

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补
光伏发电项目 110 千伏送出线路工程
(涉民主垸蓄滞洪区段)
洪水影响评价报告
(报批稿)



二〇二六年五月

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补
光伏发电项目 110 千伏送出线路工程
(涉民主垸蓄滞洪区段)
洪水影响评价报告
(报批稿)

声 明

本报告仅限于本工程项目使用。我公司拥有本报告（成果、资料）的著作权，未经授权，任何单位和个人不得抄录、翻印、传播或他用；对于侵权行为，我公司将保留追究其法律责任的权利。

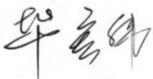
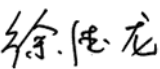
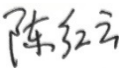
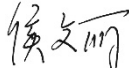
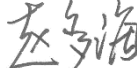
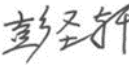
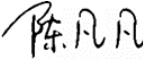
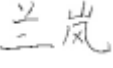
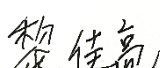


报告名称：益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）洪水影响评价报告

项目单位：国能（沅江）新能源有限公司

设计单位：湖南馨雅林工程技术有限公司

编制单位：湖北一方科技发展有限责任公司
湖南馨雅林工程技术有限公司

核	准：	毕宏伟		
				
核	定：	徐德龙	史东华	
				
审	查：	陈红云	侯文丽	
				
校	核：	王文静	赵多海	唐吴晗
				
主要编写人员：		周浩然	彭圣轩	林洁梅
				
		陈凡凡	兰 岚	黎佳亮
				

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）基本情况表

序号	名 称	内 容
一	建设项目名称	益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）
二	建设单位概况	
1	名称	国能（沅江）新能源有限公司
2	联系人	徐万翔
3	联系电话	18075128452
4	通讯地址	湖南省益阳市沅江市高新技术产业园标准化厂房第 4 栋 1 楼
三	报告编制单位概况	
1	名称	湖北一方科技发展有限公司
2	联系人	王文静
3	联系电话	18671069257
4	通讯地址	湖北省武汉市江岸区解放大道 1863 号
四	建设项目概况	
1	建设项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 方案调整 ☐ 延续申请
2	建设项目类型	☐ 码头工程（含渡口） ☐ 桥梁工程 ☐ 道路工程（含铁路） ☐ 管（隧）道工程 ☒ 缆线工程（通信缆线、输变电线路） ☐ 造（修、拆）船项目 ☐ 航道整治工程 ☐ 滩岸环境综合整治工程 ☐ 取排水设施 ☐ 其他项目
3	建设项目工程规模	☐ 大型 ☒ 中型 ☐ 小型
4	项目建设地点	拟建线路工程起于益阳市沅江市琼湖街道安宁垸生态渔场待建的 110kV 升压站，从省道 S221 保民垸大桥上游约 3km 处跨甘溪港进入民主垸，途径益阳市沅江市琼湖街道、资阳区张家塞乡、茈湖口镇，止于民主垸已建的资茈线 073 号塔。
5	建设项目概位坐标	起止坐标分别为 112°24'0.45"，28°46'48.86"和 112° 29'53.52"，28° 43'2.27"
6	所属行政区域	湖南省益阳市沅江市、资阳区
	涉及水行政主管部门	长江水利委员会、湖南省水利厅、益阳市水利局、沅江市水利局、资阳区水利局
7	所在河段防洪标准	民主垸蓄滞洪区 10~20 年一遇；外江甘溪港河为 1954 年洪水
8	所在河段设计洪水位	民主垸设计蓄洪水位 33.28m（85 高程，冻结吴淞 35.25m），底水位 26.28m（冻结吴淞 28.25m）；甘溪港设计洪水位 33.54m
9	河湖管理范围	（1）甘溪港河道管理范围线 杆塔 N7~N8 跨甘溪港。根据《关于资水、洞庭湖等省管河湖益阳段及胡子口河、大通湖等市管河湖管理范围划界成果的公示》，跨越甘溪港位置左岸河道管理范围线为背水侧堤脚线外延 50m，右岸河道管理范围线为背水侧堤脚线外延 10m。

		(2) 甘溪港右岸民主垸大堤管理范围线 根据《湖南省沅江市大中型及重点小型水利工程项目管理与保护范围划界方案》，跨越位置左岸堤防为长春垸防洪大堤胭脂湖东堤-沅江县段，跨越位置右岸堤防为民主垸防洪大堤保民垸西堤沅江县段，背水侧堤防管理范围线均采用河湖划界管理范围线，背水侧堤防保护范围线均以管理范围线外延 100m。 (3) 金甲间堤和乌龙间堤管理范围线 根据《湖南省益阳市资阳区小型规模以上水利工程项目管理与保护范围划界方案（二）》，民主垸金甲间堤和乌龙间堤的管理范围线以坡脚线外延 30m，保护范围线以管理范围线外延 50m。 (4) 杆塔塔基边缘与堤脚距离 杆塔 N7~N8 跨越甘溪港，N8 距民主垸防洪大堤堤脚 51.40m，位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内。 杆塔 N19~N20 跨越金甲间堤，N19 距堤脚 206.10m，N20 距堤脚 81.16m，均位于金甲间堤保护范围线以外。 杆塔 N33~N34 跨越乌龙间堤，N33 距堤脚 60.77m，N34 距堤脚 201.89m，N33 位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内，N34 位于堤防保护范围线以外。此外，杆塔 N32 距乌龙间堤堤脚 79.34m，位于间堤管理范围线以外、保护范围线以内。 N8、N9、N10 分别距金甲间堤堤脚 96.89m、130.40m、165.43，均位于堤防保护范围线以外。 N38、N39、N40 分别距乌龙间堤堤脚 231.89m、140.25m、177.75m，均位于堤防保护范围线以外。
10	建设项目附近现状堤防基本情况	(1) 民主垸防洪大堤：3 级堤防，跨越位置堤防桩号为 85+060，堤顶高程 35.60m，堤防现状达标。 (2) 金甲间堤：4 级堤防，跨越位置堤防桩号 72+135，堤顶高程 36.58m，堤防现状达标。 (3) 乌龙间堤：4 级堤防，跨越位置堤防桩号 1+910，堤顶高程 35.10m，堤防现状达标。
11	蓄滞洪区情况	民主垸位于湖南省益阳市资阳区和沅江市境内，东南隔资水北支、东支与湘阴县赫山区相望，西为甘溪港河，北临南洞庭湖的万子湖，分洪运用几率为 10~20 年一遇。分洪区蓄洪面积 210.28km ² ，垸内地形平坦开阔，地势西高、东低，地面高程 25.0~39.5m。民主垸底水位 26.28m，设计蓄洪水位 33.28m，复核有效蓄洪容积 12.18 亿 m ³ ，扣除安全区后实际有效蓄洪容积 11.96 亿 m ³ 。
12	国家基本水文测站情况	不涉及国家基本水文测站
13	占用蓄滞洪区容积	新建杆塔及塔基占用有效蓄洪容积为 111.68m ³ ，采取容积补偿措施后，不占用有效蓄洪容积。
14	项目所在岸线功能分区及划分依据	无岸线功能分区
15	项目是否位于生态敏感区	不涉及生态敏感区
16	工程规模	民主垸内新建线路路径长度约 13.01km，新建杆塔 46 基。
17	高程及平面坐标系	高程系统采用 1985 国家高程基准，平面坐标采用 2000 国家大地坐标系。

五	工程布置	
1	平面布置	沿东南方向走线，从省道 S221 保民垸大桥上游约 3km 处跨甘溪港进入民主垸，途径鸟子湖南侧、贾家湾、山田洲、李家湾、雷家湾，走皮家山北侧，线路与杨林冲西灌渠平行向正南方向走线，后途径大潭州村线路继续转为东南方向走线，途径贾家湾、潭洲十七组、潭洲十六组后线路朝正南方向走线，继续经过五围、注南湖村、上围子后，T 接已建的 110kv 资茆线 073 号塔，线路途径益阳沅江市、益阳市资阳区，全线单架空，曲折系数 1.16。
2	主要建筑物结构方案	(1) 杆塔型式主要有 110-DA31D-ZMC1 直线塔、110-DA31D-ZMC2 直线塔、110-DA31S-DJC 双回路终端塔、110-DA31D-JC1 转角塔、110-DA31D-JC2 转角塔、110-DA31D-JC3 转角塔、110-DA31D-JC4 转角塔。杆塔档距为 191~387m，呼高为 21~51m，全高为 29.3~57.8m，铁塔基础根开 4437~12000mm。导线弧垂最低点高程 43.61~60.89m，与设计蓄洪水位 33.28m 间的净空为 10.33~27.61m。 (2) 基础为灌注桩基础，基础型号为 110-DA31D-GZ04、110-DA31D-GZR03、110-DA31D-GJ104、110-DA31D-GJ204、110-DA31D-GJ303、110-DA31D-GDJ04、110-DA31S-GDJ04。灌注桩直径 800~1400mm，基础立柱露出地面高度为 800~2000mm，桩埋深 6500~18000mm。
六	评价范围	本次评价范围为民主垸蓄滞洪区，评价对象为民主垸蓄滞洪区内拟建的 46 基杆塔及导线。蓄滞洪区内线路长度 13.01km，杆塔编号为 N8~N53。
七	与规划的符合性	拟建工程对《长江流域综合规划》《长江流域防洪规划(2025~2035 年)》(修编中)、《洞庭湖区综合治理规划》等规划及规划实施无影响，不会影响流域和区域洪水调度安排，满足洪水调度方案要求。
八	与负面清单符合性	拟建工程为输变电工程，工程区不属于自然保护区、风景名胜核心区、饮用水水源一级或二级保护区、水产种质资源保护区等生态敏感区，工程不侵占长江岸线。因此拟建工程不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》中禁止建设的项目。
九	主要防洪评价计算结论	(1) 建设项目对防洪的影响分析 ①由二维平面数模计算结果可知，工程前后分洪流量过程基本一致；工程建设对分洪历时无影响；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无影响；工程前后堤防附近特征点流速峰值基本无变化，工程修建对蓄滞洪区边界附近流速基本无影响。 ②在设计蓄洪水位条件下，工程占用有效蓄洪容积为 111.68m³，为现状蓄滞洪区有效蓄洪容积的 0.000092%，为扣除安全区后有效蓄洪容积的 0.000093%。采取容积补偿方案后，对蓄滞洪区蓄洪容积无影响。 ③渗流稳定计算结果表明工程建设前后堤防渗流稳定，满足相关规范要求。 (2) 洪水对建设项目的影响分析 ①在设计蓄洪水位条件下，拟建线路工程杆塔塔基淹没 46 基，

		淹没水深为 1.29~8.78m。 ②在设计蓄洪水位条件下，拟建线路工程杆塔塔基局部冲刷值为 0.53~0.77m。
十	主要防洪影响综合评价	(1) 工程建设满足《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》；工程跨越民主垸大堤，塔基位于堤防管理范围线以外，工程建设对长江中下游蓄滞洪区规划、民主垸蓄滞洪区蓄滞洪和安全建设规划及其实施无影响。 (2) 工程设计标准满足《防洪标准》(GB50201-2014)；工程导线弧垂最低点高程均高于蓄滞洪区设计蓄洪水位，满足防洪要求；当蓄滞洪区分洪运用时，拟建工程基础及铁塔将被洪水淹没，建设单位应对杆塔水下部分采用防腐处理措施，做好蓄滞洪区启用时的应急措施。 (3) 工程侵占蓄滞洪区总容积 111.68m³，占蓄滞洪区有效蓄洪容积 12.18 亿 m³ 的比例为 0.000092%。采取容积补偿措施后，工程建设对民主垸蓄滞洪区有效蓄洪容积无影响。 (4) 工程建设对蓄滞洪区的分洪流量、分洪历时、蓄滞洪区内流速过程和水位过程无影响，对蓄滞洪区分洪运用无影响。 (5) 工程跨越民主垸大堤、金甲间堤、乌龙间堤，跨越位置上空导线与堤顶最小净空 32.81m、15.66m、18.36m，满足安全要求，建设项目对蓄滞洪区防洪工程无影响。 (6) 拟建工程均一跨跨越蓄滞洪区内河渠、湖泊及其堤防，工程建设对蓄滞洪区内河道（湖泊）行洪、河势稳定无影响。 (7) 蓄滞洪区分洪运用时，塔基础局部最大冲深度为 0.77m，工程杆塔采用灌注桩基础，耐冲性较好，对杆塔安全无影响。 (8) 施工期施工车辆进出蓄滞洪区利用现状道路，施工期对堤防稳定无影响；工程施工场地均布置在蓄滞洪区内，一旦蓄滞洪区启用，施工工区均将会被淹没。 (9) 拟建工程线路跨越堤防、道路最小净空分别为 15.66m、15.66m，导线弧垂最低点与蓄洪水位间最小净空为 10.33m，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。 (10) 工程建设对附近第三人合法水事权益无影响。
十一	主要防治与补救措施	(1) 采取了占补平衡措施，补偿了占用容积。 (2) 对距离堤防较近以及距分洪口较近的杆塔采取了防冲反滤措施处理。
十二	主要建议	(1) 工程涉及的蓄洪容积补偿方案等，应与主体工程同时施工，同时投入使用。 (2) 工程建设过程中产生的不可用的弃土应运送至指定的弃土场，不得堆放在蓄滞洪区内。 (3) 建设项目施工时应严格按照相关规范要求进行，严格控制施工质量，做好施工管理和安全监测工作。 (4) 工程 T 接已建的资茈线，洪水期应加强与国网益阳供电公司的沟通联络，落实好应急处置措施。

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目背景	1
1.2 评价依据	3
1.3 影响分析范围	6
1.4 技术路线及工作内容	9
1.5 高程及平面坐标系统	11
2 建设项目基本情况	12
2.1 前期工作情况	12
2.2 项目设计主要成果	13
2.3 工程地质	21
2.4 施工方案	27
3 蓄滞洪区基本情况	38
3.1 自然与社会经济	38
3.2 水工程及其他相关设施	40
3.3 蓄滞洪区基本情况	44
3.4 相关规划与实施安排	47
3.5 洪水调度与蓄滞洪运用	51
3.6 工程与蓄滞洪区的关系	54
4 洪水影响分析计算	84
4.1 水文分析计算	84
4.2 建设项目对防洪的影响分析计算	88
4.3 洪水对建设项目的影晌分析计算	107
5 蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价	110
5.1 规划符合性论证评价	110
5.2 防洪标准和有关技术要求符合性评价	118
5.3 蓄滞洪影响评价	118
5.4 施工期影响评价	120
5.5 防汛抢险及水上救生影响评价	121
5.6 对其他第三人合法水事权益的影响评价	122
5.7 综合评价	122

6 消除或减轻洪水影响的措施	124
6.1 消除或减轻影响的工程和非工程措施	124
6.2 消除或减轻影响的措施效果分析	128
6.3 工程量和投资估算	128
7 评价结论.....	130
7.1 结论.....	130
7.2 建议.....	131
8 附件附图列表	132
附件 1 国网湖南省电力有限公司关于益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案的批复	133
附件 2 益阳市资阳区人民政府关于益阳沅江安宁垸 110kV 输变电送出线路工程路径走向的复函	140
附件 3 沅江市路径走向审查意见	142
附件 4 可行性研究报告评审意见	143
附件 5 湖南省发展和改革委员会关于核准益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补发电项目 110 千伏送出线路工程的批复	158
附件 6 水土保持批复	162
附件 7 环评批复	171
附件 8 安宁垸升压站部分洪评咨询意见	174
附件 9 线路跨甘溪港段洪评批复	176
附件 10 杆塔地质明细表	180
附件 11 钻孔柱状图.....	196
附件 12 取土协议	209
附件 13 有利害关系的第三方相关情况说明	211

1 概述

1.1 建设项目背景

项目名称: 益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目
110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）

申报单位: 国能（沅江）新能源有限公司

地理位置: 本次新建的 110kV 线路工程位于益阳市，起于沅江市琼湖街道安宁垸生态渔场待建的 110kV 升压站，从省道 S221 保民垸大桥上游约 3km 处跨甘溪港进入民主垸，途径沅江市琼湖街道、资阳区张家塞乡、芷湖口镇，止于已建的 110kV 资芷线 073 号塔。民主垸内第一个塔基（N8）至终点线路长度为 13.01km，起止坐标分别为 $112^{\circ}24'3.12''$ ， $28^{\circ}46'46.93''$ 和 $112^{\circ}29'53.52''$ ， $28^{\circ}43'2.27''$ 。工程地理位置示意图见图 1.1-1 和附图 1.1-1。



图 1.1-1 工程地理位置示意图

建设规模: 本工程从待建的安宁垸升压站出线 1 回至已建的 110kV 资芷线 073 号塔。民主垸内新建线路路径长度 13.01km，全线

单回架空，新建杆塔 46 基，其中 1 基双回终端，其余全部为单回路角钢塔。

建设必要性：

安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目位于益阳市沅江市琼湖街道榨南湖村，光伏电站建设项目已在湖南省投资项目在线审批监管平台备案（项目编码：2404-430000-04-01-684975），规划装机容量 70 兆瓦，本期一次建成，容配比约为 1.36，计划于 2026 年底投产。光伏电站投产后，平均年发电量约 0.94 亿千瓦时，直流侧年等效满负荷发电利用小时约 983 小时。

本项目的建设将充分利用当地的太阳能资源，符合国家可持续发展的原则和能源发展方针政策，对调整能源结构、推进节能减排、实现经济可持续发展具有重要意义，有利于减少化石能源的消耗，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展。为保障安宁垵光伏所发电能可靠送出，建设益阳沅江安宁垵光伏 110kV 输变电送出线路工程是必要的。

报告编制单位及目的：

《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。

基于以上法律法规及有关规定，受业主的委托，湖北一方科技发展有限公司承担了益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程的洪水影响评价工作，编制相应的洪水影响评价报告，为水行政主管部门加强防洪管理和审批等提供依据。

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》(2016 年 7 月 2 日主席令第 48 号修订);

(2) 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日主席令第 48 号修订);

(3) 《中华人民共和国河道管理条例》(2026 年 2 月 5 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第五次修正);

(4) 《中华人民共和国水文条例》(2017 年 3 月 1 日国务院令第 676 号修订);

(5) 《长江保护法》(2021 年 3 月 1 日起施行)。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》(1992 年 4 月 3 日水利部、国家计委水政〔1992〕7 号发布,根据 2017 年 12 月 22 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修正);

(2) 《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);

(3) 《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);

(4) 《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》(水河湖〔2022〕216 号);

(5) 《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022 年版)》(长江办〔2022〕7 号,2022 年 1 月 19 日);

(6) 《长江水利委员会行政审批项目水影响论证报告编制大纲

(试行)》(长总工〔2018〕275号)。

1.2.3 地方规章及规范性文件

(1) 《湖南省洞庭湖蓄洪区建设与管理暂行办法》(湘政发〔2012〕43号);

(2) 《湖南省实施<中华人民共和国河道管理条例>办法》(2022年10月8日湖南省人民政府令第310号第二次修改);

(3) 《湖南省洞庭湖区水利管理条例》(根据2023年5月31日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议《关于废止、修改部分地方性法规的决定》第三次修正);

(4) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》。

1.2.4 技术标准

(1) 《防洪标准》(GB 50201-2014);

(2) 《蓄滞洪区设计规范》(GB50773-2012);

(3) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44-2006);

(4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017);

(5) 《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013);

(6) 《堤防工程管理设计规范》(SL/T171-2020);

(7) 《内河通航标准》(GB 50139-2014);

(8) 《洪水影响评价技术导则》(SL/T 808-2025);

(9) 《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/CTESGS 02-2022);

(10) 《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/CTES 01-2023)。

1.2.5 有关规划文件

- (1) 《长江流域防洪规划》(国务院国函〔2008〕62 号批复);
- (2) 《长江流域综合规划(2012-2030 年)》(国务院国函〔2012〕220 号批复);
- (3) 《关于长江洪水调度方案的批复》(国汛〔2011〕22 号);
- (4) 《国务院关于长江防御洪水方案的批复》(国函〔2015〕124 号);
- (5) 《全国蓄滞洪区建设与管理规划》(国函〔2009〕134 号);
- (6) 《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 基础资料

- (1) 《湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程可行性研究报告》, 湖南经研电力设计有限公司, 2025 年 5 月;
- (2) 《湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程岩土工程勘察报告》, 建勘勘测有限公司, 2025 年 7 月;
- (3) 《湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程初步设计》, 湖南馨雅林工程技术有限公司, 2025 年 8 月;
- (4) 《民主垸蓄滞洪区建设管理“三逐一、一完善”成果手册》, 2023 年 12 月;
- (5) 其他相关设计资料。

1.3 影响分析范围

(1) 评价范围

根据拟建工程所在河段的特点及工程的性质，以及《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），拟建工程属于“洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目”，洪水影响评价申请行政审批事项为“非防洪建设项目洪水影响评价报告审批（国家级权限）（首次申请）”。

本次评价范围为民主垸蓄滞洪区，以民主垸一线大堤为界。民主垸设计蓄洪水位 33.28m（85 高程，冻结高程 35.25m）。工程在蓄滞洪区位置图见附图 1.3-1。

(2) 堤防管理范围和保护范围

工程沿线上跨德兴湖和无名渠 15 条；上跨省道 S221、金甲间堤堤顶路、乌龙间堤堤顶路；涉及堤防为民主垸防洪大堤、金甲间堤、乌龙间堤；不涉及安全区和安全台。工程与蓄滞洪区内河湖水系位置关系图见附图 1.3-2，工程与蓄滞洪区内道路位置关系图见附图 1.3-3。

甘溪港河道管理范围线：根据《关于资水、洞庭湖等省管河湖益阳段及胡子口河、大通湖等市管河湖管理范围划界成果的公示》，跨越甘溪港位置左岸长春垸河道管理范围线为背水侧堤脚线外延 50m，右岸民主垸河道管理范围线为背水侧堤脚线外延 10m。

甘溪港大堤(民主垸防洪大堤保民垸西堤沅江县段)管理范围线：根据《湖南省沅江市大中型及重点小型水利工程管理范围与保护范围划界方案》，跨越位置左岸堤防为长春垸防洪大堤胭脂湖东堤-沅江县段，跨越位置右岸堤防为民主垸防洪大堤保民垸西堤沅江县段，背水侧堤防管理范围线均采用河湖划界管理范围线，背水侧堤防保护范围线均以管理范围线外延 100m。

民主垸防洪大堤南洞庭湖资阳区段管理范围线：根据《关于资水、洞庭湖等省管河湖益阳段及胡子口河、大通湖等市管河湖管理范围划界成果的公示》，民主垸防洪大堤南洞庭湖资阳区段背水侧堤防管理范围线为堤脚线外延 30m，背水侧堤防保护范围线均以管理范围线外延 100m。

金甲间堤和乌龙间堤管理范围线：根据《湖南省益阳市资阳区小型规模以上水利工程管理与保护范围划界方案（二）》，民主垸金甲间堤和乌龙间堤的管理范围线以坡脚线外延 30m，保护范围线以管理范围线外延 50m。

（3）评价对象

本次评价对象为民主垸蓄滞洪区内建设的 110kV 输电线路工程。民主垸内线路长 13.01km，共布置 46 塔基，线路经过沅江市琼湖街道（N8~N19 共 12 塔基）、资阳区张家塞乡（N20~N44 共 25 塔基）、茈湖口镇（N45~N53 共 9 塔基）。

民主垸内 N8 杆塔建设方案以及补救措施已按照河道管理范围内建设项目报益阳市水利局审批并获得批复（附件 9），本报告仅对 N8 杆塔占用民主垸蓄滞洪区有效蓄滞洪区容积的影响进行评价。

杆塔 N7~N8 跨越甘溪港，N8 塔基边缘距民主垸防洪大堤堤脚 51.40m，位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内。

杆塔 N19~N20 跨越金甲间堤，N19 塔基边缘距金甲间堤堤脚 206.10m，N20 距堤脚 81.16m，均位于金甲间堤保护范围线以外。

杆塔 N33~N34 跨越乌龙间堤，N33 距堤脚 60.77m，N34 距堤脚 201.89m，N33 位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内，N34 位于堤防保护范围线以外。此外，N32 杆塔距乌龙间堤堤脚 79.34m，位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内。

N8、N9、N10 分别距金甲间堤堤脚 96.89m、130.40m、165.43，均位于堤防保护范围线以外。

N38、N39、N40 分别距乌龙间堤堤脚 231.89m、140.25m、177.75m，均位于堤防保护范围线以外。

表 1.3-1 评价杆塔一览表

序号	杆号	杆塔类型	途径乡镇	塔基边缘距堤脚距离 (m)	是否位于堤防保护范围内
1	N8	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	民主垸大堤 51.40 金甲间堤 96.89	是否
2	N9	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	金甲间堤 130.40	否
3	N10	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	金甲间堤 165.43	否
4	N11	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
5	N12	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
6	N13	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
7	N14	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
8	N15	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
9	N16	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
10	N17	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
11	N18	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	/	否
12	N19	角钢铁塔	沅江市琼湖街道	金甲间堤 206.10	否
13	N20	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	金甲间堤 81.16 民主垸大堤 275.53	否 否
14	N21	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
15	N22	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
16	N23	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
17	N24	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
18	N25	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
19	N26	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
20	N27	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
21	N28	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
22	N29	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
23	N30	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
24	N31	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
25	N32	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	乌龙间堤 79.34	是
26	N33	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	乌龙间堤 60.77	是
27	N34	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	乌龙间堤 201.89	否
28	N35	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
29	N36	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
30	N37	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
31	N38	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	乌龙间堤 231.89	否

序号	杆号	杆塔类型	途径乡镇	塔基边缘距堤脚距离 (m)	是否位于堤防保护范围内
32	N39	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	乌龙间堤 140.25	否
33	N40	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	乌龙间堤 177.75	否
34	N41	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
35	N42	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
36	N43	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
37	N44	角钢铁塔	资阳区张家塞乡	/	否
38	N45	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
39	N46	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
40	N47	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
41	N48	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
42	N49	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
43	N50	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
44	N51	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
45	N52	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否
46	N53	角钢铁塔	资阳区芷湖口镇	/	否

1.4 技术路线及工作内容

1.4.1 技术路线

本报告依照《洪水影响评价技术导则》(SL/T 808-2025)相关要求和规定进行编制。

本次洪水影响评价工作的技术路线为：在收集大量的水文、地质、地形资料及其它有关资料的基础上，建立二维水流数学模型分析工程建设对蓄滞洪区分洪运用的影响，计算工程占用蓄滞洪区的蓄洪容积，分析分洪情况下工程受到的淹没和冲刷影响；采用二维有限元软件分析工程建设对蓄滞洪区堤防稳定的影响。

根据工程设计情况以及洪水影响评价计算结果，从建设项目可能对防洪产生的影响和洪水对建设项目可能产生的影响两方面进行总体分析评价。根据计算成果和综合评价分析，提出减轻或消除洪水影响的措施。最后，提出洪水影响评价结论与建议。

本报告主要研究内容有：

(1) 收集民主垵蓄滞洪区的水文、地质及相关工程设计、防洪规划等方面的资料,分析蓄滞洪区洪水特性、设计蓄洪水位、分洪量及分洪运用机率。

(2) 建立平面二维水流数学模型分析工程建设后对蓄滞洪区分洪运用时分洪流量过程、历时、蓄滞洪区内流速过程等影响,分析计算工程占用蓄滞洪区的蓄洪容积。

(3) 采用二维有限元软件进行堤防渗流稳定分析计算。

(4) 分析计算蓄滞洪区分洪运用可能对工程造成的淹没影响,采用规范推荐公式计算工程局部冲刷深度。

(5) 根据工程设计情况以及洪水影响评价计算结果,从工程建设与有关规划的关系、对蓄滞洪区分洪运用的影响、对蓄滞洪区河流水系的影响、对防洪工程的影响、对蓄滞洪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。

(6) 根据工程设计标准和洪水影响评价结果,分析洪水对建设项目的淹没、冲刷和安全可能产生的影响。

(7) 根据洪水影响评价计算和综合评价分析成果,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。

1.4.2 评价内容

本次洪水影响评价的主要内容包括两方面:

(1) 建设项目对防洪的影响评价

通过开展水文分析计算、二维洪水分析模拟、冲刷淤积分析、渗流计算等洪水影响分析计算,对建设项目的法律法规适应性、蓄滞洪区运用影响、对防洪工程及其他设施的影响、防汛抢险和水上救生影响等进行评价,并提出综合影响评价结论。

（2）洪水对建设项目的影晌评价

对建设项目防御洪涝标准与措施进行分析，评价蓄滞洪区分洪运用时对建设项目的淹没影响，分析建设项目及周边的冲刷和淤积影响，并提出综合评价结论。

在上述评价基础上，提出消除或减轻建设项目对防洪影响和洪水对建设项目影响的工程和非工程措施建议。

1.5 高程及平面坐标系统

本报告如无特殊说明，涉及的高程系统采用 1985 国家高程基准，平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系，中央子午线 111°。

沙头水文站：冻结吴淞高程=85 国家高程基准+1.967m

2 建设项目基本情况

2.1 前期工作情况

2025 年 2 月 7 日，国网湖南省电力有限公司批复了益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案，原则同意该项目 70 兆瓦容量接入湖南电网（附件 1）。

2025 年 5 月 19 日，益阳市资阳区人民政府对益阳沅江安宁垸 110kV 输变电送出线路工程路径走向复函，原则同意工程路径选址北方案（附件 2）。2025 年 10 月，本工程路径走向通过沅江市水利局和自然资源局审查（附件 3）。

2025 年 6 月 6 日，湖南华晨工程设计咨询有限公司组织对湖南益阳沅江安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程可行性研究报告进行评审并提出了评审意见（附件 4）。

2025 年 7 月，建勘勘测有限公司完成项目勘察并编制了岩土工程勘察报告。8 月，湖南馨雅林工程技术有限公司编制了《湖南益阳沅江安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程初步设计》。

2025 年 8 月 5 日，湖南省发展和改革委员会对益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补发电项目 110 千伏送出线路工程进行了核准批复（附件 5）。

2025 年 9 月 17 日，湖南省水利厅对益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程水土保持方案报告表进行了批复（附件 6）。

2025 年 12 月 2 日，益阳市生态环境局对益阳沅江安宁垸生态渔场 110kV 输变电送出线路工程环境影响报告表进行了批复（附件 7）。

2024 年 9 月 12 日，沅江市水利局组织对本项目安宁垸内的升压

站部分进行审查，审查意见见附件 8，会后安宁垸内的升压站选址调整避开了堤防保护范围。

2026 年 3 月 6 日，益阳市水利局对跨甘溪港段的 N7、N8 杆塔及跨河线路部分进行了批复（附件 9）。

2.2 项目设计主要成果

2.2.1 项目名称、性质与建设地点

项目名称：益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目
110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）

项目性质：新建

建设单位：国能（沅江）新能源有限公司

设计单位：湖南馨雅林工程技术有限公司

建设地点：拟建工程起于沅江市琼湖街道安宁垸生态渔场待建的 110kV 升压站，从省道 S221 保民垸大桥上游约 3km 处跨甘溪港进入民主垸，途径沅江市琼湖街道、资阳区张家塞乡、茈湖口镇，止于已建的 110kV 资茈线 073 号塔。

涉及行政区：益阳市沅江市、资阳区

涉及蓄滞洪区：民主垸蓄滞洪区

2.2.2 项目建设规模、等级和防洪标准

（1）建设规模

民主垸内新建线路路径长度 13.01km，全线单回架空，工程导线采用 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW-13-90-1 复合光缆。全线采用 15mm 覆冰设计，风速为 23m/s。民主垸内新建杆塔 46 基，其中 1 基双回终端，其余 45 基全部为单回路角钢塔。

(2) 项目等级

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 110kV，电压等级属于中型。

表 2.2-1 电力工程中大、中、小型电压等级划分标准

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

(3) 项目防洪标准

本工程为 110kV 输电线路工程，设计时采用的风、冰按 30 年一遇标准执行，导线防洪标准按 100 年一遇执行，基础防洪标准按 20 年一遇执行，结构安全等级二级，结构安全系数 1.0。

2.2.3 路径方案

线路起于沅江市安宁垸升压站，从东边出线后经省道 S221 保民垸大桥上游约 3km 处跨甘溪港进入民主垸，随后线路一直沿东南方向走线，途径乌子湖南侧、贾家湾、山田洲、李家湾、雷家湾，走皮家山北侧，线路与杨林冲西灌渠平行向正南方向走线，后途径大潭州村线路继续转为东南方向走线，途径贾家湾、潭洲十七组、潭洲十六组后线路朝正南方向走线，继续经过五围、注南湖村、上围子后，T 接已建的 110kV 资茆线 073 号塔。线路途径益阳沅江市、益阳市资阳区，全线单架空，线路全长 15.3km，曲折系数 1.16。工程线路卫星影像图见附图 2.2-1。

2.2.4 杆塔

根据沿线的气象条件、导线型号、地形及海拔高度等因素，穿越

民主垵蓄滞洪区杆塔采用的杆塔型式主要有 110-DA31D-ZMC1 直线塔、110-DA31D-ZMC2 直线塔、110-DA31S-DJC 双回路终端塔、110-DA31D-JC1 转角塔、110-DA31D-JC2 转角塔、110-DA31D-JC3 转角塔、110-DA31D-JC4 转角塔。杆塔档距为 191~387m,呼高为 21~51m,全高为 29.3~57.8m,铁塔基础根开 4437~12000mm。铁塔一览图见附图 2.2-2。

导线弧垂最低点高程 43.61~60.89m,与设计蓄洪水位 33.28m 间的净空为 10.33~27.61m。平断面杆塔定位图见附图 2.2-3。

表 2.2-4 蓄滞洪区内各杆塔参数明细表

序号	杆号	地面 高程 (m)	坐标 (X)	坐标 (Y)	杆塔型号	呼高 (m)	全高 (m)	基础根开 (mm)	杆号	档距 (m)	导线弧垂 最低点 高程(m)	与设计蓄 洪水位净 空高(m)
1	N8	26.70	3185658.6424	37636794.6594	110-DA31D-JC3-51	51	57.8	12000	N7-N8	452	59.98	26.70
2	N9	27.59	3185670.0365	37637116.6613	110-DA31D-ZMC2-36	36	41.3	6140	N8-N9	306	60.89	27.61
3	N10	27.51	3185680.9299	37637424.5130	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N9-N10	329	49.47	16.19
4	N11	27.90	3185691.2372	37637715.7998	110-DA31D-JC1-24	24	30.8	5970	N10-N11	291	46.36	13.08
5	N12	27.42	3185605.8005	37638005.2357	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N11-N12	302	45.57	12.29
6	N13	27.05	3185523.5446	37638283.8965	110-DA31D-JC3-24	24	30.8	6240	N12-N13	291	45.83	12.55
7	N14	28.15	3185343.1466	37638346.6464	110-DA31D-ZMC1-24	24	29.3	4437	N13-N14	191	47.84	14.56
8	N15	30.20	3185153.3036	37638412.6816	110-DA31D-JC4-24	24	30.8	6740	N14-N15	201	48.81	15.53
9	N16	27.92	3185103.0962	37638706.4216	110-DA31D-ZMC2-33	33	38.3	5744	N15-N16	298	48.78	15.50
10	N17	27.74	3185055.9215	37638982.4190	110-DA31D-ZMC2-33	33	38.3	5744	N16-N17	280	52.46	19.18
11	N18	30.22	3185012.2876	37639237.7008	110-DA31D-JC3-24	24	30.8	6240	N17-N18	269	49.70	16.42
12	N19	29.68	3184788.7377	37639429.6813	110-DA31D-ZMC2-36	36	41.3	6140	N18-N19	295	50.20	16.92
13	N20	30.55	3184526.2700	37639655.0832	110-DA31D-JC2-30	30	36.8	7178	N19-N20	346	51.12	17.84
14	N21	28.55	3184397.1258	37640019.8989	110-DA31D-ZMC2-36	36	41.3	6140	N20-N21	387	47.68	14.40
15	N22	30.04	3184306.7504	37640275.3852	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N21-N22	271	54.21	20.93
16	N23	28.70	3184215.6485	37640532.7361	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N22-N23	273	51.62	18.34
17	N24	25.74	3184137.2276	37640754.2652	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N23-N24	235	51.12	17.84
18	N25	27.83	3184043.7898	37641018.2148	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N24-N25	280	48.58	15.30
19	N26	26.72	3183945.0242	37641297.0275	110-DA31D-JC1-30	30	36.8	6894	N25-N26	296	48.82	15.54
20	N27	25.40	3183776.5063	37641557.1721	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N26-N27	310	46.61	13.33
21	N28	28.88	3183632.8330	37641778.9621	110-DA31D-JC1-24	24	30.8	5750	N27-N28	264	47.52	14.24
22	N29	26.13	3183421.8239	37641938.5977	110-DA31D-ZMC2-33	33	38.3	5744	N28-N29	265	48.87	15.59
23	N30	30.22	3183209.6260	37642099.1331	110-DA31D-JC1-24	24	30.8	5750	N29-N30	266	49.65	16.37

序号	杆号	地面 高程 (m)	坐标 (X)	坐标 (Y)	杆塔型号	呼高 (m)	全高 (m)	基础根开 (mm)	杆号	档距 (m)	导线弧垂 最低点 高程(m)	与设计蓄 洪水位净 空高(m)
24	N31	28.97	3182912.5858	37642194.5796	110-DA31D-ZMC2-33	33	38.3	5744	N30-N31	312	48.43	15.15
25	N32	28.15	3182587.2822	37642299.1093	110-DA31D-JC1-30	30	36.8	6894	N31-N32	342	48.20	14.92
26	N33	30.40	3182297.3776	37642290.6812	110-DA31D-JC3-30	30	36.8	7468	N32-N33	290	51.33	18.05
27	N34	28.86	3182086.8986	37642553.8682	110-DA31D-ZMC2-36	36	41.3	6140	N33-N34	337	51.37	18.09
28	N35	27.78	3181878.6952	37642814.2097	110-DA31D-JC1-24	24	30.8	5750	N34-N35	333	46.55	13.27
29	N36	31.99	3181677.6170	37642957.7647	110-DA31D-ZMC1-24	24	29.3	4437	N35-N36	247	47.38	14.10
30	N37	29.05	3181476.5389	37643101.3197	110-DA31D-ZMC1-24	24	29.3	4437	N36-N37	247	47.70	14.42
31	N38	29.51	3181260.1840	37643255.7813	110-DA31D-JC3-24	24	30.8	6240	N37-N38	266	47.06	13.78
32	N39	30.69	3181197.7431	37643546.1433	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N38-N39	297	48.71	15.43
33	N40	30.73	3181135.2809	37643836.5008	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N39-N40	297	51.55	18.27
34	N41	25.08	3181073.9123	37644121.9792	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N40-N41	292	48.83	15.55
35	N42	24.50	3181015.6761	37644392.7882	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N41-N42	277	46.70	13.42
36	N43	24.80	3180950.0816	37644697.8151	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N42-N43	312	44.56	11.28
37	N44	24.85	3180885.5382	37644997.9536	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N43-N44	307	45.23	11.95
38	N45	25.11	3180828.7495	37645262.0318	110-DA31D-JC2-30	30	36.8	7178	N44-N45	279	47.55	14.27
39	N46	25.05	3180635.2977	37645454.4836	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N45-N46	273	47.93	14.65
40	N47	24.92	3180396.4114	37645692.1858	110-DA31D-ZMC2-33	33	38.3	5744	N46-N47	337	44.68	11.40
41	N48	24.71	3180194.4375	37645893.0529	110-DA31D-JC2-27	27	33.8	6574	N47-N48	285	44.65	11.37
42	N49	25.71	3179929.6407	37645994.3613	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N48-N49	284	45.33	12.05
43	N50	25.38	3179664.9411	37646095.5765	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N49-N50	284	46.33	13.05
44	N51	24.81	3179400.2821	37646196.7762	110-DA31D-ZMC1-30	30	35.3	5200	N50-N51	284	46.22	12.94
45	N52	26.50	3179139.2373	37646296.5951	110-DA31D-JC1-30	30	36.8	6894	N51-N52	277	48.05	14.77
46	N53	26.33	3178865.0140	37646401.4507	110-DA31S-DJC-21	21	33.5	7026	N52-N53	294	43.61	10.33
									N53-终点	15	48.04	14.76

2.2.5 塔基础方案设计

目前，架空输电线路杆塔常用的基础型式大体可分为两大类：大开挖基础和原状土基础。大开挖基础主要包括现浇钢筋混凝土斜柱插入式基础、直柱刚性基础、直柱板式基础等。原状土基础主要包括掏挖基础(直掏挖、斜掏挖、半掏挖)、挖孔基础、灌注桩基础。针对本工程线路地形、机械化施工条件、地质特点和铁塔型式，本次设计推荐采用灌注桩基础。

灌注桩是指利用旋挖机械钻出桩孔，在孔中吊放钢筋笼，并在孔中浇筑混凝土而成的桩。在地质条件较差的河网地区或者塘中立塔的塔位可使用钻孔灌注桩基础。钻孔灌注桩基础满足机械化施工要求，且具有施工速度快、工艺成熟、安全可靠等优点。但设备进场对施工道路的通行标准有较高的要求。灌注桩基础适用于本工程软弱地基、地下水位高、大开挖基础基坑无法成型的塔位。

根据地质地貌条件以及杆塔规划情况，穿越民主垵蓄滞洪区杆塔采用的基础型式为灌注桩基础，每基塔设置 4 根相同的灌注桩。基础桩身混凝土强度等级为 C30 级，主筋保护层厚度为 60mm。

本项目采用基础型号为 110-DA31D-GZ04、110-DA31D-GZR03、110-DA31D-GJ104、110-DA31D-GJ204、110-DA31D-GJ303、110-DA31D-GDJ04、110-DA31S-GDJ04。灌注桩直径 800~1400mm，基础立柱露出地面高度为 800~2000mm，桩埋深 6500~18000mm。基础一览图见附图 2.2-4。



图 2.2-4 杆塔基础实物参考图

表 2.2-5 蓄滞洪区内杆塔基础明细表

序号	杆号	基础型式	基础型号	露头(mm)	桩径(mm)	桩埋深(mm)
1	N8	灌注桩	110-DA31D-GZR03	2000	1400	18000
2	N9	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	8000
3	N10	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	8000
4	N11	灌注桩	110-DA31D-GJ204	800	1000	11000
5	N12	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
6	N13	灌注桩	110-DA31D-GJ303	800	1200	8500
7	N14	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
8	N15	灌注桩	110-DA31D-GDJ04	800	1400	7000
9	N16	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
10	N17	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
11	N18	灌注桩	110-DA31D-GJ303	800	1200	8500
12	N19	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
13	N20	灌注桩	110-DA31D-GJ204	800	1000	8200
14	N21	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
15	N22	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
16	N23	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500

序号	杆号	基础型式	基础型号	露头(mm)	桩径(mm)	桩埋深(mm)
17	N24	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
18	N25	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
19	N26	灌注桩	110-DA31D-GJ104	800	1000	7500
20	N27	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
21	N28	灌注桩	110-DA31D-GJ104	800	1000	7500
22	N29	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
23	N30	灌注桩	110-DA31D-GJ104	800	1000	7500
24	N31	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
25	N32	灌注桩	110-DA31D-GJ104	800	1000	7500
26	N33	灌注桩	110-DA31D-GJ303	800	1200	8500
27	N34	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
28	N35	灌注桩	110-DA31D-GJ104	800	1000	7500
29	N36	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
30	N37	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
31	N38	灌注桩	110-DA31D-GJ303	800	1200	8500
32	N39	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
33	N40	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
34	N41	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
35	N42	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
36	N43	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
37	N44	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
38	N45	灌注桩	110-DA31D-GJ204	800	1000	8200
39	N46	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
40	N47	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
41	N48	灌注桩	110-DA31D-GJ204	800	1000	8200
42	N49	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
43	N50	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
44	N51	灌注桩	110-DA31D-GZ04	800	800	6500
45	N52	灌注桩	110-DA31D-GJ104	800	1000	7500
46	N53	灌注桩	110-DA31S-GDJ04	800	1400	17000

2.3 工程地质

业主委托建勘勘测有限公司进行了本工程的详细勘察工作，为项目建(构)筑物的基础提供设计研究依据。杆塔地质明细表见附件 10，钻孔柱状图见附件 10。

2.3.1 地形地貌

本工程从待建的安宁垅变电站至资沱线 073 号塔建设 1 回 110kV 输电线路，全线位于益阳市沅江市与资阳区境内，沿线为冲洪积平原地形，途径地区整体海拔在 20m~40m 之间，地形较为平坦，沿线植被以水稻为主。沿途可利用 S221 省道及沿线乡镇道路，交通运输条件一般。

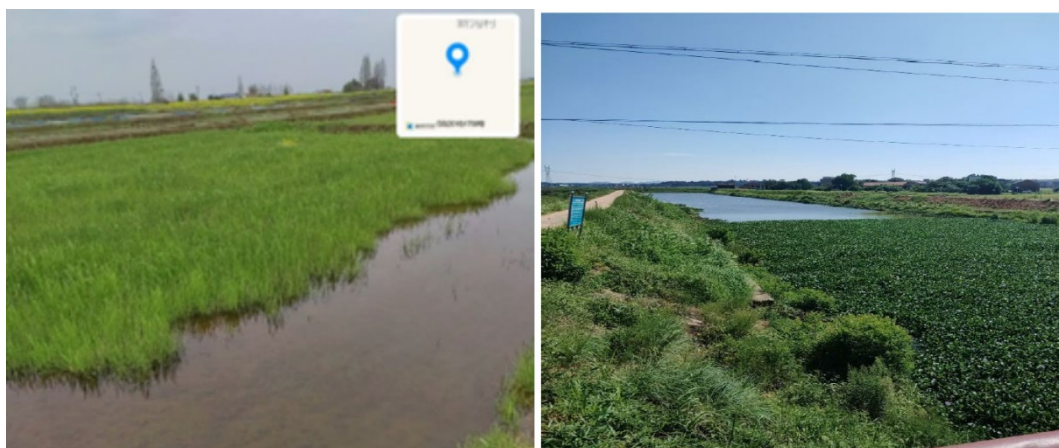


图 2.3-1 工程沿线现场照片

2.3.2 地质构造

益阳境内区域地质构造复杂，在大地构造位置上，处于扬子陆块与华夏陆块的俯冲碰撞闭合带，大致以洞市——泗里河——衡龙桥一线为界，北边属于扬子陆块的雪峰弧形隆起带，南边属于华夏陆块的湘中拗陷区；在基底构造上，以安化——浏阳东西向构造带、桃江——城步北东向深断裂带与渣滓溪——江南北东向深断裂带，构成了

