湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程

（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）

洪水影响评价报告

（报批稿）

湖北省电力规划设计研究院有限公司

二零二六年四月

营业执照

（副 本）

4 — 1

统一社会信用代码

91420000177571044N

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　湖北省电力规划设计研究院有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　郭建广

经营范围　承包与实力、规模、业绩相适应的国外工程；对外派遣上述境外工程所需劳务人员；建筑劳务分包；市政工程施工；境内外水电、火电、核电、风电、太阳能发电及送变电工程、综合能源、充电设施、储能、电力调度通讯工程的工程总承包与规划、勘察设计、技术研发、项目管理、咨询、监理、工程设备成套；电力项目开发、投资、建设、管理、运营；境内外建筑工程、热力工程的工程总承包与勘察设计、技术研发、项目管理、咨询、监理、工程设备成套；进出口业务；地基与基础工程施工承包。建设工程质量检测；环境检测与监测；劳动安全、卫生、危险化学品安全评价；地质灾害治理工程评估、设计、勘查；工程测量；合同能源管理；节能服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　叁亿圆人民币

成立日期　1993年6月24日

住　　所　武汉市东西湖区金银湖街新桥四路1号

登记机关　湖北省市场监督管理局

2024 年 4 月 18 日

国家企业信用信息公示系统网址：

http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

工程名称：湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）

建设单位：国网湖北省电力有限公司荆州供电公司

设计单位：湖北省电力规划设计研究院有限公司

核　　准：朱楚平

审　　查：杜兴发

项目负责人：黄克宸

校　　核：夏良谦

编　　写：黄克宸

参 加 人 员：江锋　　邹海涛　　饶程皓

湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告基本情况表

序号	名　称	内　　容
一	**建设项目名称**	湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程
1	建设项目性质	新建
2	建设项目类型	缆线工程（输变电线路）
二	**建设单位概况**	
1	名称	国网湖北省电力有限公司荆州供电公司
2	联系人	肖建康
3	联系电话	13437219086
4	通讯地址	荆州市沙市区共青路 15 号
三	**报告编制单位概况**	
1	名称	湖北省电力规划设计研究院有限公司
2	联系人	廖宇昂
3	联系电话	17364254281
4	电子邮箱	1106996292@qq.com
5	通讯地址	武汉市东西湖区金银湖街新桥四路 1 号
四	**建设项目概况**	
1	建设地点	跨越荆南长江干堤（堤防桩号 656+625）进入荆江分洪区，于沙公高速虎渡河特大桥上游约 2.6km 处跨虎东干堤（堤防桩号 52+525）出荆江分洪区。跨越虎渡河后，跨虎西干堤（堤防桩号 3+100）进入虎西备蓄区，于孟家溪镇大至岗村附近跨山岗隔堤（堤防桩号 2+060）出虎西备蓄区。
2	所属行政区域	湖北省荆州市公安县
3	所在蓄滞洪区	荆江分洪区、虎西备蓄区
4	所在河段防洪标准、设计洪水位	长江干流：根据荆南长江干堤堤防加固工程设计资料，拟建工程跨入荆江分洪区处（对应荆南长江干堤桩号 656+625）堤防设计洪水位为 41.21m。 虎渡河：根据《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中堤防加固资料，拟建工程跨越虎渡河处（虎东干堤 52+525、虎西干堤 3+100）堤防设计洪水位均为 40.77m。
5	蓄滞洪区底水位及设计蓄洪水位	荆江分洪区底水位 32.45m、蓄洪水位 39.85m 虎西备蓄区底水位 32.46m、蓄洪水位 39.85m
6	工程规模	**荆江分洪区：** **（1）新建线路：**拟建输电线路工程 B58~B96 杆塔、C1~C51 杆塔布置在荆江分洪区内，在荆江分洪区内线路总长约 30.23km，共 92 基杆塔（B59 为三基），B58、B59（A）、B59（B）共 3 基塔采用承台灌注桩基础，B59（C）、B60~B96、C1~C51 共 89 基塔采用灌注桩基础。 **（2）拆除线路：**荆江分洪区内原镇油线 54 号杆塔~91 号杆塔进行拆除，线路总长约 13.46km，55 号塔为 6 基，共 43 基塔。 **虎西备蓄区：** **（1）新建线路：**拟建输电线路工程 C52~C59 共 8 基杆塔布置在虎西备蓄区内，在虎西备蓄区内线路总长约 2.58km，基塔均采用灌注桩基础。

穿越荆江分洪区工程特性表

序号	名　称	内　容
一	建设项目概况	
1	项目建设地点	湖北省荆州市公安县荆江分洪区内
2	工程规模	拟建输电线路工程 B58~B96 杆塔、C1~C51 杆塔布置在荆江分洪区内，共 92 基杆塔，在荆江分洪区内线路总长约 30.23km。原镇油线 54 号杆塔~91 号杆塔进行拆除，线路总长约 13.46km，55 号塔为 6 基，共 43 基塔。
3	防洪标准	荆江分洪区拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇。
4	工程跨越位置、蓄滞洪区、蓄洪水位	线路工程在荆州长江公铁大桥上游约 13km 处跨越荆南长江干堤（桩号 656+625）进入荆江分洪区，在沙公高速虎渡河特大桥上游约 2.6km 处跨越虎东干堤（桩号 52+525）出荆江分洪区。 荆江分洪区底水位 32.45m（冻结 34.60m），设计蓄洪水位 39.85m（冻结 42.00m），原设计蓄洪容量 54.09 亿 m^3，有效蓄洪容积 54.09 亿 m^3。
5	占用蓄滞洪区容积	新建工程占用荆江分洪区有效蓄洪容积约为 533.55m^3，拆除原镇油线 220kv 线路增加有效蓄洪容积约为 244.70m^3，荆江分洪区 900m^2 区域平均挖深 0.39m（高于蓄洪底水位 32.45m），增加有效蓄洪容积 294.2m^3，实际增加有效蓄洪容积 5.35m^3。
6	分洪几率	根据《长江流域综合规划》（国务院国函〔2012〕220 号），三峡建成后荆江分洪区的运用几率达到 100 年一遇。随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，荆江分洪区的运用几率将进一步减少。
二	工程布置	B57~B58 号杆塔跨越荆南长江干堤（656+625）进入荆江分洪区，B58~B96 杆塔、C1~C51 杆塔布置在荆江分洪区内，共 92 基杆塔，在荆江分洪区内线路总长约 30.23km，B58~B96 将线路接入油江变电站，C1~C51 再将其迁出，C51~C52 跨越虎东干堤（52+525）出荆江分洪区。
三	主要建构筑物结构	工程穿越荆江分洪区线路长 30.23km，共布置 92 座杆塔（B58、B59（三基）、B60~B96、C1~C51），导线与设计蓄洪水位间净空大于 10.02m。B58、B59（A、B）等 3 座杆塔塔基采用承台灌注桩基础，承台尺寸分别为 8.0m×8.0m×2.0m~11.0m×11.0m×2.0m（长×宽×高），桩径 1.00m。其余 89 座杆塔塔基采用灌注桩基础，桩径 0.80~2.00m。
四	与分洪区关系	**（1）与分洪口门关系：** 本工程线路穿越荆江分洪区段距离腊林洲分洪口门最近约 22.29km，距离贺家弓分洪口门最近约 7.96km，**距离军堤湾分洪口门最近约 7.91km**，距离王家月弓分洪口门最近约 8.27km，**距离无量庵吐洪口门最近约 18.73km**，距离肖家咀吐洪口门最近约 26.27km；**距离北闸进洪闸最近约 22.51km，距离南闸节制闸最近约 29.62km**。 **（2）与安全区关系：** C51~C52 跨出荆江分洪区位置在朱家嘴安全台与保恒垸安全区之间，C51 杆塔距离保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚最近约 102m。

		（3）与安全台关系： B57~B58 跨入荆江分洪区位置在窑头埠安全台和王家台之间，B58 号杆塔距离窑头埠内台最近约 1082m，距离王家台最近约 226m。C51~C52 跨出荆江分洪区位置在朱家嘴安全台与保恒垸安全区之间，C51 杆塔距离朱家嘴台最近约 1297m。 **（4）与涵闸关系：** 距离拟建工程最近的灌溉闸为刘家湾闸，距离约 3.82km。距离拟建工程最近的排涝闸为保恒垸安全区排水闸，约 197m。 **（5）与堤防关系：** B58 号杆塔塔基外缘与荆南长江干堤背水侧堤脚最近距离 266m，B57~B58 导线与荆南长江干堤堤顶净空约 84.0m。C51 号杆塔塔基外缘与虎东干堤背水侧堤脚最近距离 109m，C51 号杆塔塔基外缘与保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚最近距离 102m，C51~C52 导线与虎东干堤堤顶净空约 37.32m。 **（6）与道路关系：** 线路跨越主要道路 11 条，杆塔与主要道路的边距范围为 43.7m（孱陵大道）~265.9m（黑闸线），导线与道路净空范围 16.9m（G207）~130.6m（长江路）。 线路跨越其他道路 74 条，杆塔与其他道路的边距范围为 0.9m（路 1）~420.2m（路 21），导线与道路净空范围 15.8m（路 36）~162.3m（路 1）。 **（7）与河流水系关系：** 拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越荆江分洪总排渠、百瓦排渠及无名渠道等共计 63 条，其中线路跨越主要渠道 18 条，杆塔与主要渠道的边距范围为 8.4m（北湖支汊 2）~424.6m（一直渠），导线与岸顶净空范围 15.7m（荆江分洪总排渠）~128.4m（百瓦排渠）。线路跨越其他渠道 45 条，杆塔与其他渠道的边距范围为 4.0m（渠 9）~272.9m（渠 32），导线与岸顶净空范围 16.3m（渠 16）~42.6m（渠 9）。 18 条主要渠道如下： B57~B58 跨越百瓦排渠，B58 杆塔塔基距离百瓦排渠最近约 138.6m。 B62~B63 跨越杨马灌渠，B62 杆塔塔基距离杨马灌渠最近约 186.5m，B63 杆塔塔基距离杨马灌渠最近约 92.4m。 B66~B67 跨越中排渠，B66 杆塔塔基距离中排渠最近约 102.0m，B67 杆塔塔基距离中排渠最近约 131.6m。 B68~B69 跨越社灌渠，B68 杆塔塔基距离社灌渠最近约 295.2m，B69 杆塔塔基距离社灌渠最近约 27.2m。 B71~B72 第一次跨越荆江分洪总排渠，B71 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 171.1m，B72 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 75.1m。 B73~B74 跨越十二线渠，B73 杆塔塔基距离十二线渠最近约 76.7m，B74 杆塔塔基距离十二线渠最近约 284.8m。 B77~B78 跨越西二渠，B77 杆塔塔基距离西二渠最近约 76.5m，B78 杆塔塔基距离西二渠最近约 71.4m。 B90~B91 跨越二直渠，B90 杆塔塔基距离二直渠最近约 393.5m，B91 杆塔塔基距离二直渠最近约 39.9m。

		B93~B94 跨越一直渠，B93 杆塔塔基距离一直渠最近约 424.6m，B94 杆塔塔基距离一直渠最近约 63.6m。 C10~C11 跨越三横渠，C10 杆塔塔基距离三横渠最近约 259.7m，C11 杆塔塔基距离台河渠最近约 55.7m。 C15~C16 第二次跨越荆江分洪总排渠，C15 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 44.0m，C16 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 178.9m。 C22~C23 跨越六横渠，C22 杆塔塔基距离六横渠最近约 341.1m，C23 杆塔塔基距离台河渠最近约 20.3m。 C26~C27 第三次跨越荆江分洪总排渠，C26 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 193.4m，C27 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 66.5m。 C36~C37 跨越北湖支汊 1，C36 杆塔塔基距离北湖支汊 1 最近约 143.3m，C37 杆塔塔基距离北湖支汊 1 最近约 115.8m。 C38~C39 跨越北湖支汊 2，C38 杆塔塔基距离北湖支汊 2 最近约 8.4m，C39 杆塔塔基距离北湖支汊 2 最近约 80.6m。 C40~C41 跨越雄心渠，C40 杆塔塔基距离雄心渠最近约 316.0m，C41 杆塔塔基距离雄心渠最近约 13.3m。 C41~C42 跨越群红渠，C41 杆塔塔基距离群红渠最近约 299.9m，C42 杆塔塔基距离群红渠最近约 14.0m。 C46~C47 跨越群星渠，C46 杆塔塔基距离群星渠最近约 231.0m，C47 杆塔塔基距离群星渠最近约 73.9m。 C49~C50 跨越永和渠，C49 杆塔塔基距离永和渠最近约 64.3m，C50 杆塔塔基距离永和渠最近约 234.4m。 C50~C51 跨越台河渠，C50 杆塔塔基距离台河渠最近约 76.3m，C51 杆塔塔基距离台河渠最近约 274.7m。 **（8）与分蓄洪水位关系：** 工程穿越荆江分洪区线路长 30.23km，共布置 92 座杆塔（B58、B59（三基）、B60~B96、C1~C51），荆江分洪区分洪时（设计蓄洪水位 39.85m），塔基全部被淹没，导线与分蓄洪水位间净空为 10.02~70.88m。
五	洪水分析计算	
1	建设项目对防洪的影响评价	工程建设前后分洪流量过程基本一致；工程建设前后对分洪历时无影响；工程修建前后流场无明显变化；工程前后特征点水位过程基本重合，工程修建对分洪水位过程影响较小；工程修建前后堤防附近特征点流速峰值基本无变化，工程修建对荆江分洪区堤防附近流速基本无影响。荆南长江干堤、虎东干堤、保恒垸安全区围堤的渗流稳定性及抗滑稳定性均满足相关规范要求，工程建设对堤防无影响。
2	洪水对建设项目的影响分析	各工况下，本工程位于荆江分蓄洪区内的杆塔塔基均被淹没、最大淹没深度为 2.47~7.69m。各计算工况下杆塔塔基局部冲刷深度一般小于 0.5m，最大局部冲刷为 0.62m、发生在杆塔 B84 处。
六	洪水影响综合评价	（1）工程建设对荆江分洪区相关规划实施无影响。 （2）在分洪水位下，经局部开挖后工程不占用有效蓄洪容积。 （3）工程建设对分洪区内转移道路、安全台无影响。 （4）工程建设对分洪区内现有渠系的行洪、排涝无影响。 （5）工程建设对防汛抢险及水上救生无影响。

		（6）工程建设对第三人合法水事权益无影响。
七	主要防治与补救措施	B59（A）、B59（B）、B59（C）杆塔实施反滤导渗措施。 C47、C48、C49、C50 实施防渗措施。 荆江分洪区有效蓄洪容积补偿区域面积约 900m^2，开挖区长约 30.0m、宽约 30.0m。开挖区为坡面，以坡面最低侧边线（西侧边线）高程 33.77m 为开挖基面，开挖后底面与东、南、北侧高差约 0.3~0.57m，西侧继续与自然坡面顺接，东、南、北侧边线放坡坡比 1：3，开挖后积水可由西侧流出。总挖方约 294.2m^3，原始地面高程约 33.77~34.34m，设计开挖底面高程 33.77m，平均挖深约 0.39m，最大挖深约 0.57m，开挖区进行水泥抹面，避免生长杂草。 对蓄滞洪区蓄洪时产生冲刷的塔基开展防冲措施。包含杆塔 B61~B96、杆塔 C1~C9、杆塔 C13~C31，共 64 基塔，塔基均为钻孔灌注桩。防冲措施为在杆塔基础灌注桩周边铺设 30cm 厚雷诺护垫，防护范围为各桩基外延 6.6m。
八	主要建议	（1）荆江分洪区一旦分洪，本工程将长期受洪水浸泡和风浪袭击，建设单位应充分考虑该影响，采取相应的维护措施。 （2）建设单位应编制施工期防汛应急预案并报当地防汛指挥部门审批。 （3）建设单位应协调好与临时用地归属方的关系，工程建设后应注意将施工场地恢复至可耕作状态，弃土废渣应运送至指定场地处置，不得随意堆放。

穿越虎西备蓄区工程特性表

序号	名　称	内　容
一	建设项目概况	
1	项目建设地点	湖北省荆州市公安县荆江分洪区内
2	工程规模	拟建输电线路工程 C52~C59 杆塔布置在虎西备蓄区，共 8 基杆塔，在虎西备蓄区内线路总长约 2.58km。
3	防洪标准	虎西备蓄区内拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇。
4	工程跨越位置、蓄滞洪区、蓄洪水位	线路工程在沙公高速虎渡河特大桥上游约 2.6km 处，跨越虎西干堤（桩号 3+100）进入虎西备蓄区，在大至岗村附近跨越山岗隔堤（桩号 2+060）出虎西备蓄区。 虎西备蓄区有效蓄洪面积 74.45km^2，底水位 32.46m（冻结 34.61m），设计蓄洪水位 39.85m（冻结 42.00m），蓄洪容量 3.81 亿 m^3。
5	占用蓄滞洪区容积	新建工程占用虎西备蓄区有效蓄洪容积约为 20.41m^3，虎西备蓄区 100m^2 区域平均挖深 0.26m（高于蓄洪底水位 32.46m），增加有效蓄洪容积 24.1m^3，实际增加有效蓄洪容积 3.69m^3。
6	分洪几率	根据《长江流域防洪规划》，虎西备蓄区的运用几率达到 100 年一遇，随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，虎西备蓄区的运用几率将进一步减小。
二	工程布置	拟建输电线路工程 C51~C52 杆塔跨越虎西干堤（3+100）进入虎西备蓄区，C52~C59 号杆塔布置在虎西备蓄区内，共 8 基杆塔，在虎西备蓄区内线路总长约 2.58km。C59~C60 跨越山岗隔堤（2+060）出虎西备蓄区。
三	主要建构筑物结构	工程穿越虎西备蓄区线路长 2.58km，共布置 8 座杆塔（C52~C59），导线与设计蓄洪水位间净空大于 14.74m。杆塔塔基采用灌注桩基础，桩径 0.80~1.20m。
四	与分洪区关系	**（1）与分洪口门关系：** 本工程线路穿越虎西备蓄区段距离肖家咀分洪口门最近约 25.49km，距离南闸节制闸最近约 27.52km。 **（2）与安全区关系：** 虎西备蓄区呈狭长地带，东西最宽仅 4.8km，暂未建设安全区，分洪时滞洪区内人口可利用上述转移设施就近向山岗围堤和 40.00m 以上的高地转移，靠近黄山一带的就近向黄山、虎山和马鞍山等山岗地带转移。 **（3）与安全台关系：** 虎西备蓄区未建设安全台。 **（4）与涵闸关系：** 距拟建工程最近涵闸为王家岗灌溉闸，最近杆塔为 C52，最近距离约 530m。 **（5）与堤防关系：** C52 号杆塔塔基外缘与虎西干堤背水侧堤脚最近距离 133m，C51~C52 段导线与虎西干堤堤顶净空约 36.22m。C59 杆塔塔基外缘与山岗隔堤迎水侧堤脚最近距离 183.00m，C60 杆塔塔基外缘与山岗隔堤背水侧堤脚最近距离 59.00m，导线与山岗隔堤堤顶净空约 19.2m。 **（6）与道路关系：**

		拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越道路 14 条。杆塔与道路边距范围为 5.4m（路 80）~187.8m（路 87），导线与道路净空范围 16.7m（路 83）~54.7m（路 75）。 **（7）与河流水系关系：** 拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越渠道 3 条。杆塔与渠道边距范围为 38.6m（渠 46）~190.8m（渠 48），导线与渠道岸顶净空范围 19.2m（渠 48）~21.8m（渠 46）。 **（8）与分蓄洪水位关系：** 虎西备蓄区分洪时（设计蓄洪水位 39.85m），除 C56、C58 因位于高处未被淹外其它杆塔塔基均被淹没。C52~C59 段导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空范围为 14.74~19.28m。
五	洪水分析计算	
1	建设项目对防洪的影响评价	工程建设前后分洪流量过程基本一致；工程建设前后对分洪历时无影响；工程修建前后流场无明显变化；工程前后特征点水位过程基本重合，工程修建对分洪水位过程影响较小；工程修建前后堤防附近特征点流速峰值基本无变化，工程修建对荆江分洪区堤防附近流速基本无影响。虎西干堤、山岗隔堤的渗流稳定性及抗滑稳定性满足相关规范要求，工程建设对堤防无影响。
2	洪水对建设项目的影响分析	各工况下，位于虎西备蓄区内的杆塔塔基除 C56、C58 因位于高处未被淹外其它杆塔塔基均被淹没、最大淹没深度为 0.32~4.71m。虎西备蓄区内分洪时，由于塔基距离分洪口门较远，塔基处的流速都极小，未达到泥沙启动流速，不会发生冲刷。
六	洪水影响综合评价	（1）工程建设对虎西备蓄区相关规划实施无影响。 （2）在分洪水位下，经局部开挖后工程不占用有效蓄洪容积。 （3）工程建设对分洪区内转移道路无影响。 （4）工程建设对分洪区内现有渠系的行洪、排涝无影响。 （5）工程建设对防汛抢险及水上救生无影响。 （6）工程建设对第三人合法水事权益无影响。
七	主要防治与补救措施	C53、C54、C55、C56 杆塔采取反滤导渗措施。 C58、C59 杆塔实施防渗措施。 C60、C61、C62 杆塔实施反滤导渗措施。 虎西备蓄区有效蓄洪容积补偿区域面积约 100m^2，开挖区长约 10.0m、宽约 10.0m。开挖区为坡面，以坡面最低侧边线（东侧边线）高程 37.82m 为开挖基面，开挖后底面与西、南、北侧高差约 0.19~0.58m，东侧继续与自然坡面顺接，西、南、北侧边线放坡坡比 1：3，开挖后积水可由东侧流出。总挖方 24.1m^3，原始地面高程约 37.82~38.40m，设计开挖底面高程 37.82m，平均挖深约 0.26m，最大挖深约 0.58m，开挖坡比 1：3，开挖区进行水泥抹面，避免生长杂草。
八	主要建议	（1）虎西备蓄区一旦分洪，本工程将长期受洪水浸泡和风浪袭击，建设单位应充分考虑该影响，采取相应的维护措施。 （2）建设单位应编制施工期防汛应急预案并报当地防汛指挥部门审批。

		（3）建设单位应协调好与临时用地归属方的关系，工程建设后应注意将施工场地恢复至可耕作状态，弃土废渣应运送至指定场地处置，不得随意堆放。

目录

1 概述 1
1.1 建设项目背景 1
1.1.1 项目概况 1
1.1.2 项目背景 2
1.1.3 前期工作情况 2
1.1.4 项目基本情况 3
1.1.5 洪水影响评价工作概况 4
1.2 评价依据 5
1.2.1 国家法律法规 5
1.2.2 部委规章及规范性文件 5
1.2.3 地方性法律规范 6
1.2.4 技术规范和技术标准 6
1.2.5 有关规划 7
1.2.6 相关技术文件 8
1.3 评价范围 8
1.3.1 涉及行政审批事项 8
1.3.2 洪水影响评价范围 9
1.3.3 洪水影响评价对象 10
1.4 技术路线与评价内容 11
1.4.1 技术路线 11
1.4.2 工作内容 12
1.4.3 平面坐标与高程系统 12
1.5 结论及建议 12
1.5.1 结论 12
1.5.2 建议 14
2 建设项目基本情况 15
2.1 建设项目概况 15
2.1.1 建设项目背景 15
2.1.2 建设项目规模及标准度 15
2.1.3 项目布置方案及主要建构筑物 17
2.1.4 建设项目与蓄滞洪区的关系 34
2.2 工程地质 69
2.2.1 工程地质组成 69
2.2.2 地下水特征 71
2.2.3 不良地质作用 71
2.2.4 地基基础方案建议 71
2.3 建设项目施工方案 71
2.3.1 施工条件 72
2.3.2 主体工程施工 72
2.3.3 主要施工临时设施 84
2.3.4 施工交通及施工总布置 91

2.3.5 施工总进度 92
3 区域防洪基本情况 94
3.1 自然地理与水文气象 94
3.1.1 区域概况 94
3.1.2 河道概况 98
3.1.3 洪涝灾害情况 101
3.2 水利工程与其他相关设施 102
3.2.1 荆江分洪区 102
3.2.2 虎西备蓄区 111
3.3 相关规划与实施安排 116
3.3.1 长江流域规划 116
3.3.2 蓄滞洪区规划 118
3.4 洪水调度与蓄滞洪区运用 122
3.4.1 荆江河段防洪形势 122
3.4.2 荆江河段洪水调度方案 123
3.4.3 蓄滞洪区运用几率 126
4 洪水影响分析计算 129
4.1 建设项目对防洪的影响分析计算 129
4.1.1 水文分析计算 129
4.1.2 壅水分析计算 131
4.1.3 河势影响分析计算 132
4.1.4 冲刷与淤积分析计算 133
4.1.5 蓄滞洪影响分析计算 136
4.1.6 灌溉（供水）与排涝影响分析计算 173
4.1.7 防洪工程影响分析计算 174
4.2 洪水对建设项目的影响分析计算 206
4.2.1 淹没影响分析计算 206
4.2.2 冲刷与淤积影响分析计算 212
5 建设项目对防洪的影响评价 217
5.1 法规规划适应性评价 217
5.1.1 与蓄滞洪区规划的适应性 217
5.1.2 与长江经济带发展负面清单的关系 219
5.1.3 防洪标准符合性分析 221
5.1.4 与水利部水防【2024】300 号文的符合性 221
5.2 河道行洪影响评价 224
5.2.1 施工期对河道行洪的影响分析 224
5.2.2 运行期对河道行洪的影响分析 224
5.3 河势稳定影响评价 224
5.4 蓄滞洪区运用影响评价 224
5.4.1 对蓄滞洪区分洪运用的影响 224
5.4.2 对分洪区退洪的影响 226
5.4.3 对分洪区内道路、渠系的影响 227
5.4.4 对分洪区运行影响评价结论 228

5.5 防洪工程影响评价 229
5.5.1 施工期对堤防工程的影响分析 229
5.5.2 运行期对堤防工程的影响分析 229
5.6 其他设施影响评价 230
5.6.1 施工期影响评价 230
5.6.2 运行期影响评价 230
5.7 防汛抢险和水上救生影响评价 230
5.7.1 施工期影响评价 231
5.7.2 运行期影响评价 231
5.8 综合评价结论 233
6 洪水对建设项目的影响评价 235
6.1 建设项目防御洪涝标准与措施评价 235
6.1.1 建设项目防御洪涝标准分析 235
6.1.2 建设项目防御洪涝措施分析 235
6.2 淹没影响评价 235
6.3 冲刷与淤积影响评价 236
6.4 综合评价结论 236
7 消除或减轻洪水影响的措施 238
7.1 消除或减轻建设项目对洪水影响的工程措施 238
7.1.1 对堤防工程的防治补救措施 238
7.1.2 对占用蓄滞洪区有效蓄洪容积的补偿措施 241
7.2 消除或减轻建洪水对建设项目影响的工程措施 243
7.3 非工程措施 244
8 结论和建议 245
8.1 结论 245
8.2 建议 246
9 附件 247
9.1 江陵县水利和湖泊局回函 247
9.2 公安县水利和湖泊局回函 249
9.3 湖北省荆江分蓄洪区工程管理局回函 250
9.4 荆州市长江河道管理局回函 251
9.5 荆州市水利和湖泊局回函 252
9.6 国网湖北经研院关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程可行性研究报告评审会会议意见 254
9.7 荆州市发展和改革委员会关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程核准的批复 256
9.8 《公北（油江）220kV 输变电工程对荆江分洪区洪水影响评价报告》摘要 260
9.9 占补平衡取土及工程总弃土协议 268
9.10 各勘测点岩土物理力学指标明细表 274
9.11 长江水利委员会关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程洪水影响评价的行政许可决定 290

1 概述

1.1 建设项目背景

1.1.1 项目概况

项目名称：湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程

建设单位：国网湖北省电力有限公司荆州供电公司

设计单位：湖北省电力规划设计研究院有限公司

地理位置：湖北省荆州市公安县。线路工程在荆州长江公铁大桥上游约 13km 处跨越荆南长江干堤（桩号 656+625）进入荆江分洪区，在沙公高速虎渡河特大桥上游约 2.6km 处跨越虎东干堤（桩号 52+525）出荆江分洪区。同时，在该位置跨越虎西干堤（桩号 3+100）进入虎西备蓄区，在大至岗村附近跨越山岗隔堤（桩号 2+060）出虎西备蓄区。

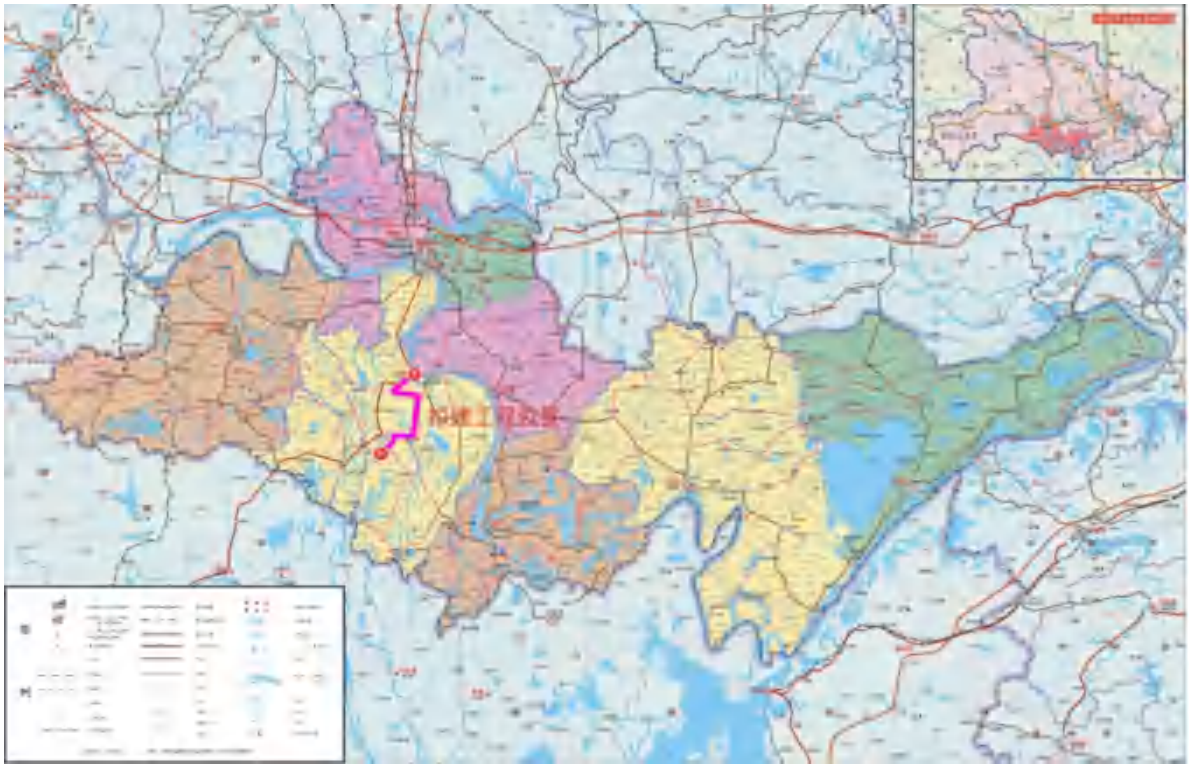


图 1.1-1　项目工程位置图

总体规模：湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程按节点分为三段：

（1）江陵电厂二期-镇安寺 220kV 线路

新建单回架空线路长 16.005km，新建杆塔 57 座。

（2）江陵电厂二期-油江 220kV 线路

新建线路：总长 32.636km。其中，一般线路 30.513km（双回路角钢塔线路 2.421km，单回路角钢塔线路 28.092km）新建杆塔 93 座；长江大跨越双回路钢管塔双边挂线长 2.123km，新建杆塔 6 座。

拆除线路：拆除 220kV 镇油线长 16.918km（镇油线 48-91），拆除铁塔 54 基。其中，一般线路拆除单回线路长 14.8km（镇油线 48-52、镇油线 55-91），拆除铁塔 40 基；长江大跨越段拆除双回线路长 2.118km（镇油线 52-55），拆除铁塔 14 基（52、55 为六基）。

（3）油江-公安二回 220kV 线路

新建架空线路长 28.972km，新建杆塔 86 座。

1.1.2 项目背景

湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程建设的必要性主要有以下几点：

（1）满足江陵电厂二期电力送出需求

本工程将为江陵电厂二期新建的 2 台 66 万 kW 火电机组建设至 220kV 镇安寺变和油江变电力输送通道，解决江陵电厂二期上网消纳问题，为荆州电网提供一定电力支撑。

（2）满足荆州地区电力增长需求

根据电力平衡分析，“十四五”以及“十五五”期间，荆州江北、江南地区在丰大方式下仍存在较大的电力缺口，2025 年电力缺额分别达到 124 万 kW 和 144 万 kW，2030 年电力缺额分别达到 225 万 kW 和 128 万 kW。荆州江陵电厂二期上网线路工程的建设，可缓解荆州供电紧张局面。

综上所述，为满足江陵电厂二期电力送出需求，缓解荆州地区供电紧张局面，提高荆州地区的供电可靠性，建设江陵电厂二期 220kV 上网线路工程是必要的。

1.1.3 前期工作情况

湖北省电力规划设计研究院有限公司就湖北能源江陵电厂二期 220 千伏上网线路工程线路路径走向，在 2023 年 12 月~2024 年 2 月，征求了荆州市长江河道管理局、江陵县水利和湖泊局、湖北省荆江分蓄洪区工程管理局、公安县水利和湖泊局、荆州市水利和湖泊局的意见（附件 9.1~9.5）。

2024 年 7 月 19 日，国网湖北省电力有限公司经济技术研究院召开了湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程可行性研究报告评审会议，8 月 8 日完成了收口资料审查（附件 9.6）。2024 年 9 月 29 日，湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程获得了荆州市发展和改革委员会的批复（附件 9.7）。

1.1.4 项目基本情况

本工程为湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程，线路位于荆州市江陵县、荆州经济开发区、公安县。

（1）江陵电厂二期-镇安寺 220kV 线路

新建单回架空线路长 16.005km，新建杆塔 57 座。

（2）江陵电厂二期-油江 220kV 线路

新建线路：总长 32.636km。其中，一般线路 30.513km（双回路角钢塔线路 2.421km，单回路角钢塔线路 28.092km）新建杆塔 93 座；长江大跨越双回路钢管塔双边挂线长 2.123km，新建杆塔 6 座。

拆除线路：拆除 220kV 镇油线长 16.918km（镇油线 48-91），拆除铁塔 54 基。其中，一般线路拆除单回线路长 14.8km（镇油线 48-52、镇油线 55-91），拆除铁塔 40 基；长江大跨越段拆除双回线路长 2.118km（镇油线 52-55），拆除铁塔 14 基（52、55 为六基）。

（3）油江-公安二回 220kV 线路

新建架空线路长 28.972km，新建杆塔 86 座。

涉及荆江分洪区和虎西备蓄区的新建线路工程为江陵电厂二期-油江 220kV 线路、油江-公安II回 220kV 线路（荆江分洪区内的线路总长约 30.23km，塔号 B58~B96、C1~C51，共 92 基塔；虎西备蓄区内的线路总长约 2.58km，塔号 C52~C59，共 8 基塔）。涉及的拆除线路在荆江分洪

区内线路总长约 13.46km（镇油线 54 号、55 号（6 基）、56 号~91 号），共 43 基铁塔，工程所涉蓄滞洪区见附图 1.1-1。

1.1.5 洪水影响评价工作概况

《中华人民共和国防洪法》第三十三条规定：在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目，应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响作出评价，编制洪水影响评价报告，提出防御措施。洪水影响评价报告未经有关水行政主管部门审查批准的，建设单位不得开工建设。

受国网湖北省电力有限公司荆州供电公司委托，湖北省电力规划设计研究院有限公司承担了《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（跨长江、虎渡河、松滋河东支）洪水影响评价报告》、《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》报告编制工作。

我公司组织相关技术人员于 2024 年 10 月～2025 年 3 月多次赴工程区域进行了现场查勘，在实地踏勘、调查，收集和分析有关资料的基础上，按照国家的有关法律、法规、技术规范，经过充分的分析、计算和论证，编制完成了项目的洪水影响评价报告。

本输电线路项目工程跨越长江、虎渡河、松滋河东支部分已在《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（跨长江、虎渡河、松滋河东支）洪水影响评价报告》中进行评价，目前已获得长江委行政许可（附件 9.11）。

已许可拆除现有 220kV 镇油线#48~#54 并对其塔基实施防渗措施，其中#54 杆塔位于荆江分洪区内。在长江左岸新建 B46~B55、B56A、B56B、B57 杆塔；长江右岸新建 B58 杆塔，该杆塔位于荆江分洪区内。新建 C51~C52 杆塔跨越虎渡河，两基杆塔分别位于荆江分洪区和虎西备蓄区。新建 C73~C74 跨越松滋河东支。同步对上述新建杆塔塔基实施相应防治补救措施。详细内容见表 1.1-1。

表 1.1-1　项目涉河段已获许可内容

拆除内容	杆塔（拆除段）防治补救措施	新建内容		杆塔（新建段）防治补救措施	备注
现有 220kV 镇油线 #48~#53 杆塔	塔基防渗处理	长江左	B46~B55、B56A、B56B、B57 杆塔	防渗防冲	
#54 杆塔	塔基防渗处理	长江右	B58 杆塔	反滤导渗	蓄滞洪区内
		虎渡河左	C51 杆塔	防渗防冲	
		虎渡河右	C52 杆塔	反滤导渗	
		松滋河东支左	C73	反滤导渗	
		松滋河东支右	C74	反滤导渗	

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2002 年 10 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修正）；

（2）《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日中华人民共和国主席令第 88 号颁布，1998 年 1 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日第三次修正）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日）；

（4）《中华人民共和国河道管理条例》（中华人民共和国国务院令第 687 号，2018 年 3 月 19 日第四次修订）；

（5）《中华人民共和国防汛条例》（2011 年修正）；

（6）《国务院关于印发清理规范投资项目报建审批事项实施方案的通知》（国发〔2016〕29 号）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

（1）《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300 号）；

（2）《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水利部、国家计

委，2017 修正）；

（3）《关于流域管理机构决定<防洪法>规定的行政处罚和行政措施权限的通知》（水政法〔1999〕231 号）；

（4）《国务院办公厅转发水利部等部门关于加强蓄滞洪区建设与管理若干意见的通知》（国办发〔2006〕45 号）；

（5）《水利部关于印发河湖管理范围内建设项目各流域管理机构审查权限的通知》（水河湖〔2021〕237 号）；

（6）《国务院关于印发清理规范投资项目报建审批事项实施方案的通知》（国发〔2016〕29 号）；

（7）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）；

（8）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》湖北省实施细则（湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室，2022 年 10 月）。

1.2.3 地方性法律规范

（1）《湖北省河道管理实施办法》（1992 年 8 月 12 日湖北省人民政府令第 33 号）；

（2）《湖北省实施<中华人民共和国防汛条例>细则》（1994 年 6 月 21 日湖北省人民政府令第 58 号）。

1.2.4 技术规范和技术标准

（1）《洪水影响评价报告编制导则》（SL520-2014）；

（2）《长江流域蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价审查技术标准》（T/CTESGS 01-2023）；

（3）《长江流域和澜沧江以西（含澜沧江）区域河湖管理范围内建设项目工程建设方案洪水影响审查技术标准》（T/CTESGS02-2022）；

（4）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（5）《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

（6）《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；

（7）《架空输电线路电气设计规程》（DL/T 5582-2020）；

（8）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

（9）《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》（DL/T 5486-2020）；

（10）《输电线路杆塔制图和构造规定》（DL/T 5442-2020）；

（11）《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》（GB/T 50064-2014）；

（12）《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）；

（13）《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》（DL/T 5033-2006）；

（14）《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）；

（15）《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2020）；

（16）《架空输电线路基础设计规程》（DL/T 5219-2023）。

1.2.5 有关规划

（1）《长江流域综合规划（2012～2030）》（国函〔2012〕220 号）；

（2）《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)；

（3）《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)；

（4）《长江中下游干流河道治理规划》（水利部长江水利委员会 2016 年）；

（5）《长江干线航道发展规划》(长江航务管理局、长江航道局，2002 年 11 月)；

（6）《长江岸线保护和开发利用总体规划》(水利部长江水利委员会，2016 年 9 月)；

（7）《长江中下游干流河道采砂管理规划（2021～2025）》（长江水利委员会 2020 年 11 月）；

（8）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88 号）；

（9）《关于长江防御洪水方案的批复》（国函[2015]124 号）；

（10）《湖北省防汛抗旱图集》（湖北省防汛抗旱指挥部办公室，2011 年 4 月）；

（11）《全国蓄滞洪区建设与管理规划》（国函〔2009〕134 号）；

（12）《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》（水利部长江水利委员会，2011 年 3 月）。

1.2.6 相关技术文件

（1）《长江流域蓄滞洪区图集》（长江水利委员会长江勘测规划设计研究院，2007 年 7 月）；

（2）《荆江地区蓄滞洪区安全建设工程可行性研究报告》（湖北省水利水电勘测设计院，1999 年 9 月）；

（3）《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》（长江勘测规划设计研究院有限责任公司，2013 年 6 月）；

（4）《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计说明书》（湖北省电力规划设计研究院有限公司，2024 年 10 月）；

（5）《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》（湖北省电力规划设计研究院有限公司，2024 年 8 月）。

1.3 评价范围

1.3.1 涉及行政审批事项

《中国人民共和国防洪法》第三十三条规定：在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目，应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响作出评价，编制洪水影响评价报告，提出防御措施。

因此，需对本次拟建输电线路跨越长江干流、荆江分洪区、虎渡河、虎西备蓄区、松滋河东支段进行洪水影响评价工作。

本输电线路项目工程跨越长江、虎渡河、松滋河东支部分已在《湖北

能源江陵电厂 220kV 送出工程（跨长江、虎渡河、松滋河东支）洪水影响评价报告》中进行评价，目前已获得长江委行政许可（附件 9.11）。

拟建输电线路涉及穿越的荆江分洪区、虎西备蓄区，均为国家蓄滞洪区。根据《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300 号），由水利部审批许可。

本报告对拟建工程跨越荆江分洪区及虎西备蓄区段进行评价，并报水利部许可（非防洪建设项目洪水影响评价报告审批）。

1.3.2 洪水影响评价范围

湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程“镇安寺-江陵电厂二期-油江-公安II回”沿线跨越长江干流、荆江分洪区、虎渡河、虎西备蓄区、松滋河东支。

《中华人民共和国河道管理条例》第二十条规定：“河道的具体管理范围，由县级以上人民政府负责划定”。《湖北省河道管理实施办法》第四条规定：“河道管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地），以及堤身、禁脚地、工程留用地和安全保护区”；第十八条规定：“本省境内确保堤、干堤及重要支堤的禁脚地、工程留用地和安全保护区范围，由市县人民政府按照下列标准划定公布：禁脚地：确保堤迎水面五十至一百米，背水面三十至五十米；干堤及重要支堤迎水面三十至五十米，背水面二十至三十米（从堤防两侧斜面与平地的交叉点算起）；工程留用地；确保堤、干堤及重要支堤迎水面和背水面均为二百米（从禁脚地外沿算起）；安全保护区；确保堤、干堤及重要支堤迎水面和背水面均为三百米（从工程留用地外沿算起）。”

线路跨越蓄滞洪区涉及堤防依次为荆南长江干堤（二级）、保恒垸安全区围堤（二级）、虎东干堤（二级）、虎西干堤（二级）、山岗隔堤（三级）。根据《湖北省河道管理实施办法》、《公安县人民政府关于辖区河湖和水利工程划界成果的公告（第一批）》（2019-12-16），长江右岸河道管理范围划界在荆南长江干堤背水侧堤脚外 30m，虎渡河左岸河道管理范

围划界在虎东干堤背水侧堤脚外 30m，右岸河道管理范围划界在虎西干堤背水侧堤脚外 30m。保恒垸安全区围堤、山岗隔堤不直接临河，等级分别为二级和三级，禁脚地按照《湖北省河道管理实施办法》考虑，均为 30m。

综上所述，本次评价范围为荆江分洪区及虎西备蓄区，以蓄滞洪区的规划范围为界，对范围内的所有杆塔、塔基与导线进行分析评价，评价范围见附图 1.1-1，并对荆南长江干堤（二级）、保恒垸安全区围堤（二级）、虎东干堤（二级）、虎西干堤（二级）、山岗隔堤（三级）堤脚 530m 范围内杆塔进行分析提出相应防治补救措施。

1.3.3 洪水影响评价对象

拟建输电线路由 B57~B58 号杆塔跨越荆南长江干堤（堤防桩号 656+625）进入荆江分洪区，荆江分洪区内起点杆塔为 B58，B58~B96 号杆塔将线路接入油江变电站（其中 B59 为三基），后由 C1 杆塔接出，荆江分洪区内终点杆塔为 C51（虎东干堤 52+525）。荆江分洪区内共 92 基杆塔，线路总长约 30.23km。

C51~C52 号杆塔跨越跨虎渡河（虎东干堤 52+525、虎西干堤 3+100）进入虎西备蓄区，虎西备蓄区内起点杆塔为 C52，终点杆塔为 C59，C59~C60 号杆塔跨越山岗隔堤（堤防桩号 2+060）出虎西备蓄区。虎西备蓄区内共 8 基杆塔，线路总长约 2.58km。

荆江分洪区内原镇油线 54 号杆塔~91 号杆塔进行拆除（其中 55 号塔为 6 基），线路总长约 13.46km，共 43 基塔。

结合工程特点，考虑导线跨越，本报告评价对象为镇油线拆除内容、湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程在荆江分洪区和虎西备蓄区内的杆塔、塔基及导线（B58~B96+C1~C59 的杆塔、塔基和导线）和虎西备蓄区外山岗隔堤背水侧堤防保护范围内的 C60、C61、C62 杆塔塔基，详情见表 1.3-1。

《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支

洪水影响评价报告》已对镇油线 54 号杆塔（拆除）、B57~B58（跨越长江干流）、C51~C52（跨越虎渡河）进行评价，对镇油线 54 号杆塔、B58 杆塔、C51 杆塔、C52 杆塔进行了渗流及边坡稳定计算分析和防治补救措施设计，本次评价引用部分成果。主要分析镇油线 54 号杆塔~91 号杆塔拆除以及 B58~B96、C1~C51、C52~C59 杆塔新建对蓄滞洪区分洪的影响，并开展数学模型、渗流稳定、占用有效容积等计算工作。对虎西备蓄区山岗隔堤背水侧堤防保护范围内的 C60、C61、C62 杆塔开展渗流稳定分析并提出相应防治补救措施。

表 1.3-1 评价范围及评价对象统计表

分蓄洪区名称	杆塔编号	杆塔数量（座）	线路长度（km）	备注
荆江分洪区	B58~B96 +C1~C51	92	13.08（荆南长江干堤~油江变）+17.15（油江变~虎东干堤）+2.58（虎西备）=32.81	B58~B59 双回路线，B59 为三基。荆江分洪区内拆除原镇油线约 13.46km，43 基。虎西备蓄区外山岗隔堤背水侧堤防保护范围内有 C60、C61、C62 杆塔塔基。
虎西备蓄区	C52~C59	8		

1.4 技术路线与评价内容

1.4.1 技术路线

本报告依照《洪水影响评价报告编制导则》（SL520-2014）中相关要求和规定进行编制。

本次评价工作的技术路线为：根据工程设计资料，进行现场查勘，实地了解拟建输电线路沿线的地形地貌、跨越分洪区及周边防洪工程现状，同时收集水文、地质、河道地形、水利规划等基础资料；根据地形资料，对工程跨越荆江分洪区、虎西备蓄区进行洪水演变分析；建立二维水流数学模型分析工程建设对荆江分洪区、虎西备蓄区的分、退洪运用的影响，计算分洪时工程占用的蓄洪容积和受到的淹没和冲刷情况；采用规范推荐经验公式计算杆塔的冲刷，采用二维有限元软件分析工程建设对堤防

渗流稳定的影响。

1.4.2 工作内容

（1）收集荆江分洪区、虎西备蓄区相关的水文、地质、防洪规划等基础资料，分析荆江分洪区、虎西备蓄区洪水特性及分洪运用几率；

（2）建立平面二维水流模型分析工程建设对荆江分洪区、虎西备蓄区分、退洪运用的影响，对荆江分洪区、虎西备蓄区分洪时工程占用的有效蓄洪容积及工程受淹没的情况进行统计分析；

（3）采用规范推荐公式进行杆塔冲刷计算，采用二维有限元软件分析工程建设对堤防渗流稳定的影响；

（4）根据工程设计情况及分析计算结果，从工程建设与有关规划的关系、对荆江分洪区、虎西备蓄区分洪运用的影响、对渠系行洪安全及河势稳定的影响、对防洪工程的影响、对荆江分洪区、虎西备蓄区内安全建设设施的影响、对防汛抢险和水上救生的影响等方面进行综合评价；

（5）根据工程设计标准和分析计算结果，分析洪水对建设项目的淹没、冲刷和安全可能产生的影响；

（6）根据综合评价分析成果，提出消除或减轻建设项目对防洪影响及洪水对建设项目影响的工程与非工程措施。

1.4.3 平面坐标与高程系统

本报告如无特殊说明，水位、高程基准均采用 1985 国家高程基准，平面坐标采用 2000 国家大地坐标系。

高程基面换算关系：荆江分洪区：1985 国家高程基准以上米数=冻结基面以上米数-2.152m。虎西备蓄区：1985 国家高程基准以上米数=冻结基面以上米数-2.152m。

1.5 结论及建议

1.5.1 结论

（1）拟建工程基本符合《长江流域综合规划（2012—2030 年）》《全国蓄滞洪区建设与管理规划》等规划要求。拟建工程距荆江分洪区北闸进洪闸、南闸最近距离分别为 22.51 公里和 29.62 公里，距腊林洲、贺家弓、军堤湾和王家月弓分洪口门最近距离分别为 22.29 公里、7.96 公里、7.91 公里和 8.27 公里，距无量庵、肖家咀吐洪口门最近距离分别为 18.73 公里和 26.27 公里；距虎西备蓄区分洪口门最近距离 25.49 公里；与保恒垸安全区围堤最近距离 102.00 米，与王家台安全台最近距离 226.00 米；线路均采用架空方式跨越现状及规划转移道路，其建设对荆江分洪区、虎西备蓄区建设规划的实施无影响；

（2）拟建工程对荆江分洪区、虎西备蓄区安全建设无影响，对分洪运用基本无影响，采取容积补偿后对荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积无影响。拟建工程新建线路占用荆江分洪区有效蓄洪容积为 533.55 立方米，拆除线路增加有效蓄洪容积约为 244.70 立方米，采取补偿 294.2 立方米容积后增加有效蓄洪容积 5.35 立方米。拟建工程占用虎西备蓄区有效蓄洪容积为 20.41 立方米，采取补偿 24.1 立方米容积后不占用有效蓄洪容积。数模计算结果表明：拟建工程对荆江分洪区、虎西备蓄区进退洪流量、进退洪历时、蓄洪水位、流速过程、水位过程等基本无影响；

（3）拟建工程一档跨越虎西备蓄区山岗隔堤，杆塔基础边缘与堤脚最近距离 59.00 米，在对近堤杆塔基础采取塔基防渗措施后不影响蓄滞洪区防洪工程安全；

（4）拟建工程均采用架空方式一档跨越蓄滞洪区内总排渠等河渠，工程建设对蓄滞洪区内河渠排涝灌溉和堤防工程安全无影响；

（5）拟建工程线路跨越堤防、道路最小净空分别为 19.20 米、15.80 米，导线弧垂与蓄洪水位间最小净空 10.02 米，均满足防汛抢险及水上救生要求，对防汛抢险与水上救生无影响；

（6）荆江分洪区、虎西备蓄区运用几率均为 100 年一遇，拟建工程防洪标准为 20 年一遇。蓄滞洪区一旦分洪运用，拟建工程杆塔将受到洪水浸泡与冲刷，建设单位应采取防护措施，并充分注意其运行风险，承担

因蓄滞洪区运用可能造成的损失。

1.5.2 建议

（1）荆江分洪区和虎西备蓄区一旦分洪，本工程将长期受洪水浸泡和风浪袭击，建设单位应充分考虑该影响，采取相应的维护措施。

（2）建设单位应编制施工期防汛应急预案并报当地防汛指挥部门审批。

（3）建设单位应协调好与临时用地归属方的关系，工程建设后应注意将施工场地恢复至可耕作状态，弃土废渣应运送至指定场地处置，不得随意堆放。

2 建设项目基本情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设项目背景

项目名称：湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程

项目性质：新建

建设单位：国网湖北省电力有限公司荆州供电公司

地理位置：工程总体涉及湖北省荆州市江陵县、公安县，工程穿越荆江分洪区、虎西备蓄区位置属于公安县。

建设目的：

（1）满足江陵电厂二期电力送出需求

本工程将为江陵电厂二期新建的 2 台 66 万 kW 火电机组建设至 220kV 镇安寺变和油江变电力输送通道，解决江陵电厂二期上网消纳问题，为荆州电网提供一定电力支撑。

（2）满足荆州地区电力增长需求

根据电力平衡分析，“十四五”以及“十五五”期间，荆州江北、江南地区在丰大方式下仍存在较大的电力缺口，2025 年电力缺额分别达到 124 万 kW 和 144 万 kW，2030 年电力缺额分别达到 225 万 kW 和 128 万 kW。荆州江陵电厂二期上网线路工程的建设，可缓解荆州供电紧张局面。

2.1.2 建设项目规模及标准度

2.1.2.1 建设规模

拟建输电线路由 B57~B58 号杆塔跨越荆南长江干堤（656+625）进入荆江分洪区，荆江分洪区内起点杆塔为 B58，B58~B96 号杆塔将线路接入油江变电站（其中 B59 为三基），后由 C1 杆塔接出，荆江分洪区内终点杆塔为 C51（虎东干堤 52+525）。

C51~C52 号杆塔跨越跨虎渡河（虎东干堤 52+525、虎西干堤 3+100）

进入虎西备蓄区，虎西备蓄区内起点杆塔为 C52，终点杆塔为 C59，C59~C60 号杆塔跨越山岗隔堤（2+060）出虎西备蓄区。

对荆江分洪区内原镇油线 54 号杆塔~91 号杆塔进行拆除（其中 55 号塔为 6 基），线路总长约 13.46km，共 43 基塔。

拟建输电线路工程 B58~B96 杆塔、C1~C51 杆塔布置在荆江分洪区内，在荆江分洪区内线路总长约 30.23km，共 92 基杆塔。B58、B59（A）、B59（B）共 3 基塔采用承台灌注桩基础，B59（C）、B60~B96、C1~C51 共 89 基塔采用灌注桩基础。B58~C51 段导线弧垂最低点高程范围为 49.87~110.73m，档距在 31~520m 之间。

拟建输电线路工程 C52~C59 共 8 基杆塔布置在虎西备蓄区内，在虎西备蓄区内线路总长约 2.58km，均采用灌注桩基础。C52~C59 导线弧垂最低点高程范围为 54.59~59.13m，杆塔设计档距在 271~377m 之间。

2.1.2.2 工程等级

电力工程中，电压等级是衡量电力输送能力的重要指标。根据电力系统的不同规模和输送能力，电力工程中的电压等级可划分为大、中、小型三种。拟建线路工程电压等级为 220kV，电压等级属于大型。

表 2.1-1　电力工程大、中、小型电压等级划分表

等级	电压范围
大型	200kV 及以上
中型	110kV
小型	35kV 及以下

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），地震动反应谱特征周期为 0.35s，场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI度。

2.1.2.3 项目防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014），荆江分洪区及虎西备蓄区内拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇。

2.1.3 项目布置方案及主要建构筑物

2.1.3.1 建设项目平面布置方案

1、江陵电厂二期-油江变段：

线路从电厂接出后，先向北绕出江陵县规划园区，后向西南方向布设，沿线将跨越荆江大堤、耀新民垸（行洪垸）、耀新民堤、长江干流（一档跨越），进入荆江分洪区，并接入油江变电站。

1）长江跨越段：

B57~B58 一档跨越长江干流（耀新民堤桩号 7+520、荆南长江干堤桩号 656+625）进入荆江分洪区，该段为左右双回路线。

2）荆江分洪区内：

江陵电厂二期-油江变段在荆江分洪区内线路布置情况见附图 2.1-2。荆江分洪区内拆除线路镇油线 54~91（13.46km），共拆除 43 基铁塔，其中 55 号塔为 6 基，拆除线路布置情况见附图 2.1-1。

B58~B59 局部为双回线路（档距 193m），B58 平行接出两根导线分别接入 B59（A）、B59（B），B59（C）为 B59（B）的一基锚塔（档距 42m），经 B59（A）后转为单回线路，由 B59（A）接出一根导线至 B60（档距 77m）。

B58~B96 共 41 基（B59 三基）塔，杆塔档距 42~520m，杆塔呼高 21~172m，地面高程 32.57~35.50m。B96 将导线接入 B 线油江变门架（构架 1），门架 1 呼高 12m，B96~门架 1 档距 75m。B58~油江变线路总长约 13.08km。

B58 杆塔位于荆南长江干堤桩号 656+625 处，距背水侧堤脚最近 266m。油江变电站位于荆江分洪总排渠以南约 810m、斗闸线以西 45m 处。

2、油江变电站-公安变电站段：

1）荆江分洪区内：

油江变-C51 段线路布置情况见附图 2.1-3。

油江变 C 线门架呼高 15m，门架~C1 杆塔档距 31m。由 C1 杆塔从油江变电站将线路接出，荆江分洪区内终点杆塔为 C51，杆塔档距 188~439m，杆塔呼高 21~72m，地面高程 30.01~34.33m。油江变~C51 线路总长约 17.15km。

C51 杆塔位于保恒垸西侧（虎东干堤 52+525），距虎东干堤背水侧堤脚最近约 109m，距保恒垸迎水侧堤脚最近约 102m。

2）跨虎渡河段：

油江变-公安变段跨越虎渡河段以及虎西备蓄区段线路布置情况见附图 2.1-4。

C51~C52 一档跨越虎渡河（档距约 707m）进入虎西备蓄区。C51 杆塔（虎东干堤 52+525）距离虎东干堤背水侧堤脚约 109m，C52 杆塔（虎西干堤 3+100）距离虎西干堤背水侧堤脚最近约 133m。

3）跨虎西备蓄区段：

C52~C59 共 8 基杆塔位于虎西备蓄区内，线路总长约 2.58km（其中 C59~山岗隔堤线路长 235m），杆塔档距 271~377m，杆塔呼高 24~72m，地面高程 34.64~40.42m。

C59~C60 一档跨越山岗隔堤，跨出虎西备蓄区，C59、C60 距离山岗隔堤堤脚分别约 183m、59m。

拟建输电线路工程平面坐标见统计表 2.1-2，断面情况见附图 2.1-5。

本项目拟建输电线路剖面由上至下依次为下导线、跨越线、切地线，其中下导线为实际输电线。跨越线、切地线分别代表必须高于被跨越的其他线路的位置、必须高于地面的位置，非实际导线，均为输电线路的定位线。在后文进行弧垂量算复核时采用最上方的下导线量算。

表 2.1-2（a） 蓄滞洪区内杆塔塔基中心平面坐标表

杆塔编号	杆塔型式	呼高	X 坐标	Y 坐标	档距	地面高程
荆南长江干堤						
B58	**CTSZK**	**172**	**3330598.286**	**37615847.527**		**34.38**
B59（B）	CTJK2	75	3330523.080	37615669.302	193	34.02
B59（C）	DC21D-DJ	21	3330498.625	37615726.073	42	34.02

杆塔编号	杆塔型式	呼高	X 坐标	Y 坐标	档距	地面高程
B59（A）	CTJK2	75	3330523.080	37615669.302		34.02
B60	220-HB21S-DJA	30	3330512.818	37615593.095	77	34.23
B61	220-HB21S-Z2	33	3330431.425	37615389.782	219	33.95
B62	220-HB21S-Z2	42	3330303.946	37615071.351	343	34.03
B63	220-HB21S-J2	30	3330183.307	37614770.006	325	33.69
B64	220-HB21S-Z2	33	3330016.582	37614589.123	246	33.01
B65	220-HB21S-Z2	33	3329769.204	37614320.740	365	33.41
B66	220-HB21S-Z2	33	3329558.425	37614092.063	311	33.27
B67	220-HB21S-Z2	33	3329365.268	37613882.503	285	33.79
B68	220-HB21S-DJ	30	3329143.419	37613641.817	327	33.21
B69	220-HC21D-J1	30	3328872.435	37613370.348	384	33.82
B70	220-HA21D-ZM2	36	3328585.544	37613116.604	383	33.97
B71	220-HA21D-ZM2	36	3328448.839	37612995.694	183	33.55
B72	220-HC21D-J4	30	3328187.884	37612764.889	348	32.84
B73	220-HA21D-ZM2	42	3327769.857	37612908.468	442	32.57
B74	220-HC21D-J4	27	3327402.813	37613034.536	388	32.88
B75	220-HC21D-J1	30	3327166.688	37612797.873	334	33.17
B76	220-HA21D-ZM3	48	3326944.080	37612339.019	510	33.1
B77	220-HC21D-J3	33	3326794.237	37612030.160	343	33.08
B78	220-HA21D-ZM2	42	3326491.577	37611950.379	313	33.47
B79	220-HA21D-ZM1	36	3326248.874	37611886.403	251	34.07
B80	220-HC21D-J4	27	3325877.931	37611788.624	384	33.66
B81	220-HC21D-J2	24	3325787.153	37611943.687	180	34.08
B82	220-HA21D-ZM2	45	3325533.239	37612062.282	280	35.5
B83	220-HA21D-ZM2	36	3325204.570	37612215.792	363	34.09
B84	220-HA21D-ZM2	39	3324823.886	37612393.596	420	33.83
B85	220-HC21D-J3	27	3324499.563	37612545.077	358	33.65
B86	220-HA21D-ZM3	42	3324453.070	37612984.629	442	33.54
B87	220-HA21D-ZM3	42	3324398.939	37613496.398	515	33.63
B88	220-HC21D-J4	24	3324362.699	37613839.021	344	33.64
B89	220-HA21D-ZM1	27	3324599.084	37613981.498	276	33.62
B90	220-HC21D-J3	27	3324815.100	37614111.698	252	33.89
B91	220-HA21D-ZM3	45	3324814.147	37614571.693	460	33.76
B92	220-HA21D-ZM3	36	3324813.219	37615019.692	448	33.9
B93	220-HA21D-ZM3	42	3324812.280	37615472.691	453	34.2
B94	220-HA21D-ZM3	39	3324811.203	37615992.690	520	34.15
B95	220-HC21D-J1	30	3324810.292	37616432.120	439	33.95

杆塔编号	杆塔型式	呼高	X 坐标	Y 坐标	档距	地面高程
B96	220-HC21D-DJ	21	3324792.138	37616691.373	260	34.36
油江变门架 B	油江变构架 1	12			75	36.95
油江变门架 C	21JB69-15	15	3324708.896	37616759.593		36.79
C1	220-HC21D-DJ	21	3324705.694	37616729.027	31	34.19
C2	220-HA21D-ZM1	36	3324642.640	37616552.109	188	34.21
C3	220-HC21D-J4	30	3324564.763	37616333.601	232	33.48
C4	220-HA21D-ZM1	36	3324255.247	37616316.290	310	33.66
C5	220-HC21D-J1	27	3323973.990	37616300.559	282	33.6
C6	220-HA21D-ZM2	42	3323694.406	37616315.893	280	34.33
C7	220-HA21D-ZM2	30	3323256.065	37616339.934	439	33.45
C8	220-HC21D-J4	27	3322895.493	37616359.710	361	33.16
C9	J1-F	30	3322800.830	37616715.147	368	33.51
C10	220-HC21D-J4	30	3322734.883	37617010.172	302	32.77
C11	220-HA21D-ZM2	33	3322391.616	37616990.929	344	33.37
C12	220-HC21D-J3	27	3322013.233	37616969.717	379	33.27
C13	220-HA21D-ZM2	33	3321810.986	37617218.994	321	32.67
C14	220-HA21D-ZM1	33	3321569.678	37617516.415	383	32.8
C15	21JB69	21	3321389.374	37617738.646	286	33.74
C16	21JB69	21	3321075.760	37617707.285	315	34.16
C17	220-HA21D-ZM1	33	3320777.473	37617661.080	302	33.97
C18	220-HA21D-ZM1	27	3320450.333	37617610.407	331	33.5
C19	220-HC21D-J1	24	3320142.962	37617562.795	311	33.38
C20	220-HA21D-ZM1	30	3319805.976	37617559.770	337	33.24
C21	220-HA21D-ZM1	33	3319468.990	37617556.744	337	33.09
C22	220-HA21D-ZM2	33	3319112.004	37617553.539	357	33.03
C23	220-HA21D-ZM2	33	3318730.019	37617550.109	382	32.88
C24	220-HA21D-ZM2	36	3318378.034	37617546.949	352	32.7
C25	220-HC21D-J4	27	3317980.702	37617543.382	397	32.66
C26	220-HA21D-ZM2	33	3317919.856	37617165.243	383	32.47
C27	220-HC21D-J3	27	3317861.548	37616802.873	367	33.27
C28	220-HA21D-ZM2	33	3317588.872	37616583.448	350	32.3
C29	220-HC21D-J3	27	3317307.106	37616356.708	362	31.65
C30	220-HA21D-ZM2	39	3316934.559	37616453.845	385	31.65
C31	220-HA21D-ZM2	30	3316588.890	37616543.974	357	31.6

杆塔编号	杆塔型式	呼高	X 坐标	Y 坐标	档距	地面高程
C32	220-HA21D-ZM2	33	3316255.030	37616631.024	345	31.43
C33	220-HA21D-ZM1	33	3315904.741	37616722.357	362	31.36
C34	220-HC21D-J2	24	3315590.294	37616804.345	325	30.06
C35	220-HA21D-ZM1	39	3315334.204	37616686.265	282	30.01
C36	220-HC21D-J1	27	3314971.817	37616519.172	399	31.56
C37	220-HA21D-ZM2	30	3314717.787	37616308.539	330	31.44
C38	220-HA21D-ZM1	36	3314430.444	37616070.284	373	30.15
C39	220-HA21D-ZM1	30	3314199.550	37615878.835	300	31.19
C40	220-HA21D-ZM1	33	3313967.072	37615686.071	302	31.18
C41	220-HC21D-J4	30	3313675.229	37615444.086	379	31.62
C42	220-HA21D-ZM1	30	3313768.221	37615099.409	357	31.16
C43	220-HA21D-ZM2	33	3313854.700	37614778.870	332	31.28
C44	220-HA21D-ZM2	33	3313953.683	37614411.988	380	32.22
C45	220-HC21D-J1	27	3314039.926	37614092.326	331	32.55
C46	220-HA21D-ZM2	33	3314018.644	37613740.971	352	32.73
C47	220-HA21D-ZM2	33	3313994.400	37613340.705	401	33.01
C48	220-HA21D-ZM2	30	3313971.123	37612956.409	385	33.07
C49	220-HA21D-ZM1	30	3313949.962	37612607.050	350	33.24
C50	220-HC21D-J4	27	3313929.601	37612270.904	337	33.69
C51	**220-HA21D-ZMK**	**72**	**3313540.598**	**37612201.400**	**395**	**33.63**
虎东干堤						
虎西干堤						
C52	**220-HA21D-ZMK**	**72**	**3312844.748**	**37612077.072**		**35.08**
C53	220-HC21D-J1	24	3312578.067	37612030.360	271	34.64
C54	220-HC21D-J3	30	3312276.230	37611975.493	307	36.23
C55	220-HA21D-ZM2	33	3312164.449	37611665.001	330	36.03
C56	220-HA21D-ZM2	30	3312036.748	37611310.288	377	40.42
C57	220-HC21D-J2	27	3311918.172	37610980.922	350	37.8
C58	220-HA21D-ZM2	33	3311614.647	37610791.089	358	40.35
C59	**220-HC21D-J2**	**27**	**3311317.259**	**37610605.094**	**351** **235**	**39.03**
山岗隔堤						
C60	**220-HA21D-ZM1**	**30**	**3311167.214**	**37610322.454**	**85**	**41.23**

杆塔编号	杆塔型式	呼高	X 坐标	Y 坐标	档距	地面高程
C61	220-HA21D-ZM1	39	3311031.914	37610067.591	289	36.64
C62	220-HC21D-J2	30	3310886.429	37609793.542	310	36.3

表 2.1-2（b） 蓄滞洪区内拆除杆塔塔基中心平面坐标表

杆塔编号	X 坐标	Y 坐标	档距	杆塔编号	X 坐标	Y 坐标	档距
荆南长江干堤				镇油线 73	3326292.261	37611898.679	421
镇油线 54	3330680.968	37615992.375					
镇油线 55	3330513.050	37615678.752	356	镇油线 74	3325875.363	37611787.914	431
镇油线 56	3330513.447	37615632.854	47	镇油线 75	3325522.753	37611693.083	365
镇油线 57	3330437.235	37615407.509	238	镇油线 76	3325206.988	37611656.101	318
镇油线 58	3330292.288	37615042.813	392	镇油线 77	3324833.886	37611612.404	376
镇油线 59	3330188.904	37614782.694	280	镇油线 78	3324586.522	37611703.379	264
镇油线 60	3330008.099	37614584.879	268	镇油线 79	3324539.998	37612113.926	413
镇油线 61	3329708.771	37614257.389	444	镇油线 80	3324492.783	37612530.571	419
镇油线 62	3329414.761	37613935.719	436	镇油线 81	3324435.954	37613032.051	505
镇油线 63	3329205.149	37613706.385	311	镇油线 82	3324382.388	37613504.733	476
镇油线 64	3329006.110	37613413.107	354	镇油线 83	3324343.576	37613847.232	345
镇油线 65	3328773.245	37613069.986	415	镇油线 84	3324563.113	37613978.847	256
镇油线 66	3328517.450	37612693.079	456	镇油线 85	3324801.217	37614118.048	276
镇油线 67	3328349.172	37612445.126	300	镇油线 86	3324799.306	37614547.247	429
镇油线 68	3328094.362	37612377.476	264	镇油线 87	3324797.265	37615005.533	458
镇油线 69	3327678.798	37612267.607	430	镇油线 88	3324795.095	37615493.041	488
镇油线 70	3327423.097	37612199.553	265	镇油线 89	3324792.912	37615983.382	490
镇油线 71	3327027.102	37612094.341	410	镇油线 90	3324790.727	37616474.026	491
镇油线 72	3326698.603	37612007.293	340	镇油线 91	3324789.700	37616704.775	231

2.1.3.2 主要建构筑物结构

（1）杆塔结构：

杆塔结构和塔基型式见附图 2.1-6~2.1-7。杆塔结构特征值见统计表 2.1-3。

B58~B59（A、B）为双回路钢管塔，档距 193m。B58 杆塔呼高 172m、B59（A）、（B）杆塔呼高 75m，均采用承台灌注桩基础，桩径 1m，桩长 25~28m，承台尺寸 8m×8m×2m~11m×11m×2m，基础正/侧面根开 19.01m~37.12m，塔腿露头分别为 2.0~3.0m。

B59（C）为 B59（B）的一基锚塔，杆塔呼高 21m，采用灌注桩基础，桩径 1.2m，桩长 10.5m，塔腿露头 0.5m，基础正/侧面根开 7.28m。

B60~B96、C1~C59 杆塔均为角钢塔，角钢塔主材采用单角钢，螺栓连接，杆塔均采用灌注桩基础。塔腿露头 0.5m~3.5m，基础桩径 0.8m~2m，桩长 8m~24m，基础正/侧面根开 5.98m~12.31m，原始地面高程

30.01m~40.42m。

表 2.1-3　蓄滞洪区内杆塔型式一览表

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
B58	SZK	172	A	3	CTSZK	1000	28000	11000*11000*2000	34.38	37120
			B	3	CTSZK	1000	28000			
			C	3	CTSZK	1000	28000			
			D	3	CTSZK	1000	28000			
B59（A）	JK	75	A	2	CTJK2	1000	25000	8000*8000*2000	34.02	19010/23760
			B	2	CTJK2	1000	25000			
			C	2	CTJK2	1000	25000			
			D	2	CTJK2	1000	25000			
B59（B）	JK	75	A	2	CTJK2	1000	25000	8000*8000*2000	34.02	19010/23760
			B	2	CTJK2	1000	25000			
			C	2	CTJK2	1000	25000			
			D	2	CTJK2	1000	25000			
B59（C）	DC21D-DJ	21	A	0.5	G12105	1200	10500	无	34.02	7280
			B	0.5	G12105	1200	10500			
			C	0.5	G12105	1200	10500			
			D	0.5	G12105	1200	10500			
B60	220-HB21S-DJA	30	A	1	G18240	1800	24000	无	34.23	8950
			B	1	G18240	1800	24000			
			C	1	G18240	1800	24000			
			D	1	G18240	1800	24000			
B61	220-HB21S-Z2	33	A	1	G08120	800	12000	无	33.95	8140
			B	1	G08120	800	12000			
			C	1	G08120	800	12000			
			D	1	G08120	800	12000			
B62	220-HB21S-Z2	42	A	1	G08120	800	12000	无	34.03	9750
			B	1	G08120	800	12000			
			C	1	G08120	800	12000			
			D	1	G08120	800	12000			
B63	220-HB21S-J2	30	A	1.2	G14185	1400	18500	无	33.69	7600
			B	0.5	G14185	1400	18500			
			C	0.8	G14185	1400	18500			
			D	0.9	G14185	1400	18500			
B64	220-HB21S-Z2	33	A	0.5	G08120	800	12000	无	33.01	8140
			B	0.5	G08120	800	12000			
			C	0.5	G08120	800	12000			
			D	0.5	G08120	800	12000			
B65		33	A	0.5	G08120	800	12000	无	33.41	8140
			B	0.5	G08120	800	12000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
	220-HB21S-Z2		C	0.5	G08120	800	12000			
			D	0.5	G08120	800	12000			
B66	220-HB21S-Z2	33	A	0.5	G08120	800	12000	无	33.27	8140
			B	0.5	G08120	800	12000			
			C	0.5	G08120	800	12000			
			D	0.5	G08120	800	12000			
B67	220-HB21S-Z2	33	A	0.5	G08120	800	12000	无	33.79	8140
			B	0.5	G08120	800	12000			
			C	0.5	G08120	800	12000			
			D	0.5	G08120	800	12000			
B68	220-HB21S-DJ	30	A	1	G20220	2000	22000	无	33.21	7220
			B	1	G20220	2000	22000			
			C	1	G20220	2000	22000			
			D	1	G20220	2000	22000			
B69	220-HC21D-J1	30	A	1	G12160	1200	16000	无	33.82	11456
			B	1	G12160	1200	16000			
			C	1	G12160	1200	16000			
			D	1	G12160	1200	16000			
B70	220-HA21D-ZM2	36	A	1	G08120	800	12000	无	33.97	7330
			B	1	G08120	800	12000			
			C	1	G08120	800	12000			
			D	1	G08120	800	12000			
B71	220-HA21D-ZM2	36	A	1	G08110	800	12000	无	33.55	7330
			B	1	G08110	800	12000			
			C	1	G08110	800	12000			
			D	1	G08110	800	12000			
B72	220-HC21D-J4	30	A	1.4	G16180	1600	18000	无	32.84	10450
			B	1.4	G16180	1600	18000			
			C	1.4	G16185	1600	18500			
			D	0.5	G16185	1600	18500			
B73	220-HA21D-ZM2	42	A	1	G10130	1000	13000	无	32.57	8236
			B	1	G10130	1000	13000			
			C	1	G10130	1000	13000			
			D	1	G10130	1000	13000			
B74	220-HC21D-J4	27	A	1	G18195	1800	19500	无	32.88	9666
			B	1	G18220	1800	24000			
			C	1	G18220	1800	24000			
			D	1	G18220	1800	24000			
B75	220-HC21D-J1	30	A	1	G12150	1200	15000	无	33.17	10450
			B	1	G12150	1200	15000			
			C	1	G12150	1200	15000			
			D	1	G12150	1200	15000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
B76	220-HA21D-ZM3	48	A	1	G08110	800	11000	无	33.1	9446
			B	1	G08110	800	11000			
			C	1	G08110	800	11000			
			D	1	G08110	800	11000			
B77	220-HC21D-J3	33	A	1	G16160	1600	16000	无	33.08	11013
			B	1	G16160	1600	16000			
			C	1	G16160	1600	16000			
			D	1	G16160	1600	16000			
B78	220-HA21D-ZM2	42	A	0.5	G0890	800	9000	无	33.47	8236
			B	0.5	G0890	800	9000			
			C	0.5	G0890	800	9000			
			D	0.5	G0890	800	9000			
B79	220-HA21D-ZM1	36	A	1	G08100	800	10000	无	34.07	7330
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
B80	220-HC21D-J4	27	A	0.5	G14180	1400	18000	无	33.66	8490
			B	0.5	G14180	1400	18000			
			C	0.5	G14185	1400	18500			
			D	0.5	G14185	1400	18500			
B81	220-HC21D-J2	24	A	0.5	G12160	1200	16000	无	34.08	7818
			B	0.5	G12160	1200	16000			
			C	0.5	G12160	1200	16000			
			D	0.5	G12160	1200	16000			
B82	220-HA21D-ZM2	45	A	0.5	G08110	800	12000	无	35.5	8689
			B	0.5	G08110	800	12000			
			C	0.5	G08110	800	12000			
			D	0.5	G08110	800	12000			
B83	220-HA21D-ZM2	36	A	0.5	G08110	800	12000	无	34.09	7330
			B	0.5	G08110	800	12000			
			C	0.5	G08110	800	12000			
			D	0.5	G08110	800	12000			
B84	220-HA21D-ZM2	39	A	0.5	G08110	800	12000	无	33.83	7783
			B	0.5	G08110	800	12000			
			C	0.5	G08110	800	12000			
			D	0.5	G08110	800	12000			
B85	220-HC21D-J3	27	A	0.5	G12150	1200	15000	无	33.65	9467
			B	0.5	G12150	1200	15000			
			C	0.5	G12150	1200	15000			
			D	0.5	G12150	1200	15000			
B86		42	A	0.5	G08100	800	10000	无	33.54	8540
			B	0.5	G08100	800	10000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
	220-HA21D-ZM3		C	0.5	G08100	800	10000			
			D	0.5	G08100	800	10000			
B87	220-HA21D-ZM3	42	A	1	G08100	800	10000	无	33.63	8540
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
B88	220-HC21D-J4	24	A	0.5	G18190	1800	19000	无	33.64	8872
			B	0.5	G18190	1800	19000			
			C	0.5	G18195	1800	19500			
			D	0.5	G18195	1800	19500			
B89	220-HA21D-ZM1	27	A	1	G08100	800	10000	无	33.62	5976
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
B90	220-HC21D-J3	27	A	0.5	G14180	1400	18000	无	33.89	9467
			B	0.5	G14180	1400	18000			
			C	0.5	G14180	1400	18000			
			D	0.5	G14180	1400	18000			
B91	220-HA21D-ZM3	45	A	1	G08110	800	12000	无	33.76	8689
			B	1	G08110	800	12000			
			C	1	G08110	800	12000			
			D	1	G08110	800	12000			
B92	220-HA21D-ZM3	36	A	1	G08100	800	10000	无	33.9	7330
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
B93	220-HA21D-ZM3	42	A	1	G08110	800	12000	无	34.2	8236
			B	1	G08110	800	12000			
			C	1	G08110	800	12000			
			D	1	G08110	800	12000			
B94	220-HA21D-ZM3	39	A	0.5	G08100	800	10000	无	34.15	7783
			B	0.5	G08100	800	10000			
			C	0.5	G08100	800	10000			
			D	0.5	G08100	800	10000			
B95	220-HC21D-J1	30	A	1	G12150	1200	15000	无	33.95	9163
			B	1	G12150	1200	15000			
			C	1	G12150	1200	15000			
			D	1	G12150	1200	15000			
B96	220-HC21D-DJ	21	A	0.5	G14185	1400	18500	无	34.36	8080
			B	0.5	G14185	1400	18500			
			C	0.5	G14185	1400	18500			
			D	0.5	G14185	1400	18500			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
B 线油江变门构架 1										
C 线油江变门架 21JB69-15										
C1	220-HC21D-DJ	21	A	0.5	G14185	1400	18500	无	34.19	8080
			B	0.5	G14185	1400	18500			
			C	0.5	G14185	1400	18500			
			D	0.5	G14185	1400	18500			
C2	220-HA21D-ZM1	36	A	0.5	G08100	800	10000	无	34.21	7336
			B	0.5	G08100	800	10000			
			C	0.5	G08100	800	10000			
			D	0.5	G08100	800	10000			
C3	220-HC21D-J4	30	A	0.5	G16130	1600	13000	无	33.48	10450
			B	0.5	G16130	1600	13000			
			C	0.5	G16140	1600	14000			
			D	0.5	G16140	1600	14000			
C4	220-HA21D-ZM1	36	A	0.5	G08100	800	10000	无	33.66	7336
			B	0.5	G08100	800	10000			
			C	0.5	G08100	800	10000			
			D	0.5	G08100	800	10000			
C5	220-HC21D-J1	27	A	0.5	G12130	1200	13000	无	33.6	8490
			B	0.5	G12130	1200	13000			
			C	0.5	G12130	1200	13000			
			D	0.5	G12130	1200	13000			
C6	220-HA21D-ZM2	42	A	0.5	G10100	1000	10000	无	34.33	8236
			B	0.5	G10100	1000	10000			
			C	0.5	G10100	1000	10000			
			D	0.5	G10100	1000	10000			
C7	220-HA21D-ZM2	30	A	0.5	G10100	1000	10000	无	33.45	6424
			B	0.5	G10100	1000	10000			
			C	0.5	G10100	1000	10000			
			D	0.5	G10100	1000	10000			
C8	220-HC21D-J4	27	A	0.5	G16130	1600	13000	无	33.16	9666
			B	0.5	G16130	1600	13000			
			C	0.5	G16140	1600	14000			
			D	0.5	G16140	1600	14000			
C9	J1-F	30	A	0.5	G14185	1400	18500	无	33.51	9163
			B	0.5	G14185	1400	18500			
			C	0.5	G14185	1400	18500			
			D	0.5	G14185	1400	18500			
C10	220-HC21D-J4	30	A	1	G16160	1600	16000	无	32.77	10450
			B	1	G16160	1600	16000			
			C	1	G16140	1600	14000			
			D	1	G16140	1600	14000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
C11	220-HA21D-ZM2	33	A	0.5	G10100	1000	10000	无	33.37	6877
			B	0.5	G10100	1000	10000			
			C	0.5	G10100	1000	10000			
			D	0.5	G10100	1000	10000			
C12	220-HC21D-J3	27	A	0.5	G14185	1400	18500	无	33.27	9467
			B	0.5	G14185	1400	18500			
			C	0.5	G14185	1400	18500			
			D	0.5	G14185	1400	18500			
C13	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	32.67	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C14	220-HA21D-ZM1	33	A	1	G08100	800	10000	无	32.8	6877
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
C15	21JB69	21	A	3	G16190	1600	19000	无	33.74	10160
			B	3	G16190	1600	19000			
			C	3	G16190	1600	19000			
			D	3	G16190	1600	19000			
C16	21JB69	21	A	3	G18195	1800	19500	无	34.16	10160
			B	3	G18195	1800	19500			
			C	3	G18195	1800	19500			
			D	3	G18195	1800	19500			
C17	220-HA21D-ZM1	33	A	1	G08100	800	10000	无	33.97	6883
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
C18	220-HA21D-ZM1	27	A	1	G08100	800	10000	无	33.5	5976
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
C19	220-HC21D-J1	24	A	1	G12105	1200	10500	无	33.38	7818
			B	1	G12105	1200	10500			
			C	1	G12105	1200	10500			
			D	1	G12105	1200	10500			
C20	220-HA21D-ZM1	30	A	1	G1090	1000	9000	无	33.24	6430
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C21		33	A	1	G1090	1000	9000	无	33.09	6883
			B	1	G1090	1000	9000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
	220-HA21D-ZM1		C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C22	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G1090	1000	9000	无	33.03	6883
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C23	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	32.88	6883
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C24	220-HA21D-ZM2	36	A	1	G1090	1000	9000	无	32.7	7336
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C25	220-HC21D-J4	27	A	1	G14185	1400	18500	无	32.66	9666
			B	1	G14185	1400	18500			
			C	1	G14180	1400	18000			
			D	1	G14180	1400	18000			
C26	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	32.47	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C27	220-HC21D-J3	27	A	0.5	G14185	1400	18500	无	33.27	9467
			B	0.5	G14185	1400	18500			
			C	0.5	G14185	1400	18500			
			D	0.5	G14185	1400	18500			
C28	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G1090	1000	9000	无	32.3	6877
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C29	220-HC21D-J3	27	A	1	G14185	1400	18500	无	31.65	9467
			B	1	G14185	1400	18500			
			C	1	G14185	1400	18500			
			D	1	G14185	1400	18500			
C30	220-HA21D-ZM2	39	A	1	G1090	1000	9000	无	31.65	7783
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C31	220-HA21D-ZM2	30	A	1	G1090	1000	9000	无	31.6	6424
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
C32	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G1090	1000	9000	无	31.43	6877
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C33	220-HA21D-ZM1	33	A	1	G1090	1000	9000	无	31.36	6877
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C34	220-HC21D-J2	24	A	3.5	G14195	1400	19500	无	30.06	8196
			B	3.5	G14195	1400	19500			
			C	3.5	G14195	1400	19500			
			D	3.5	G14195	1400	19500			
C35	220-HA21D-ZM1	39	A	3	G10130	1000	13000	无	30.01	7790
			B	3	G10130	1000	13000			
			C	3	G10130	1000	13000			
			D	3	G10130	1000	13000			
C36	220-HC21D-J1	27	A	1	G14185	1400	18500	无	31.56	8490
			B	1	G14185	1400	18500			
			C	1	G14185	1400	18500			
			D	1	G14185	1400	18500			
C37	220-HA21D-ZM2	30	A	1	G10100	1000	10000	无	31.44	6424
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C38	220-HA21D-ZM1	36	A	2.5	G10100	1000	10000	无	30.15	7330
			B	2.5	G10100	1000	10000			
			C	2.5	G10100	1000	10000			
			D	2.5	G10100	1000	10000			
C39	220-HA21D-ZM1	30	A	1	G08100	800	10000	无	31.19	6424
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
C40	220-HA21D-ZM1	33	A	1	G08100	800	10000	无	31.18	6883
			B	1	G08100	800	10000			
			C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
C41	220-HC21D-J4	30	A	1	G14215	1400	21500	无	31.62	10450
			B	1	G14215	1400	21500			
			C	1	G14210	1400	21000			
			D	1	G14210	1400	21000			
C42		30	A	1	G08100	800	10000	无	31.16	6430
			B	1	G08100	800	10000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
	220-HA21D-ZM1		C	1	G08100	800	10000			
			D	1	G08100	800	10000			
C43	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	31.28	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C44	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	32.22	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C45	220-HC21D-J1	27	A	1	G12130	1200	13000	无	32.55	8490
			B	1	G12130	1200	13000			
			C	1	G12130	1200	13000			
			D	1	G12130	1200	13000			
C46	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	32.73	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C47	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	33.01	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C48	220-HA21D-ZM2	30	A	0.5	G1090	1000	9000	无	33.07	6424
			B	0.5	G1090	1000	9000			
			C	0.5	G1090	1000	9000			
			D	0.5	G1090	1000	9000			
C49	220-HA21D-ZM1	30	A	1	G1090	1000	9000	无	33.24	6430
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C50	220-HC21D-J4	27	A	1	G16185	1600	18500	无	33.69	9666
			B	1	G16185	1600	18500			
			C	1	G16180	1600	18000			
			D	1	G16180	1600	18000			
C51	220-HA21D-ZMK	72	A	1	G10130	1000	13000	无	33.63	12310
			B	1	G10130	1000	13000			
			C	1	G10130	1000	13000			
			D	1	G10130	1000	13000			
C52	220-HA21D-ZMK	72	A	1	G10130	1000	13000	无	35.08	12310
			B	1	G10130	1000	13000			
			C	1	G10130	1000	13000			
			D	1	G10130	1000	13000			

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
C53	220-HC21D-J1	24	A	0.5	G10130	1000	13000	无	34.64	7818
			B	0.5	G10130	1000	13000			
			C	0.5	G10130	1000	13000			
			D	0.5	G10130	1000	13000			
C54	220-HC21D-J3	30	A	0.5	G12130	1200	13000	无	36.23	9163
			B	0.5	G12130	1200	13000			
			C	0.5	G12130	1200	13000			
			D	0.5	G12130	1200	13000			
C55	220-HA21D-ZM2	33	A	0.5	G1090	1000	9000	无	36.03	6877
			B	0.5	G1090	1000	9000			
			C	0.5	G1090	1000	9000			
			D	0.5	G1090	1000	9000			
C56	220-HA21D-ZM2	30	A	0.5	G0880	800	8000	无	40.42	6424
			B	0.5	G0880	800	8000			
			C	0.5	G0880	800	8000			
			D	0.5	G0880	800	8000			
C57	220-HC21D-J2	27	A	0.5	G10100	1000	10000	无	37.8	8918
			B	0.5	G10100	1000	10000			
			C	0.5	G10100	1000	10000			
			D	0.5	G10100	1000	10000			
C58	220-HA21D-ZM2	33	A	0.5	G0880	800	8000	无	40.35	6877
			B	0.5	G0880	800	8000			
			C	0.5	G0880	800	8000			
			D	0.5	G0880	800	8000			
C59	220-HC21D-J2	27	A	0.5	G10100	1000	10000	无	39.03	8918
			B	0.5	G10100	1000	10000			
			C	0.5	G10100	1000	10000			
			D	0.5	G10100	1000	10000			
C60	220-HA21D-ZM1	30	A	0.5	G1090	1000	9000	无	41.23	6430
			B	0.5	G1090	1000	9000			
			C	0.5	G1090	1000	9000			
			D	0.5	G1090	1000	9000			
C61	220-HA21D-ZM1	39	A	0.9	G1090	1000	9000	无	36.64	7790
			B	0.9	G1090	1000	9000			
			C	0.9	G1090	1000	9000			
			D	0.8	G1090	1000	9000			
C62	220-HC21D-J2	30	A	0.5	G12130	1200	13000	无	36.3	9640
			B	0.5	G12130	1200	13000			
			C	0.5	G12130	1200	13000			
			D	0.5	G12130	1200	13000			

（2）油江变电站结构：

公安油江 220 千伏变电站位于公安县荆江分洪区以内，北距长江 3.5km，位于荆江分洪区总排渠以南，距总排渠最近约 750m，《公北（油江）220kV 输变电工程对荆江分洪区洪水影响评价报告（报批稿）》（2011 年，长江水利委员会水文局）对 220kV 油江变电站进行了洪水影响评价并获批，见附件 9.8，2014 年 5 月 9 日该变电站投产运用。

站区总用地面积 0.0278km^2，围墙尺寸 160m×131m。其中，站区围墙内用地面积 0.021km^2，进站道路用地面积 0.0013km^2，站外排水沟、边坡用地面积 0.0056km^2。油江变电站站区防洪标准为防御百年一遇内涝水位。

2.1.3.3 工程弃土、弃渣处置方案

经实地踏勘，并征求当地村组同意，拟在荆江分洪区、虎西备蓄区外的孟家溪镇黄家铺废水坑塘设置弃土弃渣场 1 处，见图 2.1-1，相关手续见附件 9.9。

图 2.1-1　弃土弃渣场

该坑塘占地 4052m^2，长 68m、宽 60m，深 2m，可容纳工程施工产生的总弃土 5909.51m^3（含荆江分蓄洪区占补平衡取土及杆塔基础施工产生的弃土、虎西备蓄区占补平衡取土及杆塔基础施工产生的弃土、线路跨长江、虎渡河及松滋河东支段杆塔基础施工产生的弃土）。

2.1.4 建设项目与蓄滞洪区的关系

2.1.4.1 荆江分洪区

1）与分退洪口门的关系

工程与荆江分洪区分退洪口门的关系见附图 1.1-1。

本工程线路穿越荆江分洪区段距离腊林洲分洪口门最近约 22.29km，距离贺家弓分洪口门最近约 7.96km，**距离军堤湾分洪口门最近约 7.91km**，距离王家月弓分洪口门最近约 8.27km，**距离无量庵吐洪口门最近约 18.73km**，距离肖家咀吐洪口门最近约 26.27km；**距离北闸进洪闸最近约 22.51km，距离南闸节制闸最近约 29.62km**。

2）与安全台的关系

工程与荆江分洪区安全台的关系见附图 1.1-1。

跨入段：B57~B58 跨入荆江分洪区位置在窑头埠安全台和王家台之间，B58 号杆塔距离窑头埠内台最近约 1082m，距离王家台最近约 226m。

跨出段：C51~C52 跨出荆江分洪区位置在朱家嘴安全台与保恒垸安全区之间，C51 号塔距离朱家嘴台最近约 1297m。

3）与安全区的关系

工程与荆江分洪区安全区的关系见附图 1.1-1。

1、杆塔布置在斗湖堤以外，距离斗湖堤迎水侧堤脚最近约 2.2km，工程建设不影响斗湖堤安全。

2、保恒垸围堤堤防安全保护范围内布置有 C47~C51 共 5 基杆塔，距离堤防最近的杆塔为 C51 号杆塔，距围堤迎水侧堤脚约 102m，未在保恒垸安全区内布设杆塔与导线。

图 2.1-2 工程与保恒垸安全区关系

4）与涵闸的关系

距离拟建工程最近的灌溉闸为刘家湾灌溉闸，最近杆塔为 C51，距离约 3.82km。距离北闸最近杆塔为 B58，距离约 22.51km，距离南闸最近杆塔为 C51，距离约 29.62km。距离拟建工程最近的排涝闸为保恒垸安全区排水闸，保恒垸安全区排水闸位于围堤桩号 1+171 处，距离最近杆塔为 C49，最近距离约 197m，见附图 1.1-1、2.1-4。

5）与堤防的关系

拟建工程线路跨越了荆江分洪区的荆南长江干堤、虎东干堤，跨越处堤防桩号分别为 656+625、52+525。同时，线路在保恒垸围堤周边布设有杆塔，工程线路与堤防关系统计见表 2.1-4，位置关系见附图 2.1-8（a~e）。荆南长江干堤、虎东干堤、保恒垸围堤均为 2 级堤防，河道（堤防）管理范围为背水侧堤脚 30m，堤防保护范围为管理范围线向堤内延伸 500m。

荆南长江干堤堤防管理范围内未布设杆塔，堤防保护范围内布设有 B58、B59 共 3 基杆塔（B59 三基）。虎东干堤、保恒垸围堤堤防管理范围内未布设杆塔，堤防保护范围内布设有 C47~C51 共 5 基杆塔。近堤塔基

型式见表 2.1-5。

《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）对跨堤建筑物、构筑物作了以下规定：“跨堤建筑物、构筑物与堤顶之间的净空高度应该满足堤防交通、防汛抢险、管理维修等方面的要求。”由于堤顶是防汛抢险和工程管理的通道，必须留有 4.5m 的净空高度。

B58 号杆塔塔基外缘与荆南长江干堤背水侧堤脚最近距离 266m，导线与荆南长江干堤堤顶净空约 84.0m。C51 号杆塔塔基外缘与虎东干堤背水侧堤脚最近距离 109m、C51 号杆塔塔基外缘与保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚最近距离 102m，导线与虎东干堤堤顶净空约 37.32m。

表 2.1-4 工程线路与荆江分洪区堤防关系统计表

杆塔号	堤防名称	堤顶高程（m）	净空（m）	距堤脚（m）
B58	荆南长江干堤	42.80	84.0	266
B59			-	435
C47	保恒垸围堤	40.90~41.50	不跨越	432
C48				248
C49				166
C50				277
C51	虎东干堤	42.62	37.32	109
	保恒垸围堤	41.50	不跨越	102

表 2.1-5 近堤段塔基型式统计表

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
B58	SZK	172	A	3	CTSZK	1000	28000	11000*11000*2000	34.38	37120
			B	3	CTSZK	1000	28000			
			C	3	CTSZK	1000	28000			
			D	3	CTSZK	1000	28000			
B59（A）	JK	75	A	2	CTJK2	1000	25000	8000*8000*2000	34.02	19010/23760
			B	2	CTJK2	1000	25000			
			C	2	CTJK2	1000	25000			
			D	2	CTJK2	1000	25000			
B59（B）	JK	75	A	2	CTJK2	1000	25000	8000*8000*2000	34.02	19010/23760
			B	2	CTJK2	1000	25000			
			C	2	CTJK2	1000	25000			
			D	2	CTJK2	1000	25000			
		21	A	0.5	G12105	1200	10500	无	34.02	7280

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
B59（C）	DC21D-DJ		B	0.5	G12105	1200	10500			
			C	0.5	G12105	1200	10500			
			D	0.5	G12105	1200	10500			
C47	220-HA21D-ZM2	33	A	1	G10100	1000	10000	无	33.01	6877
			B	1	G10100	1000	10000			
			C	1	G10100	1000	10000			
			D	1	G10100	1000	10000			
C48	220-HA21D-ZM2	30	A	0.5	G1090	1000	9000	无	33.07	6424
			B	0.5	G1090	1000	9000			
			C	0.5	G1090	1000	9000			
			D	0.5	G1090	1000	9000			
C49	220-HA21D-ZM1	30	A	1	G1090	1000	9000	无	33.24	6430
			B	1	G1090	1000	9000			
			C	1	G1090	1000	9000			
			D	1	G1090	1000	9000			
C50	220-HC21D-J4	27	A	1	G16185	1600	18500	无	33.69	9666
			B	1	G16185	1600	18500			
			C	1	G16180	1600	18000			
			D	1	G16180	1600	18000			
C51	220-HA21D-ZMK	72	A	1	G10130	1000	13000	无	33.63	12310
			B	1	G10130	1000	13000			
			C	1	G10130	1000	13000			
			D	1	G10130	1000	13000			

6）与转移道路的关系

拟建工程与荆江分洪区内转移道路、渠系的平面及垂向关系见附图**2.1-9**（**a**）~（**d**），统计值见表**2.1-6**。

拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越**G207**国道、**G351**国道及多条城市道路、无名村道等共计**85**条。杆塔与道路边距范围为**0.9m~420.2m**，导线与道路净空范围**15.8~162.3m**。

其中，线路跨越主要道路**11**条，杆塔与主要道路的边距范围为**43.7m**（孱陵大道）**~265.9m**（黑闸线），导线与道路净空范围 **16.9**（**G207**）**~130.6m**（长江路）。线路跨越其他道路**74**条，杆塔与其他道路的边距范围为**0.9m**（路**1**）**~420.2m**（路**21**），导线与道路净空范围**15.8**（路**36**）**~162.3m**（路**1**）。

C25~C26 段导线距道路净空最小（村道 36），最小净空约 15.8m，两基杆塔距路边分别约 163.0m、193.1m。

距离道路最近的杆塔为 B58，B58 距离无名村道 1 约 0.9m，导线距路最小净空约 162.3m。

表 2.1-6　工程线路与荆江分洪区道路关系表

杆塔号	道路				杆塔号	道路			
	序号	名称	路边距（m）	净空（m）		序号	名称	路边距（m）	净空（m）
B58	1	路 1	**0.9**	162.3	C22	42	路 32	148.3	18.6
	2	**长江路**	43.8	130.6	C23	43	路 33	15.8	28.2
B59		**长江路**	61.9	128.8	C24	44	路 34	19.4	30.3
B60	3	**孱陵大道**	124.6	26.1	C25	45	路 35	136.0	17.7
B61		**孱陵大道**	**43.7**	26.6		46	路 36	163.0	16.5
B62	4	**环城路**	70.9	30.0	C26		路 36	193.1	**15.8**
B63		**环城路**	222.3	28.7		47	路 37	70.3	22.2
B65	5	路 2	113.0	21.7	C27	48	路 38	46.2	19.5
B66		路 2	156.2	21.7	C28		路 38	141.3	19.1
	6	路 3	99.4	23.1		49	**斗闸线**	44.1	22.1
B67	7	路 4	120.4	22.2	C29		**斗闸线**	248.7	21.9
	8	路 5	221.0	22.7		50	路 39	68.7	17.7
B68		路 5	60.8	22.7		51	路 40	55.4	21.8
	9	路 6	302.6	25.8	C30	52	路 41	108.6	22.7
B69		路 6	21.7	25.8		53	路 42	117.3	22.8
	10	路 7	145.5	27.6	C31	54	**罗家渡线**	207.4	22.5
B70		路 7	12.5	27.6		55	路 43	268.6	23.5
B71	11	路 8	166.4	21.5	C32		路 43	59.1	23.5
B72	12	路 9	69.8	22.8		56	路 44	187.0	19.8
		路 9（岔路）	**0.9**	26.9	C33		路 44	158.3	19.8
	13	路 10	270.1	21.8		57	路 45	82.1	21.5
B73		路 10	150.1	21.8	C34	58	路 46	207.4	19.8
	14	路 11	85.9	24.6		59	路 47	37.4	21.9
B74	15	路 12	13.3	25.2	C35		路 47	129.8	21.9
B75	16	**G207**	186.8	**16.9**		60	路 48	142.9	19.7
B76		**G207**	236.0	**16.9**	C36		路 48	234.1	19.7
B77	17	路 13	21.6	30.5		61	路 49	35.8	21.2
	18	**杨家湖线**	73.8	26.9	C37	62	路 50	111.1	18.3
B78	19	路 14	78.5	28.8		63	路 51	186.6	19.3
	20	路 15	5.3	35.9	C38	64	路 52	4.9	27.2
B79		路 15	43.5	32.2	C39	65	路 53	78.5	22.3

杆塔号	道路				杆塔号	道路			
	序号	名称	路边距（m）	净空（m）		序号	名称	路边距（m）	净空（m）
	21（第二次）	**G207**	144.7	18.8		66	路 54	57.3	22.9
B80		**G207**	198.4	18.0		67	路 55	263.2	28.6
B81	22	路 16	243.8	38.9	C40		路 55	9.4	28.6
B82		路 16	18.1	38.9		68	路 56	314.5	26.9
	23	**梅园大道**	55.9	31.8	C41		路 56	24.7	26.9
B83	24（第三次）	**G207**	66.1	25.8		69	路 57	297.3	22.8
B85	25	路 17	312.1	21.7	C42	70	路 58	10.8	24.4
B86		路 17	116.4	21.7	C43	71	路 59	135.5	17.7
B88	26	路 18	5.7	22.7	C44		路 59	216.8	17.7
B90	27	路 19	134.0	16.5		72	路 60	275.1	23.3
B91	28	路 20	27.9	35.9	C45		路 60	29.3	23.3
B93	29	路 21	420.2	24.1		73	路 61	83.1	19.7
B94		路 21	80.6	24.1	C46		路 61	236.6	19.1
B95	30	路 22	23.7	26.9		74	路 62	46.2	22.2
C4	31	路 23	166.7	23.4		75	路 63	227.9	20.3
C6	32	路 24	223.6	16.4	C47		路 63	85.1	20.3
C7	33	路 25	171.1	16.7		76	路 64	71.1	20.1
C9	34	**斗闸线**	60.6	23.9		77	路 65	24.6	22.9
C10		**斗闸线**	214.1	23.7		78	路 66	83.7	19.8
	35	**G351**	84.7	20.9		79	路 67	198.6	16.4
C11		**G351**	212.2	20.3	C48		路 67	163.0	16.4
	36	路 26	52.1	24.2		80	路 68	13.4	19.8
C16	37	路 27	39.5	19.9		81	路 69	96.9	16.9
C17	38	路 28	54.0	23.8	C49		路 69	224.4	16.9
C18		路 28	257.5	23.5		82	路 70	57.9	20.5
	39	路 29	126.2	15.9	C50		路 70	250.7	20.5
C19		路 29	165.2	15.9		83	路 71	84.2	20.2
	40	路 30	231.4	18.6		84	路 72	5.3	28.5
C20		路 30	85.1	18.6		85	路 73	72.7	28.5
	41	路 31	287.1	27.2	C51	86	**黑闸线**	265.9	28.1
C21		路 31	33.3	27.2		87	路 74	92.5	50.0

7）与渠系的关系

拟建工程与荆江分洪区内渠系的平面及垂向关系见附图 2.1-9（a）~

（d），统计值见表 2.1-7。

拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越荆江分洪总排渠、百瓦排渠及无名渠道等共计 63 条。杆塔与渠道边距范围为 4.0m~424.6m，导线与岸顶净空范围 15.7~128.4m。

其中，线路跨越主要渠道 18 条，杆塔与主要渠道的边距范围为 8.4m（北湖支汊 2）~424.6m（一直渠），导线与岸顶净空范围 15.7（荆江分洪总排渠）~128.4m（百瓦排渠）。线路跨越其他渠道 45 条，杆塔与其他渠道的边距范围为 4.0m（渠 9）~272.9m（渠 32），导线与岸顶净空范围 16.3m（渠 16）~42.6m（渠 9）。

距渠道最近的杆塔为 B82，距离渠道（渠 9）约 4m，B81~B82 段导线与渠道岸顶最小净空约 39.7m（B81 侧）。

C26~C27 段导线距渠道岸顶（荆江分洪总排渠）净空最小，导线距岸顶最小净空约 15.7m（C26 侧），杆塔距渠道平面距离分别为 193.4m、66.5m。

表 2.1-7 工程线路与荆江分洪区渠道关系表

杆塔号	渠系				杆塔号	渠系			
	序号	名称	岸边距（m）	岸顶净空（m）		序号	名称	岸边距（m）	岸顶净空（m）
B58	1	**百瓦排渠**	138.6	128.4	C22	32	渠 21	42.0	25.2
B62	2	**杨马灌渠**	186.5	24.2		33	**六横渠**	341.1	25.6
B63			92.4	24.2	C23			20.3	27.3
B64	3	渠 1	41.7	26.8	C24	34	渠 22	22.7	29.6
B65	4	渠 2	43.5	21.4	C25	35	渠 23	131.5	17.7
B66			44.1	21.4		36	渠 24	159.6	17.4
	5	**中排渠**	102.0	22.8	C26	37（第三次）	**荆江分洪总排渠**	193.4	**15.7**
B67			131.6	22.2	C27			66.5	19
B68	6	渠 3	12.7	23.7		38	渠 25	219.0	19.9
	7	**社灌渠**	295.2	25.1	C28			75.6	20.6
B69			27.2	25.8		39	渠 26	32.1	24.0
B70	8	渠 4	15.1	27.2	C29	40	渠 27	71.7	17.6
B71	9	**荆江分洪总排渠**	171.1	21.5		41	渠 28	13.7	18.7
B72			75.1	22.6	C30	42	渠 29	111.9	22.6
B73	10	**十二线渠**	76.7	25.2		43	渠 30	120.8	22.8
B74			284.8	25.5	C31			211.2	22.5
	11	渠 5	19.0	25.2		44	渠 31	24.5	23.6

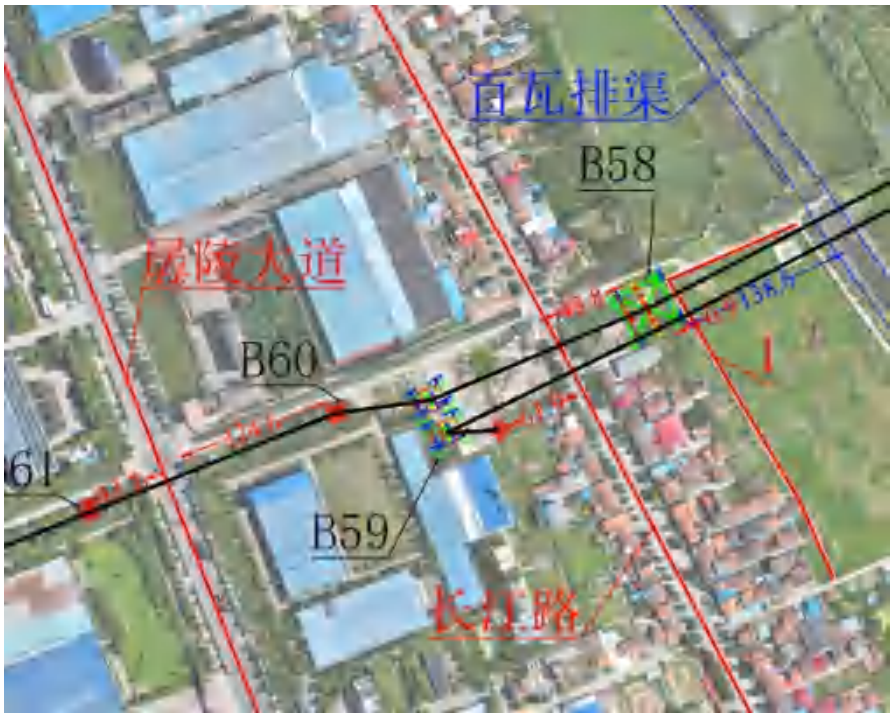
<table>
<tr><th rowspan="2">杆塔号</th><th colspan="4">渠系</th><th rowspan="2">杆塔号</th><th colspan="4">渠系</th></tr>
<tr><th>序号</th><th>名称</th><th>岸边距（m）</th><th>岸顶净空（m）</th><th>序号</th><th>名称</th><th>岸边距（m）</th><th>岸顶净空（m）</th></tr>
<tr><td>B75</td><td>12</td><td>渠 6</td><td>12.6</td><td>28.4</td><td></td><td rowspan="2">45</td><td rowspan="2">渠 32</td><td>272.9</td><td>23.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B77</td><td>13</td><td>渠 7</td><td>24.3</td><td>30.0</td><td>C32</td><td>49.2</td><td>24.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td rowspan="2">西二渠</td><td>76.5</td><td>27.2</td><td>C33</td><td rowspan="2">46</td><td rowspan="2">渠 33</td><td>86.1</td><td>21.3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B78</td><td>71.4</td><td>28.1</td><td>C34</td><td>210.8</td><td>19.8</td></tr>
<tr><td>15</td><td>渠 8</td><td>66.9</td><td>32.7</td><td>C35</td><td>47</td><td>渠 34</td><td>6.5</td><td>35.8</td></tr>
<tr><td>B81</td><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">渠 9</td><td>249.9</td><td>39.7</td><td rowspan="2">C36</td><td>48</td><td>渠 35</td><td>238.0</td><td>19.6</td></tr>
<tr><td>B82</td><td>4.0</td><td>42.6</td><td rowspan="2">49</td><td rowspan="2">北湖支汊 1</td><td>143.3</td><td>18.2</td></tr>
<tr><td>B85</td><td>17</td><td>渠 10</td><td>67.0</td><td>20.1</td><td>C37</td><td>115.8</td><td>18.3</td></tr>
<tr><td>B86</td><td>18</td><td>渠 11</td><td>121.0</td><td>21.7</td><td>C38</td><td rowspan="2">50</td><td rowspan="2">北湖支汊 2</td><td>8.4</td><td>27.2</td></tr>
<tr><td>B87</td><td>19</td><td>渠 12</td><td>22.5</td><td>34.9</td><td rowspan="2">C39</td><td>80.6</td><td>22.5</td></tr>
<tr><td>B90</td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">二直渠</td><td>393.5</td><td>34.3</td><td>51</td><td>渠 36</td><td>43.0</td><td>23.6</td></tr>
<tr><td>B91</td><td>39.9</td><td>35.3</td><td rowspan="2">C40</td><td>52</td><td>渠 37</td><td>14.1</td><td>28.6</td></tr>
<tr><td>B92</td><td>21</td><td>渠 13</td><td>61.9</td><td>25.7</td><td rowspan="2">53</td><td rowspan="2">雄心渠</td><td>316.0</td><td>26.1</td></tr>
<tr><td>B93</td><td rowspan="2">22</td><td rowspan="2">一直渠</td><td>424.6</td><td>24.4</td><td rowspan="2">C41</td><td>13.3</td><td>26.9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B94</td><td>63.6</td><td>26.7</td><td rowspan="2">54</td><td rowspan="2">群红渠</td><td>299.9</td><td>22.8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">23</td><td rowspan="2">渠 14</td><td>147.4</td><td>18.9</td><td>C42</td><td>14.0</td><td>24.4</td></tr>
<tr><td>B95</td><td>211.6</td><td>17.4</td><td rowspan="3">C43</td><td>55</td><td>渠 38</td><td>95.6</td><td>22.5</td></tr>
<tr><td>C3</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">渠 15</td><td>106.7</td><td>23.3</td><td>56</td><td>渠 39</td><td>15.4</td><td>27.3</td></tr>
<tr><td>C4</td><td>170.2</td><td>22.7</td><td>57</td><td>渠 40</td><td>140.3</td><td>18.0</td></tr>
<tr><td>C6</td><td rowspan="2">25</td><td rowspan="2">渠 16</td><td>225.3</td><td>16.3</td><td rowspan="2">C44</td><td>58</td><td>渠 41</td><td>79.0</td><td>23.3</td></tr>
<tr><td>C7</td><td>175.3</td><td>16.7</td><td>59</td><td>渠 42</td><td>26.5</td><td>26.8</td></tr>
<tr><td>C9</td><td rowspan="2">26</td><td rowspan="2">渠 17</td><td>66.2</td><td>23.7</td><td>C45</td><td>60</td><td>渠 43</td><td>19.6</td><td>24.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C10</td><td>197.1</td><td>23.2</td><td>C46</td><td rowspan="2">61</td><td rowspan="2">群星渠</td><td>231.0</td><td>20.3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">27</td><td rowspan="2">三横渠</td><td>259.7</td><td>23.1</td><td rowspan="3">C47</td><td>73.9</td><td>20.1</td></tr>
<tr><td>C11</td><td>55.7</td><td>24.2</td><td>62</td><td>渠 44</td><td>27.0</td><td>22.9</td></tr>
<tr><td>C12</td><td rowspan="2">28</td><td rowspan="2">渠 18</td><td>64.7</td><td>19.8</td><td>63</td><td>渠 45</td><td>76.4</td><td>20.2</td></tr>
<tr><td>C13</td><td>88.2</td><td>19.9</td><td>C49</td><td rowspan="2">64</td><td rowspan="2">永和渠</td><td>64.3</td><td>20.5</td></tr>
<tr><td>C15</td><td rowspan="2">29（第二次）</td><td rowspan="2">荆江分洪总排渠</td><td>44.0</td><td>19.7</td><td rowspan="2">C50</td><td>234.4</td><td>20.3</td></tr>
<tr><td>C16</td><td>178.9</td><td>15.8</td><td rowspan="2">65</td><td rowspan="2">台河渠</td><td>76.3</td><td>28.3</td></tr>
<tr><td>C17</td><td>30</td><td>渠 19</td><td>48.2</td><td>24.4</td><td>C51</td><td>274.7</td><td>28.1</td></tr>
<tr><td>C19</td><td>31</td><td>渠 20</td><td>225.6</td><td>16.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

8）与荆江分洪区主要渠道的关系

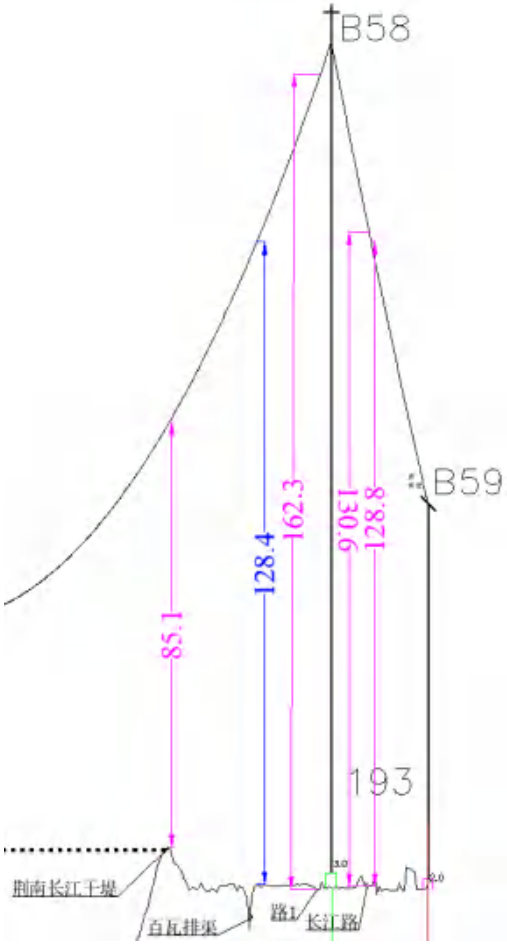
（1）百瓦排渠

B57~B58 杆塔跨越长江干流进入荆江分洪区，在荆江分洪区内跨越百瓦排渠。百瓦排渠起止点：西湖至总排渠，流域内涉及乡镇 1 个；拟划河流长度约 10.8km，管理面积约为 0.099km^2。B58 杆塔塔基距离百瓦排

渠最近约 138.6m，B57~B58 段导线距离百瓦排渠岸顶净空约 128.4m，见图 2.1-3。



（a）平面位置关系

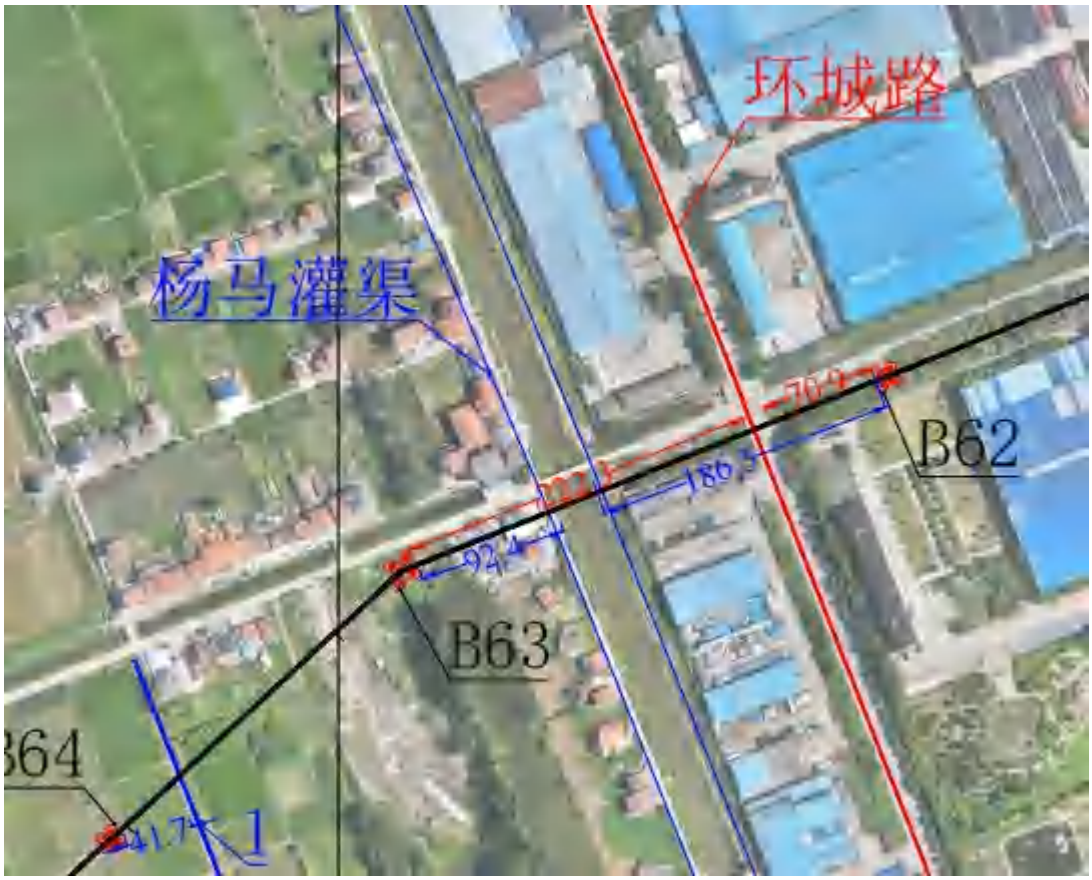


（b）垂向关系

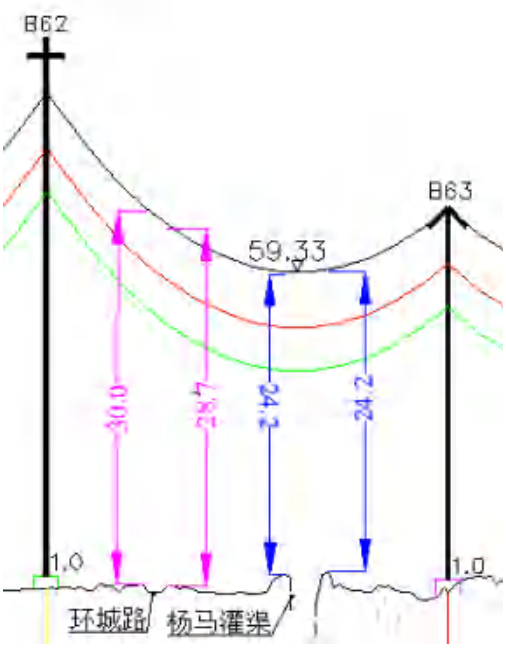
图 2.1-3 杆塔 B59 与百瓦排渠关系图

（2）杨马灌渠

杨马灌渠起止点：西湖至总排渠，流域内涉及乡镇 1 个；拟划河流长度约 12.7km，管理面积约为 0.371km^2。B62~B63 杆塔跨越杨马灌渠，B62 杆塔塔基距离杨马灌渠最近约 186.5m，B63 杆塔塔基距离杨马灌渠最近约 92.4m，B62~B63 段导线距离杨马灌渠两岸岸顶净空均约 24.2m，见图 2.1-4。



（a）平面位置关系



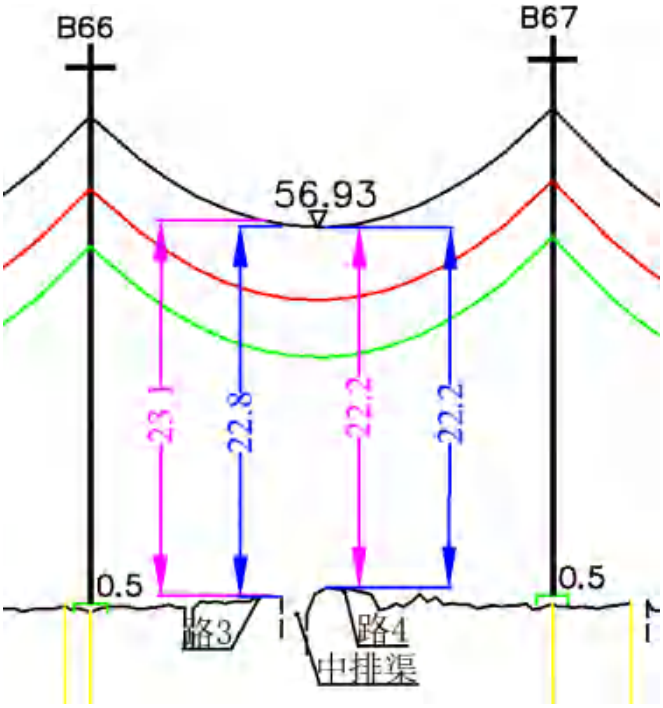
（b）垂向关系

图 2.1-4 杆塔 B62~B63 与杨马灌渠关系图

（3）中排渠

B66~B67 杆塔跨越中排渠，B66 杆塔塔基距离中排渠最近约 102.0m，B67 杆塔塔基距离中排渠最近约 131.6m，B66~B67 段导线距离中排渠两岸岸顶净空分别约 22.8m、22.2m，见图 2.1-5。

（a）平面位置关系

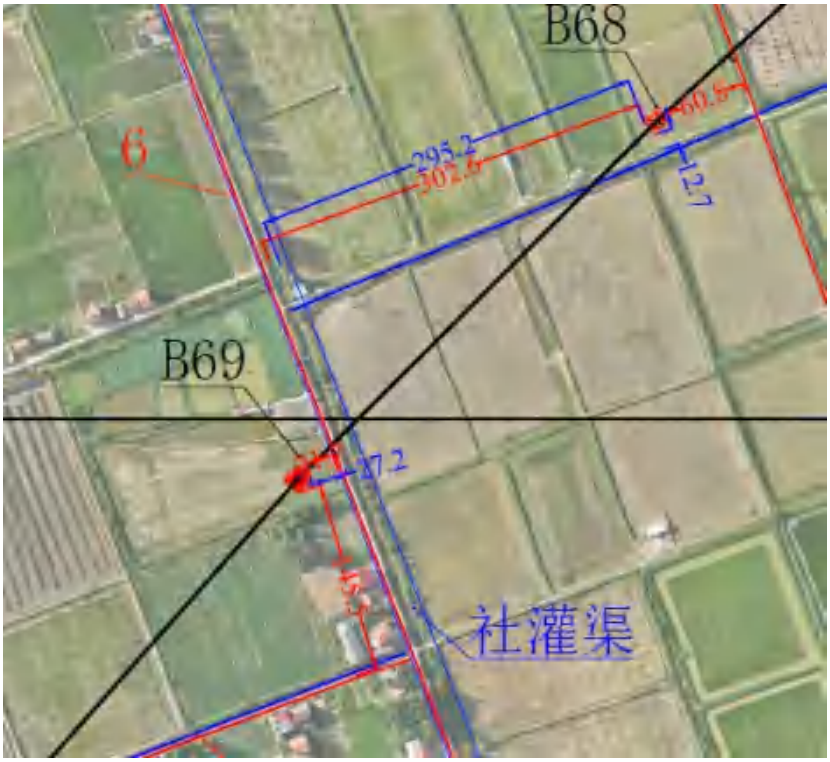


（b）垂向关系

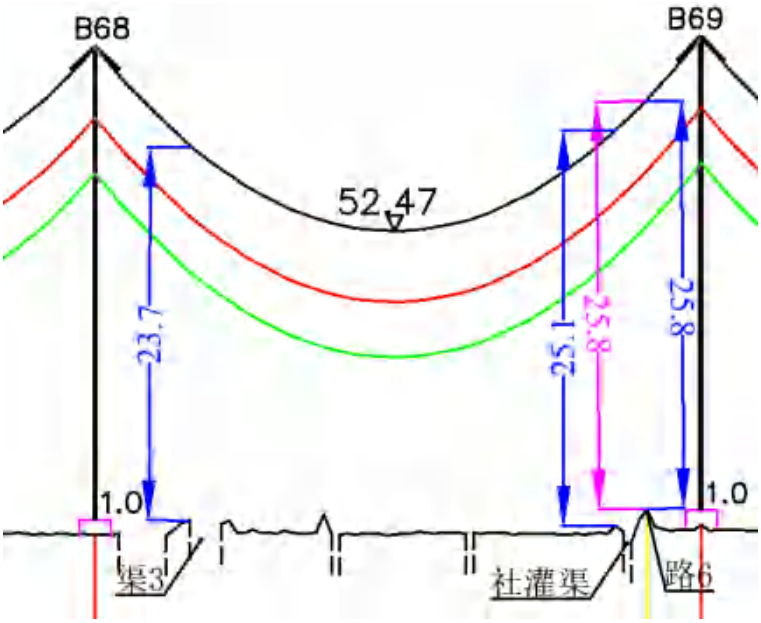
图 2.1-5 杆塔 B66~B67 与中排渠关系图

（4）社灌渠

社灌渠起止点：油江四线渠至总排渠，流域内涉及乡镇 1 个；拟划河流长度约 8.2km，管理面积约为 0.143km^2。B68~B69 杆塔跨越社灌渠，B68 杆塔塔基距离社灌渠最近约 295.2m，B69 杆塔塔基距离社灌渠最近约 27.2m，B68~B69 段导线距离社灌渠两岸岸顶净空分别约 25.1m、25.8m，见图 2.1-6。



（a）平面位置关系



（b）垂向关系

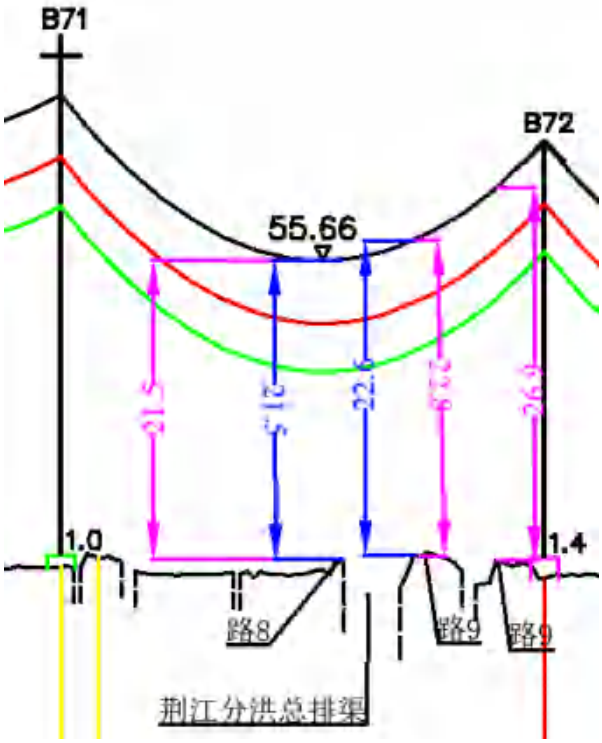
图 2.1-6 杆塔 B68~B69 与社灌渠关系图

（5）荆江分洪总排渠

荆江分洪总排渠起止点：周家土地闸至黄天湖防洪闸，流域内涉及的行政村 53 个；拟划河流长度约 106.4km，水面面积约 6.4km^2。线路 B71~B72 杆塔第一次跨越荆江分洪总排渠，B71 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 171.1m，B72 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 75.1m，B71~B72

段导线距离荆江分洪总排渠两岸岸顶净空分别约 21.5m、22.6m，见图 2.1-7。

（a）平面位置关系

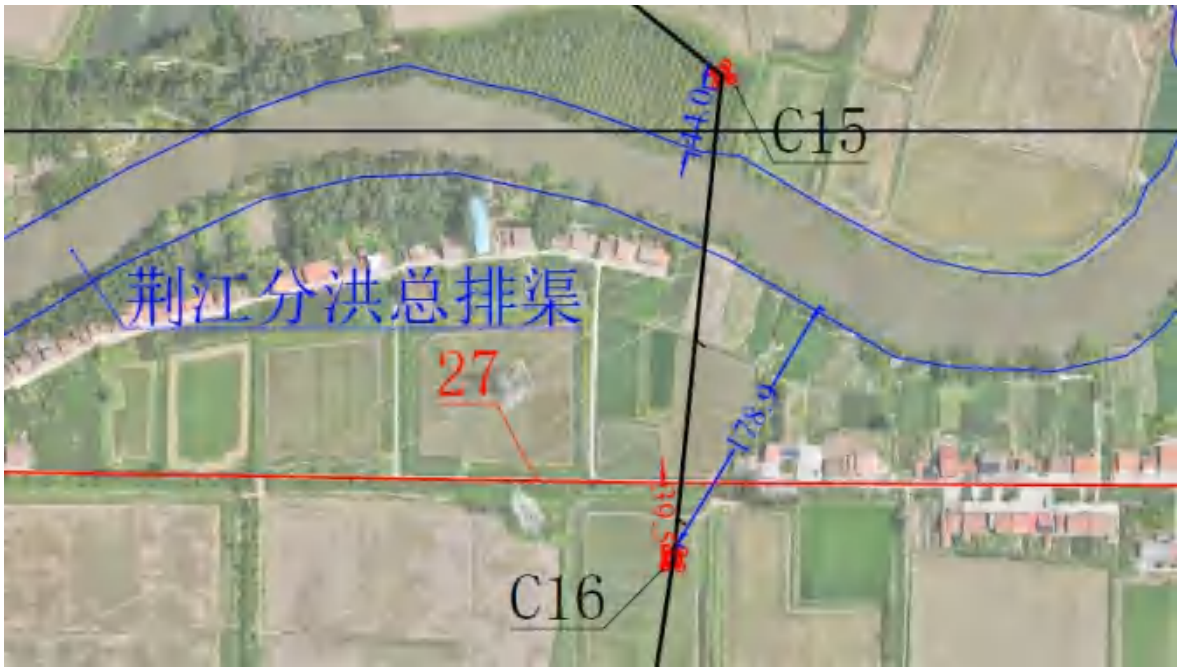


（b）垂向关系

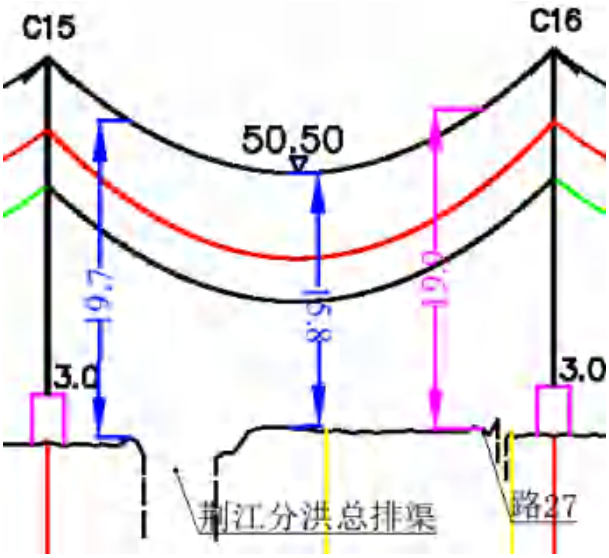
图 2.1-7 杆塔 B71~B72 与荆江分洪总排渠关系图

线路 C15~C16 杆塔第二次跨越荆江分洪总排渠，C15 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 44.0m，C16 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约

178.9m，C15~C16 段导线距离荆江分洪总排渠两岸岸顶净空分别约 19.7m、15.8m，见图 2.1-8。



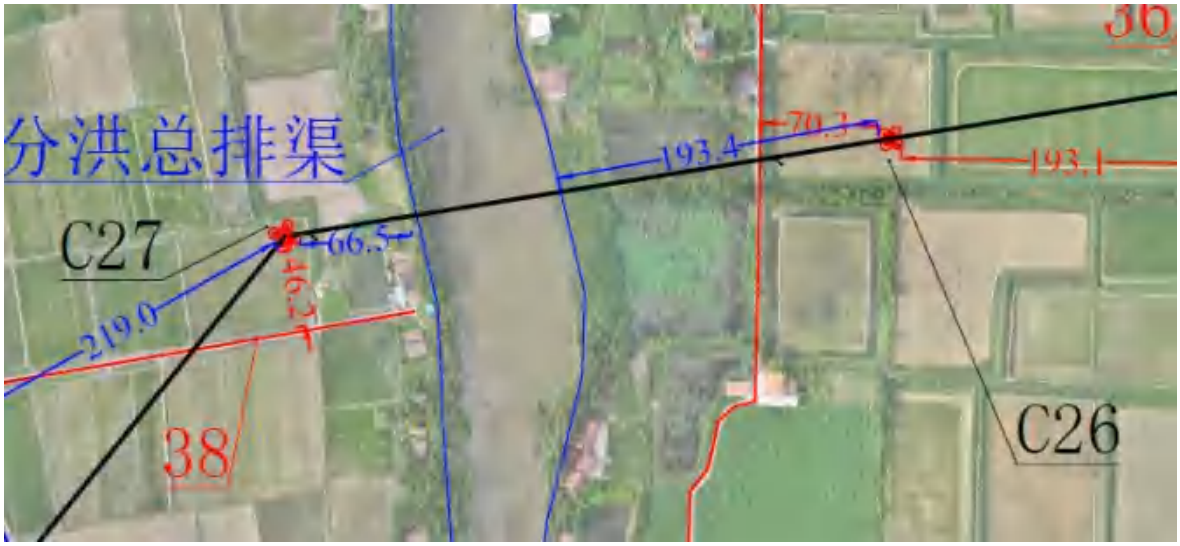
（a）平面位置关系



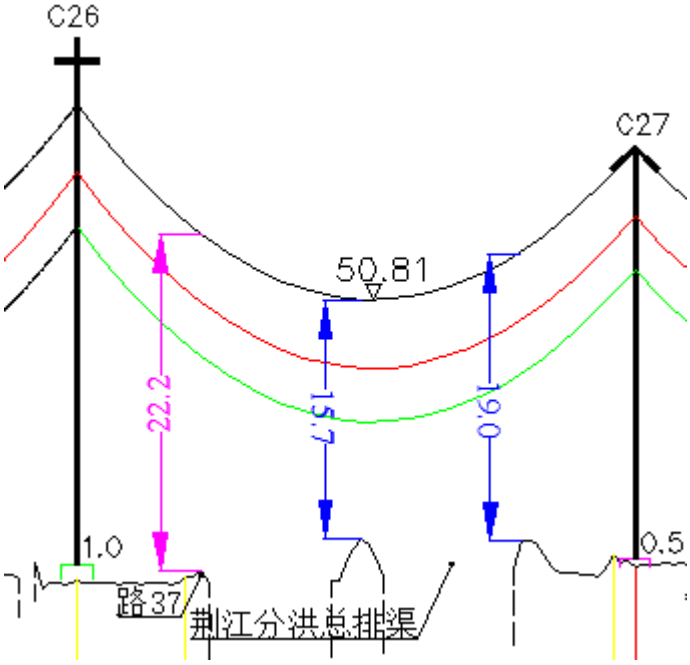
（b）垂向关系

图 2.1-8 杆塔 C15~C16 与荆江分洪总排渠关系图

线路 C26~C27 杆塔第三次跨越荆江分洪总排渠，C26 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 193.4m，C27 杆塔塔基距离荆江分洪总排渠最近约 66.5m，C26~C27 段导线距离荆江分洪总排渠两岸岸顶净空分别约 15.7m、19.0m，见图 2.1-9。



（a）平面位置关系



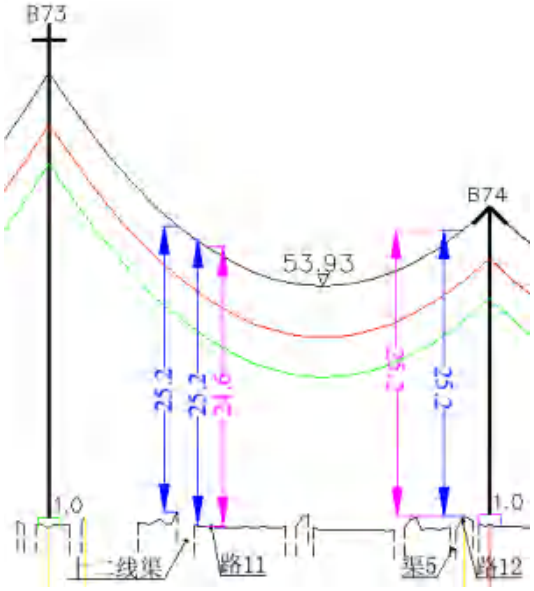
（b）垂向关系

图 2.1-9 杆塔 C26~C27 与荆江分洪总排渠关系图

（6）十二线渠

B73~B74 杆塔跨越十二线渠，B73 杆塔塔基距离十二线渠最近约 76.7m，B74 杆塔塔基距离十二线渠最近约 284.8m，B73~B74 段导线距离十二线渠两岸岸顶净空均约 25.2m，见图 2.1-10。

（a）平面位置关系

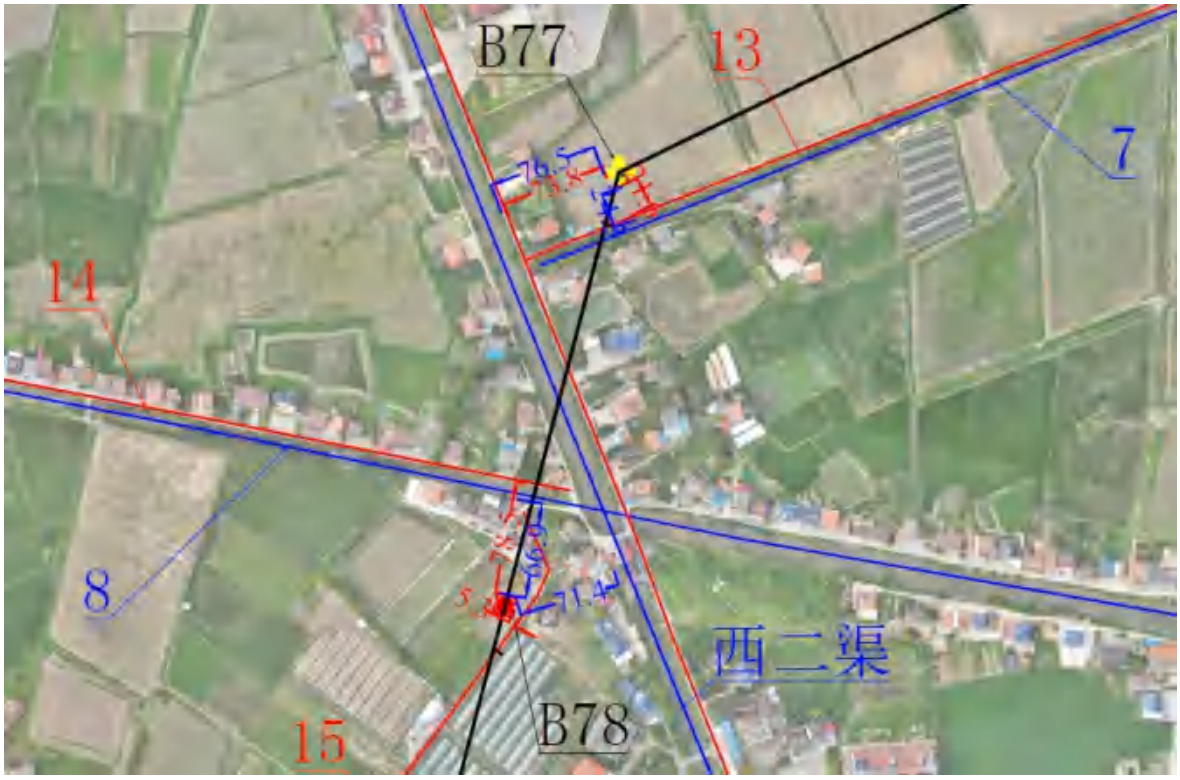


（b）垂向关系

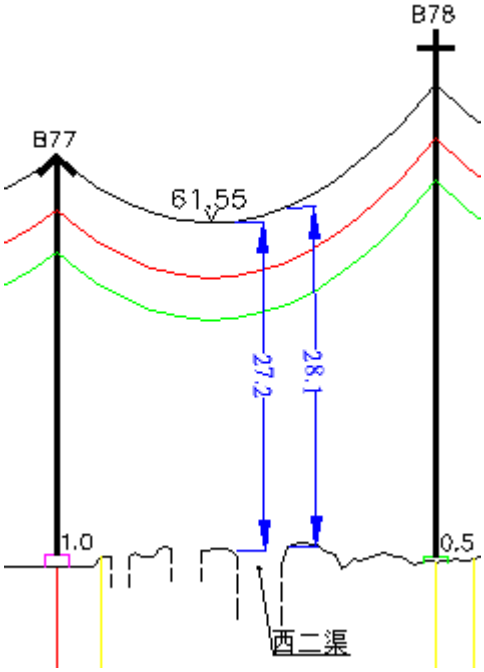
图 2.1-10 杆塔 B73~B74 与十二线渠关系图

（7）西二渠

B77~B78 杆塔跨越西二渠，B77 杆塔塔基距离西二渠最近约 76.5m，B78 杆塔塔基距离西二渠最近约 71.4m，B77~B78 段导线距离西二渠两岸岸顶净空分别约 27.2m、28.1m，见图 2.1-11。



（a）平面位置关系



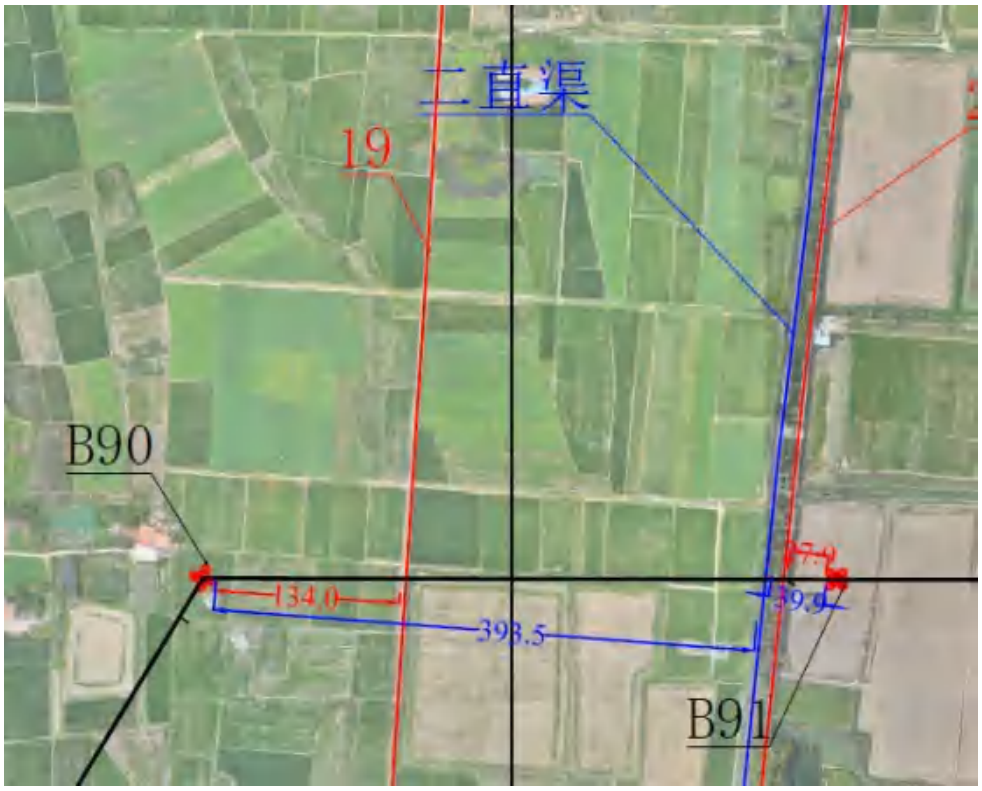
（b）垂向关系

图 2.1-11 杆塔 B77~B78 与西二渠关系图

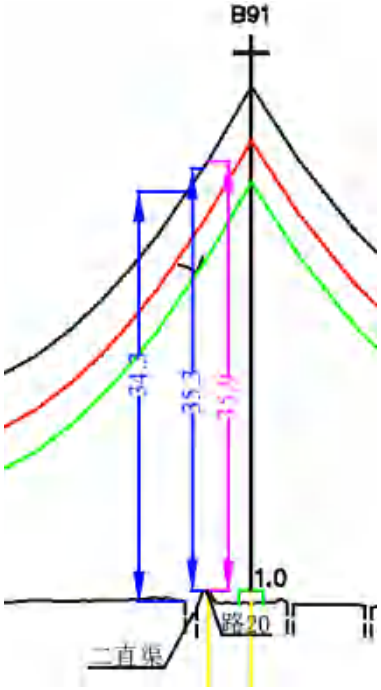
（8）二直渠

B90~B91 杆塔跨越二直渠，B90 杆塔塔基距离二直渠最近约 393.5m，B91 杆塔塔基距离二直渠最近约 39.9m，B90~B91 段导线距离二直渠两岸

