

目 录

目 录	I
1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失分析、调查及预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	27
2.3 工程占地	29
2.4 土石方平衡	31
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	37
2.6 施工进度	37
2.7 自然概况	37
3 项目水土保持评价	42
3.1 主体工程选址水土保持评价	42
3.2 建设方案与布局水土保持评价	43
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	57
3.4 下阶段工作建议	59
4 水土流失分析、调查与预测	60
4.1 水土流失现状	60
4.2 水土流失影响因素分析	60
4.3 土壤流失量调查与预测	60
4.4 水土流失危害分析	69
4.5 指导性意见	69
5 水土保持措施	70
5.1 防治区划分	70

5.2 措施总体布局	70
5.3 分区措施布设	74
5.4 施工要求	85
6 水土保持监测	89
6.1 范围与时段	89
6.2 监测内容和方法	89
6.3 点位布设	92
6.4 实施条件和成果	92
7 水土保持投资及效益分析	94
7.1 水土保持投资	94
7.2 效益分析	103
8 水土保持管理	106
8.1 组织管理	106
8.2 后续设计	107
8.3 水土保持监测	107
8.4 水土保持监理	108
8.5 工程施工	108
8.6 水土保持设施验收	109
8.7 监督检查与管理	110

附表

1、单价分析表

附件

1、四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持方案技术服务合同

2、四川省发展和改革委员会关于核准四川职业技术学院新校区建设项目的函（川发改社会函〔2016〕273号）

3、《四川省职业技术学院新建区选址意见书》（编号（2003）东字第 30 号）

4、《建设用地规划许可证》（编号（2005）东字 3 号）。

5、《国有土地使用证》（遂东区国用（2010）第 54356 号）

6、《建设工程规划许可证（三期）》（建字第 2016021 号）

7、《四川职业技术学院方案调整-三期体育设施调整方案》规委会会议纪要

8、四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持方案报告书技术评定意见及专家组名单

附图

附图 1、项目区地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀图

附图 4、项目区水土保持重点防治分区图

附图 5、四川职业技术学院新校区三期建设项目总体平面图

附图 6、水土保持防治责任范围及措施布置总图

附图 7、实训基地工程平面布置图

附图 8、实训基地工程给排水平面布置图

附图 9、实训基地工程海绵城市设计图（含绿化及透水铺装）

附图 10、实训基地工程区及施工临时设施区I水土保持措施布置图

附图 11、体育设施工程平面布置图

附图 12、体育设施工程竖向布置图

- 附图 13、体育设施工程给排水平面布置
- 附图 14、体育设施工程区水土保持措施布置图
- 附图 15、集中绿化和预留用地区水土保持措施布置图
- 附图 16、边坡治理工程平面布置图
- 附图 17、边坡工程区水土保持措施布置图
- 附图 18、D 段边坡治理平面图
- 附图 19、D4-D4'剖面图
- 附图 20、D9-D9'剖面图
- 附图 21、E 段边坡治理平面图
- 附图 22、E4-E4'剖面图
- 附图 23、E7-E7'剖面图
- 附图 24、边坡治理工程截排水沟设计图
- 附图 25、边坡治理工程跌水沟设计图
- 附图 26、边坡治理工程框格植草设计图
- 附图 27、洗车池设计图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 建设背景及必要性

2004 年编制了《四川职业技术学院河东新校区详细规划》，规划将河东新校区建设分三期进行。原规划的一二期工程已经实施，完成建筑面积 200840m²，使学院办学条件得到极大的改善，办学规模迅速扩大，办学效益显著提升，在职职工近 800 人，在校生人数达 12000 余人。学院《2011~2015 年事业发展规划纲要》提出“用三年左右的时间建成四川省示范性高职院校。力争在 2015 年建成示范性、优势突出、特色鲜明、品牌响亮、四川一流、全国知名，全日制普通大专学生稳定在万人以上，以普通专科为主、普通与成人、大专与中专、学历与非学历教育统筹兼顾、协调发展的综合类、教学型普通高等学校”的发展目标。为了充实学院发展的后劲，启动学院河东新校区“第三期”建设。

1.1.2 项目基本情况

四川职业技术学院新校区三期建设项目位于遂宁市船山区学府北路 1 号(中心坐标 N30°32'27.66", E105°36'6.84")，项目占地面积约 11.71hm²。新建校舍总面积 23763m²，其中生产实训工厂 3334.5m²，实训教学楼 18562.9m²，网球中心 1600m²，游泳池更衣室 200m²，公共卫生间 65.6m²。配套建设室外实训教学及体育运动场地，道路、广场及停车场，绿地及景观，边坡治理，管线及其他附属设施。

根据现场调查结合项目主体工程设计资料，本项目共计占地 12.10hm²，均为公共管理及公共服务用地。其中永久占地 11.71hm²，临时占地 0.39hm²。

本项目共开挖土石方 4.99 万 m³ (一般土石方 1.74 万 m³，回覆表土 3.25 万 m³)；回填土石方 4.99 万 m³ (一般土石方 1.74 万 m³，回覆表土 3.25 万 m³)；无余方。

本项目总投资 14803.2 万元，其中土建投资 11842.56 万元；资金来源全部为建设单位自筹。施工期 53 个月(含施工准备期 1 个月)，项目已于 2018 年 3 月开工，计划 2022 年 6 月完工。实训基地及附属工程已于 2018 年 3 月开工，于 2020 年 1 月完工；体育设施及附属工程、停车场及绿化工程(含预留用地绿化)计划于 2020 年 12 月开工，2022 年 6 月完工；边坡治理工程已于 2020 年 5 月开工，计划于 2022 年 6

月完工。

1.1.3 项目前期工作开展情况

2003 年，取得《四川省职业技术学院新建区选址意见书》（编号（2003）东字第 30 号），确定新校区选址遂宁市河东新区仁里罐子口村。2005 年 3 月 21 日，取得《建设用地规划许可证》（编号（2005）东字 3 号）。

2010 年，取得《国有建设用地划拨决定书》，补充划拨给四川职业技术学院 37.584786hm²用于学校建设，即三期建设总用地范围。同时于 2010 年 12 月 20 日，取得《国有土地使用证》（遂东区国用（2010）第 54356 号），共计 664354.95m²，其中第一次供地 288507.09m²（一、二期用地），第二次供地 375847.86m²（三期用地）。

四川职业技术学院一期于 2006 年 2 月开工建设，2007 年 3 月竣工；二期于 2007 年 3 月开工建设，2009 年 3 月竣工。根据学校安排，三期建设区域于 2011 年 8 月开始进行场平，2012 年 6 月场平完成。至此，涉及本项目相关建设用地、边坡均已形成。

2013 年 2 月，四川华胜建筑规划设计有限公司完成了《四川职业技术学院校园调整修建性详细规划》（即四川职业技术学院新校区三期建设项目相关规划内容）。2014 年为协助承办四川省第十二届省运会，在三期场地内建成体育馆、学生公寓 12-15 号楼（原运动员宿舍）及校园主干道，相关建筑建设位置与《四川职业技术学院校园调整修建性详细规划》一致。

2016 年 3 月，取得《四川省发展和改革委员会关于核准四川职业技术学院新校区三期建设项目的函》（川发改社会函〔2016〕273 号）。核准项目建设内容包括新建校舍总面积 23763m²，其中生产实训工厂 3334.5m²，实训教学楼 18562.9m²，网球中心 1600m²，游泳池更衣室 200m²，公共卫生间 65.6m²。配套建设室外实训教学及体育运动场地，道路、广场及停车场，绿地及景观，边坡治理，管线及其他附属设施。

2016 年 5 月 20 日，取得《建设工程规划许可证》（建字第 2016021 号）。

2016 年 3 月，四川中都规划设计咨询有限公司完成了《四川职业技术学院三期工程实训基地方案设计》。2016 年 11 月，成都艾景景观设计有限公司完成了《四川职业技术学院三期实训工厂实训楼项目海绵工程施工设计》。2018 年 3 月，实训楼

及实训工厂相继开工建设，并于 2020 年 1 月完工。

2016 年 6 月，西北综合勘察设计院完成了《四川职业技术学院边坡治理工程施工图设计》。其中 C、D、E 段已于 2020 年 5 月开工，计划于 2021 年 2 月完工；A、B 段计划于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 6 月完工。

2019 年 11 月，四川省明杰设计顾问有限公司完成了《四川职业技术学院方案调整-三期体育设施调整方案》，并按遂宁市规划委员会第 64 次常务会要求完善。该部分计划于 2020 年 12 月开工，于 2022 年 6 月完工。

2019 年 12 月，我公司（四川兴景水利工程设计有限公司）受四川职业技术学院委托承担本项目水土保持方案编制工作。接到任务后，我公司方案编制组对本项目进行现场调查和实地踏勘，于 2020 年 5 月，编制完成《四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2020 年 7 月 3 日，四川省水利厅主持开展了“四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持方案报告书技术评审会”。会后项目组编制人员对照专家组意见，逐条修改，最终形成了《四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.4 自然简况

本项目实训基地区域原始地貌高程介于 303.29~314.69m，由东南角向西北角增加；田径场区、游泳区、室外球场运动区原始地貌高程介于 307.53~311.94m，地势平坦，网球运动区原始地貌高程介于 304.05~304.52m；停车场，集中绿化工程、预留用地原始地貌高程介于 300.79~304.74m，由南向北增加，地势平坦。场地及其附近无断裂通过，土层平缓，属构造相对稳定地块。场地及附近无影响场地及地基稳定性的不良地质作用，场地及地基稳定性良好。

本工程所在区域属盆地亚热带湿润季风气候区。多年年平均降水量 993.3mm。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5627.1 $^{\circ}\text{C}$ 。多年平均日照总时数为 1333.4h，年平均雨日 142.3 天，多年平均蒸发量 991.4mm，多年平均空气相对湿度为 82%。

船山区境内溪河棋布，大小河流均属长江二级支流的涪江水系。联盟河位于本项目建设地西南侧，直线距离 600m；联盟河支流位于本项目东侧，紧邻本项目。本项目场地设计平均标高 307.5m，高于联盟河 50 年洪水位（278.9m~281.15m）。项目

区以水稻土、紫色土和冲积土为主，据现场踏勘及调查，本项目各地块场平已于 2012 年 6 月场平完成，相关土石方不纳入本项目。除边坡工程区以外，各地块地表均有植被生长，具备表土剥离条件（剥离厚度约 30cm）。边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件。船山区的植被属于常绿阔叶林带，项目区林草覆盖率约 49%。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），船山区属水力侵蚀区-西南土石山区，水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经计算，扰动前项目区水土流失量 $80.95\text{t}/\text{a}$ ，折合成土壤侵蚀模数土壤平均侵蚀模数为 $669\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失类型主要为水力侵蚀，土壤侵蚀强度表现为轻度。

本项目涉及的船山区属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。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、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、重要湿地等水土保持敏感区。

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 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993 年颁布，2012 年 9 月修订，2012 年 12 月 1 日起施行）

1.2.2 技术规范及标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）

（3）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）

（4）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）

（5）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）

（6）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）

（7）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）

- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)
- (9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015)
- (10) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)
- (11) 《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)
- (12) 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)
- (13) 《室外排水设计规范》(GB 50014-2006)
- (14) 《建筑与小区雨水利用技术规范》(GB 50400-2016)
- (15) 《雨水集蓄利用工程技术规范》(GB/T 50596-2010)
- (16) 《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T190-2012)

1.2.3 技术文件及资料

- (1) 《四川省水土保持规划(2015-2030)》(四川省水利厅, 2016年12月)
- (2) 《遂宁市船山区水土保持规划(2015-2030)》(遂宁市船山区水务局, 2016年11月)
- (3) 《四川职业技术学院校园调整修建性详细规划》(四川华胜建筑规划设计有限公司, 2013年2月)。
- (4) 《四川职业技术学院三期工程实训基地方案设计》(四川中都规划设计咨询有限公司, 2016年3月)
- (5) 《四川职业技术学院三期实训工厂实训楼项目海绵工程施工设计》(成都艾景景观设计有限公司, 2016年11月)
- (6) 《四川职业技术学院边坡治理工程施工图设计》(西北综合勘察设计研究院, 2016年6月)
- (7) 《四川职业技术学院方案调整-三期体育设施调整方案》(四川省明杰设计顾问有限公司, 2019年11月)
- (8) 建设单位提供的其他资料

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，本项目施工期 52 个月（含施工准备期 1 个月），即 2018 年 3 月-2022 年 6 月。本方案设计水平年为完工后一年，即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，本项目防治责任范围为项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，防治责任面积为 12.10hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目为建设类点状工程，位于遂宁市船山区。根据《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），船山区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

根据《四川省水土保持规划（2015-2030）》（四川省水利厅，2016 年 12 月）相关内容，船山区水土保持分区属于西南紫色土区（VI）-川渝山地丘陵区（VI-3）-四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中第 4.0.1 条第 1 款：“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。”

因此本方案确定本项目水土流失防治标准应执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中第 4.0.2 条确定本项目防治标准，第 4.0.6~4.0.10 条予以修正。详见表 1.5-1。

（1）项目区背景水土流失强度为轻度，因此土壤流失控制比不应小于 1.0；

（2）本项目建设地位于城市区。故渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

表 1.5-1 设计水平年防治目标值表

防治标准	规范标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按城市区域项目修正	其他	采用标准	
	施工期	设计水平年						施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97						-	97
土壤流失控制比	-	0.85		+0.2				-	1.05
渣土防护率 (%)	90	92				+2		92	94
表土保护率 (%)	92	92						92	92
林草植被恢复率 (%)	-	97						-	97
林草覆盖率 (%)	-	23				+2		-	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

根据已取得的《四川省职业技术学院新建区选址意见书》（编号（2003）东字第 30 号），《建设用地规划许可证》（编号（2005）东字 3 号）、《国有土地使用证》（遂东区国用（2010）第 54356 号）等，本项目选址唯一。

项目区不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。无全国水土保持监测网路中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区不属于重要江河、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，以及水功能二级区的饮用水源区。

项目选址无水土保持制约因素。

1.6.2 建设方案及布局评价

（1）建设方案评价

由于本项目属于新建项目，建设过程中需注重环境保护，主要从优化施工工艺、严格控制扰动地表和植被损坏面积、减少工程占地、加强工程管理等措施，来减轻工程建设对水土保持及周边生态环境的影响。

本项目位于城镇建设区，注重景观效果，结合主体设计资料，植被建设标准达到满足《水土保持工程设计标准》（GB51018-2014）中“植被恢复与建设工程 1 级标准”，林草覆盖率应提高 2%。截排水工程由 3 级提高至 2 级，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“坡面排水工程等级”相关内容，排水标准执行 5 年一遇短历时（10min）暴雨。主体工程海绵城市设计中，绿地设计为下凹式绿地、场地具备透水铺装，已设计雨水管及排水沟等雨洪集蓄措施。

（2）工程占地评价

本项目共占地 12.01hm²。位于校园三期建设规划区，该范围已取得的《四川省职业技术学院新建区选址意见书》（编号（2003）东字第 30 号），《建设用地规划许可证》（编号（2005）东字 3 号）、《国有土地使用证》（遂东区国用（2010）第 54356 号）等文件。施工过程中，主要临时场地均布置在本项目占地范围或硬化地面上，符合节约用地、减少扰动等要求。

从水土保持的角度上看，主体工程在选址过程中，已充分结合区域整体规划，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。

（3）土石方平衡评价

据现场踏勘及调查，本项目各地块场平已于 2012 年 6 月场平完成，相关土石方不纳入本项目。除边坡工程区以外，各地块地表均有植被生长，具备表土剥离条件，本项目前期已对完建区进行表土剥离，并集中堆存。边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件。

本项目土石方开挖总量较大，本方案增设 1 处临时堆土场，用于保留土方及表土，用于后期绿地建设，充分利用开挖土石方，减少余方产生。项目在施工过程中，场平和基础的土石方工程尽量避开雨天施工，其施工时序较为合理，达到控制水土流失的效果。工程建设中尽可能减少土石方开挖，将开挖土石方作为回填料。符合水土保持要求。

（4）取土场设置评价

项目建设过程中需要的砂石料、碎（卵）石等其它建筑材料全部外购，料场开采及物料运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责，不单独设置取土（石、砂）场，减少了工程临时占地，符合水土保持要求。

（5）弃土场设置评价

据现场踏勘及调查，本项目已设置一处临时堆土场，位于预留用地区域（原规划教师公寓）用于堆放表土及部分土方周转。

从水土保持角度分析，场地容量满足堆存要求，临时堆土堆高适宜，有效利用了余土并保护了表土资源，避免土石方外运造成新的水土流失，符合水土保持要求。但

目前临时堆土场无水土保持措施，本方案将予以补充。

(6) 施工方法与工艺评价

本项目临时用地位于已建硬化路面，避开了植被相对良好的区域和基本农田区，并能够满足主体工程施工需求。

施工期经历雨季，根据主体工程进度安排，建议施工单位在基础开挖过程中尽量避免雨天开挖，在施工期采取相应的防护和排水措施，在土方堆置期间采取相应的临时覆盖、拦挡等措施，防止造成新的水土流失，以达到水土保持要求。

(7) 具有水土保持功能工程的评价

主体设计的排水沟、雨水管、乔灌木结合的普通绿地及下沉式绿地、透水铺装、洗车池、边坡工程区的截排水沟、喷播植草等措施具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。本方案在结合主体已有的水土保持措施基础上，补充完善工程水土保持措施体系，所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。

1.7 水土流失分析、调查及预测结果

本项目施工过程中造成扰动地表 12.10hm^2 。除边坡以外，场地植被覆盖较好，损坏植被面积 10.83hm^2 。

本项目共开挖土石方 4.99万 m^3 （一般土石方 1.74万 m^3 ，回覆表土 3.25万 m^3 ）；回填土石方 4.99万 m^3 （一般土石方 1.74万 m^3 ，回覆表土 3.25万 m^3 ）；无余方。

经分析，本项目在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 1168t ，原地貌会产生水土流失 331t ，新增水土流失总量为 837t 。

其中，施工期新增水土流失总量为 796t ，占新增总量的 95.01% ，自然恢复期新增水土流失总量 41t ，占新增总量的 4.99% ；因此施工期为主要流失时段。

其中，实训基地工程区新增水土流失总量 159t ，占新增总量的 18.96% ；体育设施工程区新增水土流失总量 157t ，占新增总量的 18.80% ；集中绿化及预留用地区新增水土流失总量 388t ，占新增总量的 46.28% ；边坡工程区新增水土流失总量 120t ，占新增总量的 14.37% ；施工生产生活区I新增水土流失总量 13t ，占新增总量的 1.59% 。因此集中绿化及预留用地区为新增水土流失的主要区域。

1.8 水土保持措施布设成果

(1) 水土流失防治分区情况

本项目为点型工程。本项目划分为实训基地工程区、施工生产生活区I、体育设施工程区、集中绿化及预留用地区、边坡工程区 5 个防治分区。其中集中绿化及预留用地区包括已设置并投入使用的临时堆土场，后期施工拟设置的施工生产生活区II。

(2) 水土保持措施项目和工程量

针对各防治区的不同实际情况，分别采取相应的工程措施、植物措施和临时防护措施，防治水土流失。各防治区所采取的水土保持措施及主要数量如下：

① 实训基地工程区

工程措施：主体设计新建 DN200 雨水管 230m，DN300 雨水管 276.29m，DN400 雨水管 137.86m，DN500 雨水管 132.64m，DN600 雨水管 9.50m，雨水口 24 个，雨水检查井 23 个（实施位置：道路侧管线预留位置；实施时间：随道路及建筑施工；已实施）；透水铺装 3037.44m²（实施位置：广场区域；实施时间：随场地硬化同步施工）；剥离表土 0.61 万 m³（实施位置：占地区域；实施时间：主体开工前，已实施）；回覆表土 0.35 万 m³（实施位置：绿化区域；实施时间：植物措施实施前，已实施）。

植物措施：主体设计普通绿地 4237.51m²，下沉式绿地 1696.44m²。主要栽植以下植物：樱花（胸径 10cm）6 株、樱花（胸径 8cm）19 株；银杏（胸径 15cm）7 株，银杏（胸径 20cm）5 株；香樟（胸径 18cm）39 株；银桂（胸径 8cm）6 株、银桂（胸径 6cm）21 株；黄花槐（胸径 6cm）4 株、黄花槐（胸径 4cm）14 株；白兰花（胸径 15cm）10 株、白兰花（胸径 12cm）12 株；桢楠（胸径 8cm）79 株，紫薇（胸径 6cm）30 株；金边六月雪 271m²，红花继木 536m²；红叶石楠 307m²；红花满天星 26m²；夏娟 158m²，小叶女贞 447m²，金叶女贞 668m²，扁竹根 41m²，葱兰 185m²，肾蕨 312m²，山茶 8 株，红花继木（球）28 个，海桐（球，1.2m 高）11 个，海桐（球，2.0m 高）11 个，混播草坪（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1）2985.95m²。实施位置：绿化区域；实施时间：表土回覆后，已实施。

临时措施：主体设计洗车池 1 个（实施位置：施工场地主要进出口；实施时间：表土剥离前，已实施），方案新增密目网覆盖 4500m²（实施位置：绿化区域；实施时间：立即实施）。

② 施工生产生活区I

临时措施：方案新增临时覆盖 500m^2 。实施位置：砂石料堆放区；实施时间：整个施工期。

③ 体育设施工程区

工程措施：主体设计 DN200 雨水管 120m，DN300 雨水管 286.29m，DN400 雨水管 147.86m，DN500 雨水管 122.64m，雨水口 22 个，雨水检查井 20 个（实施位置：道路侧管线预留位置；实施时间：随道路及建筑施工）；透水铺装 16527.47m^2 （实施位置：广场区域；实施时间：随场地硬化同步施工）；剥离表土 1.11 万 m^3 （实施位置：占地区域；实施时间：主体开工前），回覆表土 0.29 万 m^3 （实施位置：绿化区域；实施时间：植物措施实施前）。

植物措施：主体设计普通绿地 2244.67m^2 ，下沉式绿地 2653.13m^2 。主要栽植以下植物：樱花（胸径 10cm）5 株、樱花（胸径 8cm）16 株；银杏（胸径 15cm）6 株，银杏（胸径 20cm）4 株；香樟（胸径 18cm）32 株；银桂（胸径 8cm）5 株、银桂（胸径 6cm）17 株；黄花槐（胸径 6cm）3 株、黄花槐（胸径 4cm）12 株；白兰花（胸径 15cm）8 株、白兰花（胸径 12cm）10 株；桢楠（胸径 8cm）66 株，紫薇（胸径 6cm）25 株；金边六月雪 225m^2 ，红花继木 445m^2 ；红叶石楠 255m^2 ；红花满天星 22m^2 ；夏娟 131m^2 ，小叶女贞 371m^2 ，金叶女贞 555m^2 ，扁竹根 34m^2 ，葱兰 154m^2 ，肾蕨 259m^2 ，山茶 7 株，红花继木（球）23 个，海桐（球，1.2m 高）9 个，海桐（球，2.0m 高）9 个，混播草坪（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1） 2446.80m^2 。实施位置：绿化区域；实施时间：表土回覆后。

临时措施：方案新增洗车槽及其配套设施 1 座（实施位置：施工场地主要进出口；实施时间：表土剥离前），临时覆盖 3000m^2 （实施位置：管线开挖面及绿化裸露区域；实施时间：整个施工期）；临时排水沟 1680m（实施位置：管线区域；实施时间：主体建筑开工前），沉砂池 3 个（实施位置：排水沟交汇处，接雨水管网处；实施时间：随临时排水沟实施）。

④ 集中绿化及预留用地区

工程措施：主体设计剥离表土 1.53 万 m^3 （实施位置：占地区域；实施时间：主体开工前），回覆表土 2.59 万 m^3 （实施位置：绿化区域；实施时间：植物措施实施前）。

植物措施：主体设计普通绿地 4.69hm^2 。主要栽植以下植物：樱花（胸径 10cm）

16 株、樱花（胸径 8m）50 株；银杏（胸径 15cm）19 株，银杏（胸径 20cm）13 株；香樟（胸径 18cm）43 株；银桂（胸径 8cm）16 株、银桂（胸径 6cm）56 株；黄花槐（胸径 6cm）11 株、黄花槐（胸径 4cm）37 株；白兰花（胸径 15cm）26 株、白兰花（胸径 12cm）32 株；桢楠（胸径 8cm）105 株，紫薇（胸径 6cm）79 株；金边六月雪 262m²，红花继木 533m²；红叶石楠 305m²；红花满天星 26m²；夏娟 157m²，小叶女贞 444m²，金叶女贞 664m²，扁竹根 41m²，葱兰 184m²，肾蕨 310m²，山茶 8 株，红花继木（球）28 个，海桐（球，1.2m 高）11 个，海桐（球，2.0m 高）11 个，混播草坪（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1）43967m²。实施位置：绿化区域；实施时间：表土回覆后。

临时措施：方案新增临时覆盖 16000m²（实施位置：临时堆土区及施工生产生活区砂石料堆放区；实施时间：临时堆土区在方案批复后立刻实施，施工生产生活区在砂石料堆放期间实施）；临时排水沟Ⅱ 760m（实施位置：临时堆土区及施工生产生活区Ⅱ周边；实施时间：临时堆土区在方案批复后立刻实施，施工生产生活区在建成前实施）；沉砂池 5 个实施位置：临时堆土区及施工生产生活区Ⅱ周边；实施时间：随临时排水沟施工），土袋拦挡 498m 实施位置：临时堆土区；实施时间：立刻实施）。

⑤ 边坡治理区

工程措施：主体设计回覆表土 0.02 万 m³（实施位置：绿化区域；实施时间：植物措施实施前）；排水沟 1723.02m。其中截水沟 811.52m，跌水沟 80.30m，排水沟 831.20m（实施位置：截排水沟设计区域；实施时间：主体开工前实施截、排水沟，跌水沟随主体一并实施）。

植物措施：主体设计喷播植草 1.24hm²（坡面面积）。实施位置：绿化区域；实施时间：表土回覆后。

临时措施：方案新增临时覆盖 5000m²。实施位置：开挖裸露区域；实施时间：立即实施，并持续整个施工期。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）相关规定，生产建设项目水土保持监测范围应包括本方案确定的水土流失防治责任范围共计 12.01hm²。

