

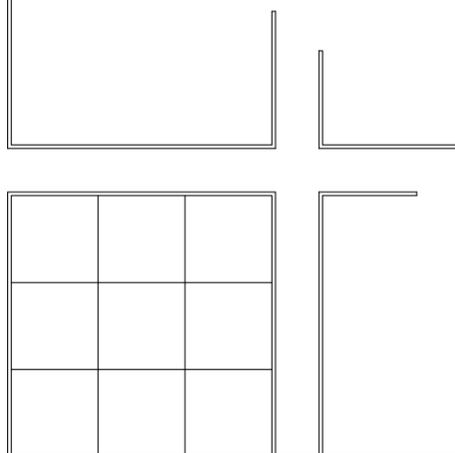
南通市通吕运河水利工程管理所

2025年通吕闸排架、翼墙等部位防碳化处理

施工图

南通市水利勘测设计研究院有限公司
Nantong Surveying and Design Institute of Water Resources Co., Ltd

二〇二五年八月



2025年通吕闸排架、翼墙等部位防碳化处理

施工图设计说明

一、工程概况

通吕运河水利枢纽工程位于通吕运河上游长江口门处，距长江口约 2.2km，工程等别为II等，规模为大（2）型。主要包括通吕闸及通吕运河引水泵站，采用闸站结合方案，泵站布置于北侧，通吕闸布置于南侧。引灌范围有南通市主城区、通州区、海门区、启东市，受益面积约 4240 平方公里。排涝范围有南通市主城区、通州区、海门区，面积约 420 平方公里。

二、主要存在的问题

根据管理所日常检查，省精细化考核及标准化初评有关专家建议，主要存在的问题有通吕闸排架、闸墩、胸墙、翼墙等部位需进行防碳化处理

管理所在日常检查中发现，水闸部分闸孔排架局部存在对拉螺栓孔洞涨裂（3#、4#、7#、8#、9#）、胸墙（1-10#）局部混凝土剥落、钢筋涨裂的情况，水闸排架、闸墩、胸墙、翼墙等部分混凝土老化、发黑。



水闸排架螺栓孔洞



水闸上游翼墙混凝土老化

三、项目实施的必要性

2025年6月27日，南通市财政局、南通市水利局《关于下达2025年第一批省级水利发展资

金的通知》（通财农指〔2025〕20号，通水财审〔2025〕10号）下达管理所资金共计78万。结合省级水利维修养护及水利工程标准化管理的要求，为确保通吕运河水利枢纽的安全运行，解决通吕闸需开展全面安全鉴定、通吕闸排架、闸墩、胸墙、翼墙等部位需进行防碳化处理、部分在线监控设备缺失等问题，消除安全隐患，提升标准化管理水平，故需实施本工程。

四、设计依据

本次设计依据的主要规范及资料有：

- 1、《江苏省省级水利工程维修养护项目管理办法》（苏水管〔2015〕45号）
- 2、《江苏省水闸安全鉴定管理办法》
- 3、《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）
- 4、《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL 654-2014）
- 5、《工程建设标准强制性条文（水利工程部分）》2022版
- 6、《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T 695-2007）
- 7、《水性氟树脂涂料》（HG / T 4104-2019）
- 8、《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）
- 9、《水利水电施工通用安全技术规程》（SL398-2007）

其他现行相关规范、规定。

五、主要工程内容

通吕闸排架、闸墩、胸墙、翼墙等部位孔洞修复及防碳化处理，共计约 3350m²。

表 5-3 排架、闸墩、胸墙、翼墙孔洞修复及防碳化处理面积汇总表

序号	位置	孔洞修复及防碳化处理面积（m ² ）	
1	排架	9号排架左侧	52
2		8号排架右侧	52

序号	位置	孔洞修复及防碳化处理面积 (m ²)
3	7号排架左侧	52
4	4号排架左侧	52
5	3号排架右侧	52
6	其余零星部分	37.5
7	①交通桥下闸墩	854
8	②闸墩顶部	35
9	③交通桥侧面(含上、下游两侧)	301.2
10	④闸墩(检修便桥至交通桥)	416
11	下游翼墙	343.1
12	上游翼墙	133.2
13	常规防碳化处理部分	820
14	仅刷双组分渗透氟硅防护材料部分	150
合计		3350

本章节中工程量仅供参考，实际工程量应以监理现场计量及最终审计为准。

六、主要工程材料

所有材料的性能均应符合现行国家标准、规定要求。

1、水泥

可选用硅酸盐水泥，水泥强度等级不低于 42.5 级，大体积砼的水泥，宜优先选用低热水泥，技术指标执行 GB175 -2007 《通用硅酸盐水泥》。

2、碎石

采用洁净、坚硬，符合级配要求的碎石，含泥量不大于 1%。

3、砂

采用洁净、坚硬，符合级配要求，细度模数在 2.5 以上的中粗砂，混凝土标号 <30 时砂的含泥量不大于 3.0%，混凝土标号为 C30~C35 时砂的含泥量不大于 2.5%，混凝土标号 ≥C50 时砂的含泥量不大于 2.0%

七、施工及注意事项

本工程现场情况较为复杂，施工单位应从现场实际情况出发，精心组织，合理安排，以顺利实施整治工程。

1、排架、闸墩孔洞修复

对排架、闸墩孔洞进行修补，对孔洞中残留的钢筋向内进行凿除（深度同钢筋混凝土净保护层），先用直径约 5cm 取芯机钻孔再凿除，凿除后气割除定位钢筋，使用高压水枪的冲洗洞口杂物，吹干后涂刷界面剂，采用除去石子的 M20 补偿收缩水泥砂浆进行分次封堵，并做好养护。处理后，应检查孔眼封堵和封闭质量。待检查合格后，表面刷涂防碳化材料。

