

项目编号	sjz26075
设计阶段	施工图
版本号	0

GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）
护岸应急抢修项目

施 工 图 设 计
设计说明、工程预算、设计图纸
（全一册）

南京水科院瑞迪科技集团有限公司
2026 年 8 月

设计单位名称：南京水科院瑞迪科技集团有限公司
设计资质证书等级：水运行业甲级
设计资质证书编号：A132030506
发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

项目主管总经理：曹宏生（正高级工程师）
项目主管总工程师：古浩（正高级工程师）

水运所负责人：范平易（正高级工程师）
水运所技术负责人：薛伟（高级工程师）
项目负责人：胡庆华（研究员级高级工程师）
孙菲菲（高级工程师）

参加人员：徐亚哲（高级工程师）
辜鹏（高级工程师）
陈晴晴（高级工程师）
姜羿宏（工程师）
王哲轩（工程师）



GH7 通扬线高邮段 (K261-K261+080)

护岸应急抢修项目

施 工 图 设 计

第一部分：设计说明

目 录	
第一章 综述	1
1.1 工程概况	1
1.2 编制依据	1
1.3 工程内容	2
1.4 工程投资	2
1.5 设计文件组成	2
第二章 基础资料	3
2.1 气象	3
2.2 特征水位	3
2.3 工程地质	3
2.4 地震	7
2.5 工程段对应通扬线航道高邮段护岸相关设计	7
第三章 项目建设必要性	8
第四章 设计方案	9
4.1 设计原则	9
4.2 设计标准	9
4.3 总平面布置	9
4.4 护岸结构方案	10
4.5 主要结构计算	11
4.6 主要工程量	11
第五章 施工要求及注意事项	12
5.1 总则	12
5.2 施工准备	12
5.3 施工工序	12
5.4 具体施工技术要求	12
5.5 施工期环境保护措施	15
5.6 施工期水土保持措施	15
5.7 施工期安全保证措施	16
5.8 施工工期	16
第六章 问题与建议	17
附件 1：GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目施工图设计审查会会议纪要，2026 年 8 月 14 日	

第一章 综述

1.1 工程概况

江苏省水网密布，河流众多，水运资源丰富，经济发达，具备发展内河航运的优越条件，是我国内河航运最为发达的省份。GH7 通扬线航道是江苏省干线航道网“两纵五横”中“五横”的干线航道通扬线通道之一，是扬泰地区通江达海的一条重要的内河干线航道，由高东线、建口线、通扬运河、通吕运河组成，全长 280km。通扬线运东船闸至泰东线段、通扬线海安船闸至通州湾港区疏港航道段 157km 为二级航道，其余航段均为三级航道。

本项目 GH7 通扬线航道高邮段（K261+000~K261+080）全长约 80m，航道现状主要为仿木桩护岸和浆砌块石挡墙，局部为自然岸坡，由于水土自然流失和过往船舶航行的水浪冲刷，造成部分浆砌块石挡墙错位破损，部分自然岸坡坍塌严重。为消除安全隐患，受扬州市港航事业发展中心委托，我院根据规范规程编制完成了本次施工图设计文件。

2026 年 8 月 14 日，扬州市港航事业发展中心在高邮组织召开《GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目施工图设计》审查会，并形成会议纪要（见附件 1）。我院根据相关意见及规范规程等编制完成了本次施工图设计文件。

项目概位、项目位置及项目范围示意图 1-1。



图 1-1 项目概位图

1.2 编制依据

1.2.1 依据的主要文件及资料

- （1）扬州市港航事业发展中心与我院的设计合同；
- （2）《通扬线（运东船闸~海安船闸段）航道整治工程高邮段航道工程初步勘察工程地质勘察报告》（华设设计集团股份有限公司，2017 年 7 月）；
- （3）《通扬线（运东船闸~海安船闸段）特征水位分析报告》（江苏省水利工程科技咨询有限公司，2011 年 3 月）；
- （4）《通扬线高邮段航道整治工程施工图设计》（华设设计集团股份有限公司，2017 年 11 月）；
- （5）《江苏省干线航道网规划》（2023-2035 年）；
- （6）《省交通运输厅港航事业发展中心关于开展全省干线航道里程桩布设及启用相关桩号的通知》（交港航养〔2023〕16 号）；
- （7）其它相关资料等。

1.2.2 技术标准

- （1）《内河通航标准》（GB50139-2014）；
- （2）《运河通航标准》（JTS180-2-2011）；
- （3）《航道工程设计规范》（JTS181-2016）；
- （4）《航道养护技术规范》（JTS/T 320-2021）；
- （5）《水运工程桩基设计规范》（JTS147-7-2022）；
- （6）《防波堤与护岸设计规范》（JTS154-2018）；
- （7）《水运工程混凝土结构设计规范》（JTS151-2011）；
- （8）《水运工程土工合成材料应用技术规范》（JTS/T 148-2020）；
- （9）《港口工程荷载规范》（JTS 144-1-2010）；
- （10）《防波堤与护岸施工规范》（JTS 208-2020）；
- （11）《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）；
- （12）《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》（JTS 235-2016）；
- （13）《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）；
- （14）《平原水网地区闸控航道通航标准》（DB32T3946-2020）；
- （15）《内河航道维护技术及质量评定规范》（DB32/T 3822-2020）；
- （16）《内河航道养护工程预算编制办法及定额》（DB 32/T 2174-2013）；
- （17）《水运工程施工监控技术规程》（JTS/T 234-2020）；
- （18）其它相关的设计规程、规范及行业强制性条文等。

1.3 工程内容

1.3.1 设计标准

本段通扬线航道目前为天然渠化航道，基本可满足规划三级航道技术要求，其航道技术尺度为双线航道底宽 $\geq 45\text{m}$ 、通航水深 $\geq 3.2\text{m}$ ，最小弯曲半径为 $\geq 480\text{m}$ 。

1.3.1 设计内容

本工程为 GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目，拟沿航道右岸新建护岸长约 80m。具体如下：

在桩号 K261+000~K261+080 航段范围处采用 400 $\times$ 600II 型预制 H 型板桩结构，护岸长度约 80m。该护岸结构墙顶高程 $\nabla 2.5\text{m}$ ，桩长 12m。墙顶设置 0.8m $\times$ 0.8m（宽 $\times$ 高）的钢筋混凝土帽梁，预制 H 型桩顶伸入帽梁长度为 30cm。墙后回填碎石，碎石与板桩之间铺设一道 350g/m² 的土工布。

1.4 工程投资

本项目工程预算总投资为 104.8 万元，其中工程费用为 94.6 万元。

1.5 设计文件组成

本次施工图设计文件包括：第一部分 设计说明、第二部分 工程预算、第三部分 设计图纸（合一册）。

注：本设计中除特殊说明外，均采用 85 国家高程系。

第二章 基础资料

2.1 气象

项目所在地属于亚热带湿润气候区。气候主要特点是：盛行风向随季节有明显的变化。冬季盛行干冷的偏北风，以东北风和西北风居多。四季分明，气候温和，自然条件优越。夏季多为从海洋吹来的湿热的东南到东风，以东南风居多。春季多东南风，秋季多东北风。冬季偏长，4 个多月；夏季次之，约 3 个月；春秋季较短，各为 2 个多月。

2.1.1 气温

年平均气温为 14.9℃，与纬度地区相比，冬冷夏热较为突出。最冷月为 1 月，月平均气温 1.8℃；最热月为 7 月，月平均气温为 27.5℃。全年无霜期平均 220 天。

2.1.2 降水

根据《江苏省环境水文地质图集》（江苏省地质矿产局编），场地位于中纬度地带，属凉亚热带湿润气候，年平均降雨量 1033mm，年平均蒸发量 1518mm。潜水位年变幅约为 0.8～2.2m，高值一般出现在 7～9 月汛期，低值多出现在 11～12 月旱季。

2.1.3 日照

全年平均日照 2140 小时。

2.1.4 气象灾害

高邮市灾害性天气主要有暴雨、雷电、强对流天气（雷雨大风、雷暴等）、

台风、寒潮、大雾及霾、烟等。

2.2 特征水位

参考《通扬线高邮段航道整治工程施工图设计》（华设设计集团股份有限公司，2017 年 11 月）中的航道护岸设计水位，本项目具体特征水位如下：

设计最高通航水位：2.92m

设计最低通航水位：0.70m

2.3 工程地质

根据华设设计集团股份有限公司 2017 年 7 月编制的《通扬线（运东船闸～海安船闸段）航道整治工程高邮段航道工程初步勘察工程地质勘察报告》，本次场地勘察深度范围内土层自上而下共分 6 主层和 3 亚层，各土层特征描述如下：

层①杂填土（ Q_4^{ml+al} ）：杂色、灰色，主要成分为粉土、粉质粘土，表层局部为混凝土路面，局部含大量碎砖石及少量植物根茎，靠近河道处底部为淤泥，为近 1-3 年新近回填，松散，性质差。场区普遍分布。厚度分布不均匀，层厚：0.40～4.20m，平均 1.50m；层底标高：-1.39～6.53m。

