

江宁区汤山街道十一号水库
除险加固改造工程

招标图

江苏禹冰水利勘测设计有限公司
设计证号:A132056208
二〇二五年九月

图 纸 目 录

工程名称: 江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程
专 业: 水工 设计阶段: 招标图

序号	图号	图名	图幅	备注
1	ZS-SM-01~17	招标图设计说明 (1/17~17/17)	A3	
	1.1、水工图—坝体			
1	ZS-SYH-P-01	工程总平面布置图	A3	
2	ZS-SYH-DBDM-01~02	大坝断面设计图 (1/2~2/2)	A3	
3	ZS-SYH-HP-01~02	护坡设计图 (1/2~2/2)	A3	
4	ZS-SYH-FS-01~02	坝体防渗设计图	A3	
5	ZS-SYH-FS-03	涵洞处充填灌浆设计图	A3	
6	ZS-SYH-FS-04	溢洪道处充填灌浆设计图	A3	
7	ZS-SYH-XB-01	踏步、排水沟及道路设计图	A3	
8	ZS-SYH-XB-02	水尺及水准点设计图	A3	
9	ZS-SYH-HGYLG-01~02	花岗岩栏杆设计图 (1/2~2/2)	A3	
10	ZS-SYH-DB-BSP-01~02	标识牌设计图 (1/2~2/2)	A3	
11	ZS-SYH-WY-01	围堰设计图	A3	
	1.2、水工图—溢洪道			
1	ZS-SYH-YHD-01	溢洪道设计图	A3	
	1.3、水工图—涵洞			
1	ZS-SYH-HD-01	涵洞维修内容统计表	A3	
2	ZS-SYH-HD-02	涵洞人行桥板设计图	A3	
3	ZS-SYH-HD-03	涵洞闸门设计图	A3	

图 纸 目 录

工程名称: _____ 子项名称: _____
专业: _____ 设计阶段: _____ 第 ____ 页 共 ____ 页

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (1/17)

一、工程概况

1、工程规模

本工程为江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程，工程位于江宁区汤山街道孟墓社区内。十一号洞水库始建于 1972 年，集水面积 0.652 平方公里，加固后总库容 21.67 万立方米。

工程建设内容如下：

- (1) 坝体采用高压旋喷桩防渗处理，长约 219m，新建坝顶水泥道路，长约 230m；
- (2) 迎水坡素砼护坡顶至坝顶采用草皮防护，背水坡坡面草皮防护，背水坡坡面横向排水沟拆建，长约 100m；
- (3) 涵洞启闭机房出新、洞身维修、闸门更换等；
- (4) 溢洪道栏杆更换；进口段处岸坡防护；消力池加固，末端增设抛石防冲；
- (5) 增设标识牌等必要的管理设施。

本工程高程系为 1985 国家高程基准，2000 国家大地坐标系。

二、设计依据

2.1 基础资料及依据文件

- (1) 《江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程可行性研究报告（代项目建议书）报批稿》。

2.2 主要规范及规程

- (1) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；
- (2) 《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012）；
- (3) 《防洪标准》（GB50201—2014）；
- (4) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- (5) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；
- (6) 《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》（SL189-2013）；
- (7) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (8) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）；
- (9) 《溢洪道设计规范》（SL253-2018）；
- (10) 《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）；
- (11) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- (12) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL482-2011）；
- (13) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- (14) 《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）；
- (15) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；

- (16) 《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）；
- (17) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）；
- (18) 《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T5169-2013）；
- (19) 《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）；
- (20) 《水利工程铸铁闸门设计制造安装验收规范》（DB32/T-2011）；
- (21) 《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T2333-2013）；
- (22) 《水利工程施工质量检验与评定规范》（DB32/T2334-2013）；
- (23) 《堤坝道路工程技术规范》（DB32/T4853-2024）；
- (24) 《水利工程施工图设计文件编制规范》（DB32/T3260-2017）；
- (25) 《水利工程预拌混凝土应用技术规范》（DB32T3261-2017）；
- (26) 《环境影响评价技术导则水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (27) 《江苏省暴雨、洪水参数图集》（2005 年）；
- (28) 《江苏省短历时暴雨图集》（江苏省水文总站 1984 年 11 月出版）。
- (29) 其他有关国家、行业现行规程、规范和标准。

2.3 相关规划文件

- (1) 《江宁区城乡总体规划（2010-2030）》；
- (2) 《南京市江宁区农村水利规划（2022~2030）（修订稿）》（2023.12）；
- (3) 《江宁区骨干水系规划》（2019）；
- (4) 《南京市江宁区“十四五”水库除险加固实施方案》（2022）；
- (5) 《江宁区水利工程建设和保护实施细则》（2021）；
- (6) 《关于下达江宁区 2024 年度重点塘坝除险加固项目初步计划的通知》（江宁水字〔2023〕170 号）。

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (2/17)

三、批复及各阶段审查意见落实情况

3.1 可研报告阶段审查意见及落实情况

2025年5月，南京市江宁区水务局组织召开了《江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程可行性研究报告》（简称“可研报告”）审查会，汤山街道办事处、汤山街道水务管理服务站等单位的代表和特邀专家参加了会议，经讨论，形成了审查意见，我单位根据审查意见对“可研报告”进行了修改完善。审查意见及修订内容如下：

1、复核高喷防渗墙设计。

回复：根据地勘剖面，优化了高喷桩桩顶高程及桩长。

2、优化溢洪道消力池出口防冲设计。

回复：调整了溢洪道消力池出口抛石防冲范围。

3、复核调整估算。

回复：根据调整后的建设内容，调整了投资估算，完善了附图附表。

四、工程等级与设计标准

4.1 设计标准

十一号水库依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），设计洪水标准采用20年一遇，校核洪水标准采用200年一遇。

4.2 工程等级

十一号水库工程参照小(2)型水库标准，工程等别为V等，坝体、涵洞及溢洪道等主要建筑物级别为5级，次要及临时建筑物为5级。

4.3 抗震标准

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.1g，地震动反应谱特征周期取0.35s，本工程建筑物按地震烈度7度设计。

五、工程水文及地质

5.1 工程水文

十一号水库位于江宁区汤山街道孟墓社区，属于秦淮河流域汤水河水系，水库汇水面积0.652km²，干流长度0.652km，干流比降0.0607。校核洪水位为85.87m，设计洪水位85.42m，汛限水位为84.34m，死水位为81.34m，水库总库容21.67×10⁴m³。

5.2 工程地质

(1) 地形地貌

本次勘察场地属于岗间洼地地貌单元。

(2) 岩土工程特征

勘探深度范围内揭露的岩土层分布，按其成因、类型、物理力学性质指标的差异划分为4个工程地质层。

表 5-1 地基岩土分层描述一览表

层号	地层名称	特征描述
①	素填土	坝身填土，灰黄色为主，局部灰色，以粉质黏土为主，可塑，稍湿，结构松散，夹植物根系及零星碎石，均匀性一般。
②	粉质黏土	灰黄色，可塑，局部硬塑，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。
③	含碎石粉质黏土	灰黄色，可塑，碎石粒径1-3cm，个别达5cm，含量30%-40%，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。
④	强风化砂岩	棕红色，岩石结构大部分被破坏，矿物成分显著变化。岩芯呈密实砂土状夹碎块状，裂隙发育，手捏易碎，岩石强度趋下渐增。遇水易软化，属极软岩，岩体基本质量等级为V级。

(3) 地基承载力及其他设计参数

根据地基岩土的统计指标，按《南京地区建筑地基基础设计规范》（DGJ32/J12-2005），对各层各物理、力学、静力触探进行分析、计算，并结合地区实践经验，确定地基岩土承载力特征值；

表 5-2 各岩土层地基承载力特征值表及相关设计参数

层号	土层名称	地方经验			推荐承载力特征值fak (kPa)	深搅桩桩周土侧阻力特征值qik (kPa)	基底摩擦系数μ
		经验法(查表)	公式计算法	静力触探试验			
①	素填土	106	110	110	80	10	0.20
②	粉质黏土	-	-	232	200	20	0.30
③	含碎石粉质黏土	-	-	-	180		
④	强风化砂岩	-	-	-	250		

注：抗剪强度指标计算公式：fa=Mb γ b+Md γ md+McCk，其中 b=3m, d=0.50m。

拟建场地地貌单元属岗间洼地地貌单元，场地及邻近地区无活动性断裂存在，历史上无大的破坏性地震发生，属地震活动少、震级低的地区；场地属对建筑抗震不利地段；场地不良地质作用弱发育，地质灾害危害性小地段。从地质构造和地震活动历史等因素分析，本场地为基本稳定性场地，可进行本工程建设。

六、工程设计

6.1 工程布置

本次工程坝轴线基本与原坝轴线保持一致，不改变坝轴线走向；新建坝顶水泥道路，迎水坡素砼护坡顶至坝顶清基清杂、草皮防护，背水坡草皮防护，新建坡面排水系统；涵洞启闭机房出新，洞身维修，闸门更换；溢洪道侧墙栏杆更换，消力池末端抛石防冲；增设水尺等必要的管理设施。

6.2 大坝设计

(1) 坝顶高程确定

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (3/17)

由计算结果可知，坝顶高程应达到 86.63m。本次工程现状坝顶高程为 87.36~88.11mm，满足规范要求，本次设计坝顶高程取 87.40~88.52m。

(2) 坝顶宽度

现状坝顶宽度为 3.85~4.17m，依据《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》坝顶宽度应依据构造、施工、运行和抗震等因素确定，可采用 4~6m，本次设计坝顶宽度取 4.0m，交通净宽 3.5m。

(3) 迎水坡设计

迎水坡素砼护坡至坝顶坡面清基清杂后，采用草皮进行防护，坡比同现状护坡。坡面设 C25 素砼踏步 2 道，净宽 1.5m。

右侧坝肩素砼护坡延伸长约 15.0m，设计坡比 1:3.0，高程 82.50~85.50 采用 120mm 厚现浇砼护坡，下设 100mm 厚碎石垫层，下设土工布一道，高程 85.50m 至岸坡顶采用草皮防护。格埂均采用 C25 素砼结构，其中底格梗断面 0.6×1.0m（宽×高，下同），顶格梗采用 0.3×0.5m、横格梗、腰格梗断面均为 0.3×0.5m。

(4) 背水坡护坡

背水坡设计坡比 1:2.3~1:2.5，坡面采用草皮护坡，隔 50m 设横向排水沟 1 道，共计 4 道，断面为 0.25×0.25m，壁厚 0.12m，长约 100m。坡面设 C25 素砼踏步 2 道，净宽 1.5m。

(5) 防渗加固设计

对大坝 (K0-015~K0+204) 进行高压旋喷桩防渗处理，总长约 219m，设计桩长 7.0m~12.5m，桩顶标高 86.00m，桩径 0.6m，桩间距 0.50m，成墙厚度不小于 0.30m。

(6) 大坝渗流稳定计算

十一水库大坝为均质土坝。

1) 计算方法

采用 Autobank 软件分析渗流计算。

2) 计算断面

计算断面依据《勘察报告》，选取 2-2 勘察剖面作为渗流计算断面，采取有限元分析方法。依据《勘察报告》，大坝土层渗透系数见表。

表 6-1 大坝土层渗透系数

层号	地基岩土名称	统计项目	室内试验	
			垂直渗透系数 K_v (cm/s)	水平渗透系数 K_h (cm/s)
①	素填土	平均值	7.72E-06	1.20E-05
②	粉质黏土	平均值	(6.00E-06)	(8.00E-06)
③	含碎石粉质黏土	平均值	(3.00E-05)	(5.00E-05)
④	强风化砂岩	平均值	(3.00E-04)	(5.00E-04)

3) 计算工况

根据《小型水利水电工程碾压式土石坝设计及规范》(SL189-2013) 等有关规范要求，选取以下四种工况进行计算。

工况一：上游汛限水位+下游无水；

工况二：上游设计水位+下游无水；

工况三：上游校核水位+下游无水；

工况四：水位降落期：设计洪水位降至汛限水位+下游无水；

各工况水位组合详细见下表。

表 6-2 大坝渗流计算水位组合表

工况	上游水位 (m)	下游水位 (m)
工况一	84.34	78.99
工况二	85.42	79.88
工况三	85.87	80.32
工况四	85.87~84.34 (降落时间 2d)	80.32

表 6-3 大坝渗流计算结果表

计算工况	最大渗透坡降	允许水力坡降	出逸点高程 (m)
工况一	背水坡 0.187	0.50	78.94
	坝基 0.119	0.50	
工况二	背水坡 0.206	0.50	79.32
	坝基 0.129	0.50	
工况三	背水坡 0.238	0.50	80.02
	坝基 0.15	0.50	
工况四	迎水坡 0.364	0.50	78.78
	坝基 0.235	0.50	

根据计算结果分析，坝体的渗润线及等势线分布均符合一般均质土坝的分布规律，坝基的渗透坡降小于坝身土的允许坡降，背水坡渗透坡降小于坝身土的允许坡降，渗透坡降符合规范要求。

(7) 大坝抗滑稳定计算

1) 计算断面

抗滑稳定断面同渗流计算断面。按《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013)，采用毕肖普法进行计算。计算软件采用 Autobank 软件对大坝进行稳定计算。

2) 计算工况

根据《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020) 及《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013) 等相关规范，需分析大坝在稳定渗流期、库水位降落期坝坡稳定性。按正常运用条件，确定以下几种计算工况：

工况一（正常运用）：背水坡，上游汛限水位+下游无水；

工况二（正常运用）：背水坡，设计洪水位+下游无水。

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (4/17)

非常运用条件，确定以下计算工况：

工况三（非正常运用）：背水坡，校核洪水位+下游无水；

工况四（非正常运用）：迎水坡，水位降落期：上游由设计洪水位降至汛限水位+下游无水；

工况五（非正常运用）：迎水坡、背水坡，施工期上下游水位。

表 6-4 加固后抗滑稳定计算水位组合表

计算工况			上游水位 (m)	下游水位 (m)
工况一	稳定渗流期	背水坡	84.34	78.99
工况二	稳定渗流期	背水坡	85.42	79.88
工况三	稳定渗流期	背水坡	85.87	80.32
工况四	不稳定渗流期	迎水坡	85.87~84.34 (降落时间 2d)	80.32

3) 计算参数确定

稳定计算所采用土的参数指标依据《勘察报告》。根据《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020)，稳定渗流期采用有效应力法，土的抗剪强度采用慢剪指标；水位降落期采用总应力法时采用快剪指标。物理性质指标(γ , 容重)采用平均值，力学强度指标(c , ϕ)采用标准值，参数见下表：

表 6-5 稳定计算选用物理力学指标表

层号	名称	统计项目	快剪		固快	
			黏聚力	内摩擦角	黏聚力	内摩擦角
①	素填土	平均值	27.3	13.1	27.7	19.5
		标准值	(20.0)	(11.0)	(23.0)	(17.0)
②	粉质黏土	平均值	-	-	-	-
		标准值	(35.0)	(15.0)	(30.0)	(18.0)
③	含碎石粉质黏土	平均值	-	-	-	-
		标准值	(30.0)	(12.0)	(25.0)	(17.0)
④	强风化砂岩	平均值	-	-	-	-
		标准值	(32.0)	(20.0)	(30.0)	(30.0)

4) 计算结果分析

计算结果见下及附图，表中安全系数容许值参见《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013)。

表 6-6 大坝稳定计算成果表

计算工况	安全系数	规范容许值

	迎水坡	背水坡	
工况一		1.40	1.25
工况二		1.38	1.25
工况三		1.36	1.25
工况四	2.15		1.15

由上表可以看出，大坝坝坡在计算的各种工况中抗滑稳定安全系数均大于规范规定的容许值，坝坡稳定性良好，满足规范要求。

(8) 大坝抗震稳定计算

向阳洞水库所在地抗震设计烈度为VII度。按《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013)和《水工建筑物抗震设计规范》(GB51247-2018)有关规定，选取如下工况对坝坡进行抗震稳定计算：

工况一：背水坡，上游汛限水位+下游无水+地震(7度)；

工况二：背水坡，上游汛限水位+下游无水+地震(7度)；

工况三（非常运用II）：迎水坡，水位降落期：上游由设计洪水位降至汛限水位+下游无水+地震(7度)。

计算参数选用同抗滑稳定计算，计算结果见下表。表中安全系数容许值参见《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013)。

表 6-7 抗震稳定计算成果表

计算工况	计算位置	安全系数		规范容许值
		有效应力法	总应力法	
工况一	背水坡	1.21		1.10
工况二	背水坡	1.17		1.10
工况三	迎水坡		1.95	1.10

由上表可以看出，大坝坝坡在计算的各种工况中抗震稳定安全系数均大于规范规定的容许值，坝坡稳定性良好，满足规范要求。

6.3 溢洪道工程

1、溢洪道加固设计

本次设计溢洪道整体维持现状，主要对侧墙栏杆进行更换，长约 170m；进口段处岸坡采用素砼护坡进行防护，长约 30m，护坡结构自上而下采用 120mm 厚 C25 现浇砼护坡，下设 100m 厚碎石垫层，下设土工布一道；消力池池坎加高 0.3m，消力池后增设抛石防冲。

6.4 涵洞维修加固设计

(1) 现状闸门及埋件拆除后，重新浇筑二期砼，并更换新闸门及埋件，闸门尺寸为 0.8×1.0m，为铸铁材质。

(2) 涵洞启闭机房外立面(真石漆)出新，面积约 50m² (包含全部墙体) 具体做法如下：

1) a 清理基层；b 填补缝隙、局部腻子整平；c 辊、刷或喷底层涂料；d 喷主层涂料；e 涂饰面层涂料(透明)；f 罩面涂料一遍；

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (5/17)

- 2) 12mm 厚 1: 2.5 水泥砂浆找平;
- 3) 刷素水泥浆一道(内掺水重 5%的建筑胶);
- 4) 12mm 厚 1: 3 水泥砂浆打底扫毛;
- 5) 做法参考 05J909-外墙 13A/WQ9。

(3) 钢筋锈胀处理

根据现场情况调查,涵洞洞身侧墙普遍存在钢筋锈胀。本次对混凝土结构露筋部位进行修补,面积约 20m²。做法如下:1) 凿出露筋处混凝土;2) 对钢筋进行除锈;3) 对钢筋涂阻锈剂;4) 最后用丙乳砂浆修补破损处。具体施工方法可根据实际情况而定。

(4) 伸缩缝渗水

根据现场情况调查,灌溉涵洞主要问题有涵洞洞身分缝处存在渗水,本次设计对涵洞渗水处进行化学灌浆处理,具体设计内容如下:

①洞身环向裂缝部位:

a、开槽: 沿裂缝走向凿宽约 8cm 左右, 深约 6cm 左右的 V 型槽; b、预埋灌浆通道: V 型槽用水冲洗干净, 在槽底部 300mm 左右间距或根据裂缝宽度和深度综合确定灌浆嘴位置, 预埋灌浆嘴及灌浆通道; c、封 V 型槽: 配制界面剂及聚合物防水砂浆, 分层抹平 V 型槽, 湿水养护 7d; d、灌浆: 用聚氨酯灌浆材料进行压力灌浆, 浆液注满后恒压 30min, 聚氨酯灌浆材料一次不宜拌多, 按 30min 灌浆液用量随配随用; e、表面处理: 待浆液固化后, 将灌浆头拧松拔出或用角磨机将外露部分切断, 表面磨平, 用界面剂和聚合物砂浆进行表面修整和饰面; f、养护: 防水砂浆做好 12~24h 内应开始潮湿养护, 养护 7d。

②伸缩缝破损部位

a、基层处理: 清除伸缩缝周边松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物; b、伸缩缝处理: 沿缝伸缩缝表面切割深 3cm 左右的凹槽, 清除松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物, 用水冲洗干净; c、密封膏施胶: 待表面干燥后, 再使用界面胶在伸缩缝侧壁做界面底涂处理, 待底涂不粘手时填充密封膏(配料需混合均匀, 在 2h 内用完), 施工完毕后应进行全面检查, 缺料须及时修补, 施胶后 24h 内避免水冲、雨淋或其它损坏; d、加固聚合物水泥砂浆: 密封膏施胶 24h 后, 使用界面剂和聚合物水泥砂浆进行凹槽填充修整和饰面; e、养护: 聚合物水泥砂浆做好 12~24h 内应开始潮湿养护, 养护 7d。

③洞壁整体修复

a、表面处理: 去除松动和脆弱部分, 清除油渍、污垢并清洗干净表面, 同时对已出露的钢筋除锈, 达到无锈痕、无锈斑; b、涂浆封闭: 施工前先将混凝土表面洒水, 使其充分吸附水分, 待稍干并保持湿润, 但无明水时, 均匀涂刷一遍界面剂, 然后分层刮抹加固聚合物水泥砂浆, 第一层达到表干即可进行下一遍施工, 刮抹两遍加固聚合物水泥砂浆后, 用界面剂修饰表面; c、养护: 饰面做好 12~24h 内应开始潮湿养护, 养护 7d。

1) 基层处理: 清除伸缩缝周边松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物;

- 2) 伸缩缝处理: 沿缝伸缩缝表面切割深 30mm 左右的槽, 清除松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物, 用水冲洗干净;
- 3) 密封膏施胶: 待表面干燥后, 再使用界面胶在伸缩缝侧壁做界面底涂处理, 待底涂不粘手时填充密封膏(配料需混合均匀, 在 2h 内用完), 施工完毕后应进行全面检查, 缺料须及时修补, 施胶后 24h 内避免水冲、雨淋或其它损坏;
- 4) 加固聚合物水泥砂浆: 密封膏施胶 24h 后, 使用界面剂和聚合物水泥砂浆进行凹槽填充修整和饰面;
- 5) 养护: 聚合物水泥砂浆做好 12~24h 内应开始潮湿养护, 养护 7d。
- (5) 涵洞人行桥板更换