岸顶净空分别约 34.3m、35.3m，见图 2.1-12。



（a）平面位置关系



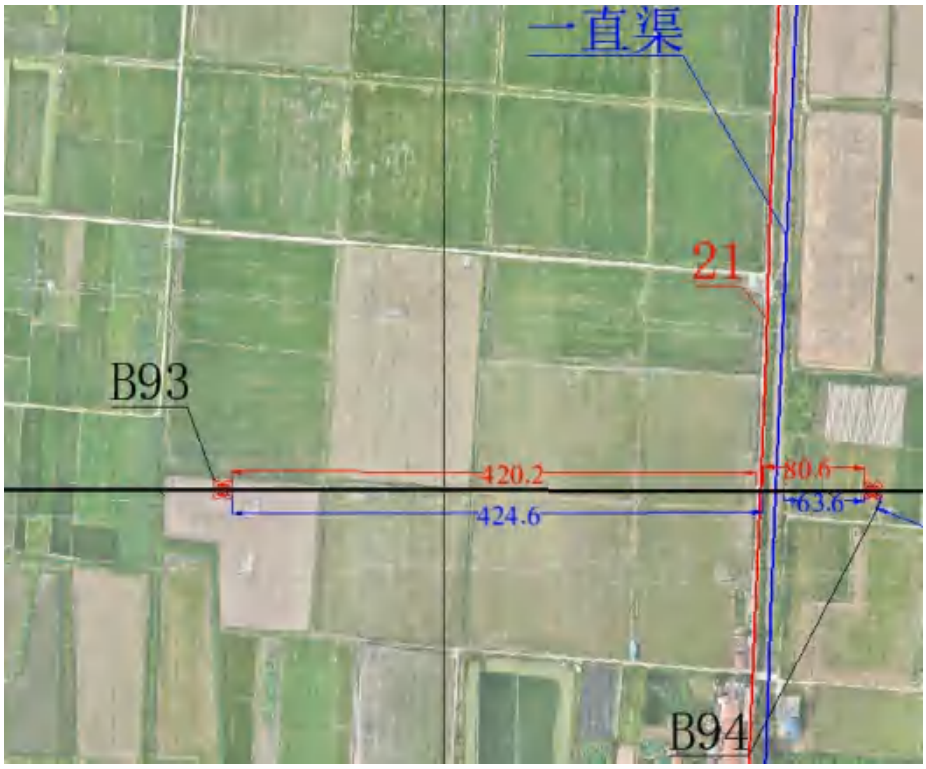
（b）垂向关系

图 2.1-12 杆塔 B90~B91 与二直渠关系图

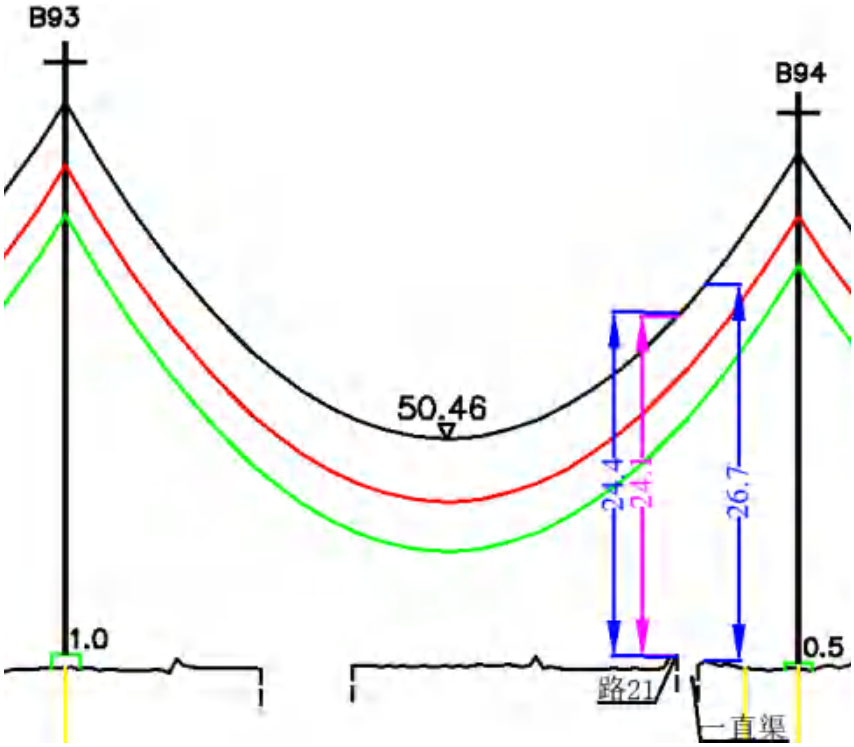
（7）一直渠

B93~B94 杆塔跨越一直渠，B93 杆塔塔基距离一直渠最近约 424.6m，

B94 杆塔塔基距离一直渠最近约 63.6m，B93~B94 段导线距离一直渠两岸岸顶净空分别约 24.4m、26.7m，见图 2.1-13。



（a）平面位置关系

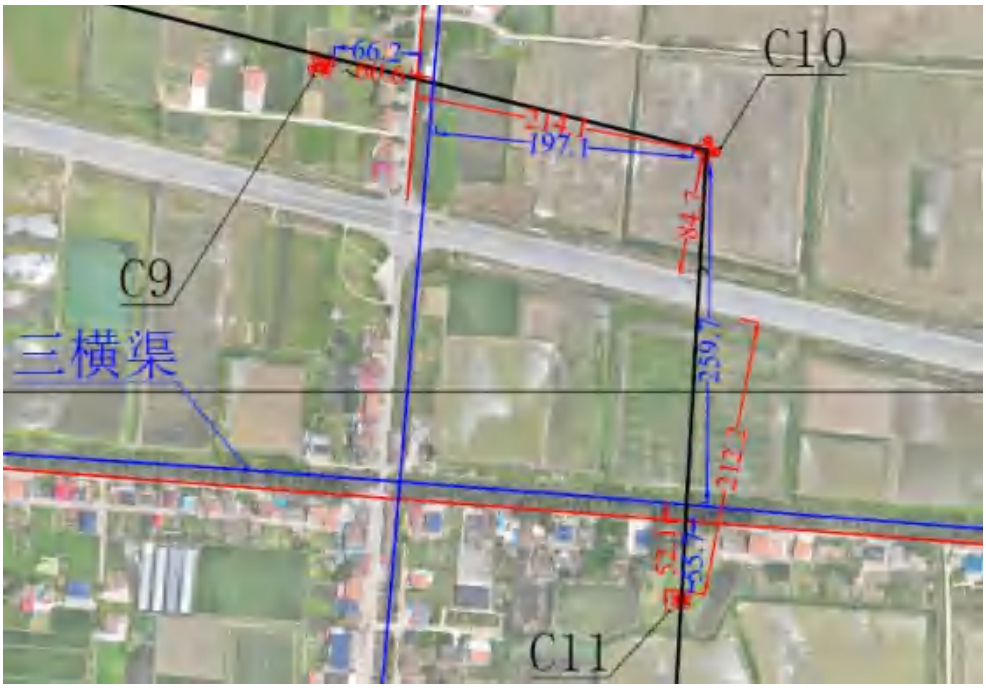


（b）垂向关系

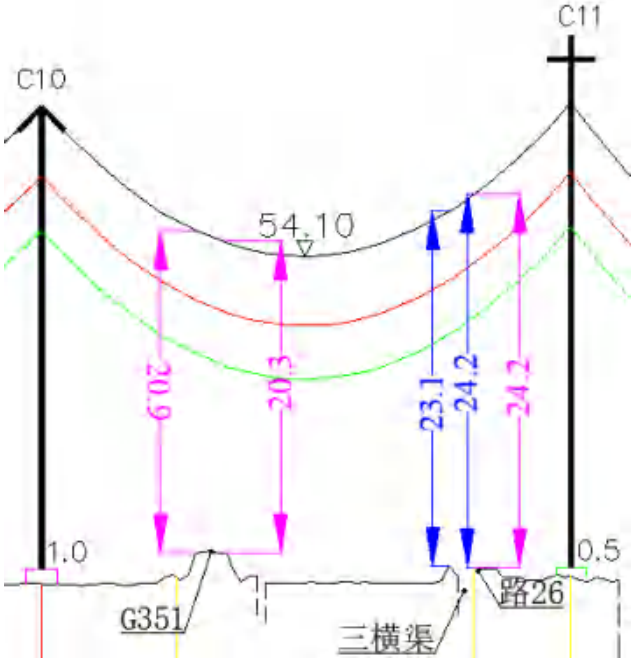
图 2.1-13 杆塔 B93~B94 与一直渠关系图

（8）三横渠

C10~C11 杆塔跨越三横渠，C10 杆塔塔基距离三横渠最近约 259.7m，C11 杆塔塔基距离台河渠最近约 55.7m，C10~C11 段导线距离三横渠两岸岸顶净空分别约 23.1m、24.2m，见图 2.1-14。



（a）平面位置关系

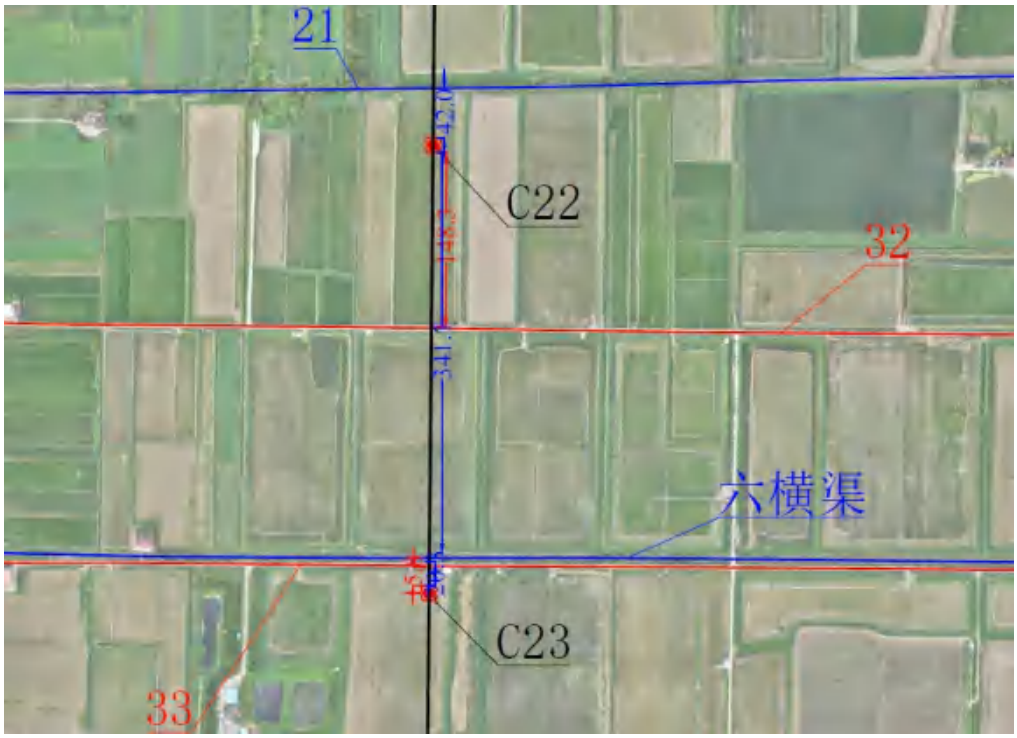


（b）垂向关系

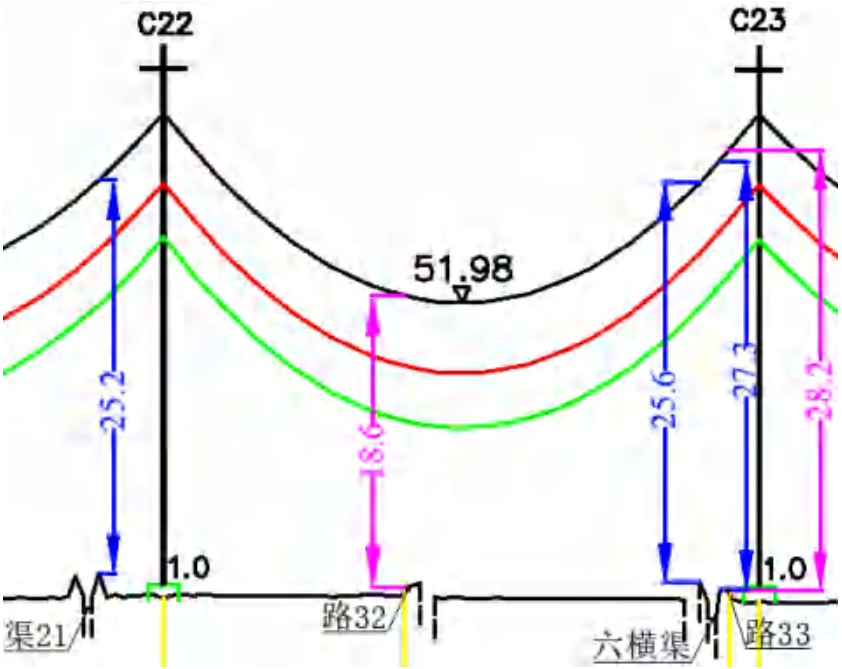
图 2.1-14 杆塔 C10~C11 与三横渠关系图

（9）六横渠

C22~C23 杆塔跨越六横渠，C22 杆塔塔基距离六横渠最近约 341.1m，C23 杆塔塔基距离台河渠最近约 20.3m，C22~C23 段导线距离六横渠两岸岸顶净空分别约 25.6m、27.3m，见图 2.1-15。



（a）平面位置关系



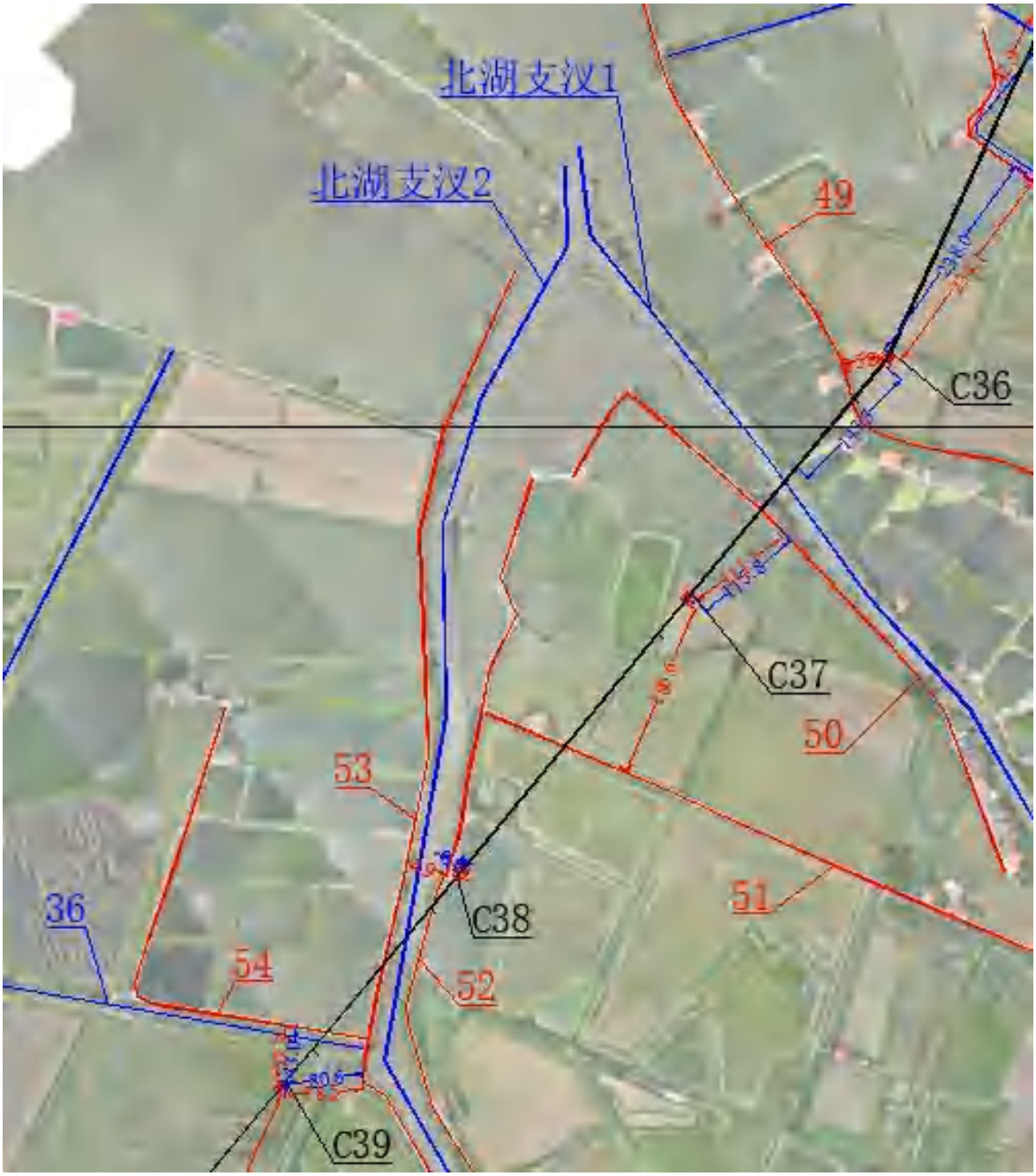
（b）垂向关系

图 2.1-15 杆塔 C22~C23 与六横渠关系图

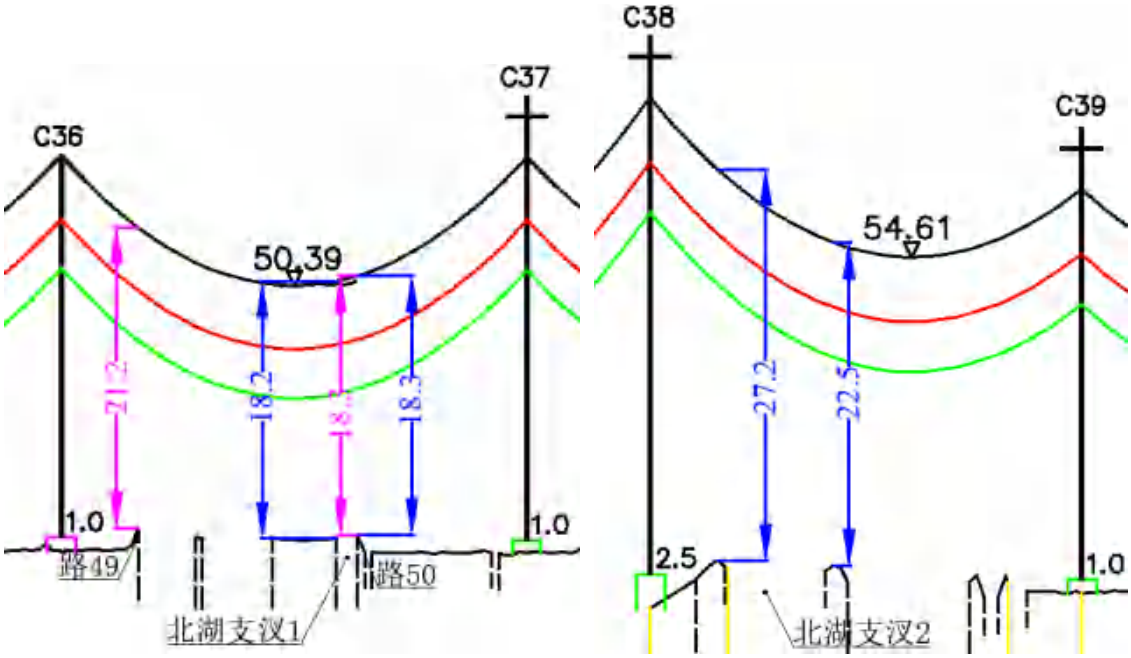
（10）北湖支汊

C36~C37 杆塔跨越北湖支汊 1，C36 杆塔塔基距离北湖支汊 1 最近约 143.3m，C37 杆塔塔基距离北湖支汊 1 最近约 115.8m，C36~C37 段导线距离北湖支汊 1 两岸岸顶净空分别约 18.2m、18.3m。

C38~C39 杆塔跨越北湖支汊 2，C38 杆塔塔基距离北湖支汊 2 最近约 8.4m，C39 杆塔塔基距离北湖支汊 2 最近约 80.6m，C38~C39 段导线距离北湖支汊 2 两岸岸顶净空分别约 27.2m、22.5m，见图 2.1-16。



（a）平面位置关系

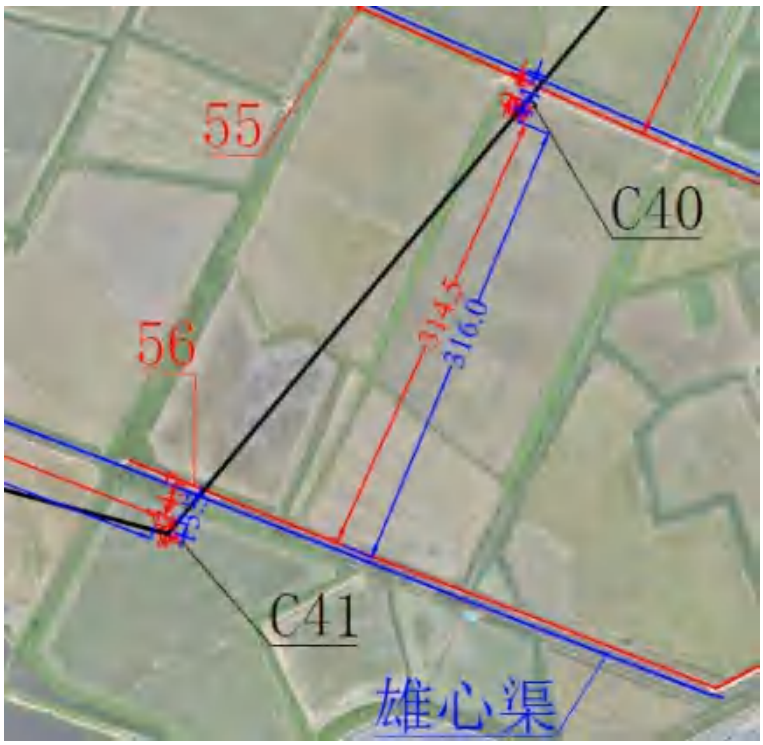


（b）垂向关系

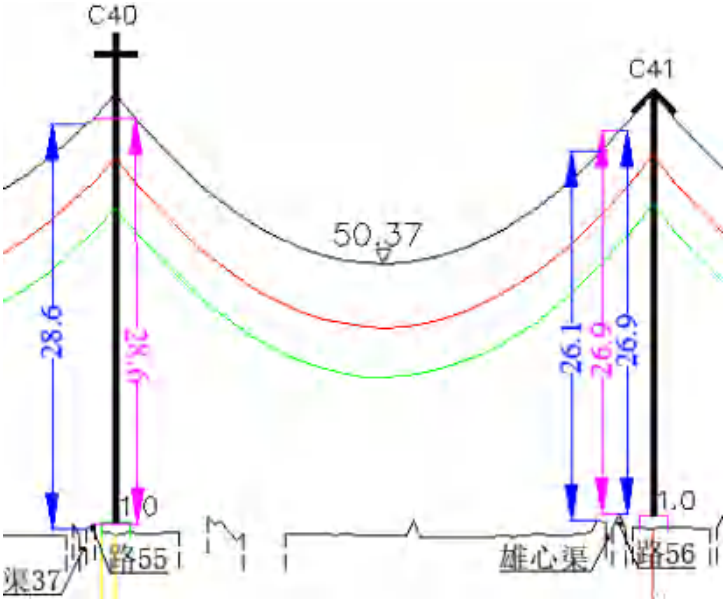
图 2.1-16 杆塔 C36~C39 与北湖支汊关系图

（11）雄心渠

C40~C41 杆塔跨越雄心渠，C40 杆塔塔基距离雄心渠最近约 316.0m，C41 杆塔塔基距离雄心渠最近约 13.3m，C40~C41 段导线距离雄心渠两岸岸顶净空分别约 26.1m、26.9m，见图 2.1-17。



（a）平面位置关系

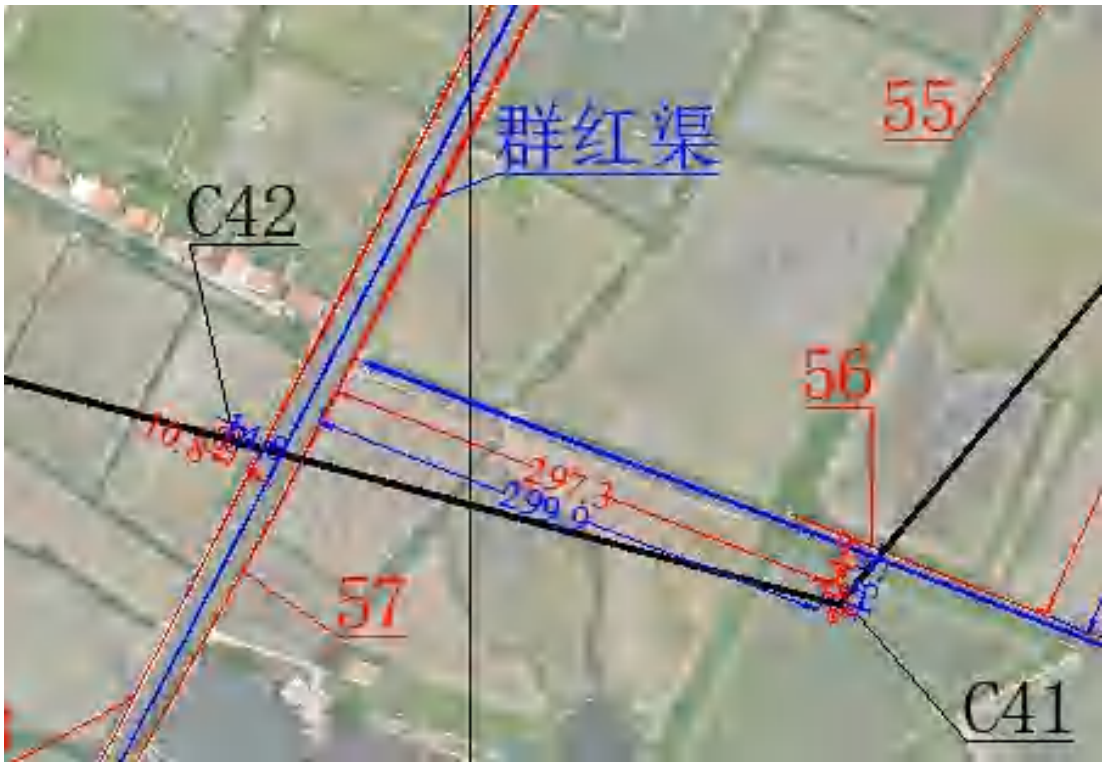


（b）垂向关系

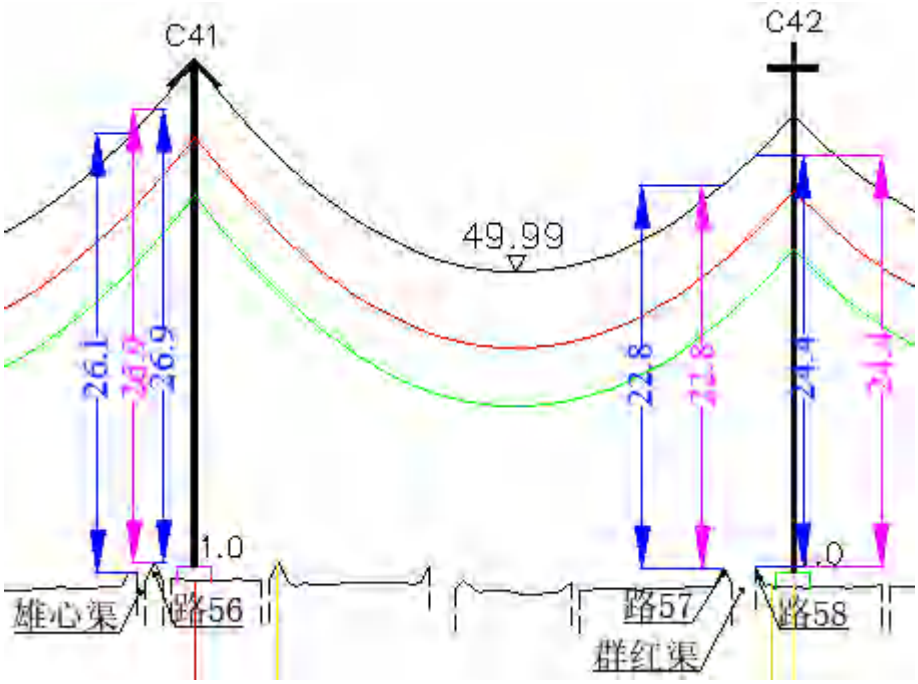
图 2.1-17 杆塔 C40~C41 与雄心渠关系图

（12）群红渠

C41~C42 杆塔跨越群红渠，C41 杆塔塔基距离群红渠最近约 299.9m，C42 杆塔塔基距离群红渠最近约 14.0m，C41~C42 段导线距离群红渠两岸岸顶净空分别约 22.8m、24.4m，见图 2.1-18。



（a）平面位置关系

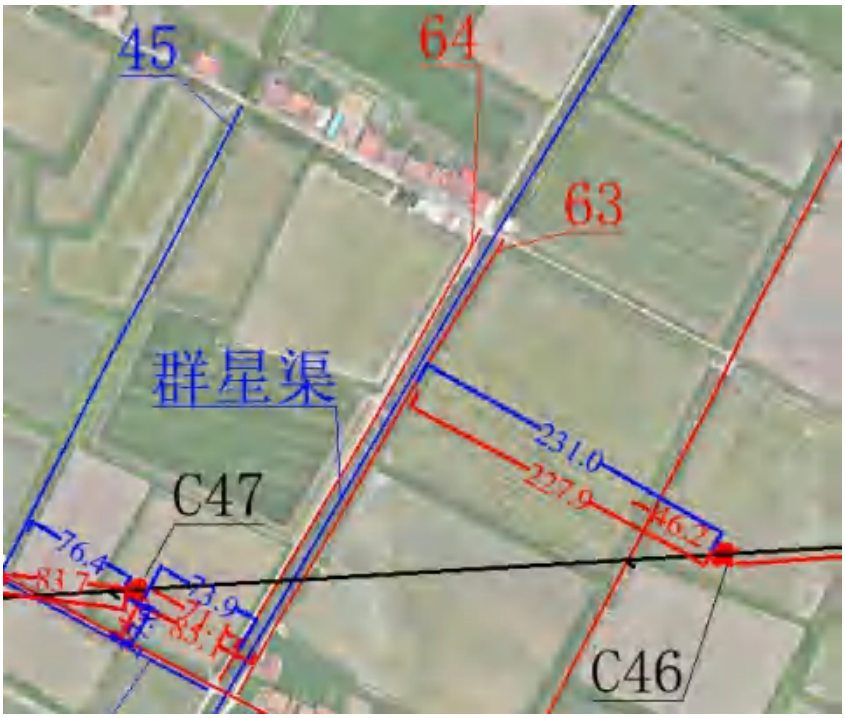


（b）垂向关系

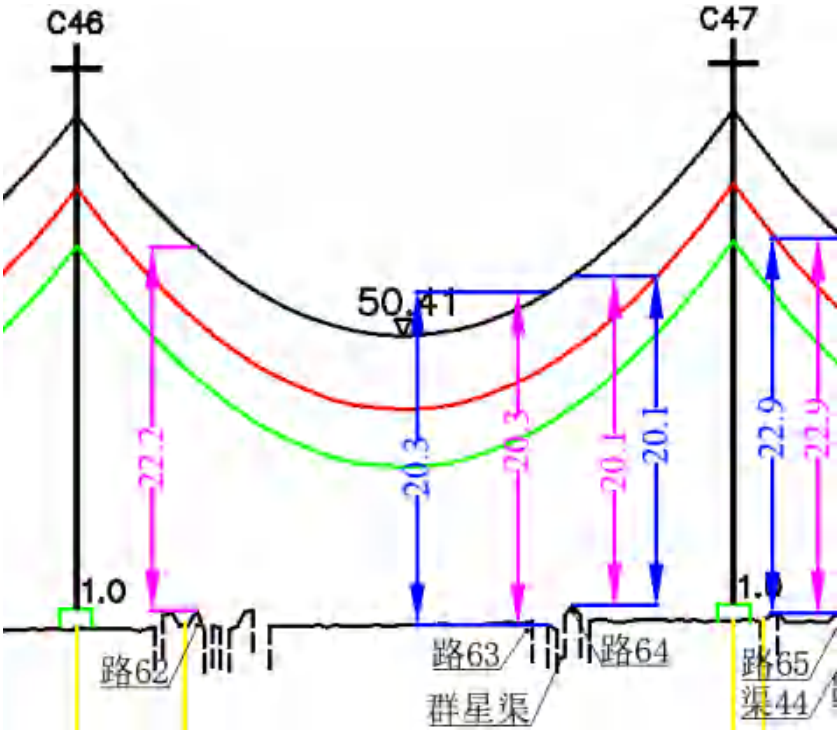
图 2.1-18 杆塔 C41~C42 与群红渠关系图

（13）群星渠

C46~C47 杆塔跨越群星渠，C46 杆塔塔基距离群星渠最近约 231.0m，C47 杆塔塔基距离群星渠最近约 73.9m，C46~C47 段导线距离群星渠两岸岸顶净空分别约 20.3m、20.1m，见图 2.1-19。



（a）平面位置关系



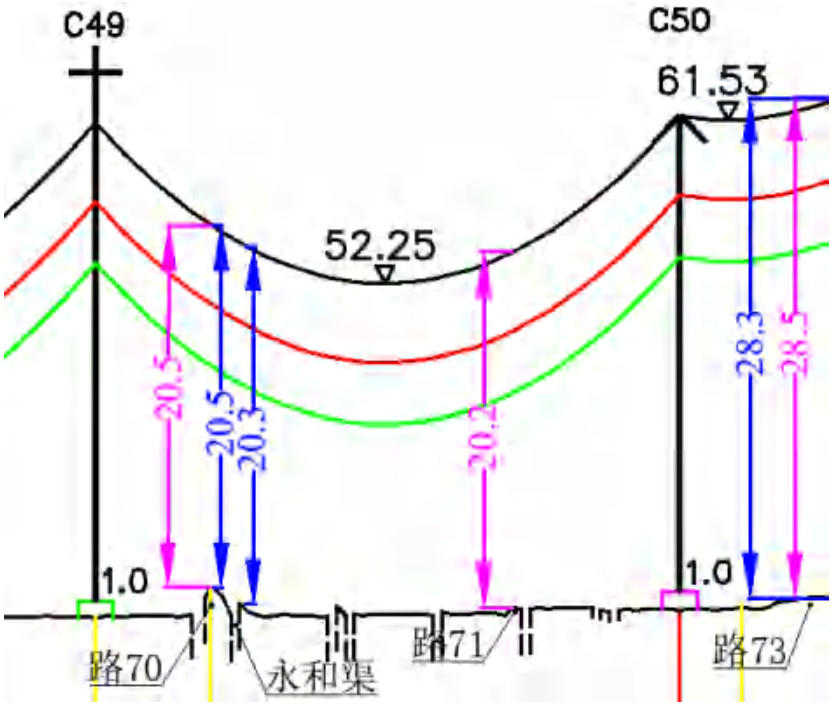
（b）垂向关系

图 2.1-19 杆塔 C46~C47 与群星渠关系图

（13）永和渠

C49~C50 杆塔跨越永和渠，C49 杆塔塔基距离永和渠最近约 64.3m，C50 杆塔塔基距离永和渠最近约 234.4m，C49~C50 段导线距离永和渠两岸岸顶净空分别约 20.5m、20.3m，见图 2.1-20。

（a）平面位置关系

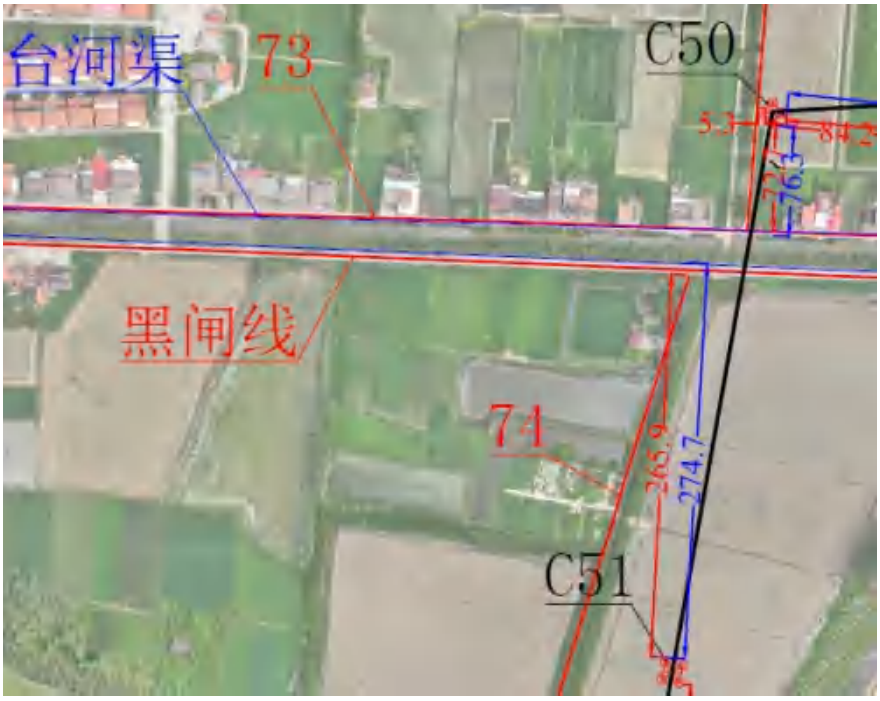


（b）垂向关系

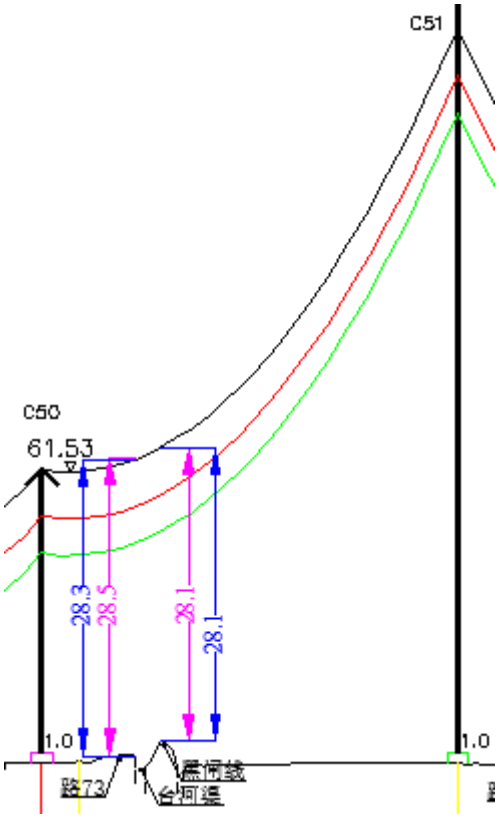
图 2.1-20 杆塔 C46~C47 与永和渠关系图

（14）台河渠

C50~C51 杆塔跨越台河渠，C50 杆塔塔基距离台河渠最近约 76.3m，C51 杆塔塔基距离台河渠最近约 274.7m，C50~C51 段导线距离台河渠两岸岸顶净空分别约 28.3m、28.1m，见图 2.1-21。



（a）平面位置关系



（b）垂向关系

图 2.1-21 杆塔 C50~C51 与台河渠关系图

8）与分蓄洪水位的关系

荆江分洪区内杆塔的 B58~C51 塔基地面高程范围为 30.01~35.50m。B58~C51 段导线弧垂最低点高程范围为 49.87~110.73m。

根据《架空送电线路运行规程》及《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》，220kV 输电线路导线至最高航行水位的最高船桅顶最小垂直距离为 3.0m。当荆江分洪区启用时，最高通航水位取设计蓄洪水位 39.85m，船只桅杆的高度按 4.5m 考虑，出于汛期防汛抢险和安全的需要，再考虑 2.5m 的风浪爬高。拟建输电线路导线与最高蓄洪水位之间需预留出不小于 10.0m 的净空。

荆江分洪区分洪时（设计蓄洪水位 39.85m），塔基全部被淹没。**B58~C51 导线与分蓄洪水位间净空范围为 10.02~70.88m。**拟建工程满足规范及汛期防汛抢险的要求，见附图 2.1-5（a）~（i），统计值见表 2.1-8。

表 2.1-8 工程线路与荆江分洪区分蓄洪水位净空统计表

塔号	导线弧垂最低点高程（m）	设计蓄洪水位（m）	净空（m）
B58~B59（B）	110.73	39.85	70.88
B59（B）~B59（C）	56.73	39.85	16.88
B59（B）~B59（A）	并连无弧垂		
B59（A）~B60	65.19	39.85	25.34
B60~B61	60.40	39.85	20.55
B61~B62	58.16	39.85	18.31
B62~B63	59.33	39.85	19.48
B63~B64	58.81	39.85	18.96
B64~B65	52.02	39.85	12.17
B65~B66	55.37	39.85	15.52
B66~B67	56.93	39.85	17.08
B67~B68	54.86	39.85	15.01
B68~B69	52.47	39.85	12.62
B69~B70	54.01	39.85	14.16
B70~B71	65.03	39.85	25.18
B71~B72	55.66	39.85	15.81
B72~B73	52.45	39.85	12.60
B73~B74	53.93	39.85	14.08
B74~B75	53.24	39.85	13.39
B75~B76	51.20	39.85	11.35
B76~B77	62.60	39.85	22.75
B77~B78	61.55	39.85	21.70
B78~B79	65.39	39.85	25.54
B79~B80	52.19	39.85	12.34
B80~B81	56.04	39.85	16.19
B81~B82	58.20	39.85	18.35
B82~B83	61.42	39.85	21.57
B83~B84	54.47	39.85	14.62
B84~B85	54.65	39.85	14.80
B85~B86	50.58	39.85	10.73
B86~B87	51.75	39.85	11.90
B87~B88	54.67	39.85	14.82
B88~B89	51.57	39.85	11.72
B89~B90	54.29	39.85	14.44
B90~B91	51.04	39.85	11.19
B91~B92	55.83	39.85	15.98
B92~B93	54.31	39.85	14.46
B93~B94	50.46	39.85	10.61
B94~B95	52.02	39.85	12.17
B95~B96	53.77	39.85	13.92
B96~B 线油江变门架	51.56	39.85	11.71
C 线油江变门架~C1	50.78	39.85	10.93
C1~C2	55.64	39.85	15.79
C2~C3	60.53	39.85	20.68
C3~C4	57.20	39.85	17.35
C4~C5	56.93	39.85	17.08
C5~C6	59.46	39.85	19.61
C6~C7	51.03	39.85	11.18
C7~C8	50.19	39.85	10.34
C8~C9	51.12	39.85	11.27
C9~C10	56.15	39.85	16.30
C10~C11	54.10	39.85	14.25
C11~C12	50.44	39.85	10.59
C12~C13	53.37	39.85	13.52
C13~C14	51.24	39.85	11.39
C14~C15	53.42	39.85	13.57
C15~C16	50.50	39.85	10.65
C16~C17	53.45	39.85	13.60
C17~C18	52.21	39.85	12.36
C18~C19	50.22	39.85	10.37
C19~C20	50.39	39.85	10.54

C20~C21	53.31	39.85	13.46
C21~C22	53.62	39.85	13.77
C22~C23	51.98	39.85	12.13
C23~C24	55.11	39.85	15.26
C24~C25	50.51	39.85	10.66
C25~C26	50.38	39.85	10.53
C26~C27	50.81	39.85	10.96
C27~C28	51.29	39.85	11.44
C28~C29	49.95	39.85	10.10
C29~C30	51.39	39.85	11.54
C30~C31	53.15	39.85	13.30
C31~C32	51.16	39.85	11.31
C32~C33	51.61	39.85	11.76
C33~C34	50.79	39.85	10.94
C34~C35	54.95	39.85	15.10
C35~C36	50.44	39.85	10.59
C36~C37	50.39	39.85	10.54
C37~C38	50.71	39.85	10.86
C38~C39	54.61	39.85	14.76
C39~C40	53.08	39.85	13.23
C40~C41	50.37	39.85	10.52
C41~C42	49.99	39.85	10.14
C42~C43	51.39	39.85	11.54
C43~C44	50.53	39.85	10.68
C44~C45	52.48	39.85	12.63
C45~C46	51.65	39.85	11.80
C46~C47	50.41	39.85	10.56
C47~C48	**49.87**	**39.85**	**10.02**
C48~C49	50.71	39.85	10.86
C49~C50	52.25	39.85	12.40
C50~C51	61.53	39.85	21.68

2.1.4.2 虎西备蓄区

1）与分洪口门的关系

工程与虎西备蓄区分退洪口门的关系见附图 1.1-1。本工程线路穿越虎西备蓄区段距离肖家咀分洪口门最近约 25.49km，距离南闸节制闸最近约 27.52km。

2）与安全台的关系

虎西备蓄区未规划建设安全台。

3）与安全区的关系

虎西备蓄区呈狭长地带，东西最宽仅 4.8km，暂未建设安全区，分洪时滞洪区内人口可利用上述转移设施就近向山岗围堤和 40.00m 以上的高地转移，靠近黄山一带的就近向黄山、虎山和马鞍山等山岗地带转移。

4）与涵闸的关系

工程与虎西备蓄区涵闸的关系见附图 1.1-1、2.1-4。距拟建工程最近涵闸为王家岗灌溉闸，最近杆塔为 C52，最近距离约 530m。

5）与堤防的关系

拟建工程线路跨越了虎西备蓄区的虎西干堤、山岗隔堤，跨越处堤防桩号分别为 3+100、2+060。线路与堤防关系统计见表 2.1-9，附图 2.1-8（d）~（g）。虎西干堤为 2 级堤防，河道（堤防）管理范围为背水侧堤脚 30m。山岗隔堤为 3 级堤防，堤防管理范围为 30m。堤防保护范围均为管理范围线向堤内延伸 500m。

虎西干堤堤防管理范围内未布设杆塔，堤防保护范围内布设有 C52~C56 共 5 基杆塔。山岗隔堤堤防管理范围内未布设杆塔，堤防保护范围内布设有 C58~C62 共 5 基杆塔。近堤塔基型式见表 2.1-10。

《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）对跨堤建筑物、构筑物作了以下规定：“跨堤建筑物、构筑物与堤顶之间的净空高度应该满足堤防交通、防汛抢险、管理维修等方面的要求。”由于堤顶是防汛抢险和工程管理的通道，必须留有 4.5m 的净空高度。

C52 号杆塔塔基外缘与虎西干堤背水侧堤脚最近距离 133m，导线与虎西干堤堤顶净空约 36.22m。C59 杆塔塔基外缘与山岗隔堤迎水侧堤脚最近距离 183.00m，C60 杆塔塔基外缘与山岗隔堤背水侧堤脚最近距离 59.00m，导线与山岗隔堤堤顶净空约 19.2m。

表 2.1-9 工程线路与虎西备蓄区堤防关系统计表

杆塔号	堤防名称	堤顶高程（m）	净空（m）	边距（m）
C52	虎西干堤	42.41	36.22	133
C53			-	342
C54			-	482
C55			-	452
C56			-	421
C58	山岗隔堤	41.74	-	452
C59			19.2	183
C60			19.7	59
C61			-	300

杆塔号	堤防名称	堤顶高程（m）	净空（m）	边距（m）
C62			-	453

表 2.1-10 近堤段塔基型式统计表

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm)	桩长(mm)	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
C52	220-HA21D-ZMK	72	A	1	G10130	1000	13000	无	35.08	12310
			B	1	G10130	1000	13000			
			C	1	G10130	1000	13000			
			D	1	G10130	1000	13000			
C53	220-HC21D-J1	24	A	0.5	G10130	1000	13000	无	34.64	7818
			B	0.5	G10130	1000	13000			
			C	0.5	G10130	1000	13000			
			D	0.5	G10130	1000	13000			
C54	220-HC21D-J3	30	A	0.5	G12130	1200	13000	无	36.23	9163
			B	0.5	G12130	1200	13000			
			C	0.5	G12130	1200	13000			
			D	0.5	G12130	1200	13000			
C55	220-HA21D-ZM2	33	A	0.5	G1090	1000	9000	无	36.03	6877
			B	0.5	G1090	1000	9000			
			C	0.5	G1090	1000	9000			
			D	0.5	G1090	1000	9000			
C56	220-HA21D-ZM2	30	A	0.5	G0880	800	8000	无	40.42	6424
			B	0.5	G0880	800	8000			
			C	0.5	G0880	800	8000			
			D	0.5	G0880	800	8000			
C58	220-HA21D-ZM2	33	A	0.5	G0880	800	8000	无	40.35	6877
			B	0.5	G0880	800	8000			
			C	0.5	G0880	800	8000			
			D	0.5	G0880	800	8000			
C59	220-HC21D-J2	27	A	0.5	G10100	1000	10000	无	39.03	8918
			B	0.5	G10100	1000	10000			
			C	0.5	G10100	1000	10000			
			D	0.5	G10100	1000	10000			
C60	220-HA21D-ZM1	30	A	0.5	G1090	1000	9000	无	41.23	6430
			B	0.5	G1090	1000	9000			
			C	0.5	G1090	1000	9000			
			D	0.5	G1090	1000	9000			
C61	220-HA21D-ZM1	39	A	0.9	G1090	1000	9000	无	36.64	7790
			B	0.9	G1090	1000	9000			
			C	0.9	G1090	1000	9000			
			D	0.8	G1090	1000	9000			
C62		30	A	0.5	G12130	1200	13000	无	36.3	9640

杆塔编号	杆塔型式	呼高	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm)	桩长(mm)	承台尺寸（mm）	地面高程（m）	基础正/侧面根开（mm）
	220-HC21D-J2		B	0.5	G12130	1200	13000			
			C	0.5	G12130	1200	13000			
			D	0.5	G12130	1200	13000			

山岗隔堤尚未完成达标建设，规划堤防等级 3 级，《长江蓄滞洪区建设与管理规划》在虎西备蓄区安排了山岗隔堤进一步加高加固、对分洪口门采用堆石裹头措施。目前上述工程尚未实施，拟建工程跨越处山岗隔堤堤顶高程 41.74m（高于设计蓄洪水位 39.85m）且已建有水泥路面，C59 杆塔塔基外缘与山岗隔堤迎水侧堤脚最近距离 183.00m，C60 杆塔塔基外缘与山岗隔堤背水侧堤脚最近距离 59.00m，导线与山岗隔堤堤顶净空约 19.2m，工程建设不影响堤防加固。

6）与转移道路的关系

拟建工程与虎西备蓄区内转移道路、渠系的平面及垂向关系见附图 2.1-9（d）~（e），统计值见表 2.1-11。

拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越道路 14 条。杆塔与道路边距范围为 5.4m（路 80）~187.8m（路 87），导线与道路净空范围 16.7m（路 83）~54.7m（路 75）。

距道路最近的杆塔为 C55，距路 80 约 5.4m，C55~C56 段导线与道路最小净空约 28.2m。

C58~C59 段导线与道路净空最小（路 83），最小净空约 16.7m，两基杆塔距路边分别约 140.6m、177.3m。

表 2.1-11 工程线路与虎西备蓄区道路关系表

杆塔号	道路				杆塔号	道路			
	序号	名称	路边距（m）	净空（m）		序号	名称	路边距（m）	净空（m）
C52	1	路 75	54.2	54.7	C58	8	路 82	70.5	23.1
	2	路 76	72.1	50.4		9	**路 83**	**140.6**	**16.7**
C53	3	路 77	52.7	31.0	C59	10	路 84	28.6	23.7
C54	4	路 78	8.5	24.4		11	路 85	60.0	18.5
	5	路 79	136.4	19.4		12	路 86	85.8	17.7

C55	6	**路 80**	**5.4**	**28.2**		13	路 87	187.8	19.2
C56	7	路 81	9	24.5	C60			62.9	19.7
						14	路 88	46.7	20.7

7）与渠系的关系

拟建工程与虎西备蓄区内渠系的平面及垂向关系见附图 2.1-9（d）~（e），统计值见表 2.1-12。

拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越渠道 3 条。杆塔与渠道边距范围为 38.6m（渠 46）~190.8m（渠 48），导线与渠道岸顶净空范围 19.2m（渠 48）~21.8m（渠 46）。

距渠道最近的杆塔为 C53，距离渠道（渠 46）约 38.6m，C53~C54 段导线与岸顶最小净空约 21.8m（C53 侧）。

C59~C60 段导线距渠道岸顶（渠 48）净空最小，最小净空约 19.2m（C59 侧），两基杆塔距渠道平面距离分别为 190.8m、50.0m。

表 2.1-12 工程线路与虎西备蓄区渠系关系表

杆塔号	渠系			
	序号	名称	岸边距（m）	岸顶净空（m）
C53	1	**渠 46**	**38.6**	**21.8**
	2	渠 47	83.6	20.1
C59	3	**渠 48**	**190.8**	**19.2**
C60		渠 48	50.0	20.7

8）与分蓄洪水位的关系

虎西备蓄区内杆塔的塔基地面高程范围为 34.64~40.42m。导线弧垂最低点高程范围为 54.59~59.13m。

根据《架空送电线路运行规程》及《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》，220kV 输电线路导线至最高航行水位的最高船桅顶最小垂直距离为 3.0m。当虎西备蓄区启用时，最高通航水位取设计蓄洪水位 39.85m，船只桅杆的高度按 4.5m 考虑，出于汛期防汛抢险和安全的需要，再考虑 2.5m 的风浪爬高。拟建输电线路导线与最高蓄洪水位之间需预留出不小于 10.0m 的净空。

虎西备蓄区分洪时（设计蓄洪水位 39.85m），除 C56、C58 因位于高处未被淹外其它杆塔塔基均被淹没。**C52~C59 段导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空范围为 14.74~19.28m。**拟建工程满足规范及汛期防汛抢险的要求，见附图 2.1-5（i）~（j），统计值见表 2.1-13。

表 2.1-13 工程线路与虎西备蓄区蓄洪水位净空统计表

塔号	导线弧垂最低点高程（m）	设计蓄洪水位（m）	净空（m）
C52~C53	59.13	39.85	19.28
C53~C54	**54.59**	**39.85**	**14.74**
C54~C55	57.42	39.85	17.57
C55~C56	55.25	39.85	15.40
C56~C57	56.22	39.85	16.37
C57~C58	57.34	39.85	17.49
C58~C59	58.41	39.85	18.56
C59~山岗隔堤	58.66	39.85	18.81

2.2 工程地质

2.2.1 工程地质组成

工程地质钻孔柱状图见附图 2.2-1~2.2-21，工程各岩土层物理力学指标推荐值见表 2.2-1，工程地质勘察明细见附件 9.10。长江 I 级阶地地貌地段地基岩土层分布有：第四系人工填土（Q^{ml}）植被土、耕植土，第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al+pl})与第四系上更新统冲洪积层(Q_3^{al+pl})组成，具明显的二元结构，上部为粉质黏土，局部零星分布有淤泥、淤泥质土、粉细砂层及粉土，下部为较厚的卵（砾）石层，其地层岩性由新至老描述如下：

第四系全新统人工填土（Q^{ml}）

植被土、耕植土(Q^{ml})：黄褐色、灰褐色，干燥~稍湿，松散，主要成分为粉土、盐渍土，含大量盐渍成分，表层含植物根系。分布广泛，为表层覆盖层，层厚 0.50～0.60m。

第四系全新统湖积（Q_4^{l}）

淤泥：褐灰色，饱和，流塑，含少量腐殖质，局部含少量粉细砂，厚度 2.5~5.0m。局部分布在沟、塘位置。

第四系全新统冲洪积（Q_4^{al+pl}）

粉质黏土：褐黄色，很湿，软塑，含少量铁锰质结核，局部含少量粉细砂，厚度 3.0~5.5m。

粉细砂：褐黄色，饱和，松散~中密，主要为长石、石英，局部夹薄层黏性土，厚度 1.7~3.2m。

粉土：褐黄色，稍湿，稍密~中密，含少量铁锰质结核及高岭土条纹，局部含少量粉细砂，厚度 2.5~7.0m。

粉质黏土：褐黄色，稍湿，可塑，含少量铁锰质结核，局部含少量粉细砂，厚度 1.5~8.2m。

第四系上更新统冲洪积（Q_3^{al+pl}）

粉质黏土：褐黄色，稍湿，硬塑，含少量铁锰质结核，局部含少量粉细砂，厚度 6.7~18.3m。

含卵（砾）石粉细砂:灰色、青灰色，饱和，中密为主，卵石含量 10-25%，卵石粒径 2-4cm，成分以石英砂岩、灰岩为主。

卵（砾）石：杂色，饱和，稍密~中密。卵石粒径一般为 4-10cm，大者大于 15cm，呈亚圆形至圆形，成分为变质岩、石英砂岩、石等卵石含量一般为 50-70%(自上而下卵石含量渐高)。局部夹中粗砂，中粗砂含量约 10%~25%，主要成分为长石、石英。分布在局部硬塑黏性土底部，层厚为 2.0~10.0m。为层底，未揭穿。

表 2.2-1　岩土层物理力学指标推荐值表

岩土名称	状态	重力密度γ（KN/m³）	抗剪强度		压缩（变形）模量 Es（E_0）（MPa）	承载力特征值 f_{ak}（KPa）	钻孔灌注桩	
			粘聚力 c（KPa）	内摩擦角 φ（°）			极限侧阻力标准值 qsik（KPa）	极限端阻力标准值 qpk（KPa）
耕植土、植被土	松散	17.0~17.5			2.0~3.0	/	/	
淤泥	流塑	16.5~17.0	3~5		1.0~2.0	35~45	12~15	
粉质黏土	软塑	17.5~18.0	20~30	0~5	3.0~4.0	60~80	40~50	
粉质黏土	可塑	18.0~19.0	33~38	6~8	6.0~9.0	80~140	50~60	
粉质黏土	硬塑	18.5~19.5	38~42	10~12	9.0~12.0	220~260	80~85	1100~1600
粉土	稍密	18.5~19.0	4~6	10~15	5.0~6.0	80~100	24~40	
粉土	中密	19.0~19.5	20~25	30~35	10.0~15.0	200~220	42~62	750~850

粉细砂	松散	17.0~17.5	0	18~20	5.0~8.0	100~140	20~22	/
粉细砂	稍密~中密	18.5~19.0		25~30	12.0~15.0	130~160	22~46	450~600
含卵（砾）石粉细砂	中密	19.0~19.5	0	35~37	25.0~30.0	300~500	130~140	1800~2000
卵（砾）石	稍密~中密	19.0~20.5		36~40	25.0~35.0	400~500	120~135	3000~4000

2.2.2 地下水特征

根据地下水的赋存条件，沿线地下水主要有：上层滞水及孔隙潜水，受季节性影响，以地表水体及大气降水的补给为主，以蒸发及径流的方式排泄，水量相对较丰富，埋深约 0.5~2.0m，年变幅 1.0~2.0m。

河流一级阶段下部分布有孔隙潜水和孔隙承压水，孔隙潜水主要赋存于粉土和粉细砂中，水量较多，孔隙潜水水位埋深一般 1.0~3.0m，孔隙承压水主要赋存于砂土中，具承压性，与周边河流有密切的水力联系。

2.2.3 不良地质作用

据现根据现线路面调查及访问了解，并经湖北省地质灾害易发区图件查询，线路地处地质灾害不易发区。线路沿线无不良地质作用和环境工程地质问题，适合 220kV 输电线路的兴建。

2.2.4 地基基础方案建议

本包线路主要为长江 I 级阶地，交通条件良好，场地平坦开阔，沿线地下水埋深较浅，地下水对施工影响较大，第四纪覆盖层较厚，局部地段分布有淤泥、软塑状粉质黏土、粉土、砂层。建议采用，钻（冲）孔灌注桩基础。

考虑到施工扰动对地层影响较大，施工时饱和粉土、粉砂层容易发生孔壁坍塌，施工时应重点做好泥浆护壁措施，防止孔壁坍塌。

2.3 建设项目施工方案

2.3.1 施工条件

江陵电厂二期-油江 220kV 线路位于荆州市江陵县江陵经济开发区、江陵县、荆州经济开发区、公安县境内，沿线有新 G207 国道、G207 国道、疏港一级公路、荆江大道、梅园大道等主干道可利用，部分位于水田旱地区段可利用乡道及村村通公路，工程交通条件相对较好。

油江-公安II回 220kV 线路全线位于公安县境内，沿线 G207 国道、S226 省道、X305、X036 县道等主干道可利用，部分位于水田旱地区段可利用乡道及村村通公路，工程交通条件一般。

2.3.2 主体工程施工

2.3.2.1 施工方案

拟建工程 220kV 架空输电线路施工分为：物料运输、基础施工、组塔施工、架线施工 4 个主工序。其中，基础施工划分为基坑开挖、钢筋笼绑扎、混凝土浇筑 3 个子工序；组塔施工划分为塔材吊装、塔片组装、塔材紧固 3 个子工序；架线施工划分为放线、提线紧线、导线压接、附件安装 4 个子工序，共计 11 个子工序。各工序实现机械施工的关键影响因素及主要施工装备如下表，施工过程流程图如图 2.3-1 所示。

表 2.3-1 关键影响因素及主要施工装备

项目 工序	关键影响因素	主要施工装备
物料运输	1、地形、地貌条件； 2、道路通行情况。	轻型卡车；履带式运输车；索道；湿地旱船；水陆两用运输车、船舶等。
基础	1、地形、地貌，地下水情况； 2、道路通行情况	挖掘机；旋挖钻机；机械洛阳铲；潜水钻机；回转钻机；岩石锚杆钻机等；钢筋笼自动加工设备；钢筋绑扎器；罐式运输车；配套混凝土泵车；自落式搅拌机等。
组塔	1、地形地貌条件； 2、道路通行情况。	悬浮抱杆；起重机；电动、液压、气动、扭矩扳手、普通扳手等。
架线	1、地形地貌条件； 2、道路通行情况。	多旋翼无人机；牵张设备；电动、液压紧线机；压接

		机；飞车；间隔棒运输机等。

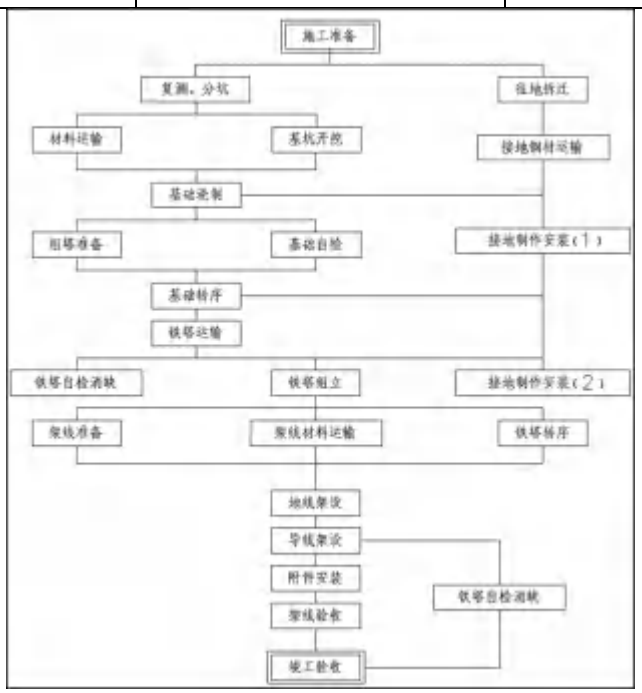


图 2.3-1 施工过程流程图

2.3.2.2 物料运输

架空输电线路工程物料主要分为基础类、杆塔类、电气类等。基础类物料主要有：砂、石、水泥、混凝土、钢筋等；杆塔类物料主要有：塔材、螺栓等；电气类物料主要有：导线、地线、绝缘子、金具等。材料站物料的装卸、转运可以利用现有的设备，且施工效率较高，一般以装载机、起重机为主。砂、石、水泥等装卸主要使用装载机，杆塔、螺栓、导线、地线、绝缘子、金具等装卸主要使用轮式起重机。

图 2.3-2 装载机

图 2.3-3 轮式起重机

1、运输机械的选型

本工程地处湖北省荆州市境内，地形主要为平地，交通运输条件较好。结合本工程地形地貌、地质和交通条件，本工程物料运输在小运距地区选择以履带式运输为主，以轮胎式运输为辅；公路运输以轮胎式运输为主。由于履带式机械存在行驶速度慢，履带会损伤路面的缺点，在长距离运输时采用平板拖车对履带机械进行转运。

图 2.3-4 平板拖车转运履带式机械

2、基础物料的运输

综合考虑机械化施工的便捷性，拟建工程基础设计采用基础形式有灌注桩基础、承台灌注桩基础。

基础混凝土浇筑应结合机械类型的特点，根据道路通行条件及混凝土制备方式的不同合理选配。主要考虑道路条件选择机械，道路较好罐车能到达塔位时，采用罐车运输商品混凝土直接浇筑方式；无法直接到达塔位时，采用罐车运输、泵车输送商品混凝土浇筑方式。无施工道路、大型车辆无法到达塔位时，采用自拌式搅拌机浇筑方式。混凝土水下浇制应注

意骨料粒径不得大于 30mm，坍落度一般为 180～220mm，初灌量应符合避免涌水要求，混凝土应连续浇筑。

3、塔材的运输

拟建工程在长距离公路运输以轮胎式运输为主,小运距选择以汽车、履带式运输机械等进行转运。

图 2.3-5 履带式运输车运输塔材

4、导地线的运输

拟建工程 10mm 覆冰一般线路均采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-15-120-2 光缆，长江大跨越线路采用 2×JLHA1/G4A-500/230 特强钢芯铝合金导线，地线地线采用 2 根 96 芯 OPGW-240 光缆。导地线每卷约 5 吨，尺寸是个圆环直径约 2.5m，宽度约 1.5m。张力机设备尺寸约 3×2m，重量约 3 吨，运输方式为普通货车。运输条件：道路宽应不小于 2m，转弯半径大于 6m。

2.3.2.3 基础施工

本工程线路位于湖北省荆州市，地形为平地河网和泥沼。综合考虑实际地形地质条件，本工程用到的基础型式主要为：灌注桩基础（含承台灌注桩基础）。

一、灌注桩基础（含承台灌注桩基础）

（一）施工方法及工艺流程

灌注桩基础施工工艺流程见图 2.3-6。

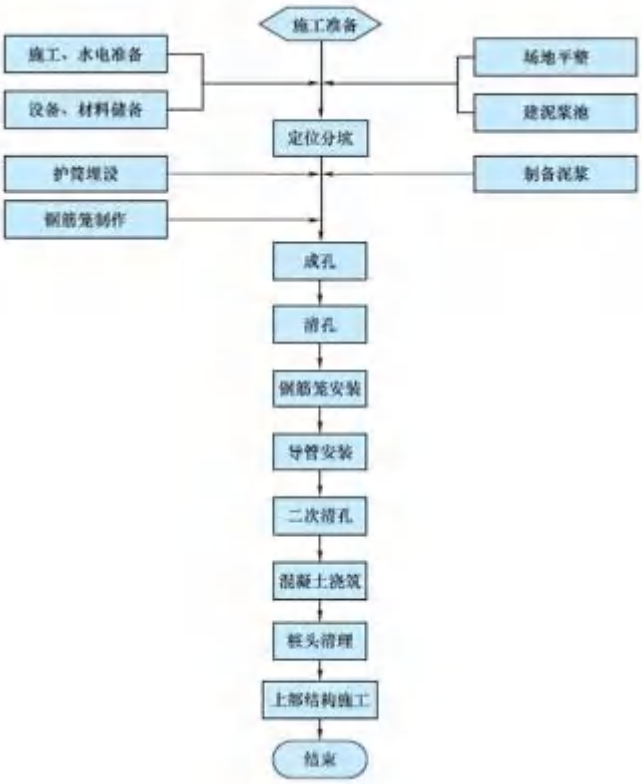


图 2.3-6 灌注桩基础施工工艺流程

（二）关键工序控制

1.护筒埋设

（1）依据桩位中心确定护筒挖埋位置，其挖设直径比护筒外径大 200mm 左右，挖设深度在黏性土中不宜小于 1.0m，砂土中不宜小于 1.5m。护筒顶端高出地表不小于 200mm。

（2）钻机就位时，钻头中心对准护筒中心保证误差不大于 20mm。

2.制备泥浆

护壁泥浆要进行现场调配，定时检测，并应根据穿越的地层条件适时调整。

3.清孔

采用二次清孔法，即在钻进至设计层位深度后调整泥浆，进行第一次清孔，下入钢筋笼、导管后，进行第二次清孔，沉渣应符合设计要求。

4.混凝土浇筑

（1）地脚螺栓安装前应对螺杆、螺母型号匹配情况进行检查，并确

保螺杆头尾摆放正确。

（2）混凝土首灌量应保证将隔水球从导管内顺利排出并将导管埋入混凝土中 0.8~1.2m，浇筑过程中埋管深度应在 2~6m 为宜。

（3）混凝土灌注量应控制最后一次灌注量，超灌高度宜为 0.8~1.0m，凿除泛浆后必须保证暴露的桩顶混凝土强度达到设计等级。

（4）水下混凝土的灌注应连续进行，不得中断。混凝土灌注到地面高度后应清除桩顶部浮浆层，单桩基础可安装桩头模板，找正和安装地脚螺栓，灌注桩头混凝土。桩头模板与灌注桩直径应相吻合，不得出现凹凸现象。地面以上桩基础应达到表面光滑，工艺美观。

（5）基桩施工完毕后，依据设计和规范要求对桩身质量进行检验；群桩基础的承台应在桩质量验收合格后施工。

（三）承台灌注桩基础基坑开挖

分层开挖：根据土质情况和挖掘机性能，确定每层开挖厚度（一般为 1.5-2.0m），选用承台尺寸为 11m×11m×2m 和 5m×5m×2m，加上露头，故基坑开挖深度定为 4m。

边坡控制：根据土质和开挖深度，确定边坡坡度（通常为 1:0.5~1:1.5），确保边坡稳定。

桩头处理：开挖至桩顶标高后，清理桩头周围的土方，凿除桩头浮浆和松散混凝土。

基坑支护：根据基坑深度和土质情况，选择合适的支护方式（如钢板桩、土钉墙、喷锚支护等）。

（四）承台灌注桩基础承台施工

钢筋绑扎：按设计要求绑扎钢筋，确保保护层厚度。

模板安装：采用钢模板或木模板，确保尺寸准确、支撑牢固。

混凝土浇筑：分层浇筑，振捣密实，控制坍落度。

2.3.2.4 组塔施工

1、杆塔设计与优化

本工程拟采用吊车分片组立的方式进行杆塔组立施工。根据塔位道路通行条件、塔高、塔重等选择不同型式组塔施工设备。

根据组塔方式与运输条件的不同，本工程对杆塔结构设计进行优化，结合采用的组装设备参数及吊装能力、施工机具、吊装实施技术方案等，细化杆塔结构的设计分段、控制单个构件重量、设置辅助施工孔,满足机械化施工的要求。具体措施如下：

（1）构造要求

①杆塔单个构件长度一般不超过 10m；

②角钢肢宽为 100mm 及以下的构件长度一般不超过 9m；

③平地、河网沼泽杆塔单个构件质量一般控制在 1t 以内；

（2）施工孔的设置

①悬垂塔“V”串正上方的杆塔横担前后侧预留施工孔；

②悬垂塔中横担与上曲臂连接板前后侧设置施工孔；

③悬垂塔边横担端部前后侧分别设置施工孔；

④酒杯塔和猫头塔左右 K 节点各设置施工孔用于左右节点对拉；

⑤导线横担上平面及地线支架接头处设置辅助抱杆支撑用孔；

⑥单回路耐张塔中相导线增加临时挂架，前后侧设置施工孔；

⑦耐张塔挂点附近设置施工孔；

⑧塔身主材内侧设置辅助抱杆支撑用孔；

⑨瓶口变坡处塔身正面节点板外侧设置施工孔；

⑩塔脚板靴板设置施工孔。

2、塔材吊装及组片施工

对于 220kV 架空输电线路工程，单件构件的重量一般不超过 1 吨。根据现场工况确定吊车的参数。本工程主要为平原，根据机械的通过性能，采用轮式起重机。

3、塔材紧固施工

组塔完毕后，铁塔螺栓采用电动扭矩扳手进行紧固。

2.3.2.5 架线施工

1、牵张场的设置

220kV 架空输电线路牵、张区段一般 6～7km 设置一处。考虑线路长度及交通道路等因素将江陵电厂二期—油江 220 千伏线路工程分为 9 个放线区间，油江—公安II回 220 千伏线路工程分为 5 个放线区间。其中牵引场规格（长×宽）为：40m×50m，张力场规格（长×宽）为：40m×60m。

2、牵引绳的展放

本线路经过综合效益对比最终选择使用无人机进行一级牵引绳展放。

（2）无人机展放牵引绳施工

无人机放线具体办法是使用无人直升机将引导绳的一端缠绕在放线架的放线轮上，另外一端依次从放线架的导线管、炸绳器中穿过，然后引导绳的自由端系上重物；在无人直升机到达指定投放点后，在刹车力的作用下重物下落；当重物下落到达指定位置后。地面站向无人直升机发送继续执行任务航线指令，无人直升机按照事先设定好的航线设置飞行，飞往下一线塔或返回。无人机使用密度大于空气密度的飞行器，抗风能力强，可以满足在复杂环境的安全飞行控制要求。根据作业的要求在合适的空域内进行悬停，无人直升机上带有摄像头可以辅助地面站判断与塔上人员的距离，保证飞行的安全距离。放线操作程序如下：（一般采用牵放方式）

①将一级引绳全部置于起点地面线盘上，并将绳盘上的绳头带上塔顶，当无人机在塔顶上方悬停并从遥控放线器中放出一段 5～10m 的引绳到塔顶后，这时将无人机放下的绳头和从地面带上塔顶的绳头相连，无人机便可牵引引绳向终点飞行。飞行全程中，引绳的张力由地面绳盘操控人员根据指挥员的命令进行控制，引绳可始终处于腾空状态，无人机在飞越终点后带引绳下降，当塔顶或地面人员抓住引绳后，遥控人员把遥控脱绳器打开，将无人机上的绳头抛下，完成一段线路的一级引绳牵放。

1）调试设备　　2）安装负荷和引导绳　　3）控制飞行

4）到达指定地点　　5）降落引导线　　6）完成任务，自动返航

图 2.3-7 无人机架线展放一级牵引绳步骤

②利用这根三级引绳及塔上朝天滑车，地线滑车进行一牵二（或三）使一根三级引绳过度为一根四级引绳和一根（或二）三级引绳。

③将已通过的四级引绳由地线滑车转入导线滑车，准备进行 13mm 钢绳牵引；同时仍在朝天滑车中的三级引绳做第二次一牵二（或三）的准备。

④利用已投入导线滑车中的四级引绳进行 13mm 钢绳的牵引；同时利用朝天滑车及地滑车进行第二次一牵二（或三），此类推直至完成放线工作。

（3）无人机型号选择

参考以往工程的使用经验本线路推荐使用科比特公司研制的 MMC-金蛛 E8x 型电力架线专业多旋翼无人机，备机采用大疆公司生产的筋斗云系列 S1000+型多旋翼无人机。

图 2.3-23 金蛛 E8x 型多旋翼无人机

图 2.3-8 大疆 S1000+型无人机

3、导地线的架设

架线过程，主要采用带张力架线施工为主，采用一牵四带张力放线，放线过程采用中型牵张设备一套、大型牵张设备一套。其中中型牵张设备用于牵引绳的倒换及地线、OPGW 的展放，大型牵张设备用于四分裂导线的展放，放线前每基铁塔需悬挂三轮放线滑车，放线滑车规格根据导线型号确定。

4、新型跨越架设计

本工程采用了一种新型跨越架方案，可以有效缩短工期，提高施工可靠性，实现真正的跨越架机械化施工。该型道路跨越封网车是利用已有的起重机作为承载体，采用伞型折叠样式的伸缩封网结构安装在起重机的吊臂前部形成一种可伸缩、可移动的封网工程车。

封网时由车辆行驶到跨越点指定位置，通过液压装置将伸缩式封网架在空中像伞一样自动展开，防护网展开后即可实现对下方道路、铁路、电力通道的防护,真正实现封网跨越架的快速机械化施工。利用这种新型封网车不但自动化程度高，施工费用减少了 2/3，而且工期缩短 90%，还避免了跨越架安装、拆卸中的施工风险，提高了施工可靠性。

图 2.3-9 传统桁架式跨越架

图 2.3-10 伞型封网跨越架

5、提线紧线、导线压接、附件安装设计

提线紧线采用电动紧线机，减少人工紧线，提高紧线效率和提高安全性。导线液压采用全自动液压机，保证接头质量，减少接头处发生事故概率。附件安装采用飞车、间隔棒运输机，以提高机械化施工水平。

6、接地敷设

（1）接地装置形式及选择

为了使接地装置有较好的散流和均压效果，本工程采用环绕塔基的方形加放射线接地装置型式，每基杆塔设四根引下线与之连接。

为减小铁塔的接地电阻，减小接地装置的维护强度，结合我院近年来设计经验，拟定接地引下线采用热镀锌-4*40*6000 扁铁，接地体采用 Φ12 镀锌圆钢。本工程新建杆塔采用 N1,N2,N3，F2A 接地型式。所有铁塔均采用 4 根接地引下线与塔腿连接，呈风车形布置。

（2）接地敷设机械化施工

接地接地布置形式主要有：垂直接地布设，水平放射线敷设。垂直布设时，可以采用机械钻孔或开挖；水平敷设可以采用链式开沟机。

非硬岩地质地区：塔位周边无经济作物情况下，优先选用链式开沟机或专用接地挖掘机；优先选用专用接地挖掘机，配合破碎锤开挖接地沟。

采用链式开沟机、专用接地挖掘机和垂直钻机施工的主要工序为：

①施工准备→②接地沟放样→③设备就位→④定向开沟（钻孔）→⑤接地体敷设→⑥接地体焊接→⑦接地沟回填及验收。

本工程以平原为主，推荐采用链式开沟机和小型挖掘机。

图 2.3-11 链式开沟机（左）、小型挖掘机（右）

2.3.2.6 林木砍伐情况

根据《国网湖北省电力有限公司关于印发输变电工程可研初设审查统一技术条款的通知》鄂电司设备〔2019〕22 号的要求，对于不能高跨的树木，按照“主要树种自然生长高度的两倍加线路宽度”标准开展通道清理。

本工程线路主要在农田水塘走线，沿线树木主要为房前屋后及河道、道路两侧零星树木，主要树种为杨树、香樟、桂花、杂树等。

2.3.2.7 拆除线路

江陵电厂二期-油江 220kV 线路涉及拆除线路，荆江分洪区内拆除线路镇油线 54~91（13.46km），共拆除杆塔 43 基，其中 55 号塔为 6 基。拆

除杆塔均为铁塔，采用现浇基础。

作业程序：工器具准备→导地（松驰）线拆除→附件拆除→打拉线(绞磨安装)→拆除→恢复现场，杆塔拆除后基础处理方案详见报告第 7 章。

图 2.3-12 拆除线路走向图

2.3.3 主要施工临时设施

2.3.3.1 临时道路

为避免工程施工阶段对堤防造成影响，本工程施工阶段不考虑利用堤防进行施工运输。可利用附近村村通道路、县道、省道、国道和新修筑的临时施工便道进行施工运输，并配合局部拓宽或新修，抵达施工地点。

1、临时道路要求

各工序对临时道路的要求如下表：

表 2.3-3 各工序对应临时道路要求

工序编号	机械化施工工序	施工装备或运输装备	临时道路要求
1	承台基础基坑开挖	挖掘机	路宽不小于 2.5m，路面坡度小于 25°
2	灌注桩基础	潜水钻机/回旋钻机	路宽不小于 3.5m，转弯半径不小 3.5m，路基承载力不小于 86kPa，路面坡度小于 25°

3	水平接地沟槽开挖	专用接地挖掘机	路宽不小于 3m，路面坡度小于 30°
4	基础钢材进场	货运履带式汽车，汽车起重机	路宽不小于 3.0m，路面坡度小于 15°
5	商品混凝土进场	罐式运输车、配套混凝土泵车	路宽不小于 3m，路面坡度小于 15°
6	塔材进场	货运卡车，履带式运输车，汽车起重机	路宽不小于 3m，路面坡度小于 25°
7	杆塔组装	货运卡车，汽车起重机	路宽不小于 3m，路面坡度小于 25°
8	牵张场设备进场	货运卡车，汽车起重机	路宽不小于 3m，路面坡度小于 25°
9	导地线进场	货运卡车，汽车起重机	路宽不小于 3m，路面坡度小于 25°

2、临时道路修建方式

江陵电厂二期-油江 220kV 线路位于荆州市江陵县江陵经济开发区、江陵县、荆州经济开发区、公安县境内，沿线有沙公高速、新 G207 国道、G207 国道、疏港一级公路、荆江大道、梅园大道等主干道可利用，部分位于水田旱地区段可利用乡道及村村通公路，工程交通条件相对较好。

油江-公安 220kV 线路全线位于公安县境内，沿线 G207 国道、S226 省道、X305、X036 县道等主干道可利用，部分位于水田旱地区段可利用乡道及村村通公路，工程交通条件一般。

村村通道路

县道

省道

国道

图 2.3-13 拟建工程沿线道路现状图

拟建工程大车路由水泥路、土路和碎石路共同构成，部分土路和碎石路段雨天通行困难。因此，针对全部采用机械化施工的塔位需要修筑临时施工道路，通过填平、拓展、碾平、压实等手段对原有道路进行改造。根据不同地形条件及道路情况，临时道路修建需要配备具有不同功能的临时道路施工装备。

3、路床整形施工工艺

根据本工程所处区域的地形地貌、已有通车道路与塔位距离，同时尽可能降低修路的费用，可选取临时道路修建的工艺如下：

（1）基底处理

基底处理是临时道路施工中的第一个环节，主要是平整道路中的凸起及凹陷，以及道路中存在的障碍处理。施工过程中将会用到挖掘机、推土机。

（2）分层填筑

路堤采用水平分层填筑，松铺厚度控制在 30cm 以内，逐层填筑压实。施工过程中需要使用挖掘机、自卸车。

（3）摊铺、碾压

然后对道路整体进行分配土石方进行摊铺、整平及碾压。此施工过程中主要用到推土机及挖掘机。施工过程中主要使用到推土机。

拟建工程临时道路修建装备配置如下表：

表 2.3-4 临时道路修建装备配置

序号	施工过程	设备名称	型号	主要技术参数	人员配置数量
1	临时道路修建	履带式挖掘机	135 系列	标准斗容（m3）:0.53 整机工作重量（kN）：13500	2 人/台
2	临时道路修建	履带式推土机	JSD08	铲刀斗容（m3）:2.02 整机工作重量（kN）：7650	2 人/台

2.3.3.2 临时道路修建平面布置

一、道路修建原则

（1）进场道路修建主要采取填方的方式进行，利用挖掘机、推土机等设备，同时有人工辅助平整。

（2）进场道路扩建部分可通过先填土方后铺垫石子的方法保持与原有道路高度一致，保证临时道路平整度。

（3）工程竣工后应对临时道路进行恢复。永久用地范围内的裸露地表用植被加以覆盖。临时用地范围内的耕地采取措施进行复耕，其它裸露地表植草或种树进行绿化。

（4）施工过程中对防洪工程及设施采用硬软或软质围栏进行隔离，加强施工人员保护意识，避免造成破坏，过程中设置专人专岗进行管理监护。

二、临时道路修建平面布置

为满足拟建工程基础施工，杆塔组立，架线施工等主要工序机械化施工要求，同时考虑技术经济合理性及环水保要求，建议对部分塔位修筑临时道路。

根据现场调查情况，本工程临时道路主要采用新修碎石路、路床整形、铺设路基箱等方式进行。对于部分土质路面，需进行铺碎石后再通车，对于部分河网地区的塔位，地表水丰富且土质较软时，常规铺钢板时，施工机械仍会下陷，难以通行，故需铺设黄土垫实后再铺设钢板，以保证施工机械平稳通过。

（a）B64~B71 塔位修路示意图

（b）B73~B81 塔位修路示意图

（c）B83~B89 塔位修路示意图

（d）B90~C5 塔位修路示意图

（e）C6~C16 塔位修路示意图

（f）C17~C21、C30~C33 塔位修路示意图

（g）C34~C38、C42~C46 塔位修路示意图

（g）C48~C53、C55~C59 塔位修路示意图

图 2.3-14　机械化施工道路规划图

根据现场调查结果，本工程机械化修路情况如下：采用全过程机械化施工，共计 64 基塔位需修建临时道路，施工临时道路共计 9.4km。其中新修碎石路 3.3km，路床整形 3.9km，铺钢板 2.2km（对部分路基需进行铺土垫实，再铺设钢板），路宽 4m。另外，由于本工程主要地形为河网、泥沼，鱼塘数量较多，对塘中塔位，需考虑围堰施工时，对淤泥质土清除后垫普通土再进行钢板铺设。各塔位修路详细情况见表 2.3-5。

表 2.3-5　各塔位修路情况统计表

塔位	碎石路（m）	路床整形（m）	铺钢板（m）	合计
B64	0.0	0.0	92.4	92.4
B65	0.0	0.0	113.0	113.0
B66	87.4	0.0	0.0	87.4
B67	73.1	0.0	0.0	73.1
B68	0.0	0.0	9.2	9.2
B69	22.0	0.0	0.0	22.0
B70	0.0	0.0	11.7	11.7
B71	0.0	0.0	96.6	96.6
B73	0.0	0.0	72.2	72.2
B74	0.0	13.5	0.0	13.5
B75	0.0	179.5	0.0	179.5
B76	47.4	0.0	0.0	47.4
B77	20.4	0.0	0.0	20.4
B79	0.0	42.9	0.0	42.9
B81	0.0	29.0	0.0	29.0
B83	36.6	587.5	0.0	624.1
B84	91.4	0.0	0.0	91.4
B85	0.0	212.8	0.0	212.8
B86	114.7	0.0	0.0	114.7
B87	0.0	347.3	0.0	347.3
B89	171.4	0.0	0.0	171.4
B90	0.0	31.0	0.0	31.0
B91	27.0	0.0	0.0	27.0
B92	0.0	278.0	0.0	278.0
B93	95.3	0.0	0.0	95.3
B95	17.2	0.0	0.0	17.2
B96	0.0	50.2	0.0	50.2
C1	43.2	0.0	0.0	43.2
C2	0.0	76.1	0.0	76.1
C4	0.0	0.0	46.5	46.5
C5	0.0	0.0	46.1	46.1
C6	0.0	248.9	0.0	248.9
C7	0.0	0.0	94.5	94.5

塔位	碎石路（m）	路床整形（m）	铺钢板（m）	合计
C9	0.0	0.0	32.5	32.5
C10	0.0	0.0	63.5	63.5
C11	53.3	0.0	0.0	53.3
C12	311.1	0.0	0.0	311.1
C13	0.0	107.5	0.0	107.5
C14	0.0	186.2	0.0	186.2
C15	0.0	382.3	0.0	382.3
C16	0.0	0.0	46.7	46.7
C17	293.4	0.0	0.0	293.4
C18	0.0	0.0	307.1	307.1
C19	0.0	0.0	166.3	166.3
C21	0.0	0.0	33.5	33.5
C30	0.0	289.4	0.0	289.4
C31	0.0	146.4	104.6	251.0
C33	0.0	118.9	86.3	205.2
C34	0.0	0.0	39.2	39.2
C35	0.0	0.0	76.5	76.5
C36	213.3	0.0	71.5	284.8
C37	0.0	0.0	186.9	186.9
C43	0.0	0.0	135.1	135.1
C44	0.0	362.1	37.2	399.3
C46	0.0	128.9	48.7	177.6
C48	0.0	117.7	0.0	117.7
C51	0.0	0.0	140.1	140.1
C52	117.0	0.0	0.0	117.0
C53	261.2	0.0	0.0	261.2
C55	279.3	0.0	0.0	279.3
C56	159.9	0.0	0.0	159.9
C57	215.3	0.0	0.0	215.3
C58	400.7	0.0	0.0	400.7
C59	128.0	0.0	0.0	128.0
合计	**3279.6**	**3936.1**	**2157.9**	**9373.6**

2.3.4 施工交通及施工总布置

2.3.4.1 施工交通

江陵电厂二期-油江 220kV 线路位于荆州市江陵县江陵经济开发区、江陵县、荆州经济开发区、公安县境内，沿线有沙公高速、新 G207 国道、G207 国道、疏港一级公路、荆江大道、梅园大道等主干道可利用，部分位于水田旱地区段可利用乡道及村村通公路，工程交通条件相对较好。

油江-公安 220kV 线路全线位于公安县境内，沿线 G207 国道、S226 省道、X305、X036 县道等主干道可利用，部分位于水田旱地区段可利用乡道及村村通公路，工程交通条件一般。

荆江分洪区及虎西备蓄区内杆塔施工可避免使用堤顶道路，全线采用现有高速、公路、县道、村道运输物料，通过现有道路向各塔位辐射，局部塔位附近需修建临时道路。

图 2.3-15 沿线可利用道路

2.3.4.2 临时道路拆除

对于临时修筑的道路，通过渣土车将挖出的块石运输至回收站，道路遗留痕迹通过挖机或田耕机对土层进行复耕并撒播肥料交还给当地农户。

2.3.5 施工总进度

2.3.5.1 施工进度管理目标

施工企业应严格履行合同要求，坚持以“工程进度服从质量”为原则，

按照工期安排开工、竣工。在施工过程中根据需要适时调整施工进度计划，并积极采取相应措施，按时完成工程阶段性里程碑进度计划和验收工作。

2.3.5.2 施工总进度

施工组织设计是指对即将拟建的工程项目，在开工前针对工程本身的特点和工地具体情况，按照工程的要求对所需要的施工劳力、施工材料、施工机具和施工临时设施，经过科学计算、精心比较及合理安排后而编制出的一套在时间上和空间上进行合理施工的战略部署文件。施工组织设计的任务与作用：①使得全场的施工作业能有条不紊、按部就班地按计划进行；②在保证工程质量的前提下，以较少的消耗求得最合理的工期；③作出现场临时设施的平面布置，以确保工程顺利进行；④拟定出各种有关技术措施，以提高工程质量和生产效率。

本工程拟于 10 月开始施工，总体施工期约为 7 个月。所有涉河线路的基础施工、防洪补救措施施工均在非汛期施工。

表 2.3-6 施工进度计划表

序号	工程项目	第一年度			第二年度			
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
1	施工准备							
2	基础施工							
3	杆塔组立							
4	架线施工							
5	接地施工							
6	防洪补救措施施工							
7	配套设施安装							
8	试运行及交工验收							

3 区域防洪基本情况

3.1 自然地理与水文气象

3.1.1 区域概况

地理位置：本工程跨越荆江分洪区、虎西备蓄区均位于湖北省荆州市境内，荆州市位于东经 111°15′—114°05′，北纬 29°26′—31°37′。位于湖北省西南部武陵山区与江汉平原的过渡地带，荆州市河流交错、湖泊密布。全市有大小河流近百条，均属长江水系，主要有长江干流及其支流松滋河、虎渡河、藕池河、调弦河等。荆州湖泊众多，全市有千亩以上湖泊 30 多个，总面积 8 万公顷，其中洪湖为湖北省第一大湖，总面积 3.5 万公顷，长湖次之，总面积 1.2 万公顷。

公安县地处东经 111°48′~111°25′，北纬 29°37′~30°19′，位于湖北省中南部边缘，长江上荆江南岸。南北最长为 75km，东西最宽 51km。公安北与市府荆州市城区隔江相望，2002 年 10 月 1 日，荆州长江公路大桥建成通车，“一桥飞架，南北天堑变通途”，公安与荆州连为一体。公安南临湖南省安乡、澧县。东挽石首，西挽松滋。国土面积 2258km^2，辖 14 镇，2 乡，321 个村委会，3337 个村民小组。

水文特征：沙市水文站位于拟建工程线路跨长江上游约 22.79km，弥陀寺水文站位于拟建工程线路跨虎渡河上游约 47.03km。其中，沙市水位站于 1991 年 1 月站别升级为水文站，增加了流量、泥沙资料；弥陀寺站 1952 年 6 月建立，有建站以来至今的水位、流量和泥沙资料。

表 3.1-1 工程河段附近水文观测设施

河名	站名	站类	设立日期	测验起止年份				与工程跨河处相对位置
				水位	流量	泥沙	降水	
长江	沙市站	水文	1991	1903.1~	1991.01~	1991.1~	1950.1~	上游 22.79km
虎渡河	弥陀寺	水文	1952.6	1953～	1953～	1953～	-	上游 47.03km

1、沙市水文站

拟建工程跨长江河段来水来沙年际变化主要表现为：三峡水库蓄水运行（2003 年）前后时段平均流量、年均径流量变化不大，但年均输沙量变化较大，2003 年之后年均输沙量显著下降。三峡水库蓄水运行后：时段平均流量最大为 47900m^3/s，最小为 3260m^3/s；年均径流量最大为 4979 ×10^8m^3，最小为 2796×10^8m^3；年均输沙量最大为 1.38×10^8t，最小为 0.006×10^8t。

拟建工程跨长江河段来水来沙年内变化主要表现为：年最大流量一般出现在 7~8 月，其中 7 月来水量为年内最大，最小流量一般出现在 12~3 月，2 月来水量为年内最小。河段年内输沙过程也大致与年内流量分配过程相类似。

表 3.1-2 沙市站来水来沙年际特征

特征项	时段	时段平均	时段最大	相应时间	时段最小	相应时间
流量（m^3/s）	1991～2002	12666.7	53700	1998.8.17	3320	1993.2.16
	2003～2023	12288.6	47900	2004.9.9	3260	2003.2.10
径流量（10^8m^3）	1991～2002	3997	4750	1998	3346	1994
	2003～2023	3876.7	4979	2020	2796	2006
年输沙量（10^8t）	1991～2002	3.55	6.04	1998	2.05	1994
	2003～2023	0.45	1.38	2003	0.006	2022

表 3.1-3 沙市站来水来沙年内特征

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
流量(m/s)	8.10	3.44	11.60	76.08	307.65	657.81	1275.43	1128.90	969.37	563.03	183.05	36.04
输沙率(kg/s)	0.35	0.13	1.81	25.56	171.49	548.28	1632.05	1373.68	979.03	346.07	70.58	4.58
注:统计年份：1953～2023												

2、弥陀寺水文站

拟建工程跨虎渡河河段来水来沙年际变化主要表现为：三峡水库蓄水运行（2003 年）前后时段平均流量、年均径流量和年均输沙量变化均较为明显。三峡水库蓄水运行后：时段平均流量最大为 2060m^3/s，最小为 -296m^3/s，在 2017.07.04 出现负流现象；年均径流量最大为 123×10^8m^3，

最小为 $8\times10^8m^3$；年均输沙量最大为 0.04×10^8t，最小为 0.0002×10^8t。

表 3.1-4 弥陀寺站来水来沙年际特征

特征项	时段	时段平均	时段最大	相应时间	时段最小	相应时间
流量 (m^3/s)	1956-2002	513	3210	1962.07.10	0	出现时间较多
	2003-2023	232	2060	2004.09.09、2010.07.27	-296	2017.07.04
径流量 (10^8m^3)	1956-2002	162	269	1964	76	1994
	2003-2023	73	123	2005	8	2023
年输沙量 (10^8t)	1956-2002	0.19	0.31	1968	0.06	2002
	2003-2023	0.01	0.04	2005	0.0002	2023

拟建工程跨虎渡河河段来水来沙年内变化主要表现为：年最大流量一般出现在 7~8 月，其中 7 月来水量为年内最大，最小流量一般出现在 12~3 月，2 月来水量为年内最小。河段年内输沙过程也大致与年内流量分配过程相类似。

表 2.1-5 弥陀寺站来水来沙年内特征

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
流量 (m^3/s)	8.10	3.44	11.60	76.04	307.65	657.78	1275.43	1128.90	969.39	563.03	183.05	36.04
输沙率 (kg/s)	0.37	0.14	1.90	26.71	180.18	572.50	1694.56	1436.03	1017.53	360.06	73.74	4.72
注:统计年份：1953～2023												

气象特征：项目区地处中纬度南部亚热带，属大陆性亚热带湿润季风性气候，夏季降水多、炎热；冬季寒冷少雨、干燥多风，间有冻害。春、夏、秋、冬四季分明，具热量丰富、光照适宜、雨水充沛、光温水同季的特点。年平均气温为 16.5℃。七、八月为炎热夏季、气候湿热，月平均气温 27.7℃～28.8℃，日极端最高气温为 36.4℃～38.3℃；最高气温达 41℃。十二月至次年二月为冬季，气候干冷，月平均气温在 18℃；一、二月为最冷季节，月平均气温 2℃，最低气温-14.9℃；全年无霜 217 至 265 天。冬季常有八、九级大风，并伴有霜冻。

区内雨量充沛，四月至七月为雨季，年平均降水量在 1000～1079mm 之间。降雨量年际间变化较大，最高年达 1853.6mm（1954 年），最少年

仅 641.8mm（1966 年）。四季降水量悬殊很大，6～9 月，占全年降水量的 45%。年平均降水日数为 118～136 天。冬季较少，月雨日不足 10 天；春季较多，月雨日 11～16 天；夏季 11～13 天；秋季 9～11 天。日雨量大于 80mm 的暴雨日数年平均为 3～5 天。平均降雪日数 7.5～9.2 天，最大积雪深度在 12cm 以上。

项目区平均全年无霜期为 250 天，初霜日在 11 月中旬至 12 月上旬，终霜日为 3 月中下旬。境内地势平坦开阔，为冷空气南下通道，处于省内风速高值区。年平均风速 2.0～3.4m/s，春季风速较大，多为 3m/s。夏季南风盛行，风速也较大。秋季风速最小，最低为 10 月。全年 5 级（＞平均风速 8m/s）以上的大风日数为 23～68 天，8 级（瞬间＞8m/s）以上的大风日数 4～14 天。全年盛行的风向多为北风、北北东风。

区域地质：工程区位于长江中游荆江河段南岸、洞庭湖北边，北依长江，南临洞庭，西部为巫山、武陵山余脉与江汉平原的过渡带，东部为广阔的长江冲积平原。区内地形地貌以冲积平原为主，地势开阔平坦，地面高程由北西 40.0~41.0m，往南东至湖北、湖南两省交界处缓降至 28.0~32.0m。区内分布有众多的湖泊和渊谭，较大的湖泊有淤泥湖、玉湖、三家大湖、牛浪湖等，面积一般为 0.1~3km^2，湖底高程 26~31m。

区内出露地层主要为第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）、全新统冲积层（Q_4^{al}）和人工堆积层（Q^r）。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），地震动反应谱特征周期为 0.35s，场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为VI度。

社会经济：根据《2022 年荆州市统计年鉴》，2022 年，全市实现地区生产总值 3008.61 亿元、同比增长 5.1%，总量居全省第 4 位；规模以上工业增加值增长 13.1%、排名全省第一；固定资产投资增长 19.2%、排名全省第二；社会消费品零售总额 1670.19 亿元，增长 3.6%、排名全省第三；地方一般公共预算收入完成 142.05 亿元、增长 11.8%。城乡居民人均可支配收入分别为 40678 元、22904 元，增长 6.4%、8%。

3.1.2 河道概况

拟建输电线路工程跨越荆江分蓄洪区及虎西预备分蓄洪区位于荆江河段，涉及河道为长江荆江段、虎渡河。荆江分洪区内工程将跨越百瓦排渠、杨马灌渠、社灌渠、荆江分洪总排渠、台河渠。

3.1.2.1 长江

长江全长约 6300km，长江干流宜昌以上为上游，长 4504km，流域面积 100 万 km^2，其中直门达至宜宾称金沙江流域，长 3464km。宜宾至宜昌河段均称川江，长 1040km。宜昌至湖口为中游，长 955km，流域面积 68 万 km^2。湖口至长江入海口为下游，长 938km，流域面积 12 万 km^2。

长江的干流，自西而东横贯中国中部，经青海、西藏、四川、云南、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海 11 个省、自治区、直辖市，数百条支流延伸至贵州、甘肃、陕西、河南、广西、广东、浙江、福建 8 个省、自治区的部分地区，总计 19 个省级行政区。

拟建输电线路跨越处于长江荆江河段，荆江河段上起枝城，下至洞庭湖出口城陵矶，全长 347.2km，其中枝城至藕池为上荆江，长 171.7km，为微弯分汊河道，藕池至城陵矶为下荆江，长 175.5km，为典型的蜿蜒型河道。荆江北岸有沮漳河在沙市上游汇入，南岸有松滋、太平、藕池、调弦（已于 1958 年冬封堵）等四口分泄长江洪水入洞庭湖，与湘、资、沅、澧四水会合后，在城陵矶注入长江。北岸是江汉平原，南岸是洞庭湖区。

拟建输电线路所在河段上起观音寺，下至南五洲分汊处上端（右岸柳梓河，左岸马家寨），为微弯分汊河道，河段长度约 28km，有洲滩段河道最大宽度约 3900m，无洲滩段河道最小宽度约 1100m。河段内分布有突起洲、雷家洲、白渭洲以及青安二圣洲等洲滩，右岸堤内为荆江分蓄洪区，左岸有耀新民垸（青安二圣洲）。河道受两岸堤防及护岸控制，河道平面形态总体基本稳定，在三峡水库蓄水前主河槽表现为微冲，河滩表现为淤积，在三峡水库蓄水运行后，河滩高滩变化较小，河床表现为剧烈冲刷。

3.1.2.2 虎渡河

虎渡河为荆江河段分流入洞庭湖通道之一，分流口门太平口位于沙市上游约 15km 处，从太平口流经弥陀寺、里甲口、夹竹园、黄山头节制闸（南闸）、白粉咀、陆家渡，至小河口与松滋河河流汇入西洞庭湖（目平湖）。其中在黑狗挡附近右岸有中河与松滋河东支相通。在务气咀下游分为东西两汊，至天保附近又合二为一，河床宽一般 100～200m，河漫滩不甚发育。河道中最大江心洲位于务气咀～天保河段，面积达 4.49km^2，已围成六合垸。1952 年在距太平口约 90km 的下游黄山头修建了南闸节制闸，该闸为荆江分洪工程的组成部分，在荆江分洪区运用蓄满时需扒开虎东、虎西堤时节制虎渡河流入洞庭湖的流量不超过 3800m^3/s。虎渡河总长 156km，其中流经湖北境内长 95km。

拟建输电线路跨越虎渡河所在河段上起中河口，下至下坝排灌闸，长度约 9km，有边滩段河道最大宽度约 620m，无边滩段河道最窄宽度约 180m。在上游段中河口与松滋河东支相贯通，河段内较发育的边滩为莲花洲。受河道两岸堤防及护岸工程影响，河道平面形态总体基本稳定，在 2003 年前，河床表现为淤积，2003 年后洲滩变化很小，河床表现为微冲。

3.1.2.3 荆江分洪总排渠

荆江分洪区总排渠上起埠河镇关庙潭，下至黄天湖防洪闸（含东清河麻豪口~三岔河 17.3km），全长 104.75km。总排渠由北至南纵贯公安县虎东地区，包括埠河、斗湖堤、杨家厂、麻豪口、闸口、夹竹园、藕池、黄山头共 8 镇，是荆江分洪区 54 万亩农田的排水动脉工程，担负着分洪区 923.86km^2 排涝、抗旱和分洪后通过闸口一、二站和黄山头泵站迅速排出余洪的重任。

总排渠（主线）是在 1952 年荆江分洪区建成后，为解决区内的排涝问题，改善农业生产条件，分两期建成的。1952~1965 年，金猫口~黄山头段在原老河道的基础上实施续挖和筑堤，1976~1977 年开挖了埠河关庙潭~金猫口的人工渠道，形成了全长 88.15km 的排水渠。渠道底宽 13～

15m，纵坡为 1/10000，边坡为 1:2，渠堤高程 34.15～40.15m，一般水位可通过流量 54m^3/s。

总排渠（支线），即东清河麻豪口~三岔河段，系自然河道，两岸堤顶高程一般在 36.50m 左右，河面宽 80~95m，河底宽 50~60m，河底高程 32.00~32.30m，边坡 1:2.5~1:3。

3.1.2.4 河段防洪标准

根据《长江流域防洪规划》及《长江洪水调度方案》，长江中下游防洪标准是防御 1954 年洪水。荆江地区依靠堤防可防御 10 年一遇洪水，通过三峡水库调节，遇 100 年一遇及以下洪水可使沙市水位不超过 42.35m（冻结 44.50m），不需启用荆江地区蓄滞洪区，遇 1000 年一遇或 1870 年同大洪水，通过三峡水库的调节，可控制枝城泄量不超过 80000m^3/s，配合荆江地区蓄滞洪区运用，可控制沙市水位不超过 42.85m(冻结 45.0m)，保证荆江河段行洪安全。

长江干流：根据荆南长江干堤堤防加固工程设计资料，拟建工程跨入荆江分洪区处（对应荆南长江干堤桩号 656+625）堤防设计洪水位为 41.21m。

荆江分洪区：根据《长江流域综合规划》(国务院国函〔2012〕220 号)，三峡建成后荆江分洪区的运用几率达到 100 年一遇。随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，荆江分洪区的运用几率将进一步减少。分洪区设计蓄洪水位 39.85m。

虎渡河：根据《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中虎东干堤堤防加固资料，拟建工程跨越虎渡河处（虎东干堤 52+525）堤防设计洪水位为 40.77m。

虎西备蓄区：根据《长江流域防洪规划》，溪洛渡、向家坝水库建成竣工后，虎西备蓄区的运用几率在 100~200 年一遇左右；远期规划条件（2025 年）下，随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，虎西备蓄区的运用几率将进一步减小。设计蓄洪水位 39.85m。

3.1.2.5 工程防洪标准

荆江分洪区及虎西备蓄区内拟建输电线路工程设计标准为20年一遇。

3.1.3 洪涝灾害情况

3.1.3.1 暴雨特性

长江洪水主要由降雨形成。长江流域雨季集中在 5~10 月，暴雨出现时间一般中下游早于上游，江南早于江北。降雨分布的一般规律是：5 月份雨带主要分布在湘、赣水系；6 月中至 7 月中旬雨带徘徊于长江干流两岸，中下游为梅雨季节，上游雨带呈东西向分布，江南雨量大于江北；7 月中旬至 8 月上旬，雨带移至四川和汉江流域，上游除乌江降水稍微减少以外，其他地区都有所增加,主要雨区在四川西部呈东北、西南向带状分布；8 月中下旬，雨带北移至黄河、淮河流域，长江流域有时出现伏旱现象；9 月，雨带又南旋回至长江中上游，长江上游降水中心从四川西部移到东部川西雨量大为减少。

长江中下游南岸 2~3 月就开始有暴雨出现，而汉江、嘉陵江、氓江、沱江、乌江则 4 月才开始出现暴雨；雅砻江和大渡河部分地区只有 7、8 月才有暴雨发生。暴雨结束时间与开始时间相反，自流域西北向东南推迟。长江上游和中游北岸大多于 9~10 月结束，长江中下游南岸多于 11 月结束。

暴雨出现最多的连续 4 个月时间，上游和中下游不尽相同，赣江和湘江上游为 4~7 月，中游南岸和下游大多为 5-8 月，长江上游大部和中游北岸为 6-9 月。暴雨出现最多的月份，中下游南岸和乌江大部为 6 月，其暴雨日数可占全年的 30%，而中下游北岸、澧水上游、嘉陵江等地为 7 月可占全年的 30~50%，氓江、沱江和金沙江下游为 8 月，其次为 7 月，7、8 两月暴雨日数可占全年的 80%，有的地区如雅砻江冕宁一带、渠江和大巴山南坡为 9 月。金沙江下游、乌江下游、渠江和汉江上游 7 月、9 月多暴雨，8 月相对较少。

3.1.3.2 洪水特性

湖北省洞庭湖区既有荆南四河天然分泄荆江洪水入洞庭湖调蓄，遇较大洪水有荆江分洪区，涴市扩大分洪区、虎西备蓄区分蓄荆江地区超额洪水，因此本地区防洪与长江干流洪水息息相关。

长江洪水发生的时间和地区分布与暴雨相应，一般是下游早于上游，江南早于江北。一般年份上游、中下游及干支流洪水相互错开，不致形成威胁中下游平原区的大洪水，若遇气候反常，上游洪水提前，或中下游洪水延后，上游与中下游雨季重叠，或暴雨面积广、强度大，长江上游干流洪水与中游洪水相互遭遇，就会形成使中下游严重受灾的大洪水或特大洪水。上游直门达以上，其流量主要由融冰化雪形成，因此直门达站少有暴雨洪水。直门达至宜宾为金沙江，其洪水由暴雨和融冰化雪共同形成。上游宜宾至宜昌河段，有川西暴雨区和大巴山暴雨区，暴雨频繁，氓江、嘉陵江分别流经这两个暴雨区，洪峰流量甚大，暴雨走向大多和洪水流向一致，使氓、沱江和嘉陵江洪水相互遭遇，易形成寸滩、宜昌站峰高量大的洪水。经对宜昌百余次洪水分析，宜昌站一次洪水过程至少由两次暴雨过程形成。宜昌至螺山河段的洪水，主要来自长江上游，清江、洞庭湖水系中有湘西北、鄂西南暴雨区，暴雨主要出现在 6~7 月和 5~6 月，相应清江和洞庭湖水系的洪水也出现在 6~7 月间。

成灾洪水频繁发生是荆江洪水的一个显著特点。自 1870 年以来的 100 多年中(三峡工程蓄水运用前)，宜昌洪峰超过 60000m^3/s 的洪水达 27 次。枝城来水量超过 70000m^3/s 的有 5 次，另据历史洪水调查，1860 年枝城洪峰流量均达 110000m^3/s，1788 年宜昌站洪峰流量为 86000m^3/s。由于荆江河段弯曲，河道过流能力差，大量洪水从荆南四河分别泄入洞庭湖。荆南四河洪水特性在湖北省境内与荆江干流类似，在下游还受洞庭湖顶托影响。

3.2 水利工程与其他相关设施

3.2.1 荆江分洪区

3.2.1.1 概况

荆江分洪区是荆江防洪系统的重要组成部分，它的主要作用是蓄纳上游来量超过上荆江安全泄量的超额洪水，即枝城来水经松滋，虎渡两口分泄后，沙市洪水位将超过 42.85m，并预报上游来水有继续增大的趋势的情况下，经中央批准后运用以确保荆江大堤的防洪安全，并减轻洞庭湖区和武汉市的洪水威胁。

荆江分洪区主体工程有蓄滞洪区围堤，太平口进洪闸（北闸）和虎渡河控制闸（南闸）。荆江分洪区围堤由荆南长江干堤、南线大堤和虎东干堤组成，总长 208.68km，目前已全部达标。北闸已完成加固工程，进洪能力相应沙市水位 42.85m 为 7700m^3/s，必要时还可在腊林洲扒堤，增加分洪流量，扒口宽度 2800m，设计流量 9300m^3/s。南闸位于湖北省公安县黄山头镇，荆江分洪区最南端的虎渡河上，其任务是控制虎渡河泄入洞庭湖的流量，设计最大下泄流量 3800m^3/s，分别于 1965 年、2000 年两次实施加固，目前闸底板高程为 34.06m。

荆江分洪区面积 920.6km^2，截至 2022 年底，区内常住人口约 43.5 万人，安全区（台）内已居住人口 13.8 万人，运用时，安全区（台）内还需转入 21.5 万人临时就地安置，8.2 万人需转移至区外安置。

荆江分洪区底水位 32.45m，设计蓄洪水位 39.85m，设计蓄洪容量 54.09 亿 m^3，有效蓄洪容积 54.09 亿 m^3。

3.2.1.2 堤防

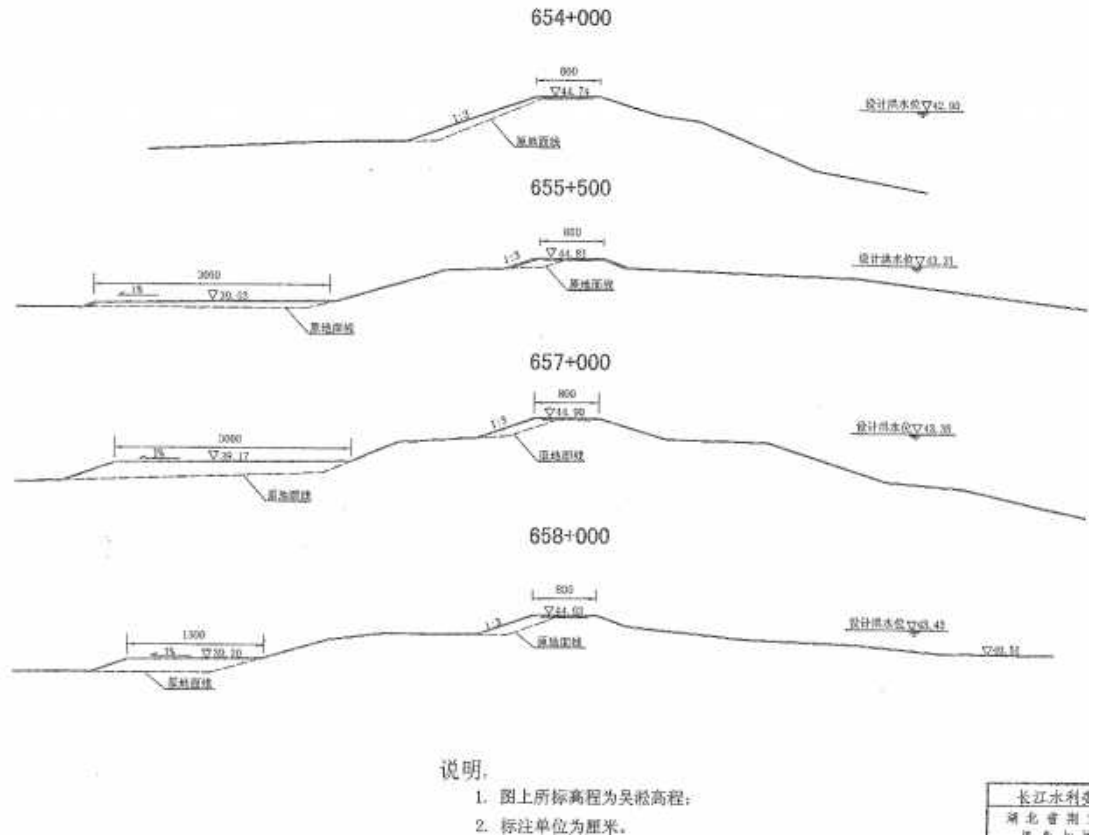
（1）荆南长江干堤

湖北省荆南长江干堤位于荆江河段南岸，上起涴市隔堤，与松滋江堤相接，下止石首市五马口，与湖南省华容县堤相连，全长 189.32km。跨越虎渡河、藕池河、调弦河三条河流，保护松滋市小部分、荆州市荆州区(涴市扩大分洪区)、公安县(荆江分洪区)、石首市(江南部分)、湖南省华容县东洞庭湖大部分地区，涉及两省五县市。拟建工程处荆南长江干堤设计断面及堤基构造见附图 3.2-1（a）~（b）。

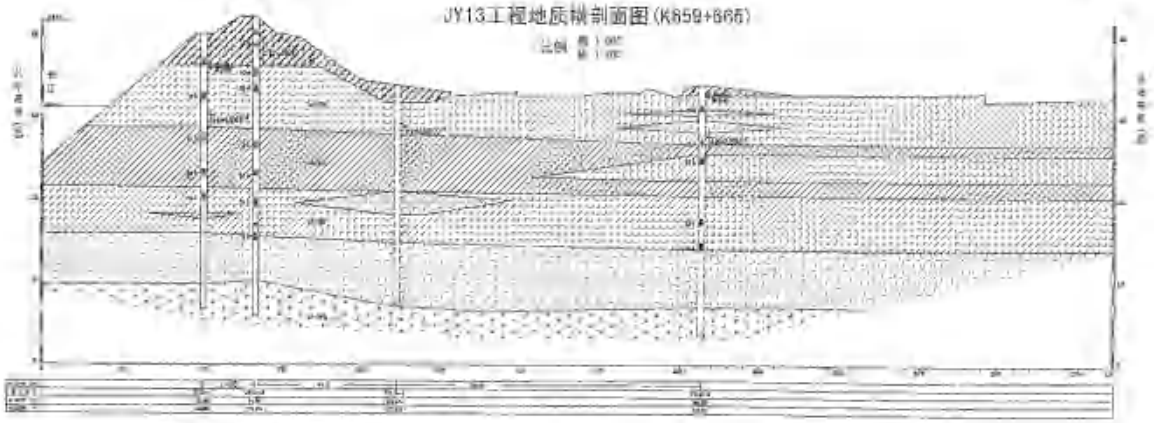
荆南长江干堤为 2 级堤防，荆江分洪区内长度为 95.8km，堤顶超高 1.5m，堤防管理范围为背水侧堤脚以内 30m 范围，荆南长江干堤现状已达标。

拟建工程跨越荆南长江干堤对应堤防桩号 656+625，跨越处现状堤顶高程 42.80m，堤顶宽 8m，内外坡比 1:3，最近杆塔为 B58（距背水侧堤脚 266m）。

（a）堤防现状图



（b）堤防设计断面图



（c）堤基地质断面图

（d）跨越桩号

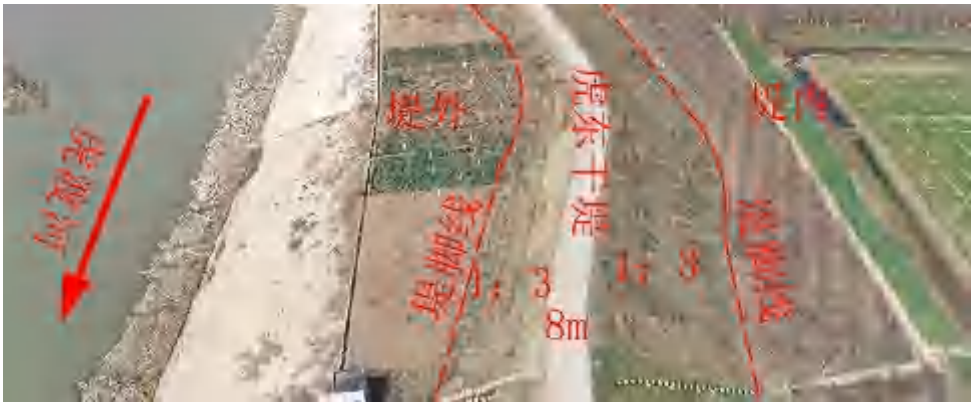
图 3.2-1　荆南长江干堤堤况图

（2）虎东干堤

虎东干堤位于荆江分洪区西侧的虎渡河左岸，原为支堤，分属江陵、公安、石首三县，1952 年兴建荆江分洪工程时确定为 2 级堤防，现已达标。堤线自太平口进洪闸西引堤起，自北而南经鄢家渡、义和垸、里甲口、黄金口、黑狗垱、闸口、新口、么渡口、荐祖溪，接黄山头节制闸拦河坝，堤长 90.88km。拟建工程处虎东干堤设计断面及堤基构造见附图 3.2-2（a）~（b）。

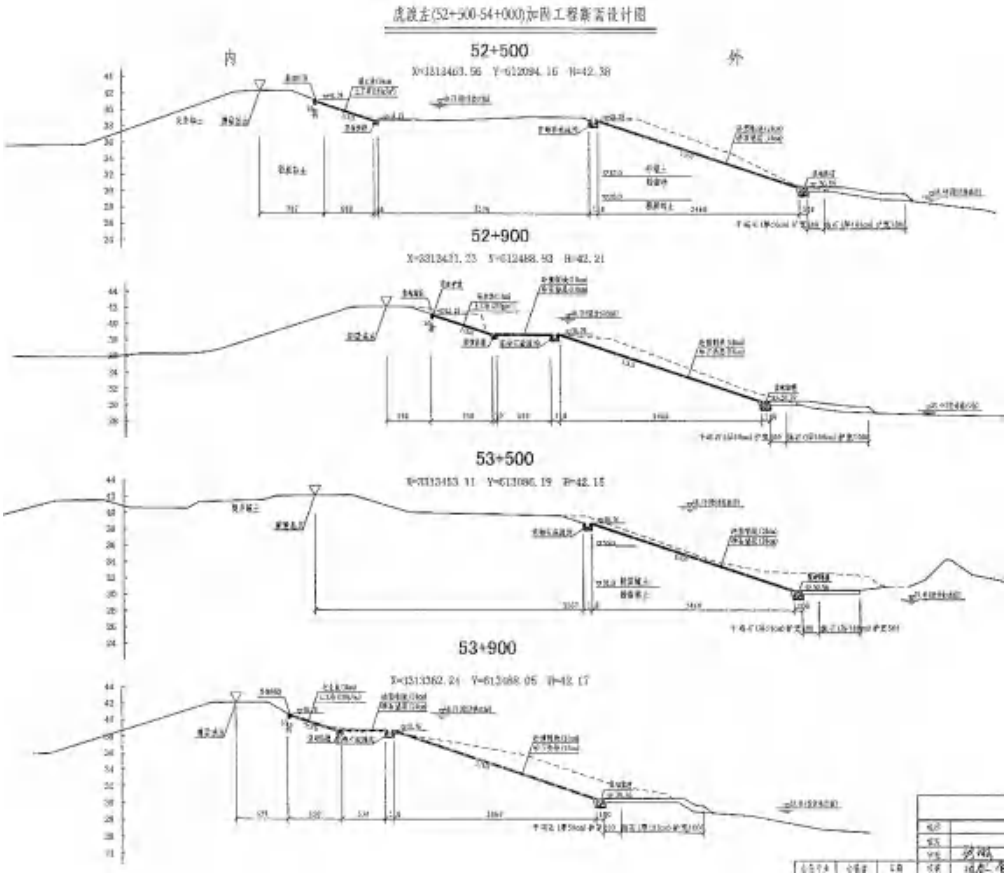
虎东干堤为 2 级堤防，现已达标，堤防管理范围为背水侧堤脚 30m。

拟建工程跨越虎东干堤处对应堤防桩号 52+525，跨越处现状堤顶高程 42.62m，堤顶宽 8m，内外坡坡比 1：3，最近杆塔为 C51（距背水侧堤脚 109m）。

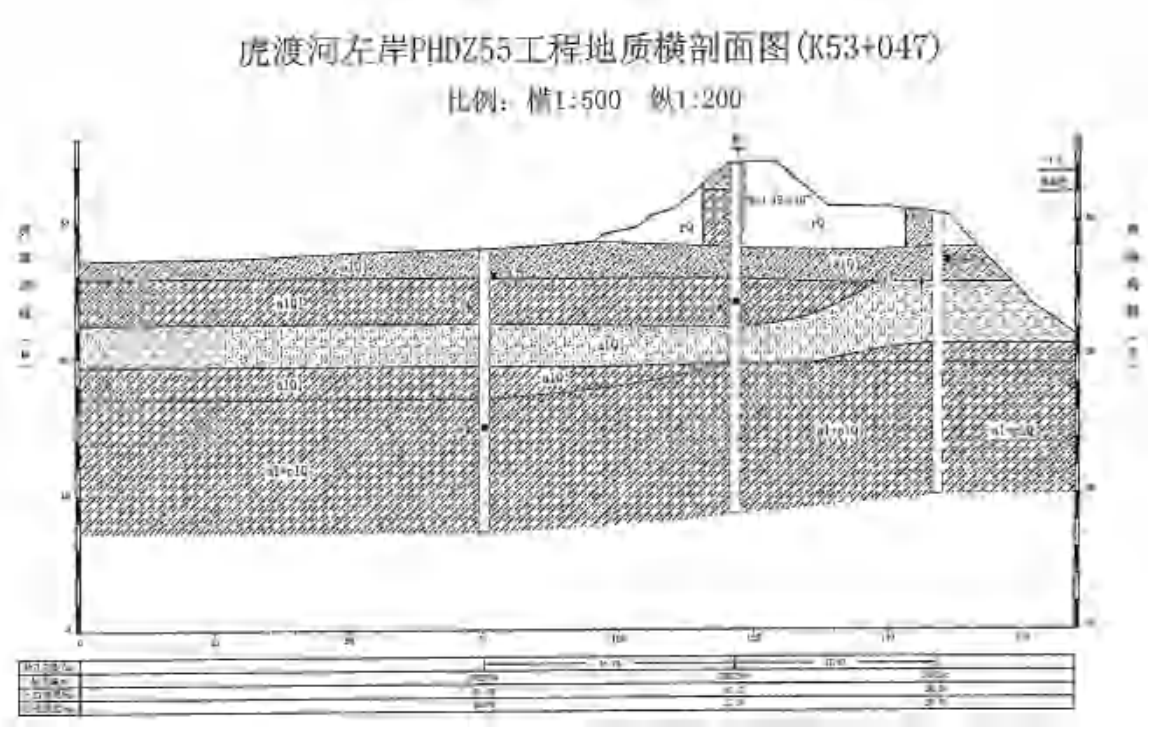


（a）堤防现状图

（b）跨越处堤防桩号



（c）堤防设计断面图



（d）堤基地质断面图

（e）护岸工程

图 3.2-2　虎东干堤堤况图

根据《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告（报批稿）》，虎东干堤 K41+314~K55+000 处修筑了防渗墙，52+500~54+000 有堤防加固工程，堤内堤身填土、浆砌封顶，铺设 10cm 植生块、250g/m^2 土工布，堤外铺设 10cm 砼预制块、砂石垫层，堤脚进行抛石护岸；虎西干堤下 K0~下 K13+578 处修筑了防渗墙，10+800、11+200 处有堤防加固工程，堤内

草皮护坡、堤身填土，堤外草皮护坡、浆砌封顶，铺设 10cm 砼预制块、砂石垫层，堤脚进行抛石护岸。

3.2.1.3 分退洪工程

荆江分洪区已建有北闸（进洪闸）、南闸（节制闸）。同时，另有腊林洲分洪口门、贺家弓分洪口门、军堤湾分洪口门、王家月弓分洪口门等 4 个分洪口门以及无量庵泄洪口门、肖家咀吐洪口门等 2 个退洪口门。

建有进洪闸一座，北闸，设计进洪流量 7700m^3/s；建有南闸一座，为节制闸，南闸是荆江分洪工程的组成部分，其主要任务是控制虎渡河下泄流量不超过 3800m^3/s，与南线大堤共同组成一道防洪屏障，保护洞庭湖区的防洪安全，是联系湘鄂两省的重要通道之一，也是荆江分洪区运用时居民转移通道。

建有进洪口门 4 处，均建有裹头，分别为王家月弓分洪口门宽 834m，设计进洪流量 1600m^3/s，位于虎东干堤桩号 21+916~22+560m、23+000~23+190m；贺家弓分洪口门宽 200m，设计进洪流量 600m^3/s，位于虎东干堤桩号 18+500~18+700m；腊林洲分洪口门宽 2800m，设计进洪流量 9300m^3/s，位于荆南长江干堤桩号 692+000~695+500m；军堤湾分洪口门宽 900m，设计进洪流量 2800m^3/s，位于虎东干堤桩号 19+580~20+480m。建有退洪口门 2 处，均建有裹头，分别为虎东肖家咀吐洪口门宽 1400m，设计退洪流量 5000m^3/s，位于虎东干堤桩号 87+800~89+200m；无量庵吐洪口门宽 2717m，设计进洪流量 20000m^3/s，位于荆南长江干堤桩号 613+500~616+500m。

本工程线路穿越荆江分洪区段距离腊林洲分洪口门最近约 22.29km，距离贺家弓分洪口门最近约 7.96km，距离军堤湾分洪口门最近约 7.91km，距离王家月弓分洪口门最近约 8.27km，距离无量庵吐洪口门最近约 18.73km，距离肖家咀吐洪口门最近约 26.27km，距离北闸进洪闸最近约 22.51km，距离南闸节制闸最近约 29.62km。

3.2.1.4 安全区

荆江分洪区现已建埠河、斗湖堤等 19 处安全区，已建安全区面积 19.58km^2，规划安置人口 19.58 万人。

保恒垸安全区位于虎东干堤内侧，相应桩号 52+593~53+522，东西宽 188m，南北长 800m，面积 0.15km^2；地面高程 37.00m（冻结）；1953 年 1 月建成，土方 12.6 万 m^3。围堤长 1.241km，堤顶高程 44.30m（冻结），面宽 5m，坡度 1:3。1953 年，在围堤 1+171km 处修混凝土闸 1 座（1978 年废除）。1956 年，围堤护石，长 1158m，铺石 0.87 万 m^3。1979 年重建钢筋混凝土拱涵 1 座，宽 1m，高 1.5m，设计流量 1.8m^3/s。1984 年傍排水闸修排水机台 1 座，长 6.5m，宽 5.8m；防冲槽长 18.4m，宽 1.35~3.3m。1988 年锥探围堤，灌浆土方 0.1 万 m^3。1993 年对围堤加培，完成土方 1.2 万 m^3。1995 年有安置房 10 栋；分洪仓库 4 栋；人口 742 人。保恒垸安全区围堤堤防断面见附图 3.2-3。

保恒垸围堤为 2 级堤防，堤防安全保护范围内布置有 C47~C51 共 5 基杆塔，距离堤防最近的杆塔为 C51 号杆塔，C51 号塔距离保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚最近约 102m。

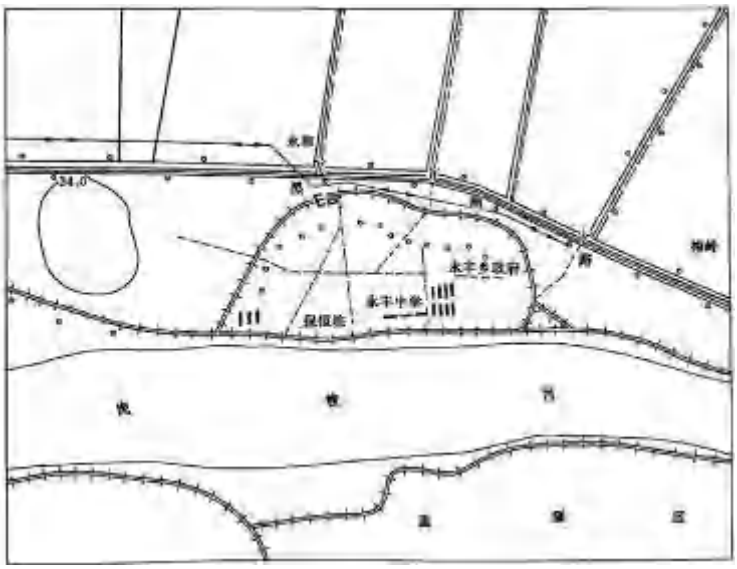


图 3.2-4　保恒垸安全区平面图

保恒垸安全区排水闸位于围堤桩号 1+171 处，距离最近杆塔为 C49，最近距离约 197.4m。

3.2.1.5 安全台

荆江分洪区已建安全台 87 处，面积 178.07 万 m^2。其中，虎东干堤内台台顶高程为 40.85~42.85m（冻结 43.0~45.0m），荆南长江干堤内台台顶高程为 40.15~41.85m（冻结 42.3~44.0m）。

跨入段：B57~B58 跨入荆江分洪区位置在窑头埠安全台和王家台之间，B58 号杆塔距离窑头埠内台最近约 1082m，距离王家台最近约 226m。

跨出段：C51~C52 跨出荆江分洪区位置在朱家嘴安全台与保恒垸安全区之间，C51 号塔距离朱家嘴台最近约 1297m。

3.2.1.6 涵闸

进洪闸位于荆江分洪区北端太平口，又名北闸，1952 年 3 月 26 日至 6 月 28 日，由荆江分洪北闸指挥部建成，是新中国成立初期兴建的第一座大型水闸。进洪闸为钢筋混凝土底板、空心垛墙、坝式岸墩轻型开敞式结构，全长 1054m，共 54 孔，每孔净宽 18m，孔高 5.5m；闸底板高程 38.85m（冻结 41.00m），闸顶高程 44.35m（冻结 46.50m）；钢质弧形闸门，门高 3.78m。设计最大分洪流量 7700m^3/s。进洪闸建成后，经过 1954 年 3 次运用，建筑物完好，但由于混凝土部件长期裸露，出现贯穿性裂缝，严重影响安全，加之荆江防洪水位提高 0.5m，因此 1988 年 11 月到 1990 年 5 月，对进洪闸进行了加高加固，设计标准为沙市水位 42.85m（冻结 45.00m）、闸前水位 42.98m（冻结 45.13m），相应分洪流量仍为 7700m^3/s。

节制闸（又称南闸）位于分蓄洪区南端，横跨虎渡河，东接拦河坝，西接黄山东麓。主要作用是控制分洪后虎东干堤下段溃口水量和虎渡河的下泄流量不超过 3800m^3/s，保证湖南省洞庭湖区的安全。拦河坝位于节制闸东岸，属于节制闸配套工程，东接分蓄洪区围堤，西接节制闸边墩，坝长 430m，坝顶高程 42.35m（冻结 44.50m），面宽 15m，脚宽 132m，上下游边坡 1：3，为二级复式断面。下游边坡在 30.85m（冻结 33.00m）高程处筑有 10m 宽平台，上游边坡 37.35m（冻结 39.50m）高程处筑有 5m 平台。

距离北闸最近杆塔为 B58，距离约 22.51km；距离南闸最近杆塔为

C51，距离约 29.62km。距离拟建工程最近的灌溉闸为刘家湾闸，最近杆塔为 C51，距离约 3.82km。距离拟建工程最近的排涝闸为保恒垸安全区排水闸，距离最近杆塔为 C49，约 197m。

3.2.1.7 转移道路

荆江分洪区内现有转移道路 210 条。近年来，已对安全转移道路进行改建 50 条，总长 250.493km，其中已实施村村通 89.026km、改建长 161.467km。

3.2.1.8 总排渠

荆江分洪区总排渠上起埠河镇关庙潭，下至黄天湖防洪闸（含东清河麻豪口～三岔河 17.3km），全长 104.75km。总排渠由北至南纵贯公安县虎东地区，包括埠河、斗湖堤、杨家厂、麻豪口、闸口、夹竹园、藕池、黄山头共 8 镇，是荆江分洪区 54 万亩农田的排水动脉工程，担负着分洪区 923.86km 抗旱和分洪后通过闸口一、二站和黄山头泵站迅速排出余洪的重任。

总排渠（主线）是在 1952 年荆江分洪区建成后，为解决区内的排涝问题，改善农业生产条件，分两期建成的。1952～1965 年，金猫口～黄山头段在原老河道的基础上实施续挖和筑堤，1976～1977 年开挖了埠河关庙潭～金猫口的人工渠道，形成了全长 88.15km 的排水渠。渠道底宽 13～15m，纵坡为 1/10000，边坡为 1:2，渠堤高程 32.00～38.00m（冻结 34.15～40.15m），一般水位可通过流量 54m^3/s。

3.2.2 虎西备蓄区

3.2.2.1 概况

虎西备蓄区位于荆江河段南岸公安县孟溪大垸境内（简称虎西备蓄区）。该区上起中河口，下抵黄山头，东靠虎渡河，西以山岗围堤为界。其地势大部分为丘陵岗地，地面西部高、东部低，面积 74.45km^2。虎西备

蓄区主要由虎西干堤、山岗围堤组成。围堤总长 81.61km（含上岗围堤自然高地），其中，虎西干堤 37.98km，堤防顶宽为 6m，堤顶高程 41.25～42.65m；山岗围堤 43.63km（其中山岗围堤堤防长 10.61km，岗地边界长 33.02km），堤防顶宽为 4m，堤顶高程 41.45~44.78m。

虎西备蓄区尚未建设分洪控制工程，现状条件下如需分洪运用，只能采取临时扒口，分洪口门位于虎西干堤的肖家咀，宽 1300m，设计分洪流量 5000m^3/s，位于虎西干堤桩号 37+000～38+300m。

虎西备蓄区有效蓄洪面积 74.45km^2，底水位 32.46m（冻结 34.61m），设计蓄洪水位 39.85m（冻结 42.00m），蓄洪容量 3.81 亿 m^3。

虎西备蓄区是荆江分洪区的补充部分，主要作用是增加荆江蓄滞洪区的有效蓄洪量，通过与荆江分洪区联合运用来扩大分洪效果，从而缓解长江上游巨大的洪峰来量与荆江河段安全泄量不足的矛盾，分蓄流经荆江河段的超额洪水，确保荆江大堤、江汉平原和武汉市的安全，减轻长江洪水入洞庭湖区的压力。

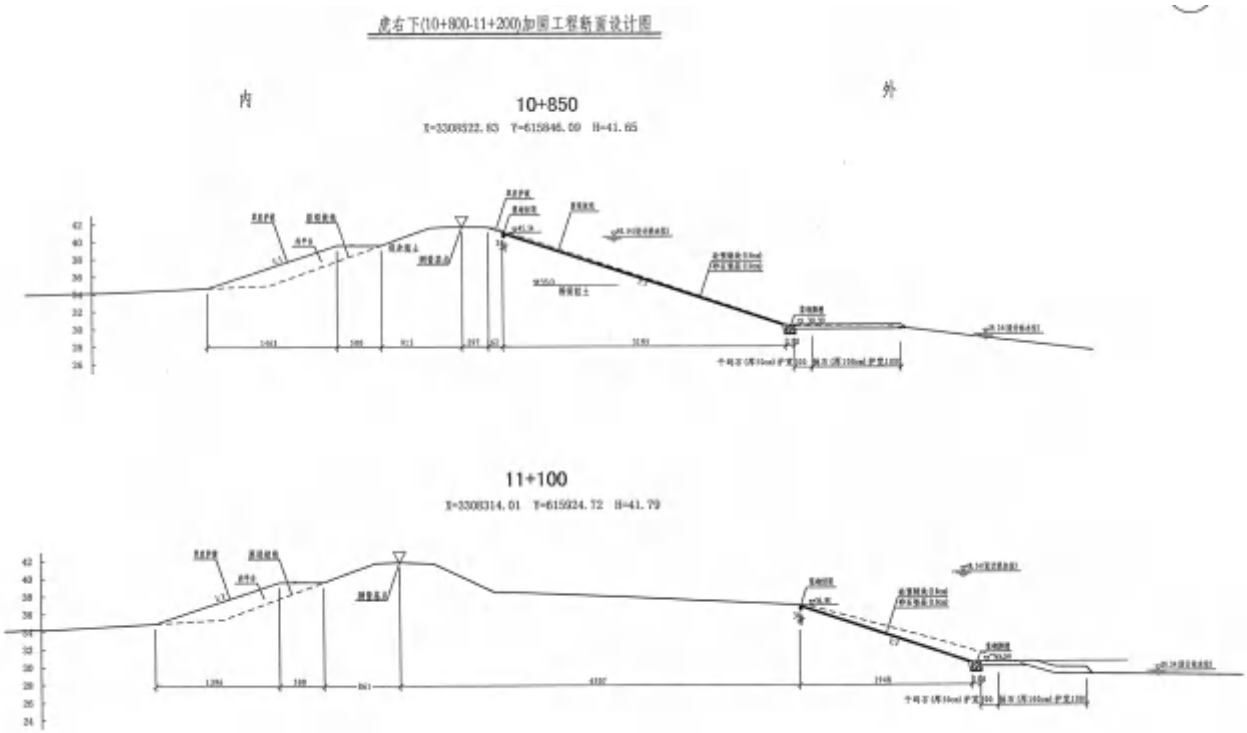
3.2.2.2 堤防

（1）虎西干堤

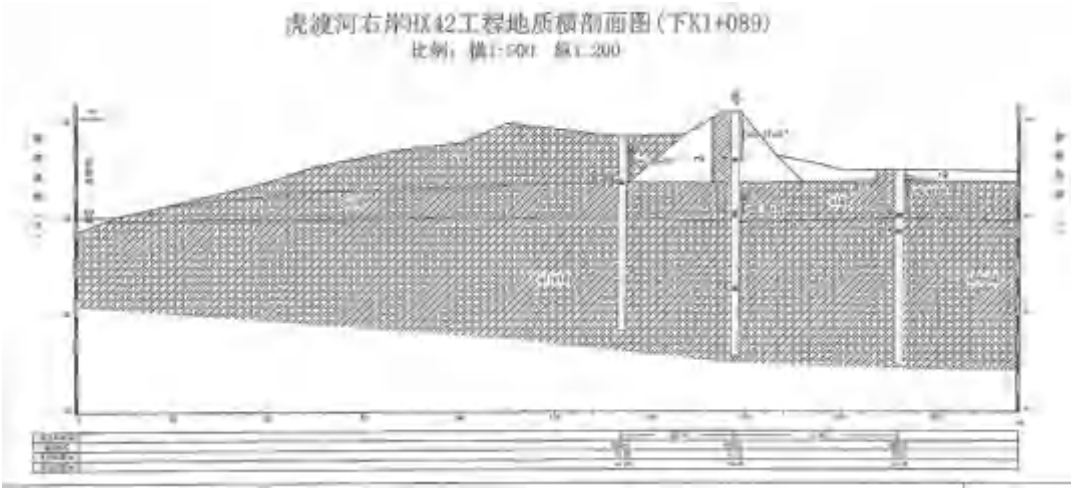
虎西干堤位于分蓄洪区东侧，原为“东南顺河大堤”，1954 年 2 月由湖北省人民政府定为干堤，堤防级别为 2 级，堤防上起王家岗下至黄山头，总长约 37.98km。堤顶高程按闸口站 1954 年最高洪水位 40.10m（冻结 42.25m）超高 2m 设计，现为 41.25~42.65m（冻结 43.4～44.8m），面宽 6m，内外边坡 1：3。部分堤段内外筑有 30m 宽的平台，并植有防浪林。护岸工程 8 处，长 13.62km。根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》、《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》，虎西干堤目前已达标，仅规划对其 6 座病险涵闸进行加固。拟建工程处虎东干堤设计断面及堤基构造见附图 3.2-4（a）~（b）。

虎西干堤为 2 级堤防（已达标），拟建工程跨越虎西干堤处对应堤防桩号虎右下 3+100，堤顶高程 42.41m，堤顶宽 6m，堤内外坡坡比 1：3。

（a）堤防现状平面图



（b）堤防设计断面图



（c）堤基地质断面图

（d）跨越桩号

图 3.2-7　虎西干堤堤况图

（2）山岗隔堤

山岗围堤为备蓄区西部围堤，1952 年由松滋县修筑。堤线自螺壳山起，经马鞍山、长山、大门土地、雷家巷、金鸡湾、达仁岗、章田寺、猴子店、龚家铺至大至岗接虎西干堤，全长 43.63km，沿线为绵亘起伏的岗地，仅就低于设计蓄洪水位的垭口筑堤共 18 段，全长 10.61km，共筑土方 39.89 万 m^3。堤顶高程一般为 43.50m（冻结），面宽 4m，内外坡 1:2.5。1954 年 8 月 6 日，扒开马家渊、雷家巷、金鸡湾、张德庵和双屏墙等处泄洪，口门 565m，1954 年 8 月堵复。1959~1963 年，当地在原堤面修灌渠道时，将原堤顶高程增高到 45.00m（冻结）左右，新堤面宽 3~4m，内外坡度 1:3。

拟建工程跨越山岗隔堤处对应桩号为 2+060，根据荆江分蓄洪工程管理局 1999 年山岗围堤部分加固培高竣工资料，山岗隔堤原竣工断面见附图 3.2-5。

山岗隔堤尚未完成达标建设，《长江蓄滞洪区建设与管理规划》在虎西备蓄区安排了山岗隔堤进一步加高加固、对分洪口门采用堆石裹头措施，目前上述工程尚未实施，拟建工程跨越处山岗隔堤堤顶高程 41.74m（高于设计蓄洪水位 39.85m）且已建有水泥路面，C59 杆塔塔基外缘与山岗隔堤迎水侧堤脚最近距离 183.00m，C60 杆塔塔基外缘与山岗隔堤背水侧堤脚最近距离 59.00m，导线与山岗隔堤堤顶净空约 19.2m，工程建设不影响堤防加固。

