

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：兴宁市高级技工学校

编制单位：兴宁市水土保持事务中心

2021年10月

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目

水土保持方案报告书

编制单位：兴宁市水土保持事务中心

方案编写人员组成表

责 任	姓 名	职务/职称	签名
核 查	黄清淦	高级工程师	
校 核	何颂东	高级工程师	
项目负责人	黄 琼	高级工程师	
编写人员	杨宇萍	助理工程师	
	周小雄	助理工程师	

项目区现场照片



图 1 已建成的体育场现状



图 2 体育场边的排洪道



图 3 拟建游泳馆的地块



图 4 预留地块（拟建市政南北大道）



图 5 拟建实训基地的地块



图 6 拟建学生宿舍的地块

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	9
1.4 水土流失防治责任范围	10
1.5 水土流失防治目标	10
1.6 项目水土保持评价结论	12
1.7 水土流失预测结果	14
1.8 水土保持措施布设成果	15
1.9 水土保持监测方案	16
1.10 水土保持投资及效益分析成果	17
1.11 结论	18
2 项目概况	23
2.1 项目组成及工程布置	23
2.2 施工组织	29
2.3 工程占地	34
2.4 土石方平衡	35
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	39
2.6 施工进度	39
2.7 自然概况	41
3 项目水土保持评价	44
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	44
3.2 建设方案与布局水土保持评价	47
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	52
4 水土流失分析与预测	55
4.1 水土流失现状	55
4.2 水土流失影响因素分析	57
4.3 土壤流失量预测	58

4.4	水土流失危害分析.....	66
4.5	指导性意见.....	66
5	水土保持措施.....	68
5.1	防治区划分.....	68
5.2	措施总体布局.....	69
5.3	分区措施布设.....	71
5.4	施工要求.....	83
6	水土保持监测.....	88
6.1	范围和时段.....	88
6.2	内容和方法.....	88
6.3	点位布设.....	92
6.4	实施条件和成果.....	94
7	水土保持投资概算及效益分析.....	99
7.1	投资概算.....	99
7.2	效益分析.....	107
8	水土保持管理.....	112
8.1	组织管理.....	112
8.2	后续设计.....	112
8.3	水土保持监测.....	112
8.4	水土保持监理.....	113
8.5	水土保持施工.....	114
8.6	水土保持设施验收.....	115
9	附件、附表和附图.....	116
9.1	附表.....	116
9.2	附件.....	124
9.3	附图.....	142

附表:

1. 施工机械台时汇总表
2. 主要材料单价汇总表
3. 单价汇总表
4. 单价分析表

附件:

1. 方案编制委托书
2. 单位法人证书
3. 土地划拨图件
4. 土地划拨登记
5. 市政府相关文件
6. 专家评审意见
7. 专家签名表
8. 会议签到表

附图:

1. 项目区地理位置图
2. 项目区水系图
3. 土壤侵蚀图
4. 工程总平面图
5. 水土流失防治责任范围及分区图
6. 水土保持措施及监测点位布局图
7. 沉砂池及排水沟设计图
8. 集水井设计图
9. 土袋拦挡示意图
10. 土地整治示意图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设的必要性

我国实施《中国制造 2025》制造强国战略以来，提出坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针，新时代我国市场化进程进一步加速和国有大中型企业改制进一步深入，技工学校必将迎来新的更大发展机遇。展望技工学校的发展前景，它必将是在更大规模、更高质量、更新观念上竞争和重新整合。以硬件设施、管理水平、教学质量、师资力量、专业特色为标志的综合办学实力，是技工学校在市场竞争中取胜的关键。所以说，兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目是顺应形势的需要。

项目建设是学校“十三五年规划”和提升内涵发展目标之一，是全校师生的共同愿望，具有深厚的思想基础和群众基础。学校全体教职工思想统一、目标一致，要求强化内涵建设、提升办学层次的意识较强，强化管理，加强基础设施建设，着力打造师资队伍，开展广泛深入的校企合作，积极拓展高技能人才培养。多年办学实践的积累，特别是学校通过“国家重点技工学校”评审以来，学校各方面都取得了显著的进步。

近年来，兴宁市高级技工学校通过高级工学历班学生培养及高技能人才培养的成功尝试，为学校高技能人才的规模培养奠定了良好的基础。学生及家长对就读高级工专业的迫切愿望，社会发展对高技能人才的热切呼唤，广东经济发展对技工院校做优做强的强烈需求。

随着《广东省智能制造发展规划（2015-2025年）》的推进，企业对专业技术人员的需求不断增加，培养高技能、高技术、高素质的专业化、职业化的人才队伍成为迫切任务。

学校从开办至今，为广东经济建设培养了大批的技能人才。在新的历史条件下，学校依托有利资源条件，通过该项目的建设，更好地发挥学校优势，承担起高技能人才的培养及培训任务，最终为广东产业转型升级培养更多合格的高技能人才。

因此，实施兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目是十分必要的。

二、项目基本情况

本项目位于兴宁市人民大道西五里段(兴宁市高级技工学校校园内)，接近兴宁新陂高速路进出口，交通便捷，风景优美。

升级建设项目规划建设用地 60 亩（其中新征用地 34 亩），总建筑面积约 45913 m²。新建学生宿舍楼 2 栋（增加住宿学生约 1000 人）、学生综合服务中心大楼 1 栋、高技能公共实训基地 1 栋、教学楼 1 栋、垃圾分类处理站 1 个、室外足球场 1 个和篮球场 2 个，设备购置安装，校园内沥青道路升级、水电管网工程、绿化、校门及围墙工程等市政附属配套设施工程。

项目分二期建设：

一期：新建 1 栋‘中区学生宿舍楼’（地上六层，建筑面积约 9038m²；1 栋‘高技能公共实训基地’（地上六层）建筑面积 15000m²；设备设施购置安装；垃圾分类处理站、高压变电站、水电管网工程、绿化及其它配套附属设施等。

二期：新建 1 栋‘南区学生宿舍楼’（地上六层，建筑面积约 8000m²；1 栋‘第二教学楼’（地上五层），建筑面积约 6375m²；1 栋‘学生综合服务中心大楼’（地上五层），建筑面积约 7500m²；设备设施购置安装；高压变电站、水电管网工程、绿化及其它配套附属设施等。

本方案只针对一期建设项目，建设内容主要是中区学生宿舍、高技能公共实训基地建设及配套工程，一期项目总投资为 10448.67 万元，其中建安工程费 8086.61 万元。

开工时间 2021 年 11 月，计划竣工时间 2023 年 10 月，工期 24 个月。现还未开工。

本工程是在现有的技工学校内新建一座游泳馆、1 幢中区学生宿舍、一个高技能公共实训基地，均在学校原来的占地红线范围内，分为三个地块，地块一游泳馆在学校运动场的西边，占地约 8056m²；地块二中区学生宿舍在学校的南边，占地约 4750m²；运动场南面还有一个地块是技工学校的，已经建设了实训场 1 和实训场 2，现在要建的是一个高技能公共实训基地，及一个标准篮球场，地块三占地约 10830m²。该地块与运动场之间相隔一条路宽 30 米的规划大道，已纳入市政总体规划中，土地预留。

本次工程需动工建设的占地面积为 2.36hm²，均为永久用地。土地权属为兴宁市高级技工学校所有，土地性质为事业单位建设用地。



图 1-1 项目区卫星影像图

经计算，本工程挖方量共计 1.616 万 m³（其中表土 0.426 万 m³），填方量共计 1.616 万 m³（其中绿化覆土 0.426 万 m³），无借方，无弃方。项目区目前还未开工。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作

2016 年 6 月，取得兴宁市国土资源局颁发的土地划拨图件，详见附件 3。

2017 年 4 月 10 日，兴宁市技工学校进行了土地划拨登记，详见附件 4。

2021 年 8 月 25 日，该工程通过兴宁市政府常务会议事项通知书（兴市府办会函[2021]177 号），详见附件 5。

（2）方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及水利部、国家计委、国家环保总局联合发布的《开发建设项目水土保持管理办法》、水利部令第 5 号《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、规章的要求，建设项目要办理办理水土保持方案报批手续才可进行建设，为规范工程相关管理规定，本项目应编制水土保持方案。

兴宁市高级技工学校于 2021 年 8 月底委托兴宁市水土保持事务中心承担本工程的水土保持方案编制工作（附件 1）。接受委托后，我单位成立了项目组，并对项目及周边的自然环境、社会环境、生态环境、水土流失现状及水土保持现状进行了专项调查，收集了项目区有关社会经济、水土保持等方面的资料，按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018），于 2021 年 9 月编制完成了《兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

在方案编制过程中，得到了建设单位和设计单位的大力支持，以及主管单位兴宁市水务局等有关部门的帮助，在此致以诚挚的谢意！

1.1.3 自然简况

本区属南亚与中亚热带过渡气候，年平均气温带 20.4℃。常年最热月份是 7 月，平均气温 28.5℃，极端最高气温 38.3℃；常年最冷月份是 1 月，平均气温 11.4℃，极端最低气温零下 2.7 至零下 6.4℃。年平均降雨量 1540.3 毫米。其中，夏季降雨最多，占年降雨量的 41.5%。年平均日照时数 2009.8 小时。风向比较稳定，以西北风频率最高，东南风次之。

自然环境优越，无霜期长，光照充足，四季宜耕宜牧，具有发展农、林、果、牧、渔等各业的有利气候条件。

项目场地覆盖层为杂填土、粉质粘土，下伏白垩纪泥质粉砂岩。根据《广东省地震烈度区划图(1990 年)》，该场区处于地震基本烈度 VI 度区，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目所在地区属水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，侵蚀形式以面蚀为主。兴宁市以治理水土流失、改善生态环境和农业生产条件为主，同时做好水土保持监督和管护工作。水土流失主要由降雨引起，自然水土流失形式以面蚀、沟蚀为主，平均侵蚀模数为 500t/km².a，属微度侵蚀。

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 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行)；

2. 《中华人民共和国土地管理法》(1986 年 6 月 25 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2004 年 8 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议第二次修正)；

3. 《中华人民共和国水法》(1988 年 1 月 21 日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；2002 年 8 月 29 日第九届全国

人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订；根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正)；

4. 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日起实施)；

5. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002 年 10 月 28 日，第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议重新修订)；

6. 《中华人民共和国防洪法》(1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过；自 1998 年 1 月 1 日起施行；根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议进行第一次修订；根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议进行第二次修订；根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正)；

7. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院，2011 年第 588 号令)；

8. 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日，国务院 253 号令)；

9. 《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)；

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》(1995年5月30日水利部令第5号公布根据2005年7月8日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》修改);
2. 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第12号);
3. 《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》(水利部令第25号,2005年);
4. 《企业投资项目核准暂行办法》(国家发展和改革委员会令第19号,2004年);
5. 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》(水利部令第49号,2017年12月22日)。

1.2.3 规范性文件

1. 《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综[2014]8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. 《全国生态环境保护纲要》(国务院发[2000]38号);
4. 《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》(水保[2003]89号);
5. 《全国水土保持预防监督纲要》(水保[2004]332号);
6. 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);
7. 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号);
8. 水利部办公厅关于印发《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);
9. 水利部办公厅印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部办公厅,办水保[2015]139号);

10. 《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);
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. 《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);
14. 《广东省水利厅关于我厅审批及管理的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08日);
15. 《广东省水利厅关于废止水土保持监督管理和水利资金使用监管5件规范性文件的通知》(粤水规范字〔2017〕3号);
16. 《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》(粤水水保函〔2018〕248号);
17. 《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);
18. 《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);
19. 《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》(粤水水保函〔2019〕694号);
20. 《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);
21. 《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》(粤水水保函[2019]691号);
22. 《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》(水保[2019]160号)。
23. 《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》

(水利部水土保持监测中心, 水保监[2020]63号);

24. 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号);

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/T50434-2018);
3. 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
4. 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);

8);

5. 《防洪标准》(GB50201-2014);
6. 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
7. 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015);
8. 《水利水电工程量计算规定》(SL328-2005);
9. 《广东省水利水电建筑工程概算定额》(粤水建管[2017]37号)。

1.2.5 技术资料

1. 《广东省水土保持生态建设规划(2000~2050)》(省水利厅, 2001年8月);

2. 《广东土壤》(广东省土壤普查办公室, 1993年4月);

3. 《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);

4. 《广东省土壤侵蚀现状图》(1:10万);

5. 兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目工程测量、设计资料(截至2021年9月);

6. 其他相关资料。

1.3 设计水平年

本项目为新建建设类项目, 项目建设期为2021年11月—2023年10月, 共24个月。目前还未开始工程建设。方案设计水平年为工程完

工后一年，即 2024 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)，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。本项目水土流失防治责任范围总面积确定为 2.36hm²，均在技工学校围墙范围之内。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《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)及《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》(2015年10月13日)，项目区所在地梅州市兴宁市为国家级水土流失重点治理区；根据《梅州市水土保持规划》(2016~2030年)(梅州市水务局，2019年12月)，项目区所在地为宁江水土流失重点治理区。

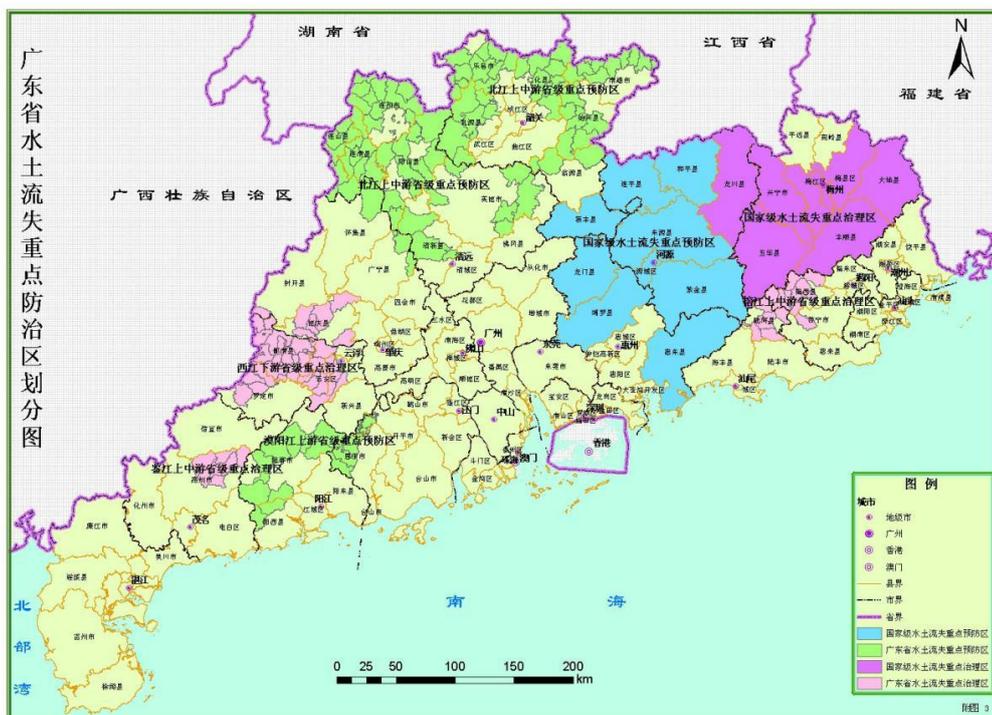


图 1-1 广东省水土流失重点防治区划分图

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)，水

土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，并根据降雨、土壤侵蚀强度等各因素进行修正。

梅州市水土流失重点预防区和重点治理区划分图

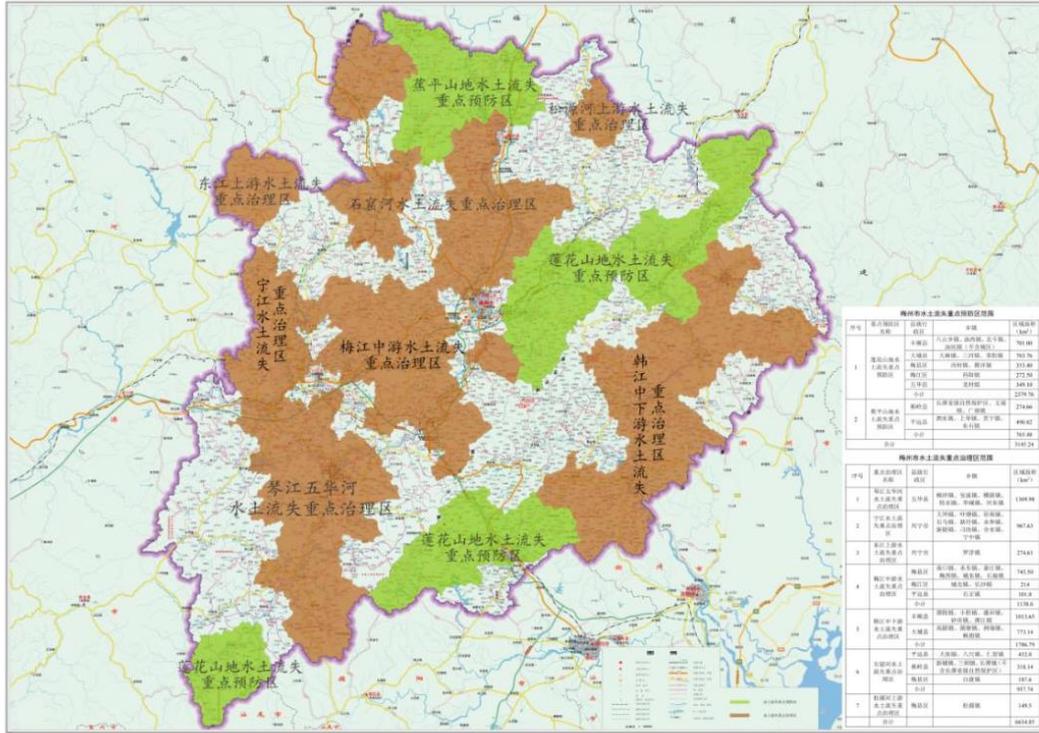


图 1-2 梅州市水土流失重点防治区和重点治理区划分图

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)确定水土流失防治目标并对其进行修正：(1) 由于当地年降水量 > 800mm，项目区不属于极干旱以及干旱地区，因此防治目标中水土流失治理度、林草植被恢复率两项指标的绝对值不进行调整；(2) 由于项目所在区域现状土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比调整为不小于1；(3) 项目位于城市区范围，渣土防护率及林草覆盖率指标调高2%。调整后，本项目水土流失防治标准见表1-1。

表1-1 项目水土流失防治目标计算表

指标名称	一级标准规定		修正系数		本工程采用	
	施工期	设计水平年	城建区	土壤侵蚀强度	施工期	设计水平年
水土流失治理度	—	98			—	98
土壤流失控制比	—	0.9		≥1	—	1

渣土防护率 (%)	95	97	+2		97	99
表土保护率 (%)	92	92			92	92
林草植被恢复率 (%)	—	98			—	98
林草覆盖率 (%)	—	25	+2		—	27

按照项目区的降水量、土壤侵蚀强度和地形等因素调整后，确定本项目设计水平年的防治目标为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

工程属于新建建设类项目，位于兴宁市福兴街道，人民大道西五里段（兴宁市高级技工学校校园内），项目区不属于《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目。不属于《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2013年修订本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目。

经调查，工程所在地区不属于泥石流易发区、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，工程建设区不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站点等。

根据《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）、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184号），对工程水土保持制约性因素进行逐条分析和评价，从水土保持角度分析，工程建设无重大水土保持限制性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 建设方案评价结论

根据工程总平面布置严格控制工程征占地，竖向设计主要考虑场地四周现状标高、现状地形地势、道路设计规范的要求以及周边地形和

排水的要求等，在满足各种工程规范要求的基础上尽量减少土石方的挖填方量。总体来看，本项目总体布局符合水土保持要求。

项目总占地面积为 2.36hm²，建设用地符合当地土地利用总体规划，施工期间易产生水土流失，施工过程中拦挡等防护措施，并在施工结束后将裸露区域及时恢复植被，避免地表径流进一步冲刷裸露地表；符合水土保持要求。

本工程挖方量共计 1.616hm²（其中表土 0.426 hm²），填方量共计 1.616hm²（其中绿化覆土 0.426 万 m³），无借方，无弃方。项目区目前还未开工。

本工程不设取土场，有临时堆土场一个，位于项目区的南面位置，该位置后期土地整理后用于道路广场和景观绿化。临时堆土场主要用于堆放前期剥离的表土，用于后期绿化覆土回填。施工期间按实际做好拦挡和临时苫盖等措施，有效防止水土流失。

从主体设计的施工组织安排上来看，项目建设占用了部分雨季，从水土流失的成因分析，上述施工活动是易产生水土流失的因子，其施工工期安排与雨季重合，可能会引发一定程度的水土流失，对用地周边区域造成一定的影响，本方案建议主体设计在满足施工进度要求的前提下，尽可能地优化工期安排，减少土石方工程的雨季施工时段，同时要求土方挖填施工活动避开暴雨施工，避免产生较大的水土流失，并要求施工单位做好雨季施工的水土流失防治措施。综上所述，本工程施工工艺基本符合水土保持要求。

主体工程在工程设计时已考虑了生态环境保护和水土保持措施，例如雨水截排、后期绿化措施等，减少了水土流失。

综上所述，从水土保持角度分析，工程建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、具有水土保持功能工程合理可行。

1.6.2.2 水土保持敏感区评价分析

本项目位于广东省兴宁市人民大道西五里段（兴宁市高级技工学

校校园内), 中心地理位置坐标: 东经 $115^{\circ} 41' 23''$, 北纬 $24^{\circ} 07' 45''$, 地块接近兴宁市新陂高速路进出口, 交通便捷。

通过对项目区及周边环境的现状调查, 工程建设时序等情况分析, 本项目建设对周边地形地貌的影响, 和对周边水系的影响都十分轻微, 对周边居民区的影响也小。项目区周边分布居民较多, 施工期间建设单位和施工单位注重加强文明施工管理规定, 加强对施工场地内的临时排水、沉砂等防护措施, 尽最大能力减少对周边居民区的不良影响。

工程施工过程中将会对项目区域内小部分地表植被和绿化树木进行清理, 以及基础开挖、临时堆土场、边坡回填等, 会使地表裸露, 将会造成一定的水土流失, 对原有的生态系统和生态平衡产生一定的影响。本工程主体设计中已充分考虑由于工程施工对周边环境的影响, 因此, 主体中已设计相应的防护措施, 施工区严格进行施工栅栏防护, 地块四周有拦挡及排水沟, 排水沟末端有相应的沉沙池, 保障项目区内的泥沙不会流到四周的道路面上, 加强进出车辆的冲洗和洒水, 这些措施可有效保护工程对周边区域的直接影响, 结合小区土地整治和景观绿化综合措施, 还有工程施工过程的基坑防护、排水工程及临时性防护措施等水保措施, 基本上可以控制项目区域范围内的水土流失。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目需动工建设的地块占地面积 2.36hm^2 , 均为永久占地, 占地类型为教育用地。扰动、破坏原地貌面积 2.36hm^2 , 损坏水土保持设施面积 2.36hm^2 。

(2) 经计算, 本工程挖方量共计 1.616hm^2 (其中表土 0.426hm^2), 填方量共计 1.616hm^2 (其中绿化覆土 0.426hm^2), 无借方, 无弃方。

(3) 本工程施工期可能造成水土流失总量为 372.76t , 新增水土流失量 352.19t 。水土流失主要产生于工程施工期 (含施工准备期), 其中景观绿化区是水土流失的重点区域。同时, 该区域也是本方案水土流失防治和监测的重点单元。

(4) 本新建工程施工期是产生水土流失的主要时段, 到了自然恢

复期，由于水土保持措施效益发挥，水土流失量相对减少。景观绿化区是主要的水土流失来源，因此，必须制定切实可行的工程和植物措施，有效防治水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程的总体布局、项目特性、水土流失特点，以及各区段地形地貌条件、水土流失特征的相似性、水土保持措施的一致性，将项目区划分为 3 个防治分区：建构筑物区、道路广场区、景观绿化区。