层①-1 粉质粘土（ Q_4^{al} ）：次生土，黄灰色，软塑，局部可塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，局部夹少量粘土。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：0.60～5.10m，平均 2.13m；层底标高：-1.95～4.70m。

层②淤泥质粉质粘土（ Q_4^{al} ）：深灰色、灰黑色，流塑，稍有光泽，韧性中

等，干强度中等，正常固结，中等灵敏度，局部含少量腐植物。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：0.40～18.00m，平均 3.54m；层底标高：-22.26～4.29m。

层②-1 粉土（Q₄^{al}）：灰色，很湿，稍密，低干强度，低韧性，摇震反应迅速，局部夹少量粉质粘土。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：0.50～10.40m，平均 2.51m；层底标高：-10.51～1.85m。

层③粉质粘土（Q₄^{al}）：褐黄，可塑，韧性、干强度中等，局部夹少量粘土。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：0.60～10.30m，平均 5.49m；层底标高：-12.29～-0.91m。

层③-1 粉土（Q₄^{al}）：灰色，很湿～湿，稍密～中密，低干强度，低韧性，摇震反应迅速。该层仅在场区中段分布。厚度分布不均匀，层厚：1.80～13.00m，平均 7.48m；层底标高：-13.50～0.13m。

层④粉土夹粉砂（Q₄^{al}）：粉土，灰色，湿，中密状、局部稍密，低干强度，低韧性，摇震反应迅速；夹少量粉砂，深灰色，饱和，稍密，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆状，颗粒级配不良。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：0.50～7.60m，平均 2.33m；层底标高：-14.83～-4.83m。

层⑤粉质粘土（Q₄^{al}）：黄褐，可塑，韧性、干强度中等，局部夹少量粘土。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：0.60～7.40m，平均 2.89m；层底标高：-14.83～-4.83m。

层⑤-1 粉土（Q₄^{al}）：灰色，很湿，稍密～中密，低干强度，低韧性，摇震反应迅速。该层仅在场区中段分布。场区局部存在缺失。厚度分布不均匀，层厚：

2.20～9.10m，平均 3.92m；层底标高：-17.66～-11.57m。

层⑥粉质粘土夹粉土（Q₃^{al}）：粉质粘土，灰色、灰黄色，可塑，局部硬塑，韧性、干强度中等；夹少量粉土，灰色，湿，中密，低干强度，低韧性，摇震反应中等。场区普遍分布。该层未穿透，最大揭露厚度 10.2m。

各土层的物理力学性质指标统计结果见表 2-1，桩基参数见表 2-2。地勘钻孔布置及地质剖面图见图 2-1~图 2-2。

表 2-1 物理力学指标建议值表

类别 层号	ω (%)	G _s	r (KN/m ³)	e ₀	W _l (%)	W _p (%)	I _L	I _p
①-1	33.6	2.72	17.80	1.003	35.3	20.5	14.8	0.88
②	38.4	2.72	17.29	1.136	36.3	21.8	14.5	1.15
②-1	32.3	2.70	17.86	0.963	34.0	25.2	8.8	0.81
③	28.3	2.72	19.04	0.798	36.3	20.6	15.7	0.49
③-1	30.4	2.70	18.40	0.878	32.9	25.8	7.1	0.65
④	28.8	2.69	19.08	0.783	32.1	25.3	6.9	0.49
⑤	29.4	2.72	18.65	0.853	35.4	20.2	15.2	0.61
⑤-1	31.4	2.70	18.18	0.915	33.5	25.3	8.1	0.77
⑥	27.6	2.71	19.21	0.769	34.0	21.6	12.4	0.48

表 2-2 土的桩基参数

层号	土层名称	预制桩		液化折减系数 (龙虬镇除外)	负摩阻力系数
		q _{sik} (kPa)	q _{pk} (kPa)		
①-1	粉质粘土	30	/	/	0.25
②	淤泥质粉质粘土	22	/	/	0.20
②-1	粉 土	24	/	2/3	0.30
③	粉质粘土	52	/	/	/
③-1	粉 土	42	/	/	/
④	粉土夹粉砂	45	/	/	/
⑤	粉质粘土	48	/	/	/
⑤	粉 土	38	/	/	/
⑥	粉质粘土夹粉土	65	1500 (9<L≤16)	/	/