“一横两纵”的构造格架；在盖层构造上，大致以常德——安仁北东东向断裂为界，北侧为新生代的洞庭湖断陷盆地，南侧为雪峰山隆起区。境内发生过的主要构造运动有武陵运动、雪峰运动、广西运动、印之运动和燕山运动。构造形迹十分复杂，可划分为东西向构造、华夏系构造、新华夏系构造、帚状构造和北西向构造等五种构造体系，其中东西向构造最为发育，新华夏系构造次之。规模较大的褶皱有十多条，主要断裂有二十多条。第三纪末以来新构造运动的主要迹象为西南部间歇性抬升，长期的侵蚀与剥蚀作用，形成了地形切割剧烈，群峰耸立，“V”形山谷发育的剥夷平面；东北部呈整体缓慢沉降趋势，第四纪沉积物发育，形成堆积平原和丘岗地貌。复杂的地质构造和多期次的构造运动，为成矿创造了良好的导矿、容矿条件，造就了丰富的矿产资源。

本工程途经区域距离最近的断裂带 5km 以上，线经区内无断裂通过，区域地质构造处于相对稳定状态，适宜本工程建设。

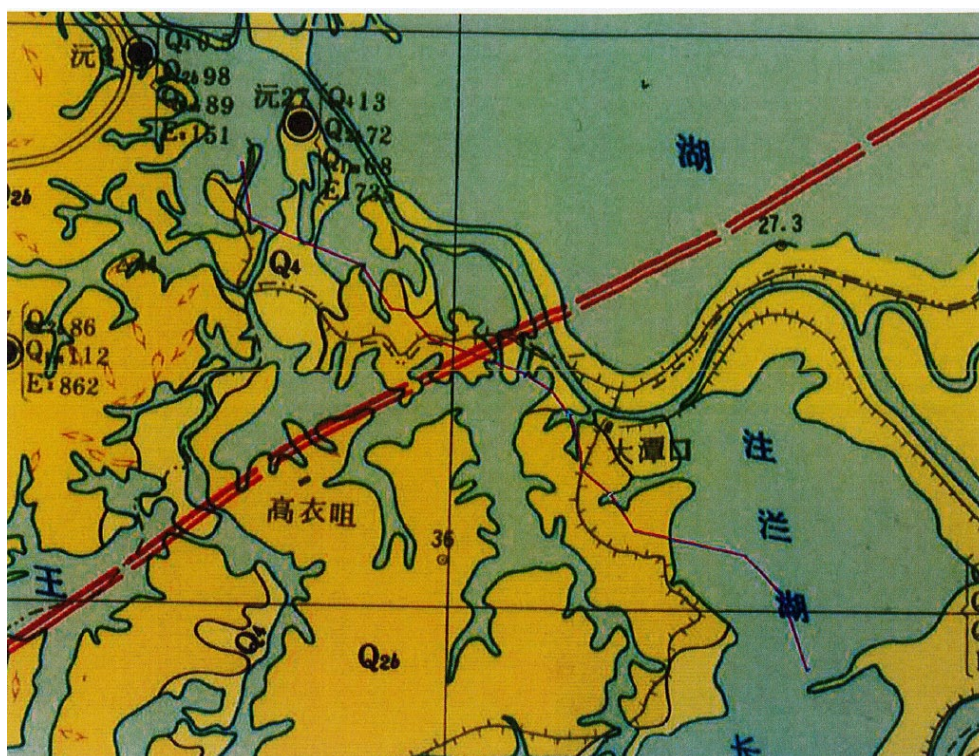


图 2.3-2 线路区域断裂分布图

2.3.3 地层岩性

根据区域地质资料及踏勘结果，沿线地层主要为第四系 Q_{4al+dl} 地层，现将线路附近地段地层岩性由新到老描述如下。

①耕植土 (Q_4^{ml})：灰褐色，稍湿，结构松散，均匀性较差，含大量腐殖质，均匀性较差。该层沿线均有分布，层厚约 0.3m ~ 0.6m。

②粉质粘土 (Q_4^{al+dl})：褐灰色，灰色，湿，软塑状，切面稍光滑，中等韧性和干强度。该层沿线均有分布，层厚约 1.0m ~ 2.5m。

③粉质粘土 (Q_4^{al+dl})：灰褐色，稍湿，可塑，切面稍光滑，中等韧性和干强度；该层分布于整个场地，层厚为 4.5m ~ 8.5m。

④砾砂 (Q_4^{al})：褐黄-褐灰色，饱和，中密-密实状态，呈次圆状，成分为石英，云母等，砂泥质充填，分选性较差，颗粒大于 2mm 约占 35-40%，层厚为 3.5m ~ 5.5m。

⑤圆砾 (Q_4^{al})：褐黄-褐灰色，饱和，中密-密实状态，呈亚圆状，成分主要为石英砂岩，硅质岩，板岩，燧石及云母等，砂泥质充填，分选性较差，颗粒大于 2mm 约占 55-60%，不均匀混有 10%-20% 的卵石及少量粘性土；该层分布于整个场地，本次勘探未能揭露层厚。

2.3.4 水文地质条件

根据现场勘察情况及区域水文地质资料，本工程沿线区域临近洞庭湖，全线塔位位于安宁垸和民主垸内受大堤保护，根据防洪标准，110kV 输电线路工程防护等级为IV级，防洪标准 10-20 年，安宁垸大堤防护等级为II级，民主垸大堤防护等级III级，堤防工程级别高于线路工程要求的防护等级，线路工程受堤防工程的保护，满足本工程的防洪设防要求。

据沿线调查本工程沿线跨越主要河流为甘溪港，为不通航河道，

河道两侧杆塔均位于大堤保护范围内，跨越的水体主要有德兴湖，湖侧杆塔多位于地形开阔平坦地段，排水通畅，不存在内涝现象，本工程可不考虑内涝的不利影响。

本工程沿线地区地下水类型主要为孔隙水，孔隙水主要存在于粉质黏土中以及砾砂和圆砾中，地下水平均深度约为 0.5m，主要补给方式为大气降水以及附近河流横向补给，主要排泄方式为大气蒸发，水位浅，水量大，基础施工时应考虑相应排水支护措施。

根据邻近已有建筑工程经验，结合区域水文地质资料，沿线地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；沿线土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

2.3.5 地震

（1）工程抗震评价

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2024 版）（以下简称《抗规》），结合区域地质资料，线经区周边存在微弱全新活动断裂，区域构造相对稳定，区域抗震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。场地属抗震一般地段。

线经区存在饱和砾砂与圆砾层，场区抗震设防烈度为 6 度，根据《抗规》第 4.3.2 条，可不进行液化判别。

（2）场地类别划分

根据邻近已有建筑工程经验，场地内场地土等效剪切波速介于 156.30 ~ 226.60m/s，大于 150m/s，小于 250m/s，场地覆盖层厚度大于 3m，小于 50m，依据《抗规》第 4.1.6 条判定场地类别为 II 类；设计地震分组为第一组，依据《抗规》第 5.1.4 条判定特征周期值为 0.35s。

(3) 不良地质作用

根据本次勘察成果，沿线未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷等影响场地稳定性的不良地质作用，场地内无埋藏的古河道、沟浜，并已有效避开采空区。

综上所述，沿线属于区域相对稳定区，未发现影响产地稳定的不良地质作用，适宜本工程的建设。

2.3.6 岩土工程评价

(1) 岩土层工程特性分析

根据现场勘察情况结合附近已有建筑相关经验，沿线各土层力学性质分析如下：

①耕植土 (Q_4^{pd})：场地广泛分布，结构松散，物理力学性质较差，建议清除。

②粉质粘土 (Q_4^{al+dl})：场地广泛分布，软塑，厚度变化不大，物理力学性质一般，具中等压缩性，埋深较浅，不宜作为基础持力层。

③粉质粘土 (Q_4^{al+dl})：场地广泛分布，可塑，厚度变化不大，物理力学性质一般，具中等压缩性，埋深较浅，可作为天然地基持力层。

④砾砂 (Q_4^{al})：场地广泛分布，中密-密实，厚度变化不大，物理力学性质一般，可作为天然地基下卧层。

⑤卵石 (Q_4^{al})：场地广泛分布，中密-密实，层位稳定，厚度较大，物理力学性质较好，可作为桩端持力层或天然地基下卧层。

(2) 岩土物理力学指标推荐值

根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)、《220kV及以下架空送电线路勘测技术规程》DL/T 5076-2023，结合邻近已有建筑工程经验，确定本工程岩、土物理力学指标推荐值见下表：

表 2.3-1 主要岩、土物理力学指标推荐值

地层 \ 指标	承载力特征值 f_{ak} (kPa)	压缩模量 E_s (MPa)	抗剪强度标准值 (固结快剪)		天然重度 γ (kN/cm ³)
			内摩擦角 ϕ (度)	凝聚力 C (kPa)	
①耕植土	/	1.5	10	5	18.0
②粉质粘土 (软塑)	90	3.0	15	10	18.2
③粉质粘土 (可塑)	150	5.0	20	15	18.6
④砾砂	160	/	25	5	19.0
⑤圆砾	300	/	30	5	20.1

根据《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)相关经验数值,结合已有建筑工程经验,各地层有关桩基设计参数指标推荐值见下表:

表 2.3-2 桩基设计参数指标推荐值

地层 \ 指标	混凝土预制桩		钻孔灌注桩	
	桩的极限侧阻力标准值 q_{sik} (kPa)	桩的极限端阻力标准值 q_{sik} (kPa)	桩的极限侧阻力标准值 q_{sik} (kPa)	桩的极限端阻力标准值 q_{sik} (kPa)
①耕植土	/	/	/	/
②粉质粘土 (软塑)	40	/	38	/
③粉质粘土 (可塑)	55	850	53	450
④砾砂	120	6000	110	1400
⑤圆砾	160	7000	120	1800

注:人工填土负摩阻力系数建议按照 0.3 取值。

(3) 地基与基础方案分析

本工程全线土地利用类型以水田为主,建议采用灌注桩基础,以③粉质黏土或④砾砂⑤卵石层作为桩端持力层。以③粉质黏土为桩端持力层时,建议采用泥浆护壁以防塌孔;以④砾砂⑤卵石层作为桩端持力层时,若桩长深度范围内存在较厚的④砾砂⑤卵石层,建议采用钢护筒进行护壁。采用灌注桩基础时,需按照相关规范进行桩基检测。

2.3.7 地质小结

(1) 本工程沿线区域抗震设防烈度为 6 度,设计基本地震加速度为 0.05g,地震特征周期为 0.35s。

(2) 沿线且未发现影响场地稳定的不良地质作用,适宜本工程的建设。

(3) 沿线地层结构较复杂，岩土种类较多，地下水埋深较浅，对地基基础可能有不良影响，沿线工程地质复杂程度属中等复杂地段。

(4) 根据现场勘察情况及区域水文地质资料，本工程沿线地区地下水类型主要为孔隙水，孔隙水主要存在于粉质黏土中以及砾砂和圆砾中，地下水平均深度约为 0.5m，主要补给方式为大气降水以及附近河流横向补给，主要排泄方式为大气蒸发，水位浅，水量大，基础施工时应考虑相应排水支护措施。

根据邻近已有建筑工程经验，结合区域水文地质资料，沿线地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；沿线土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

(5) 本工程全线土地利用类型以水田为主，建议采用灌注桩基础，以③粉质黏土或④砾砂⑤卵石层作为桩端持力层。以③粉质黏土为桩端持力层时，建议采用泥浆护壁以防塌孔；以④砾砂⑤卵石层作为桩端持力层时，若桩长深度范围内存在较厚的④砾砂⑤卵石层，建议采用钢护筒进行护壁。采用灌注桩基础时，需按照相关规范进行桩基检测。

2.4 施工方案

2.4.1 施工条件

(1) 交通条件

本工程线路所经地段位于农村及郊区，分布大量的鱼塘、水塘、河流，部分塔位到达较难，交通条件较差。施工过程中需通过新修施工便道或加固现有道路、钢板铺设、围堰等开展机械化施工作业。

(2) 基础施工条件分析

由于本工程蓄洪区地处河网、耕地中，塔位交通运输条件一般，地下水位高，雨水充足，因此基础施工要尽量避开雨季，同时在施场地建设临时导流沟，避免雨水横流现象。对开挖后的弃土弃渣运至安宁垵处理，禁止将弃土弃渣遗留在民主垵。土石方工程要特别注意环境保护，水土保持杜绝大面积弃土流失现象。

(3) 铁塔组立条件分析

按照目前杆塔的施工经验，针对本工程地形及交通条件采取吊车组塔进行施工。施工前必须对组塔施工方案的安全、质保、工效进行综合论证，并对所选用的机具、设备等进行全面的安全荷载试验，对临近带电体立塔处等所有立塔位置处落实“三算四验五禁止”，确保组塔施工方案合理，保障铁塔组立安全、优质、高效完成

(4) 架线施工条件分析

按架空输电线路张力架线施工工艺导则进行了初步计算，按“一牵四”方案对 JL3/G1A-300/40 进行计算，同时考虑到施工效率，依据《110kV~750kV 架空输电线路张力架线施工工艺则》(DL/T5343-2018)，拟选取额定牵引力 180kN 的牵引设备，能足本工程“一牵四”架线技术要求。根据公司现有设备情况，本工程决定选用“一牵四”，进行导线同步展放的架线施工。

线路主要为平地，本工程牵张场地选择还是存在一定困难，应尽量选择距离公路较近的荒地、农田作为牵张场。场地准备时要尽量减小地表扰动和土石方开挖，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复。

2.4.2 主体工程施工

2.4.2.1 现浇基础施工方案

1、测量

控制点用 0.3m×0.3m 深 0.5m~0.9m 的条石埋设而成。

2、基础分坑

基础的施工基面是用来计算基础埋深的基准面，基面数值以相对塔位中心桩的高差值来确定，基面标高=洞底标高+基础埋深。

3、土方开挖

若基础底部为普通土质，能够用人工开挖的就人工开挖。本工程沿线为冲洪积平原地形，地层岩性为耕植土、粉质粘土、砾砂，便于开挖。

4、钢筋工程

钢筋制作统一在安宁垵钢筋集中加工区进行。待需要钢筋绑扎时，人工运至施工现场。

5、模板工程

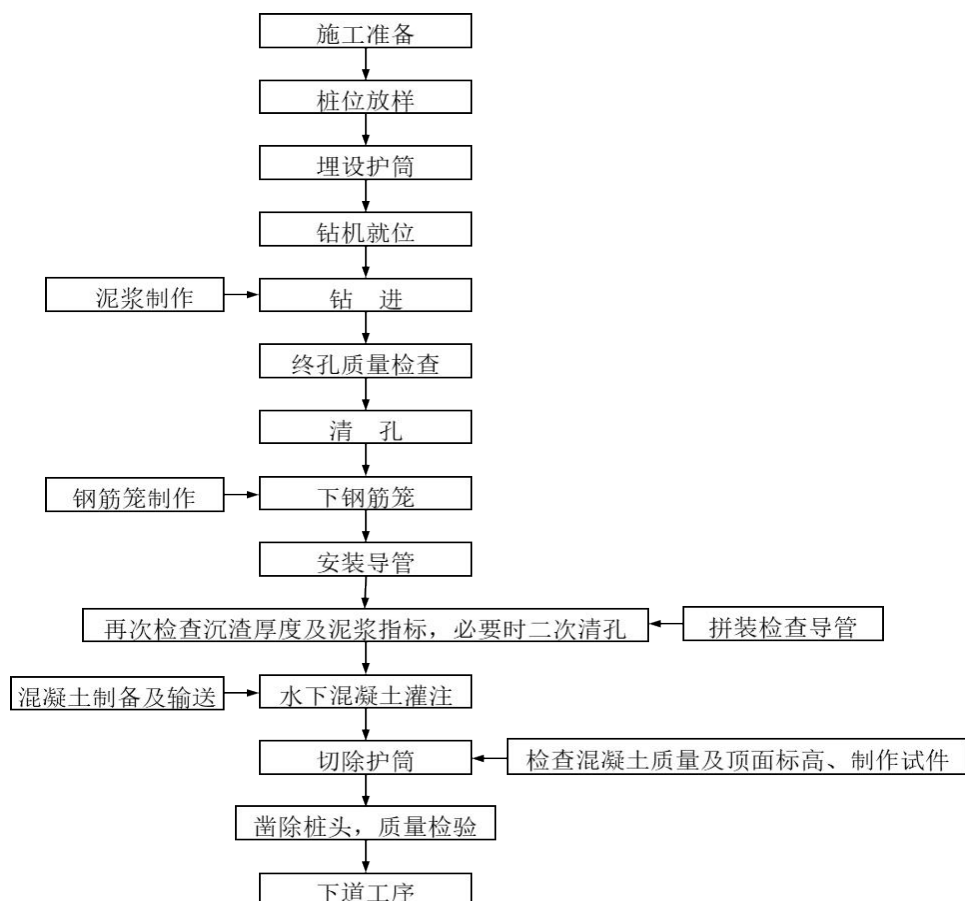
杆塔基础施工时，模板主要采用新制的和校核后的钢模板，辅以一定量的木模、层板。基础施工前必须事先配好钢模，不合模数的要提前制作好木模。

6、混凝土工程

混凝土的浇筑采用插入式振捣器振动。混凝土浇筑时，需作好基坑清扫及排水工作，按次序下料并依次振捣密实，避免漏振与过振。

2.4.2.2 钻孔灌注桩基础施工方案

1、施工工艺流程



2、施工方法

(1) 测量放样

根据设计图纸提供的桩号坐标采用全站仪进行测量放样。

(2) 全护筒埋设

按照桩基的直径，选择合理的护筒直径，护筒内径比桩径大 30cm，护筒钢板厚度采用 1.8cm 的钢板，护筒中心线与桩基中心线重合。

(3) 护筒安装

采用履带吊吊装 90KW 振动锤对钢护筒进行插打。护筒的竖直方向的倾斜度不应大于 1%，对深水基础的护筒，在竖直方向的倾斜度不大于 1/150。

(4) 应用双层导向架控制钢护筒垂直度

按照桩基的直径，选择合理大小的护筒，护筒内径比桩径大 30cm，护筒中心线与桩基中心线重合。

(5) 应用钢护筒定位托架复核钢护筒垂直度

钢护筒打入时要对护筒中心精确放样, 保证护筒中心与桩基中心重合。

3、钻孔

泥浆准备→钻机就位→钻进→钻孔作业→地质情况记录→终孔→清孔及检测

4、钢筋笼制作、运输及安装

钢筋笼在钢筋加工厂内采用人工加工, 吊装运输。钢筋笼安装前清除粘附的泥土和油渍, 保证钢筋与混凝土紧密黏结。

5、导管安装

(1) 导管选择

桩基混凝土采用导管法灌注施工, 选用圆形螺旋快速接头导管, 其上端接浇筑料斗, 并由吊车悬吊。导管直径为 300mm, 底管为 4m, 其余每节长 3m, 配 2 节长 1.5m 短管、1 节 0.5m 短管。

(2) 导管水密性实验

将所有导管制作应力求坚固, 内壁应光滑、顺直、光洁和无局部凹凸。各节导管内径应大小一致, 偏差不大于 $\pm 2\text{mm}$ 。

6、二次清孔

导管下放到位后, 应立即进行孔底沉渣检测, 若沉渣厚度不满足设计要求时, 采用反循环二次清孔, 循环时应注意保持泥浆水头并补充优质泥浆防止塌空。清孔结束经监理工程师现场检验合格后, 立即拆除吸泥弯头, 开始浇注水下混凝土。浇注混凝土前孔底沉渣厚度不大于 5cm。

7、灌注水下混凝土

首盘砼的方量应满足导管首次埋置深度 ($\geq 1.0\text{m}$) 和填充导管底

部的需要，设导管下口离孔底 40cm。

8、灌注完成

为确保桩顶质量，在桩顶设计标高以上应加灌 1m，以便灌注结束后将此段混凝土清除。

2.4.2.3 接地装置施工方案

1、接地体加工

接地体采用焊接连接，圆钢的搭接长度不应小于圆钢直径的 6 倍，并应双面施焊。接地连板应为两孔，与圆钢的搭接长度不应小于扁钢宽度的 2 倍，圆钢四周围焊。

2、挖接体敷设

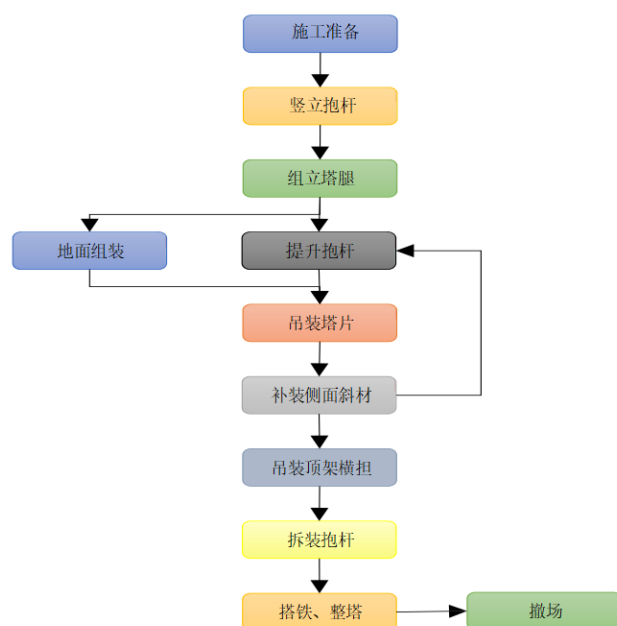
倾斜地形接地体应等高线敷设，防止雨水冲刷接地沟。两接地的平行距离不应小于 5m，接地体敷设应平直。

3、本工程所有铁塔均需逐基接地，分别采用方形环（矩形环）或方形环（矩形环）加放射线的接地装置。

2.4.2.4 铁塔组立施工方案

1、工艺流程

外拉线悬浮抱杆分解组塔流程如下图所示：



2、抱杆组立

地形条件许可时，采用倒落式人字抱杆将抱杆整体组立。

地形条件不许可时，利用小型倒落式人字抱杆整体组立抱杆上段，再利用抱杆上段将铁塔组立到一定高度，然后采用倒装提升方式在抱杆下部逐段加装抱杆节，直至全部组装完成。

3、塔腿吊装

根据塔腿重量、根开、主材长度、场地条件等采用单根吊装或分片扳立方法安装塔腿。

4、提升抱杆

铁塔组立到一定高度，塔材全部装齐且紧固螺栓后即可提升抱杆。由于抱杆较重，应采用两套滑车组加一套平衡滑车组进行提升。

5、塔身吊装

塔身吊装时，为减少抱杆、拉线、控制系统及牵引系统的受力，抱杆应适度向吊件侧倾斜，但倾斜角度不宜超过 10° 。

6、横担吊装

对直线塔，根据抱杆承载能力、横担重量和塔位场地条件，应采用分段分片吊装方式。对干字型塔，选吊装地线横担，后吊装导线横

担。

7、抱杆拆除

铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除。拆除时应有防止抱杆旋转、摆动的措施。

2.4.2.5 架线施工方案

为提高施工效率，结合本工程特点的运输和道路条件及采用的导线型式等特点，本工程导线的展放采用张力机械牵引展放导线、地线。

1)组合式五轮导线放线滑车：参照《110kV~750kV 架空输电线路张力架线施工工艺则》(DL/T5343-2018)，拟选取额定牵引力 180kN 的牵引设备。

2)"一牵四牵引走板"，选用额定负荷 180kN 的一牵四牵引走板。

3)四线提线器，根据施工工艺要求进行自行设计加工。

4)所有架线工器具必须经过安全技术试验后方可进入现场使用。

施工工艺如下：

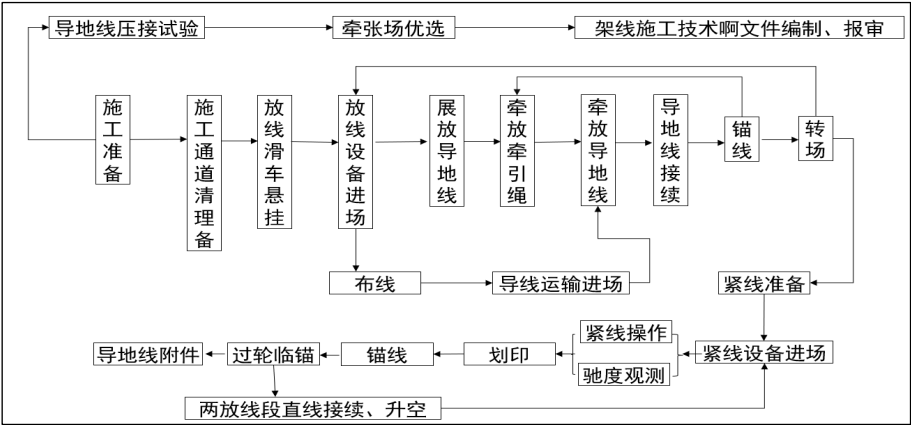


图 2.4-1 张力架线流程图

2.4.3 施工总布置

2.4.3.1 施工场内外交通

(1) 施工交通布置

工程对外主要交通道路通过 S221、S317 进入施工区域。部分交

通不便的位置，采用木板、碎石子铺路。由于大部分杆塔基础位于农田、水田中，施工结束后对临时道路进行拆除。

（2）施工用水、用电

通过业主提供的接水点和接电点布设水管和电缆引入施工区。

（3）临时基地布置

本工程可利用民主垸内空地作为施工场地，人员办公及生活区可就近租用民房。

（4）临时施工场地

根据施工需要，临时场地面积不大，相对平坦，整平需要回填时，采用开山石进行回填，并做混凝土硬化处理。

2.4.3.2 施工布置规划及临时房屋

（1）生活、办公临时设施

为便于施工及生产管理，本着节约成本的原则，本工程生活及办公临时设施布置在安宁垸内，租用市民及社区已建成建筑，上下班采用车辆通行方式。

（2）堆场仓库布置

露天存放场、棚库：存放受雨淋和阳光影响较小的设备。

现场施工总平面应按实际功能划分区域，主要为施工区、设备材料堆放区；材料堆场及施工现场布置监控装置，做到远程动态监控。

工程沿线设置 4 个堆场，分别在杆塔 N15、N18、N28、N50 附近。

（3）配备无人机巡逻，可对材料堆场管理及现场施工进度、质量、安全做到把控。

（4）本工程少量弃土运至安宁垸升压站，用于施工填方，运距约 8km，耗时 13 分钟。

施工布置总平图见附图 2.4-1。

表 2.4-1 临时堆场信息一览表

名称	位置	占地面积 (m ²)
1#堆场	N15 北侧 167m	1234.4
2#堆场	N18 东侧 124m	2178.2
3#堆场	N28 东侧 165m	1158.7
4#堆场	N50 西侧 276m	633.9



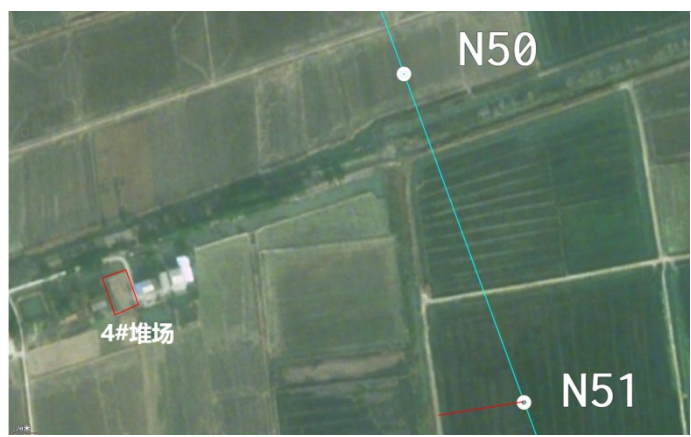


图 2.4-2 堆场位置示意图

2.4.4 施工总进度

本工程总工期为 4 个月，具体施工进度安排如下。

表 2.4-1 施工总进度计划表

序号	任务名称	工期	第 1 个月	第 2 个月	第 3 个月	第 4 个月
1	线路复测	12				
2	基础施工	43				
3	杆塔组立	41				
4	架空线路施工	59				
5	对侧间隔改造	31				
6	系统调试验收	12				
7	升压站倒送电	1				

3 蓄滞洪区基本情况

3.1 自然与社会经济

3.1.1 流域概况

民主垸位于湘资尾闾地区、南洞庭湖南岸，即益阳市的东北面。民主垸四面环水，北靠南洞庭湖，西傍甘溪港河，对岸为长春垸和沅江市的琼湖办事处；东、南临资水主干河，与赫山区烂泥湖垸和湘阴县湘滨南湖相望。垸内地势平坦开阔，沟渠纵横交错，地面高程 32.5 ~ 25.0 m，属典型的冲湖积地貌。垸内水系发育，沟渠密如蛛网，纵横交错，大小湖泊星罗棋布，是洞庭湖区水域最多的地区之一。

民主垸外有资水和南洞庭湖两大水系环绕。工程区域水系图见附图 1.3-2。

资水流域面积 28142km²，干流全长 713km，流经邵阳、新化、安化、桃江至益阳城区后，从甘溪港河口流经民主垸，流经民主垸河长 55.0 km，包括资水北支和西支甘溪港河。

洞庭湖为中国第二大淡水湖，是长江中游重要的调蓄湖泊，北纳长江松滋、太平、藕池、调弦四口来水（调弦口已于 1958 年建闸控制），南、西接纳湘、资、沅、澧四水，由岳阳城陵矶注入长江。

民主垸内主要有德兴湖、洪合湖、黄金湖、团湖、长泊湖、注南湖、刘家湖、蒋湖八大主要湖泊和茆湖口哑河及育江口哑河，人工渠系包括主排渠 26 条、总长 109.38km，河湖连通干渠 28 条、总长 170.7km，水资源配置干渠 27 条、总长 94.27 km。

3.1.2 区域概况

沅江市居洞庭之南，因沅水归宿之地而得名，境纳“湘资沅澧”四水，呈“三分垸田三分洲、三分水面一分丘”的地貌特征。全市现

辖 10 个镇、2 个街道和 2 个湿地保护中心。2024 年，沅江市地区生产总值 321.75 亿元、同比（下同）增长 4.6%，三次产业结构占比 25.1:39.6:35.3；地方一般公共预算收入 16.20 亿元、增长 8.6%；全年固定资产投资增长 18.4%；规模工业增加值增长 7.4%，共有规模以上工业企业 211 家，其中过亿产值企业 82 家；社会消费品零售总额 126.05 亿元、增长 6.2%；城镇居民人均可支配收入 47532 元、增长 4.5%；农村居民人均可支配收入 28322 元、增长 5.7%。

资阳区是国家级生态建设示范区、国家洞庭湖湿地生态保护区，也是湖南省两个省级环境质量优良县区之一。资阳区下辖 2 个街道、5 个镇和 1 个乡，另设有 1 个省级工业园区。2024 年末，资阳区常住人口为 34.34 万人。资阳区是长江中游城市群、洞庭湖生态经济区和长沙都市圈的有机组成部分，有长张高速和华常高速过境。2024 年，资阳区实现地区生产总值 239.53 亿元，同比增长 5%。其中，第一产业完成增加值 31.71 亿元，第二产业完成增加值 123.41 亿元，第三产业完成增加值 84.41 亿元。三次产业结构为 13.24:51.52:35.24。

民主垸地处资阳东北部，东南与资水相接，北临万子湖，西濒甘溪港河，是洞庭湖 24 个重点蓄滞洪垸之一，辖沙头镇、茈湖口镇、张家寨乡，垸内常住人口约 12.3 万人。

3.1.3 水文气象

3.1.3.1 气象特征

益阳市属亚热带季风气候区，四季分明，夏季多偏南风，其它季节偏北为主导风向。年均气温为 16.9℃，年均无霜期 236~276 天，年均降水量 1288 毫米，年均日照时间 1414 小时；极端年最大雨量 2205.3 毫米（1969 年），极端年最少雨量 965.2 毫米（1979 年）

3.1.3.2 水文特征

资阳区水资源由大气降水、过境地表径流和地下径流组成，全区集雨面积 1141km²，过境地表径流主要来自资水，地下水分布面积则为 1450km²。

甘溪港河段两岸为防洪大堤，块石护坡，出口左侧为硬粘土，右侧表层为冲积层泥沙。河床质平均粒径 0.25-0.42mm，汇流口以上资水洪流右侧为硬粘土台地，内有大堤阻隔，左岸为防洪大堤，堤内为农田。

甘溪港是资水进入洞庭湖区通向南洞庭湖的一条人工水道，为可逆河流，水流流向不定，但由于两河河窄、弯多、水流急，存在冲刷现象，经过水利和航运部门的综合治理后，河道基本上处于冲淤平衡状态。

甘溪港设有水文站，监测水位、流量、降水量等数据，警戒水位 32.53m（冻结吴淞 34.50m），保证水位 34.53m（冻结吴淞 36.50m）。该站为国家重要基本水文站，承担资水（西支）水情监测任务，历史最高水位出现在 1996 年，最低水位出现在 2022 年。

3.2 水工程及其他相关设施

3.2.1 堤防工程

（1）民主垸大堤

本工程跨越甘溪港河的民主垸堤防为 3 级堤防，桩号为 85+060，堤顶高程 35.60m，宽 6m，背水侧为草皮护坡，迎水侧为砼预制块护坡。



图 3.2-1 跨越甘溪港河位置航拍照片

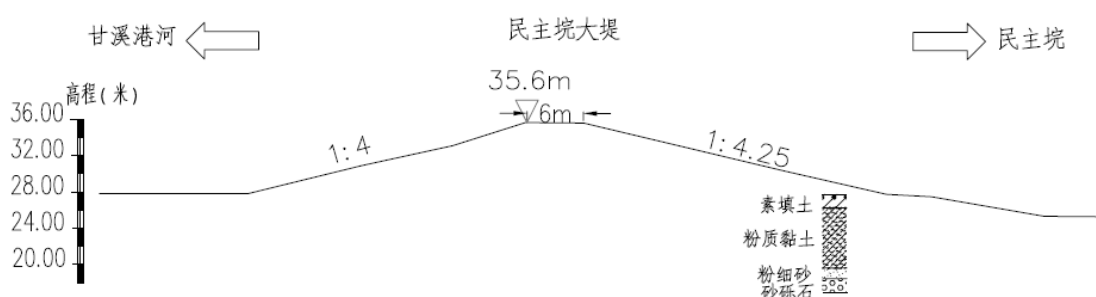


图 3.2-2 跨越甘溪港河位置民主垸大堤断面图

(2) 民主垸间堤

民主垸内建有金甲间堤、乌龙间堤、马王间堤 3 条间堤，长 25.766km，堤顶宽度 4~8m。

民主垸金甲间堤（71+895 ~ 76+045），位于金山村，起点为车鞭湖丁头、终点为甘溪港丁头。堤防级别为 4 级堤防，土堤，管理单位为张家塞乡水利管理站。

民主垸乌龙间堤（0+000 ~ 15+303），由大潭洲村为起点，合兴村为终点，堤防级别为 4 级堤防，土堤，管理单位为张家塞乡水利管理站。

民主垸马王间堤（0+000 ~ 6+313），由马王山村为起点，育江村为终点，堤防级别为 4 级堤防，土堤，管理单位为茆湖口水利管理站。

表 3.2-1 民主垸内间堤基本情况表

序号	水利工程名称	堤防形式	堤防管理单位	工程规模	穿堤建筑物
1	民主垸金甲间堤 (71+895 ~ 76+045)	土堤	资阳区张家塞乡水利管理站	4 级	0 处
2	民主垸乌龙间堤 (0+000 ~ 15+303)	土堤	资阳区张家塞乡水利管理站	4 级	22 处
3	民主垸马王间堤 (0+000 ~ 6+313)	土堤	资阳区茈湖口镇水利管理站	4 级	6 处

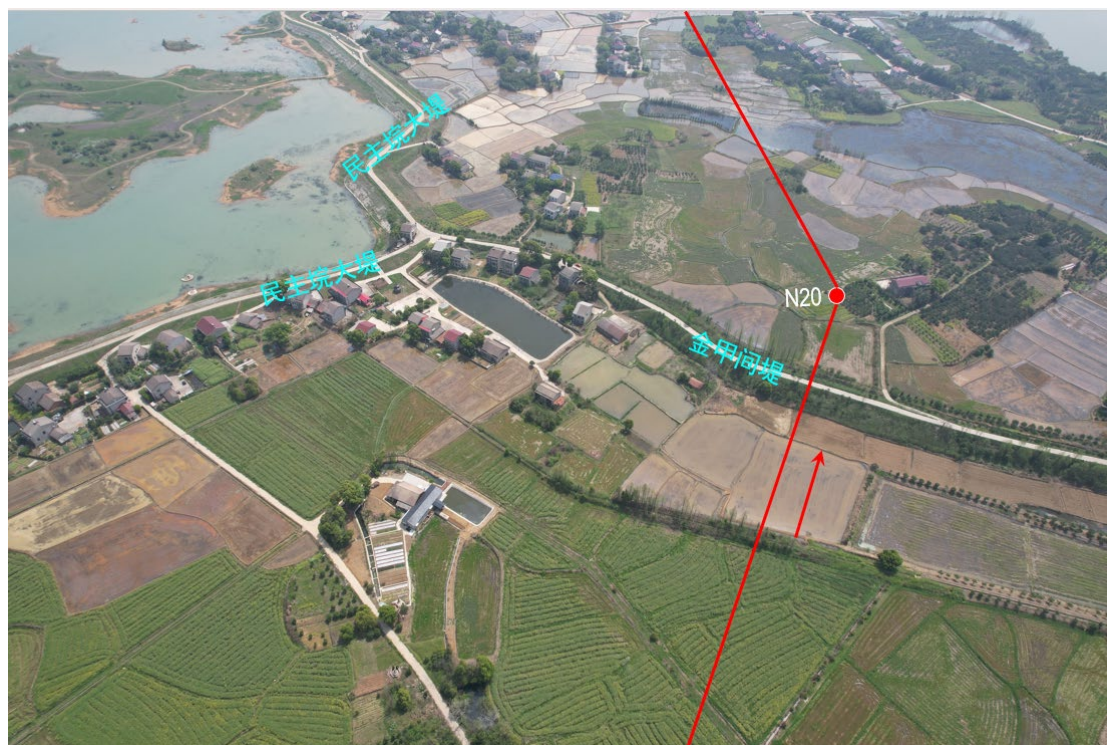


图 3.2-3 跨越金甲间堤位置航拍照片

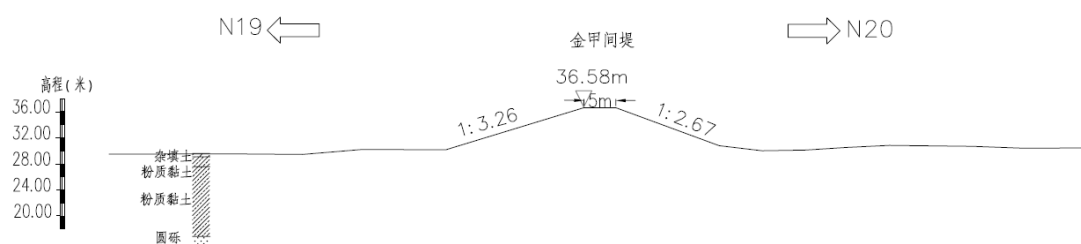


图 3.2-4 跨越金甲间堤位置堤防断面图



图 3.2-5 跨越乌龙间堤位置航拍照片

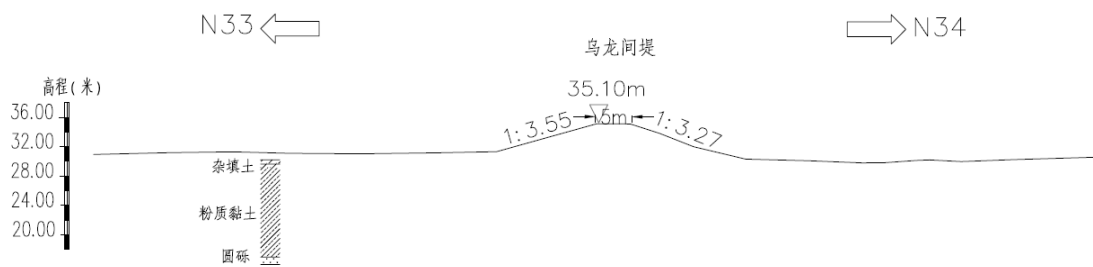


图 3.2-6 跨越乌龙间堤位置堤防断面图

3.2.2 水文测站

民主垸南侧的资水主要控制站为益阳和沙头水文站，民主垸北侧的南洞庭湖主要控制站为沅江和杨柳潭站。

民主垸的预警监测主要依托城陵矶水文站（洞庭湖），以及沙头（资水）、育江口（万子湖）、张家寨（甘溪港）、茈湖口镇（资水）、益阳（资水）5 个水位站。

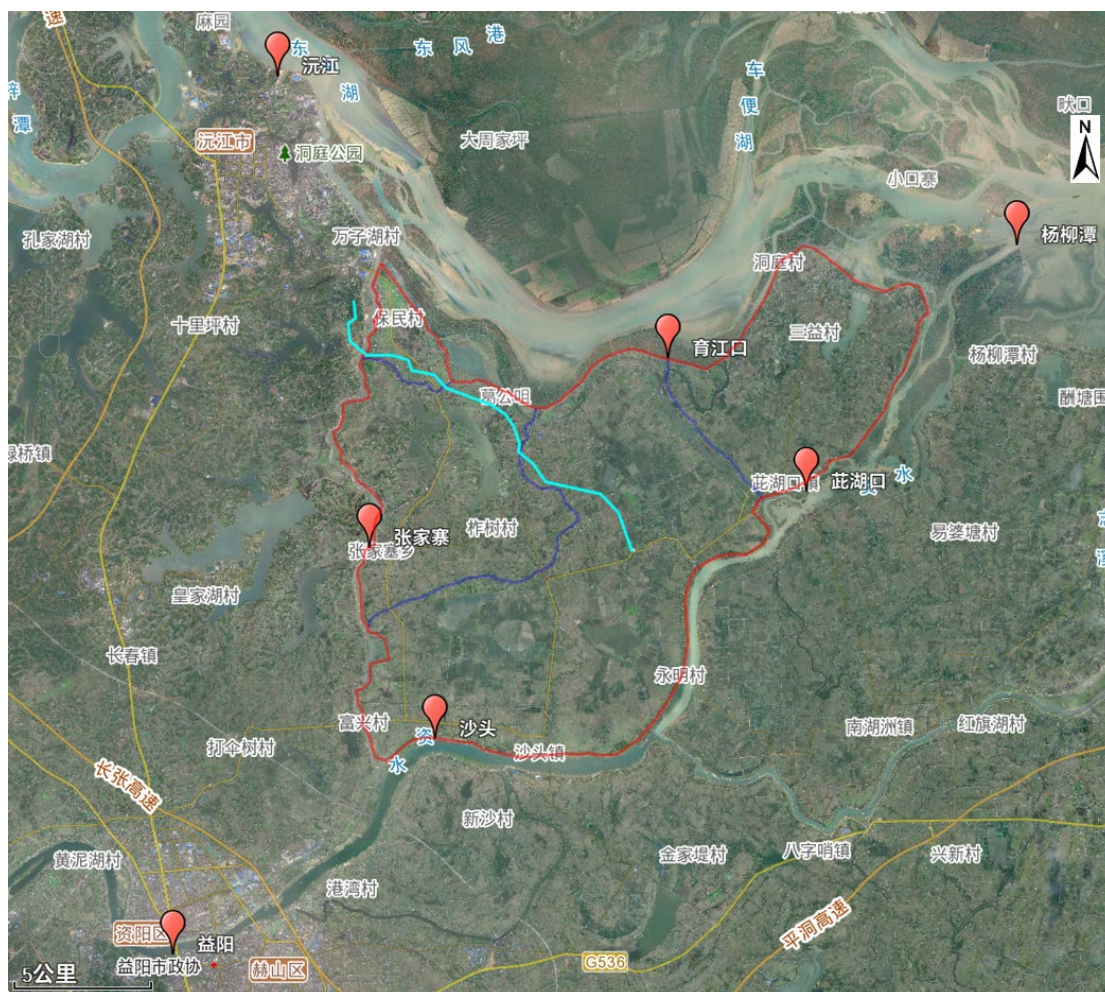


图 3.2-3 民主垸预警监测水文设施

3.3 蓄滞洪区基本情况

民主垸是洞庭湖 24 个重点蓄滞洪垸之一，辖沙头镇、芷湖口镇、张家寨乡。民主垸地处湘中偏北，位于洞庭湖南岸和资水尾间，四面环水，属水中一岛的堤垸。东南与湘阴县南湖垸、赫山区人民垸隔资江相望，西隔甘溪港河与长春垸相邻，北接南洞庭湖的万子湖。

3.3.1 分退洪口门

民主垸规划新建一座分洪闸和一处分洪口门，因分洪闸未建，故现有 2 处分洪口门，分别为大潭口分洪口门和陈婆洲分洪口门，其中：大潭口分洪口门位于大潭口，桩号 67+200 ~ 67+662，长度 462m，设

计分洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，采用临时爆破分洪；陈婆洲分洪口门位于陈婆洲，桩号 $21+200 \sim 21+662$ ，长度 462m ，设计分洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，采用临时爆破分洪。目前，2 处口门裹头均已建设。

