废黄河（翔宇北道-南昌北路）
堤防维修养护项目

施工图设计图纸

南京市水利规划设计院股份有限公司

Nanjing Water Planning and Designing Institute. Corp. Ltd.

设计证书编号：A132006522

二O二五年二月

目　　录

序 号	图 名	图纸编号	图 幅	张 数
1	设计总说明		A3	14
2	总体布置图	SS-YZZT-01	A3	1
3	典型横断面图	SS-DXDMT-01~02	A3	2
4	大样图	SS-FMZDY-01	A3	2
5	平面图	SS-YZPM-01~05	A3	2
6	横断面图	SS-YZHDM-01~06	A3	5

废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目

设计总说明

1 概述

1.1 工程概况

清江浦区位于淮安市主城区，淮河下游苏北平原中部，东接淮安区，西、北靠淮阴区，南连洪泽区，位于淮安市地理位置中心。古淮河、里运河、大运河、淮河入海水道四水穿城，区内公路、铁路、水路四通八达，京沪、宁连等多条高速在境内交汇，新长铁路纵贯全境，京杭大运河等多条流域性航道通江达海，紧邻淮安民航机场，是苏北重要的区域性交通枢纽，区位十分优越。介于东经 119°01'21"～119°4'27"，北纬 33°35'34"～33°35'55"之间，总面积 309.62km^2。总人口 58.97 万，现辖 16 个镇街、1 个省级经济开发区、1 个省级现代商务集聚区。

淮安市清江浦区农业农村和水利局对境内流域性河道日常巡查管理发现，废黄河南堤（翔宇北道-南昌北路）段护岸因水流冲刷严重，造成现状木桩防护倒塌损坏、局部形成陡坎，影响废黄河岸坡稳定性，存在安全隐患，沿岸线目前杂草丛生，水环境较差，因此实施本次废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目。

本次项目主要对废黄河（翔宇北道-南昌北路）南堤总长共 0.70km 范围实施岸坡防护工程。

2025 年 2 月 15 日，淮安市水利局主持召开《废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目》（以下简称《方案》）专家审查会，并形成了审查意见，会后，我公司根据专家审查意见对《报告》进行了修改、补充河完善，形成《方案》（报批稿）。

审查意见修改、完善情况：

1、根据现场河坡条件，细化优化护坡坡比；

修改情况：已根据现场河坡条件，优化了护坡坡比及护坡结构型式，调整缓坡段护坡高度。

2、复核混凝土桩结构计算；

修改情况：已复核并补充河坡支护稳定计算。

3、细化工程分期实施计划，复核工程概算。

修改情况：已根据投资计划，明确本次工程实施内容，不涉及分期实施。同时已复核工程量及概算。

图1.1-1　工程地理位置示意图

1.2 工程任务和规模

1、工程任务

本工程的主要任务如下：

（1）增强废黄河南堤岸防冲抗滑坡稳定性；

（2）改善生态环境，治理水土流失，减少入河泥沙。

2、建设内容

对废黄河翔宇北道东侧约 0.70km 岸坡清杂并进行防护，采用雷诺护垫结构，雷诺护垫厚 30cm，下设一层 10cm 砂石垫层，护垫顶、底设置一道 30×50cm 格埂，底格埂前施打 3.0m 长混凝土方桩护岸，桩号 0+200~0+500、0+875~0+900（翔宇北道大桥为起点）护垫设计顶高程 9.50m，坡比 1：2.0，桩号 0+500~0+875 护垫设计顶高程 8.00m，坡比 1：2.0。

2 设计依据

2.1 主要文件

1、《中华人民共和国防洪法》；

2、《中华人民共和国环境保护法》；

3、《中华人民共和国水法》；

4、《淮安市城市总体规划（2009-2030）》（淮安市规划局，2011 年）；

5、其他相关资料。

2.2 主要规范规程

2、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；

3、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

4、《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；

5、《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014）；

6、《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；

7、《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）；

8、《先张法预应力混凝土方桩》（GB13476-2009）

9、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

10、《水利水电工程施工组织设计规范》（SL304-2017）；

11、《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；

12、《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T2333-2013）

13、《水利工程建设标准强制性条文》（2020 版）；

14、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

15、《水利工程施工质量与安全所涉强制性标准选编（2022）》；

16、《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013）；

17、《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）；

18、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398-2007）；

19、《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》（SL401-2007）；

20、《水利工程施工质量检验与评定规范》（DB32/T2334-2013）；

其他与本工程相关的有关国家、行业现行规程、规范和标准，以及相关文件。

3 工程等级和标准

3.1 工程等级和标准

1、工程等级

根据《江苏省骨干河道名录（2018 年修订）》，本次废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目涉及到的废黄河南堤堤防等级为 2 级。

3.2 地震烈度

按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），基本地震动峰值加速度值为 0.10g，地震基本烈度为 7 度。由此确定本工程地震设防烈度为 7 度。

3.3 合理使用年限及耐久性设计指标

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）表 3.03 的相关规定，本工程混凝土设计使用年限为 30 年。

2、混凝土强度

本工程混凝土环境类别为I类碳化环境，根据混凝土环境作用等级，本工程中砼抗碳化等级为T-II级，结构构件的裂缝控制等级为二级，最大裂缝宽度限值 0.30mm。混凝土原材料、配合比及施工等技术要求应严格按照江苏省地方标准《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL 654-2014）及《江苏省水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T2333-2013）执行，各部位砼结构耐久性指标详见表 3.3-1。

表 3.3-1 砼结构耐久性设计指标

工程名称	序号	工程部位	环境类别	强度等级	抗渗等级	抗冻等级	备　注
预制混凝土方桩	1	预制桩	I-A	C30	W4	F50	预制钢筋砼
格埂	1	格梗	I-A	C25	/	F50	现浇素砼

3.4 主要建筑材料技术指标

1、建筑材料

水泥选用硅酸盐水泥，水泥强度等级不低于 42.5 级，技术指标 GB175《通用硅酸盐水泥》相关规定执行；细骨料宜选用细度模数 2.5～3.0 的天然河砂或机制砂；粗骨料宜采用单粒级石子按二级配或三级配混合配制。如选用机制砂应满足省水利厅《加强水利建设工程混凝土用机制砂质量管理的意见（试行）》相关要求。

2、钢筋

普通钢筋采用 HRB400 级和 HPB300 级钢筋。钢筋设计抗拉强度和弹性模量见表 3.4-1。

表 3.4-1　钢筋设计抗拉强度和弹性模量　　单位：N/mm²

设计指标	钢筋级别	
	HRB400	HPB300
设计抗拉强度	360	270
弹性模量	2.0×10^5	2.1×10^5

3、混凝土

根据混凝土环境作用等级，本工程中钢筋砼强度等级为C30，素砼强度等级为C25。砼抗碳化等级为T-II级，砼抗冻等级为F50，抗渗等级为W4。混凝土原材料、配合比及施工等技术要求应严格按照江苏省地方标准《水利工程混凝土耐久性技术规范》（DB32/T2333-2013）执行。混凝土强度设计值和弹性模量见表3.4-2。

表 3.4-2　混凝土强度设计值和弹性模量　　单位：N/mm²

设计指标	符号	混凝土强度等级	
		C25	C30
轴心抗压	fc	11.9	14.3
轴心抗拉	ft	1.27	1.43
弹性模量	Ec	2.80×10^4	3.0×10^4

4、伸缩缝板

伸缩缝板采用耐腐蚀的 2cm 聚乙烯低发泡板。

5、钢筋施工要求

（1）钢筋保护层厚度

详见设计图纸。

（2）钢筋锚固长度

除图中注明外，满足钢筋砼结构抗震要求，受拉钢筋锚固长度 laE=la，受压钢筋的锚固长度不应小于表 3.4-3 中所列数值的 0.7 倍，且不小于 250mm。

表 3.4-3　受拉钢筋的最小锚固长度 l_a

项次	钢筋种类	混凝土强度等级	
		C25	C30
1	HRB400	40d	35d

4 工程建设强制性标准执行情况

工程设计及施工过程中应严格执行《水利工程建设标准强制性条文（2020年版）》、《水利工程施工质量与安全所涉强制性标准选编（2022）》、《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》，但不限于下述条文。本工程涉及的主要工程强制性条文见下表。

表 4-1　本工程设计涉及的主要工程强制性条文及执行情况

序号	规范名称	标准编号	强制性条文规定	执行情况
1	《水利水电工程等级划分及洪水标准》	SL252-2017 3.0.1	水利水电工程的等别，应根据其工程规模、效益及在经济社会中的重要性，按表 3.0.1 确定。	已按规范执行
2	《堤防设计规范》	GB50286-2013 7.2.4	黏性土土堤的填筑标准应按压实度确定。压实度应符合本条规定：堤身高度低于 6m 的 3 级及 3 级以下堤防不应小于 0.91。	建筑物墙后填土压实度均不小于 0.91
		GB50286-2013 7.2.5	无粘性土土堤的填筑标准应按相对密度确定，1 级、2 级和堤身高度不低于 6m 的 3 级堤防不应小于 0.65，堤身高度低于 6m 的 3 级及 3 级以下堤防不应小于 0.60。有抗震要求的堤防应按现行行业标准《水工建筑物抗震设计规范》SL203 有关规定执行。	已按规范执行
3	《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008 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 应符合下列规定计算	已按规范执行
4		SL191-2008 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。	已按规范执行
5		SL191-2008 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。	已按规范执行
6		SL191-2008 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。	已按规范执行
7		SL191-2008 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 fyk 应按表 4.2.2-1 采用。	已按规范执行
8		SL191-2008 4.2.3	普通钢筋的抗拉强度设计值 fy 及抗压强度设计值 fy’应按表 4.2.3-1 采用。	已按规范执行
9		SL191-2008 5.1.1	素混凝土不得用于受拉构件。	已按规范执行
10		SL191-2008 9.2.1	纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度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经的 1.25 倍。	已按规范执行
11		SL191-2008 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 9.3.2 中规定的数值。受压钢筋的	已按规范执行

序号	规范名称	标准编号	强制性条文规定	执行情况
			锚固长度不应小于表 9.3.2 所列数值的 0.7 倍。	
12		SL191-2008 9.5.1	钢筋混凝土构件中纵向受力钢筋的配筋率不应小于表 9.5.1 规定的数值。	已按规范执行，所有受力钢筋配筋率均大于 0.15%
13		SL191-2008 13.1.2	结构的抗震验算，应符合下列规定： 1 设计烈度为 6 度时的钢筋混凝土构件（建造于类场地上较高的高耸结构除外），可不进行截面抗震验算，但应符合本章的抗震措施及配筋构造要求。	已按规范执行
14	《环境影响评价技术导则水利水电工程》《水利水电工程施工组织设计规范》	SL645-2013 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。	已按规范执行
15		SL303-2017 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： 1 土石围堰边坡稳定安全系数应满足表 2.4.17 的规定。	已按规范执行
16		SL303-2017 2.4.20	不过水围堰堰顶高程和堰顶安全加高值应符合本条规定，具体按表 2.4.20 确定。	已按规范执行
17		HJ/T 88—2003 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。	已按规范执行
18	《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》	GB50706-2011 4.2.2	4.2.2 高压开关站，设 2.2m 围墙	已按照规范执行
19		GB50706-2011 4.2.6	4.2.6 地网分期建成的工程，应校核分期投产接地装置的接触电位差和跨步电位差其数值应满足人身安全的要求。	已按照规范执行
20		GB50706-2011 4.2.9	4.2.9 在中性点直接接地的低压电力网中，零线应在电源处接地	已按照规范执行
21		GB50706-2011 4.2.11	4.2.11 安全电压供电电路中的电源变压器，严禁采用自藕变压器。	已按照规范执行
22		GB50706-2011 4.2.13	4.2.13 带金属外皮的电缆或绝缘导线，且埋入地中长度不应小于 l0m，装有避雷针(线)的构架物上，严禁架设通信线、广播线和低压线。	已按照规范执行
23		GB50706-2011 4.2.16	4.2.16 易发生爆炸、火灾造成人身伤亡的场所应装设应急照明。	已按照规范执行
24		GB50706-2011	4.5.8 防洪防淹设施应设置不少于 2 个的独立电源供电.且任意一电源均应能满足工作负荷的要求。	已按照规范执行

5 工程地质

5.1 土层分布

1）土层分布

1 层：素填土(Q4rl)。以壤土或砂壤土为主，表层含植物根须，局部夹建筑垃圾、生活垃圾等杂物。层厚 0.50～4.50m，顶板高程 8.01～14.45m。

2 层：重粉质砂壤土或粉砂(Q4al)。局部粘性较大或夹壤土薄层。中密状(局部为稍密状)，湿。摇振反应迅速，无光泽，干强度及韧性低。层厚 0.50～14.50m，顶板高程 1.38～13.32m。

2-1 层：粉质粘土或壤土(Q4al)。局部砂性大，黄色、暗黄色或灰色。多呈软塑状，局部流塑或可塑状，无摇振反应，有光泽，干强度高，韧性高，含腐植物。层厚 0.60～2.40m，顶板高程-1.11～7.16m。

3 层：壤土或粉质粘土，夹砂壤土(Q4al)。黄色。可塑(局部硬塑状)。无摇振反应，有光泽，干强度高，韧性高，含铁质粉末。层厚 0.90～11.00m，顶板高程-1.67～12.02m。

4 层：重粉质砂壤土(Q4al)。黄色。密实状，湿，摇振反应迅速，无光泽，干强度及韧性低，含铁质粉末。层厚 0.50～4.80m，顶板高程-7.51～3.27m。

5 层：重粉质壤土(Q3al)。褐黄色、黄色。可塑－硬塑状。无摇振反应，有光泽，干强度高，韧性高。含锰质结核及铁质粉末，混礓结石。顶板高程-3.35～-0.43m。本次钻探孔深 15.0m 未揭穿此层。

以上各层岩土的详细分层界限见工程地质剖面图。

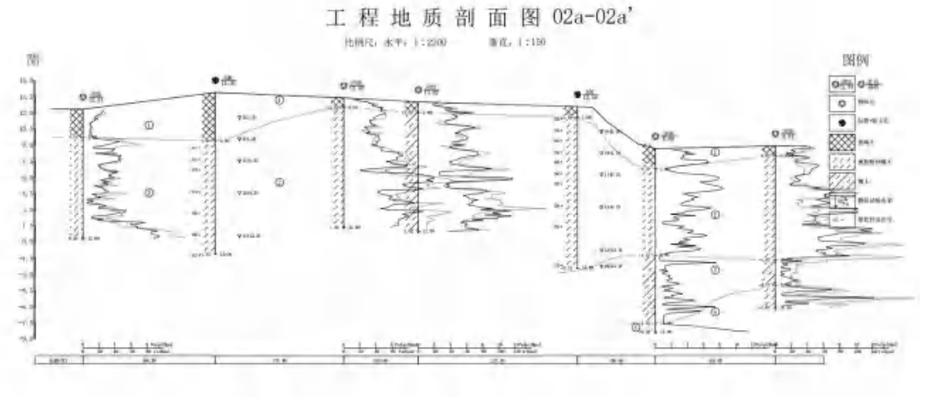


图 5.1-1　工程地质剖面图

5.2 物理力学指标及允许承载力建议值

根据勘察资料，经统计分析，确定了地基土物理力学指标（含原位测试指标）及允许承载力，详见下表 5.2-1。

表 5.2-1 地基土勘探试验成果建议值表

土层号	土层描述	比重	天然含水率	天然湿密度	天然干密度	天然孔隙比	饱和度	直剪		压缩模量	允许承载力
								快剪			
		Gs	W	ρ	ρd	e	Sr	C	Φ	Es1-2	[R]
		---	%	g/cm3	g/cm3	---	%	KPa	o	MPa	KPa
1	素填土							4.0	10.0		
2	重粉质砂壤土	2.70	29.0	1.95	1.51	0.79	99	8.0	22.8	11.45	120
2-1	粘土或壤土							10	6		70
3	壤土夹砂壤土	2.73	28.5	1.94	1.51	0.81	96	41.3	16.1	5.97	200
4	重粉质砂壤土	2.70	26.0	1.98	1.57	0.72	97	8.3	24.0	13.93	190
5	重粉质壤土	2.73	24.8	2.00	1.60	0.71	96	51.6	17.5	9.84	230

5.3 场地和地基的地震效应

（1）查《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），拟建处属清江浦区，II类场地时基本地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度VII度；II类场地时基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s。

（2）按《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）及《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008），勘察深度内 2 层重粉质砂壤土为液化土层，4 层重粉质砂壤土为不液化土层。

（3）根据构造活动性、边坡稳定性和场地地基条件等，综合评价，场地位于对建筑物抗震不利地段。

（4）按《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018），场地土类型为中软场地土，场地类别为III类。

