

广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位： 广东望天湖现代农业科技有限公司

编制单位： 广东碧水工程咨询有限公司

2021 年 12 月



营业执照

统一社会信用代码
91445202MA53HLMW06

扫描二维码登录“
国家企业信用信息公示系
统”了解更多登记、各
类、监管信息。



(副本) (副本号:1-1)

名称 广东碧水工程咨询有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
法定代表人 徐继舜

注册资本 人民币伍佰万元

成立日期 2019年07月22日

营业期限 长期

经营范围 水利水电工程信息咨询、勘察、设计、咨询、测绘、技术开发、技术咨询、技术转让、技术推广；市政及道路工程设计、测绘、勘察；工程评估；项目规划咨询；水土保持监测；水文水资源调查评价；节能评估；水文分析计算；水土保持方案编制；水利行业建设工程总承包业务及项目管理和相关的给水与管理服务、设备维护；防洪评价报告编制；环境影响评价；环境保护规划；环境监测、监理；竣工环境保护验收；环境影响评价咨询、设计、施工、运营。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。)

住所 揭阳市榕城区东阳砂社区寨前围二巷A座9号(自主申报)



登记机关

2019年7月22日

http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

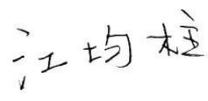
广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目
水土保持方案报告书

责任页

(广东碧水工程咨询有限公司)

批 准：徐继舜（总经理） 

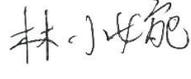
核 定：徐继舜（总经理） 

审 查：江均柱（副总经理） 

校 核：黄晓彤（经理） 

项目负责人：林婉佳（助理工程师） 

编 写：林婉佳（助理工程师）（编写第 1~5 章、制图） 

林小婉（技术员）（编写第 6~8 章） 

现场照片



建成区



建成区



老雨亭水库



射击场



梯田花海



梯田花海

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	7
1.7 水土流失预测结果.....	8
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
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.....	10
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.....	27
2.3 工程占地.....	29
2.4 土石方平衡.....	29
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建.....	30
2.6 施工进度.....	30
2.7 自然概况.....	31
3 项目水土保持评价.....	34
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	39
4 水土流失分析与预测.....	41
4.1 水土流失现状.....	41
4.2 水土流失影响因素分析.....	44
4.3 土壤流失量预测.....	45

4.4 水土流失危害分析.....	49
4.5 指导性意见.....	50
5 水土保持措施.....	51
5.1 防治区划分.....	51
5.2 措施总体布局.....	52
5.3 分区措施布设.....	54
6 水土保持监测.....	59
6.1 范围和时段.....	59
6.2 内容和方法.....	59
6.3 点位布设.....	63
6.4 实施条件和成果.....	64
7 水土保持投资估算与效益分析.....	67
7.1 投资估算.....	67
7.2 效益分析.....	75
8 水土保持管理.....	79
8.1 组织管理.....	79
8.2 后续设计.....	80
8.3 水土保持监测.....	80
8.4 水土保持监理.....	80
8.5 水土保持施工.....	81
8.6 水土保持设施验收.....	81
附表、附件及附图.....	83
1 投资估算附表.....	83
2 附件.....	90
3 附图.....	93

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

对标《旅游景区质量等级的划分与评定》国家标准（修订）（GB/T17775—2003）评定标准，在对望天湖旅游度假区景观质量、服务质量与环境质量、游客满意度进行评估后，坚持“以建带创”的总体思路，针对景观质量主题强化度不高等短板项，深挖潮汕文化体验与康养文化内涵，对接市场需求，新增一批核心旅游产品，强化主题氛围，完善旅游服务设施建设，全面提升度假区的竞争力，最终创成国家5A级旅游景区。因此，本工程建设是必要的。

(2) 项目基本情况

广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A级旅游景区新建项目位于白塔镇广和草山望天湖，场地中心位置坐标为东经116°10'40.76"、北纬23°37'49.64"。规划总用地面积333.5hm²，已建成区35.1hm²，保留区257.37hm²，5A级旅游景区提升新建面积41.03hm²，新建内容包括射击场、自驾区、梯田花海，以及对已建成设施进行提升。

本工程占地总面积为333.5hm²，均为永久占地，其中建成区35.1hm²，保留区257.37hm²，提升新建区域41.03hm²。工程占地类型为水库水面、林地。本工程挖填总量为44.28万m³，总挖方量为22.14万m³，总填方量22.14万m³，无借方、无弃方。

本工程已于2021年9月开工，计划2022年5月完工，总工期9个月。工程总投资90000万元，其中土建工程投资60000万元。项目建设资金由建设单位自筹。

本工程建设用地为规划建设用地，地表原状以水库水面、林地为主，不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作情况

1.1.2.1 项目工程设计情况

2020年2月，新空间（中国）旅游规划设计研究院完成《广东望天湖旅游度假区创建国家5A级旅游景区整改提升实施方案》；

2021年7月，在揭阳市揭东区发展和改革局完成备案，并获得《广东省企业投资

项目备案证》，详见附件2。

1.1.2.2 水土保持方案编制情况

按照《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部第5号令颁布）等有关规定，凡从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人，必须编报水土保持方案。建设单位于2021年11月委托广东碧水工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目的水土保持方案编制工作。

接受任务后，我公司成立了相应的水土保持方案项目组，技术人员在仔细阅读和分析主体工程设计相关资料的基础上与主设人员座谈，进一步了解相关信息，并广泛收集相关资料。并进行了现场踏勘和调查，了解项目区的地形、地质、水文、土壤、植被、水土流失及水土保持现状等情况，对主体工程设计方案分析评价，综合各种措施的防治效果，针对项目特点及项目建设区水土流失现状编制水土保持方案，于2021年12月完成《广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2021年12月22日，广东望天湖现代农业科技有限公司在揭东区白塔镇组织召开了《广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目水土保持方案报告书》（以下简称《水保方案》）技术审查会，参加会议的有主体设计单位新空间（中国）旅游规划设计研究院，方案编制单位广东碧水工程咨询有限公司等单位的代表和3名特邀专家。会后，根据审查意见，我公司作了认真修改补充完善，形成了《广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.3 自然简况

项目地处低山丘陵，地势起伏较大，总体呈北高南低。项目区属南亚热带季风气候，多年平均气温21.4℃，多年平均降水量1757mm。项目区地带性土壤为赤红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林；项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为500t/(km²·a)，容许土壤流失量为500t/(km²·a)；项目所在地揭阳市揭东区白塔镇属于揭阳市水土流失重点治理区。

本工程选址未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区和保护区和保留区、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》（全国人大，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院，1993年8月1日发布并实施，2011年1月8日修订）；

(3) 《广东省水土保持条例》（2016年9月29日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通过，2017年1月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部1995年第5号令，水利部2005年第24号令修改，2017年12月22日水利部令第49号第二次修改）；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月31日水利部令第12号发布，2014年8月19日水利部令第46号修订）；

(3) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（2014年8月19日水利部令第46号发布）；

(4) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（2017年12月22日水利部令第49号发布）。

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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）；

(2) 《国务院关于取消和下放一批行政审批项目的决定》（国务院，国发〔2014〕5号）；

(3) 《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）；

(4) 《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（水利部办公厅，办水保〔2015〕247号）；

(5) 《水利部办公厅关于进一步规范生产建设项目水土保持方案编制单位和监测单位水平评价工作的意见》（水利部办公厅，办水保函〔2015〕1672号）；

(6) 《水利部办公厅关于强化依法行政进一步规划生产建设项目水土保持监督

管理工作的通知》（水利部办公厅，办水保[2016]21号）；

（7）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案审批信息公开工作的通知》（水利部办公厅，办水保[2016]59号）；

（8）《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（水利部办公厅，办水保[2016]65号）；

（9）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（水利部办公厅，办水保[2016]123号）；

（10）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》（水利部办公厅，办水保[2016]227号）；

（11）《水利部关于下放部分生产建设项目水土保持方案审批和水土保持设施验收审批权限的通知》（水利部办公厅，水保[2016]310号）；

（12）《广东省水利厅关于进一步调整规范生产建设项目水土保持行政审批部分申请材料的通知》（粤水水保函[2016]902号）

（13）《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》（水利部办公厅，办水总〔2016〕132号）；

（14）《水利部关于加强水土保持工程验收管理的指导意见》（水利部，水保〔2016〕245号）；

（15）《广东省发展改革委 广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》（广东省发展改革委 广东省财政厅，粤发改价格〔2016〕180号）；

（16）《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水利部，水保〔2017〕36号）；

（17）《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（广东省人民政府，粤府〔1995〕95号）；

（18）《广东省人民政府关于第一批清理规范58项省政府部门行政审批中介服务事项的决定》（广东省人民政府，粤府〔2016〕16号）；

（19）《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，2015年10月13日）；

（20）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（广东省水利厅，粤水建管〔2017〕37号，2017年5月18日）；

（21）《关于贯彻落实《广东省水土保持规划（2016-2030年）》的意见》（粤

水水保函〔2017〕445号）；

(22) 《广东省水利厅关于决定废止部分水土保持文件（第一批）的通知》（广东省水利厅，粤水水保〔2017〕39号）；

(23) 《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）；

(24) 《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》（水利部，水保〔2017〕365号，2017年11月16日）；

(25) 《广东省水利厅关于我厅审批及管理生产建设项目水土保持设施验收报备有关事项的公告》（广东省水利厅，2017年12月8日）；

(26) 《广东省水利厅关于做好市辖区内不涉及跨市级行政区划的生产建设项目水土保持方案审批下放实施有关工作的通知》（广东省水利厅，粤水水保函〔2018〕248号，2018年1月26日）；

(27) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》（水利部办公厅，办水保【2018】133号）；

(28) 《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》（水利部办公厅，水保办[2018]135号）；

(29) 《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）>的通知》（水利部，办水保〔2018〕47号）；

(30) 《广东省水利厅生产建设项目水土保持方案审批及水土保持设施验收核查双随机抽查实施细则》（试行）（广东省水利厅，粤水水保〔2018〕1号）；

(31) 《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，粤水建管函〔2018〕892号）；

(32) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（水利部，办水保〔2019〕172号）；

(33) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水利部，办水保〔2019〕160号）；

(34) 《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公告》。

1.2.4 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

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

- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (4) 《水土保持综合治理 技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；
- (5) 《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T 15774-2008）；
- (6) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (7) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (9) 《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006）；
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (11) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》；
- (12) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- (13) 《水利水电工程工程量计算规定》（DL/T5088-1999）；
- (14) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）。

1.2.5 技术资料

- (1) 《广东望天湖旅游度假区创建国家5A级旅游景区整改提升实施方案》（新空间（中国）旅游规划设计研究院，2020年2月）；
- (2) 《广东省水土保持规划（2016-2030年）》（广东省水利厅，2017年1月）；
- (3) 《2019年度广东省水土流失动态监测项目成果报告》（广东省水利厅，2020年8月）；
- (4) 《广东省暴雨参数等值线图》（广东省水文局，2003）。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年为主体项目完工后的当年或后一年。本工程为建设类项目，计划2022年5月完工，方案设计水平年为工程完工后的当年，即2022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》（GB 50433-2018）规定，水土流失防治责任范围应包括项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本工程水土流失防治责任范围面积为 333.5hm²。根据“谁造成水土流失，谁负责治理”的界定原则，本工程水土流失防治责任人为建设单位。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程位于揭阳市揭东区白塔镇，根据《关于印发〈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合划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《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，2015年10月13日）和《揭阳市水土保持规划（2017~2030年）》（揭阳市水务局，2018年12月），项目区属于揭阳市水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程位于揭阳市水土流失重点治理区，故本工程水土流失防治标准执行建设类项目南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1.0，本工程区现状土壤侵蚀强度属微度，土壤流失控制比应大于或等于1.0。项目区属于广东省重点治理区，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。

根据各防治目标影响因子修正后，水土流失防治目标见表1-1。

表 1-1 水土流失防治标准修订表

指 标	一级标准		修正情况 数值	本项目执行标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
1.水土流失总治理度（%）	*	98	/	*	98
2.土壤流失控制比	*	0.90	+0.1	*	1.0
3.渣土防护率（%）	95	97	/	95	97
4.表土保护率（%）	92	92	/	92	92
5.林草植被恢复率（%）	*	98	/	*	98
6.林草覆盖率（%）	*	25	+2	*	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本工程选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的选址要求：

（1）项目周边无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生

态恶化的地区。

(2) 项目位于揭阳市重点治理区内，项目规范施工，严格按照施工工艺施工，按需建设，尽量减少地表扰动和植被损坏范围。

(3) 项目区避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

(4) 项目所处区域无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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

本工程选址不存在水土保持方面的绝对禁止或严格限制的水土保持制约性因素符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 本工程建设方案从节省投资、节约用地、减少土石方等方面综合考虑，工程建设方案和布局总体合理，符合水土保持要求。

(2) 本工程不存在工程建设方案布局严格限制与要求的行为，本工程建设方案符合水土保持要求。

(3) 工程占地、土石方平衡、施工工艺、施工组织、工程布局和工程管理等基本满足水土保持要求。

(4) 主体工程设计中已列的排水工程、绿化工程满足水土保持需要，但水土保持措施体系尚不完善，缺乏施工临时排水、覆盖、沉沙等防护措施，本方案将补充完善，构成完善的水土流失防治体系。

1.7 水土流失预测结果

本工程占地总面积为 333.5hm²，其中建成区 35.1hm²，保留区 257.37hm²，提升新建区域 41.03hm²。本工程扰动地表总面积 41.03hm²，损坏水土保持设施面积 41.03hm²，需缴纳水土保持补偿费 41.03hm²。工程无弃方。

通过类比调查及预测，在不采取水土保持措施的情况下，本工程产生土壤流失总量 2924t，新增土壤流失量为 2757t。施工期是水土流失主要时期，自驾区为水土流失重点区域。

工程建设过程中，如果未采取有效的治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

1.8 水土保持措施布设成果

按照本项目的总体布局和施工特点等，将项目防治区划分为建成区、射击场区、

自驾区、梯田花海区和保留区 5 个防治分区。

1.8.1 各分区措施布设情况

1、建成区

建成区已设置排水设施、绿化工程，本方案不再新增水土保持措施。

2、射击场区

施工期，沿场地周边布设临时排水沟（已实施），本方案不再新增水土保持措施。

3、自驾区

沿道路一侧布设临时排水沟（方案新增），并在排水沟出水口设置沉沙池（方案新增）。施工后期结合施工进度安排实施雨水管网（主体设计），管道施工过程中开挖的土方临时堆放在管沟一侧，采用彩条布临时覆盖（方案新增），施工后期结合施工进度安排实施景观绿化（主体设计）。

4、梯田花海区

工程开工前对项目红线内可利用表土实施表土剥离（已实施），表土用于梯田花海造景利用实施表土回填（已实施）。梯田花海较高一侧山坡距坡口不小于 5m 处设置截水沟（已实施），梯田花海分台阶建设，施工期位于平台内侧设置临时排水沟（已实施），施工过程、植被栽植之后，位于表面采用塑料薄膜进行临时覆盖（已实施）。梯田花海台阶成形后，按施工进度实施梯田花海造景（已实施），本方案不再新增水土保持措施。

5、保留区

保留现有水面及植被，现阶段不扰动，本方案不再新增水土保持措施。

1.8.2 水土保持措施工程量

1、射击场区

1) 已实施措施

临时措施：临时排水沟 150m。

2、自驾区

1) 主体设计措施

工程措施：雨水管网 4000m；

植物措施：景观绿化 3.0hm²。

2) 方案新增措施

临时措施：临时排水沟 4800m，沉沙池 10 座，临时覆盖 0.5hm²。

3、梯田花海区

1) 已实施措施

工程措施：表土剥离 25.95hm²，表土回填 7.79 万 m³，浆砌石截水沟 200m，

植物措施：梯田花海造景 25.95hm²，

临时措施：临时排水沟 3000m，临时覆盖 25.95hm²。

1.9 水土保持监测方案

根据《广东省水土保持条例》，本工程占地大于 50hm²，建设单位应自行监测或委托具有相应技术能力的单位开展水土保持监测工作。

监测范围为项目工程占地、使用和其他扰动区域，本工程水土流失监测范围为 333.5hm²。水土保持监测时段从方案批复后至设计水平年结束，即 2021 年 12 月至 2022 年 12 月。

水土保持监测内容主要包括扰动土地情况，取土（石、料）、弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持实施情况及效果等。采用定位观测、调查巡查监测、遥感监测、无人机监测等方法。

初步拟定布设 3 个监测点进行定点监测，包括 1#监测点：射击场区、2#监测点：自驾区、3#监测点：梯田花海区。

监测频次：正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度监测记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成。

监测成果要求：建设单位应自行监测或委托相关技术单位进行监测，监测过程中应定期完成水土保持监测三色评价，并向揭东区农业农村局报送《监测实施方案》、《监测季度报告表》、《监测总结报告》。每季度的第 1 个月报送上一季度的监测季报；监测任务完成后 3 个月内报送总结报告。

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 1426.06 万元，其中主体已列投资 1361.37 万元、方案新增投资 64.69 万元。方案新增投资中包括监测措施 6.69 万元、施工临时工程 18.13 万元、独立费用 17.25 万元，基本预备费 2.1 万元、水土保持补偿费 20.52 万元。

至设计水平年末，落实各项防治措施后，水土流失治理面积 28.41hm²、林草植被建设面积 28.4hm²、减少水土流失量 2757t，水土流失总治理度 98.1%，土壤流失控制

比可达到 1.0，渣土防护率可达到 98%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 98.1%，林草覆盖率 69.2%，均可达到方案设确定的防治目标值。

1.11 结论

1.11.1 结论

(1) 通过对主体工程的选址、建设方案、工程占地、工程土石方平衡等分析与评价，本项目建设基本符合水保法的要求，以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）关于对主体工程的约束性规定，不存在绝对或严格水土保持限制性因素。

(2) 主体工程设计中考虑了排水工程、绿化工程，可基本防治建成后的水土流失；本方案补充施工过程中临时防护等措施，以形成完整的水土流失防治体系。

(3) 经分析计算，本方案实施后，六项防治目标值均超过防治标准目标值。项目建设造成的水土流失可得到有效的防治，水土流失危害降到最低。

综上所述，从水土保持角度分析，本项目建设基本可行。

1.11.2 建议

为了做好下阶段的水土保持工作，本方案提出如下建议：

(1) 落实各项保证措施，及时开展水土保持监测，主体完工后开展水土保持设施验收工作；

(2) 水土保持方案批复后，如性质、规模等发生变化时，应及时修改水土保持方案，报原审批单位审批。

(3) 控制施工扰动范围，大的土石方工程宜避开雨季施工，遵循“三同时”制度，按时、按区域、按量布设水土保持措施，并对已建成的排水、绿化等措施，经常性检修维护，确保发挥效益。