3.3.2 蓄滞洪区围垸

民主垸西北角为保民垸，以金甲间堤为界。民主垸内以马王间堤、乌龙间堤两条安全间堤为分界线，将垸内分成德兴片、民主片、乐福片。

拟建线路跨金甲间堤和乌龙间堤，杆塔 N8~N19 位于保民垸，杆塔 N20~N33 位于德兴片，杆塔 N34~N53 位于民主片。

3.3.3 蓄滞洪区围堤

（1）堤防基本情况

民主垸蓄滞洪区围堤总长 81.23km ，3 级堤防，现状均达标。其中：民主垸张家塞乡堤段（ $0+000 \sim 14+550$ ）长 14.55km ，堤顶宽为 $6 \sim 8\text{m}$ ，堤顶高程 $35.83 \sim 36.83\text{m}$ （冻结 $37.8 \sim 38.8\text{m}$ ）；民主垸沙头镇堤段（ $14+550 \sim 18+745$ ）长 4.195km ，堤顶宽为 $8 \sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 $36.63 \sim 36.83\text{m}$ （冻结 $38.6 \sim 38.8\text{m}$ ）；民主垸沙头镇堤段（ $18+745 \sim 33+045$ ）长 14.3km ，堤顶宽为 $8 \sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 $35.53 \sim 36.63\text{m}$ （冻结 $37.5 \sim 38.6\text{m}$ ）；民主垸茆湖口镇堤段（ $33+045 \sim 49+000$ ）长 15.955km ，堤顶宽为 $8 \sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 $35.03 \sim 35.83\text{m}$ （冻结 $37.0 \sim 37.8\text{m}$ ）；民主垸茆湖口镇堤段（ $49+000 \sim 65+825$ ）长 16.825km ，堤顶宽为 $6 \sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 $35.03 \sim 35.23\text{m}$ （冻结 $37.0 \sim 37.2\text{m}$ ）；民主垸张家塞乡堤段（ $65+825 \sim 72+045$ ）长 6.22km ，堤顶宽为 $6 \sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 35.53m （冻结 37.5m ）；民主垸防洪大堤沅江市琼湖保民垸东堤长 9.185km ，堤顶宽为 6m ，堤顶高程 35.53m （冻结 37.5m ）。

表 3.3-1 民主垸围堤基本情况表

堤段	桩号	长度 (km)	堤顶宽 (m)	堤顶高程 (m)
张家塞乡堤段	0+000 ~ 14+550	14.55	6 ~ 8	35.83 ~ 36.83
沙头镇堤段	14+550 ~ 18+745	4.195	8 ~ 10	36.63 ~ 36.83
沙头镇堤段	18+745 ~ 33+045	14.3	8 ~ 10	35.53 ~ 36.63
茈湖口镇堤段	33+045 ~ 49+000	15.955	8 ~ 10	35.03 ~ 35.83
茈湖口镇堤段	49+000 ~ 65+825	16.825	6 ~ 10	35.03 ~ 35.23
张家塞乡堤段	65+825 ~ 72+045	6.22	6 ~ 10	35.53
保民垸东堤	/	9.185	6	35.53

(2) 堤防设计标准

根据《洞庭湖区综合治理近期规划报告》以及水利部水利水电规划设计总院水总规〔2000〕42号文《关于报送湖南省洞庭湖区蓄洪垸堤防加固工程可行性研究报告审查意见的报告》及附件，参照水利部水利水电规划设计总院水总规〔2008〕96号文《关于报送洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东三垸蓄洪工程钱粮湖垸蓄洪垸围堤加固工程可行性研究报告审查意见的报告》及附件。即东、南洞庭湖及藕池河系仍按 1954 年实测最高洪水位确定，西洞庭湖及淞滋、太平水系以解放以来至 1991 年实测最高洪水位确定。民主垸属于南洞庭湖范围，堤防加固设计采用解放后至 1954 年实测最高水位作为设计洪水标准。设计枯水位采用控制站多年平均最低水位加 0.3m。穿堤建筑物的设计水位按所在堤段设计洪水位加 0.5m 确定。

3.3.4 安全建设工程

根据国务院批复的《全国蓄滞洪区建设与管理规划》，民主垸规划建设堤防 81.23km，安全区 2 处，安全台 25 处，分洪闸 1 座，临时分洪口门 1 处。

根据《民主垸蓄滞洪区建设管理“三逐一、一完善”成果手册》（2023 年 12 月），目前堤防达标堤长 81.23km，有安全区 0 处、分洪闸 0 座、临时分洪口门 2 处（有裹头），仍有 2 处安全区、12 处安全台、1 座分洪闸未完成，且居民迁建工程未实施，民主垸蓄滞洪区

处于基本可用，采取措施后基本能安全运用的状态。

3.3.5 排涝泵站

民主垸现有排涝泵站 21 个，其中中型 4 个，小（1）型 17 个。

表 3.3-2 民主垸内排涝泵站基本情况表

序号	泵站名称	泵站规模	排涝标准	设计流量	排水出路	主要作用
			(年一遇)	(m³/s)		
1	保民电排泵站	小(1)型			资江	排涝
2	向阳闸	小(1)型			资江	泄洪
3	窑包电排泵站	小(1)型			资江	泄洪
4	山田电排	中型	10	9.5	洞庭湖 (车鞭湖)	排灌结合
5	大潭口电排闸泵站	中型	10	12.06	洞庭湖 (万子湖)	排灌结合
6	祁青电排闸泵站	中型	10	8.4	洞庭湖 (万子湖)	排灌结合
7	利民电排泵站	小(1)型	10	2.9	洞庭湖 (万子湖)	排灌结合
8	璜竹塘电排泵站	小(1)型	10	2.97	洞庭湖 (万子湖)	排涝
9	刘家湖电排泵站	小(1)型	10	2.92	洞庭湖 (宝塔湖)	排灌结合
10	新塘湖电排泵站	小(1)型	10	2.68	洞庭湖 (宝塔湖)	排灌结合
11	竹园电排泵站	小(1)型	10	2.11	资水	排灌结合
12	东城电排泵站	小(1)型	10	5.06	资水	排灌结合
13	桃林电排泵站	小(1)型	10	2.7	资水	排灌结合
14	永丰闸电排泵站	中型	10	14	资水	排灌结合
15	明星电排	小(1)型	10	4.14	资水	排灌结合
16	余家咀电排	小(1)型	10	4.2	资水	排灌结合
17	王家湾电排	中型	10	9.42	甘溪港	排灌结合
18	枫树坝电排	小(1)型	10	2	甘溪港	排涝
19	洪合湖新电排泵站	小(1)型	10	6.36	甘溪港	排灌结合
20	龙头机阜泵站	小(1)型	10		洞庭湖 (万子湖)	排灌结合
21	先红机埠泵站	小(1)型	10		洞庭湖 (万子湖)	排灌结合

3.4 相关规划与实施安排

3.4.1 长江流域综合规划

根据《长江流域综合规划（2012~2030 年）》，规划条件下（即

三峡水库建成按正常蓄水位 175m 运行），洞庭湖区的钱粮湖、共双茶、大通湖东、城西、围堤湖、澧南、西官、民主、建设、建新、屈原、九垸规划条件下启用标准仍与洞庭湖区的防洪能力相应，约为 10~20 年一遇。

对于重要蓄滞洪区和一般蓄滞洪区，在进行蓄滞洪区围堤加高加固的同时，在区内进行安全区、安全台等安全建设，调整产业布局 and 结构，限制人口入迁和新增重要产业。

3.4.2 长江流域防洪规划

根据正在修编的《长江流域防洪规划（2025-2035 年）》，民主垸属于长江中下游干流蓄滞洪区。城陵矶附近区 26 处，分别为围堤湖、六角山、九垸、西官、安澧、澧南、安昌、安化、南顶、和康、南汉、民主、共双茶、城西、屈原、义和、北湖、集成安合、钱粮湖、建设、建新、大通湖东、江南陆城、洪湖东分块、洪湖中分块、洪湖西分块蓄滞洪区，蓄洪容积约 333.54 亿 m^3 。

遇 1954 年洪水，超额洪量 191 亿 m^3 ，考虑到分洪效果达不到理想程度及实际调度的不确定性，安排钱粮湖、共双茶、大通湖东、洪湖东分块、澧南、西官、围堤湖、民主、城西、建设、建新、屈原、九垸、江南陆城、洪湖中分块等 15 个蓄滞洪区（合计有效容积 237.76 亿 m^3 ）承担，其中钱粮湖、共双茶、大通湖东、洪湖东分块、澧南、西官、围堤湖、民主、城西、建设蓄滞洪区使用几率较大，为重要蓄滞洪区。

民主垸规划新建进退洪控制工程，开展安全区（台）等安全建设，新建安全区（台）面积 8.64 km^2 。

3.4.3 长江流域蓄滞洪区建设与管理规划

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划》（水利部长江水利委员会，2011年3月），涉及民主垸建设内容具体如下：

3.4.3.1 工程建设规划

民主垸规划新建1座分洪闸，1处进洪口门，即南洞庭湖围堤大潭口分洪闸，口门宽400m，设计进洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ；资水干堤的陈婆洲进洪口门，口门宽460m，设计进洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 。

民主垸有一线防洪大堤79.23km。设计湖堤堤顶高程为设计水位加1.5m，设计河堤堤顶高程为设计水位加1.0m，堤顶宽6m，外边坡为1:2.5，内边坡为1:3，并在堤内堤顶以下3m处设置宽5m的平台。

民主垸堤防等级为3级，规划对未达标堤段堤身断面不足处进行加高加固，并对堤身、堤基进行防渗处理；全线堤顶铺混凝土路面；对42座病险涵闸进行除险加固。

3.4.3.2 安全建设规划

民主垸规划新建乌龙、沙头镇2处安全区，安全区总面积 5.06km^2 ，安置人口4.17万人。2处安全区围堤总长16.3km。其中利用已有堤防长6.0km，已有堤防均未达标，全部需加高加固；新建围堤长10.3km。新建和加固围堤均为3级堤防。2处安全区规划2座排水涵闸，排水规模为 $5.3\text{m}^3/\text{s}$ ；规划2座排水泵站，排水规模为 $5.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.4.3.3 安全台规划

民主垸已建保民一台、保民二台、山田台、大潭口台、东城台、桃林台、邹家台、同乐台、中洲台等9处安全台，总面积91.78万 m^2 ，安置人口18356人。规划新建和利台、均安台、茆湖口台、明朗台、

石马台、三合台、综合场台、捞箕嫩江台、曹家渡台、付丰台、刘家台、忠义台、金甲台、天星台、东风台、马王台等共计 16 处安全台，总面积 357.73 万 m^2 ，规划安置人口 71545 人。民主垸已建和规划新建安全台共计 25 处，总面积 449.51 万 m^2 ，规划安置人口 89901 人。

3.4.3.4 转移道路与桥梁规划

民主垸规划转移道路 16 条，长 119.8km，其中新建 9 条，长 62.2km，扩建 7 条，长 57.6km，新建转移桥梁 12 座。

3.4.3.5 规划实施情况

根据《民主垸蓄滞洪区建设管理“三逐一、一完善”成果手册》（2023 年 12 月），民主垸大堤和围堤现状均达标，规划建设的乌龙安全区和沙头安全区暂未建，规划的陈婆洲与大潭口分洪口门未建，12 处安全台未建。

3.4.4 洞庭湖区综合治理规划

根据《洞庭湖区综合治理规划》（水利部长江水利委员会，1997 年 9 月），规划分为防洪减灾体系规划、治涝规划、水资源综合规划、水资源与水生态环境保护规划、血防规划等部分。报告中对规划对重点垸两岸堤防进行加高加固，主要内容是对大堤进行加高培厚、护坡护脚、堤身堤基防渗等。

民主垸规划新建 1 座分洪闸，1 处进洪口门，即南洞庭湖围堤大潭口分洪闸，口门宽 400m，设计进洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ；资水干堤的陈婆洲进洪口门，口门宽 460m，设计进洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 。

2014-2016 年，湖南省对包括民主垸在内的 9 个蓄洪垸实施了堤防加固工程。主要建设内容包括防加高培厚、临水侧硬护坡堤长为

52.096km、抛石护脚、堤身隐患处理、堤基防渗处理、填塘固基等，现已全部实施完成。

3.4.5 长江经济带发展负面清单指南（试行 2022 年版）

拟建工程为输电线工程，工程区不属于自然保护区、风景名胜核心区、饮用水水源一级或二级保护区、水产种质资源保护区等生态敏感区，工程不侵占长江岸线，项目已取得环评批复（见附件 7），故本线路符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》相关管控要求。

3.5 洪水调度与蓄滞洪运用

3.5.1 三峡工程建成后的防洪形势

三峡工程建成投入正常运行后，长江中游各地区防洪能力将有较大提高，特别是荆江地区防洪形势将发生根本性变化：

对荆江地区，遇小于百年一遇洪水（如 1931 年、1935 年、1954 年洪水，1954 年洪水在荆江地区不到百年一遇），可使沙市水位不超过 44.5 ~ 45m，不启用荆江分洪区；遇千年一遇或 1870 年洪水，可使枝城流量不超过 80000m³/s，配合荆江地区的分洪区运用，可使沙市水位不超过 45.0m（吴淞），从而保证荆江两岸的行洪安全。

对城陵矶附近地区，一般年份可以基本上不分洪（各支流尾间除外）；遇 1931 年、1935 年、1998 年、1954 年特大洪水，可减少本地区的分蓄洪量和土地淹没。

3.5.2 民主垸蓄滞洪区运用方案

根据《水利部关于 2025 年长江流域水工程联合调度运用计划的

批复》，当三峡水库对城陵矶地区的防洪补偿调度库容用完后，预报城陵矶（莲花塘）站水位仍将达到 34.40m（吴淞）并继续上涨时，视实时水情工情，相机运用重要蓄滞洪区、一般蓄滞洪区分洪，控制城陵矶（莲花塘）站水位不高于 34.90m。启用城陵矶附近蓄滞洪区的次序为：视重点保护对象安全需要，首先运用洞庭湖钱粮湖垸、大通湖东垸、共双茶垸，并相机运用屈原垸、建新垸、建设垸、民主垸、城西垸、江南陆城垸、澧南垸、西官垸、围堤湖垸、九垸和洪湖东分块等蓄滞洪区。

民主垸的调度运用由水利部长江水利委员会商湖南省人民政府决定，并报水利部备案，或者由水利部长江水利委员会提出调度运用方案，按照程序报送批准后执行。除分蓄长江干流洪水外，民主垸还可以对资水尾闾非常洪水进行调蓄，根据《湖南省洞庭湖区防御洪水方案》（湘防〔2016〕45号），当益阳站水位达到 39.00m（吴淞），并预报仍将继续上涨，且益阳市城区、长春垸或烂泥湖垸危急时，首先启用资水尾闾半边山、毛家桥、半稼山等垸及桃江城关以下至益阳市河段两岸牛潭河、新桥河上、花果山等垸行蓄洪水；如上游来量较大，采取上述措施仍不能有效缓解其危急时，启用民主垸行蓄洪水。该垸蓄满后，若仍未能控制水位上涨，且上游陈婆洲与下游育江口之间落差较大时，在育江口破北堤，形成上吞下吐的行洪道，同时要加强长春垸、烂泥湖垸大堤防守。此时，需启用国家批准的洞庭湖蓄滞洪区分蓄四水尾闾地区及长江三口河系超额洪水时，省防汛抗旱指挥部根据实际情况报长江防汛抗旱总指挥部批准后下达蓄洪调度命令，由当地市级人民政府组织实施。

3.5.3 滞洪指标特征

（1）滞洪指标

民主垸 1980 年设立为蓄滞洪区，全垸共有一线防洪堤 81.23km，总面积 210.28km²。设计蓄洪水位 33.28m（冻结吴淞 35.25m），规划蓄洪容积 11.21 亿 m³，现状有效蓄洪容积 12.18 亿 m³。

（2）与设计蓄洪水位的关系

民主垸内共设置杆塔 46 座，导线弧垂最低点高程 43.61~60.89m，塔基现状地面高程范围为 24.50m~31.99m，基础立柱露出地面高度为 0.8~2.0m。

民主垸设计蓄洪水位 33.28m，导线弧垂最低点与设计蓄洪水位净空为 10.33~27.61m，满足安全超高要求；杆塔占用蓄滞洪容积，本工程采取了占补平衡措施，实施后不占用蓄滞洪容积。

3.5.4 分洪运用几率

根据《民主垸蓄滞洪区建设管理“三逐一、一完善”成果手册》，民主垸蓄滞洪区为重要蓄滞洪区，民主垸蓄滞洪区现状启用标准 10~20 年一遇，规划启用标准 10~20 年一遇。

3.5.5 分洪运用情况

民主垸曾在 1996 年和 1999 年被动分洪。

1996 年，洞庭湖区发生特大洪水，7 月 21 日 12 时 20 分民主垸的保民片（沅江市部分）溃决，沅江水位观测站水位 34.98m（冻结吴淞 36.95m），溃决宽度 110m，最大进洪流量 1100m³/s。溃口到洪水退出，保民片被淹 2040 小时，淹没面积 1.05 万亩，淹没耕地面积 5600 亩，转移人口 3812 人，淹没损失 1.3 亿元。

1999 年，民主垸自然溃决时沙头站水位 34.53m（冻结吴淞 36.5m），溃决位置在民主垸中部的民主片，淹没面积 103km²，报警方式为手机、电台报警，警车沿户报警，干部沿户报警及放烟火等，民主片溃

决后，所有干群退守乌龙、马王两隔堤两个多月，花费抢险经费 5 千多万元，淹没造成经济损失近 10 亿元，无人员伤亡。自 7 月 23 日溃决至溃水退尽全垸受灾 6 个月，灾后采取水毁恢复、移民建镇等措施，重建工作花了 5 年时间。

表 3.5-1 民主垸蓄滞洪区历年运用情况统计表

运用年份	控制站名称	蓄洪时控制站水位（m）	启用时间（月-日-时）	总蓄滞洪时长（天）	蓄洪量（亿 m ³ ）	分洪淹没面积（km ² ）
1996	沅江水文站	34.98（冻结 36.95）	1996.7.12	85	0.5	1575
1999	沙头水文站	34.53（冻结 36.5）	7 月-23 日-11 时	6 个月	7.03	103

3.6 工程与蓄滞洪区的关系

工程与蓄滞洪区位置关系图见附图 3.6-1。

3.6.1 与分退洪口门的关系

距离大潭口分洪口最近的为杆塔 N29，直线距离 1.03km。距离陈婆洲分洪口最近的为杆塔 N53，直线距离 9.80km。工程与分洪口位置关系见图 3.6-1 和图 3.6-2。



图 3.6-1 拟建工程与大潭口分洪口位置关系图

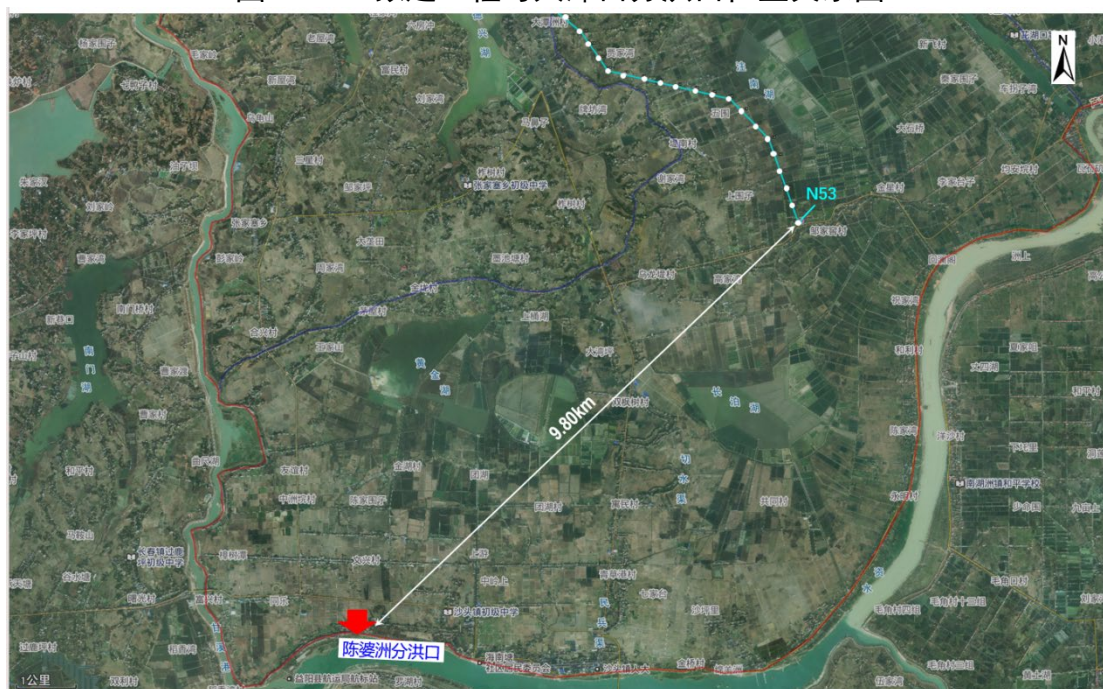


图 3.6-2 拟建工程与陈婆洲分洪口位置关系图

3.6.2 与堤防的关系

拟建工程沿线跨越民主垸防洪大堤、金甲间堤、乌龙间堤。

3.6.2.1 工程与民主垸大堤的位置关系

杆塔 N7、N8 上跨民主垸大堤，跨越位置堤防桩号 85+060，堤顶

高程 35.60m。杆塔 N7 位于长春垸内；杆塔 N8 位于民主垸内，塔基边缘距民主垸防洪大堤背水侧堤脚 51.40m，位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内。

跨越长春垸处堤顶高程 36.85m，堤顶上空导线的高程为 62.66m，导线与堤顶净空高 25.81m。跨越民主垸处堤顶高程 35.60m，堤顶上空导线的高程为 68.41m，导线与堤顶净空高 32.81m。

表 3.6-1 工程与民主垸大堤位置关系

杆塔	堤防	堤顶高程 (m)	堤顶上空导线 高程 (m)	导线与堤顶净空 (m)	塔基边缘距 堤脚距离 (m)
N7	长春垸大堤	36.85	62.66	25.81	104.95
N8	民主垸大堤	35.60	68.41	32.81	51.40



图 3.6-3 拟建工程与民主垸大堤平面关系图

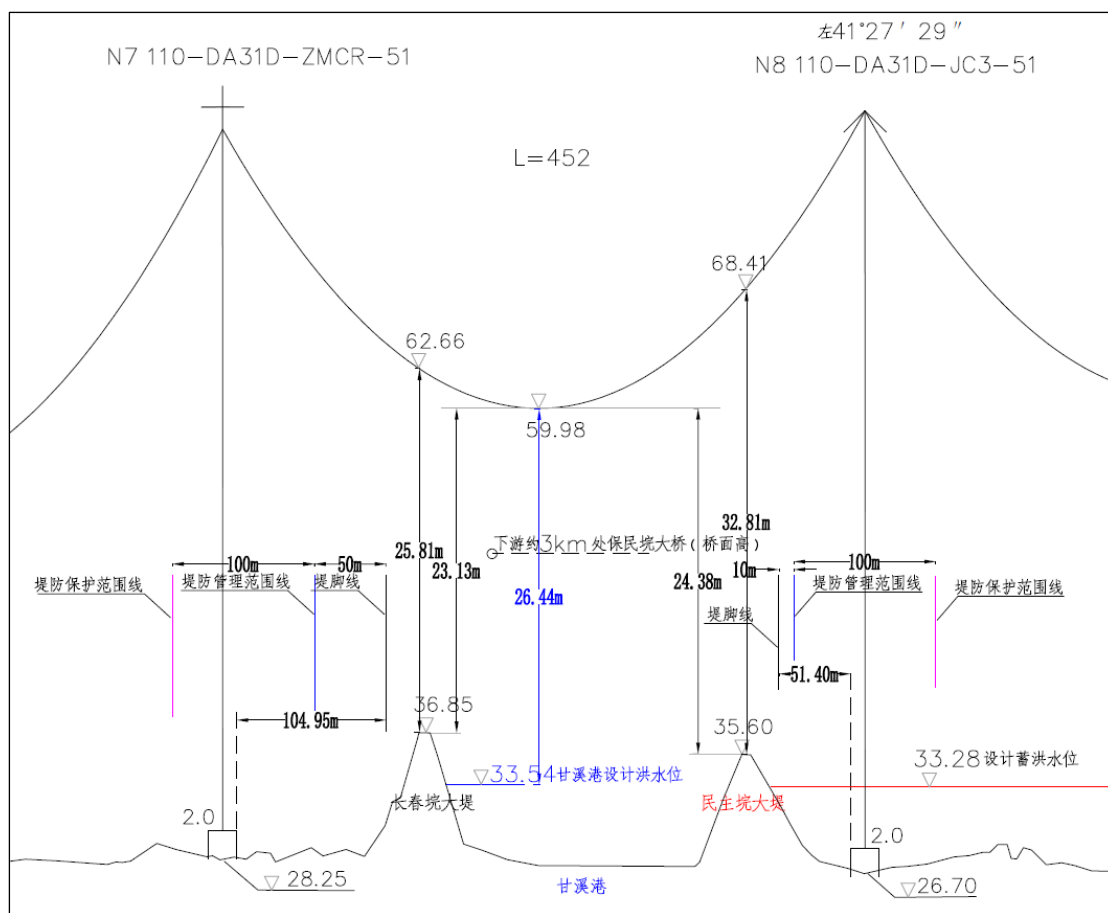


图 3.6-4 拟建工程与民主坑大堤立面关系图

3.6.2.2 工程与金甲间堤的位置关系

杆塔 N19~N20 跨越金甲间堤，跨越位置金甲间堤桩号 72+135，堤顶高程 36.58m。杆塔 N19 距堤脚 206.10m，N20 距堤脚 81.16m，均位于金甲间堤保护范围线以外。跨越金甲间堤处堤顶高程 36.58m，堤顶上空导线的高程为 52.24m，导线与堤顶净空高 15.66m。

此外，距离金甲间堤较近的有杆塔 N8，距堤脚 96.89m，位于堤防保护范围线以外。杆塔 N20 距民主坑防洪大堤堤脚 275.53m，位于堤防保护范围线以外。

表 3.6-2 工程与金甲间堤位置关系

杆塔	堤防	堤顶高程 (m)	堤顶上空导线高 程 (m)	最低点与堤顶 净空 (m)	塔基边缘距 堤脚距离 (m)
N19	金甲间堤	36.58	52.24	15.66	206.10
N20					81.16
N8	金甲间堤	/	/	/	96.89

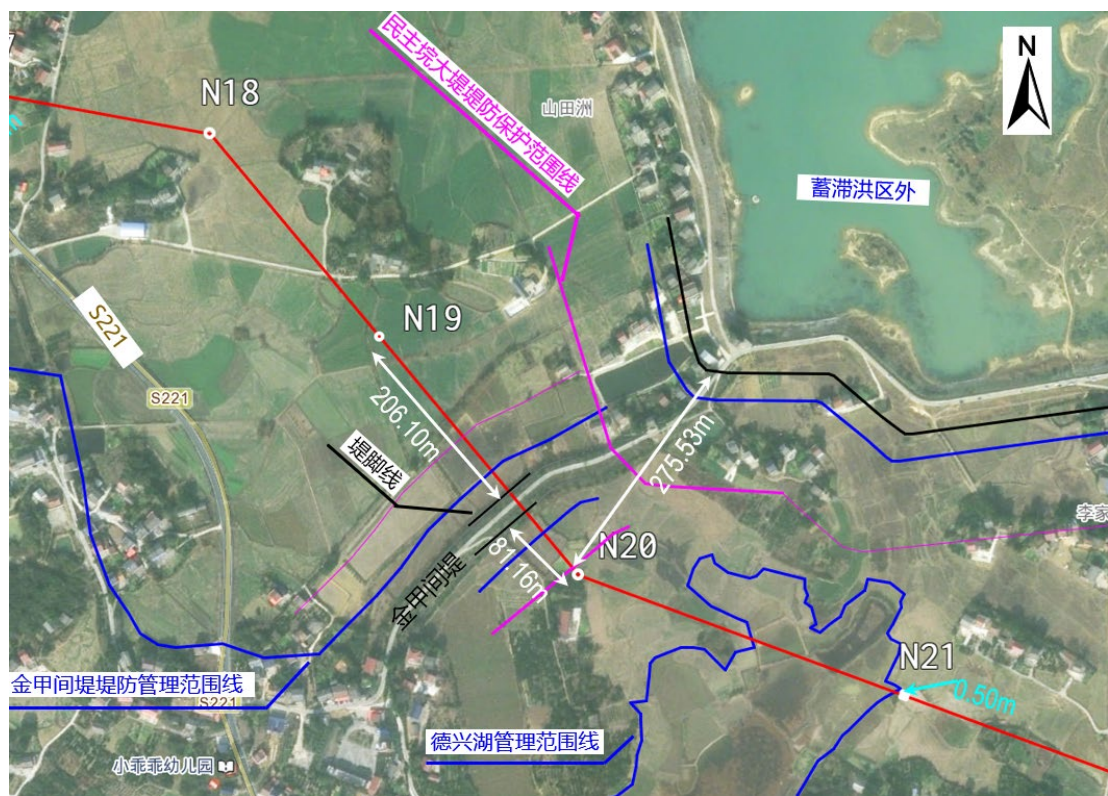


图 3.6-5 工程与金甲间堤平面关系图

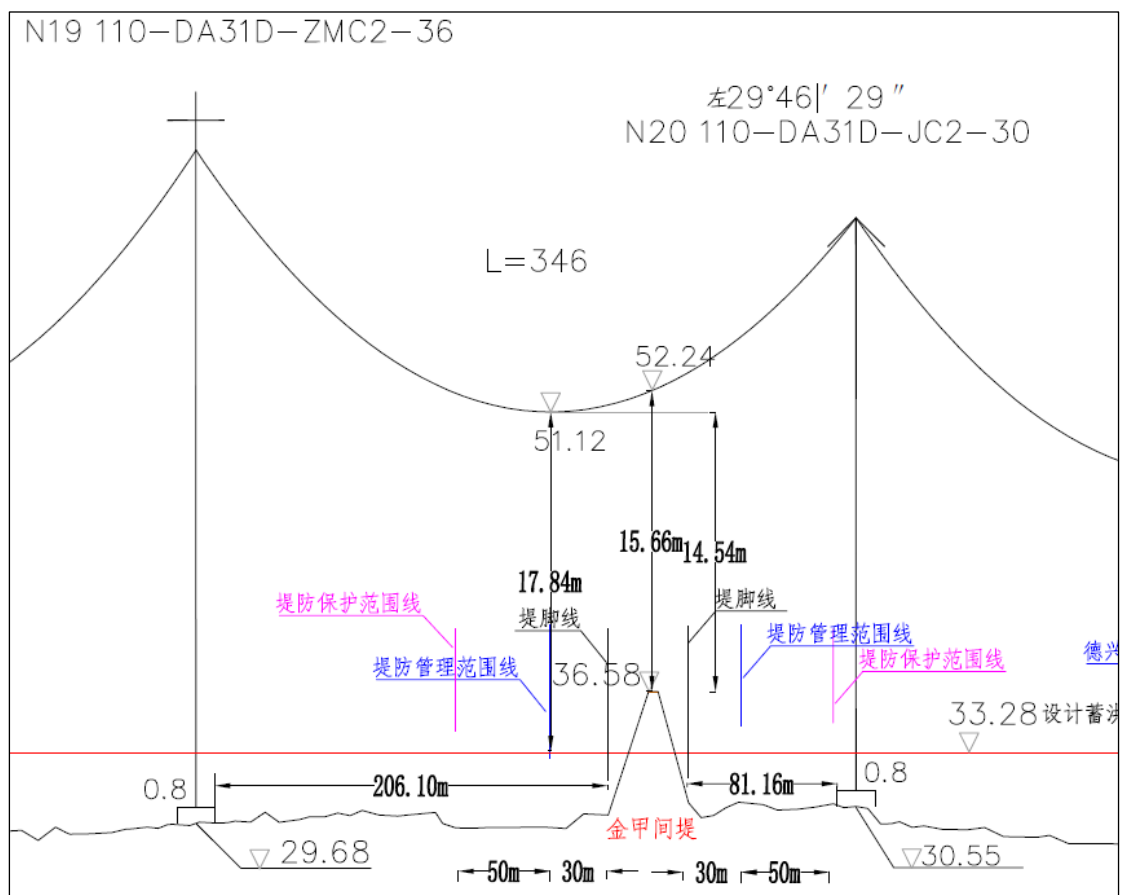


图 3.6-6 工程与金甲间堤立面关系图

3.6.2.3 工程与乌龙间堤的位置关系

杆塔 N33~N34 跨越乌龙间堤，跨越位置乌龙间堤桩号 1+910，堤顶高程 35.10m。杆塔 N33 距堤脚 60.77m，N34 距堤脚 201.89m，N33 位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内，N34 位于堤防保护范围线以外。跨越乌龙间堤处堤顶高程 35.10m，堤顶上空导线的高程为 53.46m，导线与堤顶净空高 18.36m。

此外，距离乌龙间堤较近的有杆塔 N32，距堤脚 79.34m，位于堤防管理范围线以外、保护范围线以内。

表 3.6-3 工程与乌龙间堤位置关系

杆塔	堤防	堤顶高程 (m)	堤顶上空导线 高程 (m)	最低点与堤顶 净空 (m)	塔基边缘距 堤脚距离 (m)
N33	乌龙间堤	35.10	53.46	18.36	60.77
N34					201.89
N32	乌龙间堤	/	/	/	79.34



图 3.6-7 工程与乌龙间堤平面关系图

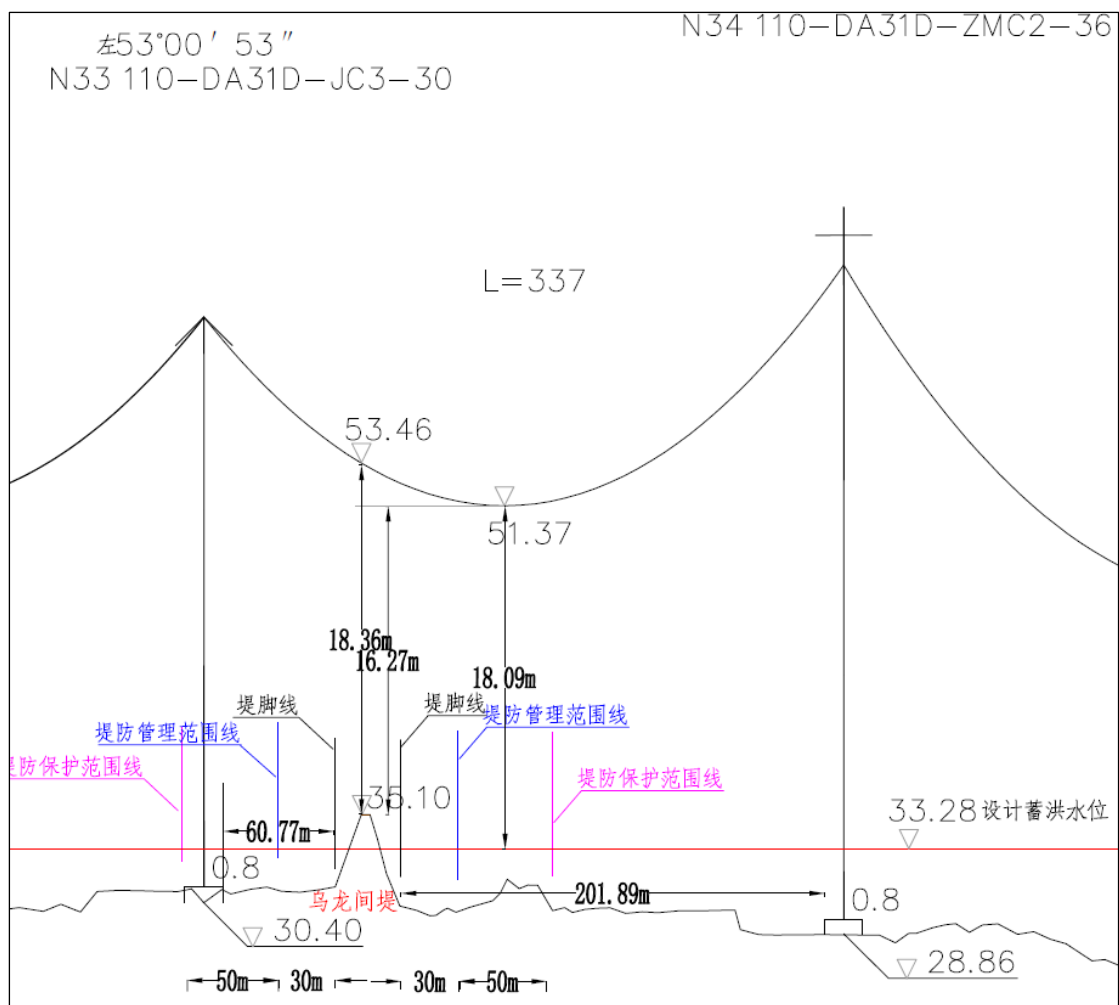


图 3.6-8 工程与乌龙间堤立面关系图

3.6.3 与安全区（台）的关系

本工程线路不涉及安全台，也不涉及规划安全区。

距离本工程较近的有山田台和规划的乌龙安全区。拟建线路距山田台最近的为N23杆塔，距山田台最近距离为143.52m。乌龙安全区以现状乌龙间堤为界。拟建线路距乌龙安全区最近的为N39杆塔，距乌龙间堤堤脚140.25m，位于提防保护范围以外。



图 3.6-9 工程与山田台平面关系图



图 3.6-10 工程与乌龙安全区平面关系图

3.6.4 与河流水系的关系

拟建工程沿线跨越德兴湖和 15 条渠道。德兴湖已划定管理范围线，其他水系均未划定管理范围线。塔基边缘与德兴湖管理范围线最近距离 0.50m，与 15 条渠道岸坡顶最近距离为 8.13m。渠顶上空导线与跨越水系坡顶净空最小值为 17.78m。

图 3.6-4 拟建工程与跨越河流水系位置关系统计表

杆塔	河湖名称	左侧				右侧			
		渠顶 高程 (m)	渠顶上空导线 高程 (m)	导线与 渠顶净 空高 (m)	距塔 基边 缘最 小直 线距 离(m)	渠顶 高程 (m)	渠顶上空导线 高程 (m)	导线 与渠 顶净 空(m)	距塔基 边缘最 小直线 距离 (m)
N8-N9	无名渠 1	28.62	67.13	38.51	79.82	28.03	63.47	35.44	221.43
N12-N13	无名渠 2	27.82	46.05	18.23	147.97	28.12	45.90	17.78	125.88
N15-N16	无名渠 3	30.55	49.23	18.68	73.93	30.77	48.90	18.13	190.44
N16-N17	无名渠 4	27.65	53.99	26.34	57.28	27.53	53.48	25.95	204.26
N16-N17	无名渠 5	27.03	52.52	25.49	94.10	27.31	52.55	25.24	80.86
N20-N21	德兴湖	28.17	48.04	19.87	116.76	28.03	61.61	33.58	0.50
N24-N25	无名渠 6	24.97	48.93	23.96	92.32	24.89	48.76	23.87	163.70
N26-N27	无名渠 7	26.92	53.35	26.43	19.23	25.96	52.03	26.07	256.55
N26-N27	无名渠 8	25.75	47.99	22.24	84.78	25.95	47.36	21.41	159.18
N29-N30	无名渠 9	29.01	52.16	23.15	202.04	29.25	53.09	23.84	18.11
N37-N38	无名渠 10	29.35	49.88	20.53	200.25	29.51	52.81	23.30	20.06
N40-N41	无名渠 11	25.91	48.85	22.94	148.12	26.52	48.84	22.32	101.72
N42-N43	无名渠 12	25.13	48.62	23.49	8.13	26.06	48.02	21.96	147.98
N42-N43	无名渠 13	26.06	48.02	21.96	25.08	26.18	47.00	20.82	130.06
N46-N47	无名渠 14	25.03	50.67	25.64	249.30	25.10	51.48	26.38	37.59
N50-N51	无名渠 15	27.30	49.82	22.52	25.75	27.10	48.82	21.72	220.90

3.6.4.1 与无名渠 1 的关系

拟建工程线路杆塔 N8~N9 跨越无名渠 1，N8 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 79.82m，N9 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 221.43m；左侧渠坡顶高程为 28.62m，渠顶上空导线的高程为 67.13m，导线与渠顶净空为 38.51m；右侧渠坡顶高程 28.03m，渠顶上空导线的高程为 63.47m，导线与渠顶净空为 35.44m。



图 3.6-11 拟建工程与无名渠 1 平面关系图

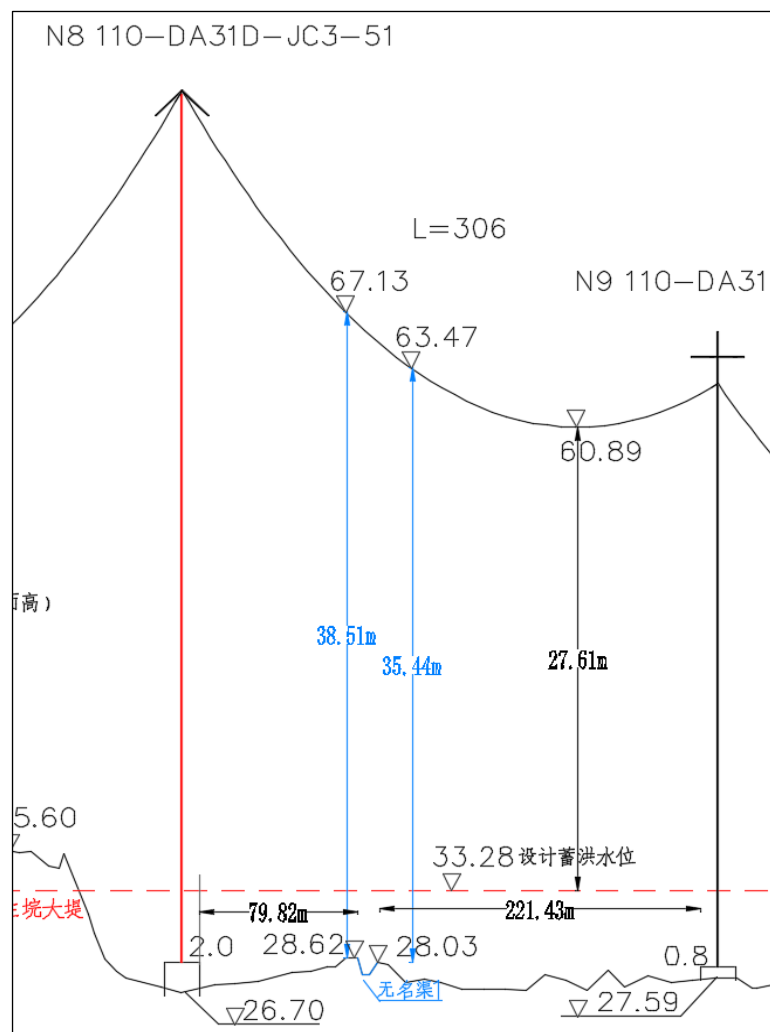


图 3.6-12 拟建工程与无名渠 1 立面关系图

3.6.4.2 与无名渠 2 的关系

拟建工程线路杆塔 N12~N13 跨越无名渠 2，N12 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 147.97m，N13 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 125.88m；左侧渠坡顶高程为 27.82m，渠顶上空导线的高程为 46.05m，导线与渠顶净空为 18.23m；右侧渠坡顶高程 28.12m，渠顶上空导线的高程为 45.90m，导线与渠顶净空为 **17.78m**。

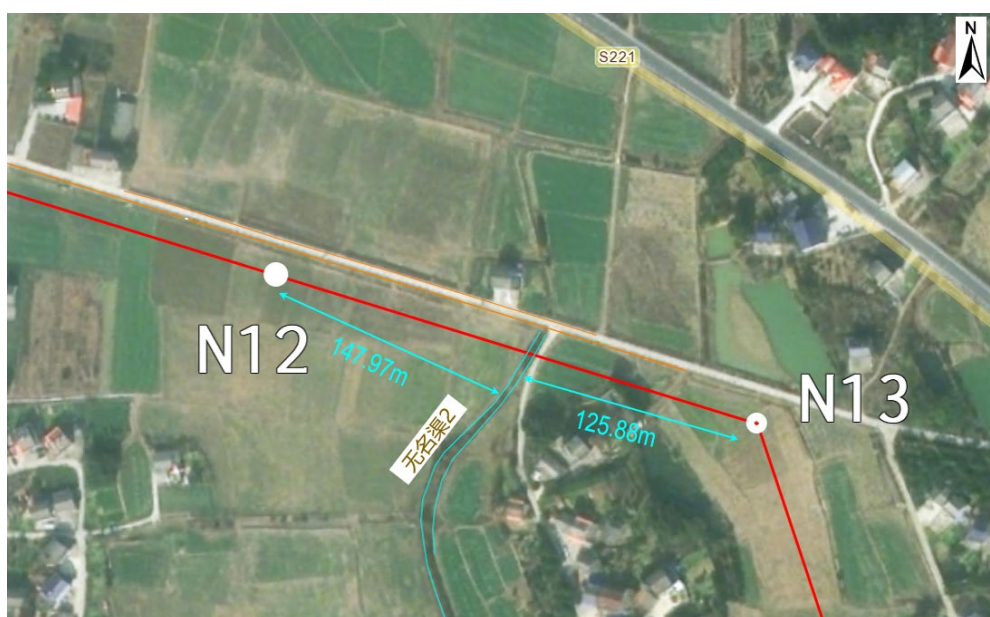


图 3.6-13 拟建工程与无名渠 2 平面关系图

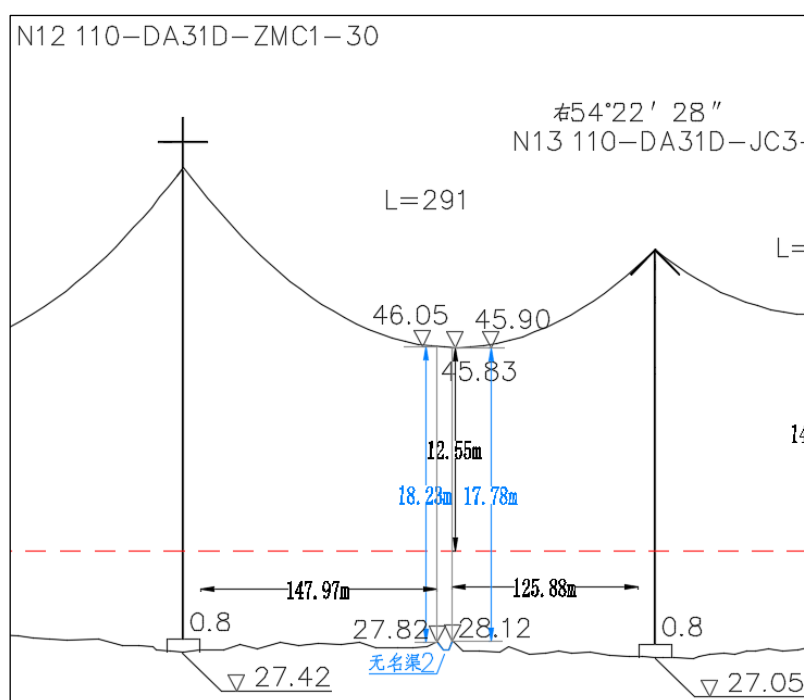


图 3.6-14 拟建工程与无名渠 2 立面关系图

3.6.4.3 与无名渠 3、4、5 的关系

拟建工程线路杆塔 N15~N16 跨越无名渠 3，N15 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 73.93m，N16 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 190.44m；左侧渠坡顶高程为 30.55m，渠顶上空导线的高程为 49.23m，导线与渠顶净空为 18.68m；右侧渠坡顶高程 30.77m，渠顶上空导线的高程为 48.90m，导线与渠顶净空为 18.13m。