（5）根据勘察结果，翔宇北道～南昌北路段沿线边坡主要为 1 层填土和 2 层重粉质砂壤土，总体上透水性较强，边坡稳定性较差，冲沟发育明显，建议采取适当防护措施。

6 工程设计

6.1 清杂工程

废黄河南堤沿线清杂 0.70km，深度 15cm，清杂范围为常水位至河口线，清理岸坡上树根、杂草、建筑垃圾等。

图 6.1-1 清杂典型断面图

6.2 岸坡防护工程

1、护岸设计

本次项目拟采用混凝土方桩+雷诺护垫组合护岸，桩身截面为 200×200mm，桩长 3.0m，桩身混凝土强度 C30。桩后整缓坡并新建 30cm 厚雷诺护垫，护垫顶高程为 9.50m，局部缓坡高程不足 9.50m 可按现场情况降低至 8.00m，护垫底、顶设置 C25 砼顶格埂，尺寸为 30×50cm。雷诺护垫每隔 30m 设置一道 20×30cm 横向格埂。施打桩时应根据废黄河岸线走向，尽量保持岸线顺畅、自然。

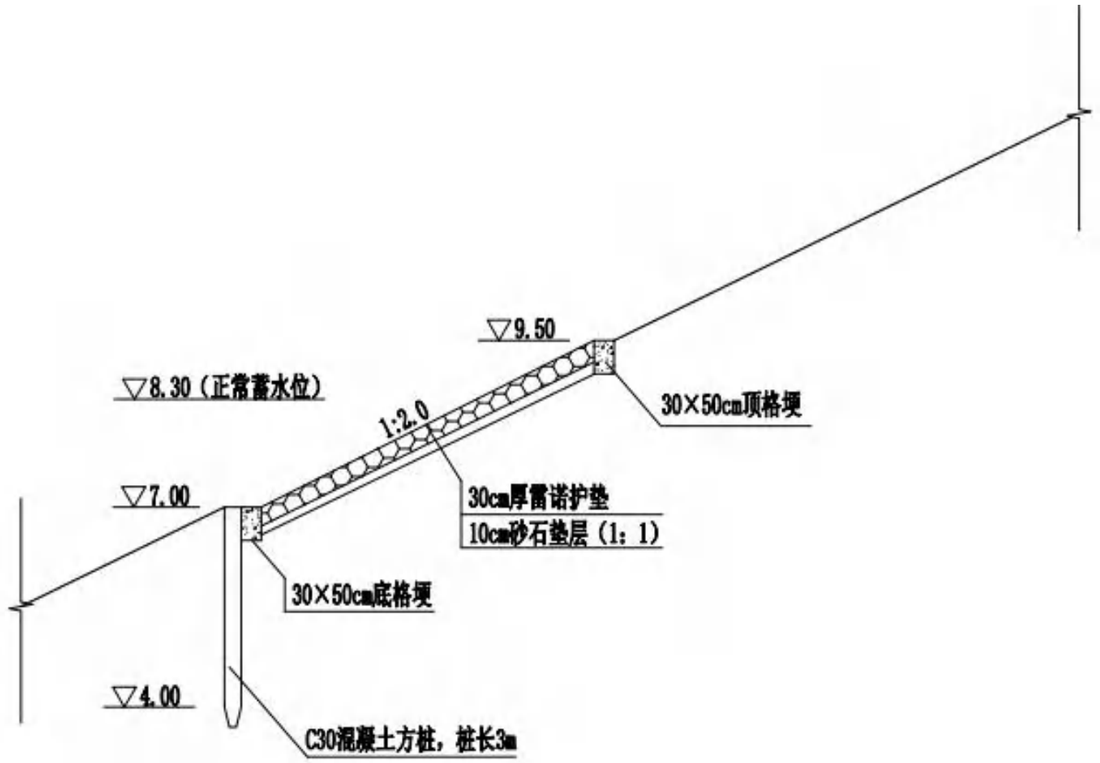


图 6.2-1　桩号 0+200~0+500、0+875~0+900 段护岸典型断面图

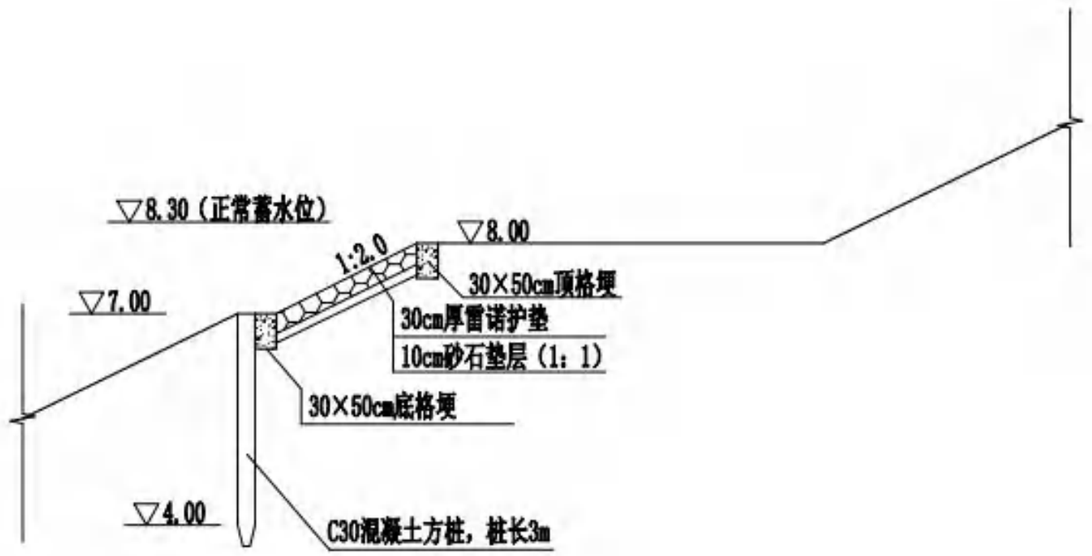


图 6.2-2　桩号 0+500~0+875 段护岸典型断面图

2、雷诺护垫厚度计算

护坡厚度按板块在浮力作用下保持稳定所需的最小厚度确定的。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）的公式计算波浪爬高。莆田试验站公式（深水波的平均波高）如下：

$$\frac{g\overline{H}}{W^2}=0.13th\left[0.7\left(\frac{gd}{W^2}\right)^{0.7}\right]th\left\{\frac{0.0018\left(\frac{gF}{W^2}\right)^{0.45}}{0.13th\left[0.7\left(\frac{gd}{W^2}\right)^{0.7}\right]}\right\}$$

式中：

$\overline{H}$——平均波高（m）；

d——水域平均水深（m）；

W——计算风速，设计：W＝14.9（m/s）；

F——风区长度，D＝130（m）；

g——重力加速度，取 9.81m/s^2。

计算得 $H_{5\%}$为 1.86m。

按平均波周期计算的波长按公式：

$$L=\frac{gT^2}{2\pi}th\left(\frac{2\pi H}{L}\right)$$

计算得波长 L 为 2.74m。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）要求，采用人工块体或经过分选的块石作为斜坡堤的护坡面层且斜坡坡率为 1.5~5.0 时，波浪作用下单个块体的质量 Q 及护面层厚度，可按下列公式计算：

$$Q=0.1\frac{\gamma_b H^3}{K_D(\frac{\gamma_b}{\gamma}-1)^3 m}$$

$$t=nc(\frac{Q}{0.1\gamma_b})^{\frac{1}{3}}$$

式中：Q－主要护面层的护面块体、块石个体质量（t），当护面由两层块石组成，则块石质量可在 0.75Q~1.25Q 范围内，但应有 50%以上的块石质量大于 Q；

γ_b－人工块体或块石的容重（KN/m^3）；

γ－水的容重（KN/m^3）；

H－设计波高（m），当平均波高与水深的比值 H/D＜0.3 时，宜采用 $H_{5\%}$；当 H/d≥0.3 时，宜采用 $H_{13\%}$；

K_D－稳定系数，块石一层取 5.5；

t－块体或块石护面层厚度（m）；

n－护面块体或块石的层数；

c－系数，块石一层可取 1.3~1.4。

经计算块石护面层厚度应大于 0.077m，本次工程新建雷诺护垫 0.3m＞0.077m，计算结果满足规范设计要求

3、河道支护稳定计算

根据《水工挡土墙设计规范》（SL397-2007）中的计算方法，计算护岸桩抗倾覆稳定、入土处位移与结构内力。

（1）计算方法

①护岸桩嵌固稳定性分析

无锚碇的根据《水工挡土墙设计规范》(SL397-2007)，护岸桩入土点的变位值不宜大于 10mm。

板桩式挡土墙依靠插入土体的墙体维持结构稳定，其墙体的入土深度可按下式计算：

$$t = t_0 + \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{E'_P}{2\gamma t_0 (K_p - K_a)}$$

式中：t——墙体入土深度（m）；

t_0——墙体入土点至理论转动点 N 的深度（m）；

△t—N 点以下的墙体深度（m）；

E'_p——主动和被动土压力作用下对 N 点以上墙体求矩至 N 点合力矩为零时的合力（kN/m）；

K_a——按式（A.0.9-2）计算的主动土压力系数；

K_p——按式（A.0.11-2）或式（A.0.11-4）计算的被动土压力系数；

γ——土的天然重度（kN/m^3）。

式中的 t_0、△t 和 E'_p 需通过试算求得，可先假定 t_0（通常取 1.2 倍挡土墙高度）和△t，计算至 $E'_p=0$ 时为止。

②位移计算

无锚碇的板桩式挡土墙的内力可采用材料力学的方法计算，但为了求得墙体的变位，仍应采用竖向弹性地基梁法计算，墙顶的水平变化可按下式计算：

$$\Delta = \chi_0 + \phi_0 H + \chi_1$$

式中：△——无锚碇板桩式挡土墙墙顶水平变位（m）；

χ_0、φ_0——板桩式挡土墙入土点的水平变位（m）和转角变位（rad），可按“m”法或其他的竖向弹性地基梁法计算；

H——挡土高度（m）；

χ_1—假定墙体为悬臂梁（入土点为固端）时的墙顶水平变位（m），可按材料力学法计算；

根据《水工挡土墙设计规范》（SL397-2007），护岸桩入土点的变位值不宜大于 10mm。

③抗倾覆计算

挡土墙抗倾覆计算应按下式计算：

$$K_0 = \frac{\sum M_V}{\sum M_H}$$

式中：K_0——挡土墙抗倾覆稳定安全系数；

ΣM_V——对挡土墙基底前趾的抗倾覆力矩（kN·m）；

ΣM_H——对挡土墙基底前趾的倾覆力矩（kN·m）。

（2）计算工况

计算选取最不利工况进行计算，即施工期。

施工期桩后水位按照地质地勘资料地下水水位，河底水位施工期采用底高程一下 0.5m 考虑。

（3）计算地质参数

表 6.2-1　物理性质指标与力学参数表

土层号	土料分区	物理指标/kN/m3		快剪强度指标	
		湿容重γ	浮容重γ′	凝聚力c/kPa	内摩擦角φ/°
①	素填土	17.5	7.5	7.0	8.0
②1	砂壤土	19.0	9.0	8.0	25.0
②2	砂壤土	19.5	9.5	8.0	28.0

（4）计算断面

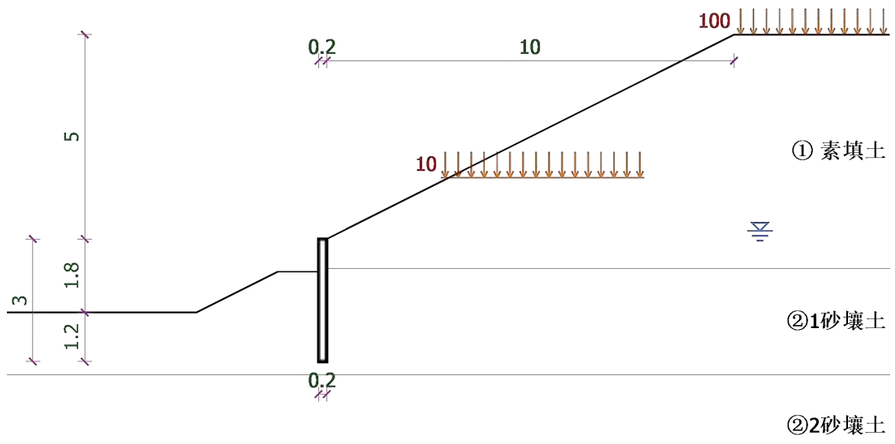


图 6.2-3　废黄河南堤护岸计算断面

（5）计算结果

各典型断面护岸桩计算结果见表 6.2-2，计算成果图见图 6.2-4～6.2-5。

表 6.2-2　各典型断面护岸桩计算结果表

序号	计算断面	桩长	抗倾覆稳定算值	抗倾覆稳定规范允许值	入土点位移(mm)	位移规范允许值(mm)	备注
1	废黄河南堤	3.0	1.49	1.40	2.44	10	预制方桩

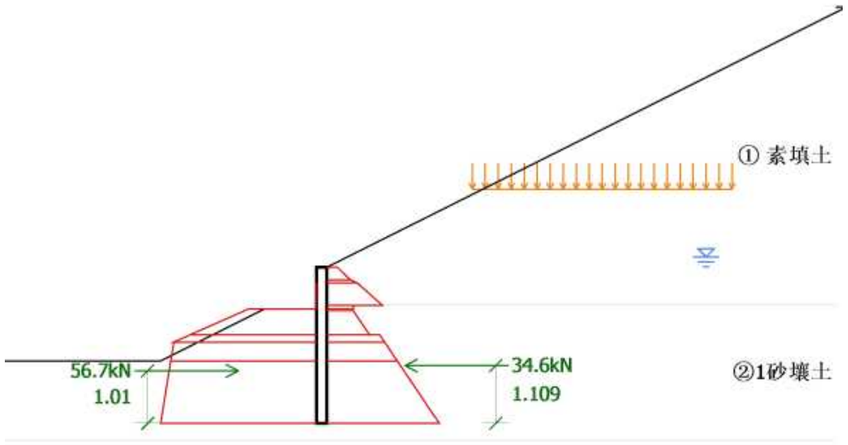


图 6.2-4　废黄河南堤 CS3 抗倾覆计算成果

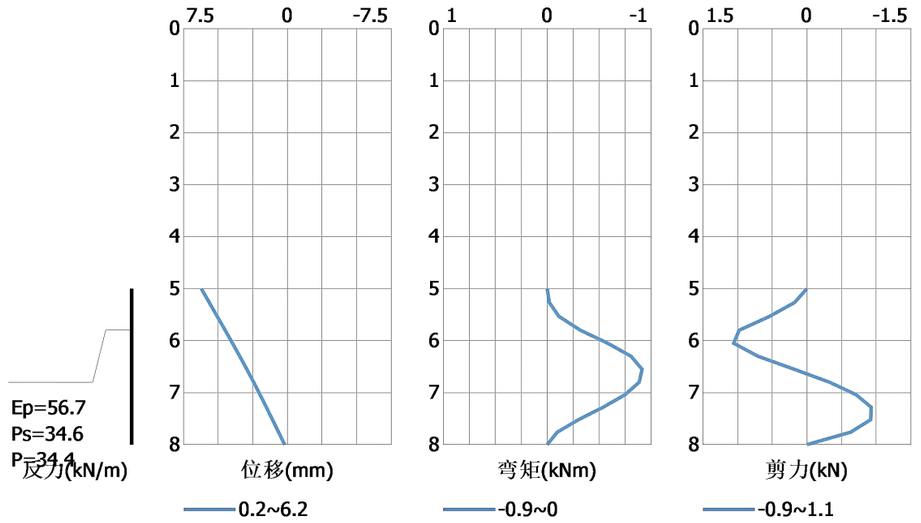


图 6.2-5　废黄河南堤 CS3 内力变形计算成果

4、稳定计算

1）抗滑稳定评价

①抗滑稳定复核计算

a.计算方法

边坡抗滑稳定复核计算采用河海大学土木工程学院工程力学系研究所研制的“AUTOBANK”进行计算，计算方法为瑞典条分法。

$$K=\frac{\sum\{[(W\pm V)\cos\alpha-ub\sec\alpha-Q\sin\alpha]\tan\varphi'+c'b\sec\alpha\}}{\sum[(W\pm V)\sin\alpha+M_C/R]}$$

式中：W——土条重量；

Q、V——分布为水平和垂直地震惯性力（向上为负，向下为正）；

α——条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角；

b——土条宽度；u——作用土条底面的孔隙压力；

c'、φ'——土条底面的有效应力抗剪强度指标；

M_C——水平地震惯性力对圆心的力矩；

R——圆弧半径。

b.基本资料

根据工程任务和地质资料，选定废黄河南堤典型断面钻孔资料和剖面进行边坡稳定计算（详

见图 6.2.6~13）。

c.计算参数选取

抗滑稳定分析选用的渗透系数与物理力学指标，采用本次地质勘查报告中的建议值。边坡抗滑稳定计算各断面土层参数取值见表 6.2-3：

表 6.2-3　边坡抗滑稳定计算各断面采用参数表

土层号	土层名称	容重 (kN/m³)	浮容重(kN/m³)	粘聚力(kPa)	内摩擦角φ(°)
1	重粉质砂壤土	19.5	9.5	22.8	8.0

d.计算结果

边坡抗滑稳定计算结果详见表 6.2-4。

表 6.2-4　边坡稳定复核计算成果表

断面	计算工况	水位组合		计算安全系数 Fmin	允许安全系数[K]	是否满足要求
		临水侧	背水侧			
废黄河南堤典型断面 1	施工期	6.50	7.80	1.46012	1.15	满足
	运行期	8.88	7.80	1.95848	1.25	满足
	水位骤降期	8.88-8.30	7.80	1.7815	1.15	满足
	地震期	8.88	7.80	1.7387	1.15	满足
废黄河南堤典型断面 2	施工期	6.50	7.80	2.42972	1.15	满足
	运行期	8.88	7.80	3.8211	1.25	满足
	水位骤降期	8.88-8.30	7.80	3.65515	1.15	满足
	地震期	8.88	7.80	3.04583	1.15	满足