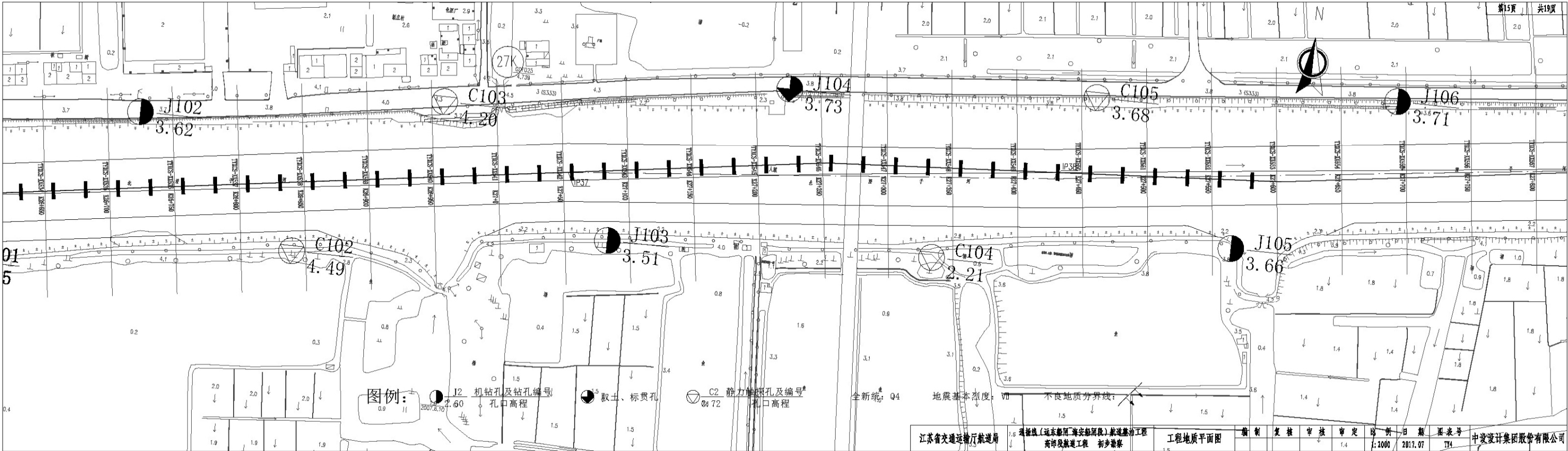


图 2-1 地勘钻孔布置图

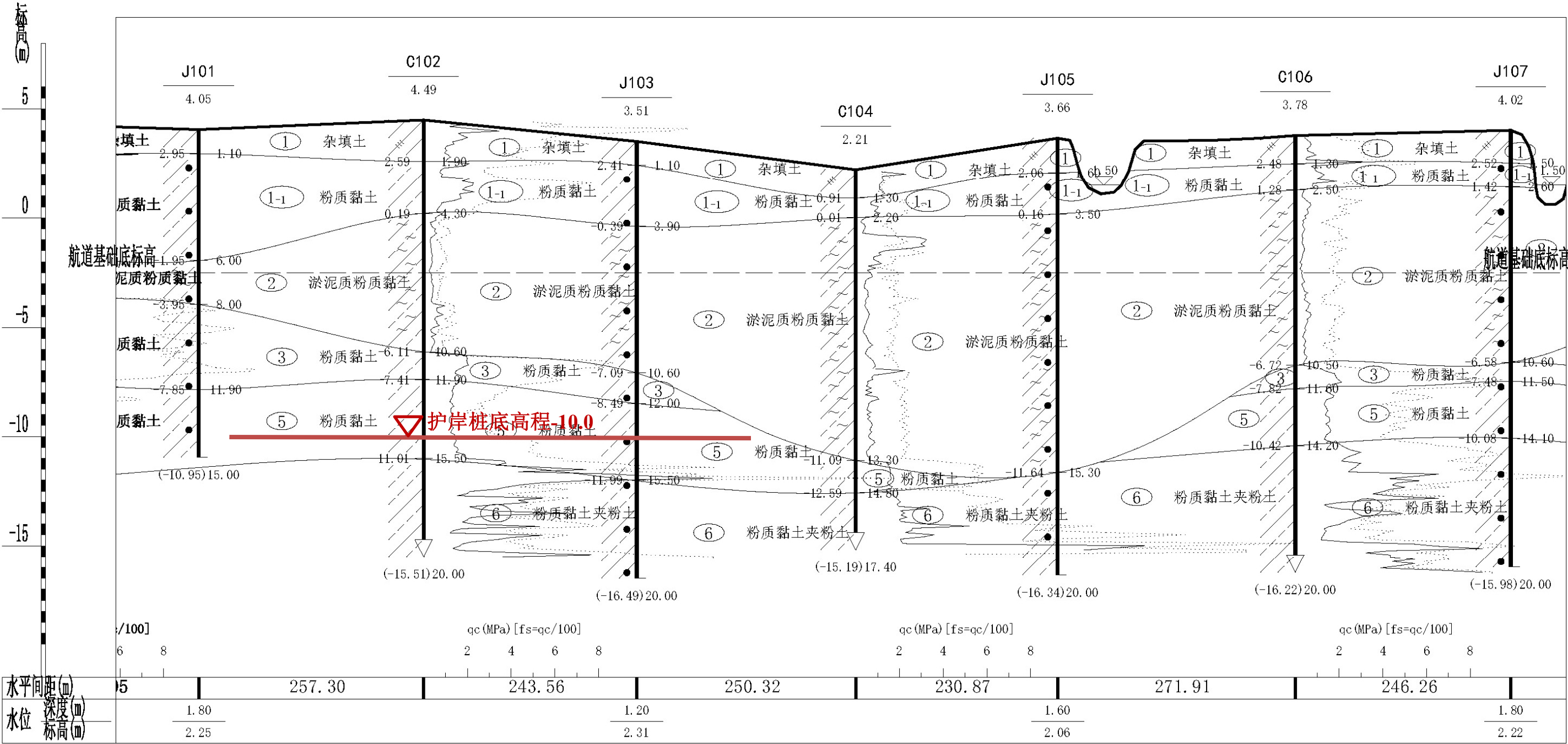


图 2-2 工程地质剖面图

2.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），查得 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期值为 0.40s，相应的地震基本烈度为 VII 度。

按《水运工程抗震设计规范》（JTS 146-2012），本工程场地土类型为软弱场地土，场地类别为 IV 类场地。

根据构造活动性、场地地基和边坡稳定性及发生次生灾害危险性，场地属于抗震不利地段。

2.5 工程段对应通扬线航道高邮段护岸相关设计

根据华设设计集团股份有限公司 2017 年 11 月编制的《通扬线高邮段航道整治工程施工图设计》，K261+080-K262+550 段航道护岸采用桩板式结构，护岸顶标高为 1.2m，采用 3m 长连排仿木桩，与现状老护岸之间种植芦苇。具体结构见图 2-3。

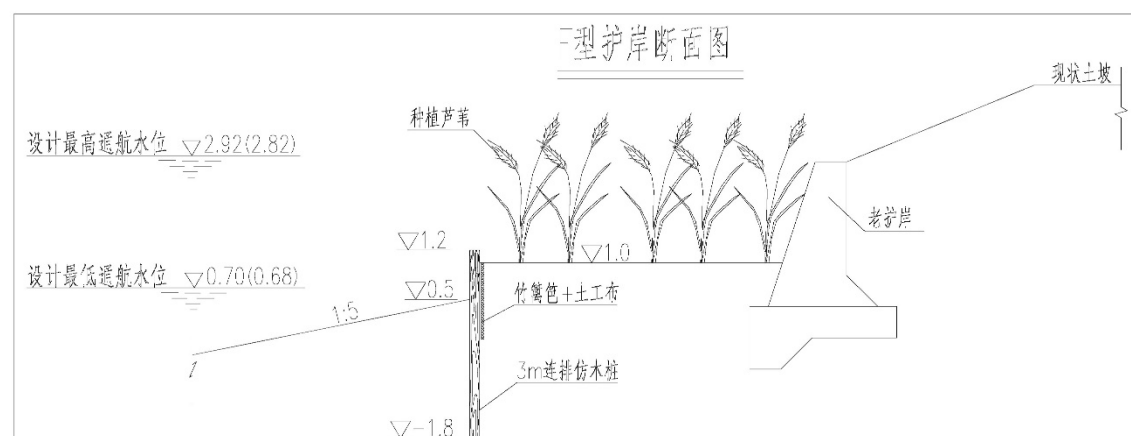


图 2-3 护岸断面结构图

第三章 项目建设必要性

GH7 通扬线作为江苏省重要的内河干线航道，是苏中地区物资交流和对外联系的主要水运通道，也是长江三角洲地区高等级航道网的重要组成部分，承担着连接苏中地区与长江、沿海港口，助力江海河联运的重要功能。本次通扬线航道高邮段（K261+000~K261+080）岸坡存在局部坍塌问题，对航道安全、生态环境等造成影响，对该段航道实施应急抢修具有很强的紧迫性和必要性，具体阐述如下：

一、消除航道安全隐患，保障航运畅通的迫切需要

该段航道现状主要为仿木桩护岸和浆砌块石挡墙，局部为自然岸坡，由于水土自然流失和过往船舶航行的水浪冲刷，造成部分浆砌块石挡墙错位破损，部分自然岸坡坍塌严重。



图 3-1 航道边坡坍塌严重段及堆土段

坍塌隐患若持续发展，不仅影响船舶正常航行效率，更易导致船舶搁浅等安全事故，威胁航道通航安全，与通扬线作为内河“水上高速”的功能定位不符。因此，亟需通过护岸加固改造，消除航道安全隐患，保障航道持续畅通。

二、保护区域生态环境，推动绿色航运发展的重要举措

自然岸坡坍塌导致植被覆盖减少，土壤裸露，进而加剧风蚀、水蚀等自然侵

蚀过程，加快水土流失。土体进入航道后，会造成水体浑浊，影响航道水质，破坏水生生物栖息地，不利于水生态平衡，影响沿岸生态环境质量。

综上所述，GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目是消除航道安全隐患、保护生态环境的迫切需要和必然举措，项目建设具有很强的必要性和紧迫性。

第四章 设计方案

4.1 设计原则

- （1）遵守交通部有关的工程技术规范、规程及规定，贯彻科学、经济、合理的原则，节省工程投资。
- （2）确保构筑物的安全，不降低原有构筑物技术标准和结构安全度。
- （3）设计方案需注意技术可行性、经济合理性、施工的方便性，且尽量不影响周边构筑物结构安全。

4.2 设计标准

4.2.1 通航标准

本段通扬线航道目前为天然渠化航道，基本可满足规划三级航道技术要求，其航道技术尺度为双线航道底宽 $\geq 45\text{m}$ 、通航水深 $\geq 3.2\text{m}$ ，最小弯曲半径为 $\geq 480\text{m}$ 。

4.2.2 设计船型

根据《内河通航标准》（GB50139-2014）、《平原水网地区闸控航道通航标准》（DB32T3946-2020），三级航道设计代表船型见下表。

表 4-1 设计代表船型尺度表

序号	船舶吨级	代表船舶、船队	代表船舶、船队尺度 (总长×总宽×设计吃水) (m)
1	1000t	1 拖 6	357.0×10.8×2.5
		货船	60.0×10.8×2.5
		驳船	67.5×10.8×2.0
		货船	80.0×10.8×2.0
2	90-100TEU	集装箱船（三层）	73.0×12.7×2.5
3	60-70TEU	集装箱船（二层）	73.0×12.7×2.2