建设类项目水土保持监测应从施工准备起开始至设计水平年，可分为施工准备

期、施工期及试运行期三个阶段。本项目水土保持监测时段为 2018 年 3 月至 2023 年 12 月。其中 2018 年 3 月至 2020 年 9 月采用回顾性监测，2020 年 9 月至 2023 年 12 月开展现场监测。

本项目监测内容主要包括水土流失因素、水土流失状况、水土流失危害及水土保持措施等 4 个方面。本项目监测方法主要采取调查监测、沉砂池监测。

根据本项目水土流失调查及预测结果，本项目共设置 7 个监测点实行调查、巡查等方式开展水土保持监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

（1）水土保持投资

本项目水土保持总投资为 901.51 万元，其中主体工程已列投资 771.91 万元，新增水保措施投资 129.60 万元。新增水土保持措施投资中监测措施 15.00 万元，临时措施 64.65 万元，独立费用 27.89 万元，基本预备费 6.45 万元，水土保持补偿费 15.61 万元。

根据《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6 号）中“第十一条、下列情形免征水土保持补偿费”。本项目符合减免情形中所列第一款：“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”；建设单位可向主管部门申请减免该项目水土保持补偿费，经水行政主管部门同意后可免交本项目水土保持补偿费。

（2）效益分析

水土流失治理度可达到 98.59%；土壤流失控制比可达到 1.09；渣土防护率可达 94.77%；表土保护率可达 94.77%；林草植被恢复率 98.59%；林草覆盖率 68.55%。减少水土流失量 668t，渣土挡护量 70840t。具有较好的经济效益和生态效益。工程项目区水土流失防治目标均达到了预期目标。

1.11 结论

本项目的建设符合国家和地方行业政策以及区域发展要求和地方经济发展规划。主体工程的总体布局、选址、施工工艺、施工组织等不涉及《生产建设项目水土保持

技术标准》（GB50433-2018）规定的绝对限制行为，通过落实主体工程设计中已有的和本水保方案提出的各项水土保持措施后，到方案设计水平年水土流失防治的各项指标均能达到的水土流失防治目标。

工程在施工工艺、场内交通运输规划、各设施布置规划等方面进行了充分论证，都一定程度上考虑了水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，减少水土流失及其危害。

水土流失防治措施在纳入主体工程设计已有水土保持措施后，形成了工程措施与植物措施并重，永久措施和临时措施相结合的一个完整的防治体系。在水土保持方案实施后，基本能控制因工程建设带来的新增水土流失，有效保护水土资源。

综上所述，从水土保持角度该工程建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，对下一阶段工作提出如下建议：

（1）工程建设过程中注重水土保持工作，特别是对土石方回填工作严格按照相关的施工要求，在土石方运输过程中注意运输车的防护、覆盖等密闭处理，同时结合本工程土石方施工时序，合理安排回填、运输的时间，防止土石方二次调运产生新的水土流失现象。

（2）本方案的实施应把工程建设水土流失防治与区域水土流失治理有机结合，达到区域水土流失综合治理的目的，以较低的投资取得最大的效益。

（3）在下阶段工作中，应按照批复的水土保持方案，落实补充的水土保持措施。

（4）加强施工管理，规范施工行为，严格按照水土保持方案的要求开展工作。注意临时防护措施，尤其是加强雨季施工的水土保持工作。

（5）应及时由业主自行或委托具有监测能力的单位开展水土保持监测工作，依法防治水土流失，依法防治水土流失。同时将水土保持监理工作纳入到主体工程建设监理中，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

（6）建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

（7）水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应

当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更的，应按规定程序办理变更手续。

（8）施工结束后，应根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）及《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887号）等文件要求，积极做好本项目水土保持设施自主验收的工作，并报当地水行政主管部门备案。

四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持方案特性表

项目名称		四川职业技术学院新校区三期建设项目			流域管理机构		长江水利委员会						
涉及省区		四川省		涉及地市或个数		遂宁市		涉及县或个数		船山区			
项目规模		总建筑面积 27436.42m²		总投资(万元)		14803.2		土建投资(万元)		11842.56			
动工时间		2018 年 3 月		完工时间		2022 年 6 月		设计水平年		2023 年			
工程占地 (hm²)		12.10		永久占地(hm²)		11.71		临时占地(hm²)		0.39			
土石方量 (万 m³)				挖方		填方		借方		利用		余 (弃) 方	
				4.99		4.99		/		/		/	
重点防治区名称				嘉陵江下游省级水土流失重点治理区									
地貌类型				丘陵				水土保持区划				西南紫色土区	
土壤侵蚀类型				水力侵蚀				土壤侵蚀强度				轻度	
防治责任范围面积 (hm²)				12.10				容许土壤流失量 [t/(km².a)]				500	
土壤流失预测总量(t)				1168				新增土壤流失量(t)				837	
水土流失防治标准执行等级				西南紫色土区一级标准									
防治目标	水土流失治理度(%)			97				土壤流失控制比				1.05	
	渣土防护率(%)			94				表土保护率(%)				92	
	林草植被恢复率(%)			97				林草覆盖率(%)				25	
防治措施及工程量	防治分区			工程措施				植物措施				临时措施	
	实训基地工程区			主体设计新建 DN200 雨水管 230m, DN300 雨水管 276.29m, DN400 雨水管 137.86m, DN500 雨水管 132.64m, DN600 雨水管 9.50m, 雨水口 24 个, 雨水检查井 23 个; 透水铺装 3037.44m²; 剥离表土 0.61 万 m³; 回覆表土 0.35 万 m³。				主体设计普通绿地 4237.51m², 下沉式绿地 1696.44m²				主体设计洗车池 1 个 方案新增密目网覆盖 4500m²	
	施工生产生活区I											方案新增临时覆盖 500m²	
	体育设施工程区			主体设计 DN200 雨水管 120m, DN300 雨水管 286.29m, DN400 雨水管 147.86m, DN500 雨水管 122.64m, 雨水口 22 个, 雨水检查井 20 个; 透水铺装 16527.47m²; 剥离表土 1.11 万 m³, 回覆表土 0.29 万 m³。				主体设计普通绿地 2244.67m², 下沉式绿地 2653.13m²。				方案新增洗车槽及其配套设施 1 座, 临时覆盖 3000m²; 临时排水沟I 680m, 沉砂池 3 个	
	集中绿化及预留用地区			主体设计剥离表土 1.53 万 m³, 回覆表土 2.59 万 m³				主体设计普通绿地 4.69hm²				方案新增临时覆盖 16000m²; 临时排水沟II 760m; 沉砂池 5 个, 土袋拦挡 498m	
	边坡治理区			主体设计回覆表土 0.02 万 m³; 截水沟 811.52m, 跌水沟 80.30m, 排水沟 831.20m				主体设计喷播植草 1.24hm² (坡面面积)				方案新增临时覆盖 5000m²	
投资(万元)				362.33				408.38				65.85	
水土保持总投资(万元)				901.51				独立费用 (万元)				27.89	
监理费(万元)				8.5		监测费(万元)		15		补偿费(万元)		15.61	
分省措施费 (万元)				901.51				分省补偿费 (万元)				15.61	
方案编制单位				四川兴景水利工程设计有限公司				建设单位				四川职业技术学院	
法定代表人				张广兴				法定代表人				黄远新	
地 址				成都市高新区府城大道 3999 号天府新谷				地 址				四川省遂宁市市府北路 1 号	
邮 编				610043				邮 编				629000	
联系人及电话				韩雪鹏/17311442556				联系人及电话				汪静然/15182577778	
电子信箱				360696208@qq.com				电子信箱				121633244@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

项目名称：四川职业技术学院新校区三期建设项目

建设地点：遂宁市船山区学府北路 1 号（中心坐标 N30°32'27.66", E105°36'6.84"）

建设性质：新建

建设内容及规模：本项目为四川职业技术学院新校区三期建设项目，项目占地面积约 11.71hm²。新建校舍总面积 23763m²，其中生产实训工厂 3334.5m²，实训教学楼 18562.9m²，网球中心 1600m²，游泳池更衣室 200m²，公共卫生间 65.6m²。配套建设室外实训教学及体育运动场地，道路、广场及停车场，绿地及景观，边坡治理，管线及其他附属设施。

总投资及土建投资：本项目总投资 14803.2 万元，其中土建投资 11842.56 万元；资金来源全部为建设单位自筹。

建设工期：施工期 53 个月（含施工准备期 1 个月），已于 2018 年 3 月开工，计划 2022 年 6 月完工。其中实训基地及附属工程已于 2018 年 3 月开工，于 2020 年 1 月完工；体育设施及附属工程、停车场及绿化工程（含预留用地绿化）计划于 2020 年 12 月开工，于 2022 年 6 月完工；边坡治理工程已于 2020 年 5 月开工，计划于 2022 年 6 月完工。

2.1.1 项目建设及水土保持措施情况

（1）项目建设情况

四川职业技术学院一期于 2006 年 2 月开工建设，2007 年 3 月竣工；二期于 2007 年 3 月开工建设，2009 年 3 月竣工。三期建设区域于 2011 年 8 月开始进行场平，2012 年 6 月场平完成。至此，涉及本项目相关建设用地、边坡均已形成。

为协助承办四川省第十二届省运会，2014 年在三期范围内建设体育馆、学生公寓 12-15 号楼（原运动员宿舍）及校园主干道，相关建筑、道路建设位置与《四川职业技术学院校园调整修建性详细规划》一致。

2018 年 3 月，实训楼及实训工厂相继开工建设，方案编制单位进场时，实训基

地及其附属设施工程土建基本完成。目前在预留用地区已设置临时堆土场一处。

(2) 水土流失及水土保持情况

① 一期、二期建设情况

四川职业技术学院新校区一期、二期已分别于 2007 年 3 月、2009 年 3 月完工，距今已过去 10 余年。据调查，场地内现有绿化植被生长良好，排水管道定期清理，设施设备运行良好，范围内无水土流失问题及隐患。

② 三期用地范围内已建建筑情况（非本次立项）

三期建设区域内已建建筑为体育馆、学生公寓 12-15 号楼、校园主干道、临时训练场等，分别于 2014 年年内陆续建成，距今已 6 年。据调查，场地内现有绿化植被生长良好，排水管、排水沟道定期清理，运行良好。范围内无水土流失问题及隐患。

	
已建校园主干道行道树	道路雨水篦子
	
学生公寓（12-15 号楼）周边绿化	学生公寓（12-15 号楼）排水沟



③三期用地范围内本次立项建设内容

2018 年 3 月，实训楼及实训工厂相继开工建设，方案编制单位进场时，实训基地及其附属设施工程土建基本完成，正在进行管网建设。目前在预留用地区已设置临时堆土场一处。

本项目已实施的水土保持措施主要集中在已完工的实训楼及实训工厂

工程措施：主体设计新建 DN200 雨水管 230m，DN300 雨水管 276.29m，DN400 雨水管 137.86m，DN500 雨水管 132.64m，DN600 雨水管 9.50m，雨水口 24 个，雨水检查井 23 个（实施位置：道路侧管线预留位置；实施时间：随道路及建筑施工；已实施）；透水铺装 3037.44m²（实施位置：广场区域；实施时间：随场地硬化同步施工）；剥离表土 0.61 万 m³（实施位置：占地区域；实施时间：主体开工前，已实施）；回覆表土 0.35 万 m³（实施位置：绿化区域；实施时间：植物措施实施前，已实施）。

植物措施：普通绿地 4237.51m²，下沉式绿地 1696.44m²。主要栽植以下植物：樱花（胸径 10cm）6 株、樱花（胸径 8m）19 株；银杏（胸径 15cm）7 株，银杏（胸

径 20cm) 5 株; 香樟 (胸径 18cm) 39 株; 银桂 (胸径 8cm) 6 株、银桂 (胸径 6cm) 21 株; 黄花槐 (胸径 6cm) 4 株、黄花槐 (胸径 4cm) 14 株; 白兰花 (胸径 15cm) 10 株、白兰花 (胸径 12cm) 12 株; 桢楠 (胸径 8cm) 79 株, 紫薇 (胸径 6cm) 30 株; 金边六月雪 271m², 红花继木 536m²; 红叶石楠 307m²; 红花满天星 26m²; 夏娟 158m², 小叶女贞 447m², 金叶女贞 668m², 扁竹根 41m², 葱兰 185m², 肾蕨 312m², 山茶 8 株, 红花继木 (球) 28 个, 海桐 (球, 1.2m 高) 11 个, 海桐 (球, 2.0m 高) 11 个, 混播草坪 2985.95m²。实施位置: 绿化区域; 实施时间: 表土回覆后。实施时间: 表土回覆后, 已实施。

临时措施: 主体设计洗车池 1 个 (实施位置: 施工场地主要进出口; 实施时间: 表土剥离前, 已实施)。

	
进出口洗车区	施工设施区I
	
铺设雨水管	材料临时覆盖

(3) 施工期水土保持存在问题

经现场调查, 项目建设区内临时堆存部分砂石料及临时堆土场缺乏临时苫盖等防护措施, 临时堆土场缺少临时拦挡及截排水措施。本方案将根据现场情况提出相应的水土保持防护措施。



2.1.2 项目依托工程关系概况

结合主体设计资料，与本项目具有依托关系的项目主要为校区内前期建设内容，主要关联单项工程为排水、道路等附属设施。

根据《四川职业技术学院校园调整修建性详细规划》相关内容，本项目新建道路将与三期范围内已建校园主干道联通，进而与校园一、二期联通，组成校园交通网；同时已建校园道路可为本项目施工提供进场道路。

根据《四川职业技术学院校园调整修建性详细规划》相关内容，本项目新建排水管网将接入已建三期范围内已建校园主干道下已建成排水主管，进而接入校园排水管网，最终接入周边市政管网。

2.1.3 项目组成

（1）实训基地及附属工程

实训基地工程为实训工厂 2 栋、汽车实训楼、建筑实训楼、公厕、周边道路及配套绿化。该部分场地于 2011 年 8 月开始进行场平，2012 年 6 月场平完成；主体工程已于 2018 年 3 月开工，已于 2020 年 1 月完工。

实训基地总用地面积 2.03hm²，建筑基底面积 0.67hm²，建筑面积 22428.74m²；绿地面积 0.59hm²；道路及场地面积 0.77hm²，建筑密度 33.00%，绿化率 29.1%。

实训工厂一、实训工厂二均为 1 层，总高 12.2m，均为地上建筑，钢架结构；汽车实训楼、建筑实训楼均为 5 层，总高 22.5m，均为地上建筑，钢筋混凝土框架结构；公厕为 1 层，建筑高度 4.0m，采用钢筋混凝土框架结构。建筑物工程占地面积 0.67hm²。

沿各建筑周边新设置进出道路，并连接已建校园主干道，新建道路宽 4m，路面

为城市型沥青混凝土路面，共长 985m；在道路和建筑之间进行铺装。道路及铺装广场共计面积 0.77hm²。

剩余部分进行绿化，绿化面积共计 0.59hm²。植物配置以混合式为原则，树种以当地常绿植物为主，上层空间以常绿阔叶树木遮蔽，中层空间以灌木作为点缀，下层地面以草坪绿化覆盖，形成立体绿化景观体系。乔木采用樱花、银杏、香樟、银桂、黄花槐、白兰花、桢楠、紫薇等，灌木采用金边六月雪、红花继木、红叶石楠、红花满天星、小叶女贞等，草种采用混合草种（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1）。

（2）体育设施及附属工程

体育设施及附属工程包括田径场区、网球运动区、游泳区、室外球场运动区及配套绿化。该部分场地于 2011 年 8 月开始进行场平，2012 年 6 月场平完成；主体工程计划于 2020 年 12 月开工，于 2022 年 6 月完工。

体育设施及附属工程总用地面积 3.69hm²，各运动场配套用房基底面积 0.35hm²，建筑面积 5007.68m²；绿地面积 0.49hm²；室外运动场面积 2.43hm²，建筑密度 9.60%，绿化率 13.28%。

田径场区包括 400 米跑道标准田径运动场一个，运动场看台总建筑面积 280.90m²。配套用房包含广播室、接待室、办公室、广播室等；配套公共厕所，面积为 83.24m²。

网球运动区包括网球馆及附属功能用房，总建筑面积 3289.02m²，含储藏室、厕所、设备用房等。带棚网球场 3 片，室外网球场 4 片。

游泳区包括室外标准游泳池 50*25m 一个，游泳池附属用房 1437.76m²。一层建筑面积 602.31m²，含厕所、更衣室、淋浴、员工休息室、控制室、急救室等；二层建筑 552.42m²，含厕所、健身房。

室外球场运动区包括篮球场 3 片、羽毛球场 8 片、乒乓球台 12 个

剩余部分进行绿化，绿化面积共计 0.49hm²。植物配置以混合式为原则，树种以当地常绿植物为主，上层空间以常绿阔叶树木遮蔽，中层空间以灌木作为点缀，下层地面以草坪绿化覆盖，形成立体绿化景观体系。乔木采用樱花、银杏、香樟、银桂、黄花槐、白兰花、桢楠、紫薇等，灌木采用金边六月雪、红花继木、红叶石楠、红花满天星、小叶女贞等，草种采用混合草种（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1）。

(3) 停车场及集中绿化工程

停车场及集中绿化工程规划在已建体育馆对面，规划教师公寓南侧，停车位按照 $1.7/100\text{m}^2$ 建筑面积计算，靠近已建成校园主干道。面积约 0.42hm^2 。该部分目前未开工。

停车场旁为集中绿地，绿化面积共计 1.94hm^2 。植物配置以混合式为原则，树种以当地常绿植物为主，上层空间以常绿阔叶树木遮蔽，中层空间以灌木作为点缀，下层地面以草坪绿化覆盖，形成立体绿化景观体系。乔木采用樱花、银杏、香樟、银桂、黄花槐、白兰花、桢楠、紫薇等，灌木采用金边六月雪、红花继木、红叶石楠、红花满天星、小叶女贞等，草种采用混合草种（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1）。

(4) 预留用地

原规划教工宿舍位于校园东北角，实训基地东侧，教工宿舍总建筑面积 50050m^2 ，共计 8 栋，每栋 11 层，该区占地面积 2.75hm^2 。该部分目前未开工。

因政策原因，目前教师公寓无法修建，该区域作为预留用地处理。

(5) 边坡治理工程

边坡治理工程共 A、B、C、D、E，共 5 段。边坡于 2012 年 6 月随三期用地场平形成后，一直处于自然状态。主体工程 C、D、E 段已于 2020 年 5 月开工，计划于 2021 年 2 月完工；A、B 段计划于 2020 年 12 月开工，计划于 2022 年 6 月完工。

A 段边坡为岩质边坡高切坡，长约 245m，边坡坡高 10m~25.7m，坡度约 $53^\circ \sim 60^\circ$ ，平均坡度约 57° ；B 段边坡为岩质边坡高切坡，长约 85m，边坡坡高 5m~22.6m，坡度 $53^\circ \sim 60^\circ$ ，平均坡度约 58° ；C 段边坡为岩质边坡高切坡，呈 L 型，长约 100m，边坡坡高 5m~25.6m，坡度 $55^\circ \sim 61^\circ$ ，平均坡度约 59° ；D 段边坡为岩质边坡高切坡，呈 Z 型，长约 205m，边坡坡高 10m~52.8m，坡度 $61^\circ \sim 69^\circ$ ，平均坡度约 65° ；E 段边坡为岩质边坡高切坡，呈 L 型，长约 170m，边坡坡高 10m~39.4m，坡度 $51^\circ \sim 60^\circ$ ，平均坡度约 56° 。

采用挡墙+锚杆格构植草防护，挖方坡比为 1:0.6~1:0.8 的岩质高边坡；坡脚设置挡墙，墙高 4.00m，基础埋深 1.50m，挡墙为 M10 浆砌条石挡墙；坡面采用锚杆格构护坡，框架格构梁及基础为现浇 C₃₀ 砼，间距 3.5m×3.33m（为水平及垂直投影距离），框架梁截面尺寸为 0.4m×0.5m，横梁每 10.5~21.0m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm；

普通锚杆采用 18 螺纹钢，长 7.00~9.00m，钻孔 $\Phi 110\text{mm}$ ，锚杆排数按照从下往上结合布置图综合确定（根据边坡具体情况可做相应调整）。另为保证 D 段边坡坡顶位置现有高位水池今后长期安全使用，特在高位水池位置边坡顶端加设一排锚索，锚索长 15.0m，由 3 束 $\Phi s15.2$ 钢绞线组成。每隔 10m 高度设置一宽度约为 2.00m 平台（根据现有坡形可作适当调整）。坡顶后 5.0m 外设置一道截水沟。截水沟为矩形断面，底宽 60cm，深 60cm，底厚 30cm，壁厚 30cm，采用 M10 浆砌片石，表面采用 M10 水泥砂浆抹面，总长 811.52m。

经核算，边坡治理工程占地面积（水平投影面积） 0.88hm^2 ，其中 A 段 0.24hm^2 ，B 段 0.06hm^2 ，C 段 0.08hm^2 ，D 段 0.27hm^2 ，E 段 0.23hm^2 。

（6）其他附属工程

其他附属工程主要包括给排水、电气、消防的工程，其情况如下：

给水工程：自来水主要水源为学校南面两处水井泵房，分别位于学校正门西侧和东侧。校区内自来水配水干管采用环状管网，然后枝状通至每个建筑群。配水干管的管径为 DN400~DN300，配水支管的管径为 DN200~DN100。给水管道一般布置在道路的西、北侧，埋深控制为 1.0~2.0m。

排水工程：采用雨污分流的排水体制。①雨水在各地块内经雨水管汇集后就近排入校区内的雨水管沟和景观水体。在道路交叉口附近设立垂直于道路走向的雨水口来收集雨水。并要多设立雨水跌水井，以减小雨水管道的敷设坡度和雨水流速。在校区内山体的山坡上设立截洪沟，截流山洪，并根据不同地段采用盖板明沟和雨水管道的形式排放山洪。雨水管沟一般布置在道路的西、北侧，埋深控制在 1.5m。②污水需经过不同步骤处理后方可排入校园污水管道，然后依据地形和道路坡向，汇集到校园的污水干管后排入城市道路污水管道。校区内大部分污水汇集后排入南面新 318 国道下的城市污水管道。污水管道管径为 D400-D200。污水管一般布置在道路的东、南侧，埋深控制在 1.5~3.5m。

电气：三期除学员公寓采用一食堂处配电点供电外，其余均采用体育馆前配电点供电。由 10KV 变配电房出低压电缆线供给用户，规划 10KV 进线和低压电缆线都采用地埋电缆。电力电缆一般布置在道路东、南侧，电力电缆埋深一般为 0.8~1.6m。

通信：校园计算机网络及线路在学校内自成体系，联系各教学楼和宿舍区，统一由信息管理中心的服务器和 workstation 负责管理和与外界接口。综合考虑各通信线路的走

向和路由要求，规划建议校园内主干通信线路采用地埋管道敷设的方式。电话线路、有线电视线路和校园网线路，各占通信管道中 1-2 孔管道。通信管道干管采用 10~12 孔管道地埋，支管采用 4~8 孔管道。通信管道一般布置在道路西、北侧，埋深一般为 0.8~1.6m。

2.1.5 海绵城市设计

根据主体设计资料，本项目主要道路交通系统、景观水系等地方进行海绵化开发改造建设。经综合分析考虑，本工程主要采用的低影响开发措施有：透水铺装、下沉式绿地。拟采用该组合措施，实现海绵城市提升工程总体控制目标。

(1) 透水铺装

透水铺装按照面层材料可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。透水砖铺装和透水水泥混凝土铺装主要适用于广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路。

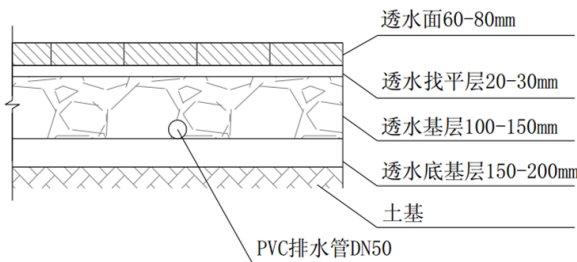


图 2.1-1 透水砖铺装典型结构示意图

(2) 下沉式绿地

考虑该项目绿地草坪面积均较大，充分利用绿地自身的地形优势，结合景观布置，通过下沉绿地使雨水汇流、净化、下渗和收集。

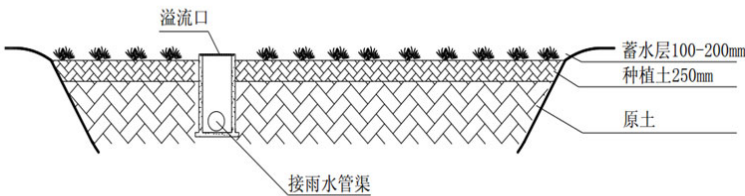


图 2.1-2 下沉式绿地构造示意图

2.1.5 工程布置

(1) 平面布置

本项目整体位于校园北角，分布于已建校园主干道两侧。道路北侧为实训基地及附属工程、停车场及集中绿化工程及预留用地，道路南侧围绕已建体育馆为本次新建体育设施及附属工程，边坡治理工程 A 段位于实训基地与预留用地北侧，B、C、D、E 段均位于体育设施及附属工程西南侧。