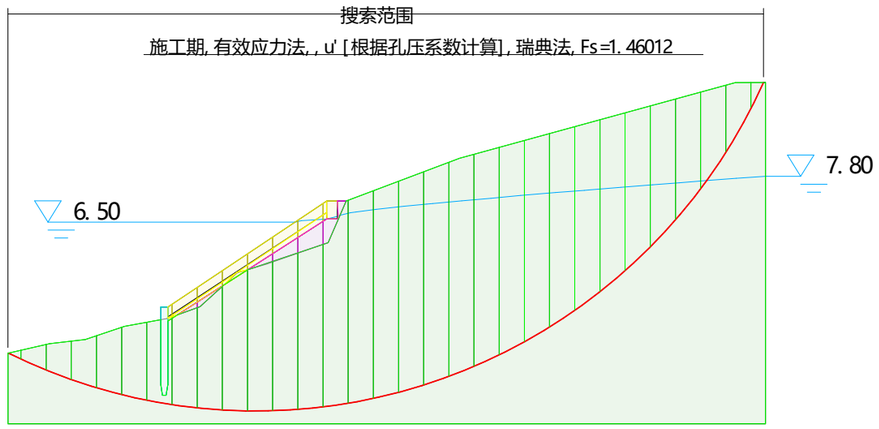


图 6.2-6　典型断面 1 施工期边坡抗滑稳定计算成果附图

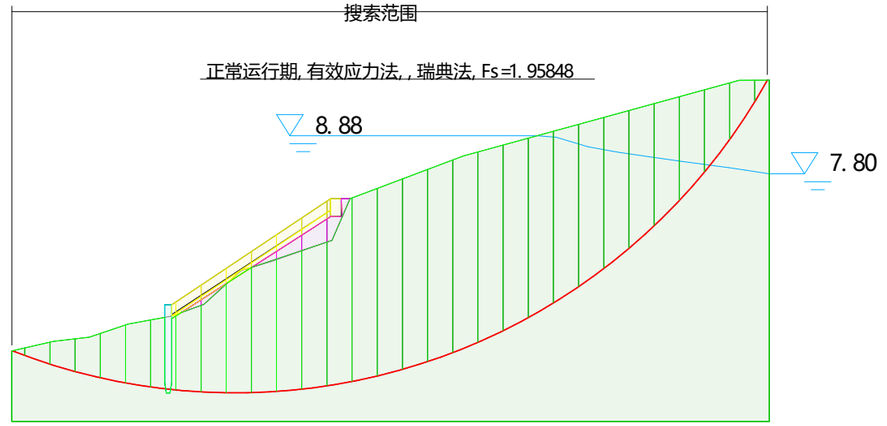


图 6.2-7　典型断面 1 运行期边坡抗滑稳定计算成果附图

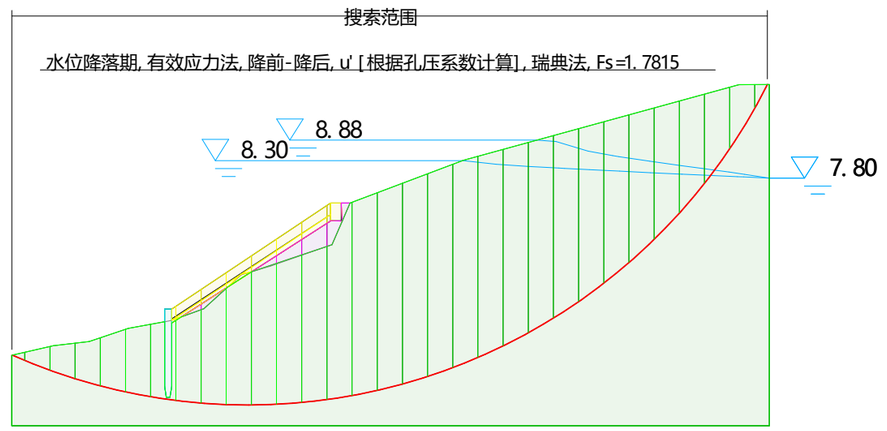


图 6.2-8　典型断面 1 水位骤降期边坡抗滑稳定计算成果附图

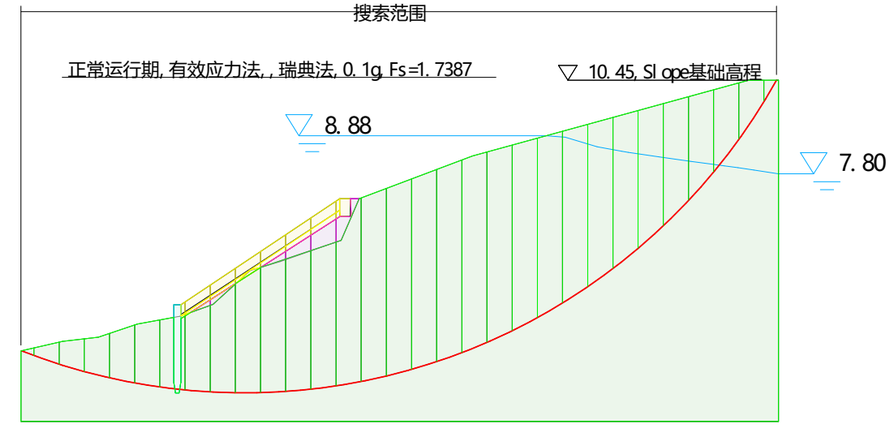


图 6.2-9　典型断面 1 地震期边坡抗滑稳定计算成果附图

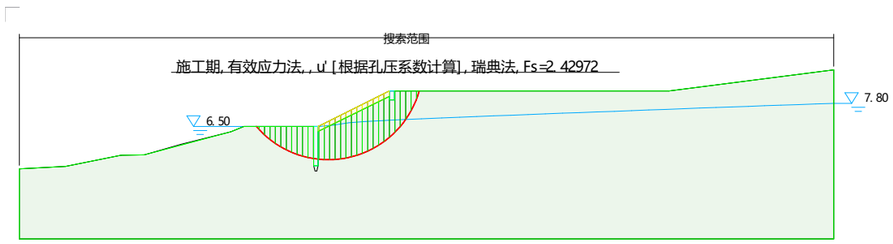


图 6.2-10　典型断面 2 施工期边坡抗滑稳定计算成果附图

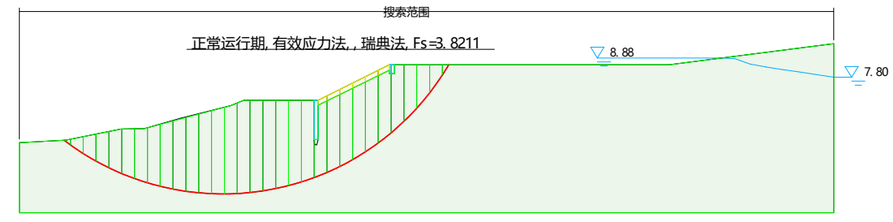


图 6.2-11　典型断面 2 运行期边坡抗滑稳定计算成果附图

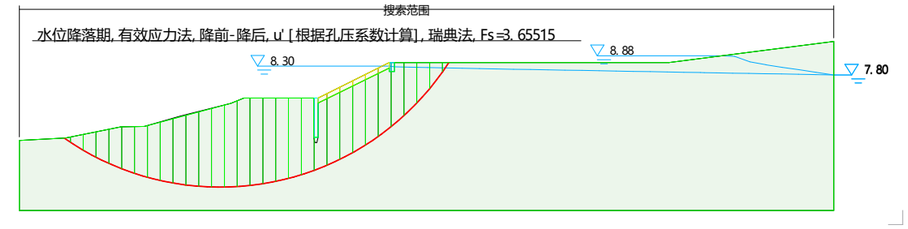


图 6.2-12　典型断面 2 水位骤降期边坡抗滑稳定计算成果附图

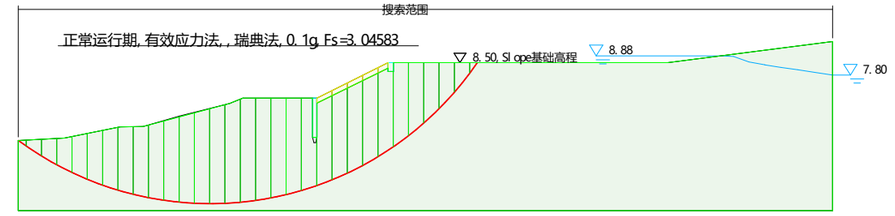


图 6.2-13　典型断面 2 地震期边坡抗滑稳定计算成果附图

②抗滑稳定评价

通过边坡抗滑稳定复核计算，边坡的抗滑稳定安全系数满足规范要求。

2）抗震安全评价

根据工程地质勘察报告，项目区基本地震动峰值加速度值为 0.10g，对应的地震基本烈度为 7 度。

3）综合评定情况

边坡的抗滑稳定安全系数计算结果满足规范设计要求。

7 施工组织设计

7.1 施工条件

（1）气候条件

清江浦区属半湿润的暖温带气候区，具有明显的季风特征，冬季干冷，夏季湿热，四季分明，光照充足。全年总日照为 2418h（日照百分率为 56%），多年平均气温在 14℃左右，七月份气温最高，平均为 27.1℃，元月份最冷，平均为 0.2℃，气温年较差 26.9℃，春温低于秋温，但变化不大，不利于作物早发生长，冬夏温度变化较小，有利于夏熟和秋熟作物灌浆结实。全区多年平均初霜期为 10 月 31 日，终霜期为 3 月 31 日，无霜期为 213 天，大于 0℃的作物生长期为 313 天，适于稻麦两熟作物轮作。

区内多年平均降雨量为 950.2mm，多年平均蒸发量为 1451.7mm，蒸降比为 1.49：1，但不同时期，蒸降比不同。降雨年际、年内分配不均，最大年降雨量 1379.6mm（2482 年），最小降雨量 649.3mm（1981 年），变幅达 2.13mm。年内雨量分布极不均匀，汛期降雨量占年降雨量的 74%，年均相对湿度 77%。因此旱涝灾害比较频繁。

（2）对外交通条件

项目区交通条件优越，公路四通八达，翔宇北道、黄河东路、承德北路曙光路、黄河西路、南昌路等道路纵横交错，对外交通方便，施工设备、材料可通过省级公路及城市道路直达工地现

场。

（3）供水供电条件

本工程整治河道两岸场地均较平坦。施工用水可取用河水，生活用水可就近从村庄引入；照明、施工用电可利用附近电网电源，也可通过自发电解决。

（4）主要大宗材料供应条件

工程所需的建筑材料主要为砂石、水泥、木材及油料等，主要由施工单位根据工程进展自行采购。柴汽油按需要数量，由石油公司就近供应。钢材、水泥、块石、碎石、黄砂可就近采购。对施工机具的修配和加工，一般由施工单位设置修配点或加工车间，自行维护修理。对小型施工机械和运输机具的修配和铁附件加工，可在城镇修理门市维修。

7.2 施工导截流

1、施工导流

本项目施工期水位由废黄河枢纽控制水位降低至 6.50m 以下，本次工程所涉及作业面位于 7.00m 以上，故不涉及施工导流及围堰。

7.3 主体工程施工

7.3.1 清杂工程施工

根据设计图纸的要求和监理工程师批示要求保留外，在工程实施范围内所有草皮、树木、树根和杂物清除运走，原地面的表土、草皮，应按图纸所示和施工规范要求的深度来清除。

7.3.2 岸坡防护工程施工

1、混凝土方桩

（1）施工准备

①按图纸进行测量放线，定出桩基础轴线。

②检查桩的质量，不合格的桩需做好标记并单独放在一侧，坚决不可使用。

③检查打桩机设备及起重工具，进行设备组装和试打桩。

④熟悉桩基施工图纸，根据图纸会审纪要；做好安全技术交底工作，特别是工程施工人员须对地质情况、设计要求、操作规程和安全措施作全面深入细致的交底。

（2）打桩顺序

①测量定位→定位→安放预制桩定位架→吊桩、对桩→桩身对中调直→主受力桩沉桩→送桩→终止打桩→最后连接板桩施工。

②根据地基土质情况，桩基平面布置，桩的尺寸、密集程度、深度，移动方便以及施工现场实际情况等因素确定打桩顺序。

（3）压桩工艺

桩机移至桩位位置，将桩机调平，用机上吊车吊起方桩徐徐插入桩机的夹持器内，当板桩下端离地面 20cm 处时，逐渐抱紧夹持器，夹桩压力不大于 5MPa，并应逐次加压。使方桩中心对准桩位中心，之后提起方桩少许，进行桩尖焊接，根据工程实际情况也可采用无桩尖的压桩。桩插入时应根据机上水平仪调节器平机台，采用经纬仪在两个垂直方向进行校测，监控桩身垂直度，其偏差不大 0.15%。若桩身垂直度偏大，须拔出重新插桩，并根据经纬仪指示调节机身水平度使桩身垂身；现场技术员需对压桩过程全过程控制，以保证桩的垂直度。

压桩时应随时注意桩身和压力表的变化情况，当遇有压力值突然下降、沉降量突然增大、桩身突然倾斜、桩身混凝土破碎、地面明显隆起及邻桩上浮或位移过大等情况时应暂停压桩，及时与设计、监理等有关人员一起分析原因，采取有效措施后再继续施工。每根桩应一次连续施工完毕，中途不得无故中断。本工程为摩擦桩，压桩控制按照设计桩长进行控制，但在施工前先按设计桩长试压 3 根桩，待停置 24h 后，用与桩的设计极限承载力相等的终压力复压，结果复压桩身稳定，即可以此进行控制。

2、雷诺护垫施工

（1）施工顺序

施工顺序为：测量放线及线位复核→坡面平整压实→高程及断面尺寸复核→联合验收→网垫组装及安放→石料填充→封盖→验收。

（2）网垫组装及安放

在坡面平整压实后，即可进行网垫的组装及安放，组装时应满足以下要求：

1）间隔网与网身的四处交角各绑扎一道；

2）间隔网片边框线与网身交接处，必须采用双股绑扎；

3）单元网垫组间相邻的上下框线或折线交接处必须采用双股绑扎，联结成为一整体。

（3）石料填充

网垫组装验收合格后，即可往里填充石料，填充应满足以下要求：

1）雷诺护垫厚 30cm，石料采用弱风化或新鲜石料，石料的粒径应控制在 10～15cm 的占 90%以上，其余 10%为级配好的碎石，抗压强度应大于 30MPa。

2）石料填充从坡底往坡顶方向进行装填。逐格往坡顶方向装填，避免由于没装填满露出隔板而造成隔板弯曲。为了避免单边装填所引起的顺坡方向的边板往两边弯曲变形，边板的两边的石头同时进行装填。

3）考虑到石头的沉降，装填时应有 2.5cm 的超高，而且雷诺护垫内顶部装填的石头需用人工

摆放，尽量减少孔隙率，并确保表面平整。

4）在对雷诺护垫进行封盖施工之前，需对装填时造成弯曲的隔板进行校正，对已装填的石头进行平整。最终确保所有横向、纵向边缘在同一直线上、坡面平整、不存在凹陷、凸起现象。

7.3.3　混凝土工程施工

本工程混凝土计划采用商品混凝土施工，混凝土用量少的非主要结构采用自拌混凝土，自拌混凝土采用在施工现场设置拌和站进行现场集中拌和砼。砼骨料在料场过筛、冲洗后，通过自动配料装置输送至拌和机拌和。砼熟料用翻斗车运送或泵送入仓，插入式振捣器振捣。

混凝土：砼根据结构缝和结构形状分块浇筑，每块施工时应连续作业，以防产生冷缝，新老砼接触面处的施工缝需进行人工凿毛。冬季浇筑施工时应严格按相关施工规范中的冬季施工的有关要求进行配料、浇筑和养护，并要提前做好相应的防寒准备，以保证砼工程的施工质量。成型砼必须达到表面无蜂窝麻面、无凹凸、无露筋现象，尺寸必须符合施工图和施工规范要求。浇筑前，应详细检查仓库内清理、模板、钢筋、预埋件、永久缝及浇筑准备工作等， 并做好记录，经验收合格后方可浇筑。

混凝土应随浇随平，不得使用振捣器平仓，有粗骨料堆叠时，应将其均匀地颁布于砂浆较多处，严禁用砂浆覆盖。振捣器捣固混凝土时，应按一定顺序振捣， 防止漏振、重振，移动间距应不大于振捣器有效半径的 1.5 倍；振捣器机头宜垂直插入并深入下层混凝土中 5cm 左右，振捣至混凝土无显著下沉、不出现气泡、表面泛浆并不产生离析后徐徐提出，不留空洞；振捣器头至模板的距离应约等于其有效半径的一半，并不得触动钢筋及预埋件等。