4.3 总平面布置

本项目沿通扬线高邮段航道右岸新建护岸长度为 80m，起点桩号为 K261+000，终点桩号为 K261+080。上游侧与已建仿木桩护岸衔接，下游侧接至现状护岸。

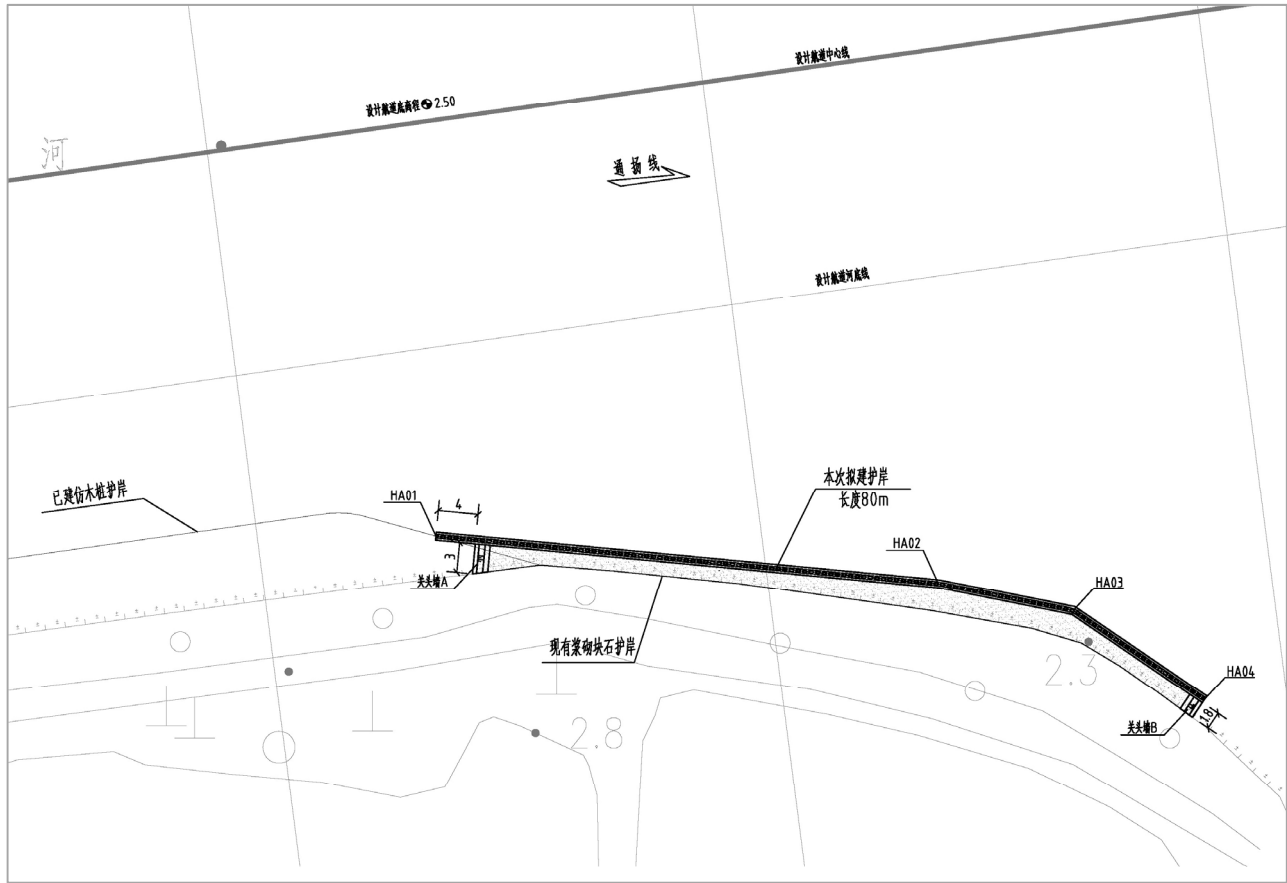


图 4-1 总平面布置图

4.4 护岸结构方案

本次改造护岸长度约 80m，拟采用 400×600II 型预制 H 型板桩结构，预制 H 型板桩结构具体尺寸为：截面高度为 400mm，截面宽度为 600mm，翼缘厚度为 100mm，腹板宽度为 200mm，该护岸结构墙顶高程 2.5m，桩长 12m。墙顶设置 0.8m×0.8m（宽×高）的钢筋混凝土帽梁，帽梁每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，填充聚乙烯板。预制 H 型桩顶伸入帽梁长度为 30cm。桩间回填碎石。

在高程 1.7m 以下，桩后填充碎石并压实，碎石与板桩之间铺设一层 350g/m² 的土工布；高程 1.7m 以上回填土。回填土方采用项目区域附近的堆土，对其进行晾晒、翻拌通风，将含水率调整至最优区间（最优含水率土

2%）。

在护岸上下游两端与原直立挡墙之间设置关头墙，以保证护岸后方土体的封闭性，关头墙顶高程为 2.30m，与现状地面高程齐平。

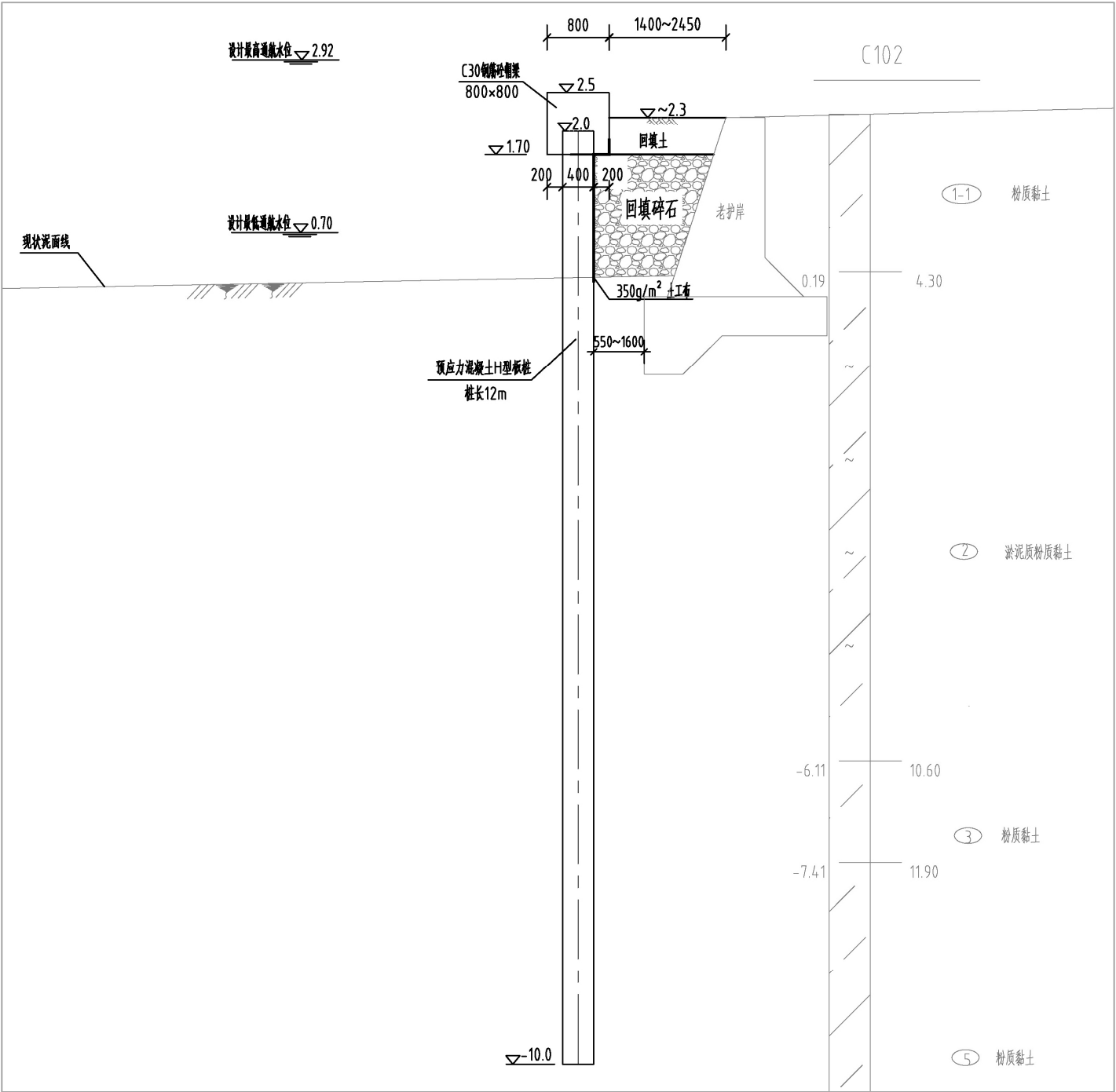


图 4-2 护岸结构典型断面图

4.5 主要结构计算

（1）设计荷载

人群荷载：3kN/m²

地震荷载：基本地震加速度为 0.10g

桩前泥面高程：-0.5m

墙后设计低水位剩余水头为 0.5m

土层参数参考钻孔：C102 孔

（2）计算结果

以下为计算成果表：

表 4-1 护岸计算成果表

部位	计 算 项 目	计 算 结 果	备 注
HPC400-600-II 型预制 H 型板桩	最大墙身弯矩设计值（kN·m）	99	承载能力 极限状态
	桩身抗弯承载能力设计值（kN·m）	275	
	最大剪力（kN）	42.2	
	最大倾覆力矩（kN·m）	2663	
	稳定力矩（kN·m）	3388	
	墙身正常使用弯矩（kN·m）	60	正常使用 极限状态
	最大水平位移（mm）	42.3	

由以上计算结果可见：

最大倾覆力矩≤稳定力矩，踢脚稳定；最大墙身弯矩设计值≤构件抗弯承载能力设计值，采用 HPC400-600-II 型预制 H 型板桩选型合理。

4.6 主要工程量

本次工程的主要工程量见下表。

表 4-2 主要工程量一览表

序号	工程	材料	单位	合计	备注
1	400×600II 型板桩		根	121	桩长 12m
2	桩间碎石填芯		m³	7.61	
3	帽梁混凝土	C30	m³	51.20	
4	帽梁钢筋		kg	3427.20	
5	回填碎石		m³	178.43	以现场计量为准
6	回填土方		m³	81.60	
7	350g/m²土工布		m²	172.20	
8	现浇关头墙	C30	m³	8.62	
9	聚乙烯板		m³	3.84	