各防治分区水土保持措施布局和工程量如下：

一、建构筑物区

建构筑物区占地面积为 0.85hm²。

各项水保措施：工程措施（主体已列）：雨水管网 DN300-DN700，长度计 550m。植物措施无。临时措施（方案新增）：土质排水沟 630m，土质集水坑 20 座，集水井 20 座，I 型排水沟 670m，II 型排水沟 450m，沉沙池 10 座，多级沉砂池 4 座。各项措施见下表。

序号	措施名称		结构形式	布设位置	实施时段
1	工程措施	雨水管网 DN300-DN700	DN300-700，地下暗管布设	建构筑物四周	2021.12-2022.2
2	植物措施	无			
3	临时措施	基坑动态土质排水沟	0.3 底 m，0.6m 顶，0.5m 深	基坑四周	2021.11—2022.3
		土质集水坑	0.8m 底，1.6m 顶，0.8m 深	基坑排水沟首尾及拐角处	2021.11—2022.3
		排水沟 1 型	0.40m*0.40m	基坑底部四周	2021.12—2022.2
		排水沟 2 型	0.60m*0.60m	场地四周	2021.12-2022.2
		集水井	长 0.8m，宽 0.8m，深 1m	基坑排水沟首尾及拐角处	2021.12—2022.3
		沉沙池	长 2m，宽 1m，深 1.5m	场地排水沟首尾及拐角处	2021.12—2022.3
		多级沉砂池	长 3.24m，宽 2.0m，深 1.5m	排水出口处	2021.12—2022.3

二、道路广场区

道路广场区占地面积 1.28hm²。

各项水保措施：工程措施（主体已列）：雨水管网 DN300-DN700，长度计 260m，雨水井 10 个。植物措施：种植道旁树 120 株；临时措施

(方案新增): 临时苫盖 2000 m²。各项措施见下表。

序号	措施名称		结构形式	布设位置	实施时段
1	工程措施	雨水管网 DN300-DN700	DN300-700, 地下暗管布 设	道路两旁	2022.5-2022.10
		雨水井	红砖砌筑, 1.0-1.5m 深	排水沟的中 间和末端	2021.10-2022.5
2	植物措施	道旁树	1.5 × 1.5 花池种植	道路两旁	2022.3-2022.4
3	临时措施	临时苫盖	密目网临时苫盖	施工期广场 和裸露地面	2022.2-2022.6

三、景观绿化区

景观绿化区占地面积 0.23hm²。

各项水保措施: 工程措施(主体已列): 土地整治 0.23hm², 植物措施: 草坪绿化和园林景观 0.23hm²; 临时措施(方案新增): 塑料薄膜覆盖 1000 m², 土袋拦挡 100m。各项措施见下表。

序号	措施名称		结构形式	布设位置	实施时段
1	工程措施	土地整治	/	绿化区域	2023.2-2023.3
2	植物措施	草坪绿化	铺草皮及园林景观树种	绿化区域	2023.3-2023.5
3	临时措施	塑料薄膜覆盖	/	施工期裸露 地面	2023.3-2023.6
		土袋拦挡	上顶宽 0.6m, 下脚宽 1.2m, 高 1.2m	施工期绿化 边坡	2022.3-2023.6

1.9 水土保持监测方案

依据水利部《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号), 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。

(1) 监测方法

水土保持监测采用地面观测法、调查监测法、巡查法和沉砂池法, 在注重最终观测结果的同时, 对其发生、发展变化的过程进行全面监测, 以保证监测结果的可靠性。

(2) 监测时段

本项目为建设类项目，项目的监测时段从施工准备期开始，至设计水平年。因本方案属“三同时”方案，工程现还未开工建设，故本方案监测时段为工程开工之日起到2024年12月。

（3）监测频次

雨季（4月至10月）每月监测不少于2次，旱季（11月至3月）每月监测不少于1次；正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施排水沉沙效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况雨季每两月监测1次，旱季每三月监测1次；遇暴雨、大风等情况应及时加测。如遇水土流失灾害事件发生应在1周内完成监测。

（4）定位监测点布设情况：

结合本工程建设特点和水土流失特点，拟布设4个监测点：其中1、2监测点在施工期，3、4监测点一直到设计水平年。1#监测点：建筑物区；2#监测点：道路广场区；3#监测点：景观绿化区；4#监测点：沉砂池。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目水土保持总投资为143.85万元，其中主体工程中具有水土保持功能投资为67.55万元，新增水土保持投资为76.3万元。水土保持工程总投资中工程措施费为27.15万元，植物措施费为40.4万元，监测措施费为11.26万元，临时措施费为38.05万元，独立费用为24.53万元（其中建设管理费1.48万元、经济技术咨询费10.98万元、工程建设监理费1.23万元、工程造价咨询服务费2万元和科研勘测设计费0.84万元，竣工验收技术评估报告费8万元），基本预备费2.46万元，水土保持补偿费0万元。

本方案实施后，该项目可治理水土流失面积1.05hm²、林草植被建设面积1.03hm²。各项指标情况：到设计水平年水土流失治理度达到9

8.9%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率 99.1%、表土保护率 94.7%、林草植被恢复率达到 98.9%、林草覆盖率达到 20%。除林草覆盖率外，其余各项指标均达到或超过目标值。林草覆盖率虽然没有达到指标值，因本方案的林草覆盖率是相对于此次扰动的这三块建设地块计算得来的，但从整个校园的绿化率来说，完全达到 27%以上的指标值，因此，符合要求。

通过本方案实施，能有效地控制项目建设造成的水土流失及水土流失危害，达到保护生态环境、促进区域经济可持续发展。

1.11 结论

一、结论

(1) 本项目建设符合国家的相关产业政策，主体工程充分考虑到水土保持和生态环境保护，尽量减少地表扰动和造成的新的水土流失。本项目主体工程不存在水土保持制约因素，符合水土保持技术规范中约束性规定。

(2) 根据本水土保持方案的设计的各项工程措施，可有效防治本项目防治责任范围内的水土流失，将项目建设后造成的水土流失影响降低到最低限度。

本工程还未开工建设，经调查和现场查看，项目区内未造成明显的水土流失。

因此，从水土保持角度分析，本项目建设可行。

二、建议

本工程所在地属于亚热带湿润气候区，雨量充沛，夏季降雨强度大，在建设过程中，尤其是土石方挖填等地表扰动较强施工过程应尽量避免雨季施工。为避免项目后续建设新增水土流失对周边环境带来的不利影响，全面落实本方案设计中的水土流失防治措施，提出以下建议：

(1) 对建设单位的建议

建议业主对施工单位提出具体水土保持工程施工要求，做好水土

保持措施的工程施工，将水土保持工程纳入主体工程统一施工，实行水土保持工程监理制度，对水土保持措施实施的进度、质量与资金进行监控管理，保证工程质量和进度，使施工区各个阶段及工程竣工后，与主体工程相对应的水土保持方案实施到位，满足工程竣工验收要求。依法开展水土保持监测工作，在各项水土保持设施竣工后，建设单位应依法开展水土保持设施竣工验收工作，并报水行政主管部门备案并向公众公示，确保水土保持工程质量达到标准要求方可投入运行。

（2）对监理单位的建议

监理单位应对项目水土保持工程建设的工程质量、进度和资金进行全过程监控和指导，发现水土保持工程质量问题时，应及时制止并向建设单位及水行政主管部门汇报。水土保持监测单位应按照批准的水土保持方案报告，制定具体的监测方案，对施工、植被恢复期的水土流失状况、水土保持措施防治效果和植被生长情况进行全面监测。

（3）对施工单位的建议

①重视水土保持宣传，加强施工人员的水土保持意识。严格按工程设计的施工时序进行施工作业，按本方案中提出的施工时序落实各项水土保持措施。

②所有施工作业应尽可能减少施工扰动范围，减少地表裸露时间，遇暴雨应加强临时防护。

③土石方在运输过程中必须采取封闭或覆盖等保护措施，防止沿途散溢。

（4）对水土保持监测的建议

①施工前落实，施工后开展本项目的水土保持监测工作。在监测前，应根据批复的水保方案与主体工程设计方案制定水土保持监测实施方案，合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位，并报水行政主管部门备案。

②定点监测和巡视监测相结合，注重量化的内容。

③采用培训，现场指导等形式参与建设单位的施工管理。

④定期向原批准水土保持方案的机关及项目所在地有关水行政主管部门报送监测成果。

水土保持方案特性表

项目名称	兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目		流域管理机构		珠江流域
涉及省(市、区)	广东省	涉及地市或个数	梅州市	涉及县或个数	兴宁市
项目规模	总占地 2.36hm ² , 建筑占地面积 0.85 hm ²	总投资(万元)	10448	土建投资(万元)	8086
动工时间	2021年11月	完工时间	2023年10月	设计水平年	2024年
工程占地(hm ²)	2.36	永久占地(hm ²)	2.36	临时占地(hm ²)	0
土石方量(万m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	1.616	1.616	0	0	
重点防治区名称	国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	低山丘陵地貌		水土保持区划	南方红壤丘陵区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀		土壤侵蚀强度 [t/(km ² ·a)]	500	
防治责任范围面积(hm ²)	2.36		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
土壤流失预测总量(t)	372.76		新增土壤流失量(t)	352.19	
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				
防治标准	水土流失治理度(%)	98	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率(%)	99	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	98	林草覆盖率(%)	27	
防治措施及工程量	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	建构筑物区	主体已列: 雨水管网 DN300-DN700, 共计 550m。 方案新增: 无	无	主体已有: 无 方案新增: 土质排水沟 630m, 土质集水坑 20 座, 集水井 20 座, 排水沟 I 型 670m, 排水沟 II 型 450m, 沉沙池 10 座, 多级沉砂池 4 座。	
	道路广场区	主体已列: 雨水管网 DN300-DN700, 长度计 260m, 雨水井 10 个。 方案新增: 无	主体设计: 道旁树 120 株。 方案新增: 无	方案新增: 临时苫盖 2000m ² 。	
	景观绿化区	主体设计: 土地整治 0.23hm ² 。 方案新增: 无	主体设计: 草坪绿化和园林景观 0.23hm ² 。 方案新增: 无	方案新增: 土袋拦挡 100m, 塑料薄膜覆盖 1000m ² 。	
	投资(万元)	27.15(新增0)	40.4(新增0)	38.05(新增38.05)	

水土保持总投资（万元）	143.85		独立费用（万元）		24.53
监理费（万元）	1.23	监测费（万元）	11.26	补偿费（万元）	0
分省措施费（万元）	0		分省补偿费（万元）		0
方案编制单位	兴宁市水土保持事务中心		建设单位		兴宁市高级技工学校
法定代表人	黄清淦		法定代表人		刘航标
地址	兴宁市东风路水务局		地址		兴宁市人民大道70号规划区
邮编	514000		邮编		514000
联系人及电话	何颂东 15014569668		联系人及电话		
传真	/		传真		/
电子邮箱	/		电子信箱		/

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

项目名称：兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目

建设单位：兴宁市高级技工学校

地理位置：本项目位于兴宁市人民大道西五里段(兴宁市高级技工学校校园内)，中心地理位置坐标：东经 115° 41′ 23" ，北纬 24° 07′ 45" ，地块接近兴宁市新陂高速路进出口，交通便捷，风景优美。



图 2-1 项目区卫星影像图

建设性质：新建建设类项目

建设内容：本项目为学校升级扩建工程，兴宁市技工学校创办于 1986 年，隶属于兴宁市人力资源和社会保障局，是一所全日制公办国家级重点技工院校。最初校区设在城东李子园。2003 年，整体购买位于神光路的原无线电厂厂区改建为兴宁市技工学校西校区，次年投入使用。2006 年由兴宁市劳动保障局党组报请市委、市政府研究决定，

在兴城 70 号规划区兴建一所起点高、规模大、设施齐全的兴宁市技工学校新校。新校园于 2009 年 12 月完成，占地面积约 166 亩，总建筑面积 6.5 万平方米。2013 年 8 月原兴宁市职业技术学校（国家级重点）并入学校，实行“一套班子，两块牌子”办学；

近年来，党中央、国务院密集出台职业教育改革、新时期产业工人队伍建设、加强高技能人才队伍建设等方案文件，对技工教育和技能人才培养作出系统部署，特别是 2019 年还作出高职院校扩招 100 万人的决策，为技工教育发展提供了最佳契机。为了加强人才培养及社会发展的需要，在上级相关领导部门的关心支持下，兴宁市高级技工学校拟升级为技师学院，必须进行一系列的软硬件升级，因此对技工学校现有的设施进行升级、扩建。

本方案只针对学校升级项目的一期工程，主要是在学校现有的南面三个小地块上建设中区学生宿舍、高技能公共实训基地建设及配套工程。

建设规模：本工程先实施一期，即在现有的技工学校内扩建一座游泳馆、1 幢中区学生宿舍、一个高技能公共实训基地，均在学校现有的围墙范围之内，分为三个地块，游泳馆在学校运动场的西边，占地约 8056m²；中区学生宿舍在学校的南边，占地约 4750m²；运动场南面还有一个地块是技工学校的，已经建设了实训场 1 和实训场 2，现在要建的是一个高技能公共实训基地，及一个标准篮球场，占地约 10830m²。该地块与运动场之间相隔一条路宽 30 米的规划大道，已纳入市政总体规划中。

本次工程需动工建设的占地面积为 2.36hm²，均为永久用地。土地权属为兴宁市高级技工学校所有，土地性质为事业单位建设用地。

工程投资：项目总投资为 10448 万元，其中土建投资 8086 万元。资金来源为主要争取上级资金，不足部分由本级财政统筹解决。

建设工期与进度：项目建设工期为 2021 年 11 月至 2023 年 10

月，工期 24 个月。工程还未开工。

主要经济技术指标见表 2-1。

2.1.2 工程建设现状

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目建设期为 2021 年 11 月—2023 年 10 月，共 24 个月。目前还未进场施工，场平工程已经在前期完成，地块无需再整理。

2.1.3 项目组成及布置

本项目为学校升级扩建工程，为了加强人才培养及社会发展的需要，在上级相关领导部门的关心支持下，兴宁市高级技工学校拟升级

主要技术经济指标(地块二)			主要技术经济指标(地块三)		
项目	名称	数量	项目	名称	数量
一期项目	规划总用地面积	39840.98m ²	一期项目	规划总用地面积	17998.92m ²
	总建筑占地面积	7998.43m ²		总建筑占地面积	6323.72m ²
	总建筑面积	19291.97m ²		总建筑面积	16178.02m ²
	建筑密度	20.08%		建筑密度	35.13%
	容积率	0.48	容积率	0.90	
已建部分	总建筑占地面积	2550.00m ²	已建部分	总建筑占地面积	3200.00m ²
	总建筑面积	4434.00m ²		总建筑面积	3200.00m ²
体育馆	建筑占地面积	2550.00m ²	实训场1	建筑占地面积	1600.00m ²
	总建筑面积	4434.00m ²		总建筑面积	1600.00m ²
	层数	2	层数	1	
新建部分	总建筑占地面积	5448.43m ²	实训场2	建筑占地面积	1600.00m ²
	总建筑面积	14857.97m ²		总建筑面积	1600.00m ²
	层数	2		层数	1
室内恒温游泳馆	建筑占地面积	3912.54m ²	新建部分	总建筑占地面积	3123.72m ²
	总建筑面积(计容)	5664.50m ²		总建筑面积	12978.02m ²
	层数	2	高技能公共实训基地	建筑占地面积	3123.72m ²
中区学生宿舍	建筑占地面积	1535.89m ²		总建筑面积	12978.02m ²
	总建筑面积(计容)	9193.47m ²		其中	计容面积
	层数	6	其中	不计容面积	191.48m ²
			层数	6	

为技师学院，必须进行一系列的软硬件升级，因此对技工学校现有的设施进行扩建、升级。学校升级扩建工程分为二期实施，规划建设用地 60 亩（其中新征用地 34 亩），总建筑面积约 45913m²。项目分二期建设，本方案只针对一期项目。



图 2-3 学校门口正面图

2.1.4 平面布置

本次先实施一期工程，即在现有的技工学校校内扩建一座游泳馆、1 幢中区学生宿舍、一个高技能公共实训基地，均在学校原来的占地红线范围内，分为三个地块，游泳馆在学校运动场的西边，占地约 8056m²；中区学生宿舍在学校的南边，占地约 4750m²；运动场南面还有一个地块是技工学校的，已经建设了实训场 1 和实训场 2，现在要建的是一个高技能公共实训基地，及一个标准篮球场，占地约 10830m²。该地块与运动场之间相隔一条路宽 30 米的规划大道，已纳入市政总体规划中。

本次工程需动工建设的占地面积为 2.36hm²，均为永久用地。土地权属为兴宁市高级技工学校所有，土地性质为事业单位建设用地。

2.1.5 竖向设计

1、竖向布置原则

竖向布置应使建设场地完整，雨水排水系统与外部现有的道路、排水设施等标高应相适应；不受洪水及内涝水的影响，场地雨水能顺利排除，场地地面不受雨水冲刷；尽量利用自然地形，减少土石方工程量和各种工程构筑物的工程量，力求挖填平衡。



图 2-4 技工学校总体建设全貌

2、竖向布置方案

(1) 现有场地需动工建设的分为三个地块，分布于现有运动场的东西面和南面。总体地势平坦，地块整齐，平地标高集中在 121.10m-121.40m 之间，场平工程已在以前的校园建设中完成，此次无需进行场地平整。

地块为学校依法征得的国有土地，均在学校的占地红线范围内地块现状为草地，地面无需大挖大填，施工中尽可能避免深挖高填，减

少土石方工程量。基地内建筑物室内地坪标高不小于室外地面标高 0.3m，场地道路中心标高比室内地坪低 0.25-0.3m，并考虑与现有的运动场高程良好衔接。

(2) 根据总平面布置设计，项目区主要出入口与周边道路合理衔接，场地内竖向设计项目区内雨污分流，雨、污水通过有组织排水排出。本工程采取雨污分流，雨、污水通过有组织排水排至市政管网。

地块内建筑物首层地面高出室外地面的高差控制在 0.35 米以上。场地排水采用有组织排水方式排除地面雨水。地面及路面雨水排水明渠和管道收集后，排入城市雨水系统。场地的地面排水坡度，不宜小于 0.2%；坡度小于 0.2% 时，宜采用多坡向或特殊措施排水。污水在平地处汇集后经潜污泵提升后排入市政管道，汇集点尽量靠近周溪河为以后直接排入市政管道预留条件。

3、土石方工程

根据主体设计资料，以及现场调查，场平工程无需开挖。表土工程开挖主要为表土剥离，厚度约为 0.2 米，表土方量约为 0.426 万 m^3 ；游泳池开挖、地下室及基坑需开挖的预计土石方工程量约为 1.11 万 m^3 。因此，前期场平工程开挖量约为 1.536 万 m^3 。

表土开挖量为 0.426 万 m^3 ；临时堆放在地块的南面，待施工后期用于绿化工程回填，全部消化，不往外弃表土。

游泳池开挖、地下室开挖量为 1.11 万 m^3 ，地下室回填土方量约 0.15 万 m^3 ，多余的土石方待施工后期用于主体工程回填，全部消化。

2.1.6 绿化、景观及水体

本项目建设尽可能保护原有自然生态及现有的状况，绿化尽量做到自然和谐，规划力求自然景观与人工园林浑然一体，相互映衬，沿用地周边植树，形成景观林，利用地块内现有地形做成独特景观，各处树林绿地形成网络。

本项目设计绿地总面积为 0.23 hm^2 ，各类绿地在区内均衡分布，

做到点、线、面相结合；集中与分散相结合；形成一个完整的系统。

项目绿化区铺设优质草皮，栽植开花灌木和乔木，形成错落有致的立体绿化空间，使进入项目区的人员有一种放松休息，生机盎然的感觉。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工道路

项目区紧临人民大道西，接近兴宁市新陂高速路进出口，交通十分方便。本项目区内道路广场工程是一套完整的独立运作系统，各防治区工程内的道路之间紧密相连。项目区分布于技工学校内，学校现有完整的交通系统，施工车辆可以方便进出。且现有的地形中，紧临运动场南面是一条 30 米宽的市政规划大道，现还未施工，该土地预留，在本工程施工期间，可暂时作为土质施工道路，方便运输。另外，按总体布置设计，各建筑物之间也有完善的道路交通和广场活动空地等，随着施工时间的推进，逐渐进行硬底化，也便于交通行走。

(2) 施工临建区

本工程不设施工临建区，办公场所和指挥部可设立在学校的现有空余的办公房内，作为工作人员日常办公、工人宿舍、生活设施、以及存放部分物资等用途。

(3) 排水系统

室外排水系统应采用生活排水与雨水分流制排水，雨水管道单独设置。室内排水系统采用生活污水与生活废水合流的排水系统。

室外排水管道的布置根据小区规划、地形标高、排水流向，按管线短、埋深小、尽可能自流排出的原则确定。排水管与排水管之间的连接，设置检查井连接；室内排水沟与室外排水管道连接处，设置水封装置。

本项目设置雨水利用回收系统及调蓄排放系统等设施，以达到利

用雨水、减少雨水径流量的目的。雨水经屋面流入排水系统，排至雨水井，然后排入市政雨水管，或排入雨水利用设施。场地雨水经水沟、管网、雨水井等汇集后，接入市政雨水管或雨水利用设施。

根据主体设计，校园内已有排洪沟，排水走向由西向东排，此次施工的排水与原排水系统一致。

(4) 工程建筑材料、水电供应

① 建筑材料

本工程所需砂、石等材料先取用场地内沙石料场，后期可就近购买，交通运输方便，要求业主要在具备合法手续的料场购买。根据《中华人民共和国水土保持法》及其条例“谁建设、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，本方案不对砂石料场作水土流失预测和水土保持措施设计。但外购材料必须具备三个条件：①必须是经地方政府批准的料场；②采购合同中必须明确水土流失责任和水土保持措施的投资；③合同必须向当地水行政主管部门备案。

② 水电、通讯供应

该工程施工用水较少，主要为项目建设施工用水、和生活用水。项目施工用水可直接从项目区附近的水沟中直接抽取，生活用水接附近自来水，施工用电可以就近接驳。工程区附近电讯信号稳定，通讯可配备手机、电话，并可接入附近互连网。

2.2.2 施工布置

(1) 经现场调查，项目布置了 1 处施工营造区，包括施工人员进行钢筋加工、材料临时堆放等场地，施工营造区位于项目区的闲置地块上，施工营造区场地必须硬化，并在周边布置砖砌排水沟，项目建成后作为道路和广场。

(2) 临时堆土

项目区挖方主要为建筑物工程基坑挖方，结合项目区竖向设计，土方在项目区内部进行回填利用，挖移作填，施工中有用于顶板绿化

覆土和基坑边坡回填土石方需要临时堆存，堆土量约为 0.9 万 m³。根据现场调查，土方为平摊堆放，堆土高度不超过 3m。

(3) 施工围蔽

本工程占地范围内四周设有围墙、铁板围蔽。

(4) 施工出入口

经现场查勘和施工图可知，项目区在东、西、南地块都设置了施工出入口，施工出入口都是与现有的主要交通道路相接。出口外即为学校的运动场，然后通过校园大道与外部交通相连，十分方便。

2.2.3 施工时序

(1) 做好施工准备，搭建临时施工设施，按照主体设计要求和相关规范文明施工。

(2) 测量放样，进行土方平整开挖施工。

(3) 建筑物施工：对于建构筑物主体施工贯彻先主体后装饰、先结构后装修、先室内后室外、先土建后安装的施工原则和分段施工、穿插作业的原则。

(4) 道路施工与管线敷设同步进行，合理安排各管线的施工时序，避免重复开挖，在施工过程中，尤其要注意开挖土方的临时防护问题。工程施工建设尽量采用机械化施工，加快施工进度，提高工作效率，节约工程投资。