拟建工程线路杆塔 N16~N17 跨越无名渠 4。N16 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 57.28m，N17 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 204.26m；左侧渠坡顶高程为 27.65m，渠顶上空导线的高程为 53.99m，导线与渠顶净空为 26.34m；右侧渠坡顶高程 27.53m，渠顶上空导线的高程为 53.48m，导线与渠顶净空为 25.95m。

拟建工程线路杆塔 N16~N17 跨越无名渠 5。N16 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 94.10m，N17 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 80.86m；左侧渠坡顶高程为 27.03m，渠顶上空导线的高程为 52.52m，导线与渠顶净空为 25.49m；右侧渠坡顶高程 27.31m，渠顶上空导线的高程为 52.55m，导线与渠顶净空为 25.24m。

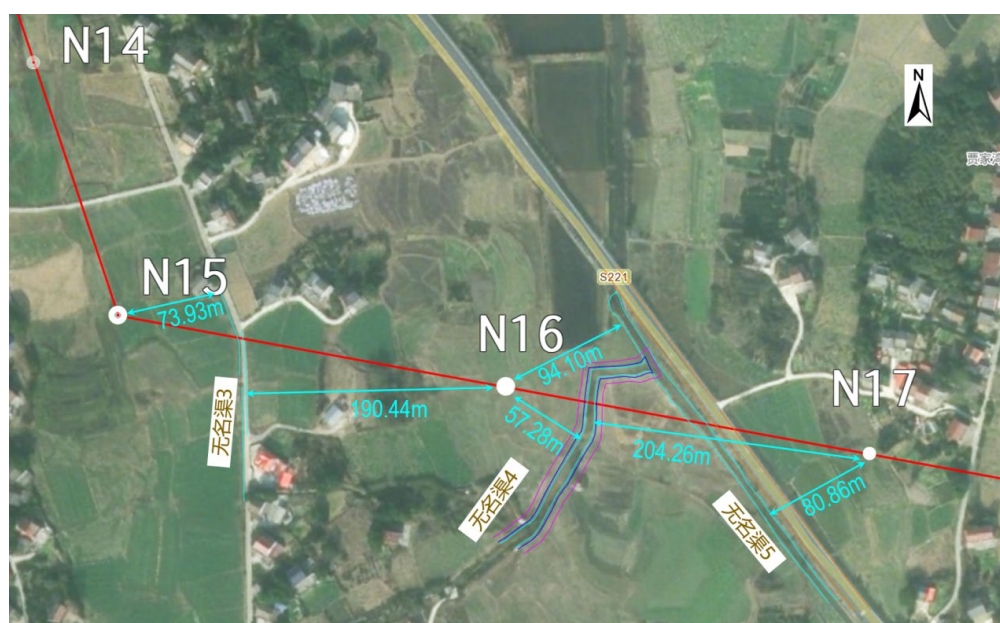


图 3.6-15 拟建工程与无名渠 3、4、5 平面关系图

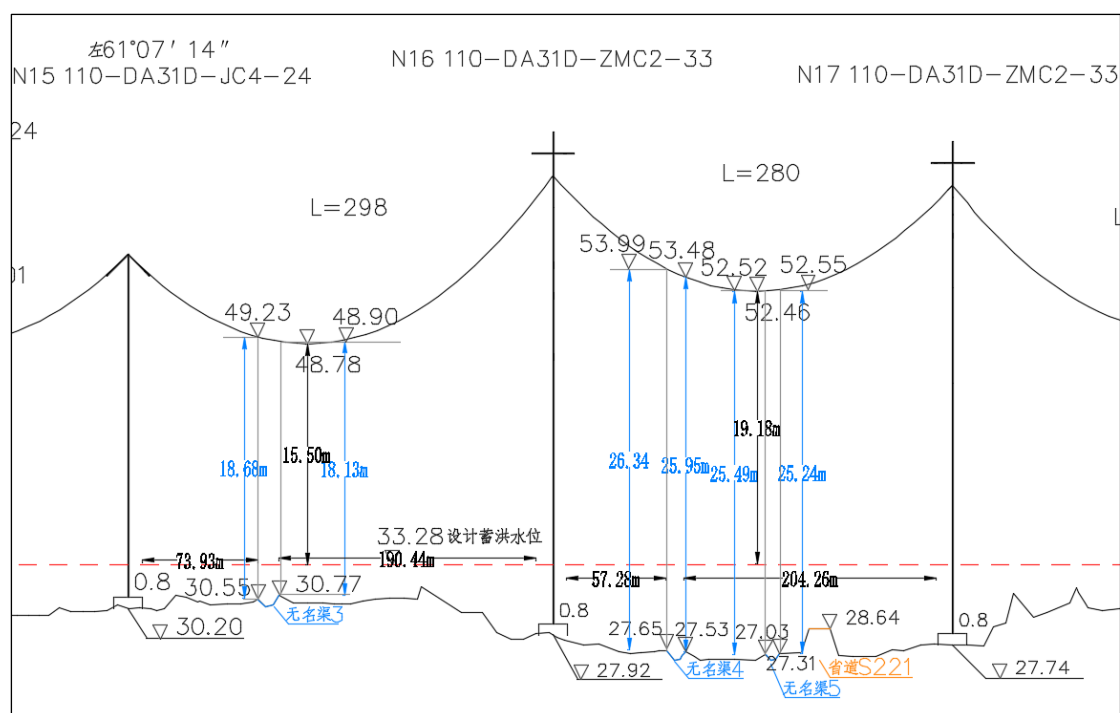


图 3.6-16 拟建工程与无名渠 3、4、5 立面关系图

3.6.4.4 与德兴湖的关系

杆塔 N20~N21 跨越德兴湖，N20 塔基边缘与德兴湖管理范围线最近距离为 116.76m，N21 塔基边缘与德兴湖管理范围线最近距离约 0.50m；左侧德兴湖坡顶高程为 28.17m，坡顶上空导线的高程为 48.04m，导线与坡顶净空为 19.87m；右侧德兴湖坡顶高程 28.03m，坡顶上空导线的高程为 61.61m，导线与坡顶净空为 33.58m。

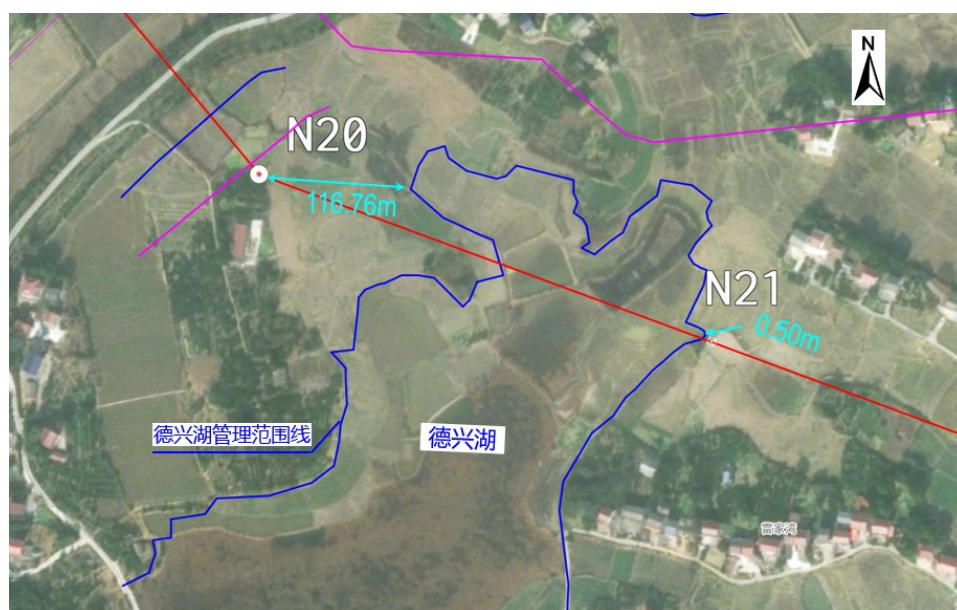


图 3.6-17 工程与德兴湖平面关系图

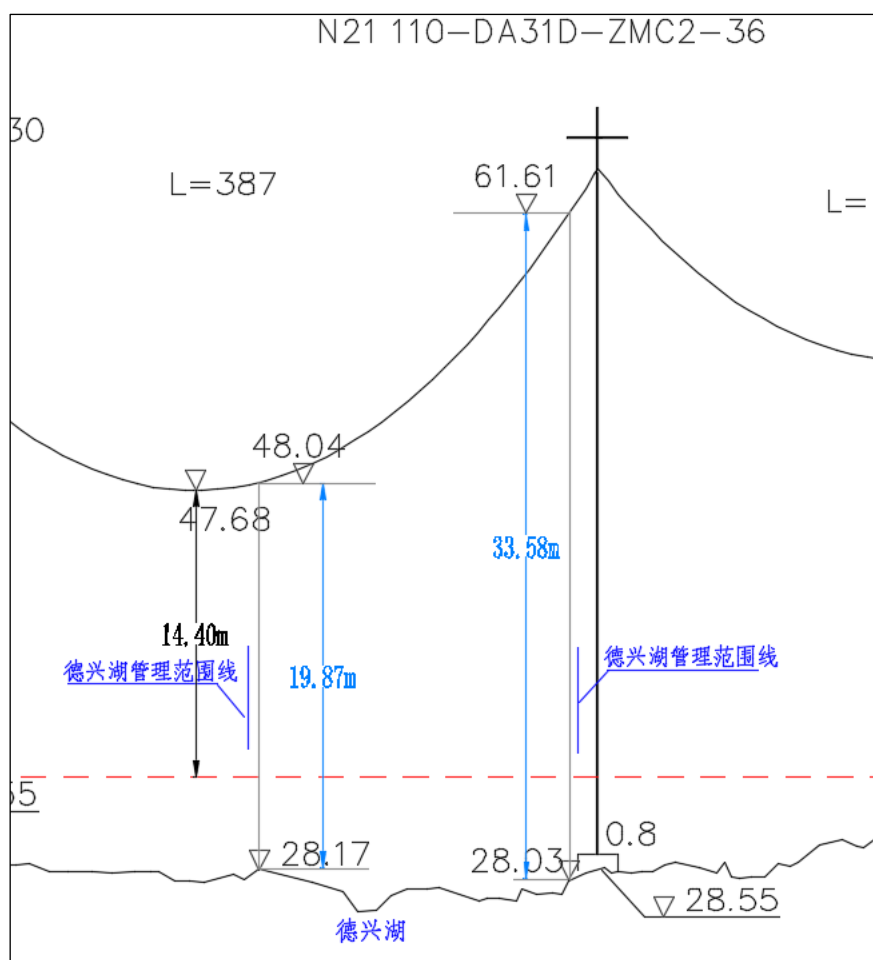


图 3.6-18 工程与德兴湖立面关系图

3.6.4.5 与无名渠 6 的关系

拟建工程线路杆塔 N24~N25 跨越无名渠 6，N24 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 92.32m，N25 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 163.70m；左侧渠坡顶高程为 24.97m，渠顶上空导线的高程为 48.93m，导线与渠顶净空为 23.96m；右侧渠坡顶高程 24.89m，渠顶上空导线的高程为 48.76m，导线与渠顶净空为 23.87m。

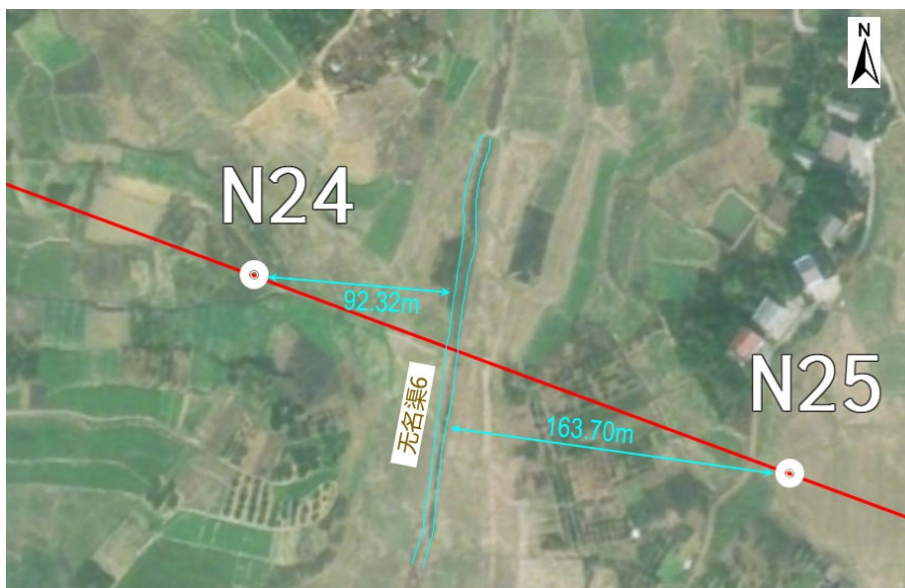


图 3.6-19 拟建工程与无名渠 6 平面关系图

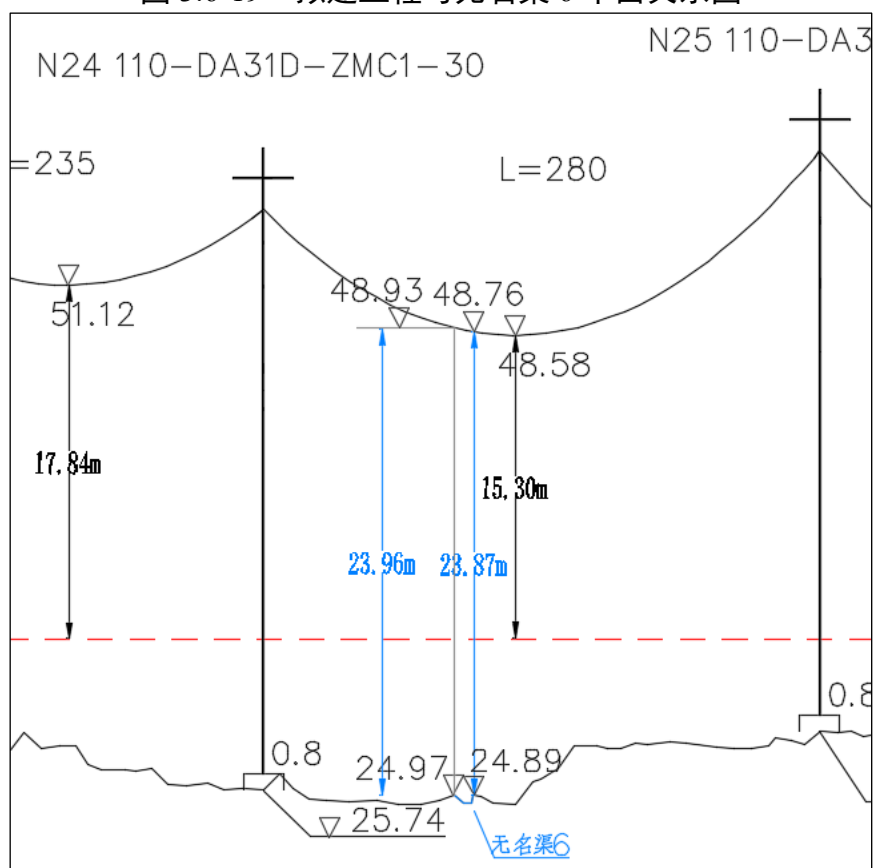


图 3.6-20 拟建工程与无名渠 6 立面关系图

3.6.4.6 与无名渠 7、8 的关系

拟建工程线路杆塔 N26~N27 跨越无名渠 7，N26 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 19.23m，N27 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 256.55m；左侧渠坡顶高程为 26.92m，渠顶上空导线的高程为

53.35m，导线与渠顶净空为 26.43m；右侧渠坡顶高程 25.96m，渠顶上空导线的高程为 52.03m，导线与渠顶净空为 26.07m。

拟建工程线路杆塔 N26~N27 跨越无名渠 8，N26 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 84.78m，N27 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 159.18m；左侧渠坡顶高程为 25.75m，渠顶上空导线的高程为 47.99m，导线与渠顶净空为 22.24m；右侧渠坡顶高程 25.95m，渠顶上空导线的高程为 47.36m，导线与渠顶净空为 21.41m。

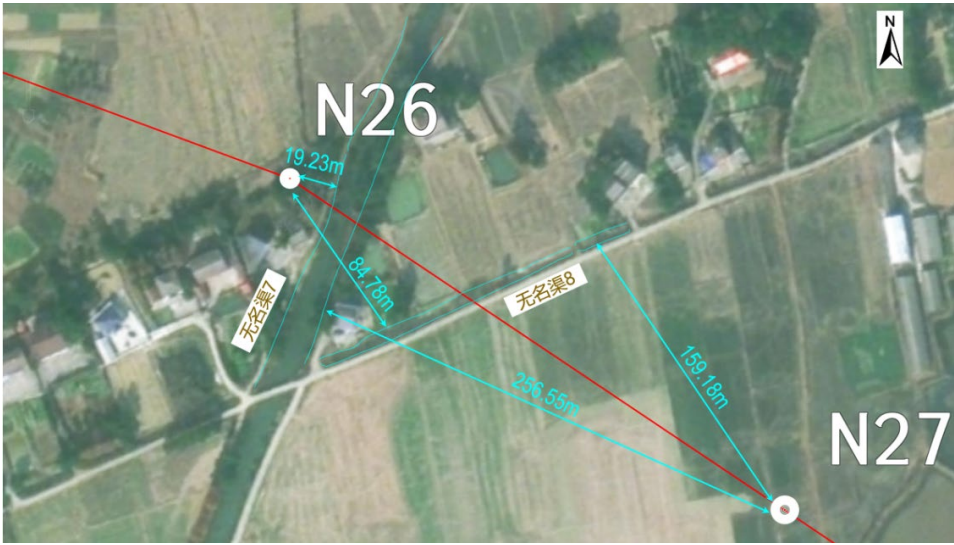


图 3.6-21 拟建工程与无名渠 7、8 平面关系图

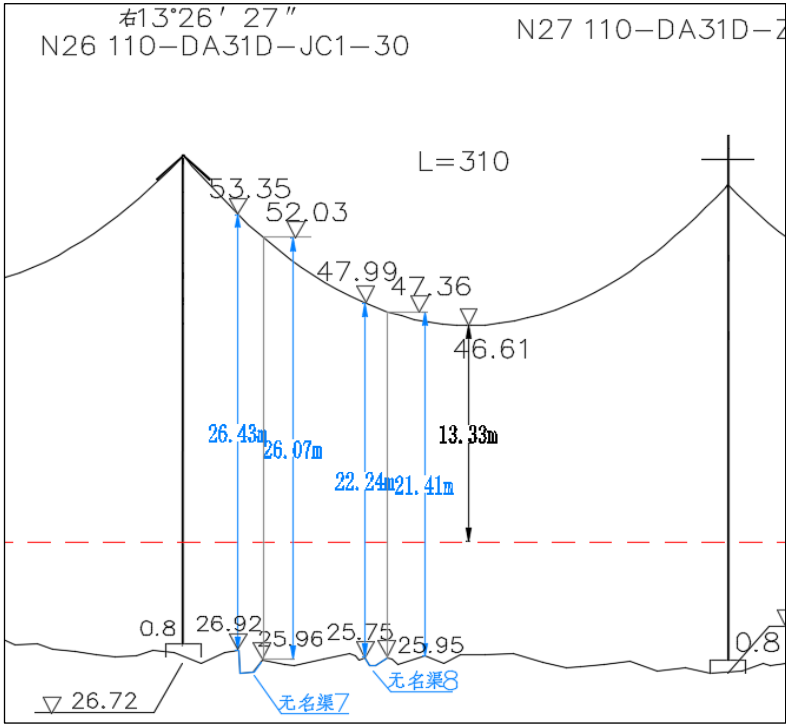


图 3.6-22 拟建工程与无名渠 7、8 立面关系图

3.6.4.7 与无名渠 9 的关系

拟建工程线路杆塔 N29~N30 跨越渠道 9，N29 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 202.04m，N30 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 18.11m；左侧渠坡顶高程为 29.01m，渠顶上空导线的高程为 52.16m，导线与渠顶净空为 23.15m；右侧渠坡顶高程 29.25m，渠顶上空导线的高程为 53.09m，导线与渠顶净空为 23.84m。

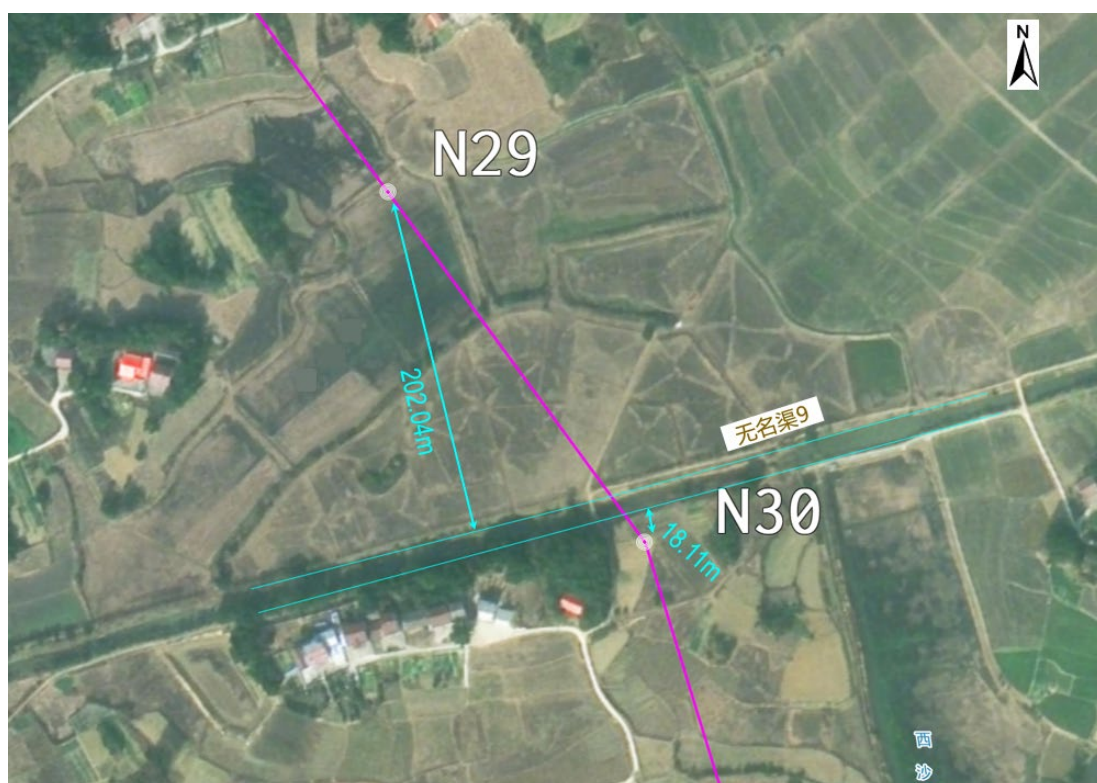


图 3.6-23 拟建工程与无名渠 9 平面关系图

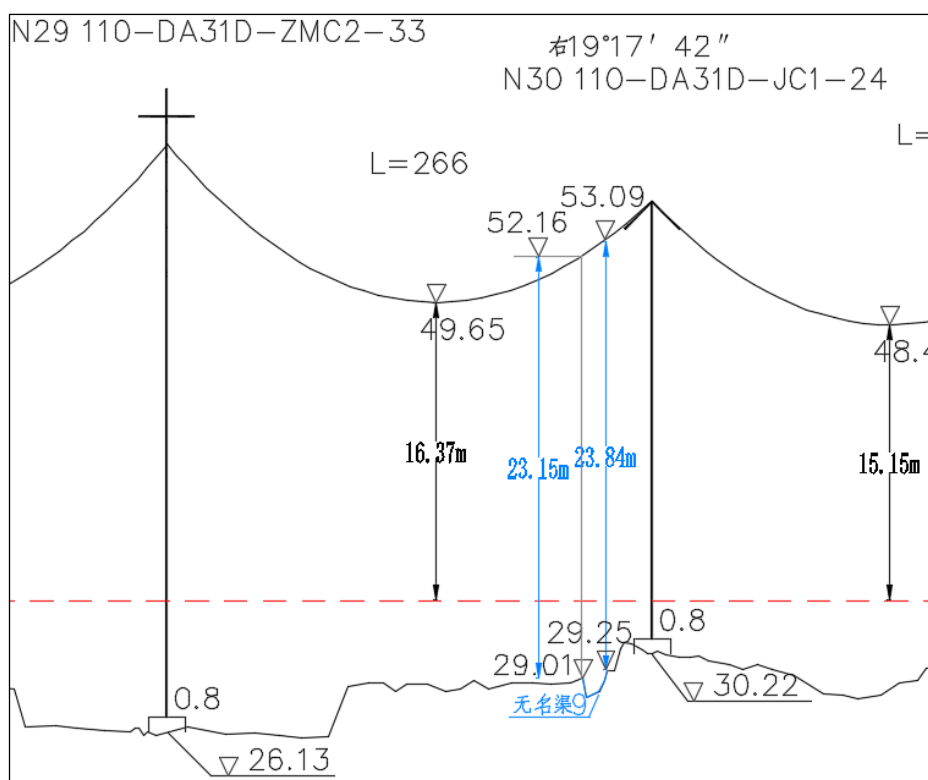


图 3.6-24 拟建工程与无名渠 9 立面关系图

3.6.4.8 与无名渠 10 的关系

拟建工程线路杆塔 N37~N38 跨越无名渠 10，N37 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 200.25m，N38 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 20.06m；左侧渠坡顶高程为 29.35m，渠顶上空导线的高程为 49.88m，导线与渠顶净空为 20.53m；右侧渠坡顶高程 29.51m，渠顶上空导线的高程为 52.81m，导线与渠顶净空为 23.30m。

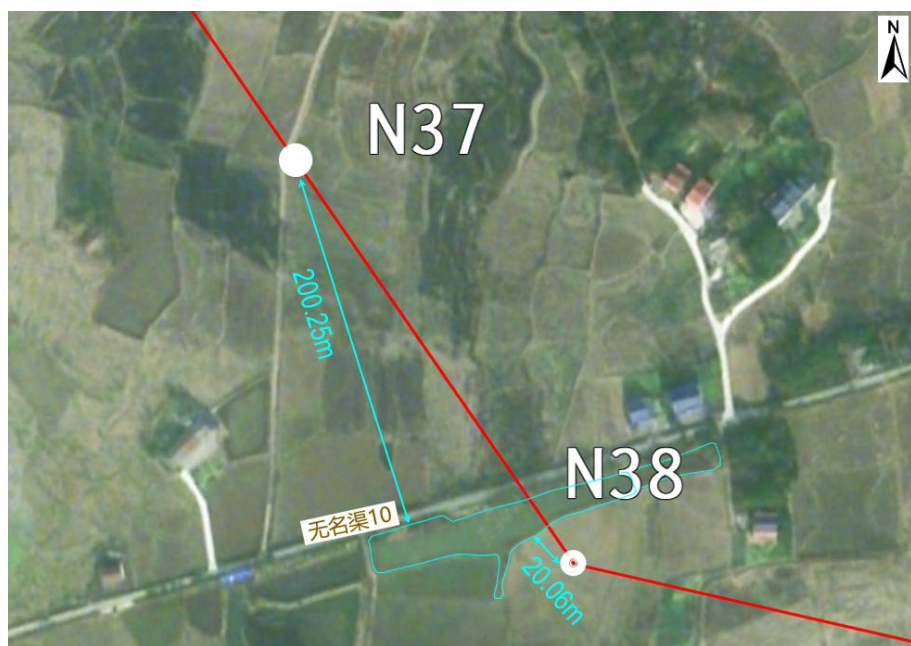


图 3.6-25 拟建工程与无名渠 10 平面关系图

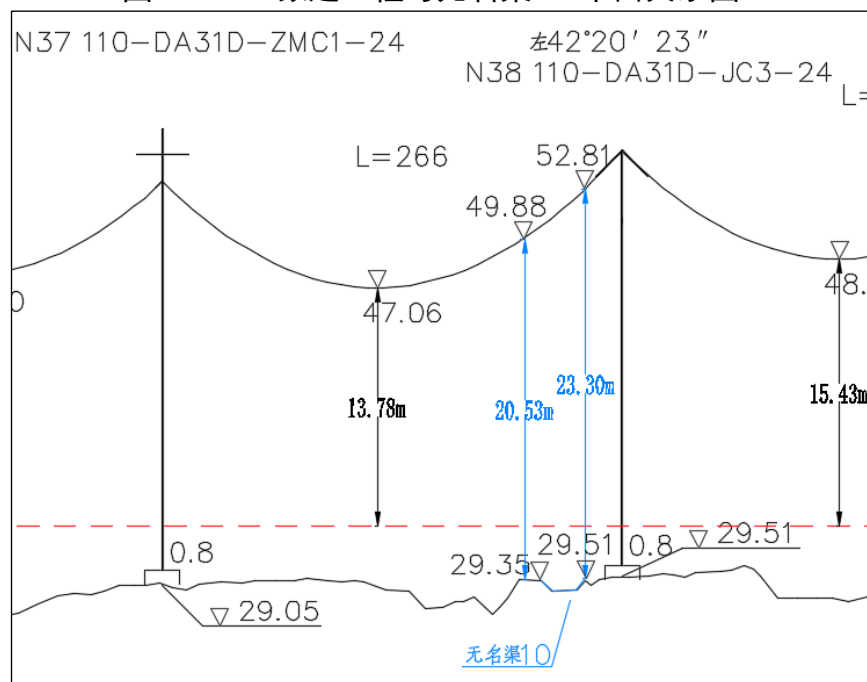


图 3.6-26 拟建工程与无名渠 10 立面关系图

3.6.4.9 与无名渠 11、12、13 的关系

拟建工程线路杆塔 N40~N41 跨越无名渠 11，N40 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 148.12m，N41 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 101.72m；左侧渠坡顶高程为 25.91m，渠顶上空导线的高程为 48.85m，导线与渠顶净空为 22.94m；右侧渠坡顶高程 26.52m，渠顶上空导线的高程为 48.84m，导线与渠顶净空为 22.32m。

拟建工程线路杆塔 N42~N43 跨越无名渠 12，N42 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 **8.13m**，N43 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 147.08m；左侧渠坡顶高程为 25.13m，渠顶上空导线的高程为 48.62m，导线与渠顶净空为 23.49m；右侧渠坡顶高程 26.06m，渠顶上空导线的高程为 48.02m，导线与渠顶净空为 21.96m。

拟建工程线路杆塔 N42~N43 跨越无名渠 13，N42 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 25.08m，N43 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 130.06m；左侧渠坡顶高程为 26.06m，渠顶上空导线的高程为 48.02m，导线与渠顶净空为 21.96m；右侧渠坡顶高程 26.18m，渠顶上空导线的高程为 47.00m，导线与渠顶净空为 20.82m。



图 3.6-27 拟建工程与无名渠 11、12、13 平面关系图

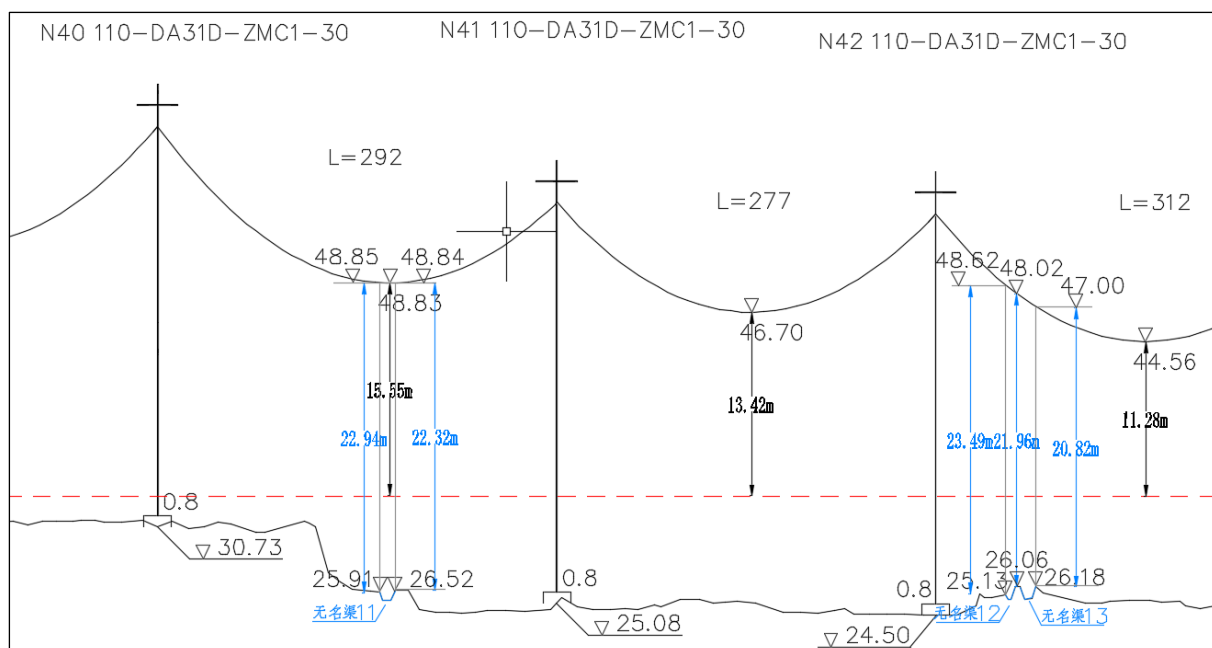


图 3.6-28 拟建工程与无名渠 11、12、13 立面关系图

3.6.4.10 与无名渠 14 的关系

拟建工程线路杆塔 N46~N47 跨越无名渠 14，N46 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 249.30m，N47 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 37.59m；左侧渠坡顶高程为 25.03m，渠顶上空导线的高程为 50.67m，导线与渠顶净空为 25.64m；右侧渠坡顶高程 25.10m，渠顶上空导线的高程为 51.48m，导线与渠顶净空为 26.38m。

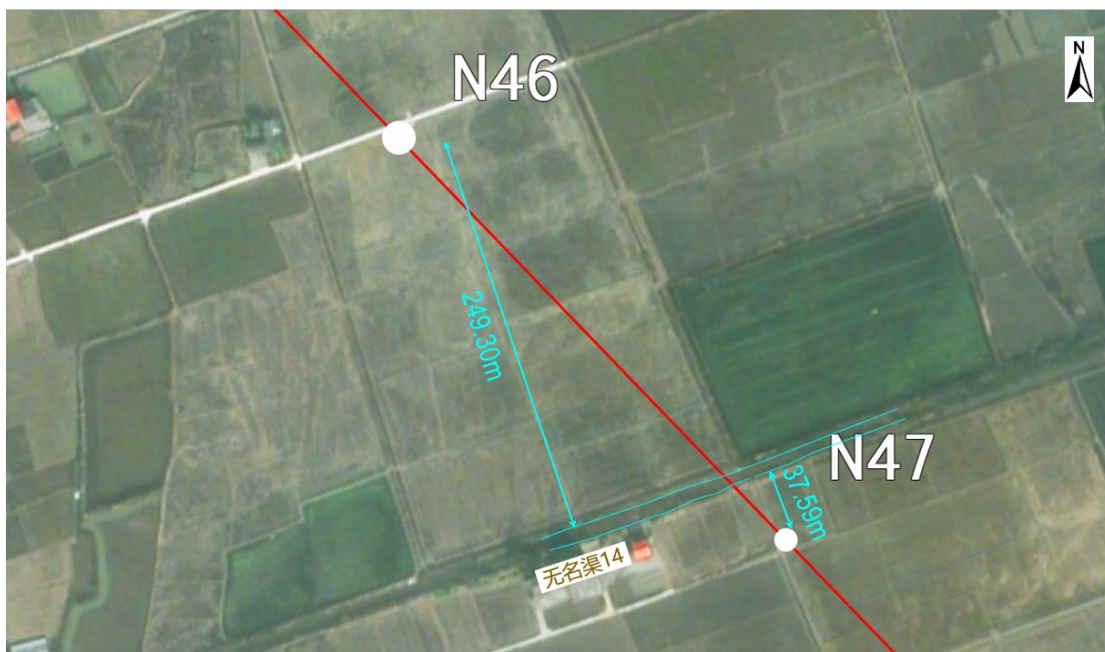


图 3.6-29 拟建工程与无名渠 14 平面关系图

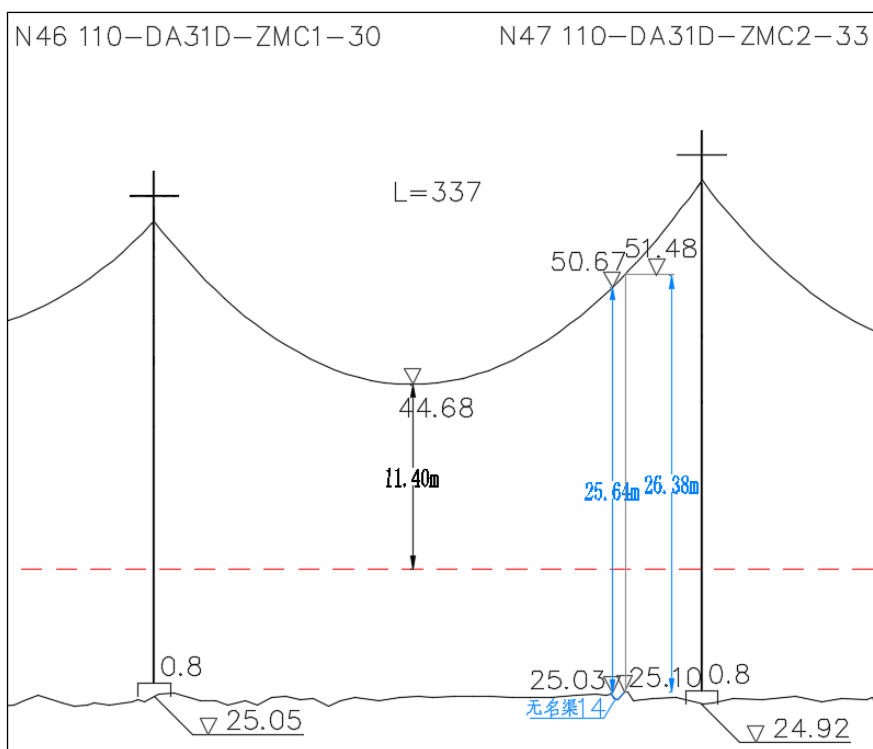


图 3.6-30 拟建工程与无名渠 14 立面关系图

3.6.4.11 与无名渠 15 的关系

拟建工程线路杆塔 N50~N51 跨越无名渠 15，N50 塔基边缘与左侧渠道坡顶最近距离为 25.75m，N51 塔基边缘与右侧渠道坡顶最近距离约 220.90m；左侧渠坡顶高程为 27.30m，渠顶上空导线的高程为 49.82m，导线与渠顶净空为 22.52m；右侧渠坡顶高程 27.10m，渠顶上空导线的高程为 48.82m，导线与渠顶净空为 21.72m。

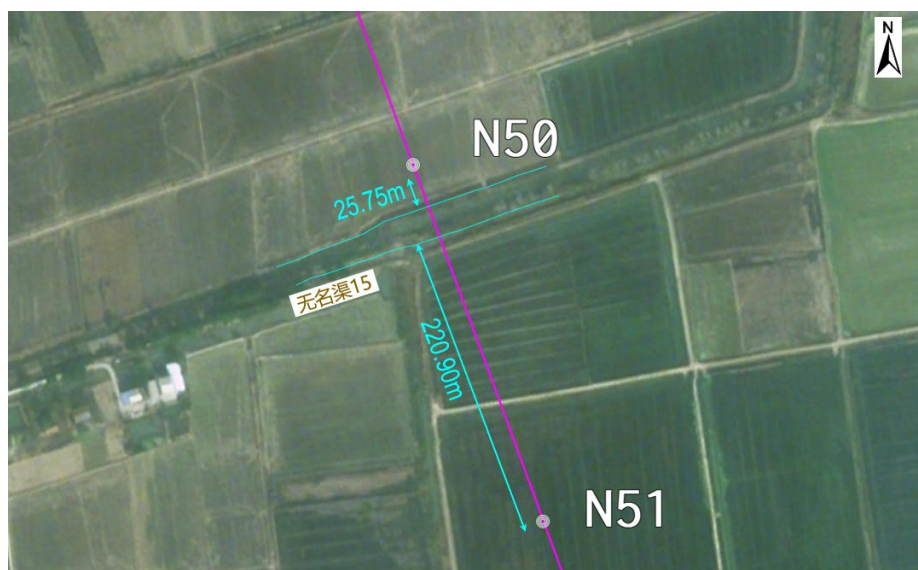


图 3.6-31 拟建工程与无名渠 15 平面关系图

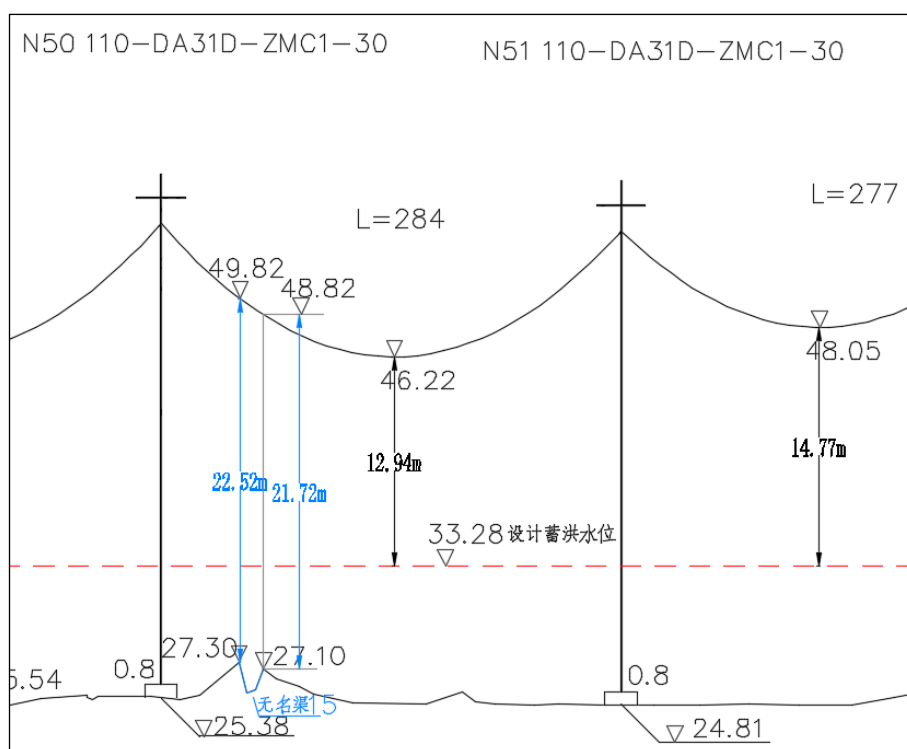


图 3.6-32 拟建工程与无名渠 15 立面关系图

3.6.5 与主要道路的关系

拟建工程沿线跨越省道 S221、金甲间堤堤顶路、乌龙间堤堤顶路,道路上空导线高程与路面净空高分别为 24.34m、15.66m、18.36m,塔基边缘与道路边缘最近距离为 65.72~229.87m。

此外, N11~N13 邻近乡道 1, 塔基边缘距道路边缘最近距离为 11.30m。杆塔 N53 邻近省道 S317 塔基边缘距道路边缘最近距离为 59.46m。

表 3.6-5 拟建工程与道路位置关系统计表

杆塔	道路名称	路面 高程 (m)	路面上 空导线 高程(m)	导线与 路面净 空高(m)	塔基边缘与道路边 缘最近距离 (m)	
					左侧杆 塔	右侧距杆 塔
N16-N17	省道 S221	28.64	52.98	24.34	103.88	65.72
N19-N20	金甲间堤堤顶路	36.58	52.24	15.66	229.87	100.20
N33-N34	乌龙间堤堤顶路	35.10	53.46	18.36	72.47	227.05

3.6.5.1 与省道 S221 的关系

拟建工程线路杆塔 N16~N17 跨越省道 S221, N16 塔基边缘与左

侧道路边缘最近距离为 103.88m，N17 塔基边缘与右侧道路边缘最近距离约 **65.72m**；路面高程为 28.64m，路面上空导线高程为 52.98m，导线与路面净空为 24.34m。



