

潮州 110 千伏海山输变电工程项目输电线路工程
防洪评价报告
(报审稿)

中思达工程咨询管理有限公司

2025 年 05 月

项目名称：潮州 110 千伏海山输变电工程项目输电线路工程

项目委托单位名称：广东电网有限责任公司潮州供电局

编制单位名称：中思达工程咨询管理有限公司

编制单位负责人：莫崇赞

编制单位技术负责人：周水文

项目负责人：夏冬

报告审核人：周水文

参加人员（含项目负责人）

姓名	专业背景	职称	编制分工	签名
夏冬	水利水电	高级工程师	项目负责人	夏冬
周水文	水运（含港口河海工程）	高级工程师	报告审核	周水文
莫世聪	水运（含港口河海工程）	中级工程师	报告编制人	莫世聪
张火星	水利水电	中级工程师	报告编制人	张火星
刘俊瑞	水运（含港口河海工程）	中级工程师	报告编制人	刘俊瑞

防洪评价报告主要成果简表

项目名称	潮州 110 千伏海山输变电工程项目输电线路工程		
所在水系	黄冈河流域		
位置描述	潮州市饶平县海山镇		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	已取得立项批复	
	建设项目防洪标准	30 年一遇	
	总体布置	本工程饶平 110kV 汫洲站至海山站线路工程海上塔基，其中涉海段塔数为 3 基。为便于涉海段工程材料、施工机具运输及人员上下班，需搭设临时施工平台，进而满足涉海段杆塔的桩基施工、电塔上部及线缆施工。涉海段改造施工完成后，拆除临时施工平台。拟建工程在施工全过程不需要对海床进行开挖。	
河段主要指标	河道防洪标准	现状 30 年一遇	规划 30 年一遇
	设计水位及相应流量	3.46m (P=3.3%)	3.46m (P=3.3%)
分析计算主要成果	工况序列	运行期	施工期
	阻水比	0	0
	雍水高度及范围	0	0
	冲淤情况	建设范围主要在河道出水口外海侧，不存在冲刷下切	
	对河道行洪影响	基本没有影响	
	对提防结构影响	影响很小	
消除和减轻影响措施	(1) 拟建工程施工前应由具有相应资质的专业监测单位编制监测方案，施工作业期间，对附近潮水位进行动态监测。 (2) 拟建项目施工前应进一步核实便桥位置，对结构的最新健康状况开展调查和分析，以便掌握结构的现状情况，为明确保护措施和施工提供重要依据。		

目录

1 概述	1
1.1 建设项目背景	1
1.1.1 建设项目内容及规模	1
1.1.2 建设项目的及必要性	1
1.1.3 防洪评价编制工作的基本情况	2
1.2 评价依据	3
1.2.1 法律法规	3
1.2.2 项目技术标准	4
1.2.3 有关成果、报告	5
1.3 防洪影响分析范围	6
1.4 研究内容与技术路线	6
1.4.1 研究内容	6
1.4.2 技术路线	7
1.5 基面及平面坐标系统	8
2 基本情况	9
2.1 建设项目基本情况	9
2.1.1 项目名称及其基本情况	9
2.1.2 建设内容	10
2.1.3 涉河建筑设计方案	11
2.1.4 施工方案（节选）	19
2.1.5 工程项目与堤防关系	25
2.1.6 工程项目占用河道管理范围情况	30
2.2 河道基本情况	35
2.2.1 区域自然地理与社会经济	35
2.2.2 流域概况	35

2.2.3 气象特征	36
2.2.4 地形、地貌与工程地质	39
2.3 现有水利工程及其它设施情况	44
2.3.1 提防工程	44
2.3.2 其他设施	44
2.4 水利规划及实施安排	44
2.4.1 水利规划	44
2.4.2 规划实施情况	45
3 河道演变	47
3.1 河道历史演变	47
3.2 河道近期演变分析	48
3.3 河道演变趋势分析	51
4 防洪评价计算	52
4.1 水文分析计算	52
4.1.1 水文分析计算计算依据	52
4.1.2 设计潮水位	52
4.2 壅水及行洪能力分析	53
4.3 冲刷影响分析	54
4.4 河势影响分析	54
4.5 工程施工对河道结构影响分析	54
4.6 工程施工对堤围渗流稳定计算分析	54
4.6.1 计算原理	54
4.6.2 计算工况及边界条件	55
4.6.3 岩土参数取值	56
4.6.4 计算结果分析及评估	57
4.7 工程施工对堤围对堤防抗滑稳定影响计算分析	59

4.7.1 计算原理	59
4.7.2 计算工况及边界条件	60
4.7.3 计算结果及分析	61
5 防洪综合评价	64
5.1 与现有水利规划的关系及影响分析	64
5.2 与现有防洪标准、有关技术要求和和管理要求的适应性分析	64
5.2.1 与现有防洪标准的适应性分析	64
5.2.2 与相关法律、法规的适应性分析	65
5.2.3 与有关技术要求的适应性分析	65
5.2.4 与有关管理要求的适应性分析	65
5.3 对行洪安全的影响分析	67
5.4 对河势稳定的影响分析	67
5.5 对堤岸及其他水利设施的影响分析	67
5.6 项目建设对防汛抢险的影响分析	67
5.7 建设项目防御洪涝的设防标准与措施分析	68
5.8 项目建设对第三人合法水事权益的影响分析	68
6 消除和减轻影响措施	69
6.1 施工期准备	69
6.2 应急处置措施	69
6.3 工程施工对河道行洪安全影响的消除和减轻影响措施	69
6.4 对有关规划程影响的消除和减轻影响措施	70
6.5 对堤防工程影响的消除和减轻影响措施	70
6.6 施工时对河道产生的破坏所采取的消除和减轻影响措施	71
6.7 施工弃渣堆放对防洪影响的消除和减轻影响措施	71
6.8 对环境影响的消除和减轻影响措施	71
7 结论与建议	72

7.1 结论	72
7.2 建议	73
8 附件	74
8.1 项目核准文件	74
8.2 潮州市交通运输局关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设 方案意见的复函	77
8.3 饶平县水务局关于《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建 设方案意见的函》的复函	78
8.4 饶平县洪洲镇人民政府关于拟建工程建设意见的复函	79
8.5 利益协调者文件	80
9 附图	81
10 计算书	84
10.1 渗流稳定性分析计算书	84
10.2 施工前抗滑稳定性分析计算书	91
10.2.1 设计潮水位-背水侧	91
10.2.2 降落期-临水侧	97
10.3 施工期抗滑稳定性分析计算书	103
10.3.1 设计潮水位-临水侧	103
10.3.2 设计潮水位-背水侧	109
10.3.3 降落期-临水侧	115
10.3.4 降落期-背水侧	121

1 概述

1.1 建设项目背景

1.1.1 建设项目内容及规模

- 1、项目名称：潮州 110 千伏海山输变电工程项目输电线路工程
- 2、项目地点：广东省潮州市饶平县
- 3、项目性质：新建

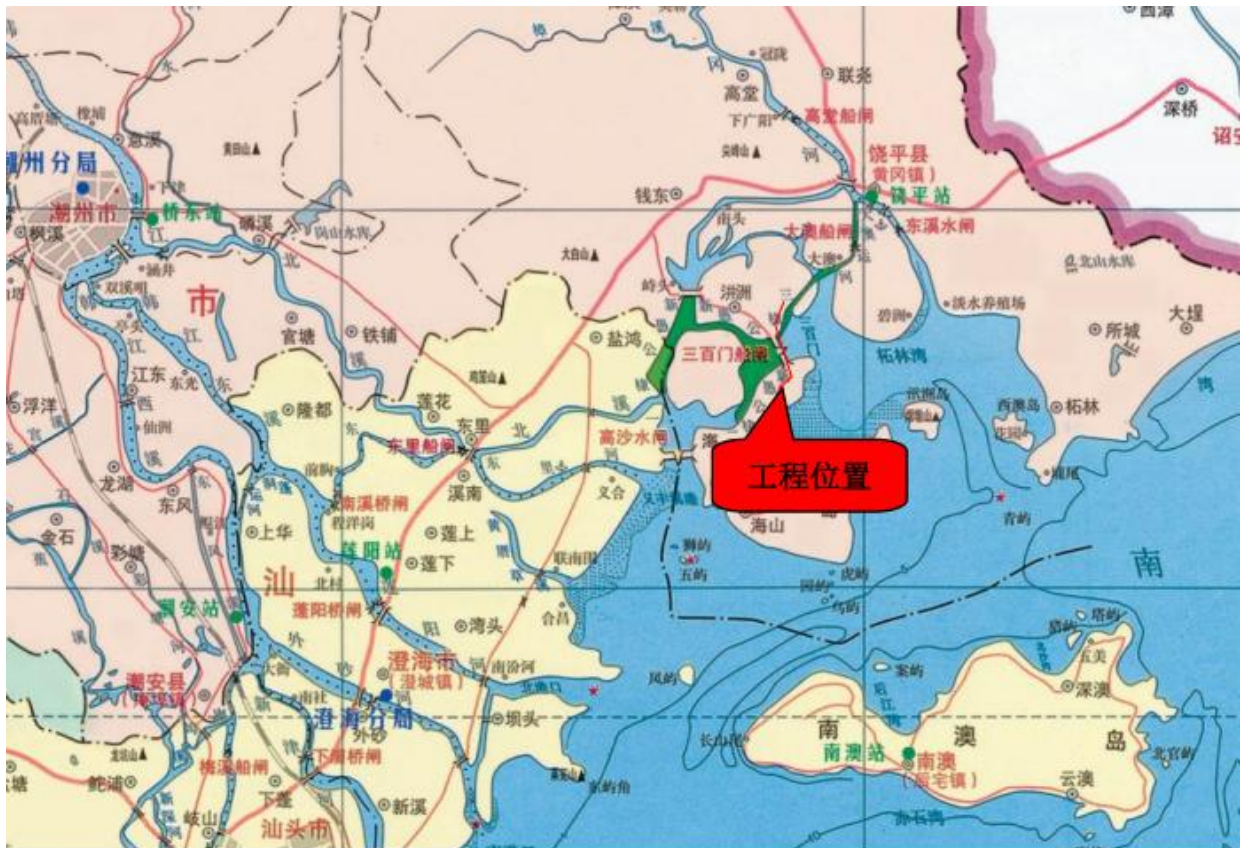


图 1.1.1 项目所在地理位置

1.1.2 建设项目的必要性

《（广东省能源发展“十四五”规划》提出至 2025 年主要目标是：能源保障更加有力。能源综合生产能力达到 1 亿吨标准煤以上，省内电力装机总量达 2.38 亿千瓦，西电东送最大送电能力达到 4500 万千瓦（送端），天然气供应能力达到 800 亿 m^3 /年。能源供应保障能力进一步增强，民生用能质量和水平不断提高，能源基础设施更加完善，互联互通水平、储备能力、

安全风险管控能力显著增强。能源利用更有效率。单位 GDP 能耗下降 14%，火电供电煤耗和电网综合网损率进一步降低。能源利用效率大幅提高，保持国内领先并与当前中等发达国家基本相当。

该规划要求，优化电网建设，全面推进安全、可靠、绿色、高效、智能的现代化电网建设，尽快建成粤西第二通道，统筹优化海上风电、核电等电源基地送出通道规划建设。全面加强城乡配电网建设，提高农村电网的供电可靠性和供电质量。提升电网智能化水平，保障源网荷储的智能灵活互动，加快建设“重点保障、局部坚韧、快速恢复”的坚强局部电网，建成完善“本地电源分布平衡、应急自备电源托底、应急移动电源补充”的负荷中心和特大型城市应急保安电源体系。

本工程投产后，海山镇将由 110kV 海山站负责供电，线路线损率下降至合理水平，末端电压质量能满足规范要求。在满足负荷接入的同时，优化了 110kV 洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

因此，拟建工程符合《广东省能源发展“十四五”规划》优化电网建设的目标要求。

1.1.3 防洪评价编制工作的基本情况

潮州 110 千伏海山输变电工程项目输电线路工程经过三百门大堤（饶平县 S222 省道），根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等有关法律及规定，工程建设单位必须提供河道管理范围内建设项目可能对河道行洪、纳潮、排涝、灌溉、河势稳定、堤防安全、防汛抢险等方面影响的论证材料及拟采取的补救措施，编制拟建项目的防洪（洪水影响）评价专题报告，作为向水行政主管部门申办《河道管理范围内建设项目审查同意书》必需的附件之一。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水法》，2002 年 8 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，同年 10 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修订；

(2) 《中华人民共和国防洪法》，1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，1998 年 1 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修订；

(3) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988 年 6 月 10 日中华人民共和国国务院令 3 号发布，发布之日起施行，2017 年 10 月 7 日修订；

(4) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》，1992 年 4 月 3 日水利部、国家计委水政[1992]7 号发布，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号修改；

(5) 《中华人民共和国防汛条例》，1991 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 86 号发布，2017 年 10 月 7 日修订；

(6) 《广东省河道堤防管理条例》，1984 年 6 月 16 日广东省第六届人民代表大会常务委员会批准，1984 年 7 月 4 日广东省人民政府公布，2012 年 1 月 9 日广东省第十一届人大常委会第 31 次会议修订；

(7) 《广东省水利工程管理条例》，广东省第九届人民代表大会常务委员会 1999 年 11 月 27 日通过，2000 年 1 月 2 日公布施行，2014 年 9 月 25 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第 11 次会议修正，根据 2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改<广东省水利工程管理条例>等十六项地方性法规的决定》第三次修正；

(8) 《广东省水文条例》，2012 年 11 月 29 日广东省十一届人大常委会第 38 次会议通过，2013 年 1 月 1 日起施行；

(9) 《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》，2014年11月26日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2015年1月1日施行；

(8) 《潮州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（潮州市人民政府，潮府〔2021〕6号，2021年5月23日）；

(9) 《潮州市能源发展“十四五”规划》（潮州市人民政府，潮府〔2022〕27号，2022年10月13日）；

(10) 广东省人民政府关于《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（广东省人民政府，粤府函〔2023〕246号，2023年10月12日）；

(11) 广东省人民政府关于《饶平县国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（广东省人民政府，粤府函〔2023〕327号，2023年12月14日）；

(12) 其他相关的国家、地方法律法规及相应的实施办法。

1.2.2 项目技术标准

(1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(2) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

(3) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；

(4) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；

(5) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；

(6) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-2020）；

(7) 《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；

(8) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；

(9) 《水利水电工程水文计算规范》（SDJ278-2002）；

(10) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；

(11) 《河道管理范围内建设项目技术规程》（DB44/T1661-2021）；

- (12) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T808-2021）；
- (13) 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- (14) 《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）；
- (15) 《海堤工程设计规范》（GB51015-2014）；
- (16) 其它相关技术标准等。

1.2.3 有关成果、报告

- (1) 《潮州 110 千伏海山输变电工程可行性研究报告（审定版）》（广东顺德电力设计院有限公司，2020 年 12 月）；
- (2) 《潮州 110kV 海山输变电工程可行性研究调整报告（送审版）》（广东顺德电力设计院有限公司，2024 年 6 月）；
- (3) 《潮州 110 千伏海山输变电工程岩土工程勘察报告（施工图设计阶段）》（广东顺德电力设计院有限公司，2024 年 7 月）；
- (4) 《潮州市三百门渔港项目附近海域海洋水文测验技术报告（冬季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 7 月）；
- (5) 《潮州市三百门渔港项目附近海域海洋环境监测报告（春季）》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 6 月）；
- (6) 《110kV 潮州海山输变电工程三百门大堤段线路水文气象勘测报告（可行性研究阶段）》（深圳市勘察研究院有限公司，2019 年 10 月）；
- (7) 《潮州 110 千伏海山输变电工程航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（广东正方圆工程咨询有限公司，中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2024 年 8 月）；
- (8) 《2023 年潮州市国民经济和社会发展统计公报》（潮州市统计局，2024 年 4 月）；
- (9) 《潮州市饶平县 2023 年国民经济和社会发展统计公报》（饶平县人民政府，2024 年 7 月）；

- (10) 潮州 110 千伏海山输变电工程海域使用论证报告表（报批稿）；
- (11) 潮州 110 千伏海山输变电工程航道通航条件影响评价报告；
- (12) 建设单位提供的其他材料。

1.3 防洪影响分析范围

建设项目影响分析范围应主要包括：河道管理范围内建设项目所在位置上下游一定长度河段及其管理范围。

根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则（SL/T808-2021）》中防洪评价报告影响分析范围参考，如下表所示。

表1-3防洪评价报告影响分析范围取值

分区	山区	丘陵区	平原区
上游及下游河道长度	3B	(3-5) B	(5-10) B

注：1、B为项目所在河段两堤之间的河道宽度。无堤段河道，以历史最高洪水为河宽计算；2、平原区及丘陵区的升级边界建设项目，取值范围符合《河道管理条例》第十九条要求，山区河道适当缩短。

项目所在的潮州市饶平县海山镇区域属于丘陵区，拟建工程防洪影响分析范围取5倍河宽，左右岸影响分析范围不小于河道管理范围。

拟建工程所涉寨溪河上口约35m。因此分析范围为拟建工程上下游各350m，分析范围取共700m。

1.4 研究内容与技术路线

1.4.1 研究内容

根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T808-2021），拟定工作内容有以下几点：

- (1) 项目基本情况分析：

建设项目概况、建设项目所在河道基本情况、工程附近现有水利工程以及其它设施情况、水利规划及实施安排。

- (2) 河道演变分析：建设项目所在河段的历史演变过程与特点，分析

其河床的冲淤特性和河势变化情况，对河道的演变趋势进行预估。

(3) 防洪评价计算：选择典型频率洪水水文条件，采用数学模型计算工程前后附近河道水位、流速、流态的变化情况，分析其影响大小与范围，判断工程对河道水动力、河势稳定等的影响；计算、分析拟建工程在设计水文条件下的一般冲刷及局部冲刷的影响；计算、分析堤防及岸坡稳定。

(4) 防洪综合评价：项目建设与有关规划的关系及影响；项目建设是否符合防洪标准、有关技术和管理要求；项目建设对河道行洪、河势稳定、水利工程运行管理、防汛抢险的影响；项目建设对堤防、护岸及其它水利工程和设施的影响；建设项目施工期影响；建设项目防御洪涝的设防标准与措施是否适当；项目建设对第三人合法水事权益的影响分析等。

(5) 提出消除和减轻影响措施。

1.4.2 技术路线

拟建工程研究拟定技术路线为：

(1) 实地考察

对工程附近河道地形地貌、河道堤围、河岸结构型式、水利工程、水流条件（直观性）、道路交通、河道规划整治实施和两岸堤防、人居、农田及通航、取排水等情况进行调查和了解，并收集有关资料。

(2) 资料分析

收集工程附近历史地形、水文资料，分析工程所在水域的水下地形历史演变规律，结合水利规划实施安排，对未来的演变趋势进行定性分析；分析工程所在区域的水文、泥沙、气象、地形地貌等情况；调查和收集工程附近的堤围、水闸、泵站等水利工程及设施资料，分析工程所在水域的防洪、排涝现状能力以及规划标准、实施等情况。

(3) 工程方案布置分析

根据工程方案，分析工程占用河道过水断面、阻水情况；分析工程布置与堤防、水闸等水利工程的关系及可能产生的不利影响。

（4）工程防洪影响预测计算

充分利用已有成果推算工程处设计洪水、设计水位；建立二维水流数学模型，分析工程建设对河道水位、流向、流速分布、岸滩变化等方面的影响。

（5）防洪综合评价

根据数学模型计算分析成果，评估工程对河道防洪现状、规划及附近主要水利设施的影响程度；评估工程方案对河道行洪安全、河势稳定、防汛抢险等的影响；分析评价工程方案设计所采用的防洪标准的适应性；分析评价工程方案对取排水、航道等第三人合法水事权益可能产生的影响。

1.5 基面及平面坐标系

本报告除特别说明外，高程系统均采用1985国家高程，平面坐标系均采用大地2000坐标系。各高程转换关系如下所示：

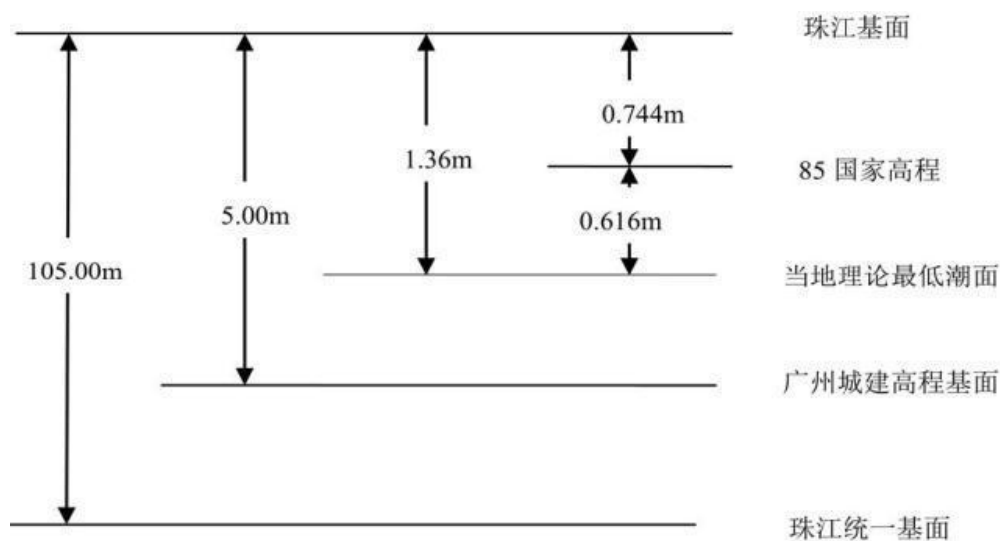


图 1.5.1 高程系统转换关系

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 项目名称及其基本情况

1、项目名称：潮州 110 千伏海山输变电工程项目输电线路工程

2、项目地点：拟建站址位于海山镇，输变电线路连接洪洲变电站—海山变电站，供电范围主要为海山镇北部片区。项目涉海段位于饶平县海山镇三百门大堤东侧海域。

3、项目性质：新建

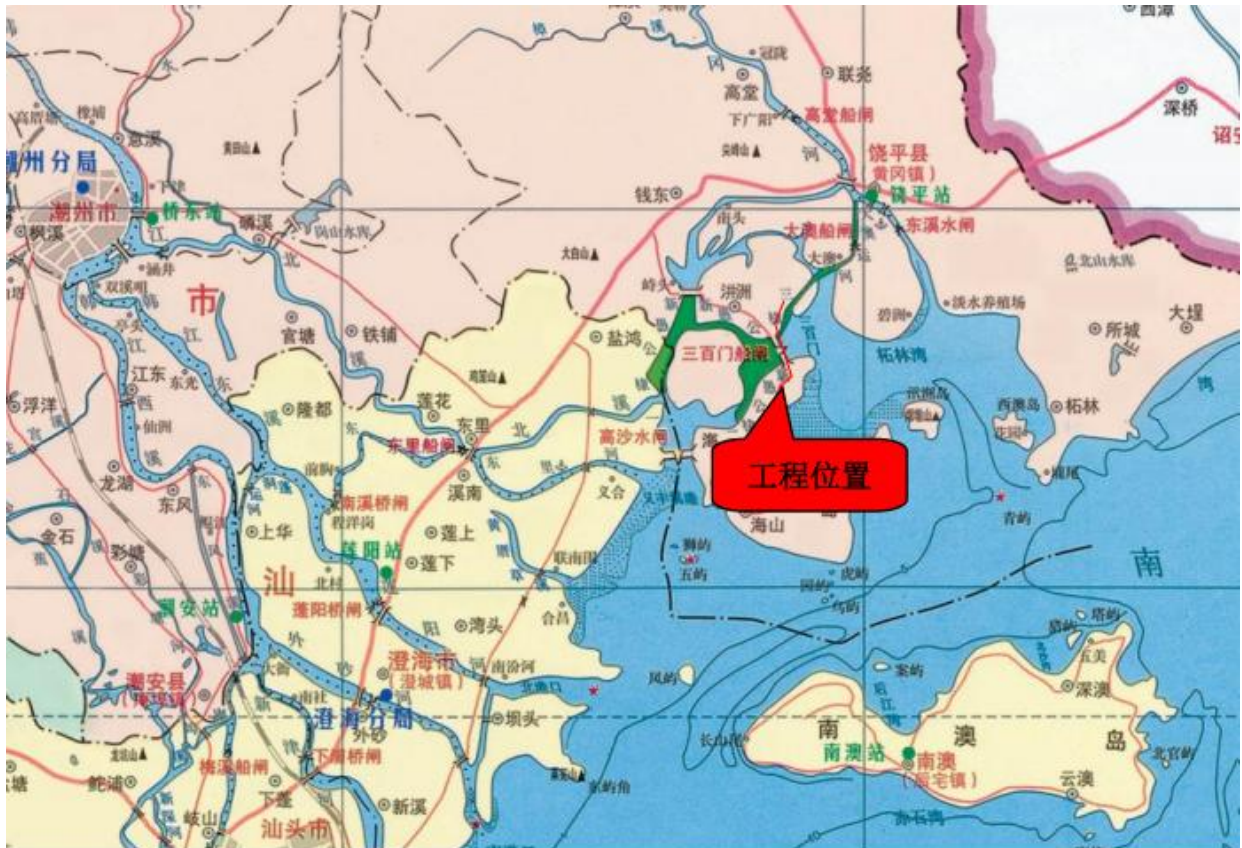


图 2.1.1.1 项目所在地理位置

4、项目总规模：

本工程自 110kV 洪洲站 110kV 构架起，新建单回 110kV 线路至 110kV 拟建海山站 110kV 构架止，新建线路全长 1x8.41km。

2.1.2 建设内容

(1) 新建部分:

本工程自 110kV 洪洲站 110kV 构架起, 新建单回 110kV 线路至 110kV 拟建海山站 110kV 构架止, 新建线路全长 1x8.41km。其中洪洲站-T3、T10-海山站段按双回建设, 路径长度为 5.84km; T3-T4 段按三回路建设, 路径长度为 0.46km, T4-T10 段按四回路建设, 路径长度为 2.11km (T4-T5 段与原 110kV 海洪线同塔架设, 备用两回; T5-T10 段本期挂线一回, 备用三回)。导线均采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线; 新建洪洲站-海山站地线采用一根普通地线, 一根 OPGW 光缆。

(2) 改造部分:

①拆除 110kV 海洪线原#32~#35 段单回路导线及#33、#34 单回路铁塔, 路径长度为 0.68km: 再从原#32 塔起, 利用新建 T4、T5 四回路塔新建导线架线至#35 塔止, 路径长度为 0.68km, 导线采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线, 两根地线利旧原 OPGW-24B1-50 型光纤复合地线, 相应更换导线金具串及光缆金具串。拆除饶汭甲线原#32~洪洲站段单回路导地线, 路径长 0.32km, 并新建原#32~新建 T2~洪洲站段架空线路通道, 新建线路路径长 0.32km, 导线采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线, 地线采用两根 JLB20A-80 型铝包钢绞线。拆拆除 110kV 饶汭乙线原#32~洪洲站段单回路导地线路径长 0.31km, 并新建原#32~T1~洪洲站段架空线路通道, 新建线路路径长 0.31km, 导线采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线, 地线一根采用 JLB20A-80 型铝包钢绞线, 另一根利旧原 24 芯 OPGW 光缆, 建设本段线路时需同步对饶汭乙线在#33 塔 (本工程利旧挂线 T1 塔) 挂线位置及间隔位置调换。

(3) 全线共新建杆塔共 26 基, 其中双回路耐张塔 13 基, 双回路直线塔 4 基, 三回路耐张塔 2 基, 四回路耐张塔 5 基, 四回路直线塔 2 基; 利旧双回路耐张塔 1 基。

(4) 对 T5、T9 塔各新建一套架空线路视频在线监测装置。

(5) 对饶洪甲线构架出线侧及#33 塔大号侧、饶洪乙线构架出线侧及#33 (T1) 塔大号侧、新建海洪线泔州站出线侧及 T 小号侧、新建海洪线海山站出线侧及 T26 大号侧、T5 大号侧、T10 小号侧共计 10 基杆塔单侧进行 X 光检测；对 T6、T8 共计 2 基杆塔双侧进行 X 光检测。

110kV 海山站 T 接海洪线架空线路工程，具体规模分述如下：

(1) 线路自拟建 110kV 海山站 110kV 出线构架起，新建同塔双回架空线路通道，本期架设一回，至新建 P5 塔处 T 接现状海洪线止，路径总长度为 1x1.21km，导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线，一根采用 OPGW-100-48-2-1 型光纤复合地线。

(2) 全线共新建 5 基双回路塔，其中耐张塔 5 基。

(3) 拆除原海洪线#12-新建 P5 塔段 OPGW 光缆，同时新建该段 2 根 24 芯光缆，型号采用 OPGW-50-24-1-1 型光纤复合地线，路径长度 0.996km。调整新建 P5-#16 段光缆弧垂，路径长度 0.388km。

(4) 调整原海洪线#12-新建 P5-#16 段导线弧垂，路径长度 0.996km+0.388km。

(5) 对 P5T 接点安装 1 套分布式故障精确定位装置。

拟建工程海山站和改造部分均不涉及用海，新建洪洲站~海山站架空线路工程中涉海塔基有转角塔 T6、T8 和直线塔 T7，以及建设过程中搭建的施工栈桥和施工平台。

2.1.3 涉河建筑设计方案

2.1.3.1 项目平面布置和主要结构、尺度

拟建工程 T6~T8 塔基建设时需分别搭建临时施工栈桥和施工平台，占用部分河道管理范围，三座塔基坐标如表 2.1.3.1 所示，涉河工程总布置如图 2.1.4.1~图 2.1.4.3c 所示。

表 2.1.3.1 基塔塔号坐标

点号	X 坐标（北坐标，单位：m）	Y 坐标（东坐标，单位：m）
T6	2611977.958	495889.059
T7	2611603.802	496006.813
T8	2611133.7	496154.765

拟建工程的塔基桩基础钻孔桩采用栈桥+海上平台法施工，栈桥、平台采用钢管+贝雷片+工字钢+行车道板的结构形式。

钢便桥、钢平台计算参数

- （1）施工平台跨径：单跨为 9、12 m；
- （2）设计车速：5km/h；
- （3）施工平台主要设计荷载：75 吨履带吊；砼罐车，55 吨；平板车、泥浆车等。

