

水保方案（粤）字第 0006 号

工程设计乙级 A144058929

韶关港北江港区白土作业区一期工程

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：韶 关 市 北 江 国 际 港 务 有 限 公 司

编制单位：广 东 河 海 工 程 咨 询 有 限 公 司

二〇二一年九月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称: 广东河海工程咨询有限公司

法定代表人: 孙栓国

单位等级: ★★★★★ (5星)

证书编号: 水保方案(粤)字第0006号

有效期: 自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2018年09月30日



工程设计 资质证书

企业名称: 广东河海工程咨询有限公司

经济性质: 有限责任公司(自然人投资或控股)

资质等级: 水利行业(灌溉排涝、城市防洪)专业乙级。
可从资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

证书编号: A144058929

有效期: 至2022年10月27日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2017年10月27日

No A20091222

编制单位地址: 天河区天寿路101号3楼

编制单位邮编: 510610

项目联系人: 林锦毅

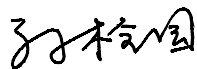
联系电话: 13386925651

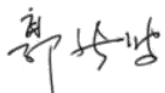
电子邮箱: 1375309160@qq.com

韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书


责任页

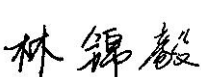
广东河海工程咨询有限公司

批 准： 孙栓国 董事长 


核 定： 郭新波 副总工/高工 


审 查： 巢礼义 高工 

校 核： 杜广荣 工程师 

项目负责人： 林锦毅 助工 

编 写： 焦 波 工程师（第 1、4、6 章） 

张 璐 工程师（第 7、8 章） 

林锦毅 助 工（第 2、3、5 章及附图） 

现场照片



陆域河岸侧现状照片



北江河现状照片





陆域后方现状照片

拍摄时间：2021 年 7 月

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	9
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11 结论.....	11
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	23
2.3 工程占地.....	27
2.4 土石方平衡.....	27
2.5 拆迁（移民）安置专项设施改（迁）建.....	29
2.6 施工进度.....	29
2.7 自然概况.....	30
2.8 水土保持敏感区域分析.....	36
3 项目水土保持评价.....	37
3.1 主体工程选址水土保持评价.....	37
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	38
3.3 主体工程中水土保持措施界定.....	43
3.4 结论性意见、要求与建议.....	44
4 水土流失分析与预测.....	45
4.1 水土流失现状.....	45

4.2 水土流失影响因素分析.....	48
4.3 土壤流失量预测.....	49
4.4 水土流失危害分析.....	54
4.5 指导性意见.....	55
5 水土保持措施.....	57
5.1 防治区划分.....	57
5.2 措施总体布局.....	58
5.3 分区措施布设.....	62
5.4 施工要求.....	64
6 水土保持监测.....	66
6.1 范围与时段.....	66
6.2 内容和方法.....	66
6.3 点位布设.....	69
6.4 实施条件和成果.....	70
7 水土保持投资估算与效益分析.....	73
7.1 投资估算.....	73
7.2 效益分析.....	81
8 水土保持管理.....	84
8.1 组织管理.....	84
8.2 后续设计.....	85
8.3 水土保持监测.....	85
8.4 水土保持监理.....	85
8.5 水土保持施工.....	85
8.6 水土保持设施验收.....	86
9 附表、附件、附图.....	88
附表.....	88
附件.....	96
附图.....	112

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1) 项目建设的必要性

1、本项目是加快内河航运高质量发展，构建现代综合运输体系的需要。

2020年3月9日，广东省省长马兴瑞主持召开专题工作会，强调要充分整合挖掘西江、北江等航道资源潜力，加快推进码头及配建工程建设和改造升级，培育龙头航运企业，努力提高我省水运行业的综合竞争力。

随着北江1000吨级航道(韶关至三水河口)即将全面建成，韶关港千吨级码头建设对于调整运输结构，加快内河航运高质量发展，构建现代综合运输体系至关重要。本项目拟建设8个1000吨级多用途泊位，与北江航道等级相适应，在货种上与乌石作业区互补，能满足韶关内河航运高质量发展和调整运输结构的迫切需求。因此，本项目是加快内河航运高质量发展，构建现代综合运输体系的需要。

2、本项目是韶关港加快融入粤港澳大湾区，融入广州港集团港口群联动协同发展新格局的需要。

本项目主要服务于韶关市、湘南、赣南等韶关港腹地的件杂货和集装箱（含散改集）水路运输需求。项目建成后将进一步优化物流路径，降低物流成本，吸引产业聚集，是韶关市抢抓新发展理念深入贯彻、粤港澳大湾区建设、“一核一带一区”区域发展新格局三大历史性机遇，推动韶关加快融入珠三角、服务大湾区，更好服务“双循环”发展新格局的重要举措。广州港位于珠三角几何中心，其水陆联运网络贯通珠江干流及粤港澳地区，在江海联运、海铁联运方面具有优势：拥有集装箱班轮航线165条，其中国际班轮航线120条，与全球100多个国家和400多个港口有海运贸易往来；拥有广州港“穿梭巴士”支线69条，紧密联系湾区沿海港口、珠江水系码头、航运物流企业。本项目将加强广州、韶关两港对接，借助广州港世界大港的全球网络，更好地服务于韶关乃至粤北、湘南、赣南地区的区域经济发展。

本项目作为广州港集团在韶关港的重要战略布点，是广州港实施走出去战略，积极落实省委部署构建“一核一带一区”区域发展新格局，加快形成“以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进”港口物流体系的重要举措。同时，本项目也将助

力广州港形成以广州港为核心，粤西、粤东沿海经济带港口（茂名广港、潮州亚太码头、揭阳港）为两翼，以及中山港、佛山港、云浮港、韶关港等珠江-西江内河港口多支撑的“一核两翼多支撑”港口群联动协同发展新格局，构建起面向世界、联动粤港澳大湾区、服务泛珠的港口网络服务体系，为共建世界级港口群，巩固提升广州市在大湾区以及全省区域发展的核心引擎作用。

3、本项目是加快韶关港建设，完善港口布局的需要。

目前，韶关港泊位等级整体偏低，全部为 300 吨级泊位。韶关港目前在册港口企业 6 家，正常经营的港口企业 3 家（含 1 家旅游客运码头），可进行港口装卸的泊位 17 个（旅游客运泊位统计为 1 个）使用岸线 3 公里，港口设备最大起重能力 45 吨，货运港口靠泊能力评估检测为 500 吨。为此，韶关港现有的港口设施，将不利于未来腹地经济的发展，难以满足韶关及周边湘南、赣南地区与粤港澳大湾区的物资交流与内外贸发展需求，现有港口规模与广东省内河重要港口的发展目标存在较大差距，迫切需要加快港口建设。目前拟建的乌石综合枢纽一期工程为 1000 吨级散货泊位，韶关港仍缺乏千吨级的多用途泊位服务于腹地件杂货和集装箱运输。本项目将建设 8 个 1000 吨级多用途泊位，建成后将扩大韶关港的港口规模，优化港口泊位结构，通过与乌石作业区错位发展完善港口布局。

4、本项目的建设是适应腹地社会经济发展，增强工业园区吸引力的需要。

至 2020 年 3 月底，濠湮枢纽已竣工通航，千吨级货运船舶可达北江港区白土作业区。抓住历史发展机遇，本项目在白土作业区广乐高速下游拟建设 8 个 1000 吨级多用泊位，延伸拓展现代物流功能，为周边的园区、企业提供高质量的综合物流服务，促进园区企业降低物流成本。可为周边产业园区的原材料及产成品提供低成本而高质量的运输服务。运输成本的降低，将有效增强园区企业的抗风险能力及市场的竞争力，从而增强莞韶产业园白土片区园区乃至韶关市的吸引力。为此，本项目的建设是适应腹地社会经济发展，增强工业园区的吸引力的需要。

5、本项目的建设是充分发挥水运优势，适应内河船舶大型化趋势的需要。

本项目建设 8 个 1000 吨级多用途泊位，满足我省北江内河运输主力船型的靠泊，通过内河泊位大型化、规模化，降低水运成本，提高运输效率，是充分发挥水运优势，适应内河船舶大型化趋势的需要。

2) 项目位置

本项目位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线（E113.528，N24.668）。

3) 建设性质

本项目属新建，建设类项目。

4) 建设内容及规模

本项目建设 8 个 1000t 级多用途泊位，利用规划岸线长度为 615m。24#~27#泊位码头前沿顶标高 49.49m，28#~31#泊位码头前沿顶标高 50.45m，前沿底标高 40.30m，陆域占地面积约 23.08 万 m^2 ，主要包括预留闸口主干道西侧主要为辅建区、辅助作业区及仓库区域，东侧为堆场作业区。本工程设计年吞吐量为杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU。

5) 项目组成

本工程建设 8 个 1000 吨级多用途泊位（水工结构按 2000 吨级船舶设计建设），利用岸线 615m，设计吞吐量为件杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU。并相应配套机械设备、给排水、供电照明、通信等辅助生产等设施。。

6) 施工组织设计

临时堆土区：本工程临时堆土区布设在工程占地南侧，占地面积为 0.65 hm^2 。

临时施工道路区：本工程总的运输条件相当便利，公路条件十分优越，现有交通条件可以满足工程材料的采购和运输，无需新建施工便道。

7) 工程占地

本工程征占地总面积为 23.08 hm^2 ，全部为永久占地。

8) 土石方平衡

经土石方平衡，本项目挖方总量 65.62 万 m^3 ，填方量 39.88 万 m^3 ，产生弃方总量为 25.74 万 m^3 ，，外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

9) 拆迁情况

本工程建设不涉及拆迁安置和专项设施迁改建。

10) 工期安排

本项目计划于 2021 年 9 月开工，2023 年 2 月完工，总工期 18 个月。

11) 工程投资

本项目总投资 69228.50 万元，其中土建投资为 43914.20 万元，建设资金其中 20%为企业投资和市财政统筹，80%为银行贷款。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体工程进展情况

2019 年 12 月，韶关市人民政府发布了《韶关市人民政府关于印发韶关港北江港区规划调整方案的通知》；

2021 年 01 月，中交广州水运工程设计研究院有限公司完成了《韶关港北江港区白土作业区一期工程工程可行性研究报告》；

2021 年 1 月 22 日，韶关市发展和改革局发布了《关于韶关港北江港区白土作业区一期工程可行性研究报告的批复》（韶发改交通[2021]1 号）；

（2）水土保持方案编报情况

2021 年 6 月，建设单位韶关市北江国际港务有限公司委托我公司承担本项目的水土保持方案编写工作。

我公司承担方案编制任务后，组织相关技术人员成立了方案编制工作小组，项目组通过收集建设工程相关技术资料，在认真分析工程设计文件的基础上，结合现场勘察调研，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规范和标准的要求，于 2021 年 6 月完成了《韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2021 年 7 月 18 日，建设单位组织专家对《韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书（送审稿）》进行了技术审查，提出技术评审意见。经过认真修改和完善，2021 年 9 月完成了《韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.3 自然简况

本项目位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线，处于全国土壤侵蚀类型区划中的水力侵蚀南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ；拟建工程所在区域属河堤阶地平坦区，坡度约为 $5 \sim 10^\circ$ ，向河床缓倾。依河床向岸边，可依次划分两个阶地区，一级阶地和二级阶地及河床区等。地面标高一般在 $40.0 \sim 71.0m$ 之间，相对高差 $31.0m$ 。从气候类型上看，项目区属中亚热带湿润性的季风气候，多年平均气温 $20.4^\circ C$ ，年均降雨量约 $1638mm$ ，雨季一般从每年的 3 月下旬开始，

在 9 月底结束，长达半年，雨季的降雨量占年降雨量的 81%；从土壤类型上看，项目区处于丘陵红壤土分布区，土壤类型有红壤、赤红壤、黄壤、水稻土等，以赤红壤为主，大部分表土或土层较深厚；从植被类型上看，区内植被发育，以常绿阔叶林、灌木为主，混有松、杉、竹、针叶林等，林草覆盖率约 69.2%。

根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区不属于国家级及省级划分的水土流失重点预防区及重点治理区。本项目也不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自2011年3月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2010年12月29日国务院138次常务会议修改，2011年1月8日国务院令588号发布）；

(3) 《广东省水土保持条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2016年9月29日通过，自2017年1月1日起施行）。

(4) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会，1986年6月25日发布；全国人民代表大会常务委员会，2004年8月28日修订）；

1.2.2 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(5) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部[2002]10号）；

(6) 《工程勘测设计收费标准》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号）；

(7) 粤水建管[2017]37号《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》；

(8) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部，办水保[2015]139

号，2015.6）；

(9)《防洪标准》（GB50201-2014）；

(10)《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）。

1.2.3 规范性文件

1、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号，2013年8月12日）；

2、《财政部国家发展改革委水利部中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8号，2014年1月29日）；

3、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号，2017年11月13日）；

4、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号，2018年7月12日）；

5、《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府〔1995〕95号，1995年11月13日）；

6、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅水保处，2015年10月13日）；

7、《广东省水利厅关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序的通知》（广东省水利厅，粤水水保函〔2019〕691号，2019年3月28日）。

1.2.4 技术资料

(1)水土保持方案委托书；

(2)《韶关港北江港区白土作业区一期工程工程可行性研究报告》（中交广州水运工程设计研究院有限公司，2021年01月）；

(3)《广东省第四次水土流失遥感普查》（珠江水利科学研究院，2013年8月）。

(4)《韶关市水土保持规划（2018~2030）年》（广东省建科建筑设计院有限公司，2019年7月）

1.3 设计水平年

根据主体工程施工进度及工期安排，工程计划于2021年9月至2023年2月，

工期 18 个月。因此，确定本方案设计水平年为主体工程完工后当年，即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本工程总体布局及项目特点，确定本项目的水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地及其他使用与管辖区域。

本项目占地面积为 23.08hm²，防治责任范围面积为占地面积，即 23.08hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，依据项目所在地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，本项目位于韶关市曲江区，属于《韶关市城市总体规划（2015~2035 年）》规划的韶关市中心城区范围，故本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区建设类项目一级防治标准。

1.5.2 防治目标

由于本项目为工业项目，根据《工业项目建设用地控制指标》的相关规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%，因此本方案的林草植被覆盖率采用设计值。

防治的总体目标应达到：防治责任范围内原有的水土流失得到基本治理，新增水土流失及土地沙化得到有效控制，不对周边地区和下游造成水土流失危害和安全威胁，生态得到最大限度保护，环境明显改善，达到国家规定的水土流失防治定量目标。本方案要达到的具体目标见表 1-1。

由于项目区以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比应不小于 1。

表1-1 水土流失防治目标值表

防治目标	标准规定		按土壤侵蚀强度修正		按地形修正		修正后采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	*	98					*	98
土壤流失控制比	*	0.90		+0.10			*	1.0
渣土防护率(%)	95	97		+1			95	98
表土保护率(%)	92	92					92	92
林草植被恢复率(%)	*	98					*	98
林草覆盖率(%)	*	25					*	4.5

注：“*”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得，并作为竣工验收的依据之一。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线，项目已取得项目建设用地预审与选址意见书，故本项目选址唯一。项目选址范围兼顾了水土保持的要求，场地不属于水土流失重点预防保护区和重点治理成果区；不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。因此，本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）从工程总体布局方面看，本项目总体布局较为合理，符合水土保持要求，但由于项目施工存在土方挖填，因此需加强落实相关的水土流失防治措施。

（2）从主体工程土石方平衡来看，本项目挖方大于填方，不利于水土保持，余方回填利用后全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。建议主体设计优化场内设计标高，减少土方开挖量和吹填方量。

（3）主体工程施工组织及施工工艺方面，合理安排施工进度和时序，防止重复开挖和土石方多次倒运，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中造成的水土流失。从水土保持角度考虑，主体工程施工组织基本合理。

（4）主体工程在场地内做了较完善的排水、绿化等措施，这些措施一方面可保障主体工程安全运行，另一方面具有良好的水土保持作用，对保持水土，改善当地生态环境具有良好的效果。

（5）从主体工程设计的水土保持分析评价方面分析，主体工程中设计的各项措施可以在一定程度上控制工程建设产生的水土流失，符合水土保持要求。但主体设计在水土保持方面也有不足及未考虑的地方，主要是施工期排水及沉沙措施不够完善。

（6）综上所述，从水土保持角度看，本工程在总体布局、工程占地、土石方平衡、施工组织、施工工艺及主体设计的水土保持工程分析评价等方面均不存在水

水土保持制约性因素，项目建设是基本可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程建设过程中共扰动地表面积为 23.08hm^2 ，需缴纳水土保持补偿费面积为 23.08hm^2 。

本项目挖方总量 65.62 万 m^3 ，填方量 39.88 万 m^3 ，产生弃方总量为 25.74 万 m^3 ，全部外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

本项目建设造成的土壤流失总量为 1505t ，新增土壤流失量为 1314t ；施工期可能造成的土壤流失总量为 1488t ，新增土壤流失量为 1307t ；自然恢复期土壤流失总量为 17t ，新增土壤流失量为 7t 。从预测结果来看，水土流失主要发生在施工期的陆域工程区，该区将是水土流失防治的重点，也是水土保持监测的重点。

本项目施工期可能产生大量的水土流失，将会对项目本身、北江、水域等敏感区域造成一定的水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施总布局

根据水土流失防治分区和水土流失防治措施布局原则，针对工程建设中各分区的水土流失具体情况，因地制宜采取防治措施。工程主体设计已经考虑的水土保持措施，水土保持措施总布局如下：

（1）码头工程区

码头为承台式板桩结构，占地类型为水域，因此本工程区不需增设水土保持措施。

（2）陆域工程区

本区域主体设计了雨水管网和绿化工程，雨水管网在工程后期沿道路进行布设，布设有 4170m ，绿化工程在工程后期对裸露地表进行布设，布设有 1.04hm^2 。考虑到主体设计的措施还无法有效的防治水土流失，本方案新增在工程前期沿项目区布设排水沟 2707m 、临时沉沙池 4 座，对长期裸露地表进行彩条布苫盖，彩条布苫盖有 2.0hm^2 ，表土剥离 0.48 万 m^3 ，表土回填 0.48 万 m^3 。

（3）施工营造区

本区域主体未设计防护措施，本方案新增在工程前期沿项目区布设排水沟 183m 。

(4) 临时堆土区

本区域主体工程未设计水土流失防护措施，本方案对其进行优化补充了排水沟 330m，土袋拦挡 300m，彩条布苫盖 1.00hm²。

1.8.2 水土保持措施主要工程量

(1) 码头工程区

本方案在该区不新增水土保持措施。

(2) 陆域工程区

主体已有：雨水管网 4170m，绿化工程 1.04hm²；

方案新增：临时排水沟 2707m，临时沉沙池 4 座，临时覆盖 2.0hm²，表土剥离 0.48 万 m³，表土回填 0.48 万 m³。

(3) 施工营造区

主体已有：无。

方案新增：临时排水沟 183m。

(4) 临时堆土区

主体已有：无。

方案新增：排水沟 330m，土袋拦挡 300m，彩条布苫盖 1hm²。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

本项目计划于 2021 年 9 月开始施工，至 2023 年 2 月完工。结合工程建设期规划，监测时段 2021 年 9 月~2023 年 12 月，历时 28 个月。

根据项目建设区的施工特点、建设进度，结合新增水土流失量的预测及水土保持措施的总体布局，对本工程建设征占、使用和其他扰动区域进行全面的监测。

本项目共设置 4 个水土保持监测点，分别为陆域工程区（排水出口沉沙池）、陆域工程区（绿化处排水出口沉沙池）、陆域工程区（绿化措施表面位置）及临时堆土区（临时堆土表面位置）及。根据水土流失调查及预测结果，本工程建设区扰动地表范围内水土流失主要来自陆域工程区，该区是项目水土流失的重点区，是水土保持监测的重点监测区域。

监测方法：监测方法主要采用沉沙池观测、样方网格法和巡查。

施工期监测频次：① 水土流失影响因素：地表扰动情况每月监测 1 次；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况每月监测 1 次；弃土弃渣量每 10 天监测 1 次，其他时段每季度监测不少于 1 次。② 水土流失状况监测：水土流失类型及形式每年不应少于 1 次；水土流失面积每季度不应少于 1 次；土壤侵蚀强度每年不应少于 1 次；土壤流失量每月 1 次。③ 水土流失危害监测：水土流失危害时间发生后 1 周内完成监测。④ 水土保持措施监测：工程措施重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次；措施实施情况每季度 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用在每年汛期前后及暴雨后进行。

设计水平年监测频次：地表物质组成 1 次；土壤侵蚀强度在监测末期 1 次；成活率在栽植后 6 个月进行；保存率及生产状况每年 1 次。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 885.46 万元，其中主体工程已列投资 657.1 万元，本方案新增投资 228.36 万元。

方案新增投资中：工程措施费 6.1 万元，监测措施费 26.16 万元，施工临时工程费 112.65 万元，独立费用 52.20 万元（建设单位管理费 4.35 万元，招标业务费 0.28 万元，经济技术咨询费 35.72 万元，工程建设监理费为 0.95 万元，工程造价咨询费 0.90 万元，科研勘测设计费为 0 万元，水土保持设施验收咨询费为 10.00 万元），基本预备费 19.71 万元，水土保持补偿费为 11.54 万元。