图 3.6-33 拟建工程与省道 S221 平面关系图

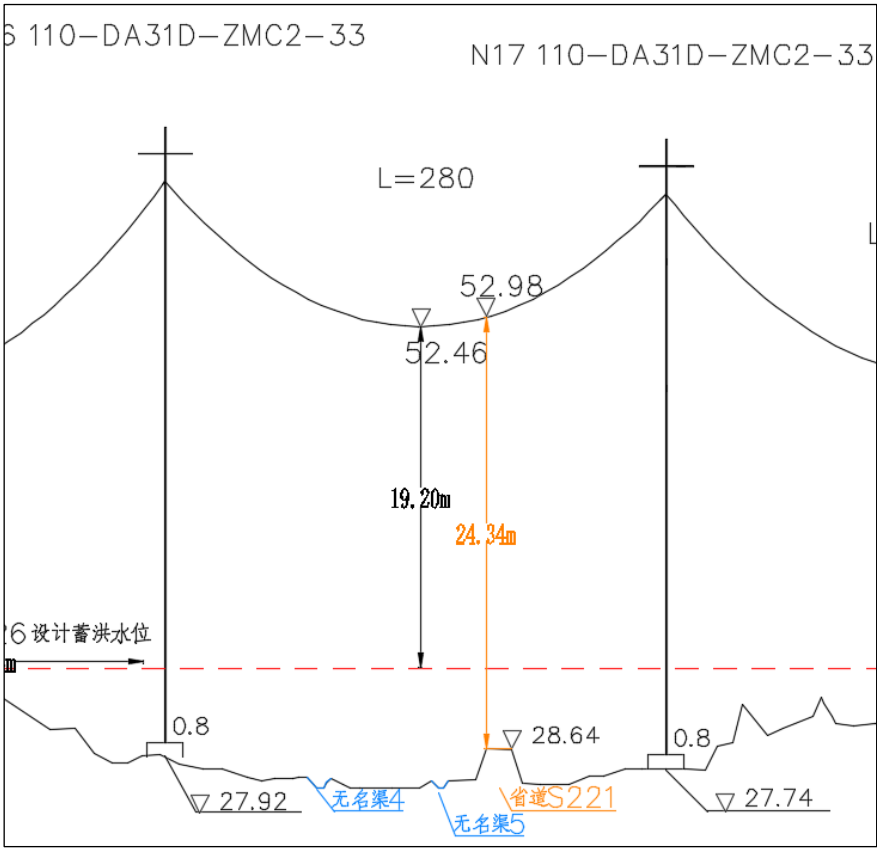


图 3.6-34 拟建工程与省道 S221 立面关系图

3.6.5.2 与金甲间堤堤顶路的关系

拟建工程线路杆塔 N19~N20 跨越金甲间堤堤顶路，N19 塔基边缘与左侧道路边缘最近距离为 229.87m，N20 塔基边缘与右侧道路边缘最近距离约 100.20m；路面高程为 36.58m，路面上空导线高程为 52.24m，导线与路面净空为 **15.66m**。

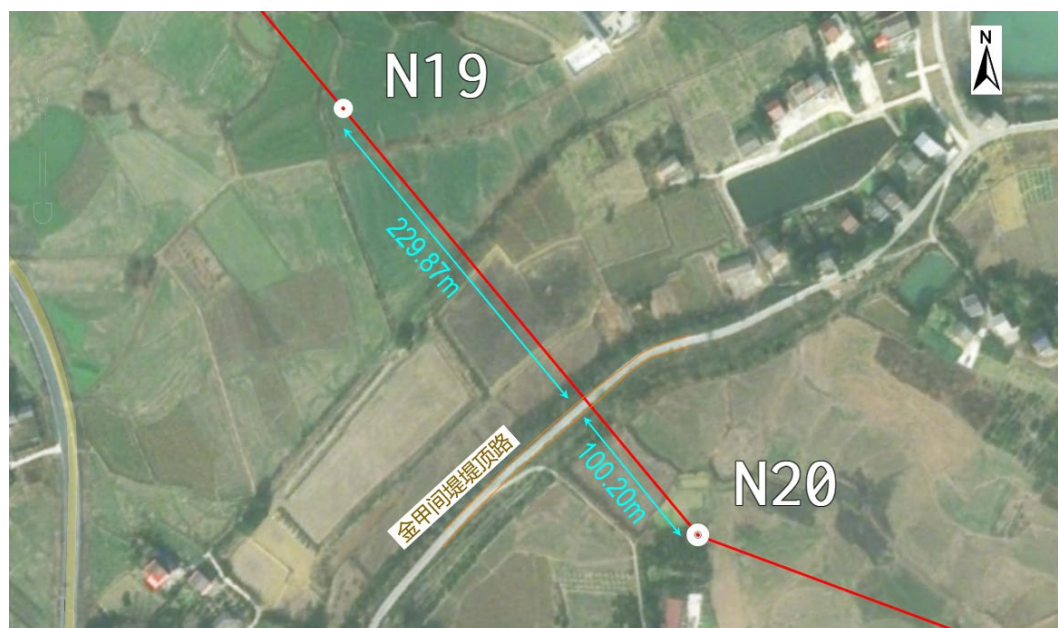


图 3.6-35 拟建工程与金甲间堤堤顶路平面关系图

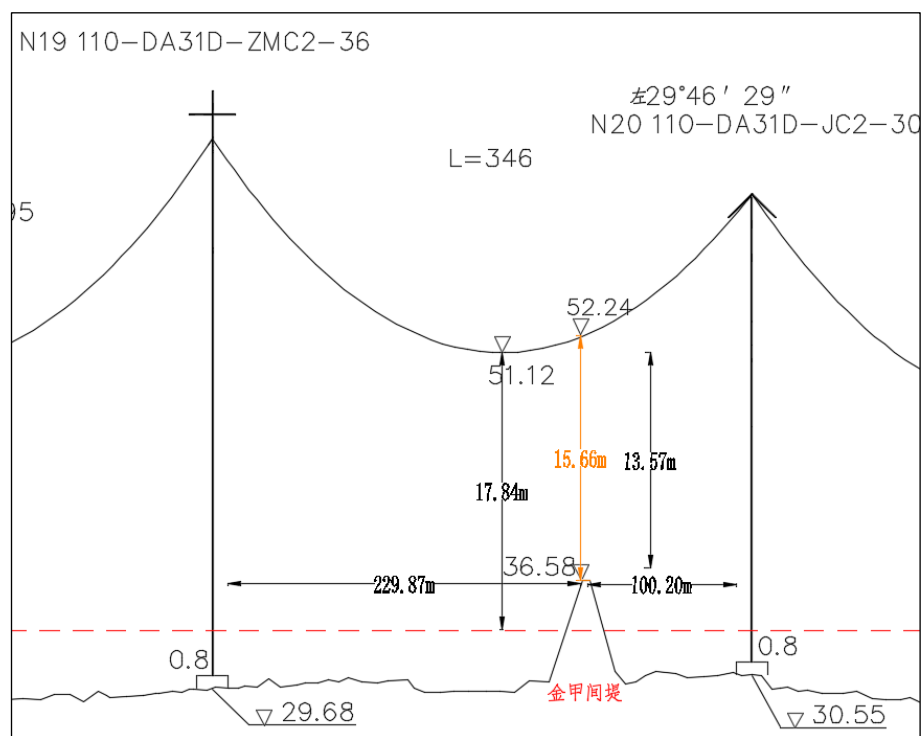


图 3.6-36 拟建工程与金甲间堤堤顶路立面关系图

3.6.5.3 与乌龙间堤堤顶路的关系

拟建工程线路杆塔 N33~N34 跨越乌龙间堤堤顶路，N33 塔基边缘与左侧道路边缘最近距离为 72.47m，N34 塔基边缘与右侧道路边缘最近距离约 227.05m；路面高程为 35.10m，路面上空导线高程为 53.46m，导线与路面净空为 18.36m。

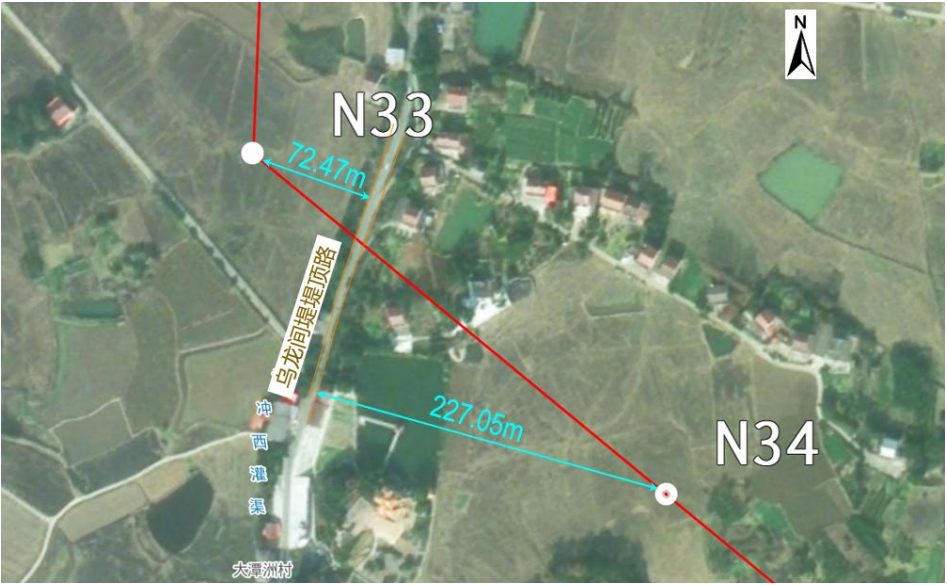


图 3.6-37 拟建工程与乌龙间堤堤顶路平面关系图

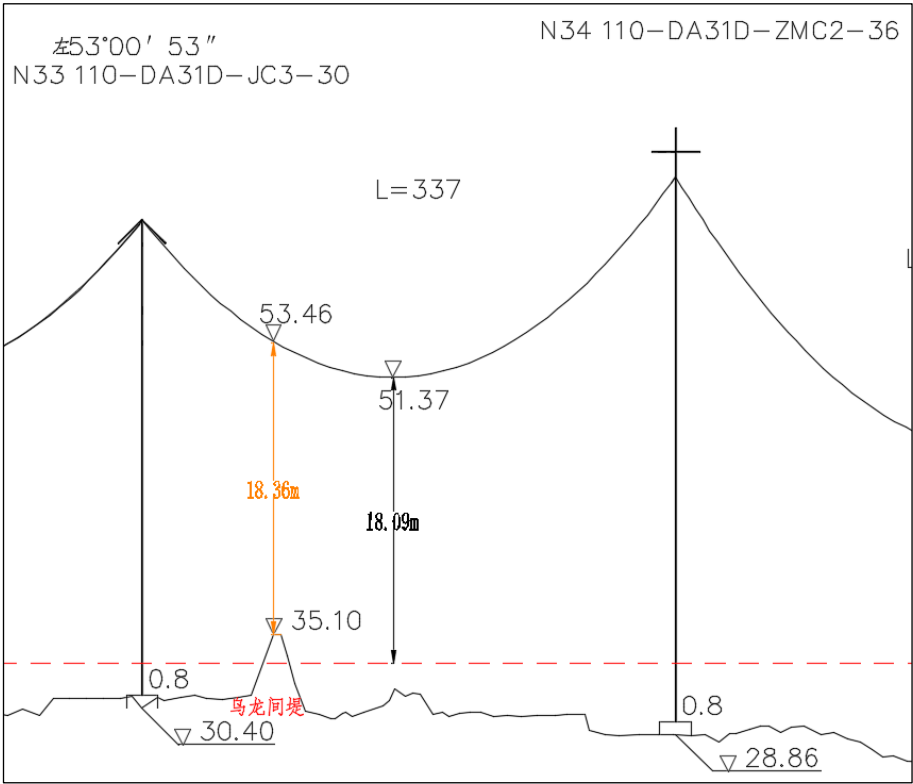


图 3.6-38 拟建工程与乌龙间堤堤顶路立面关系图

3.6.5.4 与邻近道路的关系

拟建工程线路杆塔 N11~N13 邻近乡道 1，与乡道 1 平行走线，塔基边缘距道路边缘最近距离为 11.30m。

拟建工程线路杆塔 N53 邻近省道 S317，N53 塔基边缘距道路边缘最近距离为 59.46m。



图 3.6-39 拟建工程与乡道 1 平面关系图



图 3.6-40 拟建工程与省道 S317 平面关系图

3.6.6 与排涝泵站的关系

拟建线路沿线有龙头机阜泵站，为小（1）型泵站，主要作用是

排涝。根据《湖南省沅江市小型规模以上水利工程管理与保护范围划界方案》，泵站工程区管理范围指引渠、前池、进水池、泵房、出水管道、出水池及压力水箱等主体工程的覆盖范围，以及主体工程建筑物边界线向外延 2m 的区域，以工程管理范围线向外延 5m 为保护范围。

杆塔 N16、N17 上跨龙头机阜泵站，距龙头机阜泵站最近的为杆塔 N16，距泵站保护范围线 50.28m。

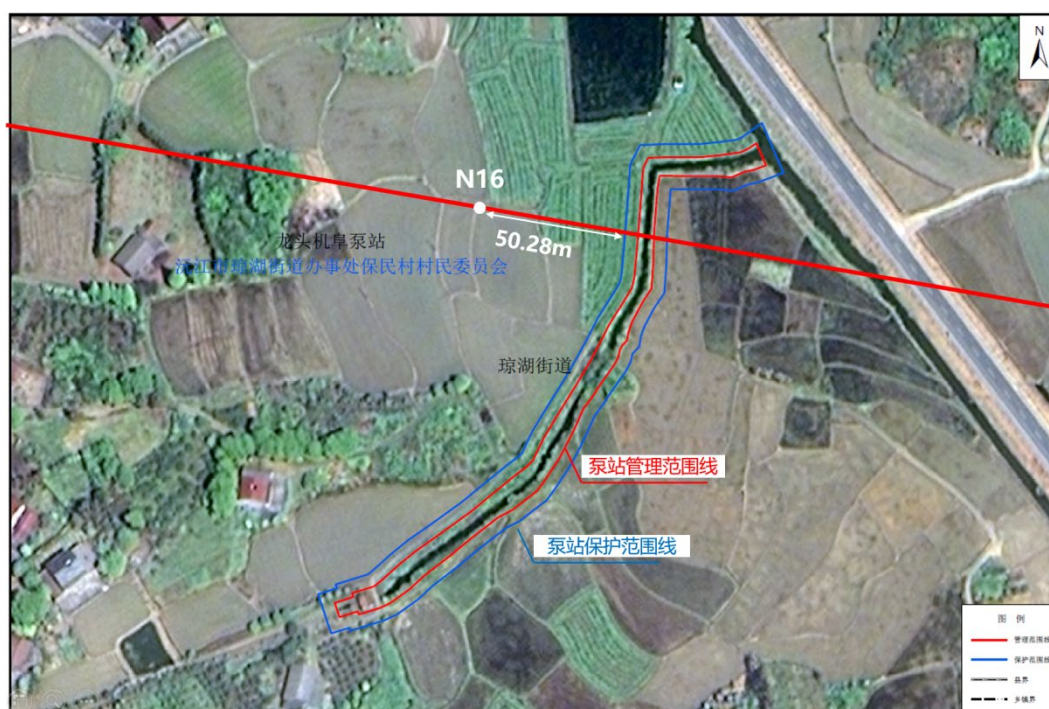


图 3.6-41 工程与龙头机阜泵站平面关系图

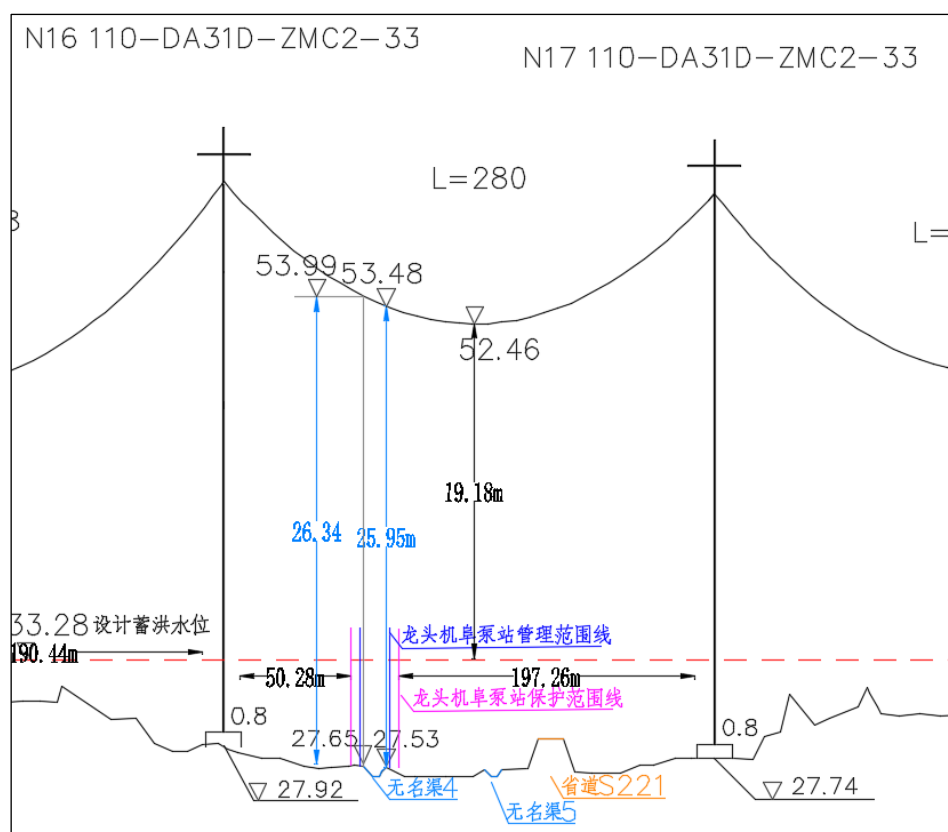


图 3.6-42 工程与龙头机阜泵站立面关系图

3.6.7 与设计蓄洪水位的关系

导线弧垂最低点高程 43.61~60.89m，与设计蓄洪水位 33.28m 间的净空为 10.33~27.61m。

表 3.6-6 拟建工程与设计蓄洪水位关系统计表

杆塔	导线弧垂最低点 高程 (m)	与设计蓄洪 水位净空高 (m)	杆塔	导线弧垂最 低点高程 (m)	与设计蓄洪水 位净空高 (m)
N7-N8	59.98	26.70	N30-N31	48.43	15.15
N8-N9	60.89	27.61	N31-N32	48.20	14.92
N9-N10	49.47	16.19	N32-N33	51.33	18.05
N10-N11	46.36	13.08	N33-N34	51.37	18.09
N11-N12	45.57	12.29	N34-N35	46.55	13.27
N12-N13	45.83	12.55	N35-N36	47.38	14.10
N13-N14	47.84	14.56	N36-N37	47.70	14.42
N14-N15	48.81	15.53	N37-N38	47.06	13.78
N15-N16	48.78	15.50	N38-N39	48.71	15.43
N16-N17	52.46	19.18	N39-N40	51.55	18.27
N17-N18	49.70	16.42	N40-N41	48.83	15.55
N18-N19	50.20	16.92	N41-N42	46.70	13.42
N19-N20	51.12	17.84	N42-N43	44.56	11.28

杆塔	导线弧垂最低点 高程 (m)	与设计蓄洪 水位净空高 (m)	杆塔	导线弧垂最 低点高程 (m)	与设计蓄洪水 位净空高 (m)
N20-N21	47.68	14.40	N43-N44	45.23	11.95
N21-N22	54.21	20.93	N44-N45	47.55	14.27
N22-N23	51.62	18.34	N45-N46	47.93	14.65
N23-N24	51.12	17.84	N46-N47	44.68	11.40
N24-N25	48.58	15.30	N47-N48	46.65	13.37
N25-N26	48.82	15.54	N48-N49	45.33	12.05
N26-N27	46.61	13.33	N49-N50	46.33	13.05
N27-N28	47.52	14.24	N50-N51	46.22	12.94
N28-N29	48.87	15.59	N51-N52	48.05	14.77
N29-N30	49.65	16.37	N52-N53	43.61	10.33
			N53~终点	48.04	14.76

4 洪水影响分析计算

4.1 水文分析计算

4.1.1 民主垸设计洪水

民主垸设计蓄洪水位 33.28m(冻结吴淞 35.25m), 底水位 26.28m(冻结吴淞 28.25m), 现状有效蓄洪容积 12.18 亿 m^3 , 扣除安全区后有效蓄洪容积 11.96 亿 m^3 。

大潭口分洪口门为进/退洪口, 陈婆洲分洪口门为进洪口, 设计分洪流量均为 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.1.2 甘溪港设计洪水

4.1.2.1 测站情况

工程范围内资水主要控制站为益阳和沙头水文站, 南洞庭湖主要控制站为沅江和杨柳潭站。

1) 益阳水文站: 位于资水干流的益阳市资江大桥下游约 350m, 地理坐标为东经 $112^\circ 21'$ 、北纬 $28^\circ 36'$, 设立于 1924 年 10 月, 1924~1953 年曾几度迁站和停测, 1953 年 3 月 21 日恢复观测后, 除 1956 年 10 月~1957 年 3 月停测外, 观测水位至今。2000 年开始观测流量, 2019 年停测流量。

2) 沙头水文站: 位于资水主干, 上距甘溪港 5.6km, 下距毛角口 4.47km, 建于 1953 年, 名为毛角口站。1956 年 1 月 1 日上迁 6km, 改名为沙头站。观测水位、流量至今, 曾于 1956~1960 年施测了 5 年泥沙资料。

3) 甘溪港水文站: 甘溪港水文站设立于 1989 年, 站址位于湖南省益阳市资阳区沙头镇忠义村, 水文测验断面下游距资水河口约

2.2km，断面上游 400m 处为甘溪港大桥，上游约 19km 为南洞庭湖万子湖。

4)沅江水位站: 位于沅江市,地理坐标为东经 112° 22'、北纬 28° 50', 建于 1925 年,有 1925~1938 年、1947~1949 年不连续的水位观测资料,解放后自 1951 年 8 月至今,水位资料连续完整。

5)杨柳潭水位站: 1952 年 4 月由长江水利委员会洞庭湖工程处设立,为明朗水位站。1953 年 1 月 1 日迁至杨柳潭,改名为杨柳潭水位站。本站位于资水主流入南洞庭湖河口处,水位 29m 以下时,河宽约 100m,水位达 30m 以上时,河湖连成一片,当南洞庭湖水位较高而资水水位较低时,出现逆流。

益阳水文站隶属于湖南省水文水资源勘测中心,其他 4 站隶属于长江水利委员会,水文资料系列长、观测精度高,能满足本次设计水文分析计算的需要,故本报告采用上述水文(位)站进行水文分析计算。

表 4.1-1 水文测站基本情况表

水系	站名	起止年份	冻结换算 1985 国家高程基准(m)	观测项目
资水	益阳水文站	1953~今	-2.217(1953~2018 年) -2.178(2019 年后)	水位、流量
	沙头水文站	1956~今	-1.967	水位、流量
	甘溪港水文站	1989~今	-1.967	水位、流量
南洞庭湖	沅江水位站	1951~今	-1.957	水位
	杨柳潭水位站	1952~今	-1.881	水位

4.1.2.2 水文特征值

甘溪港为人工修建的资水洪道,为可逆河流,建站时间较晚,本次计算主要采用资水的益阳和沙头水文站,南洞庭湖的沅江和杨柳潭站数据。根据各建站至 2022 年资料统计,水位、流量特征值见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要控制站水文特征值表（冻结高程）

项目 \ 控制站名	益阳	沙头	沅江	杨柳潭
历年最大流量(m ³ /s)		10200		
发生时间		2017.7.1		
历年最高水位(m)	39.48	38.16	37.09	36.75
发生时间	1996.7.21	1996.7.21	1996.7.21	1996.7.22
历年最低水位(m)	26.84	26.48	27.90	26.48
发生时间	1992.12.19	1975.1.15	1992.12.24	1992.12.24

4.1.2.3 暴雨洪水特性

南洞庭湖接纳湘、资、沅、澧及长江三口来水，其中沅、澧水及松滋、虎渡河洪水经目平湖调蓄后进入南洞庭湖，是其主要的洪水来源，因此，南洞庭湖洪水情势复杂，由于各地洪水发生时间上的差异，使得该地区洪水往往长达数月之久，长江洪水使得湖盆水位抬高再与四水洪水遭遇是造成本地区特大洪水的主要原因。长江三口的来水密切相关，致使其洪水特性影响的因素多且相互关系复杂。统计南洞庭湖中部的杨柳潭水位站 1958-2022 年历年最高洪峰水位分布时间可以看出，年最高洪峰水位大出现在 6 月~7 月，其中出现在 6 月的 13 次，出现在 7 月的 41 次，出现在 8 月 2 次，出现在 5 月和 9 月各 3 次，出现在 4 月和 11 月各 1 次。

资水洪水一般发生在 4~9 月，主汛期 of 6-8 月。洪水位 7 月 15 日以前多为峰高量大的复峰，一次洪水过程多在 5 天左右；7 月 15 日以后的多为峰高量小的尖峰型，单峰居多，一次洪水过程多在 4 天左右。据 1952~2023 年资料统计，尾间控制站桃江站年最大洪峰流量为 15300m³/s(1955 年 8 月 27 日)，年最小洪峰流量为 1610 m³/s，典型洪水年桃江站日均流量超 9400 m³/s 的时间为 1~3d，益阳站日均水位超 38.32m 的时间为 1~6d，多数年份集中在 2~3d，沙头站日均水位超

36.57m 的时间为 1~7d，多数年份集中在 2~4d。

资水尾间地区的洪水主要来源于资水流域内的暴雨，同时受水利枢纽调控的影响。资水尾间洪水丰、枯水期交替出现，各年间变幅不大。径流量年内分配呈“单峰型”1~2 月份径流量处于低值，3 月份随着春汛的到来，径流量增大，一般 6~7 月份达到最大，9 月份径流量减少，至 12 月份进入下一年循环。资水径流量主要集中在 4~7 月份，这四个月径流量占全年的 51%。与径流情况相一致，资水尾间水位年内分配也呈“单峰型”，受洞庭湖顶托影响，益阳站水位最高出现在 4~9 月，且最高水位一般出现在 7 月份，与洞庭湖水位特性一致。

4.1.2.4 设计洪水位

根据《洞庭湖区综合治理近期规划报告》及其批复(水规计【1998】166 号文)，东、南洞庭湖及藕池河系采用 1954 年实测最高洪水位确定，西洞庭湖及松滋、太平水系以解放以来至 1991 年实测最高洪水位确定。

工程范围内资水主要控制站为益阳和沙头水文站，益阳水文站设计洪水位为 1955 年实测最高洪水位，沙头水文站设计洪水位为 1988 年实测最高洪水位；南洞庭湖主要控制站为沅江和杨柳潭站，沅江和杨柳潭站设计洪水位为 1954 年实测最高洪水位。

由于甘溪港水文站 1989 年设立，其设计洪水位根据益阳水文站、沙头水文站、沅江水位站及杨柳潭水位站设计洪水位内插确定。

2022 年《洞庭湖区重点垸堤防加固一期工程初步设计报告》获得湖南省水利厅批复，本次计算设计洪水位成果与其一致。成果见表 4.1-3。

表 4.1-3 主要控制站设计洪水位成果

水系	控制站	设计洪水位(m)
资水	益阳水文站	36.19
	沙头水文站	34.58
	甘溪港水文站	35.11
南洞庭湖	沅江水位站	33.31
	杨柳潭水位站	33.14

拟建线路跨甘溪港位置距离甘溪港水文站约 16km，由控制站设计洪水位内插得线路跨甘溪港位置断面设计洪水位 33.54m。

4.2 建设项目对防洪的影响分析计算

4.2.1 平面二维水流数学模型

为分析工程对蓄滞洪区分洪运用的影响，建立了民主垸的平面二维水流数学模型，对建设项目可能产生的防洪影响进行分析、预测和评估。

模型计算范围为整个民主垸，以大潭口分洪口和陈婆洲分洪口为进洪边界，以大潭口分洪口为出流边界。模型以民主垸模型四周的物理边界为蓄滞洪区的围堤及自然高地。计算网格示意图见附图 4.2-1，民主垸计算区域及监测点位置示意图见附图 4.2-2。

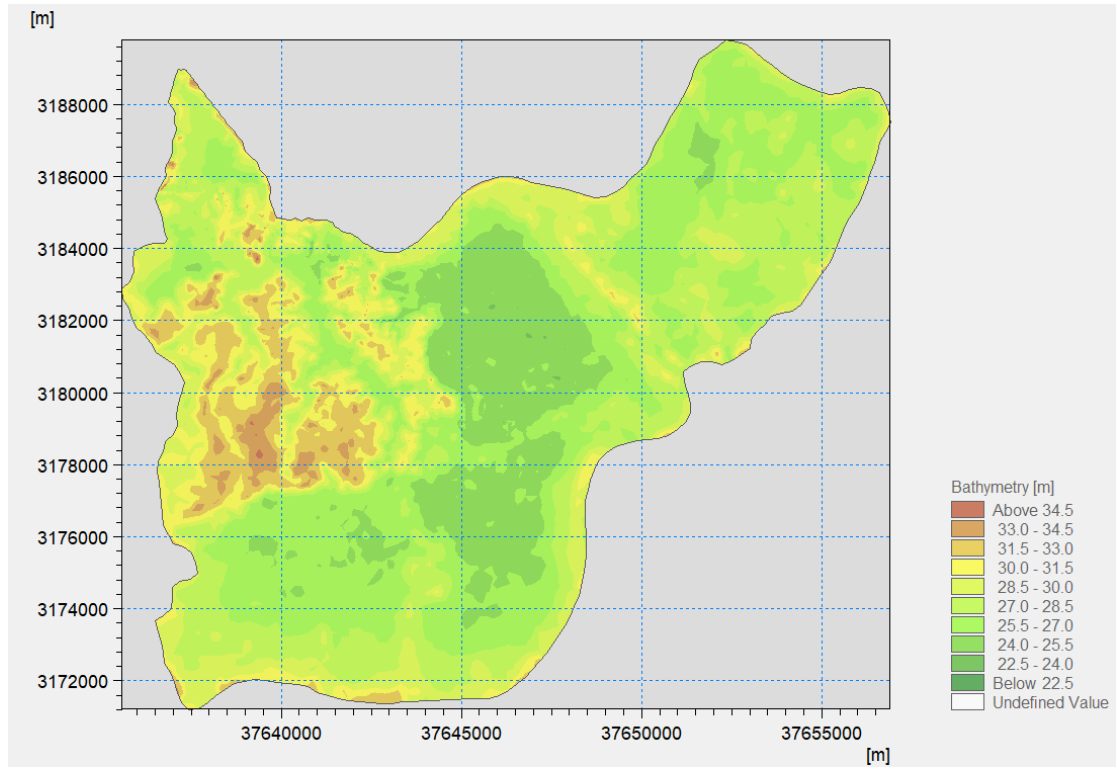


图 4.2-1 计算区域示意图

4.2.1.1 控制方程

笛卡尔坐标系下的二维浅水方程组为：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (4.2.1-1)$$

动量方程为：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \\ &\quad \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial x}\right) \\ &\quad + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + hu_s S \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \\ &\quad \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial x}\right) \\ &\quad + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned} \quad (4.2.1-2)$$

式中：t 为时间；x、y 为笛卡尔坐标系坐标； η 水位；d 为静止水

深； $h=h+d$ 为总水深， u 、 v 分别为流速在 x 、 y 方向上的分量； pa 为当地大气压； ρ 为水密度， ρ_0 为参考水密度； $f=2\Omega \sin \phi$ 为柯氏力参量（其中 $\Omega=0.729 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ 为地球自转角速率， ϕ 为地理纬度）； fv 和 fu 为地球自转引起的加速度； s_{xx} 、 s_{xy} 、 s_{yx} 、 s_{yy} 为辐射应力分量； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力项， S 为源汇项， (us, vs) 源汇项水流流速。

字母上带横杠的是平均值。例如 $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ 为沿水深平均的流速，由以下公式定义：

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz \quad (4.2.1-3)$$

为水平粘滞应力项，包括粘性力、紊流应力和水平对流，这些量是根据沿水深平均的速度梯度用涡流粘性方程得出的：

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \quad (4.2.1-4)$$

4.2.1.2 数值解法

（1）空间离散

计算区域的空间离散是用非结构网格中心网格有限体积法（*Finite Volume Method*），将该连续统一体细分为不重叠的单元，单元可以是任意形多边形，但在这里只考虑三角形单元。其优点为计算速度较快，非结构网格可以拟合复杂地形。

对计算区域内滩地干湿过程，采用水位判别法处理，即当某点水深小于一浅水深 $hdry$ （如 0.1m）时，令该处流速为零，滩地干出，当该处水深大于 $hflood$ （如 0.2m）时，参与计算，江水上滩。对笛卡儿坐标系下的二维浅水方程的归一化：

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \frac{\partial (F_x^I - F_x^V)}{\partial x} + \frac{\partial (F_y^I - F_y^V)}{\partial y} = S \quad (4.2.1-5)$$

其中：

$$U = \begin{bmatrix} h \\ h\bar{u} \\ h\bar{v} \end{bmatrix}$$

$$F_x^I = \begin{bmatrix} h\bar{u}^2 + \frac{1}{2}g(h^2 - d^2) \\ h\bar{u}\bar{v} \end{bmatrix}, F_x^V = \begin{bmatrix} 0 \\ hA\left(2\frac{\partial\bar{u}}{\partial x}\right) \\ hA\left(\frac{\partial\bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial\bar{v}}{\partial x}\right) \end{bmatrix}$$

$$F_y^I = \begin{bmatrix} h\bar{v} \\ h\bar{u}\bar{v} \\ h\bar{v}^2 + \frac{1}{2}g(h^2 - d^2) \end{bmatrix}, F_y^V = \begin{bmatrix} 0 \\ hA\left(\frac{\partial\bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial\bar{v}}{\partial x}\right) \\ hA\left(2\frac{\partial\bar{v}}{\partial y}\right) \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 0 \\ gh\frac{\partial d}{\partial x} + f\bar{v}h - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right) + hu_s \\ gh\frac{\partial d}{\partial y} - f\bar{u}h - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y}\right) + hv_s \end{bmatrix} \quad (4.1.2-6)$$

对于归一化后的方程，在每一个单元上积分，根据高斯定理，将面积分化为线积分：

$$\int A_i \frac{\partial U}{\partial t} d\Omega + \int \Gamma_i (F \cdot n) ds = \int A_i S(U) d\Omega \quad (4.2.1-7)$$

一步简化后得到：

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} + \frac{1}{A_i} \sum_j^{NS} F \cdot n \Delta \Gamma_j = S_i \quad (4.2.1-8)$$

式中：NS 是单元的边界数。

(2) 时间积分

考虑方程的一般形式：

$$\frac{\partial U}{\partial t} = G(U) \quad (4.1.2-9)$$

对于二维模拟，浅水方程的求解有两种方法：一种是低阶方法，

另一种是高阶方法。低价方法即低阶显式的 *Euler* 方法:

$$U_{n+1} = U_n + \Delta t G(U_n) \quad (4.2.1-10)$$

式中: Δt 为时间步长。高阶的方法为以如下形式的使用了二阶的 *Runge Kutta* 方法:

$$U_{n+1/2} = U_n + \frac{1}{2} \Delta t G(U_n)$$
$$U_{n+1} = U_n + \Delta t G(U_{n+1/2}) \quad (4.2.1-11)$$

4.2.1.3 模型计算中有关问题的处理

(1) 地形数据、网格和糙率

数学模型计算范围为整个民主垸,蓄滞洪区的围堤及自然高地为其物理边界。计算中采用三角网格,网格节点总数为76568个,网格数为38215个。

由于蓄滞洪区内没有实测分洪资料,建立的模型无法得到率定和验证,因此,根据临近有关蓄滞洪区的分析报告,并参照相关教材,计算采用的糙率如下:树林 0.070,旱地 0.065,水田 0.050,水体 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。

(2) 陆地边界处理

陆地边界的处理方法是令闭边界的法向流速为 0,而沿切线方向的流速为非 0 值,即: $V_n|_{\Gamma} = 0$, $V_t|_{\Gamma} \neq 0$ 。随着水位的变化,陆地边界位置不断变化,本模型采用“冻结法”处理这种问题,根据计算水位和湖底高程判断网格单元是否露出水面,即定义临界水深 $\nabla h = 0.01 \sim 0.03\text{m}$,当水深 $h > \nabla h$ 时,糙率取正常值,反之糙率取一大值(10^{10} 量级)。

(3) 工程概化

工程由民主垵北面、南面进入，北面向穿出，当蓄滞洪区分洪时，部分建筑结构占用蓄滞洪区过水断面，引起附近水流流场变化。采用对局部区域地形进行修改和加糙的方法。修改地形是指根据拟建工程的尺寸和高程，将这些计算网格节点地形进行修改，工程位置的计算网格根据拟建构筑物所占体积除以网格面积得出地形高程增加值，构筑物基础位置的计算网格地形高程修改为其设计高程；局部加糙是指对塔基处的计算网格进行适当加糙，以反映其影响。

将塔基作为断面突然减小的阻水建筑物考虑，其局部水头损失系数计算公式为：

$$\zeta = 0.5 \left(1 - \frac{A_1}{A_2} \right) \quad (4.2.1-12)$$

式中， A_1 、 A_2 为突然缩小前后的断面面积。

为了便于计算，将塔基阻力局部水头损失系数 ζ 转换成糙率系数的形式，得到工程位置的局部糙率为：

$$n_{\text{塔基}} = h^{1/6} \sqrt{\zeta / 8g} \quad (4.2.1-13)$$

最后，得到塔基所在网格区域的综合糙率系数为：

$$n_{\text{网格}} = \left(n_{\text{原糙率}}^2 + n_{\text{糙率}}^2 \right)^{0.5} \quad (4.2.1-14)$$

（4）计算水流条件

本模型分别对从大潭口分洪口蓄滞洞庭湖洪水和从陈婆洲分洪口蓄滞资水洪水两种情况下的民主垵内进洪水流运动进行了数值模拟计算。表 4.2-1 计算方案分析了进洪流量过程、分洪历时、流速分布、流速水位变化过程等。退洪过程，按照大潭口分洪口校核泄洪流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 来计算。

表 4.2-1 分洪过程计算方案

计算工况	进洪口门	分洪流量 (m ³ /s)
工况一	大潭口分洪口	4000
工况二	陈婆洲分洪口	4000
工况三	大潭口分洪闸（规划建设）	4000

4.2.2 工程对蓄滞洪区分洪影响计算

模型对拟建工程在民主垸内修建前后的水流运动进行了数值模拟计算，并分析了拟建工程对分蓄洪区进洪流量、分洪历时、蓄洪速度及水位等方面的影响。

为了便于对计算结果的分析，在蓄滞洪区内共布置了16个特征点，其中TD1~TD6位于堤防附近，P1~P10位于工程附近，特征点布置具体位置见附图4.2-2。

4.2.2.1 工程对蓄滞洪区蓄洪容积的影响

（1）基础部分

本工程每基杆塔均采用 4 根桩径相同的钻孔灌注桩。杆塔现状地面高程 24.50m~31.99m，基础露头 0.8~2.0m。民主垸设计蓄洪水位为 33.28m，底水位为 26.28m。根据计算结果，现状条件下共 35 基杆塔基础占用有效蓄洪容积，共占用 90.03m³。

表 4.2-2 基础部分占用蓄滞洪容积计算表

序号	杆号	地面高程(m)	露头(m)	桩径(m)	单桩占用容积(m ³)	占用有效蓄洪容积(m ³)
1	N8	26.70	2.0	1.4	3.08	12.32
2	N9	27.59	0.8	0.8	0.40	1.61
3	N10	27.51	0.8	0.8	0.40	1.61
4	N11	27.90	0.8	1.0	0.63	2.51
5	N12	27.42	0.8	0.8	0.40	1.61
6	N13	27.05	0.8	1.2	0.90	3.62
7	N14	28.15	0.8	0.8	0.40	1.61
8	N15	30.20	0.8	1.4	1.23	4.93
9	N16	27.92	0.8	0.8	0.40	1.61
10	N17	27.74	0.8	0.8	0.40	1.61

序号	杆号	地面高程(m)	露头(m)	桩径(m)	单桩占用容 积(m ³)	占用有效蓄洪 容积(m ³)
11	N18	30.22	0.8	1.2	0.90	3.62
12	N19	29.68	0.8	0.8	0.40	1.61
13	N20	30.55	0.8	1.0	0.90	3.62
14	N21	28.55	0.8	0.8	0.40	1.61
15	N22	30.04	0.8	0.8	0.40	1.61
16	N23	28.70	0.8	0.8	0.40	1.61
17	N24	25.74	0.8	0.8	0.40	1.61
18	N25	27.83	0.8	0.8	0.40	1.61
19	N26	26.72	0.8	1.0	0.63	2.51
20	N27	25.40	0.8	0.8	0	0
21	N28	28.88	0.8	1.0	0.63	2.51
22	N29	26.13	0.8	0.8	0.40	1.61
23	N30	30.22	0.8	1.0	0.63	2.51
24	N31	28.97	0.8	0.8	0.40	1.61
25	N32	28.15	0.8	1.0	0.63	2.51
26	N33	30.40	0.8	1.2	0.90	3.62
27	N34	28.86	0.8	0.8	0.40	1.61
28	N35	27.78	0.8	1.0	0.63	2.51
29	N36	31.99	0.8	0.8	0.40	1.61
30	N37	29.05	0.8	0.8	0.40	1.61
31	N38	29.51	0.8	1.2	0.90	3.62
32	N39	30.69	0.8	0.8	0.40	1.61
33	N40	30.73	0.8	0.8	0.40	1.61
34	N41	25.08	0.8	0.8	0	0
35	N42	24.50	0.8	0.8	0	0
36	N43	24.80	0.8	0.8	0	0
37	N44	24.85	0.8	0.8	0	0
38	N45	25.11	0.8	1.0	0	0
39	N46	25.05	0.8	0.8	0	0
40	N47	24.92	0.8	0.8	0	0
41	N48	24.71	0.8	1.0	0	0
42	N49	25.71	0.8	0.8	0.40	1.61
43	N50	25.38	0.8	0.8	0	0
44	N51	24.81	0.8	0.8	0	0
45	N52	26.50	0.8	1.0	0.63	2.51
46	N53	26.33	0.8	1.4	1.23	4.93
合计						90.03

(2) 铁塔部分

杆塔现状地面高程 24.50m~31.99m，基础露头 0.8~2.0m，计算得

到铁塔底高程 25.30~32.79m, 铁塔部分在底水位至设计蓄洪水位之间的计算淹没深度为 0.49m~7.00m, 体积折算系数取 0.1, 计算得到铁塔部分占用有效蓄洪容积为 21.65m³。

表 4.2-3 铁塔部分占用蓄滞洪容积计算表

序号	杆号	地面高程 (m)	露头 (m)	杆塔底高 程(m)	底水位~设计蓄洪水位 的铁塔淹没深度(m)	占用有效蓄洪 容积(m ³)
1	N8	26.70	2.0	28.70	4.58	0.46
2	N9	27.59	0.8	28.39	4.89	0.49
3	N10	27.51	0.8	28.31	4.97	0.50
4	N11	27.90	0.8	28.70	4.58	0.46
5	N12	27.42	0.8	28.22	5.06	0.51
6	N13	27.05	0.8	27.85	5.43	0.54
7	N14	28.15	0.8	28.95	4.33	0.43
8	N15	30.20	0.8	31.00	2.28	0.23
9	N16	27.92	0.8	28.72	4.56	0.46
10	N17	27.74	0.8	28.54	4.74	0.47
11	N18	30.22	0.8	31.02	2.26	0.23
12	N19	29.68	0.8	30.48	2.80	0.28
13	N20	30.55	0.8	31.35	1.93	0.19
14	N21	28.55	0.8	29.35	3.93	0.39
15	N22	30.04	0.8	30.84	2.44	0.24
16	N23	28.70	0.8	29.50	3.78	0.38
17	N24	25.74	0.8	26.54	6.74	0.67
18	N25	27.83	0.8	28.63	4.65	0.47
19	N26	26.72	0.8	27.52	5.76	0.58
20	N27	25.40	0.8	26.20	7.00	0.70
21	N28	28.88	0.8	29.68	3.60	0.36
22	N29	26.13	0.8	26.93	6.35	0.64
23	N30	30.22	0.8	31.02	2.26	0.23
24	N31	28.97	0.8	29.77	3.51	0.35
25	N32	28.15	0.8	28.95	4.33	0.43
26	N33	30.40	0.8	31.20	2.08	0.21
27	N34	28.86	0.8	29.66	3.62	0.36
28	N35	27.78	0.8	28.58	4.70	0.47
29	N36	31.99	0.8	32.79	0.49	0.05
30	N37	29.05	0.8	29.85	3.43	0.34
31	N38	29.51	0.8	30.31	2.97	0.30
32	N39	30.69	0.8	31.49	1.79	0.18
33	N40	30.73	0.8	31.53	1.75	0.18
34	N41	25.08	0.8	25.88	7.00	0.70
35	N42	24.50	0.8	25.30	7.00	0.70

序号	杆号	地面高程 (m)	露头 (m)	杆塔底高 程(m)	底水位~设计蓄洪水位 的铁塔淹没深度(m)	占用有效蓄洪 容积(m ³)
36	N43	24.80	0.8	25.60	7.00	0.70
37	N44	24.85	0.8	25.65	7.00	0.70
38	N45	25.11	0.8	25.91	7.00	0.70
39	N46	25.05	0.8	25.85	7.00	0.70
40	N47	24.92	0.8	25.72	7.00	0.70
41	N48	24.71	0.8	25.51	7.00	0.70
42	N49	25.71	0.8	26.51	6.77	0.68
43	N50	25.38	0.8	26.18	7.00	0.70
44	N51	24.81	0.8	25.61	7.00	0.70
45	N52	26.50	0.8	27.30	5.98	0.60
46	N53	26.33	0.8	27.13	6.15	0.62
					合计	21.65

(3) 总计占用容积

拟建工程基础部分占用容积 90.03m³，铁塔部分占用容积 21.65 m³，合计占用 111.68m³。现状民主垸有效蓄洪容积 12.18 亿 m³，工程占用仅占其 0.000092‰。本工程不占用规划安全区，若安全区建成，占用扣除安全区后有效蓄洪容积 11.96 亿 m³ 的 0.000093‰。

4.2.2.2 工程对分洪流量的影响

民主垸内拟建工程建成前后，分洪口的进洪流量过程见附图4.2-2。工况一条件下，工程未修建时，分洪口的最大进洪流量为 3919.86m³/s，工程后最大进洪流量3919.73m³/s，工程后进洪流量较工程前减小了0.13m³/s。工况二条件下，工程未修建时，分洪口的最大进洪流量为3919.86m³/s，工程后最大进洪流量3919.81m³/s，工程后进洪流量较工程前减小了0.05m³/s。工况三条件下，工程未修建时，分洪口的最大进洪流量为3989.12m³/s，工程后最大进洪流量较工程前的没有明显变化，最大进洪流量3989.12m³/s。