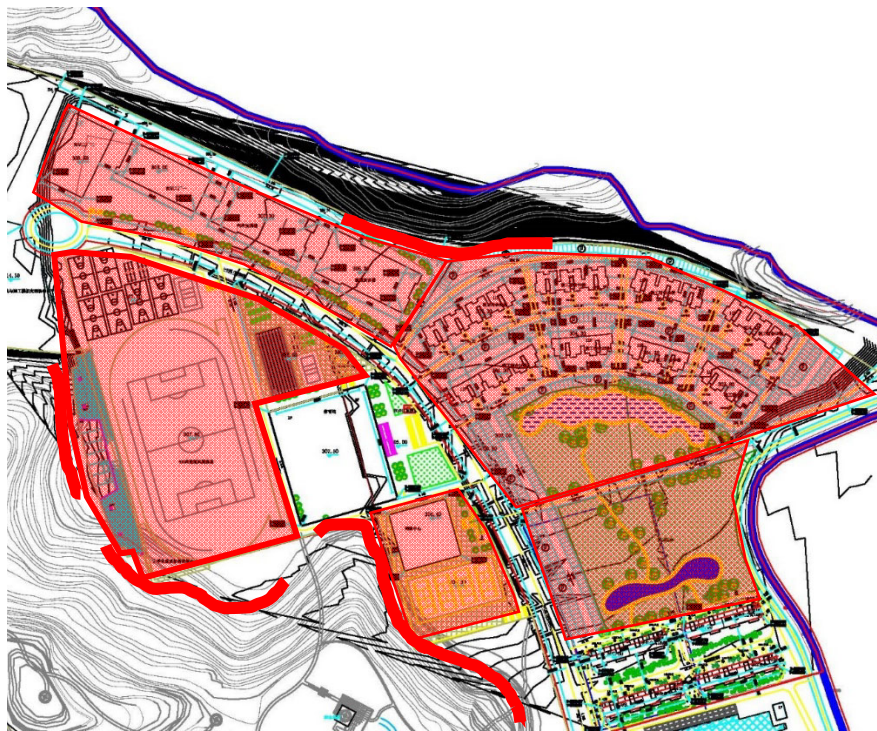


图 2.1-3 平面布置图

(2) 竖向布置

实训基地及附属工程：该区域原始地貌高程介于 303.29~314.69m，由东南角向西北角增加，该部分室外设计标高为 303.25~315.00m，与原地面高程基本一致。实训工厂 1 设计标高 $\pm 0.00=308.5\text{m}$ 、实训工厂 2 设计标高 $\pm 0.00=308.0\text{m}$ ，汽车实训楼设计标高 $\pm 0.00=307.30\text{m}$ 、建筑实训楼设计标高 $\pm 0.00=306.30\text{m}$ 。

体育设施及附属工程：田径场区、游泳区、室外球场运动区原始地貌高程介于 307.53~311.94m，地势平坦；田径场区及室外球场运动区设计标高 307.80m，游泳区设计标高 305.50m。网球运动区原始地貌高程介于 304.05~304.52m，地势平坦，设计标高 304.30m。该部分设计标高与原地貌标高基本一致。

停车场，集中绿化工程、预留用地：原始地貌高程介于 300.79~304.74m，由南向北增加，地势平坦。后期对预留用地及集中绿化去进行绿化造景。停车场依照现状标高设计。

本项目设计标高与现状标高基本一致，土石方开挖及回填较小。但体育设施及附

属工程场地内局部现状标高 311.94m, 高于设计标高(307.70m)4.24m, 面积约 0.2hm²; 同时游泳池为地下设计, 开挖面积 0.13hm², 开挖深度 1.8m, 预计挖方 0.23 万 m³。此处为本项目挖方较大区域。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产及生活区

根据现场勘察, 场地内已设置一处施工临时场地用于堆放施工材料。位于实训基地南侧主干道上。经估算, 面积约 0.39hm²。

根据后期施工安排, 修建体育设施场地时, 施工场地是指在集中绿化区, 施工结束后按主体设计进行集中绿化。经估算, 面积约 0.42hm²。

因此, 本项目施工生产及生活区共计 0.81hm²。其中 0.39hm² 为新增临时占地, 0.42hm² 位于永久占地。

2.2.2 施工道路

本项目周边交通便利, 利用现有道路可直接到达项目区, 无需新增施工便道。

2.2.3 施工用水水源及施工用电电源

本项目位于遂宁市船山区内, 用水可就近从市政供水管网接入, 用电从附近搭接电力专用线可满足工程用电需要。

2.2.4 临时堆土场

据现场踏勘及调查, 本项目已设置一处临时堆土场, 位于预留用地区域(原规划教师公寓) 用于堆放表土及部分土方周转。占地约 1.35hm², 最大堆高 3m, 最大堆放量 3.04 万 m³; 现已堆放表土 0.61 万 m³, 堆高 1.0m。

在实训基地施工结束后, 0.3 万 m³ 表土用于实训基地绿化, 剩余 0.41 万 m³ 表土和待建区剥离的表土共同堆存, 直至整个施工结束。

2.2.5 施工方法及工艺

(1) 场地平整工程

实训基地及附属工程区域原始地貌高程介于 303.29~314.69m, 由东南角向西北角增加, 该部分室外设计标高为 303.25~315.00m, 与原地面高程变化一致。体育设施及

附属工程原始地貌高程介于 307.53~317.94m（田径场区及室外球场运动区设计标高 307.80m），该部分设计标高与原地貌标高基本一致。停车场，集中绿化工程、预留用地原始地貌高程介于 300.79~304.74m。停车场依照现状标高设计。场地平整土石方工程采用机械化施工为主、人工为辅，场地挖方区域根据场平标高布置多个作业面，以推土机或者挖掘机作业，配以铲运机、装载机和轮式汽车转运至填方区域；填方区域以装载机、压路机或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。

（2）道路广场工程

本项目道路路基在场平时进行填筑，路面施工时，混凝土集中搅拌，并用泵车运送到位，混凝土浇筑时，用插入式振动棒按顺序进行振捣，最后采用平面振动器拖平，施工时辅以人工找平，振动整平后进行压槽。施工完毕后，采用塑料布及麻袋片对混凝土完全覆盖并洒水养护。

（3）绿化工程

项目建设区内绿化地段因地制宜、统筹规划、分批实施，充分利用空闲场地进行绿化，发挥绿化景观效果，改善项目区及城市综合体环境。本项目采用乔、灌、草相结合的绿化方式，树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。

对绿化区域按设计标高将地面平整，并要保持一定的排水坡度。对绿化区域的土地，土壤进行精细平整，用细齿耙耕两遍后再用滚筒轻碾，保证场地平缓、自然。选用种子纯度高，发芽率高的商品种子，播前做发芽试验。草坪要无杂草、无病虫害、长势要好，若出苗不齐，覆盖不良的局部地块要及时补种。

（4）管沟工程

本项目管沟主要包括雨水管、污水管、给水管及通信电缆等，同沟敷设，管道沿车行道铺设，开挖深度一般在 1.0-2.0m，项目排水采取雨污分流。

（5）排水规划

根据施工组织安排，施工期间地上排水已建成的校园主干道排水管进行排水。施工结束后依照主体设计提供的排水布置图，水在各地块内经雨水管汇集后就近排入校区内的雨水管沟和景观水体。在校区内山体的山坡上设立截水沟。

(6) 边坡防护

①挡墙+锚杆格构植草防护,适用于挖方坡比为 1:0.6~1:0.80 的岩质高边坡加固或预加固防护,每隔 10~20m 高度设置一宽度约为 2.00m 平台(根据现有坡形可作适当调整)。坡顶后 5.0m 外设置一道截水沟。为保证 D 段边坡顶位置现有高位水池今后长期安全使用,特在高位水池位置边坡顶端加设一排锚索,锚索长 15.0m,由 3 束 ϕ s15.2 钢绞线组成。

②坡脚设置挡墙,墙高 4.00m,基础埋深 1.50m,挡墙为 M10 浆砌条石挡墙。框架格梁及基础为现浇 C30 砼,间距 3.5m $\times$ 3.33m(为水平及垂直投影距离),框架梁截面尺寸为 0.4m $\times$ 0.5m,横梁每 10.5~21.0m 设一道伸缩缝,缝宽 2cm。

③普通锚杆采用 18 螺纹钢筋,长 7.00~9.00m,钻孔 Φ 110mm。

④施工顺序:先施工浆砌条石挡墙;再在修整好的边坡上刻框架槽,并施工锚杆,现场编制框架钢筋,并浇注框架混凝土,绿化防护。

⑤护坡及排水沟在施工完成后进行清理干净,对于破碎的部位要进行维护。

⑥急流槽按照截水沟,排水沟施工。

(7) 透水铺装

透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时,可采用半透水铺装结构。土地透水能力有限时,应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。当透水铺装设置在地下室顶板上时,顶板覆土厚度不应小于 600mm,并应设置排水层。

(8) 下沉式绿地

下沉深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透能力确定,一般为 100~200mm。生物滞留带内一般应设置溢流口(如雨水口),保证暴雨时径流的溢流排放、溢流口顶部标高一般应高与绿地 50~100mm。

2.3 工程占地

根据 2010 年 12 月 20 日取得的《国有土地使用证》(遂东区国用(2010)第 54356 号)显示,校区总用地 664354.95m²,其中第一次供地 288507.09m²(一、二期用地),第二次供地 375847.86m²(三期用地)。

结合设计资料及现场勘察,整个三期用地范围内(375847.86m²,折合 37.58hm²)

包含两个部分。

①按《四川省发展和改革委员会关于核准四川职业技术学院新校区三期建设项目的函》（川发改社会函〔2016〕273号）核准建设内容，结合主体设计资料确定的占地范围。本方案中，该部分项目用地为永久占地，总面积 11.71hm²。

②前期已建建筑（体育馆、学生公寓 12-15 号楼、校园主干道及临时训练场）及未扰动区域（现为林地），总面积 26.41hm²。该部分不纳入本方案项目总永久占地面积。该部分占地中，因施工生产生活区（I）占用了已建校园主干道 0.39hm²，纳入本方案临时占地。

2.3.1 永久占地

根据本项目设计资料及现场调查，项目区占地类型主要为公共管理及公共服务用地。本项目永久占地 11.71hm²。项目占地类型及面积分布见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目工程占地一览表

建设进度	工程区域	占地类型及面积（hm ² ）	
		合计	公共管理及公共服务用地
完建区	实训基地及附属工程	2.03	2.03
待建区	体育设施及附属工程	3.69	3.69
	停车场、集中绿化及预留用地工程	5.11	5.11
	边坡治理工程	0.88	0.88
合计		11.71	11.71

2.3.2 临时占地

据现场踏勘及调查，本项目已设置一处临时堆土场，位于预留用地区域（原规划教师公寓）用于堆放表土及部分土方周转。占地约 1.35hm²，最大堆高 3m，最大堆放量 3.04 万 m³；现已堆放表土 0.61 万 m³，堆高 1.0m。

据现场踏勘及调查，为满足实训基地施工需要，已设置一处施工场地（I），用于堆放施工材料。位于实训基地南侧校园主干道上。面积约 0.39hm²。

根据后期施工安排，修建体育设施场地时，施工场地（II）设置在集中绿化区，施工结束后按主体设计进行集中绿化。经估算，面积约 0.42hm²。

经统计，临时占地共计 2.16hm²，其中 0.39hm²为新增临时占地（位于已建校园主干道），1.77hm²位于永久占地范围内。用地性质均为公共管理及公共服务用地。

表 2.3-2 临时占地面积统计

建设进度	占地性质	工程区域	占地类型及面积（hm ² ）	
			合计	公共管理及公共服务用地
完建区	临时占地	施工生产生活区I	0.39	0.39
		临时堆土场*	1.35	1.35
	小计		1.74	1.74
待建区	临时占地	施工生产生活区II**	0.42	0.42
	小计		0.42	0.42
合计			0.39	0.39

注：*：临时堆土场设置于永久占地预留用地区；**：施工生产生活区II设置于永久占地集中绿化区。

2.3.3 工程占地类型

根据现场调查结合项目主体工程设计资料，本项目共计占地 12.10hm²，均为公共管理及公共服务用地。其中，永久占地 11.71hm²，临时占地共计 0.39hm²。

表 2.3-3 工程占地类型及面积分布表

占地性质	建设进度	工程区域	占地类型及面积（hm ² ）	
			合计	公共管理及公共服务用地
永久占地	完建	实训基地及附属工程	2.03	2.03
	待建	体育设施及附属工程	3.69	3.69
	待建	停车场、集中绿化及预留用地工程	5.11	5.11
	在建	边坡治理工程	0.88	0.88
	小计		11.71	11.71
临时占地	完建	施工生产生活区I	0.39	0.39
	在建（使用中）	临时堆土场*	1.35	1.35
	待建	施工生产生活区II**	0.42	0.42
	小计		0.39	0.39
合计			12.10	12.10

注：*：临时堆土场设置于永久占地预留用地区，面积不重复计算；

**：施工生产生活区II设置于永久占地集中绿化区，面积不重复计算。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

（1）表土可剥离量

据现场踏勘及调查，本项目各地块场平已于 2012 年 6 月场平完成，相关土石方不纳入本项目。除边坡工程区以外，各地块地表均有植被生长，具备表土剥离条件。边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件。

经统计复核，项目区可剥离表土面积共计 10.83hm²，场地以草地为主，表土厚度按 15~30cm 估算，共计可剥离表土 3.25 万 m³。

（2）表土需求

根据设计资料，实训基地及附属工程含绿地 0.59hm²，体育设施及附属工程含绿

地 0.49hm^2 ，集中绿化及预留用地将全部绿化，共计面积 4.69hm^2 。按回覆 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 估算，需要表土 3.23万 m^3 。

边坡工程采用挡墙加锚杆的设计，框格中部采用喷播植草+三维网措施，根据施工方法，喷播草籽前保证三维网上土层厚度为 2cm ，利于基材及草籽附着。喷播植草面积为 1.24hm^2 ，因此回覆表土 0.02万 m^3 。

综上所述，共计需要表土 3.25万 m^3 ，前期剥离的表土可满足本项目需求。

(3) 表土平衡

本项目共计剥离表土 3.25万 m^3 ，回覆表土 3.25万 m^3 。经现场调查及相关资料查询，本项目前期已剥离表土 0.61万 m^3 ，已回覆表土 0.35万 m^3 ，剩余 0.26万 m^3 表土堆于临时堆土场，后续将用于集中绿化区表土回填。待剥离表土 2.64万 m^3 。

2.4-1 表土平衡分析表

序号	工程区域	剥离表土 (万 m^3)	表土回覆 (万 m^3)	调入 (万 m^3)		调出 (万 m^3)	
				数量	来源	数量	去向
1	实训基地及附属工程	0.61	0.35			0.26	3
2	体育设施及附属工程	1.11	0.29			0.82	3、4
3	集中绿化及预留用地工程	1.53	2.59	1.06	1、2		
4	边坡治理工程		0.02	0.02	2		
合计		3.25	3.25	1.08		1.08	

2.4.2 土石方平衡

据现场踏勘及调查，本项目各地块场平已于 2012 年 6 月场平完成，相关土石方不纳入本项目。

(1) 已实施土石方平衡

① 土石方开挖

经现场调查及相关资料查询，实训基地及附属工程区前期已剥离表土 0.61万 m^3 ，至于临时堆土场堆存。建筑物、道路及管线施工挖方主要为基础处理，共计约 0.18万 m^3 。

目前已开挖土石方 0.79万 m^3 (其中表土剥离 0.61万 m^3 ，一般土石方 0.18万 m^3)。

② 土石方回填

经现场调查及相关资料查询，实训基地及附属工程区后期绿化 0.59hm^2 ，按回覆 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 估算，需回覆表土 0.35万 m^3 。建筑物、道路及管线施工回填，共计约 0.18

万 m^3 。

目前已回填土石方 0.53 万 m^3 (其中表土回覆 0.35 万 m^3 , 一般土石方 0.18 万 m^3)。

③已开挖土石方余方处置

根据已实施土石方挖填及回填总量, 目前仍有 0.26 万 m^3 表土未回填, 目前堆于临时堆土场, 后续将用于集中绿化区表土回填。

(2) 待实施土石方

①土石方开挖

体育设施及附属工程计划剥离表土 1.11 万 m^3 , 至于临时堆土场堆存。建筑物部分主要为场地调整及游泳池开挖。其中局部现状标高 311.94m, 高于设计标高 (307.70m) 4.24m, 面积约 0.2 hm^2 , 预计挖方 0.89 万 m^3 。游泳池为地下设计, 开挖面积 0.13 hm^2 , 开挖深度 1.8m, 预计挖方 0.23 万 m^3 。其余内部道路及管线铺设共计挖方约 0.02 万 m^3 。

停车场、集中绿化及预留用地区域依照现有标高设计, 不进行土石方开挖。但建设前进行表土剥离, 约 1.53 万 m^3 。

边坡治理工程中, 对现有边坡进行修整治理, 利于后续工程措施建设, 共计挖方 0.42 万 m^3 。

待开挖土石方 4.20 万 m^3 (其中表土剥离 2.64 万 m^3 , 一般土石方 3.56 万 m^3)。

②土石方回填

体育设施及附属工程后期绿化 0.49 hm^2 , 按回覆 0.5~1.0m 估算, 需回覆表土 0.29 万 m^3 。其余建筑物、道路及管线铺设共计回填土石方约 0.92 万 m^3 。

集中绿化及预留用地区域后期绿化造景需要, 回填土石方 2.59 万 m^3 , 同时按回覆 0.5~1.0m 估算回覆表土, 需 2.59 万 m^3 表土。

边坡治理工程中, 喷播植草需保证 2cm 厚土层用于喷薄材料附着, 共计回覆表土 0.02 万 m^3 。

待开挖土石方 4.46 万 m^3 (其中表土回覆 2.90 万 m^3 , 一般土石方 1.56 万 m^3)。

(3) 土石方平衡

本项目共开挖土石方 4.99 万 m^3 (一般土石方 1.74 万 m^3 , 回覆表土 3.25 万 m^3); 回填土石方 4.99 万 m^3 (一般土石方 1.74 万 m^3 , 回覆表土 3.25 万 m^3); 无余方。

表 2.4-2 四川职业技术学院新校区三期建设项目土石方平衡表 单位: 万 m³

项目组成				开挖			回填			调出				调入				弃方
				土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	去向	表土	去向	土石方	来源	表土	来源	
完建区	实训基地及附属工程	1	表土剥离		0.61	0.61						0.61	4、10					0.00
		2	建筑物工程	0.16		0.16	0.14		0.14	0.02	3							0.00
		3	道路及管线工程	0.02		0.02	0.04		0.04					0.02	2			0.00
		4	绿化工程					0.35	0.35							0.35	1	0.00
		小计		0.18	0.61	0.79	0.18	0.35	0.53	0.02		0.61		0.02		0.35		0.00
待建区	体育设施及附属工程	5	表土剥离		1.11	1.11						1.11	8、10、12					0.00
		6	建筑物工程	1.12		1.12	0.61		0.61	0.51	7、8、10							0.00
		7	道路及管线工程	0.02		0.02	0.04		0.04					0.02	6			0.00
		8	绿化工程				0.27	0.29	0.56					0.27	6	0.29	5	0.00
		小计		1.14	1.11	2.25	0.92	0.29	1.21	0.51		1.11		0.29		0.29		0.00
	停车场、集中绿化及预留用地工程	9	表土剥离		1.53	1.53			0.00			1.53	10					0.00
		10	绿化工程				0.64	2.59	3.23					0.64	6、11	2.59	1、5、10	0.00
		小计		0.00	1.53	1.53	0.64	2.59	3.23			1.53		0.64		2.59		0.00
	边坡治理工程	11	边坡整治	0.42		0.42				0.42	10							0.00
		12	喷播植草					0.02	0.02							0.02	5	0.00
		小计		0.42	0.00	0.42	0.00	0.02	0.02	0.42						0.02		0.00
合计				1.74	3.25	4.99	1.74	3.25	4.99	0.95		3.25		0.95		3.25		0.00

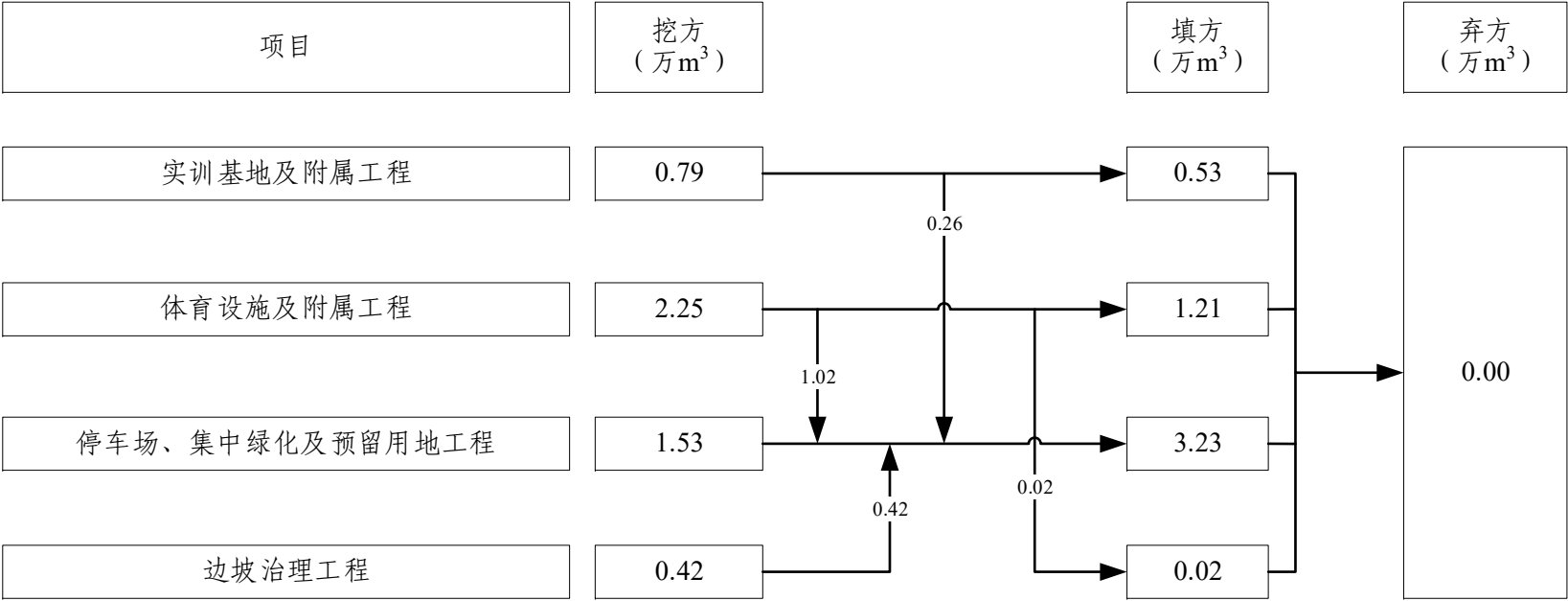


图 2.4-1 四川职业技术学院新校区三期建设项目土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设范围内为前期已划拨用地范围内，无拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

施工期 53 个月（含施工准备期 1 个月），即 2018 年 3 月-2022 年 6 月。

实训基地及附属工程已于 2018 年 3 月开工，于 2020 年 1 月完工；

体育设施及附属工程、停车场及绿化工程（含预留用地绿化）计划于 2020 年 12 月开工，于 2022 年 6 月完工；

边坡治理工程已于 2020 年 5 月开工，计划于 2022 年 6 月完工。

表 2.6-1 主体工程施工进度横道图

序号	工程项目	时间 (月)	2018		2019		2020		2021		2022
			1-6	7-12	1-6	7-12	1-6	7-12	1-6	7-12	1-6
1	实训基地及附属工程	23									
2	体育设施及附属工程	13									
3	停车场及绿化工程（含预留用地绿化）	13									
4	边坡治理工程	26									

2.7 自然概况

船山区位于四川盆地中部，涪江中游。东邻南充，西连成都，南接重庆，北靠绵阳，是遂宁的北大门，是川渝交汇的交通枢纽。

2.7.1 地形地貌

船山区地处盆中丘陵地貌区，整个地势东部及西部较高，中部以东沿仁里镇方笔山海拔高程 536.9m 为境内最高点，东南部涪江出境处的老池乡桐浩村陆家湾海拔高程 247m，最大相对高差 289.9m。涪江由北向南流出区境，境内海拔高程多在 200 ~ 350m 之间。由于境内地质构造褶皱平缓，丘陵起伏、丘间沟谷纵横、水系发达，涪江落差较小。地面坡度一般为 10 ~ 20 度，谷宽 40 ~ 160m。丘谷多呈“U”形，亦有极少数呈“V”形。按地貌形态，特征及其成因，可分为河谷阶地、浅丘、中丘、高丘等四个地貌类型。

实训基地区域原始地貌高程介于 303.29~314.69m，由东南角向西北角增加；田径场区、游泳区、室外球场运动区原始地貌高程介于 307.53~311.94m，地势平坦，网球运动区原始地貌高程介于 304.05~304.52m；停车场，集中绿化工程、预留用地原始地貌高程介于 300.79~304.74m，由南向北增加，地势平坦。

2.7.1 地质构造及地震

船山区地质是喜马拉雅山运动的产物，属新华夏系第三沉降带，四川沉降褶皱带之川中褶皱带内。出露地层总厚度 939.4m，其中以遂宁组出露齐全。地层平缓、倾角为 0-5°，主要构造形迹的展布属南充-射洪东西构造带的南缘部分；区境内西部呈东西和北东方向展布。区境内未见大的断裂，褶皱平缓，且多为鼻状背斜和箕状向斜。新构造运动表现为大面积间歇性上升更新世至全新世间，较明显的有四次上升，五次停顿，形成涪江的一至五级阶地，其垂直上升幅度在 100m 以下。区境内全部或局部展布的构造 3 个，而出露延伸和影响范围较大的构造有蓬莱镇背斜，河边向斜、木鱼石向斜。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地地震动峰值加速度均为 0.05g，对应的地震基本烈度为 VI 度；为基本稳定区。

2.7.3 地层岩性

场地地层由上至下分别为第四系全新统素填土（ Q_4^{ml} ）和中生界侏罗系上统遂宁组岩层（ J_{3sn} ）

（1）第四系全新统素填土（ Q_4^{ml} ）

素填土（ Q_4^{ml} ）：褐红、褐黄色，稍湿~湿。该土层以黏性土及强风化泥岩碎块为主，局部含泥岩或泥质砂岩碎块及少量杂质，结构松散，厚度不均，均匀性较差，为新近场地平整时回填。该层在场地内广泛分布，层厚：0.30~2.60m。

（2）中生界侏罗系上统遂宁组岩层（ J_{3sn} ）

泥岩：褐红色，中厚~厚层构造，整体结构，其矿物成份为粘土质矿物，泥质胶结。该层分布于整个场地，厚度大，局部夹薄层褐红色粉砂质泥岩及紫红色泥质砂岩（一般厚度小于 0.5m）。根据其风化程度，泥岩划分强风化泥岩和中等风化泥岩。

泥质砂岩：紫红色，中厚~厚层构造，其矿物成份以长石、石英颗粒为主，泥钙质胶结，厚度达 7~10m。露头岩体为强风化状，裂隙很发育，岩体破碎，锤击易碎，

用镐可挖掘。

2.7.4 不良地质

项目所在地内土地起伏较小，无明显滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地及附近区域无影响场地稳定及建筑安全的不良地质情况（如断裂、隐覆断裂等），场地稳定性良好，适宜建筑。

