

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中顺大围大涌堤段灌浆加固工程
建设单位(盖章): 中山市大涌镇水务事务中心
编制日期: 2025年1月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1764235380000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	pb165
建设项目名称	中顺大围大涌堤段灌浆加固工程项目
建设项目类别	51—127防洪除涝工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中山市大涌镇水务局
统一社会信用代码	1244200071
法定代表人（签章）	林伟孝
主要负责人（签字）	林伟孝
直接负责的主管人员（签字）	张庆玉
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中山市美斯环保节能技术有限公司
统一社会信用代码	91442000MA51GPC95H
三、编制人员情况	
1. 编制主持人	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中顺大围大涌堤段灌浆加固工程			
项目代码	2303-442000-04-01-807777			
建设单位联系人		联系方式		
建设地点	中山市大涌镇中顺大围西干堤上，工程起点为拱北水闸往南约 300 米处，终点至横河水闸，堤围长度约 6.45km			
地理坐标	起点： <u>113</u> 度 <u>14</u> 分14.82秒， <u>22</u> 度 <u>29</u> 分 <u>38.292</u> 秒 终点： <u>113</u> 度 <u>15</u> 分 <u>21.528</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>26</u> 分 <u>26.196</u> 秒			
建设项目行业类别	五十一、水利-127 防洪除涝工程-其他	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用地面积 199333.33m ² /长度 6.45km	
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/	
总投资(万元)	1235.56	环保投资(万元)	26.2	
环保投资占比(%)	2.12	施工工期	6 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____			
专项评价设置情况	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	是否需要评价
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目不涉及以上内容	否
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目不涉及以上内容	否
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不涉及以上内容	否
	噪声	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不涉及以上内容	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内，	否

			评价范围涉及全禄水厂饮用水源一级保护区和二级保护区，所在地及评价范围不涉及所提及的环境敏感区：居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位等环境敏感区	
	环境风险	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及以上内容	否
规划情况	无			
规划环境影响评价情况	无			
表1 其他符合性分析一览表				
其他符合性分析	1	<p>生态保护红线及一般生态空间：全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。</p> <p>环境质量底线：全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。</p> <p>资源利用上线：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。</p>	<p>本项目位于全禄水厂饮用水源一级和保护区范围内，不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区等环境保护管控单元。施工期生活污水依托现有村屋的生活污水处理系统进行处理，严禁直接排放水体；本项目为江河湖海堤防建设工程，施工期产生的废水经处理达标后回用不外排，施工完成后不会产生及排放污染物，不会对纳污水体产生明显影响。因此，本项目的建设与广东省“三线一单”管控方案主要目标相符。</p>	
	2	<p>1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展红木家具、服装制造、新能源、光电、智能装备、新材料、医疗器械等产业。</p> <p>1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建</p>	<p>项目不涉及红木家具、服装制造、新能源、光电、智能装备、新材料、医疗器械等产业，项目选址符合土地利用规划。</p> <p>项目产业不属于水泥、平板玻</p>	

	<p>方案（2024 年版）的通知》（中府〔2024〕52 号）项目所在地属于“大涌镇重点管控单元”，需执行大涌镇重点管控单元准入清单（环境管控单元编码 ZH44200020017）</p>	<p>水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。</p> <p>1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。</p> <p>1-4.【生态/禁止类】单元内中山卓旗山地方级森林公园范围实施严格管控，按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。</p> <p>1-5.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。</p> <p>1-6.【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。</p> <p>1-7.【水/禁止类】①单元内嵒田水库饮用水水源一级保护区和二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。②岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。</p> <p>1-8.【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。</p> <p>1-9.【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高 VOCs 治理效率。</p> <p>1-10.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。</p>	<p>玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。</p> <p>项目产业不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业，不需要集聚发展、集中治污。不属于化工、危险化学品项目</p> <p>本项目所在地不在中山卓旗山地方级森林公园范围</p> <p>项目不涉及生态空间。</p> <p>项目工程主要建设内容为堤围灌浆、堤防加固、修复损坏防洪路面、防洪站修复及暗窦维修加固等内容</p> <p>项目工程主要建设内容为堤围灌浆、堤防加固、修复损坏防洪路面、防洪站修复及暗窦维修加固等内容，建成后不涉及污染物排放</p> <p>项目不涉及重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式</p> <p>本项目不涉及 VOCs 的排放</p> <p>项目不涉及使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料</p>
--	---	---	--

		1-11. 【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。	项目不涉及
		1-12. 【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	项目不涉及
		2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	项目不使用锅炉，其他设备使用电能、柴油作为能源。
		2-2. 【水/限制类】新建、扩建牛仔洗水行业中水回用率达到60%以上。	项目不涉及
		3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。	施工期生活污水依托现有村屋的生活污水处理系统进行处理
		3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。	项目不新增化学需氧量、氨氮排放
		3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。	施工期生活污水依托现有村屋的生活污水处理系统进行处理
		3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。	项目不氮氧化物、 VOCs 排放
		3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	项目不涉及
		4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、	施工期生活污水依托现有村屋的生活污水处理系统进行处理

		<p>动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。</p> <p>4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。</p> <p>4-3.【其他/综合类】加强对家具行业油漆运输、储存、使用等环节的环境风险管控。</p>	
			项目不属于“土壤环境污染重点监管工业企业”。
3	《产业结构调整指导目录(2024年版)》	本项目不属于淘汰类和限制类项目	项目积极响应管理部门要求，拟制定相应的事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，加强环境应急管理，定期开展应急演练。
4	《市场准入负面清单》(2025年版)	不涉及	项目不属于负面清单中所列类别，符合政策要求。
5	《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修正）	<p>第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p>	项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内。本项目为江河湖海堤防建设工程，施工期产生的废水经处理达标后回用不外排；施工完成后不会产生废水，与该法相符。
6	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）	<p>第十一条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>第十二条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</p> <p>第十八条：饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、</p>	项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内。本项目为江河湖海堤防建设工程，施工期产生的废水经处理达标后回用不外排；施工完成后不会产生废水，与该法相符。

		<p>溶洞等排放污水和其它有害废弃物。</p> <p>二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。</p> <p>三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。</p> <p>第十九条：饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：</p> <p>三、准保护区内禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；当补给源为地表水体时，地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》III类标准；不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥；保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。</p>	
7	《广东省水污染防治条例》 (2021年1月1日)	<p>第二十八条：排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。</p> <p>第四十三条：在饮用水水源保护区内禁止下列行为：</p> <ul style="list-style-type: none"> (一) 设置排污口； (二) 设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场； (三) 排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物； (四) 从事船舶制造、修理、拆解作业； (五) 利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品； (六) 利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品； (七) 运输剧毒物品的车辆通行； (八) 其他污染饮用水水源的行为。 <p>第四十四条：</p> <p>禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p>	<p>本项目为江河湖海堤防建设工程，施工期产生的废水经处理达标后回用不外排；施工完成后不会产生废水，与该法相符。</p> <p>本项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内，项目为江河湖海堤防建设工程，施工期产生的废水经处理达标后回用不外排；施工完成后不会产生废水，与该法相符。</p> <p>本项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内，项目为江河湖海堤防建设工程（在原址进行除险加固），完成后可有效保护河道，施工期产生的废水经处理达标后回用不外排；施工完成后不会产生</p>

		禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。	废水，与该法相符。
8	《中山市地下水污染防治重点区划定方案》	<p>划分结果：中山市地下水污染防治重点区划分结果包括保护类区域和管控类区域两种，重点区面积总计 47.448km^2，占中山市总面积的 2.65%。</p> <p>(一)保护类区域：中山市地下水污染防治保护类区域面积共计 6.843km^2，占全市面积的 0.38%，分布于南区街道、五桂山街道、南朗街道、三乡镇。</p> <p>(二)管控类区域：中山市地下水污染防治管控类区域面积约 40.605km^2，占全市总面积的 2.27%，均为二级管控区，分布于五桂山街道、南区街道、东区街道和三乡镇。</p> <p>(三)一般区：一般区为保护类区域和管控类区域以外的区域。</p>	本项目位于中山市大涌镇中顺大围西干堤，属于一般区。本项目将按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。
9	选线选址相符合性分析	/	本项目位于中顺大围，外江为磨刀门水道，围内河涌纵横交错。本工程为江河湖海堤防建设工程，建设内容包括新建幕墙和生态护坡、本项目位于中顺大围，外江为磨刀门水道，围内河涌纵横交错。本工程为江河湖海堤防建设工程，建设内容包括新建幕墙和生态护坡、

二、建设内容

地理位置	本项目位于中山市大涌镇中顺大围西干堤上，工程起点为拱北水闸往南约 300 米处（桩号 K25+156.36），终点至横河水闸（桩号 K31+604.33），堤围长度约 6.45km，其中重要堤段堤防长约 430m（桩号 K28+153.10~桩号 K28+583.1）。																														
	环评类别判定：根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）等有关法律法规规定，本项目属于“项目类别五十一、水利、防洪除涝工程——其他（小型沟渠的护坡除外；城镇排涝河流水闸、排涝泵站除外）”，应编制环境影响报告表。																														
	<h3>一、工程内容及规模</h3> <p>本工程位于中山市大涌镇中顺大围西干堤上，工程起点为拱北水闸往南约 300 米处（桩号 K25+156.36），终点至横河水闸（桩号 K31+604.33），堤围长度约 6.45km，其中重要堤段堤防长约 430m（桩号 K28+153.10~桩号 K28+583.1）。工程主要建设内容为堤围灌浆、堤防加固、修复损坏防汛路面、防汛站修复及暗窦维修加固等内容。</p>																														
项目组成及规模	<p style="text-align: center;">表 2 项目工程组成一览表</p> <table border="1"><thead><tr><th>工程名称</th><th>项目名称</th><th>建设内容及规模</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">主体工程</td><td>堤围灌浆</td><td>中顺大围大涌堤段灌浆总长度约 5990 米，堤身采用充填灌浆布置三排，孔距 2 米，梅花型布置</td></tr><tr><td>堤防加固</td><td>新围险段堤防桩号 K28+153.1~K28+583.1，长度为 430 米。堤身加固采用Φ500 水泥搅拌桩，单桩长度为 9 米，间距 1.3 米 x1.4 米。大堤迎水侧抛石护脚，上级抛石顶平台为 1.5 米宽，抛石坡比 1: 3.0。修复滩地浆砌石挡墙，高度约为 2 米，长度约 270 米。修复沿岸原有的八条丁坝</td></tr><tr><td>修复损坏防汛路面</td><td>对损坏的大堤防汛路面进行修复，面积约 9385 平方米</td></tr><tr><td>辅助工程</td><td>防汛站修复及暗窦维修加固</td><td>石井暗窦更换平板钢闸门，尺寸为 0.8x0.8 米。对叠石防汛站和全禄防汛站进行维修加固</td></tr><tr><td>依托工程</td><td>办公生活</td><td>施工期办公生活用房拟通过租用附近房屋解决</td></tr><tr><td rowspan="3">公用工程</td><td>供电工程</td><td>施工用电采用电网供电为主，柴油发电机为辅，配备 1 台移动式柴油发电机。生活用电由电网提供</td></tr><tr><td>供水工程</td><td>除设备用水及生活用水须采用市政供水管道提供外，其余主要用水均可由现有河道满足</td></tr><tr><td>能源</td><td>施工所需的汽油、柴油均在工程附近加油站购买获得</td></tr><tr><td rowspan="3">环保工程</td><td>废气</td><td>施工扬尘：施工场地洒水降尘、设置围挡并对堆场进行覆盖等。 车辆尾气、施工机械废气：经项目区域扩散后无组织排放。</td></tr><tr><td rowspan="2">废水</td><td>施工机械及车辆冲洗废水：在施工场地设置隔油池和沉淀池，经隔油+沉淀处理后回用，不外排。</td></tr><tr><td>基坑排水：基坑废水通过排污泵抽取至沉淀池沉淀后用于施工场地、道路洒水降尘，不外排。</td></tr></tbody></table>		工程名称	项目名称	建设内容及规模	主体工程	堤围灌浆	中顺大围大涌堤段灌浆总长度约 5990 米，堤身采用充填灌浆布置三排，孔距 2 米，梅花型布置	堤防加固	新围险段堤防桩号 K28+153.1~K28+583.1，长度为 430 米。堤身加固采用Φ500 水泥搅拌桩，单桩长度为 9 米，间距 1.3 米 x1.4 米。大堤迎水侧抛石护脚，上级抛石顶平台为 1.5 米宽，抛石坡比 1: 3.0。修复滩地浆砌石挡墙，高度约为 2 米，长度约 270 米。修复沿岸原有的八条丁坝	修复损坏防汛路面	对损坏的大堤防汛路面进行修复，面积约 9385 平方米	辅助工程	防汛站修复及暗窦维修加固	石井暗窦更换平板钢闸门，尺寸为 0.8x0.8 米。对叠石防汛站和全禄防汛站进行维修加固	依托工程	办公生活	施工期办公生活用房拟通过租用附近房屋解决	公用工程	供电工程	施工用电采用电网供电为主，柴油发电机为辅，配备 1 台移动式柴油发电机。生活用电由电网提供	供水工程	除设备用水及生活用水须采用市政供水管道提供外，其余主要用水均可由现有河道满足	能源	施工所需的汽油、柴油均在工程附近加油站购买获得	环保工程	废气	施工扬尘：施工场地洒水降尘、设置围挡并对堆场进行覆盖等。 车辆尾气、施工机械废气：经项目区域扩散后无组织排放。	废水	施工机械及车辆冲洗废水：在施工场地设置隔油池和沉淀池，经隔油+沉淀处理后回用，不外排。	基坑排水：基坑废水通过排污泵抽取至沉淀池沉淀后用于施工场地、道路洒水降尘，不外排。
工程名称	项目名称	建设内容及规模																													
主体工程	堤围灌浆	中顺大围大涌堤段灌浆总长度约 5990 米，堤身采用充填灌浆布置三排，孔距 2 米，梅花型布置																													
	堤防加固	新围险段堤防桩号 K28+153.1~K28+583.1，长度为 430 米。堤身加固采用Φ500 水泥搅拌桩，单桩长度为 9 米，间距 1.3 米 x1.4 米。大堤迎水侧抛石护脚，上级抛石顶平台为 1.5 米宽，抛石坡比 1: 3.0。修复滩地浆砌石挡墙，高度约为 2 米，长度约 270 米。修复沿岸原有的八条丁坝																													
	修复损坏防汛路面	对损坏的大堤防汛路面进行修复，面积约 9385 平方米																													
辅助工程	防汛站修复及暗窦维修加固	石井暗窦更换平板钢闸门，尺寸为 0.8x0.8 米。对叠石防汛站和全禄防汛站进行维修加固																													
依托工程	办公生活	施工期办公生活用房拟通过租用附近房屋解决																													
公用工程	供电工程	施工用电采用电网供电为主，柴油发电机为辅，配备 1 台移动式柴油发电机。生活用电由电网提供																													
	供水工程	除设备用水及生活用水须采用市政供水管道提供外，其余主要用水均可由现有河道满足																													
	能源	施工所需的汽油、柴油均在工程附近加油站购买获得																													
环保工程	废气	施工扬尘：施工场地洒水降尘、设置围挡并对堆场进行覆盖等。 车辆尾气、施工机械废气：经项目区域扩散后无组织排放。																													
	废水	施工机械及车辆冲洗废水：在施工场地设置隔油池和沉淀池，经隔油+沉淀处理后回用，不外排。																													
		基坑排水：基坑废水通过排污泵抽取至沉淀池沉淀后用于施工场地、道路洒水降尘，不外排。																													

	噪声	选用低噪设备、加强管理，定期保养维护、合理安排作业时间、合理布局等。
	固废	生活垃圾交由环卫部门统一清运；建筑垃圾分类回收，能回收的交由废品站，不能回收的建筑垃圾应集中堆放，定时清运至当地人民政府指定的建渣场；沉淀池沉渣定期清掏后用于开挖沿线回填。
	生态	项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内，临时用地将在使用后逐渐恢复原有生态状况；施工临时沉淀池及时回填；加强鱼类保护；控制施工时间；工程结束后对河道河岸进行环境恢复及补救；制定施工期水污染防治、水生生物资源损失应急措施。
临时工程		本次工程拟设 1 个施工工区，布置在堤围内部分空地上，工区内主要布置各种临时辅助企业（钢筋加工厂、木材加工厂等）占地面积 600 平方米、施工仓库占地面积 600 平方米、堆土场占地面积 300 平方米等；

二、工程现状及主要问题

本工程位于中山市大涌镇中顺大围西干堤上，工程起点为拱北水闸往南约 300m 处（桩号 K25+156.36），终点至横河水闸（桩号 K31+604.33），堤围长度约 6.45km，其中重要堤段堤防长约 430m（桩号 K28+153.10~桩号 K28+583.10）。根据现场查勘，工程存在主要问题为：

（1）原大涌段

大涌段共 1.91km，该段堤防于 2009 年进行达标加固至今，现状主要存在 7 处路面破损，其中大部分路段纵向分缝变宽，且堤段工程地质条件较差，堤基存在抗滑稳定及软土沉降问题。





图 1 堤顶路面现状图

(2) 原沙溪段

沙溪段共 4.54km，该段堤防于 2009 年进行达标加固后，又于 2014 年进行灌浆处理。现状主要存在以下问题：

- 1) 共存在 9 处路面破损，堤身路面中间纵向分缝变宽，且全禄水闸前后有两处防汛站存在安全隐患；
- 2) 由于地面凹陷变形等原因，新围险段现状堤顶高程为 4.93m~5.11m，经复核，设计堤顶高程为 5.20m~5.50m，不满足 50 年一遇防洪潮标准；
- 3) 新围险段外滩地砌石挡墙块老化严重，部分挡墙坍塌；
- 4) 丁坝局部位置受洪水冲刷，坝身存在不同程度的破损。



图 2 防汛站及防浪墙现状图



图3 外滩地挡墙及原新围险段丁坝现状图

三、设计方案

(1) 工程规模

本工程防洪标准为 50 年一遇，堤防级别为 2 级，整治段总长 6.45km。设计堤顶高程保持现状 5.52m~5.98m，局部凹陷处抬高路面。本次采用《2002 年设计洪潮水面线》的推算成果作为工程设计水面线，并采用《生态海堤规划》（2020 年）的推算成果对稳定计算进行复核。沿程根据断面位置进行内插，见下表。

表3 2002年设计洪潮水面线成果表 (m, 珠基)

断面名称	断面说明	里程	频率							
			0.33%	0.50%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
磨 10	拱北水闸	6715.0	3.96	3.85	3.69	3.55	3.46	3.37	3.16	2.79
磨 14	-	9884.5	3.73	3.62	3.47	3.34	3.25	3.17	2.97	2.62
磨 20	东南水闸	14588.0	3.35	3.28	3.12	3.00	2.92	2.84	2.67	2.39

表4 中顺大围大涌堤段设计洪潮水面线 (m, 珠基)

断面号	断面位置	洪潮水面线 (P=2%)	
		《2002 年设计洪潮水面线》推算成果	《生态海堤规划》推算成果
1	K25+156.36	3.53	3.71
2	K25+500	3.52	3.69
3	K26+000	3.49	3.66
4	K26+500	3.46	3.63
5	K27+000	3.43	3.61
6	K27+500	3.40	3.58
7	K28+000	3.36	3.54
8	K28+500	3.33	3.52
9	K29+000	3.30	3.51
10	K29+500	3.22	3.48
11	K30+000	3.19	3.47
12	K30+500	3.16	3.45
13	K31+000	3.13	3.43
14	K31+635.60	3.12	3.42

(2) 技术方案

根据《关于加快推进 29 宗紧急实施的水利防灾减灾项目建设的函》(中水函〔2022〕1229 号)文件，中顺大围大涌堤段灌浆加固工程已纳入市水利防灾减灾项目库和政府投

资预备项目库。中顺大围大涌堤段灌浆加固工程建设内容包括堤身灌浆加固、损坏防汛路面修复、提升防汛站等，总投资 1800 万。中顺大围是中山市最重要的防洪工程，而大涌堤段位于中顺大围西南侧，其堤防的安全直接影响着围内的防洪安全。根据地勘资料分析，中顺大围大涌堤段存在堤身填土松散、压实度不足及软土沉降问题，堤顶路面多处出现不均匀沉降及路面纵缝变宽，安全隐患较为明显。

综上分析，本工程为应急加固工程，主要对现状中顺大围大涌段堤防进行应急加固整治，需尽快开工建设，早日完工发挥防洪潮功能，消除水利防灾减灾安全隐患，确保 2023 年度汛安全。下阶段拟结合《粤港澳大湾区堤防巩固提升工程》等项目整治达到 200 年一遇防洪潮标准。因此，本工程总体技术方案拟采用灌浆加固现状堤防的方案，建设内容为堤围灌浆、堤防加固、修复损坏防汛路面、防汛站修复及暗窦维修加固等内容。

（3）设备方案

本工程涉及的设备为石井暗窦进口闸门，主要对石井暗窦进口闸门进行重建，现状闸门为混凝土闸门，规格为 0.8mx0.8m，闸门存在漏水及运行不佳情况，本次对该闸门进行重建，闸门更换为平板钢闸门（机闸一体），闸门高度为 0.8m，宽度为 0.8m，闸门双向挡水，采用双 P 型橡皮水封，水封和面板均布置在上游侧，启动方式为手动启动。

（4）工程方案

1) 堤防加固方案

堤防加固方案推荐采用方案三充填灌浆加固+水泥搅拌桩加固。

2) 充填灌浆材料

本工程现状堤防填土松散，压实度不够，堤顶存在沉降开裂变形，需进行路面修护、加固及防渗处理。粘土浆适用于低水头的堤防防渗加固，可灌性好，造价低，因此，本工程充填灌浆采用粘土浆。

（5）堤防加固设计

1) K25+156.36~K28+153.1 段堤防加固

本段堤防桩号为 K25+156.36~K28+153，堤长约 3km，堤外侧为漫滩，现状多为二级近直立砌石护坡，堤外滩宽约 50m~150m，其中 K26+500.00~K26+765.96 为沙场，堤内主要为果园，果园外侧紧邻西环高速。堤顶路面中间分缝发生变宽，分缝宽约 0.02m~0.04m，路面局部发生沉降变形，多处路面见沉降裂缝。堤防迎水侧为斜坡式、二级直立挡墙断面，堤顶设防浪墙，迎水侧上部坡比 1:1.75~1:2，下部直立。背水侧为放坡，坡比为 1:2.0~1:2.5。现状堤顶高程 4.79~4.97m，防浪墙顶高程 5.20~5.60m，堤顶宽度

6.3~7.6m。本次加固设计保留原设计堤型，对堤身进行加固及路面进行修复。断面型式见下 5.3-28~5.3-29。

本堤段采用充填灌浆加固堤身，共布置 3 排，梅花型布置，孔距 2m，排距 2.5m，孔长 6m。充填灌浆浆液为粘土浆液，暂定混合浆液中水和干料质量比为 1:1，灌浆次数宜一次灌注至设计要求，单位孔深干料灌入量约 0.375t/m。灌浆涂料物理性能应满足设计要求，灌浆压力应根据施工灌浆试验确定，应小于 50kPa。

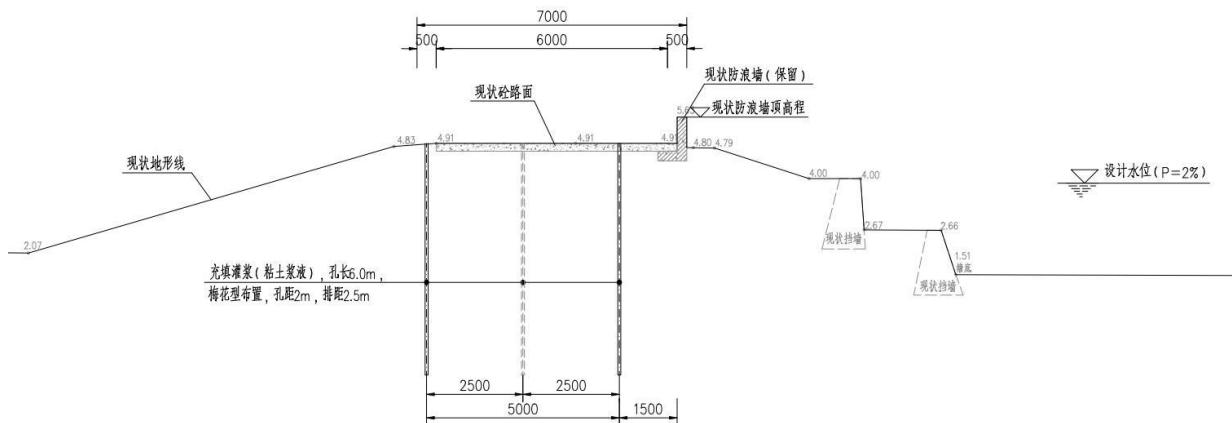


图 4 堤防加固典型断面图（桩号 K25+156.36~K28+153.1）

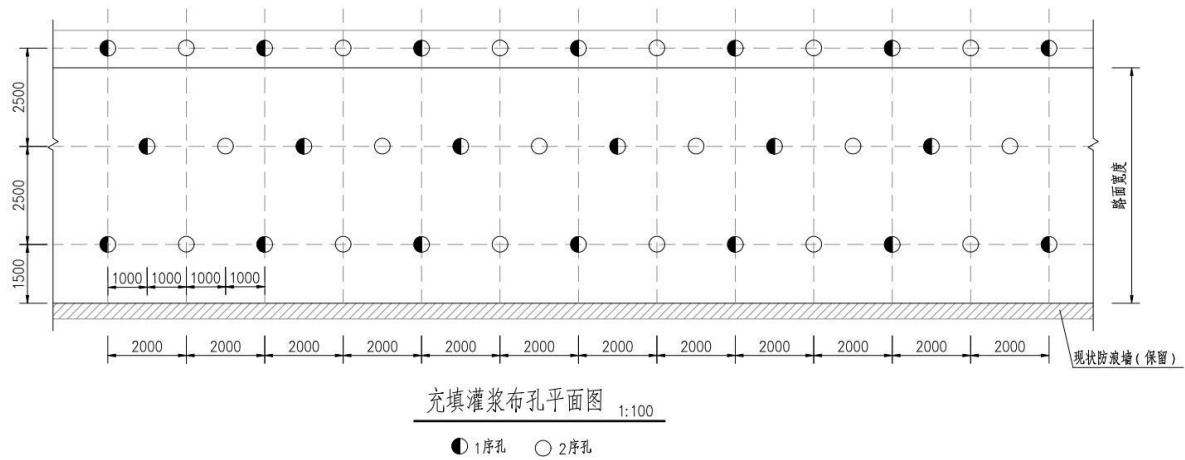


图 5 充填灌浆加固布置图

(2) K28+153.1~K28+583.1 段堤防加固（重点堤段）

本段堤防桩号为 K28+153.1~K28+583.1，堤长约 430m，现状为二级直立砌石护坡，堤外无滩地，堤外多处设有丁字坝及抛石护脚，堤内主要为果园。堤顶路面中间分缝发生明显变宽，分缝宽约 0.05m~0.08m，路面整体沉降变形明显，堤内路边高程 4.53m~4.55m，堤外路面高程 4.46m~4.50m，多处路面见沉降裂缝。路面整体沉降开裂严重。堤防迎水侧为二级直立挡墙断面，堤顶设防浪墙，背水侧为放坡，坡比为 1:2.0~1:2.5。现状堤防堤顶高程 4.61~4.69m、防浪墙顶高程 5.10~5.60m，堤顶宽度 6.4~7.3m。本次