2、排架、闸墩、胸墙、翼墙等部位防碳化处理

(1) 施工工艺

打磨清理表面碳化层，重点修复找平坑窝麻面严重处，使用水泥基材料局部修补（包含错台部位）找平，再打磨处理，保证整体修复处理找平后的平整度控制在 2.0 米靠尺范围内误差不超过 3.0mm，待监理验收合格后，再整体涂刷底涂界面剂，表干后再使用环氧砂浆中涂层修复找平，厚度 1.0mm，再次涂刷底涂界面剂，面层涂刷氟碳涂料，一般涂刷 2 遍，用量约 200g-300g/m²。

主要施工工艺如下：

基面打磨处理→界面剂→环氧砂浆中涂层找平→界面剂→氟碳涂刷→养护

1) 基面处理

对全基面打磨处理，使露出新鲜混凝土，错台部位应打磨至平滑过渡，然后使用大功率吹风机对基面进行吹干清洁（潮湿或有水部位应使用烤枪进行烘烤），保证基面平整、洁净、干燥、无杂物粉尘。修复处理找平后的平整度控制在 3.0 毫米误差范围内

2) 界面剂涂刷

使用滚筒将专用双组份界面剂均匀的涂刷在基面上，要求涂刷部位均匀，无漏涂、无堆积。起到封闭潮气及增强粘结的作用。

3) 环氧中涂

界面剂表干后，按照环氧中涂材料比例（按厂家要求）对材料进行混合搅拌，将 A、B 两组分混合搅拌均匀后，加入计量的 C 组分，再次使用搅拌钻搅拌均匀（约需 7-10 min）后，方可施工使用。

将拌制好的材料用抹刀根据实际情况涂抹到已刷好界面剂的基面上，涂抹时尽可能同方向连续摊料，并注意衔接处压实排气，边涂抹、边压实找平，特别注意与混凝土面的结合质量，防止脱空和下坠。环氧中涂材料涂抹完毕后，防止修复材料表面被水浸湿、践踏或被重物撞击。对基面的细微孔洞进行封闭及修复找平，在保证基面平整的同时，还能起到抗流挂和触变的多重作用。最终保证涂刷达到设计厚度 1.0mm。

4) 界面剂涂刷

环氧中涂材料终凝以后开始涂刷界面剂，使用滚筒或排刷将专用界面剂均匀的涂刷在基面上，要求涂刷部位均匀，无漏涂、无堆积。用于增强粘结强度和封闭潮气的的能力，防止表面涂层产生鼓泡、针孔等。

5) 氟碳涂刷

界面剂实干后，辊涂或喷涂氟碳涂料（使用前，预先上下搅拌均匀，防止出现上下不均，成膜不好的现象），材料用量约 200-300g/m²，待第一遍实干后，再涂刷第二遍，否则有龟裂风险。厚度一遍 20~25μm，两遍 45μm。涂层附着力不小于 3MPa。

6) 养护

施工完成后 24h 避免接触明水。如遇雨水季节应尽量关注天气预报，完工 7 天内严禁人为破坏。

备注：重点部位如坑窝麻面严重处可先使用水泥基材料修补找平，再打磨处理

(2) 质量验收

1) 基层处理和界面剂涂刷

- ①目测基层应无油污、灰尘、污物、浮浆和松散的表层。
- ②目测或敲击检查，修补后的基层表面应无裂纹、孔洞、空鼓、松动蜂窝麻面等缺陷。
- ③目测细部构造的基层表面处理应满足设计要求。
- ④采用靠靠尺检测的基面平整度应满足设计要求。
- ⑤目测涂刷的界面剂应均匀、固化正常、无漏涂、无堆积。

2) 氟碳涂料

涂层养护完成后进行最终涂层的质量检测。检测项目包括：外观检查、厚度检测和附着力检测。

①外观检查方法和要求

对抽样检测区进行目视检查，涂层应连续、均匀、平整，不允许有漏涂、流挂、色差、针孔、裂纹、气泡等缺陷。目测完成面无漏涂，接缝处、拐角处平整自然，整体表面无色差。

②厚度检测方法和要求

涂层厚度检测可采用无损型涂层测厚仪，每个检测单元随机检测 9 个测点，以 9 个测点的涂层干膜厚度算术平均值作为平均干膜厚度。

③涂层厚度应符合“80-20”规则，即涂层平均干膜厚度应不小于设计干膜厚度，80%的测点干膜厚度应大于设计干膜厚度，最小干膜厚度应不小于设计干膜厚度的 80%。

④附着力检查方法和要求

采用拉脱式涂层黏结强度测定仪测定涂层附着力，检测方法及结果评定参照规范 JT/T 695 执行。

3、其他注意事项

施工前应熟悉原设计图纸及本设计图纸，并探明现有结构的材质与尺寸，若有疑问应及时与

设计单位沟通。本图数据均为设计统计工程量，具体数量以实际计量为准。

八、安全专篇

施工安全设计参照《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）、《水利水电施工通用安全技术规程》（SL398-2007）、《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL714-2015）等相关规范。

施工区域宜按照设计规划和实际需要采用封闭措施，主要进出口处应设置明显施工警示标识。对施工中的关键区域和危险区域，应实施封闭管理，设置安全警示标识且安排专人值守，夜间应有灯光警告标志。