2.1 栈桥

钢栈桥、钢平台按承重 120T 设计，最大间跨径 12m，宽度 6.0m。钢管桩上横向设 II36 工字钢垫梁，双拼贝雷组做纵梁，贝雷梁横向用[10 槽钢作剪刀撑，在钢管桩处设置，上面 I20 工字钢做横梁，间距为 50cm，横梁上面 10mm 花纹板作为桥面，栈桥顶设 1.2m 高护栏，竖杆和横杆均采用 $\Phi 48\text{mm}$ 的钢管。

321 型贝雷组参数表

2.2 钢平台

海中桩基均采用在重型钢管桩型钢钻孔平台上布置冲击钻机或旋挖机来施工，桩基钢筋笼下放及砼灌注全部由罐车和汽车吊直接上平台施工作业。钢平台尺寸综合考虑桩基施工、塔基拼装等工艺需求。基础采用 $\Phi 630 \times 10\text{mm}$ 钢管桩，横桥向最大间距 4.0m，纵向最大间距 12m；钢管桩顶面加盖 10mm 钢板，上横向摆放双拼 II36b 工字钢作垫梁，垫梁上横桥向布设三

拼贝雷梁，贝雷梁上横向摆放 I20a 工字钢，工字钢上铺满 1cm 钢板做为桥面，平台顶面四周设 1.2m 高护栏，平台顶面标高与栈桥一致。

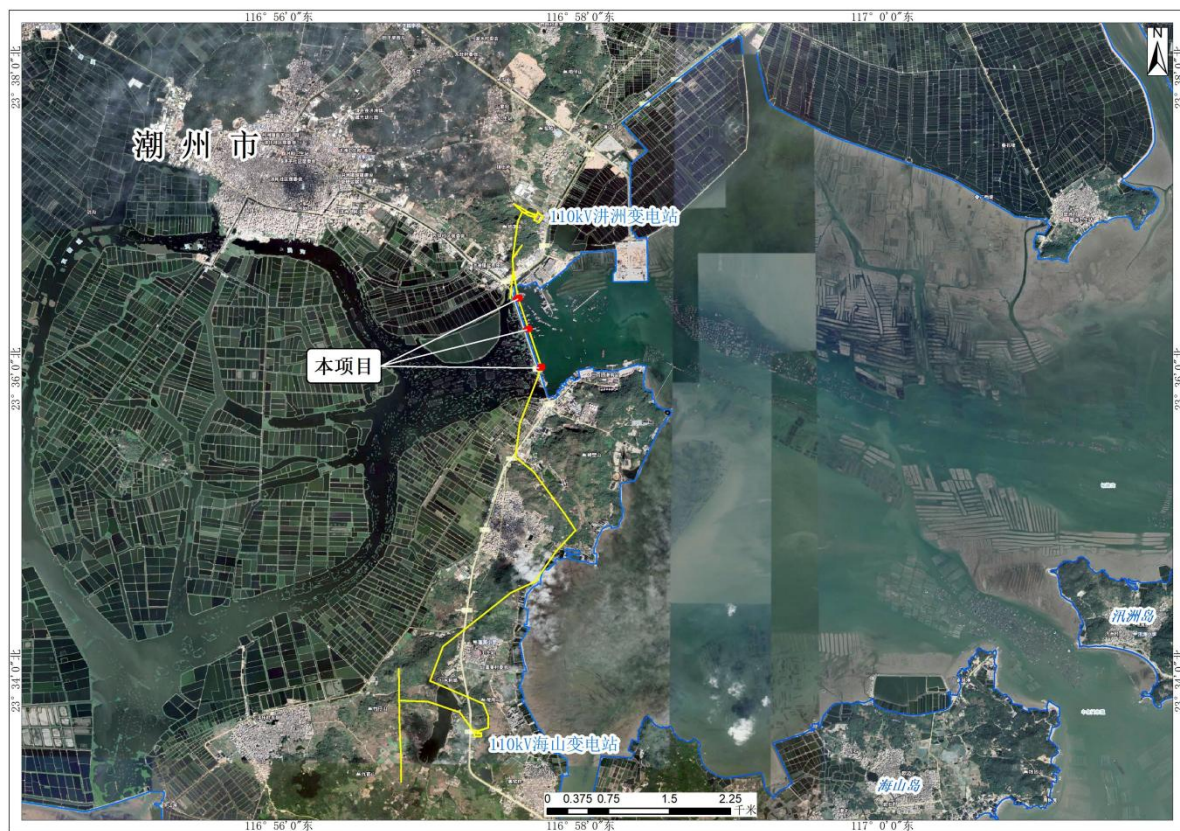


图 2.1.4.1 工程总线路走向示意图

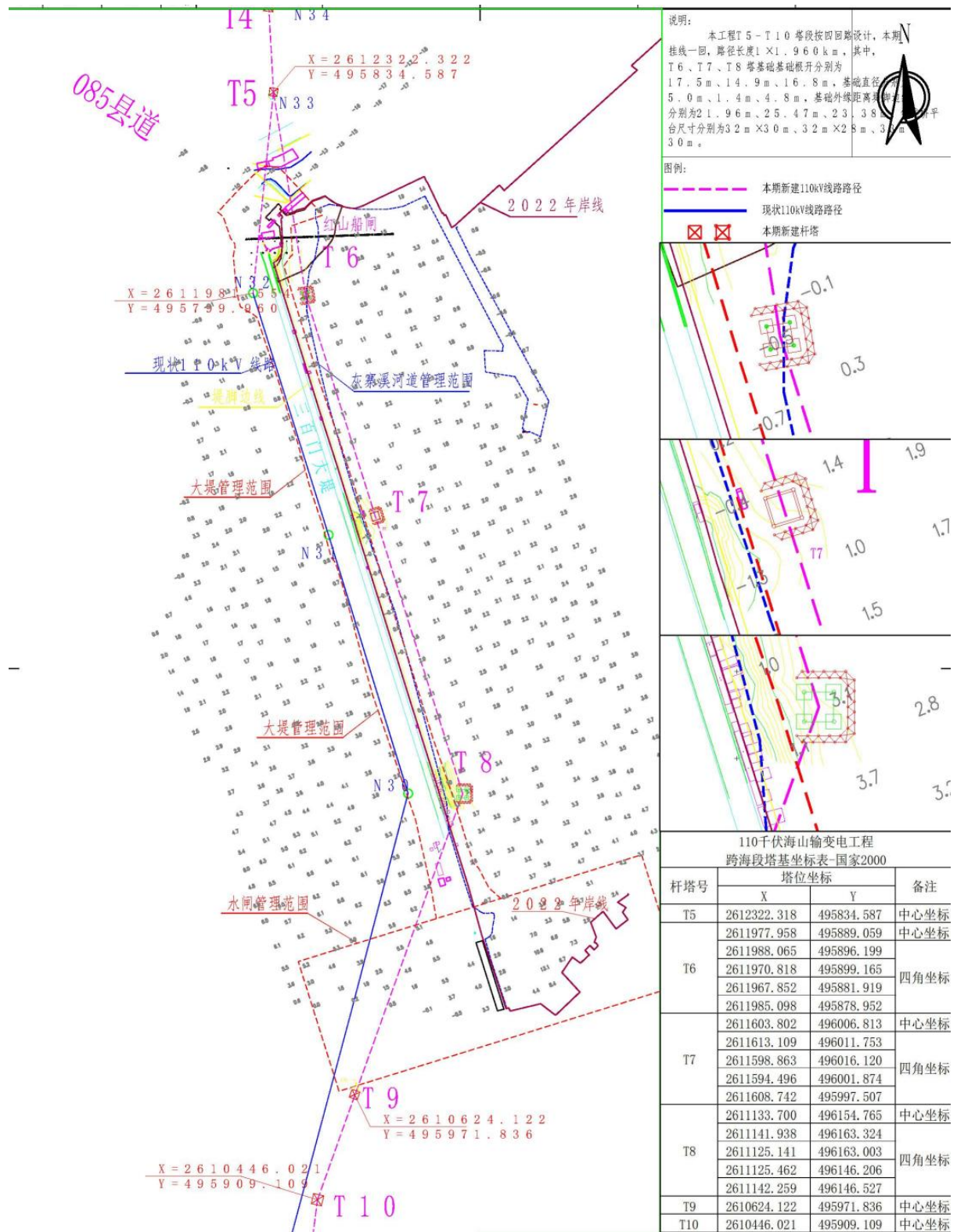


图 2.1.4.2 本工程跨海段平面布置图

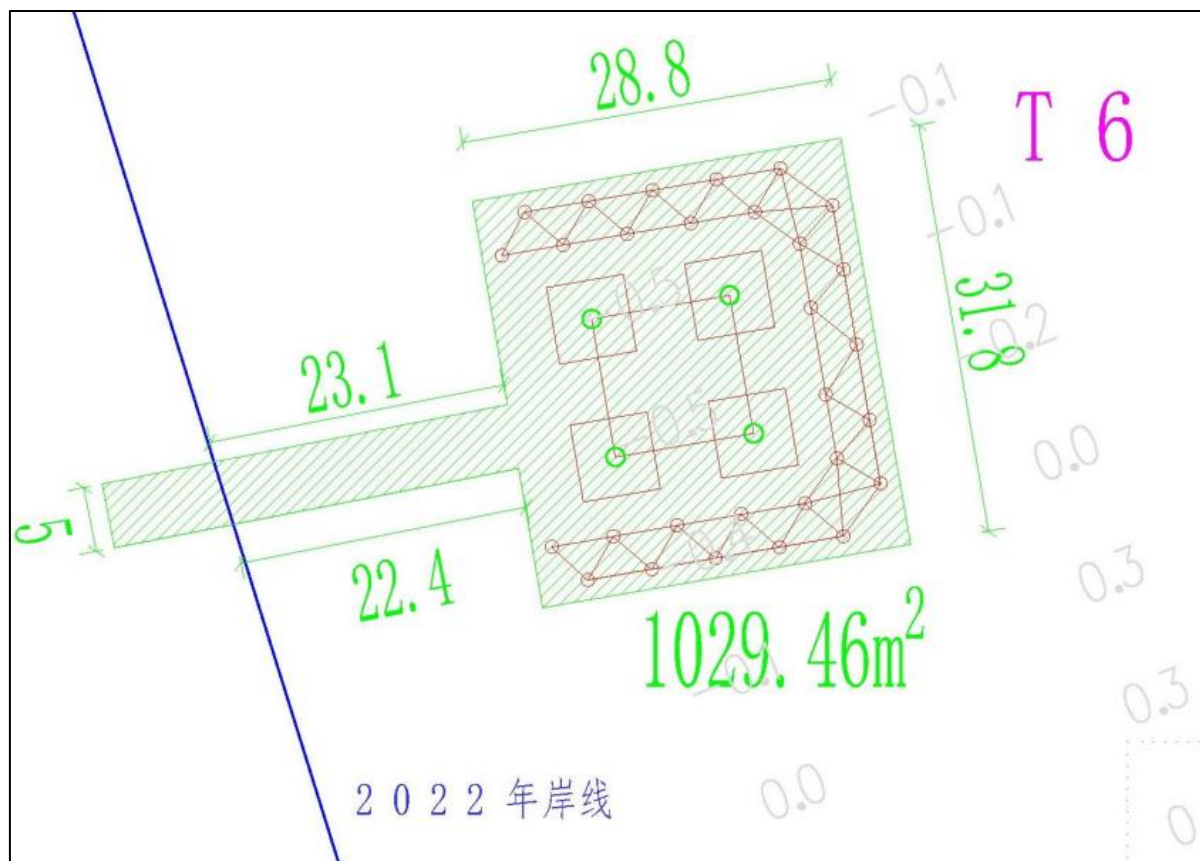


图 2.1.4.3aT6 塔基临时工程平面布置图

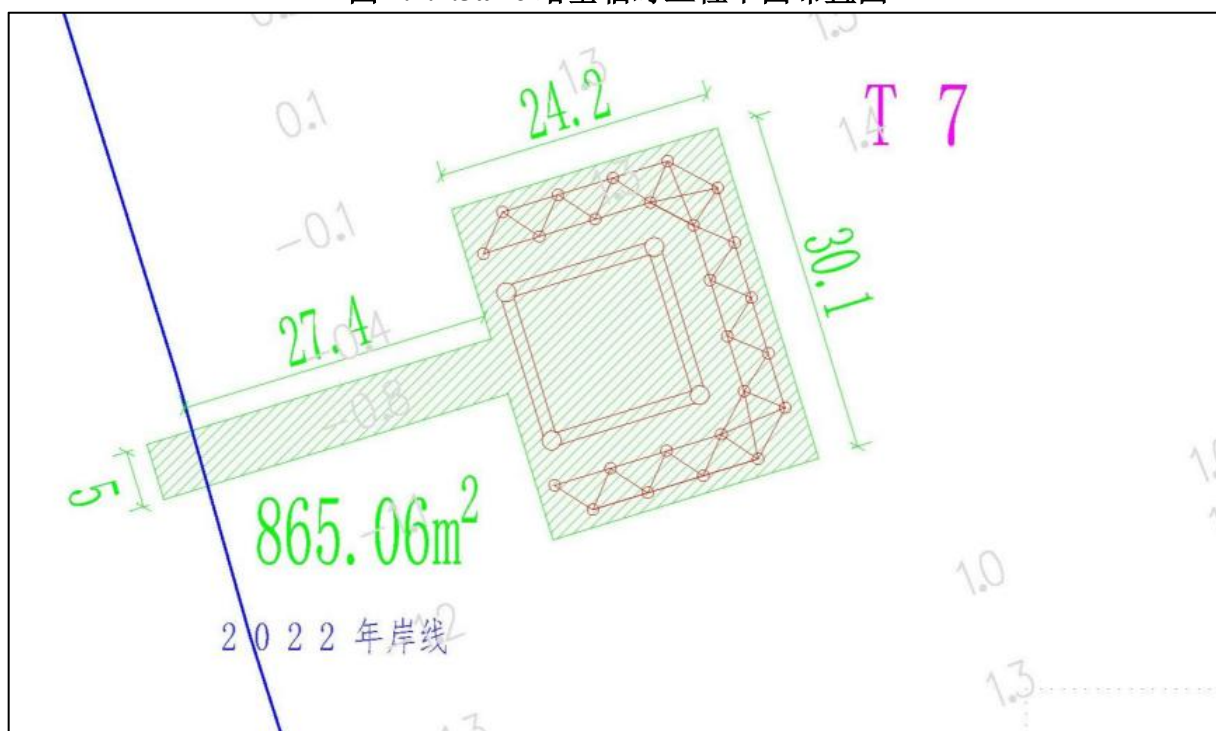


图 2.1.4.3bT7 塔基临时工程平面布置图

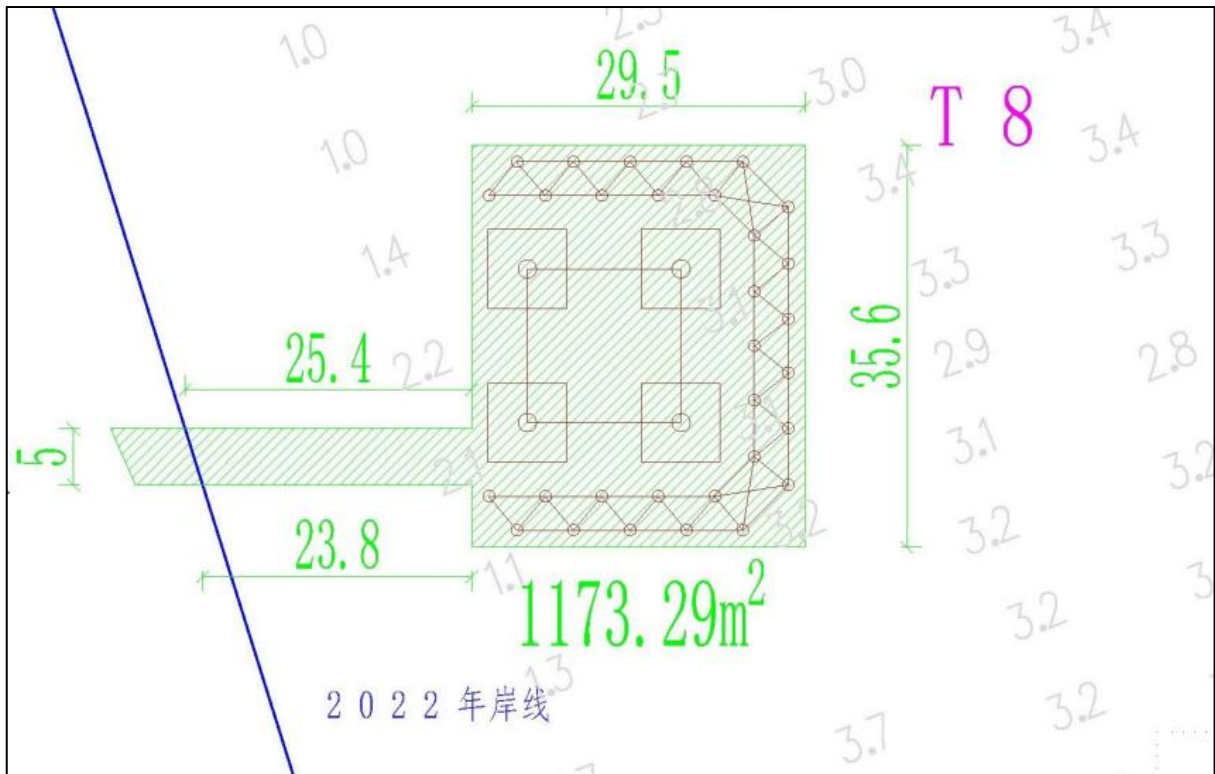


图 2.1.4.3c T8 塔基临时工程平面布置图

2.1.3.2 主要水工结构、尺度

1、塔基基础

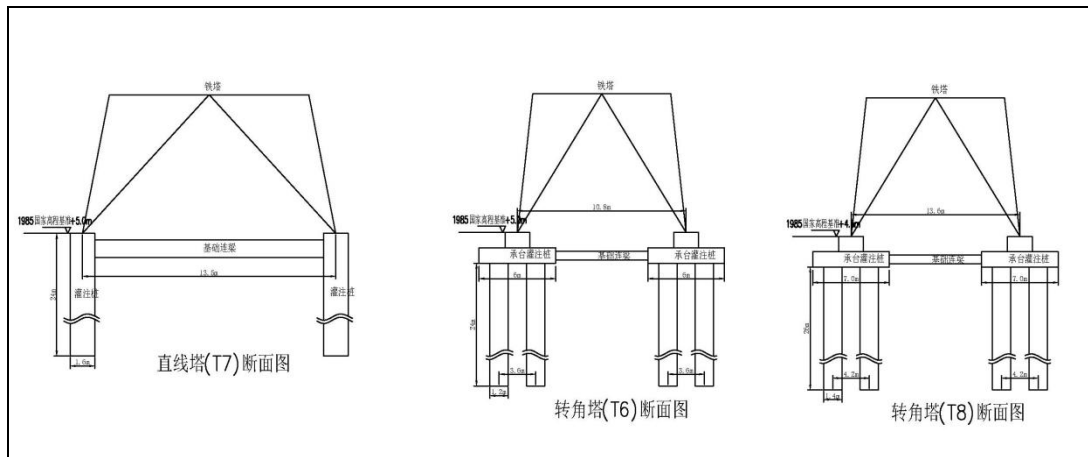
本工程线路沿线主要为河网，涉海段位于三百门渔港范围，根据本工程的地质状况和各种杆塔基础作用力情况，结合线行与规划路的协调要求，杆塔基础应尽量采用占地小，受力情况较好的基础型式。因此，综合考虑之后，本工程涉海段塔基基础形式推荐采用钻孔灌注桩基础。

直线塔（T7）采用钻孔灌注桩+基础连梁型式，桩基顶标高为 5.0m（1985 国家高程基准）。桩基直径 1.6m，桩长 24m，基础连梁长度约 11.9m。

转角塔（T6）采用钻孔灌注桩承台+基础连梁型式，承台面顶标高为 5.0m（1985 国家高程基准）。桩基直径 1.2m，桩长 24m，基础连梁长度约 4.8m，承台宽度 6.0m。

转角塔（T8）采用钻孔灌注桩承台+基础连梁型式，承台面顶标高为 4.5m（1985 国家高程基准）。桩基直径 1.4m，桩长 26m，基础连梁长度约

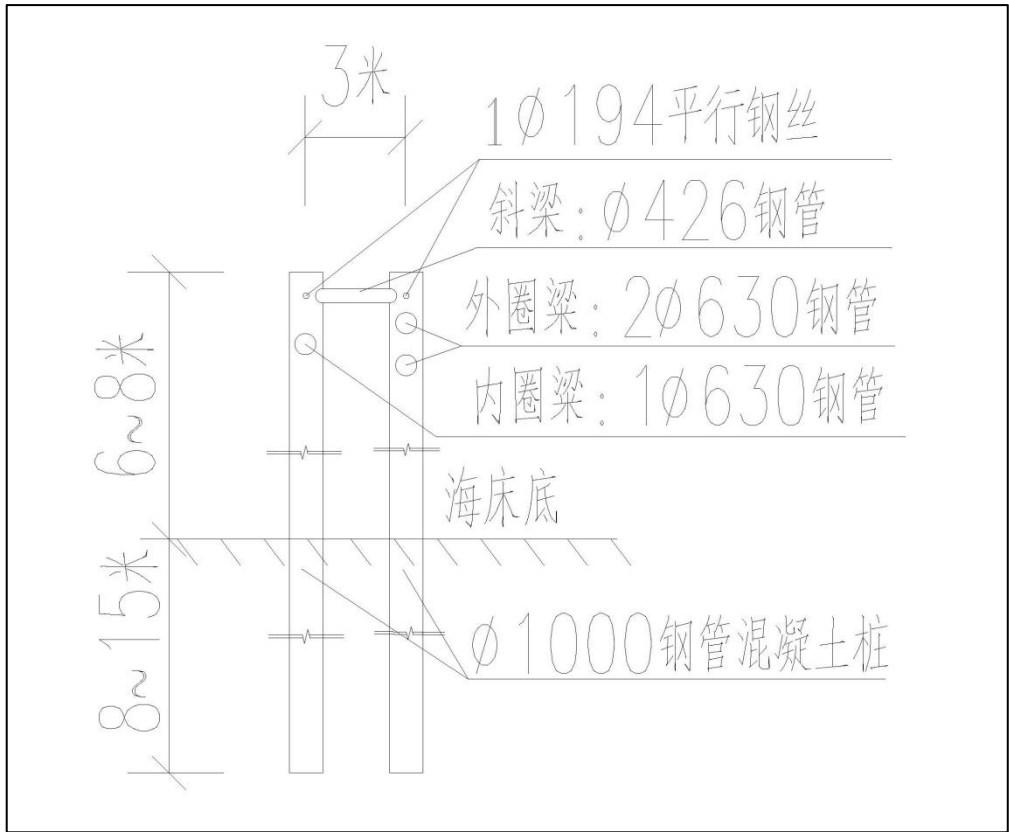
6.6m，承台宽度 7.0m。



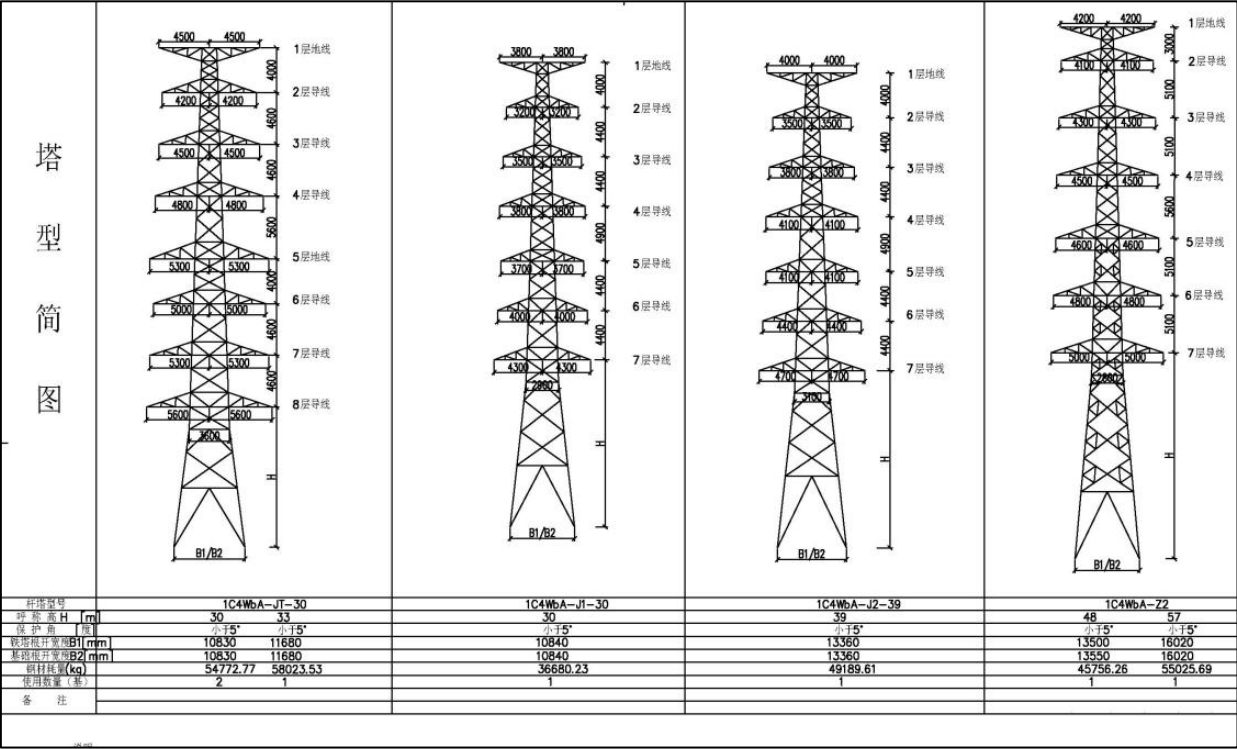
2.1.4.4 塔基基础断面图

涉海基础外围约 3 米处设置两排防撞设施，防撞设施主要以 PHC 钢管桩为主，采用内外双层结构，内外层各设置桩径 1000mm，壁厚 130mm 的钢管混凝土桩，错开布置，单层桩顶部安装直径 194mm 通长平行钢丝，外侧混凝土桩与之间设置 2 根直径 630 的钢管连接，内测混凝土桩设置 1 根直径 630 的钢管连接，内外测混凝土桩之间设置一层直径 426 的钢管连接；钢管和钢丝均位于水面之上并做好防腐和醒目标识。

防撞设施布置位于拟建工程用海申请范围内。



2.1.4.5 防撞设施断面图



2.1.4.6 塔杆一览表

2.1.4 施工方案（节选）

2.1.4.1 工程概况

本工程饶平 110kV 洪洲站至海山站线路工程海上塔基，其中涉海段塔数为 3 基。为便于涉海段工程材料、施工机具运输及人员上下班，需搭设临时施工平台，进而满足涉海段杆塔的桩基施工、电塔上部及线缆施工。涉海段改造施工完成后，拆除临时施工平台。

拟建工程在施工全过程不需要对海床进行开挖。

工程所在地段海湾区，地形较为平坦，海底高程约-2.5，50 年一遇设计高潮位为 5.15m。地质大致为粉细砂、淤泥质土、中砂、可塑黏土、硬塑黏土。

项目所属位置的潮型属不规则半日潮型，根据湛江港潮位站多年的潮位资料统计，潮位特征如下：

平均高潮位：+1.49m

平均低潮位：-0.658m

平均涨潮历时：6 小时 51 分

平均落潮历时：5 小时 45 分

历年年最高平均潮位：+3.24m

平均潮差：2.28m

项目处于水湾内潮流基本为往复流。一般在 6 月~11 月受热带气旋侵袭，主要发生在 7~9 月，占全年的八成，台风侵袭时，湾内水位会比平时超出 1.0m，台风风暴潮一般在台风登陆前后发生，只维持数小时后便消退。年平均台风次数大于 1 次。因岸线曲折，阻挡大海巨浪不能长驱直入，在项目区域的风浪很小，通常波高不到 0.3m。