(5) 绿化工程施工：本项目主要有园林景观绿化和花池绿化带种灌木及种草，另外在道路广场区内还有种植道旁树。

2.2.4 主要施工工艺

(1) 场地平整

项目场地平整土石方施工遵循“随挖、随运、随填”原则，尽量减少裸露时间。

① 土石方开挖

场地平整开挖前，先制定好开挖计划，测量放样出开挖边界，修

筑好临时截水沟、排水沟，清除杂物及腐殖土，配备好各种机械。

土石方开挖主要是场地平整以及建筑物地基和管线基坑等的开挖等。开挖方法根据实际情况，可采用横挖法或纵挖法。开挖时应自上而下，按设计图纸指定的边坡坡率进行开挖。开挖根据不同土质及运距配置不同机械，200m 以内用 74kw 推土机为主；运距超过 200m 用 3m^3 挖掘机挖掘，装 15t 自卸汽车运至填方区。土石方开挖完毕，在挖方边坡坡脚设置排水沟和沉砂池。

②土石方填筑

土石填筑主要是场地平整及绿地地形塑造、管线填埋等的填筑，直接利用开挖土料，填土后分层碾压，达到一定压实度，所填土压实后的干容重应有 90%以上符合设计要求，其余 10%的最低值与设计值的差不得小于 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。

(2) 基础、地下室施工

项目地下室为一层，地下室分布于高技能公共实训基地下，主要为地下停车场及设备用房。项目地下室基底设计标高为 117.65m，地下室标准设计层高 3.0m，顶板回填 1.0m 高，建筑第一层设计标高为 121.65m，户外路面标高为 121.20m。防水板及垫层标准厚度为 1.0m。场地自然地坪标高约为 121.10m~121.40m，故基坑开挖深度为 3.45m~3.75m。

本工程拟建场地周无较近建构筑物，周边环境简单。

基坑支护结构设计：

(一) 设计概述

- (1) 围护结构安全等级为一级，结构重要性系数为 1.1；
- (2) 围护结构采用荷载结构模式，按荷载"增量法"进行计算；
- (3) 围护结构满足整体稳定性、抗滑移、抗倾覆验算要求；
- (4) 分段选择最不利位置进行计算。

(二) 荷载取值

(1) 岩土自重: 按竖向全土重计, 地层重度根据地勘资料取值;

(2) 水土侧压力: 按朗肯公式计算其主动侧土压力; 考虑基坑开挖及主体结构施

工阶段均进行降水, 因此在围护结构设计中不考虑水压力作用;

(3) 基坑顶面按均布荷载 $q=15\text{KPa}$ 考虑。

(三) 支护选型

①基坑支护: 基坑各段采用击入式钢管土钉施工工艺, 击入式土钉施工时长度无法满足要求时, 建议采用钻机引孔。本工程所采用的钢管 ($\Phi 48 \delta 3.0\text{mm}$) 为标准构件, 标准钢管长度 6.0m 。工程施工时, 须进行钢管拼接, 建议钢管采用 $3\Phi 16$ 的钢筋 ($L=200\text{mm}$) 进行拼接, 沿拼接钢进行满焊。喷射混凝土采用细石混凝土, 喷射混凝土强度 C20, 水泥标号 32.5R, 配合比为水泥: 骨料=1: 4.5~5.0, 水灰比为 0.50~0.55 (施工前应由试验室出具配合比报告), 面层厚度为 80mm 。护壁须设置泄水孔, 横向间距按 2.00m 考虑, 纵向间距同土钉间距。

②基坑降水: 考虑到本项目的实际情况, 地下室目前已经建设, 同时地下室施工时间较短, 为排出基坑开挖孔隙潜水, 施工期间地下室开挖边坡, 主体设计在基坑内布设了一圈基坑排水沟和截水沟, 并布置集水坑, 基坑外围相应布置沉沙池, 通过水泵将集水坑内水抽至基坑外围沉沙池后, 经沉沙池沉淀后由排水沟排出项目区, 最终入市政雨水管道。

③泥浆处理

基坑边的泥浆由于施工工期紧, 泥浆量大, 短时间内难以满足大量的泥浆沉淀, 为了施工进度, 施工中将多余的泥浆抽出, 临时堆放于施工场地边的空地上, 待泥浆晒干, 然后统一运输至指定地点。

(3) 道路路基及管线施工

本项目道路广场区占地面积 1.28hm^2 。主要包括连接各建筑间的

道路，休闲广场等。整个项目区交通系统以便捷、安全、舒适为设计宗旨。项目区内部道路除满足消防车在紧急情况时的通行需要外，基本上以行人步行活动为主。

项目区主干道、消防车道采用城市型水泥混凝土车道，最小曲率半径为 12.0m，最小纵坡 0.2%，可通行各类型汽车。小于 6m 宽的车行道采用单坡，横坡为 11.5%，大于 6m 宽的车行道采用双坡，横坡为 2.0%；混凝土路面每隔 6m 设横向缩缝一道，每隔 30m 设横向伸缝一道，路宽大于 6m 时路中设纵向缩缝一道。

道路采用水泥混凝土路面，从上往下依次为：

220mmC35 水泥混凝土；10mm 沥青表面封层；PC-2 慢裂型阳离子乳化沥青 0.7~1.5L/m²；180mm6%水泥稳定级配碎石基层；180mm 级配碎石垫层；素土夯实。

(4) 施工临时设施区主要指施工时存放施工机械、以及临时使用的一些施工设施等。其施工主要是采用机械结合人力施工，其施工工艺均为比较成熟的技术，包括开挖、填筑、压实等。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，结合项目区土地利用现状统计，本工程建设总占地面积为 2.36hm²，均在学校现有的围墙范围之内，为永久占地，占地类型为事业单位建设用地。其中：建构筑物区 0.85hm²，道路广场区 1.28hm²，景观绿化区 0.23hm²，工程占地详见表 2-3。

表 2-3 工程用地面积、性质和类型一览表 单位：hm²

序号	项目区	占地类型		占地性质		备注
		教育用地	其它	永久	临时	
1	建构筑物区	0.85		0.85		
2	道路广场区	1.28		1.28		
3	景观绿化区	0.23		0.23		
4	合计	2.36		2.36		

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土利用规划

据现场勘查及咨询建设单位，本建设工程的地块已在前期完成了场平工程，地块为平整的土地，现状为草地。建设单位在下一步工程施工中，将进行表土剥离，可剥离表土的土地面积约为 2.13 万平方米，按平均剥离 20cm 表土计，可剥离 0.426 万 m³ 的表土，后期用于绿化覆土。

2.4.2 土石方平衡

本工程土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及废弃方最终平衡。在对主体工程土石方量复核的基础上，根据主体工程施工组织设计等相关资料，进行土石方平衡调配。

根据场地现状地形、项目区总体设计情况，对项目区进行土方平衡分析计算如下：

(1) 根据主体设计资料，以及现场查勘和调查，项目区的地底标高为 121.10m-121.40m 之间，平均高度为 121.25m。建筑物的地面高度保留值为 121.50m-121.85m，由此可见，地块无需场地整理和开挖，在后期必须进行部分回填。

(2) 地下室开挖：项目地下室为一层，地下室分布于高技能公共实训基地下，主要为地下停车场及设备用房。项目地下室基底设计标高为 117.65m，地下室标准设计层高 3.0m，顶板回填 1.0m 高，建筑第一层设计标高为 121.65m，户外路面标高为 121.20m。防水板及垫层标准厚度为 1.0m。场地自然地坪标高约为 121.10m~121.40m，故基坑开挖深度为 3.45m~3.75m。预计开挖土石方工程量约为 1.11 万 m³。

(3) 表土开挖：本建设工程的地块已在前期完成了场平工程，地块为平整的土地，现状为草地。建设单位在下一步工程施工中，将

进行表土剥离，可剥离表土的土地面积约为 2.13 万平方米，按平均剥离 20cm 表土计，可剥离 0.426 万 m³ 的表土。

(4) 线管工程开挖，据主体设计，小区雨水管网、再加上其它其余燃气、电、给水、网络等各种管道约 1000m，每 m 开挖量约为 0.8m³，总开挖量约为 0.08 万 m³。

因此，总开挖量约为 1.616 万 m³。

回填量统计：

(1) 场平工程无开挖，后期主体工程需回填 0.99 万 m³。

(2) 地下室及基坑回填：根据设计资料，基坑周围回填土方量约为 0.15 万 m³。

(3) 管线工程：排水管网，以及其余燃气、电、水等各种管道总回填土量为 0.05 万 m³。

(5) 绿化表土回填：整个项目区绿化面积 0.23hm²，前期剥离的表土用于绿化回填，如有多余的表土在后期进行 30 米市政规划大道施工时用于绿化覆土。

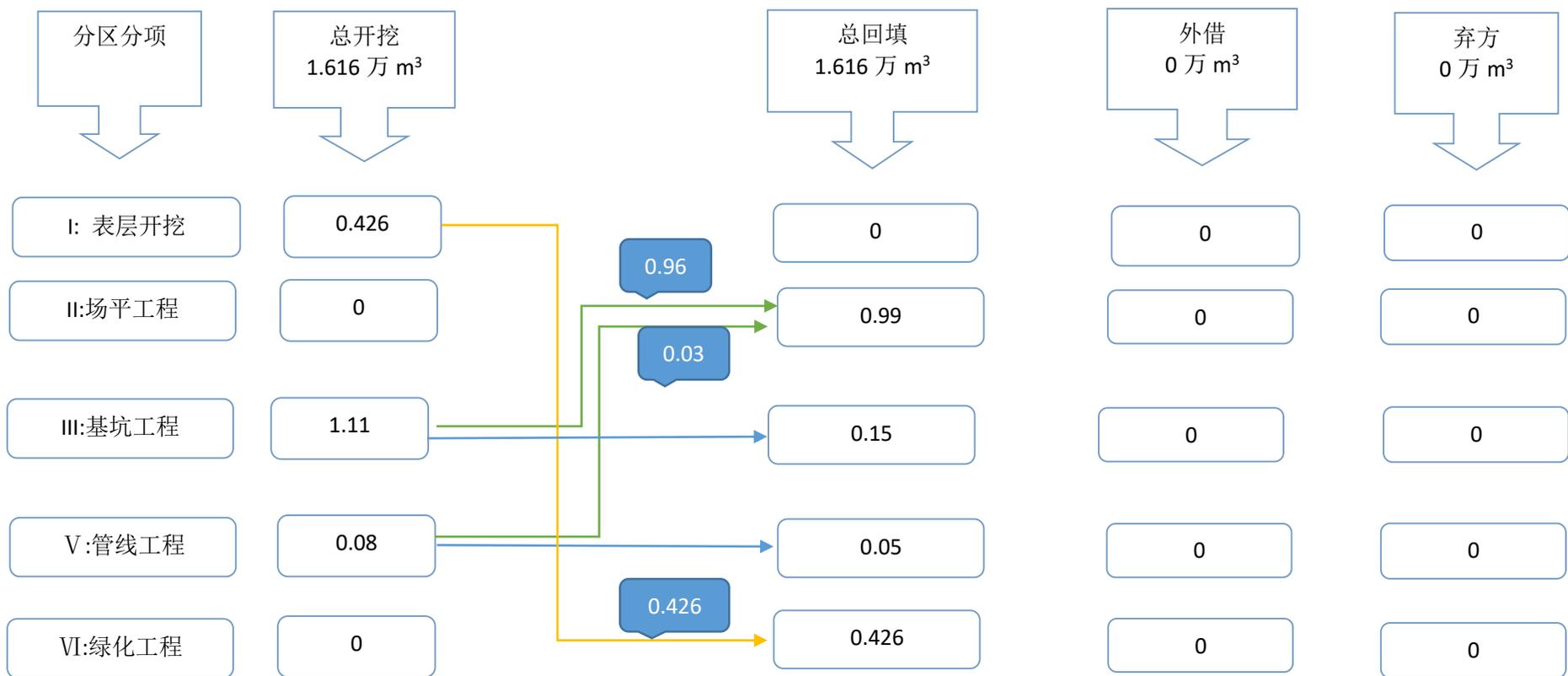
经计算，本工程挖方量共计 1.616 万 m³（其中表土 0.426 万 m³），填方量共计 1.616 万 m³（其中绿化覆土 0.426 万 m³），无借方，无弃方。工程土石方平衡表见表 2-4。土石方流向如图 2-6 所示。

表 2-4 工程土石方平衡分析表 (单位: 万 m³)

序号	名称	类型	开挖	回填	调入方		调出方		借方	弃方	备注
					数量	来源	数量	去向	数量	数量	
I	表层开挖	表土	0.426	0			0.426	II、V		0	
II	主体工程	土石方	0	0.99	0.99	I、 III、IV				0	
III	地下室及基坑 开挖工程	土石方	1.11	0.15			0.96	II		0	
IV	管线工程	土石方	0.08	0.05			0.03	II		0	
V	绿化工程	表土回填	0	0.426	0.426	I				0	
合计			1.616	1.616	1.616	1.616	1.416		1.416	II	

注: 1、表中土石方除特殊说明外, 均为自然方;

2、各行均可按“挖方+调入+借方=填方+调出+弃方”进行校核, 表中未列项按 0 计。



注：1、图中土石方均为自然方。

图 2-6 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目区地块均在技工学校现有的围墙范围之内，为早期学校建设之时依法征地而得，属于国有土地，土地利用类型为事业单位建设用地，未涉及拆迁和安置。

2.6 施工进度

本项目建设期为2021年11月—2023年10月，共24个月。目前还未进场动工。

施工进度大致安排见表2-5。

表 2-5 工程施工进度

施工时间 施工内容	2021 年				2022 年				2023 年			
	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
准备工作			————									
场地平整				——								
基础工程施工				—————	—————	—————	—————					
地上工程施工							—————	—————	—————			
绿化工程施工										————		
道路及广场施工											——	
附属设施										————		
竣工验收												——

2.7 自然概况

2.7.1 工程地质

根据 1: 20 万的梅州幅区域地质图资料, 梅州境内地质构造较为复杂, 工程区域内主要受北东向和东西向的深断裂带及北西向的断裂控制, 岩层在构造运动中受力形成蕉岭复背斜, 轴向呈南北向。其中莲花山深断裂带、饶平-大埔大断裂对本工程构造一定的影响。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 场地位于广东省抗震设防烈度为 7 度区, 地震分组为第一组, 设计基本地震加速度值为 0.10g, 场地类别为 II 类, 其特征周期为 0.35s。场地位于微丘地带, 平面分布的土层不均匀, 据其地形、地貌及场地的岩土层组成特性, 建设场地属抗震一般场地段。

根据地质勘查资料, 场地范围内地基土主要有: (1) 第四系人工填土层 (Q^m); (2) 第四系冲积土层 (Q^{al}); (3) 白垩系泥质粉砂岩层 (K)。

2.7.2 工程地貌

拟建场地原始地貌属于兴宁小平原地貌, 场地地形起伏不大, 现状高程在 121.10-121.50m 之间, 最大高差 0.4m。

项目区范围属于低山丘陵向河谷平原的过度地带, 山水环境较好, 有良好的生态景观基础。

2.7.3 气象

根据兴宁市气象局统计资料, 项目区属于亚热带季风性气候。气候较温和, 日照雨量充足。兴宁市属亚热带季风气候, 年平均气温 20.4℃。常年最热月是 7 月, 平均气温 28.5℃, 极端最高气温达 38.3℃; 常年最冷月是 1 月, 平均气温 11.4℃, 极端最低气温零下 2.7 至零下 6.4℃。年平均降雨量 1540mm, 夏季降雨最多, 占年降雨量的 41.5%。年平均日照时数 2009.8 小时。风向比较稳定, 以西北风频率最高, 东南风次之。自然环境优越, 无霜期长, 光照充足, 四季宜耕宜牧, 具有发展农、林、果、牧、渔等各业的有利气候条件。

2.7.4 水文

项目区沿线江河水系发育，主要河流为宁江。宁江：宁江又名宁江河，旧称左别溪，为韩江二级支流、梅江一级支流，发源于兴宁市北部罗浮镇的明天嶂，整体向南，经罗岗、大坪、合水、龙田、兴城、刁坊、泥陂、新圩等，于水口注入梅江，沿途有大坪河、黄陂河、石马河、和山河、三枫河等大小支流 32 条。宁江全长约 107km，流域面积约 1423km²，流域年产水总量 31.93 亿 m³，蒸发量 15.85 亿 m³，径流量 13.48 亿 m³。

宁江位于项目区东侧，距离项目区约为 3km，项目区汇水通过周边道路市政排水管最终排入宁江。

项目区沿线地下水一般在地下 1-3 米，地中普遍蕴藏着潜水，水源主要受宁江补给。全线水文地质情况较好，对混凝土无腐蚀性，平原区地下水位埋藏较浅，对路堤将会产生浸润软化影响。全线水文条件较好，各类水源硬度较低，全属软水，水质良好，一般对混凝土无结晶性及分解性侵蚀。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型包括赤红壤、红壤、黄泥土及沙壤土，以赤红壤、红壤为主。赤红壤由花岗岩、砂页岩、变质岩等多种不同母岩质发育而成，土体部分碱金属和碱土金属含量极少，粘土矿物以高岭石为主；红壤成壤基质为砂岩，富含氧化铁，因而颜色显红，红壤较之黄壤和黑壤较粘重，团粒结构不易形成。红壤及赤红壤土壤土质疏松，易造成水土流失。

2.7.6 植被

项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林，原生植被多被破坏，现状以次生林、残次林、芒草、芒萁、藤木等混合植被，丘陵岗地以松树为主，间有杂木，主要树种为松、杉、柏、竹、榕、樟、楠等，伴生胡枝子、桃金娘、芒萁、葛藤等群落；山沟、谷地、水道旁等以灌木丛、竹林、草丛（芒草、芒萁、芦苇等）、荆棘丛及蕨类为主；缓坡地开垦后多为人工单一种群，以柚、橙、桉、相思为主；村镇以榕、紫荆等景观树为主。

2.7.7 水土保持敏感区调查情况

(1) 项目区位于国家水土流失重点治理区；
(2) 项目区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；
(3) 项目区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等。

(4) 项目所在地的评价区域内没有涉及珍稀动植物和古、大、珍、奇树种。没有文物古迹等。

(5) 本项目建设对周边地形地貌的影响，和对周边水系的影响都十分轻微，对周边居民区的影响也小。项目区周边分布居民较多，施工期间建设单位和施工单位注重加强文明施工管理规定，加强对施工场地内的临时排水、沉砂等防护措施，对周边居民区的影响降至最低。

工程施工过程中将会对项目区域内小部分地表植被和绿化树木进行清理，以及基础开挖、临时堆土场、回填等，会使地表裸露，将会造成一定的水土流失，对原有的生态系统和生态平衡产生一定的影响。本工程主体设计中已充分考虑由于工程施工对周边环境的影响，因此，主体中已设计相应的防护措施，可有效保护工程对周边环境的直接影响，结合景观绿化和综合治理措施，还有工程施工过程中的边坡防护、排水工程及临时性防护措施等水保措施基本上可以控制项目区域范围内的水土流失。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本工程属于新建建设类项目,位于兴宁市福兴街道,人民大道西五里段。工程不属于《国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目。不属于《促进产业结构调整暂行规定》(国发[2005]40号)、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2019年本)》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目。

经调查,工程所在地区不属于泥石流易发区、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,工程建设区不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站点等。

根据《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)、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保[2007]184号),对工程水土保持制约性因素进行逐条分析和评价,对照评价结果见表3-1~表3-4。

(1)《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析

本工程选址应符合《中华人民共和国水土保持法》的相关要求,本工程与其制约性分析见表3-1。

表3-1 《中华人民共和国水土保持法》水土保持制约性因素分析

序号	法律要求	本工程制约性因素分析	分析结论
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	未涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	无制约性因素
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。	未涉及水土流失严重、生态脆弱的地区。	无制约性因素
3	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。	国家级水土流失重点治理区,但是本方案执行南方红壤区建设类项目一级水土流失防治标准,采取了有效的水土保持措施,优化施工工艺,有效控制可能造成的水土流失。	无制约性因素

4	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。	本工程已按照水土保持法规定，委托我中心编制了水土保持方案，报兴宁市水务局审批，并将按照批复的方案实施。	无制约性因素
5	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。	本工程无借方，无弃方。	无制约性因素
6	第三十二条：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生产建设项目或从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持设施补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本工程已按相关法律法规，列支了水土保持补偿费。	无制约性因素
7	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。	前期剥离的表土用于后期绿化回填。	无制约性因素

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》制约性因素分析

工程选址还应符合《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的要求。《生产建设项目水土保持技术标准》制约性因素分析表见表 3-2。

表 3-2 《生产建设项目水土保持技术标准》制约性因素分析

序号	规范原文	项目情况	制约性因素分析
1	3.1.1.1 应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土及结皮层，减少占用水、土资源，提高利用效率。	本工程严格按照用地红线范围进行施工，以减小对原有地貌等破坏。	无制约性因素
2	3.1.1.2 开挖、排弃、堆垫的场地必须采取拦挡、护坡、截排水以及其他整治措施。	本方案补充	无制约性因素
3	3.1.1.3 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，并按照“先拦后弃”的原则采取拦挡措施，不得在江河、湖泊、建成水库及河道管理范围内布设弃土（石、渣）场。	本工程无借方，无弃方。	无制约性因素
4	3.1.1.4 施工过程中必须有临时防护措施。	本方案补充	无制约性因素
5	3.1.1.5 施工迹地应及时进行土地整治，采取水土保持措施，恢复其利用功能。	本方案补充	无制约性因素
6	3.2.1.1 选址必须兼顾水土保持要求，应避免泥石流易发区、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。	本项目选址不涉及崩塌滑坡危险区和泥石流易发区	无制约性因素
7	3.2.1.2 选址应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及左栏中区域	无制约性因素

8	3.2.1.5 选址宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能	国家级水土流失重点治理区，但是本方案执行南方红壤区建设类项目一级水土流失防治标准，采取了有效的水土保持措施。	无制约性因素
9	3.2.1.6 工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地	不涉及左栏中区域	无制约性因素
10	3.2.2.1 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场。	不涉及取（石、料）场	无制约性因素
11	3.2.2.2 取土（石、料）场在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。	不涉及取土（石、料）场	无制约性因素
12	3.2.3.1 弃土（石、渣）场选址不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全。	本工程无借方，无弃方。	无制约性因素
13	3.2.3.2 弃土（石、渣）场选址涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场。	项目不涉及弃土（石、渣）场	无制约性因素
14	3.2.3.3 禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土（石、渣）场选址。	本工程无借方，无弃方。	无制约性因素
15	3.2.4.1 控制施工场地占地，避开植被良好区	本工程施工开挖少，施工占地小，施工过程中避开植被良好区。	无制约性因素
16	3.2.4.3 应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失因素可能产生的水土流失。	施工组织优化合理	无制约性因素
17	3.2.5.2 主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、林草地的覆土	主体工程设计中已考虑表土剥离	无制约性因素

（3）水土保持制约性因素分析

根据水保〔2007〕184号文中规定的10条内容，开发建设项目有其中之一者，则审批部门对该项目水土保持方案不予批准。本工程与水保〔2007〕184号文中规定的对比情况表见表3-3。

表 3-3 水保〔2007〕184号文水土保持制约性因素分析

序号	规范原文	项目情况	制约性因素分析
1	属于《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目；	本项目不属于限制类或淘汰类产业	无制约性因素
2	《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目；	项目区不是“禁止开发区域”	无制约性因素
3	违反《水土保持法》第十四条，在25度以上陡坡地实施的农林开发项目；	本项目不属农林开发项目	无制约性因素
4	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目；	不涉及崩塌滑坡危险区和泥石流易发区	无制约性因素

序号	规范原文	项目情况	制约性因素分析
5	违反《水土保持法》第十九条，不符合流域综合规划的工程	本项目不涉及	无制约性因素
6	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目；	本项目不涉及左栏中内容	无制约性因素
7	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的；	本项目不涉及左栏中内容	无制约性因素
8	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的；	本项目投资主体不涉及左栏中内容	无制约性因素
9	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目；	本项目不涉及左栏中内容	无制约性因素
10	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目。	本项目不涉及左栏中内容	无制约性因素

上所述，从水土保持角度分析，工程建设无重大水土保持限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 平面布置