第五章 施工要求及注意事项

5.1 总则

（1）由于施工时需保证过往船舶的航行安全，施工单位要注意合理安排施工工序和流水节拍，确保工程按时完工。

（2）板桩施工时和完工后应密切注意驳岸沉降位移，确保工程安全。

（3）其它未尽事宜应遵守相关规范和规程。

5.2 施工准备

工程实施前应做好以下准备工作：施工前应进行工前测量，并复测高程及放样控制点。如发现问题需及时通知建设单位和设计单位。

5.3 施工工序

本工程各分部可多个同时有序的施工，大体施工工序如下：

采购 H 型预应力板桩→H 型预应力板桩进场→控制点放样→水上 H 型预应力板桩施工→立模、浇筑钢筋混凝土帽梁→铺设土工布→回填碎石→回填土

5.4 具体施工技术要求

5.4.1 H 型预应力板桩施工

（1）施工方法

板桩施工时应注意和防止施工机械噪音对周围环境的影响，并严格控制

在规定的范围之内。具体施工工序：

① 按设计图纸要求采购板桩成品，并尽快进场。

② 组织测量人员进行实地放样。

③ 施工前宜先用初步选定的打桩机械进行试打，桩数不少于 3 根。

④ 按设计要求施打板桩到位。本项目可采用水上打桩，根据现场施工条件可采用沉锤或振动沉桩设备进行沉桩施工。根据需要采用导向架保持线型顺直。

⑤ 立模、浇筑钢筋混凝土帽梁。

（2）施工要求

① 施工要求参照《码头结构施工规范》（JTS 215-2018）及《码头结构设计规范》（JTS 167-2018）等规范的有关章节执行。

② H 型预应力板桩在运输及堆放全过程中，需重点防控其弯曲变形、锁口损伤及端部磕碰等质量问题，严禁野蛮装卸与碰撞。堆放场地需满足平整、坚实、无积水的基本要求，最下层板桩底部应均匀垫设方木或硬质垫块，垫块布置需与板桩腹板及翼缘贴合，确保受力均匀，避免单点压载导致板桩变形。若采用多层叠放方式堆存，需按 4m~5m 的间距设置支垫，确保各层板桩轴线对齐、受力一致，堆垛总高度严格控制在 2m 以内，防止底层板桩因超载产生压曲变形。

③ H 型预应力板桩抵达施工现场前，需完成全面检查与预处理工作，仅

外观完整、线型平直、无质量缺陷的板桩方可进场。进场验收时，需逐根核查板桩的外形尺寸，包括翼缘宽度、腹板高度、锁口尺寸及板桩长度，确保其符合设计图纸及规范要求；重点检查锁口质量，要求锁口平直通顺、无变形、无裂纹、无缺肉，锁口咬合需紧密顺畅，无卡阻现象，使用前需随机抽取不少于 3% 的板桩进行套锁试咬合检验，试咬合长度不小于 2m，确保锁口连接精度符合施工要求。

④H 型预应力板桩吊运作业遵循两点起吊原则，严禁采用单点吊运、斜拖起吊等违规方式，起吊时需选用匹配的吊具，确保吊点与板桩重心匹配，起吊过程中保持板桩平稳，避免因受力不均导致板桩弯曲或锁口损伤。若采用打桩船进行沉桩施工，需确保打桩船起重能力满足板桩重量及起吊高度要求，起重设备需定期检修，确保性能稳定。

⑤对沉桩过程中出现的异常情况，应采取有效措施加以调整：

沿板桩墙纵轴线方向的垂直度偏差超出规范规定时，可用加楔形钢板桩等方法进行调整。板桩偏移纵轴线产生平面扭转时，可在后沉的板桩中逐根纠正，使墙面平滑过渡。将相邻板桩“浮上”或“带下”时，可根据具体情况进行复打或重新确定后沉桩的桩顶标高。发生脱榫或不连锁等现象时，应报告工程师并与设计单位等共同研究处理。

板桩施打时应以平面尺寸控制，沿航道布置尽量顺直、自然，预应力板桩与河岸之间距离可根据现场实际情况进行微调。

沉桩应以桩尖设计标高作为控制标准。当桩尖沉至设计标高有困难时，应及时报告监理单位或设计单位研究处理。

（3）质量及计量要求

桩基质量检验与平顶包括进场检验、施工质量检验和质量评定等程序。桩间应按设计要求进行填充碎石处理。进场时应提供完整的检验资料，包括混凝土、钢筋等质量证明文件，主要材料进场复验报告、构件生产过程质量检验记录、结构试验记录及其必要的试验或检验记录。

5.4.2 现浇混凝土施工

（1）本工程钢筋混凝土现浇构件混凝土强度等级为 C30。

（2）混凝土浇筑前应对模板、钢筋、预埋件等进行检查验收，做到位置、数量准确无误，并采取必要措施确保混凝土浇筑过程中不会发生偏位、移位。

（3）浇筑混凝土时，应经常检查模板和支架的稳定性和坚固性，不得随意拆除或挪位，待混凝土全部浇筑完毕并达到设计强度后方可拆除底模。

（4）现场浇筑混凝土时，应特别注意防雨、防裂及加强养护等措施。

（5）施工时必须采取有效措施，确保混凝土质量满足耐久性及强度等指标要求。混凝土所用水泥、砂、水、骨料、外加剂等必须符合规范要求，混凝土所用水泥应有出厂合格证明，所有外加剂及掺入量应按对混凝土的技术要求和有关规定控制，随时取样检验，不合格材料一律不准使用。

（6）混凝土浇筑至顶面时应及时清除表面浮浆。

（7）帽梁混凝土浇筑前，应认真检查桩基伸入帽梁内的长度，以确保桩基与帽梁的连接质量。

5.4.3 沉降位移观测

为掌握新建护岸结构在施工期及使用期的沉降、位移情况，需在新建护岸结

构上设置沉降、位移观测点。

（1）沉降、位移观测点

沉降、位移观测点采用沉降观测钉，每个结构段设置一组，每组 2 个，位于伸缩缝两侧。同时在拐点处加密布置。

观测点采用 $\phi 16\text{mm}$ 不锈钢钉，配套 $\phi 100\text{mm}$ ，厚度 6mm 的不锈钢预埋钢板。观测点外露长度为 30mm，埋深长度不小于 150mm，在本项目施工和使用期间应注意保护该观测点。

施工单位进场后应先设置观测点进行初始观测，观测周期应包括整个施工期和一年的责任缺陷期，每次应采用相同的观测路线和观测方法，并定期向建设、设计、监理等有关单位通报观测数据，墙后回填期间应每天进行沉降位移观测。若在施工过程中，沉降、位移出现异常情况，应立即停止相应施工并进一步加密观测次数，及时进行研究处理。

预警值控制标准：水平位移速率不应大于 4mm/d，累计水平位移不超过 50mm；沉降速率不应大于 5mm/d，累计沉降不超过 40mm。

（2）沉降、位移观测执行标准

1）竣（交）工核验时，施工单位应将施工期观测资料及相关观测点全部移交工程管理单位，工程管理单位应委托有测量资质的单位，继续对护岸沉降、位移进行定期观测。

2）观测周期：使用期第一年每季度观测一次，第二年每半年观测一次，第三年后每年观测一次，直至稳定为止。当建筑物出现异常沉降位移时应进行逐日或几天 1 次的连续观测。

3）沉降位移观测的同时应记录与其有关的水文、气象条件和荷载变化情况
等。

4）沉降位移观测每次应采用相同的观测线路和观测方法。

5）沉降位移的具体观测要求应符合现行《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》（JTS 235-2016）的规定。

（3）现状护岸监测

施工期应对现状驳岸沉降、倾斜、裂缝等进行监测，具体观测要求应符合现行《水运工程施工监控技术规程》（JTS/T 234-2020）、《内河航道生态护岸工程质量检验标准》（DB32/T 2976—2016）等规定。

5.4.4 伸缩缝

钢筋混凝土帽梁分段长度为 15m，伸缩缝宽度为 2cm，缝间采用高压聚乙烯板填充，缝口用密封膏嵌缝。为了避免使用期产生帽梁不均匀变形，护岸帽梁设计时分缝的具体位置已避开帽梁转角处。施工时需清理缝内、确保贴合密实，验收符合规范。

高压聚乙烯板物理性能要求见下表。

表 5-2 高压聚乙烯板产品物理性能指标表			
项 目	单 位	聚乙烯板	测试方法
密度 $\geq$	g/cm^3	0.07	GB6343
拉伸强度 $\geq$	Mpa	0.15	GB6344
伸长率 $\geq$	%	100	GB6344
撕裂强度 $\geq$	N/m	4.0	GB10808
抗压强度 $\geq$	Mpa	0.15	GB8813
硬度 $\geq$		55	C 型硬度计
压缩永久变形	%	3.0	GB/T6669-2008