便桥、平台的标高根据现场实际情况，按 1985 国家高程基准为 3.5 米。

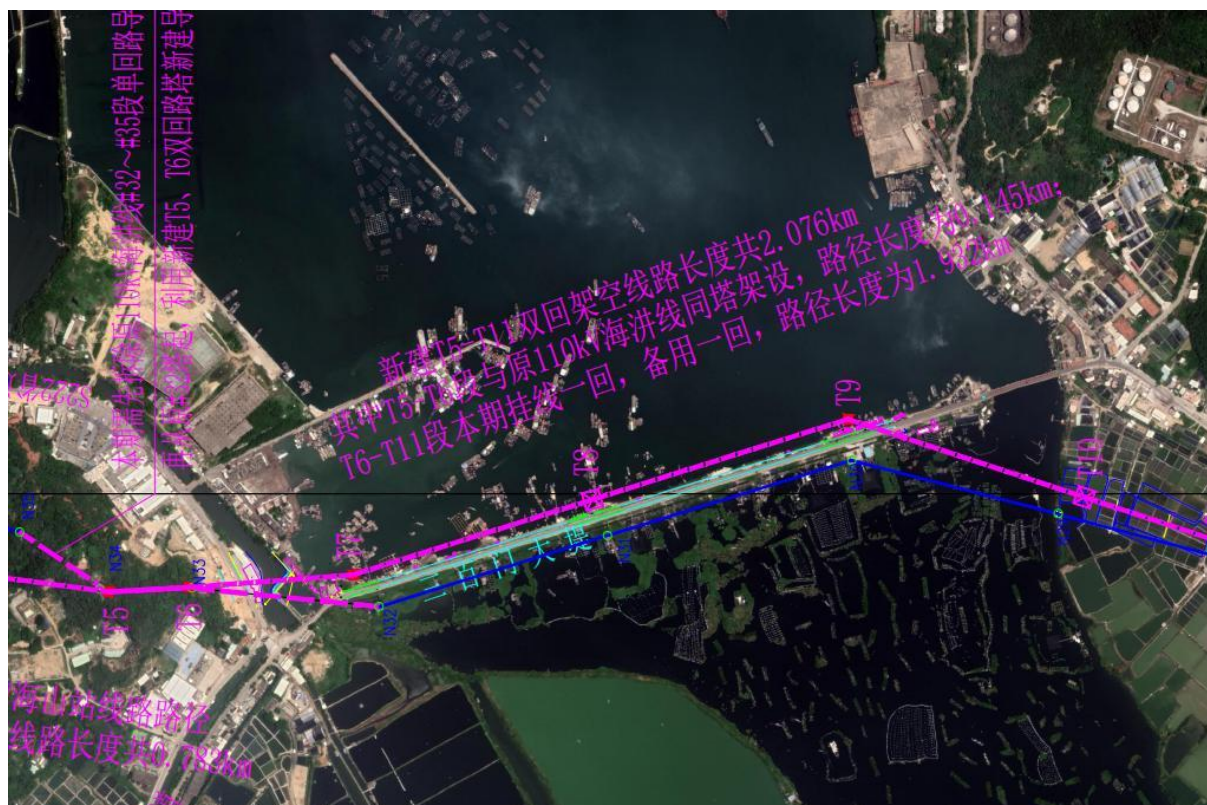


图 2.15.1 便桥、平台位置图

海上铁塔桩基础线路涉及水上施工作业，需搭设临时栈桥及施工平台进行桩基施工。

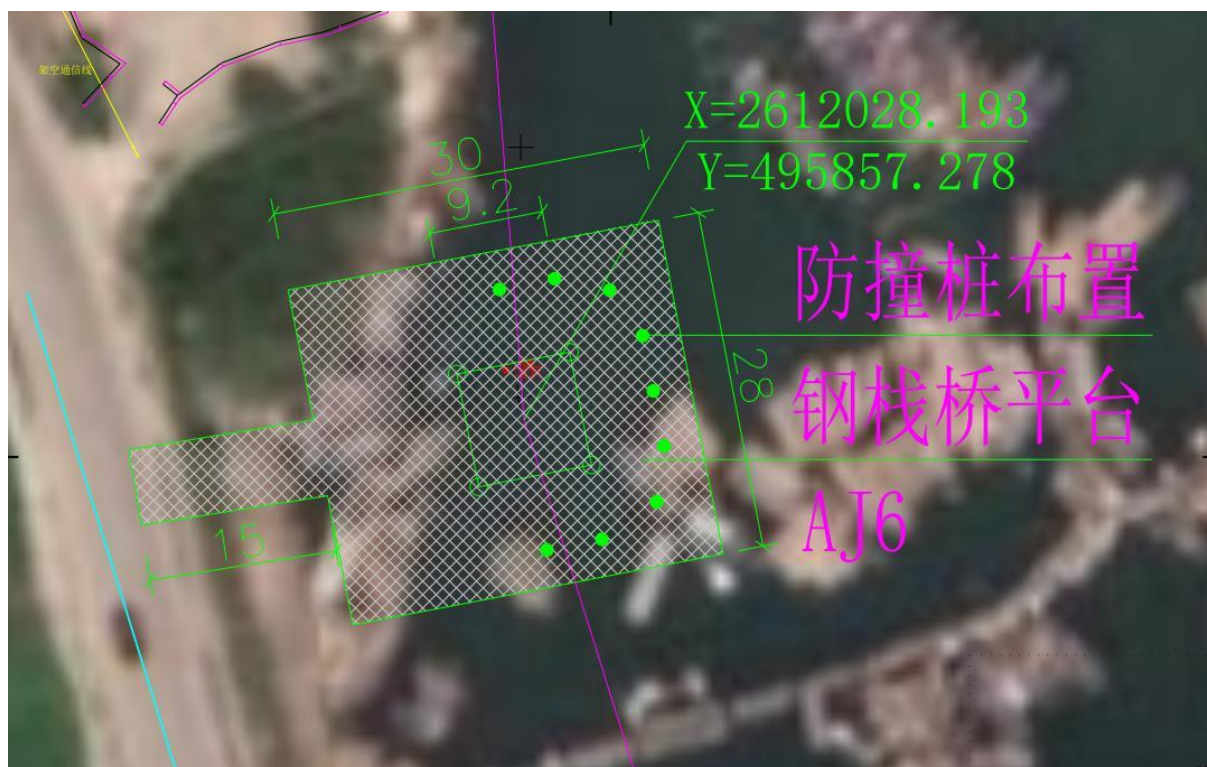


图 2.1.5.2AJ6 防撞桩布置

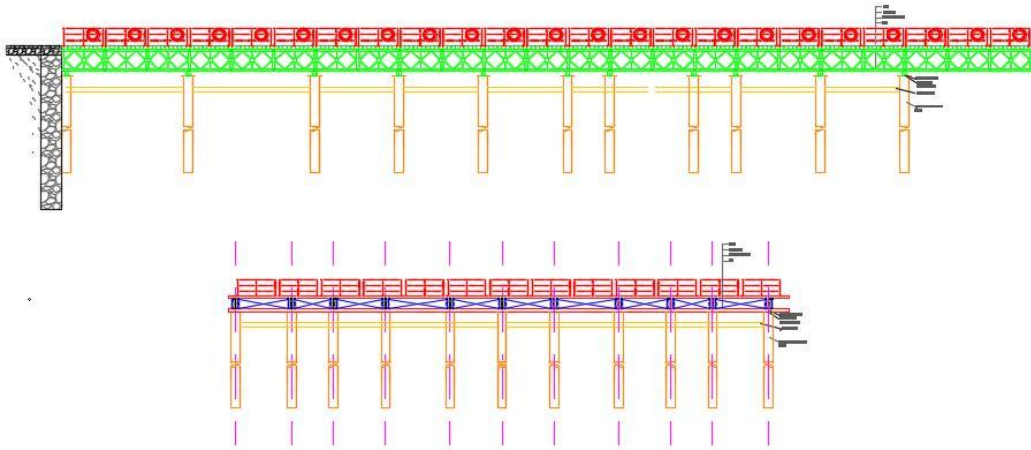


图 2.1.5.3 临时栈台及施工平台断面图

2.1.4.2 具体施工方案

根据以上工程资料，考虑到该段工程特点和总体工期要求及现场实际情况，并结合施工技术装备水平和现有设备、人员及材料状况及施工经验，拟采用如下总体施工方案：

搭设水中栈桥→搭设临时平台→塔基施工→电塔上部及架空线施工

根据施工现场地形、地貌情况，水中墩的布置特点及施工需要，采用 75T 履带吊配合 DZ60 振动锤搭设栈桥及临时施工平台，栈桥主要用于混凝土罐车、小型机具的运输和行人上下班通行，设计荷载为 120 吨。临时施工平台用于冲孔钻机摆放及泥浆池，泥浆箱摆放及电塔桩基成孔等。

桩基施工、铁塔组立及导地线架设、附件安装完成后拆除临时施工平台。

1. 主要机械设备组织

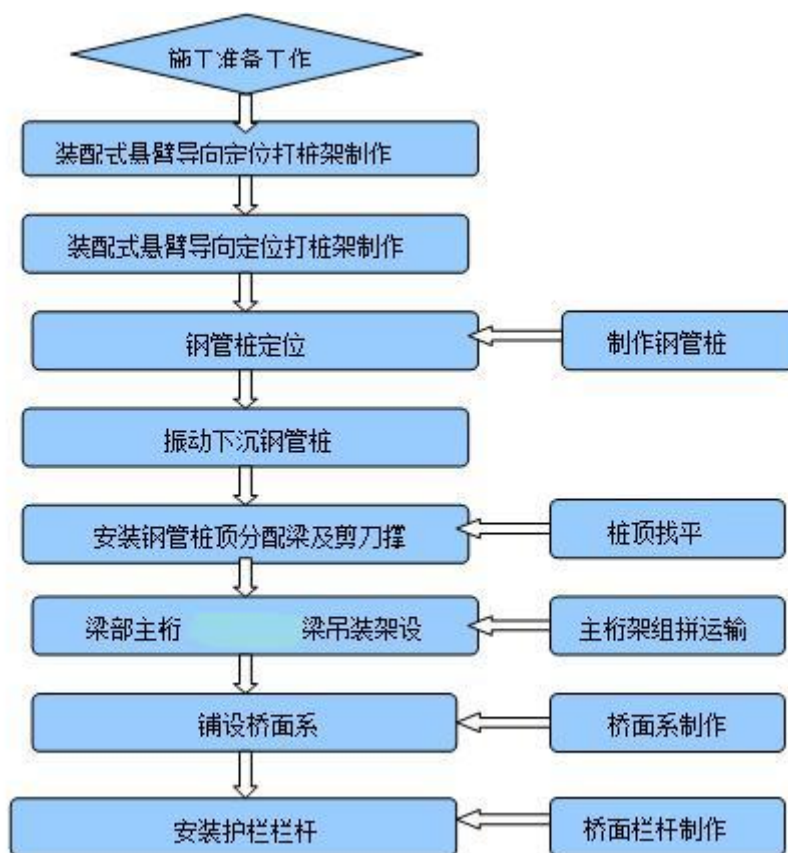
根据本工程的实际情况，结合我单位施工经验，拟定投入主要机械设备如下表 2-2

所示。在具体施工时，可根据进度计划和作业需要，适当调整作业面和投入相应机械设备。为保证工程质量和顺利完成工程施工任务，由项目部委派专人对施工机械按要求及时做好建档、保养、维修工作，并且定期对施工机械和设备进行检查，保证机械的随时正常运转。根据施工现场情况对施工

机械设备进行调整。主要施工机械详见表。

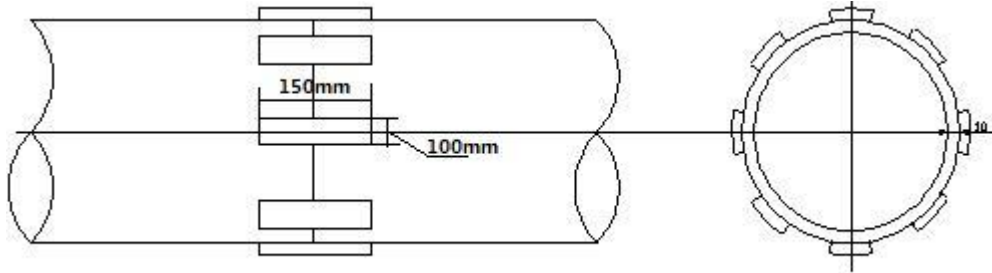
序号	设备名称	型号	数量	备注
1	履带吊	75 吨	1	
2	汽车吊	25 吨	1	
3	发电机	300KW	1	
4	平板车	9.6 米	1	
5	振动锤	DZ60	1	
6	电焊机	BX1-500-3F (BXL-300)	4	
7	氧炔焰切割机	PCS-100	4	
8	旋挖机	SWDM260	1	自重 80 吨
9	自卸车	10 m ³	3	钻渣转运
10	挖掘机	PC200	1	钻渣装卸

2. 栈桥施工



钢管桩整修接长

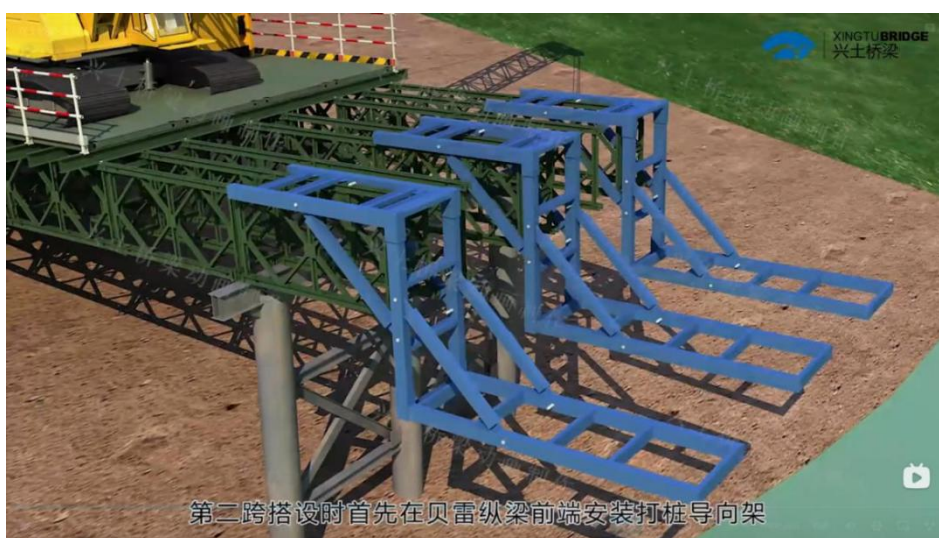
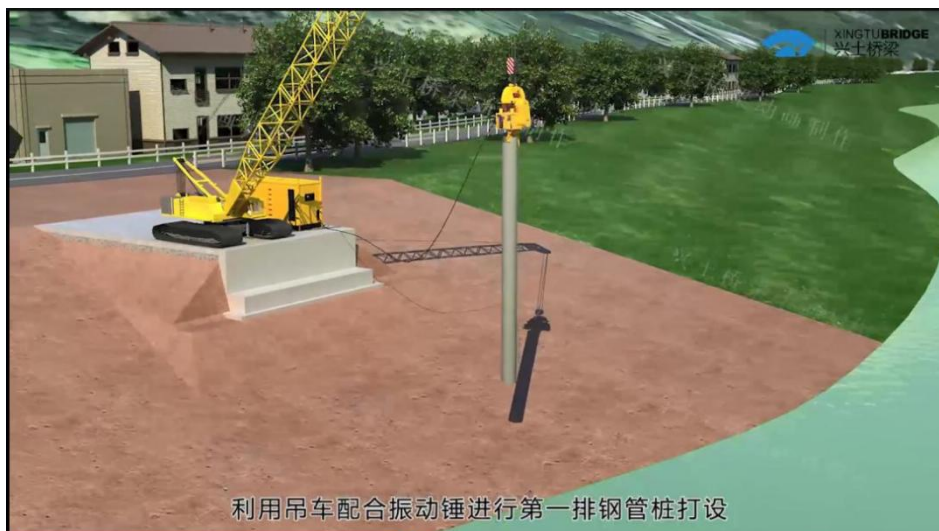
栈桥基础采用 $\Phi 630 \times 10\text{mm}$ 钢管桩，钢管桩运到工地后要首先进行检查、修整、接长，接长长度根据水深和试打深度现场确定。钢管桩对接采用单面坡口焊，已有焊缝不饱满的要进行补焊，接头一圈设六块 $300 \times 200 \times 8\text{mm}$ 加强钢板。钢管桩底部沿外周设 50cm 高 10mm 厚加强钢板。



钢管桩打设

钢管桩正式打设前，进行试桩。采用锤击法施工，以振动锤为准。管桩收锤标准是以设计长度、最后贯入度或最后 1.0m 沉桩锤击数确定。根据设计地质情况分析，本工程栈桥平台采用钢管桩设计总长度为 21m，振动锤型号为 ZD60 型，打设深度控制参数为贯入度 $\leq 1\text{cm}/3\text{min}$ 。

钢管桩下沉利用 ZD60 型振动锤，并用 75T 履带吊钓鱼法配合下放，钢管桩按摩擦桩设计，在实际打桩过程中根据不同的地质变化而采取相应的变动措施。沉入钢管桩时用一台全站仪和一台经纬仪跟踪测量，随时指导沉桩的位置。钢管桩倾斜率控制在 1% 以内，平面位置偏差控制在 10cm 以内。自两岸向河道中基础位置搭建栈桥，栈桥材料汽运至现场，通过履带吊由岸边开始向河中逐孔进行施工。栈桥打设施工示意图见下图。



钢栈桥横断面图上下横联位置标高 3.5m，在钢栈桥纵向布置上下二道型钢拉结。

2.1.5 工程项目与堤防关系

潮州 110 千伏海山输变电工程为潮州电网规划项目，拟建站址位于海山镇，输变电路连接洪洲变电站——海山变电站，供电范围主要为海山镇北部片区。

项目涉堤段位于饶平县海山镇三百门大堤东侧，如图 2.1.6.1 所示，塔基与堤顶用刚栈桥连接，如图 2.1.6.2 所示。工程未占用堤防结构断面，未对堤防进行开挖。

T6 塔基距离堤脚线约 26.3m，T7 塔基距离堤脚线约 21.8m，T8 塔基距离堤脚线约 11.7m，塔基的平面位置关系示意如图 2.1.6.3~图 2.1.6.5 所示。

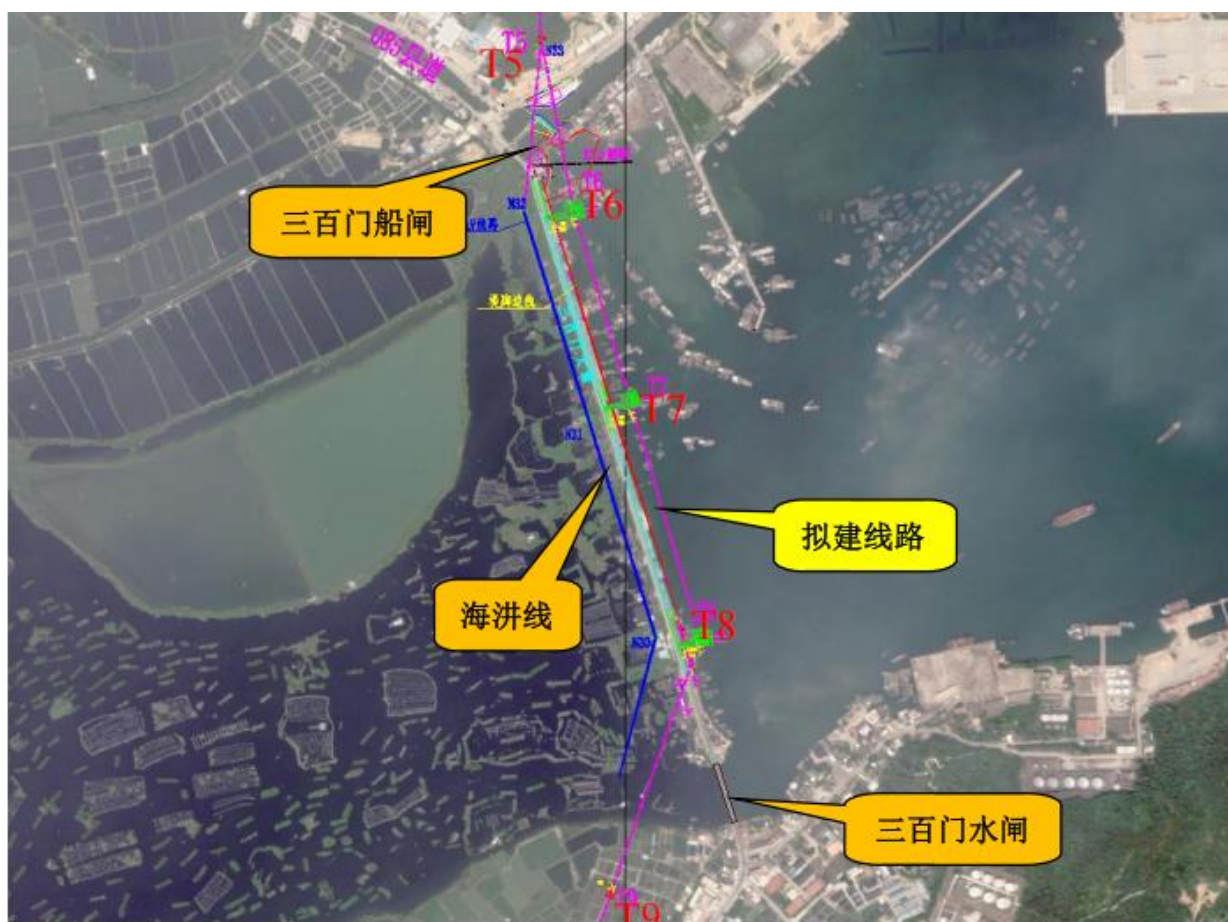


图 2.1.6.1 所建项目与三百门大堤关系平面图



图 2.1.6.2 塔基基础施工示意图

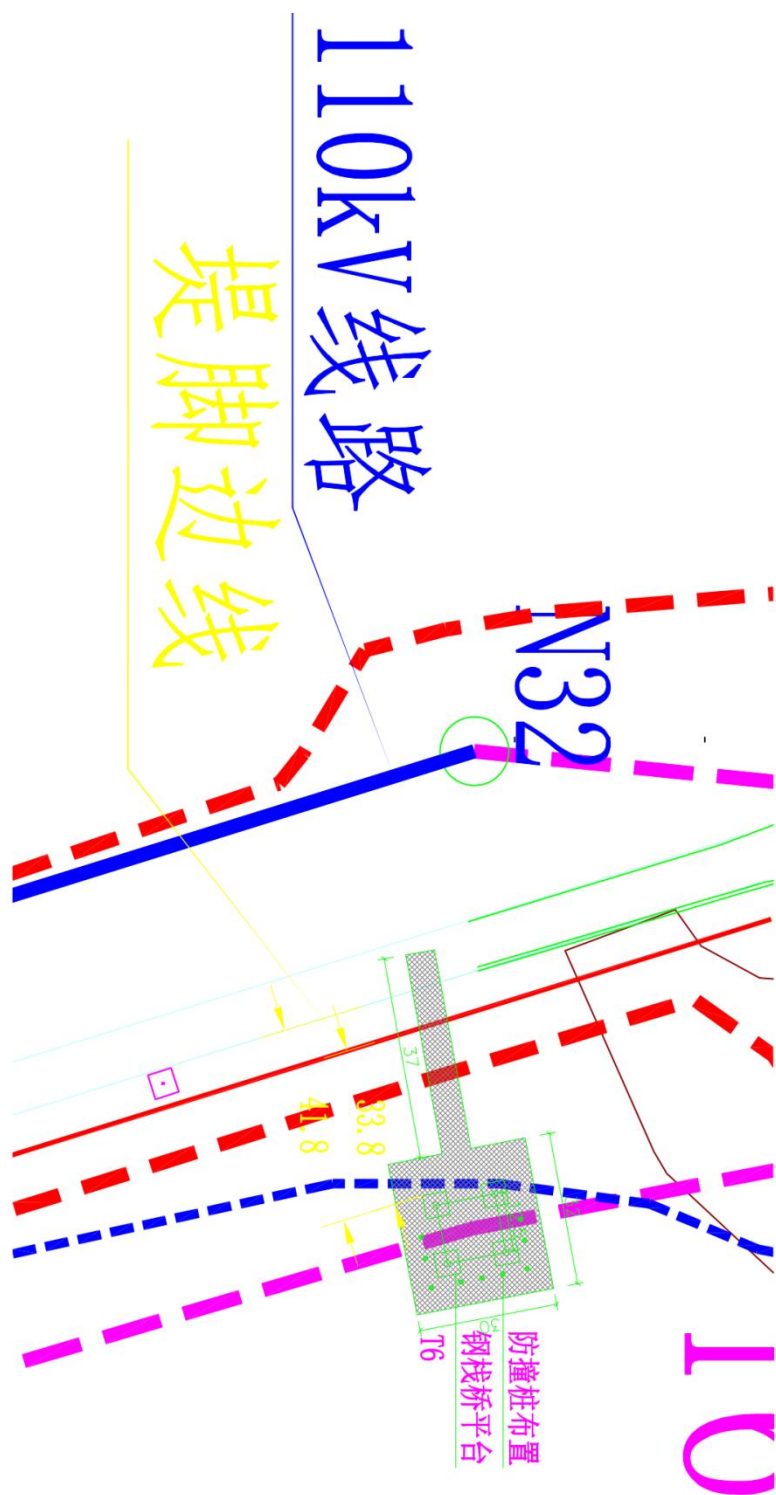


图 2.1.6.3 塔基 T6 与提防位置示意图

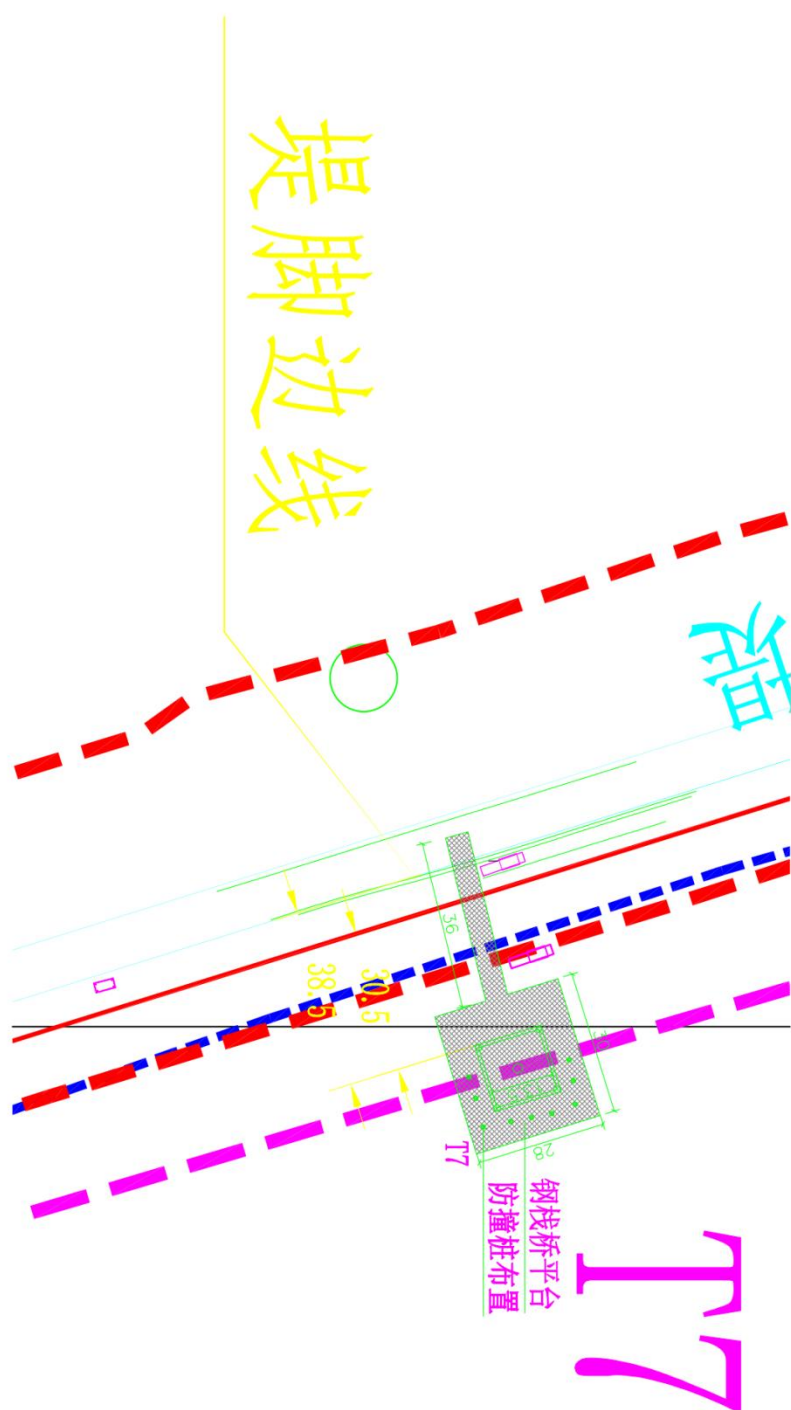


图 2.1.6.4 塔基 T7 与堤防位置示意图

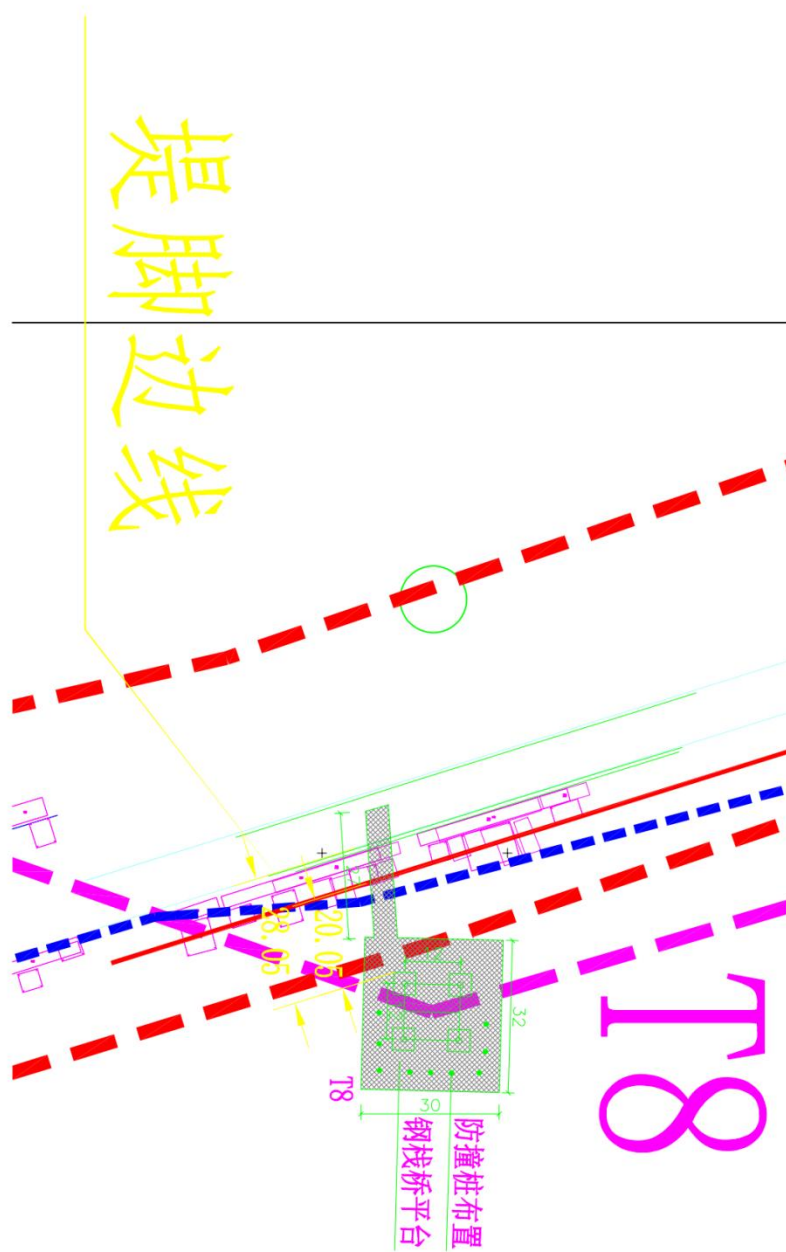


图 2.1.6.5 塔基 T8 与提防位置示意图

2.1.6 工程项目占用河道管理范围情况

河涌是城市水环境的重要部分，根据《广东省河道堤防管理条例》、《广东省水利工程管理条例》，河涌的管理范围为蓝线划定的范围。

根据相关建设项目占用水域管理办法，占用指的是建设项目占压、跨越、穿越水域，使水域面积减少或者功能受到影响的行为。

拟建工程涉海三座基塔塔号坐标如表 2.1.7.1 所示，工程仅少范围占用灰寨溪河道管理范围面积（寨溪河位于黄冈河流域），主要占用海水域面积，且占用范围均位于外侧海域，阻水忽略不计，如图 2.1.7.1~图 2.1.7.4 所示。