人行桥板采用 C30 钢筋砼结构, 长约 5.0m, 净宽 1.2m, 桥板两侧设防护栏杆。

6.5 工程管理设计

1、坝顶道路设计

现状坝顶道路为泥结石路, 道路坑洼不平, 质量差, 本次设计新建坝顶水泥道路, 长约 230m (含左右坝肩), 道路净宽 3.5m, 左坝肩增设调头区一处, 面积约 80 平, 道路结构从上至下依次为: C30 素砼面层厚 200mm、6% 水泥稳定碎石厚 200mm、12% 石灰土厚 200mm。道路两侧土路肩处设绿化灌木球, 灌木品种选择红叶石楠球(冠径 60-80cm, 高 80-100cm) 及金边黄杨球(冠径 75-100cm, 高 80-100cm), 间隔 1.5m 布置。

道路向背水侧设置 1.5% 横坡。

2、标识标牌设计

增设工程简介牌、水利工程保护范围牌、安全警示牌、法律条文牌、安全管理责任人公示牌、河长制公示牌、水库防汛抗旱责任人公示牌等各 1 块, 共 7 块。主要作用为工程、水库、责任制介绍及安全警示。

(1) 标志牌设计、制作要求

- 1) 标志牌应根据《水利管理标志与规范》(南京市水务局) 的基本图形制作。
- 2) 标志牌采用铝合金板制作; 有触电危险的作业场所使用绝缘材料。
- 3) 标志牌应图形清楚、无毛刺、孔洞或影响使用的任何瑕疵。
- 4) 在需要夜间警示的情况下可采用反光材料制作标志牌。
- 5) 标志牌必须经检验合格后方能使用。

(2) 使用和维护

- 1) 标志应经常清洁、维护, 保持足够的逆反射性能, 保证视认性。标志使用中还应避免其被树木遮挡、被路灯照明影响视认。
- 2) 标志的形状、颜色在其使用期内应符合《水利管理标志与规范》的规定。标志牌应至少每半年检查一次, 如发现有变形、破损、褪色等不符合要求的问题时应及时修整或更换。

3、其他设计

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (6/17)

- (1) 新建人工观测水尺、水准点 1 套。
- (2) 进场道路为土路，坑洼不平，通行困难，本次对坑洼段加铺碎石，面积约 1000 平，厚 0.3m。

七、耐久性设计及材料要求

7.1 设计使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014) 和大坝级别，本工程坝体合理使用年限为 50 年；溢洪道合理使用年限为 50 年；涵洞合理使用年限为 30 年。

7.2 环境类别

本工程混凝土结构所处环境类别为二、三类。

序号	工程部位	环境类别	强度等级	砼保护层厚度 (mm)	抗渗等级	抗冻等级	抗碳化等级
1	素砼格梗、护坡	三	C25	/	/	F50	
2	涵洞启闭机平台	二	C30	25	/	F50	T-II
3	涵洞启闭机平台梁	二	C30	35	W4	F50	T-II
4	涵洞闸门井	三	C30	45	W4	F50	T-II
5	涵洞、连通涵洞身、 消力池等	三	C30	45	W4	F50	T-II

7.3 混凝土

(1) 混凝土强度等级：除特殊说明外钢筋砼为 C30，素砼为 C25；本工程涉河水工混凝土（含溢洪道、涵洞、等建（构）筑物）抗渗等级不小于 W4，其余水工混凝土（含护坡格梗、踏步等）无抗渗要求；水工混凝土抗冻等级均不小于 F50。

(2) 本工程混凝土采用商品混凝土，混凝土中不得采用再生骨料，且应满足《水利工程预拌混凝土应用技术规范》(DB32/T 3261—2017) 的相关要求。

(3) 设计使用年限为 50 年的混凝土，应在现场留置并保存专供耐久性能检测用的试件。

(4) 原材料、配合比、浇筑、养护等施工要求

混凝土原材料、配合比、浇筑、养护要求按照《水利工程混凝土耐久性技术规范》(DB32/T 2333-2013) 中 6.2 条要求执行。其中水泥采用普通硅酸盐水泥（强度等级不低于 42.5 级），技术指标执行 GB175-2023。

(5) 混凝土保护层垫块强度等级： $\geq C35$ 。

7.4 水泥

(1) 水泥宜选用质量稳定的水泥，不宜使用早强水泥。

(2) 冻融环境下的混凝土宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥。对于有盐冻融环境下的混凝土，不应采用掺石灰石粉的水泥。

(3) 氯化物环境下，不宜单独采用硅酸盐或普通硅酸盐水泥作为胶凝材料配制混凝土，应掺加大掺量或较大掺量矿物掺合料，也不宜单独采酸盐硅酸盐水泥配制混凝土，宜采用低氯离子含量的水泥和选用具有较高抗氯离子性能的水泥。

(4) 硫酸盐化学腐蚀环境下的混凝土宜选用抗硫酸盐硅酸盐水泥或高抗硫酸盐硅酸盐水泥，应选用铝酸三钙 (C3A) 含量低的水泥并适当掺加矿物掺合料。严重腐蚀环境下，水泥中的含量应低于 5%。

(5) 在年平均气温低于的中等或强硫酸盐环境中的胶凝材料中若含有石灰石粉，应进行关于碳硫硅钙石型硫酸盐侵蚀的试验论证。

(6) 使用碱活性骨料配制混凝土时，宜采用低碱水泥，水泥的碱含量不应大于 0.60%。

7.5 骨料、掺合料、外加剂和水

(1) 粗骨料（碎石、卵石）应级配合理、粒形良好、清洁、质地均匀坚硬、线胀系数小、吸水率低。

(2) 粗骨料的含泥量，当最大骨料粒径为 20mm、40mm 时，不应大于 1.0%，当最大骨料粒径为 80mm、150 (120) mm 时不应大于 0.5%，不应含有泥块。

(3) 粗骨料中硫酸盐及硫化物含量（按 SO₃ 质量计）不应大于胶凝材料的 0.5%。

(4) 未经专门论证不应使用碱活性粗骨料。因条件限制不得不使用有潜在碱活性的骨料时，应限制水泥中的含碱量，并应掺用大掺量的矿物掺合料。

(5) 混凝土所用碎石最大公称粒径不应大于 31.5mm，砂的细度模数不宜小于 2.5。

(6) 混凝土细骨料宜采用中粗砂，其含泥量不应大于 3%，泥块含量应为零。

(7) 骨料、掺合料、外加剂和水的使用应满足《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)、《混凝土外加剂应用技术规范》(GB50119-2013) 等规范要求。骨料严禁使用再生料。

骨料、掺合料、外加剂和水的使用应满足《水工混凝土施工规范》(SL677)、《混凝土外加剂应用技术规范》(GB50119) 等规范要求。设计使用年限为 50 年的混凝土，应在现场留置并保存专供耐久性能检测用的试件。骨料严禁使用再生料。

7.6 钢筋

(1) 钢筋的材料、加工、接头、安装、检验等按《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2021)、《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)、《加强水利建设工程钢筋制作与安装质量管理的意见》(苏水基〔2020〕2 号) 等执行。

(2) 本工程主要采用 HRB400 级普通热轧带肋钢筋，钢筋强度标准值 400N/mm²，抗拉及抗压强度设计值 360N/mm²，弹性模量 $2.0 \times 10^5 N/mm^2$ 。钢筋性能指标应符合《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》(GB/T1499.2) 等现行相关标准、规范的规定。

(3) 抗震等级为一、二级、三级的框架结构和斜撑构件（含楼梯），其纵向受力钢筋采应采用带"E"牌号的热轧带肋钢筋，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

(4) 钢筋的锚固：水工混凝土结构钢筋锚固长度应满足《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008) 的要求，HRB400 级、RRB400 级受拉钢筋最小锚固长度为 36.75d，受压钢筋最小锚固长度为 25d，d 为钢筋直径 ($d \leq 25mm$)。

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (7/17)

(5) 钢筋的接头：钢筋的接头应满足《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)的要求，纵向受力钢筋的接头位置宜设置在构件的受力较小处，并宜错开。

1) 钢筋焊接接头连接区段的长度为 $35d$ (d 为纵向受力钢筋的较大直径) 且不小于 500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同一连接区段。同一连接区内纵向钢筋接头面积百分率为该区内有接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值。位于同一连接区内纵向受力钢筋的焊接接头面积百分率，对纵向受拉钢筋接头，不应大于 50%。纵向受压钢筋接头、装配式构件连接处及临时缝处的焊接接头可不受此比值限制。钢筋直径 $d \leq 28\text{mm}$ 的焊接接头，宜采用闪光对头焊或搭接焊。搭接焊和帮条焊接头宜采用双面焊缝，钢筋的搭接长度不应小于 $5d$ 。当施焊条件困难而采用单面焊缝时，其搭接长度不应小于 $10d$ 。

2) 同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为 1.3 倍最小搭接长度，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。位于同一连接区段内的受拉钢筋搭接接头面积百分率：梁类、板类及墙类构件，不宜大于 25%；柱类构件，不宜大于 50%。当工程中确有必要增大受拉钢筋搭接接头面积百分率时，梁类构件，不应大于 50%；板类、墙类及柱类构件，可根据实际情况放宽。受压钢筋的搭接接头面积百分率不宜超过 50%。

7.7 伸缩缝、沉降缝

(1) 伸缩缝、沉降缝

水工建筑物主要结构分缝缝宽 20mm，缝内填 20mm 厚聚乙烯闭孔泡沫板，盖封材料采用 20mm 厚聚氨酯密封胶。

聚乙烯闭孔泡沫板技术参数：表观密度为 $0.05\sim 0.14\text{g/cm}^3$ ，抗拉强度 $\geq 0.15\text{Mpa}$ ，抗压强度 $\geq 0.15\text{Mpa}$ ，撕裂强度 $\geq 4.0\text{N/mm}$ ，延伸率 $\geq 100\%$ ，压缩永久变形 $\leq 3\%$ 。（其它技术指标执行《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》(T/CECS117-2017) 中附录 F 的要求。）

聚氨脂密封胶型号：JC/T482-2022-II-N-25HM，一般采用双组分，相关技术参数需符合《聚氨酯建筑密封胶》(JC/T482-2022) 的要求。

分缝（临水面）两侧各 500mm 范围铺设土工布一道。

(2) 伸缩缝、沉降缝的施工须参照《加强水工建筑物止水和伸缩缝施工质量管理的若干意见》(苏质监(2009)21号文)。

7.8 土工布

土工布采用短丝纺粘针刺非织造土工布，其断裂强度 $\geq 10\text{kN/m}$ ，单位面积质量 $\geq 300\text{g/m}^2$ 。（其它技术指标执行《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》(GB/T 17638-2017) 的要求。）

7.9 石材

本工程所有石料均采用质地坚硬、无裂缝、强度高、耐风化、具有良好抗水性的块石，扁平细长和已经风化的块石均不得使用。

抛石护底石料要求：抛石料饱和抗压强度大于 50Mpa ，密度不小于 2.55t/m^3 ；抛石粒径 $200\sim 400\text{mm}$ ，单块重量 $30\sim 80\text{kg}$ 。

7.10 当地材料

用于填筑的土料、石料及砂砾料等材料应具有或经加工处理后具有与其使用目的相适应的工程性质，并具有长期稳定性。

用于填筑的土料应满足下列要求：

- (1) 干硬性黏土、膨胀土、分散性土、软黏土等不宜直接筑坝；
- (2) 渗透系数：土料不大于 $1.0 \times 10^{-5}/\text{cm/s}$ ；
- (3) 土料粘粒含量 10%~35%；
- (4) 有机质含量（按质量计）不大于 5%；
- (5) 宜选用塑性指数 $I_p=7\sim 20$ 的土料填筑；
- (6) 土料有较好的塑性和渗透稳定性，浸水与失水时体积变化小；
- (7) 填筑土料含水率与最优含水率的偏差在 $\pm 3\%$ 之内。

八、施工组织设计

8.1 施工条件

1、交通条件

工程位置处交通条件发达，陆路交通便利。施工区域内各级公路纵横交错，工程区对外交通及场内交通均可利用现有的公路网，场内交通尽量利用现有坝顶道路。交通条件较为良好，方便施工机械进场施工。

2、水文条件

各年降水量的多少，很大程度上取决于当年梅雨量的大小，每年 6 月中旬到 7 月上旬太平洋暖湿气流与北方冷空气交汇于长江中下游一带，形成梅雨季节。其特点为：降水量丰富，相对湿度大，气压偏低，日照少，风力弱，时有暴雨发生。南京历史上的洪涝灾害，多发生在此季节。工程位置年降水量多集中在 4~9 月份，多年平均降雨量最小的月份为 11 月份至来年的 2 月份，此段期间水位也是一年中最低的时段，是良好的施工期。

3、建材及水电供应条件

(1) 土料：水库地处郊区，四周均为农田，土质不能满足工程需要，本次设计均采用外购土源；填筑土料应根据部位不同而不同，坝体部位的土料应采用粘土，坝体背水坡坡面以透水性较好的土料为主。

- (2) 其他材料：其它建筑材料，如钢材、水泥及混凝土粗、细骨料均为成品，采用外购，运至现场。
- (3) 水电供应：可就近接电、接水。

水泥、黄砂、石料可在当地就近购买，水泥可由附近水泥厂采购，汽车运输至工地。

施工用水可直接从水塘抽取，生活用水及局部要求较高的建筑物施工用水可采用自来水。

施工用电可由民用电网。

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (8/17)

8.2 施工导截流

水库在枯水期进行施工，汇水较少，因此不需要采取特别的施工导流措施，但应考虑准备排水设施，以防突降暴雨时做为应急之用，以减少不必要的损失。同时注意各建（构）筑物的安全距离，以免水库排水施工期间，其安全存在影响。

本工程施工时段拟定在枯水期，施工涵洞时水库侧需考虑临时围堰。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）中的有关规定，临时性水工建筑物的级别为5级，相应的洪水标准为5~10年一遇。本工程采用5年一遇洪水标准。

通过水文计算，从空库开始调蓄，5年一遇入库水量约9.83万方，涵洞维修处围堰顶高程高出5年一遇水位0.5m，故围堰顶高程不低于83.55m，围堰顶宽2.0m，内外坡比1:1.5，采用袋装土铺筑。围堰拆除采用人工结合挖掘机挖运的方法。

8.3 施工场地布置

施工总布置的规划原则是：保证对外交通和场内交通的通畅，方便建筑材料、机械设备、施工人员的进退场；尽量减少各工种和各工序之间的相互干扰；确保施工人员的人身安全。

（1）工场布置

施工生产区（包括砂石料场、水泥及钢筋堆场、钢筋加工区及其它物资设备仓库等）布置在施工建筑物附近，要求交通方便，地势开阔，地形起伏不大。施工结束后翻耕恢复。

（2）施工管理及生活设施的布置

施工管理设施主要包括施工单位所需的必要办公设施，可租用附近民房解决。施工生活设施包括施工单位人员生活所需的必要设施，可在附近租用民房或在施工区周围搭设临时房屋。

（3）弃土场

本工程需外弃土方均运至合规的弃土场。

8.4 施工总进度

具体施工进度按业主建设计划和批复要求。塘坝施工需在一个枯水期内完成，不宜跨汛期施工。

九、施工技术要求及质量标准

9.1 总体要求

（1）开工前，应仔细、全面的研读所有险情资料、地质资料、施工图设计文件及相关批复文件，查看总图及各部分设计图相互关联。结合相关施工规范，围绕工期与质量要求，认真编制详细的施工组织设计，突出总体组织计划、施工程序、关键工序等的施工方案、质量控制措施等。

（2）为确保施工安全与施工质量，基坑开挖前，应详细调查基坑影响范围内管线、建筑物现状，对紧邻基坑的相关建筑物、道路等均要求进行施工期及原型观测与监控，原型观测应事先制订具体的观测方案，报监理及建设单位审批后执行。

（3）严格按设计要求及经批准的施工组织方案施工，若遇特殊情况需要作更恰当的变更，须按相关程序要求办理。

（4）主体工程应在非汛期施工、施工过程中做好场地排水，注意地质变化。附属设施可由施工单位按要求自行安排，但应保证度汛安全。

9.2 主要施工及验收规范

- （1）《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2018）；
- （2）《水闸施工规范》（SL27-2014）；
- （3）《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2025）；
- （4）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398-2007）；
- （5）《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL399-2007）；
- （6）《水利水电工程施工业人员安全操作规程》（SL401-2007）；
- （7）《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）；
- （8）《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL714-2015）；
- （9）《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）；
- （10）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
- （11）《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）；
- （12）《水利工程施工质量检验与评定规范》（DB32/T 2334-2013）；
- （13）《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》（SL/T 631-2025）。

其它相关法律法规、规范规程等。

9.3 测量放样

- （1）承包人应由专业人员负责施工测量工作，准确提供各施工阶段所需的测量资料，并及时分析与归档。
- （2）应通过现场交桩的方式接收测量单位提交的测量基准点，应对移交的基准点进行复测，并加以保护。
- （3）承包人通过基准点建立施工控制网，施工过程中，应对施工控制网进行定期复测。
- （4）放样前，应根据设计文件和使用的施工控制网计算放样数据并校核，对已有数据、资料文件中的几何尺寸应校核后使用。

（5）施工和监理单位在施工前需尽早对现状断面进行复测并计算土方工程量，将复测断面和土方工程量和设计断面、概算和清单土方量进行对比，若偏差超过5%，应在施工前通知设计单位到现场进行联合测量。

9.4 土石方工程

（1）坡面清杂、土方开挖

坡面杂草、杂树可采用人工进行清除，使用1m³斗容的反铲挖掘机进行表层耕植土的挖除，最后由人工修坡成型；开挖前放好基坑开挖尺寸，用石灰撒出开挖标志线，开挖时随机不断测量，保证不超挖。开挖至设计标高时预留0.1~0.2m保护层土，在砼垫层施工前，分块突击用人工进行开挖，修整到位。基坑开挖后

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (9/17)

在基坑工作面内设排水沟，防止基坑内积水。基坑边坡应根据土质考虑放坡系数。对可能引起的滑坡及崩塌体及时采取有效的预防性保护措施，并在开挖过程中注意边坡的稳定性。弃土一部分用于下游沟塘回填，其余土方均运至弃土场。

(2) 土方回填

1) 回填土为粘土，填土中不得含有淤泥、植物根茎、砖瓦、垃圾等杂物，土料粘粒含量 10%~35%，塑性指数 $I_p=7\sim20$ ，填筑土料含水率与最优含水率的偏差在士 3%之内：建筑物墙后 2m 范围内土方回填应待混凝土达到设计强度后宜采用小型打夯机或人工进行夯实，不得采用大型压实机具压实：回填土应错缝搭接，分层碾压，每层厚度不得大于 300mm，大坝土方压实度不小于 0.95，除特殊说明外其余均不小于 0.91，建筑物土方压实度以图纸为准。冬、雨季回填施工按有关规范进行，并切实作好防雨、防冻措施。

大坝填筑土料施工前应取现场土料做击实试验和碾压试验，以确定土方压实工艺。

2) 对老堤加培接触面上腐植土和堤坡草皮进行清坡处理，将夯实后的底土刨毛，开始铺第层新土，碾压后逐层上升。在新土与老堤坡结合处，应将老堤挖成台阶状，以利堤身层间结合。

3) 筑坝宜采用后退法卸料，推土机分层铺料，土料压实机具由碾压试验确定，铺土厚度及压参数均应由现场碾压试验调整确定。碾压方向应平行于堤线方向。每层碾压后土料表层应进刨毛处理，并洒水湿润，下层检测合格后，方可进行上层铺料压施工。

4) 填土作业面应分层，统一铺土、统一碾压，并配备人员或平土机具参与整平作业，严禁现界沟：加固大坝填筑贴坡土料时，堤坡应挖成台阶状，填土应逐层回填逐层碾压，以利结合，禁止顺坡填土。

5) 分段填筑上下层的接缝位置应错开。

6) 相邻施工段的作业面宜均衡上升，若段与段之间不可避免出现高差时，应以斜坡面相接，度可采用 1:2，高差较大时适当放缓。

7) 已铺土料表面在压实前被晒干时，表层应进行刨毛处理，并洒水湿润：分段、分片碾压，邻作业面的搭接碾压宽度，平行坝轴线方向不应小于 0.5m，垂直坝轴线方向不应小于 3m。

8) 宜采用进退错距法，碾压搭压宽度应大于 0.1m：应控制行车速度，平碾为 2km/h，振动 J2km/h，各段应设立标志，以防压、欠压和过压。

9) 机械碾压不到的部位，应辅以夯具夯实，夯实时应采用连环套打法，夯迹双向套压，夯 1/3，行压行 1/3；分段、分片夯实，夯迹搭压宽度应不小于 1/3 夯径。

10) 如发现局部“弹簧土”、层间光面、层间中空、松土层或剪切破坏等质量问题时，应及时处理，并经检验合格后，方准铺填新土。

11) 对于少数填筑面窄小边角或一般难以压实（坡外侧）的部位，填筑到一定高度后可将外削去，采取人工及蛙式打夯机辅助夯实。

9.5 混凝土工程

(1) 模板

1) 模板及支架应符合有关施工规范，结构必须具有足够的稳定性、刚度和强度，以保证浇注混凝土的结构尺寸和相互位置符合设计规定；

2) 模板表面应光洁平整，接缝严密不漏浆，保证砼的表面质量；

3) 模板安装必须按设计图纸测量放样，重要结构多设控制点，以利检查校正。支架必须支承在坚实的地基或老砼上，并应有足够的支承面积，斜撑应防止滑动；

4) 支架、脚手架各立柱之间，应有足够数量的杆件牢固连接，模板的钢拉条不应弯曲，直径大于 8mm，拉条与锚环的连接必须牢固；

5) 模板接缝要严密不漏浆。模板与砼接触面应涂脱模剂，以利拆模。重复使用的模板，必须将模板上的泥浆、水泥浆、油污清除干净；

6) 不承重的侧面模板应在砼强度达到 2.5MPa 以上，能保证其表面及棱角不因拆模而损伤时，方可拆除。重要部位的承重支架，除强度达到规定外，龄期不得少于 7 天。

(2) 钢筋：钢筋按型号、批号、规格、生产厂家的不同，应有出厂质保书或试验报告单；使用前，仍应作抗拉强度、冷弯试验等。

1) 钢筋的强度：

a、普通钢筋强度标准值：钢筋强度标准值应具有不小于 95%的保证率，普通钢筋强度标准值根据屈服强度确定，HPB300 级钢筋为 300N/mm²，HRB400 级钢筋为 400N/mm²。

b、普通钢筋强度设计值：HPB300 级钢筋抗拉强度设计值及抗压强度设计值为 270N/mm²，HRB400 级钢筋抗拉强度设计值及抗压强度设计值为 360N/mm²。