混凝土连续湿润养护时间，在常温下应不少于 28 天，有温控防裂要求的部位，养护时间宜适当延长。

7.4 施工布置

（1）施工总布置原则

工程施工工场布置利用建设范围周边空地作为临时场地，应符合方便施工、占地少、节省投资、兼顾全局、突出重点的原则。对施工各项永久和临时设施统筹安排，合理布置，并做好施工各阶段的相互协调，紧密衔接，保证工程顺利完成，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；尽量减少工种及各工序之间的相互干扰。

（2）施工布置

根据工程的施工强度、施工进度安排及对外交通条件等具体情况，将工程施工区分成布置生产、生活设施。生产、生活设施主要包括：生产、生活用房、材料库、油料库、设备仓库和机械停放场地等。施工现场主要考虑机械零配件的更换，大的修理利用附近城镇的修配厂进行；施工房屋主要为生活办公用房和施工仓库，施工房屋按布置在项目区内的空地上建设，或租用工程附近村庄农房。

（3）施工交通运输

本次工程项目区周边交通便利，施工时材料运输和施工机械均可通过周边城市道路直接进入施工区，施工道路利用附近现状混凝土（沥青）道路的，施工时需注意保护现状道路。工程场内临时道路主要为生产生活区内交通道路，以及通往弃土区和护岸施工场地的道路。施工时尽量利用现有道路将原材料运至河道护岸施工场地。

7.5 工期安排

施工总工期为 2 个月。

7.6 环境保护

1、水环境保护

根据本工程特性，施工期工程废污水主要包括混凝土砂石骨料冲洗废水、混凝土养护碱性废水和机械修配废水；生活污水主要来自施工人员集中生活区日常生活排放的废水。施工设置生产废水收集池与生活污水收集池，收集的废水与污水经简易隔油沉淀池并加药沉淀处理，处理出水达到一级排放标准后，进行生产回用，回用剩余尾水可排入附近河道。隔油沉淀池上层的浮油外运合理处置，禁止就地焚烧。

2、噪声防治措施

在施工过程中，可以通过合理布置施工机械来减轻对噪声敏感点的影响。应尽可能选用噪声小的施工机械，并维持其良好的运转状态，施工车辆的行驶路线应尽量避开居民集中的声环境敏感区域，施工场区内限速行驶，不高音鸣号，避免由于车辆拥堵而增加周边地区的交通噪声。施工人员在强噪声环境工作时，应佩带耳罩和防声头盔；当噪音超过 90dB（A）且无防护措施，应按有关规定减少接触时间，并对施工人员进行噪声影响补偿。

3、废气防治措施

施工单位应尽量选用性能良好的施工机械，禁止不符合国家废气排放标准的机械进入工区，控制污染物超标废气的排放。对产尘量较大的施工设备应配备吸尘设施，并加强现场施工人员的劳动防护，所有施工人员在粉尘区作业时应佩带防尘口罩，并使用防尘安全帽。

施工现场扬尘治理措施：建设工地施工过程中，限制卡车、推土机等的车速以减少扬尘；施工车辆行驶比较频繁的路面应经常清扫、洒水，保持一定的湿度，要配齐保洁人员定期清扫施工现场；

水泥储存、运送、混凝土拌和等作业应采取隔离、密封措施，散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉应由封闭系统从罐车卸载到储存罐，所有出口应配有袋式过滤器；钻孔采取湿式作业或采取捕尘措施，不打干钻，作业人员应佩带防尘口罩等防护用品；运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，其车厢两侧及尾部均应配备挡板，并用干净的雨布加以遮盖；施工方不得安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具，以及使用易产生烟尘或其它空气污染物的燃料。

同时，施工期间除尘设备应与生产设备同时运行，不准车辆带泥出门、不准现场焚烧废弃物，确保施工现场扬尘污染总体受控，避免形成大量扬尘。

4、固体废弃物防治措施

在施工区和生活区设置临时垃圾箱与临时厕所，生活垃圾统一收集清运，委托当地环保部门进行定期清运。垃圾箱需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介滋生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。

5、人群健康保护

对新进入工区的施工人员进行卫生检疫。检疫项目为：病毒性肝炎、疟疾等虫媒性传染性疾病。发放常见病的预防药，有可能的情况下做一些如乙肝疫苗类预防接种，提高人群免疫力。工程指挥部门应建立一套卫生防疫体系，加强疫情监测，严格执行疫情报告制度，对施工人员进行定期抽样体检（抽样比率为 10%）。

8 施工安全

安全生产在整个施工过程中事关重大，必须层层抓好。建立健全安全组织，加强领导，大力宣传。建设处由领导分工负责安全工作，施工单位设专职安全员，形成安全网络。在施工过程中定期开展安全生产教育，做到常抓不懈。建立健全生产规章制度。各施工单位应严格执行各种操作规范、规程、机械和专业操作人员要持证上岗。各工种、岗位要订立安全制度，并切实实行。施工单位做好值班和安全保卫工作，并注意防火防盗。定期组织安全检查，消除不安全因素，防患于未然。

8.1 工程施工危险源

根据《水利部关于开展水利安全风险分级管控的指导意见》（水监督〔2018〕323 号）和《水利部办公厅关于印发水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则（试行）的通知》（办监督函〔2018〕1693 号），危险源分两个级别，分别为重大危险源和一般危险源；危险源的风险等级分为四级，由高到低依次为重大风险、较大风险、一般风险和低风险。本次工程施工危险源和安全风险等级主要可以分为施工作业类、机械设备类、设施场所类、作业环境类和其他类。

施工过程中承包人应根据《水利水电工程施工安全技术规程》及现场情况制定劳动安全措施，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。承包人应在施工现场健全安全组织机构，建立安全生产责任制，工程安全管理机构的负责人或主要成员应包含最高现场管理者；必须按规定组织好安全检查，记录详细，发现作业过程中不安全隐患、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。

承包人需根据以上临时工程技术要求，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。

1、土方开挖安全

（1）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。开挖过程中，应采取可靠的降排水措施，排除地表水，降低地下水位，使其低于开挖面或施工操作面 0.5m 以下；

（2）承包人施工时应避免对沿河的公路、房屋、塔架、管线等构等建筑物造成不利影响。施工时注意避让和保护，必要时应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。

（3）开挖至设计标高前应保留 30cm 土层，严禁原状土受扰动或泡水。开挖过程如出现与设计

2、砼施工安全

（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）浇筑框架混凝土时，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、带绝缘手套；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，行成整体。

4、易燃易爆品采购运输及施工用电安全

危险品的采购、运输、储存、使用、回收、销毁是否有相应的防火消防措施、消防设施和管理制度；按要求设置消防警示标志和严禁烟火标志。

施工单位应编制施工用电方案及安全技术措施；从事电气作业人员应持证上岗；非电工及无证人员严禁从事电气作业；现场施工用电设施应按规定配备防雷、接地、接零、防触电以及漏电保护等设施，并经常维护，定期检查；电线架设应满足施工用电规范要求，满足安全操作要求；变压器和配电室、线路敷设、配电箱、开关箱、照明系统要按规范设置；电缆干线应埋地或架空，严禁沿地面明设并应避免机械损伤和介质腐蚀。架空线路要用专用电杆，严禁设地树木、脚手架上；配电箱、开关箱及漏电保护开关的配置应实行“三级配电、两级保护”，配电箱内电器设置应按“一机、一闸、一漏” 原则设置。配电箱、开关箱应防雨、防尘、防砸，严禁以铜丝代替保险丝；电动机械和手持电动工具要定期检查和维修保养。

5、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）墙后回填时应加强墙后水位和结构位移与沉降观测，并控制墙前、墙后水位差不大于2.0m；墙后填土应分期进行，先期填土应不超过填土高度的 2/3，后期填土应待先期填土稳定后复填。

（3）高空作业施工，除需设置安全栏杆、安全网、安全绳外，应尽可能避免在大风（阵风 5 级及以上）、大雾及雨雪等恶劣天气施工，以免安全事故的发生；

（4）施工现场的井、洞、坑、沟、口应设置明显的警示标志，并相应采取加盖板或设置围栏等防护措施；交通频繁的施工道路及交叉口应设置警示标志或信号指示灯；开挖、弃渣场地应设专人指挥。

（5）施工现场工作人员进入现场应穿戴安全帽等防护用品，正确使用相应安全防护工具。油料、木材等常用易燃易爆危险品存放场所、仓库，应有严格的防火措施和相应的消防措施，严禁使用明火和吸烟；

（6）加强食品为甚管理和员工健康卫生教育，设置必要的卫生设施，严防食物中毒及流行性疾病的发生；

（7）未尽事宜严格按照《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》执行。

8.2 文明施工

制定出以“方便人民生活，有利生产施工”为宗旨的文明施工措施。

1、做到临时建筑物布局整齐、整洁、合理，采用建筑材料统一。水、电供给线路布置整齐，尽可能不损害临设区的树木和植被等，临建设施区内进行花木或草坪绿化，供电设计电路走线整齐、安全标志齐全，供水线路架设统一整齐，力求无一渗漏。生产和生活污水都将进行无害化处理，统一排放。

2、加强进场人员环境保护意识，杜绝人为的对环境造成伤害和损失。对生活垃圾集中堆放、集中处理。职工居住区布局整齐，宿舍干净整洁、生活用品统一，施工工作服和劳动保护用品集中存放，切实改善和创建好职工的生活环境和娱乐环境，争创文明施工工地。

3、进场机械和进场材料停放、堆存要集中整齐，施工车辆在施工完后都必须清洗干净，方可停放在指定停车场。建筑材料堆放有序，并挂材料名称、规格、型号等标志牌。对有公害的材料如易燃、易爆的油罐等，必须在无公害措施情况下进行分类存放，并由专人负责在当地政府环保部门和公安消防部门监督下进行工作。

4、在施工中，特别应注意对施工所造成的噪声，烟尘的控制。

5、本工程拆除的建筑垃圾管理应当遵守《淮安市建筑垃圾管理条例》，施工现场建筑垃圾管理应按照建筑垃圾处理方案分类收集、堆放、及时清运，不能及时清运的，落实防尘降尘、防渗、防滑坡等措施；硬化施工工地出入口道路，配备车辆冲洗设备，运输车辆冲洗干净后方可驶出作业场所；施工工地出入口安装使用视频监控等；明确施工现场管理责任人员。运输建筑垃圾应当安装并开启卫星定位、安全管理监控等装置设备，保持正常运行；按照核定的时间、路线、目的地清运；保持密闭运输，不得沿途遗撒等。

6、施工单位还应根据 SL398～401 及现场情况制定劳动安全、工业卫生措施，并**满足《水利工程建设标准强制性条文》（2020 版）、《水利工程施工质量与安全所涉强制性标准选编（2022）》中相关要求。**

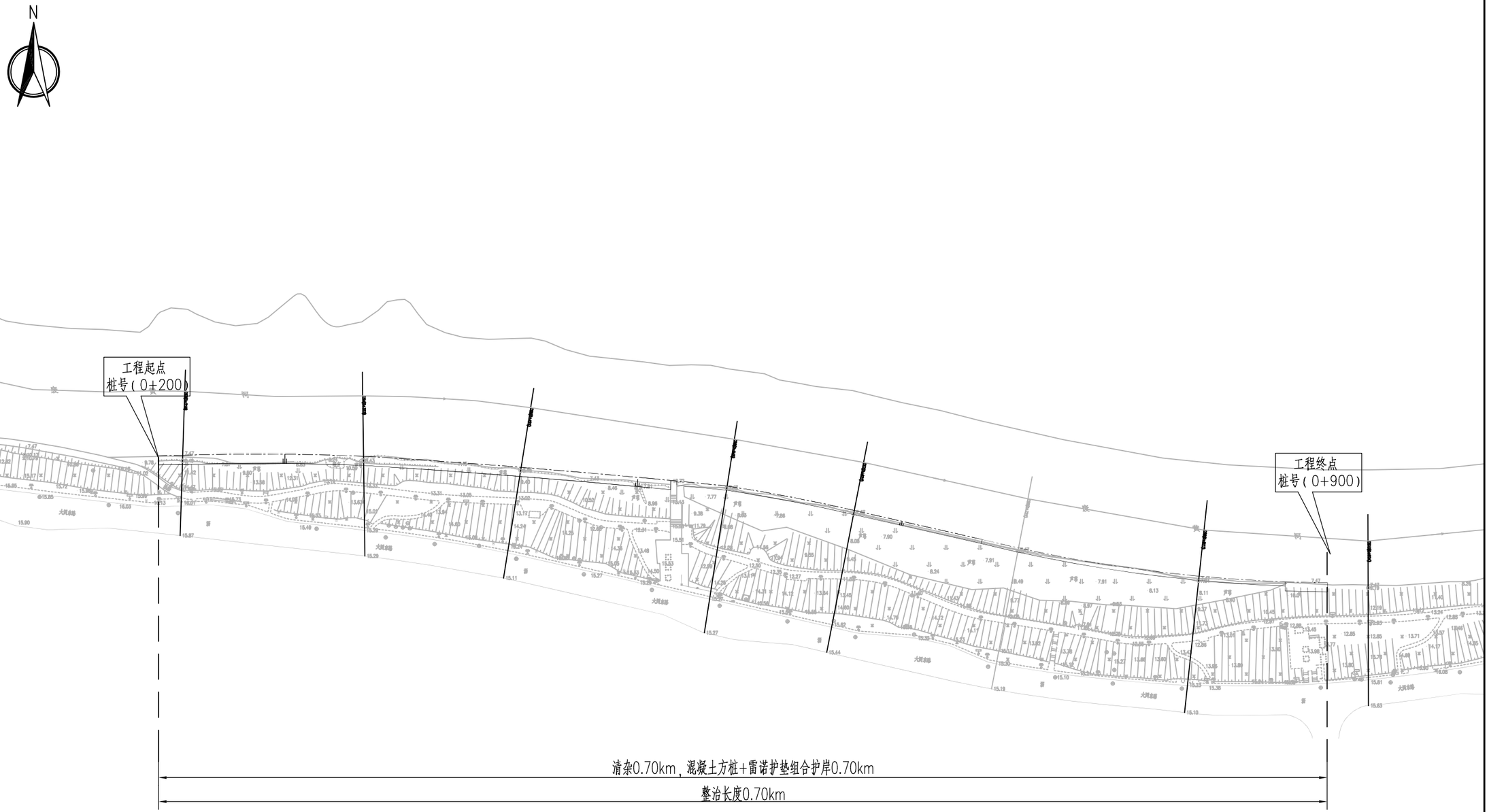
建设内容表				
序号	名称	规格	单位	数量
1	清杂	深度15cm	km	0.70
2	混凝土方桩	C30预制，桩长3.0m	km	0.70
3	雷诺护垫	30cm厚，下设10cm厚砂石垫层	km	0.70

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522	
					水 工 专业		
批 准		校 核		项目位置图		项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计				图 号	SS-WZT-01
审 查		制 图		比 例		日 期 2025.02	版本号 A/0

专业 水 工 建 筑 电 气

日期 | 签名 | 专业 | 日期 | 签名

专业	签名	日期
水工		
建筑		
电气		



图例：

设计桩顶线 -·—·—·-

设计河口线 ————

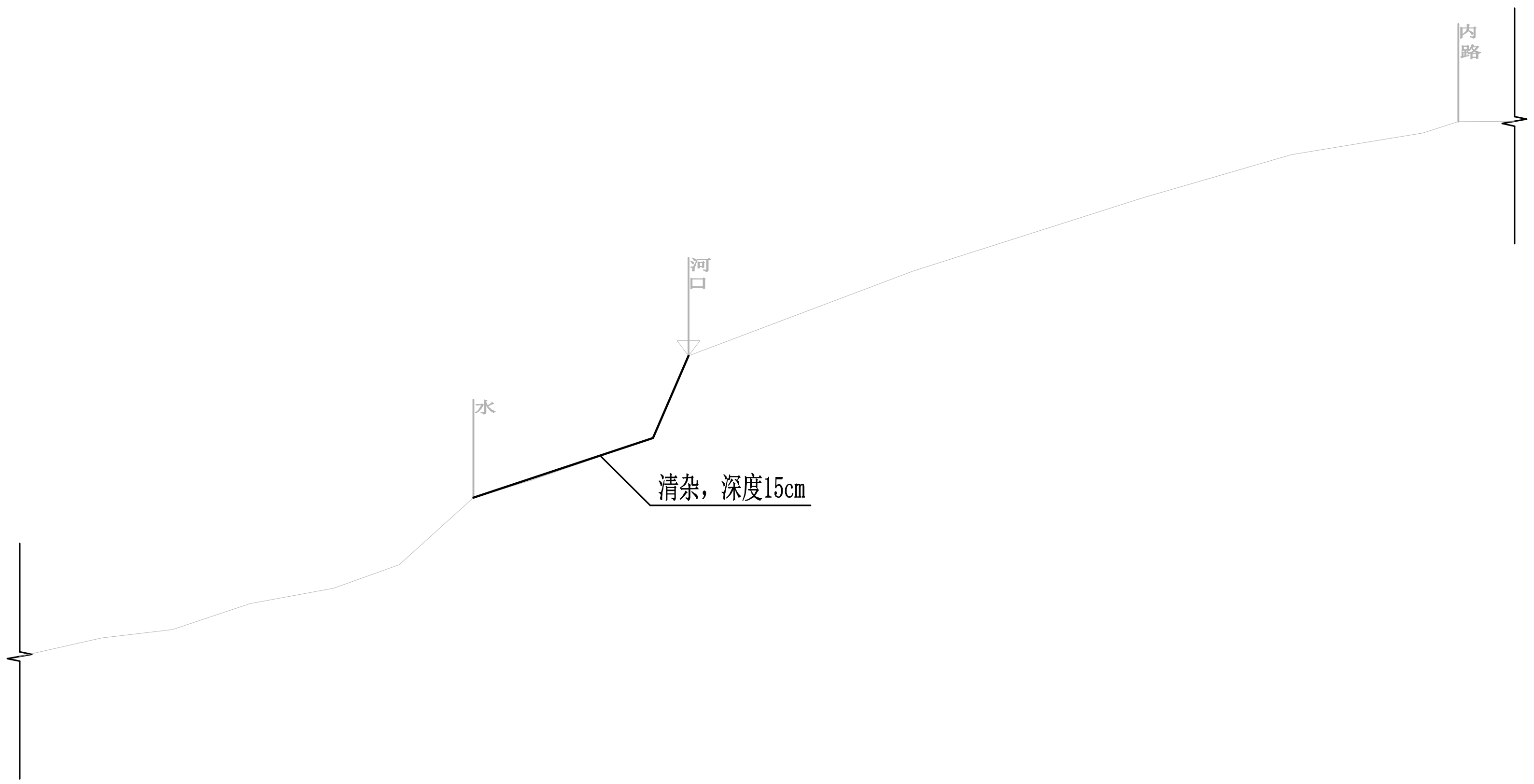
说明：

1、图中单位：高程(废黄河零点)以m计，尺寸单位以m计；坐标系采用独立坐标系(2000国家大地坐标系，中央子午线119°)。

2、废黄河南堤整治总长0.70km，其中清杂长度0.70km；岸坡防护长度0.70km，护岸采用混凝土方桩+雷诺护垫组合护岸。

3、图纸标注岸线长度为水平距离，实际护岸长度按照岸线实际长度计。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522	
					水工 专业		
批准		校核	王程俊	工程总体布置图		项目编号	2025-HAW-011
审核		设计				图号	SS-ZTBZT-01
审查		制图		比例	日期 2025.02	版本号	A/0