本工程已编制《潮州 110 千伏海山输变电工程海域使用论证报告表（报批稿）》，相关报告已获得上级部门批复。

表 2.1.7.1 基塔塔号坐标

点号	X 坐标（北坐标，单位：m）	Y 坐标（东坐标，单位：m）
T6	2611977.958	495889.059
T7	2611603.802	496006.813
T8	2611133.7	496154.765

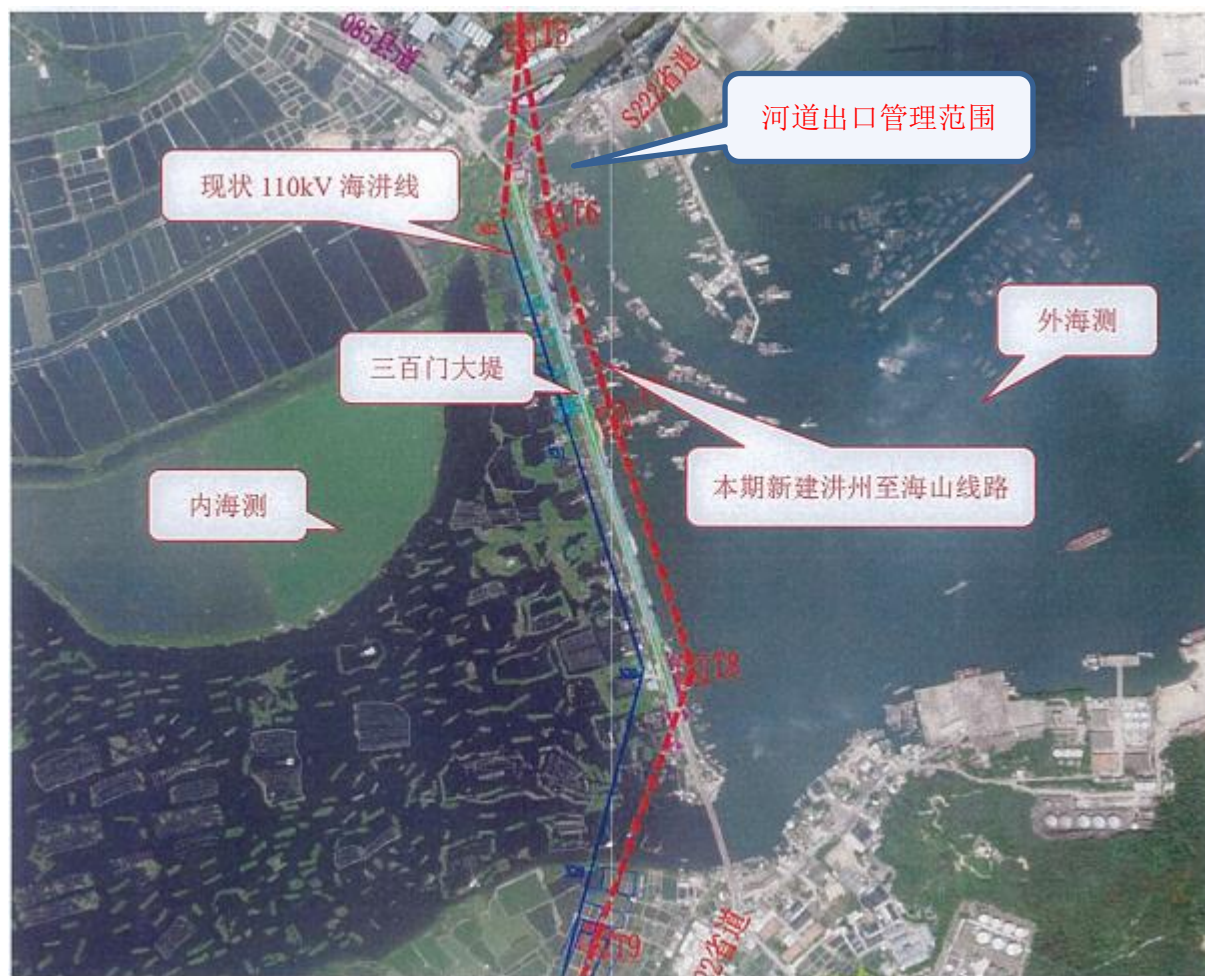


图 2.1.7.1 工程所在与占用河道航拍图

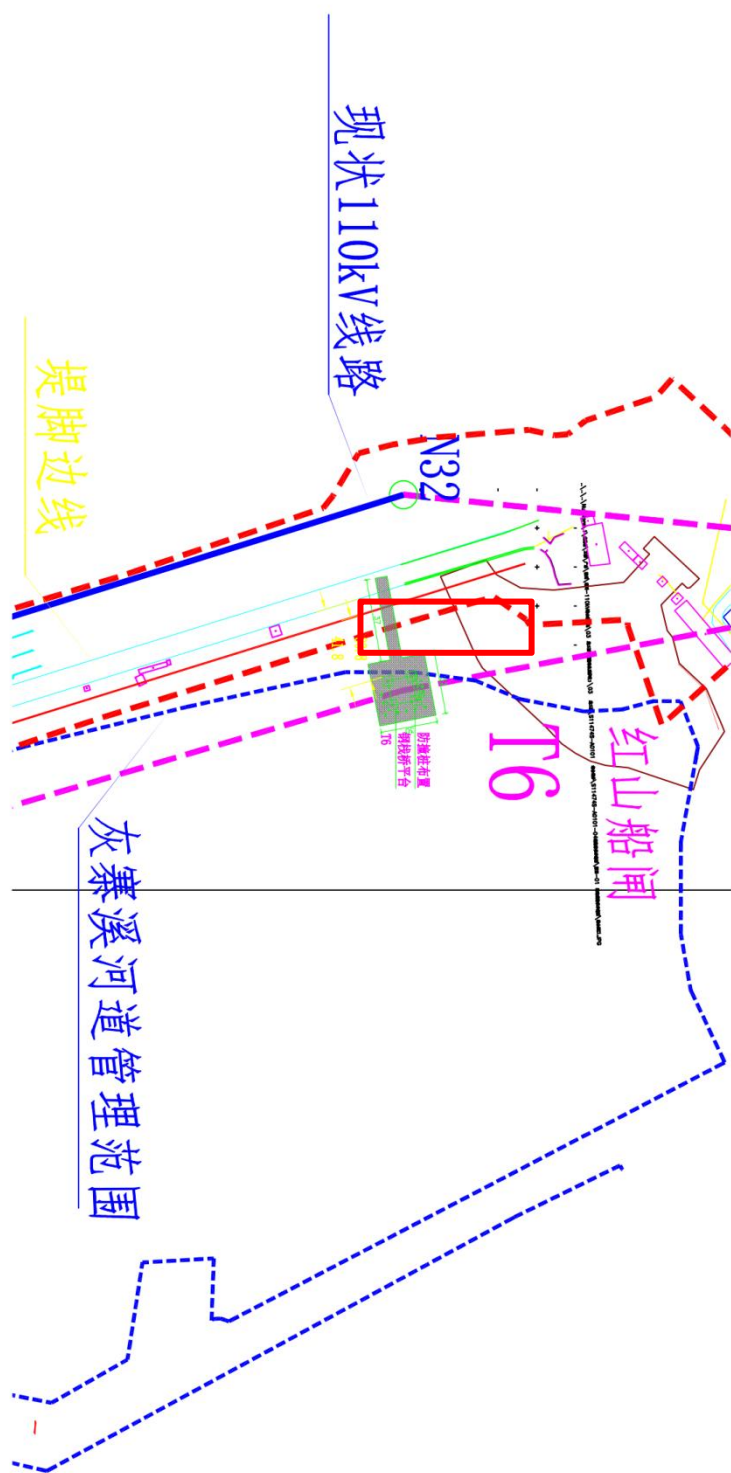


图 2.1.7.2 塔基 T6 占用河道管理范围平面示意图

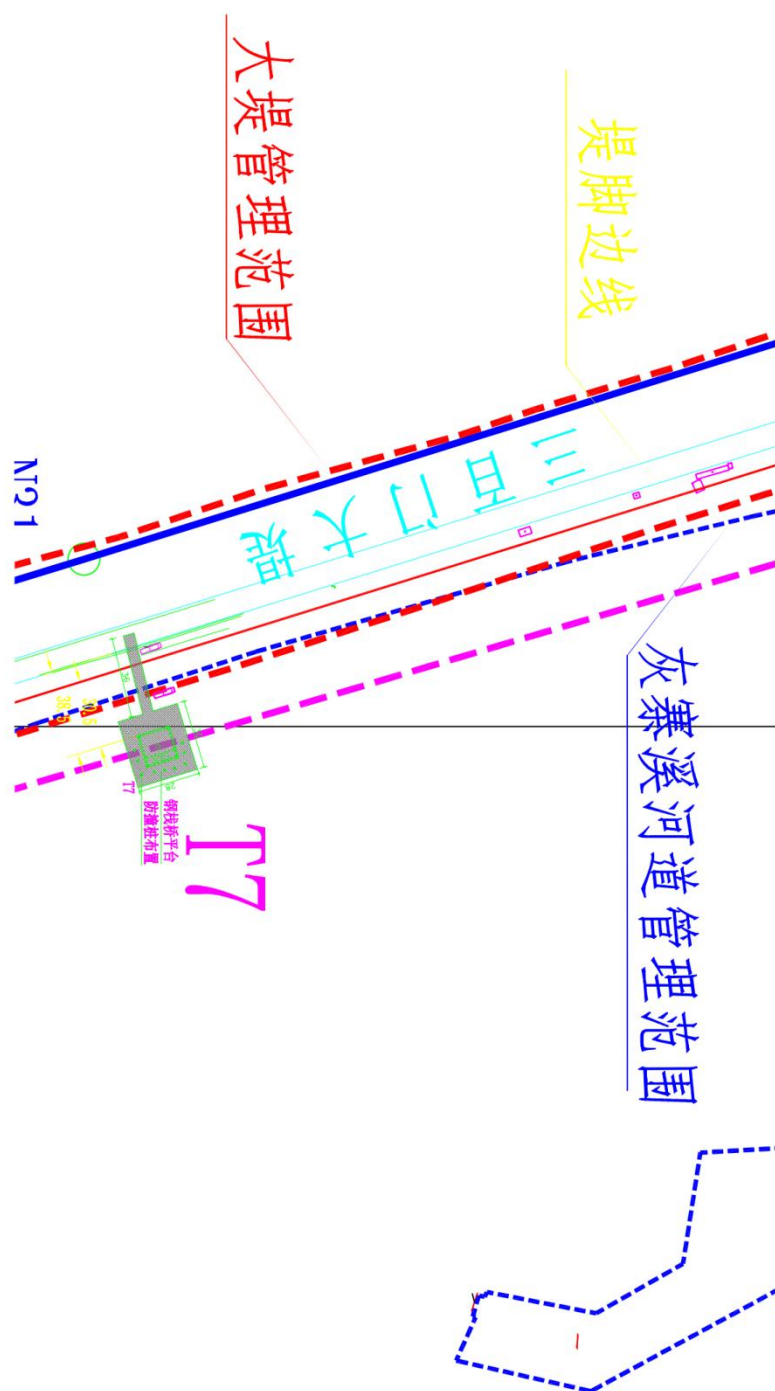


图 2.1.7.3 塔基 T7 占用河道管理范围平面示意图

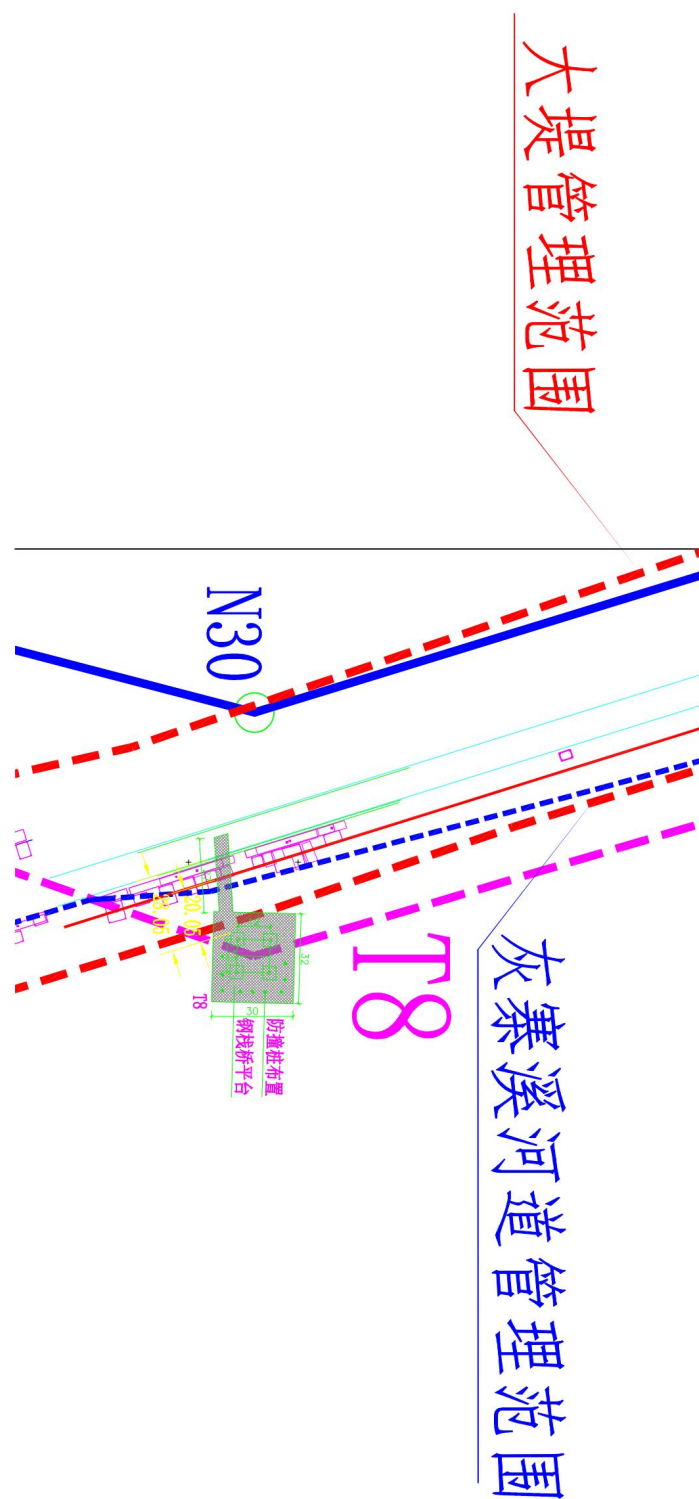


图 2.1.7.4 塔基 T8 占用河道管理范围平面示意图

2.2 河道基本情况

2.2.1 区域自然地理与社会经济

饶平县地处广东省“东大门”，东邻福建省，南濒南海，位于广东省沿海经济带最东端，居汕头—厦门经济特区之间，是连接海峡西岸经济区和珠江三角洲的交汇点。县域总面积 2227 km²，其中陆域面积 1694 km²，海域面积 533km²，海岛岸线长 136km。

饶平县地处广东省“东大门”，东邻福建省，南濒南海，位于广东省沿海经济带最东端，居汕头—厦门经济特区之间，是连接海峡西岸经济区和珠江三角洲的交汇点。县域总面积 2227 km²，其中陆域面积 1694 km²，海域面积 533 km²，海岛岸线长 136km。2024 年，全县户籍人口 1033205 人，常住人口 77.30 万人。旅居港澳台同胞和海外侨胞 60 多万人，是著名侨乡。近年来，饶平县以建设“粤东大门、苏区大港、美丽乡村、幸福家园”为总抓手，集中力量夯基础、增后劲、促和谐、优环境，扎实推进县域经济在转方式、调结构中稳步增长，发展环境在大整治、大建设中加速优化，社会各项事业在惠民生、构和谐中持续进步。2024 年，饶平县地区生产总值 377.94 亿元，比上年增长 4.6%。其中，第一产业增加值 96.98 亿元，增长 5.1%，拉动经济增长 1.37 个百分点；第二产业增加值 124.62 亿元，增长 5.7%，拉动经济增长 1.79 个百分点；第三产业增加值 156.34 亿元，增长 3.4%，拉动经济增长 1.44 个百分点。三次产业比重 25.6：33.0：41.4。

2.2.2 流域概况

潮州港位于广东省沿海东端，东邻诏安湾，西距汕头港 36 海里、广州港 308 海里，北距厦门港 98 海里，东距台湾高雄港 186 海里，为国家对外开放一类口岸。潮州港分布在柘林湾和大埕湾，柘林湾湾口朝南，介于大旗角和海山岛烛台山东岸之间，东、西、北三面环陆，南有南澳岛作屏障。湾口岛屿罗列，主要有西澳岛、汛洲岛、海山岛等，三百门大堤已将海山岛与

大陆连接。西澳岛西侧至百门水道一带水域，长约 5.5 海里，宽约 1000 米，水深 3 米~13.7 米，泥沙底，可避 8 级~10 级大风。大埕湾位于诏安湾和柘林湾之间，湾口向东南敞开。该湾呈半月形，纵深约 2 海里，面积 32.5 平方千米，湾内东北部水浅，西南部水深 5 米以上，沿岸地势多平坦，岸侧多沙滩。

潮州港岸线总长 136km，港区规划水域面积 230 km²，对外开放水域 115 km²。分为三百门、西澳和金狮湾 3 个港区。三百门港区位于柘林湾内西北，是公用泊位与专用泊位相结合的综合性港区；西澳港区位于西澳岛南方，规模较小，主要包括小门水道附近的渔码头；金狮湾港区位于大埕湾西南端，主要有广东大唐潮州三百门电厂（简称潮州电厂或大唐电厂）码头、华丰造气厂工作船码头和亚太通用码头。潮州港货物种类主要为煤炭和石油液化气，2014 年潮州港完成货物吞吐量 1136.38 万吨。潮州市海洋渔业发达，拥有国家二级渔港 3 个，分别是三百门渔港、柘林渔港和海山渔港。此外，潮州市还拥有小型渔港及渔船停泊区 11 个，水域总面积达 7.2 km²，可停泊渔船 2300 多艘。随着各项基础设施的日趋完善，港口对外交通也将更加便利。潮州港距汕头机场 40km，距潮汕机场 50km；陆上交通有国道 324 线、汕汾高速公路、广梅汕铁路、厦深高铁、进港大道、潮揭高速公路，已建和在建的疏港公路连接了汕汾高速公路和三百门、西澳、金狮湾港区，将进一步提高潮州港的集疏运能力。

2.2.3 气象特征

饶平属海洋性副热带季风气候区。常年光照充足，气候温暖，季风明显，雨量充沛，全年无冬，年平均气温 21.4℃，降雨量 1475.9 毫米，农作物年可三熟，作物生长条件良好。据县气象站 1956 年、1985 年资料，平均年日照时数 2114 小时，太阳辐射量 124.72 千卡/厘米，气温 21.4℃，最热月为七月，平均温度 28.1℃，极端最高温度 38.6℃；最冷月为一月，平均温度 13.4℃，极端最低温度 0.8℃（三饶-3.5℃）。初霜期 12 月 31 日，终霜期 1

月 16 日，无霜期 349 天。年平均降雨日 129 天，降水量 1475.9 毫米，年际变化较大，最多的 1983 年达 2173.8 毫米，最少的 1962 年 942 毫米；由于地形关系，各地雨量也有差异，南部沿海年均 1277.2 毫米，北部山地年均 1700 毫米左右，西北部的新安、坪溪、新塘等处年均达 2000 毫米以上。降水时间分布基本呈单峰型，上半年逐月增多，6 月份最高峰，以后又逐月减少。蒸发量年均 2025 毫米，气压年均 1013.3 百帕，相对湿度年均 79%，本县常年盛行偏东风，次为偏北风及偏南风，西风极少。

饶平较常见的灾害性天气主要有台风、“龙舟水”、干旱，低温阴雨、寒露风、低温霜冻等。饶平县自 1951-1985 年，粮食生产因受台风影响造成较明显减产的有 1959 年、1960 年、1961 年、1974 年、1975 年，受“龙舟水”明显影响的有 1965 年、1966 年、1968 年、1974 年、1976 年；晚稻受寒露风与冷害较大影响的有 1967 年、1971 年、1974 年、1975 年，1976 年，受冬寒霜冻明显影响的有 1963 年、1975 年、1981 年、2002 年；还有一些年份，因倒春寒而造成死秧烂秧现象。

拟建工程所在区域属南亚热带海洋性气候，冬季常受来自高纬度地区冷空气影响，盛行偏北风，夏秋季常受台风影响，春季冷暖空气交错，常出现阴雨多雾天气。距离拟建工程最近的气象站为饶平气象站，因此，本报告引用饶平气象站（116° 59′ E，23° 41′ N）资料，代表项目区域气候特征。

饶平县气象站近 20 年（2002 年~2021 年）主要气象统计资料，见下表。

表 2.2.3.1 饶平气象站 2002~2021 年主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.67
年平均气温 (°C)	23.09
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	39.0 出现时间: 2004 年 7 月 2 日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	0.3 出现时间: 2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度 (%)	77
年均降水量 (mm)	1448.2
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	最大值: 290.9mm 出现时间: 2002 年
年平均日照时数 (h)	2182.8

表 2.2.3.2 饶平累年各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.4	2.2	2.2	2.1	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.6	2.5	2.6

表 2.2.3.3 饶平累年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C	最多 风向
风频 (%)	6.1	5.76	8.7	10	10.5	4.5	6.5	4.4	5.9	4.54	3.3	2.35	1.9	2.77 5	6.43	8.81	7.2	NE

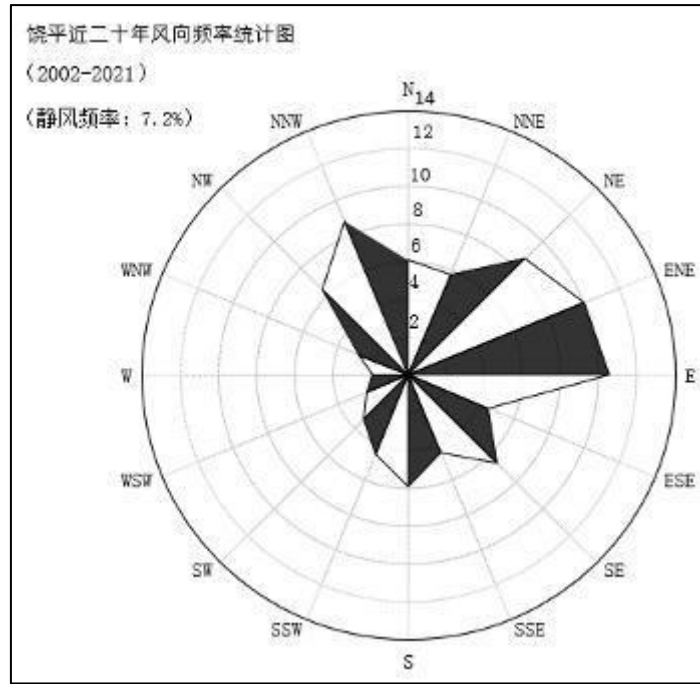


图 2.2.3.1 饶平气象站风向玫瑰图（统计年限：2002-2021 年）

2.2.4 地形、地貌与工程地质

2.2.4.1 区域地质

根据《广东省区域地质志》，场地下伏基岩主要为花岗岩。通过拟建场地附近的主要区域性断裂构造有恩平—新丰深断裂（见图 2.2.4.1），该断裂特征简述如下：



图 2.2.4.1 区域地质图

断裂特征简述如下：

该断裂带为恩平—苍城、鹤城—金鸡、广州—从化和连平—新丰诸断裂的总称。断裂带所经地段，挤压破碎广泛发育：花岗岩区，主要为糜棱岩化或压碎花岗岩，伴有硅化和宽度多变的动热变质带，成群成组出现，沉积岩和变质岩区，主要发育片理化、硅化、绢云母化和绿泥石化带，地层产状紊乱，老地层逆掩于新地层之上(图 320)。总体走向 40°，呈舒缓波状延伸，广东境内延长约 450km，宽 5—20km。断裂带东北段的连平—新丰一带，由青云山、增坝、独石山断裂组成，断面绞扭，倾向不定，倾角 50—60°，向北进入江西的“三南地区”，与大余—南城深断裂带相连；中段由从化神岗，温泉断裂组成(称广从断裂)，倾向北西，倾角 40—60°，在广州附近被北西走向的三洲—西樵山大断裂所断切而潜伏于第四系之下，控制了三水盆地的东南边界，西南段由海陵—恩平—苍城、鹤城—金鸡、均安断裂所组成。平面上该组断裂在鹤城一带收敛，海陵岛一带撒开呈喇叭状，在剖面上，它们的倾向相反，倾角 35—0°，形成对冲结构(图 321)。与该断裂带平行展布的有广花复式向斜、亚婆髻背斜以及同斜倒转向斜等。恩平—新丰深断裂带的东北段是九连山隆起区与粤北拗陷区的分界线，西南段是花县、阳春—开平凹褶断束与增城—台山隆断束以，分界线。恩平—新丰深断裂带有多期岩浆活动：华力西期和印支期以花岗闪长岩类侵入为特征，多属同熔型花岗岩类，燕山期活动比较复杂，分布比较广泛，由同熔型和重熔型花岗岩组成。在地球物理场上，布格重力异常没有吴川—四会深断裂带明显。但是航空磁测显示连平—新丰断裂两侧地块的基底存在着差异：东侧忠信—江西寻乌为正异常，属于上地幔变异区，西侧正负异常均有表现，属于上地幔拗陷区。物探电测资料表明，广州—从化断裂是切割很深的分界面：断裂以西基底下陷很深，中生代盆地发育，断裂以东基底较浅，早古生代变质岩裸露。在恩平、开平一带，基本上处于重力高和重力低的交接部位，莫霍面埋深约 27km。恩平—新丰深断裂带经历了漫长的发展历史。岩相古地理资料表明，

该断裂带是晚古生代的拗陷带。泥盆纪中、晚期在恩平横岗、马头山、响水径一带多次诱发了中酸性岩浆的喷发，因而断裂带可能是加里东期形成的。华力西、印支期活动也很明显。中、新生代断裂活动更加频繁而激烈，控制了开平百足山、三水、广州龙归、新丰隆街等构造盆地的展布，复又切割了它们，断距超过 1000m~沿断裂带有一系列燕山期岩体和岩脉的侵入，分别属于同熔型和重熔型，又使这些岩体遭受动热变质。近期活动也有明显迹象：断层陡坎、夷平面发育，出露温泉 17 处，最高温度 83℃，全带释放能量为 31.7TJ，相当于该带地震释放能量的 7 倍，仅由广州—从化断裂一段，释放能量为 159.7TJ；著名的从化温泉位于此带，热水来源于断裂深处的循环水。据历史记载，该带震中烈度大于六度的地震有四次，如 1969 年 7 月 26 日阳江 6.3 级地震即属此；近年来珠江三角洲、台山广海地区小震活动频繁，1976 年龙江有感地震也与此断裂有关。

拟建场地距离该断裂距离超过 5km，对工程建设影响小，且钻探未揭露有活动断层痕迹及断层破碎带，场地适宜进行工程建设。

2.3.4.2 岩土工程条件

（一）岩土分层及其特征

根据钻探揭露，场地内岩性主要是第四系坡积土层（ Q^d ）、残积土层（ Q^e ），下覆基岩为燕山期（ γ ）花岗岩，现把各岩土层的埋藏条件、岩土特性、物理力学性质分述如下：

1、坡积土层(Q^d)层序号①

粉质黏土①₁：黄褐色；可塑；稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

2、残积土层(Q^e)层序号②

砂质黏性土②₁：褐红色、褐黄色、灰白色，硬塑，由下伏花岗岩风化残积而成，结构全部破坏，含少量石英颗粒，干强度及韧性中等。

3、燕山期（ γ ）花岗岩

本层广泛分布于场地下部，根据钻探揭露情况，按其风化程度为全~中

风化。

强风化花岗岩③₂：红褐色、褐黄色，岩芯呈半岩半土状，沿线场地均有揭露。

中风化花岗岩③₃：浅肉红色、褐黄色，岩芯呈短柱状、碎块状，为较硬岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ级。

微风化花岗岩③₄：青灰、浅肉红色，粗中粒花岗结构，块状构造，结构基本未变，有少量风化裂隙，岩体较完整，岩芯多呈长柱状，少呈短柱状，锤击声脆，为坚硬岩，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为Ⅱ级。

以上各岩土特征、分布结构、埋藏条件及物理力学性质详见“岩土勘测成果一览表”。

（二）岩土层分界线

根据各岩土层物理力学性质，本次勘察将①～②层及③₂划分为土层，将③₃及③₄层划分为岩层，即在垂直方向上，以基岩中风化带③₃的上界为岩土分界线。

（三）不良地质作用

根据区域地质资料及勘察钻孔揭露资料，拟建场地范围无断层经过迹象，在勘察中未揭露断裂构造形迹。本次勘察未揭露到红黏土、膨胀土、污染土、古河道等，除 AJ3、AJ4、N14、N15、AJ10、N20、N24、AJ14、AJ21 塔附近发现有崩坎和多地段分布球状风化的花岗岩孤石

之外，其余地段未发现有滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，也未揭露到有毒物质及有毒气体。

（四）不利埋藏物

本次勘察钻探深度范围内未揭露旧基础、洞穴、古墓、防空洞、沟浜等对工程影响的不

利埋藏物。

（五）特殊性岩土

场地特殊性岩土为残积砂质黏性土、强风化花岗岩。

残积砂质黏性土、强风化岩具有不均匀性、各向异性、结构性强的特点，在自然状态下，

压缩性低、承载力高、抗剪强度大，但在施工开挖松弛暴露后遇水、空气、阳光照射极易加

速风化、软化及崩解，导致其物理力学性质显著下降。此外场地局部地段揭露有孤石发育，

施工时应加强验桩验槽工作，确保基础落于稳定持力层。

除此之外，未见有其它不利于本工程建设的特殊性岩土。

2.2.4.3 地震及区域稳定性分析

（一）地震基本烈度

根据国标《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016 年版附录 A：场区地属潮州市饶平县，其抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第一组。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.20g。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附表 G.1- II 类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表，结合场地类型为 II 类，场地地震烈度为 VIII 度，综上建议场地抗震设防烈度按 8 度考虑。

（二）地震液化及软土震陷

本场地未揭露有可能液化的砂（粉）土层及软土层，可不考虑砂土液化及软土震陷问题。

（三）岩土地震稳定性评价

根据区域地质构资料并结合本次勘察结果，勘探涉及深度范围内未发现活动性构造断裂迹象，未发现滑坡、崩塌、泥石流、断层等影响较大的不良地质作用，场地处于相对稳定区，场地稳定性较好。