2) 钢筋保护层厚度：厚度详见各结构图说明；各结构说明中规定的钢筋保护层厚度是允许的最小保护层厚度。但为了不降低构件的设计效用，不可随意加大保护层厚度。施工时，应将受力主筋布置于分布筋外侧。

3) 钢筋的锚固：钢筋的锚固：水工混凝土结构钢筋锚固长度应满足《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008) 的要求，HRB400 级受拉钢筋最小锚固长度为 36.75d，受压钢筋最小锚固长度为 25d，d 为钢筋直径 ($d \leq 25$ mm)。

4) 钢筋的连接：

a、钢筋连接可采用绑扎搭接或焊接。接头的类型及质量应符合国家现行有关标准的规定。

b、混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处。在同一根受力钢筋上宜少设接头。在结构的重要构件和关键传力部位，纵向受力钢筋不宜设置连接接头。

c、轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎连接。

d、当钢筋采用焊接连接时，焊条品种、规格、接头型式、焊接工艺、质量要求及验收等，应符合《混凝土工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)、《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2012) 等现行国家有关质量标准，并经现场试验合格后方可使用。

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (10/17)

e、同一构件中相邻钢筋的搭接接头宜相互错开。采用绑扎时，钢筋搭接接头连接区段的长度为 1.3 倍搭接长度；采用焊接时，钢筋接头连接区段的长度为 $35d$ 或 500mm 中较大值。位于同一连接区段内的钢筋接头面积百分率不应大于 50%。

f、采用焊接时，钢筋搭焊长度为单面焊 $10d$ ，双面焊 $5d$ ；采用绑扎时，钢筋绑扎搭接接头的搭接长度，应根据位于同一连接区段内的钢筋搭接接头面积百分率按照《混凝土结构设计标准》（GB/T 50010-2010）规范中 8.4.4 章节计算。

5) 钢筋的规格尺寸：Φ 为 BHRB400 级钢筋；钢筋安装位置必须符合设计图纸要求；各结构图中钢筋表仅供施工放样参考。

(3) 混凝土浇筑

1) 基础垫层：除特殊说明外，钢筋砼底板下均设置 100mm 厚素砼垫层，并超出底板外 100mm ，在超挖部分用工程措施回填至设计高程。

2) 混凝土强度等级详见图中标注。

(4) 施工现场留置保存的专供耐久性能检测用的试件，各项指标应符合《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T2333-2013）。

9.6 高压旋喷桩

1、施工要求

- (1) 采用双管法施工，两序孔搭接成墙，每序间隔不超过 24h ，具体工艺需通过试桩确定；
- (2) 施工须符合《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》（DL/T5200-2019）；
- (3) 建议喷射压力 $20\sim40\text{MPa}$ 、流量 $80\sim120\text{L}/\text{min}$ ，土层中提升速度 $10\sim20\text{cm}/\text{min}$ 、旋转速度 $8\sim20\text{r}/\text{min}$ （砾石层、卵石层、风化岩层中减少提升和旋转速度）。应选择有代表性的地层现场试验，试验宜采用单孔和不同孔、排距的群孔进行，以确定高压旋喷灌浆的方法及其适用性，确定有效桩径、施工参数、浆液性能要求、适宜的孔距排距、墙体防渗性能等，试验形成的墙体轴线长度不小于 5m ；
- (4) 防渗墙施工前须布设先导孔，对地基、施工条件等进行排查及复核；
- (5) 孔位偏差不得大于 50mm ，钻孔斜偏率不超过 1%，喷射管分段提升的搭接长度不小于 100mm ；
- (6) 高喷宜自下而上连续作业。需中途拆卸喷射管时，搭接段应进行复喷，复喷长度不得小于 0.2m ，因故中断后恢复施工时，应对中断孔段进行复喷，搭接长度不得小于 0.5m ；
- (7) 施工中如实做好喷浆压力、用浆量、提升速度等施工参数记录。施工中应按要求做好废泥浆处理，避免泥浆污染水体等；
- (8) 施工单位应根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398-2007）及现场实际交通条件、水电供应、高低压线路、通讯电缆、供排水管线、油气管道等情况制定安全生产措施并加强落实和监管；
- (9) 施工前应仔细阅读图纸、踏看现场、搜集周边设施情况，编制施工方案，确保顺利实施。

2、防渗墙检测

高压旋喷防渗墙检测分施工过程检测和最终质量检测，施工过程检测包括灌浆材料、浆液和各道工序检测。最终质量检测在施工完成 14 天 后进行开挖取样检测，开挖检测查看灌浆墙体的完整性，取样检测墙体的渗透系数，要求墙体渗透系数小于 $1\times10^{-6}/\text{cm/s}$ ，墙体抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ 。钻孔检查宜在灌浆结束 28 天 后进行，每个单元可布置 1 个检查孔。其他质量检测按《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》（DL/T5200-2019）等执行。

可采用探底雷达等无损物探方法进行成墙整体效果分析，重点检验防渗墙的连续性和深度。桩身质量如不符合设计要求，应会同参见单位研究采取有效补救措施。

钻孔法属于抽样检查，有时较难全面反映高喷板墙的整体质量。必要时可利用多种手段，如开挖、取样、钻取岩芯、物探、对芯样进行渗透和力学实验。

3、施工时可根据现场实际地形、地质条件适当调整。

9.7 护坡工程

(1) 草皮护坡

草皮种类选用矮生百慕大。施工前，应对坡面进行平整清理，需使表层土疏松，用机械把 $0.2\sim0.3\text{m}$ 深的表层耕作层翻松，并将大块土打碎，将砾石、树根、树桩及其他杂物清理干净，使其形成种植土。草皮满铺，采用三级成活率养护。

(2) 现浇砼护坡

护坡：左坝肩及右坝肩采用现浇砼护坡，清基整坡后，碎石找平层，再进行现浇砼护坡施工，护坡按 $1.5\times2.0\text{m}$ 分缝，缝间填聚乙烯闭孔泡沫板，护坡面板中心位置设 $\Phi 50\text{PVC}$ 冒水管，内填小石子，垫层侧端口包裹土工布。

9.8 金属结构设备工程

(1) 本工程金属结构主要包括闸门及启闭机等。铸铁闸门性能需满足《水利工程铸铁闸门设计制造安装验收规范》（DB32/T 1712-2011）的要求。

(2) 金属结构防腐执行《水工金属结构防腐蚀规范》（SL105-2007）的要求，闸门防腐设计使用年限 >10 年。

(3) 整个设备安装工程中的大量预埋件及设备安装准备工作，应在土建施工中同步进行，要求埋置及时，位置准确，避免发生漏埋与错埋等事故，以保证安装工作质量可靠，进展顺利。

十、安全生产

10.1 总体要求

为了确保本次工程建设顺利实施，防止和减少安全生产事故，保障人民群众生命和财产安全，建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位、承包人等，必须遵守安全生产法律、法规和规定，履行安全生产职责，承担安全生产责任，保证工程建设安全。

工程建设安全生产坚持安全第一，预防为主，综合治理的方针。

批准： 核定： 审查： 校核： 设计：

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (11/17)

各参建单位须依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《水利工程建设安全生产管理规定（水利部令 26 号）》、《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则》、《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》、《江苏省水利工程建设安全生产管理规定》、《江苏省水利基本建设项目危险性较大工程安全专项施工方案编制实施办法》、《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规定》、《水利水电工程施工通用安全技术规程》等法律法规、部委规章、规程规范、技术标准和文件等，辨识危险源，采取可靠的措施防范安全事故。

10.2 主要危险因素

根据本工程特点，本项目存在以下危险因素：

1) 场地布置危险性

工程施工及管理场地应避开污染源布置，且间距合理，若布置不当，易引发水污染、环境污染等，影响施工人员及管理人员的身体健康。

2) 机械危险性

许多施工机械设备及机械加工设备的传动和传动部件部分甚至全部裸露在外，容易造成人身伤害。工地上大型施工机械较多如不注意围护和防护，可能会出较大的伤害事故。

3) 电气伤害危险性

施工现场所有电气设备，均可能因设置不当、保护失效、个人防护不全、管理制度不健全、误操作等原因造成电气伤害事故。在施工过程中，为了施工的需要，架设大量的电力线路，这些电线、电缆大多是临时设施，如果架设不合理，造成漏电或触电，就有可能造成人员伤亡。

4) 交通危险性

本工程物料设备均以公路运输为主，在施工过程中有很多施工机械在同时工作，人员流动频繁；如果现场管理不善，就有可能造成人员伤亡和机械设备损坏。

5) 火灾危险性

施工现场电缆和电气设备，操作不当均易引发火灾危险。

6) 噪声危害

噪声会使运行人员心绪烦躁、干扰影响人与人及人与机之间的信息交流，从而使误操作率上升。噪声也会引起神经衰弱及心血管病和消化系统等疾病的高发，严重的还会引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋。本工程的主要噪声源自现场施工机械。

7) 环境卫生的危害

本工程厂内生活污水等，若未经处理排入地面水体，将引起水质污染。施工人员的生活污水主要来自临时生活点的卫生设施和食堂，污染物主要为 COD、NH₃-N 等，并且含有许多细菌和病原体，如不经处理直接排入河流，将对河流水质产生一定影响。如不妥善处理，则会危害厂区人员身体健康。

10.3 工程安全设计

(1) 设施安全设计

涉及的防火间距、消防通道、安全疏散通道、安全操作距离等方面均按相关消防、金属结构、电气设备规范采取了对策措施。

(2) 安全管理设计

根据安全管理需要，在巡查通道等临空侧设置不低于 1.1m 的护栏，根据相关规范设置了必要的建筑物安全监测设施，结合运行期特点设置了灭火器箱等消防设施。

(3) 安全标志设计

根据安全生产的需要，本工程须结合当地管理要求及其它电气、水利设施等管理要求，在必要的场所、部位、通道设置安全标志，具体的安全标志的类型、图形文字和颜色等须结合当地管理部门的需求确定。

(4) 防噪声及防振动

采取优化工程布置、尽量选用低噪声设备和工艺、将高频振动器改成低频率振动器或使用隔振机座施工等措施，以确保工区噪声控制达标。

10.4 施工期安全

(1) 度汛安全

5 月底~9 月底为主汛期，确保工程安全度汛。项目建设处及承包人成立防汛应急抢险指挥部，在上级防指的指挥下，组织协调度汛的具体工作，确保本工程安全度汛。

安全度汛措施：成立度汛工作组，负责度汛工作任务的布置、工作协调、督促和检查，加强防汛工程项目管理，做到防汛组织、人员、器材、物资、措施落实，构筑坚实的安全防汛工程体系。汛期来临之前，加强围堰的巡查与观测，建立防洪防汛调度值班制度，安排专人做好水情工情观测及防汛值班。定期检查工地防洪防汛设施，做好防洪防汛物资设备的储备，成立防洪防汛应急抢险队，严格执行上级防指相关调度指令。

(2) 导截流安全

工程中导截流方案仅供参考，施工单位须结合自身经验及当地实际情况自行设定适当的导截流方案，方案必须经监理等有关单位的审核后，方可实施。

施工单位应编制可靠的应急预案，备足抢险物资，确保围堰安全、基坑安全、主体工程安全及排涝安全。

工程施工期间施工单位应对导截流设施进行监测，还要加强巡视和维护，临水及临空侧设置维护设施和警示标志。并有可行的应急抢险预案，备足抢险物资，确保围堰安全和主体工程施工安全，对围堰结构及防洪安全负责。

围堰拆除时，严禁因导流方式不当而造成建筑物基础冲刷现象的发生。围堰拆除建议按水上、水下分别施工的方法，具体拆除方案由施工单位报监理审批后实施。

(3) 施工降、排水安全

承包人应先做好施工期降排水再开挖基坑，确保工程安全，具体施工期降、排水等临时工程方案由承包人自行设计和确定，并报经监理审批后实施。在基坑开挖期间，除满足干地安全施工的条件外，承包人应对

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (12/17)

基坑及周围受降低水位影响的地区进行地下水位和地面沉降观测。承包人应将观测点布置、观测仪器设置和定期观测记录提交监理人。

(4) 基坑、边坡安全

基坑开挖应按合理的施工顺序，分期、分批进行土方开挖施工。为防止堆土影响基坑稳定，基坑外地面不得堆土。根据放样尺寸，留足施工操作所需空间，并注意边坡稳定，避免对临近已有建筑物产生影响，工程开挖时局部可能需陡坡开挖，当采用陡坡开挖时，除降排水措施外，还应考虑适当的工程支护措施，防止滑坡和塌方。施工期加强对堤防临近建筑物的巡视与观测，发现边坡变形或有失稳趋势，应及时通知施工班组撤场，并汇报建设处。施工过程如遇问题，应及时通知相关参建单位会商解决。

(5) 土方回填安全

严禁淤泥及淤泥质土、清杂土用于回填，且回填土料中不得含有植物根茎、垃圾杂物等。建筑物墙后底板以上范围、墙后底板以外最小不小于2m的范围内的填土，必须按照人工平整、小型机械夯实的要求实施。禁止大型机械设备直接在建筑物基础之上的范围内作业，以避免设备重力挤压建筑物，产生不良后果。土方回填应分层进行。因施工期工况复杂多变，承包人可结合现场情况。

(6) 拆除作业安全

原有设施拆除作业，包括拆除、拆改造等，承包人应制定详细的拆除作业要求，确保原有设施安全，并制定应急预案，预防安全事故的发生。

(7) 临时用电安全

施工现场临时用电安全管理必须执行《施工现场临时用电安全技术规范》，建立现场临时用电检查制度，按现场临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行定期检查和不定期抽查，并将检查、抽查记录存档。

配电系统必须实行分级配电。独立配电系统须采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场实际情况采取相应的接零或接地保护方式。各种电气设备和电力施工机械的金属外壳、金属支架和底座须按规定采取可靠的接零或接地保护，同时设两级漏电保护装置，实行分级保护。漏电保护装置的选择应符合规定。

临时配电线路必须按规范架设，架空线必须采用绝缘导线，不得采用塑胶软线，不得成束架空敷设或沿地面明敷设。施工机具、车辆及人员应与内、外电线路保持安全距离。达不到规范规定的最小距离时，必须采用可靠的防护措施。

(8) 安全专项施工方案

承包人应调取原有设施资料、认真研读施工图文件、反复进行施工现场踏看，识别危险源，对危险性较大的工程编制安全专项施工方案，实施前将专项方案报有管辖权的行政主管部门备案。

实施过程中需进一步查明施工范围内有关电缆、油管、气管、水管、光纤电缆等管线，工程范围内的移出，附近的施工时注意保护。施工过程需落实安全生产措施，加强安全监管，确保工程顺利进行。

10.5 文明施工

(1) 工地必须符合“十达标（施工围挡、路面硬化、防尘覆盖、车辆冲洗、清扫保洁、湿法作业、烟气排放、非道路移动机械、监测监控、扬尘管理制度）、一公示（工地出入口公示牌）”要求。对裸露场地、土堆、基坑、易扬尘物料采取密目网覆盖的，必须做到“两使用、一达到”：使用绿色密目网进行覆盖，使用四针以上密目网进行覆盖，达到防尘、固尘效果，全部覆盖到位；渣土车辆必须有规定手续、必须牌照清晰、必须出场密闭到位、必须冲洗干净。

(2) 四级风以上天气，不得进行土石方开挖、回填或爆破施工作业；进行清扫作业时必须采取洒水、雾化等降尘措施。大风天气时应停止场地和楼层清扫作业；建筑垃圾楼层间运输要采取集装密闭方式进行，严禁凌空抛掷；市政道路施工进行铣刨、切割等作业时，应采取有效的防尘降尘措施。

(3) 施工期间使用的非道路机械油品符合国VI标准，有规范的采购渠道和正规税务票据；使用国三及以上标准的非道路移动机械；非道路移动机械使用期间，排气烟度符合国家标准中III类限值，无冒黑烟现象。

十一、施工注意事项

11.1 环境保护要求

(1) 水环境

1) 生活污水：施工期间可采取化粪池对生活污水进行处理，经化粪池去除大部分有机物后出水用于施工场区绿化及周边农田灌溉。施工结束后应对化粪池进行清运、消毒、掩埋等处理，以消除对环境的影响。

2) 施工废水：施工机械和车辆的修理、保养利用附近城镇已有的修配厂进行。为使施工机械冲洗废水不对水环境产生影响，在冲洗区应布置集水沟，收集冲洗废水，经小型隔油池处理达标后，可用于洒水降尘洗车等场内利用。

(1) 生态环境保护

1) 加强施工组织与管理，合理施工布置，尽量减少不必要的施工占地。合理安排施工时序，尽量缩短工程建设期，以减少工程建设对周边野生动物及其栖息地的影响。

2) 工程实施结束后，临时施工区应进行植被恢复。

3) 加强工程施工过程中的环境监测工作，从水、声、气等环境方面进行全方位的监测。

4) 施工期施工废水、陆域生活污水等均应做到达标排放，生活垃圾等要妥善处置，以免水质污染而造成对水生生态和鱼类的不利影响。

5) 为减少对施工作业区域生态环境的破坏，应对施工人员进行生态环境保护宣传教育，禁止施工人员捕食野生动物，提高施工人员生态环境保护意识，规范施工活动，防止人为对工程范围外土壤、植被的破坏。

(3) 声环境保护

1) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，若工程急需在夜间施工应向当地环保部门申报，获批准后方在指定日期进行，并将施工期限向周边居民公告。

2) 选用低噪声的设备和工艺，为高噪声的设备安装隔声减噪装置，并加强设备的维护和保养。

3) 合理布置施工场地，高噪声机械设备尽可能远离施工生活区和附近居民点。

批准：

核定：

审查：

校核：

设计：

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (13/17)

4) 合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减小地区交通噪声。施工期应尽量减少夜间 22:00~次日 6:00 的运输量，避开居民密集区及声环境敏感点行驶。对必须经居民区行驶的施工车辆，应制定合理的行驶计划，并加强与附近居民的协商与沟通。

(4) 大气环境保护

1) 合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业。

2) 对路面加强维护并保持清洁，配备洒水车定期洒水（每天洒水 4~5 次）。

3) 砂石料、水泥、弃土等其它可能产生扬尘的物资，在运输过程中做好围护措施；易散失的物资（石灰、水泥）等堆放时加盖篷布。

4) 加强施工车辆养护，减少汽车尾气污染物排放。

(5) 固体废物处置

1) 本工程弃渣进行分类处置，综合利用。

2) 加强管理，禁止施工人员随意抛弃垃圾。施工人员租用当地民房，施工人员生活垃圾集中堆放，及时清运，统一处理，并纳入当地垃圾收集系统，建议采用合同形式委托当地环卫部门实施。

3) 建筑垃圾、生活垃圾分类收集，在施工现场或附近设专门的临时堆放场所，用于报废的施工机械、废旧钢材、废包装袋（桶）、木材等废弃物的临时存放，并联系物资回收单位及时回收再利用。

4) 隔油沉砂池收集的油污应委托有相关资质的单位收运处置，不得焚烧、排放或卖给其它无资质单位或个人。

(5) 土壤环境保护

工程运行期间不产生影响土壤环境的污染物，工程对土壤环境的影响主要是施工扰动造成的土地利用形式的改变。施工期结束后对扰动的土地进行复绿。

(6) 人群健康防护

工程的建设对区域自然疫源性疾病、介水传染病、虫媒传染病、地方性等疾病的流行无影响，施工期间应落实相关措施，保护施工人员健康。

11.2 水土保持要求

水土保持治理措施主要包括工程措施、植物措施、土地整治措施、临时措施和管理措施。以工程措施为先导，植物措施与土地整治相结合，配合临时措施，加强管理措施。

(1) 主体工程防治区

主体工程中已设计采取草皮、草籽、护坡、排水等具有水土保持功能的措施，可有效减少降雨径流对迎水坡造成的冲刷，从而降低由施工造成坡面裸露造成的水土流失。因此本方案中主体工程区不再单独布设额外水保工程措施。

(2) 临时堆土区

对临时堆土区域进行临时苫盖，因堆土主要在施工区域附近，可利用施工区域内主体设计的排水措施等，不再新增其余相关临时措施。

(3) 施工生产生活区

在施工生产生活区使用结束后拆除，应在清除地表临时建筑、建筑垃圾的基础上，采用机械翻松地表，然后根据占地的用地类型恢复。

(4) 施工便道区

在施工便道一侧设置临时土质排水沟汇集雨水。临时排水沟为土质，矩形断面，沿施工便道单侧布置，宽 0.3m，深 0.5m。

(5) 余土回填整治区

对工程产生的余方弃土区回填整治。

11.3 其他注意事项

(1) 施工进场后应先根据设计图放样，并复核现场高程、场地相关建筑物平面尺寸，如有不吻合请及时与设计联系。对已确定的设计工程内容，应严格放样，按设计图施工。

(2) 施工执行水利工程施工规范，水利规范缺项的，可采用相近专业规范、规定。

(3) 《水利水电建设工程验收规程》(SL/T 223-2025) 已于 2025 年 6 月 14 日实施，替代标准“《水利水电建设工程验收规程》SL223-2008、《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL176-2007”。本工程验收按《水利水电建设工程验收规程》(SL/T 223-2025) 执行。

(4) 建筑物基槽开挖后应及时组织相关单位联合验槽，如土质较差，需进行地基处理后方可进行下道工序的施工。

(5) 施工中坡面严禁堆载，注意边坡稳定并做好现场监测。

(6) 本工程验收执行水利工程相关验收规范、规程。

(7) 施工中应对各建（构）筑物的位移、沉降做好观测记录。

(8) 施工前、施工单位应对地下管线（包含燃气管线、光缆等）进行详细摸排，彻底查清楚可能对工程实施有影响的地上、地下管线，并做好标记；施工过程中做好相应的保护措施。

