

# 2025 年省级水利发展资金水旱灾害防御项目

骆马湖一线堤防 K4+300~K5+080 段护坡坍塌应急处理工程

## 施工图设计图纸

淮安市水利勘测设计研究院有限公司

设计证号：A132019732

二〇二五年九月

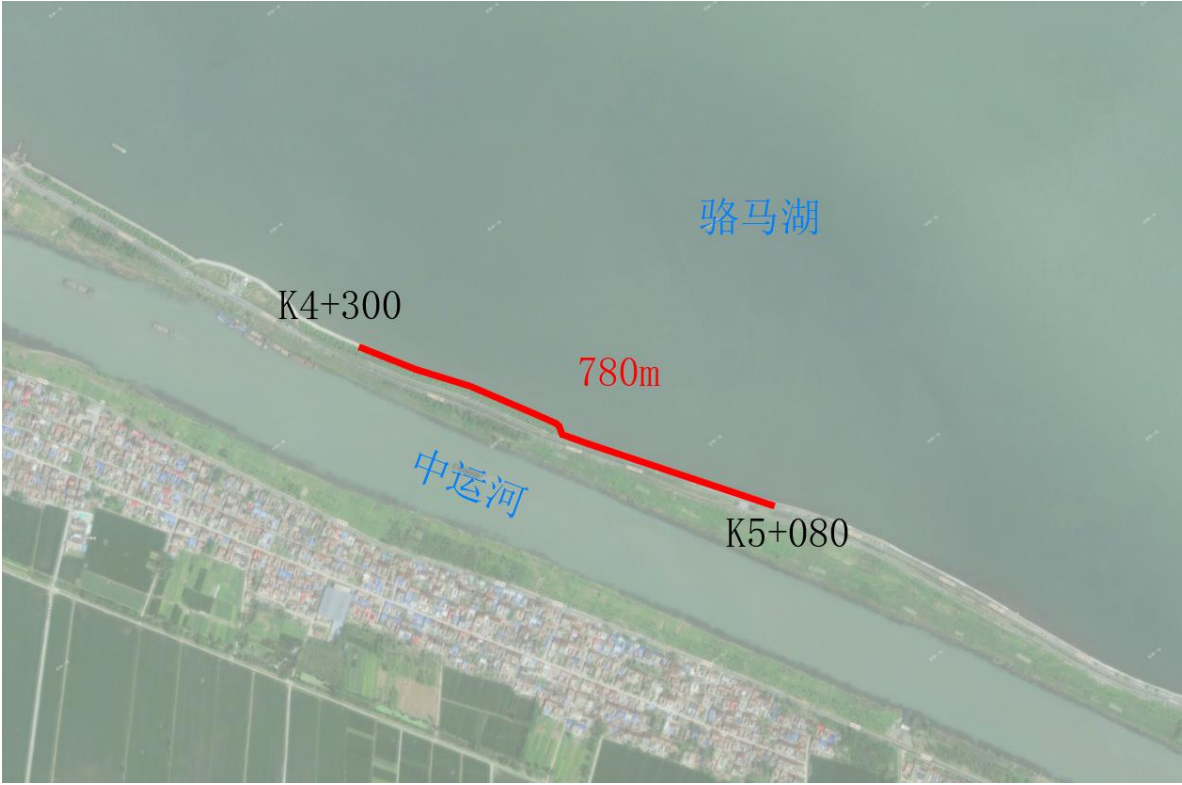
# 施工图设计总说明

## 一 工程概况

### （一）工程简介

为切实加强河湖及水利工程管理，确保工程良性运行和河湖综合效益有效发挥，根据宿迁市水利局、宿迁市财政局《关于下达 2025 年第一批省级水利发展资金的通知》（宿财农〔2025〕14 号）的精神，宿迁市骆马湖岸线管理中心通过招标，确定由淮安市水利勘测设计研究院有限公司承担本项目的设计工作。

根据下达文件要求，本工程内容为骆马湖一线堤防 K4+300~K4+900 段护坡坍塌应急处理。根据下达资金总指标，结合实际设计成果，本工程实际实施长度为 780m，因此本项目实施段为骆马湖一线堤防 K4+300~K5+080 段。工程具体位置详见下图。



工程位置图

### （二）编制过程

2025 年 7 月 30 日，宿迁市骆马湖岸线管理中心发布了《2025 年省级水利发展资金勘察设计项目》比选公告。

2025 年 8 月 5 日，我公司通过比选承担了 2025 年省级水利发展资金勘察设计公司。

2025 年 8 月，我公司组织编制完成《2025 年省级水利发展资金水旱灾害防御项目（骆马湖一

线堤防 K4+300~K5+080 段护坡坍塌应急处理工程）实施方案》。

2025 年 9 月 11 日，通过宿迁市水利局组织的《2025 年省级水利发展资金水旱灾害防御项目（骆马湖一线堤防 K4+300~K5+080 段护坡坍塌应急处理工程）实施方案》审查会。

2025 年 9 月，我公司根据审查意见修改完善，形成了《2025 年省级水利发展资金水旱灾害防御项目（骆马湖一线堤防 K4+300~K5+080 段护坡坍塌应急处理工程）实施方案》及施工图。

## 二 施工图设计基础资料

### （一）工程区水文气象地质

#### 1、气象

该区属亚热带向暖温带过渡地区，兼有南北气候特征，温带季风气候尤为显著，受近海区季风环流和台风的影响，冷暖空气交汇频繁，洪涝等自然灾害经常发生。本地区气候暖和，四季明显；春暖温润，夏热多雨，秋旱少雨，冬晴干燥。光照充足，有霜期短。年际降水、温度变化较大。具有较明显的季风性、过渡性和不稳定性的气候特征。年平均气温 14.1℃，一年之中，1 月份为全年最冷，月平均气温 0℃，年极端最低温度为-23.4℃；7 月份最热，月平均气温为 26.8℃，年极端最高气温 40℃。

#### 2、水文

本工程为应急修复工程，工程内容基本与行洪流量及降雨无直接关系，本章节简要介绍项目区各特征水位情况。

骆马湖现状特征水位：死水位 20.5m，汛限水位 22.5m；正常蓄水位 23.0m；设计洪水位 25.0m。

#### 3、工程地质

本区位于我国东部新华夏系第二沉降带与秦岭昆仑纬向构造带和淮阴山字形外带相互交合部位，扬子准地台的苏北土凹陷区，基底为前震旦系泰山群变质岩类，上复有第三系，第四系松散堆积层，第三系下部为峰山组，岩性以粉细砂和含砾中粗砂为主，局部间夹薄层粘土，上部为下草湾组，主要岩性为粘土，亚粘土夹中细砂薄层，第四系至下而上分为三层，第一层为冰水期，第二层属冲洪积层，第三层属海陆交替沉积层。

本项目工程地质参考距离本工程大约 1.5km 宿迁市中运河综合整治二期挡洪墙工程地质的勘察报告。确定地层情况如下：

第一层：素填土，主要成份为暗黄色粘性土，结构松散，顶部含植物根系。层厚 1.0~2.0m。允许承载力 [R] 为 80Kpa。第二层：壤土，局部壤土，黄色流塑状。层厚 0.8~3.0m。允许承载力 [R] 为 75Kpa；粘聚力 为 8Kpa；内摩擦角 为 20°。第三层：壤土，砂性大，层厚 0.5~2.3m。允许承载力 [R] 为 75Kpa；粘聚力 为 15Kpa；内摩擦角 为 160。第四层：砂壤土，粘性大，层厚 0.7~2.0m。允许承载力 [R] 为 80Kpa；粘聚力 为 6Kpa；内摩擦角 为 270。第五层：粘土，暗黄色，允许承载力 [R] 为 150Kpa；粘聚力 为 30Kpa；内摩擦角 为

150。

根据《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》，项目区地震设防烈度为Ⅷ度，动峰值加速度 0.3g。

（二）设计依据

- 1、《关于下达 2025 年第一批省级水利发展资金的通知》（宿财农〔2025〕14 号）；
- 2、《水利水电工程等级划分及洪水标准 》（SL252-2017）；
- 3、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 4、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- 5、《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- 6、《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- 7、 其它有关现行规范、标准。

三 审查意见落实情况

- 1、进一步细化施工图设计，明确混凝土抗冻指标等技术参数，补充施工质量规范及验收标准；  
修改说明：已在施工图设计总说明补充完善相关参数及标准。
- 2、进一步细化项目建设管理措施。  
修改说明：已修改完善实施方案中项目管理相关内容。

四 工程设计提要

（一）工程等级

- 1、工程等别  
根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程等别为Ⅲ等。
- 2、建筑物级别  
根据《堤防工程设计规范》确定本次修复项目的工程为堤防的次要建筑物，等级为 4 级。

（二）耐久性设计

- 1、工程设计使用年限  
根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014) 和本工程建筑物级别确定本工程设计使用年限，护坡设计使用年限为 30 年。
- 2、混凝土设计使用年限  
根据《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T 2333-2013）和本工程建筑物级别确定本工程设计使用年限，混凝土护坡设计使用年限为 30 年。

3、混凝土所处的环境类别及环境作用等级

- （1）根据《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T 2333-2013）表 2 的相关规定，本工程环境类别分为Ⅰ（碳化环境）、Ⅱ（冻融环境）、Ⅲ（氯化物环境）、Ⅳ（化学侵蚀环境）等 4 类。本工程所涉及的环境类别详见表 4-1。
- （2）环境作用程度分为 A（轻微）、B（轻度）、C（中度）、D（严重）、E（非常严重）等 5 级。
- （3）环境作用等级分为Ⅰ-A、Ⅰ-B、Ⅰ-C、Ⅱ-C、Ⅱ-D、Ⅲ-C、Ⅳ-C、Ⅲ-D、Ⅳ-D、Ⅲ-E、Ⅳ-E 等 11 级。碳化、冻融、氯化物等环境作用等级按表 4-2 确定，化学侵蚀环境作用等级按表 4-3 确定。

表 4-1 环境类别划分		
环境类别	名称	腐蚀机理
Ⅰ	碳化环境	混凝土碳化引起钢筋锈蚀
Ⅱ	冻融环境	反复冻融循环导致混凝土损伤
Ⅲ	氯化物环境	氯化物引起钢筋锈蚀
Ⅳ	化学侵蚀环境	硫酸盐、镁盐和酸类等化学物质对混凝土的腐蚀