通过各种防治措施的有效实施，防治范围内因工程建设而新增的水土流失得到有效控制，项目区水土流失治理度达 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 99%，表土保护率为 98%，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率达 4.5%；

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，韶关港北江港区白土作业区一期工程选址方案唯一，项目不属于水土流失重点预防保护区和重点治理成果区；不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。属于码头建设项目，施工过程中不可避免地扰动地表，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施

的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持制约性因素，项目建设是基本可行的。

通过对本工程水土流失影响的分析，结合项目的施工特点，确定水土流失防治分区，并采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定了较为周密的水土流失防治体系。

方案实施后，可减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益、经济效益和社会效益，可以恢复建设区域的生态环境。

建议主体设计单位在下一阶段，应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织、施工的设计内容等；施工单位要严格按照招标合同和水土保持方案的要求，在文明施工的同时，做好水土保持工作，尽量避开雨季施工，不能避开的应采取有效措施防治造成的水土流失。

水土保持方案工程特性表

项目名称	韶关港北江港区白土作业区一期工程			流域管理机构	珠江水利委员会
涉及省 (市、区)	广东省	涉及地市或个数	韶关市	涉及县或个数	曲江区
项目规模	总占地面积 23.08hm ² ，建设 8 个 1000 吨级多用途泊位	总投资(万元)	69228.50	土建投资 (万元)	43914.20
动工时间	2021 年 9 月	完工时间	2023 年 2 月	设计水平年	2023
工程占地 (hm ²)	23.08	永久占地(hm ²)	23.08	临时占地(hm ²)	/
土石方量(万 m ³)		挖方	填方	借方	余（弃）方
		62.62	39.88	/	25.74
重点放置区名称		曲江区水土流失重点治理区			
地貌类型		低山丘陵	水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积(hm ²)		23.08	土壤容许流失量(t/km ² ·a)		500
土壤流失预测总量(t)		1505	新增土壤流失总量(t)		1314
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区建设类项目一级防治标准			
防治目标	水土流失治理度(%)	98	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率(%)	98	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率(%)	98	林草覆盖率(%)		4.5

1 综合说明

防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	码头工程	/		/		/	
	陆域工程区	主体已有: 雨水管网 4170m, 表土剥离 0.48 万 m ³ , 表土回填 0.48 万 m ³		主体已有: 绿化工 程 1.04hm ²		方案新增: 临时排水沟 2707m, 临时沉沙池 4 座, 临时覆盖 2.0hm ²	
	施工营造区	/		/		方案新增: 临时排水沟 183m	
	临时堆土区	/		/		方案新增: 排水沟 330m, 土袋拦挡 300m, 彩条布苫盖 1hm ²	
	投资(万元)	214.6 (6.1)		448.6		新增 112.65	
水土保持总投资(万元)		885.46 (新增 228.36)		独立费(万元)		52.20	
监理费(万元)		0.95	监测费(万元)	26.16		补偿费(万元)	11.54
方案编制单位		广东河海工程咨询有限公司		建设单位	韶关市北江国际港务有限公司		
法定代表人		孙栓国, 020-38863999		法定代表人	周东辉		
地址		广州市天河区天寿路 101 号 3 楼		地址	韶关市曲江区马坝镇信访局 三楼		
邮编		510610		邮编	512100		
联系人及电话		林锦毅, 13386925651		联系人及电话	朱睿, 13927886080		
传真		020-38811355		传真	/		
电子信箱		1375309160@qq.com		电子信箱	27680840@qq.com		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

工程名称：韶关港北江港区白土作业区一期工程

建设单位：韶关市北江国际港务有限公司

建设性质：新建

地理位置：本项目位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线。中心点经纬度坐标为 E113°52'57.53"，N24°66'63.07"。项目地理位置详见图 2-1。

建设规模：本项目建设 8 个 1000t 级多用途泊位，利用规划岸线长度为 615m。24#~27#泊位码头前沿顶标高 49.49m，28#~31#泊位码头前沿顶标高 50.45m，前沿底标高 40.30m，陆域占地面积约 23.08 万 m²，主要包括预留闸口主干道西侧主要为辅建区、辅助作业区及仓库区域，东侧为堆场作业区。本工程设计年吞吐量为杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU。

建设内容：本工程建设 8 个 1000 吨级多用途泊位（水工结构按 2000 吨级船舶设计建设），利用岸线 615m，设计吞吐量为件杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU。并相应配套机械设备、给排水、供电照明、通信等辅助生产等设施。

工程投资：本项目总投资 69228.50 万元，其中土建投资 43914.20 万元，建设资金其中 20%为企业投资和市财政统筹，80%为银行贷款。

建设工期：本项目计划于 2021 年 9 月开工，预计 2023 年 2 月完工，总工期 18 个月。

本项目经济技术指标、工程特性见表 2-1。

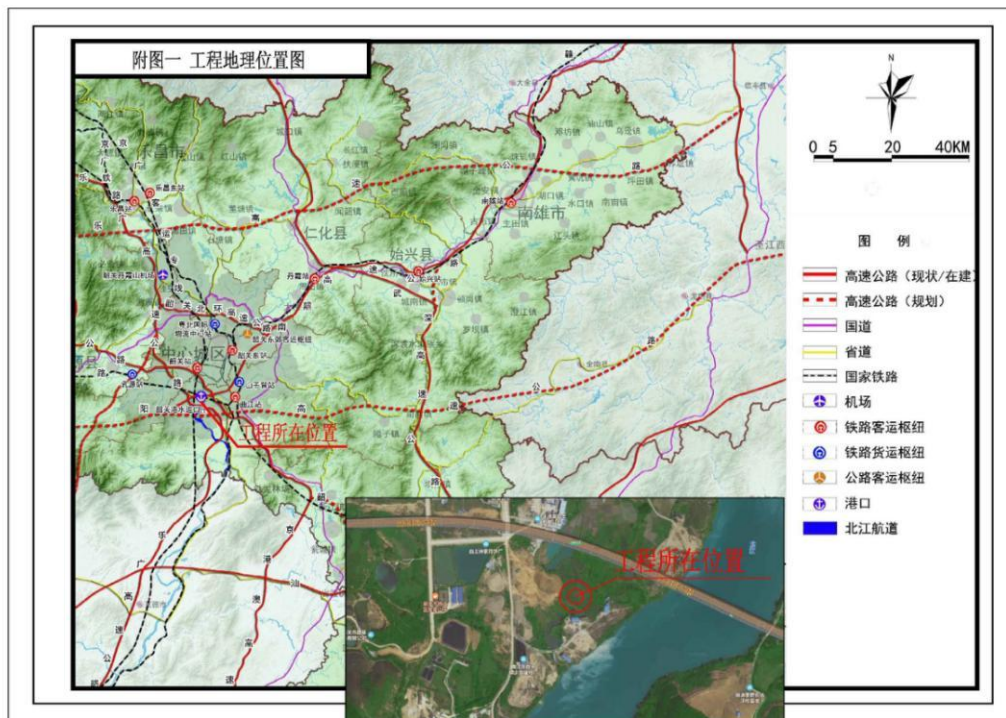


图 2-1 项目地理位置图

表 2-1 项目组成与经济技术指标表

一、项目基本情况				
项目名称	韶关港北江港区白土作业区一期工程	所在区域	韶关市曲江区	
建设单位	韶关市北江国际港务有限公司	所在流域	珠江流域	
工程投资	本项目总投资 69228.50 万元，其中工程费用为 43914.20 万元	工程性质	新建	
建设工期	2021 年 9 月~2023 年 2 月，总工期 18 个月			
	二、经济技术指标			
序号	项目名称	单位	数量	备注
1	码头占用岸线长度	m	615	
2	泊位个数/长度	个/m	8/615	1000 吨级（水工结构按 2000 吨级船舶设计建设）
3	年设计吞吐量	万 TEU	20	集装箱
		万吨	120	件杂货
4	年设计通过能力	万 TEU	28	集装箱
		万吨	148	件杂货

2 项目概况

5	总占地面积	万 m ²	23.08	约合 346 亩							
6	水域面积	万 m ²	10.43								
7	绿化面积	m ²	10433								
8	疏浚量	万 m ³	27.84								
9	工程总投资	万元	69228.5								
三、工程占地 单位：hm ²											
项目类别		占地类型			合计	占地性质					
		工矿仓储用地	耕地	其他土地							
码头工程区		/	/	/	/	/					
陆域工程区		19.67	3.30	0.11	23.08	永久					
施工营造区		0.2*			0.2*	永久					
临时堆土区		0.65*			0.65*	永久					
合计		19.67	3.30	0.11	23.08	永久					
四、土石方工程 单位：万 m ³											
序号	项目组成	挖方	填方	调出		调入		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
①	场地平整	55.48	39.88							15.60	全部外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳
②	桩基施工	1.11								1.11	
④	护岸施工	0.69								0.69	
⑤	码头施工	8.34								8.34	
	合计	65.62	39.88							25.74	

注: 施工营造区、临时堆土区位于陆域工程区内, 占地面积不重复计算; 涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积。

2.1.2 项目组成

本项目由码头工程区、堆放工程区组成。项目组成详见表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

项目组成	主要工程概况
码头工程	8 个 1000 吨级多用途泊位
护岸工程	护岸长度 148m+83m
堆放场地	场地根据不同功能划分为重箱堆场、空箱堆场、件杂货堆场
辅建区	用于生活办公, 建筑面积 1.6hm ²

2 项目概况

道路工程	陆域堆场区道路宽度为 12m 或 15m
绿化工程	用地范围内绿化面积 1.04hm ²
管线工程	包括给水管、雨水管及污水管等
供电系统	本工程拟建设 2 座变电所
通信系统	本工程设置常规有线和无线通信

(1) 码头工程

①泊位：本工程布置 8 个 1000 吨级泊位，泊位总长 615m。

②港池：港池内布置长轴 170m、短轴 102m 的椭圆形回旋水域，本港回旋水域不占用主航道。回旋水域布置在码头的正前方，回旋椭圆长轴与码头前沿线平行。港池水域通过进港航道与主航道—北江航道直接衔接。

③港池、航道疏浚：本工程码头前沿及停泊水域疏浚至标高 40.30m，水域疏浚工程量约为 27.84 万 m³。港池开挖采用 4m³抓斗式挖泥船开挖，其疏浚土采用 500m³泥驳运送至指定地点外抛疏浚土多为粉质粘土和砂、卵石等，疏浚土考虑外抛。

(2) 护岸工程

护岸：护岸长度 148m+83m，上游护岸顶标高为 49.49m，下游护岸顶标高为 50.45m。

(3) 堆放场地

辅建区位于西侧闸口北侧，布置有综合办公大楼、员工宿舍楼、食堂、1#变电所、生活污水处理站、停车场和门卫等建（构）筑物。辅建区布置 6m 通行道路，并与作业区道路相连，辅建区与港外道路连接处设置闸口。辅助作业区位于西侧闸口南侧，布置有供水调节站、机修车间、材料工具库、含油污水处理站、洗箱场和停放场地。西侧闸口往东为仓库区，分别布置 1 座拆装箱库和 2 座件杂货仓库。

(4) 道路工程

港区共设 3 座出入闸口，北侧闸口为预留闸口，宽 24m。南侧布置有宽 12m 闸口，作为件杂货出入次闸口。西侧闸口为主闸口，宽 24m，集装箱和件杂货共用。闸口均与港外道路连接。港区内陆域道路系统呈环形布置，交叉路口转弯半径为 12m、15m。主干道路面宽 12m、15m，支干道宽 9m。

(5) 绿化工程

项目内绿化措施沿围墙周围、道路两旁适当种植灌木、乔木混合林带，生活、生产辅助建筑物区内宜种植花草，以美化陆域环境，绿化工程占地面积 1.04hm²，项目绿地率达 4.5%。

（6）管线工程

①给水管

港区内设有供水调节站，港区船舶用水、生活用水、生产环保用水、和消防用水均由市政给水管网接入后经泵房加压供给，用水水源由市政自来水管网提供。要求港区与市政给水管网接管点管径不小于 DN150，水压不小于 0.25MPa。

②排水系统

本设计范围内产生的污水包括主要为初期雨水、生活污水、船舶污水。排水采用雨污分流排水体制，对码头面初期雨水进行收集处理，处理达标后排放，后期清洁雨水就近排入市政排水渠。港区辅建区生活污水通过重力流管道收集处理。船舶污水由有资质单位接受处理不得在本水域排放。

（7）供电系统

本工程需要建设两座变电所，其中 1#变电所为 10kV 变电所，也是本工程的中心变电所，1#变电所需由上级变电站引入两路 10kV 电源，两路电源同时使用，互为备用。中心变电所要预留足够的空间，以备后期工程扩容时使用。2#变电所两路 10kV 电源引自 1#变电所。

本工程配电电压等级为 380V/220V。低压动力设备供电电压为 380V，低压照明供电电压等级为 380V/220V。低压系统配电方式采用放射式与树干式相结合方式。

（8）通信系统

1) 港区通信

1.有线电话通信

港区有线电话交换系统通信内容包括电话、传真等，根据本工程的特点，结合当地邮电市话条件及本单位内部通信需要，在港区综合办公楼内设置数字程控电话交换机，通过中继线接入当地公众电话网。按照港区定员、各类通信要求、电话普及率等因素，并留有一定裕量考虑，程控交换机容量取 300 门，配置相应的电源、配线设施，根据以后的发展需要，交换机可以进一步扩容。

2.无线调度通信

为了满足人员流动通信需要，在港区设置无线调度通信系统。本工程为港区车辆、现场管理人员、生产调度人员、安全管理人员等配置 UHF 无线电话，系统覆盖全港区，覆盖半径 5 公里。

3.工业电视监控系统

港区设置工业电视监控系统。各监控区域视频信号汇总到综合办公楼监控中心，通过用户权限设置使用范围。

在码头、港区、闸口、围墙沿线等区域安装适当数量的高清彩色摄像机，摄像机选用智能高速球摄像机和宽动态日夜型摄像机。监控系统的显示、切换、存储等设备安装在综合办公楼监控中心。

2) 船岸通信

水上通信以覆盖当地的海岸电台作为依托，港口的水上调度通信为辅助，提供覆盖本港口区域的水上通信服务。

本工程船岸通信不设置独立的海岸电台。M/HF 及卫星通信直接利用海岸电台的对外通信业务，在港区设置甚高频电台，用于船舶与港区的近距离通信，设置 2 个信道，其中包括一个呼叫信道和一个工作信道，配置相应设备，系统配置应满足《甚高频海岸电台工程设计规范》JTJ/T 345-99 相关要求。要求系统覆盖范围为 25 海里。

2.1.2.1 平面布置

(1) 水域布置

码头前沿线与主航道边线之间水域宽度为 145~230m，与本期拟建泊位岸线对应的该段水域则作为本期的港池水域。港池内布置长轴 170m、短轴 102m 的椭圆形回旋水域，为了避免回旋船舶对通航造成影响，本港回旋水域不占用主航道。回旋水域布置在码头的正前方，回旋椭圆长轴与码头前沿线平行。港池水域与主航道通过进港航道衔接。

本工程布置 8 个 1000 吨级泊位（水工结构按 2000 吨级船舶设计建设），泊位总长 615m，长度满足 8 艘 1000 吨级干货船或 10 艘 1000 吨级集装箱船的靠泊需要。码头采用满堂式布置，24#~27#泊位码头前沿顶高程 49.49m，码头前沿底标高 40.3m；28#~31#泊位码头前沿顶高程 50.45m，码头前沿底标高 40.3m。码头前沿装卸采用门座式起重机进行作业。

(2) 陆域平面布置

根据本工程性质、作业货种流量及流向，并结合本区陆域分布形态，平面布置以力求紧凑、功能分区合理、避免相互干扰为原则。

港区陆域可分为两部分，预留闸口主干道西侧主要为辅建区、辅助作业区及仓库区域，东侧为堆场作业区。

辅建区位于西侧闸口北侧，布置有综合办公大楼、员工宿舍楼、食堂、1#变电所、生活污水处理站、停车场和门卫等建（构）筑物。辅建区布置 6m 通行道路，并与作业区道路相连，辅建区与港外道路连接处设置闸口。辅助作业区位于西侧闸口南侧，布置有供水调节站、机修车间、材料工具库、含油污水处理站、洗箱场和停放场地。西侧闸口往东为仓库区，分别布置 1 座拆装箱库和 2 座件杂货仓库。拆装箱库后方为 1 座多用途堆场，面积 4319m²，可布置空箱地面箱位数 96TEU。件杂货仓库后方为预留多用途堆场，面积 7959m²。

堆场作业区自泊位前沿往后为前沿作业区及堆场区。陆域纵深为 76~400m。码头前沿岸线长度为 615m，24#~27#泊位前沿作业地带宽度为 53m，28#~31#泊位前沿作业地带宽度为 30m，前沿作业区布置门座式起重机进行装卸作业，门座式起重机轨距 10.5m，近水侧轨道距离码头前沿 2.5m。堆场作业区根据货种的不同分为集装箱作业区和件杂货作业区。

堆场作业区可南北方向分为件杂货作业区和集装箱作业区。集装箱作业区位于 24#~27#泊位后方，自前沿往后为前沿作业区及重箱堆场。集装箱作业区布置 3 座重箱堆场，堆场面积共 30589m²，可布置地面箱位数 540TEU。另布置 2 座多用途堆场，面积共 21464m²，可布置地面箱位数 392TEU。重箱堆场北侧布置 1 座空箱堆场，可布置空箱地面箱位数 139TEU；西侧靠近主干道处布置 1 座件杂货堆场，面积 4324m²。因集装箱有内、外贸流向，对外贸部分集装箱作业区进行海关监管，采用电子围栏进行隔离，监管区内包括 3 座重箱堆场和 1 座空箱堆场。另设置有查验场地等口岸设施。

件杂货作业区布置在 28#~31#泊位后方，件杂货作业区内堆场区布置有 5 座件杂货堆场和 1 座流动机械停放场地，堆场面积共 27627m²。北侧件杂货堆场在靠近码头前沿处布置 2#变电所。

港区共设 3 座出入闸口，北侧闸口为预留闸口，宽 24m。南侧布置有宽 12m 闸口，作为件杂货出入次闸口。西侧闸口为主闸口，宽 24m，集装箱和件杂货共用。闸口均与港外道路连接。

港区内陆域道路系统呈环形布置，交叉路口转弯半径为 12m、15m。主干道路面宽 12m、15m，支干道宽 9m。

陆域与外围交接处设围墙，围墙周围、道路两旁适当种植灌木、乔木混合林带，生活、生产辅助建筑物区内宜种植花草，以美化陆域环境。

2 项目概况

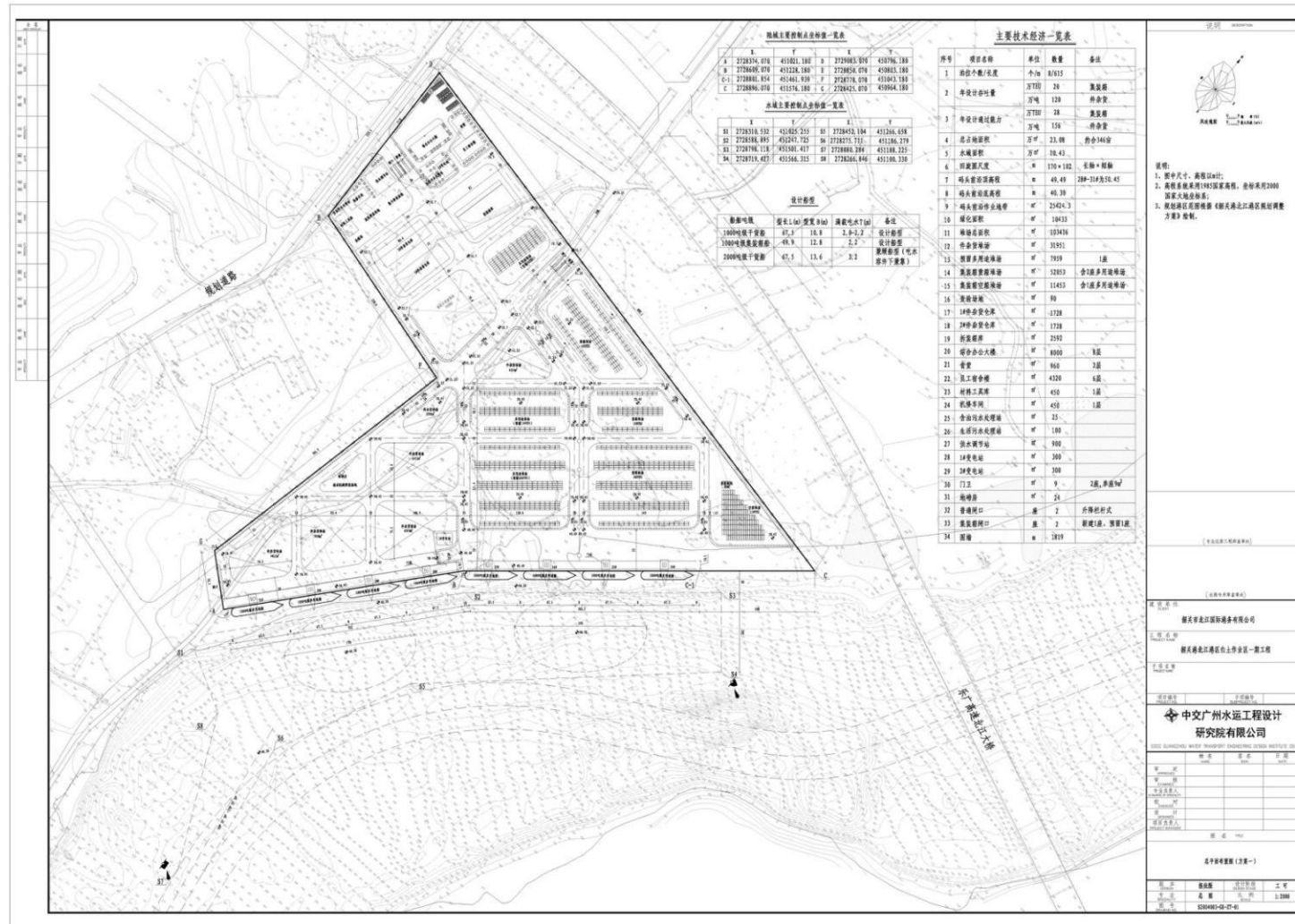


图 2-2 总平面布置图

2.1.2.2 竖向布置

(1) 码头面高程

由于本项目所在位置受河道管理范围线影响,若码头采用实体结构,上游 24#~27#泊位码头面高程取现状地面高程,不超过河道管理范围线划线高程,取 49.49m。下游 28#~31#不受河道管理范围线影响,取 50.45m。

