

华容县幸福水厂建设项目（钱粮湖垸蓄 滞洪区内）洪水影响评价报告

（报批稿）

长江水利委员会长江科学院

科技成果专用章(1)

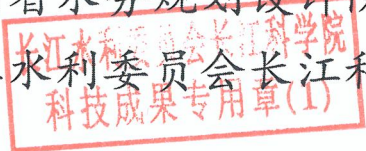
2026年6月

报 告 名 称： 华容县幸福水厂建设项目洪水影响
评价报告

工程建设单位： 华容县水利建设项目管理中心

工程设计单位： 湖南省水务规划设计院有限公司

报告编制单位： 长江水利委员会长江科学院



审 定： 董耀华

董耀华

审 核： 渠 庚

渠庚

校 核： 陈 栋

陈栋

项目负责人： 唐 峰 陈 栋

唐峰

陈栋

报告编写人： 唐 峰 刘 辉

唐峰

刘辉

主要参加人： 郭 超 张 慧 王洪杨 邓彩云

郭超

张慧

王洪杨

邓彩云

陶 铭

孙立霞

彭 佳

邹 骥

陶铭

孙立霞

彭佳

邹骥

内 容 摘 要

本报告根据工程设计、勘测资料及工程区域规划成果，对湖南省岳阳市华容县幸福水厂建设项目洪水影响进行了分析研究。综合各方面研究结果并结合有关水利法规及规划文件，进行了拟建工程洪水影响综合评价。

钱粮湖垸是国家重要蓄滞洪区，位于东洞庭湖西岸的岳阳市，北抵墨山，南临藕池河，西靠华容护城垸。1980 年设立为蓄滞洪区，总面积 451.29km²，范围包括新生垸、钱粮湖南垸、钱粮湖北垸、新华垸、团洲垸、新太垸、小团洲垸，设计蓄洪水位 33.06m（1985 国家高程基准），有效蓄洪容积 23.13 亿 m³。

洪水影响分析计算表明，本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，蓄滞洪区内除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，拟建工程对钱粮湖垸蓄滞洪区有效蓄洪容积、分洪运用、安全建设无影响；拟建工程采用翻堤方式过插旗安全区围堤、钱团间堤和团洲安全区围堤，取水井及配水管道与藕池河堤堤脚最小距离分别为 530m、121m，在采取有效措施后对蓄滞洪区防洪工程安全无影响；拟建工程采用定向钻方式穿越河渠，工程建设对蓄滞洪区内现有河渠的行洪安全无影响；拟建工程绝大部分管道位于现状地面以下，对防汛抢险与水上救生无影响。

关键词：幸福水厂 蓄滞洪区 洪水影响

工程基本情况表

序号	名 称	内 容
一	建设项目名称	华容县幸福水厂建设项目
二	建设单位概况	
1	名称	华容县水利建设项目管理中心
2	联系人	周永焕
3	联系电话	15074031624
4	通讯地址	
三	报告编制单位概况	
1	名称	长江水利委员会长江科学院
2	联系人	唐峰
3	联系电话	18507168667
4	通讯地址	武汉市江岸区黄浦大街 289 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	湖南省岳阳市钱粮湖垸蓄滞洪区
5	建设项目概位坐标	东经：112.70768568 度，北纬：29.32526496 度
6	所属行政区域	湖南省岳阳市华容县、君山区
	涉及水行政主管部门	湖南省水利厅、岳阳市水利局、华容县水利局、君山区水利局
7	所在蓄滞洪区运用几率	钱粮湖垸蓄滞洪区，10~20 年一遇
8	设计蓄洪水位	钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m（1985 国家高程基准），设计蓄洪底水位 26.15m（1985 国

		家高程基准)。
9	建设项目附近现状堤防基本情况	<p>本工程位于钱粮湖垸蓄滞洪区内，钱粮湖垸蓄滞洪区防洪工程主要由洞庭湖湖堤、藕池河堤、华容河堤、护城垸南隔堤、钱建隔堤以及钱建隔堤至 240 国道堤段组成。围堤总长 157.957km，其中，洞庭湖堤 35.97km，堤防顶宽为 8~10m，堤顶高程约 34.6~35m；藕池河堤 13.61km，堤防顶宽为 8~10m，堤顶高程 35~36.2m；华容河堤 96.807km，堤防顶宽为 6~8m，堤顶高程 34.5~36m；护城垸隔堤 6.99km，堤防顶宽 4~6m，堤顶高程 35~36m；钱建隔堤 3.08km，堤防顶宽为 4~6m，堤顶高程 36~36.5m；钱建隔堤至 240 国道堤长 1.5km，堤防顶宽为 3~4m，堤顶高程 35~36m。目前达标堤长 154.703km（华容护城垸隔堤 6.99km 堤防加固工程已于 2022 开工建设，本次纳入达标堤长），未达标堤长 3.254km（包括六门闸至钱粮湖分洪闸堤段 1.754km，钱建隔堤至 240 国道堤段 1.5km。）</p> <p>工程输配水管道将穿越插旗安全区围堤、钱团间堤及团洲安全区围堤。</p> <p>（1）插旗安全区围堤</p> <p>本工程涉及插旗安全区围堤情况如下：K1+731.140~K1+790.086 管段翻越钱粮湖垸插旗安全区围堤（围堤桩号 4+523），目前围堤已达标建设，堤顶高程为 35.06m，宽 6m，堤顶为沥青混凝土路面，边坡采用草皮护坡，迎水面坡比为 1:2.5，背水侧坡比为 1:3。迎水坡前为 30m 宽平台，平台右侧滩地建有引水沟，背水坡堤脚外侧 10m 处有引水沟。</p> <p>（2）钱团间堤</p> <p>钱团间堤位于钱粮湖垸蓄滞洪区内，是连接团洲垸与钱南垸的“第二道防线”，主要作用是分区运用，降低洪水风险。钱团间堤堤防级别为 3 级，全长约 14.35km（0+000~14+350），2024 年 7 月团洲垸发生溃口后，水利部门已实施应急抢护，目前钱团间堤为土堤型式，堤顶宽度 6.0m，堤顶高程 34.56m，迎水侧及背水侧边坡均为 1:2.5。</p> <p>（3）团洲安全区围堤</p> <p>本工程涉及团洲安全区围堤情况如下：K8+207.466~K8+305.606 管段翻越钱粮湖垸团洲安</p>

		<p>全区围堤（围堤桩号 3+360），目前围堤已达标建设，堤顶高程为 35.35m，宽 6m，堤顶为沥青混凝土路面，迎水面坡比为 1:2.5，背水侧坡比为 1:3。设外平台宽 7m，平台高程 31.06m；内坡设一级平台宽 10.0m，平台高程 31.06m，二级平台宽 22.0m，平台高程 28.3m。外侧一级平台上水泥土防渗墙长 17.0m。</p>
10	蓄滞洪区情况	<p>钱粮湖垸是国家重要蓄滞洪区，位于东洞庭湖西岸的岳阳市，北抵墨山，南临藕池河，西靠华容护城垸。1980 年设立为蓄滞洪区，总面积 451.29km²，范围包括新生垸、钱粮湖南垸、钱粮湖北垸、新华垸、团洲垸、新太垸、小团洲垸，设计蓄洪水位 33.06m（1985 国家高程基准），有效蓄洪容积 23.13 亿 m³，钱粮湖垸设计蓄洪底水位 26.15m（1985 国家高程基准）。</p>
11	占用蓄滞洪区有效蓄洪容积	<p>本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此侵占蓄洪容积的为翻越安全区围堤的管道明敷段，包括明敷的配水管道和配套的镇墩及支墩。钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m（85 高程），设计底水位为 26.15m（85 高程），翻安全区围堤管道明敷段基本位于底水位与蓄洪水位之间，翻安全区围堤管道采用 D325 钢管（管道外径 325mm），管道截面积 0.083m²，明敷段长约 234.9m，设计蓄洪水位以下明敷段长约 199m，可以得出翻安全区围堤管道设计蓄洪水位下明敷管道体积约 16.5m³。翻越安全区围堤的管道明敷段共设置 14 镇墩、10 支墩，镇墩及支墩平面尺寸均为 1.2m×1.2m，平均出露地面高度按 1.0m 计算，可以得出镇墩及支墩设计蓄洪水位下总体积为 34.6m³，因此翻越安全区围堤管道明敷段共侵占蓄洪容积 51.1m³。</p> <p>结合工程设计与工程管线地质情况，对长约 1100m 配水管道段（K3+000~K3+500、K4+200~K4+800）开挖后回填压实，该段现状地面高程 29.73~30.95m，高于设计底水位 26.15m，通过降低埋设管道后回填土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m³，可以消除管道</p>

		明敷段占用的蓄洪容积，多余土方将运送至新建幸福水厂用于厂区地坪整平，因此工程建设未侵占蓄滞洪区蓄洪容积。
12	工程规模	本工程水源和水厂均选在插旗安全区内，水源为地下水，采用深井泵取水。新建两座取水泵房，一用一备，每座井与相邻井的位置距离 500m 以上。原水被输送至幸福水厂进行净化处理后，再在厂区内通过加压设备输送至团洲安全区内的老水厂，以供进一步分配和使用。水厂的设计供水规模为 2000m ³ /d，主要由取水、输水、净水和配水四项组成。
13	高程及平面坐标系	本工程除特殊说明外，高程系统均采用 1985 国家基准高程；平面坐标采用国家大地 2000 坐标系。
五	主要建筑物	
1	平面布置	新建幸福水厂、两口取水井及输水管道位于湖南省岳阳市钱粮湖垸蓄滞洪区华容县插旗镇插旗安全区内，新建配水管道经幸福水厂出插旗安全区横穿钱粮湖南垸输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂。
2	主要建筑物结构方案	<p>新建华容县幸福水厂，设计供水规模为 2000m³/d，根据供水工程设计，主要由取水、输水、净水和配水四项组成。</p> <p>本工程采用地下水取水，新建取水井 2 口，一用一备，取井管外径为 325mm，井管材料为无缝钢管。管井采用深井潜水泵取水，开孔口径Φ500mm 一径到底，成孔深度为 76 米。取水泵房采用砖混结构，泵房大小为 3.3m×4.5m，高 5.5m。</p> <p>新建净水厂设计供水规模为 2000m³/d，占地面积 3721m²。</p> <p>输水管道从水源地开始铺设至幸福水厂，全长约 1206.166m（K0+000~K1+206.166），管材基本采用 DN200PE 管（仅 1 处穿越沟渠的位置采用 D219 焊接钢管）。其中，备用井到主井的管道长度为 754.72m（K0+000~K0+754.720），主井之后两者管道共线，继续延伸至水厂，该段管道长度为 451.446m（K0+754.720~K1+206.166）。</p> <p>配水管道经幸福水厂出插旗安全区横穿钱粮湖南垸输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂，管线全长约 9605m（K0+000~K9+605.452）。管道采用</p>

		DN300 球墨铸铁管、D325 钢管和 DN315 聚乙烯 PE 管，其中下穿农田沟及翻堤段均采用 D325 钢管，定向钻段（穿越哑河、老省道及西支渠段）采用 DN315 聚乙烯 PE 管，其他位置基本采用 DN300 的球墨铸铁管。
六	评价范围	本次洪水影响评价范围为钱粮湖垸蓄滞洪区。评价对象包括钱粮湖垸蓄滞洪区插旗安全区内新建的幸福水厂、取水井两口以及连接取水井与新建水厂长约 1.21km 的输水管道，还包括连接插旗安全区与团洲安全区间长约 9.61km 的配水管道等附属供水设施。
七	与规划的符合性	本工程的建设符合《长江流域综合规划报告（2012-2030 年）》、《长江流域防洪规划》、《全国蓄滞洪区建设与管理规划》等要求。
八	主要防洪评价计算结论	<p>（1）本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此侵占蓄洪容积的为翻越安全区围堤的管道明敷段，包括明敷的配水管道和配套的镇墩及支墩。钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m（85 高程），设计底水位为 26.15m（85 高程），翻安全区围堤管道明敷段基本位于底水位与蓄洪水位之间，翻安全区围堤管道采用 D325 钢管（管道外径 325mm），管道截面积 0.083m^2，明敷段长约 234.9m，设计蓄洪水位以下明敷段长约 199m，可以得出翻安全区围堤管道设计蓄洪水位下明敷管道体积约 16.5m^3。翻越安全区围堤的管道明敷段共设置 14 镇墩、10 支墩，镇墩及支墩平面尺寸均为 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$，平均出露地面高度按 1.0m 计算，可以得出镇墩及支墩设计蓄洪水位下总体积为 34.6m^3，因此翻越安全区围堤管道明敷段共侵占蓄洪容积 51.1m^3。</p> <p>结合工程设计与工程管线地质情况，对长约 1100m 配水管道段（K3+000~K3+500、K4+200~K4+800）开挖后回填土方层层压实，该段现状地面高程 29.73~30.95m，高于设计底水位 26.15m，通过降低埋设管道后回填土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m^3，可以消</p>

		<p>除管道明敷段占用的蓄洪容积，因此工程建设对蓄滞洪区蓄洪容积无影响，对蓄滞洪区进、退洪无影响。堤防边坡抗滑稳定计算结果表明，工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。因此工程兴建不会对蓄滞洪区运用带来不利影响。</p> <p>（2）当钱粮湖垸蓄滞洪区通过分洪闸及溃洪口进行分洪时，各特征点均未达到起动流速，无冲刷影响，本工程配水管道按不小于 0.7m 埋设，使其能满足冲刷埋深需求。</p> <p>（3）蓄洪垸内管道工程均为埋设或定向钻，部分跨堤处明敷，淹没对工程无影响。</p>
九	主要防洪影响综合评价	<p>（1）根据《长江流域防洪规划》和《洞庭湖区综合规划报告》等规划，本工程的建设不会与现有水利规划和防洪标准相冲突。工程修建后，对评价范围内所在区域的综合规划、防洪规划及实施均无影响。</p> <p>（2）工程建设对蓄洪区分洪与运用无影响。</p> <p>（3）工程建设对其他现有水利工程与设施正常运行无影响；</p> <p>（4）工程建设对防汛抢险无影响；</p> <p>（5）工程建设不对相关第三人的合法水事权益产生影响，同时建设单位承诺，若因工程建设或运行对有利害关系的第三方造成影响，建设单位将负责协调解决；</p> <p>（6）工程建设单位应编制施工期和运行期防汛抢险预案措施，保证施工和运行的顺利进行。</p>
十	主要防治与补救措施	<p>本工程建设整体影响较小，但为确保工程施工期及运行期安全，提出以下主要防治与补救工程措施并纳入主体工程一并实施。</p> <p>（1）管道翻堤段开挖回填、堤顶道路和防鼠墙恢复</p> <p>1）管道翻堤段开挖回填及堤顶道路恢复</p> <p>本次配水管道 3 次穿越钱粮湖垸内堤防，均采用堤坡明管敷设+堤顶开挖埋设的方式过堤，堤顶应开挖至钢筋混凝土包封底设计高程，吊装管道，包封基底采用黏土回填，分层压实，分层厚度不得大于 25cm（虚铺），填土压实系数不小于 0.95；包封两侧使用粘土对称回填，分层夯实，分层厚度不得大于 25cm</p>

	<p>（虚铺），填土压实系数不小于 0.95；插旗及团洲安全区围堤堤顶处管道敷设完毕后，顶部铺装 10cm 厚沥青路面，按原状道路要求恢复路面并与现状路面平顺连接；钱团间堤堤顶处管道敷设完毕后，顶部铺装 20cm 厚 C30 混凝土，铺装混凝土顶部标高为 34.79m，堤顶部分采用缓坡方式（坡度 3%放坡）使局部拱起至 34.79m，按原状道路要求恢复路面，并与现状路面平顺连接。</p> <p>穿堤段施工过程尽量减小对现有堤防工程的影响。管道敷设开挖部位填料尽量选用现有堤防工程同等土石料，回填后堤顶高程严格按原堤防设计高程控制。</p> <p>堤身填料采用当地土料，要求黏粒含量 10%-35%，塑性指数 7-20，且不得含有植物根茎、建筑垃圾等杂质。土料含水率与最优含水率的允许偏差为 $\pm 3\%$。根据《堤防工程设计规范》GB 50286-2013，2 级堤防粘性土土堤压实度不应小于 0.93。</p> <p>2) 堤顶防鼠墙恢复措施</p> <p>管道施工时尽量避免临时破坏防鼠墙，不可避免时应在管道敷设完毕后应按本大样恢复，见附图 2.2-15。</p> <p>①混凝土垫层：C20；墙体：C30；钢筋：HRB400。</p> <p>②地基承载力要求：地基承载力特征值 f_{ak} 应 $\geq 100\text{kPa}$。</p> <p>③原有结构凿除注意事项：a. 凿除前需对原结构及本设计图纸核对无误，且必须具有可靠安全保障及结构临时监测措施方可施工。凿除必须采用无损伤施工，严禁使用可能对原结构有较大破坏作用的开凿机械。b. 原结构钢筋应尽量保留，减少截断。</p> <p>④新老砼交接面处理：a. 新老砼接触面处均应凿毛（或将钢筋保护层凿除），并将浮渣清理干净。b. 浇注砼前应将原砼接触面用水湿润，但不得有积水。c. 接触表面先涂刷界面剂一道。d. 砼浇捣后，在潮湿状态下养护不少于 15 天。</p> <p>⑤基坑采用粉质黏土分层回填并压实，压实系数不小于 0.95。</p>
--	--

		<p>(2) 蓄滞洪区容积占补平衡</p> <p>本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此侵占蓄洪容积的为翻越安全区围堤的管道明敷段，包括明敷的配水管道和配套的镇墩及支墩。钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m（85 高程），设计底水位为 26.15m（85 高程），翻安全区围堤管道明敷段基本位于底水位与蓄洪水位之间，翻安全区围堤管道采用 D325 钢管（管道外径 325mm），管道截面积 0.083m²，明敷段长约 234.9m，设计蓄洪水位以下明敷段长约 199m，可以得出翻安全区围堤管道设计蓄洪水位下明敷管道体积约 16.5m³。翻越安全区围堤的管道明敷段共设置 14 镇墩、10 支墩，镇墩及支墩平面尺寸均为 1.2m×1.2m，平均出露地面高度按 1.0m 计算，可以得出镇墩及支墩设计蓄洪水位下总体积为 34.6m³，因此翻越安全区围堤管道明敷段共侵占蓄洪容积 51.1m³。</p> <p>结合工程设计与工程管线地质情况，对长约 1100m 配水管道段（K3+000~K3+500、K4+200~K4+800）开挖后回填压实，该段现状地面高程 29.73~30.95m，高于设计底水位 26.15m，通过降低埋设管道后回填土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m³，可以消除管道明敷段占用的蓄洪容积，多余土方将运送至新建幸福水厂用于厂区地坪整平，因此工程建设未侵占蓄滞洪区蓄洪容积。</p> <p>(3) 非工程措施：</p> <p>制订施工期和运用期防汛应急预案，落实相关应急处理措施。</p>
十一	主要建议	<p>(1) 为确保各穿堤位置的堤防安全，建议把管道穿堤段工程补救措施纳入主体工程同步实施，并接受水利部门监督。</p> <p>(2) 采用明挖施工穿越钱粮湖垸道路的管道工程，施工应选在非汛期进行，汛期应保证蓄滞洪区内各防汛通道的通畅，不得在道路上堆砌渣土；如果枯期施工遭遇洪水需分洪运用，建设单位应配合水利</p>

		<p>部门，提前全面停止蓄洪垸内管道工程施工，及时撤出所有的施工器械和施工人员，及时清理道路上的弃土弃渣，确保蓄滞洪区内各道路通畅，不影响蓄滞洪区的正常运用。</p> <p>（3）制订施工期和运用期防汛应急预案，落实相关应急处理措施。</p>
--	--	---

目 录

1	概述	1
1.1	建设项目背景	1
1.2	评价依据	5
1.3	影响分析范围	8
1.4	技术路线及工作内容	9
1.5	其它说明	9
2	建设项目基本情况	10
2.1	前期工作情况	10
2.2	项目设计主要成果	12
2.3	工程地质	48
2.4	建设项目施工方案	54
3	蓄滞洪区基本情况	67
3.1	自然地理与水文气象	67
3.2	蓄滞洪区基本情况	74
3.3	其他相关设施基本情况	80
3.4	相关规划及实施安排	89
4	洪水影响分析计算	92
4.1	水文分析计算	92
4.2	建设项目对防洪的影响分析计算	93
4.3	洪水对蓄滞洪区内非防洪建设项目的 影响分析计算	105
5	蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价	117
5.1	非防洪建设项目对蓄滞洪区防洪的影响评价	117
5.2	洪水对非防洪建设项目的 影响评价	122

6	消除或减轻洪水影响的措施	125
6.1	消除或减轻影响的工程措施	125
6.2	消除或减轻影响的非工程措施	130
7	评价结论	131
7.1	结论	131
7.2	建议	132
	附件	134
	附件 1：华容县发展和改革局关于华容县幸福水厂建设项目可行性研究报告的批复	135
	附件 2：项目建设单位对第三方的承诺书	138
	附件 3：湖南省水利厅关于华容县幸福水厂建设项目涉及钱粮湖垸蓄滞洪区插旗及团洲安全区洪水影响评价的意见	139

附件目录

附件 1： 华容县发展和改革局关于华容县幸福水厂建设项目可行性研究报告的批复；

附件 2： 项目建设单位对第三方的承诺书。

附件 3： 湖南省水利厅关于华容县幸福水厂建设项目涉及钱粮湖垸插旗和团洲安全区的行政许可意见

1 概述

1.1 建设项目背景

1.1.1 基本情况

项目名称：华容县幸福水厂建设项目

申报单位：华容县水利建设项目管理中心

地理位置：拟建工程位于湖南省钱粮湖垸蓄滞洪区内，其中新建幸福水厂、两口取水井及输水管道均位于湖南省岳阳市华容县插旗镇插旗安全区内，新建配水管道经幸福水厂出插旗安全区横穿钱粮湖南垸输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂。

钱粮湖垸是国家重要蓄滞洪区，位于东洞庭湖西岸的岳阳市，北抵墨山，南临藕池河，西靠华容护城垸。1980 年设立为蓄滞洪区，总面积 451.29km²，蓄洪区范围涉及两个区县：华容县部分包括团洲垸、新生垸、新华垸、新太垸；君山区部分包括钱粮湖南垸、钱粮湖北垸、小团洲垸。该垸大部分区域属湖区平原地区，地势整体呈南高北低，地形较平坦，地面高程一般在 26.7~29.7m（吴淞高程）之间，该垸最北区域属丘陵地区，地面高程一般在 33m（吴淞高程）以上。截至 2022 年底，区内常住人口约 28.10 万人，其中，安全区（台）内居住约 7.86 万人，运用时需临时转移人口 20.24 万人。

团洲垸是钱粮湖垸的一部分，面积 50.15km²，一线防洪大堤长 20.8km，辖团洲乡（一垸一乡）7 个村（社区）、1 个县级棉种场，团洲垸内总人口 8491 户 24152 人，其中团洲安全区内人口 1274 户 2996 人（均为团洲乡人口），安全区外人口 7217 户 21156 人。2024 年 7 月 5 日，团洲垸洞庭湖一线堤防发生决口，当地政府迅速启动应急预案，组织力量进行紧急封堵，并调集大量抢险物资和人员支援灾区，截至 7 月 8 日 22



时 31 分，团洲垸洞庭湖大堤决口完成封堵。

结合 2024 年 7 月 5 日团洲垸溃垸险情，经报国家发展改革委同意，将团洲垸作为蓄滞洪区居民迁建试点先行区域。

2024 年 8 月，湖南省发展和改革委员会发布《关于印发<华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建工作方案>的函》（湘发改函〔2024〕42 号），决定在团洲垸正式开展居民迁建工作。

2024 年 9 月，湖南水利水电勘测设计规划研究总院有限公司编制完成《华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建实施方案（审定本）》（以下简称：“团洲垸迁建方案”），进行集中安置区的建设规划与设计。根据该方案，除货币安置、县城购买商品房地外，其余进行集中建房安置。本项目团洲安全区计划安置安全区外居民人数为 2049 户 6141 人，安全区供水由新建华容县插旗镇幸福水厂提供。

2024 年 12 月，受华容县水利建设项目管理中心的委托，湖南省水务规划设计院有限公司承担了华容县幸福水厂建设项目初步设计的编制任务。

2025 年 1 月 5 日，利欧集团股份有限公司向华容县捐赠碳化硅陶瓷膜净水系统，用于建设幸福水厂，以确保安全区内居民的正常生活需求得到满足。

拟建华容县幸福水厂工程位于湖南省岳阳市华容县境内，在钱粮湖垸插旗安全区内新建幸福水厂，设计供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，新建取水井两口，原水输送至厂区后进行净化处理，水厂净化水在厂区内加压后通过配水管道输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂。工程地理位置见图 1.1-1 和附图 1.1-1、附图 1.1-2。

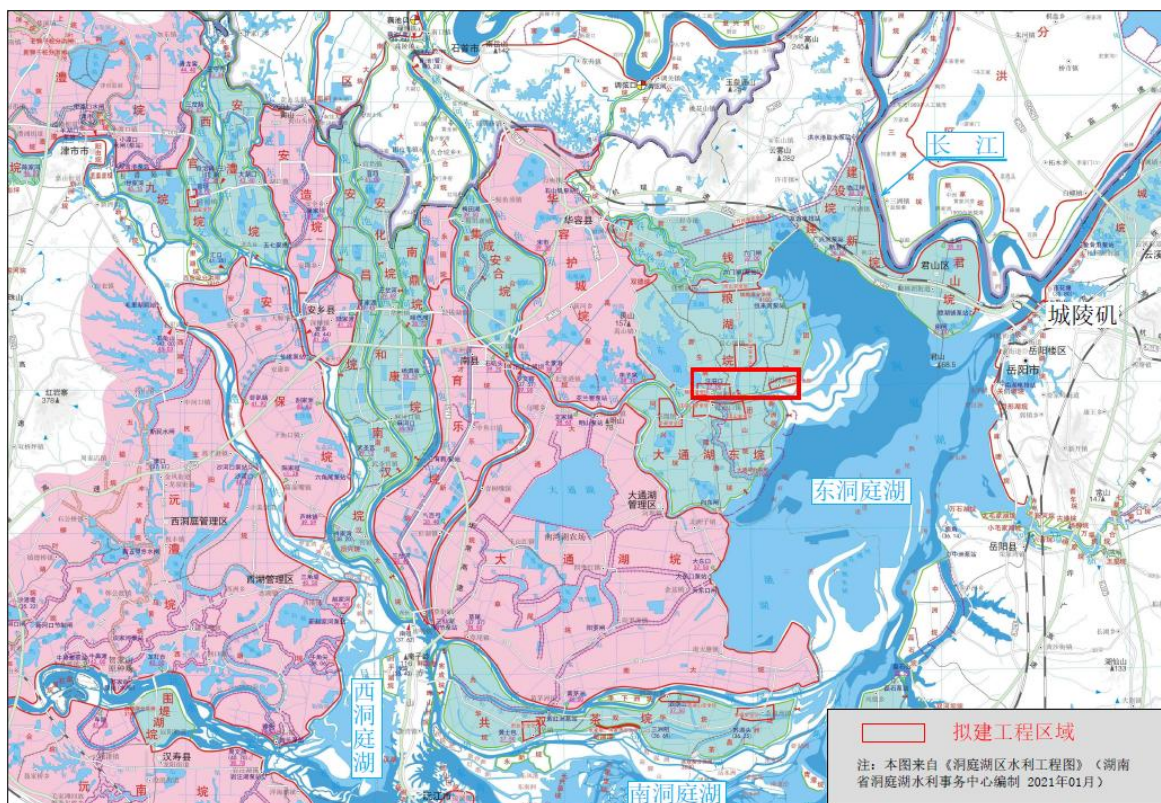


图 1.1-1 拟建工程平面位置图

本项目建设内容包括新建华容县幸福水厂，设计供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 、净水设施及配套设施等；新建取水井两口（一用一备）、输水管道 1.21km 及配水管道 9.61km 等附属供水设施。

1.1.2 前期工作开展情况

2024 年 7 月 5 日，团洲垸洞庭湖一线堤防发生决口，当地政府迅速启动应急预案，组织力量进行紧急封堵，并调集大量抢险物资和人员支援灾区，截至 7 月 8 日 22 时 31 分，团洲垸洞庭湖大堤决口完成封堵。

结合 2024 年 7 月 5 日团洲垸溃垸险情，经报国家发展改革委同意，将团洲垸作为蓄滞洪区居民迁建试点先行区域。

2024 年 8 月，湖南省发展和改革委员会发布《关于印发<华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建工作方案>的函》（湘发改函〔2024〕42 号），

决定在团洲垸正式开展居民迁建工作。

2024 年 9 月，湖南水利水电勘测设计规划研究总院有限公司编制完成《华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建实施方案（审定本）》（以下简称：“团洲垸迁建方案”），进行集中安置区的建设规划与设计。根据该方案，除货币安置、县城购买商品房地外，其余进行集中建房安置。本项目团洲安全区计划安置安全区外居民人数为 2049 户 6141 人，安全区供水由新建华容县插旗镇幸福水厂提供。

2024 年 12 月，华容县发展和改革局批复了《华容县幸福水厂建设项目可行性研究报告》，受华容县水利建设项目管理中心的委托，湖南省水务规划设计院有限公司承担了华容县幸福水厂建设项目初步设计的编制任务。

1.1.3 评价报告编制工作概况

根据《中华人民共和国防洪法》第三十三条规定：在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目，应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响作出评价，编制洪水影响评价报告，提出防御措施。洪水影响评价报告未经有关水行政主管部门审查批准的，建设单位不得开工建设。长江水利委员会长江科学院承担了“华容县幸福水厂建设项目洪水影响评价”的工作，并按照《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）、《长江水利委员会关于印发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）的通知》（长总工[2018]275 号）、《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）等规定，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科学依据。

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日修正版)(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过,9月1日发布施行);

(2) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修正版)(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过,9月1日发布施行);

(3) 《中华人民共和国长江保护法》(2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过,自2021年3月1日起施行);

(4) 《中华人民共和国河道管理条例》(1988年6月3日国务院第七次常务会议通过,1988年6月10日国务院令第3号发布,2011年1月8日第一次修订,2017年3月1日第二次修订,2017年10月7日第三次修订,2018年3月19日第四次修订,2026年1月30日第五次修订,自发布之日起施行);

(5) 《中华人民共和国防汛条例(修订)》(1991年7月2日中华人民共和国国务院令第86号发布,根据2005年7月15日第一次修订,2011年1月8日第二次修订,自发布之日起施行);

(6) 《长江河道采砂管理条例》(2001年10月10日国务院令第320号,2023年修订);

(7) 《中华人民共和国水文条例》,(根据2017年3月1日国务院令第676号《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修正);

(8) 《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》



1.2.2 地方法规、规章

(1) 湖南省实施《中华人民共和国水法》办法（自 2004 年 9 月 1 日起施行，2004 年 5 月 31 日经湖南省第十届人民代表大会常务委员会第九次会议通过）；

(2) 湖南省实施《中华人民共和国防洪法》办法（2018 年 7 月 19 日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议第一次修正，根据 2021 年 3 月 31 日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十三次会议第二次修正）；

(3) 湖南省实施《中华人民共和国河道管理条例》办法（2018 年 12 月 20 日实行）；

(4) 《湖南省水文条例》（自 2006 年 12 月 1 日起施行，2006 年 9 月 30 日经湖南省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）；

(5) 《湖南省河道采砂管理条例》（自 2021 年 3 月 1 日起施行，2021 年 1 月 19 日湖南省十三届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过）；

(6) 《湖南省洞庭湖保护条例》（自 2021 年 9 月 1 日起施行，2021 年 5 月 27 日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

(7) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022 年版）（湖南省推动长江经济带发展领导小组办公室）。

1.2.3 部委规章及相关规划文件

(1) 《关于加强蓄滞洪区建设与管理的若干意见》（国办发〔2006〕46 号）；

(2) 《长江流域综合规划（2012～2030 年）》（国函〔2012〕220

号)；

(3) 《长江流域防洪规划》(国函〔2008〕62号)；

(4) 《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)；

(5) 《洞庭湖区综合规划报告》(水利部长江水利委员会, 2015年送审稿)；

(6) 《全国蓄滞洪区建设与管理规划》(国函〔2009〕134号)

(7) 《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, 《全国蓄滞洪区建设与管理规划》附件)；

(8) 《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)。

1.2.4 技术标准

(1) 《防洪标准》(GB50201-2014)；

(2) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)》；

(3) 《堤防工程管理设计规范》(SL/T171-2020)》；

(4) 《蓄滞洪区设计规范》(GB 50773-2012)；

(5) 《洪水影响评价技术导则》(SL/T 808-2025)；

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

(7) 《洪泛区和蓄滞洪区建筑工程技术标准》(GB/T 50181-2018)。

1.2.5 其它相关文件

(1) 《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程安全建设一期工程初步设计简要报告》(长江勘测规划设计研究有限责任公司, 2015年1月审定稿)；



(2) 《钱粮湖蓄洪垸安全建设一期工程(华容部分)插旗安全区单位工程验收设计工作报告》(湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司, 2024年9月);

(3) 《钱粮湖蓄洪垸安全建设一期工程(华容部分)团洲安全区单位工程验收设计工作报告》(湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司, 2024年10月);

(4) 《华容县幸福水厂建设项目初步设计报告》(湖南省水务规划设计院有限公司, 2025年2月)

(5) 《湖南省华容县幸福水厂供水工程(厂房)详细设计阶段地质勘察报告》(湖南省水务规划设计院有限公司, 2025年1月);

(6) 《湖南省华容县幸福水厂建设项目(管线部分)详细地质勘察报告》(湖南省水务规划设计院有限公司, 2025年1月);

(7) 长江科学院以往相关研究成果报告等。

1.3 影响分析范围

(1) 堤防管理范围及安全保护范围

根据《华容县人民政府关于划定河湖管理范围的通告》，华容县河道湖泊管理范围划界标准如下：蓄洪堤垸按堤防背水坡脚向外水平延伸30米划定。

根据《堤防工程设计规范(GB50286-2013)》，背水侧护堤地宽度为10~20m，背水侧堤防保护范围为背水侧护堤地边界线向外延伸100m。

(2) 评价对象

本次洪水影响评价范围为钱粮湖垸蓄滞洪区。评价对象包括钱粮湖垸蓄滞洪区插旗安全区内新建的幸福水厂、取水井两口以及连接取水井与新建水厂长约1.21km的输水管道，还包括连接插旗安全区与团洲安全

区间长约 9.61km 的配水管道等附属供水设施。

1.4 技术路线及工作内容

本报告根据《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）、《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）和项目合同相关要求和规定进行编制。本次评价工作的技术路线为：在收集大量的水文、地质资料及其他有关资料的基础上，根据工程设计方案和计算分析结果，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大方面进行总体分析评价，并据此提出减轻或消除洪水影响的措施。