清杂典型断面图

桩号0+200~0+900

说明：

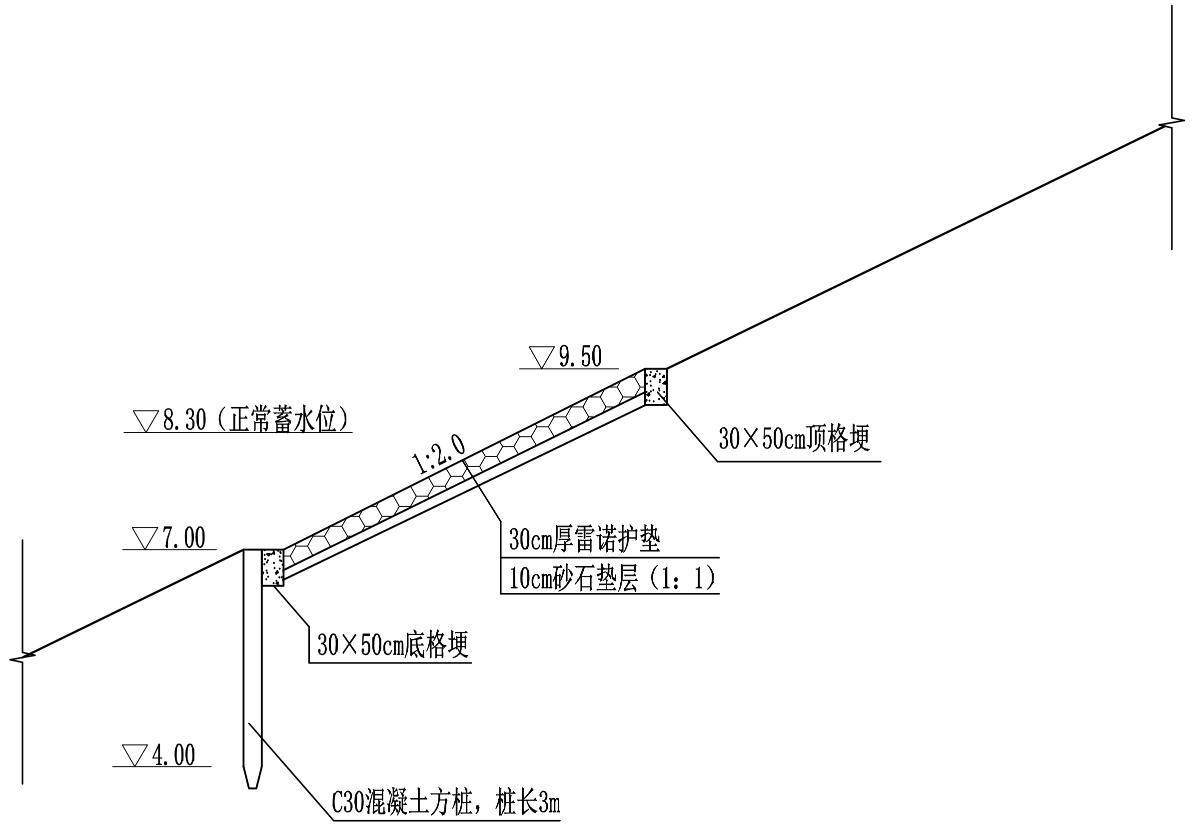
1、图中单位：高程（废黄河零点）以m计，尺寸单位以m计；坐标系采用独立坐标系（2000国家大地坐标系，中央子午线119°）。

2、废黄河南堤（翔宇北道－南昌北路）整治总长0.70km，其中清杂长度0.70km；岸坡防护长度0.70km，护岸采用混凝土方桩+雷诺护垫组合护岸。

3、清杂范围为常水位至河口线，清理岸坡上树根、杂草、建筑垃圾等。

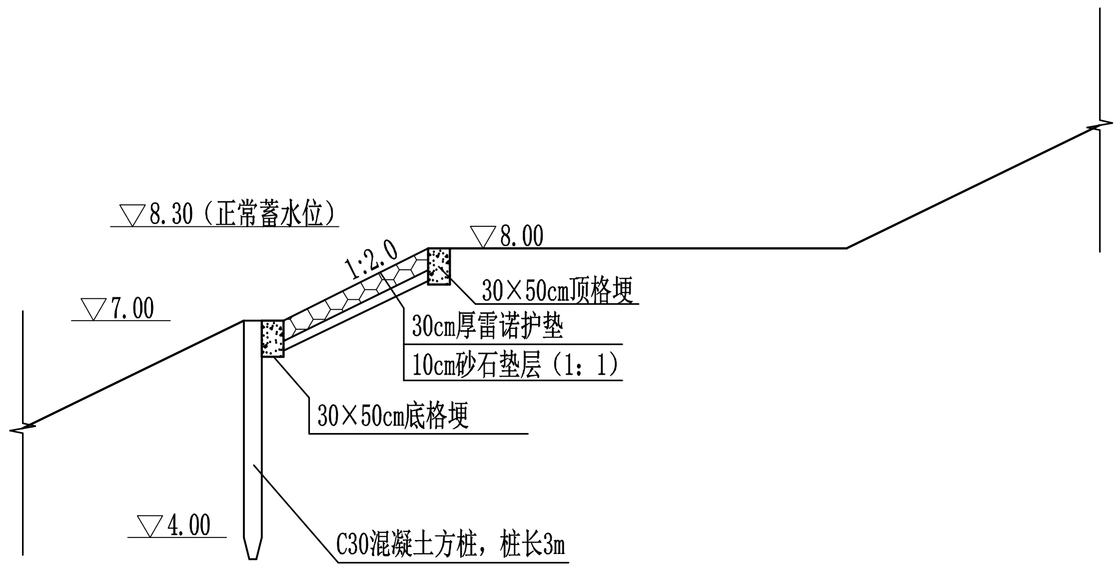
专业	签名	日期	签名	日期
水工				
建筑				
电气				

NJWPDI 南京市水利规划设计院股份有限公司 Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段 / 水 工 专业		设计证号 A132006522
批 准		校 核	王冠依	废黄河南堤清杂典型断面图		项目编号	2025-HAW-011
审 核	任梅子	设 计	余部			图 号	SS-DXDMT-01
审 查	黄茵	制 图	余部	比 例	日 期 2025.02	版本号	A/0



岸坡防护典型断面图1

桩号0+200~0+500、0+875~0+900



岸坡防护典型断面图2

桩号0+500~0+875

说明：

1、图中单位：高程（废黄河零点）以m计，尺寸单位以m计；坐标系采用独立坐标系（2000国家大地坐标系，中央子午线119°）。

2、材料等级：混凝土方桩采用C30预制砼，底、顶格梗采用C25现浇砼，砼抗冻等级F50。

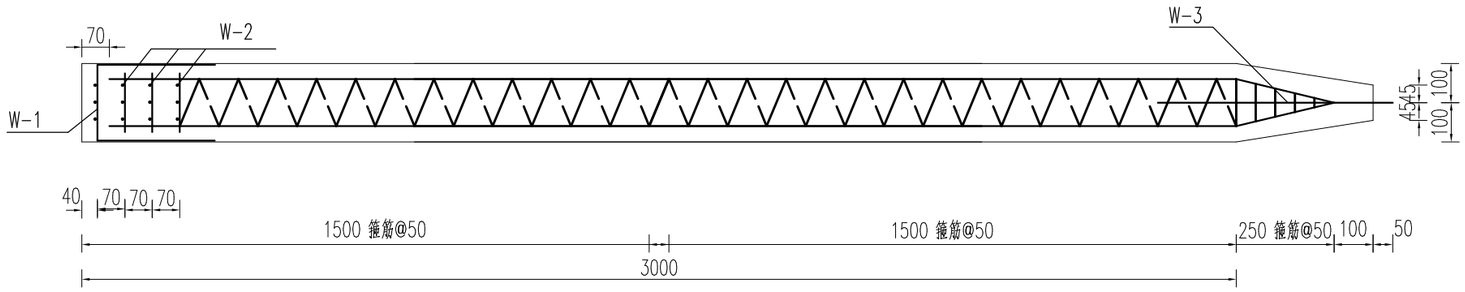
3、废黄河南堤（翔宇北道-南昌北路）整治总长0.70km，其中清杂长度0.70km；岸坡防护长度0.70km，护岸采用混凝土方桩+雷诺护垫组合护岸，混凝土方桩桩身截面200×200mm，桩长3.0m。桩后整缓坡并新建30cm厚雷诺护垫，护垫顶高程为9.50m，局部缓坡高程不足9.50m可按现场情况降低至8.00m，护垫底、顶设置C25顶格埂，尺寸为30×50cm，现浇砼格埂每间隔15m设置一道2cm宽伸缩缝，伸缩缝填料采用2cm聚乙烯低泡板材料。

4、雷诺护垫每隔30m设置一道20×30cm横向格埂。

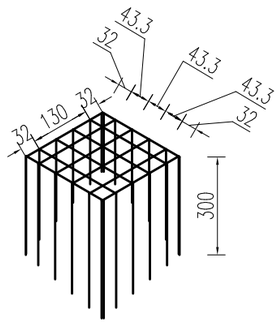
5、施打桩时应根据废黄河岸线走向，尽量避免通长拉直。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段 / 水 工 专业	设计证号 A132006522	
批 准		校 核	废黄河南堤岸坡防护典型断面图		项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计			图 号	SS-DXDMT-01
审 查		制 图	比 例	日 期 2025.02	版本号	A/0

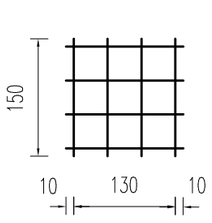
专业	日期	签名
水工		
建筑		
电气		



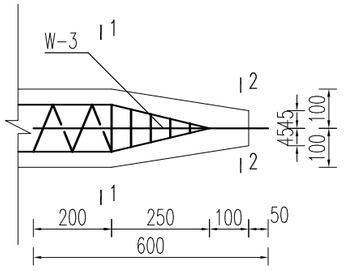
ZH-200A-3N配筋图



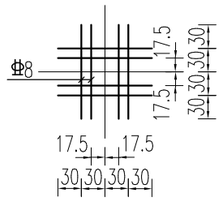
W-1



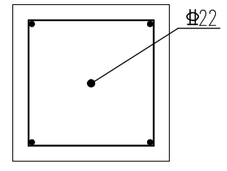
W-2



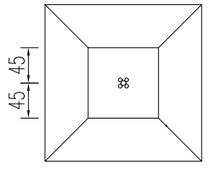
桩头大样图



W-3



1-1



2-2

说明：

1、尺寸单位以mm计。

2、本工程设计采用预制混凝土方桩，桩身截面为200×200，总长度为3m，按A组桩配筋，带普通桩尖，桩编号为ZH-200A-3N，参照《20G361 预制混凝土方桩》；砼强度等级为C30，桩身混凝土的水胶比不得超过0.45，氯离子含量不得超过0.06%，碱含量不得超过3kg/m³。

3、本工程需进行单桩竖向抗拔静载试验和水平静载试验，C30方桩的抗拉特征值为103.6kN，抗截特征值为60.06kN，抽检数量不应少于85根；评价预制桩桩身完整性采用低应变，抽检数量不应少于同条件下总桩数的30%。

4、方桩沿河道布置尽量顺直、自然，方桩与河岸之间距离可根据现场实际情况进行微调。

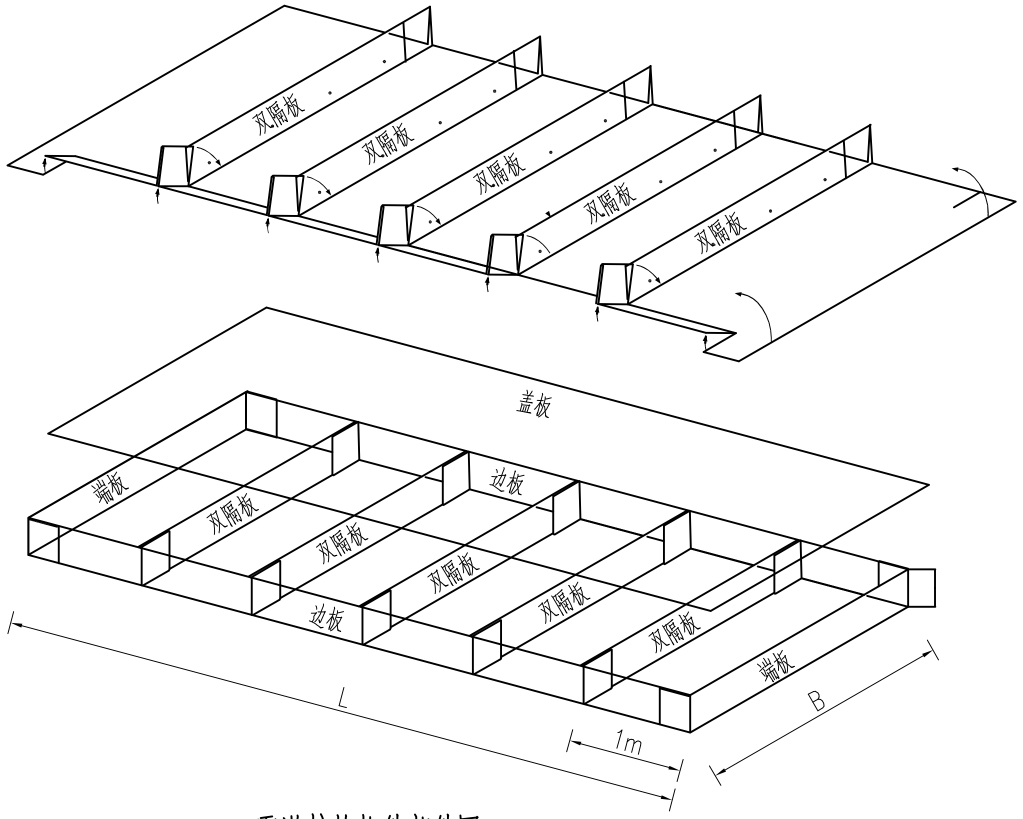
5、混凝土净保护层厚度：均为4.0cm。

6、图示Φ为HRB400钢筋,钢筋的锚固、搭接长度应满足规范要求;

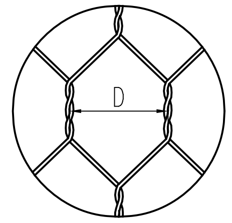
南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522	
						水 工 专业		
批 准		校 核	王程俊	预制混凝土方桩大样图			项目编号	2025-HAW-011
审 核	张海宁	设 计					图 号	SS-DYT-01
审 查	苗雨	制 图		比 例		日 期 2025.02	版本号	A/0