(4) 建设过程中做好临时排水、沉沙等措施，并定时清淤，避免对周边敏感区造成不良影响。

(5) 砂石土料的买卖合同中，应明确各自的水土流失责任，落实运输过程中临时遮盖措施。

水土保持方案工程特性表

项目名称	广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目			流域管理机构	珠江水利委员会
涉及省区	广东省	涉及地市或个数	揭阳市	涉及县或个数	揭东区
项目规模	新建面积 41.03hm ²	总投资 (万元)	90000	土建投资 (万元)	60000
动工时间	2021 年 9 月	完工时间	2022 年 5 月	设计水平年	2022 年
工程占地 (hm ²)	333.5	永久占地 (hm ²)	333.5	临时占地 (hm ²)	0
土石方量 (万 m ³)	挖方	填方	挖填总量	借方	余 (弃) 方
	22.14	22.14	44.28	0	0
重点防治区名称	揭阳市级水土流失重点治理区				
地貌类型	低山丘陵	水土保持区划		南方红壤丘陵区	
土壤侵蚀类型	I4 南方红壤丘陵区中的岭南平原丘陵区		土壤侵蚀强度	微度	
防治责任范围面积 (hm ²)	333.5	容许土壤流失量 (t/km ² .a)		500	
土壤流失预测总量 (t)	2924	新增土壤流失量 (t)		2757	
水土流失防治标准执行等级	南方红壤区建设类项目一级标准				
防治目标	水土流失总治理度 (%)	98	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)	97	表土保护率 (%)	92	
	林草植被恢复率 (%)	98	林草覆盖率 (%)	27	
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	建成区	已建成, 无需新增水土保持措施			
	射击场区			已实施: 临时排水沟 150m	
	自驾区	主体设计: 雨水管网 4000m	主体设计: 景观绿化 3.0hm ²	临时排水沟 4800m, 沉沙池 10 座, 临时覆盖 0.5hm ²	
	梯田花海区	已实施: 表土剥离 25.95hm ² , 表土回填 7.79 万 m ³ , 浆砌石截水沟 200m	已实施: 梯田花海造景 25.95hm ²	已实施: 临时排水沟 3000m, 临时覆盖 25.95hm ²	
	保留区	保留未扰动, 无需新增水土保持措施			
投资 (万元)	267.38	983.84	128.28 (新增 18.13)		
水土保持总投资 (万元)	1426.06 (新增 64.69)	独立费用 (万元)		17.25	
工程建设监测费 (万元)	6.69	水土保持补偿费 (万元)		20.52	
方案编制单位	广东碧水工程咨询有限公司		建设单位	广东望天湖现代农业科技有限公司	

法定代表人	徐继舜	法定代表人	张锐鑫
地址	揭阳市榕城区东阳砂松社区	地址	广东省揭阳市揭东区蓝城白塔镇广和村景圻老寨9号
邮编	522031	邮编	522031
联系人及电话	徐继舜 18822922992	联系人及电话	15016560888
传真	/	传真	0663-3339361
电子信箱	/	电子信箱	4737413@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目基本情况简介

项目名称：广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目

建设单位：广东望天湖现代农业科技有限公司

建设性质：新建项目

地理位置：广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目位于白塔镇广和草山望天湖，场地中心位置坐标为东经 116°10'40.76"、北纬 23°37'49.64"。项目地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

建设规模及内容：规划总用地面积 333.5hm²，5A 旅游景区提升新建面积 41.03hm²，包括新建射击场、自驾区、梯田花海，以及对已建成设施进行提升。

建设工期：本工程已于 2021 年 9 月开工，计划 2022 年 5 月完工，总工期 9 个月。

工程投资：总投资 90000 万元，其中土建工程投资 60000 万元。项目建设资金由建设单位自筹。

表 2-1 工程特性表

一、工程基本情况						
1	项目名称	广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目				
2	建设地点	揭阳市揭东区白塔镇				
3	工程性质	新建项目				
4	建设单位	广东望天湖现代农业科技有限公司				
5	建设规模	规划总用地面积333.5hm ² ，5A旅游景区提升新建面积41.03hm ²				
6	建设内容	新建射击场、自驾区、梯田花海，以及对已建成设施进行提升				
7	投资	总投资90000万元，其中土建工程投资60000万元				
8	工期	已于2021年9月开工，计划2022年5月完工，总工期9个月				
二、工程占地情况（单位：hm ² ）						
项目组成	占地性质		占地类型		合计	
	永久	临时	水库水面	林地		
建成区	35.1	/	/	35.1	35.1	
射击场区	0.08	/	/	0.08	0.08	
自驾区	15.0	/	/	15.0	15.0	
梯田花海区	25.95	/	/	25.95	25.95	
保留区	257.37	/	13.43	243.94	257.37	
合计	333.5	0	13.43	320.07	333.5	
三、土石方情况（单位：万 m ³ ）						
挖方	填方	挖填总量	借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向
22.14	22.14	44.28	0	/	0	/

2.1.1.2 建设用地现状

广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目位于白塔镇广和草山望天湖，本工程建设用地为规划建设用地，地表原状以水库水面、林地为主，地处低山丘陵，地势起伏较大，总体呈北高南低，场地原状标高在 37.93m~430m 之间（全文统一采用国家 85 高程）。本工程已于 2021 年 9 月开工，截至方案编制阶段（即 2021 年 12 月），梯田花海已基本完成，射击场建设中，自驾区尚未建设。

施工主出入口位于场地南侧，与现有道路相接，场地施工利用景区现有道路可达各作业面。本工程未设置施工临建区、临时堆土区，工人办公、住宿利用景区内已建成设施，表土直接用于梯田花海回填利用。



图 2-2 场地内现状

2.1.2 升级改造方案

1. 演艺游乐区

1.1 百屏花街

以潮汕地区传统的《百屏花灯》中的故事为题材，推出特色文化演艺，同时深入挖掘潮汕地区深厚的美食文化，为游客提供各式各样的潮汕美食体验，打造美食品尝、文化体验于一体的潮汕特色街市。

1.1.1 百屏演艺街区

重点挖掘潮汕《百屏花灯》中的戏剧以及传说故事，以百屏灯装点街道景观，建设衙门、擂台、彩楼、客栈、亭等演艺场景，精心编排演艺活动内容，每日定时为游客提供丰富多样的情景式、沉浸式的演艺活动；同时推出剧本套餐，提供演出场地服务，游客可自导自演，拍摄短视频。

1.1.2 花灯美食街区

整合潮汕地区非遗以及老字号特色美食，推出名小吃特色套餐、侠客主题家宴、潮汕非遗宴等特色美食，充分满足游客“一站式潮汕美食”的消费愿望。街区集潮汕美食品尝、文化体验于一体，设美食体验铺子，为游客提供潮式粿品、手打牛肉丸、鸭母捻、落汤钱等极具参与性的美食体验项目。

1.1.3 潮汕非遗文化展示馆

以潮汕地区传统民居建筑为格局，设置工夫茶厅、工匠体验厅、VR 剧场、祠堂等文化展示场馆，综合文字记载、影像播放、史料陈列、沉浸式体验、智能导览等方式，向游客集中展示望天湖发展历史、潮汕名人事迹、潮汕传统文化、非物质文化遗产等内容。

1.1.4 cosplay 体验馆

深入游客体验，以《百屏花灯》中关公、楚王、妲己、貂蝉等人物为原型进行角色扮演，游客可在馆内化妆、换装，兑换“古钱币”，并可持妆在百屏花街中行走、观看实景演出，用“古钱币”吃饭、购物等，营造特色文化演艺氛围。

1.2 百屏乐园

以《百屏花灯》中各路英雄好汉、传奇故事为题材，利用大型机动设施、5D 技术，提供游客深入体验的闯关夺宝、勇气锻炼、奇幻森林探险等游玩体验项目。

1.2.1 好汉坡（机动乐园）

以《百屏花灯》中的英雄好汉故事为主题，利用彩绘、灯光等技术对现代化的机动游戏进行改造提升，让游客在感受惊险刺激的同时体验好汉精神。

1.2.2 闯关演武场（户外版的密室逃脱+角色扮演）

选取《百屏花灯》中二屏秦琼倒铜旗、十屏关爷过五关、四十七屏大破万仙阵、八十七屏辕门射戟等侠客英雄闯关故事为背景，建设闯关竞技场，利用烟雾、战旗、战鼓、战火等烘托场地氛围，每天进行专业闯关表演；其他时段面向游客开放，打造一个户外版的角色扮演密室逃脱，为游客提供深入的闯关夺宝体验。

1.2.3 奇幻英雄林

增加景区夜间旅游产品，依托景区茂密的森林资源，利用灯光与人造气雾等设备，选取《百屏花灯》中三十五屏李逵打老虎、五十三屏大战野熊仙、七十五屏火烧葫芦谷、九十屏文广去收妖等森林场景的英雄故事，设计沉浸式观演路线，打造光影与森林完美结合的梦幻灯光艺术之旅，丰富夜间游客体验。

1.3 湖山潮秀

搭建潮秀大舞台、马战剧场、水剧场，将湖边堤坝改建为秀场看台，选取潮汕历史、民间故事、传统民俗以及《百屏花灯》中以水为背景的故事进行演绎，白天以大型马战和中小型规模的水岸演艺活动为主，夜晚则利用灯光、焰火、喷泉及 3D 投影技术为游客打造一场地道的潮汕民俗文化秀。

1.3.1 潮汕印象

结合潮汕人漂洋过海下南洋的历史典故，融合潮汕烧塔、舞火龙、蜈蚣舞等民俗文化以及传统歌册、青狮、潮剧等众多非物质文化遗产，打造一场具有潮汕地区文化特色的大型湖山实景演出。

1.3.2 水战剧场

选取深受潮汕人尊敬的韩愈事迹以及《百屏花灯》中四十一屏霸王困乌江、四十四屏太公遇文王等以水为背景的故事，精心编排文化演艺节目，为游客提供一场水上盛宴。

1.3.3 马战剧场

提取《百屏花灯》内著名马战文化，在原花海打造马战剧场，设城墙、战鼓台、盟誓台、旗台、瞭望塔等设施，营造符合情境的马战演艺情境，聘请专业特技表演团队，表演骑马及马上打斗场面，带游客穿越到冷兵器时代，重现古代战场刀剑相向，慷慨激昂，气势磅礴，大快人心的马战情景。

2. 奇趣体验区

2.1 杜鹃花园

选取枝绵软冗长、柔韧性好、具有极强可塑性的簕杜鹃为主要花卉，筛选适应广东地区的簕杜鹃品种，以艺术造型的方式，打造全国单一品种艺术造型最丰富的花园；注重游览线路设计，为游客提供多角度欣赏缤纷花田的美好体验。花园以巨型生态球形廊架构筑物为游客提供综合性的服务，可开展具有当地文化特色的创意活动。

2.1 杜鹃花园

据调查，目前全国最大簕杜鹃主题公园为攀枝花市西区河门口公园，公园种植的簕杜鹃有 120 多亩，30000 余株，81 个品种。而适应广东望天湖地区种植的簕杜鹃品种多达 300 多个，望天湖完全具备簕杜鹃多个品种的种植，以此来提升望天湖景区的珍奇程度。

2.1.1 杜鹃花海

利用现有山体地形，综合考虑景观组合与花期因素，完善道路游览系统，打造大型梯田花海。以簕杜鹃为主题布置趣味摄影景观小品，营造多个特定场景，形成网红打卡地，满足游客观光、摄影需求；同时，花海也作为苗木生产基地，可对外供应优质簕杜鹃小苗、盆景等。

2.1.2 杜鹃星球

建设以簕杜鹃为主题的生态型综合服务体，除配套旅游厕所、游客咨询等服务外，设置杜鹃文创项目，游客可参与设计明信片、嵌瓷、潮绣等文创商品，同时配套设置婚拍接待中心，提供集婚拍接待、咨询、婚纱租赁、化妆、摄影等于一体的甜蜜管家

服务。

2.2 动物乐园

以“人与动物和谐共处”为理念，营造优美的园林景观，设置生态化的野生动物展区，打造精彩的野生动物世界，给游客留下美好的回忆以及对大自然的热爱，形成具有娱乐休闲、动物知识普及、野生动物保护等功能的综合性动物乐园。

2.2.1 猛兽园

猛兽园引进黑熊、白虎、鳄鱼、非洲狮、金钱豹等凶猛动物，设计与动物视线相同的动物观赏长廊，建成开放的无视线障碍的生态园区。白虎投食区提供投喂食物和专门的投喂点，在饲养员的引导下，体验亲手给白虎喂食，让游客近距离感受猛兽的喘息。同时园区内点缀趣味雕塑，供游客拍照留念。

2.2.2 草食区

从人·动物·自然的生态关系出发，深入研究动物种类和生活习性，选择麋鹿、长颈鹿、梅花鹿、斑马、羊驼、羚羊、鸵鸟、火烈鸟等可共同生活且观赏性强的动物进行合理搭配，因地制宜，规划设计游客游览线路，打造一个可进入性强、互动体验型的原生动物世界。

2.2.3 熊猫园

以大熊猫的生活需求出发，建设植物、假山、小溪流水、水池，努力营造最自然、舒适的环境，场馆分为室内展馆、室外活动场地、纪念品商店、科普教育区、室外休闲区、食物储备加工空间、医疗救助区等。室外运动场为草坪地面，搭建实木活动架，种植树木密度在 60% 以上，以树冠较大的高大乔木为主，辅以少量灌木以及熊猫可攀爬栖息的矮小树木，通过灌木和乔木、竹丛等自然元素营造栖息地的环境特点，供熊猫嬉戏玩耍。观赏走廊呈环形结构，可供游客近距离，360 无死角的观赏国宝大熊猫。

2.2.4 马戏大世界

主要由圆形演艺大剧院、客服大厅两部分组成，配套美食、购物街区。剧场以生态棚架为主，总高 28.5 米，内部空间直径 48 米，演出可用空间高度 16 米，可满足各种高空节目与地面节目的演出须要。剧场内配备声光电系统、空调系统、节能环保的水降温系统、智能的消防系统。

2.2.5 飞鸟剧场

种植丰富的植物，造就移步换景的景观，剧场整体形态为高达 10 米的网笼，散

养各种噪鹛、八哥、灰椋鸟等鸣鸟以及孔雀、火烈鸟、白鹭、牛背鹭、美洲红鹮、原鸡等观赏鸟类。定时开展与游客互动的趣味飞鸟表演，增加游客体验。

2.2.6 动物宝宝观测室

以“动物+住宿”的形式，选址十二花房，对建筑进行改造升级，设置观测室，展示刚出生的萌宠动物宝宝，“小屋”分动物观察、科学实验等多种类型。设置神兽小白虎、萌宠大熊猫、孔雀宝宝、神奇的火烈鸟等系列幼儿动物科普课程，定时开课，让孩子们身临其境，更多接触大自然，成为幼儿园小朋友的第二课堂。

2.2.7 恐龙谷

依托优质的森林景观资源，营造不同恐龙时期的自然景观，从古物、挖掘工具、考古桌以及整体空间上，拟造形象逼真的考古体验环境，让儿童仿佛置身于远古侏罗纪时代；营造逼真的考古氛围，设置集考古、寻宝、益智、拼图、教育于一体的恐龙考古现场，将知识融入到游玩过程中，让孩子们在游玩的同时，既锻炼动手能力、手眼协调、综合分析以及抽象思维能力，又能丰富考古知识，提高学习兴趣。

2.2.8 动物主题酒店

酒店主体为生态建筑，庭院景观、门神、雕塑、过道墙画皆以动物文化为主题，客房每一件物品都与动物有关，形成动物主题客房，如熊猫房、长颈鹿房、斑马房、鲸鱼房等，供游客选择。除了住宿，酒店内设置餐厅、宴会厅、健身房、童趣乐园等基础配套，同时也售卖一些动物公仔、动物主题的周边产品。

3. 研学拓展区

3.1 重走长征路

通过模拟红军长征途中的“瑞金红都”、“血战湘江”、“遵义会议”、“强渡大渡河”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“过草地”、“红军长征大会师”、“长征纪念馆”等遗址，以烟幕弹、战火、枪声、坦克模型、轰炸机残骸等可观、可感的景观营造方式设置关卡氛围。设置水弹仿真枪对战项目，利用水弹、彩弹等射击方式进行战斗通过关卡，全方位模拟，让游客亲身体验和感受到革命先辈们不怕艰难险阻，为实现共产主义远大理想甘愿抛头颅、洒热血的英雄气概以及为建立新中国立下丰功伟绩。同时是为全国中小学生，党政机关、企（事）业单位打造爱国主义教育——红色文化教育理想项目。

3.2 馒头山剧场

深入挖掘红一团在馒头山驻地的历史文化，于景区馒头山余脉选址建设红色文化主题剧场，精心编排以红一团历史为主题的馒头山歌舞剧，同时利用真实爆破、烟幕弹、冲锋号等手段，精心编排“地道战”、“强渡大渡河”等红一团经历的实景剧，营造真实、紧张的氛围，为游客提供一场视觉盛宴，传播馒头山红色精神。

3.3 红一团光辉历史馆

以“铭记光辉历史，传承红色基因”为主题，深入挖掘红一团的光辉历史，以直观的文字说明、景观小品、3D 影音播放、电影片段剪辑、互动投影等方式，重点展示“强渡大渡河”、“狼牙山五壮士”、“抗洪抢险”等红一团的光辉历史故事；同时，突破传统意义上单纯的“博物馆”概念，馆内设置军事礼仪、沙场点兵、军事儿童职业体验馆等主题项目，以视觉、听觉、触觉等相结合的手法为游客提供一场完美的研学体验。

3.4 素质拓展训练场

以亲子拓展和团队建设训练为主，配套户外拓展设施以及服务中心、停车场、厕所等基础性设施，开展刺激的高空项目、半高空项目、场地项目等户外拓展项目，注重安全性、刺激性、变化性和趣味性，通过实操训练，教授户外理论知识以及急救技能，培养拼搏精神和团队协作能力。

3.5 研学课室

对标《中小学生实践教育基地、营地建设与管理规范》，建设研学教室，为研学提供室内的展示方式、教材教具与场地空间。同时积极吸纳在校大学生、退休教师（干部）、社会能工巧匠和家长等建立专兼结合团队，组织知识结构合理的研学实践教育志愿服务活动，配齐配强研学实践教育活动专任教师、辅导员、项目专员、解说员、安全员，梯次结构合理，开展多元化的研学教育活动。

3.6 国际青年旅舍（升降研学宿舍）

按照相关研学教育规范和标准进行建设，利用藤本植物和花卉对现如意酒店外立面进行包装，完成提升改造，完善宿舍、公共活动空间、餐厅、会议室等功能配套，打造集教育、餐饮、住宿等多功能于一体的综合性旅舍。研学宿舍床位以升降式为特色，充分利用空间资源，平时则满足大众旅客需要。

3.7 营地后勤管理中心

新建研学教育营地后勤管理中心，配有专职医护人员、备日常药品、备急救箱、救护服务的伤病医务室，配备研学专用监控管理室、教员休息室、教材教具租用室等设施，保障营地房建、水、电、通讯等基础设施安全运行，建立学生教学、实践、生活、娱乐、出行、食宿等完整的安全责任分工明确的管理制度，确保每期能同时容纳至少 500 名学生集中食宿和开展活动。

4. 康养度假区

4.1 南药公园

以中医药文化为引领，以体验中医药健康养生为特色，结合农业生产种植，依托森林资源条件，充分发挥中医药资源优势与技术优势，使农业、旅游业、商业服务业与中医药产业深度融合，建立中草药种植产业体系，形成体验性强、参与度高的中医药健康旅游产品和服务体系，打造以林下经济发展为基础、中医药文化体验为核心的南药公园。