(9) 土建施工必须与设备安装密切配合，做好定位测试，应特别注意相关设备埋件的位置、预留孔洞、以及二次浇筑部位的预埋插筋等。现场如遇特殊情况应及时会同各参建单位研究处理方案。

(10) 如高压电缆、自来水管线等确需迁移的，需征得管理部门许可后方可施工；杆、管线影响施工安全且未进行迁移的，不得施工。工程范围内影响堤防工程和清淤工程施工的建筑物、构筑物等，须报建设等相关单位协商解决。

(11) 紧临既有建筑物段，施工前应做好位移、沉降观测点，定期进行观测并做好记录；对于近坝房屋外墙现存的裂缝应拍好照片。施工过程中应做好对近坝房屋的保护工作，必要时进行专项施工方案论证。

(12) 大坝施工过程中，尽量保证原水系通畅，防止坝后淹水。

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (14/17)

(13) 施工过程中应加强管理，须采取合理环境保护、水土保持措施，减少对周围环境的影响，工程施工需对现有树木进行砍伐和移栽的，应获得树木所有权人或相关林业部门许可。

(14) 施工单位应结合建设及管理部门要求设置必要的护栏及警示牌等管理设施。

(15) 设备的订货、安装应按设计基本要求进行，安装后应进行运行测试。

(16) 未经技术鉴定或设计许可，不应改变结构的用途和使用环境。

(17) 本说明及图纸中的施工组织设计仅供施工单位参考，具体根据中标施工单位的施工组织进行布设。

(18) 施工过程中，如发现图中有矛盾或不一致或遇地质条件改变以及其它与设计资料不符等问题时，应及时向监理和业主报告，以便业主及时组织设计、勘测等相关单位进行会商解决。

(19) 未尽事宜，请及时与我院联系，会同各方研究处理。

十二、冬雨季施工说明

12.1 冬季

(1) 当室外连续 5d 平均气温低于 5 度，或当最低气温降至 0 时，应采取冬季施工方案。

(2) 冬季施工前，应备足加热、保温和防冻材料。骨料宜在进入冬季前筛洗完毕。

(3) 冬季施工应密切注意天气预报，防止遭受寒流、风雪和霜冻袭击。砼浇筑宜安排在寒流前后温度较高的时间进行。小体积砼的浇筑宜安排在白天气温较高时浇筑，并及时进行保温覆盖。

(4) 地基基础保护层土方挖除后，应及时采取保温措施，并应尽早浇筑砼。

(5) 在砼强度未达到 10Mpa 时，保温措施不应停止。

(6) 当室外最低气温低于 -10 度时，底板等重要开敞部位的砼，不宜露天浇筑。

(7) 砼的浇筑入仓温度不宜低于 5 度。

(8) 准备用于冬期回填的土方应覆盖草垫等保温材料，防止冻结。土方回填前，应清除基底上的冰雪和保温材料。土方回填每层铺土厚度应比常温施工减少 20~25%，预留沉降量比常温施工时适当增加。

12.2 雨季

(1) 施工前根据现场具体情况确定可开展的雨季施工地段，编制雨季施工组织实施方案，提交监理及建设单位审查批准。

(2) 配备专人收集准确的雨季气候水文资料，密切关注气象预报，合理安排工期及工序。

(3) 雨季前，应全面检查原有排水系统，进行疏浚或加固，必要时要增加排水措施，保证水流畅通；对所有用电设备进行安全检查，落实防雨措施；确保施工不受雨患影响。雨季施工注意做好避雷装置和防漏电措施。

(4) 加强施工便道的养护和维修，确保雨季施工交通顺畅。做好雨季施工工程材料和必备物资的储备工作。水泥仓库确保不漏雨，不反潮，四周设排水沟，严禁积水。取土场必须首先挖好排水沟、截水沟。

(5) 雨期挖土时，应尽量缩短开槽长度，逐段、逐层分期完成；留置土方不宜靠近建筑物。

(6) 基础工程施工：土方施工完成后积极组织其他工序施工，注意基坑积水的排除，随时观察边坡稳定情况，若有问题及时报告专业支护技术人员，采取有效处理。

(7) 混凝土工程：混凝土要根据现场砂石的含水情况，调整配合比，以保证混凝土和砂浆的质量，水泥、外加剂等应存放在室内。同时要严格控制每日的浇筑高度，雨天浇筑混凝土要有防雨措施。需连续灌注的混凝土，备足雨具作业，并调整施工配合比。及时测定砂石料的含水率，随时调整配合比，确保混凝土质量。已完浆砌工程用雨布覆盖，防止雨水冲刷。

(8) 道路工程：低洼地段、深挖地段和地质不良地段的土质路基，应避开雨季施工。做好临时排水设施，保持现场排水设施的畅通。加强雨季的成品、半成品保护。

(9) 所有原材料和机械设备等，都要有防雨措施，以免影响工程质量、工程工期。

十三、强制性条文执行情况

1、水工专业

标准编号		《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2017		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	3.0.1	水利水电工程的等别，应根据其工程规模、效益及在国民经济中的重要性，按表 3.0.1 确定。	工程等别为 V 等，主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级。	符合
2	4.8.1	水利水电工程施工期使用的临时性挡水、泄水等水工建筑物的级别，应根据保护对象、失后果、使用年限和临时性挡水建筑物规模，按表 4.8.1 确定。	本工程临时性挡水建筑物保护对象主要为 5 级建筑物，围堰级别为 5 级。	符合
标准编号		《溢洪道设计规范》(SL253-2018)		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	3.3.9	控制段闸墩及岸墙顶部高程应满足下列要求：安全加高下限值按表 3.3.9 选取。	本工程溢洪道岸墙顶高程满足校核洪水位加高 0.30m。	符合
标准编号		《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013)		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	8.2.3	对于圆弧滑动法，可采用瑞典圆弧法或简化毕肖普法计算，坝坡抗滑稳定安全系数应不小于表 8.2.3 的规定。	本工程采用毕肖普法，正常运行条件下最小安全系数为 1.25；非常运用条件 I 下最小安全系数为 1.15。	

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (15/17)

标准编号		《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018)		符合/不符合
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	
1	3.0.1	水工建筑物应根据其重要性和工程场地地震基本烈度按表3.0.1确定其工程抗震设防烈度。	本项目所在区域场地地震动峰值加速度为0.1g, 相应的抗震设防烈度为7度, 建筑抗震设防类别为标准设防类别(丙类)	符合
标准编号		《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)		符合/不符合
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	
1	4.1.4	混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度标准值 f_{ck} 、 f_{tk} 应按表 4.1.4 确定。	工程主要采用 C30 混凝土, 轴心抗压强度标准值 20.1N/mm^2 , 轴心抗拉强度标准值 2.01N/mm^2 。	符合
2	4.1.5	混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度设计值 f_c 、 f_t 应按表 4.1.5 确定。	工程主要采用 C30 混凝土, 轴心抗压强度设计值 14.3N/mm^2 , 轴心抗拉强度设计值 1.43N/mm^2 。	符合
3	4.2.2	钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。普通钢筋的强度标准值应按表 4.2.2-1 采用。	工程所用的钢筋 HRB400 的强度标准值为 400N/mm^2	符合
4	4.2.3	普通钢筋的抗拉强度设计值以及抗压强度设计值应按表 4.2.3-1 采用。	执行	符合
5	9.2.1	纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度(从钢筋外缘算起)不应小于钢筋直径及表 9.2.1 所列的数值, 同时也不应小于粗骨料最大粒径的 1.25 倍。	执行	符合
6	9.3.2	受压钢筋的锚固长度不应小于表 9.3.2 所列数值的 0.7 倍。	本工程钢筋锚固长度为 $25d$	符合
7	9.5.1	钢筋混凝土构件的纵向受力钢筋的配筋率不应小于表 9.5.1 规定的数值。	墩墙 0.15%, 梁、板、柱 0.2%	符合
8	9.6.7	预埋件的锚筋应采用 HPB235 级、HRB335 级或 HRB400 级钢筋, 严禁采用冷加工钢筋。锚筋采用光圆钢筋时, 端部加弯钩。	本工程所用的钢筋为 HRB400。	符合
标准编号		《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合

				合
1	2.4.20	不过水围堰堰顶高程和堰顶安全加高值应符合下列规定: 1、堰顶高程不低于设计洪水的静水位与波浪高度及堰顶安全加高值之和, 其堰顶加高值不低于表 2.4.20 值。	执行, 本次围堰堰顶高程不低于施工期水位及堰顶安全加高值之和。	符合

2、电气专业

标准编号		《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》 SL511-2011		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	4.2.9	在中性点直接接地的低电压电力网中, 零线应在电源处接地。	执行	符合
2	4.1.1	安全电压供电电路中的电源变压器, 严禁采用自耦变压器。	执行	符合

3、结构专业

标准编号		《混凝土结构通用规范》(GB55008-2021)		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	2.0.2	结构混凝土强度等级的选用应满足工程结构的承载力、刚度及耐久性需求。对设计工作年限为 50 年的混凝土结构, 结构混凝土的强度等级尚应符合下列规定; 对设计工作年限大于 50 年的混凝土结构, 结构混凝土的最低强度等级应比下列规定提高。素混凝土结构构件的混凝土强度等级不应低于 C20; 钢筋混凝土结构构件的混凝土强度等级不应低于 C25。	素混凝土结构构件的混凝土强度等级采用 C25; 钢筋混凝土结构构件的混凝土强度等级采用 C30。	符合
标准编号		《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55008-2021)		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	2.2.1	各类建筑与市政工程的抗震设防烈度不应低于本地区的抗震设防烈度	根抗震规范及国地震动参数区划图, 南京市江宁区抗震设防烈度为 7 度	符合

4、勘察专业

标准编号		《水利水电工程钻探规程》 SL.291--2003)		
序号	条款号	强制性条文规定	执行情况	符合/不符合
1	12.3.1	钻孔竣工验收后应按技术要求进行封孔, 应采用 32.5 级以上水泥配制砂浆封孔, 但小口径钻孔要用水泥浆封孔。	执行, 采用 32.5 级水泥配制砂浆进行了封孔。	符合

十四、危险性较大的分部分项工程注意事项

1、总体要求

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (16/17)

参建各方应认真按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》及《水利水电工程施工安全管理导则》(SL721-2015)进行施工管理，施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，对于超过一定规模的危大工程，建设单位应当组织专家论证会对专项施工方案进行论证。

2、重大危险源辨识

根据《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则（试行）》，结合本工程实际，工程涉及的施工重大危险源清单如下：

序号	类别	项目	重大危险源	可能导致的事故类型
1	施工作业类	建筑物拆除工程	采取机械拆除，拆除高度大于 10m；可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建、构筑物安全的拆除作业；文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除作业	坍塌、物体打击、高处坠落、机械伤害
2			围堰拆除作业	坍塌
3		降排水	降排水工程	淹溺
4	机械设备类	起重吊装及安装拆卸	采用起重机械进行安装的工程	物体打击、起重伤害、高处坠落
5	设施场所类	基坑	开挖深度超过 5 米（含）的深基坑作业，或开挖深度虽未超过 5 米，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建筑（构筑）物安全的深基坑作业	坍塌、高处坠落
6		供电系统	临时用电工程	触电

7		围堰	围堰工程	淹溺
8	作业环境类	超标准洪水、粉尘	超标准洪水	淹溺、火药爆炸

3、保障工程周边环境安全和工程施工安全的共性意见

(1) 施工前的准备

- 1) 应认真熟阅勘察报告、设计图纸、设计变更等文件，掌握设计意图。
- 2) 应对勘察设计文件、现场地形、管线等进行核查，如有差异之处，应及时与相关部门沟通、协调。
- 3) 应编制施工组织方案，开展危险源辨识和风险等级评价，编制危险源辨识与风险评价报告，并报有关部门审批确认；

(2) 施工中的控制

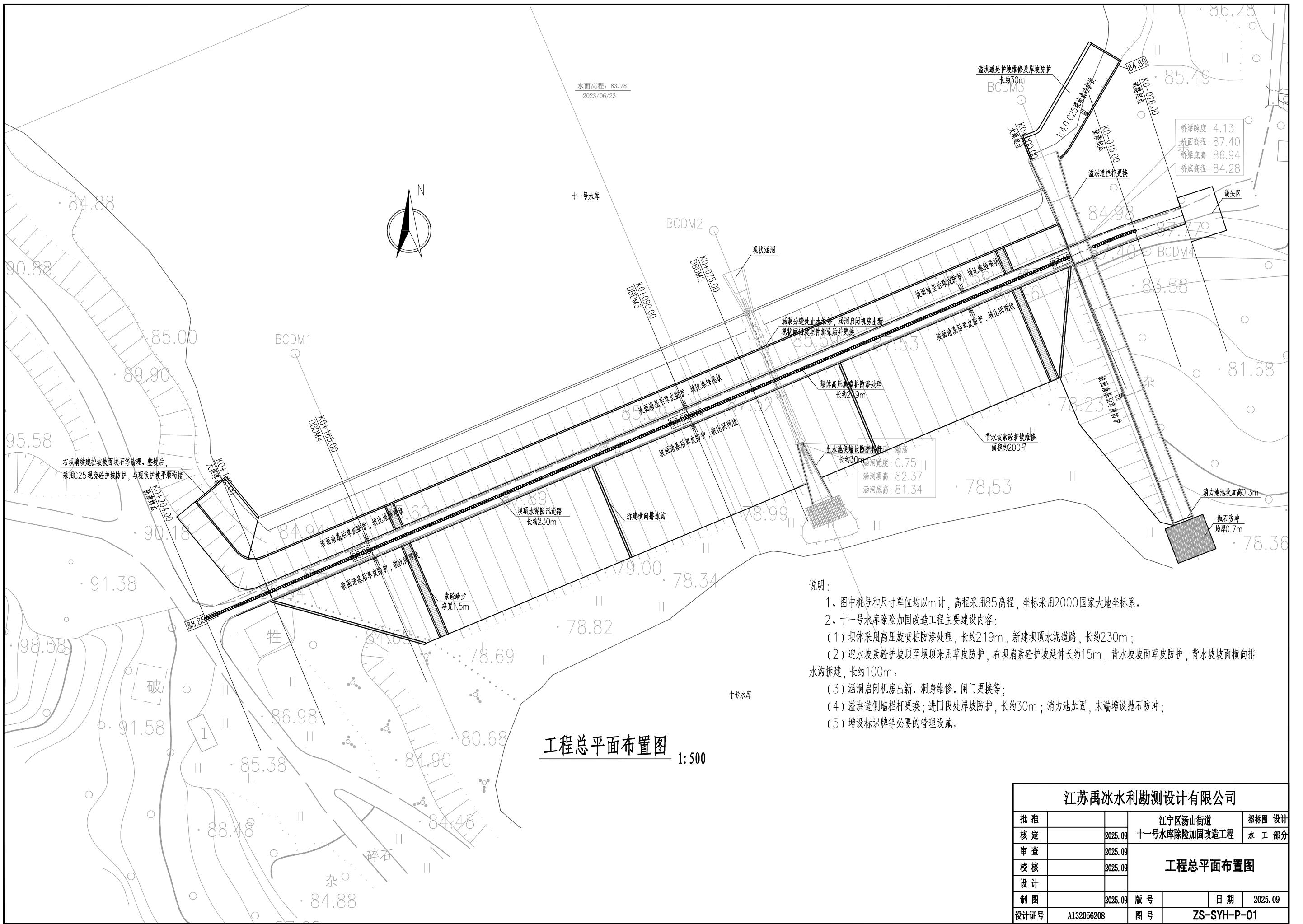
- 1) 施工应认真按照设计图纸及施工规范执行；
- 2) 施工程序应符合规范和各级质监、安监等部门要求；
- 3) 应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免淹溺、机械伤害、起重伤害、高空坠落、物体打击、触电、坍塌、施工设备事故等风险事件发生；
- 4) 施工过程中如发生异常，应及时汇报业主、监理、设计。
- 5) 未见事宜参见施工规范、施工注意事项等。

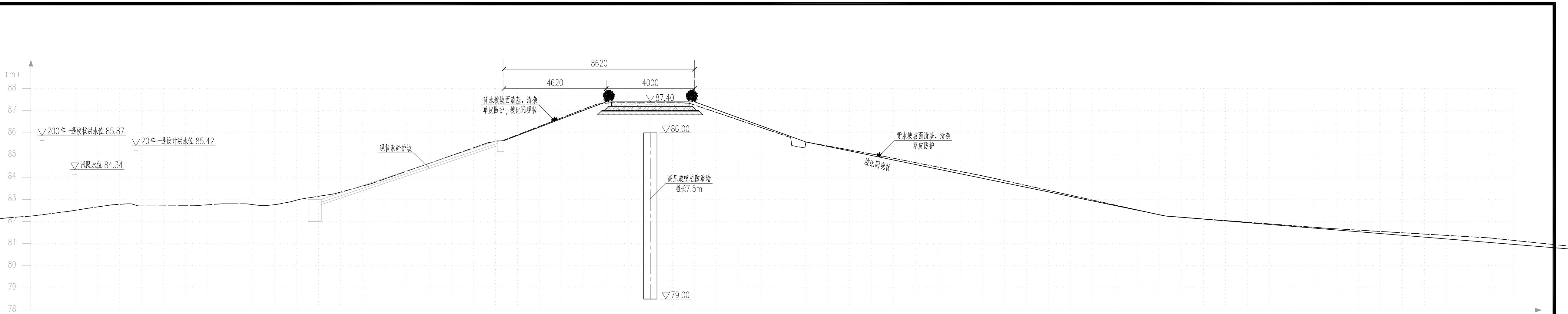
4、危险性较大的分部分项工程对应部位与环节识别及措施意见

江宁区汤山街道十一号水库除险加固改造工程设计说明 (17/17)

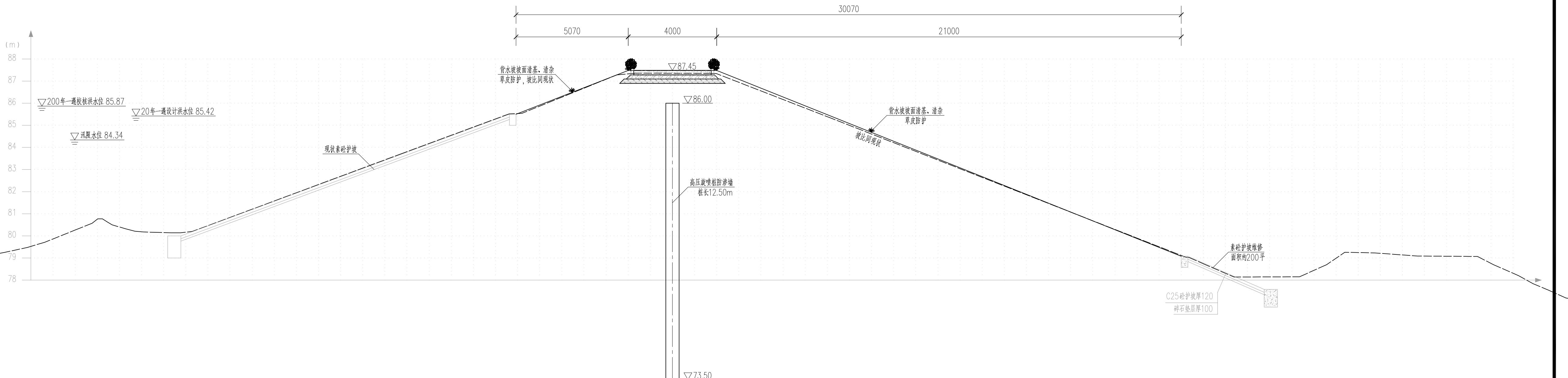
危险性较大的分部分项工程对应部位与环节识别及措施意见一览表			
危险性较大的分部分项工程范围	对应部位与环节	保障工程施工安全的建议	保障工程周边环境安全的意见
一、基坑工程			
(一) 开挖开挖深度超过 3m (含 3m) 的基坑 (槽) 的土方开挖、支护、降水工程。	涵洞	1、应根据设计要求进行监测，实施动态设计和信息化施工； 2、施工前，应查明基坑内及周边的各类建(构)筑物及各类地下设施，包括及排水管道、电力、电信及煤气等管涵的分布和现状，并对现有的各类管，应进行保护； 3、施工过程中，对可能出现的险情应准备充分的应急措施，备足抢险设备和物资，如钢管，编织袋，反铲等； 4、由于某些原因导致施工的确有困难，应及时与有关部门联系，协商解决，由于某些不可预见的客观因素、不可抗力、地质条件的变异性或者由于施工导致工程出现险情，施工单位应及时抢险，消除险情。	1、严格按照图纸施工，并编制专项施工方案将基坑变形控制在允许范围内； 2、基坑施工应设置有效的安全防护设施； 3、分层开挖、严禁超挖，加强基坑监测，施工期间超过警戒值应及时通知有关单位，并由业主组织相关单位进行会审，找出原因及时采取有效措施； 4、对涉及周边环境安全的风险源，施工单位应根据具体情况编制施工组织方案及专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等），报有关部门审批确认。
(二) 开挖深度虽未超过 3m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑 (槽) 的土方开挖、支护、降水工程。			
二、起重吊装及起重机械安装拆卸工程			
采用起重机械进行安装的工程	涵洞闸门安装	1、施工单位应了解被吊构件各项参数，选择适宜的起重设备； 2、应对现场地形、周边环境进行核查，保证其中吊装设备的自身安全； 3、起重作业前应试吊，确认安全后方可起吊； 4、严禁超负荷使用。	1、起重吊装考虑对周边交通通行的影响； 2、起重吊装承重点不得影响地下管线及构筑物等； 3、吊装作业时，严格控制吊车回转半径，避免触及周围建筑物或高压线。
三、拆除工程			
可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建、构筑物安全的拆除工程	现状涵洞拆除	1、施工单位应对拆除对象的现状进行详细调查，编制施工组织设计，经批准后方可施工； 2、建筑物拆除前，应将电线、供水、供热、燃气等干线通向该建筑物的支线切断或者迁移； 3、工程在施工前，应对施工作业人员进行安全技术交底，拆除时应严格遵守自上至下的作业程序，高空作业应严格遵守登高作业的安全技术规程。	1、拆除工程应考虑对周边交通通行影响，提前做好交通组织及标识，必要时进行交通管制； 2、拆除工程前，应设立围栏、警告牌等有效的保护措施以保障施工现场安全； 3、拆除工程应考虑对周边各类管线、建构筑物影响，并应采取保护、避让及处理措施。 4、拆除工程应采用有效降尘、降噪措施，减小对周边环境影响。
四、围堰工程			
穿坝建筑物围堰	涵洞围堰	1、围堰施工应选择在枯水季节或枯水时段进行；施工单位应根据围堰的实际和施工条件，制定详细的施工方案和安全技术措施； 2、围堰兼做施工便道时，堰顶两侧需安装防护栏杆； 3、拆除土石围堰时，应从上至下、逐层、逐段进行。施工中应由专人负责监测被拆除围堰的状态，并应做好记录。当发现有不稳定状态的趋势时，应立即停止作业，并采取有效措施，消除隐患。	1、围堰拆除对周围建筑安全可能产生危险时，应采取相应保护措施，并应对建筑内的人员进行撤离安置； 2、拆除围堰作业中，应密切注意雨情、水情，如发现情况异常，应停止施工，并应采取相应的应急措施。