(2) 后方堆场设计高程

考虑到本工程后方陆域的现状,结合周边本工程整体排水系统的综合考虑,西侧区域基准标高设计为 52.7m,预留闸口进出港主干道交叉路口处陆域设计基准标高设计为 52.7m,考虑到 24#~27#泊位码头面标高为 49.49m,与陆域基准高程相差较大,综合考虑陆域高程衔接、交通组织及装卸工艺布置,对于 24#~27#泊位后方陆域部分,自进出港主干道处往前沿进行 3 段放坡处理。进出港主干道处至重箱堆场纵深约 52m 段进行坡度为 28%的放坡处理;重箱堆场旁纵深约 43m 段进行坡度为 18%的放坡处理;重箱堆场至码头前沿作业区后沿纵深约 37m 段进行坡度为 26%的放坡处理。重箱堆场为标高齐平区域,标高为 50.45m。其余不同标高区域通过平缓放坡或挡墙相互衔接。通过调坡处理,以满足堆场、道路、构筑物平面布置的要求。

2.1.2.3 交通布置

(1) 出入口布置

港区共设 3 座出入闸口,北侧闸口为预留闸口,宽 24m。南侧布置有宽 12m 闸口,作为件杂货出入次闸口。西侧闸口为主闸口,宽 24m,集装箱和件杂货共用。闸口均与港外道路连接。

(2) 项目内部道路

港区内陆域道路系统呈环形布置,交叉路口转弯半径为 12m、15m。主干道路宽 12m、15m,支干道宽 9m。

2.1.2.4 管线布置

(1) 给水

①生活给水系统

港区生活生产给水管网呈环状布置,沿港区道路或堆场边线埋地敷设。码头前沿给水管线沿管沟敷设,并每隔 50m 设置船舶供水点 1 座,供水点包括 DN65 供水

栓 1 只、DN65 水表 1 只及阀门 1 个。

②港区给水调节站

本工程在闸口附近设供水调节站一座，提供港区船舶用水、生活用水、生产环
保用水及消防用水。供水调节站内设有：生活供水加压设备、消火栓供水加压设备、
自动喷水灭火系统各一套，加压泵房一座，550m³钢筋混凝土消防水池两座，200m³
食品级 SUS304 不锈钢生活水箱一座（分两格）。

（2）排水

①雨水排水

雨水管网：沿港区道路布置雨水管道，每隔一定距离设雨水检查井，在检查井
处采用管内顶平接。道路路边设置雨水口，地面径流经雨水口收集后雨水由管道重
力流排入水体。

排水沟：码头前沿作业区初期雨水经布设在周边的排水沟收集后汇入污水处理
站，达到排放标准后排放。

②污水排水

港区生活污水经污水管线收集汇入港内设置的生活污水处理设施处理，处理达
标后外排。污水管线沿绿化带、道路边线敷设。

前沿码头面设置排水沟，将码头面径流雨水、码头初期雨水收集汇入至初期雨
水调蓄池处理回用。

集装箱冲洗维修场地、流动机械停放场地周围设置排水沟，将含油污水收集汇
入至油污水处理站处理。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

（1）施工交通

白土作业区左右岸泊位均分布于 G240 白土大桥的上下游，规划作业区主要依
托 G240 组织集疏运，进而连接京港澳高速、韶赣高速、乐广高速及 G323，施工
交通便利。

（2）施工期临时排水

施工期间场地内雨水经沉淀池过滤后经过排水管排入北江河内。

（3）施工期用水用电

拟建工程位于韶关市曲江区白土镇，港区所处河段为北江干流，河面宽阔，水资源丰富。

本工程由市政高压电网引一路 10kV 高压电源至港区 1#变电所（1#变电所为本工程的中心变电所）。港区 2#变电所从 1#变电所引入一路 10kV 高压电源。规划的北江港区各作业区均位于城镇附近，各级城镇公用电网建设较为完备，港区用电负荷接入电网比较方便，部分作业区维持现有供电系统，根据港区和作业区发展适度扩容即可满足需要。新建作业区电源按照就近原则，利用附近的变电站以双回路进线向港区供电，港区内线路原则上按电缆铺设，电缆沟与道路同步施工。

（4）施工建筑材料

本项目建设所需的砂、石等材料均全部向外就近采购，相应的水土流失防治责任由材料供应商承担，但建设单位有责任要求施工单位向有合法开采、销售资质的供应商采购。项目建设所需其他的水泥、钢材等建筑材料可从市区购买或直接到厂家采购。

2.2.2 施工布置

（1）布置原则

施工布置应遵循工场规模小而精的原则；根据工程区的地形特点，本着便于生产、生活、方便管理、经济合理的原则，以集中式布置为主。

（2）施工营造区

根据工程施工资料，现场用作钢筋加工场、建筑材料临时堆放场及施工办公生活场地均在红线范围内布置，主要分布在陆域北侧位置，占地面积合约 0.2hm²。

（3）弃土场布置

本项目弃方全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳不设弃土场。

（4）临时堆土区

根据工程施工资料，工程临时堆土点布置在红线范围内，临时堆土高度不得超过 2m，主要分布在陆域南侧，占地 0.65hm²。

2.2.3 施工工艺

（1）港池航道施工

港池开挖，港池开挖采用 4m³抓斗式挖泥船开挖，其疏浚土由政府统一进行处理。

(2) 陆域形成

1、陆域形成

陆域 A 区：根据规划场地设计高程，结合地基处理施工期沉降量，场地清表及整平至标高+49.45m~+52.7m。该区块挖方量多于填方量，剩余部分开挖土方可用于陆域 B 区回填使用，多余土方则外运。

陆域 B 区：根据规划场地设计高程，结合地基处理施工期沉降量，场地清表及整平至标高+51.85~+52.7m。该区块挖方量少于填方量，可利用陆域 A 区多余开挖土方作为回填料。

2、地基处理

地基处理 A 区：

i) 土方回填区域 A1：根据场地地形图，结合现场踏勘情况，回填土基本在 4m 以内。由于重箱堆场区和正面吊作业荷载大，考虑适当加大加固深度。采用两遍普夯，第一遍夯击能 1500kJ，第二遍夯击能为 1000kJ，每遍每点 2 击，夯点间距按 1/4 锤印搭接，普夯结束后采用激振力不小于 400kN 压路机进行振动碾压，要求碾压直至无轮迹并满足地基压实度要求，地基处理交工面标高为+49.4m~+52.0m。

ii) 土方开挖区域、整平区域 A2：采用激振力不小于 400kN 压路机进行振动碾压，要求碾压直至无轮迹并满足地基压实度要求，地基处理交工面标高为+49.4m~+52.0m。

地基处理 B 区：

i) 土方回填区域 B1：根据场地地形图，结合现场踏勘情况，回填土基本在 5m 以内。采用两遍普夯，第一遍夯击能 1500kJ，第二遍夯击能为 1000kJ，每遍每点 2 击，夯点间距按 1/4 锤印搭接，普夯结束后采用激振力不小于 400kN 压路机进行振动碾压，要求碾压直至无轮迹并满足地基压实度要求，地基处理交工面标高为+52.3m。

ii) 土方开挖区域、整平区域 B2：采用激振力不小于 400kN 压路机进行分层振动碾压，共分三层。要求碾压直至无轮迹并满足地基压实度要求，地基处理交工面标高为+52.3m。

(3) 码头结构

码头考虑采用承台式板桩结构。24#~27#泊位码头面顶标高为 49.49m，码头长度为 303m；28#~31#泊位码头面顶标高为 50.45m，码头长度为 312m。停泊水域疏

浚时可能存在局部地方有中风化岩，为不影响附近建筑物及码头安全，考虑采用

先水下凿岩再挖除的方法。前排的板桩采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 密排灌注桩结构型式，间距 1.2m ，桩中心距离码头前沿 2.5m ，混凝土强度等级为 C35，桩基持力层选择在物理力学特性较好的中风化石灰岩或中风化粉砂岩层，桩底标高暂定 33.00m 。密排灌注桩间设置 $\Phi 600\text{mm}$ 的高压旋喷桩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙，胸墙断面形状基本呈 U 型，胸墙底标高为 46.30m ，底宽 14.0m ，底板厚度 1.0m ，混凝土强度等级为 C35，为了满足码头工艺要求，距码头前沿 2.5m 处，平行设置两条轨道，间距 10.5m ，前后轨道结构形成整体连接。前墙后方布置两排承台桩，采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩，桩中心距离码头前沿分别为 7.75m 、 13m ，桩纵向间距为 4.2m ，桩基持力层选择在物理力学特性较好的中风化石灰岩或中风化粉砂岩层，桩底标高暂定 33.00m 。胸墙底板上设块石棱体，开挖线以上抛填 $10\sim 100\text{kg}$ 块石，上层为路面结构层。

码头附属设施采用 350KN 系船柱，标准间距 15m ；竖向橡胶护舷采用 SA(LMD)400H \times 2000(2500)L 标准反力型，每榀排架共设置 2 套，平向橡胶护舷选用 D300H \times 2000L 型橡胶护舷（标准型）。

（4）码头下游护岸结构

根据场地现状情况，护岸结构考虑采用板桩结构方案，顶标高为 50.45m 。前排的板桩采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 密排灌注桩结构型式，间距 1.2m ，桩中心距离码头前沿 1.3m ，混凝土强度等级为 C35，桩底标高暂定 33.00m 。密排灌注桩间设置 $\Phi 600\text{mm}$ 的高压旋喷桩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙，胸墙底标高为 46.00m ，顶宽 1.5m 、底宽 4.3m ，混凝土强度等级为 C35。胸墙下方后排桩采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩，中心间距为 3.5m ，桩底标高暂定 33.00m 。胸墙后设块石棱体，开挖线以上抛填 $10\sim 100\text{kg}$ 块石。

（5）码头上游护岸结构

护岸结构充分利用当地的块石资源，采用斜坡式结构方案，顶标高为 49.49m 。护岸基础为 $10\sim 100\text{kg}$ 块石棱体。基础上部现浇 C30 砼挡墙。挡墙后方回填中粗砂，下设厚 600mm 级配碎石倒滤层和厚 600mm 二片石垫层。

（6）绿化工程

绿化区域进行绿化土回填并栽植绿化，通过整地、扩穴、施肥后先植乔木、灌木，铺设草皮，采用人工栽植施工方式。

绿化工程施工工艺：地形细整→定点放线→树穴开挖→穴土改良→乔木栽植→

灌木种植栽植→草花种植→验收管理。

(7) 管线工程

道路施工同时按照预定标高进行管线埋设。路面施工采用平地机铺筑和压路机碾压的方式。

管线施工由于项目内部各种管线较多，需要统一规划，综合布设，主要结合路网规划进行。本规划工程管线主要为给水和排水两个专业的管线，尽量同步建设，避免重复开挖、敷设，减少地表扰动，加快施工进度。管线开挖的土方先堆于管沟两侧，管道敷设结束后，多余土方运往项目较低处做为场平填方使用。管沟开挖一般采用分段施工，上一段建设结束才开展下一段的施工，减少开挖量。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 23.08hm²，均为永久占地，码头工程使用水域 10.43hm²（涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积），占地类型为耕地、工矿储存用地及其他土地。工程占地情况详见表 2-4。

表 2-4 工程占地统计表 单位：hm²

项目分区	占地类型及面积			合计	占地性质
	工矿储存用地	耕地	其他土地		
码头工程区		/	/	/	/
陆域工程区	19.67	3.30	0.11	23.08	23.08
施工营造区	0.2*			0.2*	0.2*
临时堆土区	0.65*			0.65*	0.65*
合计	19.67	3.30	0.11	23.08	23.08

注：施工营造区、临时堆土区位于陆域工程区内，占地面积不重复计算，涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方组成

(1) 表土剥离

对占地为耕地的区域进行表土剥离，经现场调查，可进行表土剥离的耕地占地面积约为 1.60hm²，按剥离厚度 30cm 计算，剥离表土量约为 0.48 万 m³。

(2) 表土回填

本项目利用剥离表土作为绿化覆土，绿化面积 10433m²，覆土厚度为 0.3m，土

方量为 0.48 万 m^3 。

(3) 场地平整

陆域 A 区：根据规划场地设计高程，结合地基处理施工期沉降量，场地清表及整平至标高+49.45m~+52.7m。该区块土方开挖 54.80 万 m^3 ，21.44 万 m^3 用于陆域形成 A 区回填，其余 17.76 万 m^3 用于陆域形成 B 区的回填，15.60 万 m^3 外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

陆域 B 区：根据规划场地设计高程，结合地基处理施工期沉降量，场地清表及整平至标高+51.85~+52.7m。该区块土方开挖 0.68 万 m^3 ，全部用于自身地块回填，并利用 A 区土方 17.76 万 m^3 进行回填。

(4) 桩基施工

根据主体设计资料，桩基施工钻深挖方 1.11 万 m^3 ，外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

(5) 施工场地

施工场地待陆域完成后，在附近的场地建设即可，无挖填方量。

(6) 护岸施工

根据主体设计资料，护岸长度 148m+83m，上游护岸顶标高为 49.49m，下游护岸顶标高为 50.45m。基槽开挖土方量 0.69 万 m^3 。全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

(7) 码头施工

根据主体设计资料，码头采用实体结构，上游 24#~27#泊位码头面高程取现状地面高程，不超过河道管理范围线划线高程，取 49.49m。下游 28#~31#不受河道管理范围线影响，取 50.45m。基槽开挖土方量 8.34 万 m^3 。全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

综上所述，本项目挖方总量 65.62 万 m^3 ，填方量 39.88 万 m^3 ，产生弃方总量为 25.74 万 m^3 ，全部外运由广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。本项目土石方平衡见表 2-5，土石方流向框图见图 2-3。

表 2-5 表土平衡表（表中土石方数量单位为：万 m³）

分区	表土剥离		表土回填		备注
	面积 (hm²)	数量 (m³)	面积 (hm²)	数量 (m³)	
陆域工程区	1.6	0.48	1.04	0.48	对项目区内占地为耕地进行表土剥离；剥离表土统一放到临时堆土区中；后期用作绿化覆土。
合计	1.6	0.48	1.04	0.48	

表 2-6 土石方平衡表（表中土石方数量单位为：万 m³）

序号	项目组成	挖方	填方	调出		调入		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
①	场地平整	55.48	39.88							15.60	全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳
②	桩基施工	1.11								1.11	
③	护岸施工	0.69								0.69	
④	码头施工	8.34								8.34	
	合计	65.62	39.88							25.74	

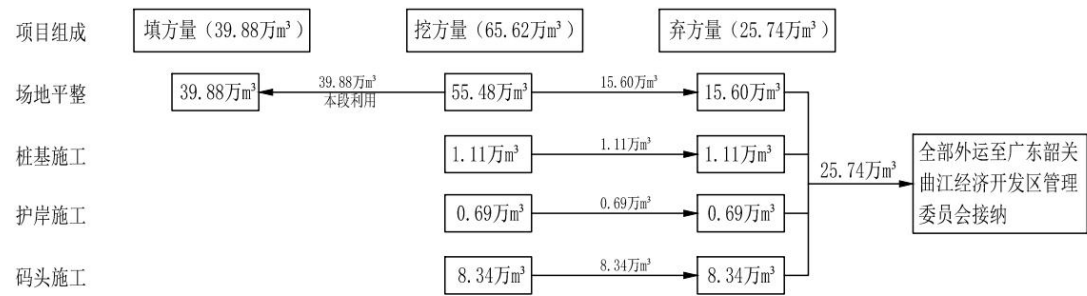


图 2-3 土石方流向框图

2.4.2 弃方处置方案

本项目产生弃方总量为 25.74 万 m³，全部外运由广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

2.5 拆迁（移民）安置专项设施改（迁）建

本项目建设用地不涉及征地拆迁、移民安置等问题。

2.6 施工进度

根据本项目工作开展的实际情况,本项目计划施工建设期为 2021 年 9 月至 2023 年 2 月,工期 18 个月,本项目施工进度见表 2-6。

表 2-6 主体工程施工进度安排表

序号	项目	2021				2022												2023	
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1	施工准备																		
2	水工桩基工程																		
3	疏浚、护岸开挖、拆除工程																		
4	陆域形成																		
5	水工上部结构																		
6	码头附属设施																		
7	地基处理																		
8	道路堆场、土建工程																		
9	水、电、通信、暖通工程																		
10	设备采购、安装、调试																		
11	试投产																		

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

韶关地形以山地丘陵为主,河谷盆地分布其中,平原、台地面积约占 20%。在地质历史上属间歇上升区,流水侵蚀作用强烈,造成峡谷众多、山地陡峻以及发育成各级夷平面,以山地丘陵地貌为主。自北向南三列弧形山系排列成向南突出的弧形构成粤北地貌的基本格局:北列为蔚岭、大庾岭山地,长 140 公里;中列为大东山、瑶岭山地,长 250 公里;南列为起微山、青云山山地,长 270 公里。其间分布两行河谷盆地,包括南雄盆地、仁化董塘盆地、坪石盆地、乐昌盆地、韶关盆地和

翁源盆地。红色岩系构成的丘陵、台地分布较广，特征显著。

拟建工程所在区域属河堤阶地平坦区，坡度约为 $5 \sim 10^\circ$ ，向河床缓倾。依河床向岸边，可依次划分两个阶地，一级阶地和二级阶地及河床区等。地面标高一般在 $40.0 \sim 71.0\text{m}$ 之间，相对高差 31.0m 。

2.7.2 地质

(1) 地质构造

勘察区位于粤北地块—粤北坳陷北部—韶关凹陷区。区内经历了多期次变形构造运动，形成了错踪复杂的变形构造组合。先后经历了加里东、海西、印支、燕山、喜山等构造运动，这些构造运动的间歇性隆升，形成一系列褶皱体系和断裂构造，同时伴随岩浆岩侵入，测区以华夏构造为主体，形成以东西向褶皱和盆地。线路穿越褶皱、重阳背斜、天子岭背斜西翼、白土背斜、曲江向斜西南翼。穿过断裂有北西向、北东向及东西向断裂。本次勘察未发现浅埋的全新活动性断层和新构造运动的痕迹，无不良的地质现象影响。

(2) 地层岩性

根据钻探结果，按照河流沉积物特征、沉积物颗粒大小变化韵律及埋藏分布情况，结合现场工程师判断及土工试验成果，将上覆第四系覆盖层细分为填土、粘性土、砂类土和卵石层，下伏基岩为石炭系灰岩和粉砂岩。自上而下依次为：

1、第四系近代填土层（Q4ml 或 Q4pd）

①耕植土（层号为①1）：灰色，湿，欠压实；主要成分为粉质粘土，底部见植物根须。该层仅在 ZK1 号孔有揭示，揭示层厚 0.60m ，层底标高为 49.50m 。

②人工填土（层号为①2）：褐色、灰黄色，湿，松散~稍密；主要成分岩石风化土、粉质粘土、碎石。该层在陆域区广泛分布，揭示层厚最大值为 3.80m ，见于 SK8 号孔，最小值为 0.70m ，见于 SK11 号孔，平均层厚为 2.16m ；层底标高最高为 60.78m ，见于 SK11 号孔，最低为 44.90m ，见于 SK8 号孔，平均值为 49.32m 。

标贯试验 3 次，标贯击数平均值为 $N=8.0$ 击（ $6 \sim 10$ 击）。

2、第四系全新统河流相冲洪积层（Q4al+pl）

①粉质粘土（层号为②1）黄褐色、褐色，湿，可塑~硬塑；土质较均匀，粉粒为主，粘性一般，局部混少量粉细砂呈粉土状，偶夹卵石。该层在勘察区广泛分布，揭示层厚最大值为 5.90m ，见于 SK9 号孔，最小值为 0.70m ，见于 ZK3 号孔，平均层厚为 3.21m ；层底标高最高为 56.48m ，见于 SK11 号孔，最低为 38.05m ，见

