

扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程项目

施工图设计图纸
(送审稿)

镇江市工程勘测设计研究院有限公司

设计证书A132A06144

2026年9月

设计总说明

1 工程概况

1.1 实施方案批复主要内容及执行情况

2026年9月22日，扬中市经济发展局以扬经发行政批发〔2026〕45号文《关于扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程项目初步设计及概算的批复》对扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程初步设计进行了批复。批复主要内容如下：

项目选址位于扬中市三茅街道中华、兴阳村交界，木桥港北端江堤，长江堤防桩号28+577km处。主要建设内容：对江堤木桥港涵洞进行原址拆除重建，重建涵洞结构为1.5×1.8m钢筋砼箱涵，总长度72.162m，包含闸首井筒及八字墙，设计流量3m³/s，基础采用Φ0.6m水泥土搅拌桩，桩长10.5~11.5m。涵洞迎水面设置闸首井筒，堤顶至井筒布设工作桥；井筒内设1扇1.5×1.8m双向止水铸铁镶铜闸门，配套一台QLD-80型水电两用螺杆式启闭机。同步恢复堤防长度约70m，堤顶拓宽至8m，采用沥青混凝土路面；迎水坡设置挡浪墙，护坡坡比1:3.0，背水坡试草皮护坡，坡比1:2.5。

1.2 坐标系、高程系及单位

图中坐标系为2000国家大地坐标系，高程系为1985国家高程基准；高程单位以米（m）计，除特殊说明外，图中尺寸单位以毫米（mm）计。

2 设计依据

- 《关于扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程项目初步设计及概算的批复》（扬经发行政批发〔2026〕45号文）
- 《防洪标准》（GB 50201-2014）
- 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）
- 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）
- 《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）；
- 《水工建筑物地基处理设计规范》（SL T792-2020）
- 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
- 《水闸设计规范》（SL265--2016）；
- 《水利水电边坡与挡土墙设计规范》SL/T386-2025
- 《水工混凝土结构设计规范》（SL/T191-2025）

- 《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T50476-2019）
- 《水利工程混凝土结构耐久性设计规范》（DB32/T 2333-2013）
- 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL/T654-2026）
- 《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）
- 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247--2018）
- 《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）
- 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）
- 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052—2009）
- 《低压配电设计规范》（GB50054—2011）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）
- 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- 《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）
- 《江苏省长江堤防防洪能力提升工程建设前期工作技术指导意见》
- 《扬中市木桥港涵洞拆建工程工程地质勘察报告》（镇勘-25045）镇江市工程勘测设计研究院有限公司，2025.08

- 国家和行业现行的设计、施工及验收规范和相关法规、规范和标准。
- 江苏省以及镇江市、扬中市的其他相关政策、规定。

3 气象水文

3.1 气象

扬中市属于北亚热带南部季风气候，受季风影响明显，四季分明，光照充足，雨量充沛，气温温和，无霜期较长，雨热同季，降雨时期相对集中（多在5~9月），气候条件比较优越。现从降水、气温、湿度和风等方面对该流域的气象特征分述如下：

设计总说明

（1）降水

扬中市日最大降雨量 287mm（1975.6.24），年最大降雨量 1695.5mm（1991），常年平均降雨量 1075.6mm，常年平均雨日 116.3 天。年平均无霜期 227 日。

一般 4～10 月份降雨量占全年的 80%。冬季受高空环流控制，为全年雨量最少的季节；夏季因太平洋副热带高压增强，温暖湿润的水汽向大陆转移，为全年雨量最多的季节。一般年份在 6 月中旬前后，冷暖气团在长江下游地区相遇，江淮之间在冷暖气流交换下，锋面活动显著，形成连绵梅雨，笼罩面积大，持续时间长，是一年中的主要雨季。8、9 月份全市处于副热带高压控制下，台风活动频繁，尤其是在副高压偏北、偏西型天气形势下，台风常侵袭本市，造成暴雨伴随。受台风影响，长江下游地区时常伴有东北～东方向大风，顶托江潮引起沿江潮位壅高。

（2）气温

扬中市地处北亚热带季风气候区，常年平均气温 15.1℃左右，最热月平均气温 27.6℃（7 月），最冷月平均气温 2℃（1 月）；极端最高气温 40.3℃（2017.07.24），极端最低气温－11.9℃（1997.1.31）。

（3）湿度、风

扬中市年平均湿度 79%。日照多年平均时数 2118h；年最大风速 27m/s，常年平均风速 3.1m/s。全年盛行东南风，冬季多西北风，其次为偏西风；春秋两季为冬夏季风转换季节。

3.2 水文

扬中市木桥港涵洞位于扬中长江段，沿江上游国家级重点水文站有镇江站、三江营站，下游有江阴站，其中三江营水文站距木桥港涵洞最近。木桥港上游 1km 为联丰港北排入江口门控制建筑物何家大港闸站，两者距离近，同期长江侧水位基本一致，因此本次设计长江侧水位参考何家大港闸站相关水位。

表 3.2-1 特征水位汇总表

序号	水位特征	水位（m）
1	《长流规》水位（不考虑台风）	6.42

2	长江侧 200 年一遇高潮位	6.61
3	长江侧 50 年一遇低潮位	-0.63
4	长江侧 100 年一遇低潮位	-0.71
5	长江侧多年平均最低潮位	-0.26
6	长江侧 1 月多年平均潮位	0.65
7	长江侧 85%保证率的 1 月平均潮位	0.40
8	长江侧汛期多年平均高潮位	5.03
9	长江侧排水期多年平均潮位	3.80
10	长江侧排水期最低潮位平均值	1.02
11	非汛期 10 年一遇高潮位	4.18
12	10 年一遇排水期 3 日最高平均潮位	4.51

根据《扬中市城市防护规划》（2021~2035），木桥港最高正常水位 2.3m，最低水位 1.6m。

4 工程地质

4.1 土层分布

在本次勘探深度范围内，拟建场地的土层自上而下可分为：

第①层（Q₄^{ml}）：素填土

色杂，上部以黄色可塑粉质粘土为主，下部以灰黄色、灰色软塑粉质粘土为主，松散～稍密，湿。全场地分布。层厚不均匀，厚约 2.00～6.20m，平均厚度为 4.50m。层面起伏较大，层顶高程为 7.86～3.24m，平均高程 6.17m。

第②层（Q₄^{al}）：粉质粘土夹粉土

灰黄色、灰色粉质粘土夹粉土，很湿～饱和，软塑。干强度中等、韧性中等，稍有光泽反应，无摇震反应，为原地表土层。零星分布，仅在 4 号钻孔可见。厚度为 1.10m。层顶埋深为 5.30m。层顶高程为 2.56m。

第③层（Q₄^{al}）：淤泥质粉质粘土夹粉砂

灰褐色、灰色淤泥质粉质粘土夹粉砂，局部为粉质粘土，饱和，软～流塑。全场地分布。层厚较均匀，厚约 3.70～5.60m，平均厚度为 4.25m。层面较平坦，层顶埋深为 0.00～6.40m，平均埋深 3.65m。层顶高程为 2.19～1.21m，平均高程 1.53m。

第④层（Q₄^{al}）：粉砂夹粉质粘土

灰色粉砂夹粉质粘土，饱和，松散～中密，以稍密为主，局部夹薄层淤泥质粉质粘土，局部为砂与土互层，全场地分布。层厚均匀，厚约 7.80～9.40m，平均厚度为 8.58m。层面平坦，层顶埋深为 5.60～10.10m，平均埋深 7.90m。层顶高程为-2.24～-3.41m，平均高程-2.73m。

镇江市工程勘测设计研究院有限公司

批准：真健东

核定：

马华峰

审查：尹云飞

校核：朱晓红

编制：徐超

项目负责人：徐超

图号：2026042-说明-2/20

设计总说明

第⑤层（Q₄^{al}）：粉细砂夹粉质粘土

灰色、青灰色，饱和，中密，局部夹极薄层粉质粘土，切面无光泽，析水性强，手捏易散，全场地分布。最大揭示厚度为 3.70m，层面平坦，层顶埋深为 13.40~18.70m，平均埋深 16.48m。层顶高程为-10.64~-12.06m，平均高程-11.30m。

查《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015，扬中市三茅街道II类场地基，抗震设防烈度为 7 度，本次勘察场地土为软弱场地土，场地类别为IV类，场地特征周期调整为 0.65s，场地地震动峰值加速度可调整为 0.12g。

4.2 地下水

场地地下水类型主要为潜水，场地内的主要含水层为①、②、③、④、⑤层土。场地地下水和长江水、河水存在着水力联系，河水与长江水高水位时，地下水受河水与长江水补给；枯水季节，地下水向长江、河内排泄。大气降水及地表水的入渗补给为地下水主要补给来源，蒸发、植物蒸腾、层间径流为场地地下水主要排泄方式。地下水年水位变化幅度较大，最高水位接近最高河水位。勘察期间测得地下水位约为 2.55m。根据区域水文地质资料，以及现场分析，未发现不良水文地质现象。

根据场地区域水质资料分析及《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）（2022 年版）附录 L 判别，环境水的 pH 值在 7.0 左右，为中性水，河水与长江水相通，常年流动，邻近场地区内无污染源存在。该场地环境水对混凝土微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋微腐蚀性，对钢结构为弱腐蚀性。

4.3 工程地质评价

（1）拟建场地地貌单元为长江河漫滩，场地上部分布有较厚的软弱土层，抗剪强度低，场地的工程地质条件差。软土岸坡易诱发滑坡、塌滑等不良地质灾害，同时易导致建（构）筑物沉降变形较大等问题，设计施工时应引起重视。

（2）第①层素填土，成分不均一，松散~稍密，工程力学性质差；第②层粉质粘土夹粉土，为中等偏高压缩性，工程力学性质稍差；第③层淤泥质粉质粘土夹粉砂，为高压缩性，工程力学性质差；第④层粉砂夹粉质粘土，为中低压缩性，工程力学性质较差；第⑤层粉细砂夹粉质粘土，为中低压缩性，工程力学性质较好。

（3）第①层素填土不均一，一般为弱透水性土层，局部透水性较大；第②层土属弱透水性；第③层土属微透水性；第④、⑤层土属中等透水性土层。第①、②、③层土均为细粒土，渗透变形

破坏类型均为流土型，第④、⑤层土，渗透变形破坏类型以流土型为主，局部为管涌型。

（4）场地内环境水对混凝土结构微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性，对钢结构有弱腐蚀性。

（5）本次勘察场地土为软弱场地土，场地类别为IV类，场地特征周期调整为 0.65s，场地地震动峰值加速度可调整为 0.12g。场地处于对建筑抗震不利地段，第④层粉砂夹粉质粘土为可液化土。

（6）拟建涵洞场地浅部无良好的基础持力层，建议涵洞采用桩基础，第⑤层可作为桩端持力层，或采用其他地基处理形式和基础方案。桩基施工前应进行试桩，本报告桩基参数为建议值，可根据试桩结果及桩基施工成功经验进行调整；单桩竖向抗压极限承载力标准值应通过现场静载荷试验确定，工程桩施工结束后应进行桩身完整性检测和竖向承载力检验。

5 初步设计咨询意见及执行情况

2026 年 9 月 7 日，三茅街道水利站主持召开了《扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程项目初步设计》审查会议，形成审查意见如下：

- （1）优化涵洞闸首结构设计及复核侧向防渗安全；
- （2）优化路面结构设计及挡浪墙结构尺寸，复核稳定计算；
- （3）明确涵洞运行管理单位和经费来源。

执行情况：

- （1）已优化涵洞闸首设计，取消闸门及启闭机一套，增设检修门槽，复核涵洞侧墙防渗满足要求；
- （2）增加 4cm 细粒式沥青面层，挡浪墙墙身尺寸调整为 0.4m，复核稳定满足规范要求；
- （3）项目建成后由三茅街道负责建成后维护，并解决管理运行费用，运行由兴阳村负责。

6 施工图审查意见落实情况

2026 年 10 月，扬中市三茅街道水利站组织召开了《扬中市扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程项目施工图》专家审查会，形成审查意见如下：

- （1）进一步复核施工图说明与尺寸标注；
- （2）优化建筑物结构；
- （3）增加细部结构的断面图与配筋图。

执行情况：

镇江市工程勘测设计研究院有限公司

批准：真健东

核定：

马华峰

审查：尹云飞

校核：朱晓红

编制：

徐超

项目负责人：

徐超

图号：2026042-说明-3/20

设计总说明

- (1) 已复核总说明与各图纸说明中的描述，并在水工-02 等图纸中完善了标注；
- (2) 优化了坡面冒水孔、拦污栅等结构；
- (3) 补充了进、出水涵闸首横断面图与配筋图，补充了出水涵与出水池连接细部图等。

7 施工图与实施方案批复变化情况

施工图已根据实施方案批复内容落实，并主要优化了如下设计：

- (1) 对挡土墙与硬化化护坡的冒水孔进行了补充设计；
- (2) 细化了止水与沉降观测点设计；
- (3) 对出口八字墙进行了补充设计；

8 强制性条文执行情况

标准名称 1		《水利水电工程等级划分及洪水标准》		SL252-2017
序号	条款号	强制性条文内容	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、效益和在经济社会中的重要性，按表 3.0.1 确定。	扬中市长江堤防工程等级为 2 级，涵洞为穿堤建筑物，所以涵洞级别为 2 级，临时工程级别为 4 级。	符合
2	4.1.6	穿越堤防、渠道的永久性水工建筑物级别，不应低于相应堤防、渠道的级别。		
3	4.8.1	临时性水工建筑物洪水标准，应根据建筑物的结构类型和级别，按表 5.6.1 的规定综合分析确定。临时性水工建筑物失事后果严重时，应考虑发生超标准洪水时的应急措施。	本工程围堰采用土石结构，围堰为 4 级，洪水标准为长江侧非汛期 10 年一遇高潮位。	符合
标准名称 2		《堤防工程设计规范》		GB50286-2013
1	7.2.4	粘性土土堤的填筑标准应按压实度确定，1 级堤防不应小于 0.95，2 级和堤身高度不低 于 6m 的 3 级堤防不应小于 0.93，堤身高度 低于 6m 的 3 级及 3 级以下堤防不应小于 0.91。	本工程堤防级别为 2 级，堤身部分土方 回填设计所提要求压实度不小于 0.93，满足规范要求。	符合
标准名称 3		《水工混凝土结构设计规范》		SL/T191-2025
1	3.2.2	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。	本次设计主要构件荷载效应均按照该规定明确的计算公式和方法取值计算。	符合
2	3.2.4	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。	工程主要建筑级别为 2 级，钢筋砼承载力安全系数 K 基本组合取 1.20，偶然组合 1.0。	符合

3	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 14.3N/mm ² ，轴心抗拉强度 1.43N/mm ² 。	符合
4	4.2.3	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。	工程所使用钢筋主要为 HPB300 和 HRB400，抗拉及抗压强度设计值分别为 270N/mm ² 和 360N/mm ² 。	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。	本工程环境类别主要为二、三类，均满足规范要求。	符合
6	9.3.2	当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时，受拉钢筋伸入支座的锚固长度不应小于表 9.2.3 中规定的数值。	本次工程主要采用 C30 混凝土，受拉钢筋采用 HRB400 级钢筋，受拉钢筋锚固长度不小于 35d，d 为钢筋直径。	符合
		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。	本次工程主要采用 C30 混凝土，受压钢筋采用 HRB400 级钢筋，受压钢筋锚固长度不小于 25d，d 为钢筋直径。	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。	本次工程所用受力钢筋主要为 HRB400，各构件配筋率均按照不同类型和部位进行了核对，均能满足相应最小配筋率要求	符合
8	13.1.2	结构的抗震验算，应符合下列规定：设计烈度为 7 度和 7 度以上的钢筋混凝土结构，应进行截面抗震验算。	钢筋混凝土构件均按规范进行了抗震验算，并按抗震要求选用混凝土强度、钢筋级别及锚固要求等。	符合
标准名称 4		《水工建筑物抗震设计标准》		GB51247-2018
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类别。	本项目位于地震基本烈度Ⅶ度区，其主要建筑物按 7 度设防，设计基本地震加速度为 0.12g。	符合
标准名称 5		《水利水电工程施工组织设计规范》		SL303-2017
1	2.4.17	土石围堰、混凝土围堰与浆砌石围堰的稳定安全系数应满足下列要求：3 土石围堰边坡稳定安全系数：4~5 级，K 不小于 1.05。	根据对上下游围堰进行稳定计算，围堰上下游边坡稳定抗滑安全系数计算最小值大于规范 1.05 要求。	符合
2	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，其堰顶安全加高不低于表 2.4.20 中的值。	迎水侧围堰顶高程为 5.20m，较设计洪水位高 1.02m，大于设计洪水的静水位与波浪高度及堰顶安全加高值之和。	符合
标准名称 6		《水利水电工程施工导流设计规范》		SL623-2013

设计总说明

1	3.1.1	导流建筑物应根据其保护对象、失事后果、使用年限和围堰工程规模划分为3~5级，具体按表3.1.1确定。	该条执行情况详见《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2017中第4.8.1条。	符合
2	6.3.4	土石围堰、混凝土围堰与浆砌石围堰的稳定安全系数应满足下列要求：1 土石围堰边坡稳定安全系数应满足表6.3.4的规定。	该条执行情况详见《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）中第2.4.17条。	符合
3	6.3.10	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，其堰顶安全加高不低于表6.3.10中的值。	该条执行情况详见《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）中第2.4.20条。	符合
标准名称 7		《水利水电工程围堰设计规范》		SL645-2013
1	3.0.1	围堰级别应根据其保护对象、失事后果、使用年限和围堰工程规模划分为3级、4级、5级，具体按表3.0.1确定。	该条执行情况详见《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2017中第4.8.1条。	符合
2	6.2.3	不过水围堰堰顶高程和堰顶安全加高值应符合下列要求：1 堰顶高程应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，其堰顶安全加高应不低于表6.2.3规定值。	该条执行情况详见《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）中第2.4.20条。	符合
3	6.5.1	土石围堰稳定计算应符合下列要求：2 抗滑稳定采用瑞典圆弧法或简化毕肖普法时，土石围堰的边坡稳定安全系数应满足表6.5.1的规定。	该条执行情况详见《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）中第2.4.17条。	符合
标准名称 8		《环境影响评价技术导则水利——水利水电工程》		HJ/T88-2003
1	6.2.2	大气污染防治措施：应对生产、生活设施和运输车辆等排放废气、粉尘、扬尘提出控制要求和净化措施；制定环境空气监测计划、管理办法。	加强对燃油机械设备的维护和保养，尽可能使用无铅汽油，安装尾气排放净化器，使尾气达标排放；砼拌和台必须安装和使用除尘设备，并按操作规范进行维护、保养，保证拌和台产尘量不超标。加强施工道路养护，晴天湿法除尘，并控制施工车辆车速，以减少道路扬尘。水泥等建筑材料运输、装卸时应防止泄漏和扬尘，搬运工应采取劳保措施。监测项目：TSP。监测频次：施工高峰期，每月1次。	符合

2	6.2.3	环境噪声控制措施：施工现场建筑材料的开采、土石方开挖、施工附属企业、机械、交通运输车辆等释放的噪声应提出控制噪声要求；对生活区、办公区布局提出调整意见；对敏感点采取设立声屏障、隔音减噪等措施；制定噪声监控计划。	固定噪声源采用封闭式作业；主要控制机动车辆高音鸣笛，对重型机车安装排气噪声消声器；施工人员做好劳动保护工作：一线工作人员轮换作业，避免长时期处在高噪声环境中，佩戴耳塞、耳罩、防声头盔等；监测项目：Laeq；监测频率：施工高峰期，每月1次，每次2天连续监测。	符合
3	6.2.4	施工固体废物处理处置措施：应包括施工产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料处理处置等。	土建施工过程中产生的建筑材料碎屑、废弃砼等，应及时清理、外运或填埋，不得随意丢放。施工人员生活垃圾应按规定定点堆放，及时清理外运填埋。施工结束后及时拆除临时工棚等建筑物，清理施工现场，恢复绿化。	符合
4	6.2.7	人群健康保护措施应包括卫生清理、疾病预防、治疗、检疫、疫情控制与管理，病媒体的杀灭及其孳生地的改造，饮用水源地的防护与监测，生活垃圾及粪便的处置，医疗保健卫生防疫机构的健全与完善等。	工程施工期间，外来人员进入工区，人员集中，建设单位应配合当地卫生防疫部门，做好防疫工作，改善工区生活条件，注意饮食饮水卫生、防蚊灭鼠，加强卫生宣传教育，发现疫情及时隔离控制，防止病源的扩散传播。	符合
标准名称 9		《供配电系统设计规范》		GB50052-2009
1	3.0.1	3.0.1 电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定： 1 符合下列情况之一时，应视为一级负荷。 1)中断供电将造成人身伤害时。 2)中断供电将在经济上造成重大损失时。 3)中断供电将影响重要用电单位的正常工作。 2 在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。 3 符合下列情况之一时，应视为二级负荷。 1)中断供电将在经济上造成较大损失时。	启闭机电负荷为三级。	符合