8.1 施工现场作业人员，应遵守以下基本要求

- 1) 进入施工现场，应遵守岗位责任制和执行交接班制度，坚守工作岗位，不得擅离岗位或从事与岗位无关的事情
- 2) 应按规定穿戴安全帽、工作服、工作鞋等防护用品，正确使用安全绳、安全带等安全防护用具及工具，严禁穿拖鞋、高跟鞋或赤脚进入施工现场。
- 3) 严禁酒后作业。
- 4) 严禁在洞口、陡坡、高处及水上边缘、设备运输通道等危险地带停留和休息。
- 5) 施工作业时，应与现有杆线保持一定安全距离，非作业人员严禁进入其工作范围内。
- 6) 不应随意移动、拆除、损坏安全卫生及环境保护设施和警示标识。

本次质量检查内容与质量标准可按《水利工程施工质量检验与评定规范》（DT32-T2334-2013）或经有关部门认可的标准执行。

未尽事宜按国家现行相关规范、规定执行。

8.2 水上作业

- 1、任何水上作业不应少于两人。

- 2、所有作业人员应穿戴防护衣服、防护手套、安全帽以及救生衣等防护和救生装备。

- 3、从事高处作业和临水面作业时，应系无损的安全带，所使用的工具必须放在专用袋内，并用绳子系牢；所用的工器具应在检查合格后方可使用。作业现场下方划定一定的警戒区，并有专人指挥、监护。

- 4、陆地、各船舶、各作业点等均应配有高频无线电话或其他通讯设备，始终保持相互通信畅通。

九、施工环境保护

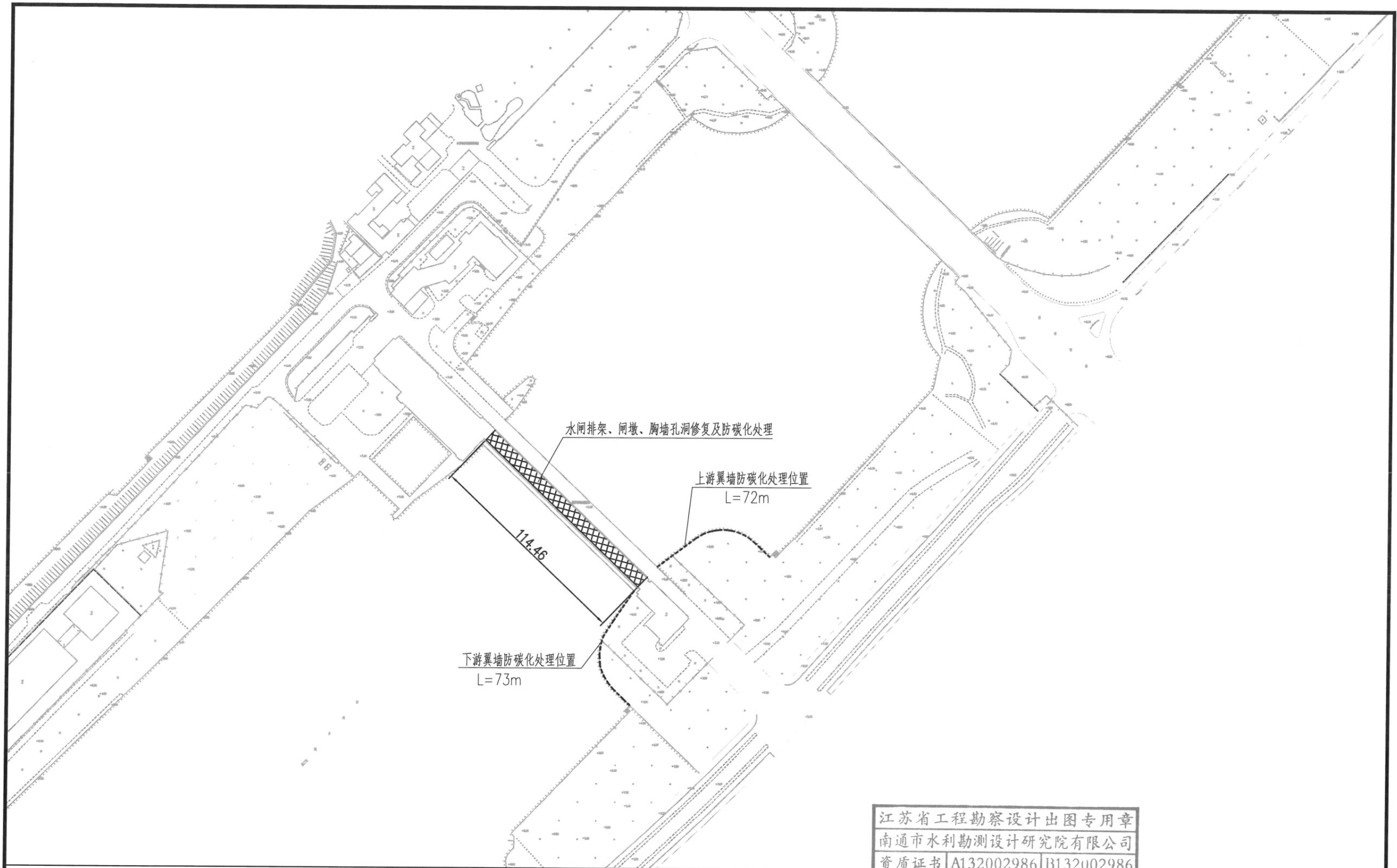
工程对环境的不利影响较小，且主要发生在施工期。本工程施工中对局部时段（施工期）、局部地点（施工现场）的环境有不良的影响，施工中须严格管理，工程施工期通过水质保护、空气质量保护、噪声防护、固体废弃物处理、生态环境保护、人群健康保护措施等使工程的不利影响减少到最小程度。工程施工期对环境的不利影响在施工结束后便可得到消除。