表 4-2 碳化、冻融、氯化物等环境作用等级				
环境类别	环境条件	环境作用程度	环境作用等级	构件示例
Ⅰ	长期位于水下或土中	A	Ⅰ-A	底板、消力池、护坦、铺盖、基桩等所有表面均处于水下或土中的构件
	室内潮湿环境，非干湿交替露天环境，长期湿润环境	B	Ⅰ-B	泵站电机层等中高湿度环境中的室内混凝土，经常露出水面的底板，不受雨淋或偶尔与雨水接触的露天构件
	干湿交替环境	C	Ⅰ-C	闸墩、胸墙、翼墙等处于水位变化区的构件，排架、工作桥等频繁受淋雨的构件
Ⅱ	淡水环境水位变化区、浪溅区、大气区，氯化物环境大气区	C	Ⅲ-C	内河工程中的闸墩、胸墙、翼墙等构件；内河和沿海工程中的排架、工作桥等构件
	氯化物环境浪溅区、水位变化区	D	Ⅲ-D	沿海工程中的闸墩、胸墙、翼墙等构件
Ⅲ	长期在水下或土中(氯化物环境)	C	Ⅲ-C	底板、基桩、沉井、地下连续墙等沿海工程中的水下或土中的构件
	海水环境水位变化区，轻度盐雾作用区	D	Ⅲ-D	闸墩、翼墙、胸墙、排架、工作桥等构件
	海水环境浪溅区，重度盐雾作用区	E	Ⅲ-E	闸墩、翼墙、胸墙、排架、工作桥等构件
注：轻度盐雾作用区指距平均水位 15m 以上的海上大气区或离涨潮岸线 50m～500m 的陆上室外环境。重度盐雾作用区指距平均水位 15m 以下的海上大气区或离涨潮岸线 50m 内的陆上室外环境。				

表 4-3 化学侵蚀环境作用等级

环境类别	环境作用程度	环境作用等级	水中 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 含量 (mg/L)	土中 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 含量 (水溶值)(mg/kg)	水中 Mg <sup>2+</sup> 含量 (mg/L)	水的 pH 值	水中 CO <sub>2</sub> 含量 (mg/L)
IV	C	IV-C	≥200,<1000	≥300,<1500	≥300,<1000	≥5.5,<6.5	≥15,<30
	D	IV-D	≥1000,<4000	≥1500,<6000	≥1000,<3000	≥4.5,<5.5	≥30,<60
	E	IV-E	≥4000	≥6000	≥3000	<4.5	≥60

4、混凝土强度等级

根据《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T 2333-2013），混凝土强度应同时满足承载能力和设计使用年限的要求。钢筋混凝土最低强度等级应符合表 4-4 的规定。

表 4-4 钢筋混凝土最低强度等级

环境作用等级	设计使用年限		
	100 年	50 年	30 年
I-A	C30	C25	C20
I-B	C35	C30	C25
I-C	C40	C35	C30
II-C	Ca35	Ca30	Ca25
III-D	Ca40	Ca35	Ca30
III-C	C35	C30	C25
IV-C	C40	C35	C30
III-D、IV-D	C45	C40	C35
III-E、V-E	C50	C45	C40

注：带脚标‘a’的表示引气混凝土。

5、混凝土抗碳化、抗冻、抗渗、抗氯离子渗透、抗化学侵蚀等耐久性能指标

混凝土抗碳化性能等级应符合表 4-5 的规定。长期处于水下或土中的混凝土抗碳化性能可不作要求。

表 4-5 混凝土抗碳化性能等级

设计使用年限	抗碳化性能等级	对应试验碳化深度
100 年	T-IV	≥0.1mm,<10mm
50 年	T-III	≥10mm,<20mm
30 年	T-II	≥20mm,<30mm

注：抗碳化性能等级参照 GB50164 划分。

混凝土抗冻性能等级应不低于表 4-6 的规定。

表 4-6 混凝土抗冻性能等级

环境作用等级	环境条件	江南地区		江淮地区		淮北地区	
		100 年	50 年	100 年	50 年	100 年	50 年
III-C	淡水和氯化物环境大气区	F50	F50	F50	F50	F100	F50
	淡水环境浪溅区、水位变化区	F50	F50	F100	F50	F150	F100
III-D	氯化物环境浪溅区、水位变化区			F100	F50	F200	F100

混凝土抗渗性能等级应不低于表 4-7 的规定。环境作用等级为IV-C 的混凝土抗渗性能等级宜不低于 W8，环境作用等级为IV-D、IV-E 的混凝土抗渗性能等级宜不低于 W10。

表 4-7 混凝土抗渗性能等级

水力梯度(i)	抗渗性能等级
i<10	W4
10≤i<30	W6
30≤i<50	W8
i≥50	W10

根据《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T2333-2013），参照《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）的相关规定。本工程各部位混凝土结构耐久性指标详见表 4-8。

表 4-8 水工混凝土结构耐久性设计指标

序号	工程部位	环境类别	强度等级	抗碳化等级	抗冻等级	抗渗等级	备注
1	素砼护底、护坡	IV类	C30	T-II	F50	W4	现浇素砼

注：1、钢筋的砼保护层厚度指最外层受力钢筋外边缘算起的净保护层厚度；

- 2、二期混凝土抗渗和抗冻要求同一期混凝土；
- 3、各部位的混凝土耐久性检验，应在现场留置并保存专供耐久性能检测用的试件；
- 4、桥面铺装层下防渗等级要求详见设计图纸。

3）钢筋锚固：

各种强度钢筋砼的钢筋锚固值 La 详见详见表 4-3。

表4-3 各种强度钢筋砼的钢筋锚固值

钢筋种类	砼强度		
	C25	C30	C40
HPB300 级	35d	30d	25d
HRB400 级	40d	35d	30d

d 为钢筋直径

由于本工程段的地震基本烈度为Ⅷ度，动峰值加速度皂河镇为 0.20g，故本工程的锚固长度 LaE=1.15La。

（三）地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动峰值加速度皂河镇为 0.20g，相应的场地地震基本烈度均为Ⅷ度。

五 工程建设标准强制性条文执行情况

（一）边坡等级的确定

强制性条文引用《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）作为确定边坡的强制性条款。工程设计全面遵循了上述条款，与本工程边坡设计相关的条款摘录如下：

《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）中 3.1.3 规定：

堤防工程的级别应根据确定的保护对象的防洪标准，按表 3.1.3 的规定确定

表 3.1.3 堤防工程的级别

防洪标准 [重现期（年）]	≥100	<100 且 ≥50	<50 且 ≥30	<30 且 ≥20	<20 且 ≥10
堤防工程的级别	1	2	3	4	5

遵照以上强制性条款，综合相关规范，确定骆马湖一线堤防边坡级别为 4 级。

《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）中 3.2.3 规定：

土堤边坡抗滑稳定采用瑞典圆弧法或简化毕肖普法计算时，安全系数不应小于表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 土堤边坡抗滑稳定安全系数

堤防工程级别			1	2	3	4	5
安全系数	瑞典圆弧法	正常运用条件	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10
		非常运用条件 I	1.20	1.15	1.10	1.05	1.05
		非常运用条件Ⅱ	1.10	1.05	1.05	1.00	1.00
	简化毕肖普法	正常运用条件	1.50	1.35	1.30	1.25	1.20
		非常运用条件 I	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10
		非常运用条件Ⅱ	1.20	1.15	1.15	1.10	1.05

遵照以上强制性条款，综合相关规范，确定宿城区西沙河上游段及支流生态修复工程边坡级别为 4 级，均满足抗滑稳定系数。

（二）其他的规定

本次工程设计强制性条文执行情况见表 7-1。

表 7-1 强制性条文执行情况表

序号	强制性条文规定	标准名称	标准编号	条款号	执行情况	符合性
一	工程设计					
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。	《水利水电工程等级划分及洪水标准》	SL252-2017	3.0.1	本工程为Ⅳ等	符合
2	对综合利用的水利水电工程，当按各综合利用项目的分等指标确定的等别不同时，其工程等别应按其中最高等别确定。	《水利水电工程等级划分及洪水标准》	SL252-2017	3.0.2	工程等别为Ⅳ等、沿线建筑物建筑物级别为 4 级。桥梁汽车荷载等级均为公路-II 级。	符合
3	第 5.1.1 条 素混凝土不得用于受拉构件	《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008	5.1.1	本次工程均无素混凝土作为受拉构件	符合
4	第 9.2.1 条规定:纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度(从钢筋外边缘算起)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的最大粒径的 1.25 倍。	《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008	9.2.1	本次工程设计中的结构应力计算均满足《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）上述强制性条文要求。纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度(从钢筋外边缘算起)均大于钢筋直径及表 9.2.1 所列的数值，同时大于粗骨料的最大粒径的 1.25 倍。	符合
5	第 9.3.2 条规定：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 9.3.2 中的规定值。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。	《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008	9.3.2	本次工程设计中的结构应力计算均满足《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）上述强制性条文要求。受拉钢筋伸入支座的锚固长度为 42d、46d，均满足表 9.3.2 中的规定值。	符合
6	第 9.5.1 条规定：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。	《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008	9.5.1	本次工程设计中的结构应力计算均满足《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）上述强制性条文要求。钢筋混凝土构件的纵向受力钢筋的配筋率均大于表 9.5.1 规定的数值。	符合