于 SK3 号孔，平均值为 46.35m。

标贯试验 3 次，标贯击数平均值为 $N=17.0$ 击（14~19 击）。

②细中砂（层号为②2）：黄褐色、褐色，饱和，密实度不均匀，呈稍密~中密为主，局部松散状；颗粒较均匀，分选性较好，混少量粘性土。该层在勘察区局部地段有分布，揭示层厚最大值为 3.10m，见于 SK7 号孔，最小值为 0.80m，见于 SK10 号孔，平均层厚为 2.10m；层底标高最高为 45.29m，见于 SK10 号孔，最低为 38.52m，见于 SK4 号孔，平均值为 42.23m。

标准贯入试验 2 次，实测击数分别为 $N=6$ 、25 击。

③卵石（层号为②3）：褐黄色、黄褐色，饱和，中密，局部密实；粒径不均匀，磨圆度较好，粒径以 2.0~4.0cm 为主，最大可达 6.0cm，卵砾石呈圆状、次圆状，主要成分为石英、砂岩，由圆砾、角砾、粗砾砂、粘性土充填。该层在勘察区所有钻孔均有揭示，层厚极不均匀，揭示层厚最大值为 20.15m，见于 SK8 孔，最小值为 2.00m，见于 SK4 号孔；层底标高最高为 51.04m，见于 ZK3 号孔，最低为 22.05m，见于 SK8 号孔，平均值为 37.87m。

本层采用非连续进行的方法进行重型圆锥动力触探试验，作重型圆锥动力触探试验 36 次，修正击数 $N_{63.5}$ 范围值为 11.8~26.4 击，平均值为 15.6 击。

3、石炭系基岩（C）

本次勘察揭示石炭系基岩有粉砂岩、灰岩，根据风化程度划分为全风化、强风化、中风化岩。

①全风化粉砂岩（层号为③1）：褐黄色，岩石风化完全，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化、崩解。该层在勘察区仅在 SK12、ZK2、ZK3 三个钻孔有揭示，揭示层厚最大值为 5.40m，见于 SK12 号孔，最小值为 1.20m，见于 ZK3 号孔，平均层厚为 2.77m；层底标高最高为 49.84m，见于 ZK3 号孔，最低为 36.09m，见于 ZK2 号孔，平均值为 40.84m。

标准贯入试验 2 次，标贯击数分别为 $N=43$ 、45 击。

②强风化粉砂岩（层号为③2）：黄褐色、褐色，岩石风化强烈，岩芯呈半岩半土状，遇水易软化。该层在勘察区仅在 SK10、SK11、ZK3 三个钻孔有揭示，揭示层厚最大值为 12.00m，见于 ZK3 号孔，最小值为 5.00m，见于 SK10 号孔，平均层厚为 9.20m；揭示层底标高最高为 39.28m，见于 SK11 号孔，最低为 37.84m，见于 ZK3 号孔，平均值为 38.34m。

③中风化粉砂岩（层号为③3）：灰色；粉粒结构，层状构造，节理裂隙较发育，岩芯较完整，呈短柱状为主，局部碎块状，柱状节长 5~20cm，岩质坚硬。根据本次勘察技术要求，未揭穿。该层仅在 SK4、SK5、SK6、SK10 四个钻孔有揭示，揭示层顶标高最大值为 37.89m，见于 SK10 号孔，最小值为 SK6 号孔，平均值为 34.46m。

本岩层取岩芯样进行天然湿度状态下的抗压强度试验 6 组，抗压强度范围值 f_r 为 12.1~83.2MPa，平均值为 31.3MPa。

④中风化灰岩（层号为④3）：灰色，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙较发育，岩芯多呈短柱状、长柱状，柱状节长 8~35cm 不等，局部由于机械破碎呈碎块状，岩质坚硬，局部见溶蚀。该层在勘察区广泛分布，揭示层顶标高最高为 39.28m，见于 SK11 号孔，最低为 22.05m，见于 SK8 号孔，平均值为 34.81m。

码头上游中风化灰岩岩层内岩溶发育，钻至岩面时局部见漏水现象，钻进一般较快或时快时慢。共有 7 个孔揭露到溶洞，钻进过程均出现漏水现象，洞高 0.75~4.75m，溶洞顶板厚 0.05~3.20m，除 ZK2、ZK3 外均为全充填溶洞，充填物多为卵石、圆砾、角砾及粉质粘土，少量灰岩风化碎块，钻孔见洞率 46.7%（具体见表 3.2-13）。

本岩层取岩芯样进行天然湿度状态下的抗压强度试验 8 组，抗压强度范围值 f_r 为 17.8~60.7MPa，平均值为 49.1MPa。

（3）地震

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）划分规定，本区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组均为第一组，建筑的设计特征周期为 0.35s。

2.7.3 气象

韶关属中亚热带湿润型季风气候区，气候宜人。一年四季均受季风影响，冬季盛行东北季风，夏季盛行西南和东南季风。四季特点为春季阴雨连绵，秋季降水偏少，冬季寒冷，夏季偏热。

年平均气温 18.8℃—21.6℃，最冷月份（1 月）平均气温 8℃—11℃，最热月份（7 月）平均气温 28℃—29℃，冬季各地气温自北向南递增，夏季各地气温较接近。

雨量充沛，年均降雨 1400—2400 毫米，多年平均降雨量 1682 毫米。降雨一般

集中于 4~9 月份，雨量约占全年的 75%。前汛期 4~6 月份以南北冷、暖气团交会形成的锋面雨为主，降雨多占全年降雨的 45~50%，洪涝灾害多发生于此时段；后汛期 7~9 月份的主要降水过程是受台风和热带低压及其环流影响所至，降雨量约占全年的 20~25%。受地理、地形、地势影响，地区雨量分布不均，地区分布大致呈由南向北递减，迎风坡降雨量一般大于背风坡；降雨年际变化也大，最大年降雨量为最小年降雨的 2~4 倍，年雨量变差系数一般为 0.20~0.25。

日平均温度在 10℃ 以上的太阳辐射占全年辐射总量的 90%，光能、温度、降水配合较好，雨热基本同季，有利植物生长和农业生产。全年无霜期 310 天左右，年日照时间 1473—1925 小时，北部乡镇冬季每年均有降雪。

2.7.4 水文

韶关市河流众多，河川纵横交错，大小河流共约 1500 多条，地跨珠江和长江两大水系，90% 以上的主要河流属于珠江水系北江流域，主要江河有浈江、武江、墨江、锦江、南花溪、南水、潏江、北江干流及新丰江，集雨面积 1000 km² 以上的河流 8 条，除新丰江属东江流域外，北江、浈江、武江、墨江、锦江、南水、潏江等属于北江流域。100~1000 km² 的 54 条，这些支流水资源量占北江在本市范围内产水量的 70% 左右，主要分布在浈、武江的两侧，部分分布在潏江和北江干流两侧。100km² 以上河流长度约 2800 km，其余大小支流呈叶脉式密布，韶关市水系图见附图。韶关市河流多年平均年径流总量约为 176 亿 m³，过境水量 28.5 亿 m³。

拟建工程地处北江中上游河段广乐高速白土大桥下游附近，上距韶关水文站、孟洲坝水利枢纽约 28.5km 和 12.5km，下距濠里水利枢纽和马径寮水文站约 13.5km 和 31.5km（马径寮水文站在濠里坝址下游 19km）。孟洲坝是北江最上游的梯级，下距濠里水利枢纽 26km，孟洲坝水利枢纽坝址以上集水面积为 14300k m²，占北江流域面积的 31.5%，濠里水利枢纽坝址以上集水面积为 16750k m²，占北江水系集水面积的 35.9%。

2.7.5 土壤植被

（1）土壤

根据《广东省土壤分类系统表》，经 1979 年~1986 年第二次土壤普查，查明全市土壤共有 11 个土类、19 个亚类、78 个土属、285 个土种。土壤总面积 4215.48 万亩，占土地总面积的 92.8%，共分为 11 个土类。

黄壤共有 444.77 万亩。在海拔较高的山地气候条件下，这些母岩风化物进行以硅富铝化为主的复杂的土成土作用而形成。按成土母质和剖面形态划分为黄壤和黄壤性土两个亚类，4 个土属，20 个土种，在土属中花岗岩黄壤占土类面积 69.7%；砂页岩黄壤占 27.9%。

红壤共有 1463.01 万亩。按成土母质和剖面形态划分为红壤和红壤性土两个亚类，8 个土属，47 个土种。在土属中，砂页岩红壤占土类面积 47.7%，花岗岩红壤占 34.6%。

赤红壤共有 216.98 万亩。按成土母质和剖面形态划分为 1 个亚类，4 个土属，22 个土种。在土属中，砂页岩赤红壤占土类面积 62.4%，花岗岩赤红壤占 18.5%。

（2）植被

韶关市的植被较好，现有林地面积 14028.53km²，森林覆盖率 75.05%。其中：始兴县 2096km²，覆盖率 77.3%；仁化县 2108 km²，覆盖率 78.9%；翁源县 2166 km²，覆盖率 71.8%；乳源县 1933km²，覆盖率 78.3%；新丰县 1948km²，覆盖率 80.8%，乐昌市 2373 km²，覆盖率 75.1%；南雄市 2330 km²，覆盖率 66.9%；市区（武江区、浈江区、曲江区）2801 km²，覆盖率 69.2%。

韶关受湿热东南季风的影响，水热条件好，形成特有的常绿阔叶林带，植物资源丰富，特产众多，已知维管束植物有 201 科，872 属，2213 种，其中热带种占 17%。热带、亚热带种占 58%，世界广布种占 18%，温带种只占 7%。本区是华南植被中典型常绿阔叶林的分布中心之一，组成种类主要属于壳斗科、樟科、木兰科、杜英科、金缕梅科、茶科、安息香科、山矾科、杜鹃花科等，多数是在本地发生发展起来的华南区系植物。由于地质古老，并受第四纪山地冰川影响小，是特有科属分布中心之一。珍、稀、濒危树种，仅国家保护植物一、二类就有 20 多种。材用、药用、纤维、芳香、油料、淀粉、染料、水果、观赏、防染、绿化、牧草等类植物，计有 1500 多种。

常绿阔叶林是本地带的代表性植被类型，因经过长期砍伐利用，目前只局部分布在乳源五指山等偏远山区的部分丘陵地区，此外，还有部分作为村边林而被保存下来。从水平分布来看，本区北部的常绿阔叶林和南部的稍有不同，北部的是较典型的亚热带常绿阔叶林，而南部的则具有向南亚热带季风常绿阔叶林过渡的特点，它的组成树种具有较多的热带种类，如猴耳环、软荚红豆、假苹婆、牛矢果等。但无论北部的或南部的，它们均属于亚热带常绿阔叶林类型，它和本省中部南亚热带

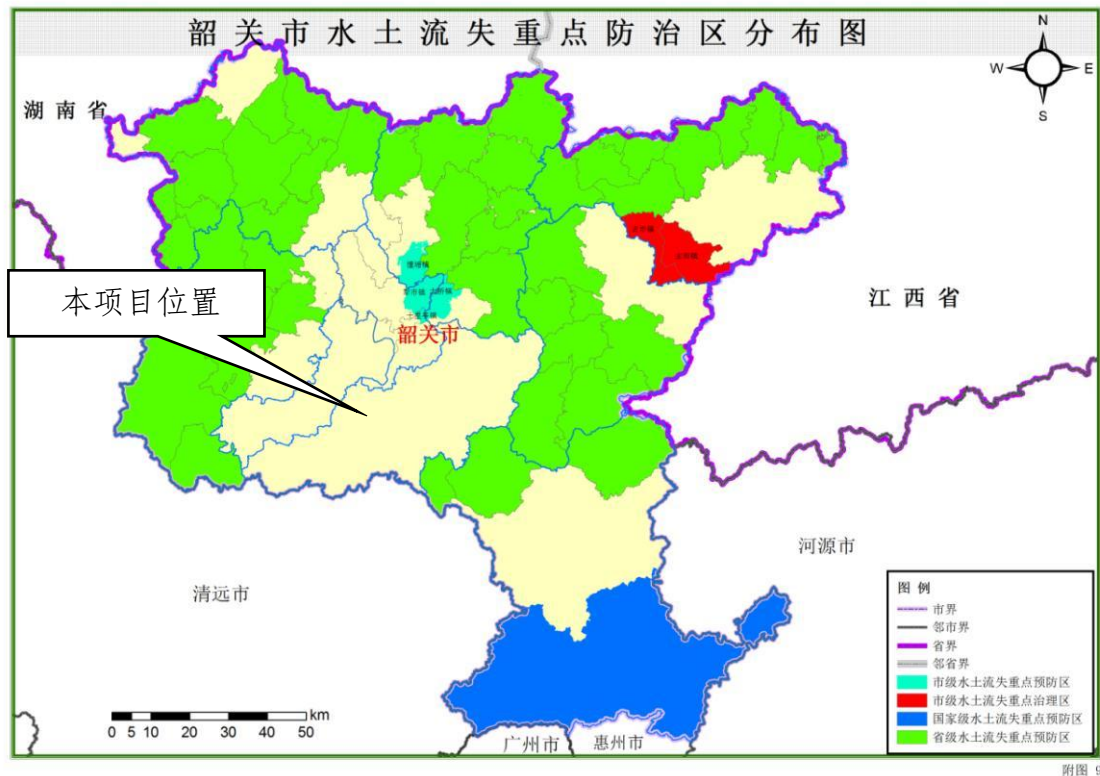
的季风常绿阔叶林有着明显的差异。例如在南亚热带季风常绿阔叶林中，大型木质藤本、板根、茎花等热带林的结构特点比较明显，组成树种以樟科、壳斗科等占优势，以热带区系成分占多数；而在亚热带常绿阔叶林类型中，则以壳斗科占优势，以亚热带区系成分为主，在垂直分布上，在海拔 800m~900m 以下的丘陵山地上，分布着低山丘陵常绿阔叶林类型；在山地 900m~1600m 的山坡上，分布着中山山地常绿阔叶林，其中在局部多石的陡坡上常出现小块状的针叶阔叶混交林或常绿落叶阔叶混交林；在海拔 1000m 以上的山顶或狭窄的山脊上，分布着山顶苔藓矮林。

经现场调查，项目未开工，分布有零星的植被，无明显水土流失现象。

2.8 水土保持敏感区域分析

本项目位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线，项目占用耕地、工矿储存用地及其他土地，项目区所在地不属于国家级及省级划分的水土流失重点预防区及重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域。

项目区水系图见附图 2，水土流失重点预防区和重点治理区划图见图 2-4。



附图 9

图 2-4 韶关市水土流失重点防治区分布图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

1、本项目位于广东省韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线，用地及布局空间已受到严格限制，故本项目选址唯一，不存在选址方案的比选。

2、主体工程制约性因素分析与评价

本项目选址范围兼顾了水土保持的要求，场地不属于水土流失重点预防保护区和重点治理成果区；不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本工程与《中华人民共和国水土保持法》（GB50433-2018）的约束性因素比较分析与评价见表 3-1。

表 3-1 主体工程的约束性分析（水土保持法）

序号	约束性条件	相符性分析	评价结论
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动	不涉及崩塌、崩塌滑坡危险区、泥石流易发区	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	未涉及生态脆弱区、水土流失严重区	符合
3	第二十四条：选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	不属于水土流失重点治理区和预防区	符合
4	第二十八条：弃砂、石、土等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	弃方 25.74 万 m ³ 外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳	符合
5	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施	本项目表土已进行剥离保护可用，弃方外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳	符合

综上所述，本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，不存在水土保持制约性因素。

本工程与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的约束性因素比较分析详见表 3-2。

表 3-2 主体工程的约束性分析(GB50433-2018)

序号	要求内容	分析意见	评价结论
1	选址应避让水土流失重点预防保护区和重点治理成果区	均不属于, 符合要求	不存在制约
2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	均不占用, 符合要求	
3	选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	均不占用, 符合要求	

综上所述, 本项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关规定, 不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 平面布局

本工程建设 8 个 1000 吨级多用途泊位(水工结构按 2000 吨级船舶设计建设), 利用岸线 615m, 设计吞吐量为件杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU。并相应配套机械设备、给排水、供电照明、通信等辅助生产等设施。工程占地类型为耕地、工矿储存用地及其他土地, 对周边造成的影响较小符合路网规划, 满足片区交通需求。

(2) 竖向布局

本项目设计标高与周边道路设计标高可顺利衔接, 园区的整体规划且满足场地防洪及排水的要求等, 竖向布局符合水土保持要求。

因此, 从水土保持角度分析, 本工程总体布局符合水土保持要求。

本项目建设方案和总体布局符合水土保持要求。详见表 3-3。

表 3-3 工程总体布局的水土保持分析评价

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段, 应采用加大桥隧比例的方案, 减少大填大挖; 填高大于 20m, 挖深大于 30m 的, 应进行桥隧替代方案论证; 路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上, 应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目不属于公路、铁路工程	符合
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准, 注重景观效果, 配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目位于韶关市曲江区白土镇, 主体已设计雨水管网和绿化工程等设施	符合
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础, 经过林区	本项目不涉及塔基工程	符合

序号	要求内容	本项目情况	相符性
	的应采用加高杆塔跨越方式		
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：1）应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。2）截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	项目区不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合

根据工程总平面规划，从水土保持角度，本项目建设方案不存在绝对限制类或严格限制水土保持的制约性因素，项目建设基本可行。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 23.08hm²，均为永久占地面积，码头工程使用水域面积 10.43hm²（涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积），占地类型为耕地、工矿储存用地及其他土地。符合片区的总体规划。

从占地面积分析，本项目占地面积较大；从扰动地表面积分析，本项目施工期主要是施工生产生活建设、港池航道疏浚和场地平整等，扰动面积 23.08hm²，扰动面积较大；从占地类型分析，全部为耕地、工矿储存用地及其他土地。现状港区暂未开工，由于项目占地为耕地、工矿储存用地及其他土地，而且项目区内植被覆盖率较低，无保护性植物，项目后期应做好场区的绿化工程。

从水土保持角度分析，本方案认为工程占地是基本合理的，但需按照有关政策法规办理相关征地手续，严禁随意扩大占地面积。

3.2.3 土石方平衡评价

根据工程资料，本项目挖方总量 65.62 万 m³，填方量 39.88 万 m³，产生弃方总量为 25.74 万 m³，全部外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

工程施工过程中，可利用的挖方应优先用于回填，不可利用的部分，在外运时应运至指定接收单位，不可乱弃。

结合建设单位提供的工程资料和现场勘察统计，本工程尚未开工。

项目弃方全部外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。弃方接收后的水土流失责任由弃土接收单位（广东韶关曲江经济开发区管理委员会）负责，并做好了相应防护措施。

项目建设本身不开采土石砂料，但外购运输过程中也可能造成水土流失，主

要表现为进出场地携带土石料、运输路途中土石料的洒落等，故应加强土料运输中的防护措施，包括提前做好运输计划，合理确定材料运输车辆的行走路线及时间；运输车辆采用苫布进行苫盖，避免途中遗撒和运输过程中造成扬尘；运输车辆不得超载，运输散料时，要使用封闭式车辆。

综上，工程土石方平衡基本满足水土保持要求。土石方平衡分析详见表 3-4。

表 3-4 土石方平衡评价

序号	要求内容	分析意见	评价结论
1	开挖、填筑、排弃的场地应采取拦挡、护坡、截排水等防治措施	主体设计中未明确	应在方案设计中明确
2	弃土（石、渣）应综合利用，不能利用的应集中堆放在专门的存放地	本项目弃方外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳	外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳
3	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目不设置弃渣场，全部外运处置。	
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目无借方	
5	应考虑合理调配土石方，减少取土（石），弃土（石、渣）方和临时占地数量	本项目填方为场地平整开挖土方，弃方外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳	
6	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	主体已采取措施	
7	弃土（石、渣）场地应设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	本项目不设置弃渣场，弃方外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳	
8	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本项目填方为场地平整开挖土方，弃方外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳	

（2）弃方处置的合理性分析

综上所述，本项目产生弃方总量为 25.74 万 m³，外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

本项目弃方得到有效利用，有利于水土保持，但在施工过程中，施工单位要合理安排施工时序，及时对开挖的土方进行清运，以免造成水土流失。

从水土保持角度分析，本项目弃方处置方式基本可行，建设单位需在下阶段进一步落实弃方去向协议及相应水土流失防治责任等。

3.2.4 取土场设置评价

本项目不需设置取土场。

3.2.5 弃渣场设置评价

本项目产生弃方总量为 25.74 万 m^3 ，外运广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

3.2.6 施工方法及工艺评价

(1) 施工方法分析与评价

本工程建设造成水土流失的主要施工活动港池、航道疏浚，基础施工和场地平整。本工程所有土石方工程采用机械化与人工相结合施工，有利于加快施工进度，缩短工期，减少裸露时间，进而缩短侵蚀时间；场地平整时保证填土的含水率和合理厚度，同时保证碾压次数，控制场坪坡度。

以上施工方法满足防治水土流失的要求。

(2) 施工工艺分析与评价

①灌注桩施工

搭建水上施工平台，采用钻孔机进行挖孔，清孔后放置钢筋笼，二次清孔后浇筑混凝土。

②港池航道施工

港池开挖，港池开挖采用 4m^3 抓斗式挖泥船开挖，其疏浚土采用 500m^3 泥驳运送至指定地点外抛。

③护岸施工

在护岸结构段先进行开挖形成基槽，采用水上抛填 $10\text{kg} \sim 100\text{kg}$ 块石形成基床，浇筑混凝土垫层、砌筑 M15 块石挡墙、顶部浇筑混凝土压顶和设置前沿防护轮槛。挡墙后方回填中粗砂。