1. 1、水工图—坝体





大坝断面设计图DBDM1
K0+000 1:100

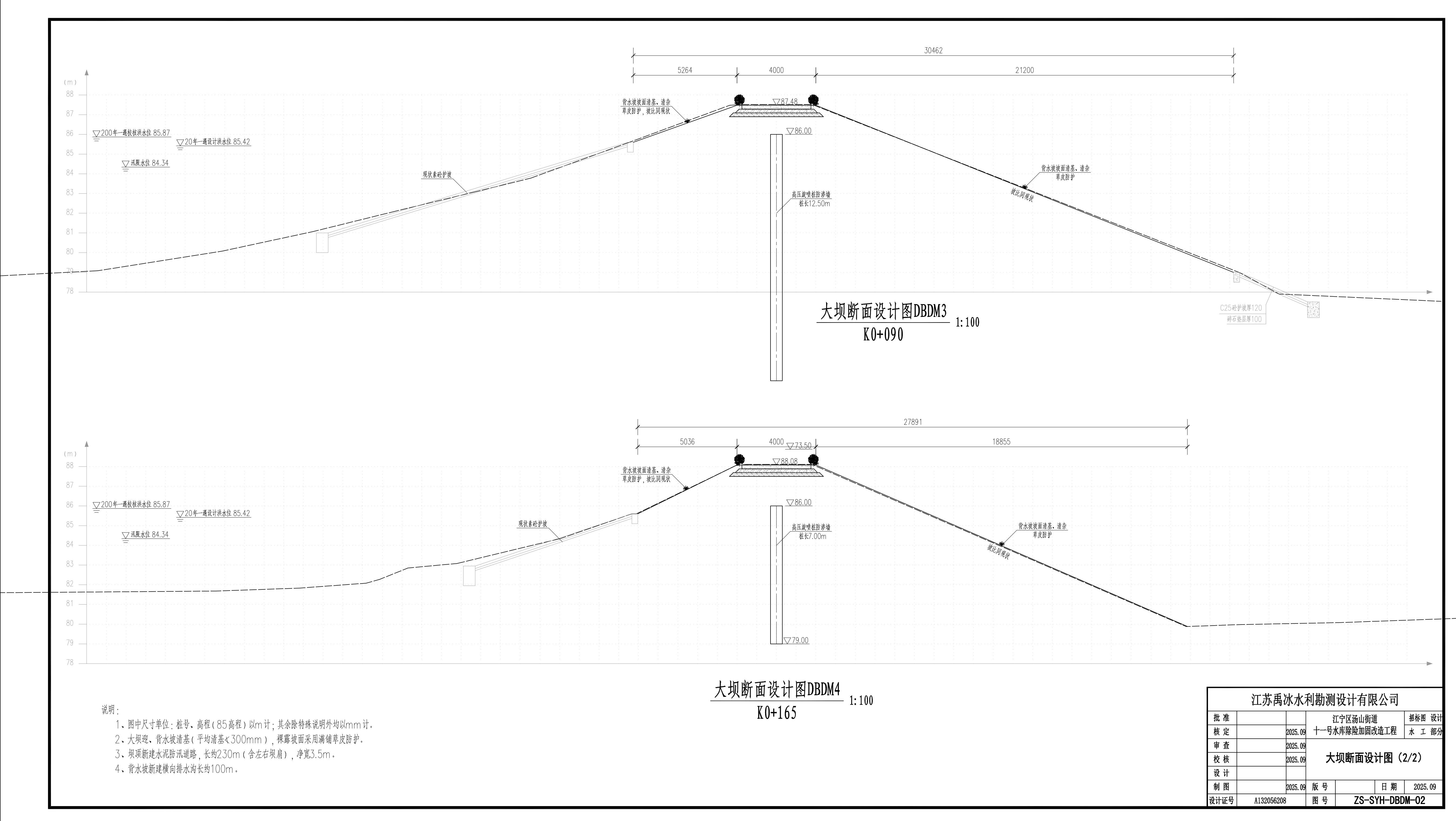


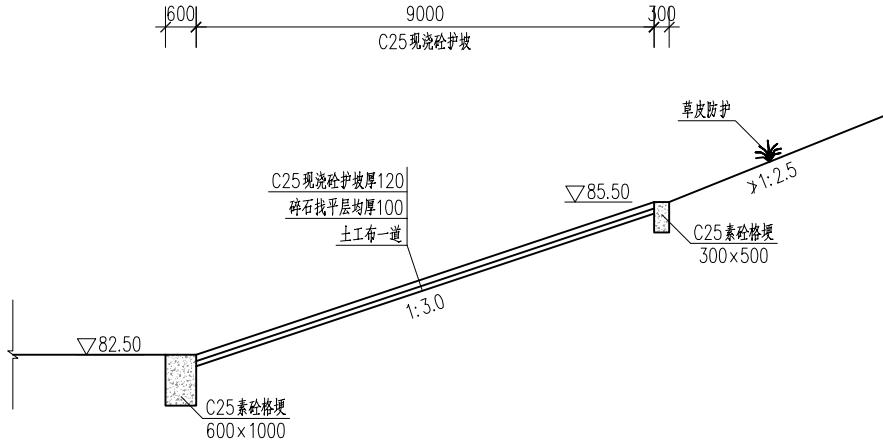
说明:

- 图中尺寸单位:桩号、高程(85高程)以m计;其余除特殊说明外均以mm计。
- 大坝迎、背水坡清基(平均清基<300mm),裸露坡面采用满铺草皮防护。
- 坝顶新建水泥防汛道路,长约230m(含左右坝肩),净宽3.5m。
- 背水坡新建横向排水沟长约100m。

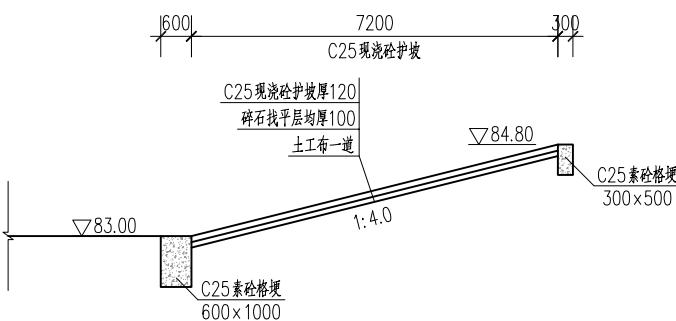
大坝断面设计图DBDM2
K0+075 1:100

江苏禹冰水利勘测设计有限公司		江宁区汤山街道		招标图设计
批准		核定	2025.09	十一号水库除险加固工程
审查		校核	2025.09	水工部分
设计			<th>大坝断面设计图(1/2)</th>	大坝断面设计图(1/2)
制图	2025.09	版号		日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-DBDM-01	





右坝肩C25现浇砼护坡横断面图
1:100
长约15m

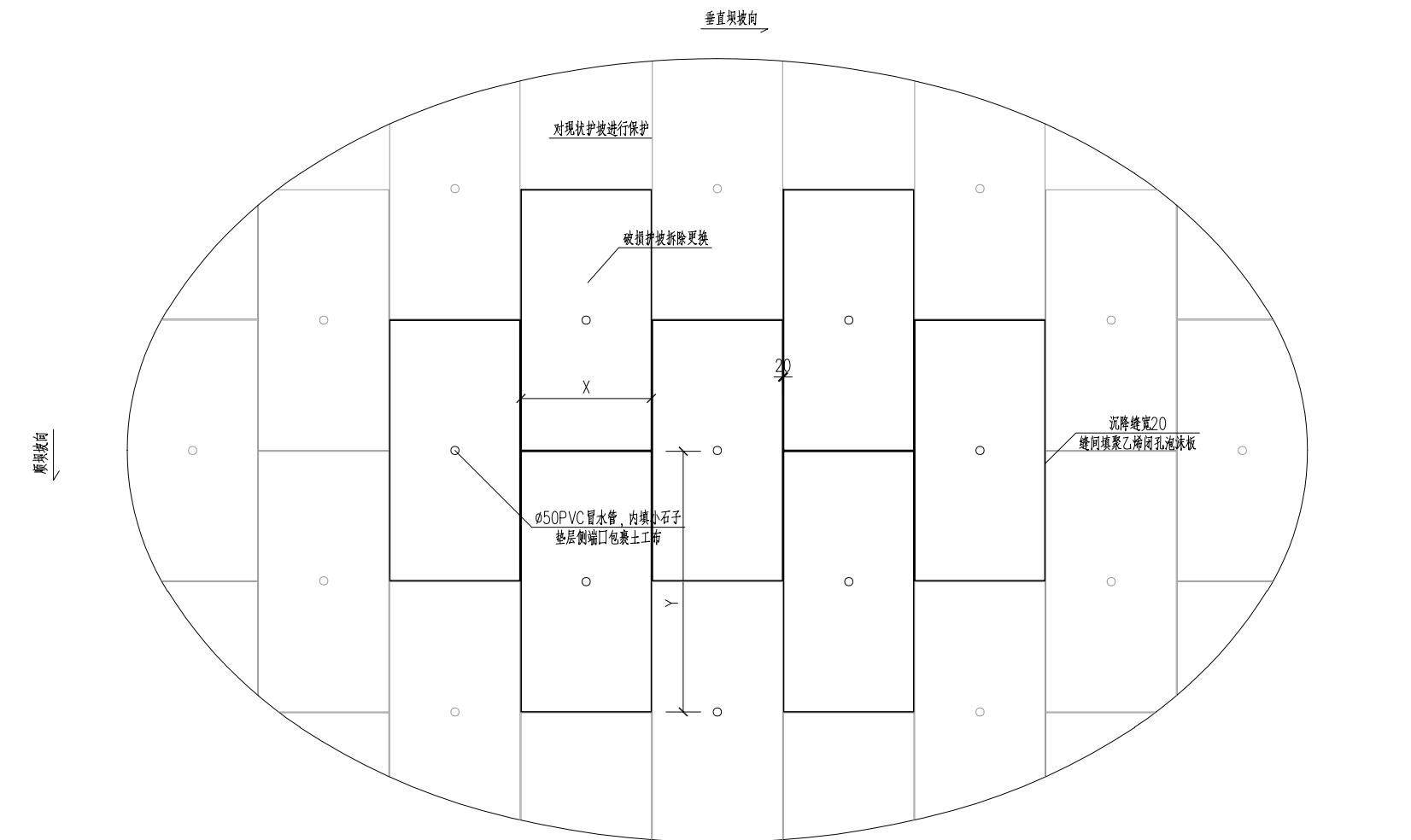


左坝肩C25现浇砼护坡横断面图
1:100
长约30m

说明:

- 图中尺寸单位: 桩号、高程(85高程)以m计; 其余除特殊说明外均以mm计。
- 大坝左坝肩续建护坡长约30m, 右坝肩续建护坡长约15m, 采用C25现浇砼护坡厚度120mm, 下设碎石找平层均厚100mm, 下设土工布一道。
- 护坡按1.0×2.0m分缝, 缝间填聚乙烯闭孔泡沫板, 护坡面板中心位置设Φ50PVC冒水管, 内填小石子。
- 护坡范围内每30m左右设C25素砼格埂一道, 结构尺寸300×400mm; 纵格埂每隔15m设变形缝一道, 缝宽20mm, 缝间填聚乙烯闭孔泡沫板。
- 新建护坡应与现状建(构)筑物、左右坝肩等平顺衔接, 并可视现场情况适当调整。
- 土工布采用短丝纺粘刺非织造土工布, 断裂强度>10kN/m。土工合成材料技术指标执行《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》(GB/T 17638-2017)的要求。
- 新建护坡应与现状建(构)筑物、左右坝肩等平顺衔接, 并可视现场情况适当调整。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定	2025.09	十一号水库除险加固改造工程	
审查	2025.09	水工部分	
校核	2025.09	护坡设计图 (1/2)	
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-HP-01



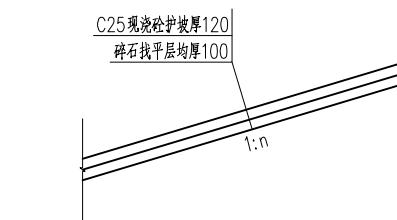
背水坡现浇砼护坡维修大样图

1: 50

此图仅示意，混凝土护坡更换具体位置根据现场实际情况确定。

说明：

- 1、图中高程(85高程)单位为m, 其余尺寸单位为mm。
- 2、本工程对背水坡护坡破损部位拆除更换, 采用C25素砼结构, 共约200m², 与现状护坡结构保持一致。分块尺寸为: 垂直坝坡方向X=1.5m, 顺坝坡方向Y=2.0m(具体尺寸以现场实际为准)。
- 3、护坡块间分缝, 缝宽20mm, 缝间设聚乙烯闭孔泡沫板。
- 4、素砼护坡设φ50排水孔, 排水孔端部用土工布包裹一层, 插入碎石垫层中, 排水孔水平设3%坡度以利排水。
- 5、破损混凝土护坡更换施工过程中注意对现状护坡保护, 因施工造成现状完整护坡破损的, 应进行原标准恢复。

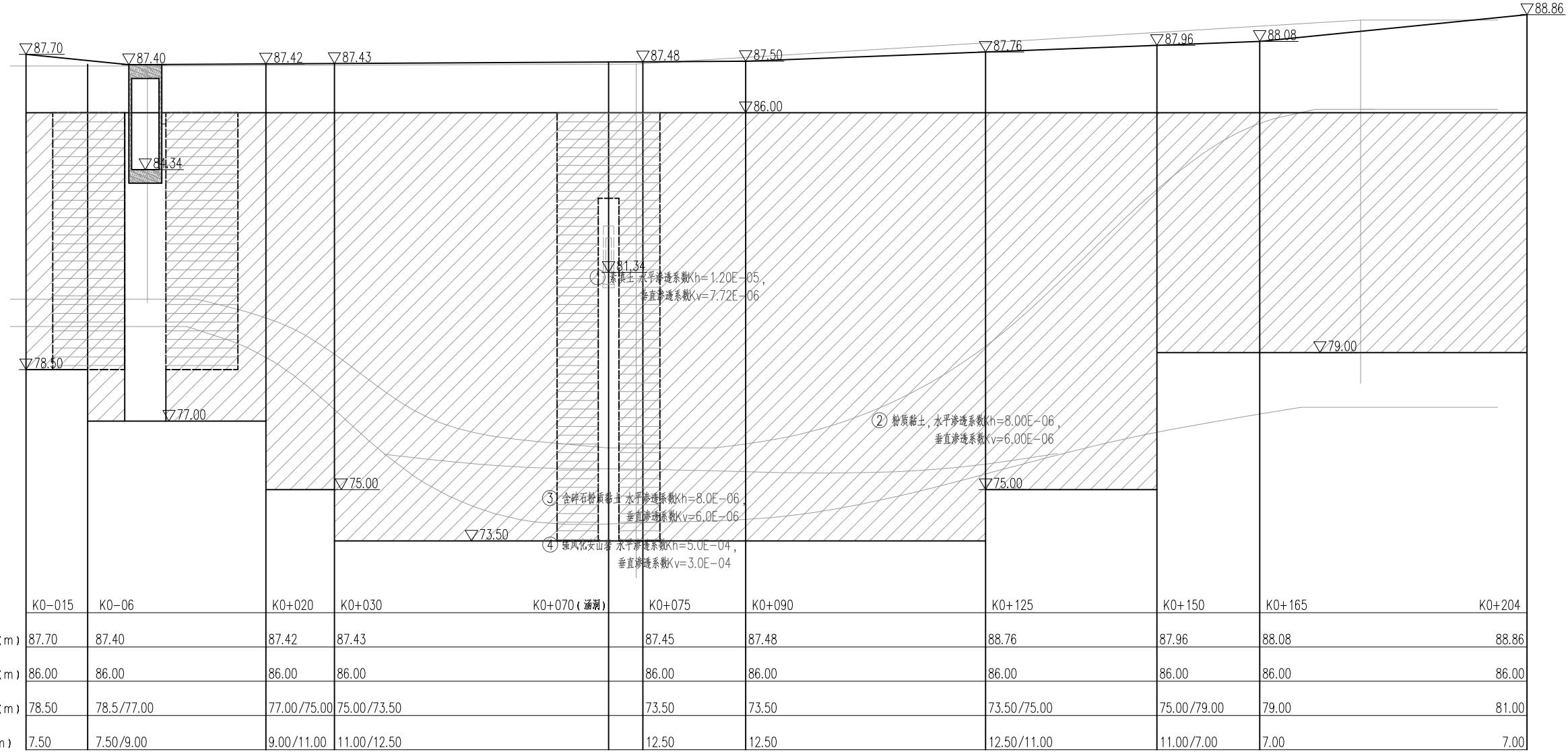


背水坡现浇砼护坡维修断面图

1: 50

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程
审查		2025.09	水工部分
校核		2025.09	
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-HP-02

护坡设计图 (2/2)



坝体高压旋喷桩防渗墙设计纵剖面图

水平比例: 1:500 垂直比例: 1:100

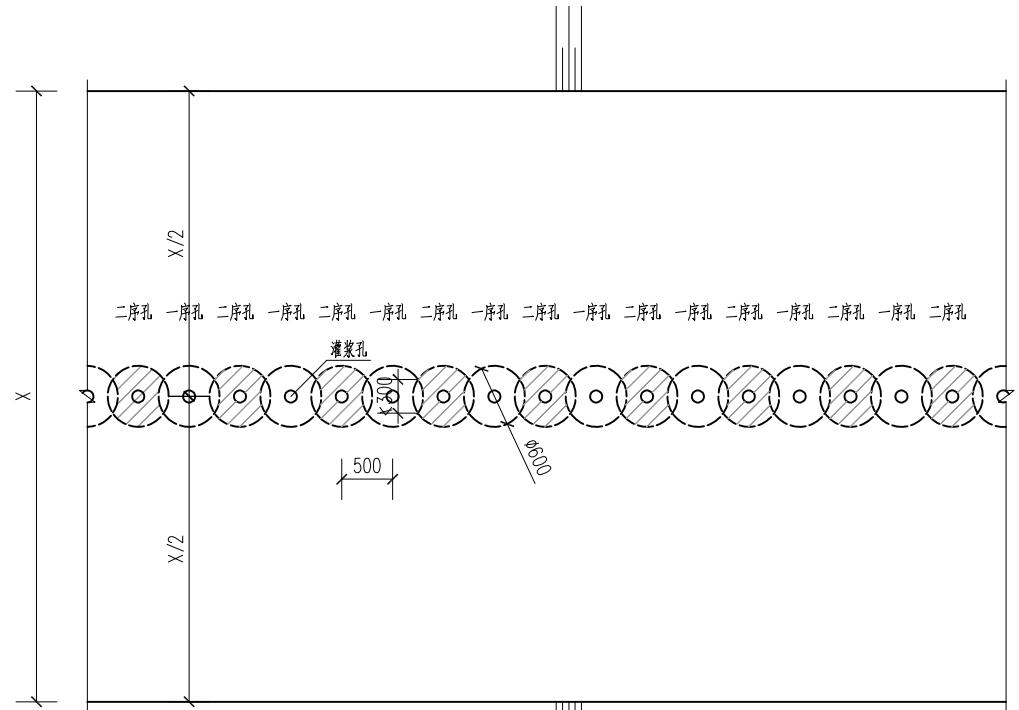
图例: 坝体段高压旋喷桩防渗墙

说明:

- 图中尺寸单位: 桩号、高程(85高程)以m计; 其余除特殊说明外均以mm计。
- 大坝(对应桩号K0+015~K0+204.00)采用高压旋喷灌浆处理, 双管法施工。
- 高压旋喷灌浆设计成墙厚度不小于0.3m, 施工前应在空旷地带打试验桩, 掌握气压、气量, 调节喷灰量及搅拌速度, 提升速度等施工参数, 通过调整桩距验证有效成墙厚度是否满足设计要求。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准			江宁区汤山街道
核定			2025.09
审查			2025.09
校核			2025.09
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-FS-01

十一号水库除险加固改造工程
水工部分
坝体防渗设计图 (1/2)



高压旋喷桩防渗墙设计图

1:50

说明:

1. 图中高程(85高程)单位为m, 其余尺寸单位为mm。
2. 十一号水库大坝(对应桩号K0+015~K0+204.00)采用高压旋喷桩防渗墙进行防渗处理, 总长219m; 旋喷直径0.6m, 桩距0.5m, 成墙厚不小于0.3m。
3. 高压旋喷桩浆液采用水泥浆, 采用42.5级普通硅酸盐水泥, 建议水灰比0.8~1.5。成墙7d抗压强度最小值 $\geq 0.5\text{MPa}$, 28d抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ 。施工前, 须进行工艺试桩, 确定水泥掺入量及水灰比, 防渗墙成墙渗透系数要求不大于 $1\times 10^{-6}\text{cm/s}$ 。