设计总说明

		2)中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。 4 不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。		
标准名称 10		《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》		GB 50706-2011
1	4.5.8	防洪防淹设施应布置不少于 2 个的独立电源供电，且任意一电源均能满足工作负荷的要求。	该条执行情况详见《水闸工程 管理设计规范》（SL170-96） 中第 7.3.3 条。	符合
标准名称 12		《水利水电工程施工通用安全技术规程》		SL 398-2007
1	3.1.8	施工现场的井、洞、坑、沟、口等危险处应设置明显的警示标志，并应采取加盖板或设置围栏等防护措施。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
2	3.9.4	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品及工具，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、严禁在铁路、公路、洞口、陡坡、高处及水上边缘、滚石坍塌地段、设备运行通道等危险地带停留和休息。6、起重、挖掘机等施工作业时，非作业人员严禁进入其工作范围内。7、高处作业时，不应向外、向下抛掷物件。9、不应随意移动、拆除、损坏安全卫生及环境保护设施和警戒标志。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
3	5.1.3	高处临边、临空作业应设置安全网，安全网距工作面的最大高度不应超过 3.0m，水平投影宽度不小于 2.0m。安全网应挂设牢固，随工作面升高而升高。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
4	5.2.3	高处作业前，应检查排架、脚手板、通道、马道、梯子和防护设施，符合安全要求方可作业、高处作业使用的脚手架平台，应铺设固定脚手板，临空边缘应设高度不低于 1.2m 的防护栏杆。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
标准名称 11		《水利水电工程土建施工安全技术规程》		SL 399-2007
1	1.0.9	作业人员上岗前，应按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不应上岗。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合

2	3.2.1	有边坡的挖土作业应遵守下列规定：3、施工过程中应密切关注作业部位和周边边坡、山体的稳定情况，一旦发现裂痕、滑动、流土等现象，应停止作业，撤出现场作业人员。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
3	3.3.4	开挖过程中，如出现整体裂缝或滑动迹象时，应立即停止施工，将人员、设备尽快撤离工作面，视开裂或滑动程度采取不同的应急措施。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
4	3.5.12	施工安全监测应遵守下列规定：10、当监测中发现测值总量或增长速率达到或超过设计警戒值时，则认为不安全，应报警。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
5	5.4.7	设备检修时应切断电源，在电源启动柜或者设备配电室悬挂“有人检修，不许合闸”的警示标志。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
6	6.2.1	木模板施工作业时应遵守下列规定：10、高处拆模时，应有专人指挥，并标出危险区；应实行安全警戒，暂停交通。11、拆除模板时，严禁操作人员站在正拆除的模板上。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
标准名称 12		《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》		SL 401-2007
1	2.0.9	严禁人员在吊物下通过和停留。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
2	2.0.16	检查、修理机械电气设备时，应停电并挂标志牌，标志牌应谁挂谁取。应在检查确认无人操作后方可合闸。严禁机械在运转时加油、擦拭或修理作业。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
3	2.0.20	严禁非电气人员安装、检修电气设备。严禁在电线上挂晒衣服及其他物品。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
标准名称 13		《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》		SL 714-2015
1	3.2.10	电梯井、闸门井、门槽、电缆竖井等的井口应设有临时防护盖板或设置围栏，在门槽、闸门井、电梯井等井道口（内）安装作业，应根据作业面情况，在其下方井道内设置可靠的水平安全网作隔离防护层。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合
2	10.1.2	进入施工生产区域人员应正确穿戴安全防护用品。进行 2m（2m）以上高空作业应佩戴安全带并在其上方固定物处可靠栓挂，3.2m 以上高空作业时，其下方应铺设安全网。安全防护用品使用前应认真检查，不应使用不合格的安全防护用品。	该部分已在劳动安全与工业 卫生部分详述。	符合

本工程涉及各专业强条较多，上述表格仅列出部分内容，工程在设计过程中依据有关规范和规

设计总说明

定设计，并严格执行其中强条内容。经对照强制性条文分专业进行逐条检查，自查设计项目严格按照《水利工程建设标准强制性条文》（2020年版）和有关标准规定执行，自查过程中未发现不符合的部分。

9 工程等级和设计标准

（1）堤防工程级别

依据《长江流域防洪规划》《长江流域综合规划（2012—2030）》《江苏省防洪规划》等上位规划，本次工程范围内主江堤堤防级别均为2级。

（2）穿堤建筑物级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）等，建筑物工程根据设计流量确定其建筑物级别；且穿堤建筑物的水工建筑物级别不低于所在堤防级别，本次拟实施的建筑物均位于2级堤防范围，相应的穿堤建筑物级别均不低于2级。

（3）临时性水工建筑物级别

根据《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）4.8.1条的有关规定，参照相关工程，本次堤防与永久性水工建筑物级别为2级，确定临时性水工建筑物级别均为4级。

（4）公路桥荷载标准

木桥港段堤防位于扬中市长江堤防段，兼做地区环岛公路。作为长江防汛道路，为满足防汛交通需求，堤顶道路设计汽车荷载等级采用公路-II级，公路-II级车道荷载为7.875kN/m。

10 工程布置及建筑物

10.1 涵洞拆建

涵洞结构为1.5×1.8m（净宽×净高）钢筋砼箱涵，总长72.162m（含闸首井筒与八字墙），涵洞底板顶高程-0.50m。箱涵底板厚0.35m，侧墙与顶板厚均为0.3m，钢筋混凝土结构均采用C30，底部设100mm厚C25素砼垫层。

涵洞长江侧八字墙为异形结构，八字墙底板顶高程为-0.5~-1.00m，侧墙高1.0~2.8m，侧墙、底板厚度均为0.3m，顺水流平均长度约为8.542m。

涵洞洞身分为4节，第一节长10.2m，第二、三、四节长12m，洞身底板顶高程为-0.50m，其中第一节箱涵首端预留拦污栅槽，方便后续使用，其余各段结构均一致，底板厚度为0.35m，侧墙、

顶板厚度均为0.3m。

控制段设置于第一节与第二节箱涵之间，控制段顺水流长7.8m，底高程-0.5~-0.6m，设置1扇1.5×1.8m双向止水铸铁镶铜闸门。

涵洞内河侧八字墙顺水流长9.5m，底板顶高程为-0.5~0.5m，侧墙高度为0.7~3.90m，底板、侧墙厚度均为0.4m。内河侧设置20cm厚C25素砼护底，下设10cm厚砂石垫层，顺水流长5m。

10.2 地基处理

涵洞基础拟采用直径0.6m水泥搅拌桩加固处理，共282根，双轴水泥搅拌桩间距0.5m，其中桩长10.5m的172根，桩长11m的38根，桩长11.5m的72根桩。

长江侧与内河侧八字墙均采用杉木桩进行地基处理，桩间距1m，共44根。迎水面护坡C25底格埂下设3m长杉木桩，桩间距1m，共70根

10.3 堤防工程

（1）堤防恢复

挡浪墙、堤防恢复：涵洞拆除重建完成后对堤顶挡浪墙进行恢复，总长70m。根据扬中市长江堤防设计及相关规划，木桥港段堤防达标后，堤顶宽8m，迎水坡坡比1:3.0，背水坡坡比1:2.5，堤顶高程结合现状堤顶确定为7.7m。

（2）道路恢复

沥青道路恢复：恢复沥青道路宽7m，长约70m，自上而下结构层为4cm中粒式沥青砼（AC-13型）、6cm中粒式沥青砼（AC-20型）、沥青砼封层厚1cm、25cm水泥稳定碎石基层（水泥剂量5%）、30cm石灰土底基层（石灰剂量12%）。沥青面层压实度不小于0.94，水泥稳定碎石基层压实度不小于0.98，石灰土底基层不小于0.95，路基压实度不小于0.95，所有指标均采用重型击实试验标准。

道路排水采用2%单向横坡，向背水侧倾斜。

（3）护坡恢复

长江侧护坡在涵洞拆建完成后进行恢复，恢复面积约968.1m²，护坡底格埂尺寸为0.5×0.8m，高程2.2m；中格埂尺寸为0.4×0.6m，高程5.3m；横格埂尺寸为0.3×0.5m。坡面采用15cm厚C25素砼，下设15cm厚砂石垫层。背水坡采用马尼拉草皮护坡，护坡面积约810m²，堤后平台播撒草籽560m²。

现状路灯及防撞栏杆安拆：现状太阳路灯安拆3盏，防撞栏杆安拆60m。

设计总说明

11 耐久性设计

11.1 工程和建筑物合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL/T654-2026）与《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T 2333—2013）综合确定本次加固工程设计使用年限为 50 年。

11.2 环境类别和环境作用等级

环境类别：本工程水工建筑物所处环境类别为 I、II 类。

环境作用等级：涵洞底板、进口八字墙底板、出口挡土墙底板、挡浪墙底板为 I-A 级，井筒启闭机层梁板、人行便桥、挡浪墙墙身、背水坡挡土墙为 I-C 级，涵洞侧墙与顶板、井筒下部、进口八字墙侧墙、出口八字墙侧墙、出口挡土墙墙身为 II-C 级。

11.3 混凝土强度等级

钢筋砼结构混凝土强度等级均为 C30，素砼混凝土强度等级均为 C25。

11.4 耐久性指标要求

①有抗冻要求的混凝土抗冻等级为 F50，有防渗要求的混凝土抗渗等级为 W4。

②不同环境类别下钢筋混凝土耐久性应满足表 11.4-1 要求。

表 11.4-1 钢筋混凝土耐久性基本要求

环境类别	混凝土最小强度等级	胶凝材料用量 (kg/m³)	最大水胶比	最大碱含量 (kg/m³)
I-A	C30	300~400	0.55	3.0
I-B	C30	300~400	0.55	3.0
II-C	C _a 30	300~400	0.50	3.0

（带脚标“a”的表示引气混凝土。）

11.5 构造要求

（1）施工中应采用合理的施工工艺隔绝或减轻环境因素对结构的作用；

（2）应按施工设计图纸所示控制构造缝宽度。

11.6 材料要求

（1）回填土

筑堤土料选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指数为 7~20 的黏性土，且不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质，填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为±3%。回填土不足部分需进行外购，外

购土需经土工试验确定土质及相应的最优含水量、设计干密度等设计质量指标，符合设计要求方能回填。

（2）混凝土

1) 混凝土耐久性基本要求

说明：依据《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T 2333—2013）

2) 混凝土原材料要求

①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《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）。

②骨料、掺合料、外加剂和水

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）相关要求。

（3）工程主要钢筋混凝土结构耐久性设计指标应满足表 11.6-1 要求。

表 11.6-1 钢筋混凝土结构耐久性设计要求

序号	工程部位	环境作用等级	强度等级	抗渗等级	抗冻等级	钢筋保护层厚度(mm)	备 注
1	涵洞底板、进口八字墙底板、出口挡土墙底板、挡浪墙底板	I-A	C30	W4		50	
2	井筒启闭机层板、人行便桥板	I-C	C30			35	薄壁构件
3	井筒启闭机层梁、人行便桥梁	I-C	C30			45	
4	挡浪墙墙身、背水坡挡土墙	I-C	C30	W4		45	
5	涵洞侧墙与顶板、井筒下部、进口八字墙侧墙、出口八字墙侧墙、出口挡土墙墙身	II-C	C30	W4	F50	45	

说明：依据《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T 2333—2013）

表 11.6-2 混凝土构件表面最大裂缝宽度限值

环境类别	最大裂缝宽度限值（mm）
—	0.40

设计总说明

环境类别	最大裂缝宽度限值（mm）
二	0.30
三	0.25

说明：依据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL/T654-2026）

（3）钢筋

非预应力水工结构主要采用 HRB400 普通热轧变形钢筋，符号 Φ ，弹性模量 $E_s=2.0\times 10^5\text{N/mm}^2$ ，强度设计值 $f_y=f_y=360\text{N/mm}^2$ ；少量采用 HPB300 光圆钢筋（符号 Φ ， $E_s=2.1\times 10^5\text{N/mm}^2$ ， $f_y=f_y=270\text{N/mm}^2$ ）。以上钢筋性能指标应符合《钢筋混凝土用钢第一部分热轧光圆钢筋》（GB 1499.1-2017）、《钢筋混凝土用钢第二部分热轧带肋钢筋》（GB/T 1499.2-2018）等现行相关标准、规范的规定。

（4）伸缩缝

伸缩缝：建筑物分缝处设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，并采用聚乙烯泡沫塑料板夹缝处理，并在缝后采用沥青粘贴 1.0m 宽土工布。

聚乙烯泡沫塑料板技术参数：其表观密度 $\geq 0.05\sim 0.14\text{g/cm}^3$ ；抗拉及抗压强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ；撕裂强度 $\geq 4\text{N/mm}$ ；加热变形 $\leq 2\%$ ，延伸率 $\geq 100\%$ ；硬度（C 形硬度计） ≥ 40 邵尔度；压缩永久变形 $\leq 3\%$ ，吸水率 $\leq 0.005\text{g/cm}^3$ 。

（5）砂：混凝土用砂以中砂为宜，细度模数不小于 2.5；反滤体用砂为中粗砂，细度模数 2.5～3.7；

（6）碎石：粒径 5～40mm，其中 5～20mm 者占 45～60%，粒径 20～40mm 者占 40～55%。

（7）块石：块石要求石质坚硬，无裂缝，不得使用易水解石、风化石、泥岩等；块石中建筑垃圾、道渣、泥沙等杂质含量不得超过 1%，不允许使用薄片、条状、尖角等形状的块石，最小边长不小于 20cm；

（8）止水：橡胶止水采用 B-P-300×8 橡胶止水，止水带拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$ ，拉断伸长率 $\geq 380\%$ ，撕裂强度 $\geq 30\text{kN/m}$ ；

（9）土工布：土工布为型号 SNG-PET-10-1 的短纤针刺非织造土工布，顶破强力不小于 $\geq 1.8\text{KN}$ ，纵横向撕破强力 $\geq 0.25\text{KN}$ ，等效孔径 O_{90} 为 0.07~0.2mm，垂直渗透系数为 $K\times (10^{-1}\sim 10^{-3})\text{cm/s}$ （ $K=1.0\sim 9.9$ ）。详细要求参照规范《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》（GB/T17638-2017）。

12 施工组织设计

12.1 施工条件

（1）交通条件

本工程位于三茅街道兴阳村木桥港北端，工程段实施点道路网完善，主要有向阳河西路、环岛公路等。扬中环岛公路属于地方重要江堤景观兼通行公路，建设单位需同步向交通运输主管部门提交涉路施工许可申请，同步征求公安交管部门意见，落实交通疏导方案。

（2）水电供应及通讯

本工程实施期间，生活用水可利用附近原有的供水设施，施工用水可就近抽取。施工用电可利用附近原有设施引接，施工用电高峰期，可辅以自发电解决。

本工程施工场地布置比较集中，施工区有民用通讯线路经过，本次设计施工场区通讯及对外通讯考虑利用当地的民用通讯线路，不另设施工通讯线路

（3）材料供应

建筑材料的采购供应，在满足工程技术要求的前提下，以就近供应、厂家为主、合理流向为原则。石子从沿江砂石市场调进；黄砂采用江砂；水泥计划由具有进市许可证的厂家直供；钢材、木材和燃料等计划就近采购。

（4）施工总布置

施工场地生产区主要包括各类物资仓库、砂石料堆场、钢筋加工场、施工设备停放区等。本工程生产设施布置在堤后周边空地上。

12.2 施工导截流

（1）施工围堰

本次主体工程的施工安排在非汛期，涵洞施工时需设置围堰，长江侧设置环形围堰与堤防衔接，内河侧通过上游涵闸及袋装土封堵截流，再将封闭段河水抽干，进行工程施工作业。遇降水时，木桥港涝水可经东西走向的支河自流排入向阳河、永固河等，通过其他河道排入长江，无需其他导流措施。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017），本次工程围堰等级为 4 级，施工期水位取长江侧非汛期 10 年一遇高潮位为 4.18m。围堰采用粘土填筑，总长 110m，围堰顶宽 3.0m，考虑风浪高度及安全超高围堰顶高程为▽5.2m，迎水坡坡比为 1:3.0，背水坡坡比为 1:2.5，迎水坡采用袋装土防护。施工期围堰迎、背水坡边坡稳定安全系数计算值分别为 2.15 与 1.25，均大于《水

设计总说明

利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）要求的 1.05，围堰稳定满足要求。

（2）施工排水

在施工围堰修筑完成后，需排干基坑内积水，基坑积水的排除采用潜水泵进行抽排。在基坑积水排除过程中，为避免排水速度过快，影响边坡的稳定，从而影响施工围堰及两岸安全，应严格控制排水速度，一般水位降低速率宜控制在 0.50~0.70m 每昼夜。另外通过在基坑四周设置截水沟来汇集地表水（包括降雨、围堰渗水等）并通过小型水泵排出施工场地，排入长江。

拟建涵洞处地下水位随长江水位变化，在基坑开挖前，需将基坑处地下水位降至垫层以下 0.50m 后再进行基坑开挖。根据勘探报告，涵洞底板下分布土层从上至下为③淤泥质粉质粘土夹粉砂、④粉砂夹粉质粘土、⑤粉细砂夹粉质粘土，其中④、⑤层土透水性较强。施工期工程段地下水位高于涵洞基坑底面较多，基坑开挖前需降低地下水位至水泥土垫层以下 0.50m。根据当地经验，降水方式建议采用轻型井点降水配合管井进行施工，必要时布置回灌井等防止周边地面沉降，降水过程中需对基坑周边进行实时沉降观测。

说明：施工围堰和排水仅供参考，具体由施工单位编制施工方案确定。

12.3 施工进度安排

本工程计划于 2026 年 10 月下旬完成前期工作，并在 2026 年 11 月上旬正式开工。主体工程施工工期为 5 个月，自 2026 年 11 月起至 2027 年 3 月，并于 4 月通过该工程完工验收。

13 施工技术要求

13.1 基坑土方开挖

- 基坑开挖前应收集资料，摸清施工范围的管线，采取措施确保管线及施工人员安全。
- 地基开挖前，应降低地下水位，使其低于开挖面 0.5m 以下，开挖至坑底时，降水深度应在基坑底面 0.5m 以下，基坑开挖宜分层分段依次进行，分层厚度不超过 2.5m。
- 严禁扰动基底和超挖，如开挖后不能立即浇垫层的，应预留 0.3m 的保护层，如发生超挖应用 15%水泥土填至设计标高，回填压实度不小于 0.95。
- 基坑开挖后，当确认符合设计要求后，应立即进行垫层浇筑，严禁基坑受扰动或泡水。
- 土方及建筑材料等应远离基坑堆放，一般应距基坑坑边不少于 6m，堆置高度不应超过 2m。
- 采用机械挖土方式时，严禁挖土机械碰撞基础桩、围护墙、井点管、基坑支撑、立柱。

（7）施工边坡开挖应保证稳定安全。

13.2 土方回填

- 土方填筑前，必须清除基坑底部的积水、杂物等。
- 回填土的土质应符合有关要求，填土中不得含有淤泥、植物根茎、垃圾杂物等。
- 回填土要求分层夯实，每层铺土厚度不得大于 30cm，墙后 2m 范围内回填土必须用小型压实机具夯实。涵洞及挡土墙后回填土方应分期进行。当墙身强度达到设计强度的 70%开始回填至墙高的 1/2；待达到设计强度时，至墙顶。回填建筑物两侧回填土应均匀、对称上升，每天回填高度不宜超过 1m，并加强位移观测。雨季回填工作面不宜过大，应逐段、逐片的分期完成，从运土、铺填到压实各道工序应连续进行，雨前应压完已填土层，并形成一定坡度，一侧开槽排水，土面覆盖防水材料。施工中应检查、疏通排水设施，防止地面水流入坑内，造成边坡塌方或使基土遭到破坏，现场道路应根据需要加铺防滑材料，保持运输道路畅通。长江堤防堤身回填土压实度应不小于 0.93，施工围堰水上回填土压实度不小于 0.91。道路结构层以下 0.80m 深度范围内，土层压实度不小于 0.95。