施工废料需按环保规范进行处置，不得随意丢弃。施工前需注意对公路桥、检修桥、栏杆、绿化以及相关设施进行防护。

十、强条情况执行表

项目	强制性条文规范	标准序号
稳定与强度	《水工混凝土结构设计规范》 (SL191-2008)	第 3.2.2 条 承载能力极限状态计算时，结构构件计算截面上的荷载效应组合设计值 S 应按下列规定计算： 第 3.2.4 条 承载能力极限状态计算时，钢筋混凝土、预应力混凝土及素混凝土结构构件的承载力安全系数 K 不应小于表 3.2.4 的规定。 第 4.1.5 条 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。 第 4.2.2 条 钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。 第 4.2.3 条 普通钢筋的抗拉强度设计值 f_y 及抗压强度设计值 f_y' 应按表 4.2.3-1 采用；预应力钢筋的抗拉强度设计值 f_{py} 及抗压强度设计值 f_{py}' 应按表 4.2.3-2 采用。 第 5.1.1 条 素混凝土不得用于受拉构件 第 9.2.1 条 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。 第 9.5.1 条 钢筋混凝土构件的纵向受力配筋率不应小于表

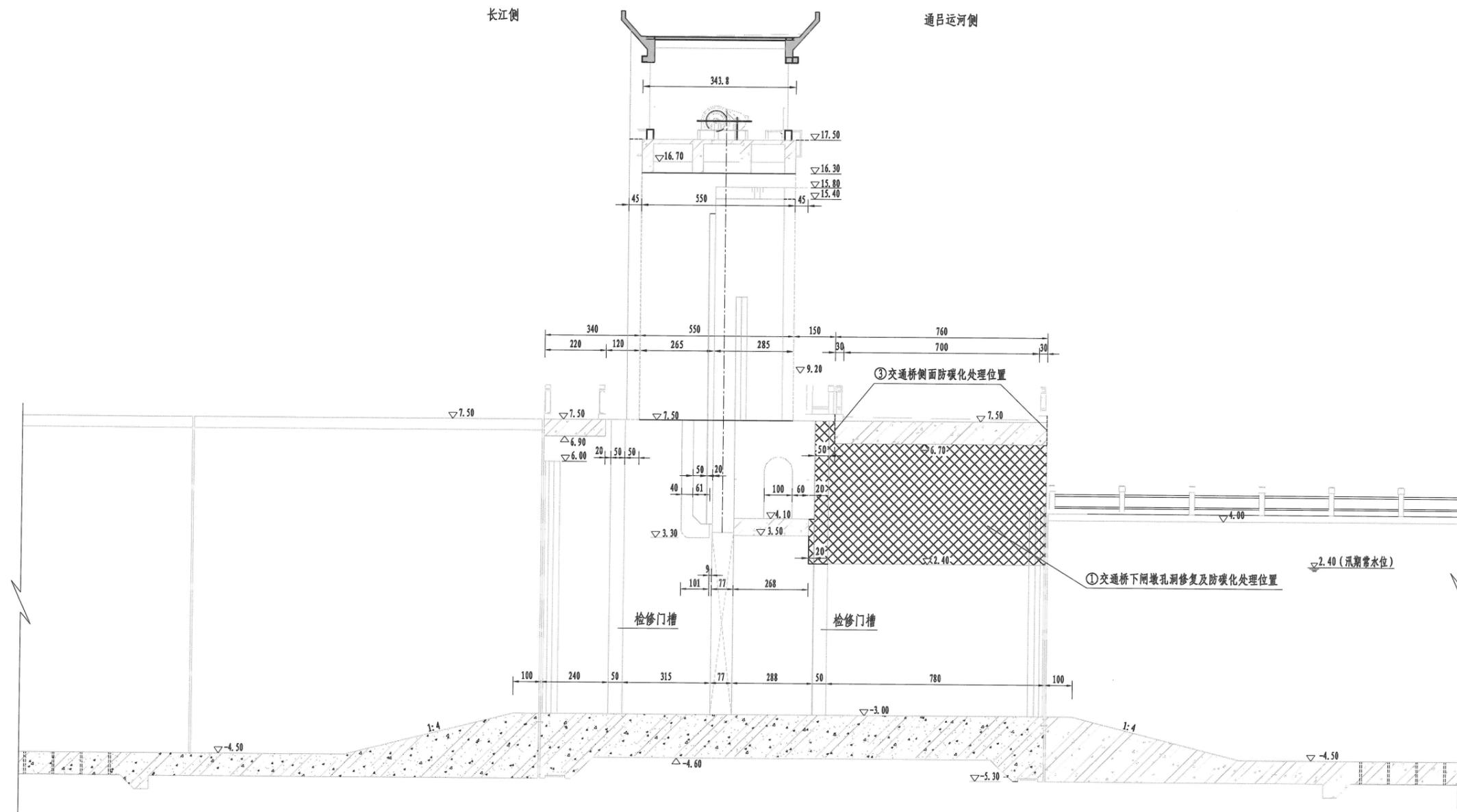
项目	强制性条文规范	标准序号
		9.5.1 规定的数值。
环保 水保	《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）	<p>第 3.1.1 条：开发建设项目水土流失防治及其措施总体布局应遵循下列规定：</p> <p>1 应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土及结皮层，减少占用水、土资源，提高利用效率。</p> <p>2 开挖、排弃、堆垫的场地必须采取拦挡、护坡、截排水以及其他整治措施。</p> <p>5 施工迹地应及时进行土地整治，采取水土保持措施，恢复其利用功能。</p>
	《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）	<p>第 4.2.11 条 水利水电工程水土流失防治应遵循下列规定：</p> <p>1 应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土及结皮层，减少占用水、土资源，注重提高资源利用效率。</p> <p>2 对于原地表植被、表土有特殊保护要求的区域，应结合项目区实际剥离表层土、移植植物以备后期恢复利用，并根据需要采取相应保护措施。</p>