2.3 现有水利工程及其它设施情况

2.3.1 提防工程

拟建工程位于三百门海堤东侧（见图 2.3.1-1），为堤路结合型式，三百门海堤长 1420m(由饶平管理),堤面高程 5.65m,防浪墙高程 6.65m，堤顶道路采用沥青混凝土路面，有草皮护坡，现状防洪标准 30 年一遇。



图 2.3.1.1 提防现状图

2.3.2 其他设施

拟建工程东南侧约 500 米有三百门码头，南侧约 300 米有三百门水闸。

2.4 水利规划及实施安排

2.4.1 水利规划

1、《潮州市水利发展“十四五”规划》

根据《潮州市水利发展“十四五”规划》，潮州市“十四五”期间尚存在“生态环境尚需提升，距高品质生活仍然有差距”等问题。规划提出实施河湖生态保护与修复。实施重点区域（河流）水生态保护与修复工程，着力把中小河流治理与乡村振兴战略紧密结合，建立功能完整的河涌水系，恢复河流生态功能，辐射带动周边村庄人居环境持续改善，全力打造宜居宜游的

美丽乡村。加强重要水源水库的水资源保护，加大封禁治理力度，提高水源涵养能力。以韩江和黄冈河等为主干河流廊道，以大小河流为连通网线，星罗棋布的水库为节点，推进河湖水系连通和环境综合整治，加强绿色生态水网建设。

2、《饶平县水利发展“十四五”规划》

《饶平县水利发展“十四五”规划》中提出：贯彻“两个坚持、三个转变”的防灾减灾新理念，按照“消隐患、强弱项”的思路，全面实施防汛水利提升工程，强化风险防控，构建系统完备的水利防灾减灾安全保障体系，整体提升洪涝灾害防御能力，保障人民群众生命财产安全；加强生态文明建设，持续改善生态环境质量，坚定践行绿水青山就是金山银山理念，一体推进治山、治水、治城、治气、治海，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，让绿色成为新发展阶段饶平最亮丽的底色。

3、《黄冈河干流水域岸线保护与利用规划》

根据《黄冈河干流水域岸线保护与利用规划》，黄冈河源头至汤溪水库上游 500m 岸线划分为保留区，汤溪水库上游至下游 500m 河段岸线划定为保护区，汤溪水库下游 500m 至第二水厂取水口上游 1500m 岸线划定为保留区，第二水厂取水口上游 1500m 至高堂水闸下游 500m 岸线划定为保护区，高堂水闸下游 500m 至东溪水闸上游 500m 岸线划定为控制利用区，东溪水闸上游至下游 500m 河段岸线划定为保护区，东溪水闸下游 500m 至出海口岸线划定为控制利用区。岸线保护区内原则上禁止一切有碍防洪安全、供水安全和流域生态环境安全等的开发利用。但堤防除险加固、防洪排涝闸（站）等防洪工程的建设，经水行政主管部门批准后可以实施。

2.4.2 规划实施情况

目前黄冈河干流已完成管理范围划定、水域岸线保护与利用规划，任何岸线区域的开发利用行为都必须符合岸线功能区划的规定及管理要求，通过科学合理确定河湖岸线的控制线和功能区，全面落实河长制、湖长制“严格

河湖空间管控，管理保护水域岸线”相关任务，保障水安全，兼顾通航和水生态、水环境需要，科学合理保护与利用水域岸线资源，促进经济社会的可持续发展，确保实现黄冈河水域“河畅、水清、堤固、岸绿、景美”的河湖治理目标。

按照《潮州市水利发展“十四五”规划》“实施防洪能力提升工程，优化完善防洪体系布局”要求，继续提升沿海地区防潮标准和能力，逐步消除防洪安全隐患，“十四五”期间将陆续实施病险水闸除险加固、海堤达标加固等防洪能力提升重点建设任务。目前黄冈河下游高堂段、联饶段、凤江桥至东溪水闸段堤围加固提升工程均已实施，黄冈河重点河段已基本达到各规划设定的防洪标准。东溪水闸上游的高堂水闸目前已完成重建，达到河道防洪要求。东溪水闸重建及配套工程实施后，将进一步完善黄冈河干流防洪工程体系。

3 河道演变

河道演变是河流的边界在自然情况下或受人工建筑物干扰时所发生的变化，这种变化是水流和河床相互作用的结果。影响河道演变的因素极其复杂多样，与该地区的地质、地貌、气候、土壤、植被、人类活动等情况有密切联系。

3.1 河道历史演变

本工程占用部分灰寨河管理范围，灰寨河位于黄冈河流域。新塘溪为黄冈河一级支流，发源于新塘镇大质山山脉，流经三饶塔山下汇入黄冈河，是黄冈河一级支流，河流长度 20km，集雨面积 66.28km²，河流平均比降 5.48‰。

黄冈河自北端发源，南北走向，迂回出南海，构成黄冈河平原丘陵区。县境东西狭、南北长，呈马蹄形。北高南低，汤溪溪头以北（即黄冈河上游）称饶北山区，以高丘和丘陵为主。西岩山上尖髻为全县最高点，海拔 1255m。中心部分的冲积平原为黄冈河冲积物构成，一般高于河面 2~5m；四周为洪积坡积物构成的宽广扇形地带，海拔在 100~500m 以上。汤溪溪头至联饶赤岭一带(即黄冈河中游)为饶中地区，以低丘占广大面积，山间盆地相当发育为特点。丘陵分为二级：一级为 100~200m，坡度 10°~20°；另一级为 250~490m，坡度 20°~40°。盆地一般高出河面 3~5m。赤岭以下为饶南地区（黄冈河下游），又称黄冈河三角洲，以低丘及河积海积平原为主，沿海岛屿罗列，海岸港湾多。丘陵多半形态浑圆，顶部平坦，坡度和缓，高度一般不超 500m。平原除早已形成的三角洲大片面积外，1957 年起，通过大规模人工围海造田，许多岛屿，如碧洲、洪洲、海山等已同大陆相连，平原面积进一步扩大。

黄冈河流域形成发育直接受制于莲花山山脉~武夷山脉形成的影响。近 3000 万年以来即印支—燕山期运动时期，今天的莲花山、武夷山地区在当

时地壳运动中受东西向压应力作用下形成。自印支期形成后，又经历了燕山运动和喜马拉雅运动的加强和改造，在构造破坏带和软弱岩分布以及各盆地的高低顺序基础上，通过河流袭夺，将原来各孤立的盆地水流逐步连接起来而形成的。

近 100 万年来的早、中期，地壳间歇上升为主，韩江、黄冈河水系行程了多级河流阶地；第四纪晚期世界海洋面高度变化，约 20000 多年前即玉木冰期最盛时期，海面降低使黄冈河水系形成第一级河流级地。

玉木冰期以后，随着海岸线向海移动以及地壳缓慢下沉，河水面与河床纵坡降日益变小，洪水位抬高和河道淤浅是总的趋势，不过这个过程在天然条件下是缓慢的。黄冈河流域的中上游由于穿行在粤东丘陵山地，受地形约束，河道现呈现自然演变，近 100 年来河床总体比较稳定。

3.2 河道近期演变分析

本工程位于黄冈河河口海湾，由于柘林湾为溺谷型海湾，航道两边是大面积的养殖场，有大片的浅水滩涂。泥沙来源主要是黄冈河来沙集口门内外陆地海岸经风浪侵蚀的外海来沙。而黄冈河来沙直接控制河口三角洲河湾内北侧岸线发育，现上游经过水土保持后，每年来沙量约有 10 万吨进入湾内。据实测资料估算，每年进入湾内泥沙约 688 万吨，落潮输出泥沙 659 万吨，从外海进入泥沙 29 万吨。湾内及浅滩处为 $0.05\sim 0.07\text{kg/m}$ 。因此湾内自然淤积较小。

柘林湾近 20 多年来，由于人工填海、港区建设及航道疏浚等活动，一定程度上使岸线发生改变，柘林湾的纳潮量也发生一定变化，沿岸流态及整体水动力强度发生改变。历史和近期河床演变分析可知，柘林湾海域随着潮州港区建设的进一步落实，未来岸线及海床将趋于稳定，海床演变历年海图表现为微淤，年淤积厚度约为 0.1m 。未来，柘林湾海床短期应仍以淤积为主，逐渐将趋于冲淤稳定状态。根据以上分析，工程海域近 20 年来，由于

人工填海、港区建设及航道疏浚等活动，一定程度上使岸线发生改变，柘林湾的纳潮量也发生一定变化，沿岸流态及整体水动力强度发生改变，使得柘林湾整体呈现淤积状态，年均淤积厚度为 0.1m。未来，随着工程建设及人为因素慢慢减少，柘林湾也会慢慢达到冲淤平衡状态。水中塔基建设小范围会引起河床冲淤变化，随着人为因素影响越来越少，工程区域的地形也会慢慢趋向于冲淤平衡状态。由于塔基大部份位于靠岸侧浅段，为疏水透空结构，整体上对水流的影响较小，由此可见，拟建工程的建设对河段流态造成的变化较小，加上工程区域海流较小，因此工程后对海床演变的影响不大。

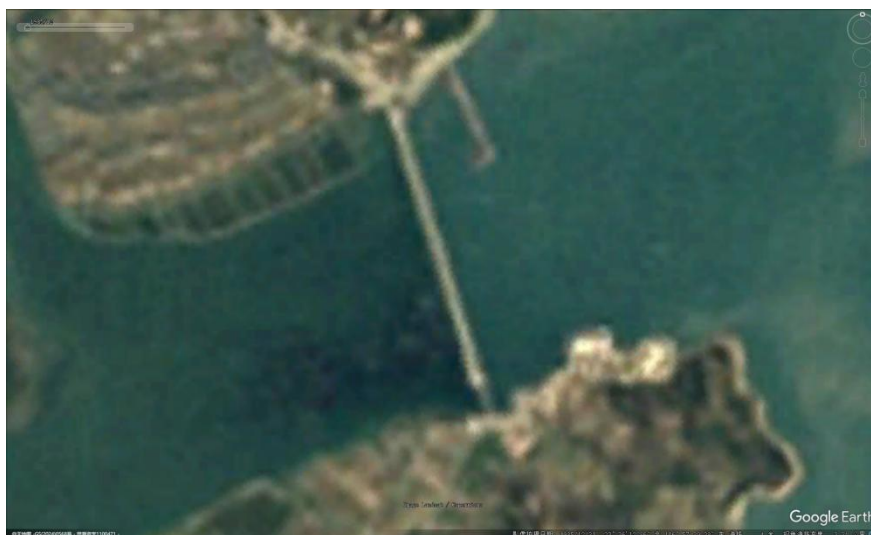


图 3.2.11985 年 12 月遥感影像图

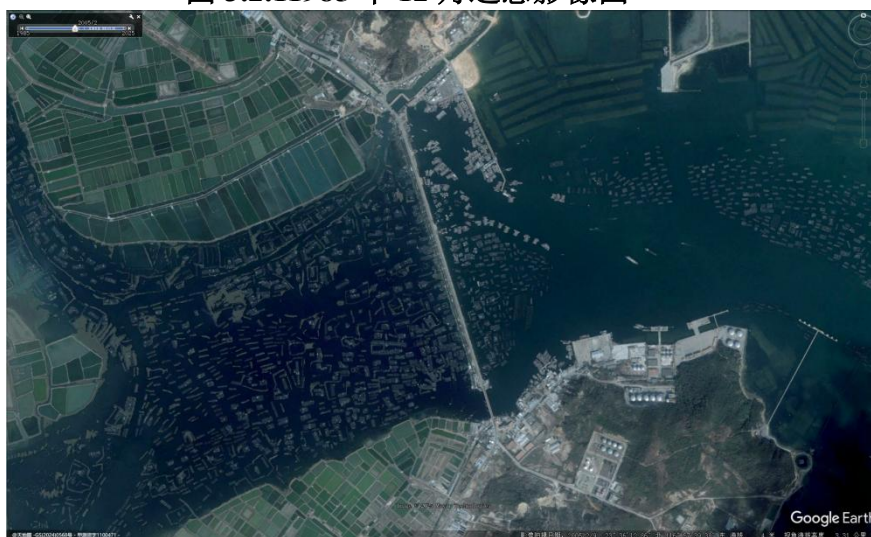


图 3.2.22005 年遥感影像图

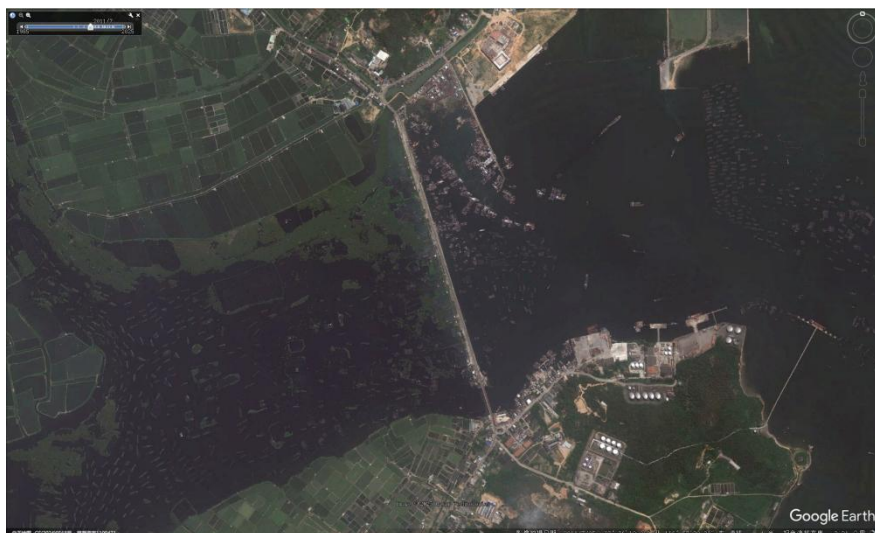


图 3.3.3 2011 年 7 月遥感影像图

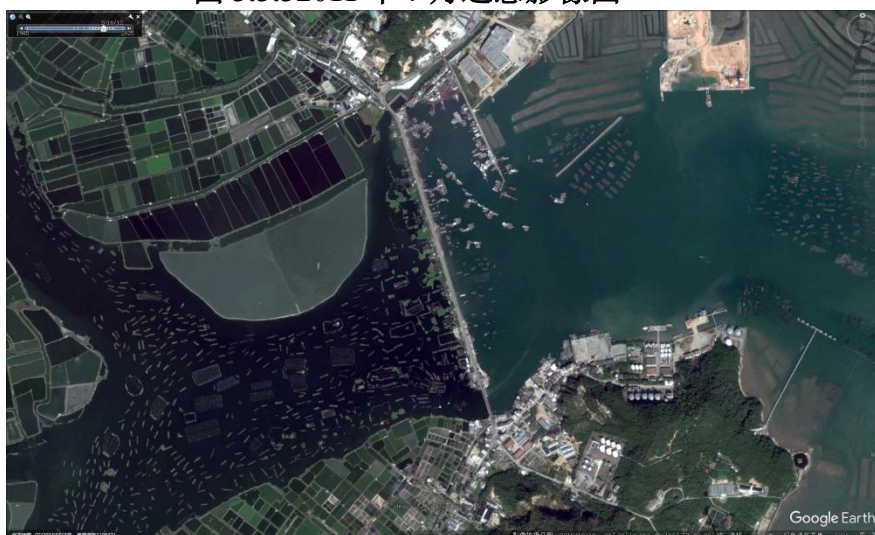


图 3.3.4 2016 年 12 月遥感影像图

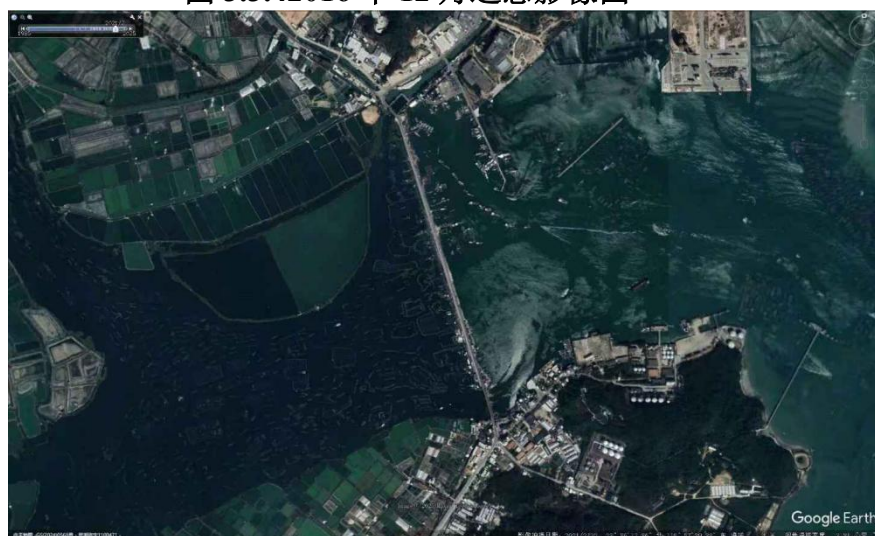


图 3.3.5 2021 年 2 月遥感影像图



图 3.3.6 2025 年 2 月遥感影像图

3.3 河道演变趋势分析

河床演变可分为自然因素和人为因素影响，这两种因素都会造成河道的冲刷和淤积，而且这两种因素往往同时作用于河道。

（1）自然条件下演变

从河道水沙条件来看，石寨溪河水流泥沙运动比较复杂，每场洪水河床都有一定的变化。对于上游，河床会存在一定的冲刷；中下游河床坡度相对较小，河床存在一定的淤积：因有土堤护岸，两岸堤线应不致有大的变化。

近年来，随着采砂管理体制的逐步理顺和采砂监管力度的加强以及水土保持工作的有效开展，人为采砂活动能够得到较好的控制，两岸冲蚀沙源也逐渐减少，工程附近河段在没有大的人为因素的影响，以自然因素影响为主的情况下，河道整体将保持现有的相对较稳定的状态。

（2）拟建工程对河道演变趋势的影响

拟建工程涉河段主要是在黄冈河河口海湾，寨溪河出海口处，未在河涌过水断面设置阻水构筑物，对河流的整体演变趋势影响不大总体岸线稳定。

4 防洪评价计算

4.1 水文分析计算

4.1.1 水文分析计算计算依据

河道出海口位于外侧海域，本工程仅占用部分河道管理范围，且占用范围均位于外侧海域，项目施工过程中主要在海域上进行，工程涉海塔基距离海岸线约 20~40m。

本章计算主要依据《潮州 110 千伏海山输变电工程海域使用论证报告》的分析计算结果，该成果已被批复。

4.1.2 设计潮水位

潮州 110 千伏海山输变电工程为潮州电网规划项目，拟建站址位于海山镇，输变电路连接洪洲变电站——海山变电站，供电范围主要为海山镇北部片区。项目涉海段位于饶平县海山镇三百门大堤东侧海域。

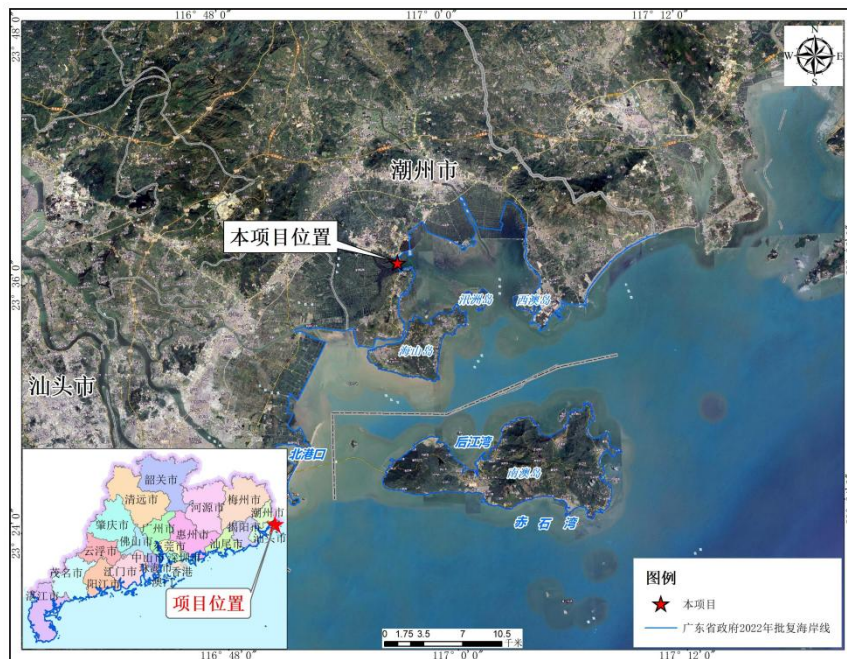


图 4.1.1 工程所在位置

东溪口水文测站位于广东省汕头市澄海区坝头镇北港村，工程距离东溪口水文测站约 20km，如图 4.1.1.2 所示。



图 4.1.2 工程与水文站相对位置

根据位于韩江下游三角洲出海口的东溪口潮位站实测资料统计分析，东溪口站潮位受径流影响较大。而且涨潮潮差略大于落潮潮差，实测最大潮差为 4.08m，实测最高潮位为 3.73m。实测最低潮位为-1.07m，多年平均低潮位为 0.12m。

本工程建设范围主要在河道出水口外海侧，主要受海洋潮水位影响，从偏安全性考虑，使用所在区域的潮水位值作为设计水位。

根据广东省海堤工程设计导则(试行)（DB44/T182-2004）规范要求，查阅规范表 B.0.2 和 B.0.3 水位成果表，结合测站多年实测数据，得出本工程所在位置对应设计潮水位值，汇总如下表。

表 4-3 工程所在区域对应水位成果表单位：m（85）

频率 p (%)	0.2	0.5	1	2	3.3	5	10
最高水位	5.01	4.55	4.19	3.82	3.46	3.35	3.00
最低水位	-1.30	-1.17	-1.11	-1.04	-0.95	-0.88	-0.80

4.2 壅水及行洪能力分析

河道出海口位于外侧海域，本工程仅占用部分河道管理范围，且占用范围主要位于外侧海域，项目施工过程中主要在海域上进行，不在河道行洪范

围，阻水忽略不计。

本工程总体施工方案如下：搭设水中栈桥→搭设临时平台→塔基施工→电塔上部及架空线施工。

本工程在施工期、运行期均不会占用河道过水断面，不会对河道行洪造成不利影响。工程项目建成后，对在上下游河道水位均不会产生影响。因此，工程建设后工程所在河道过流断面面积和形态未见变化，工程建设对上下游河道水位未见变化。

综上所述，拟建工程的建设对河道行洪无不利影响。

4.3 冲刷影响分析

河道出海口位于外侧海域，本工程仅占用部分河道出海口位置，施工过程中主要在海域上进行，均未在河道内阻碍行洪的构筑物，且涉及河道均已整治完成，河道两岸及河床均已固化，不存在冲刷下切的可能，因此拟建工程的建设不引起河道发生冲刷或积淤变化。

4.4 河势影响分析

本工程施工过程中主要在海域上进行，在施工期、运行期均不会占用河道过流断面，不会对工程所在河道河势产生不利影响。

4.5 工程施工对河道结构影响分析

河道出海口位于外侧海域，本工程仅占用部分河道出海口位置，施工过程中主要在海域上进行，不会对工程所在河道结构产生不利影响。

4.6 工程施工对堤围渗流稳定计算分析

4.6.1 计算原理

对于稳定渗流，符合达西定律的非均各向异性二维渗流场，水头势函数满足微分方程。

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right) + Q = 0$$

式中： $\varphi=\varphi(x,y)$ 为待求水头势函数； x, y 为平面坐标； k_x, k_y 为 x, y 轴方向的渗透系数。水头 φ 还必须满足一定的边界条件，经常出现以下几种边界条件：

(1)在上游边界上水头已知： $\varphi=\varphi_n$

(2)在逸出边界水头和位置高程相等： $\varphi=z$

(3)在某边界上渗流量 q 已知

$$k_x \frac{\partial \varphi}{\partial x} l_x + k_y \frac{\partial \varphi}{\partial y} l_y = -q$$

其中 l_x, l_y 为边界表面向外法线在 x, y 方向的余弦。

将渗流场用有限元离散，假定单元渗流场的水头函数势 φ 为多项式，由微分方程及边界条件确定问题的变分形式，可导得出线性方程组：

$$[H]\{\varphi\}=\{F\}$$

式中： $[H]$ 为渗透矩阵； $\{\varphi\}$ 为渗流场水头； $\{F\}$ 为节点渗流量。求解以上方程组可以得到节点水头，据此求得单元的水力坡降，流速等物理量。

4.6.2 计算工况及边界条件

本工程所处海堤为三百门大堤，防洪标准为 30 年一遇，对应设计最高水位为 3.46m。

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，背水侧堤坡及地基表面逸出段的渗流比降应小于允许比降，当出逸比降大于允许比降时，应采取反滤、压重等保护措施。对河流的堤围按临水侧为设计洪水位，背水侧为相应水位或无水时的组合。本工程施工期会有工程机械从大堤经过，大堤配备的船闸和水闸通过流量调控系统，在内外河道发生水位差波动时可实施分级泄洪，其闸室缓冲结构能有效消减水头压力差，根据情况，临水侧取 30 年一遇设计最高潮水位 3.46m，背水侧水位取 3.26m。

4.6.3 岩土参数取值

根据《潮州 110 千伏海山输电线路工程勘察报告》，参考附近相关工程项目，并结合工程经验，选用 AJ11 钻孔土层为最不利土层条件，见图 4.6.1，本场地各岩土层的主要岩土参数的建议值见下表 4.6.1。

表 4.6.1 岩土参数取值

岩土名称	天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	粘聚力 $c(\text{kPa})$	内摩擦角 $\varphi(^{\circ})$	渗透系数 $k(\text{cm/s})$
素填土	18.0	10.0	12.0	5×10^{-4}
粗砂	19	0	28	5×10^{-2}
砾质粘性土	18.5	25	24	5×10^{-5}
全风化花岗岩	19	28	26	1×10^{-4}
强风化花岗岩	19.5	30	30	1×10^{-5}

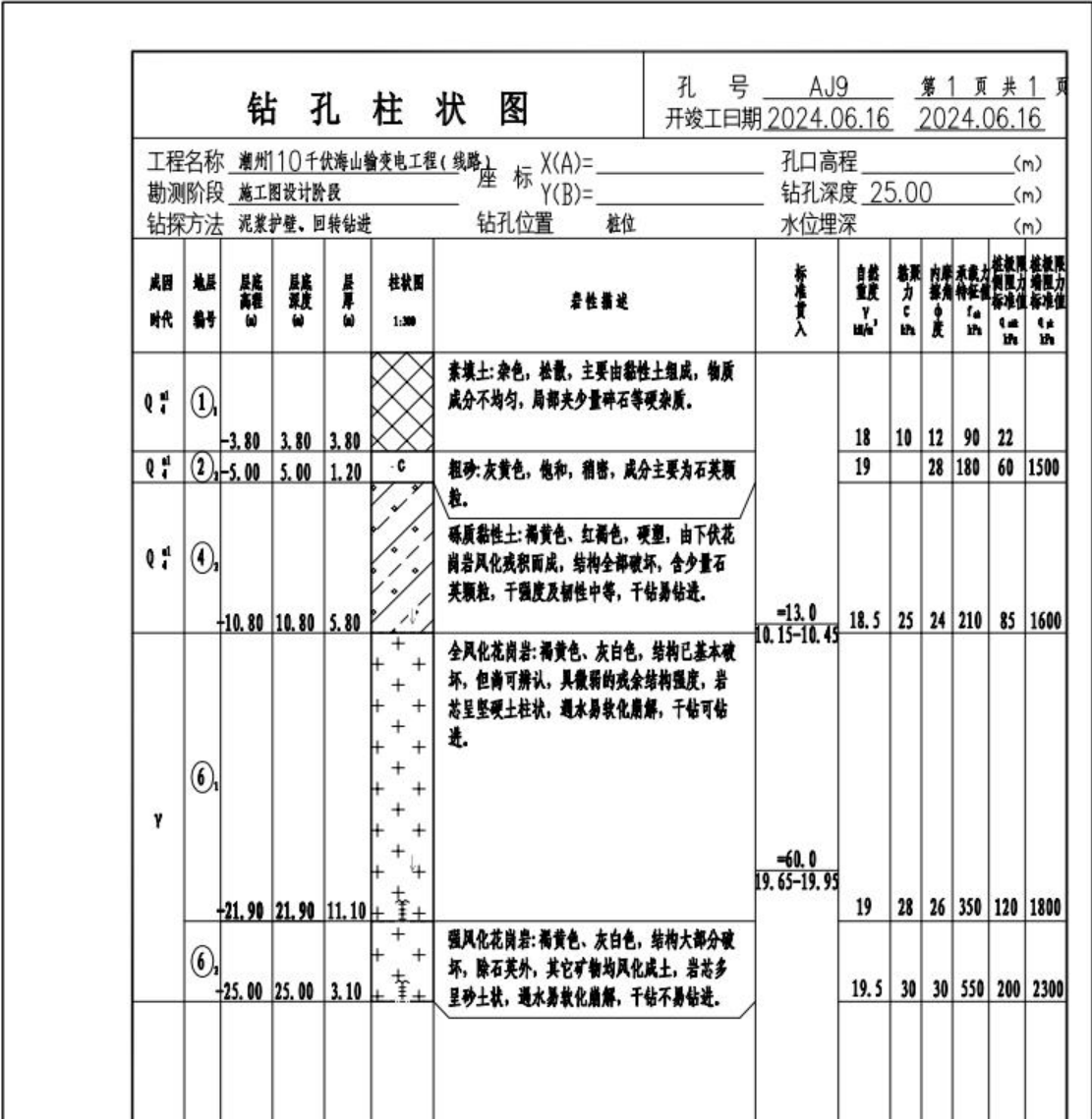


图 4.6.1AJ9 钻孔柱状图

4.6.4 计算结果分析及评估

渗透变形的形式及其发生发展过程，与地质条件、土粒级配、水力条件及防渗排渗措施等因素有关，通常可归结为管涌、流土、接触冲刷和接触流土四种类型。根据本工程位置的土层分布情况来看，主要考虑堤身填土及堤后覆盖层(均为粘性土层)的流土破坏。