4.1.1 南药秘境

以赏花疗法、芳香疗法为主，选取适应望天湖景区生长环境且具有较强观赏价值的南药植物，以生态山林景观为基础，利用南药公园延绵的群山，将金花茶、石斛、春砂仁、大花海棠、绣球花、朱顶红等成片种植于山林间，形成百花争艳的林下花卉景观；规划摄影点，供游客打卡拍照；建立科普解说标识系统，游客在游园过程中识别常见草中药材，参与中草药材的采摘，了解南药文化的奥妙。

4.1.2 生态健康长廊

对南药公园现状步道进行景观升级，设置神农尝百草、本草纲目、金花茶、石斛等主题雕塑，完善科普解说设施，优化步行路线。步道沿线修建生态覆土小屋或生态树屋作为服务驿站，驿站可设置健康检测设备、制药体验设施，为游客提供量身高、称体重、量血压、测血糖、量腰围等体检服务，数据通过云端发送到游客手机；也可作为药园工坊，游客可就地取材，将中草药归类制作标本作为旅游纪念品，亦可按方取药，自制驱蚊香囊、六神丸、跌打损伤丸、大小活络丸等。

4.1.3 南药科普馆

馆内通过应用南药实物、腊叶标本、展板宣传、南药研发设备、生产线以及多媒体影像真实、生动、科学地展示南药资源概况、种类、南药产业现状、南药开发生产

过程、南药研究成果等内容，实现南药研究产业化生产、参观旅游和科普教育的有机结合。

4.1.4 “药食同源”植物展示区

依托潮汕地区“引药入饌”的习惯，选择既可作为药材又可作为食材的陆生、水生植物种植，完善科普及配套服务设施建设，打造集农业生产、科普教育、休闲体验于一体的“药食同源”植物展示区。

4.1.5 金花茶谷

大力发展金花茶林下经济，不断拓展金花茶价值。设立金花茶药食研究室，引进先进的精深加工技术，针对金花茶的药食属性，开发花草茶、花草甜品、鲜花酵素、百花酒、养生花卉药膳、花卉蛋糕、果冻特色的花卉餐点、茶食与养生保健产品，开启健康饮食的革命，在景区各大餐饮点售卖，成为景区创富新的赢利点；建设文创工坊，导入文化创意思维，针对金花茶产业进行意向图腾开发，开发兼具花卉符号与时代美学的文创商品；开展金花茶主题活动，除传统的花卉采摘、花卉编织等体验项目外，充分放大体验消费模式，学习台湾的造节模式，开展丰富多彩的金花茶祈福、花卉节庆展演活动。

4.2 温泉养生谷

依托景区温泉水资源以及生态景观资源，整体考虑建筑材料、建筑色彩与环境相融合，重点建设健康管理中心与南药养生馆，为游客提供南药特色温泉康养服务；打造温泉度假酒店，提供舒适宁静的住宿环境、不同泡池的多种温泉体验、样式丰富的特色餐饮以及丰富多彩的娱乐活动等配套服务。

4.2.1 健康管理中心

以国际前沿的健康管理理念和成熟的健康管理模式为基础，提供包括健康体检、健康评估、健康干预在内的全方位健康管理服务，通过中医、康复、心理、营养、运动等一站式生活方式管理降低客户患病风险、提高生命质量，为客户量身定制康复治疗养方案，提供高质量、个性化、连续性的康复治疗 and 护理服务。

4.2.2 南药养生馆

整合景区金花茶、石斛、艾叶等南药资源，建设高品质的养生馆，为游客提供经络养生、经道养生健康保养、香熏 SPA、美容美体、驭经之术、按摩养生以及中医预防养生、减压放松等服务项目。

4.2.3 天湖汤泉

利用依山傍水的地理优势,依托丰富的热泉资源与南药资源,融入潮汕精致文化,以药浴汤泉为特色,形成养生功效强、功能丰富的高端定制式养生温泉,配套餐饮、住宿设施;充分利用密蔽杜鹃花架作为掩隔,阡陌巧借,廊径通幽,设置亭台与小品景观,营造半开放式星空夜景氛围,打造深邃融洽、隐而不喧的“秘汤”温泉池群。

4.2.4 无边际泳池

依托水库建设防治水土流失工程,设拦水坝,通过特殊的水力推动装置,形成定向的水流,使泳池与景色融合,达到没有边框的、独特的视觉效果。

4.2.5 沙滩浴场

临无边际泳池设沙滩浴场,分为运动区和休闲区,提供沙滩排球、沙滩足球等体验活动,满足游客沙滩运动和休闲的多种娱乐需求。

4.3 康养酒店群

联合健康管理中心,采用“全年龄疗养模式”,完整地对应和具化了市场需求,让每一个年龄段的人都可以享受到专属的疗养项目。设置“两天一晚”、“三天两晚”和“长住”三种类型的住宿计划以及一日游的停留计划,游客可按照个人时间安排享受任何计划。具体日程依据“睡眠调节、运动、饮食疗法、感觉活用、放松和沟通”这六种方法进行设定。

4.3.1 滨湖度假酒店

依托老雨亭水库建设滨湖度假酒店,提供舒适宁静的住宿环境、样式丰富的揭阳特色早点、色香味俱全的中餐、本地生猛海鲜、药膳等特色餐饮以及丰富多彩的娱乐活动,配套健身中心等服务设施,并提供行李寄存、婚宴等服务。

4.3.2 森林康养酒店

建设以森林康养为主题的度假酒店,配套森林氧吧、赤脚体验路和自然疗养庭院等。引进“治愈之林(健康增进中心)”,采用“全年龄疗养模式”,完整地应对和具化市场需求,让每一个年龄段的人都可以享受到专属的森林疗养项目。

4.3.3 天湖庄

提供家庭式、团队式、小规模、个性化、高品质的创意酒店住宿体验,充分利用半岛地形,保证入住者对私密性的要求和幽静的氛围,配套滨水瑜伽、养心 SPA、私人管家等高端体验服务。

4.3.4 森林木屋

整合南药公园中医康养资源，将现有森林木屋建筑、周边景观进行改造升级，保证木屋私密性，丰富大众化的中医养生业态，打造本草药汁屋、香水蒸馏屋、药浴泡养屋、神农百草拓印屋等趣味性主题小屋。

5. 茗禅茶园区

5.1 茶圣园

引进适宜种植的珍稀奇特茶树品种，对现有茶园景观加以改造，大量种植樱花树，利用山上的石头打造陆羽文化系列雕塑；合理规划茶园健身步道，布置休憩节点和观景平台，以篱笆、景观灯等禅意小品进行点缀，打造优雅精致的天湖茶园景观；策划茶园瑜伽、太极、古琴课程以及旗袍秀等雅致且具有传统特色的活动。

5.2 禅修茶舍

依托潮汕工夫茶文化、望天湖茶山资源和泉水资源，设禅修茶舍。茶舍以传统日式茶社风格为主，以天泉水冲泡，提供茶禅文化展示、科普，传统潮汕工夫茶表演，禅修茶道体验，并定期举办诗茶会等活动。

5.3 天湖制茶坊

依托现有茶厂，巧妙融入潮汕地区文化元素，原址扩建制茶工坊，为游客提供一个开放式的游览空间，游客可以清楚的看到洗茶、揉茶、晒青、包装等制茶过程。制茶坊内设置制茶体验馆，游客可以在此学到最古老的制茶技艺，了解望天湖制茶的工艺流程，同时还可以在制茶姑娘的指导下采茶、制茶、品茶，体验一整套传统茶文化。

5.4 醉卧茶香（帐篷营地）

提升营地景观，林下种植颜色艳丽的唯美花卉，建设露营帐篷、集装箱、泡泡帐篷等多种生态度假设施；营地配套齐全的服务设施，卧具、灯具、应急药箱等一应俱全；同时设置集中的服务管理中心以及公共活动场地；周末与节假日夜晚可举行星空派对晚会，由工作人员主持，游客可即兴表演，设置猜灯谜等趣味活动。

2.1.3 项目总体布置

望天湖景区综合考虑度假区的地形地貌、旅游资源、可建设用地等条件，以及各旅游产品的定位和主题关联度，将度假区分为六大区：入口服务区、演艺游乐区、奇趣体验区、研学拓展区、康养度假区、茗禅茶园区。

表 1-2 各功能区情况表

功能分区	一级项目	二级项目
演艺游乐区	百屏花街	百屏演艺街区、花灯美食街区、潮汕非遗文化展示馆、cosplay 体验馆
	百屏乐园	好汉坡（机动乐园）、闯关演武场、奇幻英雄林
	湖山潮秀	潮汕印象、马战剧场、水秀剧场
奇趣体验区	杜鹃花园	杜鹃花海、杜鹃星球
	动物乐园	猛兽园、草食区、熊猫馆、马戏大世界、飞鸟剧场、动物宝宝观测室、恐龙谷、动物主题酒店
研学拓展区	红一团综合实践教育营地	重走长征路、馒头山剧场、红一团光辉历史馆、素质拓展训练场、研学课室、国际青年旅舍、营地后勤管理中心
	观光活泉工厂	--
康养度假区	南药公园	南药秘境、生态健康长廊、南药科普馆、“药食同源”植物展示区、金花茶基地
	温泉养生谷	健康管理中心、南药养生馆、天湖汤泉、无边际泳池、沙滩浴场
	康养酒店群	滨湖度假酒店、森林康养酒店、天湖庄、森林木屋
茗禅茶园区	天湖茶园	茶圣园、禅修茶舍、天湖制茶坊、醉卧茶香（帐篷营地）

提升新建包括射击场、自驾区、梯田花海，梯田花海位于景区的西南侧，现已基本建成，现有植被长势较好；射击场位于景区的中部、已建国防教育基地东侧，建筑物框架已逐步建设；自驾区位于梯田花海南侧，尚未建设。

2.1.4 项目组成

本工程新建射击场、自驾区、梯田花海，以及对已建成设施进行提升。

1、射击场

射击场位于望天湖的中部、已建国防教育基地东侧，占地面积 0.08hm²，建筑结构为框架结构，预应力桩基础。

2、自驾区

自驾区位于望天湖的西南侧、梯田花海南侧，占地面积 15.0hm²，主要修建供游客自驾山地车游玩的区域及车道两侧的绿化景观。

3、梯田花海

梯田花海位于望天湖的西南侧、自驾区北侧，占地面积 25.95hm²，利用现有山体地形，综合考虑景观组合与花期因素，完善道路游览系统，打造大型梯田花海。以簕杜鹃为主题布置趣味摄影景观小品，营造多个特定场景，形成网红打卡地，满足游客观光、摄影需求；同时，花海也作为苗木生产基地，可对外供应优质簕杜鹃小苗、盆

景等。

4、建成区

望天湖现已建成区占地面积 35.1hm²，包括游客服务区、游客广场、酒店、茶舍、国防教育基地、科研中心等以及景区内道路、绿化。

5、保留区

保留区占地面积 257.37hm²，为景区内未开发扰动区域，包括中部老雨亭水库（水库管理范围均位于保留区）、四周林地等。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

（1）施工交通

本工程对外交通利用周边现有道路，施工交通利用内部道路，无需新增施工便道。

（2）施工水电

工程施工用水、生活用水、消防用水从景区内现有给水系统引接。工程用电主要为生活区用电、施工照明用电和施工机械用电，电源从景区内现有电网接入。

（3）施工材料

本工程所需的建筑材料原则上按市场价在市场上统一购买。为保证材料的品质，业主可根据市场情况，选择信誉好、质量可靠的生产厂家和厂商，采取订购的方式购买，亦可采用招标方式进行购买。

2.2.2 施工布置

（1）施工临建区

本工程未设置施工临建区，工人办公、住宿利用景区内已建成设施。

（2）临时堆土区

本工程未设置临时堆土区，表土直接用于梯田花海回填利用。

（3）施工期排水

场地内施工排水主要沿场地四周布设临时排水沟，并在排水沟出水口设置沉沙池，施工排水经过沉沙池沉淀过滤后分别排至景区现有排水系统。

2.2.3 施工工艺

本工程施工工艺主要有场地平整、建筑物基础、内部道路施工、管线沟槽施工和绿化施工等。

1、场地平整

场地平整主要包括清表、土方开挖、回填。

人工清表，人工移栽苗木，并集中假植；土方采用小型机械配合人工开挖；地块回填土、砂，自卸汽车运输，推土机平整，碾压夯实。

2、建筑物基础

基础分别采用预应力管桩。

预应力管桩外购，运输至施工场地，采用锤击法施工，施工顺序：定位→桩机就位→打入第一桩→接桩→打入第 N 桩，至设计深度→移机下一个桩位。预应力管桩施工过程中，对地表扰动相对较少，土石方量极少，水土流失影响较小。

3、内部道路施工

室外管道施工全部结束→道路定位→基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。场地平整前需清除地表积水，雨天施工应及时排出场内积水。

4、管线沟槽施工

管线沟槽采用分段分层施工，上一段建设结束才开展下一段的施工，0.5m³挖掘机开挖，土方堆于一侧，敷管后及时回填，覆土深不小于 0.7m，余土就地平整或就近回填。

5、绿化施工

清理场地→场地平整→放线定位→挖种植穴和施基肥→苗木规格及运输→苗木种植→种植浇灌→施工后的清理。

绿化施工前需将场地平整至设计标高，再根据设计图合理布设苗木位置，苗木种植按大乔木→中、小乔木→灌木→地被→草皮的顺序施工。苗木栽植后需浇足量的定根水，对施工后形成的垃圾及时清理外运，保证绿地及附近地面清洁。

2.3 工程占地

本工程占地总面积为 333.5hm²，均为永久占地，其中建成区 35.1hm²，保留区 257.37hm²，提升新建区域 41.03hm²。工程占地类型为水库水面、林地。工程占地详见表 2-2。

表 2-2 工程占地表（单位：hm²）

项目组成	占地性质		占地类型		合计
	永久	临时	水库水面	林地	
建成区	35.1	/	/	35.1	35.1
射击场区	0.08	/	/	0.08	0.08
自驾区	15.0	/	/	15.0	15.0
梯田花海区	25.95	/	/	25.95	25.95
保留区	257.37	/	13.43	243.94	257.37
合计	333.5	0	13.43	320.07	333.5

2.4 土石方平衡

（1）表土剥离及回填

工程占地类型为水库水面、林地，梯田花海建设过程分区域建设，表土剥离后即刻用于回填利用，累计剥离面积 25.95hm²，剥离厚度 30cm，表土回填 7.79 万 m³。

（2）场地平整

射击场、自驾区、梯田花海场地原状标高在 47.34m~93.98m 之间，根据射击场、自驾区、梯田花海区设计标高。经计算，挖方量为 13.93 万 m³，挖方用于回填，填方量 13.93 万 m³，无借方、无弃方。

（3）管道施工

管道总长约 4000m，断面尺寸为上宽 1.6m、下宽 1.2m、深 0.8m，综合管道总长段、断面尺寸及管槽开挖方式，挖方量为 0.42 万 m³，填方量 0.3 万 m³，余方 0.12 万 m³ 平摊在管道周边。

综上所述，本工程挖填总量为 44.28 万 m³，总挖方量为 22.14 万 m³，总填方量 22.14 万 m³，无借方、无弃方。土石方平衡见表 2-3-1，土石方流向见图 2-3-2。

表 2-3-1 表土平衡表（单位：万 m³）

组成	开挖	回填
表土剥离及回填	7.79	7.79

表 2-3-2 土石方量平衡表 (单位:万 m³)

组成	开挖	回填	调出		调入		外借		弃方	
			数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
表土剥离及回填	7.79	7.79	/	/	/	/	/	/	/	/
场地平整	13.93	13.93	/	/	/	/	/	/	/	/
管道施工	0.42	0.42	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	22.14	22.14	0	/	0	/	0	/	0	/

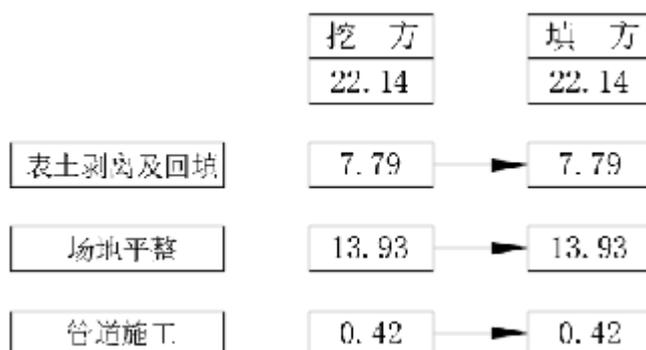


图 2-3 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本工程建设用地为规划建设用地，地表原状以水库水面、林地为主，不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程已于 2021 年 9 月开工，计划 2022 年 5 月完工，总工期 9 个月。截至方案编制阶段（即 2021 年 12 月），梯田花海已基本完成，射击场建设中，自驾区尚未建设。工程进度安排见表 2-4。

表 2-4 本工程进度安排表

项目组成 \ 年 月	2021				2022				
	9	10	11	12	1	2	3	4	5
施工准备									
场地平整									
梯田花海									
射击场									
自驾区									
竣工验收									

2.7 自然概况

2.7.1 自然条件

2.7.1.1 地质

一、地质构造

据钻孔揭露深度，场地岩土层按成因类型自上而下划分为：人工填土层、第四系海陆交互相沉积层、第四系坡积层、第四系残积层、侏罗系基岩风化层等五大层。

二、场地水文地质条件

项目区位于榕江流域中游，整体地势平坦，勘察期间测得钻孔地下水位埋深一般 0.00~13.00m，其中沉积平原区埋深较小。地下水的赋存条件、分布规律主要受地貌、构造、岩性、植被、降雨等因素的控制。

三、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《广东省地震烈度区划图》，管道所经过地区全线的抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g。

2.7.1.2 地貌

揭阳地势自西向东倾斜，低山高丘与谷地平原交错相间，分布不均，西北部和西南部多为丘陵、山地，中部、南部和东南部都是广阔肥沃的榕江冲积平原和滨海沉积平原。

本工程位于揭阳市揭东区白塔镇，地表原状以水库水面、林地为主，地处低山丘陵，地势起伏较大，总体呈北高南低，场地原状标高在 37.93m~430m 之间。

2.7.1.3 气象

项目区揭阳市属南亚热带季风气候，日照充足雨量充沛，终年无雪少霜，年平均气温 21.4℃，极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 1.5℃，年平均最高气温 35.7℃，年平均最低气温 4.8℃。年平均地表温度 25.2℃。累年平均风速 2.7m/s，夏季平均风速 2.1m/s，冬季平均风速 3.1m/s，3 年重现期最大风速约 22.2m/s，5 年重现期最大风速约 25.6m/s，10 年重现期最大风速约 30.1m/s。年太阳辐射总量为每平方厘米 115—156 千卡，揭阳市多年平均降雨量 1757mm。夏秋间常受强热带风暴袭击，有时因季风活动反常或寒潮侵袭，会出现冬春干旱或早春低温阴雨天气。