说明：
1、本图位置仅供参考，具体实施位置根据业主现场要求确定。

江苏省工程勘察设计出图专用章			
南通市水利勘测设计研究院有限公司			
资质证书	A132002986	B132002986	
编号	A2320009983 B2320009983		
南通市水利勘测设计研究院有限公司			
江苏省住房和城乡建设厅监制(E)			
有效期	批准	审核	南通市通吕运河水利工程管理所
	2025年9月30日		施工图 设计
审查	设计	制图	2025年第一批省级水利发展资金 通吕运河水利枢纽维修项目
校核	设计	制图	水 工 部分
设计	设计	制图	工程平面位置图
制图	设计	制图	工程编号 2025S044 图号 01
设计证号	A132002986	比例	日期 2025.08

会签单位	会签者	日期



交通桥下闸墩、交通桥侧面孔洞修复及防碳化处理位置图

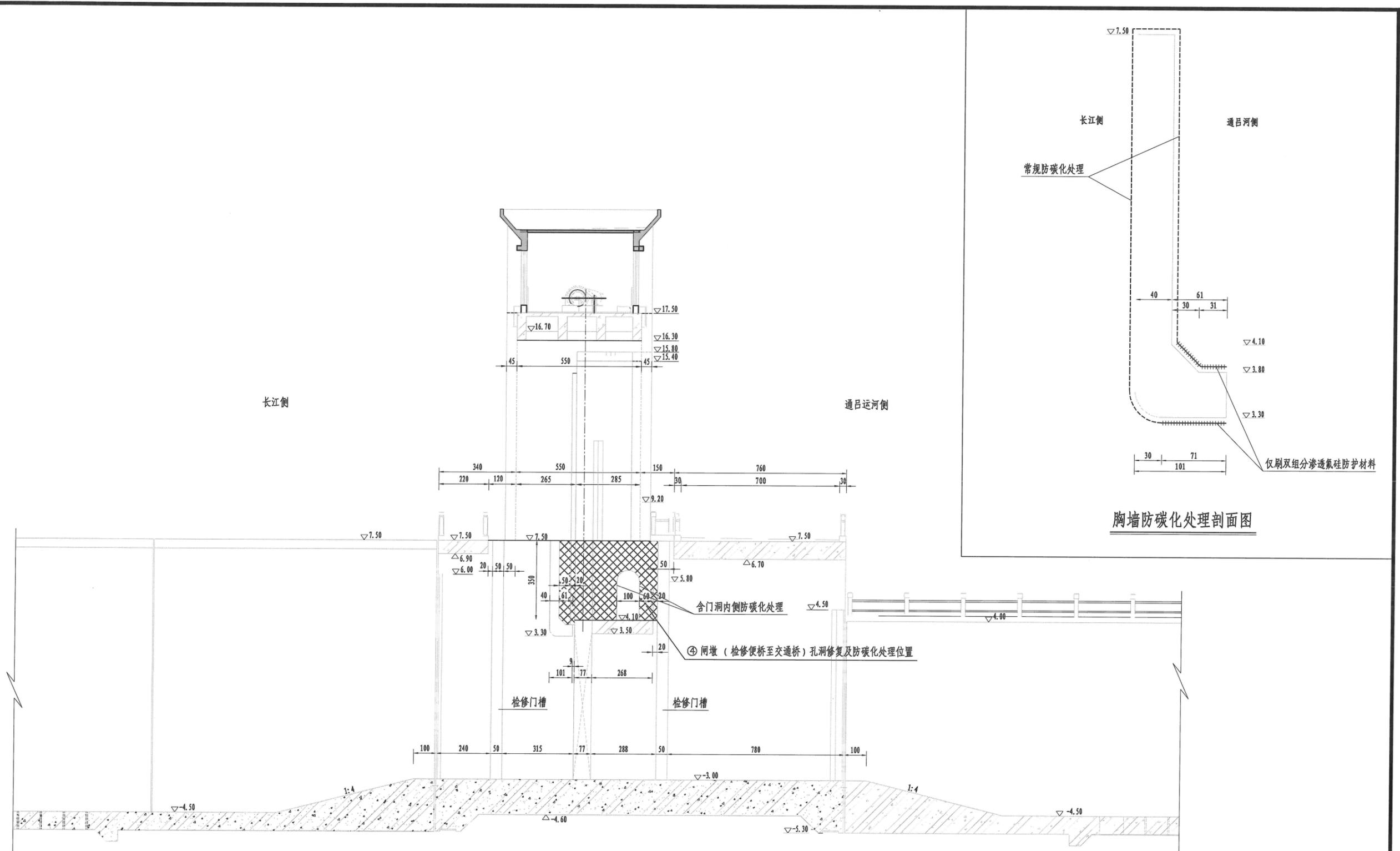
说明:

- 1.图中高程(废黄河零点)以米计,尺寸以厘米计。
- 2.经业主、监理认可,可对防碳化处理位置进行微调,总量控制。

孔洞修复及防碳化处理范围:

江苏省工程勘察设计出图专用章			
南通市水利勘测设计研究院有限公司			
资质证书	A13200298	批	南通
编号	A23200298	审	南通
江苏省住房和城乡建设厅	再	查	南通
有效期至	二〇二五	校	南通
		核	南通
		制	南通
制图	韩玲		
设计证号	A132002986	工程编号	2025S044
会签单位	会签者	日期	日期
		比例	图号
			02
		日期	2025.08