加固设计保留原设计堤型，对堤身加固及堤顶路面进行修复等。断面型式见下图。

本堤段采用水泥搅拌桩加固堤身，水泥搅拌桩直径为 500mm，桩长 9m，矩形布置，间距@1300x1400。堤顶迎水侧保留现状防浪墙，堤顶路面层结构为 C30 砼路面厚 200mm（抗弯折 4.0MPa 砼），下设 5% 水泥稳定碎石层 150mm+6% 水泥稳定石屑 150mm，路面排水横坡为 2%。挡墙护脚采用抛填块石加固。本堤段采用的水泥搅拌桩直径为 500mm，据了解，深层水泥搅拌桩机外形规格约为 6.35mx3.2m，结合现场堤顶宽度，考虑搅拌桩桩基合理施工布置，在堤防背水侧填土加宽 2.0m 作为施工平台。

险段堤围断面水位骤降期工况计算成果不满足规范要求安全系数，因此现状堤防 K28+153.1~K28+600.0 段的抗滑稳定存在风险，抗滑稳定安全系数不足，易产生堤基沉降及抗滑稳定风险，因此需对该段进行重点加固处理。考虑搅拌桩处理及抛石加固后，险段各堤段堤防加固完成后，在各种工况组合下，堤坡抗滑稳定安全系数均大于规范允许值，堤坡抗滑稳定满足规范要求。

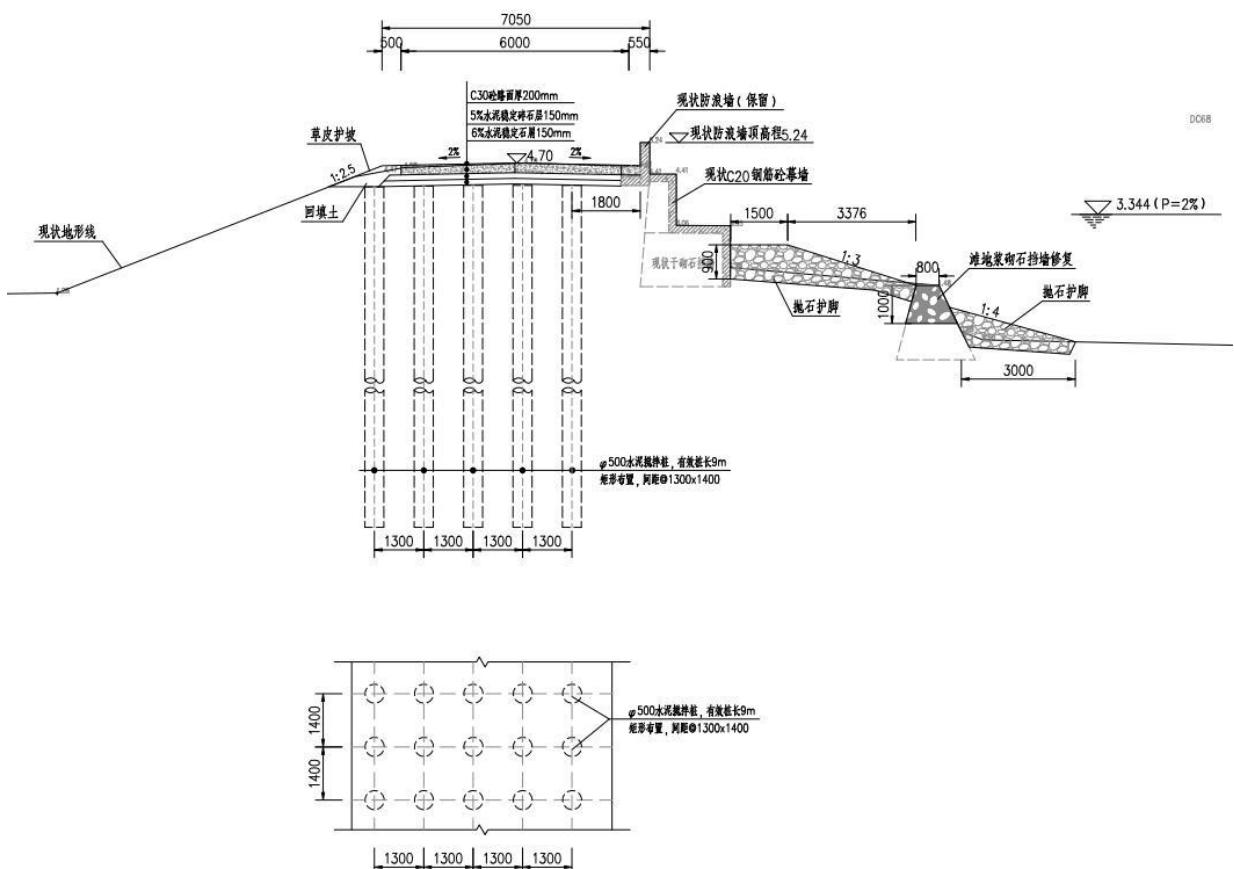


图 6 堤防加固典型断面图（桩号 K28+153.1~K28+334.0 段）

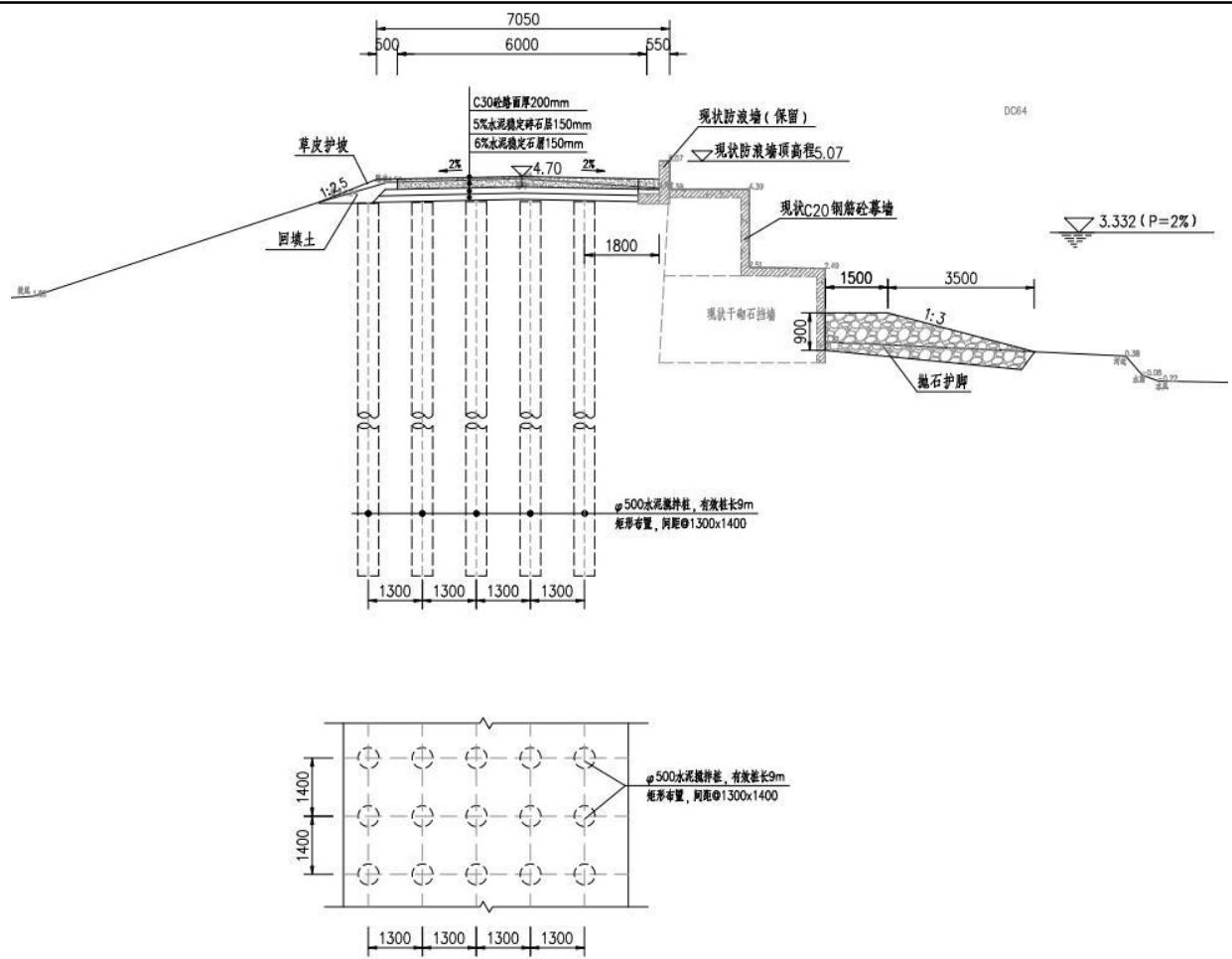


图 7 堤防加固典型断面图（桩号 K28+334.0~K28+583.1 段）
 (3) K28+583.1~K31+604.33 段堤防加固

本段堤防桩号为 K28+583.1~K31+604.33，堤长约 3.02km，堤外侧为漫滩，现状多为砌石护坡，堤外滩宽约 60m~70m，其中 K31+000.00~K31+300.00 为砂石土料场，堤内主要为果园及鱼塘。堤顶路面中间分缝发生变宽，分缝宽约 0.02m~0.04m，路面局部发生沉降变形，多处路面见沉降裂缝。。堤防迎水侧为斜坡式、二级直立挡墙断面，堤顶设防浪墙，迎水侧上部坡比 1:1.75~1:2，下部直立。背水侧为放坡，坡比为 1:2.0~1:2.5。现状堤顶高程 4.63~4.68m，防浪墙顶高程 5.20~5.50m，堤顶宽度 6.3~8.5m。本次加固设计保留原设计堤型，对堤身进行加固及路面进行修复。断面型式见下图 5.3-32。

本堤段采用充填灌浆加固堤身，共布置 3 排，梅花型布置，孔距 2m，排距 2.5m，孔长 6m。充填灌浆浆液为粘土浆液，暂定混合浆液中水和干料质量比为 1:1，灌浆次数宜一次灌注至设计要求，单位孔深干料灌入量约 0.375t/m。灌浆涂料物理性能应满足设计要求，灌浆压力应根据施工灌浆试验确定，应小于 50kPa。

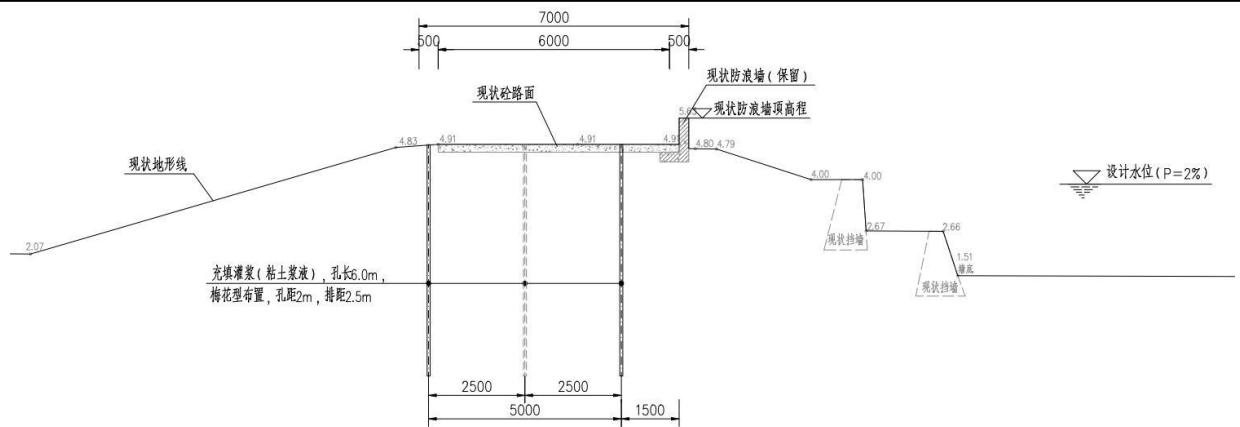


图 8 堤防加固典型断面图（桩号 K28+583.1~K31+604.33）

(4) 堤顶砼路面修复

根据现场摸查，西干堤桩号 K31+604.33~K25+156.36 堤段现堤顶路面结构均为砼路面，由于中顺大围已有几十年的历史，堤身沉降已趋于稳定，受社会车辆多年反复碾压因素影响，堤顶路面多处破损严重。结合地勘情况分析，路面变形原因主要有以下两方面：

①根据地勘资料，中顺大围大涌段堤身填土松散，压实度不够，填土层下为软弱土层，易发生堤身沉降，地质稳定性较差。

②中顺大围堤顶路为周边村庄连接的主要通道，受社会车辆多年反复碾压，且经常受重车碾压，也造成路面破损变形的原因之一。

为保障日后防汛抢险工作顺利开展，对现有砼路面破损区域进行修复，提高防汛路面使用质量，延长路面服务寿命，减少路面破损情况发生。现状路面纵缝大部分存在缝隙过大情况，本次对现状路面纵缝进行修补。

参考《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）及《广东省公路路面典型结构应用技术指南（试用版）》规范，本工程堤顶防汛路为等级外道路，砼路面相关结构做法参照城镇道路及公路做法。

修复砼路面结构层采用 C30 砼路面厚 200mm（抗弯折 4.0MPa 砼）+5%水泥稳定碎石层 150mm+6%水泥稳定石屑 150mm，路面排水横坡为 2%。

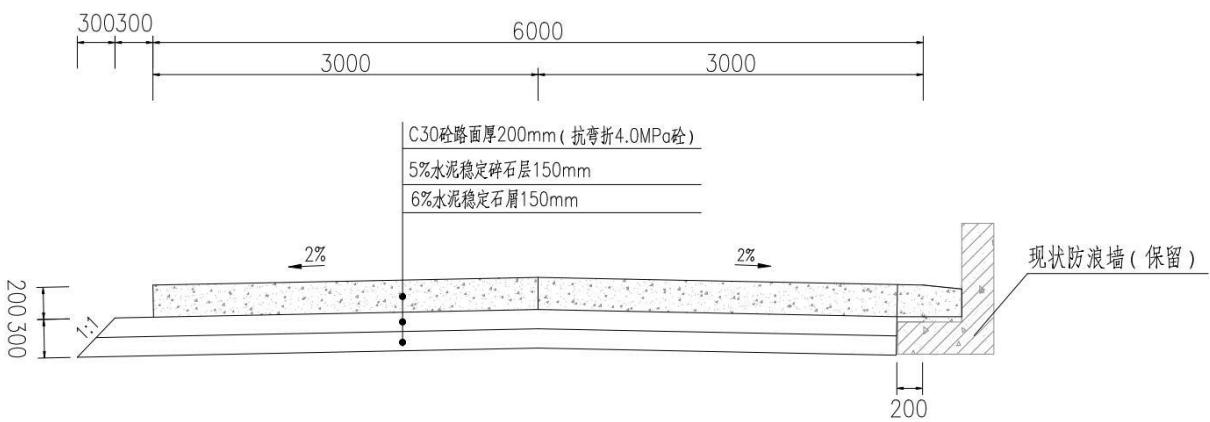


图9 砼路面修复大样图

(5) 防汛路修复改造

根据现场摸查,桩号K26+765.96位置上坝防汛路为土质路面,道路经多年运行,路面坑洼不平,雨季道路泥泞。桩号K30+623.81位置上坝防汛路为水泥路面,道路较为狭窄且坡度较陡,受社会车辆多年反复碾压因素影响,路面出现严重面层剥落及断板现象,给防汛工作带来极大不便,并给防汛车辆带来安全隐患。桩号K28+970位置防汛路为土质路面,路面坑洼不平。为此,拟对以上3处防汛路进行修复改造。

①桩号K26+765.96位置防汛路

位于桩号K26+765.96堤顶路与古神公路之间路段,现状为土质路面,道路经多年运行,路面坑洼不平,雨季道路泥泞,现状长度约167m,现状道路宽约7m,本次拟对该防汛路进行修复改造。

桩号K26+765.96堤顶路东侧为现场沙场,考虑该位置的交通安全,拟对现状路口进行调整,往北移并顺接堤顶路,长度约48m,两侧新建砼挡墙。

设计路宽约7米,砼路面宽为6米,砼路面结构层采用C30砼路面厚200mm(抗弯折4.0MPa砼)+5%水泥稳定碎石层150mm+6%水泥稳定石屑150mm,地基处理采用1:1碎石砂换填500mm,路面排水横坡为2%。

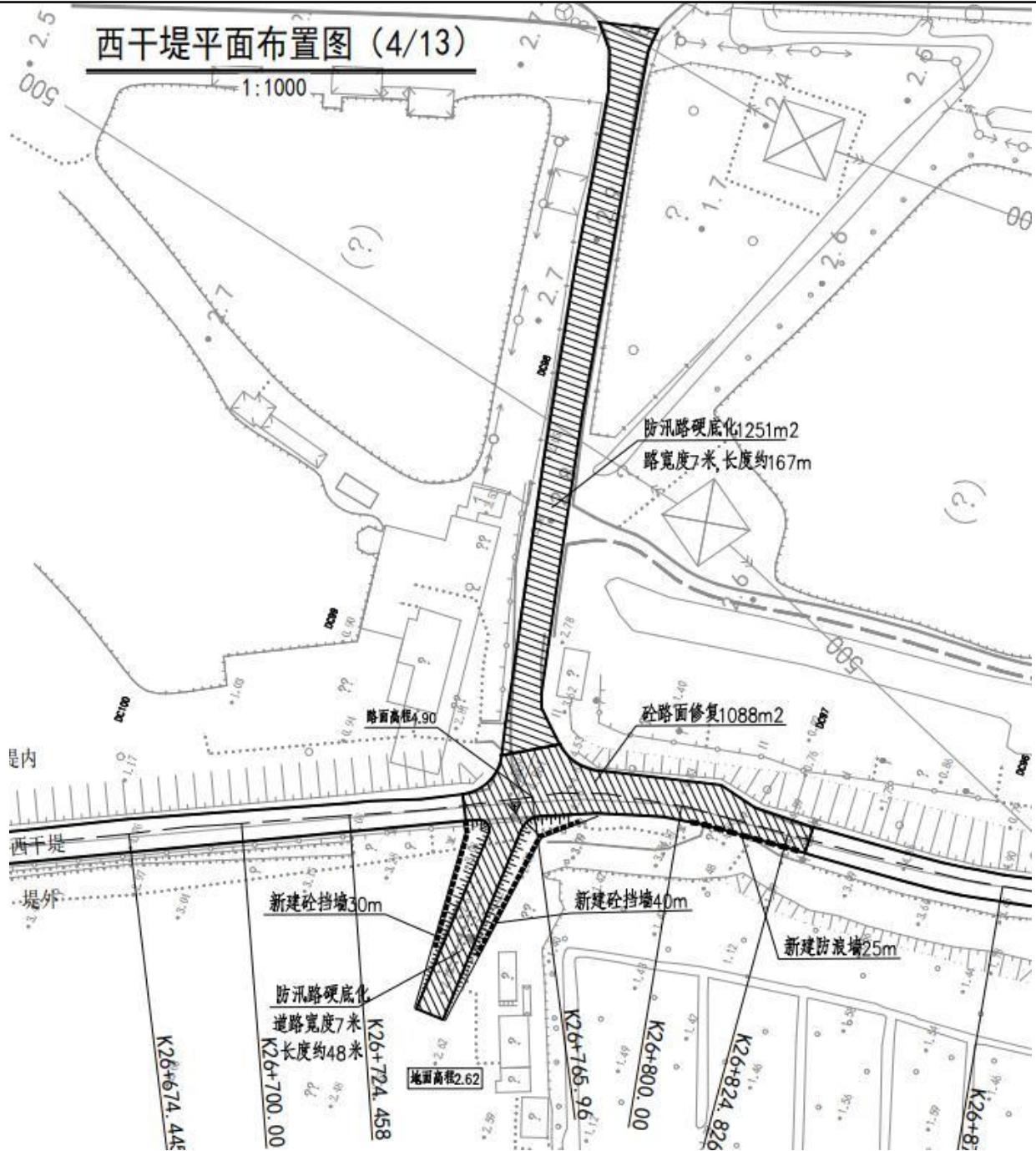


图 10 桩号 K26+765.96 位置防汛路修复改造平面图

②桩号 K28+970 位置防汛路

桩号 K28+970 位置防汛路为土质路面，路面坑洼不平，现状长度约 30m，现状道路宽约 7m，本次拟对该防汛路进行修复改造。

设计路宽约 7m，砼路面宽为 6m，砼路面结构层采用 C30 砼路面厚 200mm（抗弯折 4.0MPa 砼）+5%水泥稳定碎石层 150mm+6%水泥稳定石屑 150mm，地基处理采用 1:1 碎石砂换填 500mm，路面排水横坡为 2%。

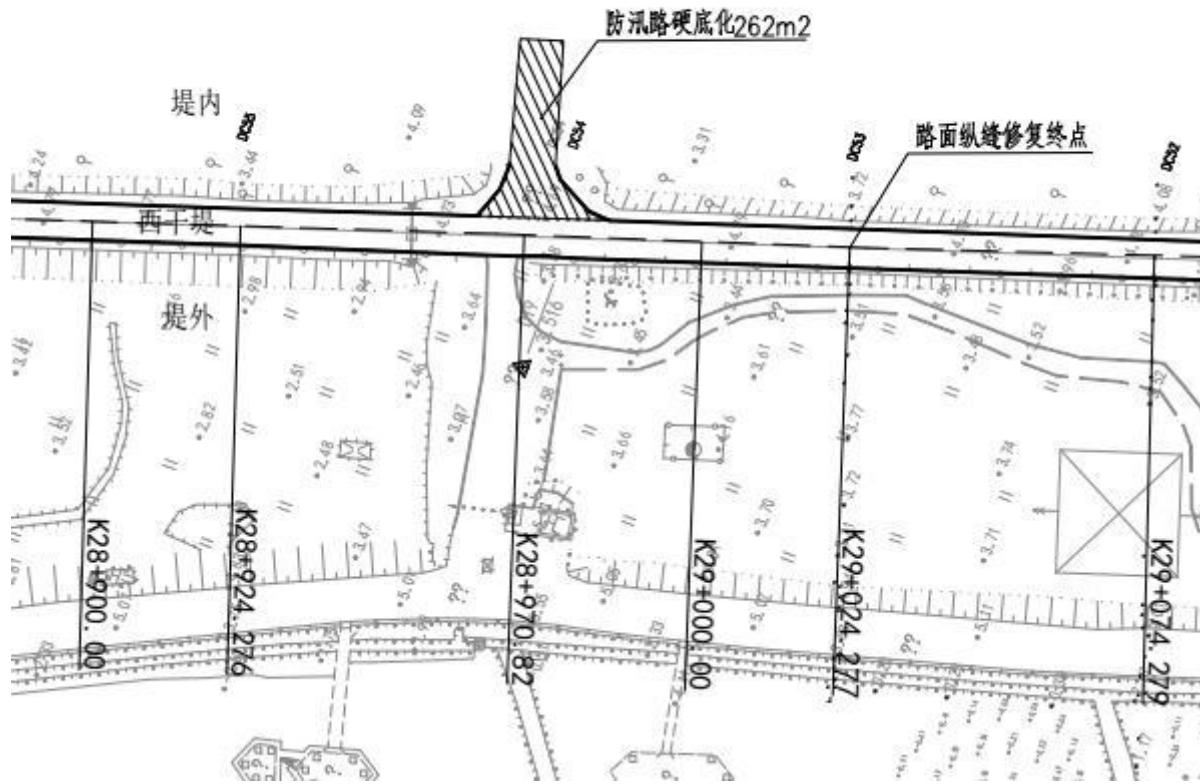


图 11 桩号 K28+970 位置防汛路修复改造平面图

3) 桩号 K30+645 位置防汛路

桩号 K30+645 位置上坝防汛路为水泥路面，道路较为狭窄且坡度较陡，受社会车辆多年反复碾压因素影响，路面出现严重面层剥落及断板现象，同时路口的纵坡较陡，给防汛工作带来极大不便，并给防汛车辆带来安全隐患。现状防汛路长度约 192m，现状道路宽约 7m，本次拟对该防汛路进行硬底化改造及对路面纵坡进行降缓。

桩号 K30+645 上坝防汛路现状路面纵坡较陡，现状坡度约 15%，本次拟对纵坡进行降缓，坡度调整为 8%，两侧路肩新建砼挡墙衔接。设计路宽约 7m，砼路面宽为 6m，砼路面结构层采用 C30 砼路面厚 200mm（抗弯折 4.0MPa 砼）+5% 水泥稳定碎石层 150mm+6% 水泥稳定石屑 150mm，地基处理采用 1:1 碎石砂换填 500mm，路面排水横坡为 2%。



图 12 桩号 K30+645 位置防汛路修复改造平面图

⑥滩地浆砌石挡墙修复（重要堤段）

本工程桩号 K28+140~K28+333.5 段现状滩地有浆砌石护脚，滩地浆砌石挡墙高度约 2m，长度约 270m。根据现场勘查，现状滩地浆砌石挡墙均存在破损及开裂现象，挡墙内部砂浆存在被冲刷脱落情况。上述问题对中顺大围堤防护脚存在安全隐患，因此需对现状滩地浆砌石挡墙进行修复。

本次挡墙修复方案为原状挡墙修复，拟重点对坍塌部分进行修复重建，主要为挡墙土部（宽度 800mm，高度约 1000mm），采用 M10 浆砌石修复，并对挡墙迎水面进行抛石加固。

⑦新建防浪墙

本工程桩号 K26+800~K26+825 位置为现状沙场上堤路口，现状无防浪墙，现状地面标高为 4.83~4.89m。根据堤顶高程复核计算表可知，该位置桩号计算防洪墙顶高程为

5.521m。考虑上堤路口已往桩号 K26+765.96 调整，本位置上堤路口考虑废除，为完善中顺大围的防洪体系，对桩号 K26+800~K26+825 位置新建防浪墙，设计防浪墙顶高程为 5.521m，防浪墙采用 C30 钢筋混凝土结构，垫层采用 C15 素砼。