13.3 砼和钢筋砼工程

- 模板
 - 模板及支架材料应符合《水工混凝土施工规范》（SL677-2014），其结构必须具有足够强度、刚度和稳定性，以保证浇筑后结构物的形状、尺寸和相互位置符合设计图纸规定，各项误差在允许范围之内。
 - 模板表面应光洁平整，接缝严密，不漏浆。
 - 不承重的侧面模板，混凝土强度达到 2.5MPa 以上，保证其表面及棱角不因拆模而损坏时，方可拆除。
 - 承重模板及支架，应在砼强度达到下列强度后（按砼设计强度标准值的百分率计），方可拆除。悬臂板、梁：跨度 $L \leq 2m$ 时，强度达 75%；跨度 $L > 2m$ 时，强度达 100%。其他梁、板、拱：跨度 $L \leq 2m$ 时，强度达 50%； $2m < \text{跨度} L \leq 8m$ 时，强度达 75%；跨度 $L > 8m$ 时，强度达 100%。
- 钢筋
 - 钢筋按种类、钢号、规格、生产厂家的不同，应有出厂质保书和试验报告单。使用前仍应做抗拉强度、冷弯试验。
 - 钢筋的连接宜优先采用焊接，焊条品种、规格、质量应符合规范要求。钢筋焊接后的机械

设计总说明

性能应符合国家规定，焊缝不允许有脱焊、漏焊点和裂缝。

以下情况不得采用搭接接头：

①轴心受拉或小偏心受拉构件及承受振动构件的纵向受力钢筋；

②双面配置受力钢筋的焊接骨架；

钢筋焊接焊条：E43 系列用于焊接 HPB300 级钢筋；E50 系列用于焊接 HRB400 级钢筋。

钢筋焊接接头要求：

①纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开。钢筋焊接接头连接段长度为 35d（d 为纵向受力钢筋的较大直径）且不小于 500mm，凡接头中心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。

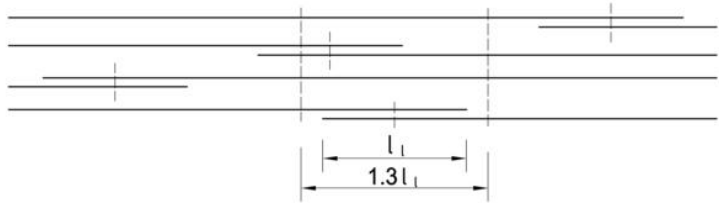
②同一连接区段内纵向钢筋接头面积百分率为该区段内有接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值。位于同一连接区段内纵向受拉钢筋的焊接接头面积百分率不应大于 50%。

③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。不同直径的钢筋不应采用帮条焊。

④搭接焊和帮条焊接头宜采用双面焊，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时，其搭接长度不应小于 10d。当焊接 HPB300 级钢筋时，则可分别为 4d 和 8d。

钢筋绑扎接头要求：

①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段长度为 1.3 倍最小搭接长度，凡搭接接头中心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。如下图：



②位于同一连接区段内的受拉钢筋搭接接头百分率：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%。受压钢筋的搭接接头面积百分率不宜超过 50%。

③纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的最小搭接长度应根据位于同一搭接长度范围内的钢筋搭接接

头面积百分率按下式计算确定：

$$l_{lE} = \xi l_{aE}$$

式中： l_{lE} ---纵向受拉钢筋的最小搭接长度(mm)；

l_{aE} - 纵向受拉钢筋的最小锚固长度(mm)；

ξ - 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，按下表取用；

纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率(%)	≤ 25	50	100
ξ	1.2	1.4	1.6

④任何情况下，纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度均不小于 300mm。

⑤纵向受压钢筋的搭接长度不应小于按受拉钢筋计算值的 0.7 倍，且不小于 200mm。

c. 在浇筑混凝土前，必须对钢筋的加工，安装质量进行验收，经确认符合设计要求后，才能浇筑混凝土。

d. 主筋采用 HRB400 普通热轧变形钢筋 ($E_s=2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$, $f_y=360 \text{N/mm}^2$)；箍筋采用 HPB300 光圆钢筋 ($E_s=2.1 \times 10^5 \text{N/mm}^2$, $f_y=270 \text{N/mm}^2$)。以上钢筋性能指标应符合《钢筋混凝土用筋第一部分热轧光圆钢筋》（GB 1499.1-2017）、《钢筋混凝土用筋第二部分热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2018）等相关现行标准、规范的规定。

HRB400 钢筋的最小锚固长度为 35d，HPB300 钢筋的最小锚固长度为 35d（d 为主筋直径）。

e. 钢筋机械连接应满足《钢筋机械连接技术规程》（JGJ107-2016）相关规定。连接套筒应符合现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T163 的有关规定;套筒原材料采用 45 号钢冷拔或冷轧精密无缝钢管时，钢管应进行退火处理，并应满足现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T163 对钢管强度限值和断后伸长率的要求。不锈钢钢筋连接套筒原材料宜采用与钢筋母材同材质的棒材或无缝钢管，其外观及力学性能应符合现行国家标准《不锈钢棒》GB/T1220、《结构用不锈钢无缝钢管》GB/T14975 的规定。接头等级为I级，接头宜设置在结构构件受拉钢筋应力较小的部位。接头宜避开有抗震设防要求的框架的梁端、柱端箍筋加密区；当无法避开时，应采用I级接头，且接头面积百分率不应大于 50%。对直接承受重复荷载的结构构件，接头面积百分率不应大于 50%。

套筒挤压接头的安装应符合下列规定：钢筋端部应有挤压套筒后可检查钢筋插入深度的明显标记，钢筋端头离套筒长度中点不宜超过 10mm；挤压应从套筒中央开始，依次向两端挤压，挤压后的压痕直径或套筒长度的波动范围应用专用量规检验;压痕处套筒外径应为原套筒外径的 0.80~0.90 倍，挤压后套筒长度应为原套筒长度的 1.10~1.15 倍；挤压后的套筒不应有可见裂纹。

设计总说明

f. 本工程还需严格按江苏省水利厅文件苏水基〔2020〕2号《关于印发〈加强水利建设工程钢筋制作与安装质量管理的意见〉的通知》的要求严格执行。

（3）混凝土

a. 混凝土的生产和原材料的质量均应符合《水工混凝土施工规范》。

b. 混凝土的水灰比，应通过试验确定，并应符合 I、II 类环境要求。

c. 施工缝处理：立面施工缝宜留在底板上 300mm 处，缝中除特别要求外，一般设凸口，凸口中央每延 m 设插筋 4C16（单根长 1.2m），新老混凝土的结合面，应采用凿毛等方法清除老混凝土表层的水泥浆薄膜和松弱层，并冲洗干净，排除积水，充分浸润后铺一层同标号砼（去掉粗骨料的水泥砂浆，水灰比减少 0.03~0.05），厚 10~20mm，仔细振捣，以保证新老砼良好结合。

d. 浇筑混凝土应连续进行。严禁在途中和仓内加水。混凝土应随浇随平，不得使用振捣器平仓。捣固混凝土应以使用振捣器为主，对无法使用振捣器或浇筑困难的部位，方可采用辅以人工捣固，做到无蜂窝麻面。

e. 混凝土连续湿润养护时间，对普通硅酸盐水泥，硅酸盐水泥不少于 14 天，矿渣硅盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥不少于 21 天。

f. 雨季浇筑混凝土应及时了解天气变化，尽量避免雨期施工；梁板混凝土施工，均搭设防雨棚，遇大雨或暴雨应停止施工，需连续浇筑的混凝土，备足雨具作业，并调整施工配合比；雨季施工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；小雨尚不影响砼质量时，应降低混凝土拌合物的坍落度，延长搅拌时间，浇筑宽度不宜过宽，增加振捣次数，同时对已浇砼立即进行覆盖，以免雨水直接冲洗砼，并及时排走浇筑区积水；遇突降中大暴雨施工但时间较短（2 小时左右），应将已入模的砼立即予以覆盖并改为间断的用砼进行覆盖浇筑处理，砼浇筑间隔时间应小于砼的初凝时间，以免出现施工冷缝，雨停后及时清除积水并重新恢复砼正常浇筑施工；当遇突降中大暴雨且持续时间长，则应将已入模的砼立即予以覆盖并改为间断的进行砼浇筑，直至浇筑到符合规范规定的施工缝位置停止浇筑，如雨停后重新浇筑时已过初凝期，则该处应按施工缝进行处理。

g. 混凝土外观质量应符合相关要求。

13.4 混凝土保护层、钢筋锚固、搭接长度及焊接要求

（1）混凝土各部位保护层厚度详见表 11.6-1。

（2）钢筋锚固长度满足设计及相关规范要求。

（3）焊接要求：主筋搭接长度单面焊为 10d；双面焊为 5d，d 为钢筋直径；焊接宽度不小于

0.7d，焊缝厚度不小于 0.3d，焊条采用 E43、E50 系列。

13.5 金属结构安装工程

金属结构工程主要为铸铁闸门、拦污栅等。承包单位在进行金属结构制作之前要及时查验材料质保书并抽样做材料理化性能试验，对一、二类焊缝按规范要求进行超声波探伤检查和 X 射线检查，对拼装焊接完成的金属结构进行外形尺寸和平整度检查，确保金属结构的制作质量；金属结构埋件宜采用一期混凝土预埋，埋件安装质量直接影响到构件的安装质量，要求安装尺寸准确、固定可靠、符合图纸及满足规范要求。

13.6 拆除工程

本次工程涉及到的拆除工程为涵洞及其附属建筑物，堤防迎水坡护坡等，包括涵洞洞身、进出口连接段、迎水坡护砌以及金属结构和机电设备拆除等。

浆砌块石和钢筋砼结构，考虑采用液压岩石破碎机凿除后用于长江侧八字墙外侧防护及堤防迎水坡坡脚抛护。

闸门及启闭设备拆除等均采用汽车吊拆除，所拆除设备均用汽车运至指定地点存放。

13.7 基础工程

（1）搅拌桩工程

1）水泥土搅拌桩施工前均需做室内土试验和现场试桩。水泥宜采用 42.5 级普通硅酸盐早强水泥，掺量根据室内试验和桩试验确定，不小于 18%，水灰比 1:1；

2）要求工程桩单桩无侧限抗压强度不小于 0.8Mpa（28 天龄期）；

3）成桩垂直度应控制在 0.5%以内，孔偏位误差在 3cm 以内；

4）水泥土搅拌桩施工前应根据设计进行各种工艺性试桩数量均不少于 3 根；

5）本工程中水泥土搅拌桩单桩承载力特征值为 57kPa，第一节箱涵复合地基承载力不小于 137kPa，控制段复合地基承载力不小于 140kPa，第二节箱涵复合地基承载力不小于 159kPa，第三节箱涵复合地基承载力不小于 150kPa，第四节箱涵复合地基承载力不小于 126kPa；

6）水泥土搅拌桩采用双轴，施工工艺宜采用湿法“四搅两喷”工艺，输浆量宜为 10L/min~60L/min，当地层有缺陷，喷浆压力衰减较大或孔口不返浆时，可停止提升、静压回灌，或者增大泵的排量；当水泥浆液到达出浆口后，应喷浆搅拌 30s，在水泥浆与桩端土充分搅拌后，再开始提升搅拌头；一般钻进速度宜为 0.5~1.0m/min，提升速度宜为 0.5~0.8m/min，每转进尺一般需要控制在 10~25mm/转，搅拌头转速采用标准工作转速 40~60rpm（钻进时取高值），水泥浆液

设计总说明

到达喷浆口的出口压力不应小于 10Mpa，喷浆压力通常为 0.4~0.6 MPa；以上参数均需通过试桩确定具体数值；

7) 所使用的水泥都应过筛，制备好的浆液不得离析，泵送必须连续，拌制水泥浆液的罐数、水泥和外掺剂用量以及泵送浆液的时间等应有专人记录，喷浆量及搅拌深度必须采用经国家计量部门认证的监测仪器进行自动记录；

8) 施工时如因故停浆，应将搅拌头下沉至停浆点以下 0.5m 处，待恢复供浆时再喷浆搅拌提升。若停机超过三小时，宜先拆卸输浆管路，并妥加清洗。

9) 搅拌桩施工及质量检测均须按《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)和《水利水电工程单元工程施工质量验收标准第 2 部分：混凝土工程》（SL/T631.2-2025）等有关规范及规程严格执行。

(2) 杉木桩

杉木桩质量要求：新鲜、多结、去皮、无虫孔、无损伤、无人工切削、桩头桩尾齐平、轴线顺直，刷水柏油防腐。杉木桩规格需符合 GB/T5039-2022 要求，稍径不小于 0.12m，木桩顶端嵌入垫层 50mm，杉木桩表面需扒皮，刷水柏油防腐。

13.9 道路工程

堤顶沥青道路工程施工执行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）、《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610—2019）。以设计堤顶以下 1.5m 为分界，0~0.8m 压实度系数为 0.95，0.8~1.5m 压实度系数为 0.93，其中压实系数按《公路土工试验规程》（JTG 3430—2020）中重型击实试验法求得。

沥青道路结构自上而下依次为：4cm 中粒式沥青砼（AC-13 型）、6cm 中粒式沥青砼（AC-20 型）、沥青砼封层厚 1cm、25cm 水泥稳定碎石基层（水泥剂量 5%）、30cm 石灰土底基层（石灰剂量 12%），沥青面层压实度不小于 0.94，水泥稳定碎石基层压实度不小于 0.98，石灰土底基层不小于 0.95，所有指标均采用重型击实试验标准。

各层施工要求如下：

①中粒式沥青砼面层配合比设计根据工程实际使用情况，由专业的实验室开展，提出符合本工程的目标配合比，并通过验证后使用。沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。

②沥青封层封层油使用 SBS 改性乳化沥青，采用层铺法表面处治施工，做到完全密水。集料

撒布后即用轮胎压路机均匀碾压 3 遍，每次碾压重叠 1/3 轮宽，碾压要求两侧到边。碾压顺序由路肩侧到路中侧依次碾压。

③水泥稳定碎石基层水泥含量具体施工配合比由试验确定，水泥稳定碎石基层混合料压实度不小于 98%，7 天无侧限抗压强度应 $\geq 3.5\text{MPa}$ ，90 天劈裂强度应 $\geq 0.5\text{MPa}$ 。碾压应注意稳压要充分，振压不起浪、不推移。压实时，可以先稳压（遍数适中，压实度达到 90%）→开始轻振动碾压→再重振动碾压→最后胶轮碾压，压至无轮迹为止。碾压过程中，可用核子仪初查压实度，不合格时，重复再压（注意检测压实时间）。

④石灰稳定土基层石灰质量与干土质量之比为 12：100，其 7 天无侧限抗压强度应 $\geq 0.8\text{Mpa}$ ，180 天劈裂强度应 $\geq 0.25\text{Mpa}$ 。土宜选用 $I_p=12\sim 20$ 之间的粘性土，土中土块的最大尺寸不应大于 15mm，有机质含量不大于 10%。石灰应采用Ⅲ级以上的生石灰或消石灰，并注意存放时间不宜过长，使用前应进行有效 CaO、MgO 含量的测定，达到Ⅲ级石灰要求时才允许使用。石灰土施工前应按配合比进行备料，石灰土施工采用机械路拌法，根据事先确定的松铺系数将石灰土均匀摊铺在路基，要求平整并具有规定的路拱，且宜用两轮压路机分别碾压 1~2 遍，然后采用稳定土拌和机或平地机或多铧犁与旋转耕作机进行拌和，直至均匀无灰团。紧接着进行整形与碾压，碾压时，注意保持表面湿润，防止“弹簧”、松散和起皮等现象。在碾压结束前，用平地机再终平一次，刮除高出部分。

13.10 其他

(1) 本工程计划于 2026 年 11 月上旬正式开工，在 2027 年汛前需完成工程建设内容。

(2) 混凝土浇筑前，所有埋件的钢筋必须与底板的受力钢筋焊接牢固，埋件及钢筋在埋设前应将表面的锈皮、油污清除干净，埋件的外露面（露出砼）除锈后先涂二道红丹过氯乙烯防锈底漆，再涂二次环氧脂水线面漆；各种预埋件应待混凝土达到设计要求的强度，并经安全验收合格后，方可启用。

(3) 冬雨季施工应按现行相关施工规范做好砼养护，并采取可靠温控措施。

14 施工监测

(1) 监测项目

涵洞、挡土墙：变形监测主要为垂直位移、水平位移、接缝开合度。

堤防：变形监测主要为表面位移，与堤防渗流量。

设计总说明

（2）监测精度

涵洞、挡土墙：垂直与水平位移位移量中误差限值±2mm，接缝开合度位移量中误差限值±0.2mm。

堤防：变形监测主要为表面位移位移量中误差限值±3mm。

（3）监测频次

涵洞、挡土墙：变形监测（位移）施工期频次为1次/月，运行期1次/年。

堤防：变形监测（位移）施工期频次为1次/月，运行期汛期4次/月，非汛期1次/2月。渗流量施工期频次为4次/月，运行期汛期4次/月，非汛期1次/月

（4）其他监测要求按《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016）有关要求进行。

15 劳动安全与工业卫生

根据工程建设内容及施工特点，施工现场常见的重大危险源有落水、触电伤害、机械伤害、火灾爆炸事故等四大伤害。

15.1 主要危险因素和危害程度

（1）落水事故发生的原因

- 1）施工人员患有不适合水上作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。
- 2）施工人员不注意自我保护，如坐在防护栏上休息等。
- 3）气候原因造成的事故，如突遇大风、暴雨，夏季高温中暑晕倒落水，冬季、雨季、霜冻打滑摔倒落水。

（2）触电事故发生的原因

- 1）电工不按规定穿戴劳动保护用品。
- 2）电气设备、电气材料不符合规范要求，绝缘受到磨损破坏。
- 3）机电设备的电气开关无防雨、防潮设施。
- 4）施工现场电线架设不当、拖地、与金属物接触、高度不够。
- 5）电箱不装门、锁，电箱门出线混乱，随意加保险丝，并一闸控制多机。
- 6）电动机械设备不按规定接地接零。
- 7）手持电动工具无漏电保护装置。
- 8）不按规定高度搭建设备和安装防雷装置。

（3）机械伤害事故发生的原因

- 1）机械设备超负荷运作或带病工作。
- 2）传动带、砂轮、电锯以及接近地面的联轴节、皮带轮和飞轮等，未设安全防护装置。
- 3）机械工作时，将头手伸入机械行程范围内。
- 4）平刨无护手安全装置，电锯无防护挡板，手持电动工具无断电保安器。
- 5）起重设备未设置卷扬限制器、起重量控制、联锁开关等安全装置。

（4）火灾事故发生的原因

- 1）对易燃、易爆品的储存、管理不当。
- 2）冬季取暖时，管理不严格引起的生活区火灾。
- 3）施工围护设施不完善，外来人员引发火灾。

15.2 劳动安全与工业卫生措施

为了保障工程施工、管理人员在工作过程中的安全与健康，参照《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》，结合本工程的具体情况，对防洪、防淹、防电气伤害、防机械伤害、防坠落伤害等方面采取措施，使之满足规范要求，保护工作人员生命健康安全。

（1）基本要求

施工现场进出口应封闭，并设置安全警示标志。在施工现场作业人员，应遵守以下基本要求：进入施工现场，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；严禁酒后作业；严禁在铁路、公路、洞口、斗坡、高处及水上边缘、滚石坍塌地段、设备运行通道等危险地带停留和休息；起重、挖掘机等施工作业时，非作业人员严禁进入其工作范围内；高处作业时，不应向外、向下抛掷物件；不应随意移动、拆除、损坏安全卫生及环境保护设施和警戒标志等。

（2）防洪、防淹

本工程施工场地紧邻河道，施工人员需按规范作业，防止落水危险，保证施工安全。

（3）防电气危害

本工程所有电气设备外壳均需可靠接地。电缆、电气开关柜等专门设施须由专人负责，并按规范设置相应的警示标志，防止误操作。

严禁非电气人员安装、检修电气设备。严禁在电线上挂晒衣服及其他物品。

（4）防机械危害、坠落危害

设计总说明

所有易对人员引起伤害的机械和电气设备，均应有外壳保护，或在四周用围栏保护，以防闲杂人等进入，造成不必要的伤害。凡检修时可能造成的坠落高度在 2m 以上的孔、坑，周围均应设置临时围栏防护，并按规定悬挂警示标志。