《长江蓄滞洪区建设与管理规划》中将山岗隔堤规划为 3 级堤防（现状未达标），拟建工程跨越山岗隔堤处对应桩号为 2+060，堤顶高程 41.74m，堤顶宽 5m，水泥路面，内外坡比 1：3，堤外为渠道。

图 3.2-8　山岗隔堤堤况图

3.2.2.3 分退洪口门

虎西备蓄区尚未建设分洪控制工程，现状条件下如需分洪运用，只能采取临时扒口，分洪口门位于虎西干堤的肖家咀，宽 1300m，设计分洪流量 5000m^3/s，位于虎西干堤桩号 37+000～38+300m。距离拟建工程最近约 25.49km，最近杆塔为 C52。

3.2.2.4 安全区

虎西备蓄区呈狭长地带，暂未建设安全区，分洪时区内人口可利用转移设施就近向山岗围堤和 39.85m 以上的高地转移，靠近黄山一带的就近向黄山、虎山和马鞍山等山岗地带转移。

虎西备蓄区内的分洪通讯预警主要依靠地方通讯和广播电台等设施。

3.2.2.5 安全台

虎西备蓄区暂未建设安全台。

3.2.2.6 涵闸

虎西备蓄区涵闸主要有大至岗闸、合成下坝闸、狗腿湾闸、王家岗灌溉闸、章田寺闸、小虎西闸等。

距拟建工程最近涵闸为王家岗灌溉闸，最近杆塔为 C52，最近距离约 530m。

3.2.2.7 转移道路

虎西备蓄区地处公安县偏远地区，目前仅有黑—黄县级公路与外界相通，交通道路建设较为滞后；区内已修建的小虎西、罗家塔电排站，章田寺、大至岗抽水机站等农田水利工程设施平时保障排涝抗旱，分洪后部分设施可发挥退洪功能。

目前区内仅修建了低标准的碎石转移道路 3 条，长 12.7km；转移桥 22 座（含简易便桥），总长 285m。虎西备蓄区为蓄滞洪区保留区，根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，规划扩建转移道路 19 条，长 91.8km；新建、改建转移桥梁 13 座，长 255m，其中新建桥梁 2 座，长 60m，改建桥梁 11 座，长 195m。

3.3 相关规划与实施安排

3.3.1 长江流域规划

3.3.1.1 长江流域综合规划

根据《长江流域综合规划》（国务院国函〔2012〕220 号），长江中下游防洪治理以“蓄泄兼筹，以泄为主”为指导方针，同时必须贯彻“江湖两利”和“左右岸兼顾，上、中、下游协调”的原则，采取综合措施，以堤防为基础，三峡工程为骨干，干支流水库、蓄滞洪区、河道整治相配套，结合封山植树、退耕还林，平垸行洪、退田还湖，水土保持措施及防洪非工程措施组成综合防洪体系。

长江洪水峰高量大，而河道宣泄能力不足，利用蓄滞洪区分蓄超额洪水，是保障重点地区防洪安全的有效措施，三峡工程及其他干支流水库建成后，中下游仍需分洪，只是分蓄洪频率及数量减少，因此蓄滞洪区建设是长期的任务，同时应考虑到三峡工程建成后的变化情况，做到全面规划，远近结合，分期实施。

3.3.1.2 长江流域防洪规划

根据《长江流域防洪规划》，长江中下游是长江防洪治理的重点，防洪必须贯彻“蓄泄兼筹，以泄为主”的指导方针，采取综合措施，通过合理的加高加固堤防，整治河道，安排建设平原分蓄洪区，结合兴建干支流水库等工程措施及非工程措施相结合，达到 1954 年洪水重现时，确保重点地区防洪安全的目标。

荆江河段现有防洪能力大致为：依靠堤防可防御 10 年一遇洪水，通过三峡水库调节，遇 100 年一遇及以下洪水可使沙市水位不超过 42.35m（冻结吴淞 44.50m），不需启用荆江地区蓄滞洪区，遇 1000 年一遇或 1870 年同大洪水，通过三峡水库的调节，可控制枝城泄量不超过 80000m^3/s，配合荆江地区蓄滞洪区运用，可控制沙市水位不超过 42.85m(冻结吴淞 45.0m)，保证荆江河段行洪安全。荆江河段的防洪标准为 100 年一遇，即以防御枝城 100 年一遇洪峰流量为目标。同时对遭遇 1870 年同大洪水应有可靠的措施保证荆江两岸干堤不会崩溃，防止发生毁灭性灾害。

3.3.1.3 岸线保护和开发利用规划

《长江岸线保护和开发利用总体规划（2016）》在充分调查收集沿江省（直辖市）岸线开发利用现状的基础上，全面分析了长江、汉江岸线保护和开发利用存在的主要问题及经济社会发展对岸线开发利用的要求。按照岸线保护和开发利用需求，划分了岸线保护区、保留区、控制利用区及开发利用区等四类功能区。

根据《长江岸线保护和开发利用总体规划（2016）》，本工程跨入荆江分洪区处属于长江右岸吴芦湾~公安县城区自来水厂保护区上游段岸线，为控制利用区，规划岸线长 8.59km，主要划分依据为水深及陆域条件好，现有港区及港口规划，规划岸线紧邻公安县城区水厂的 2 级保护区内，限制进入的项目类型为违反水源地保护目标的建设项目。

3.3.2 蓄滞洪区规划

3.3.2.1 蓄滞洪区总体规划

根据《长江流域综合规划》、《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)、《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)，长江流域蓄滞洪区防洪规划方案如下：

根据目前长江中下游防洪状况，考虑三峡工程等大型水利枢纽建成后长江中下游防洪形势的变化，按照蓄滞洪区总体布局、启用几率和重要性，将长江中下游蓄滞洪区分为重要、一般和蓄滞洪保留区三类。

重要蓄滞洪区为现状条件下使用几率较大（一般在 20 年一遇以下）的蓄滞洪区，属于这类的蓄滞洪区有 13 处，分别为：城陵矶附近规划分蓄 100 亿 m^3 超额洪量的蓄滞洪区（即洞庭湖区的钱粮湖、共双茶、大通湖东 3 个蓄洪垸和洪湖东分块）和洞庭湖区的围堤湖、民主、城西、澧南、西官、屈原等 6 个蓄滞洪区，荆江地区的荆江分洪区，武汉附近区的杜家台蓄滞洪区，湖口附近区的康山蓄滞洪区。

荆江分洪区尽管在三峡工程建成后启用几率达到 100 年一遇，但由

于其地位十分重要，三峡工程建成后仍列为重要蓄滞洪区。

一般蓄滞洪区为三峡工程建成后为防御 1954 年洪水，除重要蓄滞洪区外，还需启用的蓄滞洪区。属于这类的蓄滞洪区有 13 处，分别为：城陵矶附近区的洪湖中分块和洞庭湖区的建设、九垸、江南陆城、建新，武汉附近区的西凉湖、武湖、张渡湖、白潭湖，湖口附近区的珠湖、黄湖、方州斜塘和华阳河蓄滞洪区。

蓄滞洪保留区是指三峡工程建成后为防御超标准洪水或特大洪水需要使用的蓄滞洪区。属于这类的蓄滞洪区有 16 处，分别为：荆江地区的涴市扩大分洪区、人民大垸分洪区、虎西备蓄区，洞庭湖区的君山、集成安合、南汉、和康、安化、安澧、安昌、北湖、义合、南顶、六角山等 11 个蓄洪垸，洪湖西分块蓄滞洪区、东西湖。

对重要和一般蓄滞洪区，在进行蓄滞洪区围堤加高加固的同时，一般应结合村镇改造建设，采取将蓄滞洪区内居民迁移到安全区（或安全地区）、安全台定居的模式。

重要蓄滞洪区因启用较频繁，应着力调整产业结构、限制经济发展规模，避免人口入迁和新增重要资产进入该区。一般蓄滞洪区因使用几率比重要蓄滞洪区小，可适当放宽对经济发展的限制。

蓄滞洪保留区在三峡工程建成后运用几率较少，是规划作为遇超标准洪水的蓄滞洪区。因此，除不能发展一旦分蓄洪给环境造成严重污染的企业外，可基本不限制其发展，可进行蓄滞洪区围堤加高加固，其安全建设结合地区经济社会发展需要，以建设安全转移道路、通信预警系统为主。

3.3.2.2 荆江分洪区建设规划

现阶段荆江分洪区建设依据的主要规划为《长江流域综合规划》（国函〔2012〕220 号）、《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)、《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)、《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》（水利部长江水利委员会，2011 年 3 月）。

根据《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)，鉴于荆江防洪的重要性，同时考虑三峡工程建成及上游干支流控制性水利水电工程建成后荆江分洪区使用几率逐步减小的实际情况和对防御特大洪水的作用，应放宽对荆江分洪区经济发展的限制，其安全建设以转移道路、通信预警设施建设为主，有条件时适当扩大主要安全区的范围。

（1）总体规划

根据《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)，对荆江分洪区的规划方案为完善已建蓄洪和安建设施。

（2）工程建设规划

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，荆江分洪区建设规划具体内容如下：

荆江分洪区由荆南长江干堤、南线大堤和虎东干堤圈围，围堤总长约 208.68km，其中荆南长江干堤 95.8km、南线大堤 22.0km、虎东干堤 90.88km。

荆江分洪区已在虎渡河的埠河太平口建成北闸进洪闸，设计进洪流量为 7700m^3/s，在虎渡河公安黄山头建成南闸泄洪闸，设计退洪流量为 3800m^3/s。

规划荆江分洪区新建进、退洪口门 7 处：分别在腊林洲民堤、荆右干堤、虎东支堤上建 5 座分洪口门，规划口门总宽 7344m，设计分洪流量 23600m^3/s；在虎东支堤肖家咀、荆南干堤无量庵建 2 座吐洪口门，规划吐洪口门总宽 4117m，设计吐洪流量 25000m^3/s，目前分退洪口门建设已实施。

（3）安全建设规划

荆江分洪区规划不再兴建新的安全台。

荆江分洪区规划扩建转移道路 35 条，长 241.5km；新建、改建转移桥梁 84 座，加固桥梁 5 座，桥梁总跨径 1220m，新建转移码头 9 处。

（4）总排渠治理规划

根据公安县水利水电勘察设计院编制的《公安县荆江分洪区总排渠

综合治理规划》(2008 年 3 月)，荆江分洪区总排渠综合治理划分为 5 段：关庙潭~金猫口、金猫口~闸口泵站、闸口泵站~三岔河、三岔河~杨麻水库大坝、三岔河~黄山头新闸。其中，闸口泵站~三岔河段及三岔河~杨麻水库大坝段综合治理已经完成了初步设计。

拟建工程跨越总排渠金猫口~闸口泵站段，共跨越 3 次。该段长 23km，整治规划主要依据《公安县荆江分洪区总排渠综合治理规划》，整治以挖淤加堤为主，整治标准为：渠道底宽 26~30m，渠底高程 28.75~27.65m，边坡 1:2~1:3，渠堤顶面高程 35.15m，顶面宽 4m。跨越处杆塔距离总排渠最近约 44m，不影响规划实施。

3.3.2.3 虎西备蓄区建设规划

现阶段虎西备蓄区建设依据的主要规划为《长江流域综合规划》(国函〔2012〕220 号)、《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)、《长江流域防洪规划(2025~2035)》(水利部长江水利委员会，正在修编)、《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》(水利部长江水利委员会，2011 年 3 月)。

（1）总体规划

根据《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)，对虎西备蓄区的规划方案为实施围堤达标建设，建设分洪口门裹头，适当修建撤退道路等。分洪区规划面积 74.45km^2，截至 2022 年底，区内常住人口约 1.73 万人，规划有效蓄洪容积 3.81 亿 m^3。

（2）工程建设规划

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，虎西备蓄区建设规划具体内容如下：

目前虎西干堤已达标。山岗围堤尚未达标，规划对山岗围堤进行加高加固，堤防等级为 3 级，设计堤顶高程为设计水位加 1.0m，堤顶宽 6m，内外边坡 1∶3，内平台宽 20m，外平台宽 30m；对虎西支堤 6 座、山岗围堤 12 座共计 18 座病险涵闸进行除险加固。

虎西备蓄区规划在虎渡河虎西支堤肖家咀建分洪口门，口门宽1300m，设计分洪流量5000m^3/s。

（3）安全建设规划

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，依据蓄滞洪区的重要性以及在流域的地位与作用，对不同类型的蓄滞洪区拟定不同的安全建设规划原则。对于蓄滞洪保留区，虽然处于中度、轻度风险区，但运用几率较低，均采取临时转移安置。

虎西备蓄区规划扩建转移道路19条，长91.8km；新建、改建转移桥梁13座，长255m，其中新建桥梁2座，长60m，改建桥梁11座，长195m。

3.4 洪水调度与蓄滞洪区运用

3.4.1 荆江河段防洪形势

（1）防洪形势

万里长江，险在荆江。在长江中游具有十分重要地位的荆江河段，上起枝城，下至洞庭湖出口城陵矶，全长 337km，其中枝城至藕池为上荆江，长167km，藕池至城陵矶为下荆江，长170km。荆江北岸有沮漳河在沙市上游汇入，南岸有松滋、太平、藕池、调弦（已于1959年建闸控制）等四口分泄长江洪水入洞庭湖，与湘、资、沅、澧四水会合后，在城陵矶注入长江。北岸是江汉平原，南岸是洞庭湖区。

长江洪水由暴雨形成，峰高、量大、历时长。洪水来量大与泄洪能力不足的矛盾十分突出。长江中下游平原区地面高程低于洪水位数米至十余米，全赖30000多km的干支流堤防来保护，洪涝灾害频繁而严重。堤防一旦溃口，淹没历时长，损失大，甚至会发生大量人口死亡的毁灭性灾害。同时，在长江中下游平原区，上下游、左右岸、江湖之间洪水关系复杂，防洪矛盾较多。

《长江流域综合规划》（国务院国函〔2012〕220号）指出，经过几十年的防洪建设，长江中下游已基本形成了以堤防为基础、三峡水库为骨

干，其他干支流水库、蓄滞洪区、河道整治工程及防洪非工程措施相配套的综合防洪体系，防洪能力显著提高。目前，长江流域共建有堤防约34000km，其中，长江中下游3900余km干堤基本达到1990年国务院批准的《长江流域综合规划简要报告》确定的标准；为保障重点地区防洪安全，长江中下游干流安排了40处可蓄纳超额洪水约590亿m^3的蓄滞洪区，其中荆江分洪区、杜家台蓄滞洪区、围堤湖垸、澧南垸和西官垸等5处蓄滞洪区已建分洪闸进行控制；已建成以防洪为首要任务的主要水库有三峡、丹江口、江垭、皂市等，具有较大防洪作用的水库还有紫坪铺、五强溪、柘林、柘溪、隔河岩、水布垭、万安、漳河等；全面开展了河道整治，中下游河势基本稳定；流域内已建成报汛站超过7000个，初步建立了水情信息采集系统，其他通信预警系统及各种管理法律法规等非工程措施也正逐步完善。

随着三峡工程的投入运行，长江中下游防洪能力有了较大的提高，特别是荆江

河段防洪形势有了根本性的改善。长江干支流主要河段现有防洪能力大致达到：荆江地区依靠堤防可防御10年一遇洪水，通过三峡水库调蓄，遇100年一遇及以下洪水可使沙市水位不超过42.35m，不需启用荆江地区蓄滞洪区，遇1000年一遇或类似1870年特大洪水，通过三峡水库的调节，可控制枝城泄量不超过80000m^3/s，配合荆江地区蓄滞洪区的运用，可控制沙市水位不超过42.85m，保证荆江河段行洪安全。

（2）控制水位

根据长江中下游整体防洪的要求，荆江河段以沙市水文站作为控制代表站。防洪设计水位比1954年实测最高水位42.52m略有提高，为42.85m。

3.4.2 荆江河段洪水调度方案

根据水利部2023年6月批复的《2023年长江流域水工程联合调度运用计划》，长江洪水调度的原则是：

（1）正确处理防洪与兴利、局部与整体、汛期与非汛期、单个工程与多个工程等重大关系。通过水工程联合调度，实现流域上下游统筹、左右岸协调、干支流兼顾，保障流域防洪安全、供水安全、生态安全，充分发挥水工程综合效益，为推动长江经济带高质量发展提供水安全保障。

（2）坚持区域服从流域、局部服从全局、兴利服从防洪、电调（航调）服从水调、常规调度服从应急调度的原则。

（3）水库、蓄滞洪区、排涝泵站、水闸、引调水等水工程联合调度实行统一调度，水利部、水利部长江水利委员会、地方水行政主管部门、水工程运行管理单位等按权限分级负责。

（4）防洪调度，应遵循“蓄泄兼筹，以泄为主”，首先确保水工程自身安全，在满足所在河流防洪要求的前提下，根据需要承担长江中下游等河段防洪任务；防洪调度应兼顾综合利用要求；结合水文气象预报，在确保防洪安全的前提下，合理利用水资源。

（5）水资源调度，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，统筹农业、工业用水以及水力发电、航运等需求，统筹有序安排干支流、上下游水库群蓄水、供水，发挥水资源综合效益。对兼有所在河流和跨流域供水任务的水工程，应与本流域水资源统一调度相协调。水资源调度应做好与防洪调度的衔接，并与生态调度、应急调度相协调。

（6）生态调度，应贯彻“生态优先，绿色发展”理念，保障长江干流、主要支流和重点湖泊基本生态用水需求，服务流域水生态环境保护与修复。

（7）应急调度，在发生特枯水、水污染、水生态破坏、咸潮入侵、水上安全事故、船舶滞留、涉水工程事故、影响引调水工程供水安全等突发事件时，应服从有调度权限的水行政主管部门的调度。

荆江地区蓄滞洪区目标洪水调度方案见附图3.4-1。荆江河段（枝城～城陵矶）的大洪水调度方式如下：

（1）充分利用河道下泄洪水，沙市站水位预报将超过44.5m（冻结吴淞），相机运用荆江两岸干堤间洲滩民垸行蓄洪水。

（2）当三峡水库水位高于 171m（冻结吴淞）之后，如上游来水仍然很大，三峡水库下泄流量将逐步加大至控制枝城站流量不超过 80000 立方米每秒，荆江地区蓄滞洪区配合使用，控制沙市站水位不超过 45 米（冻结吴淞）：

①沙市站水位达到 44.67 米（冻结吴淞）并预报继续上涨时，做好荆江分洪区进洪闸(北闸)防淤堤的爆破准备。

②沙市站水位达到 45 米（冻结吴淞）、并预报继续上涨时，视实时洪水大小和荆江堤防工程安全状况，决定是否开启荆江分洪区进洪闸(北闸)分洪。北闸分洪的同时，做好爆破腊林洲江堤分洪口门的准备。

在运用北闸分洪已控制住沙市水位，并预报短期内来水不再增大、水位不再上涨时，应视水情状况适时调控直至关闭进洪闸，保留蓄洪容积，以备下次洪峰到来时分洪运用。

③荆江分洪区进洪闸全部开启进洪仍不能控制沙市水位上涨，则爆破腊林洲江堤口门分洪；同时做好涴市扩大区与荆江分洪区联合运用的准备。

④荆江分洪区进洪闸全部开启且腊林洲江堤按设定口门爆破分洪后，仍不能控制沙市水位上涨时，则爆破涴市扩大区江堤进洪口门及虎渡河里甲口东、西堤，与荆江分洪区联合运用。运用虎渡河节制闸（南闸）兼顾上下游控制泄流，最大不超过 3800m^3/s。同时做好虎西备蓄区与荆江分洪区联合运用的准备。

⑤预报荆江分洪区内蓄洪水位(黄金口站，下同)将超过 42m（冻结吴淞），爆破虎东堤和虎西堤，使虎西备蓄区与荆江分洪区联合运用。同时做好无量庵吐洪入江及人民大垸分洪运用的准备。

⑥荆江分洪区、涴市扩大区、虎西备蓄区运用后，预报荆江分洪区内蓄洪水位将超过 42.0m（冻结吴淞），提前爆破无量庵江堤口门吐洪入江。预计长江干流不能安全承泄洪水，在爆破无量庵江堤口门的同时，在其对岸上游爆破人民大垸江堤分洪。并进一步落实长江监利河段主泓南侧青泥洲、北侧新洲垸扩大行洪，清除阻水障碍等措施，确保行洪畅通。

上述措施可解决枝城 1000 年一遇或 1870 年同大洪水，若遇再大洪水，视实时洪水水情和荆江堤防工程安全状况，爆破人民大垸中洲子江堤吐洪入江；若来水继续增大，爆破洪湖蓄滞洪区上车湾江堤进洪口门，分洪入洪湖蓄滞洪区。

3.4.3 蓄滞洪区运用几率

3.4.3.1 荆江分洪区

根据《长江流域综合规划》（国务院国函〔2012〕220 号），多年来，长江中下游蓄滞洪区建设进展较慢，建设任务繁重，为指导今后的蓄滞洪区建设，根据目前长江中下游防洪状况，考虑三峡工程及至规划水平年上游控制性水库建成后长江中下游防洪形势的变化，按照蓄滞洪区启用几率和保护对象的重要性，制定蓄滞洪区总体布局。

三峡工程建成后，荆江分洪区运用几率达到 100 年一遇，但由于其在长江流域防洪中的地位十分重要，是防御荆江地区遇类似 1870 年特大洪水的重要措施，由国家防汛抗旱总指挥部调度，且分洪区内的建设与管理相对完善，运用条件相对较好，确定其为重点蓄滞洪区。

目前三峡工程已经建成，对荆江地区，遇 100 年一遇及以下洪水（如 1931 年、1935 年、1954 年洪水，1954 年洪水洪峰流量在荆江地区不到百年一遇），可使沙市水位不超过 44.50m（冻结吴淞），不启用荆江分洪区。

根据《长江流域综合规划》，三峡建成后荆江分洪区的运用几率达到 100 年一遇。随着上游建库和长江中下游防洪体系的进一步完善，使用几率将进一步减少。

3.4.3.2 荆江分洪区分洪运用情况

荆江分洪区建成后，1954 年在长江发生全流域特大洪水时曾运用过一次，1998 年长江再次发生特大洪水时做了分洪准备，但未运用。1954 年荆江分洪区从 7 月 22 日至 8 月 1 日三次采取开启北闸进洪和在腊林洲

扒口分泄措施，共分、蓄、泄超额洪水 122.6 亿 m^3，有效降低沙市站水位 0.96m，确保了荆江大堤、江汉平原和武汉市的安全，减轻了洪水入洞庭湖区的压力。

1954 年实际运用情况：

1954 年长江发生全流域特大洪水，荆江分洪区从 7 月 22 日至 8 月 1 日 3 次采取开启北闸进洪和在腊林洲扒口分泄措施，共分、蓄、泄超额洪水 122.6 亿 m^3，有效降低沙市站水位 0.96m，确保了荆江大堤、江汉平原和武汉市的安全，减轻了洪水入洞庭湖区的压力。

第一次分洪：7 月 22 日 2 时 20 分，沙市水位 44.38m 时开启北闸分洪，分洪流量 4400m^3/s，7 月 27 日 13 时 10 分关闸。第一次分洪总量约 23.5 亿 m^3，沙市水位比预计洪峰值 44.85m 降低 0.47m。

第二次分洪：7 月 29 日 6 时 15 分，沙市水位 44.24m 开闸，分洪流量 4000m^3/s，至 8 月 1 日 15 时 55 分关闸。第二次分洪总量约 17.2 亿 m^3，沙市水位比预计洪峰值 45.03m 降低 0.64m。

第三次分洪：由于上游洪峰接踵而来，8 月 1 日 21 时 40 分，在沙市水位 44.35m 时第三次开闸分洪，并达到最大进洪量 7700m^3/s。此时，荆江分洪区因已两次进洪，其纳洪容量已经十分有限，但当时如果不继续分洪，很难确保荆江大堤的安全，继续分洪一是纳洪容量不大，二是危及南线大堤的安全。因此，经中央权衡利弊后，决定进洪与扩大分洪区域及吐洪同时进行。即扒开虎东堤与虎西堤、开启南闸，让分入荆江分洪区内的超额洪水一部分进入虎西备蓄区，一部分通过南闸泄洪入洞庭湖区。由于当时进洪量达到 7700m^3/s，而最大吐洪量仅 4450m^3/s，以至荆江分洪区内的黄天湖水位急剧上升，8 月 6 日 9 时达到 42.08m，超过荆江分洪区设计蓄洪水位 1.08m。超高水位导致荆右干堤郭家窑段于 8 月 7 日零时溃口，其溃口长度长达 1380m，荆江分洪区内的洪水以约 5160m^3/s 的流量向长江回流。在此期间，长江上游复降大雨，8 月 7 日宜昌水位已达 55.73m，如不加大分洪量沙市洪峰水位预测可达到 45.63m，这样将会对荆江大堤构成漫、溃威胁。因此，8 月 8 日在腊林洲扒口 250m，加大分洪量 1800m^3/s。

通过采取分、蓄、泄综合调度措施，1954 年沙市实际最高水位为 44.67m，超历史最高水位 0.18m，比预计洪峰水位 45.63m 降低 0.96m。

3.4.3.3 虎西备蓄区

《长江流域综合规划》（国务院国函〔2012〕220 号）将除荆江分洪区以外的长江中下游蓄滞洪区分为重要、一般和蓄滞洪保留区三类。

虎西备蓄区属于蓄滞洪保留区，蓄滞洪保留区为用于防御超标准洪水或特大洪水的蓄滞洪区。

根据《长江洪水调度方案》，虎西备蓄区的启用条件是：当荆江分洪区、涴市扩大区联合运用后，预报荆江分洪区内蓄洪水位将超过 42.00m（冻结吴淞）时，爆破虎东堤和虎西堤，使虎西备蓄区与荆江分洪区联合运用。

根据《长江流域防洪规划》，虎西备蓄区的运用几率达到 100 年一遇，随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，虎西备蓄区的运用几率将进一步减小。

3.4.3.4 虎西备蓄区分洪运用情况

荆江分洪区于 1952 年建成后，为增加荆江地区分蓄洪工程的有效蓄洪量，同年对位于虎渡河南岸孟溪大垸的部分地区采取简易工程措施，由国务院定为虎西备蓄区。该区建成后，仅 1954 年长江发生全流域特大洪水时实施运用一次，1980 年、1998 年长江流域发生大洪水时，虎西备蓄区两次溃口被淹。

4 洪水影响分析计算

4.1 建设项目对防洪的影响分析计算

4.1.1 水文分析计算

4.1.1.1 暴雨特性

长江洪水主要由降雨形成。长江流域雨季集中在 5~10 月，暴雨出现时间一般中下游早于上游，江南早于江北。降雨分布的一般规律是：5 月份雨带主要分布在湘、赣水系；6 月中至 7 月中旬雨带徘徊于长江干流两岸，中下游为梅雨季节，上游雨带呈东西向分布，江南雨量大于江北；7 月中旬至 8 月上旬，雨带移至四川和汉江流域，上游除乌江降水稍微减少以外，其他地区都有所增加,主要雨区在四川西部呈东北、西南向带状分布；8 月中下旬，雨带北移至黄河、淮河流域，长江流域有时出现伏旱现象；9 月，雨带又南旋回至长江中上游，长江上游降水中心从四川西部移到东部川西雨量大为减少。

长江中下游南岸 2~3 月就开始有暴雨出现，而汉江、嘉陵江、氓江、沱江、乌江则 4 月才开始出现暴雨；雅砻江和大渡河部分地区只有 7、8 月才有暴雨发生。暴雨结束时间与开始时间相反，自流域西北向东南推迟。长江上游和中游北岸大多于 9~10 月结束，长江中下游南岸多于 11 月结束。

暴雨出现最多的连续 4 个月时间，上游和中下游不尽相同，赣江和湘江上游为 4~7 月，中游南岸和下游大多为 5-8 月，长江上游大部和中游北岸为 6-9 月。暴雨出现最多的月份，中下游南岸和乌江大部为 6 月，其暴雨日数可占全年的 30%，而中下游北岸、澧水上游、嘉陵江等地为 7 月可占全年的 30~50%，氓江、沱江和金沙江下游为 8 月，其次为 7 月，7、8 两月暴雨日数可占全年的 80%，有的地区如雅砻江冕宁一带、渠江和大巴山南坡为 9 月。金沙江下游、乌江下游、渠江和汉江上游 7 月、9 月多暴雨，8 月相对较少。

4.1.1.2 洪水特性

湖北省洞庭湖区既有荆南四河天然分泄荆江洪水入洞庭湖调蓄，遇较大洪水有荆江分洪区，涴市扩大分洪区、虎西备蓄区分蓄荆江地区超额洪水，因此本地区防洪与长江干流洪水息息相关。

长江洪水发生的时间和地区分布与暴雨相应，一般是下游早于上游，江南早于江北。一般年份上游、中下游及干支流洪水相互错开，不致形成威胁中下游平原区的大洪水，若遇气候反常，上游洪水提前，或中下游洪水延后，上游与中下游雨季重叠，或暴雨面积广、强度大，长江上游干流洪水与中游洪水相互遭遇，就会形成使中下游严重受灾的大洪水或特大洪水。上游直门达以上，其流量主要由融冰化雪形成，因此直门达站少有暴雨洪水。直门达至宜宾为金沙江，其洪水由暴雨和融冰化雪共同形成。上游宜宾至宜昌河段，有川西暴雨区和大巴山暴雨区，暴雨频繁，氓江、嘉陵江分别流经这两个暴雨区，洪峰流量甚大，暴雨走向大多和洪水流向一致，使氓、沱江和嘉陵江洪水相互遭遇，易形成寸滩、宜昌站峰高量大的洪水。经对宜昌百余次洪水分析，宜昌站一次洪水过程至少由两次暴雨过程形成。宜昌至螺山河段的洪水，主要来自长江上游，清江、洞庭湖水系中有湘西北、鄂西南暴雨区，暴雨主要出现在 6~7 月和 5~6 月，相应清江和洞庭湖水系的洪水也出现在 6~7 月间。

成灾洪水频繁发生是荆江洪水的一个显著特点。自 1870 年以来的 100 多年中(三峡工程蓄水运用前)，宜昌洪峰超过 60000m^3/s 的洪水达 27 次。枝城来水量超过 70000m^3/s 的有 5 次，另据历史洪水调查，1860 年枝城洪峰流量均达 110000m^3/s，1788 年宜昌站洪峰流量为 86000m^3/s。由于荆江河段弯曲，河道过流能力差，大量洪水从荆南四河分别泄入洞庭湖。荆南四河洪水特性在湖北省境内与荆江干流类似，在下游还受洞庭湖顶托影响。

4.1.1.3 分洪区蓄洪水位及蓄洪容量

如前所述，依据大量历史文献、石刻题记、洪水调查及实测年份大暴

雨洪水资料，正在修编的《长江流域防洪规划》推算了干支流主要河段的洪峰及洪水过程，确定了荆江分洪区及虎西备蓄区的调度方案、运用规程，并规划了蓄洪容积和蓄洪水位。

（1）荆江分洪区：荆江分洪区底水位 32.45m（冻结 34.60m），设计蓄洪水位 39.85m（冻结 42.00m），设计蓄洪容量 54.09 亿 m^3，有效蓄洪容量 54.09 亿 m^3。

（2）虎西备蓄区：虎西备蓄区有效蓄洪面积 86km^2，底水位 32.46m（冻结 34.61m），设计蓄洪水位 39.85m（冻结 42.00m），蓄洪容量 3.8 亿 m^3。

4.1.2 壅水分析计算

工况 1：北闸单独分洪运用

本工况是假定沙市水位长时间维持 45.00m（冻结吴淞），相应北闸外江水位长时间维持 45.13m（冻结吴淞），北闸按调度规程开启，直至敞泄，总宽 1054m，北闸最大进洪流量 7700m^3/s。当荆江分洪区内平均水位达到设计蓄洪水位时计算截止。

工况 2：北闸、腊林洲联合分洪运用

本工况是假定沙市水位长时间维持 45.00m（冻结吴淞），相应北闸、腊林洲外江水位长时间维持 45.13m 和 45.07m（冻结吴淞）；北闸按单独运用方式开启（最大进洪流量 7700m^3/s），在北闸分洪 24 小时后腊林洲即开始扒口分洪、控制其与北闸进洪流量不超过 17700m^3/s，腊林洲溃口口门最大宽度控制在 3.5km。当荆江分洪区内平均水位达到设计蓄洪水位时计算截止。

工况 3：虎西备蓄区分洪运用

本工况假定沙市水位长时间维持 45.00m（冻结吴淞），在肖家咀扒口行洪，扒口宽度为 1300m，设计进洪流量 5000m^3/s，当虎西备蓄区内平均水位达到设计蓄洪水位（吴淞 42m）时计算截止。

以下为便于对计算结果进行分析，在荆江分洪区和虎西备蓄区内布

置了若干个特征点，其中 TD1~TD12 位于堤防附近，P1~P10 位于工程附近（距输电线路轴线约 200m）。

通过数学模型计算，工况 1 条件下洪水演进结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位基本无影响（壅水高度小于 0.001m）。工况 2 条件下洪水演进结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位基本无影响（壅水高度小于 0.001m）。工况 3 条件下洪水演进结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位基本无影响（壅水高度小于 0.001m）。

4.1.3 河势影响分析计算

荆江四河进口所处的荆江河段位于江汉平原的云梦泽，因长江与汉水横贯其中，大量泥沙沉积，造成了古云梦泽的衰亡与汉河沙滩发育的物质条件，下荆江河床就在它的衰亡过程中逐渐孕育形成。据《水经注》记载，河床两岸形成许多穴口和汉流分泄荆江流量。河床中沙洲非常发育，分汊穴口附近均有大小不等的沙洲沉积，因而，当时下荆江河床属于分汊型河床；它的水文特征是河床水位变幅小，流量比较均匀，洪水过程极不显著。由于“诸穴畅通，故江患差少”虽当时江湖相通，但江湖关系是比较稳定的。

近年来三口洪道的演变总趋势是沿时程逐步萎缩，主要表现形式是河道逐年淤积，分流、分沙量逐步减少，其中，以藕池口萎缩最快，太平口次之，松滋口萎缩最慢。造成三口分流分沙减少的主要原因是三口口门和三口洪道逐年淤积、下荆江裁弯和葛洲坝水利枢纽、三峡水利枢纽等的影响。三口中以藕池口的分流、分沙比衰减最为突出。

1995~2017 年历年变化主要表现为河道平面形态基本稳定，河道的分流、分沙在逐渐减小，河床处于淤积状态，部分河段存在岸滩崩退，堤脚岸坡淘刷。

工程在河道与渠道中未布置杆塔，不会引起河渠形势的变化，对河势稳定无影响。

4.1.4 冲刷与淤积分析计算

当蓄滞洪区运用后，洪水可能引起塔基附近产生局部冲刷。为分析工程附近局部冲刷，报告根据平面二维模型计算所得的各杆塔的行进流速，采用经验公式估算工程附近的可能最大冲刷深度。由于大部分杆塔距分洪口门较远且多数时刻流速未达到起动流速，因而不考虑一般冲刷，只计算局部冲刷。

根据蓄滞洪区内线路附近的地质钻探资料，蓄滞洪区内表层主要为粉质粘土下覆淤泥质粘土；根据工程区土体特性及平面二维数模水流计算结果，报告采用《公路工程水文勘测设计规范》中的粘性土局部冲刷计算公式中计算结果作为局部冲刷的计算结果。

公路桥位勘测设计规范（JTJ 062-91）》推荐的粘性土河床桥墩局部冲刷计算公式为：

当 $\frac{h_P}{B} \geq 2.5$ 时

$$h_b = 0.83 K_\xi B^{0.6} I_L^{1.25} V \qquad (4.1.4\text{-}1)$$

当 $\frac{h_P}{B} < 2.5$ 时

$$h_b = 0.55 K_\xi B^{0.6} h_P^{0.1} I_L V \qquad (4.1.4\text{-}2)$$

上式中，h_p为一般冲刷后的最大水深；B为墩宽；K_ξ为墩形系数；V为一般冲刷后的墩前行进流速；I_L为液性指数，根据分洪区内土工试验报告取液性指数为 0.7。

各计算工况下各线路杆塔局部冲刷计算结果见表 4.1.4-1。经统计各计算工况下杆塔塔基局部冲刷深度一般小于 0.5m，荆江分洪区内最大局部冲刷为 0.62m、发生在杆塔 B84 处。虎西备蓄区内由于塔基距离分洪口门较远，塔基处的流速都极小，未达到泥沙启动流速，不会发生冲刷。总体上，洪水对分洪区内塔基冲刷较小。考虑到冲刷计算时行进流速取为峰值流速，而实际流速过程中绝大多数时间流速较峰值流速小，故实际偏安全。应对会产生冲刷的塔基实施防冲措施，包含 B61~B96、杆塔 C1~C9、

杆塔 C13~C31，共 64 基塔。

表 4.1.4-1 拟建工程跨荆江分洪区与虎西备蓄区杆塔局部冲刷深度计算成果

序号	杆塔号	地面高程(m)	塔基前的最大行进流速(m/s)			冲刷深度(m)			
			工况 1	工况 2	工况 3	工况 1	工况 2	工况 3	最大刷深
1	B58	34.38	0.11	0.21	\	\	\	\	0.00
2	B59	34.02	0.24	0.40	\	\	\	\	0.00
3	B60	34.23	0.25	0.41	\	\	\	\	0.00
4	B61	33.95	0.30	0.47	\	\	0.35	\	0.35
5	B62	34.03	0.32	0.51	\	\	0.37	\	0.37
6	B63	33.69	0.41	0.55	\	\	0.41	\	0.41
7	B64	33.01	0.49	0.58	\	0.36	0.43	\	0.43
8	B65	33.41	0.42	0.57	\	\	0.42	\	0.42
9	B66	33.27	0.34	0.53	\	\	0.39	\	0.39
10	B67	33.79	0.35	0.54	\	\	0.40	\	0.40
11	B68	33.21	0.35	0.54	\	\	0.40	\	0.40
12	B69	33.82	0.36	0.54	\	\	0.40	\	0.40
13	B70	33.97	0.47	0.57	\	0.35	0.42	\	0.42
14	B71	33.55	0.42	0.60	\	\	0.44	\	0.44
15	B72	32.84	0.51	0.63	\	0.37	0.46	\	0.46
16	B73	32.57	0.56	0.67	\	0.41	0.50	\	0.50
17	B74	32.88	0.46	0.65	\	0.34	0.48	\	0.48
18	B75	33.17	0.48	0.65	\	0.35	0.48	\	0.48
19	B76	33.10	0.42	0.61	\	\	0.45	\	0.45
20	B77	33.08	0.42	0.63	\	\	0.46	\	0.46
21	B78	33.47	0.44	0.66	\	\	0.48	\	0.48
22	B79	34.07	0.48	0.71	\	0.35	0.52	\	0.52
23	B80	33.66	0.50	0.74	\	0.37	0.54	\	0.54
24	B81	34.08	0.45	0.70	\	0.33	0.51	\	0.51
25	B82	35.50	0.46	0.74	\	0.34	0.54	\	0.54
26	B83	34.09	0.59	0.80	\	0.43	0.59	\	0.59
27	B84	33.83	0.72	0.85	\	0.53	0.62	\	0.62
28	B85	33.65	0.66	0.78	\	0.49	0.58	\	0.58
29	B86	33.54	0.69	0.79	\	0.51	0.58	\	0.58
30	B87	33.63	0.66	0.77	\	0.49	0.57	\	0.57
31	B88	33.64	0.66	0.76	\	0.49	0.56	\	0.56
32	B89	33.62	0.67	0.78	\	0.49	0.57	\	0.57
33	B90	33.89	0.66	0.78	\	0.49	0.57	\	0.57
34	B91	33.76	0.66	0.77	\	0.49	0.57	\	0.57
35	B92	33.90	0.65	0.75	\	0.48	0.55	\	0.55
36	B93	34.20	0.64	0.75	\	0.47	0.55	\	0.55
37	B94	34.15	0.59	0.69	\	0.44	0.51	\	0.51

序号	杆塔号	地面高程(m)	塔基前的最大行进流速(m/s)			冲刷深度(m)			
			工况 1	工况 2	工况 3	工况 1	工况 2	工况 3	最大刷深
38	B95	33.95	0.54	0.65	\	0.40	0.48	\	0.48
39	B96	34.36	0.37	0.55	\	\	0.41	\	0.41
40	C1	34.19	0.31	0.51	\	\	0.38	\	0.38
41	C2	34.21	0.49	0.61	\	0.36	0.45	\	0.45
42	C3	33.48	0.62	0.70	\	0.45	0.51	\	0.51
43	C4	33.66	0.57	0.66	\	0.42	0.49	\	0.49
44	C5	33.60	0.50	0.60	\	0.36	0.44	\	0.44
45	C6	34.33	0.52	0.60	\	0.38	0.44	\	0.44
46	C7	33.45	0.45	0.52	\	0.33	0.38	\	0.38
47	C8	33.16	0.41	0.48	\	\	0.35	\	0.35
48	C9	33.51	0.45	0.45	\	0.33	0.33	\	0.33
49	C10	32.77	0.33	0.42	\	\	\	\	0.00
50	C11	33.37	0.30	0.42	\	\	\	\	0.00
51	C12	33.27	0.29	0.43	\	\	\	\	0.00
52	C13	32.67	0.31	0.45	\	\	0.33	\	0.33
53	C14	32.80	0.37	0.53	\	\	0.39	\	0.39
54	C15	33.74	0.44	0.61	\	\	0.45	\	0.45
55	C16	34.16	0.48	0.64	\	0.35	0.47	\	0.47
56	C17	33.97	0.47	0.60	\	0.35	0.44	\	0.44
57	C18	33.50	0.50	0.61	\	0.37	0.45	\	0.45
58	C19	33.38	0.52	0.61	\	0.38	0.45	\	0.45
59	C20	33.24	0.51	0.61	\	0.38	0.45	\	0.45
60	C21	33.09	0.49	0.59	\	0.36	0.43	\	0.43
61	C22	33.03	0.50	0.59	\	0.37	0.43	\	0.43
62	C23	32.88	0.49	0.57	\	0.36	0.42	\	0.42
63	C24	32.70	0.57	0.64	\	0.42	0.47	\	0.47
64	C25	32.66	0.67	0.74	\	0.49	0.54	\	0.54
65	C26	32.47	0.64	0.68	\	0.47	0.50	\	0.50
66	C27	33.27	0.56	0.61	\	0.41	0.44	\	0.44
67	C28	32.30	0.34	0.45	\	\	0.33	\	0.33
68	C29	31.65	0.53	0.53	\	0.39	0.39	\	0.39
69	C30	31.65	0.49	0.49	\	0.36	0.36	\	0.36
70	C31	31.60	0.45	0.45	\	0.33	0.33	\	0.33
71	C32	31.43	0.36	0.36	\	\	\	\	0.00
72	C33	31.36	0.25	0.38	\	\	\	\	0.00
73	C34	30.06	0.26	0.39	\	\	\	\	0.00
74	C35	30.01	0.26	0.38	\	\	\	\	0.00
75	C36	31.56	0.24	0.36	\	\	\	\	0.00
76	C37	31.44	0.22	0.36	\	\	\	\	0.00
77	C38	30.15	0.21	0.35	\	\	\	\	0.00

序号	杆塔号	地面高程(m)	塔基前的最大行进流速(m/s)			冲刷深度(m)			
			工况 1	工况 2	工况 3	工况 1	工况 2	工况 3	最大刷深
78	C39	31.19	0.21	0.36	\	\	\	\	0.00
79	C40	31.18	0.20	0.34	\	\	\	\	0.00
80	C41	31.62	0.16	0.29	\	\	\	\	0.00
81	C42	31.16	0.15	0.27	\	\	\	\	0.00
82	C43	31.28	0.15	0.26	\	\	\	\	0.00
83	C44	32.22	0.15	0.26	\	\	\	\	0.00
84	C45	32.55	0.16	0.27	\	\	\	\	0.00
85	C46	32.73	0.14	0.26	\	\	\	\	0.00
86	C47	33.01	0.16	0.25	\	\	\	\	0.00
87	C48	33.07	0.12	0.22	\	\	\	\	0.00
88	C49	33.24	0.10	0.17	\	\	\	\	0.00
89	C50	33.69	0.11	0.15	\	\	\	\	0.00
90	C51	33.72	0.00	0.01	\	\	\	\	0.00
91	C52	34.65	\	\	0.11	\	\	\	0.00
92	C53	34.64	\	\	0.25	\	\	\	0.00
93	C54	36.23	\	\	0.02	\	\	\	0.00
94	C55	36.03	\	\	0.01	\	\	\	0.00
95	C56	40.42	\	\	\	\	\	\	0.00
96	C57	37.80	\	\	0.01	\	\	\	0.00
97	C58	40.35	\	\	\	\	\	\	0.00
98	C59	39.03	\	\	0.01	\	\	\	0.00
99	C60	41.23	\	\	\	\	\	\	0.00

4.1.5 蓄滞洪影响分析计算

4.1.5.1 模型基本介绍

由于拟建工程穿越荆江分洪区与虎西备蓄区，为分析建设项目对荆江分洪区与虎西备蓄区行洪的影响，基于非结构混合网格构建了相应分洪区的非恒定平面二维水流数学模型。

一、模型基本原理

（1）控制方程组

笛卡尔坐标系下的平面二维浅水方程组包括水流连续方程以及 x、y 方向的运动方程，具体形式分别如下：

$$\frac{\partial z}{\partial t}+\frac{\partial(uh)}{\partial x}+\frac{\partial(vh)}{\partial y}=0 \qquad (4.1.5\text{-}1)$$

$$\frac{\partial(uh)}{\partial t}+\frac{\partial(uuh)}{\partial x}+\frac{\partial(vuh)}{\partial y}=-gh\frac{\partial z}{\partial x}-\frac{gn_{\mathrm{M}}^{2}u\sqrt{u^{2}+v^{2}}}{h^{\frac{1}{3}}}+\mu_{t}\left(\frac{\partial^{2}hu}{\partial x^{2}}+\frac{\partial^{2}uh}{\partial y^{2}}\right)\quad(4.1.5\text{-}2)$$

$$\frac{\partial(vh)}{\partial t}+\frac{\partial(uvh)}{\partial x}+\frac{\partial(vvh)}{\partial y}=-gh\frac{\partial z}{\partial y}-\frac{gn_{\mathrm{M}}^{2}v\sqrt{u^{2}+v^{2}}}{h^{\frac{1}{3}}}+\mu_{t}\left(\frac{\partial^{2}hv}{\partial x^{2}}+\frac{\partial^{2}hv}{\partial y^{2}}\right)\quad(4.1.5\text{-}3)$$

式中，

$$\frac{\partial(vh)}{\partial t}+\frac{\partial(uvh)}{\partial x}+\frac{\partial(vvh)}{\partial y}=-gh\frac{\partial z}{\partial y}-\frac{gn_{\mathrm{M}}^{2}v\sqrt{u^{2}+v^{2}}}{h^{\frac{1}{3}}}+\mu_{t}\left(\frac{\partial^{2}hv}{\partial x^{2}}+\frac{\partial^{2}hv}{\partial y^{2}}\right)\qquad(4.1.5\text{-}3)$$

t - 时间，s；

h -水深，m；

u,v - x,y方向的流速，m/s；

z - 水位，m；

g - 重力加速度，m/s^2；

$\nu_t=\alpha u_* h$ - 水流紊动粘性系数，m^2/s；

$u_*=\sqrt{gn^2(u^2+v^2)/h^{1/3}}$ - 摩阻流速；

n_{M} - 曼宁糙率系数。

（2）控制方程组求解

模型采用基于三角形与四边形混合网格的有限体积法进行离散，待求变量基于单元中心的同位网格布置（见图 4.1.5-1）。

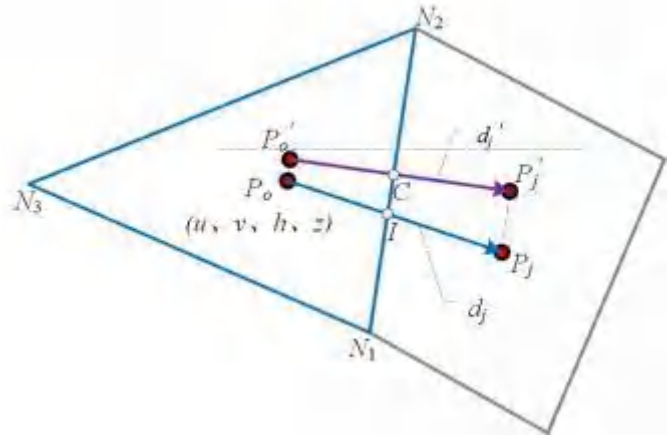


图 4.1.5-1　非结构混合网格上物理变量布置示意图

笛卡尔直角坐标系下控制方程可统一写成如下形式：

$$\frac{\partial h\phi}{\partial t}+\nabla\cdot(h\vec{u}\phi)=\nabla\cdot\left(h\Gamma_{\phi}\vec{u}\nabla\phi\right)+S_{\phi}\qquad(4.1.5\text{-}4)$$

其中，$\phi = h, u, v$；$\vec{u} = (u, v)$；Γ_ϕ为广义扩散系数；S_ϕ为源项。

对式(4.1.5-4)采用有限体积法进行离散，对图 4.1.5-1 所示控制体P_0，式(4.1.5-4)可离散为：

$$\frac{h\phi_{P_0} - h^0\phi_{P_0}^0}{\Delta t}A_{P_0} + \sum_{j=1}^{N} h_{\mathrm{jf}}\phi_{\mathrm{jf}}u_{n\mathrm{f}}L_j + \sum_{j=1}^{N} h_{\mathrm{jf}}\left(\Gamma_\phi \nabla\phi \cdot \vec{n}\right)_{\mathrm{jf}}L_j$$
$$= \left(S_{\mathrm{C}} + \mathrm{S_P}\phi_{P_0}\right)A_{P_0} \qquad (4.1.5\text{-}5)$$

其中，上标 0 表示上一时间层的值；下标f表示单元P_0第j界面处的值；N为单元P_0的边数；$\vec{n}_j$及L_j分别为单元P_0第j界面外法向单位矢量及该界面长度；A_{P_0}为单元P_0面积；$u_{n\mathrm{f}} = \vec{u} \cdot \vec{n}$为界面外法向方向流速，为避免在同位网格系统中出现压力和速度的失耦现象，$u_{n\mathrm{f}}$采用如下动量插值方法计算：

$$u_{n\mathrm{f}j} = \overline{\langle \vec{u} \cdot \vec{n_j} \rangle}_f + g\,\overline{\langle \left(\frac{hA}{a_p}\right)_{P_0} (\nabla z)_{P_o} \cdot \vec{n_j} \rangle}_f - g\,\overline{\langle \frac{(hA)_{P_0}}{a_{P_0}} \rangle}_f \frac{z_{p_j} - z_{p_o}}{|d_j|} \qquad (4.1.5\text{-}6)$$

其中，符号$\overline{\langle\,\rangle}_f$表示线性插值。

式(4.1.5-5)中对流项中ϕ_{jf}采用梯度限制的二阶迎风格式：

$$\phi_{\mathrm{jf}} = \begin{cases} \phi_{P_\mathrm{o}} + (\sigma\nabla\phi)_{P_\mathrm{o}} \cdot r_{P_\mathrm{o}C} & F_j \geq 0 \\ \phi_{P_j} + (\sigma\nabla\phi)_{P_j} \cdot r_{P_jC} & F_j < 0 \end{cases} \qquad (4.1.5\text{-}7)$$

其中，σ为梯度限制因子。

式(4.1.5-5)中扩散项离散如下：

$$h_{\mathrm{jf}}\left(\Gamma_\phi \nabla\phi \cdot \vec{n}\right)_{\mathrm{jf}}L_j = -(h\mu_t)_j \frac{\phi_{p_\mathrm{o}'} - \phi_{p_j'}}{|d_j'|}L_j \qquad (4.1.5\text{-}8)$$

其中，$\phi_{p_\mathrm{o}'} = \phi_{p_\mathrm{o}} + (\nabla\phi)_{P_\mathrm{o}} \cdot \vec{r}_{p_\mathrm{o}p_\mathrm{o}'}$，$\phi_{p_j'} = \phi_{p_j} + (\nabla\phi)_{P_j} \cdot \vec{r}_{p_jp_j'}$。

将式(4.1.5-7)~ (4.1.5-8)代入式(3-5)得通用离散方程结果：

$$a_{P_\mathrm{o}}\phi_{\mathrm{P_o}} + \sum_{j=1}^{N} a_{P_j}\phi_{P_j} = b_{\mathrm{P_o}} \qquad (4.1.5\text{-}9)$$

压力与速度的耦合求解依 SIMPLEC 算法计算，其中水位修正方程如下：

$$a_{P_\mathrm{o}}z_{\mathrm{P_o}}' + \sum_{j=1}^{N} a_{P_j}z_{\mathrm{P}_j}' = b_{\mathrm{P_o}} \qquad (4.1.5\text{-}10)$$

求解式(4.1.5-10)得水位修正值，并依此修正流速及水位，而后进入下一轮迭代直至迭代收敛。

（3）边界条件

在模型计算中涉及三类边界：①岸边界：包括分洪区四周堤防以及其它地势较高区域形成的边界，这一类边界采用无滑移边界处理，即边界处的流速设定为 0；②进口边界：给定实测断面流量，或依内外江水位依堰流公式计算流量；③出口边界：一般给定出口断面的水位或水位流量关系。

模型计算中，当单元水深大于干湿临界水深值时该单元标记为湿单元、否则为干单元，对于界面和节点亦进行干湿标记，当界面为干时该界面不计算流速、否则依离散的运动方程求解流场。本报告干湿临界水深值取为 0.001m。

二、计算范围及边界条件

根据工程线路走向，模型计算范围包括荆江分洪区和虎西备蓄区。其中，荆江分洪区位于荆江河段右岸、虎渡河以东的公安县境内，面积 920.6km^2，设计蓄洪水位 42.0m（吴淞高程），扣除安全区后的有效蓄洪容积为 54.09 亿 m^3；荆江分洪区的主体工程由分洪区围堤、太平口进洪闸（北闸）、虎渡河节制闸（南闸）等组成，其中荆江分洪区围堤由荆南长江干堤、南线大堤和虎东干堤组成，长 208km，目前已全部达标；北闸已完成加固工程、进洪能力相应沙市水位吴淞 45m 时为 7700m^3/s，必要时可在腊林洲扒堤以增加分洪流量，规划扒口宽度 2800m、设计流量 10000m^3/s。

虎西备蓄区建于 1954 年，位于虎渡河以西，上起大至岗，下迄黄山头，西以山岗为界。虎西备蓄区属于蓄滞洪保留区，设计蓄洪水位为吴淞 42.0m，蓄滞洪区面积 74.45km^2，有效蓄洪容量 3.81 亿 m^3。虎西备蓄区围堤由虎西堤（大至岗～黄山头段）和山岗隔堤组成，总长 49km，其中虎西堤已经达标，山岗隔堤尚未达标。虎西备蓄区尚未建设分洪控制工程，现状条件下如需分洪运用须采取临时扒口，分洪口门位于虎西堤的肖家咀，宽 1300m，设计分洪流量 5000m^3/s。

对研究区域采用三角形与四边形混合网格，共剖分网格单元数 73358 个、网格节点数 72458 个，其中荆江分蓄洪区划分网格单元数 34147 个、网格节点数 33015 个。计算区域网格见附图 4.1.5-1a~b 所示。

三、模型的率定与验证

由于分洪区内没有实测分洪资料，建立的模型无法进行率定和检验。本研究参考荆江分洪区其它类似工程研究报告，在计算中采用的糙率如下：树林 0.070，旱地 0.065，水田 0.050，水面 0.025。如果某网格内含有多种地形，则按照各种地形糙率的加权平均值确定该网格的糙率。在研究中，考虑了糙率变化对计算结果的影响。

四、工程概化

拟建输电线路穿越分洪区段，线路主要以杆塔形式布置，输电线路穿越荆江分蓄洪区的长度约为 30.7km，穿越虎西备蓄区的长度约为 2.9km。分洪区行洪时，输电杆塔塔基占用分洪区行洪区域，可能引起线路附近水流流场的变化。为使数学模型计算能反映拟建工程对水流运动的影响，根据设计部门提供的工程布置图对工程进行合理概化。工程概化目前多采用局部地形修正和局部糙率修正两种方法。

（1）局部地形修正法

通常，当工程建筑物尺寸大于或与网格尺寸相当时，可以直接根据工程建筑物高度来修改相应网格节点的高程。当建筑物尺寸相对网格尺寸较小时，可以假定建筑物的阻水面积与河底高程增加值所产生的阻水面积相等，根据换算得到的河底高程增加值来修正工程局部附近网格节点的高程。对杆塔而言，可以根据以下公式在原始地形高程上附加高程值：

$$\Delta Z_b = h\left(\frac{b_1}{b_2}\right)^{\frac{1}{m+1}} \qquad (4.1.5\text{-}9)$$

式中 h 为水深；

b_1—桩基宽度；

b_2—网格宽度；

m—流速分布指数，一般取值为 1/6。

（2）局部糙率修正法

局部加糙是指增加结构物附近的二维计算网格节点的糙率，以反映出工程兴建的阻水影响。局部阻力系数通过下式计算：

$$\zeta = 0.5\left(1 - A_{工程后} / A_{工程前}\right) \qquad (4.1.5\text{-}15)$$

其中，A为过水面积，ζ为局部阻力系数。在实际估算中，将局部阻力系数转化为糙率的形式：

$$n_f = H^{1/6}\sqrt{\frac{\zeta}{8g}} \qquad (4.1.5\text{-}16)$$

式中：H为墩外水深。

概化后施工区域所在网格的局部综合糙率系数为：

$$n = \sqrt{n_f^2 + n_{工程前}^2} \qquad (4.1.5\text{-}17)$$

本报告在依据工程结构和计算网格布置的不同联合采用了以上两种概化方法。

4.1.5.2 拟建工程占用蓄洪容积分析计算

拟建输电线路占用有效蓄洪容积的分为基础部分及杆塔部分，分别对其进行统计计算。

（1）输电线路基础占用蓄洪容积

线路 B58~C51 杆塔位于荆江分洪区，C52~C59 杆塔位于虎西备蓄区，为了解拟建工程基础占用分蓄洪区容积情况，对拟建工程基础占用荆江、虎西分洪区的容积进行了统计计算。

本工程采用承台灌注桩、灌注桩基础，侵占容积情况如下：

表 4.1.5-1（a） 塔基占用蓄滞洪容积统计表

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头 (m)	基础型号	桩径 (mm)	桩长 (mm)	地面高程 (m)	占用蓄洪容积 (m^3)
B58	SZK	A	3	CTSZK	1000	28000	34.38	2.355
		B	3	CTSZK	1000	28000		2.355
		C	3	CTSZK	1000	28000		2.355
		D	3	CTSZK	1000	28000		2.355

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
B59（A）	JK	A	2	CTJK2	1000	25000	34.02	1.57
		B	2	CTJK2	1000	25000		1.57
		C	2	CTJK2	1000	25000		1.57
		D	2	CTJK2	1000	25000		1.57
B59（B）	JK	A	2	CTJK2	1000	25000	34.02	1.57
		B	2	CTJK2	1000	25000		1.57
		C	2	CTJK2	1000	25000		1.57
		D	2	CTJK2	1000	25000		1.57
B59（C）	DC21D-DJ	A	0.5	G12105	1200	10500	34.02	0.5652
		B	0.5	G12105	1200	10500		0.5652
		C	0.5	G12105	1200	10500		0.5652
		D	0.5	G12105	1200	10500		0.5652
B60	220-HB21S-DJA	A	1	G18240	1800	24000	34.23	2.5434
		B	1	G18240	1800	24000		2.5434
		C	1	G18240	1800	24000		2.5434
		D	1	G18240	1800	24000		2.5434
B61	220-HB21S-Z2	A	1	G08120	800	12000	33.95	0.5024
		B	1	G08120	800	12000		0.5024
		C	1	G08120	800	12000		0.5024
		D	1	G08120	800	12000		0.5024
B62	220-HB21S-Z2	A	1	G08120	800	12000	34.03	0.5024
		B	1	G08120	800	12000		0.5024
		C	1	G08120	800	12000		0.5024
		D	1	G08120	800	12000		0.5024
B63	220-HB21S-J2	A	1.2	G14185	1400	18500	33.69	1.84632
		B	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		C	0.8	G14185	1400	18500		1.23088
		D	0.9	G14185	1400	18500		1.38474
B64	220-HB21S-Z2	A	0.5	G08120	800	12000	33.01	0.2512
		B	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		D	0.5	G08120	800	12000		0.2512
B65	220-HB21S-Z2	A	0.5	G08120	800	12000	33.41	0.2512
		B	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		D	0.5	G08120	800	12000		0.2512
B66	220-HB21S-Z2	A	0.5	G08120	800	12000	33.27	0.2512
		B	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		D	0.5	G08120	800	12000		0.2512
B67	220-HB21S-Z2	A	0.5	G08120	800	12000	33.79	0.2512
		B	0.5	G08120	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08120	800	12000		0.2512

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		D	0.5	G08120	800	12000		0.2512
B68	220-HB21S-DJ	A	1	G20220	2000	22000	33.21	3.14
		B	1	G20220	2000	22000		3.14
		C	1	G20220	2000	22000		3.14
		D	1	G20220	2000	22000		3.14
B69	220-HC21D-J1	A	1	G12160	1200	16000	33.82	1.1304
		B	1	G12160	1200	16000		1.1304
		C	1	G12160	1200	16000		1.1304
		D	1	G12160	1200	16000		1.1304
B70	220-HA21D-ZM2	A	1	G08120	800	12000	33.97	0.5024
		B	1	G08120	800	12000		0.5024
		C	1	G08120	800	12000		0.5024
		D	1	G08120	800	12000		0.5024
B71	220-HA21D-ZM2	A	1	G08110	800	12000	33.55	0.5024
		B	1	G08110	800	12000		0.5024
		C	1	G08110	800	12000		0.5024
		D	1	G08110	800	12000		0.5024
B72	220-HC21D-J4	A	1.4	G16180	1600	18000	32.84	2.81344
		B	1.4	G16180	1600	18000		2.81344
		C	1.4	G16185	1600	18500		2.81344
		D	0.5	G16185	1600	18500		1.0048
B73	220-HA21D-ZM2	A	1	G10130	1000	13000	32.57	0.785
		B	1	G10130	1000	13000		0.785
		C	1	G10130	1000	13000		0.785
		D	1	G10130	1000	13000		0.785
B74	220-HC21D-J4	A	1	G18195	1800	19500	32.88	2.5434
		B	1	G18220	1800	24000		2.5434
		C	1	G18220	1800	24000		2.5434
		D	1	G18220	1800	24000		2.5434
B75	220-HC21D-J1	A	1	G12150	1200	15000	33.17	1.1304
		B	1	G12150	1200	15000		1.1304
		C	1	G12150	1200	15000		1.1304
		D	1	G12150	1200	15000		1.1304
B76	220-HA21D-ZM3	A	1	G08110	800	11000	33.1	0.5024
		B	1	G08110	800	11000		0.5024
		C	1	G08110	800	11000		0.5024
		D	1	G08110	800	11000		0.5024
B77	220-HC21D-J3	A	1	G16160	1600	16000	33.08	2.0096
		B	1	G16160	1600	16000		2.0096
		C	1	G16160	1600	16000		2.0096
		D	1	G16160	1600	16000		2.0096
B78		A	0.5	G0890	800	9000	33.47	0.2512
		B	0.5	G0890	800	9000		0.2512

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头 (m)	基础型号	桩径 (mm）	桩长 (mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
	220-HA21D-ZM2	C	0.5	G0890	800	9000		0.2512
		D	0.5	G0890	800	9000		0.2512
B79	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	34.07	0.5024
		B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
B80	220-HC21D-J4	A	0.5	G14180	1400	18000	33.66	0.7693
		B	0.5	G14180	1400	18000		0.7693
		C	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		D	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
B81	220-HC21D-J2	A	0.5	G12160	1200	16000	34.08	0.5652
		B	0.5	G12160	1200	16000		0.5652
		C	0.5	G12160	1200	16000		0.5652
		D	0.5	G12160	1200	16000		0.5652
B82	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G08110	800	12000	35.5	0.2512
		B	0.5	G08110	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08110	800	12000		0.2512
		D	0.5	G08110	800	12000		0.2512
B83	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G08110	800	12000	34.09	0.2512
		B	0.5	G08110	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08110	800	12000		0.2512
		D	0.5	G08110	800	12000		0.2512
B84	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G08110	800	12000	33.83	0.2512
		B	0.5	G08110	800	12000		0.2512
		C	0.5	G08110	800	12000		0.2512
		D	0.5	G08110	800	12000		0.2512
B85	220-HC21D-J3	A	0.5	G12150	1200	15000	33.65	0.5652
		B	0.5	G12150	1200	15000		0.5652
		C	0.5	G12150	1200	15000		0.5652
		D	0.5	G12150	1200	15000		0.5652
B86	220-HA21D-ZM3	A	0.5	G08100	800	10000	33.54	0.2512
		B	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		C	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		D	0.5	G08100	800	10000		0.2512
B87	220-HA21D-ZM3	A	1	G08100	800	10000	33.63	0.5024
		B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
B88	220-HC21D-J4	A	0.5	G18190	1800	19000	33.64	1.2717
		B	0.5	G18190	1800	19000		1.2717
		C	0.5	G18195	1800	19500		1.2717
		D	0.5	G18195	1800	19500		1.2717
B89		A	1	G08100	800	10000	33.62	0.5024

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
	220-HA21D-ZM1	B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
B90	220-HC21D-J3	A	0.5	G14180	1400	18000	33.89	0.7693
		B	0.5	G14180	1400	18000		0.7693
		C	0.5	G14180	1400	18000		0.7693
		D	0.5	G14180	1400	18000		0.7693
B91	220-HA21D-ZM3	A	1	G08110	800	12000	33.76	0.5024
		B	1	G08110	800	12000		0.5024
		C	1	G08110	800	12000		0.5024
		D	1	G08110	800	12000		0.5024
B92	220-HA21D-ZM3	A	1	G08100	800	10000	33.9	0.5024
		B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
B93	220-HA21D-ZM3	A	1	G08110	800	12000	34.2	0.5024
		B	1	G08110	800	12000		0.5024
		C	1	G08110	800	12000		0.5024
		D	1	G08110	800	12000		0.5024
B94	220-HA21D-ZM3	A	0.5	G08100	800	10000	34.15	0.2512
		B	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		C	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		D	0.5	G08100	800	10000		0.2512
B95	220-HC21D-J1	A	1	G12150	1200	15000	33.95	1.1304
		B	1	G12150	1200	15000		1.1304
		C	1	G12150	1200	15000		1.1304
		D	1	G12150	1200	15000		1.1304
B96	220-HC21D-DJ	A	0.5	G14185	1400	18500	34.36	0.7693
		B	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		C	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		D	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
C1	220-HC21D-DJ	A	0.5	G14185	1400	18500	34.19	0.7693
		B	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		C	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		D	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
C2	220-HA21D-ZM1	A	0.5	G08100	800	10000	34.21	0.2512
		B	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		C	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		D	0.5	G08100	800	10000		0.2512
C3	220-HC21D-J4	A	0.5	G16130	1600	13000	33.48	1.0048
		B	0.5	G16130	1600	13000		1.0048
		C	0.5	G16140	1600	14000		1.0048
		D	0.5	G16140	1600	14000		1.0048

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头 (m)	基础型号	桩径 (mm）	桩长 (mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
C4	220-HA21D-ZM1	A	0.5	G08100	800	10000	33.66	0.2512
		B	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		C	0.5	G08100	800	10000		0.2512
		D	0.5	G08100	800	10000		0.2512
C5	220-HC21D-J1	A	0.5	G12130	1200	13000	33.6	0.5652
		B	0.5	G12130	1200	13000		0.5652
		C	0.5	G12130	1200	13000		0.5652
		D	0.5	G12130	1200	13000		0.5652
C6	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G10100	1000	10000	34.33	0.3925
		B	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		C	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		D	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
C7	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G10100	1000	10000	33.45	0.3925
		B	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		C	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		D	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
C8	220-HC21D-J4	A	0.5	G16130	1600	13000	33.16	1.0048
		B	0.5	G16130	1600	13000		1.0048
		C	0.5	G16140	1600	14000		1.0048
		D	0.5	G16140	1600	14000		1.0048
C9	J1-F	A	0.5	G14185	1400	18500	33.51	0.7693
		B	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		C	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		D	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
C10	220-HC21D-J4	A	1	G16160	1600	16000	32.77	2.0096
		B	1	G16160	1600	16000		2.0096
		C	1	G16140	1600	14000		2.0096
		D	1	G16140	1600	14000		2.0096
C11	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G10100	1000	10000	33.37	0.3925
		B	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		C	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		D	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
C12	220-HC21D-J3	A	0.5	G14185	1400	18500	33.27	0.7693
		B	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		C	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		D	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
C13	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	32.67	0.785
		B	1	G10100	1000	10000		0.785
		C	1	G10100	1000	10000		0.785
		D	1	G10100	1000	10000		0.785
C14	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	32.8	0.5024
		B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
C15	21JB69	A	3	G16190	1600	19000	33.74	6.0288
		B	3	G16190	1600	19000		6.0288
		C	3	G16190	1600	19000		6.0288
		D	3	G16190	1600	19000		6.0288
C16	21JB69	A	3	G18195	1800	19500	34.16	7.6302
		B	3	G18195	1800	19500		7.6302
		C	3	G18195	1800	19500		7.6302
		D	3	G18195	1800	19500		7.6302
C17	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	33.97	0.5024
		B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
C18	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	33.5	0.5024
		B	1	G08100	800	10000		0.5024
		C	1	G08100	800	10000		0.5024
		D	1	G08100	800	10000		0.5024
C19	220-HC21D-J1	A	1	G12105	1200	10500	33.38	1.1304
		B	1	G12105	1200	10500		1.1304
		C	1	G12105	1200	10500		1.1304
		D	1	G12105	1200	10500		1.1304
C20	220-HA21D-ZM1	A	1	G1090	1000	9000	33.24	0.785
		B	1	G1090	1000	9000		0.785
		C	1	G1090	1000	9000		0.785
		D	1	G1090	1000	9000		0.785
C21	220-HA21D-ZM1	A	1	G1090	1000	9000	33.09	0.785
		B	1	G1090	1000	9000		0.785
		C	1	G1090	1000	9000		0.785
		D	1	G1090	1000	9000		0.785
C22	220-HA21D-ZM2	A	1	G1090	1000	9000	33.03	0.785
		B	1	G1090	1000	9000		0.785
		C	1	G1090	1000	9000		0.785
		D	1	G1090	1000	9000		0.785
C23	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	32.88	0.785
		B	1	G10100	1000	10000		0.785
		C	1	G10100	1000	10000		0.785
		D	1	G10100	1000	10000		0.785
C24	220-HA21D-ZM2	A	1	G1090	1000	9000	32.7	0.785
		B	1	G1090	1000	9000		0.785
		C	1	G1090	1000	9000		0.785
		D	1	G1090	1000	9000		0.785
C25	220-HC21D-J4	A	1	G14185	1400	18500	32.66	1.5386
		B	1	G14185	1400	18500		1.5386

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头 (m)	基础型号	桩径 (mm）	桩长 (mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		C	1	G14180	1400	18000		1.5386
		D	1	G14180	1400	18000		1.5386
C26	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	32.47	0.785
		B	1	G10100	1000	10000		0.785
		C	1	G10100	1000	10000		0.785
		D	1	G10100	1000	10000		0.785
C27	220-HC21D-J3	A	0.5	G14185	1400	18500	33.27	0.7693
		B	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		C	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
		D	0.5	G14185	1400	18500		0.7693
C28	220-HA21D-ZM2	A	1	G1090	1000	9000	32.3	0.6594
		B	1	G1090	1000	9000		0.6594
		C	1	G1090	1000	9000		0.6594
		D	1	G1090	1000	9000		0.6594
C29	220-HC21D-J3	A	1	G14185	1400	18500	31.65	0.292334
		B	1	G14185	1400	18500		0.292334
		C	1	G14185	1400	18500		0.292334
		D	1	G14185	1400	18500		0.292334
C30	220-HA21D-ZM2	A	1	G1090	1000	9000	31.65	0.14915
		B	1	G1090	1000	9000		0.14915
		C	1	G1090	1000	9000		0.14915
		D	1	G1090	1000	9000		0.14915
C31	220-HA21D-ZM2	A	1	G1090	1000	9000	31.6	0.1099
		B	1	G1090	1000	9000		0.1099
		C	1	G1090	1000	9000		0.1099
		D	1	G1090	1000	9000		0.1099
C32	220-HA21D-ZM2	A	1	G1090	1000	9000	31.43	0
		B	1	G1090	1000	9000		0
		C	1	G1090	1000	9000		0
		D	1	G1090	1000	9000		0
C33	220-HA21D-ZM1	A	1	G1090	1000	9000	31.36	0
		B	1	G1090	1000	9000		0
		C	1	G1090	1000	9000		0
		D	1	G1090	1000	9000		0
C34	220-HC21D-J2	A	3.5	G14195	1400	19500	30.06	1.69246
		B	3.5	G14195	1400	19500		1.69246
		C	3.5	G14195	1400	19500		1.69246
		D	3.5	G14195	1400	19500		1.69246
C35	220-HA21D-ZM1	A	3	G10130	1000	13000	30.01	0.43175
		B	3	G10130	1000	13000		0.43175
		C	3	G10130	1000	13000		0.43175
		D	3	G10130	1000	13000		0.43175
C36		A	1	G14185	1400	18500	31.56	0.15386

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
	220-HC21D-J1	B	1	G14185	1400	18500		0.15386
		C	1	G14185	1400	18500		0.15386
		D	1	G14185	1400	18500		0.15386
C37	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	31.44	0
		B	1	G10100	1000	10000		0
		C	1	G10100	1000	10000		0
		D	1	G10100	1000	10000		0
C38	220-HA21D-ZM1	A	2.5	G10100	1000	10000	30.15	0.14915
		B	2.5	G10100	1000	10000		0.14915
		C	2.5	G10100	1000	10000		0.14915
		D	2.5	G10100	1000	10000		0.14915
C39	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	31.19	0
		B	1	G08100	800	10000		0
		C	1	G08100	800	10000		0
		D	1	G08100	800	10000		0
C40	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	31.18	0
		B	1	G08100	800	10000		0
		C	1	G08100	800	10000		0
		D	1	G08100	800	10000		0
C41	220-HC21D-J4	A	1	G14215	1400	21500	31.62	0.246176
		B	1	G14215	1400	21500		0.246176
		C	1	G14210	1400	21000		0.246176
		D	1	G14210	1400	21000		0.246176
C42	220-HA21D-ZM1	A	1	G08100	800	10000	31.16	0
		B	1	G08100	800	10000		0
		C	1	G08100	800	10000		0
		D	1	G08100	800	10000		0
C43	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	31.28	0
		B	1	G10100	1000	10000		0
		C	1	G10100	1000	10000		0
		D	1	G10100	1000	10000		0
C44	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	32.22	0.5966
		B	1	G10100	1000	10000		0.5966
		C	1	G10100	1000	10000		0.5966
		D	1	G10100	1000	10000		0.5966
C45	220-HC21D-J1	A	1	G12130	1200	13000	32.55	1.1304
		B	1	G12130	1200	13000		1.1304
		C	1	G12130	1200	13000		1.1304
		D	1	G12130	1200	13000		1.1304
C46	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	32.73	0.785
		B	1	G10100	1000	10000		0.785
		C	1	G10100	1000	10000		0.785
		D	1	G10100	1000	10000		0.785

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm）	桩长(mm）	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
C47	220-HA21D-ZM2	A	1	G10100	1000	10000	33.01	0.785
		B	1	G10100	1000	10000		0.785
		C	1	G10100	1000	10000		0.785
		D	1	G10100	1000	10000		0.785
C48	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G1090	1000	9000	33.07	0.3925
		B	0.5	G1090	1000	9000		0.3925
		C	0.5	G1090	1000	9000		0.3925
		D	0.5	G1090	1000	9000		0.3925
C49	220-HA21D-ZM1	A	1	G1090	1000	9000	33.24	0.785
		B	1	G1090	1000	9000		0.785
		C	1	G1090	1000	9000		0.785
		D	1	G1090	1000	9000		0.785
C50	220-HC21D-J4	A	1	G16185	1600	18500	33.69	2.0096
		B	1	G16185	1600	18500		2.0096
		C	1	G16180	1600	18000		2.0096
		D	1	G16180	1600	18000		2.0096
C51	220-HA21D-ZMK	A	1	G10130	1000	13000	33.63	0.785
		B	1	G10130	1000	13000		0.785
		C	1	G10130	1000	13000		0.785
		D	1	G10130	1000	13000		0.785
合计								322.8611
C52	220-HA21D-ZMK	A	1	G10130	1000	13000	35.08	0.785
		B	1	G10130	1000	13000		0.785
		C	1	G10130	1000	13000		0.785
		D	1	G10130	1000	13000		0.785
C53	220-HC21D-J1	A	0.5	G10130	1000	13000	34.64	0.3925
		B	0.5	G10130	1000	13000		0.3925
		C	0.5	G10130	1000	13000		0.3925
		D	0.5	G10130	1000	13000		0.3925
C54	220-HC21D-J3	A	0.5	G12130	1200	13000	36.23	0.5652
		B	0.5	G12130	1200	13000		0.5652
		C	0.5	G12130	1200	13000		0.5652
		D	0.5	G12130	1200	13000		0.5652
C55	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G1090	1000	9000	36.03	0.3925
		B	0.5	G1090	1000	9000		0.3925
		C	0.5	G1090	1000	9000		0.3925
		D	0.5	G1090	1000	9000		0.3925
C56	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G0880	800	8000	40.42	0.2512
		B	0.5	G0880	800	8000		0.2512
		C	0.5	G0880	800	8000		0.2512
		D	0.5	G0880	800	8000		0.2512
C57	220-HC21D-J2	A	0.5	G10100	1000	10000	37.8	0.3925
		B	0.5	G10100	1000	10000		0.3925

杆塔编号	杆塔型式	塔腿编号	自然露头(m)	基础型号	桩径(mm)	桩长(mm)	地面高程（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		C	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		D	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
C58	220-HA21D-ZM2	A	0.5	G0880	800	8000	40.35	0.2512
		B	0.5	G0880	800	8000		0.2512
		C	0.5	G0880	800	8000		0.2512
		D	0.5	G0880	800	8000		0.2512
C59	220-HC21D-J2	A	0.5	G10100	1000	10000	39.03	0.3925
		B	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		C	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
		D	0.5	G10100	1000	10000		0.3925
合计								13.6904

杆塔基础占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别约为322.86m^3、13.69m^3。

（2）输电线路杆塔占用蓄洪容积

B58~B59 为双回路钢管塔，B60~B96、C1~C59 杆塔均为角钢塔，角钢塔主材采用单角钢，螺栓连接。

本工程杆塔侵占容积情况如下：

表 4.1.5-1（b） 杆塔占用蓄滞洪容积统计表

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
B58	CTSZK	3	37.38	34.38	39.85	0.247
		3	37.38		39.85	0.247
		3	37.38		39.85	0.247
		3	37.38		39.85	0.247
B59（A）	CTJK2	2	36.02	34.02	39.85	0.383
		2	36.02		39.85	0.383
		2	36.02		39.85	0.383
		2	36.02		39.85	0.383
B59（B）	CTJK2	2	36.02	34.02	39.85	0.383
		2	36.02		39.85	0.383
		2	36.02		39.85	0.383
		2	36.02		39.85	0.383
B59（C）	DC21D-DJ	0.5	34.52	34.02	39.85	0.533
		0.5	34.52		39.85	0.533
		0.5	34.52		39.85	0.533
		0.5	34.52		39.85	0.533
B60		1	35.23	34.23	39.85	0.462
		1	35.23		39.85	0.462

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
	220-HB21S-DJA	1	35.23		39.85	0.462
		1	35.23		39.85	0.462
B61	220-HB21S-Z2	1	34.95	33.95	39.85	0.49
		1	34.95		39.85	0.49
		1	34.95		39.85	0.49
		1	34.95		39.85	0.49
B62	220-HB21S-Z2	1	35.03	34.03	39.85	0.482
		1	35.03		39.85	0.482
		1	35.03		39.85	0.482
		1	35.03		39.85	0.482
B63	220-HB21S-J2	1.2	34.89	33.69	39.85	0.496
		0.5	34.19		39.85	0.566
		0.8	34.49		39.85	0.536
		0.9	34.59		39.85	0.526
B64	220-HB21S-Z2	0.5	33.51	33.01	39.85	0.634
		0.5	33.51		39.85	0.634
		0.5	33.51		39.85	0.634
		0.5	33.51		39.85	0.634
B65	220-HB21S-Z2	0.5	33.91	33.41	39.85	0.594
		0.5	33.91		39.85	0.594
		0.5	33.91		39.85	0.594
		0.5	33.91		39.85	0.594
B66	220-HB21S-Z2	0.5	33.77	33.27	39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
B67	220-HB21S-Z2	0.5	34.29	33.79	39.85	0.556
		0.5	34.29		39.85	0.556
		0.5	34.29		39.85	0.556
		0.5	34.29		39.85	0.556
B68	220-HB21S-DJ	1	34.21	33.21	39.85	0.564
		1	34.21		39.85	0.564
		1	34.21		39.85	0.564
		1	34.21		39.85	0.564
B69	220-HC21D-J1	1	34.82	33.82	39.85	0.503
		1	34.82		39.85	0.503
		1	34.82		39.85	0.503
		1	34.82		39.85	0.503
B70	220-HA21D-ZM2	1	34.97	33.97	39.85	0.488
		1	34.97		39.85	0.488
		1	34.97		39.85	0.488
		1	34.97		39.85	0.488

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
B71	220-HA21D-ZM2	1	34.55	33.55	39.85	0.53
		1	34.55		39.85	0.53
		1	34.55		39.85	0.53
		1	34.55		39.85	0.53
B72	220-HC21D-J4	1.4	34.24	32.84	39.85	0.561
		1.4	34.24		39.85	0.561
		1.4	34.24		39.85	0.561
		0.5	33.34		39.85	0.651
B73	220-HA21D-ZM2	1	33.57	32.57	39.85	0.628
		1	33.57		39.85	0.628
		1	33.57		39.85	0.628
		1	33.57		39.85	0.628
B74	220-HC21D-J4	1	33.88	32.88	39.85	0.597
		1	33.88		39.85	0.597
		1	33.88		39.85	0.597
		1	33.88		39.85	0.597
B75	220-HC21D-J1	1	34.17	33.17	39.85	0.568
		1	34.17		39.85	0.568
		1	34.17		39.85	0.568
		1	34.17		39.85	0.568
B76	220-HA21D-ZM3	1	34.1	33.1	39.85	0.575
		1	34.1		39.85	0.575
		1	34.1		39.85	0.575
		1	34.1		39.85	0.575
B77	220-HC21D-J3	1	34.08	33.08	39.85	0.577
		1	34.08		39.85	0.577
		1	34.08		39.85	0.577
		1	34.08		39.85	0.577
B78	220-HA21D-ZM2	0.5	33.97	33.47	39.85	0.588
		0.5	33.97		39.85	0.588
		0.5	33.97		39.85	0.588
		0.5	33.97		39.85	0.588
B79	220-HA21D-ZM1	1	35.07	34.07	39.85	0.478
		1	35.07		39.85	0.478
		1	35.07		39.85	0.478
		1	35.07		39.85	0.478
B80	220-HC21D-J4	0.5	34.16	33.66	39.85	0.569
		0.5	34.16		39.85	0.569
		0.5	34.16		39.85	0.569
		0.5	34.16		39.85	0.569
B81	220-HC21D-J2	0.5	34.58	34.08	39.85	0.527
		0.5	34.58		39.85	0.527
		0.5	34.58		39.85	0.527

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		0.5	34.58		39.85	0.527
B82	220-HA21D-ZM2	0.5	36	35.5	39.85	0.385
		0.5	36		39.85	0.385
		0.5	36		39.85	0.385
		0.5	36		39.85	0.385
B83	220-HA21D-ZM2	0.5	34.59	34.09	39.85	0.526
		0.5	34.59		39.85	0.526
		0.5	34.59		39.85	0.526
		0.5	34.59		39.85	0.526
B84	220-HA21D-ZM2	0.5	34.33	33.83	39.85	0.552
		0.5	34.33		39.85	0.552
		0.5	34.33		39.85	0.552
		0.5	34.33		39.85	0.552
B85	220-HC21D-J3	0.5	34.15	33.65	39.85	0.57
		0.5	34.15		39.85	0.57
		0.5	34.15		39.85	0.57
		0.5	34.15		39.85	0.57
B86	220-HA21D-ZM3	0.5	34.04	33.54	39.85	0.581
		0.5	34.04		39.85	0.581
		0.5	34.04		39.85	0.581
		0.5	34.04		39.85	0.581
B87	220-HA21D-ZM3	1	34.63	33.63	39.85	0.522
		1	34.63		39.85	0.522
		1	34.63		39.85	0.522
		1	34.63		39.85	0.522
B88	220-HC21D-J4	0.5	34.14	33.64	39.85	0.571
		0.5	34.14		39.85	0.571
		0.5	34.14		39.85	0.571
		0.5	34.14		39.85	0.571
B89	220-HA21D-ZM1	1	34.62	33.62	39.85	0.523
		1	34.62		39.85	0.523
		1	34.62		39.85	0.523
		1	34.62		39.85	0.523
B90	220-HC21D-J3	0.5	34.39	33.89	39.85	0.546
		0.5	34.39		39.85	0.546
		0.5	34.39		39.85	0.546
		0.5	34.39		39.85	0.546
B91	220-HA21D-ZM3	1	34.76	33.76	39.85	0.509
		1	34.76		39.85	0.509
		1	34.76		39.85	0.509
		1	34.76		39.85	0.509
B92		1	34.9	33.9	39.85	0.495
		1	34.9		39.85	0.495

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
	220-HA21D-ZM3	1	34.9		39.85	0.495
		1	34.9		39.85	0.495
B93	220-HA21D-ZM3	1	35.2	34.2	39.85	0.465
		1	35.2		39.85	0.465
		1	35.2		39.85	0.465
		1	35.2		39.85	0.465
B94	220-HA21D-ZM3	0.5	34.65	34.15	39.85	0.52
		0.5	34.65		39.85	0.52
		0.5	34.65		39.85	0.52
		0.5	34.65		39.85	0.52
B95	220-HC21D-J1	1	34.95	33.95	39.85	0.49
		1	34.95		39.85	0.49
		1	34.95		39.85	0.49
		1	34.95		39.85	0.49
B96	220-HC21D-DJ	0.5	34.86	34.36	39.85	0.499
		0.5	34.86		39.85	0.499
		0.5	34.86		39.85	0.499
		0.5	34.86		39.85	0.499
C1	220-HC21D-DJ	0.5	34.69	34.19	39.85	0.516
		0.5	34.69		39.85	0.516
		0.5	34.69		39.85	0.516
		0.5	34.69		39.85	0.516
C2	220-HA21D-ZM1	0.5	34.71	34.21	39.85	0.514
		0.5	34.71		39.85	0.514
		0.5	34.71		39.85	0.514
		0.5	34.71		39.85	0.514
C3	220-HC21D-J4	0.5	33.98	33.48	39.85	0.587
		0.5	33.98		39.85	0.587
		0.5	33.98		39.85	0.587
		0.5	33.98		39.85	0.587
C4	220-HA21D-ZM1	0.5	34.16	33.66	39.85	0.569
		0.5	34.16		39.85	0.569
		0.5	34.16		39.85	0.569
		0.5	34.16		39.85	0.569
C5	220-HC21D-J1	0.5	34.1	33.6	39.85	0.575
		0.5	34.1		39.85	0.575
		0.5	34.1		39.85	0.575
		0.5	34.1		39.85	0.575
C6	220-HA21D-ZM2	0.5	34.83	34.33	39.85	0.502
		0.5	34.83		39.85	0.502
		0.5	34.83		39.85	0.502
		0.5	34.83		39.85	0.502

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
C7	220-HA21D-ZM2	0.5	33.95	33.45	39.85	0.59
		0.5	33.95		39.85	0.59
		0.5	33.95		39.85	0.59
		0.5	33.95		39.85	0.59
C8	220-HC21D-J4	0.5	33.66	33.16	39.85	0.619
		0.5	33.66		39.85	0.619
		0.5	33.66		39.85	0.619
		0.5	33.66		39.85	0.619
C9	J1-F	0.5	34.01	33.51	39.85	0.584
		0.5	34.01		39.85	0.584
		0.5	34.01		39.85	0.584
		0.5	34.01		39.85	0.584
C10	220-HC21D-J4	1	33.77	32.77	39.85	0.608
		1	33.77		39.85	0.608
		1	33.77		39.85	0.608
		1	33.77		39.85	0.608
C11	220-HA21D-ZM2	0.5	33.87	33.37	39.85	0.598
		0.5	33.87		39.85	0.598
		0.5	33.87		39.85	0.598
		0.5	33.87		39.85	0.598
C12	220-HC21D-J3	0.5	33.77	33.27	39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
C13	220-HA21D-ZM2	1	33.67	32.67	39.85	0.618
		1	33.67		39.85	0.618
		1	33.67		39.85	0.618
		1	33.67		39.85	0.618
C14	220-HA21D-ZM1	1	33.8	32.8	39.85	0.605
		1	33.8		39.85	0.605
		1	33.8		39.85	0.605
		1	33.8		39.85	0.605
C15	21JB69	3	36.74	33.74	39.85	0.311
		3	36.74		39.85	0.311
		3	36.74		39.85	0.311
		3	36.74		39.85	0.311
C16	21JB69	3	37.16	34.16	39.85	0.269
		3	37.16		39.85	0.269
		3	37.16		39.85	0.269
		3	37.16		39.85	0.269
C17	220-HA21D-ZM1	1	34.97	33.97	39.85	0.488
		1	34.97		39.85	0.488
		1	34.97		39.85	0.488

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		1	34.97		39.85	0.488
C18	220-HA21D-ZM1	1	34.5	33.5	39.85	0.535
		1	34.5		39.85	0.535
		1	34.5		39.85	0.535
		1	34.5		39.85	0.535
C19	220-HC21D-J1	1	34.38	33.38	39.85	0.547
		1	34.38		39.85	0.547
		1	34.38		39.85	0.547
		1	34.38		39.85	0.547
C20	220-HA21D-ZM1	1	34.24	33.24	39.85	0.561
		1	34.24		39.85	0.561
		1	34.24		39.85	0.561
		1	34.24		39.85	0.561
C21	220-HA21D-ZM1	1	34.09	33.09	39.85	0.576
		1	34.09		39.85	0.576
		1	34.09		39.85	0.576
		1	34.09		39.85	0.576
C22	220-HA21D-ZM2	1	34.03	33.03	39.85	0.582
		1	34.03		39.85	0.582
		1	34.03		39.85	0.582
		1	34.03		39.85	0.582
C23	220-HA21D-ZM2	1	33.88	32.88	39.85	0.597
		1	33.88		39.85	0.597
		1	33.88		39.85	0.597
		1	33.88		39.85	0.597
C24	220-HA21D-ZM2	1	33.7	32.7	39.85	0.615
		1	33.7		39.85	0.615
		1	33.7		39.85	0.615
		1	33.7		39.85	0.615
C25	220-HC21D-J4	1	33.66	32.66	39.85	0.619
		1	33.66		39.85	0.619
		1	33.66		39.85	0.619
		1	33.66		39.85	0.619
C26	220-HA21D-ZM2	1	33.47	32.47	39.85	0.638
		1	33.47		39.85	0.638
		1	33.47		39.85	0.638
		1	33.47		39.85	0.638
C27	220-HC21D-J3	0.5	33.77	33.27	39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
		0.5	33.77		39.85	0.608
C28		1	33.3	32.3	39.85	0.655
		1	33.3		39.85	0.655

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
	220-HA21D-ZM2	1	33.3		39.85	0.655
		1	33.3		39.85	0.655
C29	220-HC21D-J3	1	32.65	31.65	39.85	0.72
		1	32.65		39.85	0.72
		1	32.65		39.85	0.72
		1	32.65		39.85	0.72
C30	220-HA21D-ZM2	1	32.65	31.65	39.85	0.72
		1	32.65		39.85	0.72
		1	32.65		39.85	0.72
		1	32.65		39.85	0.72
C31	220-HA21D-ZM2	1	32.6	31.6	39.85	0.725
		1	32.6		39.85	0.725
		1	32.6		39.85	0.725
		1	32.6		39.85	0.725
C32	220-HA21D-ZM2	1	32.43	31.43	39.85	0.74
		1	32.43		39.85	0.74
		1	32.43		39.85	0.74
		1	32.43		39.85	0.74
C33	220-HA21D-ZM1	1	32.36	31.36	39.85	0.74
		1	32.36		39.85	0.74
		1	32.36		39.85	0.74
		1	32.36		39.85	0.74
C34	220-HC21D-J2	3.5	33.56	30.06	39.85	0.629
		3.5	33.56		39.85	0.629
		3.5	33.56		39.85	0.629
		3.5	33.56		39.85	0.629
C35	220-HA21D-ZM1	3	33.01	30.01	39.85	0.684
		3	33.01		39.85	0.684
		3	33.01		39.85	0.684
		3	33.01		39.85	0.684
C36	220-HC21D-J1	1	32.56	31.56	39.85	0.729
		1	32.56		39.85	0.729
		1	32.56		39.85	0.729
		1	32.56		39.85	0.729
C37	220-HA21D-ZM2	1	32.44	31.44	39.85	0.74
		1	32.44		39.85	0.74
		1	32.44		39.85	0.74
		1	32.44		39.85	0.74
C38	220-HA21D-ZM1	2.5	32.65	30.15	39.85	0.72
		2.5	32.65		39.85	0.72
		2.5	32.65		39.85	0.72
		2.5	32.65		39.85	0.72

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
C39	220-HA21D-ZM1	1	32.19	31.19	39.85	0.74
		1	32.19		39.85	0.74
		1	32.19		39.85	0.74
		1	32.19		39.85	0.74
C40	220-HA21D-ZM1	1	32.18	31.18	39.85	0.74
		1	32.18		39.85	0.74
		1	32.18		39.85	0.74
		1	32.18		39.85	0.74
C41	220-HC21D-J4	1	32.62	31.62	39.85	0.723
		1	32.62		39.85	0.723
		1	32.62		39.85	0.723
		1	32.62		39.85	0.723
C42	220-HA21D-ZM1	1	32.16	31.16	39.85	0.74
		1	32.16		39.85	0.74
		1	32.16		39.85	0.74
		1	32.16		39.85	0.74
C43	220-HA21D-ZM2	1	32.28	31.28	39.85	0.74
		1	32.28		39.85	0.74
		1	32.28		39.85	0.74
		1	32.28		39.85	0.74
C44	220-HA21D-ZM2	1	33.22	32.22	39.85	0.663
		1	33.22		39.85	0.663
		1	33.22		39.85	0.663
		1	33.22		39.85	0.663
C45	220-HC21D-J1	1	33.55	32.55	39.85	0.63
		1	33.55		39.85	0.63
		1	33.55		39.85	0.63
		1	33.55		39.85	0.63
C46	220-HA21D-ZM2	1	33.73	32.73	39.85	0.612
		1	33.73		39.85	0.612
		1	33.73		39.85	0.612
		1	33.73		39.85	0.612
C47	220-HA21D-ZM2	1	34.01	33.01	39.85	0.584
		1	34.01		39.85	0.584
		1	34.01		39.85	0.584
		1	34.01		39.85	0.584
C48	220-HA21D-ZM2	0.5	33.57	33.07	39.85	0.628
		0.5	33.57		39.85	0.628
		0.5	33.57		39.85	0.628
		0.5	33.57		39.85	0.628
C49	220-HA21D-ZM1	1	34.24	33.24	39.85	0.561
		1	34.24		39.85	0.561
		1	34.24		39.85	0.561

杆塔编号	杆塔型式	自然露头(m)	杆塔底高程（m）	地面高程（m）	设计蓄洪水位（m）	占用蓄洪容积（m^3）
		1	34.24		39.85	0.561
C50	220-HC21D-J4	1	34.69	33.69	39.85	0.516
		1	34.69		39.85	0.516
		1	34.69		39.85	0.516
		1	34.69		39.85	0.516
C51	220-HA21D-ZMK	1	34.63	33.63	39.85	0.522
		1	34.63		39.85	0.522
		1	34.63		39.85	0.522
		1	34.63		39.85	0.522
合计						210.69
C52	220-HA21D-ZMK	1	36.08	35.08	39.85	0.377
		1	36.08		39.85	0.377
		1	36.08		39.85	0.377
		1	36.08		39.85	0.377
C53	220-HC21D-J1	0.5	35.14	34.64	39.85	0.471
		0.5	35.14		39.85	0.471
		0.5	35.14		39.85	0.471
		0.5	35.14		39.85	0.471
C54	220-HC21D-J3	0.5	36.73	36.23	39.85	0.312
		0.5	36.73		39.85	0.312
		0.5	36.73		39.85	0.312
		0.5	36.73		39.85	0.312
C55	220-HA21D-ZM2	0.5	36.53	36.03	39.85	0.332
		0.5	36.53		39.85	0.332
		0.5	36.53		39.85	0.332
		0.5	36.53		39.85	0.332
C56	220-HA21D-ZM2	0.5	40.92	40.42	39.85	0
		0.5	40.92		39.85	0
		0.5	40.92		39.85	0
		0.5	40.92		39.85	0
C57	220-HC21D-J2	0.5	38.3	37.8	39.85	0.155
		0.5	38.3		39.85	0.155
		0.5	38.3		39.85	0.155
		0.5	38.3		39.85	0.155
C58	220-HA21D-ZM2	0.5	40.85	40.35	39.85	0
		0.5	40.85		39.85	0
		0.5	40.85		39.85	0
		0.5	40.85		39.85	0
C59	220-HC21D-J2	0.5	39.53	39.03	39.85	0.032
		0.5	39.53		39.85	0.032
		0.5	39.53		39.85	0.032
		0.5	39.53		39.85	0.032
合计						6.716

杆塔为金属框架结构，侵占有效蓄洪容积较小，统计时难以精准计算，本次统计将杆塔每只塔腿概化为实心柱体结构，截面积为 0.1m^2，塔底高程低于底水位时主体高取设计蓄洪水位与底水位间的高差，塔底高程高于底水位时则取设计蓄洪水位与塔底高程间的高差。

拟建输电线路杆塔占用荆江分洪区有效蓄洪容积约 210.69m^3，占用虎西备蓄区有效蓄洪容积约 6.72m^3。

（3）拆除线路补充容积

拆除线路建设年代较早，尚无详细设计资料，经实地勘察杆塔均采用铁塔+现浇基础的结构型式，见图 4.1.5-2，共拆除镇油线 54~91 号杆塔，其中 55 号塔为 6 基，经计算可得。

拆除 43 基塔，共计扩大荆江分洪区有效蓄洪容积约 244.7m^3。

（a）镇油线 55 号杆塔

（b）镇油线 56 号杆塔

（a）镇油线 58 号杆塔

（b）镇油线 66 号杆塔

（a）镇油线 75 号杆塔

（b）镇油线 81 号杆塔

（a）镇油线 86 号杆塔　　（b）镇油线 89 号杆塔

图 4.1.5-2　拆除杆塔结构图（典型杆塔）

（4）总占用容积

拟建工程占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积总量见表 4.1.5-1（c）~4.1.5-1（d）。

拟建输电线路占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别约为 533.55m^3、20.41m^3，占用有效蓄洪容积约 0.00001%、0.000005%。拆除线路扩大荆江分洪区有效蓄洪容积约 244.70m^3。扣除拆除线路占用容积后，新建工程占用荆江分洪区有效蓄洪容积约 288.85m^3。

表 4.1.5-1（c）　拟建工程占用荆江分洪区有效蓄洪容积统计表(单位：m^3，-为占用)

	占用有效蓄洪容积	增加有效蓄洪容积	总计
新建塔基	-322.86	0	-322.86
新建杆塔	-210.69	0	-210.69
拆除杆塔	0	244.7	244.7
小计	-533.55	244.7	-288.85

表 4.1.5-1（d）　拟建工程占用虎西备蓄区有效蓄洪容积统计表(单位：m^3，-为占用)

	占用有效蓄洪容积	增加有效蓄洪容积	总计
新建塔基	-13.69	0	-13.69

新建杆塔	-6.72	0	-6.72
拆除杆塔	0	0	0
小计	-20.41	0	-20.41

4.1.5.3 拟建工程对分洪区行洪影响计算

由于拟建工程离荆江分蓄洪区及虎西备蓄区退洪口门较远，参考两个分洪区类似工程数模报告、在退洪时两个分蓄洪区内的流速均较小（一般小于 0.01~0.05m/s），因而本节重点模拟计算分洪时拟建工程对分洪区行洪的影响。

一、计算工况

工况 1：北闸单独分洪运用

本工况是假定沙市水位长时间维持 45.00m（冻结吴淞），相应北闸外江水位长时间维持 45.13m（冻结吴淞），北闸按调度规程开启，直至敞泄，总宽 1054m，北闸最大进洪流量 7700m^3/s。荆江分蓄洪区水位容积曲线见附图 4.1.5-2。当荆江分洪区内平均水位达到设计蓄洪水位时计算截止。

工况 2：北闸、腊林洲联合分洪运用

本工况是假定沙市水位长时间维持 45.00m（冻结吴淞），相应北闸、腊林洲外江水位长时间维持 45.13m 和 45.07m（冻结吴淞）；北闸按单独运用方式开启（最大进洪流量 7700m^3/s），在北闸分洪 24 小时后腊林洲即开始扒口分洪、控制其与北闸进洪流量不超过 17700m^3/s，腊林洲规划扒口宽度 2800m。当荆江分洪区内平均水位达到设计蓄洪水位时计算截止。

工况 3：虎西备蓄区分洪运用

本工况假定沙市水位长时间维持 45.00m（冻结吴淞），在肖家咀扒口行洪，扒口宽度为 1300m，设计进洪流量 5000m^3/s，当虎西备蓄区内平均水位达到设计蓄洪水位（吴淞 42m）时计算截止。

以下为便于对计算结果进行分析，在荆江分洪区和虎西备蓄区内布置了若干个特征点，其中 TD1~TD12 位于堤防附近，P1~P10 位于工程附近（距输电线路轴线约 200m），特征点布置具体位置见附图 4.1.5-1a~b。

表 4.1.5-1（c） 工况统计表

工况 1	工况 2	工况 3
北闸按调度规程开启，直至敞泄，总宽 1054m，北闸最大进洪流量 7700m^3/s。	在北闸分洪 24 小时后腊林洲即开始扒口分洪、控制其与北闸进洪流量不超过 17700m^3/s，腊林洲规划扒口宽度 2800m。	在肖家咀扒口行洪，扒口宽度为 1300m，设计进洪流量 5000m^3/s

二、工况 1 计算结果和分析

（1）拟建工程对分洪流量的影响

拟建工程建成前后，模型计算的北闸进洪流量过程曲线如附图 4.1.5-3 所示。

拟建工程的修建，将引起输电线路迎流面局部附近水位、流速及分洪流量有所变化，但由于输电线路穿越分蓄洪区段全程主要采用杆塔形式布置，本工况下工程前后分洪闸的进洪流量基本不变，说明拟建工程对分洪区分洪流量过程基本无影响。

（2）拟建工程对分洪历时的影响

工程建成后对分洪历时的影响分两个方面来论述，一为工程建设后，分蓄洪区实施分洪时，对洪水到达分蓄洪区内各特征点时刻的影响；二为当分蓄洪区内蓄洪量达到规定的容积时对所需分洪时间的影响。工程前后洪水到达分蓄洪区内各特征点时刻的计算结果如表 4.1.5-2 所示。

表 4.1.5-2 工程前后洪水到达分洪区内各特征点的时刻（工况 1）

特征点	工程前	工程后	变化值	特征点	工程前	工程后	变化值
	（h）	（h）	（h）		（h）	（h）	（h）
TD1	0.30	0.30	0.00	P1	12.70	12.74	0.04
TD2	19.90	19.88	-0.02	P2	14.90	14.90	0.00
TD3	27.83	27.83	0.00	P3	20.79	20.79	0.00
TD4	57.86	57.83	-0.02	P4	25.81	25.94	0.13
TD5	81.54	81.57	0.02	P5	26.34	26.34	0.00
TD6	71.26	71.26	0.00	P6	12.94	12.99	0.04
TD7	87.61	87.59	-0.02	P7	15.39	15.34	-0.04
TD8	75.30	75.28	-0.02	P8	21.06	21.06	0.00
TD9	19.81	19.79	-0.02	P9	26.26	26.43	0.18

TD10	5.39	5.39	0.00	P10	26.52	26.52	0.00
TD11	9.08	9.08	0.00				

由表 4.1.5-2 可以看出，输电线路修建前后洪水到工程附近的特征点（P1~P10）的时间未发生明显变化。

对于堤防附近的各特征点（TD1~TD12），输电线路修建前后洪水到达这些特征点的时间基本不变。

本工况下工程前、后分洪蓄满总历时基本不变，为 190.87h。可见，拟建工程修建对分洪历时基本无影响。

（3）工程对分洪区内流速过程的影响

通过考察特征点在工程建设前后的流速变化，来分析拟建工程对分洪区内流速过程的影响。附图 4.1.5-4 给出了拟建工程建设前后分洪区内部分特征点的流速过程线。附图 4.1.5-5 给出了拟建工程修建前后不同时刻的流场对比，分洪区内各个特征点的流速峰值及峰现时刻如表 4.1.5-3 所示。

由表 4.1.5-3 可以看出，拟建工程修建后，尽管工程阻水使得工程局部流场有所变化（见附图 4.1.5-5），但距输电线路轴线 200m 各监测点流速峰值及峰现时刻均已基本不受影响。

对于堤防附近的特征点(TD1~TD12)，特征点的峰值流速基本不变，相应的峰现时刻也基本不变。

从工程前后的流场图可以看出，拟建工程修建后，工程对其附近局部流场有一定的影响；随着分洪时间的增长，工程对蓄洪区内流场影响逐渐减小。

表 4.1.5-3 分洪区内部特征点流速峰值及峰现时刻（工况 1）

（峰值）	工程前	工程后	差值	（时间）	工程前	工程后	差值
特征点	（m/s）	（m/s）	（m/s）	特征点	（h）	（h）	（h）
TD1	1.18	1.18	0.00	TD1	0.48	0.48	0.00
TD2	0.09	0.09	0.00	TD2	30.72	30.41	-0.31
TD3	0.06	0.06	0.00	TD3	28.08	28.08	0.00
TD4	0.29	0.29	0.00	TD4	61.46	61.43	-0.02
TD5	0.13	0.11	-0.01	TD5	81.83	81.81	-0.02

TD6	0.02	0.02	0.00	TD6	86.72	86.23	-0.49
TD7	0.01	0.01	0.00	TD7	127.03	127.01	-0.02
TD8	0.06	0.06	0.00	TD8	81.77	81.77	0.00
TD9	0.11	0.11	0.00	TD9	21.21	21.19	-0.02
TD10	0.30	0.30	0.00	TD10	43.39	38.66	-4.73
TD11	0.02	0.02	0.00	TD11	13.39	13.39	0.00
P1	0.47	0.47	0.00	P1	14.66	14.50	-0.16
P2	0.42	0.42	0.00	P2	31.81	31.97	0.16
P3	0.36	0.36	0.00	P3	21.86	21.83	-0.02
P4	0.50	0.50	0.00	P4	37.17	37.21	0.04
P5	0.53	0.52	-0.02	P5	26.90	26.90	0.00
P6	0.40	0.41	0.01	P6	14.52	14.43	-0.09
P7	0.51	0.53	0.02	P7	16.66	16.68	0.02
P8	0.29	0.29	0.00	P8	40.97	40.99	0.02
P9	0.60	0.60	0.00	P9	33.14	33.14	0.00
P10	0.21	0.22	0.00	P10	41.54	41.61	0.07

（4）拟建工程对分洪区水位的影响

附图 4.1.5-6 给出了工程前后部分特征点的水位过程线。洪水演进计算结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位基本无影响（壅水高度小于 0.001m）。

（5）拟建工程对分洪区堤防的影响

从本工况下工程修建前后堤防附近特征点 TD1~TD12 的流速、水位变化过程来看，拟建工程的修建对分洪区内堤防附近的流速、水位过程无明显影响，因而拟建工程修建对分洪区堤防无明显不利影响。

（6）糙率变化对模型计算结果的敏感性分析

为分析糙率的变化对计算结果的影响，在原糙率的基础上减小 20%、增大 20%的计算条件对分蓄洪过程进行了计算和比较，各糙率下分洪历时及分洪流量的变化统计结果见表 4.1.5-4。

从表 4.1.5-4 表可知，糙率越大，相应的分洪历时越长，且在各种糙率取值条件下，分洪历时变化值相对其总的分洪时间可忽略，可见拟建工程的修建对分洪区的分洪历时影响不大。

另外，从表 4.1.5-4 表可知，糙率变化引起的工程前后分洪流量最大

减小值变化不大。

表 4.1.5-4 各糙率下分洪历时及分洪流量变化（工况 1）

糙率值	分洪历时（h）		工程前后分洪历时差值（h）	北闸最大分洪流量减小值（m^3/s）
	工程前	工程后		
原糙率	190.87	190.87	0.00	0.00
减少 20%	189.63	189.63	0.00	0.00
增大 20%	192.22	192.22	0.00	0.00

三、工况 2 计算结果和分析

（1）拟建工程对分洪流量的影响

拟建工程建成前后，模型计算的北闸、腊林洲进洪流量过程曲线如附图 4.1.5-7 所示。由于本工况下工程距分洪闸较远且输电线路穿越分蓄洪区段全程主要采用杆塔形式布置，本工况下工程前后进洪流量基本不变，说明拟建工程对分洪区的分洪流量过程基本无影响。

（2）拟建工程对分洪历时的影响

本工况下工程前后洪水到达分蓄洪区内各特征点时刻的计算结果如表 4.1.5-5 所示。

表 4.1.5-5 工程前后洪水到达分洪区内各特征点的时刻（工况 2）

特征点	工程前（h）	工程后（h）	变化值（h）	特征点	工程前（h）	工程后（h）	变化值（h）
TD1	0.30	0.30	0.00	P1	12.70	12.74	0.04
TD2	19.90	19.88	-0.02	P2	14.90	14.90	0.00
TD3	27.83	27.83	0.00	P3	20.79	20.79	0.00
TD4	48.54	48.54	0.00	P4	25.81	25.94	0.13
TD5	63.08	63.06	-0.02	P5	26.34	26.34	0.00
TD6	55.70	55.70	0.00	P6	12.94	12.99	0.04
TD7	57.83	57.83	0.00	P7	15.39	15.34	-0.04
TD8	55.61	55.61	0.00	P8	21.06	21.06	0.00
TD9	19.81	19.79	-0.02	P9	26.26	26.43	0.18
TD10	5.39	5.39	0.00	P10	26.52	26.52	0.00
TD11	9.08	9.08	0.00				

由表 4.1.5-5 可以看出，输电线路修建前后洪水到工程附近的特征点（P1~P10）的时间未发生明显变化。

对于堤防附近的各特征点（TD1~TD12），输电线路修建前后洪水到达这些特征点的时间基本不变。

工程前、后分洪蓄满总历时基本不变，为 105.62h。可见，拟建工程修建对分洪历时基本无影响。

（3）工程对分洪区内流速过程的影响

附图 4.1.5-8 给出了本工况拟建工程建设前后分洪区内部分特征点的流速过程线。附图 4.1.5-9 给出了拟建工程修建前后的流场对比，分洪区内各个特征点的流速峰值及峰现时刻如表 4.1.5-6 所示。

由表 4.1.5-6 可以看出，拟建工程修建后，尽管工程阻水使得工程局部流场有所变化（见附图 4.1.5-9），但距输电线路轴线 200m 各监测点流速峰值及峰现时刻均已基本不受影响。

对于堤防附近的特征点(TD1~TD12)，特征点的峰值流速基本不变，相应的峰现时刻也基本不变。

从工程前后的流场图可以看出，拟建工程修建后，工程对其附近局部流场有一定的影响；随着分洪时间的增长，工程对蓄洪区内流场影响逐渐减小。

表 4.1.5-6 分洪区内部特征点流速峰值及峰现时刻（工况 2）

（峰值）	工程前	工程后	差值	（时间）	工程前	工程后	差值
特征点	（m/s）	（m/s）	（m/s）	特征点	（h）	（h）	（h）
TD1	1.18	1.18	0.00	TD1	0.48	0.48	0.00
TD2	0.20	0.20	0.00	TD2	45.14	45.12	-0.02
TD3	0.07	0.07	0.00	TD3	56.59	56.59	0.00
TD4	0.38	0.38	0.00	TD4	50.92	50.92	0.00
TD5	0.19	0.17	-0.02	TD5	63.23	63.26	0.02
TD6	0.11	0.14	0.03	TD6	56.06	55.88	-0.18
TD7	0.07	0.07	0.00	TD7	67.03	67.01	-0.02
TD8	0.10	0.10	0.00	TD8	57.88	57.86	-0.02
TD9	0.16	0.16	0.00	TD9	80.63	80.59	-0.04

TD10	0.48	0.48	0.00	TD10	44.28	44.57	0.29
TD11	0.06	0.06	0.00	TD11	27.39	27.39	0.00
P1	0.58	0.58	0.00	P1	40.41	40.74	0.33
P2	0.61	0.62	0.00	P2	40.01	40.03	0.02
P3	0.42	0.42	0.00	P3	38.68	38.86	0.18
P4	0.57	0.57	0.00	P4	36.41	36.37	-0.04
P5	0.53	0.52	-0.02	P5	26.90	26.90	0.00
P6	0.54	0.55	0.01	P6	41.01	40.77	-0.24
P7	0.64	0.64	0.00	P7	39.68	39.72	0.04
P8	0.43	0.42	-0.01	P8	38.66	38.86	0.20
P9	0.64	0.64	0.00	P9	33.70	33.66	-0.04
P10	0.36	0.37	0.00	P10	38.90	38.94	0.04

（4）拟建工程对分洪区水位的影响

附图 4.1.5-10 给出了工程前后部分特征点的水位过程线。洪水演进计算结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位基本无影响（壅水高度小于 0.001m）。

（5）拟建工程对分洪区堤防的影响

从本工况下工程修建前后堤防附近特征点 TD1~TD12 的流速、水位变化过程来看，拟建工程的修建对分洪区内堤防附近的流速、水位过程无明显影响，因而拟建工程修建对分洪区堤防无明显不利影响。

（6）糙率变化对模型计算结果的敏感性分析

为分析糙率的变化对计算结果的影响，在原糙率的基础上减小 20%、增大 20%的计算条件对分蓄洪过程进行了计算和比较，各糙率下分洪历时及分洪流量的变化统计结果见表 4.1.5-7。从表 4.1.5-7 表可知，糙率变化引起的工程前后分洪流量最大减小值变化不大。

表 4.1.5-7 各糙率下分洪历时及分洪流量变化（工况 2）

糙率值	分洪历时（h）		工程前后分洪历时差值（h）	北闸、腊林洲最大分洪流量减小值(m^3/s)
	工程前	工程后		
原糙率	105.62	105.62	0.00	原糙率
减少 20%	104.04	104.04	0.00	减少 20%
增大 20%	106.95	106.95	0.00	增大 20%

四、工况 3 计算结果和分析

（1）拟建工程对分洪流量的影响

拟建工程建成前后，模型计算的肖家咀进洪流量过程曲线如附图 4.1.5-11 所示。由于本工况下工程距分洪闸较远且输电线路穿越分蓄洪区段全程主要采用杆塔形式布置，本工况下工程前后进洪流量基本不变，说明拟建工程对分洪区的分洪流量过程基本无影响。

（2）拟建工程对分洪历时的影响

本工况下工程前后洪水到达分蓄洪区内各特征点时刻的计算结果如表 4.1.5-8 所示。

表 4.1.5-8 工程前后洪水到达分洪区内各特征点的时刻（工况 3）

特征点	工程前	工程后	变化值	特征点	工程前	工程后	变化值
	（h）	（h）	（h）		（h）	（h）	（h）
TD1	0.31	0.31	0.00	P1	21.64	21.64	0.00
TD2	0.16	0.16	0.00	P2	20.99	20.99	0.00
TD3	2.61	2.61	0.00	P3	27.09	27.09	0.00
TD4	4.19	4.19	0.00	P4	20.64	20.64	0.00
TD5	6.41	6.41	0.00	P5	27.54	27.54	0.00
TD6	8.89	8.89	0.00	P6	23.56	23.56	0.00
TD7	10.64	10.64	0.00				
TD8	12.18	12.18	0.00				
TD9	25.29	25.29	0.00				
TD10	21.94	21.94	0.00				
TD11	21.03	21.03	0.00				
TD12	14.37	14.37	0.00				

由表 4.1.5-8 可以看出，输电线路修建前后洪水到工程附近的特征点（P1~P6）的时间未发生明显变化。

对于堤防附近的各特征点（TD1~TD12），输电线路修建前后洪水到达这些特征点的时间基本不变。

工程前、后分洪蓄满总历时基本不变，为 58.33h。可见，拟建工程修建对分洪历时基本无影响。

（3）工程对分洪区内流速过程的影响

附图 4.1.5-12 给出了本工况拟建工程建设前后分洪区内部分特征点的流速过程线。附图 4.1.5-13 给出了拟建工程修建前后的流场对比，分洪区内各个特征点的流速峰值及峰现时刻如表 4.1.5-9 所示。

由表 4.1.5-9 可以看出，拟建工程修建后，尽管工程阻水使得工程局部流场有所变化（见附图 4.1.5-13），但距输电线路轴线 200m 各监测点流速峰值及峰现时刻均已基本不受影响。

对于堤防附近的特征点(TD1~TD12)，特征点的峰值流速基本不变，相应的峰现时刻也基本不变。

从工程前后的流场图可以看出，拟建工程修建后，工程对其附近局部流场有一定的影响；随着分洪时间的增长，工程对蓄洪区内流场影响逐渐减小。

表 4.1.5-9 分洪区内部特征点流速峰值及峰现时刻（工况 3）

（峰值）	工程前	工程后	差值	（时间）	工程前	工程后	差值
特征点	（m/s）	（m/s）	（m/s）	特征点	（h）	（h）	（h）
TD1	0.74	0.74	0.00	TD1	0.59	0.59	0.00
TD2	1.29	1.29	0.00	TD2	0.24	0.24	0.00
TD3	0.98	0.98	0.00	TD3	2.86	2.86	0.00
TD4	0.37	0.37	0.00	TD4	4.56	4.56	0.00
TD5	0.71	0.71	0.00	TD5	7.14	7.14	0.00
TD6	0.25	0.25	0.00	TD6	8.99	8.99	0.00
TD7	1.01	1.01	0.00	TD7	14.92	14.92	0.00
TD8	0.24	0.24	0.00	TD8	12.36	12.36	0.00
TD9	0.34	0.34	0.00	TD9	26.83	26.83	0.00
TD10	0.01	0.01	0.00	TD10	23.34	23.34	0.00
TD11	0.01	0.01	0.00	TD11	26.91	26.91	0.00
TD12	0.08	0.08	0.00	TD12	28.49	28.49	0.00
P1	0.07	0.07	0.00	P1	21.93	21.93	0.00
P2	0.06	0.06	0.00	P2	21.96	21.96	0.00
P3	0.01	0.01	0.00	P3	31.59	31.59	0.00
P4	0.10	0.10	0.00	P4	21.24	21.24	0.00
P5	0.01	0.01	0.00	P5	27.68	27.68	0.00

P6	0.01	0.01	0.00	P6	24.29	24.29	0.00

（4）拟建工程对分洪区水位的影响

附图 4.1.5-14 给出了工程前后部分特征点的水位过程线。洪水演进计算结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位基本无影响（壅水高度小于 0.001m）。

（5）拟建工程对分洪区堤防的影响

从本工况下工程修建前后堤防附近特征点 TD1~TD12 的流速、水位变化过程来看，拟建工程的修建对分洪区内堤防附近的流速、水位过程无明显影响，因而拟建工程修建对分洪区堤防无明显不利影响。

（6）糙率变化对模型计算结果的敏感性分析

为分析糙率的变化对计算结果的影响，在原糙率的基础上减小 20%、增大 20%的计算条件对分蓄洪过程进行了计算和比较，各糙率下分洪历时及分洪流量的变化统计结果见表 4.1.5-10。从表 4.1.5-10 表可知，糙率变化引起的工程前后分洪流量最大减小值变化不大。

表 4.1.5-10 各糙率下分洪历时及分洪流量变化（工况 3）

糙率值	分洪历时（h）		工程前后分洪历时差值（h）	北闸、腊林洲最大分洪流量减小值(m^3/s)
	工程前	工程后		
原糙率	58.33	58.33	0.00	0.00
减少 20%	57.65	57.65	0.00	0.00
增大 20%	58.97	58.97	0.00	0.00

4.1.6 灌溉（供水）与排涝影响分析计算

拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越荆江分洪总排渠、百瓦排渠及无名渠道等共计 63 条。杆塔与渠道边距范围为 4.0m~424.6m，导线与岸顶净空范围 15.7~128.4m。

距离拟建工程最近的排涝闸为保恒垸安全区排水闸，保恒垸安全区排水闸位于围堤桩号 1+171 处，距离最近杆塔为 C49，最近距离约 197m。

距渠道最近的杆塔为 B82，距离渠道（渠 9）约 4m，B81~B82 段导线与渠道岸顶最小净空约 39.7m（B81 侧）。

C26~C27 段导线距渠道岸顶（荆江分洪总排渠）净空最小，导线距岸顶最小净空约 15.7m（C26 侧），杆塔距渠道平面距离分别为 193.4m、66.5m。

拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越渠道 3 条。杆塔与渠道边距范围为 38.6m~190.8m，导线与渠道岸顶净空范围 19.2~21.8m。

距拟建工程最近涵闸为王家岗灌溉闸，最近杆塔为 C52，最近距离约 530m。

距渠道最近的杆塔为 C53，距离渠道（渠 46）约 38.6m，C53~C54 段导线与岸顶最小净空约 21.8m（C53 侧）。

C59~C60 段导线距渠道岸顶（渠 48）净空最小，最小净空约 19.2m（C59 侧），两基杆塔距渠道平面距离分别为 190.8m、50.0m。

工程在河道及渠道内未布置杆塔，不会影响渠道排涝以及各涵闸泵站的运行。

4.1.7 防洪工程影响分析计算

4.1.7.1 渗流稳定计算

（1）计算方法：

渗流计算是在已知定解条件下解渗流基本方程，以求得渗流场水头分布和渗流量等渗流量要素，所以它是工程设计的重要内容。由于无压渗流有渗流自由面（浸润线），且非稳定渗流自由面随水位升降而变动，加之一般渗流场有不同程度的非均质和各向异性，几何形状和边界条件较复杂，解析求解在数学上带来了不少困难，仅能对一些简单流动情况获得解析解。因此前人提出许多近似公式，但应用上仍受一定条件的制约，实际工程往往借助模拟试验求解。1960 年代，电子计算机的普及和数值计算方法的发展，特别是有限单元法提出后，推进了渗流数学模型的发展，为渗流计算提供了有效的方法。

有限单元法是在大型数字电子计算机的广泛应用和数值分析方法的发展基础上发展起来的。开始在结构分析中采用，随后于 1960 年代逐渐

被引用到流体力学的领域，其中最早就是引用到稳定渗流场问题，1970 年代初再被引用到非稳定渗流场问题。由于它对边界适应性好，精度高，能够使计算法则和程序标准化等优点，现在已日益被广泛采用，是一种求解复杂渗流问题的较好方法。

有限单元法是把连续或研究区域离散化为有限个单元体的集合来进行研究的。引用变分原理或伽勒金法，对研究问题建立模式，推导近似解产生一组方程，最后归结为求解大量联立方程式的计算。因此，可以把有限单元法概括为划分单元体来模拟实物进行物理量分布上的近似，以电子计算机为工具在矩阵分析和近似计算的基础上进行所需精度的数值计算。

一、渗流的基本微分方程

对于本数值模拟的稳定渗流，从水流的连续性条件和达西定律可以得到如下方程：

$$\frac{\partial v_x}{\partial x}+\frac{\partial v_z}{\partial z}+Q=0 \qquad (1)$$

$$v_x=-k_x\frac{\partial H}{\partial x}, v_z=-k_z\frac{\partial H}{\partial z} \qquad (2)$$

从而建立如下渗流控制二维微分方程

$$\frac{\partial}{\partial x}(k_x\frac{\partial H}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(k_y\frac{\partial H}{\partial y})+Q=0 \qquad (3)$$

式中，$H=z+u_w/\gamma_w$，为重力势和压力势之和，Q 为给定边界流量。

二、渗流场的离散与插值函数

首先对渗流场作网格划分，渗流场划分为有限个小区域（单元）。本计算取四边形单元。

单元划分完成后，对单元和单元节点编号，对每个划分的单元，其节点逆时针编号为 1、2、3、4。假设单元 e 的水头函数值在 1、2、3、4 节点上的值分别为H_1、H_2、H_3、H_4，在单元内部可用插值求得。

$$H(x,y)=a_1+a_2x+a_3y+a_4xy \qquad (4)$$

于是，得到：

$$H=\left[N_1N_2N_3N_4\right]\begin{bmatrix}H_1\\H_2\\H_3\\H_4\end{bmatrix} \qquad (5)$$

其中 $N_1N_2N_3N_4$ 为插值函数。

进而得到：

$$i_x=\frac{\partial h}{\partial x}=H_1\frac{\partial N_1}{\partial x}+H_2\frac{\partial N_2}{\partial x}+H_3\frac{\partial N_3}{\partial x}+H_4\frac{\partial N_4}{\partial x}$$

$$i_y=\frac{\partial h}{\partial y}=H_1\frac{\partial N_1}{\partial y}+H_2\frac{\partial N_2}{\partial y}+H_3\frac{\partial N_3}{\partial y}+H_4\frac{\partial N_4}{\partial y} \qquad (6\text{-a})$$

从而：

$$\begin{Bmatrix}i_x\\i_y\end{Bmatrix}=[B]\{H\} \qquad (6\text{-b})$$

其中[B]为梯度矩阵

由流速 $v_x=k_xi_x, v_z=k_zi_z$ 得：

$$\begin{Bmatrix}v_x\\v_y\end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix}k_x\\k_y\end{Bmatrix}\begin{pmatrix}i_x & 0\\0 & i_y\end{pmatrix} \qquad (7\text{-a})$$

从而：

$$\begin{Bmatrix}v_x\\v_y\end{Bmatrix}=[C][B]\{H\} \qquad (7\text{-b})$$

其中[C]为单元渗透系数矩阵。

三、渗流问题的边界条件

（一）第一类边界条件：在这类边界上，所有水头 H 都是已知的，例如本数值模型中的基坑内外地面。

（二）第二类边界条件：具有给定流量的边界，亦即在这类边界条件上流量是已知的。

即：

$$k\frac{\partial H}{\partial n}\Big|_{\Gamma_2}=0 \qquad (8)$$

n 代表外法线方向。

微分方程（3）由伽辽金加权余量法建立有限单元方程如下：

$$\int_{v}^{e}([B]^{T}[C][B])dv\{H\}=q\int_{A}^{e}(<N>^{T})dA \qquad (9\text{-a})$$

式中[B]为单元梯度矩阵 ，[C]为单元渗透系数矩阵，{H}为节点水头矩阵，q 为穿过单元边界的断面流量，<N>为插值函数矩阵。

对于二维问题，上述方程简化为：

$$t\int_{A}^{e}([B]^{T}[C][B])dA\{H\}=tq\int_{L}^{e}(<N>^{T})dL \qquad (9\text{-b})$$

其中 t 为单元厚度

（4）单元渗流矩阵

根据式（5）得到单元有限元方程

$$[K]^{e}\{H\}^{e}=\{Q\}^{e} \qquad (10)$$

其中$[K]^{e}$ 为单元特征矩阵，$\{Q\}^{e}=tq\int_{L}(<N>^{T})dL$ 为给定单元流量矩阵

（5）整体平衡方程

由式（10）将单元 e 有限元方程集成，得到整体渗流有限元方程

$$[K]\{H\}=\{Q\} \qquad (11)$$

其中$[K]$ 为整体特征矩阵，$\{Q\}=tq\int_{L}(<N>^{T})dL$ 为整体给定流量矩阵解上述方程组得到满足边界条件的数值解。

（2）计算工况：

拟改造工程修建后对堤防的渗流影响主要表现为：

一、输电线路桩塔基础施工与土体产生缝隙，从而影响堤防的渗流稳定；

二、在外荷载作用下，输电线路桩塔基础与土体之间变形不协调而产生沿深度方向逐渐减小的缝隙，缝隙的产生使得部分土体不能参加抗渗作用，从而影响堤防的渗流稳定；

三、工程修建以后，输电线路桩塔部分填土不参加抗渗。

本次渗流计算采用有限元进行渗流分析计算。

（3）跨荆南长江干堤渗流稳定计算：

1）计算工况

工况一为拟建输电线路未建设前，线路跨越处荆南长江干堤设计洪水位条件下堤防现状断面渗流计算，堤外取堤防设计洪水位 41.21m（85 高程），堤内坡下游水位取堤后坡脚地面高程 34.38m（85 高程）。

工况二为荆南长江干堤设计洪水位条件下工程建成运行时堤防断面渗流计算，考虑塔基与土体之间产生缝隙而使部分土体不参加抗渗作用。从最不利情况考虑，渗流计算时将 B58 桩基处概化为两个相距 38m，宽 11m，深 4m 的矩形土坑，不参与堤防的抗渗，下游水位取堤内地面高程，取值与工况一相同（下游水位取值详见工况一）。

2）计算断面

荆南长江干堤背水面，杆塔 B58 基础边缘距堤防最近距离为 266m（因 B58 为大跨越杆塔，所以将基础简化为两个相距 38m 的土坑，土坑：宽 11m，深 4m）。

3）土体力学参数

计算采用的各土层的物理力学参数主要参考《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》、《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中的地质勘查数据，并结合相关地质参数，见表 4.1.7-1。

表 4.1.7-1　B58 杆塔（荆南长江干堤）土层物理力学参数

序号	土层	渗透系数 cm/s	允许垂直渗透坡降
1	堤身填土	2.00E-05	0.4
2	素填土	2.00E-05	0.4
3	粉质黏土	6.00E-05	0.5
4	粉土夹粉砂	6.00E-04	0.30
5	粉细砂	1.20E-03	0.25

4）计算结果分析

B58 杆塔（跨越荆南长江干堤）渗流计算断面利用渗流计算软件对断

面进行了渗流计算，两种工况下等势线图如图 4.1.7-1、图 4.1.7-2 所示，结果见表 4.1.7-2。

表 4.1.7-3　B58 渗流计算成果表

工况	设计水位（m）	堤内侧地面高程（m）	垂直渗透坡降值					
			迎水侧堤脚	背水侧堤脚	距背水侧堤脚 100m	距背水侧堤脚 200m	B58 塔基处	允许垂直渗透坡降
工程前	41.21	34.38	0.32	0.29	0.10	0.01	小于 0.01	0.4
工程后	41.21	34.38	0.33	0.30	0.08	0.02	小于 0.01	0.4

B58 杆塔基础边缘距离荆南长江干堤背水侧堤脚垂直距离为 266m，工程前后，背水侧堤脚与迎水侧堤脚处最大渗流坡降分别为0.30和0.33，均位于堤身填土层，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求，距离堤脚越远渗透比降越小，塔基处渗透坡降在工程前后均小于 0.01。

由计算结果可知，工程后与工程前相比，在各种工况下堤身渗流场基本无变化，堤脚及塔基处最大渗流坡降在工程前后变化很小，说明工程建设对荆南长江干堤的渗透稳定安全影响较小。

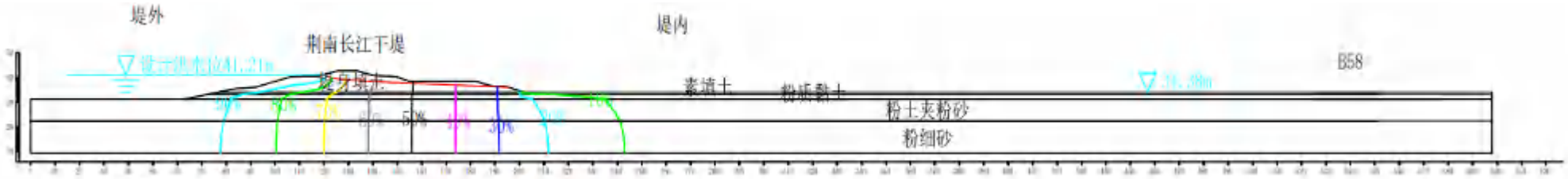


图 4.1.7-1　工程前等势线分布图（荆南长江干堤 B58 杆塔）

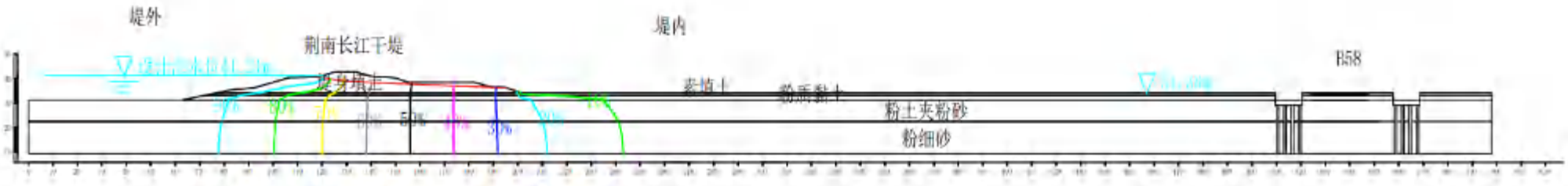


图 4.1.7-2　工程后等势线分布图（荆南长江干堤 B58 杆塔）

（4）跨虎东干堤渗流稳定计算：

1）计算工况

跨越虎东干堤渗流计算工况

工况一为拟建输电线路未建设前，线路跨越处虎渡河设计洪水位条件下堤防现状断面渗流计算，堤外取堤防设计洪水位 40.77m（85 高程），堤内坡下游水位取堤后坡脚地面高程 33.69m（85 高程）。

工况二为虎东干堤设计洪水位条件下工程建成运行时堤防断面渗流计算，考虑塔基与土体之间产生缝隙而使部分土体不参加抗渗作用。从最不利情况考虑，渗流计算时将 C51 桩基处概化为一个宽 11m，深 3m 的矩形土坑，不参与堤防的抗渗，下游水位取堤内地面高程，取值与工况一相同（下游水位取值详见工况一）。

2）计算断面

虎东干堤背水面，杆塔 C51 基础边缘距堤防最近距离为 109m（简化土坑：宽 11m，深 3m）。

3）土体力学参数

计算采用的各土层的物理力学参数主要参考《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》、《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中的地质勘查数据，并结合相关地质参数，见表 4.1.7-3。

表 4.1.7-3　C51 杆塔（虎东干堤）土层物理力学参数

序号	土层	渗透系数	允许垂直渗透坡降
		cm/s	
1	堤身填土	2.00E-05	0.4
2	素填土	2.00E-05	0.4
3	砂壤土	3.00E-05	0.30
4	粉质黏土	6.00E-05	0.45
5	淤泥	1.00E-06	0.4
6	粉质黏土	6.00E-04	0.45
7	粉细砂	1.20E-03	0.25

4）计算结果分析

C51 杆塔（跨越虎东干堤）渗流计算断面利用渗流计算软件对断面进

行了渗流计算，两种工况下等势线图如图 4.1.7-3、图 4.1.7-4 所示，结果见表 4.1.7-4。

表 4.1.7-4　C51 渗流计算成果表

工况	设计洪水位（m）	堤内侧地面高程（m）	垂直渗透坡降值					
			迎水侧堤脚	背水侧堤脚	距背水侧堤脚 50m	距背水侧堤脚 100m	C51 塔基处	允许垂直渗透坡降
工程前	40.77	33.69	0.33	0.35	0.28	0.03	小于 0.01	0.4
工程后	40.77	33.69	0.33	0.35	0.28	0.02	小于 0.01	0.4

C51 杆塔基础边缘距离虎东干堤背水侧堤脚垂直距离为 109m，工程前后，背水侧堤脚与迎水侧堤脚处最大渗流坡降分别为 0.35 和 0.33，均位于堤身填土层，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求，距离堤脚越远渗透比降越小，塔基处渗透坡降在工程前和工程后均小于 0.01。

由计算结果可知，工程后与工程前相比，在各种工况下堤身渗流场基本无变化，堤脚及塔基处最大渗流坡降在工程前后变化很小，说明工程建设对虎东干堤的渗透稳定安全影响较小。

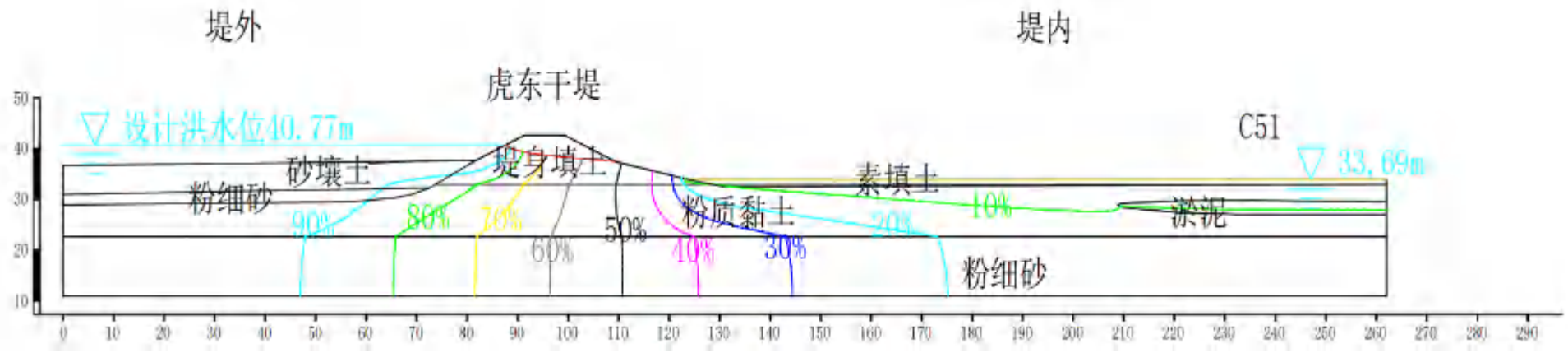


图 4.1.7-3　工程前等势线分布图（虎东干堤 C51 杆塔）

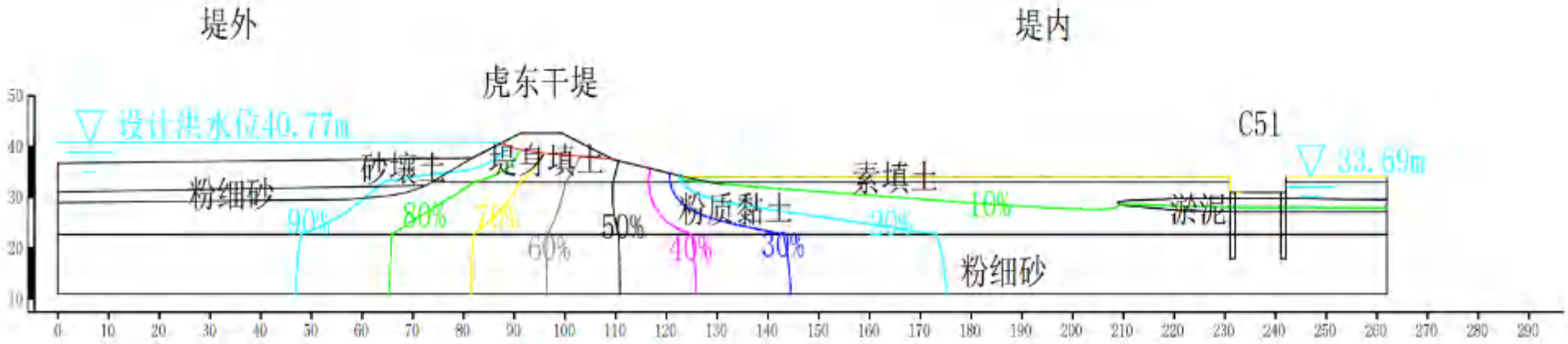


图 4.1.7-4　工程后等势线分布图（虎东干堤 C51 杆塔）

（5）跨虎西干堤渗流稳定计算：

1）计算工况

工况一为拟建输电线路未建设前，线路跨越处虎渡河设计洪水位条件下堤防现状断面渗流计算，堤外取堤防设计洪水位 40.77m（85 高程），堤内坡下游水位取堤后坡脚地面高程 34.62m（85 高程）。

工况二为虎西支堤设计洪水位条件下工程建成运行时堤防断面渗流计算，考虑塔基与土体之间产生缝隙而使部分土体不参加抗渗作用。从最不利情况考虑，渗流计算时将 C52 桩基处概化为一个宽 11m，深 3m 的矩形土坑，不参与堤防的抗渗，下游水位取堤内地面高程，取值与工况一相同（下游水位取值详见工况一）

2）计算断面

虎西支堤背水面，杆塔 C52 基础边缘距堤防最近距离为 133m（简化土坑：宽 11m，深 3m），根据工程处实测地形图结合塔基处钻孔柱状图套绘出计算断面。

3）土体力学参数

计算采用的各土层的物理力学参数主要参考《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》、《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中的地质勘查数据，并结合相关地质参数，见表 4.1.7-5。

表 4.1.7-5　C52 杆塔（虎西干堤）土层物理力学参数

序号	土层	渗透系数	允许垂直渗透坡降
		cm/s	
1	堤身填土	2.00E-05	0.4
2	素填土	2.00E-05	0.4
3	砂壤土	3.00E-05	0.30
4	粉质黏土	6.00E-05	0.45
5	粉土夹粉砂	6.00E-04	0.30
6	粉细砂	1.20E-03	0.25

4）计算结果分析

C52 杆塔（跨越虎西干堤）渗流计算断面利用渗流计算软件对断面进

行了渗流计算，两种工况下等势线图如图 4.1.7-3、图 4.1.7-4 所示，结果见表 4.1.7-6。

表 4.1.7-6　C52 渗流计算成果表

工况	蓄洪水位（m）	堤内侧地面高程（m）	垂直渗透坡降值					
			迎水侧堤脚	背水侧堤脚	距背水侧堤脚 50m	距背水侧堤脚 100m	C52 塔基处	允许垂直渗透坡降
工程前	40.77	34.62	0.25	0.29	0.10	0.05	0.03	0.4
工程后	40.77	34.62	0.25	0.29	0.10	0.05	0.03	0.4

C52 杆塔基础边缘距离虎西干堤背水侧堤脚垂直距离为 133m，工程前后，背水侧堤脚与迎水侧堤脚处最大渗流坡降分别为 0.29 和 0.25，均位于堤身填土层，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求，距离堤脚越远渗透比降越小，塔基处渗透坡降在工程前、后均为 0.03。

由计算结果可知，工程后与工程前相比，在各种工况下堤身渗流场基本无变化，堤脚及塔基处最大渗流坡降在工程前后变化很小，说明工程建设对虎西干堤的渗透稳定安全影响较小。

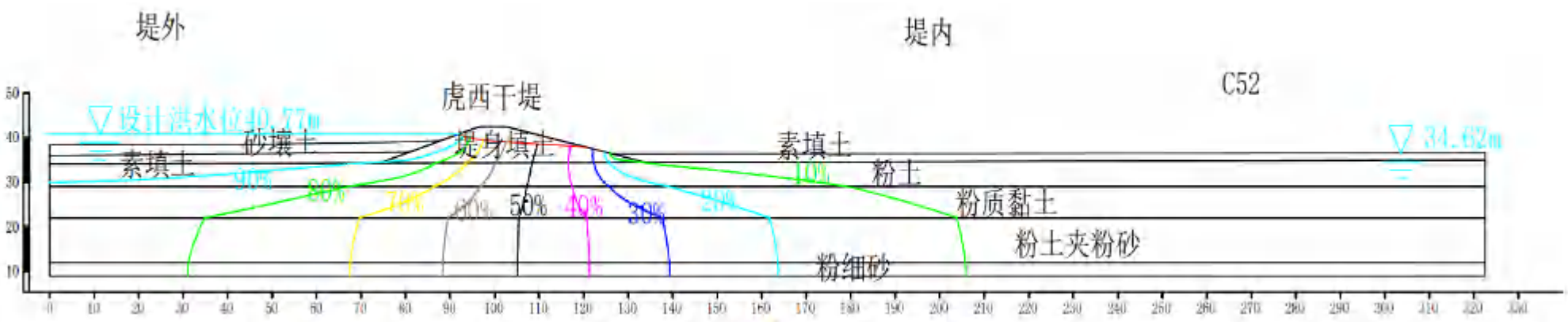


图 4.1.7-3　工程前等势线分布图（虎西干堤 C52 杆塔）

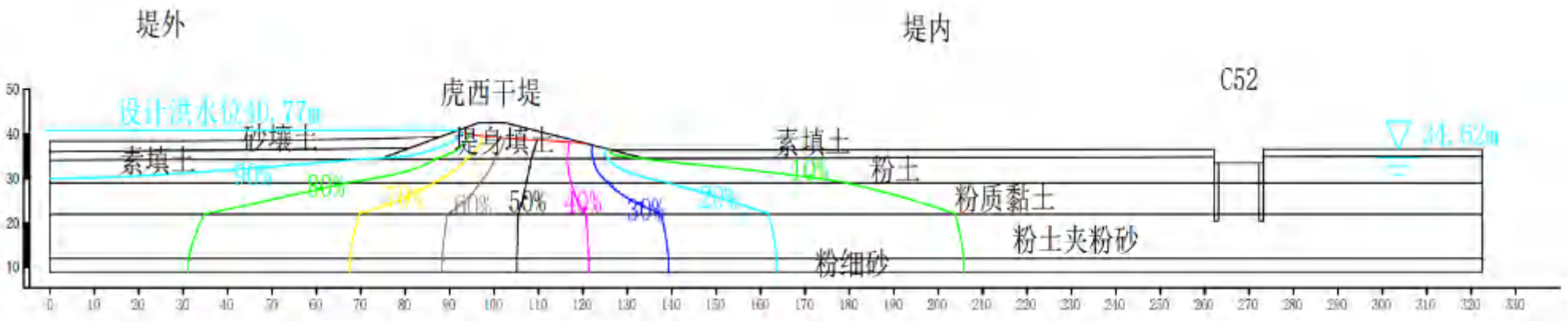


图 4.1.7-4　工程后等势线分布图（虎西干堤 C52 杆塔）

（6）保恒垸安全区围堤渗流稳定计算：

1）计算工况

距离保恒垸安全区围堤最近的杆塔为 C51，选取该计算断面计算荆江分洪区分洪时保恒垸安全区围堤的渗流稳定情况。

工况一为拟建输电线路未建设前，C51 设计蓄洪水位条件下保恒垸安全区围堤现状断面渗流计算，堤外取设计蓄洪水位 39.85m（85 高程），堤内坡下游水位取堤后坡脚地面高程 35.10m（85 高程）。