四、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

本次工程不涉及房屋拆迁，不涉及人口搬迁安置问题。本工程无新增永久占地，原有占地面积为 299 亩。临时占地面积 2.25 亩，为临时辅助企业（钢筋加工厂、木材加工厂等）占地面积 0.9 亩、施工仓库占地面积 0.9 亩、堆土场占地面积 0.45 亩。施工营地（临时辅助企业、施工仓库）、堆土场布置在堤围内部分空地上，施工时临时占用，待工程完工后对其恢复原貌。

(2) 土石方平衡

本工程土方开挖量约 5287.2m³，土方回填约 4609.4m³，砼拆除约 1668.9m³，经土石方平衡后，外弃料 4609.5m³，外购土方 2887.7m³，外购石方 3227.8m³。

表 5 土石方平衡表

序号	项目	编号	单位	数量	备注
1	土方开挖	a	m ³	5287.2	50%利用，50%弃运至弃渣场
2	土方回填	b	m ³	4609.4	利用开挖土，不足外购
3	砼拆除	c	m ³	1668.9	外弃
4	围堰填筑	e	m ³	297.0	利用开挖土
5	围堰拆除	f	m ³	297.0	外弃
6	外弃料	i=a*0.5+c+f	m ³	4609.5	平均运距约 10km
7	外购土方	j=b*1.2-a*0.5	m ³	2887.7	平均运距约 10km
8	外购石方	g	m ³	3227.8	平均运距约 10km

一、营运期工程总布置

本工程位于中山市大涌镇中顺大围西干堤上，工程起点为拱北水闸往南约 300 米处（桩号 K25+156.36），终点至横河水闸（桩号 K31+604.33），堤围长度约 6.45km，其中重要堤段堤防长约 430m（桩号 K28+153.10~桩号 K28+583.1）。工程主要建设内容为

布置	<p>堤围灌浆、堤防加固、修复损坏防汛路面、防汛站修复及暗窦维修加固等内容。</p> <p>1、中顺大围大涌堤段灌浆总长度约 5990 米，堤身采用充填灌浆布置三排，孔距 2 米，梅花型布置。</p> <p>2、新围险段堤防桩号 K28+153.1~K28+583.1，长度为 430 米。堤身加固采用 Φ 500 水泥搅拌桩，单桩长度为 9 米，间距 1.3 米 × 1.4 米。大堤迎水侧抛石护脚，上级抛石顶平台为 1.5 米宽，抛石坡比 1: 3.0。修复滩地浆砌石挡墙，高度约为 2 米，长度约 270 米。修复沿岸原有的八条丁坝。</p> <p>3、对损坏的大堤防汛路面进行修复，面积约 9385 平方米。</p> <p>4、石井暗窦更换平板钢闸门，尺寸为 0.8×0.8 米。对叠石防汛站和全禄防汛站进行维修加固。</p> <h2>二、施工场地布置</h2> <p>1、施工总布置的规划原则</p> <p>施工规划本着既要方便施工、方便管理又要尽量少占民用土地的原则进行施工布置。在有条件的情况下，施工生活福利房屋尽可能租用民房，少占耕地。</p> <p>2、工区布置规划</p> <p>本次工程拟设 1 个施工工区，布置在堤围内部分空地上，工区内主要布置各种临时辅助企业（钢筋加工厂、木材加工厂等）、施工仓库、堆土场等；施工期办公生活用房拟通过租用附近房屋解决。</p>
----	--

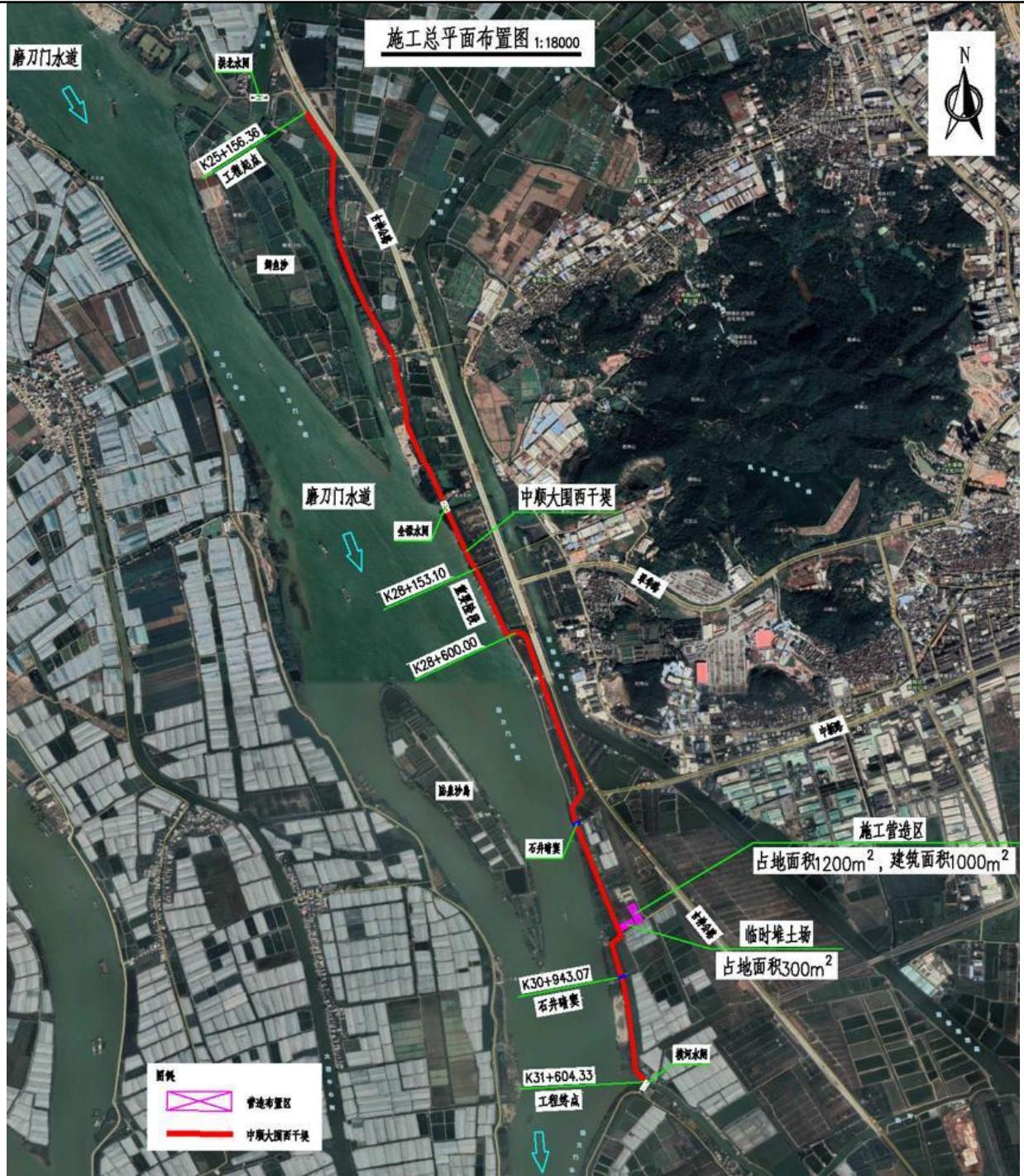


图 13 施工总体布置图

1、施工总进度

施工总进度根据本工程特点、资金筹集以及征地拆迁情况和主管部门的意见来进行编排，初拟本工程施工总工期 6 个月。施工准备工期 1 个月（第 1 年 10 月），主体工程施工 3 个月（第 1 年 11 月～第 2 年 1 月），收尾工作 2 个月（第 2 年 2 月～第 2 年 3 月）。施工征地、施工用电及工程招投标等必须在筹建期内完成。

（1）施工准备工程安排

从第 1 年 10 月初开始，至 10 月底止。主要完成场地清理、水电系统、砼系统、临时生活房屋及其它施工辅助企业。

（2）主体工程施工时间安排

主体各部分工程尽可能平行。施工工期为第 1 年 11 月～第 2 年 1 月，历时 3 个月，主要工作任务有：陆续完成各项工程。

（3）收尾工期安排

第 2 年 2 月～第 2 年 3 月为工程完建收尾期，进行场地清理和遗留工程的处理等。

2、主体工程施工

（1）土方开挖

土方开挖主要各建筑物基础开挖等，采用 $1m^3$ 反铲扒、挖，人工辅助修坡，装 $8\sim15t$ 自卸汽车转运至就近需要开挖料填筑的部位，平均转运距离约 2km。

（2）清表土

清表土主要是岸坡修整，采用 $1m^3$ 反铲扒、挖，人工辅助修坡，装 $8\sim15t$ 自卸汽车转运至弃渣场堆放，运距按 10km 考虑。

（3）旧构筑物拆除

旧构筑拆除主要为路面破除及旧挡墙拆除，拆除采用挖掘机配合人工拆除，拆除料采用 $1.0m^3$ 反铲装 $8t$ 自卸汽车运输至弃渣场堆放，运距按 10km 考虑。

（4）土方回填

土方回填利用开挖料填筑，在临时堆土场采用 $1m^3$ 反铲挖、装土料，装 $8\sim15t$ 自卸汽车转运至需要开挖料填筑的部位， $75kW$ 推土机集料和散料，YZTK12 型拖式振动碾碾压密实，边角部位采用手扶振动碾碾压，转运距离平均 2km。不足部分外购，平均运距为 5km。

（5）砂、碎石垫层填筑

采用 $8\sim15t$ 自卸汽车运输至施工现场， $75kW$ 推土机集料、散料配合蛙式打夯机碾

压密实。

(6) 砼路面

路基清理后，外购碎石 8t~12t 自卸汽车运输至工作面，铺设水泥碎石稳定层，用手扶式压路机压实。

1) 水泥稳定石屑基层施工：

2) 测量放样。

3) 备料：按设计指定的水泥、石粉规格进行备料。

4) 6%水泥石屑配料拌和：根据设计材料性质及地区气候等因素，通过试验确定材料配合比。

5) 运输和摊铺集料。摊铺拌和料，采用平地机或摊铺机摊铺，用平地机整型，辅以人工将料均匀地摊铺在预定的宽度上，表面力求平整，并具有规定的路拱。

6) 整形和碾压。用机械进行整平和整形，采用碾压机进行碾压工作，碾压工作和铺料工序紧密衔接。碾压时，注意控制碾压速度，先两边，后中间，交错碾压，并随时注意校验平整度和路面横坡。碾压进行到要求的密实度为止。施工

工序：底基层的准备→摊铺→整型→碾压→养生。

护面砼板施工：砼施工程序：测量放样→清基→模板制安→砼浇筑→砼养护→拆模
砼由翻斗车运输至工作区，卸到集中斗，根据不同工作面情况用手推车推料进仓，运载时间不超过 1h。摸板采用钢摸板。砼整平时，填补板面应选用碎石较细的砼，严禁用纯砂浆填补找平；经振动梁整平后，可用铁滚筒进一步整平。砼做面宜分两次进行：先找平抹平，待砼表面无泌水时再做第二次抹平。抹平后沿横坡方向拉毛或采用机具压槽，拉毛和压槽深度为 1~2mm。胀缝施工应与路面中心线垂直，缝壁必须垂直，缝隙宽度一致，缝中不得连浆。缩缝采用切缝法，按设计砼终凝后 12 小时内进行切缝，利用切缝机进行切割。

砼板做面完毕，应及时养护，禁车行，强度达到设计强度 70% 后可允许人通行。

(7) 抛石护脚

抛石由外购石料场提供，有条件通航站点采用驳船运输，辅以 1m³ 长臂挖机进行抛填、修整，采用 10t~15t 自卸汽车运输至堤顶面直接卸料，1m³ 反铲修整。

(8) 充填灌浆

本工程充填灌浆浆液为粘土浆液，灌浆涂料物理性能应满足规范《土坝灌浆技术规范》(SL564—2014) 的要求，本堤段采用充填灌浆加固堤身，共布置 3 排，梅花型布置，

孔距 2m，排距 2.5m，孔长 6 米。充填灌浆浆液为粘土浆液，暂定混合浆液中水和干料质量比为 1:1，单位孔深干料灌入量约 0.375t/m。灌浆涂料物理性能应满足设计要求，灌浆压力应根据施工灌浆试验确定，应小于 50KPa。

(9) 搅拌桩施工

为提高存在软弱土层堤岸整体稳定性及堤顶路基底有足够的地基承载力，地基处理采用搅拌桩形式，搅拌桩直径Φ=500mm。搅拌桩施工的主要步骤为：

1) 搅拌机械就位、调平→预搅下沉到设计加固深度→边喷浆、边搅提升至预定的停浆面→重复搅拌下沉至设计加固深度→根据设计要求，喷浆或仅搅拌提升至预定停浆面。

2) 搅拌桩采用四喷四搅工艺，要求搅拌轴提升速度为<0.8m/min，水泥土标准试块（边长 70.7mm 的立方体）的无侧限抗压强度 28d 龄期应达到 1.0Mpa，90d 龄期应达到 1.4Mpa，根据室内试验成果初步选用 42.5 普通硅酸盐水泥，水灰比为 0.45~0.55，水泥掺入比为 15%~16%，搅拌桩每延米的水泥用量建议值 60Kg，最终的水泥掺入量及水灰比应根据现场的成桩试验进行调整。施工时应用流量泵控制输浆速度，注浆泵出口压力保持在 0.4~0.6MPa，输浆速度应保持稳定。

3) 搅拌桩施工，参照《建筑地基处理技术规范》（JGJ79）有关规定，通过室内配比试验及现场试验确定有关参数，施工前应根据设计进行工艺性试桩，数量不少于 3 根。

4) 搅拌桩的垂直偏差不得超过 1%；桩位偏差不得大于 50mm；成桩直径和桩长不得小于设计值。

表 6 主要施工机械设备表

编号	名称	型号或规格	单位	数量
1	履带式单斗液压挖掘机	0.6~1m ³ 反铲	台	6
2	自卸汽车	3.5~15t	辆	6
3	载货汽车	4-8t	辆	8
4	汽车式起重机	5-40t	台	8
5	履带式推土机	55~75kW	台	6
6	砼振捣器	插入式、平板式	台	10
7	拖式振动凸块碾	TZTK12 型	台	4
8	水泵	直径 100mm	台	4
9	砼搅拌机	15m ³ /h	台	5
10	灰浆搅拌机	400L	台	5
11	压路机	8-26t	台	4
12	电动夯实机	20~62(KN · m)	台	8
13	锥探机	履带式液压	台	5
14	水泥搅拌桩机	PH-5A	台	2
15	移动式发电机	/	台	1

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

表 7 建设项目所在地功能区划一览表

生态 环境 现状	项目	类别
	1 环境空气质量功能区	据《中山市人民政府关于印发<中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）>的通知》（中府函〔2020〕196 号），项目沿线属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量分别执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准。
	2 地表水环境功能区	项目沿线磨刀门水道现状为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类。
	3 声环境功能区	根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，项目沿线分布有 2、4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类标准。
	4 生态功能区划	<p>(1) 本项目位于中山市大涌镇中顺大围西干堤，工程起点为拱北水闸往南约 300 米处，终点至横河水闸，根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号），项目区域主体功能区属国家级优化开发区域，不属于重点生态功能区。</p> <p>(2) 根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》生态环境敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异性等，把全省陆域和沿海海域划分为 6 个生态区、23 个生态亚区和 51 个生态功能区。本项目所在地位于 E4-3-1 珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区。</p> <p>(3) 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），本项目所在地属于陆域管控单元中的优先保护单元</p>
	5 是否基本农田保护区	否
	6 是否风景名胜保护区	否
	7 是否水库库区	否
	8 是否污水厂纳污范围	否
	9 是否环境敏感区	否

1. 环境空气质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》（中府函〔2020〕196 号），该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

(1) 空气质量达标区判定

根据《中山市 2024 年中山市生态环境质量报告书》，中山市二氧化硫年平均浓度和日平均浓度（第 98 百分位）、二氧化氮年平均浓度和日平均浓度（第 98 百分位数）、细颗粒物年平均浓度和日平均浓度（第 95 百分位数）、可吸入颗粒物年平均浓度和日平均浓度（第 95 百分位数）、一氧化碳日评价浓度（第 95 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，臭氧 8 小时平均质量浓度达到《环境空气质量

量标准》(GB3095-2012)二级标准限值,项目所在区域为环境空气质量达标区。中山市环境空气常规污染因子具体监测统计结果如下。

表8 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	日均值第98百分位数浓度值	8	150	5.33	达标
	年平均值	5	60	8.33	达标
NO ₂	日均值第98百分位数浓度值	54	80	67.50	达标
	年平均值	22	40	55.00	达标
PM ₁₀	日均值第95百分位数浓度值	68	150	45.33	达标
	年平均值	34	70	48.57	达标
PM _{2.5}	日均值第95百分位数浓度值	46	75	61.33	达标
	年平均值	20	35	57.14	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值的90百分位数浓度值	151	160	94.38	达标
CO	日均值第95百分位数浓度值	800	4000	20.00	达标

(2) 基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区, SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求。距离本项目最近的常规监测站点为南区监测站,根据中山市2024年空气质量监测站点日均值数据,该站点的SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃的监测结果见下表。

表9 中山市2024年南区站监测结果

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	超标频率 %	达标情况
X	Y								
南区站	/	/	SO ₂	日均值第98百分位数浓度值	150	8	6.7	0	达标
				年平均值	60	4.7	/	/	达标
			NO ₂	日均值第98百分位数浓度值	80	52	102.5	0.27	达标
				年平均值	40	19.6	/	/	达标
			PM ₁₀	日均值第95百分位数浓度值	150	68	69.3	0	达标
				年平均值	70	30.8	/	/	达标
			PM _{2.5}	日均值第95百分位数浓度值	75	36	73.3	0	达标
				年平均值	35	17.1	/	/	达标
			O ₃	日最大8小时滑动平均值的90百分位数浓度值	160	161	144.4	10.14	达标
			CO	日均值第95百分位数浓度值	4000	700	27.5	0	达标

由上表可知, SO₂、NO₂年平均及24小时平均第98百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求; PM_{2.5}、PM₁₀年平均及24小时平均第

95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求；CO₂ 4 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求；O₃ 最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求。

(3) 其他污染物环境质量现状

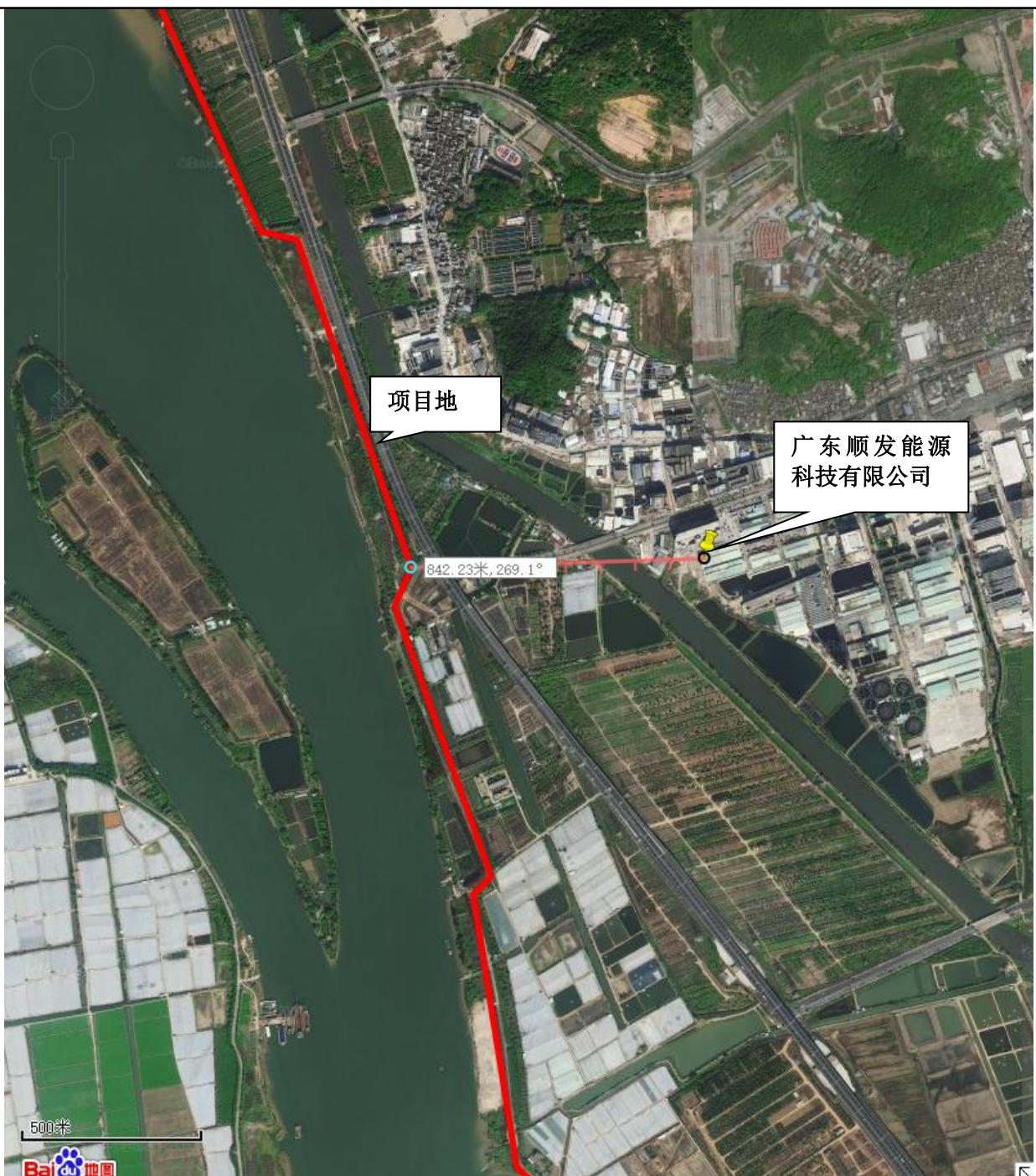
根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类）提到“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时需提供有效的现状监测数据”，本项目污染物 TSP 引用《广东顺发能源科技有限公司检测报告》，监测点位位于本项目约 0.842km 处，引用报告监测日期为 2024 年 8 月 6~11 日。

表 10 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点位	检测点位坐标/m		检测因子	检测时段	相对厂区方位	相对厂界距离/km
	X	Y				
广东顺发能源科技有限公司	113.261642	22.456923	TSP	2024 年 8 月 6~11 日	东	0.842

表 11 其他污染物环境质量现状（检测结果）表

监测点位	检测点位坐标 /m		污染 物	平均 时间	评价标准 /(mg/m ³)	监测浓度范 围/(mg/m ³)	最大浓 度占标 率%	达标 情况
	X	Y						
广东顺发能 源科技有限 公司	113.2 6164 2	22.45 6923	TSP	日均 值	0.3	0.179-0.188	62.7	达标



2. 水环境质量现状

根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号）可知，项目所在地区涉及的磨刀门水道功能区划为II类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。根据中山市生态环境局网站公示的2024年水环境年报，磨刀门水道现状水质能达到功能区水质要求。

2024年水环境年报

信息来源：本网 中山市生态环境局

发布日期：2025-07-15

分享：



1、饮用水

2024年中山市有2个城市集中式饮用水源地和1个备用水源地。其中，全禄水厂和大丰水厂两个饮用水水源地水质均符合地表水环境质量Ⅱ类标准，水质为优，水质达标率为100%；备用水源长江水库水质符合地表水环境质量Ⅰ类标准，水质为优，水质达标率为100%，营养状态处于贫营养级别。

2、地表水

2024年小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、兰溪河、中心河、东海水道、黄沙沥和海洲水道达到Ⅱ类水质，水质为优；前山河水道达到Ⅲ类水质，水质为良；石岐河和泮沙排洪渠达到Ⅳ类水质，水质为中度污染，无重度污染河流。

与2023年相比，小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、中心河、东海水道、黄沙沥水道、前山河水道水质均无明显变化。石岐河、兰溪河、海洲水道水质有所好转，泮沙排洪渠水质有所变差。

3、近岸海域

2024年中山市近岸海域监测点位为1个国控点位（GDN20001）。根据监测结果，春夏秋三季无机氮平均浓度为1.59mg/L，水质类别为劣四类，主要污染物为无机氮，同比下降18.9%，水质有所改善。（注：中山市近岸海域的监测数据来源于广东省生态环境监测中心。）

图 14 2024 年中山市水环境年报

3. 声环境质量现状

本项目位于中山市大涌镇，外临磨刀门水道，根据《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），所在功能区划为2类声环境功能区。

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），4类声环境功能区指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括4a类和4b类两种类型。4a类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干道、城市次干道、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域。

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）规定，将内河航道两侧一定区域内的区域划分为4a类声环境功能区。当相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m±5m。

本项目紧邻磨刀门水道，该水道为内河航道，因此，本项目紧邻磨刀门水道的堤线段，两侧35m范围内的区域为4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a类标准（即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

本项目50米范围内无声环境保护目标，不需进行声环境质量现状监测。

4. 生态环境质量现状

陆生生态：本项目所在区生态域为陆地人造植被景观，主要为蕉林、苗圃，无珍稀植物种类，不涉及自然保护环境区和湿地。主要作物为香蕉、玉米、龙眼等，评价区内无古树名木；草本现状植物资源较丰富，主要为田间杂草。

	<p>水生生态：本项目涉及的河道浮游植被主要以绿藻、硅藻和裸藻为主，浮游动物数量较多，植屑、动物屑较丰富，沙质地清洁，河流底栖生物以水丝蚓属和尾鳃蚓属的种类为主；河道中较常见的鱼类为鲤、鲮、草鱼、鮰、鲢等小型鱼类等。</p> <p>全禄水厂饮用水源保护区生态：本项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内，保护区内浮游植被主要以绿藻、硅藻和裸藻为主，浮游动物数量较多，植屑、动物屑较丰富，沙质地清洁，河流底栖生物以水丝蚓属和尾鳃蚓属的种类为主；河道中较常见的鱼类为鲤、鲮、草鱼、鮰、鲢等小型鱼类等。</p>
--	---

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>中山市大涌镇中顺大围西干堤，工程起点为拱北水闸往南约 300 米处，终点至横河水闸，原有堤防建成已久，堤防为水利工程，运营期无污染物产生，因此本项目无原有污染情况以及生态破坏问题。原有堤防工程无环境影响评价、竣工环境保护验收手续等办理情况。</p>
--------------------	---

环境要素	名称	方位	距离 (m)	保护级别
地表水环境	磨刀门水道	西南	相邻	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类
	全禄水厂饮用水源二级保护区	西南	相邻	
	全禄水厂饮用水源一级保护区	西南	相邻	