检查、修理机械电气设备时，应停电并挂标志牌，标志牌应谁挂谁取。应在检查确认无人操作后方可合闸。严禁机械在运转时加油、擦拭或修理作业。

高处临边、临空作业应设置安全网，安全网距工作面的最大高度不应超过 3.0m，水平投影宽度不小于 2.0m。安全网应挂设牢固，随工作面升高而升高。

高处拆模时，应有专人指挥，并标出危险区；应实行安全警戒，暂停交通；拆除模板时，严禁操作人员站在正在拆除的模板上。

严禁人员在吊物下通过和停留。

（5）防滑坡危害

施工过程中应加强对堤防和基坑边坡变化的监测，施工人员应按规范要求作业，做好预防滑坡的应急措施。

有边坡的挖土作业应在施工过程当中密切关注作业部位和周边边坡的稳定情况，一旦发现裂痕、滑动、流土等现象，应停止作业，撤出现场作业人员，并视开裂或滑动程度采取不同的应急措施。

施工安全监测应遵守下列规定：当监测中发现测值总量或增长速率达到或超过设计警戒值时，则认为不安全，应报警。

（6）施工场地周边安全

本工程附近村庄、农田较多，道路较窄，会车点较少，施工过程中应做好标识，避免发生交通事故。

（7）警示标志

施工现场的井、洞、坑、沟、口等危险处应设置明显的警示标志，并应采取加盖板或设置围栏等防护措施。

16 工程安全

施工过程中承包人应遵循“安全第一，预防为主”的原则，保障施工过程做到安全可靠、经济合理，应根据《水利水电工程土建施工安全技术规范》（SL/T 787-2019）、《水利水电工程施工安全

管理导则》（SL721-2026）、《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》（SL401-2007）及现场情况制定劳动安全措施。承包人必须健全安全组织机构，建立安全生产责任制，最高现场管理者必须为工程安全管理机构的负责人或主要成员；必须按规定组织好安全检查，记录详细，发现作业过程中安全隐患、重大险情，应及时采取有效措施积极处理；必须制定相应的应急预案，发生事故后，立即启动应急预案，并采取相应措施，避免事故进一步扩大；应配备和维修、维护有关的安全措施、设备、器械以及施工现场的急救药箱；对作业人员进行安全教育培训，持证上岗，具备相应的安全意识和安全技能；特种作业人员应具有相应的资格证书。

承包人需根据临时工程技术要求，结合设计推荐方案和自身施工需要，进一步优化、细化施工组织设计及各项临时工程实施方案，报请监理审核或专题评审后实施，确保工程施工安全。

16.1 围堰安全

承包人应根据所选土料的试验指标，结合自身施工需要，对施工期围堰结构及防洪安全负责。考虑运用条件的变化，施工承包人对施工期围堰结构及防洪安全负责。必要时需适当加固围堰，确保安全。

围堰拆除时，应注意输水过程中的引(灌)水方式，严禁因输水方式不当而造成建筑物基础冲刷现象的发生。

16.2 施工降排水安全

（1）根据地质资料，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。

（2）在基坑开挖期间，除满足旱地安全施工的条件外，承包人应对基坑及其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。若局部地段对沉降要求较高，必要时应采取回灌或其他措施控制沉降。承包人应按监理人的指示将观测点布置、观测仪器设置和定期观测记录提交监理人。

16.3 深基坑、高边坡安全

基坑高度超过 5.00m，施工单位应编制深基坑专项施工方案。

（1）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。边坡地质条件较差处应在降水条件下分级放坡，或采用合理的边坡支护措施。

（2）为防止堆土影响基坑或堤坡稳定，临近基坑或堤坡 15m 范围内的地面不得临时或长期堆土。

（3）根据放样尺寸，留足施工操作所需空间，并注意边坡稳定，避免对邻近已有建筑物产生

设计总说明

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，防止滑坡和坍方。

（4）开挖过程中，应加强对沿线房屋、管线及其他附属设施的监测及保护，确保其安全。

（5）在基坑开挖期间，需加强安全监测，严格按照施工规范实施，防止基坑边坡失稳。

16.4 土方开挖安全

土方开挖应结合降排水措施，合理分期、分批、分层进行土方开挖施工。

承包人施工时应避免对沿河的公路、房屋、塔架、管线等构筑物造成不利影响，施工时注意避让和保护，必要时采取适当的支护或加固措施，支护、加固方案需上报监理审查同意后实施。

16.5 土方回填安全

（1）严禁淤泥及淤泥质土用于回填、筑堤，且填料土中不得含有植物根茎、垃圾杂物等；当工程范围内缺少符合要求的土料时，应对所要采用的土料采取相应的处理措施。

（2）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。

（3）土方回填应分层进行，分层厚度不应大于 30cm，回填土应缓慢进行，每天填土厚度不宜大于 1m。

16.6 混凝土施工安全

（1）采用泵送混凝土进行浇筑时，输送管道的接头应紧密可靠不漏浆，安全阀必须完好，管道的架子要牢固，输送前要试送，检修时必须卸压。

（2）浇筑混凝土时，应搭设操作平台，并有安全防护措施，严禁直接站在模板或支撑上操作，以避免踩滑或踏断而发生坠落事故。

（3）使用平板振动器或振捣棒的作业人员，要穿胶鞋、戴绝缘手套。湿手不得接触开关，电源线不得有破皮漏电。振捣设备应设开关箱，并装有漏电保护器。

（4）浇筑混凝土时，不准直接站在溜槽帮上或站在模板及支撑上操作。

（5）夜间施工时，照明要良好。

（6）模板作业时，对模板支撑宜采用钢支撑材料作支撑立柱，不得使用严重锈蚀、变形、断裂、脱焊、螺栓松动的钢支撑材料和竹材作立柱。支撑立柱基础应牢固，并严格控制模板支撑系统的沉降量。支撑立柱基础为泥土地面时，应采取排水措施，对地面平整、夯实，并加设满足支撑承

载力要求的垫板后，方可用以支撑立柱。斜支撑和立柱应牢固拉接，形成整体。

16.7 打桩施工安全

（1）施工现场应整平压实，桩机周围 5m 以内应无高压线路，作业区应有明显标志或围栏，严禁闲人进入。

（2）移动桩架时应将桩头放至最低位置，移动时应缓慢，统一指挥，并应有防止倾倒的措施。

（3）打桩机卷扬机钢丝绳应处于润滑状态，防止干摩擦，钢丝绳的使用及报废标准按规范《起重机械 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》（GB/T 5972-2023）执行。

（4）作业前应对桩机进行检查，确定设备完好、螺栓紧固且安全装置有效方可启动。

（5）桩机电气设备绝缘应良好，应有接地（或接零）保护，电源电缆应有专人收放，不得随地拖放。

（6）作业中，如停机时间较长，应将桩锤落下、垫好，严禁悬吊桩头进行检修。

（7）施工过程中对桩机的操作应严格按安全规范《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33）执行。

（8）遇六级及以上大风、雷雨、大雾、大雪等恶劣气候应停止作业。

（9）当风力超过七级或有强热带风暴警报时，应将桩机顺风向停置，并加缆风绳，必要时，应将桩架放倒在地面上。

（10）作业完毕应将桩机停放在坚实平整的地面上，制动并楔牢，切断电源。

（11）施工过程中严格按照施工规范进行吊桩、打桩等作业。

（12）加强施工期对周边建筑物的安全监测，如周边建筑物发生位移、开裂等现象应立即停止施工并上报处理。

16.9 金属结构安全

金属结构在生产制作、安装过程中除了严格执行《水利水电金属结构制作与安装安全技术规程》（SL/T780-2020）及生产企业内部安全规章制度、操作规程之外，还应设置以下安全措施：

（1）闸门和埋件应堆放平稳、整齐并支撑牢固，不得叠层堆放，并应留有合适的人员和起吊设备的通行便道。

（2）吊装作业时，构件下面不得站人，当部件接近结合物时允许戴手套用手扶正；所吊构件没有落放平稳和采取加固措施前，不得随意摘除吊钩；闸门入槽下落时，作业人员禁止站在门槽底槛范围内或在下面穿行，禁止在立起的闸门上徒手攀登；闸门起吊设施所用钢丝绳、滑轮、吊钩及

设计总说明

吊环等应符合《起重机械安全规程》（GB6067）有关规定；在吊运设备时，须设置临时围栏和标志，以引起人员注意，防止杂物和人员坠落，造成伤亡事故；各起吊设备及起吊高度依其起吊最重设备来确定。

（3）装配作业时，严禁以空中投掷的方式传递工具，严禁将手伸入连接面或探摸螺孔。

（4）敞孔作业时，孔口顶部应设置栏杆和安全警示牌，在底部 0.5m 范围内设置布幔，作业期间派专人在孔口顶部值班监护，严禁向孔内抛掷任何物品。

（5）在孔口进行安装底止水作业时，应安排专人监护启闭机，随时与作业人员保持联系；机房内悬挂安全标志牌，禁止任何人启动启闭机；作业人员不得在门叶底部随意钻行。

（6）闸门试验和运行过程中，任何人不得接触设备的机械运转部位，头、手不得伸入机械行程范围内进行观测和探摸；系统发生故障时，应立即停机查明原因，严禁在设备运行情况下检查和调整。

16.10 安全警示标牌

应及时在河道临水侧醒目位置设置警示标牌（水深危险、禁止下水游泳等）。

16.11 施工过程中的观测

承包人在施工期内，应加强长江水位及堤防变形的观测，确保施工期堤防的安全。

承包人在沉降标点埋设后，立即观测初始值，施工期间，按不同荷载阶段定期观测，对已完工的工程应定期观测其沉降变形情况，以指导施工计划的调整。

16.12 其他

（1）施工前需普查河道沿线的管线、附属设施、排口等情况，施工时加强对管线、附属设施等的监测及保护，确保其安全。

（2）施工时应应对施工区域附近管线线路、埋置深度等进行摸查。施工过程中管线位置严禁开挖、堆载等可能对管线造成破坏的施工行为，确保管线安全。

（3）工程场地涉及重要管线，施工前应摸清管道布置，施工过程中避免对管道造成破坏。

（4）本工程较为普遍存在临水作业的情况，施工单位应配备救生衣、救生圈、救生拉绳/拉环等救生设施，并制定相应的应急预案。

（5）本工程涉及专业较多，施工中应注意专业间协作、联系和衔接，提前安排落实各项施工准备工作和专业衔接，切勿发生施工遗漏事件。

（6）施工质量检验评定标准应满足《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）的相关

要求。

17 施工质量检验评定标准

（1）《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）

（2）《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》（SL/T 631-2025）

（3）《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）

（4）《水闸施工规范》（SL27-2014）

（5）《水利工程施工质量项目法人委托检测规范》（DB 32/T 2707-2014）

（6）《水利泵站施工及验收规范》（GB/T 51033-2014）

（7）《堤防工程施工规范》（SL/T 260-2025）

（8）商品混凝土须严格按江苏省水利厅文件苏水基〔2009〕54 号《关于印发〈水利建设工程推广应用预拌混凝土指导意见〉和〈水利建设工程应用预拌混凝土质量控制要点〉的通知》的要求严格执行

（9）《加强水利建设工程混凝土用机制砂质量管理的意见（试行）》（苏水基〔2022〕3 号）

（10）与工程有关的其他现行规范、规程和标准等。

18 其他注意事项

（1）施工整个过程应严格执行相关的施工技术规范，施工时，对安全、劳动保护、防水、防火和环境保护等方面，应按有关规定执行。

（2）施工中需注意文明施工，与环保结合，降低噪声，减少尘埃，防止污染，控制施工弃渣、生活垃圾，创造工作制度化，生产标准化，工程管理程序化、规范化的施工现场。

（3）施工前应摸清施工范围内的供电、通信等管线，避免施工中对重要管线造成破坏。

（4）所有图中标有栏杆处，均需安装栏杆，并注意预留栏杆安装槽。栏杆形式由业主确定。

相关设备埋件、预留孔洞、配套管路等以设备厂家要求为准，工程施工前需确认与土建图纸无矛盾方可施工，施工中应注意各专业间、各工序间协调，提前考虑安排好埋件、管路、电路、预留孔洞等相关工作。

（5）安全施工着重点：①、施工现场附近有民居、农田，施工过程中应做好路口标识，避免发生交通事故；②、工程实施时应注意边坡监测。

设计总说明

（6）施工中如发现与图纸不符或其他问题，请及时与本院联系，以便及时会商研究处理，切勿私自现场处理。

（7）其他未尽事宜按国家现行施工及验收规范执行。

19 工程施工涉及重大危险源情况说明

根据《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则》（SL/T 843-2025），本工程施工区域内涉及的主要重大危险源（不限于）如下表所示：

表 19-1 工程施工涉及的重大危险源清单

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）	本工程是否涉及
1	施工作业类	明挖施工	滑坡地段的开挖	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击	×
2			堆渣高度大于等于 10m 的挖掘作业	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击	×
3			土方边坡高度大于等于 30m 或地质缺陷部位的开挖作业	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击	√
4			石方边坡高度大于等于 50m 的开挖作业	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击	×
5		洞挖施工	断面大于 20m² 或单洞长度大于 50m 以及地质缺陷部位开挖；地应力大于 20MPa 或大于岩石强度的 1/5 或埋深大于 500m 部位的作业；洞室临近相互贯通时的作业；当某一工作面爆破作业时，相邻洞室的施工作业	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮	×
6			不能及时支护的部位	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮	×
7			隧洞进出口及交叉洞作业	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮	×
8			地下水丰富地段隧洞开挖	不良地质条件、违规操作	透水	×
9			浅埋隧洞施工	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮	×
10		石方爆破	一次装药量大于等于 200kg 的爆破；雷雨天气的露天爆破作业；多作业面同时爆破	违规操作	火药爆炸、放炮	×
11			一次装药量大于等于 50kg 的地下爆破	违规操作	火药爆炸、放炮	×

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）	本工程是否涉及
12			斜井开挖的爆破作业	违规操作	火药爆炸、放炮	×
13			竖井开挖的爆破作业	违规操作	火药爆炸、放炮	×
14			临近边坡的地下开挖爆破作业	违规操作	火药爆炸、放炮	×
15		灌浆工程	采用达到 GB18218 规定临界量的危险化学品进行化学灌浆	违规操作	中毒或其他伤害	×
16		斜井、竖井开挖	提升系统行程大于等于 20m	违规操作	坍塌、高处坠落	×
17			大于等于 20m 的沉井工程	违规操作	物体打击	×
18		混凝土生产	制冷车间的液氨制冷系统	违规操作	中毒、爆炸	×
19		脚手架工程	搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程；附着式整体和分片提升脚手架工程；悬挑式脚手架工程；吊篮脚手架工程；新型及异型脚手架工程	违规操作	坍塌、高处坠落、物体打击	√
20		模板工程及支撑体系	工具式模板工程（滑模、爬模、飞模等）	违规操作	物体打击、高处坠落	√
21			搭设高度 5m 及以上；搭设跨度 10m 及以上；施工总荷载 10kN/m2 及以上；集中线荷载 15kN/m 及以上；高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构建的混凝土模板支撑工程	违规操作	物体打击、高处坠落	×
22			满堂支撑体系、造槽机（移动模架）	违规操作	物体打击、高处坠落坍塌	×
23		金属结构制作、安装及机电设备安装	金属结构安装、水轮机及发电机安装采用非常规起重设备、方法（自制起重设备、多台设备联合作业等），且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程	违规操作、处理不当	起重伤害	√
24		建筑物拆除	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、通信设施或其他建、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	违规操作	坍塌、物体打击、高处坠落	√
25			3 级、4 级围堰拆除作业	违规操作	坍塌、淹溺	√

设计总说明

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致的事 故（后果）	本工程 是否涉 及
26			爆破拆除作业	违规操作	放炮、物体打 击	×
27		起重设备安 装、拆卸及吊 装作业	起重机械设备自身的安装、拆卸作 业采用非常规起重设备、方法（自 制起重设备、多台设备联合作业 等），且单件起吊重量在 10kN 及 以上的起重吊装工程	违规操作	起重伤害	√
28			采用起重机械进行安装的工程	违规操作	起重伤害、高 处坠落	√
29			起重机械设备自身的安装、拆卸作 业	违规操作	起重伤害、高 处坠落、触电	√
30		其他单项工程	涉及 SL721 规定的危险性较大的 单项工程，并且是首次采用新工 艺、新技术、新材料或使用新设备、 新产品的	首次采用，无 工作经验	坍塌、其他爆 炸、物体打击 等	√
31			涉及 SL721 规定的危险性较大的 单项工程，并且尚无相关标准的	无相关标准	坍塌、其他爆 炸、物体打击 等	×
32	设施场所 类	深埋长隧洞	深埋长隧洞	高地应力，预 防措施不足	岩爆、物体打 击	×
33		存弃渣场	弃渣堆下方有生活区或办公（工 厂）区	违规操作	坍塌	×
34		深基坑（槽）	开挖深度大于等于 5m 的基坑（槽）	不良地质条 件、违规操作	坍塌、高处坠 落	√
35		基坑（槽）	开挖深度小于 5m，但地质条件、 周围环境复杂，或可能存在燃气管 道等地下管线，或影响毗邻建筑 （构筑）物安全，或受到降排水影 响的基坑（槽）	不良地质条 件、违规操 作、降排水骤 启骤停	坍塌、其他爆 炸、突涌	√
36		油库、油罐区	储存量等于或超过临界量的汽油、 柴油等，按 GB18218 的相关规定 执行	违规操作	火灾、其他爆 炸	×
37		危险化学品 仓库	储存量等于或超过临界量的乙炔 等危险化学品，按 GB18218 的相 关规定执行	违规操作	火灾、其他爆 炸	×
38		供电系统	36V/50kW 以上临时用电工程	违规操作	触电	√
39		围堰	3 级、4 级围堰工程	超标洪水	坍塌、淹溺	√
40	作业环境 类	超标准洪水	超标准洪水（潮位）	暴雨、涨潮、 上游放水	坍塌、淹溺	√

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致的事 故（后果）	本工程 是否涉 及
41		可能发生自然 灾害的危险区 域	可能发生山洪、泥石流、山体滑坡、 雪崩等自然灾害的危险区域	恶劣天气、不 良地质条件、 地震等	坍塌、淹溺	×
42		有毒有害气体 及有毒化学品 泄漏环境	按 GB18218 的相关规定执行	违规操作	中毒或其他伤 害	×

20 工程施工中存在的生产安全重大事故隐患判定

根据《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》（SL/T 842-2025），本工程施工中存在下列情况之一（不限于）的应判定为重大事故隐患：

20.1 基础管理

20.1.1 资质和人员管理

- 1、施工、监理、检测单位无资质或超越资质等级承揽工程、转包工程、违法分包工程。
- 2、施工单位未取得安全生产许可证从事生产活动。
- 3、施工单位未按规定设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。
- 4、施工单位主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员未取得安全生产考核合格证书从事相关工作。
- 5、特种（设备）作业人员未取得特种作业人员操作资格证书上岗作业。

20.1.2 施工中

- 1、未编制施工组织设计。
- 2、未编制或未按规定审批危险性较大的工程专项施工方案。
- 3、超过一定规模的危险性较大的工程专项施工方案未组织专家论证。
- 4、专项施工方案发生重大变更未重新履行审批手续或未按要求重新组织专家论证。
- 5、需要验收的危险性较大的工程未经验收合格转人后续工程施工或使用。

20.1.3 防洪度汛

- 1、度汛方案（超标准洪水应急预案）未按规定报批或备案。
- 2、未落实度汛方案（超标准洪水应急预案）中工程进度保障措施、应急处置措施或抢险避险措施。
- 3、位于自然地面或河水位以下的隧洞口未按施工期防洪标准预留岩坎或未设置围堰。