由上述分析可以得知，拟建工程修建对民主垸蓄滞洪区进洪流量的影响可以忽略不计。

4.2.2.3 工程对分洪历时的影响

三种计算工况下，拟建工程的修建对洪水到达民主垸内各监测点时间的影响计算结果如表4.2-4所示。由表可以看出，工程修建后，局部洪水到达的时间基本无影响。工程前后水流到达堤防附近的各监测点及其他远离工程位置监测点的时间基本一致。

工程前、后分洪历时均为134h，工程修建后对蓄滞洪区总分洪历时无影响。

表 4.2-4 工程前后洪水到达各监测点时间对比表

监测点	工况一			工况二			工况三		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
DT1	50.22	50.22	0	51.23	51.23	0	50.03	50.03	0
DT2	59.12	59.12	0	60.85	60.85	0	59.26	59.26	0
DT3	45.21	45.21	0	46.02	46.02	0	45.17	45.17	0
DT4	46.55	46.55	0	46.74	46.74	0	46.49	46.49	0
DT5	0.76	0.76	0	30.03	30.03	0	0.76	0.76	0
DT6	0.06	0.06	0	30.06	30.06	0	0.06	0.06	0
P1	50.25	50.25	0	51.12	51.12	0	50.18	50.18	0
P2	48.76	48.76	0	49.53	49.53	0	48.65	48.65	0
P3	47.14	47.14	0	47.86	47.86	0	47.11	47.11	0
P4	0.17	0.17	0	30.17	30.17	0	0.17	0.17	0
P5	0.08	0.08	0	30.08	30.08	0	0.08	0.08	0
P6	0.08	0.08	0	30.08	30.08	0	0.08	0.08	0
P7	37.42	37.42	0	18.36	18.36	0	37.36	37.36	0
P8	39.57	39.57	0	10.96	10.96	0	39.37	39.37	0
P9	40.25	40.25	0	10.28	10.28	0	40.25	40.25	0
P10	40.68	40.68	0	10.17	10.17	0	40.54	40.54	0

4.2.2.4 工程对蓄滞洪区内流速过程的影响

民主垸内各监测点峰值及峰现时间如表4.2-5~4.2-7所示。由表可知，工程修建后，工程局部流速分布没有变化，洪水波前峰过后流速达到峰值的历时较工程前没有变化。

由于构筑物阻水作用，构筑物附近的监测点流速在洪水过程中流速有所减小。从图中可以明显看出，距离拟建工程位置越远，监测点流速峰值受影响程度越小，距离工程位置较远的各监测点流速峰值工

程前后基本不变。

附图4.2-4和4.2-5给出了工程前及工程前后不同时刻民主垸的流场图，由这些图可以直观地看出洪水在蓄滞洪区内的传播过程，同一时间洪水在湖区的运动形态无明显变化，仅在各构筑物局部流场有所调整。

表 4.2-5 民主垸监测点流速峰值及峰现时间表（工况一）

监测点	峰值（m/s）			对应峰现时间（h）		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
TD1	0.056	0.056	0	36.5	36.5	0
TD2	0.048	0.048	0	38.5	38.5	0
TD3	0.066	0.066	0	41.2	41.2	0
TD4	0.052	0.052	0	43.6	43.6	0
TD5	0.810	0.810	0	0.56	0.56	0
TD6	1.361	1.361	0	0.23	0.23	0
P1	0.088	0.088	0	55.8	55.8	0
P2	0.093	0.093	0	53.6	53.6	0
P3	0.201	0.201	0	48.7	48.7	0
P4	0.102	0.102	0	1.53	1.53	0
P5	1.245	1.245	0	0.33	0.33	0
P6	1.326	1.326	0	0.42	0.42	0
P7	0.123	0.123	0	16.5	16.5	0
P8	0.096	0.096	0	14.7	14.7	0
P9	0.061	0.061	0	15.0	15.0	0
P10	0.095	0.095	0	15.8	15.8	0

表 4.2-6 民主垸监测点流速峰值及峰现时间表（工况二）

监测点	峰值（m/s）			对应峰现时间（h）		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
TD1	0.060	0.060	0	36.5	36.5	0
TD2	0.049	0.049	0	38.5	38.5	0
TD3	0.068	0.068	0	41	41	0
TD4	0.052	0.052	0	43	43	0
TD5	0.115	0.115	0	16.7	16.7	0
TD6	0.161	0.161	0	17.8	17.8	0
P1	0.088	0.088	0	55.8	55.8	0
P2	0.096	0.096	0	53.6	53.6	0
P3	0.212	0.212	0	48.7	48.7	0
P4	0.102	0.102	0	15.3	15.3	0
P5	0.120	0.120	0	16.5	16.5	0
P6	0.096	0.096	0	14.7	14.7	0
P7	0.024	0.024	0	0.42	0.42	0

监测点	峰值 (m/s)			对应峰现时间 (h)		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
P8	0.045	0.045	0	0.31	0.31	0
P9	0.058	0.058	0	0.50	0.50	0
P10	1.095	1.095	0	0.55	0.55	0

表 4.2-7 民主垸监测点流速峰值及峰现时间表（工况三）

监测点	峰值 (m/s)			对应峰现时间 (h)		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
TD1	0.058	0.058	0	36.5	36.5	0
TD2	0.048	0.048	0	38.5	38.5	0
TD3	0.069	0.069	0	41.5	41.5	0
TD4	0.054	0.054	0	43.1	43.1	0
TD5	0.817	0.817	0	0.55	0.55	0
TD6	1.166	1.166	0	0.22	0.22	0
P1	0.088	0.088	0	55.8	55.8	0
P2	0.095	0.095	0	53.6	53.6	0
P3	0.203	0.203	0	48.7	48.7	0
P4	0.125	0.125	0	16.5	16.5	0
P5	1.243	1.243	0	0.33	0.33	0
P6	1.331	1.331	0	0.42	0.42	0
P7	0.095	0.095	0	14.7	14.7	0
P8	0.108	0.108	0	15.3	15.3	0
P9	0.065	0.065	0	0.50	0.50	0
P10	0.097	0.097	0	0.58	0.58	0

4.2.2.5 工程对蓄滞洪区内水位的影响

附图4.2-5给出了民主垸内监测点的水位过程线。各监测点水位的最大差值在 $\pm 0.01\text{m}$ 之间，可以认为蓄滞洪区内水位的变化没有受到工程建设的影响。

4.2.2.6 模型计算成果的敏感性分析

鉴于糙率是影响蓄滞洪区洪水演进的主要因素，考虑到该蓄滞洪区尚无较为准确的糙率数据，为分析糙率变化对计算结果的影响，根据在原糙率基础上减小20%、增大20%糙率的计算条件对分蓄洪过程进行了计算比较。该敏感性分析在工况一条件下进行计算。相关计算成果如下：

(1) 同时刻分洪流量的变化

表4.2-8给出了工况一条件下,不同糙率情况下民主垸分洪历时及最大进洪流量减小值的变化情况。

表 4.2-8 不同糙率条件下分洪历时与进洪流量变化表

糙率	分洪历时(h)			最大进洪流量减小值 m ³ /s
	工程前	工程后	差值	
初始糙率	134	134	0.00	0.13
减小 20%	132.52	132.47	-0.05	0.05
增大 20%	135.23	135.10	-0.13	0.09
初始-减小糙率	1.48	1.53	0.05	/
初始-增大糙率	-1.23	-1.10	0.10	/

(2) 糙率变化导致分洪历时变化

由表4.2-8可以看出,在民主垸糙率分别减小20%及增大20%的条件下,分洪历时较初始糙率条件相应减少0.05h和增大0.13h,对分洪历时影响不大。

(3) 糙率变化导致流速峰值的变化

不同糙率条件下流速峰值对比见表4.2-9。在糙率增大20%条件下,工程附近特征点流速变化较小,变化趋势和初始糙率保持一致,工程前后特征点流速最大减小0.002m/s;在糙率减小20%条件下,特征点流速具有同样变化趋势,工程前后特征点流速最大增大0.001m/s。

综上所述,不同糙率条件下,工程修建对分洪流量、分洪历时、特征点流速的影响基本一致,表明计算成果可靠。

表 4.2-9 不同糙率条件下各特征点流速峰值变化表

特征点	初始糙率			增大 20%			减小 20%		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
P5	1.245	1.245	0	1.213	1.212	-0.001	1.269	1.269	0
P6	1.326	1.326	0	1.265	1.265	0	1.358	1.358	0
P7	0.061	0.061	0	0.061	0.061	0	0.057	0.057	0
P8	0.095	0.095	0	0.089	0.087	-0.002	0.098	0.099	0.001

$$\mathbf{v}_0 = H(\phi - z) \mathbf{k} \nabla \phi$$

式中, $H(\phi - z)$ —Heaviside函数, 定义如下:

$$H(\phi - z) = \begin{cases} 0 & \text{if } \phi \geq z (\Omega_w \text{内}) \\ 1 & \text{if } \phi < z (\Omega_d \text{内}) \end{cases}$$

全域上的渗流应满足如下连续性方程及边界条件:

$$\nabla \cdot \mathbf{v} = 0$$

①水头边界条件

$$\phi = \bar{\phi} \quad (\Gamma_\phi = AB + CD \text{上})$$

式中, $\bar{\phi}$ —水头边界 Γ_ϕ 上的已知水头。

②流量边界条件

$$q_n \equiv -\mathbf{n}^T \mathbf{v} = \bar{q} \quad (\Gamma_q = BC \text{上})$$

式中, $\bar{q}$ —流量边界 Γ_q 上的已知流量;

$\mathbf{N}$ —边界上的单位外法线向量, 对隔水边界, $\bar{q} = 0$ 。

③溢出面Signorini型互补边界条件

$$\begin{cases} \phi \leq z, q_n(\phi) \leq 0 \\ (\phi - z)q_n(\phi) = 0 \end{cases} \quad (\Gamma_s = DEFGA \text{上})$$

式中, Γ_s —潜在出渗边界。

④自由面边界条件

$$q_n|_{\Omega_w} = q_n|_{\Omega_d} = 0 \quad (\Gamma_f = AE \text{上})$$

本次渗流稳定计算的基本假定包括:

①渗流场计算按平面稳定渗流考虑;

②土层渗透性按各向同性考虑。

利用达西定律, 平面稳定渗流问题的基本控制方程为:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) = 0$$

式中， K_x ， K_y —x、y方向的渗透系数，本次计算取 $K_x=K_y$ ；

H—水头函数。

根据上述理论采用水工有限元软件seepage进行渗流稳定计算。

4.2.3.2 计算断面与计算参数

(1) 计算断面

计算断面选取工程跨越甘溪港大堤所在的堤防断面。

(2) 计算参数

各分区材料的参数根据地勘报告并结合《湖南省洞庭湖区蓄洪垸堤防加固工程初步设计报告（民主垸）》地质章节推荐土层物理学参数选取。

表 4.2-10 计算参数取值表

土层		堤身填土	粉质粘土	砂砾石
指标				
渗透系数 K(cm/s)		3.0×10^{-5}	0	8.0×10^{-3}
天然含水量(%)		28.0	27.600	
湿密度(g/cm ³)		1.90	1.950	
孔隙比 e		0.85	0.800	
比重 Gs		2.750	2.730	2.710
饱和度		0.930	0.942	
重度(KN/m ³)		19.0	19.5	
饱和重度(KN/m ³)		19.100	19.611	27.100
快剪	内摩擦角(°)	11	12	30
	凝聚力(kpa)	20	20	0
慢剪	内摩擦角(°)	15	15	
	凝聚力(kp)	18	17.5	
允许渗透比降		0.50	0.48	0.15

4.2.3.3 计算工况

根据工程设计方案和评价需求，拟定计算工况见下表4.2-11。

①工程前：防洪设计水位下现状堤防断面渗流计算。杆塔N8堤外水位为防洪设计水位33.54m；堤内水位取堤后地面最低点高程。

②工程后：防洪设计水位下工程后堤防断面渗流计算。杆塔N8

堤外水位取设计洪水位33.54m；堤内水位取堤后地面最低点高程。

根据工程设计方案，工程影响主要包括桩基影响，桩基影响主要为桩基周边土体渗透特性发生改变，概化方式为：本次通过概化杆塔基础处渗流系数的方法来体现工程建设的影响，将杆塔基础处的土层均假定为透水性加大，将该土层渗透系数乘以一个大于1的附加系数，以此来概化细小裂隙导致的透水性加大，本次计算根据经验，附加系数取10。

表 4.2-11 渗流计算工况

堤防	工况	外江水位（m）	堤内水位（m）
民主垸大堤 (N7-N8 跨越甘溪港断面)	工程前	33.54	26.12
	工程后		

4.2.3.4 计算结果分析

堤防渗流稳定计算结果见表4.2-12。对于N8跨甘溪港断面，工程前，当外江水位达到设计洪水位时，堤内覆盖层最大渗透坡降为0.076，位于堤防内堤脚处，小于允许渗透坡降值0.48，满足渗流稳定要求。工程后，当外江水位达到设计洪水位时，堤内覆盖层最大渗透坡降为0.078，位于堤防内堤脚处，小于允许渗透坡降值0.48，满足渗流稳定要求。

工程建设前后渗流出逸坡降相差较小，对堤防渗流影响较小。

表 4.2-12 渗流计算成果表

断面	工况	堤外水位（m）	最大渗透坡降部位	渗透坡降计算值	渗透坡降允许值
N8 跨 甘溪港	工程前	33.54	堤内脚	0.076	0.48
	工程后	33.54	堤内脚	0.078	0.48

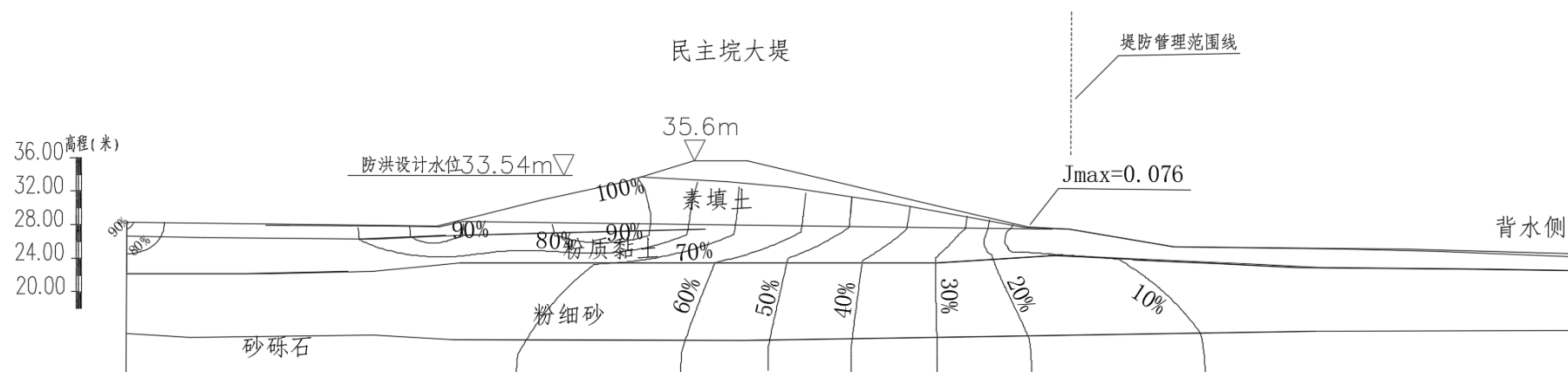


图 4.2-3a N8 跨甘溪港断面渗流稳定计算成果图（工程前）

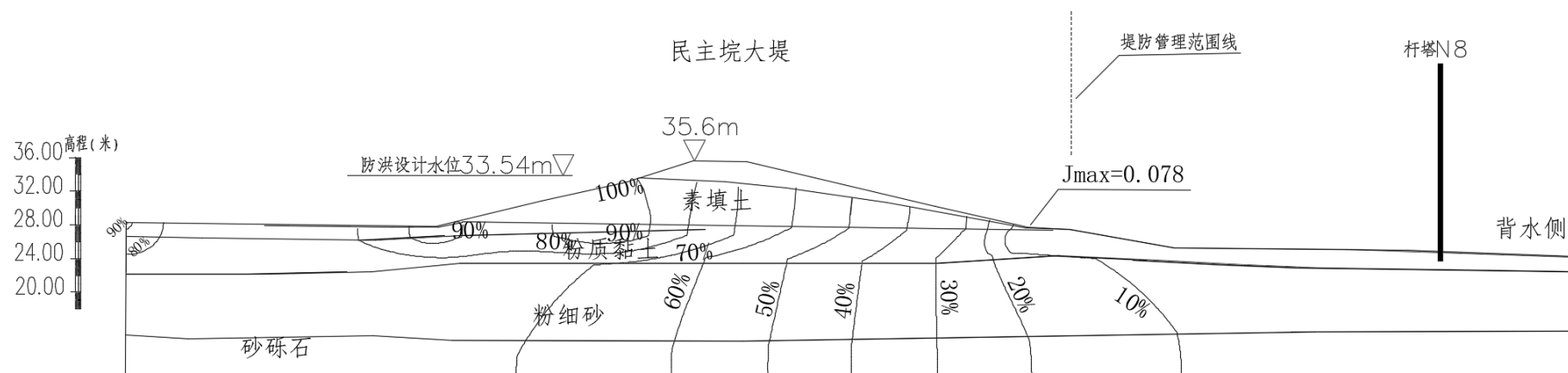


图 4.2-3b N8 跨甘溪港断面渗流稳定计算成果图（工程后）

4.3 洪水对建设项目的影晌分析计算

4.3.1 淹没影响分析计算

本线路工程有 46 基杆塔位于蓄滞洪区内，杆塔所在地面高程为 24.50m~31.99m，杆塔露头为 0.8~2.0m。民主垸设计蓄洪水位为 33.28m，46 基杆塔均被淹没，淹没水深为 1.29~8.78m。建议对位于设计蓄洪水位以下铁塔部分采取防腐措施。

线路在民主垸中的弧垂最低点高程为 43.61m，民主垸蓄洪水位为 33.28m，导线弧垂最低点至设计蓄洪水位的高差为 10.33m，导线不会被淹没。

表 4.3-1 拟建工程杆塔淹没水深表

序号	杆号	地面高程 (m)	淹没水深 (m)	序号	杆号	地面高程 (m)	淹没水深 (m)
1	N8	26.70	6.58	24	N31	28.97	4.31
2	N9	27.59	5.69	25	N32	28.15	5.13
3	N10	27.51	5.77	26	N33	30.40	2.88
4	N11	27.90	5.38	27	N34	28.86	4.42
5	N12	27.42	5.86	28	N35	27.78	5.50
6	N13	27.05	6.23	29	N36	31.99	1.29
7	N14	28.15	5.13	30	N37	29.05	4.23
8	N15	30.20	3.08	31	N38	29.51	3.77
9	N16	27.92	5.36	32	N39	30.69	2.59
10	N17	27.74	5.54	33	N40	30.73	2.55
11	N18	30.22	3.06	34	N41	25.08	8.20
12	N19	29.68	3.60	35	N42	24.50	8.78
13	N20	30.55	2.73	36	N43	24.80	8.48
14	N21	28.55	4.73	37	N44	24.85	8.43
15	N22	30.04	3.24	38	N45	25.11	8.17
16	N23	28.70	4.58	39	N46	25.05	8.23
17	N24	25.74	7.54	40	N47	24.92	8.36
18	N25	27.83	5.45	41	N48	24.71	8.57
19	N26	26.72	6.56	42	N49	25.71	7.57
20	N27	25.40	7.88	43	N50	25.38	7.90
21	N28	28.88	4.40	44	N51	24.81	8.47
22	N29	26.13	7.15	45	N52	26.50	6.78
23	N30	30.22	3.06	46	N53	26.33	6.95

4.3.2 冲刷影响分析计算

当民主垸运用后，洪水可能引起工程塔基附近产生局部冲刷。为分析和预测工程局部冲刷，报告采用二维模型计算所得的拟建工程附近的特征点流速，采用规范推荐公式估算工程附近的最大冲刷深度。

由于工程距离分洪口门较远，加上蓄滞洪区表面覆盖较厚土层，因此不考虑一般冲刷深度，只计算局部冲刷。根据蓄滞洪区土层地质特点，局部冲刷分别采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）推荐的粘性土冲刷公式计算。

粘性土河床塔基局部冲刷计算公式：

$$h_b = \begin{cases} 0.83K_\xi B^{0.6} I_L^{1.25} V, \frac{h_p}{B} \geq 2.5 \\ 0.55K_\xi B^{0.6} h_p^{0.1} I_L V, \frac{h_p}{B} < 2.5 \end{cases}$$

式中， h_b ——塔基局部冲刷深度（m）；

h_p ——桥下一般冲刷后的最大水深（m）；

K_ξ ——墩形系数；

B ——塔基计算宽度（m）；

I_L ——冲刷坑范围内粘性土液性指数，该式中 I_L 的适用范围为 0.165~1.19；

e ——冲刷坑范围内粘性土孔隙比，式中 e 范围为 0.6~1.5；

V ——塔基前进行进垂线平均流速（m/s），当 V 小于土壤的不冲刷流速时，不会发生冲刷，根据《公路桥涵设计手册：桥位设计》，偏工程设计安全考虑，容许不冲流速取 0.35m/s。

根据二维数模计算的流速成果，计算了在分洪条件下，线路塔基的局部冲刷值，计算过程中，墩形状系数 K_ξ 取 1.0，土力学参数 I_L 参考设计阶段地质钻孔资料确定，取 0.62，流速取峰值。

计算结果表明，当民主垸分蓄洞庭湖洪水时，拟建工程附近局部冲刷值在 0.70~0.77m 之间，当民主垸分蓄资水洪水时，拟建工程附近局部冲刷 0.53m，塔基局部冲刷深度相对较小。

表 4.3-2 冲刷成果统计表

特征点	工况一		工况二	
	流速(m/s)	冲刷深度(m)	流速(m/s)	冲刷深度(m)
P5	1.326	0.77	0.024	/
P6	1.245	0.70	0.045	/
P9	0.061	/	0.058	/
P10	0.095	/	1.067	0.53

4.3.3 杆塔侧向抗冲计算

对杆塔受急流侧向力进行计算，采用公式如下：

$$P = K \cdot A \cdot \frac{\gamma \cdot v^2}{2g}$$

P: 水压力 (kN)

K: 墩形系数

A: 塔基在水流法向平面上的投影面积 (m²) ;

γ: 水的重度 (通常取 10kN/m³) ;

v: 水流速度 (m/s) ;

g: 重力加速度 (9.81m/s²) 。

以离分洪口门最近的 N29 杆塔为例，桩径 0.8m，淹没水深 7.15m，水流速度取冲刷计算的最大值 1.326m/s，墩形系数取 1.0，计算结果为 5.13kN。

杆塔 N29 型号为 110-DA31D-ZMC2-33，根据《架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T 5219-2023），杆塔基础的上拔承载力最大值 Tmax 为 179.5kN，x 方向承载力 Tx 为 20.0kN，y 方向承载力 Ty 为 17.4kN，均大于计算的急流侧向力。因此，杆塔可以承受洪水的冲击力。

5 蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价

5.1 规划符合性论证评价

5.1.1 与相关法规的符合性评价

(1) 与《关于加强蓄滞洪区建设与管理若干意见的通知》的关系

根据国务院办公厅《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）第（九）条：规范蓄滞洪区经济社会活动。要从流域、区域经济社会协调发展的高度，研究不同类型蓄滞洪区管理与经济发展模式，调整区内经济结构和产业结构，积极发展农牧业、林业、水产业等，因地制宜发展第二、三产业，鼓励当地群众外出务工。限制蓄滞洪区内高风险区的经济开发活动，鼓励企业向低风险区转移或向外搬迁。加强蓄滞洪区土地管理，土地利用、开发和各项建设必须符合防洪的要求，保证蓄滞洪容积，实现土地的合理利用，减少洪灾损失。蓄滞洪区所在地人民政府要制订人口规划，加强区内人口管理，实行严格的人口政策，严禁区外人口迁入，鼓励区内常住人口外迁，控制区内人口增长。

拟建线路工程属于保障民生的重要基础设施，不属于易导致人口迁入、不利于控制蓄滞洪区人口的产业；不属于蓄滞洪区内高风险区的经济开发活动。

因此工程建设符合关于加强蓄滞洪区建设与管理若干意见的通知的要求。

(2) 与《湖南省洞庭湖区水利管理条例》的关系

根据《湖南省洞庭湖区水利管理条例》第十九条，在堤防管理范围内，禁止下列行为：

(一) 在大堤、间堤和溃堤上植树、种作物、铲草皮；

- (二) 履带式车辆上堤行驶;
- (三) 非防汛抢险机动车辆泥泞期间在堤上通行;
- (四) 烧窑、挖沟沤肥、堆放物资;
- (五) 打井、爆破、葬坟、挖筑鱼塘、采石、取土;
- (六) 修建有碍堤防安全和堤防抢险的建(构)筑物;
- (七) 在距堤内脚五米以内耕种;
- (八) 其他危害堤防安全的行为。

在堤防保护范围内,禁止前款第五项规定的行为以及其他危及堤防安全的活动。

拟建工程属于输变电工程,拟建杆塔及导线一跨跨越民主垸大堤、金甲间堤、乌龙间堤等堤防,均位于堤防管理范围线以外,施工营地布置在安宁垸,位于蓄滞洪区外。

根据渗流稳定计算结果表明工程建设前后堤防渗流稳定,满足相关规范要求。故拟建工程不会对现有堤防造成影响。

因此拟建工程符合《湖南省洞庭湖区水利管理条例》相关要求。

5.1.2 与长江流域综合规划的符合性评价

根据《长江流域综合规划(2012~2030年)》,规划条件下(即三峡水库建成按正常蓄水位 175m 运行),洞庭湖区的钱粮湖、共双茶、大通湖东、城西、围堤湖、澧南、西官、民主、建设、建新、屈原、九垸规划条件下启用标准仍与洞庭湖区的防洪能力相应,约为 10~20 年一遇。在三峡工程建成前,遇 1954 年洪水,长江中下游需妥善安排约 492 亿 m^3 超额洪量,其中武汉附近区 68 亿 m^3 ,三峡工程建成后,遇 1954 年洪水,长江中下游总分蓄洪量为 336~398 亿 m^3 。民主垸为重要蓄滞洪。对于重要蓄滞洪区,在进行蓄滞洪区围堤加高加固的同时,在区内进行安全区、安全台等安全建设,调整产业布局

和结构，限制人口入迁和新增重要产业。

拟建线路工程不涉及蓄滞洪区安全台、安全区，杆塔一跨跨越围堤，对蓄滞洪区围堤及安全区规划建设无影响。

拟建线路工程属于国家重要基础设施，不属于易导致人口迁入、不利于控制蓄滞洪区人口的产业，因此，工程建设对长江流域综合规划无影响。

5.1.3 与长江流域防洪规划的符合性评价

根据正在修编的《长江流域防洪规划（2025-2035 年）》，遇 1954 年洪水，超额洪量 191 亿 m^3 ，考虑到分洪效果达不到理想程度及实际调度的不确定性，安排钱粮湖、共双茶、大通湖东、洪湖东分块、澧南、西官、围堤湖、民主、城西、建设、建新、屈原、九垓、江南陆城、洪湖中分块等 15 个蓄滞洪区（合计有效容积 237.76 亿 m^3 ）承担，其中钱粮湖、共双茶、大通湖东、洪湖东分块、澧南、西官、围堤湖、民主、城西、建设蓄滞洪区使用几率较大，为重要蓄滞洪区。

民主垸规划新建进退洪控制工程，开展安全区（台）等安全建设，新建安全区（台）面积 8.64km^2 。

拟建线路工程不涉及蓄滞洪区安全台、安全区，杆塔一跨跨越围堤，对蓄滞洪区围堤及安全区规划建设无影响。拟建杆塔距分退洪口门距离满足要求，不会影响进退洪控制工程建设。工程占用有效蓄滞洪容积较小，且采取了补救措施，不会影响蓄滞洪区的运用。

因此，工程建设对长江流域防洪规划无影响。

5.1.4 与长江流域蓄滞洪区建设与管理规划的符合性评价

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划》中规划建设内容，现状民主垸大堤和围堤现状均达标，规划建设的乌龙安全区和沙头安全

区暂未建，规划的陈婆洲与大潭口分洪口门未建。

拟建线路工程不涉及蓄滞洪区安全台、安全区。工程附近有拟建的乌龙安全区，塔基距乌龙间堤堤脚 140.25m，位于堤防保护范围以外，不会影响乌龙安全区的建设。拟建工程距大潭口分洪口最近的为杆塔 N29，直线距离 1.03km，且对近分洪口的杆塔采取了防冲反滤措施，工程建设不会影响蓄滞洪区分洪运用。

因此，工程建设对长江流域蓄滞洪区建设与管理规划无影响。

5.1.5 与洞庭湖区综合治理规划的符合性评价

根据《洞庭湖区综合治理规划》，民主垸规划新建 1 座分洪闸，1 处进洪口门，即南洞庭湖围堤大潭口分洪闸，口门宽 400m，设计进洪流量 4000m³/s；资水干堤的陈婆洲进洪口门，口门宽 460m，设计进洪流量 4000m³/s。2014-2016 年，湖南省对包括民主垸在内的 9 个蓄洪垸实施了堤防加固工程。主要建设内容包括防加高培厚、临水侧硬护坡堤长为 52.096km、抛石护脚、堤身隐患处理、堤基防渗处理、填塘固基等，现已全部实施完成。

拟建线路工程不涉及蓄滞洪区安全台、安全区，杆塔一跨跨越围堤，对蓄滞洪区围堤及安全区规划建设无影响。拟建杆塔距规划的分退洪口门距离较远，不会影响进退洪控制工程建设。根据渗流稳定计算结果表明工程建设前后堤防渗流稳定，满足相关规范要求。故拟建工程不会对现有堤防造成影响。

因此，工程建设对洞庭湖综合治理规划无影响。

5.1.6 与长江经济带发展负面清单的关系分析

拟建工程为输电线工程，工程区不属于自然保护区、风景名胜核心区、饮用水水源一级或二级保护区、水产种质资源保护区等生态敏

感区，工程不侵占长江岸线。

因此拟建工程不属于《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年)》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》中禁止建设的项目。

表 5.1-1 拟建工程与长江经济带发展负面清单指南及湖南省长江经济带发展负面清单实施细则的符合性分析表

长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）	湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）	拟建工程	符合性
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。	第三条 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。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程(含舢舨码头工程)及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程，投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划(2020-2035 年)》的过长江通道项目。	不涉及港口规划、长江通道等	符合
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。	第四条 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以下旅游和生产经营项目： (一)高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目； (二)光伏发电、风力发电、火力发电建设项目； (三)社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设； (四)野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目； (五)污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施；(六)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施； (七)其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。 第五条 机场、铁路、公路、水利、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。 第六条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	不涉及自然保护区和风景名胜区	符合

长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）	湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）	拟建工程	符合性
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。	第七条 饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，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；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止使用含磷洗涤用品。 第八条 饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	不涉及饮用水水源保护区	符合
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造田、围海造地或围填海等投资建设项目。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。	第九条 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、实施非法围垦河道和围湖造田造地等投资建设项目。 第十条 除《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施外，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及以下不符合主体功能定位的行为和活动： (一)开(围)垦、填埋或者排干湿地。(二)截断湿地水源。 (三)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 (四)从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 (五)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。 (六)引入外来物种。 (七)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 (八)其他破坏湿地及其生态功能的活动。	不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园	符合
5. 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	第十一条 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。 禁止填湖造地、围湖造田及非法围垦河道，禁止非法建设矮围网围、填埋湿地等侵占河湖水域或者违法利用、占用河湖岸线的行为。	拟建工程均位于河道管理范围线以外	符合

长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）	湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）	拟建工程	符合性
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。	第十二条 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。		
6.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。	第十三条 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。	不涉及排污口	符合
7.禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	第十四条 禁止在洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流和 45 个水生生物保护区开展生产性捕捞。在相关自然保护区域和禁猎(渔)区、禁猎(渔)期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外。	不涉及捕捞	符合
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、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。	第十五条 禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、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。	本项目为输变电线路工程，不在禁止项目内	符合
9.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。	第十六条 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。高污染项目严格按照生态环境部《环境保护综合名录(2021 年版)》有关要求执行。	本项目为输变电线路工程，不在禁止项目内	符合
10.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。	第十七条 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。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)。	本项目为输变电线路工程，不在禁止项目内	符合
11. 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。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。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	第十八条 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;对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。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(钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业)的项目。对确有必要新建、扩建的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为输变电线路工程，不在禁止项目内	符合
12. 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	不涉及	符合

5.2 防洪标准和有关技术要求符合性评价

根据《防洪标准（GB50201-2014）》，资阳～茆湖口 110kV 输变电设施防护等级为Ⅲ等，防洪标准为 50 年一遇。输电线路防护等级为Ⅳ等，防洪标准为 10～20 年一遇。

拟建工程设计导线防洪标准为 100 年一遇，基础防洪标准为 20 年一遇，满足《防洪标准》的要求。

在《洞庭湖区综合治理近期规划报告》中，拟定东、南洞庭湖区设计洪水位采用 1954 年实测最高洪水位，西洞庭湖区采用解放以来至 1991 年最高洪水位作为设计洪水位。本项目输电线路跨越甘溪港河位置的设计洪水位为 33.54m。

线路在民主垸中的弧垂最低点高程为 43.61m，民主垸设计蓄洪水位为 33.28m，导线弧垂最低点至设计蓄洪水位的净空高为 10.33m，导线不会被淹没，满足防洪要求。

线路跨越民主垸大堤上空的导线高程为 68.41m，与民主垸大堤堤顶 35.60m 的净空高为 32.81m，满足“缆线与规划堤顶间净空必须大于 5m”（T/CTESGS 01-2023）的要求。

本工程位于民主垸内，现状主要为农田，工程建设不占用河道，对河道行洪无影响。

综上，拟建工程符合防洪标准的有关规定。

5.3 蓄滞洪影响评价

5.3.1 非防洪建设项目对防洪的影响分析

（1）对蓄洪容积的影响

现状条件下，拟建工程建设后，侵占蓄滞洪区总容积约 111.68m³，

占民主垵蓄滞洪区有效容积 12.18 亿 m^3 的 0.000092‰，占用扣除安全区后有效蓄洪容积 11.96 亿 m^3 的 0.000093‰，占比很小。工程配套采取了占补平衡措施，实施后，对蓄滞洪容积无影响。

（2）对分退洪流量的影响

二维模型计算结果表明，民主垵蓄滞洪区分蓄长江洪水时，工程建设前后大潭口分洪口的最大进洪流量分别为 $3919.86\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3919.73\text{m}^3/\text{s}$ ，工程后进洪流量较工程前减小了 $0.13\text{m}^3/\text{s}$ 。

工程前后民主垵蓄滞洪区最大退洪流量均为 $3919.86\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3919.81\text{m}^3/\text{s}$ ，退洪流量过程基本无变化，工程前后退洪流量变化的最大值为减小 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上，工程前后进洪流量过程基本无变化，工程建设对民主垵蓄滞洪区分退洪流量基本无影响。

（3）对分退洪历时的影响

二维模型计算结果表明，计算工况下，工程修建前后洪水到达各监测点位置历时基本一致，工程前后蓄滞洪区分洪历时无变化，工程建设对蓄滞洪区分洪历时无影响。

（4）对分退洪流速及流场的影响

二维模型计算结果表明，两种工况条件下，工程建设前后，蓄滞洪区内特征点的流速峰值和峰现时间均无变化，工程建设对蓄滞洪分流流速无影响。

（5）对水位和水深的影响

进洪过程中，工程建设前后各监测点水位的最大差值在 $\pm 0.01\text{m}$ 之间，蓄滞洪区内水位的变化受工程的影响较小。

退洪过程中，工程前后蓄滞洪区内部各特征点水位过程线在工程前后重合度较高，工程修建对蓄滞洪区内特征点水位变化过程影响较

小。

综合来看，工程建设对民主垸蓄滞洪区运用无影响。

5.3.2 洪水对非防洪建设项目的影晌分析

(1) 淹没影响评价

本次输变电工程线路工程有杆塔所在地面高程分别为 24.50m~31.99m，而民主垸的设计蓄洪水位为 33.28m，杆塔淹没水深为 1.29~8.78m。线路在民主垸中的最低垂点高程为 43.61m，民主垸蓄洪水位为 33.28m，线路最低垂点至洪蓄水位的高差为 10.33m，导线不会被淹没。

工程 T 接已建的资沘线，洪水期应加强与国网益阳供电公司的沟通联络，落实好应急处置措施。

(2) 冲刷与淤积影响评价

计算结果表明，当民主垸分蓄洞庭湖洪水时，拟建工程附近局部最大冲刷值 0.77m，当民主垸分蓄资水洪水时，拟建工程附近局部冲刷 0.53m，塔基局部冲刷深度相对较小。

5.4 施工期影响评价

根据施工组织设计，工程施工期拟安排在 1 月~次年 4 月，施工未跨越长江主汛期，施工期间蓄滞洪区分洪运用几率较低，且工程施工临时设施主要为施工机械和施工临时道路，当洞庭湖来水较大，蓄滞洪区有分洪运用需要时，可采取撤离施工机械方式，减小对蓄滞洪区分洪运用的影响。

拟建工程施工场地均布置在蓄滞洪区内，一旦蓄滞洪区启用，施工工区将会被淹没，为保证工程自身安全，建议施工单位做好应急预

案，避免受灾损失。

5.5 防汛抢险及水上救生影响评价

（1）对防汛抢险的影响评价

根据《堤防工程设计规范》，跨堤建筑物、构筑物与堤顶的净高度，应满足交通、防汛抢险、管理维修等方面的要求；根据《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》，缆跨越规划堤防，缆线与规划堤顶间的净空必须大于 5m，并满足相关行业标准的安全超高要求。

拟建工程跨越民主垵大堤、金甲间堤、乌龙间堤，跨堤上空导线高程与上述堤顶净空分别为 32.81m、15.66m、18.36m，满足相关要求。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，110kV 导线与公路交叉，导线弧垂高程至公路路面距离应不小于 7.0m，塔基边缘距路基边缘距离应不小于 8.0m。

拟建工程跨越省道 S221、金甲间堤堤顶路、乌龙间堤堤顶路，堤顶上空导线与路面净空高分别为 24.34m、15.66m、18.36m，塔基边缘与道路边缘最近距离为 65.72~229.87m，满足相关要求。

（2）对水上救援的影响评价

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，导线与河流交叉至通航河流 5 年一遇洪水位距离应不小于 6.0m，至不通航河流 100 年一遇洪水位距离应不小于 3.0m。

导线弧垂与甘溪港设计洪水位最小距离 26.44m，与民主垵设计蓄洪水位最小距离 10.33m，均满足规范要求。

综上，工程建设对防汛抢险及水上救生无影响。

5.6 对其他第三人合法水事权益的影响评价

5.6.1 对堤防稳定影响评价

拟建工程沿线跨越民主垸防洪大堤、金甲间堤、乌龙间堤，塔基外缘与上述堤防最近距离分别为 51.40m、81.16m、60.77m。长春垸防洪大堤为 2 级堤防，民主垸防洪大堤为 3 级堤防，金甲间堤和乌龙间堤均为 4 级堤防，杆塔外缘距堤脚距离均满足“塔基外缘与 1、2 级堤防堤脚的最小距离不应小于 100m，与 3 级及以下级别堤防堤脚的最小距离不应小于 50m”的要求。

根据二维数模计算成果可知，工程建设前后，堤防附近处的特征点（TD1~TD6）流速峰值无变化，分洪条件下，工程建设对堤防稳定无影响。

根据堤防渗流稳定计算成果，工程建设前后，堤防计算断面渗流稳定系数均满足规范要求。工程建设不会对堤防稳定产生影响。

5.6.2 对其他水利设施的影响评价

拟建线路沿线有龙头机阜泵站，距龙头机阜泵站最近的为杆塔 N16，在泵站保护范围以外，距泵站保护范围线 50.28m。工程建设前后泵站位置处的水位、流速均无变化。因此，工程建设对附近的泵站运行无影响。

5.7 综合评价

（1）工程建设对程对民主垸蓄滞洪区相关规划的实施没有影响，不会影响流域和区域洪水调度安排，满足洪水调度方案要求。工程建设不属于长江经济带发展负面清单指南中禁止建设项目，符合《长江经济带发展负面清单指南(试行)》和《湖南省长江经济带发展负面清

单实施细则（试行，2022 年版）》中对建设项目的管控要求。

（2）工程设计防洪标准满足《防洪标准》及相关的行业规范要求，导线弧垂与设计蓄洪水位间的净空满足防洪要求。

（3）工程建设对蓄滞洪区分洪运用无影响，对蓄洪容积影响较小，采取蓄滞洪区容积补偿后，对蓄滞洪区蓄洪容积无影响；对蓄滞洪区内港渠行洪无影响；对现有水利工程及其他设施无影响。

（4）施工期施工车辆进出蓄滞洪区利用现状 S221、S317，施工期对堤防稳定无影响；工程施工均为岸上施工，对蓄滞洪区内港渠行洪无影响；工程施工拟安排在 1 月~4 月，蓄滞洪区分洪运用几率较小，施工期对蓄滞洪区分洪运用影响较小。

（5）工程建设对工程区域防汛抢险和水上救生无影响。

（6）工程建设对附近第三人合法水事权益无影响。

6 消除或减轻洪水影响的措施

6.1 消除或减轻影响的工程和非工程措施

6.1.1 蓄洪容积补偿

民主垸蓄滞洪区蓄洪底水位 26.28m，设计蓄洪水位 33.28m。工程建设占用了民主垸蓄滞洪区 111.68m³ 的容积，拟在距离本项目 N14 杆塔西北侧直线距离约 67m 处保民村贾家湾(现状高程 26.86-30.04m) 进行补偿。该区域同属于民主垸蓄滞洪区内，开挖尺寸为 23.2m×34.4m，面积约 800m²，顺斜坡开挖，开挖边坡坡比 1:1.5，深度 0.20m，总开挖量约为 150m³，完全能够补偿本项目占用的蓄洪容积。

P1: X=3185408.5312, Y=37638255.5540;

P2: X=3185385.0390, Y=37638259.0041;

P3: X=3185391.1118, Y=37638293.0100;

P4: X=3185413.6314, Y=37638289.3388。

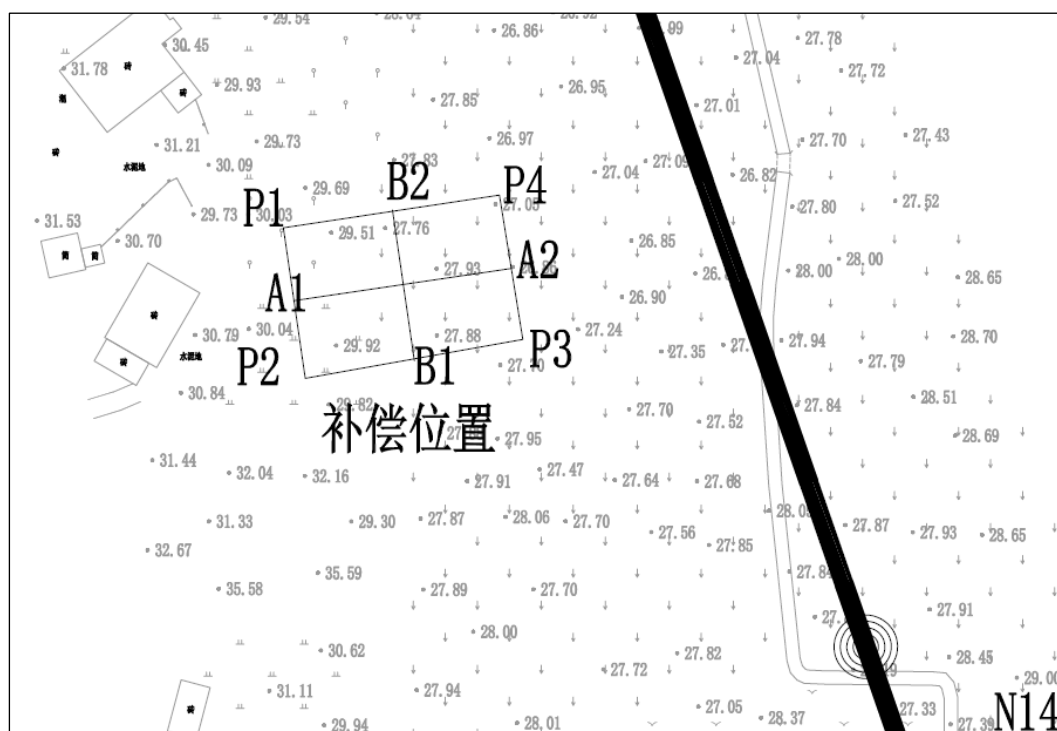


图 6.1-1 补偿位置地形图

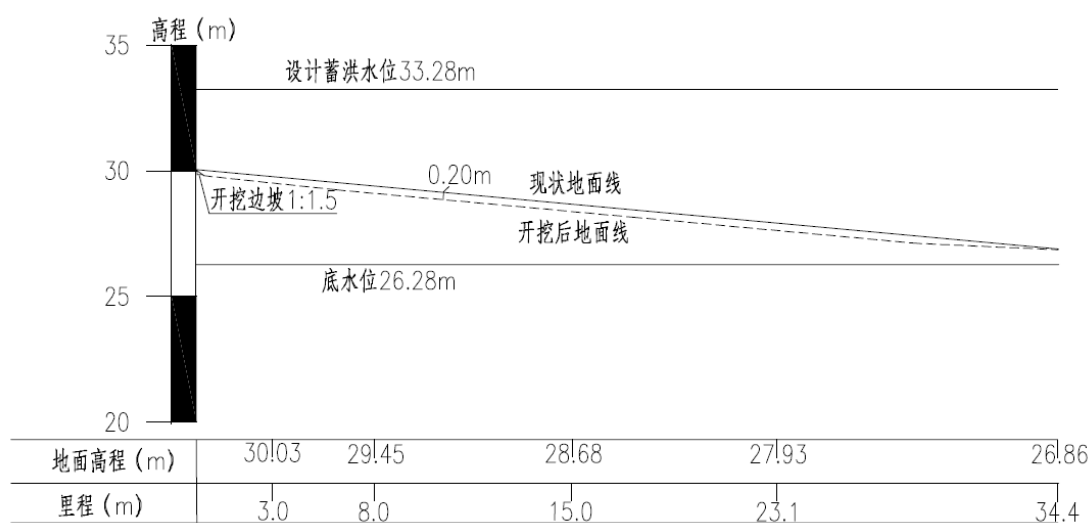


图 6.1-2a 蓄滞洪区容积补偿典型剖面图 (A1-A2)