表3-4 工程总体布局的水土保持分析与评价

限制性质	要求内容	本项目情况	分析评价
严格限制行为	(1) 应控制和减少对地表植被、原地貌的扰动和毁坏	项目建设用地及布局空间已受到严格限制，控制和减少了原地貌扰动、植被破坏	符合
	(2) 绿化系数应达到相关行业规范的要求，保持水土，美化环境	主体设计绿化率符合相关规范要求	符合
普遍要求行为	(1) 平面布局宜紧凑，尽量减少占地	本项目平面布局紧凑，符合要求	符合
	(2) 不宜大挖、大填，减少土石方挖填和移动量	本工程尽量减少大挖大填，开挖的土石方全部在工程中回填，无借方，无弃方。	符合

根据工程总平面布置，本项目严格控制工程征占地，总体来看，本项目总体布局符合水土保持要求。

(2) 主体竖向布置合理性评价

竖向设计主要考虑以下因素：项目区周边现状道路标高、现状地形地势、

道路设计规范的要求以及周边水系的影响和排水的要求等，在满足各种工程规范要求的基础上尽量减少挖填方量。项目区的竖向布置主要考虑现状道路系统标高，以及现状的地形地势及排水的要求。

本项目的竖向设计主要从减少土方工程量、便于雨污水排放、区内管线及道路与周边区域相衔接等方面进行考虑，避免大挖大填，最大限度利用原有地形地貌。从减少土方工程量、便于雨污水排放、区内管线及道路与周边区域相衔接等方面进行考虑，区内道路采用纵坡设计实现与周边道路的顺接。这不仅很好合现状地形，减少土方工程量，并且有利于道路、管线与周边地块的衔接，也基本满足了建设区内的用地与建筑、地面排水等建设要求。

本项目根据地形因地制宜的布置有关建筑物，可有效的减少土石方开挖，土石方能场地内平衡，减少外弃土方，减少水土流失。

综上所述，主体设计的竖向布置基本合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程建设总占地面积为 2.36hm^2 ，全部在在技工学校占地红线范围之内，均为永久占地，占地类型为教育用地。其中：建构筑物区 0.85hm^2 ，道路广场区 1.28hm^2 ，景观绿化区 0.23hm^2 。

工程总平面布置在满足安全、卫生、经济及环境保护等方面的前提下，尽量节约投资，降低运行费用，节约用地，并在施工过程中尽量减少占地范围，减少扰动地面面积，从而减少新增水土流失的可能性。

项目排水、供电、对外交通、施工道路、施工用水用地占地等均满足施工要求。

从水土保持角度出发，在保证项目建设安全、顺利的情况下，严格控制占地面积和规模，可减少对地表的扰动范围，降低水土流失量，符合水土保持要求。

总体来讲，本项目用地红线内全部属于永久用地，用地没有占用基本农田；没有施工临建区。符合水土保持限制性规定要求。

3.2.3 土石方平衡评价

经计算，本工程挖方量共计 1.616 万 m³（其中表土 0.426 万 m³），填方量共计 1.616 万 m³（其中表土 0.426 万 m³），无借方，无弃方。目前项目还未动工。

综上，从水土保持约束性规定分析，本项目做到减少大挖大填，无借方，无弃方。本工程土石方符合水土保持限制性规定要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设取土场，土方场地内做到土方挖填平衡。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程无弃方，项目区内不设弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）主体工程施工组织的分析与评价

本工程工期在允许的前提下，尽量安排在非雨季实施，以避免雨季施工，有利于水土保持。工程多个作业面同时实施，缩短了工期，减少地表裸露和临时堆土堆置时间，有利于水土保持。

主体工程施工组织设计中，合理安排施工，防止重复开挖和土石方多次倒运；合理安排施工进度和时序，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。

（2）主体工程施工的分析与评价

从工程质量要求出发，本项目后期需要大量的腐殖土作为绿化覆土，因此，需在动工前对有利用价值的腐殖土进行剥离和保护，本项目已进行部分的前期场平工程，未进行表土剥离。在下一步的施工中，将对东校区的地块进行表土剥离，表土临时堆放在堆土区，用于后期绿化覆土。

在施工过程中，主体工程土石方采用随挖、随填、随运、随压的施工方法，减少因雨水冲刷产生的水土流失。土石方调运过程中，采用封闭、遮盖运输的方式，防止土石方因沿途散溢而造成水土流失。

主体工程设计中，施工场地布置综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠的原则，在满足水土保持要求的条件下布置施工场地、生活区、供电供水设施等。

依据规范对施工的限制行为和要求，绝大多数是符合的，所缺乏的是：一是缺少对临时堆土的临时防护措施；二是在土、砂、石料运输过程中缺少保护措施。对临时堆土的防护措施，在方案中予以补充；对运输土、砂、石料过程中采取的保护措施，在方案的工程管理中提出要求。

该项目建设施工期为 2021 年 9 月到 2023 年 8 月，施工期 24 个月，项目建设经历雨季，雨季施工不利于水土保持，建议加强临时防护措施，减少建设期水土流失量。

施工时应严格遵守《施工组织设计》，土石方的挖填采用机械与人工相结合的方法，选好场内临时堆土场，避免土石方来回移动，地下设施、管沟、道路施工应分区、分片、分段进行开挖施工，不全面铺填，对临时堆场，施工过程中落实覆盖防护等措施。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、具有水土保持功能措施的分析与评价

本项目主体工程中分别对各区域设计了水土保持措施，包括：排水工程、景观绿化工程和挡土工程等，根据实地调查及分析，主体设计中所列措施虽分为施工建设前期和后期实施，但可以满足水土流失防治的需要。

(1) 排水工程

为了有效的防止项目区汇集水流对项目区的冲刷，主体工程设计排水沟管网。水土保持评价：排水管网的设置能够有效降低地表径流汇集，防止了汇水对地表的冲刷，取到了良好的水土保持效果。

(2) 场地平整

目前项目区已经完成场地平整工程。

(3) 土地整治

为保证植物存活率，主体设置对绿化区域进行土地整治，土地整治面积 0.23hm²。

水保功能评价：土地整治对绿化区域进行深耕、平整、施肥等，有利于植物生长，达到固土保水作用，有利于水土保持。

（4）景观绿化工程

项目主体设计中景观绿化区域进行植草、灌木、乔木结合的园林绿化措施，景观绿化面积共 0.23hm²。

（5）洗车池

主体设计在施工场地出入口处设置洗车池，用于清洁施工车辆对外交通运输时车身携带泥土，避免对周边道路环境造成影响，具有一定的水土保持功能。

水土保持评价：从水土保持角度来看，项目区内绿化占地区的园林绿化不但能达到绿化、美化项目区的目的，为人们创造一个幽雅、舒适的环境，同时树木和草地同时能够起到涵养水源、保持水土的目的。

2、主体工程设计的防护工程分析与补充设计

主体工程设计采用的防护措施能够在注重主体工程安全的条件下，考虑了水土保持和环境保护的要求，并相应落实到主体工程的设计之中，如在室外排水工程、景观绿化等方面提出并落实相应的设计。这些措施设计，在保证工程工期及安全的同时，可减少施工期的水土流失量，对于预防建设过程中产生的水土流失也可起到积极的作用，具有一定的水土保持功能，基本符合水土保持的相关要求。但主体工程设计中具有水土保持功能措施，从根本上来讲是基于保障主体工程的建设和运营安全为出发点而设计的。由于部分防护措施未提出，或不具体明确，需在方案中予以补充完善。本方案需补充完善的主要水土保持措施为临时苫盖。

工程应根据各区块水土流失发生的主要环节和主要时段进行水土流失防治措施的布设。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定的原则

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任分区原则：对建设过程中的临时用地，因施工结束后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。基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 试验排除原则：对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这项防护措施，主体设计功能仍可发挥作用，但会产生较大的水土流失，该防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 不纳入本方案的主体工程具有水土保持功能措施

从水土保持角度评价，有些措施在发挥主体工程所有的功能和保障主体工程安全的同时，具备了一定的水土保持功能，具体分析评价如下：

(1) 项目布置方案优化

为减少建设占地，工程总体布置根据实际情况，总平面布置中尽可能优化方案，做到布置紧凑、工艺流畅、节约用地，减少临时占地。布置方案满足工艺要求，功能分区明确，检修维护方便，使人车分流，互不交叉干扰，形成了一个有机的整体。

(2) 道路广场硬化及透水砖

地下管网建成后进行硬化覆盖，道路等区域存在硬化场地，以及铺设透水砖等，这些措施使得裸露的地面被覆盖，有效控制了水土流失，有效避免降水对地表的直接冲刷，能起到防止路面水毁的作用，具有一定的水土保持

功能，但这些措施实施的目的是主体工程建设的需要，为人们的出行、休闲提供方便，主要目的不是为了保持水土，即若这些措施没有实施，那么主体工程也不复存在或不完善，因此不能计入本方案水土保持工程。

（3）主体建筑

建筑物建设完成后，完全占据地面，雨水的冲刷不会对产生影响，其主要功能并非水土保持功能，因此，主建筑区建设内容及工程不界定为水土保持工程。

（4）建筑基础支护措施

本工程对建筑基础的支护措施，可使基础固结，防止雨水直接冲刷裸露坡面，具有很好的水土保持作用。由于基础支护措施主要目的为稳定建筑开挖基础，兼有水土保持功能，因此不纳入水土保持投资。

（5）围墙及挡土墙

围墙在雨季能够防止项目区内的含砂径流四处扩散，避免堵塞市政管道，对周边环境产生的不利影响，具有一定的水土保持功能。但其设置主要是为了防盗、保障施工顺利进行，维护城市形象，减少项目建设过程中的废气、噪音对项目周边环境的影响。挡土墙在一定程度上起到固坡和防止土壤冲塌的作用，但主要作用不是在水土保持方面。因此，主体设计中围墙及挡土墙的投资不纳入主体工程具有水土保持功能的措施。

（6）洗车池

主体工程已在场地出入口处设计洗车槽，用于清洁施工车辆对外交通运输时车身携带泥土，避免对周边道路环境造成影响，具有一定的水土保持功能，但主要是按照城市文明施工管理规定设置，因此不纳入水土保持投资。

以上措施虽具有一定的水土保持功能，但主要以主体工程设计功能为主，按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，其工程量和投资不纳入本水土保持方案。

3.3.3 纳入本方案的主体工程具有水土保持功能措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对水土保持工

程界定的原则，结合各项防护措施的防治目标，对本项目服务期采取的具有水土保持功能的防护措施进行界定。本方案在这些措施基础上对受纳场项目水土保持防治体系予以补充完善并将其纳入主体工程水土保持措施投资。

主体工程设计中界定为水土保持工程的措施见表 3-5。

表 3-5 主体工程具有水保功能的工程量及投资

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计(万 元)	备注
	第一部分 工程措施				27.15	
	一、构筑物区				14.30	
1	雨水管网	m	550	260	14.30	
	二、道路广场区				10.26	
1	雨水管网	m	260	260	6.76	
2	雨水井	个	10	3500	3.50	
	三、景观绿化区				2.59	
1	土地整治	m ²	2300	11.25	2.59	
	第二部分 植物措施				40.40	
1	草坪绿化及园林景观	m ²	2300	160	36.80	
2	道旁树	株	120	300	3.60	
合计					67.55	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

据相关资料显示，梅州市以治理水土流失、改善生态环境和农业生产条件为主，同时做好水土保持监督和管护工作。水土流失类型主要是降水面蚀和地表径流冲刷引起的水力侵蚀，主要表现为面蚀和细沟状侵蚀，平均侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，属轻度和微度侵蚀。

根据 2020 年梅州市土壤侵蚀监测相关数据显示：梅州市侵蚀面积为 15952km^2 ，其中，微度侵蚀面积 13556.64km^2 ，水力侵蚀面积 2368.36km^2 。水力侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 2188.21km^2 ，占自然侵蚀总面积的 92.39%；中度侵蚀次之，占水力侵蚀总面积的 4.57%，剧烈、强烈、极强烈的面积依次递减，分别占水力侵蚀总面积的 2.15%、0.61%、0.27%。

梅州市各县侵蚀情况见表 4-1。

表 4-1 2020 年梅州市各县侵蚀面积统计表

行政区	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 (%)									
梅州市	梅江区	571	513.95	90.01	57.05	9.99	51.87	90.92	2.78	4.87	1.66	2.91	0.33	0.58	0.41	0.72
	梅县区	2503	2192.86	87.61	310.14	12.39	290.56	93.69	11.18	3.6	5.83	1.88	1.48	0.48	1.09	0.35
	兴宁市	2107	1626.49	77.19	480.51	22.81	451.08	93.87	19.3	4.02	7.07	1.47	1.86	0.39	1.2	0.25
	大埔县	2470	2267.63	91.81	202.37	8.19	187.26	92.55	6.91	3.41	6.14	3.03	1.77	0.87	0.29	0.14
	丰顺县	2710	2445.4	90.24	264.6	9.76	247.14	93.4	8.47	3.2	6.54	2.47	1.76	0.67	0.69	0.26
	五华县	3226	2383.75	73.89	842.25	26.11	789.45	93.74	35.4	4.2	13.84	1.64	2.06	0.24	1.5	0.18
	平远县	1381	1219.76	88.32	161.24	11.68	133.5	82.79	19.49	12.09	6	3.72	1.51	0.94	0.74	0.46
	蕉岭县	957	906.8	94.75	50.2	5.25	37.35	74.4	4.72	9.4	3.91	7.79	3.77	7.51	0.45	0.9

从表 4-1 可知,梅州市各县(市、区)中,水力侵蚀面积最大的为五华县,面积为 842.25km²,其次为兴宁市,侵蚀面积为 480.51km²,以下依次为梅县区、丰顺县、大埔县、平远县、梅江区和蕉岭县,分别为 310.14km², 264.6km², 202.37km², 161.24km², 57.05km²和 50.2km²。

本项目位于项目所在的兴宁市属于国家级水土流失重点治理区，项目区征地范围内地形属低山丘陵地貌，植被状况良好，植被覆盖率高。根据现场调查，水力侵蚀是该区的主要水土流失类型，水力侵蚀主要为沟蚀和面蚀。当地政府对水土保持工作非常重视，采取封山育林、严禁乱采滥挖和坡地上开荒种植等措施，目前植被覆盖率已达到 70%，现状水土流失微度，低于南方红壤丘陵区的允许值 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.1.2 项目建设区水土流失现状

根据现场勘查，场地地形起伏不大，且未全面开工，经过现场调查，项目区未出现明显水土流失现象。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因子

水土流失预测应在主体设计功能的基础上，根据自然条件、施工扰动特点等进行预测。可从气象、土壤可蚀性、地形地貌、施工方法等方面进行水土流失影响因素甄别，分析项目建设产生水土流失的客观条件。

(1) 气候因素

建设区多年平均降水量 1540mm，雨季为 4~9 月，降水量占全年降水的 78%。在施工期降水是引发水土流失最主要的因素之一。

(2) 植被因素

在项目区施工过程中，原状植被被破坏，原来具有水保功能措施被毁，导致水土流失加剧。

(3) 土壤因素

项目区占地类型部分为低山丘陵林地和商业用地，土壤类型主要分布为山体红壤、赤红壤，土壤在失去植被保护、降雨较大的情况下，容易产生水土流失。

(4) 工程建设对水土流失的影响因素分析

在项目建设过程，除了自然因子影响水土流失以外，人为因素是水土流

失产生的主要因素。任何不合理的人为活动都能引起或加剧水土流失。本项目由于工程建设扰动原地面，加剧土壤水蚀，使生态环境恶化。

由此可见，项目区各工程单元在建设施工过程中，在降雨、风、自然营力和人为活动的作用下，均不同程度地产生或加剧水土流失，对生态环境造成不利的影响。因而必须采取相应的防治措施进行治理，将工程建设产生的水土流失对环境的不利影响降到最低限度。

4.2.2 扰动地表、损坏水土保持设施预测

(1) 扰动地表面积

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目工程目前还未开工，建设过程中将扰动原地貌、损坏土地面积总计 2.36hm²，均为永久占地，占地类型为教育用地。

(2) 损坏水土保持设施面积和数量

根据《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》，对于在地面坡度 5° 以上，林草植被覆盖率 50% 以上的区域从事生产、建设活动，造成土壤流失量超过 500t/km².a 以上的，必须缴纳水土保持补偿费。通过查阅项目技术资料、勘察现场等，采用卫星地图计算等，本项目所处的地区位于兴宁市城区内，属于小平原地带，地面坡度在 5° 以下，因此，按照水土保持相关法律法规，本项目不计水土保持补偿费。

4.2.3 弃渣(土)量预测

经计算，本工程挖方量共计 1.616 万 m³ (其中表土 0.426 万 m³)，填方量共计 1.616 万 m³ (其中表土 0.426 万 m³)，无借方，无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 调查、预测单元

根据现状调查，并根据本项目建设施工特点，结合项目区环境和水土流失现状，确定本工程流失预测范围内为工程占地范围。由于工程建设活动，使原有地貌遭到扰动和破坏，经计算，本工程水土流失预测范围为 2.36hm²。

本方案主要是调查施工期间各单元流失情况，具体见表 4-3。

表 4-2 水土流失预测分区及分区面积统计表 单位: hm^2

序号	防治责任范围	面积 (hm^2)
1	建构筑物区	0.85
2	道路广场区	1.28
3	景观绿化区	0.23
4	小计	2.36

4.3.2 调查时段

本新建项目为建设类项目，水土流失预测时段包括工程施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

(1) 施工调查期

由于本工程还未开工建设，无施工调查期。

(2) 施工期（含施工准备期）

根据规范，预测时段按最不利的情况考虑，超过雨季（风季）长度的按全年计算，不超过雨季（风季）长度的按占雨季（风季）长度的比例计算。

本项目施工期（含施工准备期）从 2021 年 11 月至 2023 年 10 月，超过项目区每年雨季 4~9 月，施工期预测时段有完整的雨季期。因本工程还未开工建设，施工预测期从 2021 年 11 月起，至 2023 年 10 月止，施工期预测时段计 2.0 年。

(2) 自然恢复期

自然恢复期，主体工程中具有水土保持功能的工程基本实施，大规模的施工活动基本停止，水土流失得到一定程度的控制，绿化工程基本建设完工，由于植物措施还未完全发挥作用，期间项目区仍会产生水土流失。

依据当地气候等自然条件，按照同类工程建设情况，一般湿润区 2 年，确定各分区自然恢复期为 2 年。

由于本项目各防治分区的施工时间不一，其发生水土流失的特点也不尽相同，应根据各预测单元施工可能产生水土流失的时间，考虑最不利因素确定各预测单元的预测时段，超过雨季（项目区每年雨季为 4 月~9 月）长度的按一年计算，不超过雨季长度的按占雨季长度的比例进行计算。

建构筑物区在施工期间容易产生水土流失，但建筑物占压以后，地表不会产生水土流失，根据施工进度安排，从工程施工开始算起，建筑物基础施工时间还需约为 1.5 年，因此预测时间按 1.5 年计。景观绿化区因为是在最后工程完成了才进行绿化植草和景观园林配置，需时 2.0 年，因此预测时间按 2.0 年计。道路广场工程完成以后，地面硬底化，也不会产生水土流失，根据施工进度安排，从施工开始算起，道路广场施工时间需要约 1.5 年，因此预测时间按 1.5 年计。

表 4-3 水土流失调查、预测时段表

序号	防治分区	预测面积和时间					
		调查施工期 ()		预测施工期 (2021.9-2023.8)		自然恢复期 (2023.9-2025.8)	
		调查面积	调查时间	预测面积	预测时间	预测面积	预测时间
1	建构筑物区	0.85	0	0.85	1.5	0	/
2	道路广场区	1.28	0	1.28	1.5	0	/
3	景观绿化区	0.23	0	0.23	2.0	0.23	2
6	合计	2.36	/	2.36	/	0.23	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、扰动前土壤侵蚀模数

(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上，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) 水土流失现状调查内容

该项目裸露地表及人造地形地貌，对原有的地貌造成严重破坏，与周边环境不协调。工程施工过程中将会对该地区的地形地貌有较大的破坏，这些建设对地形地貌的破坏主要表现为：将地形变陡而形成新的陡坎（如各种边坡），形成新的平地，导致工程区水土保持功能减弱，诱发水土流失。处理不当可能引发地质灾害，如边坡崩塌、水土流失等，受纳场目前部分裸露区域，水土保持防治措施标准偏低，防治措施不完善，极易造成水土流失。

(3) 背景值的确定

根据上述调查方法，通过调查，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，项目区属中度侵蚀范围，并结合项目区地形地、土地利用类型、土壤母质、植被覆盖等自然条件，经现场踏勘、调查并咨询当地水土保持专家意见综合确定。各区域的土壤侵蚀背景值采用水土流失现状确定的各单元数据：确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景均值为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

扰动后土壤侵蚀模数

通过对项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及施工前水土流失状况等方面的情况和选择与本工程土壤侵蚀条件等因素相近的类比工程——广州（梅州）产业转移工业园一期工程实测数据进行分析，并对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的表 4.1.2-1 水力侵蚀强度分级和表 4.1.2-2 面蚀（片蚀）分级指标，确定本项目地表扰动后各预测单元在施工期（含施工准备期）和自然恢复期的土壤侵蚀模数。

施工期侵蚀模数的预测：施工期侵蚀模数预测主要采用类比分析法，确定扰动后的土壤侵蚀模数。

a、类比工程土壤侵蚀模数观测值

施工期土壤侵蚀模数（含施工准备期）、自然恢复期土壤侵蚀模数两项建设扰动后侵蚀模数的确定，采用类比分析法。根据对已建或在建的类似工程

与本工程之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定“广州（梅州）产业转移工业园一期工程”。

广州（梅州）产业转移工业园，规划于梅州市区西南、梅江南岸，规划控制面积 2361hm²。园区紧邻梅县区畚江中心镇镇区，距离本项目直线距离大约 60km。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。经了解，“广州（梅州）产业转移工业园一期工程”水土保持监测单位为广东粤源水利水电工程咨询有限公司，工程于 2005 年 8 月开工，2014 年 12 月完工，监测单位于 2011 年 11 月进场监测的，监测总结报告于 2015 年 10 月完成，项目于 2016 年 5 月通过验收。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，并将监测结果做了统计分析，其侵蚀模数成果见表 4-4。

表 4-4 广州(梅州)产业转移工业园一期工程土壤侵蚀模数成果表

项目	原地貌	施工期调查模数 (t/km ² .a)	备注
场地平整	微丘平原	17500	施工期调查
建筑区	微丘平原	10400	施工期调查
绿化区	微丘平原	7800	施工期调查
道路广场区	微丘平原	10400	施工期调查

b、扰动后土壤侵蚀模数采用值

本项目与广州（梅州）产业转移工业园一期工程同属南方丘陵区，水土流失以水力侵蚀为主，主要形式为面蚀，项目区内水土流失轻微。不同的是本工程建设区地势相对平缓，类比工程建设稍有地形起伏，地貌类型有丘陵区。在参照采用类比工程的成果时，根据工程施工分区不同进行修正。考虑到在同一个建设期，侵蚀模数会随施工工序、进度和施工部位不同而有所不同，但目前缺乏这方面的观测和试验资料，无法进行细分。故本方案在施工建设期之内，侵蚀模数取平均值。

本项目与广州（梅州）产业转移工业园一期工程同属韩江流域，直线距

离近，气候类型相同，同属亚热带季风气候；水土流失以水力侵蚀为主，主要形式为面蚀，项目区内水土流失较轻。本工程和广州（梅州）产业转移工业园一期工程可比性分析见表 4-5。

表 4-5 本工程和广州（梅州）产业转移工业园一期工程对照表

项目	类比工程	本工程
地理位置	广东省梅州市兴宁市水口镇和梅县区畚江镇交界处	广东省梅州市兴宁市福兴街道人民大道
气候条件	亚热带季风性气候，多年平均降雨量 1562mm，降雨分布不平均，主要集中在 4-9 月份。	亚热带季风性气候，多年平均降雨量 1540mm，降雨分布不平均，主要集中在 4-9 月份。
土壤	红壤、赤红壤为主	赤红壤为主
植被	亚热带常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林
地形地貌	丘陵	丘陵
区域主要水土流失类型	开挖造成植被破坏，改变原地貌形态，形成新的坡面，造成水蚀或重力侵蚀。	开挖造成原地貌及植被破坏，改变原地貌形态，形成新的裸露面，造成水蚀。