工况二为工程建成运行时堤防断面渗流计算，考虑塔基与土体之间产生缝隙而使部分土体不参加抗渗作用。从最不利情况考虑，渗流计算时将 C51 桩基处概化为一个宽 11m，深 3m 的矩形土坑，不参与堤防的抗渗，水位取值与工况一相同（水位取值详见工况一）

2）计算断面

保恒垸安全区围堤迎水面，杆塔 C51 基础边缘距迎水侧堤脚最近距离为 102m（简化土坑：宽 11m，深 3m），根据工程处实测地形图结合塔基处钻孔柱状图套绘出计算断面。

3）土体力学参数

计算采用的各土层的物理力学参数主要参考《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》、《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中的地质勘查数据，并结合相关地质参数，见表 4.1.7-7。

表 4.1.7-7　C51 杆塔（保恒垸安全区围堤）土层物理力学参数

序号	土层	渗透系数	允许垂直渗透坡降
		cm/s	
1	堤身填土	2.00E-05	0.4
2	素填土	2.00E-05	0.4
3	粉质黏土	6.00E-05	0.5
4	淤泥	1.00E-06	0.4
5	粉质黏土	6.00E-04	0.5
6	粉细砂	1.20E-03	0.25

4）计算结果分析

C51 杆塔渗流计算断面利用渗流计算软件对断面进行了渗流计算，两种工况下等势线图如图 4.1.7-5、图 4.1.7-6 所示，结果见表 4.1.7-8。

表 4.1.7-8　C52 渗流计算成果表

工况	设计蓄洪水位（m）	堤内侧地面高程（m）	垂直渗透坡降值			
			背水侧堤脚	距背水侧堤脚 50m	距背水侧堤脚 100m	允许垂直渗透坡降
工程前	39.85	35.1	0.301	0.12	0.06	0.4
工程后	39.85	35.1	0.301	0.12	0.06	0.4

C51 杆塔基础边缘距离保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚垂直距离为 102m，工程前后，背水侧堤脚处最大渗流坡降分别为 0.301 和 0.301，均位于堤身填土层，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求，距离堤脚越远渗透比降越小。

由计算结果可知，工程后与工程前相比，在各种工况下堤身渗流场基本无变化，堤脚及塔基处最大渗流坡降在工程前后变化很小，说明工程建设对保恒垸安全区围堤的渗透稳定安全影响较小。

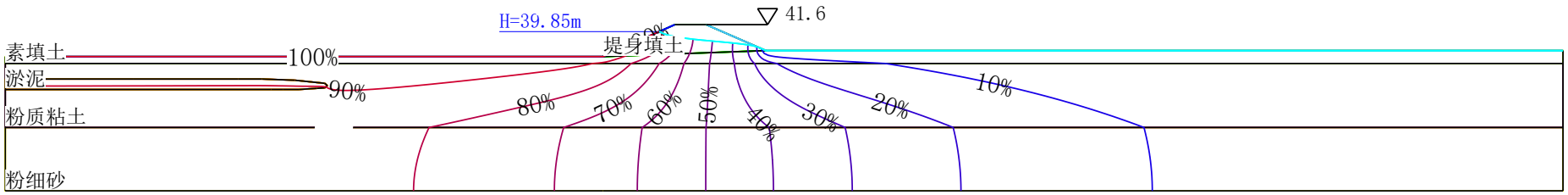


图 4.1.7-5　工程前等势线分布图（保恒垸安全区围堤 C51 杆塔）

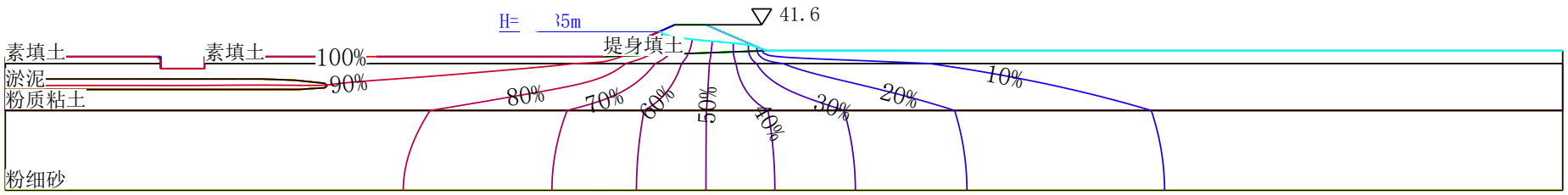


图 4.1.7-6　工程后等势线分布图（保恒垸安全区围堤 C51 杆塔）

（7）跨山岗隔堤渗流稳定计算：

1）计算工况

工况一为拟建输电线路未建设前，线路跨越处虎渡河设计洪水位条件下堤防现状断面渗流计算，堤外取设计蓄洪水位 39.85m（85 高程），堤内坡下游水位取堤后坡脚地面高程 38.80m（85 高程）。

工况二为虎西支堤设计洪水位条件下工程建成运行时堤防断面渗流计算，考虑塔基与土体之间产生缝隙而使部分土体不参加抗渗作用。从最不利情况考虑，渗流计算时将 C60 桩基处概化为一个宽 11m，深 3m 的矩形土坑，不参与堤防的抗渗，下游水位取堤内地面高程，取值与工况一相同（下游水位取值详见工况一）

2）计算断面

山岗隔堤背水面，杆塔 C60 基础边缘距堤防最近距离为 59m（简化土坑：宽 11m，深 3m），根据工程处实测地形图结合塔基处钻孔柱状图套绘出计算断面。

3）土体力学参数

计算采用的各土层的物理力学参数主要参考《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》、《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》中的地质勘查数据，并结合相关地质参数，见表 4.1.7-9。

表 4.1.7-9　C60 杆塔（山岗隔堤）土层物理力学参数

序号	土层	渗透系数	允许垂直渗透坡降
		cm/s	
1	素填土	2.00E-05	0.4
2	粉质黏土	6.00E-05	0.5
3	卵石	3.00E-01	0.25

4）计算结果分析

C60 杆塔（跨越山岗隔堤）渗流计算断面利用渗流计算软件对断面进行了渗流计算，两种工况下等势线图如图 4.1.7-7、图 4.1.7-8 所示，结果见表 4.1.7-10。

表 4.1.7-10　C60 渗流计算成果表

工况	蓄洪水位（m）	堤内侧地面高程（m）	垂直渗透坡降值				
			背水侧堤脚	距背水侧堤脚 50m	距背水侧堤脚 100m	C60 塔基处	允许垂直渗透坡降
工程前	39.85	35.56	<0.0001				0.4
工程后	39.85	35.56	<0.0001			0.066	0.4

C60 杆塔基础边缘距离山岗隔堤背水侧堤脚垂直距离为 59m，该段山岗隔堤附近地势较高，且堤基主要为粉质粘土构成，堤内渗透坡降较小。工程前后，背水侧堤脚处最大渗流坡降均小于 0.0001，工程建设后，塔基处渗透坡降上升至 0.066，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求。

由计算结果可知，工程后与工程前相比，在各种工况下堤身渗流场基本无变化，堤脚及塔基处最大渗流坡降在工程前后变化很小，说明工程建设对山岗隔堤的渗透稳定安全影响较小。

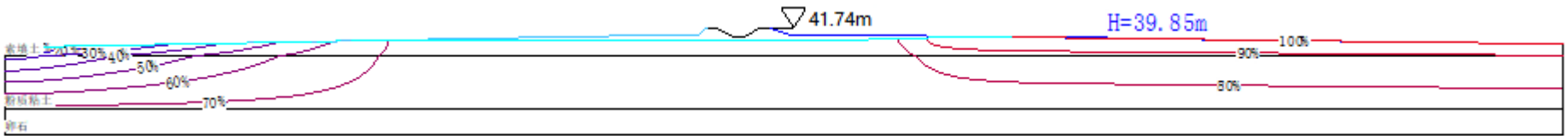


图 4.1.7-7　工程前等势线分布图（山岗隔堤 C60 杆塔）

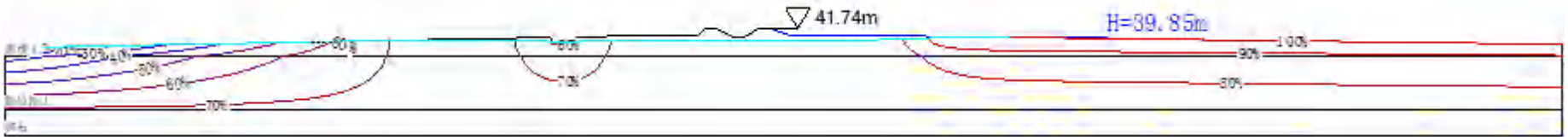


图 4.1.7-8　工程后等势线分布图（山岗隔堤 C60 杆塔）

4.1.7.2 抗滑稳定计算

（1）计算方法：

边坡稳定分析计算采用理正软件。计算采用瑞典圆弧法，计算一系列滑动面，求得最危险滑动面及相应的最小安全系数。

水位降落期抗滑稳定安全系数计算公式为：

$$F_s = \frac{\sum[C_{cu} b \sec\beta + (W\cos\beta - u_i b \sec\beta) tg\varphi_{cu}]}{\sum W \sin\beta}$$

稳定渗流期抗滑稳定安全系数计算公式为：

$$K = \frac{\sum\{C' b \sec\beta + [(W_1 + W_2)\cos\beta - (u - Z\gamma_w) b \sec\beta] tg\varphi'\}}{\sum(W_1 + W_2)\sin\beta}$$

施工期抗滑稳定安全系数计算公式为：

$$K = \frac{\sum(C_u b \sec\beta + W\cos\beta tg\varphi_u)}{\sum W \sin\beta}$$

式中：$W = W_1 + W_2 + \gamma_W Zb$

b——条块宽度（m）；

W——条块重力（kN）；

W_1——在堤坡外水位以上的条块重力（kN）；

W_2——在堤坡外水位以下的条块重力（kN）；

Z——堤坡外水位高出条块底面中点的距离（m）；

μ——水位降落前堤身的孔隙压力（kPa）；

β——条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角（度）；

γ_w——水的重度（kN/m^3）；

C、φ——土的抗剪强度指标（kN/m^3，度）。

（2）跨荆南长江干堤抗滑稳定计算：

B58 杆塔跨越荆南长江干堤抗滑稳定计算

1）计算参数

选择现状断面进行稳定计算。地质参数的选取参数为《湖北省洞庭湖

区四河堤防加固工程初步设计报告》、《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》中的土层分布及各土层的物理力学指标表。具体物理力学指标见表 4.1.7-11。

表 4.1.7-11　B58 土层物理力学指标

土层	天然重度（kN/m³）	饱和重度（kN/m³）	抗剪强度指标	
			C（kPa）	Φ（度）
堤身填土	17.6	17.8	10.00	8.00
素填土	17.1	18.2	10.00	8.00
粉质黏土	18.2	19.2	15.00	15.00
粉土夹粉砂	18.8	19.1	13.00	14.00
粉细砂	19.0	19.4	0	25.00

2）计算工况

工况一：正常运用条件，工程前设计洪水位下稳定渗流期背水面堤坡的稳定，设计洪水位为 41.21m（85 高程）；

工况二：正常运用条件，工程前设计洪水位骤降期迎水侧堤坡的稳定，由设计水位骤降 2m，骤降时间为 24h；

工况三：正常运用条件，工程后设计洪水位下稳定渗流期背水面堤坡的稳定，设计洪水位为 41.21m（85 高程）；

工况四：正常运用条件，工程后设计洪水位骤降期迎水侧堤坡的稳定，由设计水位骤降 2m，骤降时间为 24h。

（3）计算结果及分析计算得到的最危险滑弧见图 4.1.7-9~图 4.1.7-10，计算断面的最小抗滑稳定安全系数见表 4.1.7-12。

表 4.1.7-12 荆南长江干堤堤内（B58 杆塔断面）抗滑稳定计算成果

堤防	工况	抗滑稳定安全系数	抗滑稳定安全系数允许值
荆南长江干堤	设计洪水位背水面（工程前）	2.688	2 级堤防正常运用情况 1.25；非正常运用情况 1.15
	设计洪水位骤降 2m 迎水面（工程前）	3.791	
	设计洪水位背水面（工程后）	2.690	

	设计洪水位骤降 2m 迎水面（工程后）	3.801	

工程 B58 杆塔跨荆南长江干堤处，堤防级别为 2 级。根据《堤防工程设计规范》，2 级正常运用情况 1.25；非正常运用情况 1.15。从表 4.1.7-12 中可见，堤坡的抗滑安全系数均大于规范要求允许值，满足堤坡稳定要求。

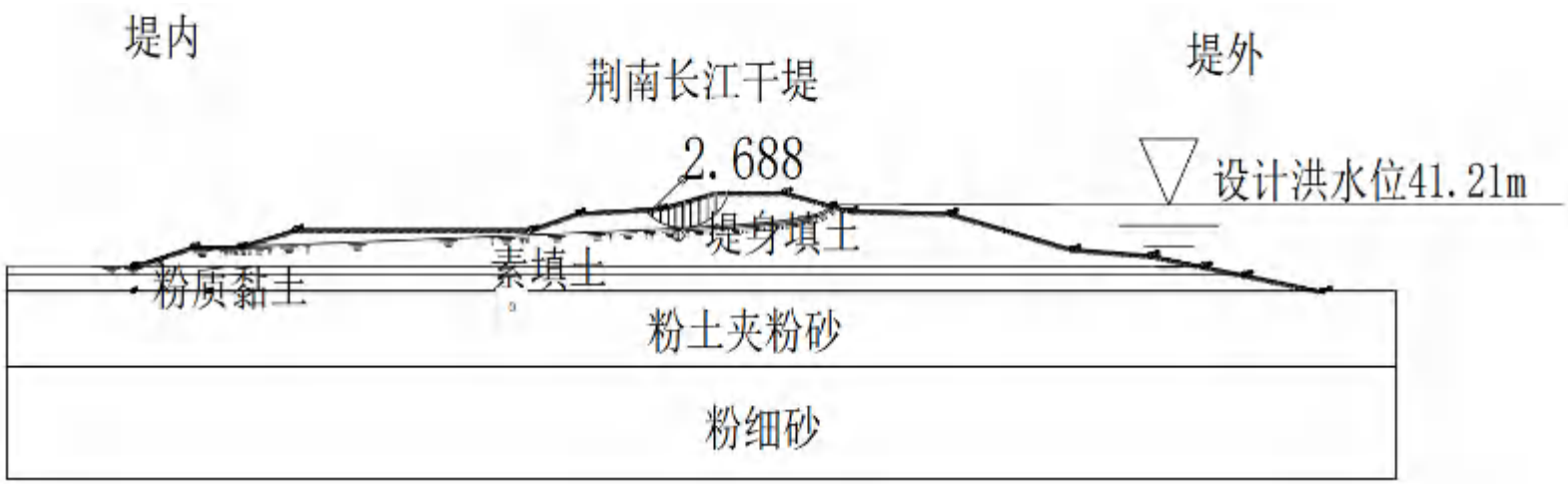


图 4.1.7-9　荆南长江干堤（B58 杆塔断面）堤内背水面稳定计算图（工程前）

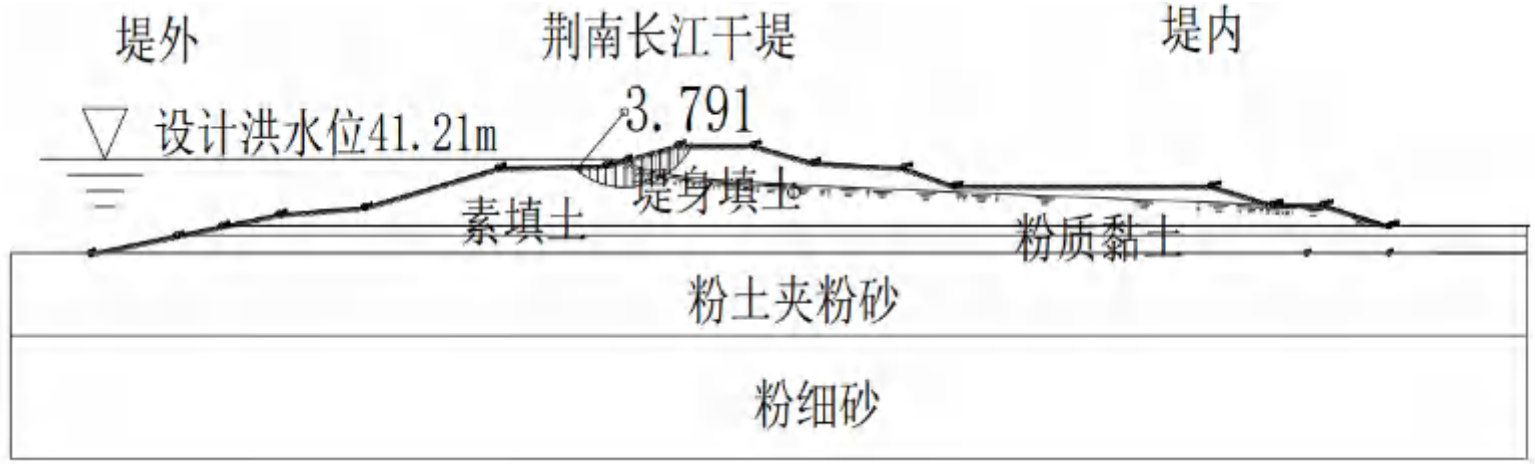


图 4.1.7-10　荆南长江干堤（B58 杆塔断面）堤外迎水面计洪水位骤降 2m 稳定计算图（工程前）

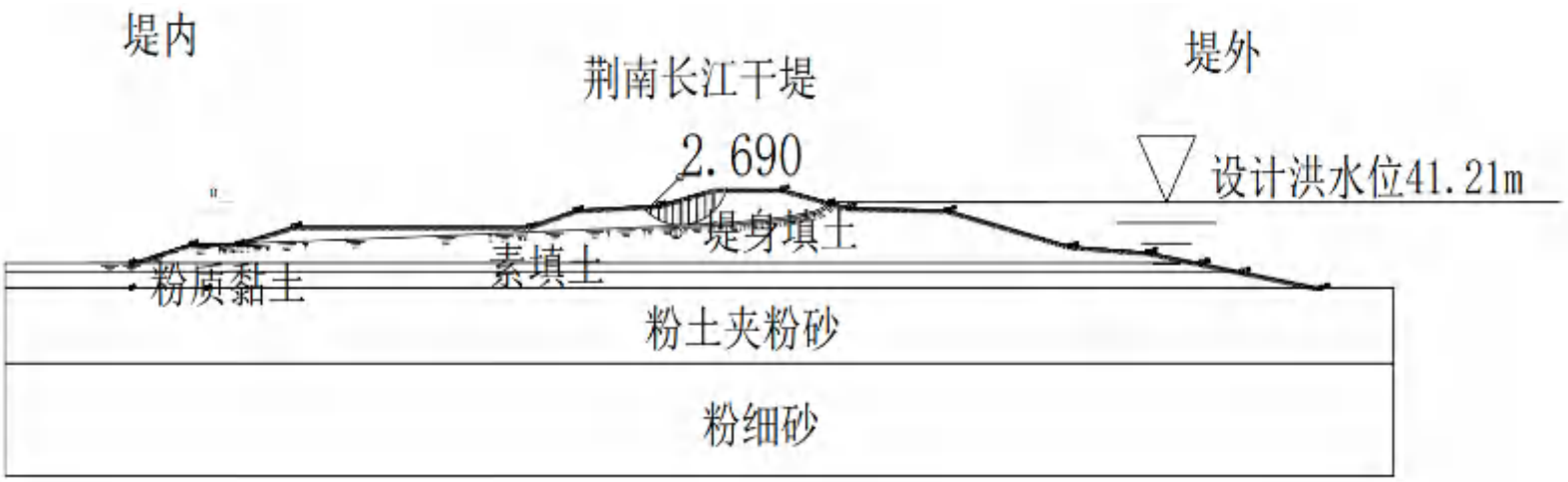


图 4.1.7-11　荆南长江干堤（B58 杆塔断面）堤内背水面稳定计算图（工程后）

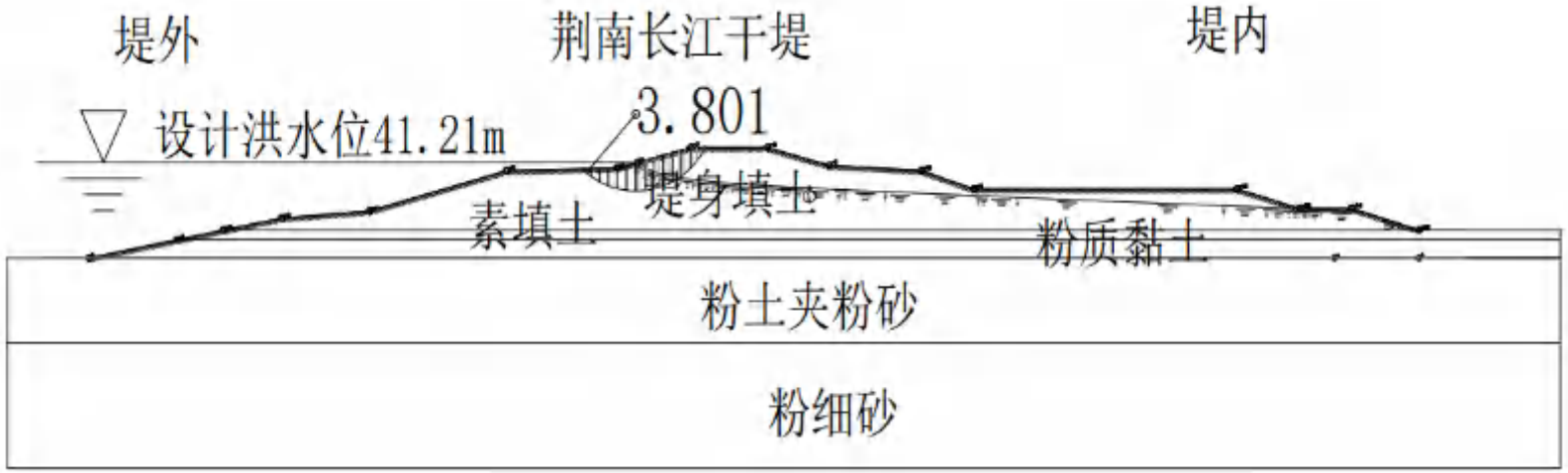


图 4.1.7-12　荆南长江干堤（B58 杆塔断面）堤外迎水面计洪水位骤降 2m 稳定计算图（工程后）

（3）跨虎东干堤抗滑稳定计算：

C51 杆塔跨越虎东干堤抗滑稳定计算

1）计算参数

选择现状断面进行稳定计算。地质参数的选取参数为《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》、《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》中的土层分布及各土层的物理力学指标表。具体物理力学指标见表 4.1.7-13。

表 4.1.7-13　C51 土层物理力学指标

土层	天然重度（kN/m³）	饱和重度（kN/m³）	抗剪强度指标	
			C（kPa）	Φ（度）
堤身填土	17.5	17.8	10.00	8.00
素填土	17.2	18.2	10.00	8.00
粉质黏土	18.2	19.2	15.00	15.00
淤泥	17.0	18.0	12.00	0
粉细砂	19.0	19.4	0	24.00

2）计算工况

工况一：正常运用条件，工程前设计洪水位下稳定渗流期背水面堤坡的稳定，设计洪水位为 40.77m（85 高程）；

工况二：正常运用条件，工程前设计洪水位骤降期迎水侧堤坡的稳定，由设计水位骤降 2m，骤降时间为 24h；

工况三：正常运用条件，工程后设计洪水位下稳定渗流期背水面堤坡的稳定，设计洪水位为 40.77m（85 高程）；

工况四：正常运用条件，工程后设计洪水位骤降期迎水侧堤坡的稳定，由设计水位骤降 2m，骤降时间为 24h。

3）计算结果及分析计算得到的最危险滑弧见图 4.1.7-13~图 4.1.7-16，计算断面的最小抗滑稳定安全系数见表 4.1.7-14。

表 4.1.7-14　虎东干堤堤内（C51 杆塔断面）抗滑稳定计算成果

堤防	工况	抗滑稳定安全系数	抗滑稳定安全系数允许值

虎东干堤	设计洪水位背水面（工程前）	1.411	2 级堤防正常运用情况 1.25；非正常运用情况 1.15
	设计洪水位骤降 2m 迎水面（工程前）	2.045	
	设计洪水位背水面（工程后）	1.412	
	设计洪水位骤降 2m 迎水面（工程后）	2.071	

工程 C51 杆塔跨虎东干堤处，堤防级别为 2 级。根据《堤防工程设计规范》，2 级正常运用情况 1.25；非正常运用情况 1.15。从表 4.1.7-14 中可见，堤坡的抗滑安全系数均大于规范要求允许值，满足堤坡稳定要求。

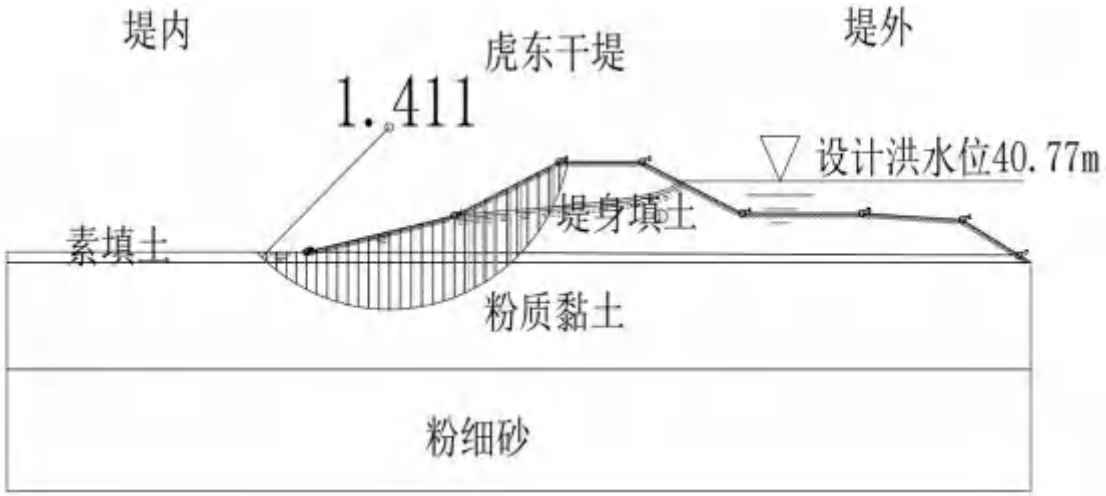


图 4.1.7-13　虎东干堤（C51 杆塔断面）堤内背水面稳定计算图（工程前）

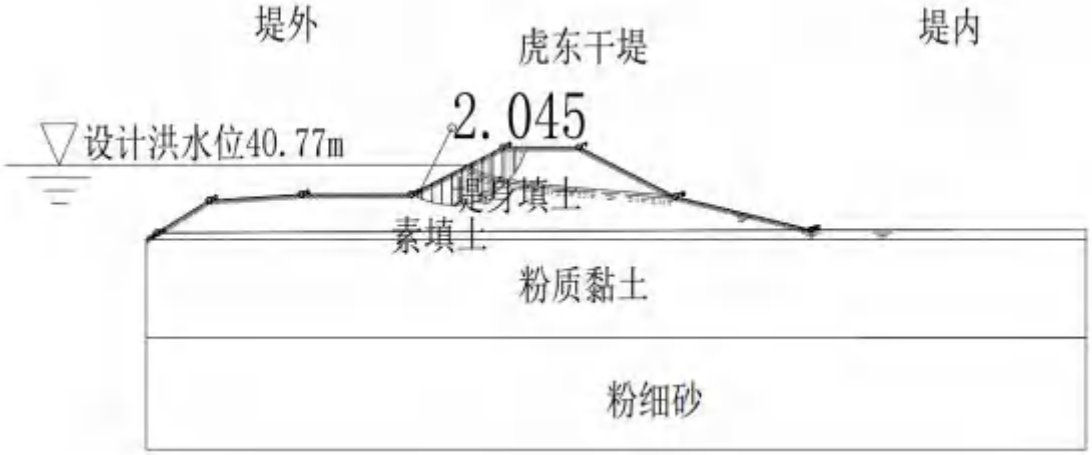


图 4.1.7-14　虎东干堤（C51 杆塔断面）堤外迎水面设计洪水位骤降 2m 稳定计算图（工程前）

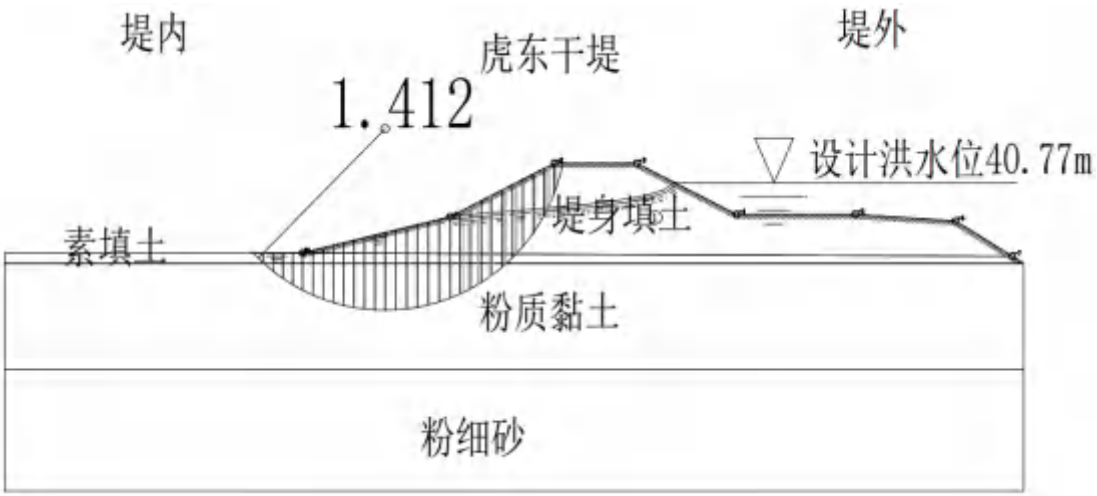


图 4.1.7-15　虎东干堤（C51 杆塔断面）堤内背水面稳定计算图（工程后）

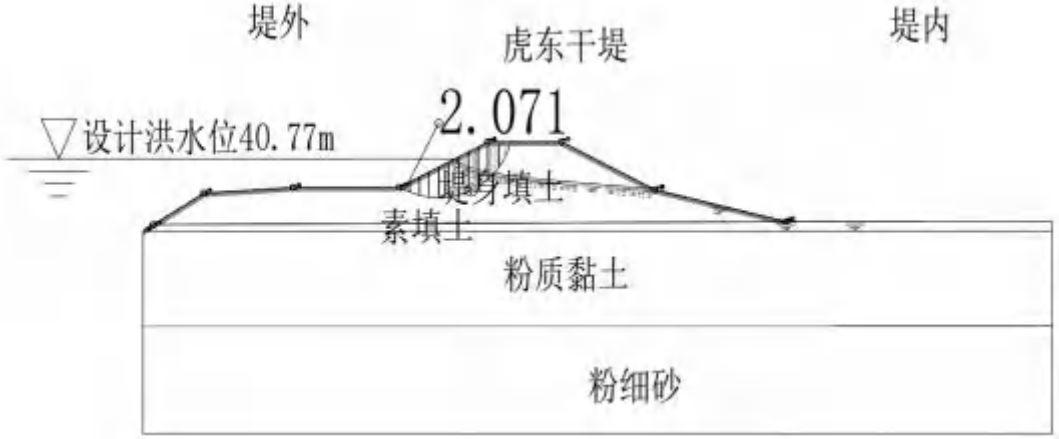


图 4.1.7-16　虎东干堤（C51 杆塔断面）堤外迎水面设计洪水位骤降 2m 稳定计算图（工程后）

（4）跨虎西干堤抗滑稳定计算：

C52 杆塔跨越虎西干堤抗滑稳定计算

1）计算参数

选择现状断面进行稳定计算。地质参数的选取参数为《湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程初步设计报告》、《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程初步设计岩土工程勘测报告》中的土层分布及各土层的物理力学指标表。具体物理力学指标见表 4.1.7-15。

表 4.1.7-15　C52 土层物理力学指标

土层	天然重度（kN/m³）	饱和重度（kN/m³）	抗剪强度指标	
			C（kPa）	Φ（度）
堤身填土	17.6	17.9	10.00	8.00
素填土	17.3	18.3	10.00	8.00
粉土	17.5	18.5	15.00	20.00
粉质黏土	18.5	19.5	10.00	5.00
粉土夹粉砂	18.8	19.1	13.00	14.00
粉细砂	19.0	19.4	0	28.00

2）计算工况

工况一：正常运用条件，工程前设计洪水位下稳定渗流期背水面堤坡的稳定，设计洪水位为 40.77m（85 高程）；

工况二：正常运用条件，工程前设计洪水位骤降期迎水侧堤坡的稳定，由设计水位骤降 2m，骤降时间为 24h；

工况三：正常运用条件，工程后设计洪水位下稳定渗流期背水面堤坡的稳定，设计洪水位为 40.77m（85 高程）；

工况四：正常运用条件，工程后设计洪水位骤降期迎水侧堤坡的稳定，由设计水位骤降 2m，骤降时间为 24h。

3）计算结果及分析计算得到的最危险滑弧见图 4.1.7-17~图 4.1.7-20，计算断面的最小抗滑稳定安全系数见表 4.1.7-16。

表 4.1.7-16　虎西干堤堤内（C52 杆塔断面）抗滑稳定计算成果

堤防	工况	抗滑稳定安全系数	抗滑稳定安全系数允许值

虎西支堤	设计洪水位背水面（工程前）	1.983	2 级堤防正常运用情况 1.25；非正常运用情况 1.15
	设计洪水位骤降 2m 迎水面（工程前）	2.347	
	设计洪水位背水面（工程后）	1.987	
	设计洪水位骤降 2m 迎水面（工程后）	2.351	

工程 C52 杆塔跨虎西干堤处，堤防级别为 2 级。根据《堤防工程设计规范》，2 级正常运用情况 1.25；非正常运用情况 1.15。从表 4.1.7-16 中可见，堤坡的抗滑安全系数均大于规范要求允许值，满足堤坡稳定要求。

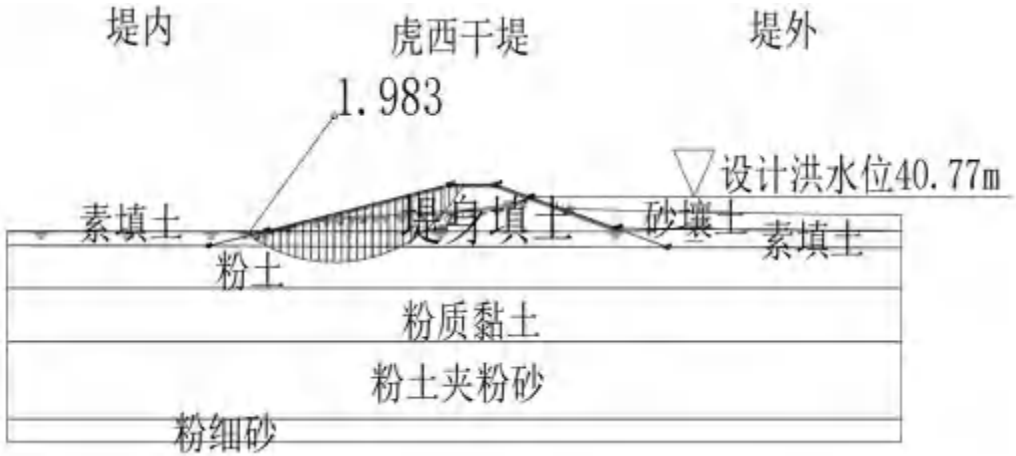


图 4.1.7-17　虎西干堤（C52 杆塔断面）堤内背水面稳定计算图（工程前）

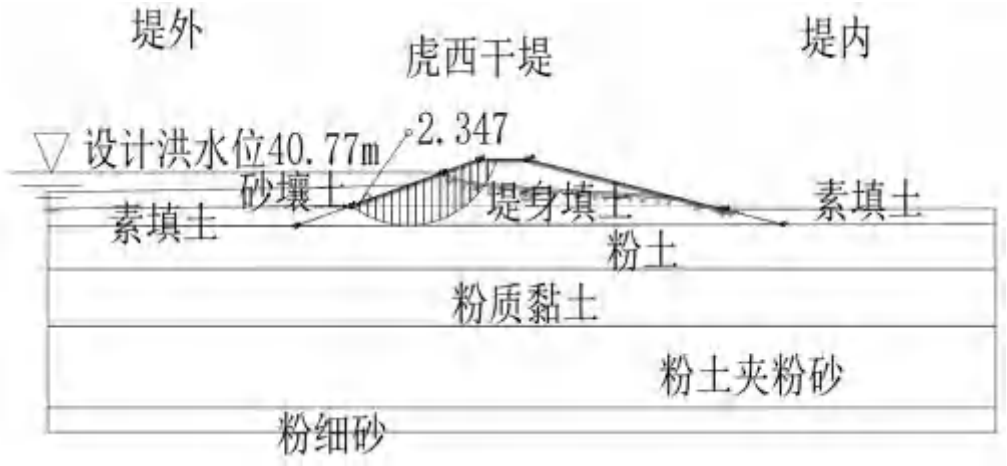


图 4.1.7-18　虎西干堤（C52 杆塔断面）堤外迎水面设计洪水位骤降 2m 稳定计算图（工程前）

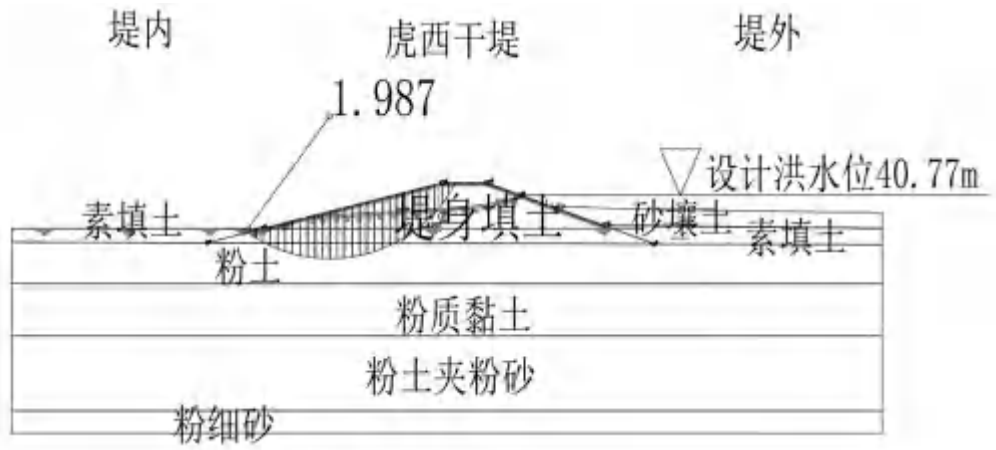


图 4.1.7-19　虎西干堤（C52 杆塔断面）堤内背水面稳定计算图（工程后）

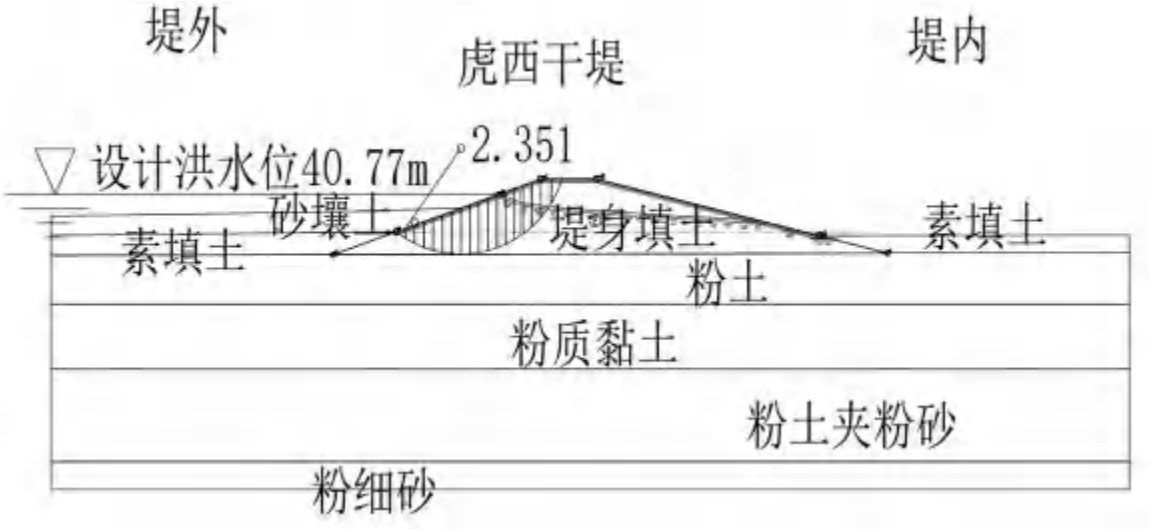


图 4.1.7-20 虎西干堤（C52 杆塔断面）堤外迎水面设计洪水位骤降 2m 稳定计算图（工程后）

4.2 洪水对建设项目的影响分析计算

4.2.1 淹没影响分析计算

拟建工程主要采用杆塔+塔基结构型式通过分洪区，其中位于荆江分洪区的杆塔编号为 B58~B96、C1~C51，位于虎西备蓄区的杆塔编号为 C52~C59。

各计算工况下拟建工程跨分洪区的淹没深度统计见表 4.3.2-1。由表可知，各工况下，本工程位于荆江分蓄洪区内的杆塔塔基均被淹没、最大淹没深度为 2.47~7.69m，位于虎西备蓄区内的杆塔塔基除 C56、C58 因位于高处未被淹外其它杆塔塔基均被淹没、最大淹没深度为 0.32~4.71m。

表 4.2.1-1 拟建工程跨荆江分洪区与虎西备蓄区淹没深度统计

杆塔编号	塔腿编号	自然露头(m)	地面高程（m）	淹没深度(m)			
				工况 1	工况 2	工况 3	最大淹没深度
B58	A	3	34.38	2.47	2.47	\	2.47
	B	3		2.47	2.47	\	2.47
	C	3		2.47	2.47	\	2.47
	D	3		2.47	2.47	\	2.47
B59（A）	A	2	34.02	3.83	3.83	\	3.83
	B	2		3.83	3.83	\	3.83
	C	2		3.83	3.83	\	3.83
	D	2		3.83	3.83	\	3.83
B59（B）	A	2	34.02	3.83	3.83	\	3.83
	B	2		3.83	3.83	\	3.83
	C	2		3.83	3.83	\	3.83
	D	2		3.83	3.83	\	3.83
B59（C）	A	0.5	34.02	5.33	5.33	\	5.33
	B	0.5		5.33	5.33	\	5.33
	C	0.5		5.33	5.33	\	5.33
	D	0.5		5.33	5.33	\	5.33
B60	A	1	34.23	4.62	4.62	\	4.62
	B	1		4.62	4.62	\	4.62
	C	1		4.62	4.62	\	4.62
	D	1		4.62	4.62	\	4.62
B61	A	1	33.95	4.9	4.9	\	4.9
	B	1		4.9	4.9	\	4.9
	C	1		4.9	4.9	\	4.9
	D	1		4.9	4.9	\	4.9
B62	A	1	34.03	4.82	4.82	\	4.82
	B	1		4.82	4.82	\	4.82
	C	1		4.82	4.82	\	4.82
	D	1		4.82	4.82	\	4.82
B63	A	1.2	33.69	4.96	4.96	\	4.96
	B	0.5		5.66	5.66	\	5.66
	C	0.8		5.36	5.36	\	5.36
	D	0.9		5.26	5.26	\	5.26
B64	A	0.5	33.01	6.34	6.34	\	6.34
	B	0.5		6.34	6.34	\	6.34

	C	0.5		6.34	6.34	\	6.34
	D	0.5		6.34	6.34	\	6.34
B65	A	0.5	33.41	5.94	5.94	\	5.94
	B	0.5		5.94	5.94	\	5.94
	C	0.5		5.94	5.94	\	5.94
	D	0.5		5.94	5.94	\	5.94
B66	A	0.5	33.27	6.08	6.08	\	6.08
	B	0.5		6.08	6.08	\	6.08
	C	0.5		6.08	6.08	\	6.08
	D	0.5		6.08	6.08	\	6.08
B67	A	0.5	33.79	5.56	5.56	\	5.56
	B	0.5		5.56	5.56	\	5.56
	C	0.5		5.56	5.56	\	5.56
	D	0.5		5.56	5.56	\	5.56
B68	A	1	33.21	5.64	5.64	\	5.64
	B	1		5.64	5.64	\	5.64
	C	1		5.64	5.64	\	5.64
	D	1		5.64	5.64	\	5.64
B69	A	1	33.82	5.03	5.03	\	5.03
	B	1		5.03	5.03	\	5.03
	C	1		5.03	5.03	\	5.03
	D	1		5.03	5.03	\	5.03
B70	A	1	33.97	4.88	4.88	\	4.88
	B	1		4.88	4.88	\	4.88
	C	1		4.88	4.88	\	4.88
	D	1		4.88	4.88	\	4.88
B71	A	1	33.55	5.3	5.3	\	5.3
	B	1		5.3	5.3	\	5.3
	C	1		5.3	5.3	\	5.3
	D	1		5.3	5.3	\	5.3
B72	A	1.4	32.84	5.61	5.61	\	5.61
	B	1.4		5.61	5.61	\	5.61
	C	1.4		5.61	5.61	\	5.61
	D	0.5		6.51	6.51	\	6.51
B73	A	1	32.57	6.28	6.28	\	6.28
	B	1		6.28	6.28	\	6.28
	C	1		6.28	6.28	\	6.28
	D	1		6.28	6.28	\	6.28
B74	A	1	32.88	5.97	5.97	\	5.97
	B	1		5.97	5.97	\	5.97
	C	1		5.97	5.97	\	5.97
	D	1		5.97	5.97	\	5.97
B75	A	1	33.17	5.68	5.68	\	5.68
	B	1		5.68	5.68	\	5.68
	C	1		5.68	5.68	\	5.68
	D	1		5.68	5.68	\	5.68
B76	A	1	33.1	5.75	5.75	\	5.75
	B	1		5.75	5.75	\	5.75
	C	1		5.75	5.75	\	5.75
	D	1		5.75	5.75	\	5.75
B77	A	1	33.08	5.77	5.77	\	5.77
	B	1		5.77	5.77	\	5.77
	C	1		5.77	5.77	\	5.77
	D	1		5.77	5.77	\	5.77
B78	A	0.5	33.47	5.88	5.88	\	5.88
	B	0.5		5.88	5.88	\	5.88
	C	0.5		5.88	5.88	\	5.88
	D	0.5		5.88	5.88	\	5.88
B79	A	1	34.07	4.78	4.78	\	4.78
	B	1		4.78	4.78	\	4.78
	C	1		4.78	4.78	\	4.78
	D	1		4.78	4.78	\	4.78

B80	A	0.5	33.66	5.69	5.69	\	5.69
	B	0.5		5.69	5.69	\	5.69
	C	0.5		5.69	5.69	\	5.69
	D	0.5		5.69	5.69	\	5.69
B81	A	0.5	34.08	5.27	5.27	\	5.27
	B	0.5		5.27	5.27	\	5.27
	C	0.5		5.27	5.27	\	5.27
	D	0.5		5.27	5.27	\	5.27
B82	A	0.5	35.5	3.85	3.85	\	3.85
	B	0.5		3.85	3.85	\	3.85
	C	0.5		3.85	3.85	\	3.85
	D	0.5		3.85	3.85	\	3.85
B83	A	0.5	34.09	5.26	5.26	\	5.26
	B	0.5		5.26	5.26	\	5.26
	C	0.5		5.26	5.26	\	5.26
	D	0.5		5.26	5.26	\	5.26
B84	A	0.5	33.83	5.52	5.52	\	5.52
	B	0.5		5.52	5.52	\	5.52
	C	0.5		5.52	5.52	\	5.52
	D	0.5		5.52	5.52	\	5.52
B85	A	0.5	33.65	5.7	5.7	\	5.7
	B	0.5		5.7	5.7	\	5.7
	C	0.5		5.7	5.7	\	5.7
	D	0.5		5.7	5.7	\	5.7
B86	A	0.5	33.54	5.81	5.81	\	5.81
	B	0.5		5.81	5.81	\	5.81
	C	0.5		5.81	5.81	\	5.81
	D	0.5		5.81	5.81	\	5.81
B87	A	1	33.63	5.22	5.22	\	5.22
	B	1		5.22	5.22	\	5.22
	C	1		5.22	5.22	\	5.22
	D	1		5.22	5.22	\	5.22
B88	A	0.5	33.64	5.71	5.71	\	5.71
	B	0.5		5.71	5.71	\	5.71
	C	0.5		5.71	5.71	\	5.71
	D	0.5		5.71	5.71	\	5.71
B89	A	1	33.62	5.23	5.23	\	5.23
	B	1		5.23	5.23	\	5.23
	C	1		5.23	5.23	\	5.23
	D	1		5.23	5.23	\	5.23
B90	A	0.5	33.89	5.46	5.46	\	5.46
	B	0.5		5.46	5.46	\	5.46
	C	0.5		5.46	5.46	\	5.46
	D	0.5		5.46	5.46	\	5.46
B91	A	1	33.76	5.09	5.09	\	5.09
	B	1		5.09	5.09	\	5.09
	C	1		5.09	5.09	\	5.09
	D	1		5.09	5.09	\	5.09
B92	A	1	33.9	4.95	4.95	\	4.95
	B	1		4.95	4.95	\	4.95
	C	1		4.95	4.95	\	4.95
	D	1		4.95	4.95	\	4.95
B93	A	1	34.2	4.65	4.65	\	4.65
	B	1		4.65	4.65	\	4.65
	C	1		4.65	4.65	\	4.65
	D	1		4.65	4.65	\	4.65
B94	A	0.5	34.15	5.2	5.2	\	5.2
	B	0.5		5.2	5.2	\	5.2
	C	0.5		5.2	5.2	\	5.2
	D	0.5		5.2	5.2	\	5.2
B95	A	1	33.95	4.9	4.9	\	4.9
	B	1		4.9	4.9	\	4.9

	C	1		4.9	4.9	\	4.9
	D	1		4.9	4.9	\	4.9
B96	A	0.5	34.36	4.99	4.99	\	4.99
	B	0.5		4.99	4.99	\	4.99
	C	0.5		4.99	4.99	\	4.99
	D	0.5		4.99	4.99	\	4.99
C1	A	0.5	34.19	5.16	5.16	\	5.16
	B	0.5		5.16	5.16	\	5.16
	C	0.5		5.16	5.16	\	5.16
	D	0.5		5.16	5.16	\	5.16
C2	A	0.5	34.21	5.14	5.14	\	5.14
	B	0.5		5.14	5.14	\	5.14
	C	0.5		5.14	5.14	\	5.14
	D	0.5		5.14	5.14	\	5.14
C3	A	0.5	33.48	5.87	5.87	\	5.87
	B	0.5		5.87	5.87	\	5.87
	C	0.5		5.87	5.87	\	5.87
	D	0.5		5.87	5.87	\	5.87
C4	A	0.5	33.66	5.69	5.69	\	5.69
	B	0.5		5.69	5.69	\	5.69
	C	0.5		5.69	5.69	\	5.69
	D	0.5		5.69	5.69	\	5.69
C5	A	0.5	33.6	5.75	5.75	\	5.75
	B	0.5		5.75	5.75	\	5.75
	C	0.5		5.75	5.75	\	5.75
	D	0.5		5.75	5.75	\	5.75
C6	A	0.5	34.33	5.02	5.02	\	5.02
	B	0.5		5.02	5.02	\	5.02
	C	0.5		5.02	5.02	\	5.02
	D	0.5		5.02	5.02	\	5.02
C7	A	0.5	33.45	5.9	5.9	\	5.9
	B	0.5		5.9	5.9	\	5.9
	C	0.5		5.9	5.9	\	5.9
	D	0.5		5.9	5.9	\	5.9
C8	A	0.5	33.16	6.19	6.19	\	6.19
	B	0.5		6.19	6.19	\	6.19
	C	0.5		6.19	6.19	\	6.19
	D	0.5		6.19	6.19	\	6.19
C9	A	0.5	33.51	5.84	5.84	\	5.84
	B	0.5		5.84	5.84	\	5.84
	C	0.5		5.84	5.84	\	5.84
	D	0.5		5.84	5.84	\	5.84
C10	A	1	32.77	6.08	6.08	\	6.08
	B	1		6.08	6.08	\	6.08
	C	1		6.08	6.08	\	6.08
	D	1		6.08	6.08	\	6.08
C11	A	0.5	33.37	5.98	5.98	\	5.98
	B	0.5		5.98	5.98	\	5.98
	C	0.5		5.98	5.98	\	5.98
	D	0.5		5.98	5.98	\	5.98
C12	A	0.5	33.27	6.08	6.08	\	6.08
	B	0.5		6.08	6.08	\	6.08
	C	0.5		6.08	6.08	\	6.08
	D	0.5		6.08	6.08	\	6.08
C13	A	1	32.67	6.18	6.18	\	6.18
	B	1		6.18	6.18	\	6.18
	C	1		6.18	6.18	\	6.18
	D	1		6.18	6.18	\	6.18
C14	A	1	32.8	6.05	6.05	\	6.05
	B	1		6.05	6.05	\	6.05
	C	1		6.05	6.05	\	6.05
	D	1		6.05	6.05	\	6.05

C15	A	3	33.74	3.11	3.11	\	3.11
	B	3		3.11	3.11	\	3.11
	C	3		3.11	3.11	\	3.11
	D	3		3.11	3.11	\	3.11
C16	A	3	34.16	2.69	2.69	\	2.69
	B	3		2.69	2.69	\	2.69
	C	3		2.69	2.69	\	2.69
	D	3		2.69	2.69	\	2.69
C17	A	1	33.97	4.88	4.88	\	4.88
	B	1		4.88	4.88	\	4.88
	C	1		4.88	4.88	\	4.88
	D	1		4.88	4.88	\	4.88
C18	A	1	33.5	5.35	5.35	\	5.35
	B	1		5.35	5.35	\	5.35
	C	1		5.35	5.35	\	5.35
	D	1		5.35	5.35	\	5.35
C19	A	1	33.38	5.47	5.47	\	5.47
	B	1		5.47	5.47	\	5.47
	C	1		5.47	5.47	\	5.47
	D	1		5.47	5.47	\	5.47
C20	A	1	33.24	5.61	5.61	\	5.61
	B	1		5.61	5.61	\	5.61
	C	1		5.61	5.61	\	5.61
	D	1		5.61	5.61	\	5.61
C21	A	1	33.09	5.76	5.76	\	5.76
	B	1		5.76	5.76	\	5.76
	C	1		5.76	5.76	\	5.76
	D	1		5.76	5.76	\	5.76
C22	A	1	33.03	5.82	5.82	\	5.82
	B	1		5.82	5.82	\	5.82
	C	1		5.82	5.82	\	5.82
	D	1		5.82	5.82	\	5.82
C23	A	1	32.88	5.97	5.97	\	5.97
	B	1		5.97	5.97	\	5.97
	C	1		5.97	5.97	\	5.97
	D	1		5.97	5.97	\	5.97
C24	A	1	32.7	6.15	6.15	\	6.15
	B	1		6.15	6.15	\	6.15
	C	1		6.15	6.15	\	6.15
	D	1		6.15	6.15	\	6.15
C25	A	1	32.66	6.19	6.19	\	6.19
	B	1		6.19	6.19	\	6.19
	C	1		6.19	6.19	\	6.19
	D	1		6.19	6.19	\	6.19
C26	A	1	32.47	6.38	6.38	\	6.38
	B	1		6.38	6.38	\	6.38
	C	1		6.38	6.38	\	6.38
	D	1		6.38	6.38	\	6.38
C27	A	0.5	33.27	6.08	6.08	\	6.08
	B	0.5		6.08	6.08	\	6.08
	C	0.5		6.08	6.08	\	6.08
	D	0.5		6.08	6.08	\	6.08
C28	A	1	32.3	6.55	6.55	\	6.55
	B	1		6.55	6.55	\	6.55
	C	1		6.55	6.55	\	6.55
	D	1		6.55	6.55	\	6.55
C29	A	1	31.65	7.2	7.2	\	7.2
	B	1		7.2	7.2	\	7.2
	C	1		7.2	7.2	\	7.2
	D	1		7.2	7.2	\	7.2
C30	A	1	31.65	7.2	7.2	\	7.2
	B	1		7.2	7.2	\	7.2

	C	1		7.2	7.2	\	7.2
	D	1		7.2	7.2	\	7.2
C31	A	1	31.6	7.25	7.25	\	7.25
	B	1		7.25	7.25	\	7.25
	C	1		7.25	7.25	\	7.25
	D	1		7.25	7.25	\	7.25
C32	A	1	31.43	7.42	7.42	\	7.42
	B	1		7.42	7.42	\	7.42
	C	1		7.42	7.42	\	7.42
	D	1		7.42	7.42	\	7.42
C33	A	1	31.36	7.49	7.49	\	7.49
	B	1		7.49	7.49	\	7.49
	C	1		7.49	7.49	\	7.49
	D	1		7.49	7.49	\	7.49
C34	A	3.5	30.06	6.29	6.29	\	6.29
	B	3.5		6.29	6.29	\	6.29
	C	3.5		6.29	6.29	\	6.29
	D	3.5		6.29	6.29	\	6.29
C35	A	3	30.01	6.84	6.84	\	6.84
	B	3		6.84	6.84	\	6.84
	C	3		6.84	6.84	\	6.84
	D	3		6.84	6.84	\	6.84
C36	A	1	31.56	7.29	7.29	\	7.29
	B	1		7.29	7.29	\	7.29
	C	1		7.29	7.29	\	7.29
	D	1		7.29	7.29	\	7.29
C37	A	1	31.44	7.41	7.41	\	7.41
	B	1		7.41	7.41	\	7.41
	C	1		7.41	7.41	\	7.41
	D	1		7.41	7.41	\	7.41
C38	A	2.5	30.15	7.2	7.2	\	7.2
	B	2.5		7.2	7.2	\	7.2
	C	2.5		7.2	7.2	\	7.2
	D	2.5		7.2	7.2	\	7.2
C39	A	1	31.19	7.66	7.66	\	7.66
	B	1		7.66	7.66	\	7.66
	C	1		7.66	7.66	\	7.66
	D	1		7.66	7.66	\	7.66
C40	A	1	31.18	7.67	7.67	\	7.67
	B	1		7.67	7.67	\	7.67
	C	1		7.67	7.67	\	7.67
	D	1		7.67	7.67	\	7.67
C41	A	1	31.62	7.23	7.23	\	7.23
	B	1		7.23	7.23	\	7.23
	C	1		7.23	7.23	\	7.23
	D	1		7.23	7.23	\	7.23
C42	A	1	31.16	7.69	7.69	\	7.69
	B	1		7.69	7.69	\	7.69
	C	1		7.69	7.69	\	7.69
	D	1		7.69	7.69	\	7.69
C43	A	1	31.28	7.57	7.57	\	7.57
	B	1		7.57	7.57	\	7.57
	C	1		7.57	7.57	\	7.57
	D	1		7.57	7.57	\	7.57
C44	A	1	32.22	6.63	6.63	\	6.63
	B	1		6.63	6.63	\	6.63
	C	1		6.63	6.63	\	6.63
	D	1		6.63	6.63	\	6.63
C45	A	1	32.55	6.3	6.3	\	6.3
	B	1		6.3	6.3	\	6.3
	C	1		6.3	6.3	\	6.3
	D	1		6.3	6.3	\	6.3

C46	A	1	32.73	6.12	6.12	\	6.12
	B	1		6.12	6.12	\	6.12
	C	1		6.12	6.12	\	6.12
	D	1		6.12	6.12	\	6.12
C47	A	1	33.01	5.84	5.84	\	5.84
	B	1		5.84	5.84	\	5.84
	C	1		5.84	5.84	\	5.84
	D	1		5.84	5.84	\	5.84
C48	A	0.5	33.07	6.28	6.28	\	6.28
	B	0.5		6.28	6.28	\	6.28
	C	0.5		6.28	6.28	\	6.28
	D	0.5		6.28	6.28	\	6.28
C49	A	1	33.24	5.61	5.61	\	5.61
	B	1		5.61	5.61	\	5.61
	C	1		5.61	5.61	\	5.61
	D	1		5.61	5.61	\	5.61
C50	A	1	33.69	5.16	5.16	\	5.16
	B	1		5.16	5.16	\	5.16
	C	1		5.16	5.16	\	5.16
	D	1		5.16	5.16	\	5.16
C51	A	1	33.63	5.22	5.22	\	5.22
	B	1		5.22	5.22	\	5.22
	C	1		5.22	5.22	\	5.22
	D	1		5.22	5.22	\	5.22
C52	A	1	35.08	\	\	3.77	3.77
	B	1		\	\	3.77	3.77
	C	1		\	\	3.77	3.77
	D	1		\	\	3.77	3.77
C53	A	0.5	34.64	\	\	4.71	4.71
	B	0.5		\	\	4.71	4.71
	C	0.5		\	\	4.71	4.71
	D	0.5		\	\	4.71	4.71
C54	A	0.5	36.23	\	\	3.12	3.12
	B	0.5		\	\	3.12	3.12
	C	0.5		\	\	3.12	3.12
	D	0.5		\	\	3.12	3.12
C55	A	0.5	36.03	\	\	3.32	3.32
	B	0.5		\	\	3.32	3.32
	C	0.5		\	\	3.32	3.32
	D	0.5		\	\	3.32	3.32
C56	A	0.5	40.42	\	\	\	\
	B	0.5		\	\	\	\
	C	0.5		\	\	\	\
	D	0.5		\	\	\	\
C57	A	0.5	37.8	\	\	1.55	1.55
	B	0.5		\	\	1.55	1.55
	C	0.5		\	\	1.55	1.55
	D	0.5		\	\	1.55	1.55
C58	A	0.5	40.35	\	\	\	\
	B	0.5		\	\	\	\
	C	0.5		\	\	\	\
	D	0.5		\	\	\	\
C59	A	0.5	39.03	\	\	0.32	0.32
	B	0.5		\	\	0.32	0.32
	C	0.5		\	\	0.32	0.32
	D	0.5		\	\	0.32	0.32

* 杆塔 B58~B96、C1~C51 位于荆江分洪内、其最大淹没深度只统计工况 1 和工况 2，C52~C59 位于虎西备蓄区内、其最大淹没深度只统计工况 3。

4.2.2 冲刷与淤积影响分析计算

当蓄滞洪区运用后，洪水可能引起塔基附近产生局部冲刷。为分析工程附近局部冲刷，报告根据平面二维模型计算所得的各杆塔的行进流速，采用经验公式估算工程附近的可能最大冲刷深度。由于大部分杆塔距分洪口门较远且多数时刻流速未达到起动流速，因而不考虑一般冲刷，只计算局部冲刷。

根据蓄滞洪区内线路附近的地质钻探资料，蓄滞洪区内表层主要为粉质粘土下覆淤泥质粘土；根据工程区土体特性及平面二维数模水流计算结果，报告采用《公路工程水文勘测设计规范》中的粘性土局部冲刷计算公式中计算结果作为局部冲刷的计算结果。

公路桥位勘测设计规范（JTJ 062-91）》推荐的粘性土河床桥墩局部冲刷计算公式为：

当 $\frac{h_P}{B} \geq 2.5$ 时

$$h_b = 0.83 K_\xi B^{0.6} I_L^{1.25} V \qquad (4.2.2\text{-}1)$$

当 $\frac{h_P}{B} < 2.5$ 时

$$h_b = 0.55 K_\xi B^{0.6} h_P^{0.1} I_L V \qquad (4.2.2\text{-}2)$$

上式中，h_p为一般冲刷后的最大水深；B为墩宽；K_ξ为墩形系数；V为一般冲刷后的墩前行进流速；I_L为液性指数，根据分洪区内土工试验报告取液性指数为 0.7。

各计算工况下各线路杆塔局部冲刷计算结果见表 4.3.3-1。经统计各计算工况下杆塔塔基局部冲刷深度一般小于 0.5m，荆江分洪区内最大局部冲刷为 0.62m、发生在杆塔 B84 处。虎西备蓄区内由于塔基距离分洪口门较远，塔基处的流速都极小，未达到泥沙启动流速，不会发生冲刷。总体上，洪水对分洪区内塔基冲刷较小。考虑到冲刷计算时行进流速取为峰值流速，而实际流速过程中绝大多数时间流速较峰值流速小，故实际偏安全。应对会产生冲刷的塔基实施防冲措施，包含 B61~B96、杆塔 C1~C9、杆塔 C13~C31，共 64 基塔。

表 4.2.2-1 拟建工程跨荆江分洪区与虎西备蓄区杆塔局部冲刷深度计算成果

序号	杆塔号	地面高程(m)	塔基前的最大行进流速(m/s)			冲刷深度(m)			
			工况 1	工况 2	工况 3	工况 1	工况 2	工况 3	最大刷深
1	B58	34.38	0.11	0.21	\	\	\	\	0.00
2	B59	34.02	0.24	0.40	\	\	\	\	0.00
3	B60	34.23	0.25	0.41	\	\	\	\	0.00
4	B61	33.95	0.30	0.47	\	\	0.35	\	0.35
5	B62	34.03	0.32	0.51	\	\	0.37	\	0.37
6	B63	33.69	0.41	0.55	\	\	0.41	\	0.41
7	B64	33.01	0.49	0.58	\	0.36	0.43	\	0.43
8	B65	33.41	0.42	0.57	\	\	0.42	\	0.42
9	B66	33.27	0.34	0.53	\	\	0.39	\	0.39
10	B67	33.79	0.35	0.54	\	\	0.40	\	0.40
11	B68	33.21	0.35	0.54	\	\	0.40	\	0.40
12	B69	33.82	0.36	0.54	\	\	0.40	\	0.40
13	B70	33.97	0.47	0.57	\	0.35	0.42	\	0.42
14	B71	33.55	0.42	0.60	\	\	0.44	\	0.44
15	B72	32.84	0.51	0.63	\	0.37	0.46	\	0.46
16	B73	32.57	0.56	0.67	\	0.41	0.50	\	0.50
17	B74	32.88	0.46	0.65	\	0.34	0.48	\	0.48
18	B75	33.17	0.48	0.65	\	0.35	0.48	\	0.48
19	B76	33.10	0.42	0.61	\	\	0.45	\	0.45
20	B77	33.08	0.42	0.63	\	\	0.46	\	0.46
21	B78	33.47	0.44	0.66	\	\	0.48	\	0.48
22	B79	34.07	0.48	0.71	\	0.35	0.52	\	0.52
23	B80	33.66	0.50	0.74	\	0.37	0.54	\	0.54
24	B81	34.08	0.45	0.70	\	0.33	0.51	\	0.51
25	B82	35.50	0.46	0.74	\	0.34	0.54	\	0.54
26	B83	34.09	0.59	0.80	\	0.43	0.59	\	0.59
27	B84	33.83	0.72	0.85	\	0.53	0.62	\	0.62
28	B85	33.65	0.66	0.78	\	0.49	0.58	\	0.58
29	B86	33.54	0.69	0.79	\	0.51	0.58	\	0.58
30	B87	33.63	0.66	0.77	\	0.49	0.57	\	0.57
31	B88	33.64	0.66	0.76	\	0.49	0.56	\	0.56
32	B89	33.62	0.67	0.78	\	0.49	0.57	\	0.57
33	B90	33.89	0.66	0.78	\	0.49	0.57	\	0.57
34	B91	33.76	0.66	0.77	\	0.49	0.57	\	0.57
35	B92	33.90	0.65	0.75	\	0.48	0.55	\	0.55
36	B93	34.20	0.64	0.75	\	0.47	0.55	\	0.55
37	B94	34.15	0.59	0.69	\	0.44	0.51	\	0.51
38	B95	33.95	0.54	0.65	\	0.40	0.48	\	0.48
39	B96	34.36	0.37	0.55	\	\	0.41	\	0.41

序号	杆塔号	地面高程(m)	塔基前的最大行进流速(m/s)			冲刷深度(m)			
			工况 1	工况 2	工况 3	工况 1	工况 2	工况 3	最大刷深
40	C1	34.19	0.31	0.51	\	\	0.38	\	0.38
41	C2	34.21	0.49	0.61	\	0.36	0.45	\	0.45
42	C3	33.48	0.62	0.70	\	0.45	0.51	\	0.51
43	C4	33.66	0.57	0.66	\	0.42	0.49	\	0.49
44	C5	33.60	0.50	0.60	\	0.36	0.44	\	0.44
45	C6	34.33	0.52	0.60	\	0.38	0.44	\	0.44
46	C7	33.45	0.45	0.52	\	0.33	0.38	\	0.38
47	C8	33.16	0.41	0.48	\	\	0.35	\	0.35
48	C9	33.51	0.45	0.45	\	0.33	0.33	\	0.33
49	C10	32.77	0.33	0.42	\	\	\	\	0.00
50	C11	33.37	0.30	0.42	\	\	\	\	0.00
51	C12	33.27	0.29	0.43	\	\	\	\	0.00
52	C13	32.67	0.31	0.45	\	\	0.33	\	0.33
53	C14	32.80	0.37	0.53	\	\	0.39	\	0.39
54	C15	33.74	0.44	0.61	\	\	0.45	\	0.45
55	C16	34.16	0.48	0.64	\	0.35	0.47	\	0.47
56	C17	33.97	0.47	0.60	\	0.35	0.44	\	0.44
57	C18	33.50	0.50	0.61	\	0.37	0.45	\	0.45
58	C19	33.38	0.52	0.61	\	0.38	0.45	\	0.45
59	C20	33.24	0.51	0.61	\	0.38	0.45	\	0.45
60	C21	33.09	0.49	0.59	\	0.36	0.43	\	0.43
61	C22	33.03	0.50	0.59	\	0.37	0.43	\	0.43
62	C23	32.88	0.49	0.57	\	0.36	0.42	\	0.42
63	C24	32.70	0.57	0.64	\	0.42	0.47	\	0.47
64	C25	32.66	0.67	0.74	\	0.49	0.54	\	0.54
65	C26	32.47	0.64	0.68	\	0.47	0.50	\	0.50
66	C27	33.27	0.56	0.61	\	0.41	0.44	\	0.44
67	C28	32.30	0.34	0.45	\	\	0.33	\	0.33
68	C29	31.65	0.53	0.53	\	0.39	0.39	\	0.39
69	C30	31.65	0.49	0.49	\	0.36	0.36	\	0.36
70	C31	31.60	0.45	0.45	\	0.33	0.33	\	0.33
71	C32	31.43	0.36	0.36	\	\	\	\	0.00
72	C33	31.36	0.25	0.38	\	\	\	\	0.00
73	C34	30.06	0.26	0.39	\	\	\	\	0.00
74	C35	30.01	0.26	0.38	\	\	\	\	0.00
75	C36	31.56	0.24	0.36	\	\	\	\	0.00
76	C37	31.44	0.22	0.36	\	\	\	\	0.00
77	C38	30.15	0.21	0.35	\	\	\	\	0.00
78	C39	31.19	0.21	0.36	\	\	\	\	0.00
79	C40	31.18	0.20	0.34	\	\	\	\	0.00

序号	杆塔号	地面高程(m)	塔基前的最大行进流速(m/s)			冲刷深度(m)			
			工况 1	工况 2	工况 3	工况 1	工况 2	工况 3	最大刷深
80	C41	31.62	0.16	0.29	\	\	\	\	0.00
81	C42	31.16	0.15	0.27	\	\	\	\	0.00
82	C43	31.28	0.15	0.26	\	\	\	\	0.00
83	C44	32.22	0.15	0.26	\	\	\	\	0.00
84	C45	32.55	0.16	0.27	\	\	\	\	0.00
85	C46	32.73	0.14	0.26	\	\	\	\	0.00
86	C47	33.01	0.16	0.25	\	\	\	\	0.00
87	C48	33.07	0.12	0.22	\	\	\	\	0.00
88	C49	33.24	0.10	0.17	\	\	\	\	0.00
89	C50	33.69	0.11	0.15	\	\	\	\	0.00
90	C51	33.72	0.00	0.01	\	\	\	\	0.00
91	C52	34.65	\	\	0.11	\	\	\	0.00
92	C53	34.64	\	\	0.25	\	\	\	0.00
93	C54	36.23	\	\	0.02	\	\	\	0.00
94	C55	36.03	\	\	0.01	\	\	\	0.00
95	C56	40.42	\	\	\	\	\	\	0.00
96	C57	37.80	\	\	0.01	\	\	\	0.00
97	C58	40.35	\	\	\	\	\	\	0.00
98	C59	39.03	\	\	0.01	\	\	\	0.00
99	C60	41.23	\	\	\	\	\	\	0.00

5 建设项目对防洪的影响评价

5.1 法规规划适应性评价

5.1.1 与蓄滞洪区规划的适应性

现阶段荆江分洪区的主要规划为《长江流域综合规划》（国函〔2012〕220 号）、《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)、《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》（水利部长江水利委员会，2011 年 3 月）、《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)。根据上述规划，结合工程设计方案与相关计算分析做出如下评价。

5.1.1.1 荆江分洪区

根据《长江流域综合规划》，确定荆江分洪区为重点蓄滞洪区。三峡工程建成后，荆江分洪区运用几率达到 100 年一遇，由于其在长江流域防洪中的地位十分重要，是防御荆江地区遇类似 1870 年特大洪水的重要措施，由国家防汛抗旱总指挥部调度，且分洪区内的建设与管理相对完善，运用条件相对较好。随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，荆江分洪区的分洪几率将进一步减小。

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，目前荆江分洪区围堤荆南长江干堤、南线大堤和虎东干堤均已达标。规划荆江分洪区新建进、退洪口门 7 处：分别在腊林洲民堤、荆右干堤、虎东支堤上建 5 座分洪口门，规划口门总宽 7344m，设计分洪流量 23600m^3/s；在虎东支堤肖家咀、荆南干堤无量庵建 2 座吐洪口门，规划吐洪口门总宽 4117m，设计吐洪流量 25000m^3/s。荆江分洪区已建安全台 87 个，不再规划新的安全台。荆江分洪区规划扩建转移道路 35 条，长 241.5km。

本工程线路穿越荆江分洪区段距离腊林洲分洪口门最近约 22.29km，距离贺家弓分洪口门最近约 7.96km，**距离军堤湾分洪口门最近约 7.91km**，距离王家月弓分洪口门最近约 8.27km，**距离无量庵吐洪口门最近约**

18.73km，距离肖家咀吐洪口门最近约 26.27km；**距离北闸进洪闸最近约 22.51km，距离南闸节制闸最近约 29.62km。本工程距离荆江分洪区进退洪口门较远，对其无影响。**

距离道路最近的杆塔为 B58，B58 距离无名村道 1 约 0.9m，导线距路最小净空约 162.3m。距渠道最近的杆塔为 B82，距离渠道（渠 9）约 4m，B81~B82 段导线与渠道岸顶最小净空约 39.7m（B81 侧）。**工程对道路及渠道无影响（对渠系、道路的评价详见 5.4 节）。**

B57~B58 在窑头埠安全台和王家台之间跨入荆江分洪区，B58 号杆塔距离窑头埠内台最近约 1082m，距离王家台最近约 226m。C51~C52 在朱家嘴安全台与保恒垸安全区之间跨出荆江分洪区，C51 号塔距离朱家嘴台最近约 1297m。**工程对安全台无影响。**

保恒垸围堤堤防安全保护范围内布置有 C47~C51 共 5 基杆塔，距离堤防最近的杆塔为 C51 号杆塔，距围堤迎水侧堤脚约 102m，未在保恒垸安全区内布设杆塔与导线，且塔基将实施防渗措施，**本工程对安全区无影响。**

B58 杆塔塔基边缘距离荆南长江干堤背水侧堤脚约 266m，导线与荆南长江干堤堤顶净空约 84.0m。C51 杆塔塔基边缘距离虎东干堤背水侧堤脚约 109m，导线与虎东干堤堤顶净空约 37.32m。**杆塔距堤脚距离较远（大于 100m），导线距堤顶道路最小净空满足规范要求，工程对荆江分洪区堤防无影响。**

5.1.1.2 虎西备蓄区

根据《长江流域综合规划》，确定虎西备蓄区为蓄滞洪保留区。三峡工程建成后，虎西备蓄区运用几率达到 100 年一遇，由于其在长江流域防洪中的地位十分重要，是防御荆江地区遇类似 1870 年特大洪水的重要措施，由国家防汛抗旱总指挥部调度。随着上游建库和长江中游防洪体系的完善，虎西备蓄区的分洪几率将进一步减小。

根据《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，

正在修编)，对虎西备蓄区的规划方案为实施围堤达标建设，建设分洪口门裹头，适当修建撤退道路等。分洪区规划面积 74.45km^2、有效蓄洪容积 3.81 亿 m^3。

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，目前虎西备蓄区围堤虎西干堤已达标，规划对山岗围堤进行加高加固，堤防等级为 3 级，设计堤顶高程超高 1.0m，堤顶宽 6m，内外边坡 1∶3，内平台宽 20m，外平台宽 30m；对虎西支堤 6 座、山岗围堤 12 座共计 18 座病险涵闸进行除险加固。

本工程跨越虎西备蓄区山岗隔堤时，不在山岗隔堤上设置杆塔，采用线路跨越堤防，即 C59~C60 跨山岗隔堤，跨堤杆塔跨距较大，距堤脚距离较远（大于 50m），导线跨越山岗隔堤处弧垂距堤顶净空为 19.2m，满足规划加高以及安全超高的要求。**本工程对山岗隔堤规划实施无影响。**

虎西备蓄区分洪口门为虎西支堤肖家咀分洪口门，分洪口门距离拟建工程最近约 25.49km。**本工程距离虎西备蓄区进退洪口门较远，对其无影响。**

距道路最近的杆塔为 C55，距路 80 约 5.4m，C55~C56 段导线与道路最小净空约 28.2m。距渠道最近的杆塔为 C53，距离渠道（渠 46）约 38.6m，C53~C54 段导线与岸顶最小净空约 21.8m（C53 侧）。**工程对道路及渠道无影响（对渠系、道路的评价详见 5.4 节）。**

虎西备蓄区未规划安全台、安全区，工程对其无影响。

综上分析，有关规划实施后，长江中游防洪体系将更加完善，防洪能力将进一步提高，本工程的建设与流域综合规划是相适应的，对荆江分洪区、虎西备蓄区建设规划无影响。

5.1.2 与长江经济带发展负面清单的关系

根据《关于进一步加快推进长江经济带发展负面清单指南（实行）实施细则编制的通知》，长江经济带 11 省（市）应坚持“共抓大保护、不搞大开发”和“生态优先、绿色发展”的战略导向，确保设计长江的一切经济

活动都以不破坏生态环境为前提。工程为输电线路工程，运行期不会对荆江分洪区、虎西备蓄区内生态环境造成影响；施工期安排在非汛期，施工结束后及时清理临时设施及弃土废渣，对荆江分洪区、虎西备蓄区生态环境无影响，不属于长江经济带发展负面清单中的限制项目。

表 5.1-1　本项目与长江经济带发展负面清单符合性关系表

序号	长江经济带发展负面清单	本项目情况
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》。
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等。
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本工程非排放污染物的投资建设项目。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖(河)造田等投资建设项目。涉水产种质资源保护区建设项目应按照《长江水生生物保护管理规定》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等要求，依法依规依程序进行专题论证并办理相关手续。	本项目不涉及围湖造田、围海造地或围填海等情况。
5	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	工程附近河段无国家湿地公园岸线，不存在挖沙、采矿等情形。
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》。不涉及自然保护区、风景名胜区等。
7	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目非排污工程。
8	禁止在长江干流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞。
9	禁止在长江干支流岸线一公里(即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里)范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不涉及化工。

序号	长江经济带发展负面清单	本项目情况
10	禁止在长江干流岸线三公里(即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深三公里)范围内和重要支流岸线一公里(即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里)范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。
11	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录(2021 年版)》中的高污染产品目录执行。	本项目非高污染项目。
12	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目符合产业布局规划。
13	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本项目不属于落后产能项目。
14	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于严重过剩产能行业的项目。
15	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放低水平项目。严格执行《中共中央办公厅国务院办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》,加强项目审查论证，规范项目行政审批。	本项目不属于高耗水、高排放项目。

5.1.3 防洪标准符合性分析

根据《防洪标准》（GB50201-2014），≤220kv，≥35kv 输电线路防护等级为Ⅳ级，其防洪标准为 20~10 年一遇。本拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇。

根据《长江流域综合规划》，三峡水库建成后荆江分洪区、虎西备蓄区的运用几率达到 100 年一遇，随着上游水库群的建设运行，运用几率将进一步减小。

拟建工程线路采用架空方式穿越荆江分洪区、虎西备蓄区。荆江分洪区内 B58~C51 导线与分蓄洪水位间净空范围为 10.02~70.88m。虎西备蓄区内 C52~C59 段导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空范围为 14.74~19.28m。工程满足相关规范要求。

拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇，线路的修建不影响荆江分洪区、虎西备蓄区的正常使用，导线净空满足防洪规范要求。

5.1.4 与水利部水防【2024】300号文的符合性

根据《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300 号）。

文件规定：

1、下列对洪水影响较大的项目，依法不予许可：

（1）不符合相关规划、洪水调度安排、防洪技术标准及当地防洪减灾要求的项目；

（2）不符合蓄滞洪区建设和管理要求的项目；

（3）位于行洪通道内或影响进（退）洪设施运用效果的项目；

（4）易导致人口迁入、不利于控制蓄滞洪区人口的产业园、科技园、城市新区等项目；

（5）可以避让的铁路、道路、管线等线性工程项目；

（6）已建成安全区以外的下列项目：垃圾、生物能发电类项目；污水处理厂；生产、储存有毒有害物品，或者水毁后导致严重污染的项目；位于国家重要和一般蓄滞洪区的仓储、工厂、房地产、光伏发电（分布式光伏发电除外）等大量占用蓄滞洪区容积的项目；

（7）审查认为其他不应许可的项目。

2、其他审批要求：

（1）确实无法避让的国家重大基础设施和配套工程，占用蓄滞洪容积较大的，应制定落实保持蓄滞洪容积和功能的措施，并制定落实防洪自保措施；

（2）确实无法避让的线性工程应选取适宜的布局和结构形式，留出足够的行洪、抢险和水上救生通道；

（3）在蓄滞洪区内建设用于当地居民教育、生活的学校、文体场馆等公共设施，应具备集体避洪或撤离能力；

（4）涉及河湖管理范围的，按照有关规定严格管控水域岸线利用行为；

（5）已通过水工程建设规划同意书审批的各类水工程、仅涉及河湖管理范围且已通过河道管理范围内建设项目工程建设方案审批的项目无

需许可；

（6）若蓄滞洪区所在地有蓄滞洪区产业管控等政策，按照从严原则执行。

结合本工程性质及前文分析计算成果可知：

（1）拟建输电线路工程与现有的《长江流域综合规划》（国函〔2012〕220 号）、《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)、《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》（水利部长江水利委员会，2011 年 3 月）等规划相符合，不影响洪水调度安排，与现有防洪标准相符合，不影响区域防洪减灾；

（2）拟建输电线路工程对蓄滞洪区建设和管理影响较小，对于占用的有效蓄洪容积及近堤杆塔对堤防的扰动，将通过占补平衡、防渗、反滤等防治补救措施予以解决；

（3）拟建输电线路工程距离进（退）洪设施较远，工程建设后的流场变化仅集中在杆塔局部，不影响进（退）洪设施运用，工程建设不影响蓄滞洪区正常行蓄洪；

（4）本项目为输电线路工程，不属于产业园、科技园、城市新区等易导致人口迁入的项目；

（5）项目需从江陵电厂将线路送至油江 220kV 变电站再接至公安 220kV 变电站，过程中需穿越荆江分洪区及虎西备蓄区，无法避让蓄滞洪区。

（6）工程不生产、储存有毒有害物质，水毁后不会导致严重污染，不属于仓储、工厂、房地产、光伏发电等大量占用蓄滞洪容积的项目。

（7）项目制定了保持蓄滞洪容积和功能的补偿措施，对堤防保护范围内的塔基实施了防渗、反滤等措施。

（8）工程占用蓄滞洪容积较小，制定了保持蓄滞洪容积和功能的补偿措施，对蓄滞洪区运用无影响，拟建输电线路导线与设计蓄洪水位之间的净空满足防汛抢险和水上救生的要求。

（9）项目不属于学校、文体馆等公共设施。

（10）项目涉及河湖管理范围的线路已开展了洪水影响评价工作，不属于大量侵占水域岸线的项目，项目涉河段已获长江委水行政许可；

（11）工程不生产、储存有毒有害物质，水毁后不会导致严重污染，不属于仓储、工厂、房地产、光伏发电等大量占用蓄滞洪容积的项目，本项目占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积较小，对蓄滞洪区运用影响较小，将通过占补平衡予以解决。

5.2 河道行洪影响评价

5.2.1 施工期对河道行洪的影响分析

根据施工方案，工程施工开挖产生的土石较少，均用于回填夯实塔基，弃土弃渣均运至蓄滞洪区外指定弃渣点堆放，塔基位置恢复至原有的地面高程后种植草皮。塔基基础施工时间安排在枯水期进行，施工期不占用河道断面，因此，工程施工期对各河道行洪无影响。

5.2.2 运行期对河道行洪的影响分析

根据设计方案，拟建杆塔均位于河道岸顶或堤防背水侧，距离岸顶最小距离为 4.0m。塔基不在行洪断面中，不挤占河道，工程的修建对河道行洪无影响。拟建工程在荆江分洪区、虎西备蓄区内的河道及渠道中未布置杆塔，不挤占河渠，对河渠行洪无影响。

5.3 河势稳定影响评价

拟建工程从耀新民垸一档跨越长江至荆江分洪区，通过 C51~C52 一档跨越虎渡河进入虎西备蓄区，在荆江分洪区、虎西备蓄区内的河渠中未布置杆塔，对河渠河势稳定无影响。

5.4 蓄滞洪区运用影响评价

5.4.1 对蓄滞洪区分洪运用的影响

1）对蓄洪容积的影响

拟建输电线路占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别约为533.55m^3、20.41m^3，占用有效蓄洪容积约0.00001%、0.000005%。拆除线路扩大荆江分洪区有效蓄洪容积约244.70m^3。扣除拆除线路占用容积后，新建工程占用荆江分洪区有效蓄洪容积约288.85m^3。

荆江分洪区内斗湖堤镇德义垱村处局部 900m^2 进行开挖，开挖区域距荆南长江干堤约6.06km。增加有效蓄洪容积294.2m^3，实际增加有效蓄洪容积5.35m^3。

虎西备蓄区内 C55 杆塔西南侧约 500m 处局部 100m^2 进行开挖。增加有效蓄洪容积24.1m^3，实际增加有效蓄洪容积3.69m^3。

工程在进行局部开挖后，对蓄滞洪区的有效蓄洪容积无影响。

2）对分洪流量的影响

拟建工程建成后，在荆江分洪区和虎西备蓄区蓄洪过程中，分洪口门的进洪流量基本不变，说明拟建工程对分洪区分洪流量过程影响较小。

3）对分洪历时的影响

模型计算结果表明，拟建工程兴建后，输电线路杆塔、基础对洪水行进影响微弱，特征点洪水到达时间几乎不存在差异。

拟建工程兴建后，洪水到达各特征点时间及总分洪历时均无明显变化，表明工程兴建对荆江分洪区和虎西备蓄区的分蓄洪历时影响较小。

4）对分洪区流速过程的影响

拟建工程修建后，尽管工程阻水使得工程局部流场有所变化，但距输电线路轴线200m各监测点流速峰值及峰现时刻均已基本不受影响。

对于堤防附近的特征点(TD1~TD12)，特征点的峰值流速基本不变，相应的峰现时刻也基本不变。

从工程前后的流场图可以看出，拟建工程修建后，工程对其附近局部流场有一定的影响；随着分洪时间的增长，工程对蓄洪区内流场影响逐渐消减。

5）对分洪区水位的影响

洪水演进计算结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附

近各特征点蓄洪水位影响较小（壅水高度小于 0.001m）。

6）对分洪区堤防的影响

从工程修建前后堤防附近特征点 TD1~TD12 的流速、水位变化过程来看，拟建工程的修建对分洪区内堤防附近的流速、水位过程无明显影响，因而拟建工程修建对分洪区堤防影响较小。

7）对安全台的影响

荆江分洪区内，B57~B58 在窑头埠安全台和王家台之间跨入荆江分洪区，B58 号杆塔距离窑头埠内台最近约 1082m，距离王家台最近约 226m。C51~C52 在朱家嘴安全台与保恒垸安全区之间跨出荆江分洪区，C51 号塔距离朱家嘴台最近约 1297m。虎西备蓄区未规划安全台。拟建输电线路杆塔不占用安全台，对安全台的运用无影响。

5.4.2 对分洪区退洪的影响

1）对退洪流量的影响

拟建工程建成前后，由于工程距退洪口门较远且输电线路穿越分蓄洪区段全程主要采用杆塔形式布置，退洪流量较工程前基本不变，拟建工程对分洪区的退洪流量过程无影响。

2）对退洪流速过程的影响

拟建工程修建后，尽管工程阻水使得工程局部流场有所变化，但距输电线路轴线 200m 各监测点流速峰值及峰现时刻均已基本不受影响。

对于堤防附近的特征点(TD1~TD12)，特征点的峰值流速基本不变，相应的峰现时刻也基本不变。

从工程前后的流场图可以看出，拟建工程修建后，工程对其附近局部流场有一定的影响；随着分洪时间的增长，工程对蓄洪区内流场影响逐渐减小。

3）对分洪区水位的影响

洪水演进计算结果表明，输电线路修建对各输电线路沿线及堤防附近各特征点蓄洪水位无影响（壅水高度小于 0.001m）。

5.4.3 对分洪区内道路、渠系的影响

（1）荆江分洪区内道路：

拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越 G207 国道、G351 国道及多条城市道路、无名村道等共计 85 条。**杆塔与道路边距范围为 0.9m~420.2m，导线与道路净空范围 15.8~162.3m。**

B58 塔基采用承台灌注桩基础，承台外边缘距离道路约 0.9m，不占用道路，杆塔建成后不会影响道路通行。但由于承台施工需进行基坑开挖，施工期可能会对局部道路进行封闭施工，期间将限制车辆通行，但周边路网发达，局部封闭后可通过邻近路段绕行，不影响堤防巡查及社会车辆通行。

图 5.4-1 施工道路

其余距道路较近杆塔均不占用道路，且塔基均为灌注桩基础，不涉

及基坑开挖，杆塔的施工与运行均不影响道路运行。

综上所述，虽部分杆塔距离道路较近，但塔基并不占用道路，对道路通行无影响。

（2）荆江分洪区内渠系：

拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越荆江分洪总排渠、百瓦排渠及无名渠道等共计 63 条。杆塔与渠道边距范围为 **4.0m~424.6m**，导线与岸顶净空范围 **15.7~128.4m**。

二维数学模型计算结果表明，工程实施后，荆江分洪区内的杆塔附近主流位置、流速、水位等均无变化，不会改变周边流场，杆塔未占用渠道，不会影响渠道运行。

（3）虎西备蓄区内道路：

拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越道路 14 条。杆塔与道路边距范围为 **5.4m~187.8m**，导线与道路净空范围 **16.7~54.7m**。

C55 塔基距离道路最近，塔基采用灌注桩基础，不涉及基坑开挖，塔基未占用道路，且该村道为田间道路，不具备通车能力，杆塔建设不会对其产生影响。

综上所述，杆塔建设对虎西备蓄区内道路无影响。

（4）虎西备蓄区内渠道：

拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越渠道 3 条。杆塔与渠道边距范围为 **38.6m~190.8m**，导线与渠道岸顶净空范围 **19.2~21.8m**。

二维数学模型计算结果表明，工程实施后，虎西备蓄区内的杆塔附近主流位置、流速、水位等均无显著变化，不会改变周边流场，杆塔未占用渠道，不影响渠道运行。

5.4.4 对分洪区运行影响评价结论

综上所述，工程兴建对荆江分洪区和虎西备蓄区分（退）洪流量、历时、流速、水位等影响较小，对分洪区内道路与渠系无影响。在实施相关防治补救措施后，拟建工程对荆江分洪区和虎西备蓄区的运用无影响。

5.5 防洪工程影响评价

5.5.1 施工期对堤防工程的影响分析

拟建工程杆塔及基础距离现有的防洪工程均较远，施工主要利用现有通车道路运输，施工道路距离现有的防洪工程较远，施工不借用现有堤顶道路，工程施工不影响防洪工程运行与建设。

5.5.2 运行期对堤防工程的影响分析

B58 杆塔基础边缘距离**荆南长江干堤背水侧堤脚**最近距离为 266m，工程前后，背水侧堤脚与迎水侧堤脚处最大渗流坡降分别为0.30和0.33，塔基处渗透坡降在工程前后均小于 0.01。C51 杆塔基础边缘距离**虎东干堤背水侧堤脚**垂直距离为 109m，工程前后，背水侧堤脚与迎水侧堤脚处最大渗流坡降分别为 0.35 和 0.33，塔基处渗透坡降在工程前、后均小于 0.01。C51 杆塔基础距离**保恒垸安全区围堤**迎水侧堤脚距离约 102m，工程前后，背水侧堤脚处最大渗流坡降均为 0.301。C52 杆塔基础边缘距离**虎西干堤**背水侧堤脚垂直距离为 133m，工程前后，背水侧堤脚与迎水侧堤脚处最大渗流坡降分别为0.29和0.28，塔基处渗透坡降在工程前为0.03，在工程后小于 0.04。C60 杆塔基础边缘距离**山岗隔堤**堤脚垂直距离为 59m，工程前后，堤脚处最大渗流坡降均小于 0.0001，塔基处渗透坡降在工程前小于 0.0001，在工程后上升为 0.066。**工程建设后堤内外坡脚、塔基位置处渗透坡降均小于允许渗透坡降值，满足渗流稳定的要求。**

工程建设后，荆南长江干堤在工程前设计洪水位工况下堤内坡抗滑稳定安全系数为 2.688、设计洪水位骤降 2m 时堤外坡抗滑稳定安全系数为 3.791，工程后设计洪水位工况下堤内坡抗滑稳定安全系数为 2.690、设计洪水位骤降 2m 时堤外坡抗滑稳定安全系数为 3.801；虎东干堤工程前在设计洪水位工况下堤内坡抗滑稳定安全系数为 1.411、设计洪水位骤降 2m 时堤外坡抗滑稳定安全系数为 2.045，工程后在设计洪水位工况下堤内坡抗滑稳定安全系数为 1.412、设计洪水位骤降 2m 时堤外坡抗滑稳

定安全系数为 2.071；虎西干堤工程前在设计洪水位工况下堤内坡抗滑稳定安全系数为 1.983、设计洪水位骤降 2m 时堤外坡抗滑稳定安全系数为 2.347，工程后在设计洪水位工况下堤内坡抗滑稳定安全系数为 1.987、设计洪水位骤降 2m 时堤外坡抗滑稳定安全系数为 2.351。**堤坡的抗滑安全系数均大于规范要求允许值，满足堤坡稳定要求。**

从计算结果来看，拟建线路的修建对堤防的稳定无影响，但鉴于计算过程的工况及参数的概化，需要对近堤段杆塔实施防治补救措施。

5.6 其他设施影响评价

荆江分洪区内，拟建工程距北闸最近约 22.51km，距南闸最近约 29.62km，距拟建工程最近的灌溉闸为刘家湾闸，距离约 3.82km。距离拟建工程最近的排涝闸为保恒垸安全区排水闸，距离最近杆塔为 C49，约 197m。

虎西备蓄区内，距拟建工程最近涵闸为王家岗灌溉闸，距离约 530m。

5.6.1 施工期影响评价

拟建工程杆塔及基础距离现有的水闸、泵站均较远，施工主要利用现有通车道路，距离现有的闸站工程较远，工程施工不影响闸站工程的运行与建设。

5.6.2 运行期影响评价

二维数学模型计算结果表明，本工程实施后，尽管工程阻水使得工程局部流场有所变化，但距输电线路轴线 200m 各监测点流速峰值及峰现时刻均已基本不受影响。荆江分洪区、虎西备蓄区内的涵闸附近主流位置、流速、水位等均无变化，不会影响其正常运行。本次拟建工程对第三方合法水事权益无影响。

5.7 防汛抢险和水上救生影响评价

拟建工程对蓄滞洪区内防汛抢险和水上救生的影响主要表现在分洪

前是否影响转移道路的使用和分洪时是否影响水上救生通道。

5.7.1 施工期影响评价

拟建工程杆塔基础施工期安排在 11 月～4 月，为枯水期，由于枯水期来水较少，蓄滞洪区不会运用，无防汛抢险需求，对防汛抢险及水上救生无影响。

5.7.2 运行期影响评价

5.7.2.1 荆江分洪区

（1）对转移道路的影响评价

拟建工程线路在荆江分洪区内沿线跨越 G207 国道、G351 国道及多条城市道路、无名村道等共计 85 条。部分杆塔距离无名村道较近，但不占用道路，建成后不影响道路通行。

B58 杆塔塔基边缘距离荆南长江干堤背水侧堤脚约 266m，导线与荆南长江干堤堤顶净空约 84.0m。C51 杆塔塔基边缘距离虎东干堤背水侧堤脚约 109m，导线与虎东干堤堤顶净空约 37.32m。**杆塔距堤脚距离较远，导线距堤顶道路最小净空满足规范要求（>4.5m），满足堤防防汛抢险、管理维修等要求。**

（2）对水上救生的影响评价

荆江分洪区内 B58~C51 导线与分蓄洪水位间净空范围为 10.02~70.88m。

根据《架空送电线路运行规程》及《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》，220kV 输电线路导线至最高航行水位的最高船桅顶最小垂直距离为 3.0m。当荆江分洪区启用时，最高通航水位取设计蓄洪水位 39.85m，船只桅杆的高度按 4.5m 考虑，出于汛期防汛抢险和安全的需要，再考虑 2.5m 的风浪爬高。拟建输电线路导线与最高蓄洪水位之间需预留出不小于 10m 的净空。

本次拟建输电线路导线与荆江分洪区设计蓄洪水位之间最小净空为

10.02m，净空满足相关规范要求和安全需要。

续表 13.0.11

项目		通航河流		不通航河流		弱电线路	电力线路	特殊管道	索道
导线或地线在跨越档内接头		一、二级：不得接头 三级及以下：不限制		不限制		不限制	110kV及以上线路：不得接头 110kV以下线路：不限制	不得接头	不得接头
邻档断线张力的检验		不检验		不检验		Ⅰ级：检验 Ⅱ、Ⅲ级：不检验	不检验	检验	不检验
杆塔断线情况的最小垂直距离(m)	标称电压(kV)	—				至被跨越物	—	至管道任何部分	—
	110	—				1.0	—	1.0	—
最小垂直距离(m)	标称电压(kV)	至5年一遇洪水位	至最高航行水位的最高船桅顶	至百年一遇洪水位	冬季至冰面	至被跨越物	至被跨越物	至管道任何部分	至索道任何部分
	110	6.0	3.0	3.0	6.0	3.0	3.0	4.0	3.0
	220	7.0	3.0	4.0	6.5	4.0	4.0	5.0	4.0
	330	8.0	4.0	5.0	7.5	5.0	5.0	6.0	5.0
	500	9.5	6.0	6.5	11(水平2.5)(水平三角)	8.5	6(8)(6.5)	7.5	6.5
	750	11.5	8.0	8.0	15.5	12.0	7(12)	9.5	8.0(10.0)(11.0)(10.0)

图 5.7-1 《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》节选

5.7.2.2 虎西备蓄区

（1）对转移道路的影响分析

拟建工程线路在虎西备蓄区内沿线跨越道路 14 条。部分杆塔距离无名村道较近，但不占用道路，建成后不影响道路通行，详细评价见 5.4 节。

C52 杆塔塔基边缘距离虎西干堤背水侧堤脚约 133m，导线与虎西干堤堤顶净空约 36.22m。C59 杆塔塔基边缘距离山岗隔堤背水侧堤脚约 183m，导线与山岗隔堤堤顶净空约 19.2m。**杆塔距堤脚距离较远，导线距堤顶道路最小净空满足规范要求（>4.5m），满足堤防防汛抢险、管理维修等要求。**

（2）对水上救生的影响分析

虎西备蓄区内，C52~C59 段导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空范围为 14.74~19.28m。

根据《架空送电线路运行规程》及《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》，220kV 输电线路导线至最高航行水位的最高船桅顶最小垂直距离为 3.0m。当虎西备蓄区启用时，最高通航水位取设计蓄洪水位 39.85m，船只桅杆的高度按 4.5m 考虑，出于汛期防汛抢险和安全的需要，再考虑 2.5m 的风浪爬高。拟建输电线路导线与最高蓄洪水位之间需预留出不小

于 10m 的净空。

本次拟建输电线路导线与虎西备蓄区设计蓄洪水位之间最小净空为 14.74m，净空满足相关规范要求和安全需要。

5.8 综合评价结论

（1）与荆江分洪区、虎西备蓄区规划的符合性评价

拟建工程符合《长江流域综合规划》（国函〔2012〕220 号）、《长江流域防洪规划》(国务院 2008 年 7 月批准)、《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》（水利部长江水利委员会，2011 年 3 月）、《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，正在修编)的要求，不影响荆江分洪区、虎西备蓄区内相关规划工程的建设。

（2）与防洪标准的符合性评价

拟建输电线路工程采用的防洪标准为 20 年一遇，满足《防洪标准》中的要求。根据《长江流域综合规划》，三峡水库建成后荆江分洪区、虎西备蓄区的运用几率达到 100 年一遇，线路的修建不影响荆江分洪区、虎西备蓄区的正常使用，导线与设计蓄洪水位净空满足抢险要求。

（3）对现有水利工程的影响评价

拟建输电线路工程不占用禁脚地，对堤防渗流及抗滑稳定无影响，不影响堤防安全。拟建输电线路工程距离荆江分洪区、虎西备蓄区的分退洪口门距离尚远，根据数模计算结果可知，工程建设对蓄滞洪区分洪运用无影响，在实施占补平衡、防渗、反滤等防治补救措后不影响蓄滞洪区的运行。

（4）对现有渠系及道路的影响评价

拟建输电线路工程不占用现有道路及渠道，导线同路面、渠顶的净空满足相关规范要求。对现有道路的通行运用无影响，不影响分洪时的人员及车辆转移。对现有渠系的行洪、排涝能力无影响。

（5）对防汛抢险和水上救生的影响评价

拟建输电线路工程导线与设计蓄洪水位间的净空满足 10.0m 的安全

要求。导线与堤顶间的净空满足>4.5m 的规范要求，对防汛抢险和水上救生无影响。

（6）对第三方合法水事权益的影响评价

二维数学模型计算结果表明，工程实施后，荆江分洪区、虎西备蓄区内的杆塔附近主流位置、流速、水位等均无变化，不会改变周边流场，不影响周边的涵闸泵站运行，对第三方合法水事权益无影响。

6 洪水对建设项目的影响评价

6.1 建设项目防御洪涝标准与措施评价

6.1.1 建设项目防御洪涝标准分析

根据《防洪标准》（GB50201-2014），≤220kv、≥35kv 输电线路防护等级为Ⅳ级，其防洪标准为 20~10 年一遇。拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇。

根据《长江流域综合规划》，三峡水库建成后荆江分洪区、虎西备蓄区的运用几率达到 100 年一遇。随着上游水库群的建设，运用几率将进一步减小。

拟建工程线路采用架空方式穿越荆江分洪区、虎西备蓄区。荆江分洪区内 B58~C51 导线与分蓄洪水位间净空范围为 10.02~70.88m。虎西备蓄区内 C52~C59 段导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空范围为 14.74~19.28m。满足相关规范要求。

拟建输电线路工程设计标准为 20 年一遇，线路的修建不影响荆江分洪区、虎西备蓄区的正常使用，净空满足防洪规范要求。拟建工程设计方案所采用的洪水标准与现有防洪标准相适应。

6.1.2 建设项目防御洪涝措施分析

拟建线路工程在路径选择时，避开了沿线河流的淹没冲刷区；塔位位置确定时避让了河道主槽、冲沟等，并对蓄滞洪区运用时产生冲刷的塔基实施了防冲措施。

6.2 淹没影响评价

《中华人民共和国河道管理条例》第十二条规定：“修建桥梁、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道。桥梁和栈桥的梁底必须高于设计洪水位，并按照防洪和航运的要求，留有一定的超高。设计洪水位由河道主管机关根据防洪规划确定。

跨越河道的管道、线路的净空高度必须符合防洪和航运的要求。“

荆江分洪区内 B58~C51 导线与分蓄洪水位间净空为 10.02~70.88m。虎西备蓄区内 C52~C59 段导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空范围为 14.74~19.28m。导线不会受到蓄滞洪区正常运用的影响。

各工况本工程位于荆江分蓄洪区内的 92 基杆塔塔基均被淹没、最大淹没深度为 2.47~7.69m，位于虎西备蓄区内的杆塔塔基除 C56、C58 因位于高处未被淹外其它杆塔塔基均被淹没，其余 6 基杆塔塔基均被淹没、最大淹没深度为 0.32~4.71m。

当蓄滞洪区分洪运用后，拟建线路塔基将受到洪水的长期浸泡，对输变线杆塔自身安全存在不利影响，建设单位应充分考虑此影响，做好相应的应急处理预案。

6.3 冲刷与淤积影响评价

各计算工况下杆塔塔基局部冲刷深度一般小于 0.5m，最大局部冲刷为 0.62m、发生在杆塔 B84 处。总体上，洪水对分洪区内塔基冲刷较小。考虑到冲刷计算时行进流速取为峰值流速，而实际流速过程中绝大多数时间流速较峰值流速小，故实际偏安全。

6.4 综合评价结论

（1）拟建线路工程防洪标准为 20 年一遇，符合《防洪标准》的规定，与其所在的荆江分洪区、虎西备蓄区运用几率相协调，符合《长江流域综合规划》、《长江流域防洪规划》、《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》的要求。

（2）拟建线路工程采用架空方式穿越荆江分洪区、虎西备蓄区，蓄滞洪区内导线弧垂最低点与分蓄洪水位间净空为 10.02m～70.88m，导线不会受到蓄滞洪区正常运用的影响；在荆江分洪区、虎西备蓄区设计蓄洪水位 39.85m 下，拟建杆塔塔基淹没 98 基，淹没水深为 0.32m~7.69m。

（3）荆江分洪区、虎西备蓄区内杆塔基础附近的流速变化较小，各

杆塔距离分退洪口门均较远，局部冲刷影响甚微，蓄滞洪区正常运用不会对建设项目产生不利影响。蓄滞洪区分洪运用后，将持续较长一段时间，杆塔基础将会受到洪水的冲刷及浸泡，建设单位应充分考虑该影响，建立相应的预案，并做好后期的维护措施。

7 消除或减轻洪水影响的措施

7.1 消除或减轻建设项目对洪水影响的工程措施

7.1.1 对堤防工程的防治补救措施

7.1.1.1 平面布置方案

鉴于拟建线路的部分塔位与堤防相隔较近，为将杆塔塔基建设对堤防的影响降至最小，建设单位应对堤防保护范围内的塔基实施相应的防治补救措施。塔基防治补救措施见表 7.1-1，设计方案见附图 7.1-1~7.1-15。

根据本次评价范围，拟建工程在荆南长江干堤堤防保护范围内的 B58、B59 杆塔，虎东干堤保护范围内的 C51，保恒垸安全区围堤保护范围内的 C47、C48、C49、C50，虎西干堤堤防保护范围内的 C52、C53、C54、C55、C56，山岗隔堤堤防保护范围内的 C58、C59、C60、C61、C62 应开展相应防治补救措施。其中，B58、C51、C52 杆塔防治补救措施已在《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（跨长江、虎渡河、松滋河东支）洪水影响评价报告》中获得长江委行政许可，见附件 9.11，本报告不再重复提出措施。

B59 杆塔位于荆江分洪区内，处在荆南长江干堤背水侧，应实施反滤导渗措施。

荆江分洪区运用时，C47、C48、C49、C50 位于保恒垸迎水侧，应实施防渗措施，避免分洪时对保恒垸堤防造成渗透性的破坏。

C53、C54、C55、C56 杆塔位于虎西备蓄区内，处在虎西干堤背水侧，应采取反滤导渗措施。

C58、C59 杆塔位于虎西备蓄区内，分洪时处在山岗隔堤迎水侧，应实施防渗措施，避免分洪时对山岗隔堤造成渗透性的破坏。

C60、C61、C62 杆塔位于虎西备蓄区外，分洪时处在山岗隔堤背水侧，应实施反滤导渗措施，避免分洪时对山岗隔堤造成渗透性的破坏。

表 7.1-1 防渗处理的杆塔塔基基本情况统计表

塔号	措施	杆塔型式	呼高（m）	露头 A/B/C/D 塔腿	基础型式	状态
B58	反滤导渗	SZK	172	3.0/3.0/3.0/3.0	承台灌注桩	已许可
B59（A）		JK	75	2.0/2.0/2.0/2.0		未许可
B59（B）		JK	75	2.0/2.0/2.0/2.0		
B59（C）		DC21D-DJ	21	0.5/0.5/0.5/0.5	灌注桩	
C47	防渗	HA21D-ZM2	33	1.0/1.0/1.0/1.0		
C48		HA21D-ZM2	30	0.5/0.5/0.5/0.5		
C49		HA21D-ZM1	30	1.0/1.0/1.0/1.0		
C50		HC21D-J4	27	1.0/1.0/1.0/1.0		
C51		HA21D-ZMK	72	1.0/1.0/1.0/1.0		已许可
C52	反滤导渗	HA21D-ZMK	72	1.0/1.0/1.0/1.0		
C53		HC21D-J1	24	0.5/0.5/0.5/0.5		未许可
C54		HC21D-J3	30	0.5/0.5/0.5/0.5		
C55		HA21D-ZM2	33	0.5/0.5/0.5/0.5		
C56		HA21D-ZM2	30	0.5/0.5/0.5/0.5		
C58	防渗	HA21D-ZM2	33	0.5/0.5/0.5/0.5		
C59		HC21D-J2	27	0.5/0.5/0.5/0.5		
C60	反滤导渗	HA21D-ZM1	30	0.5/0.5/0.5/0.5		
C61		HA21D-ZM1	39	0.9/0.9/0.9/0.8		
C62		HC21D-J2	30	0.5/0.5/0.5/0.5		

7.1.1.2 反滤导渗与防渗工程设计方案

（1）桩基反滤导渗设计

本次补救措施方案设计与主体工程同步进行，对杆塔 B59（A）、B59（B）、B59（C）、C53、C54、C55、C56、C60、C61、C62 塔腿基础周边土体浅层开挖 1.5m，在底部铺设一层土工布，土工布采用规格为 300g/m^2，垂直渗透系数 10^{-3}~10^{-4}cm/s，土工布施工时应将土工布粘贴在桩基外壁上，并在底部打折以免施工时拉松土工布。土工布铺设完成后上覆 0.6m 三级反滤料，0.6m 的反滤层由下往上依次为 0.2m 厚细砂层、0.2m 厚粗砂层和 0.2m 厚碎石层铺设而成。然后再回填 0.9m 厚的砂性壤土，与原地面高程齐平。杆塔塔基周边反滤体单桩顶部平面尺寸为桩基边缘外延 6.5m，底部平面尺寸为桩基边缘外延 5.0m，坡比 1：1。

表 7.1-2 桩基反滤导渗措施明细表

杆塔编号	防渗体规格（长*宽）		开挖线与桩基边缘距离		工程措施
	长（mm）	宽（mm）	顶部（m）	底部（m）	
B59（A）	21000	21000	6.50	5.00	反滤导渗措施（反滤体深 1.50m，坡比 1：1，结构自
B59（B）	21000	21000	6.50	5.00	
B59（C）	21480	21480	6.50	5.00	

C53	21818	21818	6.50	5.00	下至上依次为300g/m² 土工布、0.20m 厚细砂、0.20m 厚粗砂、0.20m 厚碎石、0.90m 厚砂壤土。）
C54	23363	23363	6.50	5.00	
C55	20877	20877	6.50	5.00	
C56	20224	20224	6.50	5.00	
C60	20430	20430	6.50	5.00	
C61	21790	21790	6.50	5.00	
C62	23840	23840	6.50	5.00	

（2）桩基防渗设计

拟对杆塔 C47、C48、C49、C50、C58、C59 塔腿基础周边土体浅层开挖 1.5m，在底部铺设一层土工膜，土工膜施工时应将土工膜粘贴在桩基外壁上，并在底部打折以免施工时拉松土工膜。其上填筑 1.5m 厚的粘土，与原地面高程齐平。杆塔塔基周边防渗体单桩顶部平面尺寸为桩基边缘外延 6.5m，底部平面尺寸为桩基边缘外延 5.0m，坡比 1：1。

表 7.1-4 桩基防渗措施明细表

杆塔编号	防渗体规格（长*宽）		开挖线与桩基边缘距离		工程措施
	长（mm）	宽（mm）	顶部（m）	底部（m）	
C47	20877	20877	6.50	5.00	防渗措施（防渗体深 1.50m，坡比 1：1，结构自下至上依次为 600g/m² 土工膜、1.50m 厚粘土）
C48	20424	20424	6.50	5.00	
C49	20430	20430	6.50	5.00	
C50	24266	24266	6.50	5.00	
C58	20677	20677	6.50	5.00	
C59	22918	22918	6.50	5.00	

7.1.1.3 拆除线路补救措施设计方案

荆江分洪区内拆除线路镇油线 54~91（13.46km），共拆除杆塔 43 基，其中 55 号塔为 6 基，拆除杆塔基础均为灌注桩基础，其中，镇油线 54 杆塔拆除防治补救措施已在《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（跨长江、虎渡河、松滋河东支）洪水影响评价报告》中获得长江委行政许可，本报告不再重复提出措施。拆除方案见附图 7.1-16，拆除后的处理措施为：

1、涉及堤防保护范围及跨河渠处杆塔拆除后处理

镇油线 55~56 号、58~59 号、61~62 号、64~66 号杆塔、70~73 号杆塔、85~86 号杆塔、88~89 号杆塔涉及堤防保护范围及河渠，拆除后需进

行反滤导渗处理并进行地表复绿。

待上部结构完成拆除后，将地面以上裸露部分基础切除，地面以下不动，对拆除杆塔塔基进行反滤导渗处理，周边土体浅层开挖 1.6m，在底部铺设一层土工布，土工布采用规格为 300g/m^2，垂直渗透系数 10^{-3}~10^{-4}cm/s，土工布施工时应将土工布粘贴在桩基外壁上，并在底部打折以免施工时拉松土工布。土工布铺设完成后上覆 0.6m 三级反滤料，0.6m 的反滤层由下往上依次为 0.2m 厚细砂层、0.2m 厚粗砂层和 0.2m 厚碎石层铺设而成。然后再回填 0.9m 厚的砂性壤土。最后表层播撒草籽复绿。

2、不涉及堤防保护范围及河渠杆塔拆除后处理

将基础拆除至地面以下 1.0m 后，进行回填处理，具体要求为：

（1）粘土回填深度 0.8m，杆塔处黏土压实度不低于 0.91。

（2）回填粘土上铺设 0.2m 厚耕植土，撒播草籽复绿。

7.1.2 对占用蓄滞洪区有效蓄洪容积的补偿措施

荆江分蓄洪区有效蓄洪容积为 54.09 亿 m^3，虎西备蓄区有效容积 3.81 亿 m^3。

拟建输电线路占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别约为 533.55m^3、20.41m^3，占用有效蓄洪容积约 0.00001%、0.000005%。拆除线路扩大荆江分洪区有效蓄洪容积约 244.70m^3。扣除拆除线路占用容积后，新建工程占用荆江分洪区有效蓄洪容积约 288.85m^3。

出于安全考虑，本工程应按照工程所占有效蓄洪容积开展补偿措施，即分别补偿荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积约 288.85m^3、20.41m^3，采用局部挖方的方式来补偿侵占的有效蓄洪容积，开挖需避开堤防、道路及水利工程设施，占补平衡位置见附图 7.1-17，占补平衡措施征地手续见附件 9.9。

7.1.2.1 荆江分洪区有效蓄洪容积的补偿措施

荆江分洪区底水位为 32.45m、设计蓄洪水位为 39.85m，通过对底水

位以上的原地面进行局部开挖，补偿所侵占的容积。荆江分洪区补偿区域位于斗湖堤镇德义垱村，开挖区域距荆南长江干堤约 6.06km，开挖范围见表 7.1-5，见附图 7.1-18（a）、（b）。

表 7.1-5 荆江分洪区有效蓄洪容积补偿情况统计表

区域控制点坐标	占地面积	挖方量	平均挖深	原始高程	设计底高程
J1: X=3321314.985, Y=37618374.826 J2: X=3321284.985, Y=37618374.826 J3: X=3321284.985, Y=37618404.826 J4: X=3321314.985, Y=37618404.826	900m^2（1.35 亩）	294.2m^3	0.39m	33.77~34.34m	33.77m

荆江分洪区有效蓄洪容积补偿区域面积约 900m^2，开挖区长约 30.0m、宽约 30.0m。开挖区为坡面，以坡面最低侧边线（西侧边线）高程 33.77m 为开挖基面，开挖后底面与东、南、北侧高差约 0.3~0.57m，西侧继续与自然坡面顺接，东、南、北侧边线放坡坡比 1：3，开挖后积水可由西侧流出。

总挖方约 294.2m^3，原始地面高程约 33.77~34.34m，设计开挖底面高程 33.77m，平均挖深约 0.39m，最大挖深约 0.57m，开挖区进行水泥抹面，避免生长杂草。

7.1.2.2 虎西备蓄区有效蓄洪容积的补偿措施

虎西备蓄区底水位为 32.46m、设计蓄洪水位为 39.85m，通过对底水位以上的地面进行局部开挖，补偿所侵占的容积。

虎西备蓄区补偿区域位于 C55 杆塔西南侧约 500m 处，开挖区域距虎西干堤堤脚约 1193m，开挖范围见表 7.1-6，见附图 7.1-19（a）、（b）。

表 7.1-6 虎西备蓄区有效蓄洪容积补偿情况统计表

区域控制点坐标	占地面积	挖方量	平均挖深	原始高程	设计底高程
H1:X=3311614.137，Y=37611599.666 H2:X=3311604.137，Y=37611599.666 H3:X=3311604.137，Y=37611609.666	100m^2（0.15 亩）	24.1m^3	0.26m	37.82~38.40m	37.82m

H4:X=3311614.137，Y=37611609.666					

虎西备蓄区有效蓄洪容积补偿区域面积约100m^2，开挖区长约10.0m、宽约10.0m。开挖区为坡面，以坡面最低侧边线（东侧边线）高程37.82m为开挖基面，开挖后底面与西、南、北侧高差约0.19~0.58m，东侧继续与自然坡面顺接，西、南、北侧边线放坡坡比1：3，开挖后积水可由东侧流出。

总挖方24.1m^3，原始地面高程约37.82~38.40m，设计开挖底面高程37.82m，平均挖深约0.26m，最大挖深约0.58m，开挖坡比1：3，开挖区进行水泥抹面，避免生长杂草。

7.2 消除或减轻建洪水对建设项目影响的工程措施

根据前文冲刷计算结果，对蓄滞洪区蓄洪时产生冲刷的塔基开展防冲措施。包含杆塔B61~B96、杆塔C1~C9、杆塔C13~C31，共64基塔，塔基均为钻孔灌注桩。防冲措施为在杆塔基础灌注桩周边铺设30cm厚雷诺护垫，防护范围为各桩基外延6.6m。防冲措施见附图7.2-1。

表7.2-1 杆塔桩基防冲措施明细表

杆塔编号	桩径d(mm）	开挖线与桩基边缘距离（m）	杆塔编号	桩径d(mm）	开挖线与桩基边缘距离（m）	工程措施
B61	800	6.6	B93	800	6.6	杆塔基础灌注桩周边铺设30cm厚雷诺护垫
B62	800	6.6	B94	800	6.6	
B63	1400	6.6	B95	1200	6.6	
B64	800	6.6	B96	1400	6.6	
B65	800	6.6	C1	1400	6.6	
B66	800	6.6	C2	800	6.6	
B67	800	6.6	C3	1600	6.6	
B68	2000	6.6	C4	800	6.6	
B69	1200	6.6	C5	1200	6.6	
B70	800	6.6	C6	1000	6.6	
B71	800	6.6	C7	1000	6.6	
B72	1600	6.6	C8	1600	6.6	
B73	1000	6.6	C9	1400	6.6	
B74	1800	6.6	C13	1000	6.6	
B75	1200	6.6	C14	800	6.6	
B76	800	6.6	C15	1600	6.6	
B77	1600	6.6	C16	1800	6.6	
B78	800	6.6	C17	800	6.6	
B79	800	6.6	C18	800	6.6	
B80	1400	6.6	C19	1200	6.6	

B81	1200	6.6	C20	1000	6.6	
B82	800	6.6	C21	1000	6.6	
B83	800	6.6	C22	1000	6.6	
B84	800	6.6	C23	1000	6.6	
B85	1200	6.6	C24	1000	6.6	
B86	800	6.6	C25	1400	6.6	
B87	800	6.6	C26	1000	6.6	
B88	1800	6.6	C27	1400	6.6	
B89	800	6.6	C28	1000	6.6	
B90	1400	6.6	C29	1400	6.6	
B91	800	6.6	C30	1000	6.6	
B92	800	6.6	C31	1000	6.6	

7.3 非工程措施

（1）拟建工程近堤塔基施工务必在枯水期进行，施工中应做好堤防巡查，尽量减小及避免对堤身的不利影响。

（2）荆江分洪区和虎西备蓄区分洪时，输电线路塔基将受到长期的浸泡和风浪袭击，建设单位应充分考虑该影响，建立相关的应急预案。

（3）施工前须编制度汛预案并报主管部门备案。工程施工时需开展堤防、岸坡和渠道巡查，实施掌握水雨情信息，遇到汛情须严格实施防汛预案。

8 结论和建议

拟建输电线路工程在荆江分洪区内长约 30.23km，共 92 基杆塔，B58、B59（A）、B59（B）共 3 基塔采用承台灌注桩基础，B59（C）、B60~B96、C1~C51 共 89 基塔采用灌注桩基础。B58~C51 段导线弧垂最低点高程范围为 49.87~110.73m，档距在 31~520m 之间。在虎西备蓄区内长 2.58km，共 8 基杆塔，均采用灌注桩基础。C52~C59 导线弧垂最低点高程范围为 54.59~59.13m，档距在 271~377m 之间。根据洪水影响评价，得出以下主要结论：

8.1 结论

（1）拟建工程基本符合《长江流域综合规划（2012—2030 年）》《全国蓄滞洪区建设与管理规划》等规划要求。拟建工程距荆江分洪区北闸进洪闸、南闸最近距离分别为 22.51 公里和 29.62 公里，距腊林洲、贺家弓、军堤湾和王家月弓分洪口门最近距离分别为 22.29 公里、7.96 公里、7.91 公里和 8.27 公里，距无量庵、肖家咀吐洪口门最近距离分别为 18.73 公里和 26.27 公里；距虎西备蓄区分洪口门最近距离 25.49 公里；与保恒垸安全区围堤最近距离 102.00 米，与王家台安全台最近距离 226.00 米；线路均采用架空方式跨越现状及规划转移道路，其建设对荆江分洪区、虎西备蓄区建设规划的实施无影响；

（2）拟建工程对荆江分洪区、虎西备蓄区安全建设无影响，对分洪运用基本无影响，采取容积补偿后对荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积无影响。拟建工程新建线路占用荆江分洪区有效蓄洪容积为 533.55 立方米，拆除线路增加有效蓄洪容积约为 244.70 立方米，采取补偿 294.2 立方米容积后增加有效蓄洪容积 5.35 立方米。拟建工程占用虎西备蓄区有效蓄洪容积为 20.41 立方米，采取补偿 24.1 立方米容积后不占用有效蓄洪容积。数模计算结果表明：拟建工程对荆江分洪区、虎西备蓄区进退洪流量、进退洪历时、蓄洪水位、流速过程、水位过程等基本无影响；

（3）拟建工程一档跨越虎西备蓄区山岗隔堤，杆塔基础边缘与堤脚最近距离 59.00 米，在对近堤杆塔基础采取塔基防渗措施后不影响蓄滞洪区防洪工程安全；

（4）拟建工程均采用架空方式一档跨越蓄滞洪区内总排渠等河渠，工程建设对蓄滞洪区内河渠排涝灌溉和堤防工程安全无影响；

（5）拟建工程线路跨越堤防、道路最小净空分别为 19.20 米、15.80 米，导线弧垂与蓄洪水位间最小净空 10.02 米，均满足防汛抢险及水上救生要求，对防汛抢险与水上救生无影响；

（6）荆江分洪区、虎西备蓄区运用几率均为 100 年一遇，拟建工程防洪标准为 20 年一遇。蓄滞洪区一旦分洪运用，拟建工程杆塔将受到洪水浸泡与冲刷，建设单位应采取防护措施，并充分注意其运行风险，承担因蓄滞洪区运用可能造成的损失。

8.2 建议

（1）荆江分洪区和虎西备蓄区一旦分洪，本工程将长期受洪水浸泡和风浪袭击，建设单位应充分考虑该影响，采取相应的维护措施。

（2）建设单位应编制施工期防汛应急预案并报当地防汛指挥部门审批。

（3）建设单位应协调好与临时用地归属方的关系，工程建设后应注意将施工场地恢复至可耕作状态，弃土废渣应运送至指定场地处置，不得随意堆放。

9 附件

9.1 江陵县水利和湖泊局回函

江陵县水利和湖泊局

江陵县水利和湖泊局
关于征求湖北能源江陵电厂二期 220kv 上网线
工程线路路径走向意见的复函

湖北省电力规划设计研究院有限公司：

你公司《关于征求湖北能源江陵电厂二期 220kv 上网线工程线路路径走向意见的函》已收悉，经现场实地踏勘，现复函如下：

一、编制生产建设项目水土保持方案报告。根据《湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法》第六条规定，征占地面积在 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目编制水土保持方案报告书。征占地面积在 0.5 公顷及以上 5 公顷及以下或者挖填土石方总量在 1 千立方米及以上 5 万立方米及以下的生产建设项目应编制水土保持方案报告表。报同级立项水行政主管部门审批(哪级立项哪级审批)，应在项目开工前完成水土保持方案报告报批手续。

二、配合做好项目建设监管。由于你公司项目建设涉及到我县县管渠道（观南渠），县管理的河道管理范围为两岸堤脚外 5 米，保护范围为管理范围外 10 米，其配套工程设施（涵闸、泵站）管理范围为上下游各 100 米，左右各 30 米。该项目施工时应避开河道管理、保护范围，请你公司在项目施工前向我局提供修改完善后的工程施

工方案、线路路径图。方案需注明是否有在河道管理范围内新建的设施，图中需标注清楚沿线需跨越的河渠名称及路线方向，必须确保河渠行洪安全及农业生产灌溉用水不受影响。

特此复函。

2023 年 12 月 28 日

（联系人：刘昌军；联系电话：18942978076）

9.2 公安县水利和湖泊局回函

公安县水利和湖泊局

关于湖北能源江陵电厂二期 220kv 上网线路工程线路路径走向的复函

湖北省电力规划设计研究院有限公司:

《关于征求湖北能源江陵电厂二期 220kv 上网线路工程线路路径走向的函》(鄂电设函〔2023〕624 号)已悉。经现场查勘、研究讨论后，现回复如下:

一、原则同意贵公司初步拟定的工程线路路径方案。

二、该工程线路及塔杆布署可能涉及长江、虎渡河、松东河及内垸骨干沟渠，请贵公司告知项目建设单位，按《水利部办公厅关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》(办河湖〔2020〕177 号)要求，依法依规办理涉河建设项目行政许可手续，并编制专门的防洪评价报告，充分论证涉河建设项目对防洪的影响，以及涉河建设项目自身防洪安全。另外，需一并办理建设项目水土保持手续。

三、塔杆不宜布置在水利工程管理范围内，并与堤防预留安全距离;

四、施工前，建设单位须向我县堤防管理单位报备。施工中，建设单位还应主动接受堤防管理单位的监督。

2024 年 1 月 18 日

9.3 湖北省荆江分蓄洪区工程管理局回函

湖北省荆江分蓄洪区工程管理局

关于《湖北省能源江陵电厂二期 200KV 上网线路路径走向意见的函》的回复

湖北省电力规划设计研究院有限公司：

贵单位来关于《湖北省能源江陵电厂二期 200KV 上网线路路径走向》征询意见函收悉。经研究，现函复如下：

我局原则上同意该工程项目方案。因该工程穿越荆江分洪区，项目不得修筑影响分洪区运用时进洪、行洪和分洪容积的建(构)筑物；并请该项目业主单位按照非防洪工程审批程序要求，组织编制线路工程《洪水影响评报告》，报请有管理权限的部门，审批同意后方可实施。

此函。

湖北省荆江分蓄洪区工程管理局

2024 年 1 月 4 日

9.4 荆州市长江河道管理局回函

荆州市长江河道管理局

荆州市长江河道管理局
关于湖北能源江陵电厂二期220千伏上网线路工程线路路径走向有关意见的复函

湖北省电力规划设计研究院有限公司：

贵单位《关于征求湖北能源江陵电厂二期220kV上网线路工程线路路径走向意见的函》（以下简称《路径走向》）收悉，我局组织相关科室人员认真研究，基本同意《路径走向》。现将具体意见函复如下：

按照《湖北省河道管理实施办法》第十八条规定，《路径走向》涉及的江陵电厂二期—油江变220kV线路方案一（北方案）、线路方案二（南方案）跨荆江大堤江陵段、荆南长江干堤公安段，油江—公安220kV线路方案一（东方案）、方案二（西方案）跨虎渡河左右岸堤防，均在河道管理范围以内，属于堤防工程安全保护区。建设单位办理建设工程施工许可证前应编制完成涉河建设项目方案报告和洪水影响评价报告，履行水行政许可手续。

特此函复。

荆州市长江河道管理局

2023年12月19日

— 1 —

9.5 荆州市水利和湖泊局回函

荆州市水利和湖泊局

荆州市水利和湖泊局
关于湖北能源江陵电厂二期220KV上网线路工程线路路径走向意见的复函

湖北省电力规划设计研究院有限公司：

你单位《关于征求湖北能源江陵电厂二期220KV上网线路工程线路路径走向意见的函》(鄂电设函〔2023〕603)收悉，结合有关县（市、区）水行政主管部门及市直水利工程管理单位的意见，经研究，现复函如下：

一、我局原则同意拟建的湖北能源江陵电厂二期220KV上网线路工程线路路径方案。具体方案实施前应与当地相关单位充分沟通。

二、项目跨河塔位基础不得占用江河堤防堤身、禁脚地，在河道堤防及分蓄洪区管理范围内选址，应编制防洪影响评价报告及涉河建设方案，按管理权限，取得水行政许可后，方可开工建设。

三、根据《中华人民共和国水土保持法》、湖北省实施《中华人民共和国水土保持法》办法，该项目在开工前，应编制水土保持方案，并按立项管理权限，报同级水行政主管部门审查批准

— 1 —

后，方可开工建设。

特此复函。

荆州市水利和湖泊局

2024年2月26日

9.6 国网湖北经研院关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程可行性研究报告评审会会议意见

国网湖北省电力有限公司经济技术研究院文件

鄂电经研规评〔2024〕297 号　　签发人：李　俊

国网湖北经研院关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程可行性研究报告评审的意见

国网湖北省电力有限公司：

我院于2024年7月19日在武汉召开了湖北能源江陵电厂220千伏送出工程可行性研究报告评审会议。国网湖北省电力有限公司发展部（碳管理办）、建设部、财务部、设备部、科创部、调控中心、国网湖北信通公司（数据中心）、国网荆州供电公司、正信工程咨询公司、湖北省电力规划设计研究院有限公司等部门和单位参加了会议。会议听取了设计单位的项目介绍，进行了详细的深入讨论，并于2024年8月8日完成了收口资料审核。现上报该项目可行性研究报告评审意见。

— 1 —

附件：1.湖北能源江陵电厂220千伏送出工程可行性研究报告评审意见

2.技术监督意见表

国网湖北经研院

2024年8月16日

（联系人：熊秀文，联系电话：83685330）

9.7 荆州市发展和改革委员会关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程核准的批复

荆州市发展和改革委员会文件

荆发改审批〔2024〕142 号

荆州市发展和改革委员会
关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程核准的批复

国网湖北省电力有限公司荆州供电公司:

你公司报来《关于核准湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程的请示》（鄂电司荆州供发展〔2024〕94 号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下:

一、为满足湖北能源江陵电厂二期扩建送出需要，优化电网结构，同意建设湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程（项目代码: 2409-421000-04-01-845562）。

项目法人为国网湖北省电力有限公司荆州供电公司。

二、项目建设地点位于荆州经济技术开发区、江陵县、公安

— 1 —

县。

三、项目的主要建设内容为扩建220千伏间隔4个；新建220千伏架空线路82.25千米（其中单回77.1千米、双回5.15千米）；建设相应系统二次及通信工程。

四、项目总投资为36680.00万元，国网湖北省电力有限公司荆州供电公司出资9170.00万元作为项目资本金，其余为银行贷款。

五、项目的建设及运行应满足国家环保和节能要求，在技术方案和材料选择等方面要充分考虑环保和节能的因素，采取有效措施节能降耗，减排增效。同时要按照安全监管的要求，研究制定科学合理的施工方案和应急安全措施，做好工程建设和生产运营的安全等工作。

六、项目设备采购及建设施工均按《招投标法》规定，采用规范的公开招投标方式进行。(见附件:招标核准意见表)

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件：你单位于2024年9月13日出具的《关于项目用地预审与选址意见的说明》。

八、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《湖北省企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定，及时以书面形式向我委提出调整申请，我委将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

九、请项目单位根据本核准文件，办理资源利用、安全生产等相关手续。

十、本核准文件自印发之日起有效期2年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满前的30个工作日之前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件:招标核准意见表

2024年9月29日

附件

招标核准意见表

项目名称：湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘　　察	√			√	√		
设　　计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监　　理	√			√	√		
主要设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		

核准意见：

核准同意。请业主按照招标核准意见表严格组织招标工作，并注意做好相关档案管理工作，以备检查。

审批部门盖章

二〇二四年九月二十九日

抄送：荆州经开区经发局、江陵县发改局、公安县发改局

荆州市发展和改革委员会　　2024 年 9 月 29 日印发

9.8 《公北（油江）220kV 输变电工程对荆江分洪区洪水影响评价报告》摘要

CWRC

公北（油江）220kV 输变电工程对荆江分洪区洪水影响评价报告

（报批稿）

长江水利委员会水文局

二〇一一年七月

1.2 评价范围

公北（油江）220kV 输变电工程从位于公安县狮子口镇升寺村的拟建 500kV 孱陵变电站出线，进入位于公安县中岭村三组的拟建 220kV 公北（油江）变电站，线路全长约 27km，公北（油江）220kV 输变电工程路径见附图 1-1。其中约 17km 工程线路和 220kV 公北（油江）变电站位于荆江分洪区内，线路走向布置与堤防、转移道路的关系见附图 1-2。

因此，本报告防洪评价范围为荆江分洪区内约 17km 工程线路和 220kV 公北（油江）变电站。

1.3 编制依据

1.3.1 国家有关法律法规及有关规定

(1)《中华人民共和国水法》（2002 年，中华人民共和国主席令第 74 号）；

(2)《中华人民共和国防洪法》（1997 年，中华人民共和国主席令第 88 号）；

(3)《中华人民共和国河道管理条例》（1988 年，国务院令第 3 号）；

(4)《中华人民共和国水文条例》（2007 年，国务院令第 496 号）；

(5)《湖北省分洪区安全建设与管理条例》（1996 年 11 月 22 日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）

(6)《国务院批转水利部关于蓄滞洪区安全建设指导纲要的通知》

2 建设项目概况

2.1 工程概况

2.1.1 建设规模及设计标准

公北（油江）220kV 输变电工程从位于公安县狮子口镇升寺村的拟建 500kV 孱陵变电站出线，进入位于公安县中岭村三组的拟建 220kV 公北（油江）变电站，线路全长约 27km，其中约 17km 工程线路和 220kV 公北（油江）变电站位于荆江分洪区内。

根据《防洪标准》（GB 50201-94），220kV 输变线路防洪标准为防御重现期为 100 年的洪水。

根据《变电站总布置设计技术规程》（DL/T5056-2007），220kV 变电站站区场地设计标高为防百年一遇的内涝水位。

2.1.2 路径总布置方案

从 500kV 孱陵变新建 1 回 220kV 线路至 220kV 公北（油江）变，导线型号 LGJ-2×400。500kV 孱陵变～220kV 公北（油江）变的航空距离为 23.5km，航空线北侧有±800kV 直流输电线路，航空线南侧为南平镇政府所在地，航空线东侧有 220kV 公～楚线，根据线路航空线走向，线路路径从孱陵变出线至公楚线钻越±800kV 直流线路段，具体描述如下：

从 500kV 孱陵变 220kV 出线构架出线后，向东北转向，跨过汪杨县道后继续前行至楼公线的西侧，东转，依次跨过 220kV 楼公线

8 结论和建议

8.1 结论

（1）位于荆江分洪区约 46 座输变电杆塔以及公北变电站所占容积不足荆江分洪区有效蓄洪容积的万分之一。因此可以认为工程的修建对荆江分洪区蓄洪容积基本没有影响，因容积的占用而引起的水位壅高也非常小。塔身为钢桁架结构，可透水，产生阻水很小，对分洪水流影响甚微。因此，工程的修建引起的分蓄洪区内容积、水位的变化对分蓄洪区行洪安全影响甚微。

（2）根据塔基桩土接触分析表明，上拔和下压工况，塔基的裂缝开展深度最大为1.44m。且工程地段地质条件较好，地质勘测18m深度范围内未见强透水层，因此1.44m深度的裂缝对工程影响不大。

公北220kV输变线路离堤防堤脚距离最近的为77m，在堤防禁脚地范围外，满足《湖北省河道管理实施办法》要求。而且根据渗流稳定分析表明，建设后跨越塔附近土层渗透坡降较建设前有一定增大，但远小于相应土层的允许渗透坡降，不会危害堤防安全。综合考虑接触分析及渗流分析结果，跨越塔的建设对堤防安全不会造成明显不利影响，设计方案可行。

（3）工程线路采用跨越方式跨过公路、村间马路以及转移道路，跨越的安全转移道路有金朱路和六横渠路。工程线路按照最高蓄洪水位 39.91m（吴淞 42m）设计，考虑防汛抢险时船只及桅杆的高度

（4.5m）、电器安全高度（3m），距离最高蓄洪水位共有 7.5m 的净空。因此线路的设计能满足防汛抢险的要求。公北 220kV 配套线路工程仅在蔡家湾处跨越分蓄洪区围堤，跨越塔之间的垂线与堤顶的净空为 15m，满足堤上防洪抢险交通的需要。

因此，本工程的兴建在分洪前不影响转移道路的使用，分洪时也能满足防洪抢险交通的需要。

（4）根据荆江分洪区二维数模计算结果，分析三种分洪运用情况下本工程线路处的冲刷流速，并计算线路塔基础冲刷深度范围在 0.1m~0.45m。因此，应重视分洪运用时对塔基的冲刷影响。

（5）根据有关规范，220kV 变电站站区场地设计标高以及 220kV 输变电线路防洪标准均为百年一遇的内涝水位，因此工程设计洪水位采用荆江分洪区内百年一遇内涝洪水位 32.57m（吴淞 34.66m）。三峡建成后，荆江分洪区分洪几率达到百年一遇，一旦发生超百年一遇的洪水，荆江分洪区进行分洪时，将超过 220kV 变电站的设计防洪标准。

8.2 建议

（1）本线路约有 17km 输变线路和 220kV 变电站位于分蓄洪区内，因此本段工程施工应避开汛期，尽量在枯季施工。工程在建设及运行期间，应与湖北省荆江分蓄洪区工程管理局加强联系，服从防汛部门的统一指挥；业主单位做好工程施工等组织协调工作，使整个工程符合各项防洪法规的要求。

（2）业主单位必须重视线路跨越对分蓄洪区围堤的影响，工程设计，建议将距围堤最近的塔基位置向分蓄洪区内移，增加塔基与堤防间距；需采取有效的塔基防渗措施，尽量减少对堤防的影响；需注重塔基防冲措施和防风浪措施，并在杆塔上设置昼夜均能看清的反光标识；公北变电站设施设备基础尽量采用架空结构，具体建议见第七章。业主单位应注意防洪风险，采取必要措施减轻荆江分洪区分蓄洪运用对拟建工程安全的影响，并自行承担由此带来的风险。

（3）建议业主在工程设计时要注意输变线路与已有道路、特别是群众转移道路（六横渠路、金朱路）之间的关系。由于历史原因，堤防管理范围内违章建筑物较多，虎东干堤又属于分蓄洪区围堤，沿堤建设有大量安全台，因而“堤”“台”不分；杨家湾台与蔡家湾台两个安全台之间现有少许违章建筑物，因此线路跨越需注意与建筑物之间关系。

《公北（油江）220kV 输变电工程对荆江分洪区洪水影响评价报告》专家评审意见

受长江水利委员会（以下简称长江委）委托，扬子江工程咨询有限公司（湖北）于 2011 年 7 月 26 日在武汉市组织召开了《公北（油江）220kV 输变电工程对荆江分洪区洪水影响评价报告》（以下简称《报告》）专家评审会。参加会议的有：长江委及其科技委、办公室、总工程师办公室、防汛抗旱办公室、建设与管理局、长江科学院、长江勘测规划设计研究有限责任公司，武汉大学，湖北省水利厅、省防汛办，荆江分蓄洪区工程管理局，湖北省电力勘测设计院及长江委水文局等单位的专家和代表。会议成立了专家组（名单附后）。与会专家和代表听取了设计单位湖北省电力勘测设计院关于设计方案的介绍和报告编制单位长江委水文局关于《报告》主要内容的汇报。经过认真讨论，形成评审意见如下：

一、 建设项目基本情况

拟建工程从位于公安县狮子口镇升寺村的拟建 500kV 荻陵变电站出线，进入位于公安县[illegible]峰村三组的拟建 220kV 公北（油江）变电站，线路全长约 27km，其中含 17km 工程线路和 220kV 公北（油江）变电站位于荆江分洪区内。

工程线路在[illegible]约 2.4km 蔡窑湾处跨越虎渡河东堤（桩号为 43+900），[illegible]位于虎渡河左岸堤防堤内，铁塔中心距离堤脚最近距离为 77m，[illegible]距离堤脚为 71.8m。跨越塔由理[illegible]注桩基础支撑，[illegible] 10.4m，侧面跟开 10.4m；灌注桩直径为 1.6m，桩长 16m，桩体为 C25 [illegible]。分洪区内初步布置有 46 座杆塔，塔[illegible]部为 4 个钻孔灌注桩[illegible]，直径为 1.0～1.6m，塔身为四角塔型结构。220kV 公北[illegible]公安县境内约 1.8km，220kV 四回线路，[illegible]15b63.72m²

[illegible]

[illegible]

[illegible]洪水影响评价有关要求。

三、建设项目对防洪的影响评价

基本同意《报告》关于建设项目对防洪影响的结论意见。拟建工程[illegible]荆江分洪区分洪运用、防汛抢险、安全建设设施、堤防影响较小。[illegible]分析结果表明：拟建工程对荆江分洪区蓄洪容积、蓄洪水位等影响较[illegible]，对分洪区的堤防稳定无明显不利影响。

四、洪水对建设项目的影响评价

基本同意《报告》关于洪水对建设项目影响的结论意见。荆江分蓄洪区的运用机率达到100年一遇，但一旦运用，将会淹没拟建变电站的设施设备，杆塔基础也可能发生冲刷，影响拟建工程安全运行。

五、减轻或消除影响措施

《报告》提出的减轻或消除洪水影响的措施基本合理可行。

六、建议

1、进一步补充拟建工程变电站和跨越塔设计及其附近堤防、护岸工程、地质等资料；复核渗流稳定性；复核拟建变电站占用的蓄洪容积；进一步分析拟建工程与分蓄洪区安全设施现状与建设规划的适应性。