2.7.1.4 水文

揭阳市属多水带，降雨是揭阳市地表径流的唯一来源，属雨水补给型，地表径流量的变化与降雨量基本一致。全市河流总长 1097.5km，年均径流量 62 亿 m³。揭阳市境内河流由榕江、练江、龙江三大水系和沿海水系组成，其中以榕江流域面积最大，是本市的主要河流。三大水系中练江和龙江发源于市境内，榕江是过境河流，发源于汕尾市陆丰凤凰山。全市境内集水面积在 100km² 以上的干、支流 20 条。

老雨亭水库位于项目中部，经调查，工程建设暂未对水库造成影响。

2.7.1.5 土壤

项目区土壤类型主要为赤红壤。赤红壤主要分布在海拔 300m 以下的低丘和山脚。成土母质主要是花岗岩、砂页岩。分为花岗岩赤红壤、砂页岩赤红壤、粗骨赤红壤、侵蚀赤红壤等四个土属。风化度较深，岩石中石英砂粒外，大部分物质已彻底分解，分解产物中易溶性的硅酸和盐基容易淋失，而难移动的铁铝氧化物则积累下来，使土壤变成红色，风化层较厚，剖面发育较完整，植物生长量大，残枝落叶较多，但有机质矿物迅速分解而难于积累，因此有机质含量低，酸性大。

2.7.1.6 植被

项目区地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，植物种类 1130 多种，海拔 800m 以上的植被多为耐干旱的黄毛草、鹧鸪草、岗松及小灌木，中下部以次生阔叶林和人工林，以及芒萁、鹧鸪草、桃金娘、岗松为主，主要的树种有马尾松、大头茶、黎蒴、阿丁枫、青冈、木荷、杉、红椎、湿地松、大叶相思、桉、油茶、竹、茶、荔枝、青梅、橄榄、油甘、桃、李等，大北山还有小片国家二类保护植物福建柏，沿海的人工林主要是木麻黄、桉、台湾相思、大叶相思、湿地松、加勒比松等。管道沿线多种植桉树、杉树、松树、相思以及柑橘树、荔枝、芒果等。

2.7.2 水土保持敏感区调查分析

根据《关于印发〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《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，2015年10月13日）和《揭阳市水土保持规划（2017~2030年）》（揭阳市水务局，2018年12月），本工程位于揭阳市揭东区白塔镇，项目区属于揭阳市水土流失重点治理区。

经现场勘查及查阅相关资料，本工程未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区和保护区和保留区、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。

根据主体工程布置及现场勘查分析，工程建设将可能对周边造成影响，情况如下：

（1）周边道路

工程对外施工交通利用周边道路，施工车辆携带泥沙、尘土，散落在道路上，影响道路环境以及影响行人、车辆正常通行；同时，土方运输车辆的抛洒滴漏，也可能造成雨水口堵塞、淤积，影响道路排水。

（2）周边林地

项目北、东、西侧为林地，施工过程中应加强临时防护，减少水土流失，规范施工，严格按照施工工艺施工，避免水土流失影响环境、树木生长。

（3）老雨亭水库

老雨亭水库位于项目中部，施工过程中应加强临时防护，减少水土流失，规范施工，严格按照施工工艺施工，避免水土流失影响环境。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的选址要求，对本项目本项目选址进行符合性分析，具体详见表 3-1。

表 3-1 工程选址的水土保持分析表

相关法律法规	约束性条件	本工程情况	符合性
水土保持法	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。	不在上述区域从事取土、挖砂、取石等活动	符合
	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。	不涉及上述区域	符合
	第二十四条：生产建设项目选址、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。	属于揭阳市水土流失重点治理区，严格按照施工工艺施工，按需建设，尽量减少地表扰动和植被损坏范围	符合
	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	已委托编报水土保持方案	符合
	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；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。	无弃方	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	属于揭阳市水土流失重点治理区，并提高绿化标准	符合
	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊、和水库周边的植物保护带。	未占用河流两岸、湖泊、和水库周边的植物保护带	

相关法律法规	约束性条件	本工程情况	符合性
	主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目所处区域无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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站	符合

本工程属于揭阳市水土流失重点治理区，严格按照施工工艺施工，按需建设，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，并提高绿化标准。工程建设将不可避免的扰动原有地貌、损坏地表和植被，可能造成水土流失的不利因素，经过统筹规划措施布设、合理施工、因害设防、及时防治，采取及时有效措施防治可能造成水土流失，可以避免和防治项目建设期间可能产生的水土流失问题及其不利影响。本方案从水土保持角度认为，主体工程设计的方案基本满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，无绝对或严格限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目位于规划建设用地内，结合景区的总体规划进行建设，根据施工条件和施工工艺，从节省投资、节约用地、减少土石方等方面综合考虑。主体设计通过对总平面布置的合理布局，提高绿化标准，同时设计部分水土保持临时措施，积极预防和治理水土流失。从水土保持角度讲，工程建设方案和布局总体合理，符合水土保持要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于对主体工程水土流失防治及其措施总体布局的规定进行分析，具体详见表 3-2。

表 3-2 工程总体布局的水土保持分析与评价

相关法规	要求内容	分析意见	符合性
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	（1）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、雨水利用设施。	设计部分水土保持临时措施，施工场地临时防护措施考虑欠缺，本方案允许补充，构成完整的水土流失防治体系	符合
	（2）坡面应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害。	边坡已考虑截排水措施和植被绿化	符合

3.2.2 工程占地评价

本工程建设用地为地方规划建设用地内，占地符合当地的土地利用规划。本工程占地类型为水库水面、林地，工程占地未占用水浇地、水田等生产力较高的土地，符合水土保持要求。

本工程未设置施工临建区、临时堆土区，工人办公、住宿利用景区内已建成设施，表土直接用于梯田花海回填利用，无新增临时用地，未占用水浇地、水田等生产力较高的土地，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

工程开工前按要求对占地范围内的表土进行剥离保护，并用作绿化覆土，符合水土保持要求。

工程施工期间土石方无二次开挖，土石方随挖随运随填；土石方开挖以机械和人力施工相结合，排水沟修整以人力为主，开挖工艺简单，有利于开挖量的控制，减少多余土石方的产生，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，本工程土石方调配基本合理；建筑材料运输过程，做好遮盖、出场洗车等措施，避免沿途抛洒滴漏；施工过程，加强施工组织，调度好开挖和回填，做到随挖随运随填。本工程土石方调配利于保持水土，符合水土保持对开发建设项目的建设要求。

3.2.4 取土合理性分析与评价

工程无借方，所需填土利用开挖土方，符合水土保持的要求。

3.2.5 弃渣合理性分析与评价

本工程开挖土方充分利用于工程建设和场地填筑，无永久弃渣，符合水土保持的要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 根据施工条件，施工对外交通利用周边现有道路，对外交通便利；施工交通利用景区道路，减少工程临时用地，减少土地扰动面积。

(2) 主体设计施工组织设计合理，无土石方大挖大填且施工进度较快，减少了地表裸露时间，布设了排水、沉沙等措施，减少雨季施工的水土流失。

(3) 工程所需的砂、石料等均外购于当地合法砂、石料场。砂、石料在运输过程中，做好防护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

(4) 本工程施工未能避开雨季，不利于水土保持。因此，本方案建议：落实场地内排水、泥沙等临时措施，硬化区域尽量提早硬化，减少地表裸露时间，减轻产生的水土流失。管道施工过程中，当预报日有暴雨时，应采取覆盖防止雨水直接冲刷开挖土方，减轻产生的水土流失。

(5) 工程建设土石方开挖以机械和人力施工相结合，开挖工艺简单，有利于开挖量的控制，减少多余土石方的产生。工程施工使用机械，有利于减少施工时间，减少裸露时间，符合水土保持要求。截排水措施施工严格按照设计标准铺设，减少地表裸露时间，减少开挖面积和开挖量，符合水土保持要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于对施工组织的规定进行分析，具体详见表 3-3。

表 3-3 施工组织的水土保持分析与评价

法规	要求内容	本工程情况	分析评价	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	(1) 控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	工程占地未占用植被相对良好的区域和基本农田区	符合	/
	(2) 合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	随挖随运，无重复开挖和多次倒运	符合	/
	(3) 在河岸陡坡开挖土石方，已经开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将挖出的土石方导出	未涉及		/
	(4) 弃土、弃石、弃渣应分类堆放	土方充分利用，无永久弃渣	符合	/
	(5) 外借土石方应优先考虑利用弃土工程废弃的土（石、渣），外购土应选择合规的料场	填土利用开挖土方，无借方	符合	/
	(6) 大型料场宜分台阶开采，控制开采深度；爆破开挖应控制爆破装药量和爆破范围	未涉及料场	基本符合	/
	(7) 工程标段划分应考虑合理调配土石方，建设取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本工程未分标段施工		/

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计中具有水土保持功能的措施为表土剥离及回填、浆砌石截水沟、雨水管网、梯田花海造景、景观绿化、临时排水沟、临时覆盖，工程具有水土保持功能工程具体措施内容如下：

一、梯田花海区

(1) 表土剥离及回填

工程开工前对项目红线内可利用表土进行剥离，累计剥离面积 25.95hm²，剥离厚度 30cm，表土回填 7.79 万 m³，表土用于梯田花海造景利用。

从水土保持角度分析，主体施工前对场地内可利用表土进行剥离，表土得到保护及利用，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

(2) 浆砌石截水沟

梯田花海较高一侧山坡距坡口不小于 5m 处设置截水沟，降低外来水流对边坡的冲刷。截水沟采用 M7.5 浆砌石，矩形断面，断面取 60cm×60cm，累计截水沟长 200m。

从水土保持角度分析，浆砌石截水沟能防止雨水、边坡上游来水冲刷坡面、灌入场区，有利于水土保持，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

(3) 梯田花海造景

梯田花海占地面积 25.95hm²，利用现有山体地形，综合考虑景观组合与花期因素，完善道路游览系统，打造大型梯田花海。以簕杜鹃为主题布置趣味摄影景观小品，营造多个特定场景。

从水土保持角度分析，梯田花海造景可有效的防止雨水、地表水对地表的冲刷，具有美化绿化的作用，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

(4) 临时排水沟

梯田花海分台阶建设，施工期位于平台内侧设置临时排水沟，排水沟断面为口宽约 0.6m 的“U”型，为简易土质结构，临时排水沟总长 3000m。

从水土保持角度分析，排水沟可有效疏导区域内雨水，可以满足场地施工期的雨水排放、保证排水通畅，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

(5) 临时覆盖

梯田花海施工过程、植被栽植之后，位于表面采用塑料薄膜进行临时覆盖，面积 25.95hm²，未破损薄膜循环利用。

从水土保持角度分析，临时覆盖可防止雨水直接表层，减轻水土流失，也助于植

被生长，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

二、自驾区

(1) 雨水管网

自驾区内雨水干管基本沿内部道路布设，雨水经雨水管网收集后汇入周边现有排水系统，共布设雨水管网总长约 4000m。

从水土保持角度分析，排水管道可有效疏导项目区雨水，可以满足工程建成后的雨水排放、保证排水通畅，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

(2) 景观绿化

规划绿化总面积 3.0hm²，车道两侧种植矮灌木与草本进行结合种植，并且搭配各类鲜花种植，以达到美化效果的同时，对空气进行进化。

从水土保持角度分析，景观绿化可有效的防止雨水、地表水对地表的冲刷，具有美化绿化的作用，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

三、射击场区

(1) 临时排水沟

射击场区施工区周边设置临时排水沟，排水沟断面采用梯形，上宽 0.9m、下宽 0.3m、深 0.3m，临时排水沟总长 150m。

从水土保持角度分析，排水沟可有效疏导区域内雨水，可以满足场地施工期的雨水排放、保证排水通畅，属于水土保持措施，纳入水土保持措施投资。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据水土保持措施界定原则，主体设计具有水土保持功能且纳入水土流失防治措施体系的措施主要有表土剥离及回填、浆砌石截水沟、雨水管网、梯田花海造景、景观绿化、临时排水沟、临时覆盖。主体工程具有水保功能的工程量及投资表见表 3-4。

表 3-4 主体已有水土保持措施工程量及投资表

组成	措施名称	单位	工程量	投资 (万元)	
梯田花海区	工程措施	表土剥离	hm ²	25.95 (已实施)	53.63
		表土回填	万 m ³	7.79 (已实施)	37.65
		浆砌石截水沟	m	200 (已实施)	8.26
	植物措施	梯田花海造景	hm ²	25.95 (已实施)	859.62
	临时措施	临时排水沟	m	3000 (已实施)	30.80
		临时覆盖	hm ²	25.95 (已实施)	77.85
自驾区	工程措施	雨水管网	m	4000	167.84
	植物措施	景观绿化	hm ²	3.0	124.22
射击场区	临时措施	临时排水沟	m	150 (已实施)	1.50
合计					1361.37

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程位于揭阳市揭东区白塔镇。根据现状调查，并结合广东省土壤侵蚀现状图进行分析，工程区土壤侵蚀以水力侵蚀为主。根据《2019年度广东省水土流失动态监测项目成果报告》，土壤侵蚀情况见表4-1。

表4-1 土壤侵蚀面积统计表

行政区名称	土地总面积 (km ²)	微度侵蚀		水力侵蚀		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
		面积 (km ²)	占土地总面积比例	面积 (km ²)	占土地总面积比例	面积 (km ²)	占水力侵蚀面积比例								
揭东区	694	642.23	92.54%	51.77	7.46%	40.02	77.30%	5.57	10.76%	1.48	2.86%	4.55	8.79%	0.15	0.29%

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，广东省土壤侵蚀类型为I4南方红壤丘陵区中的岭南平原丘陵区，容许土壤流失量500t/(km².a)。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》的“广东省水土流失重点防治区划分图”、水利部《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》的通知》(办水保〔2013〕188号)和《揭阳市水土保持规划(2017~2030年)》(揭阳市水务局,2018年12月)，项目区不属于国家和省级重点预防区和治理区，但属于揭阳市水土流失重点治理区，详见图4-1、图4-2。



图 4-1 广东省水土流失重点防治区划分图



图 4-2 揭阳市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 可能造成水土流失的因素分析

本工程为建设类项目，水土流失主要产生在工程建设期和自然恢复期。工程建设期伴随大规模的土石方开挖和地表扰动，导致地表大范围裸露和土壤理化性质的变化，将会产生严重的水土流失；自然恢复期，地表扰动活动基本停止，随着主体工程完工以及水土保持设施功能显现，项目区水土流失将逐渐降低轻微程度。

根据水土流失发生规律，结合本工程建设实际情况，与水土流失相关的影响因素主要有扰动特点、施工方法和施工工序等。

项目区内水土流失轻微，扰动后，植被破坏，土壤裸露，面蚀、沟蚀相继发生；水土流失强度和扰动强度正相关。

正确的施工方法，例如机械和人工相配合，可有效控制施工扰动面积，减少边坡裸露时间，避免边坡失稳，减少水土流失发生的区域。

合理的施工时序，例如土建施工期避开项目区主雨季；合理的施工顺序，例如场地先防护后施工等，可有效降低侵蚀营力（降水、径流）和土壤表面接触，从而降低水土流失。

4.2.2 扰动地表面积、损坏植被面积

根据工程设计文件、技术资料 and 当地土地利用类型，结合实地勘察，对工程开挖扰动、压占地表和损坏植被面积进行量测统计。本工程占地总面积为 333.5hm^2 ，其中建成区 35.1hm^2 ，保留区 257.37hm^2 ，现阶段提升新建区域 41.03hm^2 ，即扰动地表总面积 41.03hm^2 ，本项目扰动原地貌面积如表 4-2 所示。

截至方案编制阶段（即 2021 年 12 月），梯田花海已基本完成，射击场建设中，自驾区尚未建设，累计已扰动地表面积 26.03hm^2 。

表 4-2 扰动地表面积 (单位: hm^2)

组成	占地面积	扰动地表面积	扰动土地类型	
			水库水面	林地
建成区	35.1	0	/	/
射击场区	0.08	0.08	/	0.08
自驾区	15.0	15.0	/	15.0
梯田花海区	25.95	25.95	/	25.95
保留区	257.37	0	/	/
合计	333.5	41.03	0	41.03

工程损坏的水土保持设施主要为具有水土保持功能的林地,根据调查测算,本项目建设损坏水土保持设施面积 41.03hm^2 。根据《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),对于 5° 以上,林草覆盖率 50%以上的区域从事工程建设,造成水土流失在 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以上的需缴纳水土保持补偿费,因此,需缴纳水土保持补偿费的面积 41.03hm^2 。

4.2.3 弃渣量

本工程无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程包括建成区、保留区和提升新建区,根据各工区的地形和施工特点划分预测单元,预测单元仅考虑提升新建区的相关内容,预测单元为射击场区、自驾区、梯田花海区共 3 个预测单元。施工期预测范围为项目建设扰动区域,自然恢复期预测范围为可绿化区域,各区具体预测时段见表 4-3。

4.3.2 预测时段

根据本工程的施工及运行特点,并结合水土保持工程与主体工程“三同时”的需要,本工程预测时段分为项目建设期和自然恢复期两个时段。

本工程已于 2021 年 9 月开工,计划 2022 年 5 月完工,总工期 9 个月。调查时段、预测时段根据施工所处时段占整个雨季时段的比例计算,未超过雨季(风季)长度的按占雨季(风季)长度的比例计算,调查时段取 0.5,预测时段取 0.5,自然恢复期一般为 2 年。

表 4-3 调查、预测范围和时段划分表

预测单元	占地面积 (hm ²)	扰动总面积 (hm ²)	施工期				自然恢复期	
			调查		预测		预测范围 (hm ²)	预测时段 (年)
			范围 (hm ²)	时段 (年)	范围 (hm ²)	时段 (年)		
射击场区	0.08	0.08	0.08	0.5	/	/	/	/
自驾区	15.0	15.0	/	/	15.0	0.5	/	/
梯田花海区	25.95	25.95	25.95	0.5	/	/	25.95	2.0
合计	41.03	41.03	26.03		15.0		25.95	

4.3.3 土壤侵蚀模数

经对项目区进行水土流失调查和分析,本工程扰动区域内现状水土流失属微度侵蚀,确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 500t/(km²·a)。

扰动后的土壤侵蚀模数主要通过类比法进行确定,选择“广州(梅州)产业转移工业园一期工程”作为类比工程。

该项目位于揭阳市区西南、梅江南岸,规划控制面积 2361hm²。园区紧邻梅县畚江中心镇镇区,为梅州、兴宁、五华、丰顺 4 个城区的中心,距揭阳市(揭西县)约 80km。园区首期 403hm²于 2005 年下半年开工建设,于 2009 年前全面完成开发建设。该园区在施工期和恢复期,监测单位先后多次对该工程建设区采用调查监测、定位观测(包括侵蚀沟测量法、简易钢钎法等)方法进行水土保持监测,并将监测结果做了分析统计,土壤侵蚀模数见表 4-4。两工程在项目组成、施工工艺、地形地貌等方面相似,具有可比性,水土流失因子对比情况见表 4-5。

表 4-4 类比工程土壤侵蚀模数监测成果 (单位:t/km²·a)

组成	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
	施工期	自然恢复期
场地平整	10400	1000
建筑区	7800	1000
临时堆土区	15500	1000
施工营造区	4200	1000