4. 高压旋喷施工要求

- (1) 推荐采用双管法施工, 两序孔搭接成墙, 每序间隔不超过24h, 具体工艺需通过试桩确定;
- (2) 施工须符合《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T5200-2019);
- (3) 建议喷射压力20~40MPa、流量80~120L/min, 土层中提升速度10~20cm/min、旋转速度8~20r/min(砾石层、卵石层、风化岩层中减少提升和旋转速度)。应选择有代表性的地层现场试验, 试验宜采用单孔和不同孔、排距的群孔进行, 以确定高压旋喷灌浆的方法及其适用性, 确定有效桩径、施工参数、浆液性能要求、适宜的孔距排距、墙体防渗性能等, 试验形成的墙体轴线长度不小于5m;
- (4) 防渗墙施工前须布设先导孔, 对地基、施工条件等进行排查及复核;
- (5) 孔位偏差不得大于50mm, 钻孔斜偏率不超过1%, 喷射管分段提升的搭接长度不小于100mm;
- (6) 高喷宜自下而上连续作业。需中途拆卸喷射管时, 搭接段应进行复喷, 复喷长度不得小于0.2m, 因故中断后恢复施工时, 应对中断孔段进行复喷, 搭接长度不得小于0.5m;
- (7) 施工中如实做好喷浆压力、用浆量、提升速度等施工参数记录。施工中应按要求做好废泥浆处理, 避免泥浆污染水体等;
- (8) 施工单位应根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL398-2007)及现场实际交通条件、水电供应、高低压线路、通讯电缆、供水管线、油气管道等情况制定安全生产措施并加强落实和监管;
- (9) 施工前应仔细阅读图纸、踏看现场、搜集周边设施情况, 编制施工方案, 确保顺利实施。

5. 防渗墙检测

高压旋喷防渗墙检测分施工过程检测和最终质量检测, 施工过程检测包括灌浆材料、浆液和各道工序检测。最终质量检测在施工完成14天后进行开挖取样检测, 开挖检测查看灌浆墙体的完整性, 取样检测墙体的渗透系数, 要求墙体渗透系数小于 $1\times 10^{-6}\text{cm/s}$, 墙体抗压强度 $\geq 1.0\text{MPa}$ 。钻孔检查宜在灌浆结束28天后进行, 每个单元可布置1个检查孔。其他质量检测按《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T5200-2019)等执行。

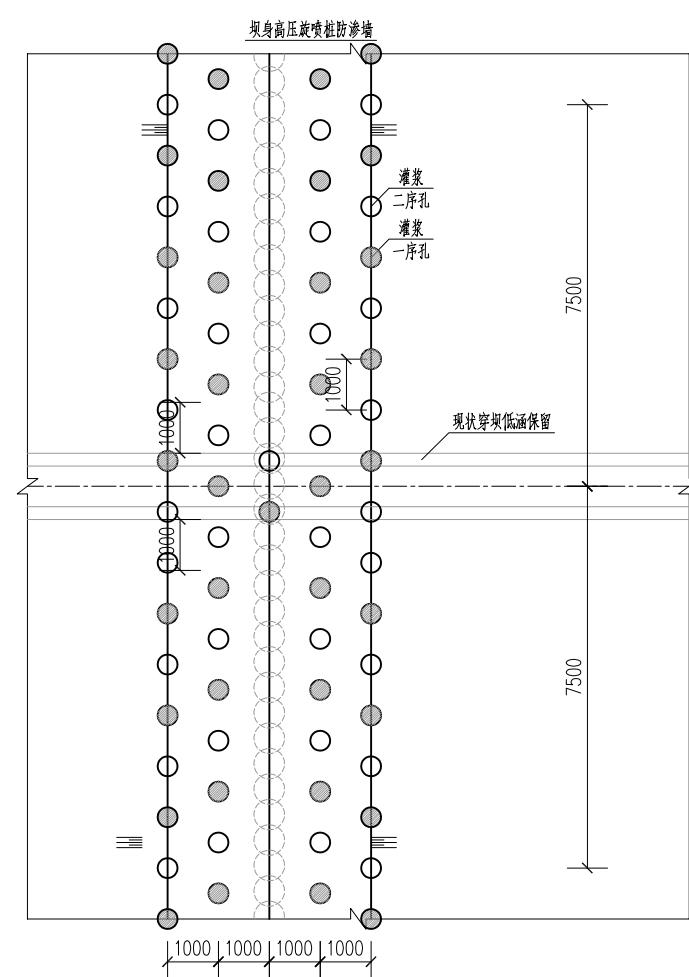
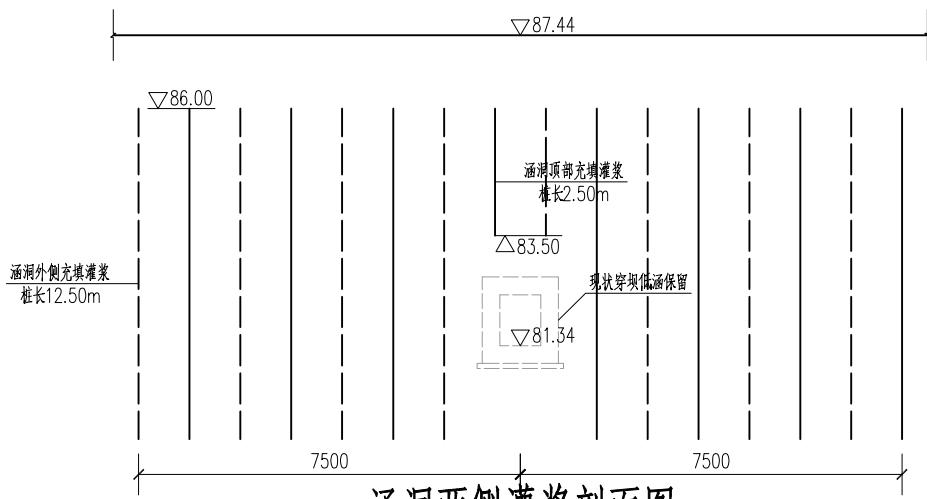
可采用探底雷达等无损物探方法进行成墙整体效果分析, 重点检验防渗墙的连续性和深度。桩身质量如不符合设计要求, 应会同参见单位研究采取有效补救措施。

6. 施工时可根据现场实际地形、地质条件适当调整。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司

批 准			江宁区汤山街道	招 标 图	设计
核 定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程	水 工 部 分	
审 查		2025.09			
校 核		2025.09			
设 计					
制 图	2025.09		版 号	日 期	2025.09
设计证号	A132056208		图 号	ZS-SYH-FS-02	

坝体防渗设计图 (2/2)



说明:

- 1、图中高程(85高程)单位为m, 其余尺寸单位为mm。
- 2、本工程涵洞穿坝段采用充填灌浆处理, 处理范围为涵洞中心线(与坝顶中心线交汇轴线)向两侧各不少于7.50m, 处理深度为12.50m(涵洞顶部深度调整为2.50m)。

3、工程设计

- (1) 布孔: 按梅花形布置4排孔, 排距1m。
- (2) 孔深: 12.50m(涵洞顶部深度调整为2.50m)。
- (3) 压力: 灌浆压力应通过灌浆试验确定, 一般应小于0.05Mpa, 最大不宜超过0.1MPa。
- (4) 浆液: 采用水泥黏土浆, 浆液物理力学指标应符合《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014) 3.4.8条款。土料采用优质的黄粘土, 混入土料质量15%的不低于42.5级的普通硅酸盐水泥。

(5) 灌浆控制: 每米孔深吃浆量一般为 0.3m^3 , 施工前根据现场试验确定灌浆量。终灌标准执行《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014) 4.6.1条款: 在最大允许灌浆压力下停止吸浆或冒浆情况下停止灌浆; 或经过分段多次灌浆, 浆液已灌注至孔口, 且连续复灌3次不再吃浆, 可结束灌浆。封孔采用容重大于 1.5g/cm^3 稠浆, 孔口析水完全后, 用制浆土料将孔口回填捣实整平。

4、工程施工

- (1) 严格执行《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014)、《水工建筑物地基处理设计规范》(SL/T 792-2020)。
- (2) 工期安排: 灌浆施工宜在非汛期和河道水位较低时进行。
- (3) 分两序进行钻孔、灌浆, 采用干法钻孔。深孔(大于10m)须下套管, 套管下至最低灌浆段的顶部。
- (4) 灌浆试验:

工程正式施工前应做灌浆试验。选有代表性堤段, 按灌浆设计进行布孔、造孔、制浆、灌浆。观测灌浆压力、吃浆量及泥浆容量、堤身位移和裂缝等。试验孔不少于3个。分析试验成果, 总结经验, 优化参数, 完善和熟练灌浆工艺。

灌浆所用土料和浆液都应进行试验。土料试验包括: 颗粒分析、有机质含量及可容盐含量等; 浆液试验包括: 容重、粘度、稳定性、胶体率及失水量等。

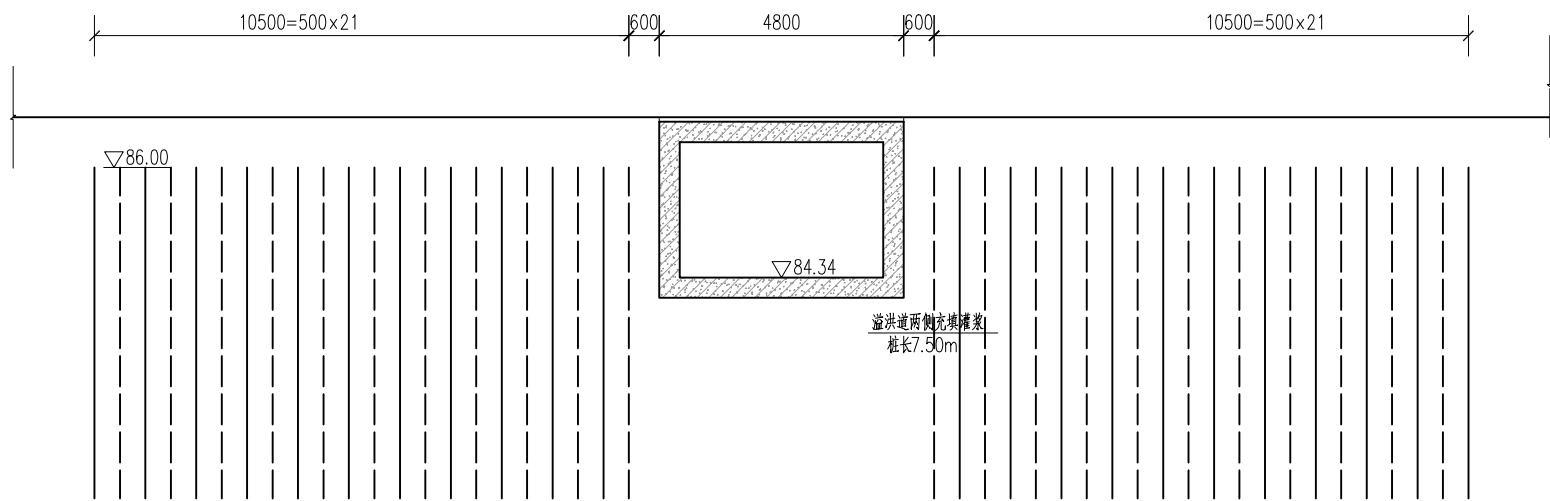
试验结束后, 应提供有关参数给设计单位, 对原设计进行验证, 必要时对设计进行修改完善, 然后方可全面施工。
- (5) 钻孔、制浆、灌浆及灌浆控制应执行规范《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014), 特殊情况加大压力时应对堤防的变形及冒浆进行观察, 及时调整灌浆压力及方案。
- (6) 施工单位应根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL398-2007)及现场实际、交通条件、水电供应、高低压线路、通讯线缆、供排水管线、油气管道、电力管廊、综合管廊、隧洞等情况制定安全生产措施并加强落实和监管。
- (7) 施工前应仔细阅读图纸、踏看现场、搜集周边设施情况(如进场条件、地面及地下建构筑物等), 编制施工方案, 确保顺利实施。

5、质量检查

严格执行《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014)、《水工建筑物地基处理设计规范》(SL/T 792-2020)。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批 准			江宁区汤山街道
核 定	2025.09		十一号水库除险加固改造工程
审 查	2025.09		水 工 部 分
校 核	2025.09		
设 计			
制 图	2025.09	版 号	日 期 2025.09
设计证号	A132056208	图 号	ZS-SYH-FS-03

涵洞处充填灌浆设计图



说明:

1. 图中高程(85高程)单位为m, 其余尺寸单位为mm。
2. 本工程溢洪道两侧采用充填灌浆处理, 处理范围为溢洪道(与坝顶中心线交汇轴线)向两侧各不少于13.50m, 处理深度为7.50m。

3. 工程设计

- (1) 布孔: 按梅花形布置4排孔, 排距1m。
- (2) 孔深: 7.50m。
- (3) 压力: 灌浆压力应通过灌浆试验确定, 一般应小于0.05MPa, 最大不宜超过0.1MPa。
- (4) 浆液: 采用水泥黏土浆, 浆液物理力学指标应符合《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014) 3.4.8条款。土料采用优质的黄粘土, 捏入土料质量15%的不低于42.5级的普通硅酸盐水泥。
- (5) 灌浆控制: 每米孔深吃浆量一般为0.3m³, 施工前根据现场试验确定灌浆量。终灌标准执行《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014) 4.6.1条款: 在最大允许灌浆压力下停止吸浆或冒浆情况下停止灌浆; 或经过分段多次灌浆, 浆液已灌注至孔口, 且连续复灌3次不再吃浆, 可结束灌浆。封孔采用容重大于1.5g/cm³稠浆, 孔口析水完全后, 用制浆土料将孔口回填捣实整平。

4. 工程施工

- (1) 严格执行《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014)、《水工建筑物地基处理设计规范》(SL/T 792-2020)。
- (2) 工期安排: 灌浆施工宜在汛期和河道水位较低时进行。
- (3) 分两序进行钻孔、灌浆, 采用干法钻孔。深孔(大于10m)须下套管, 套管下至最低灌浆段的顶部。
- (4) 灌浆试验:

工程正式施工前应做灌浆试验。选有代表性堤段, 按灌浆设计进行布孔、造孔、制浆、灌浆。观测灌浆压力、吃浆量及泥浆容重、堤身位移和裂缝等。试验孔不少于3个。分析试验成果, 总结经验, 优化参数, 完善和熟练灌浆工艺。

灌浆所用土料和浆液都应进行试验。土料试验包括: 颗粒分析、有机质含量及可溶盐含量等; 浆液试验包括: 容重、粘度、稳定性、胶体率及失水量等。

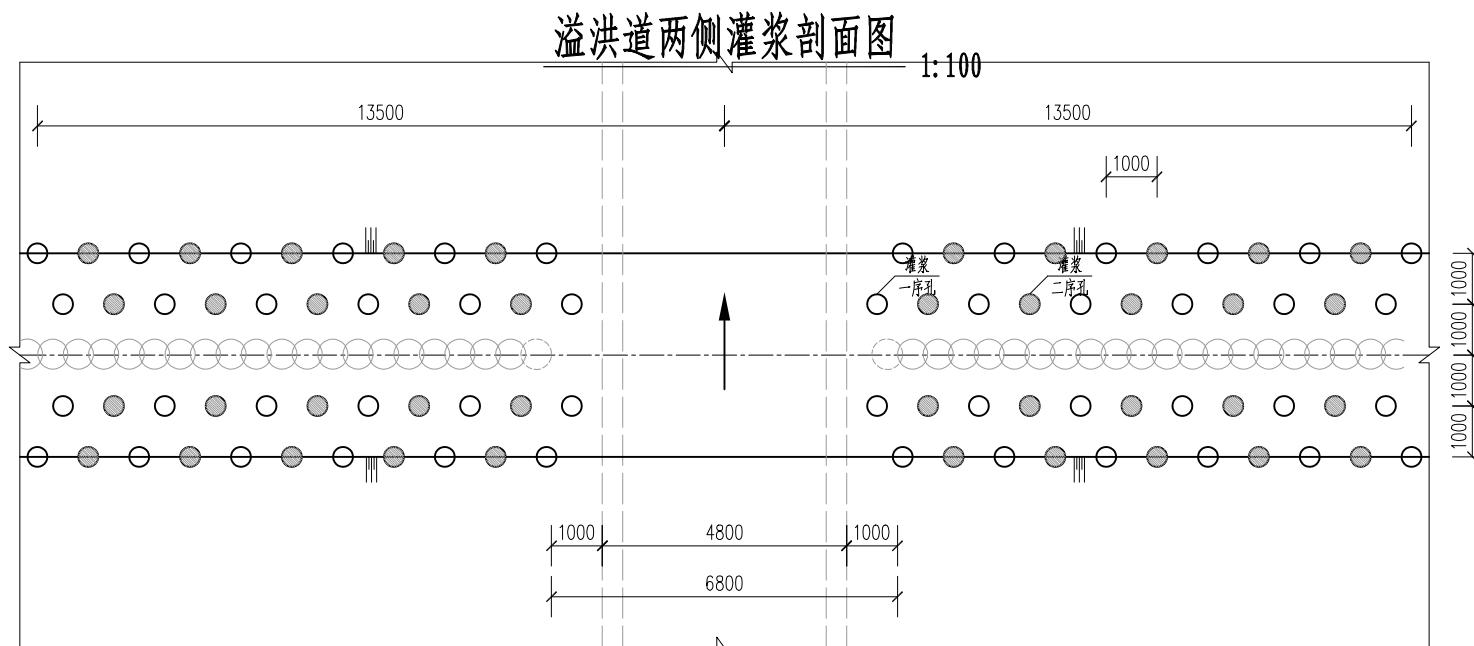
试验结束后, 应提供有关参数给设计单位, 对原设计进行验证, 必要时对设计进行修改完善, 然后方可全面施工。
(5) 钻孔、制浆、灌浆及灌浆控制应执行规范《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014), 特殊情况加大压力时应对堤防的变形及冒浆进行观察, 及时调整灌浆压力及方案。

(6) 施工单位应根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL398-2007)及现场实际、交通条件、水电供应、高低压线路、通讯线缆、供排水管线、油气管道、电力廊道、综合管廊、隧道等情况制定安全生产措施并加强落实和监管。

(7) 施工前应仔细阅读图纸、踏看现场、搜集周边设施情况(如进场条件、地面及地下建构筑物等), 编制施工方案, 确保顺利实施。

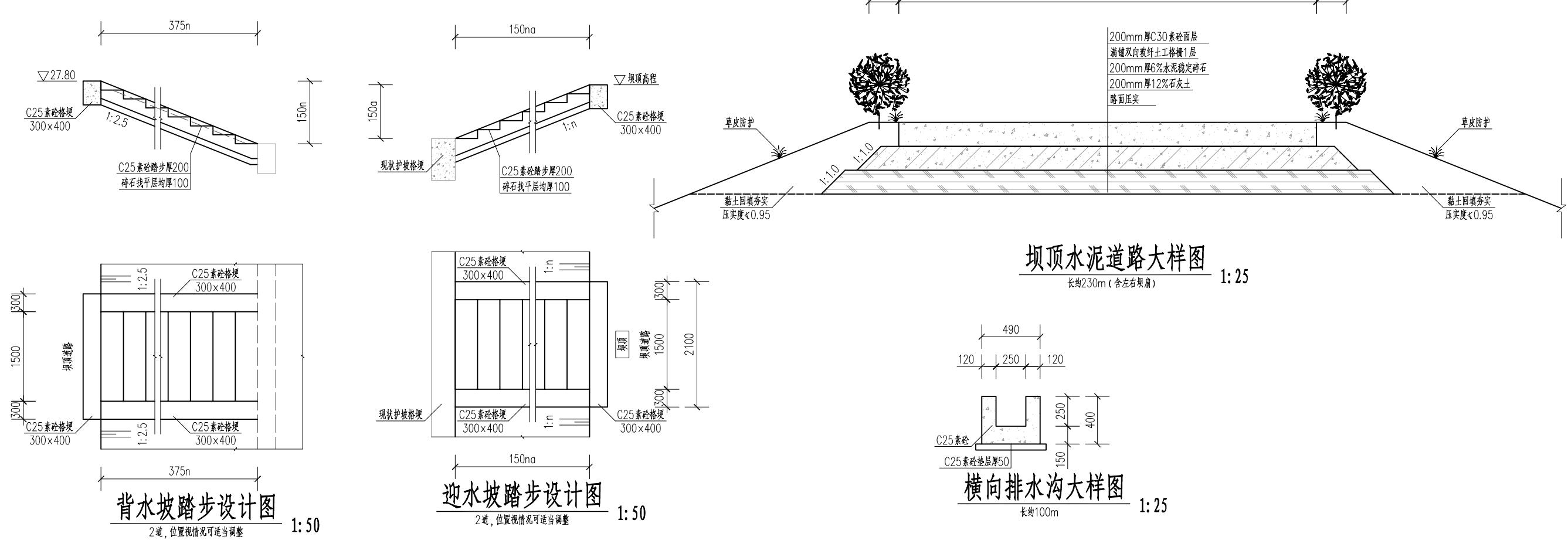
5. 质量检查

严格执行《土坝灌浆技术规范》(SL564-2014)、《水工建筑物地基处理设计规范》(SL/T 792-2020)。



溢洪道两侧灌浆孔位布置图
1:100

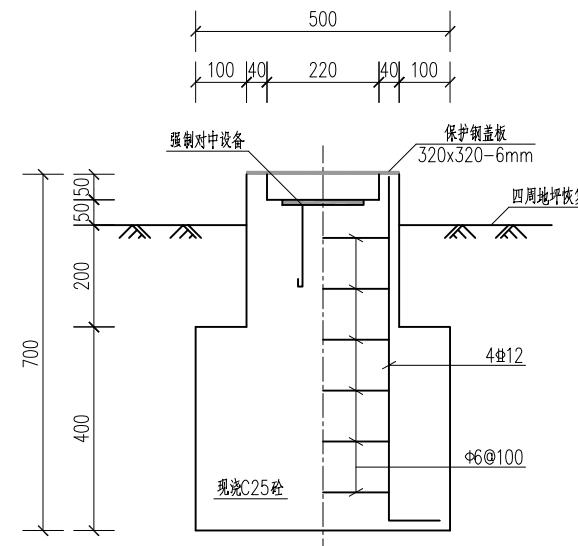
江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批 准			江宁区汤山街道
核 定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程
审 查		2025.09	水 工 部 分
校 核		2025.09	溢洪道处充填灌浆设计图
设 计			
制 图		2025.09	版 号
设计证号	A132056208	图 号	ZS-SYH-FS-04
日期	2025.09		