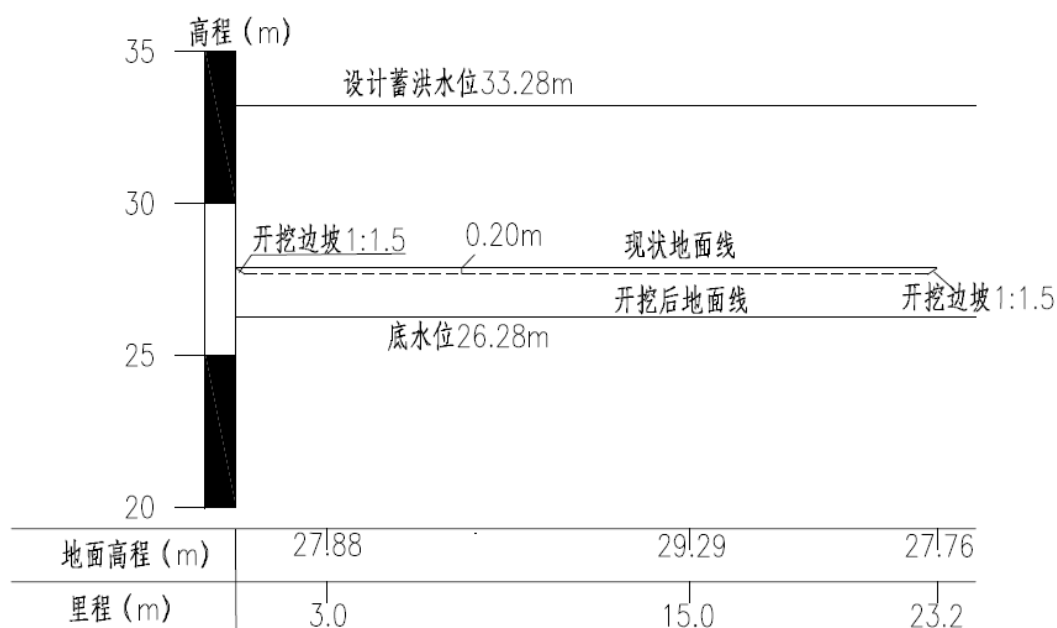


图 6.1-2b 蓄滞洪区容积补偿典型剖面图 (B1-B2)

补偿区域西高东低，自然坡比 1:10.85，降水可通过斜坡汇入东侧的沟渠，沟渠由北向南汇入鸟子湖，再通过泵站排入车便湖。补偿区域排水示意图见图 6.1-3。



图 6.1-3 补偿区域排水示意图

6.1.2 杆塔基础防冲反滤措施

为进一步保障杆塔安全，对 4.3.2 节冲刷计算中流速较大区域，即靠近大潭口分洪口的 N28~N31 段以及终点段 N51~N53 共 7 基塔基采取防冲反滤措施处理。

拟建线路工程杆塔 N8、N20、N32、N33 共 4 基杆塔位于河湖堤防背水侧堤脚 100m 范围内，距离较近，为保证堤防安全，对以上杆塔基础采取防冲反滤措施处理，防护范围为桩基四周 2m 范围。

杆塔基础浇筑完成后，将反滤土工布沿柱基周边铺设，下铺 20cm 厚粗砂层，侧面与桩基侧贴相接，粘贴高度 0.6m，铺设范围为桩基周边外延 1.4m，反滤土工布规格为 300g/m²。反滤土工布上部回填两级反滤层结构，自下而上依次为 20cm 厚细砂层和 20cm 厚砾石层铺设而成。防冲格宾网笼石护面厚 20cm，填充石料要求为坚硬，不易风化、不易水解、不易碎的卵石或者块石。格宾网填充石料粒径以 50~90mm 为宜。填充时注意石料的级配，采用人工装填，直至饱满。

格宾网护面采用粘土、壤土和采石场毛渣适量喷水拌和成混合料(选择最佳配比)作为块石的缝原的填料。砼封边站石规格 40×40×60cm，外侧采用素填土回填。

表 6.1-1 杆塔防冲反滤措施汇总表

杆号	基础型式	涉及堤防	距堤脚距离（m）	备注
N8	灌注桩	民主垵大堤	51.40	杆塔基础位于堤防背水侧 100m 范围内
N20	灌注桩	金甲间堤	81.16	
N32	灌注桩	乌龙间堤	79.34	
N33	灌注桩	乌龙间堤	60.77	
N28	灌注桩	/	/	冲刷较大区域
N29	灌注桩	/	/	
N30	灌注桩	/	/	
N31	灌注桩	/	/	
N51	灌注桩	/	/	
N52	灌注桩	/	/	
N53	灌注桩	/	/	

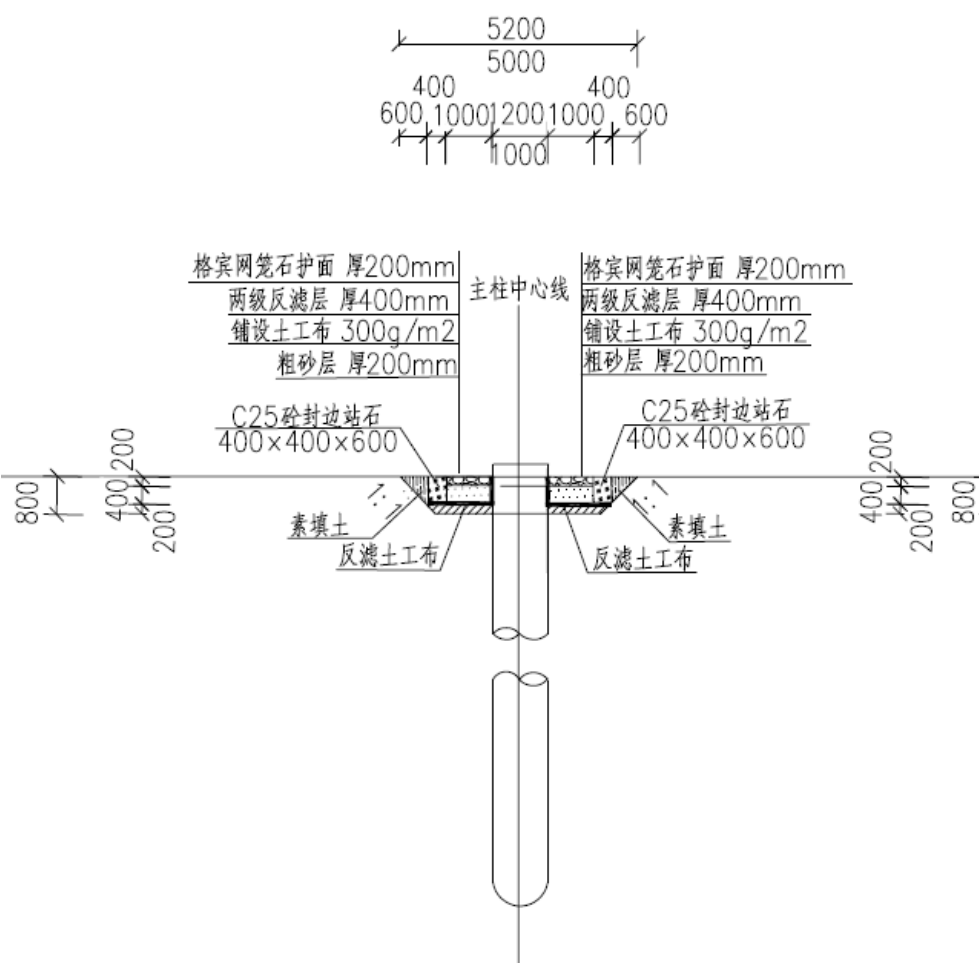


图 6.1-4 杆塔基础防冲反滤措施布置图

6.2 消除或减轻影响的措施效果分析

本工程采取了蓄洪容积补偿和近堤杆塔基础防冲反滤措施。

工程建设占用了民主垸蓄滞洪区 111.68m^3 的容积，补偿容积约 150m^3 ，占补措施与工程建设同步施工，采取措施后本工程不占用蓄滞洪容积。

本次拟对距离堤防较近以及冲刷计算较大的 N8、N20、N28、N29、N30、N31、N32、N33、N51、N52、N53 共 11 基杆塔采取反滤导渗措施处理，该措施有利于杆塔和堤防的稳定。

6.3 工程量和投资估算

蓄洪容积补偿开挖土方 150m^3 。根据已批复的水土保持报告，本项目无弃土。蓄洪容积补偿开挖的土方及施工中少量弃土运至安宁垸升压站用于施工填方，运距约 8km，耗时 13 分钟。预估费用约 5 万元。

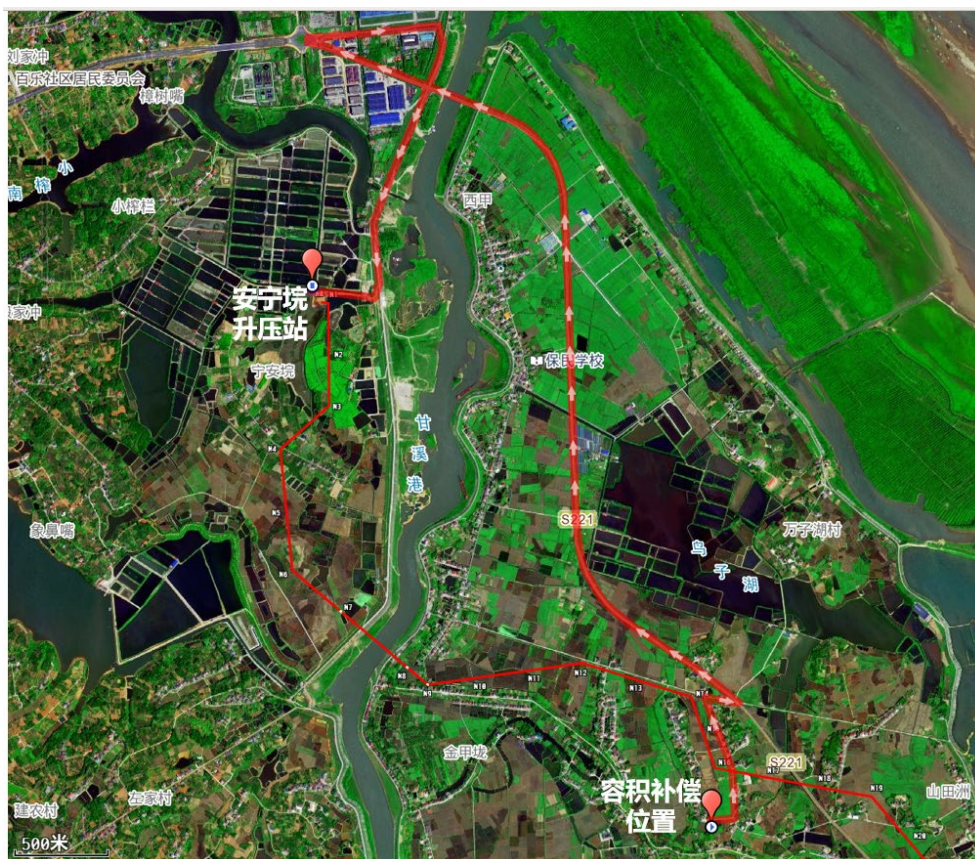


图 6.3-1 弃土运距示意图

近堤杆塔基础防冲反滤共实施 11 基杆塔，每基费用约 5 万元，合计 55 万元。

综上，补救措施费用合计约 60 万元。

7 评价结论

7.1 结论

7.1.1 建设项目对防洪的影响

(1) 法规规划适应性评价

工程建设满足《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要求》，符合《长江流域综合规划(2012~2030 年)》等规划要求，其建设对民主垸蓄滞洪区建设规划的实施无影响。

(2) 蓄滞洪区运用影响评价

拟建工程对民主垸蓄滞洪区安全建设无影响，对分洪运用基本无影响。现状条件下，拟建工程占用有效蓄洪容积为 111.68m^3 ，工程不占用安全区，采取容积补偿后不占用有效蓄洪容积。数模计算结果表明：拟建工程对民主垸蓄滞洪区进退洪流量、进退洪历时、蓄洪水位、流速过程、水位过程等基本无影响。

(3) 防洪工程影响评价

拟建工程跨越民主垸大堤、金甲间堤、乌龙间堤，跨越位置上空导线高程与堤顶最小距离 32.81m 、 15.66m 、 18.36m ，满足安全要求，建设项目对蓄滞洪区防洪工程无影响。

(4) 河道行洪影响评价

拟建工程均一跨跨越蓄滞洪区内河渠、湖泊及其堤防，工程建设对蓄滞洪区内河道（湖泊）行洪、河势稳定无影响。

(5) 防汛抢险与水上救生影响评价

拟建工程线路跨越堤防、道路最小净空分别为 15.66m 、 15.66m ，导线弧垂与蓄洪水位间最小净空为 10.33m ，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。

7.1.2 洪水对建设项目的影晌

民主坑蓄滞洪区运用几率约为 10~20 年年一遇, 拟建工程导线防洪标准为 100 年一遇, 基础防洪标准为 20 年一遇, 与蓄滞洪区运用几率相适应。

蓄滞洪区一旦分洪运用, 拟建工程杆塔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。

7.2 建议

为减小工程对蓄滞洪区运用的影响, 保证工程自身安全, 提出相关建议如下:

(1) 工程涉及的蓄洪容积补偿方案等, 应与主体工程同时施工, 同时投入使用。

(2) 工程建设过程中产生的不可用的弃土应运送至指定的弃土场, 不得堆放在蓄滞洪区内。

(3) 建设项目施工时应严格按照相关规范要求进行, 严格控制施工质量, 做好施工管理和安全监测工作。

(4) 工程 T 接已建的资茈线, 应加强与国网益阳供电公司的沟通联络, 落实好应急处置措施。

8 附件附图列表

附 件

- 附件 1 国网湖南省电力有限公司关于益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案的批复
- 附件 2 益阳市资阳区人民政府关于益阳沅江安宁垸 110kV 输变电送出线路工程路径走向的复函
- 附件 3 沅江市路径走向审查意见
- 附件 4 可行性研究报告评审意见
- 附件 5 湖南省发展和改革委员会关于核准益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补发电项目 110 千伏送出线路工程的批复
- 附件 6 水土保持批复
- 附件 7 环评批复
- 附件 8 安宁垸升压站部分洪评咨询意见
- 附件 9 线路跨甘溪港段洪评批复
- 附件 10 杆塔地质明细表
- 附件 11 钻孔柱状图
- 附件 12 取土协议
- 附件 13 利害关系的第三方相关情况说明

（附图见图册）

附件1 国网湖南省电力有限公司关于益阳市沅江市安宁垵生态
渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案的批复

国网湖南省电力有限公司

普通事项

湘电公司函发展〔2025〕13号

国网湖南省电力有限公司关于益阳市沅江市 安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目 接入系统方案的批复

国能（沅江）新能源有限公司：

贵公司《益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目（70兆瓦）接入系统设计以及电能质量评估等专题报告》《关于益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目进展情况的工作联系函》（以下简称“联系函”）收悉。项目由湖南省发展改革委以《关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设的复函》（湘发改函〔2022〕63号）批复70兆瓦建设指标、以《益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目备案变更证明》（项目代码：2404-430000-04-01-684975）备案并同意开展项目前期工作。受我公司委托，国网湖南省电力有限公司经济技术研究院已完成该项目接入系统设计评审，并出具《关于益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目（70兆瓦）接入系统设计评审会议的纪要》（湘电经院评函〔2025〕4号，详见附件1）。经研究，原则同意该项目70兆瓦容量接入湖南电网，具体意见如下。

一、项目基本情况

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目（以下简称“光伏电站”）位于益阳市沅江市琼湖街道，符合国家能源产业政策，对调整能源结构、推进节能减排、实现经济可持续发展具有重要意义。根据贵公司联系函，光伏电站规划装机总容量70兆瓦，本期一次建成，容配比约为1.36，计划于2025年投产，投产后年平均发电量约0.94亿千瓦时，等效满负荷发电利用小时约983小时。光伏电站作为区域中小型公用电厂，遵循“只发不供、服从电网统一调度”的原则，电能主要在益阳地区消纳。

二、接入系统技术方案

（一）系统一次方案及设备性能要求

1.根据光伏电站的装机规模、建设时序和周边电网情况，并综合考虑光伏电站周边电源规划以及光伏电站出力特性等，同意光伏电站以1回110千伏线路（LGJ-300/16千米）接入茈湖口110千伏变电站。接入系统方案示意图详见附件2。

2.光伏电站升压站主变容量 1×70 兆伏安；110千伏电气主接线采用线变组接线方式，本远期出线1回；35千伏电气主接线采用单母线接线方式，本远期出线3回；根据《光伏发电站接入电力系统技术规定（GB/T 19964-2024）》要求，建议光伏电站本期配置容性无功补偿不低于12兆乏、感性无功补偿不低于3兆乏（考虑FC装置投入后仍需满足该条件），具体配置容量、配置方式在初步设计中确定。

3.为满足系统安全稳定运行需要，光伏电站应参与系统有功控制和无功调节，安装以SVG为代表的动态无功补偿装置，具备一

次调频、快速调压、调峰能力，满足高、低电压穿越要求，频率电压耐受能力原则上与同步发电机组一致。

(二) 系统通信

沿光伏电站—茈湖口变110千伏线路架设2根光缆，开通光伏电站—资阳变（经茈湖口变跳纤）STM-4光纤通信电路，在资阳变接入地网层光纤通信网。光伏电站配置益阳地区地网层SDH光纤通信设备、接入型光电一体机设备各1套，国网益阳供电公司调度控制中心（以下简称“益阳地调”）扩容光电一体机相应业务板，资阳变增加相应SDH板件。光伏电站安装1部公网电话，作为电力调度备用通信。

(三) 系统继电保护及安全自动装置配置

在光伏电站—茈湖口变110千伏线路的两侧配置相同型号的光纤电流差动保护各1套。光伏电站配置高频切机装置、故障录波装置各1套；配置防孤岛保护装置、继电保护信息系统子站各1套。光伏电站35千伏汇集线系统采用经电阻或消弧线圈接地方式，并设置母线保护装置1套。在光伏电站—茈湖口变110千伏线路的两侧均配置电能质量监测装置各1套，茈湖口变侧电能质量监测装置接入国网湖南省电力有限公司电能质量在线监测系统。

(四) 调度自动化

光伏电站由国网湖南省电力有限公司电力调度控制中心（以下简称“省调”）委托益阳地调调度。光伏电站应具备按照调度和营销专业要求，将光伏电站全量点表数据采集传输至相应系统主站的能力。光伏电站信息采集全量点表详见附件3。光伏电站配置调度数据网设备2套，配置计算机监控系统远动工作站2套，配

置宽频测量PMU装置、网厂交互平台、冗余设置的AGC/AVC装置和功率预测系统各1套。光伏电站配置千兆电力专用纵向加密装置1台，每台光伏发电单元测控终端侧配置电力专用微型纵向加密装置1台。光伏电站配置二次系统安全防护设备1套，满足安全防护要求。

(五) 关口计量

关口计量点原则上设在产权分界点，为省网计量结算关口点。计费计量点配置计量专用电压互感器、电流互感器以及主副智能电能表，装设专用计量柜，结算用互感器的二次额定容量应符合关口计量点配置要求。光伏电站和茈湖口变侧均配置1套具备远抄功能的用电信息采集终端，相关信息通过无线公网或专用通道传送至国网湖南省电力有限公司用电信息采集系统主站。关口计量点对侧配置校核计量点满足相关计量要求。光伏电站每回集电线路间隔均应按考核计量点配置计量表。

(六) 电能质量

根据光伏电站电能质量评估报告的研究结果，光伏电站须对4、7、8、10、14、16、19、20次谐波等电能质量问题进行综合治理，治理合格后方可并网运行。

三、其他事项

(一) 并网调度协议、购售电合同在光伏电站并网发电前6个月签订。光伏电站须按要求向我公司报送有关统计数据。

(二) 根据贵公司出具的承诺函，贵公司自愿建设光伏电站接网工程。请贵公司取得送出线路核准文件，根据相关设计标准和政府规定建设送出工程。光伏电站送出工程建设应由湖南省电

力建设工程质量监督中心站进行质量监督，竣工后须经有关单位组织验收合格方能并网运行。

（三）光伏电站送出线路需充分考虑路径防冰情况，线路抗冰设计需满足冰区要求，具体实施要求及融冰方案请同调度等部门协商。

（四）随着新能源大规模接入，将导致新能源项目多场站短路比难以满足国标要求，贵公司已出具工作联系函明确后续愿意根据国家 and 行业相关要求采取提升新能源项目多场站短路比的措施。

（五）本批复文件作为项目办理接网手续的支持性文件，自发布之日起计算，未在1年内开工、2年内投产的，需要在相应时间期限届满30日前向我公司申请延期。未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本批复文件自动失效。文件批复后，如果电网规划或电源建设边界条件发生重大变化，应及时对电网消纳能力及项目接入方案进行复核。

- 附件：1.国网湖南经研院关于益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目（70兆瓦）接入系统设计评审会议的纪要
- 2.益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案示意图
- 3.光伏电站信息采集全量点表

国网湖南省电力有限公司

2025年2月7日



— 5 —

（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）



— 6 —

抄送：国家能源局湖南监管办公室，湖南省能源局，国网益阳供电公司，国网湖南经研院。

附件2 益阳市资阳区人民政府关于益阳沅江安宁垵 110kV 输变电送出线路工程路径走向的复函

益阳市资阳区人民政府

益阳市资阳区人民政府 关于益阳沅江安宁垵 110KV 输变电送出 线路工程路径走向的复函

国能（沅江）新能源有限公司：

贵公司《关于征询益阳沅江安宁垵 110KV 输变电送出线路工程路径走向的函》收悉。我区高度重视，经组织区林业局、区自然资源局、区水利局、区交通运输局、区文旅广体局、市生态环境局资阳分局、茆湖口镇等单位研究，现将路径选址意见如下：

一、原则同意工程路径选址北方案，贵公司要严格按照《公路安全保护条例》要求，完善工程线路走向。

二、贵公司要在工程建设前，依法办理环境影响评价审批手续，经主管部门审批同意后方可开工建设。

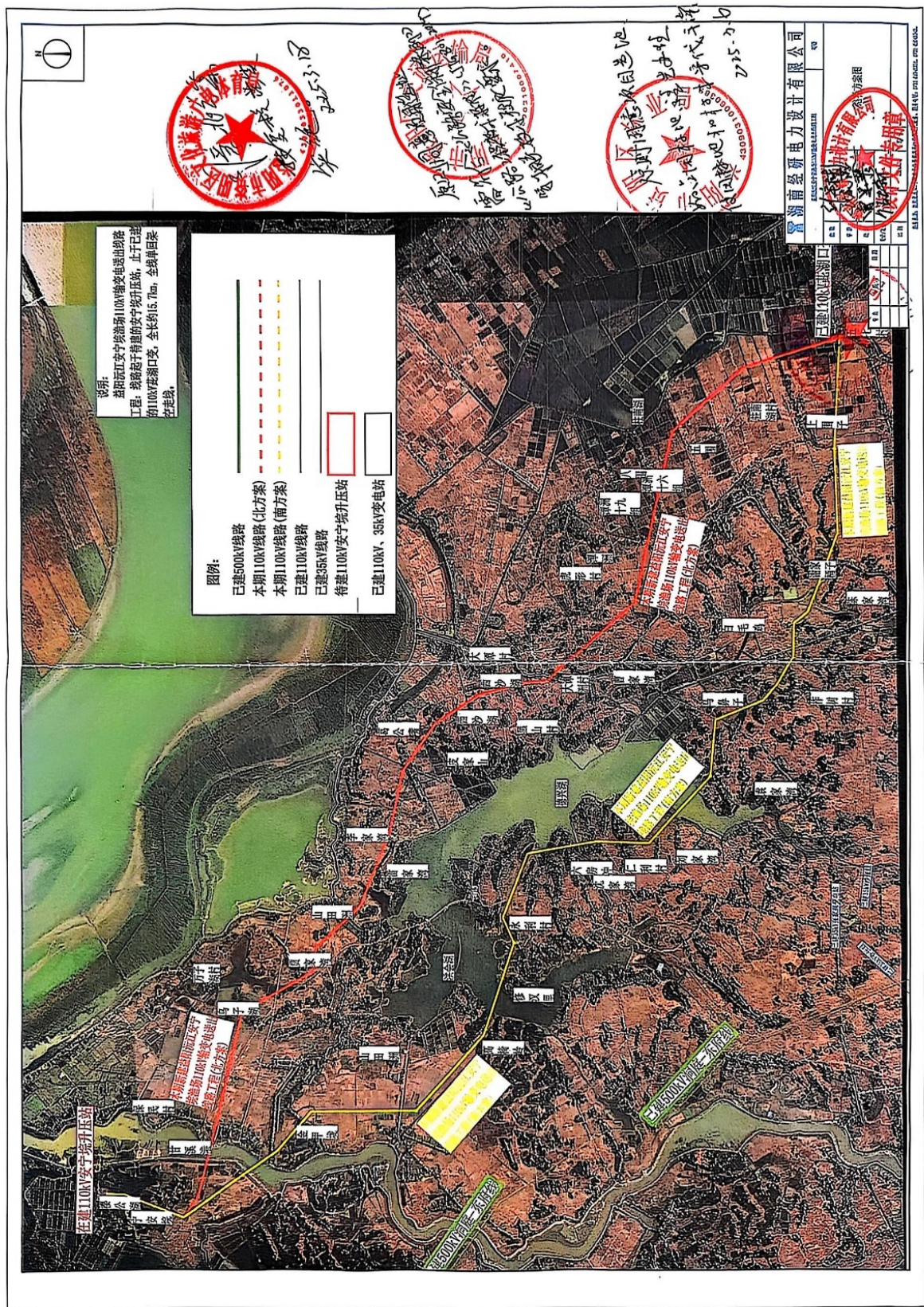
三、贵公司在工程规划和施工过程中，应避开省级文物保护单位益阳共产主义劳动大学旧址，如需占用耕地、林地、公路等，必须严格按程序报主管部门审批，妥善处理好占地补偿等事宜，办理好相关许可手续。

特此函复。

益阳市资阳区人民政府

2023年5月19日





湖南华晨工程设计咨询有限公司文件

华晨工咨〔2025〕32号

湖南华晨工程设计咨询有限公司关于湖南益阳 沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV送出工程可行性研究报告的评审意见

国能（沅江）新能源有限公司：

2025年5月20日，湖南华晨工程设计咨询有限公司组织对湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套110kV送出工程可行性研究报告进行了评审并完成了涉网技术交底。参加会议的单位有国网湖南省电力有限公司发展部、设备部、营销部、调控中心、计量中心、防灾减灾中心，国网湖南信通公司，国网益阳供电公司，湖南经研电力设计有限公司等。

会议听取了设计单位对湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套110kV送出工程可行性研究报告以及涉网技术交

底内容的介绍并进行了认真讨论，提出修改意见。相关设计单位对可研报告以及涉网技术交底内容进行了补充完善，并于 2025 年 5 月 30 日提交了收口文件。经复核，现提出评审意见（见附件）。

- 附件：1.湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配
套 110kV 送出工程可行性研究报告的评审意见
2.湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配
套 110kV 送出工程电网地理接线示意图
3.湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配
套 110kV 送出工程变电工程技术方案一览表
4.湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配
套 110kV 送出工程线路工程技术方案一览表



抄送：

湖南华晨工程设计咨询有限公司

2025 年 6 月 6 日印发

附件 1

湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程可行性研究报告的评审意见

一、电网概况

截至 2024 年底，益阳市拥有电源装机容量 5727.8MW，其中：水电装机 1425.6MW，火电装机 1860MW，光伏装机 1571MW，风能装机 550MW，电化学储能 200MW，其它机组装机 121.2MW。

截至 2024 年底，益阳电网拥有 500kV 变电站（复兴变、东府变）2 座，主变 3 台，容量 2750MVA；拥有 220kV 变电站 14 座，220kV 变压器 23 台，总容量 4140MVA；拥有 110kV 公用变电站 59 座，110kV 变压器 94 台，总容量 3973.1MVA；拥有 35kV 变电站 44 座，35kV 变压器 81 台，总容量 689.1MVA。益阳电网拥有 220kV 线路有 36 条，总长度 1135.6km；110kV 公用线路有 95 条，总长度 1464km；35kV 公用线路有 83 条，总长度 1006km。

2024 年益阳市调度供电量为 106.2 亿 kWh，最高负荷为 2393MW。

截至 2024 年底，沅江市电网有风电场 5 座，装机容量 230MW；光伏电站 3 座，装机容量 210MW；电化学储能 1 座，容量 100MW。

截至 2024 年底，沅江市范围内 220kV 变电站 2 座，主变容量 480MVA。110kV 变电站 8 座，主变 13 台，容量 560.5MVA；110kV 线路 12 条，线路长度 243.6km。

2024 年沅江市最大调度供电量 12.8 亿 kWh，统调最高负荷 322MW。

二、建设必要性

湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目（以下简称安宁垸光伏电站）供电范围主要是湘西北地区，本工程建成将为湘西北地区新增 70MW 发电容量，项目建设投运后将在一定程度上缓解湘西北地区供电压力，同时也丰富了湘西北地区电源结构。因此为满足湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目的送出需求，新建湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程是十分必要的。

三、接入系统

湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案以《国网湖南省电力有限公司关于益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目接入系统方案的批复》（湘电公司函发展[2025]13 号）确定，根据光伏项目的装机规模、建设时序并考虑周边新能源规划和电网情况，同意光伏电站采用 110kV 电压等级接入系统，即通过 1 回 110kV 线路接入芷湖口 110kV 变电站。

四、建设规模

本输变电工程包括：扩建 110kV 出线间隔 1 个，新建

110kV 架空线路路径长约 15.75km；新建 OPGW 光缆路径长约 $2 \times 15.75\text{km}$ 。

五、建设时序

该项目建议于 2025 年开工建设，2025 年投产。

六、主要技术方案

（一）茆湖口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

1. 变电站现状

茆湖口 110kV 变电站位于益阳市资阳区茆湖口镇，于 2021 年建成投运。变电站现有主变 1 台，容量为 $1 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 母线采用单母线接线，出线 1 回。

2. 工程规模

本期扩建 110kV 出线间隔 1 个（4Y），至安宁垅光伏升压站。

3. 电气一次部分

（1）电气主接线

110kV 主接线现状为单母线接线，本期维持不变。

110kV 现有出线 1 回，本期扩建 1 回。

（2）主要设备和导体选择

主要设备参照工程前期设备选择。

1) 110kV 设备：采用户外 AIS 设备。

2) 导体选择：原则同意设计意见，110kV 出线间隔导线选用 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。

（3）电气总平面布置及配电装置

变电站采用户外布置方案，本期维持原电气总平面布置

方案不变。

茆湖口变 110kV 终期规划出线 4 回，现已出线 1 回。110kV 配电装置采用户外 AIS 设备中型双列布置于站区西侧，架空进出线。本期扩建 110kV 出线间隔 1 个（4Y），架空出线。

（4）施工过渡

原则参照设计方案。本期 110kV 出线间隔母线侧隔离开关吊装及与母线搭接时，110kV 母线需停电 1 天。站内现有 10kV 出线 7 回，均有互联线路，本工程选择 2025 年 11 月负荷较小时刻施工，届时 10kV 茆德线、茆祁线负荷由张洪 314 线转供；10kV 茆镇线、茆刘线、茆马线负荷由沙茆 334 线转供；10kV 茆张线、茆明线负荷由沙资 338 线转供。无需特殊的停电过渡措施。

（5）融冰

原则参照设计方案。本工程线路采用直流融冰，用户采购移动式直流融冰车布置于茆湖口变，电源取自站内 10kV 融冰柜，在对侧安宁垵光伏升压站线路侧设置融冰短接隔离开关，需要进行直流融冰。

4. 电气二次部分

（1）系统继电保护及安全自动装置

本期在茆湖口~安宁垵光伏场升压站 110kV 线路茆湖口侧配置一套同厂家同型号光纤电流差动保护，采用专用光纤通道，线路两侧保护装置需匹配一致。采用保护测控一体化装置。

110kV 母线保护、110kV 故障录波、保护信息子站等本期考虑接入。

(2) 系统调度自动化

本期新增设备远动信息利用变电站现有远动装置实现信息上传。

配置电能质量监测装置 1 套。

(3) 监控系统

新增保护测控装置要求接入站内监控系统。

(4) 电能计量

关口计量点原则上设置在产权分界处或合同中规定的贸易计算点。关口计量点配置多功能电能表 2 块,有功 0.2S 级,无功 2.0 级,配置用电信息采集终端 1 台,将采集的电量信息通过公网或 GPS 无线通道上传至电能量计量系统主站。

(5) 其他二次系统

1) 微机防误采用现有微机防误装置,本期完善扩建间隔的防误设备,增加相应锁具,扩充软件数据库。

2) 根据本期建设规模相应对一键顺控系统、智能巡视系统、避雷器在线监测系统扩容各 1 项。

3) 二次设备的接地、抗干扰应符合有关规程和反措有关要求。

(5) 土建部分

芷湖口 110kV 变电站位于湖南省益阳市沅江市。本次间隔扩建工程均在变电站围墙内,无需新增用地。

本次扩建 110kV 区域 4Y 间隔。根据电气要求，新增避雷器、电压互感器、电流互感器支架及基础；新增断路器、隔离开关等设备基础。恢复因本期扩建破坏的站区道路、电缆沟及地坪等。外弃建筑垃圾及坑槽余土。

支架采用等直径钢管杆，基础采用钢筋混凝土独立基础及大块式基础。新建基础均采用天然地基，以粘土层为基础持力层，超挖部分采用毛石混凝土换填处理。

（二）安宁垅光伏电站~茆湖口 110kV 线路工程

1.建设规模

新建 110kV 架空线路路径长约 15.75km，单回路架设。

2.路径

原则参照设计推荐的路径方案。线路从安宁垅升压站南边出线沿甘溪巷向南变走线，途径宁安垅，走线约 1km 向东走线，跨过车便湖支流，随后线路一直沿东南方向走线，途径乌子湖南侧、贾家湾、山田洲、李家湾、雷家湾，走皮家山北侧，穿过西沙湖，线路与杨林冲西灌渠平行向正南方向走线，后途径大潭州村线路继续转为东南方向走线，途径贾家湾、潭洲十七组、潭洲十六组后线路朝正南方向走线，继续经过五围、注南湖村、上围子后，进入已建的 110kV 茆湖口变，线路途径益阳沅江市、益阳市资阳区，线路全长约 15.75km。

3.设计气象条件

同意设计提出的设计气象条件：设计基本风速取 23m/s；设计冰厚取 15mm。其他设计气象条件组合按湖南省典型气

象区标准取值。

4.导、地线选型

导线采用 $1 \times \text{JL3/G1A-300/40}$ 型钢芯铝绞线，地线采用两根 24 芯 OPGW-13-90-1 型复合光缆。

5.绝缘配合

根据《湖南电力系统污区分布图》(2022 年版)及沿线的污染源情况，考虑污秽发展，并适当留有裕度，本工程全线划分为 d 级污区，统一爬电比距不小于 3.2cm/kV 。

悬垂、跳线、耐张绝缘子串均采用玻璃绝缘子。空气间隙按海拔 1000m 以下设计。

6.防雷接地

采用设计推荐的防雷设计方案。单回路地线对导线的保护角宜不大于 20° 。

采用设计推荐的接地装置型式，接地装置采用方框水平放射型。

7.金具及绝缘子串

金具和绝缘子串根据《国家电网有限公司 35-750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2024 年版)》选取。

悬垂绝缘子串采用 I 型串，机械强度为 70kN 级；跳线绝缘子串机械强度为 70kN 级；耐张绝缘子串采用双联串，机械强度为 70kN 级。

8.杆塔与基础

本工程新建杆塔共 59 基，其中单回路直线角钢塔 35 基，单回路耐张角钢塔 23 基，双回路耐张角钢塔 1 基。采用《国

家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2025 年版）》中的 110-DA31D、110-DA31S 模块。

基础采用钻孔灌注桩基础。

9. “三跨”设计

本工程不涉及“三跨”。

10.防舞设计

根据《湖南省电网舞动分布图》(2022 年版), 本线路位于 2 级舞动区之内, 采取以下防舞措施:

(1) 耐张塔跳线金具采取加强设计, 连接金具设计安全系数取 2.8~3.5, 耐张线夹引流板采用加强型;

(2) 线路跨越重要跨越物时, 尽量采用耐-直-直-耐或耐-直-耐跨越方式, 临近被跨越物的杆塔采用直线塔;

(3) 预留安装防舞措施的条件。

(4) 导线悬垂线夹采用预绞式, 减少线夹对导线的磨损, 防振锤采用预绞式, 提高输电线路抵御舞动的能力。

(5) 全线加装防舞动相间间隔棒。

(三) 系统通信工程

1.站端通信工程

(1) 建设规模

地网层 SDH 光纤通信网络本期扩建资阳 220kV 变电站和益阳地调 2 个光通信站。

(2) 网络组织和容量配置

组织开通益阳地网层安宁垸光伏升压站（经茈湖口跳

纤)——资阳 220kV 变电站 STM-4 光纤通信电路, 电路容量为 622Mbit/s, 光口按 1+1 配置。

(3) 通信设备配置

1) SDH 设备

资阳 220kV 变电站现有地网层 SDH 设备扩容 2 块 STM-4 光接口板。

2) 光电一体设备

益阳地调光电一体化设备扩容相应板件。

3) 配线系统

茈湖口 110kV 变电站现有的配线系统新增 72 芯光纤配线架 1 面。

2. 光缆通信工程

新建 OPGW 光缆路径长约 31.5km。

随新建的安宁垅光伏升压站 ~ 茈湖口 110kV 变电站 110kV 线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆, 路径长约 $2 \times 15.75\text{km}$, 茈湖口 110kV 变电站进站光缆采用 2 根 24 芯普通非金属阻燃光缆, 长度为 $2 \times 0.3\text{km}$ 。

新建光缆纤芯型式均按 G.652D 配置。

湖南益阳沅江安宁垸渔场渔光互补光伏发电项目配套 110kV
送出工程电网地理接线示意图



变电工程技术方案一览表

序号	变电站名称	站址	主变规模 MVA		110kV 出线		35kV 出线		10kV 出线		无功配置 电容器 电抗器 Mvar		通用 设计 方案	主接线 (远/本期)			总占地 (远/本 期) hm ²
			远 期	本 期	远 期	本 期	远 期	本 期	远 期	本 期	远 期	本 期		高 压 侧	中 压 侧	低 压 侧	
(一)	湖南益阳沅江安乡塘渔渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程																
1	芷湖口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	益阳市 资阳区 芷湖口 镇	2×50	/	4	1	/	/	/	/	/	/	/	单母线接 线/单母 线接线	/	/	/

附件 4

线路工程技术方案一览表

序号	工程名称	线路长度(km)		气象条件		导线(电缆)型号	地线型号	绝缘子形式		新建铁塔数量	通用设计模块	主要基础型式	电缆敷设方式
		架设方式	折单长度	风速(m/s)	覆冰(mm)			悬垂	耐张				
(一)	湖南益阳沅江安宁塔通场渔光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程												
1	安宁坑光伏电站~花湖口 110kV 线路工程	单回架空	15.75	23	15	1×JL3/G1A-300/40	2 根 24 芯 OPGW 光缆	玻璃	玻璃	59	110-DA3 1D、110-DA3 1S	灌注桩基础	/

附件5 湖南省发展和改革委员会关于核准益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补发电项目 110 千伏送出线路工程的批复

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改许〔2025〕98 号

湖南省发展和改革委员会 关于核准益阳市沅江市安宁垸生态渔场 渔光互补光伏发电项目 110 千伏 送出线路工程的批复

国能（沅江）新能源有限公司：

关于益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程核准的请示及相关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、核准依据

依据《行政许可法》第二十二条、《企业投资项目核准和备案管理条例》第三条、《国务院关于发布政府核准的投资项目目

录（2016 年本）的通知》（国发〔2016〕72 号）第八条、《湖南省政府核准的投资项目目录（2017 年本）》（湘政发〔2017〕21 号）第二条、《湖南省企业投资项目核准和备案管理办法》（湘政办发〔2017〕42 号）第五条等规定，项目由湖南省人民政府投资主管部门核准。

二、核准条件

项目符合国家产业政策及规划、国土相关要求，项目单位提交了核准申请及项目申请报告，符合核准条件。

三、核准内容

1、为了满足益阳地区的负荷发展需求，提高供电能力，同意建设益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（项目编码：2505-430000-04-01-259184），项目单位为国能（沅江）新能源有限公司。

2、建设地点为湖南省益阳市沅江市、资阳区。

3、主要建设内容为：（1）扩建茆湖口 110kV 变电站 110kV 出线间隔 1 个。（2）安宁垸光伏升压站～茆湖口 110kV 线路工程，新建线路路径长 15.75km，采用单回路架设。（3）益阳地区光纤通信网络扩建资阳变、益阳地调 2 个光通信站。新建 110kV 线路 OPGW 光缆 31.5km。

4、项目总投资 1999 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。

5、本项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到招标限额以上的，依法实行委

托公开招标，招标投标活动应当按照应进必进的要求进入统一的公共资源交易平台开展。

6、如需对本批项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照有关规定，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

7、请你单位根据本核准文件，办理相关城乡规划、土地使用、资源利用、安全生产等相关手续。

8、请你单位严格按照相关法律法规和建设程序做好施工安全、质量监督、环境保护、拆迁安置等工作，通过在线平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况，项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。我委将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。

9、本核准文件有效期为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满前30日向我委申请延期。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。

湖南省发展和改革委员会

2025年8月5日

行政审批专用章

抄送：省安委办、国家能源局湖南监管办。

湖南省发展和改革委员会办公室

2025年8月5日印发

湖南省水利厅文件

湘水许〔2025〕352号

湖南省水利厅关于益阳市沅江市安宁垸生态渔场 渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程 水土保持方案报告表的行政许可决定书

申 请 人:国能(沅江)新能源有限公司

法定代表人:何会学 职务:董事长

统一社会信用代码:91430981MACG3LUT5M

住 所 地:湖南省益阳市沅江市高新技术产业园标准化厂
房第4栋1楼

本机关于2025年9月8日受理申请人提交的《关于申请审批
益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送
出线路工程水土保持方案的函》《益阳市沅江市安宁垸生态渔场

渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程水土保持方案报告表》(以下简称《报告表》)和《生产建设项目水土保持承诺书》。具体情况如下:

一、项目基本情况

项目位于益阳市沅江市、资阳区境内,由省发展改革委核准批复。工程主要建设内容为:扩建茆湖口 110kV 出线间隔 1 个,新建送出线路长 15.75 公里,扩建光纤通信站 2 个。项目涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区,总占地面积 1.0359 公顷,其中永久占地 0.2285 公顷,临时占地 0.8074 公顷。本工程土石方开挖总量 0.2747 万立方米(含表土剥离 0.1047 万立方米),土石方回填总量 0.2747 万立方米(含表土回填 0.1047 万立方米),无借方,无弃方。项目估算总投资 1999 万元,土建投资 1400 万元。

二、水土保持方案总体意见

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条第一款“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目,生产建设单位应当编制水土保持方案,报县级以上人民政府水行政主管部门审批”、《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款“申请人的申请符合法定条件、标准的,行政机关应当依法作出准予行政许可的书面决定”、《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号)第十三条“对水土保持方案报告表,实行承诺制管理”相关规定,决定准予行政许可。

(一)该项目采用承诺制取得水土保持方案行政许可,由国能(沅江)新能源有限公司出具水土流失防治事项承诺书,并自愿承担相应的法律责任和信用责任。

(二)原则同意《报告表》,请据此开展后续水土保持工作。

(三)基本同意水土流失防治责任范围为1.0359公顷。

(四)同意工程水土流失防治执行南方红壤区一级标准。

(五)基本同意水土流失综合防治目标为:水土流失治理度98%,土壤流失控制比1.0,渣土防护率97%,表土保护率92%,林草植被恢复率98%,林草覆盖率27%。

(六)基本同意水土保持投资概算,工程水土保持总投资37.03万元,含水土保持补偿费1.0359万元。

三、生产建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的各项要求,重点做好以下工作:

(一)按照批准的水土保持方案,做好水土保持初步设计和施工图设计等后续工作,加强施工组织管理,严格落实水土保持“三同时”制度。加强临时堆存场管理,及时落实各项防护措施,确保不造成新的水土流失危害。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被,做好表土的剥离、保存和利用。根据方案要求优化施工工艺、合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)本项目水土保持补偿费为1.0359万元,生产建设单位应在开工前依法依规向税务部门足额缴纳水土保持补偿费。

四、本项目的地点、规模如发生重大变化,或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更,应当补充或者修改水土保持方案,报本机关审批。在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的,或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的,应当开展弃渣减量化、资源化论证,并在弃渣前编制水土保持方案补充报告,报本机关审批。

五、本项目在投产使用前应通过水土保持设施自主验收,验收结果向社会公开;生产建设单位应当在水土保持设施自主验收通过后3个月内,向本机关报备水土保持设施验收材料,并接受验收核查。水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。

六、本项目由本机关负责水土保持实施情况的监督管理,益阳市水利局、沅江市水利局、资阳区水利局按属地管理原则履行日常监督管理责任,生产建设单位应做好相关配合工作。

七、本许可文件自批准之日起有效期限3年。在许可文件有效期内未开工建设的,生产建设单位应在许可文件有效期届满的30个工作日之前报本机关申请重新审核。项目在许可文件有效期内未开工建设也未申请重新审核的,或虽提出重新审核申请但未获批准的,本许可文件自动失效。