由于水土保持监测工作多是近几年才开展的，很多项目的监测正在处于监测进行期，资料相对缺乏。为了更好的掌握本次工程项目在施工期可能产生的水土流失情况，经过对工程特点、水土流失情况等综合分析，类比项目的气候条件、地形地貌、植被、水土流失状况等方面与本工程较相似（详见表 4-5），建设过程中的水土流失状况等对本工程的水土流失预测具有较好的可类比性。

根据本工程的实际情况，考虑到各工区施工强度和水土流失特点的差异，对各水土流失的预测单元进行分区取值。通过类比确定本项目各施工区扰动后土壤侵蚀模数。

表 4-6 施工期土壤侵蚀模数类比结果表

水土流失防治分区	侵蚀模数 F (t/km ² .a)	备注
建构筑物区	10400	参考施工期建筑区
景观绿化区	7800	参考施工期绿化区
道路广场区	10400	参考施工期道路广场区

自然恢复期土壤侵蚀模数采用综合分析方法进行确定。

自然恢复期内，受扰动地表土壤的沉降逐渐趋于稳定，水土保持工程措施发挥水土保持的功能，因此水土流失面积及流失量大为减少。空地区恢复

绿化措施尚未完全发挥作用，植被尚未完全恢复，裸露地表未能形成有效覆盖，如遇强降雨天气，仍有部分水土流失发生，对照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中的表 4.1.2-1 水力侵蚀强度分级和表 4.1.2-2 面蚀(片蚀)分级指标，确定景观绿化区自然恢复期的土壤侵蚀强度为轻度，取值 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

表 4-7 自然恢复期土壤侵蚀模数类比结果表

水土流失防治分区	侵蚀模数 F ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	备注
绿化区	1000	参考自然恢复期绿化用地区

4.3.4 预测结果

1、预测方法

土壤流失量预测按下式计算。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik})$$

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)。

新增水土流失量按下式计算:

$$W = W_m + W_t - W_y$$

式中: W —工程建设新增水土流失量, t ;

W_t —弃土、弃渣流失量, t ;

W_m —工程建设扰动地表水土流失量, t ;

W_y —工程水土流失防治责任范围原生水土流失量, t 。

2、水土流失总量和新增水土流失量

经预测，本新建工程可能造成水土流失总量为 372.76t，新增水土流失量 352.19t。水土流失主要产生于工程施工期（含施工准备期），其中绿化区是水土流失的重点区域。同时，该区域也是本方案水土流失防治和监测的重点单元。

本新建工程施工期（含施工准备期）是产生水土流失的主要时段，到了自然恢复期，由于水土保持措施效益发挥，水土流失量相对减少。绿化区是主要的水土流失来源，因此，必须制定切实可行的工程和植物措施，有效防治水土流失。

各分区水土流失量预测详见表 4-8 至表 4-10。

表 4-8 施工期水土流失量预测结果表

防治分区	面积 F (hm ²)	原地貌平均土壤侵蚀模数为 t/k m ² ·a	预测时段 T (a)	扰动后土壤侵蚀模数为 t/k m ² ·a	施工期		
					原地貌土壤流失量 (t)	扰动地表土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
建构筑物区	0.85	500	1.5	10400	6.375	132.6	126.225
道路广场区	1.28	500	1.5	10400	9.6	199.68	190.08
景观绿化区	0.23	500	2	7800	2.3	35.88	33.58
合计	2.36				18.28	368.16	349.89

表 4-9 自然恢复期水土流失量预测结果表

防治分区	面积 F (hm ²)	原地貌平均土壤侵蚀模数为 t/k m ² ·a	预测时段 T (a)	扰动后土壤侵蚀模数为 t/k m ² ·a	自然恢复期		
					原地貌土壤流失量 (t)	扰动地表土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
建构筑物区	0	/	/	/	0	0	0
道路广场区	0	/	/	/	0	0	0
景观绿化区	0.23	500	2	1000	2.3	4.6	2.3
合计	0.23	-	-	-	2.3	4.6	2.3

表 4-10 工程建设区水土流失预测表

防治分区	原地貌土壤流失量 (t)	扰动地表土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	备注
建构筑物区	0.85	132.60	126.23	
道路广场区	1.28	199.68	190.08	
景观绿化区	0.23	40.48	35.88	
合计	2.36	372.76	352.19	

3、预测结论

(1) 兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目工程总占地面积 2.36hm²，其中用地红线面积为 2.36hm²，为永久占地，占地类型为教育用地。

(2) 经计算，本工程挖方量共计 1.616 万 m³（其中表土 0.426 万 m³），填方量共计 1.616 万 m³（其中表土 0.426 万 m³），无借方，无弃方。

(3) 本新建工程施工期是产生水土流失的主要时段，到了自然恢复期，由于水土保持措施效益发挥，水土流失量相对减少。临时堆土区和景观绿化区是主要的水土流失来源，因此，必须制定切实可行的工程和植物措施，有效防治水土流失。

4.4 水土流失危害分析

根据上述预测结果，项目建设过程中，用地范围内的原地貌将遭受不同程度的破坏，本新建工程在不采取任何水土保持措施的情况下，本工程建设可能造成的新增水土流失量为 352.19t，这将对项目建设、周边敏感区域等产生一定影响。

(1) 对区域环境的影响

在本项目建设期间，工程施工过程中对原地表造成扰动，场地开挖、回填区域，形成大量裸露地表，表层土质松散，容易随雨水流走，使得地表径流含砂量增加，并挟带泥砂流向项目区低坡处，流入项目区周边，对周边环境造成影响。

(2) 对主体工程安全运营的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表，产生的大量土石方如不能及时有效地处理，造成水土流失将严重影响施工进度，以及工程的安全运行，也对今后的运营安全会造成一定影响。

4.5 指导性意见

根据预测结果，建议工程建设过程中要做好以下工作：

(1) 落实水土保持“三同时”制度，执行我国水土保持工作“预防为主”

的方针，施工前期应重点做好排水、拦挡等临时措施。

(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，避免在暴雨和强降雨条件下进行土方施工作业。

(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，对周边河流造成影响。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

生产建设项目水土流失防治范围的确定，根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，通过现场查勘与调查研究，经与项目所在地县级以上水土保持监督管理机构协商后确定。水土流失防治责任范围是生产建设单位依法承担水土流失防治义务的区域，包括项目开发建设的永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

根据主体工程设计方案，结合现状调查，兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目工程用地总面积为 2.36hm²，均为永久占地。

本项目水土流失防治责任范围统计见表 5-1。

序号	项目组成	防治责任范围	备注
1	建构筑物区	0.85	
2	道路广场区	1.28	
3	景观绿化区	0.23	
4	小计	2.36	

5.1.2 防治分区

根据实地调查(勘测)结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。分区的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根据项目繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- 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。

根据工程建设活动类别、施工时序、工程布局、水土流失特点，通过实地调查勘测、资料收集和数据分析，将工程水土流失防治分为 3 个防治分区，即：建构筑物区、道路广场区、景观绿化区。具体详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治分区一览表 单位：hm²

序号	名称	项目分区	备注
1	建构筑物区	0.85	人为建设活动造成水土流失
2	道路广场区	1.28	
3	景观绿化区	0.23	
4	小计	2.36	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局原则

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。措施总体布局应符合下列规定：

(1) 应根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第 4.3.10 条和第 4.3.11 条对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；

(2) 应注重表土资源保护；

(3) 应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；

(4) 应注重弃土(石、渣)场、取土(石、砂)场的防护；

(5) 应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；

(6) 应注重施工期的临时防护对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.2 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土

流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

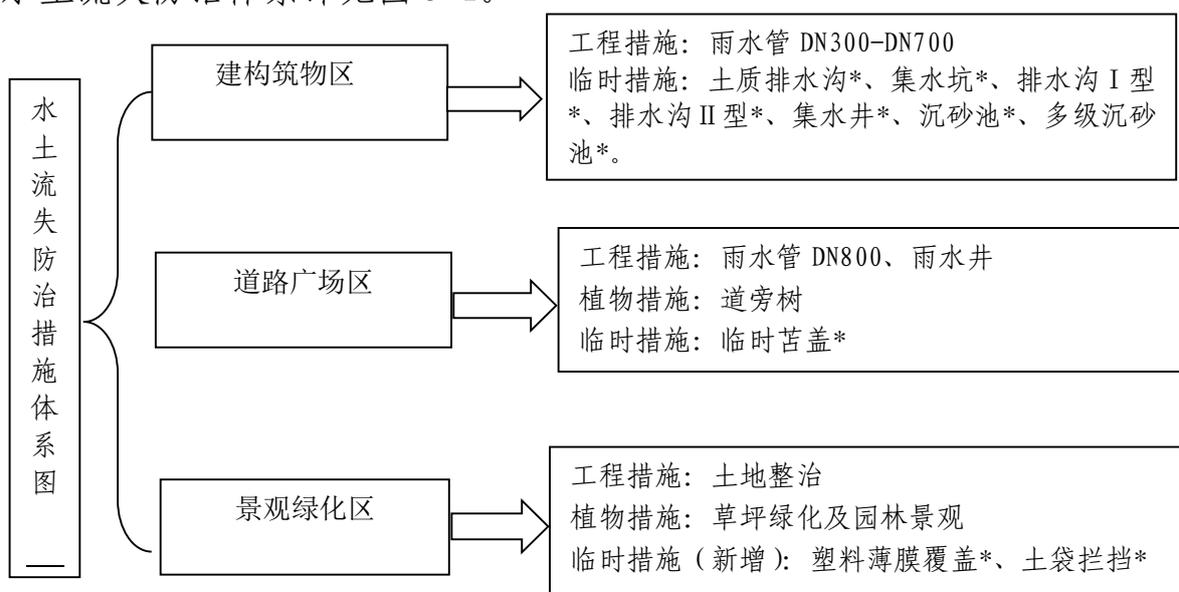
本方案在主体工程设计的基础上，补充排水沟、临时覆盖、撒播草籽等水土流失防治措施，具体措施布局见表 5-3 和图 5-1。

表 5-3 项目区水土流失防治措施体系表

序号	防治分区	措施类型	水土保持防治措施	
			主体工程已有	方案新增
1	建构筑物区	工程措施	雨水管网 DN300-DN700	无
		植物措施	无	无
		临时措施	无	土质排水沟、集水坑、排水沟 I 型、排水沟 II 型、集水井、沉砂池、多级沉砂池。
2	道路广场区	工程措施	雨水管网 DN300-DN700、雨水井	无
		植物措施	道旁树	无
		临时措施	无	临时苫盖
3	景观绿化区	工程措施	土地整治	无
		植物措施	草坪绿化及园林景观	无
		临时措施	无	塑料薄膜覆盖、土袋拦挡

5.2.3 防治措施体系

本项目水土流失防治措施体系，在对主体工程设计的具有水土保持功能工程分析评价的基础上，根据水土流失防治分区，结合工程特点、当地自然条件，针对项目区水土流失的特征及危害，从实际出发，采用点、线、面相结合，全面治理与重点治理相结合，防治与监督相结合的办法，因地制宜、因害设防。按分区分工程措施、植物措施和临时防护措施进行布设，从保护生态环境、有效防治水土流失的目的出发，合理配置各项防治措施，建立科学完善的水土保持防治体系，达到水土流失综合防治和生态环境保护的目的。水土流失防治体系包括主体工程已有措施和需要增加的补充设计措施，水土流失防治体系详见图 5-1。



注：标 * 的措施表示方案新增的水土保持工程。

图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施布设原则

分区措施布设应结合各区特点和各类水土保持措施的适用条件，在各

区内不同部位布设相应的水土保持措施，各类措施布设应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)第 4.6.5 条~第 4.6.14 条的规定。在各类措施布设的基础上应进行典型措施布设，具体要求应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)附录 E 的规定。

(1) 表土保护措施布设应符合下列规定：

①地表开挖或回填施工区域，施工前应采取表土剥离措施；

②堆存的表土应采取防护措施；

③施工结束后，应将表土回覆到绿化或复耕区域；有剩余表土时，应明确其利用方向；

④临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施；

⑤应初步明确剥离表土的范围、厚度、数量和堆存位置，以及铺垫保护表土的位置和面积。

(2) 拦渣措施布设应符合下列规定：

①弃土(石、渣)场下游或周边应布设拦挡措施；

②弃土(石、渣)场布置在沟道的，应布设拦渣坝或挡渣墙；

③弃土(石、渣)场布置在斜坡面的，应布设挡渣墙；

④弃土(石、渣)场布置在河(沟)道岸边的，应按防洪治导线布设拦渣堤或挡渣墙；

⑤应初步确定挡渣墙、拦渣坝、拦渣堤等的位置、标准等级、结构、断面型式和长度。

(3) 边坡防护措施布设应符合下列规定：

①对主体工程设计的稳定边坡，应布设边坡防护措施，主要护坡措施有植物护坡、工程护坡、工程和植物相结合的综合护坡；

②对降水条件许可的低缓边坡，应布设植物护坡措施；

③干旱区不宜布设植物措施或坡脚容易遭受水流冲刷的边坡，应布设工程护坡措施；

④对降水条件许可的高(或陡)边坡,应布设工程和植物相结合的综合护坡措施;

⑤应初步确定工程护坡、植物护坡、工程和植物综合护坡的位置、结构(植物配置)、断面形式和措施面积。

(4)截(排)水措施布设应符合下列规定:

①对工程建设破坏原地表水系和改变汇流方式的区域,应布设截水沟、排洪渠(沟)、排水沟、边沟、排水管以及与下游的顺接措施,将工程区域和周边的地表径流安全排导至下游自然沟道区域;

②应初步确定截(排)水措施的位置、标准、结构、断面形式和长度。

(5)降水蓄渗措施布设应符合下列规定:

①对于干旱缺水和城市地区的项目,应布设蓄水池、渗井、渗沟、透水铺装、下凹式绿地等措施,集蓄建筑物和地表硬化后产生的径流;

②蓄水池容量应根据汇水、用水和排水情况确定;

③应初步确定蓄水池、渗井、渗沟的位置、结构和断面形式,下凹式绿地、透水铺装的位置、面积。

(6)土地整治措施布设应符合下列规定:

①在施工或开采结束后,应对弃土(石、渣)场、取土(石、砂)场、施工生产生活区、施工道路、施工场地、绿化区域及空闲地、矿山采掘迹地等进行土地整治;

②土地整治措施的内容包括场地清理、平整、覆土等;

③应初步确定土地整治的范围、面积;

④应明确整治后的土地利用方向,包括植树种草、复耕等。

(7)植物措施布设应符合下列规定:

①项目占地范围内除建(构)筑物、场地硬化、复耕占地外,适宜植物生长的区域均应布设植物措施;

②植物品种应优先选择乡土树(草)种;

③办公生活区应提高植被建设标准,宜采用园林式绿化;

④干旱半干旱区,宜配套灌溉措施;

⑤应初步确定布设乔、灌、草的位置、品种、面积或数量。

(8)临时措施布设应符合下列规定:

①施工中应采取临时防护措施。

②临时堆土(料、渣)应布设拦挡、苫盖措施;施工扰动区域应布设临时排水和沉沙措施;相对固定的裸露场地宜布设临时铺垫或苫盖措施,裸露时间长的宜布设临时植草措施。

③应初步确定临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、铺垫、临时植草等措施的位置、形式、数量。

(9)防风固沙措施布设应符合下列规定:

①在易受风沙危害的区域应布设防风固沙措施;

②防风固沙措施主要包括沙障及其配套固沙植物、砾石或碎石压盖等;

③应初步确定沙障和砾石或碎石压盖形式、位置、数量以及配套植物措施的品种、面积或数量。

(10)水土保持措施的标准等级应符合现行国家标准《水土保持工程设计规范》GB 51018的规定,涉及弃渣场的应初步确定渣场等级。

5.3.2 水土保持措施防治标准及要求

一、工程措施设计标准及要求

1、截、排水沟

根据《防洪标准》(GB50201-2014),永久截排水沟采用20年一遇防洪标准,临时排水沟采用5年一遇防洪标准。截排水沟断面计算方法,依照国标《水土保持治理技术规范小型蓄排水工程》(GB/T16453.4-2008)的规定。

(1)设计暴雨

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,工程区洪峰流量按公式5-1计算:

$$Q=0.278 \times K \times I \times F \quad (5-1)$$

式中:Q——设计洪水流量, m³/s;

K——径流系数，取 0.75；
 I——10 年一遇最大 1h 暴雨强度，mm/h；
 F——工程区集水面积，km²。

为安全计本项目取 0.75，径流系数的选取。

本项目区 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，由于工程区实际集水面积较小，直接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，按公式 5-2：

$$H = \bar{H} \times K_p \quad (5-2)$$

式中： \bar{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。

经查图表计算，项目区最大 1h 点雨量均值 $\bar{H} = 45\text{mm}$ ，变差系数与偏态系数比值 C_s/C_v=3.5，变差系数 C_v = 0.42，查得 K_p = 1.56，工程区 10 年一遇 1 小时降雨量 70.2mm。

(2) 排水沟断面确定

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 规定，满足不淤、不冲流速条件，即 0.15m/s < V < 5.2m/s 的要求，按明渠均匀流公式（已知流量求水深）推求各防治区排水沟断面尺寸。过水流量计算公式如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

$$C = R^{1/6} / n$$

式中：Q——过水流量 (m³/s)；
 C——谢才系数；
 R——水力半径；
 A——过水断面面积 (m²)；
 x——湿周 (m)；
 n——糙率，取 n = 0.015；
 i——渠道坡降；

施工期间在挖填平衡区周边临时排水沟，在道路边坡设置临时排水沟（后期作为道路排水沟），排水沟尺寸在满足过流的同时可适当扩大（因为永久排水开挖面较大）。

表 5-3 截、排水沟尺寸参数一览表

位置	排水沟 类型 (m)	集雨 面积 (km ²)	洪峰 流量 (m ³ /s)	排水沟 底宽 (m)	排水沟 口宽 (m)	排水沟 深度 (m)	纵坡 坡降 (i)	设计 流量 m ³ /s
建筑物区	排水沟	0.0035	0.014	0.3	0.6	0.3	0.02	0.06

(3) 管护要求

施工中应加强巡查维护，发现排水沟损坏应及时修补。

2、沉砂池

根据《水利水电工程沉砂池设计规范》(SL269-2001)，沉砂池池箱最小工作宽度和长度计算公式为：

$$B_p = Q_p / (H_p \times V)$$

$$L_p = 1.2 \times H_p \times V / \omega$$

式中：B_p-池箱工作宽度；

Q_p-通过池箱的工作流量；

H_p-池箱的工作水深，一般取池箱深度的 70%~75%；

V-池箱内的平均流速，一般根据泥沙粒径取值；项目区泥沙最小粒径约 0.30mm，平均流速取值为 0.50m/s。

L_p-池箱的工作长度；

ω-泥沙沉降速度，根据泥沙粒径和水温查表取值；按 0.30mm 的泥沙粒径、20℃水温查沉降速度取 30.8 × 10⁻³m/s。

本工程设计沉砂池以减少泥沙对下游沟道的影响，沉砂池采用浆砌砖形式，采用矩形断面形式，根据工程区情况，池内的平均流速取 0.15m/s。经计算，沉砂池规模见表 5-4。典型设计详见附图。

表 5-4 沉砂池规模表

项目	砖砌三级沉砂池
池长 (m)	2.98
池宽 (m)	1.98
池深 (m)	1.5
位置	施工临建区排水沟末端

3、挡土墙

景观绿化区由于边坡部分有较高的落差，需设置挡土墙，采用浆砌石形

式。

挡土墙稳定性分析:

a、抗滑稳定计算

$$K = \frac{f \cdot \sum W}{\sum P}$$

抗滑稳定计算公式如下:

式中: K —抗滑稳定安全系数, ≥ 1.3 ;

f —砌体与基岩摩擦系数, 取 0.4;

$\sum W$ —竖向荷载总和;

$\sum P$ —水平荷载总和。

b、抗倾覆稳定计算

抗倾覆稳定计算公式如下:

$$K_i = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{Wa + P_{ay}b}{P_{ax}h}$$

式中: K_i —最小抗倾覆安全系数, ≥ 1.5 ;

W —墙体自重;

P_{ay} —作用于墙体的外部荷载的竖向分力;

P_{ax} —作用于墙体的外部荷载的水平分力;

a — W 对墙址点的力矩, m;

b — P_{ay} 对墙址点的力矩, m;

h — P_{ax} 对墙址点的力矩, m。

c、土体自身稳定计算

土体自身稳定分析采用简化毕肖甫法对边坡区沿土体与边坡区底部的接触面进行稳定计算。

$$F_s = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{m_{ci}} \left[\left(C_i b_i + W_i \left(1 \pm \frac{1}{3} K_H C_Z \right) - u_i b_i \right) tg \phi_i \right]}{\sum_{i=1}^n W_i \left(1 \pm \frac{1}{3} K_H C_Z \right) \sin \alpha_i + \sum_{i=1}^n K_H C_Z W_i \frac{l_i}{R}}$$

$$m_{ci} = \cos \alpha_i + \frac{tg \phi_i \sin \alpha_i}{F_s}$$

式中: F_s : 渣体沿圆弧抗滑稳定安全系数;

W_i : 条块的重量;

b_i : 条块的宽度;

α_i : 条块底面倾角;

C_i : 弃渣的有效粘聚力;

R : 滑弧半径;

u_i : 作用于弃渣底边上的孔隙水压力;
 l_i : 弃渣中心至滑动圆心的垂直距离;
 KH : 水平地震加速度系数, $KH=1.20$;
 CZ : 综合影响系数, 取 0.4。

经计算, 设计断面型式挡土墙抗滑稳定、抗倾覆稳定、土体边坡稳均满足规范要求。计算结果见表 5-5。

表 5-5 挡土墙稳定计算成果

名称	抗滑稳定系数		抗倾覆稳定系数		渣体自身稳定安全系数	
	计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值
景观绿化区挡土墙	1.759	1.3	2.16	1.5	1.43	1.1

二、植物措施设计标准及要求

1、设计原则

从保持水土、满足工程绿化的要求, 因地制宜选择当地栽植的草种, 提高防护效果, 注重生态效益。

结合工程主体绿化设计, 充分体现为主体工程服务, 在不影响主体工程运营的基础上, 尽量与周围生态环境协调, 且具有良好的水土保持性能。通过布设水土保持植物措施, 恢复植被, 使项目区景观得到明显改善。

2、立地因子分析

项目区属亚热带季风气候区, 降水集中, 光热资源充裕, 气候条件有利于植物生长。其表层土多为黄壤、红壤、潮沙泥土。根据现场调查情况看, 项目区内及周边坡面、平地, 土壤层较厚, 植草成活率较高, 并能在较短时间内达到较高的覆盖度。

3、植物种类选择

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中选择。兼顾多样性与经济性, 与现有项目区植物种类保持一致。

根据各分区林草种植的具体条件, 按“适地适树, 适地适草”的原则, 选择优良的乡土树种和经多年种植已适应环境, 有较强抗污染性能、速生、

抗旱耐瘠、适应当地土壤的树种和草种。本方案初选以下树、草种作为推荐或备选物种，见表 5-6，下一阶段可根据主体工程优化设计与苗木市场情况作出调整。

3、植树密度

乔木株行距 5.0m × 5.0m，灌木株行距 2.5m × 2.5m。裸露地植草，植草采用多种草籽和含肥料养分的混合水溶液喷播，以达到快速覆盖的目的。

4、种植要求

选用带营养杯树苗，必须按照标准要求起壮苗、好苗，防止劣苗、病苗混入；采取穴状整地方式，施有机质含量较高、改良土壤结构能力较好的磷、钾肥，加大造林种草密度。栽植时间一般在春季。种植以后，要加强管理，适当追肥。