说明：

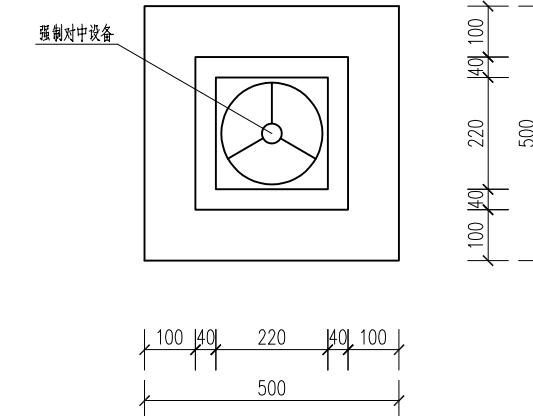
- 图中尺寸单位：高程(85高程)以m计；其余除特殊说明外均以mm计。
- 混凝土强度：钢筋混凝土为C30，其余均为C25。
- 坝顶道路迎、背水侧，灌木品种选择红叶石楠球(冠径60~80cm，高80~100cm)及金边黄杨球(冠径75~100cm，高80~100cm)，间隔1.5m布置。
- 大坝左坝肩增设调头区一处，长10m，宽8m，结构形式同坝顶道路。
- 玻纤土工格栅(EGA1×1(50×50))应采用无碱玻璃纤维，格栅与格栅搭接长度不小于0.3m，搭接处用塑料带绑扎，并用铁钉或木楔固定后继续向前拉铺。
- 玻纤土工格栅的经/纬向断裂强力≥50kN/m，并应符合《玻璃纤维土工格栅》(GB/T 21825—2008)的要求。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程
审查		2025.09	水工部分
校核		2025.09	
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-XB-01



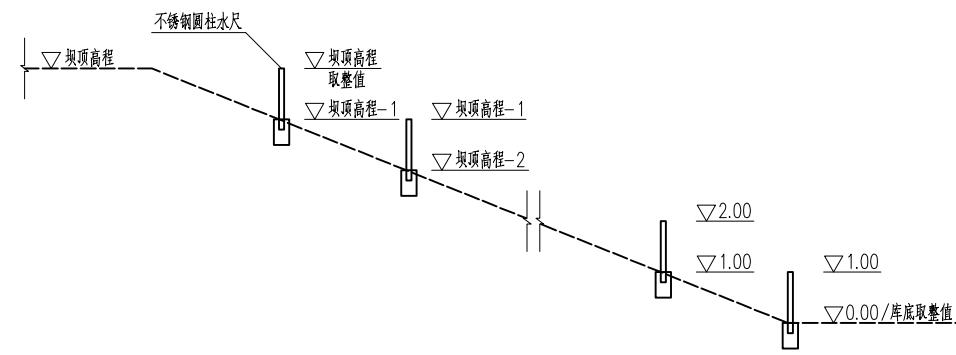
水库水准点立面图

1:10



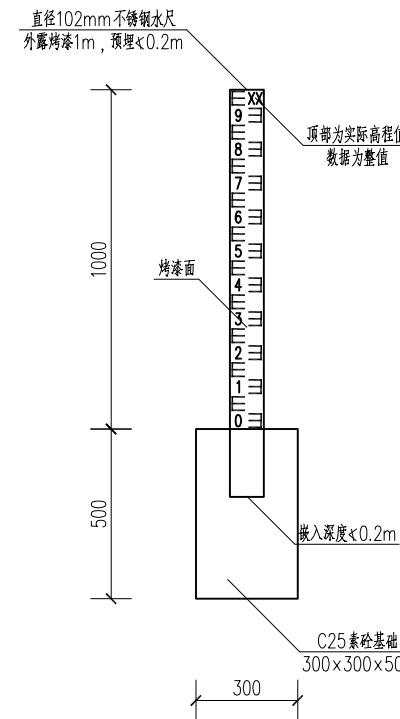
水库水准点平面图

1:10



不锈钢梯级水尺布置示意图

1:100



梯级水尺细部图

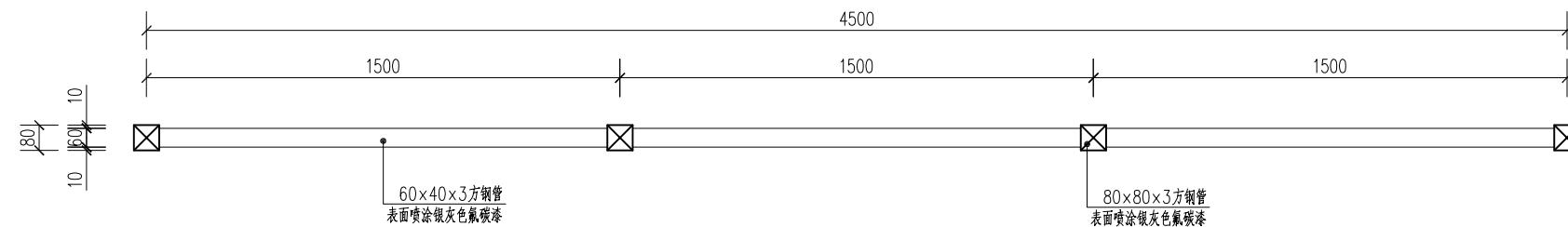
1:15

说明：

- 图中尺寸单位：高程（相对高程）以m计；其余除特殊说明外均以mm计。
- 水库于醒目位置设水准点1套。
- 水库于下坡踏步处或溢洪道处设不锈钢梯级圆柱水尺1套；水尺采购成品，采用直径102mm304不锈钢材质，管内需填充水泥砂浆灌实；水尺外露部分采用烤漆面标注高程；本图仅供示意，具体以建设单位意见及采购成品样式为准。

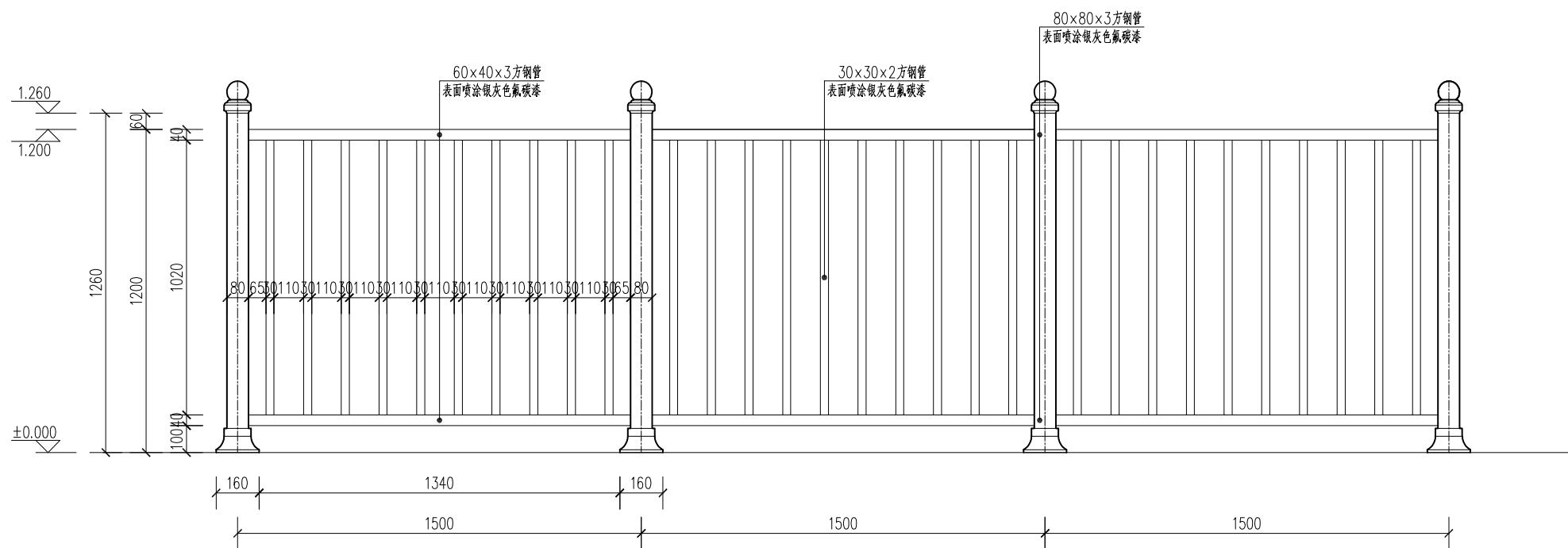
江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程
审查		2025.09	水工部分
校核		2025.09	
设计			
制图		2025.09	日期 2025.09
设计证号	A132056208	版号	图号 ZS-SYH-XB-02

水尺及水准点设计图



防护栏杆标准段平面图

1:15

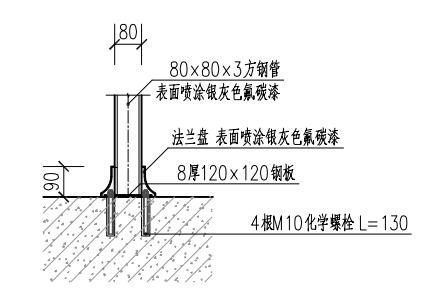


防护栏杆标准段立面图

1:15

说明:

- 1、图中尺寸单位:高程(相对高程)以m计;其余除特殊说明外均以mm计。
- 2、圆钢、方钢、钢管、型钢及钢板用钢均不低于Q235,所有金属材料、焊条、螺栓、涂料均应符合国家有关标准,并附质量证明书。
- 3、所有金属构件表面应平滑、无尖角、毛刺及油污,钢构件除锈等级为ST2。
- 4、所有焊缝要求满焊,接口(焊口)处需打平磨光后喷防锈漆两道。
- 5、在施工之前,必须对锚栓作材料力学性能试验,经试验合格后,方可现场使用。护栏抗水平荷载应满足不小于1.0KN/m。现场施工应做锚栓现场应用条件确定试验,以充分检验承载能力。
- 6、防护栏杆采用成品,由专业厂家定制,图中样式仅供参考,具体外观样式及颜色等以建设单位意见为准。

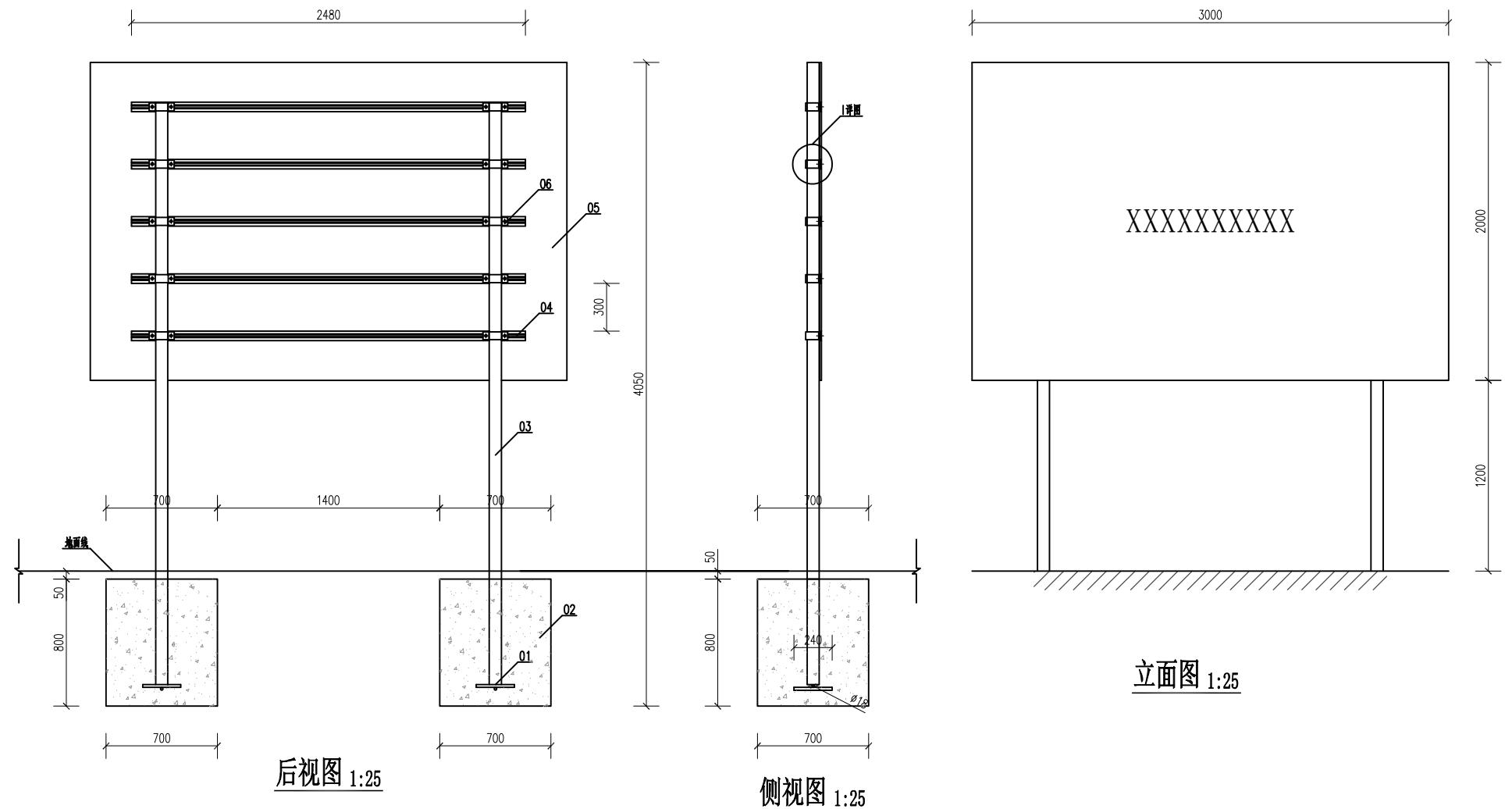


立柱安装大样图

1:15

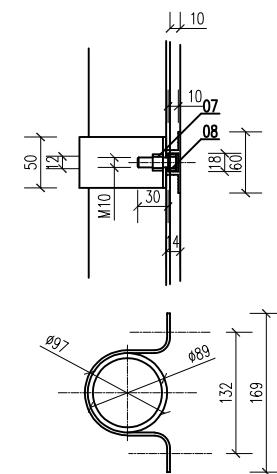
江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图 设计
核 定	2025.09	十一号水库除险加固改造工程	
审 查	2025.09 <th data-cs="2" data-kind="parent">水 工 部 分</th> <th data-kind="ghost"></th>	水 工 部 分	
校 核	2025.09 <th data-cs="2" data-kind="parent"> </th> <th data-kind="ghost"></th>		
设 计			
制 图	2025.09	版 号	日 期 2025.09
设计证号	A132056208	图 号	ZS-SYH-FHLG-01

防护栏杆设计图



说明:

- 图中尺寸单位以mm计。
- 本图为“工程简介牌”设计图，共布置1座，内容及布置位置由建设单位确定。
- 底座基础混凝土强度为C25。
- 基坑必须在主体混凝土达到设计强度后再进行回填，主体结构两侧应先回填不小于0.5m厚不透水粘性土，填土需分层回填夯实；底座混凝土基础不得裸露，回填土表面需满铺草皮。



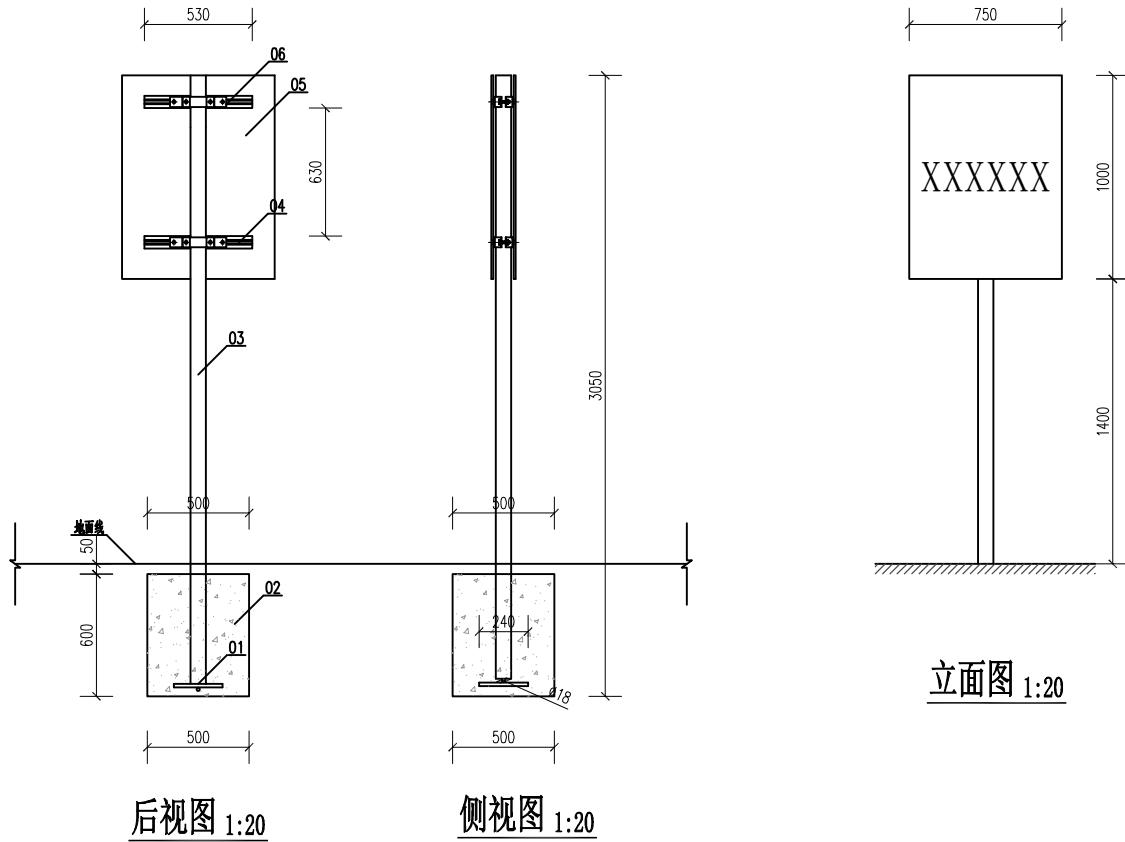
I 详图 1:5

序号	名称	数量	规格
08	镀锌螺母	10	M10×10
07	镀锌螺栓	10	M10×30
06	卡箍	10	Φ89×156
05	标牌	1	3000×2000
04	铆接型材	5	60×2480
03	立柱	2	Φ89×3700
02	C25底座基础	2	700×700×800
01	十字X	2	Φ18×240

江苏禹冰水利勘测设计有限公司

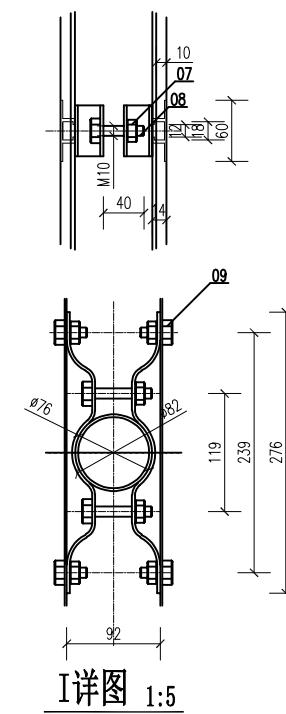
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定	2025.09	十一号水库除险加固改造工程	水工部分
审查	2025.09		
校核	2025.09		
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-DB-BSP-01

标识牌设计图 (1/2)



说明:

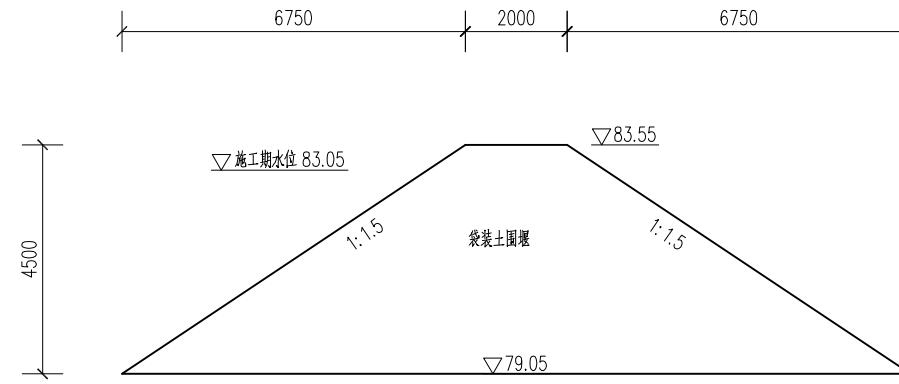
- 1、图中尺寸单位以mm计。
- 2、本图为“水利工程保护范围牌、安全警示牌、法律条文牌、安全管理责任人公示牌、河长制公示牌、水库防汛抗旱责任人公示牌”设计图，单质设置1座，合计布置6座，内容及布置位置由建设单位确定。
- 3、底座基础混凝土强度为C25。
- 4、基坑必须在主体混凝土达到设计强度后再进行回填，主体结构两侧应先回填不小于0.5m厚不透水粘性土，填土需分层回填夯实；底座混凝土基础不得裸露，回填土表面需满铺草皮。



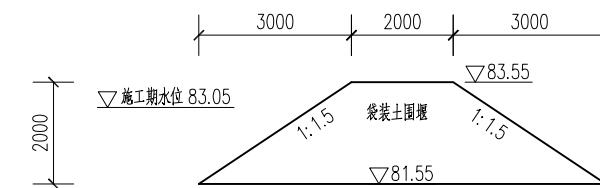
序号	名称	数量	规格
09	镀锌螺栓	4	M10×25
08	镀锌螺母	8	M10×10
07	镀锌螺栓	4	M10×30
06	卡箍	4	ø76×276
05	标牌	2	1000×750
04	铆接型材	4	60×530
03	立柱	1	ø76×3000
02	C25底座基础	1	500×500×600
01	十字X	1	ø18×240