5.5 施工期环境保护措施

1、水环境

（1）施工期船舶含油污水不在水域排放，由油污水接收船或靠岸后由沿线码头接收后交有资质的单位处理。

（2）施工期的船舶生活污水由船舶自身配备污水收集设施收集。

（3）按照航道和执法机构等相关部门的有关规定，办理水上作业公告，施工船舶悬挂信号标志，保证航运船舶安全及施工船舶作业安全，避免碰撞等交通安全事故发生。

（4）施工船舶应保持施工区域内的水体清洁，对施工区域内的漂浮物进行及时清除打捞。

2、声环境

（1）所有进场运输车辆、机械设备，外排噪声指标参数必须符合相关环保标准。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，减少车辆鸣笛，降低交通噪声。

（2）限制高噪声设备的使用，并且在敏感点周围禁止工程夜间物料运输。

（3）施工现场应严格控制施工时间，一般不得超过 22:00 时。特殊情况需连续作业的，应尽量采取降噪措施。

3、大气环境

（1）尽量保持施工现场道路的平整，减少运输车辆因颠簸而漏洒物料，并及时清扫洒漏物料，同时辅以必要的洒水抑尘措施。

（2）施工现场含水量较低易产生扬尘的堆土应采取苫盖或绿化等防尘措施。

（3）裸露土质边坡应及时进行防护，不能及时实施的应苫盖。

（4）进入施工现场的施工船舶应持有合法、有效的船舶证书、证件，所使用燃油满足国标要求。

4、生态环境

（1）加强生态环境及生物多样性保护的宣教和管理力度，做好对水上施工作业人员环境保护、生物多样性保护方面的宣传教育。

（2）严格管理施工船舶，施工船舶垃圾、废水严禁向施工水域排放。

（3）施工期各种固体废物不得向水域倾倒，应进行统一收集，交由环卫部门和施工单位处理。

5.6 施工期水土保持措施

水土保持措施以防治新增水土流失、改善工程区生态环境为主要目的，根据各防治分区、防治部位、水土流失特点的不同，合理配置各防治分区的水土保持措施，使防治措施与主体工程具有水保功能的措施共同形成完整的水土流失防治体系。

（1）预制 H 型板桩施工阶段，选用低噪声、低振动打桩设备，精准定位桩位，减少施工对周边土体的扰动，避免出现流沙、塌孔现象；打桩作业前对作业面适度洒水湿润，控制施工扬尘，施工过程中产生的泥浆、渣土需集中收集，经沉淀、固化处理后合规处置，严禁直接排入航道，防止水体污染；预制板桩、碎石、砂袋、土工布等材料需分区规整堆放，堆放场地设置临时围挡、截排水设施及防渗土工布，碎石、砂料堆放全程覆盖防尘网，装卸、转运过程中洒水降尘，

杜绝材料流失及扬尘污染。

（2）施工全过程加强水土保持监测，在施工扰动区域布设监测点，尤其强化雨天、汛期的监测频次，发现水土流失异常及时采取加密防护、整改完善等措施；施工完工后，及时清理现场建筑垃圾及剩余建材，对临时施工场地、便道进行平整，确保施工扰动区域水土流失得到有效治理，各项水土保持指标达到规范要求。

5.7 施工期安全保证措施

5.7.1 施工期安全保证措施

（1）工程建设应严格按照有关施工规范、规程以及操作规程要求进行，防止事故发生。进行高空、吊装、浮吊、焊接等危险作业时，应安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。

（2）为保证施工期内来往船只的安全，业主和施工单位应向有关部门申报项目施工的相关情况。

（3）在施工现场入口、施工起重机械、临时用电设施、脚手架等有较大危险因素的作业场所和设备上，设置明显的安全警示标志。

（4）施工现场的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件由专人管理，定期进行检查、维修和保养，并建立相应的资料档案。

5.7.2 施工期通航安全措施

（1）工程建设单位、施工单位要建立水上交通安全有关制度和管理体系，严格履行涉水工程建设期和使用期水上交通安全有关职责，积极采取措施避

免工程对周边水上安全造成威胁。

（2）实施施工作业的船舶、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。施工作业者在施工作业期间应设置必须的安全作业区或警戒区，设置有关标志或配备警戒船。

（3）施工单位必须清除其遗留在施工作业水域的碍航物体，严禁随意倾倒废弃物。

（4）划定与施工作业相关的安全作业区必须报经当地交通运输综合行政执法机构核准、公告；与施工作业无关的船舶、排筏、设施不得进入施工安全作业区。施工单位不得擅自扩大施工作业安全作业区的范围。

5.8 施工工期

本项目计划于 2026 年 10 月开工，工期暂按 2 个月计。

第六章 问题与建议

1、事先做好施工组织计划，施工过程中应尽量减少对过往船舶的不利影响，注意在施工时做好船舶安全警示工作，确保过往船舶的航行安全。

2、施工前进行工前测量，如发现与实际地形变化较大，应及时报告给业主、监理和设计单位，协商处理。

3、为确保桩基施工的顺利进行，施工前应进行试桩，总结试桩经验后再开展下一步施工工作。

4、建议在施工过程、缺陷责任期及后期管理维护期对护岸结构进行连续的变形观测。

附件 1

GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目 施工图设计审查会会议纪要

2026年8月14日，扬州市港航事业发展中心在高邮组织召开《GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目施工图设计》（以下简称《施工图设计》）审查会，参加会议的有扬州市港航事业发展中心高邮分中心、设计单位南京水科院瑞迪科技集团有限公司等单位的代表及内部专家（名单附后），与会人员听取了设计单位对《施工图设计》的汇报，经讨论形成会议纪要如下：

一、《施工图设计》资料完整、内容全面，编制符合相关规范技术要求，修改完善后可作为下一步工作依据。

二、建议：

- 1.优化护岸线型，增加终点处关头墙设置。
- 2.复核调整项目预算。

2026 年 8 月 14 日

会议签到表

会议名称: GH7 通扬线高邮段 (K261-K261+080) 护岸应急抢修项目

施工图设计内部审查会

时 间: 2026.8.14

地 点: 3043515 = 12/2/212

序号	姓名	单位	职务 / 职称	联系电话
	王鹏	扬州市港航中心		
	孙强	" "		
	孙强	扬州市港航中心		
	孙强	扬州市港航中心		
	王希	江都县		
	曹霞	扬州市港航中心		
	孙强	扬州市港航中心		
	胡永平	南京水利院瑞迪		
	孙强	" "		

GH7 通扬线高邮段 (K261-K261+080)

护岸应急抢修项目

施 工 图 设 计

第二部分：工程预算

养护工程预算编制说明

- 一、工程概况
- 本工程为 GH7 通扬线高邮段（K261-K261+080）护岸应急抢修项目，设计主要内容为预制板桩、钢筋混凝土帽梁等。
- 二、编制依据
- 1.航道养护工程江苏省交通厅颁发的《内河航道养护工程预算编制办法及定额》。

2.国家计委计价格〔2002〕2503号文发布的《招标代理服务收费管理暂行办法》。

3. 材料价格参考江苏省扬州市发布信息价（2026年6月）。

三、人工工资和主要材料单价

主要工料价格表（单位：元）							
名称	人工	钢筋	水泥 425#	中粗砂	碎石	圆木	柴油
单位	工日	吨	吨	m³	m³	m³	吨
单价	54.53	3187	337	216	222	2000	6650

四、综合费率的取定

航道养护工程的其他工程费、间接费费率见下表。

工程取费费率表			
工程类型	其他工程费（%）	间接费（%）	备 注
土方工程	1.19	42.08	其他工程费以直接工程费为计费基价，规费以直接工程费中人工费为计费基价，企业管理费以直接费为计费基价
航道养护工程	1.88	42.90	
航务建筑物养护工程	4.08	46.08	

五、投资金额

本项目工程预算总投资为 104.8 万元，其中工程费用为 94.6 万元。

六、资金来源

本项目建设资金筹措以省航道养护工程拨付资金投入，不考虑贷款。

七、投资年度计划

根据初步的施工进度安排，本项目计划于2026年10月开工，工期暂按2个月计。

表1 总预算表

序号	工程或费用名称	概算金额（元）	各项费用比例(%)
	第一部分 航道养护工程费用	945837	90.24
1	护岸工程	930837	
2	临时工程	15000	
	第二部分 设备购置费用		
	第三部分 航道养护工程其他费用	102292	9.76
一	养护工程监理费	47292	4.51
1	养护工程监理费	47292	
二	项目前期工作费	55000	5.25
1	设计费	40000	
2	招标代理服务费	10000	
3	审计费	5000	
	概算总金额	1048129	100.00