2.7.5 气象

船山区属盆地亚热带湿润季风气候区，具有冬暖夏热，气候温和的特点。雨热同季，热量丰富，雨水充沛，但季节分配不均，旱涝灾害出现频率比较大。

多年平均气温 17.4℃，最高年 18.0℃，最低年 16.7℃，高低年相差 1.3℃。最热月为 7 月，月均温 27.4℃，最冷月为 1 月，月气温 6.4℃，年温差 21.0℃。极端最高温 39.3℃，极端最低温-3.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5627.1℃。多年平均日照总时数为 1333.4h，日照百分率多年平均为 30%。多年平均降雨量 993.3mm，多年平均 7~9 月降雨量达 501.3mm，占全年降雨总量的 50.5%，最大 24h 降雨量 279.2mm，最大 1h 降雨量 42.1mm。年平均雨日 142.3 天，雨日占全年天数的 39.0%。多年平均蒸发量 991.4mm，最多年 1201.9mm，最少年 598.2mm。多年平均空气相对湿度为 82%。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）附录 A.4 中《中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图》及相关公式计算，项目区 5 年一遇 10min 降雨强度为 1.509mm/min。

表 2.7-1 项目所在区域气象特征值表

项目	气候特征数据	项目	气候特征数据
平均气温(℃)	17.4	平均相对湿度(%)	82
极端最高气温(℃)	39.3	多年平均水面蒸发量(mm)	991.4
极端最低气温(℃)	-3.8	平均降雨日数(天)	142.3
多年平均降水量(mm)	993.3	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温	5627.1

表 2.7-2 船山区暴雨特征值表

时段 (h)	暴雨均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	15.00	0.37	3.50	25.7	22.4	19.0	13.6
1	43.00	0.47	3.50	82.8	69.8	56.5	37.7
6	73.00	0.52	3.50	148	123	97.2	62.3
24	103.00	0.53	3.50	211	175	138	87.3

2.7.6 水文

船山区境内溪河棋布，大小河流均属长江二级支流的涪江水系。涪江是长江北岸的重要地级支流，发源于松潘，经平武、江油、绵阳、三台、射洪至大英酈口流入船

山区，由北而南流经船山区，至老池经三新杨家湾出界，经潼南、铜梁至合川嘉陵江。区境内汇入涪江东岸有吉祥河、联盟河。涪江干流区境内全长 660km，汇水面积 28532km²，在区境内长 67.1km，河道平均坡降 0.54%。汇水面积 851.46km²，年际流量变化很大，最大洪峰流量 35400m³/s，最小流量 60m³/s，多年平均流量 472m³/s。

联盟河位于本项目建设地西南侧，直线距离 600m；联盟河罐子口支流位于本项目东侧，紧邻本项目。联盟河及罐子口支流 20 年洪水位在 278.4m~280.4m 之间；50 年洪水位在 278.9m~281.15m 之间。联盟河及罐子口支流于 2017 年实施了“遂宁市河东新区海绵城市建设一期改造及联盟河水系治理项目”。罐子口支流紧邻本项目建设一侧已修筑护岸工程，护岸工程顶部设计高程 294.15m，高于 50 年洪水位。本项目各地块室外设计标高均在 300m 以上，其中实训基地及附属工程设计标高为 303.25~315.00m、体育设施及附属工程设计标高 307.80m 及 304.30m。停车场，集中绿化工程、预留用地依照原始地貌高程（300.79~304.74m），均高于 50 年洪水位。

2.7.8 土壤

区内主要土壤类型为水稻土、紫色土和冲积土。水稻土包括紫色水稻土、冲积水稻土，紫色土包括灰棕紫泥土、红棕紫泥土及棕紫泥土，冲积土包括冲积黄土和冲积潮土。

从土壤的质地来看，全区壤土、粘土居多，沙土次之，其分布现状大致是：区境西部、北部轻壤土、中壤土较多，东部、中部和南部中壤、重壤（粘土）土较多，丘岗顶部一般为轻壤土（沙土），中部多为中壤土，下部一、二台上，位低坡缓，多为重壤土和轻粘土。

据现场踏勘及调查，本项目各地块场平已于 2012 年 6 月场平完成，相关土石方不纳入本项目。除边坡工程区以外，各地块地表均有植被生长，具备表土剥离条件（剥离厚度约 30cm）。边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件。

2.7.9 植被

区境内原生森木植被已基本不复存在，现有林主要为近二十年来营造的人工林，以及自生的灌丛和草丛。据不完全统计，境内分布的乔木、灌木、竹类有 40 个科，4 亚科、73 属，乔木以柏树为主，还有马尾松、千丈、苦楝、香椿、桉树、泡桐、法

桐、桉木、刺槐、香樟和臭椿。灌木有马桑、黄荆、盐肤木、胡颓子、酸枣刺、救军粮等。主要草本有芭茅、白茅、地瓜藤、野棉花、铁线草等，竹类主要有慈竹、黄竹、芦竹、斑竹、刺竹等。经流果木有油桐、乌桕、女贞、核桃、皂荚、棕榈、桃、李、梅、梨、柑、桔、柚、柠檬等。以上品种多为乡土植物，适应性强，生长快，为因地制宜，适地适树，营造用材林、薪炭林、经济果木林、四旁植树，种草奠定了基础和选择的余地。项目区林草覆盖率约 49%。

2.7.10 其他

项目不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地以及人文古迹等敏感地区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

项目建设场地位于遂宁市船山区。根据《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）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），船山区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

根据已取得的《四川省职业技术学院新建区选址意见书》（编号（2003）东字第 30 号），《建设用地规划许可证》（编号（2005）东字 3 号）、《国有土地使用证》（遂东区国用（2010）第 54356 号）等，本项目选址唯一。不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。无全国水土保持监测网路中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

表 3.1-1 主体工程选址水土保持评价分析表

序号	约束性条件	本项目情况	分析评价
一、工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析			
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。	本项目所在区域不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合要求
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。	本项目位于遂宁市船山区，不属于水土流失严重地区和生态脆弱地区。	符合要求
3	第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目不属于农林开发项目，不存在在陡坡地开垦的情况。	符合要求
4	第二十一条：禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不属于农林开发项目，不存在在陡坡地开垦的情况。	符合要求
5	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。	船山区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本项目已优化工艺，严格控制扰动范围。	符合要求
6	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。	本项目依法编制水土保持方案。	符合要求
7	第二十七条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	本方案建议建设单位在建设过程中，将批复的本项目水土保持方案中的水土保持措施，并落实“三同时”制度。	符合要求

序号	约束性条件	本项目情况	分析评价
8	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。	本项目充分利用土石方，无弃方。	符合要求
9	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者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，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	工程建设将损坏水土保持设施，本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理。	符合要求
10	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	根据原土地利用类型，本项目场地部分区域具备表土剥离条件，将全部剥离利用。同时充分利用土石方，无弃方。	符合要求
二、工程与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析			
主体工程选址（线）	1 水土流失重点区和重点治理区。	本项目属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	本项目已优化工艺，严格控制扰动范围。满足约束性规定的要求
	2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目未占用植物保护带。	
	3 全国水土保持监测网路中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目未占用全国水土保持监测网路中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	
西南紫色土区特殊规定	1 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本项目不涉及江河上游水源涵养区	满足约束性规定的要求

综上所述，结合表 3.1-1 相关分析结果，项目选址符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于选址的相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

由于本项目属于新建项目，建设过程中需注重环境保护，主要从优化施工工艺、严格控制扰动地表和植被损坏面积、减少工程占地、加强工程管理等措施，来减轻工程建设对水土保持及周边生态环境的影响。施工期间应尽量减少临时占地，尽可能将临时工程设置在永久占地范围内，优化工程土石方平衡，减少工程弃方，并做好施工期间的水土保持工作。

本项目位于城镇建设区，注重景观效果，提高植被建设标准，林草覆盖率应提高 2%。截排水工程由 3 级提高至 2 级，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

中“坡面排水工程等级”相关内容，排水标准执行 5 年一遇短历时（10min）暴雨。

主体工程海绵城市设计中，绿地设计为下凹式绿地、场地具备透水铺装，已设计雨水管及排水沟等雨洪集蓄措施，本方案将补充施工期间沉沙设施。

表 3.2-1 主体工程建设方案评价分析表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
建设方案	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖;填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路垫在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案；	本项目不属于公路、铁路工程	满足约束性规定的要求
	2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉，排水和雨水利用设施；	本项目主体工程提高植被建设标准及景观效果。	
	3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目不属于山丘区输电工程。	
	4 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	本项目属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。 1、已优化方案，充分利用土石方，严格控制扰动范围； 2、截排水工程、拦挡工程的工程等级由 3 级提高到 2 级； 3、根据海绵城市设计，已设计雨洪集蓄措施，本方案将补充施工期间沉沙设施。 4、林草覆盖率已提高 2%	满足约束性规定的要求
	1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。		
	2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。		
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。		
城市区域项目特殊规定	4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。		
	1 应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗；	本项目绿地设计为下凹式绿地、具备透水铺装。	满足约束性规定要求。
	2 应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施；	本项目主体设计了雨水管及排水沟等措施。	

综上所述，项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2.2 工程占地评价

本项目共占地 12.01hm²。位于校园三期建设规划区，该范围已取得的《四川省职业技术学院新建区选址意见书》（编号（2003）东字第 30 号），《建设用地规划许可证》（编号（2005）东字 3 号）、《国有土地使用证》（遂东区国用（2010）第 54356 号）等文件。

施工过程中，主要临时场地均布置在本项目占地范围或硬化地面上，符合节约用地、减少扰动等要求。从水土保持的角度上看，主体工程在选址过程中，已充分结合区域整体规划，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。在工程施工结束后，由于工程的建成和各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到容许值以下。

综上所述，项目工程占地符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目共开挖土石方 4.99 万 m³，一般土石方 1.74 万 m³，回覆表土 3.25 万 m³；回填土石方 4.99 万 m³，一般土石方 1.74 万 m³，回覆表土 3.25 万 m³；无余方。

据现场踏勘及调查，本项目各地块场平已于 2012 年 6 月场平完成，相关土石方不纳入本项目。除边坡工程区以外，各地块地表均有植被生长，具备表土剥离条件，本项目前期已对完建区进行表土剥离，并集中堆存。边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件。项目建设前期已堆实训基地工程占地区域进行表土剥离，同时在施工结束后已回覆表土，满足水土保持要求。

本项目土石方开挖总量较大，本方案增设 1 处临时堆土场，用于保留土方及表土，用于后期绿地建设，充分利用开挖土石方，减少余方产生。

项目在施工过程中，场平和基础的土石方工程尽量避开雨天施工，其施工时序较为合理，达到控制水土流失的效果。工程建设中尽可能减少土石方开挖，将开挖土石方作为回填用料。

综上所述，项目土石方平衡符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关约束性规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2.4 取土场设置评价

项目建设过程中需要的砂石料、碎（卵）石等其它建筑材料全部外购，料场开采及物料运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责，不单独设置取土（石、砂）场，减少了工程临时占地，符合水土保持要求。

表 3.2-2 主体工程取土场设置评价分析表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
取土（石、砂）场选址	1 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	本项目无取土场。	满足约束性规定要求
	2、取土（石、砂）场设置应符合一家规定	本项目不涉及。	
	1) 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调。		
	2) 在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。		
	3) 应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。		
	4) 取土(石、砂)、弃土(石、渣)处置，宜与其他建设项目统筹考虑。		

3.2.5 弃土场设置评价

(1) 永久弃土场

根据土石方平衡分析,本项目开挖土石方全部用于绿化覆土回填,最终无余弃方,本项目不设置弃土场,符合水土保持要求。

表 3.2-3 主体工程弃土场设置评价分析表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
弃土场选址	1 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土(石、渣、灰、碎石、尾矿)场。	本项目充分利用土石方,无弃方。	满足约束性规定要求。
	2 涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。		
	3 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口。		
	4 应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。		
	5 应综合考虑弃土(石、渣、灰、研石、尾矿)结束后的土地利用。		
西南紫色土区 特殊规定	弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施;	本方案不涉及。	满足约束性规定要求。

(2) 临时堆土场

据现场踏勘及调查,本项目已设置一处临时堆土场,位于预留用地区域(原规划教师公寓)用于堆放表土及部分土方周转。占地约 1.35hm²,最大堆高 3m,按 1:2 坡比堆放。经调查,临时堆土场目前无任何水土保持措施,本方案将新增临时覆盖、拦挡、排水泥沙等临时防护措施。

从水土保持角度分析,场地容量满足堆存要求,临时堆土堆高适宜,有效利用了余土并保护了表土资源,避免土石方外运造成新的水土流失,符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

表 3.2-3 主体工程施工方法与工艺评价分析表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
施工组织设计	1 应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目增临时占地位于道路硬化区域,已避开植被良好区域。	通过水土保持方案提出完善措施,工程施工组织可以满足约束性规定要求。
	2 应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围。	本项目充分利用余土,合理安排施工时序,防止多次调运。	
	3 在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河沟、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出。	本项目不涉及	
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	表土设置专门位置存放,无永久弃方。	
	5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场。	无外借方	
	6 大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目不涉及料场。	
	7 工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	无永久弃方。	

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本项目施工便道利用周边已有市政道路，不新增施工便道。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足约束性规定要求
	2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	根据原土地利用类型，本项目场地部分区域具备表土剥离条件，将全部剥离利用。	
	3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本方案将提出相关要求。	
	4 临时堆土(石、渣)应集中堆放，并采取临时拦挡、苦盖、排水、沉沙等措施。	本方案将补充相关设计。	
	5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	本方案将提出相关要求。	
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本方案不涉及。	
	7 弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施，弃土(石、渣)应有序堆放。	本方案不涉及。	
	8 取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。	本项目不涉及。	
	9 土(石、料、渣、肝石)方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	建议在运输过程中采取苦盖措施。	
城市区域项目特殊规定	1 临时堆土(料)应采取拦挡、苦盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网；	本方案将补充相关要求。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足约束性规定要求
	2 取土(石、砂)、弃土(石、渣)处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	本方案不涉及。	

(1) 施工占地及施工时序

工程施工布局基本利用征占地范围，施工布置上遵循“因地、因时制宜，有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理”的原则，充分利用主体工程占地区域，临建设施尽量布设在永久征占地内，最大程度减少开挖扰动破坏面。本项目临时用地位于已建硬化路面，避开了植被相对良好的区域和基本农田区，并能够满足主体工程施工需求。

施工期经历雨季，根据主体工程进度安排，建议施工单位在基础开挖过程中尽量避免雨天开挖，在施工期采取相应的防护和排水措施，在土方堆置期间采取相应的临时覆盖、拦挡等措施，防止造成新的水土流失，以达到水土保持要求。

(2) 施工工艺的分析评价

在建设前先对场地进行平整，并修建围墙，设置排水设施，项目建设基本集中在围墙内进行，减少扰动范围，符合水土保持要求。

基础和管道沟槽开挖会产生松散土堆积，主体工程已考虑边坡治理区域的排水措施，符合水土保持要求。但是未考虑其他区域临时排水以及管道开挖时的水土流失，本方案需补充完善。

工程施工以机械为主，配合少量人工，建（构）筑物基础采用机械大开挖，速度较快，可减少扰动时间。建（构）筑物基础施工从定位放线、土方开挖、土方回填等方面提出了要求和施工方法，施工方法合理。

综上，主体工程拟采取的各项施工方法和工艺一定程度上体现了水土保持的要求，对于施工过程中防治水土流失的发生起到了积极的促进作用。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

水土保持工程的界定原则为：以防治水土流失为主要目的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；植物措施和临时防护措施为水土保持工程等。

（1）实训基地工程区

①排水管网

项目区内汇水主要来源为大气降水。雨水经雨水口收集后，通过 DN200 雨水收集管进入雨水管网，环线管网主要有 DN300、DN400、DN500，共 3 种规格。最后沿南侧 DN600 雨水总管进入校园已建的雨水管网。

经统计，共计新建 DN200 雨水管 230m，DN300 雨水管 276.29m，DN400 雨水管 137.86m，DN500 雨水管 132.64m，DN600 雨水管 9.50m，雨水口 24 个，雨水检查井 23 个。目前该部分措施已实施。

排水系统能够有效排出区内的降雨，减少雨水和径流冲刷地表，有利于水土保持，本方案将其纳入水土保持投资，现有防护措施基本满足水土保持方案要求。

②硬化路面及硬质铺装工程

主体设计对车行道采用沥青硬化，部分道路广场硬化面积，减少了大量的土壤流失，该措施具有一定水土保持功能，但其主要为满足行车需要，因此不纳入水土保持防治措施体系。

③透水铺装

主体设计对部分场地采用透水铺装，面积为 3037.44m²，加速了地表水渗透，减少地表径流产生，该措施具有一定水土保持功能，界定为水土保持措施，纳入水土保持

持防治措施体系。目前该部分措施已实施。

④景观绿化

项目区所采取的乔灌木相结合的综合绿化措施，绿化面积共计 0.59hm²。其中普通绿地 4237.51m²，下沉式绿地 1696.44m²。植物配置以混合式为原则，树种以当地常绿植物为主，上层空间以常绿阔叶树木遮蔽，中层空间以灌木作为点缀，下层地面以草坪绿化覆盖，形成立体绿化景观体系。目前该部分措施已实施。

表 3.2-1 实训基地工程区植物配置一览表（乔木）

品种名称	单位	规格				数量	备注
		胸径(cm)	自然高 h(m)	冠幅 W (m)	分枝点(m)		
樱花	株	10	3.5m 以上	3.0m 以上		6	全树冠
		8	3.0m 以上	2.5m 以上		19	
银杏	株	15	7.0m 以上	4.0m 以上	2.0m	7	全树冠
		20	8.0m 以上	4.5m 以上	2.5m	5	
香樟	株	18	6.0m 以上	3.0m 以上		39	全树冠
银桂	株	8	3.5m 以上	3.0m 以上		6	全树冠
		6	3.0m 以上	2.5m 以上		21	
黄花槐	株	6	3.5m 以上	3.0m 以上		4	全树冠
		4	2.5m 以上	1.5m 以上		14	
白兰花	株	15	4.5m 以上	3.0m 以上		10	全树冠
		12	3.5m 以上	2.0m 以上		12	
桢楠	株	8	4.0m 以上	3.5m 以上	1.8m	79	全树冠
紫薇	株	6	3.5m 以上	2.0m 以上		30	全树冠

表 3.2-2 实训基地工程区植物配置一览表（灌木、地被、草皮）

品种名称	单位	规格		数量	栽植方式
		高度 (m)	蓬径(m)		
金边六月雪	m ²	0.3	0.2	271	满植 40 株 / m ²
红花继木	m ²	0.4	0.2	536	满植 12 株 / m ²
红叶石楠	m ²	0.4	0.2	307	满植 12 株 / m ²
红花满天星	m ²	0.3	0.2	26	满植 20 株 / m ²
夏娟	m ²	0.4	0.2	158	满植 20 株 / m ²
小叶女贞	m ²	0.4	0.1	447	满植 12 株 / m ²
金叶女贞	m ²	0.4	0.1	668	满植 12 株 / m ²
扁竹根	m ²			41	满植 25 株 / m ²
葱兰	m ²			185	满植 60 株 / m ²
肾蕨	m ²			312	满植 25 株 / m ²
山茶	株	2.0m 以上	1.5m 以上	8	
红花继木球	个	1.2	1.0	28	
海桐球	个	2.0	1.5	11	
		1.2	1.0	11	
混播草坪	m ²			2982.95	早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1

景观绿化既美化了环境又起到了保水固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。

⑤表土保护及利用

根据现场调查，前期已剥离表土 0.61 万 m³，绿化回覆表土 0.35 万 m³。目前剥离的表土堆放在临时堆土场内。多余的表土将在后期集中绿地及预留用地绿化时利

用。目前该部分措施已实施。

该措施充分保护利用了表土资源，符合水土保持要求，界定为水保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。

⑥其他临时措施

施工单位在车辆主要进出口设置洗车池一处，用于冲洗施工出入车辆，洗车槽槽内长 5.0m，宽 3.0m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 0.3m，圆弧夹角 45 度，采用 C20 混凝土进行浇筑，槽底厚 0.2m。清洗后的污水排入沉淀池，经沉淀的污水直接排入周边雨水管网。沉淀池设置在洗车槽一侧，池内长 2.0m，宽 2.0m，深 1.0m。采用 M7.5 浆砌砖，M10 砂浆抹面。

洗车池及配套设施能有效地减少土石方运输过程中的水土流失情况，符合水土保持要求，界定为水保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。洗车池定期清理，清理的土方就近堆置在临时堆土场内，后期随土石方回填一并回填处理。

(2) 体育设施工程区

①排水系统

项目区内汇水主要来源为大气降水。雨水经雨水口收集后，通过 DN200 雨水收集管进入雨水管网，环线管网主要有 DN300、DN400 共 2 种规格。最后沿南侧 DN500 雨水总管进入校园已建的雨水管网。

经统计，共计新建 DN200 雨水管 120m，DN300 雨水管 286.29m，DN400 雨水管 147.86m，DN500 雨水管 122.64m，雨水口 22 个，雨水检查井 20 个。

排水系统能够有效排出区内的降雨，减少雨水和径流冲刷地表，有利于水土保持，本方案将其纳入水土保持投资，现有防护措施基本满足水土保持方案要求。

②硬化路面及硬质铺装工程

主体设计对车行道采用沥青硬化，部分道路广场硬化面积，减少了大量的土壤流失，该措施具有一定水土保持功能，但其主要为满足行车需要，因此不纳入水土保持防治措施体系。

③透水铺装

主体设计对部分广场采用透水铺装，面积为 16527.47m²，加速了地表水渗透，减少地表径流产生，该措施具有一定水土保持功能，界定为水土保持措施，纳入水土保持防治措施体系。

④景观绿化

项目区所采取的乔灌木相结合的综合绿化措施，绿化面积共计 0.49hm²。其中普通绿地 2244.67m²，下沉式绿地 2653.13m²。植物配置以混合式为原则，树种以当地常绿植物为主，上层空间以常绿阔叶树木遮蔽，中层空间以灌木作为点缀，下层地面以草坪绿化覆盖，形成立体绿化景观体系。

表 3.2-3 体育设施工程区植物配置一览表（乔木）

品种名称	单位	规格				数量	备注
		胸径(cm)	自然高 h(m)	冠幅 W（m）	分枝点(m)		
樱花	株	10	3.5m 以上	3.0m 以上		5	全树冠
		8	3.0m 以上	2.5m 以上		16	
银杏	株	15	7.0m 以上	4.0m 以上	2.0m	6	全树冠
		20	8.0m 以上	4.5m 以上	2.5m	4	
香樟	株	18	6.0m 以上	3.0m 以上		32	全树冠
银桂	株	8	3.5m 以上	3.0m 以上		5	全树冠
		6	3.0m 以上	2.5m 以上		17	
黄花槐	株	6	3.5m 以上	3.0m 以上		3	全树冠
		4	2.5m 以上	1.5m 以上		12	
白兰花	株	15	4.5m 以上	3.0m 以上		8	全树冠
		12	3.5m 以上	2.0m 以上		10	
桢楠	株	8	4.0m 以上	3.5m 以上	1.8m	66	全树冠
紫薇	株	6	3.5m 以上	2.0m 以上		25	全树冠

表 3.2-4 体育设施工程区植物配置一览表（灌木、地被、草皮）

品种名称	单位	规格		数量	栽植方式
		高度（m）	蓬径(m)		
金边六月雪	m ²	0.3	0.2	225	满植 40 株 / m ²
红花继木	m ²	0.4	0.2	445	满植 12 株 / m ²
红叶石楠	m ²	0.4	0.2	255	满植 12 株 / m ²
红花满天星	m ²	0.3	0.2	22	满植 20 株 / m ²
夏娟	m ²	0.4	0.2	131	满植 20 株 / m ²
小叶女贞	m ²	0.4	0.1	371	满植 12 株 / m ²
金叶女贞	m ²	0.4	0.1	555	满植 12 株 / m ²
扁竹根	m ²			34	满植 25 株 / m ²
葱兰	m ²			154	满植 60 株 / m ²
肾蕨	m ²			259	满植 25 株 / m ²
山茶	株	2.0m 以上	1.5m 以上	7	
红花继木球	个	1.2	1.0	23	
海桐球	个	2.0	1.5	9	
		1.2	1.0	9	
混播草坪	m ²			2446.80	早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1

景观绿化既美化了环境又起到了保水固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。

⑤表土保护及利用

根据设计方案，计划剥离表土 1.11 万 m³，后期绿化需回覆表土 0.29 万 m³。剥离的表土堆放在临时堆土场内（已设置）。多余的表土将在后期集中绿地及预留用地绿化时利用。

该措施充分保护利用了表土资源，符合水土保持要求，界定为水保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。

（3）集中绿化及预留用地区

①景观绿化

项目区所采取的乔灌草相结合的综合绿化措施，绿化面积共计 4.69hm²，均期普通绿地。植物配置以混合式为原则，树种以当地常绿植物为主，上层空间以常绿阔叶树木遮蔽，中层空间以灌木作为点缀，下层地面以草坪绿化覆盖，形成立体绿化景观体系。

表 3.2-5 集中绿化及预留用地区植物配置一览表（乔木）

品种名称	单位	规格				数量	备注
		胸径(cm)	自然高 h(m)	冠幅 W (m)	分枝点(m)		
樱花	株	10	3.5m 以上	3.0m 以上		16	全树冠
		8	3.0m 以上	2.5m 以上		50	
银杏	株	15	7.0m 以上	4.0m 以上	2.0m	19	全树冠
		20	8.0m 以上	4.5m 以上	2.5m	13	
香樟	株	18	6.0m 以上	3.0m 以上		43	全树冠
银桂	株	8	3.5m 以上	3.0m 以上		16	全树冠
		6	3.0m 以上	2.5m 以上		56	
黄花槐	株	6	3.5m 以上	3.0m 以上		11	全树冠
		4	2.5m 以上	1.5m 以上		37	
白兰花	株	15	4.5m 以上	3.0m 以上		26	全树冠
		12	3.5m 以上	2.0m 以上		32	
桢楠	株	8	4.0m 以上	3.5m 以上	1.8m	105	全树冠
紫薇	株	6	3.5m 以上	2.0m 以上		79	全树冠