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程
审查		2025.09	水工部分
校核		2025.09	
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-DB-BSP-01

标识牌设计图 (2/2)



涵洞维修护坡处围堰断面设计图 1:100
总长合计约55m



左、右坝肩护坡处围堰断面设计图 1:100
长约60m



进场道路坑洼段处理方案 1:100
面积约1000平

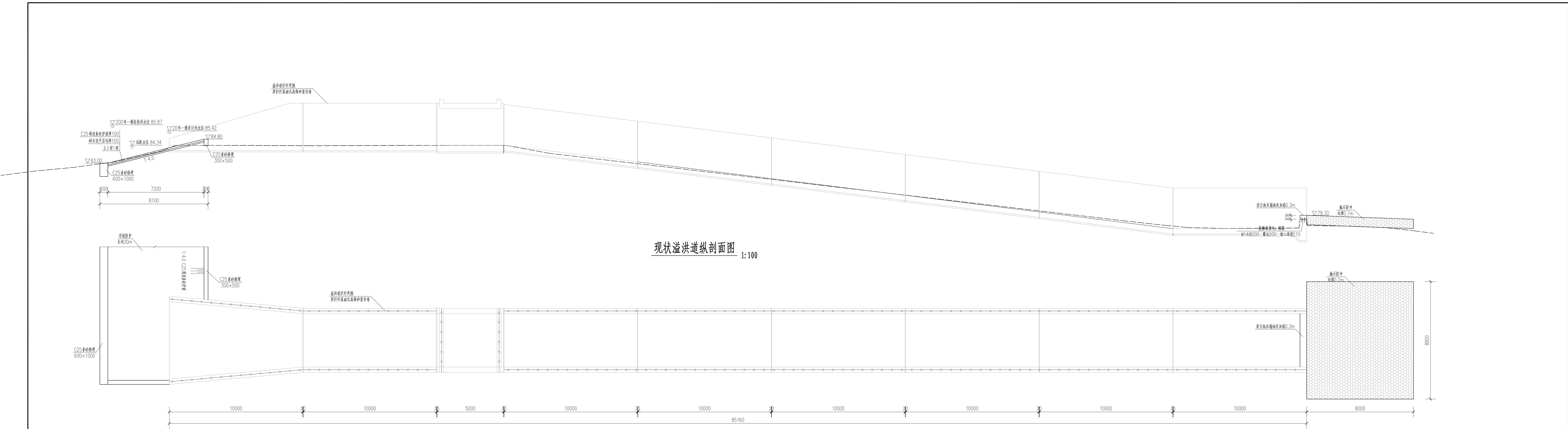
说明：

1. 图中尺寸单位：高程(85高程)以m计；其余除特殊说明外均以mm计。
2. 左右坝肩护坡、涵洞维修实施过程中，须根据实际需要设置迎水侧围堰，围堰采用袋装土型式，围堰压实度不小于0.91。
3. 结合施工期水位及基坑开挖情况，本次围堰顶高程定为83.55m。
4. 围堰断面可根据现场施工情况适当调整；并应备足水泵、管道等应急排水措施，以免突遇暴雨淹没基坑。
5. 施工结束后须拆除围堰，不得将围堰土丢弃于水库内。
6. 进场道路为土路，坑洼不平，通行困难，本次对坑洼段进行处理，增设泥结碎石面层找平均厚300mm，面积约1000平。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图 设计
核定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程 水工部分
审查		2025.09	
校核		2025.09	
设计			
制图		2025.09	版号 日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-WY-01

围堰设计图

1.2、水工图—溢洪道



溢洪道说明：

1、图中尺寸单位：桩号、高程（85高程）以m计；其余除特殊说明外均以mm计。

2、混凝土强度：钢筋混凝土为C30，其余均为C25。

3、溢洪道栏杆更换，长约170m；消力池池底加高0.3m，末端增设抛石防冲，均厚0.7m。

4、植筋说明：

(1) 植筋用胶粘剂必须采用改性环氧类或改性乙烯基酯类的胶粘剂。锚固用的粘结剂的质量和性能应符合《混凝土结构加固设计规范》(GB50367-2013)的规定；

(2) 要求钢筋必须直顺，植筋前应对原钢筋进行除锈，且除锈长度大于植筋长度；

(3) 本工程新、旧混凝土交界处，应对原混凝土存在的缺陷清理至密实部位，被包的混凝土棱角应打掉，同时应除去浮渣、尘土，并将原钢筋的保护层混凝土凿除（避免植筋破坏原结构钢筋）；原有混凝土表面应用压力水冲洗干净保持24小时湿润，浇注混凝土前，原混凝土表面界面剂进行处理（界面剂应采用品质优良的产品）；

(4) 植筋施工过程中，不得损伤原结构。

现状溢洪道平面图 1:100

江苏禹冰水利勘测设计有限公司		
批 准		江苏省江宁区汤山街道
核 定	2025.09	十一号水库除险加固改造工程
审 查	2025.09	水工部分
校 核	2025.09	溢洪道设计图
设 计		
制 图	2025.09	版 号
设计证号	A132056208	日 期 2025.09
		图 号 ZS-SYH-YHD-01

1.3、水工图—涵洞

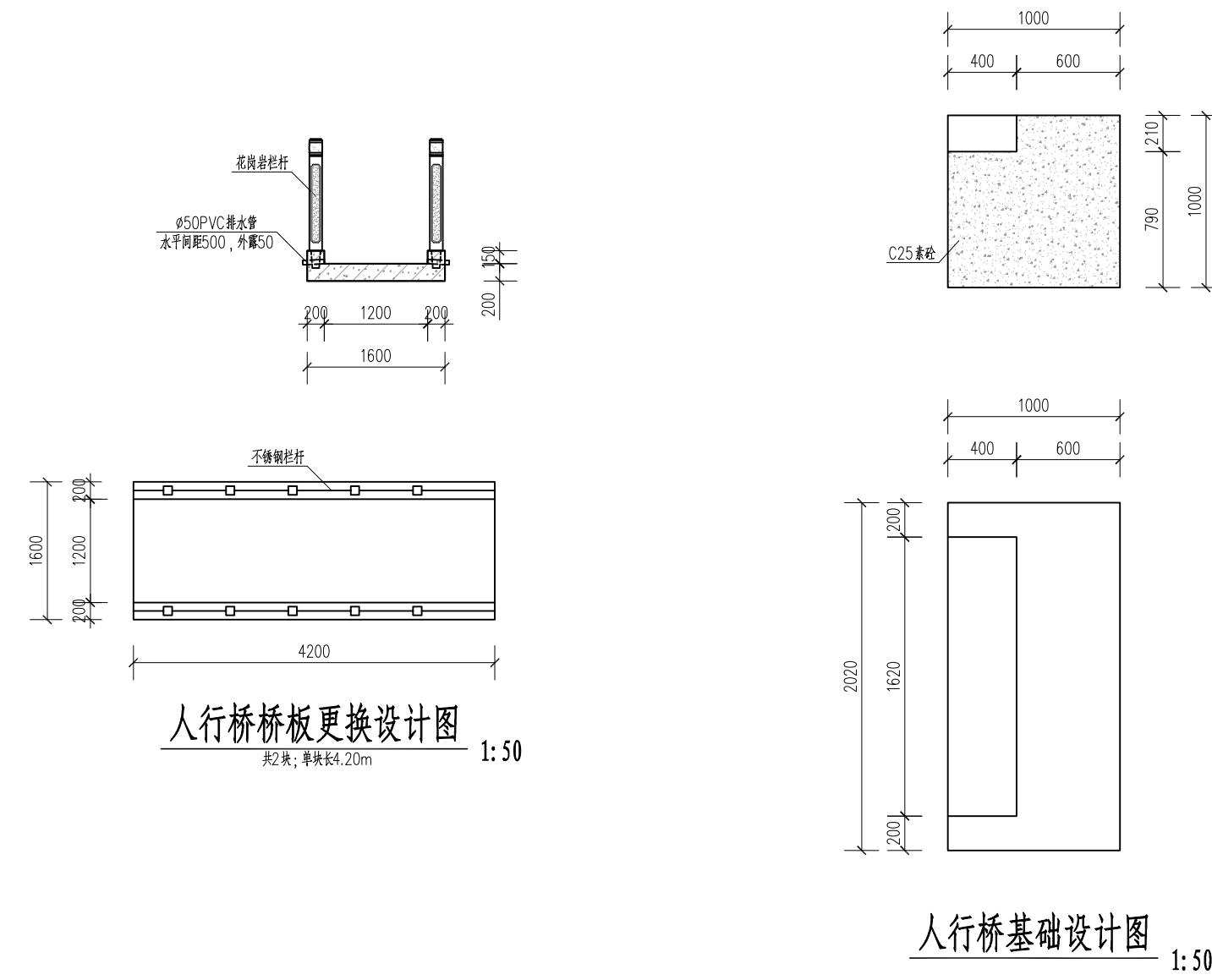
涵洞维修工程量表

现状情况	维修内容
0.8x1.0m 箱涵	<p>(1) 涵洞启闭机房外立面(真石漆)出新，面积约50m² (包含全部墙体) 具体做法如下：</p> <p>1) a清理基层；b填补缝隙、局部腻子整平；c辊、刷或喷底层涂料；d喷主层涂料；e涂饰面层涂料(透明)；f罩面涂料一遍； 2) 12mm厚1:2.5水泥砂浆找平； 3) 刷素水泥浆一道(内掺水重5%的建筑胶)； 4) 12mm厚1:3水泥砂浆打底扫毛； 5) 做法参考05J909-外墙13A/WQ9。</p> <p>(2) 引水涵洞主要问题有涵洞分缝处存在渗漏、涵洞内侧洞壁局部存在裂缝，对涵洞分缝渗漏处及存在裂缝处进行化学灌浆处理，具体设计内容如下：</p> <p>①洞身环向裂缝部位：</p> <p>a、开槽：沿裂缝走向凿宽约8cm左右，深约6cm左右的V型槽； b、预埋灌浆通道：V型槽用水冲洗干净，在槽底部300mm左右间距或根据裂缝宽度和深度综合确定灌浆嘴位置，预埋灌浆嘴及灌浆通道； c、封V型槽：配制界面剂及聚合物防水砂浆，分层抹平V型槽，湿水养护7d； d、灌浆：用聚氨酯灌浆材料进行压力灌浆，浆液注满后恒压30min，聚氨酯灌浆材料一次不宜拌多，按30min灌浆液用量随配随用； e、表面处理：待浆液固化后，将灌浆头拧松拔出或用角磨机将外露部分切断，表面磨平，用界面剂和聚合物砂浆进行表面修整和饰面； f、养护：防水砂浆做好12~24h内应开始潮湿养护，养护7d。</p> <p>②伸缩缝渗水破损部位</p> <p>a、基层处理：清除伸缩缝周边松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物； b、伸缩缝处理：沿缝伸缩缝表面切割深3cm左右的凹槽，清除松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物，用水冲洗干净； c、密封膏施胶：待表面干燥后，再使用界面胶在伸缩缝侧壁做界面底涂处理，待底涂不粘手时填充密封膏(配料需混合均匀，在2h内用完)，施工完毕后应进行全面检查，缺料须及时修补，施胶后24h内避免水冲、雨淋或其它损坏； d、加固聚合物水泥砂浆：密封膏施胶24h后，使用界面剂和聚合物水泥砂浆进行凹槽填充修整和饰面； e、养护：聚合物水泥砂浆做好12~24h内应开始潮湿养护，养护7d。</p> <p>③洞壁整体修复</p> <p>a、表面处理：去除松动和脆弱部分，清除油渍、污垢并清洗干净表面，同时对已露出的钢筋除锈，达到无锈痕、无锈斑； b、涂浆封闭：施工前先将混凝土表面洒水，使其充分吸附水分，待稍干并保持湿润，但无明水时，均匀涂刷一遍界面剂，然后分层刮抹加固聚合物水泥砂浆，第一层达到表干即可进行下一遍施工，刮抹两遍加固聚合物水泥砂浆后，用界面剂修饰表面； c、养护：饰面做好12~24h内应开始潮湿养护，养护7d。</p> <p>1) 基层处理：清除伸缩缝周边松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物； 2) 伸缩缝处理：沿缝伸缩缝表面切割深30mm左右的槽，清除松散层、油污、浮灰和其他不牢附着物，用水冲洗干净； 3) 密封膏施胶：待表面干燥后，再使用界面胶在伸缩缝侧壁做界面底涂处理，待底涂不粘手时填充密封膏(配料需混合均匀，在2h内用完)，施工完毕后应进行全面检查，缺料须及时修补，施胶后24h内避免水冲、雨淋或其它损坏； 4) 加固聚合物水泥砂浆：密封膏施胶24h后，使用界面剂和聚合物水泥砂浆进行凹槽填充修整和饰面； 5) 养护：聚合物水泥砂浆做好12~24h内应开始潮湿养护，养护7d。</p> <p>(3) 铸铁闸门更换1套(含埋件、螺杆)，闸门尺寸800×1000mm。凿除清理原闸门门框基础，拆建闸门门框接触面凿毛、植筋。</p> <p>(4) 涵洞人行桥板更换，采用C30钢筋砼结构，共2跨，单跨长约4.20m，净宽1.2m。桥板两侧设防护栏杆；启闭机平台处栏杆更换长约28m。</p> <p>(5) 出水池侧墙设防护栏杆，长约30m。</p>

江苏禹冰水利勘测设计有限公司

批准			江宁区汤山街道	招标图设计
核定		2025.09	十一号水库除险加固改造工程	水工部分
审查		2025.09		
校核		2025.09		
设计				
制图	2025.09	版号	日期	2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-HD-01	

涵洞维修内容统计表



说明:

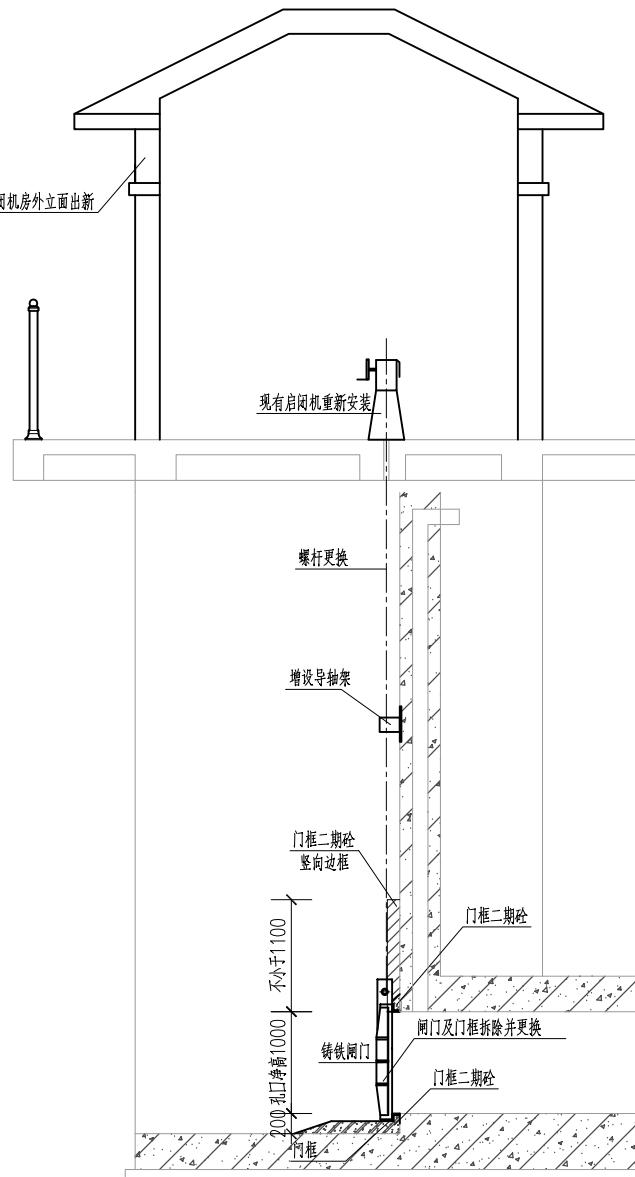
- 1、图中尺寸单位:高程(85高程)以m计;其余除特殊说明外均以mm计。
- 2、混凝土强度:钢筋混凝土为C30,其余均为C25。

江苏禹冰水利勘测设计有限公司			
批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定	2025.09	十一号水库除险加固改造工程	水工部分
审查	2025.09		
校核	2025.09		
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-HD-02

涵洞人行桥板设计图

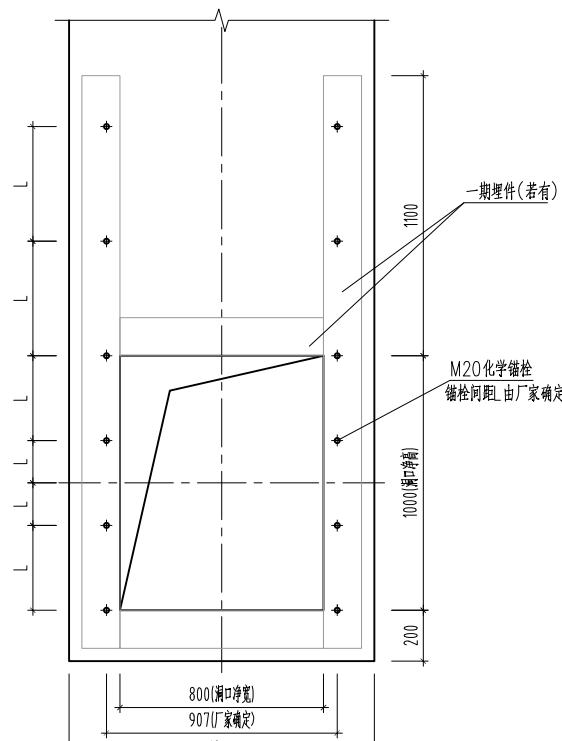
金属设备特性表

序号	名称	特性
1	挡水尺寸	0.8×1.0m (宽×高)
2	闸门型式	滑动式球墨铸铁闸门
3	闸门数量	工作闸门一扇
4	水位组合	结构按挡水6.0m设计
5	止水方式	潜孔式(单向止水)
6	操作方式	动水启闭
7	启闭机容量	启门力: 50kN 闭门力: 30kN
8	启闭机行程	工作行程1.2m
9	螺杆总长度	6.5m
10	螺杆直径	60mm



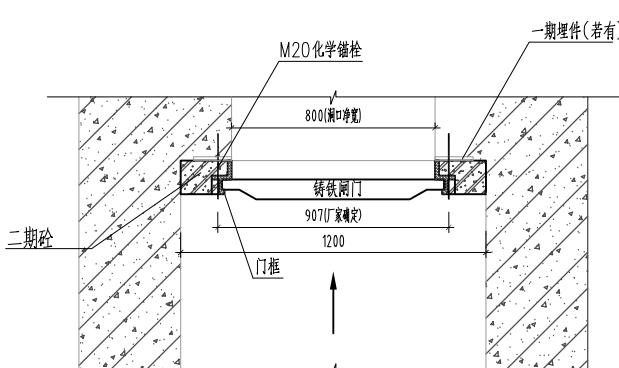
闸门布置图

1:50



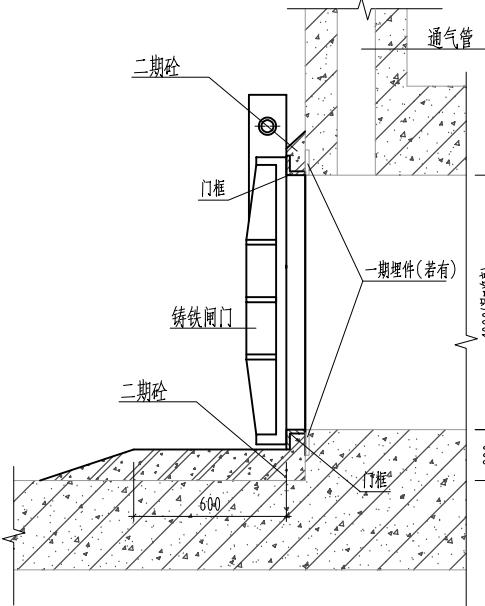
埋件与化学锚栓布置图

1:20



闸门安装图一

1:20



闸门安装图二

1:20

说明:

- 图中尺寸单位: 高程(85高程)以m计; 其余除特殊说明外以mm计。
- 闸门二次设计、制造、安装、验收按《水利工程铸铁闸门设计制造安装验收规范》(DB32/T1712-2011)执行; 闸门外尺寸由设备商参照本图纸确定, 结构满足本图纸参数要求。
- 闸门采用平板高筋形式, 筋板迎向高水位侧。按净挡水6.0m设计结构。
- 吊点中心与闸门门框距离由设备商根据铸铁闸门重心确定。
- 闸门止水面采用铜合金材质。止水面及工作范围内门框接触面要求精加工。
- 铸铁闸门外表面涂装时先喷涂底漆2层, 后喷涂面漆2层, 面漆选用红色或黑色, 漆膜厚度符合相关规定, 涂层附着力应满足SL 105规范的规定。其余金属结构的防腐要求应符合SL 105-2007规范的规定。
- 铸铁闸门设备商应依据本图相关要求及整体布置进行二次详细设计, 并在生产前提供闸门及相关部件详细图纸、计算书送工程设计单位审核。
- 启闭机螺杆采用35#或45#优质中碳钢, 螺杆长细比应满足《水利水电工程启闭机设计规范》(SL41-2018)中相关规定。
- 涵洞改造前应对闸门井、进水口处淤泥清理, 混凝土冲洗干净。

4	一期预埋件	1	Q235B	现若有
3	门框	1	球墨铸铁	更换
2	0.8×1.0m铸铁闸门	1	球墨铸铁闸门(江苏省标)	更换
1	50kN手动螺杆启闭机	1	/	现有, 重新安装
序号	代号	名称	数量	材料(规格)

江苏禹冰水利勘测设计有限公司

批准		江宁区汤山街道	招标图设计
核定	2025.09	十一号水库除险加固改造工程	水工部分
审查	2025.09		
校核	2025.09		
设计			
制图	2025.09	版号	日期 2025.09
设计证号	A132056208	图号	ZS-SYH-HD-03