南通市通吕运河水利工程管理所
2025年第一批省级水利发展资金
通吕运河水利枢纽维修项目
施工图设计
水工部分
交通桥下闸墩、交通桥侧面孔洞修复及防碳化处理位置图
图号 02
日期 2025.08



闸墩（检修便桥至交通桥）孔洞修复及防碳化处理位置

说明：

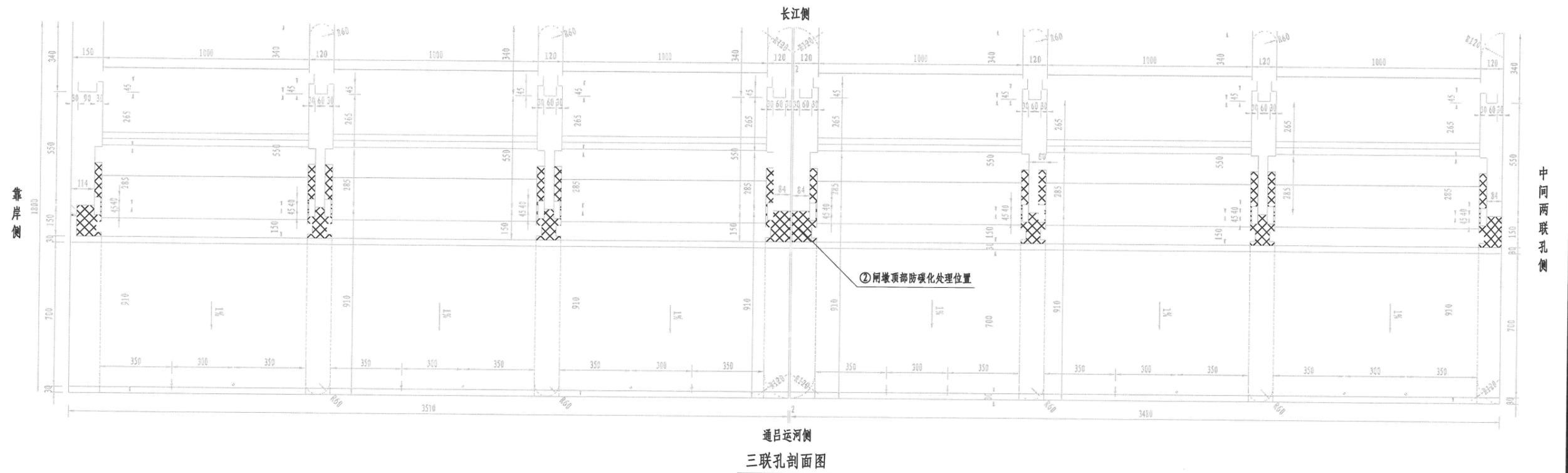
- 1.图中高程（废黄河零点）以米计，尺寸以厘米计。
- 2.经业主、监理认可，可对防碳化处理位置进行微调，总量控制。