3. 声环境保护目标

生态环境保护目标	<p>1. 环境空气保护目标</p> <p>保护评价区域环境空气质量，确保评价区内的环境空气质量不因本项目的施工而受到影响，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次大气环境影响评价范围为项目沿线及施工临时设施向外 200m，不涉及大气环境保护目标。</p> <p>2. 水环境保护目标</p> <p>本项目位于全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内，本项目的水环境保护目标为全禄水厂饮用水源保护区的一级和二级区域和磨刀门水道。</p> <p style="text-align: center;">表 12 项目地表水保护目标</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>环境要素</th><th>名称</th><th>方位</th><th>距离 (m)</th><th>保护级别</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">地表水环境</td><td>磨刀门水道</td><td>西南</td><td>相邻</td><td rowspan="3">《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类</td></tr> <tr> <td>全禄水厂饮用水源二级保护区</td><td>西南</td><td>相邻</td></tr> <tr> <td>全禄水厂饮用水源一级保护区</td><td>西南</td><td>相邻</td></tr> </tbody> </table> <p>3. 声环境保护目标</p>	环境要素	名称	方位	距离 (m)	保护级别	地表水环境	磨刀门水道	西南	相邻	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类	全禄水厂饮用水源二级保护区	西南	相邻	全禄水厂饮用水源一级保护区	西南	相邻
环境要素	名称	方位	距离 (m)	保护级别													
地表水环境	磨刀门水道	西南	相邻	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类													
	全禄水厂饮用水源二级保护区	西南	相邻														
	全禄水厂饮用水源一级保护区	西南	相邻														

主要控制施工期机械设备、运输车辆运行时产生的噪声，尽量降低对周围声环境产生的不良影响，保护项目周围居民不受明显影响，本次声环境影响评价范围为项目沿线及施工临时设施向外200m，不涉及声环境保护目标。

4. 固体废物保护目标

固体废物保护目标是妥善处理本项目施工期产生的固废，使之不成为区域内危害环境的新污染源。

5. 生态环境保护目标

本项目所在区域内现状主要为农业生态系统，原生植被分布较少。区内无大型野生动物及珍稀植物，无特殊文物保护单位。因此，区域生态系统敏感程度低。项目区域生态环境不因本工程的实施受到较大影响，不会导致水土流失加剧。项目不涉及基本农田用地，施工营地（临时辅助企业、施工仓库）、堆土场布置在堤围内部分空地上，施工保护目标为施工临时占地周边的动植物。

表 13 项目施工期生态环境保护目标

环境要素	环境保护目标	用地属性	方位	距离(m)	规模	保护级别
生态环境	施工营地 (临时辅助企业、施工仓库)	空地		主要植被为次生灌丛、草丛、农作物，不涉及珍稀保护植物、名木古树。陆生动物以田鼠、蟾蜍、青蛙、麻雀等为主，不涉及珍稀保护动物	/	/
	临时堆土场					

(一) 环境质量标准

1.环境空气质量标准

本项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准，具体标准见下表。

表 14 环境空气常规污染物标准限值单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO ₂	500	150	60
NO ₂	200	80	40
PM ₁₀	/	150	70
PM _{2.5}	/	75	35
CO	10000	4000	/
O ₃	200	160 (日最大 8 小时平均)	/

2.地表水环境质量标准

本项目周边水体为磨刀门水道，磨刀门水道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。

表 15 地表水环境标准限值 (单位: mg/L)

监测项目	pH(无量纲)	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	DO	阴离子表面活	高锰酸钾指数	TP

						性剂		
地表水 II 类	6-9	≤15	≤3	≤0.5	≤6	≤0.2	≤4	≤0.1

3.声环境质量标准

本项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准。

表 16 声环境标准限值(等效声级 LAeq: dB(A))

类别	昼间	夜间
4a类	≤70	≤55

(二) 施工期污染物排放标准

(1) 废气排放标准

施工期产生的扬尘及施工机械设备尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值。

污染源	污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放限值 mg/m ³	执行标准
移动发电机	SO ₂	/	/	0.4	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
	NO _x	/	/	0.12	
	颗粒物	/	/	1.0	
	烟气黑度	/	/	/	
机动车尾气	NO _x	/	/	0.12	
	CO	/	/	8.0	
	THC	/	/	4.0	
扬尘、施工设备等	颗粒物	/	/	1.0	

(2) 废水排放标准

本项目施工期废水经处理后回用至施工场地，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表1建筑施工标准。

表 17 施工期水污染物排放标准(单位: mg/L)

监测项目	pH(无量纲)	BOD ₅	NH ₃ -N	阴离子表面活性剂	溶解氧	色度	浊度/NTU
施工	6-9	≤10	≤8	≤0.5	≥2.0	≤30	≤10

(3) 噪声排放标准

施工期建筑施工场地应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

表 18 建筑施工场界环境噪声排放限值(单位: dB(A))

时段	昼间	夜间
标准值	≤70	≤55

(4) 固体废物

施工固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)等相关要求。

施工危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求，

	其建设和管理应做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期 生态环境影响 分析	<p>一、废气</p> <p>1、大气环境影响分析</p> <p>本项目施工期以燃油为动力的设备会产生燃油废气，材料运输、装卸及施工过程会产生扬尘。以上施工废气经风力扩散下，会对周围大气环境产生一定的影响。</p> <p>(1) 设备燃油废气</p> <p>①柴油发电机尾气</p> <p>本项目拟设置 1 台 100kw 移动式柴油发电机，根据《普通柴油》(GB252-2015)，2018 年 1 月 1 日起使用的柴油为轻质柴油 ($S \leq 0.001\%$ 计)，按单位耗油量 300g/kw·h 计，则发电机的耗油量为 30kg/h。根据建设单位提供的资料，发电机在先行段工程施工期间工作时间不会超过 50 小时，则柴油最大使用量 1.5t/施工期，产生的主要污染物为 SO_2、NO_x、颗粒物。</p> <p>根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 $11Nm^3$，一般备用柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量约为 $19.8Nm^3$。则发电机尾气排放量为 $29700m^3/\text{施工期}$。</p> <p>燃油污染物按照《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》计算：</p> $G_{SO_2} = 2000 \times B \times S$ <p>式中：</p> <p>G_{SO_2}—二氧化硫排放量，kg；</p> <p>B—消耗的燃料量，t；</p> <p>S—燃料中的全硫分含量，%；本项目取值 0.001%。</p> $G_{NO_x} = 1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$ <p>式中：</p> <p>G_{NO_x}—氮氧化物排放量，kg；</p> <p>B—消耗的燃料量，t；</p> <p>N—燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；</p> <p>β—燃料中氮的转化率，%；本项目选 40%。</p> $G_{\text{烟尘}} = B \times A$ <p>式中：</p>
---------------------	--

G 烟尘—烟尘排放量, t;

B—消耗的燃料量, t;

A—灰分含量, %; 本项目取值 0.1%。

移动式发电机尾气应安装碱液喷淋处理装置。根据以上参数可计算得移动式发电机废气排放源强。

表 19 发电机污染物产生情况

柴油用量	尾气产生量	污染物	排放量 (kg/施工期)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
1.5(t/施工期)	29700 (m ³ /施工期)	SO ₂	0.03	1.0	0.0006
		NO _x	2.49	83.8	0.0498
		烟尘	1.5	50.5	0.03

由上表可知, 废气产生量较少, 经大气扩散后, 无组织排放的 SO₂、NO_x、烟尘浓度可以达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值要求。

②施工设备燃油废气

施工设备及运输车辆产生的污染物主要为 SO₂、NO_x、THC、CO、烟尘等, 施工机械在怠速滞行、发动时尾气产生量较大, 但燃油发动机在出厂设计时达到国III排放标准, 发动机尾气安装颗粒捕捉器, 处理机械在怠速等情况产生的黑烟, 故本项目机械不排放黑烟, 符合要求。机动车尾气排放高度一般处于人的呼吸带, 对人体健康会造成一定的危害。这些废气产生量很少, 难以准确估算, 在此只进行定性分析。经大气扩散后, 无组织排放的 SO₂、NO_x、THC、CO、烟尘浓度可以达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值要求。

(2) 施工扬尘

建筑施工扬尘是指物料加工及工程施工过程中产生的对大气造成污染的悬浮颗粒物和可吸入颗粒物等一般性粉尘, 包括: 木屑、砂石、灰土、灰浆、灰膏、工程渣土等物料。施工期间, 本项目施工扬尘主要来自以下环节:

①施工期场地平整和堤防基础处理中, 会产生一定量的扬尘, 地面平整和堤基处理中的土方搬运、倾倒过程中也将有少量土壤颗粒物从地面、施工机械或土堆飞扬进入空气中;

②施工期间运送散装建筑材料的车辆在行驶过程中, 有少量物料洒落进入空气中, 另外车辆在通过未铺衬路面或落有较多尘土的路面时, 将有路面扬尘产生;

③运输车辆带到选址周围城市干线上的泥土被过往车辆反复地扬起;

④施工营地内的原料堆场和暴露松散土壤的工作面, 受风吹时, 表面颗粒物会

	<p>受侵蚀随风飞扬进空气中。</p> <p>参考对其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，PM₁₀产生系数为0.10~0.05mg/m²·s。PM₁₀的产生还与同时裸露的施工面积密切相关。抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。每天洒水用量约为0.5m³。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%左右。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水4~5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将TSP污染距离缩小到20~50m范围。</p> <p style="text-align: center;">表20 施工场地洒水抑尘试验结果单位：mg/m³</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">距离</th> <th>5m</th> <th>20m</th> <th>50m</th> <th>100m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">TSP 小时平均浓度</td> <td>不洒水</td> <td>10.14</td> <td>2.89</td> <td>1.15</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>洒水</td> <td>2.01</td> <td>1.40</td> <td>0.67</td> <td>0.60</td> </tr> </tbody> </table> <p>因此，在施工期应对运输的道路及时进行清扫和洒水，并加强施工管理；施工尽量采用商品混凝土，同时必须采用封闭车辆运输，以便最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响。</p> <p>项目采取上述措施后，无组织排放的扬尘（颗粒物）浓度可以达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控点浓度限值要求。</p> <h2>二、废水</h2> <p class="list-item-l1">(1) 水文情势影响分析</p> <p>本工程为灌浆加固工程，不改变原有水文情势。本工程基本沿原堤线建堤，满足堤线控制点要求，未改变现有空间布置，符合规划治导线的要求；同时工程建设运行不影响河道流量、水位及上下游河势。项目施工期不断流，对上游取水点水量及水质基本无影响；且项目区内无其他的灌排体系及其他用水设施，不存在其他影响第三人合法水事权益。</p> <p class="list-item-l1">(2) 水域施工影响分析</p> <p>施工过程在进行围堰、冲坑等过程中泥沙会随水流出和掀起河底泥沙，将直接造成工程区附近水体泥沙含量增加，引起工程区附近水域的泥沙淤积。</p> <p class="list-item-l2">①围堰施工和基坑开挖悬浮物影响分析</p> <p>围堰施工和基坑开挖工作尽量安排在枯水期，在填筑过程中对河底泥沙的扰动影响不大。施工过程产生的废水一般为施工期开挖面废水和降雨等造成的基坑积水等，围堰后形成的基坑水主要含SS，抽到岸边沉淀处理后尽量回用，对工程河段的水环境影响很小。</p> <p class="list-item-l2">②冲坑施工悬浮泥沙影响分析</p>	距离		5m	20m	50m	100m	TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
距离		5m	20m	50m	100m													
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86													
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60													

本项目冲坑过程中会搅动河道中的部分底泥，使其中的污染物散发，对水质产生影响。从类比类似沉井工程施工过程搅动水体中产生的污染物主要为悬浮物，会引起施工水域水体中悬浮物升高，对水质产生的影响很小，不会影响河道的水质现状类别和功能。因此，沉井作业引起的悬浮物影响范围和影响时间是有限的，悬浮物扩散对河道水质的影响将随施工结束而消失。

③对饮用水源保护区的影响分析

本项目为江河湖海堤防建设工程，从施工至运营产生的污染物及人为活动，对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区的鸟类和鱼类影响较小；施工对生态系统多样性的影响主要表现在施工期间临近河道的堤防土、石方开挖可能会导致水体中浑浊度和悬浮物明显增加，导致生物活动受影响，植被生境破坏使部分动物如鸟类等丧失栖息环境而导致迁徙。但较整个区域而言，对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区的水资源造成影响较小，通过控制施工作业时间、合理布置施工场地及严格管理施工现场等措施，减少对环境的扰动；结合后期水土保持和临时用地恢复等措施，并积极按照水土保持方案的要求进行植被恢复工作；项目建设对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区影响是可以接受的。

（3）生活污水

本项目施工人员租用附近民房作为临时宿舍和食堂，不在项目区施工营地内就餐和如厕。施工人员生活污水可依托附近民房进行处理，不再进行评价。

（4）施工废水

本项目施工期对水环境的影响主要来自暴雨地表径流、基础开挖过程中产生的污废水以及施工机械冲洗废水，主要以 SS、石油类为主，如果不经处理排放将对周边河涌造成明显不良影响。因此建议建设单位应采取以下措施。

①加强对施工材料的管理如材料堆放场尽量远离河涌、河流，雨季减少材料的堆放等或对易被雨水冲刷而导致水体污染施工材料进行加盖篷布处理；

②做好现场围蔽及采取其他防止雨水冲刷的措施，并在施工场地建设临时的雨水导排沟、导排沟末端设置沉砂池，暴雨径流经沉砂后引至附近雨污水管网排放；

③建议施工应尽量选择在枯水季节，在施工现场修筑截水沟，将施工产生的高浓度 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用于施工建设。

④施工废水主要来自车辆冲洗废水，类比相似施工工程，施工车辆冲洗废水平均约为 0.08t/辆·次。本项目平均每天运输车辆及大型机械设备冲洗数约 5 台，每台

车每天冲洗两次，则废水量为 0.8t/d，主体施工期约 3 个月，则项目施工废水约 72t/施工期，废水中主要含有污染物 SS、COD_{Cr}、石油类等。

表 21 车辆冲洗废水污染物产生情况

污染物	污水量	COD _{Cr}	SS	氨氮
浓度 (mg/L)	/	250	50	20
产生量 (t/施工期)	72	0.018	0.0036	0.00144

建设单位拟在施工场地铺设施工废水收集管道及修建沉淀池，施工机械及运输车辆冲洗废水经冲洗场收集后经隔油沉淀处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 建筑施工标准后，回用于施工建设，不外排。

三、噪声

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，本项目施工所使用的机械设备种类较多，源强高。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）表 A.2，常见施工设备噪声源不同距离声压级如下表所示：

表 22 施工设备噪声源强

编号	名称	与声源距离 (m)	单台噪声级 dB(A)
1	履带式单斗液压挖掘机	5	82-90
2	自卸汽车	5	82-90
3	载货汽车	5	82-90
4	汽车式起重机	5	82-90
5	履带式推土机	5	83-88
6	砼振捣器	5	80-88
7	拖式振动凸块碾	5	92-100
8	水泵	5	88-95
9	砼搅拌机	5	85-90
10	灰浆搅拌机	5	85-90
11	压路机	5	80-90
12	电动夯实机	5	92-100
13	锥探机	5	100-110
14	水泥搅拌桩机	5	85-90
15	移动式发电机	5	95-102

(1) 预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$Lp = Lp_0 - 20 \log\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：Lp--距声源 r 米处的施工噪声预测值 dB (A)；

Lp0--距声源 r0 米处的参考声级 dB (A)。

根据各种施工机械噪声值，通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见下表：

表 23 各种施工机械在不同距离的噪声预测值单位：dB(A)

设备 距离 (m)	5	10	20	40	50	80	100	150	200
堤防清理阶段									
履带式单斗液压挖掘机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
自卸汽车	90	84	78	72	70	66	64	60	58
载货汽车	90	84	78	72	70	66	64	60	58
汽车式起重机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
履带式推土机	88	82	76	70	68	64	62	58	56
移动式发电机	102	96	90	84	82	78	76	72	70
堤防基础施工阶段									
自卸汽车	90	84	78	72	70	66	64	60	58
载货汽车	90	84	78	72	70	66	64	60	58
汽车式起重机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
砼振捣器	88	82	76	70	68	64	62	58	56
拖式振动凸块碾	100	94	88	82	80	76	74	70	68
砼振捣器	88	82	76	70	68	64	62	58	56
拖式振动凸块碾	100	94	88	82	80	76	74	70	68
水泵	95	89	82	77	75	71	69	65	63
砼搅拌机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
灰浆搅拌机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
压路机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
电动夯实机	100	94	88	82	80	76	74	70	68
锥探机	110	104	98	92	90	86	84	80	78
水泥搅拌桩机	90	84	78	72	70	66	64	60	58
移动式发电机	102	96	90	84	82	78	76	72	70

(2) 影响评价

①未采取措施前

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求施工场界噪声昼间低于70dB(A)、夜间低于55dB(A)。本项目施工期仅白天施工，晚上停工。根据上

表预测结果，最大昼间预测值为 110dB(A)，可见在未采取任何措施的情况下，施工阶段的噪声对敏感点声环境的影响较大。因此在施工期必须采取防噪措施，以减少施工噪声对敏感点的影响。

②采取措施

施工单位应选用工艺先进的低噪音机械设备或带隔声、消声设备，对振动大的设备采用减振基座，施工单位要注意保养机械，使机械维持最低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

在声环境保护目标路段施工时，建设单位须在施工区域靠近敏感点一侧设置 4.0m 高的移动声屏障，降低施工噪声影响，对于施工期隔声屏障的设置，应与施工扬尘围蔽相结合，将建设施工现场与外部环境隔离开，使施工现场成为一个相对封闭的空间。

根据不同施工阶段的施工机械在敏感点处的噪声影响情况分析，多台高噪声施工机械同时段在同一点位施工，将导致绝大部分的敏感点噪声超标，因此，在满足施工要求的前提下，应尽量减少多台高噪声设备同时使用，如需使用，应合理安排使用时段，缩短使用时长，并告知周边居民。

③采取措施后评价结果

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第 30 条规定，在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。在主要施工机械运行且采取围蔽遮挡降噪措施的情况下，本项目周围的昼间噪声可得到较大缓解。

④综合建议

施工设备噪声尽管在施工期间产生，但由于具有噪声声级高，有的持续时间长并伴有强烈的振动，对场地周边声环境有一定的危害。但影响的大小很大程度是取决于施工点与以上敏感点的距离和施工时段，距离施工场地越近或在夜间施工影响是最大的，本工程施工区域较小，噪声源基本固定，影响范围也相对较小。施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

项目施工设备噪声较大，如不采取噪声防治措施，可能对距离本项目施工点较近的敏感目标产生不同程度的影响，各种运输车辆的交通噪声产生的影响也可能对运输道路沿线的敏感目标产生影响，多高噪声设备同时施工将导致敏感点噪声超标

严重。故施工期间必须采取严格的噪声防治和管控措施，以减少对周边敏感点的影响。

四、固体废物

施工期产生的固体废物主要为废弃土石方、隔油池废油、生活垃圾。

(1) 废弃土石方

本工程会产生废弃土石方，产生量为 4609.5m^3 ，施工单位每天即时清理并将运送至指定建筑垃圾消纳场。只要相关建设部门加强监管，不会对周围环境产生明显影响。

(2) 隔油池废油

本项目施工废水经隔油、沉淀处理后回用，隔油处理过程中产生少量的废油，根据前述分析，项目施工过程产生的车辆清洗废水约 72t，石油类浓度按照最不利情况 50mg/L 计算，则废油产生量约 0.036t。根据《国家危险废物名录》（2021 年版）该废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物），将其收集后交由具有危险废物处置单位外运处置。

(3) 生活垃圾

施工期间，施工人员将产生一定量生活垃圾，预计本项目施工高峰期总人数约 75 人，按人均产生生活垃圾 1.0kg/d 计算，估算施工期间生活垃圾产生强度约 75kg/d 。生活垃圾交由当地环卫部门收集处置。

五、生态影响

在堤防施工过程中，需要清除所占地区的地表植被，如树木、草丛等。施工形成的裸露地表遇雨水冲刷，容易引发水土流失。堤防工程建设对生态环境的影响主要表现在工程永久占地、施工期临时占地和施工挖填造成的水土流失、植被破坏、水/陆生生态影响等方面。

(1) 永久占地的影响

工程永久性占地具有不可逆性，对土地资源造成一定程度的影响，使得原有土地利用功能永远丧失，对生态环境影响直接表现为侵占植被生存空间，在堤基堆筑时破坏沿线少量脆弱植被，间接影响周围生态环境。本项目不涉及永久性占地基本农田，对土地资源造成的影响较小。

(2) 临时占地的影响

施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，但是临时占地影响是短期且可恢复的，一旦工程施工结束，采取必要的恢复措施，临时占地内的植被可逐步恢复。此外，项目工程沿线属于亚热带季风气候区，季风性湿润气候特征明显，降水丰沛，水热条件好，有利于临时占地的植被恢复。

（3）水土流失、植被破坏

施工过程中对项目所在地的开挖和填筑将会对原始地貌造成一定的破坏，这将使得坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，工程施工将破坏，甚至清除现有堤防绿化植被，损毁现有边坡防护和水土保持设施，造成水土流失。施工期的水土流失是局部的、短暂性的，只要在施工过程中加强管理，文明施工，做好边坡防护和水土保持措施，水土流失影响就可以控制到最低程度，经绿化修复后对周围生态环境影响不大。

（4）对水生生态环境的影响分析

本项目建设期间临近河道的堤防土、石方开挖可能会导致水体中浑浊度和悬浮物明显增加。据调查本项目所在区域不涉及鱼类特殊保护区域，不属于鱼类三场，只要施工单位合理安排施工时间，施工时采取有效保护措施，减少施工土石方进入河道，不会对水生生态环境产生明显影响。

（5）对陆生生态环境的影响分析

①植物

据现场调查，本项目影响范围内未发现国家保护的珍稀植物和名木古树。施工期对项目所在区域植被的影响，主要是项目占地对植被的破坏。在施工期间，地表植被减少，形成裸土，易引起项目所在区域的水土流失。但项目施工期间的影响是暂时的，采取必要的生态植被补偿措施后，本项目的建设对当地植被影响较小。

②动物

经现场调查发现，施工区域陆生动物主要包括蟾蜍、蛙、蛇、鼠、燕子、麻雀等，无国家珍稀野生动物。施工产生的影响有：周边陆生生物由于生态环境的变化使其远离施工现场，施工区域内陆生生物密度将有所降低，使其原有的陆生生物栖息地有所缩小；陆生生物可能因行动迟缓被施工车辆或其他机械轧死；施工人员的捕杀，也将威胁部分陆生生物的生存。

（6）对饮用水源保护区的影响分析

本项目为江河湖海堤防建设工程，施工范围涉及全禄水厂饮用水源一级和二级

保护区。施工期由于施工及运输会对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区产生影响，项目施工完成后将会提高区域的综合防洪能力，最大限度地减轻洪涝灾害带来的损失。项目区临时占用地恢复，施工完恢复后全禄水厂饮用水源一级和二级保护区基本不影响。

本项目为江河湖海堤防建设工程，从施工至运营产生的污染物及人为活动，对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区的鸟类和鱼类影响较小；施工对生态系统多样性的影响主要表现在施工期间临近河道的堤防土、石方开挖可能会导致水体中浑浊度和悬浮物明显增加，导致生物活动受影响，植被生境破坏使部分动物如鸟类等丧失栖息环境而导致迁徙。但较整个区域而言，对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区的水资源造成影响较小，通过控制施工作业时间、合理布置施工场地及严格管理施工现场等措施，减少对环境的扰动；结合后期水土保持和临时用地恢复等措施，并积极按照水土保持方案的要求进行植被恢复工作；项目建设对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区影响是可以接受的。

六、环境影响风险

根据本工程施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系分析施工期的环境风险，本项目不设置机械设备维修保养点及冲洗装置，考虑项目选址特殊的环境敏感性，本评价认为本项目施工期潜在的环境风险主要是施工机械设备跑、冒、滴、漏产生的油污水，以及施工活动形成裸露地表，水土保持功能降低，遇暴雨地表径流冲刷裸露地表的浮土、建筑垃圾以及机械设备跑冒滴漏的油污等污染物，进入磨刀门水道对水质产生污染的风险。

施工期存在污染物随暴雨地表径流进入水体的风险，建议加强工程管理，保证施工机械设备良好的工作状态，减小施工机械设备跑、冒、滴、漏油污水的产生；做好施工期水土保持措施，施工产生的建筑垃圾和弃土不在施工现场临时堆放，及时清运，裸露地表及时硬化或绿化，混凝土浇筑不得采用油性脱模剂等，杜绝出现污染物随暴雨地表径流对磨刀门水道水质产生不利影响。

施工期可能存在弃土、弃渣排入水水源保护区中引起的事故风险，事故发生主要原因由于施工过程中管理不善，弃土弃渣堆存于本工程施工期，引发事故，排放到水体，事故发生后会形成以悬浮泥污染水源，影响范围很小，为沿水流方向长约50m 的水域范围。

（1）环境风险事故防范措施

	<p>施工安全风险防范措施</p> <p>要求建设单位从设计到施工严格要求，由具有相应资质的设计、施工部门进行设计、施工，并聘请有资质的施工监理部门对施工质量进行严格监理。</p> <p>(2) 水质污染风险防范措施</p> <p>①加强环保设施监理尽可能确保环保设施正常运行。</p> <p>②施工期应由管理部门研究划定施工界限，获得施工许可，未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求、施工进度及施工范围内进行施工，尽量避免汛期施工。</p> <p>③建立防讯、避台等应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须及时检查加固护坡等水土保持措施。</p> <p>④施工作业场地不得布置在饮用水源保护区范围之内，并在作业面与保护区水体相邻一侧。</p> <p>⑤严格控制施工垃圾临时存放，不得随意丢弃，弃土弃渣及时由车辆清运。</p> <p>⑥建设单位与水源保护区管理部门应分别指派专人负责环境监理工作。一旦发现可能或已造成水源地水质污染时应立即停止施工，及时通知水厂对一级保护区内水源水进行监测，并通报当地环保部门以便及时采取措施，保证出厂水质要求。</p> <p>⑦制订污染物泄漏风险事故应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物资的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所应张贴应急报警电话。</p> <p>⑧加强管理，禁止无关人员及车辆进入涉及饮用水源保护区的堤段内，特别是禁止含危险品的车辆进入堤线内。</p>
运营期生态环境影响分析	本项目为江河湖海堤防建设工程，属非污染型项目，运营期无污染物的产生和排放。项目建成后，有利于提高当地的防洪能力，改善周边水环境及水生生态系统，不会对生态环境产生不良影响。