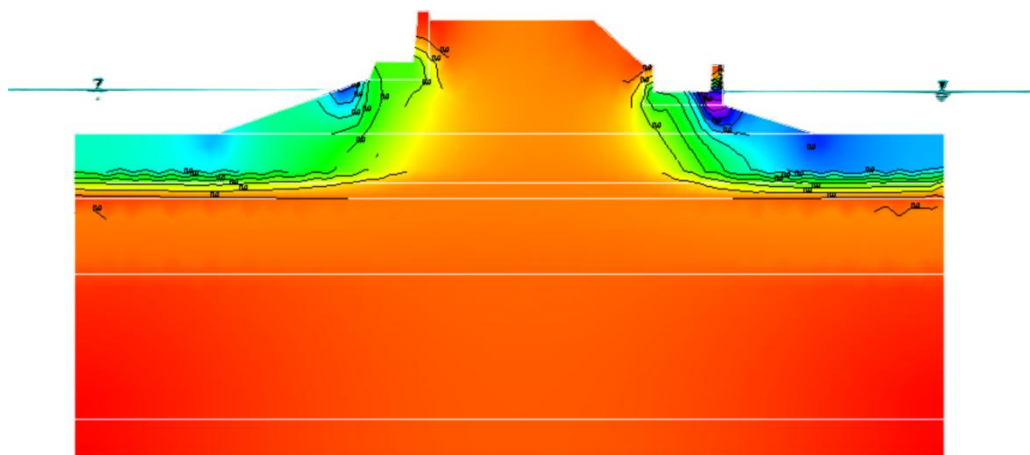
参照《水闸设计规范》(SL265-2016)填土允许渗流坡降值为 0.50~0.60，淤泥允许渗流坡降值约为 0.67，软粘土的允许渗流坡降值为 0.60~0.70，因

此本次分析填土、粉质粘土和淤泥的允许坡降均设定为 0.50。

表 4.6.2 给出了堤围渗流稳定计算结果。图 A 和 B 分别为施工期计算工况下的流网及坡降图。由计算结果可知，各工况下堤围渗透稳定的计算坡降均小于允许坡降，即满足规范要求。

表 4.6.2 堤围渗流稳定计算坡降结果表

计算情况	水位	出逸位置	最大坡降	允许坡降	是否破坏
施工期	最高潮水位	填土层	0.005	0.5	否
		淤泥	0.019	0.5	否



A)水力坡降分布图



B)流网图

4.7 工程施工对堤围对堤防抗滑稳定影响计算分析

4.7.1 计算原理

堤围稳定计算采用《堤围工程设计规范》GB50286-2013 推荐的简化 Bishop 法，该法属于条分法的一种，适用于计算各种地貌形态的均质、非均质和人工斜坡的抗滑稳定性及建筑物地基的稳定性，其基本假定为：

- (a) 自然边坡稳定计算假定滑动破坏面为圆形。
- (b) 假定作用在土条侧向垂直面上的合力平行于土条底面。
- (c) 考虑稳定渗流对土坡的影响时采用替代容重法。
- (d) 地震对土坡的稳定影响采用拟静力法。

简化毕肖普法为总应力法和有效应力法。

总应力法计算公式为：

$$K = \frac{\sum [(W_{li} + W_{2i}' + W_{3i}') \cos \alpha_i \tan \varphi_i + C_i b_i \sec \alpha_i]}{\sum (W_{li} + W_{2i} + W_{3i}') \sin \alpha_i}$$

有效应力法计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{ [(W_{li} + W_{2i} + W_{3i}') \cos \alpha_i - (u_i - Y_w Z_i) b_i \sec \alpha_i] \tan \varphi_i' + C_i' b_i \sec \alpha_i \}}{\sum (W_{li} + W_{2i} + W_{3i}') \sin \alpha_i}$$

式中：

K ——抗滑稳定安全系数；

W_{li} 、 W_{2i} 、 W_{2i}' 、 W_{3i}' ——第 i 个土条浸润线以上的土体的天然重量、浸润线与外坡水位线之间的土体的饱和重量、浸润线与外坡水位线之间的土体的浮重量、外坡水位线以下的土体浮重量， kN ；

α_i ——第 i 个土条底面中点的径向与竖向的夹角；

φ_i 、 C_i ——第 i 个土条底部土体的总抗剪强度指标；

φ'_i 、 C'_i ——第 i 个土条底部土体的有效抗剪强度指标；

b_i ——第 i 个土条的宽度，m；

u_i ——第 i 个土条底部的孔隙水压力，kPa；

γ_w ——水的容重，kN/m³；

Z_i ——坡外水位线高出第 i 个土条底面中点的距离，m。

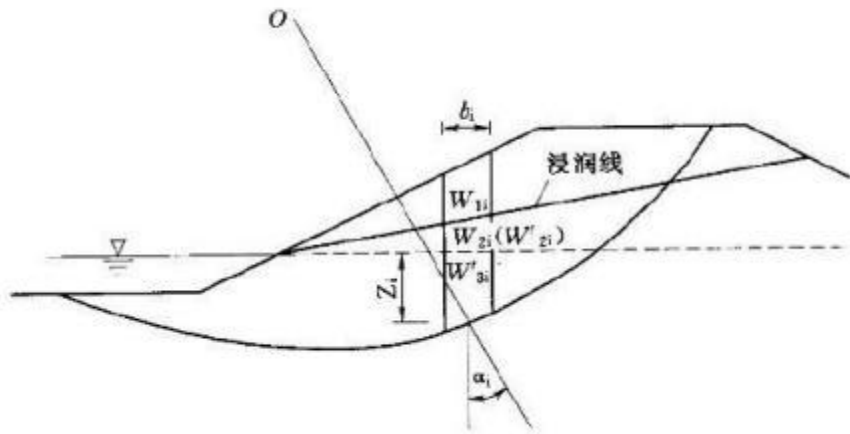


图 4.7.1 瑞典圆弧滑动法示意图

4.7.2 计算工况及边界条件

堤围稳定分析采用理正岩土 6.5PB2 软件提供的边坡稳定分析计算，该程序采用简化 Bishop 法计算平面问题的土坝坝坡圆弧抗滑稳定安全系数，并在指定的范围内寻找最危险的滑动圆弧。采用有效应力法计算坝坡稳定，对于土料的抗剪指标有效应力指标，同一土层，应有相同的容重 γ 、凝聚力 c 和摩擦角 Φ ；同一种土料，因处于浸润线上、下，上部采用湿容重，下部采用浮容重，容重不同，应分为不同的土层。

本工程施工期会有工程机械从大堤经过，大堤配备的船闸和水闸通过流量调控系统，在内外河道发生水位差波动时可实施分级泄洪，其闸室缓冲结构能有效消减水头压力差，堤顶等效均布荷载 25kN/m，根据情况，本次计算考虑以下工况：

工况 1：临水侧为设计最高潮水位(3.46m)、背水侧为水位(3.46m)的情

况下，背水侧堤坡稳定性，坝顶等效均布荷载 25kN/m；

工况 2：临水侧为骤降水位(3.26m)、背水侧为设计最高潮水位(3.46m)的情况下，背水侧堤坡稳定性，坝顶等效均布荷载 25kN/m；

本工程所处堤围为三百门海堤，防洪标准为 30 年一遇，堤围工程等级 III 级。

III 级堤围在正常运行条件下的最低抗滑稳定安全系数为 1.30，在非常运行条件 I 下的最低抗滑稳定安全系数为 1.20，非常运行条件 II 下的最低抗滑稳定安全系数为 1.15。

对于施工前，工况 1、2 为正常运用条件；对于施工期，工况 1、2 为非常运用条件 I。

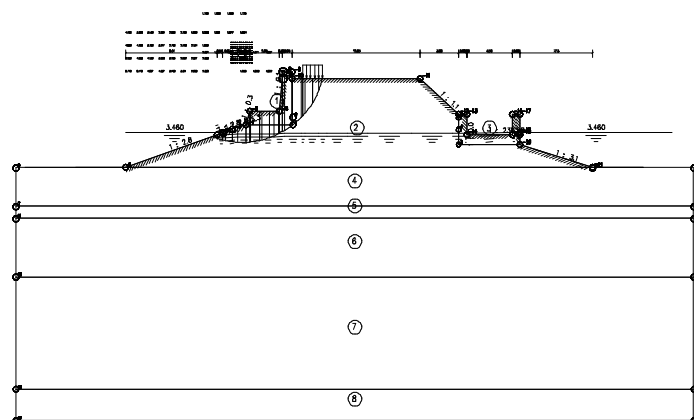
4.7.3 计算结果及分析

三百门海堤等级为 3 级，根据《堤围工程设计规范》(GB50286-2013)：正常运用情况下，堤围的整体稳定系数不低于 1.30；非常运用条件 I 下，堤围的整体稳定系数不低于 1.20。

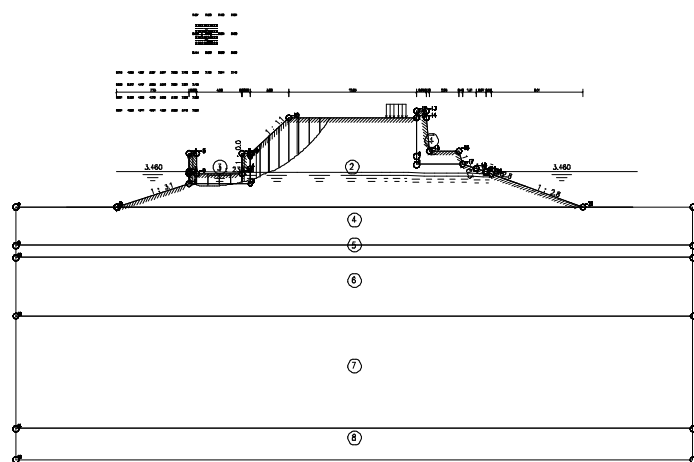
表 4.7.1 给出了大堤稳定安全系数计算结果。图 4.7.1 和图 4.7.2 分别为施工前后计算工况下的最不利滑弧。由计算结果可知，各工况下堤围稳定的最小安全系数均大于规范允许的安全系数，即满足规范要求。

表 4.7.1 三百门大堤稳定计算安全系数结果

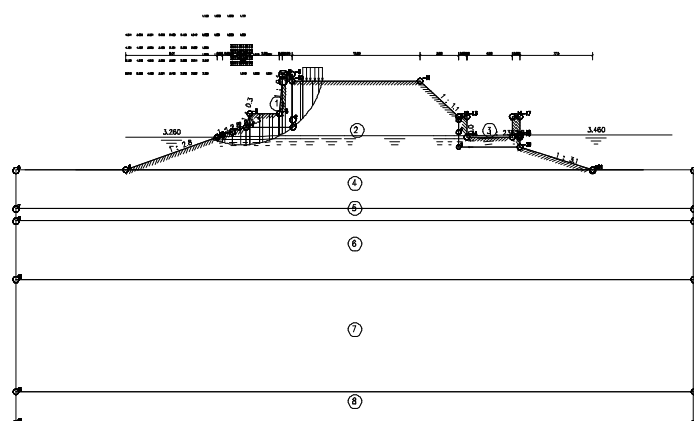
计算情况	工况	水位	海岸	稳定计算安全系数	规范要求安全系数	是否满足规范要求
施工前	正常运用条件	设计潮水位	背水侧	2.012	1.30	满足
	正常运用条件	降落期	临水侧	1.502	1.30	满足
施工期	非常运用条件 I	设计潮水位	临水侧	1.509	1.20	满足
			背水侧	2.012	1.20	满足
	非常运用条件 I	降落期	临水侧	1.502	1.20	满足
			背水侧	2.013	1.20	满足



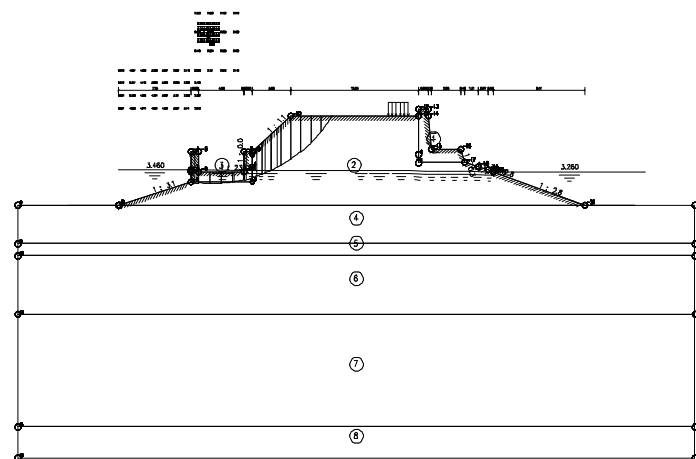
(a)设计潮水位-临水坡



(b)设计潮水位-背水坡



(c)降落期-临水坡



(d) 降落期-背水坡

5 防洪综合评价

5.1 与现有水利规划的关系及影响分析

按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》及《广东省河道堤防管理条例》等有关规定：穿河的建设项目，应当符合规划防洪标准、岸线规划、河道整治规划等；河道岸线利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划，不得影响规划堤防的实施建设。

拟建工程涉河范围内的河道均已在钱东镇灰寨村生态宜居美丽乡村建设工程中整治完成。

拟建工程涉及河道出海口位于外侧海域，本工程仅占用部分河道出海口位置，施工过程中主要在海域上进行。

结合《潮州 110 千伏海山输变电工程海域使用论证报告表（报批稿）》分析，拟建工程不对饶平县现有水利规划、海域利用规划、岸线利用规划造成影响。

5.2 与现有防洪标准、有关技术要求和管理要求的适应性分析

5.2.1 与现有防洪标准的适应性分析

①根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》及《中华人民共和国河道管理条例》等有关规定：河道管理范围内建设项目必须符合国家规定的防洪标准和其它技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅；②根据《防洪标准》（GB50201-2014）第 6.5.4 条规定，经过行、蓄、滞洪区的管道工程的防洪标准，应结合所在河段、地区的行、蓄、滞洪区的要求确定，不得影响行、蓄、滞洪区的正常运用。

本工程仅占用部分河道出海口位置，施工过程中主要在海域上进行，工程建设不占用河道过水断面面积，对河道不产生阻水影响，不会对河道防洪

造成压力。拟建工程的建设不影响河道现有及规划防洪标准，符合防洪要求。

5.2.2 与相关法律、法规的适应性分析

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》及《中华人民共和国河道管理条例》等有关规定：河道管理范围内建设项目必须符合国家规定的防洪标准和其它技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅。

本工程仅占用部分河道出海口位置，施工过程中主要在海域上进行，项目符合河道防洪标准等要求，根据 4.6 节和 4.7 节计算结果，施工期不危害大堤结构安全，不影响河势稳定，未阻碍河道行洪安全。工程建设方案开工建设前应征得水行政主管部门同意。

综上，建设项目与相关法律、法规相适应。

5.2.3 与有关技术要求的适应性分析

根据《堤防工程设计规范》对临堤建筑物、构筑物的有关规定：①设在临水侧的临堤码头、港口、泵站等建筑物、构筑物的位置，应选择在水流平顺、岸坡稳定的堤段，并应符合岸线整治规划的要求，不得破坏堤防的渗控措施，不得影响河段的行洪安全。②临堤建筑物、构筑物自身应满足稳定、安全的要求。与堤防连接时，不应降低堤顶高程，不应削弱堤身设计断面，连接部位应采取加固措施。

根据《河道管理范围内建设项目技术规程》（DB44/T1661-2021）码头设计应结合河道地形地质条件、上下游河势、堤岸情况等选择合适的结构，占用河道过流面积的码头宜采用高桩疏水结构。

拟建工程为主要在海域上进行，阻水比小，符合技术规范要求。拟建工程不占用堤身结构，是符合技术规范要求。

5.2.4 与有关管理要求的适应性分析

根据《中华人民共和国河道管理条例》第 12 条，修建桥梁、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通

道。

根据《广东省河道管理条例》第十六条：“禁止违法占用河道临水控制线之间的行洪通道。因建设需要占用的，应当按照本条例规定报水行政主管部门批准”。

根据《广东省水利工程管理条例》第十八条：“县级以上人民政府对已征用或已划拨的水利工程管理范围内的土地，应当依法办理确权发证手续。已划定管理范围并已办理确权发证手续的，不再变更；尚未确权发证的，应当按照第十五条规定的标准依法办理征用或划拨土地手续。任何单位和个人不得侵占水利工程管理范围内的土地和水域。国家建设需要征用管理范围内的土地，应当征得有管辖权的水行政主管部门同意”；第十五条“县级以上人民政府应当按照下列标准划定国家所有的水利工程管理范围：（二）堤防。工程区：主要建筑物占地范围及其周边：西江、北江、东江、韩江干流的堤防和捍卫重要城镇或五万亩以上农田的其他江海堤防，从内、外坡堤脚算起每侧 30~50m；捍卫一万亩至五万亩农田的堤防，从内、外坡堤脚算起每侧 20~30m。（三）水闸。工程区：水闸工程各组成部分（包括上游引水渠、闸室、下游消能防冲工程和两岸联接建筑物等）的覆盖范围以及水闸上、下游、两侧的宽度，大型水闸上、下游宽度 300~1000m，两侧宽度 50 至 200m；中型水闸上、下游 50~300m，两侧宽度 30~50m”。

根据《广东省河道行洪控制线管理办法》第六条、第八条：河道行洪控制线内的主要行洪通道，严禁任何单位和个人侵占或兴建阻水建筑物。各级水行政主管部门审查河道管理范围内的建设项目，必须符合行洪控制线所确定的河宽，严禁束窄行洪断面。如确因国家建设需要，在上述行洪通道内整治河道、航道，以及兴建桥梁、码头等涉水建设项目，选用的建筑结构应尽量减少对行洪的影响。

由于施工过程中主要在海域上进行，工程建设不占用河道过流断面，不影响所在河道泄洪和河势稳定。工程建设基本不影响河道行洪和河势稳定，

可满足河道管理条例的要求。

总体来说，拟建工程与现有的防洪标准、有关技术要求和管理要求基本适应。

5.3 对行洪安全的影响分析

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》和《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等有关规定：河道管理范围内建设项目必须维护堤防安全，保持河势稳定和行洪通畅。

拟建工程主要在海域上进行，对河道不产生阻水，不占用行洪通道，不会对河道行洪产生阻水作用，不会壅高行洪水位，对河道泄洪安全无不利影响。

由此可见，拟建工程将对河道行洪安全影响较小。

5.4 对河势稳定的影响分析

拟建工程不在河道行洪断面范围内布置，不占用河道过流断面，不会对工程所在河道河势产生不利影响。因此，总体分析认为，工程建设不会引起河道岸线变化，不会对工程河段河势稳定带来明显不利影响。

5.5 对堤岸及其他水利工程设施的影响分析

拟建工程建设不占用河道过流断面，工程建设不影响河道水动力条件和河势稳定。

5.6 项目建设对防汛抢险的影响分析

根据国家有关法律、法规规定，堤顶交通道及堤后一定范围内为护堤地，为防汛抢险及维修管理交通所用，其所有权归国家水利防汛部门管理，拟建工程及其附属设施的布置不能影响防汛抢险及维修管理通道，其布置与防汛

抢险、维修管理交通的设置以及相互的配合需与水行政主管部门协调。

根据施工方案，本工程总体施工方案如下：搭设水中栈桥→搭设临时平台→塔基施工→电塔上部及架空线施工。拟建工程主要海上进行，运行期仅临时会有施工车辆在大堤上通行，运行期不得在河道滩地内及堤顶堆放物料等，即卸即运，保证防汛抢险通道畅通；汛期应服从水行政主管部门的调度管理。

因此，在做好上述措施的前提下，拟建工程对防汛抢险无影响。

施工期间均有道路能够到达河道处，但应注意不能有施工设施或机械占用防汛交通道路，以保证汛期防汛通道的畅通。同时，配合水利部门做好防汛、度汛工作。

5.7 建设项目防御洪涝的设防标准与措施分析

拟建工程不降低现状防洪标准。

5.8 项目建设对第三人合法水事权益的影响分析

拟建工程建设不会改变河道水流边界条件，不会对工程所在河道上现有的水利、交通等设施造成不利的影响。工程的建设不会对第三人合法水事权益造成不利影响。

由于该项目为电力迁改工程，线路较长，施工前应与相关部门进行沟通，做好相关的协调工作以保证施工顺利进行。

6 消除和减轻影响措施

为尽量减少工程建设对河道行洪的影响，确保河道行洪安全，从以下几方面提出工程的防治与补救措施。

6.1 施工期准备

(1) 拟建工程施工前应由具有相应资质的专业监测单位编制监测方案，施工作业期间，对附近潮水位进行动态监测。

(2) 拟建项目施工前应进一步核实便桥位置，对结构的最新健康状态开展调查和分析，以便掌握结构的现状情况，为明确保护措施和施工提供重要依据。

6.2 应急处置措施

施工时必须采取必要的技术措施及应急方案，方能在既保证正常、顺利施工。

1) 如果发射井、接收井基坑发生较大变形，可以采取坑后卸载、坑内停止挖土作业、适当增加内撑、坑内堆筑砂石袋等措施。

2) 当监测项目接近监控预警值时，应适当加密监测次数，发现异常情况及时报警。当监测项目超过监控预警值时，应立即启动相应的应急预案，停止现场施工。紧急处理的技术措施和方案应由业主、承包商、监理单位、设计单位、河道管理部门共同制定，确保应急措施的安全可行。

6.3 工程施工对河道行洪安全影响的消除和减轻影响措施

施工期间，严禁向河道堤防管理范围及河内倾倒建筑垃圾等废料，并服从水行政管理部门的检查、监督；工程施工后，应该及时清理施工遗留的残渣和废弃物，以免对防洪造成不利影响。

6.4 对有关规划程影响的消除和减轻影响措施

本工程建设对水利规划无影响。

6.5 对堤防工程影响的消除和减轻影响措施

(1) 拟建工程在施工过程中必须注意护岸的保护，防止施工对河道结构造成破坏。如有破坏，要及时按河道达标断面进行修复加固。

(2) 施工期为避免开挖对堤防的影响，开挖过程应注意对堤防进行监测，灌注桩施工时应采用扰动较小的成孔工艺，建议采用旋挖钻施工。

(3) 施工过程注意保护堤身安全，划定安全施工范围，施工机械应远离堤顶边线不少于 4m，重型机械、设备引起的附加荷载不大于 20kPa，避免重型机械、车辆对堤身造成不必要的破坏。

(4) 施工过程如有损毁河道，应及时向水行政主管部门汇报，并采取补救措施；

(5) 工程施工时做好堤防范围内的安全监测方案，加强岸坡保护和监测，施工时尽量避免大范围扰动堤防附近土层。

(6) 控制堤防范围内施工振动，减少因施工振动对堤防变形稳定的影响；

(7) 施工中应采取安全可靠的防护和防渗措施，对河道管理范围内的钻孔采用充填灌浆方法予以封堵，灌浆质量应满足相关技术要求，以保证堤防安全；

(8) 做好施工期间相应的应急预案，包括塌孔、管涌及塌陷等可能发生险情的应急处理预案，并应有专人巡查，发现险情后，应及时向主管部门报告，并采取相应的处理措施；

(9) 应避免主汛期施工，若穿越工程在汛期施工，应防止地下水渗流形成的渗流通道。施工前，需制定相应的应急预案；施工时，应加强对周围河岸、岸坡以及背水侧的监测；

(10) 施工时会破坏两岸堤防现有的地形及植被，为保证堤防安全，施工过程中应采取措施让破坏降低到最低程度，施工完毕后，对两岸岸坡进行恢复或适当支护。

6.6 施工时对河道产生的破坏所采取的消除和减轻影响措施

工程施工时，施工中的弃土弃渣应妥善处理，禁止向河道中随意倾倒，河道内不宜堆放大量的施工物料以及大型设备等等。施工完成后，在河道内的一切设施，及时彻底的清除，恢复河道原貌。

6.7 施工弃渣堆放对防洪影响的消除和减轻影响措施

工程弃渣堆放场应选择在河道以外，不得对河道行洪造成不利影响，同时为防止弃渣场产生新的水土流失，需要做好弃渣场的水土保持工作，工程完成后应及时处置弃渣，避免对河道行洪、防汛抢险及当地环境造成影响。

6.8 对环境影响的消除和减轻影响措施

在建设过程中，对环境的影响须按照环保部门的标准执行，满足环保部门的要求，具体措施如下：

(1) 施工期间对生产、生活产生的废水、污水，钻机废弃的油污、泥浆、弃渣等应通过修建降解池的办法进行简单处理，实现达标排放，不得任意弃置或直接向河道内排放；

(2) 合理安排施工时间，防止噪音对周围环境的影响；

(3) 施工结束后及时对施工场地进行清理，清除废渣，避免对河道水质及周边环境产生污染；

(4) 对岸边开挖、道路修建等毁坏的河道内的生物防护和地表植被进行恢复并对路肩进行绿化和美化。

7 结论与建议

7.1 结论

根据河道管理范围内建设项目管理的有关规定和要求，通过现场调查、资料收集和分析等，针对潮州 110 千伏海山输电线路工程的行洪影响做了计算、分析和评价，编制了该工程的河道管理范围内建设项目防洪评价报告，主要结论如下：

（1）工程河段河床演变方面：通过已有历史资料及调查走访了解，同时结合工程河段的历年谷歌卫星影像资料可知，河道受人为因素建设影响变化较大，随着水系整治工程建设完善，后续河势将变得越加稳定。

（2）项目建设与有关水利规划的关系及影响方面：基本已按规划情况建设完成，拟建工程建设内容平面位置均与相关水利规划不冲突，不影响后期水利规划实施。

（3）项目建设与防洪标准、有关技术和管理要求的适应性方面：拟建工程电缆下穿河道建设，不影响河道行洪，项目建设能够适应《防洪标准》、《河道管理范围内建设项目技术规程》要求。

（4）项目建设对河道行洪安全的影响方面：拟建工程主要在海域上建设，未侵占行洪断面，项目建设后不致对河道的泄洪造成明显的不利影响。

（5）项目建设对河势稳定的影响方面：拟建工程电缆不在河道行洪断面范围内布置，不占用河道过流断面。工程建设不会引起河道岸线变化，不会对工程河段河势稳定带来明显不利影响。

（6）项目建设对堤防等水利工程及设施的影响方面：拟建工程主要在海域上进行，工程建设不占用河道过流断面，工程建设不影响河道水动力条件和河势稳定。

（7）项目建设对防汛抢险的影响方面：拟建工程不会对防汛抢险、堤防维护管理等产生影响。施工期会在海域上搭设水中栈桥以及临时频台，但

应注意不能有施工设施或机械占用防汛交通道路，以保证汛期防汛通道的畅通。同时，配合水利部门做好防汛、度汛工作。

（8）项目建设对第三人合法水事权益的影响方面：工程的建设不会对第三人合法水事权益造成不利影响。由于该项目为电力迁改工程，施工前应 与相关部门进行沟通，做好相关的协调工作以保证施工顺利进行。

7.2 建议

（1）施工过程中注意保护河道安全，划定安全施工范围，施工机械应远离河道结构边线，并保留足够安全距离，避免重型机械、车辆对结构造成不必要的破坏，如有损毁，应及时向水行政主管部门汇报，并采取补救措施；

（2）工程施工时做好河道范围内的安全监测方案，加强河道结构保护和监测，施工时尽量避免大范围扰动附近土层。

（3）控制河道管理范围内施工振动，减少因施工振动对结构安全的影响；

（4）施工中应采取安全可靠的防护措施，对河道管理范围内的钻孔采用充填灌浆方法予以封堵，灌浆质量应满足相关技术要求，以保证堤防安全；

（5）做好施工期间相应的应急预案，并应有专人巡查，发现险情后，应及时向主管部门报告，并采取相应的处理措施；

（6）应避免主汛期施工，若穿越工程在汛期施工，施工前，需制定相应的应急预案；施工时，应加强对河道的监测。

8 附件

8.1 项目核准文件

潮州市发展和改革局文件

潮发改核准〔2020〕12号

潮州市发展和改革局关于潮州110千伏海山输变电 工程项目核准的批复

广东电网有限责任公司潮州供电局：

报来《潮州供电局关于核准潮州110千伏海山输变电工程的请示》（潮供电计〔2020〕98号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为服务地方经济社会发展，提高区域供电能力和供电可靠性，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设潮州110千伏海山输变电工程项目（项目代码为：2020-445122-44-02-081542）。

项目单位为广东电网有限责任公司潮州供电局。

二、项目建设地点为潮州市饶平县海山镇、汫洲镇。

— 1 —

三、新建110千伏变电站1座，新增2台4万千伏安主变，同时装设相应容量的无功补偿电容器及其它附属设备；新建110千伏海山站至汫洲站单回架空线路，路径长度约13.5千米；新建110千伏海山站T接现有海汫线单回架空线路，路径长度约0.6千米；新建10千伏出线间隔24个；随工程配套建设相应的通信光缆和通信设备。。

四、项目总投资为8284.0万元，其中项目资本金为2486.0万元，资本金占项目总投资的比例为30.0%。

五、请项目业主在项目建设和运营过程中，严格落实节能和资源综合利用措施，落实生态环保和安全措施，确保项目符合环境保护和资源利用等方面要求。

六、同意项目招标工作采用相应的招标方式和组织形式，具体要求见附件。请项目业主严格按照国家有关法律法规的要求，认真组织好招标工作。

七、项目核准的支持性文件主要是《广东省发展改革委关于印发广东省电网发展“十三五”规划的通知》（粤发改能电函〔2018〕103号）、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第445102202000008号）、2019年3月2日饶平县人民政府出具的《关于征询110千伏海山输变电工程规划站址及线路路径意见的函》的回复意见、2019年8月8日饶平县人民政府出具的《关于征询110千伏海山输变电工程站址及线路路径意见的函》的回复意见、广东电网有限责任公司潮州供电局《关于印发潮州110千伏海山输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（潮供电计〔2020〕90号）、广东电网有限责

任公司潮州供电局《关于落实固定资产投资项目资本金的承诺》等。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

九、请广东电网有限责任公司潮州供电局在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续，落实好社会稳定风险防范化解措施。

十、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请广东电网有限责任公司潮州供电局在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：招标核准意见



公开方式：主动公开

抄送：饶平县人民政府，市自然资源局

8.2 潮州市交通运输局关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设方案意见的复函

潮州市交通运输局

潮州市交通运输局关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设方案意见的复函

潮州供电局：

你局《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设方案意见的函》收悉，经研究，现意见如下：

一、潮州 110 千伏海山输变电工程是为满足饶平县海山镇经济发展、优化当地电网结构的需要，我局原则支持该项目建设。

二、根据《潮州港总体规划》，该项目未涉及三百门港区规划利用岸线。

三、鉴于该项目跨越规划的三百门港区以及省道 S222 线，需及时办理相关路政许可手续。如今后港区发展以及省道 S222 线改建需要，你局应无条件给予支持，对该 110 千伏海山输变电线路自行改造或迁改（改造或迁改费用全部由你局负责）以满足建设需求。