序号	强制性条文规定	标准名称	标准编号	条款号	执行情况	符合性
7	3.9.2 结构材料性能指标应符合下列最低要求。	《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010 (2016 年版)	3.9.2	本工程纵向受力钢筋的要求，本工程纵向受力钢筋采用 HRB400 级钢筋	符合
8	附录 A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组。	《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010	附录 A	本工程建筑抗震设防烈度为 VIII，设计基本地震加速度值为 0.20g，符合条文规定。	符合
三	水土保持					
1	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、砂）场。	《开发建设项目水土保持技术规范》	GB50433-2018	3.2.3	本工程未在此区域内设置取土场	符合
2	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	《开发建设项目水土保持技术规范》	GB50433-2018	3.2.5	本工程未在此区域内设置弃土场	符合
3	弃渣场选址应符合下列规定： 2 严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场，	《水土保持工程设计规范》	GB51018-2014	12.2.2	本工程未在此区域内设置弃土场	符合
4	弃渣场选址应遵循 GB50433-2008 第 3.2.3 条的规定，并应符合下列规定： 2、严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。弃渣场不应影响河流、沟谷的行洪安全；弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟)功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全	《水利水电工程水土保持技术规范》	GB575-2012	4.1.5	本工程未在此区域内设置弃土场	符合
四	环境保护					
1	水环境保护措施：a.应根据水功能区划、水环境功能区划，提出防止水污染，治理污染源的措施。 b.工程造成水环境容量减小，并对社会经济有显著不利影响，应提出减免和补偿措施。 c.下泄水温影响下游农业生产和鱼类繁殖、生长，应提出水温恢复措施。	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.1	本工程按照规范提出要求	符合
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	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.2	本工程按照规范提出要求	符合
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。	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.3	本工程按照规范提出要求	符合

序号	强制性条文规定	标准名称	标准编号	条款号	执行情况	符合性
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	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.4	本工程按照规范提出要求	符合
5	土壤环境保护措施 a.工程引起土壤潜育化、沼泽化、盐渍化、土地沙化，应提出工程、生物和监测管理措施。b.清淤底泥对土壤造成污染，应采取工程、生物、监测与管理措施。	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.6	本工程按照规范提出要求	符合
6	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，病原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。	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.7	本工程按照规范提出要求	符合
7	工程对取水设施等造成不利影响，应提出补偿、防护措施	《环境影响评价技术导则 水 利水电工程》	HJ/T88-2003	6.2.10	本工程按照规范提出要求	符合

## 六 施工组织设计

### （一）施工工期

本期工程进度计划，主要根据工程数量、施工条件以及上级要求进行安排。工程施工期分为四个阶段：工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期、工程完建期。工程筹建期内容为：招投标评标签约等涉及对外协作的筹建工作，由项目法人负责组织实施；工程准备期具体内容为：进场道路及场地清理、供电及通讯设施、临时生产、生活设施搭设等，由施工单位负责落实；主体工程施工期具体内容为：土建部分等，由施工单位负责实施；工程完建期内容为：工场清理、资料整理归档等，由施工单位等负责按照合同要求进行。

- 1、招标时间：计划于本工程实施方案批复后 1 个月内。
- 2、进场时间及施工期：骆马湖一线大堤 K4+300～K5+080 段护坡修复施工工期 1 个月，具体开工时间由甲方确定。
- 3、工程扫尾和验收期：计划 1 个月完成。

### （二）施工期导截流

本次工程采用 C30 砼护坡修复损毁严重坡面，护坡最低高程 22.00m，施工面均在水面上，故无需围堰工程。



七 主体工程施工技术要求

（一）混凝土工程（钢筋混凝土工程）

1、模板

1) 材料

- ①模板和支架材料应优先选用钢材、钢筋混凝土或混凝土等模板材料。
- ②模板材料的质量应符合现行国家标准和行业标准。
- ③木材的质量应达到Ⅲ等以上的材质标准。腐朽、严重扭曲或脆性的木材严禁使用。
- ④钢模面板厚应不小于 3mm，钢板面应尽可能光滑，不允许有凹坑、皱折或其它表面缺陷。
- ⑤模板的金属支撑件(如拉杆、锚筋及其它锚固件等)材料应符合有关规范的规定。

2) 制作

- ①模板的制作应满足施工图纸要求的结构外形，其制作允许偏差不应超过《水工混凝土试验规程》SL352-2020 第 2.4.1 条的规定。
- ②异型模板，滑动式、移动式模板的允许偏差，应按监理人批准的模板设计文件中的规定执行。

3) 安装

- ①应按施工图纸进行模板安装的测量放样，重要结构应设置必要的控制点，以便检查校正。
- ②模板安装过程中，应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。
- ③模板安装的允许偏差应遵守《水闸施工规范》SL27—2014 的规定。

4) 模板的清洗和涂料

- ①钢模板在每次使用前应清洗干净，为防锈和拆模方便，钢模面板应涂刷矿物油类的防锈保护涂料，不得采用污染混凝土的油剂，不得影响混凝土或钢筋混凝土的质量。若检查发现在已浇的混凝土面沾染污迹，承包人应采取有效措施予以清除。

- ②木模板面应采用烤涂石蜡或其它保护涂料。

5) 拆除

- ①模板拆除时限，应遵守下列规定：不承重侧面模板的拆除，应在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损伤时，方可拆除；底模应在混凝土强度达到表 9-4 的规定后，方可拆除。
- ②钢筋混凝土或混凝土结构承重模板的拆除应符合施工图纸要求，并应遵守本条第①项的规定。

表 9-4 底模拆模标准		
结构类型	结构跨度（m）	按设计的砼强度标准值的百分率及（%）
悬臂板、梁	跨度 L≤2m	75
	跨度 L>2m	100
其他梁、板、拱	跨度 L≤2m	50
	2m<跨度 L≤8m	75
	跨度 L>8m	100

- ③经计算和试验复核，混凝土结构物实际强度已能承受自重及其它实际荷载时，应经监理人批准后，方能提前拆模。

2、钢筋

- 1) 本项目钢筋采用 HRB400 钢筋。HRB400 钢筋抗拉强度设计值为 360N/mm<sup>2</sup>，抗压强度设计值为 360N/mm<sup>2</sup>，具体要求应符 GB1499.1-2008 和国家标准委《关于批准发布 GB1499.1-2008<钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋>国家标准第 1 号修改单的公告》及 GB1499.2-2018 的规定。

- 2) 本项目使用的钢筋应有出厂合格证、试验报告单等资料。使用前，应按照《水利工程施工质量检验与评定规范》（DB32/T2334-2013）规定的检验项目、检验数量，检测钢筋的质量偏差、屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯等质量指标。钢筋进场验收合格后，应按照不同等级、牌号、规格及生产厂家，分批、分类堆放并标识。钢筋宜堆放在仓库、棚内，堆放在露天的，应垫高并遮盖。焊接钢筋采用的焊条为，钢筋牌号为 HRB400，采用焊条为 E5003，焊条应由专业厂家生产，并有出厂合格证。

- 3) 本项目的钢筋型号、钢筋间距详见每个工程的钢筋图，钢筋的连接主要有绑扎搭接、机械连接和焊接，优先采用焊接接和机械连接接头，当施工条件受限制，或经专门论证后，钢筋连接型式可根据现场条件确定。焊接接头采用双面焊，焊缝长度不小于 5d，采用单面焊，焊缝长度不小于 10d。机械连接接头应达到I级标准，接头的抗拉强度不小于被连接钢筋的实际拉断力。绑扎搭接长度不小于 46d，钢筋接头位置应设置在构件受力较小处并错开。

- 4) 焊接接头应满足下列要求：

- ①焊缝表面平整，没有明显的咬边、凹陷、焊瘤、气孔和裂纹；②焊缝余高不大于 3mm；③用小锤敲击接头时，发出清脆声；④以 300 个同牌号钢筋、同型式接头作为一批，随机切取 3 个接头；⑤3 个接头的抗拉强度均不应小于母材的抗拉强度；至少有 2 个时间断于焊缝外，并应呈延性断裂。满足上述 2 项要求，该批接头抗拉强度合格。

- 5)机械连接的工艺检验应符合下列要求：

- ①每种规格钢筋的接头试件不少于 3 个；②接头试件的钢筋母材抗拉强度试件不少于 3 个，且应取自接头试件的同一根钢筋；③I级接头试件抗拉强度应不小于 0.95 倍钢筋母材的实际抗拉强

度；

- 6）钢筋的安装位置必须符合设计图纸要求；
- 7）施工下料时，严格按照《水工混凝土设计规范》（SL191-2008）和《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）要求控制钢筋长度，同时严格执行《省水利厅关于应发《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》（苏水基〔2020〕2 号）的要求。

3、混凝土

1）水泥

- ①水泥品种：承包人应按各建筑物部位施工图纸的要求，配置混凝土所需的水泥品种，各种水泥均应符合本技术条款指定的国家和行业的现行标准。
- ②发货：每批水泥出厂前，承包人均应对制造厂水泥的品质进行检查复验，每批水泥发货时均应附有出厂合格证和复检资料。每批水泥运至工地后，监理人有权对水泥进行查库和抽样检测，当发现库存或到货水泥不符合本技术条款的要求时，监理人有权通知承包人停止使用。
- ③运输：水泥运输过程中应注意其品种和标号不得混杂，承包人应采取有效措施防止水泥受潮。
- ④贮存：到货的水泥应按不同品种、标号、出厂批号、袋装或散装等，分别贮放在专用的仓库或储罐中，防止因贮存不当引起水泥变质。袋装水泥的出厂日期不应超过 3 个月，散装水泥不应超过 6 个月，快硬水泥不应超过 1 个月，袋装水泥的堆放高度不得超过 15 袋。

2）水

- ①凡适宜饮用的水均可使用，未经处理的工业废水不得使用。
- ②拌和用水所含物质不应影响混凝土和易性和混凝土强度的增长，以及引起钢筋和混凝土的腐蚀。
- ③水的 pH 值、不溶物、可溶物、氯化物、磷酸盐、硫化物的含量应符合表 8.4.2-2 的规定。

表 9-5 物质含量极限		
项目	钢筋混凝土	混凝土
PH 值	>4	>4
不溶物（mg/L）	<2000	<5000
可溶物（mg/L）	<5000	<10000
氯化物（以 CL <sup>-</sup> 计）（mg/L）	<1200	<3500
硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> —计）（mg/L）	<2700	<2700
硫酸盐（以 S <sup>2-</sup> 计）（mg/L）	—	—

4、骨料

- （1）混凝土粗骨料粒径不得大于结构界面最小尺寸的 0.25 倍，不得大于钢筋最小净距的 0.75 倍；其含泥量应不大于 1%，吸水率应不大于 1.5%；混凝土细骨料宜采用中粗砂，其含泥量不应大