选址 选线 环境 合理性分析	<p>本项目位于中顺大围，外江为磨刀门水道，围内河涌纵横交错。本工程为江河湖海堤防建设工程，主要建设内容包括堤围灌浆、堤防加固、修复损坏防汛路面、防汛站修复及暗窦维修加固等内容，不涉及新增永久占地，建设用地仅涉及临时用地，符合规划和环境规划要求。</p> <p>综上，本项目选址选线合理。</p>
-------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1. 环境空气保护措施</p> <p>针对施工设备燃油废气、发电机尾气，材料运输、装卸及施工过程产生的扬尘，建设单位采取以下措施：</p> <p>（1）施工机械选用环保设备，使用合格燃料，移动式发电机尾气安装碱液喷淋处理装置；</p> <p>（2）运土卡车及建筑材料运输车应按规定进行遮盖，防撒落，装运前后清洗轮胎，并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区和居民住宅等敏感区行驶；</p> <p>（3）采取洒水湿法抑尘。对施工中的土石方开挖、运输、装卸、堆放，灰土的装卸、运输、混合、混凝土材料的运输等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等办法降低施工粉尘的影响；</p> <p>（4）设置工地围挡。围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘的产生；</p> <p>（5）及时进行地面硬化或复绿。施工作业完成后及时压实地面，可以有效防止交通扬尘和自然扬尘。施工结束时，应及时对施工占用场地恢复植被；</p> <p>（6）针对弃土和回填土措施：回填土应及时回填，弃土应暂存于临时堆场，对弃土铺设篷布加以防护覆盖，不得裸露，可有效减少扬尘的产生。</p> <p>2. 地表水环境保护措施</p> <p>针对暴雨地表径流、基础开挖过程中产生的污水以及施工机械冲洗废水，建设单位应采取以下措施：</p> <p>（1）在暴雨、大雨期间暂停施工，做好现场围蔽及采取其他防止雨水冲刷的措施，并在施工场地建设临时的雨水导排沟、导排沟末端设置沉砂池，暴雨径流经沉砂后引至附近雨污水管网排放。</p> <p>（2）加强对施工材料的管理如材料堆放场尽量远离河涌、河流，雨季减少材料的堆放等或对易被雨水冲刷而导致水体污染施工材料进行加盖篷布处理；</p> <p>（3）建设单位应在施工场地铺设施工废水收集管道及修建沉淀池，施工机械及运输车辆冲洗废水经冲洗场进行收集后再经隔油沉淀处理后，回用于施工建设，不外排。池内废矿物油委托有资质单位处理。</p>
-------------	--

	<p>施工废水回用及处理工艺可行性分析：</p> <p>本项目施工期回用的施工废水主要为施工设备、车辆冲洗废水。根据上文，本项目施工期每天平均需冲洗约 5 辆施工机械设备及车辆，每辆冲洗 2 次，施工场地施工机械冲洗水平均约为 $0.08\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$。则废水最大产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$。施工机械设备及车辆冲洗废水需集中收集，经隔油、沉淀处理后，按照废水回用处理过程中损耗率为 10%计算，本项目施工废水每日最大回用量约为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$。</p> <p>建议施工单位修建清洗系统（车辆、机械）1套，可采用砖块砌筑沉砂池，尺寸约为 $2\text{m}\times 2\text{m}\times 1\text{m}$，同时设置导排沟与沉砂池相连接，设置于施工场地出入口。本项目施工废水先经临时导排沟引流至隔油池池体内，含油废水经过阻流板降低流速，利用油滴与水的密度差，油脂得以慢慢上浮到水表面，去除含油废水中可浮性油类物质，以达到石油含量在 5mg/L 以下的目的。再进入沉淀池进行沉淀，静置沉淀时间大于 24h 以去除水中悬浮物，沉淀水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）的要求后，在沉砂池出水口设置滤布全部回用于施工建设，不外排。</p> <p>①隔油原理</p> <p>污水通过导排沟流入隔油沉淀池并以较低的水平流速从隔油池通过。污水流动过程中，水中悬浮油滴因其密度比水小而上浮与水分离。并通过物理分区方式被隔离，从而达到隔油的目的。静水中油滴的上浮速度采用斯托克斯公式计算，即</p> $u = \frac{\beta g}{18\mu\varphi} (\rho_0 - \rho_y) d^2$ <p>式中：u 为直径为 d 的油滴在静水中的上浮速度，一般不大于 3m/h；β 为水中悬浮杂质碰撞引起的阻力系数；d 为油滴粒径；g 为重力加速度；μ 为水的绝对黏度；φ 为实际油珠非球形的形状修正系数；ρ_0、ρ_y 分别为水和油珠的密度。</p> <p>②沉淀原理</p> <p>沉淀原理与隔油原理相似，当固体颗粒进入沉砂池后，一方面随着水流在水平方向流动，其水平流速 v 等于水流速度；另一方面固体颗粒在重力作用下沿垂直方向下沉。其沉速即是颗粒的自由沉降速度 u。根据 Haen 和 Camp 提出的理想沉砂池理论：</p>
--	--

$$u_0 = Q / A = q_0$$

式中：Q 为沉淀池流量；A 为水面面积； q_0 为单位时间内通过沉砂池的单位面积流量，称为表面负荷或过流率。由此可知，理想沉砂池的沉淀率只与沉砂池表面负荷有关，与池深和沉淀时间无关。

综上所述，本项目施工期的废水治理措施技术是目前施工建设项目建设常用的，技术可靠，能够有效去除污染因子，经济合理可行。采取上述措施后，施工期废水对周围环境的影响较小。

3. 声环境保护措施

项目施工产生的噪声影响是不可避免的，只要有建设工地就会有施工噪声，防止噪声污染以减小其对周围环境的影响是必要的。本项目在具体施工过程中，噪声主要来自施工机械和运输车辆，建议建设单位严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》和地方法规，针对敏感点应采取以下噪声防治措施。

- (1) 施工单位应合理安排施工时间，禁止在午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）进行施工，减少对周围声环境的影响。
- (2) 施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，经过敏感区附近时限速行驶（≤8km/h）。
- (3) 土方工程应安排多台设备同时作业，缩短影响时间。施工现场固定的振动源，可相对集中以减少振动干扰的范围。
- (4) 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，分段施工的时候每段施工均在项目边界两侧设置 2.5m 高声屏障，声屏障可以重复利用。
- (5) 闲置的设备应予以关闭或减速。
- (6) 对个别从事操作于产生强振动和强噪声设备的工作人员，应对设备加装减轻设备和配备隔声耳塞等，以保证施工人员的身体健康。
- (7) 合理布局施工设备位置，将噪声较大的设施放置于距离敏感点较远处，且尽量避免高噪声设备同时使用。通过采取以上措施，施工场界外的噪声符合相应标准的要求，不会对周围声环境及敏感目标造成不良影响。

4. 固体废物治理措施

针对施工期产生的废弃土石方和隔油池废油。建设单位应做好以下措施：

- (1) 施工单位对不能回填的开挖土方和混凝土块应及时运至指定的地点。

	<p>(2) 施工单位应该在施工前向所在地的渣土管理部门申报建筑垃圾、工程渣土和泥浆运输处置计划，明确渣土的运输方式、线路和去向，在指定的收纳点弃土。</p> <p>(3) 隔油池废油交由有危险废物处置资质的单位处理；</p> <p>(4) 在工程竣工以后，施工单位立即拆除各种临时施工设施，将工地建筑垃圾及渣土等处置干净；</p> <p>(5) 车辆运输物料时，严格执行密闭、包扎、覆盖的措施，不得沿途漏撒；运载土方的车辆在规定的时间内，按指定路段行驶；</p> <p>(6) 严禁在施工现场焚烧各种垃圾。</p> <p>通过上述措施，本项目施工期产生的固体废物可得到妥善处理，不会对周围环境产生明显影响。</p> <h2>5. 施工期生态环境保护措施</h2> <p>(1) 土地利用的影响</p> <p>本项目为江河湖海堤防建设工程，属非污染型项目，有利于提高当地的防洪排涝能力，改善周边水环境及水生生态系统，不会对生态环境产生不良影响。</p> <p>(2) 临时占地恢复措施</p> <p>施工期间，地表植被破坏，形成裸土，易引起所在区域的水土流失。施工临时占地应将原有土地表层熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复土地表层以及及时生态复绿。原有地表植被的草皮混在熟土中，乔木、灌木等作为园林垃圾委托有能力处置单位进行处理处置。施工期间的影响是暂时的。因此，尽管项目实施会对区域生态造成一定的不良影响，在采取必要的生态补偿措施后，对当地生态环境影响较小。</p> <p>(3) 植被修复、水土保持措施</p> <p>1) 土地整治：主要应用于项目后期施工临建区整治，包括清理、松土、覆土、平整等，使被破坏的土地资源达到可恢复利用的状态，为复耕或种植林草创造条件。</p> <p>2) 植物措施：主要应用于堤防沿线绿化工程，主要包括乔、灌、草结合，乔、草结合，灌、草结合等三种方式。</p> <p>3) 临时措施：①编制袋装土临时拦挡主要用于临时堆土堆置周围以及填筑边坡两侧。②临时排水沟主要用于场内临时排水和临时堆土堆置区周围的排水，设有沉沙池，沉淀径流冲刷的泥沙。③在临时堆土区堆置的土方以及填筑、开挖两侧的边</p>
--	---

	<p>坡遇大雨时采用质地较厚的塑料薄膜、彩条布等进行遮盖，防治效果显著。</p> <p>(4) 对水/陆生生物的保护措施</p> <p>为减少项目施工对区域内动物的影响，项目施工期内产生的废水需经隔油沉淀处理后回用且不得横流于施工区域；加强爱护动物的意识，避免误杀及捕杀动物；各类固废不得随意倾倒，合理安排去向；严禁在施工范围外堆放施工机械、建筑材料。</p> <p>(5) 对饮用水源保护区的保护措施</p> <p>1) 施工废水需设置沉淀池进行处理，施工产生的固体废物等须集中收集进行外运处理。禁止废水、固体废物排入全禄水厂饮用水源一级和二级保护区内，避免对保护区的土壤、植被和水质污染，使全禄水厂饮用水源一级和二级保护区得到有效保护。</p> <p>2) 做好扬尘防治工作。配备足够的洒水车，定时对施工场地、运输道路洒水抑尘；施工现场尤其是主体施工区等应经常洒水，以控制扬尘；运送材料的车辆及临时物料必须加盖帆布、盖套等，以防物料飞扬撒漏。</p> <p>3) 在施工期，采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内土壤与植被的不必要破坏，将防洪堤及护岸建设对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内现有植被和土壤的影响控制在最低限度。</p> <p>4) 在满足工程质量的条件下尽量缩短在生态保护红线区内的施工时间，对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区范围内现有植被和土壤的影响控制在最低限度，避免对全禄水厂饮用水源一级和二级保护区水质污染，使全禄水厂饮用水源一级和二级保护区得到有效保护。</p> <p>5) 严格控制施工机械及各类工作人员活动范围，使之限于在各工区范围内活动，最大限度减少对植物生存环境的踩踏破坏和对动物栖息地的侵扰。</p> <p>6) 施工过程中施工单位需加强管理，完善施工期间各类排水系统，严格控制施工废水对环境的影响。</p> <p>7) 施工时避开雨天，防止降雨形成泥水横流。</p> <p>8) 开展施工场所的水环境保护教育，让施工人员理解水保护的重要性；应加强施工管理和工程监理工作，严禁排入全禄水厂饮用水源一级和二级保护区水体。</p>
--	--

9) 进入施工现场的机械和车辆要加强检修，杜绝“跑、冒、滴、漏”。

10) 施工建筑堆放合理选址，并采取遮盖措施。

11) 做好施工期堤坝的防渗措施，降低渗流的破坏能力。

6. 环境管理及监测计划

环境管理是指对损害环境质量的人类活动施加影响，协调环境与发展的关系，实施既满足人类基本需要，又不超出环境容许极限的措施的总称。完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。由于本项目为堤防工程，故本次项目环境管理及监测计划主要针对施工期。

(1) 环境管理

应成立主管领导分管的环境保护管理机构，并承担如下环境影响管理责任：

①建设单位应与本项目施工单位协商，将施工期环境保护措施列入合同文本，要求施工单位严格执行，并实行奖惩制度。

②施工单位应按照工程合同的要求，并遵照国家和地方政府制定的各项环保法规组织施工，并切实落实本报告的各项环境保护措施和对策，真正做到科学文明施工。

③委托具有相应资质的监理部门，设专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。

④施工单位应在各施工场地配备环境管理人员，负责各类污染源现场控制与管理，尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间，并采取一定防治措施。

⑤做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，及时采取了污染控制措施施工时带来的环境污染仍是无法避免的，因此要向施工场地周围受影响对象做好宣传工作，以提高人们对不利环境影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利完成施工任务。

⑥建设施工单位必须主动接受环境保护主管部门的监督指导，主动配合相关生态环境部共同做好本项目施工期环境保护工作。施工期污水处理、防尘降噪、生态保护（包括水土保持）、施工期的劳动保护、卫生防疫、交通运输以及施工期环境监测等内容；环保工程措施、植物措施及施工完毕后的场地清理，裸地绿化等均须纳入工程招标内容。

本项目施工期环境保护管理的主要内容见下表。

表 24 施工期环境保护管理一览表

防治对象	采取或将采取的行为及管理要点	实施机构
施工废水	①设置临时隔油池、沉砂池，施工废水经隔油沉淀后用于洒水降尘； ②设置临时雨水导流措施。	施工单位
施工废气	①施工期间定期洒水，以防起尘； ②堆放物料及运输材料的车辆要加以覆盖，以减少扬尘和物料洒落。	施工单位
施工噪声	①合理安排施工时间，夜间严禁施工，若需要在午休时间安排作业流程，需提前向相关部门提出申请，并获得批准； ②加强对机械和车辆的维修保养，使它们保持较低的噪声。	施工单位
固体废物	①弃方外运至指定的受纳场，隔油池废油委托有资质单位回收处理。	施工单位及建设单位

(2) 监测计划内容

环境监测是环境管理必不可少的科学手段，通过有效的环境监测，可及时了解工程区域的环境质量状况。根据监测结果可以及时调整环境保护管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

① 监测内容

1) 水环境监测（水质监测）

a. 监测项目：水温、pH、SS、DO、COD、BOD₅、非离子氨、无机氮、活性磷酸盐（以 P 计）、石油类、硫化物、挥发性酚。

b. 监测断面：设置 1 个监测断面。

c. 监测频次：主体施工期每个月监测 1 次。

2) 生活污水、生产废水水质监测

a. 生活污水监测项目（如有）：COD_{Mn}、BOD₅、NH₃-N、TP、DO、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

b. 生产废水监测项目：pH、SS、石油类。

c. 监测点：各施工工区设置 1 个监测点，共 1 个。

d. 监测频次：工程施工期每 2 个月监测 1 次。

3) 生态监测

a. 监测项目：浮游植物、浮游动物、底栖动物、潮间带生物、游泳生物鱼卵和子鱼、叶绿素和初级生产力。

b. 监测断面：设置 1 个监测断面。

	<p>c. 监测时间：主体工程施工期，每个监测断面每2个月监测1次。</p> <p>4) 环境空气和噪声监测</p> <p>a. 监测项目：TSP等效连续A声级。</p> <p>监测点：各施工工区设置1个监测点，共1个。</p> <p>b. 监测点次：环境空气和环境噪声分别监测1点次。</p> <p>c. 监测频次：每月监测1期，每期监测4天。噪声监测与大气监测同步进行，监测位置及监测频率与大气监测一致，分昼间和夜间监测等效连续A声级。</p> <p>② 监测方法</p> <p>废水监测方法按照相关的水质的测定方法执行，大气监测方法按照相关的空气的测定方法执行，噪声监测按照相关的噪声的测定方法执行。</p> <p>③ 监测实施和成果的管理</p> <p>施工单位应根据监测计划，对污染源进行监测，并将监测结果上报当地环保主管部门。监测数据应由建设单位和当地环境监测站分别建立数据库统一存档。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目为江河湖海堤防建设工程，属非污染型项目，运营期无污染物的产生和排放。</p> <p>1、大气环境保护措施</p> <p>本项目建成后不产生大气污染物。</p> <p>2、水环境保护措施</p> <p>本项目运营期自身不产生水污染。通过加强绿化及排水沟的设置，堤防面雨水中污染物不会对周围地表水产生明显不良影响。</p> <p>3、声环境保护措施</p> <p>本项目建成后不产生噪声。</p> <p>4、固体废物处理措施</p> <p>本项目运营期间自身不产生固体废物。</p> <p>5、生态环境保护措施</p> <p>全面落实绿化措施，加强堤防区域的绿化美化；绿化美化必须与周边景观保持和谐；定期维护绿植。</p>

其他	无
----	---

表 25 环保投资一览表		
序号	工程或费用名称	概算(万元)
	第一部分 环境保护临时措施	14.60
一	污废水处理	8.45
1	洗车废水	8.45
-1	洗车池	8.45
二	噪声防治	3.00
1	移动隔声屏障	3.00
三	固体废物处理	0.40
1	生活垃圾清运	0.30
2	垃圾桶	0.10
四	环境空气质量控制	2.50
1	洒水运行费	1.50
2	洒水车人工费	1.00
五	人群健康防护	0.25
1	卫生防疫	0.25
	第二部分 独立费用	9.54
一	建设管理费	3.23
1	环境管理经常费	0.49
2	环境保护设施竣工验收费	2.50
3	环境保护宣传及技术培训费	0.24
二	招标业务费	0.24
三	生产准备费	0.00
四	经济技术咨询费	0.16
五	环境工程监理费	2.00
六	工程造价咨询服务费	0.20
七	科研勘测设计咨询费	3.71
1	环境保护科学研究院试验费	0.00
2	环境影响评价费	3.00
3	环境保护勘测设计费	0.71
	第三部分 基本预备费	2.06
	环保投资估算	26.2

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护 措施	验收要求
陆生生态	施工废水经处理后回用，不得横流于施工区域；加强爱护动物的意识；各类固废不得随意倾倒，合理安排去向；严禁在施工范围外堆放施工机械、建筑材料	减少对区域内陆生生态环境的影响	/	/
水生生态		减少对区域水生生态环境的影响	/	/
地表水环境	施工生产废水设置隔油沉砂池、排水沟等设施。	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 建筑施工标准	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①选用低噪声的施工机械； ②加强施工机械设备的维修和保养； ③合理安排施工时间，禁止夜间施工； ④合理布局施工现场。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水抑尘；设置工地围挡；运输车应采取防洒设备；及时清理施工路面的泥土；对机械进行定期检修，减少不完全燃烧废气。	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段无组织排放限值。	/	/
固体废物	弃方及时外运；土方和建筑材料按规定进行运输；严禁将建筑垃圾直接倒入附近排渠、河流。	减少对周边环境的不良影响	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	加强施工管理；施工物料临时场地建议布置在远离居民点以及河涌的地点；加强施工人员安全培训，制定施工应急防范措施	/	/	/
环境监测	按照本环评报告表要求进行施工期环境监测。	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本工程位于中山市大涌镇中顺大围西干堤上，工程起点为拱北水闸往南约300米处，终点至横河水闸，符合国家、省、市相关的环保法律法规、政策、规划要求，项目不占用基本农田保护区、自然保护区、饮用水水源保护区。项目建设过程中施工期产生的废水、废气、噪声、固废和生态因素通过采取相应的减缓措施，对环境的影响可以接受；运营期废水、废气、噪声、固废通过相应的减缓措施，对周围环境造成的影响可以接受。通过加强管理，确保安全运行，环境风险处于可接受水平。通过建设项目应严格执行“三同时”规定，落实本环评中所提出的环保措施，对运行过程中所产生的“三废”作严格处理，做到达标排放，将污染物对周围环境的影响降到最低，从环境保护的角度来看，该项目的建设是可行的。