本报告主要研究内容有：

（1）收集蓄滞洪区的水文、地质、相关规划及工程设计等方面的资料，分析蓄滞洪区洪水特性、分洪运用几率、工程与蓄滞洪区关系等。

（2）根据工程设计及分析计算结果，从工程建设与有关规划的关系、对蓄滞洪区运用的影响、对防洪工程的影响、对防汛抢险和水上救生的影响等方面进行综合评价；分析洪水对建设项目的淹没和冲刷影响。

（3）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。

1.5 其它说明

除特别说明外，本报告平面坐标采用 CGCS2000 坐标系，高斯-克吕格 3°带投影（中央子午线：114°E），水位和地形高程均采用 1985 国家高程基准。

各控制站基面换算关系为：钱粮湖垸（新生垸、钱粮湖南垸、钱粮湖北垸、新华垸、团洲垸、新太垸、小团洲垸）冻结高程=1985 国家高程基准+1.76m。



2 建设项目基本情况

2.1 前期工作情况

2.1.1 团洲垸水厂现状

团洲乡区域内目前已建设团洲乡自来水厂、团洲乡团西水厂及民康自来水厂 3 座水厂，主要由位于团洲乡安全区外的团洲乡自来水厂和民康水厂供水。团洲乡自来水厂现状供水规模 $1590\text{m}^3/\text{d}$ ，民康水厂现状供水规模 $2180\text{m}^3/\text{d}$ ；团洲乡水厂 1996 年建设，已于 2018 年关停。

团洲垸发生决口后，政府部门迅速采取行动，紧急修复团洲乡水厂，加快辖区内两座千吨万人水厂水毁设施修复，严格水质监测等有效举措，第一时间恢复了灾区群众的生产生活用水，其中团洲乡自来水厂 7 月 28 日恢复供水、团洲乡民康自来水厂 8 月 4 日恢复供水。但因洞庭湖区域地下水源水浊度、铁、锰、氨氮等指标超标，水处理难度大，水质难以稳定达标，且制水成本居高不下。

2.1.2 前期工作情况

2024 年 7 月 5 日，团洲垸洞庭湖一线堤防发生决口，当地政府迅速启动应急预案，组织力量进行紧急封堵，并调集大量抢险物资和人员支援灾区，截至 7 月 8 日 22 时 31 分，团洲垸洞庭湖大堤决口完成封堵。

结合 2024 年 7 月 5 日团洲垸溃垸险情，经报国家发展改革委同意，将团洲垸作为蓄滞洪区居民迁建试点先行区域。

2024 年 8 月，湖南省发展和改革委员会发布《关于印发<华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建工作方案>的函》（湘发改函〔2024〕42 号），决定在团洲垸正式开展居民迁建工作。

2024 年 9 月，湖南水利水电勘测设计规划研究总院有限公司编制



完成《华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建实施方案（审定本）》（以下简称：“团洲垸迁建方案”），进行集中安置区的建设规划与设计。根据该方案，除货币安置、县城购买商品用房外，其余进行集中建房安置。本项目团洲安全区计划安置安全区外居民人数为 2049 户 6141 人，安全区供水由新建华容县插旗镇幸福水厂提供。

2024 年 12 月，华容县发展和改革局批复了《华容县幸福水厂建设项目可行性研究报告》，受华容县水利建设项目管理中心的委托，湖南省水务规划设计院有限公司承担了华容县幸福水厂建设项目初步设计的编制任务。

2.1.3 工程建设必要性

（1）与《产业结构调整指导目录》的相符性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，第一类鼓励类产业中，第二条“水利”中第 2 款“节水供水工程”属国家鼓励发展产业。符合国家产业发展政策，属国家鼓励发展产业。

（2）统筹城乡发展的重要内容

《华容县城乡供水高质量发展规划》（2024~2028）中提出团洲乡位于城关二水厂的管网末端，需二次加压供水，为便于管理，由扩建的插旗镇自来水厂对团洲乡自来水厂、民康自来水厂进行直供，由于这 2 座水厂的水源水质较差，不能作为备用，故均需关停，应急时也由扩建的插旗镇自来水厂供水。

（3）提高农村生活水平，改善农民生活质量的民生举措

本次水厂新建工程，就是要从根本上解决群众饮水水质不洁、用水不便的问题。不仅如此，还能提升居民生活质量，解决水厂供水问题，是当地群众的迫切要求，也是政府加快新农村建设的重大举措。

2.1.4 拟建工程水源及取水口选址情况说明

(1) 工程选用地下水作为水源的必要性

本工程选用地下水作为水源，主要基于供水可靠性与处理可行性的综合考量。尽管原水部分指标超标，但通过“生物接触氧化+过滤+超滤+消毒”的成熟工艺可稳定达标，且水源地水量充沛、补给可靠，能有效规避藕池河季节性断流与洞庭湖水质波动风险，确保供水安全与持续。

(2) 取水口选址的唯一性

取水口设于插旗安全区而非团洲垸内，是因团洲垸周边地表水污染严重，水质处理难度与成本极高。插旗镇地下水水质相对可控，且该布局符合城乡供水一体化规划，既能快速响应安置区用水需求，未来也可作为加压枢纽接入区域供水网络，是实现高效、经济供水的最优选择。

2.2 项目设计主要成果

2.2.1 项目名称及建设地点

(1) 项目名称：华容县幸福水厂建设项目

(2) 建设地点：本项目位于湖南省钱粮湖垸蓄滞洪区。新建幸福水厂、两口取水井及输水管道位于湖南省岳阳市钱粮湖垸蓄滞洪区华容县插旗镇插旗安全区内，新建配水管道经幸福水厂出插旗安全区横穿钱粮湖南垸输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂。工程所在地理位置见附图 1.1-1 及附图 1.1-2。

2.2.2 工程主要建设内容与规模

蓄滞洪区内主要建设内容为：新建华容县幸福水厂，设计供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，根据供水工程设计，主要由取水、输水、净水和配水四项组成。

本工程采用地下水取水，新建取水井 2 口，一用一备，取水井管外



径为 325mm，井管材料为无缝钢管。管井采用深井潜水泵取水，开孔口径 $\Phi 500\text{mm}$ 一径到底，成孔深度为 76 米。取水泵房采用砖混结构，泵房大小为 $3.3\text{m}\times 4.5\text{m}$ ，高 5.5m。

新建净水厂设计供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，占地面积 3721m^2 。

输水管道从水源地开始铺设至幸福水厂，全长约 1206.166m（K0+000~K1+206.166），管材基本采用 DN200 的 PE 管（仅 1 处穿越农田沟的位置采用 D219 的焊接钢管）。其中，备用井到主井的管道长度为 754.72m（K0+000~K0+754.720），主井之后两者的管道共线，继续延伸至水厂，该段管道长度为 451.446m（K0+754.720~K1+206.166）。

配水管道经幸福水厂出插旗安全区横穿钱粮湖南垸输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂，管线全长约 9605m（K0+000~K9+605.452）。管道采用 DN300 的球墨铸铁管和 D325 钢管，其中下穿农田沟及翻堤段均采用 D325 钢管，下穿哑河、老省道及西支渠采用定向钻，其他位置基本采用 DN300 的球墨铸铁管。

2.2.3 主要建筑工程等级及设计标准

本工程供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《村镇供水工程技术规范》（GB/T43824-2024）规定，因供水规模 $5000>w\geq 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，确定本集中式供水工程类型为 III 型；根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，工程等别为 V 等，新建水厂、取水泵房、输水管道及配水管道等主要建筑物级别为 5 级。

2.2.4 工程总体布置方案

2.2.4.1 总体布置原则

（1）总体布置根据水源与供水区（范围）之间的平面、高程空间关系，充分利用地形条件，拟定供水方式及工艺流程组合，合理拟定供水

线路走向，确定建（构）筑物工程位置。做到充分利用自然地形条件，缩短供水线路，优化建（构）筑物布置，节约土地资源。

（2）节约投资原则。工程布置应考虑尽可能与现有工程设施相结合，避免不必要浪费，节约投资。

（3）运行经济原则。水源取水方式、线路及建筑物布置应有必要的方案比较，合理采用分区、分压供水，尽可能大的供水范围实现重力供水、减少加压供水范围和供水量，降低运行费用。

（4）因地制宜、近远结合，合理确定工程方案。工程建设因地制宜，以水源条件为依据，适度规模。

2.2.4.2 工程总体布置方案

团洲垸周边的水质现已遭受较为严重的污染，导致居民用水中氨氮、铁锰等指标时常超标。针对团洲安全区面临的用水难题，城乡供水一体化被视为最为有效的解决方案。然而，鉴于城乡供水一体化的建设周期较长，而团洲垸居民在溃垸后的用水需求迫在眉睫，因此，本工程决定结合《华容县城乡供水高质量发展规划》和《华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建实施方案》，在插旗镇新建一座水厂，以向团洲安全区供水。在未来城乡供水一体化工程实施之时，幸福水厂将承担起团洲安全区供水的中途加压泵站功能，同时可以作为备用水源。

本工程水源和水厂均选在插旗安全区内，水源为地下水，采用深井泵取水。新建两座取水泵房，一用一备，每座井与相邻井的位置距离 500m 以上。原水被输送至幸福水厂进行净化处理后，再在厂区内通过加压设备输送至团洲安全区内的团洲乡水厂，以供进一步分配和使用。水厂的设计供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，按照每天工作 20.00 小时， $K_d=1.40$ ， $K_h=2.0$ ，进行供水工程设计，主要由取水、输水、净水和配水四项组成。

2.2.5 工程主要建（构）筑物结构

工程总平面布置图见附图 2.2-1。

2.2.5.1 取水工程

本工程水源为地下水，设计 2 口取水井，一用一备，采用管井取水，主井位于插旗镇众城村引河二组，主井泵站中心点坐标（ $x=3246017.185$ ， $y=374222.318$ ），备用井位于众城村引河五组，备用井泵站中心点坐标（ $x=3245700.258$ ， $y=374654.168$ ）。

根据计算取水井管外径均为 325mm，井管材料为无缝钢管。管井采用深井潜水泵取水，为防止含水层污染，井四周用水泥封闭。取水井井口口径 500mm 一径到底，成孔深度为 76 米。

取水泵房采用砖混结构，泵房大小为 3.3m×4.5m，高 5.5m，房顶安装型号为 CD11-6 的固定式电动葫芦，方便管井维护，见附图 2.2-2 及附图 2.2-3。

深井泵 1 用 1 备，水泵参数为： $Q=110\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=35\text{m}$ ， $N=18.5\text{kW}$ 。

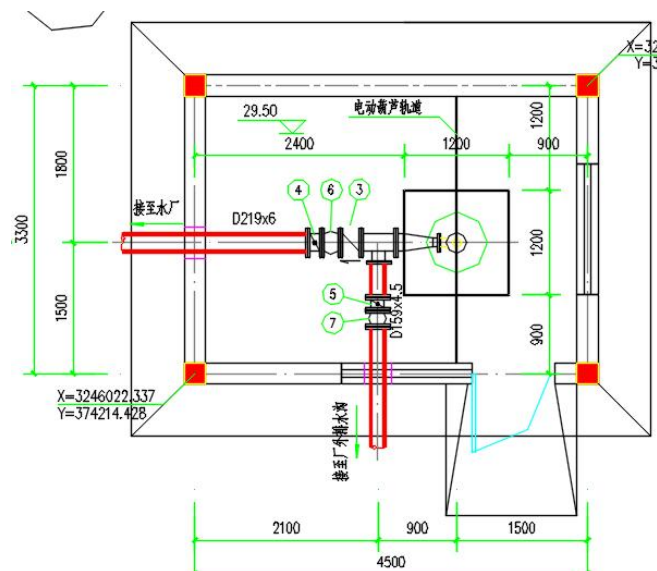


图 2.2.5-1 取水泵房及取水井平面布置图

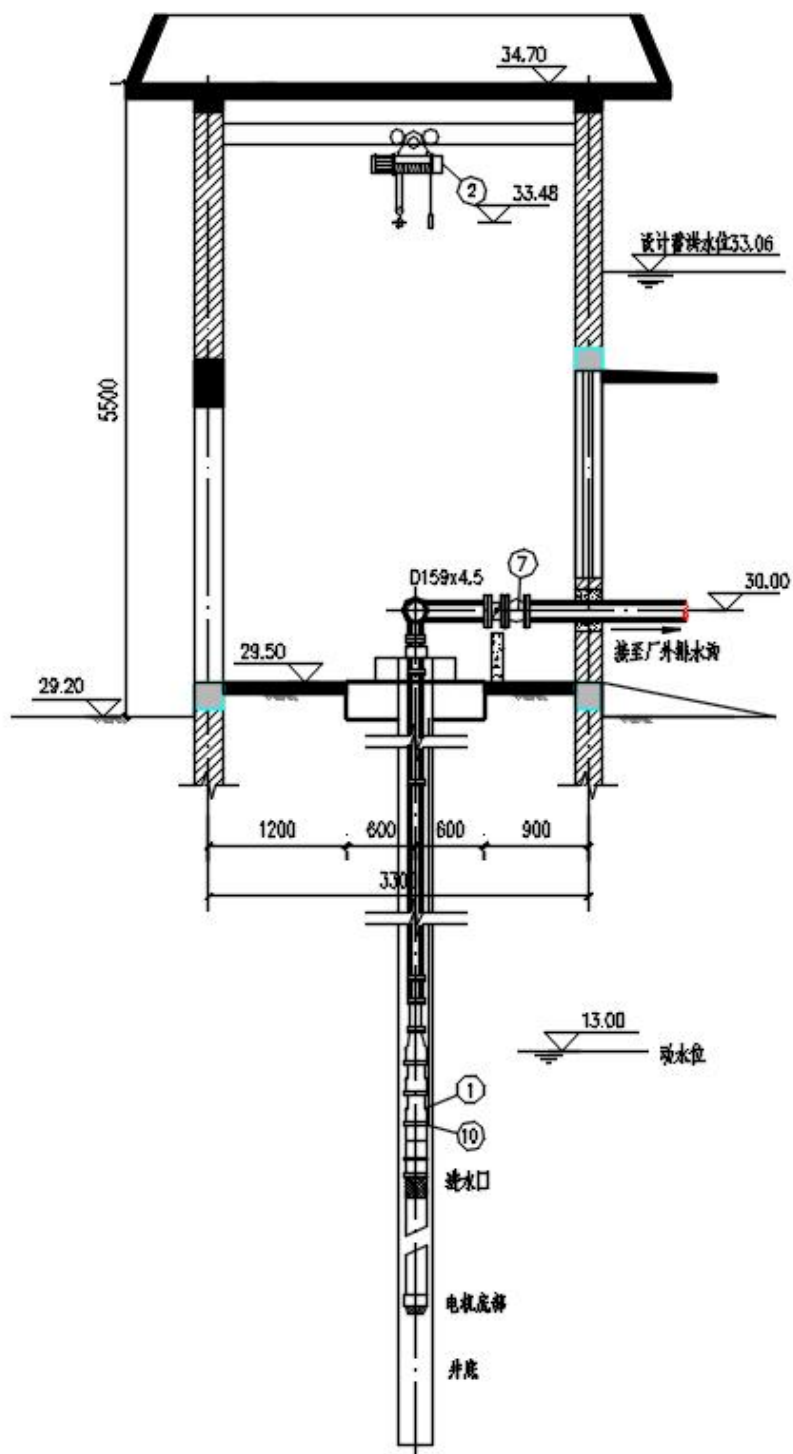


图 2.2.5-2 取水泵房及取水井侧剖面图

2.2.5.2 输水工程

根据输水线路的合理性和施工可行性的原则，输水管线从水源地开始，沿田埂自南向北方向铺设至幸福水厂，全长 1206.166m（K0+000~K1+206.166），管材基本采用 DN200 的 PE 管（仅 1 处穿越农田沟的位置采用 D219 的焊接钢管）。其中，备用井到主井的管道长度为 754.72m（K0+000~K0+754.720），主井之后两者的管道共线，继续延伸至水厂，该段管道长度为 451.446m（K0+754.720~K1+206.166）。管道敷设采用开挖埋设方式，管道上方覆土厚度按 1.0m 控制，输水管道主要穿越农田沟 1 次。输水管道平面布置控制点坐标见表 2.2.5-1 所示，输水管道平面布置图及纵断面剖面图见附图 2.2-4、附图 2.2-5，输水管道线路分段情况见表 2.2.5-2，管道过农田沟示意图见图 2.2.5-4。

表 2.2.5-1(a) 输水管道（备用井到主井）平面布置控制点坐标

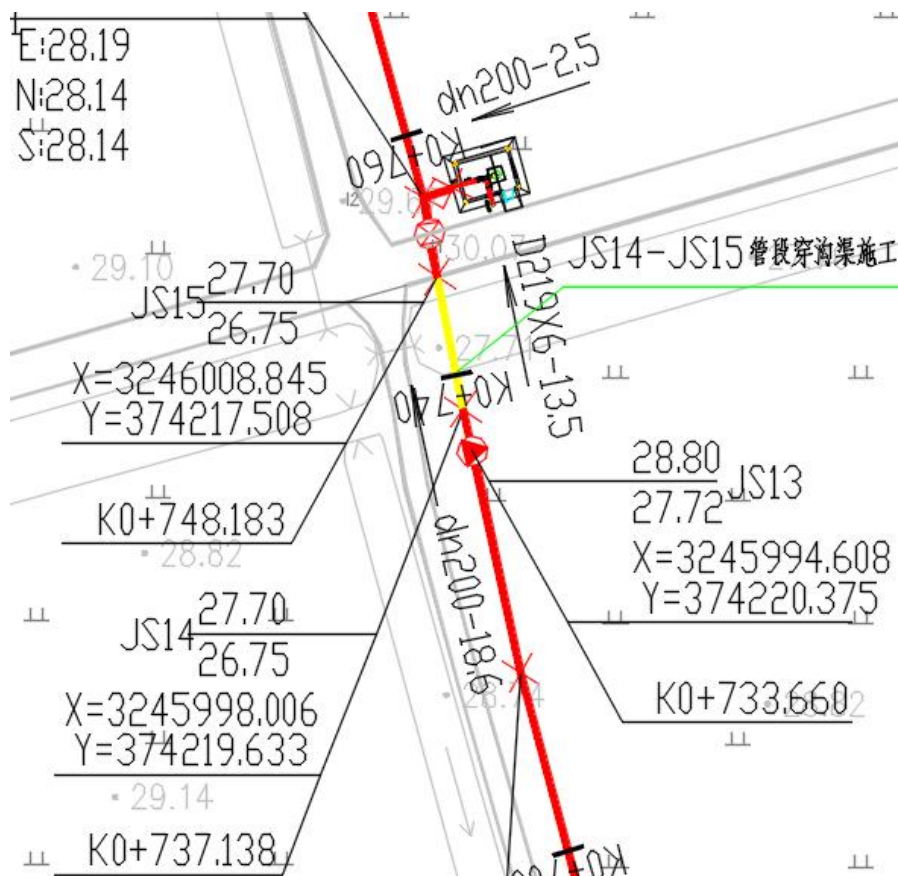
桩号	X	Y	里程
JS1	3245701.681	374656.360	K0+000.0
JS2	3245679.867	374575.803	K0+083.459
JS3	3245654.134	374480.088	K0+182.573
JS4	3245679.714	374465.667	K0+211.938
JS5	3245657.927	374384.744	K0+295.743
JS6	3245648.939	374353.248	K0+328.496
JS7	3245640.167	374316.355	K0+366.418
JS8	3245706.375	374297.218	K0+435.336
JS9	3245754.405	374284.529	K0+485.014
JS10	3245820.327	374266.655	K0+553.317
JS11	3245896.062	374245.740	K0+631.886
JS12	3245976.451	374224.337	K0+715.075
JS14	3245998.006	374219.633	K0+737.138
JS15	3246008.845	374217.508	K0+748.183

表 2.2.5-1(b) 输水管道（主井到水厂）平面布置控制点坐标

桩号	X	Y	里程
JS16	3246015.290	374216.412	K0+754.720
JS17	3246090.747	374195.539	K0+833.011
JS18	3246145.212	374180.204	K0+889.594
JS19	3246181.050	374170.426	K0+926.742
JS20	3246224.357	374157.894	K0+971.826
JS21	3246277.106	374143.904	K1+026.399
JS22	3246361.458	374120.665	K1+113.893
JS23	3246424.704	374103.345	K1+179.468
JS24	3246450.109	374095.137	K1+206.166

表 2.2.5-2 输水管道线路分段情况表

线路里程	长度(m)	敷设方式	管材	覆土厚度
K0+000~K0+733.660	733.66	开挖埋管施工	DN200PE 管	0.98m~1.0m
K0+733.660~K0+754.720	21.06	埋管穿越农田沟	D219 钢管	0.75m~1.38m
K0+754.720~K1+206.166	451.446	开挖埋管施工	DN200PE 管	0.76m~1.0m



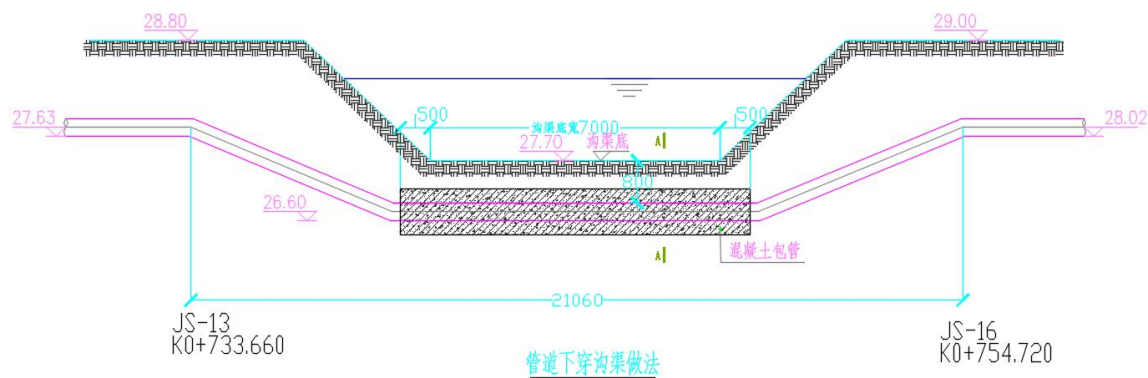


图 2.2.5-4 输水管道穿越农田沟示意图

2.2.5.3 净水工程

新建华容县幸福水厂位于钱粮湖垸蓄滞洪区新生垸插旗安全区内，设计供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，主要包括水处理构筑物及辅助生产设施，拟建厂址位于插旗镇众城村引河一组，厂区红线占地总面积为 3721m^2 ，现为一般耕地，地势平坦开阔，现有自然地面标高在 $27.95\text{m}\sim 28.62\text{m}$ ，设计厂区地坪标高为 $29.8\text{m}\sim 30\text{m}$ ，幸福水厂距离藕池河堤堤脚最小距离 827m ，距离插旗安全区围堤堤脚最小距离 319m ，厂区平面布置图见附图 2.2-6。



图 2.2.5-5 拟建水厂位置图

表 2.2.5-3 拟建水厂平面布置控制点坐标

建设内容	控制点	X 坐标	Y 坐标
净水工程	厂区范围控制点 1	3246512.402	374075.115
	厂区范围控制点 2	3246528.094	374130.983
	厂区范围控制点 3	3246467.520	374147.364
	厂区范围控制点 4	3246450.075	374091.461



图 2.2.5-6 拟建厂址现状图

（1）总平面设计

拟建厂址位于插旗镇众城村引河一组，在插旗镇思源水厂东侧，现状为一般耕地，地势平坦开阔，现有自然地面标高在 28.3m 左右。

按照传统的设计思路，各净水构筑物顺流程布置有三种基本形式：①直线型②折角型③回转型。本工程选址用地较为富裕，工艺布置采用回转型，进水端设在厂区西南侧，净化后的出水又从厂区西南面方向送向用水区。

厂区总平面按以下列原则进行布置：总平面设计在满足水处理工艺流程顺畅的前提下，尽量结合地形和交通条件按构筑物、建筑物的功能。

(2) 竖向设计

生物接触氧化池：进水标高：33.9m，出水标高：33.8m；

废水池：29.6m。

送水泵房：进水标高：28.90m，出水标高：29.10m。

（3）净水工艺流程

根据原水水质、出水水质要求、建设场地情况，经多方案比较，确定拟建水厂采用如下工艺流程：

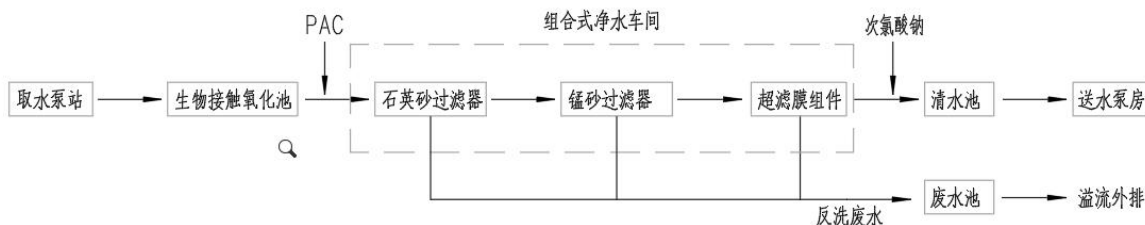


图 2.2.5-8 工艺流程图

（4）新建构筑物

1）生物接触氧化池

平面尺寸 13.9m×3.3m，池高 4.5m，池底高程 30.0m，为多格地上水池，采用钢筋混凝土结构，筏板基础。基底采用水泥土搅拌桩进行地基处理（湿法），桩径 600，有效桩长约 12m，共 65 根。水泥土搅拌桩以粉质黏土④为桩端持力层，要求桩身进入该层≥1.5m，基础混凝土垫层下铺 300 粗砂褥垫层，四周超出桩群外缘 300 宽。垫层为 C20，池体采用 C30，混凝土抗渗等级为 W8。

2）组合式净水车间

平面尺寸 16.2m×33.0m，层高均为 5.3m（±0.000~屋面板顶），地面高程 30.15m，采用钢筋混凝土框架结构，柱下条形基础，基底采用水泥土搅拌桩进行地基处理（湿法），桩径 600mm，有效桩长约 12m，共 276 根。水泥土搅拌桩以粉质黏土④为桩端持力层，要求桩身进入该层≥1.5m，基础混凝土垫层下铺 300 粗砂褥垫层，四周超出桩群外缘 300 宽。

3) 清水池

清水池平面尺寸 20.05m×9.9m，池高 3.7m，池底高程 29.6m，为地上水池。采用钢筋混凝土结构，筏板基础。基底采用水泥土搅拌桩进行地基处理（湿法），桩径 600，有效桩长约 12m，共 184 根。水泥土搅拌桩以粉质黏土④为桩端持力层，要求桩身进入该层 $\geq 1.5\text{m}$ ，基础混凝土垫层下铺 300 粗砂褥垫层，四周超出桩群外缘 300 宽。垫层为 C20，池体采用 C30，混凝土抗渗等级为 W8。

4) 送水泵房及机修间

平面尺寸 9.5m×6.0m，层高均为 3.6m（ ± 0.000 ~屋面板顶），采用钢筋混凝土框架结构，1~2 轴为筏板基础，3 轴采用独立基础，基底采用水泥土搅拌桩进行地基处理（湿法），桩径 600，有效桩长约 12m，共 33 根。水泥土搅拌桩以粉质黏土④为桩端持力层，要求桩身进入该层 $\geq 1.5\text{m}$ ，基础混凝土垫层下铺 300 粗砂褥垫层，四周超出桩群外缘 300 宽。

5) 废水池

废水沉淀池平面尺寸 8.2m×4.0m，池高 2.4m，池底高程 27.8m，为单格敞口地下水池。采用钢筋混凝土结构，筏板基础。基底采用水泥土搅拌桩进行地基处理（湿法），桩径 600，有效桩长约 12m，共 40 根。水泥土搅拌桩以粉质黏土④为桩端持力层，要求桩身进入该层 $\geq 1.5\text{m}$ ，基础混凝土垫层下铺 300 粗砂褥垫层，四周超出桩群外缘 300 宽。垫层为 C20，池体采用 C30，混凝土抗渗等级为 W8。

6) 综合用房

综合用房平面尺寸均为 14.5m×6.0m，层高均为 3.30m（ ± 0.000 ~屋面板顶），砌体结构，采用钢筋混凝土条形基础，基底采用水泥土搅拌桩进行地基处理（湿法），桩径 600，有效桩长约 12m，共 38 根。水泥土搅拌桩以粉质黏土④为桩端持力层，要求桩身进入该层 $\geq 1.5\text{m}$ ，基础混凝土

土垫层下铺 300 粗砂褥垫层，四周超出桩群外缘 300 宽。

2.2.5.4 配水工程

配水管线从新建幸福水厂供往团洲乡由西至东方向敷设，沿途经过插旗镇、良心堡镇和团洲乡三个乡镇，管线全长约 9605m（K0+000~K9+605.452）。管道采用 DN300 的球墨铸铁管、D325 钢管和 DN315 聚乙烯 PE 管，其中下穿农田沟及翻堤段均采用 D325 钢管，定向钻段（穿越哑河、老省道及西支渠段）采用 DN315 聚乙烯 PE 管，其他位置基本采用 DN300 的球墨铸铁管，配水管道线路分段情况见表 2.2.5-4。除了翻堤段及定向钻段，其他位置管道采用放坡开挖施工，管顶覆土按不小于 0.7m 控制，覆土小于 0.7m 处采用包封的处理措施。配水管道平面布置图见附图 2.2-13，纵断面剖面图见附图 2.2-14，主要控制点坐标见表 2.2.5-5 所示。

表 2.2.5-4 蓄滞洪区内配水管道线路分段情况表

线路里程	长度(m)	敷设方式	穿越区域	管材	覆土厚度
K0+000~K0+191.504	191.504	开挖埋设	插旗安全区	DN300 球墨铸铁管	1.0m
K0+191.504~K0+205.078	13.574	开挖埋设	插旗安全区	D325 钢管	0.79m~1.07m
K0+205.078~K0+786.651	581.573	开挖埋设	插旗安全区	DN300 球墨铸铁管	1.0m~1.07m
K0+786.651~K0+807.715	21.064	开挖埋设	插旗安全区	D325 钢管	0.78m~1.08m
K0+807.715~K0+927.237	119.522	开挖埋设	插旗安全区	DN300 球墨铸铁管	0.97m~1.23m
K0+927.237~K0+940.046	12.809	开挖埋设	插旗安全区	D325 钢管	0.75m~1.23m
K0+940.046~K1+323.857	383.811	开挖埋设	插旗安全区	DN300 球墨铸铁管	0.75m~1.01m
K1+323.857~K1+336.464	12.607	开挖埋设	插旗安全区	D325 钢管	0.79m~1.01m
K1+336.464~K1+707.951	371.487	开挖埋设	插旗安全区	DN300 球墨铸铁管	0.89m~1.01m
K1+707.951~K1+731.140	23.189	开挖埋设	插旗安全区	D325 钢管	0m~0.95m
K1+731.140~K1+790.086	58.946	明敷+开挖埋设	插旗安全区围堤	D325 钢管	0m~0.76m
K1+790.086~K1+832.981	42.895	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0m~1.27m
K1+832.981~K2+170.972	337.991	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	1m~1.27m
K2+170.972~K2+187.557	16.585	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79m~1.31m
K2+187.557~K2+607.612	420.055	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	1.0m~1.31m
K2+607.612~K2+625.102	17.49	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79m~1.0m
K2+625.102~K2+916.977	291.875	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0.75m~1.0m
K2+916.977~K2+931.496	14.519	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79m~1.31m
K2+931.496~K3+613.193	681.697	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0.84m~1.36m
K3+613.193~K3+640.998	27.805	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79m~3.1m
K3+640.998~K3+852.387	211.389	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	1.12m~3.1m



线路里程	长度(m)	敷设方式	穿越区域	管材	覆土厚度
K3+852.387~K4+138.868	286.481	定向钻	哑河	DN315 聚乙烯 PE 管	1.0m~4.11m
K4+138.868~K5+231.352	1092.484	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0m~1.1m
K5+231.352~K5+309.153	77.801	明敷+开挖埋设	钱团间堤	D325 钢管	0m~0.73m
K5+309.153~K5+352.151	42.998	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0m~1.1m
K5+352.151~K5+484.976	132.825	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0.83m~1.1m
K5+484.976~K5+497.123	12.147	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.74m~0.83m
K5+497.123~K6+270.193	773.07	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0.74m~1.15m
K6+270.193~K6+307.487	37.294	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79m~1.15m
K6+307.487~K6+403.283	95.796	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0.74m~0.85m
K6+403.283~K6+416.168	12.885	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.74m~1.11m
K6+416.168~K6+620.734	204.566	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	1.0m~1.11m
K6+620.734~K6+636.318	15.584	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79~1.08m
K6+636.318~K7+273.406	637.088	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	1.0m~1.08m
K7+273.406~K7+292.268	18.862	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	D325 钢管	0.79m~1.12m
K7+292.268~K7+377.773	85.505	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	1.0m~1.12m
K7+377.773~K7+463.544	85.771	定向钻	西支渠	DN315 聚乙烯 PE 管	1.01m~4.21m
K7+463.544~K8+207.466	743.922	开挖埋设	钱粮湖垸蓄滞洪区	DN300 球墨铸铁管	0.78m~1.06m
K8+207.466~K8+305.606	98.14	明敷+开挖埋设	团洲安全区围堤	D325 钢管	0m~0.48m
K8+305.606~K8+974.541	668.935	开挖埋设	团洲安全区	DN300 球墨铸铁管	0.74m~1.91m
K8+974.541~K8+998.070	23.529	开挖埋设	团洲安全区	D325 钢管	0.73m~1.91m
K8+998.070~K9+605.452	607.382	开挖埋设	团洲安全区	DN300 球墨铸铁管	0.77m~1.49m

表 2.2.5-5 配水管道平面布置控制点坐标

序号	控制点编号	横坐标 X	纵坐标 Y	里程
1	JS1	3246448.705	374093.243	K0+000
2	JS2	3246337.999	374124.736	K0+115.097
3	JS3	3246264.340	374145.038	K0+191.504
4	JS4	3246259.676	374146.287	K0+196.332
5	JS5	3246254.846	374147.581	K0+201.332
6	JS6	3246251.227	374148.550	K0+205.078
7	JS7	3246199.115	374162.507	K0+259.027
8	JS8	3246088.803	374193.891	K0+373.717
9	JS9	3246017.849	374212.889	K0+447.170
10	JS10	3246015.469	374218.985	K0+453.714
11	JS11	3246043.432	374312.260	K0+551.091
12	JS12	3246067.732	374398.149	K0+640.351
13	JS13	3246091.184	374478.803	K0+724.345
14	JS14	3246107.245	374539.003	K0+786.650
15	JS15	3246108.095	374542.190	K0+789.949
16	JS16	3246111.536	374554.524	K0+802.754
17	JS17	3246112.842	374559.309	K0+807.715
18	JS18	3246137.308	374649.003	K0+900.685
19	JS19	3246144.646	374674.521	K0+927.237
20	JS20	3246145.551	374677.667	K0+930.511
21	JS21	3246146.933	374682.472	K0+935.511
22	JS22	3246148.187	374686.831	K0+940.046
23	JS23	3246160.707	374730.365	K0+985.345
24	JS24	3246179.418	374797.183	K1+054.734
25	JS25	3246202.326	374877.196	K1+137.961
26	JS26	3246224.661	374954.503	K1+218.430
27	JS27	3246244.825	375024.903	K1+291.660
28	JS28	3246253.689	375055.855	K1+323.857
29	JS29	3246254.282	375057.927	K1+326.012
30	JS30	3246256.208	375064.651	K1+333.006
31	JS31	3246257.160	375067.974	K1+336.464