表 3.2-6 集中绿化及预留用地区植物配置一览表（乔木）

品种名称	单位	规格		数量	栽植方式
		高度 (m)	蓬径(m)		
金边六月雪	m ²	0.3	0.2	269	满植 40 株 / m ²
红花继木	m ²	0.4	0.2	533	满植 12 株 / m ²
红叶石楠	m ²	0.4	0.2	305	满植 12 株 / m ²
红花满天星	m ²	0.3	0.2	26	满植 20 株 / m ²
夏娟	m ²	0.4	0.2	157	满植 20 株 / m ²
小叶女贞	m ²	0.4	0.1	444	满植 12 株 / m ²
金叶女贞	m ²	0.4	0.1	664	满植 12 株 / m ²
扁竹根	m ²			41	满植 25 株 / m ²
葱兰	m ²			184	满植 60 株 / m ²
肾蕨	m ²			310	满植 25 株 / m ²
山茶	株	2.0m 以上	1.5m 以上	8	
红花继木球	个	1.2	1.0	28	

品种名称	单位	规格		数量	栽植方式
		高度 (m)	蓬径(m)		
海桐球	个	2.0	1.5	11	
		1.2	1.0	11	
混播草坪	m ²			43967	早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1

景观绿化既美化了环境又起到了保水固土作用,具有良好的水土保持功能,界定为水保持措施,同时纳入水土流失防治措施体系。

②停车场建设

该区内沿道路设置停车场,停车位按照 1.7/100m² 建筑面积计算,靠近已建成校园主干道。面积约 0.42hm²。

停车场以硬化地面为主,该措施具有一定水土保持功能,但其主要为满足行车需要,因此不纳入水土保持防治措施体系。

③表土保护及利用

根据设计方案,计划剥离表土 1.53 万 m³,后期绿化需回覆表土 2.59 万 m³。剥离的表土堆放在临时堆土场内(已设置)。不足的表土将来源于实训基地及附属工程、体育设施及附属工程前期剥离的表土。

该措施充分保护利用了表土资源,符合水土保持要求,界定为水保持措施,同时纳入水土流失防治措施体系。

(4) 边坡工程区

①挡护工程

为保证各边坡治理区域稳定,主体设计采用挡墙+锚杆格构植草防护,坡脚设置挡墙,墙身高 4.00m,墙顶宽 0.8m;墙底宽 1.65m,面坡倾斜坡度 1:0.35,背坡倾斜坡度 1:0.2;采用 1 个扩展墙趾台阶:墙趾台阶宽: 0.5m;墙趾台阶高: 0.15m;墙底倾斜坡率 0.15:1;材质为 M10 浆砌条石,墙体设置 ϕ 100PVC 泄水孔,按 1.50m $\times$ 2.00m 设置。

该措施主要功能是保证主体工程安全,不界定为水土保持工程

②喷播植草

根据主体设计,边坡采用挡墙+锚杆格构植草防护,框格中部采用喷播植草+三维网措施,喷播植草面积(坡面面积)为 1.24hm²。

该措施既美化了环境又起到了保水固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。

③截排水措施

根据主体设计，边坡上方设计截水沟，并于纵向跌水沟相接，在跌水沟末端与挡墙外侧排水沟相继。共计设计 3 种类型的截排水沟。

截水沟：矩形断面，底宽 60cm，深 60cm，底厚 30cm，壁厚 30cm，采用 M₁₀ 浆砌片石，表面采用 M₁₀ 水泥砂浆抹面。

跌水沟：矩形断面，底宽 80cm，深 60cm，底厚 15cm，壁厚 30cm，采用 M₁₀ 浆砌片石，表面采用 M₁₀ 水泥砂浆抹面。

排水沟：梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，底厚 30cm，壁厚 30cm，内侧（挡墙侧）沟壁坡比 1:0.35，外侧沟壁为直壁，采用 M₁₀ 浆砌片石，表面采用 M₁₀ 水泥砂浆抹面。

经统计，共计设计截排水沟 1723.02m。其中截水沟 811.52m，跌水沟 80.30m，排水沟 831.20m。

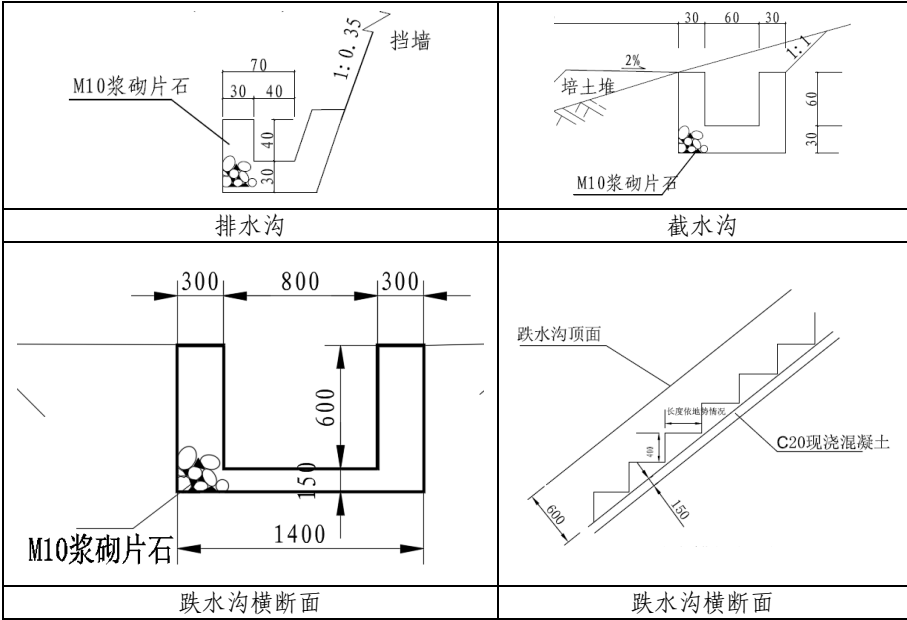


图 3.2-1 截水沟、排水沟、跌水沟设计图

a.排水流量校核

根据前述建设方案评价结果，本项目截排水工程等级由 3 级提高至 2 级，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“坡面排水工程等级”相关内容，

排水标准执行 5 年一遇短历时（10min）暴雨。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中永久截排水沟设计排水流量的公式计算，降雨强度按 5 年重现期和 10min 降雨历时的标准进行计算。

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量， m^3/s ； q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）附录 A.4 中《中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图》及相关公式计算，取值 1.509； φ —径流系数，取 0.8； F —集水面积， km^2 。

本工程 5 处边坡洪水流量计算结果详见表 3.2-1。

b. 过水能力计算

过水能力采用谢才公式进行计算：

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

式中： Q ——设计坡面汇流洪峰流量， m^3/s ； A ——过水断面面积， m^2 ； C ——谢

才系数 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ； R ——水力半径， $R = A/x$ ； i ——沟底坡降，取 0.005； x ——截水沟断面湿周， m ； n ——糙率，取 0.02。

本工程截水沟及排水沟过流能力结果详见表 3.2-2。

c. 过流能力分析

经校核，本项目截水沟、排水沟设计断面能满足过水能力。对比结果详见表 3.2-3。

表 3.2-7 洪水计算表

边坡编号	汇水面积 (km ²)	径流系数	降雨强度 I (mm/min)	最大清水流量 Qs (m ³ /s)
A	0.0084	0.8	1.509	0.169
B	0.0045	0.8	1.509	0.091
C	0.0081	0.8	1.509	0.163
D	0.0055	0.8	1.509	0.111
E	0.008	0.8	1.509	0.161

表 3.2-8 过水能力计算表

类型	断面	底宽 B(m)	沟深 h(m)	边坡系数	过流面积 A(m ²)	湿周 X(m)	糙率 n	谢才系数 C	水力半径 R	底坡 i	过流能力 Q(m ³ /s)
截水沟	矩形	0.6	0.6	/	0.36	1.800	0.02	38.236	0.200	0.0020	0.275
排水沟	梯形	0.4	0.4	0.5	0.24	1.294	0.02	37.757	0.185	0.0020	0.174

表 3.2-9 过水能力校核结果一览表

边坡编号	排水沟类型	最大清水流量 Qs (m ³ /s)	过流能力 Q(m ³ /s)	是否满足排水要求
A	截水沟	0.169	0.275	是
	排水沟	0.169	0.174	是
B	截水沟	0.091	0.275	是
	排水沟	0.091	0.174	是
C	截水沟	0.163	0.275	是
	排水沟	0.163	0.174	是
D	截水沟	0.111	0.275	是
	排水沟	0.111	0.174	是
E	截水沟	0.161	0.275	是
	排水沟	0.161	0.174	是

该部分排水系统能够有效截留及排出坡面汇水降水，减少雨水和径流冲刷地表，有利于水土保持，本方案将其纳入水土保持投资，现有防护措施基本满足水土保持方案要求。

④表土保护及利用

根据设计方案及现场调查，边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件，框格中部采用喷播植草+三维网措施，根据施工方法，喷播草籽前保证三维网上土层厚度为 2cm，利于基材及草籽附着。喷播植草面积为 1.24hm²，因此回覆表土 0.02 万 m³。表土将来源于实训基地及附属工程、体育设施及附属工程前期剥离的表土。

该措施充分保护利用了表土资源，符合水土保持要求，界定为水保持措施，同时纳入水土流失防治措施体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据本项目施工设计及项目现场调查，主体工程具有水土保持功能的措施包括工程措施、植物措施。详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计中具有水土保持功能的措施统计表

分区	项 目		单位	数量	投资（万元）	备注
实训基地工程区	工程措施	DN200 雨水管	m	230	0.69	已实施
		DN300 雨水管	m	276.29	1.41	已实施
		DN400 雨水管	m	137.86	1.27	已实施
		DN500 雨水管	m	132.64	1.38	已实施
		DN600 雨水管	m	9.5	0.14	已实施
		雨水口	个	24	1.32	已实施
		雨水检查井	个	23	27.6	已实施
		透水铺装	m ²	3037.44	36.45	已实施
		表土剥离	万 m ³	0.61	5.31	已实施
		表土回覆	万 m ³	0.35	2.42	已实施
	植物措施	樱花（胸径 10cm）	株	6	0.2	已实施
		樱花（胸径 8m）	株	19	0.42	已实施
		银杏（胸径 15cm）	株	7	0.28	已实施
		银杏（胸径 20cm）	株	5	0.6	已实施
		香樟（胸径 18cm）	株	39	2.26	已实施
		银桂（胸径 8cm）	株	6	0.11	已实施
		银桂（胸径 6cm）	株	21	0.21	已实施
		黄花槐（胸径 6cm）	株	4	0.09	已实施
		黄花槐（胸径 4cm）	株	14	0.13	已实施
		白兰花（胸径 15cm）	株	10	2.2	已实施
		白兰花（胸径 12cm）	株	12	1.8	已实施
		桢楠（胸径 8cm）	株	79	1.58	已实施
		紫薇（胸径 6cm）	株	30	0.32	已实施
		金边六月雪	m ²	271	0.38	已实施
		红花继木	m ²	536	1.16	已实施

分区	项 目		单位	数量	投资（万元）	备注
		红叶石楠	m ²	307	0.46	已实施
		红花满天星	m ²	26	0.03	已实施
		夏娟	m ²	158	0.11	已实施
		小叶女贞	m ²	447	3.22	已实施
		金叶女贞	m ²	668	0.43	已实施
		扁竹根	m ²	41	0.15	已实施
		葱兰	m ²	185	0.44	已实施
		肾蕨	m ²	312	0.23	已实施
		山茶	株	8	0.36	已实施
		红花继木（球，1.2m 高）	个	28	0.24	已实施
		海桐球（球，2.0m 高）	个	11	0.51	已实施
		海桐球（球，1.2m 高）	个	11	0.13	已实施
		混播草坪	m 2	2982.95	16.41	已实施
	临时措施	洗车池	个	1	1.2	已实施
体育设施工程区	工程措施	DN200 雨水管	m	120	0.36	待实施
		DN300 雨水管	m	286.29	1.46	待实施
		DN400 雨水管	m	147.86	1.36	待实施
		DN500 雨水管	m	122.64	1.28	待实施
		雨水口	个	22	1.21	待实施
		雨水检查井	个	20	24	待实施
		透水铺装	m ²	16527.47	198.33	待实施
		表土剥离	万 m ³	1.11	9.66	待实施
		表土回覆	万 m ³	0.29	2	待实施
	植物措施	樱花（胸径 10cm）	株	5	0.17	待实施
		樱花（胸径 8m）	株	16	0.35	待实施
		银杏（胸径 15cm）	株	6	0.24	待实施
		银杏（胸径 20cm）	株	4	0.48	待实施
		香樟（胸径 18cm）	株	32	1.86	待实施
		银桂（胸径 8cm）	株	5	0.09	待实施
		银桂（胸径 6cm）	株	17	0.17	待实施
		黄花槐（胸径 6cm）	株	3	0.07	待实施
		黄花槐（胸径 4cm）	株	12	0.11	待实施
		白兰花（胸径 15cm）	株	8	1.76	待实施
		白兰花（胸径 12cm）	株	10	1.5	待实施
		桢楠（胸径 8cm）	株	66	1.32	待实施
		紫薇（胸径 6cm）	株	25	0.26	待实施
		金边六月雪	m ²	225	0.32	待实施
		红花继木	m ²	445	0.96	待实施
		红叶石楠	m ²	255	0.38	待实施
		红花满天星	m ²	22	0.02	待实施
		夏娟	m ²	131	0.09	待实施
		小叶女贞	m ²	371	2.67	待实施
		金叶女贞	m ²	555	0.36	待实施
		扁竹根	m ²	34	0.12	待实施
		葱兰	m ²	154	0.37	待实施
		肾蕨	m ²	259	0.19	待实施
		山茶	株	7	0.32	待实施
		红花继木（球，1.2m 高）	个	23	0.2	待实施
		海桐球（球，2.0m 高）	个	9	0.41	待实施
		海桐球（球，1.2m 高）	个	9	0.11	待实施
		混播草坪	m 2	2446.8	13.46	待实施
集中绿化及预留用地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.53	13.31	待实施
		表土回覆	万 m ³	2.59	17.87	待实施
	植物措施	樱花（胸径 10cm）	株	16	0.53	待实施
		樱花（胸径 8m）	株	50	1.1	待实施
		银杏（胸径 15cm）	株	19	0.76	待实施

分区	项 目	单位	数量	投资（万元）	备注
	银杏（胸径 20cm）	株	13	1.56	待实施
	香樟（胸径 18cm）	株	43	2.49	待实施
	银桂（胸径 8cm）	株	16	0.29	待实施
	银桂（胸径 6cm）	株	56	0.55	待实施
	黄花槐（胸径 6cm）	株	11	0.24	待实施
	黄花槐（胸径 4cm）	株	37	0.35	待实施
	白兰花（胸径 15cm）	株	26	5.72	待实施
	白兰花（胸径 12cm）	株	32	4.8	待实施
	桢楠（胸径 8cm）	株	105	2.1	待实施
	紫薇（胸径 6cm）	株	79	0.83	待实施
	金边六月雪	m ²	269	0.38	待实施
	红花继木	m ²	533	1.15	待实施
	红叶石楠	m ²	305	0.46	待实施
	红花满天星	m ²	26	0.03	待实施
	夏娟	m ²	157	0.11	待实施
	小叶女贞	m ²	444	3.2	待实施
	金叶女贞	m ²	664	0.43	待实施
	扁竹根	m ²	41	0.15	待实施
	葱兰	m ²	184	0.44	待实施
	肾蕨	m ²	310	0.23	待实施
	山茶	株	8	0.36	待实施
	红花继木（球，1.2m 高）	个	28	0.24	待实施
	海桐球（球，2.0m 高）	个	11	0.51	待实施
	海桐球（球，1.2m 高）	个	11	0.13	待实施
	混播草坪	m ²	43967	241.82	待实施
边坡工程区	工程措施				
	截水沟	m	811.52	6.49	待实施
	排水沟	m	831.2	6.23	待实施
	跌水沟	m	80.3	0.64	待实施
	表土回覆	万 m ³	0.02	0.14	待实施
	植物措施				
	喷播植草	m ²	12433	74.6	待实施
合计				771.91	

3.4 下阶段工作建议

（1）合理安排施工时序，土建工程尽量避开雨天施工；如施工进度要求较紧，雨天施工难以避免的，应采取临时排水、覆盖等切实有效措施加强水土流失的防治工作。

（2）建议主体设计按照本方案提出的施工组织水土保持要求，在后续实施过程中予以落实。而且施工中应加强对施工过程的监控，要求施工单位严格按照规定的施工时序、施工布置和施工工艺流程作业，并做好临时拦挡、排水、覆盖及其他防护措施，以最大限度减少水土流失。

（3）建议后期实际施工过程中，根据现场情况优化施工布置，减少临时占地，减少工程建设对原地貌的扰动，降低对周边设施的影响。

（4）临时堆土应进行覆盖，并采取拦挡排水措施；要做到局部施工结束后尽快清理临时堆土，恢复植被或硬化，减少水土流失。

4 水土流失分析、调查与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失类型和形式分布

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），船山区属水力侵蚀区-西南土石山区，水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

4.1.2 水土流失强度分布

根据“2018 年度四川省水土流失动态监测成果”，船山区水力侵蚀面积为 301.27km²，占土地总面积的 48.75%。其中轻度侵蚀面积 200.88km²，占侵蚀总面积的 66.68%；中度侵蚀面积 56.47km²，占侵蚀总面积的 18.74%；强烈侵蚀面积 23.08km²，占侵蚀总面积的 7.66%；极强烈侵蚀面积 11.90km²，占侵蚀总面积的 3.95%；剧烈侵蚀面积 8.94km²，占侵蚀总面积的 2.97%。

表 4.1-1 水土流失按侵蚀强度分级的状况

幅员面积 km²		侵蚀面积 km²				侵蚀面积占国土面积比重%			
618		301.27				48.75			
不同等级侵蚀面积及构成									
轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
面积 km²	比重%	面积 km²	比重%	面积 km²	比重%	面积 km²	比重%	面积 km²	比重%
200.88	66.68	56.47	18.74	23.08	7.66	11.90	3.95	8.94	2.97

注：以上数据来源于“2018 年度四川省水土流失动态监测成果”

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积分析

根据主体工程设计资料、土地利用现状调查和统计分析，本项目施工过程中造成扰动地表 12.10hm²。除边坡以外，场地植被覆盖较好，损坏植被面积 10.83hm²。

4.2.2 土石方分析

本项目共开挖土石方 4.99 万 m³（一般土石方 1.74 万 m³，回覆表土 3.25 万 m³）；回填土石方 4.99 万 m³（一般土石方 1.74 万 m³，回覆表土 3.25 万 m³）；无余方。

4.3 土壤流失量调查与预测

4.3.1 调查与预测单元

从上述对本项目水土流水成因、类型及分布分析可以得知，本水土保持方案报告

对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地地区，因此预测单元与水土流失防治分区基本一致。

4.3.2 调查与预测时段

本工程为新建建设类项目，水土流失预测按照工程区水土流失情况进行预测，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定结合本工程实际情况，水土流失预测时段划分为调查期及预测期；其中调查期主要为实训基地部分施工期（含施工准备期），预测期主要包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

工程完工后，不存在新的破坏和开挖，根据当地自然条件，植物恢复或表土形成相对稳定的结构并发挥水土保持功效需要2年，植被的恢复和生长，绿化所用苗木均为大苗，后续抚育管理又及时到位，结合水土保持方案服务期限，确定自然恢复期预测时段为2年。

表 4.3-1 调查与预测单元及时段划分表

预测时段		预测单元		面积（hm ² ）	预测对象	预测时间（a）
调查期	施工期	实训基地工程区		2.03	建筑物及周边	1.92
		施工生产生活区I		0.39	施工场地	1.92
		集中绿化及预留用地区	临时堆土场	1.35	临时堆土	1.92
预测期	施工期	集中绿化及预留用地区	临时堆土场	1.35	临时堆土	1.58
		体育设施工程区		3.69	建筑物及周边	1.58
		集中绿化及预留用地区	停车及绿化工程	3.34	施工场地	1.58
			施工生产生活区II	0.42	临时堆土	1.58
			临时堆土场	1.35	临时堆土	1.58
		边坡工程区		0.88	边坡整治	2.17
	自然恢复期	实训基地工程区		0.59	绿化	2
		停车及绿化工程区		0.49	绿化	2
		体育设施工程区		4.69	绿化	2
		边坡工程区		1.24	绿化	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）土壤侵蚀模数的确定

工程建设场地原为公共管理及公共服务用地，现状植被生长较好，较易产生水土流失，水土流失为轻度，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定“10.3.2 扰动前土壤流失量参照公式（1）计算”。

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式（1）计算：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA\cdots\cdots (1)$$

式中：M_{yz}-植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；R-降雨侵蚀力因

子, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$, 船山区为 4940.1; K-土壤可蚀性因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$, 船山区为 0.0069; L_y -坡长因子, 无量纲, $L_y=(\lambda/20)^m$; S_y -坡度因子, 无量纲, $S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\cdot\sin\theta)}]$; B-植被覆盖因子, 无量纲; E-工程措施因子, 无量纲; T-耕作措施因子, 无量纲; A-计算单元的水平投影面积, hm^2 。

经计算, 扰动前项目区水土流失量 80.95t/a , 折合成土壤侵蚀模数土壤平均侵蚀模数为 $669\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。详见表 4.3-2。

b. 扰动土壤侵蚀模数

本项目划分为实训基地工程区、施工生产生活区I、集中绿化及预留用地区、临时堆土场、体育设施工程区、施工生产生活区II、边坡工程区等, 共计 7 个调查与预测单元。

依照各分区水土流失扰动特点不同, 存在植被破坏型一般扰动地表、上方无来水工程堆积体等 2 种扰动类型, 根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 中的规定, 依据其中的公式 (1)、(32) 进行土壤侵蚀量计算, 最终得到扰动后土壤侵蚀模数。

其中实训基地工程区、施工生产生活区I、集中绿化及预留用地区、体育设施工程区、施工生产生活区II、边坡工程区采用植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, 临时堆土场采用上方无来水工程堆积体土壤流失量计算。

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式 (1) 计算:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA\cdots\cdots (1)$$

式中: M_{yz} -植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t ; R-降雨侵蚀力因子, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$, 船山区为 4940.1; K-土壤可蚀性因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$, 船山区为 0.0069; L_y -坡长因子, 无量纲, $L_y=(\lambda/20)^m$; S_y -坡度因子, 无量纲, $S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\cdot\sin\theta)}]$; B-植被覆盖因子, 无量纲; E-工程措施因子, 无量纲; T-耕作措施因子, 无量纲; A-计算单元的水平投影面积, hm^2 。

上方无来水工程堆积体土壤流失量按公式 (32) 计算:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A\cdots\cdots(32)$$

式中: M_{dw} -上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t ; X-工程堆积体形态

因子，无量纲； R -降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ； G_{dw} -上方无来水工程堆积体土石质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ； L_{dw} -上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲； S_{dw} -上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

经计算可得各调查及预测单元扰动后年水土流失量，并折合成扰动后土壤侵蚀模数。详见表 4.3-3 及表 4.3-4

表 4.3-2 项目区扰动前水土流失背景值及侵蚀模数分析表

工程区域	地类	降雨侵蚀力因子 (R, MJ·mm/ (hm ² ·h))	土壤可蚀性因子 (K, t·hm ² ·h/ (hm ² ·MJ·mm)	坡长因 子 (Ly)	坡度因 子 (Sy)	植被覆 盖因子 (B)	工程措 施因子 (E)	耕作措 施因子 (T)	投影面积 (A, hm ²)	土壤流 失量 (Myzt)	平均侵蚀 模数 (t/km ² ·a)
实训基地工程区	公共管理及公共 服务用地	4940.1	0.0069	2.232	1.012	0.058	1	1	1.06	4.73	446
		4940.1	0.0069	2.219	1.518	0.058	1	1	0.25	1.66	664
		4940.1	0.0069	2.198	2.415	0.073	1	1	0.72	9.51	1321
	小计								2.03	15.90	783
体育设施工程区	公共管理及公共 服务用地	4940.1	0.0069	2.212	1.518	0.073	1	1	2.65	22.14	835
		4940.1	0.0069	2.198	1.798	0.058	1	1	1.04	8.13	782
	小计								3.69	8.13	782
集中绿化及预留 用地区	公共管理及公共 服务用地	4940.1	0.0069	2.232	1.012	0.058	1	1	3.21	14.33	446
		4940.1	0.0069	2.219	2.415	0.073	1	1	1.90	25.34	1334
	小计								5.11	39.67	776
边坡工程区	公共管理及公共 服务用地	4940.1	0.0069	0.697	1.256	0.516	1	1	0.24	3.7	1542
		4940.1	0.0069	0.605	1.012	0.516	1	1	0.06	0.65	1083
		4940.1	0.0069	0.628	1.518	0.516	1	1	0.08	1.34	1675
		4940.1	0.0069	0.815	1.256	0.516	1	1	0.27	4.86	1800
		4940.1	0.0069	0.831	1.518	0.516	1	1	0.23	5.1	2217
	小计								0.88	15.65	1778
施工生产生活区I	公共管理及公共 服务用地	4940.1	0.0069	1.118	0.209	0.516	1	1	0.39	1.6	410
	小计								0.39	1.60	410
合计									12.10	80.95	669

表 4.3-2 项目区扰动后水土流失量及侵蚀模数分析表（I-植被破坏型）

时段	预测单元		降雨侵蚀力因子 ($R, MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$)	土壤可蚀性因子 ($K, t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$)	坡长因子 (Ly)	坡度因子 (Sy)	植被覆盖因子 (B)	工程措施因子 (E)	耕作措施因子 (T)	投影面积 (A, hm^2)	土壤流失量 ($Myzt$)	平均侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
施工期	实训基地工程区		4940.1	0.0069	2.216	1.236	0.516	1	1	2.03	97.81	4818
	体育设施工程区		4940.1	0.0069	2.205	0.829	0.516	1	1	3.69	118.64	3215
	集中绿化及预留用地区	停车及绿化工程	4940.1	0.0069	2.226	1.071	0.516	1	1	3.34	140.02	4192
		施工生产生活区II	4940.1	0.0069	1.230	1.012	0.516	1	1	0.42	9.19	2188
	边坡工程区		4940.1	0.0069	1.788	2.187	0.516	1	1	0.88	60.52	6877
	施工生产生活区I		4940.1	0.0069	1.230	1.012	0.516	1	1	0.39	8.54	2190
自然恢复期	实训基地工程区		4940.1	0.0069	2.216	0.742	0.17	1	1	0.39	3.72	954
	集中绿化及预留用地区		4940.1	0.0069	2.226	0.6426	0.17	1	1	0.59	4.89	829
	体育设施工程区		4940.1	0.0069	2.205	0.7461	0.17	1	1	0.49	4.67	953
	边坡工程区		4940.1	0.0069	1.788	2.624	0.17	1	1	4.69	127.51	2719