潮州市交通运输局
2024 年 3 月 29 日

8.3 饶平县水务局关于《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设方案意见的函》的复函

饶平县水务局

关于《关于征求潮州 110 千伏海山输变电 工程建设方案意见的函》的复函

广东电网有限责任公司潮州供电局：

《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设方案意见的函》
已收悉，经研究，我局提出以下意见：

建设线路涉及在灰寨溪河道管理范围内建设，请按《广东省河道管理条例》的有关规定办理相关手续，并按防洪标准做好相关工程措施。

（联系人：李少锦；联系方式：0768-7503521）



8.4 饶平县汫洲镇人民政府关于拟建工程建设意见的复函

关于《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设意见的函》的复函

广东电网有限责任公司潮州供电局：

你局《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设意见的函》已收悉，经研究，我镇意见如下：

我镇原则同意潮州 110 千伏海山输变电工程跨三百门大堤东侧海域段建设内容和线路路径方案。

饶平县汫洲镇人民政府

2024 年 9 月 18 日



8.5 利益协调者文件

关于《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设意见的函》的复函

广东电网有限责任公司潮州供电局：

你局《关于征求潮州 110 千伏海山输变电工程建设意见的函》已收悉。经研究，我中心原则同意潮州 110 千伏海山输变电工程建设内容，对穿过三百门渔港渔船停泊锚地的涉海塔基无异议。为避免权属重叠，涉海塔基申请用海与我中心拟申请的锚地疏浚用海重叠范围由你局申请，且后续塔基用海范围内不再开展疏浚施工。

饶平县汫洲镇农业农村服务中心

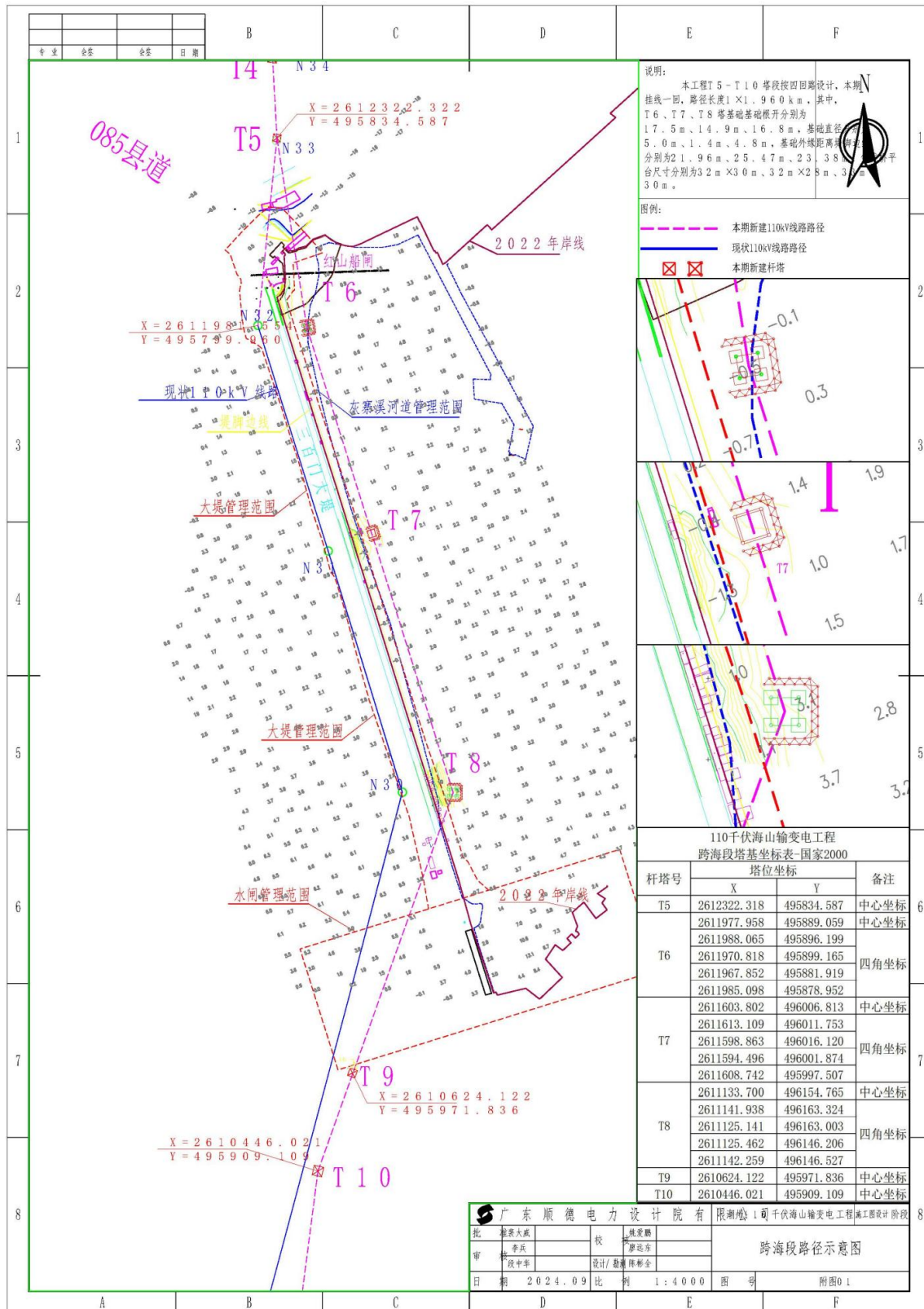
2024 年 9 月 18 日



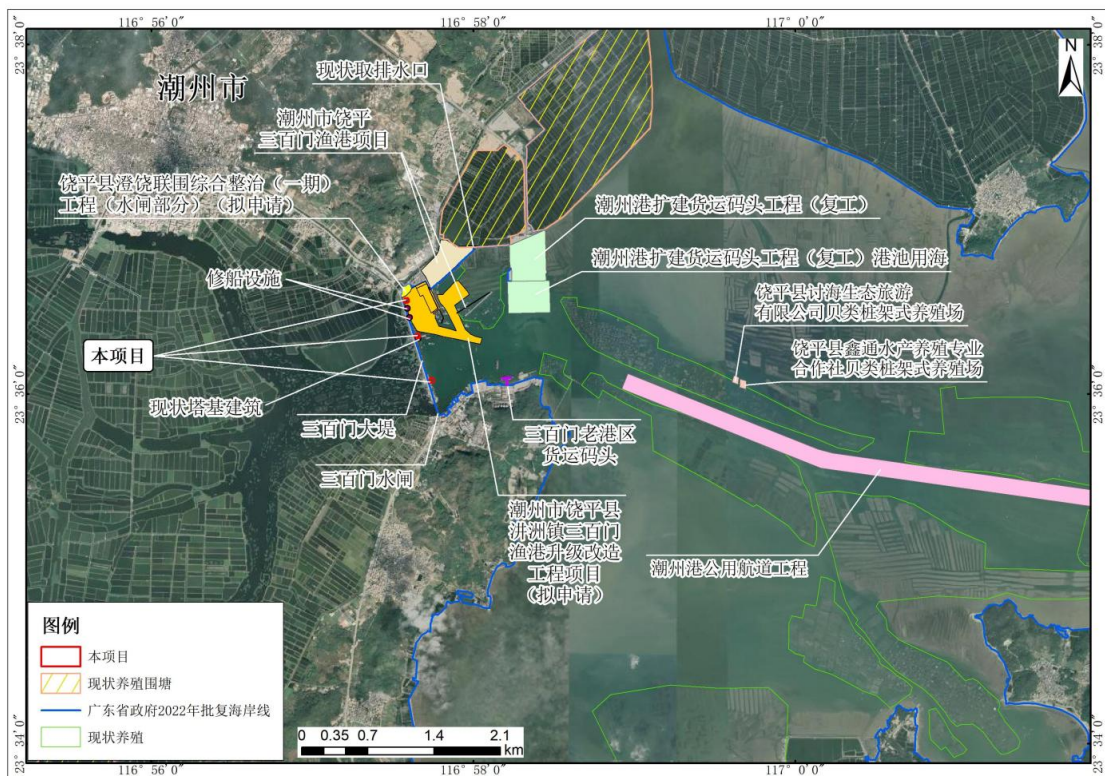
9 附图



9.1 项目位置图



9.2 项目平面布置图



9.3 开发利用现状图



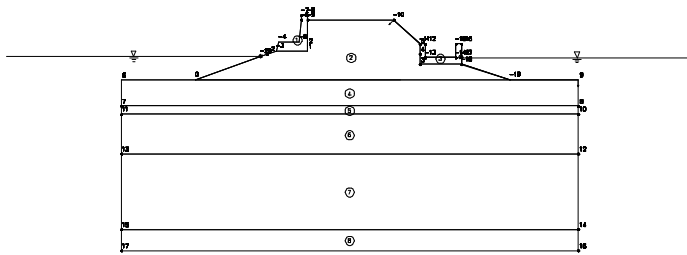
9.4 利益相关者分布图

10 计算书

10.1 渗流稳定性分析计算书

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.46m, 背水侧为 3.26m

[计算简图]



分析类型:稳定流

[坡面信息]

左侧水位高:3.460(m)

右侧水位高:3.260(m)

左侧水位高 2:-1000.000(m)

右侧水位高 2:-1000.000(m)

坡面线段数 19

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

19.5683.460

20.9660.349

31.3070.400

40.3981.332

52.9510.000

60.3013.268

70.0000.650

80.9500.000

90.000-0.650

1012.6500.000

113.795-3.526

120.8000.000

130.001-2.002

144.4990.002

150.0002.000

160.8000.000

170.000-2.023

180.000-0.979

197.125-2.281

[土层信息]

坡面节点数=22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-19.5683.460

-210.5333.809

-311.8404.209

-412.2385.541

-515.1895.541

-615.4908.809

-715.4909.459

-816.4409.459

-916.4408.809

-1029.0908.809

-1132.8855.283

-1233.6855.283

-1333.6863.281

-1438.1853.283

-1538.1855.283

-1638.9855.283

-1738.9853.260

-1838.9852.281

-1946.110-0.000

-209.5683.460

-2138.9853.260

附加节点数=17

编号 X(m) Y(m)

116.4404.209

216.4405.009

332.8852.281

432.8853.809

532.8855.009

6-10.9100.000

7-10.910-3.800

856.110-3.800

956.1100.000

1056.110-5.000

11-10.910-5.000

1256.110-10.800

13-10.910-10.800

1456.110-21.900

15-10.910-21.900

1656.110-25.000

17-10.910-25.000

不同土性区域数=8

区号土类型 KxKyAlfa 节点编号

(m/d) (m/d) (度)

1 圆砾 0.000100.000100.000 (-8, -7, -6, -5, -4, -3, 1, 2, -9,)

2 粘土 0.432000.432000.000 (1, -3, -2, -1, 0, -19, -18, 3, 4, 5, -11, -10, -9, 2,)

3 圆砾 0.000100.000100.000 (-12, -11, 5, 4, 3, -18, -17, -16, -15, -14, -13,)

4 粘土 0.432000.432000.000 (0, 6, 7, 8, 9, -19,)

5 粗砂 43.2000043.200000.000 (10, 8, 7, 11,)

6 粉土 0.043200.043200.000 (12, 10, 11, 13,)

7 粉土 0.086400.086400.000 (14, 12, 13, 15,)

8 粉土 0.008640.008640.000 (16, 14, 15, 17,)

[面边界数据]

面边界数=7

编号 1, 边界类型: 已知水头

节点号: 6---0

节点水头高度 3.460---3.460 (m)

编号 2, 边界类型: 已知水头

节点号: 0---20

节点水头高度 3.460---3.460 (m)

编号 3, 边界类型: 已知水头

节点号: -17----18

节点水头高度 3.260---3.260 (m)

编号 4, 边界类型: 已知水头

节点号: -18----19

节点水头高度 3.260---3.260 (m)

编号 5, 边界类型: 已知水头

节点号: -19---9

节点水头高度 3.260---3.260 (m)

编号 6, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -10----11

编号 7, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -11----12

[点边界数据]

点边界数=2

编号 1, 边界类型: 已知水头

节点编号描述: -20

节点水头高度 3.460 (m)

编号 2, 边界类型: 已知水头

节点编号描述: -17

节点水头高度 3.260 (m)

[计算参数]

剖分长度=1.000 (m)

收敛判断误差 (两次计算的相对变化)=0.100%

最大的迭代次数=30

[输出内容]

计算流量:

流量计算截面的点数=11

编号 X (m) Y (m)

129.0908.809

232.8505.283

333.6855.283

433.6863.281
538.1853.283
638.1855.283
738.9855.283
838.9853.260
938.9852.281
1046.1100.000
1156.1100.000

画分析曲线:

分析曲线截面始点坐标: (0.000, 0.000)

分析曲线截面终点坐标: (30.000, 0.000)

计算结果:

渗流量=-0.11509m³/天

浸润线共分为 2 段

第 1 段 X(m) Y(m)

33.6863.340
33.5963.341
33.5963.341
32.8853.346
32.8853.346
32.2193.348
32.2193.348
31.8063.348
31.8063.348
31.4583.348
31.4583.348
30.7203.350
30.7203.350
29.9993.352
29.9993.352
29.3813.353
29.3813.353

28.9003.354
28.9003.354
28.1903.356
28.1903.356
27.0893.358
27.0893.358
26.9443.359
26.9443.359
26.0183.361
26.0183.361
25.7753.362
25.7753.362
24.9513.364
24.9513.364
24.3623.365
24.3623.365
23.9253.366
23.9253.366
23.3483.367
23.3483.367
22.1813.370
22.1813.370
22.1293.371
22.1293.371
22.1113.371
22.1113.371
21.9843.371
21.9843.371
21.0933.373
21.0933.373
20.7453.374
20.7453.374
19.8513.377
19.8513.377
19.4723.378
19.4723.378

19.0713.379
19.0713.379
18.3953.381
18.3953.381
17.7173.383
17.7173.383
17.3923.384
17.3923.384
17.2803.385
17.2803.385
15.9683.391
15.9683.391
15.7613.392
15.7613.392
14.8303.398
14.8303.398
14.5993.400
14.5993.400
13.7643.405
13.7643.405
13.3643.408
13.3643.408
12.5233.415
12.5233.415
12.3053.417
12.3053.417
11.6523.422
11.6523.422
10.8073.434
10.8073.434
10.5323.437
10.5323.437
9.5683.460
第 1 段平均比降: 0.005
第 2 段 X(m) Y(m)
37.7703.283

38.1833.274

38.1833.274

38.1933.274

38.1933.274

38.9773.260

38.9773.260

38.9853.260

第 2 段平均比降：0.019

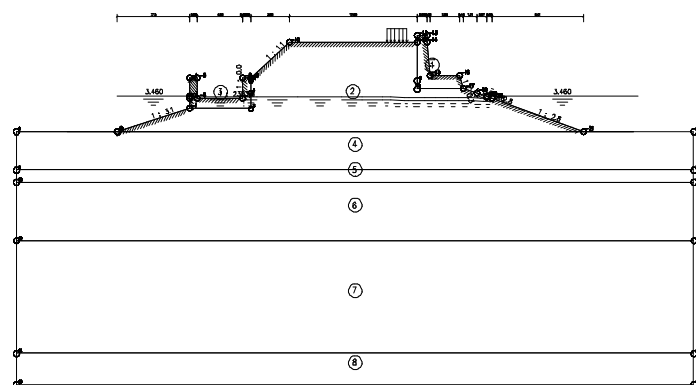
=====

10.2 施工前抗滑稳定性分析计算书

10.2.1 设计潮水位-背水侧

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.46m，背水侧为 3.46m

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范： 通用方法

计算目标： 安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 21

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m) 超载数

17.1252.2810

20.0000.9790

30.0000.2000

40.0001.8230

50.800-0.0000

60.000-2.0000

74.499-0.0020

80.0012.0020

90.800-0.0000

103.7953.5260

1112.650-0.0001

超载 1 距离 9.650(m) 宽 2.000(m) 荷载 (25.00--25.00kPa) 270.00(度)

120.0000.6500

130.950-0.0000

140.000-0.6500

150.301-3.2680

162.951-0.0000

170.398-1.3320

181.307-0.4000

190.966-0.3490

200.553-0.2000

219.015-3.2600

[土层信息]

坡面节点数 22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-17.1252.281

-27.1253.260

-37.1253.460

-47.1255.283

-57.9255.283

-67.9253.283

-712.4243.281

-812.4255.283

-913.2255.283

-1017.0218.809

-1129.6708.809

-1229.6709.459

-1330.6209.459

-1430.6208.809

-1530.9215.541

-1633.8725.541

-1734.2714.209

-1835.5773.809

-1936.5433.460

-2037.0963.260

-2146.1100.000

附加节点数 19

编号 X(m) Y(m)

129.6704.209

229.6705.009

313.2252.281

413.2253.809

513.2255.009

657.0210.000

757.021-3.800

8-10.000-3.800

9-10.0000.000

10-10.000-5.000

1157.021-5.000

12-10.000-10.800

1357.021-10.800

14-10.000-21.900

1557.021-21.900

16-10.000-25.000

1757.021-25.000

180.0000.000

1936.5433.460

不同土性区域数 8

区号重度饱和重度粘结强度孔隙水压节点

(kN/m³) (kN/m³) (kPa) 力系数编号

125.00020.000120.000---(-11, 2, 1, -17, -16, -15, -14, -13, -12,)

218.00020.000120.000---(2, -11, -10, -9, 5, 4, 3, -1, 0, -21, -20, -19, -18, -17, 1,)

325.00020.000120.000---(-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 3, 4, 5, -9, -8,)

418.00020.000120.000---(0, 9, 8, 7, 6, -21,)

519.00020.000120.000---(11, 7, 8, 10,)

618.50020.000120.000---(13, 11, 10, 12,)

719.00020.000120.000---(15, 13, 12, 14,)

819.50020.000120.000---(17, 15, 14, 16,)

区号粘聚力内摩擦角水下粘聚水下内摩

(kPa) (度) 力(kPa)擦角(度)

1300.00090.00010.00025.000

218.00020.00010.00025.000

3300.00090.00010.00025.000

410.00012.00010.00025.000

50.00028.00010.00025.000

625.00024.00010.00025.000

728.00026.00010.00025.000

830.00030.00010.00025.000

区号十字板 τ 强度增十字板 τ 水强度增长系

(kPa) 长系数下值(kPa)数水下值

1-----

2-----

3-----

4-----

5-----

6-----

7-----

8-----

[水面信息]

采用总应力法

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 20 水面线起始点坐标: (7.125, 3.460)

水面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

10.439-0.003

20.360-0.003

34.499-0.039

40.200-0.001

51.177-0.004

64.086-0.005

74.321-0.008

82.033-0.004

92.024-0.005

100.770-0.002

111.368-0.005

120.420-0.002

131.580-0.010

141.072-0.009

151.233-0.012

161.066-0.013

171.323-0.023

181.172-0.041

190.826-0.011

20-0.5520.200

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:Bishop 法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

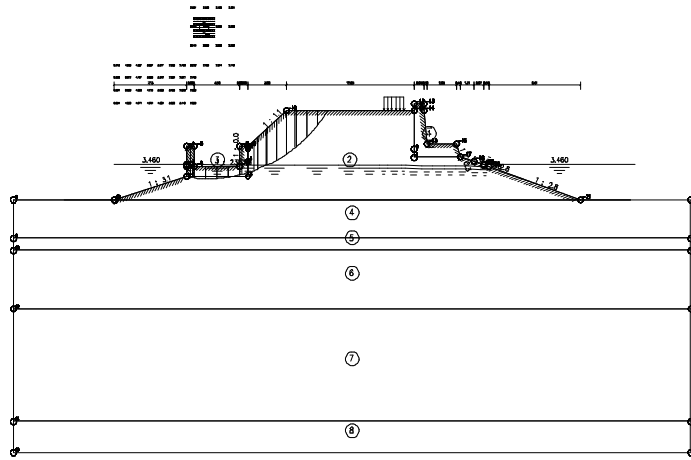
条分法的土条宽度:1.000(m)

搜索时的圆心步长:1.000(m)

搜索时的半径步长:0.500(m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心=(9.188, 16.066) (m)

滑动半径=13.938 (m)

滑动安全系数=2.012

起始 x 终止 x α li Ci Φ i 条实重浮力地震力渗透力附加力 X 附加力 Y 下滑力抗滑力 m θ i 超载竖向
地震力地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

7.1257.925	-6.8570.806	10.00025.0056.140.000.000.000.000.00	-6.7035.410.965	180.000.00
7.9259.050	-2.8851.127	10.00025.0025.330.000.000.000.011.86	-1.3824.240.987	070.000.00
9.05010.175	1.7441.126	10.00025.0025.570.000.000.000.011.75	0.8223.831.006	590.000.00
10.17511.300	6.3841.132	10.00025.0023.780.000.000.000.011.65	2.8222.671.019	570.000.00
11.30012.424	11.0681.146	10.00025.0019.860.000.000.000.011.54	4.1020.701.025	890.000.00
12.42412.425	13.4250.001	10.00025.000.030.000.000.000.000.010.02	1.021.026	480.000.00
12.42513.225	15.1310.829	10.00025.0050.180.000.000.000.000.0013.10	30.611.025	830.000.00
13.22514.174	18.8961.003	10.00025.0053.300.000.000.000.000.0017.26	33.631.021	160.000.00
14.17415.123	23.0781.032	10.84724.4757.610.000.000.000.000.0022.58	36.201.008	640.000.00
15.12316.072	27.3961.069	18.00020.0064.670.000.000.000.000.0029.76	41.830.971	090.000.00
16.07217.021	31.8901.118	18.00020.0070.490.000.000.000.000.0037.24	45.240.944	630.000.00
17.02118.037	36.7991.270	18.00020.0071.330.000.000.000.000.0042.73	48.690.909	100.000.00
18.03719.054	42.2341.374	18.00020.0055.830.000.000.000.000.0037.53	44.810.861	990.000.00

19.05420.07148.1961.52618.00020.0036.970.000.000.000.000.0027.5639.630.801430.000.00
20.07121.08854.9781.77318.00020.0013.280.000.000.000.000.0010.8832.050.722040.000.00

总的下滑力=238.288 (kN)

总的抗滑力=479.557 (kN)

土体部分下滑力=238.288 (kN)

土体部分抗滑力=479.557 (kN)

筋带在滑弧切向产生的抗滑力=0.000 (kN)

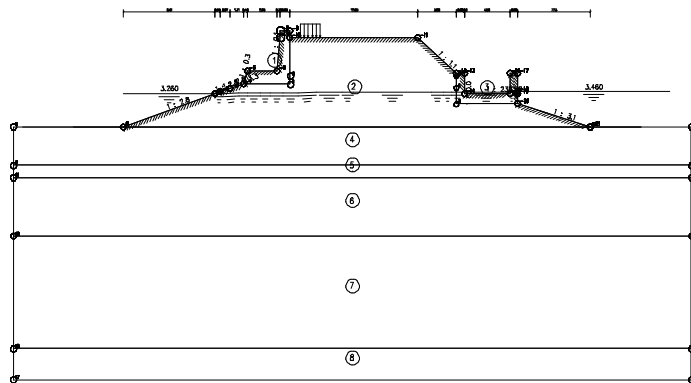
筋带在滑弧法向产生的抗滑力 =0.000 (kN)

=====

10.2.2 降落期-临水侧

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.26m，背水侧为 3.46m

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范： 通用方法

计算目标： 安全系数计算

滑裂面形状:圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 21

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m) 超载数

19.0153.2600

20.5530.2000

30.9660.3490

41.3070.4000

50.3981.3320

62.9510.0000

70.3013.2680

80.0000.6500

90.9500.0000

100.000-0.6500

1112.6500.0001

超载 1 距离 1.000(m) 宽 2.000(m) 荷载 (25.00--25.00kPa) 270.00(度)

123.795-3.5260

130.8000.0000

140.001-2.0020

154.4990.0020

160.0002.0000

170.8000.0000

180.000-1.8230

190.000-0.2000

200.000-0.9790

217.125-2.2810

[土层信息]

坡面节点数 22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-19.0153.260

-29.5683.460

-310.5333.809

-411.8404.209

-512.2385.541

-615.1895.541

-715.4908.809

-815.4909.459
-916.4409.459
-1016.4408.809
-1129.0908.809
-1232.8855.283
-1333.6855.283
-1433.6863.281
-1538.1853.283
-1638.1855.283
-1738.9855.283
-1838.9853.460
-1938.9853.260
-2038.9852.281
-2146.110-0.000
附加节点数 19
编号 X(m) Y(m)
116.4404.209
216.4405.009
332.8852.281
432.8853.809
532.8855.009
6-10.9100.000
7-10.910-3.800
856.110-3.800
956.1100.000
1056.110-5.000
11-10.910-5.000
1256.110-10.800
13-10.910-10.800
1456.110-21.900
15-10.910-21.900
1656.110-25.000
17-10.910-25.000
1846.1100.000
199.0143.260
不同土性区域数 8

区号重度饱和重度粘结强度孔隙水压节点

(kN/m³) (kN/m³) (kPa) 力系数编号

125.00020.000120.000---(-9, -8, -7, -6, -5, -4, 1, 2, -10,)

218.00020.000120.000---(1, -4, -3, -2, -1, 0, -21, -20, 3, 4, 5, -12, -11, -10, 2,)

325.00020.000120.000---(-13, -12, 5, 4, 3, -20, -19, -18, -17, -16, -15, -14,)

418.00020.000120.000---(0, 6, 7, 8, 9, -21,)

519.00020.000120.000---(10, 8, 7, 11,)

618.50020.000120.000---(12, 10, 11, 13,)

719.00020.000120.000---(14, 12, 13, 15,)

819.50020.000120.000---(16, 14, 15, 17,)

区号粘聚力内摩擦角水下粘聚水下内摩

(kPa) (度) 力(kPa)擦角(度)

1300.00090.00010.00025.000

218.00020.00010.00025.000

3300.00090.00010.00025.000

410.00012.00010.00025.000

50.00028.00010.00025.000

625.00024.00010.00025.000

728.00026.00010.00025.000

830.00030.00010.00025.000

区号十字板 τ 强度增十字板 τ 水强度增长系

(kPa) 长系数下值(kPa)数水下值

1-----

2-----

3-----

4-----

5-----

6-----

7-----

8-----

[水面信息]

采用总应力法

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 18 水面线起始点坐标: (9. 015, 3. 260)

水面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

10. 0000. 000

20. 7680. 038

31. 5910. 033

40. 8590. 012

51. 2630. 013

61. 0170. 009

71. 2160. 009

81. 5540. 009

91. 7920. 006

102. 4770. 006

111. 1870. 003

127. 6460. 013

131. 2470. 002

140. 8130. 000

151. 0390. 003

164. 7020. 039

170. 3600. 003

180. 4390. 003

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:Bishop 法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

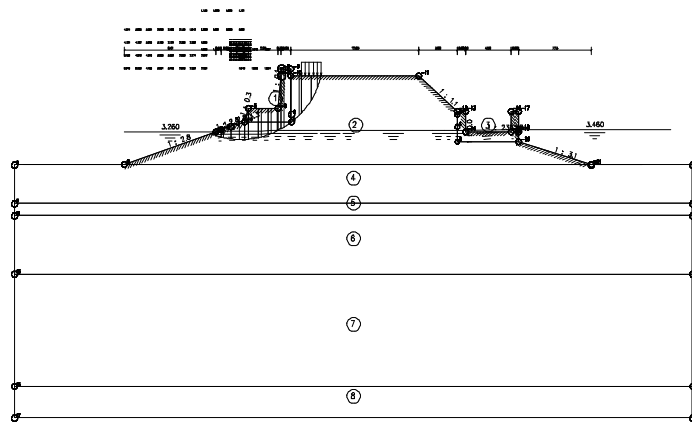
条分法的土条宽度:1. 000 (m)

搜索时的圆心步长:1. 000 (m)

搜索时的半径步长:0. 500 (m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面：

滑动圆心=(11.511, 10.711) (m)

滑动半径=8.158 (m)

滑动安全系数=1.502

起始 x 终止 x α li Ci Φ i 条实重浮力地震力渗透力附加力 X 附加力 Y 下滑力抗滑力 m θ i 超载竖向

地震力地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

8.5729	015-19.4640	46910.00025	.001.400.000.000.000.120.35-0.706.220.839	410.000.00	
9.0159	568-15.7980	57510.00025	.005.370.000.000.000.000.00-1.469.150.877	700.000.00	
9.56810	533-10.3320	98210.00025	.0017.520.000.000.000.000.00-3.1419	210.928	110.000.00
10.53311	840-2.2861	30910.00025	.0035.740.000.000.000.000.00-1.4330	130.986	820.000.00
11.84012	2383.7120	39910.00025	.0018.970.000.000.000.000.001.2312	601.018	000.000.00
12.23813	2228.6090	99610.00025	.0061.550.000.000.000.000.009.2137	231.035	200.000.00
13.22214	20515.6951	02210.00025	.0057.510.000.000.000.000.0015.5635	021.046	700.000.00
14.20515	18923.0421	07011.01524	.3750.770.000.000.000.000.0019.8732	581.038	230.000.00
15.18915	49027.9950	34118.00020	.0026.090.000.000.000.000.0012.2514	960.996	730.000.00
15.49016	44033.1801	13618.00020	.00130.130.000.000.000.000.0071.2166	480.969	570.000.00
16.44017	44141.8991	34718.00020	.0088.570.000.000.000.000.00459.1855	490.906	150.000.00
17.44118	44352.4031	64418.00020	.0054.990.000.000.000.000.0025.0463	4158.790.802	090.000.00
18.44319	44567.3492	61218.00020	.0024.060.000.000.000.000.0024.9245	2158.900.608	750.000.00

总的下滑力=290.399 (kN)

总的抗滑力=436.768 (kN)

土体部分下滑力=290.399 (kN)

土体部分抗滑力=436.768 (kN)

筋带在滑弧切向产生的抗滑力=0.000 (kN)

筋带在滑弧法向产生的抗滑力 =0.000 (kN)