2、设计单位进一步优化工程设计。注重近堤杆塔基础防渗处理；变电站设施设备基础尽量采用架空结构，减少占用蓄洪容积，减轻冲刷影响。

3、当荆江分洪区分洪运用时，线路塔基将受到冲刷，建设单位应[illegible]考虑其影响，必要时采取相应措施。

根据与会专家组代表提出的意见对《报告》作进一步修改完善。

专家组组长：

二〇[illegible]年七月[illegible]日

9.9 占补平衡取土及工程总弃土协议

湖北能源江陵电厂220kV送出工程
荆江分洪区内占补平衡取土场设置协议

甲方：公安县斗湖堤镇德义垱村村民委员会

乙方：国网湖北省电力有限公司荆州供电公司建设部

湖北能源江陵电厂220kV送出工程位于荆州市江陵县、公安县境内，是国家重点工程、民生工程。其子工程江陵电厂二期一油江变220kV线路跨越长江、荆江分蓄洪区、虎西备蓄区等。根据水利部关于分蓄洪区建设工程必须进行蓄洪容积占补平衡的规定，公安县斗湖堤镇德义垱村民委员会与国网湖北省电力有限公司荆州供电公司本着实事求实的原则，通过现场踏勘，就项目占用蓄洪区容积补偿取土场设置双方形成协议如下：

一、经实地踏勘，拟在斗湖堤镇德义垱村设置线路工程跨越分蓄洪区所占容积补偿平衡取土场1处（见附图1），该取土场长30.0m、宽30.0m，占地面积900m²，取土平均深度0.39m（场地取土后高程33.77m，高于荆江分洪区底水位32.45m，低于荆江分洪区蓄洪水位39.85m），场内取土294.2m³。用于线路杆塔基础所占蓄洪区容积平衡。

二、占补平衡取土场取土补偿费、机械费、运输费等，全部由乙方支付。取土工程施工中如出现干扰施工，甲方负责出面协调，确保乙方占补平衡取土顺利施工。协议签订后，乙方派人对取土场地形进行测量，甲方予以支持配合。

三、乙方施工过程中，为避免损坏村村通道路，运土车辆载重不宜超过5吨。应尽量避免损坏村民树木庄稼农作业等，如出现意外损坏，由乙方根据损坏情况予以补偿。

四、本协议一式贰份，甲乙双方各执一份。未尽事宜项目施工时具体协商。

甲方：公安县斗湖堤镇德义垱村村民委员会　　乙方：湖北省电力有限公司荆州供电公司建设部

2026年3月9日

取土场位置示意图

关于湖北能源江陵电厂220kV送出工程虎西备蓄区内占补平衡取土设置的协议

甲方：公安县孟家溪镇人民政府

乙方：国网湖北省电力有限公司荆州供电公司

湖北能源江陵电厂220kV送出工程位于荆州市江陵县、公安县境内，是国家重点工程，也是一项民生工程。其子工程江陵电厂二期—油江变220kV线路跨越长江、荆江分蓄洪区、虎西备蓄区等。根据水利部关于分蓄洪区建设工程必须进行蓄洪容积占补平衡的规定，公安县孟家溪镇政府与国网湖北省电力有限公司荆州供电公司本着实事求实的原则，通过现场踏勘，就项目占用蓄洪区容积补偿挖坑取土、弃土弃渣场设置双方形成协议如下：

一、经实地踏勘，并征求当地村组同意，拟在孟家溪镇大至岗村设置线路工程跨越分蓄洪区所占容积补偿平衡取土场1处(见附图1)，该取土场长10.0m、宽10.0m,占地面积100m²，取土平均挖深0.26m(场地取土后高程37.82m,高于虎西备蓄区底水位32.46m，低于虎西备蓄区蓄洪水位39.85m)，场内取土24.1m³。用于线路杆塔基础所占蓄洪区容积平衡。

二、占补平衡取土场征占补偿费，由甲乙双方与场地所在村组洽谈，乙方一次性支付全部补偿费。施工中如出现村民阻扰扯皮事件，甲方负责出面协调，保证乙方顺利施工。

三、乙方施工过程中，为避免损坏村村通道路，运土车辆载重不宜超过5吨。应尽量避免损坏村民树木庄稼农作业等，如出现意外损坏，由乙方根据损坏情况予以补偿。

四、本协议一式贰份，甲乙双方各执一份。未尽事宜项目施工时具体协商。

公安县孟家溪镇人民政府（盖章）：　　荆州供电公司（盖章）：

2026年3月12日

取土坑位置示意图

关于湖北能源江陵电厂220kV送出工程弃土弃渣场设置的协议

甲方：公安县孟家溪镇人民政府

乙方：国网湖北省电力有限公司荆州供电公司

湖北能源江陵电厂220kV送出工程位于荆州市、公安县境内，是国家重点工程，也是一项民生工程。其子工程江陵电厂二期-油江变220kV线路跨越长江、荆江分蓄洪区、虎西备蓄区等。根据水利部关于分蓄洪区建设工程必须进行蓄洪容积占补平衡的规定，公安县孟家溪镇政府与国网湖北省电力有限公司荆州供电公司本着实事求实的原则，通过现场踏勘，就项目占用蓄洪区容积补偿挖坑取土、弃土弃渣场设置双方形成协议如下：

一、经实地踏勘，并征求当地村组同意，拟在分蓄洪区外的孟家溪镇黄家铺废水坑塘设置弃土弃渣场1处（见附图1），该坑塘占地4052m²，长68m、宽60m，深2m，可容纳工程施工总弃土5909.51m³（含荆江分蓄洪区占补平衡取土及杆塔基础施工产生的弃土、虎西备蓄区取土占补平衡取土及杆塔基础施工产生的弃土、线路跨长江、虎渡河及松滋河东支段杆塔基础施工产生的弃土）同意临时征用。具体平面位置见附图1《弃土场位置示意图》。

二、弃土弃渣场征占补偿费，由甲乙双方与场地所在村组洽谈，乙方一次性支付全部补偿费。施工中如出现村民阻扰扯皮事件，甲方负责出面协调，保证乙方顺利施工。

三、乙方施工过程中，为避免损坏村村通道路，运土车辆载重不宜超过5吨。应尽量避免损坏村民树木庄稼农作业等，如出现意外损坏，由乙方根据损坏情况予以补偿。

四、本协议一式贰份，甲乙双方各执一份。未尽事宜项目施工时具体协商。

公安县孟家溪镇（盖章）：　　荆州供电公司（盖章）：

2025年6月8日

附图 1 弃土场位置示意图

9.10 各勘测点岩土物理力学指标明细表

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
B63	JB20	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-4.7	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，湿，中密。	18	16	19	6	95	28	
				4.7-10.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，可塑。	18	18	10	5	110	58	350
				10.0-13.4	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，可塑。	18	18	10	5	110	58	500
				13.4-15.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	28	15	220	56	800
				15.0-22.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	28	15	220	56	950
B65	ZB2010	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔，平地，荒地。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-4.7	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，湿，中密。	18	16	19	6	95	28	
				4.7-10.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，可塑。	18	18	10	5	110	58	350
				10.0-13.4	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，可塑。	18	18	10	5	110	58	500
				13.4-15.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	28	15	220	56	800
				15.0-22.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	28	15	220	56	950
B68	ZB2110	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-2.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。Ps=0.63Mpa.	18	14	7	4	80	52	
				2.0-4.0	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.10Mpa.	18	16	19	6	95	28	
				4.0-5.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。Ps=0.47Mpa.	17	12	2	3	55	42	
				5.0-10.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软可塑。Ps=0.74Mpa.	18	15	8	4	85	54	350
				10.0-13.6	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软可塑。Ps=0.74Mpa.	18	15	8	4	85	54	500

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				13.6-15.2	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.43Mpa.	18	15	21	7	100	38	500
				15.2-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=7.25Mpa.	18.0	0	26	13	195	50	920
B72	JB23	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-4.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。Ps=0.35Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				4.0-10.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，软可塑。Ps=0.85Mpa.	18	15	9	4	90	55	350
				10.0-13.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，软可塑。Ps=0.85Mpa.	18	15	9	4	90	55	500
				13.0-15.4	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.51Mpa.	18	15	21	7	100	42	500
				15.4-22.0	**粉细砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=5.29Mpa.	17.5	0	25	12	180	44	690
B74G	ZB2310	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-4.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				4.0-10.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，软可塑。	18	15	9	4	90	55	350
				10.0-13.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，软可塑。	18	15	9	4	90	55	500
				13.0-15.4	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	15	21	7	100	42	500
				15.4-22.0	**粉细砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	25	12	180	44	690
B77	JB25G	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-2.0	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.10Mpa.	18	16	19	6	95	28	
				2.0-7.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				7.0-9.3	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，可塑。Ps=1.85Mpa.	18	14	22	8	120	48	360

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				9.3-15.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	18	14	24	8	135	61	730
				15.0-19.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	18	14	24	8	135	61	880
				19.0-25.0	**粉细砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=4.29Mpa.	17.5	0	20	8	140	25	550
B80	JB26	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-1.7	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，湿，软可塑。Ps=0.81Mpa.	18	15	9	4	90	55	
				1.7-4.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。Ps=0.38Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				4.0-5.5	**粉质黏土：**灰黑色，湿，软可塑。Ps=0.95Mpa.	18	17	9	4	100	57	350
				5.5-10.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	18	14	24	8	145	56	400
				10.0-15.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	18	14	24	8	145	56	600
				15.0-23.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	18	14	24	8	145	56	720
B83	JB27G	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-3.6	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。Ps=0.38Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				3.6-5.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	19	32	14	9	220	84	1000
				5.5-10.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	19	32	14	9	220	84	1200
				10.0-15.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.23Mpa.	19	32	14	9	220	84	1400

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				15.0-23.0	**粉土夹粉砂**：灰黑色，饱和，中密。Ps=2.06Mpa.	18.0	14	23	8	130	52	700
B85	ZB2805	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土**：褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-4.5	**粉土夹粉砂、黏性土**：灰黑色，湿，中密。	18	16	19	6	95	28	
				4.5-7.0	**粉土夹粉砂、黏性土**：灰黑色，湿，密实。	19	12	27	10	180	53	690
				7.0-9.5	**粉土夹黏性土、粉砂**：灰黑色，湿，密实。	19.0	8	36	14	310	68	840
				9.5-13.1	**粉土夹黏性土、粉砂**：灰黑色，湿，中密。	18	14	22	8	120	48	545
				13.1-14.3	**粉细砂夹粉土**：灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	23	11	170	38	550
				14.3-22.7	**粉细砂夹粉土**：灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	25	12	180	44	690
				22.7-24.0	**细砂夹卵砾石**：灰黑色，饱和，中密。卵石含量约 20-40%，粒径一般为 2-10cm，最大达 20cm。	18.0	0	31	13	230	51	1200
B88	JB29G	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土**：褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-3.0	**含粉土粉质黏土**：灰黑色，稍湿，软塑。Ps=0.45Mpa.	17	12	0	3	45	38	
				3.0-6.3	**含粉土粉质黏土**：灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.52Mpa.	19	24	13	7	150	64	
				6.3-11.0	**含粉土粉质黏土**：灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.38Mpa.	19	32	14	9	220	84	900
				11.0-15.4	**含粉土粉质黏土**：灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.11Mpa.	18	19	10	5	115	61	500
				15.4-21.7	**含粉土粉质黏土**：灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.20Mpa.	19	32	14	9	220	84	1400
				21.7-25.0	**粉土夹粉砂**：灰黑色，饱和，中密。Ps=2.06Mpa.	18.0	14	23	8	130	52	700
B90	ZB2910		A B	0.0-1.0	**耕植土**：褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2		20	
				1.0-3.4	**含粉土粉质黏土**：灰黑色，稍湿，软塑。	18	13	5	3	70	48	

	勘探桩号	地 貌 描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	C kPa	φ 度	Es(E0) MPa	fak kPa	qsik kPa	qpk kPa
		冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	C D	3.4-5.2	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				5.2-6.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	19	29	13	8	190	77	710
				6.0-11.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19	32	14	9	220	85	1000
				11.0-13.2	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19	32	14	9	220	84	1200
				13.2-15.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18	20	11	6	125	62	600
				15.5-17.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19	42	15	10	260	88	1400
				17.5-22.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	19	27	13	8	180	75	940
				22.0-25.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18	20	11	6	125	62	700
C8	JC5	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-1.9	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。 Ps=0.63Mpa.	18	13	5	3	70	48	
				1.9-4.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。 Ps=0.35Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				4.0-6.4	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=1.91Mpa.	19	29	13	8	190	77	350
				6.4-10.6	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。 Ps=3.18Mpa.	19.0	51	16	11.0	295	91	1100
				10.6-15.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，湿，中密。 Ps=1.36Mpa.	17.5	15	20	6.5	100	42	500
				15.0-17.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，湿，中密。 Ps=1.36Mpa.	17.5	15	20	6.5	100	42	600
				17.0-20.6	**含黏性土粉土：**灰黑色，湿，中密。 Ps=2.38Mpa.	18.0	13	24	8.5	150	58	730
				20.6-22.4	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。 Ps=7.20Mpa。	18.0	0	26	13.0	200	50	1000
C10	JC6			0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	

	勘探桩号	地 貌 描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
		冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	ABCD	1.0-2.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.18Mpa.	18	19	10	5	115	61	
				2.0-5.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。Ps=0.42Mpa.	17	12	0	3	45	38	150
				5.0-6.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.17Mpa.	18	19	10	5	115	61	350
				6.5-11.6	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.43Mpa.	19.0	35	14	9.0	235	85	1000
				11.6-15.5	**含黏性土粉土：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.26Mpa.	17.5	16	20	6.0	95	42	500
				15.5-18.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=5.26Mpa.	17.5	0	23	10.0	160	34	650
				18.0-22.4	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=1.65Mpa.	18.0	15	21	7.0	110	44	660
				22.4-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=6.14Mpa。	18.0	0	25	12.0	180	46	900
C12	JC7	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	ABCD	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。Ps=0.67Mpa.	18	13	5	3	70	48	
				3.7-6.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=2.02Mpa.	19	30	14	8	200	79	700
				6.5-12.3	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.43Mpa.	19.0	35	14	9.0	235	85	1000
				12.3-13.7	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.43Mpa.	18.0	23	12	6.0	145	66	600
				13.7-15.7	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=4.25Mpa.	17.5	0	21	8.0	145	24	460

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				15.7-20.5	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，中密。Ps=2.05Mpa.	18.0	14	23	8.0	135	53	700
				20.5-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=8.24Mpa。	18.0	0	27	14.0	210	53	940
C15	JC8	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-2.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.62Mpa.	19	25	13	7	160	70	
				2.0-5.8	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.10Mpa.	18	19	10	5	115	61	300
				5.8-11.3	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=3.02Mpa.	19.0	35	14	9.0	235	85	1000
				11.3-15.0	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.03Mpa.	18.0	18	10	4.5	110	59	450
				15.0-19.3	**含粉土粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.03Mpa.	18.0	18	10	4.5	110	59	600
				19.3-22.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，密实。Ps=2.81Mpa.	18.5	12	26	9.5	170	63	900
				22.0-25.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，中密。Ps=1.12Mpa.	17.5	16	19	6.0	95	42	700
C19	ZC0910	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.4	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17.5	16	19	6.0	95	28	
				3.4-4.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	23	12	6.0	145	66	
				4.0-9.8	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	32	14	9.0	220	84	1000
				9.8-15.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	22	11	5.5	135	64	600
				15.7-19.0	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	16	19	6	90	42	650
				19.0-21.8	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	14	23	8	130	52	700
				21.8-24.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	29	16.5	240	60	980

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
C21	ZC1005	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17.5	16	19	6.0	95	28	
				3.0-8.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	32	14	9.0	220	84	1000
				8.7-11.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.5	29	13	8.0	190	77	700
				11.0-13.4	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	19	10	4.5	115	60	450
				13.4-16.5	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	16	19	6	90	42	650
				16.5-19.6	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	19	10	4.5	115	60	600
				19.6-25.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	14	23	7.5	125	50	600
C23	ZC1015	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。 Ps=0.61Mpa.	17.5	16	19	6.0	95	28	
				3.0-8.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。 Ps=2.22Mpa.	19.0	32	14	9.0	220	84	1000
				8.7-11.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=1.92Mpa.	18.5	29	13	8.0	190	77	700
				11.0-13.4	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=1.06Mpa.	18.0	19	10	4.5	115	60	450
				13.4-16.5	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。 Ps=1.04Mpa.	18	16	19	6	90	42	650
				16.5-19.6	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=1.06Mpa.	18.0	19	10	4.5	115	60	600
				19.6-25.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。 Ps=1.92Mpa。	18.0	14	23	7.5	125	50	600
C25	ZC1025	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.4	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。 Ps=0.37Mpa.	17	12	0	3	35	22	

	勘探桩号	地 貌 描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
			C D	3.4-9.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=3.52Mpa.	19.0	32	14	9.0	220	84	1000
				9.0-10.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.44Mpa.	18.0	23	12	6.0	145	66	450
				9.0-17.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.44Mpa.	18.0	23	12	6.0	145	66	600
				17.5-19.0	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.71Mpa.	18	15	22	7	115	46	650
				19.0-22.2	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，密实。Ps=5.76Mpa。	19.0	7	39	15.0	345	69	1000
				22.2-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=10.07Mpa。	18.0	0	29	16.5	240	60	980
C27	ZC1105	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-6.2	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。Ps=0.67Mpa.	17.5	13	5	3.0	70	48	150
				6.2-10.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.22Mpa.	18.0	20	11	5.5	125	62	350
				10.5-16.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.24Mpa.	19.0	32	14	9.0	220	84	1000
				16.5-20.4	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.56Mpa.	19	24	13	7	150	68	600
				20.4-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=8.53Mpa。	18.0	0	28	15.0	215	55	950
C29	ZC1205	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.3	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。Ps=0.37Mpa.	17	12	0	3	35	22	

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
			C D	3.3-4.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.62Mpa.	18.5	25	13	7.0	160	70	
				4.0-9.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.24Mpa.	19.0	32	14	9.0	220	84	1000
				9.0-11.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=2.02Mpa.	18.5	30	14	8.0	200	79	770
				11.0-15.0	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，密实。Ps=2.63Mpa.	19	13	25	9	160	62	760
				15.0-21.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=4.53Mpa。	17.5	0	21	9.0	150	28	620
				21.0-25.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，中密。Ps=7.48Mpa。	18.0	0	26	13.5	200	51	930
C31	ZC1305	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-1.6	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				1.6-2.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	19	10	5.0	115	60	
				2.7-8.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	41	15	10.0	255	87	1100
				8.0-10.0	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	14	24	8	145	57	450
				10.0-13.0	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	14	24	8	145	57	600
				13.0-15.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	140	28	450
				15.0-17.5	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	140	28	600
				17.5-22.7	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	25	12.0	185	47	900
C34	ZC1320	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17	13	3	3	60	44	
				3.7-9.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	41	15	10.0	255	87	1100
				9.0-14.5	**粉土夹黏性土、粉砂：**灰黑色，湿，中密。	18	15	21	7	100	42	500
				14.5-17.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	25	12.0	185	47	900

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				17.0-18.8	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，中密。	17.5	15	20	6.5	100	43	600
				18.8-22.5	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	14	22	7.5	120	49	650
				22.5-25.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	17.5	16	20	6.0	95	31	650
C36	ZC1405	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-1.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17	13	3	3	60	44	
				1.7-4.5	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				4.5-5.4	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18	15	9	4	90	55	300
				5.4-10.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	36	14	9.5	240	86	1000
				10.5-13.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	19	10	5.0	115	60	450
				13.7-15.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	16	9	4.0	100	56	450
				15.0-20.7	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	16	9	4.0	100	56	600
				20.7-23.4	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.0	21	11	5.5	130	63	600
				23.4-25.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	17.5	16	20	6.0	95	42	650
C38	ZC1505	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-2.8	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18	19	10	5	115	61	
				2.8-3.6	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				3.6-10.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	36	14	9.5	240	86	1000
				10.0-13.7	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	14	23	8.0	130	52	570
				13.7-15.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	14	23	8.0	130	52	700
				15.0-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	25	12.0	180	46	910
C41	ZC1520	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-2.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				2.0-3.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17	13	3	3	60	44	
				3.0-3.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	19	25	13	7	160	70	
				3.5-8.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	44	15	10.0	270	88	1100

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				10.0-13.0	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	15	21	7.0	100	42	500
				13.0-15.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	145	23	460
				15.0-19.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	145	23	600
				19.0-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	27	14.5	215	54	950
C43	ZC1605	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-2.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				2.0-3.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17	13	3	3	60	44	
				3.0-3.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	19	25	13	7	160	70	
				3.5-8.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	44	15	10.0	270	88	1100
				8.0-10.0	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	15	21	7.0	100	42	400
				10.0-13.0	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	15	21	7.0	100	42	500
				13.0-15.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	145	23	460
				15.0-19.0	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	145	23	600
				19.0-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。	18.0	0	27	14.5	215	54	950
C45	ZC1615	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.7	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。Ps=0.37Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				3.7-6.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.65Mpa.	19	25	13	7	160	70	500
				6.5-9.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=2.14Mpa.	18.5	31	14	8.5	210	82	940
				9.5-12.6	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软可塑。Ps=0.86Mpa.	18.0	16	9	4.0	95	56	500

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				12.6-13.8	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，饱和，中密。Ps=1.83Mpa.	18.0	14	22	7.5	120	48	540
				13.8-16.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，密实。Ps=4.35Mpa.	19	10	32	12	250	66	840
				16.0-20.8	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=4.12Mpa。	17.5	0	20	8.0	145	23	600
				20.8-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=7.29Mpa。	18.0	0	26	13.0	200	50	920
C47	ZC1705	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.7	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。Ps=0.37Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				3.7-6.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.65Mpa.	19	25	13	7	160	70	500
				6.5-9.5	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=2.14Mpa.	18.5	31	14	8.5	210	82	940
				9.5-12.6	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软可塑。Ps=0.86Mpa.	18.0	16	9	4.0	95	56	500
				12.6-13.8	**粉土夹粉砂、黏性土：**灰黑色，饱和，中密。Ps=1.83Mpa.	18.0	14	22	7.5	120	48	540
				13.8-16.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，饱和，密实。Ps=4.35Mpa.	19	10	32	12	250	66	840
				16.0-20.8	**粉砂夹粉土：**灰黑色，饱和，稍密。Ps=4.12Mpa。	17.5	0	20	8.0	145	23	600
				20.8-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=7.29Mpa。	18.0	0	26	13.0	200	50	920
C50	ZC1720		A B	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。	18	14	7	3	75	51	

	勘探桩号	地 貌 描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	C kPa	φ 度	Es(E0) MPa	fak kPa	qsik kPa	qpk kPa
		冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	C D	3.0-5.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。	17	12	0	3	35	22	
				5.0-6.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18	22	11	6	135	65	300
				6.0-10.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	19	31	14	9	210	82	840
				10.0-13.3	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	19	31	14	9	210	82	940
				13.3-15.6	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	17.5	15	20	6.5	100	42	450
				15.6-25.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。	18	15	21	7	105	44	660
C51	JC18	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，软塑。 Ps=0.65Mpa.	18	14	7	3	75	51	
				3.0-5.0	**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，流塑。 Ps=0.37Mpa.	17	12	0	3	35	22	
				5.0-6.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=1.36Mpa.	18	22	11	6	135	65	300
				6.0-10.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=2.12Mpa.	19	31	14	9	210	82	840
				10.0-13.3	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=2.12Mpa.	19	31	14	9	210	82	940
				13.3-15.6	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。 Ps=1.36Mpa。	17.5	15	20	6.5	100	42	450
				15.6-25.0	**粉土夹粉砂：**灰黑色，饱和，中密。 Ps=1.54Mpa。	18	15	21	7	105	44	660
C52	ZC1805	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-7.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，湿，稍密。 Ps=0.81Mpa.	17.0	16	18	5.5	90	24	
				7.0-8.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。 Ps=2.12Mpa.	19	31	14	9	210	82	840

	勘探桩号	地 貌描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				8.0-10.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.81Mpa.	19.0	41	15	10.0	255	87	1000
				10.0-13.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。Ps=2.81Mpa.	19.0	41	15	10.0	255	87	1200
				13.0-14.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。Ps=1.80Mpa.	19	27	13	8	180	75	770
				14.0-18.0	**粉土夹粉砂、粉质黏土：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.51Mpa。	18.0	15	21	7.0	100	42	550
				18.0-24.0	**粉土夹粉砂、粉质黏土：**灰黑色，湿，中密。Ps=1.16Mpa。	18	16	20	6	95	42	650
				24.0-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，中密。Ps=8.38Mpa。	18.0	0	27	14.0	210	53	940
C54	ZC1815	冲洪积平原地貌,地形平坦开阔。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-3.5	**含粉土黏性土：**灰黑色，稍湿，软塑。	17.0	13	3	2.5	60	44	
				3.5-5.0	**含黏性土粉土：**灰黑色，稍湿，中密。	18	14	23	8	130	52	400
				5.0-7.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，可塑。	18.5	25	13	7.0	160	70	500
				7.0-11.0	**粉质黏土：**灰黑色，稍湿，硬塑。	19.0	36	14	9.5	240	86	1100
				11.0-15.5	**粉土夹粉砂、粉质黏土：**灰黑色，湿，中密。	17.5	15	20	6.5	100	42	400
				15.5-22.0	**粉土夹粉砂、粉质黏土：**灰黑色，湿，中密。	18	16	20	6	95	42	650
				22.0-25.0	**粉细砂：**灰黑色，饱和，稍密。	17.5	0	20	8.0	145	23	600
C57	ZC1910	垄岗地貌。岗坡，平地，旱地。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-5.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。Ps=4.44Mpa.	19.0	41	15	10.0	255	87	
				5.0-10.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。Ps=3.73Mpa.	19.0	41	15	10.0	255	87	1100

	勘探桩号	地 貌 描 述	塔腿号	深度（m）	岩 土 描 述	岩土物理力学指标					钻（冲）孔灌注桩	
						γ kN/m3	*C kPa*	*φ 度*	*Es(E0) MPa*	*fak kPa*	*qsik kPa*	*qpk kPa*
				10.0-15.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。Ps=3.73Mpa.	19.0	41	15	10.0	255	87	1200
				15.0-25.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。Ps=3.73Mpa.	19.0	41	15	10.0	255	87	1400
C59	ZC2005	垄岗地貌。岗坡，平地，旱地。	A B C D	0.0-1.0	**耕植土：**褐色，稍湿，松散，含腐殖质。	16.0			2.0		20	
				1.0-10.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。	19.0	41	15	10.0	255	87	1200
				10.0-15.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。	19.0	41	15	10.0	255	87	1200
				15.0-25.0	**粉质黏土：**黄褐色，稍湿，硬塑。	19.0	41	15	10.0	255	87	1400

9.11 长江水利委员会关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程洪水影响评价的行政许可决定

水利部长江水利委员会行政许可决定

长许可决〔2025〕320 号

长江水利委员会关于湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程洪水影响评价的行政许可决定

国网湖北省电力有限公司荆州供电公司：

你公司报送的湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程洪水影响评价审批申请表及相关资料收悉。依据《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》《中华人民共和国水文条例》等有关法律法规的规定，现就该工程洪水影响评价作出行政许可决定如下。

一、同意你公司在湖北省荆州市江陵县、公安县境内实施湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程。

— 1 —

该工程跨越长江处左、右岸均为岸线控制利用区。

二、同意《湖北能源江陵电厂220千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程涉河建设方案（报批稿）》提出的拟建工程涉河建设方案。

拟建工程主要建设内容为：拆除现有220kV镇油线#48~#54杆塔，新建长江跨越、虎渡河跨越、松滋河东支跨越工程。

（一）长江跨越

该跨越位于长江上荆江河段在建武松高速观音寺长江大桥下游约1.5km，采用“直-直”方式跨越长江干流河道，涉河杆塔档距412.00m+386.00m+363.00m+280.00m+288.00m+363.00m+312.00m+394.00m+315.00m+310.00m+268.00m+347.00m+1583.00m。左岸B45杆塔与荆江大堤背水侧堤脚最小距离153.94m，导线与现状荆江大堤堤顶间净空28.31m。左岸B46~B55、B57杆塔和B56A、B56B锚塔均位于耀新民垸内，与荆江大堤迎水侧及耀新民垸垸堤背水侧堤脚最小距离分别为137.78m、111.00m，导线与现状耀新民垸垸堤堤顶间净空124.11m。右岸B58杆塔与荆南长江干堤背水侧堤脚最小距离266.00m，导线与现状荆南长江干堤堤顶间净空84.00m。

（二）虎渡河跨越

该跨越位于沙公南高速虎渡河大桥上游约2.5km，采用“直-直”方式一档跨越，档距707.00m。左岸C51、右岸C52杆塔均位于虎渡河河道管理范围外，与堤防背水侧堤脚最小距离分别为102.22m、132.62m，导线与左、右岸现状堤防堤顶间净空分别为37.32m、36.22m。

（三）松滋河东支跨越

该跨越位于207国道南平松滋河大桥下游约1.7km，采用“直-直”方式一档跨越，档距552.00m。左岸C73、右岸C74杆塔均位于松滋河东支河道管理范围外，与堤防背水侧堤脚最小距离分别为93.45m、85.80m，导线与左、右岸现状堤防堤顶间净空分别为42.25m、28.57m。

对B46~B55、B57、C51杆塔和B56A、B56B锚塔塔基周边进行防渗防冲处理。防渗防冲体顶部长20.89m~29.15m，宽20.89m~31.82m，深均为1.60m，坡比均为1：1，结构自下而上依次为600g/m²土工膜、1.00m~1.40m厚粘土、0.20m厚格宾网笼石（B46~B55、C51杆塔塔基）或0.10m厚碎石垫层（B56A和B56B锚塔、B57杆塔塔基）、0.50m厚浆砌块石（B56A和B56B锚塔、B57杆塔塔基）。

对B43~B45、B58、C52、C73~C78杆塔塔基周边进行反滤处理。反滤体顶部长20.22m~27.73m，宽20.22m~27.73m，深1.50m~1.60m，坡比均为1：1，结构自下而上依次为300g/m²土工布、0.20m厚细砂、0.20m厚粗砂、0.20m厚碎石、0.90m厚砂壤土、0.10m混凝土六方块（B58、C52杆塔塔基）。

对拆除后的220kV镇油线#48~#54杆塔塔基周边进行防渗处理，防渗体底部环塔基周边3.00m，深均为1.50m，坡比均为1：1，结构自下而上依次为600g/m²土工膜、1.00m厚粘土、0.50m厚种植土。

拟建工程主要杆塔中心点坐标（2000国家大地坐标系）为：

长江左岸B45塔：X=3334862.575，Y=618487.421；

长江左岸B46塔：X=3334500.620，Y=618290.616；

长江左岸B57塔：X=3331324.909，Y=617253.772；

长江右岸 B58 塔：X=3330598.286，Y=615847.527;

虎渡河左岸 C51 塔：X=3313540.598，Y=612201.400;

虎渡河右岸 C52 塔：X=3312844.748，Y=612077.072;

松滋河东支左岸 C73 塔：

X=3309218.402，Y=605884.957;

松滋河东支右岸 C74 塔：

X=3309294.100，Y=605338.100。

三、同意《湖北能源江陵电厂 220 千伏送出工程跨长江、虎渡河、松滋河东支工程洪水影响评价报告（报批稿）》关于拟建工程对南平水文站、孟家溪水文站水文测验设施及测验工作环境无影响的结论意见。

四、拟建工程近堤段塔基周边防渗处理应严格按照水利行业规程规范实施，监督管理由荆州市水利和湖泊局、荆州市长江河道管理局负责。

五、你公司应充分重视河道保护工作，河道管理范围内除批复的建（构）筑物外，不得建设其他建（构）筑物，不得设置施工营地和堆料场，严禁弃土弃渣，及时清除该区域内施工临时设施，保障河道行洪通畅和防洪工程安全。

六、你公司应合理安排施工工期，近堤段塔基严禁在汛期施工。

七、拟建工程涉及其他行政审批事项的，你公司应按相关法律法规规定，取得相应主管部门审批同意后方可开工建设。

八、拟建工程开工前，你公司应编制切实可行的防汛应急预案，明确责任人及有关防御措施，报当地防汛指挥机构和水行政主管部门备案。工程建设及运行期你公司应加强监测及预警，严格落实防

汛应急预案各项措施，确保防洪安全。

九、拟建工程开工前，你公司应按规定到当地水行政主管部门办理相关手续。工程建设及运行期你公司应妥善维护好堤防、护岸等防洪工程设施，如有损毁应及时按原标准予以恢复，并接受水行政主管部门的监督管理，服从防汛指挥机构和水行政主管部门统一指挥。

十、拟建工程开工前，你公司应将施工安排报荆州市水利和湖泊局、荆州市长江河道管理局、江陵县水利和湖泊局、公安县水利和湖泊局、荆州市长江河道管理局江陵分局、荆州市长江河道管理局公安分局备案。工程开工时，由我委会同当地水行政主管部门监督工程施工放样，并对该工程建设进行监督管理。工程竣工验收时，应有当地水行政主管部门参加，工程竣工验收鉴定书应报我委备案。

十一、拟建工程建设及运行期的工程自身安全由你公司或建设、运行管理单位负责。

十二、本行政许可决定有效期为三年，自签发之日起计算。期满后，若该工程未开工建设，本许可决定自行失效；需延续有效期的，你公司应在有效期届满三十日前提出延续申请。工程建设过程中涉河建设方案有较大变更的，应按规定重新办理许可手续。

十三、如对本决定不服，可以自收到本决定之日起六十日内，依法向中华人民共和国水利部申请行政复议，或者在六个月内向武汉海事法院提起行政诉讼。

长江水利委员会

2025年11月17日

抄送：水利部河湖管理司、水文司，湖北省水利厅，荆州市水利和湖泊局，荆州市长江河道管理局，江陵县水利和湖泊局，公安县水利和湖泊局，荆州市长江河道管理局江陵分局，荆州市长江河道管理局公安分局。

长江水利委员会办公室　　2025年11月17日印发

《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）水影响评价报告》评审意见

长江水利委员会（以下简称长江委）水电集团扬子江工程咨询公司于 2025 年 4 月 3 日在武汉组织召开了《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》（以下简称《报告》）评审会。参加会议的有：水利部减灾中心（防御中心），长江委防御局、网信中心，湖北省水利厅、荆州市水利和湖泊局、荆州市长江河道管理局及其公安分局、湖北省荆江分蓄洪区工程管理局、公安县水利和湖泊局，国网湖北省电力有限公司荆州供电公司，宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司，湖北省电力规划设计研究院有限公司等单位的代表和特邀专家，会议成立了专家组（名单附后）。会议听取了宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司、湖北省电力规划设计研究院有限公司关于工程设计方案的介绍和《报告》主要内容的汇报。经讨论，形成评审意见如下：

一、洪水影响评价的必要性

拟建的湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程穿越湖北省荆州市公安县境内的荆江分洪区、虎西备蓄区。为保障建设项目防洪安全、消除或减轻其对防洪的不利影响，依据《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》等有关法律法规的规定，对该项目进行洪水影响评价是十分必要的。

二、建设项目基本情况

拟建工程线路跨越荆南长江干堤（堤防桩号 656+625）进入

荆江分洪区，于越虎东干堤（堤防桩号 52+525）出荆江分洪区。线路随后跨越虎西干堤（堤防桩号 3+100）后进入虎西备蓄区，在大至岗村附近跨越山岗隔堤（堤防桩号 2+060）出虎西备蓄区。

荆江分洪区内线路总长 30.19km，共设杆塔 91 基（B58~B96、C1~C51）；虎西备蓄区内线路总长 2.34km，共设杆塔 8 基（C52~C59）；蓄滞洪区内杆塔基础采用板式和承台灌注桩，基础立柱出露 0.50m~3.00m，桩径 0.80m~2.00m。

三、总体评价

《报告》提出的评价范围合理，采用技术路线可行，计算方法正确，编制内容基本符合《洪水影响评价报告编制导则》（SL520－2014）的要求，评价结论基本合理。

四、建设项目对防洪的影响评价

（一）基本同意《报告》关于法规规划适应性评价的结论意见。建设项目基本符合《长江流域综合规划（2012~2030 年）》等规划的要求，拟建工程跨越荆南长江干堤、虎东干堤、虎西干堤、山岗隔堤，杆塔基础与堤脚最近距离分别为 266.00m、103.00m、131.00m、183.00m，与荆江分洪区分、退（吐）洪口门最近距离 18.73km，与虎西备蓄区分洪口门最近距离 8.27km，与保恒垸安全区围堤最近距离 100.00m，与安全台最近距离 226.00m，与涵闸最近距离约 3.82km；拟建工程与现状的转移道路采用跨越方式，其建设对荆江分洪区、虎西备蓄区建设规划的实施无影响。

（二）基本同意《报告》关于建设项目对蓄滞洪区运用影响评价的结论意见。拟建工程对荆江分洪区、虎西备蓄区有效

蓄洪容积、分洪运用、安全建设基本无影响。拟建工程占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别为399.84m³、14.82m³，采取容积补偿措施后不占用有效蓄洪容积。数模计算结果表明：拟建工程对荆江分洪区、虎西备蓄区进退洪流量、进退洪历时、蓄洪水位、流速过程、水位过程等基本无影响。

（三）基本同意《报告》关于建设项目对蓄滞洪区防洪工程影响的评价结论。拟建工程一档跨越虎西备蓄区山岗隔堤，在对跨越隔堤和其他近堤杆塔基础采取有效措施后不影响蓄滞洪区防洪工程安全。

（四）基本同意《报告》关于建设项目对沟渠排涝灌溉及其堤防安全影响的评价结论。拟建工程采用一档跨越蓄滞洪区内总排渠、百瓦排渠等沟渠及其堤防，工程建设对蓄滞洪区内沟渠排涝灌溉和堤防工程安全无影响。

（五）基本同意《报告》关于建设项目对防汛抢险与水上救生影响的评价结论。拟建工程线路跨越堤防、道路最小净空分别为17.30m、14.30m，导线弧垂与蓄洪水位间最小净空9.82m，均满足防汛抢险及水上救生要求，对防汛抢险与水上救生无影响。

五、洪水对建设项目的影响评价

基本同意《报告》关于建设项目防御洪涝标准与措施的影响评价结论。荆江分洪区、虎西备蓄区运用几率100年一遇。拟建工程设计防洪标准20年一遇。蓄滞洪区一旦分洪运用，拟建工程杆塔基础将长期受到洪水浸泡与冲刷，建设单位应采取防护措施，并充分注意其运行风险，承担因蓄滞洪区运用可能

造成的一切损失。

六、减轻或消除影响措施

《报告》提出的减轻或消除洪水影响的措施基本可行。主要为近堤杆塔基础渗控和占用有效蓄洪容积补偿。

七、建议

1、进一步补充完善拟建工程附近堤防（围堤、隔堤）资料及其建设规划；补充长江流域防洪规划修编资料。

2、优化部分近堤、近沟渠杆塔布置和施工组织设计；适当提升导线弧垂最低点与蓄洪水位距离小于10米的弧垂高度；优化拆除杆塔的基础处理设计；细化占用有效蓄洪容积补偿方案（包括相关协议）和弃土弃渣处置方案；完善近堤杆塔基础渗控设计。

3、复核占用有效蓄洪容积计算成果；完善数模和冲刷计算内容；补充完善近堤杆塔与堤防的关系及其对堤防影响分析内容；完善有关规划适应性分析内容；梳理结论与建议。

根据与会专家、代表提出的意见和建议修改完善报告。

专家组组长：

二〇二五年四月三日

《湖北能源江陵电厂220kV送出工程（穿越荆江分洪区、虎西预备蓄洪区）洪水影响评价报告》咨询专家组名单

序号	姓 名	单 位	职 称	签 名	备注
1	金兴平	特邀专家	教 高	金兴平	
2	王 翔	特邀专家	教 高	王翔	
3	程原升	特邀专家	高 工	程原升	
4	刘士和	特邀专家	教 授	刘士和	
5	饶锡保	特邀专家	教 高	饶锡保	
6	王翠平	特邀专家	教 高	王翠平	

《湖北能源江陵电厂220kV送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》修改说明

受长江水利委员会（以下简称长江委）委托，长江水电集团于2025年4月3日在武汉市组织召开了《湖北能源江陵电厂220kV送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》专家评审会。根据专家评审意见及与会专家、代表的个人意见及建议，我单位对报告进行了认真的修改、完善，主要修改内容如下：

1、进一步补充完善拟建工程附近堤防（围堤、隔堤）资料及其建设规划；补充长江流域防洪规划修编资料。

一、已补充完善拟建工程附近的保恒垸安全区围堤、山岗隔堤的基本资料以及其建设规划，保恒垸安全区围堤规划为2级堤防、山岗隔堤规划为3级堤防，见报告第3.2节（P108、P114~115）。

保恒垸安全区位于虎东干堤内侧，相应桩号52+593~53+522，东西宽188米，南北长800米，面积0.15平方公里；地面高程37.00米（冻结）；1953年1月建成，土方12.6万立方米。围堤长1.241公里，堤顶高程44.30米（冻结），面宽5米，坡度1:3。1953年，在围堤1+171公里处修混凝土闸1座（1978年废除）。1956年，围堤护石，长1158米，铺石0.87万立方米。1979年重建钢筋混凝土拱涵1座，宽1米，高1.5米，设计流量1.8立方米每秒。1984年傍排水闸修排

水机台 1 座，长 6.5 米，宽 5.8 米；防冲槽长 18.4 米，宽 1.35~3.3 米。1988 年锥探围堤，灌浆土方 0.1 万立方米。1993 年对围堤加培，完成土方 1.2 万立方米。1995 年有安置房 10 栋；分洪仓库 4 栋；人口 742 人。

保恒垸围堤规划为 2 级堤防，堤防安全保护范围内布置有 C47~C51 共 5 基杆塔，距离堤防最近的杆塔为 C51 号杆塔，距围堤迎水堤脚约 102.22m，堤防平断面情况见报告第 3.2 节（P108~109、附图 3.2-8）。

虎西山岗围堤为备蓄区西部围堤，1952 年由松滋县修筑。堤线自螺壳山起，经马鞍山、长山、大门土地、雷家巷、金鸡湾、达仁岗、章田寺、猴子店、龚家铺至大至岗接虎西干堤，全长 43.63 公里，沿线为绵亘起伏的岗地，仅就低于设计蓄洪水位的垭口筑堤共 18 段，全长 10.61 公里，共筑土方 39.89 万立方米。堤顶高程一般为 43.50 米（冻结），面宽 5 米，内外坡 1:2.5。1954 年 8 月 6 日，扒开马家渊、雷家巷、金鸡湾、张德庵和双屏墙等处泄洪，口门 565 米，1954 年 8 月堵复。1959~1963 年，当地在原堤面修灌渠道时，将原堤顶高程增高到 45.00 米（冻结）左右，新堤面宽 3~4 米，内外坡度 1:3。

《长江蓄滞洪区建设与管理规划》中将山岗隔堤规划为 3 级堤防（现状未达标），拟建工程跨越山岗隔堤处对应桩号为 2+060，堤顶高程 43.64m，堤顶宽 5m，水泥路面，内外坡比 1：3，堤外为渠道。目前，山岗隔堤加高加固还处于初步设计阶段，本次修改阶段仅收集到原设计断面图纸，尚未收集到最新的设计图纸，见附图 3.2-8。

二、已补充《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，2024 年 10 月，送审稿)资料，见报告第 3.3.2 节（P120、

P124）。

根据《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，2024 年 10 月，送审稿)：

对荆江分洪区的规划方案为完善已建蓄洪和安建设施，结合公安县城建设将斗湖堤、杨家厂安全区调出蓄滞洪区范围，开展蓄滞洪区围堤建设，适当扩大埠河安全区范围，扩大后安全区总面积 32.02km^2。分洪区规划面积 860.6km^2、区内 46.53 万人、60.40 万亩耕地，规划有效蓄洪容积 50.82 亿 m^3。

对虎西备蓄区的规划方案为实施围堤达标建设，建设分洪口门裹头，适当修建撤退道路等。分洪区规划面积 74.45km^2、区内 4.69 万人、7.17 万亩耕地，规划有效蓄洪容积 3.81 亿 m^3。

报告引用的荆江分洪区规划图为《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，2024 年 10 月，送审稿)的内容，报告第 2.1.3 节（P35~37）分析了工程与规划荆江分洪区内扩大建设公安县城中心安全区的关系。

2、优化部分近堤、近沟渠杆塔布置和施工组织设计；适当提升导线弧垂最低点与蓄洪水位距离小于 10 米的弧垂高度；优化拆除杆塔的基础处理设计；细化占用有效蓄洪容积补偿方案（包括相关协议）和弃土弃渣处置方案；完善近堤杆塔基础渗控设计。

一、已优化施工组织设计和部分近堤、近沟渠杆塔布置。杆塔不占用渠道，不会影响渠道行洪排涝，虎东干堤及保恒垸安全区围堤段近堤杆塔有所位移，使其距离满足大于 100 米的要求。

荆江分洪区内：B58 杆塔塔基边缘距离荆南长江干堤堤内脚约 266m，C51 杆塔塔基边缘距离虎东干堤堤内脚 108.61m、距离保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚 102.22m。见报告第 2.1.3.3 节（P39~42）。

虎西备蓄区内：C52 杆塔塔基边缘距离虎西干堤堤内脚 132.62m，C59 杆塔塔基边缘距离山岗隔堤迎水侧堤脚 183m，C60 杆塔塔基边缘距离山岗隔堤背水侧堤脚 58m。见报告第 2.1.3.3 节（P61~65）。

优化后塔基边缘与堤防的距离符合《长江流域蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价审查技术标准》的要求。

完善了施工组织设计（弃渣处理、工程安排、施工道路等），优化了堤防安全保护范围内的拆除线路塔基拆除处理设计方案。

工程施工总进度见报告第 2.3.5 节（P90~91），防治补救措施与基础同步施工，施工时间约 4 个月。

施工临时道路布置见报告第 2.3.3 节（P85~89），根据现场调查结果，本工程机械化修路情况如下：采用全过程机械化施工，共计 64 基塔位需修建临时道路，施工临时道路共计 9.4km。其中新修碎石路 3.3km，路床整形 3.9km，铺钢板 2.2km（对部分路基需进行铺土垫实，再铺设钢板），路宽 4m。另外，由于本工程主要地形为河网、泥沼，鱼塘数量较多，对塘中塔位，需考虑围堰施工时，对淤泥质土清除后垫普通土再进行钢板铺设。

取土及弃土协议建设单位正在与相关主管部门办理，该手续流程较长，后续将附至洪评报告中。弃土弃渣场位于虎西备蓄区外，孟家溪镇黄家铺附近一处废水坑塘，该坑塘占地 4052m^2，长 68m、宽 60m、深 2m，可容纳工程施工总弃土 5909.51m^3。见报告第 7.1.3 节（P247~248）。

二、抬高了 B75~B76、C15~C16、C25~C26 段导线弧垂最低点的高程，与设计蓄洪水位之间的净空在 10m 以上，原三段净空分别为 9.87m、9.82m、9.89m，现调整为 11.35m、10.65m、10.53m，见报告

第 2.1.3.3 节（P57~60）。

三、已细化占用有效蓄洪容积补偿方案和弃土弃渣处理方案。见报告第 7.1.2、7.1.3 节（P243~248）。

荆江分洪区有效蓄洪容积补偿区域面积约 531.32m^2，总挖方约 571.04m^3，原始地面高程约 33.43~33.82m，设计开挖底面高程 32.45m，平均挖深约 1.175m，最大挖深约 1.37m，四周按 1：1 的坡比进行放坡。

虎西备蓄区有效蓄洪容积补偿区域面积约 65.54m^2，总挖方 26.88m^3，原始地面高程约 35.49~35.58m，设计开挖底面高程 35.00m，平均挖深约 0.535m，最大挖深约 0.58m，四周按 1：1 的坡比进行放坡。

弃土弃渣场位于虎西备蓄区外，孟家溪镇黄家铺附近一处废水坑塘，该坑塘占地 4052m^2，长 68m、宽 60m、深 2m，可容纳工程施工总弃土 5909.51m^3（含荆江分蓄洪区占补平衡取土及杆塔基础施工产生的弃土、虎西备蓄区占补平衡取土及杆塔基础施工产生的弃土、线路跨长江、虎渡河及松滋河东支段杆塔基础施工产生的弃土）。取土及弃土协议建设单位正在与相关主管部门办理，该手续流程较长，后续将附至洪评报告中。

四、已完善消除或减轻洪水影响措施设计：B58、B59 杆塔位于荆江分洪区内，处在荆南长江干堤背水侧，应实施反滤导渗措施，为避免分洪时洪水对塔基冲刷进而影响堤防渗透稳定，还需对塔基实施防冲措施。

C51 杆塔位于荆江分洪区内，该杆塔位于虎东干堤背水侧同时也

处于保恒垸安全区迎水侧，对该杆塔实施防渗与防冲措施。

荆江分洪区运用时，C47、C48、C49、C50 位于保恒垸迎水侧，应实施防渗防冲措施，避免分洪时对保恒垸堤防造成渗透性的破坏。

C52、C53、C54 杆塔位于虎西备蓄区内，处在虎西干堤背水侧，应采取反滤导渗措施，避免对堤防渗透稳定造成影响。同时，考虑分洪时洪水对桩基造成影响进而导致对堤防渗透性的破坏，应对塔基同步实施防冲措施。

C58、C59 杆塔位于虎西备蓄区内，分洪时处在山岗隔堤迎水侧，应实施防渗防冲措施，避免分洪时对山岗隔堤造成渗透性的破坏。

C60、C61、C62 杆塔位于虎西备蓄区外，分洪时处在山岗隔堤背水侧，应实施反滤导渗措施，避免分洪时对山岗隔堤造成渗透性的破坏。见报告第 7.1.1 节（报告 P241~243）。

3、复核占用有效蓄洪容积计算成果；完善数模和冲刷计算内容；补充完善近堤杆塔与堤防的关系及其对堤防影响分析内容；完善有关规划适应性分析内容；梳理结论与建议。

一、已完善占用有效蓄洪容积计算成果及占用有效蓄洪容积补偿措施。分别计算了塔基与杆塔所占用的有效蓄洪容积，见报告第 4.1.5 节（P145~166），根据占用有效蓄洪容积计算成果确定了占补平衡实施方案，见报告第 7.1.2 节（P243~247）。

现状条件下，塔基占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别约为 322.86m^3、13.69m^3。杆塔占用荆江分洪区有效蓄洪容积约 210.69m^3，占用虎西备蓄区有效蓄洪容积约 6.72m^3。

规划条件下，B58~B62 杆塔位于公安县城中心安全区内，工程基础占用荆江分洪区、虎西备蓄区有效蓄洪容积分别约为 284.43m^3、13.69m^3。杆塔占用荆江分洪区有效蓄洪容积约 198.77m^3，占用虎西

备蓄区有效蓄洪容积约 6.72m^3。

二、已完善数模计算成果。针对工况 2，已按腊林洲最大分洪流量 10000m^3/s 重新进行了计算，重新计算的各分洪口门分洪流量过程、流场、各特征点流速与水位过程分别见附图 4.1.5-7~4.1.5-10，报告正文相应作了修改。在报告第 4.1.5 节（P166）的计算工况说明中，已按要求增加了退洪过程中工程对行洪影响的相关说明："由于拟建工程离荆江分蓄洪区及虎西备蓄区退洪口门较远，参考两个分洪区类似工程数模报告、在退洪时两个分蓄洪区内的流速均较小（一般小于 0.01~0.05m/s），因而本节重点模拟计算分洪时拟建工程对分洪区行洪的影响"。

塔基附近的冲刷计算成果考虑了不冲流速并已更新，见表 4.1.4-1（P138~140）。经统计各计算工况下杆塔塔基局部冲刷深度一般小于 0.5m，最大局部冲刷为 0.62m、发生在杆塔 B84 处。

总体上，洪水对分洪区内塔基冲刷较小。考虑到冲刷计算时行进流速取为峰值流速，而实际流速过程中绝大多数时间流速较峰值流速为小，因而计算的冲刷深度偏安全。

三、已补充完善近堤杆塔与堤防的关系及其对堤防影响分析内容。

荆江分洪区内：B58 杆塔塔基边缘距离荆南长江干堤堤内脚约 266m，C51 杆塔塔基边缘距离虎东干堤堤内脚 108.61m、距离保恒垸安全区围堤迎水侧堤脚 102.22m。见报告第 2.1.3.3 节（P39~42）。

虎西备蓄区内：C52 杆塔塔基边缘距离虎西干堤堤内脚 132.62m，C59 杆塔塔基边缘距离山岗隔堤迎水侧堤脚 183m，C60 杆塔塔基边缘距离山岗隔堤背水侧堤脚 58m。见报告第 2.1.3.3 节（P61~65）。

补充了保恒垸安全区围堤、山岗隔堤渗流稳定计算内容，见报告第 4.1.7.1 节（P189~194）。

C51 杆塔基础边缘距离保恒垸安全区围堤堤外脚垂直距离为 102.22m，工程前后，堤内脚处最大渗流坡降分别为 0.301 和 0.301，均位于堤身填土层，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求，距离堤脚越远渗透比降越小。

C60 杆塔基础边缘距离山岗隔堤堤内脚垂直距离为 58m，该段山岗隔堤附近地势较高，且堤基主要为粉质粘土构成，堤内渗透坡降较小。工程前后，堤内脚处最大渗流坡降均小于 0.0001，工程建设后，塔基处渗透坡降上升至 0.066，小于允许渗透坡降值 0.4，满足渗流稳定的要求。

四、完善了有关规划适应性分析内容，补充了《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，2024 年 10 月，送审稿)相关评价内容，见报告第 5.1.1 节（P219~222），引用的荆江分洪区规划图为《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，2024 年 10 月，送审稿)的内容，规划荆江分洪区内扩大建设公安县城中心安全区。引用的荆江分洪区规划图为《长江流域防洪规划（2025~2035）》(水利部长江水利委员会，2024 年 10 月，送审稿)的内容，报告第 2.1.3 节（P35~37）分析了工程与规划荆江分洪区内扩大建设公安县城中心安全区的关系。

拟建线路在公安县城中心安全区内布设有 B58~B62 号共 7 基杆塔（B59 三基），总占地约 2575m^2，占扩大后的公安县城中心安全区安置面积比约 0.004%。B62~B63 跨越公安县城中心安全区规划边界，B62 杆塔塔基距规划边界最近约 118m，B63 杆塔塔基距规划边界最

近约 189m。目前规划尚未实施，假设规划安全区堤防等级与荆南长江干堤同级，为 2 级堤防，堤顶超高设计蓄洪水位 1.5m，堤顶高程为 41.35m，线路与规划堤防的净空约 19.8m。本工程占用规划的安全区面积较小，杆塔距离规划安全区边界超过 100m，对安全区规划的实施无影响，见报告第 5.1 节（P219~220）。

五、已梳理结论及建议，见报告第 8.1 节（P249）。

将“对分洪区相关建设无影响”改为“对分洪区相关建设影响较小，对于占用的有效蓄洪容积及近堤杆塔对堤防的扰动，将通过占补平衡、防渗、反滤、防冲等防治补救措施予以解决”。

“在杆塔基础实施防渗、导滤措施后，工程对堤防安全无影响”改为“出于安全考虑，需对堤防保护范围内的塔基实施相应的防治补救措施”。

报告编写人：

联系电话：17364254281

校　核：

2025 年 5 月 10 日

《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》专家复审意见汇总

序号	姓名	复审意见	备　注
1	金兴平（组长）	已修改完善。其中相关协议办理中。	已修改完善。 其中相关协议办理中。 金兴平 5.19 《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》修改说明 受长江水利委员会（以下简称长江委）委托，长江水电集团于2025年4月3日在武汉市组织召开了《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》专家评
2	程原升	已按评审意见和个人建议修改完善	程原升 《湖北能源江陵电厂220kV送出工程（跨长江、虎渡河、松滋河东支）洪水影响评价报告》已按评审意见和个人建议修改完善。 《湖北能源江陵电厂220kV送出工程（穿越荆江分洪区、虎西预备蓄洪区）洪水影响评价报告》已按评审意见和个人建议修改完善。

防御局复审意见

长江委行政许可技术报告修改审核意见表

项目名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程（穿越荆江分洪区、虎西预备蓄洪区）洪水影响评价报告
申请事项	□河道管理范围内建设项目工程建设方案审批 ☑非防洪建设项目洪水影响评价报告审批 □国家基本水文测站上下游建设影响水文监测工程的审批
审核部门	□长江委河湖局　　□规计局　　☑防御局
审核意见	1、附图2.1-1 工程线路路径图中除了拟建220kv线路工程外，其它颜色表示的线路太多，建议一律用灰色线条处理，并且要把荆江分洪区、虎西备蓄区内起止杆塔位置标上去，含控制点XY坐标。 2、附图2.1-3 工程总平面布置图中，要把跨主要沟渠、道路的杆塔标出来，要把距河道堤防、安全区围堤、安全台、分洪口门（闸）最近的杆塔标出来，含控制点XY坐标，总平面图上，尽可能把拟建杆塔与水利工程的平面关系标识清楚（除净空之外的其它距离参数都标上去）。附图2.1-6 荆江分洪区内B58~B96平面布置图等要求同上。 3、复核荆江分洪区内杆塔数量，B58~B96号杆塔，C1~C51号杆塔，到底一共多少杆塔？90，还是91，还是92？ 4、附图3.2-1 长江流域蓄滞洪区现状布局图和3.2-2 长江流域蓄滞洪区布局调整总体方案图都可以不放进来。 5、附图3.2-3 荆江分洪区布局规划图中长江北岸的工程不用画那么复杂，评价对象主要在长江以南。 6、附图3.2-12 山岗隔堤断面图，把纸图数字化，标注清楚跨越处山岗隔堤桩号，再提供跨越处附近两处断面图即可。 7、尽快完善补偿容积用地手续 2025年6月10日

《湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程（穿越荆江分洪区、虎西备蓄区）洪水影响评价报告》补充修改说明

一、专家复审意见

专家复核无修改意见

二、长江委防御局技术报告修改审核意见

1、附图 2.1-1 工程线路路径图中除了拟建 220kv 线路工程外，其它颜色表示的线路太多，建议一律用灰色线条处理。并且要把荆江分洪区、虎西备蓄区内起止杆塔位置标上去，含控制点 XY 坐标。

已重新绘制工程线路路径图，删除了无关要素，补充了荆江分洪区及虎西备蓄区的相关水利工程，并且补充了线路杆塔及坐标表，见附图 1.1-1。

2、附图 2.1-3 工程总平面布置图中，要把跨主要沟渠、道路的杆塔标出来，要把距河道堤防、安全区围堤、安全台、分洪口门（闸）最近的杆塔标出来，含控制点 XY 坐标。总平面图上，尽可能把拟建杆塔与水利工程的平面关系标识清楚（除净空之外的其它距离参数都标上去）。附图 2.1-6 荆江分洪区内 B58~B96 平面布置图等要求同上。

已重新绘制工程总平面布置图，已添加工程跨越的主要沟渠、道路及线路杆塔，已补充荆江分洪区、虎西备蓄区内的河道堤防、安全区围堤、安全台、分洪口门（闸）等工程要素。工程距堤防、安全区围堤、安全台、分洪口门（闸）等最近的杆塔及距离见附图 1.1-1 及 2.1-1~2.1-4。工程跨越沟渠及道路的平断面图见附图 2.1-11。

3、复核荆江分洪区内杆塔数量，B58~B96 号杆塔，C1~C51 号杆塔，到底一共多少杆塔？90，还是 91，还是 92？

已复核荆江分洪区内杆塔数量，工程穿越荆江分洪区线路长30.19公里，共布置92座杆塔（B58、B59（三基）、B60~B96、C1~C51）。

4、附图3.2-1长江流域蓄滞洪区现状布局图和3.2-2长江流域蓄滞洪区布局调整总体方案图都可以不放进来。

已删除附图3.2-1长江流域蓄滞洪区现状布局图和3.2-2长江流域蓄滞洪区布局调整总体方案图。

5、附图3.2-3荆江分洪区布局规划图中长江北岸的工程不用画那么复杂，评价对象主要在长江以南。

已重新绘制工程与荆江分洪区布局规划关系图，删除了北岸工程。见附图1.1-1。

6、附图3.2-12山岗隔堤断面图，把纸图数字化，标注清楚跨越处山岗隔堤桩号，再提供跨越处附近两处断面图即可。

已将山岗隔堤断面图数字化，见附图3.2-5（b）。

7、尽快完善补偿容积用地手续。

已办理完善补偿容积用地手续，见报告附件9.9。

报告编写人：

联系电话：17364254281

校　核：

2025年8月11日

湖北能源江陵电厂 220kV 送出工程穿越荆江分洪区、虎西预备蓄洪区洪水影响评价报告

附　图　册

湖北省电力规划设计研究院有限公司

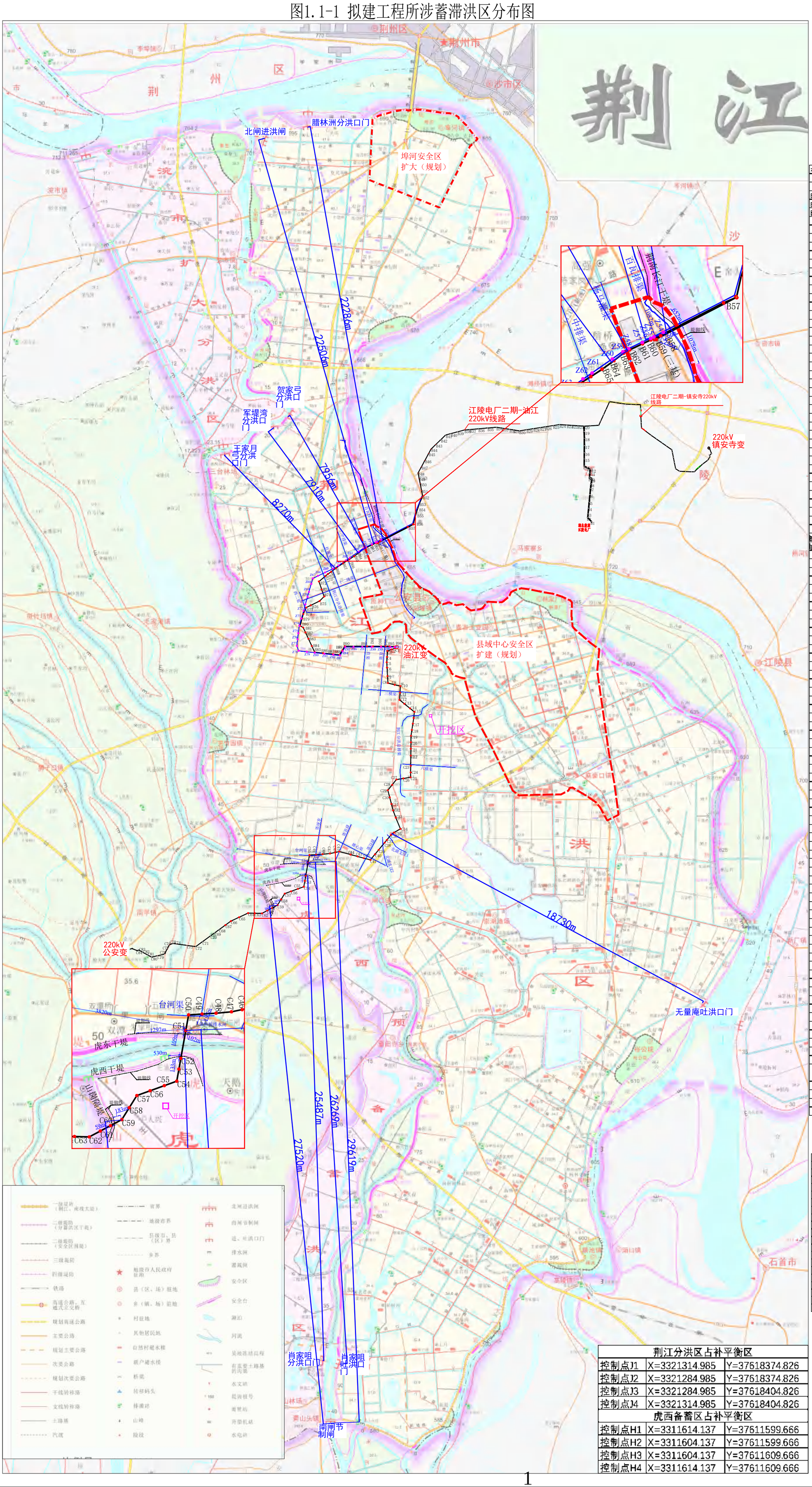
二零二六年四月

目录

图 1.1-1　拟建工程所涉蓄滞洪区分布图 1
图 2.1-1　拆除线路总平面布置图 2
图 2.1-2　新建 B58~B96 段平面布置图 3
图 2.1-3　新建 C1~C51 段平面布置图 4
图 2.1-4　新建 C52~C59 段平面布置图 5
图 2.1-5（a）　工程断面图（长江大跨越杆塔） 6
图 2.1-5（b）　工程断面图（B59~B60 段） 7
图 2.1-5（c）　工程断面图（B61~B75 段） 8
图 2.1-5（d）　工程断面图（B76~B90 段） 9
图 2.1-5（e）　工程断面图（B91~B96 段） 10
图 2.1-5（f）　工程断面图（C1~C16 段） 11
图 2.1-5（g）　工程断面图（C11~C30 段） 12
图 2.1-5（h）　工程断面图（C31~C45 段） 13
图 2.1-5（i）　工程断面图（C46~C58 段） 14
图 2.1-5（j）　工程断面图（C59~C71 段） 15
图 2.1-6（a）　江陵电厂二期-油江变 220kV 线路工程大跨越段杆塔一览图 16
图 2.1-6（b）　江陵电厂二期-油江变 220kV 线路工程杆塔一览图 17
图 2.1-6（c）　油江-公安II回 220kV 线路工程杆塔一览图 18
图 2.1-7（a）　江陵电厂二期-油江变 220kV 线路工程大跨越段锚塔基础一览图（1/2） 19
图 2.1-7（b）　江陵电厂二期-油江变 220kV 线路工程大跨越段锚塔基础一览图（2/2） 20
图 2.1-7（c）　G08 型 灌注桩基础图 21
图 2.1-7（d）　G10 型 灌注桩基础图 22
图 2.1-7（e）　G12 型 灌注桩基础图 23
图 2.1-7（f）　G14 型 灌注桩基础图 24
图 2.1-7（g）　G16 型 灌注桩基础图 25
图 2.1-7（h）　G18 型 灌注桩基础图 26
图 2.1-7（i）　G20 型 灌注桩基础图 27
图 2.1-8（a）　杆塔与荆南长江干堤的平面位置关系图 28
图 2.1-8（b）　杆塔跨越荆南长江干堤断面图 29
图 2.1-8（c）　杆塔与虎东干堤的平面位置关系图 30
图 2.1-8（d）　杆塔与虎西干堤的平面位置关系图 31
图 2.1-8（e）　杆塔跨越虎渡河断面图 32
图 2.1-8（f）　杆塔与山岗隔堤的平面位置关系图 33
图 2.1-8（g）　杆塔跨越山岗隔堤断面图 34
图 2.1-9（a）　工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（B58~B82 段） 35
图 2.1-9（b）　工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（B82~C13 段） 36
图 2.1-9（c）　工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（C15~C34 段） 37
图 2.1-9（d）　工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（C35~C53 段） 38
图 2.1-9（e）　工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（C52~C63 段） 39
图 2.2-1　钻孔柱状图（B58A、B） 40
图 2.2-2　钻孔柱状图（B58C、D） 41
图 2.2-3　钻孔柱状图（B59、B63） 42
图 2.2-4　钻孔柱状图（B65、B68） 43
图 2.2-5　钻孔柱状图（B72、B74） 44
图 2.2-6　钻孔柱状图（B77、B80） 45
图 2.2-7　钻孔柱状图（B83、B85） 46
图 2.2-8　钻孔柱状图（B88、B90） 47
图 2.2-9　钻孔柱状图（B94、B96） 48
图 2.2-10　钻孔柱状图（C8、C10） 49
图 2.2-11　钻孔柱状图（C12、C15） 50
图 2.2-12　钻孔柱状图（C19、C21） 51
图 2.2-13　钻孔柱状图（C23、C25） 52
图 2.2-14　钻孔柱状图（C27、C29） 53
图 2.2-15　钻孔柱状图（C31、C34） 54
图 2.2-16　钻孔柱状图（C36、C38） 55
图 2.2-17　钻孔柱状图（C41、C43） 56
图 2.2-18　钻孔柱状图（C45、C47） 57
图 2.2-19　钻孔柱状图（C50、C51） 58
图 2.2-20　钻孔柱状图（C52、C54） 59
图 2.2-21　钻孔柱状图（C57、C59） 60
图 3.2-1（a）　荆南长江干堤设计断面图 61
图 3.2-1（b）　荆南长江干堤地质剖面图 62
图 3.2-2（a）　虎东干堤设计断面图 63
图 3.2-2（b）　虎东干堤地质剖面图 64
图 3.2-3　保恒垸安全区围堤断面图 65
图 3.2-4（a）　虎西干堤设计断面图 66
图 3.2-4（b）　虎西干堤地质剖面图 67
图 3.2-5（a）　山岗隔堤断面资料图 68
图 3.2-5（b）　山岗隔堤断面图 69
图 3.4-1　荆江地区蓄滞洪区目标洪水调度方案 70
图 4.1.5-1（a）　计算域网格布置图（荆江分洪区） 71
图 4.1.5-1（b）　计算域网格布置图（虎西备蓄区） 72
图 4.1.5-2　荆江分蓄洪区水位容积曲线（吴淞高程） 73
图 4.1.5-3　工程前后北闸进洪流量对比（工况 1） 73
图 4.1.5-4　工程前后各特征点流速过程（工况 1） 75
图 4.1.5-5（a）　分洪 20 小时工程前后流场对比图（工况 1） 76
图 4.1.5-5（b）　分洪 80 小时工程前后流场对比图（工况 1） 77
图 4.1.5-6　工程前后各特征点水位过程（85 高程；工况 1） 78
图 4.1.5-7（a）　工程前后北闸进洪流量（工况 2） 79
图 4.1.5-7（b）　工程前后腊林洲进洪流量（工况 2） 79
图 4.1.5-8　工程前后各特征点流速过程（工况 2） 80
图 4.1.5-9（a）　分洪 20 小时工程前后流场对比图（工况 2） 81
图 4.1.5-9（b）　分洪 80 小时工程前后流场对比图（工况 2） 82
图 4.1.5-10　工程前后各特征点水位过程（85 高程；工况 2） 83
图 4.1.5-11　工程前后肖家咀进洪流量过程（工况 3） 84
图 4.1.5-12　工程前后各特征点流速过程（工况 3） 86
图 4.1.5-13（a）　分洪 6 小时工程前后流场对比图（工况 3） 87
图 4.1.5-13（b）　分洪 35 小时工程前后流场对比图（工况 3） 88

图 4.1.5-14　工程前后各特征点水位过程（85 高程；工况 3）.....89
图 7.1-1　B59（A）、（B）桩基防治补救措施大样图.....90
图 7.1-2　B59（C）桩基防治补救措施大样图.....91
图 7.1-3　C47 桩基防治补救措施大样图.....92
图 7.1-4　C48 桩基防治补救措施大样图.....93
图 7.1-5　C49 桩基防治补救措施大样图.....94
图 7.1-6　C50 桩基防治补救措施大样图.....95
图 7.1-7　C53 桩基防治补救措施大样图.....96
图 7.1-8　C54 桩基防治补救措施大样图.....97
图 7.1-9　C55 桩基防治补救措施大样图.....98
图 7.1-10　C56 桩基防治补救措施大样图.....99
图 7.1-11　C58 桩基防治补救措施大样图.....100
图 7.1-12　C59 桩基防治补救措施大样图.....101
图 7.1-13　C60 桩基防治补救措施大样图.....102
图 7.1-14　C61 桩基防治补救措施大样图.....103
图 7.1-15　C62 桩基防治补救措施大样图.....104
图 7.1-16（a）　涉及堤防及河渠段杆塔拆除补救措施大样图.....105
图 7.1-16（b）　不涉及堤防及河渠段杆塔拆除补救措施大样图.....106
图 7.1-17（a）　荆江分洪区有效蓄洪容积补偿区域位置图.....107
图 7.1-17（b）　虎西备蓄区有效蓄洪容积补偿区域位置图.....108
图 7.1-18（a）　荆江分洪区有效蓄洪容积补偿措施平面布置图.....109
图 7.1-18（b）　荆江分洪区有效蓄洪容积补偿措施剖面图.....110
图 7.1-19（a）　虎西预备蓄洪区有效蓄洪容积补偿措施平面布置图.....111
图 7.1-19（b）　虎西预备蓄洪区有效蓄洪容积补偿措施剖面图.....112
图 7.2-1　杆塔防冲措施大样图.....113

图1.1-1 拟建工程所涉蓄滞洪区分布图



湖北能源江陵电厂220kV送出工程杆塔坐标表

杆塔编号	杆塔型式	呼高	X坐标	Y坐标	档距	地面高程
荆南长江干堤						
B58	CTSZK	172	3330598.286	37615847.527		34.38
B59（B）	CTJK2	75	3330523.080	37615669.302	193	34.02
B59（C）	DC21D-DJ	21	3330498.625	37615726.073	42	34.02
B59（A）	CTJK2	75	3330523.080	37615669.302		34.02
B60	220-HB21S-DJA	30	3330512.818	37615593.095	77	34.23
B61	220-HB21S-Z2	33	3330431.425	37615389.782	219	33.95
B62	220-HB21S-Z2	42	3330303.946	37615071.351	343	34.03
B63	220-HB21S-J2	30	3330183.307	37614770.006	325	33.69
B64	220-HB21S-Z2	33	3330016.582	37614589.123	246	33.01
B65	220-HB21S-Z2	33	3329769.204	37614320.740	365	33.41
B66	220-HB21S-Z2	33	3329558.425	37614092.063	311	33.27
B67	220-HB21S-Z2	33	3329365.268	37613882.503	285	33.79
B68	220-HB21S-DJ	30	3329143.419	37613641.817	327	33.21
B69	220-HC21D-J1	30	3328872.435	37613370.348	384	33.82
B70	220-HA21D-ZM2	36	3328585.544	37613116.604	383	33.97
B71	220-HA21D-ZM2	36	3328448.639	37612995.694	183	33.55
B72	220-HC21D-J4	30	3328187.884	37612764.889	348	32.84
B73	220-HA21D-ZM2	42	3327769.857	37612908.468	442	32.57
B74	220-HC21D-J4	27	3327402.813	37613034.536	388	32.88
B75	220-HC21D-J1	30	3327166.688	37612797.873	334	33.17
B76	220-HA21D-ZM3	48	3326944.080	37612339.019	510	33.1
B77	220-HC21D-J3	33	3326794.237	37612030.160	343	33.08
B78	220-HA21D-ZM2	42	3326491.577	37611950.379	313	33.47
B79	220-HA21D-ZM1	36	3326248.874	37611886.403	251	34.07
B80	220-HC21D-J4	27	3325877.931	37611788.624	384	33.66
B81	220-HC21D-J2	24	3325787.153	37611943.687	180	34.08
B82	220-HA21D-ZM2	45	3325533.239	37612062.282	280	35.5
B83	220-HA21D-ZM2	36	3325204.570	37612215.792	363	34.09
B84	220-HA21D-ZM2	39	3324823.886	37612393.596	420	33.83
B85	220-HC21D-J3	27	3324499.563	37612545.077	358	33.65
B86	220-HA21D-ZM3	42	3324453.070	37612984.629	442	33.54
B87	220-HA21D-ZM3	42	3324398.939	37613496.398	515	33.63
B88	220-HC21D-J4	24	3324362.699	37613839.021	344	33.64
B89	220-HA21D-ZM1	27	3324599.084	37613981.498	276	33.62
B90	220-HC21D-J3	27	3324815.100	37614111.698	252	33.89
B91	220-HA21D-ZM3	45	3324814.147	37614571.693	460	33.76
B92	220-HA21D-ZM3	36	3324813.219	37615019.692	448	33.9
B93	220-HA21D-ZM3	42	3324812.280	37615472.691	453	34.2
B94	220-HA21D-ZM3	39	3324811.203	37615992.690	520	34.15
B95	220-HC21D-J1	30	3324810.292	37616432.120	439	33.95
B96	220-HC21D-DJ	21	3324792.138	37616691.373	260	34.36
油江变门架	油江变构架1	12			75	36.95
油江变门架	21JB69-15	15	3324708.896	37616759.593		36.79
C1	220-HC21D-DJ	21	3324705.694	37616729.027	31	34.19
C2	220-HA21D-ZM1	36	3324642.640	37616552.109	188	34.21
C3	220-HC21D-J4	30	3324564.763	37616333.601	232	33.48
C4	220-HA21D-ZM1	36	3324255.247	37616316.290	310	33.66
C5	220-HC21D-J1	27	3323973.990	37616300.559	282	33.6
C6	220-HA21D-ZM2	42	3323694.406	37616315.893	280	34.33
C7	220-HA21D-ZM2	30	3323256.065	37616339.934	439	33.45
C8	220-HC21D-J4	27	3322895.493	37616359.710	361	33.16
C9	J1-F	30	3322800.830	37616715.147	368	33.51
C10	220-HC21D-J4	30	3322734.883	37617010.172	302	32.77
C11	220-HA21D-ZM2	33	3322391.616	37616990.929	344	33.37
C12	220-HC21D-J3	27	3322013.233	37616969.717	379	33.27
C13	220-HA21D-ZM2	33	3321810.986	37617218.994	321	32.67
C14	220-HA21D-ZM1	33	3321569.678	37617516.415	383	32.8
C15	21JB69	21	3321389.374	37617738.646	286	33.74
C16	21JB69	21	3321075.760	37617707.285	315	34.16
C17	220-HA21D-ZM1	33	3320777.473	37617661.080	302	33.97
C18	220-HA21D-ZM1	27	3320450.333	37617610.407	331	33.5
C19	220-HC21D-J1	24	3320142.962	37617562.795	311	33.38
C20	220-HA21D-ZM1	30	3319805.976	37617559.770	337	33.24
C21	220-HA21D-ZM1	33	3319468.990	37617556.744	337	33.09
C22	220-HA21D-ZM2	33	3319112.004	37617553.639	357	33.03
C23	220-HA21D-ZM2	33	3318730.019	37617550.109	382	32.88
C24	220-HA21D-ZM2	36	3318378.034	37617546.949	352	32.7
C25	220-HC21D-J4	27	3317980.702	37617543.382	397	32.66
C26	220-HA21D-ZM2	33	3317919.856	37617165.243	383	32.47
C27	220-HC21D-J3	27	3317861.548	37616802.873	367	33.27
C28	220-HA21D-ZM2	33	3317588.872	37616583.448	350	32.3
C29	220-HC21D-J3	27	3317307.106	37616356.708	362	31.65
C30	220-HA21D-ZM2	39	3316934.559	37616453.845	385	31.65
C31	220-HA21D-ZM2	30	3316588.890	37616543.974	357	31.6
C32	220-HA21D-ZM2	33	3316255.030	37616631.024	345	31.43
C33	220-HA21D-ZM1	33	3315904.741	37616722.357	362	31.36
C34	220-HC21D-J2	24	3315590.294	37616804.345	325	30.06
C35	220-HA21D-ZM1	39	3315334.204	37616686.265	282	30.01
C36	220-HC21D-J1	27	3314971.817	37616519.172	399	31.56
C37	220-HA21D-ZM2	30	3314717.787	37616308.539	330	31.44
C38	220-HA21D-ZM1	36	3314430.444	37616070.284	373	30.15
C39	220-HA21D-ZM1	30	3314199.550	37615878.835	300	31.19
C40	220-HA21D-ZM1	33	3313967.072	37615686.071	302	31.18
C41	220-HC21D-J4	30	3313675.229	37615444.086	379	31.62
C42	220-HA21D-ZM1	30	3313768.221	37615099.409	357	31.16
C43	220-HA21D-ZM2	33	3313854.700	37614778.870	332	31.28
C44	220-HA21D-ZM2	33	3313953.683	37614411.988	380	32.22
C45	220-HC21D-J1	27	3314039.926	37614092.326	331	32.55
C46	220-HA21D-ZM2	33	3314018.644	37613740.971	352	32.73
C47	220-HA21D-ZM2	33	3313994.400	37613340.705	401	33.01
C48	220-HA21D-ZM2	30	3313971.123	37612956.409	385	33.07
C49	220-HA21D-ZM1	30	3313949.962	37612607.050	350	33.24
C50	220-HC21D-J4	27	3313929.601	37612270.904	337	33.69
C51	220-HA21D-ZMK	72	3313540.598	37612201.400	395	33.63
虎东干堤						
虎西干堤						
C52	220-HA21D-ZMK	72	3312844.748	37612077.072		35.08
C53	220-HC21D-J1	24	3312578.067	37612030.360	271	34.64
C54	220-HC21D-J3	30	3312276.230	37611975.493	307	36.23
C55	220-HA21D-ZM2	33	3312164.449	37611665.001	330	36.03
C56	220-HA21D-ZM2	30	3312036.748	37611310.288	377	40.42
C57	220-HC21D-J2	27	3311918.172	37610980.922	350	37.8
C58	220-HA21D-ZM2	33	3311614.647	37610791.089	358	40.35
C59	220-HC21D-J2	27	3311317.259	37610605.094	351 235	39.03
山岗隔堤						
C60	220-HA21D-ZM1	30	3311167.214	37610322.454	85	41.23
C61	220-HA21D-ZM1	39	3311031.914	37610067.591	289	36.64
C62	220-HC21D-J2	30	3310886.429	37609793.542	310	36.3

原镇油线拆除线路杆塔坐标表

杆塔编号	X坐标	Y坐标	档距	杆塔编号	X坐标	Y坐标	档距
荆南长江干堤				镇油线73	3326292.261	37611898.679	421
镇油线54	3330680.968	37615992.375					
镇油线55	3330513.050	37615678.752	356	镇油线74	3325875.363	37611787.914	431
镇油线56	3330513.447	37615632.854	47	镇油线75	3325522.753	37611693.083	365
镇油线57	3330437.235	37615407.509	238	镇油线76	3325206.988	37611656.101	318
镇油线58	3330292.288	37615042.813	392	镇油线77	3324833.886	37611612.404	376
镇油线59	3330188.904	37614782.694	280	镇油线78	3324586.522	37611703.379	264
镇油线60	3330008.099	37614584.879	268	镇油线79	3324539.998	37612113.926	413
镇油线61	3329708.771	37614257.389	444	镇油线80	3324492.783	37612530.571	419
镇油线62	3329414.761	37613935.719	436	镇油线81	3324435.954	37613032.051	505
镇油线63	3329205.149	37613706.385	311	镇油线82	3324382.388	37613504.733	476
镇油线64	3329006.110	37613413.107	354	镇油线83	3324343.576	37613847.232	345
镇油线65	3328773.245	37613069.986	415	镇油线84	3324563.113	37613978.847	256
镇油线66	3328517.450	37612693.079	456	镇油线85	3324801.217	37614118.048	276
镇油线67	3328349.172	37612445.126	300	镇油线86	3324799.306	37614547.247	429
镇油线68	3328094.362	37612377.476	264	镇油线87	3324797.265	37615005.533	458
镇油线69	3327678.798	37612267.807	430	镇油线88	3324795.095	37615493.041	488
镇油线70	3327423.097	37612199.553	265	镇油线89	3324792.912	37615983.382	490
镇油线71	3327027.102	37612094.341	410	镇油线90	3324790.727	37616474.026	491
镇油线72	3326698.603	37612007.293	340	镇油线91	3324789.700	37616704.775	231

荆江分洪区占补平衡区		
控制点J1	X=3321314.985	Y=37618374.826
控制点J2	X=3321284.985	Y=37618374.826
控制点J3	X=3321284.985	Y=37618404.826
控制点J4	X=3321314.985	Y=37618404.826
虎西备蓄区占补平衡区		
控制点H1	X=3311614.137	Y=37611599.666
控制点H2	X=3311604.137	Y=37611599.666
控制点H3	X=3311604.137	Y=37611609.666
控制点H4	X=3311614.137	Y=37611609.666

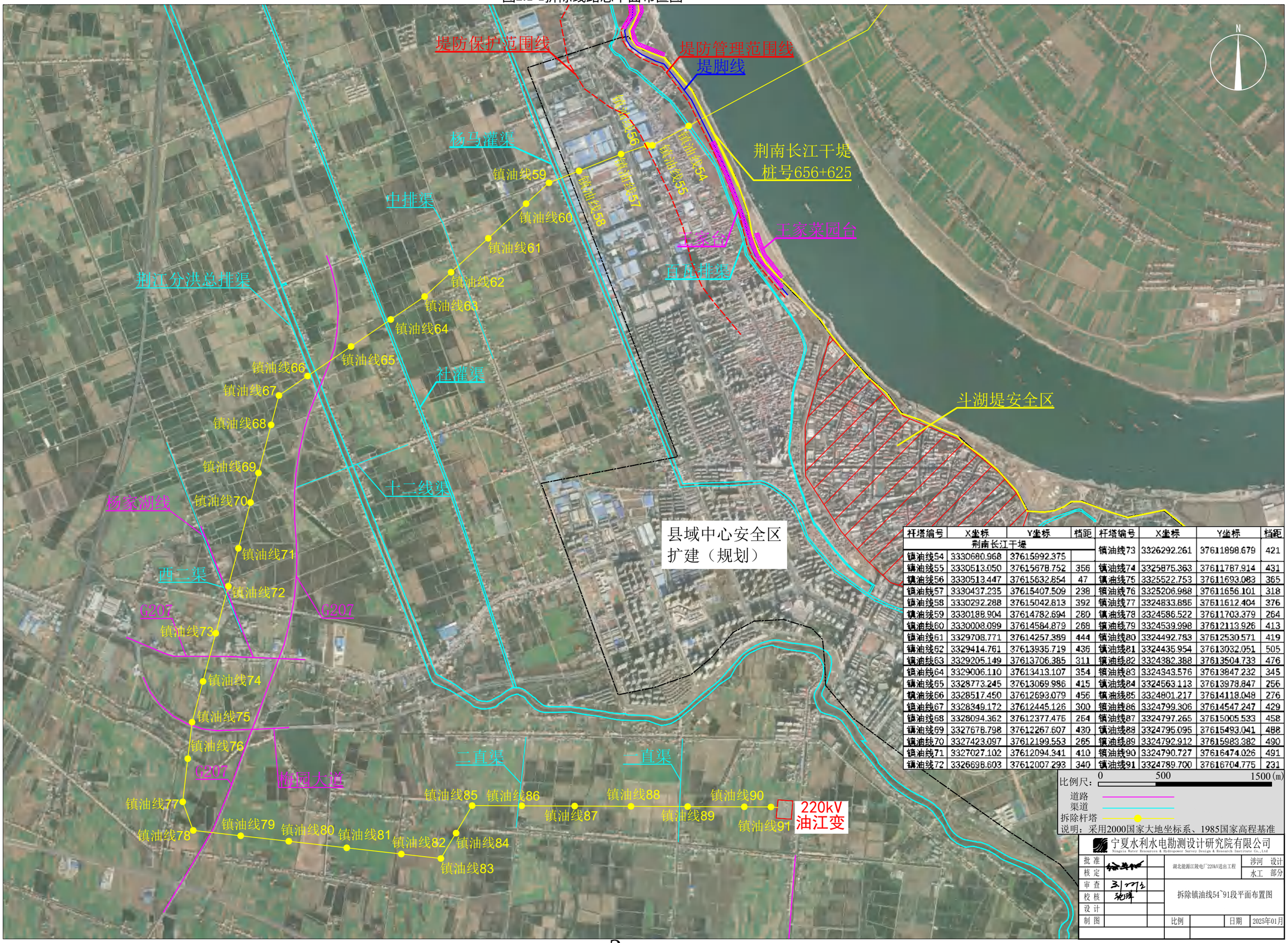
图例

比例尺 0 2km 4km

拟建线路

拆除线路

图2.1-1拆除线路总平面布置图



杆塔编号	X坐标	Y坐标	档距	杆塔编号	X坐标	Y坐标	档距
荆南长江干堤				镇油线73	3326292.261	37611898.679	421
镇油线54	3330680.968	37615992.375					
镇油线55	3330513.050	37615678.752	356	镇油线74	3325875.363	37611787.914	431
镇油线56	3330513.447	37615632.854	47	镇油线75	3325522.753	37611693.083	365
镇油线57	3330437.235	37615407.509	238	镇油线76	3325206.988	37611656.101	318
镇油线58	3330292.288	37615042.813	392	镇油线77	3324833.885	37611612.404	376
镇油线59	3330188.904	37614782.694	280	镇油线78	3324586.522	37611703.379	264
镇油线60	3330008.099	37614584.879	268	镇油线79	3324539.998	37612113.926	413
镇油线61	3329708.771	37614257.389	444	镇油线80	3324492.783	37612530.571	419
镇油线62	3329414.761	37613935.719	436	镇油线81	3324435.954	37613032.051	505
镇油线63	3329205.149	37613706.385	311	镇油线82	3324382.388	37613504.733	476
镇油线64	3329006.110	37613413.107	354	镇油线83	3324343.576	37613847.232	345
镇油线65	3328773.245	37613069.986	415	镇油线84	3324563.113	37613978.847	256
镇油线66	3328517.450	37612693.079	456	镇油线85	3324801.217	37614118.048	276
镇油线67	3328349.172	37612445.126	300	镇油线86	3324799.306	37614547.247	429
镇油线68	3328094.362	37612377.475	254	镇油线87	3324797.265	37615005.533	458
镇油线69	3327676.798	37612267.607	430	镇油线88	3324795.095	37615493.041	488
镇油线70	3327423.097	37612199.553	265	镇油线89	3324792.912	37615983.382	490
镇油线71	3327027.102	37612094.341	410	镇油线90	3324790.727	37616474.026	491
镇油线72	3326698.603	37612007.293	340	镇油线91	3324789.700	37616704.775	231

比例尺：0 500 1500 (m)

道路

渠道

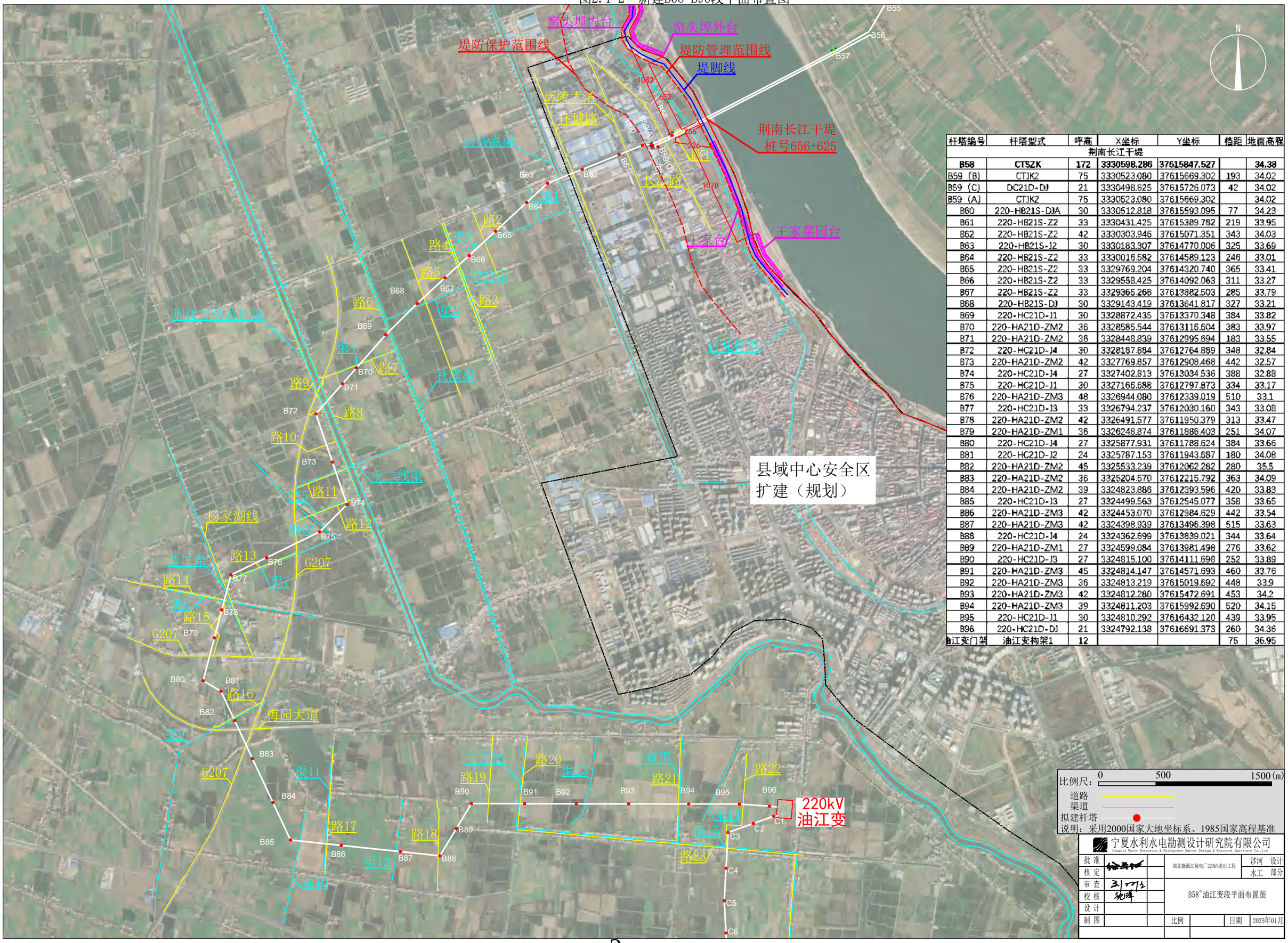
拆除杆塔

说明：采用2000国家大地坐标系、1985国家高程基准

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司
Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co., Ltd

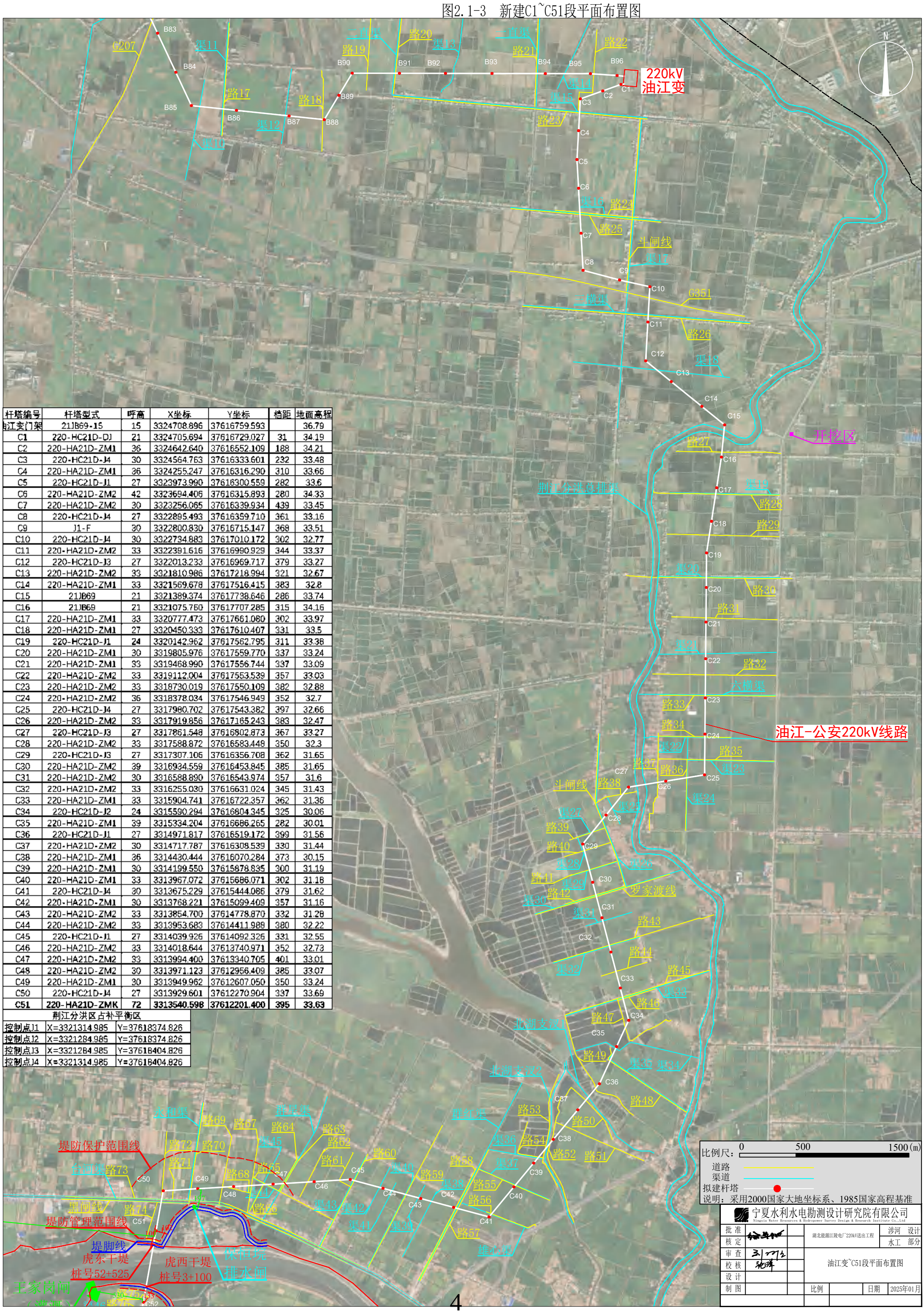
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程	涉河	设计
核定			水工	部分
审查		拆除镇油线54~91段平面布置图		
校核				
设计				
制图		比例	日期	2025年01月

图2.1-2　新建B58~B96段平面布置图



杆塔编号	杆塔型式	呼高	X坐标	Y坐标	档距	地面高程
荆南长江干堤						
B58	**CTSZK**	**172**	**3330598.286**	**37615847.527**		**34.38**
B59（B）	CTJK2	75	3330523.080	37615669.302	193	34.02
B59（C）	DC21D-DJ	21	3330498.625	37615726.073	42	34.02
B59（A）	CTJK2	75	3330523.080	37615669.302		34.02
B60	220-HB21S-DJA	30	3330512.818	37615593.095	77	34.23
B61	220-HB21S-Z2	33	3330431.425	37615389.782	219	33.95
B62	220-HB21S-Z2	42	3330303.946	37615071.351	343	34.03
B63	220-HB21S-J2	30	3330183.307	37614770.006	325	33.69
B64	220-HB21S-Z2	33	3330016.582	37614589.123	246	33.01
B65	220-HB21S-Z2	33	3329769.204	37614320.740	365	33.41
B66	220-HB21S-Z2	33	3329558.425	37614092.063	311	33.27
B67	220-HB21S-Z2	33	3329365.268	37613882.503	285	33.79
B68	220-HB21S-DJ	30	3329143.419	37613641.817	327	33.21
B69	220-HC21D-J1	30	3328872.435	37613370.348	384	33.82
B70	220-HA21D-ZM2	36	3328585.544	37613116.604	383	33.97
B71	220-HA21D-ZM2	36	3328448.839	37612995.694	183	33.55
B72	220-HC21D-J4	30	3328187.884	37612764.889	348	32.84
B73	220-HA21D-ZM2	42	3327769.857	37612908.468	442	32.57
B74	220-HC21D-J4	27	3327402.813	37613034.536	388	32.88
B75	220-HC21D-J1	30	3327166.688	37612797.873	334	33.17
B76	220-HA21D-ZM3	48	3326944.080	37612339.019	510	33.1
B77	220-HC21D-J3	33	3326794.237	37612030.160	343	33.08
B78	220-HA21D-ZM2	42	3326491.577	37611950.379	313	33.47
B79	220-HA21D-ZM1	36	3326248.874	37611886.403	251	34.07
B80	220-HC21D-J4	27	3325877.931	37611788.624	384	33.66
B81	220-HC21D-J2	24	3325787.153	37611943.687	180	34.08
B82	220-HA21D-ZM2	45	3325533.239	37612062.282	280	35.5
B83	220-HA21D-ZM2	36	3325204.570	37612215.792	363	34.09
B84	220-HA21D-ZM2	39	3324823.886	37612393.596	420	33.83
B85	220-HC21D-J3	27	3324499.563	37612545.077	358	33.65
B86	220-HA21D-ZM3	42	3324453.070	37612984.629	442	33.54
B87	220-HA21D-ZM3	42	3324398.939	37613496.398	515	33.63
B88	220-HC21D-J4	24	3324362.699	37613839.021	344	33.64
B89	220-HA21D-ZM1	27	3324599.084	37613981.498	276	33.62
B90	220-HC21D-J3	27	3324815.100	37614111.698	252	33.89
B91	220-HA21D-ZM3	45	3324814.147	37614571.693	460	33.76
B92	220-HA21D-ZM3	36	3324813.219	37615019.692	448	33.9
B93	220-HA21D-ZM3	42	3324812.280	37615472.691	453	34.2
B94	220-HA21D-ZM3	39	3324811.203	37615992.690	520	34.15
B95	220-HC21D-J1	30	3324810.292	37616432.120	439	33.95
B96	220-HC21D-DJ	21	3324792.138	37616691.373	260	34.36
油江变门架	油江变构架1	12			75	36.95

图2.1-3　新建C1~C51段平面布置图



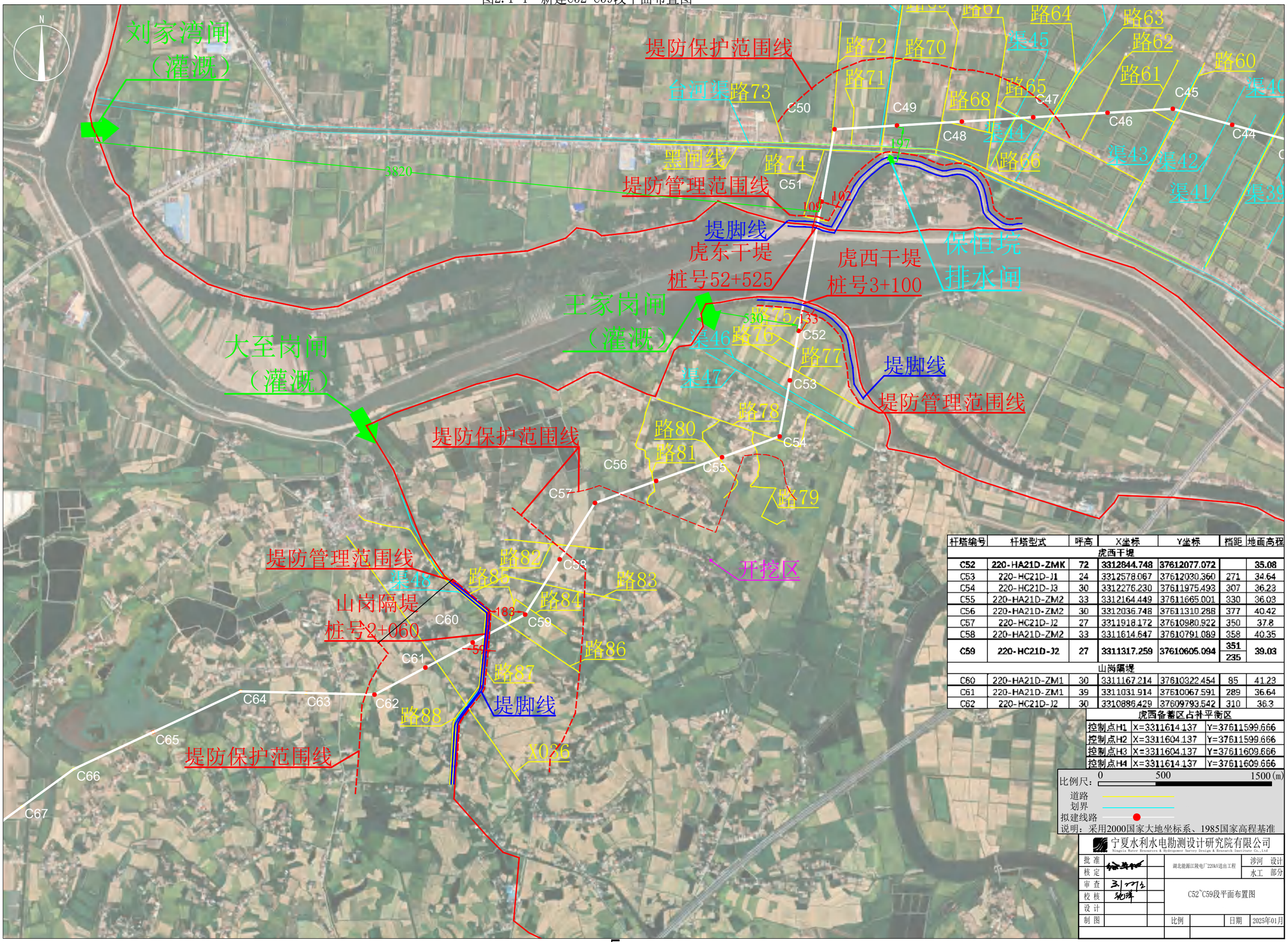
杆塔编号	杆塔型式	呼高	X坐标	Y坐标	档距	地面高程
油江变门架	21JB69-15	15	3324708.896	37616759.593		36.79
C1	220-HC21D-DJ	21	3324705.694	37616729.027	31	34.19
C2	220-HA21D-ZM1	36	3324642.640	37616552.109	188	34.21
C3	220-HC21D-J4	30	3324564.763	37616333.601	232	33.48
C4	220-HA21D-ZM1	36	3324255.247	37616316.290	310	33.66
C5	220-HC21D-J1	27	3323973.990	37616300.559	282	33.6
C6	220-HA21D-ZM2	42	3323694.406	37616315.893	280	34.33
C7	220-HA21D-ZM2	30	3323256.065	37616339.934	439	33.45
C8	220-HC21D-J4	27	3322895.493	37616359.710	361	33.16
C9	J1-F	30	3322800.830	37616715.147	368	33.51
C10	220-HC21D-J4	30	3322734.883	37617010.172	302	32.77
C11	220-HA21D-ZM2	33	3322391.616	37616990.929	344	33.37
C12	220-HC21D-J3	27	3322013.233	37616969.717	379	33.27
C13	220-HA21D-ZM2	33	3321810.986	37617218.994	321	32.67
C14	220-HA21D-ZM1	33	3321569.678	37617516.415	383	32.8
C15	21JB69	21	3321389.374	37617738.646	286	33.74
C16	21JB69	21	3321075.760	37617707.285	315	34.16
C17	220-HA21D-ZM1	33	3320777.473	37617661.080	302	33.97
C18	220-HA21D-ZM1	27	3320450.333	37617610.407	331	33.5
C19	220-HC21D-J1	24	3320142.962	37617562.795	311	33.38
C20	220-HA21D-ZM1	30	3319805.976	37617559.770	337	33.24
C21	220-HA21D-ZM1	33	3319468.990	37617556.744	337	33.09
C22	220-HA21D-ZM2	33	3319112.004	37617553.539	357	33.03
C23	220-HA21D-ZM2	33	3318730.019	37617550.109	382	32.88
C24	220-HA21D-ZM2	36	3318378.034	37617546.949	352	32.7
C25	220-HC21D-J4	27	3317980.702	37617543.382	397	32.66
C26	220-HA21D-ZM2	33	3317919.856	37617165.243	383	32.47
C27	220-HC21D-J3	27	3317861.548	37616802.873	367	33.27
C28	220-HA21D-ZM2	33	3317588.872	37616583.448	350	32.3
C29	220-HC21D-J3	27	3317307.106	37616356.708	362	31.65
C30	220-HA21D-ZM2	39	3316934.559	37616453.845	385	31.65
C31	220-HA21D-ZM2	30	3316588.890	37616543.974	357	31.6
C32	220-HA21D-ZM2	33	3316255.030	37616631.024	345	31.43
C33	220-HA21D-ZM1	33	3315904.741	37616722.357	362	31.36
C34	220-HC21D-J2	24	3315590.294	37616804.345	325	30.06
C35	220-HA21D-ZM1	39	3315334.204	37616686.265	282	30.01
C36	220-HC21D-J1	27	3314971.817	37616519.172	399	31.56
C37	220-HA21D-ZM2	30	3314717.787	37616308.539	330	31.44
C38	220-HA21D-ZM1	36	3314430.444	37616070.284	373	30.15
C39	220-HA21D-ZM1	30	3314199.550	37615878.835	300	31.19
C40	220-HA21D-ZM1	33	3313967.072	37615686.071	302	31.18
C41	220-HC21D-J4	30	3313675.229	37615444.086	379	31.62
C42	220-HA21D-ZM1	30	3313768.221	37615099.409	357	31.16
C43	220-HA21D-ZM2	33	3313854.700	37614778.870	332	31.28
C44	220-HA21D-ZM2	33	3313953.683	37614411.988	380	32.22
C45	220-HC21D-J1	27	3314039.926	37614092.326	331	32.55
C46	220-HA21D-ZM2	33	3314018.644	37613740.971	352	32.73
C47	220-HA21D-ZM2	33	3313994.400	37613340.705	401	33.01
C48	220-HA21D-ZM2	30	3313971.123	37612956.409	385	33.07
C49	220-HA21D-ZM1	30	3313949.962	37612607.050	350	33.24
C50	220-HC21D-J4	27	3313929.601	37612270.904	337	33.69
C51	220-HA21D-ZMK	72	3313540.598	37612201.400	395	33.63

荆江分洪区占补平衡区		
控制点J1	X=3321314.985	Y=37618374.826
控制点J2	X=3321284.985	Y=37618374.826
控制点J3	X=3321284.985	Y=37618404.826
控制点J4	X=3321314.985	Y=37618404.826

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司
Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd

批准			湖北能源江陵电厂220kV送出工程	涉河	设计
核定				水工	部分
审查			油江变~C51段平面布置图		
校核					
设计					
制图			比例	日期	2025年01月

图2.1-4　新建C52~C59段平面布置图



杆塔编号	杆塔型式	呼高	X坐标	Y坐标	档距	地面高程
虎西干堤						
C52	220-HA21D-ZMK	72	3312844.748	37612077.072		35.08
C53	220-HC21D-J1	24	3312578.067	37612030.360	271	34.64
C54	220-HC21D-J3	30	3312276.230	37611975.493	307	36.23
C55	220-HA21D-ZM2	33	3312164.449	37611665.001	330	36.03
C56	220-HA21D-ZM2	30	3312036.748	37611310.288	377	40.42
C57	220-HC21D-J2	27	3311918.172	37610980.922	350	37.8
C58	220-HA21D-ZM2	33	3311614.647	37610791.089	358	40.35
C59	220-HC21D-J2	27	3311317.259	37610605.094	351 235	39.03
山岗隔堤						
C60	220-HA21D-ZM1	30	3311167.214	37610322.454	85	41.23
C61	220-HA21D-ZM1	39	3311031.914	37610067.591	289	36.64
C62	220-HC21D-J2	30	3310886.429	37609793.542	310	36.3

虎西备蓄区占补平衡区		
控制点H1	X=3311614.137	Y=37611599.666
控制点H2	X=3311604.137	Y=37611599.666
控制点H3	X=3311604.137	Y=37611609.666
控制点H4	X=3311614.137	Y=37611609.666

比例尺：0　500　1500(m)

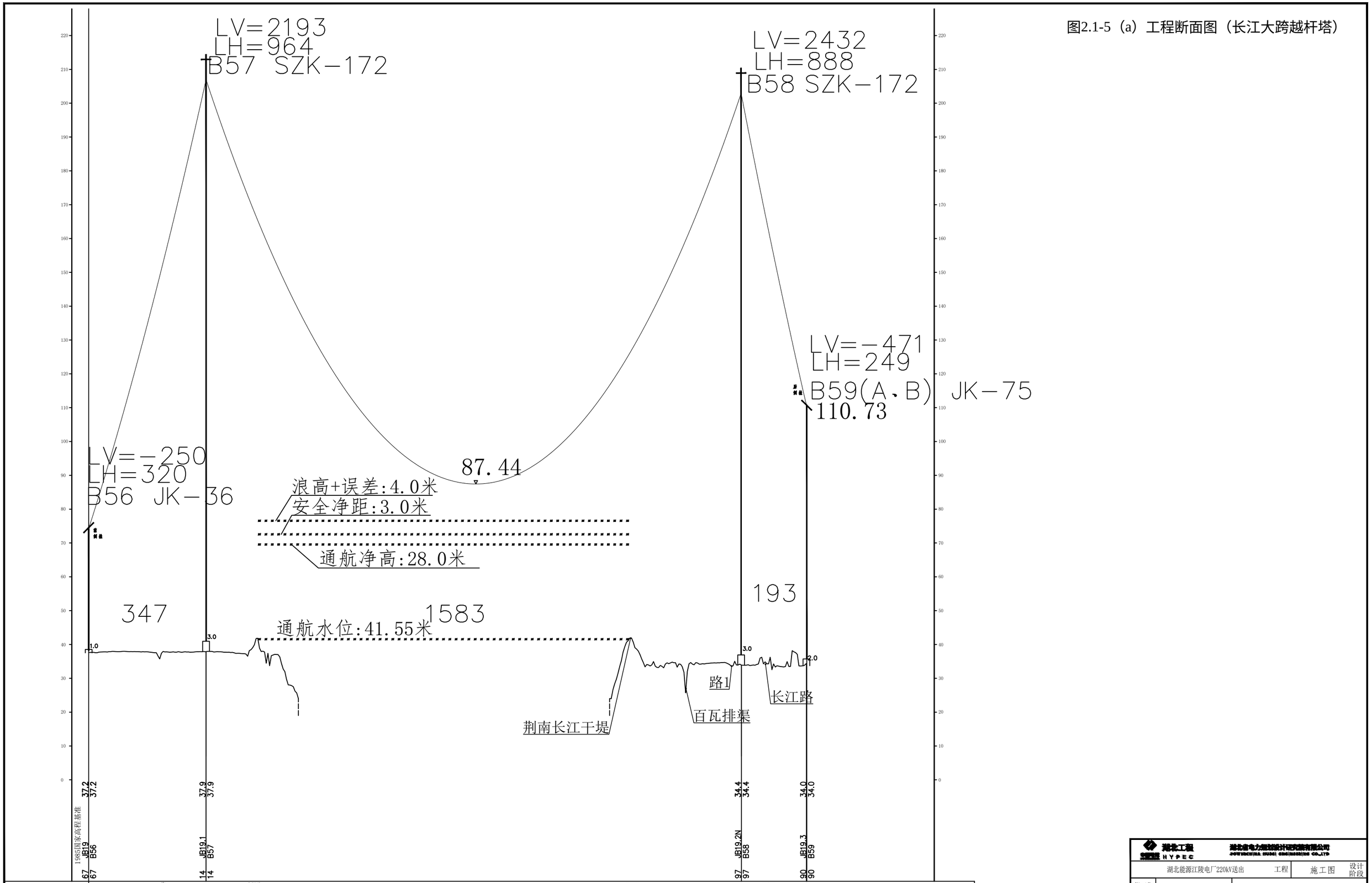
道路
划界
拟建线路

说明：采用2000国家大地坐标系、1985国家高程基准

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司
Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd

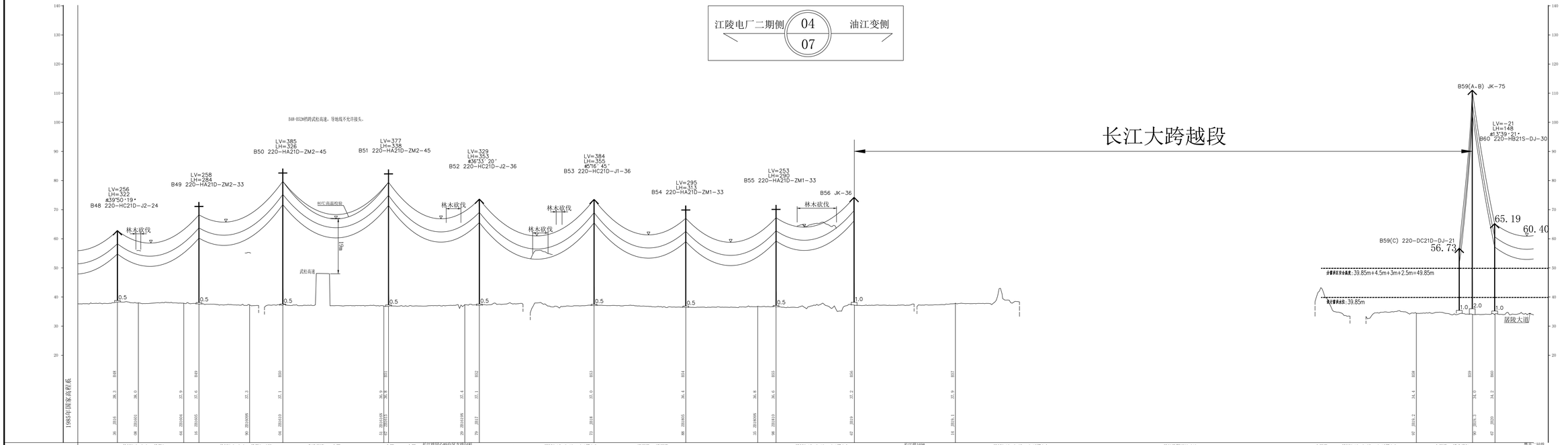
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C52~C59段平面布置图			
校核					
设计					
制图		比例		日期	2025年01月

图2.1-5（a）工程断面图（长江大跨越杆塔）



湖北工程 HYPEC	湖北省电力勘测设计研究院有限公司 HOPEWINDPOWER SURVEY, DESIGN & RESEARCH CO.,LTD		
湖北能源江陵电厂220kV送出	工程	施工图	设计阶段
批准		大跨越平断面杆塔布置图	
审核			
校核			
设计			
比例	横1:500 纵1:5000		
专业 会签 会签日期	日期 2024年12月	图号 S11671S-D0701-02	

图2.1-5（b）工程断面图（B59-B60段）



说明：

1、本工程一般线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s，覆冰B=10mm。

2、一般线路导线型号：2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

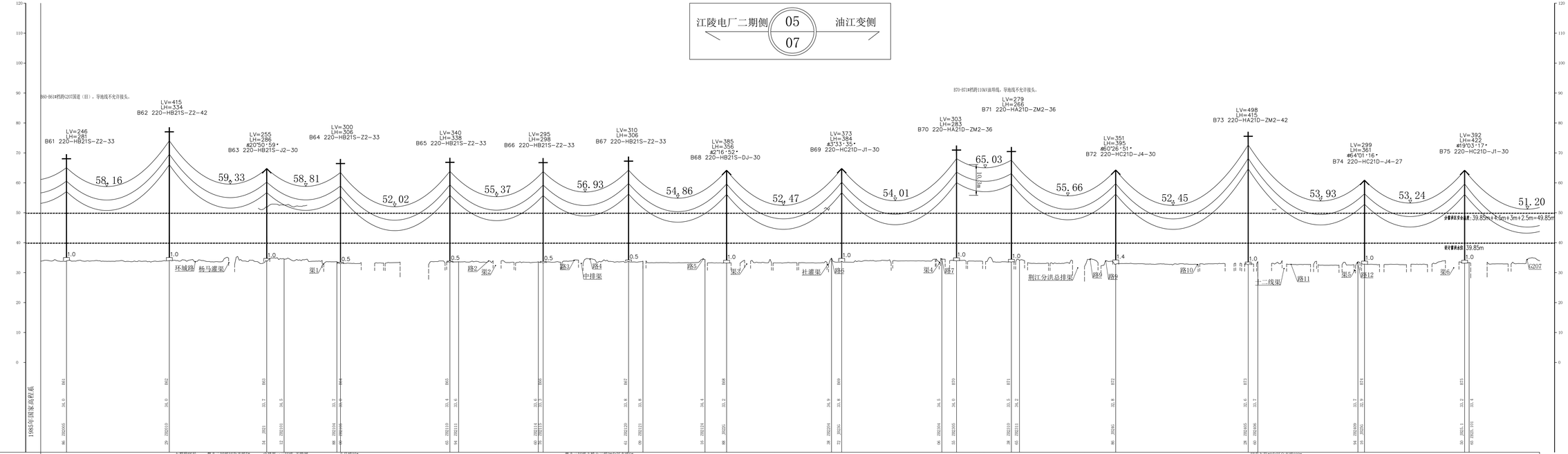
3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以江陵电厂二期开压站向油江变为前进方向。

专业	会签	会签日期

湖北工程 HYPEC 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD		湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图 设计阶段
批准		平断面杆塔布置图(B47-B60)	
审核	设计	比例 纵1:500/横1:5000	
校核	日期 2025年1月	图号 S11671S-D0102-06	

图2.1-5（c）工程断面图（B61~B75段）



说明：

1、本工程一般线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s，覆冰B=10mm。

2、一般线路导线型号：2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

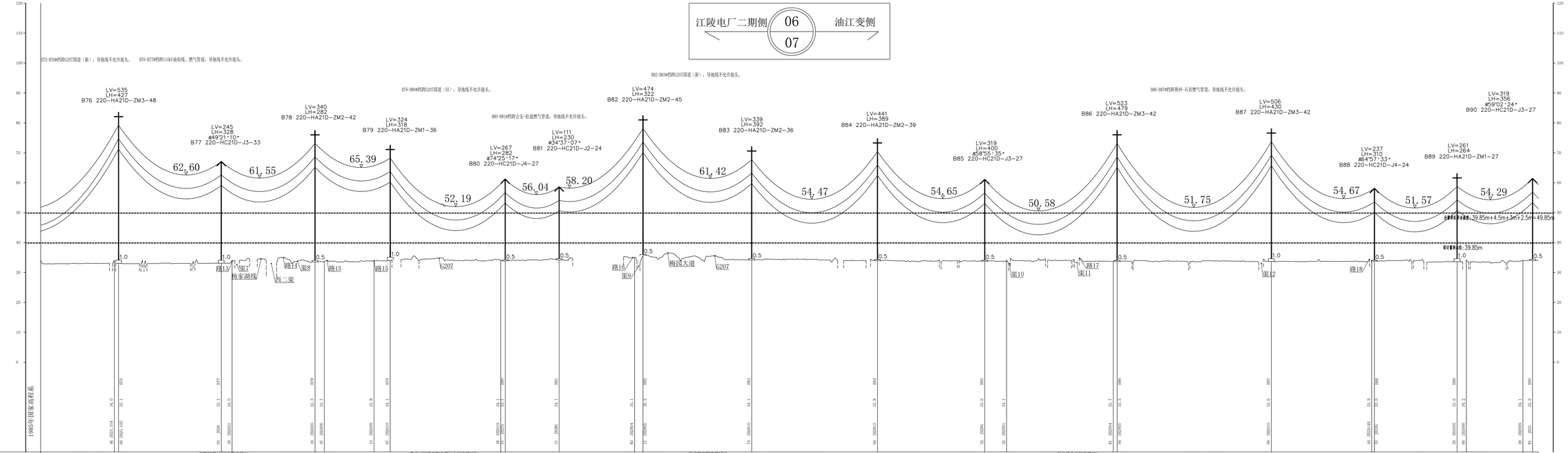
3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以江陵电厂二期开压站向油江变为前进方向。

专业	会签		会签日期

湖北工程 HYPEC POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD	湖北省电力规划设计研究院有限公司			湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图 设计阶段
批准				平断面杆塔布置图(B61-B75)	
审核		设计			
		比例	纵:500/横:5000		
校核		日期	2025年1月	图号 S11671S-D0102-07	

图2.1-5 (d) 工程断面图 (B76~B90段)



说明：

1、本工程一般线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s，覆冰B=10mm。

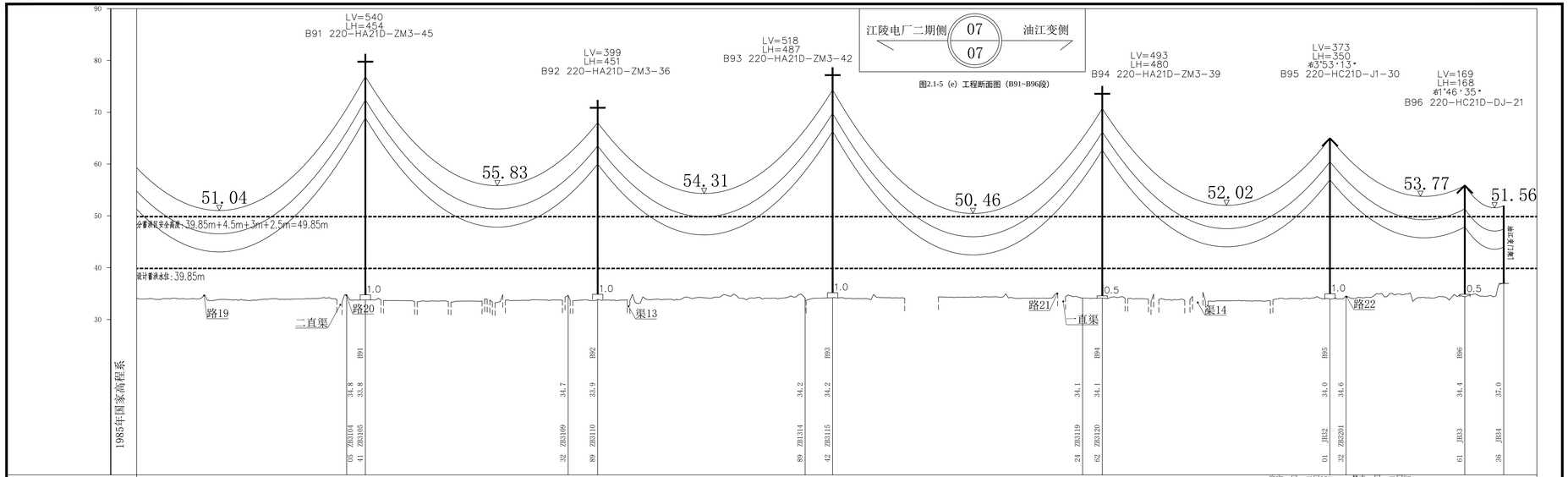
2、一般线路导线型号：2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以江陵电厂二期升压站向油江变为前进方向。

专业	会签	会签日期

湖北工程设计研究院有限公司 HYPEC POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD		湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图 / 设计阶段
批准		平断面杆塔布置图(B76~B90)	
审核	设计		
	比例	纵:500/横:5000	
校核	日期	2025年1月	图号 S11671S-D0102-08



说明：

1、本工程一般线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s，覆冰B=10mm。

2、一般线路导线型号:2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

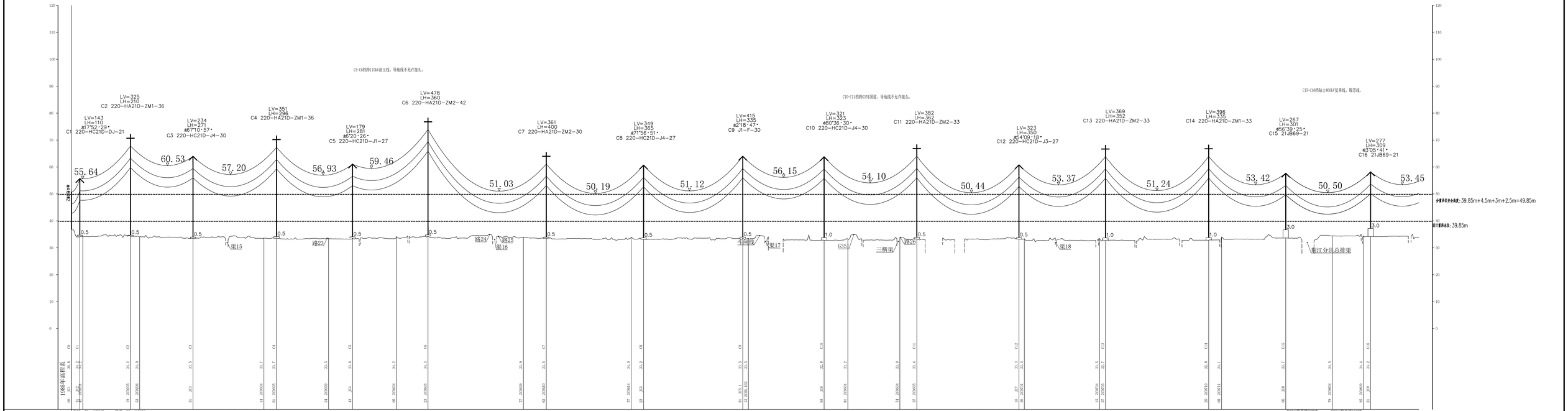
3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以江陵电厂二期升压站向油江变为前进方向。

专业	会签	会签日期

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 HYPEC POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD		湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图 设计阶段
批准		平断面杆塔布置图(B91-油江变)	
审核	设计		
	比例	纵1:500/横1:5000	
校核	日期	2025年1月	图号 S11671S-D0102-09

图2.1-5（f）工程断面图（C1-C16段）



说明：

1、本工程线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s,覆冰B=10mm。

2、导线型号:2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

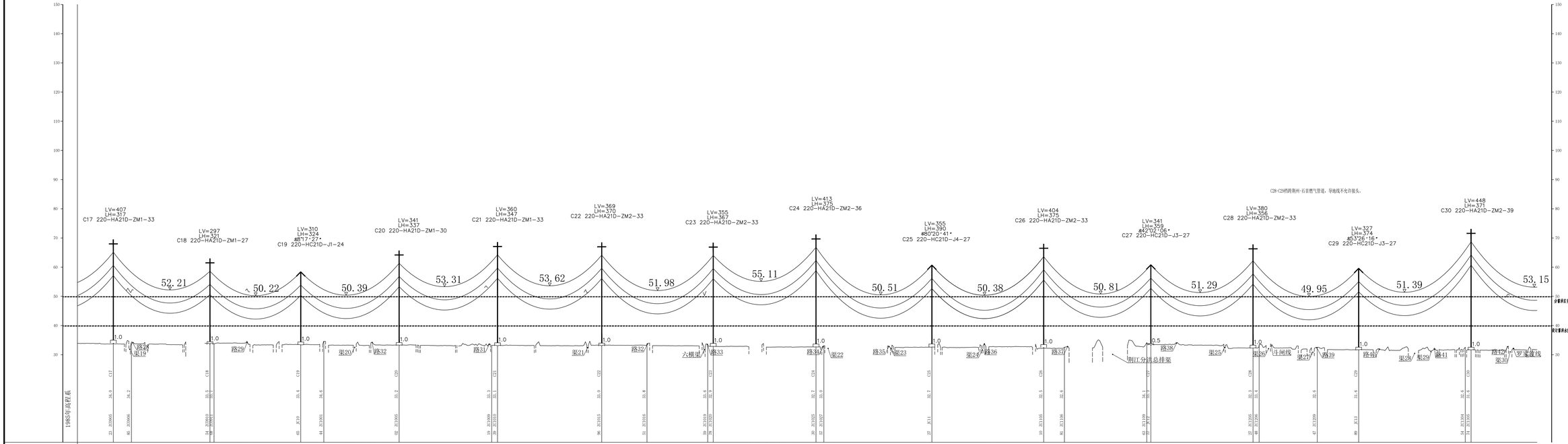
3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以油江变向公安变为前进方向。

专业	会签	会签日期

湖北工程 HYPEC 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图	设计阶段
批准			平断面杆塔布置图(油江变-C16)		
审核		设计			
		比例	纵1:500/横1:5000		
校核		日期	2025年1月	图号	S11671S-D0103-03

图2.1-5（g）工程断面图（C11-C30段）



专业	会签	会签日期

说明：

1、本工程线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s,覆冰B=10mm。

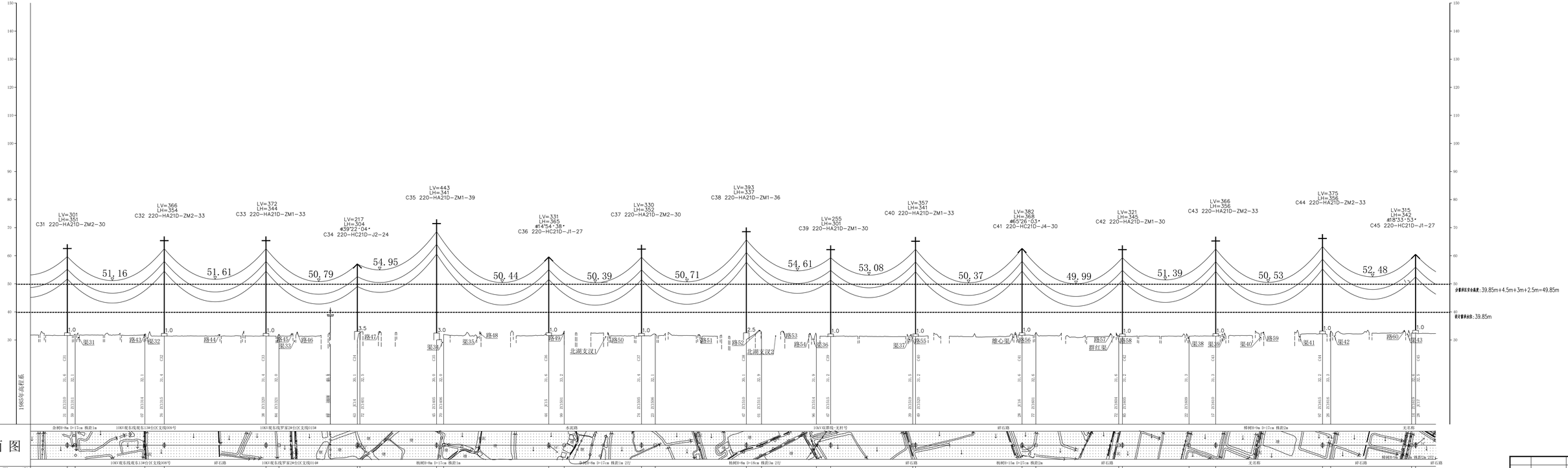
2、导线型号:2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以油江变向公安变为前进方向。

湖北工程设计研究院有限公司 HYPEC POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图	设计阶段
批准					
审核		设计	平断面杆塔布置图(C17-C30)		
		比例	纵:500/横:1:5000		
校核		日期	2025年1月	图号	S11671S-D0103-04

图2.1-5（h）工程断面图（C31-C45段）



说明：

1、本工程线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s,覆冰B=10mm。

2、导线型号:2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

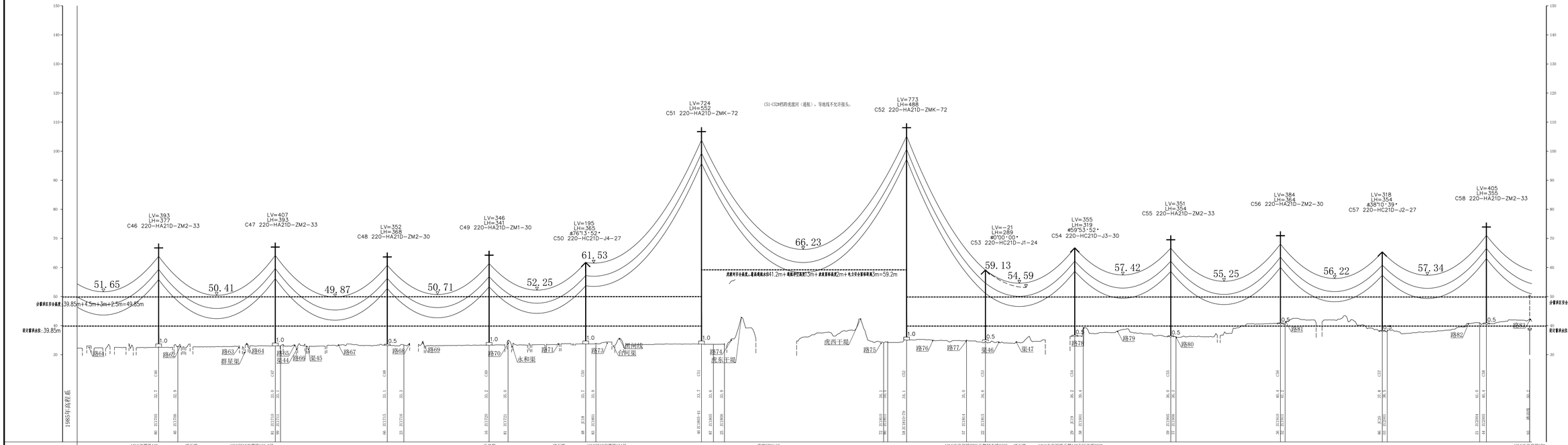
3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以油江变向公安变为前进方向。

专业	会签	会签日期

湖北工程设计研究院有限公司 HYPEC POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD		湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图 设计阶段
批准			
审核	设计	平断面杆塔布置图(C31-C45)	
	比例	纵:500/横:5000	
校核	日期	2025年1月	图号 S11671S-D0103-05

图2.1-5 (i) 工程断面图（C46-C58段）



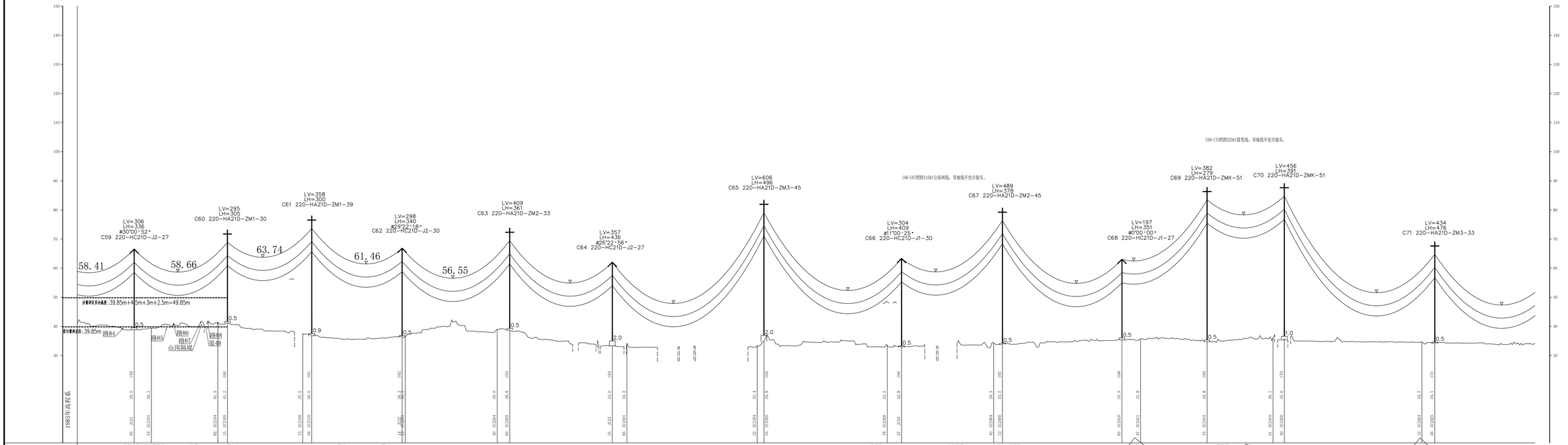
桩间距离	352	66	335	18	387	57	293	65	283	35	404	41	38	547	14	72	271	65	307	29	301	19	359	14	334	17	318	23
里程	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	20
档距	332	401	385	337	350	395	271	307	330	377	350	358
杆塔位置	ZC1705	ZC1710	ZC1715	ZC1720	JC18	ZC1805-41	ZC1810+29	ZC1815	JC19	ZC1905	ZC1910	JC20	ZC2005
耐张长度/代表档距	1820/367 K=8.4562	1374/560 K=7.6830	307/307 K=8.36	1057/354 K=8.5157	709/354 K=8.3198

说明：
1、本工程线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s,覆冰B=10mm。
2、导线型号:2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。
3、导线模板线绘制温度：50℃。
4、以油江变向公变变为前进方向。

专业	会签	会签日期

湖北工程设计研究院有限公司 HYPEC POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图	设计阶段
批准			平断面杆塔布置图(C46-C58)		
审核		设计	比例 纵:500/横:5000		
校核		日期	2025年1月	图号	S11671S-D0103-06

图2.1-5 (j) 工程断面图 (C59-C71段)



说明：

1、本工程线路设计气象条件为：基本风速V=23.5m/s,覆冰B=10mm。

2、导线型号:2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

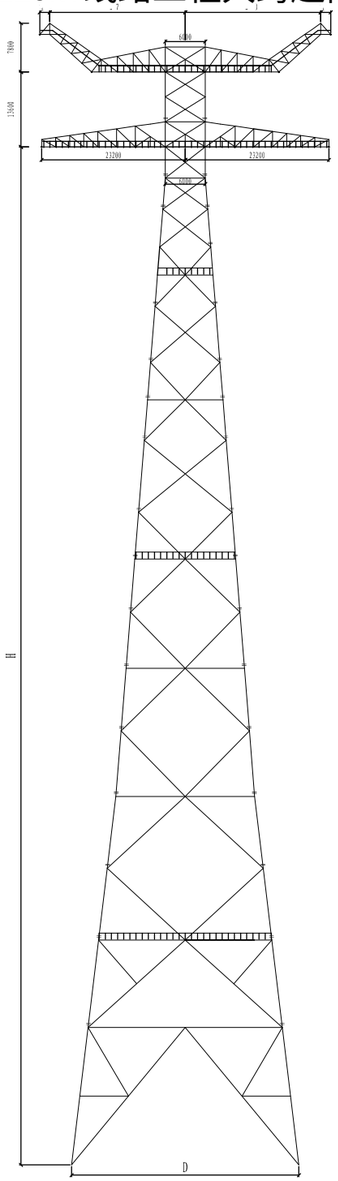
3、导线模板线绘制温度：50℃。

4、以油江变向公安变为前进方向。

专业	会签	会签日期

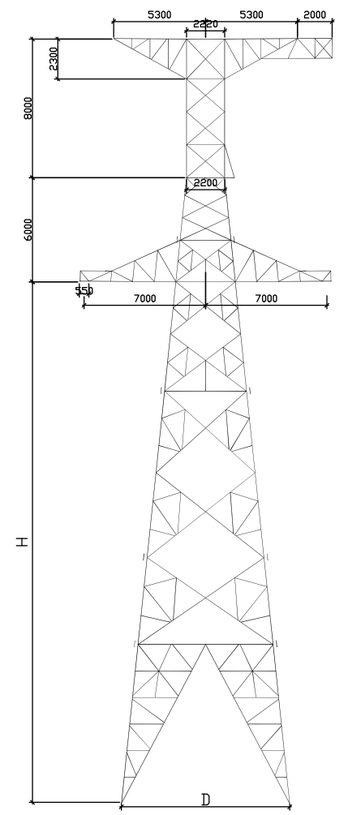
湖北工程 HYPEC 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出工程	施工图	设计阶段
批准			平断面杆塔布置图(C59-C71)		
审核		设计			
		比例	纵:500/横:5000		
校核		日期	2025年1月	图号	S11671S-D0103-07

图2.1-6（a）江陵电厂二期-油江变220kV线路工程大跨越段杆塔一览图



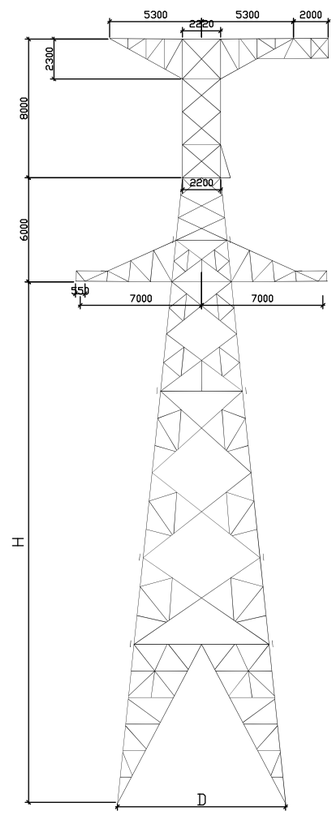
SZK

科目	本工程使用条件						
导线/地线	2×JLHA1/G4A-500/230 96芯OPGW						
气象条件	V=30m/s,C=15mm						
水平档距_H	/						
垂直档距_V	/						
代表档距_D	/						
转角度数	/						
呼称高(m)	A	172					
基础根开(mm)	B	37120					
单基重量(kg)	C	773500					
使用数量	D	2					



JK-36（角钢塔）

科目	本工程使用条件			
导线/地线	2×JLHA1/G4A-500/230 96芯OPGW			
气象条件	V=30m/s,C=15mm			
水平档距_H	/			
垂直档距_V	/			
代表档距_D	/			
转角度数	0~40°			
呼称高(m)	A	36		
E/F腿基础根开(mm)	B	10950/13620		
单基重量(kg)	C	66000		
使用数量	D	2		



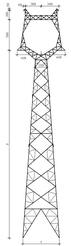
JK-75（钢管塔）

科目	本工程使用条件			
导线/地线	2×JLHA1/G4A-500/230 96芯OPGW			
气象条件	V=30m/s,C=15mm			
水平档距_H	/			
垂直档距_V	/			
代表档距_D	/			
转角度数	0~40°			
呼称高(m)	A	75		
E/F腿基础根开(mm)	B	19010/23760		
单基重量(kg)	C	191000		
使用数量	D	2		

专 业	会 签	会签日期

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD				湖北能源江陵电厂220kV送出 工程	初步 设计阶段
批 准	齐兴斌			江陵电厂二期-油江变220kV线路工程大跨越段杆塔一览图	
审 核	齐兴斌	设 计	熊海超		
		比 例			
校 核	何川	日 期	2024-10	图 号	S11671C-A0102-07