于 3%，并不得含有泥块。

- （2）合理控制细骨料级配。机制砂细度模数宜为 2.3~3.0，级配符合《建设用砂》（GB/T 14684）中 2 区砂要求。为改善砂料颗粒级配，可使用不同规格的机制砂混合，或机制砂与河砂混合，混合后的细骨料应满足 2 区砂要求。
- （3）规范入场仓储管理。不同级配、不同来源的机制砂应分 仓堆放，标识明确。砂堆场应硬化处理，设置必要的防雨、排水设施。机制砂进场和使用管理应台帐齐全，实行溯源管理。
- （4）严禁使用违规细骨料。水利工程混凝土不得使用钢渣、镍渣等工业固废材料制作的细骨料；钢筋混凝土不得使用废弃混凝土制作的细骨料。海砂一律不得使用。
- （5）合理确定配合比。机制砂混凝土应按《水工混凝土试验规程》（SL/T 352-2020）进行配合比设计，同时进行坍落度经时损失测试，经时损失宜不大于 30mm/h；拌和用水量可比《水利工程预拌混凝土应用技术规范》（DB32/T 3261-2017）附录 B 规定的限值提高 5~10kg/m³。机制砂供应单位更换或机制砂母岩品种、级配等发生显著变化时，应重新进行配合比设计及性能检验。混凝土生产间断半年以上时，应重新进行配合比验证。
- （6）严格把控制备质量。混凝土制备和检验应符合 DB32/T 3261-2017 和《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）等标准要求。机制砂含水率宜保持稳定，干砂宜进行预湿处理。混凝土制备搅拌时间宜延长 10~20 秒，并加强出机混凝土坍落度监测。生产过程中不得擅自更换原材料、更改施工配合比，运输过程中不得加水。
- （7） 从严预拌混凝土用砂管理。使用预拌混凝土的，采购合同中必须明确本意见所规定的内容。施工单位应核查预拌混凝土生产厂家机制砂的检测报告，按 DB32/T 3261-2017 规定的抽检频次对机制砂进行检测，对配合比进行复核或验证，并会同监理单位进行开盘鉴定。必要时，实施制备跟踪管理。
- （8）编制施工专项方案。机制砂混凝土施工专项方案应符合《水闸施工规范》（SL 27-2014）和 SL 677-2014、DB32/T 3261-2017 等标准，以及本意见要求，编制完成后应报监理单位审批。
- （9）规范浇筑养护。机制砂混凝土浇筑应按照批准的专项方案进行，振捣做到及时、均匀、密实，可适当减小振捣半径。浇筑完毕收面处理后，及时覆盖保温、保湿养护，宜带模养护。拆模后，养护时间宜比河砂混凝土延长 2~5d。
- 机制砂品质技术要求，技术要求详见表 13。



表 13 机制砂品质技术要求

序号	检验项目		技术要求
1	*颗粒级配		符合 GB/T14684 要求
2	*亚甲蓝值/g/kg		≤1.0
3	*泥块含量/%		0
4	*压碎指标/%		≤25
5	*石粉含量/%	碳化环境	≤10.0
		氯化物环境	≤7.0
6	碱活性		不具有碱活性
7	饱和面干吸水率/%		≤2.0
8	松散堆积密度/kg/m <sup>3</sup>		≥1400
9	松散堆积空隙率/%		≤44
10	表观密度/kg/m <sup>3</sup>		≥2500
11	坚固性/%（硫酸钠溶液法、5 次循环后质量损失）	有抗冻和抗侵蚀要求的混凝土	≤8
		无抗冻要求的混凝土	≤10
12	氯离子含量/%	钢筋混凝土、预应力混凝土	≤0.02
		素混凝土	≤0.06
13	云母含量/%		≤2.0
14	硫化物及硫酸盐含量（折算成 SO <sub>3</sub> ，按质量计）/%		<0.5
15	轻物质/%		≤1.0
16	有机物含量（比色法）		合格
17	含水率/%		≤6

注 1：带\*的检验项目为进场的每批次原材料的必检项目。

注 2：抗冻等级≥F100 的混凝土，每批应进行骨料坚固性检验；其他检验项目，大中型工程同一单位工程使用同一料源的原材料检验不少于 1 次。

注 3：使用具有碱活性机制砂的，应经论证。

5、外加剂

①用于混凝土中的外加剂(包括减水剂、加气剂、缓凝剂、速凝剂和早强剂等)，其质量应符合《水工混凝土外加剂技术规程》DL / T5100—2014 的规定。

②承包人应根据混凝土的性能要求，结合混凝土配合比的选择，通过试验确定外加剂的掺量，其试验成果应报送监理人。

③不同品种外加剂应分别储存，在运输与储存中不得相互混装，以避免交叉污染。

6、伸缩缝

①紫铜片止水参照《铜及铜合金板材》（GB/T2040-2017），采用 T2 型号，状态为 O60，厚度为 1.2mm，抗拉强度不小于 205Mpa，断后伸长率不小于 30%，维氏硬度≤70。石油沥青采用 30 号建筑石油沥青，软化点不低于 75℃，闪点不低于 260℃。

②沉降缝宽 2cm，沉降缝应垂直，表面平整；

③混凝土护坡、护底需要分缝，切缝尺寸为 3x5mm（宽 x 深），缝距为 2m；格埂每 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 20mm，伸缩缝采用低发泡聚乙烯泡沫板结构；

④构筑物设缝尺寸宽度必须准确，缝宽要求均匀，缝内不得掺入砂浆、石子等杂物；

⑤变形缝内均采用聚乙烯低发泡板填充，聚乙烯低发泡板物理力学性能：表观密度 0.05—0.14 g/cm<sup>3</sup>，抗拉强度≥0.15Mpa，抗压强度≥0.15Mpa，撕裂强度≥4.0N/mm，加热变形≤2.0%，吸水率≥0.005g/cm<sup>3</sup>，延伸率≥100%，硬度（C 型硬度）：40～60 邵尔 A 度，压缩永久变形≤3.0%。

⑥不同构筑物间均设置伸缩缝。

7、配合比

1) 各种不同类型结构物的混凝土配合比必须通过试验选定，其试验方法应按《水工混凝土试验规程》SL352-2006 有关规定执行。

2) 混凝土配合比试验前 28 天，承包人应将各种配合比试验的配料及其拌和、制模和养护等的配合比试验计划报送监理人。

3) 混凝土配合比设计：

a.承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，通过室内试验成果进行混凝土配合比设计，并报送监理人审批。

b.本次混凝土水灰比的最大允许值为 0.60。

c.按施工图纸要求和监理人指示，大体积建筑物内部混凝土胶凝材料的最低用量应通过试验确定，试验成果应报送监理人。

d.混凝土的坍落度，应根据建筑物的性质、钢筋含量、混凝土运输、浇筑方法和气候条件决定，尽量采用小的坍落度，混凝土在浇筑地点的坍落度可按表 8-6 选定。

表 9-6 混凝土在浇筑地点的坍落度( 使用振捣器)	
建筑物的性质	标准圆坍落度（cm）
水工素混凝土或少筋混凝土	3～5
配筋率不超过 1%的钢筋混凝土	5～7
配筋率超过 1%的钢筋混凝土	7～9

4) 混凝土配合比调整

在施工过程中，承包人需要改变经监理人批准的混凝土配合比，必须重新得到监理人批准。

8、混凝土取样试验

在混凝土浇筑过程中，承包人应按《水工混凝土试验规程》SL352-2006 的规定和监理人的指示，在出机口和浇筑现场进行混凝土取样试验，并向监理人提交以下资料：

①选用材料及其产品质量证明书；

②试件的配料、拌和和试件的外形尺寸；

③试件的制作和养护说明；

④试验成果及其说明；

9、自拌

①承包人拌制现场浇筑混凝土时，必须严格遵守承包人现场试验室提供并经监理人批准的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改配料单。

②除合同另有规定外，承包人应采用固定拌和设备，设备生产率必须满足本工程高峰浇筑强度的要求，所有的称量、指示、记录及控制设备都应有防尘措施，设备称量应准确，其称量偏差不应超过《水工混凝土施工规范》SL 677-2014 的规定，承包人应按监理人的指示定期校核称量设备的精度。

③拌和设备安装完毕后，承包人应会同监理人进行设备运行操作检验。

④混凝土拌和应符合《水工混凝土施工规范》SL 677-2014 的规定，拌和程序和时间均应通过验确定，且纯拌和时间应不少于表 9-7 的规定。

表 9-7 混凝土纯拌和时间(min)				
拌和机进料容量（m³）	最大骨料粒径（mm）	坍落度（cm）		
		2~5	5~8	>8
1.0	80		2.5	2.0
1.6	50（或 120）	2.5	2.0	2.0
2.4	150	2.5	2.0	2.0
5.0	50	3.5	3.0	2.5

⑤因混凝土拌和及配料不当，或因拌和时间过长而报废的混凝土应弃置在指定的场地。

10、运输

①混凝土出拌和机后，应迅速运达浇筑地点，运输中不应有离析和严重泌水现象。

②混凝土入仓时，应防止离析，最大骨料粒径 150mm 的四级配混凝土自由下落的垂直落距不应大于 1.5m，骨料粒径小于 80mm 的三级配混凝土其垂直落距不应大于 2m。

③ 混凝土运输方式应报监理人批准，若采用泵送方式，则应遵守下列规定：

a.混凝土应加外加剂，并应符合泵送的要求，进泵的坍落度一般宜在 8~14cm 之间；坍落度的实际取值应由承包人和监理人根据运输距离、气候干燥程度作出确定。

b.最大骨料粒径应不大于导管管径的 1/3，并不应有超径骨料进入混凝土泵。

c.安装导管前，应彻底清除管内污物及水泥砂浆，并用压力水冲洗。安装后要注意检查，防止漏浆。在泵送混凝土之前，应先在导管内通过水泥砂浆。

d.应保持泵送混凝土工作的连续性，如因故中断时，则应经常使混凝土泵转动，以免导管堵塞。

在正常温度下，如间歇时间过久（超过 45min），应将存留在导管内的混凝土排出，并加以清洗。

e.当泵送混凝土工作告一段落后，应及时用压力水将导管冲洗干净。

11、浇筑

①混凝土开始浇筑前 8h，承包人必须通知监理人对浇筑部位的准备工作进行检查。检查内容包括：地基处理、模板、钢筋安装等，经监理人检验合格后，方可进行混凝土浇筑。

②混凝开始浇筑前，承包人应将该部位的混凝土浇筑的配料单提交监理人审核，经监理人同意后，方可进行混凝土浇筑。

③本工程混凝土浇筑要求采用插入式软轴振捣器振捣。

12、混凝土面的修整

有模板的混凝土结构表面修整

① 有模板混凝土浇筑的成型偏差不得超过表 8-8 规定的数值。

表 9-8 混凝土结构表面的允许偏差

顺序	项目	砼结构的部位（mm）	
1	相邻两面板高差	3.0	5.0
2	局部不平（用 2m 直尺检查）	5.0	10.0
3	结构物边线与设计边线	10.0	15.0
4	结构物水平截面内部尺寸	±20	
5	承重模板标高	±5	
6	预留孔、洞尺寸及位置	±10	