表 4-5 可比性分析对照情况表

项目	广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目	广州（梅州）产业转移工业园一期工程
气象条件	亚热带季风气候区，多年平均气温 21.4℃，多年平均降水量 1757mm	亚热带季风气候区，多年平均气温 20.2℃，多年平均降水量 1680mm
地形地貌	丘陵	丘陵
土壤	赤红壤	赤红壤
植被	南亚热带常绿阔叶林	南亚热带常绿阔叶林
“三区”	揭阳市重点治理区	国家重点治理区
水土流失现状	土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，流失强度以轻度为主	土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，流失强度以轻度为主
容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)	500 t/(km ² ·a)
结论	主要水土流失因子相似，具有可比性	

(3) 扰动后土壤侵蚀模数确定

本项目与类比工程自然条件基本一致，故本项目扰动土壤侵蚀模数采用已验收类比工程的土壤侵蚀模数。本工程土壤侵蚀模数类比结果见表 4-6。

表 4-6 本工程土壤侵蚀模数类比结果（单位:t/km²·a）

时段	水土流失分区	侵蚀模数	取值分析
施工期	射击场区	7800	采用类比工程“建筑区”施工期侵蚀强度
	自驾区	10400	采用类比工程“场地平整”施工期侵蚀强度
	梯田花海区	15500	采用类比工程“临时堆土区”施工期侵蚀强度
自然恢复期	梯田花海区	1000	采用类比工程自然恢复期侵蚀强度

4.3.5 预测结果

(1) 预测方法

工程扰动地表根据设计图纸和实地勘察确定的地类面积，扰动区原地貌侵蚀模数及原地貌扰动后侵蚀模数，计算扰动后原地貌新增水土流失量，公式如下：

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

式中: W ——土壤流失量(t);

j ——预测时段, $j=1, 2$, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i ——预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积(km^2);

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$];

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长(a)。

(2) 预测结果

通过调查,在不采取水土保持措施的情况下,本工程可能已产生水土流失总量 2014t,其中新增水土流失量 1949t;通过类比预测,在不采取水土保持措施的情况下,本工程下阶段施工水土流失总量 910t,新增水土流失量 808t;施工期产生土壤流失总量 780t,新增土壤流失量为 743t。自然恢复期水土流失总量为 130t,新增土壤流失量 65t。施工期是水土流失主要时期,自驾区为水土流失重点区域。项目水土流失量调查详见表 4-7,项目水土流失量预测详见表 4-8。

表 4-7 项目区调查时段土壤流失量统计表

预测时期	调查单元	侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	调查时段 (a)	可能流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	射击场区	0.08	500	7800	0.5	3.1	2.9
	梯田花海区	25.95	500	15500	0.5	2011.1	1946.3
	小计					2014	1949

表 4-8 项目区预测时段土壤流失量统计表

预测时期	预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测时段 (a)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	自驾区	15.0	500	10400	0.5	780.0	742.5
合计						780	743
自然恢复期	梯田花海区	25.95	500	1000	0.5	129.8	64.9
合计						130	65

表 4-9 水土流失量统计表 单位:t/km².a

时期		流失量(t)	新增流失量(t)
施工期	调查时段	2014	1949
	预测时段	780	743
	小计	2794	2692
自然恢复期		130	65
合计		2924	2757

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性和潜在性，治理难度大、不可逆转，工程建设过程中，如果未采取有效的治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

(1) 对工程建设的影响

主体工程施工过程在没有进行防护的情况下如遇强降雨，将会产生严重的水土流失，影响施工进度及施工环境。

(2) 周边道路

工程对外施工交通利用周边道路，施工车辆携带泥沙、尘土，散落在道路上，影响道路环境以及影响行人、车辆正常通行；同时，土方运输车辆的抛洒滴漏，也可能造成雨水口堵塞、淤积，影响道路排水。

(3) 周边林地

项目北、东、西侧为林地，施工过程中应加强临时防护，减少水土流失，规范施工，严格按照施工工艺施工，避免水土流失影响环境、树木生长。

(4) 老雨亭水库

老雨亭水库位于项目中部，施工过程中应加强临时防护，减少水土流失，规范施工，严格按照施工工艺施工，避免水土流失影响环境。

本工程已于 2021 年 9 月开工，经现场查勘，截至方案编制阶段（即 2021 年 12 月），本工程施工准备期暂未对周边环境、周边道路及其排水系统造成影响。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

本工程扰动地表总面积 41.03hm²，损坏水土保持设施面积 41.03hm²，需缴纳水土保持补偿费 41.03hm²。工程无弃方。截至方案编制阶段（即 2021 年 12 月），本工程已扰动地表面积 26.03hm²，已损坏水土保持设施面积 26.03hm²。

通过类比调查及预测，在不采取水土保持措施的情况下，本工程产生土壤流失总量 2924t，新增土壤流失量为 2757t。施工期是水土流失主要时期，自驾区为水土流失重点区域。

4.5.2 指导性意见

项目建设过程中，扰动、破坏了原地形地貌，若不采取任何水土保持防治措施，将造成严重的水土流失，对区域生态环境、工程建设本身和周边生态环境造成严重影响。从各工区施工期土壤侵蚀模数和水土流失量预测结果看，施工可能引发的水土流失主要集中在以上区域的施工期间。建议工程建设过程中要做好以下工作：

（1）执行我国水土保持工作“预防为主”的方针和“先拦后填”的原则，施工期应重点做好排水、沉沙等临时措施。

（2）落实施工期的水土流失临时防护措施和提高监测力度，根据水土流失变化情况进一步优化施工工序和水土保持防治措施。

（3）施工后期及时跟进水土流失永久防治措施，以免造成水土的大量流失。主体工程开挖、填筑尽量避开暴雨中施工，以减少水土流失。

（4）根据预测结果，施工期是水土流失主要时期，自驾区为水土流失重点区域，建议在施工中加强工程施工进度的紧凑安排，有效缩短强度流失时段。如：土石方施工尽量避开强降水季节，难以避开时加强此时段的防止水蚀的防护措施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），分区原则应符合下列规定：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

按照本项目的总体布局 and 施工特点等，将项目防治区划分为建成区、射击场区、自驾区、梯田花海区和保留区 5 个防治分区。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区	占地面积 hm^2	项目组成
建成区	35.1	建成区已建成范围
射击场区	0.08	射击场区建设扰动范围
自驾区	15.0	自驾区建设扰动范围
梯田花海区	25.95	梯田花海区建设扰动范围
保留区	257.37	保留范围
合计	333.5	

5.1.3 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本工程占地总面积为 333.5hm^2 ，均为永久占地，防治责任范围即占地总面积为 333.5hm^2 。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

结合项目所在地及项目建设的特点，突出以下防治原则：

- (1) 遵守因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置、分区治理、重点突出、绿化美化、可操作性的原则。
- (2) 注重人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，保护生态环境，布设临时防护措施，减少人为水土流失，并与周边景观相协调。
- (3) 减少对原地貌和植被的破坏，合理布设弃土场、取土场，弃土（石、渣）分类集中堆放。
- (4) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系，并与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。
- (5) 工程措施要使防治区内水流排泄通畅，弃土弃渣得以有效拦挡，坡面、坡度、排水设施等满足植被恢复基本条件，水土流失得到基本控制，做到技术上可靠、经济上合理。
- (6) 植物措施要“适地、适树、适草、因害设防”，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物；在发挥保持水土的前提下，考虑绿化美化效果。
- (7) 树草种的配置采用乔、灌、草相结合，深根性与浅根性相结合，禾本科草与豆科草相结合，以充分利用光热资源和水资源；避免同时使用有间拮抗的树草种。
- (8) 临时措施与永久措施相结合，节约投资。

5.2.2 防治措施总体布局

水土保持方案编制的目的就是在对工程建设可能产生水土流失预测、分析的基础上结合主体工程已做的防护设计，从水土保持角度出发，建立统一、科学、完善的防治措施体系，达到控制水土流失、恢复和改善生态环境的目标；结合工程用地性质，对项目区可实施绿化的区域进行植被恢复与重建，提高项目区的植被覆盖率，改善项目区生态环境条件；开挖损坏原地貌植被的地点，经工程措施及植物措施治理后，减少水土流失量，基本恢复和控制水土流失。防治措施体系总体上按“分片集中治理、分单元控制”的方式进行布局。防治措施体系框图见图 5-1。

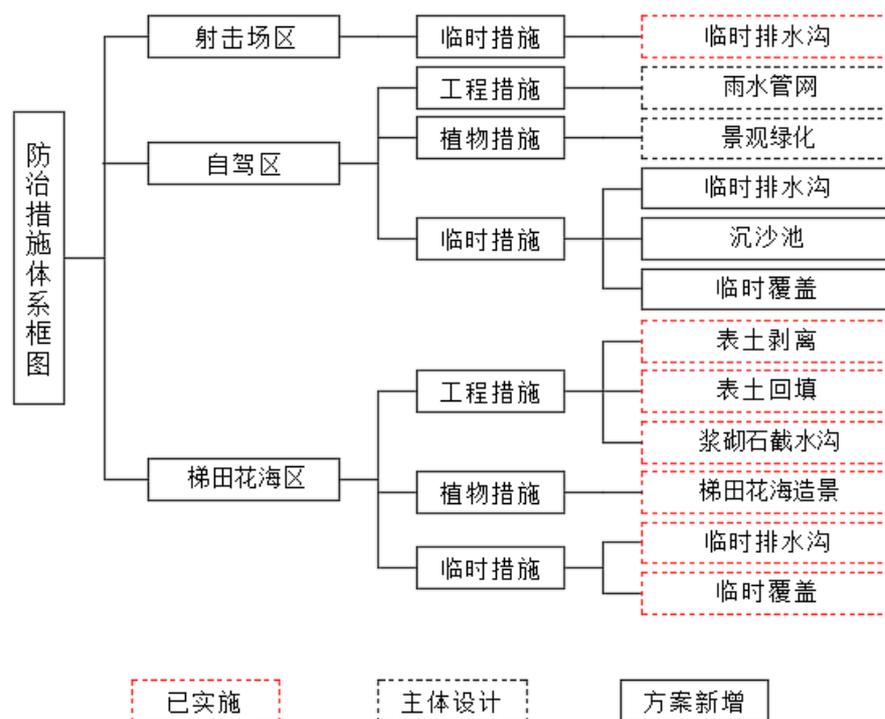


图 5-1 项目水土保持措施体系框图

本工程的水土流失防治措施总体布局如下：

1、建成区

建成区已设置排水设施、绿化工程，本方案不再新增水土保持措施。

2、射击场区

施工期，沿场地周边布设临时排水沟（已实施），本方案不再新增水土保持措施。

3、自驾区

沿道路一侧布设临时排水沟（方案新增），并在排水沟出水口设置沉沙池（方案新增）。施工后期结合施工进度安排实施雨水管网（主体设计），管道施工过程中开挖的土方临时堆放在管沟一侧，采用彩条布临时覆盖（方案新增），施工后期结合施工进度安排实施景观绿化（主体设计）。

4、梯田花海区

工程开工前对项目红线内可利用表土实施表土剥离（已实施），表土用于梯田花海造景利用实施表土回填（已实施）。梯田花海较高一侧山坡距坡口不小于 5m 处设置截水沟（已实施），梯田花海分台阶建设，施工期位于平台内侧设置临时排水沟（已实施），施工过程中、植被栽植之后，位于表面采用塑料薄膜进行临时覆盖（已实施）。梯田花海台阶成形后，按施工进度实施梯田花海造景（已实施），本方案不再新增水土保持措施。

5、保留区

保留现有水面及植被，现阶段不扰动，本方案不再新增水土保持措施。

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施的设计标准

(1) 植物措施

1) 主导因素分析

项目区属亚热带季风气候，水热资源丰富且同期，土层深厚，物种较丰富，无明显的限制性因素。

2) 树草种选择

依据“适地适树，适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和草种或经多年种植已适应环境的引进种中选择，具体选择注意以下几点：

1) 选择耐盐碱、抗风的树种；

2) 选择抗旱、耐咸、耐脊薄、耐高温和抗潮的草种；

3) 树种具有良好的景观效果，与附近的植被和景观相协调。

项目区土壤偏酸性、持水性较差，同时根据当地气候条件，适合抗旱、耐咸、耐脊薄、耐高温、抗风和抗潮等性能植物的生长。根据国家《造林技术规范》（GB/T15776-2006），并通过野外调查，海滩上的原生植物均抗旱、耐咸、耐脊薄、耐高温和抗潮。其中，厚藤、海刀豆、草海桐是海滩带分布最广、最具有代表性的沙生植物群落。

(2) 截排水沟

①设计标准

依据《防洪标准》和《灌溉与排水工程设计规范》，本方案新增临时排水沟按 5 级防洪标准进行设计，坡面洪水频率标准按 10 年一遇 1h 最大暴雨设计。

②洪峰流量

洪峰流量按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2008）经验公式 $Q=0.278 \times K \times I \times F$ 计算。

式中：Q-设计洪水流量， m^3/s ；

K-径流系数；考虑项目区土壤下渗因素取 0.60；

I-汇流历时内平均 1 小时降雨强度， mm/h ；

F-工程区集水面积, km²。

该项目区 1h 设计暴雨根据《广东省暴雨径流查算表》和《广东省暴雨等值线图》进行计算, 采用点雨量代替面雨量参数, 用皮尔逊-III 型曲线的模比系数 K_p 值表查的对应的 K_p 值, 计算指定频率的设计雨量。

$$H_p = H \times K_p$$

式中: H ——最大 1h 点雨量均值;

K_p ——模比系数, 由 C_s 、 C_v 值查表取值。

根据《广东省暴雨等值线图》, 项目区最大 1h 点雨量均值 $H=49.4\text{mm}$, 变差系数与偏态系数比值 $C_s/C_v=3.5$, 变差系数 $C_v=0.28$, 查得 $K_p=1.709$, 计算得工程区 10 年一遇 1 小时降雨量 84.42mm。

③过流能力

利用曼宁公式计算截、排水沟过水流量, 用试算法计算最大水深 h_{\max} , 设渠道断面底宽 b , 水深为 h , 坡比为 1: m 。其计算公式为:

$$Q = AV, \quad V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}, \quad \text{式中:}$$

Q ——最大洪峰流量, m³/s;

A ——过水断面面积, m², $A = bh + mh^2$;

V ——流速, m/s;

R ——水力半径, m; $R = \frac{A}{b + 2h\sqrt{1+m^2}}$

i ——沟道比降, 取值 0.003;

n ——沟道糙率, 临时排水沟表层铺设无纺布取值 0.017;

h ——沟深, m;

b ——底宽, m;

m ——沟道边坡比 (断面坡比为 1:0.5)。

④断面确定

项目区原地貌除硬化地面外其他区域植被良好、径流流程短, 原地貌径流系数取 0.35, 扰动后的径流系数取 0.90; 参考《灌溉与排水工程设计规范》中附录 F“渠道允许不冲流速”, 砂浆抹面的渠道, 不冲流速为 8m/s, 渠道不淤流速取 0.4m/s, 安全超高 0.1m。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 hm ²	径流系 数	洪峰流量 m ³ /s	设计流量 m ³ /s	实际断面尺寸(cm)		
					上宽	下宽	深
临时排水沟	2.58	0.6	0.33	0.42	80	40	40

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 0.018，坡降 1%。

5.3.2 防治措施设计

1、自驾区

主体工程设计已考虑临时排水沟，本方案新增措施包括：

①临时排水沟

施工过程沿场内道路一侧布设布设临时排水沟，断面采用梯形，上宽 0.8m、下宽 0.4m、深 0.4m，并采用 2cm 厚 M7.5 水泥砂浆抹面。临时排水沟总长 4800m，挖土方 1152m³，水泥砂浆抹面 6240m²。

②沉沙池

场地临时排水沟中部、出水口布设沉沙池，采用矩形断面，沉沙池采用三级沉淀，长 3.0m、宽 1.5m、深 1.5m，采用 24cm 砖进行衬砌，2cm 水泥砂浆抹面。共布设砌砖沉沙池 10 座，挖土方 120m³，砌砖 40m³，水泥砂浆抹面 180m²。

③临时苫盖

管道开挖土临时堆放过程，堆土表面采用彩条布临时苫盖 0.5hm²，搭接厚度不小于 30cm，重复使用。

表 5-3 自驾区新增水土保持措施工程量表

措施名称		单位		数量
临时措施	临时排水沟	长度	m	4800
		挖土方	m ³	1152
		水泥砂浆抹面	m ²	6240
	沉沙池	数量	座	10
		挖土方	m ³	120
		砌砖	m ³	40
		水泥砂浆抹面	m ²	180
临时覆盖	面积	hm ²	0.5	

5.3.5 防治措施工程量汇总

根据各防治区水土保持措施布置，确定本项目新增水土保持措施工程量。详见表 5-6。

表 5-6 项目新增水土保持措施工程量汇总表

措施名称		单位		自驾区	合计
临时措施	临时排水沟	长度	m	4800	4800
		挖土方	m ³	1152	1152
		抹面	m ²	6240	6240
	沉沙池	数量	座	10	10
		挖土方	m ³	120	120
		砌砖	m ³	40	40
		抹面	m ²	180	180
	临时覆盖	面积	hm ²	0.5	0.5

表 5-7 本工程进度安排表

年 月		2021				2022				
		9	10	11	12	1	2	3	4	5
防治分区 措施名称										
工程措施										
自驾区	雨水管网									
梯田花海区	表土剥离									
	表土回填									
	浆砌石截水沟									
植物措施										
梯田花海区	梯田花海造景									
临时措施										
射击场区	临时排水沟									
自驾区	临时排水沟									
	沉沙池									
	临时覆盖									
梯田花海区	临时排水沟									
	临时覆盖									
主体设计水土保持措施进度				方案新增水土保持措施进度						

5.4 施工要求

(1) 施工组织设计原则

①与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工进度的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

②按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，有效防治新增水土流失。

③施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，主体水土保持工程在不影响主体工程施工进度情况下可适当提前实施以尽早发挥其水土保持功能。

(2) 施工条件

本方案拟定各项水土保持工程均在主体工程用地范围内实施，可利用主体工程已有的施工场地及设备；用水、用电利用主体工程施工条件。

(3) 施工组织形式

本方案水土保持工程的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设备，原则上利用主体工程已有设备和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压扰动面积和损坏地貌、植被。

(4) 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持综合治理 验收规范》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持工程质量评定规程》等相关规定的要求，并经质量验收合格后才能交付使用。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

主体设计水土保持植物措施所植地块的立地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良树草种，当年出苗率与成活率在 90% 以上，三年保存率在 95% 以上。

水土保持措施施工所需的水、电、路等施工条件尽可能利用主体工程已有的施工条件，绿化所需苗木、草种等在市场上统一择优采购。采取招标方式确定施工单位，保证质量、进度和资金使用得到全面落实。

6 水土保持监测

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”，本工程占地大于 50hm²，建设单位应自行监测或委托具有相应技术能力的单位开展水土保持监测工作。

6.1 范围和时段

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)，水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，确定水土流失监测范围为 333.5hm²。