表 5-6 推荐植物适生特性表

树(草)种名称	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
一、木本(乔木)			
马占相思 (含羞草科 金合欢属) 学名: <i>Acacia mangium</i>	常绿乔木, 生长迅速, 喜光、浅根性; 根部有菌根菌共生; 是兼用材、薪材、纸材、饲料和改土于一身的树种, 涵养水源。	我国海南、广东、广西、福建等省有引种。	能够生长在干旱贫瘠的山坡
红花羊蹄甲 (苏木科 羊蹄甲属) 学名: <i>Bauhinia blaKeana</i>	常绿乔木, 热带树种, 喜欢高温、潮湿、多雨的气候, 有一定耐寒能力; 花香, 有近似兰花的清香, 故又被称为“兰花树”, 花期十一月至翌年四月。	分布在我国福建、广东、海南、广西、云南等地。	适应肥沃、湿润的酸性土壤。
鸡冠刺桐 (豆科刺桐属) (拉丁学名: <i>Erythrina crista-galli</i> Linn.),	南方主要园林树种, 有净化空气的作用。因状似鸡冠, 故名“鸡冠刺桐”。落叶灌木或小乔木。喜光, 也耐轻度荫蔽, 喜高温。	原产巴西等南美洲热带地区。中国华南地区和台湾有栽培。	适应性强, 生性强健, 耐旱且耐贫瘠, 对土壤要求不严。具有较强的耐寒能力。
一、木本(灌木)			
红花檵木 (金缕梅科、檵木属) 学名: <i>Loropetalum chinense var. rubrum</i>	常绿灌木或小乔木, 南方主要园林灌木树种。喜光, 稍耐阴, 但阴时叶色容易变绿。适应性强, 耐旱。喜温暖, 耐寒冷。萌芽力和发枝力强, 耐修剪。耐瘠薄。	我国长江中下游及以南地区、印度北部。花、根、叶可药用。	适宜在肥沃、湿润的微酸性土壤中生长。

树(草)种名称	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
山毛豆 (豆科 山毛豆属) 学名: <i>Tephrosia Candida</i>	落叶灌木, 喜阳, 耐酸、耐贫瘠、耐旱, 稍耐轻霜。	起源于热带亚热带, 非常适合华南地区的气候条件。	低丘山坡可以种植, 适于丘陵红壤坡地种植。
紫薇 (千屈菜科 紫薇属) 学名: <i>Lagerstroemia indica</i>	落叶灌木, 喜光, 稍耐阴; 喜温暖气候, 耐寒性不强; 耐旱, 怕涝; 萌生性强, 生长较慢, 寿命长; 花期 6~9 月, 有“百日红”之称; 对二氧化硫、氟化氢及氮气的抗性强, 能吸入有害气体。	中国华东、华中、华南及西南均有分布, 各地普遍栽培。	喜肥沃、湿润而排水良好的石灰性土壤。
大红花(锦葵科、木槿属) 学名: <i>Hibiscus rosa-Sinensis</i>	常绿灌木, 喜光, 喜暖热湿润气候, 耐高温、不耐寒, 不耐阴。粗生耐修剪, 花色有红、白、黄、粉红、橙等色, 花期全年, 夏秋最盛。	分布于福建、台湾、广东、广西、云南、中南半岛也有。	适应各种土壤, 为华南乡土树种。
木槿(锦葵科、木槿属) 学名: <i>Hibiscus Syriacus</i>	落叶灌木, 喜阳光也能耐半阴, 耐寒; 管理比较粗放, 耐修剪, 是抗烟尘, 抗氟化氢等有害气体的极好植物; 花期 6-10 月, 是美化、绿化的好树种。	全国各地均有栽培。	对土壤要求不严, 较耐瘠薄, 能在粘重或碱性土壤中生长, 惟忌干旱, 生长期需适时适量浇水, 经常保持土壤湿润。
二、草本			
百喜草(禾本科 雀稗属) 学名: <i>Paspalum natatum</i>	多年生草本, 生性粗放, 分蘖旺盛, 地下茎粗壮, 根系发达, 耐旱性、耐暑性极强, 耐寒性尚可, 耐阴性强, 耐踏性强。	在我国西南、华中、华南和华东等地, 常见于河滩、湿地等土壤湿润而贫瘠的地带。	对土壤选择性不严。
马尼拉草 (禾本科 结缕草属) 学名: <i>Zoysia matrella</i>	多年生草本, 喜温暖、湿润环境; 草层茂密, 分蘖力强, 覆盖度大; 略耐寒, 耐践踏; 抗干旱、耐瘠薄; 良好的固土护坡材料。	广泛分布于亚洲和澳洲的热带和亚热带地区, 中国福建、广东、广西等地有野生。	适应的土壤范围很广, 耐盐; 不适应排水不好、水渍的土壤条件。
三、藤本			
爬山虎 (葡萄科 爬山虎属) 学名: <i>Parthenocissus Tricuspitata</i>	多年生大型落叶木质藤本, 适应性强, 性喜阴湿环境, 但不怕强光, 耐寒, 耐旱, 耐贫瘠, 气候适应性广泛, 在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪, 怕积水, 它对二氧化硫等有害气体有较强的抗性。	我国辽宁、河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、湖北、广西、广东、四川、贵州、云南、福建都有分布。	对土壤要求不严, 阴湿环境或向阳处, 均能茁壮生长, 但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。

表 5-7

造林、种草技术表

项 目	植物种类		
	乔 木	灌 木	撒播草籽
整地方式	穴状（圆形）整地	穴状（圆形）整地	全面整地（耕翻、施肥）
整地规格	60×60cm（坑径×坑深）	30×30cm（坑径×坑深）	
苗木标准	地径 3 cm 左右，I、II 级苗木	丛高 60cm 左右，I、II 级苗木	籽粒饱满、纯净度高的种子
种植方法	灌草结合；乔灌草结合，林下撒播草籽。		

三、临时措施设计标准及要求

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，因此不设级别。

四、水土流失防治要求

对同类项目建设施工的调查分析，本方案提出水土流失防治要求：

（1）严格控制按设计坡度开挖，尽量避免或减少土方超挖等破坏生态环境的施工行为；对边坡的防护工程，应在达到设计稳定边坡后及时进行防护，同时完善坡脚排水系统，施工一段、保护一段，减少施工过程中的水土流失；

（2）施工过程中应充分利用自然地形，就地挖填，边开挖、边回填、边碾压、边采取防护措施，尽量缩短施工周期，合理安排施工时间，尽量避开雨季。

（3）沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

（4）建设单位在雨季（4月～9月）安排专人加强对削坡区及其上部自然山坡的巡查，防范崩塌、滑坡等地质灾害发生。滑坡区域底部拉上警戒线，在滑坡影响范围应立即要求临时居住人员撤离。

5.3.3 分区措施设计

5.3.3.1 建构筑物区

1. 工程措施

主体工程已设计雨水管网 DN300-DN700，长度为 550m，埋设于建筑四周，用于排放雨水。本方案无新增工程措施。

2. 植物措施

主体设计无。本方案无新增植物措施。

3. 临时措施

主体设计：无。

本方案新增：土质排水沟 630m，土质集水坑 20 座，排水沟 I 型 670m，排水沟 II 型 450m，集水井 20 座，沉沙池 10 座，多级沉砂池 4 座。

各措施规格：基坑动态土质排水沟，0.3 底 m，0.6m 顶，0.3m 深；土质集水井，0.8m 底，1.6m 顶，0.8m 深；排水沟 1 型，0.40m 宽，0.40m 深，红砖砌筑，底为 C15 砼；排水沟 2 型，0.60m 宽，0.60m 深，红砖砌筑，底为 C15 砼；集水井，长 0.8m，宽 0.8m，深 1m，红砖砌筑，底为 C15 砼；沉沙池，长 2m，宽 1m，深 1.5m，红砖砌筑，底为 C15 砼；多级沉砂池，长 3.24m，宽 2.0m，深 1.5m，红砖砌筑，底为 C15 砼。

5.3.3.2 道路广场区

1. 工程措施

主体工程已设计雨水管网 DN300DN-700，长度为 260m，雨水井 10 个。本方案无新增工程措施。

2. 植物措施

主体中设计种植道旁树 120 株。无新增。

3. 临时措施

主体设计无临时措施。本方案新增临时苫盖 2000 m²。

5.3.3.3 景观绿化区

1. 工程措施

主体工程已设计土地整治 0.23hm²。

本方案无新增工程措施。

2. 植物措施

主体设计草坪绿化和园林景观，面积为 0.23hm²。

本方案无新增植物措施。

3. 临时措施

主体设计无临时措施。本方案新增塑料薄膜覆盖 1000 m²，以及土袋拦档 100m。

5.3.3.4 水土保持措施工程量

根据典型设计的单位工程量，工程量计算按工程措施、植物措施和临时措施分区工程量列表如表 5-8。

表 5-8 各分区水保措施工程量表

序号	防治分区	类型	具体措施	单位	工程量	
					主体已有	方案新增
1	建构筑物区	工程措施	雨水管网 DN300-DN700	m	550	
		植物措施	无			
		临时措施	土质排水沟	m		630
			集水坑	座		20
			I 型排水沟	m		670
			II 型排水沟	m		450
			集水井	座		20
			沉砂池	个		10
多级沉砂池	个		4			
2	道路广场区	工程措施	雨水管网 DN300-DN700	m	260	
			雨水井	个	10	
		植物措施	道旁树	株	120	
		临时措施	临时苫盖	m ²		2000
3	景观绿化区	工程措施	土地整治	hm ²	0.23	
		植物措施	草坪绿化及园林景观	hm ²	0.23	
		临时措施	塑料薄膜覆盖	m ²		1000
			土袋拦挡	m		100

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 实施计划

水土保持工程与主体工程同步实施、同步完工、同时竣工验收。本方案与主体同时施工。本项目建设期为 2021 年 11 月—2023 年 10 月，共 24 个月。目前还未进场施工，场平工程已经在前期完成，地块无需再整理。

(2) 组织管理

为了方案的落实，必须建立健全领导协调组织，成立专职机构，负责方案的实施。水土保持工程实施监理制，承担水土保持工程监理的单位应有相应的监理资质与工程技术人员。项目法人必须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。

5.4.2 施工方法

规范施工程序，施工前应先布设好相应的拦挡、排水措施；施工中要严格控制开挖面，开挖前进行放线；施工完毕，施工场地及时进行土地整治和恢复植被。控制场地平整的填筑边坡，区内的临时堆土应及时采取临时防护措施，对于开挖较为严重的敏感地区的施工要避免雨季，不能避开的要采取编织袋拦挡、挖临时排水沟、苫布覆盖等措施，防止雨水冲刷边坡和地基。

(1) 土地整治工程

土地整治工程一般包括平整土地、坑凹回填等。坑凹回填应充分利用废弃土、石料，力争回填后坑平渣尽。回填时根据凹坑与废弃土石体积的具体情况，合理安排废弃土、石料的运行路线与倾倒方式，提高回填工效。凹坑回填后进一步平整地面，为植物措施布设创造条件。具体注意事项如下：

①根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划分挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配及机械化施工。

②土方调配时，由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

③对于平整完成后的绿化用地，即可进行铺土植物措施所需的熟土，铺土厚度根据布设的植物种类和以后的发展方向来确定。

（2）防护措施

在工程开工建设前，做好各类临时防护措施，做到“先拦后弃”，尤其是各类拦挡工程、排水工程等，必须在施工准备期就先行实施。对施工开挖的土方，安排场地集中堆放，用于工程施工结束后的场地回填利用。

根据水土保持工程设计图纸，按施工有关规范施工。首先进行测量放样。施工时严格按照标高、轴线控制桩进行检查，其标高、断面几何尺寸、坡度应符合设计要求。沟渠开挖前应采用控制水平板复核管沟的中心线、边线及坡度，确认符合设计要求后方开挖。开挖严格按照标高控制桩进行检查，确保标高、坡度符合设计要求。开挖到沟底时，在沟底布设临时桩控制标高，防止因多挖而破坏自然土层。开挖后进行人工原土夯实，夯实厚度为 5cm，以保证沟渠不渗漏和边坡稳定。

（3）植物措施施工

①放线、打号

严格按照绿化工程施工图纸的布局要求用测量仪器进行定点测量、放线，标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，据此进行放样。简单的种植图案，可根据设计要求，要求施工人员运用几何原理，用皮尺量测后直接定点定位；复杂种植（如模纹等）应用方格网法放样经监理工程师检查合格后，方可进行下一步工作。

②整地

先进行全面整地，场地应修整到监理工程师指示的线形和坡度。在种植时所有土块、石块、硬土及其它杂物和不适于种植的材料，均应清除，然后按穴状方式整地，开挖圆柱形或方形栽植穴。

③种草

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的元素，如不能破碎的土块，大于 25mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等用铁耙清理干净。

浇水：在坪床之前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

5.4.3 水土保持措施进度安排

水土保持措施实施进度结合主体工程的施工进度需要来制定。按照水土保持措施实施“三同时”原则及水土流失防治思想，合理安排各项水土保持措施施工进度，确保各项措施发挥其最大防治效果。水土保持措施施工进度详见表 5-9。

表 5-9 项目水土保持措施施工进度安排表

防治分区	防治措施	2021 年				2022 年				2023 年				
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	
施工准备期		—————												
主体工程	建构筑物区	雨水管网				—————								
		排水沟					—————							
		集水坑					—————							
		集水井					—————							
		沉砂池					—————							
		砖砌排水沟					—————							
	景观绿化区	土地整治									—————			
		雨水管网						—————						
		绿化及景观										—————		
		塑料薄膜覆盖											—————	
	道路广场区	土袋拦挡						—————						
		雨水管网							—————					
		雨水井							—————					
道旁树											—————			
	临时苫盖					—————								

注： ————— 表示主体工程已有水保工程施工进度，
 ————— 表示本方案新增水保工程施工进度。

6 水土保持监测

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)要求,为了及时了解整个工程区水土流失防治责任范围内的水土流失情况及防治效果,根据工程区防治责任范围内的水土流失特点,确定本方案的监测范围为本工程水土流失防治责任范围,面积为 2.36hm²。

6.1.2 监测时段

本项目为建设类项目,项目的监测时段从施工期准备期开始,至设计水平年结束。因本工程还未开工,属于“三同时”项目,因此,本方案监测时段为工程开工之日起到 2024 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

(1) 背景监测

实地调查结合资料统计,分析项目区现有土地面积和地类、植被的覆盖率和类型、水土流失现状,为以后水保效益分析提供资料。

(2) 扰动地貌及防治责任范围动态变化情况监测

项目建设区及直接影响区的面积随着工程进展有一定的变化,因而主体工程扰动、破坏地表和植被面积的过程是一个动态过程。随着工程建设的进展,对该项内容的监测,就是为了掌握工程建设过程中的扰动地表面积、防治责任范围的动态变化情况,以便确定水土流失防治重点,便于各项防治措施的及时落实。

(3) 水土流失量监测

包括项目建设区一些重要施工地段在施工生产过程中的水土流失发生、发展情况及相应的流失量,水土保持措施效益发挥情况,以及施工结束后对

植被恢复情况进行监测。适时通过监测扰动面积、扰动类型和侵蚀强度，测算不同阶段工程建设引发的水土流失总量和累计减少水土流失量的情况。

(4) 水土流失危害监测

监测工程建设过程中可能造成水土流失对周边区域生态环境和安全生产的影响。

(5) 水土保持措施实施面积、进度、效益情况

包括主体工程设计已有的防护措施和新增水土保持工程措施，如排水沟、临时拦挡等临时措施布置情况，植物措施面积的变化情况以及方案目标值实现情况；已实施的工程措施、植物措施和临时工程的实施数量、完好程度、防护效果，如拦挡措施、排水措施的防护效果等，绿化措施苗木、草皮的成活率、保存率和生长状况等；实施防治工程后，控制水土流失，改善自然景观的作用即水土保持措施的防护效益情况。

(6) 气象因子监测

采用当地气象部门发布的信息资料。

6.2.2 监测方法

水土保持监测应采取调查监测与定位观测相结合的方法，大面积、长距离的项目尚应增加遥感监测。

6.2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图（平面布置图）、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是对堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施实施情况。

调查监测频次根据不同的施工时序、监测内容分别确定。在工程筹建期结合设计资料进行 1 次本底值调查监测，在施工期的中间及结束后各进行 1 次全面的调查监测，在水土保持措施开始实施后，春、秋季各监测 1 次。

（1）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是施工期。

①水土流失防治责任范围监测

项目建设区监测指标为：永久性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

直接影响区监测指标为：项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

②水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

（2）其它监测

①水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤 PH 值、土壤盐分含量、土壤抗蚀性。

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《批复后的水土保持方案》等形式获取。

②水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行初期开展监测工作。水土流失状况监测主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及

型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

6.2.2.2 定位观测

定位观测法主要用于施工期和试运行期。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

项目建设区扰动地表、堆渣等施工活动引起的水土流失数量，以及变化情况，可通过典型调查、小区观测法、简易水土流失观测场法，以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。

（1）沉沙池法

工程建设中，通常在坡面排水沟上建筑沉沙池。通过量测沉沙池泥沙厚度，可以计算排水沟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两次泥沙厚度，并测得侵蚀泥沙的密度，以此计算侵蚀量。计算公式为：

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

式中： S_r 为排水沟控制的汇水区域侵蚀总量，kg；

h_i 为沉沙池四角的泥沙厚度，m；

S 为沉沙池底面面积， 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）简易水土流失观测场法

汛期前将 $\phi 8mm$ 、长 1000mm、类似钉子形状的钢钎相距 $1m \times 1m$ 分上中下、左中右纵横各 3 排沿坡面垂直方向打入坡面，测钎与坡面齐平，并在测钎钉帽上涂上红漆，编号登记入册。

每次暴雨后和汛期终了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中： A - 土壤侵蚀量 (m^3)；

Z - 侵蚀深度 (mm)；

S - 侵蚀面积 (m²);

θ - 坡度值, 度。

由于填筑土、临时堆土都为新堆置土料, 长时间堆放将出现沉降, 为避免沉降对监测结果产生影响, 测钎插入深度需达到堆土基面, 从而使钢钎不随土体同时沉降, 实际测出的侵蚀深度应减去土体的沉降高度, 具体计算公式如下:

$$Z=Z_0 - \beta$$

式中: Z - 实际侵蚀深度 (mm);

Z₀ - 观测侵蚀深度 (mm);

β - 土体沉降高度 (m²)。

6.2.2.3 遥感监测

施工过程中和施工后期分别进行一次遥感监测, 通过遥感图像分析工程施工造成的水土流失。

6.2.3 监测频次

本项目在整个施工期、植被恢复期内必须全程开展监测。本项目已调查监测为主。

监测频次: 雨季 (4月至10月) 每月监测不少于2次, 旱季 (11月至3月) 每月监测不少于1次; 正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次; 扰动地表面积、水土保持工程措施排水沉沙效果等至少每1个月监测记录1次; 主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况雨季每两月监测1次, 旱季每三月监测1次; 遇暴雨、大风等情况应及时加测。如遇水土流失灾害事件发生应在1周内完成监测。

6.3 点位布设

6.3.1 布设原则

①代表性原则: 结合新增水土流失预测结果, 选取交通、场地等便于监测的典型场所进行监测。同时对工业场地区、堆料场区、沉淀池区等重点地段或重点部位进行重点监测。

②方便性原则: 结合项目及影响特点, 力求经济、适用、可操作性强。

若项目临近地区有与之相同或相近地貌类型的水土流失观测资料，并能代表原地貌水土流失现状时，可不设原地貌水土流失观测点。

③少受干扰原则：监测点的建立以能有效、完整的监测水土流失状况、危害及防治效果为主。在监测点的布设时，应选择能够存放一定时间的开挖断面或地段进行检测。

6.3.2 监测点布设

根据水土流失预测结果分析，水土流失主要发生在料场区及道路区，施工期是水土流失重点防治期。

布设监测点的主要目的是测算不同时期该地块的水土流失量，从而掌握整个项目的水土流失动态变化情况，结合水土保持设施的建设情况，分析水土保持措施的防治效果。本次方案监测采用实地调查和定位观测相结合的方法，实地调查主要针对扰动治理情况和林草措施的成活率、保存率、生长情况等，定位观测主要针对土壤侵蚀量的观测，采用调查监测法和地面观测法。

本项目水土保持监测点布设原则为：选择水土流失较大的位置，水土流失造成的危害较大的区域，及具有典型代表性的地段，并结合本工程水土流失的类型、强度、监测重点、各施工区的具体施工工艺确定水土保持监测点的布设。根据以上原则，本项目拟布设4个监测点：其中1、2监测点在施工期，3、4监测点一直到设计水平年。1#监测点：建筑物区；2#监测点：道路广场区；3#监测点：景观绿化区；4#监测点：沉砂池。

（监测点布设情况及其具体位置见表6-2和附图）。

表6-2 水土保持监测点布设情况表

序号	位置	备注
1#	建筑物区	监测水土流失量
2#	道路广场区	监测水土流失量
3#	景观绿化区	监测水土流失量及林草恢复率
4#	沉砂池处	监测水土流失量

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

(1) 监测设施设备

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，本工程水土保持监测需要配备的设备及器材如下表 6-3。

表 6-3 水土保持监测设备仪器清单及费用一览表

序号	监测设施和设备	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	监测损耗计费方式
一	设施				6500	
1	绿化带观测法	个	2	1500	3000	
2	地面观测	个	2	1000	2000	
3	沉砂池观测法	个	2	750	1500	
二	消耗性材料				3640	
1	采样工具(铁铲、水桶等)	批	3	600	1800	消耗易损品全计
2	皮尺	把	5	60	300	
3	钢卷尺	把	5	20	100	
4	测绳、剪刀等	批	3	400	1200	
5	计算器	台	3	80	240	
三	设备				20400	
1	泥沙观测设施建设安装	套	1	6000	6000	
2	台秤	台	1	1500	300	按 20% 折旧
3	烘箱	台	1	1600	320	按 20% 折旧
4	测高仪	台	1	4800	960	按 20% 折旧
5	多功能坡度仪	台	2	250	100	按 20% 折旧
6	全站仪一套	套	0	65000	0	按 20% 折旧
7	手持 GPS 定位仪	套	2	5000	2000	按 20% 折旧
8	无人机	台	1	30000	6000	按 20% 折旧
9	摄像机	台	1	6200	1240	按 20% 折旧
10	数码相机	台	2	3000	1200	按 20% 折旧
11	笔记本电脑	台	2	5700	2280	按 20% 折旧
四	安装费				2040	按设备费的 10% 计算
五	建设期观测人工费				80000	按相关文件依据并结合市场价，每人每年 2 万元，2 个人观测 2 年。
合计					112580	

(2) 监测人员

本工程水土保持监测应专门设置项目部，参加水土保持监测的人员搭配需要合理，常规设置专业有水土保持、林学、土木工程、土壤、水文、环境工程等。本工程水土保持监测人员不少于 2 名，监测人员分为总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责如下：

①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。

②监测工程师负责监测数据的采集、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。

③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 监测成果

一、监测机构

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，承担水土保持监测的单位在开展监测工作之前应制定《开发建设项目水土保持监测实施方案》，根据工程建设进度合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位。《开发建设项目水土保持监测实施方案》应报水行政主管部门备案。

二、监测制度

(1) 项目管理制度

由总监测工程师对项目实施计划、成果进行具体负责，监测工程师组织编制或汇编项目成果报告，监测员实施现场监测。总监测工程师对任务委托单位，任务承担单位和项目的全体参加人员负责。

(2) 现场监测人员工作制度

现场监测人员工作制度主要包括技术交底和设施建设。

①技术交底

建设单位应在监测人员进场后 20 个工作日内组织召开监测技术交底会

议，水土保持监测单位、监理单位，工程设计单位、主体工程监理单位、施工单位的有关负责人参加会议。会议包括以下内容：

a) 介绍水土保持法等法律法规，生产建设项目水土保持管理的相关规定。

b) 介绍监测实施方案，包括水土保持监测技术路线、布局、内容和方法，监测工作组织与质量保证体系等。

c) 建立项目水土保持组织管理机构，明确监测单位在机构中的职责。

②监测设施建设

根据监测实施方案和主体工程进度落实监测点位置和监测设施设备。监测设施建设应满足 SL 342 要求。

(3) 监测项目进度控制

本项目水土保持监测一般划分为监测准备、监测实施、监测总结三个阶段。

①监测准备阶段主要工作：

a) 编制监测实施方案。

b) 组建监测项目部。

c) 监测人员进场。

②监测实施阶段主要工作：

a) 全面开展监测，重点对扰动土地、水土流失及水土保持措施等情况监测。

b) 监测单位每次现场监测后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见。

c) 编制与报送水土保持监测报告。

③监测总结阶段主要工作：

a) 汇总、分析各阶段监测数据成果。

b) 分析评价防治效果。

c) 编制与报送水土保持监测总结报告。

三、监测成果及要求

(1) 水土保持监测总结报告

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，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、取土（石、料）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。总结报告要求：