序号	控制点编号	横坐标 X	纵坐标 Y	里程
32	JS32	3246296.068	375203.837	K1+477.788
33	JS33	3246329.638	375321.128	K1+599.788
34	JS34	3246351.458	375403.305	K1+684.813
35	JS35	3246365.145	375421.962	K1+707.951
36	JS36	3246364.182	375426.557	K1+712.647
37	JS37	3246356.600	375451.933	K1+739.132
38	JS39	3246345.811	375485.429	K1+774.323
39	JS40	3246333.731	375516.006	K1+807.199
40	JS41	3246329.040	375538.275	K1+830.012
41	JS42	3246326.000	375574.170	K1+866.035
42	JS43	3246321.937	375619.053	K1+911.100
43	JS44	3246305.274	375751.086	K2+044.180
44	JS45	3246291.959	375825.374	K2+119.652
45	JS46	3246256.315	375862.282	K2+170.961
46	JS47	3246251.816	375866.940	K2+177.437
47	JS48	3246250.904	375872.870	K2+183.436
48	JS49	3246250.280	375876.931	K2+187.546
49	JS50	3246232.696	375991.294	K2+303.252
50	JS51	3246213.314	376099.087	K2+412.774
51	JS52	3246191.706	376222.483	K2+538.048
52	JS53	3246180.458	376291.120	K2+607.600
53	JS54	3246179.908	376295.879	K2+612.391
54	JS55	3246179.002	376303.828	K2+620.391
55	JS56	3246178.519	376308.503	K2+625.091
56	JS57	3246167.324	376378.899	K2+696.371
57	JS58	3246154.872	376458.752	K2+777.190
58	JS59	3246143.962	376525.080	K2+844.409
59	JS60	3246133.775	376583.490	K2+903.700
60	JS61	3246131.568	376596.570	K2+916.965
61	JS62	3246130.906	376600.494	K2+920.945
62	JS63	3246129.765	376607.253	K2+927.799
63	JS64	3246129.152	376610.886	K2+931.484

序号	控制点编号	横坐标 X	纵坐标 Y	里程
64	JS65	3246113.140	376705.783	K3+027.722
65	JS66	3246095.693	376801.271	K3+124.791
66	JS67	3246085.227	376867.612	K3+191.953
67	JS68	3246072.639	376938.381	K3+263.833
68	JS69	3246023.353	377237.620	K3+567.103
69	JS70	3246045.927	377277.789	K3+613.181
70	JS71	3246045.489	377283.750	K3+619.158
71	JS72	3246043.207	377299.661	K3+635.232
72	JS73	3246043.017	377305.412	K3+640.986
73	JS74	3246042.479	377321.674	K3+657.257
74	JS75	3246052.945	377392.377	K3+728.731
75	JS76	3246052.137	377516.020	K3+852.376
76	JS77	3246039.050	377573.382	K3+911.212
77	JS78	3246048.328	377719.377	K4+057.501
78	JS79	3246057.975	377800.158	K4+138.857
79	JS80	3246062.855	377931.403	K4+270.192
80	JS81	3246061.750	377982.033	K4+320.834
81	JS82	3246064.336	378032.577	K4+371.444
82	JS83	3246066.236	378089.457	K4+428.356
83	JS84	3246067.847	378183.177	K4+522.090
84	JS85	3246071.394	378285.622	K4+624.596
85	JS86	3246074.097	378332.997	K4+672.048
86	JS87	3246076.114	378433.696	K4+772.767
87	JS88	3246079.413	378484.075	K4+823.255
88	JS89	3246094.455	378506.920	K4+850.607
89	JS90	3246103.060	378625.767	K4+969.765
90	JS91	3246114.583	378740.185	K5+084.762
91	JS92	3246146.272	378817.127	K5+167.974
92	JS93	3246163.750	378867.296	K5+221.100
93	JS94	3246168.538	378902.319	K5+256.449
94	JS95	3246164.095	378915.569	K5+270.424
95	JS96	3246160.760	378924.603	K5+280.054

序号	控制点编号	横坐标 X	纵坐标 Y	里程
96	JS97	3246158.724	378932.570	K5+288.277
97	JS98	3246167.522	378982.825	K5+339.296
98	JS99	3246168.100	378985.959	K5+342.466
99	JS100	3246167.117	378991.693	K5+348.282
100	JS101	3246167.358	378995.555	K5+352.151
101	JS102	3246175.626	379128.121	K5+484.976
102	JS103	3246175.819	379131.214	K5+488.074
103	JS104	3246176.067	379136.208	K5+493.074
104	JS105	3246176.267	379140.252	K5+497.123
105	JS106	3246182.684	379269.581	K5+626.611
106	JS107	3246200.470	379467.333	K5+825.162
107	JS108	3246212.413	379595.494	K5+953.878
108	JS109	3246227.656	379796.758	K6+155.718
109	JS110	3246235.163	379890.408	K6+249.669
110	JS111	3246236.404	379913.795	K6+273.088
111	JS112	3246230.616	379944.130	K6+303.971
112	JS113	3246236.109	380043.290	K6+403.283
113	JS114	3246236.343	380047.511	K6+407.510
114	JS115	3246236.452	380052.525	K6+412.526
115	JS116	3246236.657	380056.162	K6+416.168
116	JS117	3246249.068	380260.350	K6+620.734
117	JS118	3246250.196	380267.291	K6+627.765
118	JS119	3246250.970	380272.263	K6+632.798
119	JS120	3246251.541	380275.738	K6+636.318
120	JS121	3246253.921	380290.221	K6+650.996
121	JS122	3246260.736	380396.610	K6+757.603
122	JS123	3246262.135	380463.571	K6+824.579
123	JS125	3246265.951	380735.367	K7+096.793
124	JS126	3246267.932	380835.548	K7+196.995
125	JS127	3246270.217	380849.283	K7+210.911
126	JS128	3246270.605	380911.777	K7+273.406
127	JS129	3246270.652	380918.464	K7+280.093

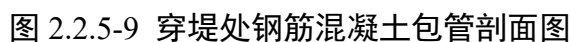
序号	控制点编号	横坐标 X	纵坐标 Y	里程
128	JS130	3246271.234	380924.399	K7+286.057
129	JS131	3246271.841	380930.580	K7+292.268
130	JS132	3246275.297	380965.820	K7+327.677
131	JS133	3246273.166	381015.871	K7+377.773
132	JS134	3246271.802	381053.997	K7+415.924
133	JS135	3246292.327	381066.541	K7+439.978
134	JS136	3246294.850	381089.971	K7+463.544
135	JS137	3246332.656	381192.048	K7+572.397
136	JS138	3246343.158	381224.244	K7+606.262
137	JS139	3246398.282	381335.424	K7+730.358
138	JS140	3246434.825	381408.765	K7+812.298
139	JS141	3246445.834	381485.347	K7+889.667
140	JS142	3246473.748	381563.940	K7+973.071
141	JS143	3246487.532	381612.893	K8+023.928
142	JS144	3246505.470	381675.986	K8+089.521
143	JS145	3246527.086	381735.765	K8+153.087
144	JS146	3246573.279	381764.456	K8+207.466
145	JS147	3246590.453	381777.640	K8+229.117
146	JS148	3246584.108	381798.020	K8+250.462
147	JS149	3246580.977	381807.625	K8+260.565
148	JS150	3246574.324	381829.535	K8+283.462
149	JS151	3246590.701	381844.438	K8+305.606
150	JS152	3246642.259	381893.225	K8+376.587
151	JS153	3246682.762	381930.880	K8+431.890
152	JS154	3246772.386	382015.246	K8+554.975
153	JS155	3246865.230	382102.135	K8+682.135
154	JS156	3246852.829	382231.548	K8+812.142
155	JS157	3246842.270	382350.947	K8+932.006
156	JS158	3246841.677	382393.465	K8+974.529
157	JS159	3246845.735	382401.861	K8+983.854
158	JS160	3246843.382	382410.356	K8+992.669
159	JS161	3246841.969	382415.557	K8+998.058

序号	控制点编号	横坐标 X	纵坐标 Y	里程
160	JS162	3246838.814	382427.404	K9+010.318
161	JS163	3246850.125	382444.760	K9+031.034
162	JS164	3246833.321	382530.486	K9+118.392
163	JS165	3246823.496	382579.776	K9+168.651
164	JS166	3246806.964	382641.622	K9+232.668
165	JS167	3246797.936	382679.998	K9+272.092
166	JS168	3246790.677	382709.226	K9+302.209
167	JS169	3246785.292	382780.262	K9+373.448
168	JS170	3246781.002	382837.425	K9+430.771
169	JS171	3246759.854	382891.642	K9+488.967
170	JS172	3246756.998	382899.797	K9+497.608
171	JS173	3246751.490	382902.755	K9+503.861
172	JS174	3246746.129	382923.779	K9+525.557
173	JS175	3246743.362	382938.758	K9+540.790
174	JS176	3246737.547	382959.853	K9+562.671
175	JS177	3246733.126	382976.941	K9+580.322
176	JS178	3246711.313	382971.122	K9+602.900
177	JS179	3246710.740	382973.608	K9+605.452

(1) 管道穿越插旗安全区围堤

配水管道基本采用堤坡明管敷设+堤顶开挖埋设的方式穿越插旗安全区围堤,其中翻越插旗安全区围堤段起点(线路里程桩号 K1+731.140)坐标(x=3246358.891, y=375444.260),翻越插旗安全区围堤段终点(线路里程桩号 K1+790.086)坐标(x=3246340.020, y=375500.118),穿越处围堤堤防桩号 4+523,管道采用 D325 钢管,管道翻堤段水平投影长度 58.946m,其中堤防迎水侧管道明敷段(堤外脚线至护堤地范围线)20m,见附图 2.2-15,由于堤防背水侧护堤地范围有排水沟,堤防背水侧护堤地范围内管道采用开挖埋设方式下穿排水沟,视现场实际情况决定是否设置临时围堰,若排水沟有水流,应在穿越段上下游设置临时围堰并抽

排积水；沟槽开挖后，管顶覆土按不小于 0.7m 控制；管道安装前铺设砂垫层，回填时分层夯实；施工完成后恢复排水沟断面，确保过水通畅，具体施工要求详见节 2.4.5。管道翻堤段在堤防迎水面、背水面敷设的配水管道敷设于堤身表面，内外堤脚均设镇墩，堤坡上设管枕。堤顶处管道进行明挖埋设，并采用钢筋混凝土包管，管道穿堤处堤顶高程 35.06m，设计洪水位为 33.06m，为保证堤防主体结构不受影响，配水管线穿越插旗安全区围堤采用从堤防设计洪水位以上穿越的方式进行敷设。穿堤处配水管中心标高为 34.15m，管底高程 34.0m，堤顶管顶最小埋深 0.76m，管道采用 C25 钢筋混凝土包封，底部（建基面）高程为 33.80m，包封底较设计洪水位 33.06m 高 0.74m，堤顶处管道敷设完毕后，按原状道路要求恢复路面并与现状路面平顺连接。镇墩处要求地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 100\text{kPa}$ ，当地基承载力不满足要求时采用砂夹石换填（砂石比例 7:3），镇墩及包管砗两侧基坑采用粉质黏土分层回填并压实，压实系数不小于 0.95，施工时应尽量减少对堤身的扰动与破坏，对原沥青路面与防鼠墙的临时破坏在管道敷设完毕后应按原标准进行恢复，具体见 2.2.5.5 及 6.1.1 节。迎水侧管道采用明管敷设，水平投影长度约 20m，管中心高程为 29.33m~30.0m，设镇墩及支墩。



配水管道基本采用堤坡明管敷设+堤顶开挖埋设的方式穿越钱团间堤，其中翻越钱团间堤段起点（线路里程桩号 K5+231.352）坐标（ $x=3246165.168$ ， $y=378878.559$ ），翻越钱团间堤段终点（线路里程桩号 K5+309.153）坐标（ $x=3246162.324$ ， $y=378953.133$ ），穿越处围堤堤防桩号 3+750，管道采用 D325 钢管，管道翻堤段水平投影长度约 77.801m，其中迎水侧明敷管道 23m，背水侧明敷管道 23m。管道翻堤段在堤防迎水面、背水面敷设的配水管道敷设于堤身表面，内外堤脚均设镇墩，堤坡上设管枕。堤顶处管道进行明挖埋设，并采用钢筋混凝土包管，管道穿堤处堤顶高程 34.26m，设计洪水位为 33.06m，为保证堤防主体结构不受影响，配水管线穿越钱团间堤采用从堤防设计洪水位以上穿越的方式进行敷设。穿堤处配水管中心标高为 33.91m，管底高程 33.76m，管道采用 C25 钢筋混凝土包封，底部（建基面）高程为 33.56m，包封底较设计洪水位 33.06m 高 0.50m，堤顶处管道敷设完毕后，顶部铺装 20cm 厚 C30

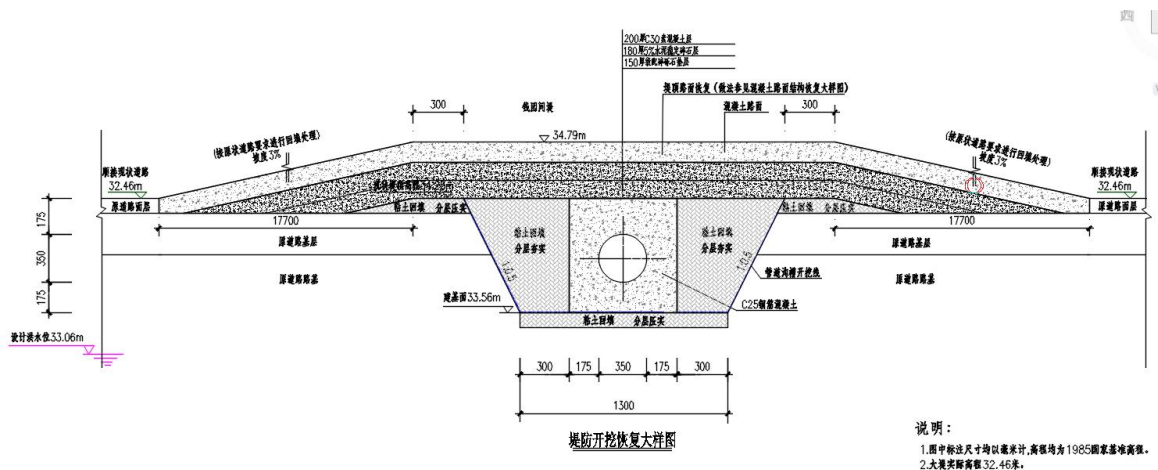


图 2.2.5-10 穿堤处钢筋混凝土包管剖面图

(3) 管道穿越团洲安全区围堤

配水管道基本采用堤坡明管敷设+堤顶开挖埋设的方式穿越团洲安全区围堤,其中翻越团洲安全区围堤段起点(线路里程桩号 K8+207.466)坐标(x=3246573.279, y=381764.456),翻越团洲安全区围堤段终点(线路里程桩号 K8+305.606)坐标(x=3246590.701, y=381844.438),穿越处围堤堤防桩号 3+360,管道采用 D325 钢管,管道翻堤段水平投影长度约 98.14m,迎水侧(堤外脚线至护堤地范围线)管道 20m,背水侧(堤内脚线至护堤地范围线)管道 20m。管道翻堤段在堤防迎水面、背水面

敷设的配水管道敷设于堤身表面，内外堤脚均设镇墩，由于外侧一级平台近堤脚处下设水泥土防渗墙，故外侧靠近堤脚处镇墩外移 1m 以避免水泥土防渗墙，堤坡上设管枕。堤顶处管道进行明挖埋设，并采用钢筋混凝土包管，管道穿堤处堤顶高程 35.35m，设计洪水位为 33.06m，为保证堤防主体结构不受影响，配水管线穿越团洲安全区围堤采用从堤防设计洪水位以上穿越的方式进行敷设。穿堤处配水管中心标高为 34.72m，管底高程 34.57m，堤顶管顶最小埋深 0.48m，管道采用 C25 钢筋混凝土包封，底部（建基面）高程为 34.37m，包封底较设计洪水位 33.06m 高 1.31m，堤顶处管道敷设完毕后，按原状道路要求恢复路面并与现状路面平顺连接。镇墩处要求地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 100\text{kPa}$ ，当地基承载力不满足要求时采用砂夹石换填（砂石比例 7: 3），镇墩及包管砼两侧基坑采用粉质黏土分层回填并压实，压实系数不小于 0.95，施工时应尽量减少对堤身的扰动与破坏，对原沥青路面与防鼠墙的临时破坏在管道敷设完毕后应按原标准进行恢复。管道翻堤设计图详见附图 2.2-17。迎水侧及背水侧管道均采用明管敷设，水平投影长度约 20m，管中心高程为 28.30m~30.26m，设镇墩及支墩。

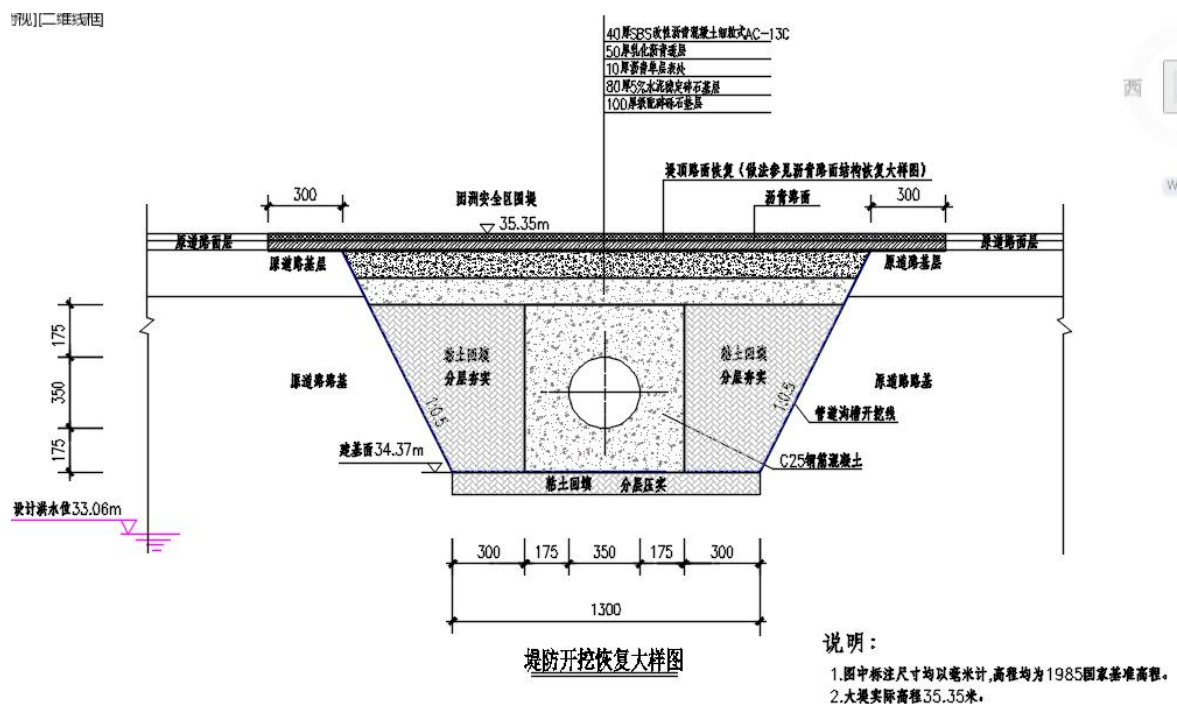


图 2.2.5-11 穿堤处钢筋混凝土包管剖面图

(4) 管道穿越哑河及老省道 (K3+852.387~K4+138.868)

配水管道采用水平定向钻的方式穿越哑河及老省道，其中定向钻入土点（线路里程桩号 K3+852.387）坐标（ $x=3246052.135$, $y=377516.031$ ），定向钻出土点（线路里程桩号 K4+138.868）坐标（ $x=3246057.976$, $y=377800.169$ ），管段采用 DN315 聚乙烯 PE 管，水平穿越距离 286.481m，其中定向钻入土点距哑河左侧水边线约 51m，定向钻出土点距哑河右侧水边线约 80m，河底管段最小覆土厚度 4.1m，水平定向钻下穿哑河设计图详见附图 2.2-18。管道回拖完成后，往钻孔内压注水泥浆（水泥：水=6:4），置换孔内泥浆，封堵管道环隙。



图 2.2.5-12 管道穿越哑河及老省道处现场照片

(5) 管道穿越西支渠 (K7+377.773~K7+463.544)

配水管道采用水平定向钻的方式穿越西支渠，其中定向钻入土点（线路里程桩号 K7+377.773）坐标（ $x=3246273.166$ ， $y=381015.871$ ），定向钻出土点（线路里程桩号 K7+463.544）坐标（ $x=3246294.850$ ， $y=381089.971$ ），管段采用 DN315 聚乙烯 PE 管，水平穿越距离 85.771m，其中定向钻入土点距西支渠左侧边界约 31m，定向钻出土点距西支渠右侧边界约 30m，河底管段最小覆土厚度约 4.09m，水平定向钻下穿西支渠设计图详见附图 2.2-19。管道回拖完成后，往钻孔内压注水泥浆（水泥：水=6:4），置换孔内泥浆，封堵管道环隙。



图 2.2.5-13 管道穿越西支渠处现场照片

2.2.5.5 堤顶道路恢复设计

(1) 混凝土道路恢复设计

1) 路基的压实标准与压实度

堤顶道路开挖后路基压实度采用重型压实标准，按分层压实的原则实施。路基压实度、填料粒径、最小强度应满足下表要求：

表 2.2.5-6 路基压实度标准

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度(CBR) (%)	填料最大粒径 (cm)	压实度 (%)		
				一级公路	二级公路	三、四级公路
填方路基	0~30	6	10	≥96	≥95	≥94
	30~80	4	10	≥96	≥95	≥94
	80~150	3	15	≥94	≥94	≥93
	150以下	2	15	≥93	≥92	≥90

2) 路基强度要求

设计要求路床顶面设计回弹模量主干路不小于 35MPa。

3) 路面材料设计参数

面层采用 C30 素混凝土（设计抗弯拉强度 $f_{cm} \geq 4.5\text{MPa}$ ），基层采用 6%水泥稳定碎石(压实度 $\geq 98\%$ ，其 7 天设计抗压强度 3.5~4.5MPa)，下底基层采用级配碎石垫层(压实度 $\geq 96\%$)。

4) 路面结构层设计

根据原道路等级选用相应的路基压实度要求，路面修复标准不应低于既有结构。路面各层厚度详见下图及附图 2.2-21，水泥混凝土面层的表面构造深度为 0.50~1.00mm。

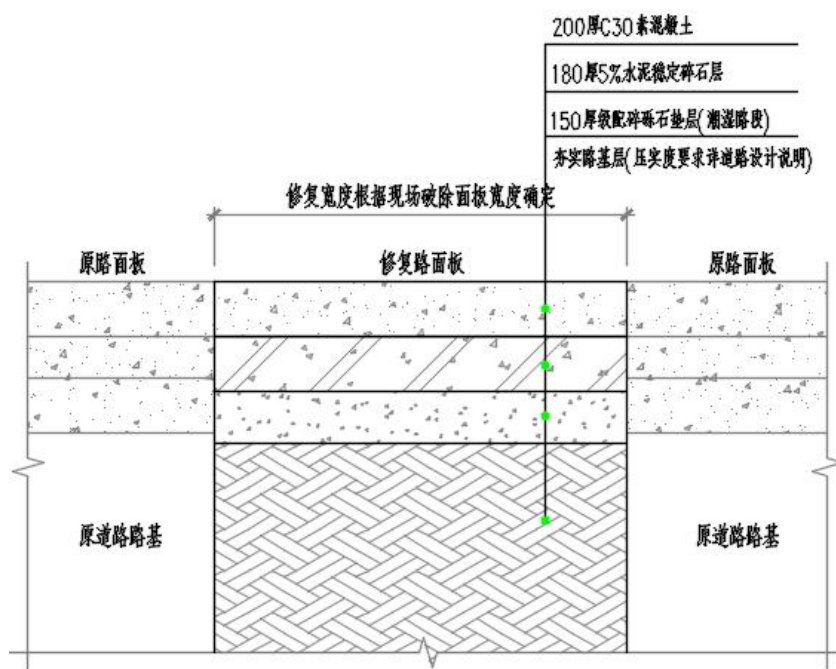


图 2.2.5-14 堤顶混凝土路面恢复大样图

(2) 沥青混凝土道路恢复设计

1) 路基的压实标准与压实度

堤顶道路开挖后路基压实度要求同混凝土道路要求。

2) 路基强度要求

设计要求路床顶面设计回弹模量主干路不小于 35MPa。

3) 路面材料设计参数

沥青选用 A 级 70 号道路石油沥青。沥青路面上面层设计采用 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土，采用 SBS 改性沥青改善基质沥青的高温稳定和蠕变特性，下面层采用 AC-20C 中粒式沥青混凝土，基层采用 5%水泥稳定碎石，底基层采用 4%水泥稳定碎石。为保证路面结构层之间结合紧密，不致因产生层间滑动或松散而失去整体性，各沥青面层间洒布乳化沥青粘层。半刚性基层与沥青混凝土面层间洒布乳化沥青同步碎石封层和乳化沥青透层。

表 2.2.5-7 路面各层材料力学指标表

结构层	抗压回弹模量 (MPa)		7d劈裂强度 (MPa)	7d浸水抗压强度 (MPa)	压实度
	20℃	15℃			
SBS改性细粒式沥青混凝土 (AC-13C)	1400	2000	1.6	—	≥98%
中粒式沥青混凝土 (AC-20C)	1200	1800	1.1	—	≥98%
水泥稳定碎石基层 (4.0MPa)	1600	3600	0.55	4.0	≥98%
级配碎石垫层	200	250	—	—	≥96%
土基	35		—	—	≥94%

备注：对于沥青砼，应以马歇尔试验密度为标准密度。对于基层、垫层及路基，压实度均指重型击实标准的值。

4) 路面结构层设计

根据原道路等级选用相应的路基压实度要求，路面修复标准不应低于既有结构，路面各层厚度详见下图及附图 2.2-23。

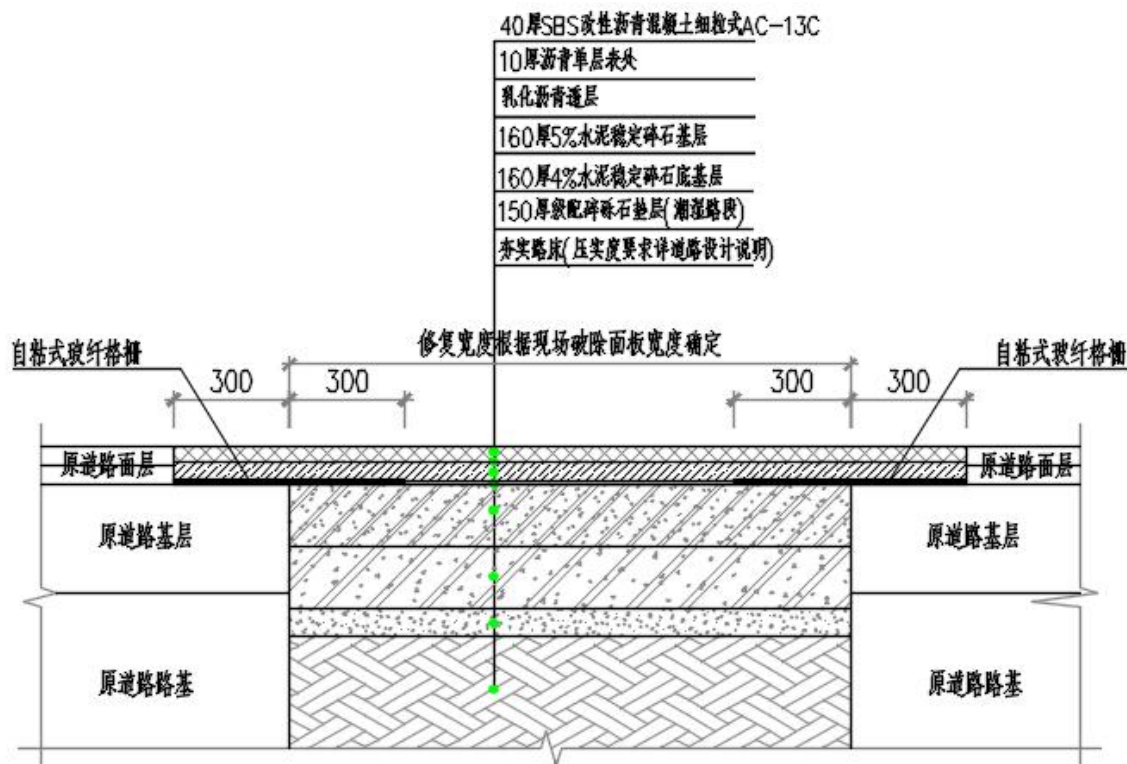


图 2.2.5-15 堤顶沥青混凝土路面恢复大样图

5) 粘层、透层、下封层

沥青路面的水泥稳定级配碎石半刚性基层上必须浇洒透层沥青。透层宜紧接在基层施工结束表面稍干后浇洒。透层选用乳化沥青（PC-2），其质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）表 4.3.2 的要求。透层上设沥青下封层，下封层采用层铺法施工。下封层采用 PC-1 乳化沥青，用量 $0.9\text{L}/\text{m}^2$ 。沥青洒布后，应及时撒铺洁净、干燥的碎石，碎石的粉尘含量应不大于 0.8%，撒布 $0.5\sim 1\text{cm}$ 石料 $5\text{m}^3/1000\text{m}^2$ ，碎石的规格应符合规范《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）要求。

上、下面层间均应设置沥青粘层，粘层油采用乳化沥青（PC-3），用量一般为 $0.4\text{L}/\text{m}^2$ ，宜通过试洒确定。粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成后，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。制备乳化沥青用的基质沥青应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）中道路石油 A 级 70 号沥青的要求。贮存期以不离析、不冻结、不破乳为度。

2.2.6 项目与防洪工程的关系

2.2.6.1 与堤防的关系

（1）堤防管理范围及安全保护范围

根据《华容县人民政府关于划定河湖管理范围的通告》，华容县河道湖泊管理范围划界标准如下：蓄洪堤垸按堤防背水坡脚向外水平延伸 30 米划定。

根据《堤防工程设计规范（GB50286-2013）》，背水侧护堤地宽度为 $10\sim 20\text{m}$ ，背水侧堤防保护范围为背水侧护堤地边界线向外延伸 100m 。

（2）拟建工程与堤防相对位置关系

与拟建工程距离最近的堤防包括藕池河堤（3级堤防）、插旗安全区围堤（2级堤防）、钱团间堤（3级堤防）以及团洲安全区围堤（2级堤防），拟建工程与堤防相对位置关系见附图 2.2-24。

1) 新建幸福水厂位于插旗安全区内，距离藕池河堤堤脚最小距离约 827m，距离插旗安全区围堤堤脚最小距离约 319m，因此新建幸福水厂位于河道管理范围和堤防保护范围之外。

2) 取水井位于插旗安全区内，距离藕池河堤堤脚最小距离约 530m，位于河道管理范围和堤防保护范围之外。

3) 输水管道位于插旗安全区内，距离藕池河堤堤脚最小距离约 385m，位于河道管理范围和堤防保护范围之外。



图 2.2.6-1 拟建工程与堤防相对位置关系图

4) 配水管道横穿插旗安全区围堤、钱团间堤及团洲安全区围堤，距离藕池河堤堤脚最小距离约 121m，位于河道管理范围和堤防保护范围之外，只涉及钱粮湖垸蓄滞洪区。



图 2.2.6-2 配水管道与堤防相对位置关系图

配水管道翻越 3 处围堤均采用影响较小的明敷+堤顶埋设方式, 3 处穿越位置见附图 2.2-15~附图 2.2-17, 配水管道与围堤位置关系如下:

①K1+731.140~K1+790.086 管段采用明敷+埋设的方式翻越插旗安全区围堤, 堤防背水面堤脚至堤顶管段采用明敷方式敷设管道, 转弯处设镇墩; 堤顶管段采用埋设方式埋设管道, 管中心标高为 34.15m, 采用 C25 钢筋混凝土包封, 底部高程为 33.80m, 包封底较设计洪水位 33.06m 高 0.74m; 堤顶至堤防迎水面堤脚管段采用明敷方式明敷管道, 转弯处设镇墩, 见附图 2.2-15;

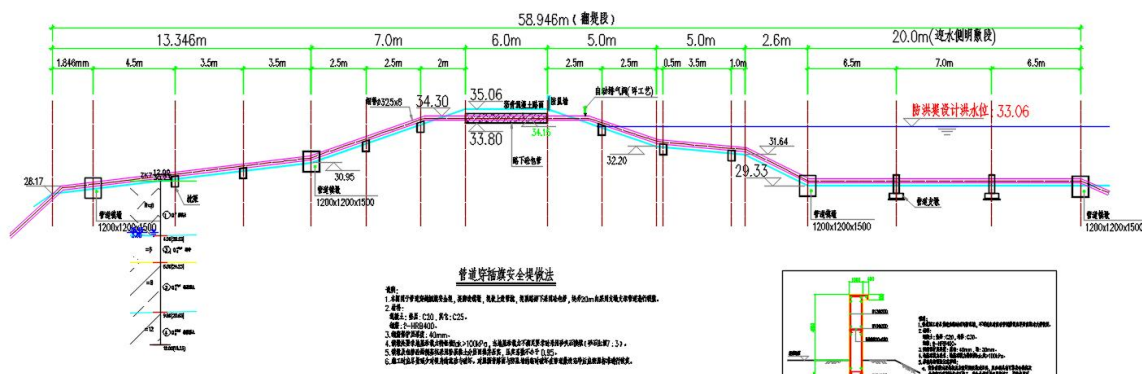


图 2.2.6-3 配水管道穿插旗安全区围堤剖面图

②K5+231.352~K5+309.153 管段采用明敷+埋设的方式翻越钱团间堤, 堤防迎水面堤脚至堤顶管段采用明敷方式敷设管道, 转弯处设镇墩; 堤顶管段采用埋设方式埋设管道, 穿堤处配水管中心标高为 33.91m, 采用 C25 钢筋混凝土包封, 底部高程为 33.56m, 包封底较设计洪水位 33.06m 高 0.50m; 堤顶至堤防背水面堤脚管段采用明敷方式明敷管道,