④陆域形成

对场地进行挖高填低整平处理，然后进行强夯施工（点夯+普夯），最后采用压路机进行振动碾压密实，地基处理效果检测合格后，进行道路堆场铺面结构施工。

综上所述，本项目施工方法及工艺选取得当，在保障主体工程施工及正常运行的情况下，也能起到减少水土流失的目的，符合水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计资料，结合现场勘查，以主体设计功能为主，同时具有水土保

持功能的措施为：

(1) 施工围蔽

主体设计在地块四周红线建设 2.5m 高的施工挡板。

从水土保持角度分析，施工挡板的设置能有效防止扰动面人为扩大和施工建设对周边的影响，同时也能减少施工过程中产生的水土流失对周边环境产生的影响，具有较好的水土保持功能。

(2) 面层硬化

主体设计中对场地进行硬化，硬化面积约 22.04hm²，可将降雨汇集至雨水收集池处理。

水土保持评价：面层硬化解决了水土流失问题，具有一定的水土保持功能，但其为主体工程重要组成部分，是为主体工程服务的，其工程量和投资不纳入水土保持工程。

(3) 洗车池

为避免施工车辆运输过程中将施工场地内的泥土携带至后方厂内道路而影响厂区环境及排水系统，主体工程考虑在项目区出入口处设置有洗车池，内设排水沟排至沉淀池，沉淀池加锁盖板，废水经沉淀后排入项目区后方道路排水系统。

水土保持评价：洗车池的布设可避免施工车辆运输过程中将施工场地内的泥土携带至周边道路而影响道路环境，具有一定的水土保持功能，但不纳入水土保持投资。

(4) 绿化工程

主体工程设计了场区绿化，绿化面积为 1.04hm²。

从水土保持角度分析，项目绿化保证了区域内空闲裸露地表的植被覆盖率，有利于减轻水土流失和改善环境，同时栽种植被可减少雨水对地表的直接冲刷，固定了土壤，具有很好的水土保持功能；绿地率 4.5%未能达到南方红壤区水土流失防治指标一级标准的指标值。

(5) 雨水管网

本项目排水按分流体制设计和实施，污水、雨水内部分流。根据地块内地形、道路及竖向设计，通过雨水口收集场地雨水。接入西侧市政雨水管网，。项目拟布置雨水管网长约 4170m。

(6) 临时排水沟

本项目主体未设计临时排水沟，本方案对其进行补充完善施工期的排水系统，以控制项目区内的水土流失。

3.3 主体工程中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 对永久占地内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 水土保持措施界定

综上所述，主体设计对施工建设引起的水土流失，所采取的防护措施设计比较完善，主体工程设计的一些具有水土保持功能的措施，能够较好的控制项目施工期与建成后水土的流失，可满足防治水土流失的要求。主体工程已有水土保持措施及具体工程量和投资汇总见表 3-6。

表 3-6 主体工程已列水保投资

序号	工程或费用名称	单位	数量				单价 (元)	合计 (万元)
			码头工程区	陆域工程区	施工营造区	合计		
一	第一部分工程措施							
1	雨水管网	m		4170		4170	500	208.5
二	第二部分植物措施							
1	绿化工程	m ²		10433		10433	430	448.6
三	第三部分临时措施							—
合计								657.1

3.4 结论性意见、要求与建议

3.4.1 结论

(1) 主体选址不存在绝对或严格限制项目建设的水土保持制约性因素，从水土保持角度看，项目选址基本合理。

(2) 主体工程布局、施工组织设计、主体工程施工和工程管理均不存在水土保持绝对限制性因素。

(3) 工程占地符合项目区土地利用总体规划，工程占地合理，符合水土保持要求。

(4) 本项目主体工程竖向设计合理，有利于减少项目土石方工程量及运行期场地排水，有利于项目的水土保持。

(5) 本项目挖方、填方数量合理，土石方基本得到综合利用，工程土石方调配基本合理。

(6) 本工程建设施工交通便利，采取的施工工艺成熟可行，天然地基浅基础可有效减轻工程建设对场地土壤理化性质破坏，降低工程建设引发严重崩塌等水土流失危害的可能，有利于水土保持要求。

(7) 主体工程设计的绿化工程、雨水排水工程等具有水土保持功能纳入本方案水土保持措施体系。

3.4.2 要求与建议

本项目进行场地平整时，施工单位应做好临时排水、沉沙及覆盖等措施，避免造成水土流失现象。

4 水土流失分析与预测

项目建设和运行过程中将不可避免的扰动原地貌，使原地表植被、土层结构遭到不同程度的破坏，降低了表层土壤的抗蚀性，造成水土流失。本章的主要任务是根据实地调查结果及该项目的设计资料，确定项目建设中扰动、破坏土地和植被面积，弃土弃渣的来源、数量及堆放处理，综合评价项目建设区的水土流失量、强度、危害及其对周围区域的影响，确定合理的预测时段和预测方法，并对因项目建设发生的水土流失时空分布进行分析，为合理布设水土保持防治措施和水土保持监测提供依据。

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

本区域水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀和溶蚀为主。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2013年8月），2012年末韶关市区水土流失面积达43.91km²，占行政区总面积的3.5%。其中面蚀、沟蚀、崩岗、溶蚀、滑坡等自然侵蚀面积32.85km²，占流失面积的74.81%；开发区建设、采矿、采石取土、交通运输工程、水利电力工程等生产建设活动以及火烧迹地、坡耕地等人为侵蚀面积为11.07km²，占流失面积的25.19%。自然侵蚀中以轻度侵蚀为主，面积为30.18km²，占自然侵蚀面积的91.87%；人为侵蚀以生产建设和坡耕地为主，侵蚀面积分别为7.31km²和3.16km²，分别占人为侵蚀面积的66.03%和28.55%。

表 4-1 韶关市区 2013 年水土流失面积情况表 （单位：km²）

区域/侵蚀类型	自然侵蚀	人为侵蚀				侵蚀面积合计
		生产建设	火烧迹地	坡耕地	人为侵蚀小计	
韶关市区	32.85	7.31	0.61	3.16	11.07	43.91

（2）项目区水土流失现状

根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》和《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区不属于广东省和国家级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失容许值为500t/（km²·a）。水土流失形式以地表径流冲刷为主，土壤侵蚀主要为水力侵

蚀，以面蚀为主；人为侵蚀主要为生产建设项目引起的水土流失。

根据现场调查，项目尚未施工建设，本项目设计标高为 49.49~52.7m，用地范围内裸露地块存在一定的水土流失地面应尽快落实好临时覆盖等水土保持措施。



图 4-2 广东省水土流失重点防治区划分图

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素分析

水土流失是人为因素和自然因素综合作用的结果。自然因素如降水、地形地貌及岩性、土壤、植被等，是产生水土流失的客观条件。导致水土流失的主要因素是人为因素，诸如滥垦、滥伐、无序开采、生产建设大面积开挖、扰动地貌等等，都不同程度地增加原地表土壤侵蚀强度，增加水土流失量。

(1) 地形

项目区现状地形平坦，施工过程中的挖填扰动、施工作业等活动将改变局部地貌，必然引起水土流失。

(2) 土壤

项目区土壤以红壤为主，土质结构较为松散，抗蚀性差，在暴雨、径流作用下，易发生沟蚀、面蚀等侵蚀作用。

(3) 降雨

项目区雨量充沛，暴雨次数多，降雨强度大，在地表被扰动、破坏的情况下，降雨将使其对地表的溅蚀、面蚀、沟蚀等侵蚀类型的侵蚀强度，在短时间内急剧增大。重要的是，一旦遇暴雨形成较大径流，土壤含水量增加，使坡面土体增重，或土层潜流增大，将促进水土流失发生。

4.2.2 扰动地表面积

根据主体工程设计资料，本工程共占用土地 23.08hm^2 。主体工程建设中扰动地表面积共 23.08hm^2 。其中陆域工程区扰动面积 23.08hm^2 ，施工营造区扰动面积 0.2hm^2 （施工营造区位于陆域工程区范围内，面积不重复计列），临时堆土区扰动面积 0.65hm^2 （施工营造区位于陆域工程区范围内，面积不重复计列），码头工程使用水域面积 10.43hm^2 （涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积）。本项目扰动地表面积见表 4-2。

表 4-2 扰动地表面积 单位: hm^2

项目分区	占地类型及面积			合计	占地性质
	耕地	工矿仓储用地	其他土地		永久
码头工程区	/			/	/
陆域堆场区	3.30	19.67	0.11	23.08	23.08
施工营造区		0.2*		0.2*	0.2*
临时堆土区		0.65*		0.65*	0.65*
合计	3.3	19.67	0.11	23.08	23.08

注: 施工营造区和临时堆土区位于陆域工程区内, 占地面积不重复计算; 涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积。

4.2.3 缴纳水土保持补偿费面积

根据《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综[2014]8号), 开办一般性生产建设项目的, 按照征占用土地面积计征, 本工程应缴纳水土保持补偿费面积为 23.08hm^2 , 补偿费用单价按《广东省人民政府颁布<广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定>的通知》(粤府[1995]95号)规定, 取 $0.5\text{元}/\text{m}^2$, 本工程需缴纳水土保持补偿费面积为 23.08hm^2 , 需缴纳水土保持补偿费 11.54 万元。

4.2.4 废弃土(石、渣)量

本项目挖方总量 65.62万 m^3 , 填方量 39.88万 m^3 , 产生弃方总量为 25.74万 m^3 , 全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为整个项目建设区扰动范围, 预测总面积 23.08hm^2 , 其中陆域工程区预测面积 22.23hm^2 , 施工营造区预测面积 0.2hm^2 , 临时堆土区预测面积 0.65hm^2 , 码头工程区为柱桩基础且建成后全部硬化, 施工期不需进行预测。自然恢复期预测面积为 1.04hm^2 。水土流失预测范围具体见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测分区、分时段表

序号	预测单元	预测范围 (hm^2)		预测时段 (年)	
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
1	陆域工程区	22.23	1.04	1.5	2.0
2	施工营造区	0.2	-	1.5	-
3	临时堆土区	0.65	-	1.5	-
	合计	23.08	1.04		

4.3.2 预测时段

本工程属建设类项目，预测时段应该划分为施工期和自然恢复期，水土流失主要发生在施工建设期，施工期包括道路广场建设、绿化工程、办公及候工楼和附属配套楼建设，进入自然恢复期，水土流失发生轻微。施工期，土地平整致使土体抗蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，将导致水土流失大量增加。自然恢复期，因施工破坏而影响水土流失的各种因素在自然封育下可逐渐消失，土壤固结及植被逐步恢复，水土保持功能得到日益发挥，生态环境将逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态。

本工程施工期预测时段根据各预测分区单元工程的施工进度、工期安排等分施工单元分别确定，对不同的区域采取不同的预测时段，各单元的预测时段结合产生水土流失的季节，按最不利的影响时段考虑，施工时段超过雨季时段的按全年计算，未超过雨季时段(本项目区雨季为4~9月，历时12个月)的按占雨季长度比例计算。项目建设期为2021年9月至2023年2月，共18个月，水土流失预测从现状至建成，考虑到施工期占用雨季，因此陆域工程区施工期预测时段按2.0年考虑；施工营造区施工期预测时段按1.0年考虑。施工结束后，施工营造区拆除修建流机停放场，场地硬化，该区自然恢复期不需进行预测。综合以上分析，水土流失预测单元及预测时段见表4-3。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值

(1)调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采用资料收集和野外调查相结合的方法。现分述如下：

1)收集、分析资料。收集内容包括：主体工程施工工艺及施工布置、项目区地形图、所在区土地利用状况、社会经济情况、水土流失现状、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等，通过合理的取舍，选择有效数据进行室内分析；

2)野外调查。利用实测地形图，以项目区为调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图，同时在野外进行相关的文字记录，如侵蚀类型、地貌特征、植被覆盖度、典型流失现象等。在普查的基础上，选择典型地段进行典型调查。

(2)背景值

根据上述调查方法，并结合《广东省土壤侵蚀图》和我国《土壤侵蚀强度分级标准》分析，项目区属南方红壤区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，项目施工前，项目总体属轻度侵蚀范围，项目开工前土壤侵蚀模数背景值取 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 施工期土壤侵蚀模数

(1) 可比性分析

本工程选取《广东坪石电厂 $2\times 300\text{MW}$ CFB 锅炉示范工程》作为类比工程，该工程厂址位于广东省北部乐昌市西北面坪石镇东南 4.5km 的河丰村，东北面靠近武江，为山丘地形，厂区内有数座山丘和深沟。厂址地处亚热带季风气候区，夏季气候炎热多雨，冬季气温较低、常见霜冻。在广东省人民政府公告的“广东省水土流失重点防治区划分”中，该项目属于水土流失重点预防保护区。由于个两项目在地理位置较为接近，地表物质组成、降雨特性等诸方面也相似，因此认为施工内容具有一定相似性条件下，其施工期土壤侵蚀强度是相似的，其监测值对本工程有很好的参考性。与本项目的可比性分析详见表 4-4。

表 4-4 项目区地理自然特性对比表

项目	类比工程	本工程	备注
地理位置	韶关乐昌市	韶关曲江区	相近
气候条件	亚热带季风气候，年平均气温 19.5°C ，年平均降雨量 1488mm 。	亚热带季风气候，年平均气温 20.2°C ，年平均降雨量 1682mm 。	相近
地形地貌	低山丘陵	山地丘陵	相近
土壤	赤红壤为主	赤红壤为主	相同
植被	亚热带常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林	相同

(2) 广东坪石电厂 $2\times 300\text{MW}$ CFB 锅炉示范工程水土保持监测成果

2008 年 7 月至 2010 年 6 月，广东粤源水利水电工程咨询有限公司开展广东坪石电厂 $2\times 300\text{MW}$ CFB 锅炉示范工程水土保持监测工作，监测的主要内容包括：工程沿线地形地貌类型、植被、水文等情况、主体工程进展情况、工程占地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量、弃渣量及弃土弃渣堆放情况及防护措施、水土流失类型划分及分区、建设项目土地扰动面积的变化情况、不同水土流失类型的强度及水土流失总量、水土流失危害情况、水土流失防治措施的数量和质量、林草成活率、生长情况及覆盖度、防护工程稳定性、完好程度、运行情况、水土

保持措施的拦渣保土效果、水土保持工程设计与水土保持管理相关内容等。根据施工区地形条件和水土流失特点，在不同防治区设立了 4 个固定监测点，通过调查监测、地面定位监测和巡查监测，掌握工程建设过程中水土流失变化动态。水土流失量、侵蚀强度主要通过地面定点监测方法获取，即测钎法和侵蚀沟量测法为主。监测成果汇总见表 4-5。

表 4-5 坪石电厂工程建设期土壤侵蚀强度监测成果表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

监测区	2008 年	2009 年				2010 年		
	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度
挖方区	3393	4162	3940	4810	1540	1100	880	512
填方区	5500	8190	7500	11316	8460	3210	1500	580
平台区	3750	5240	4300	7820	3210	1920	840	450

土壤侵蚀模数在项目区水土流失现状调查的基础上，对比分析类比工程与本工程特点，结合本工程各分区的地形、降雨及地面植被覆盖率在类比工程实测数据的基础上进行调整，最后确定各施工期各防治分区的土壤侵蚀模数。

考虑到类比工程在施工过程中，陆续有水保措施的落实，施工后期的水土流失量能够得到一定的控制，因此本工程取 2008 年第四季与 2009 年前三季的监测成果的平均值作为本工程类比的施工期侵蚀模数。类比工程施工期监测成果平均值为：挖方区侵蚀模数 $4076t/(km^2 \cdot a)$ ，填方区侵蚀模数 $8127t/(km^2 \cdot a)$ ，平台侵蚀模数 $5278t/(km^2 \cdot a)$ 。对比本工程实际情况及降雨、地形、岩性、土壤、植被、人为活动等水土流失影响因子，并根据降雨量修正，最终确定本方案各预测单元施工期侵蚀模数为：陆域工程区侵蚀模数取类比工程挖方区侵蚀模数为 $4076t/(km^2 \cdot a)$ 和填方区侵蚀模数为 $8127t/(km^2 \cdot a)$ 的平均值，为 $6101t/(km^2 \cdot a)$ ；施工营造区主要是场地平整及地面硬化，平均侵蚀模数取类比工程平台区监测成果的 80%，为 $4222t/(km^2 \cdot a)$ ；临时堆土区侵蚀模数取类比工程填方区侵蚀模数为 $8127t/(km^2 \cdot a)$ 。

因本工程与类比工程施工工艺与地质较为不同，因此本工程侵蚀模数取类比工程的侵蚀模数的 70%。最终，陆域工程区侵蚀模数为 $4270t/(km^2 \cdot a)$ ，施工营造区侵蚀模数为 $2955t/(km^2 \cdot a)$ ，施工营造区侵蚀模数为 $5689t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 自然恢复期

项目施工结束进入自然恢复期后，土壤侵蚀强度明显下降，自然恢复期土壤侵蚀模数采用经验值法确定，各分区土壤侵蚀模数均取 800t/（km²·a）。

本方案各阶段侵蚀模数具体见表 4-6。

表 4-6 预测单元侵蚀模数

水土流失预测单元	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	
	施工期	自然恢复期
陆域工程区	4270	800
施工营造区	2955	800
临时堆土区	5689	800

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

通过对项目实地调查或观测，经必要修正后，得出预测单元和时段的土壤侵蚀模数，采用以下公式计算土壤流失量：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

j-预测时段，j=1，2，即施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i-预测单元，i=1，2，3，…，n-1，n；

F_{ji}-第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测面积（km²）；

M_{ji}-第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km²·a）]；

T_{ji}-第 j 预测时段、第 i 预测单元的的预测时段长（a）。

4.3.4.2 预测结果

经计算，本项目建设造成的土壤流失总量为 1505t，新增土壤流失量为 1314t；施工期可能造成的土壤流失总量为 1488t，新增土壤流失量为 1307t；自然恢复期土壤流失总量为 17t，新增土壤流失量为 7t。项目区土壤流失量预测见表 4-7。

表 4-7 项目区土壤流失量预测结果表

防治分区		预测面积 (hm^2)	预测 时段 (a)	侵蚀模数 F ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)		背景流失 量 t	土壤流失 总量 t	新增土壤 流失量 t
				背景值	施工期			
施工期	码头工程区	/	/	/	/	/	/	/
	陆域工程区	22.23	1.5	500	4270	166	1424	1258
	施工营造区	0.20	1.5	500	2955	2	9	7
	临时堆土区	0.65	1.5	500	5689	5	55	50
	小计	23.08				173	1488	1307
自然恢复期	码头工程区	/	/	/	/	/	/	/
	陆域工程区	1.04	2.0	500	800	10	17	7
	施工营造区	/	/	/	/	/	/	/
	小计					10	17	7
合 计						183	1505	1314

注：码头工程区为承台式板桩结构，涉河码头作业平台不形成陆域的不计算占地面积。

从预测结果来看，水土流失主要发生在施工期的陆域工程区，该区将是水土流失防治的重点，也是水土保持监测的重点。

4.4 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河流等问题，而且治理难度大，费用高。因此，必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应的防治措施。

(1) 对工程项目本身可能造成的影响

码头工程在没有进行防护的情况下如遇强降雨，则水土流失将十分严重，容易影响施工进度及施工安全。

(2) 对周边区域的影响

① 对项目周边厂区的影响

本项目位于韶关港北江港区白土作业区，码头后方现有道路与厂区衔接，码头施工时土方运输车辆需经过现有道路，尘土容易被车辆携带至道路，影响道路环境，流失的水土可能对道路两旁的水沟造成淤积，影响道路排水，从而影响道路运营安全，车辆进出过程中应进行洗车，防止对周边环境造成影响。

② 北江

本项目位于北江右岸，工程建设过程中，如不能很好的落实施工管理和弃方拦挡等措施，将可能导致大量的弃土、弃渣下泄，进入北江，引起河床抬高，影

响行洪和航行，对下游码头的建设和生产形成影响。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

(1) 水土流失影响因子主要为降雨特性(雨量、雨强、历时等)、地形地貌、地面组成物质及其结构、植物类型及覆盖度、水土保持设施数量和质量，造成工程水土流失的主要原因为人为对地面的扰动。

(2) 本项目扰动地表面积为 23.08hm²，由于项目原用地为工矿仓储用地、耕地和其他土地，因此本项目破坏植被面积为 1.60hm²。

(3) 经预测，本项目建设造成的土壤流失总量为 1505t，新增土壤流失量为 1314t；施工期可能造成的土壤流失总量为 1488t，新增土壤流失量为 1307t；自然恢复期土壤流失总量为 17t，新增土壤流失量为 7t。水土流失主要发生在陆域工程区，该区将是水土流失防治及水土保持监测的重点。