图2.1-6（b）江陵电厂二期-油江变220kV线路工程杆塔一览图



220-HA21D-ZM1

科目		原设计条件			本工程使用条件		
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150			2×LGJ-630/45 72/5OPGW		
气象条件		V=26m/s,C=10mm			V=23.5m/s,C=10mm		
水平档距LS		350			350		
垂直档距LV		450			450		
代表档距LD		400			400		
转角度数		/			/		
呼塔高(m)	A	30	33	36			
基础根半(mm)	B	6430	6883	7326			
单基重量(kg)	C	9015	9990	10624			
使用数量	D	8	7	5			

220-HA21D-ZM2

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		420				420			
垂直档距LV		550				550			
代表档距LD		400				400			
转角度数		/				/			
呼塔高(m)	A	30	36	39	42	45			
基础根半(mm)	B	6424	7338	7783	8236	8689			
单基重量(kg)	C	10070	11615	12488	13361	14235			
使用数量	D	4	3	4	2	5			

220-HA21D-ZM3

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		500				500			
垂直档距LV		650				650			
代表档距LD		400				400			
转角度数		/				/			
呼塔高(m)	A	39	42	48					
基础根半(mm)	B	8087	8749	9466					
单基重量(kg)	C	13650	14425	15398					
使用数量	D	3	6	1					

220-HA21D-ZMK

科目		原设计条件			本工程使用条件		
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150			2×LGJ-630/45 72/5OPGW		
气象条件		V=26m/s,C=10mm			V=23.5m/s,C=10mm		
水平档距LS		420			420		
垂直档距LV		550			550		
代表档距LD		400			400		
转角度数		/			/		
呼塔高(m)	A	48					
基础根半(mm)	B	8958					
单基重量(kg)	C	15536					
使用数量	D	3					

220-HC21D-J1

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		450				450			
垂直档距LV		550				550			
代表档距LD		200/450				200/450			
转角度数		6°30″				6°30″			
呼塔高(m)	A	24	27	30					
基础根半(mm)	B	7818	8490	9163					
单基重量(kg)	C	13347	14846	16367					
使用数量	D	1	7	4					

220-HC21D-J2

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		450				450			
垂直档距LV		550				550			
代表档距LD		200/450				200/450			
转角度数		20°40″				20°40″			
呼塔高(m)	A	24	27	30					
基础根半(mm)	B	8196	8918	9640					
单基重量(kg)	C	13964	15178	16337					
使用数量	D	1	1	2					

220-HC21D-J3

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		450				450			
垂直档距LV		550				550			
代表档距LD		200/450				200/450			
转角度数		40°40″				40°40″			
呼塔高(m)	A	30	39						
基础根半(mm)	B	10242	12259						
单基重量(kg)	C	18232	23249						
使用数量	D	2	1						

220-HC21D-J4

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		450				450			
垂直档距LV		550				550			
代表档距LD		300/100				300/100			
转角度数		0°00″				0°00″			
呼塔高(m)	B	21	24						
基础根半(mm)	B	8083	8868						
单基重量(kg)	C	16965	18287						
使用数量	D	1	1						

220-HC21D-DJ

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		500				500			
垂直档距LV		800				800			
代表档距LD		500/250				500/250			
转角度数		0°00″				0°00″			
呼塔高(m)	A	13							
基础根半(mm)	B	6963							
单基重量(kg)	C	11812							
使用数量	D	2							

21JB69

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=23.5m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		560				560			
垂直档距LV		550				550			
代表档距LD		250/450				250/450			
转角度数		/				/			
呼塔高(m)	A	33	36	39					
基础根半(mm)	B	9340	9680	9210					
单基重量(kg)	C	15578	16132	17748					
使用数量	D	3	1	2					

220-HB21S-Z2

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		450				450			
垂直档距LV		600				600			
代表档距LD		200/450				200/450			
转角度数		20°40″				20°40″			
呼塔高(m)	A	27							
基础根半(mm)	B	7119R0							
单基重量(kg)	C	19221							
使用数量	D	1							

220-HB21S-J2

科目		原设计条件				本工程使用条件			
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150				2×LGJ-630/45 72/5OPGW			
气象条件		V=26m/s,C=10mm				V=23.5m/s,C=10mm			
水平档距LS		450				450			
垂直档距LV		600				600			
代表档距LD		200/450				200/450			
转角度数		20°40″				20°40″			
呼塔高(m)	A	27							
基础根半(mm)	B	7119R0							
单基重量(kg)	C	19221							
使用数量	D	1							

220-HB21S-DJ

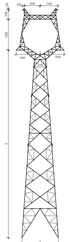
科目		原设计条件			本工程使用条件		
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150			1×LGJ-240/40 72/5OPGW/JLB35×120		
气象条件		V=26m/s,C=10mm			V=23.5m/s,C=10mm		
水平档距LS		450			450		
垂直档距LV		700			700		
代表档距LD		200/450					
转角度数		0°00″			0°00″		
呼塔高(m)	A	24					
基础根半(mm)	B	7280					
单基重量(kg)	C	9422					
使用数量	D	1					

110-DC21D-DJ

科目		原设计条件			本工程使用条件		
导线/地线		2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150			1×LGJ-240/40 72/5OPGW/JLB35×120		
气象条件		V=26m/s,C=10mm			V=23.5m/s,C=10mm		
水平档距LS		450			450		
垂直档距LV		700			700		
代表档距LD		200/450					
转角度数		0°00″			0°00″		
呼塔高(m)	A	24					
基础根半(mm)	B	7280					
单基重量(kg)	C	9422					
使用数量	D	1					

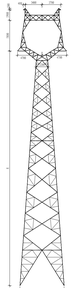
会签	会签日期	湖北省电力勘测设计研究院有限公司 HUBEI POWER TRANSMISSION ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD		湖北能源江陵电厂220kV送出 工程	设计阶段 初步
		批准		江陵电厂二期-油江变220kV线路工程杆塔一览图	
		审核			
		校核	何川	设计	比例
				日期 2024-10	图号 S11671C-A0101-16

图2.1-6（c）油江-公安Ⅱ回220kV线路工程杆塔一览图



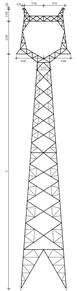
220-HA21D-ZM1

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	350	350
垂直档距LV	450	450
代表档距LD	400	400
转角度数	/	/
呼塔高(m)	A 30 33 36 42 45	
基础根开(mm)	B 6420 6877 7336 8236 8689	
单基重量(kg)	C 9813 9990 10624	
使用数量	D 12 3 3 3	



220-HA21D-ZM2

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	420	420
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	480	480
转角度数	/	/
呼塔高(m)	A 30 33 36 42 45	
基础根开(mm)	B 6424 6877 7336 8236 8689	
单基重量(kg)	C 10870 10875 11617 12298 14185	
使用数量	D 6 12 3 1 1	

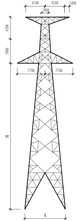


220-HA21D-ZM3

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	500	500
垂直档距LV	650	650
代表档距LD	490	490
转角度数	/	/
呼塔高(m)	A 27 30 36 39 45	
基础根开(mm)	B 7181 7634 8087 8993	
单基重量(kg)	C 11815 12428 13619 15306	
使用数量	D 2 2 2 1 1	

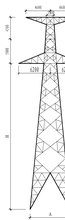
220-HA21D-ZM4

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	420	420
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	400	400
转角度数	/	/
呼塔高(m)	A 45 48 51 57	
基础根开(mm)	B 8520 8953 9370	
单基重量(kg)	C 14865 15363 16681	
使用数量	D 2 2 2 2	



220-HC21D-J1

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	0°20′	0°20′
呼塔高(m)	A 24 27 30	
基础根开(mm)	B 7818 8490 9163	
单基重量(kg)	C 13247 14484 15587	
使用数量	D 1 4 1	

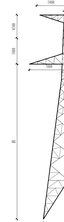


220-HC21D-J2

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	20°40′	20°40′
呼塔高(m)	A 24 27 30 36	
基础根开(mm)	B 8196 8934 9640 11004	
单基重量(kg)	C 13964 15350 16325 19103	
使用数量	D 1 1 1 1	

220-HC21D-J3

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	40°40′	40°40′
呼塔高(m)	A 27 42	
基础根开(mm)	B 9467 11332	
单基重量(kg)	C 16806 21197	
使用数量	D 1 1	

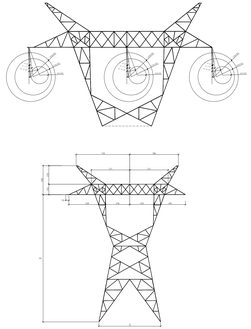


220-HC21D-J4

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	60°90′	60°90′
呼塔高(m)	A 24 27 30	
基础根开(mm)	B 10872 9666 10450	
单基重量(kg)	C 17300 18886 20890	
使用数量	D 1 1 1	

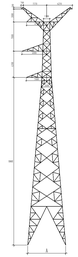
220-HC21D-DJ

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	300/100	300/100
转角度数	0°90′	0°90′
呼塔高(m)	A 21	
基础根开(mm)	B 8080	
单基重量(kg)	C 16963	
使用数量	D 1	



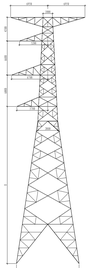
211B69

科目	本工程使用条件
导线/地线	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	500
垂直档距LV	800
代表档距LD	500/270
转角度数	0°90′
呼塔高(m)	A 21
基础根开(mm)	B 11168
单基重量(kg)	C 19115
使用数量	D 2



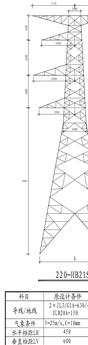
220-HB21S-ZK

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	400	400
垂直档距LV	550	550
代表档距LD	250/450	250/450
转角度数	/	/
呼塔高(m)	A 21	
基础根开(mm)	B 11370	
单基重量(kg)	C 23317	
使用数量	D 2	



220-HB21S-J1

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	600	600
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	0°20′	0°20′
呼塔高(m)	A 30	
基础根开(mm)	B 11470	
单基重量(kg)	C 29425	
使用数量	D 1	



220-HB21S-J3

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	600	600
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	0°90′	0°90′
呼塔高(m)	A 21	
基础根开(mm)	B 10874	
单基重量(kg)	C 32828	
使用数量	D 1	

220-HB21S-DJ

科目	原设计条件	本工程使用条件
导线/地线	2×JL/G1A-630/45 JLB20A-150	2×LGJ-630/45 72芯OPGW
气象条件	V=28m/s,C=10mm	V=23.5m/s,C=10mm
水平档距LS	450	450
垂直档距LV	600	600
代表档距LD	280/450	280/450
转角度数	0°90′	0°90′
呼塔高(m)	A 21	
基础根开(mm)	B 10874	
单基重量(kg)	C 32828	
使用数量	D 1	

会签	会签日期

湖北工程 HUBEI ENGINEERING

湖北省电力勘察设计研究院有限公司 HUBEI POWER ENGINEERING CONSULTING CO.,LTD

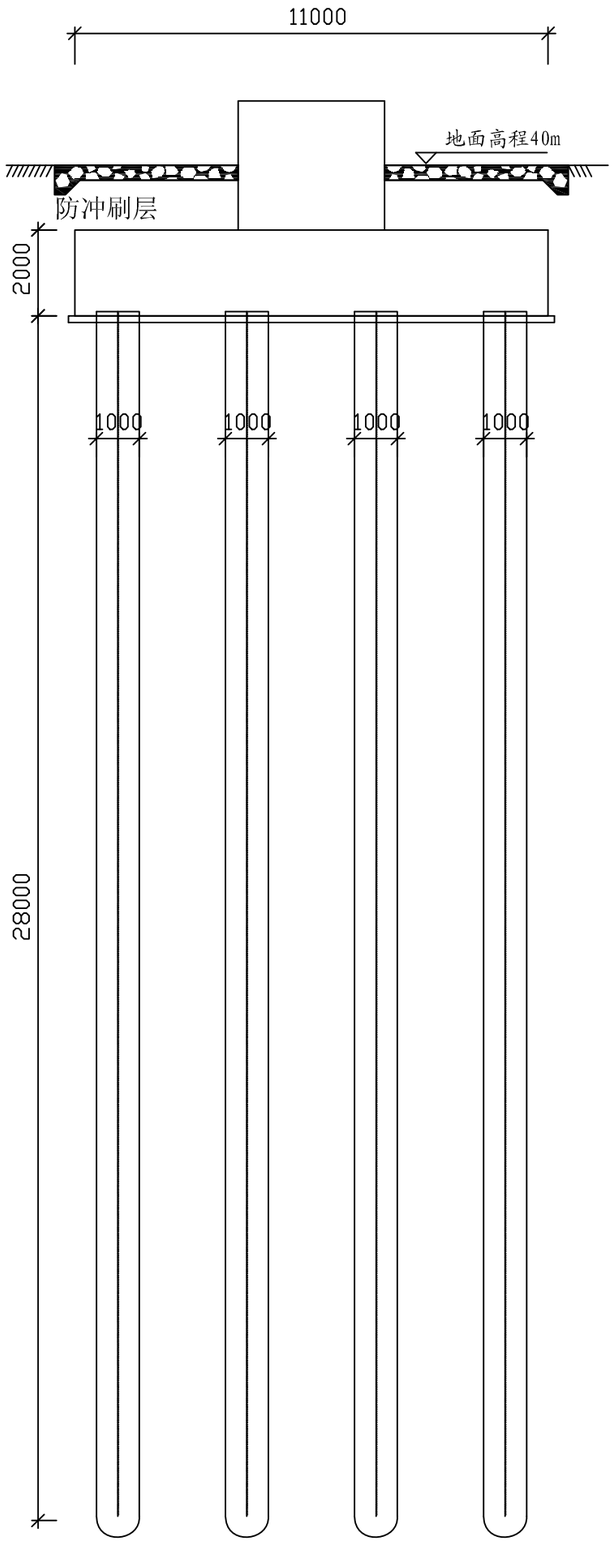
批准	李小斌		
审核	李小斌	设计	熊雪超
		比例	
校核	何川	日期	2024-10

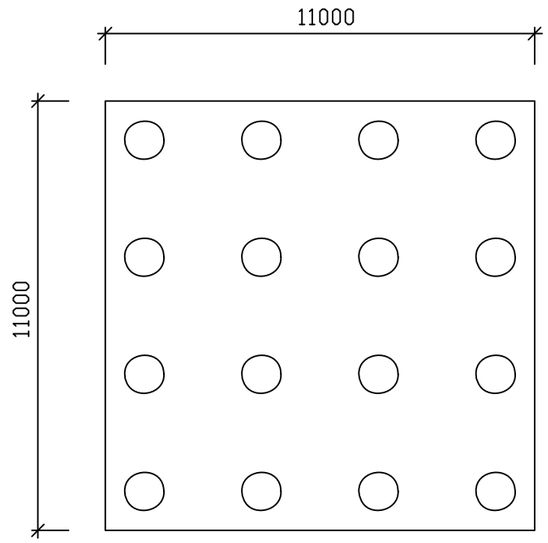
湖北能源江陵电厂220kV送出 工程 初步设计阶段

油江-公安Ⅱ回220kV工程杆塔一览图

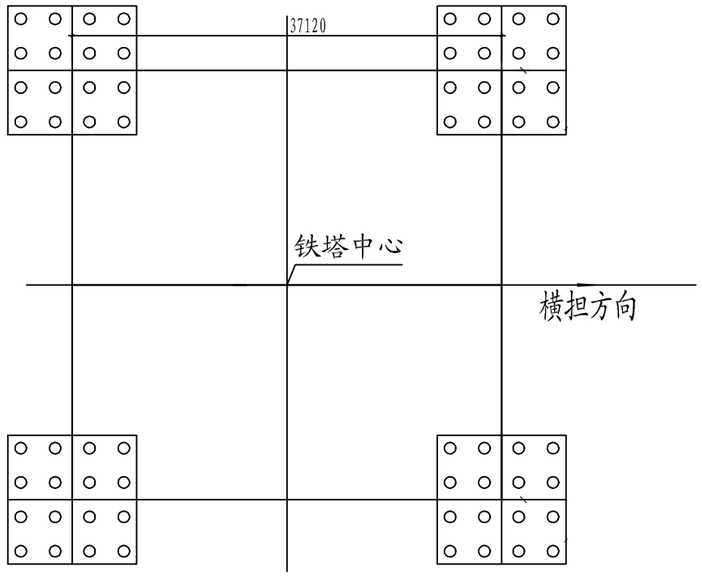
图号 S11671C-A0101-18

图2.1-7（a）江陵电厂二期-油江变220kV线路工程大跨越段锚塔基础一览图（1/2）





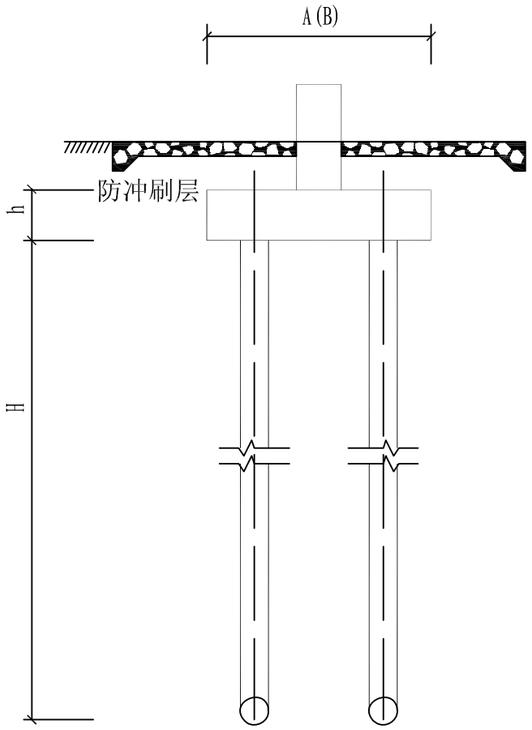
承台&群桩布置图



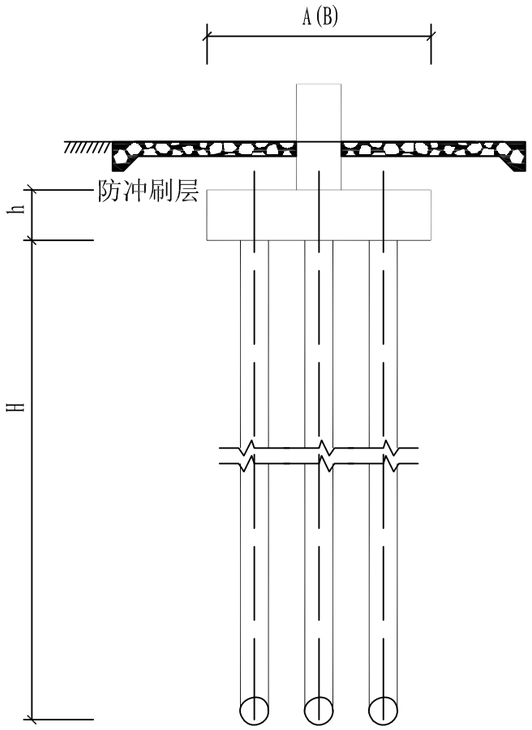
平面布置图

基础型式		承台桩基础
基础编号		CTSZK
尺寸	承台（A×B×h）	11*11*2
	桩（N×D×H）	16*1.0*28.0
承台C30混凝土（m^3）		245
桩C30混凝土（m^3）		356
钢材（kg）		90000
使用基数(基)		2
适用塔型		SZK
地质条件		有地下水，流塑及软塑的一般粘性土

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD				湖北能源江陵电厂220kV送出 工程	初步 设计阶段
批 准	齐兴斌			江陵电厂二期-油江变220kV线路工程大跨越段跨越塔基础一览图（1/2）	
审 核	齐兴斌	设 计	熊海超		
		比 例			
校 核	何川	日 期	2024-10	图 号	S11671C-A0102-08



CTJK1

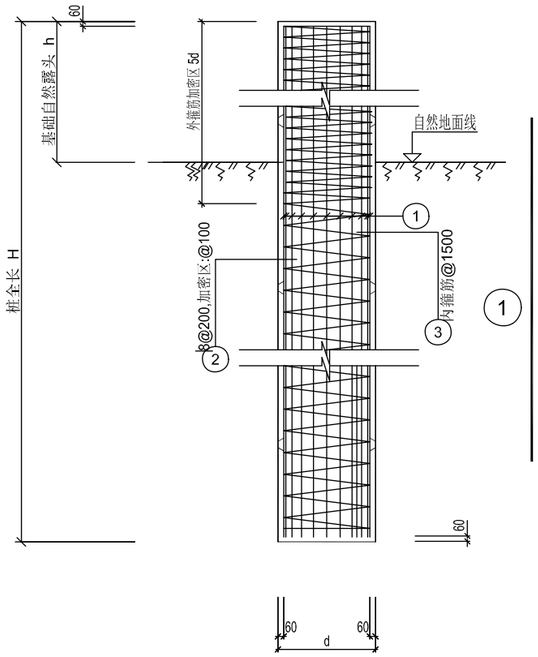


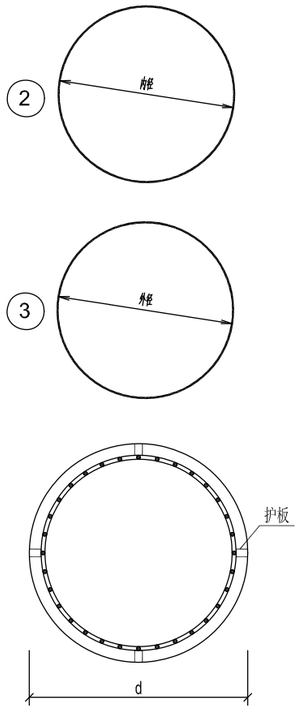
CTJK2

基础型式		承台桩基础	
基础编号		CTJK1	CTJK2
尺寸	承台（A×B×h）	5*5*2.0	8*8*2.0
	桩（N×D×H）	4*1.0*25	9*1.0*25
承台C30混凝土（m^3）		60.0	138.0
桩C30混凝土（m^3）		79.0	180.0
钢材（kg）		21000	46000
使用基数(基)		2	2
适用塔型		JK-36	JK-75
地质条件		有地下水，流塑及软塑的一般粘性土	

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD				湖北能源江陵电厂220kV送出 工程	初步 设计阶段
批 准	齐兴斌			江陵电厂二期-油江变220kV线路工程大跨越段锚塔基础一览图（2/2）	
审 核	齐兴斌	设 计	熊海超		
		比 例			
校 核	何川	日 期	2024-10	图 号	S11671C-A0102-09

图2.1-7（c）G08型灌注桩基础图





护板位置图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ（Ⅰ）级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

⌀（Ⅲ）级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅱ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》（JG/T 163-2013）执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107-2016）执行。

13.钻（冲）孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

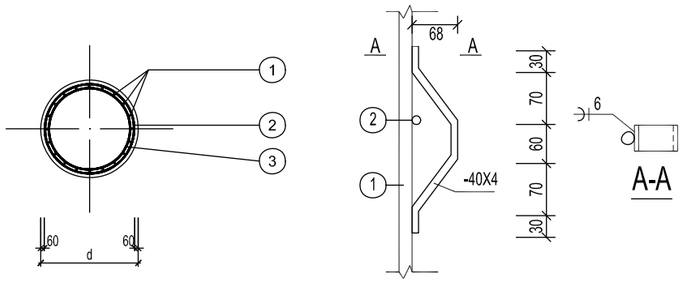
14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m（含1.5m）时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上（含2200mm）时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。



钢护板大样图

基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G0870	800	7000	22	16	664	620
G0880	800	8000	22	16	664	620
G0890	800	9000	22	16	664	620
G08100	800	10000	22	16	664	620
G08110	800	11000	22	16	664	620
G08120	800	12000	22	16	664	620

G0870基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	6880	16	根	20.53	328.48	
2	桩外螺旋箍	Φ8	124955	1	根	49.31	49.31	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	2088	5	根	2.52	12.62	@1500 内径592mm
4	定位板	-40X4	303	8	个	0.38	3.04	
合计		混凝土体积:3.52m^3 钢筋重量:393.444kg 桩全长=7m						

G0880基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	7880	16	根	23.51	376.23	
2	桩外螺旋箍	Φ8	135558	1	根	53.49	53.49	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	2088	6	根	2.52	15.14	@1500 内径592mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积:4.02m^3 钢筋重量:449.416kg 桩全长=8m						

G0890基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	8880	16	根	26.5	423.97	
2	桩外螺旋箍	Φ8	146161	1	根	57.67	57.67	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	2088	6	根	2.52	15.14	@1500 内径592mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积:4.52m^3 钢筋重量:501.344kg 桩全长=9m						

G08100基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	9880	16	根	29.48	471.72	
2	桩外螺旋箍	Φ8	156764	1	根	61.86	61.86	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	2088	7	根	2.52	17.66	@1500 内径592mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积:5.03m^3 钢筋重量:555.796kg 桩全长=10m						

G08110基础材料表

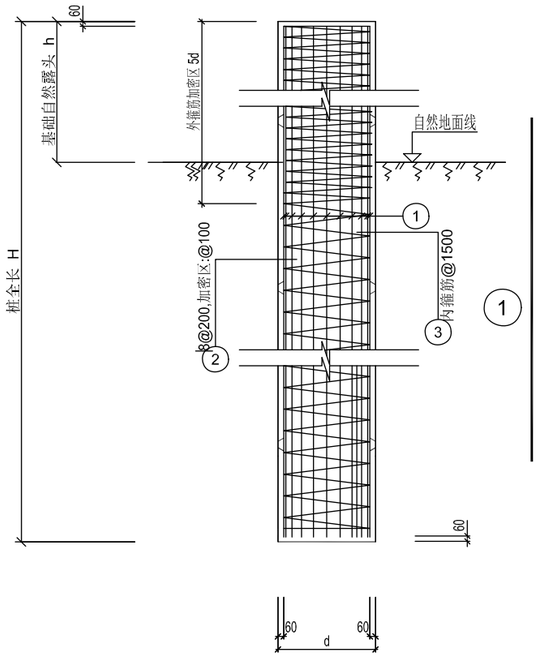
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	10880	16	根	32.47	519.46	
2	桩外螺旋箍	Φ8	167367	1	根	66.04	66.04	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	2088	8	根	2.52	20.19	@1500 内径592mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积:5.53m^3 钢筋重量:610.248kg 桩全长=11m						

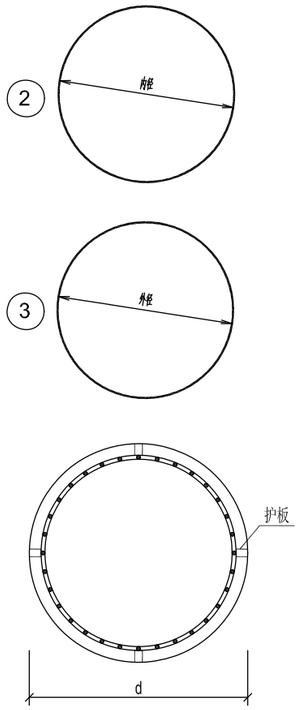
G08120基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	11880	16	根	35.45	567.21	
2	桩外螺旋箍	Φ8	177970	1	根	70.22	70.22	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	2088	8	根	2.52	20.19	@1500 内径592mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积:6.03m^3 钢筋重量:663.696kg 桩全长=12m						

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段	
批 准	李兴武		G08型 灌注桩基础图		
审 核		设 计	刘衍辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-01

图2.1-7（d）G10型灌注桩基础图





护板位置图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ（Ⅰ）级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

Φ（Ⅲ）级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅱ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》（JG/T 163-2013）执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107-2016）执行。

13.钻（冲）孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m（含1.5m）时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上（含2200mm）时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。

G1090基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ22	8880	20	根	26.5	529.97	
2	桩外螺旋箍	Φ8	203118	1	根	80.15	80.15	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ14	2717	6	根	3.28	19.7	@1500 内径792mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积 7.07m^3 钢筋重量:634.372kg 桩全长=9m						

G10100基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ22	9880	20	根	29.48	589.65	
2	桩外螺旋箍	Φ8	216852	1	根	85.57	85.57	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ14	2717	7	根	3.28	22.98	@1500 内径792mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积 7.85m^3 钢筋重量:702.756kg 桩全长=10m						

G10130基础材料表

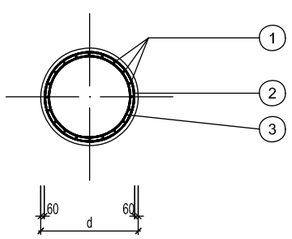
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ22	12880	20	根	38.43	768.69	
2	桩外螺旋箍	Φ8	258053	1	根	101.82	101.82	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ14	2717	9	根	3.28	29.55	@1500 内径792mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积 10.21m^3 钢筋重量:906.142kg 桩全长=13m						

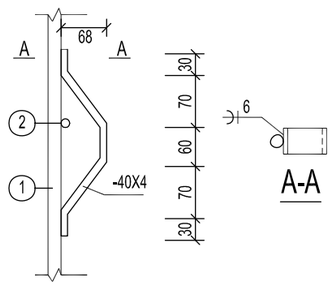
G10140基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ22	13880	20	根	41.42	828.37	
2	桩外螺旋箍	Φ8	271787	1	根	107.24	107.24	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ14	2717	10	根	3.28	32.83	@1500 内径792mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积 11m^3 钢筋重量:974.525kg 桩全长=14m						

G10150基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ22	14880	20	根	44.4	888.05	
2	桩外螺旋箍	Φ8	285521	1	根	112.66	112.66	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ14	2717	10	根	3.28	32.83	@1500 内径792mm
4	定位板	-40X4	303	20	个	0.38	7.6	
合计		混凝土体积 11.78m^3 钢筋重量:1041.15kg 桩全长=15m						



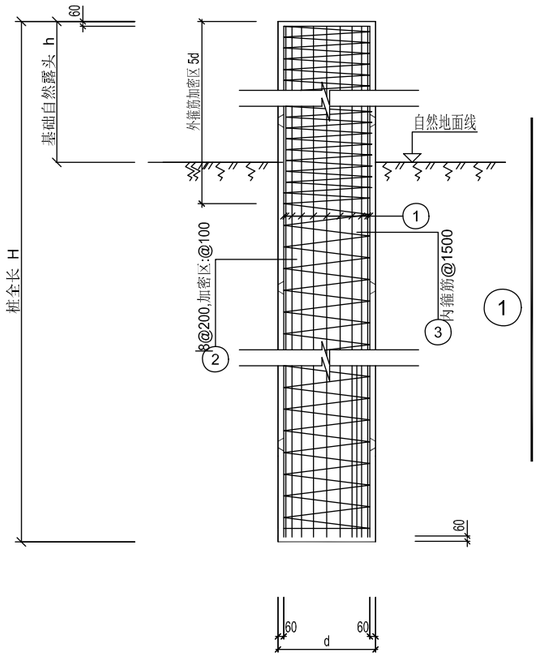


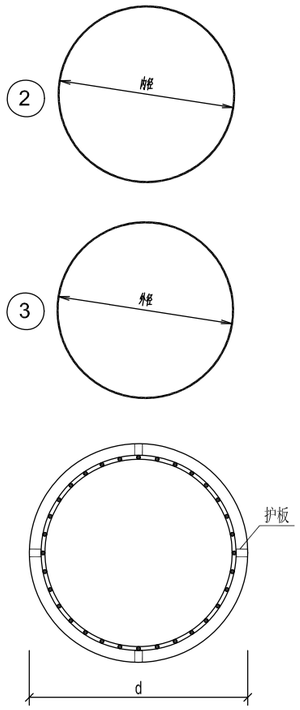
钢护板大样图

基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G1090	1000	9000	22	20	864	820
G10100	1000	10000	22	20	864	820
G10130	1000	13000	22	20	864	820
G10140	1000	14000	22	20	864	820
G10150	1000	15000	22	20	864	820

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段	
批 准	李文武		G10型 灌注桩基础图		
审 核		设 计	刘荣辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-02

图2.1-7（e）G12型灌注桩基础图





护板位置图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ（Ⅰ）级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

⌀（Ⅲ）级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅱ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》（JG/T 163-2013）执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107-2016）执行。

13.钻（冲）孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

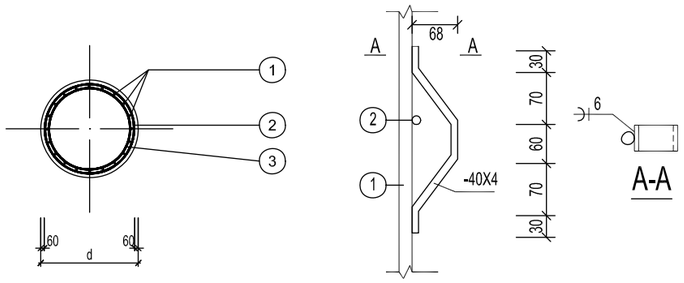
14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m（含1.5m）时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上（含2200mm）时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。



钢护板大样图

基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G12105	1200	10500	22	28	1064	1020
G12130	1200	13000	22	28	1064	1020
G12150	1200	15000	22	28	1064	1020
G12160	1200	16000	22	28	1064	1020
G12170	1200	17000	22	28	1064	1020
G12180	1200	18000	22	28	1064	1020

G12105基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	10380	28	根	30.97	867.28	
2	桩外螺旋箍	Φ8	290010	1	根	114.43	114.43	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	3345	7	根	4.04	28.3	@1500 内径992mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积: 11.88m^3 钢筋重量: 1014.57kg 桩全长=10.5m						

G12130基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	12880	28	根	38.43	1076.16	
2	桩外螺旋箍	Φ8	333868	1	根	131.74	131.74	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	3345	9	根	4.04	36.38	@1500 内径992mm
4	定位板	-40X4	303	12	个	0.38	4.56	
合计		混凝土体积: 14.7m^3 钢筋重量: 1248.84kg 桩全长=13m						

G12150基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	14880	28	根	44.4	1243.27	
2	桩外螺旋箍	Φ8	367605	1	根	145.05	145.05	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	3345	10	根	4.04	40.42	@1500 内径992mm
4	定位板	-40X4	303	20	个	0.38	7.6	
合计		混凝土体积: 16.96m^3 钢筋重量: 1436.34kg 桩全长=15m						

G12160基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	15880	28	根	47.39	1326.82	
2	桩外螺旋箍	Φ8	384474	1	根	151.71	151.71	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	3345	11	根	4.04	44.46	@1500 内径992mm
4	定位板	-40X4	303	20	个	0.38	7.6	
合计		混凝土体积: 18.1m^3 钢筋重量: 1530.6kg 桩全长=16m						

G12170基础材料表

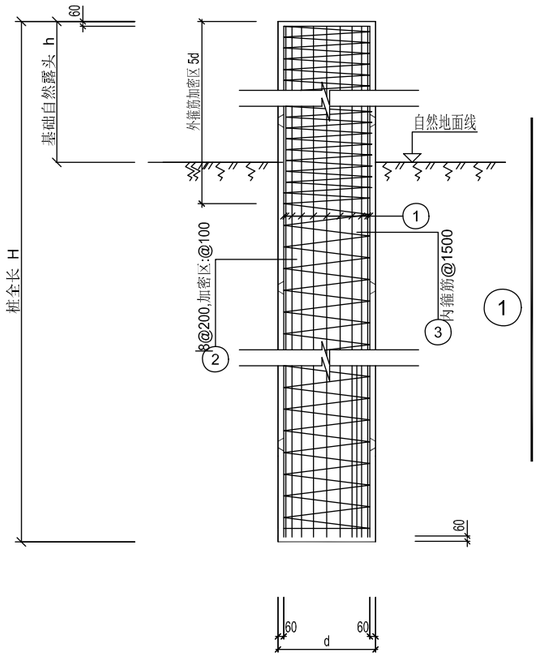
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	16880	28	根	50.37	1410.38	
2	桩外螺旋箍	Φ8	401343	1	根	158.36	158.36	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	3345	12	根	4.04	48.51	@1500 内径992mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积: 19.23m^3 钢筋重量: 1626.37kg 桩全长=17m						

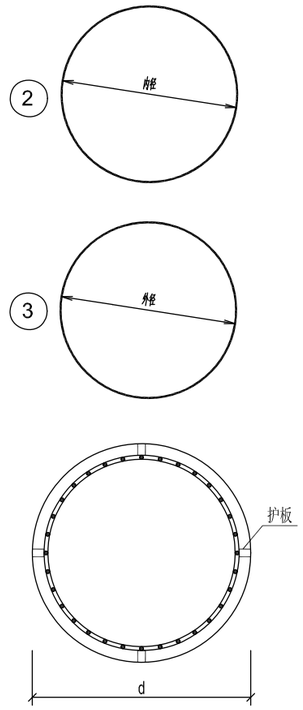
G12180基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀22	17880	28	根	53.35	1493.93	
2	桩外螺旋箍	Φ8	418211	1	根	165.02	165.02	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀14	3345	12	根	4.04	48.51	@1500 内径992mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积: 20.36m^3 钢筋重量: 1716.58kg 桩全长=18m						

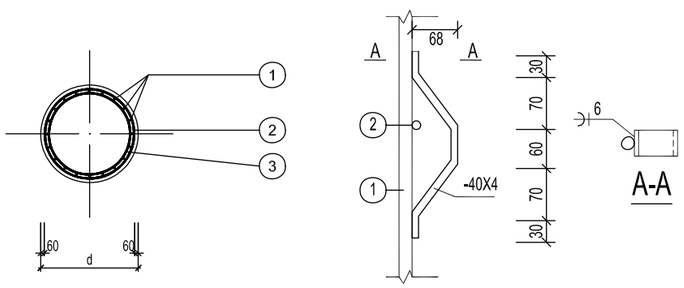
湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD				湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段
批 准	奇兴武			G12型 灌注桩基础图	
审 核		设 计	刘衍辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-03

图2.1-7（f）G14型灌注桩基础图





护板位置图



钢护板大样图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ（Ⅰ）级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

Φ（Ⅲ）级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅱ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》（JG/T 163-2013）执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107-2016）执行。

13.钻（冲）孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m（含1.5m）时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上（含2200mm）时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。

基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G14120	1400	12000	25	32	1264	1214
G14125	1400	12500	25	32	1264	1214
G14130	1400	13000	25	32	1264	1214
G14175	1400	17500	25	32	1264	1214
G14180	1400	18000	25	32	1264	1214
G14185	1400	18500	25	32	1264	1214
G14195	1400	19500	25	32	1264	1214
G14210	1400	21000	25	32	1264	1214
G14215	1400	21500	25	32	1264	1214

G14120基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	11880	32	根	45.78	1464.89	
2	桩外螺旋箍	Φ8	395988	1	根	156.25	156.25	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	8	根	6.27	50.18	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积:18.47m^3 钢筋重量:1677.4kg 桩全长=12m						

G14125基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	12380	32	根	47.7	1526.55	
2	桩外螺旋箍	Φ8	403990	1	根	159.41	159.41	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	9	根	6.27	56.45	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积:19.24m^3 钢筋重量:1748.49kg 桩全长=12.5m						

G14130基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	12880	32	根	49.63	1588.2	
2	桩外螺旋箍	Φ8	415993	1	根	164.14	164.14	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	9	根	6.27	56.45	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积:20.01m^3 钢筋重量:1814.88kg 桩全长=13m						

G14175基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	17380	32	根	66.97	2143.08	
2	桩外螺旋箍	Φ8	504018	1	根	198.88	198.88	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	12	根	6.27	75.27	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:26.94m^3 钢筋重量:2426.35kg 桩全长=17.5m						

G14180基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	17880	32	根	68.9	2204.74	
2	桩外螺旋箍	Φ8	516021	1	根	203.61	203.61	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	12	根	6.27	75.27	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:27.71m^3 钢筋重量:2492.74kg 桩全长=18m						

G14185基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	18380	32	根	70.82	2266.39	
2	桩外螺旋箍	Φ8	524023	1	根	206.77	206.77	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	13	根	6.27	81.54	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:28.48m^3 钢筋重量:2563.82kg 桩全长=18.5m						

G14195基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	19380	32	根	74.68	2389.7	
2	桩外螺旋箍	Φ8	544029	1	根	214.67	214.67	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	13	根	6.27	81.54	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:30.02m^3 钢筋重量:2695.02kg 桩全长=19.5m						

G14210基础材料表

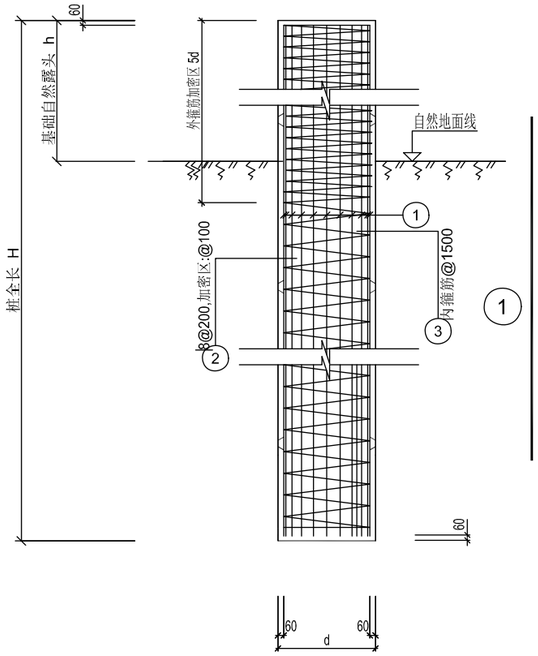
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	20880	32	根	80.46	2574.66	
2	桩外螺旋箍	Φ8	576038	1	根	227.3	227.3	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	14	根	6.27	87.81	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	28	个	0.38	10.64	
合计		混凝土体积:32.33m^3 钢筋重量:2900.41kg 桩全长=21m						

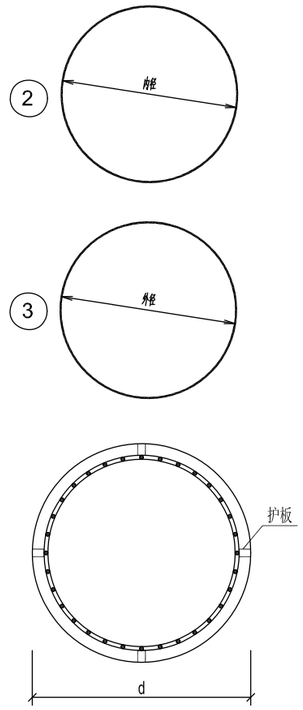
G14215基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	Φ25	21380	32	根	82.38	2636.31	
2	桩外螺旋箍	Φ8	584040	1	根	230.45	230.45	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	Φ16	3974	15	根	6.27	94.08	@1500 内径1182mm
4	定位板	-40X4	303	28	个	0.38	10.64	
合计		混凝土体积:33.1m^3 钢筋重量:2971.49kg 桩全长=21.5m						

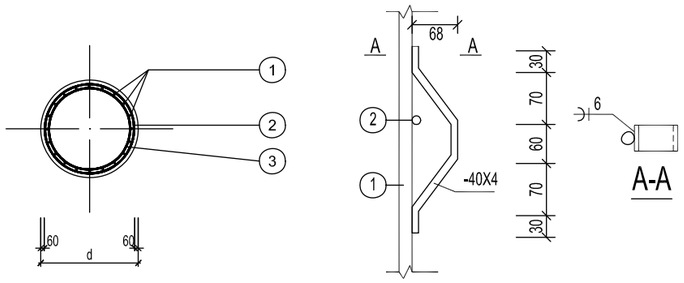
湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段	
批 准	奇兴武		G14型 灌注桩基础图		
审 核		设 计	刘俊辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-04

图2.1-7（g）G16型灌注桩基础图





护板位置图



钢护板大样图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ(Ⅰ)级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

⌀(Ⅲ)级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅱ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》(JG/T 163-2013)执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107-2016)执行。

13.钻(冲)孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)；

14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18-2012)；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m(含1.5m)时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上(含2200mm)时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。

基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G16120	1600	12000	25	36	1464	1414
G16130	1600	13000	25	36	1464	1414
G16140	1600	14000	25	36	1464	1414
G16160	1600	16000	25	36	1464	1414
G16180	1600	18000	25	36	1464	1414
G16185	1600	18500	25	36	1464	1414
G16190	1600	19000	25	36	1464	1414
G16195	1600	19500	25	36	1464	1414

G16120基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	11880	36	根	45.78	1648	
2	桩外螺旋箍	Φ8	481274	1	根	189.9	189.9	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	8	根	7.27	58.12	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积 24.13m^3 钢筋重量:1902.11kg 桩全长=12m						

G16130基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	12880	36	根	49.63	1786.73	
2	桩外螺旋箍	Φ8	504417	1	根	199.03	199.03	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	9	根	7.27	65.39	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积 26.14m^3 钢筋重量:2057.23kg 桩全长=13m						

G16140基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	13880	36	根	53.48	1925.45	
2	桩外螺旋箍	Φ8	527561	1	根	208.17	208.17	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	10	根	7.27	72.65	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	16	个	0.38	6.08	
合计		混凝土体积 28.15m^3 钢筋重量:2212.34kg 桩全长=14m						

G16160基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	15880	36	根	61.19	2202.89	
2	桩外螺旋箍	Φ8	573849	1	根	226.43	226.43	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	11	根	7.27	79.92	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	20	个	0.38	7.6	
合计		混凝土体积 32.17m^3 钢筋重量:2516.84kg 桩全长=16m						

G16180基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	17880	36	根	68.9	2480.33	
2	桩外螺旋箍	Φ8	620136	1	根	244.7	244.7	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	12	根	7.27	87.18	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积 36.19m^3 钢筋重量:2821.33kg 桩全长=18m						

G16185基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	18380	36	根	70.82	2549.69	
2	桩外螺旋箍	Φ8	629394	1	根	248.35	248.35	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	13	根	7.27	94.45	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积 37.2m^3 钢筋重量:2901.61kg 桩全长=18.5m						

G16190基础材料表

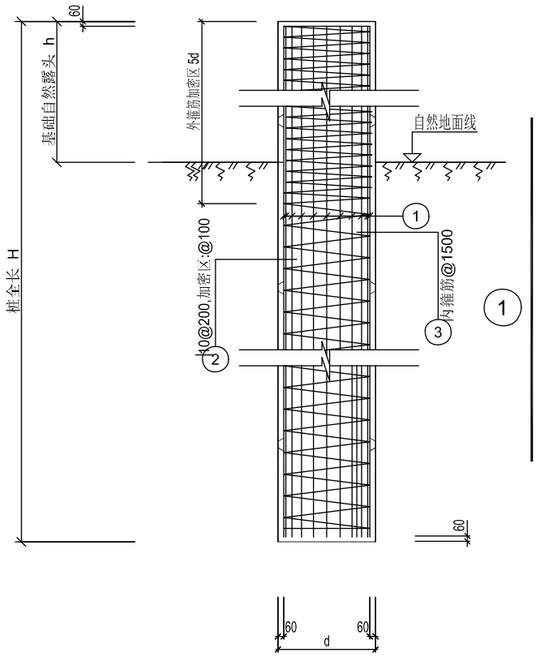
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	18880	36	根	72.75	2619.05	
2	桩外螺旋箍	Φ8	643280	1	根	253.83	253.83	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	13	根	7.27	94.45	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积 38.2m^3 钢筋重量:2976.45kg 桩全长=19m						

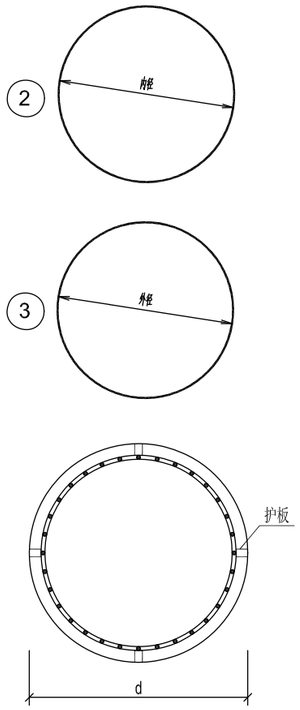
G16195基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	19380	36	根	74.68	2688.41	
2	桩外螺旋箍	Φ8	652537	1	根	257.48	257.48	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀16	4603	13	根	7.27	94.45	@1500 内径1382mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积 39.21m^3 钢筋重量:3049.46kg 桩全长=19.5m						

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD				湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段
批 准	李兴斌			G16型 灌注桩基础图	
审 核		设 计	刘炳辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-05

图2.1-7（h）G18型灌注桩基础图





护板位置图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ（Ⅰ）级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

⌀（Ⅲ）级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅰ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》（JG/T 163-2013）执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107-2016）执行。

13.钻（冲）孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18-2012）；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m（含1.5m）时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上（含2200mm）时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。

G18190基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	18880	44	根	72.75	3201.06	
2	桩外螺旋箍	Φ8	756832	1	根	298.63	298.63	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀18	5251	13	根	10.49	136.36	@1500 内径1578mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:48.35m^3 钢筋重量:3645.18kg 桩全长=19m						

G18195基础材料表

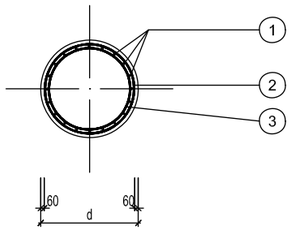
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	19380	44	根	74.68	3285.84	
2	桩外螺旋箍	Φ8	767345	1	根	302.78	302.78	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀18	5251	13	根	10.49	136.36	@1500 内径1578mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:49.62m^3 钢筋重量:3734.1kg 桩全长=19.5m						

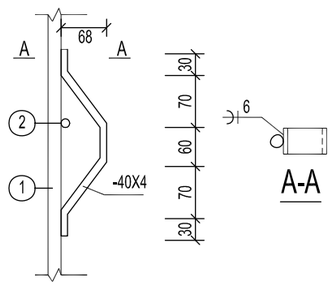
G18220基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	21880	44	根	84.31	3709.71	
2	桩外螺旋箍	Φ8	835680	1	根	329.75	329.75	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀18	5251	15	根	10.49	157.34	@1500 内径1578mm
4	定位板	-40X4	303	28	个	0.38	10.64	
合计		混凝土体积:55.98m^3 钢筋重量:4207.43kg 桩全长=22m						

G18240基础材料表

编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg) 一件	重量(kg) 小计	备注
1	桩主筋	⌀25	23880	44	根	92.02	4048.8	
2	桩外螺旋箍	Φ8	888245	1	根	350.49	350.49	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	⌀18	5251	16	根	10.49	167.83	@1500 内径1578mm
4	定位板	-40X4	303	28	个	0.38	10.64	
合计		混凝土体积:61.07m^3 钢筋重量:4577.76kg 桩全长=24m						





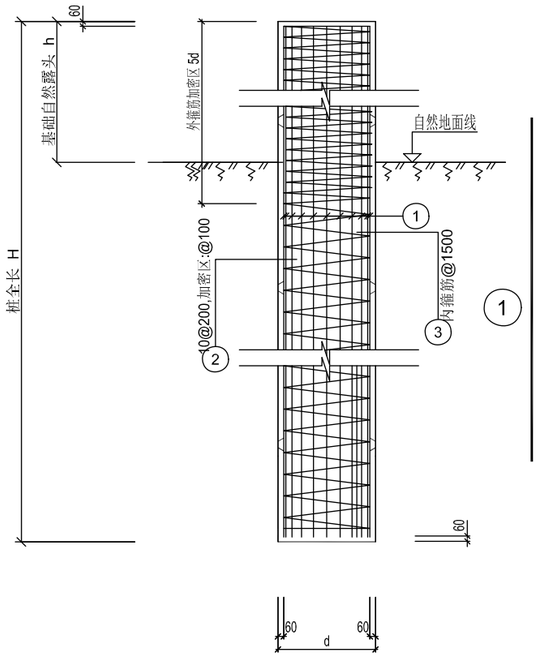
钢护板大样图

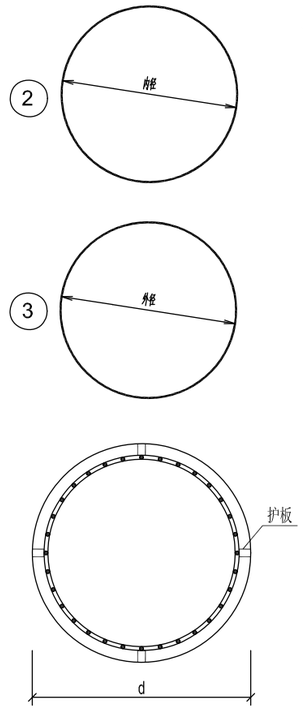
基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G18190	1800	19000	25	44	1664	1614
G18195	1800	19500	25	44	1664	1614
G18220	1800	22000	25	44	1664	1614
G18240	1800	24000	25	44	1664	1614

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD			湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段	
批 准	李文斌		G18型 灌注桩基础图		
审 核		设 计	刘俊辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-06

图2.1-7（i）G20型灌注桩基础图

G20220-1基础材料表								
编号	名称	规格	长度(mm)	数量	单位	重量(kg)		备注
						一件	小计	
1	桩主筋	Φ25	21880	44	根	84.31	3709.71	
2	桩外螺旋箍	Φ8	964944	1	根	380.75	380.75	@200 加密区:@100
3	桩内加劲箍	2Φ16	5859	15	副	18.49	277.42	@1500 内径1782mm
4	定位板	-40X4	303	24	个	0.38	9.12	
合计		混凝土体积:69.12m^3 钢筋重量:4377kg 桩全长=22m						





护板位置图

说明：1.混凝土等级：桩身混凝土强度等级为C30。

钢筋：Φ(Ⅰ)级为HPB300热轧光圆钢筋，焊条E43型；

Φ(Ⅲ)级为HRB400热轧带肋钢筋，焊条E50型。

（不同强度等级钢筋进行焊接时焊条按低等级钢筋选用）

2.钢筋保护层厚度为60mm，保护层厚度自基础最外层钢筋（含箍筋）外缘算起；

3.钢筋采用双面搭接焊 5d；采用单面搭接焊 10d；施工时宜采用双面焊，当不能进行双面焊时，可采用单面焊。

4.材料表中桩主筋未考虑搭接长度，实际长度根据放样确定。

5.护板自天然地面1000mm开始向下，每隔3000mm设置一层；

6.桩基础可采用钢护板做定位护板;

7.施工时应做好施工记录，当发现实际地质情况与原设计不符时应及时通知设计代表处理；

8.基础施工前，要核对基础根开及地脚螺栓间距，与铁塔结构图中有关尺寸统一无误后方可施工；

9.桩身内、外箍筋均采用搭接焊连接，其内、外环向箍筋与主筋绑扎固定。

10.灌注混凝土前应清底，要求孔底沉渣厚度不大于100mm；

11.本图中长度单位均为mm；材料表中砼未考虑超灌量，材料表为单个塔腿基础材料统计量。

12.主筋可采用机械接头代替焊接接头，通过套筒将两根钢筋相连，套筒实测屈服承载力和受拉承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力和受拉承载力标准值的1.1倍；接头等级为Ⅰ级，接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值。套筒质量按照《钢筋机械连接用套筒》(JG/T 163-2013)执行，施工按照《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107-2016)执行。

13.钻(冲)孔桩基础施工应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)；

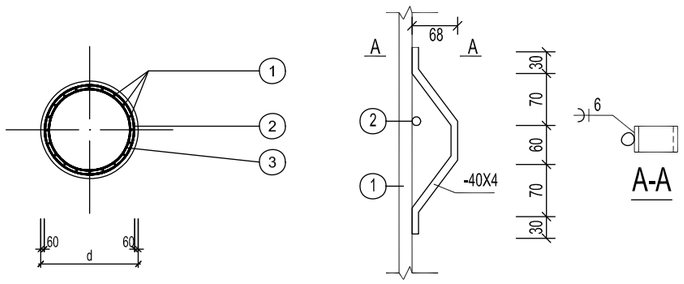
14.所有钢筋焊接应遵守《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18-2012)；

15.图中H为桩全长，基础实际露头值h即为基础自然露头值，该参数应按基础配置表中基础"自然露头值"确定，如有出入，请通知设计院复核。当基础主柱外露高度大于1.5m（含1.5m）时应设置爬梯。

16.基础直径2200mm以上（含2200mm）时均需按《基础钢筋网片结构图》中要求设置3道水平构造钢筋网片，本图材料表中未计列水平构造钢筋网片重量。

17.分解组塔时砼强度不小于设计值的70%，整体立塔时砼强度应达到设计值的100%；

18.未尽说明及施工要求按结构说明和现行相关施工验收规范要求执行。



钢护板大样图

基础型号	基础外形尺寸(mm)		基础钢筋（mm）			
	主柱直径d	桩全长H	主筋① 直径	主筋根数	外箍筋② 内径	内箍筋③ 外径
G20220	2000	22000	25	44	1864	1814

湖北工程 湖北省电力规划设计研究院有限公司 POWERCHINA HUBEI ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD				湖北能源江陵电厂220千伏送出 工程	施工图 设计阶段
批 准	李文武			G20型 灌注桩基础图	
审 核		设 计	刘荣辉		
		比 例			
校 核	陈浩	日 期	2024.12	图 号	S11671S-T0202-07

图2.1-8（a）杆塔与荆南长江干堤的平面位置关系图

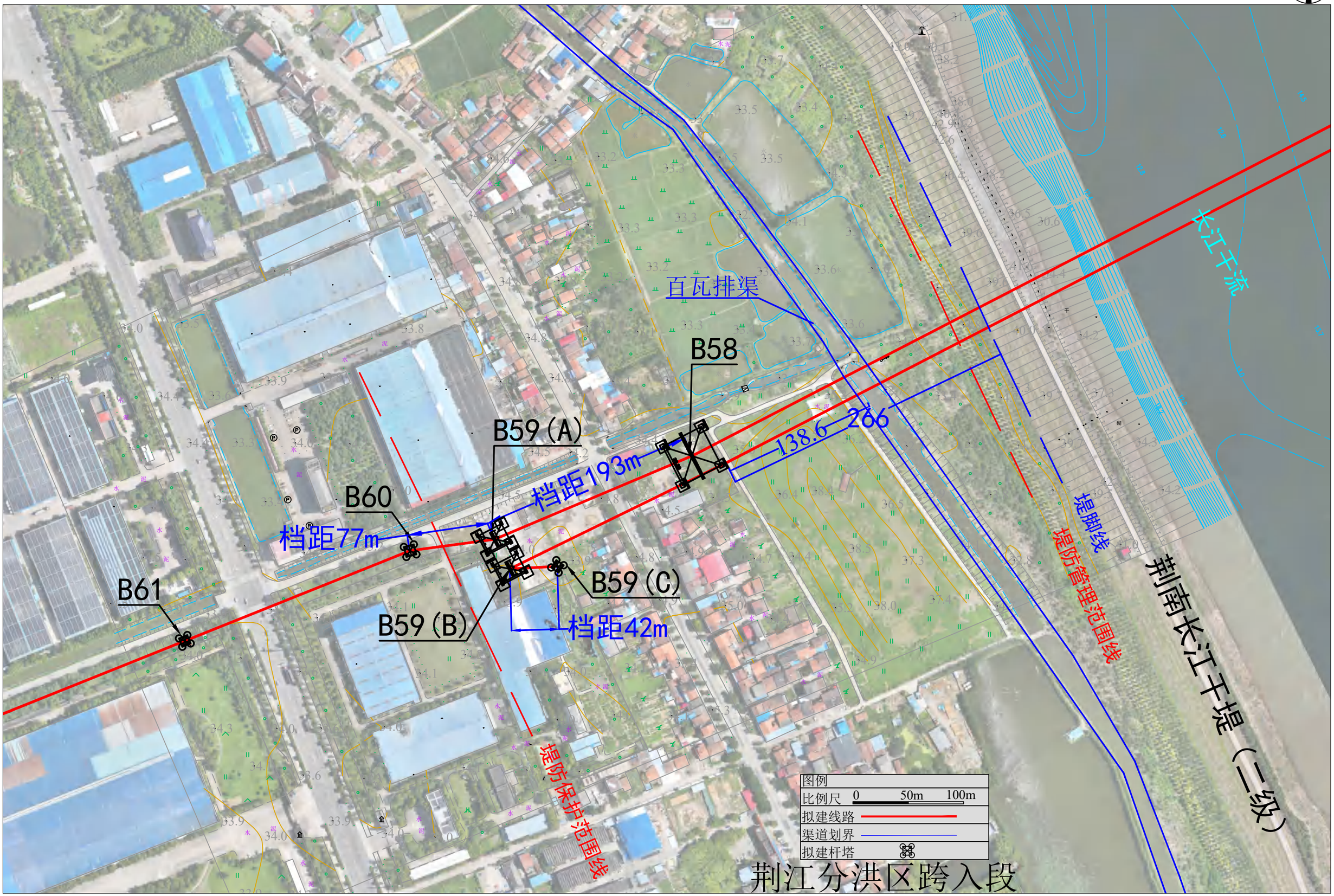
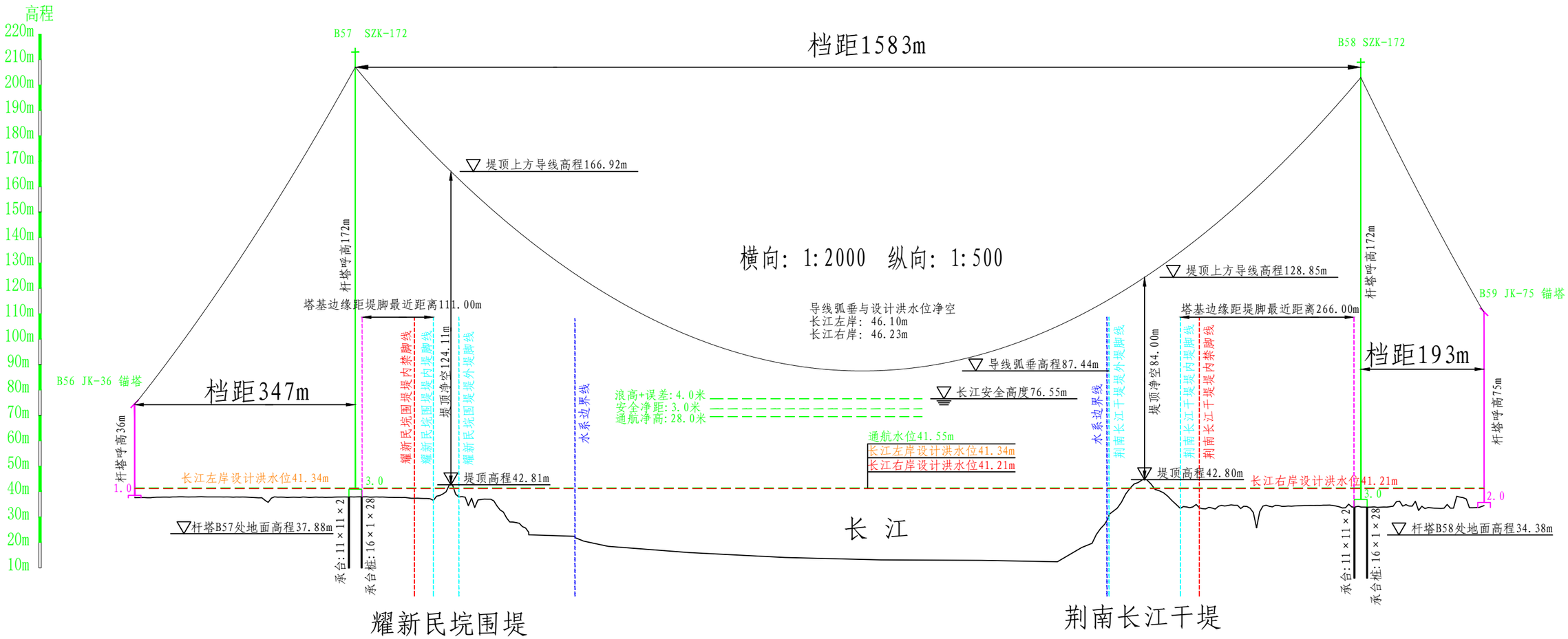


图2.1-8（b）杆塔跨越荆南长江干堤断面图



说明：

1. 图中高程系统采用1985国家高程基准，坐标采用2000国家大地坐标系；
2. 图中尺寸单位均以m计。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd						
批 准			湖北能源江陵电厂 220kv 送出工程		涉河	设计
核 定					水工	部分
审 查			线路跨长江断面图（2/2）			
校 核						
设 计						
制 图			比例		日期	2025年01月
设计证号 A164000989			图号			

图2.1-8（c）杆塔与虎东干堤的平面位置关系图

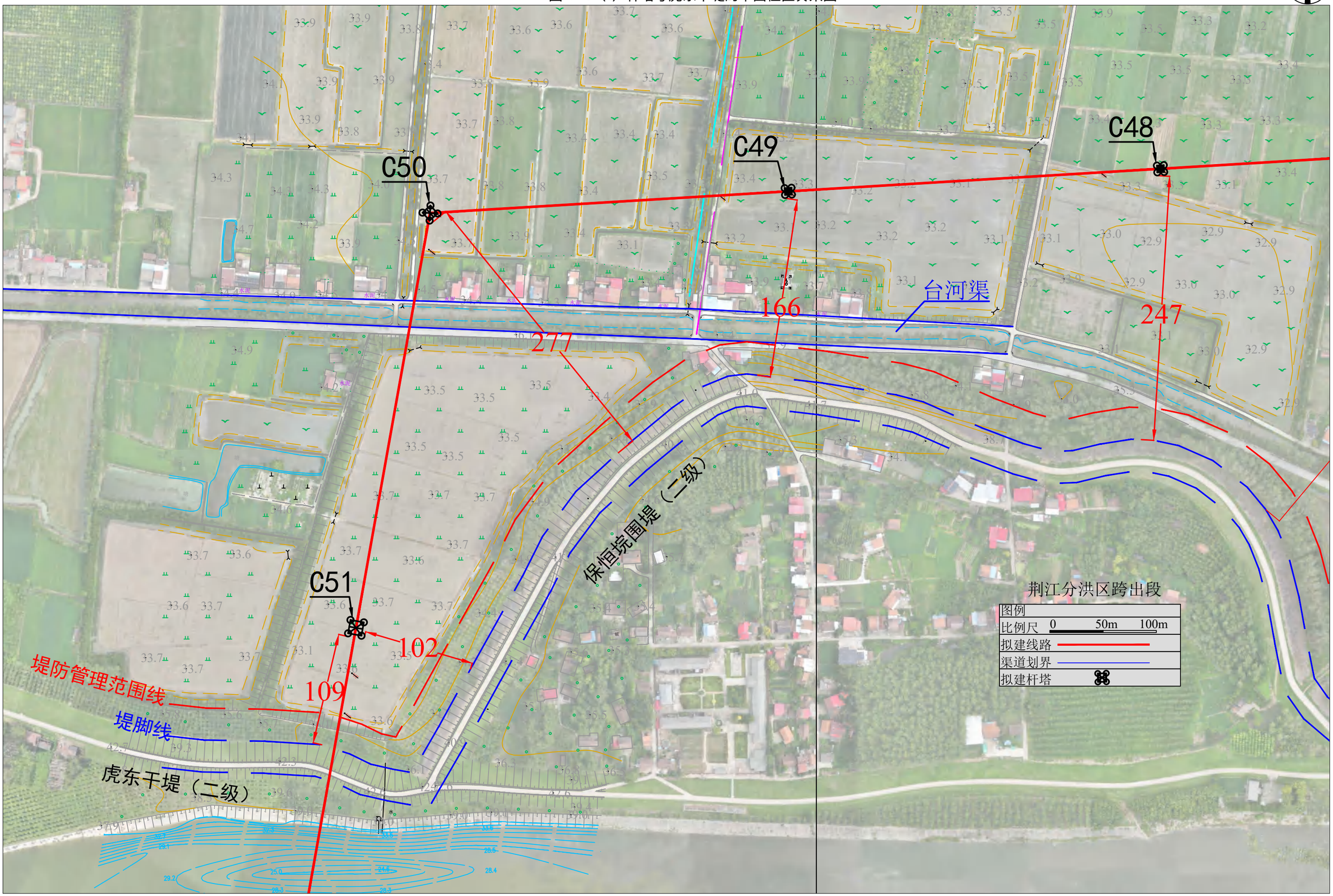


图2.1-8（d）杆塔与虎西干堤的平面位置关系图

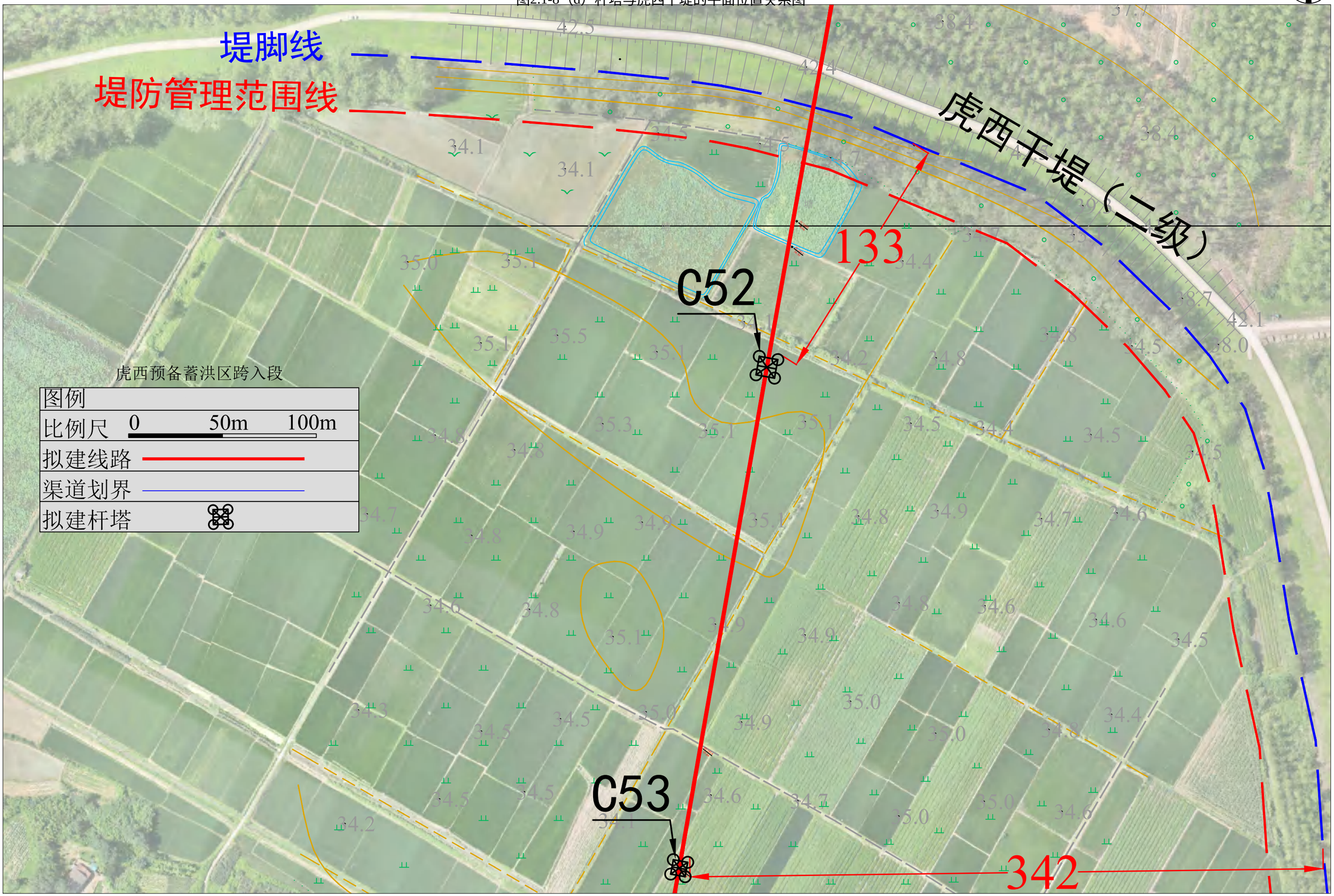
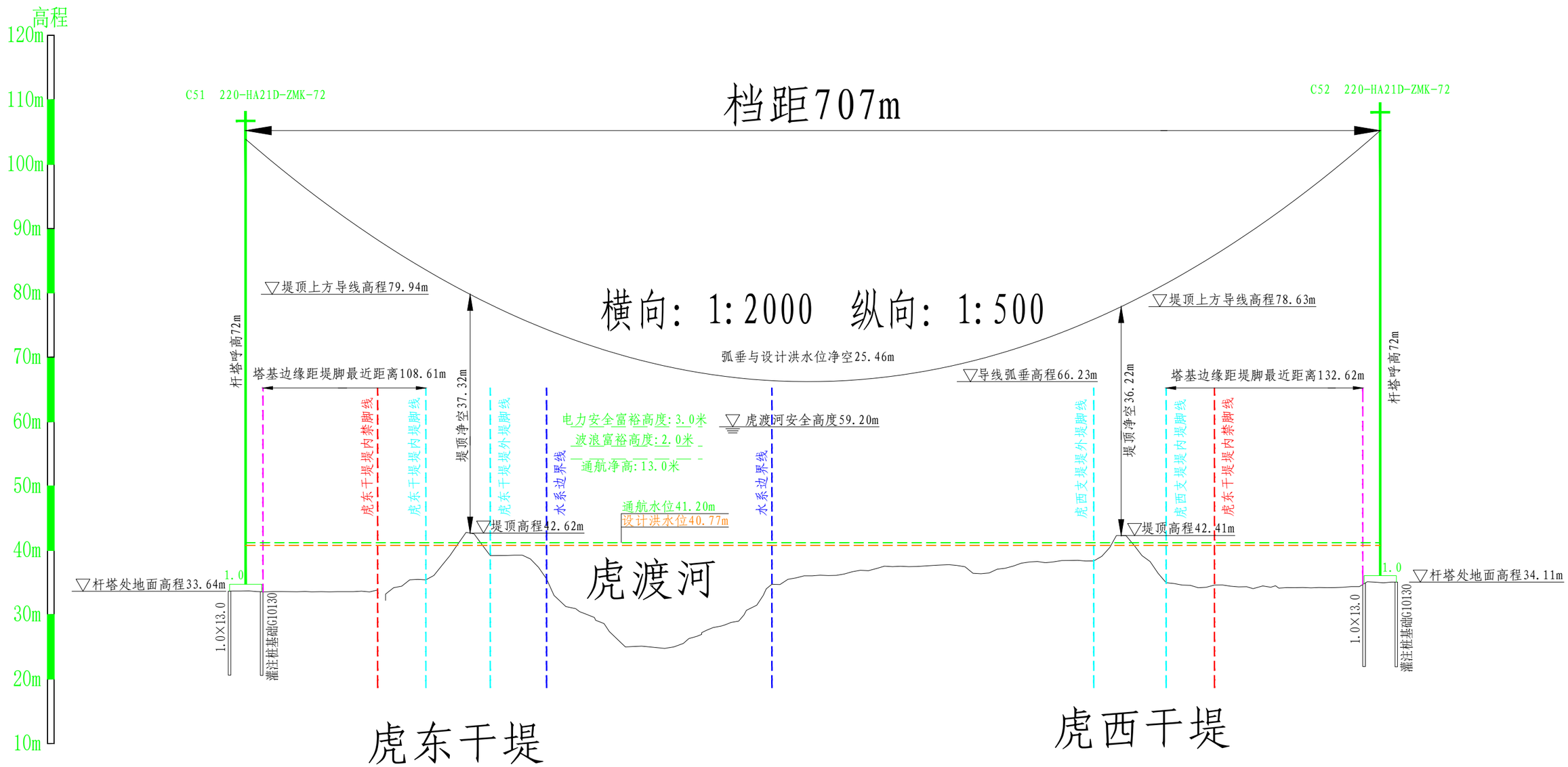


图2.1-8（e）杆塔跨越虎渡河断面图



说明:

1. 图中高程系统采用1985国家高程基准，坐标采用2000国家大地坐标系；
2. 图中尺寸单位均以m计。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂 220kv 送出工程	涉河	设计	
核定			水工	部分	
审查		线路跨虎渡河断面图（2/2）			
校核					
设计					
制图		比例		日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号			

图2.1-8（f）杆塔与山岗隔堤的平面位置关系图

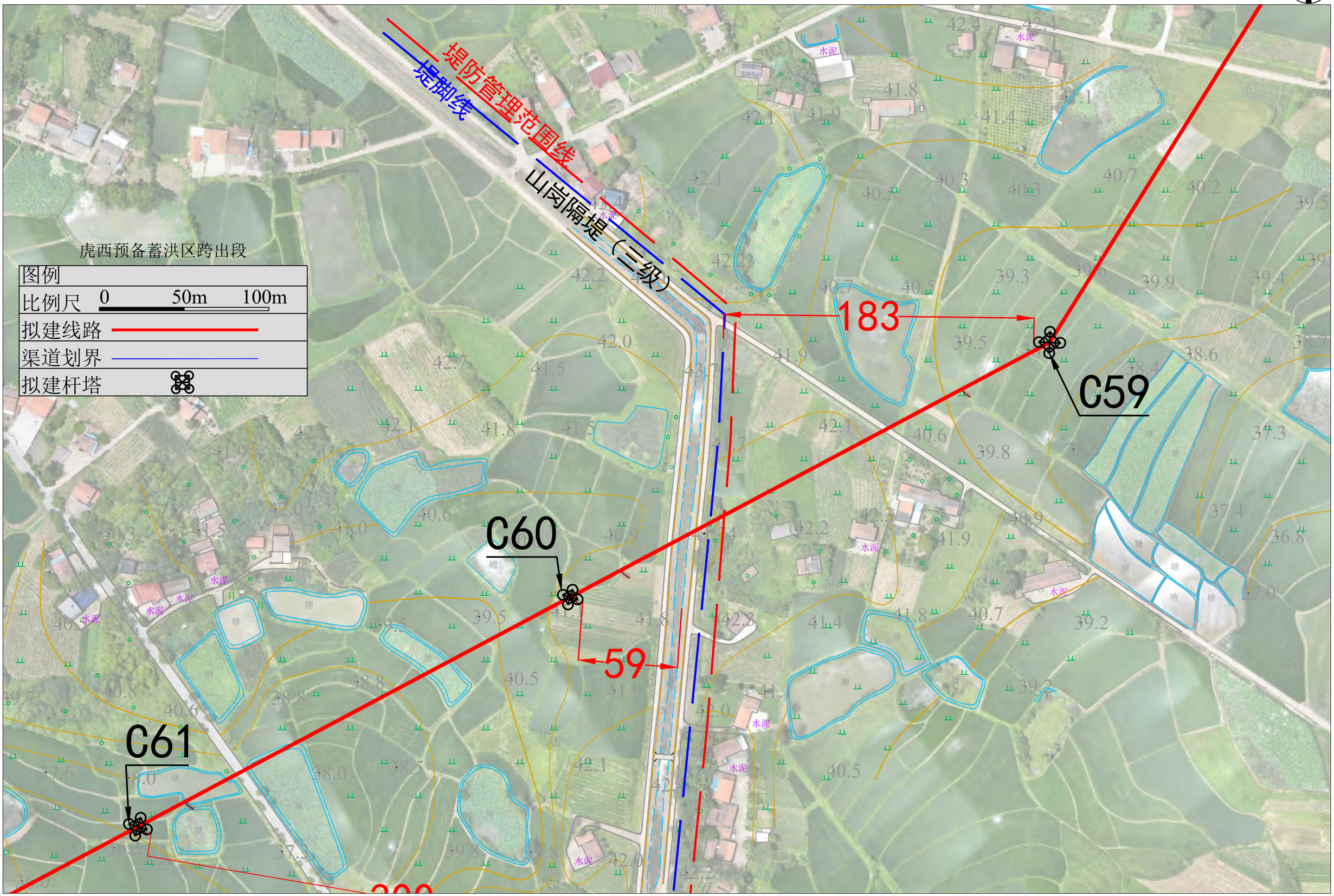
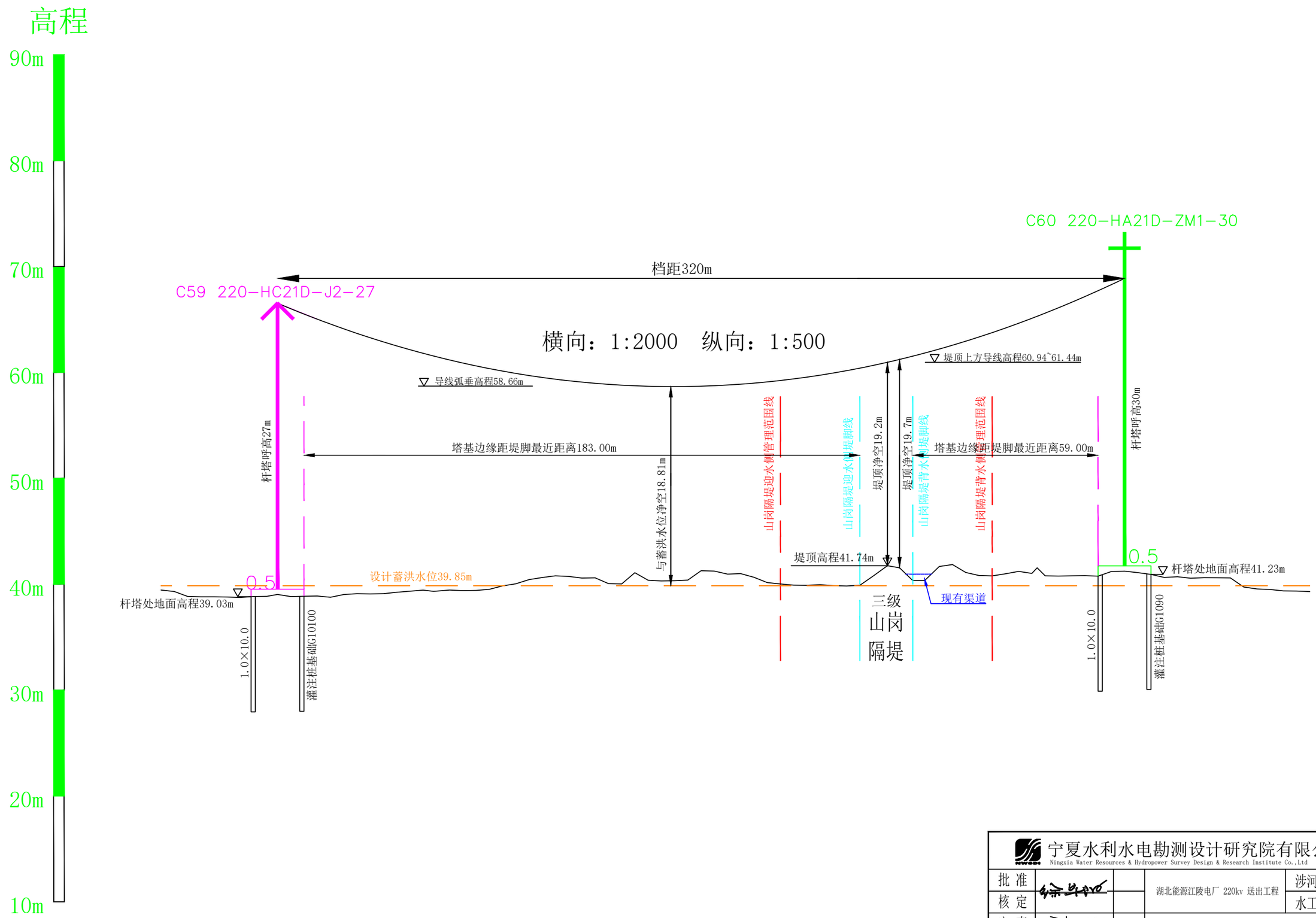


图2.1-8（g）杆塔跨越山岗隔堤断面图



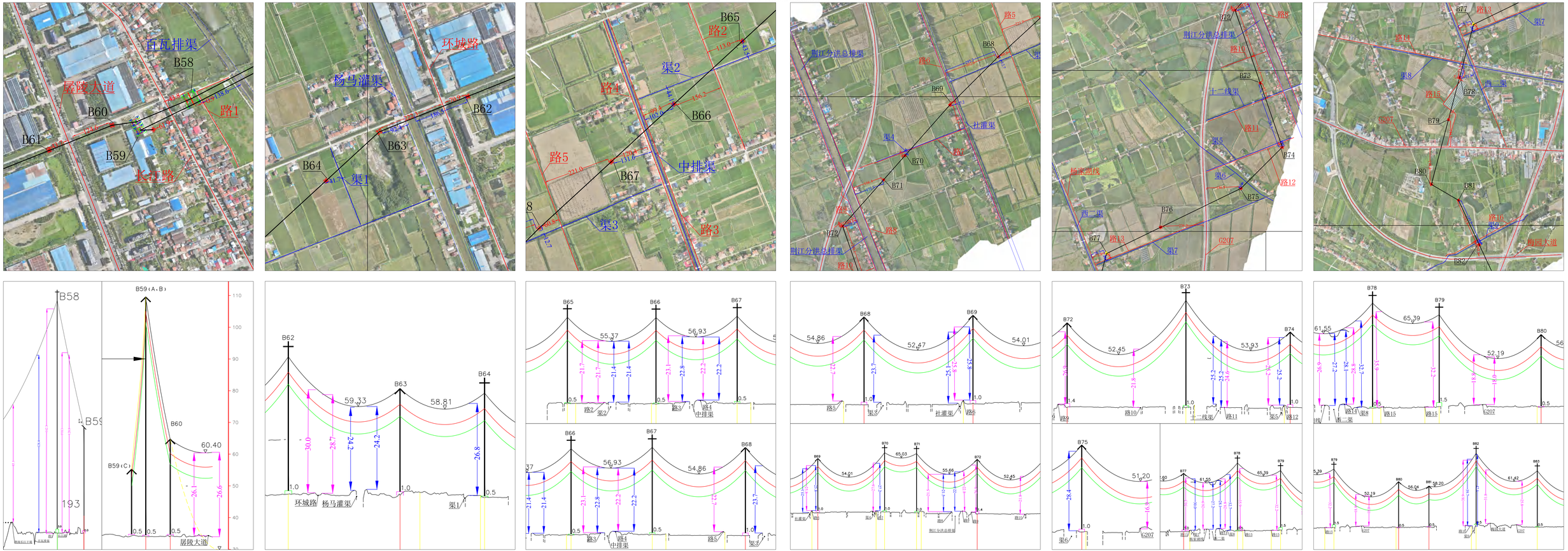
说明:

1.图中高程系统采用1985国家高程基准,坐标采用2000国家大地坐标系;

2.图中尺寸单位，均以m计。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂 220kv 送出工程	涉河	设计	
核定			水工	部分	
审查		线路跨山岗隔堤断面图			
校核					
设计					
制图		比例		日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号			

图2.1-9（a）工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（B58~B82段）



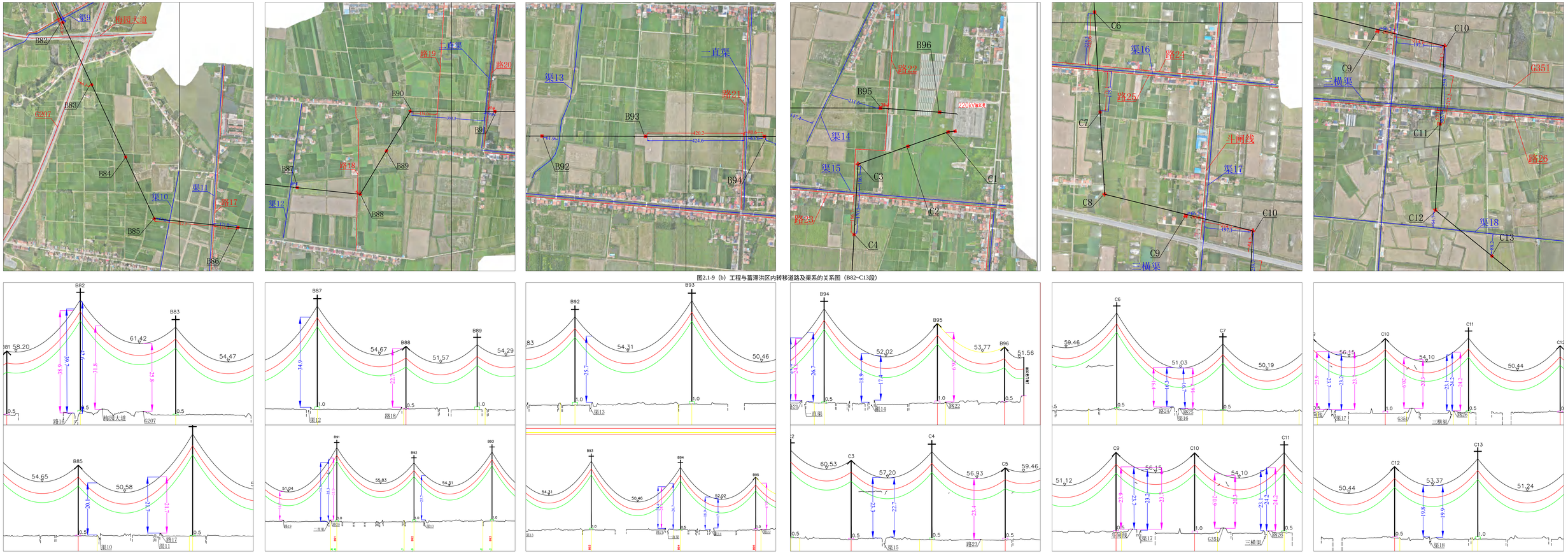


图2.1-9（b）工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（B82~C13段）

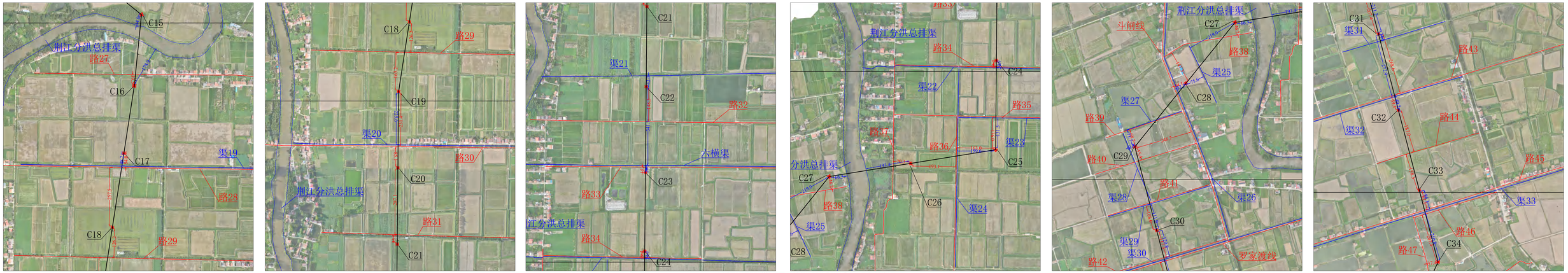
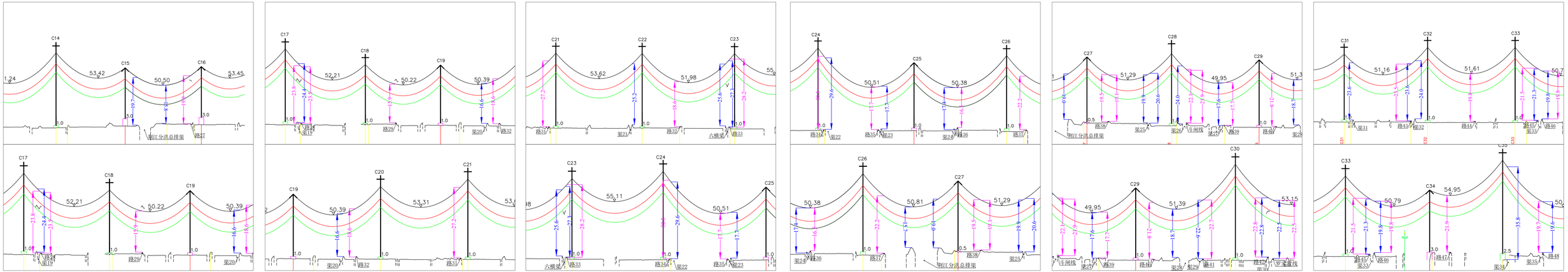


图2.1-9（c）工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（C15~C34段）



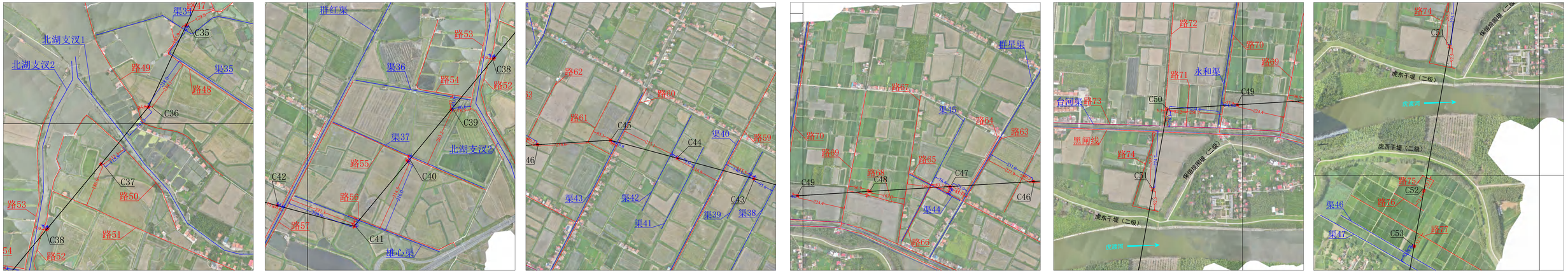


图2.1-9（d）工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（C35~C53段）

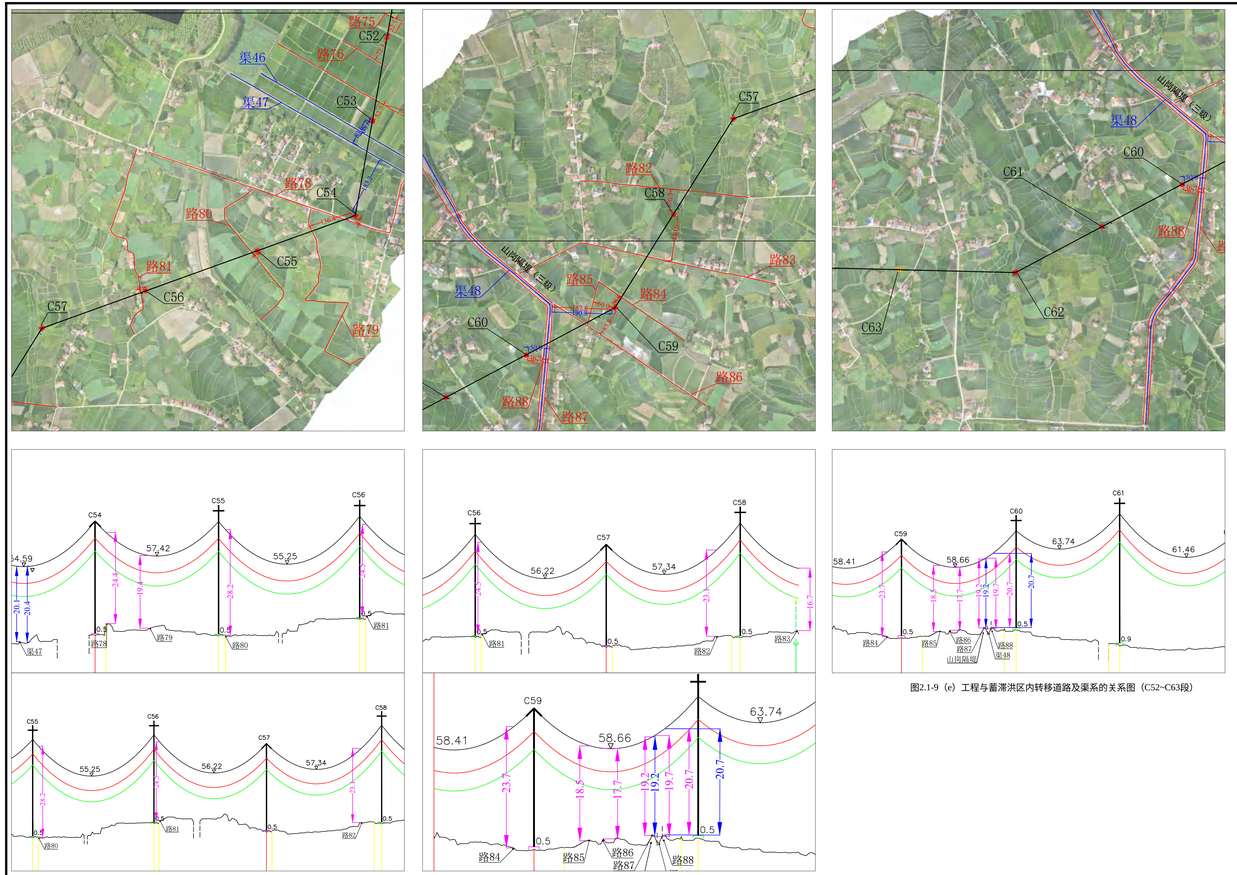


图2.1-9（e）工程与蓄滞洪区内转移道路及渠系的关系图（C52~C63段）

说明：

1、平面图及断面图中标注单位均为m；

2、平面图中：—xxx— 表示杆塔基础边缘距离道路的平面距离；

—xxx— 表示杆塔基础边缘距离渠系的平面距离；

3、断面图中：—xxx— 表示导线弧垂距离道路的净空高；

—xxx— 表示导线弧垂距离渠道岸顶的净空高；

4、平面图中：—— 表示渠道；

—— 表示道路。

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程长江大跨越						
工程编号	42-S14861S			钻孔编号	B58-A		
孔口高程(m)	34.39	坐标(m)	X=615874.00	开工日期	2024.10.17	稳定水位深度(m)	2.80
孔口直径(mm)			Y=3330589.00	竣工日期	2024.10.17	稳定水位日期	2024.10.25

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
素填土	3.00		素填土 ：松散 ，稍湿 ，黄褐色、灰褐色，稍湿 ～ 湿，松散，主要成分为黏性土、粉土，表层含植物根系。	1 1.20 2 2.20 3 3.20 4 4.20 5 5.20	=7 3.30-3.60	(1)2.80 2024.10.25
淤泥质粉质黏土	6.00		淤泥质粉质黏土 ：稍湿 ，流塑 ，以黏性为主，粉粒次之，有腥臭味，含少量有机质。		=6 6.30-6.60	
粉质黏土	14.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。		=9 9.30-9.60 =6 12.30-12.60	
粉土夹粉砂	18.70		粉土夹粉砂 ：灰褐 ，中密 ，饱和 ，以粉土为主，粉砂次之，含少量黏土。		=5 15.30-15.60 =10 18.30-18.60	
粉细砂	21.00	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
粉细砂	24.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。		=17 21.30-21.60	
卵砾石	35.00		卵砾石 ：密实 ，饱和 ，主要成分为石英砂岩，磨圆度较好呈亚圆形，粒径一般 2~10cm ，最大达 20cm ，含量约 55~75% ，以中粗砂充填。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程长江大跨越						
工程编号	42-S14861S			钻孔编号	B58-B		
孔口高程(m)	34.37	坐标(m)	X=615839.00	开工日期	2024.10.17	稳定水位深度(m)	2.80
孔口直径(mm)			Y=3330571.00	竣工日期	2024.10.17	稳定水位日期	2024.10.25

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
素填土	1.00		素填土 ：松散 ，稍湿 ，黄褐色、灰褐色，稍湿 ～ 湿，松散，主要成分为黏性土、粉土，表层含植物根系。			
淤泥质粉质黏土	5.70		淤泥质粉质黏土 ：稍湿 ，流塑 ，以黏性为主，粉粒次之，有腥臭味，含少量有机质。		=6 3.30-3.60	(1)2.80 2024.10.25
粉质黏土	12.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。		=5 6.30-6.60 =5 9.30-9.60	
粉土夹粉砂	21.00		粉土夹粉砂 ：灰褐 ，中密 ，饱和 ，以粉土为主，粉砂次之，含少量黏土。		=7 12.30-12.60 =7 15.30-15.60 =19 18.30-18.60	
粉细砂	23.30	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。		=15 21.30-21.60	
粉细砂	24.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
卵(砾)石	35.00		卵(砾)石 ：密实 ，饱和 ，主要成分为石英砂岩，磨圆度较好呈亚圆形，粒径一般 2~10cm ，最大达 20cm ，含量约 55~75% ，以中粗砂充填。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻孔柱状图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程长江大跨越						
工程编号	42-S14861S			钻孔编号	B58-C		
孔口高程(m)	34.47	坐标(m)	X=615820.00	开工日期	2024.10.17	稳定水位深度(m)	2.90
孔口直径(mm)			Y=3330609.00	竣工日期	2024.10.17	稳定水位日期	2024.10.25

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
素填土	3.00		素填土 ：松散 ，稍湿 ，黄褐色、灰褐色，稍湿～湿，松散，主要成分为黏性土、粉土，表层含植物根系。			(1)2.90 2024.10.25
淤泥质粉质黏土	6.30	fx	淤泥质粉质黏土 ：稍湿 ，流塑 ，以黏性为主，粉粒次之，有腥臭味，含少量有机质。		=4 3.30-3.60	
粉质黏土	15.00	fx	粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。		=7 6.30-6.60 =13 9.30-9.60 =8 12.30-12.60	
粉土夹粉砂	18.90	fx	粉土夹粉砂 ：灰褐 ，中密 ，饱和 ，以粉土为主，粉砂次之，含少量黏土。		=7 15.30-15.60	
粉细砂	21.50	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。		=9 18.30-18.60	
粉细砂	24.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。		=16 21.30-21.60	
卵(砾)石	35.00		卵(砾)石 ：密实 ，饱和 ，主要成分为石英砂岩，磨圆度较好呈亚圆形，粒径一般2~10cm ，最大达 20cm ，含量约55~75% ，以中粗砂充填。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻孔柱状图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程长江大跨越						
工程编号	42-S14861S			钻孔编号	B58-D		
孔口高程(m)	34.36	坐标(m)	X=615855.96	开工日期	2024.10.17	稳定水位深度(m)	3.00
孔口直径(mm)			Y=3330624.75	竣工日期	2024.10.17	稳定水位日期	2024.10.25

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
素填土	3.00		素填土 ：松散 ，稍湿 ，黄褐色、灰褐色，稍湿～湿，松散，主要成分为黏性土、粉土，表层含植物根系。			(1)3.00 2024.10.25
淤泥质粉质黏土	6.20	fx	淤泥质粉质黏土 ：稍湿 ，流塑 ，以黏性为主，粉粒次之，有腥臭味，含少量有机质。		=4 3.30-3.60	
粉质黏土	13.00	fx	粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。		=7 6.30-6.60 =13 9.30-9.60 =8 12.30-12.60	
粉土夹粉砂	17.70	fx	粉土夹粉砂 ：灰褐 ，中密 ，饱和 ，以粉土为主，粉砂次之，含少量黏土。		=7 15.30-15.60	
粉细砂	24.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。		=9 18.30-18.60 =16 21.30-21.60	
卵(砾)石	35.00		卵(砾)石 ：密实 ，饱和 ，主要成分为石英砂岩，磨圆度较好呈亚圆形，粒径一般2~10cm ，最大达 20cm ，含量约55~75% ，以中粗砂充填。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻孔柱状图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程长江大跨越						
工程编号	42-S14861S			钻孔编号	B59		
孔口高程(m)	34.03	坐标(m)	X=615665.19	开工日期	2024.10.17	稳定水位深度(m)	2.60
孔口直径(mm)			Y=3330528.84	竣工日期	2024.10.17	稳定水位日期	2024.10.25

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
素填土	2.00		素填土 ：松散 ，稍湿 ，黄褐色、灰褐色，稍湿 ～ 湿，松散，主要成分为黏性土、粉土，表层含植物根系。			(1)2.60 2024.10.25
淤泥质粉质黏土	5.80		淤泥质粉质黏土 ：稍湿 ，流塑 ，以黏性为主，粉粒次之，有腥臭味，含少量有机质。		=3 3.30-3.60	
粉质黏土	14.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。		=8 6.30-6.60 =14 9.30-9.60 =5 12.30-12.60	
粉土夹粉砂	24.00		粉土夹粉砂 ：灰褐 ，中密 ，饱和 ，以粉土为主，粉砂次之，含少量黏土。		=15 15.30-15.60 =15 18.30-18.60 =30 21.30-21.60	
卵(砾)石	35.00		卵(砾)石 ：密实 ，饱和 ，主要成分为石英砂岩，磨圆度较好呈亚圆形，粒径一般 2~10cm ，最大达 20cm ，含量约 55~75% ，以中粗砂充填。		=38 24.30-24.60	

项目负责人：胡定象　　制图：胡定象

钻孔柱状图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B63		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=614770.01	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3330183.31	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.18
粉土夹粉砂、黏性土	4.70		粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
含粉土粉质黏土	13.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉细砂	22.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人：胡定象　　制图：胡定象

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B65		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=614320.98	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3329768.71	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期	2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.19
粉质黏土	2.00		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	4.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉质黏土	5.00		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.60		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	15.20		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B68		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=613641.92	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3329142.84	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期	2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.19
粉质黏土	3.70		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	5.20		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	6.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.50		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	15.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	20.90		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程					
工程编号	42- S14861S	钻孔编号	B72			
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612764.89	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m) 1.00
孔口直径(mm)			Y=3328187.88	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期 2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.19
粉质黏土	4.70		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	5.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	7.70		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.20		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	12.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.50		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	15.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	17.40		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	24.40	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程					
工程编号	42- S14861S	钻孔编号	B74			
孔口高程(m)		坐标(m)	X=613034.69	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m) 1.00
孔口直径(mm)			Y=3327402.31	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期 2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.19
粉土夹粉砂	2.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
淤泥	7.00		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	9.30		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	19.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B77		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612030.16	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3326794.24	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期	2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼ 2024.8.19
粉质黏土	1.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥质粉质黏土	4.00		淤泥质粉质黏土 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	5.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	23.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B80		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=611788.76	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3325877.54	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼ 2024.8.18
淤泥质粉质黏土	3.60		淤泥质粉质黏土 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	15.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	23.00		粉土夹粉砂 ：中密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B83		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612215.83	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3325204.48	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
粉土夹粉砂	4.50		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉土夹粉砂	7.00		粉土夹粉砂 ：密实 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉土夹粉砂	9.50		粉土夹粉砂 ：密实 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
含黏性土粉土	13.10		含黏性土粉土 ：中密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	14.30	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
粉细砂	22.70	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
卵(砾)石	24.00		卵(砾)石 ：中密 ，饱和 ，主要成分为石英砂岩，磨圆度较好呈亚圆形，粒径20~50mm ，含量 45~65% ，以细砂充填。			

项目负责人: 胡定泉　　制图: 胡定泉

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B85		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612545.08	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3324499.56	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
粉质黏土	3.00		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	6.30		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	15.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	21.70		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	25.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			

项目负责人: 胡定泉　　制图: 胡定泉

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B88		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=613839.39	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3324362.40	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土：松散，稍湿，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
粉质黏土	3.40		粉质黏土：稍湿，软塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥	5.20		淤泥：饱和，流塑，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	6.00		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.00		粉质黏土：稍湿，硬塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.20		粉质黏土：稍湿，硬塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	15.50		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	17.50		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	22.00		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	25.00		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			

项目负责人：胡定象　　制图：胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B90		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=614111.70	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3324815.10	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土：松散，稍湿，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.16
淤泥质粉质黏土	3.50		淤泥质粉质黏土：饱和，流塑，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	5.60		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	12.40		粉质黏土：稍湿，硬塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	14.00		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	18.00		粉土夹粉砂：稍密，饱和，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉土夹粉砂	25.00		粉土夹粉砂：中密，饱和，粉土为主，黏性土次之。			

项目负责人：胡定象　　制图：胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B94		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=615992.69	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3324811.20	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.16
粉质黏土	5.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	7.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	12.00		含黏性土粉土 ：密实 ，饱和 ，粉土为主，黏性土次之。			
含黏性土粉土	14.00		含黏性土粉土 ：密实 ，饱和 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉质黏土	17.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	22.70		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	B96		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616691.37	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3324792.14	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.16
粉土夹粉砂	2.50		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉质黏土	5.20		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	6.60		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	12.90		粉土夹粉砂 ：密实 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉质黏土	18.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	20.00		粉土夹粉砂 ：中密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C8		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616359.71	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3322895.49	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.16
粉质黏土	1.90		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥质粉质黏土	4.00		淤泥质粉质黏土 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	6.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	10.60		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	17.00		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
含黏性土粉土	20.60		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	22.40	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C10		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=617009.32	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3322734.67	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.16
粉质黏土	2.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	5.00		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	6.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.60		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	15.50		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉土夹粉砂	18.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉土夹粉砂	22.40		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C12		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616969.72	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3322013.23	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.16
粉质黏土	3.70		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	6.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	12.30		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	15.70		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
含黏性土粉土	20.50		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C15		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=617738.65	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3321389.37	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	0.80		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.17
粉质黏土	2.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	5.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.30		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	19.30		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	22.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	25.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C19		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=617562.80	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3320142.96	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.17
粉质黏土	3.40		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	4.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.80		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	15.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	19.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉土夹粉砂	21.80		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	23.60	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C21		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=0.00	开工日期		稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)			Y=0.00	竣工日期		稳定水位日期	

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			
粉质黏土	3.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	8.70		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	16.50		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉质黏土	19.60		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C23		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=617550.11	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3318730.02	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.17
粉质黏土	2.70		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	7.90		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	19.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
含黏性土粉土	22.20		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C25		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=617543.38	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3317980.70	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.17
粉质黏土	3.40		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	17.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C27		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616802.87	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3317861.55	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.17
粉质黏土	6.20		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	10.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	16.50		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	20.40		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C29		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616356.71	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3317307.11	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.17
淤泥	3.30		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	4.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	11.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	15.00		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	21.00	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定康　　制图: 胡定康

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C31		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616561.17	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3316602.22	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.17
淤泥	1.60		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	2.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	8.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	13.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	17.50	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
粉细砂	22.70	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C34		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616804.35	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3315590.29	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.17
粉质黏土	3.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	14.50		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	17.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
含黏性土粉土	18.80		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉土夹粉砂	22.50		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
含黏性土粉土	25.00		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C36		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616519.17	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3314971.82	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.17
粉质黏土	1.70		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥	4.50		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	5.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	10.50		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	20.70		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	23.40		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	25.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C38		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=616070.28	开工日期	2024.8.17	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3314430.44	竣工日期	2024.8.17	稳定水位日期	2024.8.17

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.17
粉质黏土	2.80		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	3.60		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	10.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	13.70		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	22.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C41		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=615444.09	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3313675.23	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
淤泥	2.00		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	3.00		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	3.40		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	8.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉土夹粉砂	13.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉土夹粉砂	19.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C43		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=614778.87	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3313854.70	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
粉质黏土	1.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥	3.50		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	4.40		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	10.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	17.50		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	25.00		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C45		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=614092.33	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3314039.93	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
淤泥	3.70		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	6.50		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	9.50		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	12.60		粉质黏土 ：稍湿 ，可塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	13.80		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉土夹粉砂	16.00		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	20.80	fx	粉细砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C47		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=613340.71	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3313994.40	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
粉质黏土	2.00		粉质黏土 ：稍湿 ，软塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥	6.00		淤泥 ：饱和 ，流塑 ，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	9.50		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
含黏性土粉土	11.00		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉土夹粉砂	13.70		粉土夹粉砂 ：稍密 ，饱和 ，主要由粉土组成，局部夹粉细砂。			
粉细砂	15.80	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
含黏性土粉土	17.00		含黏性土粉土 ：稍密 ，湿 ，粉土为主，黏性土次之。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂 ：中密 ，饱和 ，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C50		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612276.10	开工日期	2024.8.18	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3313929.92	竣工日期	2024.8.18	稳定水位日期	2024.8.18

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土：松散，稍湿，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 ▼2024.8.18
粉质黏土	3.00		粉质黏土：稍湿，软塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
淤泥	5.00		淤泥：饱和，流塑，褐灰色，饱和，流塑，局部为软塑，有腥臭味，含少量有机质，局部含少量粉细砂。			
粉质黏土	6.00		粉质黏土：稍湿，可塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉质黏土	13.30		粉质黏土：稍湿，硬塑，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			
粉细砂	15.60	fx	粉细砂：中密，饱和，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂：中密，饱和，主要由石英长石、云母片组成，含少量粉粒，级配差。			

项目负责人：胡定象　　制图：胡定象

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C51		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612197.58	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3313497.99	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土。			(1)1.00 ▼2024.8.16
含黏性土粉土	7.00		含黏性土粉土。			
粉质黏土	8.00		粉质黏土。			
粉质黏土	13.00		粉质黏土。			
粉质黏土	14.00		粉质黏土。			
粉土夹粉砂	18.00		粉土夹粉砂。			
粉土夹粉砂	24.00		粉土夹粉砂。			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂。			

项目负责人：胡定象　　制图：胡定象

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S		钻孔编号	C52			
孔口高程(m)		坐标(m)	X=612092.96	开工日期	2024.8.16	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3312922.42	竣工日期	2024.8.16	稳定水位日期	2024.8.16

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土.			(1)1.00 ▼2024.8.16
含黏性土粉土	3.50		含黏性土粉土.			
粉土夹粉砂	5.00		粉土夹粉砂.			
粉质黏土	7.00		粉质黏土.			
粉质黏土	11.00		粉质黏土.			
粉土夹粉砂	15.50		粉土夹粉砂.			
粉土夹粉砂	22.00		粉土夹粉砂.			
粉细砂	25.00	fx	粉细砂.			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S		钻孔编号	C54			
孔口高程(m)		坐标(m)	X=611975.49	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3312276.23	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期	2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 :松散 ,稍湿 ,主要由粉土组成,表层含大量植物根系.			(1)1.00 ▼2024.8.19
粉质黏土	25.00		粉质黏土 :稍湿 ,硬塑 ,以黏性为主,粉粒次之,含少量粉砂,刀切面较光滑.			

项目负责人: 胡定象　　制图: 胡定象

钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C57		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=610980.92	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3311918.17	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期	2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.19
粉质黏土	25.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

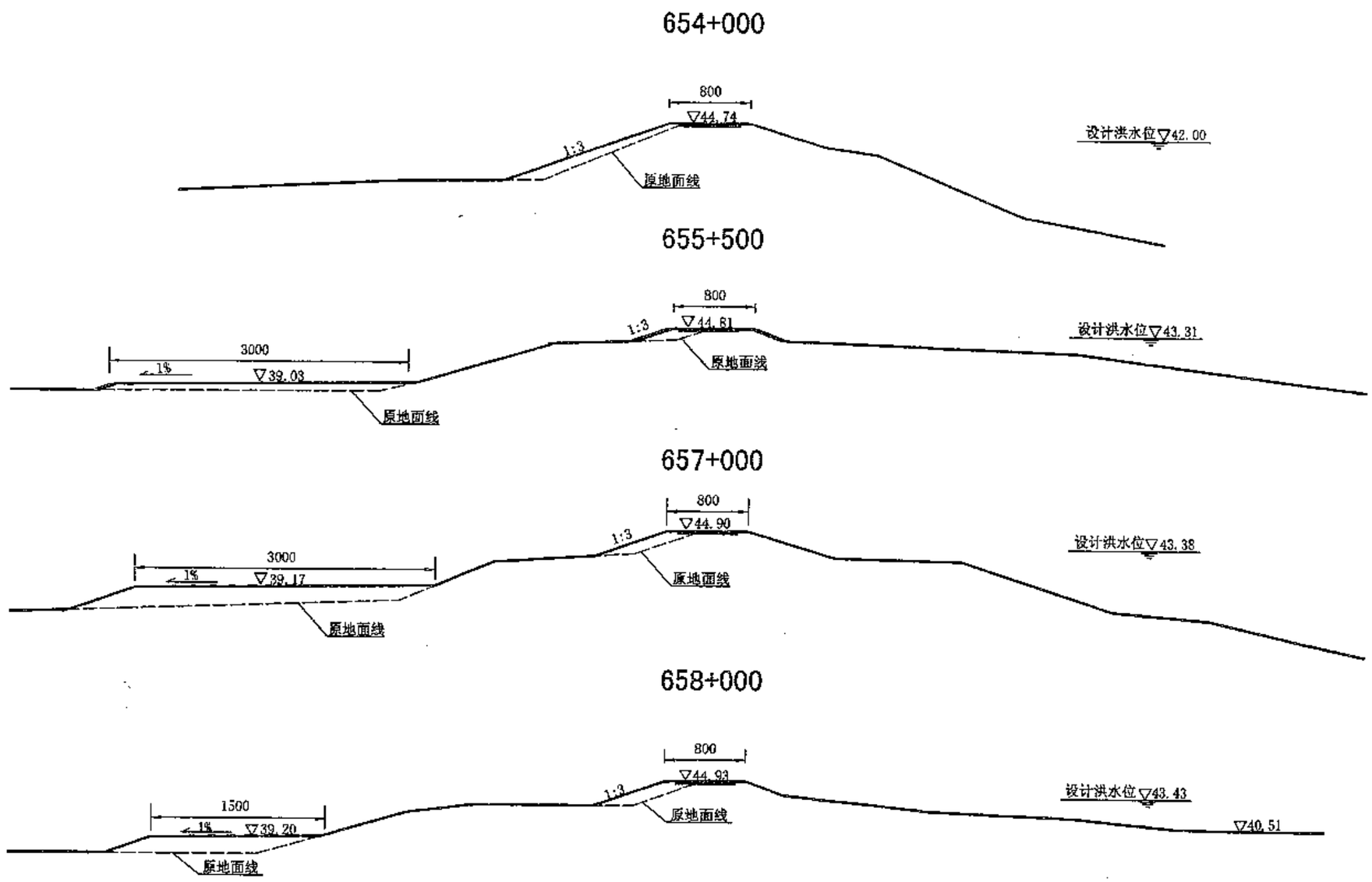
钻 孔 柱 状 图

工程名称	湖北能源江陵电厂220kV送出工程						
工程编号	42- S14861S			钻孔编号	C59		
孔口高程(m)		坐标(m)	X=610593.79	开工日期	2024.8.19	稳定水位深度(m)	1.00
孔口直径(mm)			Y=3311347.73	竣工日期	2024.8.19	稳定水位日期	2024.8.19

地层岩性	层底深度(m)	柱状 1:200	岩土特征描述	取样位置(m)	标贯 击数/深度(m)	地下水位(m)
植被土	1.00		植被土 ：松散 ，稍湿 ，主要由粉土组成，表层含大量植物根系。			(1)1.00 2024.8.19
粉质黏土	25.00		粉质黏土 ：稍湿 ，硬塑 ，以黏性为主，粉粒次之，含少量粉砂，刀切面较光滑。			

项目负责人: 胡定豪　　制图: 胡定豪

图3.2-1（a）荆南长江干堤设计断面图

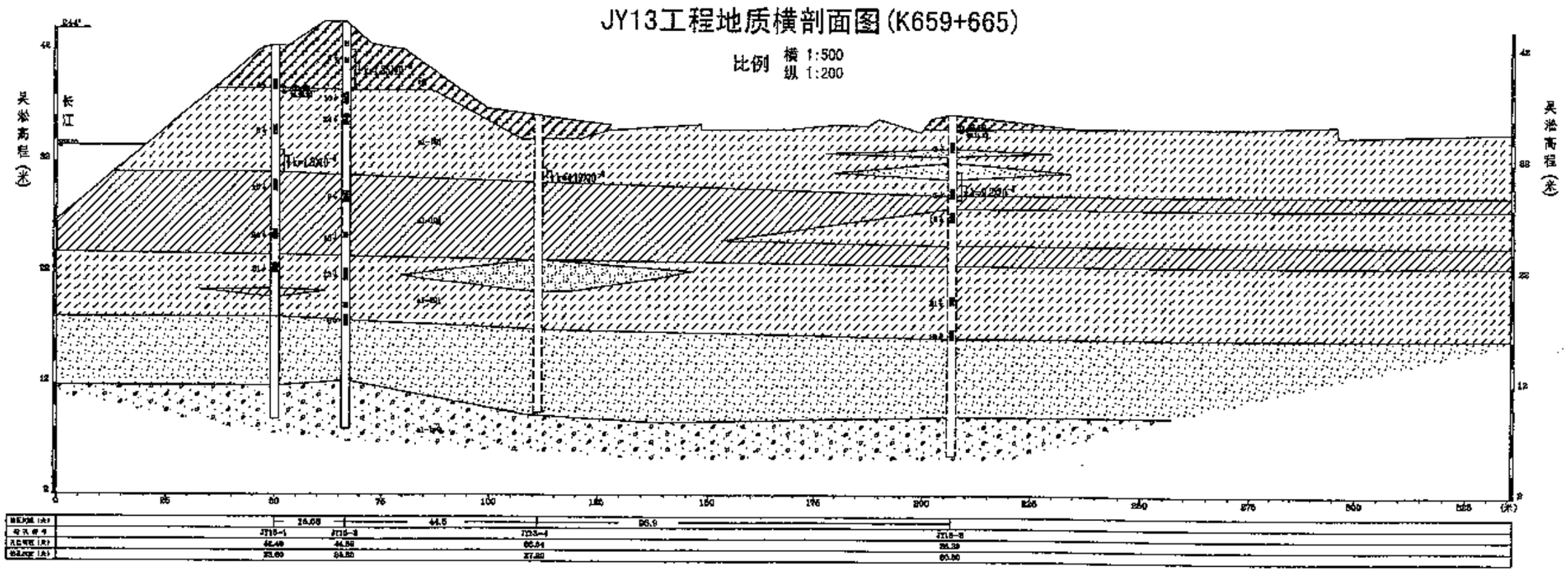


说明：

1. 图上所标高程为吴淞高程；
2. 标注单位为厘米。

长江水利委员会长江科学院			
湖北省荆南干堤加固工程 堤身加培断面图（7-22/31）			
设计阶段	可行性研究		
设计	任志伟	审查	
制图	王培中	审定	
描图		核准	
校核	曾 [illegible]	日期	1998-11-30
比例		图号	CXY-XY-047

图3.2-1（b）荆南长江干堤地质剖面图



长江水利委员会综合勘测局			
湖北省荆南干堤加固工程 地质横剖面图 (6-8/11)			
设计阶段	可行性研究		
设计		审查	
制图		审定	
描图		核准	
校核		日期	1998-11-30
比例		图号	CXY-KY-022

图3.2-2（a）虎东干堤设计断面图

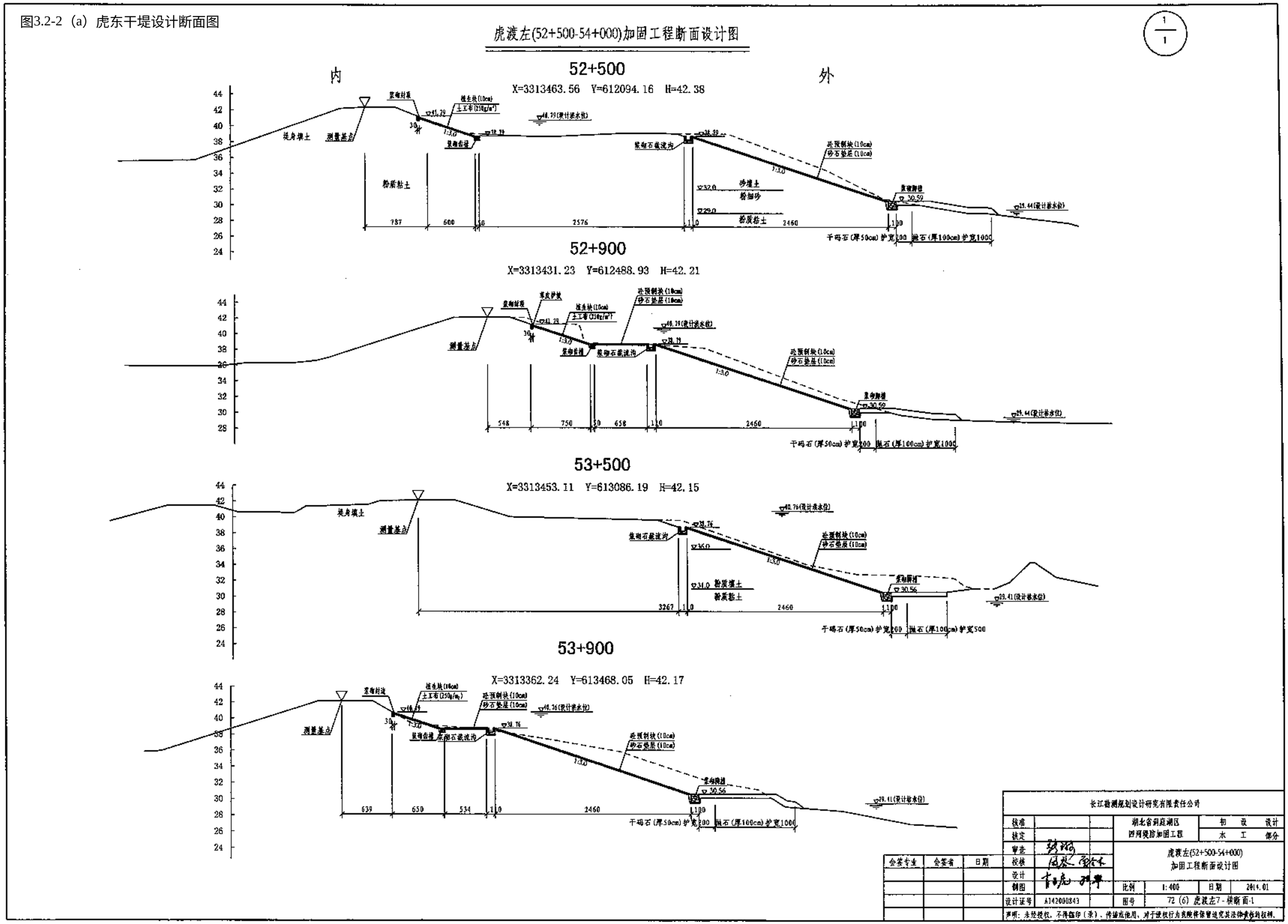
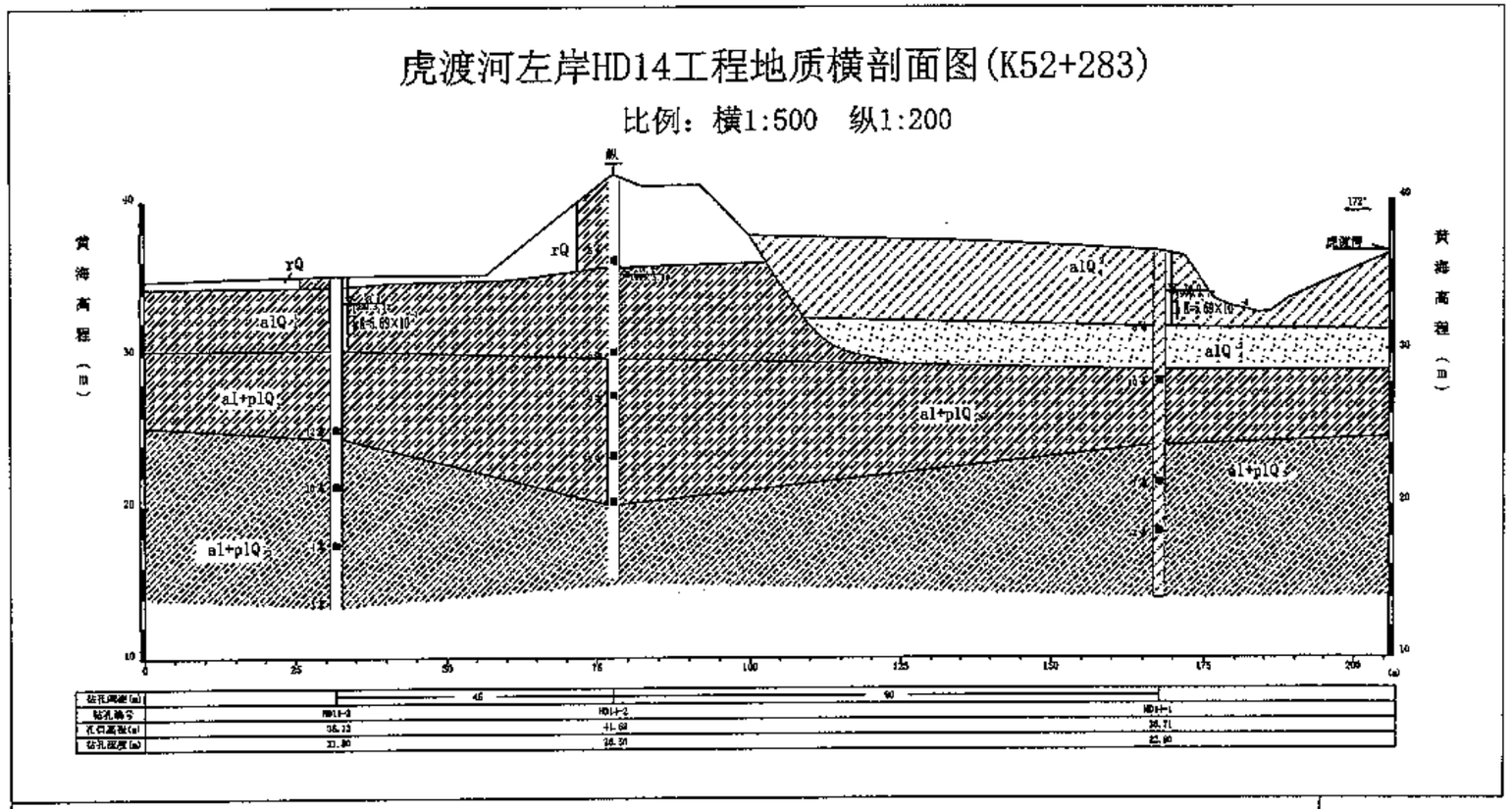


图3.2-2（b）虎东干堤地质剖面图



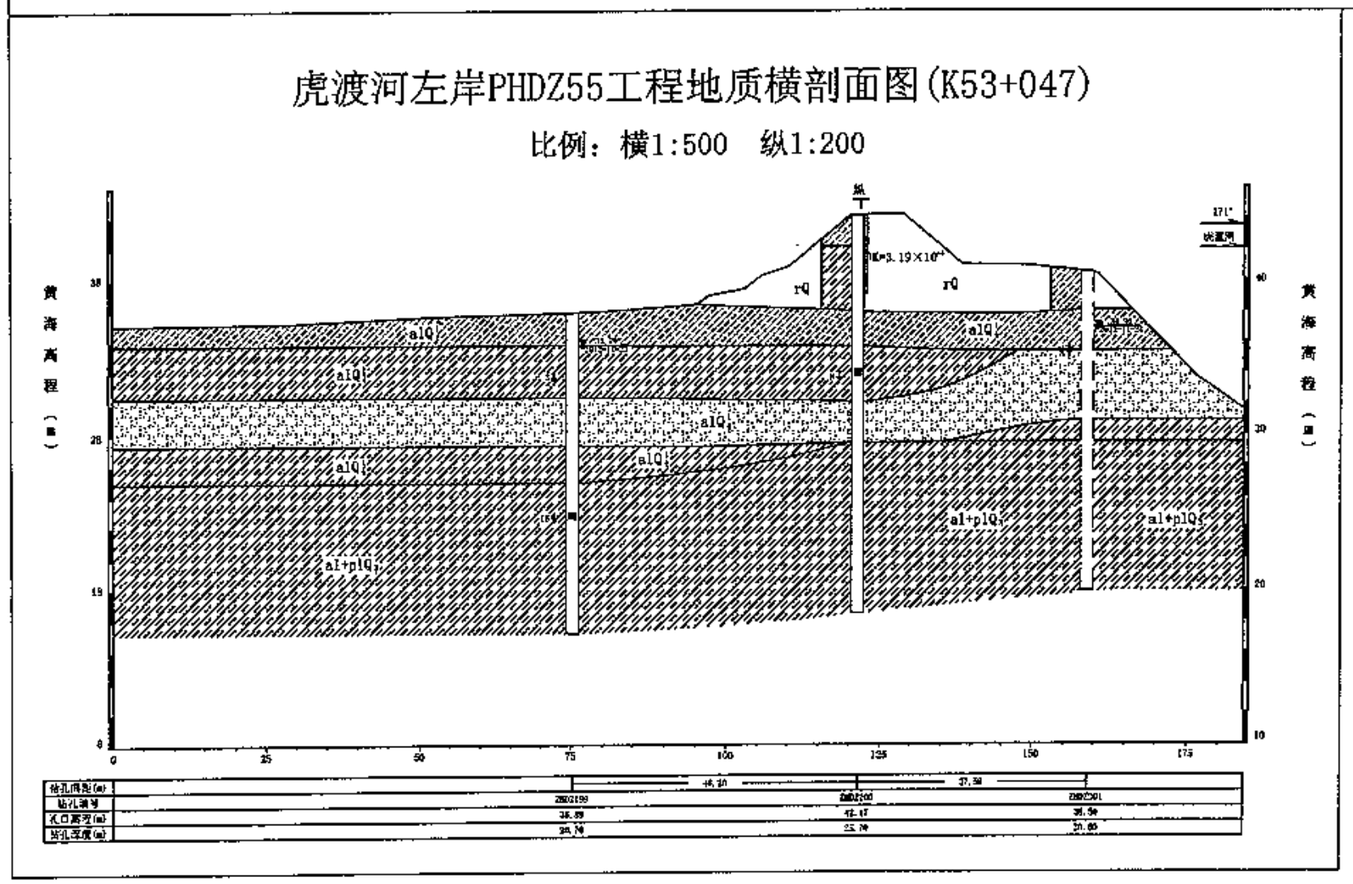


图3.2-3保恒垸安全区围堤断面图

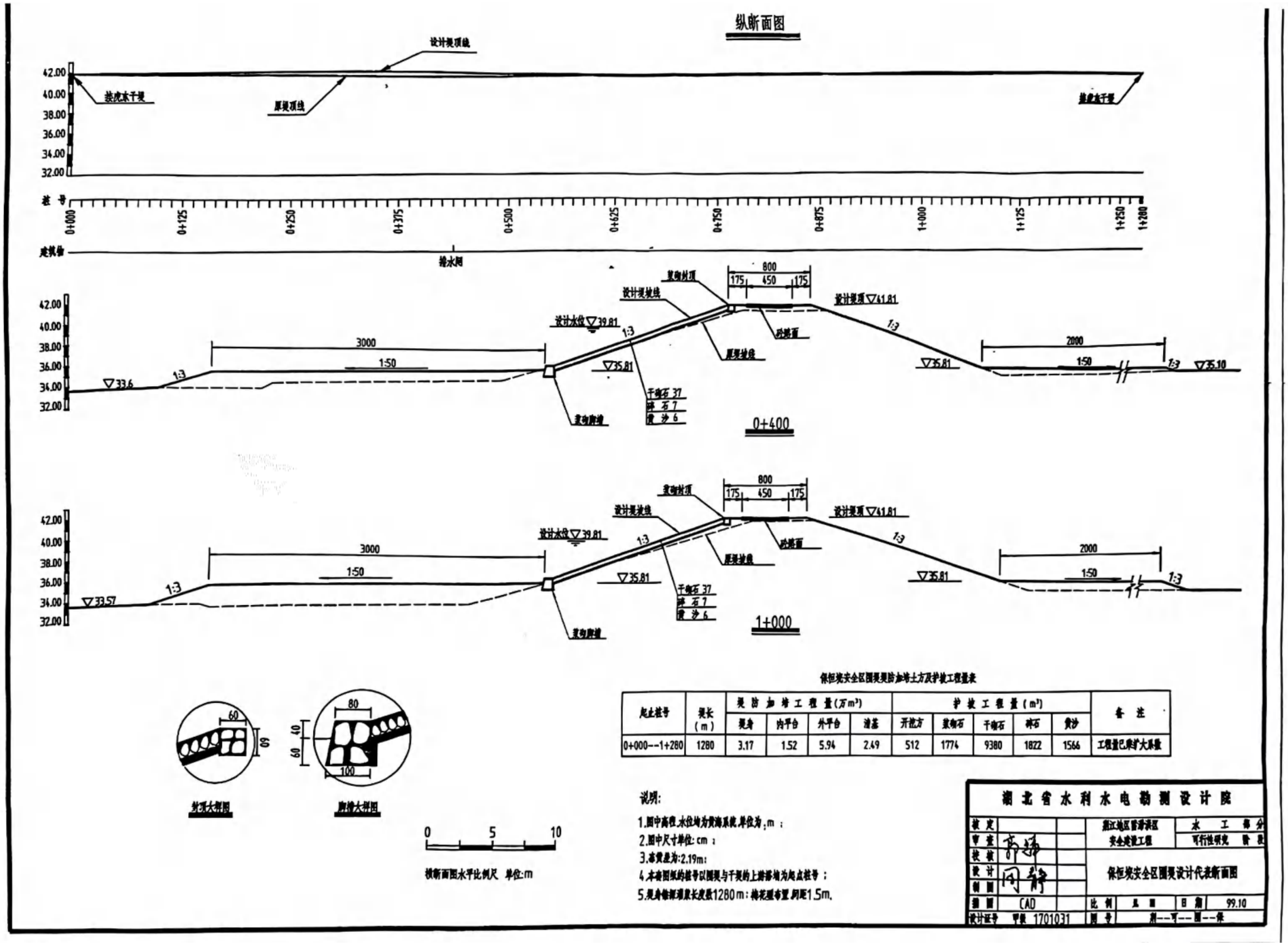


图3.2-4（a）虎西干堤设计断面图

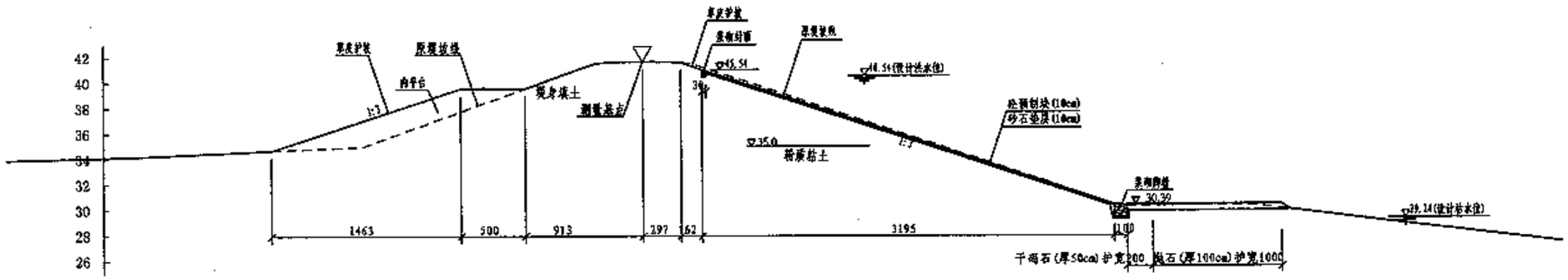
1/1

虎右下(10+800-11+200)加固工程断面设计图

内　　外

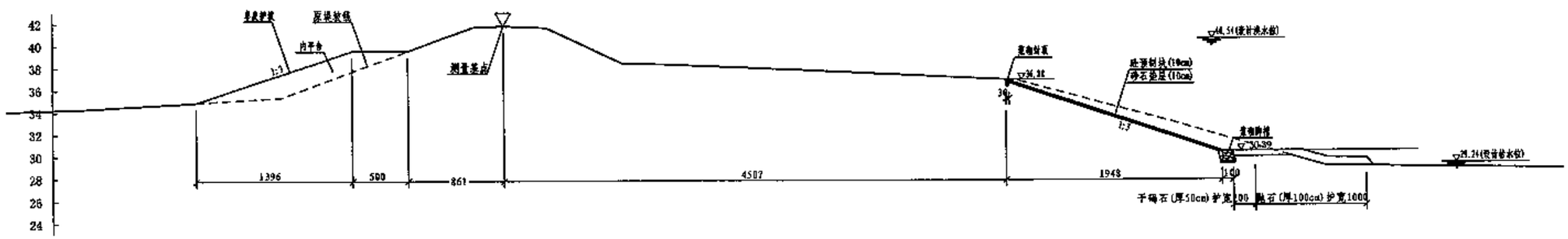
10+850

X=3308522.83　Y=615846.09　H=41.65



11+100

X=3308314.01　Y=615924.72　H=41.79



说明：

1.图中高程为黄海高程，单位以米计。
2.图中尺寸单位以厘米计。

会签专业	会签者	日期

长江勘测规划设计研究有限责任公司					
核准			湖北省洞庭湖区四河堤防加固工程	初　设　设计	
核定				水　工　部分	
审查			虎右下(10+800-11+200)加固工程断面设计图		
校核					
设计					
制图			比例	1:400	日期 2014.01
设计证号	A142000843		图号	72（6）虎右下7-横断面-1	

声明：未经授权、不得翻印（录）、传播或使用，对于侵权行为我院将保留追究其法律责任的权利。

图3.2-4（b）虎西干堤地质剖面图

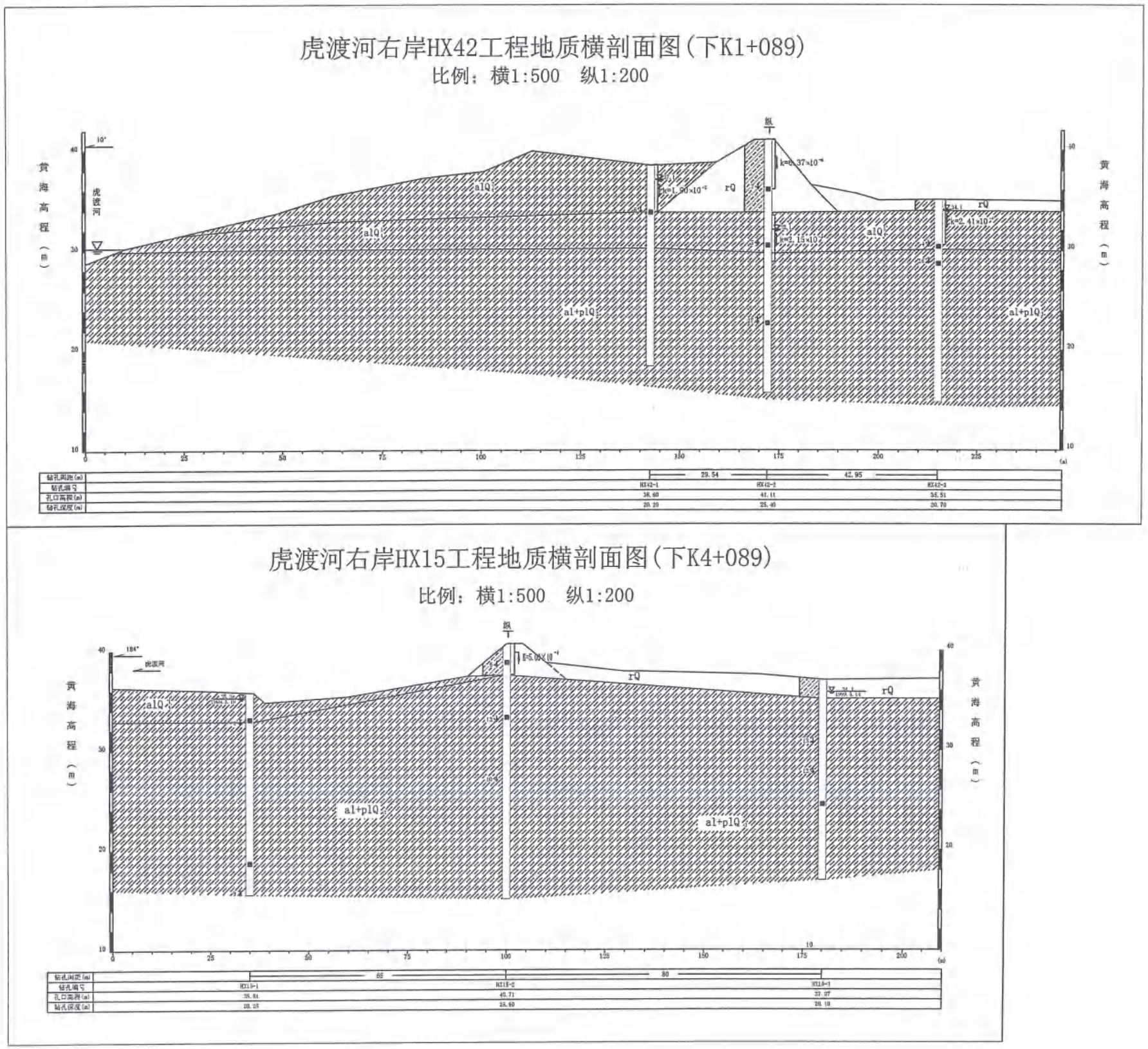


图3.2-5（a）山岗隔堤断面资料图

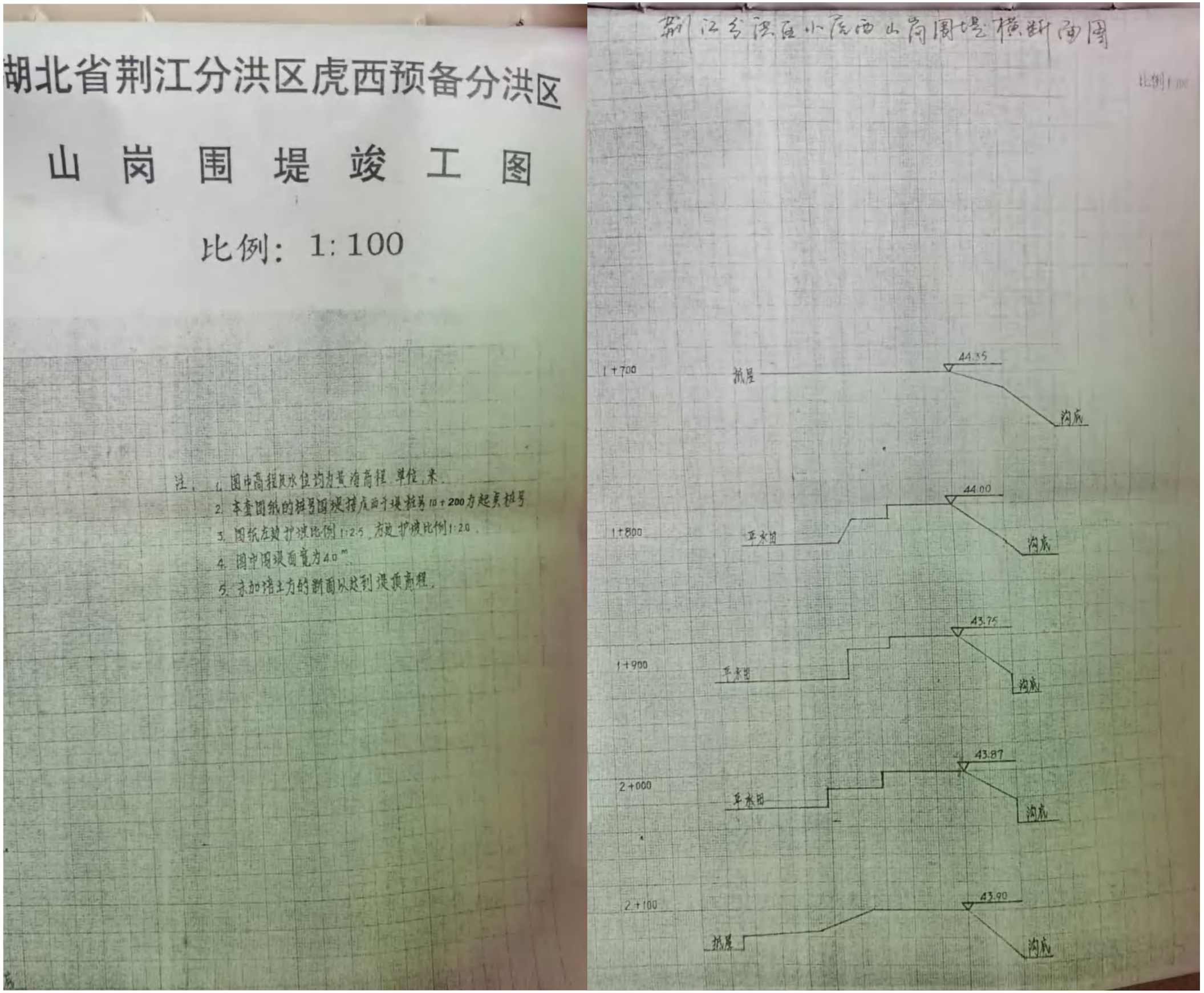
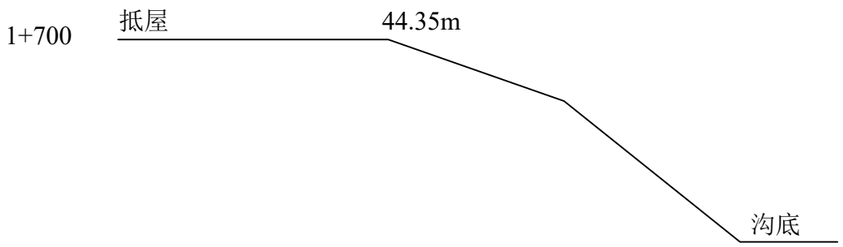
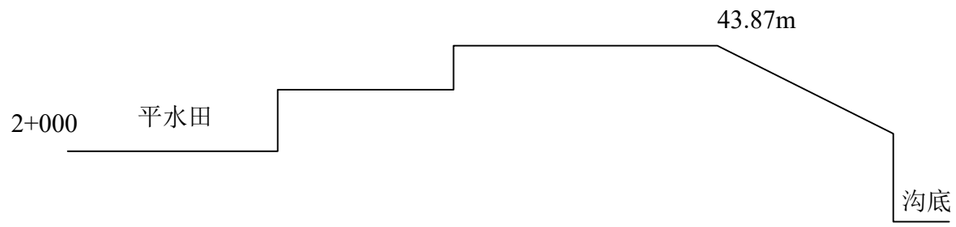
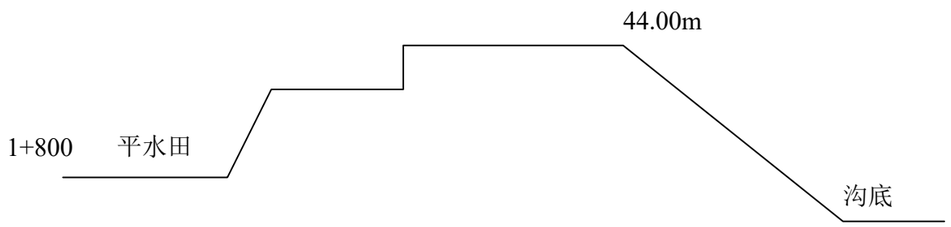