设计总说明

20.2 临时工程

1、施工工厂区、施工（建设）管理及生活区、危险物品仓库布置在洪水（山洪）、雪崩、滑坡、泥石流、塌方及危石等危险区域，应判定为重大事故隐患。

2、临时设施存在下列情况之一的，应判定为重大事故隐患：

（1）易燃易爆危险品库房与在建建筑、固定动火作业区、邻近人员密集区、建筑物相对集中区及其他建筑的间距不符合防火要求。

（2）临时办公用房、生活用房、发电机房、变配电站、厨房操作间、锅炉房、可燃材料库房、易燃易爆危险品库房采用金属夹芯板材的，芯材的燃烧性能未达到 A 级。

3、围堰工程存在下列情况之一的，应判定为重大事故隐患：

（1）围堰不符合规范和设计要求。

（2）围堰位移及渗流量超过设计要求，且无有效管控措施。

20.3 专项工程

20.3.1 临时用电

1、施工现场开关箱未按要求装设剩余电流动作保护器且专用的电源中性点直接接地的低压电力系统未采用 TN-S 系统。

2、发电机组电源未与其他电源互锁。

3、外电线路与在建工程（含脚手架）外侧边缘、施工现场的机动车道、机械最高点的安全距离不符合规范要求且未按规定采取防护措施。

20.3.2 作业脚手架

1、作业脚手架的地基基础承载力不符合方案要求，且有明显沉降。

2、未设置连墙件（杆）或连墙件（杆）整层缺失。

20.3.3 支撑脚手架

1、支撑脚手架的地基基础承载力不符合方案要求，且有明显沉降。

2、支撑脚手架承受的施工荷载超过方案要求。

20.3.4 爬模、滑模和翻模施工脱模或混凝土承重模板拆除时，混凝土强度未达到规定值。

20.3.5 起重吊装

1、起重机械未按规定检验合格即投入使用。

2、起重机械起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。

3、同一作业区两台及以上存在碰撞可能的起重机械运行，未制定防碰撞方案。

4、塔式起重机独立起升高度、附着间距、最高附着以上的最大悬高或垂直度不符合要求。

5、起重机械的地基承载力和基础变形不满足设计要求。

6、隧洞竖（斜）井或沉井、人工挖孔桩井载人（货）提升机械安全装置缺失或失效。

20.3.6 边坡、基坑（槽）工程

1、基坑（槽）土方开挖放坡坡度不满足稳定性要求且未采取加固措施。

2、对因基坑（槽）施工可能造成损害的毗邻重要建筑物、构筑物和地下管线等，未采取专项防护措施。

3、有下列情形之一，且未采取有效措施：

（1）支护结构或周边建筑物变形值超过设计变形控制值；

（2）基坑侧壁出现流土；

（3）基坑底部出现管涌；

（4）桩间土流失孔洞深度超过桩径。

20.3.7 水上作业

1、未按规定设置安全作业区或警戒区。

2、水上作业施工船舶施工安全工作条件不符合规范要求，未停止施工。

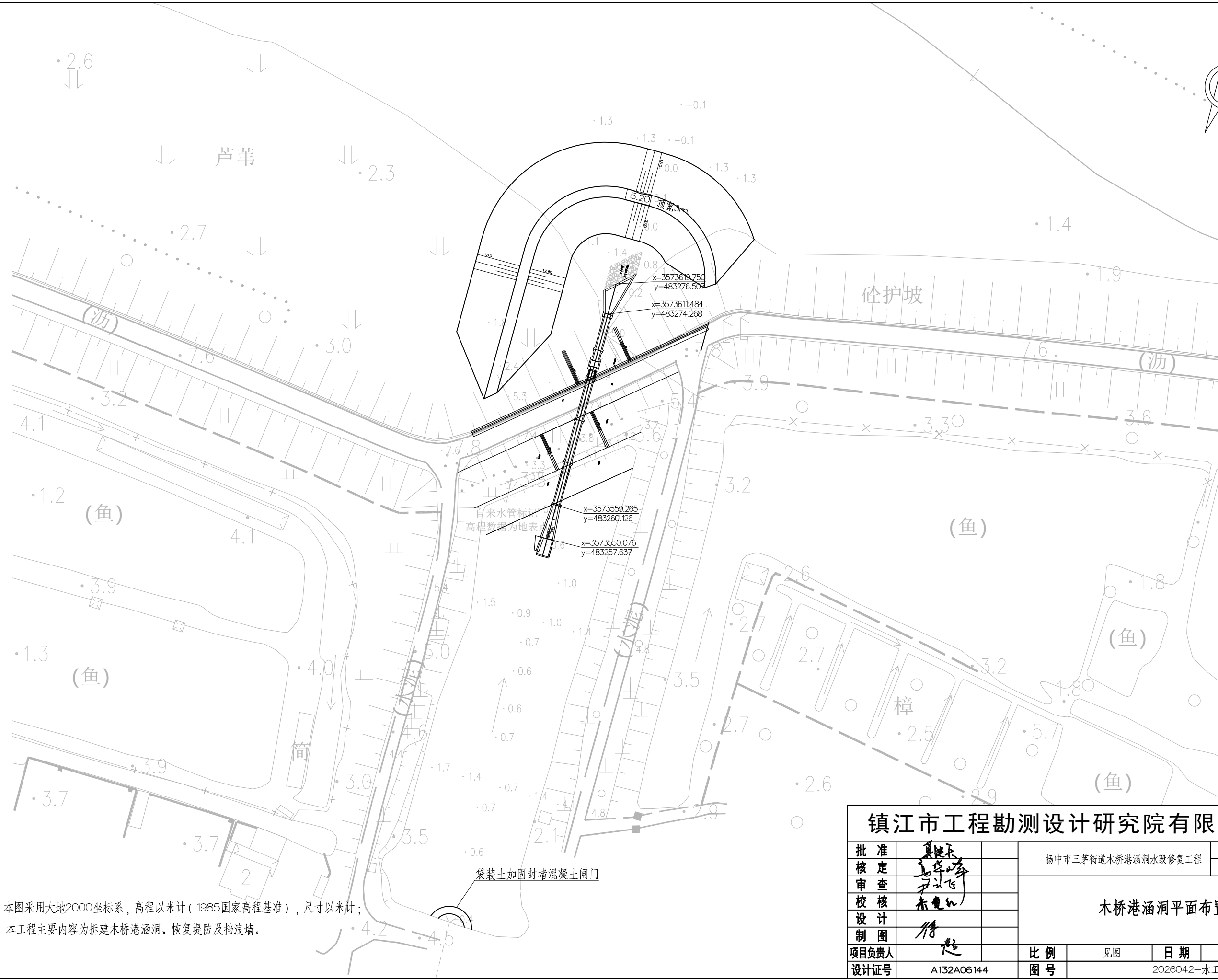
20.3.8 有限空间作业未执行“先通风、再检测、后作业”程序或未安排专人负责现场监护，应判定为重大事故隐患。

20.4 其他

1、排架、井架、施工电梯、大坝廊道、隧洞等出入口和上部有施工作业的通道，未按规定设置防护棚，应判定为重大事故隐患。

2、拌和机进筒（罐、斗）检修、TBM 及盾构设备刀盘检维修时未切断电源或无人监管时开关箱未上锁，应判定为重大事故隐患。

会签单位	经 营 科				
会 签 会					
签 者					
日 期					



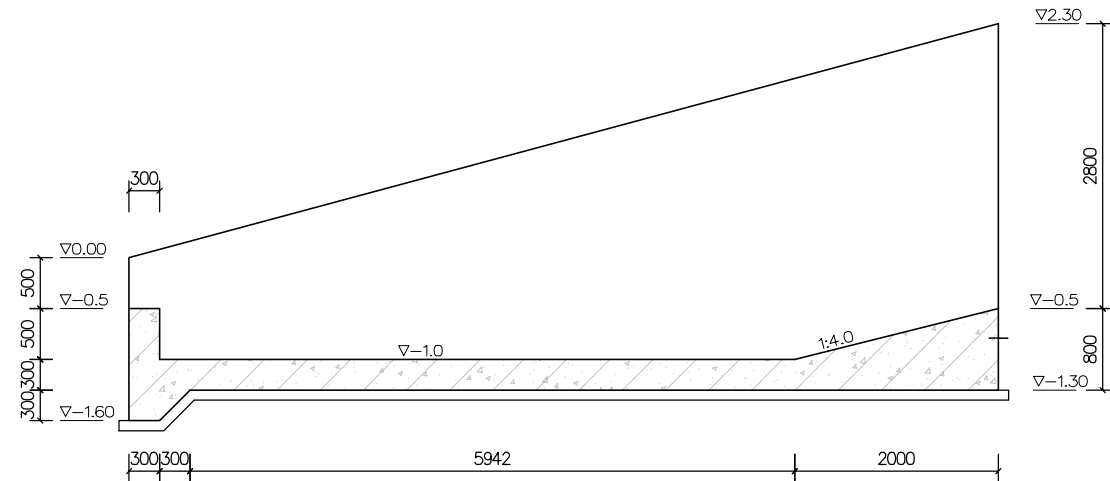
说明：

- 1、本图采用大地2000坐标系，高程以米计（1985国家高程基准），尺寸以米计；
- 2、本工程主要内容为拆建木桥港涵洞，恢复堤防及挡浪墙。

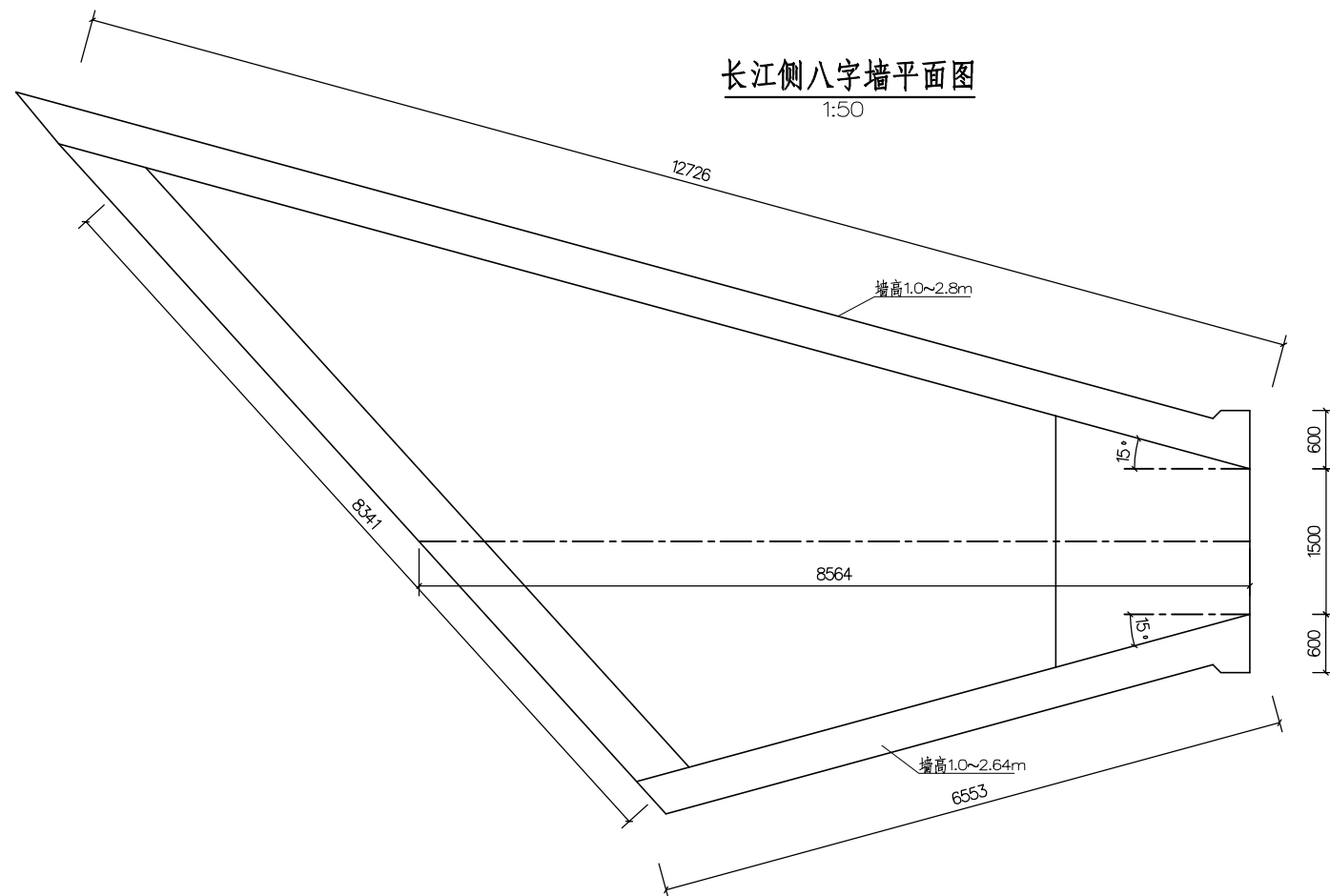
镇江市工程勘测设计研究院有限公司						
批准 核定 审查 校核 设计 制图	马飞		扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程		施工图	设计 部分
	马飞				水工	
	朱克礼		木桥港涵洞平面布置图			
	徐超					
项目负责人			比例	见图	日期	2026.09
设计证号	A132A06144		图号	2026042-水工-01		

[illegible]

长江侧八字墙剖面图



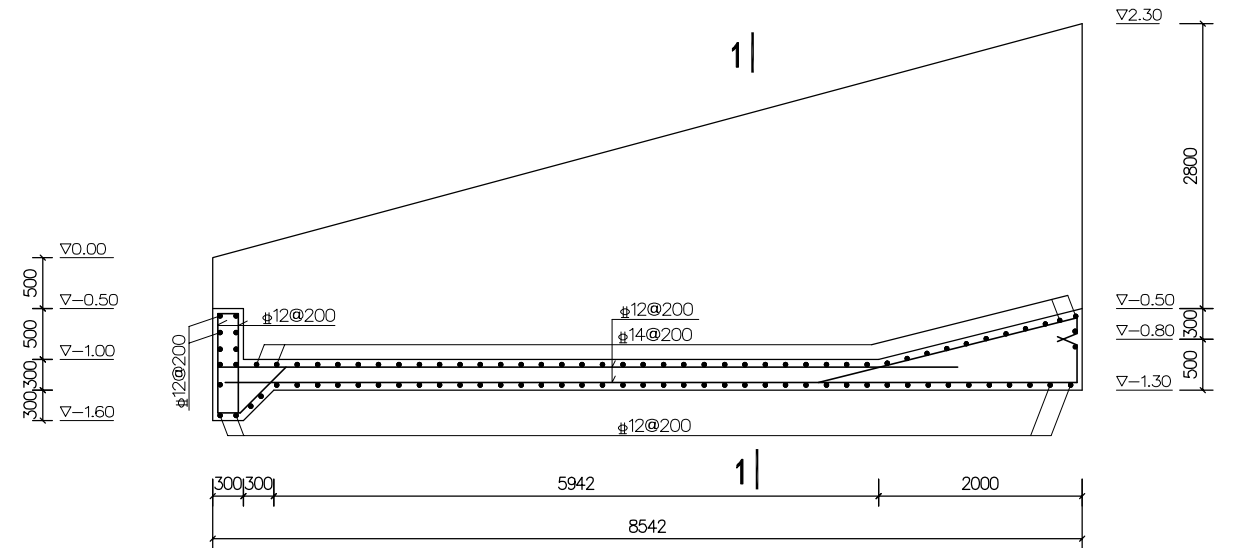
长江侧八字墙平面图



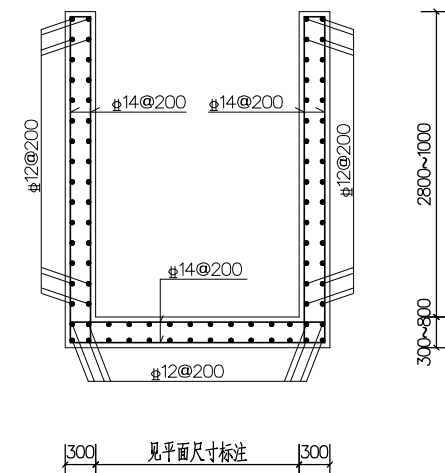
说明：

- 1、图中尺寸单位以毫米计，高程以米计（1985国家高程基准）；
- 2、钢筋砼标号为C30（掺气混凝土），钢筋砼底板下设100mm厚C25砼垫层（垫层范围超出底板各边10cm），钢筋保护层厚度为50mm， Φ —HRB400钢筋；
- 3、钢筋的搭接和锚固长度应满足《水工混凝土结构设计规范》（SL/T191）的要求。

长江侧八字墙配筋图



1--1配筋图
1:50

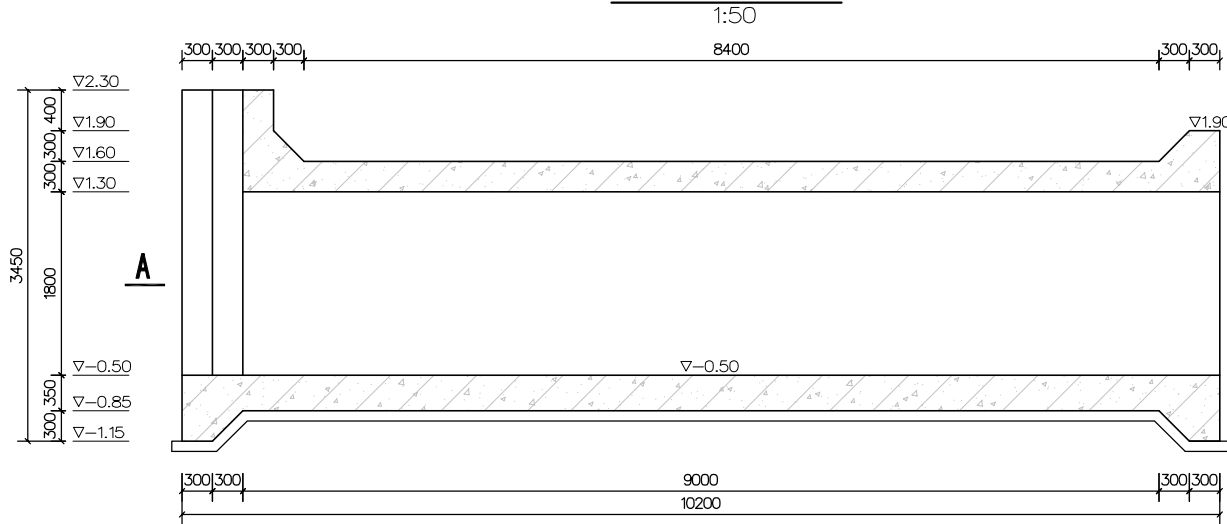


镇江市工程勘测设计研究院有限公司

批准	朱电红		扬州市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程				施工图	设计
核定	马学峰						施工	部分
审查	尹云飞						长江侧八字墙结构配筋图	
校核	朱电红							
设计	待							
制图	起							
项目负责人			比例	见图	日期	2026.09		
设计证号	A132009044		图号	2026042-水工-03				