②混凝土表面缺陷处理

a.混凝土表面蜂窝凹陷或其它损坏的混凝土缺陷应按监理人指示进行修补，直到监理人认为符合规范为止，并作好详细记录。

b.修补前必须用钢丝刷或加压水冲刷清除缺陷部分，或凿去薄弱的混凝土表面，用水冲洗干净，应采用比原混凝土强度等级高一级的砂浆、混凝土或其它填料填补缺陷处，并予抹平，修整部位应加强养护，确保修补材料牢固黏结，色泽一致，无明显痕迹。

混凝土浇筑块成型后的偏差不得超过模板安装允许偏差的 50%~100%。

13、温度控制

夏季砼浇筑温控措施

①降低混凝土浇筑温度

a.采用加冷水和碎冰(或刨冰)拌和混凝土；

b.运输混凝土工具应有隔热遮阳措施，缩短混凝土暴晒时间；

c.采用喷水雾等措施降低仓面的气温，并将混凝土浇筑尽量安排在早晚和夜间施工；

② 降低混凝土的水化热温升

a.选用水化热低的水泥。

b.在满足施工图纸要求的混凝土强度、耐久性和和易性的前提下，改善混凝土骨料级配，加优质的掺和料和外加剂以适当减少单位水泥用量。

冬季砼浇筑温控措施

提高混凝土拌合料温度宜用热水拌合，若加热水拌合不满足要求，方可考虑加热骨料，水泥不应直接加热。

14、养护和表面保护

养护

承包人应针对本工程建筑物的不同情况，按监理人指示选用洒水或薄膜进行养护。

①采用洒水养护，应在混凝土浇筑完毕后 12～18h 内开始进行，其养护期时间不少于 14 天，在干燥、炎热气候条件下，应延长养护时间至少 28 天以上。

②薄膜养护：在混凝土表面涂刷一层养护剂，形成保水薄膜，涂料应不影响混凝土质量；在狭窄地段施工时，使用薄膜养护液应注意防止工人中毒。采用薄膜养护的部位，必须报监理人批准。

混凝土表面保护

承包人应按《水工混凝土施工规范》SL 677-2014 的规定进行混凝土表面保护。

15、混凝土裂缝控制措施

①收缩（干缩）裂缝的控制

控制湿度的变化，使结构、构件具有相对稳定的湿度。

A 加强商品混凝土的早期养护，商品混凝土浇筑完后，裸露表面应及时用草垫、草袋或塑料薄膜覆盖，并洒水湿润养护。在气温度、湿度低、风速大的天气及早覆盖、喷水雾养护，并适当延长养护时间。

B 加强商品混凝土表面的抹压，但应注意避免过分抹压。

C 采用密封保水方法，如在商品混凝土表面喷养护剂或覆盖塑料薄膜，使水分不易蒸发，或采用其他减少空气流动（如设挡风墙、罩）延缓表面水分蒸发的办法。

D 预应力构件应及时张拉，避免长期堆放。

E 适当选择配合比，避免水灰比、水泥用量、砂率过大，严格控制砂、石的含泥量，避免使用粉砂，以提高商品混凝土搞拉强度。

②温度裂缝的控制

A 选用低热或中热水泥（如矿渣水泥、抗硫酸盐水泥、粉煤灰水泥）配制商品混凝土；在商

品混凝土中掺加粉煤灰或减水剂；利用后期 90d、180d）强度以降低水泥用量和温升；在基础内预埋冷却水水管，通入循环冷水，将水化热导出；在厚大少筋大体积商品混凝土中，掺入 20%以下块石吸热，并可节省商品混凝土。

B 避开炎热天及夜间浇筑商品混凝土；采用低温水拌制商品混凝土；对砂石进行冷水雾降温，或设置简易遮阳装置，以降低商品混凝土拌合物温度。同时采取薄层浇筑商品混凝土，每层厚度不大于 30cm，加快热量散发，并使热量分布均匀。

C 做好商品混凝土的保温、保湿养护，缓慢降温，充分发挥徐变特性，削减温度应力；夏季避免暴晒，冬季采取保温覆盖，以免出现急剧的温度梯度；采取长时间养护规定合理的拆模时间，充分发挥商品混凝土的“应力松弛效应”；加强温度监测，及时调整保温及养护措施，控制商品混凝土内处温差不大于 25℃；商品混凝土拆模后，及时回填土，避免结构侧面长期暴露。

③应力裂缝的控制

A 加强施工中钢筋、模板、商品混凝土配料、振捣的质量控制检查，确保结构构件钢筋位置、安装支撑系统、支撑位置正确，商品混凝土强度达到要求。

B 正确掌握拆模时间，避免过早拆模，敲击过重；严格控制施工临时堆载，构件堆放、运输、吊装时保持支承和吊点位置正确、稳定，避免振动、碰撞。

C 避免直接在松软土或桦填土上支模或制作预制构件，声地周围做好排水并注意养护避免水管漏水浸泡地基。

D 预应力构件张拉或放张，商品混凝土必须达到规定的强度；控制应力应准确，不应超张，应缓慢放松预应力筋；胎模端部加弹性垫层（木或橡胶），减缓胎模角度，使构件回缩不被卡住。

④施工裂缝的控制

A 木模板浇水湿透，防止胀模将商品混凝土拉裂。采用翻转脱模时应平稳，防止剧烈冲击和振动，并应在平整坚实的铺砂地面上进行。

B 构件堆放按支承受力状态设置垫木，重叠堆放时，支点保持在一条直线上，同时做好标记，避免板、梁、柱构件反放。

C 运输中，构件之间设置垫木并互相绑牢，防止晃动、碰撞。

16、质量检查和验收

1) 混凝土原材料的质量检验

①水泥检验

每批水泥均应有厂家的品质试验报告，承包人应按国家和行业的有关规定，对供货商提供的每批水泥进行取样检测，必要时还应进行化学成分分析。检测取样以 200～400t 同品种、同标号水泥

为一个取样单位，不足 200t 时也应作为一取样单位。检测的项目应包括：水泥标号、凝结时间、体积安定性、稠度、细度、比重等试验，监理人认为有必要时，可要求进行水化热试验。

②水质检查

拌和及养护混凝土所用的水，除按规定进行水质分析外，应按监理人指示进行定期检测，在水源改变或对水质有怀疑时，应采取砂浆强度试验法进行检测对比，如果水样制成的砂浆抗压强度，低于原合格水源制成的砂浆 28 天龄期抗压强度的 90％时，该水不能继续使用。

③骨料质量检验

骨料的质量检验应分别按下列规定在筛分场和拌和场进行：

- ①在筛分场每班应检查一次，内容包括各种骨料的超逊径、含泥量和砂的细度模数等。
- ②在拌和场，每班至少检查两次砂和小石的含水率，其含水率的变化应分别控制为±0.5％(砂)和±0.2％(小石)范围内；当气温变化较大或雨后骨料含水量突变的情况下，应每两小时检查一次；砂的细度模数每天至少检查一次，其含水率超过±0.2 时，需调整混凝土配合比；骨料的超逊径、含泥量应每班检查一次。

2）混凝土质量的检测

① 混凝土拌和均匀性检测

- a.承包人应按监理人指示，并会同监理人对混凝土拌和均匀性进行检测；
- b.定时在出机口对一盘混凝土按出料先后各取一个试样(每个试样不少于 30kg)，以测定砂浆密度，其差值应不大于 30kg / m<sup>3</sup> ；
- c.用筛分法分析测定粗骨料在混凝土中所占百分比时，其差值不应大于 10％。

②坍落度检测

按施工图纸的规定和监理人指示，每班应进行现场混凝土坍落度的检测，出机口应检测四次，仓面应检测两次。

③强度检测

现场混凝土抗压强度的检测，以 28 天龄期的试件按每 100m<sup>3</sup> 成型试件 3 个，3 个试件取自同一等级砼；混凝土抗拉强度的检查以 28 天龄期的试件按每 200m<sup>3</sup> 成型试件 3 个，3 个试件应取自同一盘混凝土。

（二）现浇混凝土护坡

（1）施工准备

施工时先将坡面坑洞按原结构进行整修、对护坡面中脱落、松动砂浆条凿除。然后将浇筑面清理、洗净，现状坑洞内填 C30 混凝土。

（2）混凝土工艺要求

①模板支撑及加固

采用 12×2×200cm（高×厚×长）的木模作为模板，上端用桩固定，下端采用重石块推顶，在土工膜不受损的情况下，加固好模板，保证在浇筑振捣后不走样。

②凝土浇注施工工艺

护坡 C30 混凝土（厚 15cm）采用现场搅拌或商混，由于在坡面浇注，将坍落度控制在 3～5cm，且和易性好，先用振捣梁或平板振动器振捣后，再用人工插钎振捣或平振、整平、人工收面三次，并保证原浆收面。

③设置伸缩缝

**根据现浇混凝土的厚度，每 5m 设置伸缩缝**，缝宽 2cm，清缝深度 2 倍缝宽，清除杂质后用砂浆勾缝。并用泡沫板填充处理，表面采用砂浆抹平。

（3）混凝土后期养护

每施工完成一段待初凝后，洒水 1～2 次，并用养护膜覆盖密封养护，随时检查表面是否湿润，保证混凝土 24 小时保持湿润。

（4）验收标准

符合《江苏省水利工程施工质量检验与评定规范 第 2 部分：建筑工程》（ DB32/T2334.2—2013）及相关水利工程验收标准的相关规定。

（5）其他施工要求参照本总说明其他部分。

（三）永久缝施工要点

- （1）泡沫板宜安设在先浇筑部位的模板上，使其与两次浇筑的混凝土都能紧密结合。
- （2）伸缩缝面层预留 2cm 可凿除部分，灌注密封膏，伸缩缝内应清理干净，表面干燥，利于粘结。表面切缝应顺直，确保外观整洁。
- （3）水平止水应在浇筑层的中间，在止水片高程处，不应设置施工缝。
- （4）浇筑止水处混凝土时，不应冲撞止水片，振捣器不应触及止水片；嵌固止水片的模板应适当推迟拆模时间。