表 4.3-3 项目区扰动后水土流失量及侵蚀模数分析表（II-上方无来水工程堆积体）

时段	预测单元		工程堆积体形态因子 (X)	降雨侵蚀力因子 ($R, MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$)	上方无来水工程堆积体土石质因子 ($Gdw, t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$)	上方无来水工程堆积体坡长因子 (Ldw)	上方无来水工程堆积体坡度因子 (Sdw)	投影面积 (A, hm^2)	土壤流失量 ($Myzt$)	平均侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
施工期	集中绿化及预留用地区	临时堆土场	1	4940.1	0.0525	1.233	0.2102	1.35	67.22	4979

4.3.3 调查及预测结果

经分析，本项目在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 1168t，原地貌会产生水土流失 331t，新增水土流失总量为 837t。

其中，施工期新增水土流失总量为 796t，占新增总量的 95.01%，自然恢复期新增水土流失总量 41t，占新增总量的 4.99%；因此施工期为主要流失时段。

其中，实训基地工程区新增水土流失总量 159t，占新增总量的 18.96%；体育设施工程区新增水土流失总量 157t，占新增总量的 18.80%；集中绿化及预留用地区新增水土流失总量 388t，占新增总量的 46.28%；边坡工程区新增水土流失总量 120t，占新增总量的 14.37%；施工生产生活区I新增水土流失总量 13t，占新增总量的 1.59%。因此集中绿化及预留用地区为新增水土流失的主要区域。

预测结果见表 4.3-4、表 4.3-5 及表 4.3-6。

表 4.3-4 水土流失调查及预测计算总表

预测时段		预测单元		面积(hm2)	预测时间 (a)	背景侵蚀模数 (t/km2·a)	扰动侵蚀模数 (t/km2·a)	背景水土流 失(t)	扰动后水土 流失(t)	新增水土流 失(t)
调查 期	施工期	实训基地工程区		2.03	1.92	783	4818	31	188	157
		施工生产生活区I		0.39	1.92	410	2190	3	16	13
		集中绿化及预留用地区	临时堆土场	1.35	1.92	776	4979	20	129	109
		小计						54	333	279
		合计					54	333	279	
预测 期	施工期	体育设施工程区		3.69	1.58	782	3215	46	187	141
		集中绿化及预留用地区	停车及绿化工程	3.34	1.58	776	4192	41	221	180
			施工生产生活区II	0.42	1.58	776	2188	5	15	10
			临时堆土场	1.35	1.58	776	4979	17	106	89
		边坡工程区		0.88	2.17	1778	6877	34	131	97
		小计						143	660	517
		合计					143	660	517	
	自然恢复 期	实训基地工程区		0.59	2	783	954	9	11	2
		小计						9	11	2
		集中绿化及预留用地区		0.49	2	776	829	8	8	0
		体育设施工程区		4.69	2	782	953	73	89	16
		边坡工程区		1.24	2	1778	2719	44	67	23
		小计						125	164	39
		合计					134	175	41	
总计								331	1168	837

表 4.3-5 调查及预测单元水土流失调查及预测分析表

预测单元	背景水土流失量 (t)	调查/预测期水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	占新增流失总量比例 (%)
实训基地工程区	40	199	159	19
体育设施工程区	119	276	157	18.76
集中绿化及预留用地区	91	479	388	46.36
边坡工程区	78	198	120	14.34
施工生产生活区I	3	16	13	1.54
合计	331	1168	837	100

表 4.3-6 调查及预测时段水土流失调查及预测分析表

预测时段	背景水土流失量 (t)	预测期水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	占新增流失总量比例 (%)
施工期	197	993	796	95.01
自然恢复期	134	175	41	4.99
合计	331	1168	837	100

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方开挖回填、临时土堆放过程中，本项目在施工期间会给建设区的地表带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持设施，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

（1）本项目在永久性工程建成前，施工活动将破坏地表，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低甚至完全丧失，从而产生新的严重人为水土流失。

（2）施工期间对地表的开挖、填筑等施工活动，都将使地表受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。

（3）本项目的施工使得原地表、地面组成物质以及地形地貌受到扰动；地表裸露，土壤自然稳定状态受到破坏，防冲刷能力下降，增大了水土流失量。

（4）施工期间对临时堆土不采用防护措施，将产生大量的水土流失。

（5）由于地表的扰动产生大量水土流失，松散泥沙将堵塞市政雨水管道，影响市政的正常排水。

4.5 指导性意见

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将集中绿化及预留用地区作为水土流失防治的重点。

根据拟建项目水土流失的变化情况，水土流失防治的排水工程、防护工程要在施工初期完成，在建筑物防护及永久性排水工程实施前要采取临时防护措施。植物措施在建设区土石方工程结束后要尽早实施。本项目尤为重要是边坡工程区的临时覆盖措施及临时堆土场的拦挡及覆盖措施，应当立即实施相关措施。

工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作用后，水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，使建设区的水土流失控制在容许流失量以下。

为防止项目建设新增大量的水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应立即开展项目区的水土保持监测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

(1) 根据工程布局、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。

(2) 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根据项目的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。

5.1.2 防治分区划分

本项目为点型工程。按照以上防治分区原则,本项目划分为地实训基地工程区、施工生产生活区I、体育设施工程区、集中绿化及预留用地区、边坡工程区 5 个防治分区。其中集中绿化及预留用地区包括已设置并投入使用的临时堆土场,后期施工拟设置的施工生产生活区II。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	防治范围(hm ²)	防治对象	备注
实训基地工程区	2.03	实训基地及附属工程	完建
施工生产生活区I	0.39		
体育设施工程区	3.69	体育设施及附属工程	待建
集中绿化及预留用地区	5.11	停车场及集中绿化工程、预留用地	临时堆土场已在使用,施工生产生活区II及主体部分未开工
边坡工程区	0.88	边坡治理工程	待建
小计	12.10		

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局原则

通过对工程区自然环境和水土流失现状调查,结合工程特点、工程布局,在预测工程新增水土流失量及危害程度的基础上,因地制宜布设本项目水土流失防治措施。

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置。

(2) 减少对原地貌和植被的破坏，合理布设弃土（石、渣）场、取料场，弃土（石、渣）场应集中堆放。

(3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

(4) 注重吸收当地水土保持的成功经验。

(5) 树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(6) 工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。

(7) 尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

(8) 尽量选用当地的品种，并考虑绿化美化效果。

(9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 防治措施总体布局

本项目水土保持方案是以主体设计资料为主要依据，针对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行了分析与评价，并给予适当的补充修改对相应水土保持薄弱环节，本方案有针对性的提出了新防治措施。将主工程中已有和水保专项措施融为一形成套科学、完整严密的水土保持措施体系，便于方案设计能够有效融入。

本项目水土流失防治措施总体布置见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施	备注
实训基地工程区	工程措施	DN200 雨水管	主体设计, 已实施
		DN300 雨水管	主体设计, 已实施
		DN400 雨水管	主体设计, 已实施
		DN500 雨水管	主体设计, 已实施
		DN600 雨水管	主体设计, 已实施
		雨水口	主体设计, 已实施
		雨水检查井	主体设计, 已实施
		透水铺装	主体设计, 已实施
		表土剥离	主体设计, 已实施
		表土回覆	主体设计, 已实施
	植物措施	普通绿化(栽植乔灌草)	主体设计, 已实施
		下沉式绿化(栽植乔灌草)	主体设计, 已实施
	临时措施	洗车池	主体设计, 已实施
		临时覆盖	方案新增
施工生产生活区I	临时措施	临时覆盖	方案新增
体育设施工程区	工程措施	DN200 雨水管	主体设计, 待实施
		DN300 雨水管	主体设计, 待实施
		DN400 雨水管	主体设计, 待实施
		DN500 雨水管	主体设计, 待实施
		雨水口	主体设计, 待实施
		雨水检查井	主体设计, 待实施
		透水铺装	主体设计, 待实施
		表土剥离	主体设计, 待实施
		表土回覆	主体设计, 待实施
	植物措施	普通绿化(栽植乔灌草)	主体设计, 待实施
		下沉式绿化(栽植乔灌草)	主体设计, 待实施
	临时措施	临时排水沟	方案新增
		临时沉砂池	方案新增
		洗车池	方案新增
		临时覆盖	方案新增
		土袋拦挡	方案新增
集中绿化及预留用地区	工程措施	表土剥离	主体设计, 待实施
		表土回覆	主体设计, 待实施
	植物措施	普通绿化(栽植乔灌草)	主体设计, 待实施
	临时措施	临时排水沟	方案新增
		临时沉砂池	方案新增
		临时覆盖	方案新增
		土袋拦挡	方案新增
边坡工程区	工程措施	截水沟	主体设计, 待实施
		排水沟	主体设计, 待实施
		跌水沟	主体设计, 待实施
		表土回覆	主体设计, 待实施
	植物措施	喷播植草	主体设计, 待实施
		临时覆盖	方案新增

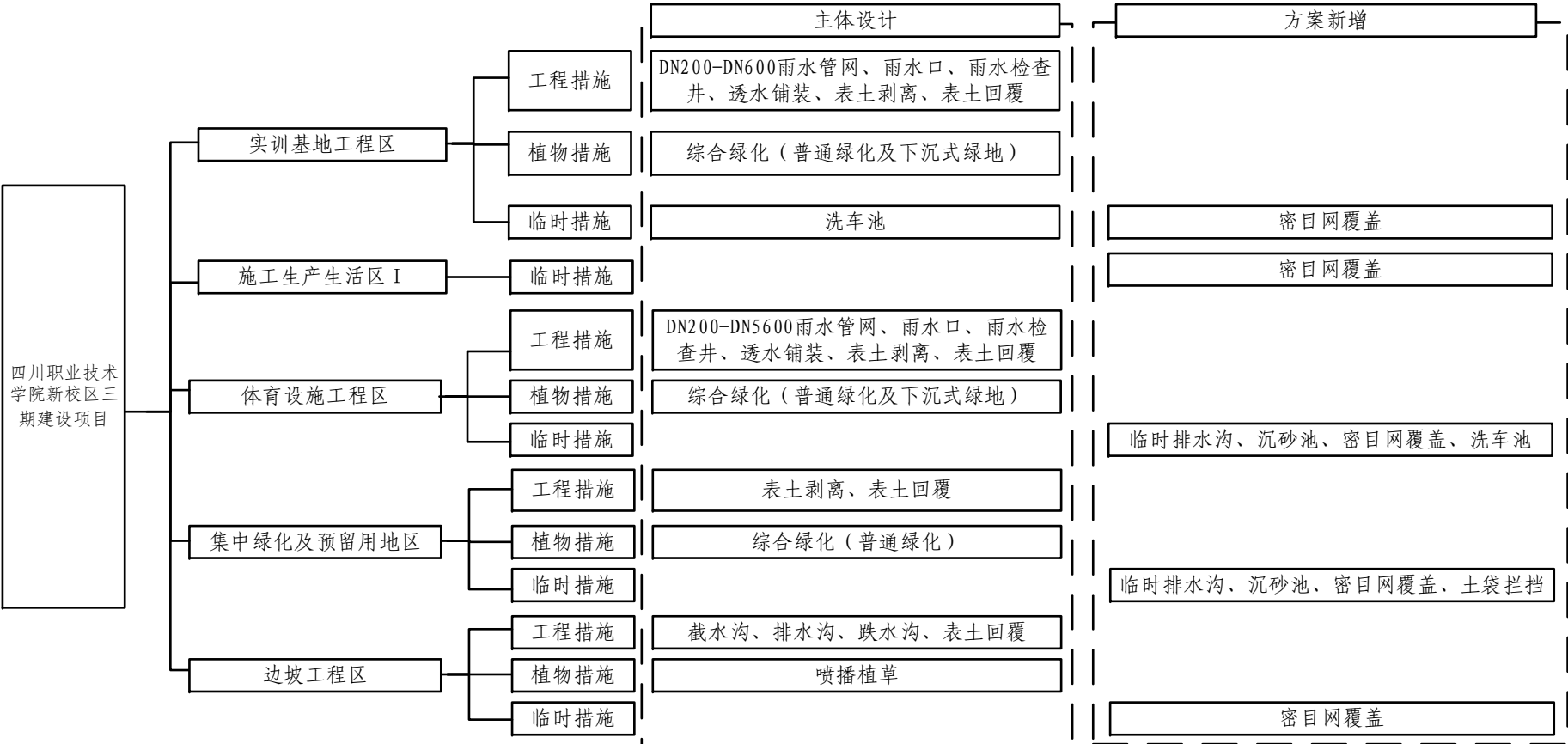


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 实训基地工程区

(1) 工程措施

①排水管网

项目区内汇水主要来源为大气降水。雨水经雨水口收集后，通过 DN200 雨水收集管进入雨水管网，环线管网主要有 DN300、DN400、DN500，共 3 种规格。最后沿南侧 DN600 雨水总管进入校园已建的雨水管网。经统计，共计新建 DN200 雨水管 230m，DN300 雨水管 276.29m，DN400 雨水管 137.86m，DN500 雨水管 132.64m，DN600 雨水管 9.50m，雨水口 24 个，雨水检查井 23 个。

②透水铺装

主体设计对部分场地采用透水铺装，面积为 3037.44m²。

③表土剥离及表土回覆

根据现场调查，前期已剥离表土 0.61 万 m³，后期绿化需回覆表土 0.35 万 m³。目前剥离的表土堆放在临时堆土场内。多余的表土将在后期集中绿地及预留用地绿化时利用。

主体已设计的工程措施满足水土保持要求，本方案不再新增工程措施。

(2) 植物措施

项目区所采取的乔灌木相结合的综合绿化措施，绿化面积共计 0.59hm²。其中普通绿地 4237.51m²，下沉式绿地 1696.44m²。主要栽植以下植物：樱花（胸径 10cm）6 株、樱花（胸径 8cm）19 株；银杏（胸径 15cm）7 株，银杏（胸径 20cm）5 株；香樟（胸径 18cm）39 株；银桂（胸径 8cm）6 株、银桂（胸径 6cm）21 株；黄花槐（胸径 6cm）4 株、黄花槐（胸径 4cm）14 株；白兰花（胸径 15cm）10 株、白兰花（胸径 12cm）12 株；桢楠（胸径 8cm）79 株，紫薇（胸径 6cm）30 株；金边六月雪 271m²，红花继木 536m²；红叶石楠 307m²；红花满天星 26m²；夏娟 158m²，小叶女贞 447m²，金叶女贞 668m²，扁竹根 41m²，葱兰 185m²，肾蕨 312m²，山茶 8 株，红花继木（球）28 个，海桐（球，1.2m 高）11 个，海桐（球，2.0m 高）11 个，混播草坪（早熟禾:黑麦草:高羊

茅=8:1:1) 2985.95m²。

主体已设计的植物措施满足《水土保持工程设计标准》（GB51018-2014）中“植被恢复与建设工程 1 级标准”，故本方案不再新增植物措施。

(3) 临时措施

①洗车池及其附属设施

施工单位在车辆主要进出口设置洗车池一处，用于冲洗施工出入车辆，洗车槽槽内长 5.0m，宽 3.0m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 0.3m，圆弧夹角 45 度，采用 C20 混凝土进行浇筑，槽底厚 0.2m。清洗后的污水排入沉淀池，经沉淀的污水直接排入周边雨水管网。沉淀池设置在洗车槽一侧，池内长 2.0m，宽 2.0m，深 1.0m。采用 M7.5 浆砌砖，M10 砂浆抹面。

洗车池定期清理，清理的土方就近堆置在临时堆土场内，后期随土石方回填一并回填处理。

②密目网覆盖

经现场勘察，场地内管线开挖部分未及时回填区域存在开挖面裸露的情况，同时植物措施实施前，土壤会有部分裸露，因此新增密目网覆盖 4500m²（重复利用）。

③排水沉沙措施

经过现场勘察，雨水管网已实施到位，具备排水过水能力，同时该区域土建工程接近尾声，故不再新增临时排水及沉沙池措施。

(4) 新增水土保持措施汇总

综上所述，实训基地工程区工程措施、植物措施均满足水土保持要求，不再新增；临时措施新增密目网覆盖 4500m²；因雨水管网已基本实施到位，具备排水过水能力，同时该区域土建工程接近尾声，故不再新增临时排水及沉沙池措施。

表 5.3-1 实训基地工程区新增措施一览表

项 目		单 位	工 程 量
临时措施	密目网覆盖	m ²	4500

5.3.2 施工生产生活区I

该区布置在已建硬化校园道路上，主要是材料堆放。

(1) 工程措施

因场地为硬化水泥地面，施工期间未破除硬化地，前期也无需进行表土剥离。施工结束后临时设施拆除即可恢复道路功能，无需新增整地等措施。

(2) 植物措施

因场地为硬化水泥地面，施工期间未破除硬化地，前期也无需进行表土剥离。施工结束后临时设施拆除即可恢复道路功能，无需新增植物措施。

(3) 临时措施

①排水沉沙措施

该区布置在已建硬化校园道路上，可利用现有校园内部道路排水管网进行场地排水，无需新增临时排水沉沙措施。

②密目网覆盖：因场地存在建筑砂石料堆存的情况，经现场勘察，无遮盖。因此新增 500m² 密目网覆盖措施，对剩余砂石料进行苫盖。

(4) 新增水土保持措施汇总

综上所述，施工生产生活区I新增密目网覆盖 500m²。

表 5.3-2 施工生产生活区I新增措施一览表

项 目		单 位	工 程 量
临时措施	密目网覆盖	m ²	500

5.3.3 体育设施工程区

(1) 工程措施

①排水管网

项目区内汇水主要来源为大气降水。雨水经雨水口收集后，通过 DN200 雨水收集管进入雨水管网，环线管网主要有 DN300、DN400 共 2 种规格。最后沿南侧 DN500 雨水总管进入校园已建的雨水管网。经统计，共计新建 DN200 雨水管 120m，DN300 雨水管 286.29m，DN400 雨水管 147.86m，DN500 雨水管 122.64m，雨水口 22 个，雨水检查井 20 个。

②透水铺装

主体设计对部分广场采用透水铺装，面积为 16527.47m²。

③表土剥离与回覆

根据设计方案,计划剥离表土 1.11 万 m^3 ,后期绿化需回覆表土 0.29 万 m^3 。剥离的表土堆放在临时堆土场内(已设置)。多余的表土将在后期集中绿地及预留用地绿化时利用。

主体已设计的工程措施满足水土保持要求,本方案不再新增工程措施。

(2) 植物措施

项目区所采取的乔灌木相结合的综合绿化措施,绿化面积共计 0.49hm^2 。其中普通绿地 2244.67m^2 ,下沉式绿地 2653.13m^2 。主要栽植以下植物:樱花(胸径 10cm)5 株、樱花(胸径 8cm)16 株;银杏(胸径 15cm)6 株,银杏(胸径 20cm)4 株;香樟(胸径 18cm)32 株;银桂(胸径 8cm)5 株、银桂(胸径 6cm)17 株;黄花槐(胸径 6cm)3 株、黄花槐(胸径 4cm)12 株;白兰花(胸径 15cm)8 株、白兰花(胸径 12cm)10 株;桢楠(胸径 8cm)66 株,紫薇(胸径 6cm)25 株;金边六月雪 225m^2 ,红花继木 445m^2 ;红叶石楠 255m^2 ;红花满天星 22m^2 ;夏娟 131m^2 ,小叶女贞 371m^2 ,金叶女贞 555m^2 ,扁竹根 34m^2 ,葱兰 154m^2 ,肾蕨 259m^2 ,山茶 7 株,红花继木(球)23 个,海桐(球,1.2m 高)9 个,海桐(球,2.0m 高)9 个,混播草坪(早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1) 2446.80m^2 。

主体已设计的植物措施满足《水土保持工程设计标准》(GB51018-2014)中“植被恢复与建设工程 1 级标准”,故本方案不再新增植物措施

(3) 临时措施

①洗车池及其附属设施

在该区域主要进出口。新增洗车池及配套设施 1 处,用于冲洗施工出入车辆。洗车槽槽内长 5.0m,宽 3.0m,顺长方向弧形设置,即中间最深处 0.3m,圆弧夹角 45 度,采用 C20 混凝土进行浇筑,槽底厚 0.2m。清洗后的污水排入沉淀池,经沉淀的污水直接排入周边雨水管网。沉淀池设置在洗车槽一侧,池内长 2.0m,宽 2.0m,深 1.0m。采用 M7.5 浆砌砖, M10 砂浆抹面。

洗车池定期清理,清理的土方就近堆置在临时堆土场内,后期随土石方回填一并回填处理。

②密目网覆盖

场地内管线开挖部分未及时回填区域存在开挖面裸露的情况，同时植物措施实施前，土壤会有部分裸露，因此新增密目网覆盖 3000m²（重复利用）。

③临时排水沟

根据前述建设方案评价结果，本项目截排水工程等级由 3 级提高至 2 级，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“坡面排水工程等级”相关内容，排水标准执行 5 年一遇短历时（10min）暴雨。

参考永久排水管网设计，最大管径 DN600，因此采用永临结合的方式，先行实施临时排水沟用于施工期排水，后期直接铺设雨水管。

排水沟设计参数如下：矩形断面，过水断面 60cm×60cm，排水沟两侧采用 12cm M7.5 水泥砂浆砌 MU7.5 页岩砖，沟底采用 10cm C15 混凝土砌筑，M10 砂浆抹面防护，总长 680m。

表 5.3-3 排水沟设计参数及单位工程量表

措施	单位长度（m）	设计参数				工程量			
		断面尺寸			现浇 C15 砼底厚（m）	开挖土方（m ³ ）	M7.5 浆砌砖（m ³ ）	C15 混凝土（m ³ ）	M10 砂浆抹面（m ² ）
		沟宽（m）	沟深（m）	沟墙宽（m）					
临时排水沟I	100	0.60	0.60	0.12	0.10	79.80	14.40	8.40	144.00

a.排水流量校核

排水沟设计排水流量按 5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度进行设计。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中永久截排水沟设计排水流量的公式计算如下：

$$Q_m=16.67\varphi qF$$

式中：Q_m—设计排水流量，m³/s；q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）附录 A.4 中《中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图》及相关公式计算，取值 1.509；φ—径流系数，取 0.8；F—集水面积，km²。

体育设施工程区最大汇水面积取 0.01645km²，其流量为 0.269m³/s。

表 5.3-4 洪水计算表

参数及流量位置	汇水面积（km ² ）	径流系数	降雨强度 I（mm/min）	最大清水流量 Qs（m ³ /s）
体育设施工程区	0.01645	0.80	1.509	0.269

b.过水能力计算

过水能力采用谢才公式进行计算：

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

式中：Q——设计坡面汇流洪峰流量，m³/s； A——过水断面面积，m²； C——谢才

系数 $C=\frac{1}{n}R^{1/6}$ ； R——水力半径，R=A2/x； i——沟底坡降，取 0.002； x——截水沟断面湿周，m； n——糙率，取 0.020。

通过核算，底宽 0.60m，沟深 0.60m 的矩形断面尺寸设计流量为 0.275m³/s，经校核，本区临时排水沟设计断面能满足过水能力。

表 5.3-5 过水能力计算表

类型	断面	底宽 B(m)	沟深 h(m)	过流面 积 A(m²)	湿周 X(m)	糙率 n	谢才系 数 C	水力半 径 R	底坡 i	过流能 力 Q(m³/s)
排水沟I	矩形	0.6	0.6	0.36	1.800	0.020	63.727	0.200	0.0020	0.275

c.过流能力分析

经校核，本项目截水沟、排水沟设计断面能满足过水能力。对比结果详见表 5.3-6。

表 5.3-6 过水能力校核结果一览表

位置	排水沟类型	最大清水流量 Qs（m³/s）	过流能力 Q(m³/s)	是否满足排水要求
体育设施工程区	截水沟I	0.269	0.275	是

④临时沉砂池

根据临时排水沟布设，按每隔 200m 设置一个沉砂池，共计设置 3 个沉砂池。沉砂池断面采用长×宽×高=1.5m×1.5m×1m，底为 10cm C10 混凝土，壁为 24cm M7.5 砖砌，采取 M10 砂浆抹面防护。

表 5.3-7 沉砂池设计参数表

个数（个）	设计参数			工程量			
	长	宽	深	开挖土方	浆砌砖	M10 抹面	C10 混凝土
	(m)	(m)	(m)	(m³)	(m³)	m²	(m³)
1	1.50	1.50	1	4.31	1.84	7.9	0.39

（4）新增水土保持措施汇总

综上所述，体育设施区工程措施、植物措施均满足水土保持要求，不再新增；临时措施新增密目网覆盖 3000m²，临时排水沟I 680m，沉砂池 3 个，洗车池 1 处。

表 5.3-8 体育设施区新增措施一览表

措施类型	项目名称		单位	工程量
临时防护措施	临时排水沟 I	长度	m	680
		开挖土方	m³	542.64
		M7.5 浆砌砖	m³	97.92

措施类型	项目名称	单位	工程量
		C15 混凝土	m ³
		M10 砂浆抹面	m ²
	沉沙池	个数	个
		开挖土方	m ³
		M7.5 浆砌砖	m ³
		C15 混凝土	m ³
		M10 砂浆抹面	m ²
		密目网覆盖	m ²
	洗车池	数量	个
		开挖土方	m ³
		C20 混凝土	m ³
		M7.5 浆砌砖	m ³
		M10 砂浆抹面	m ²

5.3.4 集中绿化及预留用地区

(1) 工程措施

①表土剥离与回覆

根据设计方案，计划剥离表土 1.53 万 m³，后期绿化需回覆表土 2.59 万 m³。剥离的表土堆放在临时堆土场内（已设置）。不足的表土将来源于实训基地及附属工程、体育设施及附属工程前期剥离的表土。