附件：生产建设项目水土保持承诺书



国能（沅江）新能源有限公司

生产建设项目水土保持承诺书

本公司具有独立法人资格,是益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程的项目法人,法定代表人为何会学,统一社会信用代码为 91430981MACG3LUT5M。项目联系人:徐万翔,联系方式:电话 18075128452,邮箱:1400057095@qq.com。

本公司对益阳市沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程水土流失防治事项承诺如下:

一、所有报送材料真实客观,不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私,不含有危害国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容,可在公共网站进行公示。

二、所报送的水土保持方案符合水土保持法律法规及标准、规程、规范规定,在水土保持公示网网站向社会公示拟报水土保持方案 10 个工作日,对于公众提出的问题和意见,进行处理和回应,并予以说明。及时依法依规完成水土保持措施后续设计。生产建设项目的地点、规模发生变化,或者实施过程中水土保持措施发生变化的,按照规定及时办理变更手续。

三、严格落实水土保持“三同时”制度。在建设过程中,严格按照要求剥离表土,充分利用表土资源;及时采取排水、沉砂池、苫盖、拦挡等临时防护措施,严格控制施工过程中的水

土流失；不乱倒乱弃，严格依照法律法规以及水土保持方案确定的弃渣场弃渣；及时完成水土保持措施，恢复生态环境。

四、本项目主要指标：

1. 水土流失防治责任范围 1.0359hm^2 ，其中永久占地 0.2285hm^2 ，临时占地 0.8074hm^2 ；

2. 土石方开挖总量 2747m^3 ，土石方回填总量 2747m^3 ，无借方，无弃渣；

3. 本工程无弃渣，不设置弃渣场、取土场；

4. 表土开挖 1047m^3 ，利用 1047m^3 ；

5. 水土流失防治一级标准，水土流失防治目标值达到：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%；

6. 水土保持投资 37.03 万元。

五、保证各项水土保持措施安全，且不影响公共设施、基础设施、工业企业、居民点安全，无水土流失灾害风险。

六、开工前缴纳水土保持补偿费 1.0359 万元；

七、按规定组织开展水土保持监理、监测工作，按时上报监测成果

八、在本项目投产使用前完成水土保持设施竣工验收并按规定备案。

若违反以上承诺，本单位/公司自愿承担相应的法律责任和信用责任。

生产建设单位法定代表人: (签字)

生产建设单位: 国能(沅江)新能源有限公司(盖章)

日期: 2025年8月25日



信息公开选项:主动公开

抄送:省发展改革委、省税务局,益阳市水利局,沅江市水利局、资阳区水利局。

湖南省水利厅办公室

2025 年 9 月 17 日印发

益阳市生态环境局

益环辐审表〔2025〕21号

益阳市生态环境局

关于益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出 线路工程环境影响报告表的批复

国能（沅江）新能源有限公司：

你公司报送的《益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料已收悉。经审查、研究，批复如下：

一、益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程位于益阳市沅江市琼湖街道，资阳区张家塞乡、茈湖口镇境内。本工程起自安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目升压站，止于茈湖口110kV变电站4Y间隔。工程新建线路长度约15.75km，全线采用单回架设，新建杆塔共59基，茈湖口110kV变电站扩建1个110kV间隔。本项目总投资1999万元，其中环保投资56万元，占总投资金额的2.8%。

根据湖南宇素环保科技有限公司对本工程的环评分析结论及专家评审意见，建设单位在落实报告表及专家提出的各项建议、污染防治措施的前提下，从生态环境保护角度出发，我局原则同意该工程按环评报告表中的工程规模、性质建设。

二、在工程设计、建设、运行管理中，必须全面落实环评报告表提出的各项环保措施，并着重做好如下工作：

1、严格落实工频电、磁场污染防治的环保措施，按照设计规程施工，确保本工程的电磁环境满足国家相关法规和环境标准要求。

2、加强施工期的环境管理，文明施工，落实生态保护措施。施工时选用低噪声施工机械和施工方法，避免夜间施工，妥善处置工程产生弃土和建筑垃圾。

3、建立健全环境保护管理制度，加强与公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

三、若工程建设内容发生重大变更时，你单位应当重新报批建设项目的环评影响评价文件。建设项目的环评影响报告表自批复之日起超过5年方开工建设的，环评影响报告表应当报我局重新审核。

四、建设单位须按程序及时开展环保竣工自主验收工作，并按时在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报验收相关信息。

五、建设单位在收到批复后10个工作日内将批准后的环境影响报告表及批复文件送至益阳市生态环境局沅江分局、资阳分局，并按规定接受益阳市生态环境局沅江分局、资阳分局的日常监督检查。



附件8 安宁垵升压站部分洪评咨询意见

沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目 防洪评价报告咨询意见

2024年9月12日，由沅江市水利局主持，在沅江水利局召开《沅江市安宁垵生态渔场渔光互补光伏发电项目》防洪评价报告评审会。参加会议的有沅江市水利局相关股室、及报告书编制单位的领导、专家和代表。会议成立了评审专家组（名单附后），与会人员在听取了报告编制单位的汇报后，进行了认真地评审和讨论，形成咨询意见如下：

一、原则同意项目选址。

二、项目涉及的鱼场经查未在水利普查名录和河湖红线管理范围中，未占用浩江湖灌区建设范围，未占用灌排工程设施。

三、项目建设单位要将鱼塘排水进行专项设计，编制水土保持方案，尽快办理水土保持方案报告书的报批手续。

四、项目建设单位应严格按照设计方案施工，不得侵占沟渠、涵闸等水利工程施工。

专家组组长：李立叶

专家组成员：

李立叶 叶志斌 廖桂洪 马建峰

2024年9月12日

沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目
防洪评价报告专家签到表

2024年9月12日

姓名	职务/职称	工作单位	签名
李立斌		水利局	李立斌
唐桂洲		水利局	唐桂洲
李德青	主任	沅湖镇渔光互补中心	李德青
刘志斌		河道站	刘志斌
马光军		水利局	马光军

益阳市水利局文件

益水许〔2026〕8号

益阳市水利局关于 《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（变更）洪水影响评价报告》的行政许可决定书

申 请 人：国能（沅江）新能源有限公司
法 定 代 表 人：何会学 职务：董事长
统一社会信用代码：91430981MACG3LUT5M
住 所 地：湖南省益阳市沅江市高新技术产业园标准化
厂房第 4 栋 1 楼

我局于 2026 年 2 月 6 日受理你公司提交的《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（变更）洪水影响评价报告》（以下简称《报告》）及相关申请资

料，经研究，具体许可情况如下：

一、项目基本情况

该项目工程位于沅江市安宁垸，跨甘溪港河。拟建送出线路从待建的安宁垸升压站跨甘溪港河进入民主垸，线路路径全长2.33km，拟建杆塔均位于甘溪港河河道管理范围线外，拟建N7、N8杆塔塔基中心点坐标（国家2000坐标系）为：N7杆塔X=3185946.33，Y=37636444.84；N8杆塔X=3185658.64，Y=37636794.66。防洪标准为20年一遇。

2025年12月15日，我局组织对本工程跨甘溪港段N7杆塔和跨河线路进行了审查，本次变更内容增加蓄滞洪区民主垸内的N8杆塔，评审范围由跨甘溪港段N7杆塔和跨河线路部分变更为N7、N8杆塔和跨河线路部分。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意见》（水防〔2024〕300号）的审批要求：“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；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”。本工程涉甘溪港河段（包括N7、N8杆塔和跨河线路部分）均按照河道管理范围内建设项目工程建设方案审批，无需蓄滞洪区内非防洪建设项目许可。故民主垸内N8杆塔建设方案按照河道管理范围内建设项目报我局审批，N8杆塔占用蓄滞洪区民主垸有效蓄滞区容积的影响报水利部审批。

二、洪水影响评价报告总体意见

基本同意沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏线路送出工程（变更）建设方案及洪水影响评价结论。

三、法律依据及许可意见

依据《中华人民共和国防洪法》第二十七条“建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通；其工程建设方案未经有关水行政主管部门根据前序防洪要求审查同意的，建设单位不得开工建设”《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款“申请人的申请符合法定条件、标准的，行政机关应当依法作出准予行政许可的书面决定”等有关法律法规的规定，我局于 2026 年 2 月 10 日组织专家对《报告》进行了技术审查，编制单位按照专家审查意见对《报告》进行了修改，形成了《报告》（报批稿），符合防洪要求，决定准予行政许可。

四、你公司在项目建设中应按照《中华人民共和国防洪法》等相关法律法规要求，重点做好以下工作：

（一）你公司须充分重视河道保护工作，严禁向河道内倾倒、堆积渣土。工程完工后须及时清除河道、堤防管理范围及保护范围内的施工临时设施，确保河道行洪通畅。

（二）你公司在拟建工程开工前，须将施工方案报沅江市水

利局、资阳区水利局备案。工程开工时，由沅江市水利局、资阳区水利局监督工程施工放样，并对该工程建设进行监督管理。

(三) 你公司在工程建设和运行期间，须妥善维护好防洪工程设施，如有损毁须及时按原标准予以恢复，汛期须服从沅江市水利局、资阳区水利局和防汛部门的统一指挥。工程竣工验收时，须邀请沅江市水利局、资阳区水利局参加，工程竣工验收鉴定书报我局备案。

(四) 该项目在建设和营运期间对第三方合法水事权益产生的影响，由你公司负责协调处置到位。

五、因项目建设内容变更，撤销我局于2026年1月21日作出的《〈益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程洪水影响评价报告〉的行政许可决定书》（益水许〔2026〕3号），以本行政许可决定书为准。

六、本许可决定有效期为两年，自发文之日起计算。期满后，若该工程未开工建设，本许可决定自行失效；若需延续，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如有重大变更时，须按规定重新办理行政许可手续。

益阳市水利局

2026年3月6日

行政审批专用章

抄送：沅江市水利局、资阳区水利局

益阳市水利局办公室

2026年3月6日印发

附件10 杆塔地质明细表

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深 (m)	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
N8	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以软塑淤泥质粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~7.8m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		7.8~9.0m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		9.0~20.6m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		20.6m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密~中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N9	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以软塑淤泥质粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~7.2m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		7.2~8.6m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		8.6~18.2m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深 (m)	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		18.2m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密～中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N10	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以软塑淤泥质粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～18.2m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		18.2m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密～中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N11	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以软塑淤泥质粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～17.0m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		17.0m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密～中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N12	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以软塑淤泥质粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～13.2m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		13.2～16.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		16.5m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密～中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N13	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.7	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～3.7m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		3.7m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N14	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.7	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～2.7m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.7m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N15	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.7	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～2.9m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.9m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N16	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.7	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深 (m)	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力 标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力 标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		0.5~3.2m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		3.2m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N17	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.5	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.5m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N18	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~3.1m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		3.1m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N19	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.6m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.6m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
N20	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.6	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.0m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N21	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	1.6	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.2m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.2m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N22	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.8m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.8m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N23	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止
		0.5~1.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		1.5m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		塌孔的护壁措施及排水措施
N24	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.7m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.7m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N25	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.7m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.7m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N26	旱地	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.6	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.3m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		2.3~4.4m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		4.4m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
N27	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~4.1m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		4.1~6.4m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		6.4m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N28	旱地	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	3.2	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.4m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.4m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N29	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.5m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N30	旱田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	2.8	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		0.5m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
N31	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~3.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		3.5m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N32	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.3m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.3m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N33	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.3m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.3m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
N34	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.3m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.3m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N35	旱地	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	1.8	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.1m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.1m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N36	旱地	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	2.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N37	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止
		0.5~2.3m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		2.3m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		塌孔的护壁措施及排水措施
N38	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.4m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.4m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N39	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.4m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		2.4m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N40	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以硬塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.2m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		1.2m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N41	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.0	建议采用钻孔灌注桩基础，以可

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		0.5~6.2m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		6.2~9.8m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		9.8m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N42	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~5.8m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		5.8~9.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		9.0m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N43	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~5.2m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		5.2~9.2m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		9.2m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N44	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~3.6m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		3.6~5.6m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		5.6~9.8m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		9.8m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N45	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~3.9m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		3.9~5.8m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		5.6~9.2m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深 (m)	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		9.2m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N46	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~3.5m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		3.5~6.2m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		6.2~9.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		9.0m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N47	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.5m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		2.5~5.6m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		5.6~9.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深（m）	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		9.0m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N48	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.4m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		2.4~5.6m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		5.6~9.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		9.0m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N49	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~2.1m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		2.1~4.0m 粉细砂：灰黑色，灰色，松散~稍密，饱和，混 15%左右圆砾，主要矿物成分为石英，含少量粘粒充填。	19	/	21	80	45	650		
		4.0~10.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深 (m)	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		10.0m 以下粉质黏土：黄褐色，稍湿，硬塑，干强度及韧性中等，无摇振反应。	19.5	30	18	180	75	1000		
N50	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~1.8m 淤泥质粉质黏土：灰黑色，饱和，软塑，局部夹可塑，具腥臭味，夹少量粉细砂。	17.5	10	8	60	30	280		
		1.8~10.0m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		10.0m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密~中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N51	水田	0~0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5~8.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		8.5m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密~中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		
N52	旱地	0~1.5m 素填土：黄褐色、褐灰色，稍湿，松散，主要由黏土组成，新进堆积，未完成自重固结。	/	/	/	/	/	/	1.5	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止
		1.5~8.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		

杆号	地貌描述	岩 土 描 述	岩土物理力学指标						稳定水位埋深 (m)	处理措施建议及备注
			天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	内聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	灌注桩			
							桩的极限侧阻力标准值 $q_{sik}(\text{kPa})$	桩的极限端阻力标准值 $q_{pk}(\text{kPa})$		
		8.5m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密～中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		塌孔的护壁措施及排水措施
N53	水田	0～0.5m 耕植土：褐灰色，稍湿，松散，由黏土及植物根茎组成。	/	/	/	/	/	/	0.3	建议采用钻孔灌注桩基础，以可塑粉质黏土作为桩端持力层，施工时应采取防止塌孔的护壁措施及排水措施
		0.5～8.5m 粉质黏土：青灰色、黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性 8 等，无摇振反应。	18.5	25	15	140	53	500		
		8.5m 以下中砂：黄灰色，饱和，稍密～中密，主要以石英为主，沙泥质充填，局部含零星卵石。	19.0	/	20	180	50	800		

附件11 钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图													
第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N8				
孔口高程(m)		26.70	坐标	X=3185658.6424		开工日期		稳定水位深度(m)		18.80			
孔口直径(mm)				Y=636794.6594		竣工日期		稳定水位日期		2025.12.20			
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图1:200	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注	
①	杂填土		26.20	(1)18.80 2025.12.20	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。				
③	淤泥质粉质黏土		18.90			7.80	7.30		淤泥质粉质黏土:灰黑色,软塑,局部可塑,含腐殖质,略具腥臭味,含少量粉细砂,局部夹薄层状粉细砂透镜体,无摇振反应,干强度及韧性低,冲洪积成因。				
③ ₁	粉细砂		17.70			9.00	1.20		粉细砂:灰黑色,松散,饱和,主要矿物成分为石英,含少量粘粒充填。				
③	淤泥质粉质黏土				Q ₄ ^{sl+pl}				淤泥质粉质黏土:灰黑色,软塑,局部可塑,含腐殖质,略具腥臭味,含少量粉细砂,局部夹薄层状粉细砂透镜体,无摇振反应,干强度及韧性低,冲洪积成因。				
⑥	中砂		6.10 5.20		Q ₄ ^{sl+pl}	20.60 21.50	11.60 0.90		中砂:黄灰色,成分以石英质为主,含黏粒,黏性土含量约20%,局部地段顶部黏性土、粉细砂富集,局部区域夹少量圆砾及卵石,湿~饱和,呈稍密~中密状态,遇水及受扰动易散,强度降低。				
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	15-2

钻孔柱状图													
第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁坑渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N9				
孔口高程(m)	28.0	坐标	X=3185946.3273		开工日期			稳定水位深度(m)		18.80			
孔口直径(mm)			Y=636444.8357		竣工日期			稳定水位日期		2025.12.19			
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图1:200	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注	
①	杂填土		27.50	(1)0.30 2025.12.19	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。				
④	粉质黏土		24.50			3.50	3.00		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
⑤	粉质黏土		15.00		Q ₂ ^{l+pl}	13.00	9.50		粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
⑥	中砂		13.00			15.00	2.00		中砂:黄灰色,成分以石英质为主,含黏粒,黏性土含量约20%,局部地段顶部黏性土、粉细砂富集,局部区域夹少量圆砾及卵石,湿~饱和,呈稍密~中密状态,遇水及受扰动易散,强度降低。				
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-2

钻孔柱状图														第 1 页 共 1 页	
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程													
工程编号								钻孔编号		N19					
孔口高程(m)		30.00		坐标	X=3184788.7377		开工日期				稳定水位深度(m)		19.00		
孔口直径(mm)					Y=639429.6813		竣工日期				稳定水位日期		2025.7.1		
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	地层描述		岩芯采取率%	标贯击数(击)		附注	
①	杂填土		29.50	(1) 0.50	Q_4^{pl}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。						
④	粉质黏土		27.90	2025.7.1		2.10	1.60		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。						
⑤	粉质黏土		16.50			13.50	11.40		粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手握易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。						
⑦	圆砾		14.70			15.30	1.80		圆砾:褐黄色、灰白色,主要成分为石英,稍密~中密,饱和,一般粒径5~20mm,最大达30mm,骨架颗粒含量为55%左右,充填物为黏性土及砂,受扰动易散,强度降低。						
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-6		

钻孔柱状图													
第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N21				
孔口高程 (m)	30.71	坐标	X=3184397.1161		开工日期		稳定水位深度 (m)		20.10				
孔口直径 (mm)			Y=640019.8867		竣工日期		稳定水位日期		2025.7.1				
地层编号	地层名称	风化带	层底高程 (m)	稳定水位 (m) 和日期	时代成因	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	地层描述	岩芯采取率 %	标贯击数 (击)	附注	
①	杂填土		30.21	(1) 1.60 2025.7.1	Q_4^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色, 稍湿~饱和, 松散, 主要成分为粘性土, 含植物根系。				
⑤	粉质黏土				Q_2^{al+pl}				粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色, 多呈硬塑状, 局部可塑, 稍湿~很湿, 手捏易碎, 含零星砾砂, 切面粗糙, 施工扰动易软化, 摇晃无反应, 干强度中等, 冲洪积成因。				
⑦	圆砾		16.21 15.51			14.50 15.20	14.00 0.70		圆砾:褐黄色、灰白色, 主要成分为石英, 稍密~中密, 饱和, 一般粒径5~20mm, 最大达30mm, 骨架颗粒含量为55%左右, 充填物为黏性土及砂, 受扰动易散, 强度降低。				
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-7

钻孔柱状图													
第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N26				
孔口高程 (m)	26.18	坐标	X=3183945.0242		开工日期			稳定水位深度 (m)		18.70			
孔口直径 (mm)			Y=641297.0275		竣工日期			稳定水位日期		2025.7.1			
地层编号	地层名称	风化带	层底高程 (m)	稳定水位 (m) 和日期	时代成因	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	地层描述	岩芯采取率 %	标贯击数 (击)	附注	
①	杂填土		25.68	(1) 0.20 2025.7.1	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。				
③	淤泥质粉质黏土		23.38		Q ₄ ^{a1+pl}	2.80	2.30		淤泥质粉质黏土:灰黑色,软塑,局部可塑,含腐殖质,略具腥臭味,含少量粉细砂,局部夹薄层状粉细砂透镜体,无摇振反应,干强度及韧性低,冲洪积成因。				
④	粉质黏土		18.98			7.20	4.40		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
⑤	粉质黏土		11.18		Q ₂ ^{a1+pl}	15.00	7.80		粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
勘察单位		建勘勘测有限公司			校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-8	

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号		N27			
孔口高程(m)		26.40	坐标	X=3183776.5063		开工日期				稳定水位深度(m)		18.70	
孔口直径(mm)				Y=641557.1721		竣工日期				稳定水位日期		2025.7.1	
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图1:200	地层描述		岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注
①	杂填土		25.90	(1) 0.20 2025.7.1	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。				
③	淤泥质粉质黏土					Q ₄ ^{a1+pl}	5.20		4.70				
④	粉质黏土		21.20		Q ₂ ^{a1+pl}	9.10	3.90		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
⑤	粉质黏土		17.30			15.00	5.90						粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。
			11.40										
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-9

钻孔柱状图													
第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N28				
孔口高程 (m)	29.00	坐标	X=3183632.833		开工日期			稳定水位深度 (m)		19.30			
孔口直径 (mm)			Y=641778.9621		竣工日期			稳定水位日期		2025.7.1			
地层编号	地层名称	风化带	层底高程 (m)	稳定水位 (m) 和日期	时代成因	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	地层描述	岩芯采取率 %	标贯击数 (击)	附注	
①	杂填土		28.50	(1) 0.80	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土: 褐灰色、黄褐色, 稍湿~饱和, 松散, 主要成分为粘性土, 含植物根系。				
④	粉质黏土		27.50	2025.7.1		1.50	1.00		粉质黏土: 灰青色局部夹灰黄色, 多呈软塑状~可塑状, 很湿, 土质不均匀, 局部含零星砾砂, 切面粗糙, 施工扰动易软化, 摇震无反应, 干强度中等, 冲洪积成因。				
⑤	粉质黏土		16.90		Q ₂ ^{al+pl}	12.10	10.60		粉质黏土: 灰褐色局部夹灰青色, 多呈硬塑状, 局部可塑, 稍湿~很湿, 手捏易碎, 含零星砾砂, 切面粗糙, 施工扰动易软化, 摇震无反应, 干强度中等, 冲洪积成因。				
⑦	圆砾		14.00			15.00	2.90		圆砾: 褐黄色、灰白色, 主要成分为石英, 稍密~中密, 饱和, 一般粒径5~20mm, 最大达30mm, 骨架颗粒含量为55%左右, 充填物为黏性土及砂, 受扰动易散, 强度降低。				
勘察单位		建勘勘测有限公司			校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-10	

钻孔柱状图													第 1 页 共 1 页	
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程												
工程编号							钻孔编号		N30					
孔口高程(m)		30.78	坐标	X=3183209.626		开工日期				稳定水位深度(m)		21.70		
孔口直径(mm)				Y=642099.1331		竣工日期				稳定水位日期		2025.7.1		
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图1:200	地层描述		岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注	
①	杂填土		30.28	(1) 3.20 2025.7.1	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。					
⑤	粉质黏土				Q ₂ ^{a1+pl}				粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇晃无反应,干强度中等,冲洪积成因。					
			17.28				13.50	13.00		圆砾:褐黄色、灰白色,主要成分为石英,稍密~中密,饱和,一般粒径5~20mm,最大达30mm,骨架颗粒含量为55%左右,充填物为黏性土及砂,受扰动易散,强度降低。				
⑦	圆砾		16.18			14.60	1.10							
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-11	

钻 孔 柱 状 图														第 1 页 共 1 页	
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程													
工程编号								钻孔编号		N35					
孔口高程(m)		28.18		坐标	X=3181878.6952		开工日期				稳定水位深度(m)		20.10		
孔口直径(mm)					Y=642814.2097		竣工日期				稳定水位日期		2025.7.1		
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图1:200	地层描述		岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注		
④	杂填土		27.68	(1) 1.60 2025.7.1	Q_4^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。						
	粉质黏土		27.08			1.10	0.60		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。						
⑤	粉质黏土		16.68			11.50	10.40		粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。						
⑥	中砂		13.98			14.20	2.70		中砂:黄灰色,成分以石英质为主,含黏粒,黏性土含量约20%,局部地段顶部黏性土、粉细砂富集,局部区域夹少量圆砾及卵石,湿~饱和,呈稍密~中密状态,遇水及受扰动易散,强度降低。						
⑦	圆砾		13.08			15.10	0.90		圆砾:褐黄色、灰白色,主要成分为石英,稍密~中密,饱和,一般粒径5~20mm,最大达30mm,骨架颗粒含量为55%左右,充填物为黏性土及砂,受扰动易散,强度降低。						
勘察单位		建勘勘测有限公司				校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-12		

钻孔柱状图 第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N38				
孔口高程 (m)	29.75	坐标	X=3181260.184		开工日期			稳定水位深度 (m)		18.50			
孔口直径 (mm)			Y=643255.7813		竣工日期			稳定水位日期		2025.7.1			
地层编号	地层名称	风化带	层底高程 (m)	稳定水位 (m) 和日期	时代成因	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	地层描述	岩芯采取率 %	标贯击数 (击)	附注	
④	杂填土		29.25		Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。				
	粉质黏土		28.35			1.40	0.90		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
⑤	粉质黏土				Q ₂ ^{a1+pl}				粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
			15.25			14.50	13.10						
勘察单位		建勘勘测有限公司			校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-13	

钻孔柱状图													
第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N45				
孔口高程(m)	25.48	坐标	X=3180828.7495		开工日期		稳定水位深度(m)		19.10				
孔口直径(mm)			Y=645262.0318		竣工日期		稳定水位日期		2025.7.1				
地层编号	地层名称	风化带	层底高程(m)	稳定水位(m)和日期	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图1:200	地层描述	岩芯采取率%	标贯击数(击)	附注	
①	杂填土		24.98	(1) 0.60 2025.7.1	Q ₄ ^{pd}	0.50	0.50		杂填土:褐灰色、黄褐色,稍湿~饱和,松散,主要成分为粘性土,含植物根系。				
③	淤泥质粉质黏土		21.58		Q ₄ ^{a1+pl}	3.90	3.40		淤泥质粉质黏土:灰黑色,软塑,局部可塑,含腐殖质,略具腥臭味,含少量粉细砂,局部夹薄层状粉细砂透镜体,无摇振反应,干强度及韧性低,冲洪积成因。				
③ ₁	粉细砂		19.68			5.80	1.90		粉细砂:灰黑色,松散,饱和,主要矿物成分为石英,含少量粘粒充填。				
④	粉质黏土		16.28		Q ₂ ^{a1+pl}	9.20	3.40		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色,多呈软塑状~可塑状,很湿,土质不均匀,局部含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
⑤	粉质黏土		13.48			12.00	2.80		粉质黏土:灰褐色局部夹灰青色,多呈硬塑状,局部可塑,稍湿~很湿,手捏易碎,含零星砾砂,切面粗糙,施工扰动易软化,摇震无反应,干强度中等,冲洪积成因。				
勘察单位		建勘勘测有限公司			校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-14	

钻孔柱状图 第 1 页 共 1 页													
工程名称		益阳沅江安宁垸渔场110kV输变电送出线路工程											
工程编号								钻孔编号	N53				
孔口高程 (m)	25.51	坐标	X=3178865.014		开工日期		稳定水位深度 (m)		19.20				
孔口直径 (mm)			Y=646401.4507		竣工日期		稳定水位日期		2025.7.1				
地层编号	地层名称	风化带	层底高程 (m)	稳定水位 (m) 和日期	时代成因	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	地层描述	岩芯采取率 %	标贯击数 (击)	附注	
①	杂填土		24.81	(1) 0.70 2025.7.1	Q ₄ ^{pd}	0.70	0.70		杂填土:褐灰色、黄褐色, 稍湿~饱和, 松散, 主要成分为粘性土, 含植物根系。				
④	粉质黏土		17.21			8.30	7.60		粉质黏土:灰青色局部夹灰黄色, 多呈软塑状~可塑状, 很湿, 土质不均匀, 局部含零星砾砂, 切面粗糙, 施工扰动易软化, 摇震无反应, 干强度中等, 冲洪积成因。				
⑥	中砂		13.51		Q ₂ ^{sl+pl}	12.00	3.70		中砂:黄灰色, 成分以石英质为主, 含黏粒, 黏性土含量约20%, 局部地段顶部黏性土、粉细砂富集, 局部区域夹少量圆砾及卵石, 湿~饱和, 呈稍密~中密状态, 遇水及受扰动易散, 强度降低。				
⑦	圆砾		8.51			17.00	5.00		圆砾:褐黄色、灰白色, 主要成分为石英, 稍密~中密, 饱和, 一般粒径5~20mm, 最大达30mm, 骨架颗粒含量为55%左右, 充填物为黏性土及砂, 受扰动易散, 强度降低。				
勘察单位		建勘勘测有限公司			校对	王军	审核	李宏宇	日期	2025.12	图号	-15	

附件12 取土协议

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路 工程（涉民主垸蓄滞洪区段）取土协议

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）从省道 S221 保民垸大桥上游约 3km 处跨甘溪港进入民主垸，途径资阳区张家塞乡、茆湖口镇，止于民主垸已建的茆湖口变电站。民主垸内线路长度约 12.99km，新建塔基 46 座。益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目规划装机容量 70 兆瓦，平均年发电量约 0.94 亿千瓦时。工程建设符合国家可持续发展的原则和能源发展方针政策，对调整能源结构、推进节能减排、实现经济可持续发展具有重要意义，有利于减少化石能源的消耗，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展。

工程建设占用民主垸蓄滞洪区 115.03m³ 的容积，拟设置取土场一处，补偿蓄滞洪区容积。

国能（沅江）新能源有限公司与沅江市琼湖街道，本着实事求是，可持续发展的原则，通过现场踏勘，就项目取土场设置形成共识，本着保护环境和生态的原则，经进一步协商，双方达成如下协议：

经实地踏勘，拟在距离本项目 N14 杆塔西北侧直线距离约 67m 处保民村贾家湾（现状高程 30.04-26.86m）进行补偿。该区域同属于民主垸蓄滞洪区内，民主垸底水位 26.26m，设计蓄洪水位 33.26m。开挖尺寸为 23.2m×34.4m，面积约 800m²，顺斜坡开挖，开挖边坡坡比 1:1.5，深度 0.20m，

总开挖量约为 150m³，完全能够补偿本项目占用的蓄洪容积。

平面控制坐标:

P1: X=3185408.5312, Y=37638255.5540;

P2: X=3185385.0390, Y=37638259.0041;

P3: X=3185391.1118, Y=37638293.0100;

P4: X=3185413.6314, Y=37638289.3388.

本文件一式肆份，项目公司留存一份、保民村村委留存一份、琼湖街道办事处留存一份、地方主管部门留存一份。本协议实施前需按相关主管部门及单位要求办理审批手续，具体实施事宜由国能(沅江)新能源有限公司与琼湖街道办事处按本协议内容进一步协商确定。

国能(沅江)新能源有限公司

2026年3月30日



沅江市琼湖街道办事处保民村民委员会

2026年3月30日



沅江市琼湖街道办事处自然资源和村镇建设中心 沅江市琼湖街道办事处

2026年3月30日



2026年3月30日



附件13 有利害关系的第三方相关情况说明

益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏 送出线路工程有利害关系的第三方相关情况说明

安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目规划装机容量 70 兆瓦，容配比约为 1.36。电站投产后，平均年发电量约 0.94 亿千瓦时，直流侧年等效满负荷发电利用小时约 983 小时。项目建设将充分利用当地的太阳能资源，符合国家可持续发展的原则和能源发展方针政策，有利于减少化石能源的消耗，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展。为保障安宁垸光伏所发电能可靠送出，建设益阳沅江安宁垸光伏 110kV 输变电送出线路工程是必要的。

本次新建的 110kV 线路工程，起于安宁垸待建的 110kV 升压站，止于民主垸已建的 110kV 资沅线 073 号塔。民主垸内新建线路长度约 13.01km，全线单回架空，新建杆塔 46 基，其中 1 基双回终端，其余全部为单回路角钢塔。

拟建工程距大潭口分洪口最小直线距离约 1.03km，距陈婆洲分洪口最小直线距离 9.80km，距民主垸大堤堤脚最小直线距离约 51.40m。工程区域地形较为平坦，沿线植被以水稻为主，不涉及生态敏感区。工程在蓄滞洪区内不涉及港渠，通过采取补救措施后不占用蓄滞洪容积。

本单位承诺，若因工程建设导致第三方水事权益受到影响，本单位将主动沟通协调补偿措施，以保证各方利益及本工程的顺利实施。

国能（沅江）新能源有限公司

2026 年 3 月 22 日



**《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目
110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）
洪水影响评价报告》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 9 月 28 日在武汉组织召开了《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）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、河湖局、网信中心，湖南省水利厅、益阳市水利局、沅江市水利局、资阳区水利局，国能（沅江）新能源有限公司，湖南馨雅林工程技术有限公司，湖北一方科技发展有限责任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）。会议听取了湖南馨雅林工程技术有限公司关于工程设计方案的介绍、湖北一方科技发展有限责任公司关于《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

拟建工程穿越湖南省益阳市境内的民主垸蓄滞洪区。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》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

拟建工程跨越甘溪港右岸堤防（堤防桩号 84+282）进入民主垸蓄滞洪区，跨越保民垸湖堤、乌龙间堤和德兴湖等湖泊，止于民主垸内已建的茆湖口 110kV 变电站。蓄滞洪区内线路总长 13.50km，共设杆塔 45 基（N7~N51），杆塔基础采用灌注桩，基础立柱出露 0.80m，桩径 0.80m~1.40m。

三、总体评价

《报告》提出的评价范围合理，采用技术路线可行，计算方法基本正确，编制内容基本符合《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808—2025）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, 拟建工程与民主垸围堤(保民垸西堤)、保民垸湖堤、乌龙垸堤的最近距离分别为 15.00m、96.00m、80.50m, 与规划大潭口分洪口门最近距离 1.03km, 与规划的乌龙安全区围堤 m, 与涵闸和泵站最近距离分别为 m、840.00m; 拟建工程采用架空方式跨越保民安全一台和区内转移道路, 其建设对民主垸蓄滞洪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。拟建工程对民主垸蓄滞洪区有效蓄洪容积、分洪运用无影响。拟建工程占用民主垸蓄滞洪区有效蓄洪容积为 1050m³, 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: 拟建工程对民主垸蓄滞洪区进退洪流量、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》关于拟建工程在采取渗控等措施后不影响民主垸围堤安全的评价结论。

(四) 基本同意《报告》关于建设项目对蓄滞洪区内堤防和渠道影响的评价结论。拟建工程采用一档跨越民主垸内堤防和渠道, 工程建设对区内渠道排涝灌溉无影响, 在采取渗控措施后对区内堤防安全无影响。

(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。拟建工程线路跨越区内转移道路最小净空 18.30m, 导线弧垂与蓄洪水位间最小净空 10.79m, 可以满足防汛抢险及水上救生要求, 对防汛抢险与水上救生基本无影响。

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。民主垸蓄滞洪区运用几率为 10~20 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, 拟建工程杆塔基础和茆湖口变电站间

隔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，自行承担因蓄滞洪区运用可能造成的一切损失。

六、消除或减轻影响措施

《报告》提出的消除或减轻洪水影响的措施基本可行。主要为占用有效蓄洪容积补偿、近堤杆塔基础防渗和分洪道附近杆塔基础防冲。

七、建议

1、进一步完善民主垸蓄滞洪区基础资料、长江流域防洪规划修编、水利规划及实施安排等资料；补充甘溪港河道管理范围和安全保护范围；进一步明确评价范围和对象。

2、进一步优化线路工程设计，充分考虑分洪运用对塔基的影响，以及拟建工程对安全台的可能影响，塔基布置应符合堤防管理的有关规定；补充完善塔基设计；补充占用蓄洪容积补偿设计；完善弃土处置方案；完善设计图件。

3、完善数模和冲刷计算；补充塔基和变电站间隔占用容积计算；完善渗流计算内容，复核计算成果；补充分析对规划乌龙安全区的影响；完善对第三人合法水事权益的影响处理措施；补充完善消除或减轻洪水影响措施；梳理完善结论与建议。

根据与会专家、代表提出的意见进一步修改完善报告。

专家组组长：吴道喜

二〇二五年九月二十八日

《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程
洪水影响评价报告》评审专家组名单

序号	姓 名	单 位	职 称	签 名	备注
1	吴道喜	特邀专家	教 高	吴道喜	组长
2	王 翔	特邀专家	教 高	王翔	
3	史光前	特邀专家	教 高	史光前	
4	刘士和	特邀专家	教 授	刘士和	
5	周北达	特邀专家	教 高	周北达	
6	郭铁女	特邀专家	教 高	郭铁女	
7	周欣华	特邀专家	高 工	周欣华	

《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）洪水影响评价报告》评审意见修改说明

2025 年 9 月 28 日，受长江水利委员会委托，长江水电集团在武汉组织召开了《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）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，我司对报告进行了认真的修改、完善，主要修改内容如下：

（一）进一步完善民主垸蓄滞洪区基础资料、长江流域防洪规划修编、水利规划及实施安排等资料；补充甘溪港河道管理范围和安全保护范围；进一步明确评价范围和对象。

（1）补充了工程沿线附近泵站情况，见 3.3.5 节（P46），补充了工程与分洪口门的位置关系，见 3.6.1 节（P53-54），补充了规划安全区与拟建工程位置关系，见 3.6.3 节（P59-60）；补充了长江流域综合规划、长江流域防洪规划修编、长江流域蓄滞洪区建设与管理规划等相关内容，见 3.4 节（P46-49）。

（2）补充了甘溪港河道管理范围、堤防管理范围和保护范围，见 1.3 节（P6-7）。

（3）按照意见明确评价范围为民主垸，评价对象为民主垸内拟建线路（杆塔 N8~N53）及间隔扩建，见 1.3 节（P7-8）。

（二）进一步优化线路工程设计，充分考虑分洪运用对塔基的影响，以及拟建工程对安全台的可能影响，塔基布置应符合堤防管理的有关规定；补充完善塔基设计；补充占用蓄洪容积补偿设计；完善弃土处置方案；完善设计图件。

(1) 按照意见, 会后对线路进行了调整, 调整了跨甘溪港进入民主垵的位置, 避开了安全台, 且满足塔基外缘距民主垵大堤(3级堤防)及间堤堤脚距离不小于 50m 的要求。同时调整了涉及鸟子湖、德兴湖的塔基, 避开了其管理范围线。工程与安全区(台)位置关系见 3.6.3 节(P59-60), 工程与堤防的位置关系见 3.6.2 节(P54-59), 以及附图 1.3-1。

(2) 补充了塔基础方案设计, 见 2.2.5 节(P18-19), 完善了基础附图, 见附图 2.2-4; 补充完善了主体工程施工方案, 补充了横担吊装、架线施工等, 见 2.4.2 节(P33-34)。

(3) 细化了占用容积计算, 逐基计算占用体积, 补充了塔架占用有效蓄洪容积, 见 4.2.2.1 节(P92-95); 补充了占用蓄洪容积补偿设计, 采用斜坡式开挖设计, 见 6.1 节(P123-125); 补充了占用补偿的取土协议, 见附件 12。

(3) 根据已批复的水土保持报告, 本项目无弃土。蓄洪容积补偿开挖的土方及施工中少量弃土运至安宁垵用于升压站施工填方, 见 6.3 节(P127-128)。

(4) 根据意见对图件进行了补充完善, 主要补充了线路实测地形图(附图 3.6-1)、工程与堤防、德兴湖的平面、立面关系图(附图 3.6-2~3.6-7)、施工布置总平面图(附图 2.4-1)、工程跨甘溪港段洪评批复(附件 9)。

(三) 完善数模和冲刷计算;补充塔基和变电站间隔占用容积计算;完善渗流计算内容, 复核计算成果;补充分析对规划乌龙安全区的影响;完善对第三人合法水事权益的影响处理措施;补充完善消除或减轻洪水影响措施;梳理完善结论与建议。

(1)按照意见, 补充了分洪闸工况的洪水影响计算和分析评价,

见 4.2.2 节 (P95-98); 复核了冲刷计算, 见 4.3.2 节 (P106-107)。

(2) 补充了逐基塔基和塔架占用有效蓄洪容积计算, 见 4.2.2.1 节 (P92-95)。

(3) 参考《湖南省洞庭湖区蓄洪垸堤防加固工程初步设计报告 (民主垸)》和本工程地勘, 复核了渗流计算地质参数, 计算条件堤内水位取堤后地面最低点高程, 复核了计算结果, 见 4.2.3 节 (P102-104)。

(4) 补充了规划乌龙安全区与线路的位置关系, 见 3.6.3 节 (P59-60); 补充分析对规划乌龙安全区的影响, 见 5.1.4 节 (P111)。

(5) 调整后的线路方案不涉及安全台, 避开了鸟子湖、德兴湖管理范围线, 第三人主要是堤防工程和泵站工程, 对其影响分析见 5.6 节 (P121)。

(6) 补充完善了蓄洪容积补偿措施, 对靠近堤防杆塔以及靠近分洪口的杆塔基础采取了防冲反滤措施, 见 6.1 节 (P125-126)。

(7) 按照意见, 对结论和建议进行了梳理, 见第 7 章 (P129-130)。



2026 年 3 月 23 日

《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程
(涉民主垸蓄滞洪区段) 洪水影响评价报告》

专家复审意见汇总表

序号	姓名	复审意见	备注
1	吴道喜	已按评审意见修改	已按评审意见修改。 吴道喜 27/3-2024 《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）洪水影响评价报告》评审意见修改说明 2025 年 9 月 28 日，受长江水利委员会委托，长江水电集团在武汉组织召开了《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）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，我司对报告进行了认真的修改、完善，主要修改内容如下：

长江委行政许可技术报告修改审核意见表

项目名称	益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）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	一、设计成果修改完善意见 1、完善拟建工程与堤防、河流水系、主要道路的位置关系，完善平、纵断面图，标注清楚距离； 2、完善设计附图，附图上应标注工程控制节点桩号； 3、完善杆塔基础设计； 4、补充 P5、P6、P10 附近防冲措施； 5、补充占补平衡区域设计平面图（含地形图等）、断面图及范围控制点坐标； 6、复核杆塔参数明细表，标注与设计蓄洪水位净空高； 7、完善杆塔防冲反滤设计，复核反滤层结构。 二、洪评修改完善意见 1、完善工程与民主垸蓄滞洪区位置关系图，并标注与堤防、安全区（台）的距离等信息； 2、补充拟建工程与蓄滞洪区内乌龙安全台的位置关系，并完善影响的评价分析； 3、完善拟建工程与河渠位置关系的说明，并完善相关评价； 4、复核工程占用容积计算； 5、复核渗流计算断面； 6、复核杆塔防冲击计算； 7、补充说明容积补偿区域的排水组织； 8、报告统一采用 85 高程系。

《益阳市沅江市安宁垸生态渔场渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程（涉民主垸蓄滞洪区段）洪水影响评价报告》补充修改说明

一、专家组复核意见

无

二、长江委防御局技术报告修改审核意见

（一）设计成果修改完善意见

1、完善拟建工程与堤防、河流水系、主要道路的位置关系，完善平、纵断面图，标注清楚距离。

按照意见，补充完善了工程与堤防的关系，见 3.6.2 节(P55-60)；补充完善了工程与河流水系的关系，见 3.6.4 节(P61-76)；补充了工程与主要道路的关系，见 3.6.5 节(P76-80)，在平、纵断面图上均标注了距离。

2、完善设计附图，附图上应标注工程控制节点桩号；

按照意见，在附图上添加了工程控制节点桩号，见附图 2.4-1 施工布置总平图以及附图 1.3-1 工程与民主垸蓄滞洪区位置关系图。

3、完善杆塔基础设计；

按照意见，补充了杆塔基础设计说明，见 2.2.5 节(P18-19)；修改完善了基础一览表，见附图 2.2-4。

4、补充 P5、P6、P10 附近防冲措施；

按照意见，监测点 P5、P6 位置相应杆塔为 N28~N32 段，该段塔基距大潭口分洪口 1.03~1.32km，均采取了防冲措施，见 6.1.2 节(P126-127)。P10 位置为线路终点段 N51~N53，该段分析计算中流速较大，补充采取了防冲措施，见 6.1.2 节(P126-127)。

5、补充占补平衡区域设计平面图(含地形图等)、断面图及范围控制点坐标;

按照意见,补充了蓄洪容积补偿区域的平面图(含地形)、典型剖面图、范围控制点坐标,见 6.1.1 节(P124-125)以及附图 6.1-1。

6、复核杆塔参数明细表,标注与设计蓄洪水位净空高;

按照意见,对杆塔参数明细表中数据进行了复核,表格中补充了与设计蓄洪水位净空高,见 2.2.4 节(P16-17)。

7、完善杆塔防冲反滤设计,复核反滤层结构。

按照意见,修改完善了杆塔防冲反滤设计,反滤土工布上部回填两级反滤层结构,自下而上依次为 20cm 厚细砂层和 20cm 厚砾石层铺设而成。见 6.1.2 节(P126-127)及附图 6.1-3。

(二) 洪评修改完善意见

1、完善工程与民主垸蓄滞洪区位置关系图,并标注与堤防、安全区(台)的距离等信息;

按照意见,修改完善了附图 1.3-1 工程与民主垸蓄滞洪区位置关系图,在图中标注了工程与民主垸大堤、乌龙间堤以及距山田台的距离。

2、补充拟建工程与蓄滞洪区内乌龙安全区的位置关系,并完善影响的评价分析;

按照意见,补充了工程与蓄滞洪区内乌龙安全区的位置关系,距乌龙安全区最近的为 N39 杆塔,距乌龙间堤堤脚 140.25m,位于堤防保护范围以外,见 3.6.3 节(P60-61)。影响评价见 5.1.5 节(P112-113)。

3、完善拟建工程与河渠位置关系的说明,并完善相关评价;

按照意见,补充完善了工程与河流水系的关系,见 3.6.4 节(P61-76),工程建设不占用河道,对河道行洪无影响,影响评价见 5.2 节

(P118)。

4、复核工程占用容积计算；

按照意见，补充了塔架占用容积计算，见 4.2.2.1 节（P94-97）。

5、复核渗流计算断面；

按照意见，复核了甘溪港跨民主垵堤防断面，3.2.1 节（P41）将堤防断面图替换为线路跨越位置实测断面图；复核更新了渗流计算断面图，见 4.2.3 节（P104）。

6、复核杆塔防冲击计算；

按照意见，补充了杆塔侧向抗冲计算，见 4.3.3 节（P109）。

7、补充说明容积补偿区域的排水组织；

按照意见，补充了补容积区域的排水说明和示意图，见 6.1.1 节（P125-126）。

8、报告统一采用 85 高程系。

按照意见，将报告中冻结吴淞高程换算成 85 高程。

编写及联系方式：

18671069257

校

审查：

徐飞龙

2026 年 6 月 15 日