(4) 测算的可能造成的水土流失量表明，施工期存在水土流失发生可能性，可能会对项目自身、九姜河及周边水域等带来不利影响，应高度重视施工过程中的水土流失防治工作。

4.5.2 指导性意见

根据上述分析的本工程水土流失重点防治区段，确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

(1) 防护措施的指导性意见

上述预测结果，是在防护措施未完善时可能的流失结果。工程建设产生水土流失的因素较多，其中，港池、航道疏浚、桩基开挖等人为活动，在强降雨情况下极易诱发严重的水土流失，陆域工程区为重点防治区。本项目场地内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持防护措施应以排水工程、植物措施和拦挡措施相结合。

(2) 施工时序的指导性意见

项目区土壤侵蚀为水蚀，水土流失主要发生在汛期，本项目工期 18 个月，不可避免要跨雨季施工，施工中需坚持预防为主的原则，施工时做好临时防护措施。

(3) 水土保持监测的安排

根据预测结果，项目施工期监测的重点区域是陆域工程区。主要监测内容为

各施工区域的水土流失量。虽然工程建设存在着扰动地表、损坏水土保持设施等造成水土流失不利因素，但通过制定科学的水土流失防治措施体系，采取相应的防护措施，是可以减少因工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响的。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围的界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用及管辖区域。经测算，本项目水土流失防治责任范围为 23.08hm²，其中陆域工程区面积为 23.08hm²，施工营造区面积 0.2hm²（施工营造区位于陆域工程区范围内，面积不重复计列），码头工程区为柱桩式基础，涉河码头作业平台不形成陆域，不计算占地面积。

5.1.2 防治分区划分的依据和原则

应根据项目建设区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点、项目主体工程布局及建设时序进行划分防治分区，同时遵循以下原则：

- （1）各区之间具有显著差异性。
- （2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- （3）分区中，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局 and 施工特点进行二级分区。
- （4）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 水土流失防治分区

依据工程所处的地貌类型，主体工程布局主体工程建设时序、布局，新增水土流失的特点，以及防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，进行水土流失防治分区。根据主体工程布局将本项目划分为码头工程区、陆域工程区、施工营造区和临时堆土区等 4 个分区。

表 5-1 水土流失防治分区 单位：hm²

防治分区	面积	分区特点
码头工程区	/	桩基开挖及回填，占用面积小。
陆域工程区	23.08	陆域的基础处理和土地平整等
施工营造区	0.2*	施工材料临时堆放，施工期交通运输碾压、扰动等
临时堆土区	0.65*	临时堆土堆放
合计	23.08	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施体系

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，按照确定的“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”防治思路，针对本项目的水土流失特点和规律，对整个项目区进行整体控制，对分项工程进行单项控制，运用多种手段形成水土流失综合防治措施体系，最大限度地防治水土流失。水土流失防治措施体系框图见 5-1。

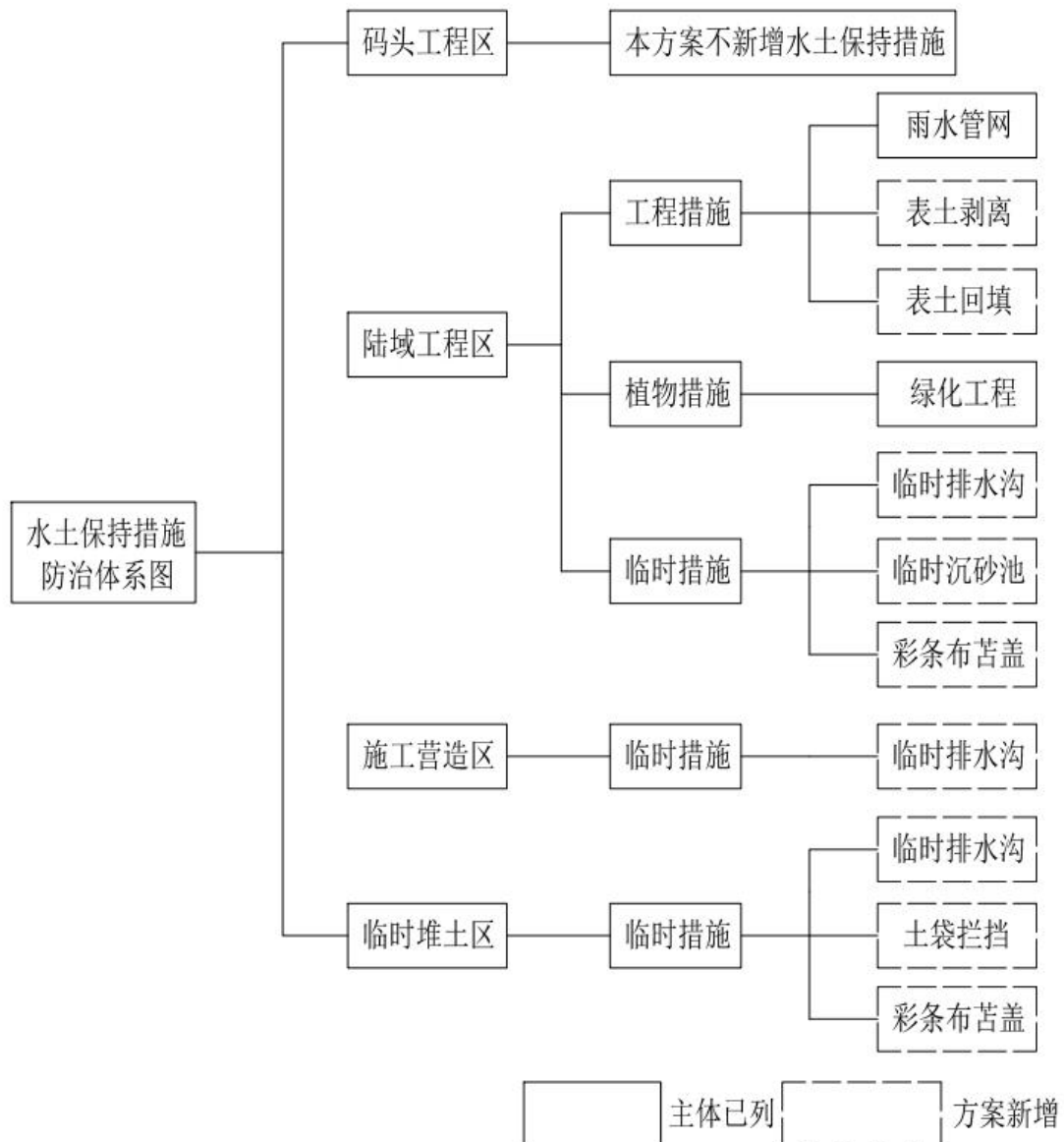


图 5-1 水土保持防治措施体系

5.2.2 措施总体布局

根据项目建设过程中各工程地形单元上水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治的目标，在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合前面的水土流失防治分区、工程建设的特点和已有的防治措施，补充各种工程地形单元新增的一些水土保持措施，使之形成一个完整的以临时措施为先导、以工程措施与植物措施相结合的水土流失防治体系。水土流失防治应注重拦护、植被恢复等措施，并采用以植物措施与工程措施相结合的防治方法，水土流失防治措施总布局如下：

（1）码头工程区

码头为板柱结构，平台面全部硬化且与后方区域直接相连，因此本工程区不需增设水土保持措施。

（2）陆域工程区

本区域主体设计了雨水管网 4170m、绿化工程 1.04hm²。考虑到主体设计的措施还无法有效的防治水土流失，本方案新增临时排水沟 2707m、临时沉沙池 4 座、彩条布苫盖 2.00hm²，表土剥离 0.48 万 m³，表土回填 0.48 万 m³。

（3）施工营造区

本区域主体未设计防护措施，本方案新增排水沟 183m。

（4）施工营造区

本区域主体未设计防护措施，本方案新增排水沟 330m，土袋拦挡 300m，彩条布苫盖 1.00hm²。

5.2.3 措施典型设计

1、临时排水沟设计

①设计原则

根据水土保持方案编制的目标，结合项目和项目区特点，本项目水土保持措施的设计应遵循以下原则：

对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化。

对本次新增的水土保持措施，设计时要以安全、经济、水土保持效果好为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》，同时参照水利部和相关行业的有关技术标准，工程设计必须满足技术标准的要求。

②设计洪峰流量

依据《水土保持综合治理技术标准小型蓄排引水工程的要求》，项目区排水沟按 10 年一遇最大 24h 降雨量设计。

洪峰流量采用广东省经验公式进行计算，洪峰流量公式如下： $Q_P = C_P \times H_{24P} \times F^{0.84}$

式中： Q_P ——10 年一遇洪峰流量（ m^3/s ）；

C_P ——随频率变化系数，10 年一遇查表为 0.044；

H_{24P} ——10 年一遇最大 24h 降雨量（mm）；

F ——集水面积（ km^2 ）。

其中参数 H_{24P} 按 $H_{24P} = H_{24} \times K_P$ 计算，首先通过《广东省暴雨径流查算图表》及《广东省暴雨参数等值线图》，分别查的 $H = 180mm$ 、变差系数 $C_v = 0.37$ ；再按 $C_s = 3.5C_v$ ，在 P_{III} 型曲线查的相应的设计频率 K_P 值为 1.361，最后计算得出 $H_{24P} = 245mm$ 。

③排水沟过水流量复核

在确定洪峰流量之后，再根据以下明渠均匀流公式复核过流量：

$$Q = AV; V = (1/n)R^{2/3}S^{1/2}$$

式中： Q ——相应洪水频率的最大洪水洪峰流量（ m^3/s ）；

V ——断面平均流速（ m/s ）；

A ——断面面积（ m^2 ）；

n ——糙率，粗砂浆取值 0.014；

R ——水力半径（ m ）；

S ——排水沟坡降，0.001。

④排水沟断面计算

各排水设施断面尺寸试算结果见表 5-2。

表 5-2 过水断面计算结果表

措施	汇水面 积 km ²	洪峰流 量 m ³ /s	设计流 量 m ³ /s	实际断面尺寸(cm)		
				顶宽	底宽	深
临时排水沟（陆域工程区）	0.2308	3.15	3.54	120	120	110
临时排水沟（施工营造区）	0.002	0.058	0.97	30	30	30
临时排水沟（临时堆土区）	0.006	0.146	0.97	30	30	30

注：汇水面积均按区域内最大值计算，本表采用 10 年一遇标准，糙率取 0.014，坡降 1%。

2、临时沉沙池

参照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269-2001），采用准静止泥沙沉降法设计。

假定：颗粒级配中粒径大于 0.1mm 泥沙量占总泥沙量 45%，参照同类工程的数据，0.1mm 泥沙下沉速率取 $\omega=6.2$ mm/s，0.1mm 泥沙沉沙效率 75%，洪峰流量取 10 年一遇标准计算，采用箱式沉沙池，沉沙池长宽比取值为 2，后依据沉沙池池口面积复核。

进入沉沙池总泥沙量按公式： $W=\lambda \times M_s \times F / Y_c$

式中： W_s ：进入沉沙池泥沙总泥沙量，m³； λ ：输移比，1/a，取 0.45； M_s ：场地平均土壤侵蚀模数 t/（km²·a），取为 6101 t/（km²·a）； F ：汇水面积，取为 0.2308km²； γ_c ：泥沙容重，t/m³，取为取值 1.20t/m³。

沉沙池总容积按公式：

$$V_{\text{设}} = \phi W s / n$$

$V_{\text{设}}$ ：沉沙池总容积，m³； ϕ ：沉沙池效率，取为 75%； n ：沉沙池清洗次数，取为 12 次/a。

经计算，陆域区施工期需沉沙池总容积约 33m³，考虑造价以及施工难易程度， B 取 3.0m， Le 取 6.0m， H 取 2.0m，经统计，总容积 $V_{36\text{m}^3} > V_{\text{设}}$ （33m³），满足沉沙池容量要求。

3、植物措施要求

植物措施是指在项目区内的平整地块等一切能够用绿色植物覆盖的地面所进行的植物建设和绿化美化工程，包括为控制水土流失所采取的种草工程和建设生态环境相关的绿化美化工程。主体工程的植被以观赏型为主，同时兼顾了生态景观的要求，且以当地乡土树种为主。

4、其他临时措施

本方案根据项目建设特点及施工工艺和组织特性,进行施工期间临时防护措施布设,主要有临时覆盖等。由于临时措施在施工完毕后需拆除,属于等外工程,因此不设级别。

5.3 分区措施布设

5.3.1 码头工程区

码头为板柱结构,平台面全部硬化且与后方区域直接相连,因此本工程区不需增设水土保持措施。

5.3.2 陆域工程区

本区域占地面积 23.08hm^2 ,为本工程的水土流失主要发生地。本区域主体工程设计了 4170m 雨水管网、场区绿化 1.04hm^2 等防护措施,本方案对其进行优化补充了临时排水沟 2707m 、临时沉沙池 4 座、临时覆盖 2.0hm^2 ,表土剥离 0.48 万 m^3 ,表土回填 0.48 万 m^3 。

(1) 临时排水沟

陆域工程区场地平整前,拟在场地四周设置临时排水沟,避免场地周边汇水对施工场地造成不利影响,考虑采用砖砌防护。临时排水沟采用矩形断面,宽 \times 高 $=1.2\text{m}\times1.1\text{m}$,砖砌 12cm ,砂浆抹面 2cm 。经计算,需设置临时排水沟 2707m ,土方开挖量为 4967.9m^3 ,砖砌工程 1195.4m^3 ,砂浆抹面 5803.8m^2 。

(2) 临时沉沙池

临时沉沙池采用矩形断面,净长 6m ,净宽 3m ,净深 2m ,沉沙池内设置 2 道挡水埂以增加泥沙沉沙率,挡水埂流水口断面规格为 $0.3\text{m}\times0.4\text{m}$ 。沉沙池均用浆砌砖护砌,壁厚 0.24m ,底层采用 C15 素砼垫层,厚 0.10m ,挡水埂厚 0.12m ,1:2.5 水泥砂浆抹面厚 2cm 防护。经统计临时沉沙池土石方开挖总量为 189.6m^3 ,砖砌 42m^3 ,砂浆抹面 312m^2 ,C15 素砼垫层 9m^3 。

(3) 临时覆盖

施工期陆域工程区存在裸露的地块,为了减少雨水冲刷的影响,方案考虑在施工裸露区域布设临时覆盖措施,面积约 2.0hm^2 。

(4) 表土剥离

施工前期对场地内可利用的表土进行剥离保护，表土剥离为 0.48 万 m^3 。

(5) 表土回填

施工后期利用前期剥离出来的表土用作绿化用土，表土回填为 0.48 万 m^3 。

5.3.3 施工营造区

本区域设置在陆域工程区的北侧，占地面积为 0.2hm^2 。本区域主体工程未设计水土流失防护措施，本方案对其进行优化补充了临时排水沟 183m。

(1) 临时排水沟

施工营造区场地平整前，拟在场地四周设置临时排水沟，避免场地周边汇水对施工场地造成不利影响，考虑采用砖砌防护。临时排水沟采用矩形断面，宽 \times 高 $=0.3\text{m}\times0.3\text{m}$ ，砖砌 12cm，砂浆抹面 2cm。经计算，需设置临时排水沟 183m，土方开挖量为 46.7m^3 ，砖砌工程 25.9m^3 ，砂浆抹面 164.7m^2 。

5.3.4 临时堆土区

本区域设置在陆域工程区的南侧，占地面积为 0.65hm^2 。本区域主体工程未设计水土流失防护措施，本方案对其进行优化补充了排水沟 330m，土袋拦挡 300m，彩条布苫盖 1.00hm^2 。

(1) 临时排水沟

临时堆土区场地平整前，拟在场地四周设置临时排水沟，避免场地周边汇水对施工场地造成不利影响，考虑采用砖砌防护。临时排水沟采用矩形断面，宽 \times 高 $=0.3\text{m}\times0.3\text{m}$ ，砖砌 12cm，砂浆抹面 2cm。经计算，需设置临时排水沟 330m，土方开挖量为 84.2m^3 ，砖砌工程 46.7m^3 ，砂浆抹面 297m^2 。

(2) 土袋拦挡

为避免工程临时堆土土壤流失，采用土袋对其进行拦挡，土袋拦挡采用梯形断面，底宽 1.2m，顶宽 0.8m，高 1m，长度为 300m。

(3) 临时覆盖

施工期陆域工程区存在裸露的地块，为了减少雨水冲刷的影响，方案考虑在施工裸露区域布设临时覆盖措施，面积约 1.00hm^2 。

5.3.5 新增水土保持措施工程量

综上所述，本工程新增水土保持措施工程量汇总见表 5-4。

表 5-4 本方案新增水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	陆域工程区	施工营造区	临时堆土区	合计
一	工程措施					
①	表土剥离	m ³	0.48			0.48
②	表土回填	m ³	0.48			0.48
一	临时措施					
1	临时排水沟	m	2707	183	330	3220
①	土方开挖	m ³	4967.8	46.7	84.2	5098.7
②	砖砌工程	m ³	1195.4	25.9	46.7	1268
③	砂浆抹面	m ²	5803.8	164.7	297	6265.5
2	临时沉沙池	座	4			4
①	土方开挖	m ³	189.6			189.6
②	砖砌工程	m ³	42			42
③	砂浆抹面	m ²	312			312
④	C15 垫层	m ³	9			9
3	临时覆盖	hm ²	2.0		1.0	3.0
4	土袋拦挡	m	300			300

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

水土保持工程的施工交通、施工场地、施工机械设备均可以使用主体工程已有条件，无需单独设立。材料及苗木、草种均可按当地市场价格就近购买。水土保持措施的主要施工方法如下：

（1）工程措施

排水沟开挖：按设计的断面尺寸进行开挖，沟壁做夯实处理，小型的排水沟一般采用人工开挖。

（2）植物措施

主体工程完工后，对施工场地区进行全面整地及撒播草籽绿化。草籽可用百喜草、狗牙根等，用量为 80kg/hm²。

5.4.2 实施进度安排

本方案结合水土保持工作的特点和工程的具体情况，根据以上原则对本项目水土保持工程进度初步安排见表 5-5。

5 水土保持措施

建设内容	措施类型		2021				2022												2023	
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
主体进度																				
陆域工程区	工程措施	雨水管网																		
		表土剥离																		
		表土回填																		
	绿化措施	绿化工程																		
	临时措施	临时排水沟																		
		临时沉沙池																		
		彩条布苫盖																		
施工营造区	临时措施	临时排水沟																		
临时堆土区	临时措施	临时排水沟																		
		土袋拦挡																		
		彩条布苫盖																		

5-5 工程水土保持措施实施计划表

主体进度
 主体已有措施
 方案新增措施

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围确定为水土流失防治责任范围，总面积 23.08hm²。

本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为码头工程区、陆域工程区、施工营造区和临时堆土区等 4 个分区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目计划于 2021 年 9 月开始施工，至 2023 年 2 月完工。结合工程建设期规划，监测时段 2021 年 9 月~2023 年 12 月，历时 28 个月。监测时段可分为施工准备期、施工期和试运行期，施工期（施工准备期）为 2021 年 9 月~2023 年 2 月，试运行期为 2023 年 3 月~2023 年 12 月。

根据《广东省水土保持条例》第三十一条，“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。”本项目挖填土石方大于五十万立方米，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。并结合本项目实际情况，监测内容如下

（1）水土流失影响因素监测

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；

③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

(2) 水土流失状况监测

①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；

②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

(3) 水土流失危害监测

①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

②水土流失掩埋冲毁道路、居民点等的数量、程度；

③对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

(4) 水土保持措施监测

①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

③临时措施的类型、数量和分布；

④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；

⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法与频次

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》相关规定，水土保持监测应采取调查监测与定位观测相结合的方法。结合本工程实际情况，监测方法主要采用沉沙池观测、样方网格法、无人机、遥感和巡查等。

(1) 沉沙池观测

本方案考虑施工期在施工区砖砌沉沙池处采用沉沙池观测。

沉沙池观测：一般地，在排水过程中，沉沙池仅仅能够收集水蚀的推移质，而悬移质常常被水流带走。在量测沉沙池泥沙厚度后，可以计算排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量。通常是在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，并测得侵蚀泥沙的密度，通过下式计算侵蚀量：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S_{\gamma_s} \left(1 + \frac{X}{T} \right)$$

式中：ST 为排水渠控制的汇水区域侵蚀总量，kg；hi 为沉沙池四角的泥沙厚度，

m; S 为泥沙池底面面积, m^2 ; γ_s 为侵蚀土壤密度, kg/m^3 ; X/T 为侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

(2) 样方网格法

本方案考虑试运行期在绿化区域采用样方网格法进行监测。

灌木和草地的盖度是指枝、叶等的垂直投影占调查样方面积的百分数, 它反应了植被生长的旺盛、浓密或稀疏程度。植被盖度的测定方法随着植被的不同而不同, 但测定总是在选定的有代表性的样方内进行。因此, 在植被盖度测定前, 根据立地条件、微气候环境的不同, 选择几个有代表性的监测样方, 一般最少选择 3 个不同生长状况的样方进行相关测定。一般灌木选择 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 或 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 的样方, 草地选择 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的样方。

样方网格法: 利用预先制成的面积为 1m^2 的正方形木架, 内用绳线分为 100 个 0.01m^2 的小方格, 将方格木架放置在样方内的草地上, 数出草的茎叶所占方格数, 即得草地盖度。为了获得相对准确的测定结果, 所选样方应具有代表性, 同时应做 3 个以上的重复测定。