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，水土保持监测时段从方案批复后至设计水平年结束，即 2021 年 12 月至 2022 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测内容主要包括扰动土地情况，取土（石、料）、弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持实施情况及效果等。

扰动土地情况监测的主要内容包括：工程扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。土地利用类型参照 GB/T21010 土地利用类型一级类。

取土（石、料）监测的主要内容包括：临时堆土场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

水土流失情况监测的主要内容包括：土壤流失面积、输出项目建设区的土石沙数量、取土（石、料）潜在水土流失量和水土流失危害等。

水土保持措施监测的主要内容是对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，包括开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行情况等。

6.2.2 监测方法

本工程主要采取地面观测、实地量测、遥感与无人机监测、资料分析相结合的方

法，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

(1) 定位监测法

1) 沉沙池法

地面观测方法主要是针对不同地表扰动类型、侵蚀强度的监测，采用地面定位监测方法，利用确定的地面监测位点监测水土流失强度。本工程地面定位观测点宜采用沉沙池、排水沟出口，重点监测排水含沙量。

沉沙池法即在排水系统末端修建沉沙池，通过量测沉沙池内泥沙沉积量计算控制区域内的土壤流失量。通常在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，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：

S_T 为排水系统控制区域的侵蚀总量； h_i 为沉沙池四角的泥沙厚度； S 为沉沙池底面面积； γ_s 为侵蚀土壤密度； X/T 为侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

2) 坡面侵蚀沟体积量测法

在坡面侵蚀沟发育具有代表性的区段设立坡面侵蚀沟观测样地，样地面积根据坡面实际情况确定，一般不小于 100m^2 。坡面侵蚀沟土壤流失量采用断面量测法。等距离布设测量断面，通过测定多个断面侵蚀沟宽度、侵蚀沟深度、断面间距离及土壤容重来计算得出土壤流失量。

3) 实地量测

实地量测法是通过工程现场实地调查、量测确定工程扰动土地面积、取弃土情况、土壤流失面积、水土保持措施实施数量、水土流失防治效果等。

实地量测需要定期采取全区域调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS、照相机、标杆、尺子等工具，按不同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个单项工程区的扰动土地情况（特别是开挖面坡长、坡度、岩石类型等）、取弃土情况及水土保持措施实施情况。各项水土保持措施实施后，利用标准样地法监测水土流失防治效果。

(2) 调查监测

1) 地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、线路调查、

地形测量等方法，应用对地形和植被的变化进行监测。

2) 场地占用土地面积和扰动地表面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

3) 项目挖方、填方数量及堆放面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

4) 项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。项目区林草覆盖度先计算各草树种盖度(或郁闭度)，再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

①林地郁闭度监测采用树冠投影法。在典型地内选定 20m×20m 的样方地用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北的投影，在图上求出树冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度监测采用线段法。在典型地块内选定 10m×10m 的标准地，用测绳或皮尺在所选定样方 10m×10m 灌木上方拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用皮尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。

③草地盖度监测采用针刺法。在典型地块内选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针(直径=2mm)做标记，顺次在小样方内的上下左右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触即算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为样方空闲地盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = \frac{f_e}{f_d} \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度(或灌草地的盖度)，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

⑤项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度(C)计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中：C——林木(或灌草)植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内林地(或灌草地)的垂直投影面积， km^2 。

样方规格：乔木为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌木为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，空闲地为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。植被状况观测在水土流失背景调查、地表扰动和地面监测后期进行。背景调查扰动区域植被覆盖率变化、多年生植物破坏状况。观测时段为工程开工时至监测项目结束。

5) 水土保持措施的实施面积、数量和质量采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中规定的方法，并参照《水土保持综合治理验收规程》(CB/T15773-2008)的规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

6) 水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

7) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

(3) 无人机监测

以监测区域地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案，根据无人机在航摄区域内拍摄的航片，对数据进行预处理，再利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志，依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息，利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

(4) 遥感监测

采用遥感监测方法实现对监测区域与实地调查方法相结合的方式水土保持监测，是为了更全面、准确的获取水土流失背景数据和监测数据，而且能节省人力，缩短工作周期，提高成果精度，并且可全面的对项目区进行水土流失动态监测。采取遥感监测方法，对 1:1 万的数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。

(5) 应急监测

在项目施工期发生重大水土流失事件，除采用定点监测、调查监测、遥感监测外，可以补充无人机监测和其它移动式水土保持监测设备监测。

6.2.3 监测频次

- (1) 正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次。
- (2) 施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度监测记录 1 次。
- (3) 水土流失灾害事件发生后 1 周内完成。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点的布设原则

- (1) 代表性与全面性原则。监测点充分反映所在监测分区及整个监测范围的水土流失状况及其防治效果。
- (2) 与主体工程相衔接和结合的原则。监测点充分反映工程施工和工程构成特征，监测设施能结合主体工程布设的排水沟、沉沙池等设施，避免重复建设。
- (3) 可操作性原则。监测点应相对稳定，能够持续开展水土流失监测，监测点位交通方便，同时能避免人为活动的干扰，保证监测数据的准确性并便于操作。

6.3.2 监测点位

在结合调查监测、巡查监测等方法对工程进行全面监测的基础上，本方案拟定 3 个临时监测点，具体监测点布置、监测方式及监测内容如下：

- 1#监测点：射击场区；
- 2#监测点：自驾区；
- 3#监测点：梯田花海区。

本工程水土保持监测内容、监测方法和监测频次见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测规划表

监测时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期	整个防治责任范围	项目区自然概况、水土流失现状及背景值等	调查法	正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度监测记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成。
施工期	1#	扰动土地情况、水土保持措施、水土流失情况等	调查法	
	2#	扰动土地情况、水土保持措施、水土流失情况等	调查法	
	3#	扰动土地情况、水土保持措施、水土流失情况等	沉沙池法、调查法	
自然恢复期	整个防治责任范围	植被恢复情况	样方调查，场地巡查	植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

本工程监测单位应成立监测项目部，配备熟悉水土保持、植物学、工程学的专业人员进行现场的水土保持监测，监测人员须经专门的技术培训，具备相应的工作能力。建议本工程安排监测人员 2 人，并明确设定水土保持监测负责人。

6.4.2 监测设施设备

(1) 土建设施

本工程在开展水土保持监测时，可充分利用保方案中设计的部分设施（如沉沙池、排水沟等）进行监测。

(2) 消耗性材料

这类材料包括尺类、取样器等，详见表 6-2。

(3) 损耗性设备

这类设备包括 GPS 定位仪、数码照相机、无人机等详见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测设施列表

序号	项目及费用名称	技术标准	单位	数量	单价	合计(元)
	监测设备折旧费					6912
1	消耗性器材					1430
	尺类	2m、5m、30m、50m	把	6	25	150
	取样器	铲、锤、桶、	个	20	30	600
	三角瓶	250~500ml	个	40	2	80
	标志牌	铝合金	块	5	80	400
	铝盒	QL1	套	50	4	200
2	监测仪器					5482
	GPS 仪	海王星 Triton300	台	1	2350	470
	数码照相机	SONYt900	台	1	2500	500
	电子天平	0.1~1000g	架	1	1130	226
	烘箱	上海一恒	台	1	2500	500
	土壤水分快速测定仪	托普 TZS-5X	台	1	8000	1600
	泥沙比重计	NB-1	台	1	320	64
	雨量计	SM1	台	1	610	122
	航拍无人机	DJI 大疆精灵	台	1	10000	2000

注：（1）消耗性器材按市场全价计；（2）监测仪器按折旧费算，平均折旧率 20%。

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。影像资料包括照片集和影音资料，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。

（1）水土保持监测实施方案

建设单位应在主体工程开工 1 个月内向水行政主管部门报送水土保持监测方案。本项目监测实施方案、季报、总结报告报送至水土保持方案的批复部门。

（2）水土保持监测季度报告表

项目建设期间，每季度第一个月底向水行政主管部门报送上一季度水土保持监测季度报告。季报及时反映监测过程中建设项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度），特别是因工程建设造成的水土流失及其防治建议。

（3）水土保持监测三色评价

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。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

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。

(4) 水土保持监测总结报告

水土保持监测工作完成后3个月内报送水土保持监测总结报告。监测总结报告主要内容包括建设项目集水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果和结论。监测总结报告附图包括项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图、场地布置分布图等。

要求各监测报告资料齐全，分析到位，结论明确，符合水土保持专项验收的要求。如果监测数据较多，又不能在监测报告中全部列出，可以单独成册，作为报告的附件。

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

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。水土保持投资编制方法、有关费率、编制格式及要求执行《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）的规定；主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致，植物措施单价依据当地市场价格水平确定；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，直接计入水土保持总投资。

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）《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（广东省水利厅，2020年4月）；

（3）国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）；

（4）《国家计划委员会、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）；

（5）《广东省水利厅关于公布2021年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》（广东省水利厅，粤水建设函〔2021〕532号）；

（6）《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）；

（7）《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 编制说明和估算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 价格水平年

投资估算价格水平年取 2021 年第三季度。

(2) 人工预算单价

根据《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，揭阳市属于四类工资区，普工人工预算单价为 65.1 元/工日，技工人工预算单价为 90.9 元/工日。

(3) 材料预算价格

①主要材料预算价格

参照揭阳市 2021 年第三季度建设工程主要材料综合价。

②其他材料价格

执行《广东省水利厅关于公布水利水电工程定额次要材料预算指导价格(2020 年)的通知》，缺项材料预算价格根据工程所在地县级以上建设工程造价管理部门公布的不含增值税进项税额信息价格计算。

(4) 施工用电、水、风预算价格

施工用电、水、风预算价格应根据工程组织设计确定的供给方式、来源进行计算。

(5) 施工机械台班费

施工机械台班费根据《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》及人工预算单价和动力燃料价格进行计算。

(6) 混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土强度等级、级配，分别计算出每立方米混凝土材料单价，计入相应混凝土工程估算单价内。

(7) 工程单价

工程单价=直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费+税金。

①直接费

1) 基本直接费

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算价格

机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率之和，本项目为水土保持工程中的其他行业工程，其他直接费率取 5.0%。

②间接费

间接费=直接费×间接费率，本项目为水土保持工程中的其他行业工程，间接费率取值：土方开挖工程 9.5%、土方填筑工程 10.5%、混凝土工程 10.5%、植物措施工程 8.5%、其他工程 10.5%。

③利润

利润=(直接费+间接费)×利润率，利润率按直接费与间接费之和的 7% 计算。

④主要材料价差

主要材料价差=(材料预算价-主要材料基价)×定额材料用量

⑤未计价材料费

未计价材料费=定额未计价材料用量×材料预算价格

⑥税金

税金=(直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费)×税率。根据《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)，税金按 9% 计算。

10.1.1.4 编制办法

水土保持投资由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用、预备费用、水土保持补偿费构成。

(1) 工程措施

工程措施指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、防洪排导工程、土地整治工程、降水蓄渗工程、坡耕地治理工程、设备及安装工程。根据设计工程量及工程单价进行编列。

(2) 植物措施

植物措施指为防治水土流失而兴建的植物防护工程、植被恢复工程、绿化美化工程及抚育工程等。根据设计工程量及工程单价进行编列。

(3) 监测措施

监测措施费指项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而修建的土建设施、配置的设施设备(如通过遥感、无人机等手段和方式进行观测)，

以及建设期间的观测费用等。

本项目的监测措施费综合考虑设备费和人工费，按市场价取值。

(4) 施工临时工程

施工临时工程包括临时防护工程和其他临时工程。

临时防护工程指为防止施工期水土流失而采取的各项防护措施。根据设计工程量及工程单价进行编列。

其他临时工程指施工期的临时仓库、生活用房、架设的输电线路、施工道路等。其他临时工程费按工程措施、植物措施投资合计的 2% 计算。

(5) 独立费用

1) 建设管理费：按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程三部分之和的 3% 计取，并且与主体工程合并使用；

2) 招标业务费：参照国家发展改革委及广东省有关部分规定计算；

3) 经济技术咨询费：包括技术咨询费和方案编制费，技术咨询费按新增一至四部分投资合计的 0.5% 计列；方案编制费按合同价计列。

4) 工程建设监理费：参照发改价格【2007】670 号文规定计算；

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。

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：按市场价取值。

(6) 预备费用

本项目为投资估算，预备费用按工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费及独立费用之和的 5% 计算。

(7) 水土保持补偿费

根据《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），对于 5° 以上，林草覆盖率 50% 以上的区域从事工程建设，造成水土流失在 500t/(km².a) 以上的需缴纳水土保持补偿费。本工程需缴纳水土保持补偿费的面积 41.03hm²，根据管理规定“从事房地产开发、开办经济(技术)开发区、旅游开发区等经营性建设项目，按实际破坏植被面积每平方米缴纳 0.5-1.5 元”，本工程需缴纳水土保持补偿费 20.52 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资 1426.06 万元，其中主体已列投资 1361.37 万元、方案新增投资 64.69 万元。方案新增投资中包括监测措施 6.69 万元、施工临时工程 18.13 万元、独立费用 17.25 万元，基本预备费 2.1 万元、水土保持补偿费 20.52 万元。

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	主体已列	方案新增	合计
一	第一部分 工程措施	267.38	0	267.38
二	第二部分 植物措施	983.84	0	983.84
三	第三部分 监测措施	0	6.69	6.69
四	第四部分 施工临时工程	110.15	18.13	128.28
五	第五部分 独立费用		17.25	17.25
1	建设单位管理费		0.74	0.74
2	招标业务费		0.25	0.25
3	经济技术咨询费		8.12	8.12
4	工程建设监理费		0.63	0.63
5	工程造价咨询服务费		0.36	0.36
6	科研勘测设计费		1.15	1.15
7	水土保持设施验收费		6.0	6.0
六	基本预备费		2.1	2.1
七	水土保持补偿费		20.52	20.52
合计	新增水土保持总投资	1361.37	64.69	1426.06

表 7-2 新增水土保持工程投资总估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施					0
二	第二部分 植物措施					0
三	第三部分 监测措施		6.69			6.69
1	设备费		0.69			0.69
2	人工费		6.00			6.00
四	第四部分 施工临时工程	18.13				18.13
五	第五部分 独立费用				17.25	17.25
1	建设单位管理费				0.74	0.74
2	招标业务费				0.25	0.25
3	经济技术咨询费				8.12	8.12
4	工程建设监理费				0.63	0.63
5	工程造价咨询服务费				0.36	0.36
6	勘测设计费				1.15	1.15
7	水土保持设施验收费				6.0	6.0
I	一至五部分合计	18.13	6.69	0	17.25	42.07
II	基本预备费					2.10
III	价差预备费					0
IV	水土保持补偿费					20.52
	静态投资(I+II+IV)					64.69
	总投资(I+II+III+IV)					64.69

表 7-3 新增水土保持工程费用估算表 (单位: 元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				0.00
	第二部分 植物措施				0.00
	第三部分 监测措施				6.69
	一 设备及安装				6.69
	(一) 监测设备、仪表				0.69
1	监测设备、仪表	项	1	1	0.69
	二 建设期观测人工费用				6.00
	(一) 建设期观测人工费用				6.00
1	建设期观测人工费用	元	1	6.00	6.00
	第四部分 施工临时工程				18.13
	自驾区				18.13
	一 临时排水工程				13.70
	(一) 排水沟				13.70
1	土方开挖	m ³	1152	28.86	3.32
2	砂浆抹面	m ²	6240	16.63	10.38
	二 临时拦沙工程				2.31
	(一) 泥沙沉淀池				2.31
1	土方开挖	m ³	120	8.42	0.10
2	砖砌	m ³	40	477.82	1.91
3	砂浆抹面	m ²	180	16.63	0.30
	三 苫盖防护工程				2.12
1	彩条布覆盖	hm ²	0.5	42342.43	2.12
	合 计	万元			24.82

表 7-4 主体已列水土保持投资估算总表

组成	措施名称		单位	工程量	投资(万元)
梯田花海区	工程措施	表土剥离	hm ²	25.95 (已实施)	53.63
		表土回填	万 m ³	7.79 (已实施)	37.65
		浆砌石截水沟	m	200 (已实施)	8.26
	植物措施	梯田花海造景	hm ²	25.95 (已实施)	859.62
	临时措施	临时排水沟	m	3000 (已实施)	30.80
		临时覆盖	hm ²	25.95 (已实施)	77.85
自驾区	工程措施	雨水管网	m	4000	167.84
	植物措施	景观绿化	hm ²	3.0	124.22
射击场区	临时措施	临时排水沟	m	150 (已实施)	1.50
合计					1361.37

表 7-5 水土保持独立费用估算表(单位:万元)

序号	费用名称	计算基础(万元)	费率(%)	总价(万元)
1.1	建设单位管理费	24.82	3	0.74
1.2	招标业务费			0.25
1.3	经济技术咨询费			8.12
1.3.1	技术咨询费	24.82	0.5	0.12
1.3.2	方案编制费			8.00
1.4	工程建设监理费			0.63
1.5	工程造价咨询服务费			0.36
1.6	勘测设计费			1.15
1.6.1	勘测费			0.61
1.6.2	设计费			0.53
1.7	水土保持设施验收咨询费			6.00
	合计			17.25

表 7-6 新增水土保持投资分年度表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	2021 年	2022 年	合计
[一]	第一部分 工程措施			0
[二]	第二部分 植物措施			0
[三]	第三部分 监测措施	1.69	5.0	6.69
[四]	第四部分 施工临时工程		18.13	18.13
[五]	第五部分 独立费用			17.25
(1)	建设单位管理费	0.34	0.4	0.74
(2)	招标业务费	0.25		0.25
(3)	经济技术咨询费	8.12		8.12
(4)	工程建设监理费	0.3	0.33	0.63
(5)	工程造价咨询服务费	0.36		0.36
(6)	科研勘测设计费	1.15		1.15
(7)	水土保持设施验收咨询费		6.0	6.0
[六]	基本预备费	1.0	1.1	2.1
[七]	水土保持补偿费	20.52		20.52
小计	新增水土保持总投资			64.69

7.2 效益分析

本方案水土流失防治措施的布设侧重于对生态环境的恢复治理，重新建设因工程施工而损毁的植被和水土保持设施。方案实施后，初步形成了水土流失综合防治体系，通过现有的水土保持设施，将有效地控制因工程施工而造成水土流失，同时降低对水土流失防治责任范围内的生态环境的破坏。根据本项目的水土流失防治情况对其进行防治效益分析，效益分析一般包括生态效益、社会效益、经济效益和损益分析。

7.2.1 生态效益

生态效益一般通过扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项指标来反映。

主要采用的公式如下：

水土流失总治理度（%）=项目水土流失防治责任范围内（水土流失治理达标面积/水土流失总面积）×100%

土壤流失控制比=项目区容许土壤侵蚀模数/治理后每平方公里年平均土壤流失量

渣土防护率 (%) = 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渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) × 100%

表土保护率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内 (保护的表土数量/可剥离表土总量) × 100%