附图

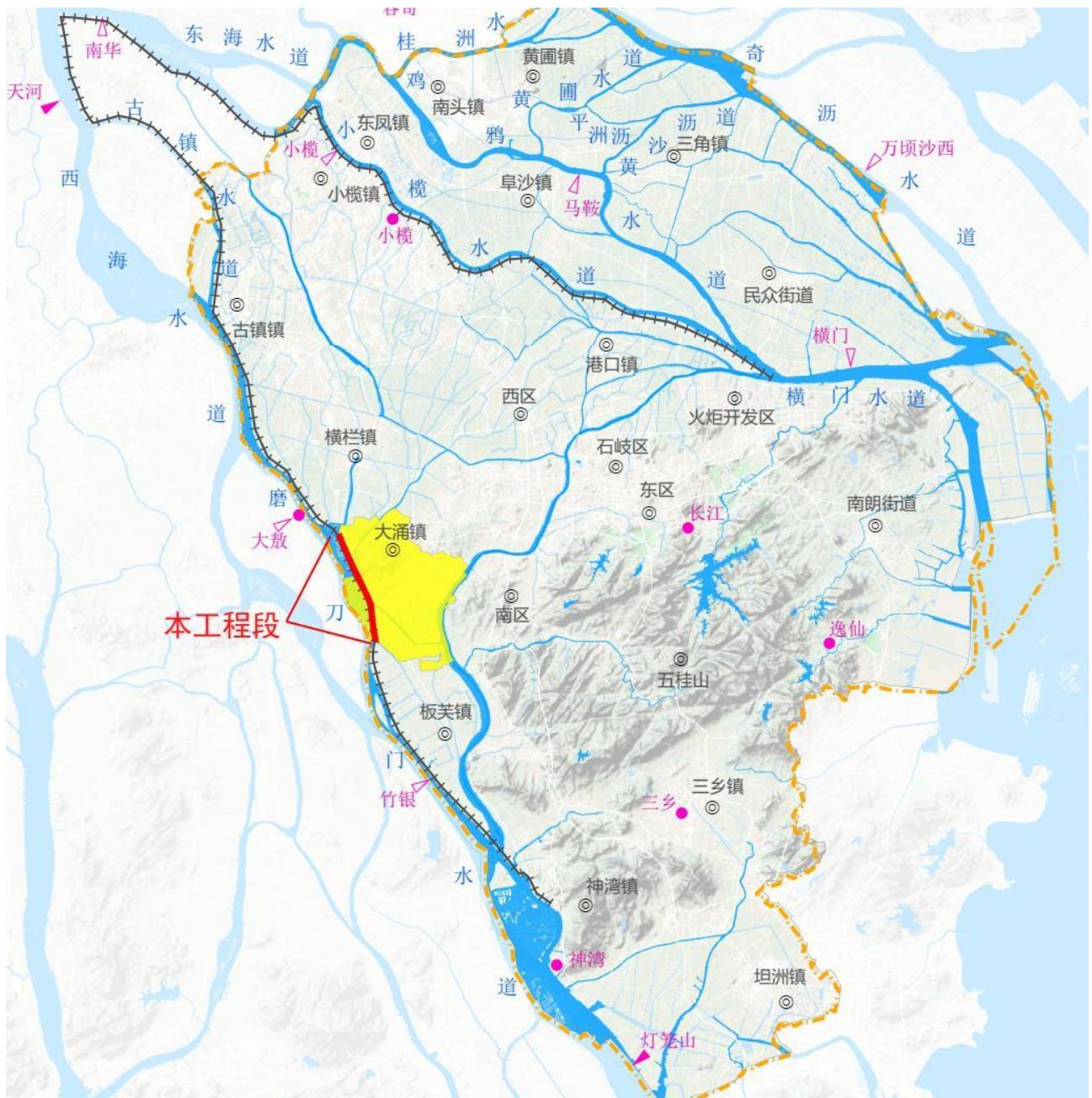


图 15 建设项目地理位置图

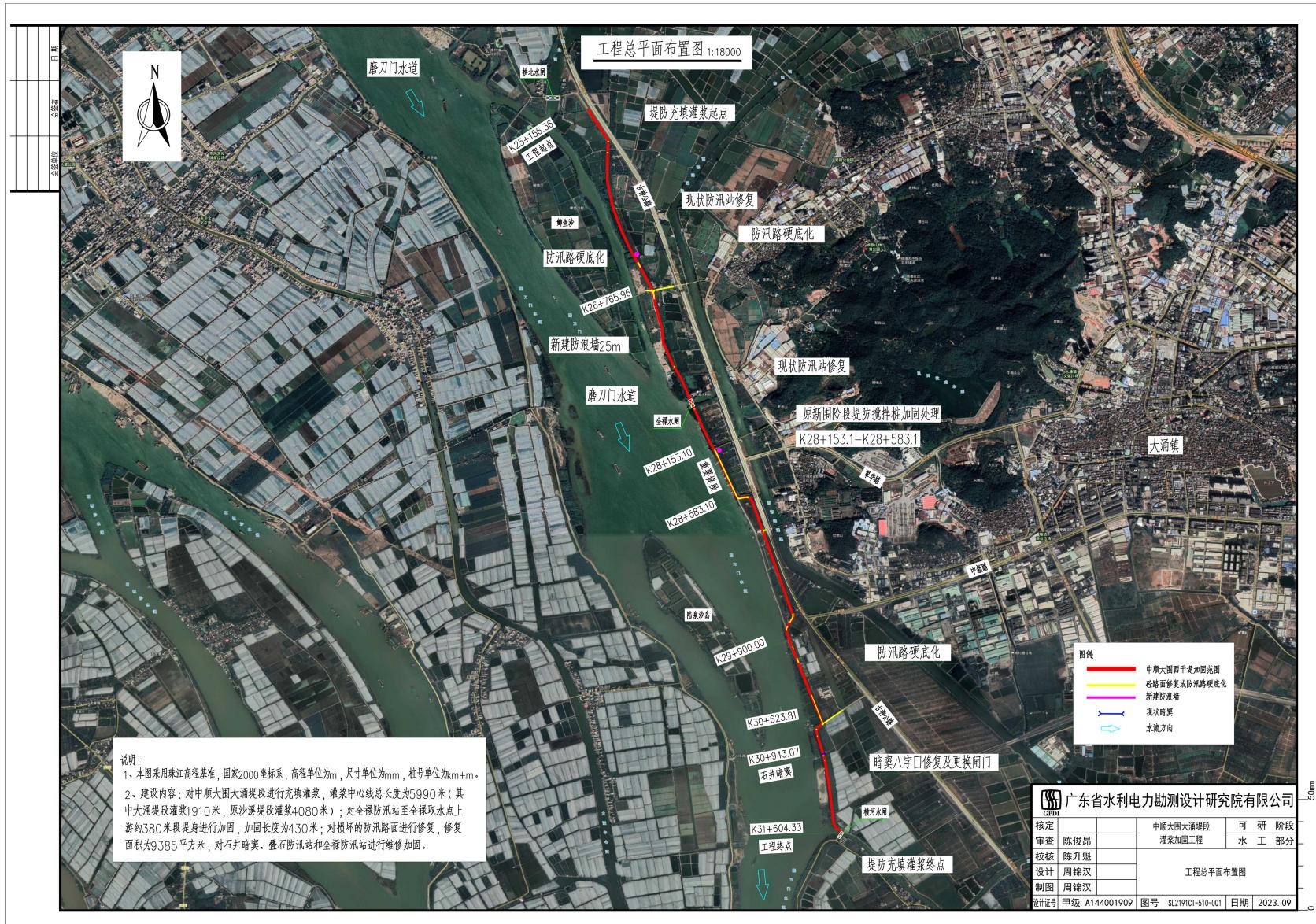


图 16 项目工程总平面布置图

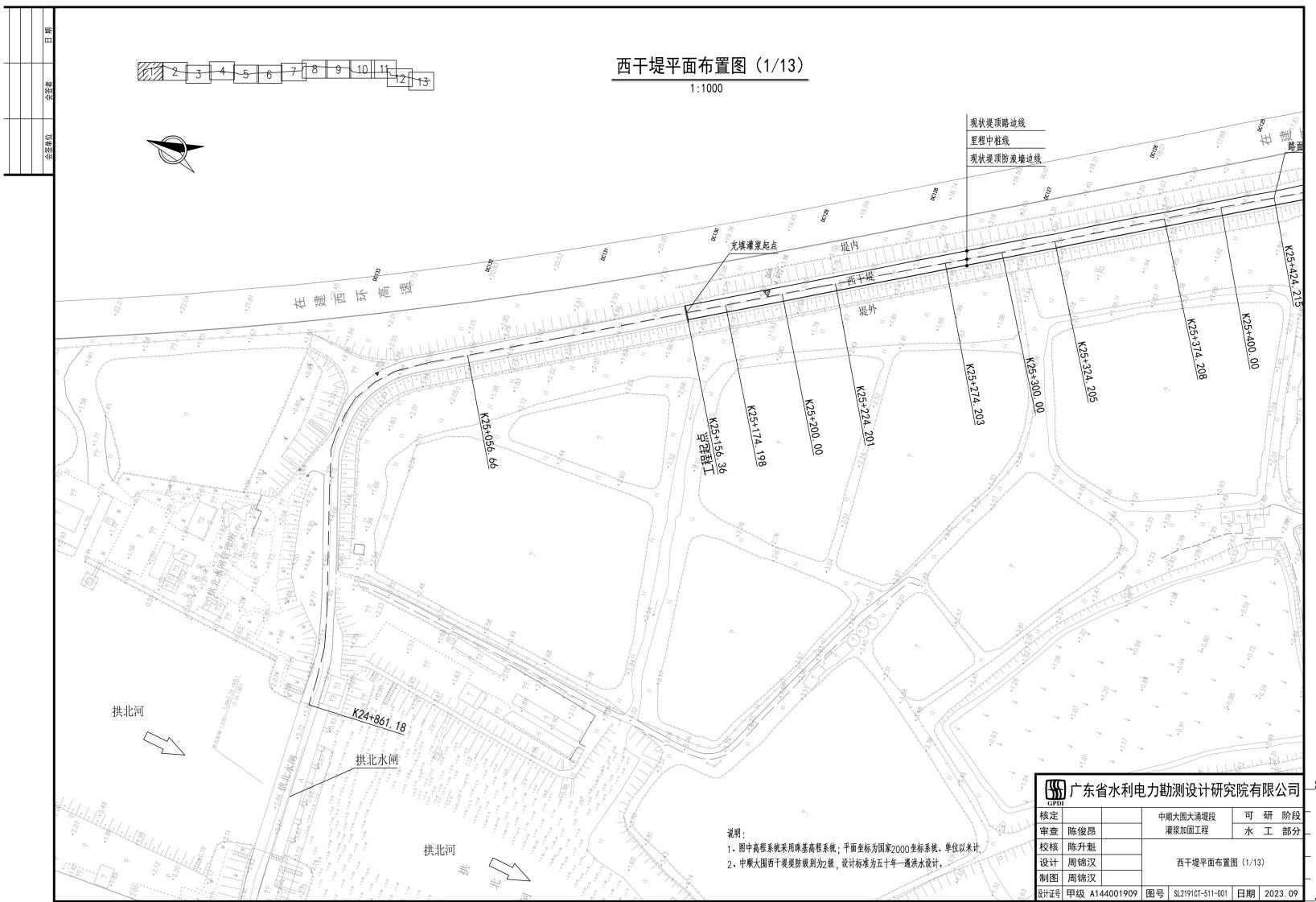


图 16-1 项目工程总平面布置图

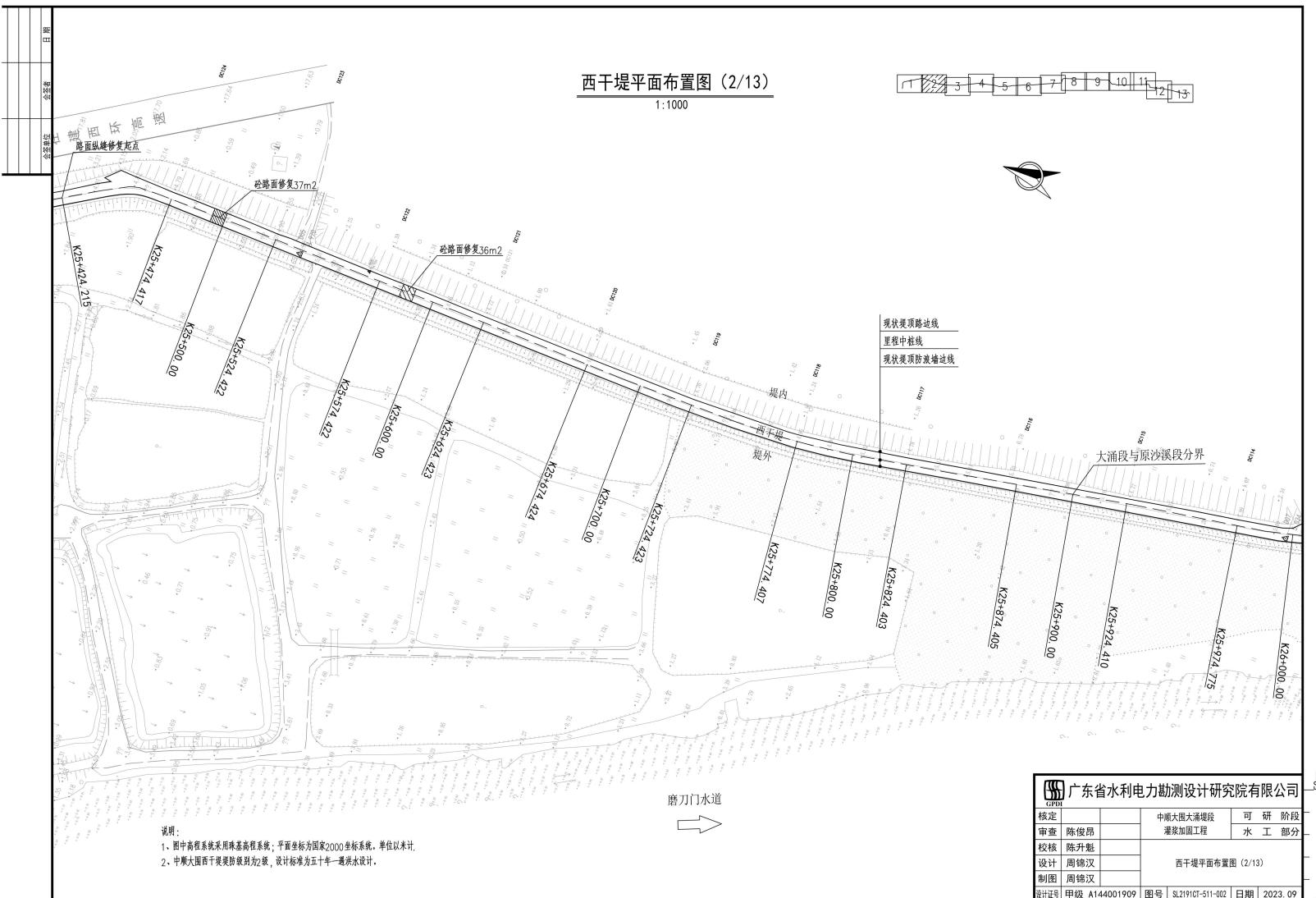


图 16-2 项目工程总平面布置图

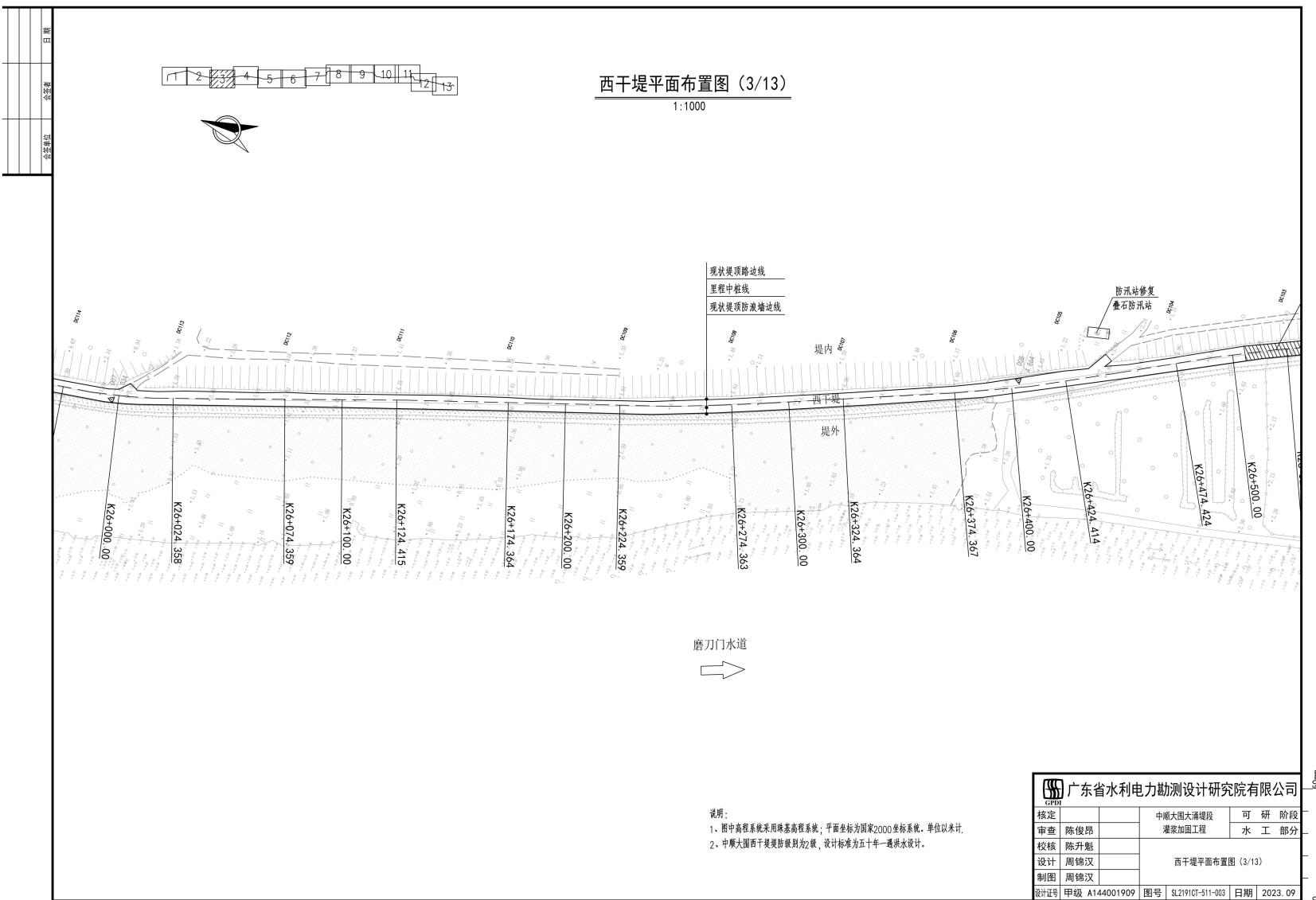


图 16-3 项目工程总平面布置图

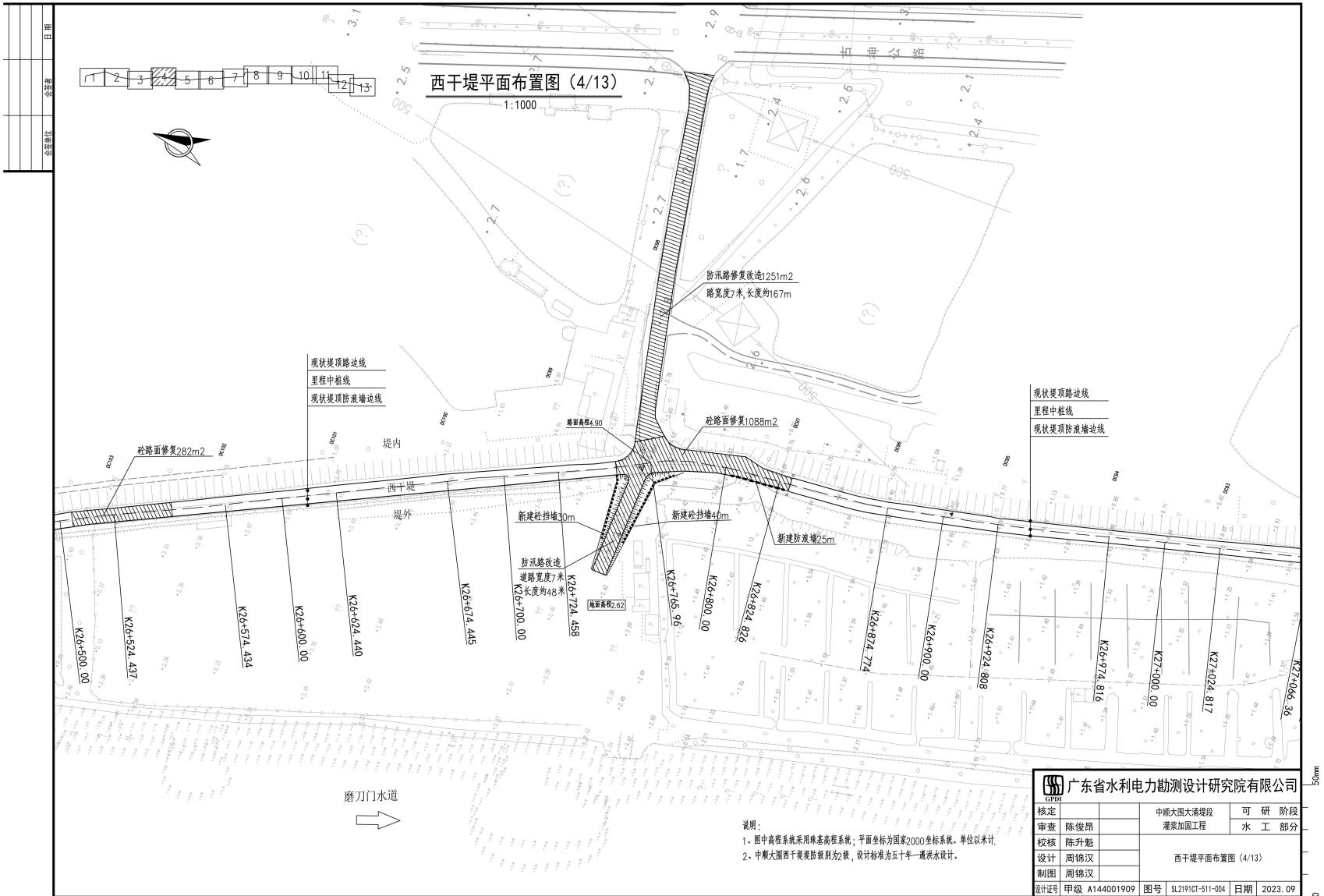


图 16-4 项目工程总平面布置图

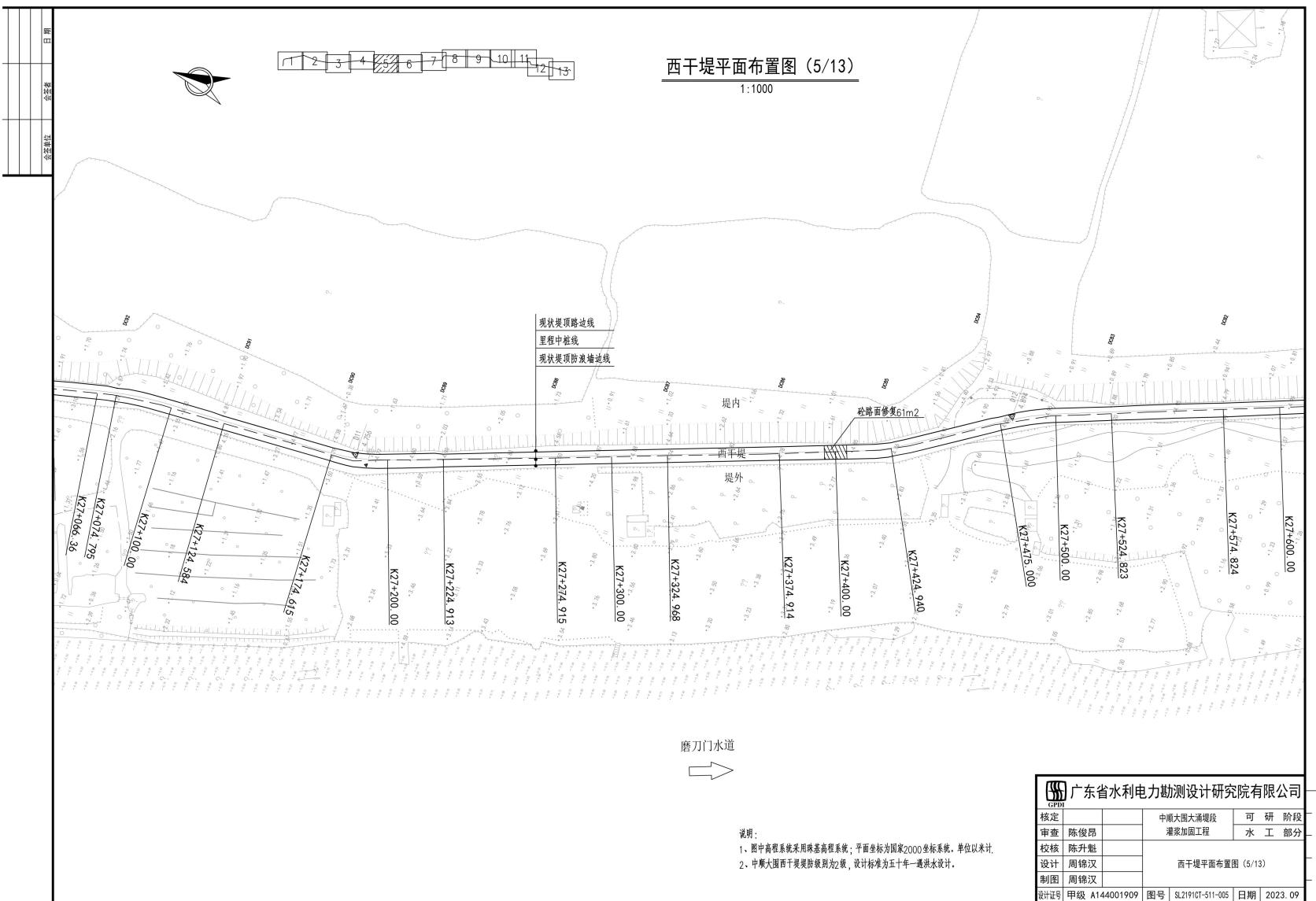


图 16-5 项目工程总平面布置图

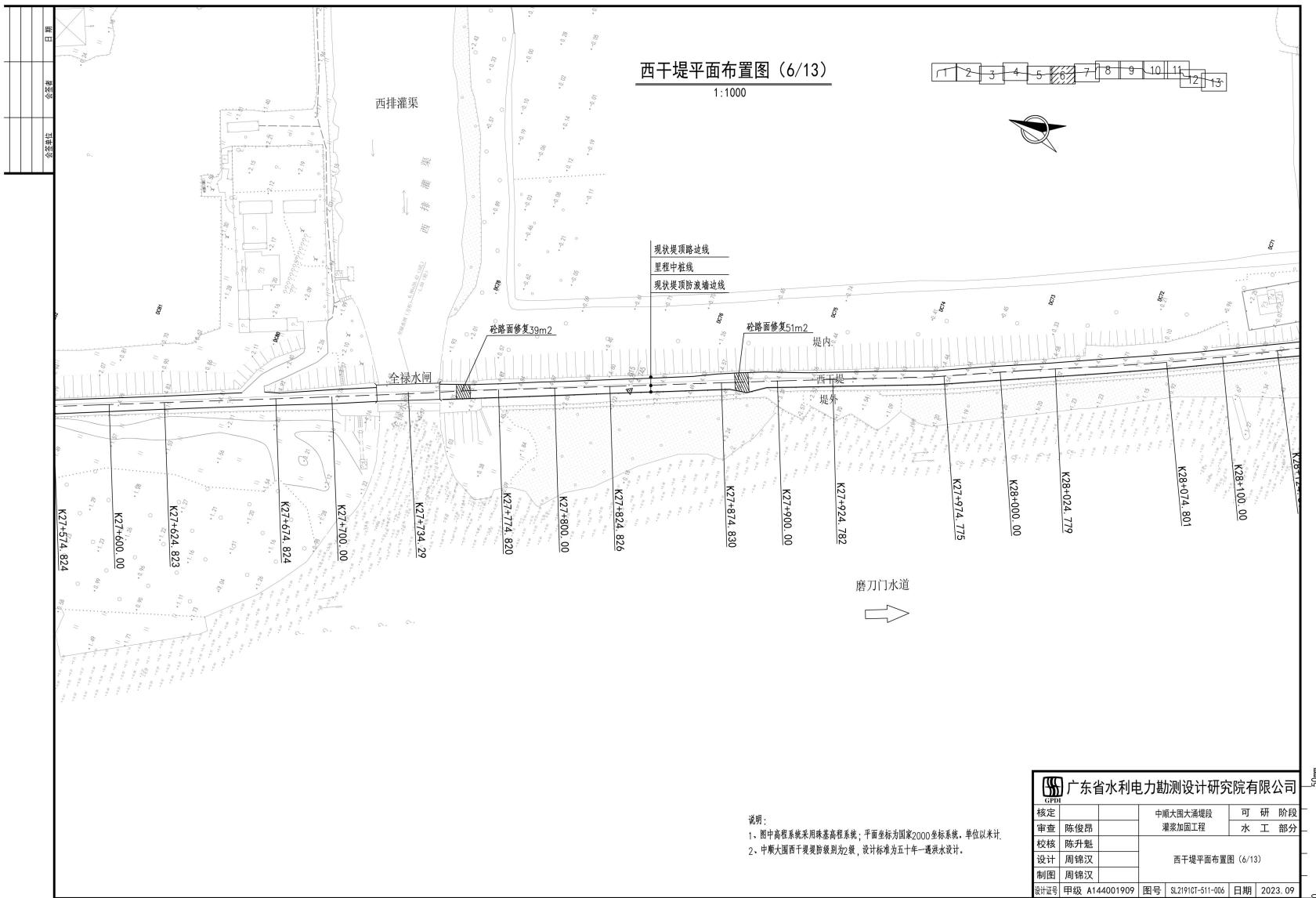


图 16-6 项目工程总平面布置图

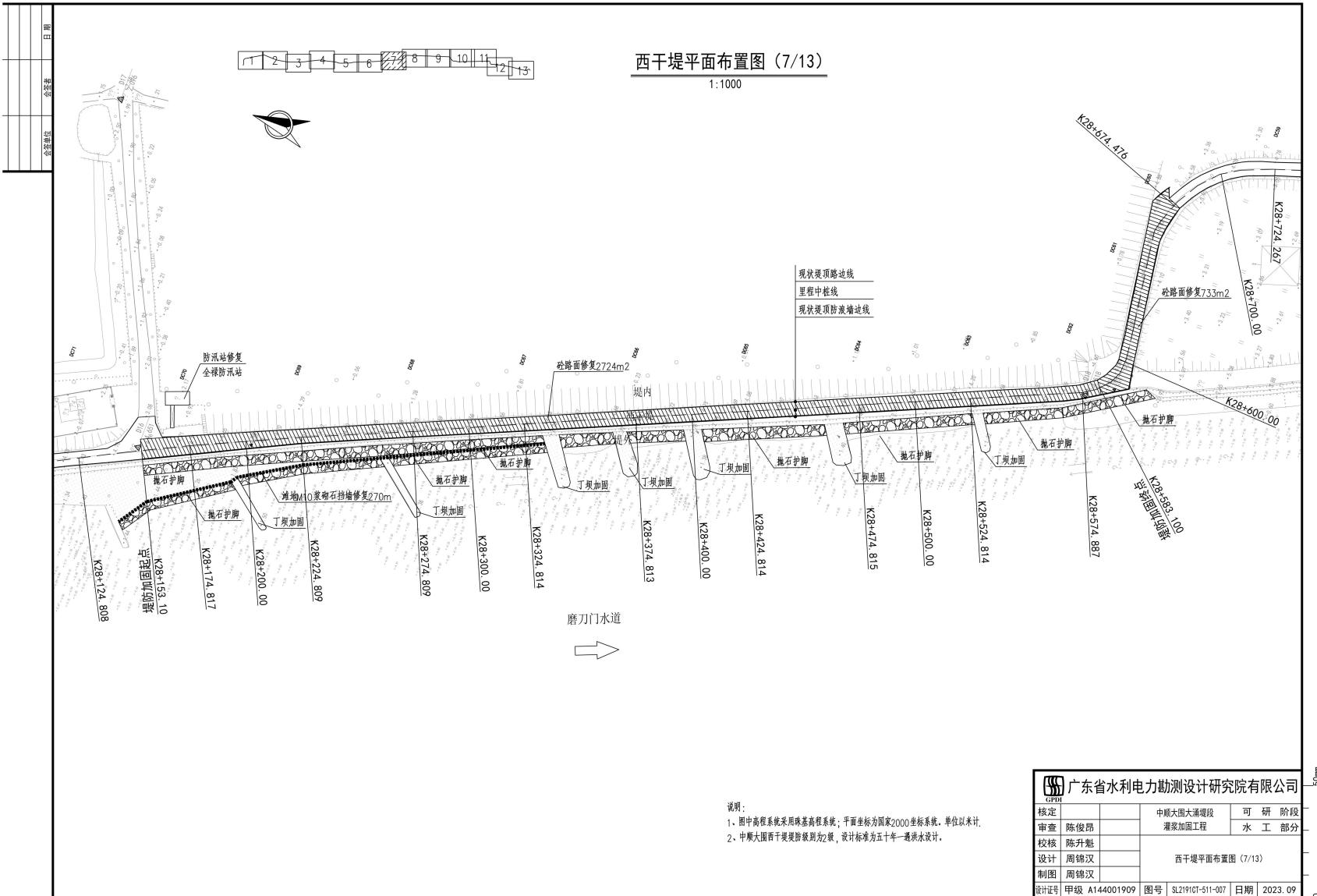


图 16-7 项目工程总平面布置图

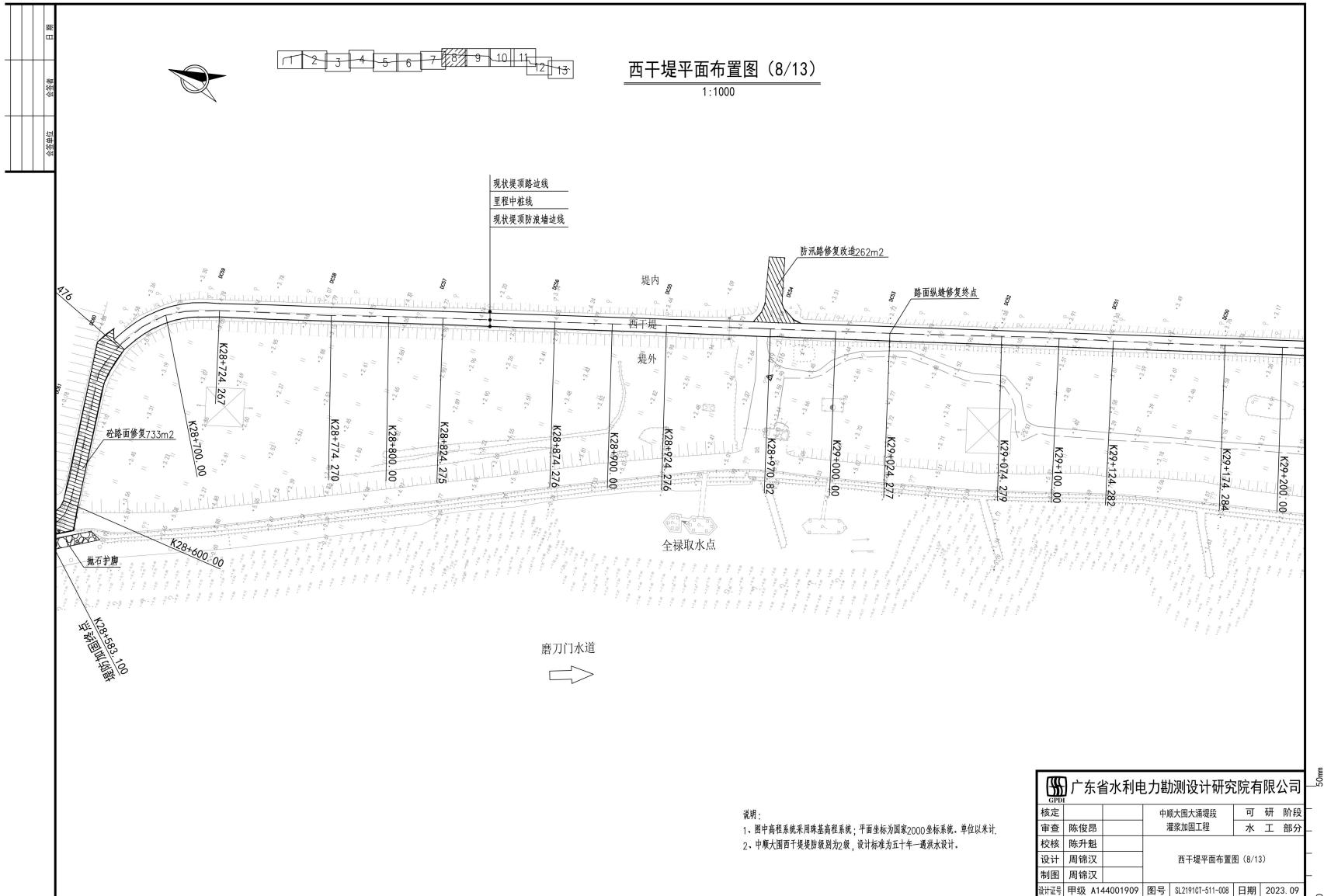


图 16-8 项目工程总平面布置图

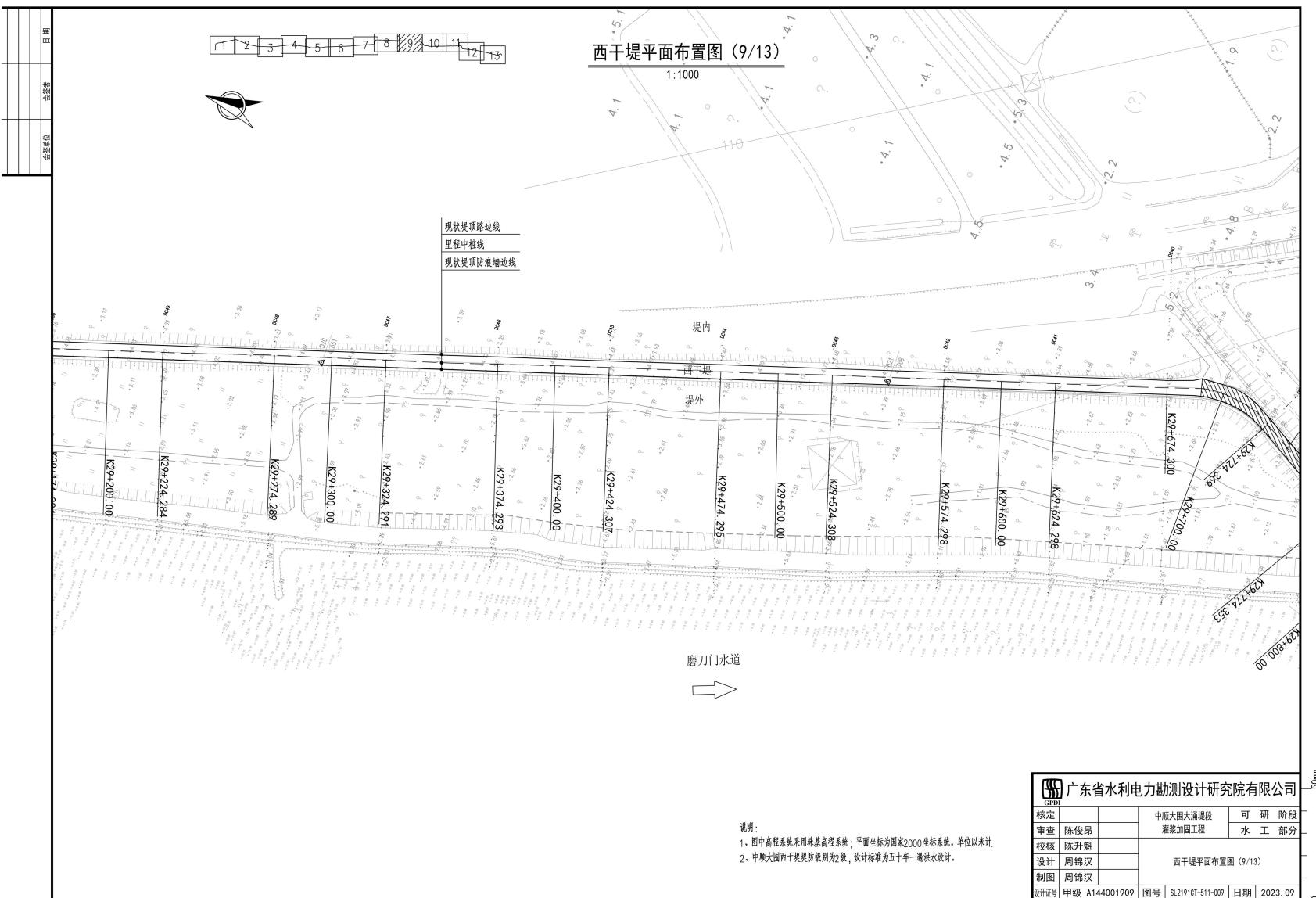


图 16-9 项目工程总平面布置图

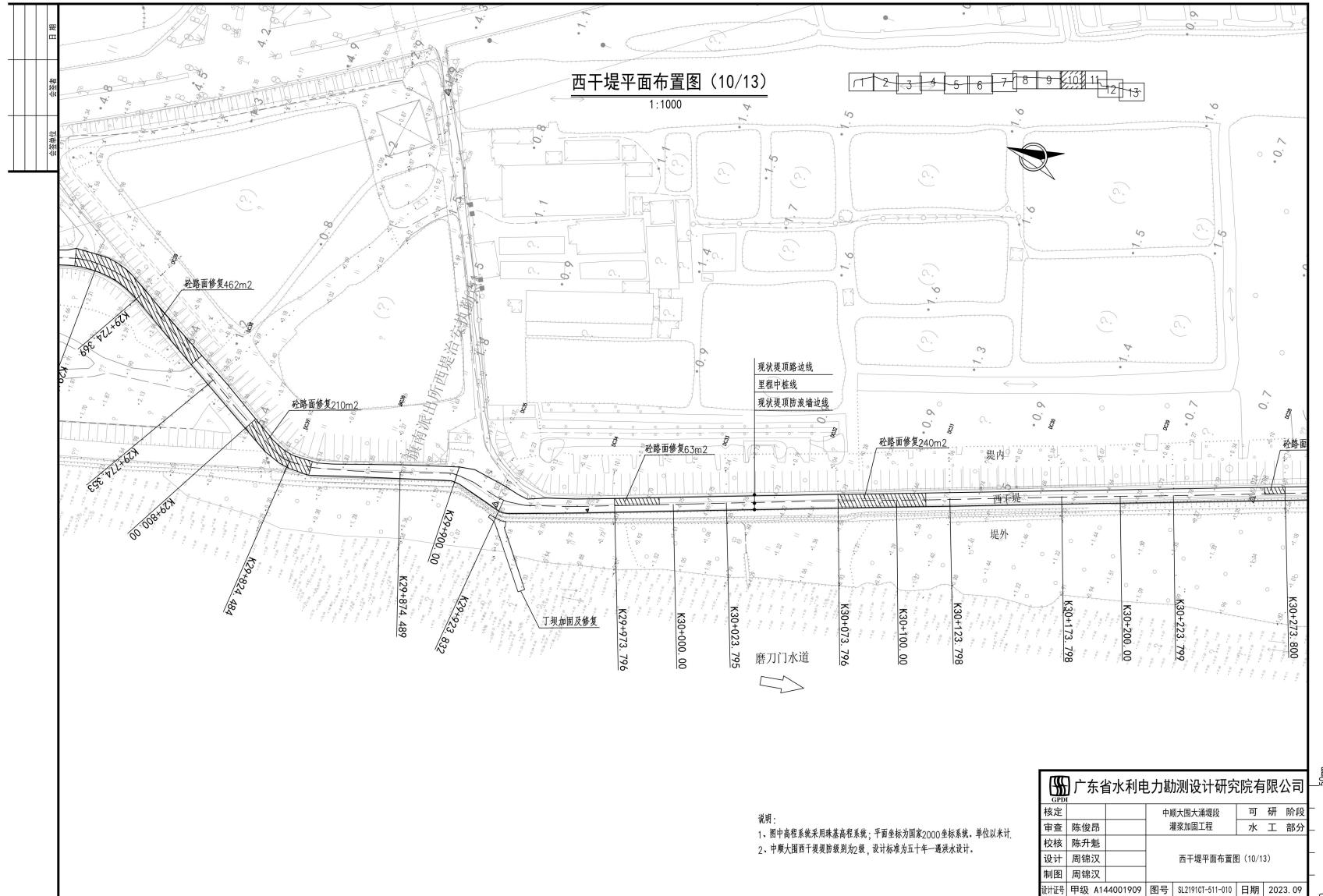


图 16-10 项目工程总平面布置图

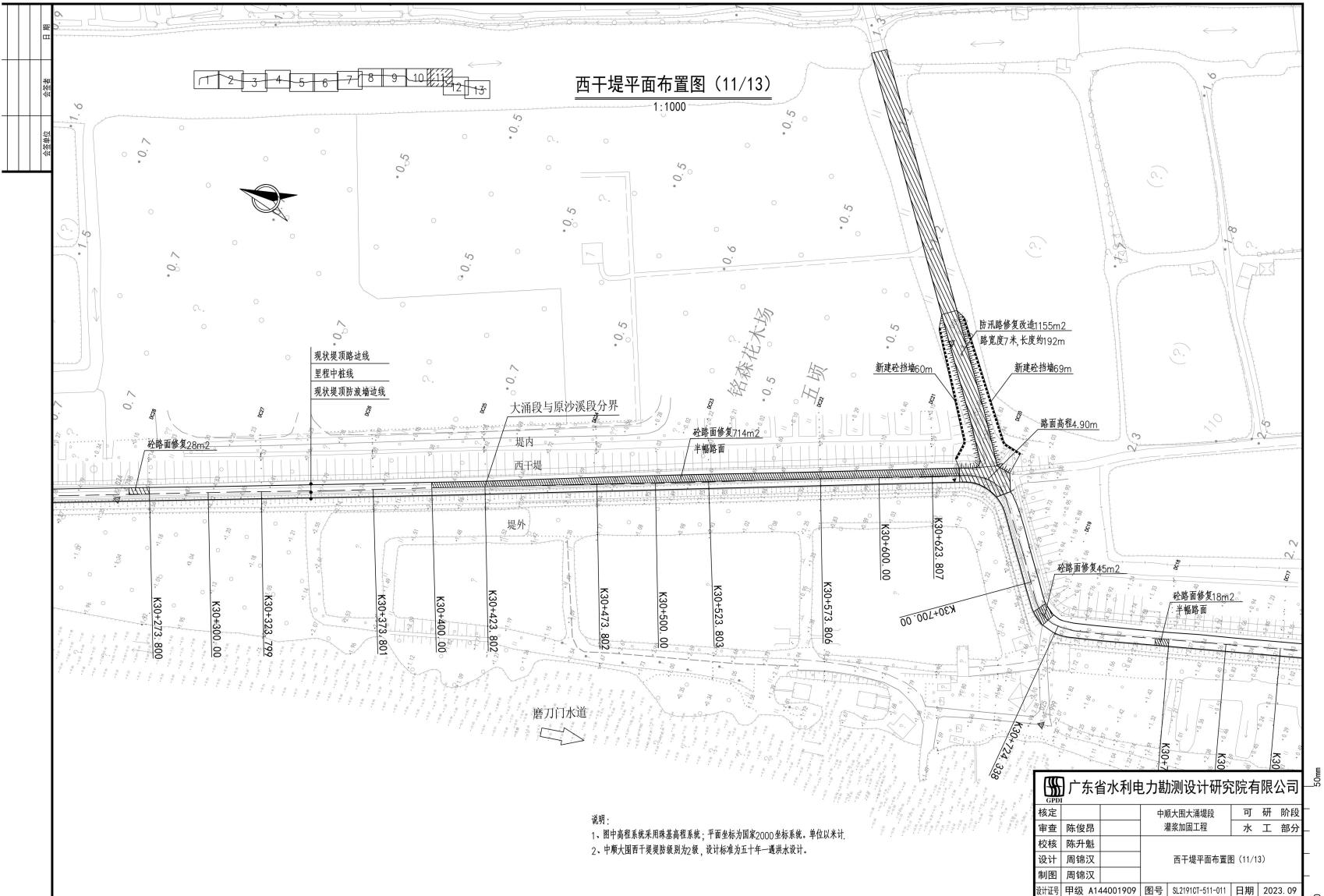


图 16-11 项目工程总平面布置图

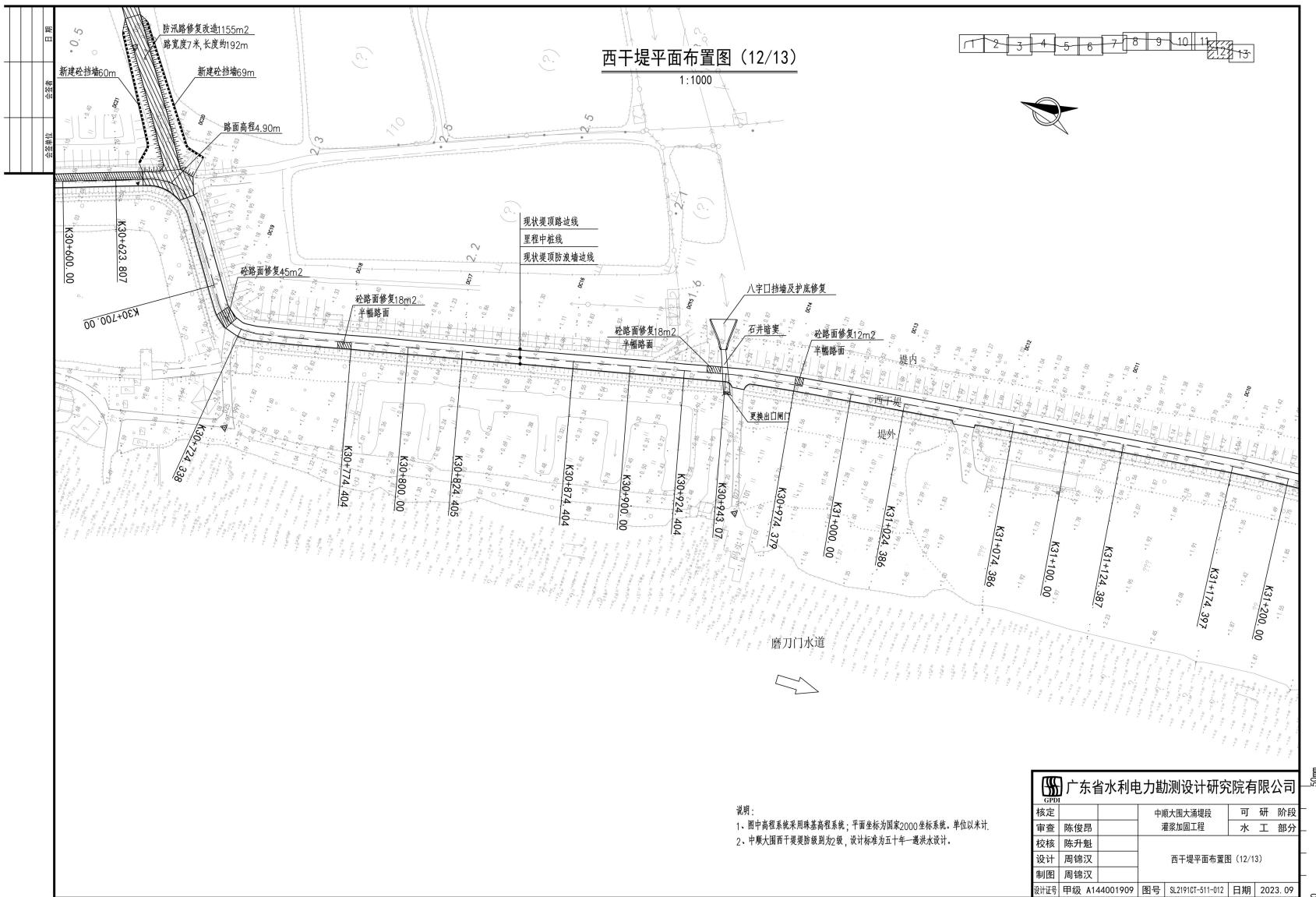


图 16-12 项目工程总平面布置图

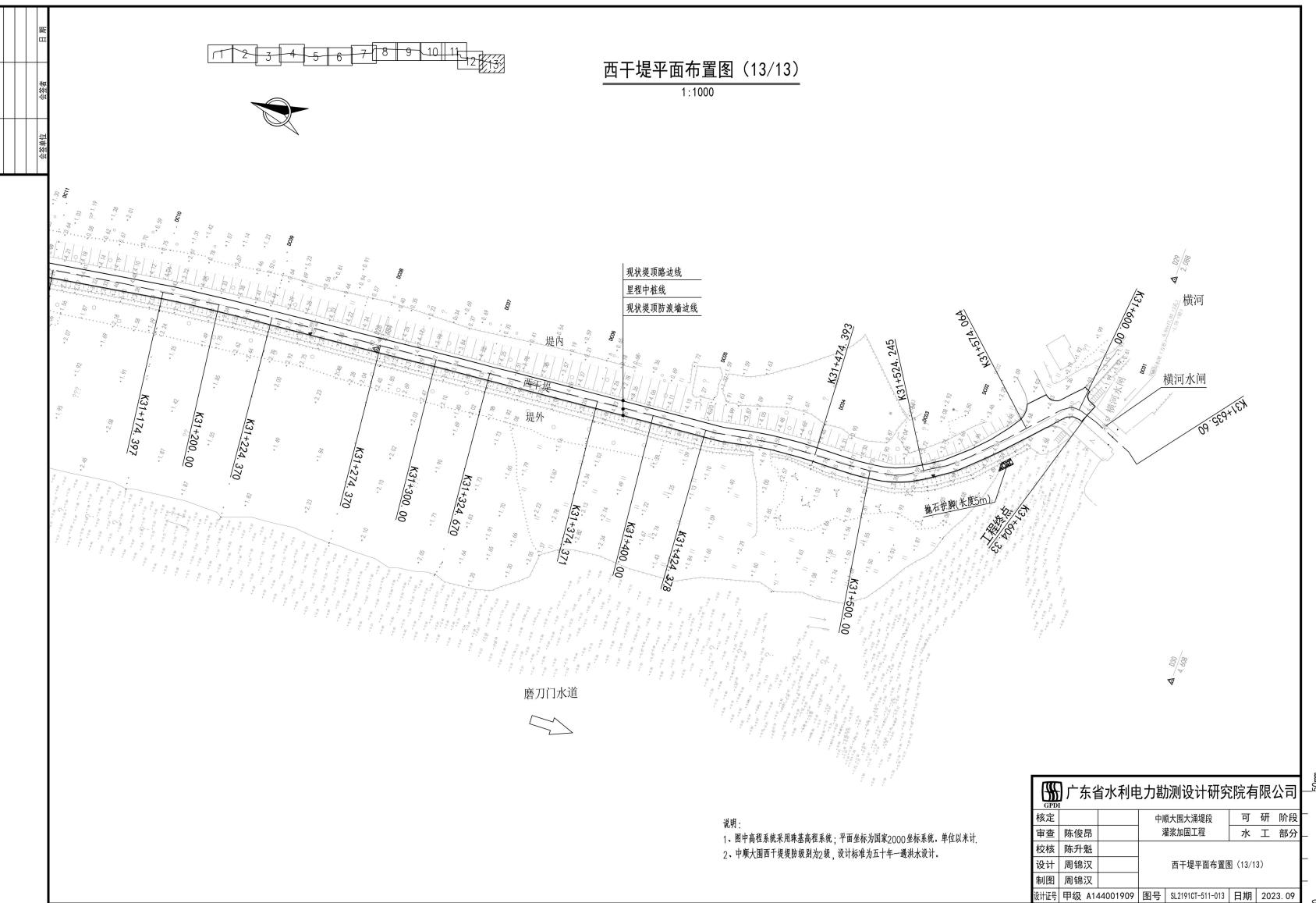


图 16-13 项目工程总平面布置图

中山市环境空气质量功能区划图

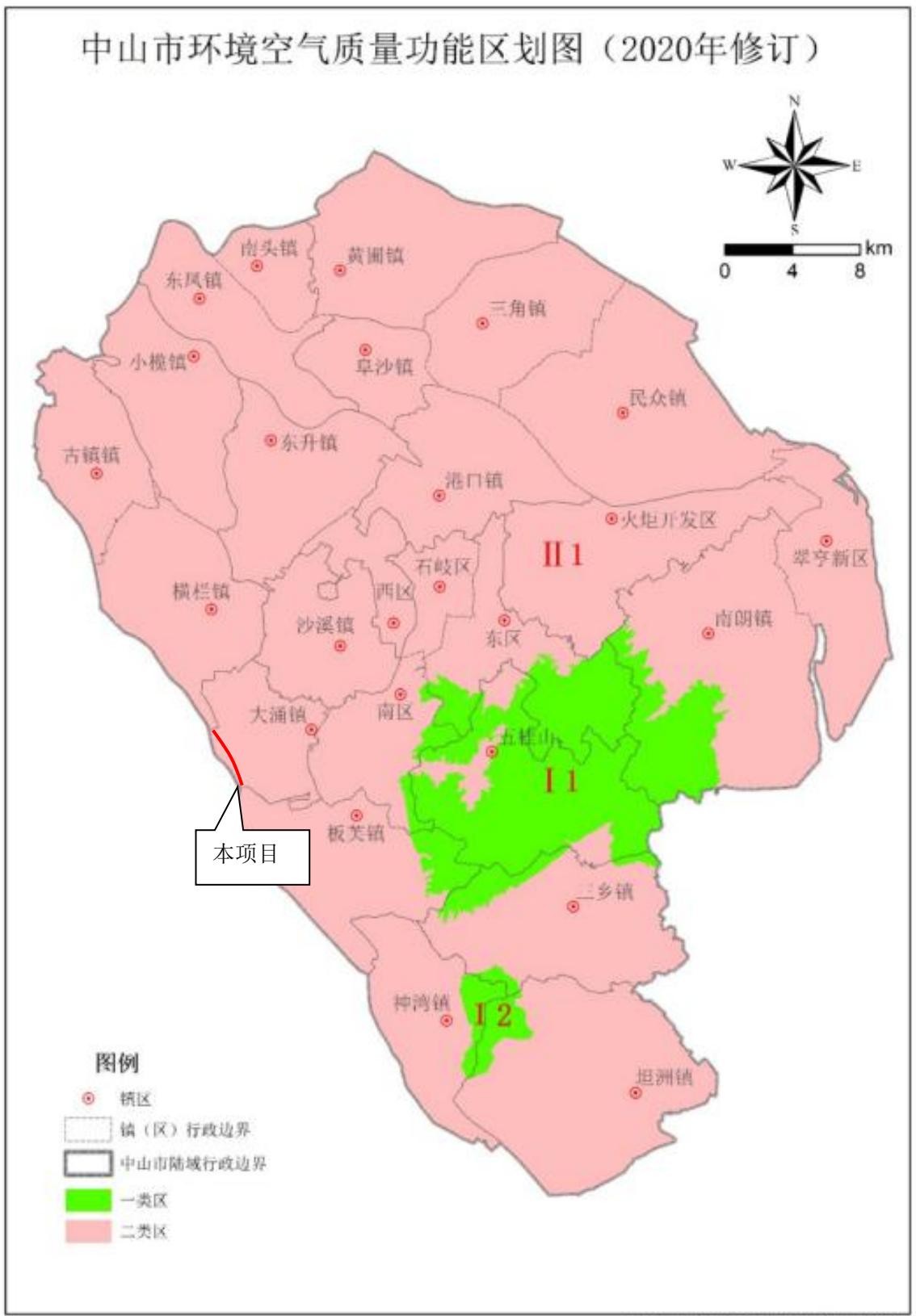


图 17 中山市环境空气质量区划图

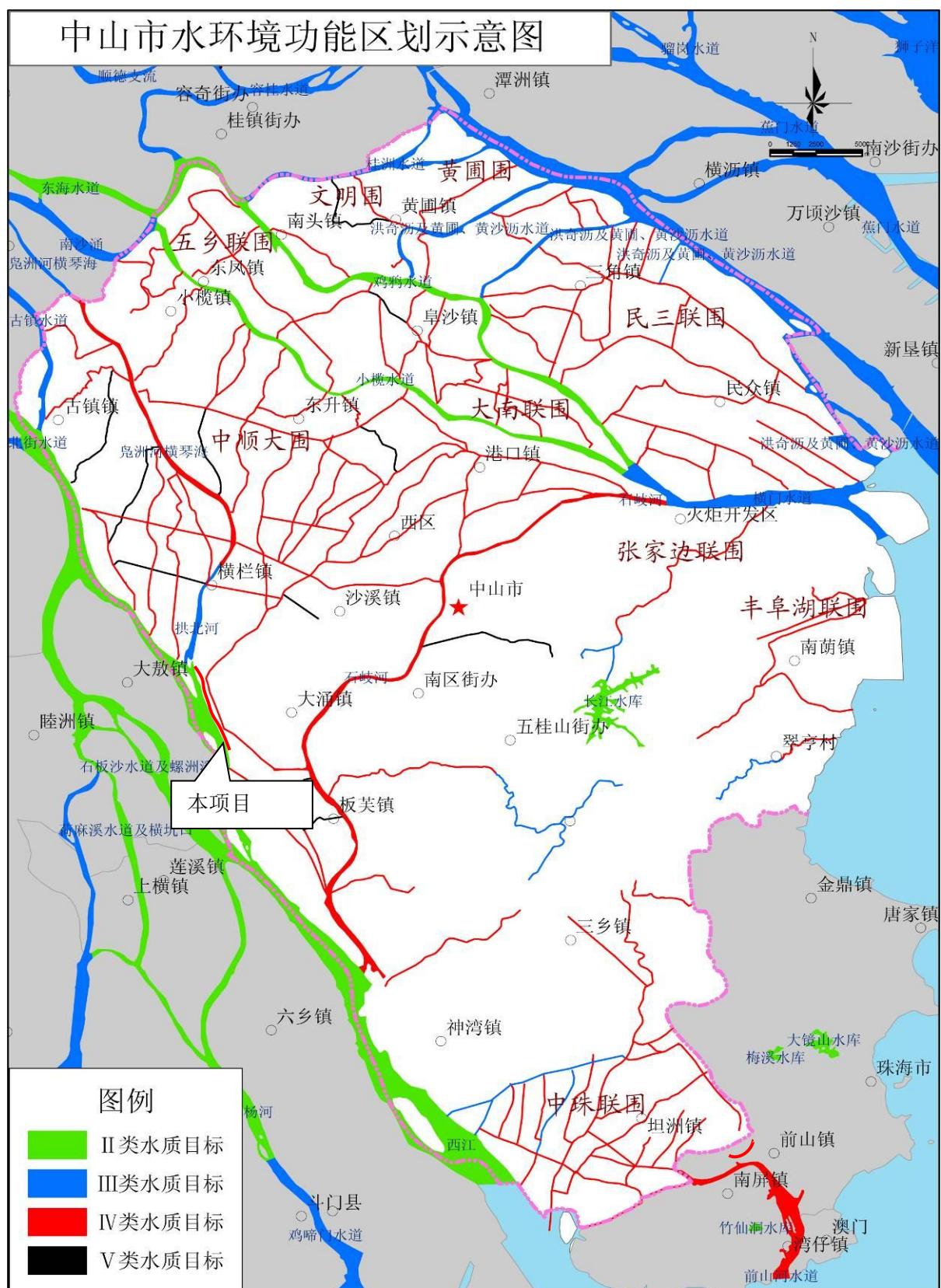


图 18 中山市水环境功能区划示意图

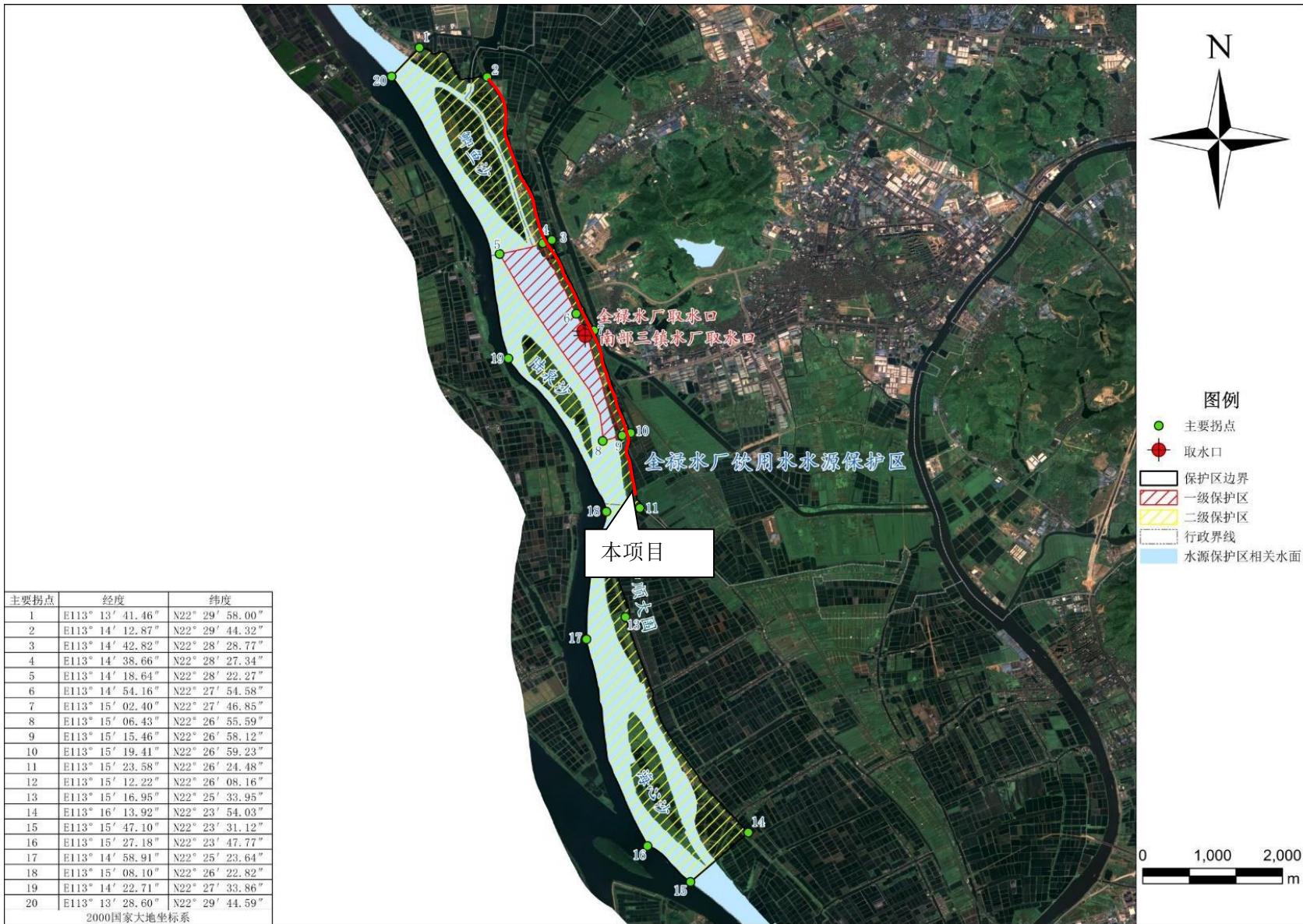


图 19 中山市饮用水水源地区划图

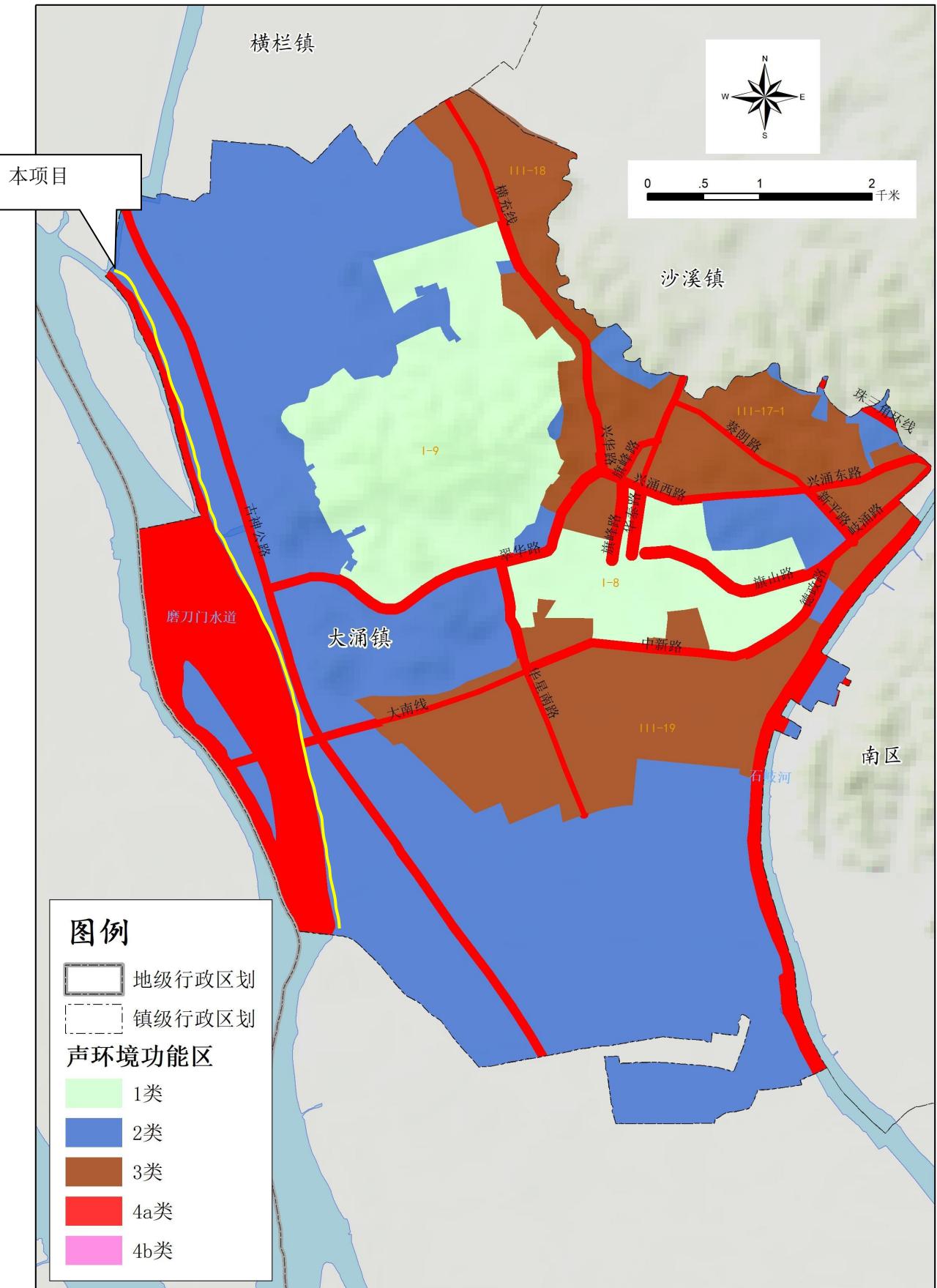
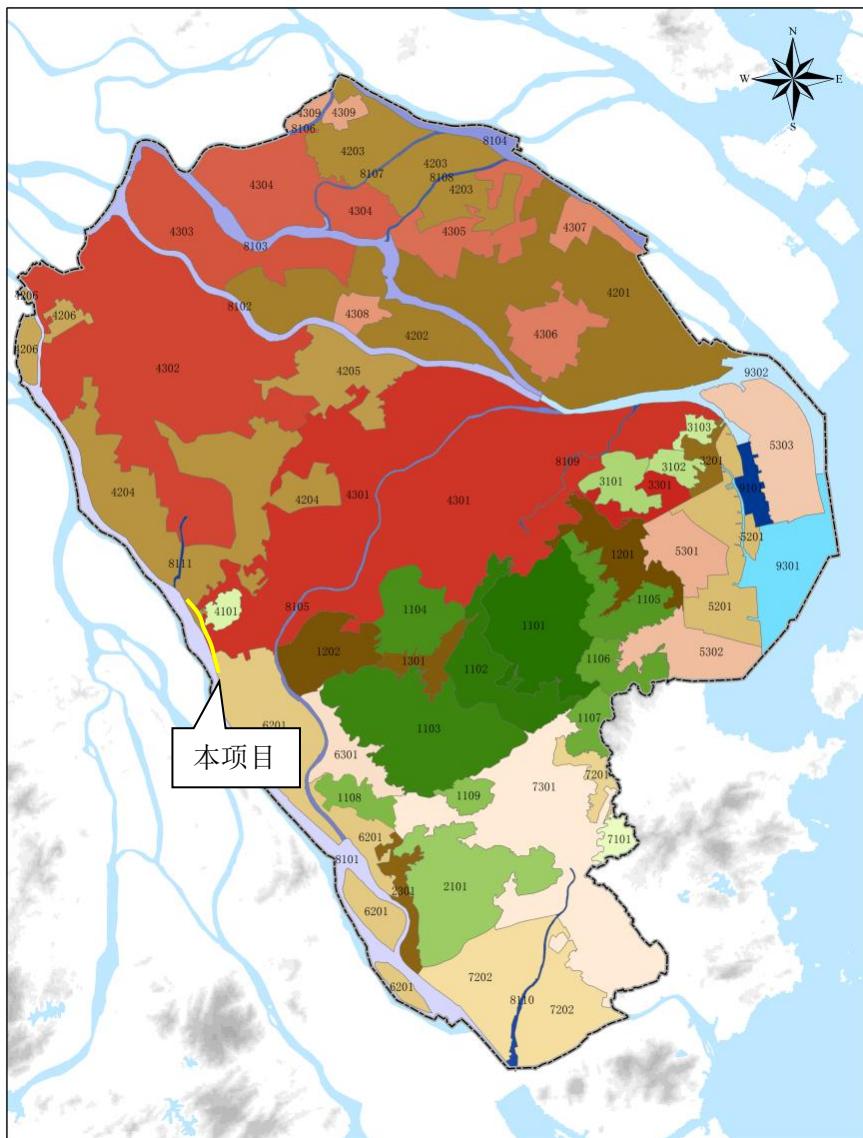


图 20 中山市声环境功能区划图



The figure consists of two parts: a legend on the left and a map on the right.

Legend:

- 陆域生态调节功能 (Terrestrial Ecological Regulation Function):**
 - I-1 生态调节 (Ecological Regulation): I-1-1 生态调节 (Ecological Regulation), I-1-2 产品提供 (Product Supply), I-1-3 人居保障 (Human Settlement Protection).