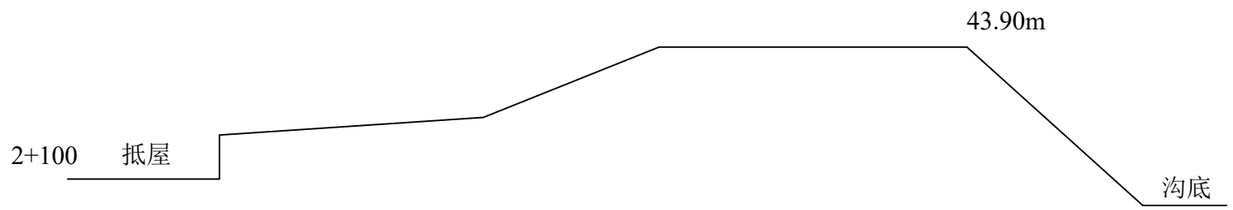
图3.2-5（b）山岗隔堤断面图

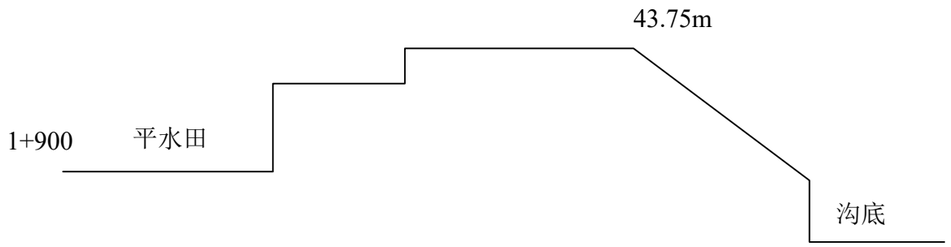
湖北省荆江分洪区虎西预备分洪区山岗围堤竣工图





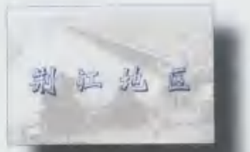






注：1、图中高程及水位均为黄海高程，单位m；
2、图纸左边护坡比例1：2.5，右边护坡比例1：2.0；
3、图中围堤面宽为4.0m
4、未加培土方的断面已达到堤顶高程。

图3.4-1 荆江地区蓄滞洪区目标洪水调度方案



荆江地区蓄滞洪区目标洪水调度方案图

1:500 000

0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 km

当沙市水位45.00m，并将继续上涨，开启北闸分洪

当北闸分洪流量6000～7700m³/s，沙市水位仍上涨时，爆破腊林洲江堤分洪

当①②还不能控制沙市水位上涨，将虎市扩大分洪区与荆江分洪区联合运用

当上述三个分洪区运用后，还不能控制荆江分洪区内蓄洪水位42.00m时，引洪水进人民大垸分洪区

当人民大垸不能承蓄超额洪水时，引导洪水入洪湖分洪区

当荆江分洪内蓄洪水位将超过42.00m时，虎西备蓄区与荆江分洪区联合运用

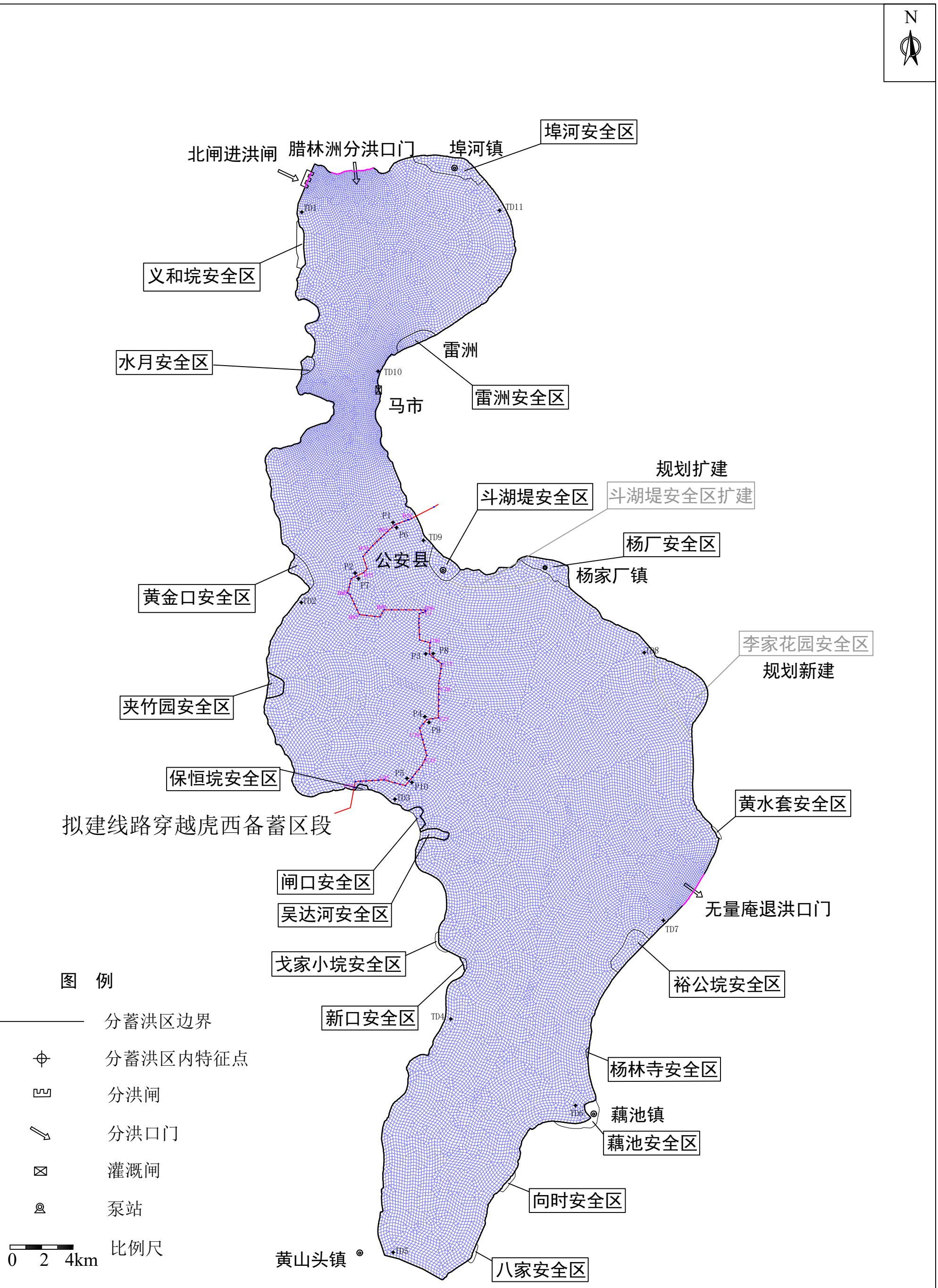
荆州 江陵 公安 监利 洪湖 石首 华容 安乡 岳阳 仙桃 沙湖 洪湖 赤壁 临湘 城陵矶 螺山 陆城 尺八 朱河 新堤 石码头 江南 福田 沙口 汉河 王家沟 扬林尾 张沟 姚咀 北口 周老咀 毛咀 西流河 杜家台分洪闸 麻洋 虎西备蓄区 虎西扩大分洪区 荆江分洪区 人民大垸 大堤 隔堤 荆江大堤 荆北隔堤 洪湖蓄滞区 长江 荆 湖 北 南

图 例

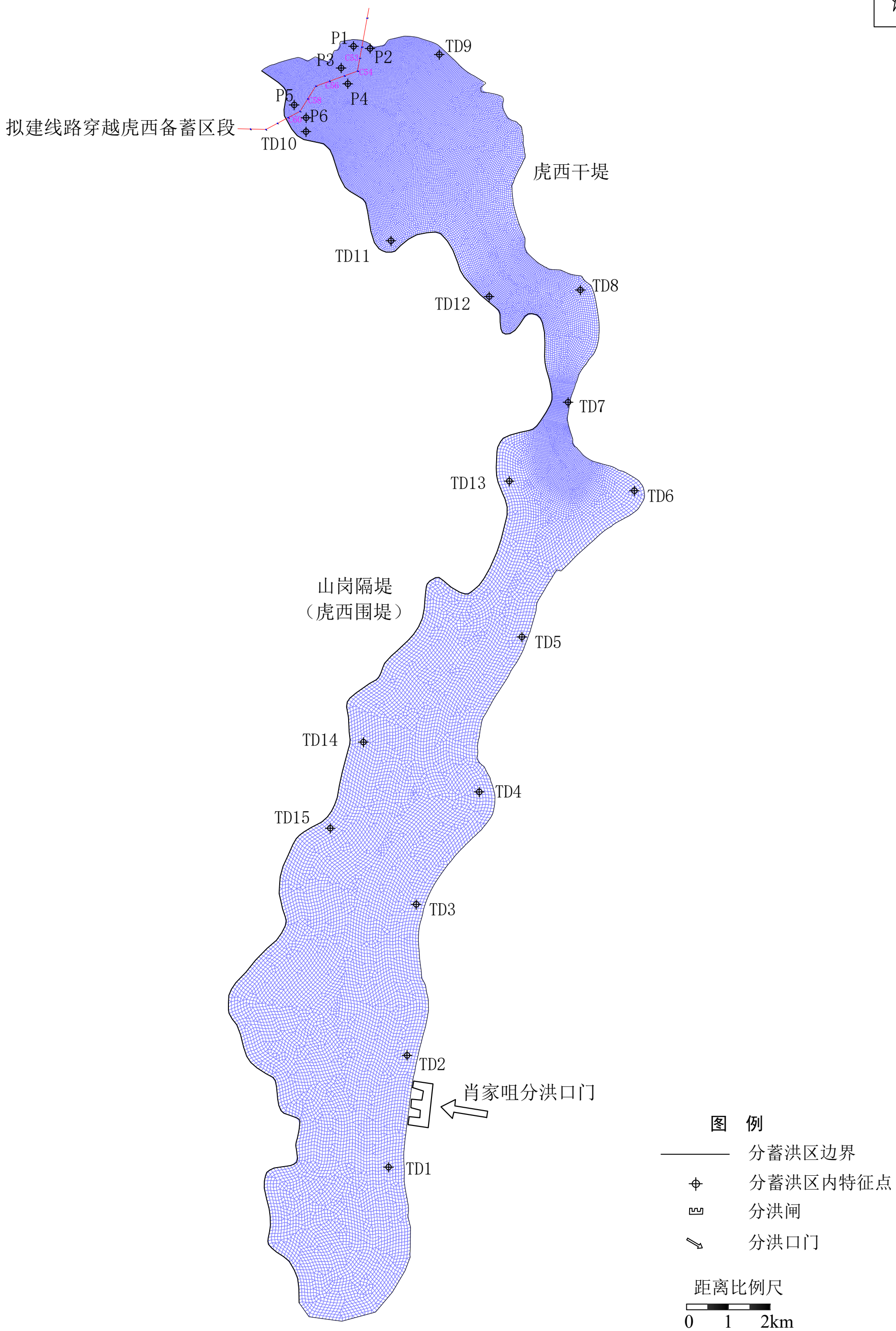
- 1级堤防
- 2级堤防
- 其他堤防
- 泵站、涵闸
- 水文站、水位站
- 荆江地区蓄滞洪区
- 其他地区蓄滞洪区
- ① — ⑥ 调度次序
- 20000 m³/s 破口分洪流向及流量

防御特大洪水调度运用方案

1:1 600 000



附图4.1.5-1(a) 荆江分蓄洪区示意图及计算网格与监测点布置图



附图4.1.5-1(b) 虎西备蓄区示意图及计算网格与监测点布置图

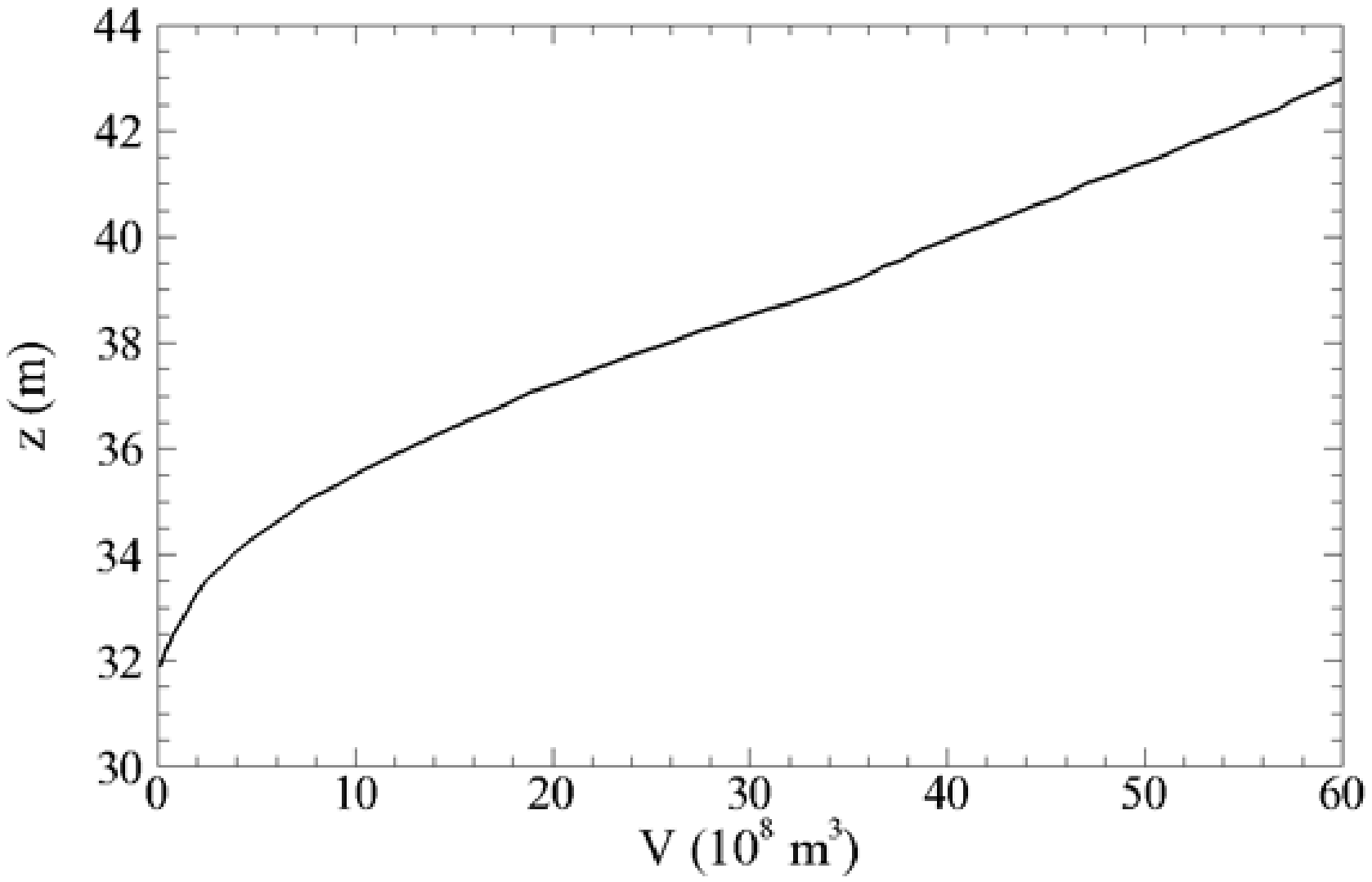


图 4.1.5-2　荆江分蓄洪区水位容积曲线（吴淞高程）

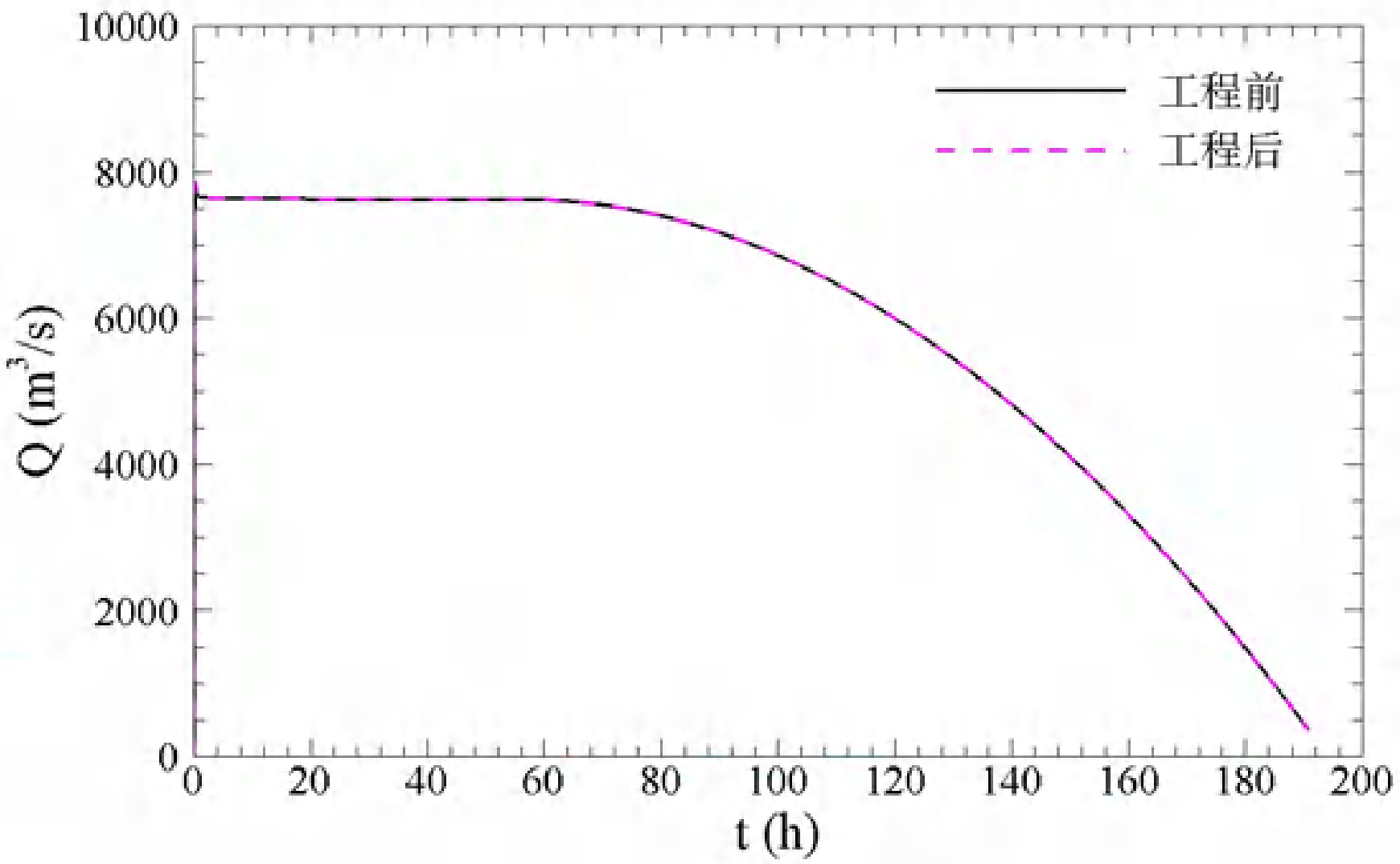
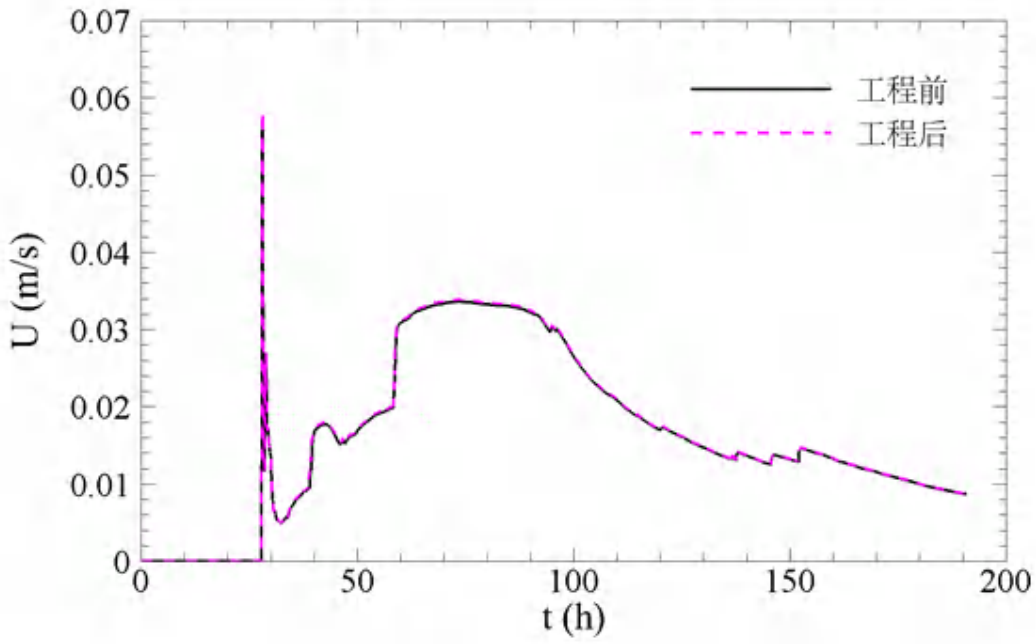
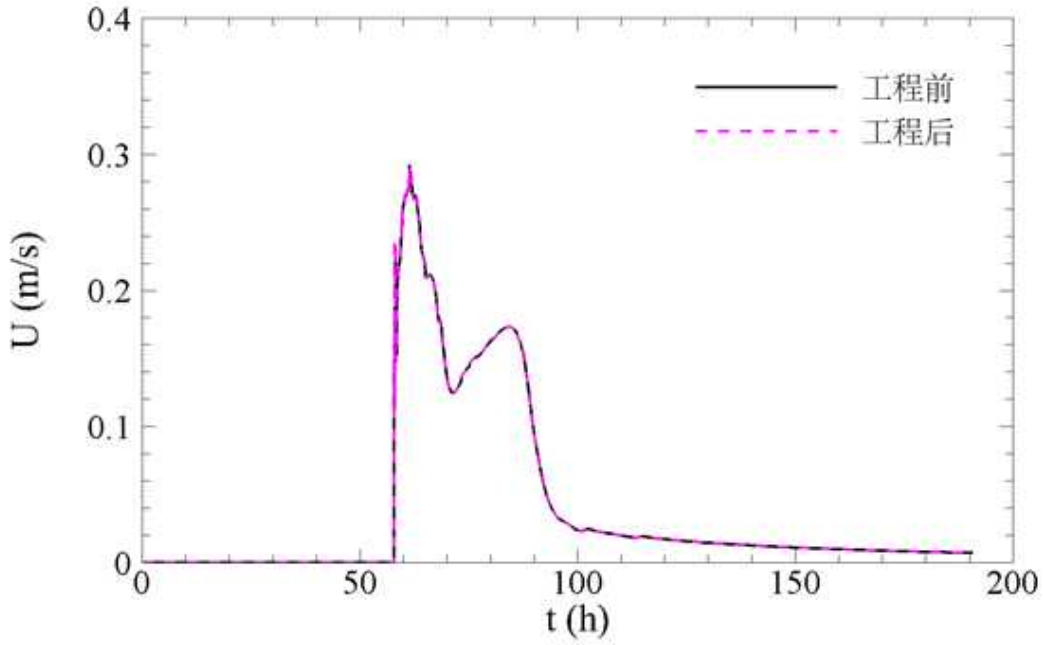


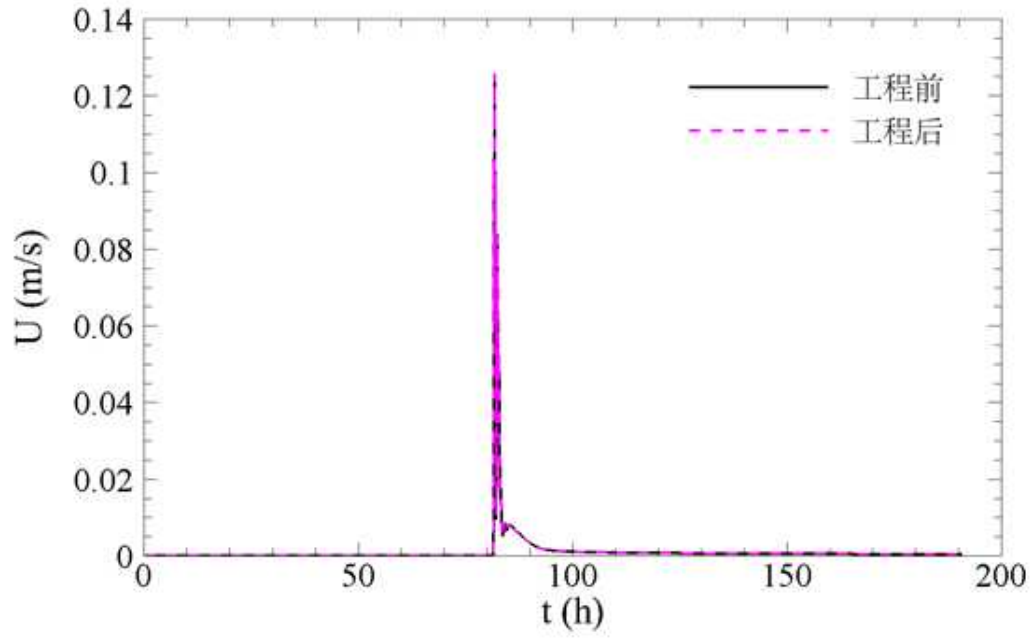
图 4.1.5-3　工程前后北闸进洪流量对比（工况 1）



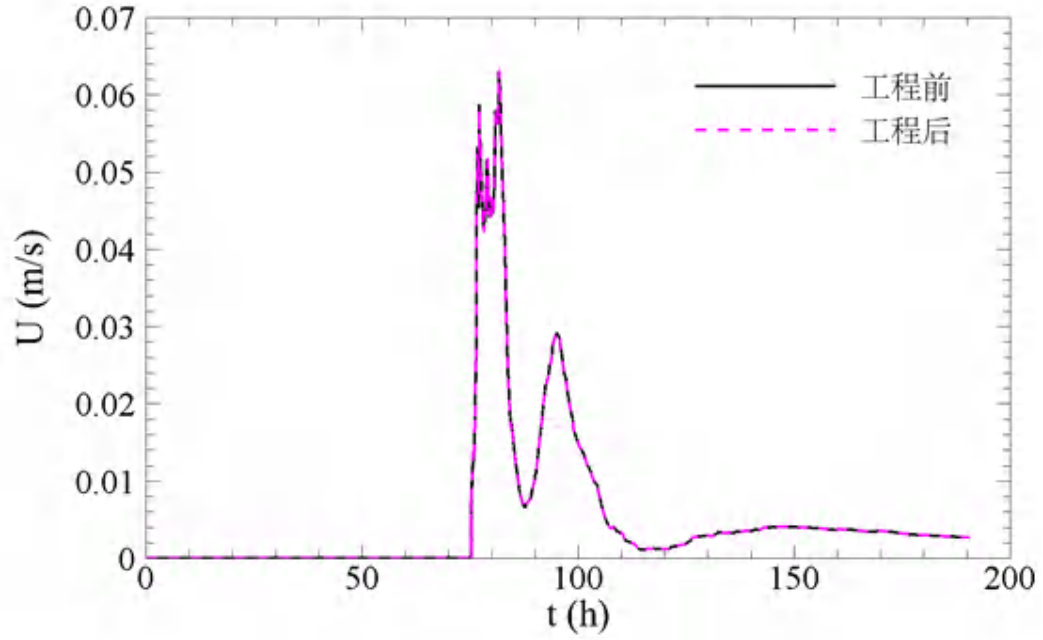
（a）工程前后特征点 TD3 流速过程（工况 1）



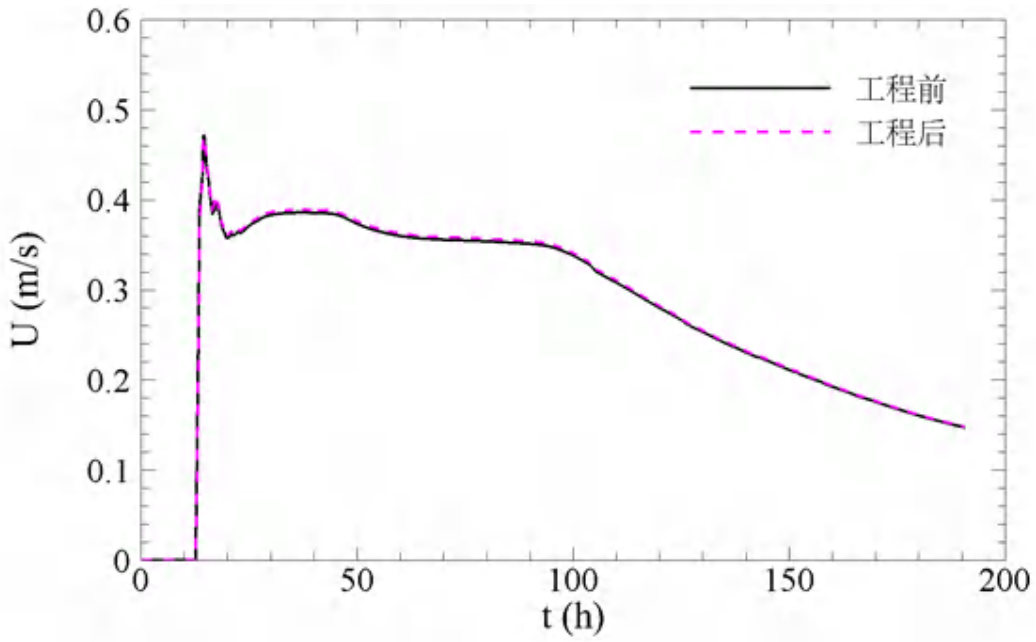
（b）工程前后特征点 TD4 流速过程（工况 1）



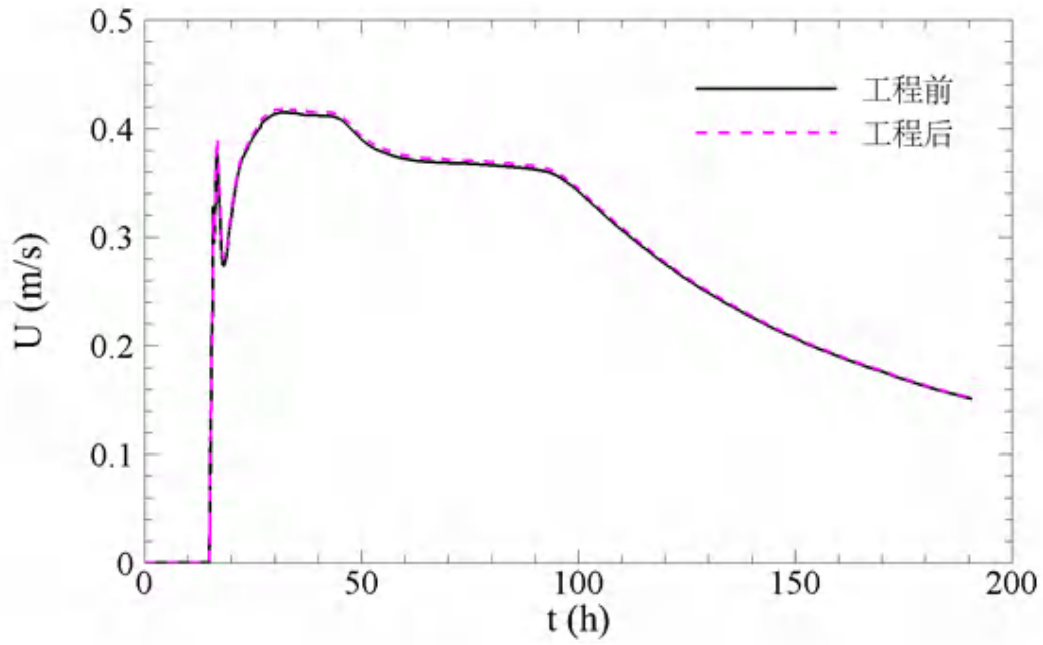
（c）工程前后特征点 TD5 流速过程（工况 1）



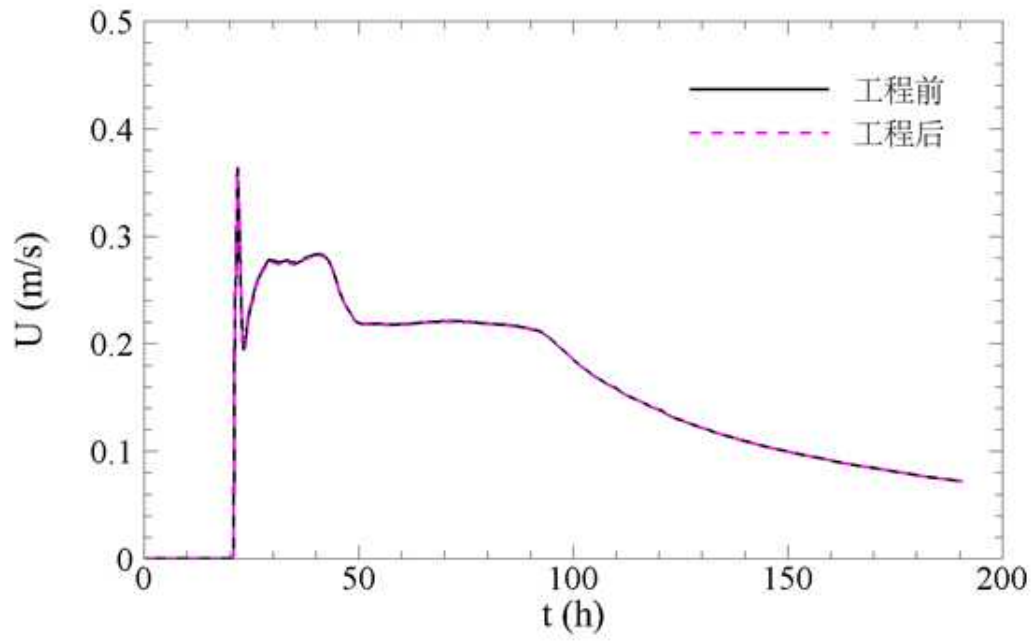
（d）工程前后特征点 TD8 流速过程（工况 1）



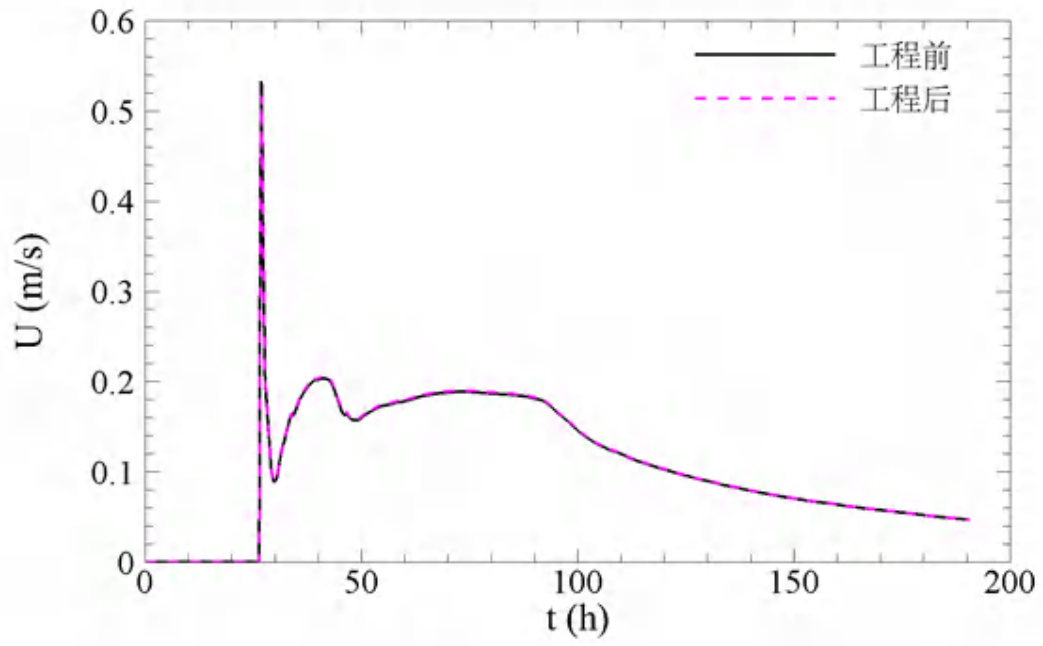
（e）工程前后特征 P1 流速过程（工况 1）



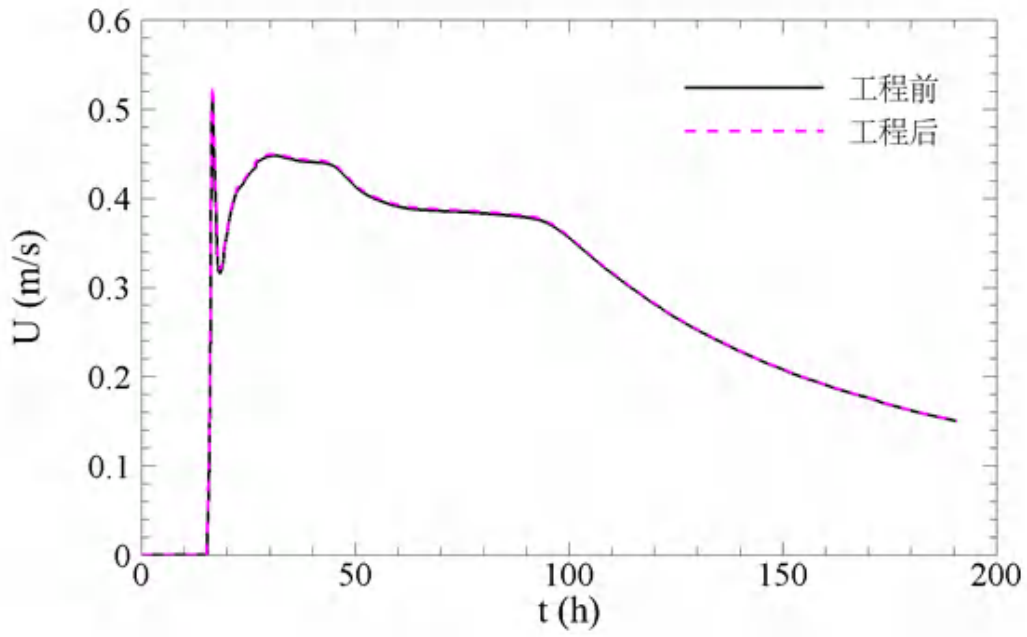
（f）工程前后特征点 P2 流速过程（工况 1）



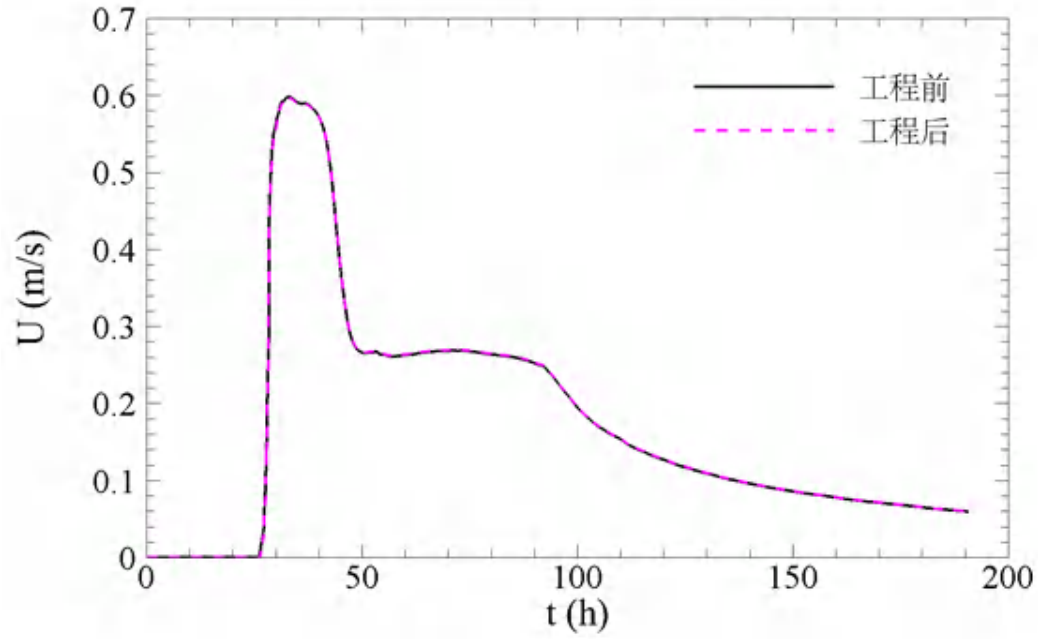
（g）工程前后特征点 P3 流速过程（工况 1）



（h）工程前后特征点 P5 流速过程（工况 1）

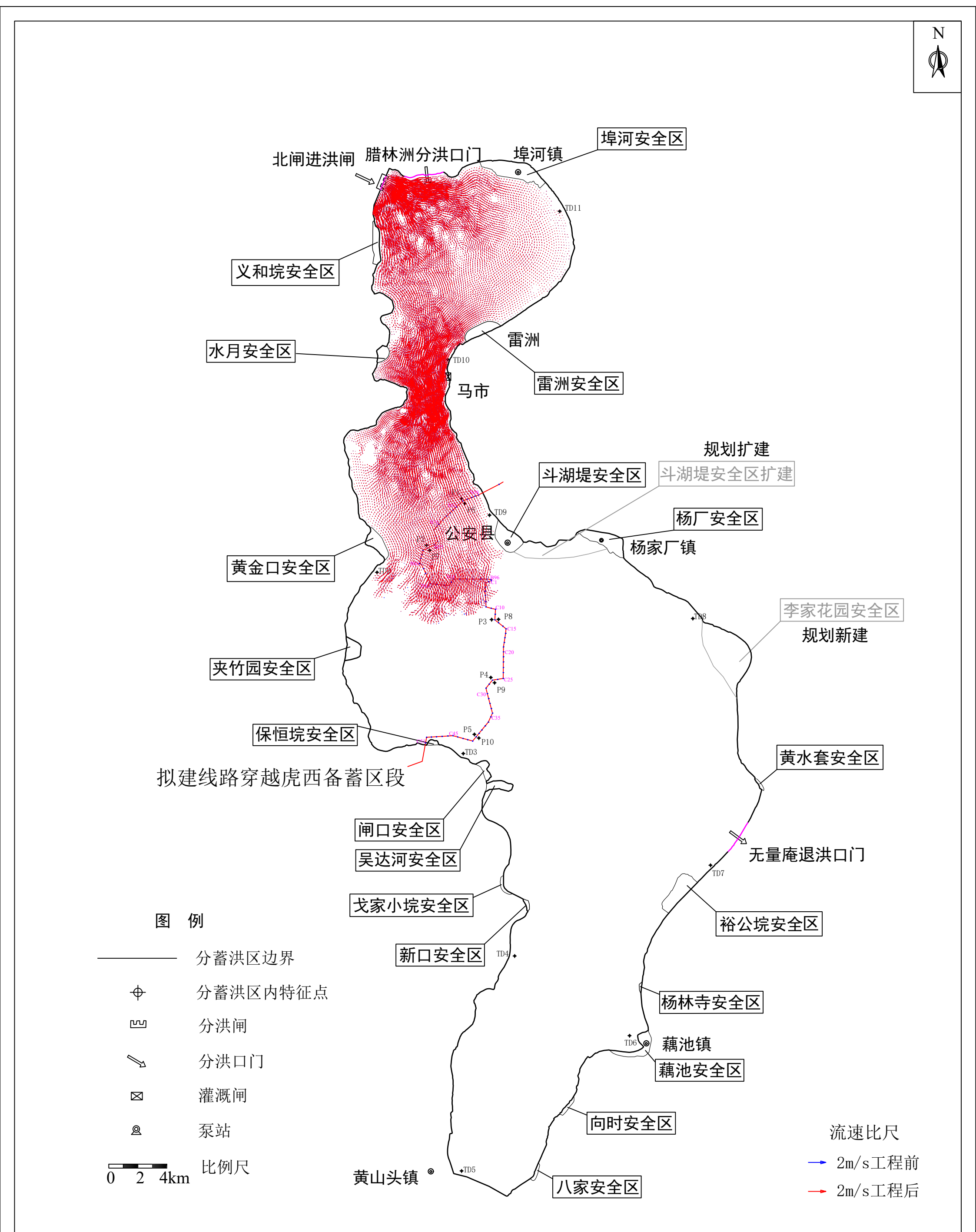


（i）工程前后特征点 P7 流速过程（工况 1）

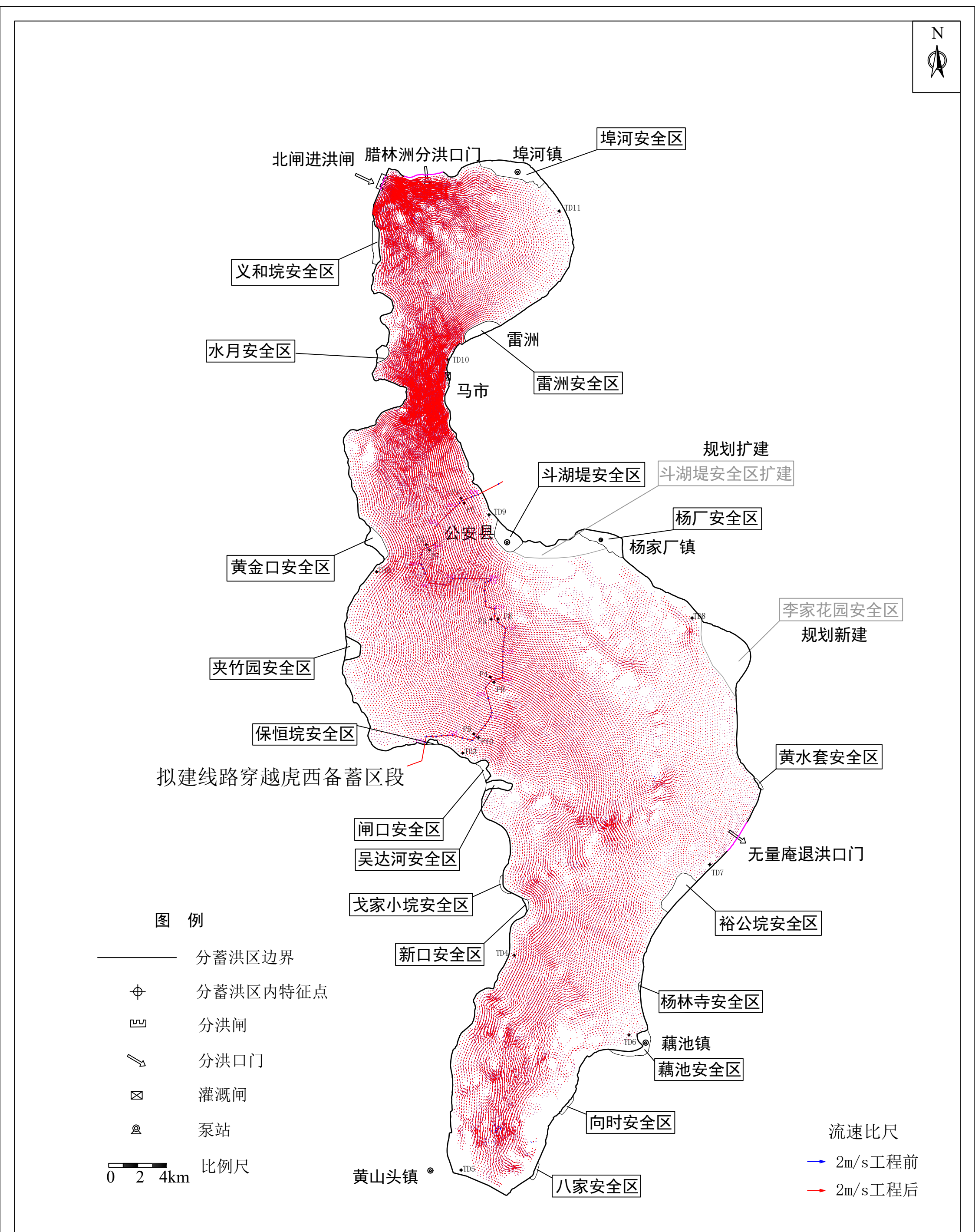


（j）工程前后特征点 P9 流速过程（工况 1）

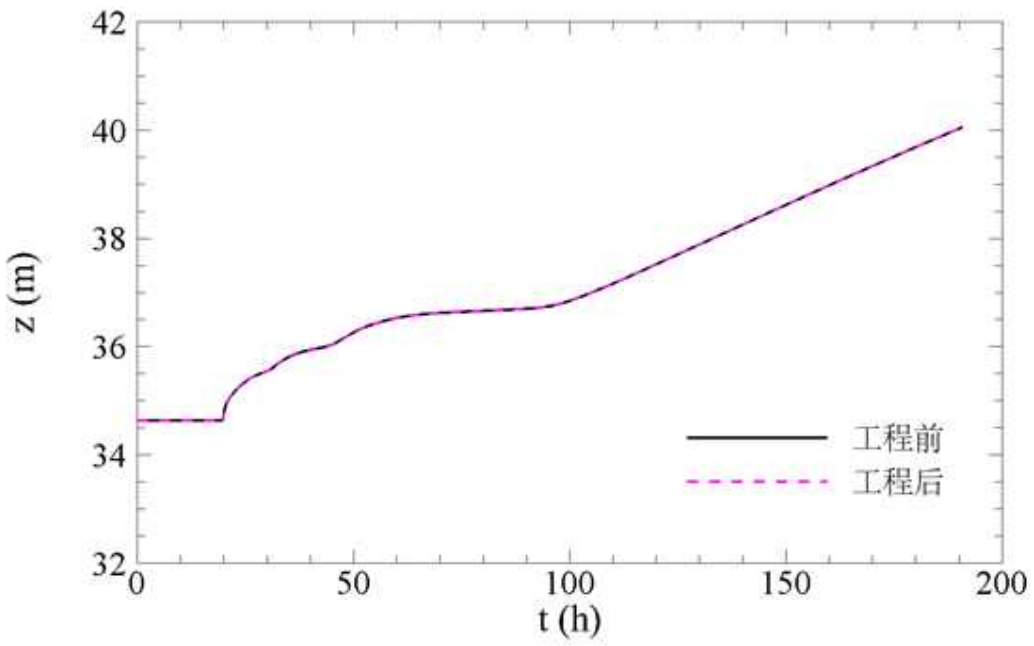
图 4.1.5-4　工程前后各特征点流速过程（工况 1）



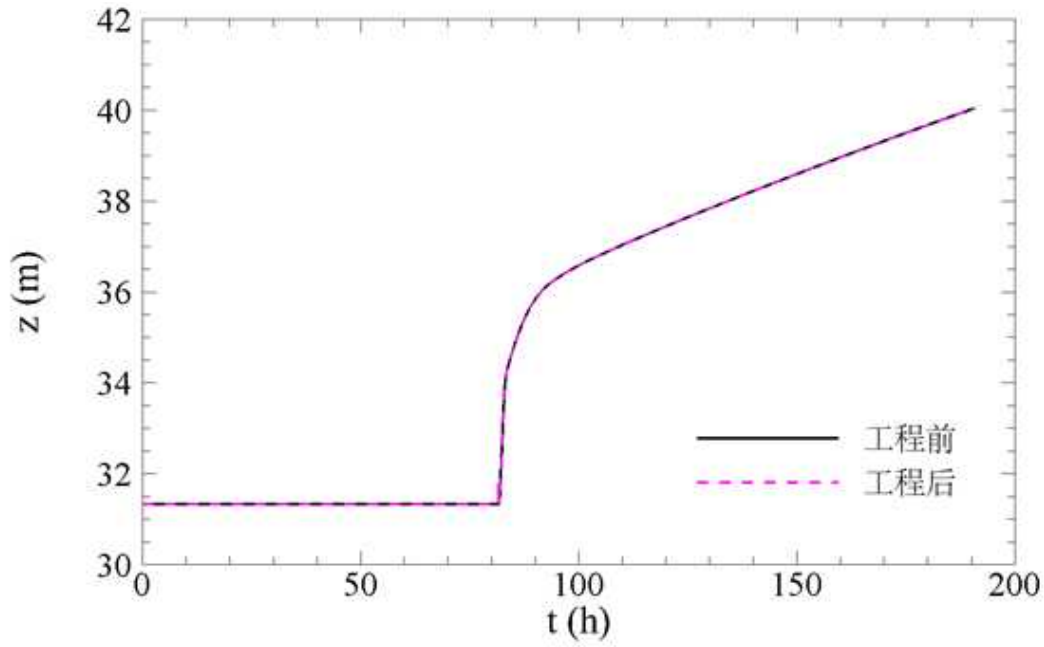
附图4.1.5-5(a) 分洪20小时工程前后流场对比图（工况1）



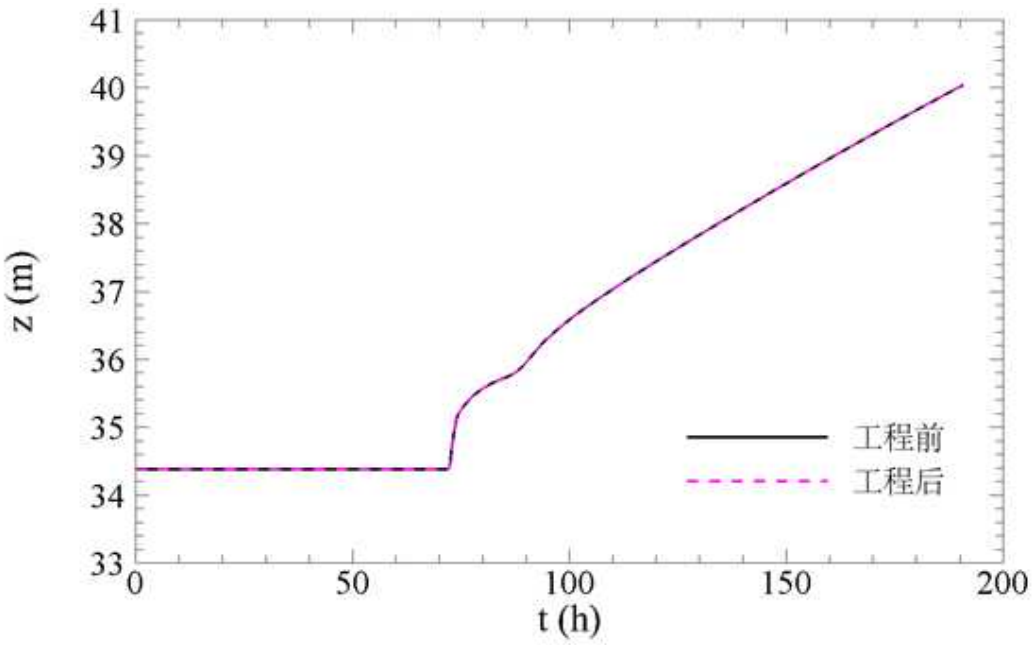
附图4.1.5-5(b) 分洪80小时工程前后流场对比图（工况1）



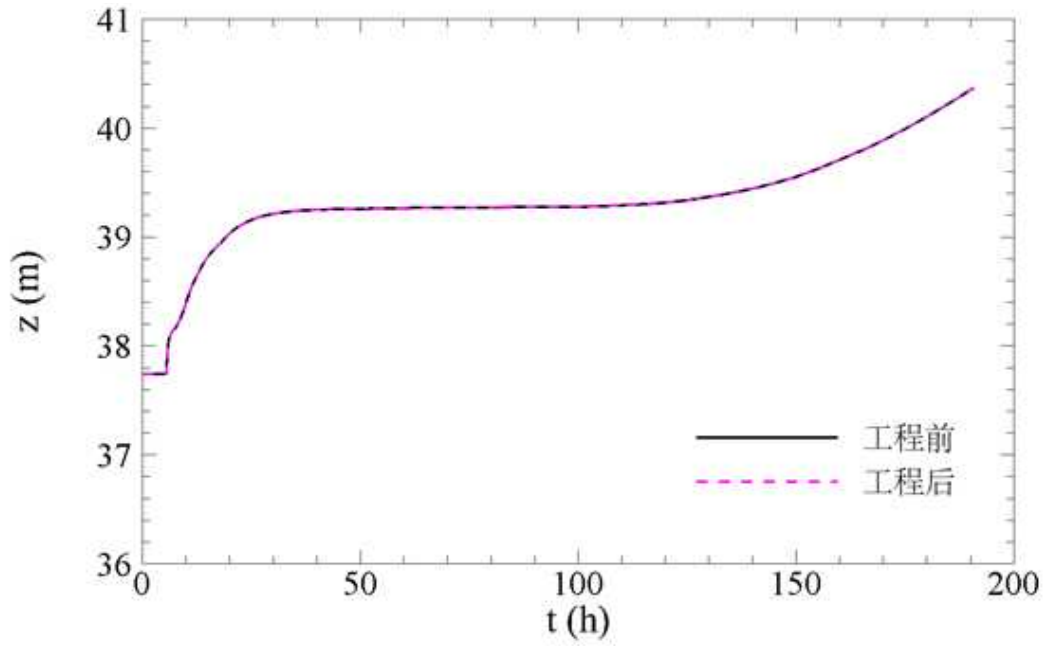
（a）工程前后特征点 TD2 水位过程（85 高程；工况 1）



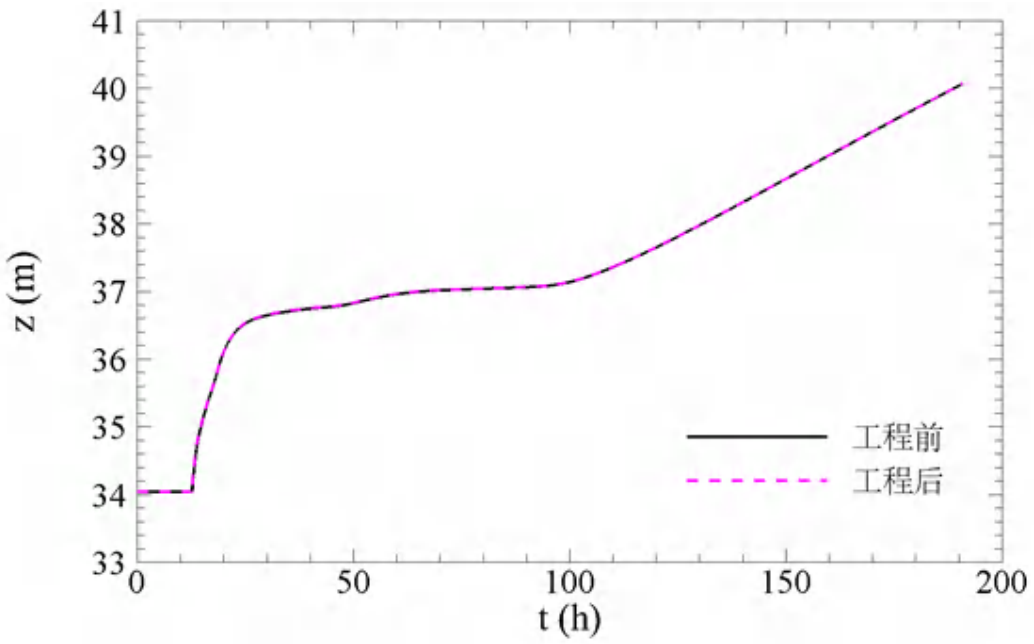
（b）工程前后特征点 TD5 水位过程（85 高程；工况 1）



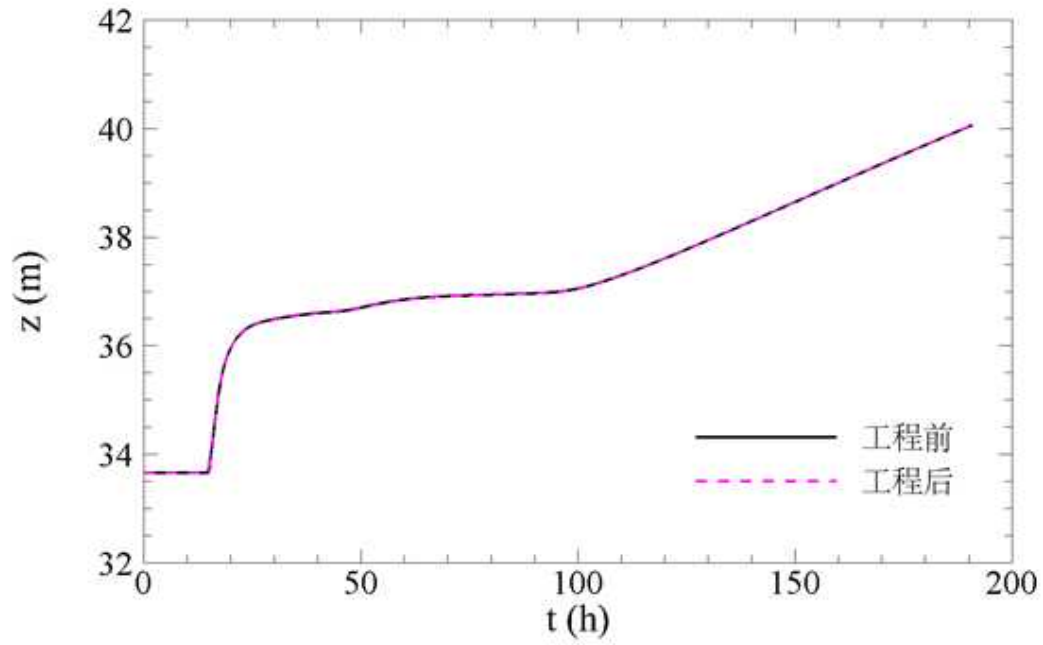
（c）工程前后特征点 TD6 水位过程（85 高程；工况 1）



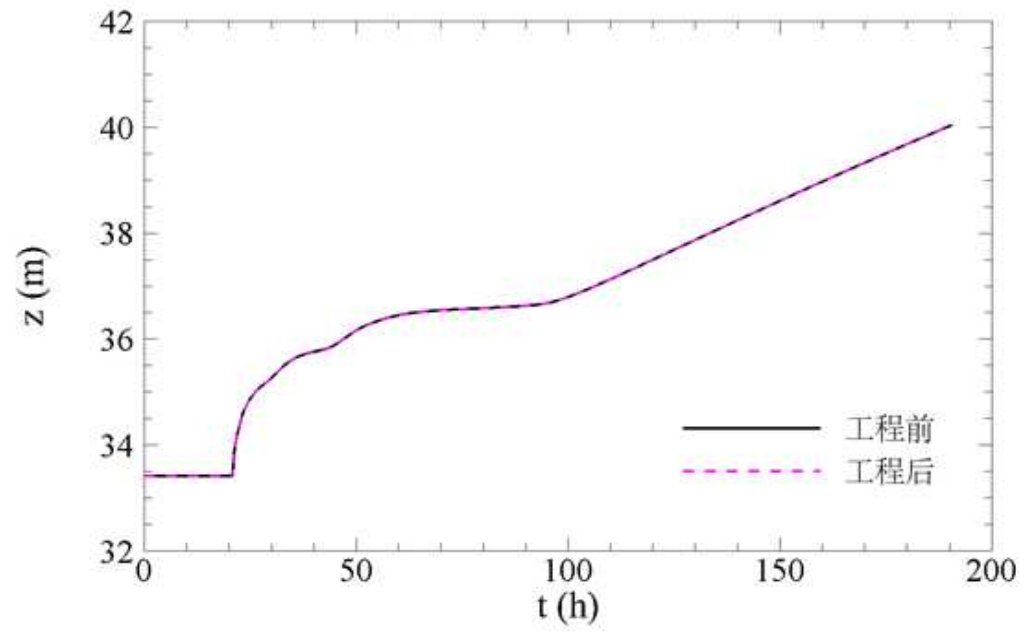
（d）工程前后特征点 TD10 水位过程（85 高程；工况 1）



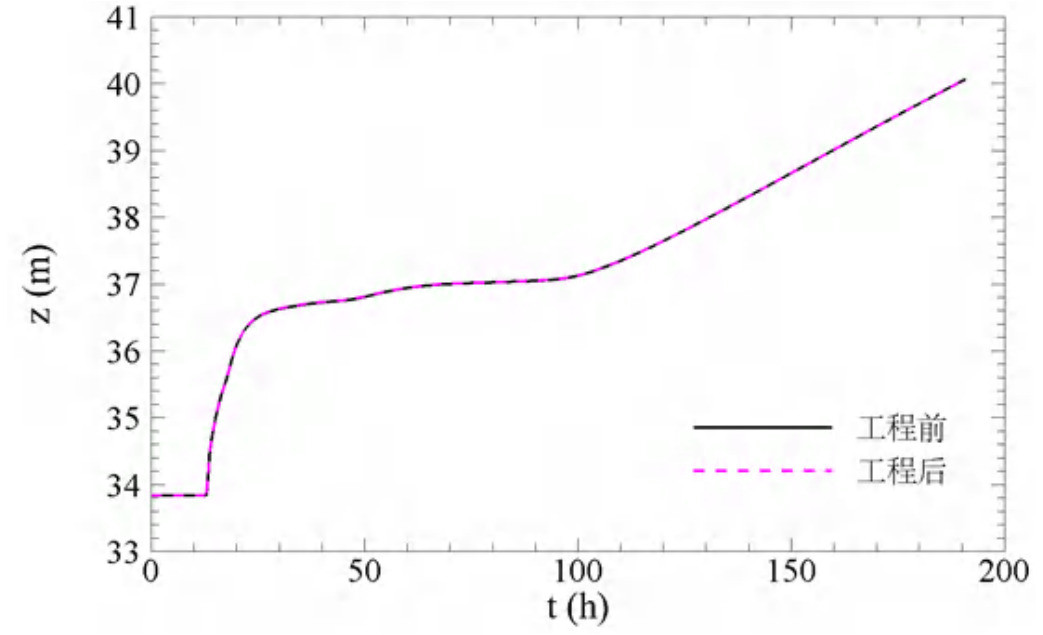
（e）工程前后特征点 P1 水位过程（85 高程；工况 1）



（f）工程前后特征点 P2 水位过程（85 高程；工况 1）



（g）工程前后特征点 P3 水位过程（85 高程；工况 1）



（h）工程前后特征点 P6 水位过程（85 高程；工况 1）

图 4.1.5-6　工程前后各特征点水位过程（85 高程；工况 1）

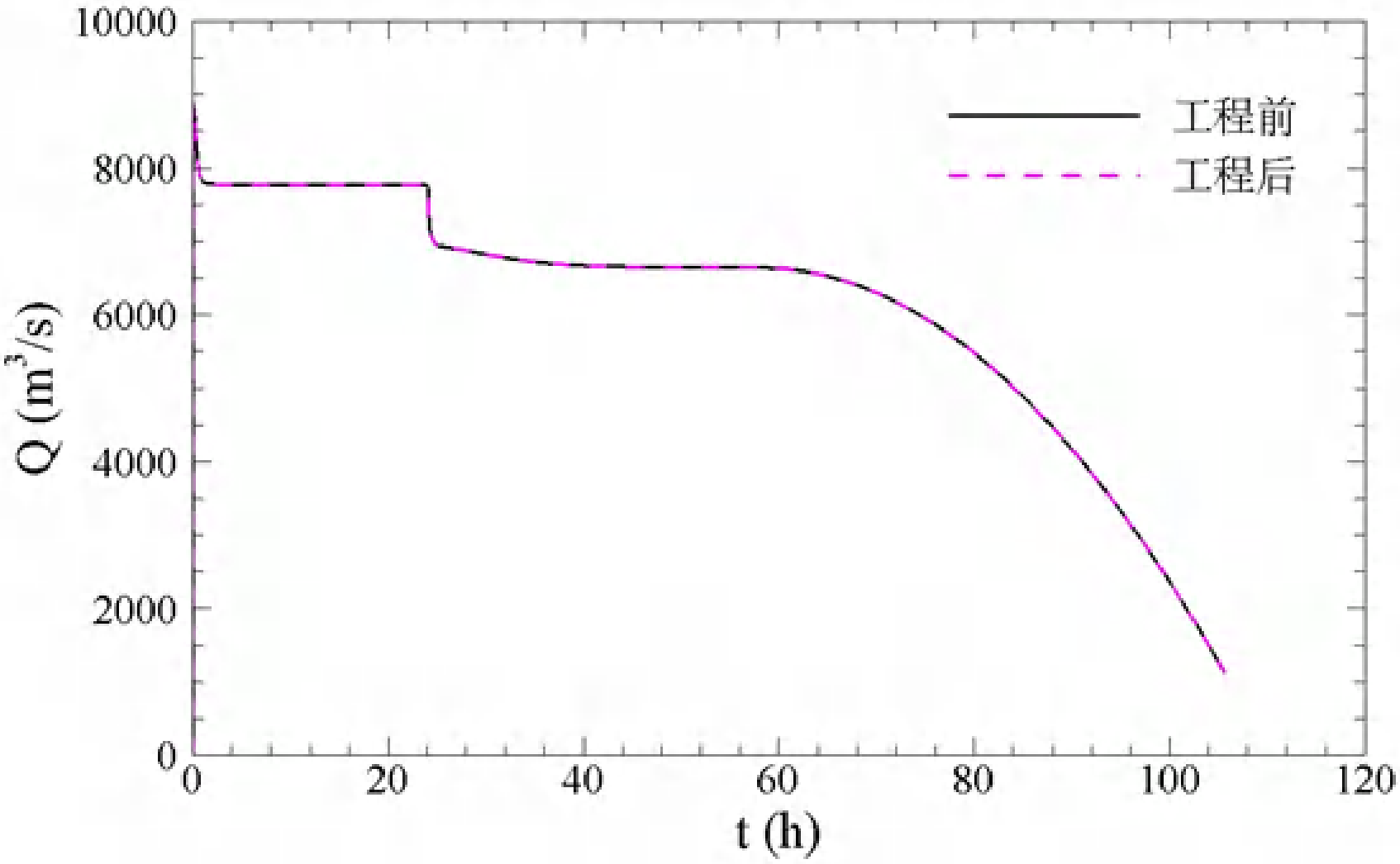


图 4.1.5-7（a）　工程前后北闸进洪流量（工况 2）

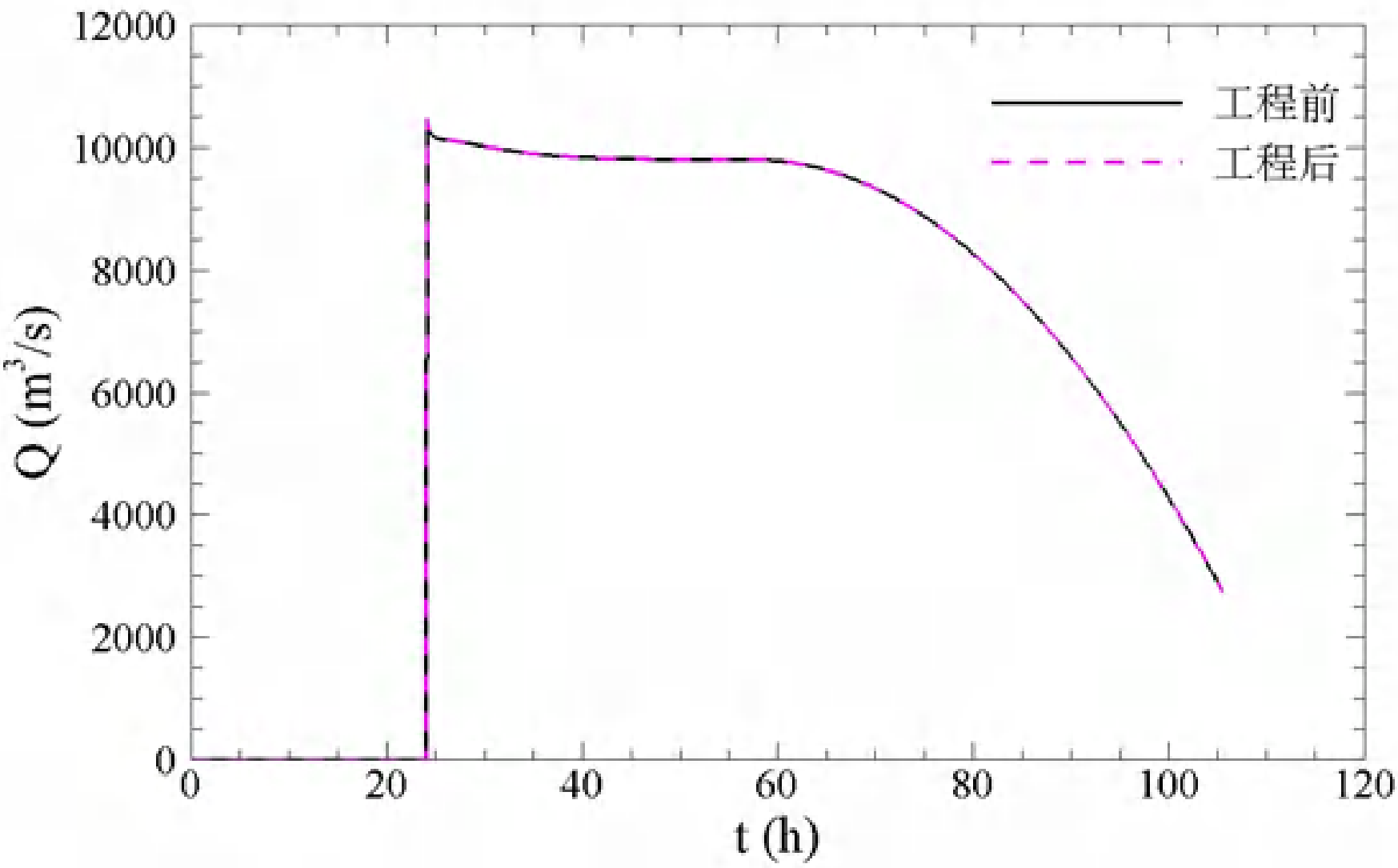
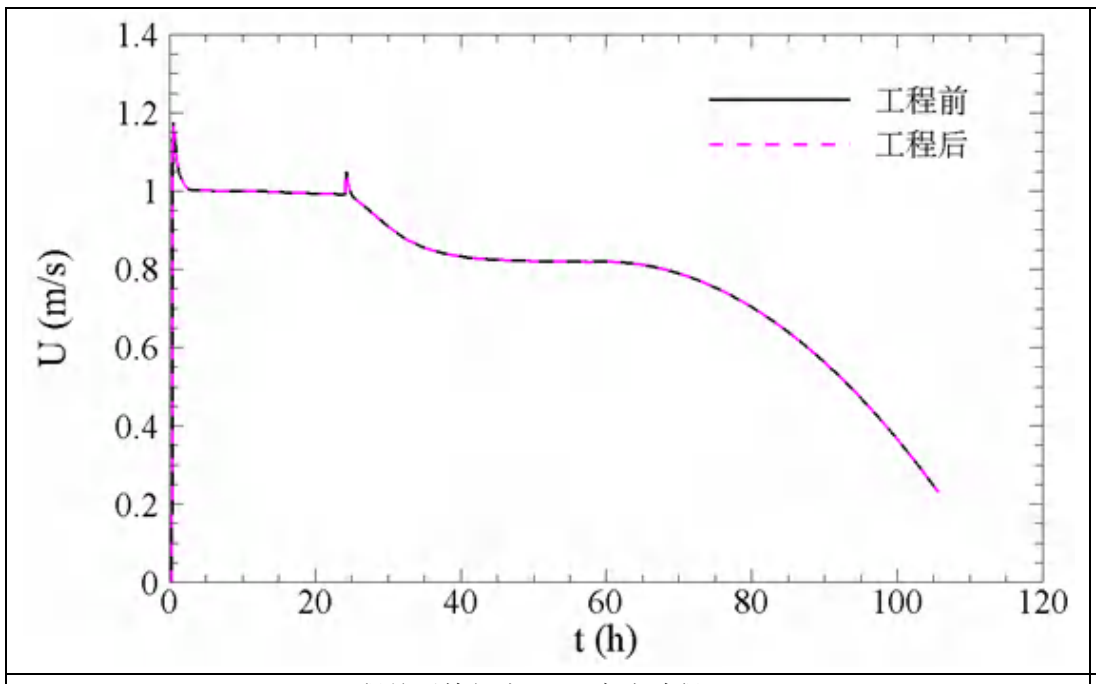
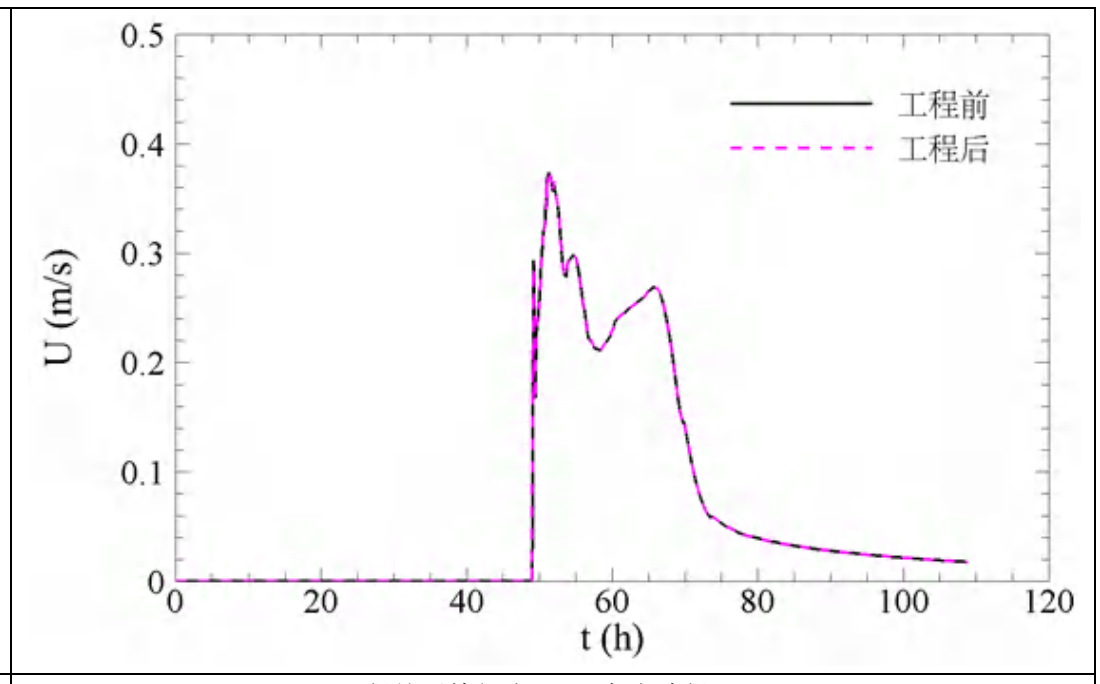


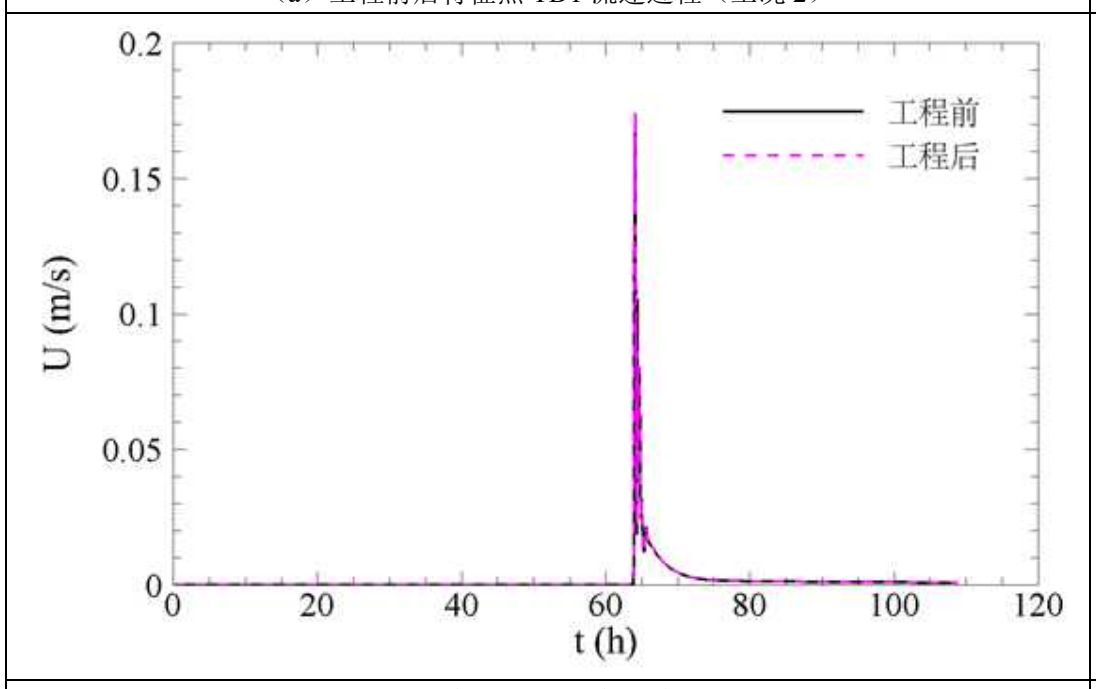
图 4.1.5-7（b）　工程前后腊林洲进洪流量（工况 2）



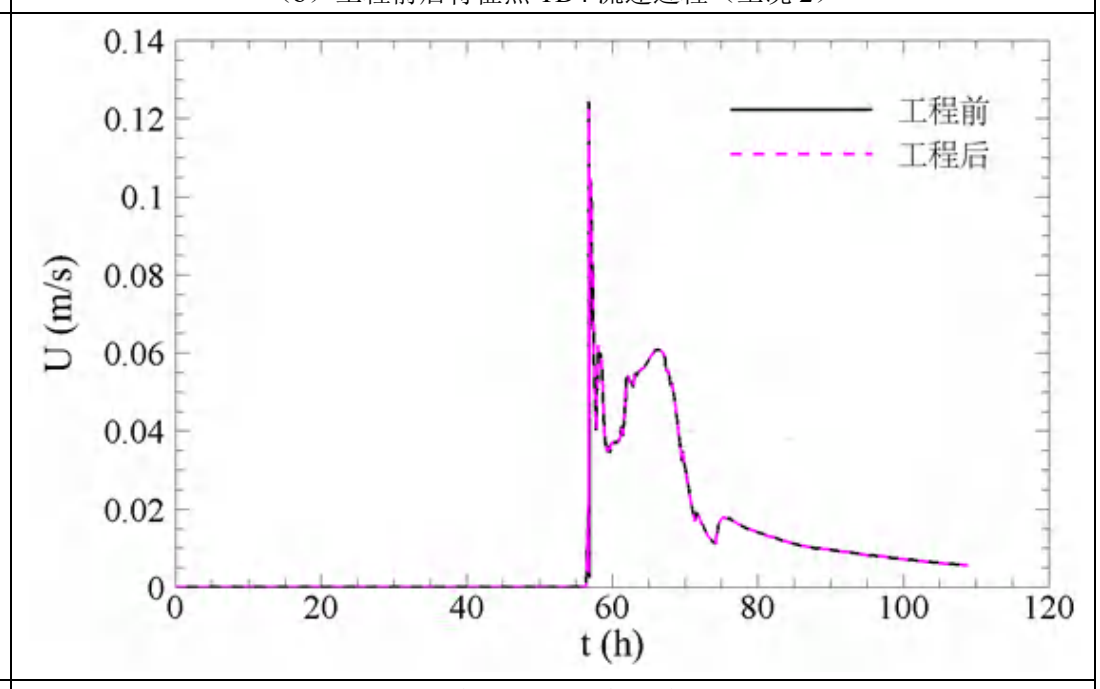
（a）工程前后特征点 TD1 流速过程（工况 2）



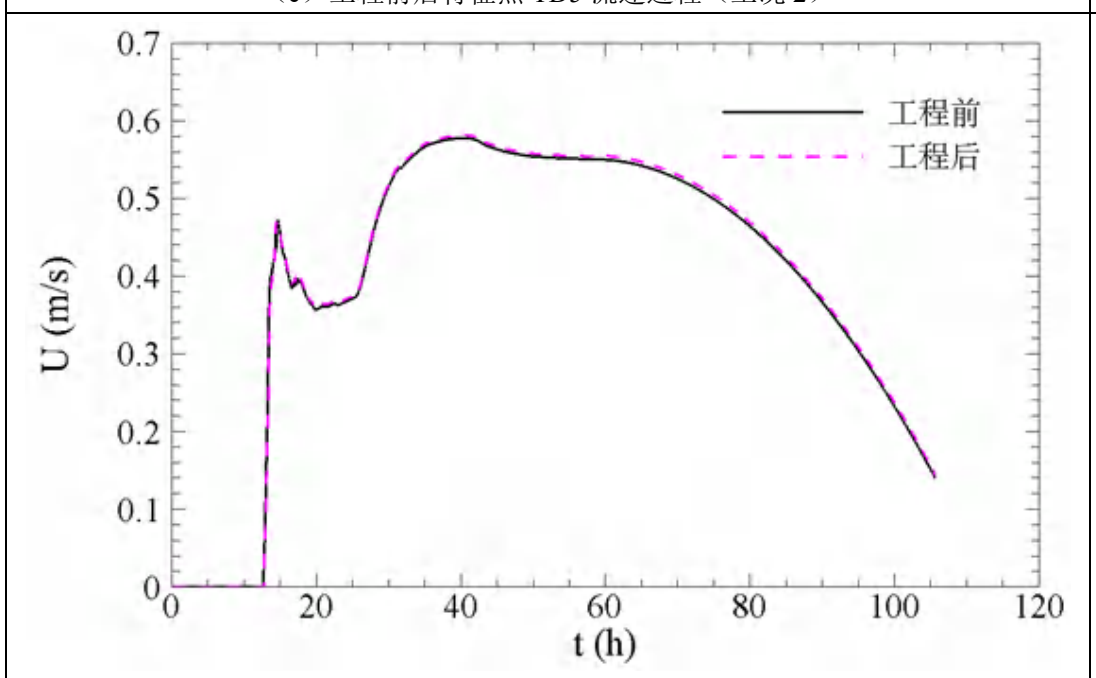
（b）工程前后特征点 TD4 流速过程（工况 2）



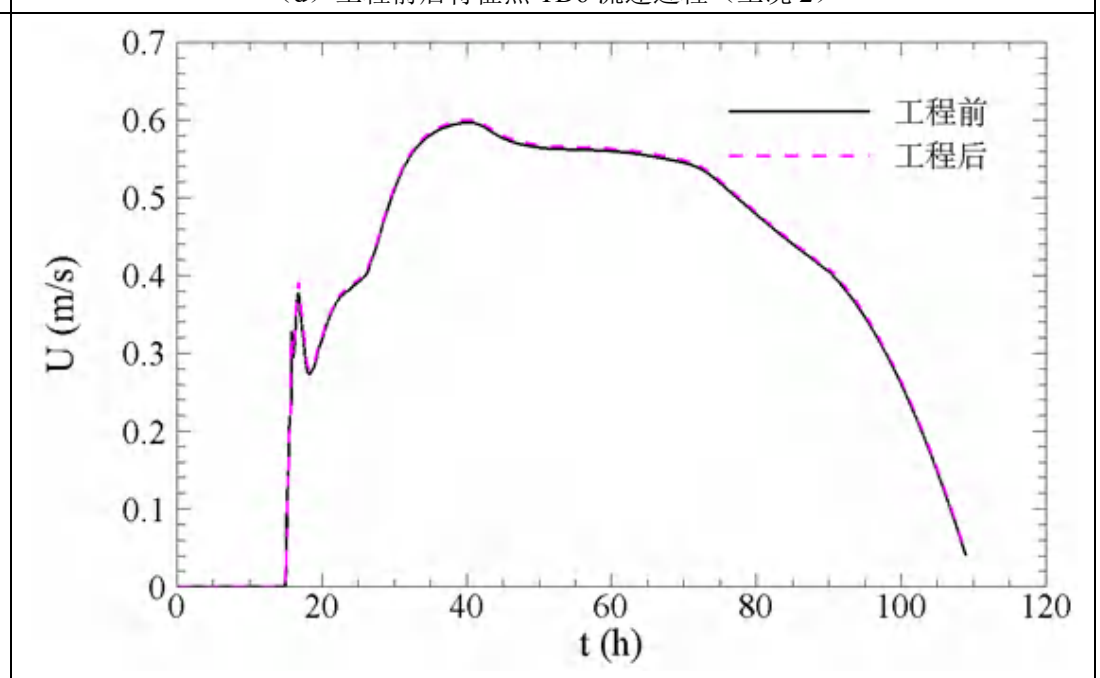
（c）工程前后特征点 TD5 流速过程（工况 2）



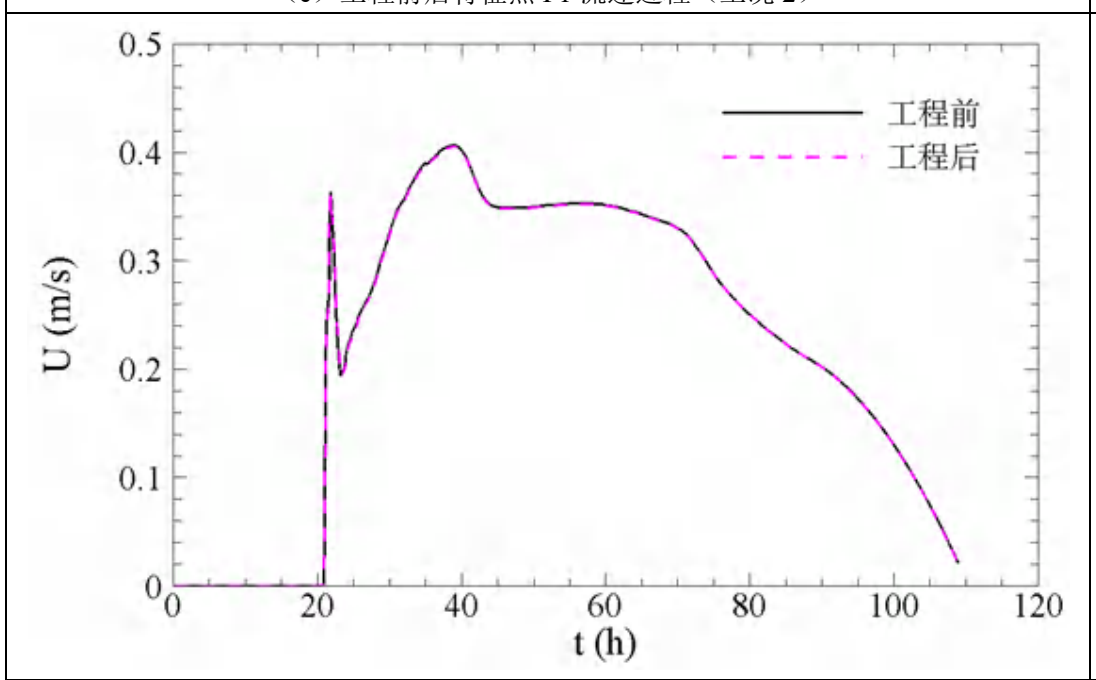
（d）工程前后特征点 TD6 流速过程（工况 2）



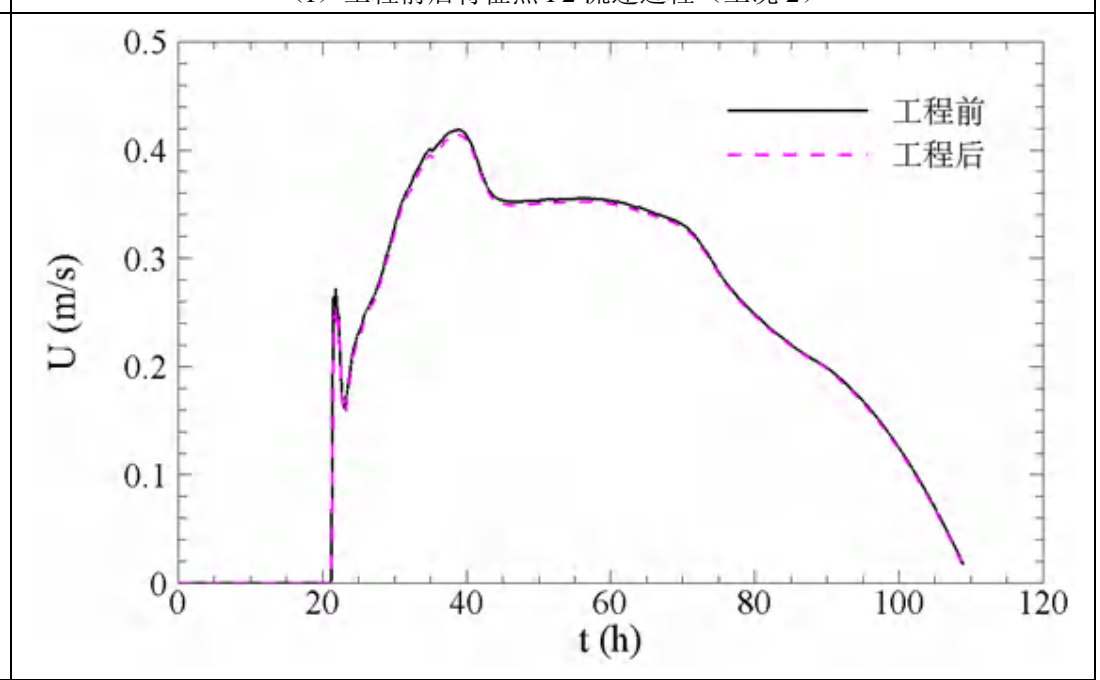
（e）工程前后特征点 P1 流速过程（工况 2）



（f）工程前后特征点 P2 流速过程（工况 2）

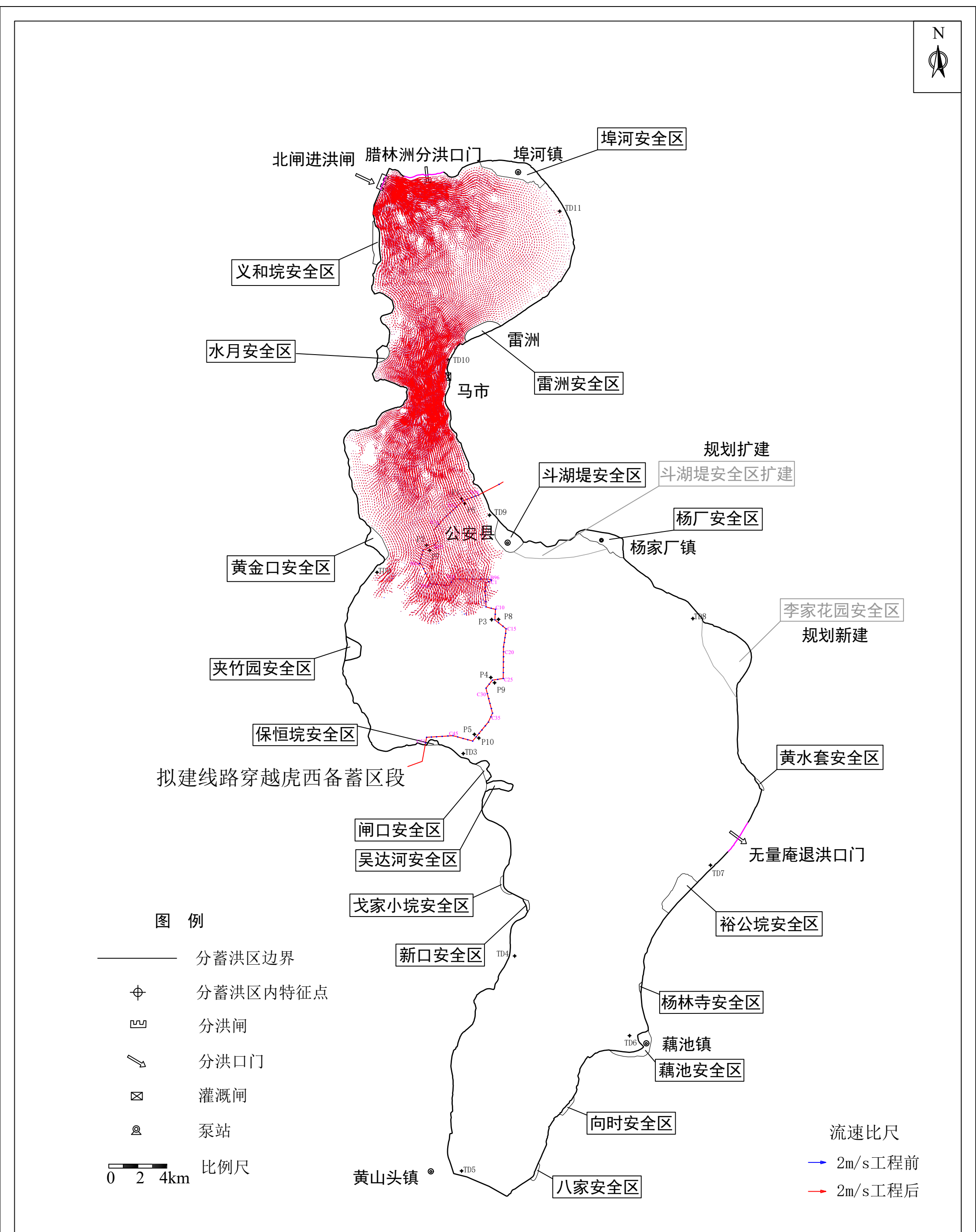


（g）工程前后特征点 P3 流速过程（工况 2）

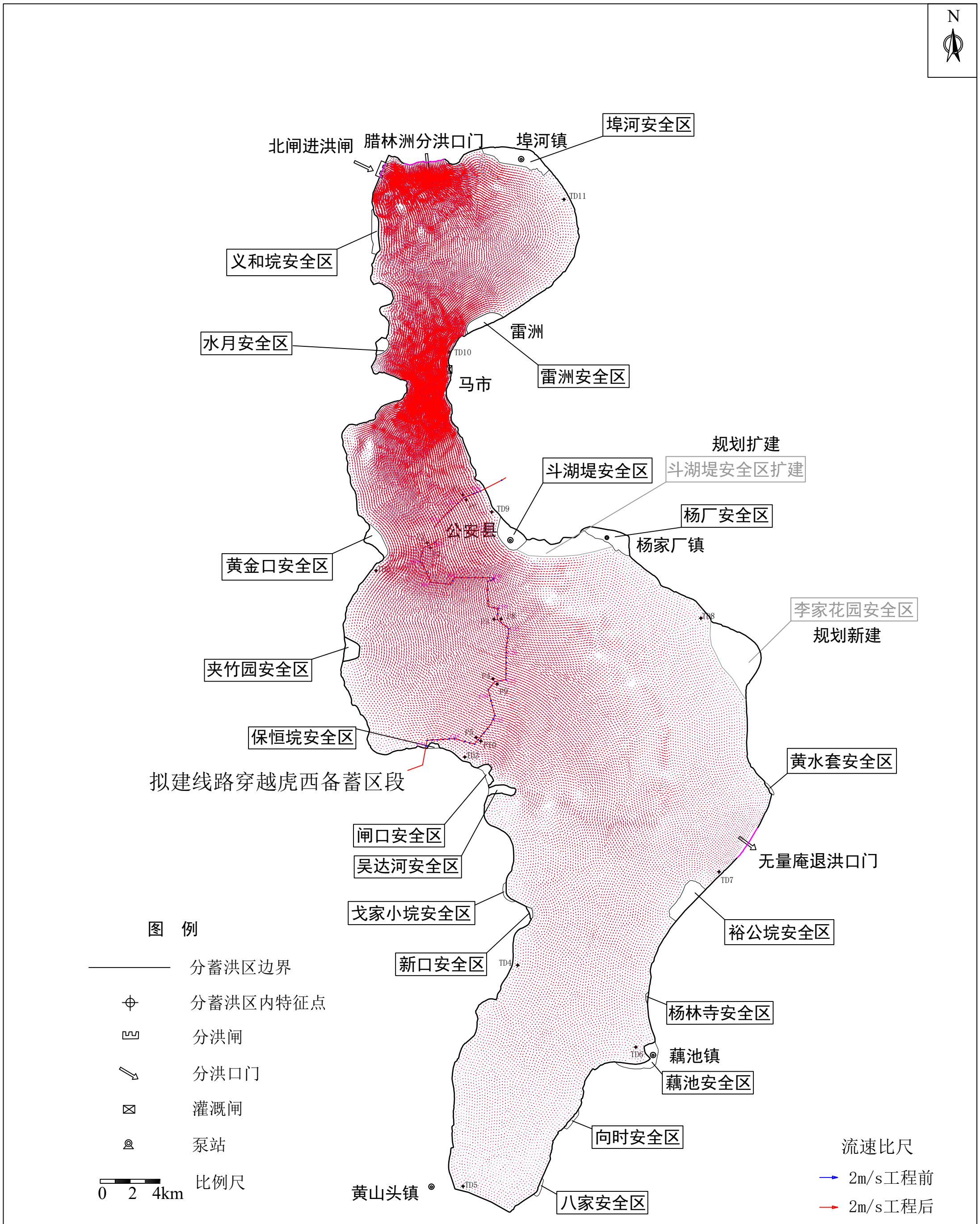


（h）工程前后特征点 P8 流速过程（工况 2）

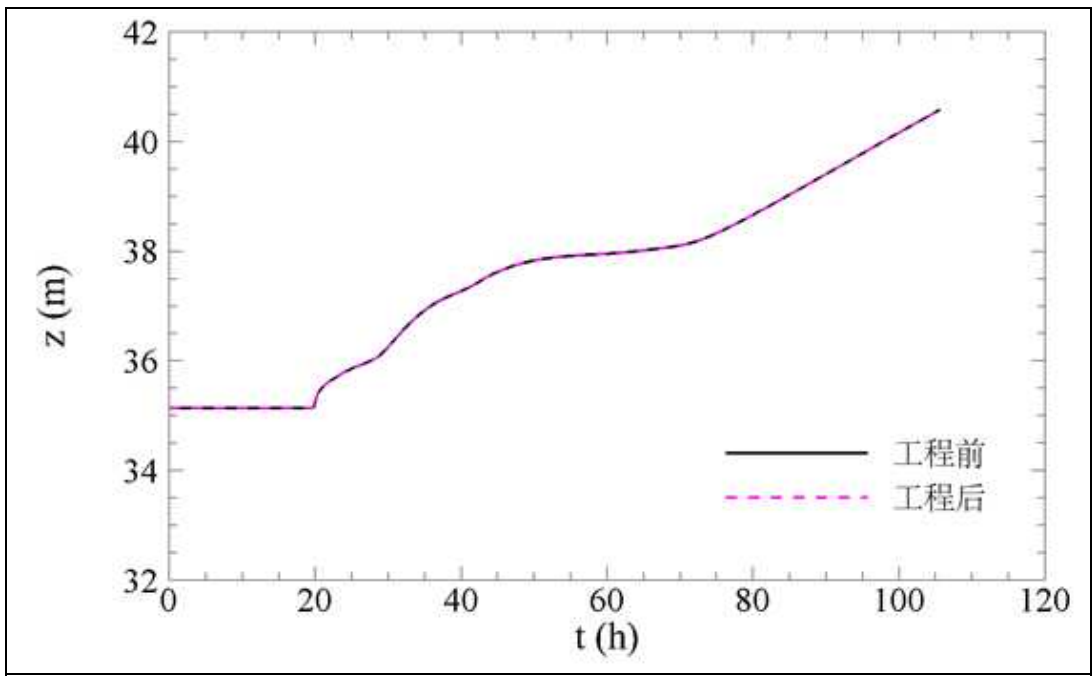
图 4.1.5-8　工程前后各特征点流速过程（工况 2）



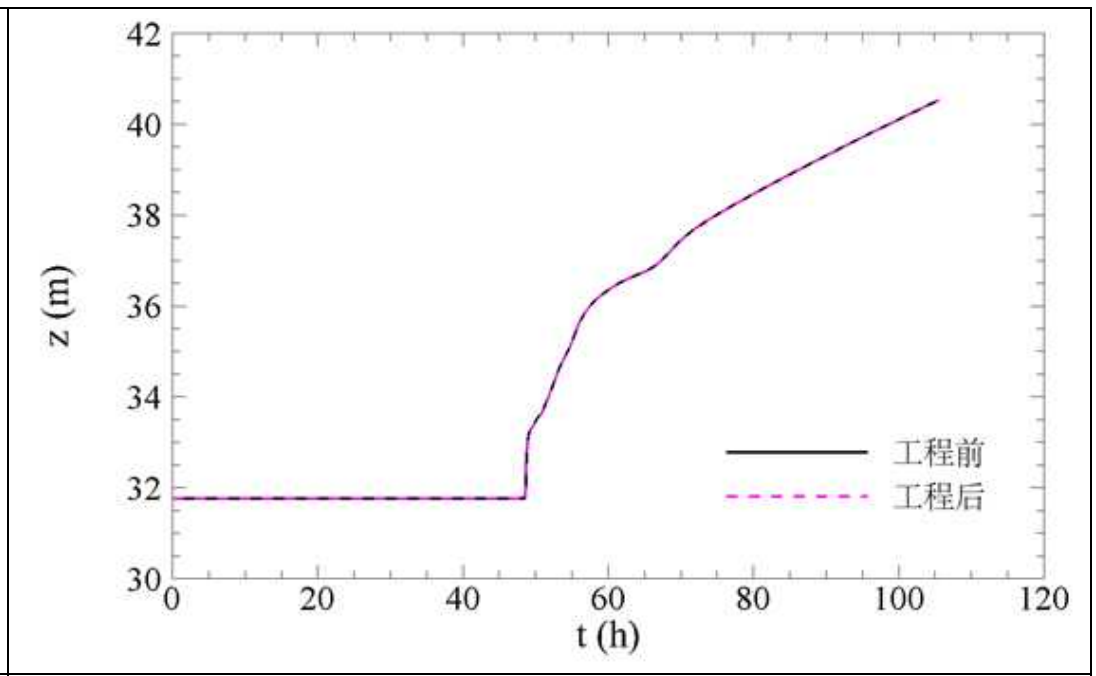
附图4.1.5-9(a) 分洪20小时工程前后流场对比图（工况2）



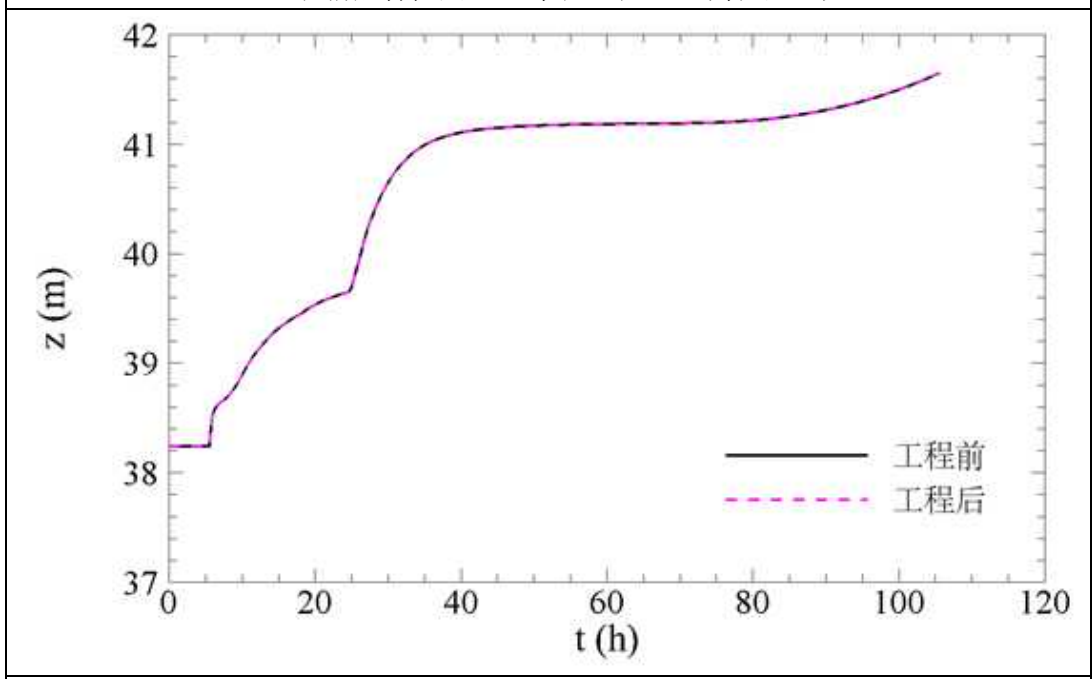
附图4.1.5-9(b) 分洪80小时工程前后流场对比图（工况2）



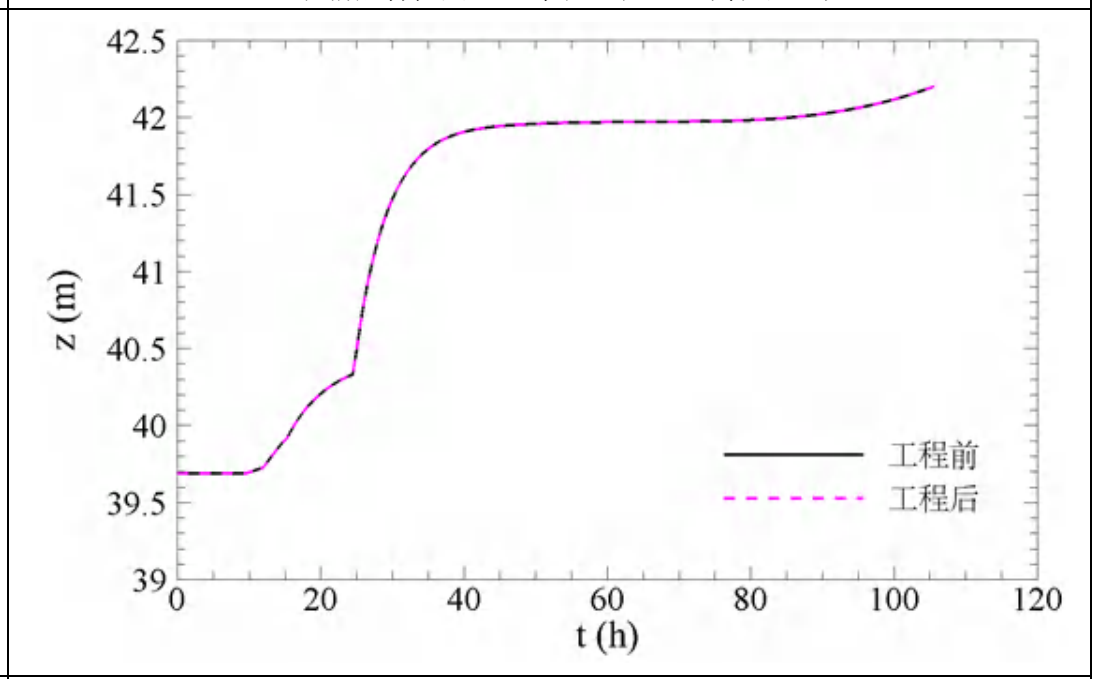
（a）工程前后特征点 TD2 水位过程（85 高程；工况 2）



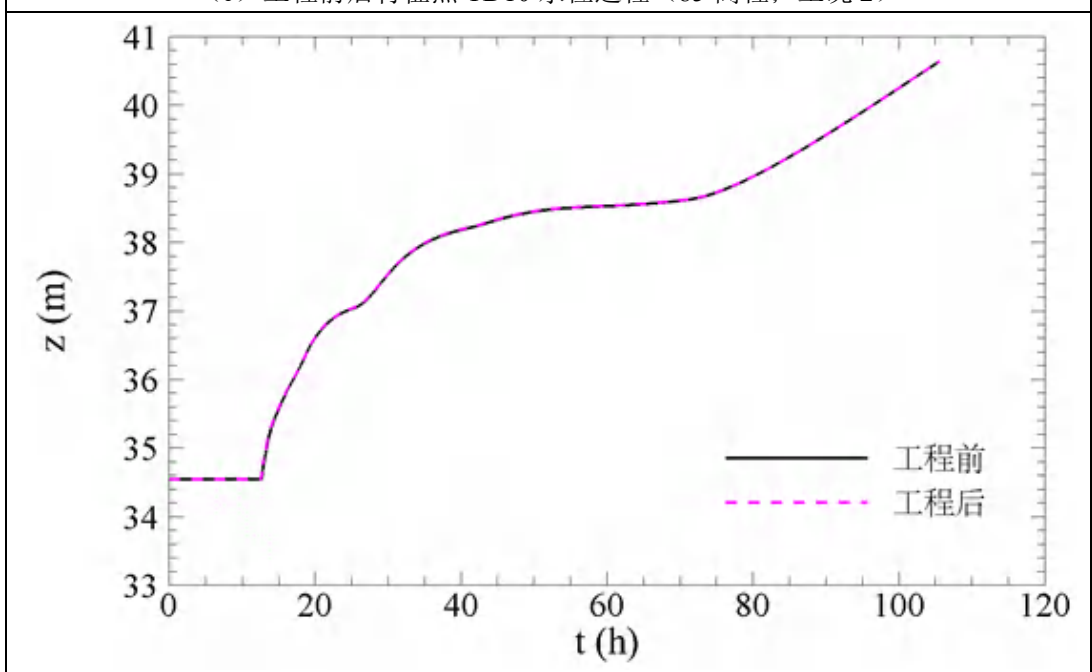
（b）工程前后特征点 TD4 水位过程（85 高程；工况 2）



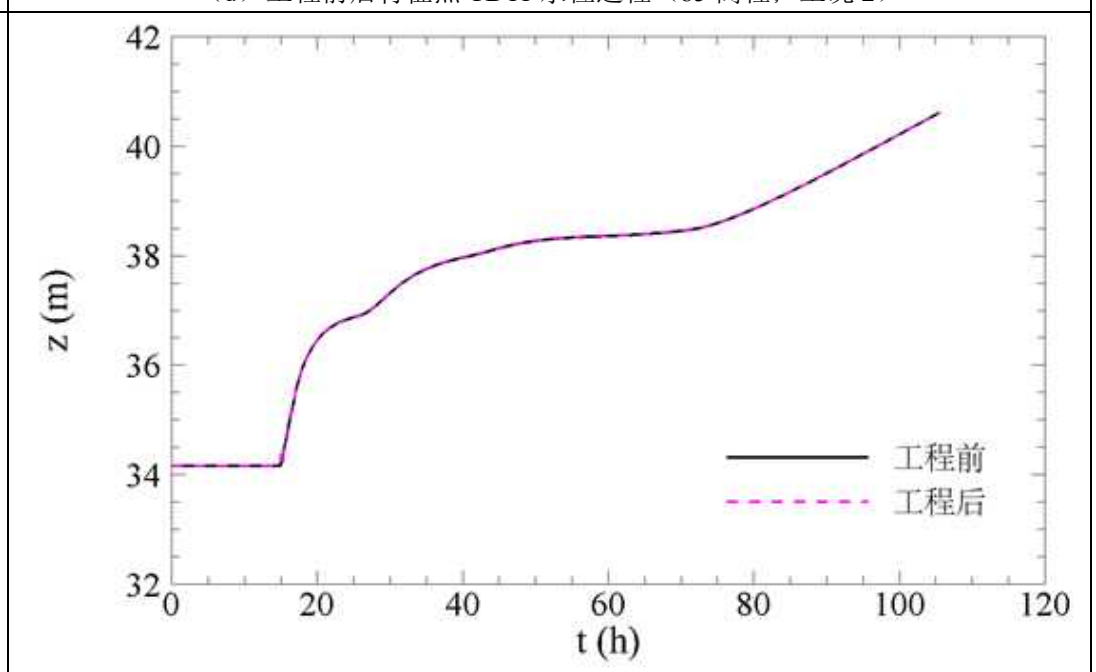
（c）工程前后特征点 TD10 水位过程（85 高程；工况 2）



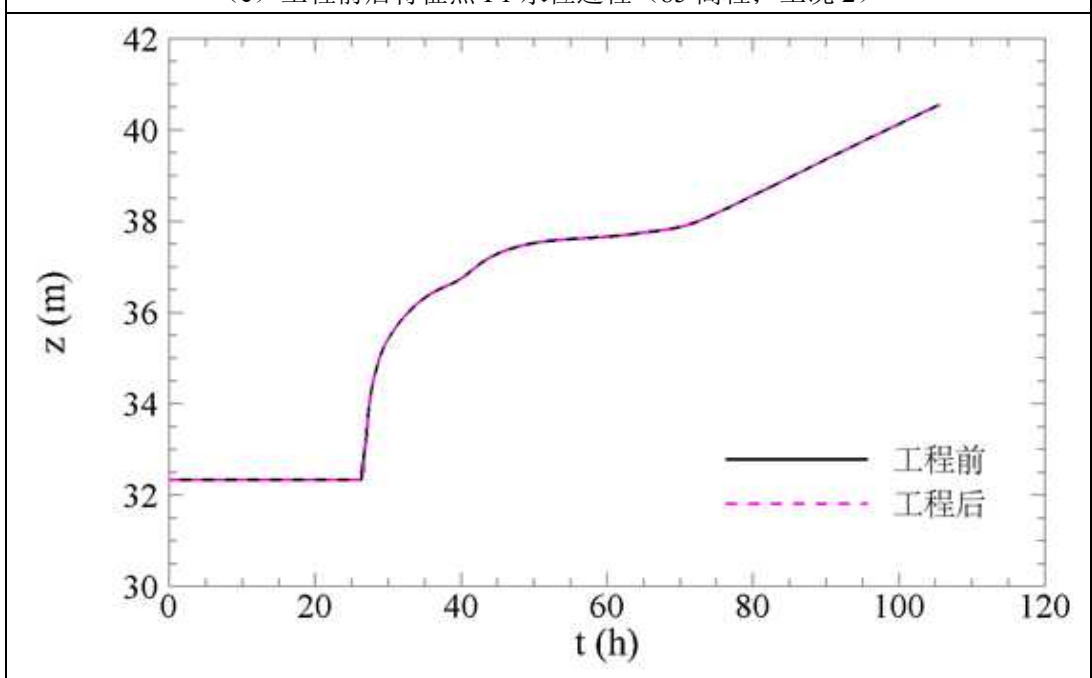
（d）工程前后特征点 TD11 水位过程（85 高程；工况 2）



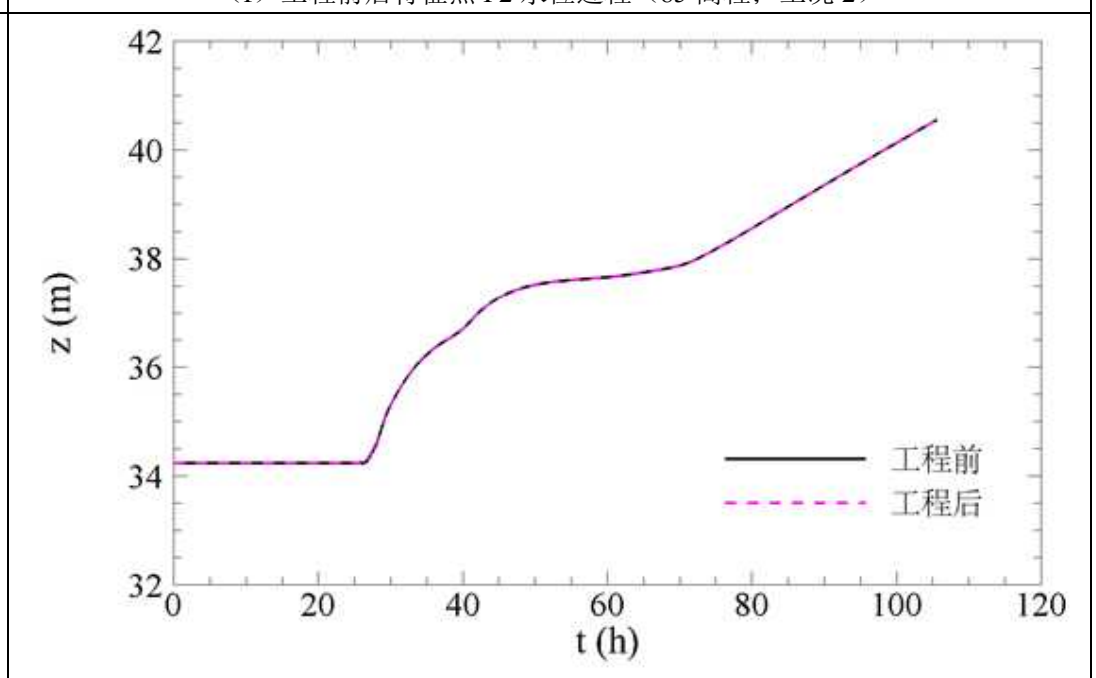
（e）工程前后特征点 P1 水位过程（85 高程；工况 2）



（f）工程前后特征点 P2 水位过程（85 高程；工况 2）



（g）工程前后特征点 P5 水位过程（85 高程；工况 2）



（h）工程前后特征点 P9 水位过程（85 高程；工况 2）

图 4.1.5-10　工程前后各特征点水位过程（85 高程；工况 2）

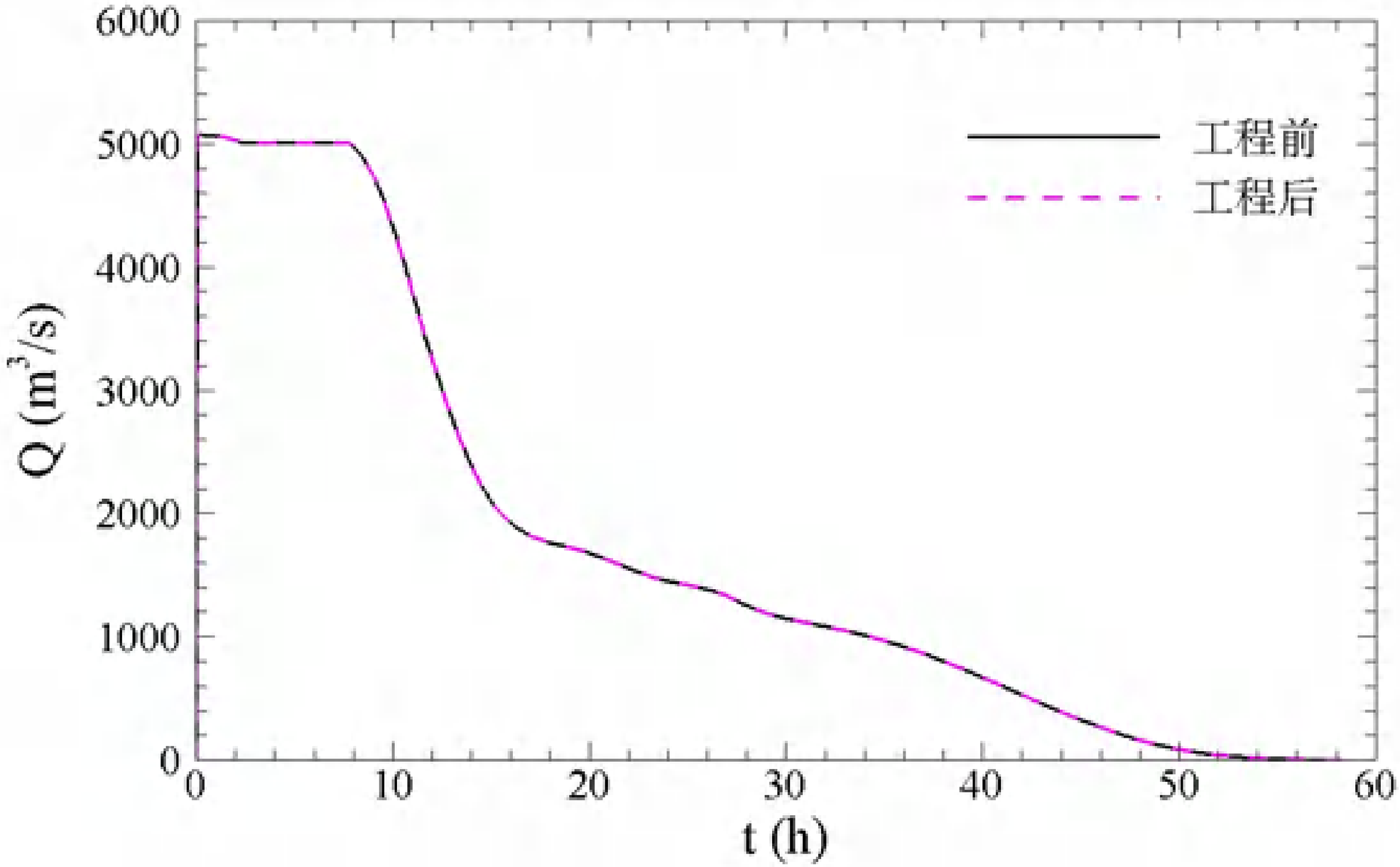
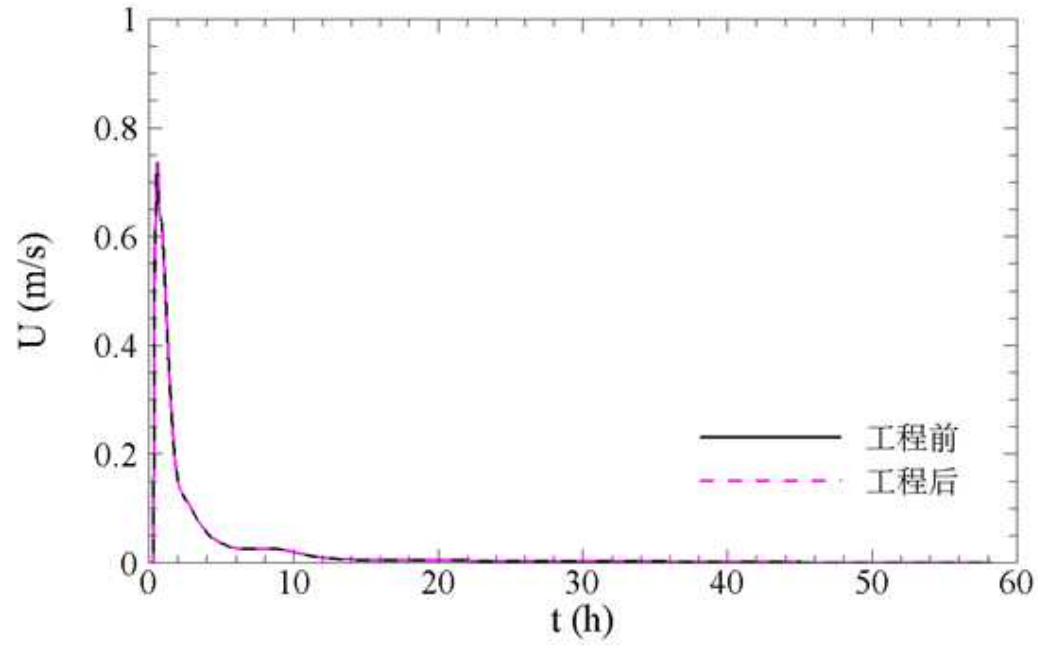
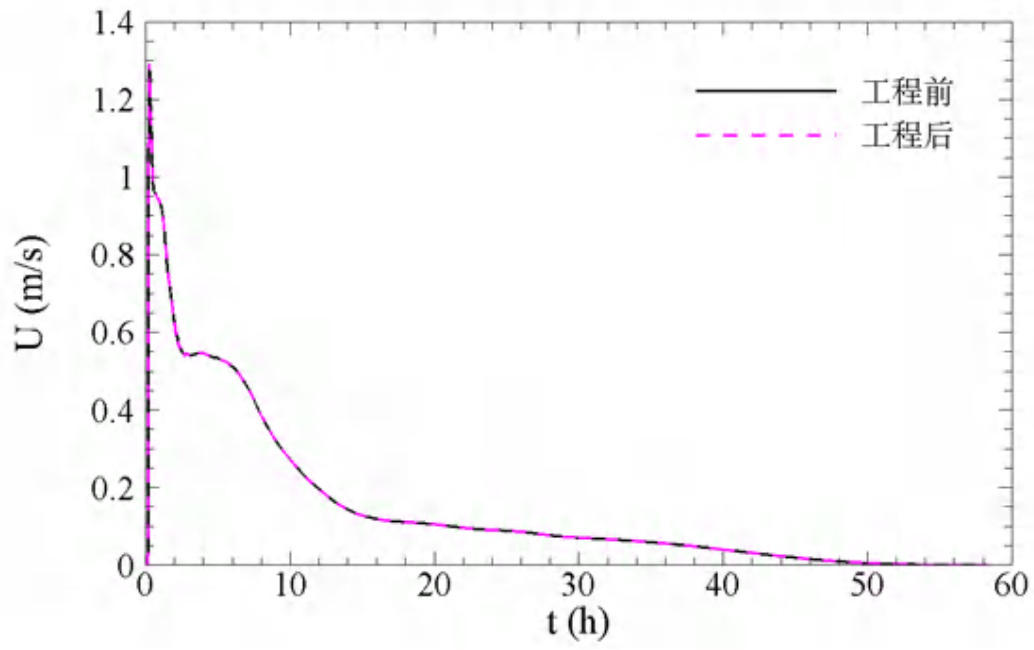