林草植被恢复率 (%) = (林草植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%

林草覆盖率 (%) = (林草植被面积/项目建设区总面积) × 100%。

(1) 水土流失总治理度

依据本项目水土流失面积及预计方案实施后水土流失治理达标面积计算水土流失总治理度。预计方案实施后水土流失总治理度达到 98.1%。详见表 7-7。

表 7-7 水土流失总治理度

分区	占地面积 hm ²	硬化面 积 hm ²	水土流 失面积 hm ²	水土流失治理达标面积 hm ²			水土流失 总治理 度 %
				工程措施	植物措施	小计	
射击场区	0.08	0.08	/	/	/	/	/
自驾区	15.0	15.0	3	/	2.9	2.9	96.7
梯田花海区	25.95	/	25.95	0.01	25.5	25.51	98.3
合计	41.03	15.08	28.95	0.01	28.4	28.41	98.1

注：建成区和保留区不扰动不纳入计算。

(2) 土壤流失控制比

本方案依据本项目区内容许土壤流失量及预计治理后每平方公里年平均土壤流失量土壤流失控制比。本项目区土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km²·a)，预计治理后每平方公里年平均土壤流失量可控制在 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0，可以达到方案设计的目标。

(3) 渣土防护率

本工程无弃方，管沟开完土方临时堆放管沟一侧，并实施临时覆盖措施，总体渣土防护率可达 98%。

(4) 表土保护率

工程开工前根据项目后期绿化的需要，对项目建设用地内可利用表土进行剥离，剥离表土 7.79 万 m²，其余表土就地保护，表土保护率为 100%。

(5) 林草覆盖率和林草植被恢复率

项目建设区面积 41.03hm²，可恢复植被面积 28.95hm²，至设计水平年末，可实现绿化面积 28.4hm²，林草植被恢复率 98.1%，林草覆盖率 69.2%，详见表 7-8。

表7-8 林草植被统计表

分区	实际占地面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复植被面积 (hm ²)	植被恢复系数 (%)	林草覆盖率 (%)
射击场区	0.08	/	/	/	/
自驾区	15.0	3	2.9	96.7	19.3
梯田花海区	25.95	25.95	25.5	98.3	98.3
合计	41.03	28.95	28.4	98.1	69.2

(6) 指标汇总

至设计水平年末，落实各项防治措施后，水土流失总治理度 98.1%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率可达到 98%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 98.1%，林草覆盖率 69.2%，均可达到方案设确定的防治目标值，详见表 7-9。

表7-9 预计防治指标达标情况

序号	指标	目标值 (%)	预计达标值 (%)	达标情况
1	水土流失总治理度	98	98.1	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	97	98	达标
4	表土保护率	92	100	达标
5	林草植被恢复率	98	98.1	达标
6	林草覆盖率	27	69.2	达标

7.2.2 社会效益

水土流失的一个重要特点为危害异地性，即水土流失发生地危害不明显，转移至下游区域产生直接或间接危害，如淤积下游河道、抬高河床，造成小流量高洪峰现象等。通过实施各项水土保持措施及施工要求，可以减少泥沙流失量，减小下游河道、水库等水域淤积现象，避免造成下游小流量高洪峰现象出现，带来一定的社会效益。

7.2.3 经济效益

水土保持措施产生的经济效益包括直接经济效益和间接经济效益。直接经济效益指由水土保持作用直接产生的产品；间接经济效益指在采取水土保持措施后通过保水、保土、蓄水、拦渣等措施间接获得的效益，主要包括通过工程和植物措施，在项目建设期和自然恢复期间减少的水土流失量，对改善对当地环境有重要影响。

7.2.4 水土保持损益分析

水土保持效益分析方法按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018)进行计算分析。

通过实施本方案,按照方案设计的目标和要求,对工程建设引起的水土流失得到有效控制,完工后开挖面,裸露面得到及时、有效的防护。

(1) 对土地资源及环境承载力的影响

本工程占地面积大,项目区植被生长良好,通过实施水土保持措施,使得工程建设过程中形成的裸露面得到有效的防护,裸露地面的林草植被生长良好,有效地减少了水土流失的发生,使土壤养分的流失得到有效地缓解。另一方面,方案的实施可使工程建设区的自然景观得到最大程度的恢复,将项目建设造成的水土流失控制在最小的程度,提高环境的承载力。

(2) 对项目区水土保持功能的影响

工程施工过程中破坏的水土保持设施主要为荒草地、绿化用地。由于项目区气候湿润,降雨充沛,适宜植被的恢复和生长,所以工程施工对项目区整体的水土保持功能无实质性的影响,但需加强工程完工后的植被恢复力度。

8 水土保持管理

为了工程水土保持工作落到实处，缓解，控制因工程建设造成的水土流失问题，保护和改善项目区的生态环境条件，必须建立一个在组织上，技术上，资金管理等方面有完善系统的保障体系。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报揭东区农业农村局批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需结合整个项目管理工作，并在工程建设和运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

1) 认真贯彻执行“预防为主，保护优先、全面规划，综合防治，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，并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，积累，分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1) 开发建设项目的水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任，措施和投入“三到位”，认真组织水土保持方案的实施，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传和教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

(4) 在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程的完整性。同时，制定水土流失突发事件的应对处理方案，如遇险情和事故，需有应对预案和补救措施。

8.2 后续设计

根据《广东省水土保持条例》第二十三条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者审查机构在审查初步设计和施工图设计时，应当同时审查水土保持设施设计内容并征求水土保持方案审批机关的意见。未进行水土保持设施设计或者不符合水土保持技术规范 and 标准的，主体工程的初步设计和施工图设计不予批准。

本方案经批准后，后续实施若项目的规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

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”，本工程占地大于 50hm²，建设单位应自行监测或委托具有相应技术能力的单位开展水土保持监测工作。

监测单位需选派监测人员进场确定监测点位，布设水土保持监测设施，按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施监测工作，对原始监测资料进行系统汇总，整理和分析，并编制水土保持监测成果报告。水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

8.4 水土保持监理

为执行水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，建设单位应采用招标的方式选择监理单位。中标人必须由持水土保持工程监理

资质人员，进行全方位把关，使工程始终处于严格的质量保证体系控制之下，定期上报监理报告，直至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

建设单位应督促施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计，同时施工和同时竣工验收投产使用的“三同时”制度的落实。

建设单位、施工单位和水土保持管理部门要在上级管理机构的组织领导下，加强协作，相互协调，发挥各自优势以确保水土保持工程的质量；水土保持方案和工程设计若有重大变更，应按照规定报批；在具体工作中若发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展并达到预期的治理目标。

(1) 建设单位在主体工程招标技术文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。采取公平，公开，公正的原则通过招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件，对水土保持措施的落实作出承诺。中标后，施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施，检查，验收的具体方法和要求；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施，技术标准，进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

(2) 业主应督促施工单位制定详细的水土保持防治措施实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

8.6 水土保持设施验收

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）、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知（办水保〔2018〕133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，应符合水土保持设施验收示范文本的格式要求，对项目法人法定义务履行情况、水土流失防治任务完成情况、防治效果情况和组织管理情况等评价，作出水土保持设施是否符合验收合格条件的结论，并对结论负责。

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。

附表、附件及附图

1、投资估算附表

附表 1 主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	水泥	t	625
2	砂	m ³	144
3	碎石	m ³	98
4	柴油	t	7140
5	汽油	t	7500

附表 2 其他材料预算价格汇总表

序号	材料名称	单位	预算价格（元）
1	电	kW.h	0.98
2	水	m ³	3.33
3	风	m ³	0.12
4	砖	千块	305.5
5	彩条布	m ²	1.7

附表3 施工机械台班费汇总表

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
					90.9元 /工日	0.12元 /m ³	3.33元 /m ³	0.98元 /kw.h	7.14元 /kg	7.5元 /kg
1	混凝土搅拌机 0.4m ³	172.23	39.19	133.04	90.90			42.14		
2	胶轮车	4.75	4.75							
3	挖掘机 0.6m ³	756.91	332.86	424.05	181.80				242.25	
4	混凝土搅拌机 0.25m ³	134.48	22.51	111.97	90.90			21.07		

附表4 砂浆材料单价计算表

名称	材料用量								单价(元)
	水泥(kg)		砂(m ³)		碎石(m ³)		水(m ³)		
	0.63	元/kg	65	元/m ³	75	元/m ³	3.33	元/m ³	
	数量	小计	数量	小计	数量	小计	数量	小计	
水泥砂浆	292	87.6	1.11	72.15			0.29	0.97	160.72

附表5 工程单价表

单价编号	1	项目名称	截、排水沟开挖		
定额编号	G01029		定额单位	100m ³	
施工方法:	挖土、抛土到槽边两侧 0.5m 以外、修边底等				
编号	名称及规格	单位	数量	单价/元	合计/元
1	直接工程费	元			2054.43
1.1	直接费	元			1956.60
1.1.1	人工费	元			1899.61
	普工	工日	28.37	65.1	1846.89
	技工	工日	0.58	90.9	52.72
1.1.2	材料费	元			56.99
	零星材料费	%	3		56.99
1.2	其他直接费	%	5		97.83
2	间接费	%	9.5		195.17
3	利润	%	7		157.47
4	税金	%	9		216.64
	合计	%	110		2886.08
换算为立方米 (m ³)					28.86

单价编号	2	项目名称	挖掘机挖沟槽、坑		
定额编号	G01162		定额单位	100m ³	
施工方法:	机械开挖、就近堆放、人工配合、修边底				
编号	名称及规格	单位	数量	单价/元	合计/元
1	直接工程费	元			516.53
1.1	直接费	元			491.94
1.1.1	人工费	元			147.13
	普工	工日	2.26	65.1	147.13
1.1.2	材料费	元			11.77
	零星材料费	%	8		11.77
1.1.3	机械费	元			333.04
	挖掘机 0.6m ³	台班	0.44	756.91	333.04
1.2	其他直接费	%	5		24.60
2	间接费	%	9.5		49.07
3	利润	%	7		39.59
4	主要材料价差	元	47.5	2.04	96.90
5	税金	%	9		63.19
	合计	%	110		841.81
换算为立方米 (m ³)					8.42

单价编号	3	项目名称	彩条布临时覆盖		
定额编号	G10014		定额单位	100m ³	
施工方法:	铺设、搭接				
编号	名称及规格	单位	数量	单价/元	合计/元
1	直接工程费	元			298.68
1.1	直接费	元			284.46
1.1.1	人工费	元			88.72
	技工	工日	0.31	90.9	28.18
	普工	工日	0.93	65.1	60.54
1.1.2	材料费	元			195.74
	彩条布	m ³	114	1.7	193.80
	零星材料费	%	1		1.94
1.2	其他直接费	%	5		14.22
2	间接费	%	10.5		31.36
3	利润	%	7		23.10
4	税金	%	9		31.78
	合计	%	110		423.42
换算为公顷 (hm ²)					42342.43

单价编号	4	项目名称	水泥砂浆抹面		
定额编号	G03110		定额单位	100m ²	
施工方法:	冲洗、抹灰、压光				
编号	名称及规格	单位	数量	单价/元	合计/元
1	直接工程费	元			1067.45
1.1	直接费	元			1016.62
1.1.1	人工费	元			637.84
	普工	工日	4.45	65.1	289.70
	技工	工日	3.83	90.9	348.15
1.1.2	材料费	元			364.50
	水泥砂浆	m ³	2.1	160.72	337.50
	其他材料费	%	8		27.00
1.1.3	机械费				14.28
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	0.06	172.23	10.33
	胶轮车	台班	0.83	4.75	3.94
1.2	其他直接费	%	5		50.83
2	间接费	%	10.5		112.08
3	利润	%	7		82.57
4	主要材料价差				263.87
	水泥	元	2.1	37.96	79.72
	砂	元	2.1	87.69	184.15
5	税金	%	9		137.34
	合计	%	110		1663.30
换算为立方米 (m ²)					16.63

单价编号	5	项目名称	砖砌		
定额编号	G03108		定额单位	100m ³	
施工方法:	运料、淋砖、调铺砂浆、砌砖				
编号	名称及规格	单位	数量	单价/元	合计/元
1	直接工程费	元			31282.18
1.1	直接费	元			29792.56
1.1.1	人工费	元			8884.82
	普工	工日	62.07	65.1	4040.76
	技工	工日	53.29	90.9	4844.06
1.1.2	材料费	元			20564.54
	砖	m ³	54	305.50	16497.00
	水泥砂浆	m ³	22.8	160.72	3664.32
	其他材料费	%	2		403.23
1.1.3	机械费				343.19
	混凝土搅拌机 0.25m ³	台班	2.32	134.48	311.99
	其他机械费	%	10		31.20
1.2	其他直接费	%	5		1489.63
2	间接费	%	10.5		3284.63
3	利润	%	7		2419.68
4	主要材料价差				2864.82
	水泥	元	22.8	37.96	865.49
	砂	元	22.8	87.69	1999.33
5	税金	%	9		3586.62
	合计	%	110		47781.72
换算为立方米 (m ³)					477.82

2、附件

附件 1：委托书；

附件 2：项目备案证。

附件 1 委托书

委 托 书

广东碧水工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》等规定和要求，经研究决定，委托你单位编制“广东望天湖生态旅游度假区创建国家 5A 旅游景区新建项目”水土保持方案，望你单位在收到委托书后，尽快安排现场勘查、资料收集、研究分析等工作，按行业标准编制水土保持方案。

广东望天湖现代农业科技有限公司

2021 年 11 月

附件 2 备案证

项目代码:2107-445203-04-01-483907

广东省企业投资项目备案证

申报企业名称:广东望天湖现代农业科技有限公司 经济类型:股份制

项目名称:广东望天湖生态旅游度假区创建
国家5A级旅游景区新建项目

建设地点:揭阳市揭东区白塔镇广和草山望天湖

建设类别: 基建 技改 其他 建设性质: 新建 扩建 改建 迁建 其他

建设规模及内容:
项目规划总用地面积3335000平方米,总建筑面积100000平方米。主要建设旅游酒店、游乐广场、国防教育基地、养生栈道、水果加工仓库、特色家庭农场、野生动物保育繁殖基地、茶叶加工生产线、20公里机耕路及配套道路等建设项目及农业林业生产的配套。

项目总投资: 90000.00 万元(折合 万美元) 项目资本金: 90000.00 万元
其中: 土建投资: 60000.00 万元
设备和技术投资: 10000.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元
计划开工时间:2021年09月

计划竣工时间:2021年09月

备案机关: 揭阳市发展和改革委员会
备案日期: 2021年07月30日
行政审批专用章



备注:本项目依法须经批准的事项,经相关部门批准后方可开工建设。

提示: 备案证有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设
的, 备案证长期有效。

查询网址: <http://www.gdiz.gov.cn/query.action>

广东省发展和改革委员会监制

3、附图

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目区水系图；

附图 3：项目区土壤侵蚀强度分布图；

附图 4：总平面图；

附图 5：水土流失防治责任范围及防治分区图；

附图 6：分区防治措施总体布局图（含监测点位）；

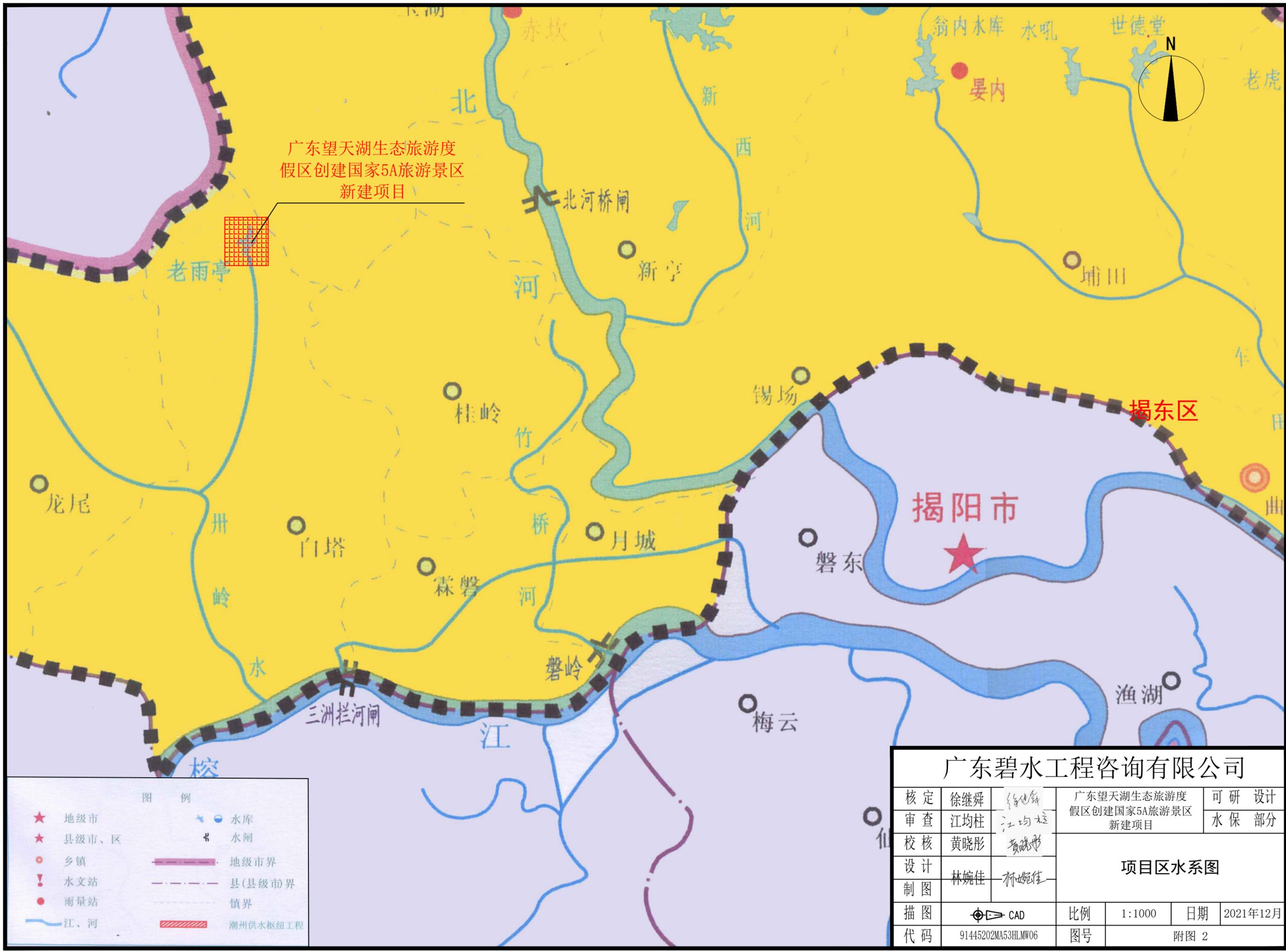
附图 7：水土保持措施典型设计图。



广东望天湖生态旅游度假区
创建国家5A旅游景区新建项目

广东碧水工程咨询有限公司

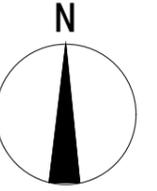
核定	徐继舜		广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目	可研	设计	
审查	江均柱			水保	部分	
校核	黄晓彤		项目地理位置图			
设计制图	林婉佳					
描图			比例	1:2000	日期	2021年12月
代码	91445202MA53HLMW06		图号	附图 1		