(3) 巡查

本方案考虑在监测时段内按照一定的频率进行巡查。

巡查, 即巡视调查, 按照一定的频率, 对生产建设项目水土保持监测范围的角角落落进行检查, 调查水土流失及其防治状况, 分析水土流失防治成效及其存在问题, 为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

(4) 施工期监测频率

① 水土流失影响因素: 地表扰动情况每月监测 1 次; 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况每月监测 1 次; 弃土弃渣量每 10 天监测 1 次, 其他时段每季度监测不少于 1 次。

② 水土流失状况监测: 水土流失类型及形式每年不应少于 1 次; 水土流失面积每季度不应少于 1 次; 土壤侵蚀强度每年不应小于 1 次; 土壤流失量每月 1 次。

③ 水土流失危害监测: 水土流失危害时间发生后 1 周内完成监测。

④ 水土保持措施监测: 工程措施重点区域应每月监测 1 次, 整体状况应每季度 1 次; 措施实施情况每季度 1 次; 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用在每年汛期前后及暴雨后进行。

(5) 设计水平年监测频率

地表物质组成 1 次;土壤侵蚀强度在监测末期 1 次;成活率在栽植后 6 个月进行;保存率及生产状况每年 1 次。

6.3 点位布设

根据项目建设区的施工特点、建设进度,结合新增水土流失量的预测及水土保持措施的总体布局,对本工程项目建设区进行全面的监测。

本项目共设置 4 个水土保持监测点。根据水土流失调查及预测结果,本工程建设区扰动地表范围内水土流失主要来自陆域工程区,该区是项目水土流失的重点区,是水土保持监测的重点监测区域。监测点位见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点布设情况表

序号	分区	监测时段		备注
		施工期	试运行期	
1#	陆域工程区	●	●	排水出口沉沙池
2#	陆域工程区	●	●	绿地处排水出口沉沙池
3#	陆域工程区		●	绿化措施表面位置
4#	临时堆土区	●		临时堆土表面位置

表 6-2 水土保持监测及设备费用一览表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	折旧费(元)	合计(万元)
1	GPS 定位仪	台	1	5000	1500	0.15
2	数码摄像机	台	1	3000	900	0.09
3	电子求积仪	台	1	5000	1470	0.15
4	烘箱	台	1	3000	900	0.09
5	电子天平	台	1	3000	900	0.09
6	皮尺、钢卷尺等	套	1	200	60	0.01
7	泥沙取样器	个	50	20	1000	0.10
8	铝盒	个	20	5	100	0.01
9	三角瓶	个	20	20	400	0.04
10	量筒	个	10	20	200	0.02
11	记录夹	个	20	10	200	0.02
12	办公消耗材料	套	5	200	1000	0.10
13	无人机	台	1	10000	3000	0.30
合计					11630	1.16

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测机构及人员组成

本工程由建设单位自行或者委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。建设方或有关监测机构应在施工现场设立监测项目部,负责监测项目的组织、协调和实施。监测项目部配备 3 名经验丰富的水土保持监测人员,其中:总监测工程师 1 名、监测工程师 1 名、监测员 1 名。总监测工程师为项目部负责人,全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量;监测工程师负责数据的采集、整理、汇总、校核,编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等;监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理,并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测设备及仪器

为准确获取各项地面观测及调查数据,水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方法更科学,监测结论更合理。根据监测方法采用适当的监测设施保证监测结果的科学性和可信度,所需水土保持监测设施及费用见表 6-2。

6.4.3 监测成果

监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(1) 监测实施方案

建设方或有关监测机构在开展监测工作之前应制定《生产建设项目水土保持实施方案》,实施方案主要内容应包括建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、内容、指标和方法、预期成果形式、工作组织等。监测实施方案编制应明确监测内容和方法,监测点种类、数量与位置,满足水土保持监测工作需要。

(2) 监测季度报告

工程建设过程中,按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况、弃土(石、渣)情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况,采集影像资料,填写记录表。分析汇总监测结果,提出监测意见,编写监测季度报告。

发现水土流失危害事件,应现场通知建设单位,并开展监测,填写水土流失危害

监测记录表，7日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

（3）总结报告要求

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。监测总结要求如下：

① 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。

② 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。

③ 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

④ 监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点位分布图、防治责任范围图等。

（4）成果要求

① 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

② 影像资料包括照片集和影像资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

③ 监测成果要符合水土保持有关的技术规程、规范要求。成果要实事求是、真实可靠，满足水土保持设施专项验收要求。

④ 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

（5）监测报送

建设单位应及时向韶关市曲江区水务局报送监测情况，具体报送要求如下：

① 应在开展监测起 1 个月内韶关市曲江区水务局报送水土保持监测实施方案。

② 每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告。

③ 若发生水土流失事件，应在水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件监测报告。

④ 监测工作完成后 3 个月内报送水土监测总结报告。

⑤ 如发现生产建设单位违规弃渣、擅自变动弃土弃渣场造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况，应随时报告。

⑥ 当监测结果出现异常时，应及时报告韶关市曲江区水务局，以便及时作出相应的处理，避免发生严重水土流失及造成危害。

6.4.4 监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

7 水土保持投资估算与效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

- (1) 项目划分、费用组成《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》等按（2017版），定额采用《广东省水利水电建筑工程概算定额》（2017版）；
- (2) 基础单价与主体工程一致，不足的采用当地信息价或次要材料价；
- (3) 主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用等，直接计入水土保持工程总投资；
- (4) 分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

7.1.1.2 编制依据

- (1) 《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37号）；
- (2) 《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府〔1995〕95号）；
- (3) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号）；
- (4) 《关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>的通知》（国家发展改革委、建设部，发改价格〔2007〕670号）；
- (5) 《广东省水利厅关于调整<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定>增值税销项税税率的通知》（广东省水利厅，粤水建设〔2019〕9号）；
- (6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价编制

(1) 人工单价

人工工资估算单价根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤

水建管〔2017〕37号），韶关市为四类工资区，普工工资为 65.1 元/工日计，技工工资为 90.9 元/工日计。

（2）材料预算价格

与主体工程一致，不足的采用韶关市建设工程造价管理站公布的 2021 年第 2 季度材料信息价、次要材料价或市场调查价。

（3）施工机械台班费

与主体工程一致，不足的按《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（2017 版）计算。

（4）监测费

包括土建设施建筑工程费、设备费、安装费和建设期观测人工费，其中监测设施利用水土保持工程，建设期观测人工费包括人工费、设备使用费、消耗性材料费等。

7.1.2.2 措施单价

工程估算单价由直接费、间接费、利润、材料价差和税金组成。

（1）直接费

包括基本直接费和其他直接费，其中：基本直接费按定额用量乘以基础单价进行编列（材料预算价格大于基价的，按基价列），其他直接费取基本直接费的 5%。

（2）间接费

计费基数为直接费，土方开挖工程费率为 9.5%，土石方填筑工程、混凝土工程和其他工程的费率为 10.5%，植物措施费率为 8.5%。

（3）利润

计费基数为直接费、间接费之和，费率为 7%。

（4）材料价差

对材料预算价格大于基价的，按定额用量乘以差价计列。

（5）税金

计费基数为直接费、间接费、利润、材料价差之和，费率为 9%。

7.1.2.3 编制方法

水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费和水土保持补偿费组成。

（1）第一部分工程措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编列。

（2）第二部分植物措施费

按设计工程量乘以植物种植单价进行编列。

（3）第三部分监测措施费

根据《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37号）本工程监测人工费以主体工程的建筑工程和临时工程投资合计为基数，按照表 4-2-2 所列标准计列，结合本工程实际，因此列入本项目的水土保持监测费共 26.16 万元，其中人工费 25 万元，设备摊销费 1.16 万元。

（4）第四部分施工临时工程费

包括临时防护工程费和其他临时工程费，其中：临时防护工程费按设计工程量乘以工程单价进行编列，其他临时工程取第一至二部分之和的 2%。

（5）第五部分独立费用

包括建设单位管理费、招标业务费、工程建设监理费、经济技术咨询服务费、工程造价咨询服务费、科研勘测设计费。

①建设管理费：按第一至第四部分之和的 3%计算。

②招标业务费：按照发改办价格[2003]857 号相关规定。

③经济技术咨询费：技术咨询费按第一至第四部分之和的 2%计算，方案编制费参考市场价。

④工程建设监理费：按照国家发改委、建设部文件发改价格〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》来进行计算。

⑤工程造价咨询服务费：参照广东省工程造价咨询服务收费标准参考表，不足 3000 元按 3000 元收取。

⑥科研勘测设计费：按计价格【2002】10 号和发改价格【2006】1352 号计列勘测设计费。

⑦水土保持设施验收咨询费：结合本工程实际情况按 10.00 万元计。

（6）第六部分预备费包括基本预备费和价差预备费，其中：

只计列基本预备费。基本预备费计算基础为第一至五部分投资合计的 10%计列。

（7）水土保持补偿费

水土保持补偿费征收面积根据财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行 2014 年 1 月联合发布的《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8 号），对于开办一般性生产建设项目的，按照征占用土地面积计征水土保持补偿费。水土保持补偿费征收标准根据广东省人民政府颁布的《广东省水土保持补偿费收费征收和使用管理暂行规定》（粤府〔1995〕95 号）的有关规定，本项目需缴纳水土保持补偿费面积为 23.08hm²，按单价 0.5 元/m² 缴纳，需缴纳水土保持补偿费 11.54 万元。

7.1.2.4 水土保持工程投资估算

本工程水土保持总投资 885.46 万元，其中主体工程已列投资 657.1 万元，本方案新增投资 228.36 万元。

方案新增投资中：工程措施费 6.1 万元，监测措施费 26.16 万元，施工临时工程费 112.65 万元，独立费用 52.20 万元（建设单位管理费 4.35 万元，招标业务费 0.28 万元，经济技术咨询费 35.72 万元，工程建设监理费为 0.95 万元，工程造价咨询费 0.90 万元，科研勘测设计费为 0 万元，水土保持设施验收咨询费为 10.00 万元），基本预备费 19.71 万元，水土保持补偿费为 11.54 万元。详见下表 7-1~7-6。

本项目主体工程已有水土保持措施工程量及投资见表 7-1，主体工程设计中的水土保持工程投资估算建表 7-2，新增水土保持监测措施估算见表 7-3，新增水土保持临时工程估算表 7-4，独立费用估算见表 7-5，新增水土保持投资分年度实施计划估算见表 7-6。

表 7-1 水土保持投资估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案新增				小计	主体已列	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	其他费用			
一	工程措施	6.10				6.10	208.5	214.60
1	陆域工程区	6.10				6.10	208.5	214.60
二	植物措施						448.6	448.6
1	陆域工程区						448.6	448.6
三	监测措施费				26.16	26.16		26.16
1	设备及安装				1.16	1.16		1.16
2	建设期监测人工费用				25	25		25
四	临时措施	112.65				112.65		112.65
1	临时防护工程	110.44				110.44		110.44
①	陆域工程区	96.75				96.75		96.75
②	施工营造区	1.71				1.71		1.71
③	临时堆土区	11.98				11.98		11.98
2	其它临时工程	2.21				2.21		2.21
五	独立费用			52.20		52.20		52.20
1	建设单位管理费			4.35		4.35		4.35
2	招标业务费			0.28		0.28		0.28
3	经济技术咨询费			35.72		35.72		35.72
4	工程建设监理费			0.95		0.95		0.95
5	工程造价咨询服务费			0.90		0.90		0.90
6	科研勘测设计费			0		0		0
7	水土保持设施验收咨询费			10		10		10
	一至五部分合计	118.75		52.20	26.16	197.11	657.10	854.21
六	基本预备费				19.71	19.71		19.71
七	水土保持补偿费				11.54	11.54		11.54
	总投资	118.75		52.20	57.41	228.36	657.10	885.46

表 7-2 主体工程设计中的水土保持工程投资估算 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量				单价 (元)	合计 (万元)
			码头工程区	陆域工程区	施工营造区	合计		
一	第一部分工程措施							
1	雨水管网	m		4170		4170	500	208.5
二	第二部分植物措施							
1	绿化工程	m ²		10433		10433	430	448.6
三	第三部分临时措施							—
合计								657.1

表 7-3 新增水土保持投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				6.10
一	陆域工程区				6.10
1	表土剥离	m ³	4800.00	1.22	0.58
2	表土回填	m ³	4800.00	11.50	5.52
	第二部分 植物措施				0.00
	第三部分 监测措施				26.16
(一)	设备及安装				1.16
1	检测设备、仪表	项	1	11630.00	1.16
(二)	建设期观测人工费用				20.00
1	建设期观测人工费用	元	1	250000.00	25.00
	第四部分 临时措施				112.65
一	陆域工程区				96.75
1	临时排水沟		2207		83.38
①	土方开挖	m ³	4967.8	26.10	12.96
②	砂浆抹面	m ²	5803.8	16.93	9.83
③	砖砌	m ³	1195.4	506.88	60.59
2	沉沙池		4		3.95

7 水土保持投资估算与效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
①	土方开挖	m ³	189.6	26.10	0.51
②	砂浆抹面	m ²	312	16.93	0.53
③	砖砌	m ³	42.00	506.88	2.13
④	C15 垫层	m ³	9.00	888.21	0.80
3	彩条布苫盖	m ²			9.41
①	彩条布苫盖	m ²	20000.00	4.71	9.41
二	施工营造区				1.71
1	临时排水沟				1.71
①	土方开挖	m ³	46.7	26.10	0.12
②	砂浆抹面	m ²	164.7	16.93	0.28
③	砖砌	m ³	25.90	506.88	1.31
三	临时堆土区				11.98
1	临时排水沟		330.00		3.09
①	土方开挖	m ³	84.2	26.10	0.22
②	砂浆抹面	m ²	297	16.93	0.50
③	砖砌	m ³	46.7	506.88	2.37
2	土袋拦挡				4.19
①	编织土袋填筑	m ³	250.00	145.75	3.64
②	编制土袋拆除	m ³	250.00	21.70	0.55
3	彩条布苫盖	m ²	10000.00	4.71	4.71
四	其他临时工程费	元	1104458.32	0.02	2.21
	合计	元			144.91

表 7-4 独立费用估算表 单位: 万元

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(万元)
五	第五部分 独立费用			52.20
1	建设单位管理费	144.91	3	4.35
2	招标业务费	0.28	100	0.28
3	经济技术咨询费			35.70
3.1	技术咨询费	140.31	0.5	0.72
3.2	方案编制费	35	100	35
4	工程建设监理费	0.95	100	0.95
5	工程造价咨询服务费	0.9	100	0.9
6	科研勘测设计费			0
7	水土保持设施验收咨询费	10	100	10
六	预备费			
1	基本预备费	197.11	10	19.71

7-6 新增水土保持措施分年度投资表 (万元)

序号	工程或费用名称	合 计	2021 年	2022 年	2023 年
一	工程措施	6.10	0.58	5.52	0
二	植物措施	0	0	0	0
三	监测措施费	26.16	3.74	11.21	11.21
四	临时措施	112.65	111.00	1.65	
1	陆域工程区	96.75	96.75		
2	施工营造区	1.71	1.71		
3	临时堆土区	11.98	11.43	0.55	
4	其他临时工程	2.21	1.11	1.10	
五	独立费用	52.20	37.65	2.27	12.28
1	建设单位管理费	4.35	0.62	1.86	1.87
2	招标业务费	0.28	0.28		
3	经济技术咨询费	35.72	35.72		
4	工程建设监理费	0.95	0.13	0.41	0.41
5	工程造价咨询服务费	0.90	0.90		
6	科研勘测设计费	0	0		
7	水土保持设施验收咨询费	10			10
一至五部分合计		197.11	152.97	20.65	23.49
六	基本预备费	19.71	19.71		
七	水土保持补偿费	11.54	11.54		
工程总投资		228.36	184.22	20.65	23.49

7.2 效益分析

水土保持效益包括了基础效益、生态效益、社会效益和经济效益，在保土保水效益的前提下才能产生经济效益、社会效益和生态效益。

7.2.1 基础效益

本项目建设共占用土地 23.08hm²，均为永久占地面积。本项目水土流失防治责任范围 23.08hm²。方案实施后预计各项水土流失治理面积统计详见表 7-7。

表 7-7 方案实施后各项占地面积统计表

扰动工区	防治责任范围面积 (hm ²)	方案实施后各项占地面积 (hm ²)			
		建筑物及硬化面积	工程措施面积	植物措施面积	合计
码头工程区	/	/			/
陆域工程区	23.08	22.04		1.04	23.08
施工营造区	0.2*	0.2*			0.2*
合 计	23.08	22.04		1.04	23.08

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

本工程水土流失总面积 23.08hm²，各项水土保持措施治理达标面积 23.08hm²，水土流失总治理度为 100%。

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区土壤流失容许值 500t/(km²·a)，采取各项水土保持措施后，项目区平均土壤流失强度控制在 500t/(km²·a) 以下，故本项目水土流失防治责任范围内土壤流失控制比为 1.0。

(3) 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃土、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目弃方 25.74 万 m³，弃方全部外运至广东韶关曲江经济开发区管理委员会接纳。通过主体的围埝工程进行拦挡，对裸露边坡进行临时覆盖措施后，可大大降低施工期泥沙流失，渣土防护率可达 99%。

(4) 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本项目表土 0.48 万 m^3 ，全部堆放在临时堆土区中用于后期绿化覆土，通过对堆土区域进行拦挡和苫盖之后，表土保护率可达 98%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

本项目可恢复植被面积 1.04hm^2 ，林草种植面积 1.04hm^2 ，故本项目水土流失防治责任范围内林草植被恢复率为 100%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

本工程项目建设区面积 23.08hm^2 ，项目区林草植被面积 1.04hm^2 ，林草覆盖率为 4.5%。本工程属于码头工程，码头区域和堆场区域基本硬化，植被面积较少。不影响建设区的水土流失防治，对周边环境亦不会造成破坏性影响。

工程防治效果计算及分析见表 7-8。

表 7-8 工程防治效果计算分析表

指标名称	方案目标值	计算依据	设计达到值	达标情况
水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	100	达标
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量	1.0	达标
渣土防护率 (%)	98	实际挡护的永久弃土、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	99	达标
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量/可剥离表土总量	98	达标
林草植被恢复率 (%)	98	林草植被面积/可恢复林草植被的面积	100	达标
林草覆盖率 (%)	4.5	林草类植被面积/总面积	4.5	达标

7.2.2 社会效益

水土保持方案实施后，工程水土流失防治责任范围内得到有效防护，减轻对周围耕地、经济作物区的影响，避免河道淤埋（塞），保证主体工程的运行及城

市排涝安全，为该项目建设促进地区经济发展的目的起到积极作用。

7.2.3 生态效益

水土保持方案实施后，可以有效控制工程建设中的人为水土流失，改善项目区生态环境。水土保持措施在主体工程区等区域的实施和运行，将产生明显的保水、保土效益，有利于当地环境质量的改善，使其生态系统向良性循环方向发展。

7.2.4 经济效益

水土保持方案实施后，一方面可有效减少水土流失，避免泥砂淤积附近河流、沟道，降低了对周边环境的危害和可能的经济损失。另一方面，水保措施的实施，减少环境污染、美化环境，对当地经济发展具有重要作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据国家法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

8.1.2 工作职责

(1) 贯彻执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度，质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。

(3) 工程施工期间，负责与设计，施工，监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(4) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(5) 建立健全各项档案，并分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.3 管理措施

建设单位在工程设计施工管理和质量保障体系中充分考虑水土保持设计、施工和质量保障的要求。在工程设计与施工的招标投标书、承包书中每一标段的水土保持工程应至少作为一个完整的分部工程，有关合同条款中应明确设计单位、施工单位、监理单位的水土流失防治责任、义务，并制定相应奖惩制度。

8.2 后续设计

方案批复后，建设单位应当委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程后续阶段的设计工作，并报水行政主管部门备案。工程地点、规模如发生重大变化，应及时补充、修改水土保持方案报水行政主管部门审批后实施；水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需作出重大变更的，也须报水行政主管部门审批后实施。

8.3 水土保持监测

监测单位应根据有关法律法规以及水土保持方案中有关水土保持监测的计划，在项目建设施工准备期开始时，选派监测人员入场确定监测点位、布设水土保持监测设施，制定详细的水土保持监测方案与实施细则，并实施水土保持监测工作，在对原始监测资料系统汇总、整理和分析的基础上，定期完成监测报告，并向建设单位和水土保持监督管理部门汇报，及时提出有关水土保持的整改意见，以便有效控制施工过程中的水土流失。并竣工时向建设单位提交水土保持监测报告以作为水土保持设施竣工验收的依据。

8.4 水土保持监理

工程建设期间，根据水土保持方案中各项防护措施的设计，委托具有相应能力的单位进行水土保持工程监理工作，形成以项目法人（业主），承包商（施工单位），监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到节约投资，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

水土保持监理过程中，应建立临时施工水土保持措施影像等档案资料，水土保持建立和监测报告作为水土保持设施验收的依据。日常工作中需及时整理，归档有关水土保持资料，定期向水土保持监理单位和业主报告现场水土保持工作情况，负责编写季度、年度水土保持监理报告，定期上报监理报告，直至项目完全通过国家及地方有关质量标准进行的竣工验收。