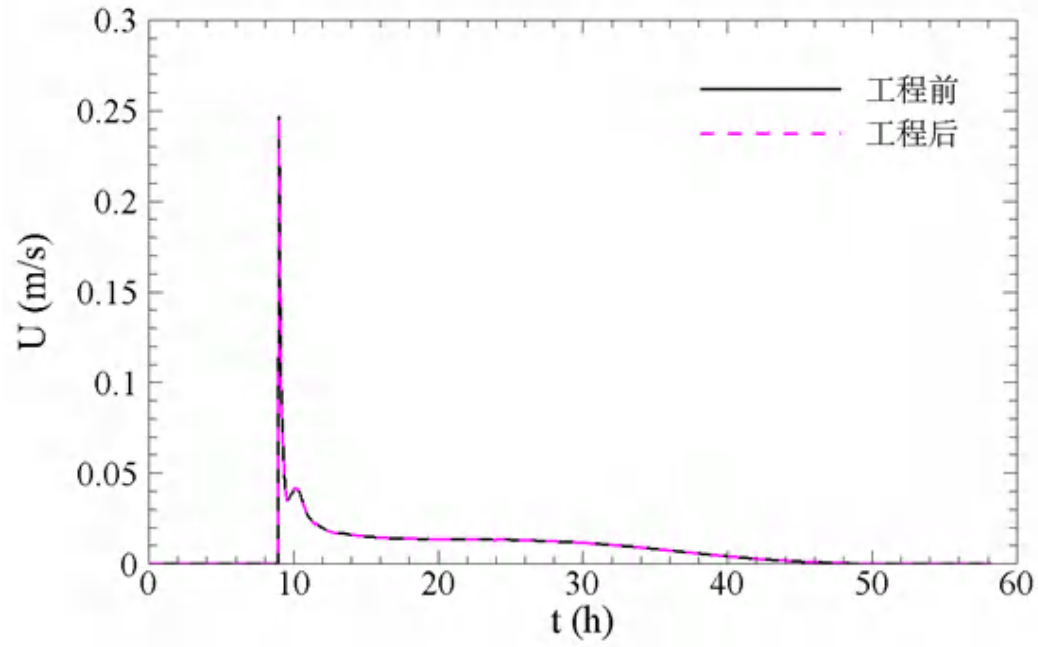
图 4.1.5-11　工程前后肖家咀进洪流量过程（工况 3）



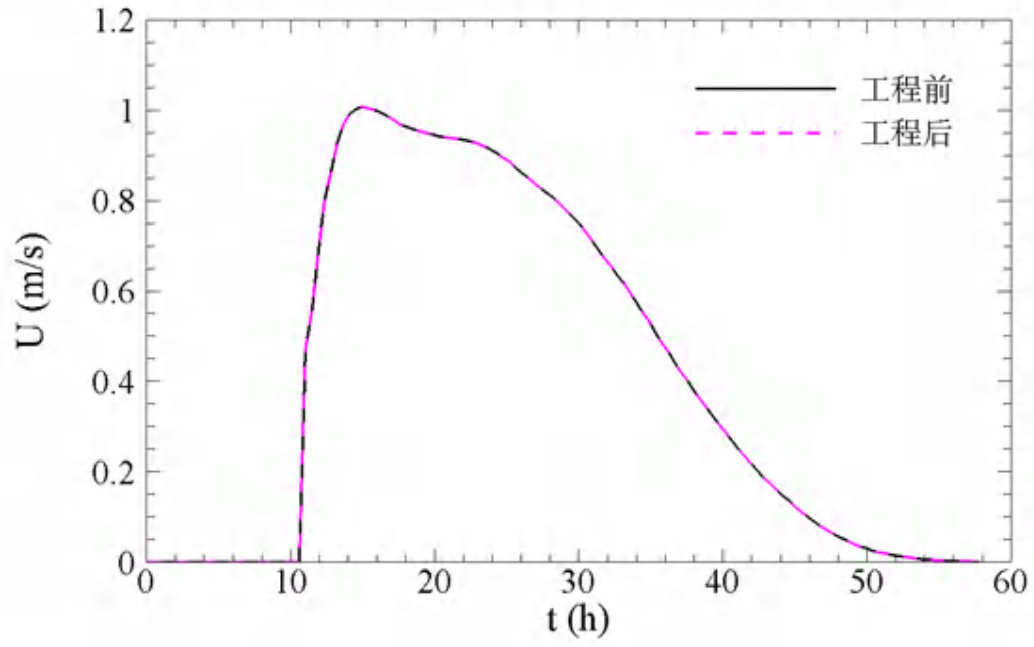
（a）工程前后特征点 TD1 流速过程（工况 3）



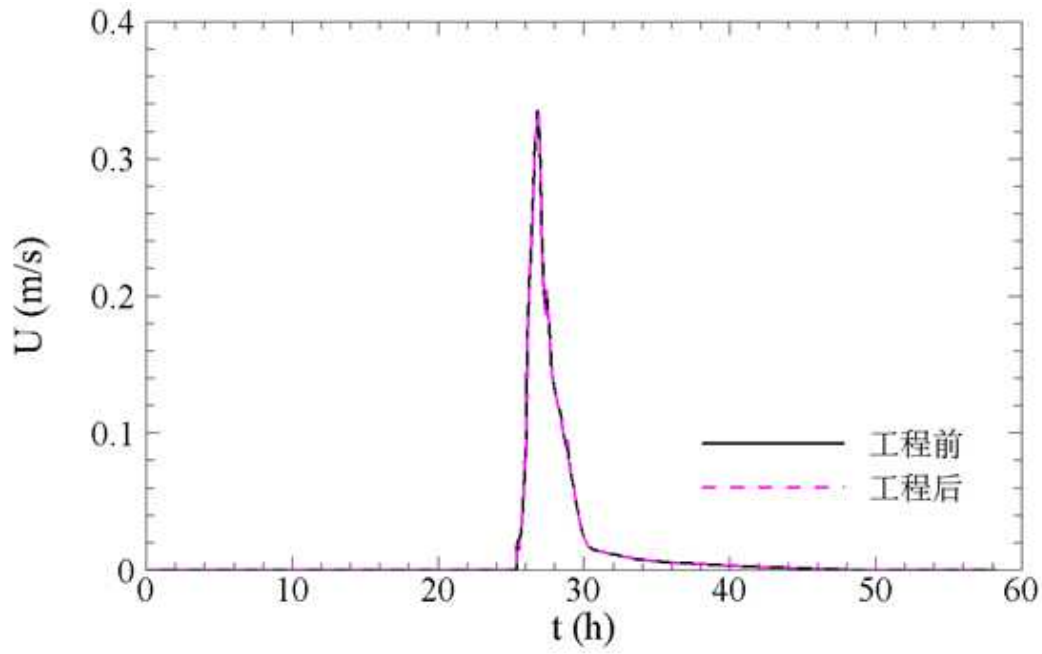
（b）工程前后特征点 TD2 流速过程（工况 3）



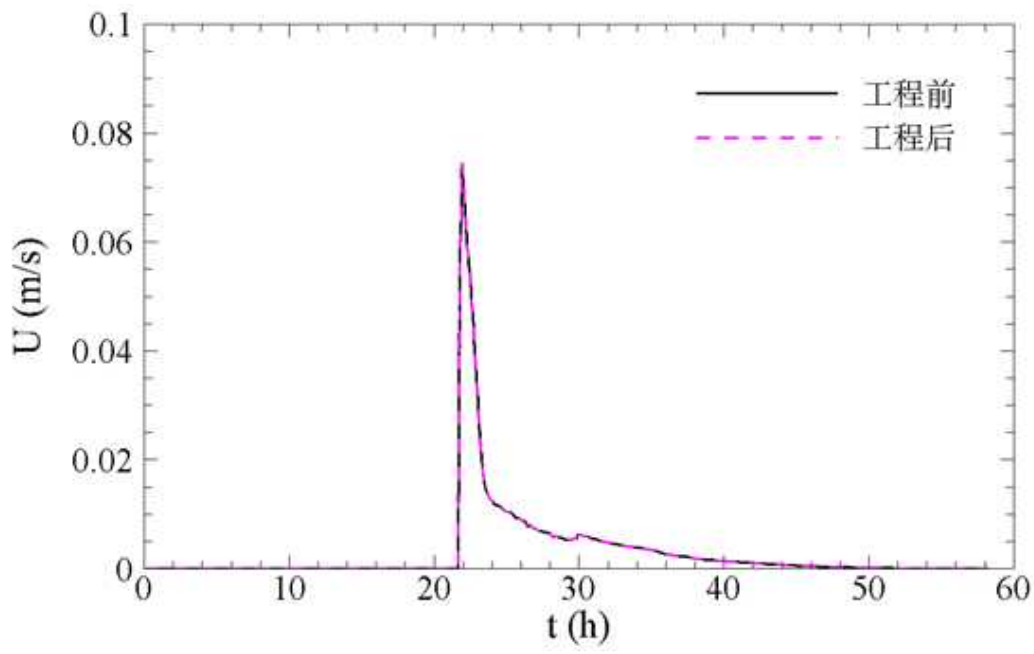
（c）工程前后特征点 TD6 流速过程（工况 3）



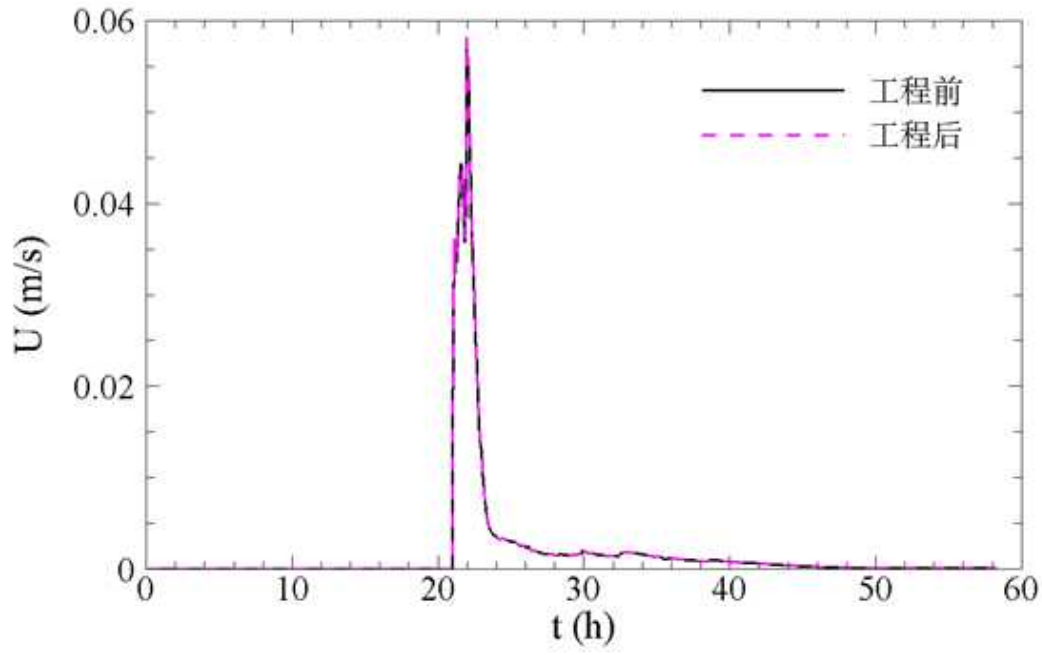
（d）工程前后特征 TD7 流速过程（工况 3）



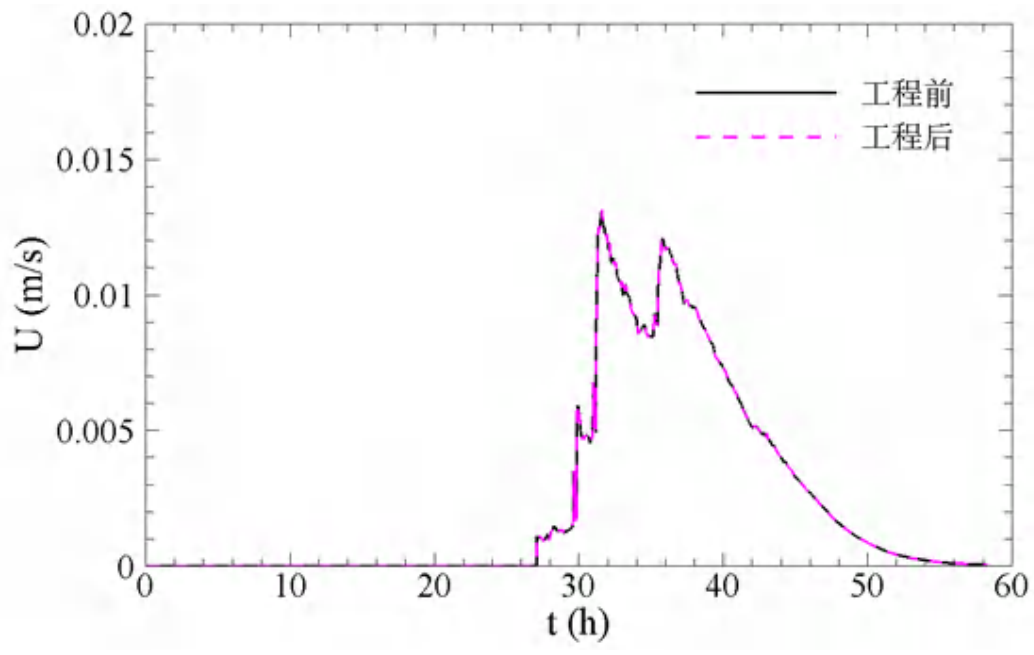
（e）工程前后特征 TD9 流速过程（工况 3）



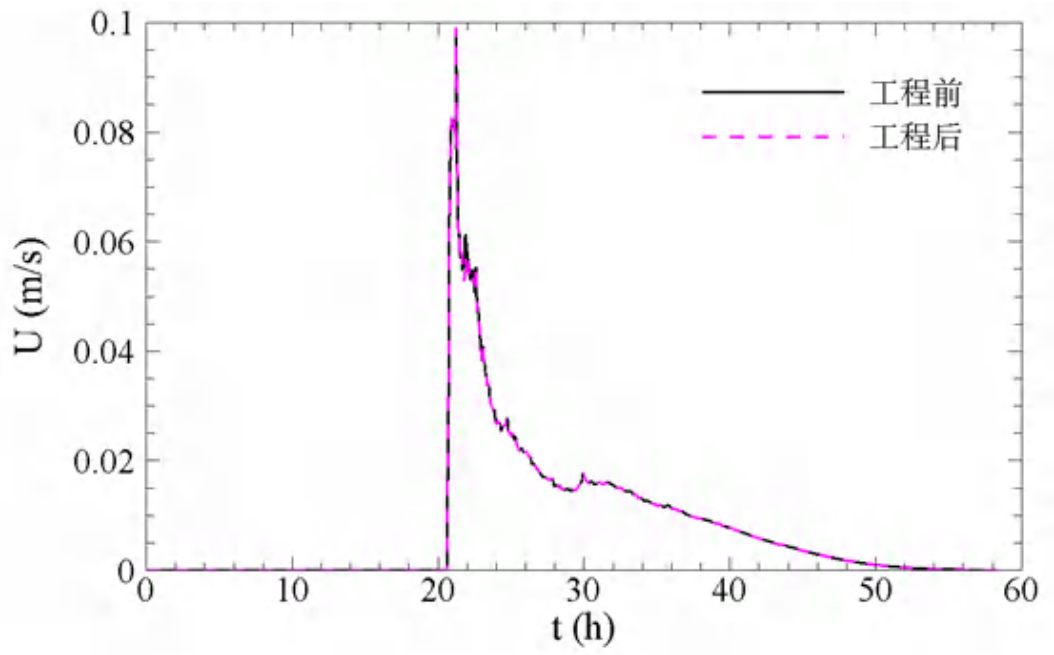
（f）工程前后特征点 P1 流速过程（工况 3）



（g）工程前后特征点 P2 流速过程（工况 3）

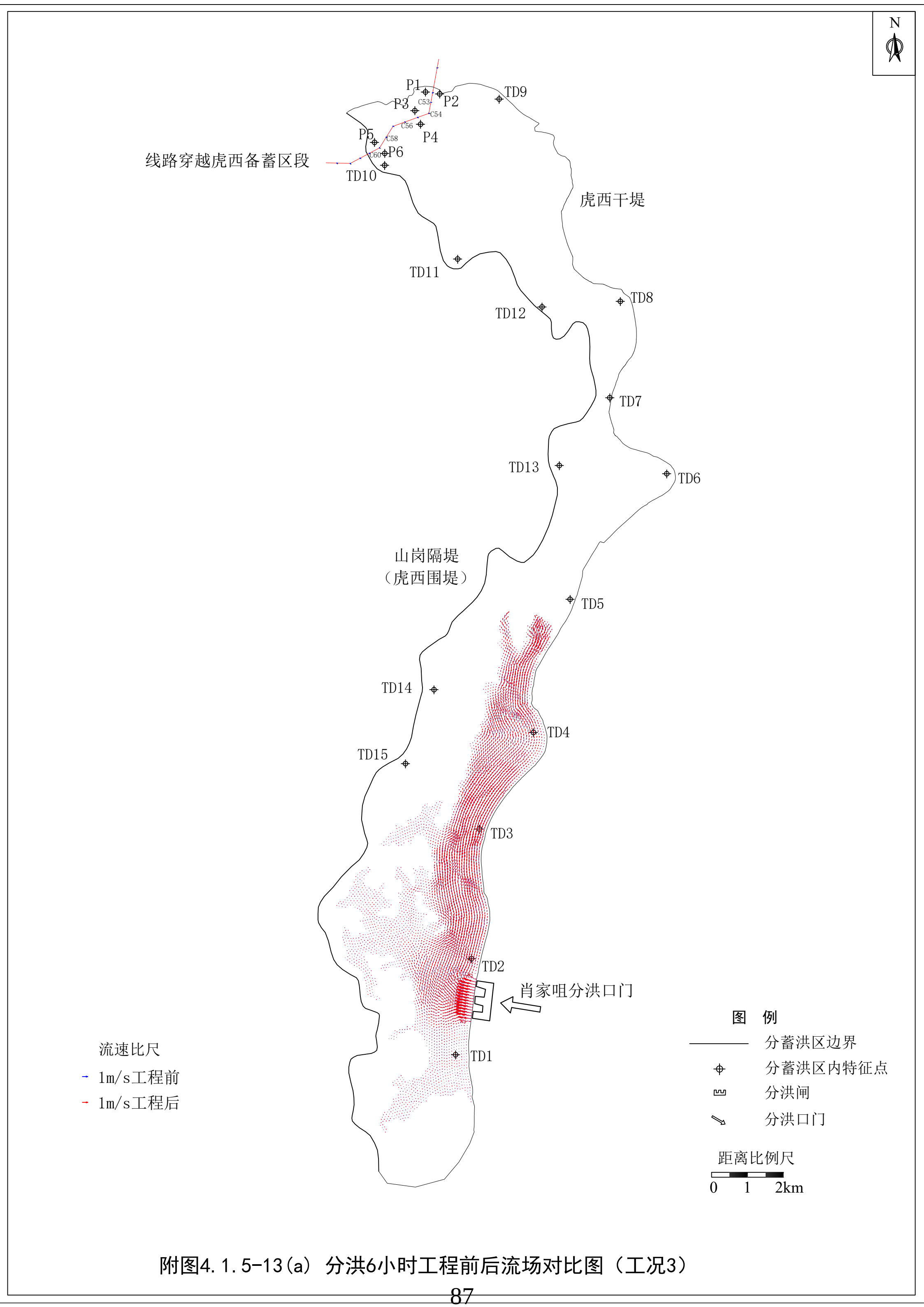


（h）工程前后特征点 P3 流速过程（工况 3）

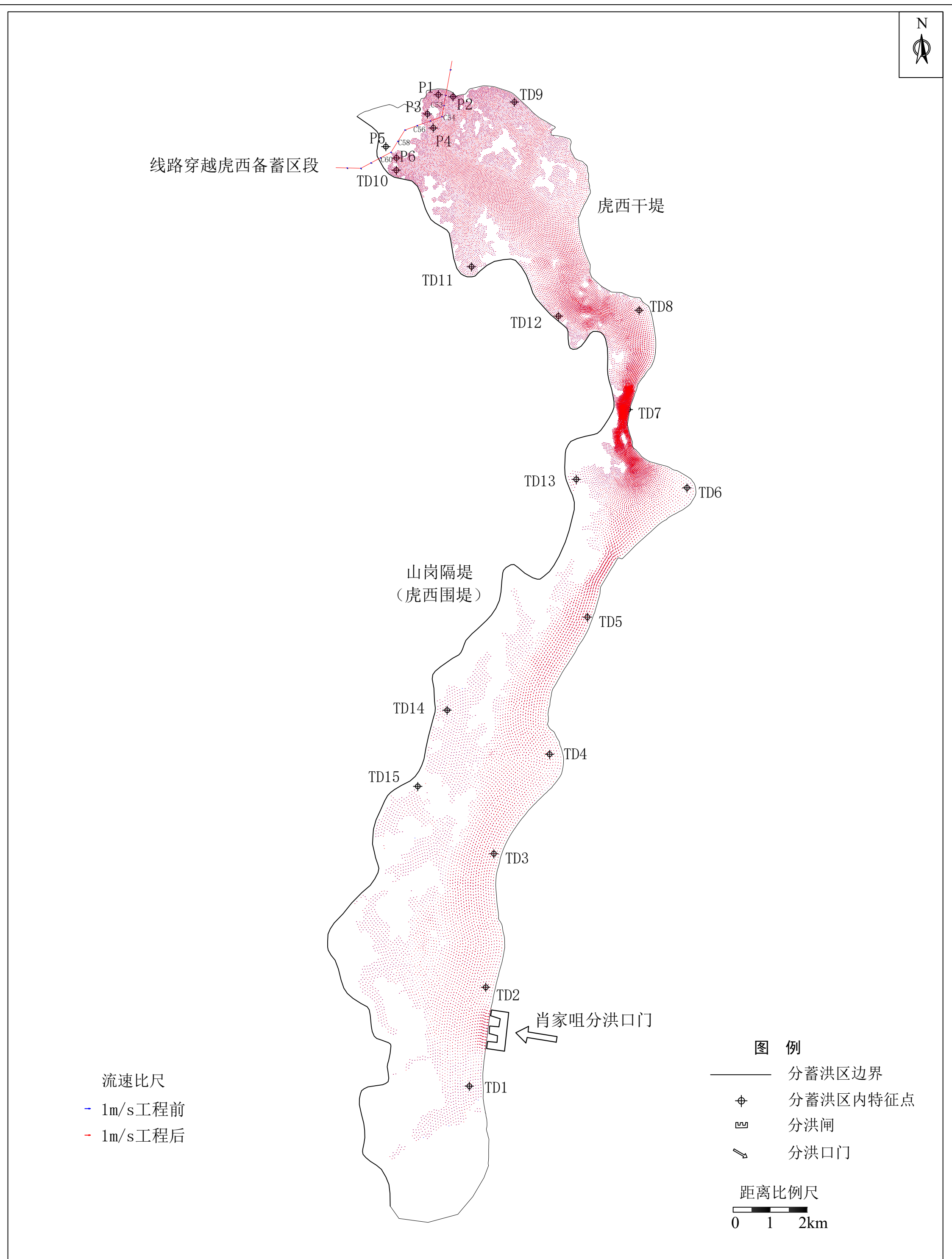


（i）工程前后特征点 P4 流速过程（工况 3）

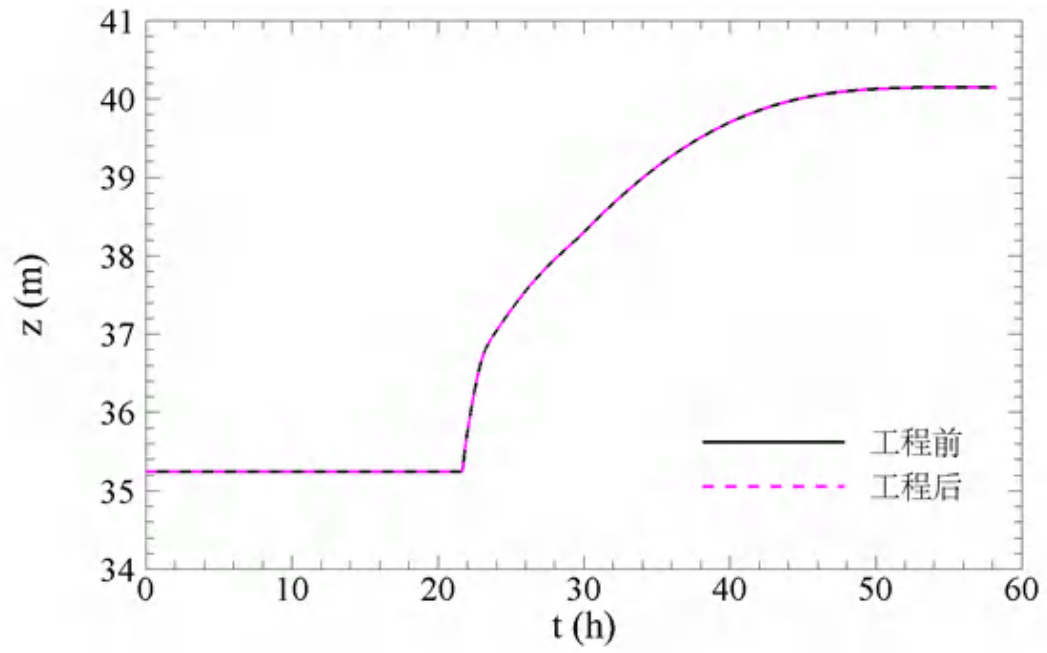
图 4.1.5-12　工程前后各特征点流速过程（工况 3）



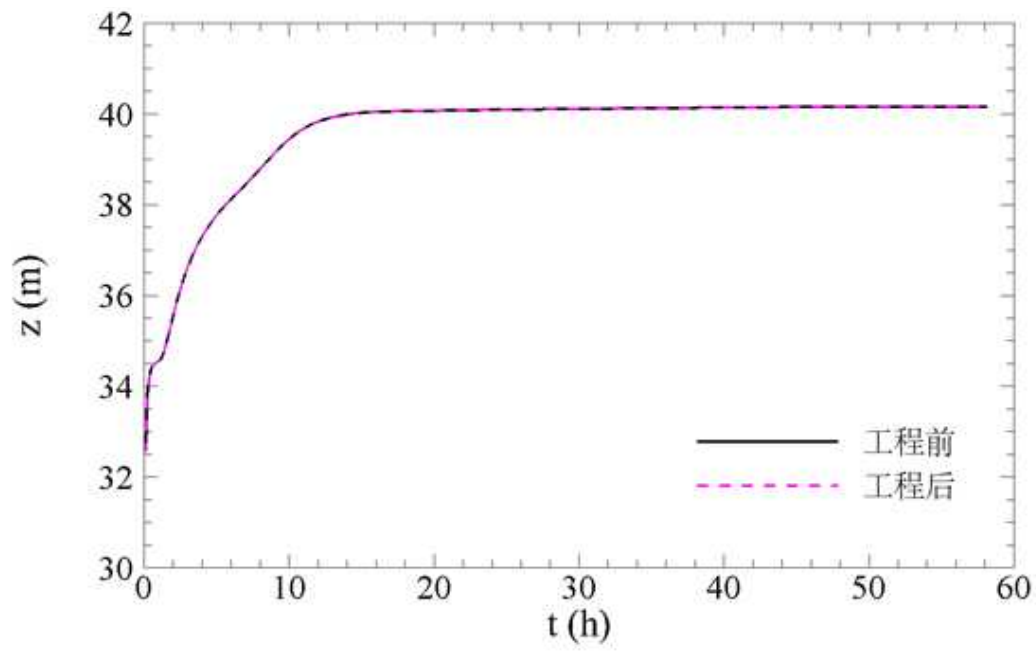
附图4.1.5-13(a) 分洪6小时工程前后流场对比图（工况3）



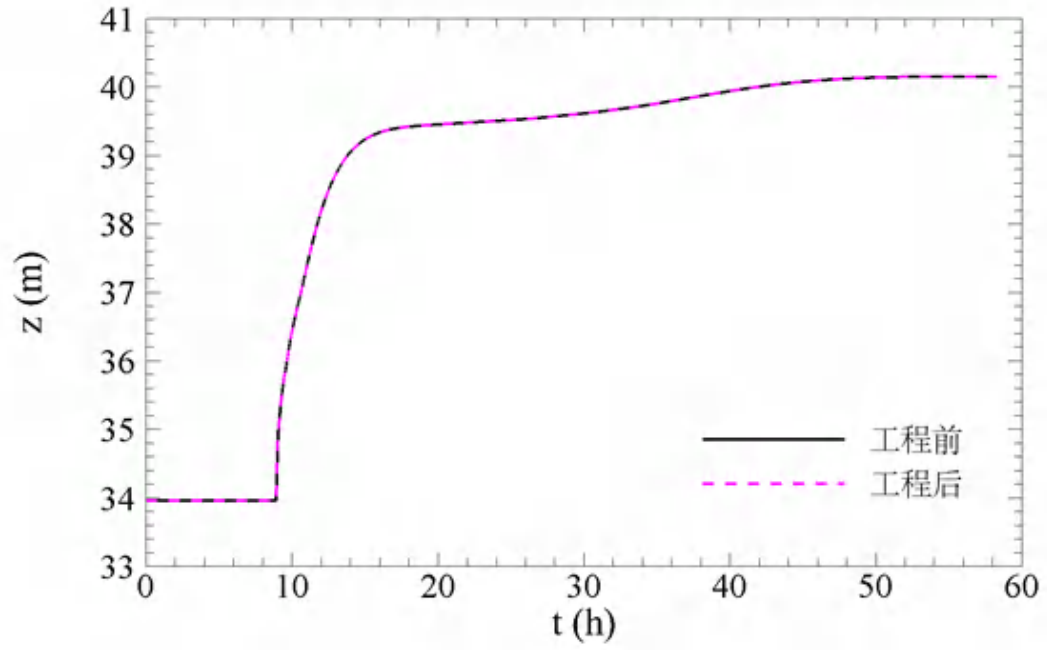
附图4.1.5-13(b) 分洪35小时工程前后流场对比图（工况3）



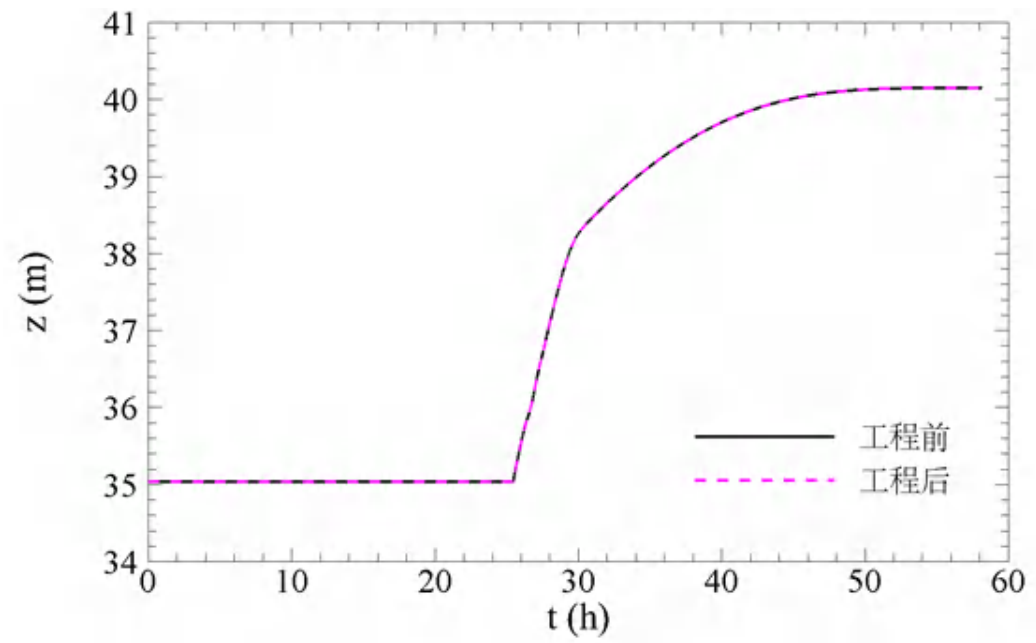
（a）工程前后特征点 TD1 水位过程（85 高程；工况 3）



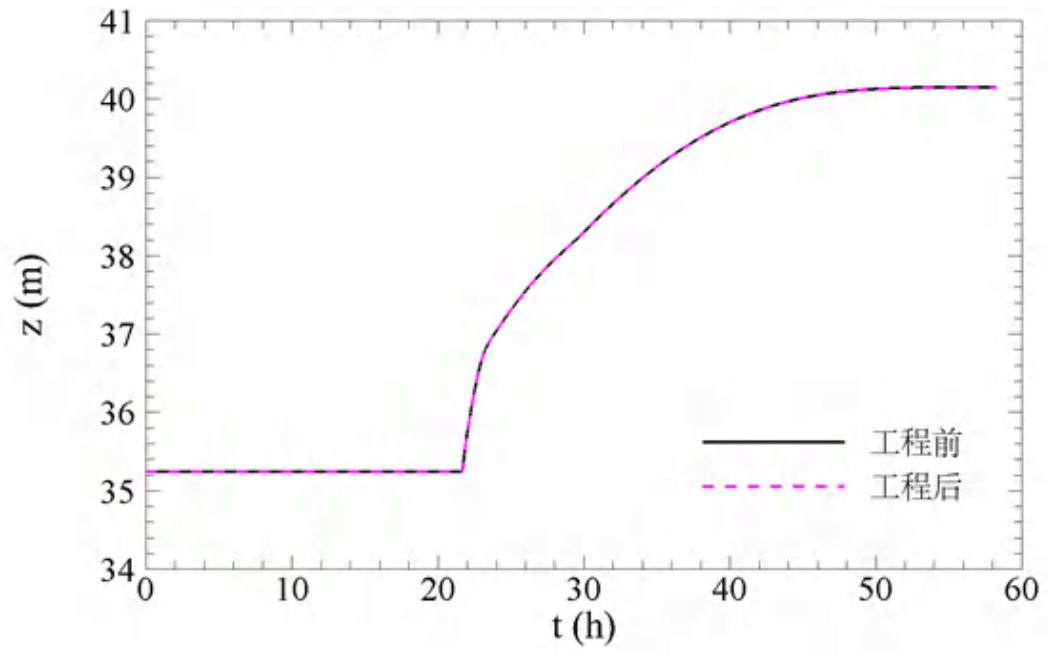
（b）工程前后特征点 TD2 水位过程（85 高程；工况 3）



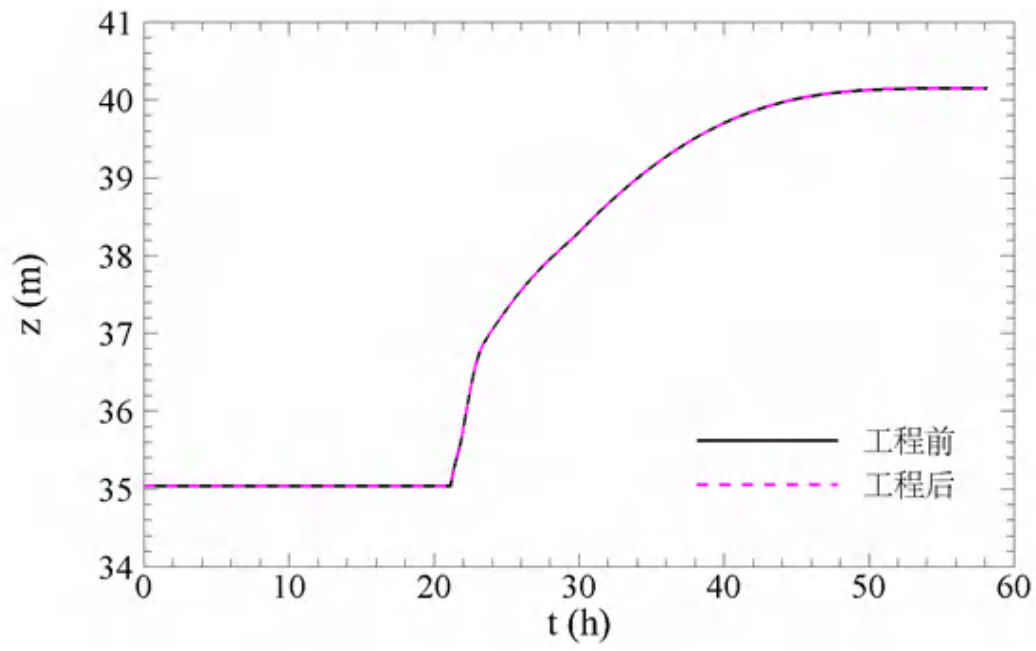
（c）工程前后特征点 TD6 水位过程（85 高程；工况 3）



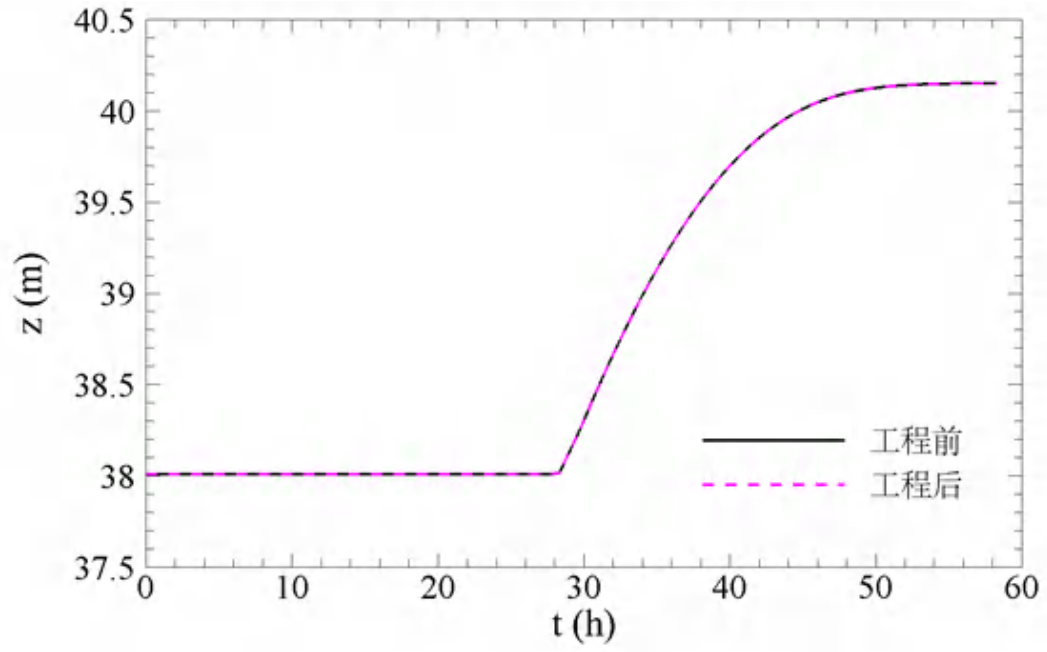
（d）工程前后特征点 TD9 水位过程（85 高程；工况 3）



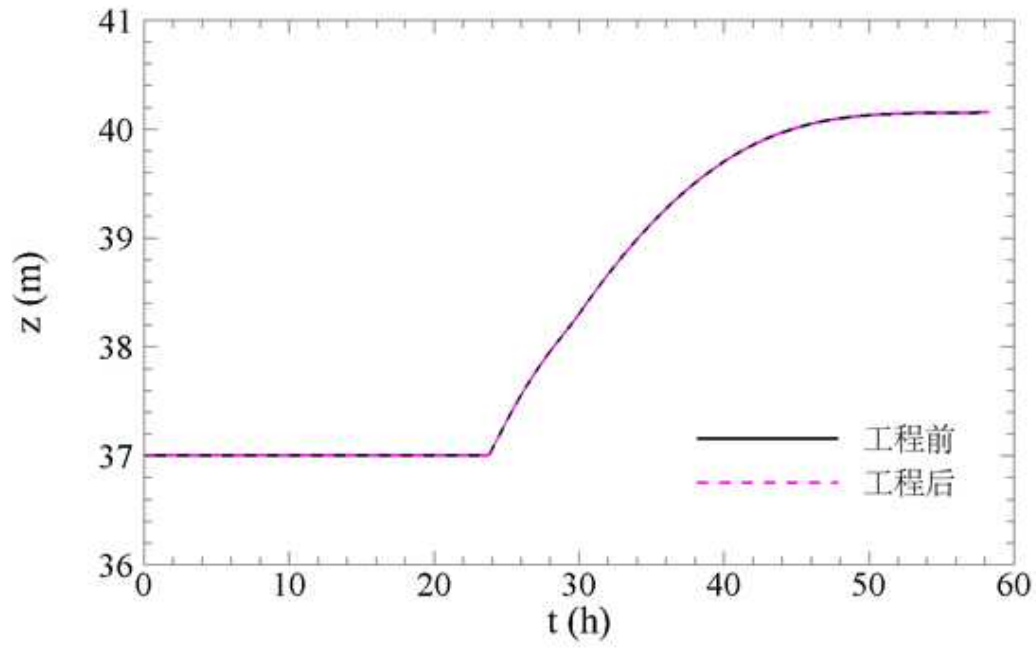
（e）工程前后特征点 P1 水位过程（85 高程；工况 3）



（f）工程前后特征点 P2 水位过程（85 高程；工况 3）



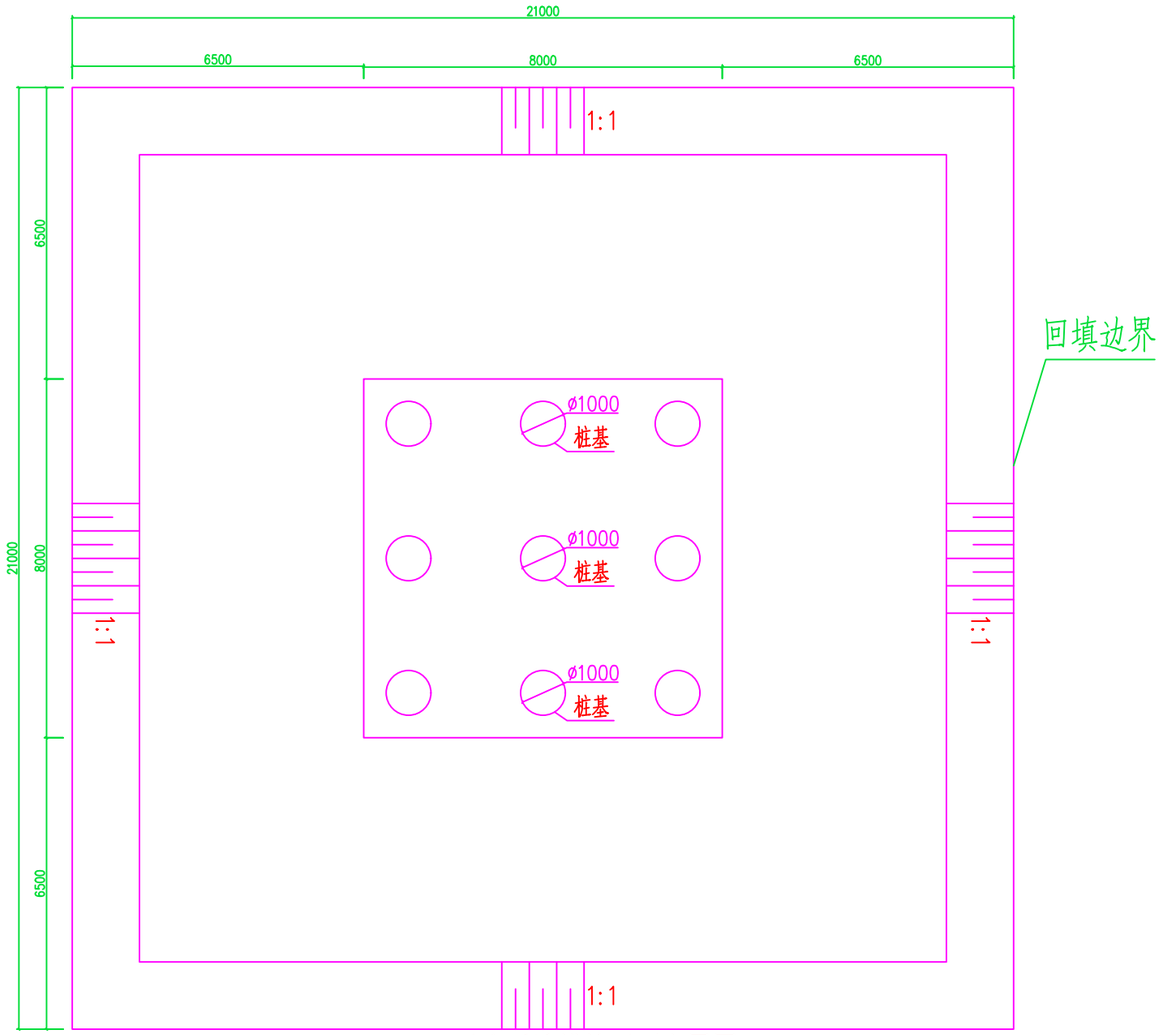
（g）工程前后特征点 P3 水位过程（85 高程；工况 3）



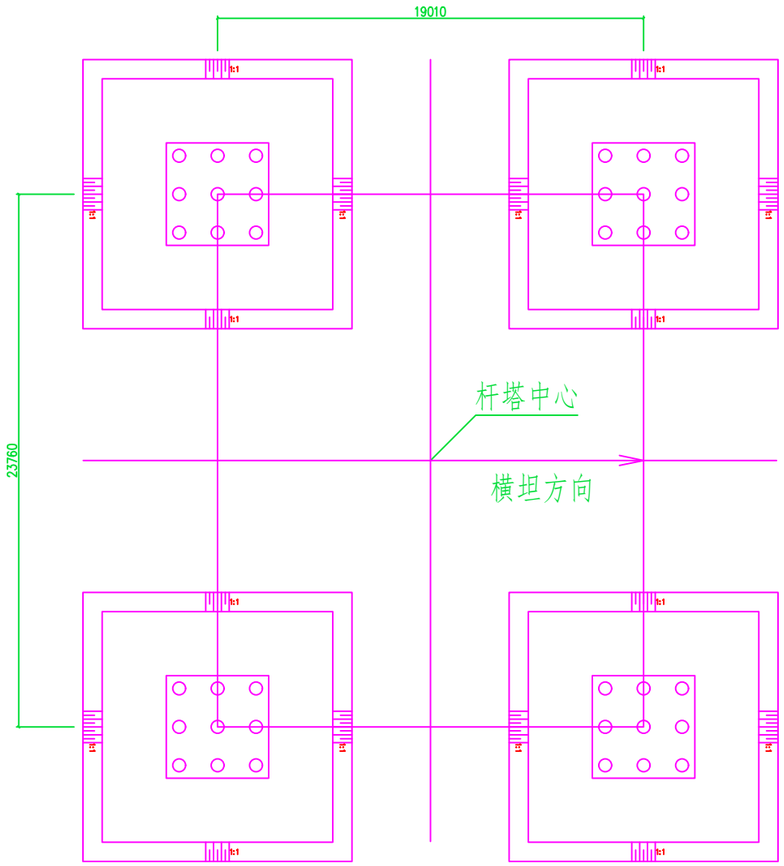
（h）工程前后特征点 P6 水位过程（85 高程；工况 3）

图 4.1.5-14　工程前后各特征点水位过程（85 高程；工况 3）

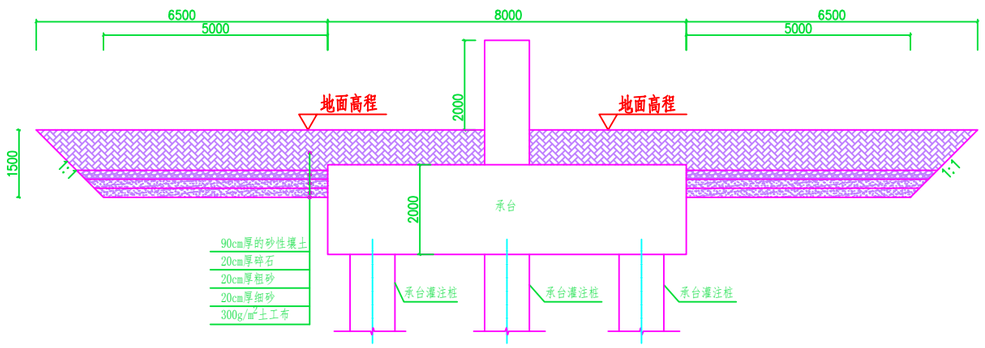
图7.1-1　B59（A）、（B）桩基防治补救措施大样图



B59（A）、（B）承台反滤措施平面布置图 1：1000



B59（A）、（B）杆塔基础平面布置图 1：2000



B59（A）、（B）承台反滤措施剖面图 1：1000

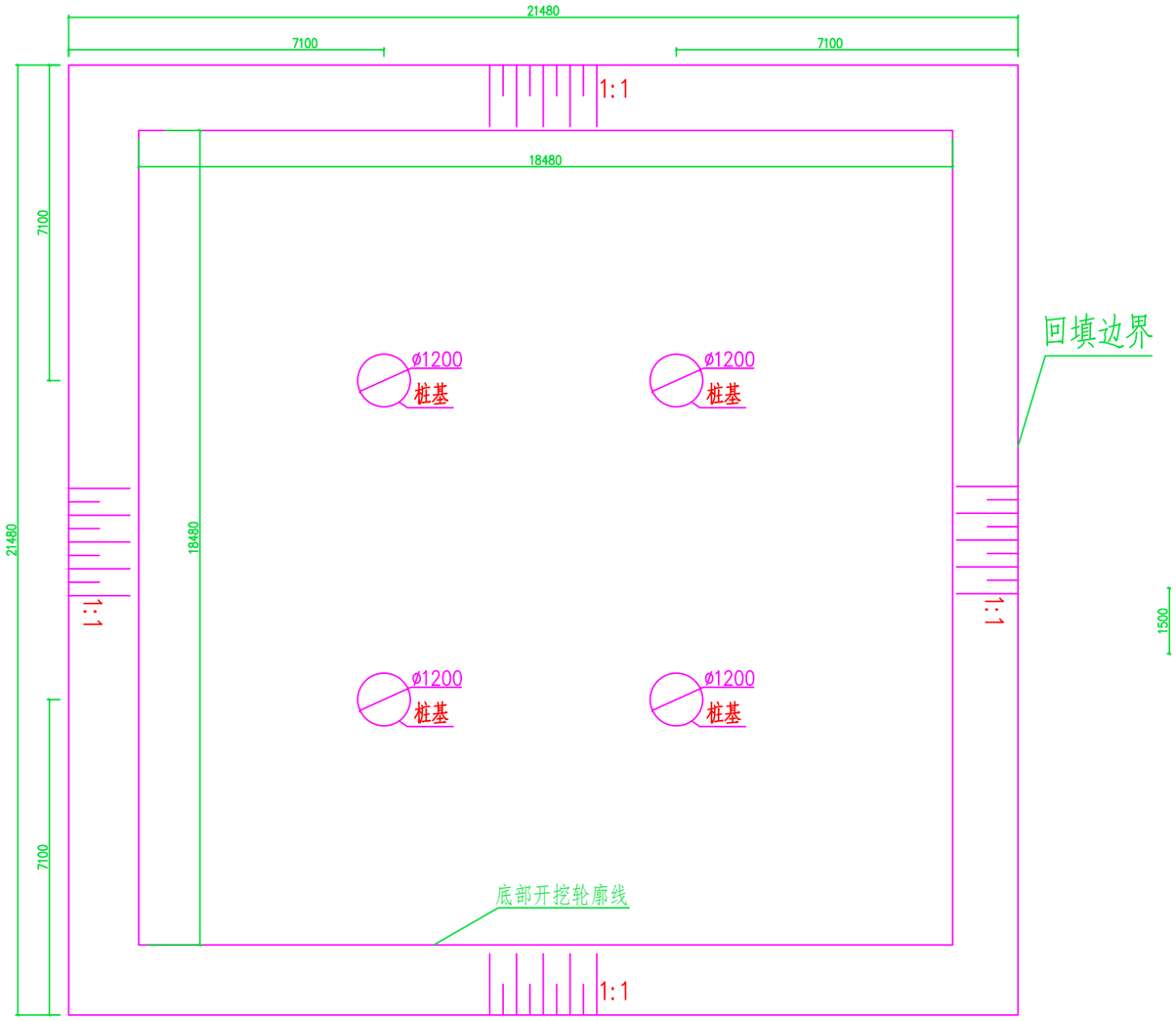
说明：

1、本图高程为1985国家高程基准，单位以m计，尺寸单位为mm；

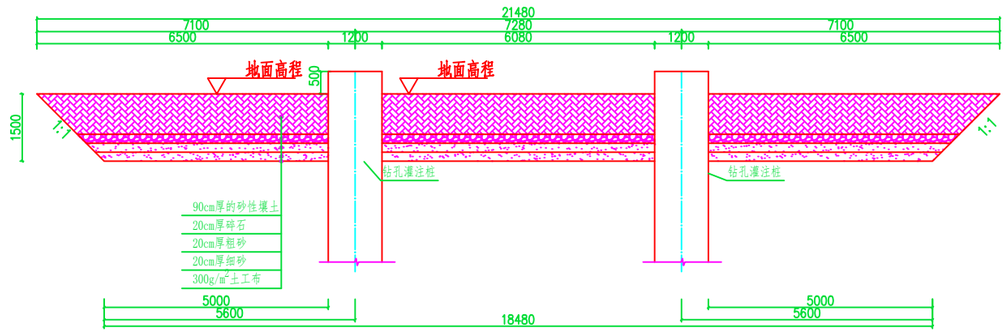
2、基坑回填要求：基坑回填采用原土，回填土干容重不小于1.55g/cm,，压实度不小于0.95。

3、每块预制砼六方块需设排水孔，排水孔居中布置，孔径约 45mm，块体缝隙采用沥青麻筋填塞。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		B59（A）、（B）杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号	A164000989	图号	补救措施-2		



B59（C）桩基反滤措施平面布置图



B59（C）桩基反滤措施剖面图

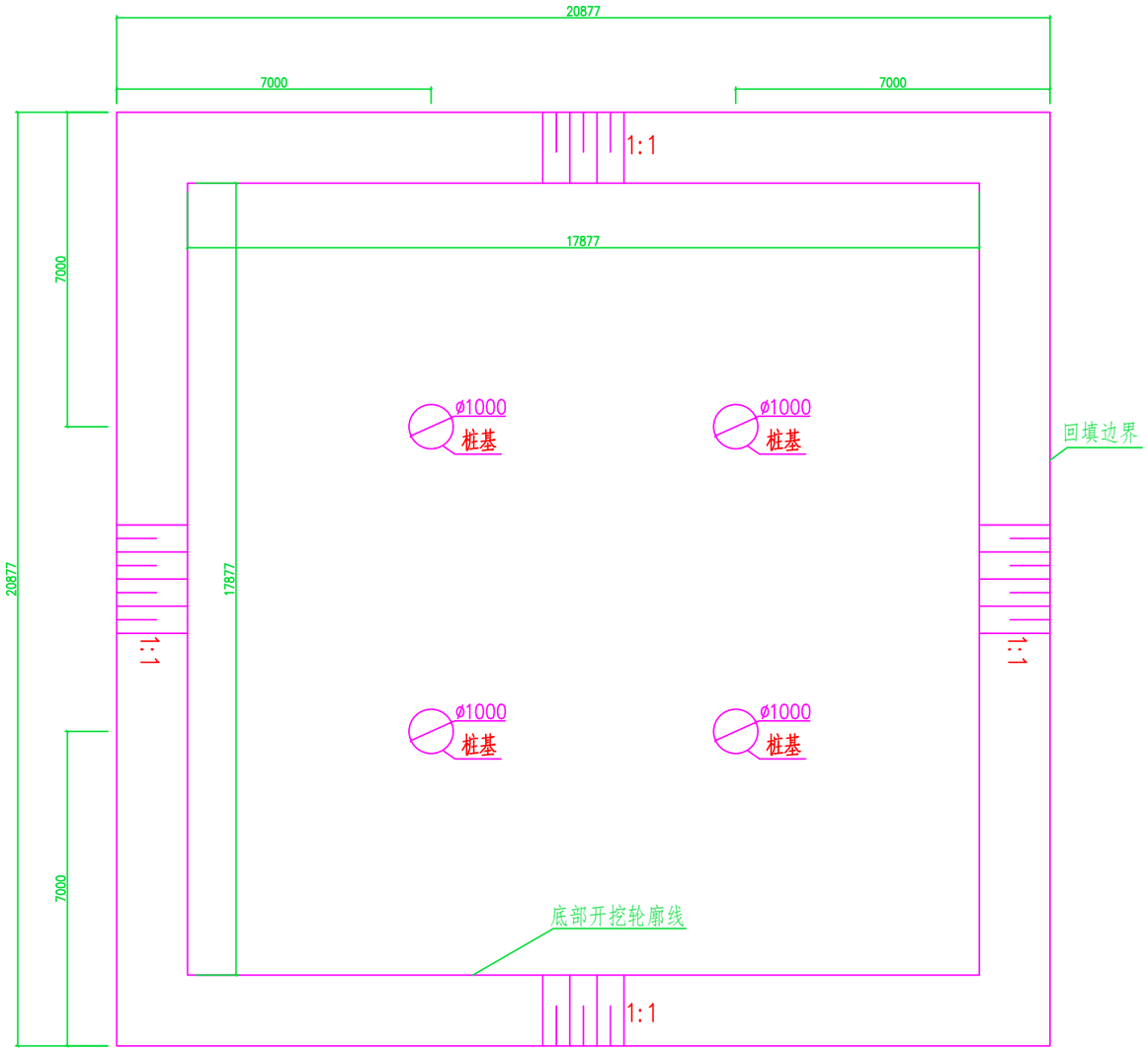
说明：

1、本图高程为1985国家高程基准，单位以m计,尺寸单位为mm;

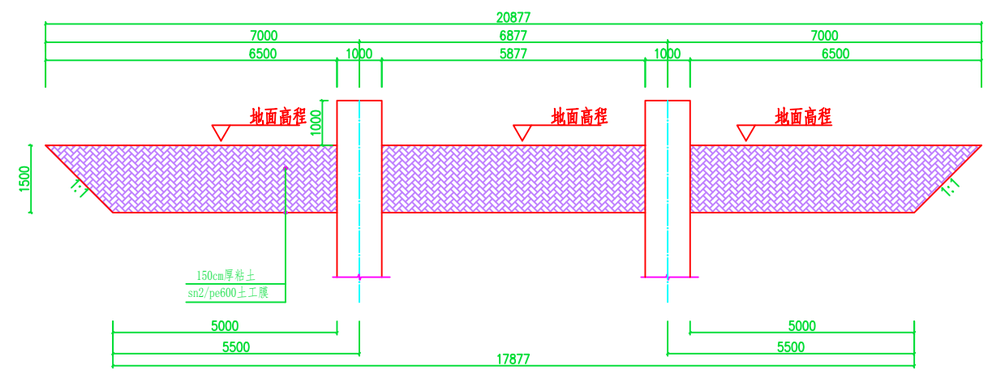
2、基坑回填要求:基坑回填采用原土，回填土干容重不小于1.55g/cm,，压实度不小于0.95。

3、每块预制砼六方块需设排水孔，排水孔居中布置，孔径约 45mm，块体缝隙采用沥青麻筋填塞。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准			湖北能源江陵电厂220kV送出工程	涉河	设计
核定				水工	部分
审查			B59（C）杆塔反滤措施		
校核					
设计					
制图			比例	1:1000	日期	2025年01月



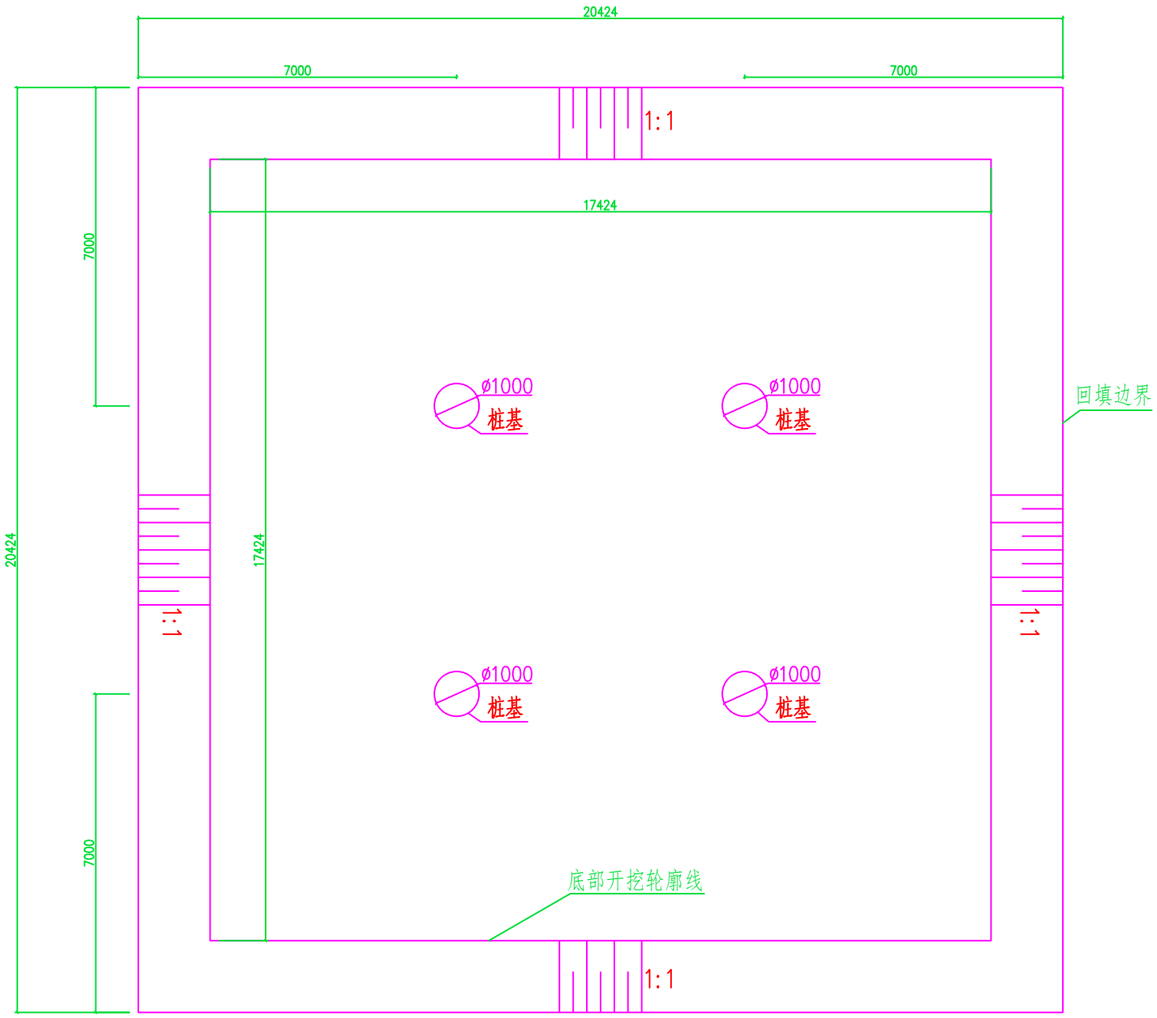
C47桩基防渗措施平面布置图



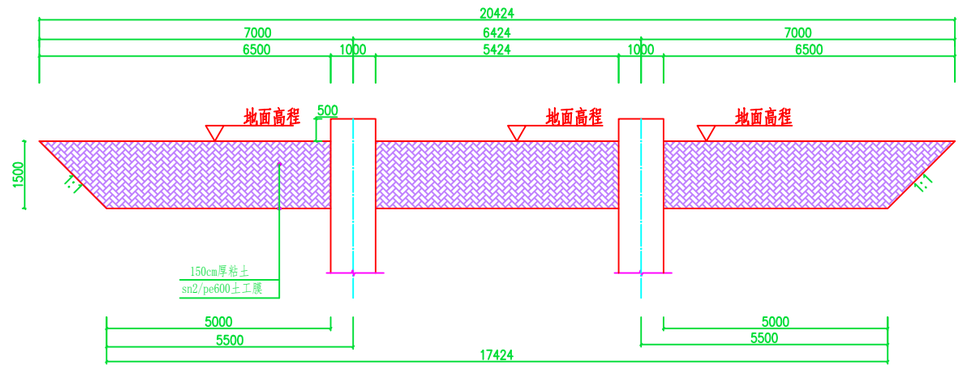
C47桩基防渗措施剖面图

说明:
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C47杆塔防渗措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号	A164000989	图号	补救措施-3		



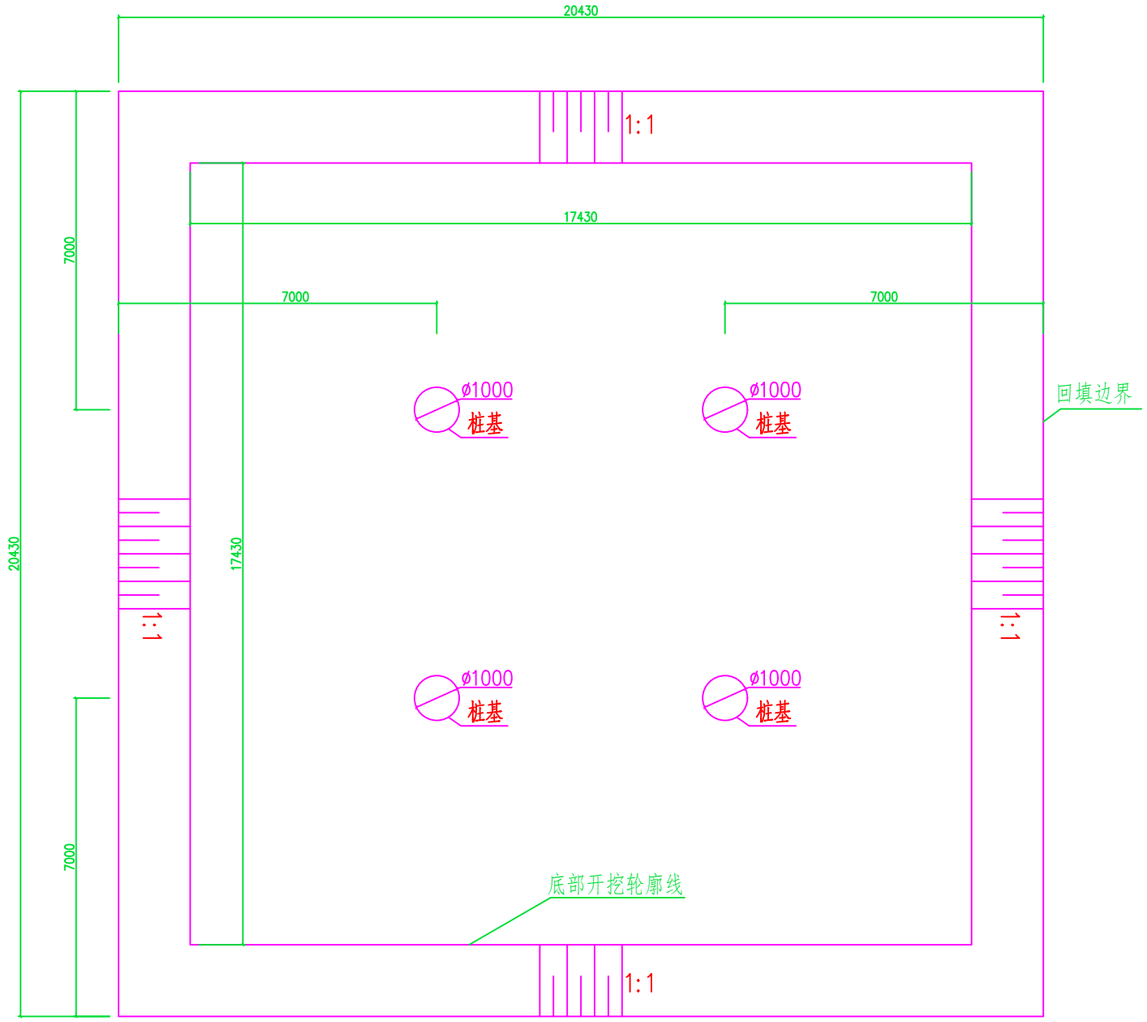
C48桩基防渗措施平面布置图



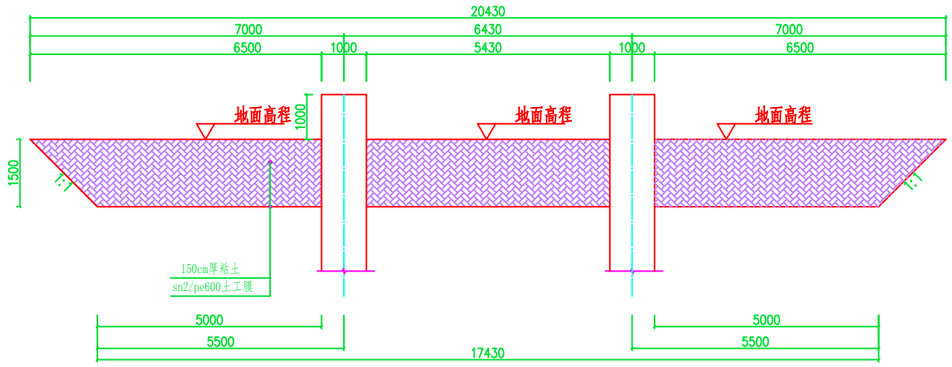
C48桩基防渗措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C48杆塔防渗措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-4		



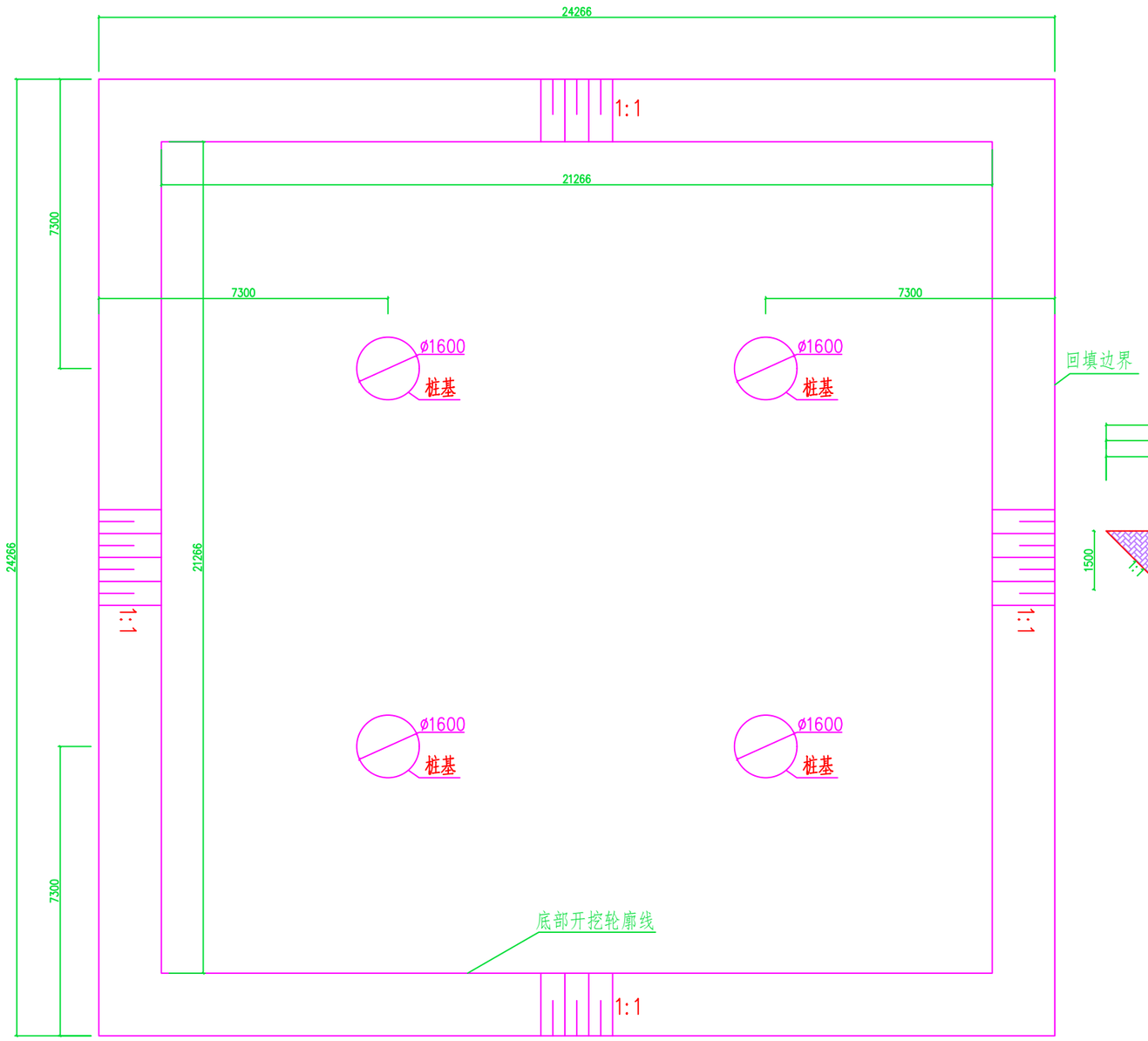
C49桩基防渗措施平面布置图



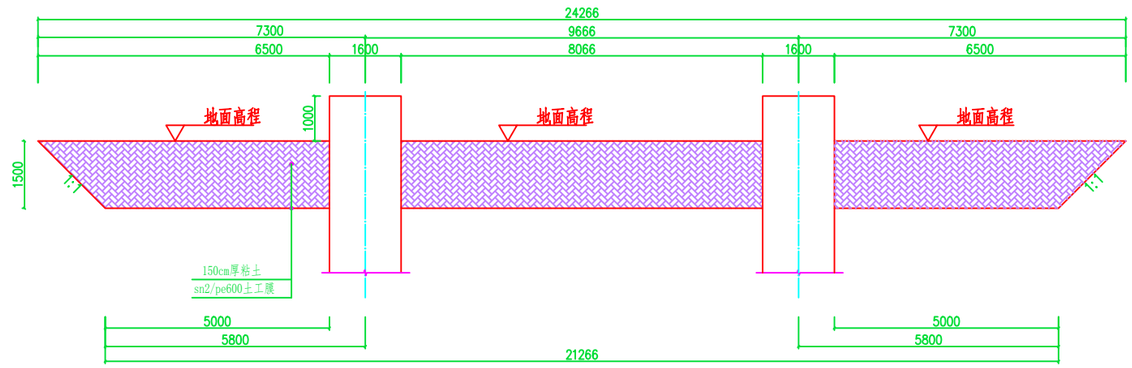
C49桩基防渗措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C49杆塔防渗措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-5		



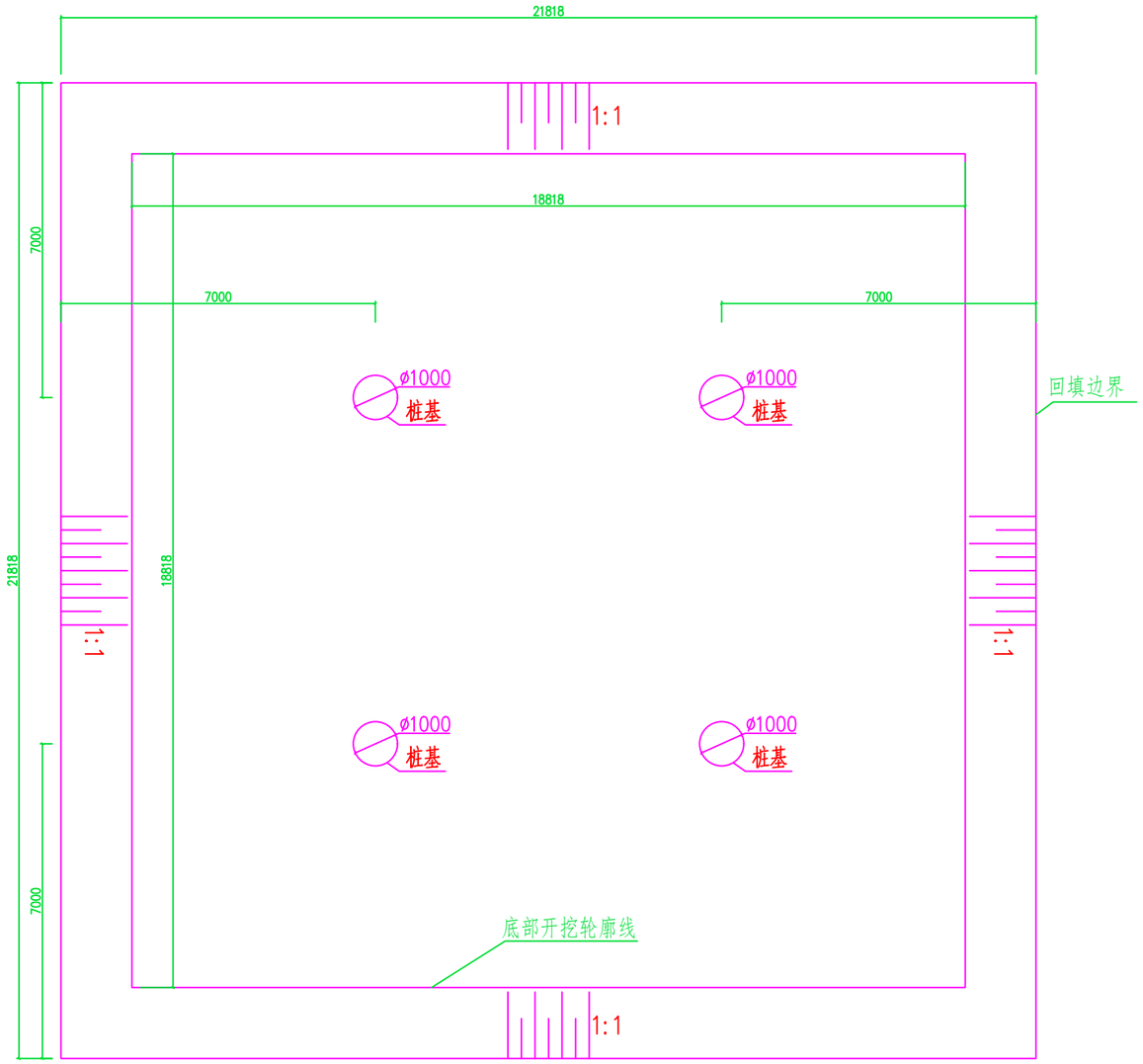
C50桩基防渗措施平面布置图



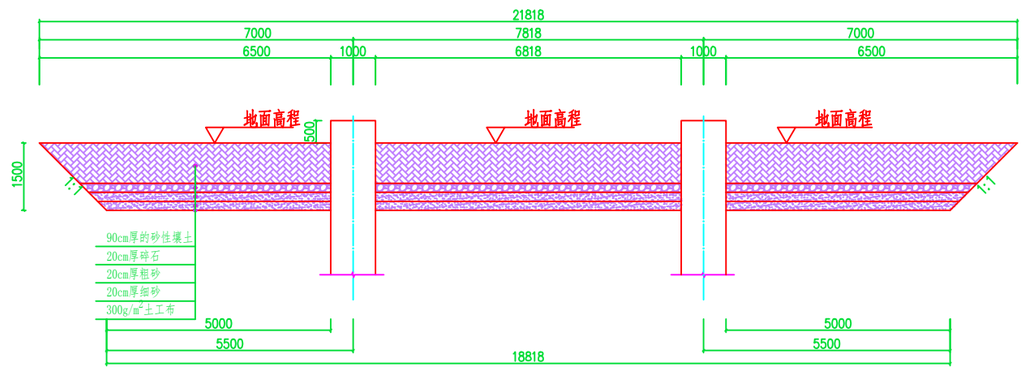
C50桩基防渗措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C50杆塔防渗措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-6		



C53桩基反滤措施平面布置图



C53桩基反滤措施剖面图

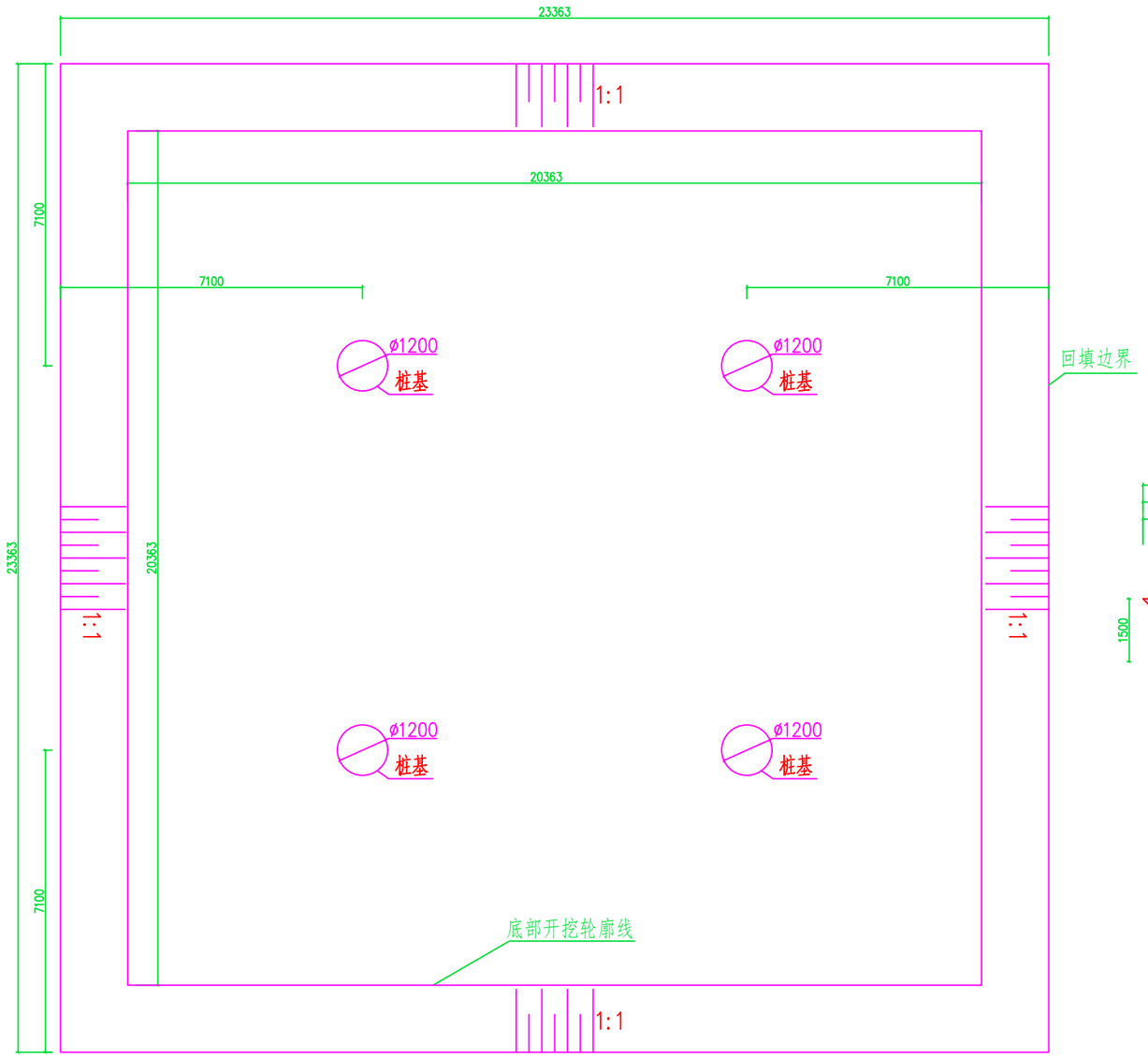
说明:

1、本图高程为1985国家高程基准，单位以m计,尺寸单位为mm;

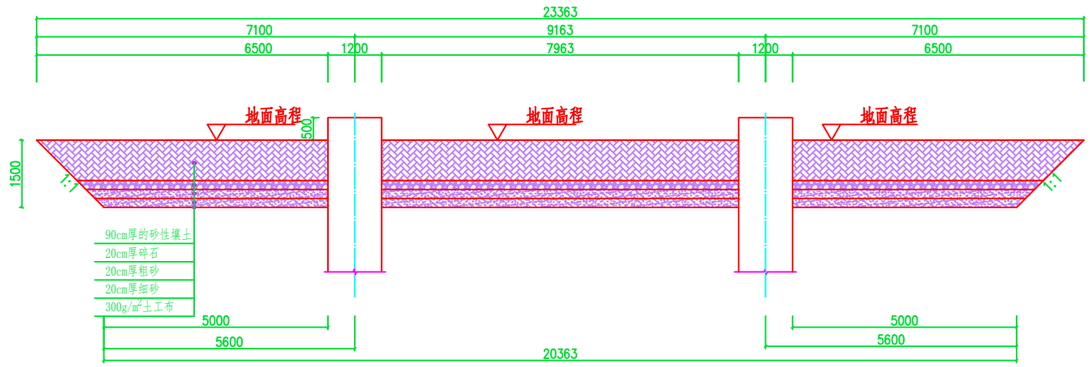
2、基坑回填要求:基坑回填采用原土，回填土干容重不小于1.55g/cm,，压实度不小于0.95。

3、每块预制砼六方块需设排水孔，排水孔居中布置，孔径约 45mm，块体缝隙采用沥青麻筋填塞。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准			湖北能源江陵电厂220kV送出工程	涉河　设计	
核定				水工　部分	
审查			C53杆塔反滤措施		
校核					
设计					
制图			比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号　A164000989			图号	补救措施-9		



C54桩基反滤措施平面布置图



C54桩基反滤措施剖面图

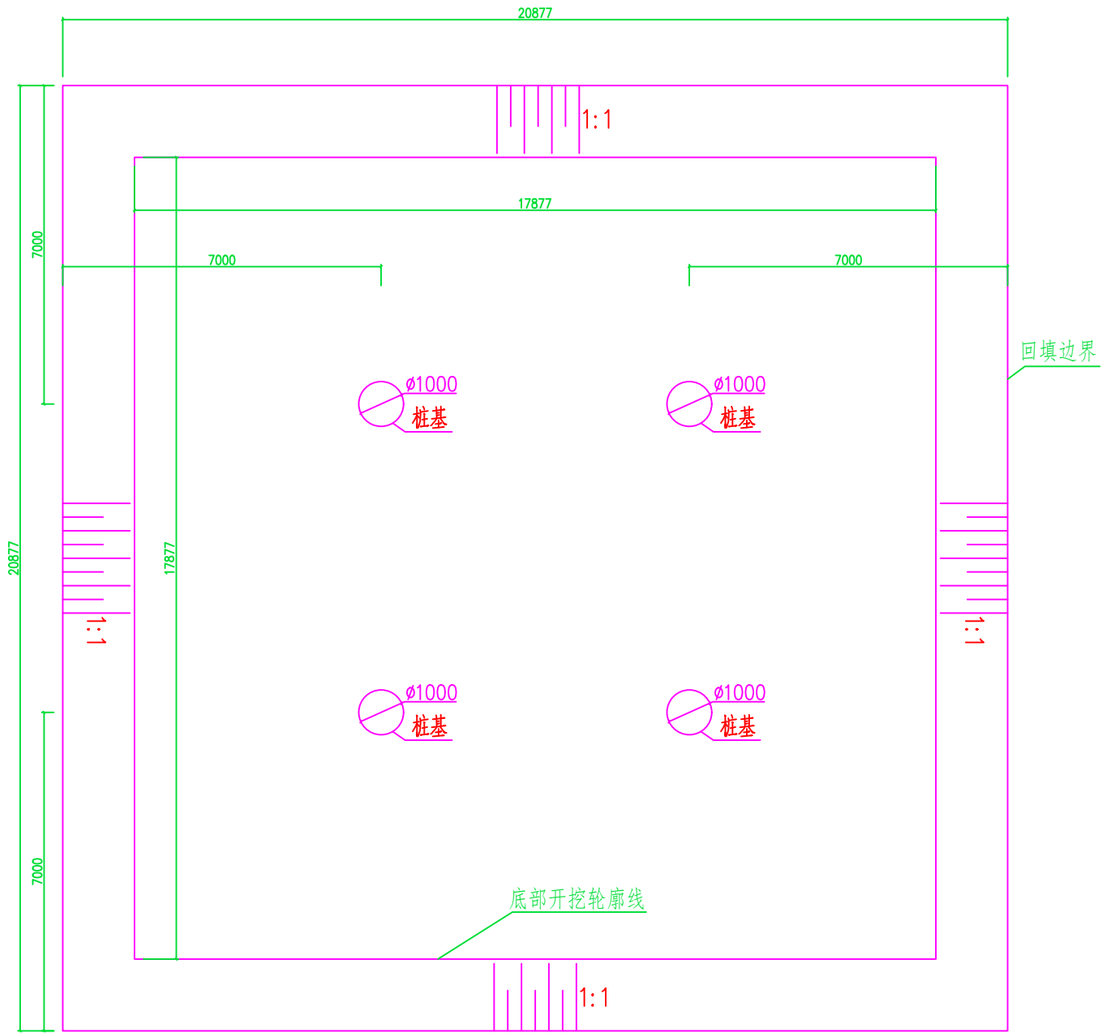
说明:

1、本图高程为1985国家高程基准，单位以m计,尺寸单位为mm;

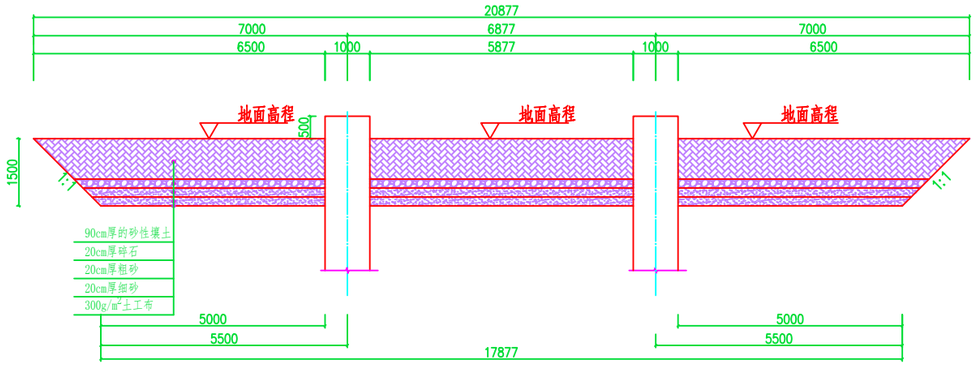
2、基坑回填要求:基坑回填采用原土，回填土干容重不小于1.55g/cm,，压实度不小于0.95。

3、每块预制砼六方块需设排水孔，排水孔居中布置，孔径约 45mm，块体缝隙采用沥青麻筋填塞。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河　设计	
核定				水工　部分	
审查		C54杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号　A164000989		图号	补救措施-10		



C55桩基反滤措施平面布置图



C55桩基反滤措施剖面图

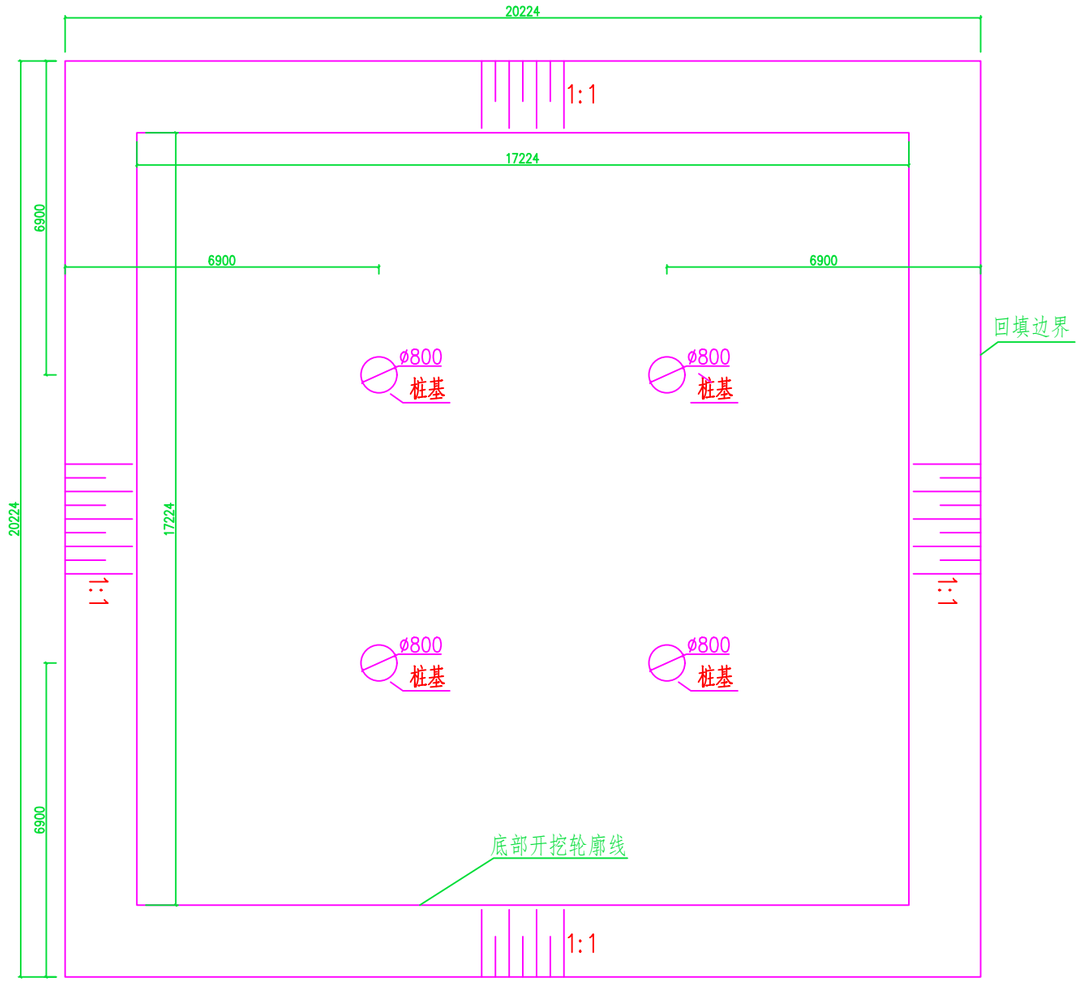
说明:

1、本图高程为1985国家高程基准，单位以m计,尺寸单位为mm;

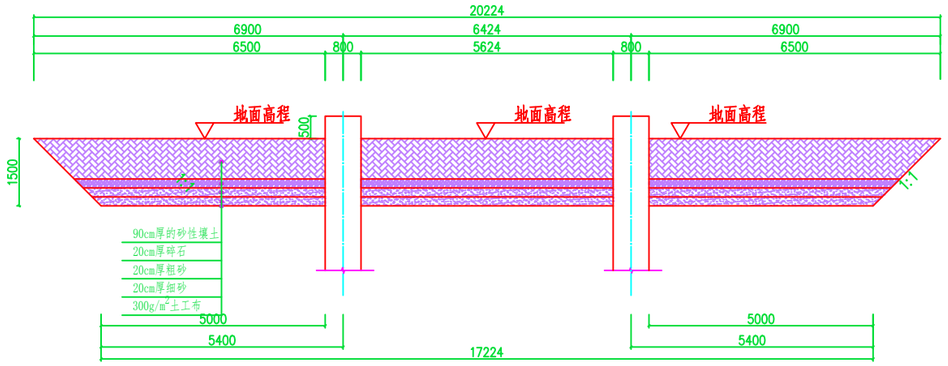
2、基坑回填要求:基坑回填采用原土，回填土干容重不小于1.55g/cm,，压实度不小于0.95。

3、每块预制砼六方块需设排水孔，排水孔居中布置，孔径约 45mm，块体缝隙采用沥青麻筋填塞。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxin Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C55杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-9		



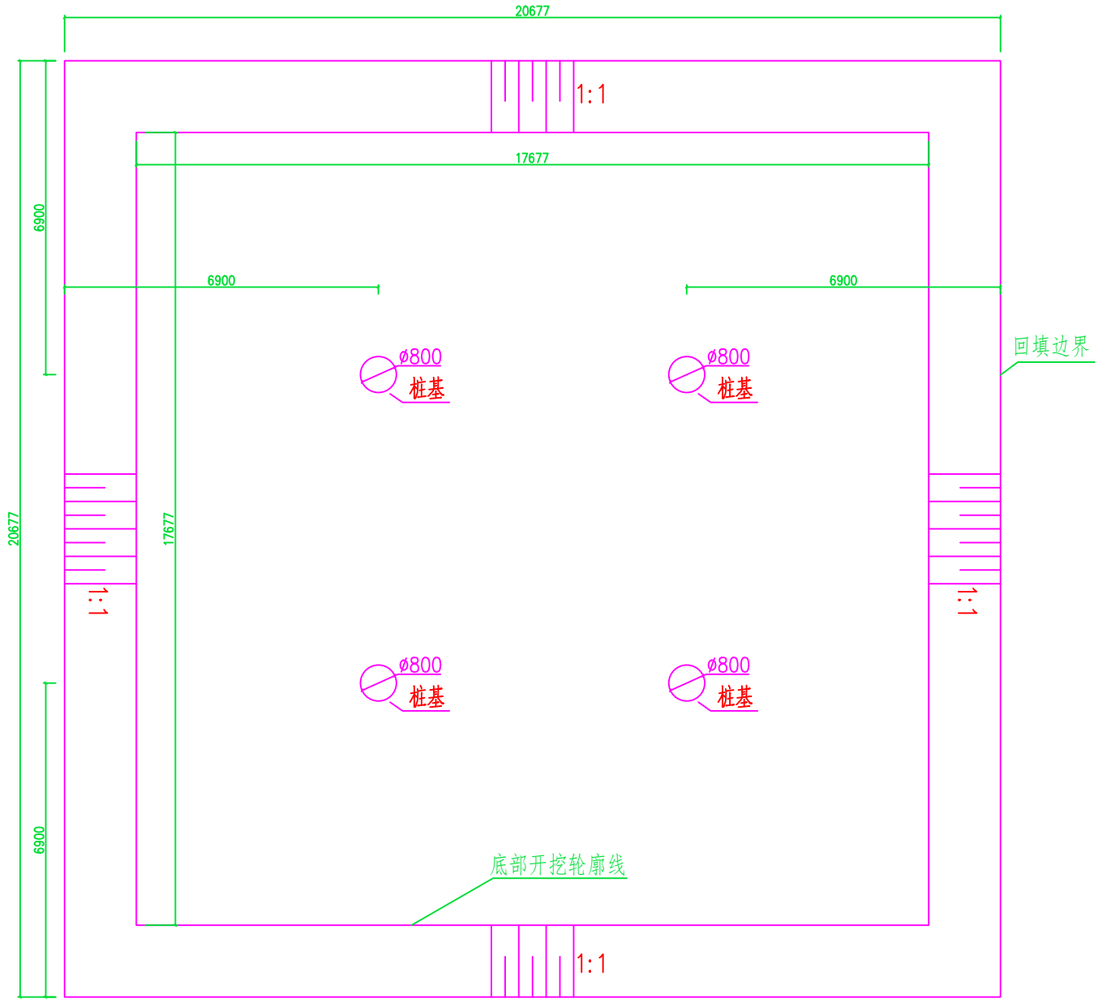
C56桩基反滤措施平面布置图



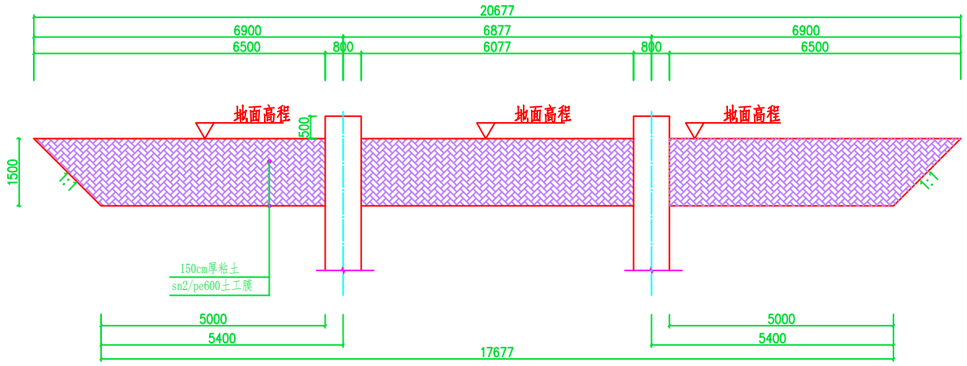
C56桩基反滤措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C56杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-11		



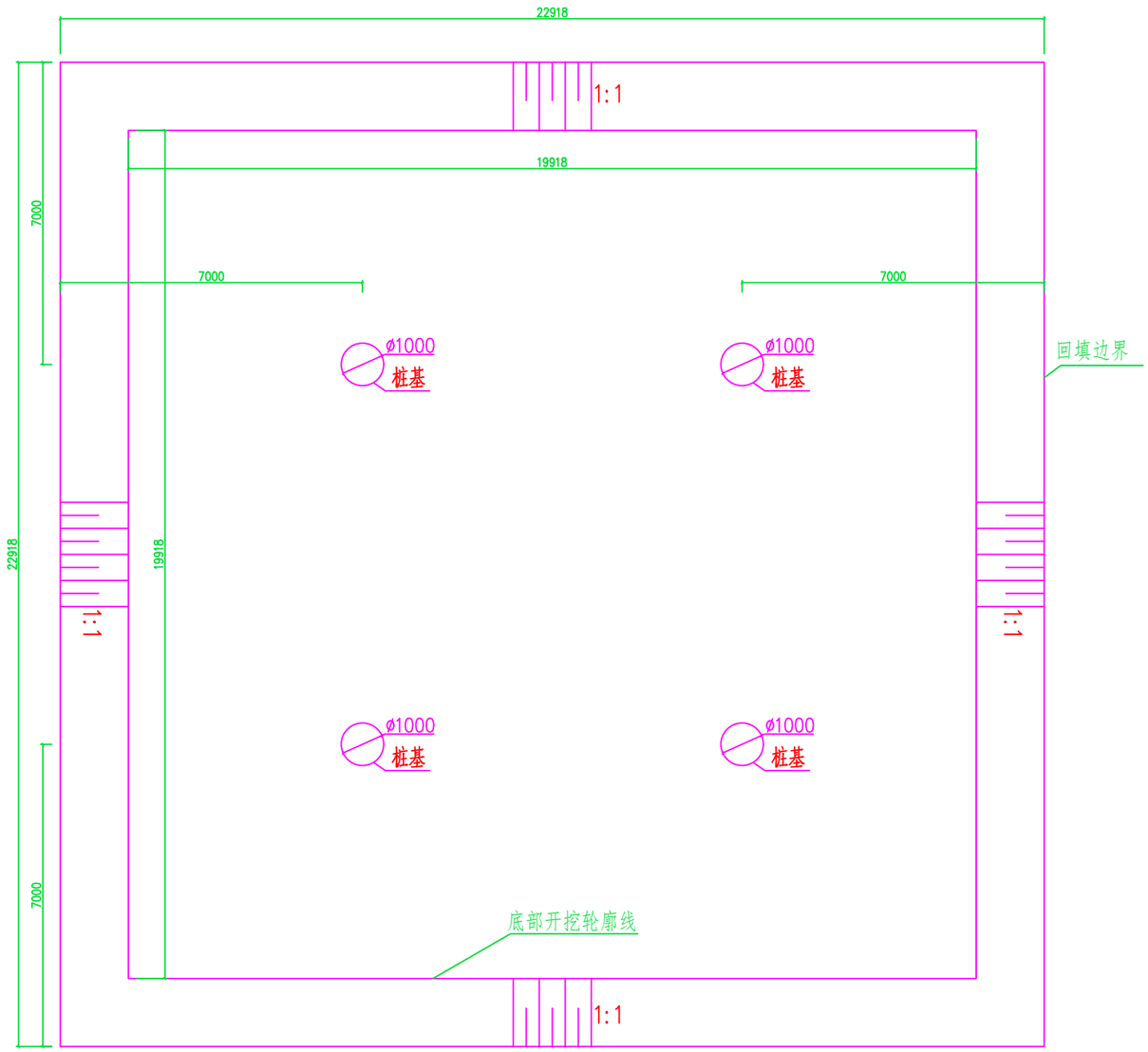
C58桩基防渗措施平面布置图



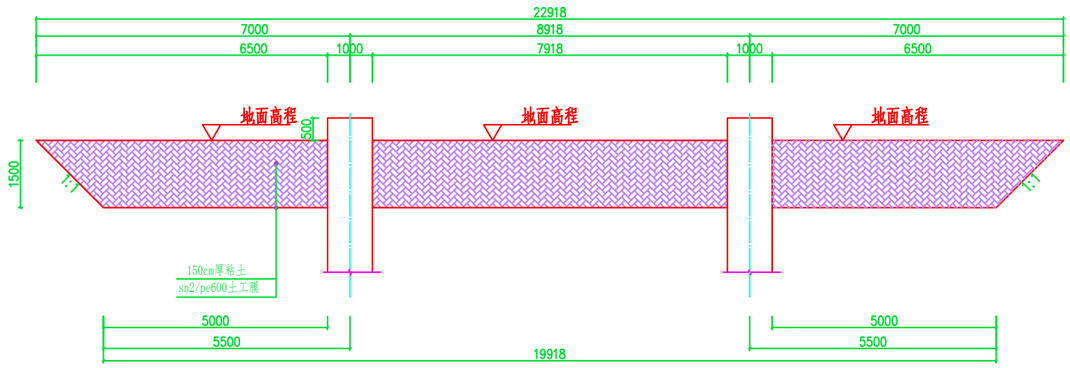
C58桩基防渗措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准			湖北能源江陵电厂220kV送出工程	涉河	设计
核定				水工	部分
审查			C58杆塔防渗措施		
校核					
设计					
制图			比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号	A164000989		图号	补救措施-11		



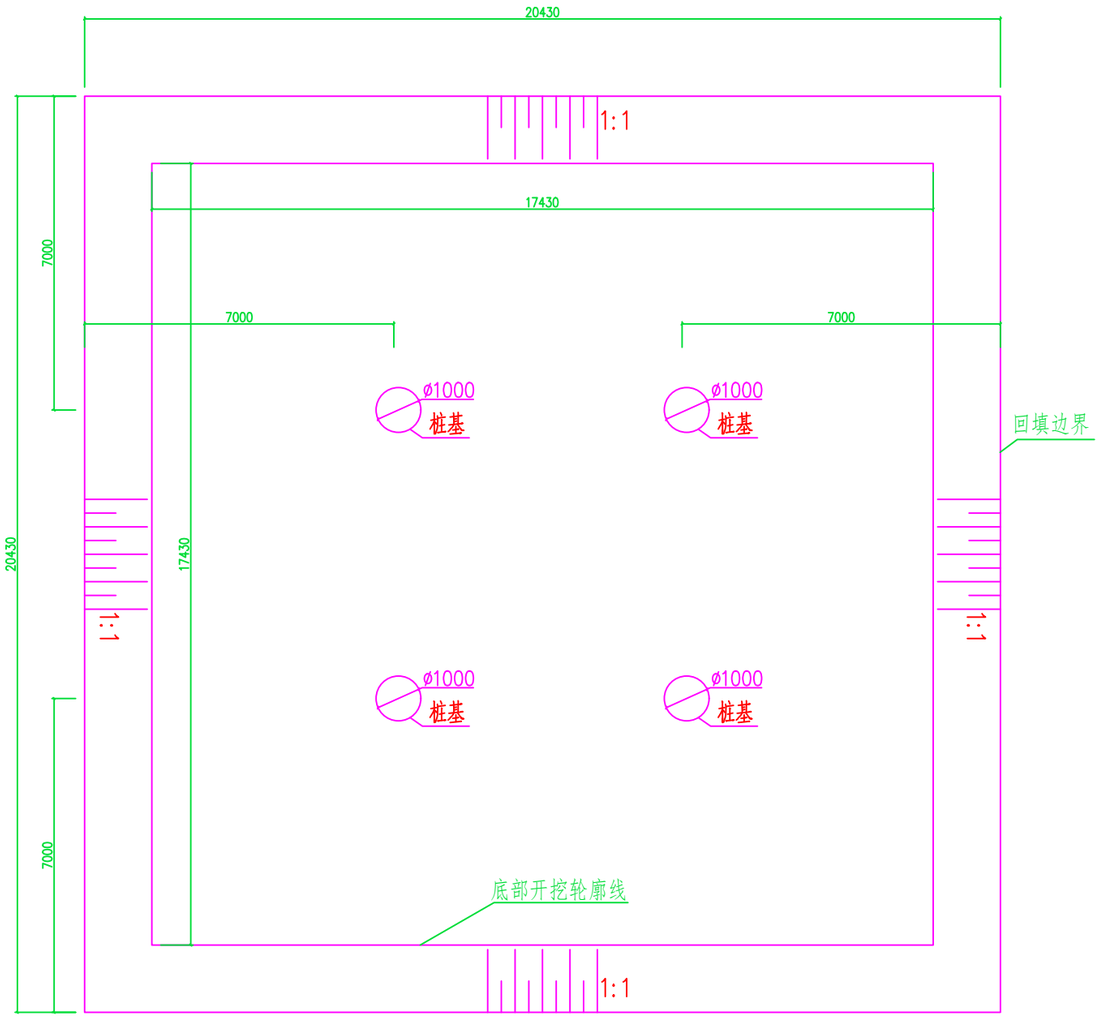
C59桩基防渗措施平面布置图



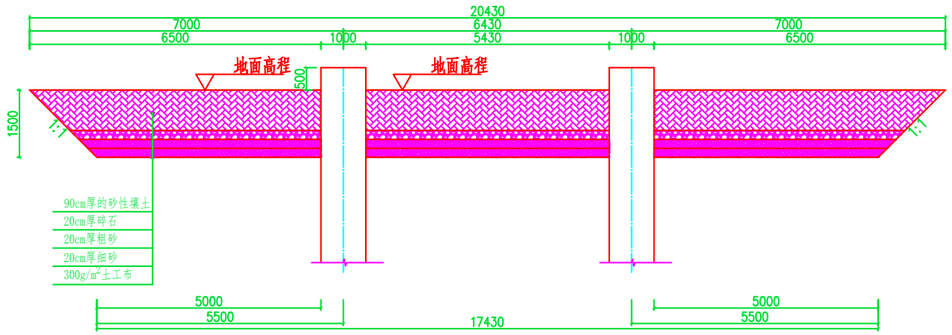
C59桩基防渗措施剖面图

说明:
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C59杆塔防渗措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-12		



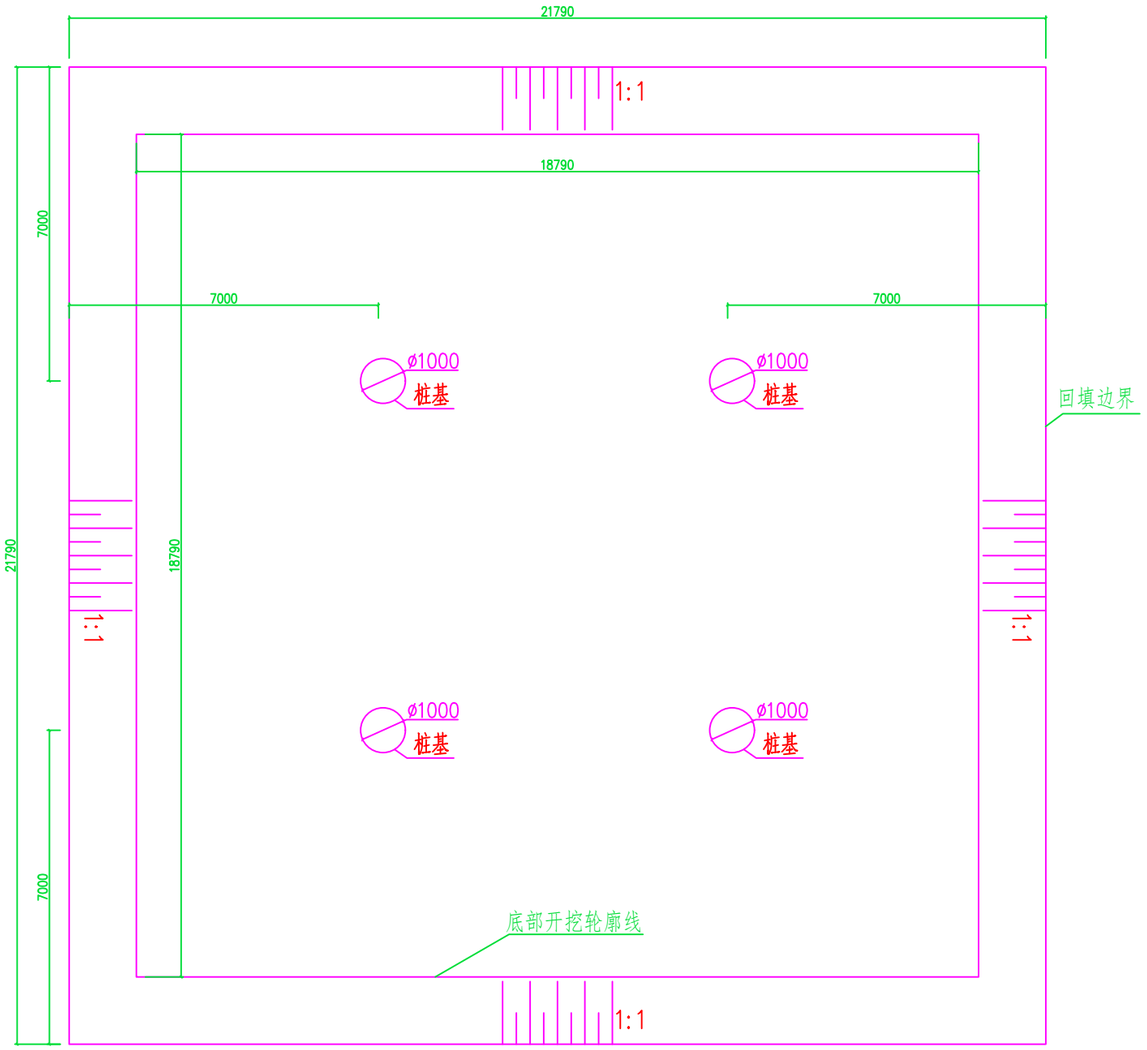
C60桩基反滤措施平面布置图



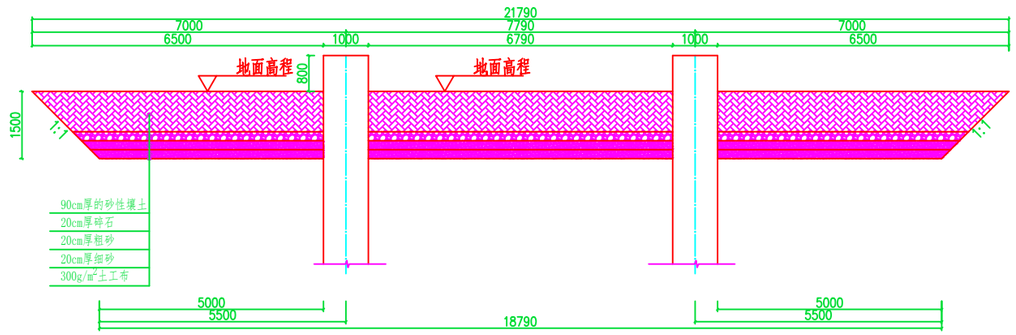
C60桩基反滤措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河　设计	
核定				水工　部分	
审查		C60杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号	A164000989	图号	补救措施-13		



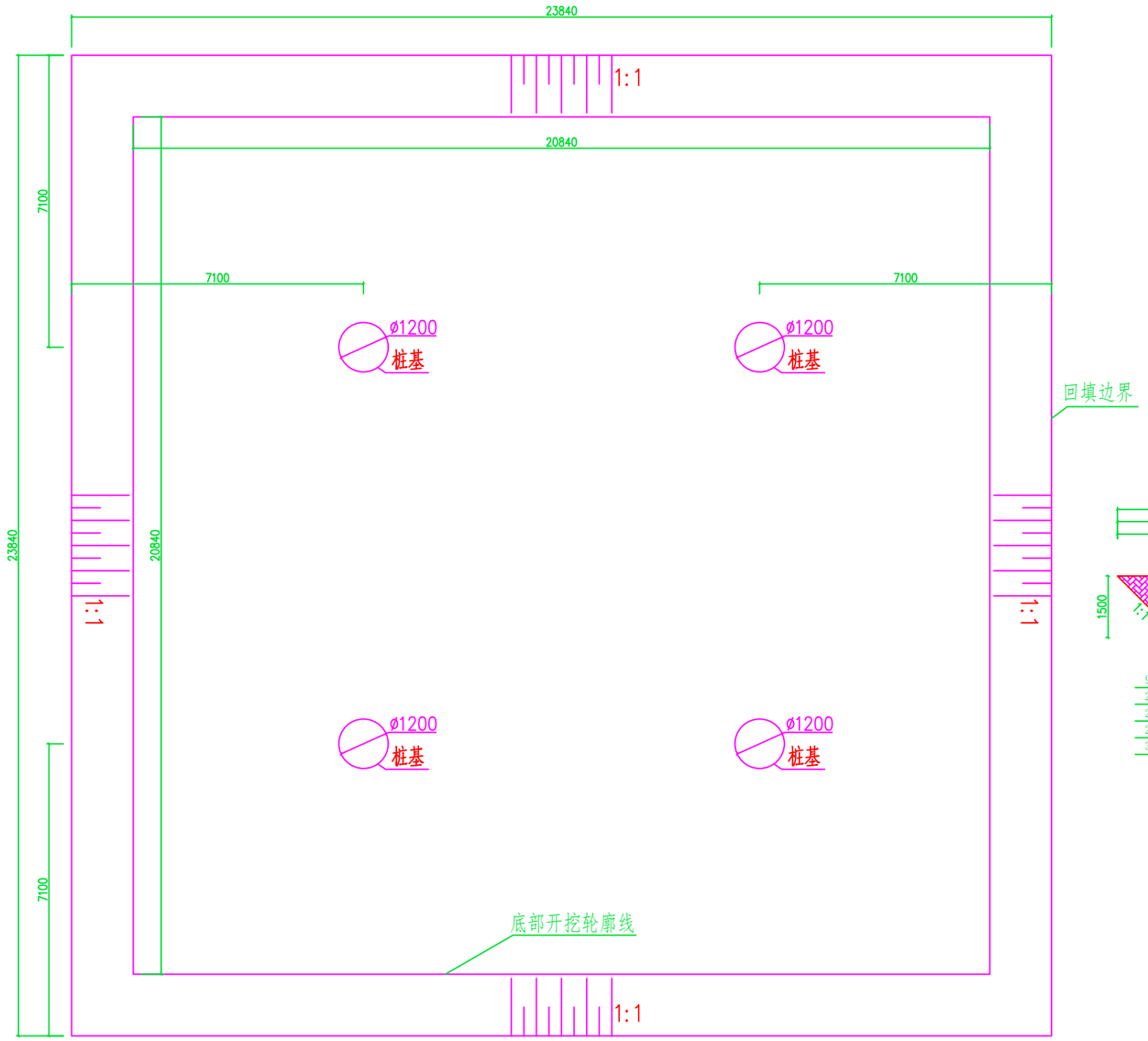
C61桩基反滤措施平面布置图



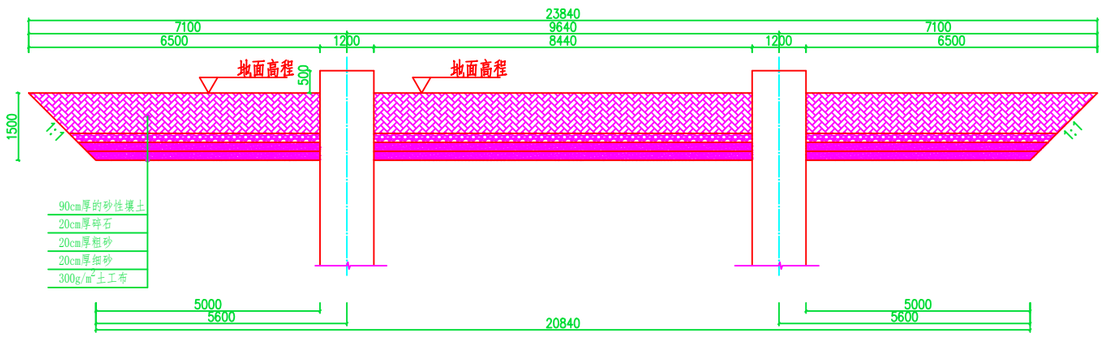
C61桩基反滤措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C61杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-14		



C62桩基反滤措施平面布置图

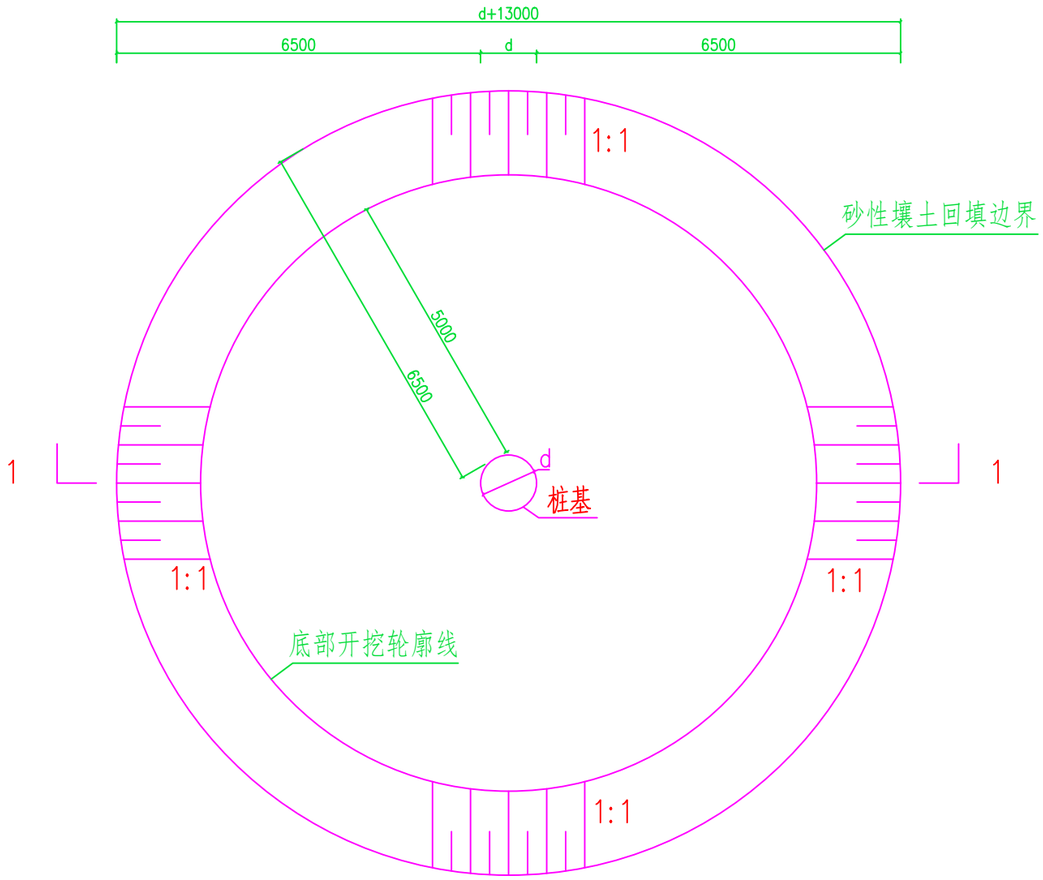


C62桩基反滤措施剖面图

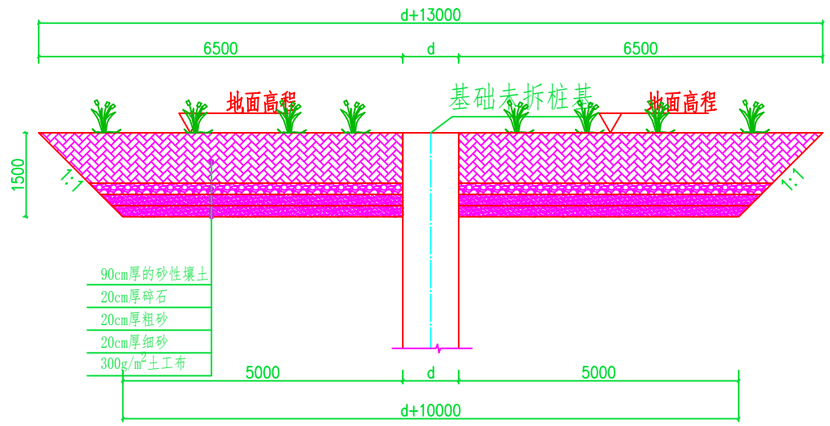
说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲防渗方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河	设计
核定				水工	部分
审查		C62杆塔反滤措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号	A164000989	图号	补救措施-15		

图7.1-16（a） 涉及堤防及河渠段杆塔拆除补救措施大样图



杆塔拆除后基础导渗处理平面布置图



杆塔拆除后基础反滤导渗处理剖面图

1-1剖面

说明：

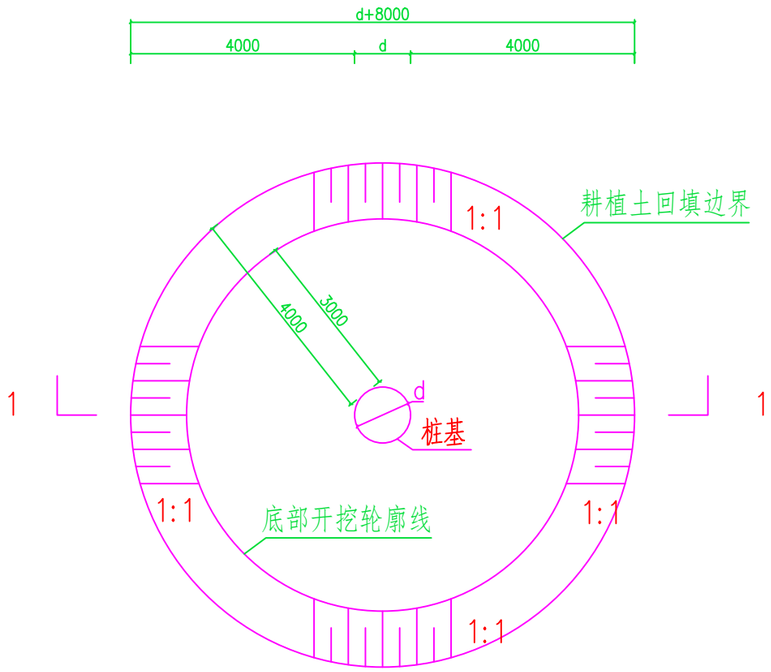
1、涉及堤防保护范围及跨河渠处杆塔拆除后处理

待上部结构完成拆除后，将地面以上裸露部分基础切除，地面以下不动，对拆除杆塔塔基进行反滤导渗处理，防渗体结构自下而上依次为300g/m²/土工布、0.2m厚细砂层、0.2m厚粗砂层、0.2m厚碎石层、0.9m厚砂性壤土，撒播草籽复绿。

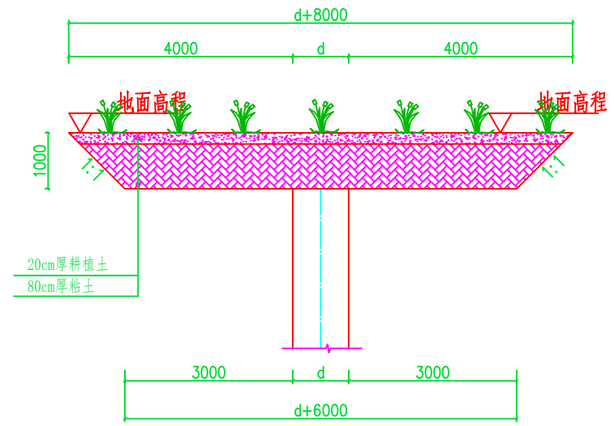
2、图中单位为mm。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河 设计	
核定				水工 部分	
审查		拆除线路涉堤防及渠道塔基补救措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-25		

图7.1-16（b） 不涉及堤防及河渠段杆塔拆除补救措施大样图



杆塔拆除后基础回填处理平面布置图



杆塔拆除后基础回填处理平面布置图

1-1剖面

说明：

1、不涉及堤防保护范围及跨河渠处杆塔拆除后处理

将基础拆除至地面以下1.0m后，进行回填处理，具体要求为：

（1）粘土回填深度0.8m，杆塔处黏土压实度不低于0.91。

（2）回填粘土上铺设0.2m厚耕植土，撒播草籽复绿。

2、图中单位为mm。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河 设计	
核定				水工 部分	
审查		拆除线路不涉堤防及渠道塔基补救措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-25		

图7.1-17（a） 荆江分洪区有效蓄洪容积补偿措施位置图

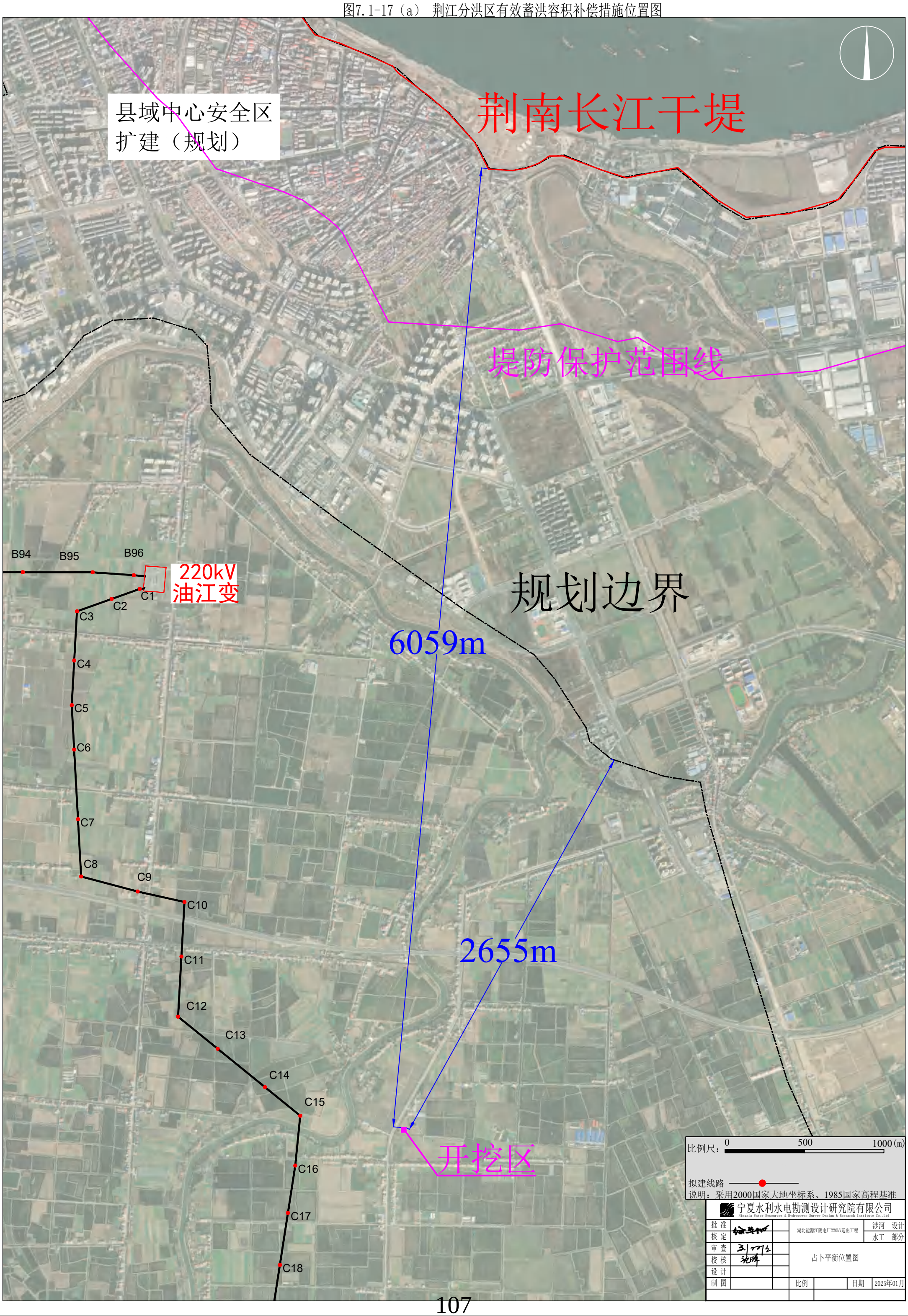


图7.1-17（b） 虎西备蓄区有效蓄洪容积补偿措施位置图

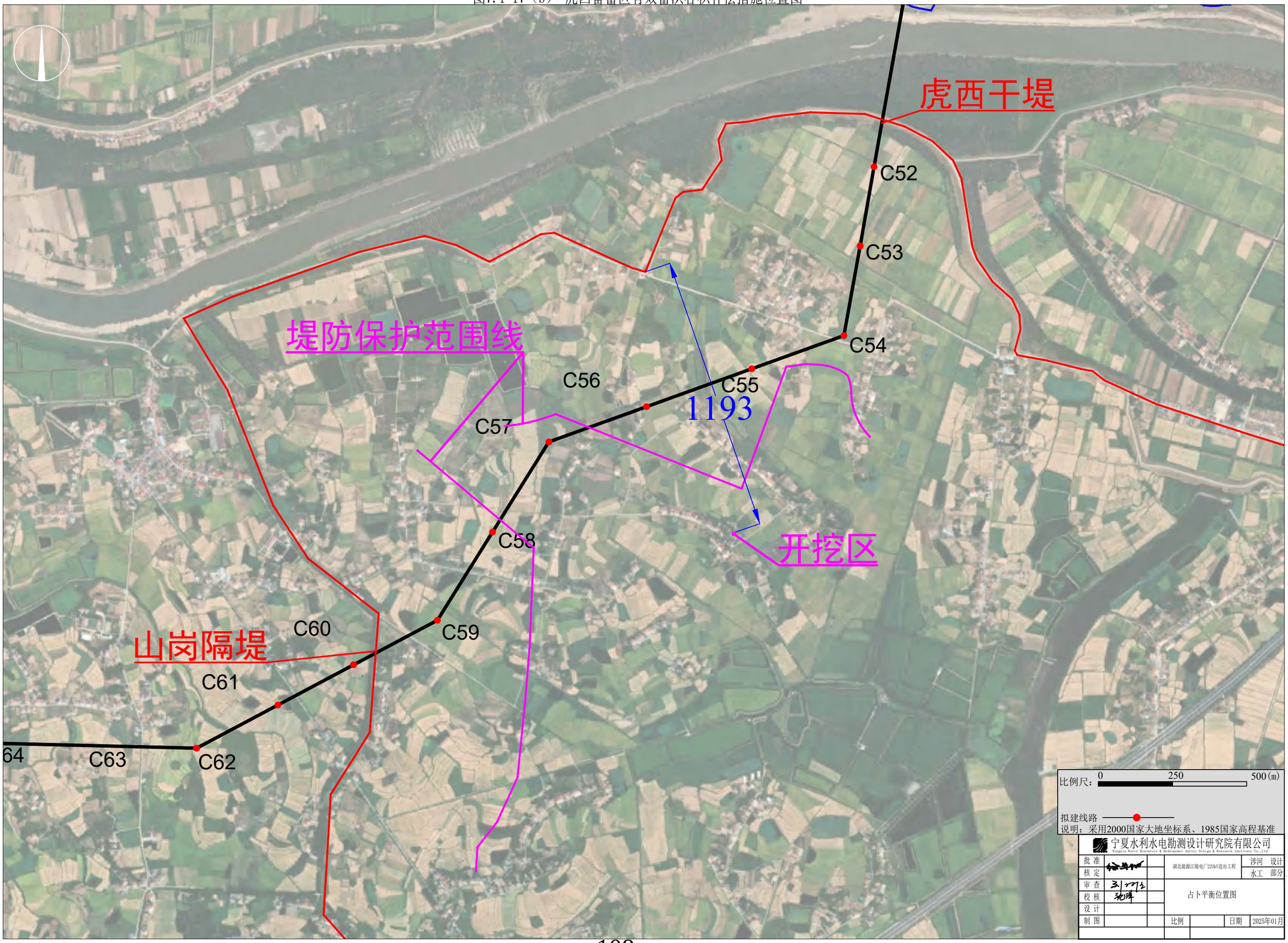


图7.1-18（a） 荆江分洪区有效蓄洪容积补偿措施平面布置图

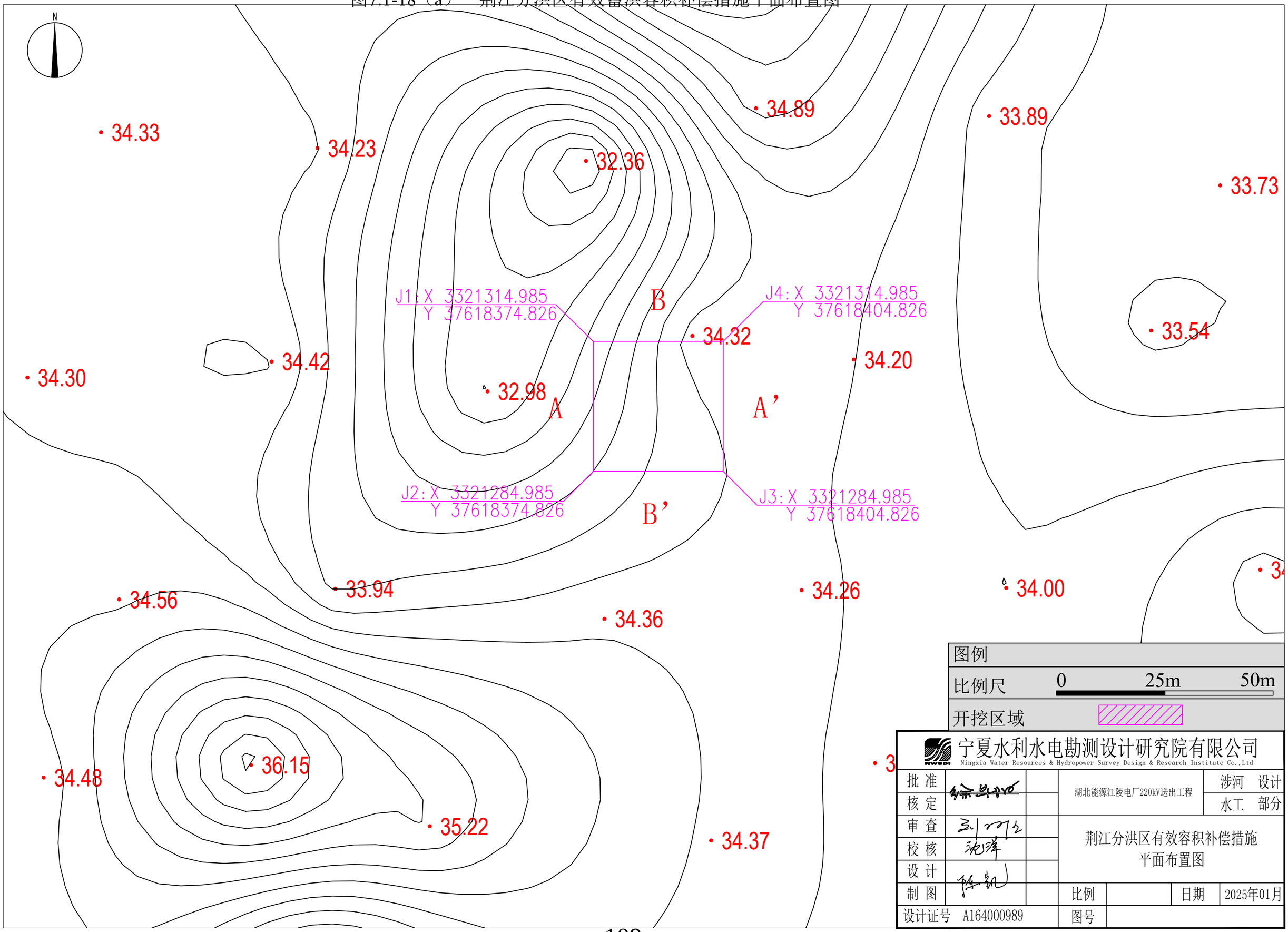
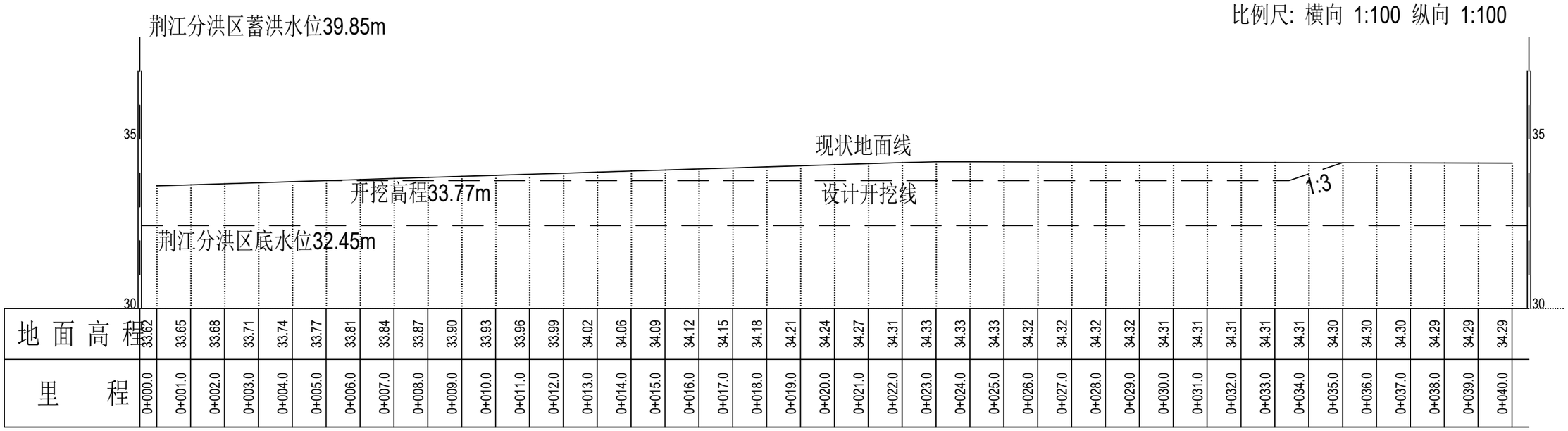
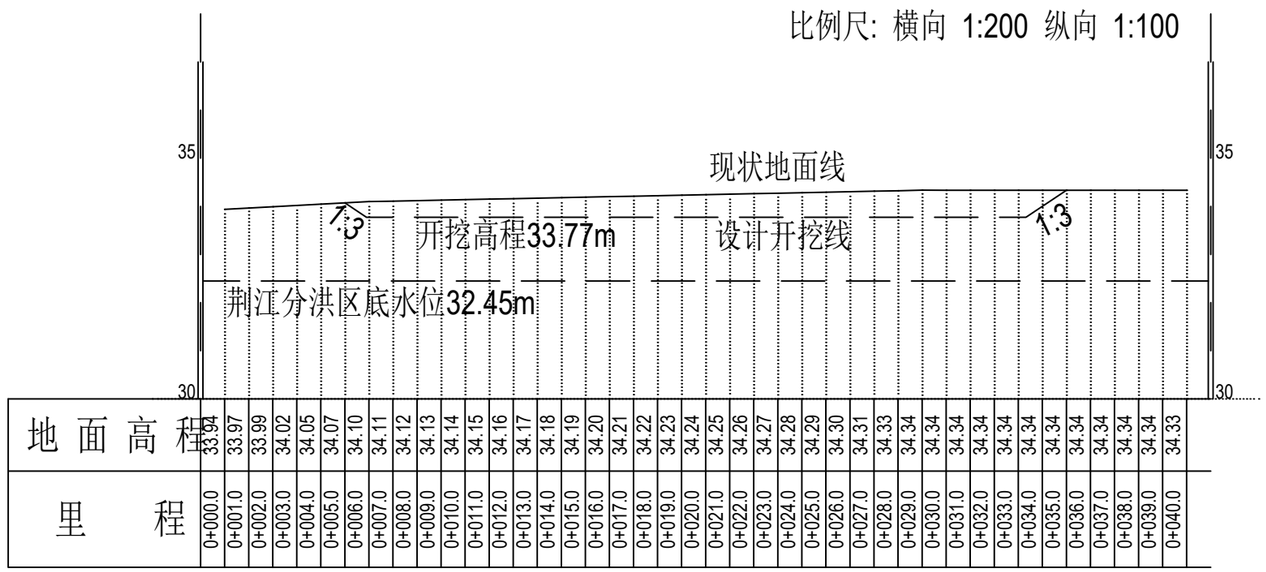


图7.1-18（b） 荆江分洪区有效蓄洪容积补偿措施剖面图



A-A’剖面图



B-B’剖面图

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河 设计	
核定				水工 部分	
审查		荆江分洪区有效容积补偿措施断面图			
校核					
设计					
制图		比例		日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号			

图7.1-19（a） 虎西预备蓄洪区有效蓄洪容积补偿措施平面布置图

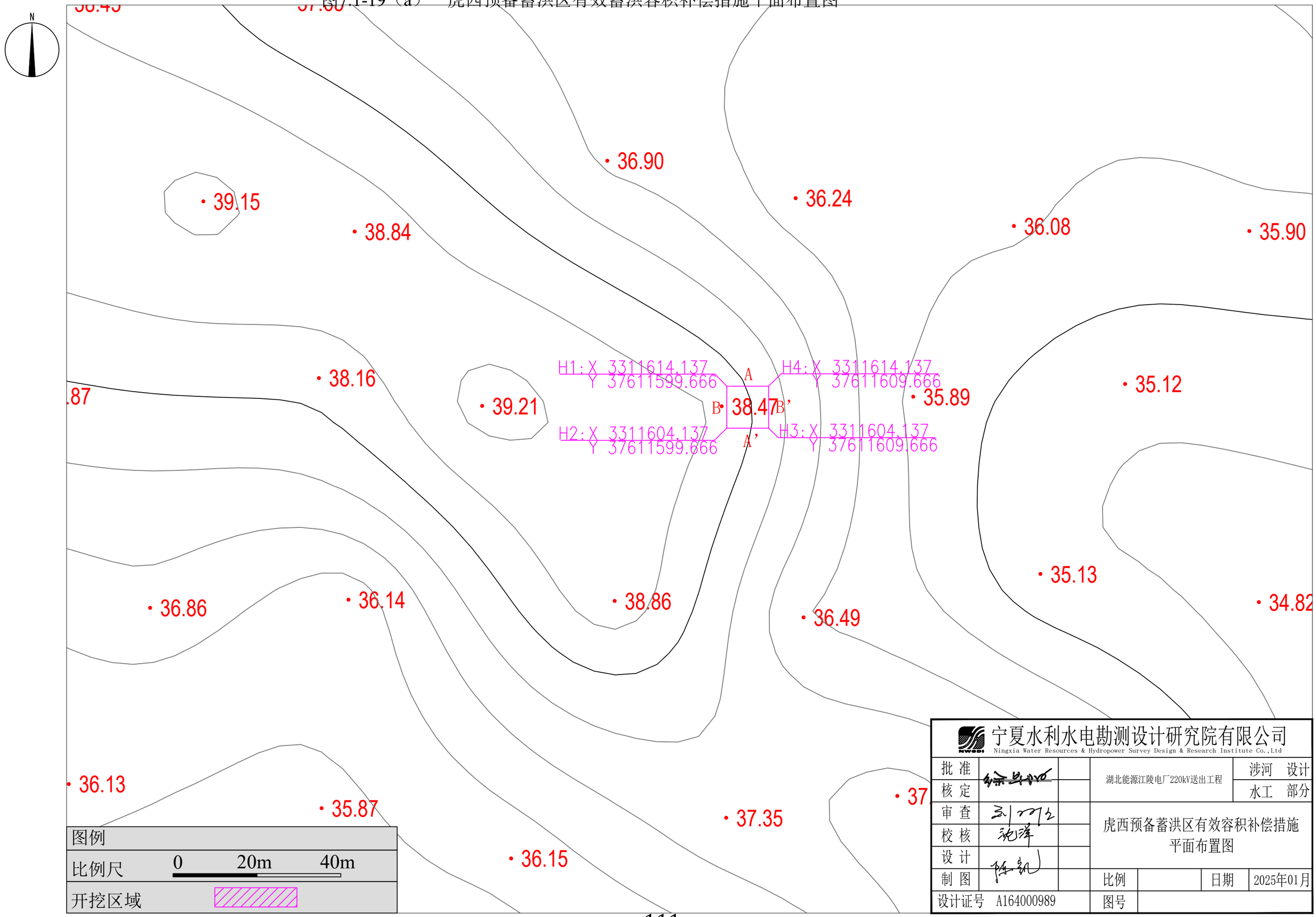
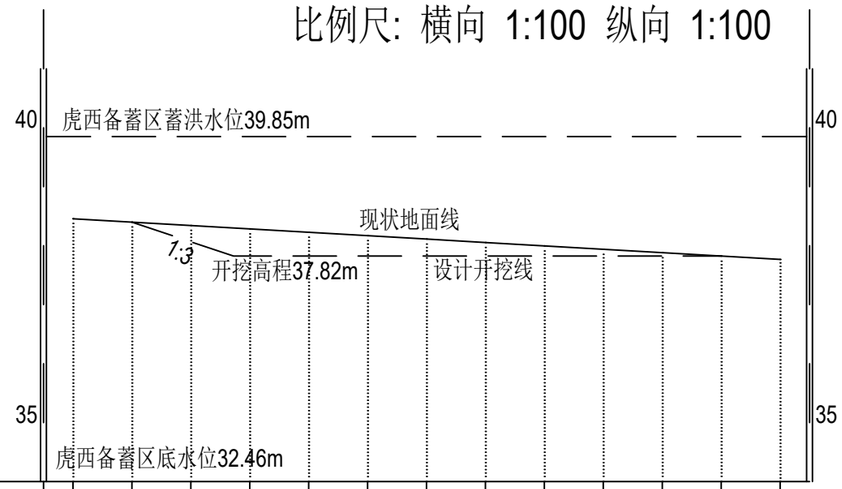
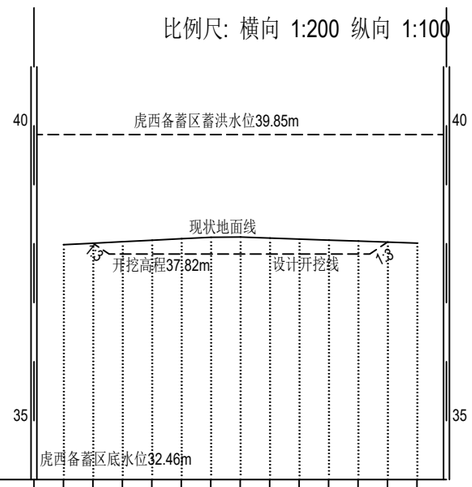


图7.1-19（b） 虎西预备蓄洪区有效蓄洪容积补偿措施剖面图



地面高程	38.46	38.40	38.34	38.28	38.23	38.17	38.11	38.05	38.00	37.94	37.88	37.82	37.77
里程	0+000.0	0+001.0	0+002.0	0+003.0	0+004.0	0+005.0	0+006.0	0+007.0	0+008.0	0+009.0	0+010.0	0+011.0	0+012.0

B-B’剖面图



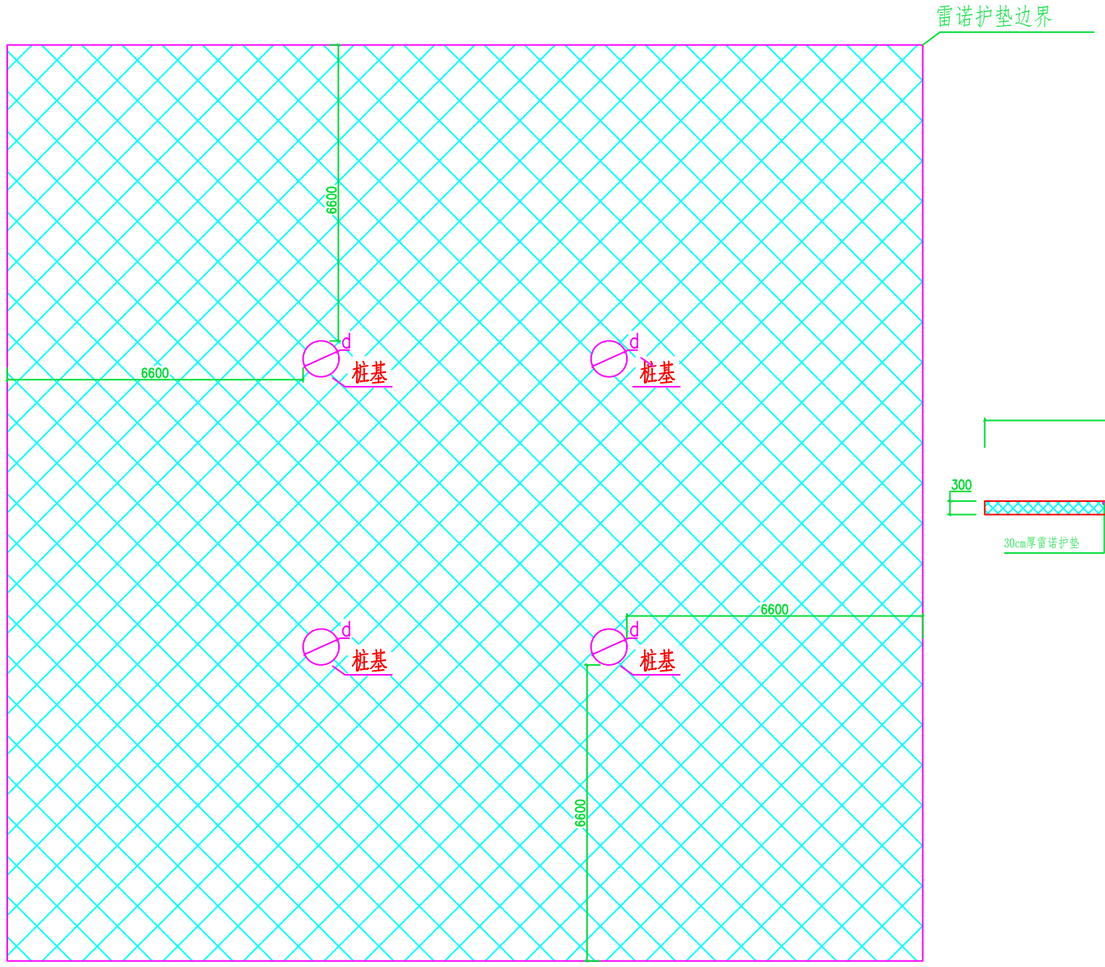
地面高程	37.98	38.01	38.03	38.06	38.08	38.11	38.11	38.09	38.08	38.06	38.04	38.03	38.01
里程	0+000.0	0+001.0	0+002.0	0+003.0	0+004.0	0+005.0	0+006.0	0+007.0	0+008.0	0+009.0	0+010.0	0+011.0	0+012.0

A-A’剖面图

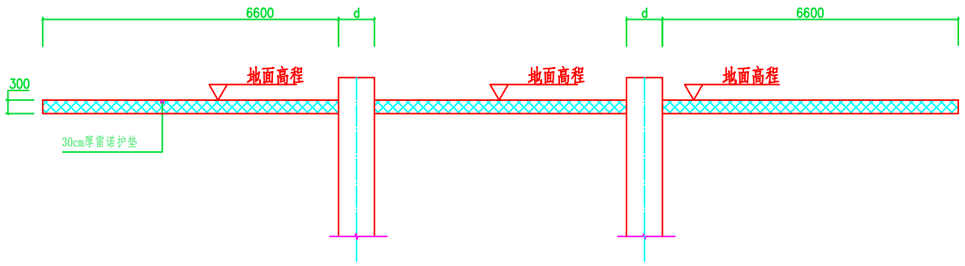
宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程		涉河 设计	
核定				水工 部分	
审查		虎西预备蓄洪区有效容积补偿措施断面图			
校核					
设计					
制图		比例		日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号			

防冲塔基一览表

杆塔编号	桩径d(mm)	杆塔编号	桩径d(mm)
B61	800	B93	800
B62	800	B94	800
B63	1400	B95	1200
B64	800	B96	1400
B65	800	C1	1400
B66	800	C2	800
B67	800	C3	1600
B68	2000	C4	800
B69	1200	C5	1200
B70	800	C6	1000
B71	800	C7	1000
B72	1600	C8	1600
B73	1000	C9	1400
B74	1800	C13	1000
B75	1200	C14	800
B76	800	C15	1600
B77	1600	C16	1800
B78	800	C17	800
B79	800	C18	800
B80	1400	C19	1200
B81	1200	C20	1000
B82	800	C21	1000
B83	800	C22	1000
B84	800	C23	1000
B85	1200	C24	1000
B86	800	C25	1400
B87	800	C26	1000
B88	1800	C27	1400
B89	800	C28	1000
B90	1400	C29	1400
B91	800	C30	1000
B92	800	C31	1000



桩基防冲措施平面布置图



桩基防冲措施剖面图

说明：
1、图中单位为mm。
2、本次防冲方案设计与主体工程同步进行。

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co.,Ltd					
批准		湖北能源江陵电厂220kV送出工程	涉河	设计	
核定			水工	部分	
审查		杆塔防冲措施			
校核					
设计					
制图		比例	1:1000	日期	2025年01月
设计证号 A164000989		图号	补救措施-11		