主体已设计的工程措施满足水土保持要求，本方案不再新增工程措施

(2) 植物措施

项目区所采取的乔灌草相结合的综合绿化措施，绿化面积共计 4.69hm²，均期普通绿地。主要栽植以下植物：樱花（胸径 10cm）16 株、樱花（胸径 8cm）50 株；银杏（胸径 15cm）19 株，银杏（胸径 20cm）13 株；香樟（胸径 18cm）43 株；银桂（胸径 8cm）16 株、银桂（胸径 6cm）56 株；黄花槐（胸径 6cm）11 株、黄花槐（胸径 4cm）37 株；白兰花（胸径 15cm）26 株、白兰花（胸径 12cm）32 株；桢楠（胸径 8cm）105 株，紫薇（胸径 6cm）79 株；金边六月雪 262m²，红花继木 533m²；红叶石楠 305m²；红花满天星 26m²；夏娟 157m²，小叶女贞 444m²，金叶女贞 664m²，扁竹根 41m²，葱兰 184m²，肾蕨 310m²，山茶 8 株，红花继木（球）28 个，海桐（球，1.2m 高）11 个，海桐（球，2.0m 高）11 个，混播草坪（早熟禾:黑麦草:高羊茅=8:1:1）43967m²。

主体已设计的植物措施满足《水土保持工程设计标准》（GB51018-2014）中“植被恢复与建设工程 1 级标准”，故本方案不再新增植物措施。

(3) 临时措施

①密目网覆盖

根据现场调查，现有临时堆土水土保持措施不足，新增临时覆盖 15000m²，用于土堆临时覆盖。

同时，施工生产生活区Ⅱ将设置在该区，施工期间存在砂石料堆存，故新增临时覆盖 1000m²，用于砂石料苫盖。

因此共计新增密目网覆盖 16000m²（重复利用）。

②临时排水沟

根据前述建设方案评价结果，本项目截排水工程等级由 3 级提高至 2 级，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“坡面排水工程等级”相关内容，排水标准执行 5 年一遇短历时（10min）暴雨。

根据现场调查，现有临时堆土水土保持措施不足，围绕堆土区外侧，新增截排水沟，利于堆土区排水。排水沟设计参数如下：矩形断面，底宽 0.5m，沟深 0.4m，排水沟两侧采用 12cm M7.5 水泥砂浆砌 MU7.5 页岩砖，沟底采用 10cm C15 混凝土砌筑，M10 砂浆抹面防护，总长 500m。

同时，施工生产生活区Ⅱ将设置在该区，在施工生产生活区外侧修建临时排水沟，便于施工期排水。断面同临时排水沟Ⅱ，总长 260m。

因此共计新增临时排水沟 760m。

表 5.3-9 排水沟设计参数及单位工程量表

措施	单 位 长 度 (m)	设计参数				工程量			
		断面尺寸			现浇 C15 砼底厚 (m)	开挖土 方(m ³)	M7.5 浆砌 砖 (m ³)	C15 混凝 土 (m ³)	M10 砂浆 抹面 (m ²)
		沟宽 (m)	沟深 (m)	沟墙宽 (m)					
临时排水沟Ⅱ	100	0.50	0.40	0.12	0.10	52.00	9.60	7.40	104.00

a.设计排水流量

排水沟设计排水流量按 5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度进行设计。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中永久截排水沟设计排水流量的公式计算如下：

$$Qm=16.67\phi qF$$

式中：Qm—设计排水流量，m³/s； q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度

(mm/min)；根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）附录 A.4 中《中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图》及相关公式计算，取值 1.509； ϕ —径流系数，取 0.8；F—集水面积， km^2 。

表 5.3-10 洪水计算表

参数及流量位置	汇水面积（ km^2 ）	径流系数	降雨强度 I（mm/min）	最大清水流量 Q_s （ m^3/s ）
临时堆土场	0.0101	0.80	1.509	0.203
施工生产生活区Ⅱ	0.0042	0.80	1.509	0.085

b.过水能力计算

过水能力采用谢才公式进行计算：

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

式中：Q——设计坡面汇流洪峰流量， m^3/s ；A——过水断面面积， m^2 ；C——谢才

系数 $C=\frac{1}{n}R^{1/6}$ ；R——水力半径， $R=A2/x$ ；i——沟底坡降，取 0.002；x——截水沟断面湿周，m；n——糙率，取 0.012。

通过核算，底宽 0.50m，沟深 0.40m 的矩形断面尺寸设计流量为 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ ，经校核，本区临时排水沟设计断面能满足过水能力。

表 5.3-11 过水能力计算表

类型	断面	底宽 B(m)	沟深 h(m)	过流面积 A(m^2)	湿周 X(m)	糙率 n	谢才系数 C	水力半径 R	底坡 i	过流能力 Q(m^3/s)
排水沟	矩形	0.5	0.4	0.20	1.300	0.012	61.000	0.154	0.0020	0.214

c.过流能力分析

经校核，本项目截水沟、排水沟设计断面能满足过水能力。

表 5.3-12 过水能力校核结果一览表

位置	排水沟类型	最大清水流量 Q_s （ m^3/s ）	过流能力 Q(m^3/s)	是否满足排水要求
临时堆土场	截水沟Ⅱ	0.203	0.214	是
施工生产生活区Ⅱ	截水沟Ⅱ	0.085	0.214	是

③临时沉砂池

根据临时排水沟布设，按每隔 200m 设置一个沉砂池，共计布设沉砂池 5 个，其中临时堆土场 3 个，施工生产生活区Ⅱ 2 个。

沉砂池断面采用长×宽×高=1.5m×1.5m×1m，底为 10cm C₁₀ 混凝土，壁为 24cM_{7.5} 砖砌，采取 M₁₀ 砂浆抹面防护。

表 5.3-13 沉砂池设计参数表

个数（个）	设计参数			工程量			
	长	宽	深	开挖土方	浆砌砖	M ₁₀ 抹面	C ₁₀ 混凝土
	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	m ²	(m ³)
1	1.50	1.50	1	4.31	1.84	7.9	0.39

④土袋拦挡

土方临时堆存期间，土堆采用编织袋装土作临时挡墙，拦挡在集中堆放的表层土边缘，防止散土随地表径流流失；堆土面采取密目网遮盖、砖石压护；装土编织袋临时挡墙断面为 1.0m（高）×0.5m（顶宽）×底宽 1.5m（底宽）。共计土袋拦挡 498m。

表 5.3-14 土袋拦挡设计参数表

形式	设计参数			单位长度(m)方量(m ³)
	顶宽（m）	底宽（m）	高（m）	
梯形墙	0.50	1.50	1.00	1.00

（4）新增水土保持措施汇总

综上所述，集中绿化及预留用地区工程措施、植物措施均满足水土保持要求，不再新增；临时措施新增密目网覆盖 16000m²，临时排水沟 760m，沉砂池 5 个，土袋挡墙 498m。

表 5.3-15 集中绿化及预留用地区新增措施一览表

措施类型	项目名称		单位	工程量
临时防护措施	土袋挡墙	长度	m	498
		方量	m ³	498
	临时排水沟	长度	m	760
		开挖土方	m ³	395.2
		M _{7.5} 浆砌砖	m ³	72.96
		C ₁₅ 混凝土	m ³	56.24
		M10 砂浆抹面	m ²	790.4
	沉砂池	个数	个	5
		开挖土方	m ³	15.4
		M _{7.5} 浆砌砖	m ³	8.35
		C ₁₅ 混凝土	m ³	1.51
		M10 砂浆抹面	m ²	34.18
	密目网覆盖		m ²	16000

5.3.5 边坡治理区

（1）工程措施

①表土回覆

根据设计方案及现场调查，边坡工程区因前期场平已形成稳定岩质边坡，不具备表土剥离条件，框格中部采用喷播植草+三维网措施，根据施工方法，喷播草籽前保证三维网上土层厚度为 2cm，利于基材及草籽附着。喷播植草面积为 1.24hm²，因此回覆表土 0.02 万 m³。表土将来源于实训基地及附属工程、体育设施及附属工程前期剥离的表

土。

②截排水措施

根据主体设计，边坡上方设计截水沟，并于纵向跌水沟相接，在跌水沟末端与挡墙外侧排水沟相继。共计设计 3 种类型的截排水沟。

截水沟：矩形断面，底宽 60cm，深 60cm，底厚 30cm，壁厚 30cm，采用 M₁₀ 浆砌片石，表面采用 M₁₀ 水泥砂浆抹面。

跌水沟：矩形断面，底宽 80cm，深 60cm，底厚 15cm，壁厚 30cm，采用 M₁₀ 浆砌片石，表面采用 M₁₀ 水泥砂浆抹面。

排水沟：梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，底厚 30cm，壁厚 30cm，内侧（挡墙侧）沟壁坡比 1:0.35，外侧沟壁为直壁，采用 M₁₀ 浆砌片石，表面采用 M₁₀ 水泥砂浆抹面。

经统计，共计设计截排水沟 1723.02m。其中截水沟 811.52m，跌水沟 80.30m，排水沟 831.20m。

（2）植物措施

①喷播植草

根据主体设计，边坡采用挡墙+锚杆格构植草防护，框格中部采用喷播植草+三维网措施，喷播植草面积（坡面面积）为 1.24hm²。

（3）临时措施

①临时排水沟

主体已设计截水沟、跌水沟及排水沟，依照施工进度安排，截排水措施可先于坡面整治实施，后进行坡面整治及框格措施。

因此，可不再新增临时截、排水沟，利用永久截排水措施进行施工期排水。

②塑料布覆盖

根据主体设计，坡面施工期间及植被恢复之前扰动边坡处于裸露状态，因此新增塑料布覆盖措施，用于施工期临时苫盖，共计约 5000m²（重复利用）。

（4）新增水土保持措施汇总

综上所述，边坡工程区临时措施新增密目网覆盖 5000m²。

表 5.3-16 边坡工程区新增措施一览表

措施类型	项目名称	单位	边坡工程区
临时防护措施	塑料布覆盖	m ²	5000

5.3.6 水土保持措施汇总

本工程水土保持方案设计在主体设计水土保持措施基础上，完善了其临时防治措施及管理措施，形成综合完善的水土保持措施体系，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

表 5.3-17 新增水土保持措施汇总表

措施类型	项目名称		单位	实训基地工程区	施工生产生活区I	体育设施工程区	集中绿化及预留用地区	边坡工程区	合计
临时防护措施	土袋挡墙	长度	m				498		498
		方量	m ³				498		498
	临时排水沟	长度	m			680	760		1440
		开挖土方	m ³			542.64	395.2		937.84
		M7.5 浆砌砖	m ³			97.92	72.96		170.88
		C15 混凝土	m ³			57.12	56.24		113.36
		M10 砂浆抹面	m ²			979.2	790.4		1769.6
	沉沙池	个数	个			3	5		8
		开挖土方	m ³			9.24	15.4		24.64
		M7.5 浆砌砖	m ³			5.01	8.35		13.36
		C15 混凝土	m ³			0.91	1.51		2.42
		M10 砂浆抹面	m ²			20.51	34.18		54.69
	密目网（塑料布）覆盖		m ²	4500	500	3000	16000	5000	29000
	洗车池	数量	个			1			1
		开挖土方	m ³			25.78			25.78
		C20 混凝土	m ³			6.1			6.1
		M7.5 浆砌砖	m ³			1.92			1.92
		M10 砂浆抹面	m ²			10.15			10.15

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

（1）工程措施

表土剥离：施工之前需对工程区内的表土采用小型机械配合人工稿锹等进行剥离。

表土回覆：自卸汽车运土、人工倒运、疏松平整。

排水管开挖：以机械开挖为主，人工开挖为辅。

（2）植物措施

喷播植草：三维植被网铺设完毕，将泥土均匀覆盖于三维植被网上，将网包覆盖住，

直至不出现空包，确保三维植被网上泥土厚度不小于 12mm。然后将肥料、生长素、粘固剂按一定比例混合均匀，施洒于表层。肥料为氮:磷:钾=15:15:15 或氮:磷:钾=10:8:7 的复合肥及含 N 有机质，肥量约为 30~50g/m²。覆土回填完毕，进行液压喷播，即将草籽（按每平方 25 克左右喷播）和促使其生长的附着剂、木纤维、肥料、生长素、保湿剂及水按一定比例混合搅拌，形成均匀混合液，通过液压喷播机均匀喷洒于坡面上。喷播植草施工完成之后，在边坡表面覆盖无纺布，以保持坡面水分并减少降雨对种子的冲刷，促使种子生长。若温度太高，则无需覆盖，以免病虫害的发生。喷草施工完成之后，必需定期进行养护，直到草坪成坪。待草坪长至 5cm 左右时，即可揭开无纺布。

乔灌木栽植：项目绿化措施主要为乔木和树池植草。乔木种植采用穴植方式进行种植。施工工序主要包括：挖坑→栽植→浇水→复土保墒→整形→清理。植草施工方法：清理坡面→固定植生袋→喷射有机土等基质→液压喷播植草→覆盖无纺布保护→养护管理。所有植物忌在夏天的 7、8 月及深冬的 12 月份栽植。

（3）施工临时工程

密目网（塑料布）覆盖：要求全面压盖，并利用砖块、石头或大块泥土等对防雨布、密目网压实，施工结束后要求拆除、清理。

临时砖砌截、排水沟、沉砂池施工：工艺流程为：定位放线测量—沟槽开挖—基底处理、砌筑—防水—灌水、通水试验。人工开挖沟槽至指定宽度和深度，砌砖前应检查垫层或平基尺寸，垫层混凝土抗压强度满足要求后，方可开始砌砖，砌砖时，砌砖体应上下错缝，内外搭接，砂浆应满铺满挤；水泥砂浆抹面应分两道抹成，第一道抹成后，用杠尺刮平，并将表面划出纹道，完成后间隔 48h，进行第二道抹面。抹面完成后，应进行养护，砂浆初凝后，应保持表面湿润，每隔 4h 洒水一次，养护时间为 14d。

排水沟和沉砂池拆除：施工前，拆除区域及附近区域洒适量水，减少灰尘对环境的污染，做到文明施工。拆除采用人工拆除（用一些简单工具，如锤子、撬棍、铁锹、瓦刀等）的方法施工。拆除时，自上而下进行。拆除完毕，建筑垃圾要求外运，现场清理干净。

土袋挡墙：购买或人工编织草袋，人工装土入编织袋，人工拦挡。

5.4.2 施工进度

施工期 53 个月（含施工准备期 1 个月），即 2018 年 3 月-2022 年 6 月。

实训基地及附属工程已于 2018 年 3 月开工，于 2020 年 1 月完工；

体育设施及附属工程、停车场及绿化工程（含预留用地绿化）计划于 2020 年 12 月开工，于 2022 年 6 月完工；

边坡治理工程已于 2020 年 5 月开工，计划于 2022 年 6 月完工。

工程中各项水土保持措施的进度安排：排水工程与主体工程同步实施。措施安排上先实施土地整治措施，植物措施可考虑稍后安排。在主体工程结束时，基本完成水土保持工程措施的工程量；竣工时，完成剩余水土保持措施的工程量。水土保持工程措施施工进度与主体工程施工进度横道图。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度计划表

类型	工程项目		2018		2019		2020		2021		2022
			1-6	7-12	1-6	7-12	1-6	7-12	1-6	7-12	1-8
主体工程	实训基地及附属工程										
	体育设施及附属工程										
	集中绿化及预留用地										
	边坡治理工程										
水土保持工程	实训基地工程区	DN200 雨水管									
		DN300 雨水管									
		DN400 雨水管									
		DN500 雨水管									
		DN600 雨水管									
		雨水口									
		雨水检查井									
		透水铺装									
		表土剥离									
		表土回覆									
		普通绿化(栽植乔灌木)									
		下沉式绿化(栽植乔灌木)									
		洗车池									
		临时覆盖									
	施工生产生活区I	临时覆盖									
		临时覆盖									
	体育设施工程区	DN200 雨水管									
		DN300 雨水管									
		DN400 雨水管									
		DN500 雨水管									
		雨水口									
		雨水检查井									
		透水铺装									
		表土剥离									
		表土回覆									
		普通绿化(栽植乔灌木)									
		下沉式绿化(栽植乔灌木)									
		临时排水沟									
		临时沉砂池									
		洗车池									
		临时覆盖									
	集中绿化及预留用地	表土剥离									
		表土回覆									
		普通绿化(栽植乔灌木)									
		临时排水沟									
		临时沉砂池									
		临时覆盖									
		土袋拦挡									
	边坡工程区	截水沟									
		排水沟									
		跌水沟									
		表土回覆									
		喷播植草									
		临时覆盖									

主体工程 ————— 水土保持措施 - - - - -

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）相关规定，生产建设项目水土保持监测范围应包括本方案确定的水土流失防治责任范围共计 12.01hm²。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）相关规定，结合本项目建设情况，本项目水土保持监测时段为 2018 年 3 月至 2023 年 12 月。其中 2018 年 3 月至 2020 年 9 月采用回顾性监测，2020 年 9 月至 2023 年 12 月开展现场监测。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）相关规定，结合工程建设和新增水土流失的特点，本项目监测内容主要包括水土流失因素、水土流失状况、水土流失危害及水土保持措施等 4 个方面。

（1）水土流失影响因素监测

水土流失因素监测主要包括①气象水文、地形地貌、地表组成物质、制备等自然因素；②项目建设对原地表、水土保持设施、植被得占压和损毁；③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

（2）水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括①水土流失类型、形式、面积、分布及强度；②各监测分区及重点对象得土壤流失量。

（3）水土流失危害监测

水土流失危害监测主要包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

（4）水土保持措施监测

主要内容包括①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林

草覆盖率；②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。③临时措施的类型、数量和分布；④主体工程和各项水土保持措施的事实进展情况；⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，本项目监测方法主要采取调查监测与定位观测相结合的方法，大面积的项目尚应增加遥感监测。

（1）资料分析法

对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

（2）调查法

①样方调查法

建设项目占地面积、扰动地表面积情况、项目挖填方、堆土量及堆放面积等项目的监测采用实地调查、GPS 测量以及结合设计资料分析的方法；

项目建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害，采用实地调查、量测等方法；水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖度采用标准地样方调查法进行观测。林地郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用测绳法、草地盖度采用针刺法。样方面积根据实际情况确定，草本样方 1m×1m，灌木样方 5m×5m，乔木样方 10m×10m。每一样方重复 3 次，记录林草生长状况、成活率、植被恢复情况及盖度；各区林草措施成活率、保存率、生长状况及盖度春秋两季各测定一次。计算公式为：

$$C=f/F$$

式中：C-林草植被覆盖度，%；

f-草地面积，hm²；

F-类型区总面积，hm²。

②现场巡查法

巡视调查整个项目建设区的地表扰动情况、临时排水设施的修建及临时土石方的堆放情况，将观测数据记录后进行分析，反映水土流失的变化情况。同时，用数码相机定点记录监测对象的图像数据，作为直观对比分析的依据。

通过上述方法对该项目建设期和林草恢复期实施的各项水土保持措施及实施效益的监测，并结合各项水土流失监测成果，综合分析评定各类防治措施，控制水土流失、改善生态环境的效益。

(3) 实地量测法（沉砂池法）

主要用于对土壤流失量的观测，利用截排水沟出口的临时沉砂池，对施工期产生的土壤流失量进行监测。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，同时根据本项目特点及实际情况：

表 6.2-1 水土保持监测内容、方法、频次一览表

监测内容	监测要素	监测时段	监测方法	监测频次
水土流失环境要素监测	地形地貌、气象、水文、土壤	施工期	调查法	1次
	植被	施工期	资料分析、调查法	1次
	土地利用状况	施工期	调查法	1次
	人为扰动	施工期	资料分析、地面观测	1次
水土流失状况监测	防治责任范围	施工期	调查法、地面观测	2次
	施工扰动方式	施工期	地面观测	每月1次
	气候影响因子	施工期	资料分析、调查法	1次
	扰动地表情况、土石方量、水土流失面积	施工期	调查法	土石方、表土剥离、弃渣场等不少于1次/10天，临时堆放场1次/每月；汛期（5-10月）每月监测一次，汛前、汛后监测一次，6小时暴雨大于50mm时，加测一次。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。
	水土流失量	施工期、自然恢复期	地面观测、实地量测分析法	
水土保持防治效果监测	工程措施、临时措施、植物措施	施工期、自然恢复期	地面观测	
水土流失危害监测	对土地和植被资源、生态环境、工程安全的影响	施工期、自然恢复期	地面观测	

扰动土地情况的实地量测频次不少于每月调查记录 1 次；水土流失情况的地面观测、实地量测频次不少于每季度 1 次；水土保持措施情况中的工程措施不少于每月调查记录 1 次、植物措施不少于每季度监测记录 1 次、临时措施不少于每月监测记录 1 次。同时，在雨季（5~10 月）每个月测 1 次，前、后监测一次，6 小时暴雨大于 50mm 时，加测一次，植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

工程完工后，及时对水土保持工程数量、质量和效果监测一次。

自然恢复期的水土流失监测采取在项目区全面调查监测的方法进行,各项监测指标的监测每季度进行一次。

6.3 点位布设

根据本项目水土流失预测结果,本项目共计 7 个监测点实行定点监测,按建设现状,采取巡查、调查等方式开展水土保持监测工作。

表 6.3-1 水土流失监测点分布表

序号	监测区	布设部位	监测时间	监测方法	数量（个）
1	实训基地工程区	绿化	自然恢复期	调查、巡查监测	1
2	体育工程工程区	建筑物周边	建筑物施工期	调查、巡查监测	1
3		绿化	自然恢复期	调查、巡查监测	1
4	集中绿化及预留 用地区	堆土区域	堆土期	调查、巡查监测	1
5		施工生产生活区Ⅱ	施工期	调查、巡查监测	1
6		绿化带	绿化施工期	调查、巡查监测	1
			自然恢复期	调查、巡查监测	
7	边坡工程区	边坡整治区域	施工期	调查、巡查监测	1
			自然恢复期	调查、巡查监测	
合计					7

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)规定,本项目应在现场设立监测项目部。根据本项目实际,拟设立四川职业技术学院新校区三期建设项目水土保持监测项目部,配备监测人员 2 人。

(1) 监测项目部职责

- ①负责监测项目的组织、协调和实施;
- ②负责监测进度、质量、设备配置和项目管理;
- ③负责与施工单位日常联络,收集主体工程进度、施工报表等资料;
- ④负责日常监测数据采集、做好原始记录;
- ⑤负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送;
- ⑥开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

(2) 监测人员岗位职责

- ①总监测工程师: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。

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施。

表 6.4-1 水土保持监测仪器、设施设备清单

序号	仪器、设施设备	单位	数量
1	无人机	台	1
2	手持式 GPS	套	1
3	数码相机	台	1
4	数码摄像机	台	1
5	皮尺	个	2
6	钢卷尺	个	2
7	烘箱	台	1
8	天平	台	1
9	量筒、量杯（1000ml）	个	10
10	取样瓶（1000mg，紧口瓶）	个	20

6.4.2 监测成果

监测工作结束后，监测单位需提交以下监测成果：

（1）监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

（2）在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

（3）水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事事件时应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

（4）对点型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区、与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

（5）数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

（6）影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

（7）监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 水土保持投资

7.1.1 编制原则及依据

（1）编制原则

- ①《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定；
- ②本方案的投资概算依据与主体工程单价相一致；
- ③对于主体工程已有的水土保持工程，水土保持投资估算编制依据、编制定额、主要工程单价、材料价格、相关费率、施工机械台时费与主体工程相一致；价格水平年取 2020 年 6 月；
- ④对主体工程兼有水土保持功能（其主要功能是保证主体工程安全等的）的措施费用不计入本项目水土保持方案投资概算；
- ⑤主体工程没有明确规定的工程，参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》及《水土保持工程概算定额》的有关规定进行编制。

（2）编制依据

- 1)《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）
- 2)《水利工程施工机械台时费定额》（2015年版）
- 3)《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>》（川水发〔2015〕9号）
- 4)《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）
- 5)《四川省水利厅关于印发<增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法>的通知》（川水函〔2019〕610号）
- 6)《财政部国家发改委水利部中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8号）
- 7)《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行

成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6号）

8）《遂宁市财政局遂宁市发展和改革委员会遂宁市水务局中国人民银行遂宁市中心支行关于转发<关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知>的通知》（遂财发〔2014〕21号）

9）《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）

10）《遂宁市发展和改革委员会遂宁市财政局<关于转发《国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》和《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》的通知>》（遂发改〔2017〕257号）。

11）《四川省水利厅 四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号）

（3）基础价格编制

①人工概算单价

根据《四川省建设工程造价管理总站关于对遂宁市等16个市、州2015年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》（川建价发〔2019〕6号），船山区措施人工单价为118元/日，计14.75元/工时。

②主要材料估算价格

砂、卵石、水泥等主要材料与主体工程的价格一致，详见表7.1-1。

③次要材料估算价格

与主体工程一致，不足部分参考船山区近期同类工程价格，详见表7.1-1。

④施工用电、风、水价格

根据地方提供资料计算，电预算价为0.76元/KW·h，水预算价为3.33元/m³。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料单价表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	钢模板	kg	5.2
2	板枋材	m ³	1750

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
3	砖	千块	430
4	黄(粘)土	m ³	10
5	编织袋	条	2.5
6	铁件	kg	4.9
7	密目网	m ²	2.5
8	电	kW·h	0.76
9	风	m ³	0.12
10	水	m ³	3.33
11	水泥 32.5	t	465
12	中砂	m ³	240
13	卵石 20mm	m ³	127
14	粗砂	m ³	155

表 7.1-2 机械台时费汇总表

序号	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
1	砂浆搅拌机 0.4m ³	26.93	0.71	2.05	0.2	19.18	4.79
2	混凝土搅拌机 0.8m ³	43.64	3.75	5.68	1.35	19.18	13.68
3	振动器 插入式 1.1kW	1.98	0.27	1.1			0.61
4	风(砂)水枪 耗风量 6.0m ³ /min	38.01	0.21	0.38			37.42
5	胶轮车	0.8	0.22	0.58			