(四)拆除要求

（1）拆除准备

首先检查作业区域的安全状况，拟定防护措施；对于不同的构件，要根据实际情况拟定不同的拆除施工方案。

## （2）拆除要求

1）将拆除的施工区域隔离，以防无关人员进入拆除作业区；可以用彩板做围栏或拉警示带进行隔离。

2）移动式灭火器，消防水用专用软管引至拆除作业区。

3）参加拆除施工的人员经过技术交底和相关安全教育。

4）拆除用的有关机械设备进入现场并完好待用。

## （3）主要拆除方法

拆除原则，先上后下，先外后内，先非承重后承重。

1）现场管理：拆除现场应有专人现场指挥，对起重机吊装拆除过程中，要统一号令、统一指挥。明确施工管理人员职责，各负其责。

2）机械管理：机械管理要统一调度，避免穿插作业，机械使用时要求和现场管理指令协调一致。

3）安全管理：安全人员要在现场随时查看，对违章作业要及时制止。

4）环境管理：安排专人对垃圾清运及周边环境影响管理。

## （4）施工方法

机械采用反铲挖掘机加液压破碎锤板进行拆除。

## （5）拆除的注意事项

1）在施工中要服从现场负责人的指挥，不得随意乱施工。

2）不得随意接用水、电、气。

3）如在施工中使用液压剪和液压锤等动力较大的器具时，应保证不会对其它在用设备管道和厂房造成影响和破坏。

4）拆除中严禁采用爆破方式拆除。

5）在拆除作业中如发现不明物体，应立即停止作业，采取相应的应急措施，保护现场，及时报告。

6）在拆除中遇到电缆时，立即向上级报告，不得随意拆除。

7）拆除时严禁立体交叉作业，不得从高处向下抛掷物体。

8）在拆除构件施工时，做好防粉尘飞扬措施，防止粉尘飞扬场区，造成污染。

9）车辆运输垃圾物时要采用封闭运输，施工垃圾和生活垃圾分类存放，车辆出现场时，把车辆清洗干净，防止把泥沙带到工地外。

10）在拆除期间出现新的问题，双方及时沟通协商解决，一起做好防高空坠落、防触电、防

误操作、防爆炸着火、四防工作。确保拆除工作安全顺利完成。

## （6）清理外运

1）拆除的砼渣块用挖掘机装车直接运至弃土场。

2）对局部整体吊装拆除的部分，进行现场吊装装车外运。

3）将建筑垃圾运至甲方或政府指定的排渣专用地点。

4）对整个施工区进行全部清理，做到人走、场清。

（7）对于拆建工程，在拆除工程结束后需要进行验收后，方可进行施工。对于拆除工程，需将拆除后的坑塘采用素土回填压实度不小于 0.91。

## (五)施工期环境保护

### （1）水环境保护

#### 1）混凝土浇筑和养护废水处理

混凝土浇筑和养护废水采用自然沉淀法处理。沉砂池采用人工清理，泥沙送往弃土区填埋，处理后废水尽可能回用。排水河道水质执行《污水综合排放标准》一级标准。排水时，对出口水质进行监测，通过延长沉淀时间，控制悬浮物含量在 70mg/L 以下。

#### 2）含油废水

由于施工机械产生的含油废水主要发生在机械设备大修时，考虑到施工区周边的机械维修可基本满足施工机械的维修要求，因此本工程施工过程中不专设施工机械维修含油废水处理设施。

#### 3）生活废水处理

施工期间施工人员生活区生活污水主要为施工人员日常生活的污、废水，主要污染物是 BOD<sub>5</sub> 和 SS，为有机污染物，但因生活用水量较少且施工区附近为农田，不会对环境造成大的影响，只需将污染物质集中处理，其余生活污水可直排入水体。为防止粪便污水中的有机物和细菌等病原体污染水质，在各生活区和施工区分别建化粪池，生活污水经化粪池的沤渍、沉淀后，石灰消毒、杀菌处理后排放，或定期投放消毒剂、清掏化粪池和沉淀池，作为农业肥料使用。

### （2）生态环境保护

项目沿线地区林木植被主要是落叶乔木、灌木，草类以自然生长的茅草为主。沿线野生动物主要有老鼠、蛇、鸟等小型物种，没有珍稀濒危保护动物、珍稀野生动植物，施工组织设计中尽量减少对现状植物、动物栖息环境影响即可。

### （3）大气环境保护

加强对燃油机械的维护保养，使发动机在正常、良好的状态下工作；尽量利用电力作为施工机械能源，减少燃料污染的产生；为防止粉尘污染伤害施工人员的身心健康，为施工人员配备防尘面

罩；施工期中混凝土拌合、原材料装卸时，扬尘较重，应尽量选择不在大风天气进行。各种燃油机械在空闲应及时关闭，并加强机械、车辆的管理和维修，减少因机械、车辆空闲状态下和状况不佳时造成的空气污染。对以上敏感目标附近的施工现场，施工开挖产生的弃土弃渣应及时清运，需要在场地临时堆放的土料，必须用遮盖物盖住，避免风吹起尘。对产生扬尘的工序及工程活动可采取洒水方式减少尘量，采取具体措施如下：加强道路管理和养护、保持路面平整，及时清扫浮尘，另配置 2 台洒水车，适时对施工现场进行洒水。

**（4）噪声防护**

本工程施工噪声主要来源于机械挖运土和交通运输系统。合理安排施工时间，施工现场距居民点 200m 范围内，夜间 22:00 至次日 6:00 时段禁止施工，尽量避开强噪声作业机械对周围居民的影响；加强施工机械维护保养，使施工机械保持良好的工作状态，以减轻噪声源强；积极应对居民对噪声扰民的投诉，采取措施予以治理。

**（5）施工期人群健康保护**

工程施工期大量施工人员进驻施工场地，人员集中，施工场区卫生和生活条件相对较差，若卫生防疫措施不力，易造成施工人员中传染性疾病特别是肠道传染病和病毒性肝炎的爆发和流行。

工程范围内厕所粪便应掏尽运出，池坑用生石灰消毒，用净土覆盖；工区范围内原有垃圾堆、房屋等地，用石碳酸机动喷雾消毒；施工人员进入工区后，在生活区定期杀虫、灭鼠，选用灭害灵杀蚊、蝇等害虫，采用鼠夹或毒饵法灭鼠。采用氨水杀灭粪便中的血吸虫卵。对新进入工区的施工人员进行卫生检疫，对施工人员作定期健康观察，对工地炊事人员进行全面体检和卫生防疫知识培训；保护水源，消除污染，定期对饮用水水质和民工食品进行卫生检查，切断污染饮用水的途径；按卫生要求及时清理生活垃圾送往指定地点堆放或掩埋，不得在周边任意倾倒。

**八 安全生产**

施工单位应按照《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL399-2007)的规定履行其安全施工职责，包括土方施工、导流施工、围堰施工、安全用电、劳动安全与工业卫生、现场施工劳动保护、工程和人员保险、照明、场内交通、消防、洪水河气象灾害保护和安全监测等施工安全措施。应坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，建立、健全安全生产责任制度，制定各项安全生产规章制度和操作规程，完善安全生产条件，加强安全生产监督管理，杜绝生产安全事故，切实保障生命和财产安全，加强对职工进行施工安全教育。

本段护坡采用干法施工。河道开挖采用挖掘机配自卸车施工，为保证开挖后边坡稳定，需分层开挖，并控制分层高度。施工采用反铲挖掘机施工，施工时分条开挖，反铲分层开挖到位，自卸汽车运输采用环形线

路，在弃土区和开挖坡面均需设马道。

**（一）施工前准备工作**

**1）保护第三方设施及权益的安全措施**

施工前施工单位应进一步查明堤防工程施工范围内有关油、气管、光纤、电缆、垃圾填埋等其他地埋物活其它低空架空物，与相关单位进行联系，确认相关设施布置的范围及施工注意事项，施工时注意保护相应设施，并保证施工人员安全。

**2）安全与卫生机构设置及人员配备**

设置必要的安全卫生管理机构以及专人负责安全卫生方面宣传教育和管理工作的，是工程运行中劳动安全与工业卫生的必要保证。

根据“水劳卫规”规定，安全卫生管理人员每千人配置 2～5 人，考虑到本工程实际的运行模式，配置 1 人来管理安全卫生工作，可以有工程施工管理人员兼职，根据生产需要应定期向职工进行劳动安全、工业卫生方面教育、宣传，保障劳动者在生产过程中的安全与健康，并负责保养维修安全卫生设施（温度计、湿度计、照度计、声级计等检测仪器），发放劳保手套和过滤口罩。

**（二）施工用电**

（1）现场所有的电气设备、装置及用电设施的绝缘性能，屏护措施，安全距离，保护接零与接地，合理选型，漏电保护装置，安全标志等必须符合规定。

（2）现场用电的配电柜、盘、箱必须符合部颁安全设施的规定及配套的要求。

（3）电气作业必须由持证的电工进行。非电工严禁装、拆电气设备与设施。

（4）电工作业的一般安全要求：①熟练掌握触电急救法和心肺复苏法。②穿戴个体绝缘防护用品。③使用的工器具经定期试验并符合绝缘和安全标准。④不得单人进行作业。在已送电的线路或用电设备上需停电进行作业时，断开电源的开关必须挂牌，并有专人监护方可作业。⑤布线要排列整齐，接线要牢固，绝缘要可靠，不得留有人或物体可触及的裸露带电部位。⑥用电设备的电源引线长度不得长于 5m。连接电动机械与电动工具的电气回路要设开关或插座。移动式电动机械要使用软橡胶电缆。⑦直接引至电动机械、电动工具以及照明灯具电气回路的电源引线上，必须装设漏电保护器。⑧开关及熔断器必须上口接电源、下口接负荷，严禁倒接。配电柜内的开关要标明负荷名称，单相闸刀与单相插座要标明电压。⑨一个开关只准接一台电动设备。⑩现场照明应尽量采用“集中广式照明设备”，减少照明电源布线和其它不安全因素。