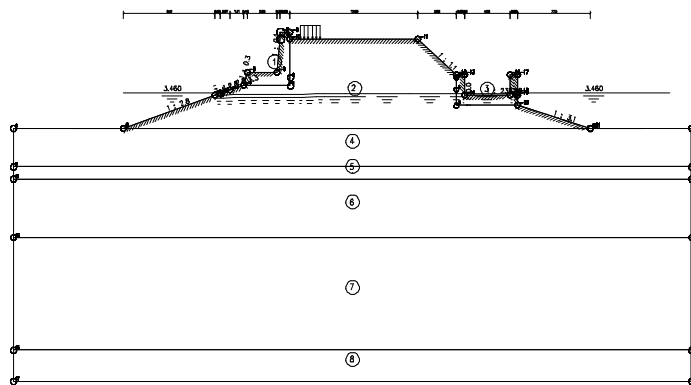
=====

10.3 施工期抗滑稳定性分析计算书

10.3.1 设计潮水位-临水侧

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.46m，背水侧为 3.46m

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范： 通用方法

计算目标： 安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 21

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m) 超载数

19.0153.2600

20.5530.2000

30.9660.3490

41.3070.4000

50.3981.3320

62.9510.0000

70.3013.2680

80.0000.6500

90.9500.0000

100.000-0.6500

1112.6500.0001

超载 1 距离 1.000(m) 宽 2.000(m) 荷载 (25.00--25.00kPa) 270.00(度)

123.795-3.5260

130.8000.0000

140.001-2.0020

154.4990.0020

160.0002.0000

170.8000.0000

180.000-1.8230

190.000-0.2000

200.000-0.9790

217.125-2.2810

[土层信息]

坡面节点数 22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-19.0153.260

-29.5683.460

-310.5333.809

-411.8404.209

-512.2385.541

-615.1895.541

-715.4908.809

-815.4909.459

-916.4409.459

-1016.4408.809

-1129.0908.809
 -1232.8855.283
 -1333.6855.283
 -1433.6863.281
 -1538.1853.283
 -1638.1855.283
 -1738.9855.283
 -1838.9853.460
 -1938.9853.260
 -2038.9852.281
 -2146.110-0.000
 附加节点数 19
 编号 X(m) Y(m)
 116.4404.209
 216.4405.009
 332.8852.281
 432.8853.809
 532.8855.009
 6-10.9100.000
 7-10.910-3.800
 856.110-3.800
 956.1100.000
 1056.110-5.000
 11-10.910-5.000
 1256.110-10.800
 13-10.910-10.800
 1456.110-21.900
 15-10.910-21.900
 1656.110-25.000
 17-10.910-25.000
 1846.110-0.000
 199.5683.460
 不同土性区域数 8
 区号重度饱和和重度粘结强度孔隙水压节点
 (kN/m³) (kN/m³) (kpa) 力系数编号
 125.00020.000120.000---(-9, -8, -7, -6, -5, -4, 1, 2, -10,)

218.00020.000120.000---(1,-4,-3,-2,-1,0,-21,-20,3,4,5,-12,-11,-10,2,)
 325.00020.000120.000---(-13,-12,5,4,3,-20,-19,-18,-17,-16,-15,-14,)
 418.00020.000120.000---(0,6,7,8,9,-21,)
 519.00020.000120.000---(10,8,7,11,)
 618.50020.000120.000---(12,10,11,13,)
 719.00020.000120.000---(14,12,13,15,)
 819.50020.000120.000---(16,14,15,17,)

区号粘聚力内摩擦角水下粘聚力水下内摩

(kPa)(度)力(kPa)擦角(度)

1300.00090.00010.00025.000
 218.00020.00010.00025.000
 3300.00090.00010.00025.000
 410.00012.00010.00025.000
 50.00028.00010.00025.000
 625.00024.00010.00025.000
 728.00026.00010.00025.000
 830.00030.00010.00025.000

区号十字板 τ 强度增十字板 τ 水强度增长系

(kPa)长系数下值(kPa)数水下值

1-----
 2-----
 3-----
 4-----
 5-----
 6-----
 7-----
 8-----

[水面信息]

采用总应力法

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 20 水面线起始点坐标: (9. 567, 3. 460)

水面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

1-0. 552-0. 200

20. 8260. 011

31. 1720. 041

41. 3230. 023

51. 0660. 013

61. 2330. 012

71. 0720. 009

81. 5800. 010

90. 4200. 002

101. 3680. 005

110. 7700. 002

122. 0240. 005

132. 0330. 004

144. 3210. 008

154. 0860. 005

161. 1770. 004

170. 2000. 001

184. 4990. 039

190. 3600. 003

200. 4390. 003

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:Bishop 法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

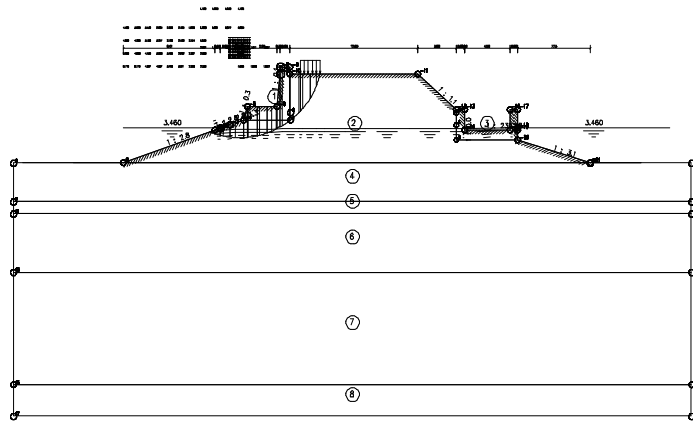
条分法的土条宽度:1. 000 (m)

搜索时的圆心步长:1. 000 (m)

搜索时的半径步长:0. 500 (m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面：

滑动圆心=(11.511, 10.711) (m)

滑动半径=8.158 (m)

滑动安全系数=1.509

起始 x 终止 x α liCi Φ i 条实重浮力地震力渗透力附加力 X 附加力 Y 下滑力抗滑力 m θ i 超载竖向
地震力地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

8.5729.015-19.4640.46910.00025.001.400.000.000.000.411.24-1.276.650.839870.000.00
9.0159.568-15.7980.57510.00025.005.360.000.000.000.180.55-1.789.410.878080.000.00
9.56810.533-10.3320.98210.00025.0017.490.000.000.000.000.00-3.1419.190.928360.000.00
10.53311.840-2.2861.30910.00025.0035.710.000.000.000.000.00-1.4230.110.986880.000.00
11.84012.2383.7120.39910.00025.0018.970.000.000.000.000.000.001.2312.601.017910.000.00
12.23813.2228.6090.99610.00025.0061.580.000.000.000.000.000.009.2237.251.035000.000.00
13.22214.20515.6951.02210.00025.0057.460.000.000.000.000.000.0015.5535.011.046320.000.00
14.20515.18923.0421.07011.11024.3150.770.000.000.000.000.000.0019.8732.641.037380.000.00
15.18915.49027.9950.34118.00020.0026.090.000.000.000.000.000.0012.2514.970.996220.000.00
15.49016.44033.1801.13618.00020.00130.120.000.000.000.000.000.0071.2166.520.968970.000.00
16.44017.44141.8991.34718.00020.0088.630.000.000.000.000.000.00459.2255.560.905420.000.00
17.44118.44352.4031.64418.00020.0055.440.000.000.000.000.000.0025.0463.7659.060.801230.000.00
18.44319.44567.3492.61218.00020.0024.060.000.000.000.000.000.0024.9245.2159.000.607750.000.00

总的下滑力=289.893 (kN)

总的抗滑力=437.970 (kN)

土体部分下滑力=289.893 (kN)

土体部分抗滑力=437.970 (kN)

筋带在滑弧切向产生的抗滑力=0.000 (kN)

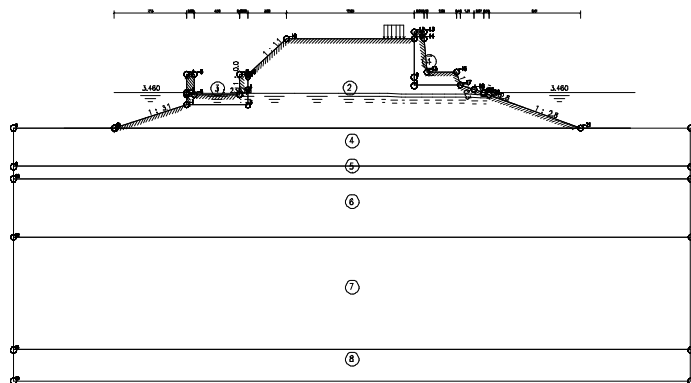
筋带在滑弧法向产生的抗滑力 =0.000 (kN)

=====

10.3.2 设计潮水位-背水侧

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.46m，背水侧为 3.46m

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范： 通用方法

计算目标： 安全系数计算

滑裂面形状:圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 21

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m) 超载数

17. 1252. 2810

20. 0000. 9790

30.0000.2000

40.0001.8230

50.800-0.0000

60.000-2.0000

74.499-0.0020

80.0012.0020

90.800-0.0000

103.7953.5260

1112.650-0.0001

超载 1 距离 9.650(m) 宽 2.000(m) 荷载 (25.00--25.00kPa) 270.00(度)

120.0000.6500

130.950-0.0000

140.000-0.6500

150.301-3.2680

162.951-0.0000

170.398-1.3320

181.307-0.4000

190.966-0.3490

200.553-0.2000

219.015-3.2600

[土层信息]

坡面节点数 22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-17.1252.281

-27.1253.260

-37.1253.460

-47.1255.283

-57.9255.283

-67.9253.283

-712.4243.281

-812.4255.283

-913.2255.283

-1017.0218.809

-1129.6708.809

-1229.6709.459

-1330.6209.459

-1430.6208.809

-1530.9215.541

-1633.8725.541

-1734.2714.209

-1835.5773.809

-1936.5433.460

-2037.0963.260

-2146.1100.000

附加节点数 19

编号 X(m) Y(m)

129.6704.209

229.6705.009

313.2252.281

413.2253.809

513.2255.009

657.0210.000

757.021-3.800

8-10.000-3.800

9-10.0000.000

10-10.000-5.000

1157.021-5.000

12-10.000-10.800

1357.021-10.800

14-10.000-21.900

1557.021-21.900

16-10.000-25.000

1757.021-25.000

180.0000.000

1936.5433.460

不同土性区域数 8

区号重度饱和和重度粘结强度孔隙水压节点

(kN/m³) (kN/m³) (kpa) 力系数编号

125.00020.000120.000---(-11, 2, 1, -17, -16, -15, -14, -13, -12,)

218.00020.000120.000---(2, -11, -10, -9, 5, 4, 3, -1, 0, -21, -20, -19, -18, -17, 1,)

325.00020.000120.000---(-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 3, 4, 5, -9, -8,)
 418.00020.000120.000---(0, 9, 8, 7, 6, -21,)
 519.00020.000120.000---(11, 7, 8, 10,)
 618.50020.000120.000---(13, 11, 10, 12,)
 719.00020.000120.000---(15, 13, 12, 14,)
 819.50020.000120.000---(17, 15, 14, 16,)

区号粘聚力内摩擦角水下粘聚力水下内摩
 (kPa) (度) 力(kPa) 擦角(度)

1300.00090.00010.00025.000
 218.00020.00010.00025.000
 3300.00090.00010.00025.000
 410.00012.00010.00025.000
 50.00028.00010.00025.000
 625.00024.00010.00025.000
 728.00026.00010.00025.000
 830.00030.00010.00025.000

区号十字板 τ 强度增十字板 τ 水强度增长系
 (kPa) 长系数下值 (kPa) 数水下值

1-----
 2-----
 3-----
 4-----
 5-----
 6-----
 7-----
 8-----

[水面信息]

采用总应力法

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 20 水面线起始点坐标: (7.125, 3.460)

水面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

10.439-0.003
20.360-0.003
34.499-0.039
40.200-0.001
51.177-0.004
64.086-0.005
74.321-0.008
82.033-0.004
92.024-0.005
100.770-0.002
111.368-0.005
120.420-0.002
131.580-0.010
141.072-0.009
151.233-0.012
161.066-0.013
171.323-0.023
181.172-0.041
190.826-0.011
20-0.5520.200

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:Bishop 法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

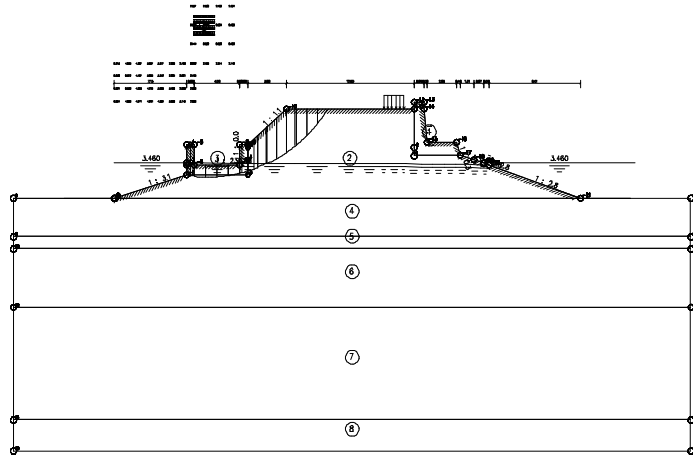
条分法的土条宽度:1.000(m)

搜索时的圆心步长:1.000(m)

搜索时的半径步长:0.500(m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心=(9.188, 16.066) (m)

滑动半径=13.938 (m)

滑动安全系数=2.012

起始 x 终止 x α liCi Φ i 条实重浮力地震力渗透力附加力 X 附加力 Y 下滑力抗滑力 m θ i 超载竖向
地震力地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

7.1257.925-6.8570.80610.00025.0056.140.000.000.000.000.00-6.7035.410.965180.000.00
7.9259.050-2.8851.12710.00025.0025.330.000.000.000.0011.86-1.3824.240.987070.000.00
9.05010.1751.7441.12610.00025.0025.570.000.000.000.0011.750.8223.831.006590.000.00
10.17511.3006.3841.13210.00025.0023.780.000.000.000.0011.652.8222.671.019570.000.00
11.30012.42411.0681.14610.00025.0019.860.000.000.000.0011.544.1020.701.025890.000.00
12.42412.42513.4250.00110.00025.000.030.000.000.000.000.0010.021.026480.000.00
12.42513.22515.1310.82910.00025.0050.180.000.000.000.000.0013.1030.611.025830.000.00
13.22514.17418.8961.00310.00025.0053.300.000.000.000.000.0017.2633.631.021160.000.00
14.17415.12323.0781.03210.84724.4757.610.000.000.000.000.0022.5836.201.008640.000.00
15.12316.07227.3961.06918.00020.0064.670.000.000.000.000.0029.7641.830.971090.000.00
16.07217.02131.8901.11818.00020.0070.490.000.000.000.000.0037.2445.240.944630.000.00
17.02118.03736.7991.27018.00020.0071.330.000.000.000.000.0042.7348.690.909100.000.00
18.03719.05442.2341.37418.00020.0055.830.000.000.000.000.0037.5344.810.861990.000.00
19.05420.07148.1961.52618.00020.0036.970.000.000.000.000.0027.5639.630.801430.000.00
20.07121.08854.9781.77318.00020.0013.280.000.000.000.000.0010.8832.050.722040.000.00

总的下滑力=238.288 (kN)

总的抗滑力=479.557 (kN)

土体部分下滑力=238.288 (kN)

土体部分抗滑力=479.557 (kN)

筋带在滑弧切向产生的抗滑力=0.000 (kN)

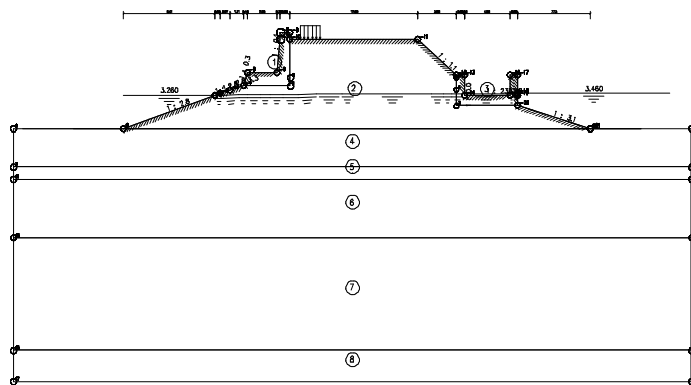
筋带在滑弧法向产生的抗滑力 =0.000 (kN)

=====

10.3.3 降落期-临水侧

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.26m，背水侧为 3.46m

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范： 通用方法

计算目标： 安全系数计算

滑裂面形状:圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 21

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m) 超载数

19.0153.2600

20.5530.2000

30.9660.3490

41.3070.4000

50.3981.3320

62.9510.0000

70.3013.2680

80.0000.6500

90.9500.0000

100.000-0.6500

1112.6500.0001

超载 1 距离 1.000(m) 宽 2.000(m) 荷载 (25.00--25.00kPa) 270.00(度)

123.795-3.5260

130.8000.0000

140.001-2.0020

154.4990.0020

160.0002.0000

170.8000.0000

180.000-1.8230

190.000-0.2000

200.000-0.9790

217.125-2.2810

[土层信息]

坡面节点数 22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-19.0153.260

-29.5683.460

-310.5333.809

-411.8404.209

-512.2385.541

-615.1895.541

-715.4908.809

-815.4909.459

-916.4409.459

-1016.4408.809
-1129.0908.809
-1232.8855.283
-1333.6855.283
-1433.6863.281
-1538.1853.283
-1638.1855.283
-1738.9855.283
-1838.9853.460
-1938.9853.260
-2038.9852.281
-2146.110-0.000

附加节点数 19

编号 X(m) Y(m)

116.4404.209
216.4405.009
332.8852.281
432.8853.809
532.8855.009
6-10.9100.000
7-10.910-3.800
856.110-3.800
956.1100.000
1056.110-5.000
11-10.910-5.000
1256.110-10.800
13-10.910-10.800
1456.110-21.900
15-10.910-21.900
1656.110-25.000
17-10.910-25.000
1846.1100.000
199.0143.260

不同土性区域数 8

区号 重度饱和和重度粘结强度孔隙水压节点
(kN/m³) (kN/m³) (kPa) 力系数编号

125.00020.000120.000---(-9, -8, -7, -6, -5, -4, 1, 2, -10,)
 218.00020.000120.000---(1, -4, -3, -2, -1, 0, -21, -20, 3, 4, 5, -12, -11, -10, 2,)
 325.00020.000120.000---(-13, -12, 5, 4, 3, -20, -19, -18, -17, -16, -15, -14,)
 418.00020.000120.000---(0, 6, 7, 8, 9, -21,)
 519.00020.000120.000---(10, 8, 7, 11,)
 618.50020.000120.000---(12, 10, 11, 13,)
 719.00020.000120.000---(14, 12, 13, 15,)
 819.50020.000120.000---(16, 14, 15, 17,)

区号粘聚力内摩擦角水下粘聚力水下内摩

(kPa) (度) 力(kPa) 擦角(度)

1300.00090.00010.00025.000
 218.00020.00010.00025.000
 3300.00090.00010.00025.000
 410.00012.00010.00025.000
 50.00028.00010.00025.000
 625.00024.00010.00025.000
 728.00026.00010.00025.000
 830.00030.00010.00025.000

区号十字板 τ 强度增十字板 τ 水强度增长系

(kPa) 长系数下值(kPa) 数水下值

1-----
 2-----
 3-----
 4-----
 5-----
 6-----
 7-----
 8-----

[水面信息]

采用总应力法

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 18 水面线起始点坐标: (9. 015, 3. 260)

水面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

10. 0000. 000

20. 7680. 038

31. 5910. 033

40. 8590. 012

51. 2630. 013

61. 0170. 009

71. 2160. 009

81. 5540. 009

91. 7920. 006

102. 4770. 006

111. 1870. 003

127. 6460. 013

131. 2470. 002

140. 8130. 000

151. 0390. 003

164. 7020. 039

170. 3600. 003

180. 4390. 003

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:Bishop 法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

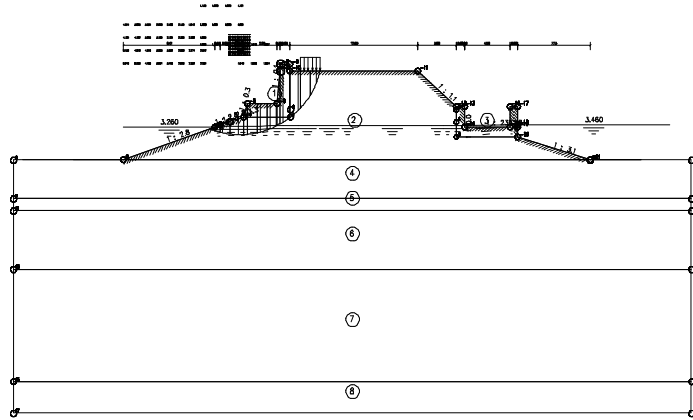
条分法的土条宽度:1. 000 (m)

搜索时的圆心步长:1. 000 (m)

搜索时的半径步长:0. 500 (m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心=(11.511, 10.711) (m)

滑动半径=8.158 (m)

滑动安全系数=1.502

起始 x 终止 x α liCi Φ i 条实重浮力地震力渗透力附加力 X 附加力 Y 下滑力抗滑力 m θ i 超载竖向
地震力地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

8.5729.015-19.4640.46910.00025.001.400.000.000.000.120.35-0.706.220.839410.000.00
9.0159.568-15.7980.57510.00025.005.370.000.000.000.000.00-1.469.150.877700.000.00
9.56810.533-10.3320.98210.00025.0017.520.000.000.000.000.00-3.1419.210.928110.000.00
10.53311.840-2.2861.30910.00025.0035.740.000.000.000.000.00-1.4330.130.986820.000.00
11.84012.2383.7120.39910.00025.0018.970.000.000.000.000.000.001.2312.601.018000.000.00
12.23813.2228.6090.99610.00025.0061.550.000.000.000.000.000.009.2137.231.035200.000.00
13.22214.20515.6951.02210.00025.0057.510.000.000.000.000.000.0015.5635.021.046700.000.00
14.20515.18923.0421.07011.01524.3750.770.000.000.000.000.000.0019.8732.581.038230.000.00
15.18915.49027.9950.34118.00020.0026.090.000.000.000.000.000.0012.2514.960.996730.000.00
15.49016.44033.1801.13618.00020.00130.130.000.000.000.000.000.0071.2166.480.969570.000.00
16.44017.44141.8991.34718.00020.0088.570.000.000.000.000.000.00459.1855.490.906150.000.00
17.44118.44352.4031.64418.00020.0054.990.000.000.000.000.000.0025.0463.4158.790.802090.000.00
18.44319.44567.3492.61218.00020.0024.060.000.000.000.000.000.0024.9245.2158.900.608750.000.00

总的下滑力=290.399 (kN)

总的抗滑力=436.768 (kN)

土体部分下滑力=290.399 (kN)

土体部分抗滑力=436.768 (kN)

筋带在滑弧切向产生的抗滑力=0.000 (kN)

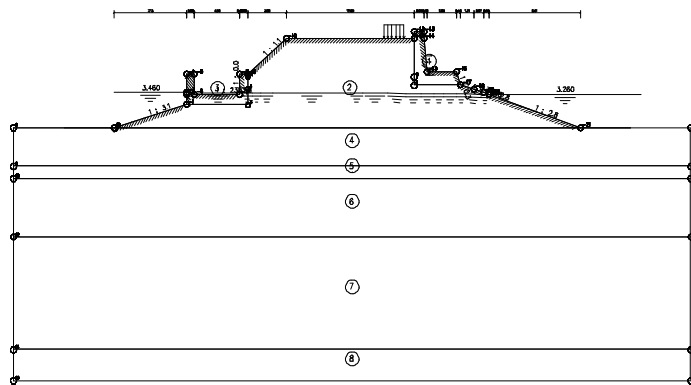
筋带在滑弧法向产生的抗滑力 =0.000 (kN)

=====

10.3.4 降落期-背水侧

计算项目：临水侧为设计潮水位 3.26m，背水侧为 3.46m

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范： 通用方法

计算目标： 安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 21

坡面线号水平投影(m) 竖直投影(m) 超载数

17.1252.2810

20.0000.9790

30.0000.2000

40.0001.8230

50.800-0.0000

60.000-2.0000

74.499-0.0020

80.0012.0020

90.800-0.0000

103.7953.5260

1112.650-0.0001

超载 1 距离 9.650(m) 宽 2.000(m) 荷载 (25.00--25.00kPa) 270.00(度)

120.0000.6500

130.950-0.0000

140.000-0.6500

150.301-3.2680

162.951-0.0000

170.398-1.3320

181.307-0.4000

190.966-0.3490

200.553-0.2000

219.015-3.2600

[土层信息]

坡面节点数 22

编号 X(m) Y(m)

00.0000.000

-17.1252.281

-27.1253.260

-37.1253.460

-47.1255.283

-57.9255.283

-67.9253.283

-712.4243.281

-812.4255.283

-913.2255.283

-1017.0218.809

-1129.6708.809

-1229.6709.459

-1330.6209.459

-1430.6208.809

-1530.9215.541

-1633.8725.541

-1734.2714.209

-1835.5773.809

-1936.5433.460

-2037.0963.260

-2146.1100.000

附加节点数 19

编号 X(m) Y(m)

129.6704.209

229.6705.009

313.2252.281

413.2253.809

513.2255.009

657.0210.000

757.021-3.800

8-10.000-3.800

9-10.0000.000

10-10.000-5.000

1157.021-5.000

12-10.000-10.800

1357.021-10.800

14-10.000-21.900

1557.021-21.900

16-10.000-25.000

1757.021-25.000

180.0000.000

1937.0963.260

不同土性区域数 8

区号重度饱和重度粘结强度孔隙水压节点

(kN/m³) (kN/m³) (kpa) 力系数编号

125.00020.000120.000---(-11, 2, 1, -17, -16, -15, -14, -13, -12,)

218.00020.000120.000---(2, -11, -10, -9, 5, 4, 3, -1, 0, -21, -20, -19, -18, -17, 1,)

325.00020.000120.000---(-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 3, 4, 5, -9, -8,)

418.00020.000120.000---(0, 9, 8, 7, 6, -21,)

519.00020.000120.000---(11, 7, 8, 10,)
 618.50020.000120.000---(13, 11, 10, 12,)
 719.00020.000120.000---(15, 13, 12, 14,)
 819.50020.000120.000---(17, 15, 14, 16,)

区号粘聚力内摩擦角水下粘聚水下内摩

(kPa) (度) 力(kPa) 擦角(度)

1300.00090.00010.00025.000
 218.00020.00010.00025.000
 3300.00090.00010.00025.000
 410.00012.00010.00025.000
 50.00028.00010.00025.000
 625.00024.00010.00025.000
 728.00026.00010.00025.000
 830.00030.00010.00025.000

区号十字板 τ 强度增十字板 τ 水强度增长系

(kPa) 长系数下值 (kPa) 数水下值

1-----
 2-----
 3-----
 4-----
 5-----
 6-----
 7-----
 8-----

[水面信息]

采用总应力法

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 18 水面线起始点坐标: (7.125, 3.460)

水面线号水平投影(m) 竖直投影(m)

10.439-0.003

20.360-0.003
34.702-0.039
41.039-0.003
50.813-0.000
61.247-0.002
77.646-0.013
81.187-0.003
92.477-0.006
101.792-0.006
111.554-0.009
121.216-0.009
131.017-0.009
141.263-0.013
150.859-0.012
161.591-0.033
170.768-0.038
180.000-0.000

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:Bishop 法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

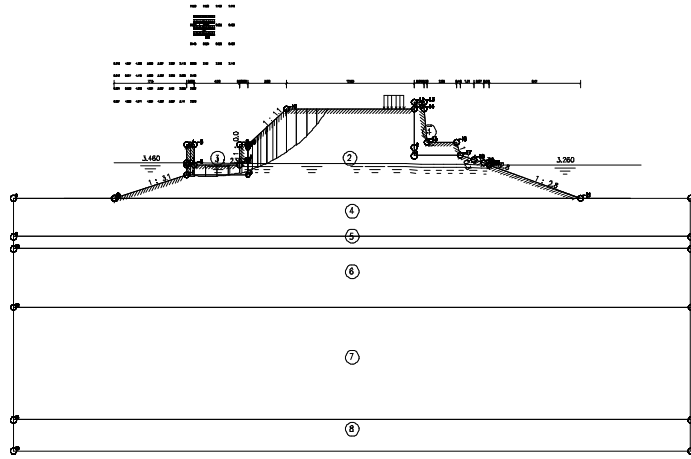
条分法的土条宽度:1.000 (m)

搜索时的圆心步长:1.000 (m)

搜索时的半径步长:0.500 (m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心=(9.268, 15.866) (m)

滑动半径=13.755 (m)

滑动安全系数=2.013

起始 x 终止 x α liCi Φ i 条实重浮力地震力渗透力附加力 X 附加力 Y 下滑力抗滑力 m θ i 超载竖向
地震力地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

7.1207.125-8.9740.00510.00025.000.000.000.000.020.06-0.030.080.951620.000.00
7.1257.925-7.2840.80610.00025.0056.230.000.000.000.000.00-7.1335.550.962550.000.00
7.9259.050-3.2581.12710.00025.0025.610.000.000.000.011.86-1.5724.420.985220.000.00
9.05010.1751.4331.12510.00025.0026.000.000.000.000.011.770.6824.061.005480.000.00
10.17511.3006.1341.13210.00025.0024.310.000.000.000.011.672.7622.931.019030.000.00
11.30012.42410.8771.14610.00025.0020.560.000.000.000.011.574.1721.031.025760.000.00
12.42412.42513.2650.00110.00025.000.030.000.000.000.000.010.021.026480.000.00
12.42513.22514.9920.82810.00025.0050.690.000.000.000.000.013.1130.841.025900.000.00
13.22514.17418.8051.00310.00025.0053.050.000.000.000.000.017.1033.511.021310.000.00
14.17415.12323.0411.03110.16224.9058.320.000.000.000.000.022.8336.331.010490.000.00
15.12316.07227.4161.06918.00020.0065.360.000.000.000.000.030.1042.090.970960.000.00
16.07217.02131.9731.11918.00020.0071.060.000.000.000.000.037.6345.490.944060.000.00
17.02118.03436.9461.26918.00020.0071.600.000.000.000.000.043.0448.800.907910.000.00
18.03419.04842.4511.37418.00020.0056.190.000.000.000.000.037.9245.000.859920.000.00
19.04820.06248.5011.53118.00020.0037.280.000.000.000.000.027.9239.860.798060.000.00
20.06221.07555.4101.78718.00020.0013.410.000.000.000.000.011.0432.270.716580.000.00

总的下滑力=239.576(kN)

总的抗滑力=482.287(kN)

土体部分下滑力=239.576(kN)

土体部分抗滑力=482.287(kN)

筋带在滑弧切向产生的抗滑力=0.000(kN)

筋带在滑弧法向产生的抗滑力 =0.000(kN)

=====