转弯处设镇墩，见附图 2.2-16；

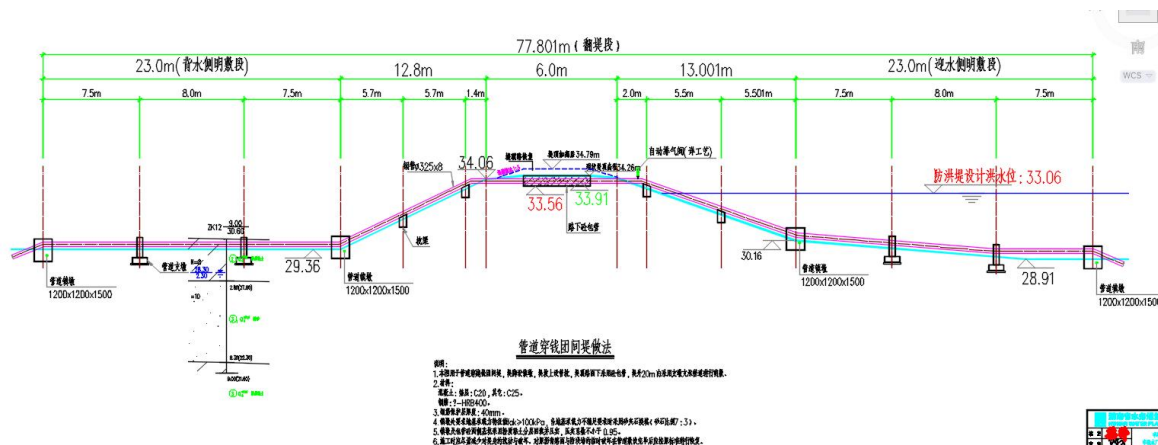


图 2.2.6-4 配水管道穿钱团间堤剖面图

③K8+207.466~K8+305.606 管段采用明敷+埋设的方式翻越团洲安全区围堤，堤防迎水面堤脚至堤顶管段采用明敷方式敷设管道，转弯处设镇墩，由于外侧一级平台近堤脚处下设水泥土防渗墙，故外侧靠近堤脚处镇墩外移 1m 以避开水泥土防渗墙，堤坡上设管枕。堤顶管段采用埋设方式埋设管道，穿堤处配水管中心标高为 34.72m，采用 C25 钢筋混凝土包封，底部高程为 34.37m，包封底较设计洪水位 33.06m 高 1.31m；堤顶至堤防背水面堤脚管段采用明敷方式明敷管道，转弯处设镇墩，见附图 2.2-17。

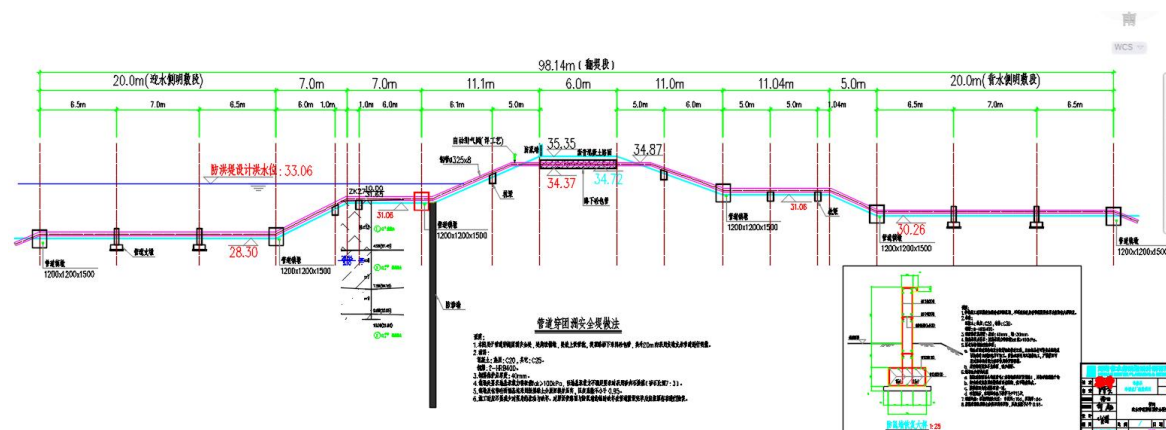


图 2.2.6-5 配水管道穿团洲安全区围堤剖面图

2.2.6.2 与进退洪设施的关系

拟建工程与莲花窖分洪口门距离最近，约为 5.99km，此外与钱粮湖垸分洪闸距离约 12.2km，与华容河堤过洪口门 1 距离约 15.9km，与华容河堤过洪口门 2 距离约 17.9km。工程建成后对安全区和分洪口门无影响（见附图 2.2-25）。

2.2.6.3 与主要沟渠的关系

本工程配水管道采用定向钻方式穿越哑河及西支渠，其余较小农田沟采用开挖后埋设方式埋设管道，埋深不小于 0.7m，配水管道线路布置与蓄滞洪区内河渠位置关系见附图 2.2-14，穿越哑河及西支渠的基本情况见表 2.2.6-1，具体详情见 2.2.5.4 章节：

表 2.2.6-1 配水管道与主要河渠交叉关系表

序号	桩号	河渠名称	穿越方式	河道内管顶最小覆土厚度 (m)	入/出土点与河渠距离 (m)
1	K3+852.387~K4+138.868	哑河	定向钻	4.1	51.00/80.00
2	K7+377.773~K7+463.544	西支渠	定向钻	4.09	31.00/30.00

2.2.6.4 与转移道路的关系

本工程蓄滞洪区内配水管道埋设范围内所涉及的转移道路主要为插旗安全区围堤、钱团间堤、团洲安全区围堤堤顶道路及老省道，其中 3 处堤防堤顶道路采用埋设方式穿越，老省道采用定向钻方式穿越，埋设管道开挖敷设后，将按原状予以恢复，不影响道路的正常使用及蓄滞洪区人员转移。详见表 2.2.6-2。

表 2.2.6-2 配水管道与转移道路关系表

序号	管道里程桩号	转移道路	穿越方式	管顶最小覆土厚度 (m)
1	K1+731.140~K1+790.086	插旗安全区围堤	开挖埋设	0.76
2	K5+231.352~K5+309.153	钱团间堤	开挖埋设	0.73
3	K8+207.466~K8+305.606	团洲安全区围堤	开挖埋设	0.48

4	K3+852.387~K4+138.868	老省道	定向钻	5.8
---	-----------------------	-----	-----	-----

2.3 工程地质

华容县幸福水厂供水工程位于华容县插旗镇众城村，属洞庭湖冲积平原地貌，地势平坦开阔，平均海拔约 29 米，整体地形起伏较小，未见有滑坡、崩塌等不良物理地质现象。



图 2.3-1 场地现状照片

2.3.1 地质构造

华容县位于扬子滩地台的江南地轴上，地处洞庭湖凹陷北缘与汉水凹陷的接触部，呈近于东西斜贯的华容隆起，属既有强烈挤压褶皱上升运动，又有升降运动的江南古陆。早期构造有东西向构造、北东东向构造、北东向构造 3 个体系，晚近期构造主要显示为沉降作用，边部伴有断裂的差异运动。

华容县境内地层总厚度大于 3250 米，自老至新发育为冷家溪群（Ptln）、白垩系（kf）、第四系。其中，冷家溪群主要分布在东北部桃花山花岗岩体的西、南侧的接触处，岩性变化小，属地台型建造系列；白垩系主要分布在东部东山镇，剖面上部为紫红色厚状含钙泥质砾状长石砂岩和长石石英粗砂岩，属白垩系上统分水坳组下部；第四

系分布极广，除东部由花岗岩体构成的丘陵区外，几乎全为第四系区内出露地层主要为第四系松散堆积层。区域地质图详见图 2.3-2。

本区所处大地构造单元为扬子准地台，属于新华构造体系，地壳运动相对宁静，主要表现在以造陆为主的振荡运动；构造运动较弱，地壳处于缓慢的上升阶段，表现为河流及冲沟的深切。区内未见大的断裂或活动断裂通过，区域稳定性较好。



图 2.3-2 区域地质图

2.3.2 厂区地层岩性

根据《湖南省岳阳市华容县幸福水厂建设项目(厂房部分)详细地质勘察报告》，厂区场地分布地层主要有第四系全新统人工堆积、湖积。自上至下为：

①第四系人工堆积（ $Q4^{ml}$ ）耕土：灰黑色，松散，稍湿，主要组成成分为黏性土，含植物根系。该层在场地内均有分布，层厚 0.5~0.5m，平均层厚 0.5m，层顶标高 28.39~28.61m，平均标高 28.47m。

②第四系湖积（ $Q4^l$ ）粉质黏土：灰褐色，可塑，主要组成成分为粉粒及黏粒，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层在场地内均有分布，层厚 0.5~0.7m，平均层厚 0.6m，层顶标高 27.89~28.11m，平均标高 27.97m。

③第四系湖积（Q4¹）粉质黏土：黑色，软塑，主要组成成分为粉粒及黏粒，局部含腐殖质，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层在场内均有分布，层厚 8.6~9.2m，平均层厚 8.99m，层顶标高 27.21~27.53m，平均标高 27.37m。

④第四系湖积（Q4¹）粉质黏土：黄褐色，硬塑，主要组成成分为粉粒及黏粒，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层在场内均有分布，层厚 2.9~3.4m，平均层厚 3.07m，层顶标高 18.19~18.61m，平均标高 18.38m。

厂区地质平面图和地质纵断面图见附图 2.3-1 和附图 2.3-2。

2.3.3 管线区域地层岩性

参考区域地质调查报告钻探资料，通过本次勘察，综合区域资料，查明拟建场地分布岩土层有：第四系人工堆积层（Qs）、第四系全新统冲积层（Q4al+1）、第三系更新统冲积层（Q31）。根据沉积规律及岩石的工程地质特性，将钻孔揭露的岩层由新至老分述如下：

1. 第四系人工堆积层（Qs）

素填土①：灰褐色、黄褐色，稍~饱和，松散，主要由粉质粘土填筑而成，局部为耕土，可塑状，干强度中等，韧性较好，切面有光泽。揭露该层钻孔主要有 ZK3、ZK4、ZK5~ZK10、ZK18、ZK27、ZK28。

2、第四系全新统冲积层（Q4al+pl）

（1）粉质粘土②：黄褐色，可塑，稍湿~饱和，稍具光滑，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，均匀性较好。大部分钻孔均揭露此层。

3、第四系全新统冲积层（Q31）

（1）粉质粘土③：灰褐色，湿~饱和，可塑，切面有光泽，韧性

中等，干强度较高，局部粉砂含量较高。大部分钻孔均揭露此层。

(2) (3) 粉砂③-1：灰褐色，松散～稍密，稍湿，主要矿物为石英、长石为主，磨圆度较好，分选性较好，级配较差，颗粒粒径较小，局部粘性土含量较高。大部分钻孔均揭露此层。

(3) 粉质粘土③-2：灰褐色，软塑，饱和，切面有光泽，韧性中等，干强度较高，岩芯易变形拉长，局部粉砂含量较高。揭露该层钻孔主要有 ZK1、ZK2、ZK3、ZK4。

(4) 粉质粘土③-3：灰褐色，饱和，流塑，切面有光泽，韧性中等，干强度较高，岩芯易变形拉长，局部粉砂含量较高。仅 ZK3、ZK5、ZK15 揭露此层。

3、第三系更新统冲积层 (Q3al+pl)

(1) 粉质粘土④：黄褐色，可塑～硬塑，湿～饱和，切面有光泽，韧性中等，干强度较高，无摇晃反应。揭露该层钻孔主要有 ZK7～ZK9、ZK13、ZK14、ZK25。

(2) 粉砂⑤：青灰色，稍密，湿～饱和，主要矿物为石英、长石为主，磨圆度较好，分选性较好，级配较差，粘性土充填，粘土含量约 10～25%。揭露该层钻孔主要有 ZK14。

管线区域地质平面图和地质纵断面图见附图 2.3-3 和附图 2.3-4。

2.3.4 取水井地层岩性

针对取水井补充钻探资料 (D1)，通过本次勘察，综合区域资料，查明拟建取水井区域分布岩土层有：粉质粘土、粉砂、粗砂、粉砂。取水井钻孔位置及钻孔柱状图见附图 2.3-5、附图 2.3-6 及附图 2.3-7。

2.3.5 不良地质及特殊岩土

(1) 不良地质



根据区域地质资料，本场地范围及邻近场地无活动断层经过。根据勘察结果，拟建建场地未发现其它不利于工程建设的如滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、活动断裂、洞穴、临空面、软弱夹层等不良地质作用，亦未发现埋藏的河道、浜沟、水渠、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

（2）特殊岩土

对本工程施工有较大不利影响的特殊性岩土主要为耕土、软塑状粉质黏土。

耕土①：属特殊性岩土地层，普遍分布，均匀性差，密实度不均，属于工程性质不良地层，建议清除。

粉质黏土③：属特殊性岩土地层，普遍分布，软塑状，该层承载力差，压缩性高，未经处理不能作为基础持力层，建议对其采用水泥土搅拌桩、振冲碎石桩等方法对其进行地基处理。

2.3.5 水文地质特征

（1）地表水分布及特征

拟建场地陆地区域地表水多为大气降水之瞬间表流、坑洼积水（水量一般很小）等，一般分布于地势低洼处少数水沟、低洼积水处，旱季干枯。对场地施工不构成大的不利影响，但雨季施工宜防长时浸泡，特别是基槽内应有集排水设施，及时抽排雨季积水。

拟建管网沿线周边零星分布有水渠，管网施工时需注意对临近水渠地表水采取有效隔水或引流措施。

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 12.2.1 条、第 12.2.2 条和第 12.2.4 条关于场地水对建筑材料的腐蚀性评价标准，本场地环境类型为Ⅱ类。综合判定场地地下水对混凝土腐蚀性评价为：对

混凝土具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

（2）地下水分布及特征

本次勘察仅在管网局部线段测得 1 层零星上层滞水及 1 层孔隙潜水，勘察期间正逢旱季，不排除在雨季场地将存在一层上层滞水。

上层滞水主要附存于地表粉质粘土或素填土中，零星分布，水量较小，未形成统一水位。

孔隙潜水主要附存于粉砂孔隙中，其补给、径流条件主要受临近侧向河流补给及大气降水补给，向邻区径流，以径流等形式排泄，水量大，水位随季节变化较小，靠地表水体位置略具承压性。

根据钻孔简易水文观测，勘察期间测得孔隙潜水初见水位与稳定水位埋深基本一致，稳定水位埋深 0.2~5.1m，相当于标高 23.6~28.17m。

上层滞水主要赋存于第四系全新统粉质粘土层及部分第四系全新统粉砂层中，补给来源主要为大气降水，在长时间雨季和暴雨天气下在人工填土中形成阶段性、临时性的上层滞水，久晴则干枯，动态变化明显，以蒸发形式或向邻区渗流排泄为主。

（3）水和土的侵蚀性

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 12.2.1 条、第 12.2.2 条和第 12.2.4 条关于场地水对建筑材料的腐蚀性评价标准，本场地环境类型为Ⅱ类。综合判定场地地下水对混凝土腐蚀性评价为：对混凝土具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

测区段内取土进行侵蚀性分析，综合判定沿线场地土对混凝土腐蚀性评价为：对混凝土具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，土对钢结构的腐蚀性评价为微腐蚀性。

2.4 建设项目施工方案

2.4.1 现场施工环境和条件

(1) 工程条件

本工程位于湖南省岳阳市，交通十分便利，县、乡、村三级公路状况良好，工程机械及车辆可自由来往，且本工程建设一般不需大型机械及车辆。

本工程包含的建构筑物有生物接触氧化池、组合式净水车间、清水池、送水泵房及机修间、废水池、综合用房、围墙、挡墙。其中组合式净水车间、送水泵房及机修间为单层混凝土框架结构，综合用房采用砌体结构，生物接触氧化池、清水池为地上钢筋混凝土水池，废水池为地下水池。各单体平面、立面尺寸均较小。

项目所在地材料供应条件便利，砂、砾石等均可用汽车运至施工场地。工程所需水泥、钢材等从当地购买，汽车运输至施工场地。

(2) 自然条件

华容地属北亚热带，为湿润性大陆季风气候。具有“气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中；春暖多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长”的特点。该区域多年平均降雨量 1320.3mm，主要集中在 4~9 月份，年平均无霜日为 344 天。多年平均气温 17.7℃，最高气温 39.7℃，最低气温为-6.5℃，平均日照时间 1586.8 小时。

2.4.2 施工总体布置

拟建华容县幸福水厂位于插旗镇众城村一组，占地面积 3721m²，厂区自然地面标高在 28.3m 之间，水厂设计地面高程为 30.0m。北侧有省道 509 经过，路宽约 9.0m，紧邻水厂大门。厂内建构筑物有生物接触氧化池、组合式净水车间、清水池、送水泵房及机修间、废水池、综合用



房、围墙、挡墙。

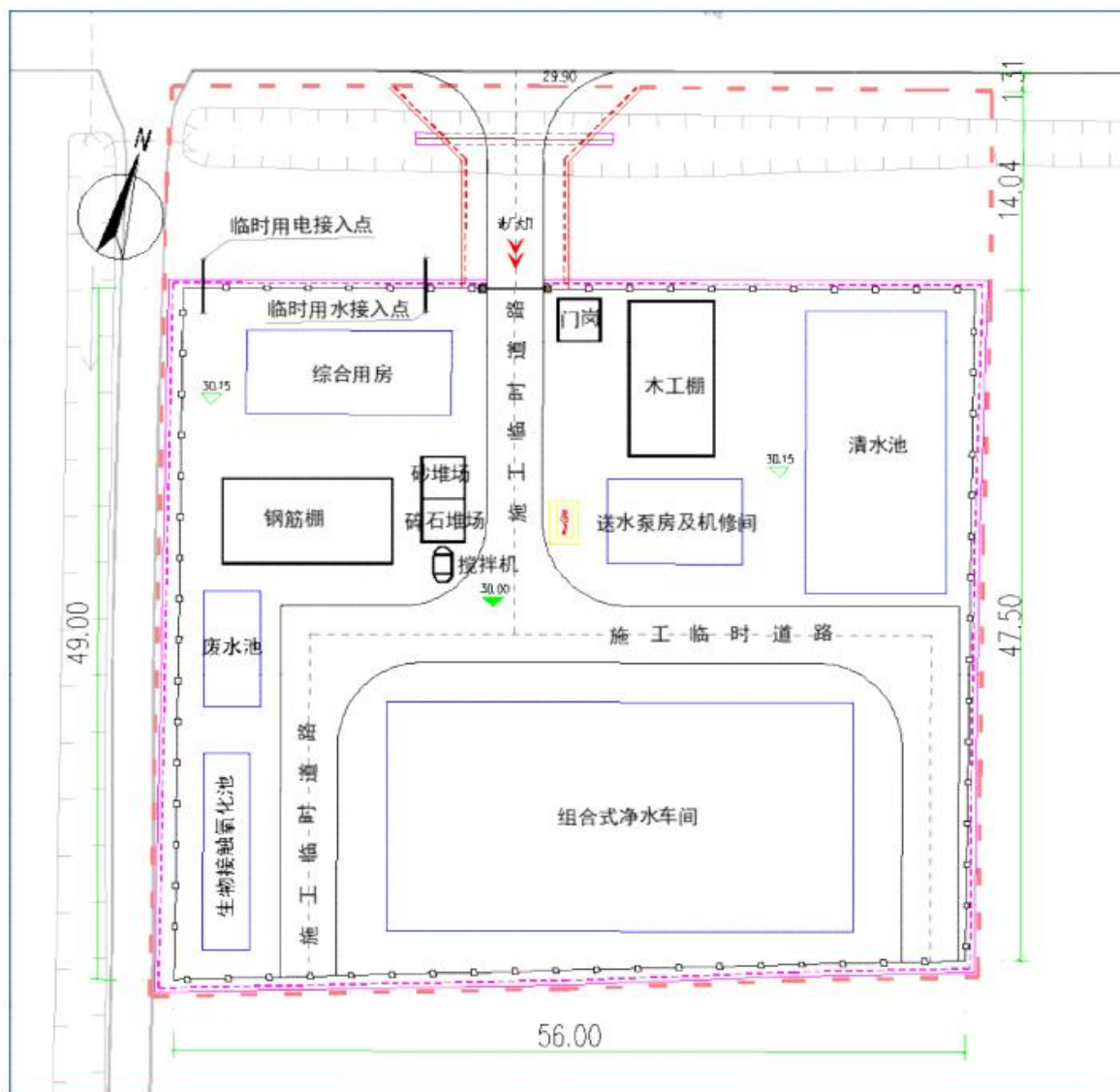


图 2.4-1 幸福水厂施工平面布置图

2.4.3 构（建）筑物施工

本工程新建构（建）筑物建设主要包括：生物接触氧化池、组合式净水车间、清水池、送水泵房及机修间、废水池、综合用房、围墙、挡墙。

其主要包括以下分项工程：

- (1) 钢筋混凝土工程
- (2) 砌体工程

一、 钢筋混凝土工程

(1) 土方开挖工程

1) 作业条件

a) 土方开挖前，应摸清地下管线等保障物，并应根据施工方案的要求，将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。

b) 构筑物的位置或场地的定位控制线（桩），不标准水平桩及基槽的灰线尺寸，必须经过检验合格，并办完预检手续。

c) 基坑开挖做好排水坡度，施工时沿基坑四周开挖临时性排水沟。

d) 夜间施工时，应合理安排工序，防止错挖或超挖。施工场地应根据需要安装照明设施，在危险地段应设置明显标志。

2) 施工方法

a) 工艺流程

定开挖的顺序和坡度→沿灰线切出基础边轮廓线→分层开挖→修整边坡→清底。

b) 坡度的确定

①在开挖过程和敞露期间应防止塌方，必要时应加以保护。在开挖基坑边弃土时，应保证边坡的稳定。当土质良好时，抛于槽边的土方（或材料）应距槽（沟）边缘 0.8m 以外，高度不宜超过 1.5m。在桩基周围、墙基或围墙一侧，不得堆土过高。

②开挖基坑（槽）的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需用的好土，多余的土方应一次运至弃土处，避免二次搬运。

(2) 土方回填工程

1) 材料及主要机具

a) 土：不得含有有机杂质及淤泥质。使用前应过筛，其粒径不得小于 50mm，含水率应符合规定。

b) 主要机具有：蛙式或柴油机打夯机、手推车、筛子（孔径 40-60mm）、



木耙、铁锹（尖头于平头）、2m 靠尺、胶皮管、小线和木折尺等。

2) 作业条件

a) 施工前应根据工程特点、填方土料种类、密实度要求、施工条件等，合理地确定填方土料含水率控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数；重要回填土方工程，其参数应通过压实试验来确定。

b) 回填前应对基础、保护层等进行检查验收，并且要办好隐检手续。其基础混凝土强度应达到规定的要求，方可进行回填土。

c) 施工前，应做好水平标志，以控制回填土的高度或厚度。如在基坑（槽）或管沟边坡上，每隔 3m 钉上标高控制木桩。

3) 工艺流程

地坪清理→检验土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检验密度→修整找平验收。

4) 施工方法

a) 施工前，应将回填土区域内的积水、淤泥和杂物清除，应将基底挤压密实。

b) 回填土优先采用现场开挖的土方，如果开挖土质不能满足回填土质要求时，在征得业主及设计、监理同意的情况下，我们将就近采用砂卵石含量大的优质粘土，回填至本回填区域内。要求其回填土的 IP 值应小于 14，由于地下水位的变化对地基夯实效果的影响较大，下雨天不宜进行夯实施工，并应做好场地土方的防排水措施。

c) 回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。

d) 回填土每层填土夯实后，应按规范规定进行环刀取样，测出干土的质量密度；达到要求后，再进行上一层的铺土。

e) 修整找平：填土全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准



高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

（3）钢筋工程

钢筋的规格、型号必须符合设计与施工规范要求，进场必须具有出厂合格证或质量证明书，外观质量检查合格的钢筋，按规范进行取样复试，合格后方可使用。

根据设计图纸检查钢筋的型号、直径、根数、间距、位置是否正确。特别是要注意检查负筋的位置。检查钢筋接头的位置及搭接长度，是否符合规范和图纸规定。检查钢筋绑扎是否牢固。检查钢筋保护层厚度是否符合要求。经验收合格后，方可封模或浇筑。

（4）混凝土工程

为了减少混凝土收缩裂缝和提高抗渗性，混凝土宜掺低碱度膨胀剂。混凝土的配置必须严格按照设计配合比计量拌制，计量要经常检查，如砂、石等含水量水率发生变化时，应及时调整配合比。

混凝土浇筑前需制定详细的浇筑计划。在混凝土浇筑前准备足够的振捣器，现场派专人负责施工用的水、电、照明等设施。

二、砌体工程

（1）砌体工程

砌体施工严格按《砌体工程施工验收规范》（GB50203-2011）中的有关规定执行。砌块的品种与强度等级必须符合设计要求，外型检测要求规格一致，无缺棱掉角等现象。砌块堆放有防雨措施。

（2）施工要求

1) 页岩实心砖砌块运至现场后，就注意堆放，防止碰撞导致缺棱断角。

2) 砌筑前将砌筑部位清理干净，放出墙身中心线及边线。

3) 砌筑前先立皮数杆，皮数杆划有每块砖的厚度（包括灰缝），门



窗、梁、板底及各种构筑配件的位置，皮数杆立于墙角及其他交接处，间距为 $\leq 15\text{m}$ ，立皮数杆时用水准仪抄平作业层，并设立控制网点，严格控制各细部的高程。

4) 砌筑时必须先根据皮数杆砌角，然后双面挂线，依次砌筑中间部分。

5) 砌块砌体砌筑时采用错缝接砌，上、下块体搭接长度不小于 90mm 。

6) 墙体的水平，竖向灰缝厚度和宽度为 10mm ，但不小于 8mm ，不大于 12mm ，水平灰缝平直度（用线检查）不大于 5mm ，饱满度不低于 80% 。

7) 墙体砌完后，不足一块砖的位置，待抹灰前再砌到顶，即采取用实心砖斜砌挤紧。

8) 墙中的各种构配件安装位置准确，孔洞、管道、沟槽和预埋件等，砌筑时正确留置或预埋，宽度超过 0.3m 的孔口在上面设置过梁。

9) 砌体施工质量控制等级为 B 级。

10) 凡砌体与混凝土柱或构造柱结合处，均应设置水平拉结筋，拉结。

11) 门、窗及孔洞上过梁按设计图纸要求施工。

2.4.4 取水井施工

根据钻探区域水文地质资料及甲方对水质要求，决定封闭 5m 以上水层，开采下面 $36\sim 72\text{m}$ 的水层。根据实际经验和区域地质情况，选用钻井速度快的反循环钻井机，采用套管护壁，即用 5m 长直径 1000mm 钢管将上方泥层完全罩住，再进行下方施工。钻至 76m 以后，进行扩孔，最大扩孔直径 800mm 。下入井管结构布置如下： $0\sim 36\text{m}$ 采用外径 400mm 壁管（钢筋混凝土专用井管）； $36\sim 72\text{m}$ 采用外径 400mm 眼管（无砂管

专用井管)；72~76m 采用外径 400mm 壁管（做沉砂管）。

上层 36m 壁管采用 6 根 6m 长的钢筋混凝土专用井管,壁厚 400mm,取水层采用 9 根 4m 长井用无砂管,井的最下部沉砂管为 4m 长的钢筋混凝土壁管,底部用 10mm 厚钢板封闭,以阻止抽水时下部管口进砂。管材下好后填砾石及石英砂混合料,粒径 3~10mm,填砾石深度 35~76m,0~35m 填入粘土并压实,做到以土还土,以砂还砂的原则,并按规范要求封闭上层水,见附图 2.4-1。填砾后,用空压机洗井并配合潜水泵试抽,直至水清无砂,水流稳定。

2.4.5 输配水管道施工

管网工程施工主要包括以下几个步骤：准备工作—便道施工—沟槽开挖—管道砂砾垫层—安管—附属构筑物施工—土方回填—管道试验。

输配水管道敷设应符合下列规定：

(1) 输配水管道应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的规定。

(2) 在高边坡、山洪沟、河道、公(铁)路、高压走廊、地下管道和电缆等特殊区域敷设管道时,应有相关的施工安全措施,确保人身安全和相邻设施安全。

(3) 输配水管网敷设,应做好开挖与回填、管道基础、镇墩、管道安装、附属设施等主控项目的质量验收。

1) 开挖回填,应确保管顶覆土层厚度不小于最大冻土层深度、农田耕作干扰深度、冲刷深度等相应部位安全埋深要求。

2) 管槽开挖和地基处理,应确保管道不发生不均匀沉降。

3) 管道安装前,应检查每节管道和每个管件的质量,清除其内部杂物和内表面污物;安装过程中,应做好管道及其防腐层和接口的保护,

防止杂物进入管道内，并对每节管道的连接应进行质量检查。

4) 管道安装质量监理单位复核合格后，方可进行管槽回填。管底至管顶以上 0.5m 范围内的回填土，不应含有冻土、砖头、石块、树枝等硬块和杂物，应在管道两侧均匀分层回填夯实，不应从槽壁上取土回填。

(4) 管道安装完成后应进行水压试验。

2.4.5.1 管槽开挖

(1) 管槽开挖前,应充分了解开挖地段的土质及地下水、管道直径、埋设深度、地面构筑物等情况，根据这些情况来确定沟槽形式。

(2) 沟槽开挖时应注意沟槽边坡的稳定性，有放坡条件的应按要求作好放坡，无放坡条件的则应做好沟槽槽壁的支撑，同时采用分段跳槽开挖；凡采用大开挖施工的，有放坡条件的应按要求作好放坡，无放坡条件的则应做好沟槽槽壁的支撑,同时采用分段跳槽开挖。施工时要特别注意避免施工过程中塌方，确保施工人员的安全。

(3) 沟槽开挖可以用机械或人工开挖，挖土方时槽底需留 200 厚的土层，在铺筑管基前，由人工清除整平。严禁扰动槽底土壤，如发生超挖或扰动，严禁用土回填，可采用天然级配的砂石或卵石回填。

(4) 槽底不得受水浸泡，当沟槽位于地下水位以下时，要做好沟槽的降水排水工作，保证地下水降至垫层以下 500mm 的位置。

2.4.5.2 管道基础

(1) 根据地勘报告，管线经过地层除人工填土层（杂填土层、耕土层、淤泥质土层）外，其余各土层（地基承载力特征值不小于 80kPa）均可直接作为管基的持力层，人工填土层（杂填土层、耕土层、淤泥质土层）须经地基处理后才能做为管基的持力层。人工填土层（杂填土层、耕土层）作为管基持力层时的地基处理：沟槽开挖到位后采用机械原槽

夯实，要求在管基下 200~500 范围内压实系数不小于 0.94；500~1000 范围内压实系数不小于 0.90，然后夯 200 厚粒径为 5~40mm 碎石，再在碎石层上做管基。

(2) 对淤泥质土深度在 1.5m 以内的情况，可将淤泥质土层清除干净，换填级配砂石（采用人工级配，砂：石=6：4）至管道基础下皮，分层夯实，压实系数 0.95。对淤泥质土深度大于 1.5m 的情况，先挖除 0.8m 深度的淤泥质土，再抛石挤压法。抛石过程中要求块石大面向下，平面尺寸不小于 300mm，最薄处厚度不小于 150mm，且严禁采用风化岩。从管道中心线位置向两侧对称抛填并采用履带式机械（重量不小于 8 吨）压实，抛石过程中采用粒径 20~40mm 的碎石分层嵌缝并碾压密实。注意最早的 1~2 层块石可采用人工打夯方式将块石打入淤泥中，待片石铺满整个槽底，且履带式机械（重量不小于 8 吨）能行走后，再采用机械碾压夯实，直至最后碾压的两遍石面下沉量不超过 20mm 时，再在其上换填级配砂石至管道基础下皮，分层夯实，压实系数 0.90。

(3) 在管沟底部有地下水或沟底土壤有流砂趋势时，要用适当的方法进行排水，直到管道装完后，应及时检查验收并回填至设计的地面标高。

(4) 高密度聚乙烯 PE 管及球墨铸铁管管道应埋设在未经扰动的原状土层上；管道周围 0.2m 范围内应用细土回填；回填土的压实系数不小于 0.9。在承载力达不到要求的软地基上埋设管道应先进行地基处理，做法详 4.1 条，在岩石或半岩石地基上、车行道下埋设管道基底铺设一层厚度为 100mm 的中、粗砂基础层。在管道设计土弧基础范围内的腋角部位，必须采用中、粗砂回填密实。回填范围不得小于设计支撑角 $2\alpha+30^\circ(180^\circ)$ ，回填密实度应达到 95%以上。

据施工工程中地层条件、钻进工艺、孔内情况等因素进行实时监测和调整。钻孔泥浆的性能参数应符合《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》CECS382:2014 表 6.4.3 的要求。

(5) 施工前钻进应进行试运转, 时间不应少于 15min, 确定机具各部位运转正常且钻头喷嘴有泥浆流动后方可钻进。第一根钻杆入土时应轻压慢转、稳定入土位置, 符合设计入土角后方可继续钻进。钻进过程中, 控向员应及时将测量数据与设计值进行比对, 引导司钻员调整钻进轨迹, 直线段测量计算频率宜每根钻杆一次。钻进至既有管线临近区域时, 应慢速钻进并复核先导孔轨迹, 测算与交叉管线的距离, 确认在安全许可范围后再恢复正常钻进。导向钻进遇到异常情况时, 应停钻查明原因, 问题解决后方可继续施工。先导孔纠偏应平缓, 避免出现大的转角。

(6) 管道最终扩孔直径一般为 $(1.2\sim1.5)D_1$, D_1 为管道外径。扩孔宜进行多级扩孔, 根据地层条件和钻机能力合理选择扩孔程序。扩孔过程中, 如发现扭矩、拉力异常, 应降低进尺速度, 判断孔内状况并调整相关技术参数。一级扩孔完成后应对孔内清洁程度进行判断, 若孔内钻屑量偏多, 宜进行洗孔后再进行下一级扩孔。终孔完成后需要进行清孔, 确保将孔内 90% 的泥土出尽。

(7) 管道回拖前应做好地表减阻措施, 对已连接完成的管线长度、焊缝进行检查, 管道回拖组合连接后, 应进行泥浆试喷, 确保泥浆通道畅通。管道回拖施工应连续, 特殊情况下需中断时, 中断时间不宜超过 4h。回拖过程中应保持泥浆循环, 回拖速度应均匀, 避免造成孔内压力激动。管道回拖完成后, 应对管道两端进行封堵, 两端造斜段环空应进行注浆加固处理。

(8) 非开挖管道铺设施工应符合中国非开挖技术协会(CSTT)《水平定向钻进管线铺设工程技术规范》中的要求。现场施工应严格控制轴线位移及高程,轴线偏位不得高于 50mm。