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、水土保持监测点分布图、防治责任范围图、取土（石、料）场、弃土（石、渣）场分布图等。附图应按相关制图规范编制。

(2) 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、监测年度报告、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。

③水土保持设施竣工验收和检查时应提交监测成果清单。

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。

6.4.3 监测管理

(1) 监测单位要根据《水土保持监测技术规程》，严格按照本报告制定的监测内容、方法、时段及频次进行监测。为使监测结果准确可靠，能够真正为项目区治理水土流失服务，要求每次监测前需要对监测仪器进行校检，合格后方可投入使用。

(2) 在每次监测时必须做好原始调查记录(包括调查时间、人员、地点、调查基本数据及存在的主要问题等)，并有调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备。

(3) 建立技术监测档案，主要包括水土保持设计、建设文件，监测记录文件，仪器设备校核文件及其它有关的技术文件等。

(4) 对监测结果要及时统计分析，认真对比，作出简要评价，若发现异常情况，应立即通知建设单位和当地水行政主管部门，采取补救措施；

(5) 监测成果报告实行定期上报制，监测单位按时提交符合要求的季报、年报、重大情况报告，报送建设单位及当地水行政主管部门，作为监督检查和水土保持设施验收的依据之一。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资概算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、概算定额,取费项目及费率应与主体工程一致。

(2) 主体工程概算定额中未明确的,应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

(3) 编制依据应包括生产建设项目水土保持投资定额和预算相关规定、主体工程投资定额预算和相关规定、相关行业投资定额和预算的相关规定。

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) 《国家计划委员会关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》(计投资〔1999〕1340号);

(3) 《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);

(4) 《国家计划委员会关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》(计价格〔2002〕1980号);

(5) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发〈水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察费暂行规定〉的通知》(发改价格2006〕1352号);

(6) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发〈建设工程监理与相关收费管理规定〉的通知》(发改价格〔2007〕670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)《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》(粤价函〔2011〕742号);

(8)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(粤水建设函〔2020〕415号);

(9)《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32号)。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制方法

水土保持工程单价与主体工程相一致,采用《广东省水利厅关于发布广东省地方水利水电工程定额次要材料预算价格(2017年)的通知》(粤水建管函〔2017〕1393号)规定的编制定额。按费用构成的规定计算分部工程项目的单价,由费用分类构成总预算。

(1) 工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行计算。

(2) 植物措施

①植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量计算。

②栽植费按设计工程量乘以单价计算

(3) 临时措施

①临时防护工程

按设计工程量乘以单价计算

②其他临时工程

按第一和第二部分和的2%计算。

(4) 独立费用

包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土流失监测费和竣工验收费。

(5) 预备费

仅计基本预备费。

(6) 水土保持补偿费

按《水土保持法》、《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》、广东省财政厅及广东省发展和改革委员会文件（粤财综〔2014〕89号）《关于免征中央 省设立的涉企行政事业性收费省级收入的通知》及《广东省发展改革委及广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知（粤发改价格〔2016〕180号）计取。

7.1.2.2 费用组成及费率

1. 基础单价

(1) 人工预算单价

根据“粤水建管〔2017〕37号”文，项目所在地兴宁市属四类工资区，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。

(2) 材料预算价格

材料预算价格采用兴宁市 2021 年第 2 季度造价信息价，不足部分按“广东省地方水利水电工程定额次要材料预算价格（2021 年）”或市场调查。

(3) 机械费

按《水土保持工程概算定额》附录中“施工机械台时费定额”计算。

(4) 电、水、风预算价格

施工用水：抽水，0.7 元/m³。

施工用电：取自电网，为 0.85 元/kW·h。

(5) 施工机械台班费

按《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（2017 版）计算。

(6) 混凝土材料单价

与主体工程一致，不足的按《广东省水利水电建筑工程概算定额》(2017版)附录七“混凝土、砂浆配合比及材料用量参考表”计算。

2. 费用组成及费率

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制。

(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制。

(3) 第三部分 监测措施费

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中的截排水沟、沉沙池等，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。

(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制，其他临时工程取第一至二部分之和的1%。

(5) 第五部分 独立费用

包括建设管理费、招标业务费、经济技术咨询费、工程建设监理费、工程造价咨询服务费和科研勘测设计费，其中：

1) 建设管理费：按第一至四部分之和的3%计，并与主体工程合并使用。

2) 招标业务费：按“计价格〔2002〕1980号”计列，并与主体工程合并使用。

3) 经济技术咨询费：包括技术咨询费和方案编制费，其中：技术咨询费取第一至四部分之和的0.5-2%，方案编制费按编规计算。

4) 工程建设监理费：参考“发改价格〔2007〕670号”计列，并与

主体工程合并使用，计费额为第一至第四部分之和。

5) 工程造价咨询服务费：按“粤价函〔2011〕742号”计列，并与主体工程合并使用。

6) 科研勘测设计费：参考“计价格〔2002〕10号”计列，并与主体工程使用，计费额为第一至第四部分之和。

(6) 第六部分预备费

包括基本预备费和价差预备费，其中：

1) 基本预备费：初步设计阶段，取第一至五部分之和的5%。

2) 价差预备费：按“计投资〔1999〕1340号”，投资价格指数按零计算，不计价差预备费。

(7) 水土保持补偿费

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)以及关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综[2014]8号)规定，第十一条 下列情形免征水土保持补偿费：(一)建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的；因本项目是技工学校升级技师学院建设项目，按规定属于免征情形，因此，本项目不计水土保持补偿费。

7.1.2.3 水土保持投资概算

通过概算，兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目工程水土保持总投资为143.85万元，其中主体工程中具有水土保持功能投资为67.55万元，新增水土保持投资为76.3万元。水土保持工程总投资中工程措施费为27.15万元，植物措施费为40.4万元，监测措施费为11.26万元，临时措施费为38.05万元，独立费用为24.53万元(其中建设管理费1.48万元、经济技术咨询费10.98万元、工程建设监理费1.23万元、工程造价咨询服务费2万元和科研勘测设计费0.84万元，竣工验收技术评估报告费8万元)，基本预备费2.46万元，水土保持补偿费0万

元。

本项目水土保持工程投资概算详见表 7-1 至表 7-6。

表 7-1 水土保持工程总概算表 单位：万元

序号	工程费用或名称	主体已列投资	方案新增投资					合计 (万元)
			工程措施费	植物措施费	设备费	临时措施费	独立费用	
I	第一部分：工程措施	27.15						27.15
1	建构筑物区	14.3						
2	道路广场区	10.26						
3	景观绿化区	2.59						
II	第二部分：植物措施	40.4						40.4
1	建构筑物区	0						
2	道路广场区	0						
3	景观绿化区	40.4						
III	第三部分：临时措施	0				38.05		38.05
1	临时措施	0				38.05		
IV	第四部分：水土保持监测费				11.26			11.26
1	土建设施				0.65			
2	设备及安装				2.61			
3	观测人工费				8			
V	第五部分：独立费用						24.53	24.53
1	建设管理费						1.48	
2	经济技术咨询费						10.98	
3	工程建设监理费						1.23	
4	工程造价咨询服务费						2	
5	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费						8	
6	科研勘测设计费						0.84	
	一至五部分合计	67.55	0	0	11.26	38.05	24.53	141.39
VI	基本预备费							2.46
VII	水土保持补偿费							0
VIII	项目总投资							143.85

表 7-2 主体已列措施投资概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
	第一部分 工程措施				27.15	
	一、建构筑物区				14.30	
1	雨水管网	m	550	260	14.30	
	二、道路广场区				10.26	
1	雨水管网	m	260	260	6.76	
2	雨水井	个	10	3500	3.50	

	三、景观绿化区				2.59	
1	土地整治	m ²	2300	11.25	2.59	
1						
	第二部分 植物措施				40.40	
1	草坪绿化及园林景观	m ²	2300	160	36.80	
2	道旁树	株	120	300	3.60	
合计					67.55	

表 7-3 方案新增措施投资概算表

序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	总投资 (万元)
I	第一部分：工程措施				0.00
1	无				0.00
II	第二部分：植物措施				0.00
1	无				0.00
III	第三部分：临时措施				38.05
i	临时防护工程				37.31
	建构筑物区				22.24
1	土质排水沟	m	630		0.55
1.1	土方开挖	m ³	187.5	29.12	0.55
2	土质集水坑	座	20		0.09
2.1	土方开挖	m ³ /m	30.72	29.12	0.09
3	排水沟 1 型	m	670		8.81
3.1	土方开挖	m ³	268	29.12	0.78
3.2	土方回填	m ³	134	10.28	0.14
3.3	M7.5 浆砌砖	m ³	80.4	518.16	4.17
3.4	M10 砂浆抹面	m ²	964.8	26.81	2.59
3.5	C15 砼	m ³	40.2	283.34	1.14
4	排水沟 2 型	m	450		9.32
4.1	土方开挖	m ³ /m	315	29.12	0.92
4.2	土方回填	m ³ /m	108	10.28	0.11
4.3	M7.5 浆砌砖	m ³ /m	75.6	518.16	3.92
4.4	M10 砂浆抹面	m ² /m	918	26.81	2.46
4.5	C15 砼	m ³ /m	67.5	283.34	1.91
5	集水井	座	20		0.81
5.1	土方开挖	m ³	34.6	29.12	0.10
5.2	M7.5 浆砌砖	m ³	7.7	518.16	0.40
5.3	M10 砂浆抹面	m ²	76.8	26.81	0.21
5.4	C15 砼	m ³	3.6	283.34	0.10
6	沉砂池	座	10		1.15
6.1	土方开挖	m ³	57.1	26.73	0.15
6.2	M7.5 浆砌砖	m ³	10.8	518.16	0.56

6.3	M10 砂浆抹面	m ²	119.6	26.81	0.32
6.4	C15 砼	m ³	4	283.34	0.11
7	多级沉砂池	座	4		1.52
7.1	土方开挖	m ³	68	29.12	0.20
7.2	M7.5 浆砌砖	m ³	18.1	518.16	0.94
7.3	M10 砂浆抹面	m ²	99.7	23.66	0.24
7.4	C15 砼	m ³	5.3	283.34	0.15
	道路广场区				1.73
1	临时苫盖	m ²	2000	8.64	1.73
	景观绿化区				13.34
1	覆盖				0.41
1.1	塑料薄膜覆盖	m ²	1000	4.08	0.41
2	沙袋拦挡	m	100		12.93
2.1	沙袋	m ³	496.8	260.25	12.93
ii	其他临时防护工程	%	2	373100	0.75
合计					38.05

表 7-4 分年度投资表

单位：万元

序号	工程名称	总投资	2021	2022	2023
I	第一部分：工程措施	27.15	19.56	5	2.59
1	雨水管网	21.06	16.06	5	0
2	雨水井	3.5	3.5	0	0
3	土地整治	2.59	0	0	2.59
II	第二部分：植物措施	40.4	0	0	40.4
1	草坪绿化及园林景观	20.8	0	0	20.8
2	道旁树绿化	3.6	0	0	3.6
III	第三部分：临时措施	38.05	20	15	3.05
IV	第四部分：监测费用	11.26	2.26	5	4
V	第五部分：独立费用	24.53	19.57	3.97	0.99
1	建设管理费	1.48	0.5	0.49	0.49
2	经济技术咨询费	10.98	8	2.98	0
3	工程建设监理费	1.23	0.23	0.5	0.5
4	工程造价咨询服务费	2	2	0	0
5	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	8	8	0	0
6	科研勘测设计费	0.84	0.84	0	0
	一至五部分合计	141.39	61.39	28.97	51.03
VI	基本预备费	2.46	0.46	1	1
VII	静态总投资	143.85	61.85	29.97	52.03
VIII	水土保持补偿费	0	0	0	0
IX	工程总投资	143.85	61.85	29.97	52.03

表 7-5 独立费用投资概算表

序号	项目		费率或计费基数	金额(万元)
第五部分 独立费用				24.53
1	建设管理费		按一至四部分投资之和，费率取 3%	1.48
2	经济技术咨询 费	技术咨询费	按第一至四部分建安工作量，取 2%	0.98
		水土保持方 案编制费	按土建投资基数计算，内插法，并结 合市场价	10
3	工程建设监理费		按[2007]670 号) 计列	1.23
4	工程造价咨询服务费		按市场价计算	2
5	水土保持设施竣工验收技术评 估报告编制费		按土建投资基数计算，内插法，并结 合市场价	8
6	科研勘测设计费		按[2002]10 号文及[2006]1352 号文计 列，费率取 1.7%	0.84
预备费				
第一至五部分合计				
1	基本预备费		按 5%计算	2.46
2	价差预备费			0

表7-6 水土保持补偿费计算表

计征面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	水土保持补偿费 (万元)
0	/	0

7.2 效益分析

效益分析主要指生态效益分析,包括水土保持方案实施后,水土流失影响的控制程度,水土资源保护、恢复和合理利用情况,生态环境保护、恢复和改善情况。说明水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土挡护量、表土剥离及保护量。分析计算水土流失

治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达到情况。

根据《水土保持综合治理效益计算方法》的规定，水土保持措施的综合治理效益，包括调水保土效益、经济效益、社会效益和生态效益等四类。四者间的关系是：在调水保土效益（基础效益）的基础上，产生经济效益、社会效益和生态效益。

7.2.1 生态效益

水土保持方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中的人为水土流失，对保持和改善项目区生态环境具有较好的作用。水土保持方案中本项目的水土保持综合防治措施将有效控制施工期和自然恢复期所产生的水土流失，具有良好的调水保土效益。

（1）水土流失治理度

水土流失治理度(%)=水土保持措施总面积(达标)÷建设区水土流失总面积×100%。(建设区水土流失总面积=项目建设区面积-永久建筑物占地面积-场地道路硬化面积-水面面积-建设区内未扰动的微度侵蚀面积)。

至设计水平年，本工程可能造成水土流失的面积为 2.36hm²，前述各项措施实施后，工程建设所带来的各水土流失区域均得到有效治理和改善。水土保持措施面积达 2.33hm²，水土流失治理度预期效果达到 100%。

（2）土壤流失控制比

项目所在地容许土壤流失量为 500t/km²·a，至方案设计水平年，随着所有水土保持措施的效益发挥，同时，项目区主要为硬化面积及绿化占地，项目区土壤侵蚀模数下降到 500t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0，达到 1.0 的防治目标。

（3）渣土防护率

渣土防护率(%)=采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量÷永久弃渣和临时堆土总量×100%。

工程施工建设及自然恢复期，施工场地四周布设了拦挡措施，滑坡表面使用彩条布苫盖，因此水土的流失轻微，拦渣率可达到99.5%，大于目标值99%。

(4) 表土保护率

表土防护率(%)=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%。

工程还未开工，场地在前期已经进行过平整工作，现状长满杂草，此次工程施工，将会把表层20cm的土壤剥离后暂时堆放，待后期绿化覆土利用。根据工程估算，剥离的表土量达0.426万m³，可剥离表土总量为0.45万m³，整个工程过程中，表土不会浪费，利用率94.7%以上。剥离的表土在后期绿化使用，以及在场内回填使用，没有浪费。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率(%)=林草植被面积÷可恢复林草植被面积(不含耕地或复耕面积)×100%。

项目区可恢复林草植被面积0.233hm²，通过主体设计的景观绿化工程的实施，项目区绿化面积0.23hm²，可恢复林草植被面积基本全部绿化，至方案设计水平年，林草植被恢复率达到98.7%，可实现既定防治目标。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率(%)=林草植被面积÷项目建设区面积×100%。

至方案设计水平年，本工程项目建设区2.36hm²，项目建设区绿化面积0.23hm²，总体林草覆盖率达9.7%，虽然没有达指标值，但因本工程是技工学校进行升级扩建的项目，只在部分地块进行改扩建，局部绿化比例没有达到25%。但从学校总的绿化率来看，可达35%，远远超过25%的

防治目标。因此可实现既定防治目标。

表 7-5 水土流失防治效果分析表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	方案达到值	评估结果
水土流失总治理度 (%)	98	水土保持措施面积	hm ²	2.33	98.7	达标
		建设区水土流失总面积	hm ²	2.36		
土壤流失控制比	1	项目区容许土壤流失值	t/km ² ·a	500	1	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/km ² ·a	500		
渣土防护率 (%)	99	采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量	× 10 ⁴ m ³	1.616	99.5	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	× 10 ⁴ m ³	1.606		
表土防护率 (%)	92	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量	× 10 ⁴ m ³	0.426	94.7	达标
		可剥离表土总量	× 10 ⁴ m ³	0.45		
林草植被恢复率 (%)	98	林草植被面积	hm ²	0.23	98.7	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.233		
林草覆盖率 (%)	27	林草植被面积	hm ²	0.23	9.7	
		项目建设区总面积	hm ²	2.36		

通过本方案实施，能有效地控制项目建设造成的水土流失及水土流失危害，达到保护生态环境、促进区域经济可持续发展。本方案实施后，该项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率等五项指标均可达到建设类项目南方红壤区一级防治标准。林草覆盖率没有达到目标值，因本工程是技工学校进行升级扩建的项目，只在部分地块进行改扩建，局部绿化比例没有达到 25%。但从学校总的绿化率来看，可达 35%，远远超过 25%的防治目标。因此可实现既定防治目标，该项目可满足要求。

7.2.2 社会效益

本方案设计的水土保持综合治理措施，修复和重建项目区植被，恢复项目区地表植被的功能，可有效拦截地表径流和泥沙，减轻工程建设新增水土流失对周边地区的危害和影响，保障主体工程安全运行和周围群

众生产生活及交通安全。同时项目区内绿化、美化措施的采用大大改善了项目区及其周边的景观。

7.2.3 生态效益

本期工程水土保持方案实施治理后，新增水土流失量将得到有效控制，水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善，采取土地整治、覆土绿化等措施，从景观角度出发，选取植物的立地条件、对原有工程中的水土保持措施进行了补充和调整，使建设项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。具体表现为：

(1) 通过各项水保措施的综合治理，项目区治理度明显提高，林草措施面积增大，林草覆盖率也相应提高，项目区的土壤侵蚀模数大幅度下降，土壤的理化性质得到改善，有机质含量显著增加，可提高土壤持水能力并改善植物生长条件。

(2) 由于项目区林草覆盖率的提高，使区域的生态环境质量得到改善，生态安全有了保障，从而为实现人与自然的和谐发展奠定了基础。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

明确建设单位水土保持管理机构与人员、管理制度等。

为了方案的落实，必须建立健全领导协调组织，成立水土保持管理机构负责方案的实施。由建设单位组织实施的，建设单位要落实水土保持工程的施工单位、监理单位和监测单位等，要签署合同，明确责任，建立水土保持工程档案，制定各项规章制度。

8.2 后续设计

根据《中华人民共和国水土保持法》等规定，项目法人或建设单位须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中，合同文件中应有明确的水土保持条款，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实。同时，还应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

项目水土保持方案经水行政主管部门批复后，方案确定的各项水土流失防治措施和概（估）算投资均应在工程初步设计及施工图设计阶段纳入，并单独成章。建设单位应委托设计单位完成水保工程的施工图设计，并根据施工图设计优化水保措施，落实批复方案确定的防治措施和投资。施工图设计文件审查时应邀原方案审批部门派人参加，并提出水土保持意见。注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影响资料和质量评定的原始资料。

8.3 水土保持监测

建设单位应按照水土保持方案提出的监测要求，自行或者委托具有水土保持监测能力的单位进行本工程的水土保持监测，切实把水土保持监测落到实处。

监测单位应按方案中的监测要求编制监测实施方案，制定详尽的水土保持监测细则，开展水土保持监测工作。在对施工过程中水土流失的产生部

位及危害进行监测的同时，对本方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，将出现的问题及时向业主汇报，并提出处理意见，将施工建设的水土流失危害降到最低，监测成果定期向水行政主管部门报告，最后监测单位还必须完成客观、翔实的水土保持监测专项报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持设施竣工验收时应提交监测专项报告及临时防护措施的影像资料。

8.4 水土保持监理

8.4.1 监理单位及要求

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。建设单位应按照《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》（水保〔2019〕160号）要求，本项目可由主体工程监理按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

在实施工程监理前，建设单位和监理单位必须签订监理合同，在合同中应包括监理单位对工程质量、造价、进度进行全面控制和管理条款，监理单位应根据工作需要及时组织监理人员，成立监理机构，并根据水土保持行业的特点，及时编制监理规划和分项工程监理实施细则等规章性监理文件，按工程内容制定具体的工作程序。

在水土保持工程的实施和建设过程中，监理单位应对工程质量进行严格控制，督促建设单位按章作业，并对施工设备和材料等及时检查，以确保满足工程质量要求，在分部、分项工程结束之后，及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行下面工程，同时对施工进度进行控制和调整，协助业主进行合同费用的控制、调整及支付管理等。

8.4.2 监理任务

根据水土保持法律法规的有关规定，本项目监理应以审批的水土保持方案报告书作为监理依据，重点监理施工期间所采取的水土保持措施的实施

施情况及承包商执行水土保持相关要求的情况。

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对工程项目承包商的水土保持工作进行抽查、监督，对水土保持方案报告书提出的所有水土保持项目及相关的水土保持施工技术要求进行现场督查，可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。监理各项水土保持措施的施工活动是否与主体工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，并提出要求限期完成有关的水土保持工作。

(2) 对工程承包商的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

(3) 依据有关法律法规及工程承包合同，协助工程建设单位环境管理部门处理各种水土保持纠纷事件。

(4) 编制监理工作报告(季报、年报)，报送工程建设单位管理部门，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告。工作报告主要对监理工作进行总结，提出存在的重大问题和解决问题的途径，以及监理工作的计划安排和工作重点。

(5) 定期向当地水行政主管部门汇报工程建设中的水土保持情况，呈报水土保持工作报告及监理成果，接受水行政主管部门的监督检查。

(6) 在工程的建设与监理过程中应随施工进展，及时、全面、准确地采集工程信息，做到信息记录的写实与量化，并及时进行整理、存档工作。

监理月报、年报应报当地水行政主管部门备案。

8.5 水土保持施工

工程建设过程中，施工单位要严格按照招标合同和水土保持方案要求，在文明施工的同时，做好水土保持工作，对施工单位违反水土保持法的，水土保持监理人员和水土保持监督部门有权令其改正，不听劝阻的，有权令其停工。

建设单位的施工管理应做到：

①应加强对施工单位的施工管理，力求做到施工期严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；

②应设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被；

③注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被；

④对泄洪防洪设施进行经常性检查维护，保证其泄洪排水通畅；

⑤对建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

8.6 水土保持设施验收

(1) 水行政主管部门有权对本工程水土保持措施的落实情况、水土保持监理、水土保持监测等各项水土保持工作进行监督、检查和管理，建设单位和施工单位有义务配合和接受水行政主管部门的监督和检查。

(2) 主体工程投入运行前必须验收水土保持设施，验收内容、程序等按《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《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)以及办水保[2018]133号文执行。

(3) 水土保持工程验收后，由项目法人负责对项目永久占地范围内水土保持设施进行后续管理与维护，运行管理维修费用从运行费用中列支。

9 附件、附表和附图

9.1 附表

目 录

附表 1: 材料价格表

附表 2: 费率取费标准一览表

附表 3: 水泥砂浆材料单价计算表

附表 4: 施工机械台班费汇总表

附表 5: 单价汇总表

附表 6: 工程单价表

附表 1 材料价格表

编号	名称	单位	单价 (元)	备注
1	汽油	kg	8.55	含运杂费、采购及保管费
2	柴油	kg	8.15	含运杂费、采购及保管费
3	水泥	t	483	含运杂费、采购及保管费
4	砂	m ³	165	含运杂费、采购及保管费
5	块石	m ³	70	含运杂费、采购及保管费
6	水	m ³	0.7	施工现场价格
7	电	k wh	1.0	当地价格
8	无纺布	m ²	1.12	含运杂费、采购及保管费
9	农家土杂肥	m ³	70	含运杂费、采购及保管费
10	草籽	kg	45	含运杂费、采购及保管费