 - I-2 产品提供 (Product Supply): I-2-1 功能亚区 (Functional Sub-Zone), I-2-2 产品提供 (Product Supply).
 - I-3 人居保障 (Human Settlement Protection): I-3-1 功能亚区 (Functional Sub-Zone), I-3-2 产品提供 (Product Supply).
- 陆域产品提供功能 (Terrestrial Product Supply Function):**
 - 1201 南蓢丘陵台地农林复合生产生态功能区
 - 1202 凤凰山-虎头山农林复合生产与水土流失控制生态功能区
 - 1301 五桂山-横栏-大涌镇丘陵人居保障与地质灾害控制生态功能区
 - 1302 神湾镇人居保障与农业生产生态功能区
 - 1401 三角镇-民众镇特色水乡农业生产生态功能区
 - 1402 韶沙镇-东凤镇特色果蔬菜生产生态功能区
 - 1403 黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区
 - 1404 古桂镇-横栏镇-沙溪镇-大涌镇-东升镇特色花木生产生态功能区
 - 1405 东升镇-港口镇农业生产生态功能区
 - 1406 古桂特色花木与农业生产生态功能区
 - 5201 南蓢东部蔬菜水果生产生态功能区
 - 6201 板芙镇-神湾镇特色果蔬菜生产生态功能区
 - 7201 三乡镇丘陵台地农林复合生产生态功能区
 - 7202 坦洲镇水乡农业粮食蔬菜生产生态功能区
- 水域生态调节、人居保障功能 (Watershed Ecological Regulation, Human Settlement Protection Function):**
 - 8101 西海-磨刀门一级河流生态廊道生态功能区
 - 8102 东海-小榄水道-一级河流生态廊道生态功能区
 - 8103 鸡鹤水道-一级河流生态廊道生态功能区
 - 8104 洪奇沥水道-一级河流生态廊道生态功能区
 - 8105 石岐河-一级河流生态廊道生态功能区
 - 8106 桂洲水道-二级河流生态廊道生态功能区
 - 8107 黄圃水道-二级河流生态廊道生态功能区
 - 8108 黄沙沥水道-二级河流生态廊道生态功能区
 - 8109 小隐涌-二级河流生态廊道生态功能区
 - 8110 坦洲河-二级河流生态廊道生态功能区
 - 8111 拱北河-二级河流生态廊道生态功能区
 - 9101 莲花山-翠亨湿地公园生物多样性保护生态功能区
 - 9301 近岸海域污染防治生态功能区
 - 9302 海湾港-污染防治生态功能区

中山市生态功能区划 (Zhanjiang City Ecological Functional Zones)

区域类别	功能区名称	详细描述			
I 中部低丘陵生态区	南部丘陵台地生态区	IV 北部平原生态区	VII-3 人居保障	8102 功能亚区	
	I-1 生态调节	II-1 生态调节	IV-1 生态调节	8103 功能亚区	
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	8104 功能亚区	
	1101	2101	4101	8105 功能亚区	
	1102	II-3 人居保障	IV-2 产品提供	VII-1 生态调节	8106 功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	8107 功能亚区