表2 养护工程费计算表

序号	工程名称	单位	工程量	直接费（元）							间接费（元）	利润（元）	税金（元）	安全生产费（元）	养护工程费	
				直接工程费					其他工程费	合计					合计（元）	单价（元）
				人工费	材料费	机械使用费	其它费用	合计								
1	护岸工程	m³		44604	135261	66469	4599	831732	10978	842711	33638	20840	28475	5173	930837	
01	预制板桩护岸 400*600II 型板桩	根	121.000					580800		580800					580800	4800.00
3~1~1~3	搭建水上平台	100m²	4.250	5956	23425	2778	2959	35118	1542	36660	4597	2918	3976	722	48872	11499.32
3~1~5~5	水上施打 400*600II 型板桩，桩长 12m	10m³	29.040	20998	5950	57391	945	85283	3744	89027	13862	7085	9898	1798	121670	4189.76
4~4~1	帽梁	10m³	5.120	7510	41881	1829	410	51631	2267	53897	6244	4289	5799	1053	71283	13922.47
4~11~3	帽梁钢筋	10t	0.326	2214	10859	525	98	13696	601	14297	1748	1138	1546	281	19011	58246.79
5~1~1~3	回填碎石	100m³砌体	1.861	7072	48049	2810	87	58017	2547	60564	6451	4820	6465	1175	79476	42715.48
1~2~6~1	3.5t 以内自卸汽车运土(液压反铲挖掘机配合)	100m³自然方	0.816			669	27	696	9	705	11	54	69	13	852	1043.77
1~2~5~1	60KW 以内推土机推土 20m 以内土类级别I、II	100m³自然方	0.816	12		116	28	156	2	158	7	12	16	3	196	240.38
1~3~3~1	蛙式打夯机夯实土方土类级别I、II	100m³压实方	0.816	311		32	16	360	5	364	134	28	47	9	582	713.83
7~2~3~1	土工布	100m²	1.722	113	1099		18	1229	54	1283	121	102	136	25	1667	968.20
7~2~1~5	聚乙烯板 2.0cm	100m²	0.038	18	123	0	2	143	6	149	16	12	16	3	196	5115.39
4~3~3	关头墙 C30	10m³	0.862	400	3875	319	9	4603	202	4805	445	382	507	92	6231	7228.65
2	临时工程	航道公里						15000		15000					15000	
03	其他临时工程措施	项	1.000					15000		15000					15000	15000.00
	各项费用合计	公路公里	5.000	44604	135261	66469	4599	846732	10978	857711	33638	20840	28475	5173	945837	189167.40

GH7 通扬线高邮段 (K261-K261+080)

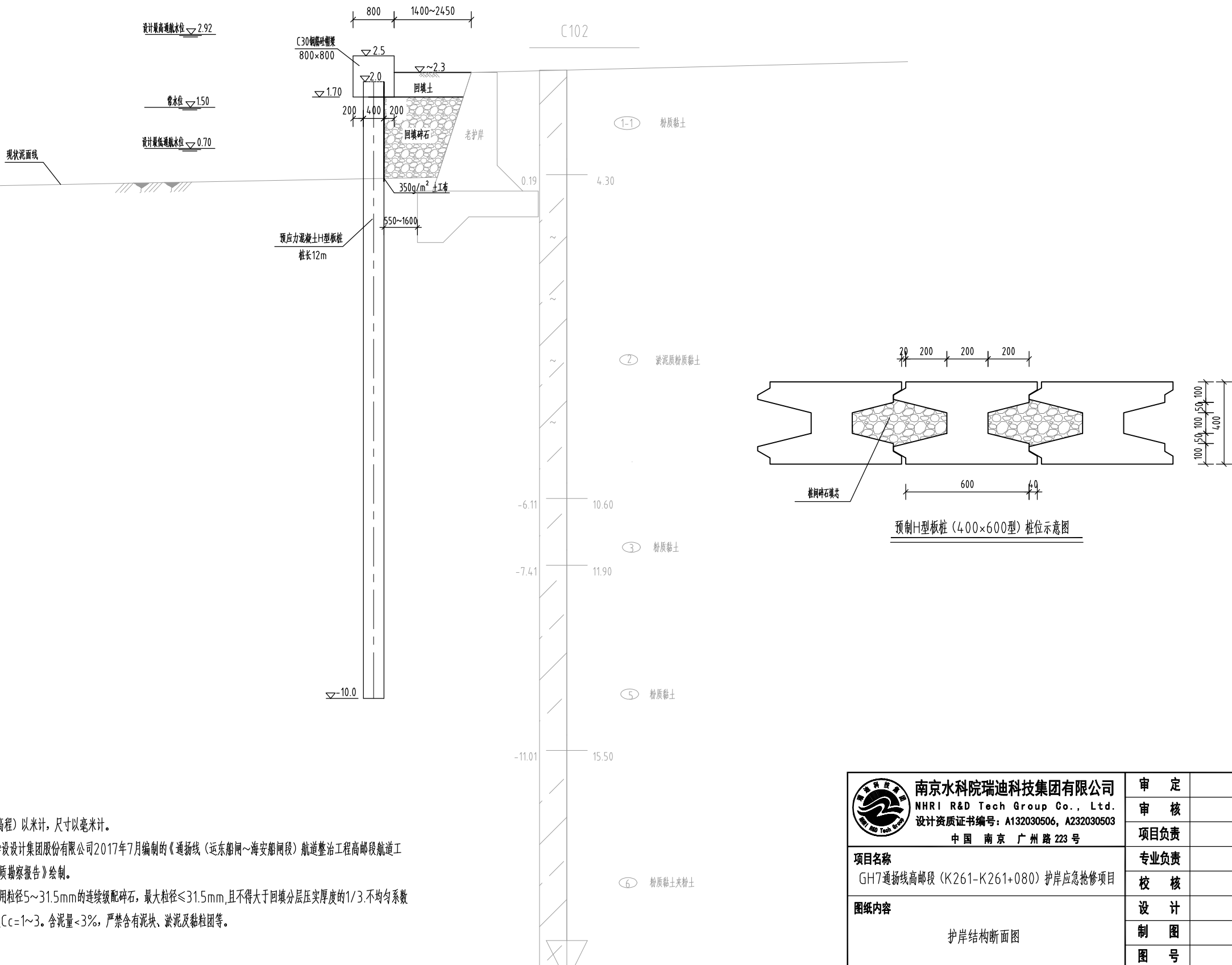
护岸应急抢修项目

施 工 图 设 计

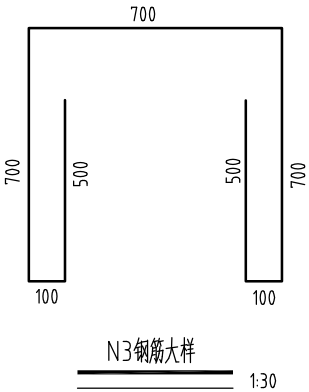
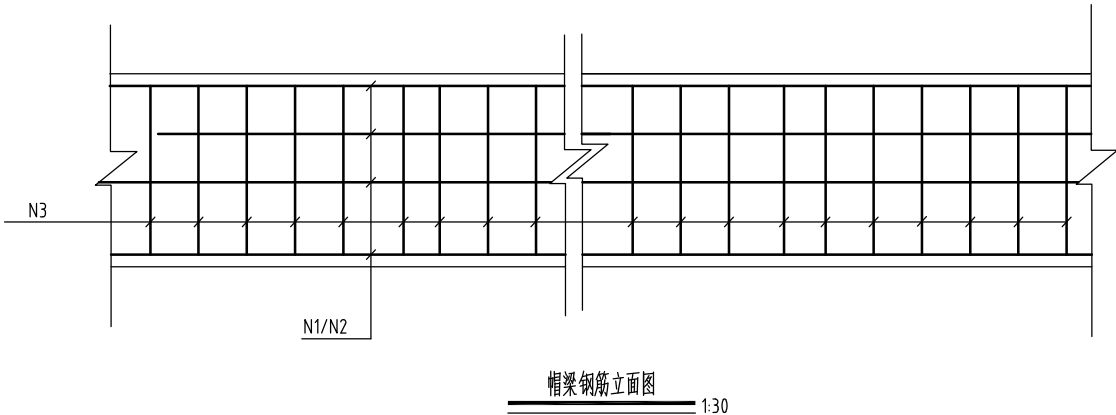
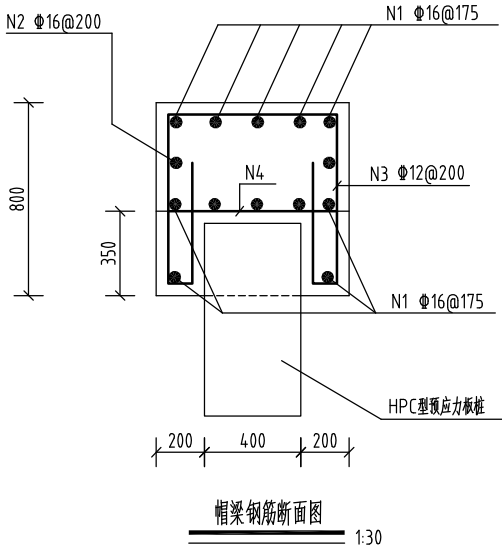
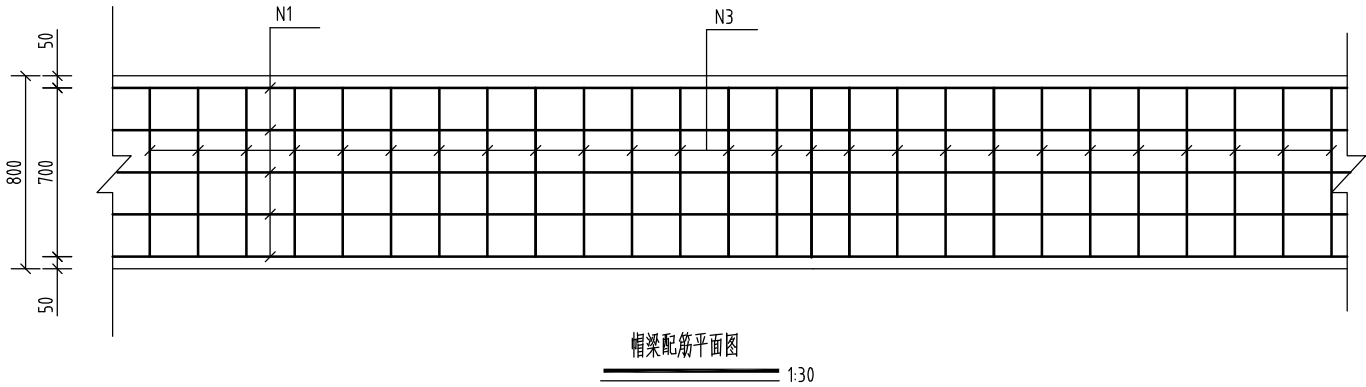
第三部分：设计图纸