广东望天湖生态旅游度
假区创建国家5A旅游景区
新建项目

广东碧水工程咨询有限公司					
核定	徐继舜	<i>徐继舜</i>	广东望天湖生态旅游度 假区创建国家5A旅游景区 新建项目	可研设计	
审查	江均柱	<i>江均柱</i>		水保部分	
校核	黄晓彤	<i>黄晓彤</i>	项目区水系图		
设计	林婉佳	<i>林婉佳</i>			
制图					
描图		CAD	比例	1:1000	日期
代码	91445202MA53HLMW06		图号		2021年12月
					附图 2

图 例	
★ 地级市	⊙ 水库
★ 县级市、区	⊙ 水闸
○ 乡镇	— 地级市界
! 水文站	- - - 县(县级市)界
● 雨量站	⋯ 镇界
— 江、河	▨ 潮州供水枢纽工程



广东望天湖生态旅游度
假区创建国家5A旅游景区
新建项目

揭东区

榕城区

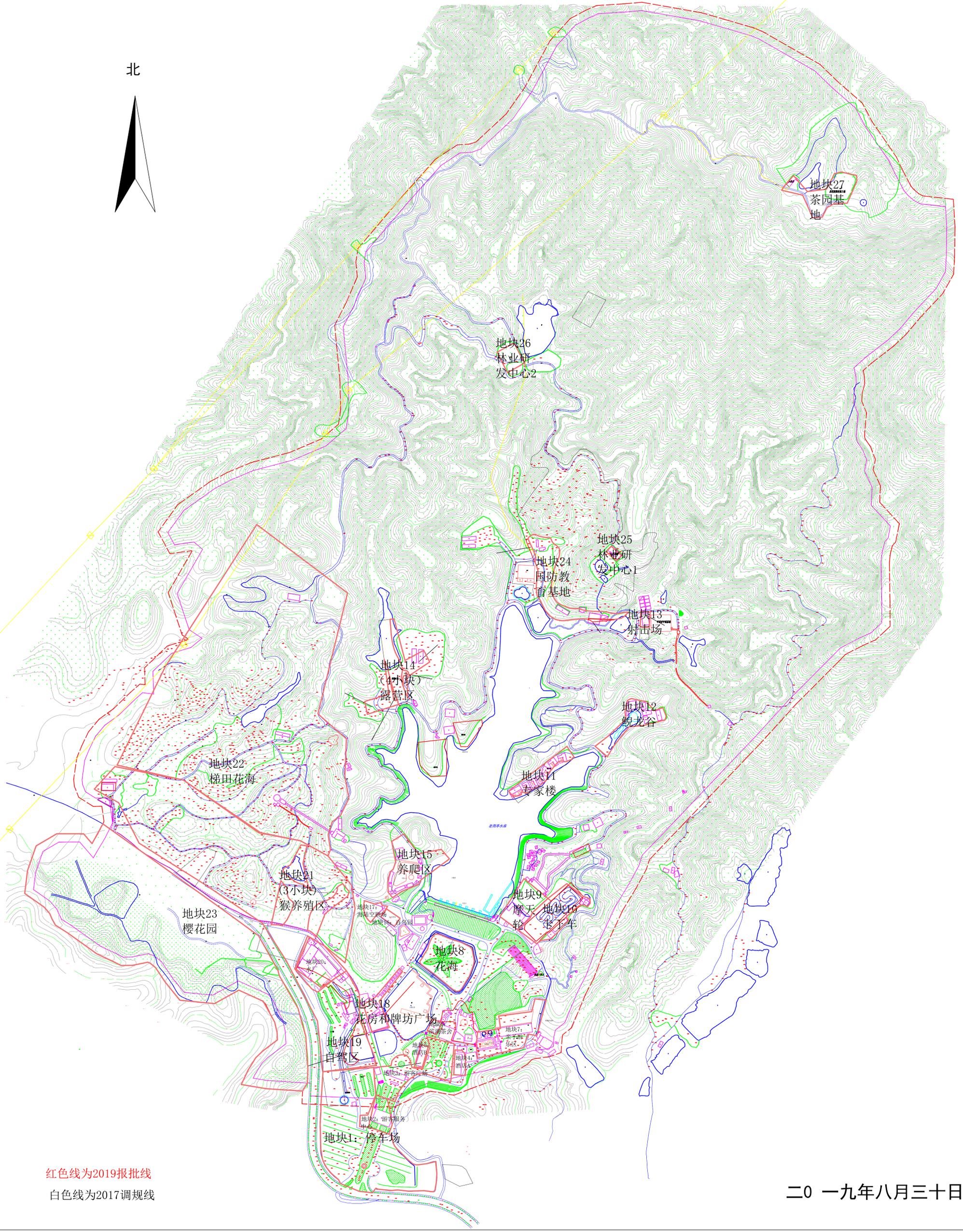
揭西县

图例	
	揭阳市界
	揭阳区县界
侵蚀类型	
	自然侵蚀轻度
	自然侵蚀中度
	自然侵蚀强烈
	自然侵蚀极强烈
	生产建设用地
	火烧迹地
	坡耕地

广东碧水工程咨询有限公司

核定	徐继舜		广东望天湖生态旅游度 假区创建国家5A旅游景区 新建项目	可研设计		
审查	江均柱			水保部分		
校核	黄晓彤		项目区土壤侵蚀强度分布图			
设计	林婉佳					
制图						
描图		CAD	比例	1:20000	日期	2021年12月
代码	91445202MA53HLMW06		图号	附图 3		

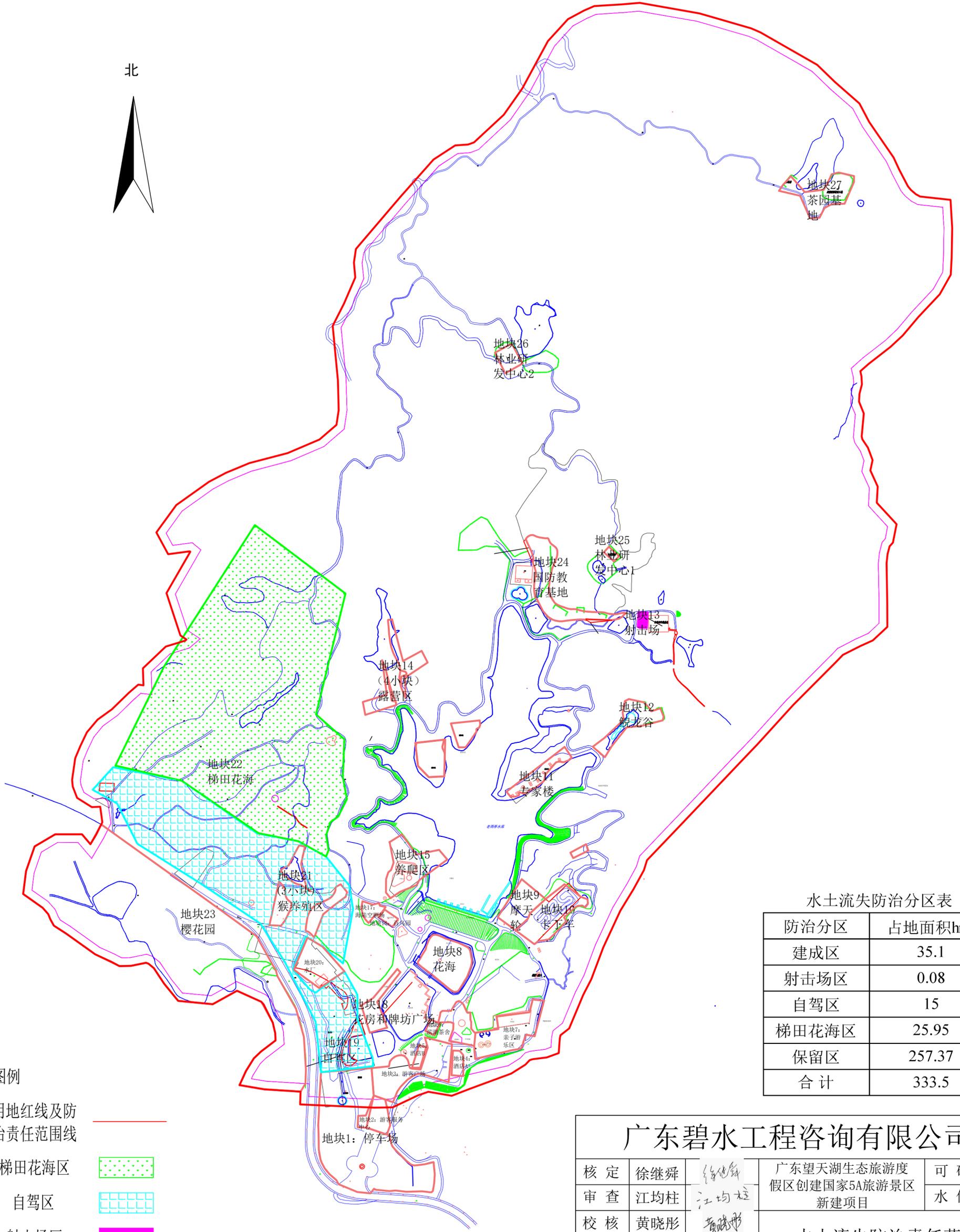
北



红色线为2019报批线
白色线为2017调规线

二〇一九年八月三十日

北



水土流失防治分区表

防治分区	占地面积 hm^2
建成区	35.1
射击场区	0.08
自驾区	15
梯田花海区	25.95
保留区	257.37
合计	333.5

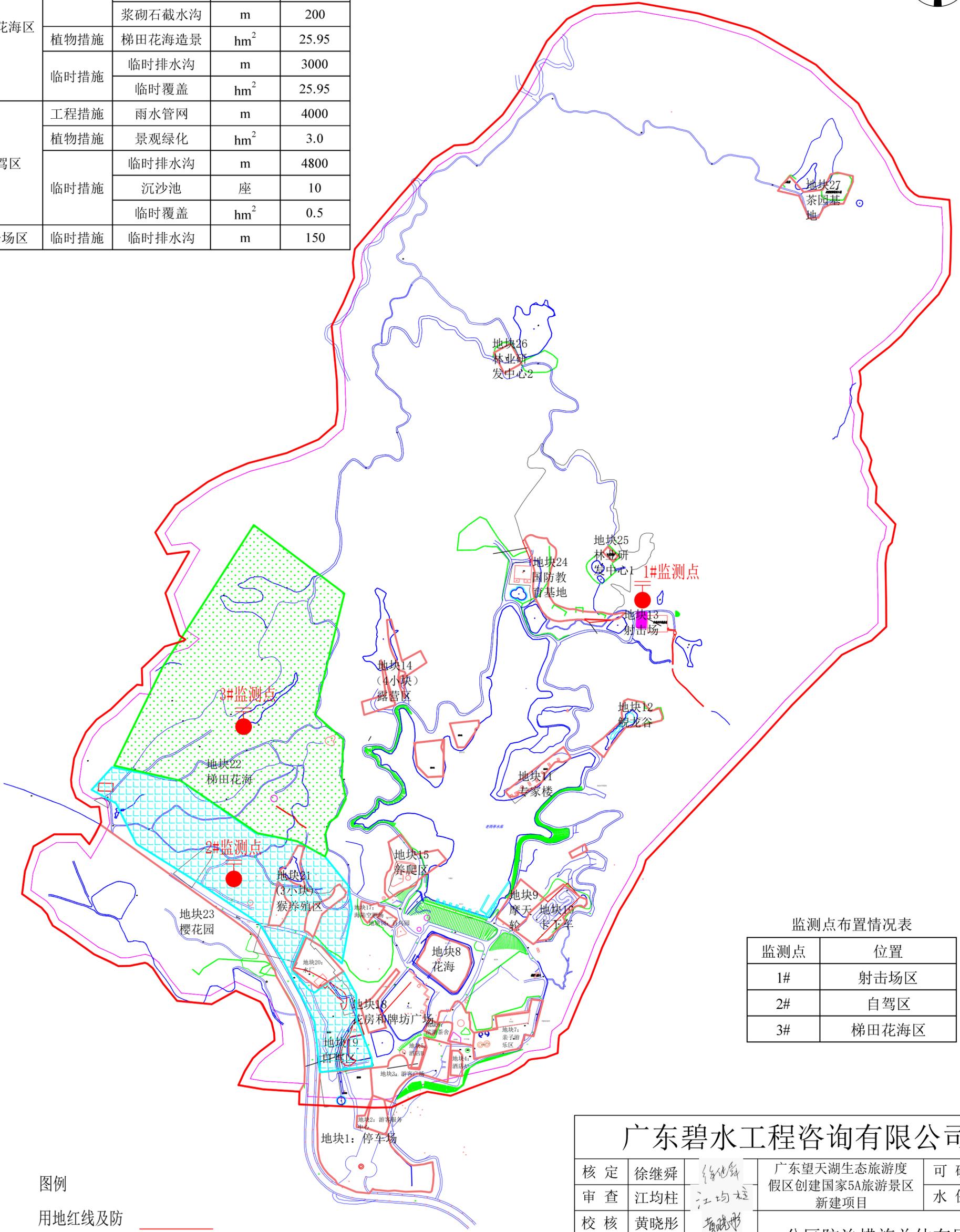
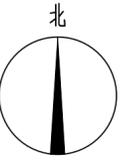
- 图例
- 用地红线及防治责任范围线
 - 梯田花海区
 - 自驾区
 - 射击场区
 - 建成区
 - 未填充区域为保留区

广东碧水工程咨询有限公司

核定	徐继舜	广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目	可研设计 水保部分		
审查	江均柱				
校核	黄晓彤	水土流失防治责任范围及防治分区图			
设计	林婉佳				
制图		比例	1:1000	日期	2021年12月
描图	CAD	图号	附图 5		
代码	91445202MA53HLMW06				

水土保持措施工程量统计表

组成	措施名称	单位	工程量
梯田花海区	工程措施	表土剥离	hm ² 25.95
		表土回填	万m ³ 7.79
		浆砌石截水沟	m 200
	植物措施	梯田花海造景	hm ² 25.95
	临时措施	临时排水沟	m 3000
		临时覆盖	hm ² 25.95
自驾区	工程措施	雨水管网	m 4000
	植物措施	景观绿化	hm ² 3.0
	临时措施	临时排水沟	m 4800
		沉沙池	座 10
		临时覆盖	hm ² 0.5
射击场区	临时措施	临时排水沟	m 150



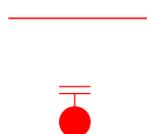
监测点布置情况表

监测点	位置
1#	射击场区
2#	自驾区
3#	梯田花海区

图例

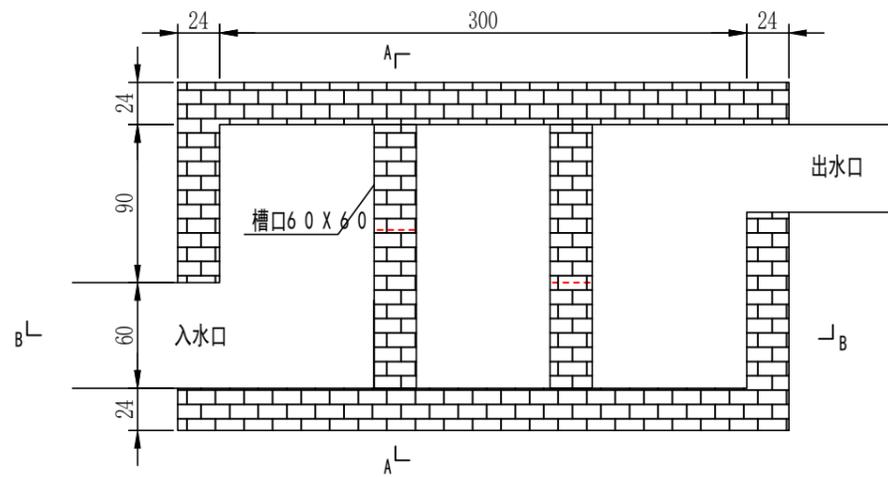
用地红线及防治责任范围线

监测点位

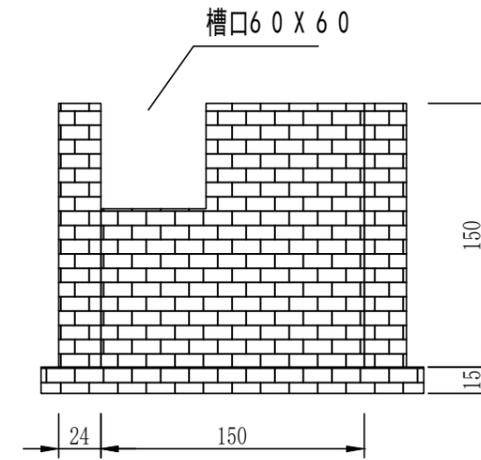


广东碧水工程咨询有限公司

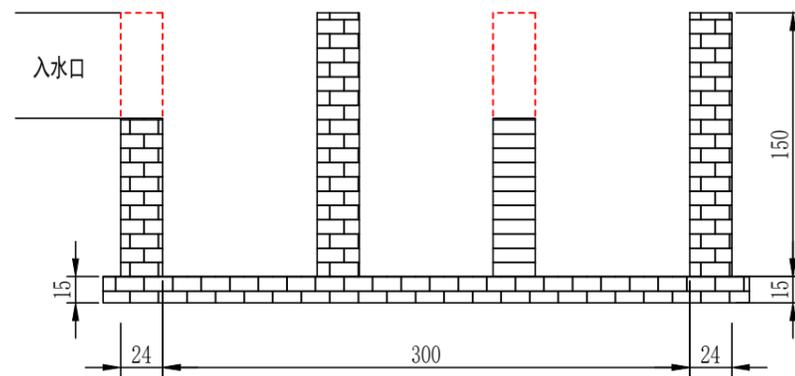
核定	徐继舜	广东望天湖生态旅游度假区创建国家5A旅游景区新建项目	可研设计 水保部分		
审查	江均柱				
校核	黄晓彤	分区防治措施总体布局图 (含监测点位)			
设计	林婉佳				
制图	林婉佳				
描图	CAD	比例	1:1000	日期	2021年12月
代码	91445202MA53HLMW06	图号	附图 6		



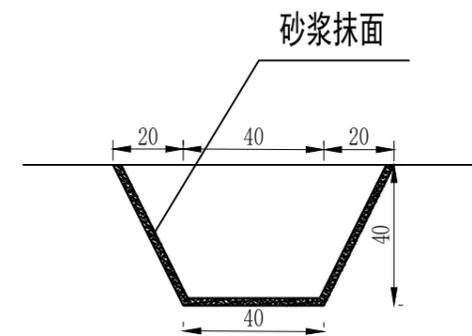
沉沙池平面设计图
1: 40



A-A剖面图
1: 40



B-B剖面图
1: 40



临时排水沟断面图
1: 20

说明:

1、图中标注单位为c m

广东碧水工程咨询有限公司

核定	徐继舜	<i>徐继舜</i>	广东望天湖生态旅游度假区创建 国家5A旅游景区新建项目	可研	设计
审查	江均柱	<i>江均柱</i>		水保	部分
校核	黄晓彤	<i>黄晓彤</i>	水土保持措施典型设计图		
设计	林婉佳	<i>林婉佳</i>			
制图					
描图		CAD	比例	见图	日期
代码	91445202MA53HLMW06		图号		2021年12月
					附图 7