(5)接零与接地保护要求：①施工用电一般应按国家标准采用“三相五线制”；②在电源为三相四线制的、变压器中性点直接接地的电力系统中：对用电设备与设施采取接零保护；不得只采取单纯



的接地保护；对固定式用电设备在采取接零保护后，在采取重复接地保护；禁止在同一用电系统中，一部分用电设备采取接零保护，另一部分用电只采取接地保护；③使用外借电源时，用电设备所采取的保护方式应与外借电源系统中的保护方式一致；④接零保护要符合以下要求：架空线零线的中段，总配电盘及区域配电柜的零线要重复接地；接引至用电设备的工作零线与保护接零线必须分开，并不得在保护接零线上接开关或熔断器；工作零线与保护零线干线合用时，其干线截面不得小于相线截面的二分之一；吊车轨道接零后，在重复接地；⑤地线或零线的连接要牢靠，严禁采取简单的缠绕或勾挂。⑥严禁利用易燃易爆气体或液体管道作为接地装置的自然接地极。

（6）安全用电要求：①掌握和懂得用电安全及防护知识。②确认用电设备有可能的保护方式后方可工作。③在情况不明时，对一切电气设备、设施及电源线路均应视作带电状态，不得盲目动用或触摸。④使用必要的个人防护用品。⑤电气设备不得超铭牌使用，闸刀型开关严禁带负荷拉闸。⑥禁止将电线钩挂在闸刀上或直接插入插座内使用。⑦禁止用单相三孔插座代替三项插座使用。⑧任何时候都不能手提带电电源线作业或移动。也不能用电源先来升降电动工具。⑨便携式电源箱(盘)的电缆线长度不得大于 40cm。⑩对作业范围内已损坏的或有缺陷的电气设备及设施，要立即停止使用。

### （三） 劳动安全与工业卫生

#### 1、劳动安全

（1）防洪、防台、防淹：本工程位于洪泽湖周边地区，因此施工期间要做好防洪、防台和除涝、防淹工作。譬如：做好施工期导流、备用排水泵、做好地面排水、对于泵站做好检修以备用等。

（2）安全疏散：结合建筑物工程的选定方案，对施工集中区和管理区等建筑物设置安全疏散道，必要时设直接对外出口。

（3）防火、防爆：本工程主要建筑内容为土方、钢筋混凝土结构，但施工期间临时仓库保存较多的木材、土工织物、燃油和其它易燃、易爆材料。因此，首先根据生产场所的性质，确定其火灾危险性类别和耐火等级，然后选定建筑物各构件的燃烧性能和耐火等级均不低于规程的规定值。

水利工程各生产运行场所消防设计主要依据是“建规”和“水规”，根据本工程各建筑物的特性、所在位置及当地消防条件，按“预防为主，防消结合”的消防设计原则，根据工程规模，设火灾报警系统，配备一定数量灭火器、防爆器材和室外消火栓，并定期检查是否失效，一旦失效，及时更换。对所有工作场所，严禁采用明火取暖方式。

#### （4）防雷电及防电气伤害

本工程按三类防雷标准设计。防直击雷措施：在建筑顶部采用避雷带，其网格不大于 20m×20m，接闪器的引下线与建筑物柱内的主钢筋和基础内的主钢筋焊接成整体，构成电气通路。引下线不少

于 2 根，其间距不大于 25m，冲击接地电阻小于 30Ω 。

防雷电波侵入措施：凡进入建筑物的埋地金属管道，电源通过一段金属管道引入，均在其入户处与防雷接地装置相连，屋面的处理相同。

电气设备采用成套开关柜，设备防护等级为 IP4X，外壳温升小于 30K，符合“水劳卫规”。高压开关柜具有“五防”要求。

#### （5）防机械伤害、防坠落伤害

工程施工过程中使用起吊设备时，采用的汽车吊、钢丝绳、滑轮及吊钩、吊环等应符合《起重机械安全规程》（GB6067-2010）有关规定。在吊运设备时，可设置临时围栏和标志，以引起人员注意，防止什物和人员坠落，造成伤亡事故。设备应由合格的专职人员操作。各起吊设备及起吊高度依其起吊最重设备来确定。

所有易对人员引起伤害的机械或电气设备，均需外壳保护，或在四周用围栏保护，以防闲杂人员进入，引起不必要的伤害。开孔处须设置防护栏杆或盖板。凡检修时可能形成的坠落高度在 2m 以上的孔、坑，均设置临时防护栏杆。电气设备室的设备布置和安全设施符合《生产设备安全卫生设计原则》（GB5083-1999）、《机械防护安全距离》（GB12295-90）、《机械设备防护罩安全要求》（GB/T8196-2003）以及《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）等有关规定的要求。

周边有电力杆线、上方有高压线通过时，施工时需注意保护和施工安全，施工时进一步查明周边是否还有其它管线。

施工场地附近河道内有水，施工单位应注意施工人员、机具安全，避免滑入水中，需要配备救生设施，堤防多头搅拌桩和旋喷桩施工机械禁止雷雨天进行施工，避免雷击。

#### 2、工业卫生

（1）防噪音及防振动：施工期机修、汽修厂、混凝土拌和站和钢筋木材加工厂应尽量远离人员较为集中的地方，并与值班室和生活区隔开设。以上场所应防噪音、防振动，房间门窗均采用隔音较好的塑钢门窗。工作人员每天在其中工作连续接触时间不超过 8 小时情况下噪声 A 声级限制值为 85dB。

（2）温度和湿度控制：施工期机修、汽修厂、混凝土拌和站和钢筋木材加工厂采用自然通风方式。如果需要可装设空调，以调节室内温度。

（3）采光与照明：在有天然采光条件的建筑物内，天然光均加以充分利用；不能完全达到天然采光照度的要求时应加以人工照明。人工照明创造了良好的视觉作业环境，各类工作场所要求的最低照明度符合《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)。

（4）防尘、防污、防腐蚀、防毒：各生产运行场所的所有门窗采用密闭塑钢门窗。管理区内生活用水及排放水均满足规范要求。

（5）防电磁辐射：本工程最高电压等级不超过 35kV，可以不考虑这方面的影响。

（6）工程区热源主要是材料加工场和生活区供暖设备等，按《工业企业设计卫生标准（GBZ1-2015）》的要求控制夏季空气温度，主要采用自然通风等防暑降温措施。

3、交通安全

工程施工中采用临时围挡封闭后施工，需要提前向道路主管部门进行申请、公示，为防止视距不良，需在施工段提前设置路面标识，安排专人进行安全疏导。工程施工前需对工程施工人员做好道路交通安全培训，配备相应安全防护设施。

4、安全标志

按现行标准《安全标志及其应用导则》(GB2894-2008)设置安全标志。标志分为禁止、警告、指令、提示四种类型。

（四） 质量安全（不限于）

（1）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，提前安排落实各种预埋件的施工准备工作和专业衔接，切勿发生施工遗漏事件。

（2）临近基坑或堤坡 5m 范围内的地面不得临时或长期堆土，以防止堆土影响基坑或堤坡稳定。

（3）门槽等金属结构埋件承包人若采用一期砼施工，需加强门槽轨道支撑固定，并上报相关固定措施方案，经监理审批后实施。

（五）工程施工涉及重大危险源情况说明

根据水利部办公厅《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则》，本工程区域内涉及的主要重大危险源（不限于）如下表所示。

表 10-1 施工重大危险源清单（摘录）

序号	项目类别	重大危险源	可能导致事故
1	模板工程及支撑体系	搭设高度 5m 及以上；搭设跨度 10m 及以上；施工荷载 10kN/m² 及以上；集中线荷载 15kN/m 及以上。	高处坠落、物体打击
2	材料设备仓库	参照《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2009）标准	爆炸
3	供电系统	临时用电工程	触电

（六） 其他安全说明

（1）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。

（2）施工期间应及时做好弃土区雨水排除，避免弃土区排水影响周边居民生产生活。

（3）施工场地应加强管理和防护，严禁非施工人员及设备进出施工区域，在显著位置设置警示标志，进入施工区域的必须配备安全防护措施。施工时，需加强对施工人员用电安全教育，宿舍、办公室及值班室等加强用电管理。

（4）施工期间做好降尘、降噪工作。

（5）做好施工期防疫工作。

未尽事宜应执行《水利工程建设标准强制性条文（2020 年版）》、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL298-2007）、《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL399-2007）等现行相关规范。