(9) 管道施工完成后,应对管道实际轨迹进行测量,要求管道实际轨迹测量线满足工艺管道设计标高及坡度要求。

2.4.6 施工交通运输及弃土处置

(1) 布置原则

施工总布置贯彻执行合理利用土地的方针,遵循因地制宜、因时制宜、有利生产、易于管理、安全可靠、注重环境保护、减少水土流失、充分体现人与自然和谐相处、经济合理的原则。通过现场察看和综合分析,针对本工程区的地理特点和水厂、管网施工生产、生活临时设施需要,采用分区布置原则进行施工,净水厂和管网分别设置施工区,拟利用现有空地布置施工工区。

工程对外交通主要是公路,省道 509 穿过华容县插旗镇,工程对外交通便利。

(2) 对外交通运输

工程区域交通发达,现有道路直达工地现场。工程所在地对外交通运输条件便利,现有交通条件满足施工要求。

本工程施工所需主要建材从附近购买,工程区内物资器材供应充足,各种加工设施、机械维修设施及生活辅助设施完善。根据本工程对外交通运输条件,选定外来物资的运输方式以公路为主的方式。

(3) 弃土处置

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内,其中新建水厂构筑物基础开挖土方以及取水井开挖土方均用于新建厂区



地坪整平，输水管道开挖的土方将用于管道敷设后的土方回填。

配水管线从新建幸福水厂供往团洲乡由西至东方向敷设，除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，本工程蓄滞洪区内挖方及填方主要为开挖埋管及后期的回填，根据施工组织设计，开挖的土方将主要用于回填，并按设计要求对回填的土方压实处理，多余的土方（约 679m^3 ）将用于新建幸福水厂厂区地坪整平（厂区规划用地现有自然地面标高在 28.3m 之间，厂区红线占地总面积为 3721m^2 ，设计厂区地坪标高为 30m ），故没有多余的弃土需要外运。

2.4.7 施工进度安排

施工总进度按目前平均施工水平安排，在保质保量的原则性前提下尽早完工发挥效益。

本工程投资较小，建筑物结构形式简单，机电设备安装量较少。主要任务是新建生物接触氧化池、组合式净水车间、清水池、送水泵房及机修间、废水池、综合用房、围墙、挡墙、输水管网及配水管网，根据投资计划，计划总工期为 120 天，其中设计工期 20 天，施工工期 100 天。

3 蓄滞洪区基本情况

3.1 自然地理与水文气象

3.1.1 自然地理

钱粮湖垸是国家重要蓄滞洪区，位于东洞庭湖西岸的岳阳市，北抵墨山，南临藕池河，西靠华容护城垸。1980 年设立为蓄滞洪区，总面积 451.29km²，范围包括新生垸、钱粮湖南垸、钱粮湖北垸、新华垸、团洲垸、新太垸、小团洲垸，设计蓄洪水位 33.06m（1985 国家高程基准），有效蓄洪容积 23.13 亿 m³。钱粮湖垸行政区划辖君山区钱粮湖镇、采桑湖镇、良心堡镇、及华容县团洲乡、治河渡镇、插旗镇、城关镇、三封寺镇等乡镇，共 229 个行政村。该垸大部分区域属湖区平原地区，地势整体呈南高北低，地形较平坦，地面高程一般在 26.7~29.7m（冻结高程）之间；该垸最北区域分路口社区属丘陵地区，地面高程一般在 33m（冻结高程）以上。

3.1.2 河流水系

钱粮湖垸河流湖泊属长江水系。湘江、资水、沅水、澧水汇入洞庭湖。垸内主要流经河流华容河、藕池河（东支）、华洪运河、悦来河。此外主要沟渠钱粮湖垸东西、南北干渠。

华容河：华容河从西到东横贯钱粮湖垸，把钱粮湖垸区域分为南北两大垸和两支所夹的团洲垸。华容河北起荆江调弦口，由西到东分两支进入钱粮湖境。南支从轭头湾入钱粮湖至罐头尖长 11192m，底宽 50m 左右；北支从新河口入境至罐头尖长 7587m，底宽 100m 左右。两支河水在罐头尖会合后，流 6463m 至六门闸，经旗杆嘴河入洞庭湖，底宽 130m 左右。华容河底高程 23~28m，华容河多年平均流量 335m³/s，华容河设计流量为 1440m³/s，历年最小流量 377m³/s，历史最高水位为 34m（85 国



家高程），历年最低水位 15.33m。

藕池河（东支）：藕池河君山段位于君山区良心堡镇，是藕池河东支的一小段，西起维新村维新闻，东至福星村窑堡，以河床中心为界，全长 3.6km，流域面积 19km²，且由于钱南垸地势较高，防洪任务不大。

华洪运河：华洪运河是调弦堵口、钱粮湖围垦的配套工程。全长 32km。华洪运河 1996 年历史最高洪水位达 31.48m（吴淞 33.20m），绝大部分堤段漫顶；1998 年洪水位 30.88m（吴淞 32.60m），部分堤段洪水漫顶；2010 年洪水位 29.88m（吴淞 31.60m），华洪运河多年平均径流量为 14200 万 m³。

悦来河：悦来河起点为良心堡镇的刘家铺河坝，终点为钱粮湖镇的悦来河电排，流经良心堡镇的福星村、维新村、团结村、檀树村、望君洲村、悦来河村、杨菟湖村、黄泥港村和钱粮湖镇的两门闸村，最终汇入洞庭湖。该河流全长约 15km，集雨面积约 2.73km²，总蓄水量约 461 万 m³，可调蓄水量约 273.6 万 m³。良心堡水库也属于悦来河的一部分，规模为小一型。

钱粮湖垸东西、南北干渠：钱粮湖垸东西、南北干渠流经良心堡镇和钱粮湖镇。其中，东西干渠起点位于钱粮湖镇的倒口湖，终点位于钱粮湖镇的两门闸电排。流经钱粮湖镇的天星洲村、丰收村、高桥村、两门闸村和良心堡镇的黄泥港村、望君洲村，最终汇入庭湖，全长约 9.01km，集雨面积约为 220km²；南北干渠起始点为良心堡镇的良心堡电排，终点为钱粮湖镇的罐头尖电排，流经良心堡镇悦来河村、檀树村、黄泥港村、七星湖村和钱粮湖镇丰收村、马颈河村、高桥村、牛奶湖村，虽终流入华容河，全长约 10.51km，集雨面积约 300km²。

水系分布情况见图 3.1-1。



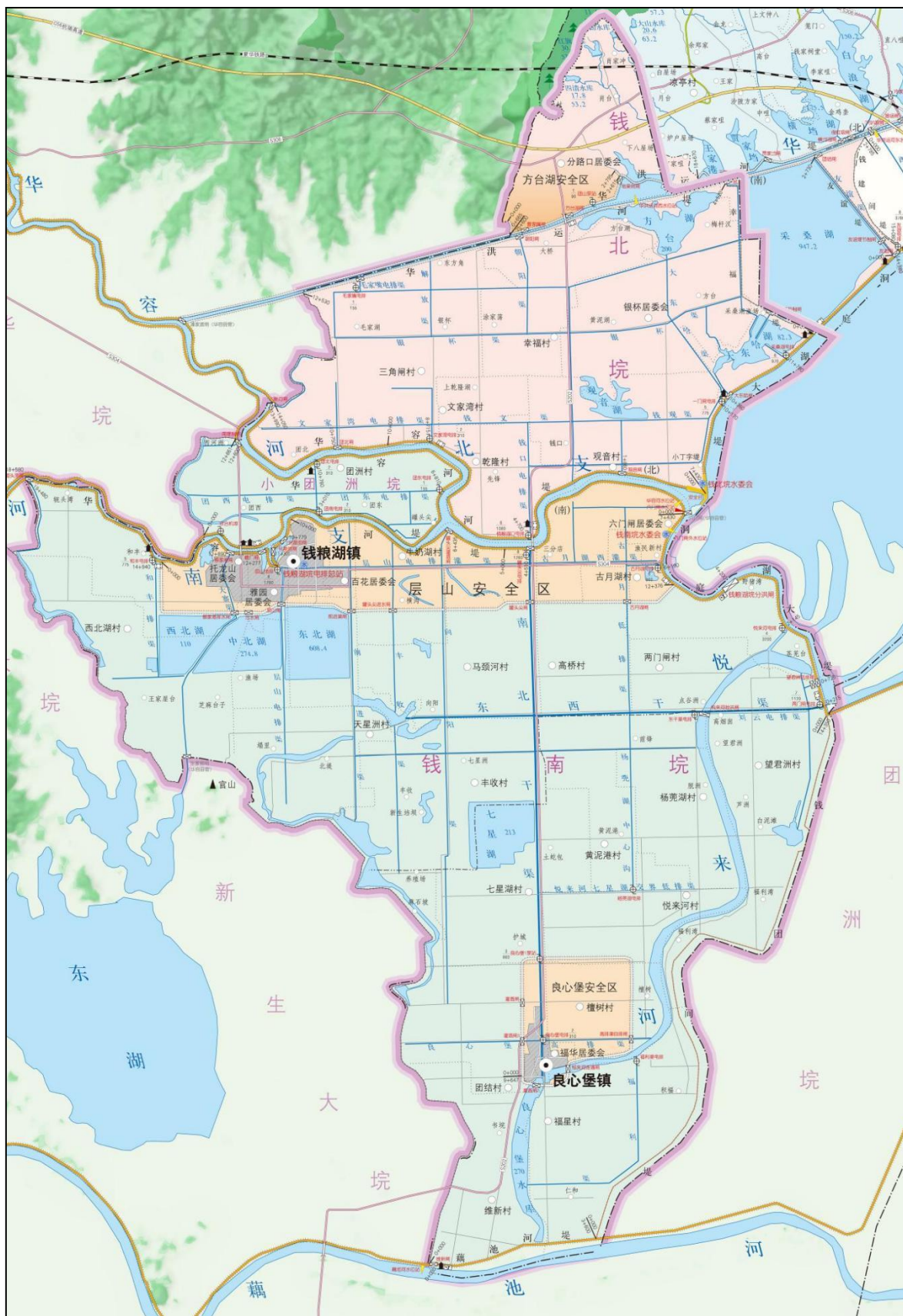


图 3.1-1 钱粮湖垸水系图

3.1.3 地形地貌

华容县地处洞庭湖凹盆地北缘，地势北高南低，中部丘岗隆起，东西低平开阔，微向东洞庭湖倾斜。地貌分区特征较为明显：东北部为低山丘陵区，间有溪谷平原，中南部为丘岗区，其余为平原。按地貌类型可分为平原和山地两大类。按成因可分为：江河平原、溪谷平原和滨湖平原，按高程可分为岗地、丘陵、低山 3 类。



图 3.1-2 场地现状照片

3.1.4 水文气象

(1) 气象

钱粮湖垸地处中北亚热带湿润性季风气候区，气候温暖、湿润、雨量充沛，四季分明，严寒期短，无霜期长，其热量、水分、光能条件，均适宜双季稻及其他农作物生长。

钱粮湖垸内无气象站，但西北部隔河有华容气象站，建于 1960 年，由建站至 2005 年的 45 年实测资料统计，多年平均降水量为 1265.6mm，降雨主要集中在 4~8 月，占全年的 63%，其中以 6 月份最多，占全年

的 16%；多年平均蒸发量为 1200.5mm，多年平均气温均为 16.9℃。极端最高气温为 40.0℃；极端最低气温为-12.6℃；多年平均风速为 2.5m/s，历年最大风速为 18.3m/s（NNE），多年平均汛期（5～9 月）最大风速为 10.0m/s。

（2）水文

工程位于钱粮湖垸内。在江湖汇流前的下荆江河段有监利水文站，距城陵矶约 84km。监利水文站是下荆江出口控制站；城陵矶（七里山）站是洞庭湖出口控制站；螺山水文站是洞庭湖出流与荆江来水汇合后的控制站。工程河段上、下游站的水沙资料基本能反映本河段的水沙特性。统计监利、城陵矶（七里山）、螺山站水沙特征资料见下表。

表 3.1-1 各站水文泥沙特征值统计表（三峡水库蓄水前）

站名	项目	多年平均	历年最大（高）		历年最小（低）		统计年份
			最大值	出现时间	最小值	出现时间	
监利	水位(m)	28.34	38.31	1998.8.17	22.28	1972.2.4	1954~2002
	流量(m ³ /s)	11400	46300	1998.8.17	2650	1952.2.5	1951~2002
	径流量(亿 m ³)	3527	4412	1998	2803	1959	
	输沙量(亿 t)	3.566	5.49	1981	1.975	2002	
	含沙量(kg/m ³)	1.007	11.00	1975.8.11	0.043	1998.3.16	
七里山	水位(m)	24.79	35.92	1998.8.20	17.28	1960.2.16	1953~2002
	流量(m ³ /s)	9316	43900	1996.7.21	600	1975.10.5	
	径流量(亿 m ³)	2940	5268	1954	1990	1986	
	输沙量(10 ⁶ t)	41.65	84.74	1954	19.66	2000	
	含沙量(kg/m ³)	0.150	1.70	1959.2.8	0.012	1995.6.30	
莲花塘	水位 (m)	25.40	35.80	1998.8.20	18.77	1996.3.12	1991~2002
螺山	水位(m)	23.66	34.95	1998.8.20	15.56	1960.2.16	1954~2002
	流量(m ³ /s)	20500	78800	1954.8.7	4060	1963.2.5	
	径流量(亿 m ³)	6460	8956	1954	5215	1972	
	输沙量(亿 t)	4.06	6.15	1981	2.26	2002	
	含沙量(kg/m ³)	0.635	5.66	1975.8.12	0.048	1954.2.1	

说明：表中水位基面为冻结吴淞高程基准



表 3.1-2 各站水文泥沙特征值统计表（三峡水库蓄水后）

站名	项目	多年平均	历年最大（高）		历年最小（低）		统计年份
			最大值	出现时间	最小值	出现时间	
监利	水位(m)	28.19	37.3	2020.7.24	23.55	2004.2.2	2003~2022
	流量(m ³ /s)	12521	41400	2004.9.9	3520	2003.2.13	
	径流量(亿 m ³)	3781	4046	2012	2720	2006	
	输沙量(亿 t)	0.647	1.395	2005	0.290	2017	
	含沙量(kg/m ³)	0.120	1.513	2004.9.11	0.008	2017.7.7	
七里山	水位(m)	25.01	34.74	2020.7.28	19.32	2004.2.2	2003~2022
	流量(m ³ /s)	7863	49200	2017.7.4	580	2019.9.19	
	径流量(亿 m ³)	2482	3119	2016	1475	2011	
	输沙量(10 ⁶ t)	17.20	28.96	2013	5.74	2018	
	含沙量(kg/m ³)	0.071	0.712	2005.2.17	0.013	2014.2.1	
莲花塘	水位 (m)	25.01	34.59	2020.7.28	19.09	2022.11.22	2003~2022
螺山	水位(m)	23.78	33.63	2020.7.28	18.19	2004.2.3	2003~2022
	流量(m ³ /s)	20935	59300	2017.7.4	5340	2004.2.1	
	径流量(亿 m ³)	6224	6929	2012	4647	2006	
	输沙量(亿 t)	0.81	1.47	2005	0.45	2011	
	含沙量(kg/m ³)	0.104	1.38	2004.9.10	0.034	2017.2.3	

说明：表中水位基面为冻结吴淞高程基准

（1）水位特征

长江流域洪水由暴雨形成，全流域暴雨特点是暴雨出现频繁，雨区范围大，持续时间长，往往导致干支流洪水遭遇，形成全流域性特大洪水。长江中下游河段一般 7~9 月为高水期，各站历年最高水位一般发生在该时段内；1~3 月为枯水期，各站历年最低水位一般在该时段内出现。三峡水库蓄水前后，水位年内变化规律未有大的改变，但三峡蓄水运用后枯季（1-3 月）月平均水位较蓄水前有所抬高，10-11 月则明显降低。

根据莲花塘多年水位数据，三峡蓄水前后莲花塘多年平均水位分别为 25.40m（对应 85 高程为 23.46m）、25.01m（对应 85 高程为 23.07m）；莲花塘历史最高水位为 35.80m（1998.8.20，对应 85 高程为 33.86m）。



根据螺山水文站多年水位数据，三峡蓄水前后螺山多年平均水位分别为 23.66m（对应 85 高程为 21.67m）、23.78m（对应 85 高程为 21.79m）；螺山历史最高水位为 34.95m（1998.8.20，对应 85 高程为 32.96m）。

（2）径流特征

三峡水库蓄水以前螺山以下干流的最大流量均出现在 1954 年。自三峡水库蓄水运用以来，三峡上游来水量较常年略有减少，受荆江三口分流减少影响监利站年均径流量反而略有增加。

三峡水库蓄水前干流控制站径流量均集中在 5~10 月，约占全年的 71%~79%，非汛期仅占全年的 29%~21%；蓄水后各站的径流量仍集中在 5~10 月，但受水库调度影响，5~10 月径流量占全年的 69.1%~76.4%，较蓄水前有所减小，枯水期占全年 30.1%~23.6%，较蓄水前有所增加。

从枯水期流量变化来看，三峡水库下泄流量较建库前增大 1000~2000m³/s，历史最枯流量已不再出现。

（3）悬移质泥沙特征

三峡水库蓄水后，各站沙量较蓄水前均呈减小趋势。其中，长江干流监利站和螺山站的沙量分别减少 68%和 66%，三口以及洞庭湖沙量分别减少 79%和 43%。

3.1.5 资源与环境概况

（1）水资源

华容县水域面积广阔，涵盖长江、洞庭湖及 21 个内湖、8 条内河、73 座水库等，总集雨面积 1606 平方公里，水资源总量约 8.65 亿立方米（地表水 6.63 亿、地下水 2.02 亿）。近年来通过东湖生态修复工程新建人工湿地 1000 亩、恢复植被缓冲带 600 延米，并投放鱼种 52 万公斤，显著改善水质（从劣 V 类提升），削减污染物负荷。长江故道年均径流量

达 3510 亿立方米，为区域供水及生态保护提供重要支撑。

（2）生物资源

华容县生物多样性丰富，拥有 21 科 106 种鱼类（如草鱼、鳊鱼、银鱼等）及藕、莲、茭白等水生植物。东湖生态修复推动水生植物种类从 6 种增至 12 种，种植面积扩大 320 亩，并形成国家级“华容大湖胖头鱼”地理标志。长江故道省级江豚保护区记录鱼类 109 种、浮游动物 80 种，成为江豚、黑鹳等濒危物种的栖息地 45，林业与湿地面积达 92.3 万亩，涵盖松树、樟树等植被及麋鹿等野生动物。

3.1.6 经济社会概况

根据 2023 年国民经济和社会发展统计公报，华容县年末常住人口 54.3 万人，比上年末减少 0.54 万人；生产总值 439.46 亿元，比上年增长 6.5%；全年完成农林牧渔总产值 180.2 亿元，比上年增长 4%；全年粮食种植面积 90.2 千公顷，粮食总产量 55.7 万吨，比上年增产 1.9%；2023 年城镇居民人均可支配收入 40196 元，同比增长 4.5%；农村居民人均可支配收入 28812 元，同比增长 6.3%。

3.2 蓄滞洪区基本情况

3.2.1 钱粮湖垸概况

拟建工程在钱粮湖垸蓄滞洪区的位置如附图 1.1-2 所示。

钱粮湖垸是国家重要蓄滞洪区，位于东洞庭湖西岸的岳阳市，北抵墨山，南临藕池河，西靠华容护城垸。1980 年设立为蓄滞洪区，总面积 451.29km²，范围包括新生垸、钱粮湖南垸、钱粮湖北垸、新华垸、团洲垸、新太垸、小团洲垸，设计蓄洪水位 34.82m（冻结高程），有效蓄洪容积 23.13 亿 m³。截至 2022 年底，区内常住人口约 28.10 万人，其中，安全区（台）内居住约 7.86 万人，运用时需临时转移人口 20.24 万人。



3.2.2 钱粮湖垸安全区

安全设施方面，钱粮湖垸规划建设安全区 8 处（含层山安全区），安全区面积 30.89km²，目前已建安全区 6 处，安全区面积 27.89km²，已建安全台 6 处(均为结合洞庭湖河湖疏浚开展的安全建设应急工程和试点工程所建)，面积 19.62 万 m²，现有撤退道路 92 条；原有通讯报警设施已报废，见附图 3.2-1。结合现场查勘成果及《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程共双茶垸安全建设一期工程初步设计报告》（长江勘测规划设计研究有限责任公司，2015 年），涉及本工程线路的安全区基本情况如下：

（1）插旗安全区位于钱粮湖垸南侧、靠君山钱南垸隔堤布置，南面临藕池河，利用一线大堤 2.891km（起止桩号 7+026~9+917）及新建围堤 5.602km（起止桩号 -0+052~5+550）所形成的一个封闭区域，面积约 3.39km²，安全区围堤设计堤防等级为 2 级。安全区主要围绕插旗镇而建，安置人口 28894 人，注华公路横穿而过，交通便利。

（2）团洲安全区位于钱粮湖垸东南角、团洲垸的团洲乡，面向东洞庭湖，安置华容县人口 19009 人，安置面积为 2.51km²。人均面积 132m²，满足国家规定的相关建设标准。安全区由新建堤防 0+000~4+238（长 4.238km）和利用一线围堤 2+990~7+133（长 4.143km）组成，安全区围堤设计堤防等级为 2 级。

3.2.3 进退洪口门

钱粮湖垸蓄滞洪区的进退洪设施包括分洪闸、分洪口门和 2 个过洪口门。

（1）钱粮湖垸分洪闸：位于桩号 3+900~4+900，口门宽度 1000m，闸室总净宽 280m，设计进洪流量 4180m³/s，具备退洪能力。

(2) 莲花窖分洪口门：位于桩号 0+000~0+220，口门宽度 220m，设计流量 2000 m³/s。

(3) 华容河堤过洪口门 1：口门宽度 110m，设计流量 1500 m³/s。

(4) 华容河堤过洪口门 2：口门宽度 300m，设计流量 3000 m³/s。

拟建工程与莲花窖分洪口门距离最近，约为 5.99km，此外与钱粮湖垸分洪闸最小距离约 12.2km，与华容河堤过洪口门 1 距离约 15.9km，与华容河堤过洪口门 2 距离约 17.9km（见附图 2.2-25）。

3.2.4 洪水调度与蓄滞洪区运用

1、启用标准

《长江流域防洪规划》根据蓄滞洪区总体布局，按照蓄滞洪区的启用机率和重要性，将长江中下游蓄滞洪区分为重要、一般和规划保留三类。重要蓄滞洪区为现状条件下使用机率较大（一般在 20 年一遇以内）的蓄滞洪区，一般蓄滞洪区为三峡工程建成后为防御 1954 年洪水除重要蓄滞洪区外，还需启用的蓄滞洪区，规划保留区是指三峡工程建成后为防御超标准洪水或特大洪水需要使用的蓄滞洪区。根据规划，钱粮湖蓄洪垸属于重要蓄洪垸，使用机率较大（一般在 20 年一遇以内）。

根据《长江流域防洪规划》《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，钱粮湖垸为位于城陵矶附近区的蓄洪垸，属于重要蓄洪垸，重点保护对象及防洪作用为：保护荆江地区部分堤垸、洞庭湖区重点垸以及武汉市安全，重要蓄滞洪区为现状条件下使用几率较大（一般在 20 年一遇以下）的蓄滞洪区。启用标准按 10~20 年一遇设计，启用条件为：在城陵矶附近区重要蓄滞洪区运用后，预报城陵矶水位继续上涨；或洞庭湖局部地区发生大洪水，危及重点垸和城市安全时启用。

2、运用规则与调度权限



根据《水利部关于 2024 年长江流域水工程联合调度运用计划的批复》（水防〔2024〕145 号），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 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。其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。

3、分洪运用预案

a、根据《湖南省洞庭湖区钱粮湖垸蓄滞洪区（华容县部分）运用预案》和《湖南省岳阳市君山区钱粮湖垸蓄洪运用预案》，钱粮湖垸蓄滞洪区（华容县部分）运用预案如下：

进洪：当上级下达分洪指令时，团洲垸、新生垸采用钱粮湖垸分洪闸进洪、隔堤爆破方式行洪，新华垸、新太垸采用一线大堤爆破进洪。
炸药储备点：岳阳炸药储备仓库；炸药储备量：TNT5.0 吨；炸药运输时间：180 分钟，爆破由上级安排专业队伍组织实施。

退洪：主要采用从进洪口退洪。当洪水退至 30.0 米时，采用挖泥船吹填堵口，开启低排闸退洪，并修复水毁机埠，开机排水。

b、根据《湖南省岳阳市君山区钱粮湖垸蓄洪运用预案》，钱粮湖垸蓄滞洪区（岳阳市君山区）运用预案如下：

进洪：采用开启分洪闸或在预定进洪口爆破分洪。钱粮湖垸南垸为钱粮湖垸分洪闸，桩号 4+000 处，净宽 280m；钱北垸为大东哈湖堤分洪



口，桩号 10+600~10+900，长度 300m。

(1) 钱粮湖垸分洪闸

- ①实施单位：分洪闸管理处。
- ②分洪启用时间：宜选择在白天，以利人员的充分转移。
- ③分洪闸门开启数及高度，根据水位情况及上级指令实施。
- ④分洪闸地址：洞庭湖堤桩号 4+000 处，总净宽为 280m。

(2) 爆破分洪

爆破口：钱粮湖垸北垸大东哈湖堤分洪口，桩号 10+600~10+900，长度 300m。

- ①实施单位：区人武部。
- ②爆破分洪启用时间：宜选择在白天，以利人员的充分转移。
- ③爆破分洪口地址：大东哈湖堤桩号 10+600~10+900，长度 300m。

退洪：(1) 在水位较高时，以分洪闸分洪口退洪为主，在分洪口内有淤积的情况下，采取工程措施（如用挖泥船等机械清淤等），保证分洪口退洪畅通。

(2) 水位退到较低时，该垸的低排闸可以退洪，其中南垸有维新闻、望君洲低排闸、蔡家港闸；小团洲垸有南堤拐闸；北垸有大东哈闸，此时镇办要安排劳力和机械设备进行渠道清淤。

(3) 在将来有条件对悦来河、罐头尖电排、一门闸电排、古月湖电排、层山电排、和丰电排、采桑湖电排、钱粮湖口电排、大东哈电排等大型电排采取保护措施、保证在蓄洪时不被淹的情况下，在退洪后期可以发挥电排的排洪作用。

3.2.5 历史运用情况

1952 年 8 月 31 日下午 6 时,新生垸善庆堤段因管涌溃决,淹没面积



94.73 平方公里，耕地面积 5.03 万亩，蓄洪 4.3 亿立方米。

1954 年 7 月 9 日，新生垸关帝庙堤段因管涌溃决，淹没面积 94.73 平方公里，耕地面积 5.03 万亩，蓄洪 4.3 亿立方米。

1996 年 7 月 19 日 11 时 50 分，洞庭湖六门闸站水位 35.23 米，团洲垸水产堤段因管涌溃决，溃口地点大堤桩号 14+500，当时溃口宽度 295 米，由于钱团间堤在 7 月 27 日溃决，致使团洲垸溃口宽度再次增加 200 米，达到 495 米。溃垸共淹没全垸 18 个村（场），淹没耕地 4.68 万亩，受灾人口 2.58 万人，因溃垸死亡 14 人，当年直接经济损失 5.11 亿元。蓄洪 2.9 亿立方米。团洲垸与钱粮湖之间的钱团间堤成为一线临洪大堤，因标准低，且堤基防渗能力差，又多年未临洪，钱粮湖人民在坚守 8 天后，终因堤基管涌无法抢住而溃口，造成钱粮湖南垸被淹。从 7 月 27 日 16:15 溃口到洪水退出，钱南垸被淹 2184 小时，淹没面积 21.9 万亩，淹没耕地面积 12 万亩，转移人口 6.5 万人，淹没损失 23.5 亿元。

2016 年 7 月 9 日 8 时华容河六门闸内达到 35.06 米，新华垸治河渡水位达 35.35 米，超过保证水位 0.35 米。7 月 10 日上午 9:30 发生管涌险情，经过 1 个多小时的抢险，终因险情恶化太快于 10:57 溃决，溃口宽度 47 米。

内溃险情发生后，长江防总、省、市、县水利专家汇集现场，迅速确定堵口方案。经过千余军民 45 小时昼夜奋战，新华垸溃口堤段于 7 月 12 日上午 8:15 分成功合龙。由于堵口合龙和抢排渍水迅速及时，将灾害损失降至最低，据统计全垸共有 8 个村（场）不同程度受灾，受灾面积 1950 公顷，成灾面积 1166 公顷，绝收面积 700 公顷，受灾人口 2.58 万人，无人员伤亡，直接经济损失约 0.834 亿元。蓄洪量约 0.32 亿立方米。

2024 年 7 月 5 日，团洲垸洞庭湖一线堤防发生决口，当地政府迅速启动应急预案，组织力量进行紧急封堵，并调集大量抢险物资和人员支援



灾区，截至 7 月 8 日 22 时 31 分，团洲垸洞庭湖大堤决口完成封堵。

3.3 其他相关设施基本情况

3.3.1 堤防工程

本工程位于钱粮湖垸蓄滞洪区内，钱粮湖垸蓄滞洪区防洪工程主要由洞庭湖湖堤、藕池河堤、华容河堤、护城垸南隔堤、钱建隔堤以及钱建隔堤至 240 国道堤段组成。围堤总长 157.957km，其中，洞庭湖堤 35.97km，堤防顶宽为 8~10m，堤顶高程约 34.6~35m；藕池河堤 13.61km，堤防顶宽为 8~10m，堤顶高程 35~36.2m；华容河河堤 96.807km，堤防顶宽为 6~8m，堤顶高程 34.5~36m；护城垸隔堤 6.99km，堤防顶宽 4~6m，堤顶高程 35~36m；钱建隔堤 3.08km，堤防顶宽为 4~6m，堤顶高程 36~36.5m；钱建隔堤至 240 国道堤长 1.5km，堤防顶宽为 3~4m，堤顶高程 35~36m。目前达标堤长 154.703km（华容护城垸隔堤 6.99km 堤防加固工程已于 2022 开工建设，本次纳入达标堤长），未达标堤长 3.254km（包括六门闸至钱粮湖分洪闸堤段 1.754km，钱建隔堤至 240 国道堤段 1.5km。），具体见表 3.3.1-1 及附图 3.3-1。

表 3.3.1-1(a) 钱粮湖垸蓄滞洪区堤防工程情况表

蓄滞洪区名称	边界构成	堤段名称	起点位置	终点位置	管理单位	主管部门	状态	堤防类别	堤防等级	堤长	达标长度	堤顶高程	堤顶宽	防洪标准	该堤段问题隐患
										(km)	(km)	(m)	(m)	(年一遇)	
钱粮湖垸	堤防	君山区钱南垸华容河堤	岳阳市君山区钱粮湖镇六门闸社区	岳阳市君山区钱粮湖镇托龙山社区	岳阳市君山区钱南垸水委会	君山区水利局	已建	围堤	三级	17.72	17.72	38	7	防御 1954 年洪水	
	堤防	君山区钱北垸华容河堤	岳阳市君山区钱粮湖镇六门闸社区	岳阳市君山区钱粮湖镇文家湾村	钱北垸水委会	君山区水利局	已建	围堤	三级	14.05	14.05	36.5	6	防御 1954 年洪水	
	堤防	君山区小团洲垸华容河堤	岳阳市君山区钱粮湖镇团洲村潘家堤	岳阳市君山区钱粮湖镇团洲村南堤拐	岳阳市君山区钱南垸水委会	君山区水利局	已建	围堤	三级	12.861	12.861	36.5	6	防御 1954 年洪水	
	堤防	华容县新太垸华容河堤	章华镇窑头咀	辅安五组	华容县章华镇水利服务站/华容县三封寺镇水利服务站	华容县水利局	已建	围堤	三级	18.45	18.45	34.9	7	防御 1954 年洪水	
	堤防	华容县新华垸堤防	华容县治河渡镇月亮湖	华容县治河渡镇南堤拐	华容县治河渡镇水利服务站	华容县水利局	已建	围堤	三级	33.726	33.726	35	6-7	防御 1954 年洪水	
	堤防	华容县新生垸藕池河大堤	华容县禹山镇莲花村	华容县插旗镇引河七组	华容县插旗镇水利服务站	华容县水利局	已建	围堤	三级	10.01	10.01	35.6	6	防御 1954 年洪水	
	堤防	君山区钱南垸	君山区良心堡	君山区良心堡	岳阳市君山区	君山区	已建	围堤	三级	3.6	3.6	36.5	12	防御 1954 年洪水	

表 3.3.1-1(b) 钱粮湖垸蓄滞洪区堤防工程情况表

蓄滞洪区名称	边界构成	堤段名称	起点位置	终点位置	管理单位	主管部门	状态	堤防类别	堤防等级	堤长	达标长度	堤顶高程	堤顶宽	防洪标准	该堤段问题隐患
										(km)	(km)	(m)	(m)	(年一遇)	
		藕池河堤防	镇维新村	镇团结村	山区钱南垸水委会	水利局	建							年洪水	
	堤防	华容县团洲垸大堤东洞庭湖堤(部分注滋口河堤)	华容县团西村	华容县团北村	华容县团洲乡水利服务站	华容县水利局	已建	围堤	三级	20.785	20.785	34.4	7	防御 1954 年洪水	
	堤防	君山区钱南垸(洞庭湖堤)	岳阳市君山区良心堡镇望君洲村	岳阳市君山区钱粮湖镇六门闸社区	岳阳市君山区钱南垸水委会	君山区水利局	已建	围堤	三级	7.43	5.389	36.5	12	防御 1954 年洪水	
	堤防	君山区钱北垸(洞庭湖堤)	岳阳市君山区钱粮湖镇六门闸社区	岳阳市君山区钱粮湖镇采桑湖渔场	钱北垸水委会	君山区水利局	已建	围堤	三级	7.755	7.755	36.5	12	防御 1954 年洪水	
	堤防	华容县护城垸南隔堤	华容县禹山镇罗家嘴	华容县禹山镇铁光拐	华容县禹山镇水利服务站	华容县水利局	已建	隔堤	二级	6.99	0	35.06	4~6	防御 1954 年洪水	
	堤防	钱粮湖垸与建新垸隔	岳阳市君山区钱粮湖镇采桑湖村	岳阳市君山区钱粮湖镇采桑湖村	岳阳监狱水利国土科	岳阳市水利局	已建	隔堤	三级	3.08	3.08	36~36.5	8	防御 1954 年洪水	
	堤防	钱建隔堤至 240 国道堤段	君山区良心堡镇维新村	岳阳市君山区钱粮湖镇托龙山社区	君山区建设西垸水委会	君山区水利局	已建	隔堤	五级	1.5	0	35~36	3~4	防御 1954 年洪水	

根据设计方案，原水输送至插旗安全区内幸福水厂后进行净化处理，水厂净化水在厂区内加压后通过配水管道输送至团洲垸团洲安全区内团洲乡水厂，其间输配水管道将穿越插旗安全区围堤、钱团间堤及团洲安全区围堤，见附图 3.3-1。