孔洞修复及防碳化处理范围：

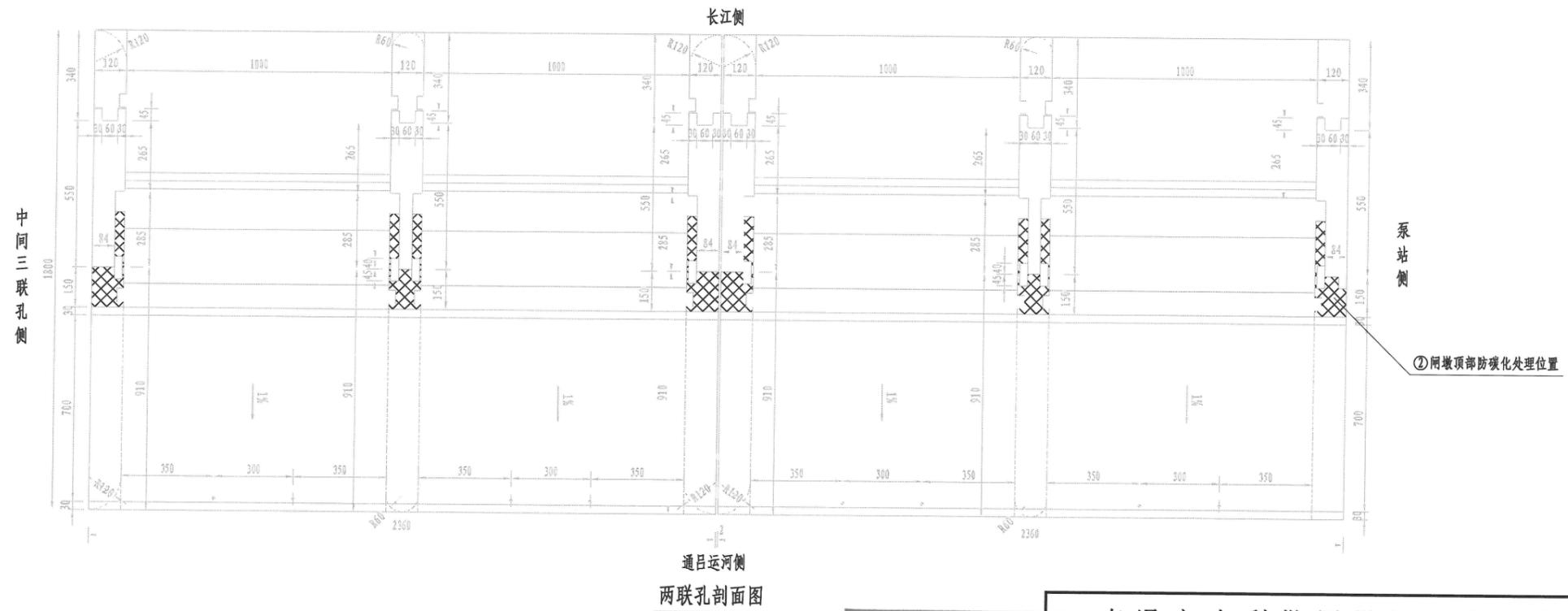
胸墙常规防碳化处理：

胸墙仅刷双组分渗透氟硅防护材料：

南通市水利勘测设计研究院有限公司			
江苏省工程勘察设计院有限公司	南通市水利勘测设计研究院有限公司	南通市通吕运河水利工程管理所	施工图设计
资质证书 A132012986	资质证书 A132012986	2025年第一批省级水利发展资金	水工部分
编号 A22001983	编号 A22001983	通吕运河水利枢纽维修项目	
江苏省住房和城乡建设厅监制(F)	江苏省住房和城乡建设厅监制(F)	胸墙、闸墩（检修便桥至交通桥）	
有效期至	制图日期	孔洞修复及防碳化处理位置	
会签单位	设计证号 A132002986	工程编号 2025S044	图号 03
会签日期	日期	比例	日期 2025.08



通吕运河侧
三联孔剖面图



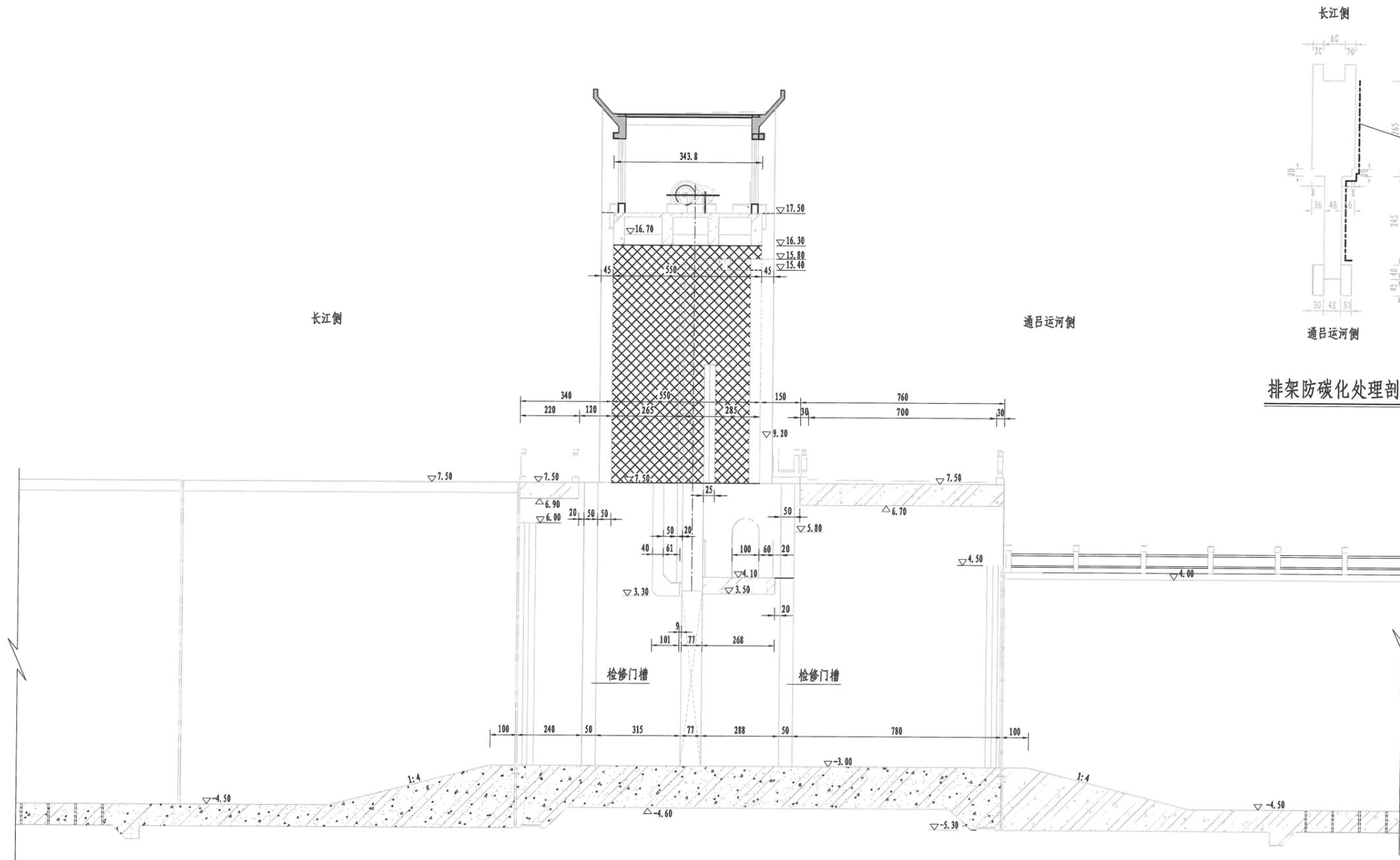
通吕运河侧
两联孔剖面图

说明:

- 1.图中高程(废黄河零点)以米计,尺寸以厘米计。
- 2.经业主、监理认可,可对防碳化处理位置进行微调,总量控制。

孔洞修复及防碳化处理范围: 

江苏省工程勘察设计研究院有限公司			
南通市水利勘测设计研究院有限公司		南通市通吕运河水利工程管理所	
资质证书 A132002086132002086		2025年第一批省级水利发展资金	
编号 A2320020830232002083		通吕运河水利枢纽维修项目	
江苏省住房和城乡建设厅监制(F)			
有效期至二〇二〇年九月			
会签单位	会签者	日期	设计证号 A132002986
工程编号	2025S044	图号	04
比例		日期	2025.08