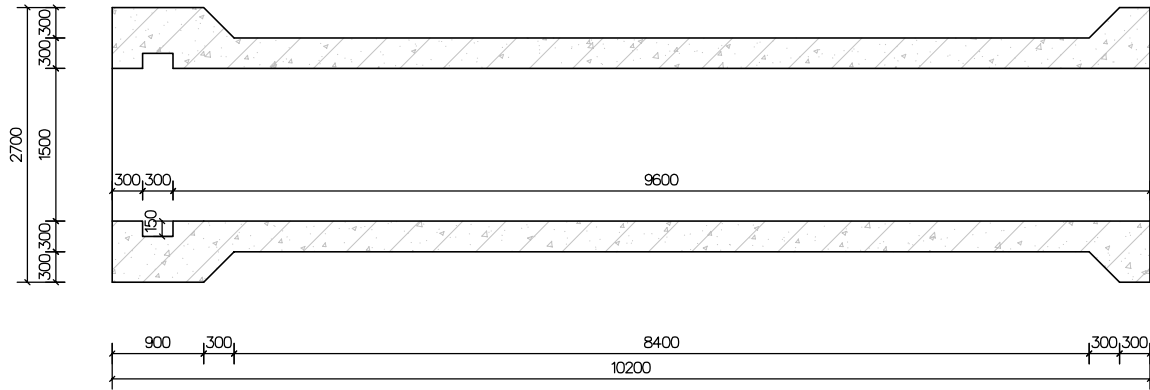
			日期
			签字
			会签
			单位
			签字
			姓名

第一节箱涵剖面图



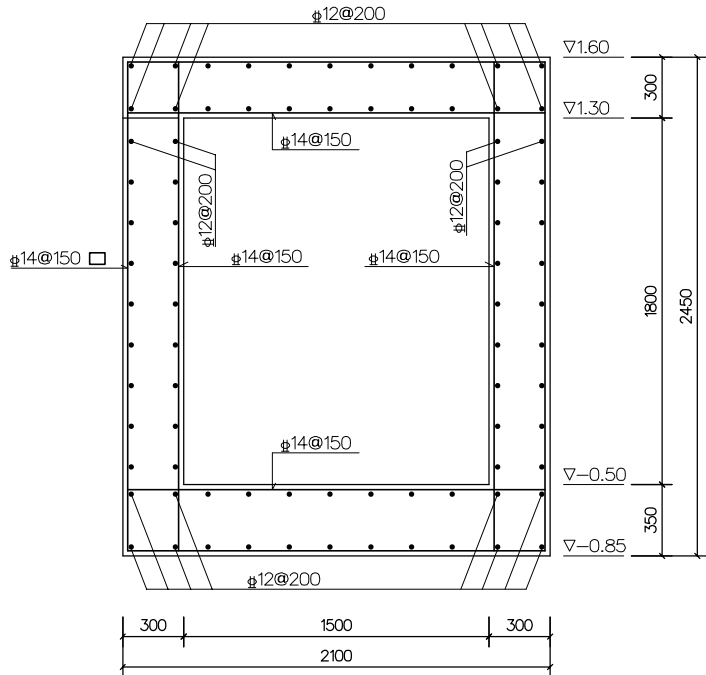
A—A剖面图

1:50

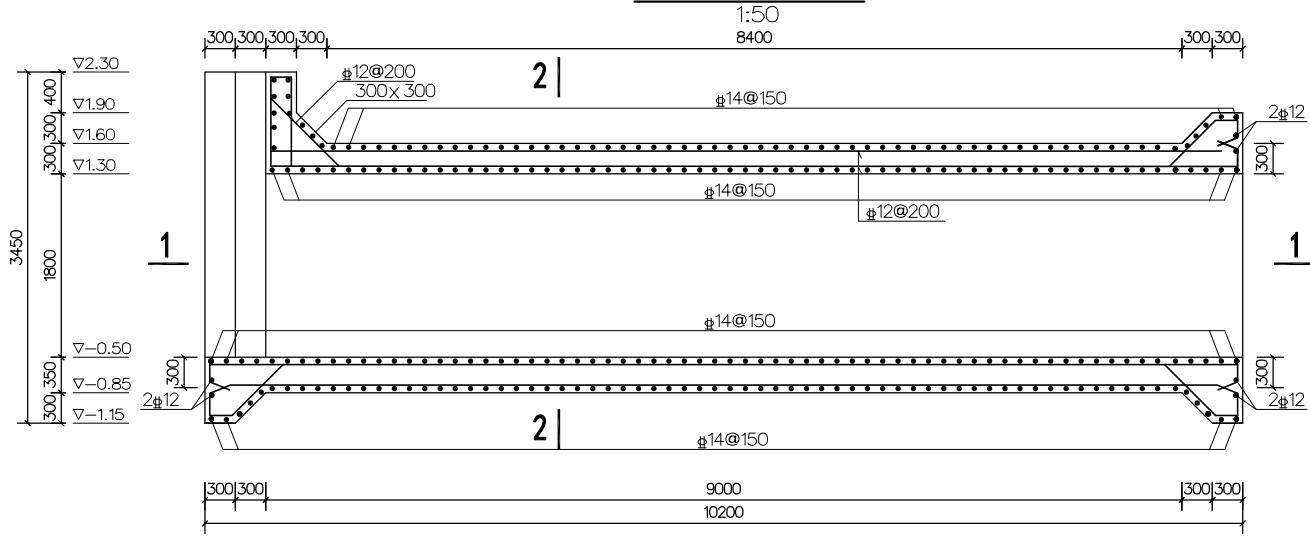


2—2剖面图

1:25

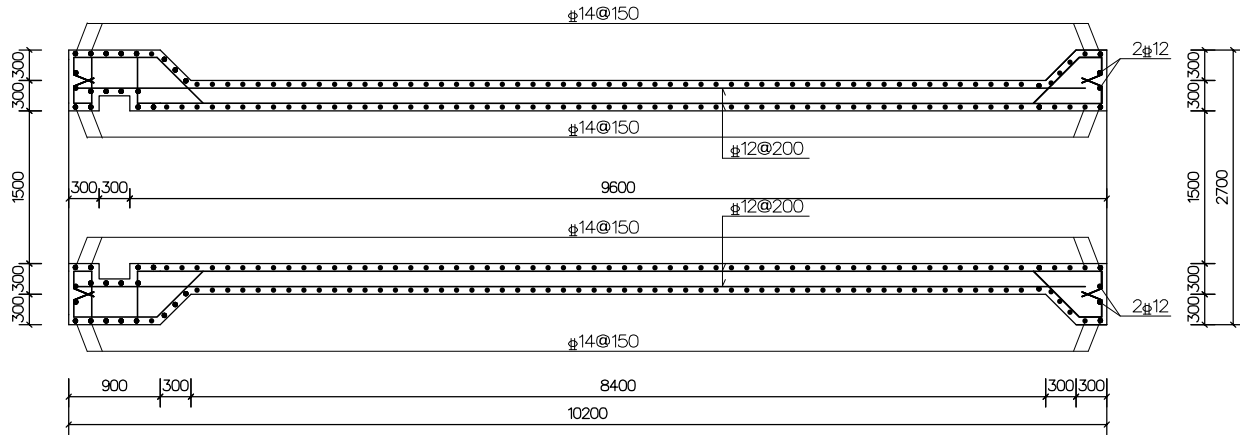


第一节箱涵配筋图



第一节箱涵配筋图

1:50



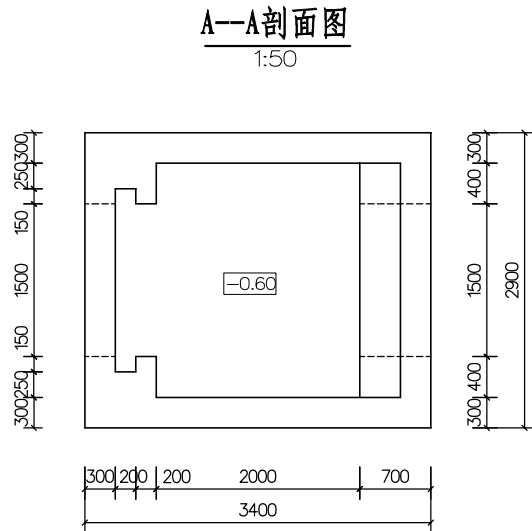
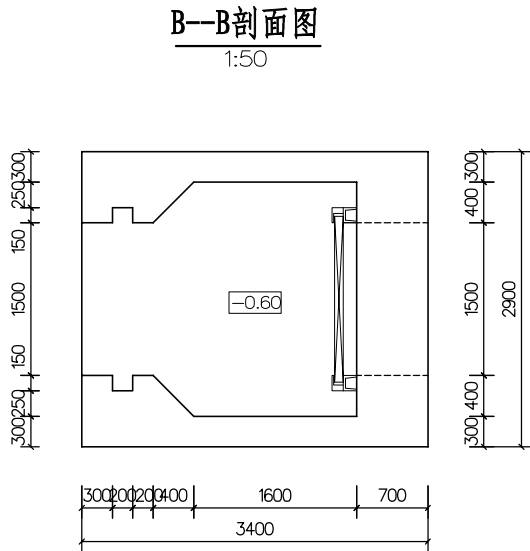
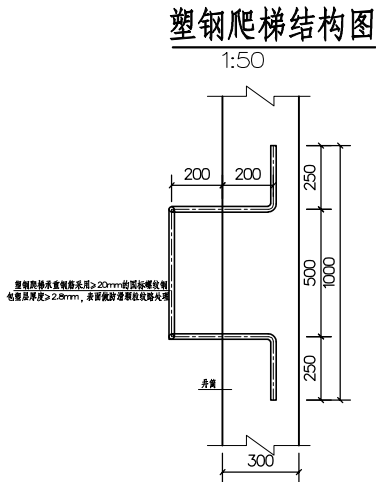
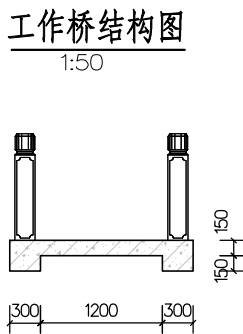
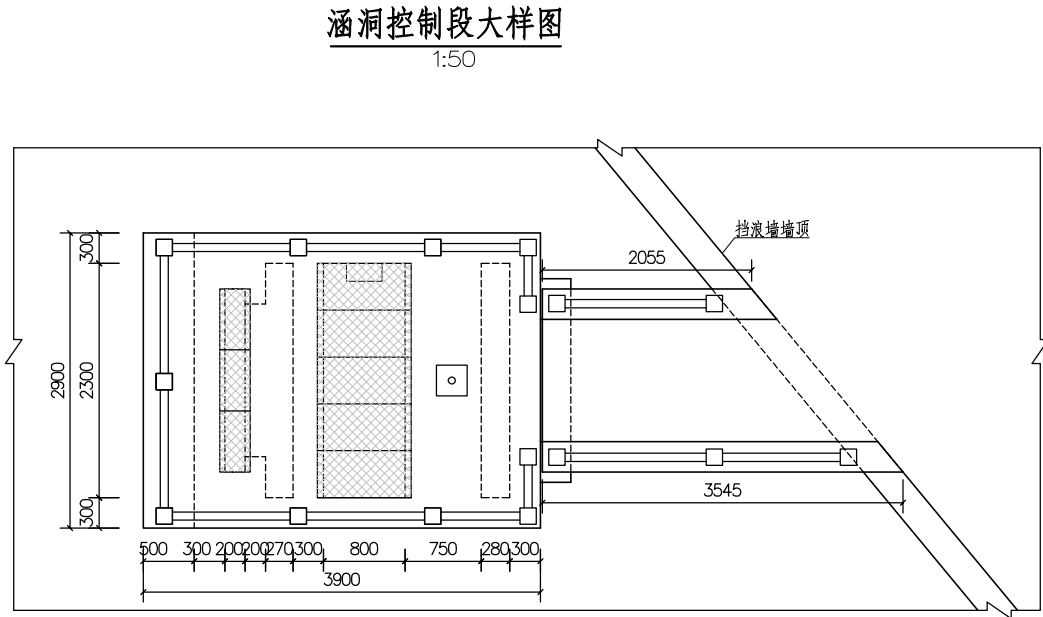
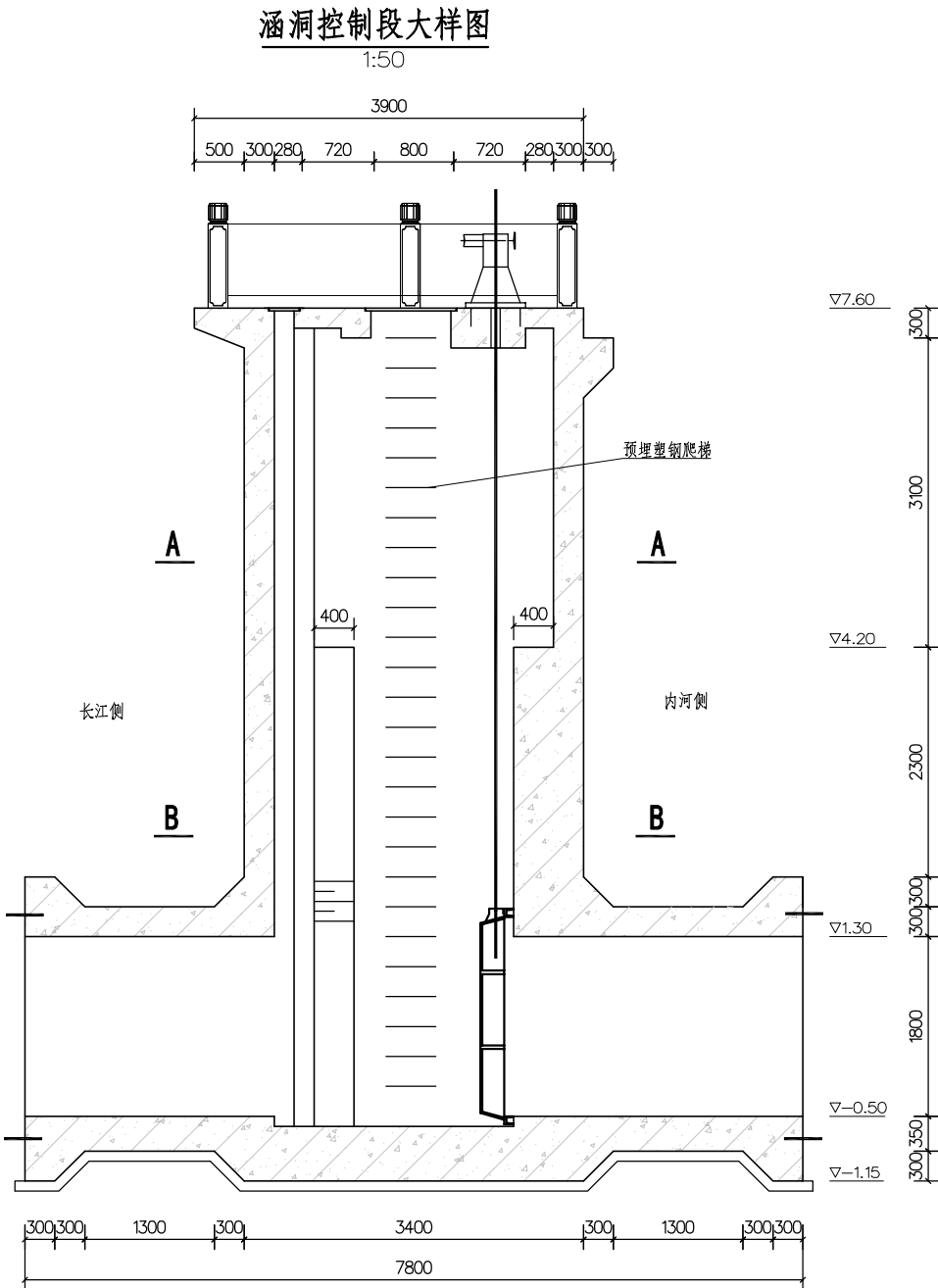
说明：

- 图中尺寸单位以毫米计，高程以米计（1985国家高程基准）；
- 钢筋砼标号为C30（掺气混凝土），钢筋砼底板上设100mm厚C25砼垫层（垫层范围超出底板各边10cm），钢筋保护层厚度为50mm， Φ —HRB400钢筋；
- 钢筋的搭接和锚固长度应满足《水工混凝土结构设计规范》（SL/T191）的要求。

镇江市工程勘测设计研究院有限公司

批准	审核	审查	校核	设计	制图	项目负责人	设计证号	比例	见图	日期	2026.09
							A132009044	图号	2026042—水工—04		

			日期
			签字
			单位
			签字
			单位
			签字
			单位



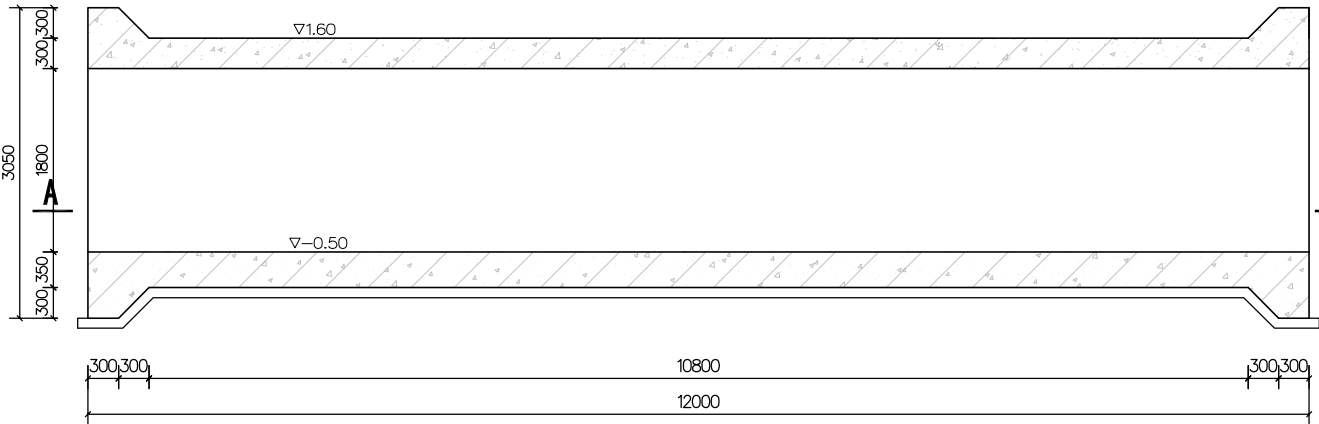
说明:

- 图中尺寸单位以毫米计, 高程以米计(1985国家高程基准);
- 钢筋砼标号为C30(掺气混凝土), 钢筋砼底板下设100mm厚C25砼垫层(垫层范围超出底板各边10cm);
- 涵洞采用1扇孔口尺寸为1.5×1.8m(宽×高)的双向止水铸铁镶铜闸门, 要求能承受10.0m以上水头, 铸铁闸门执行《铸铁闸门技术条件》(SL/T 545—2026)与《水利工程铸铁闸门设计制造安装验收规范》(DB32/T1712—2011); 配1台QLD—80手电两用螺杆式启闭机, 启闭机螺杆直径不小于Φ70mm(预留孔90mm), 配备限位装置;
- 涵洞检修口及预留检修门槽口采用304不锈钢格栅盖板, 采用25×5mm扁钢(G255/30/100), 预留企口深度3cm;
- 临水侧设置不锈钢栏杆, 主立柱直径60mm, 壁厚不小于2mm, 主扶手直径50mm, 壁厚不小于1.5mm, 横杆直径38mm, 壁厚不小于1.2mm, 竖向竖杆25mm, 壁厚不小于1.0mm, 栏杆防护高度不得小于1.05m, 指标均需符合国家相关标准。

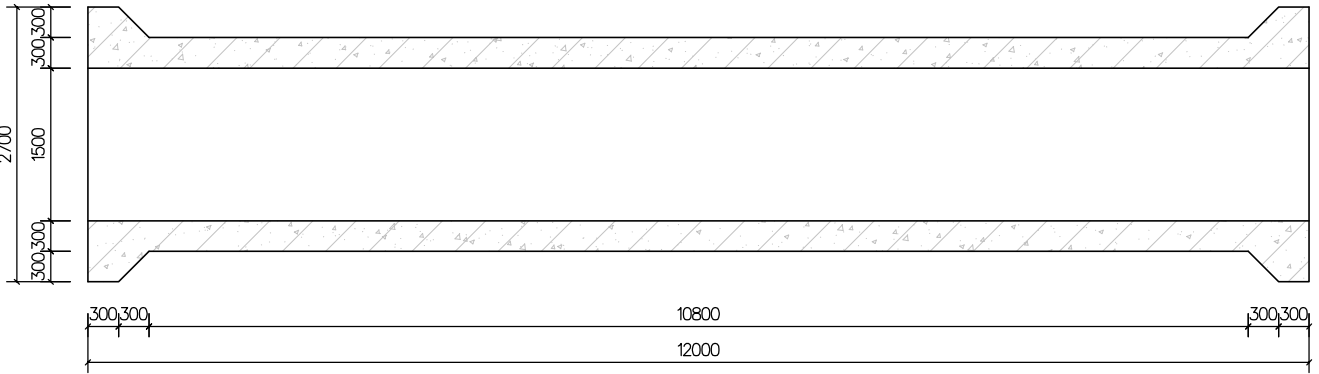
镇江市工程勘测设计研究院有限公司					
批准	核定	审查	校核	设计	制图
核	定	查	核	计	图
审	定	校	核	计	图
校	定	核	计	图	图
核	定	计	图	图	图
计	图	图	图	图	图
图	图	图	图	图	图
项目负责人	设计	比例	见图	日期	2026.09
设计证号	A132009044	图号	2026042—水工—05		