专业 水工 建筑 电气 | 签名 | 日期 | 专业 | 签名 | 日期

镀10%铝锌合金雷诺护垫（双隔板）细部构件图

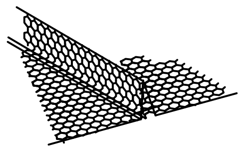


雷诺护垫构件部件图

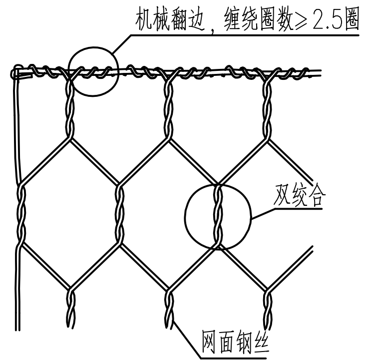


"D"是指两个连续的绞合钢丝轴心之间的距离。
确定公差时取十个连续网格的平均值。

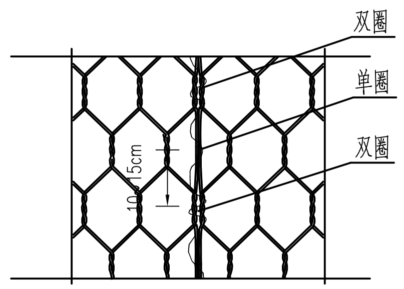
网孔示意图



双隔板细部图



翻边示意图



绞边示意图

双隔板雷诺护垫技术参数表

规格型号	L=长度（m）	W=宽度（m）	H=高度（m）	隔板间距（m）
规格型号	3/4/5/6	2	0.30	1m
规格型号	注：CM6×2×0.3GF，长度6m，宽度2m，高度0.3m 的镀10%铝锌合金雷诺护垫，内部按照1m间隔布置双隔板。长度、宽度容许公差±5%，高度容许公差± 2.5cm 。			

网孔型号	产品名称	网孔型号	D(mm)	公 差	网面钢丝
网孔型号	雷诺护垫	6×8	60	+16%/-4%	2.0
网孔型号	注：网面抗拉强度30KN/m，网面翻边强度21KN/m。				

钢丝参数	钢丝类型	网面钢丝	端丝	边丝	绑扎钢丝
钢丝参数	钢丝直径 mm	2.0	2.7	2.4	2.2
钢丝参数	钢丝直径公差(±) φmm	0.05	0.06	0.06	0.06
钢丝参数	最小镀层量 g/m^2	215	245	230	230
钢丝参数	注：钢丝的抗张强度应在 350～550 N/mm^2，编织前钢丝的延伸率不能低于8%。钢丝直径公差均指未拉伸前。钢丝丝径和延伸率的测量应该在每批钢丝编织前任意抽取样品检测。				

网面指标				
网面指标	抗拉强度	30KN/m	翻边强度	21KN/m
网面指标	铝含量	网面钢丝镀高尔凡（5%铝锌合金+稀土元素）中的铝含量应不小于4.2%。		
网面指标	最小镀层量	应在织好的网面中取样进行测试，其最小镀层重量要求不少于原材钢丝最小镀层重量的95%。		
网面指标	注：当填充料选择选择块石或卵石作为填充材料时，填料应具有耐久性好、不易碎、无风化迹象，填料的中值粒径宜介于10～15cm之间，不在外表面的填料可有15%的超出该范围，填充后生态格网结构的空隙率应小于30%。			

说明：

1.雷诺护垫是由特殊防腐处理的低碳钢丝经机器编织成的六边形双绞合钢丝网，制作成符合要求的工程构件。

2.双隔板雷诺护垫沿长度方向每间隔1米采用双隔板隔成独立的单元，雷诺护垫为一次成型生产，除盖板外，边板、端板、隔板及底板由一张连续不裁断的网面组成，不可采用独立的双层折叠网面通过绞合在底板上作为双隔板。

3.钢丝厚镀10%铝锌合金防腐处理，镀层的粘附力要求：当钢丝绕具有2倍钢丝直径的心轴6周时，用手指摩擦钢丝，其不会剥落或开裂，符合EN10223～3标准。

4.网面抗拉强度30KN/m,符合EN10223-3标准。雷诺护垫供货单位需提供由中国国家认证认可监督管理委员会认证的检测单位出具的网面抗拉强度检测报告。

5.网面裁剪后末端与端丝的联接处是整个结构的薄弱环节，为加强网面与端丝的连接强度，需采用专业的翻边机将网面钢丝缠绕在端丝上≥2.5圈，不能采用手工绞，翻边强度21KN/m,雷诺护垫供货单位需提供有资质的检测单位出具的网面翻边强度检测报告。

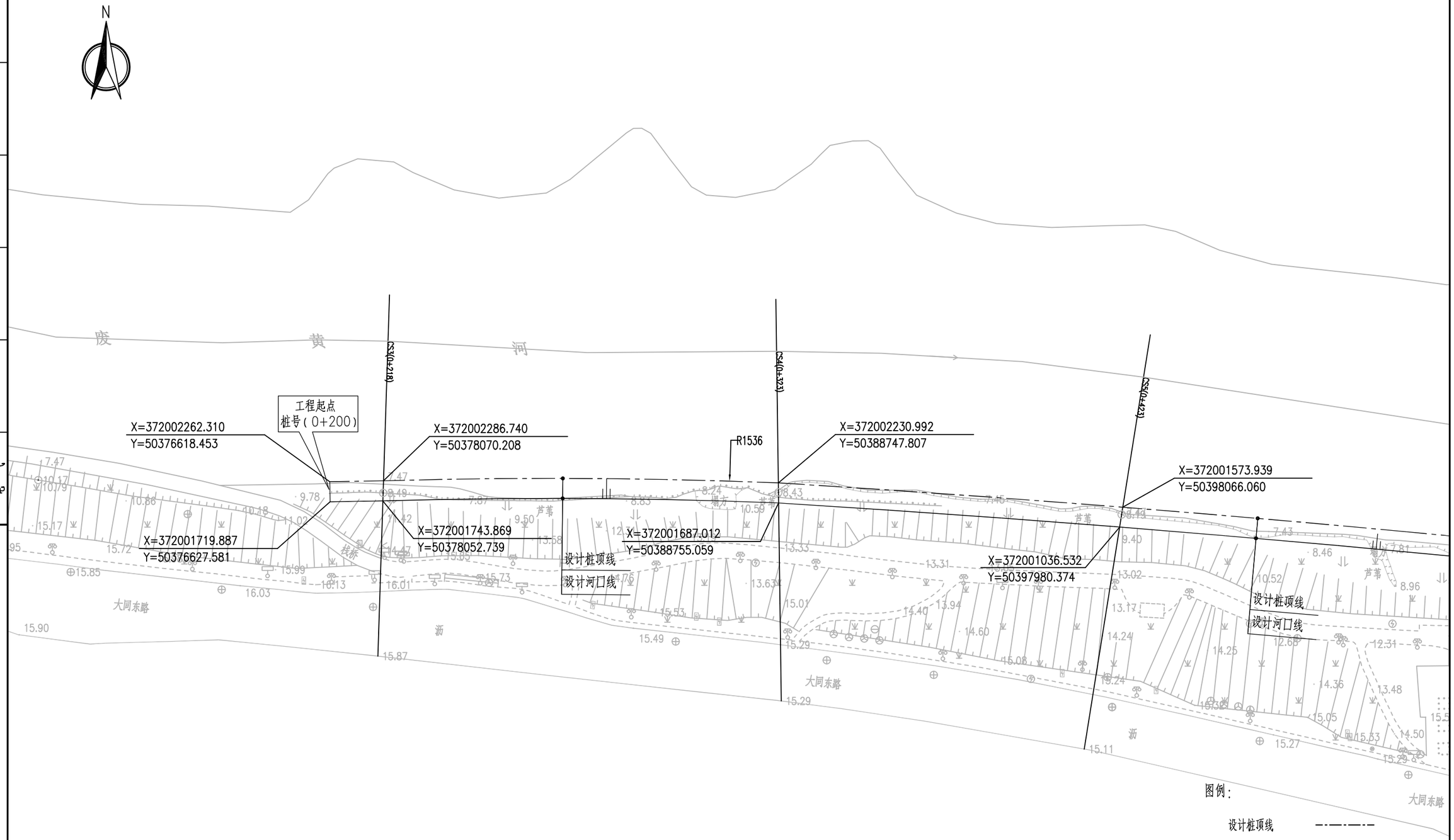
6.绑扎钢丝必须采用与网面钢丝一样材质的钢丝，为保证联接强度需严格按照间隔10～15cm单圈-双圈连续交替绞合,详见图示。

7.雷诺护垫的安装应在专业厂家的指导下进行。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段 / 水 工 专业	设计证号 A132006522
批 准		校 核	雷诺护垫大样图	项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计		图 号	SS-DYT-02
审 查		制 图	比 例 / 日 期 2025.02	版本号	A/0

日期	签名	专业	日期	签名	专业
					水 工 / 建 筑 / 电 气

专业	签名	日期
水工		
建筑		
电气		



说明:

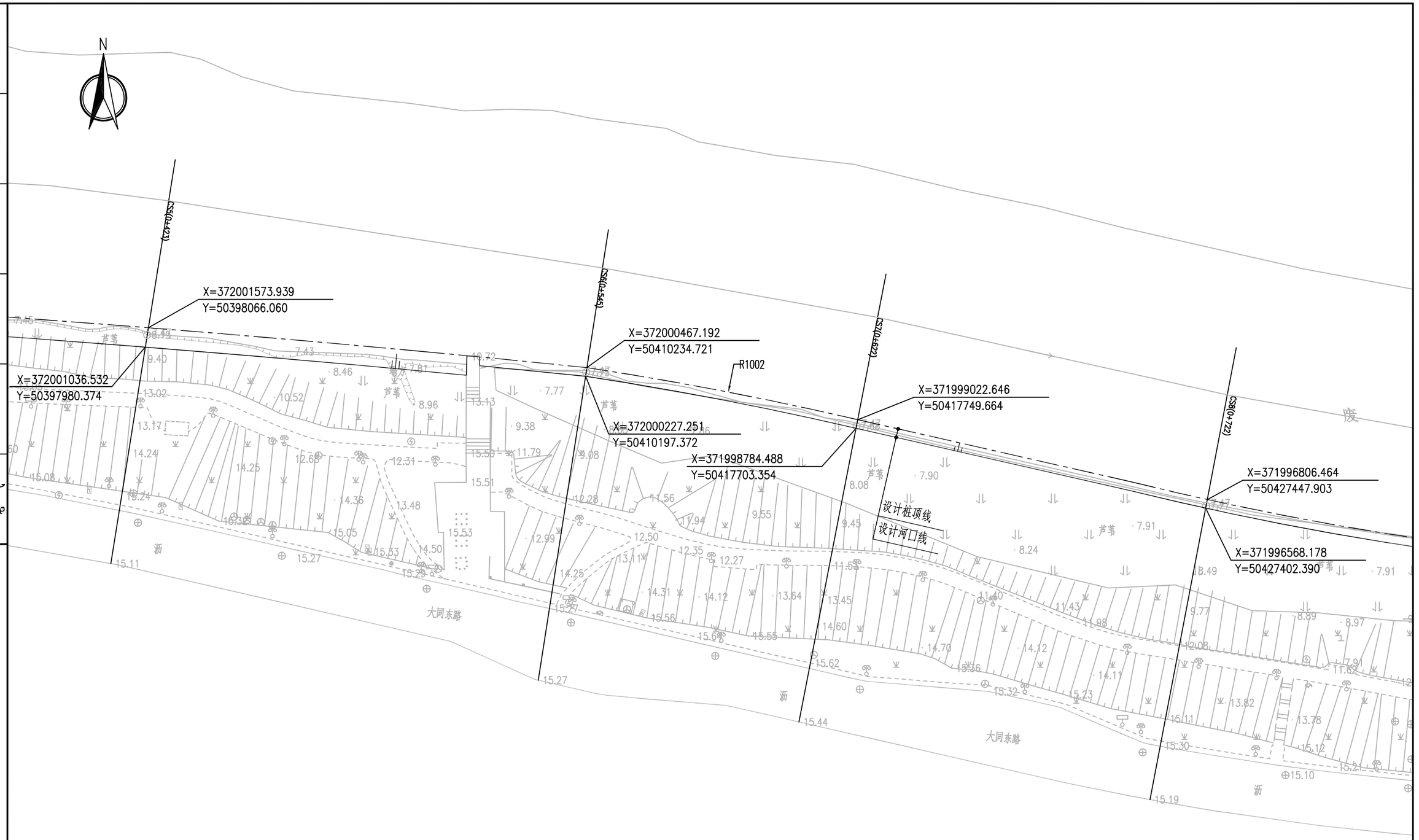
1、图中单位:高程(废黄河零点)以m计,尺寸单位以m计;坐标系采用独立坐标系(2000国家大地坐标系,中央子午线119°)。

2、废黄河南堤整治总长0.70km,其中清杂长度0.70km;岸坡防护长度0.70km,护岸采用混凝土方桩+雷诺护垫组合护岸。

3、河道岸线可根据废黄河现状岸线走向适当调整,尽量保持岸线顺畅、自然;

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd		废黄河(翔宇北道-南昌北路)堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522
				水 工 专业	
批 准		校 核	王程俊	废黄河南堤平面图(1/3)	项目编号 2025-HAW-011
审 核		设 计			图 号 SS-PMT-01
审 查	高尚	制 图		比 例	日 期 2025.02	版本号 A/0

专业	签名	日期
水工		
建筑		
电气		



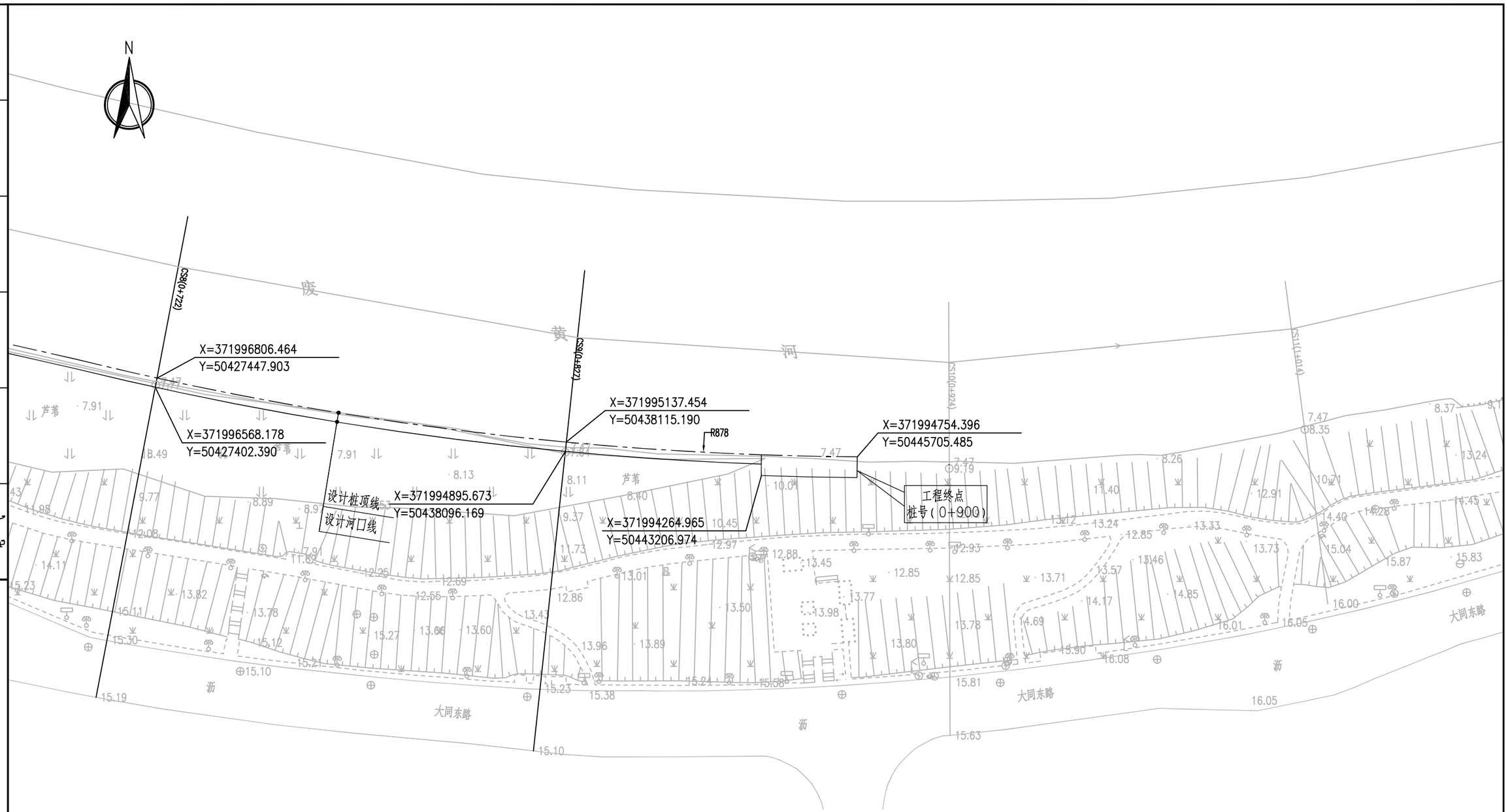
图例：

设计桩顶线 ——·——·——

设计河口线 ————————

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522
						水 工 专业	
批 准		校 核	王建依	废黄河南堤平面图（2/3）		项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计				图 号	SS-PMT-02
审 查		制 图		比 例		日 期 2025.02	版本号 A/0