8.5 水土保持施工

根据《广东省水土保持条例》第二十二条第二款，生产建设项目中的水土保持设施应当与主体工程同时施工，预防和治理生产建设过程中的水土流失。建设单位应加强施工管理，确保水土保持工程保质、保量按照进度安排如期实现，在施工过程中贯彻“业主负责、监理跟踪、施工控制”的制度。

各施工承包单位水保部应做好对施工人员的水土保持知识宣传和培训，并严格按照水保方案的设计去施工。在施工建设时，要求与主体工程施工单位尽量协调一致，避免重复施工。施工队伍在施工过程中要注意如下几方面：

（1）严格按照设计和施工要求取土取料、排弃土石渣，对整个过程水土流失实施有效监控，采取控制措施。

（2）设立保护地表及植被的警示牌。严格控制占地、开挖和车辆机械的运行范围，严禁乱挖、乱采、乱占和地面随意硬化，保护表土与植被。

（3）施工尽量避开雨季，深挖区等对工程可能造成严重破坏的区域不能在雨中施工。

（4）土方挖填料要及时运走，减少堆置时间，清基料、土石料场覆盖层清除料及时采取防护措施。

（5）水土保持防护工程的实施过程中，充分体现“先拦后弃”、“保护优先”的原则。

（6）建成的水土保持设施管理维护要求明确，加强植树造林的后期抚育工作。

8.6 水土保持设施验收

（1）方案实施及设施维护和检查

本项目的水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的实施，同时包括水土保持措施建成运行后的设施维护，并采取相应的技术保证措施。并且在方案的实施过程中，建设单位首先进行自检。

①为保证水土保持工程质量，必须要求有能力的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。

②绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

③定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

（2）竣工验收

根据《广东省水土保持条例》第二十三条第二款，生产建设项目竣工验收时，应当同时验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，不得通过生产建设项目竣工验收。生产建设项目分期建设、分期投产使用的，其水土保

持设施应当分期验收。

根据水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号），依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。各级水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托特定第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

9 附表、附件、附图

附表

附表 1：主要材料单价汇总表

附表 2：施工机械台时费汇总表

附表 3：单价分析表

附表 1: 主要材料单价汇总表

编号	项目	单位	单价 (元)
1	水	m ³	4.16
2	电	kw.h	1.04
3	风	m ³	0.15
4	0 号柴油	kg	5.27
5	汽油	kg	6.34
6	普通水泥 32.5 (R)	kg	0.49
7	普通水泥 42.5 (R)	kg	0.52
8	砂	m ³	184.00
9	彩条布	m ²	1.94
10	蒸压灰砂砖 (240×115×53)	千块	378.65

附表 2: 施工机械台时汇总表

序号	名称及规格	台班费 (元)	第一类 费用	第二类 费用	其中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					90.90 元/ 工日	0.15 元 /m ³	4.16 元 /m ³	1.04 元 /kw.h	5.27 元 /kg	6.34 元 /kg
1	混凝土搅拌机 出料 0.25m ³	135.77	22.51	113.26	90.90			22.36		
2	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	215.14	39.19	175.95	131.23			44.72		
3	胶轮车	5.42	5.42							
4	振动器 平板式 2.2kW	12.72	7.42	5.30				5.30		
5	风水枪 6m ³ /min	193.45	3.73	189.72		121.50	68.22			

附表 3: 单价分析表

工程单价分析表-人工开挖柱坑					
项目名称:	人工开挖柱坑		单价编号:	61504001002	
定额编号:	[G01040]		项目单位:	m ³	
施工工艺:					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	直接工程费	元			18.58
1.1	直接费	元			18.39
1.1.1	人工费	元			18.12
10005	技工	工日	0.006	90.90	0.55
10006	普工	工日	0.27	65.10	17.58
1.1.2	材料费	元			0.27
81010001	零星材料费	%	1.5		0.27
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	1	18.39	0.18
2	间接费	%	9.5	18.58	1.76
3	利润	%	7	20.34	1.42
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	21.77	1.96
	合计	%	110	23.73	26.10

	工程单价分析表-人工开挖截、排水沟				
项目名称:	人工开挖截、排水沟	单价编号:	61503001003		
定额编号:	[G01029]	项目单位:	m ³		
施工工艺:					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	直接工程费	元			19.80
1.1	直接费	元			19.60
1.1.1	人工费	元			19.03
10005	技工	工日	0.006	90.90	0.55
10006	普工	工日	0.284	65.10	18.49
1.1.2	材料费	元			0.57
81010001	零星材料费	%	3		0.57
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	1	19.60	0.20
2	间接费	%	9.5	19.80	1.88
3	利润	%	7	21.68	1.52
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	23.20	2.09
	合计	%	110	25.29	27.82

	工程单价分析表-M7.5 水泥砂浆抹面				
项目名称:	M7.5 水泥砂浆抹面		单价编号:	61503004003	
定额编号:	[G03110]		项目单位:	m ²	
施工工艺:					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	直接工程费	元			11.93
1.1	直接费	元			11.82
1.1.1	人工费	元			6.38
10005	技工	工日	0.038	90.90	3.45
10006	普工	工日	0.045	65.10	2.93
1.1.2	材料费	元			5.18
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m ³	0.021	228.49	4.80
81010015	其他材料费	%	8		0.38
1.1.3	机械费	元			0.25
99042002	混凝土搅拌机 材料 0.4m3	台班	0.001	206.97	0.21
99063031	胶轮车	台班	0.008	5.42	0.04
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	1	11.82	0.12
2	间接费	%	10.5	11.93	1.25
3	利润	%	7	13.19	0.92
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	14.11	1.27
	合计	%	110	15.38	16.92

	工程单价分析表-砖砌				
项目名称:	砖砌		单价编号:	61504004003	
定额编号:	[G03108]		项目单位:	m ³	
施工工艺:					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			358.48
1.1	直接费	元			354.93
1.1.1	人工费	元			88.88
10005	技工	工日	0.533	90.90	48.45
10006	普工	工日	0.621	65.10	40.43
1.1.2	材料费	元			261.70
4130001	标准砖 240×115×53	千块	0.54	378.65	204.47
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m ³	0.228	228.49	52.10
81010015	其他材料费	%	2		5.13
1.1.3	机械费	元			4.35
99042001	混凝土搅拌机 材料 0.25m3	台班	0.023	172.02	3.96
99451170	其他机械费	%	10		0.40
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	1	354.93	3.55
2	间接费	%	10.5	358.48	37.64
3	利润	%	7	396.12	27.73
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	423.84	38.15
	合计	%	110	461.99	508.19

	工程单价分析表-彩条布铺盖				
项目名称:	彩条布铺盖	单价编号:	61502002001		
定额编号:	[G10017]	项目单位:	m ²		
施工工艺:					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	直接工程费	元			3.32
1.1	直接费	元			3.29
1.1.1	人工费	元			1.05
10005	技工	工日	0.003	90.90	0.27
10006	普工	工日	0.012	65.10	0.78
1.1.2	材料费	元			2.23
2090090	塑料薄膜	m ²	1.14	1.94	2.21
81010015	其他材料费	%	1		0.02
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	1	3.29	0.03
2	间接费	%	10.5	3.32	0.35
3	利润	%	7	3.67	0.26
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	3.93	0.35
	合计	%	110	4.28	4.71

工程单价分析表-C15 垫层					
项目名称:	C15 垫层				
定额编号:	[G04109]	项目单位:	m ³		
施工工艺:					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	直接工程费	元			62825.55
(一)	直接费	元			62203.52
①	人工费	元			8311.83
	普工	工日	41.26	65.10	2686.03
	技工	工日	61.89	90.90	5625.80
②	材料费	元			52714.77
	混凝土	m ³	106	490.00	51940.00
	水	m ³	123.2	4.16	512.51
	零星材料费	%	0.5	52452.51	262.26
③	机械费	元			1176.92
	振动器 平板式 2.2kW	台时	9.87	11.76	116.02
	风水枪 6m ³ /min	台时	7.25	141.60	1026.61
	其他机械费	%	3	1142.64	34.28
④	其他费用	元			
(二)	其他直接费	%	1	62203.52	622.04
2	间接费	%	9.5	62825.55	5968.43
3	利润	%	7	68793.98	4815.58
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9	73609.56	6624.86
	合计	%	110	80234.42	88257.86
	单价	元			882.58

附件

附件 1 编制委托书

附件 2 弃土协议

附件 3 关于韶关港北江港区白土作业区一期工程可行性研究报告的批复

附件 4 关于韶关港北江港区白土作业区一期工程用地预审（选址意见书）的意见

附件 5 韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案专家评审意见

附件 1：编制委托书

委托书

广东河海工程咨询有限公司：

按照国家有关的法律法规规定，“韶关港北江港区白土作业区一期工程”必须编制水土保持方案。现我单位委托贵单位编制水土保持方案报告书，请你单位在收到委托书后，尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料、研究分析等工作，在规定的时间内编制并提交符合水利部《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50233-2018）等规范要求的水土保持方案报告书。

韶关市北江国际港务有限公司

2021 年 6 月 10 日

附件 2: 弃土协议

广东韶关曲江经济开发区管理委员会

关于请求提供韶关港北江港区白土作业区 一期工程项目弃土处置去向的复函

韶关市北江国际港务有限公司:

《关于请求提供韶关港北江港区白土作业区一期工程项目弃土处置去向的函》收悉, 经研究, 现回复如下:

一、贵公司一期建设过程中约产生 27 万立方米土方, 我管委会可提供弃土场所, 弃土位置拟安排在园区山口田土方回填区域。

二、弃土处置相关要求需进一步协商。

广东韶关曲江经济开发区管理委员会

2021 年 8 月 9 日



附件 3: 关于韶关港北江港区白土作业区一期工程可行性研究报告的批复

韶关市发展和改革局文件

韶发改交通〔2021〕1号

关于韶关港北江港区白土作业区一期 工程可行性研究报告的批复

韶关市北江国际港务有限公司:

报来《关于申请审批韶关港北江港区白土作业区一期工程可行性研究报告的请示》及有关材料收悉。经研究,现就该项目工程可行性研究报告批复如下:

一、随着北江航道扩能升级工程的完工,北江通航船舶可达1000吨级,其运量大、运费低、节能环保等优势得以体现。韶关港北江港区白土作业区一期工程建成后将扩大韶关港的港口规模,优化港口泊位结构,进一步适应韶关地区企业原材料和产品运输需求,通过与韶关港乌石综合交通枢纽共同发展完善港口布局,为周边的园区、企业提供高质量的综合物流服务,促进园区企业降低物流成本,将有效增强园区企业的抗风险能力及市场的

- 1 -

竞争力，同意建设韶关港北江港区白土作业区一期工程（投资项目统一代码为：2020-440205-55-02-041534）。

项目单位为韶关市北江国际港务有限公司。

二、项目建设地点为韶关市曲江区白土镇曲江经济开发区广乐高速白土北江大桥的下游附近。

三、项目主要建设内容为建设 8 个 1000 吨级多用途泊位（水工结构按靠泊 2000 吨级船舶设计），码头岸线长度 615 米，货种以集装箱与件杂货为主，设计吞吐量为件杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU，并相应配套机械设备、给排水、供电照明、通信等辅助生产等设施。

四、项目总投资 69228.50 万元，其中：资本金占项目总投资的比例 20%，资金来源为企业投资和市财政统筹；其余 80%为银行贷款。

项目的股东构成及出资比例情况：广州港股份有限公司全资子公司—广东港航投资有限公司占股 65%，韶关市交通投资建设有限公司全资子公司—韶关市港航发展有限公司占股 35%。

五、项目建设要按照环境友好、资源节约的原则，把保护生态和环境、节能减排等工作落实到位。要从源头上预防、减少和清除项目建设影响社会稳定的隐患，规范工程建设管理。在项目实施中，要进一步加强可能对引发社会稳定风险因素的分析，针对识别的特征风险因素，做好项目各阶段风险防范、化解措施，做好项目社会稳定风险防范工作。

六、请项目法人严格执行国家和省有关招标投标的规定，项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、设备等全部采用

公开招标，招标组织形式为委托招标。工程招标核准意见详见附件。

七、项目批复的相关文件分别是韶交港航函〔2020〕273号、韶府复〔2020〕43号、韶曲自然资〔2021〕1号、韶交港航〔2021〕8号。

八、如需对本项目批复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《政府投资条例》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、请韶关市北江国际港务有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、岸线使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十、项目予以批复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，请韶关市北江国际港务有限公司在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：韶关市工程招标核准意见表〔2021〕1号



公开方式：主动公开

抄送：广东省发展改革委，曲江区人民政府，韶关市财政局，韶关市自然资源局，韶关市生态环境局，韶关市住房和城乡建设管理局，韶关市交通运输局，韶关市统计局，韶关市国资委，韶关市公共资源交易中心，广州港股份有限公司，韶关市交通投资建设有限公司。

韶关市发展和改革局办公室

2021年1月22日印发

韶 关 市 自 然 资 源 局

关于韶关港北江港区白土作业区一期工程用地 预审（选址意见书）的意见

韶关市北江国际港务有限公司：

已收悉韶关港北江港区白土作业区一期工程用地预审与选址意见书申报材料。经审查，意见如下：

一、韶关港北江港区白土作业区一期工程（统一项目代码：2020-440205-55-02-041534）已列入《韶关市综合交通运输“十三五”发展规划》及《曲江区土地利用总体规划（2010-2020年）》曲江区重点建设项目用地规划表，项目符合供地政策，原则同意核发工程建设项目用地预审（选址意见书）意见。

二、项目选址位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线。项目拟用地总面积 23.0822 公顷，其中农用地 3.2999 公顷（耕地 2.7138 公顷，不涉及永久基本农田），建设用地 19.6704 公顷，未利用地 0.1119 公顷。项目不涉及围填海，不涉及永久基本农田。

三、建设单位要根据国家、省法律法规和有关文件的规定，认真做好征地补偿前期工作，足额安排补偿安置金并纳入工程项目预算，切实维护被征地农民的合法权益。

四、建设单位应当对单独选址建设项目是否位于地质灾害易发区、是否压覆重要矿产资源进行查询核实；位于地质灾害易发区或者压覆重要矿产资源的，应当依据相关法律法规的规定，在办理用地预审手续后，完成地质灾害危险性评估、压覆矿产资源登记等。

五、项目应按发改部门、水务部门与曲江区经济开发区管委会的有关要求，进一步做好与预留韶贺柳铁路通道的空间处理关系，与选址内占用河道的协调关系，以及与曲江经济开发区详细规划的衔接关系。

六、请你们严格遵守有关法律法规，依法取得环境、规划、施工等各类许可文件后方可开工建设。

七、建设项目用地预审（选址意见书）意见文件有效期为 3 年，本文件有效期至 2024 年 4 月 19 日。

韶关市自然资源局

2021 年 4 月 19 日

（联系人：唐日光 联系电话：8778040）

附件 5 韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案专家评审意见

韶关港北江港区白土作业区一期工程 水土保持方案报告书专家评审意见

2021 年 7 月 18 日，韶关市北江国际港务有限公司在韶关市组织召开了《韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）技术评审会，参加会议的有：建设单位韶关市北江国际港务有限公司、设计单位中交广州水运工程设计研究院有限公司、方案编制单位广东河海工程咨询有限公司等单位的代表及专家共 9 人，会议成立了专家组（名单附后）。

本项目位于韶关市曲江区白土镇乐广高速桥下游右岸岸线，本工程建设 8 个 1000 吨级多用途泊位（水工结构按 2000 吨级船舶设计建设），利用岸线 615m，设计吞吐量为件杂货 120 万吨、集装箱 20 万 TEU。并相应配套机械设备、给排水、供电照明、通信等辅助生产等设施。

项目总占地面积 23.08hm²，均为永久占地，本工程挖方总量 93.46 万 m³，填方量 40.19 万 m³，借方 0.31 万 m³，产生余方总量为 53.58 万 m³，全部外运至广敏渣土场由韶关市曲江区广敏渣土运输管理有限公司接纳。

项目计划于 2021 年 9 月开工，计划 2023 年 2 月完工，总工期 18 个月。本项目总投资 69228.50 万元，其中工程费用为 43914.20 万元。

项目区属低山丘陵，亚热带季风型气候，多年平均气温 20.4℃，年平均降雨量 1638mm，地带性土壤主要为赤红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。项目区土壤侵蚀类型属南方红壤丘陵区，以水力侵蚀为主，容许土

壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；项目区不属于国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区。本项目位于北江干流右岸，临近河道，故本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区建设类项目一级防治标准。。

与会专家和代表查看了现场和观看了影像资料，听取了建设单位和设计单位对项目的介绍及方案编制单位对《报告书》内容的汇报，经讨论，提出主要评审意见如下：

一、综合说明完善项目简况（总体规划）、措施布局等，复核特性表相关数据。

二、项目概况介绍基本清楚。建议：

- 1、完善项目组成及平面布置、竖向设计（含地块原始状况及标高）、施工营造区及施工期排水；
- 2、复核占地面积、类型和性质；
- 3、复核土石方挖填数量，完善土石方平衡分析。

三、项目水土保持评价基本合理。建议完善土石方平衡评价和施工工艺评价。

四、水土流失分析与预测基本可行。建议：

- 1、复核破坏水土保持设施面积；
- 2、完善敏感性区域分析。

五、防治措施布设基本可行。建议优化防治分区，完善措施体系及框图。

六、水土保持监测布局基本可行。建议优化监测点位布设。

七、水土保持投资估算编制依据充分，方法基本正确，水土保持效益分析清楚。建议：

1、复核基础单价及费率取值；

2、复核六项指标值。

八、水土保持管理基本可行。

九、完善防治责任范围及分区图、分区水土保持措施布设图(含监测点布设)及典型布设图等相关图件。



综上所述，《报告书》基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定和要求，同意通过评审，经修改完善后可上报审批。

专家组组长： 

2021年7月18日

韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书
技术评审会专家签名表

时间:2021 年 7 月 18 日

姓名	单位	职称	专家签名
吕增胜	韶关市水利水电工程技术中心	高工	
胡金和	韶关市水利水电工程技术中心	高工	
高超	广东兴水水利水电勘测设计咨询有限公司	工程师	
吴刘佳	广东兴水水利水电勘测设计咨询有限公司	高工	
陈远	厦门市国水水务咨询有限公司	高工	

《韶关港北江港区白土作业区一期工程水土保持方案报告书》

技术评审会议签到表

日期：2021年7月18日

序号	姓名	单位	职务/职称	联系电话
1	何三	北江港务公司	副总经理	
2	宋智	北江港务公司	副总经理	
3	郭晓	怀远水利水电	工程师	
4	高	广东兴水利机电	工程师	
5	陈	江门市水利事务中心	高工	
6	林	广东兴水利机电设计	高工	
7	胡金和	韶关市水利水电工程勘测	高工	
8	吕		高工	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

附件 5 修改对照表

韶关港北江港区白土作业区一期工程
水土保持方案报告修改对照表

序号	专家意见	修改结果	专家审核
一	综合说明		
1	综合说明完善项目简况（总体规划）、措施布局等，复核特性表相关数据。	已完善项目概况（P1~P2）、措施布局（P9~P10）等，特性表相关数据（P12~P13）。	✓
二	项目概况		
1	完善项目组成及平面布置、竖向布置（含地块原始状况及标高）、施工营造区及施工期排水。	已完善项目组成及平面布置、竖向布置（含地块原始状况及标高）（P16~P23）、施工营造区及施工期排水（P23~P24）。	✓
2	复核项目占地面积、类型和性质。	已复核占地面积（P27）、类型（P27）和性质（P27）。	✓
3	复核土石方挖填数量，完善土石方平衡分析。	已复核土石方挖填数量（P29），完善土石方平衡分析（P27~P29）。	✓
三	主体工程水土保持评价		
1	完善土石方平衡分析和施工工艺分析。	已完善土石方平衡分析（P39~P40）、施工工艺分析（P41）。	✓
四	水土流失分析与预测		
1	复核破坏水土保持设施面积。	已复核破坏水土保持设施面积（P48~P49）。	✓
2	完善敏感性区域分析。	已完善敏感性区域分析（P55~P56）。	✓
五	防治措施布设		
1	建议优化防治分区，完善措施体系及框图。	已优化防治分区（P57），已完善措施体系及框图（P58~P59）。	✓
六	水土保持监测		
1	建议优化监测点位布设。	已优化监测点位布设（P69）。	✓

七	水土保持估算及效益分析		
1	复核基础单价及费率取值。	已复核基础单价及费率取值(P73~74)。	✓
2	复核六项指标值。	已复核六项指标值(P81~P82)。	✓
八	附图及附件		
1	完善防治责任范围及分区图、分区水土保持措施布设图(含监测点位)及典型布设图等相关图件。	已完善防治责任范围及分区图(附图10)、分区水土保持措施布设图(含监测点位)及典型布设图(附图11),完善水保措施典型布设图(附图12)等相关图件。	✓
编制单位: 广东河海工程咨询有限公司			
专家组长(签字): 			

附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀图

附图 4: 总平面布置图

附图 5: 码头结构断面图 1-1

附图 6: 码头结构断面图 2-2

附图 7: 码头下游侧护岸结构

附图 8: 工艺断面图

附图 9: 工艺流程图

附图 10: 水土保持防治分区及防治范围图

附图 11: 水土保持防治措施及监测点位布置图

附图 12: 水土保持措施典型设计图

附图 13、临时堆土场措施典型布设图