九 其他

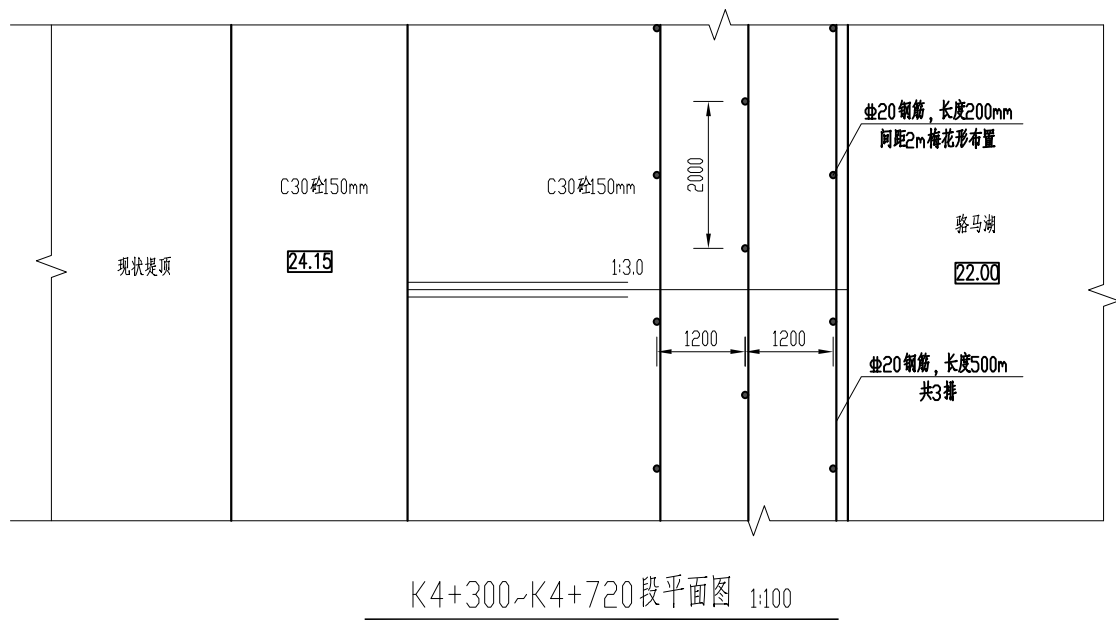
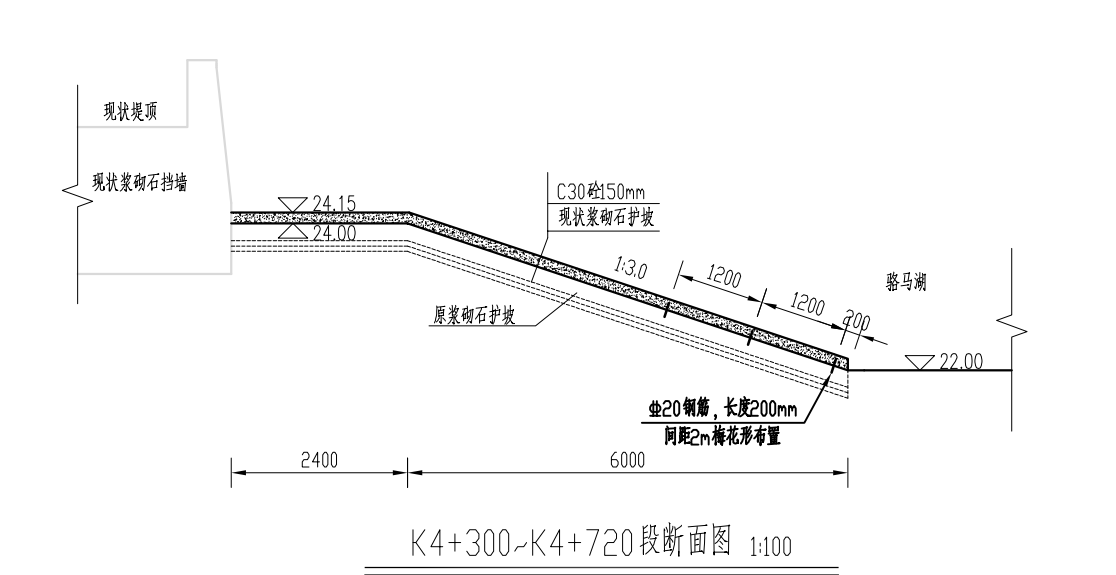
（一）施工中需注意文明施工，与环保结合，降低噪声，减少尘埃，防止污染，控制施工弃渣、生活垃圾，创造工作制度化，生产标准化，工程管理程序化及规范化的施工现场。

（二）施工必须按照本施工图图纸要求及有关规范进行。**局部施工点距高低压电力线较近处，应严格执行相关规范，采取安全措施，保证施工安全。施工时如遇高压线塔架、污水管线、电力线路、电信线路、供热管道等市政设施或国防光缆等军事设施，必须调整本设计时，请及时联系建设、设计单位。**

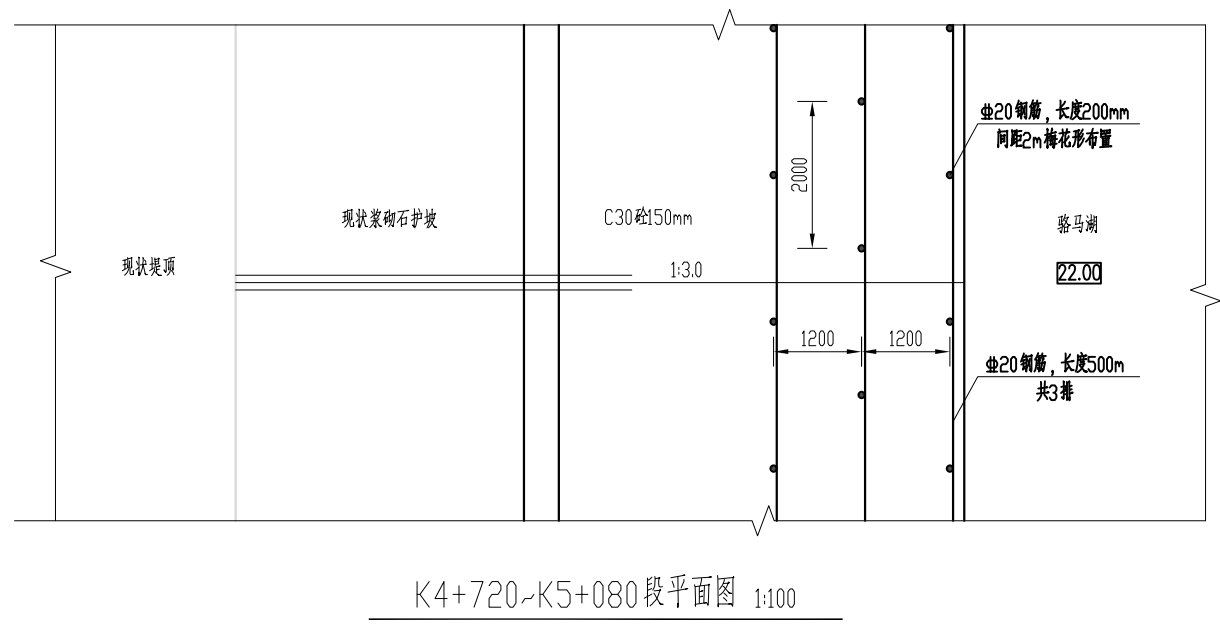
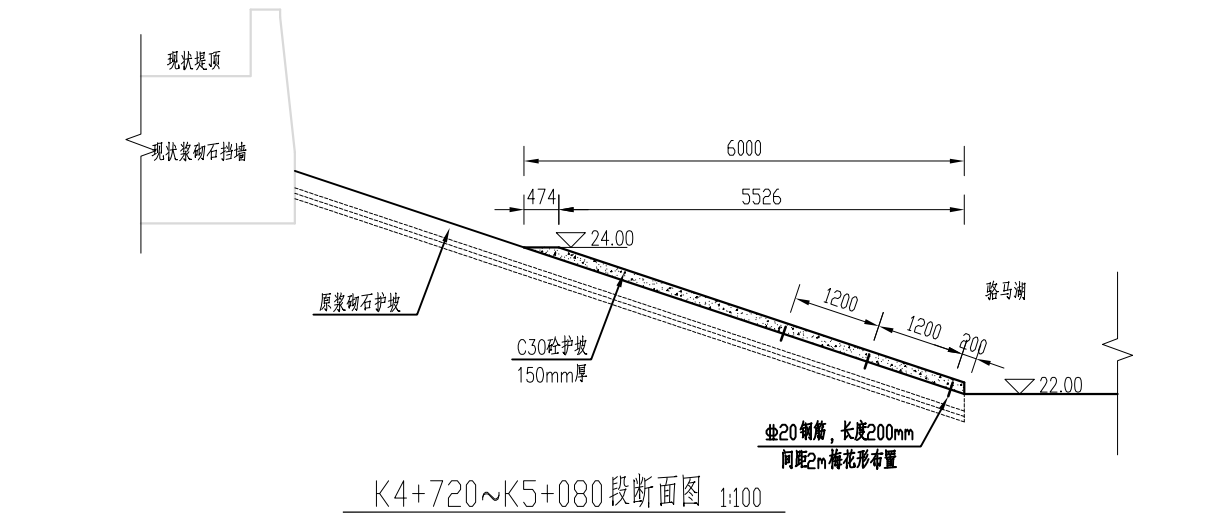
（三）施工单位应根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》SL398-2007、《水利水电工程土建施工安全技术规程》SL399-2007、《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》SL400-2007 和《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》SL401-2007 及现场情况制定劳动安全、工业卫生措施，同时满足《工程建设标准强制性条文》水利工程部分第三篇劳动安全与工业卫生的相关要求。

（四）工程完工后，对工程中设置的沉降观测点、测压管等按规范进行观测并记录，竣工验收时作为档案资料存档。

（五）施工中发现其它问题和图中未尽事宜，请及时与我公司联系，以便研究处理。



- 说明：
- 图中高程采用废黄河高程系，高程以m计，其余尺寸均以mm计；
  - 本工程位于骆马湖一线堤防K4+300~K5+080，总实施内容为：采用C30混凝土坡面防护总长度780m，每隔10米设置伸缩缝一道，缝宽2.0cm采用低发泡聚乙烯泡沫板填塞；
  - 其中K4+300~K4+720段为新建护坡，斜坡长8.72m，K4+720~K5+080段为拆建护坡，将现状损坏模袋砼拆除后实施，斜坡长6.075m；
  - 施工时先将坡面坑洞按原结构进行整修，对护坡面中脱落、松动砂浆条凿除；
  - 将浇筑面洗净、清理；
  - 浇筑150mm厚C30砼，砼护坡面应拉毛，混凝土护坡边界应采用斜坡收边；
  - 混凝土护坡抗冻等级为F50；混凝土的水灰比应通过试验确定，素混凝土的最大水灰比不大于0.5；混凝土浇筑一般应连续进行，其间歇时间不得超过2小时；混凝土的自由倾落高度不得超过2m，应随浇随平，不得使用振捣器平仓；混凝土浇筑结构结束后，应及时浇水养护，湿养护期应不小于14天；
  - 钢筋的焊接采用双面焊，焊接长度不小于5d。



淮安市水利勘测设计研究院有限公司						
批准	林旭		2025年省级水利发展资金水旱灾害防御项目 骆马湖一线堤防K4+300-K5+080段护坡坍塌应急处理工程			施工图 设计
核定	孙芳					土 建 部分
审查	林旭		断面图、平面图			
校核	唐波					
设计	胡健					
制图	胡健		比例		日期	2025.09
设计证号	A132019732		图号	HPXF-BZDMT		