专业	签名	日期
水工		
建筑		
电气		



图例：

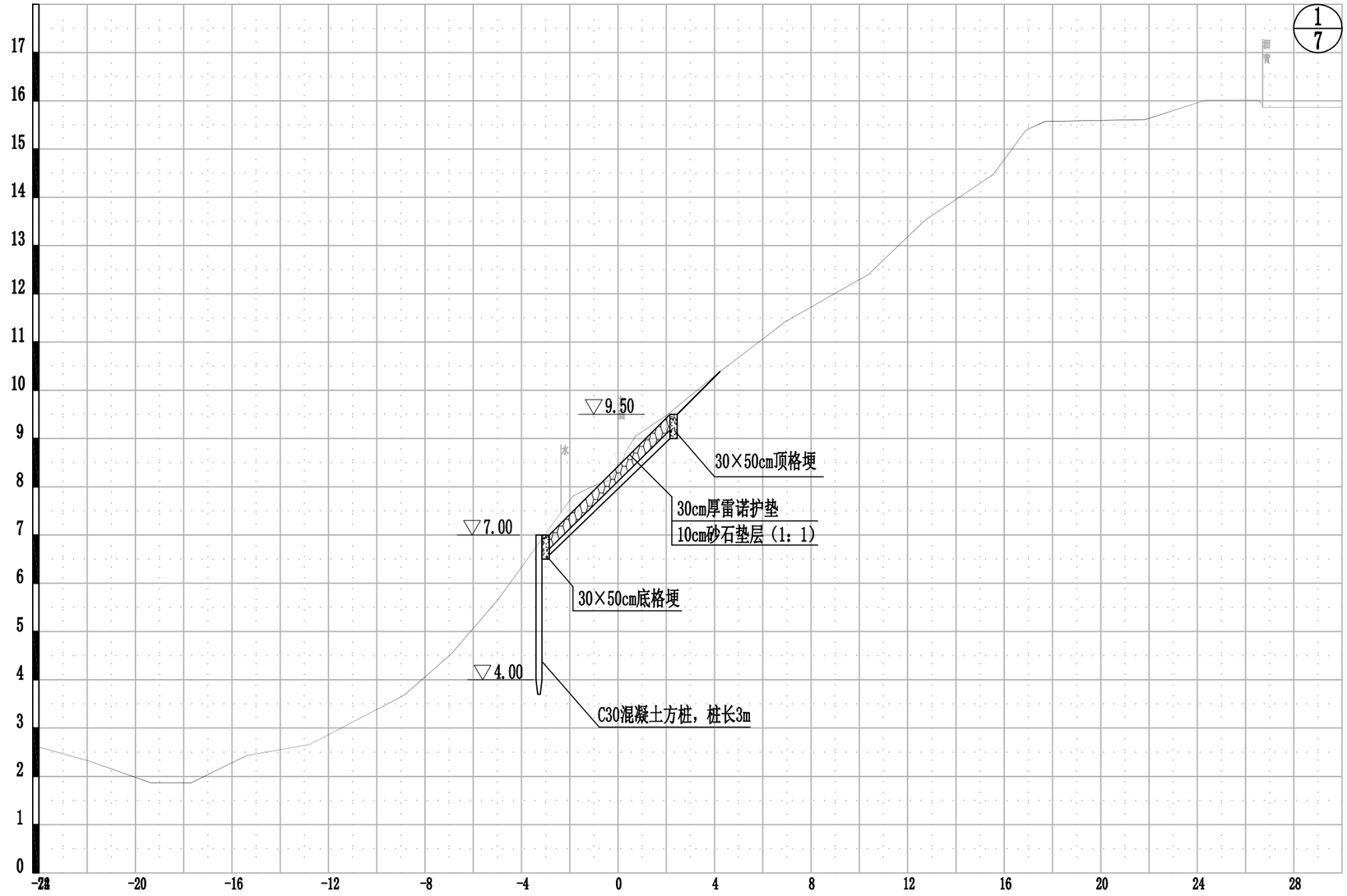
设计桩顶线 ——·——·——

设计河口线 ————————

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522
						水工 专业	
批准		校核	王程俊	废黄河南堤平面图（3/3）		项目编号	2025-HAW-011
审核	张海宁	设计				图号	SS-PMT-03
审查	高尚	制图		比例	日期 2025.02	版本号	A/0

专业	签名	日期	专业	签名	日期
水 工					
建 筑					
电 气					

CS3(0+218)



起点距(m)	-24.33	-21.93	-19.38	-17.67	-15.4	-12.78	-8.86	-6.91	-4.98	-2.35	-1.87	-0.97	0.73	2.01	4.18	6.92	10.37	12.71	15.54	16.9	17.68	21.84	24.32	26.77
现状高程(m)	2.65	2.32	1.87	1.87	2.43	2.66	3.68	4.54	5.66	7.47	7.81	8.03	9.05	9.48	10.37	11.42	12.4	13.52	14.47	15.39	15.57	15.61	16.01	16.07

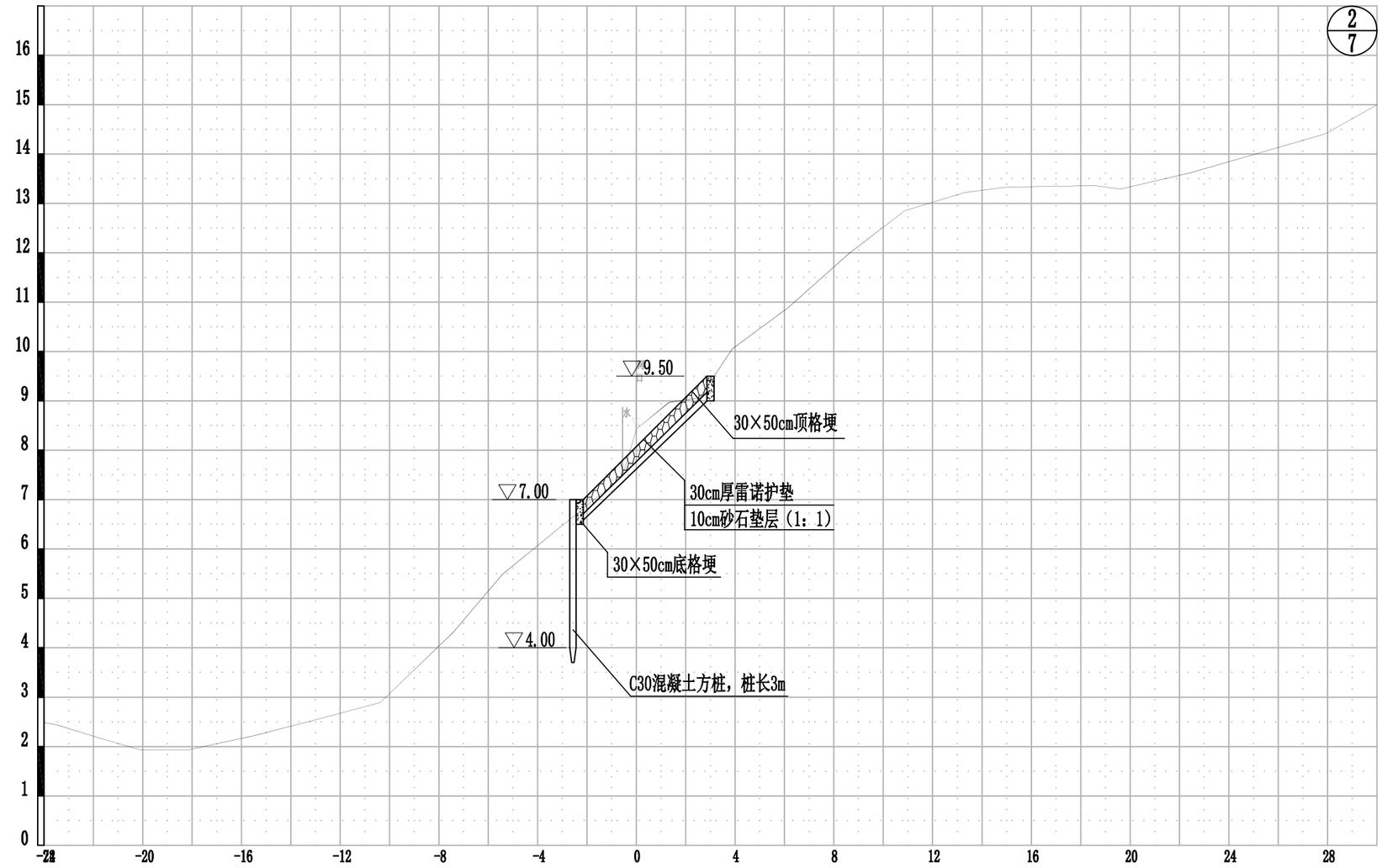
比例尺：
水平比例：1:200　0m 2m 4m 6m 8m 10m
竖直比例：1:100　0m 1m 2m 3m 4m 5m

说明：
1、图中单位：高程（废黄河零点）以m计，尺寸单位以m计；坐标系采用独立坐标系（2000国家大地坐标系，中央子午线119°）。
2、材料等级：混凝土方桩采用C30预制砼，底、顶格梗采用C25现浇砼，砼抗冻等级F50。
3、废黄河南堤（翔宇北道-南昌北路）整治总长0.70km，其中清杂长度0.70km；岸坡防护长度0.70km，护岸采用混凝土方桩+雷诺护垫组合护岸，混凝土方桩桩身截面200×200mm，桩长3.0m。桩后整缓坡并新建30cm厚雷诺护垫，护垫顶高程为9.50m，局部缓坡高程不足9.50m可按现场情况降低至8.00m，护垫底、顶设置C25顶格埂，尺寸为30×50cm。
4、施打桩时应根据废黄河岸线走向，尽量避免通长拉直。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段 / 水 工 专业	设计证号 A132006522
批 准		校 核	王程俊	废黄河南堤横断面图（1/7）			项目编号 2025-HAW-011
审 核		设 计					图 号 SS-HDM-01
审 查		制 图		比 例		日 期 2025.02	版本号 A/0

专业	签名	日期	专业	签名	日期
水工					
建筑					
电气					

CS4(0+323)



起点距(m)	-23.47	-21.73	-20.07	-18.18	-15.48	-13.01	-10.38	-7.41	-5.42	-0.56	0	1.32	2.57	3.88	6.18	8.62	10.87	13.29	14.99	18.58	19.61	22.52	27.91	30.05
现状高程(m)	2.44	2.17	1.93	1.93	2.22	2.54	2.89	4.32	5.49	7.47	8.43	8.97	9.06	10.05	10.9	11.99	12.85	13.22	13.33	13.36	13.29	13.63	14.41	15.01

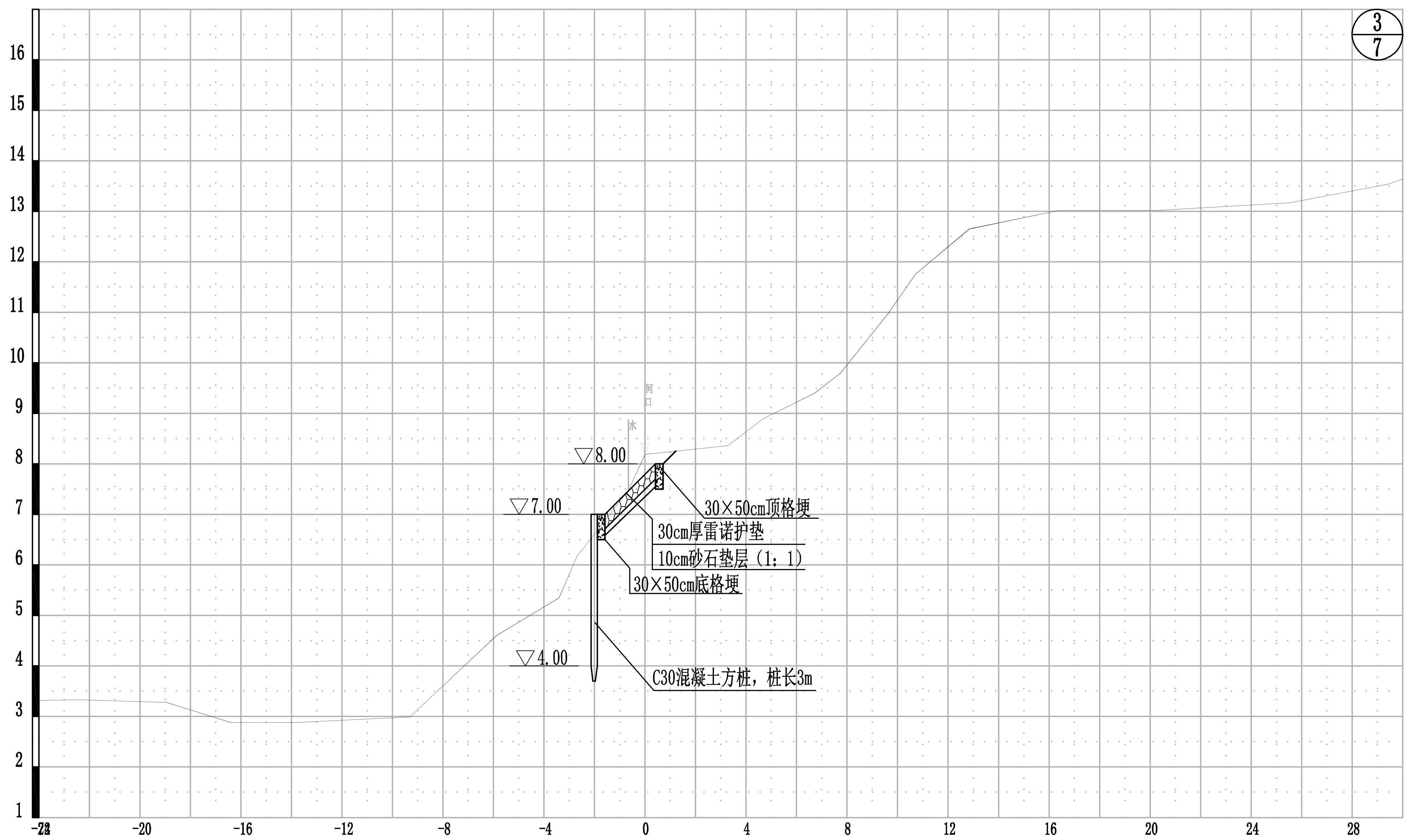
比例尺：
水平比例：1:200
竖直比例：1:100

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd	废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段	设计证号 A132006522
		水 工 专业	

批 准		校 核	王程俊	废黄河南堤横断面图（2/7）				项目编号	2025-HAW-011
审 核	张博宇	设 计						图 号	SS-DMT-02
审 查	苗苗	制 图		比 例		日 期	2025.02	版本号	A/0

专业	签名	日期	专业	签名	日期
水工					
建筑					
电气					

CS5(0+423)



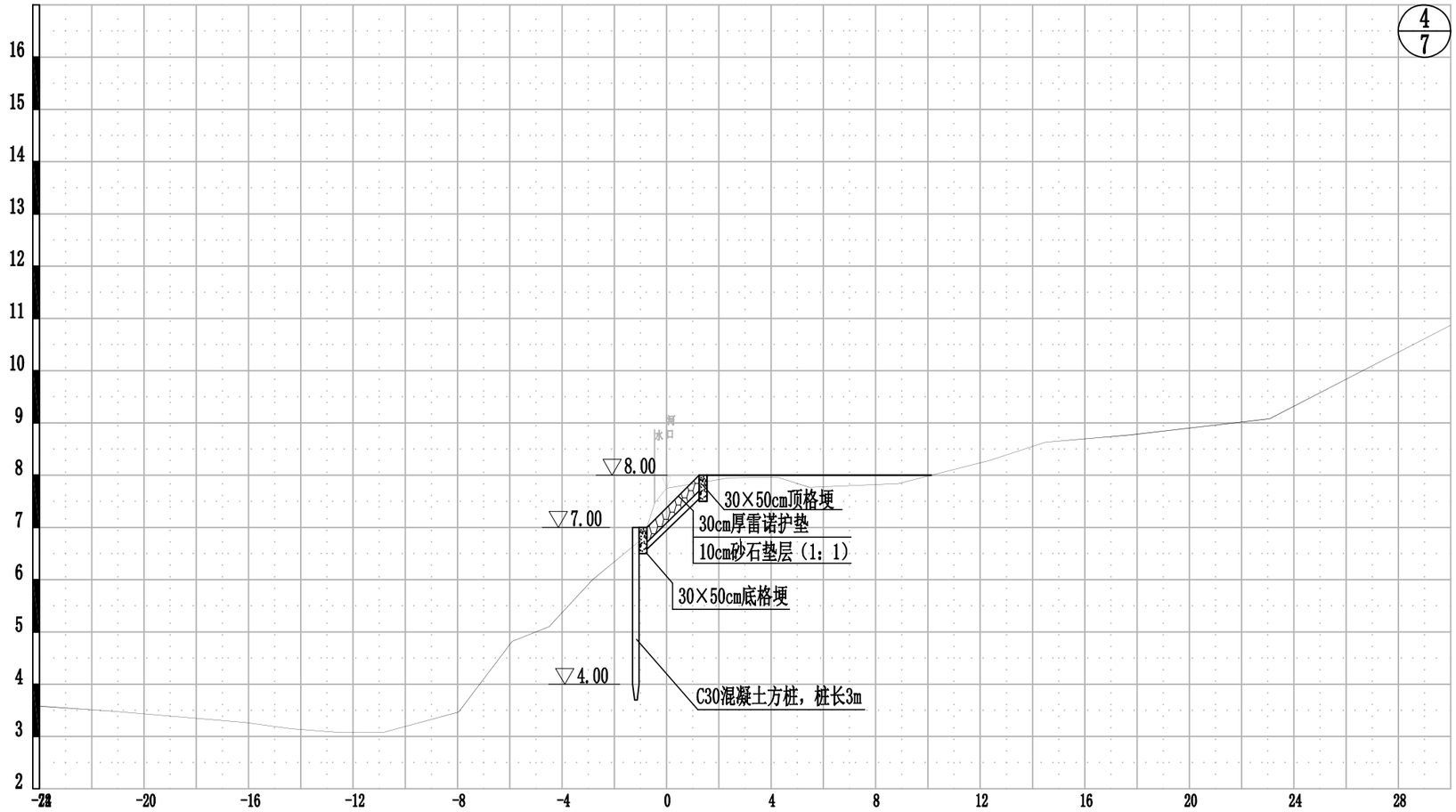
起点距(m)	-22.39	-18.94	-16.4	-13.86	-9.31	-5.88	-3.4	-2.7	-0.66	0	3.28	4.68	6.72	7.73	9.62	10.72	12.84	16.4	20.35	25.54	29.45
现状高程(m)	3.33	3.28	2.88	2.88	2.99	4.6	5.35	6.17	7.47	8.19	8.36	8.89	9.4	9.79	10.97	11.76	12.65	13.02	13.02	13.17	13.54