专业		
专业		
专业		
专业		
专业		
专业		

会签栏



会签栏	专	业
	专	业
	专	业
	专	业
	专	业
	专	业



帽梁钢筋工程量表 (每延米)

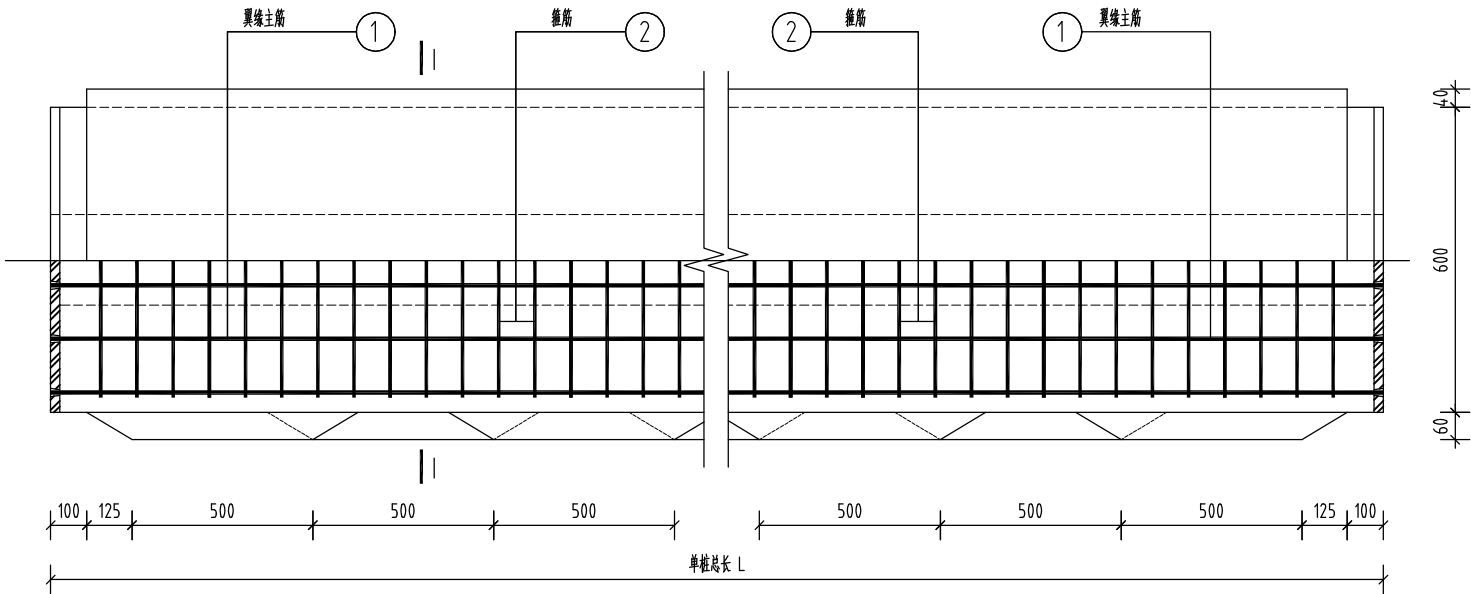
序号	简图 (mm)		直径 (mm)	根数	单根长 (mm)	总长 (m)	每米质量 (kg/m)	本段质量 (kg)	
N1	1000	1000	Φ16	12	1000	12.00	1.58	19.0	
N2			Φ16	2	1000	2.00	1.58	3.16	
N3	如图	700	100	Φ12	5	3300	16.50	0.888	14.65
N4				Φ12	5	900	4.50	0.888	4.00
合计								40.8	

说明:

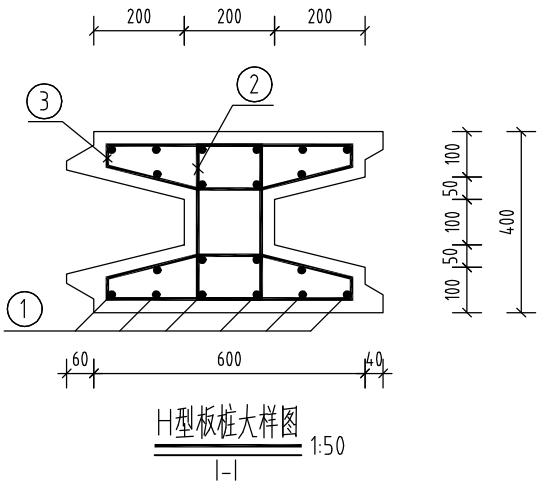
- 图中高程 (85国家高程) 以米计, 尺寸以毫米计。
- 钢筋砼保护层厚度为50mm。
- 本工程混凝土等级为C30, Φ为HRB400钢筋。
- 钢筋表中N1~N4的简图和工程量为现浇帽梁每延米的钢筋量。施工时, 实际长度和质量根据帽梁结构分段进行下料。

 南京水科院瑞迪科技集团有限公司 NHRi R&D Tech Group Co., Ltd. 设计资质证书编号: A132030506, A232030503 中国 南京 广州路 223 号	审 定		项目编号	SJZ26075
	审 核		子 项	
	项目负责		专 业	
	专业负责		设计阶段	施工图设计
	校 核		比 例	见图
	设 计		版 次	1
图纸内容 护岸帽梁结构配筋图	制 图		日 期	2026.08
	图 号	TYXGY-SS-SG-05		

专业	专业	
	专业	
	专业	
	专业	
	专业	
	专业	
会签栏		



HPC400-600 H型护岸桩结构配筋示意图



HPC400-600 H型护岸桩参数表

桩 型	结构高度 H (mm)	结构宽度 B (mm)	翼缘宽度 B _f (mm)	翼缘端部高度 H _f (mm)	翼缘根部高度 H _b (mm)	单侧翼缘 外缘配筋	单侧翼缘 内缘配筋	腹板配筋	桩筋配筋	上下翼缘 外纵筋距 H _S (mm)	抗弯承载力设计值 (kN·m)	开裂弯矩标准值 (kN·m)	受剪承载力设计值 (kN)	混凝土有效抗压应力 (MPa)
HPC400-600-II	400	600	200	100	150	6Φ ^S 12.7	4Φ ^S 12.7	—	Φ ^b 4	307	275	191	194	7.96

注：图中钢筋间距均为150mm。

说明:

- 图中单位高程（1985国家高程）以m计，其他以mm计；
- 钢筋砼保护层厚度为50mm。
- 本工程该桩型的设计桩长为12m，设计桩长不包含桩底部便于入土的梯形范围长度。
- 预应力板桩强度等级为C60，主要参数见上表，采购的板桩参数应不低于表中相关技术参数要求。

 南京水科院瑞迪科技集团有限公司 NHR I R&D Tech Group Co., Ltd. 设计资质证书编号: A132030506, A232030503 中国 南京 广州路 223 号	审 定		项目编号	SJZ26075
	审 核		子 项	
	项目负责		专 业	
	专业负责		设计阶段	施工图设计
	校 核		比 例	见图
	设 计		版 次	1
图纸内容 HPC400-600 H型护岸桩结构图	制 图		日 期	2026.08
	图 号	TYXGY-SS-SG-06		