	1103	2301	4201	V-2 产品提供	7101 功能亚区
	1104	3101	4205	功能亚区	8108 功能亚区
	1105	3102	4206	VII-2 产品提供	8109 功能亚区
	I-2 产品提供	3103	IV-3 人居保障	VII-3 人居保障	8110 功能亚区
功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	8111 功能亚区	
I-3 人居保障	3201	4302	VII-1 生态调节	IX-1 生态调节	
功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	
1301	3301	4305	VII-2 产品提供	9101 功能亚区	
功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	

区域类别	功能区名称	详细描述			
VII 东部平原生态区	南部平原生态区	VII-1 生态调节	IX-3 人居保障	8102 功能亚区	
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	1201	4301	5201	VII-2 产品提供	8110 功能亚区
	1202	3201	4302	VII-3 人居保障	8111 功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	I-1 人居保障	3103	4303	VII-1 生态调节	IX-3 人居保障
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	1301	3301	4305	VII-2 产品提供	9301 功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区

区域类别	功能区名称	详细描述			
VI 西部平原生态区	VIII 河网水系生态区	VII-1 生态调节	IX-3 人居保障	8102 功能亚区	
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	1201	4301	5201	VII-2 产品提供	8110 功能亚区
	1202	3201	4302	VII-3 人居保障	8111 功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	I-1 人居保障	3103	4303	VII-1 生态调节	IX-3 人居保障
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	1301	3301	4305	VII-2 产品提供	9302 功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区
	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区	功能亚区

图 21 由山市生态功能区划图

中山市环境管控单元图（2024年版）

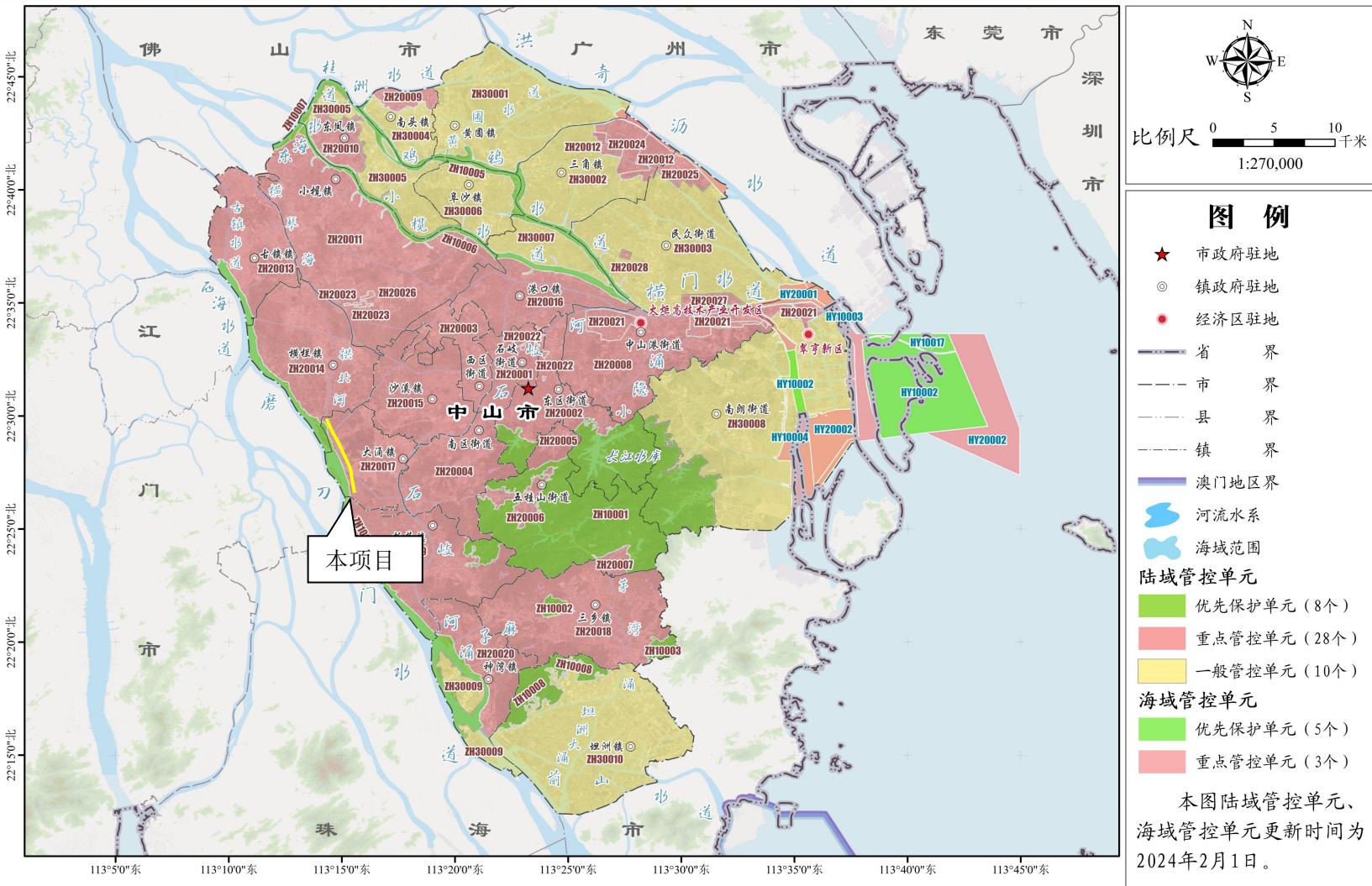


图 22 中山市环境管控单元图

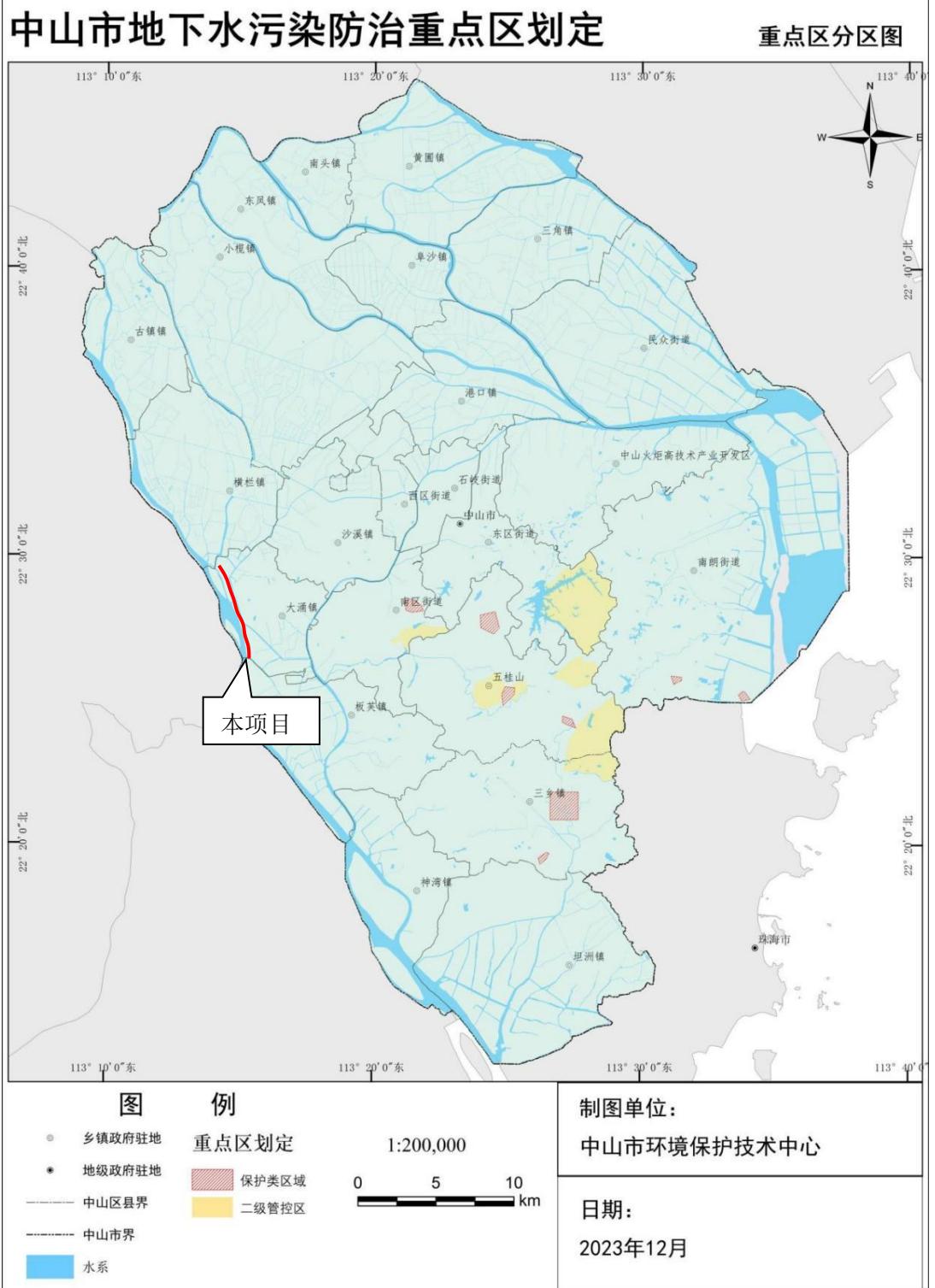


图 23 中山市地下水污染防治重点区图