			日期
			会签者
			会签单位
			会签日期

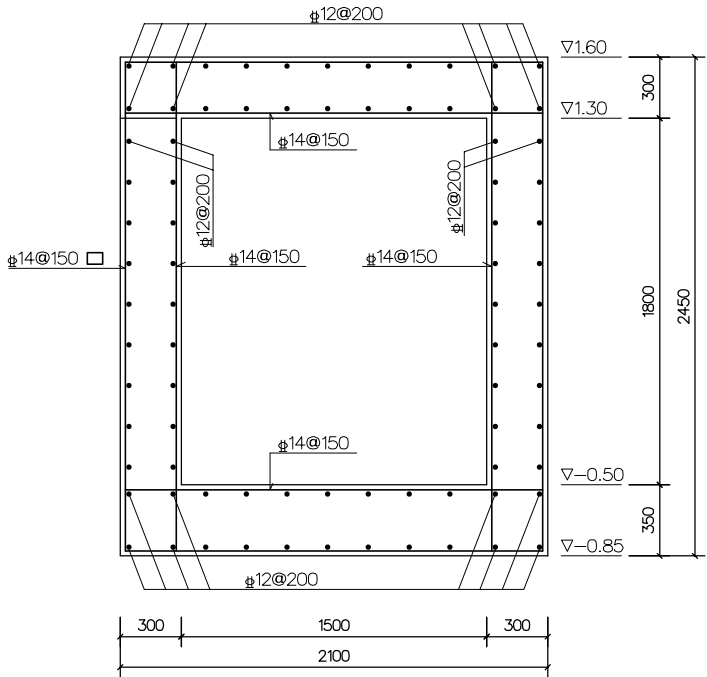
第二、三节箱涵剖面图
1:50



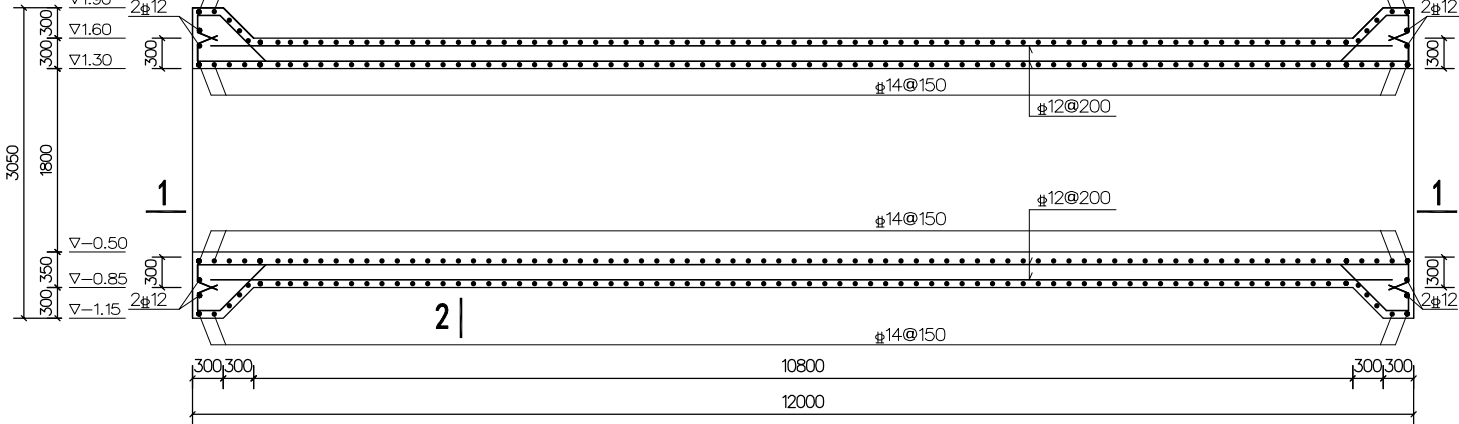
A—A剖面图
1:50



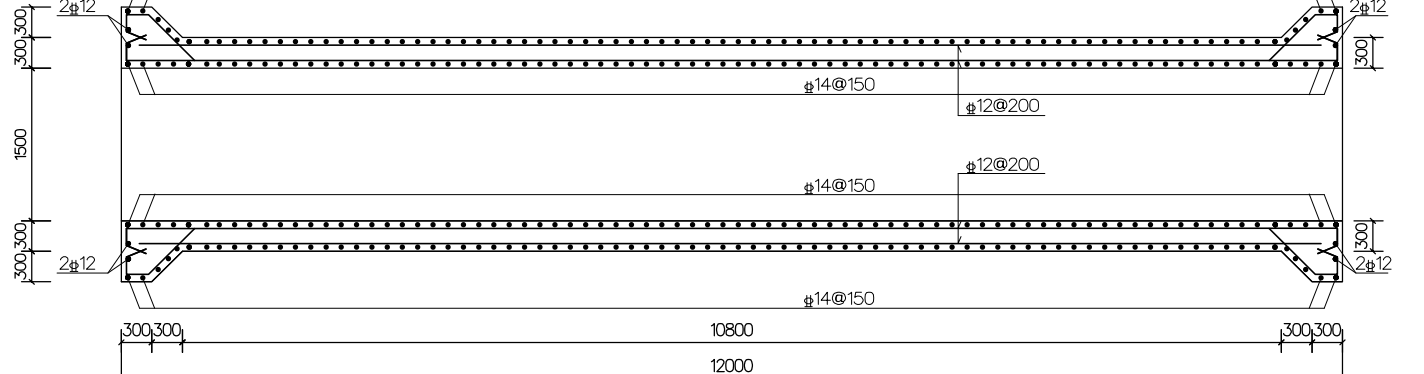
2—2剖面图
1:25



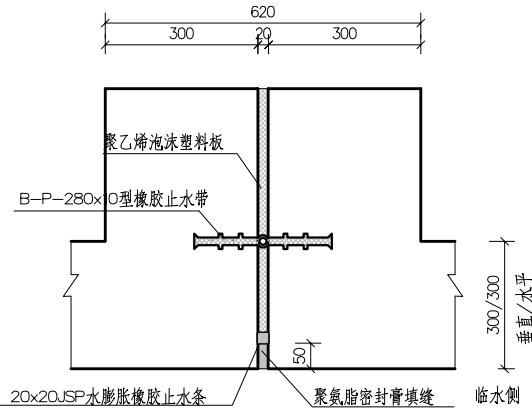
第二、三节箱涵剖面图
1:50



1—1剖面图
1:50



橡胶止水大样图
1:10



说明:

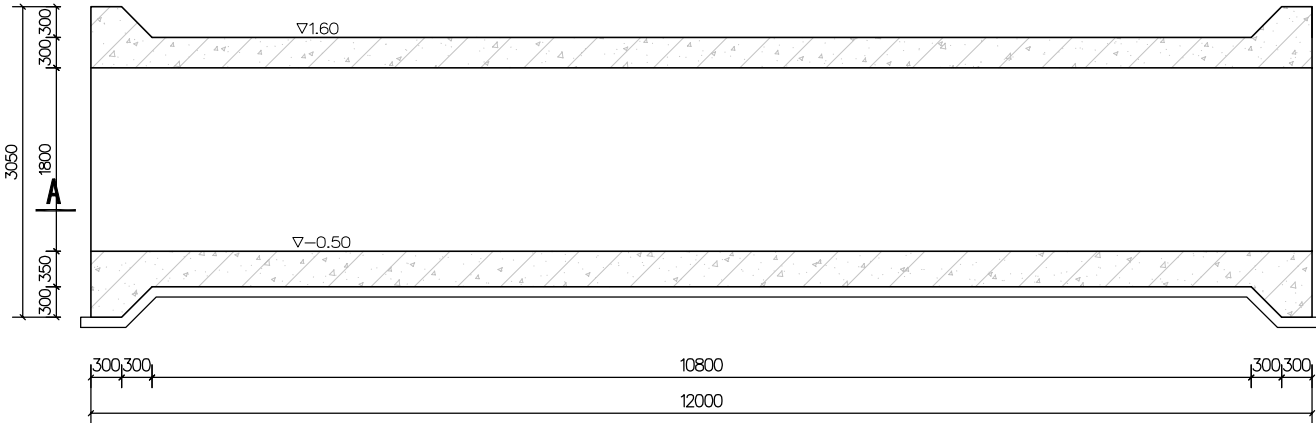
- 图中尺寸单位以毫米计，高程以米计（1985国家高程基准）；
- 钢筋砼标号为C30（掺气混凝土），钢筋砼底板下设100mm厚C25砼垫层（垫层范围超出底板各边10cm），钢筋保护层厚度为50mm， ϕ -HRB400钢筋；
- 钢筋的搭接和锚固长度应满足《水工混凝土结构设计规范》（SL/T191）的要求。

镇江市工程勘测设计研究院有限公司

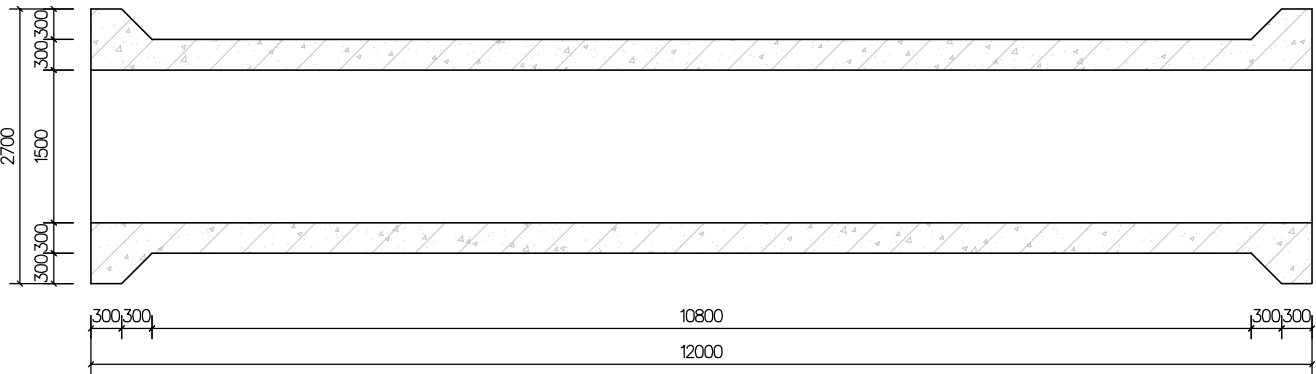
批准	核定	审查	校核	设计	制图	项目负责人	设计证号	比例	见图	日期	2026.09
							A132009044	图号	2026042-水工-08		

			日期
			签字
			会签
			单位
			签字
			日期

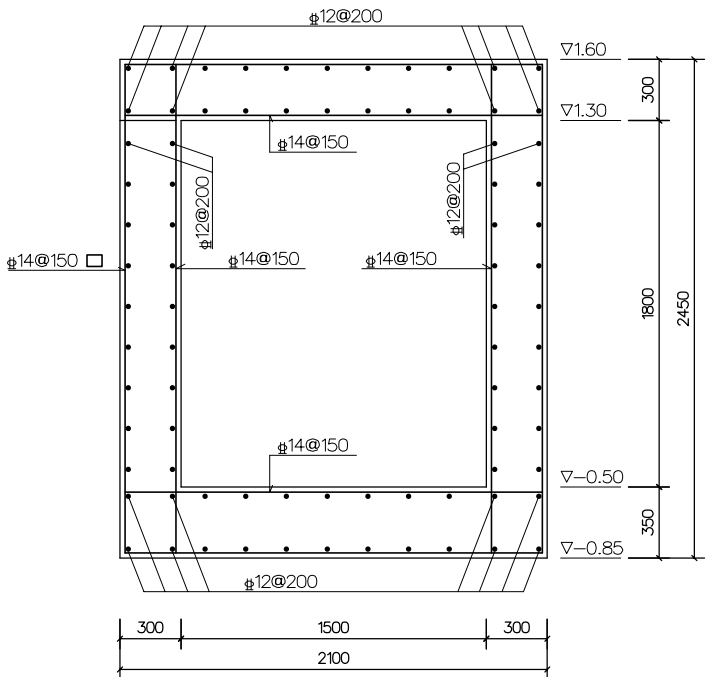
第四节箱涵剖面图
1:50



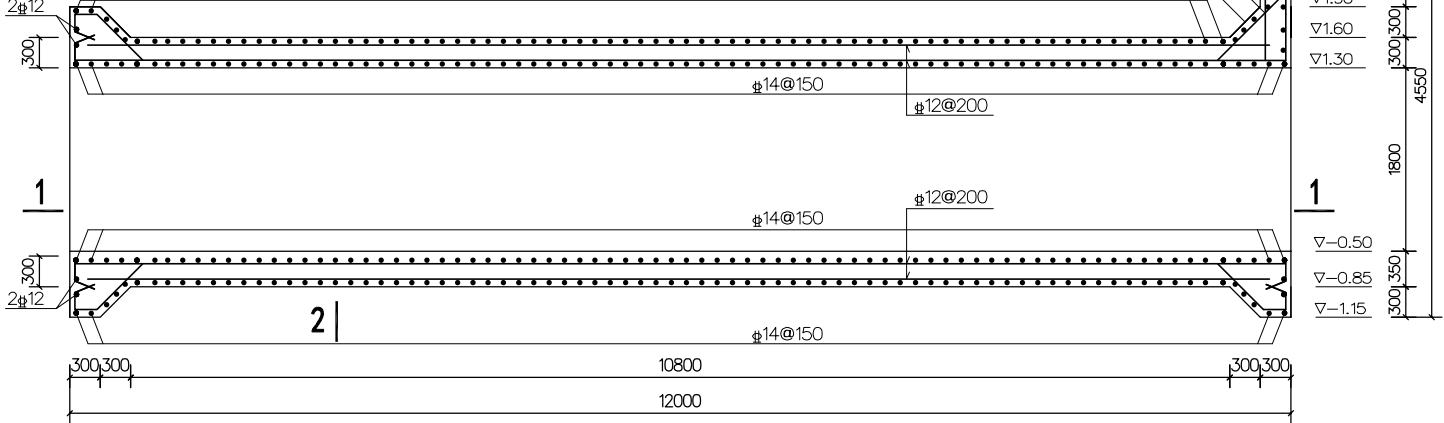
A—A剖面图
1:50



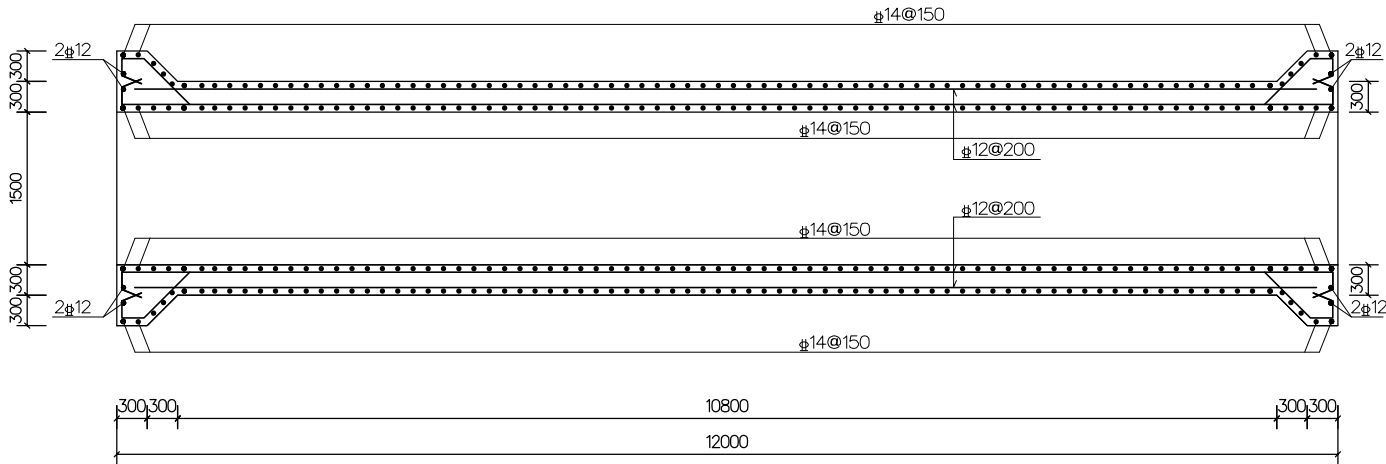
2—2剖面图
1:25



第四节箱涵剖面图
1:50



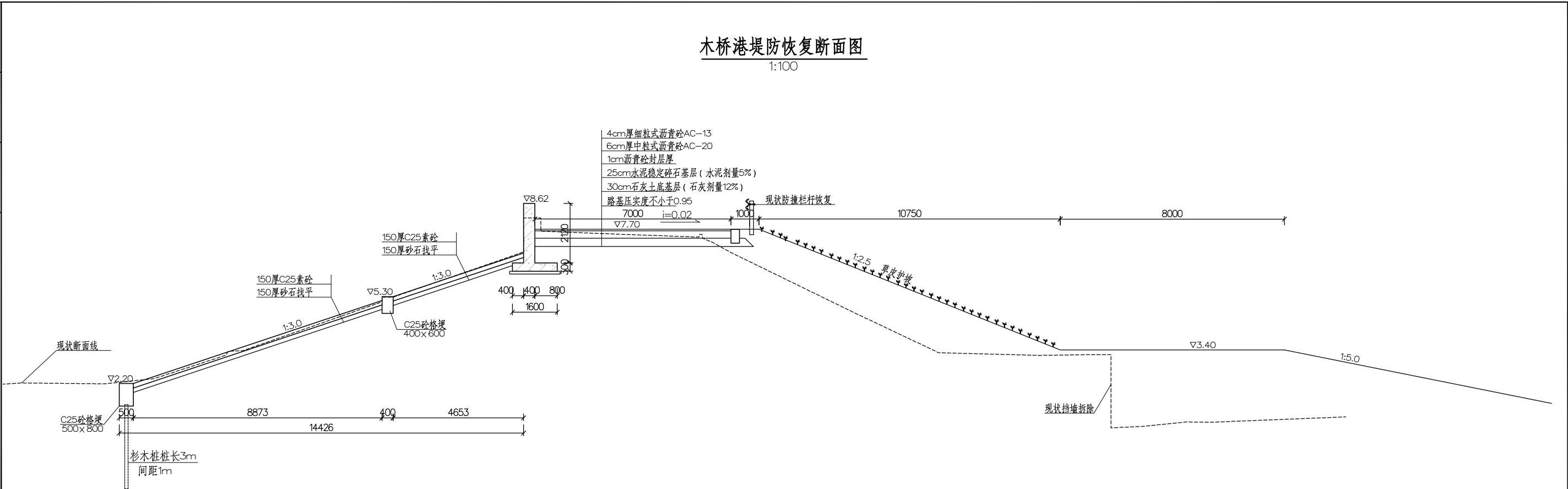
1—1剖面图
1:50



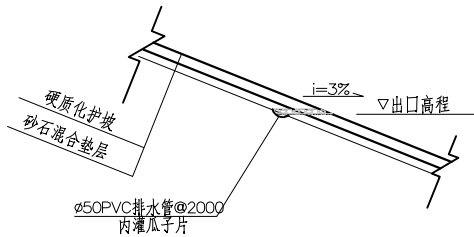
- 说明：
- 图中尺寸单位以毫米计，高程以米计（1985国家高程基准）；
 - 钢筋砼标号为C30（掺气混凝土），钢筋砼底板下设100mm厚C25砼垫层（垫层范围超出底板各边10cm），钢筋保护层厚度为50mm， Φ -HRB400钢筋；
 - 钢筋的搭接和锚固长度应满足《水工混凝土结构设计规范》（SL/T191）的要求。

镇江市工程勘测设计研究院有限公司									
批准	核定	审查	校核	设计	制图	第四节箱涵结构配筋图			
项目负责人	设计	校核	审核	批准	制图				
设计	制图	校核	审核	批准	制图				
设计	制图	校核	审核	批准	制图				
设计	制图	校核	审核	批准	制图	比例	见图	日期	2026.09
设计	制图	校核	审核	批准	制图	图号	2026042-水工-09		