（1）插旗安全区围堤

插旗安全区位于钱粮湖垸南侧、靠君山钱南垸隔堤布置，南面临藕池河，利用一线大堤 2.891km（起止桩号 7+026~9+917）及新建围堤 5.602km（起止桩号 -0+052~5+550）所形成的一个封闭区域，面积约 3.39km²。安全区主要围绕插旗镇而建，安置人口 28894 人，注华公路横穿而过，交通便利。

根据《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程安全建设一期工程初步设计简要报告》、《钱粮湖蓄洪垸安全建设一期工程（华容部分）C4 标合同工程完工验收设计工作报告》及《插旗安全区竣工验收质量抽样检测报告》，插旗安全区围堤已达标建设，堤防级别为 2 级，设计堤顶高程为 35.06m（设计洪水位加超高 2.0m），围堤长 5602m（桩号范围 -0+052~5+550），采用土堤型式，堤顶宽度 6.0m，路面采用沥青混凝土路面，宽度 5.0m，沥青混凝土面层厚 3cm，混凝土垫层厚 20cm，下部为 15cm 厚的砂石垫层；迎水侧边坡 1:2.5，背水侧边坡采用 1:3；新建堤防迎水侧蓄洪水位上下垂直共 3.7m 范围为雷诺护垫护坡，外坡雷诺护垫护坡范围以下、内坡坡面均采用草皮护坡，见图 3.3.1-1。

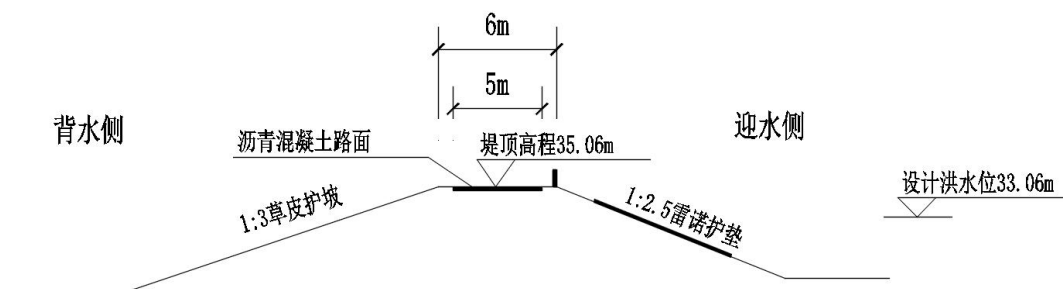


图 3.3.1-1 插旗安全区围堤标准断面图

本工程涉及插旗安全区围堤情况如下：K1+731.140~K1+790.086 管段翻越钱粮湖垸插旗安全区围堤（围堤桩号 4+523），目前围堤已达标建设，堤顶高程为 35.06m，宽 6m，堤顶为沥青混凝土路面，边坡采用草皮护坡，迎水面坡比为 1:2.5，背水侧坡比为 1:3。迎水坡前为 30m 宽平台，平台右侧滩地建有引水沟，背水坡堤脚外侧 10m 处有引水沟。



图 3.3.1-2 插旗安全区围堤现场照片

（2）钱团间堤

钱团间堤位于钱粮湖垸蓄滞洪区内，是连接团洲垸与钱南垸的“第二道防线”，主要作用是分区运用，降低洪水风险。钱团间堤堤防级别为 3 级，全长约 14.35km（0+000~14+350），2024 年 7 月团洲垸发生溃口后，水利部门已实施应急抢护，目前钱团间堤为土堤型式，堤顶宽度 6.0m，堤顶高程 34.56m，迎水侧及背水侧边坡均为 1:2.5。

（3）团洲安全区围堤

团洲安全区位于钱粮湖垸东南角、团洲垸的团洲乡，面向东洞庭湖，安置华容县人口 19009 人，安置面积为 2.51km²。人均面积 132m²，满足国家规定的相关建设标准。安全区由新建堤防 0+000~4+238（长 4.238km）和利用一线围堤 2+990~7+133（长 4.143km）组成。

根据《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程安全建设一期工程初步设计简要报告》、《钱粮湖蓄洪垸安全建设一期工程（华容部分）C5 标合同工程完工验收设计工作报告》、《钱粮湖蓄洪垸安全

建设一期工程（华容部分）C6 标合同工程完工验收设计工作报告》，团洲安全区围堤已达标建设，堤防级别为 2 级，设计堤顶高程为 35.06m（设计洪水位加超高 2.0m），围堤长 4238m（桩号范围 0+000~4+238），采用土堤型式，堤顶宽度 6.0m，路面采用沥青混凝土路面，宽度 5.0m；迎水侧边坡 1:2.5，背水侧边坡 1:3；0+000~4+238 桩号间各断面平台情况如下：

1) 桩号 0+000~0+360 段

外平台高程 29.00m，宽 7.0m，内平台高程 29.00m，宽 20.0m；

2) 0+360~1+008 段

外平台一级平台宽 6.0m、平台高程 30.56m，二级平台 6.0m、高程 29.00m；内坡一级平台宽度 8.0m，平台高程 30.56m，二级平台宽 14.0m，平台高程 29.00m。

3) 1+008~2+158 段

外平台一级平台宽 6.0m、平台高程 30.56m，二级平台 6.0m、高程 29.00~30.06m；内坡一级平台宽度 8.0m，平台高程 30.56m，二级平台宽 14.0~17.0m，平台高程 29.00~30.06m。

4) 2+158~2+300 段

外平台一级平台宽 6.0m、平台高程 30.56m，二级平台 4.0m、高程 30.06~30.56m；内坡一级平台宽度 8.0m，平台高程 30.56m，二级平台宽 12.0~17.0m，平台高程 30.06~30.56m。

5) 2+300~2+508 段堤防断面

外平台一级平台宽 6.0m、平台高程 30.56m，二级平台 4.0m、高程 30.06~30.56m；内坡一级平台宽度 8.0m，平台高程 30.56m，二级平台宽 12.0~17.0m，平台高程 30.06~30.56m。外侧一级平台上水泥土防渗墙长 12.5m。



6) 2+508~2+808 段堤防断面

外平台 10.0m, 一级平台宽 6.0m、平台高程 30.56~31.06m, 二级平台宽 4.0m、高程 30.06~30.56m; 内坡一级平台宽度 8.0m, 平台高程 30.56m, 二级平台宽 12.0~22.0m, 平台高程 30.06~30.56m。外侧一级平台上水泥土防渗墙长 12.5m。

7) 2+508~4+238 段

外平台 7m, 平台高程 31.06m; 内坡一级平台宽度 10.0m, 平台高程 31.06m, 二级平台宽 22.0m, 平台高程 30.06m (30.56m)。外侧一级平台上水泥土防渗墙长 17.0m。

间隔桩号间高程、长度直线内插。

堤顶预留运行期沉降量为 0.6m, 反压平台预留沉降量为 0.4m。

堤身填筑粘土设计要求: 填筑土为粘土, 填土设计干容重不小于 1.50 (g/cm³), 内摩擦角 22°, 凝聚力 25kpa, 渗透系数小于 4×10^{-5} cm/s, 粘粒含量宜为 15%~36%, 塑性指数宜为 17.5。填筑土料不得采用淤泥、腐殖土、冻土块水稳定性差的膨胀土、分散土等, 填土自然含水率与最优含水率的允许偏差为 $\pm 3\%$ 。

设计压实度不小于 0.93, 砂卵石填筑相对密度不小于 0.65。

新建堤防迎水侧蓄洪水位上下垂直共 3.9m 范围为雷诺护垫护坡, 外坡雷诺护垫护坡范围以下、内坡坡面均采用草皮护坡; 本堤段 1.9km (桩号范围 2+300~4+208) 范围实施防渗墙防渗, 见图 3.3.1-3。

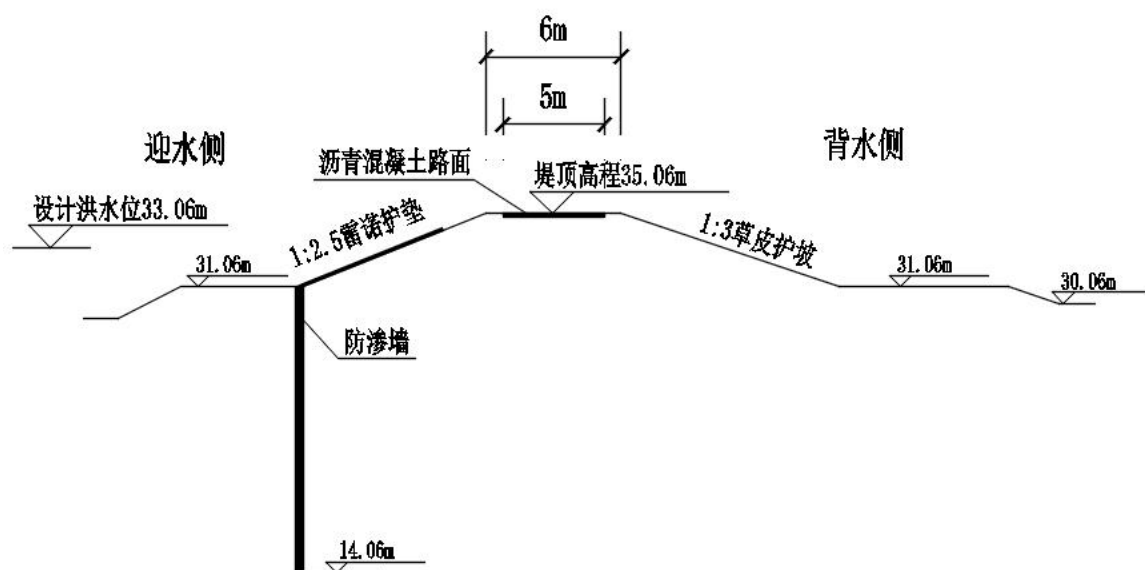


图 3.3.1-3 团洲安全区围堤标准断面图



图 3.3.1-4 团洲安全区围堤现场照片

本工程涉及团洲安全区围堤情况如下：K8+207.466~K8+305.606 管段翻越钱粮湖垸团洲安全区围堤（围堤桩号 3+360），目前围堤已达标建设，堤顶高程为 35.35m，宽 6m，堤顶为沥青混凝土路面，迎水面坡比为 1:2.5，背水侧坡比为 1:3。设外平台宽 7m，平台高程 31.06m；内坡设一级平台宽 10.0m，平台高程 31.06m，二级平台宽 22.0m，平台高程 28.3m。外侧一级平台上水泥土防渗墙长 17.0m。

3.3.2 防洪排涝设施

钱粮湖垸蓄滞洪区的进退洪设施包括分洪闸、分洪口门和 2 个过洪口门。

1、钱粮湖垸分洪闸：位于桩号 3+900~4+900，口门宽度 1000m，闸室总净宽 280m，设计进洪流量 4180m³/s，具备退洪能力。

2、莲花窖分洪口门：位于桩号 0+000~0+220，口门宽度 220m，设计流量 2000 m³/s 。

3、华容河堤过洪口门 1：口门宽度 110m，设计流量 1500 m³/s 。

4、华容河堤过洪口门 2：口门宽度 300m，设计流量 3000 m³/s 。

拟建工程与莲花窖分洪口门距离最近，约为 5.99km，此外与钱粮湖垸分洪闸距离约 12.2km，与华容河堤过洪口门 1 距离约 15.9km，与华容河堤过洪口门 2 距离约 17.9km（图 3.3.2-1）。

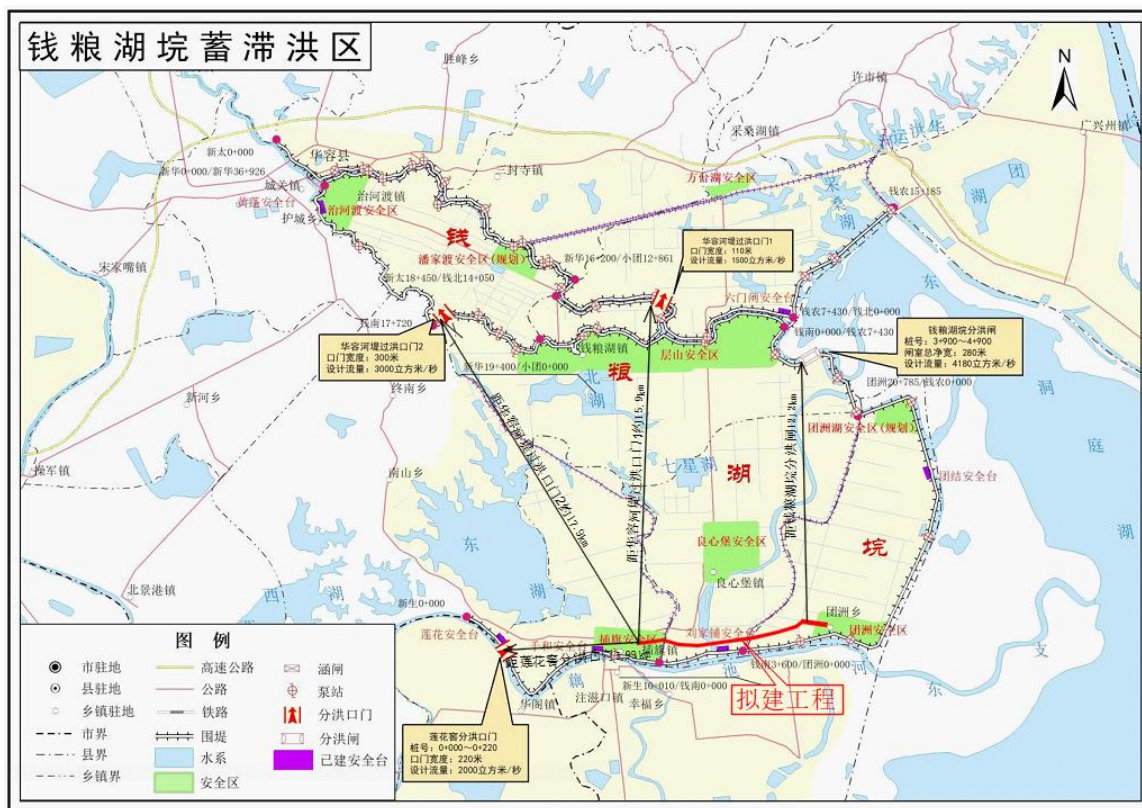


图 3.3.2-1 拟建工程与钱粮湖垸蓄滞洪区进退洪设施的平面位置关系示意图

3.3.3 其他设施

钱粮湖蓄滞洪区内共有 41 个电排泵站，其中君山区下辖 2 个中型电排站（悦来河电排及友谊电排）及 12 个小型电排站；华容区下辖 1 个大型泵站（六门闸）、2 个中型泵站（南堤拐泵站及团北泵站）以及 24 个小型泵站。

3.4 相关规划及实施安排

3.4.1 防洪规划

根据《长江流域防洪规划》（国函〔2008〕62 号），按照蓄滞洪区总体布局、启用几率和重要性，将长江中下游蓄滞洪区分为重要、一般和蓄滞洪保留区三类。

重要蓄滞洪区为现状条件下使用几率较大（一般在 20 年一遇以下）的蓄滞洪区。钱粮湖垸蓄滞洪区是洞庭湖 24 个蓄滞洪区之一，为重要蓄滞洪区。

3.4.2 蓄滞洪区建设与管理规划

（1）蓄滞洪区分类

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，考虑三峡工程、上游建库引起的长江中下游防洪形势的变化，按照蓄滞洪区总体布局、启用几率和重要性，将长江中下游蓄滞洪区分为重要、一般和蓄滞洪保留区三类。

城陵矶附近规划的分蓄 100 亿 m^3 超额洪量的蓄滞洪区（即洞庭湖区的钱粮湖、共双茶、大通湖东 3 个蓄洪垸和洪湖东分块）对防御类似 1998 年洪水有很大作用，从运用机率看，均在 10~20 年一遇左右，因此钱粮湖垸拟定为重要蓄滞洪区。

（2）工程建设规划

根据《长江流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》规划钱粮湖垸堤防等级为 3 级，对未达标堤段进行加高培厚，对堤身、堤基进行防渗处理；对 60 座涵闸进行除险加固。

钱粮湖垸规划新建 1 座分洪闸、1 处分洪口门、2 处过洪口门。钱粮湖分洪闸设计净宽 403m，设计分洪流量 $4180 \text{ m}^3/\text{s}$ ；注滋口河莲花窖分洪口门宽 220m，设计分洪流量 $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ ；华容河堤上两处过洪口门宽 410m，设计过洪流量 $4500 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

（3）安全建设规划

1) 安全区规划

钱粮湖垸规划新建治河渡、潘家渡、层山、团洲、良心堡、插旗共计 6 处安全区，安全区总面积 27.19 km^2 ，安置人口 16.89 万人。6 处安全区围堤总长 62.11km。其中利用已有堤防长 27.02km，已有堤防均未达标，全部需加高加固；新建围堤长 35.08km。新建和加固围堤均为 3 级堤防。6 处安全区规划 16 座排水涵闸，排水规模为 $25.8 \text{ m}^3/\text{s}$ ；规划 6 座排水泵站，总排水规模为 $25.8 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

2) 安全台规划

钱粮湖垸规划新建团洲湖 1、团洲湖 2、方台湖、六门闸、刘家铺共计 5 处安全台，总面积 99.93 万 m^2 ，规划安置人口 19986 人。

3) 转移道路与桥梁规划

钱粮湖垸规划转移道路 12 条，长 66.9km，其中新建 8 条，长 41.2km，扩建 4 条，长 25.7km，新建转移桥梁 24 座，见附图 3.2-1。

3.4.3 洞庭湖区综合规划报告

根据《洞庭湖区综合规划报告》（水利部长江水利委员会，2015 年）：



考虑三峡及其他控制性水利水电工程建成后对洞庭湖区防洪的作用和影响，完善湖区综合防洪体系。规划到 2020 年，巩固、完善现有防洪体系，达到防御 1954 年洪水标准，遇防御标准及以内洪水，充分发挥河湖的蓄泄洪水能力，能按计划分蓄洪水，保证保护区的防洪安全；湘、资、沅、澧四水尾间、湖区地级城市及县级城市达到规定的防洪标准。规划到 2030 年，进一步完善综合防洪减灾体系，随着长江上游干支流控制水利水电工程的建成，进一步减少湖区的分洪量和分洪运用几率，提高湖区防洪减灾能力。在遭遇大洪水或特大洪水时，灾害损失明显减少，提高对湖区经济社会发展的保障程度。根据三峡工程建成后的洞庭湖区防洪形势，湖区防洪体系的总体布局拟定为：合理加高加固堤防，继续建设蓄滞洪区，加强湖区洪道整治，建设支流水库，完善城市防洪工程体系，逐步完善防洪非工程措施。

4 洪水影响分析计算

4.1 水文分析计算

4.1.1 防洪标准

根据《长江流域综合规划》（长江水利委员会，2012 年），长江中下游地区总体防御 1954 年洪水，在发生类似 1954 年洪水时，保证重点保护地区的防洪安全。

根据《洞庭湖区综合规划报告》（长江水利委员会，2015 年送审稿），洞庭湖地区整体防御 1954 年洪水，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、太平水系采用 1949 年~1991 年实测最高洪水位确定。穿堤建筑物的设计水位按所在堤段设计水位加 0.5m 确定。

根据《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程安全建设一期工程初步设计简要报告》（2015 年），钱粮湖垸其外河（外湖）堤防设计洪水位按 1954 年实测最高水位确定。同时考虑到作为蓄洪垸，围堤必须满足蓄洪要求，因此利用蓄洪垸围堤设计洪水位取外河（湖）设计洪水位与蓄洪水位中的高值。

综上所述，因本项目位于东洞庭湖，工程区域整体防洪标准为防御 1954 年洪水。

4.1.2 设计蓄洪水位

根据《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程安全建设一期工程初步设计简要报告》（2015 年），钱粮湖垸采用 1954 年二门闸水位 33.06m 作为蓄洪水位。

4.1.3 设计洪水水位

根据《洞庭湖区钱粮湖、共双茶、大通湖东垸三垸蓄洪工程安全建设一期工程初步设计简要报告》（2015年），钱粮湖垸其外河（外湖）堤防设计洪水水位按1954年实测最高水位确定。同时考虑到作为蓄洪垸，围堤必须满足蓄洪要求，因此围堤设计洪水水位取外河（湖）设计洪水水位与蓄洪水位中的高值。钱粮湖垸各堤段设计洪水水位分别见表4.1.3-1。

表 4.1.3-1 钱粮湖垸堤防控制点设计洪水水位表

堤段	控制点	1954年最高水位(m)	蓄洪水位(m)	设计洪水水位采用值(m)	备注
华容河堤	华容	33.91	33.06	33.91	
	鲇鱼下海	33.91	33.06	33.91	
	新河里	33.47	33.06	33.47	
	六门闸	33.06	33.06	33.06	
东洞庭湖堤	二门闸	33.06	33.06	33.06	
	大东哈	33.06	33.06	33.06	
藕池河东支堤	莲花窖	33.68	33.06	33.68	
	注滋口	33.47	33.06	33.47	注滋口水位站
	刘家铺	33.20	33.06	33.20	
	团北	33.06	33.06	33.06	

本项目配水管道主要涉及洞庭湖重要蓄滞洪区钱粮湖垸插旗安全区围堤、钱团间堤以及团洲安全区围堤，安全区围堤位于蓄洪垸内，因此新建安全区围堤的设计洪水水位取蓄洪水位，本次洪水影响评价以上涉堤工程所在位置的堤防设计洪水水位取33.06m。

4.2 建设项目对防洪的影响分析计算

4.2.1 建设项目对蓄滞洪区蓄洪容积影响分析

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此侵占蓄洪容积的为翻越安全区围堤的管道明敷段，包括明敷的配水管道和配套的镇墩及支墩。钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位33.06m(85高程)，设计底水位为26.15m(85高程)，翻安全区围堤管道明敷段基本位于底水位与蓄洪水位之间，



翻安全区围堤管道采用 D325 钢管（管道外径 325mm），管道截面积 0.083m^2 ，明敷段长约 234.9m，设计蓄洪水位以下明敷段长约 199m，可以得出翻安全区围堤管道设计蓄洪水位下明敷管道体积约 16.5m^3 。翻越安全区围堤的管道明敷段共设置 14 镇墩、10 支墩，镇墩及支墩平面尺寸均为 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ ，平均出露地面高度按 1.0m 计算，可以得出镇墩及支墩设计蓄洪水位下总体积为 34.6m^3 ，因此翻越安全区围堤管道明敷段共侵占蓄洪容积 51.1m^3 。

结合工程设计与工程管线地质情况，对长约 1100m 配水管道段（K3+000~K3+500、K4+200~K4+800）开挖后回填压实，该段现状地面高程 29.73~30.95m，高于设计底水位 26.15m，通过降低埋设管道后回填土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m^3 ，可以消除管道明敷段占用的蓄洪容积，多余土方将运送至新建幸福水厂用于厂区地坪整平，因此工程建设未侵占蓄滞洪区蓄洪容积。

4.2.2 建设项目对现有防洪工程安全影响分析

4.2.2.1 堤岸边坡抗滑稳定计算（管道穿越堤防）

边坡稳定分析采用极限平衡法，计算管道穿插旗安全区围堤、团洲安全区围堤、钱团间堤现状、施工期和工程建成后堤岸边坡的抗滑稳定性，分析工程兴建对堤岸边坡抗滑稳定性的影响。

1) 计算方法

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）要求，土堤抗滑稳定计算可采用简化毕肖普圆弧滑动法。

简化毕肖普法采用圆弧滑裂面的安全系数的计算公式为：

有效应力法：



$$F = \frac{\sum_{i=1}^n \{ [W_i - u_i l_i] \tan \phi_i' + c_i' \cdot l_i \} \cdot [1 / (\cos \theta_i + \sin \theta_i \cdot \tan \phi_i') / F]}{\sum_{i=1}^n (W_i \cdot \sin \theta_i)}$$

式中： c_i' 为有效凝聚力（固结慢剪指标）； ϕ_i' 为有效摩擦角（固结慢剪指标）； l_i 为条块宽度； W_i 为条块的重量； u_i 为滑面处土条的静孔隙水压力与超静孔隙水压力； θ_i 为条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角。

2) 计算断面与土体参数

(1) 计算断面

堤岸边坡结构稳定计算主要分析工程建设前、后和施工期边坡稳定性。

插旗安全区围堤、钱团间堤、团洲安全区围堤地层结构参考《华容县幸福水厂建设项目（管线部分）详细地质勘察报告》，上部以素填土、粉质粘土，下部为粉砂、粉质粘土，按图 4.2.2.1-1、图 4.2.2.1-2、图 4.2.2.1-3 对各地层条件进行概化。

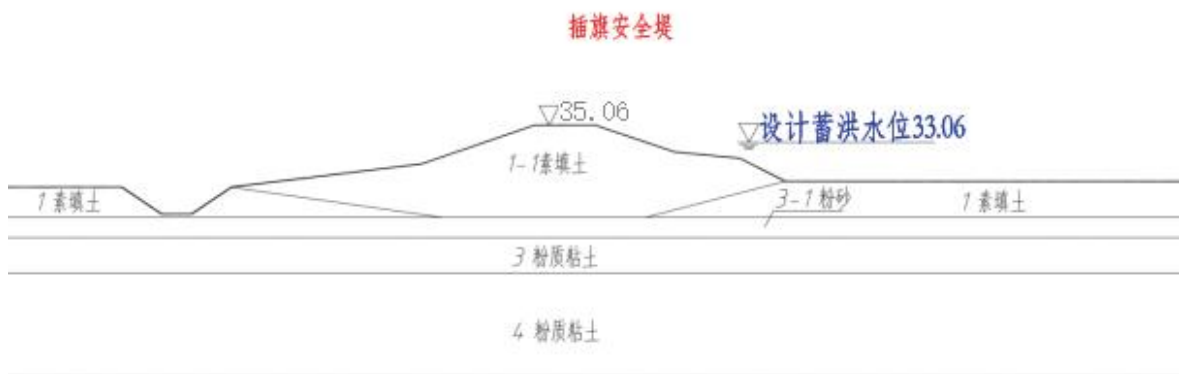


图 4.2.2.1-1 插旗安全区围堤地层分布图

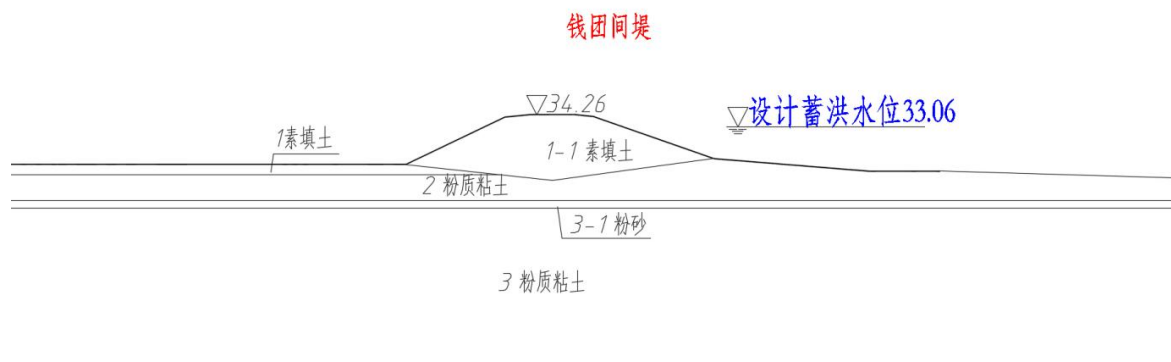


图 4.2.2.1-2 钱团间堤地层分布图

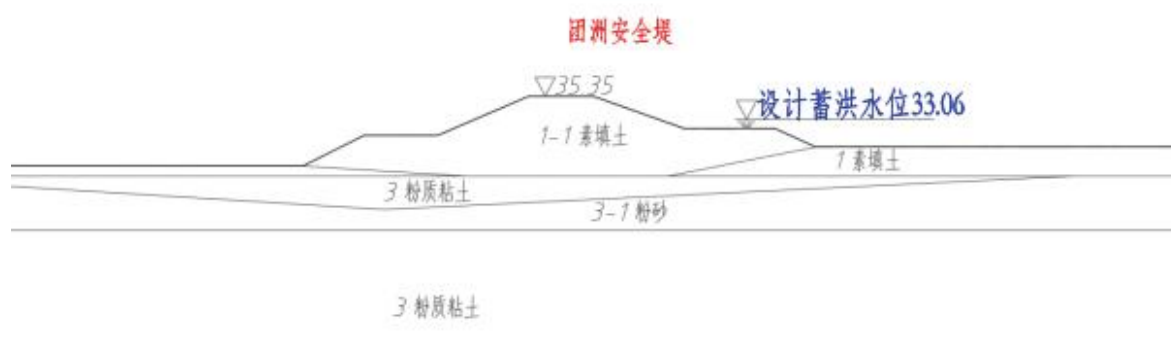


图 4.2.2.1-3 团洲安全区围堤地层分布图

(2) 土体物理力学指标

根据《华容县幸福水厂建设项目（管线部分）详细地质勘察报告》提供的堤防岩土的物理力学指标建议值见表 4.2.2.1-1。

表 4.2.2.1-1 地层主要物理力学参数表

序号	岩土名称	渗透系数 (cm/s)	重力密度 γ (kN/m ³)	快剪		慢剪	
				粘聚力 C (kpa)	内摩擦角 φ (°)	粘聚力 C (kpa)	内摩擦角 φ (°)
1	素填土	7.5×10^{-4}	19.1	8	7	9	10
1-1	素填土	5×10^{-4}	19.5	10	8	15	11
2	粉质粘土	4.9×10^{-4}	19.2	11	7	12	9
3	粉质粘土	4.9×10^{-4}	18.6	11	10	11	13
3-1	粉砂	8×10^{-4}	19.0	0	20	0	26
4	粉质粘土	4.5×10^{-4}	19.3	0	28.0	13	19

稳定计算采用有效应力法。

3) 计算方案与工况

计算方案分工程兴建前的天然边坡、施工期和工程兴建后正常运行期的边坡状态三种对比方案，计算工况根据设计蓄洪水位而定，见表 4.2.2.1-2。工程所在地的地震烈度为 6°，本次计算不考虑地震动力效应。

表 4.2.2.1-2 计算工况表

编号	坡面位置	堤前水位	运行工况	备注
正常运行期	背水坡	设计蓄洪水位	正常工况	
	迎水坡	设计蓄洪水位骤降 2m		
施工期	背水坡	地下水位	非正常工况 I	
	迎水坡			

4) 水位条件

插旗安全区围堤、钱团间堤、团洲安全区围堤计算断面所在位置的堤前水位条件为：

设计蓄洪水位 33.06m（85 高程系，下同）；

5) 设计标准

工程所在的插旗安全区围堤、团洲安全区围堤的堤防工程级别为 2 级，正常运行条件下其抗滑安全系数不小于 1.35。非常运行条件 I 下其抗滑安全系数不小于 1.25；工程所在的钱团间堤的堤防工程级别为 3 级，正常运行条件下其抗滑安全系数不小于 1.30。非常运行条件 I 下其抗滑安全系数不小于 1.20。

6) 计算成果

根据表 4.2.2.1-1 的物理力学指标及表 4.2.2.1-2 的计算工况，采用简化毕肖普条分有效应力法对工程涉及典型断面的堤防边坡进行了工程建前、后和施工期的边坡抗滑稳定性分析，计算成果见表 4.2.2.1-3，典型断面成果见附图 4.2-1～附图 4.2-3。

表 4.2.2.1-3 工程前后堤防边坡抗滑稳定安全系数成果表

防洪堤名称	运行状态	坡面位置	堤前水位	运行工况	抗滑安全系数			设计标准
					工程前	施工期	工程后	
插旗安全区围堤	正常运行期	背水坡	设计蓄洪水位 33.06	正常工况	1.464		1.510	1.35
		迎水坡	设计蓄洪水位骤降 2m		1.572		1.667	1.35
	施工期	背水坡	地下水位	非正常工况 I		1.401		1.25
		迎水坡				1.433		1.25
钱团间堤	正常运行期	背水坡	设计蓄洪水位 33.06	正常工况	1.305		1.334	1.30
		迎水坡	设计蓄洪水位骤降 2m		1.562		1.607	1.30
	施工期	背水坡	地下水位	非正常工况 I		1.212		1.20
		迎水坡				1.406		1.20
团洲安全区围堤	正常运行期	背水坡	设计蓄洪水位 33.06	正常工况	1.458		1.524	1.35
		迎水坡	设计蓄洪水位骤降 2m		1.916		1.952	1.35
	施工期	背水坡	地下水位	非正常工况 I		1.474		1.25
		迎水坡				1.997		1.25

计算成果表明，插旗安全堤、钱团间堤、团洲安全堤在工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。

4.2.2.2 渗流与抗滑稳定计算（取水井）

1. 渗流稳定

本次分析和评价取水井建设对藕池河堤防渗透稳定性的影响，计算断面见下图 4.2.2.2-1。

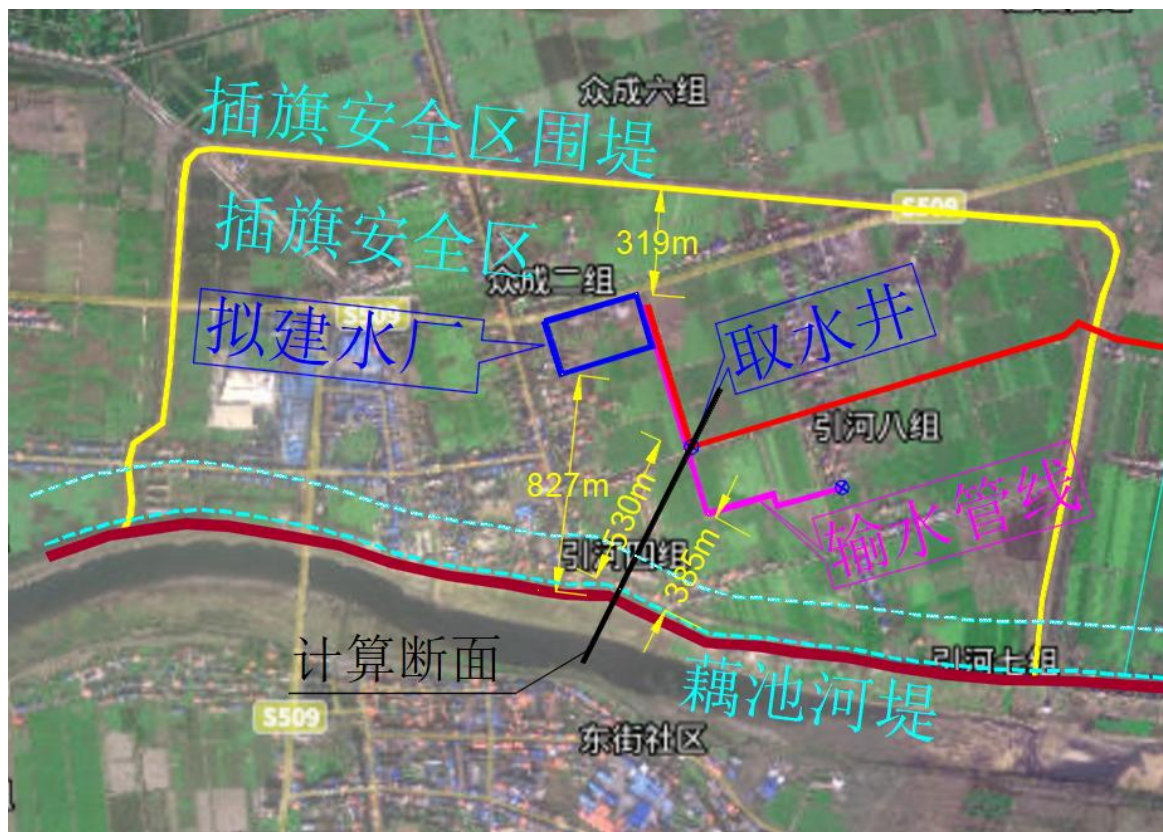


图 4.2.2.2-1 渗流稳定性计算断面位置图

(1) 渗流计算模型

计算模型采用准三维非均质饱和稳定渗流模型，其基本方程为：

$$k\left(\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2}\right) = 0$$

上游水位边界和下游水位边界为第一类边界条件（水头边界 $h|_{\Gamma_1} = h$ ），在不考虑降雨入渗的情况下稳定渗流的自由面为第二类边界条件（流量 $q=0$ ）。