附表 2 费率取费标准一览表

序号	项目名称	取费基数及计算式	费率
一	直接费	(直接费+措施费)	
(一)	基本直接费	(人工费+材料费+机械费)	
(二)	其它直接费	直接费 × 费率	5%、5.7%
二	间接费	直接工程费 × 费率	9.5%、8.5%
三	企业利润	(直接工程费+间接费) × 费率	7%
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润) × 费率	9%

附表 3 水泥砂浆材料单价计算表

砂浆类别	砂浆强度等级	42.5 水泥 (kg)	单价 (元)	砂 (m ³)	单价 (元)	水 (m ³)	单价 (元)	单价 (元)
砌筑砂浆	M7.5	224.46	0.48	1.11	65.00	0.157	0.70	180.67
接缝砂浆	M10	349.16	0.48	1.08	65.00	0.27	0.70	239.03

附表4 施工机械台班费汇总表

定额 编号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	动力燃料 费
1017	推土机 74kw	858.85	104.14	134.51	6.45	181.80	431.95
1016	推土机 59kw	725.65	85.44	110.81	5.3	181.80	342.30
3009	自卸汽车 5t	513.26	56.57	31.64		90.90	334.15
3031	胶轮车	4.75	1.27	3.48			
1023	拖拉机 37w	330.92	15.87	19.44	0.96	90.90	203.75
2001	混凝土搅拌机 0.25m ³	134.91	6.7	12.6	3.21	90.9	21.5
1040	蛙式夯实机 功率 2.8kw	201.19	0.93	5.96		181.8	12.5

附表5 单价汇总表

序号	项目名称	单位	单价(元)
1	人工挖排水沟及沉砂池(III)	100m ³	2912.55
2	M10 水泥砂浆抹面(2cm)	100m ²	2365.74
3	M7.5 水泥砂浆抹面(2cm)	100m ²	1901.19
4	砌砖	100m ³	45478.36
5	人工开挖土方	100m ³	2912.55
6	人工回填土方	100m ³	1028.27
7	全面整地	100m ²	1125.21
8	人工撒播草籽(覆土)	1hm ²	3755.15
9	编织袋装土填筑	100m ³	26024.53
10	编织袋装土拆除	100m ³	1744.12
11	塑料彩条布覆盖	100m ²	336.89

附表 6 工程单价表
人工挖排水沟及沉砂池(Ⅲ) 单价计算表

定额编号: G01029		定额单位: 100m ³ 自然方			
工作内容: 挖土、抛土到槽边两侧 0.5m 以外、修边底等。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				2054.43
(一)	直接费				1956.60
1	人工费	工日	28.95		1899.61
	技工	工日	0.58	90.90	52.72
	普工	工日	28.37	65.10	1846.89
2	零星材料费	%	3.00	1899.61	56.99
(二)	其他直接费	%	5.00	1956.60	97.83
二	间接费	%	9.50	2054.43	195.17
三	企业利润	%	7.00	2249.60	157.47
四	税金	%	9	2407.07	216.64
五	扩大	%	10.00	2647.78	264.78
合计					2912.55

其他砖砌体					
定额编号: G03108			定额单位: 100m ³ 砌体方		
工作内容: 运料、淋砖、调铺砂浆、砌砖					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				39891.07
(一)	基本直接费				39496.11
1	人工费				8884.82
	技工	工日	53.29	90.90	4844.06
	普工	工日	62.07	65.10	4040.76
	合计	工日	115.36		8884.82
2	材料费				30289.18
	标准砖	千块	54.00	359.60	19418.40
	水泥砂浆	m ³	22.80	450.74	10276.87
	其他材料费	%	2.00	29695.27	593.91
3	机械使用费				322.11
	混凝土搅拌机 0.25m ³	台班	2.32	126.22	292.83
	其他机械费	%	10.0	292.83	29.28
(二)	其他直接费	%	1.0	39496.11	394.96
二	间接费	%	10.5	39891.07	4188.56
三	利润	%	7.0	44079.63	3085.57
四	税金	%	9.0	47165.21	4244.87
五	材料价差				406.33
六	扩大系数	%	0.0	51816.41	0.00
七	合计				51816.41
砂浆抹面(厚 2cm)					

定额编号: G03111				定额单位: 100m ²	
工作内容: 冲洗、抹灰、压光。					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2049.16
(一)	基本直接费				2028.87
1	人工费				895.92
	技工	工日	5.38	90.90	489.04
	普工	工日	6.25	65.10	406.88
	合计	工日	11.63		895.92
2	材料费				1119.64
	砂浆	m ³	2.3	450.74	1036.70
	其他材料费	%	8	1036.70	82.94
3	机械使用费				13.32
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台班	0.07	133.46	9.34
	胶轮车	台班	0.92	4.32	3.97
(二)	其他直接费	%	1.0	2028.87	20.29
二	间接费	%	10.5	2049.16	215.16
三	利润	%	7.0	2264.32	158.50
四	税金	%	9.0	2422.82	218.05
五	材料价差				40.99
六	扩大系数	%	0.0	2681.87	0.00
七	合计				2681.87

编制沙袋填筑单价计算表

定额编号:	03053	装沙袋填筑	定额单位:	100m ³	
施工方法: 推土、运送、收集。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				21179.02
(一)	直接费				19738.13
1	人工费	工时	1162.00	9.50	11039.00
2	材料费				8699.13
	土袋	个	3300.00	2.61	8613.00
	其他材料费	%	1.00	8613.00	86.13
(二)	其它直接费	%	2.3	19738.13	453.98
(三)	现场经费	%	5	19738.13	986.91
二	间接费	%	4.4	21179.02	931.88
三	企业利润	%	7	22110.90	1547.76
四	税金	%	9	23658.66	2129.28
	扩大10%	%	0.00	26024.53	0.00
	合计				26024.53
	采用值	元/m ³			260.25

土地整治					
定额编号: G09155 (III类土)				定额单位: hm ²	
工作内容: 人工施肥, 拖拉机牵引 铧犁耕翻地。					
序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				950.31
(一)	基本直接费				940.90
1	人工费				154.94
	技工	工日	0	90.90	0.00
	普工	工日	2.38	65.10	154.94
	合计	工日	2.38		154.94
2	材料费				378.55
	有机肥	m ³	1	335.00	335.00
	其他材料费	%	13	335.00	43.55
3	机械使用费				407.41
	拖拉机 37kw	台班	1.62	251.49	407.41
(二)	其他直接费	%	1.0	940.90	9.41
二	间接费	%	10.5	950.31	99.78
三	利润	%	7.0	1050.09	73.51
四	税金	%	9.0	1123.60	101.12
五	扩大系数	%	0.0	1224.72	0.00
六	合计				1224.72

人工撒播草籽单价计算表

定额编号: G09027					
定额单位: hm ²					
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				2697.70
(一)	直接费				2569.24
1	人工费	工日	6.67		442.99
	技工	工日	0.34	90.90	30.91
	普工	工日	6.33	65.10	412.08
2	固沙草、披碱草混	kg	45.0	45.00	2025.00
3	其他材料费	%	5.00	2025.00	101.25
(二)	其他直接费	%	5.00	2569.24	128.46
二	间接费	%	8.50	2697.70	229.30
三	企业利润	%	7.00	2927.01	204.89
四	税金	%	9	3131.90	281.87
五	扩大	%	10	3413.77	341.38
	合计				3755.15

人工土方回填单价计算表

定额编号: G01029		定额单位: 100m ³ 自然方			
工作内容: 挖土、抛土到槽边两侧 0.5m 以外、修边底等。					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				725.31
(一)	直接费				690.77
1	人工费	工日	28.9		664.79
	技工	工日	0.03	90.90	2.73
	普工	工日	10.1	65.10	662.07
2	零星材料费	%	3.00	664.79	19.94
3	机械费				6.04
	蛙式夯实机 功率 2.8kw	台班	0.03	201.19	6.04
(二)	其他直接费	%	5.00	690.77	34.54
二	间接费	%	9.50	725.31	68.90
三	企业利润	%	7.00	794.22	55.60
四	税金	%	9	849.81	76.48
五	扩大	%	10	934.79	93.48
合计					1028.27

彩条布覆盖					
定额编号:		G10014		定额单位: 100m ²	
施工方法:		铺设、搭架。			
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				671.07
(一)	基本直接费				664.42
1	人工费				88.72
	技工	工日	0.31	90.90	28.18
	普工	工日	0.93	65.10	60.54
2	材料费				570.00
	彩条布	m ²	114	5.00	570.00
3	其他材料费	%	1	570.00	5.70
(二)	其他直接费	%	1.0	664.42	6.64
二	间接费	%	10.5	671.07	70.46
三	企业利润	%	7.0	741.53	51.91
四	税金	%	9.0	793.44	71.41
五	扩大系数	%	0	864.84	0.00
六	合计				864.84

塑料薄膜覆盖单价计算表

定额编号: G10017 (边坡 1:1.5)		定额单位: 100m ²			
施工方法: 场内运输、铺设、搭接					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				287.81
(一)	直接费				274.10
1	人工费				132.30
	技工	工日	0.46	90.9	41.81
	普工	工日	1.39	65.1	90.49
	合计	工日	1.85		132.30
2	材料费				141.80
	塑料薄膜	m ²	120	1.2	140.40
3	其他材料费	%	1	140.4	1.40
(二)	其他直接费	%	5.0	274.10	13.71
二	间接费	%	10.50	287.81	30.22
三	企业利润	%	7.00	318.03	22.26
四	税金	%	9	340.29	30.63
五	扩大系数	%	10	370.92	37.09
	合计				408.01

9.2 附件

附件 1: 水土保持方案编制委托书

附件 2: 建设单位法人证书

附件 3: 土地划拨图

附件 4: 土地划拨登记证

附件 5: 市政府文件

附件 6: 专家评审意见

附件 7: 专家签名表

附件 8: 会议签到表

附件 1: 委托书

水土保持方案编制委托书

兴宁市水土保持事务中心:

我单位将由兴宁市高级技工学校升级技师学院，现进行学校软硬件升级改造，其中将在校园内扩建游泳馆、中区学生宿舍、高技能公共实训基地等内容，由于工程需要，必须做水土保持方案报告书，现委托贵单位编制，希望贵单位收到委托后，尽快安排相关技术人员进行现场查勘、收集资料、研究分析等工作，请在规定时间内，按相关规定编制完成《兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目水土保持方案报告书》。

兴宁市高级技工学校

2021 年 8 月 26 日

附件 2: 建设单位法人证书

	
<h1>事业单位法人证书</h1>	
统一社会信用代码 12441481456801391M	
名称	兴宁市高级技工学校
法定代表人	刘航标
宗旨和业务范围	承担技工教育, 培养技工人才; 承担各种职业技能培训、技能鉴定与水平评价、实习实训和创业孵化; 开展职业教育、教材开发、实习装备研发、创业教育等方面的研究; 开展职工在职培训、社区教育、继续教育。
经费来源	财政补助二类
开办资金	¥15000万元
举办单位	兴宁市人力资源和社会保障局
住所	兴宁市人民大道70号规划区
登记管理机关	兴宁市人力资源和社会保障局
有效期	自 2021年06月02日 至 2026年06月01日
12441481456801391M407	

国家事业单位登记管理局监制

附件 3: 土地划拨平面图

兴宁市国土资源局划拨土地平面图

(划拨单位: 兴宁市技工学校)

HB2017-08

面积: 57839.79平方米, 合86.7597亩



附件 4：土地划拨登记



电子监管号：4414812017A01303

编号：441481-2017-0008

此件受让方自存

中华人民共和国 国有建设用地划拨决定书

中华人民共和国国土资源部监制

- 1 -

兴宁市国土资源局

根据《中华人民共和国物权法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国土地管理法实施条例》的规定，本宗国有建设用地业经依法批准，决定以划拨方式提供。

使用本宗建设用地的单位或个人，必须遵守本《国有建设用地划拨决定书》（以下简称决定书）的规定。

本决定书是依法以划拨方式设立国有建设用地使用权、使用国有建设用地和申请土地登记的凭证。

签发机关：兴宁市国土资源局

签发时间：2017年4月10日



摘 要

一、本宗地的批准机关和使用权人

批准机关：兴宁市人民政府；

批准文号：兴市府办会函〔2017〕43号；

划拨建设用地使用权人：兴宁市技工学校；

建设项目名称：技工学校二期项目。

二、本宗地的用途：科教用地。

三、宗地编号：HB2017-08。

四、本宗地坐落于人民大道南侧 70 号规划区。

本宗地的平面界限为 /

其平面界限图详见附件 1。

本宗地的竖向界限以 / 为上界限，以 / 为下界限，高差为 / 米。其竖向界限图详见附件 2。

本宗地空间范围是以上述界址点所构成的垂直面和上、下高程所在的水平面封闭形成的空间范围。

五、本宗地总面积大写 伍万柒仟捌佰叁拾玖点柒玖 平方米（小写 57839.79 平方米）。其中划拨宗地面积为大写 伍万柒仟捌佰叁拾玖点柒玖 平方米（小写 57839.79 平方米）。

六、本宗地划拨价款为大写 _____ / _____ 万元
(小写 _____ / _____ 万元)。

一般规定

七、本宗地属国有建设用地。土地使用者拥有划拨建设用地使用权。宗地范围内的地下资源、埋藏物和市政公用设施均不属划拨范围。

八、划拨建设用地使用权经依法登记后受法律保护，任何单位和个人不得侵占。

九、划拨建设用地使用权人必须按照本决定书规定的用途和使用条件开发建设和使用土地。需改变土地用途的，必须持本决定书向市、县国土资源行政主管部门提出申请，报有批准权的人民政府批准。

十、本决定书项下的划拨建设用地使用权未经批准不得擅自转让、出租。需转让、出租的，划拨建设用地使用权人应当持本决定书等资料向市、县国土资源行政主管部门提出申请，报有批准权的人民政府批准。

十一、在本宗地使用过程中，政府保留对本宗地的规划调整权。划拨建设用地使用权人对本宗地范围内的建筑物、构筑物及其附属设施进行改建、翻建、重建的，必须符合政府调整后的规划。

十二、政府为公共事业需要而敷设的各种管道与管线进出、

通过、穿越本宗土地，划拨建设用地使用权人应当提供便利。

十三、国土资源行政主管部门有权对本宗土地的使用情况进行监督检查，划拨建设用地使用权人应当予以配合。

十四、有下列情形之一的，经原批准用地的人民政府批准，市、县人民政府可以收回土地使用权：

1. 为公共利益需要使用土地的；
2. 为实施城市规划进行旧城区改建，需要调整使用土地的；
3. 自批准的动工开发建设日期起，逾期两年未动工开发的；
4. 因用地单位撤销、迁移等原因，停止使用土地的。

特别规定

十五、本宗土地只限用于建设技工学校二期项目。

划拨建设用地使用权人在宗地范围内新建建筑物、构筑物及其附属设施，应当符合土地使用标准的规定和市、县城市规划主管部门、项目建设主管部门确定的宗地规划、建设条件。宗地规划、建设条件详见附件三。其中：

主体建筑物性质_____ / _____

附属建筑物性质_____ / _____

总建筑面积 32000 _____平方米；

建筑容积率不高于 1 不低于 _____ / _____；

建筑限高 _____ / _____；

建筑密度不高于___/___不低于___/___；

绿地率不高于___/___不低于___/___；

其他土地利用要求_____ / _____。

十六、本宗地用于廉租住房和经济适用住房建设的，其宗地范围内的住房建筑总面积为大写___/___平方米(小写___/___平方米)，住房总套数不少于___/___套。其中，单套建筑面积为50平方米以下的廉租住房___/___套，单套建筑面积为___/___平方米以下的___/___套。

用于廉租住房和经济适用住房建设的，不得改变土地用途。

十七、划拨建设用地使用权人应当承建下列公共设施，并在建成后移交给政府：

_____ / _____

十八、本建设项目应于2018年4月10日之前开工建设，并于2018年4月10日之前竣工。不能按期开工建设的，应向市、县国土资源行政主管部门申请延期，但延期期限不得超过一年。

用于廉租住房和经济适用住房建设的，开发建设期限不得超过三年。

十九、项目竣工验收时，应按国家有关规定对本决定书规定的土地开发利用条件进行检查核验。没有国土资源行政主管部门的检查核验意见，或者检查核验不合格的，不得通过竣工验收。

二十、划拨建设用地使用权人不按本决定书规定的开发建设期限进行建设，造成土地闲置的，依照有关规定处理。

二十一、划拨建设用地使用权人应当依法合理使用和保护土地。划拨建设用地使用权人在本宗土地上的一切活动，不得损害或者破坏周围环境或设施，使国家、集体或者个人利益遭受损失的，划拨建设用地使用权人应当予以赔偿。

二十二、划拨建设用地使用权人违反本决定书规定使用土地的，依法予以处理。

二十三、本决定书未尽事宜，市、县人民政府国土资源行政主管部门可依据土地管理法律、法规的有关规定另行规定，作为本决定书的附件。

附 则

二十四、本决定书由市、县国土资源行政主管部门负责签发。

二十五、本决定书一式四份，划拨建设用地使用权人持二份，国土资源行政主管部门留存二份。

二十六、本决定书自签发之日起生效。

兴宁市人民政府办公室

兴市府办会函〔2021〕177号

市政府常务会议决定事项通知书

市人力资源和社会保障局、市发展改革局、市财政局、市自然资源局:

2021年8月24日下午,市委副书记、市长洪国华同志在市会展中心二楼2号会议室主持召开市政府十五届第97次常务会议,研究了实施兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目(一期项目)中区学生宿舍、高技能公共实训基地建设及配套工程事宜,并形成决议。

为贯彻落实《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于印发〈“广东技工”工程实施方案〉的通知》(粤办发〔2019〕41号)和《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于印发〈关于推动“广东技工”工程高质量发展的意见〉的通知》(粤办发〔2021〕10号)等文件精神,加快补齐我市职业教育短板,进一步提升职业教育竞争力,更好满足经济社会发展对技能型人才的需求,根据市人力资源局的提请,会议同意由市高级技工学校依规组织实施兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目(一期项目)中区学生宿舍、高技能公共实训基地建设及配套工程,工程概算总投资约10448.67万元(其中:建安费约8086.61万元,设备购置费约1488.56万元,预备费约300万元,其他费用约573.5

万元),按实结算;所需资金除上级专项资金外,不足部分由市财政统筹解决,按实核拨。会议决定将上述提请事项提交市委常委会会议审议。会议要求,市高级技工学校要严格按照规定程序抓紧组织工程实施,做实做细工程预算,严抓投资控制和资金使用监管,严把工程质量安全关;市人力资源社会保障局要切实抓好督促落实,确保如期完成建设任务,加快市高级技工学校升级技师学院步伐。

请按要求抓好落实。

督办室联系电话:3320861

电子信箱:gdxcdb@163.com

兴宁市人民政府办公室

2021年8月25日

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目 水土保持方案报告书技术审查意见

2021 年 9 月 26 日,兴宁市水务局在城区内主持召开了《兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目水土保持方案报告书(送审稿)》(以下简称《报告书》)技术评审会。参加会议的有水保方案编制单位兴宁市水土保持事务中心代表、建设单位兴宁市高级技工学校代表和特邀专家等共 9 人。会议成立了专家组(名单附后)。与会代表和专家们察看了项目现场,听取了建设单位对项目前期工作情况介绍,编制单位对《报告书》内容的汇报,经充分讨论、审议,提出评审意见如下:

本项目位于兴宁市人民大道西 205 国道边,本工程是在现有的技工学校内新建一座游泳馆、1 幢中区学生宿舍、一个高技能公共实训基地,均在学校原来的占地红线范围内,分为三个地块。本次工程需动工建设的占地面积为 2.36hm²,均为永久用地。土地权属为兴宁市高级技工学校所有,土地性质为教育用地。

工程计划于 2021 年 9 月开工建设,计划竣工时间为 2023 年 8 月,施工期 24 个月。

本项目总投资为 10448 万元,其中工程建设费用为 8086 万元。资金来源除争取上级资金外,其余由兴宁市地方财政统筹解决。未涉及移民拆迁、安置等问题。经计算,本工程挖方量共计 1.616 万 m³(其中表土 0.426 万 m³),填方量共计 1.616 万 m³,无借方,无弃方。项目区目前还未开工。项目水土保持总投资为 143.85 万元,其中主体工程中具有水土保持功能投资为 67.55 万元,新增水土保持投资为 76.30 万元。

项目区地形属南方丘陵,南亚热带季风性气候,多年平均气温 20.4°C,多年平均降雨量 1540.3mm。土壤类型以红壤为主,地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林,土壤侵蚀分区是以水力侵蚀为主的南方红

壤丘陵区。自然水土流失形式以面蚀、沟蚀为主，平均侵蚀模数为500t/km².a，属微度侵蚀。

一、报告书的编制依据充分，内容较完整。编制阶段为方案阶段，设计水平年合理。

1. 设计水平年为主体工程完工后一年（即2024年）合理。

2. 水土流失防治责任范围界定基本清楚，本项目为三个地块线相加而得，责任范围为扩建项目扰动范围，共计占地面积为2.36hm²。

3. 项目区属国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

建议：完善综合说明中各分区的说明和各区水保措施布置。

二、项目概况介绍基本清楚。建议：复核、完善土石方平衡分析。

三、主体工程水土保持分析与评价基本合理。建议：

1. 完善主体工程施工组织、施工工艺评价和工程建设对水土流失的影响分析；

2. 复核主体工程设计中具有水土保持功能的工程量及投资。

四、水土流失防治责任范围基本合理，水土流失预测内容较全面，预测方法基本可行。建议：复核预测时段和侵蚀模数、水土流失量。

五、水土流失防治分区基本合理，水土流失防治目标和措施布设基本可行。建议：合理细化水保分区；补充完善新增水土保持的各项措施，以及各自的工程量。

六、水土保持监测内容较全面，水土保持监测范围和监测时段基本合理；监测内容和监测方法、监测点布设基本可行；监测频次和监测费用基本合理，可满足建设过程中开展水土保持监测业务的实际需要；监测成果要求和监测报告制度基本符合相关要求。

建议：优化监测点布设、监测时段。

七、水土保持投资概算编制原则、依据和方法正确，建议复核监测费用、独立费用、预备费、水土保持总投资等指标值。复核计算绿化率

等指标值。

八、水土保持管理基本符合相关法律法规和水土保持监督管理要求。建议：加强施工前、施工中和后期管理。

九、附件、附图、附表达到基本要求。建议进一步补充相关的附件，以及修改完善相关的图件。

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》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）以及《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监【2020】63号文）等技术标准和规范性文件的要求，同意通过评审。

专家组组长：

日期：2021年9月26日

附件 7: 专家签名表

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目水土保持方案报告书

评审会议专家组签名表

2021年 9 月 26 日

姓名	单位	职称	电话	备注
刘仕立	平远县水利服务中心	高工	13828907735	
岑乾林	广东宁河水利建设有限公司	高工	18128153080	
谢金强	五华县水土保持试验推广站	高工	1382668922	

附件 8: 会议签到表

兴宁市高级技工学校升级技师学院建设项目水土保持方案报告书

评审会议签到表

2021 年 9 月 26 日

序号	姓名	单位	职务/职称	电话
	杨文	水务局	副科长	13560980188
	黄航	水务局	股长	13902833329
	欧国超	水务局	工程师	13431818101
	谢金浩	专家	高工	13826618922
	梁松林	专家	高工	18128153080
	刘松立	专家	高工	13825907735
	黄杏玲	编制单位	高工	1354321213
	何顺东	编制单位	高工	15048869668
	刘志刚	编制单位	工程师	13723629500

9.3 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区周边水系图

附图 3: 广东省水土流失重点防治区划分图

附图 4: 项目总平面图

附图 5: 水土流失防治责任范围及分区图

附图 6: 水土保持措施及监测点位图

附图 7: 沉砂池及排水沟设计图

附图 8: 集水井设计图

附图 9: 土袋拦挡设计图

附图 10: 土地整治示意图