排架防碳化处理剖面图

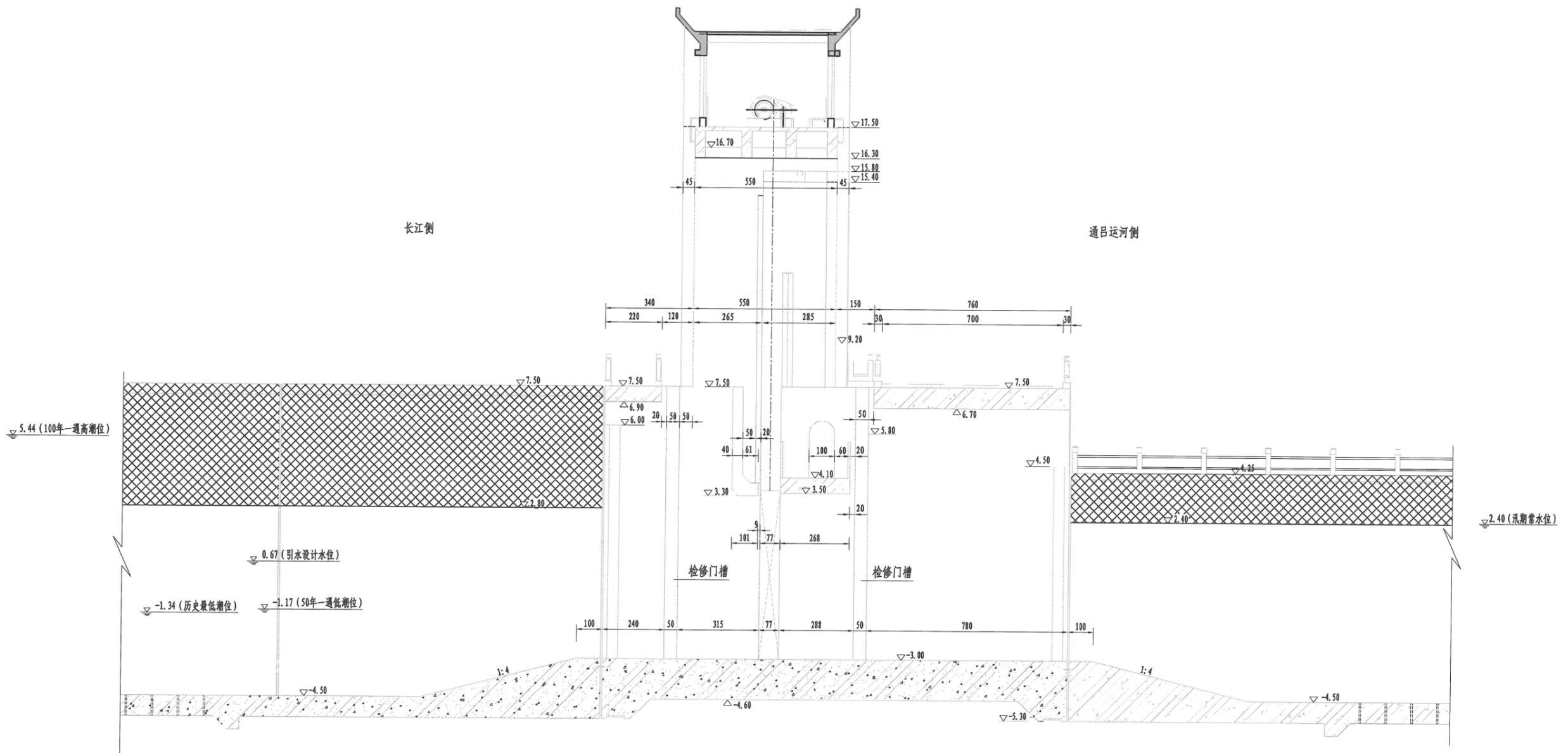
排架孔洞修复及防碳化处理位置

说明:

- 1.图中高程(废黄河零点)以米计,尺寸以厘米计。
- 2.经业主、监理认可,可对防碳化处理位置进行微调,总量控制。

孔洞修复及防碳化处理范围:

江苏省工程勘察设计出图专用章			
南通市水利勘测设计研究院有限公司			
资质证书	A132002986	B132002986	南通市水利勘测设计研究院有限公司
编号	A232002983	B232002983	南通市通吕运河水利工程管理所 施工图设计
江苏省住房和城乡建设厅		2025年第一批省级水利发展资金	
有效期至二〇二五年九月十日		通吕运河水利枢纽维修项目 水工部分	
设计	制图	3、4、7、8、9号孔排架孔洞修复及防碳化处理位置	
会签单位	会签者	日期	设计证号 A132002986
工程编号 2025S044		图号	05
比例		日期	2025.08



说明:

- 1.图中高程(废黄河零点)以米计,尺寸以厘米计。
- 2.经业主、监理认可,可对防碳化处理位置进行微调,总量控制。

孔洞修复及防碳化处理范围:

江苏省工程勘察设计出图专用章			
南通市水利勘测设计研究院有限公司			
资质证书	A132002986	B132002986	
编号	南通2市水利勘测设计研究院有限公司		
江苏省住房和城乡建设厅监制(F)			
有效期至	2025年九月三十日	南通市通吕运河水利工程管理所	施工图 设计
审查	邵	2025年第一批省级水利发展资金	水工部分
校核	李	通吕运河水利枢纽维修项目	
设计	韩	翼墙上、下游防碳化处理范围	
制图	韩	工程编号	2025S044
		图号	06
会签单位	会签者	日期	设计证号
			A132002986
		比例	
		日期	2025.08