采用渗流有限元计算软件 Geostudio 对堤防进行渗流计算。

(2) 地质条件概化

堤防地层结构参考《华容县幸福水厂建设项目详细地质勘察报告》，现状堤防采用粉质黏土填筑，堤基上部以粉质黏土为主，下部为粉砂。按图 4.2.2.2-2 对各地层条件进行概化。

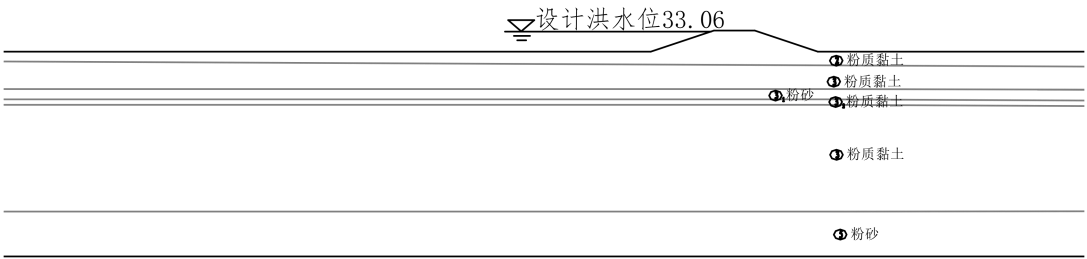


图 4.2.2.2-2 取水井与堤防相交处地层分布图

(3) 计算参数和计算方案

1) 计算参数

本报告计算中的渗透系数参考《华容县幸福水厂建设项目详细地质勘察报告》进行取值，见表 4.2.2.2-1。

表 4.2.2.2-1 渗流计算模型参数表

土层分层	土层名称	渗透系数 (cm/s)
②	粉质黏土	4.9×10^{-4}
③	粉质黏土	4.9×10^{-4}
③1	粉砂	8×10^{-3}
③2	粉质黏土	1×10^{-4}
③3	粉质黏土	1×10^{-4}
⑤	粉砂	8×10^{-3}

2) 计算方案

渗流计算的主要目的是评价取水井建设对堤防渗透稳定的影响。施工期藕池河水位低于堤内脚高程，因此计算方案模拟了设计水位条件下工程建设前后渗流场分布。计算方案见表 4.2.2.2-2。

表 4.2.2.2-2 堤防渗流计算方案表

所在堤防位置	方案编号	上游水位 (m)	下游水位 (m)	工况
取水井	F1-1	挡洪水位 33.06	29.20	工程前天然状态
	F1-2			工程后运行期

(4) 渗流计算成果分析

渗流计算成果见表 4.2.2.2-3，表中统计了每个计算方案堤防背水侧



堤坡出逸段高度和堤脚渗透比降。堤内表层粉质黏土渗透性为 10^{-4} cm/s 量级，根据地勘成果，该层土水平允许坡降 0.26，垂直允许坡降 0.32。

表 4.2.2.2-3 堤防渗透稳定计算结果表

位置名称	方案编号	堤坡出逸段高度 (m)	堤脚垂直出逸 比降	堤脚水平出逸 比降
取水井	F1-1	0	0.15	0.13
	F1-2	0	0.12	0.11

从计算成果表 4.2.2.2-3 可以看出，工程修建前洪水期背水侧堤坡上不出逸，在堤内脚处出逸，垂直出逸比降为 0.15，水平出逸比降为 0.13；工程修建后洪水期背水侧堤坡上不出逸，在堤内脚处出逸，垂直出逸比降为 0.12，水平出逸比降为 0.11。运行期工况 F1-2 相对天然工况 F1-1 出逸比降有所减小，但均小于粉质黏土的允许出逸坡降。工程修建前后的地下水渗流场等势线分布图分别见附图 4.2-4 和附图 4.2-5。计算成果表明，工程修建前后均从堤内脚出逸，堤脚出逸比降发生变化，工程建设后出逸坡降略小于工程前出逸坡降，且均小于粉质黏土的允许值，说明工程的修建对堤防渗流状态影响不明显，不会危及堤防的渗透稳定性。

(5) 渗流计算成果小结

1) 渗流计算成果表明，工程修建前后均从堤内脚出逸，堤脚出逸比降发生变化，工程建设后出逸坡降略小于工程前出逸坡降，且均小于粉质黏土的允许值，表明工程的修建对堤防渗流状态影响不明显，不会危及堤防的渗透稳定性。

2) 建议加强施工期地下水和相关的变形监测及巡查，一旦发现问题及时处置。

2. 堤岸边坡抗滑稳定计算

边坡稳定分析采用极限平衡法，计算藕池河堤现状和工程建成后堤



岸边坡的抗滑稳定性，分析工程兴建对藕池河堤岸边坡抗滑稳定性的影响，计算断面同上。

(1) 计算方法

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）要求，土堤抗滑稳定计算可采用简化毕肖普圆弧滑动法。

简化毕肖普法采用圆弧滑裂面的安全系数的计算公式为：

有效应力法：

$$F = \frac{\sum_1^n \{ [W_i - u_i l_i] \tan \phi'_i + c'_i \cdot l_i \} \cdot [1 / (\cos \theta_i + \sin \theta_i \cdot \tan \phi'_i)] / F}{\sum_1^n (W_i \cdot \sin \theta_i)}$$

式中： c'_i 为有效凝聚力（固结慢剪指标）； ϕ'_i 为有效摩擦角（固结慢剪指标）； l_i 为条块宽度； W_i 为条块的重量； u_i 为滑面处土条的静孔隙水压力与超静孔隙水压力； θ_i 为条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角。

(2) 计算断面与土体参数

1) 计算断面

堤岸边坡结构稳定计算主要分析工程建设前、后和施工期边坡稳定性。

2) 土体物理力学指标

该工程地质勘探报告提供的岩土的物理力学指标建议值见表 4.2.2.2-4。

表 4.2.2.2-4 地层主要物理力学参数表

地层 编号	岩土 名称	状态	重力 密度 γ (kN/m ³)	固结快剪	
				粘聚力 C (kpa)	内摩擦角 ϕ (°)
②	粉质黏土	可塑	19.2	12.8	8.4
③	粉质黏土	可塑	18.6	13.0	12.0
③1	粉砂	松散~稍密	20.2	0	24.0
③2	粉质黏土	软塑	18.1	10.3	7.3
③3	粉质黏土	流塑	17.9	9.3	5.8
⑤	粉砂	稍密	20.2	0	27.0

正常运行工况稳定计算有效应力法、施工期采用总应力法。岩土强度指标以地质建议值为主，具体计算采用值汇总表见表 4.2.2.2-5。

表 4.2.2.2-5 堤岸边坡稳定计算岩土参数表

地层 编号	岩土 名称	重力 密度 γ (kN/m ³)	固结快剪	
			粘聚力 C (kpa)	内摩擦角 ϕ (°)
②	粉质黏土	19.2	12.8	8.4
③	粉质黏土	18.6	13.0	12.0
③1	粉砂	20.2	0	24.0
③2	粉质黏土	18.1	10.3	7.3
③3	粉质黏土	17.9	9.3	5.8
⑤	粉砂	20.2	0	27.0

计算方案分工程兴建前的天然边坡、施工期和工程兴建后运行期的边坡状态三种对比方案，计算工况根据外江水位而定，见表 4.2.2.2-6。工程所在地的地震烈度为 6°，对应地震加速度为 0.05g，本次计算不考虑地震动力效应。

表 4.2.2.2-6 计算工况表

编号	坡面位置	外江水位	运行工况	备注
正常运行期	背水坡	设计洪水位	正常工况	
	迎水坡	设计洪水位骤降 2m		
施工期	背水坡	无水	非正常工况 1	
	迎水坡			

（3）水位条件

取水井所在位置的外江水位条件为：

防洪设计水位 33.06m；

坡体浸润线采用渗流计算成果。

（4）计算方案与工况

计算方案分工程兴建前的天然边坡、施工期和工程兴建后正常运行期的边坡状态三种对比方案，计算工况根据外江水位而定，见表 4.2.2.2-6。

（5）设计标准

堤防工程级别为 2 级，正常运行条件下其抗滑安全系数不小于 1.35，非常运行条件 I 下其抗滑安全系数不小 1.25。

（6）计算成果

根据表 4.2.2.2-5 的物理力学指标及表 4.2.2.2-6 的计算工况，采用简化毕肖普条分有效应力法对取水井所在断面的堤防边坡进行了工程建成前、后和施工期的边坡抗滑稳定性分析，计算成果见表 4.2.2.2-7，典型断面成果见附图 4.2-6。

表 4.2.2.2-7 工程前后堤防边坡抗滑稳定安全系数成果表

运行状态	坡面位置	外江水位	运行工况	抗滑安全系数			设计标准
				工程前	施工期	工程后	
正常运行期	背水坡	设计洪水位 33.06	正常工况	1.90		1.90	1.35
正常运行期	迎水坡	设计洪水位骤降 2m	正常工况	2.16		2.16	1.35
施工期	背水坡	无水	非正常工况 1		2.51		1.25
施工期	迎水坡		非正常工况 1		2.50		1.25

计算成果表明，堤边坡在工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。



4.3 洪水对蓄滞洪区内非防洪建设项目的影晌分析计算

工程管道主要涉及钱粮湖蓄滞洪区中的插旗安全区、钱粮湖南垸、团洲垸、团洲安全区，在钱粮湖蓄滞洪区分洪运用时，有可能对管道所经位置产生冲刷而破坏管道，因此，有必要对蓄滞洪区运用产生的冲刷进行分析。

钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m，其中，钱粮湖垸分洪闸位于君山区钱粮湖垸洞庭湖堤桩号 4+000 处，过流总净宽为 280m，设计进洪流量 $4180\text{m}^3/\text{s}$ ，与工程管道最小直线距离约 12.2km，钱粮湖垸分洪闸分泄洪水主要进入钱粮湖南垸。钱粮湖南垸与团洲垸间有钱团间堤，参考《钱粮湖垸洪水风险图编制报告》，团洲垸进洪主要通过团北溃口分洪，堤防设计水位下进洪流量级有 $2000\text{m}^3/\text{s}$ 级及 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 级，团北溃口与工程管道最小直线距离约 11.5km。

本次计算设置两个工况，分别分析从钱粮湖垸分洪闸进洪时，对钱粮湖南垸段工程管道的安全影响，以及从团北垸溃口进洪时，对团洲垸段工程管道的安全影响。考虑到蓄滞洪区蓄水量相对于洞庭湖洪水量很小，因此，在各工况计算中假定洞庭湖水位维持 33.06m 不变，钱粮湖南垸分洪计算工况中钱粮湖垸分洪闸按设计进洪流量 $4180\text{m}^3/\text{s}$ 进洪，团洲垸分洪计算工况中团北溃口按 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 流量级进洪。各工况计算中分别在相应工程管道段附近设置 6 个监测点，计算区域网格及监测点布置示意图分别见图 4.3-2 及图 4.3-3。

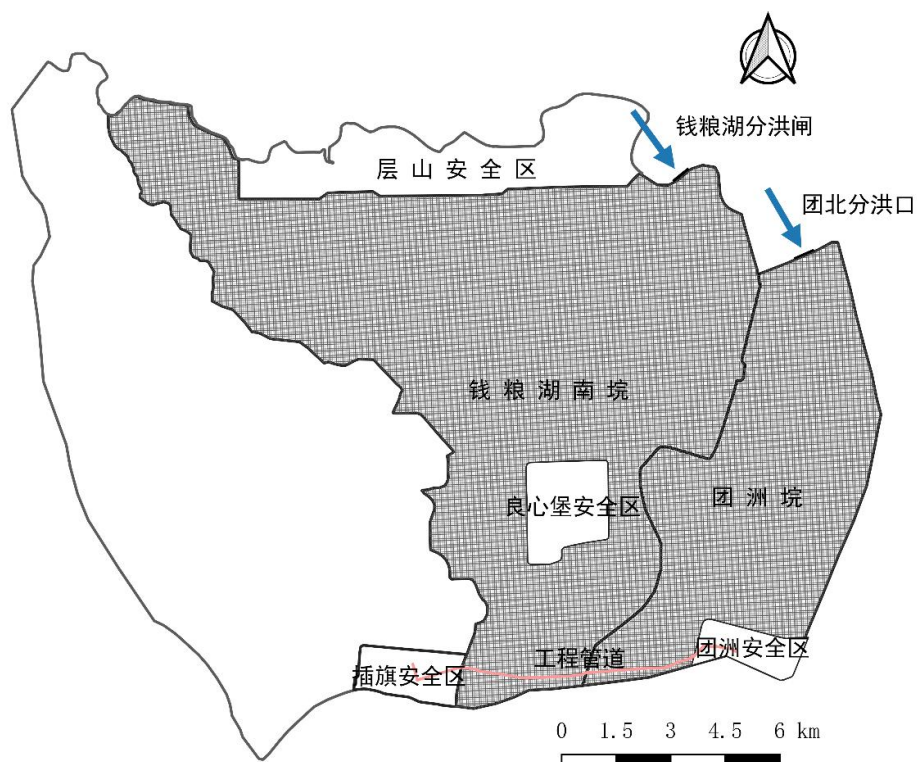


图 4.3-1 钱粮湖垸蓄滞洪区网格布置示意图

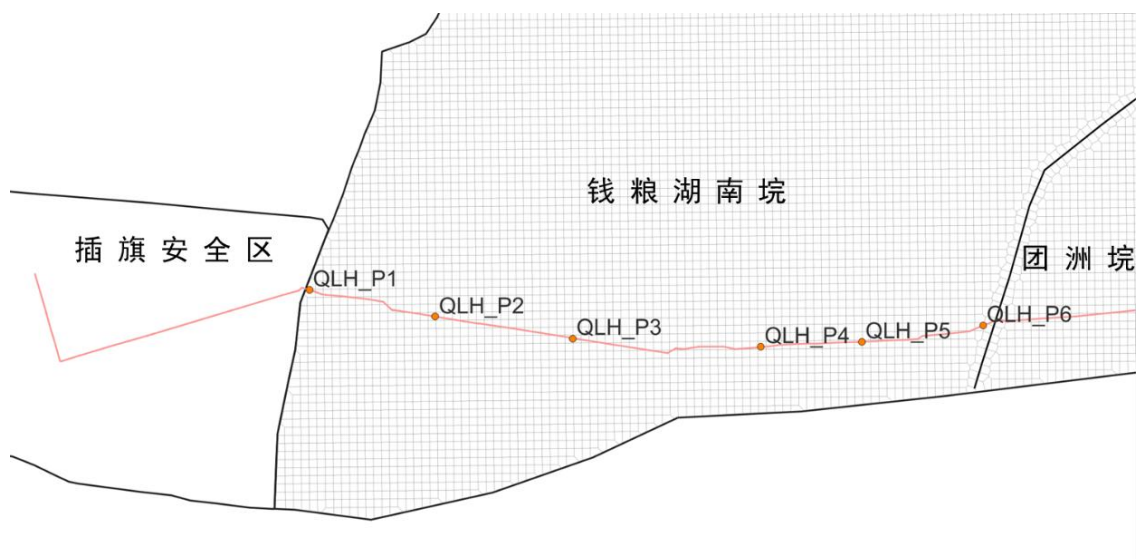


图 4.3-2 钱粮湖南垸段工程管道附近网格及测点布置示意图

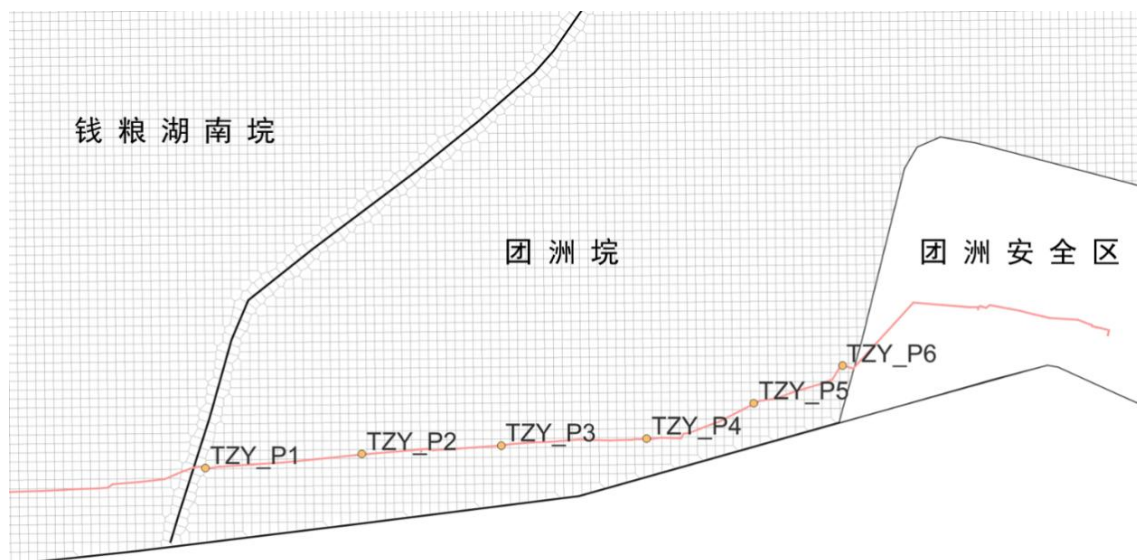


图 4.3-3 团洲垸段工程管道附近网格及测点布置示意图

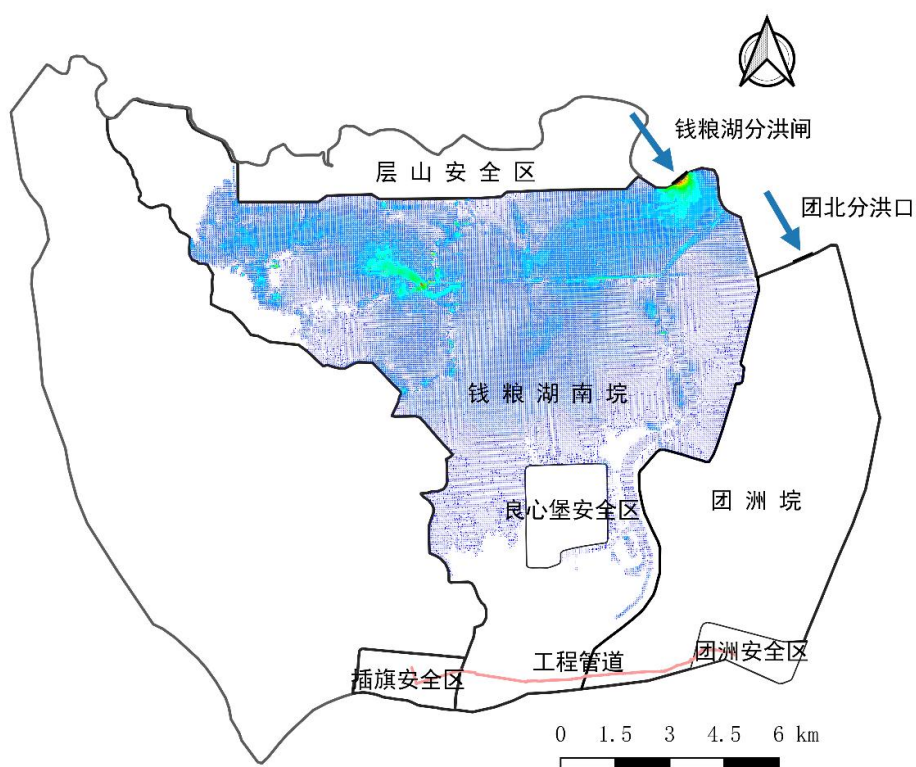


图 4.3-4 钱粮湖南垸分洪工况分洪 12h 时刻流速分布



图 4.3-5 钱粮湖南垸分洪工况分洪 24h 时刻流速分布



图 4.3-6 钱粮湖南垸分洪工况分洪 36h 时刻流速分布

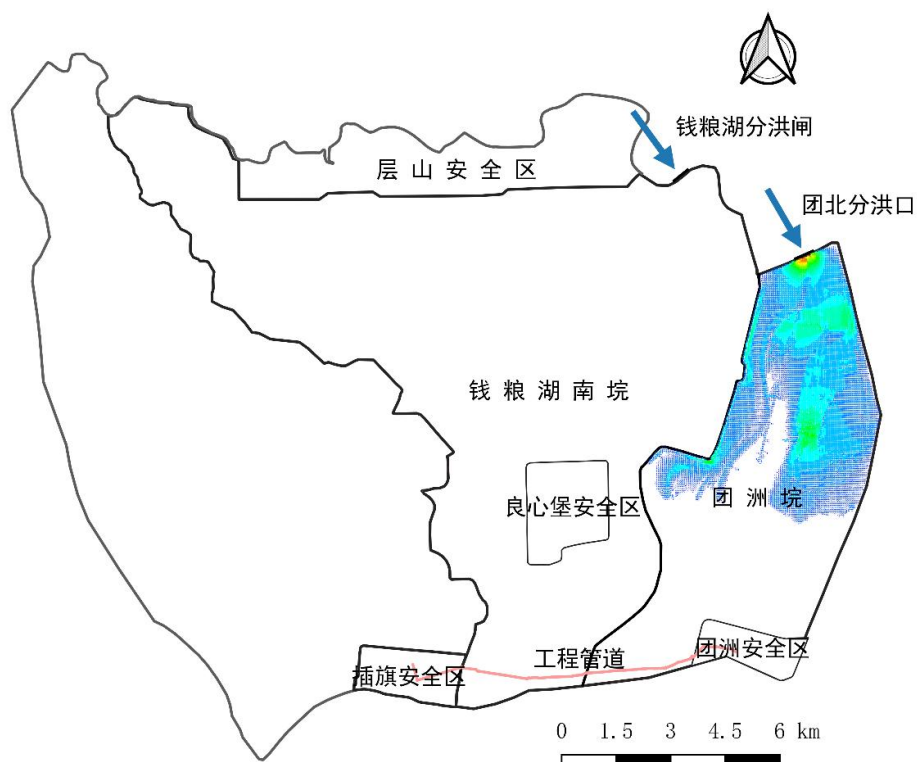


图 4.3-7 团洲垸分洪工况分洪 3h 时刻流速分布

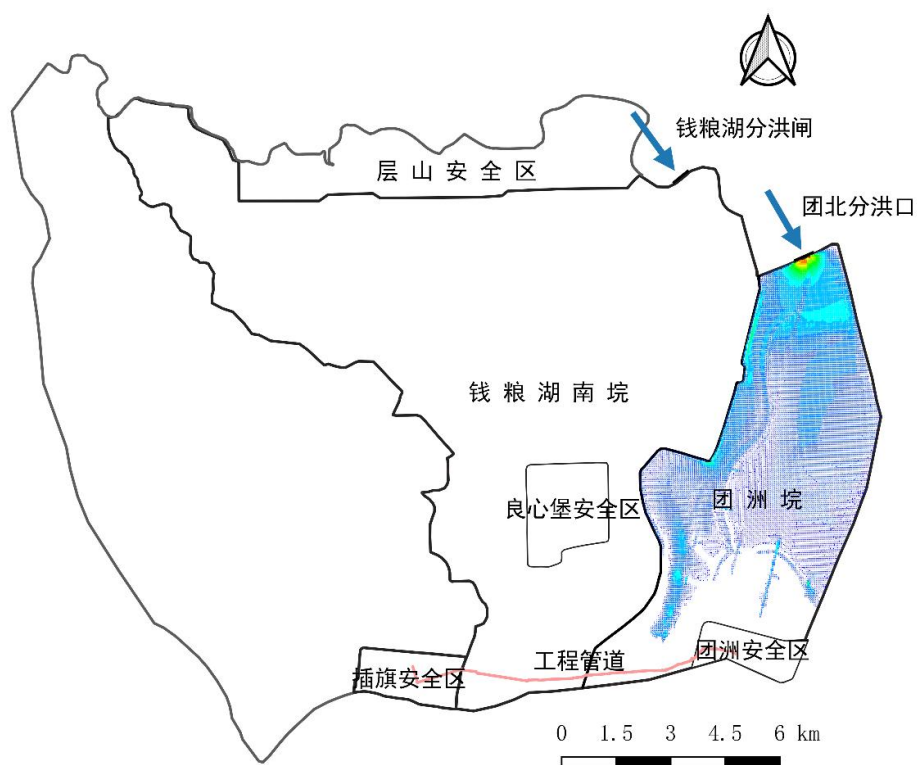


图 4.3-8 团洲垸分洪工况分洪 6h 时刻流速分布

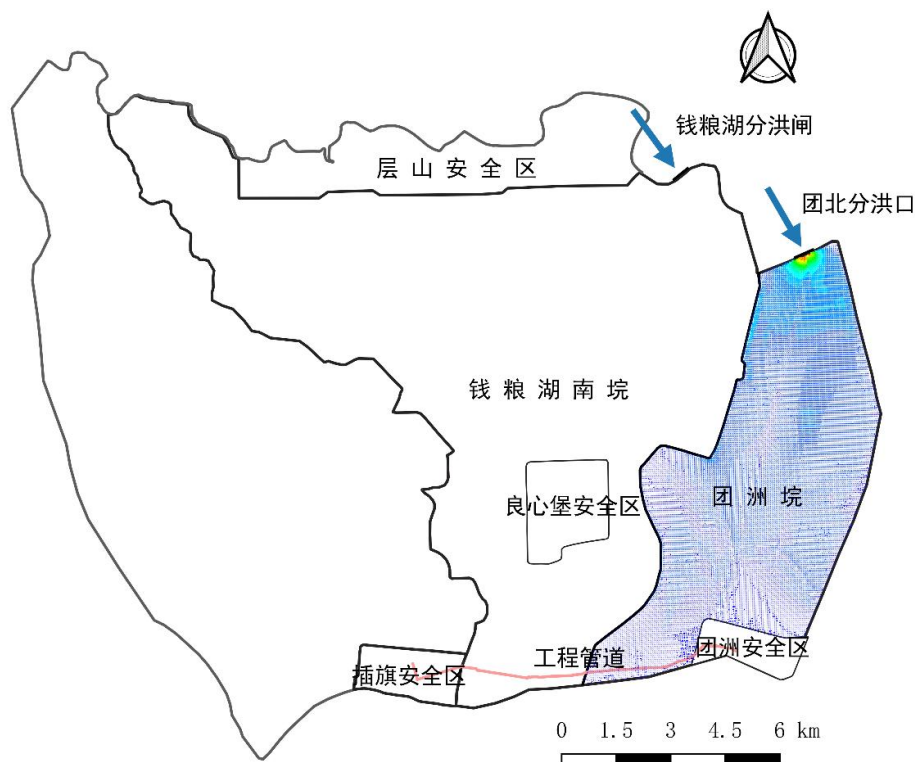


图 4.3-9 团洲垸分洪工况分洪 12h 时刻流速分布

钱粮湖南垸分洪工况分洪口门进洪后，典型时刻流速分布图见图 4.3-4~图 4.3-6，QLH_P1~QLH_P6 测点流速、水位过程见图 4.3-10~图 4.3-11；团洲垸分洪工况分洪口门进洪后，典型时刻流速分布图见图 4.3-7~图 4.3-9，TZY_P1~TZY_P6 测点流速、水位过程见 4.3-12~图 4.3-13。

由各监测点水位、流速变化过程可看出：

(1) 各工况在分洪口门进洪后，各监测点水位逐步上升，在钱粮湖南垸分洪工况中，55h 左右达到设计蓄洪水位；在团洲垸分洪工况中，24h 左右达到设计蓄洪水位；

(2) 钱粮湖垸分洪工况中，各监测点最大流速分别为 0.15m/s、0.088m/s、0.372m/s、0.333m/s、0.049m/s 及 0.206m/s。团洲垸分洪工况中，各监测点最大流速分别为 0.048m/s、0.078m/s、0.101m/s、0.027m/s、0.216m/s 及 0.233m/s。

根据二维模型计算所得的拟建工程附近的特征点流速，采用《堤防

工程设计规范》（GB50286-2013）中局部冲刷公式估算工程附近的最大冲刷深度。计算公式如下：

$$h_s = H_0 \left[\left(\frac{U_{cp}}{U_c} \right)^n - 1 \right]$$

$$U_{cp} = U \frac{2\eta}{\eta + 1}$$

式中： H_0 ——冲刷处的水深（m）；

h_s ——局部冲刷深度（m）；

U ——行近流速（m/s）；

U_{cp} ——垂线平均流速（m/s）；

U_c ——泥沙起动流速（m/s）；

n ——与岸坡在平面上的形状有关，取 $n=1/4 \sim 1/6$ ，本次取 0.2；

η ——水流速度不均匀系数，根据水流流向与岸坡交角 α 查表取值，本次计算 η 取 1.0。

计算冲刷泥沙起动流速 U_c ，对于粘性土或砂质河床采用张瑞瑾公式计算：

$$U_c = \left(\frac{H_0}{d_{50}} \right)^{0.14} \times \sqrt{17.6 \times \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} \times d_{50} + 0.000000605 \times \frac{10 + H_0}{d_{50}^{0.72}}}$$

式中： H_0 ——行近水深（近似冲刷处的水深）（m）；

d_{50} ——床沙的中值粒径（m）；

γ_s 、 γ ——泥沙与水的容重（kN/m³）。

计算结果如下：

表 4.3-1 钱粮湖南垸分洪控制点冲刷计算成果

特征点	最大流速时 水深 H_0 (m)	最大垂线平均 流速 (m/s)	泥沙起动流速 U_c (m/s)	是否起动	局部冲刷深度 h_s (m)
QLH_P1	0.51	0.150	0.52	否	/
QLH_P2	0.33	0.088	0.48	否	/
QLH_P3	0.36	0.372	0.49	否	/
QLH_P4	0.35	0.333	0.49	否	/
QLH_P5	0.66	0.049	0.54	否	/
QLH_P6	0.95	0.206	0.57	否	/

表 4.3-2 团洲垸分洪控制点冲刷计算成果

特征点	最大流速时 水深 H_0 (m)	最大垂线平均 流速 (m/s)	泥沙起动流速 U_c (m/s)	是否起动	局部冲刷深度 h_s (m)
TZY_P1	0.19	0.048	0.44	否	/
TZY_P2	0.25	0.078	0.46	否	/
TZY_P3	1.28	0.101	0.61	否	/
TZY_P4	1.29	0.027	0.61	否	/
TZY_P5	0.43	0.216	0.50	否	/
TZY_P6	0.26	0.233	0.46	否	/