（4）工程费率

本项目基本费率取值详见表 7.1-3

表 7.1-3 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	土石方工程(%)	混凝土工程（%）	基础处理工程（%）	其他工程（%）	植物措施(%)
1	其他直接费	2.3	2.3	2.3	2.3	1.0
2	间接费	5.5	4.3	6.5	4.4	3.3
3	企业利润	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0
4	税金	9	9	9	9	9

7.1.2 编制说明及估算成果

（1）项目划分

本方案费用概算分为以下几个部分：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分监测费用；第四部分施工临时工程；第五部分独立费用；第六部分基本预备费；第七部分水土保持补偿费。

（2）直接费用

①工程措施

工程措施费 = 工程量×工程单价

②植物措施

植物措施费 = 工程量×工程单价

③施工临时工程

临时防护措施费 = 工程量 × 工程单价

其他临时工程费按工程措施、植物措施费用之和的 2.0% 行计算。

④监测措施

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。

建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数，按标准计算。并按项目实际情况计列。

⑤独立费用

独立费用 = 工程建设管理费 + 工程建设监理费 + 科研勘察设计费 + 水土保持监测费

⑥基本预备费

基本预备费 = ① ~ ④ 项之和的 6% 计算

⑦水土保持补偿费 = 征占用土地面积 × 补偿标准单价

（3）独立费用

①建设管理费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，按工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0% 计列。

②科研勘测设计费：按《工程勘察设计收费标准》的规定计算。

③工程建设监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，同时结合本项目水土保持监理实际工作列计。

④水土保持设施验收报告编制费：根据地方实际情况计列。

⑤招标代理费：根据《招标代理服务收费参考计算标准》计算，并结合实际取费。

⑥经济技术咨询费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，按主体土建投资计算取费，同时结合实际工作取费。

（4）基本预备费

可研阶段水土保持工程基本预备费，按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五部分投资合计的 6% 计取。

（5）水土保持补偿费

根据《四川省发展改革委、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）及《四川省水利厅 四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237 号）等文件，依据工程占地面积，按 1.3 元/m² 标准征收。

根据《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6 号）文件中“第十一条、下列情形免征水土保持补偿费”。本项目为“妇幼保健院建设项目”，符合减免情形中所列第一款：“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”；本项目建设单位业主可向主管部门申请减免该项目水土保持补偿费，经水行政主管部门同意后可免交本项目水土保持补偿费。

（6）工程投资结果

本项目水土保持总投资为 901.51 万元，其中主体工程已列投资 771.91 万元，新增水保措施投资 129.60 万元。新增水土保持措施投资中监测措施 15 万元，临时措施 64.65 万元，独立费用 27.89 万元，基本预备费 6.45 万元，水土保持补偿费 15.61 万元。

表 7.1-4 水土保持工程投资总表

工程或费用名称		水土保持投资				
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费	合计
第一部分 工程措施		362.33				362.33
1	实训基地工程区（主体）	77.99				77.99
2	体育工程区（主体）	239.66				239.66
3	集中绿化及预留用地区（主体）	31.18				31.18
4	边坡工程区（主体）	13.50				13.50
第二部分 植物措施				408.38		408.38
1	实训基地工程区（主体）			34.46		34.46
2	体育工程区（主体）			28.36		28.36
3	集中绿化及预留用地区（主体）			270.96		270.96
4	边坡工程区（主体）			74.60		74.60
第三部分 监测措施		10.00	5.00			15.00
1	设备与安装		5.00			5.00
2	建设期观测运行费	10.00				10.00

工程或费用名称		水土保持投资				
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费	合计
第四部分 施工临时工程		65.85				65.85
1	实训基地工程区（主体）	1.20				1.20
2	实训基地工程区（新增）	2.48				2.48
4	体育工程区（新增）	19.43				19.43
5	施工生产生活区I（新增）	0.28				0.28
6	集中绿化及预留用地区（新增）	39.71				39.71
7	边坡工程区（新增）	2.75				2.75
8	其他临时工程费	0.00				0.00
第五部分 独立费用					27.89	27.89
1	建设管理费				1.59	1.59
2	科研勘测设计费				3.20	3.20
3	工程监理费				8.50	8.50
4	验收报告编制费				10.50	10.50
5	招标代理服务费				2.60	2.60
6	经济技术咨询费				1.50	1.50
I	第一至五部分合计	438.18	5.00	408.38	27.89	879.45
II	基本预备费					6.45
III	价差预备费					
IV	水土保持补偿费					15.61
V	工程投资合计					901.51

表 7.1-5 主体已有投资表

分区	项 目		单位	数量	投资（万元）
实训基地工程区	工程措施	DN200 雨水管	m	230	0.69
		DN300 雨水管	m	276.29	1.41
		DN400 雨水管	m	137.86	1.27
		DN500 雨水管	m	132.64	1.38
		DN600 雨水管	m	9.5	0.14
		雨水口	个	24	1.32
		雨水检查井	个	23	27.6
		透水铺装	m ²	3037.44	36.45
		表土剥离	万 m ³	0.61	5.31
		表土回覆	万 m ³	0.35	2.42
	植物措施	樱花（胸径 10cm）	株	6	0.2
		樱花（胸径 8m）	株	19	0.42
		银杏（胸径 15cm）	株	7	0.28
		银杏（胸径 20cm）	株	5	0.6
		香樟（胸径 18cm）	株	39	2.26
		银桂（胸径 8cm）	株	6	0.11
		银桂（胸径 6cm）	株	21	0.21
		黄花槐（胸径 6cm）	株	4	0.09
		黄花槐（胸径 4cm）	株	14	0.13
		白兰花（胸径 15cm）	株	10	2.2
		白兰花（胸径 12cm）	株	12	1.8
		桢楠（胸径 8cm）	株	79	1.58
		紫薇（胸径 6cm）	株	30	0.32
		金边六月雪	m ²	271	0.38
		红花继木	m ²	536	1.16
		红叶石楠	m ²	307	0.46
		红花满天星	m ²	26	0.03
		夏娟	m ²	158	0.11
		小叶女贞	m ²	447	3.22
		金叶女贞	m ²	668	0.43
		扁竹根	m ²	41	0.15
		葱兰	m ²	185	0.44

分区	项 目		单位	数量	投资（万元）
		肾厥	m ²	312	0.23
		山茶	株	8	0.36
		红花继木（球，1.2m 高）	个	28	0.24
		海桐球（球，2.0m 高）	个	11	0.51
		海桐球（球，1.2m 高）	个	11	0.13
		混播草坪	m 2	2982.95	16.41
	临时措施	洗车池	个	1	1.2
体育设施工程区	工程措施	DN200 雨水管	m	120	0.36
		DN300 雨水管	m	286.29	1.46
		DN400 雨水管	m	147.86	1.36
		DN500 雨水管	m	122.64	1.28
		雨水口	个	22	1.21
		雨水检查井	个	20	24
		透水铺装	m ²	16527.47	198.33
		表土剥离	万 m ³	1.11	9.66
		表土回覆	万 m ³	0.29	2
	植物措施	樱花（胸径 10cm）	株	5	0.17
		樱花（胸径 8m）	株	16	0.35
		银杏（胸径 15cm）	株	6	0.24
		银杏（胸径 20cm）	株	4	0.48
		香樟（胸径 18cm）	株	32	1.86
		银桂（胸径 8cm）	株	5	0.09
		银桂（胸径 6cm）	株	17	0.17
		黄花槐（胸径 6cm）	株	3	0.07
		黄花槐（胸径 4cm）	株	12	0.11
		白兰花（胸径 15cm）	株	8	1.76
		白兰花（胸径 12cm）	株	10	1.5
		桢楠（胸径 8cm）	株	66	1.32
		紫薇（胸径 6cm）	株	25	0.26
		金边六月雪	m ²	225	0.32
		红花继木	m ²	445	0.96
		红叶石楠	m ²	255	0.38
		红花满天星	m ²	22	0.02
		夏娟	m ²	131	0.09
		小叶女贞	m ²	371	2.67
		金叶女贞	m ²	555	0.36
		扁竹根	m ²	34	0.12
		葱兰	m ²	154	0.37
		肾厥	m ²	259	0.19
		山茶	株	7	0.32
		红花继木（球，1.2m 高）	个	23	0.2
		海桐球（球，2.0m 高）	个	9	0.41
		海桐球（球，1.2m 高）	个	9	0.11
		混播草坪	m 2	2446.8	13.46
集中绿化及预留用地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.53	13.31
		表土回覆	万 m ³	2.59	17.87
	植物措施	樱花（胸径 10cm）	株	16	0.53
		樱花（胸径 8m）	株	50	1.1
		银杏（胸径 15cm）	株	19	0.76
		银杏（胸径 20cm）	株	13	1.56
		香樟（胸径 18cm）	株	43	2.49
		银桂（胸径 8cm）	株	16	0.29
		银桂（胸径 6cm）	株	56	0.55
		黄花槐（胸径 6cm）	株	11	0.24
		黄花槐（胸径 4cm）	株	37	0.35
		白兰花（胸径 15cm）	株	26	5.72

分区	项 目	单位	数量	投资（万元）
	白兰花（胸径 12cm）	株	32	4.8
	桢楠（胸径 8cm）	株	105	2.1
	紫薇（胸径 6cm）	株	79	0.83
	金边六月雪	m ²	269	0.38
	红花继木	m ²	533	1.15
	红叶石楠	m ²	305	0.46
	红花满天星	m ²	26	0.03
	夏娟	m ²	157	0.11
	小叶女贞	m ²	444	3.2
	金叶女贞	m ²	664	0.43
	扁竹根	m ²	41	0.15
	葱兰	m ²	184	0.44
	肾厥	m ²	310	0.23
	山茶	株	8	0.36
	红花继木（球，1.2m 高）	个	28	0.24
	海桐球（球，2.0m 高）	个	11	0.51
	海桐球（球，1.2m 高）	个	11	0.13
	混播草坪	m ²	43967	241.82
边坡工程区	工程措施			
	截水沟	m	811.52	6.49
	排水沟	m	831.2	6.23
	跌水沟	m	80.3	0.64
	表土回覆	万 m ³	0.02	0.14
	植物措施			
	喷播植草	m ²	12433	74.6
合计				771.91

表 7.1-6 新增水土保持措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第三部分监测措施					15.00
1	设备与安装				5.00
1.1	监测设备及仪表费	项	1	50000	5.00
2	建设期观测运行费	项	1	100000	10.00
第四部分 临时措施					64.65
1	实训基地工程区				2.48
1.1	密目网覆盖	m ²	4500	5.5	2.48
2	施工生活产生生活区I				0.28
2.1	密目网覆盖	m ²	500	5.5	0.28
3	体育设施工程区				19.43
3.1	临时排水沟I	m	680	244	16.56
3.1.1	开挖土方	m ³	542.64	86.82	4.71
3.1.2	M7.5 浆砌砖	m ³	97.92	579.66	5.68
3.1.3	C15 混凝土	m ³	57.12	604.22	3.45
3.1.4	M10 砂浆抹面	m ²	979.2	27.75	2.72
3.2	沉砂池	m ³	3	1600	0.48
3.2.1	开挖土方	m ³	9.24	86.82	0.08
3.2.2	M7.5 浆砌砖	m ³	5.01	579.66	0.29
3.2.3	C15 混凝土	m ³	0.91	604.22	0.05
3.2.4	M10 砂浆抹面	m ²	20.51	27.75	0.06
3.3	密目网覆盖	m ²	3000	5.5	1.65
3.4	洗车池	个	1	7400	0.74
3.4.1	开挖土方	m ³	25.78	86.82	0.22
3.4.2	C20 混凝土	m ³	6.1	621.18	0.38
3.4.3	M7.5 浆砌砖	m ³	1.92	579.66	0.11
3.4.4	M10 砂浆抹面	m ²	10.15	27.75	0.03
4	集中绿化及预留用地区				39.71
4.1	土袋拦挡	m	498	339	16.87
4.1.1	方量	m ³	498	338.81	16.87

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
4.2	临时排水沟II	m	760	174	13.25
4.2.1	开挖土方	m ³	395.2	86.82	3.43
4.2.2	M7.5 浆砌砖	m ³	72.96	579.66	4.23
4.2.3	C15 混凝土	m ³	56.24	604.22	3.40
4.2.4	M10 砂浆抹面	m ²	790.4	27.75	2.19
4.3	沉砂池	m ³	5	1580	0.79
4.3.1	开挖土方	m ³	15.4	86.82	0.13
4.3.2	M7.5 浆砌砖	m ³	8.35	579.66	0.48
4.3.3	C15 混凝土	m ³	1.51	604.22	0.09
4.3.4	M10 砂浆抹面	m ²	34.18	27.75	0.09
4.4	密目网覆盖	m ²	16000	5.5	8.80
5	边坡工程区				2.75
5.1	密目网覆盖	m ²	5000	5.5	2.75
第五部分 独立费用					27.89
1	建设管理费	%	2	796500	1.59
2	科研勘测设计费			32000	3.20
3	工程监理费			85000	8.50
4	验收报告编制费			105000	10.50
5	招标代理服务费			26000	2.60
6	经济技术咨询费			15000	1.50
一至五部分合计					107.54
基本预备费		%	6	1075400	6.45
水土保持补偿费		hm ²	12.01	13000	15.61
工程总投资(方案新增)					129.60

表 7.1-7 独立费用估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第五部分独立费用					27.89
一	建设管理费	%	2	796500	1.59
二	科研勘测设计费			32000	3.20
三	工程监理费			85000	8.50
四	验收报告编制费			105000	10.50
五	招标代理服务费			26000	2.60
六	经济技术咨询费			15000	1.50

表 7.1-8 水土保持分年投资计划表

工程或费用名称		投资	分年度投资(万元)				
			2018	2019	2020	2021	2022
第一部分 工程措施		362.33	5.31	28.10	67.55	159.60	101.77
1	实训基地工程区(主体)	77.99	5.31	28.10	44.58		
2	体育工程区(主体)	239.66			9.66	159.60	70.40
3	集中绿化及预留用地区(主体)	31.18			13.31		17.87
4	边坡工程区(主体)	13.50					13.50
第二部分 植物措施		408.38	0.00	0.00	34.46	0.00	373.92
1	实训基地工程区(主体)	34.46			34.46		
2	体育工程区(主体)	28.36					28.36
3	集中绿化及预留用地区(主体)	270.96					270.96
4	边坡工程区(主体)	74.60					74.60
第三部分 监测措施		15.00	0.00	0.00	7.50	5.00	2.50
1	设备与安装	5.00			5.00		
2	建设期观测运行费	10.00			2.50	5.00	2.50
第四部分 施工临时工程		65.85	1.20	0.00	47.54	14.36	2.75
1	实训基地工程区(主体)	1.20	1.20				
2	实训基地工程区(新增)	2.48			2.48		
4	体育工程区(新增)	19.43			10.69	8.74	

工程或费用名称		投资	分年度投资（万元）				
			2018	2019	2020	2021	2022
5	施工生产生活区I（新增）	0.28			0.28		
6	集中绿化及预留用地区（新增）	39.71			34.09	5.62	
7	边坡工程区（新增）	2.75					2.75
8	其他临时工程费	0.00					
第五部分 独立费用		27.89	0.00	0.00	16.33	0.53	11.03
1	建设管理费	1.59			0.53	0.53	0.53
2	科研勘测设计费	3.20			3.20		
3	工程监理费	8.50			8.50		
4	验收报告编制费	10.50					10.50
5	招标代理服务费	2.60			2.60		
6	经济技术咨询费	1.50			1.50		
I	第一至五部分合计	879.45	6.51	28.10	173.38	179.49	491.97
II	基本预备费	6.45			6.45		
III	价差预备费	0.00					
IV	水土保持补偿费	15.61			15.61		
V	工程投资合计	901.51	6.51	28.10	195.44	179.49	491.97

7.2 效益分析

7.2.1 治理情况统计分析

（1）水土流失面积

本项目建设区面积为 12.10hm²，经测算施工扰动原地貌、植被面积 12.10hm²，永久建筑物（硬化）面积 5.71hm²，施工结束后水土流失面积 6.39hm²，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目区工程施工后水土流失面积统计表

项目分区	建设区面积 (hm ²)	未扰动面 积(hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建(构)筑物面积 (hm ²)	自然恢复期侵蚀面积 (hm ²)
实训基地工程区	2.03	/	2.03	1.44	0.59
施工生产生活区I	0.39	/	0.39	0.39	0.00
体育设施工程区	3.69	/	3.69	3.20	0.49
集中绿化及预留用地区	5.11	/	5.11	0.42	4.69
边坡工程区	0.88	/	0.88	0.26	0.62
合计	12.10	/	12.10	5.71	6.39

注：边坡工程区占地面积、流失面积及植物措施实施面积按投影面积统计。

（2）水土保持措施面积

经测算，本水土保持方案植物措施面积 8.34hm²，水土保持措施总面积 6.39hm²，工程措施面积 1.65hm²。

表 7.2-2 项目区水土保持措施面积统计表

项目分区	工程措施 (hm ²)	植物措施 (hm ²)	总计 (hm ²)
实训基地工程区	0.30	0.59	0.89
施工生产生活区I			0.00
体育设施工程区	1.65	0.49	2.14
集中绿化及预留用地区		4.69	4.69
边坡工程区		0.62	0.62
合计	1.65	6.39	8.34

注：边坡工程区占地面积、流失面积及植物措施实施面积按投影面积统计。

7.2.2 水土流失治理度预测分析

本项目扰动范围可实施治理水土流失面积 6.39hm²，水土保持措施达标面积预计为 6.30hm²，水土流失总治理度达到 98.59%。

表 7.2-3 项目区扰动土地整治率和水土流失总治理度计算表

项目区	建设区面积(hm ²)	未扰动面积(hm ²)	扰动面积(hm ²)	永久建筑占地面积(hm ²)	水土流失面积(hm ²)	水土保持措施达标面积(hm ²)	水土流失总治理度(%)
实训基地工程区	2.03	/	2.03	1.44	0.59	0.58	98.31
施工生产生活区I	0.39	/	0.39	0.39	0.00	/	/
体育设施工程区	3.69	/	3.69	3.20	0.49	0.47	95.92
集中绿化及预留用地	5.11	/	5.11	0.42	4.69	4.65	99.15
边坡工程区	0.88	/	0.88	0.26	0.62	0.6	96.77
合计		12.10	/	5.71	6.39	6.30	98.59

注：边坡工程区占地面积、流失面积及植物措施实施面积按投影面积统计。

7.2.3 渣土防护率及表土保护率预测分析

本项目临时堆放表土 3.25 万 m³，在采取临时遮盖、拦挡等水土保持措施后，考虑运输途中存在一定的流失量，临时堆土的渣土防护率可达到 94.77%。

本项目共计剥离表土 3.25 万 m³，根据现场调查，项目区可剥离表土 3.25 万 m³。但在运输、堆存过程中存在少量流失，经计算表土保护率达 94.77%。

表 7.2-4 项目区渣土防护率及表土保护率计算表

项目区	建设区面积(hm ²)	可剥离表土数量(万 m ³)	保护表土数量(万 m ³)	永久弃渣及临时堆土总量(万 m ³)	实际挡护的永久弃渣及临时堆土总量(万 m ³)	表土保护率(%)	渣土防护率(%)
实训基地工程区	2.03	0.61	0.54	/	/	88.52	/
施工生产生活区I	0.39	/	/	/	/	/	/
体育设施工程区	3.69	1.11	1.07	/	/	96.4	/
集中绿化及预留用地	5.11	1.53	1.47	3.25	3.08	96.08	94.77
边坡工程区	0.88	/	/	/	/	/	/
合计	12.10	3.25	3.08	3.25	3.08	94.77	94.77

7.2.4 土壤流失控制比预测分析

通过主体工程设计已有和本方案补充的水土保持防治措施设计后，能有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。在林草恢复期时，

平均土壤侵蚀模数可降为 $458\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.09。减少水土流失量 671.84t。

表 7.2-5 水保方案实施后的减沙效益计算表

项目区	扰动区面积 (hm^2)	容许土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	采取措施后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制 比
实训基地工程区	2.03	500	450	1.11
施工生产生活区I	0.39	500	/	/
体育设施工程区	3.69	500	450	1.11
集中绿化及预留用地区	5.11	500	450	1.11
边坡工程区	0.88	500	480	1.04
合计	12.10	500	458	1.09

注：边坡工程区占地面积、流失面积及植物措施实施面积按投影面积统计。

7.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率预测分析

本项目建设区面积 12.10hm^2 ，在建设区内可恢复林草植被面积 6.39hm^2 ，建设区内植被恢复达标面积约 6.30hm^2 。项目区林草植被恢复率可达到 98.59%，林草覆盖率达到 68.55%。

表 7.2-6 项目区林草植被恢复率和林草覆盖率预测分析

项目区	建设区面积 (hm^2)	扰动区域可恢复林草 植被面积 (hm^2)	林草植被恢复达 标面积 (hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
实训基地工程区	2.03	0.59	0.58	98.31	28.57
施工生产生活区I	0.39	/	/	/	/
体育设施工程区	3.69	0.49	0.47	95.92	12.74
集中绿化及预留用地区	5.11	4.69	4.65	99.15	91
边坡工程区	0.88	0.62	0.60	96.77	68.18
合计	9.19	6.39	6.3	98.59	68.55

注：边坡工程区占地面积、流失面积及植物措施实施面积按投影面积统计。

7.2.6 综合分析

水土流失治理度可达到 98.59%；土壤流失控制比可达到 1.09；渣土防护率可达 94.77%；表土保护率可达 94.77%；林草植被恢复率 98.59%；林草覆盖率 68.55%。减少水土流失量 668t，渣土挡护量 70840t。具有较好的经济效益和生态效益。工程项目区水土流失防治目标均达到了预期目标，详见表 7.2-6。

表 7.2-6 项目区水土保持目标实现情况统计表

序号	防治目标		目标值	方案实施后预测值
1	水土流失治理度	水保措施面积/水土流失面积	97%	98.59%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	1.05	1.09
3	渣土防护率	弃土拦挡量/弃土总量	94%	94.77%
4	表土保护率	保护的表土/可剥离表土	92%	94.77%
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	97%	98.59%
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区面积	25%	68.55%

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据现场咨询，目前由四川职业技术学院基建处负责本项目建设施工管理，工程建设和运行期水土保持方案的实施及后续管理工作。

机构的主要职责为：

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

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

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

(4) 建立、健全各项档案，收集分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1) 将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

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

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

(4) 在施工和运行过程中, 定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测, 随时掌握其运行状态, 进行日常维修养护, 消除隐患, 维护水土保持工程完整。

(5) 水土保持设施通过验收后, 建设单位应当继续加强对已建成水土保持设施的管理和维护, 确保各项水土保持设施持续有效运行, 稳定发挥水土保持效益。工程措施排水沟等要经常查看, 及时清淤, 保持畅通; 植物措施植被要按需施肥, 发现虫害及时打药, 确保发挥最好的水土保持效益。

8.1.3 明确施工责任

本项目为在建项目, 施工单位已完成部分主体已列水土保持措施, 但由于缺少临时措施无法形成完整的防治体系。在本方案得到批复后, 应要求施工单位后续施工过程中按本方案设计完善水土保持措施, 明确承包商应承担的防治水土流失的责任。不但要包括主体工程中具有水土保持功能的防护措施、排水措施、绿化措施, 还应包括新增的水土保持措施。

8.2 后续设计

根据本项目主体设计情况, 目前实训基地工程已完工, 体育设施建设工程处于前期设计阶段, 边坡工程已完成施工设计。

在本方案批复后, 建设单位应及时就本方案中新增的水土保持措施向施工单位及设计单位反馈, 在体育设施建设工程后期设计阶段以及边坡工程施工过程中, 进一步完善水土保持设计内容。

8.3 水土保持监测

根据水利部办公厅《关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》(办水保〔2015〕247号)中相关规定, 结合本项目已开工的事实, 建设单位应立即自行开展或委托具备相应技术条件和能力的单位开展本项目的水土保持监测工作。

根据《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)相关要求, 编制水土保持方案报告书的项目, 应当依法开展水土保持监测工作。水土保持监测单位根据监测情况, 在监测季报和总结报告等监测成果

中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

根据《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887号）中相关规定。应按相关规定在水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测总结报告。

8.4 水土保持监理

根据《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）相关要求。凡是主体工程开展监理工作的项目，应当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。本项目挖填土石方总量不足20万 m^3 ，征占地面积不足20 hm^2 ，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。因此，本项目的水土保持监理应该纳入主体监理，由主体监理中具有水土保持专业监理资格的工程师按照水土保持监理标准和规范开展工作。

监理方法可采用跟踪、旁站等监理方法，控制水土保持工程的质量、进度和投资，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程按期保质完成。水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调各方的关系，包括水土保持实施阶段的招标工作、设计、施工等全过程。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查施工单位选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查施工单位提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促施工单位执行工程承包合同，按照国家水土保持技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 工程施工

建设单位应把水土保持工程纳入主体工程招投标中，并在招标文件中将水土保持要求列入招标合同，详细列出水土保持工程内容，明确承包方水土流失责任、需履行的义务。承包方要严格履行施工合同，提高水土保持意识，按水土保持方案要求实施水土保持措施，水土保持工程设计内容如有重大变更，按有关规定报批。

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水保方案的顺利实施，并达到预期目的。

（1）施工管理

①加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

②工程措施施工时，对施工质量进行检查，对不符合设计要求和质量要求的工程验收的水土保持工程进行检查观测。

③植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，抓好植物的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

（2）运行期管理

定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

（3）公众参与与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

8.6 水土保持设施验收

根据水土保持法及其实施条例的有关规定，水土保持工程验收合格后主体工程方可投入运行，本项目施工过程中应按照批复的水保方案实施各项水保措施，工程建设完成后建设单位及时开展水土保持验收工作，并报水行政主管部门备案。

水土保持设施的验收工作应严格执行水土保持设施验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治，水土保持设施验收的内容、程序等按照《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）、四川省水利厅转发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（川水函〔2018〕887号）、《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）等相关文件执行：

（一）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告

书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构（指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织）编制水土保持设施验收报告。

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

（三）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，按照相关规定通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（四）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

8.7 监督检查与管理

建设单位应当自觉接受各级水行政主管部门和流域管理机构对水土保持方案实施情况的跟踪检查。并对举报、检查提出的相关问题，应当限期整改。

本项目自主验收工作完成后，应当接受及配合水行政主管部门的现场核查工作，对核查工作中提出的不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当限期整改；逾期不整改或者整改不到位的将依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。