比例尺：
水平比例：1:200　0m 2m 4m 6m 8m 10m
竖直比例：1:100　0m 1m 2m 3m 4m 5m

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段 / 水 工 专业	设计证号 A132006522	
批 准		校 核		废黄河南堤横断面图（3/7）		项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计				图 号	SS-DMT-03
审 查		制 图		比 例	日 期 2025.02	版本号	A/0

专业	签名	日期	专业	签名	日期
水 工					
建 筑					
电 气					

CS6(0+545)

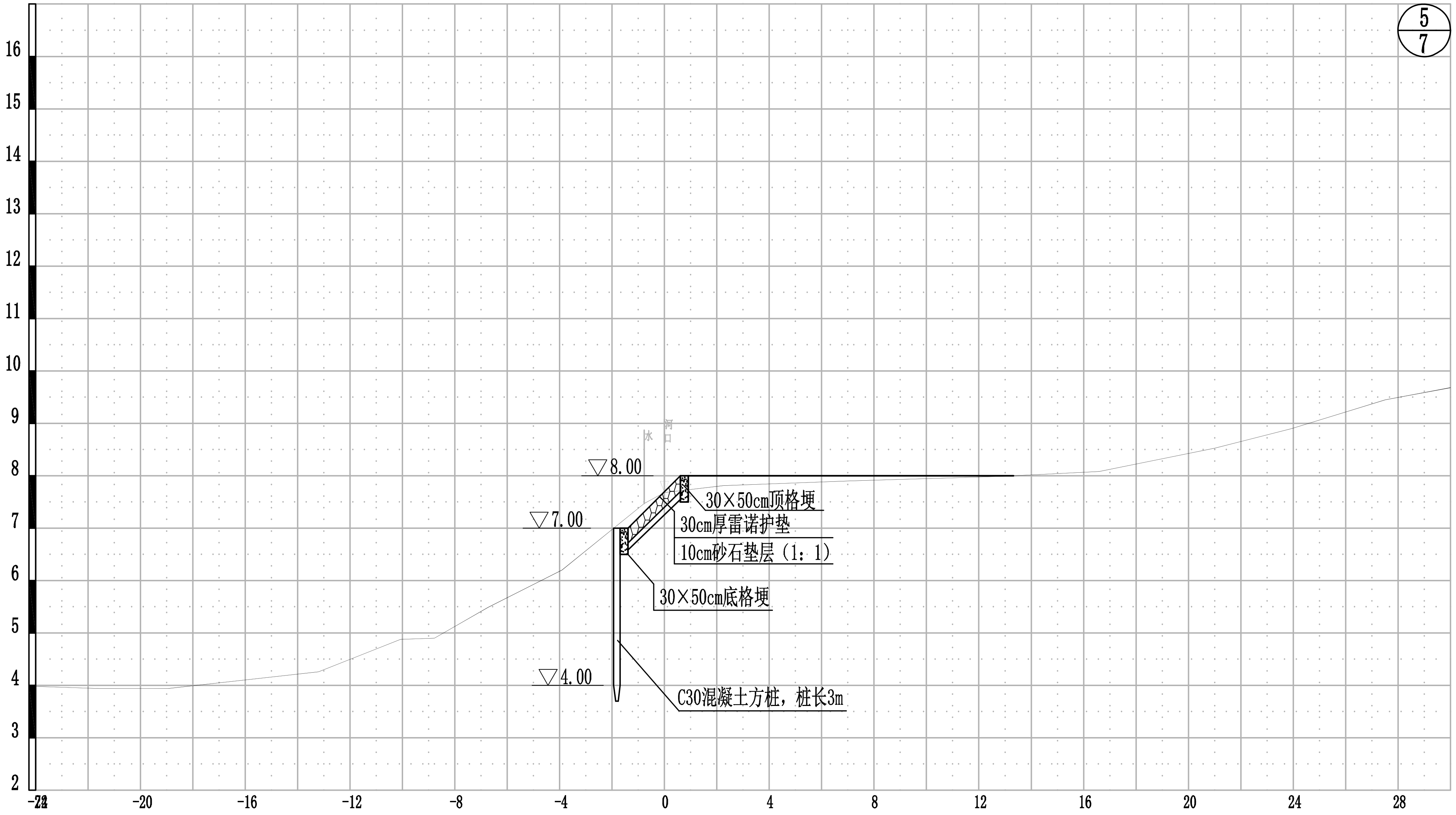


起点距(m)	-21.11	-16.12	-14.38	-12.54	-10.84	-7.96	-5.91	-4.5	-2.84	-0.87	0	2.38	4.26	5.47	8.86	12.35	14.49	17.73	23.07
现状高程(m)	3.48	3.27	3.15	3.08	3.08	3.47	4.82	5.1	6	6.81	7.15	7.95	7.96	7.77	7.84	8.28	8.63	8.77	9.08

比例尺：
水平比例：1:200
竖直比例：1:100

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522
						水 工 专业	
批 准		校 核	王程俊	废黄河南堤横断面图（4/7）		项目编号	2025-HAW-011
审 核	张海宁	设 计				图 号	SS-DMT-04
审 查	高尚	制 图		比 例	日 期 2025.02	版本号	A/0

CS7(0+622)



起点距(m)	-21.58	-18.94	-13.2	-10.07	-8.78	-6.73	-3.91	-0.77	0	2.25	7	12.91	16.6	21.02	23.94	27.51
现状高程(m)	3.94	3.94	4.26	4.88	4.9	5.49	6.2	7.47	7.68	7.81	7.9	7.99	8.08	8.53	8.9	9.45

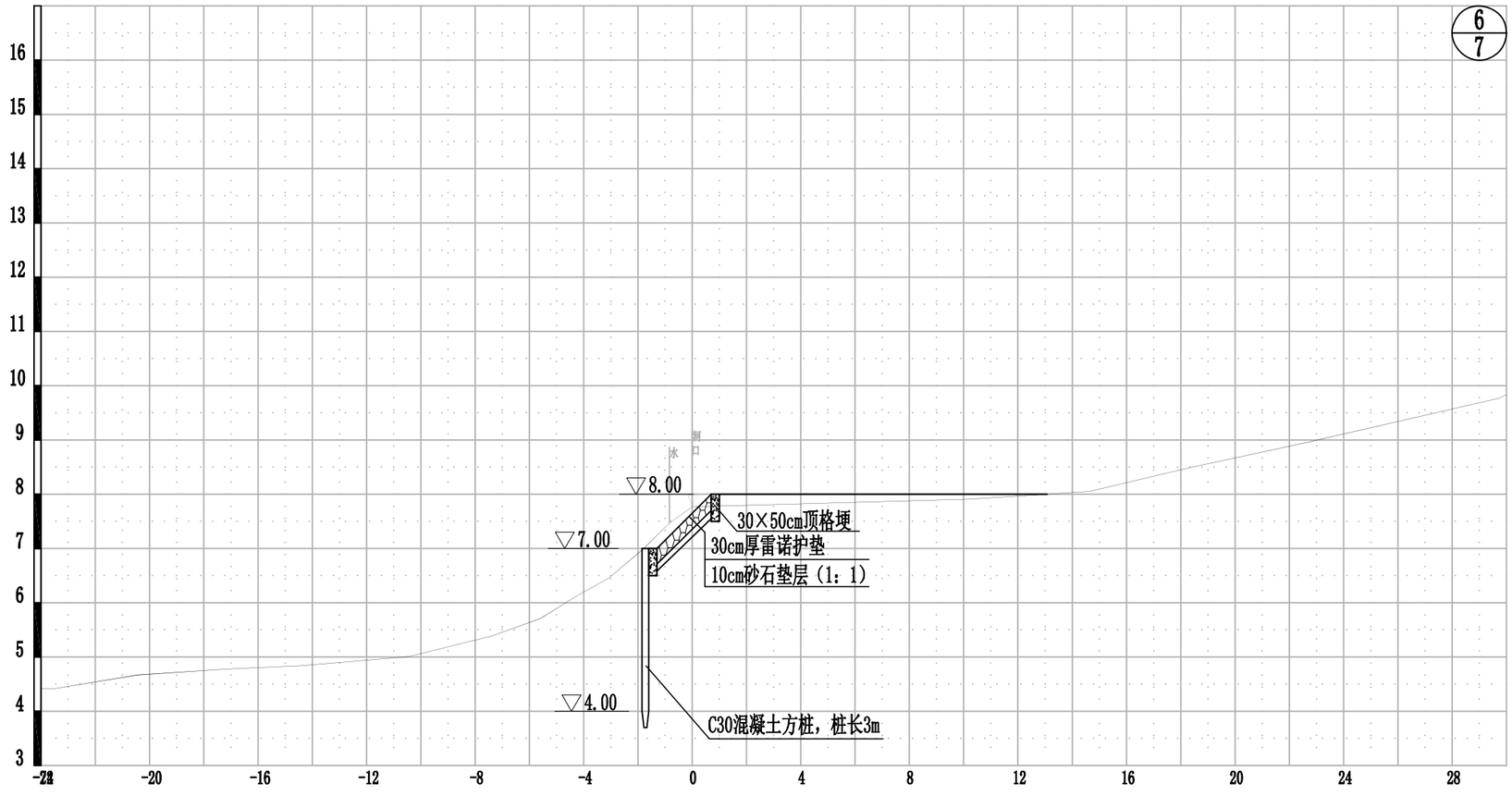
比例尺：
水平比例：1:200 0m 2m 4m 6m 8m 10m
竖直比例：1:100 0m 1m 2m 3m 4m 5m

NJWPDI 南京市水利规划设计院股份有限公司 Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段 / 水 工 专业		设计证号 A132006522
批 准		校 核	废黄河南堤横断面图（5/7）		项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计			图 号	SS-DMT-05
审 查		制 图	比 例	日 期 2025.02	版本号	A/0

专业	日期	签名
水工		
建筑		
电气		

专业	签名	日期	专业	签名	日期
水工					
建筑					
电气					

CS8(0+722)

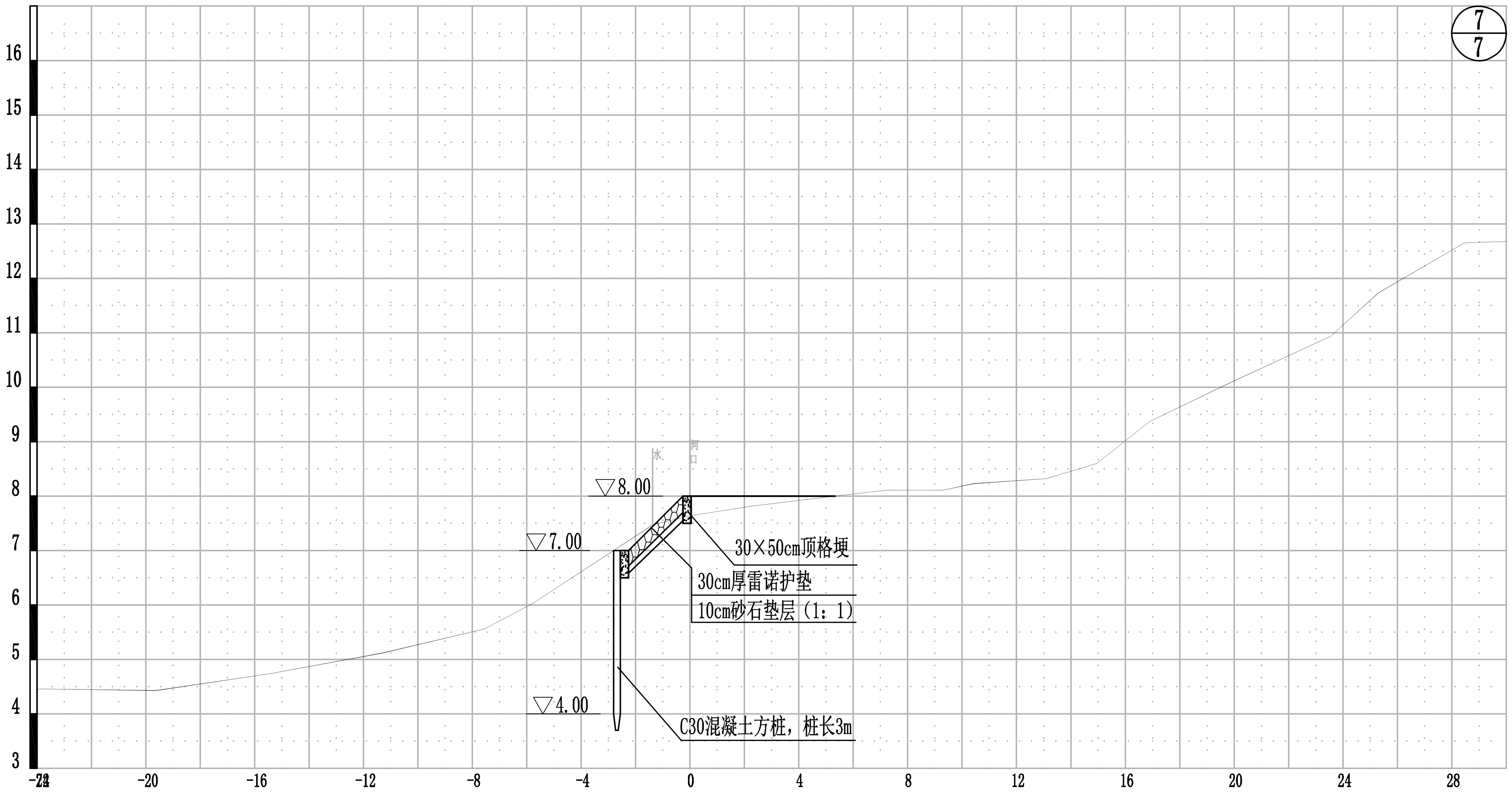


起点距(m)	-23.48	-20.44	-17.21	-14.43	-10.45	-7.38	-5.59	-4.24	-3.09	-1.83	-0.84	0	10.27	14.63	18.33	22.68	28.72
现状高程(m)	4.42	4.67	4.78	4.84	5.01	5.39	5.71	6.13	6.45	6.98	7.47	7.77	7.91	8.05	8.49	8.96	9.77

比例尺：
水平比例：1:200　0m 2m 4m 6m 8m 10m
竖直比例：1:100　0m 1m 2m 3m 4m 5m

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd				废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目		施工图 阶段	设计证号 A132006522
						水 工 专业	
批 准		校 核	王建依	废黄河南堤横断面图（6/7）		项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计				图 号	SS-DMT-06
审 查	苟尚	制 图		比 例	日 期 2025.02	版本号	A/0

CS9(0+827)



起点距(m)	-23.72	-19.62	-15.4	-11.28	-7.56	-5.78	-1.37	0	2.21	4.99	7.2	9.3	10.43	13.09	14.95	16.89	19.68	23.56	25.3	28.46
现状高程(m)	4.46	4.43	4.74	5.12	5.56	6.03	7.47	7.64	7.81	7.98	8.11	8.11	8.23	8.32	8.6	9.37	10.04	10.94	11.73	12.65

比例尺：
水平比例：1:200 0m 2m 4m 6m 8m 10m
竖直比例：1:100 0m 1m 2m 3m 4m 5m

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			废黄河（翔宇北道-南昌北路）堤防维修养护项目	施工图 阶段 / 水 工 专业	设计证号 A132006522
批 准		校 核	废黄河南堤横断面图（7/7）	项目编号	2025-HAW-011
审 核		设 计		图 号	SS-DMT-07
审 查		制 图	比 例 / 日 期 2025.02	版本号	A/0

专业	签名	日期
水 工		
建 筑		
电 气		