计算结果表明, 2 种计算工况条件下所有特征点均未达到起动流速, 无冲刷影响, 按 0.7m 埋设管道可满足冲刷要求。

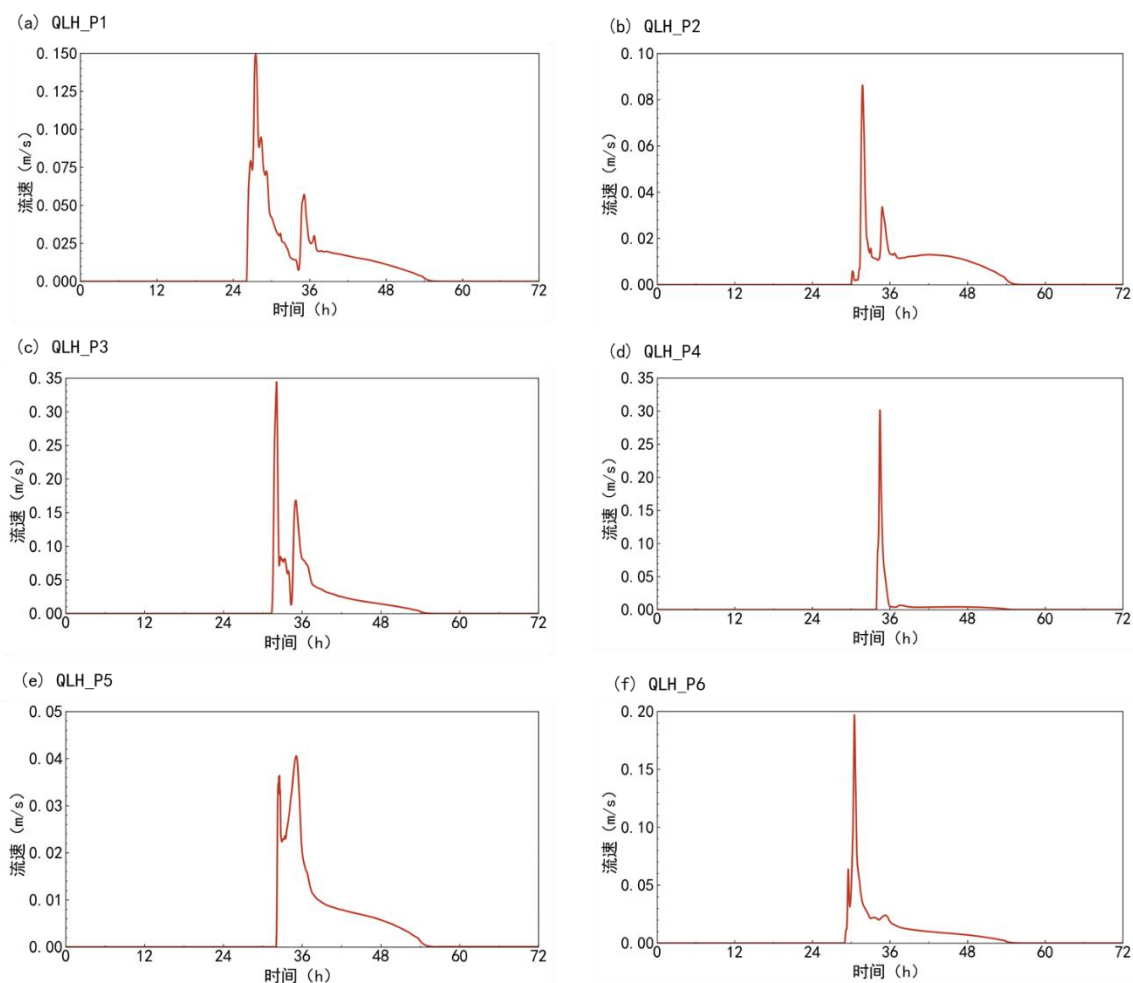


图 4.3-10 钱粮湖南垸分洪工况中监测点 QLH_P1~QLH_P6 流速变化过程

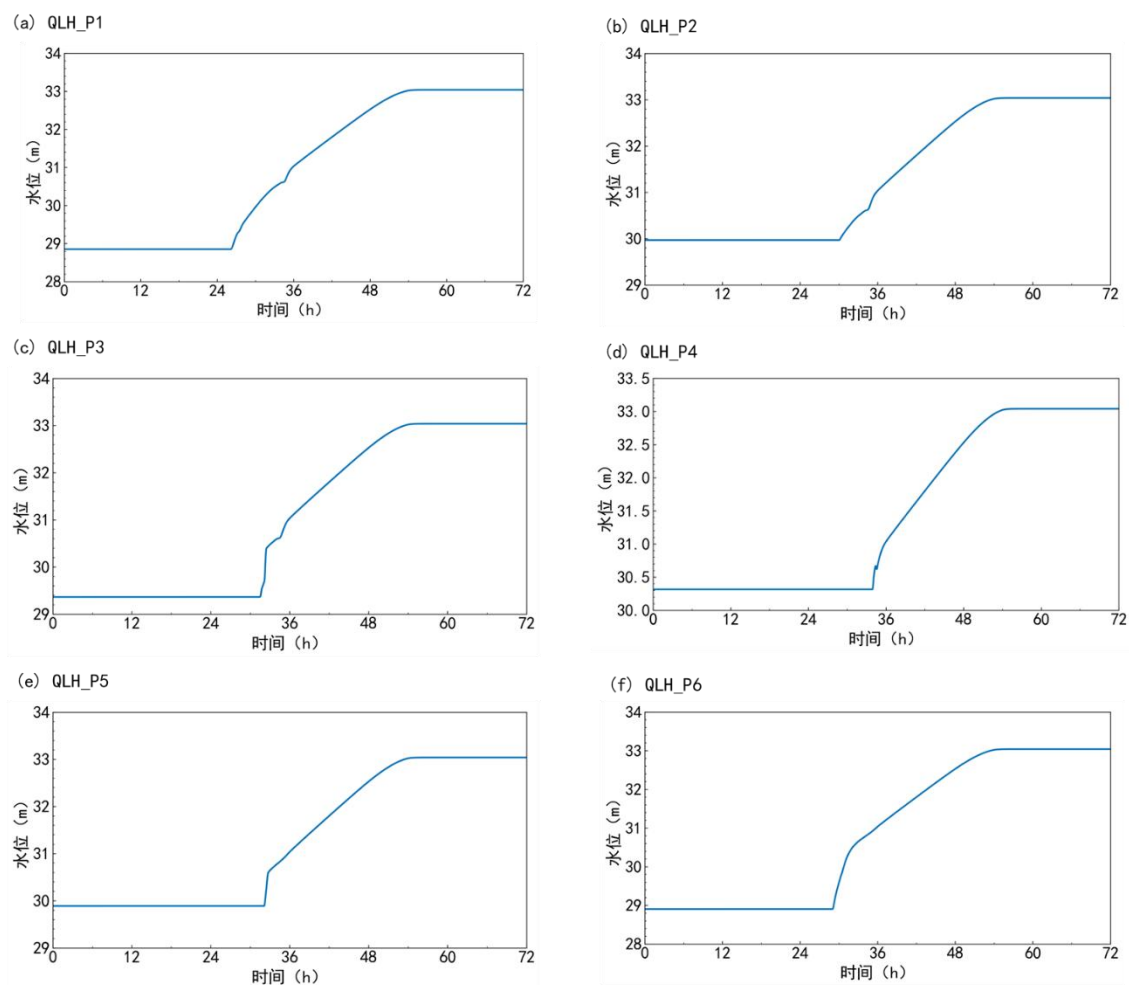


图 4.3-11 钱粮湖南垸分洪工况中监测点 QLH_P1~QLH_P6 水位变化过程

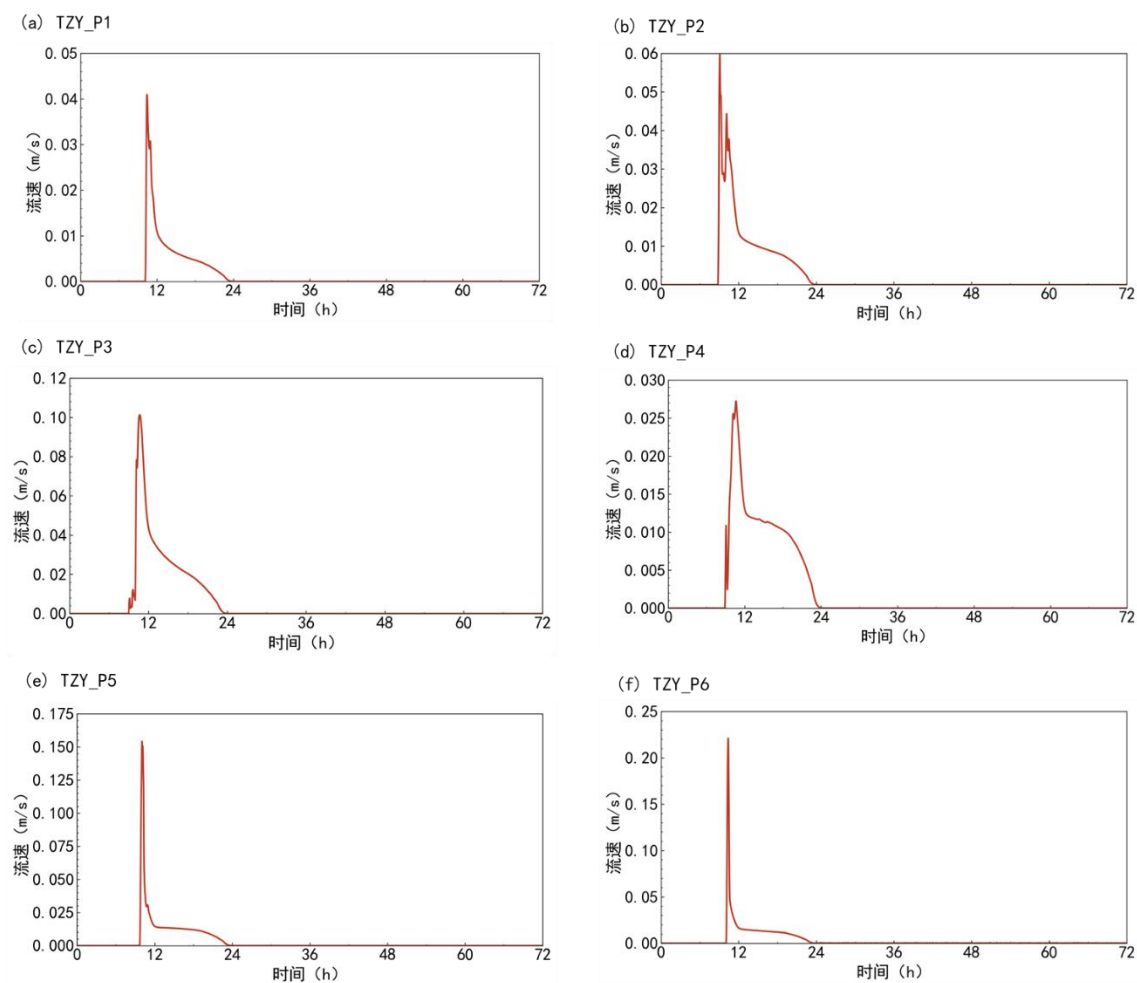


图 4.3-12 团洲垸分洪工况中监测点 TZY_P1~TZY_P6 流速变化过程

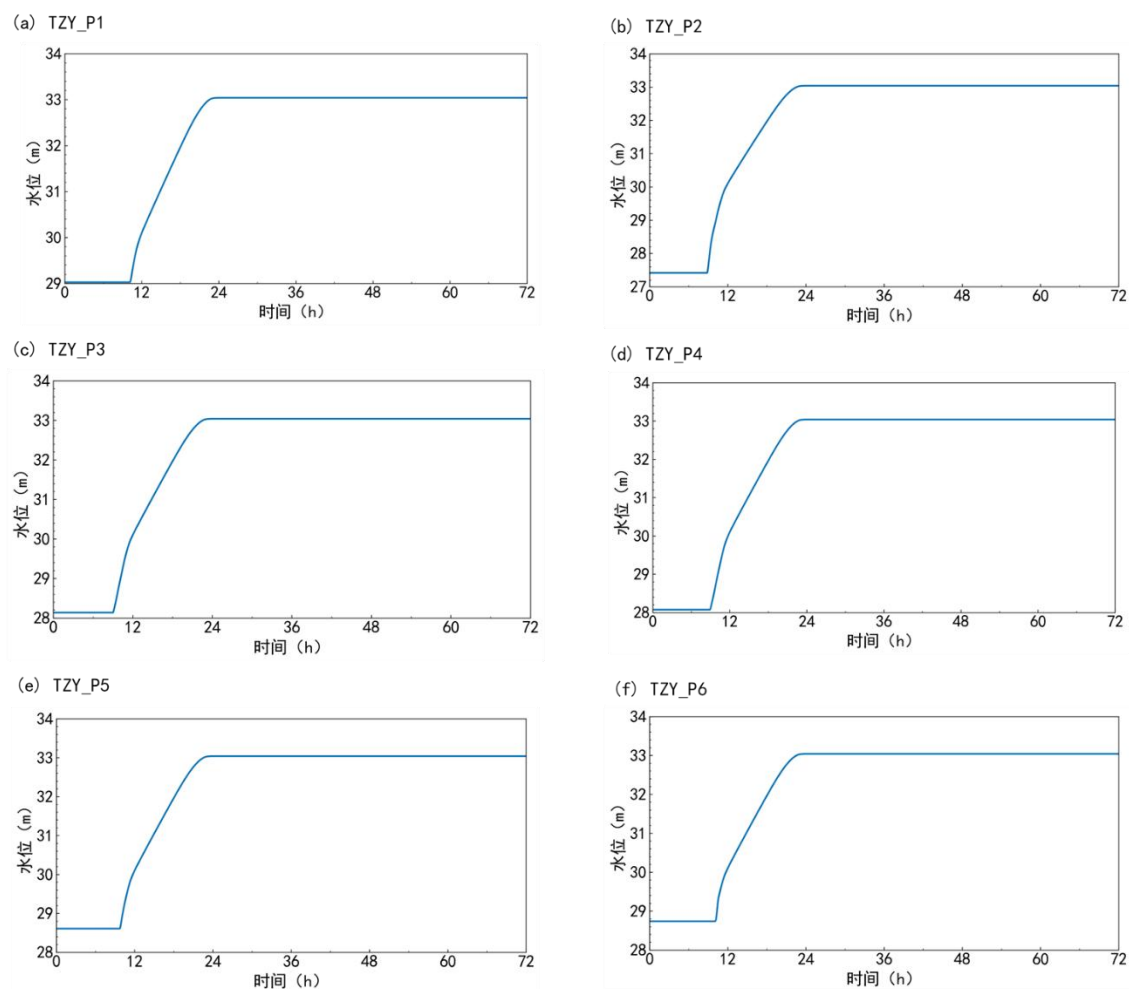


图 4.3-13 团洲垸分洪工况中监测点 TZY_P1~TZY_P6 水位变化过程

5 蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价

5.1 非防洪建设项目对蓄滞洪区防洪的影响评价

5.1.1 规划符合性论证评价

(1) 与流域规划的关系及影响

根据《长江流域防洪规划》（国函〔2008〕62号），按照蓄滞洪区总体布局、启用几率和重要性，将长江中下游蓄滞洪区分为重要、一般和蓄滞洪保留区三类。

城陵矶附近规划的分蓄 100 亿 m^3 超额洪量的蓄滞洪区（即洞庭湖区的钱粮湖、共双茶、大通湖东 3 个蓄洪垸和洪湖东分块）对防御类似 1998 年洪水有很大作用，从运用机率看，均在 10~20 年一遇左右，因此钱粮湖垸拟定为重要蓄滞洪区。

《洞庭湖区综合规划报告》明确了洞庭湖区合理加高加固堤防，建设蓄滞洪区，加强湖区洪道整治，建设支流水库，完善城市防洪工程体系，逐步完善防洪非工程措施的基本区域防洪规划。

工程位于钱粮湖垸蓄滞洪区，工程建设对蓄滞洪区蓄洪容积无影响，工程建设对钱粮湖垸堤防基本无影响，不会影响河段的防洪安全，与相关流域规划不冲突。

(2) 与水防【2024】300 号文的符合性分析

根据湖南省发展和改革委员会发布《关于印发<华容县团洲垸决口灾后农村居民迁建工作方案>的函》（湘发改函〔2024〕42号），决定在团洲垸正式开展居民迁建工作，团洲安全区计划安置安全区外居民人数为 2049 户 6141 人，为确保安全区内居民的正常生活需求得到满足，新建华容县插旗镇幸福水厂确有必要。拟建工程为民生工程，经多方案比选，本方案为推荐方案，属于重大基础设施的配套工程，不属于《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》中禁止建设的项目，工程的建设符合相关要求。

5.1.2 建设项目对防洪及河势影响分析

拟建工程位于钱粮湖垸蓄滞洪区内。拟建工程的建设对附近东洞庭湖及藕池河东支河势无影响。根据洪水影响分析计算，工程建设对蓄滞洪区蓄洪容积无影响，因此拟建工程建设对防洪及河势无影响。

5.1.3 蓄滞洪区影响评价

1、对蓄滞洪区蓄洪容积影响分析

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此侵占蓄洪容积的为翻越安全区围堤的管道明敷段，包括明敷的配水管道和配套的镇墩及支墩。钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m(85 高程)，设计底水位为 26.15m(85 高程)，翻安全区围堤管道明敷段基本位于底水位与蓄洪水位之间，翻安全区围堤管道采用 D325 钢管（管道外径 325mm），管道截面积 0.083m^2 ，明敷段长约 234.9m，设计蓄洪水位以下明敷段长约 199m，可以得出翻安全区围堤管道设计蓄洪水位下明敷管道体积约 16.5m^3 。翻越安全区围堤的管道明敷段共设置 14 镇墩、10 支墩，镇墩及支墩平面尺寸均为 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ ，平均出露地面高度按 1.0m 计算，可以得出镇墩及支墩设计蓄洪水位下总体积为 34.6m^3 ，因此翻越安全区围堤管道明敷段共侵占蓄洪容积 51.1m^3 。

结合工程设计与工程管线地质情况，对长约 1100m 配水管道段（K3+000~K3+500、K4+200~K4+800）开挖后回填压实，该段现状地面高程 29.73~30.95m，高于设计底水位 26.15m，通过降低埋设管道后回填

土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m³，可以消除管道明敷段占用的蓄洪容积，多余土方将运送至新建幸福水厂用于厂区地坪整平，因此工程建设未侵占蓄滞洪区蓄洪容积。

2、对蓄滞洪区进、退洪影响分析

钱粮湖垸蓄滞洪区的进退洪设施包括分洪闸、分洪口门和 2 个过洪口门。

（1）钱粮湖垸分洪闸：位于桩号 3+900~4+900，口门宽度 1000m，闸室总净宽 280m，设计进洪流量 4180m³/s，具备退洪能力。

（2）莲花窖分洪口门：位于桩号 0+000~0+220，口门宽度 220m，设计流量 2000 m³/s 。

（3）华容河堤过洪口门 1：口门宽度 110m，设计流量 1500 m³/s 。

（4）华容河堤过洪口门 2：口门宽度 300m，设计流量 3000 m³/s 。

拟建工程与莲花窖分洪口门距离最近，约为 5.99km，此外与钱粮湖垸分洪闸距离约 12.2km，与华容河堤过洪口门 1 距离约 15.9km，与华容河堤过洪口门 2 距离约 17.9km（见附图 2.2-25）。

工程管线距离进退洪口门位置较远，蓄滞洪区内未设置阻水建筑物，不会对进退洪设施产生影响，对蓄滞洪区进、退洪无影响。

5.1.4 建设项目对防洪工程影响分析

本项目新建幸福水厂、取水井与输水管道位于插旗安全区内，其中新建幸福水厂距离藕池河堤堤脚最小距离约 827m，位于堤防保护范围之外，距离插旗安全区围堤堤脚最小距离约 319m；取水井距离藕池河堤堤脚最小距离约 530m，位于堤防保护范围之外；输水管道距离藕池河堤堤脚最小距离约 385m，位于堤防保护范围之外；配水管道横穿插旗安全区围堤、钱团间堤及团洲安全区围堤，距离藕池河堤堤脚最小距离约 121m，

位于堤防保护范围之外，只涉及钱粮湖垸蓄滞洪区。拟建工程与附近堤防的平面位置关系详见附图 2.2-24。

取水井建设对藕池河堤防渗透稳定性影响分析计算表明，工程修建前后均从堤内脚出逸，堤脚出逸比降发生变化，工程建设后出逸坡降略小于工程前出逸坡降，且均小于粉质黏土的允许值，表明工程的修建对堤防渗流状态影响不明显，不会危及堤防的渗透稳定性。岸坡稳定计算成果表明，堤岸边坡在工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。

本工程共有 3 处翻越安全区围堤管道采用明敷+埋设方式过堤，设计时管道未进入堤身设计断面，堤身处明敷，堤顶处浅挖，挖埋深度均不超过堤防设计洪水以上 0.5m，未对堤防设计断面进行破坏，对堤防的安全无影响。

计算成果表明，工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。

5.1.5 对防汛抢险与水上救生影响评价

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，蓄滞洪区内配水管道埋设范围内所涉及的转移道路主要为插旗安全区围堤、钱团间堤、团洲安全区围堤堤顶道路及老省道，其中 3 处堤防堤顶道路采用埋设方式穿越，老省道采用定向钻方式穿越，详见表 5.1-1。埋设管道开挖敷设后，将按原状予以恢复，与堤防衔接处未造成堤顶交通道路的束窄，其余管道均为埋设或定向钻敷设，未布置其他交通障碍，对汛期防汛抢险车辆、物资及人员的正常通行不会造成影响。因此，取水工程建成后对钱粮湖垸堤段防汛抢险无影响。

表 5.1-1 配水管道与转移道路关系表

序号	管道里程桩号	转移道路	穿越方式	管顶最小覆土厚度(m)
1	K1+731.140~K1+790.086	插旗安全区围堤	开挖埋设	0.76
2	K5+231.352~K5+309.153	钱团间堤	开挖埋设	0.73
3	K8+207.466~K8+305.606	团洲安全区围堤	开挖埋设	0.48
4	K3+852.387~K4+138.868	老省道	定向钻	5.8

5.1.6 建设项目对第三人合法水事权益的影响分析

工程项目区无其他工程，拟建工程距分洪闸及分洪口门距离较远，不会对第三人合法水事权益产生不利影响。

为保障工程建设顺利实施，建设单位承诺，若因工程建设或运行对有利害关系的第三方造成影响，建设单位将按照相关法规要求进行补偿（附件 2）。

5.1.7 建设项目施工期影响评价

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，蓄滞洪区内除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此应避开汛期施工。

管道穿堤段堤防稳定计算结果表明，施工期钱粮湖垸围堤堤防堤坡的抗滑安全系数满足规范要求。

新建幸福水厂距离藕池河堤堤脚最小距离约827m，取水井距离藕池河堤堤脚最小距离约530m，配水管道距离藕池河堤堤脚最小距离约121m，距离堤防较远且全部位于堤防保护范围外，取水井建设对藕池河堤防岸坡抗滑稳定影响分析计算表明，施工期不会对堤岸边坡抗滑安全造成不利影响。

本工程蓄滞洪区内挖方及填方主要为开挖埋管及后期的回填，根据施工组织设计，开挖的土方将全部用于回填，并将按设计要求对回填的

土方层层压实，故没有多余的弃土需要外运。

5.1.8 综合评价

由以上洪水影响评价综合可知：

（1）根据《长江流域防洪规划》和《洞庭湖区综合规划报告》等规划，本工程的建设不会与现有水利规划和防洪标准相冲突。工程修建后，对评价范围内所在区域的综合规划、防洪规划及实施均无影响。

（2）工程建设对蓄洪区分洪与运用无影响。

（3）工程建设对其他现有水利工程与设施正常运行无影响；

（4）工程建设对防汛抢险无影响；

（5）工程建设不对相关第三人的合法水事权益产生影响，同时建设单位承诺，若因工程建设或运行对有利害关系的第三方造成影响，建设单位将负责协调解决；

（6）工程建设单位应编制施工期和运行期防汛抢险预案措施，保证施工和运行的顺利进行。

5.2 洪水对非防洪建设项目的影晌评价

5.2.1 防御洪涝标准与措施评价

拟建工程为供水工程，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，工程等别为V等，新建水厂、取水泵房、输水管道及配水管道等主要水工建筑物级别为5级。根据《防洪标准》（GB50201-2014）11.7.2条规定，拟建工程相应的防洪标准重现期（设计）为10年，防洪标准重现期（校核）为30~20年，而钱粮湖垸蓄滞洪区运用机率为10~20年一遇，拟建工程的防洪标准低于钱粮湖垸蓄滞洪区的运用机率。本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，蓄滞洪区内除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为埋设或定向钻

敷设，当钱粮湖垸蓄滞洪区分洪运用时，项目建设单位应充分考虑钱粮湖垸蓄滞洪区分蓄洪时拟建工程自身的防洪安全。

5.2.2 淹没与冲刷影响评价

1、冲刷影响分析

(1) 安全区内工程

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，当启用蓄滞洪区时，分洪不会对安全区内拟建工程造成冲刷影响。

(2) 安全区外工程

本工程蓄滞洪区内配水管道与钱粮湖垸分洪闸最小直线距离约 12.2km，团北溃洪口与工程管道最小直线距离约 11.5km。由于距离较远，管线受到分洪闸及溃洪口分洪的直接影响较小，但可能受到分洪闸及溃洪口水流冲刷影响。

经计算，当钱粮湖垸蓄滞洪区通过分洪闸及溃洪口进行分洪时，各特征点均未达到起动流速，无冲刷影响，本工程配水管道按不小于 0.7m 埋设，使其能满足冲刷埋深需求。

2、淹没影响分析

(1) 安全区内工程

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，当启用蓄滞洪区时，分洪不会对安全区内拟建工程造成淹没影响。

(2) 安全区外工程

蓄洪垸内管道工程均为埋设或定向钻，部分跨堤处明敷，淹没对工程无影响。

5.2.3 综合评价

(1) 根据《防洪标准》(GB50201-2014) 11.7.2 条规定，拟建工程



相应的防洪标准重现期(设计)为 10 年,防洪标准重现期(校核)为 30~20 年,而钱粮湖垸蓄滞洪区运用机率为 10~20 年一遇,拟建工程的防洪标准低于钱粮湖垸蓄滞洪区的运用机率,项目建设单位应充分考虑钱粮湖垸蓄滞洪区分蓄洪时拟建工程自身的防洪安全。

(2) 当钱粮湖垸蓄滞洪区通过分洪闸及溃洪口进行分洪时,各特征点均未达到启动流速,无冲刷影响,本工程配水管道按不小于 0.7m 埋设,使其能满足冲刷埋深需求。

(3) 蓄洪垸内管道工程均为埋设或定向钻,部分跨堤处明敷,淹没对工程无影响。

6 消除或减轻洪水影响的措施

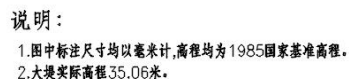
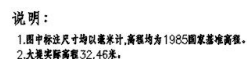
本工程建设整体影响较小，但为确保工程施工期及运行期安全，提出以下主要防治与补救工程措施并纳入主体工程一并实施。

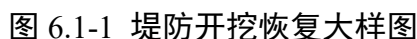
6.1 消除或减轻影响的工程措施

6.1.1 管道翻堤段开挖回填、堤顶道路和防鼠墙恢复

(1) 管道翻堤段开挖回填及堤顶道路恢复

本次配水管道 3 次穿越钱粮湖垸内堤防，均采用堤坡明管敷设+堤顶开挖埋设的方式过堤，堤顶应开挖至钢筋混凝土包封底设计高程，吊装管道，包封基底采用黏土回填，分层压实，分层厚度不得大于 25cm（虚铺），填土压实系数不小于 0.95；包封两侧使用粘土对称回填，分层夯实，分层厚度不得大于 25cm（虚铺），填土压实系数不小于 0.95；插旗及团洲安全区围堤堤顶处管道敷设完毕后，顶部铺装 10cm 厚沥青路面，按原状道路要求恢复路面并与现状路面平顺连接；钱团间堤堤顶处管道敷设完毕后，顶部铺装 20cm 厚 C30 混凝土，铺装混凝土顶部标高为 34.79m，堤顶部分采用缓坡方式（坡度 3%放坡）使局部拱起至 34.79m，按原状道路要求恢复路面，并与现状路面平顺连接，堤防开挖恢复大样图见下图 6.1-1。





堤身填料采用当地土料，要求黏粒含量 10%-35%，塑性指数 7-20，且不得含有植物根茎、建筑垃圾等杂质。土料含水率与最优含水率的允许偏差为 $\pm 3\%$ 。根据《堤防工程设计规范》GB 50286-2013，2 级堤防粘性土土堤压实度不应小于 0.93。

管道施工时尽量避免临时破坏防鼠墙，不可避免时应在管道敷设完毕后应按本大样恢复，见附图 2.2-15。

- ①混凝土垫层：C20；墙体：C30；钢筋：HRB400。
- ②地基承载力要求：地基承载力特征值 f_{ak} 应 $\geq 100\text{kPa}$ 。
- ③原有结构凿除注意事项：a. 凿除前需对原结构及本设计图纸核对无误，且必须具有可靠安全保障及结构临时监测措施方可施工。凿除

必须采用无损伤施工，严禁使用可能对原结构有较大破坏作用的开凿机械。b. 原结构钢筋应尽量保留，减少截断。

④新老砼交接面处理：a. 新老砼接触面处均应凿毛（或将钢筋保护层凿除），并将浮渣清理干净。b. 浇注砼前应将原砼接触面用水湿润，但不得有积水。c. 接触表面先涂刷界面剂一道。d. 砼浇捣后，在潮湿状态下养护不少于 15 天。

⑤基坑采用粉质黏土分层回填并压实，压实系数不小于 0.95。

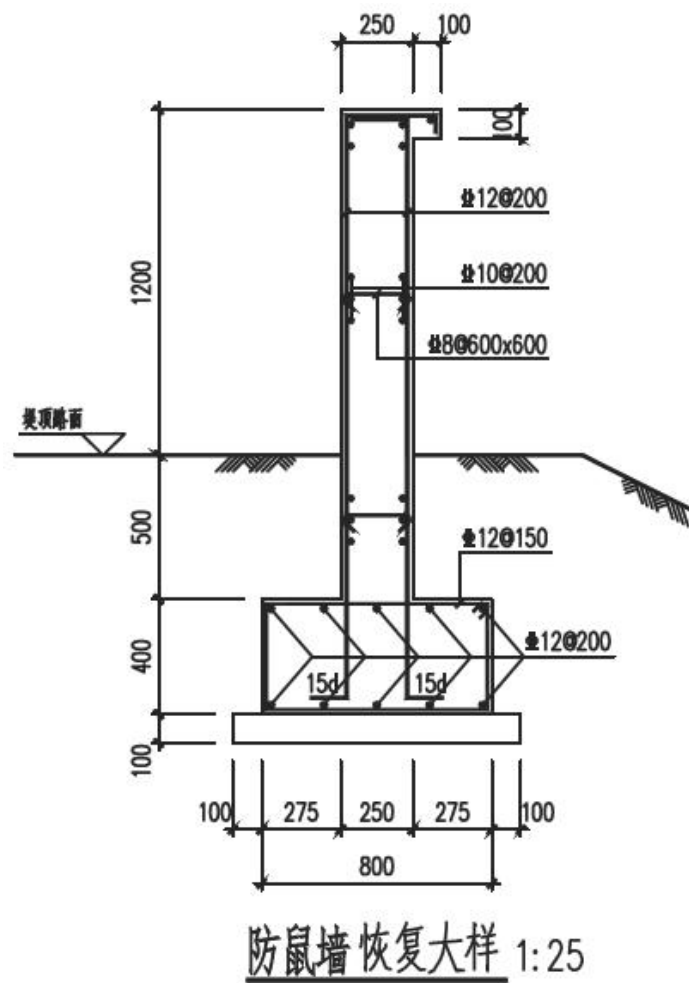


图 6.1-2 堤顶防鼠墙恢复大样图

6.1.2 蓄滞洪区容积占补平衡

本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，因此侵占蓄洪容积的为翻越安全区围堤的管道明敷段，包括明敷的配水管道和配套的镇墩及支墩。钱粮湖垸蓄滞洪区设计蓄洪水位 33.06m(85 高程)，设计底水位为 26.15m(85 高程)，翻安全区围堤管道明敷段基本位于底水位与蓄洪水位之间，翻安全区围堤管道采用 D325 钢管（管道外径 325mm），管道截面积 0.083m^2 ，明敷段长约 234.9m，设计蓄洪水位以下明敷段长约 199m，可以得出翻安全区围堤管道设计蓄洪水位下明敷管道体积约 16.5m^3 。翻越安全区围堤的管道明敷段共设置 14 镇墩、10 支墩，镇墩及支墩平面尺寸均为 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ ，平均出露地面高度按 1.0m 计算，可以得出镇墩及支墩设计蓄洪水位下总体积为 34.6m^3 ，因此翻越安全区围堤管道明敷段共侵占蓄洪容积 51.1m^3 。

结合工程设计与工程管线地质情况，对长约 1100m 配水管道段（K3+000~K3+500、K4+200~K4+800）开挖后回填压实，并与四周地面平顺连接，该段现状地面高程 29.73~30.95m，高于设计底水位 26.15m，作业带宽度 1.0m，作业面控制点坐标为 A(x=3246118.212, y=376678.526)、B(x=3246117.227, y=376678.357)、C(x=3246033.718, y=377171.325)、D(x=3246034.704, y=377171.488)、E(x=3246060.742, y=377861.252)、F(x=3246059.743, y=377861.289)、G(x=3246077.306, y=378459.168)、H(x=3246078.303, y=378459.100)，通过降低埋设管道后回填土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m^3 ，可以消除管道明敷段占用的蓄洪容积，回填土方后地面与四周地面平顺连接，多余

土方将运送至新建幸福水厂用于厂区地坪整平，因此工程建设未侵占蓄滞洪区蓄洪容积，见附图 6.1。

6.2 消除或减轻影响的非工程措施

制订施工期和运用期防汛应急预案，落实相关应急处理措施。

7 评价结论

7.1 结论

本报告根据工程设计、勘测资料及工程区域规划成果，对钱粮湖垸蓄滞洪区内工程洪水影响进行了分析研究，综合评价了拟建工程对蓄滞洪区运用的影响，主要结论如下：

（1）建设项目符合《长江流域防洪规划》、《全国蓄滞洪区建设与管理规划》、《洞庭湖区综合规划报告》等相关规划，拟建工程与莲花窖分洪口门最小距离约 5.99km，与钱粮湖垸分洪闸最小距离约 12.2km，不影响蓄滞洪区安全建设规划的实施，不属于《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》禁止建设的项目。

（2）本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，配水管道除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为开挖埋设或定向钻敷设，无其他阻水或侵占蓄洪容积建筑，翻越安全区围堤的管道明敷段侵占蓄洪容积约 51.1m^3 ，通过降低埋设管道后回填土方的地面标高（较原地面标高降低 0.05m）可增加蓄洪容积 55m^3 ，可以消除管道明敷段占用的蓄洪容积，因此工程建设未侵占蓄滞洪区蓄洪容积，工程建设对蓄滞洪区蓄洪容积无影响，对蓄滞洪区进、退洪无影响。

（3）取水井距离藕池河堤堤脚最小距离约 530m，取水井建设对藕池河堤防渗透稳定性影响分析计算表明，工程修建前后均从堤内脚出逸，堤脚出逸比降发生变化，工程建设后出逸坡降略小于工程前出逸坡降，且均小于粉质黏土的允许值，表明工程的修建对堤防渗流状态影响不明显，不会危及堤防的渗透稳定性。堤防边坡抗滑稳定计算结果表明，工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。因此工程兴建不会对蓄滞洪区运用带来不利影响。



(4) 配水管道采用翻堤方式过插旗安全区围堤、钱团间堤及团洲安全区围堤，距离藕池河堤堤脚最小距离约 121m，堤防边坡抗滑稳定计算结果表明，插旗安全堤、钱团间堤、团洲安全堤在工程兴建前、后和施工期各工况下堤坡的抗滑安全系数均满足规范要求。

(5) 拟建工程采用定向钻的方式穿越哑河和西支渠，工程建设对蓄滞洪区内现有河渠的行洪安全无影响；本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，蓄滞洪区内除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为埋设或定向钻敷设，工程建设不会对防汛抢险产生影响。

(6) 钱粮湖垸蓄滞洪区运用机率为 10~20 年一遇，拟建工程相应的防洪标准为 10 年一遇，拟建工程的防洪标准低于钱粮湖垸蓄滞洪区的运用机率。本项目新建的幸福水厂、取水井以及输水管道均位于插旗安全区内，蓄滞洪区内除翻越安全区围堤的管道为明敷，其余管道均为埋设或定向钻敷设，当钱粮湖垸蓄滞洪区分洪运用时，项目建设单位应充分考虑钱粮湖垸蓄滞洪区分蓄洪时拟建工程自身的防洪安全。

(7) 工程建设不会对相关第三人的合法水事权益产生影响，并且建设单位承诺，若因工程建设或运行对有利害关系的第三方造成影响，建设单位将负责协调解决。

7.2 建议

(1) 为确保各穿堤位置的堤防安全，建议把管道穿堤段工程补救措施纳入主体工程同步实施，并接受水利部门监督。

(2) 采用明挖施工穿越钱粮湖垸道路的管道工程，施工应选在非汛期进行，汛期应保证蓄滞洪区内各防汛通道的通畅，不得在道路上堆砌渣土；如果枯期施工遭遇洪水需分洪运用，建设单位应配合水利部门，

提前全面停止蓄洪垸内管道工程施工，及时撤出所有的施工器械和施工人员，及时清理道路上的弃土弃渣，确保蓄滞洪区内各道路通畅，不影响蓄滞洪区的正常运用。

（3）制订施工期和运用期防汛应急预案，落实相关应急处理措施。

附件

附件 1：华容县发展和改革局关于华容县幸福水厂建设项目可行性研究报告的批复；

附件 2：项目建设单位对第三方的承诺书。

附件 3：湖南省水利厅关于华容县幸福水厂建设项目涉及钱粮湖垸蓄滞洪区插旗及团洲安全区洪水影响评价的意见