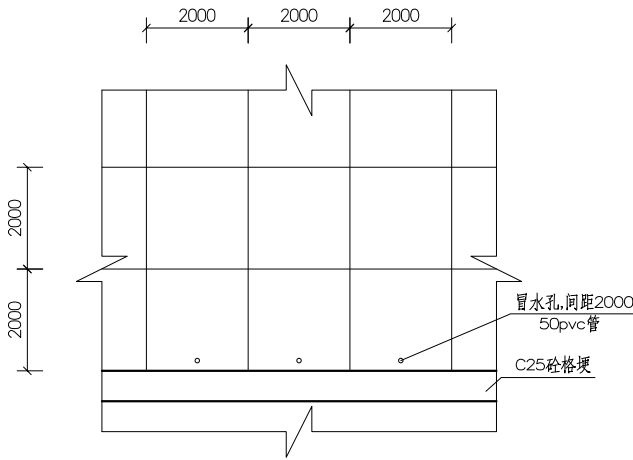
会签单位	经 营 科	会 签 者	日 期



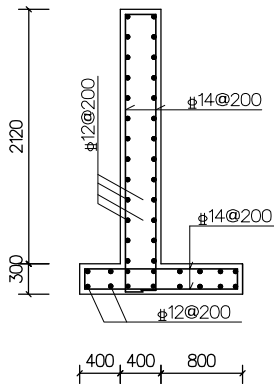
护坡冒水孔大样图



素砼护砌分块浇筑大样图

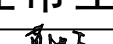


挡浪墙配筋图



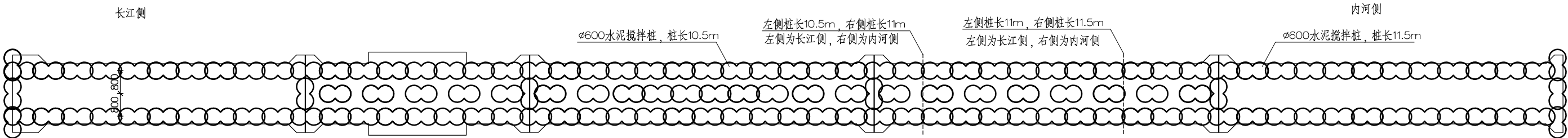
说明：

- 1、图中尺寸单位以毫米计，高程以米计（1985国家高程基准）；
- 2、钢筋砼标号为C30，钢筋砼底板下设100mm厚C25砼垫层（垫层范围超出底板各边10cm），素砼标号均为C25。
- 3、长江侧护坡恢复约968.1m²；C25底格埂尺寸为500×800，下设3m长杉木桩，桩间距1m，共70根；C25中格埂尺寸为400×600；坡面每间隔约20m设置0.3×0.5m横格埂一道；C25现浇砼护坡面层采用分块浇筑，分块面积按照不大于4.00m²控制，上、下两层错缝布置，块与块之间留缝宽3.00mm，采用sbs油毡填缝；横格埂与纵格埂交界处设伸缩缝一道，缝宽20mm，内嵌聚乙烯泡沫橡胶板。
- 4、背水坡采用草皮护坡约810m²，堤后平台播撒草籽560m²。
- 5、沥青道路恢复490m²，沥青道路沥青砼面层配合比设计根据工程实际使用情况，由专业的实验室开展，提出符合本工程的目标配合比，并通过验证后使用；沥青封层封层油使用SBS改性乳化沥青，采用层铺法表面处治施工，做到完全密水；水泥稳定碎石基层混合料压实度不小于98%，7天无侧限抗压强度应≥3.5MPa；石灰稳定土基层石灰压实度不小于95%，其7天无侧限抗压强度应≥0.5Mpa。

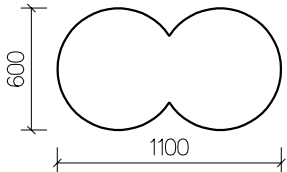
镇江市工程勘测设计研究院有限公司							
批准			扬中市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程			施工图	设计
核定						水工	
审查			木桥港堤防恢复断面图				
校核							
设计							
制图	待		比例	见图	日期	2026.09	
项目负责人	起						
设计证号	A132009044		图号	2026042-水工-11			

			日期
			签字
			单位
			签字

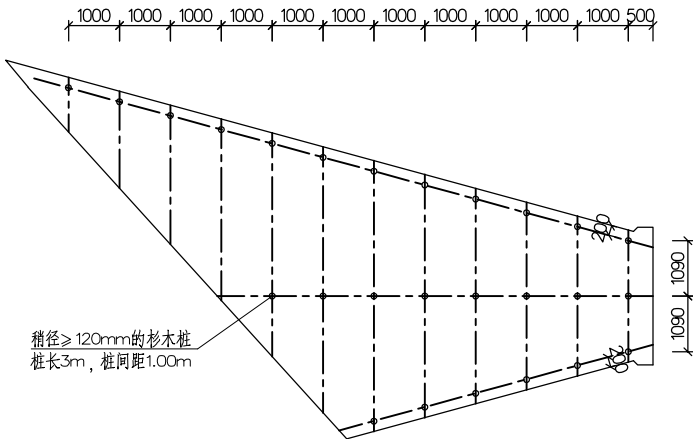
水泥土搅拌桩平面布置图



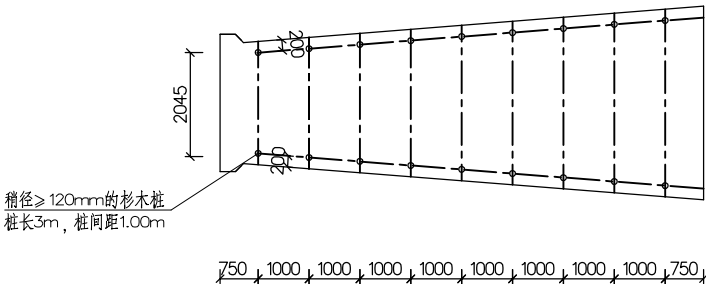
水泥土搅拌桩双轴成桩桩型图



长江侧八字墙桩基图



内河侧八字墙桩基图



说明：

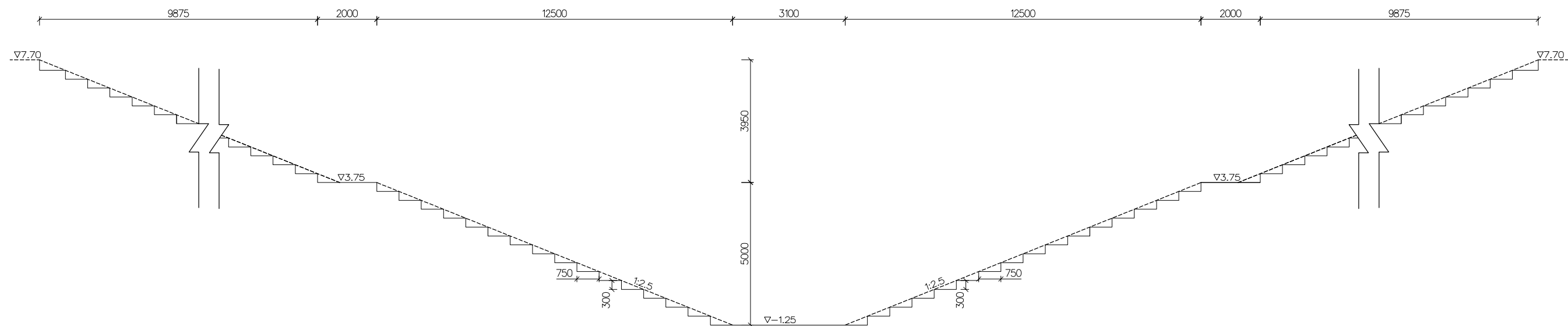
- 1、本图高程以米计（1985国家高程基准），其它以毫米计；
- 2、涵洞底部采用水泥土搅拌桩进行地基处理，搅拌桩直径 $\Phi 600$ ，共282根，其中桩长10.5m的172根，桩长11m的38根，桩长11.5m的72根桩，间距0.5m。
- 3、水泥土搅拌桩要求：Ⅰ、施工前应进行现场成桩工艺性试验，试桩位置可安排在进水涵进口八字墙西侧，确定搅拌桩的水泥掺入量、早强剂掺入量等各项参数和施工工艺；Ⅱ、成桩7天后，采用浅部开挖桩头进行检查，开挖深度宜超过停浆面下0.5m，检查搅拌桩的均匀性，量测成桩直径。检查点数量不少于总孔数2%并不少于6点；Ⅲ、水泥土深搅拌桩竣工后28d应按规范要求钻进取样无侧限抗压强度检测，抽检桩数不少于总桩数的0.5%且不少于6点。要求工程桩无侧限抗压强度不小于0.8Mpa（28天龄期）；Ⅳ、基槽开挖后，应检验桩位、桩数与桩顶质量，如不符合设计要求，施工单位应采取有效补强措施；Ⅴ、复合地基承载力检测应满足《水工建筑物地基处理设计规范》、《建筑地基处理技术规范要求》，单桩地基承载力不小于57kPa，第一节箱涵复合地基承载力不小于137kPa，控制段复合地基承载力不小于140kPa，第二节箱涵复合地基承载力不小于159kPa，第三节箱涵复合地基承载力不小于150kPa，第四节箱涵复合地基承载力不小于126kPa；Ⅵ、水泥搅拌桩水泥掺入量不低于18%。
- 4、长江侧与内河侧八字墙均采用杉木桩进行地基处理，防止不均匀沉降，共44根，桩长3m，杉木桩稍径 $\geq 120\text{mm}$ ，二等材质，规格需符合GB/T5039—2022要求，木桩顶端嵌入垫层50mm，杉木桩表面需扒皮，刷水柏油防腐。

镇江市工程勘测设计研究院有限公司						
批准	核定	审查	校核	设计	制图	木桥港涵洞地基处理图
核	定	查	核	计	图	
审	核	校	核	计	图	
校	核	校	核	计	图	
设计	制图	项目负责人	比例	见图	日期	2026.09
设计证号	A132009044	图号	2026042—水工—12			

经营科	会签单位	会签者	日期

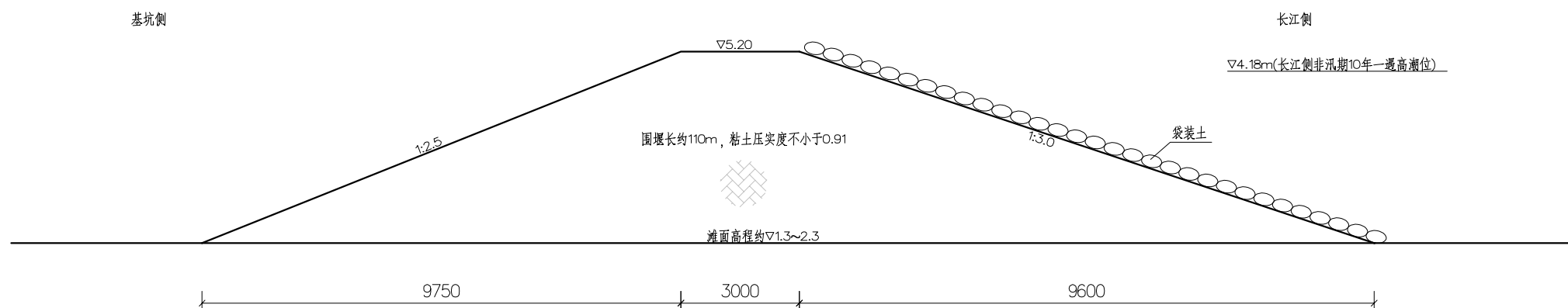
木桥港涵洞基坑开挖断面图

1:100



长江侧围堰断面图

1:100



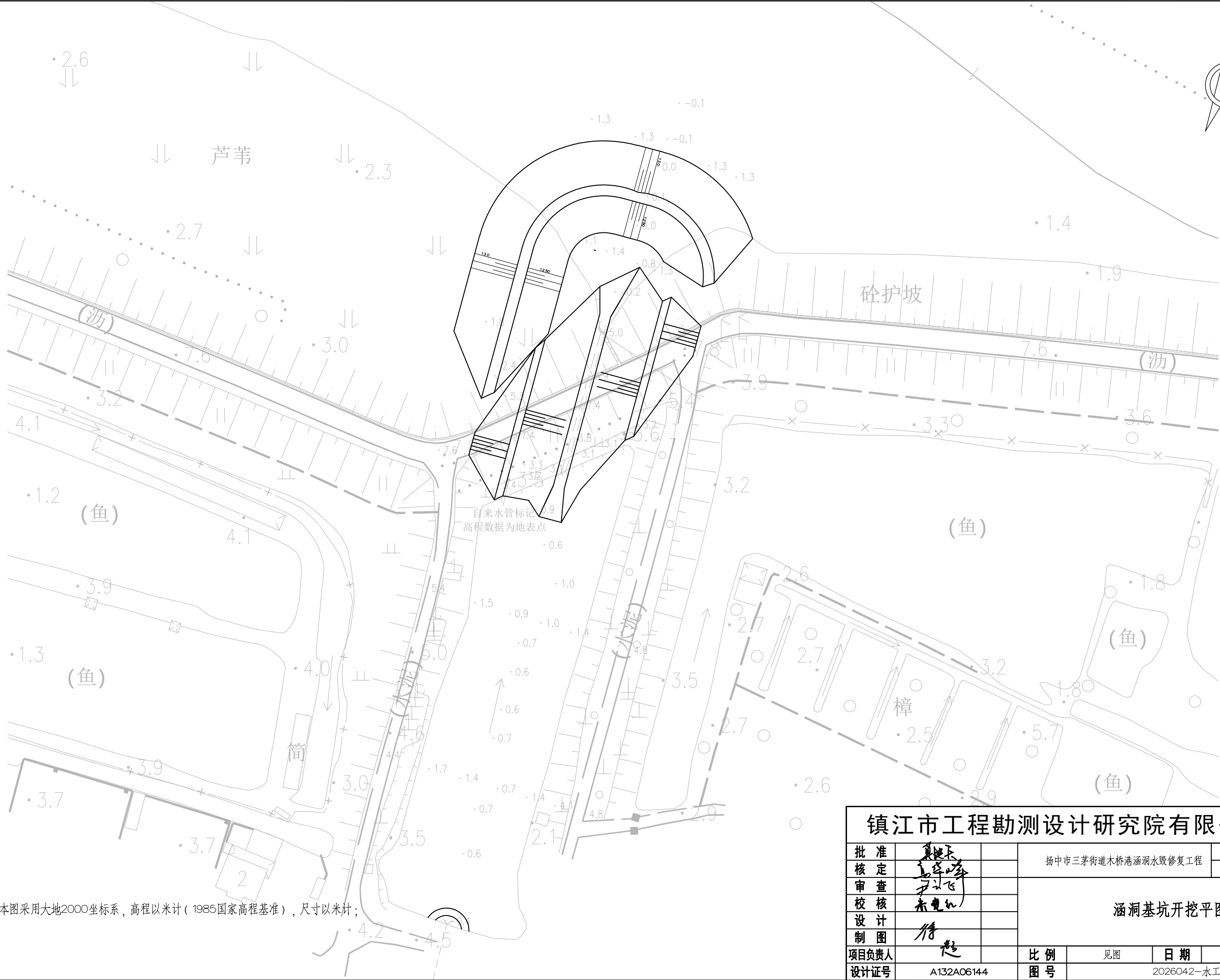
说明：

- 1、图中尺寸单位以毫米计，高程以米计（1985国家高程基准）；
- 2、堤防填土应分层压实，每层厚度不大于300mm，回填土压实度应不小于0.93；

镇江市工程勘测设计研究院有限公司

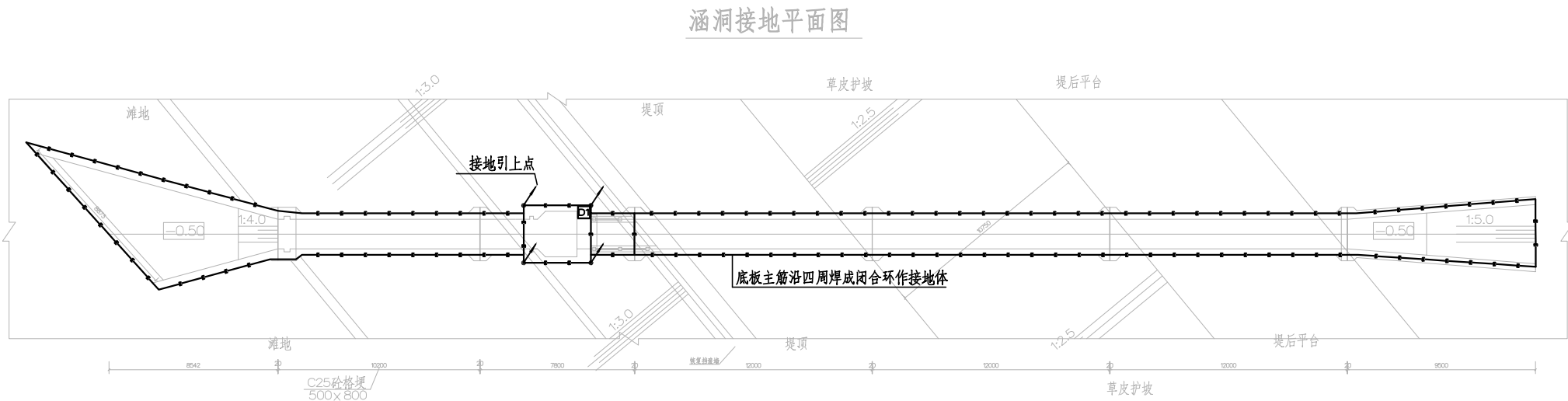
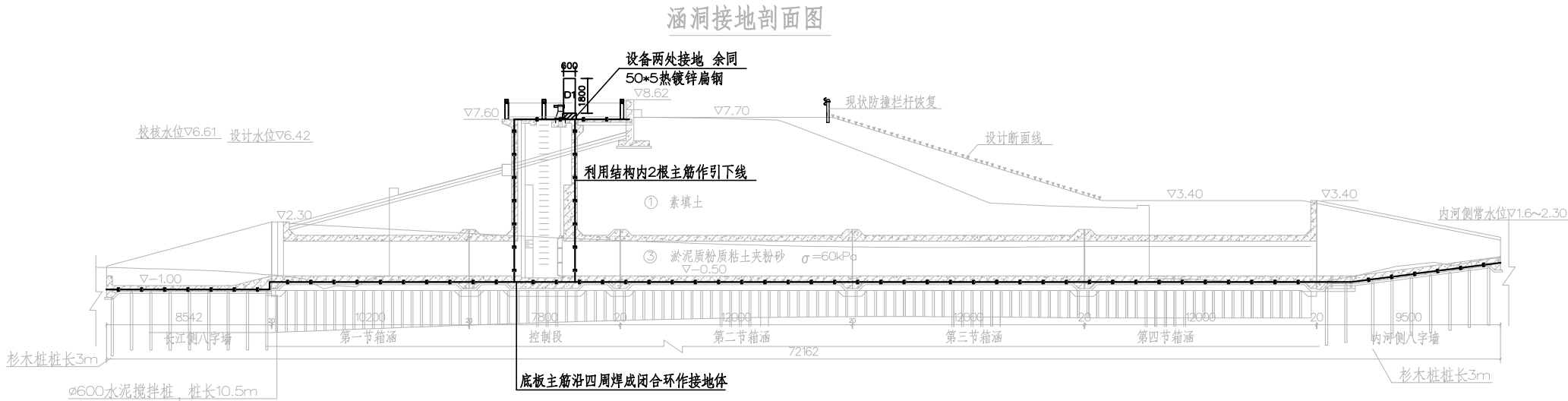
批准	夏建东		扬州市三茅街道木桥港涵洞水毁修复工程				施工图	设计
核定	夏建东						木桥港涵洞基坑开挖断面图	
审查	尹飞							
校核	朱克							
设计	符							
制图	起							
项目负责人			比例	见图	日期	2026.09		
设计证号	A132009044		图号	2026042—水工—14				

			日期
			会签者
			会签单位
			会签日期



镇江市工程勘测设计研究院有限公司									
批准	核定	审查	校核	设计	制图	项目负责人		比例	日期
								1:80	2026.09
涵洞基坑开挖平面图						图号		2026042-水工-15	
设计证号						A132A06144			

			日期
			会签者
			会签单位
			会签日期



说明：

- 本工程利用基础底板底层2根主筋围绕建筑物四周成环状焊成封闭环作联合接地体，要求接地电阻不大于4欧姆。如实测接地电阻不满足要求，必须增加人工接地极。
- 电气设备（配电柜、启闭机等）、金属管等全长不应少于二处与接地干线相连接。
- 启闭机控制柜由闸门厂配套提供。

镇江市工程勘测设计研究院有限公司						
批准	核定	审查	校核	设计	制图	基础接地平剖图
核	定	查	核	计	图	
审	校	核	计	图	制	
校	核	计	图	制	图	
项目负责人	设计证号	A132A06144	比例	图号	日期	2026.09
			2026042—电气—01			