

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	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	7
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	12
1.11 结论	12
水土保持方案特性表	14
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布设	15
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡	27
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	30
2.6 施工进度	30
2.7 自然概况	30
3 项目水土保持评价	35
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价	36
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	42
3.4 评价结论	43
4 水土流失分析与预测	45
4.1 水土流失现状	45
4.2 水土流失影响因素分析	45

4.3 土壤流失量预测	47
4.4 水土流失危害分析	51
4.5 指导性意见	52
5 水土保持措施	54
5.1 防治区划分	54
5.2 措施总体布局	54
5.3 分区措施布设	57
5.4 施工要求	66
6 水土保持监测	68
6.1 范围和时段	68
6.2 内容和方法	68
6.3 点位布设	71
6.4 实施条件和成果	72
7 水土保持投资估算及效益分析	73
7.1 投资估算	73
7.2 效益分析	82
8 水土保持管理	85
8.1 组织管理	85
8.2 后续设计	85
8.3 水土保持监测	85
8.4 水土保持监理	86
8.5 水土保持施工	87
8.6 水土保持设施验收	87

1 综合说明

随着电子科技大学“双一流”建设的加快推进，学校各项事业的快速发展与办学空间有限、基础设施建设滞后之间的矛盾日益凸显。学校近年来大力实施“人才优先发展”战略和“服务国家重大需求”战略，引进人才的落地和发挥作用、新兴交叉学科的快速发展和关键核心技术集成攻关大平台建设等也都需要足够的物理空间作为支撑。永宁园区距离电子科技大学清水河校区约 1.5 公里，总体规划用地面积约 265161.58m²，园区分期建设，电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目属于电子科技大学永宁园区总体规划得一部分，本期规划用地面积为 33318.93m²。项目建设将有效突破办学空间及基础设施上的瓶颈，迈向电子科技大学“双一流”加快建设、特色建设、高质量建设的步伐。因此，本项目的建设十分必要。

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目位置

电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目（以下简称“本项目”或“本工程”）位于四川省成都市温江区永宁镇天王社区永宁园区地块西南角，本项目地块位置北邻永宁大道，南邻东外环路，西邻天王路，东临芙蓉大道三段，项目区整体交通极为方便。项目区中心坐标为东经 103°55′04.21″，北纬 30°43′43.16″。项目区位置详见附图 1。

2、建设性质及规模

本项目属于新建建设类项目，电子科技大学清水河校区永宁园区规划用地面积约 265161.58m²，校区采取分期建设，本项目为一期建设内容，本期规划用地面积为 33318.93m²，主要建设内容为修建 1 栋高层建筑（一号科研楼），局部设 1 层地下室，配套建设道路及铺装硬化、景观绿化、其他附属设施等。项目总建筑面积 36924.76m²，其中地上建筑面积 30682.34m²，地下建筑面积 6242.42m²，建筑基底面积 8335.38m²，道路及硬化铺装面积 21021.12m²，景观绿化面积 3962.43m²。场地设计±0.00 标高 533.00m，地下室基底标高 527.50m，地下室层高 5.4m。

3、施工组织

为满足施工要求，在主体工程红线外布置 1 处施工场地、2 处临时堆土区，为

新增占地，均布置于校区预留空地内。

施工场地：布置于项目区南侧主入口以东，用于施工办公、生活使用，施工场地占地面积约 0.38hm^2 ；钢筋、木材等加工房均就近布置于主体工程红线内。项目建设所需的建筑材料均采取商购方式解决，建筑材料运至施工区域需分类有序堆存。

临时堆土区：包含 1 处表土堆放场和 1 处回填土堆放场，总占地面积 1.68hm^2 ，表土和回填土分类分区堆放并设置标识牌。其中表土堆放场位于主入口以西，用于临时堆存前期剥离的表土，堆存表土量约 0.76万 m^3 ，平均堆高约 2.5m ，表土堆放场占地面积约 0.36hm^2 ；回填土堆放场位于项目区西侧次入口以南，堆存回填土量约 4.40万 m^3 ，平均堆高约 4.0m ，回填土堆放场占地面积约 1.32hm^2 。

施工用水、用电：周边市政供水管网、电网均已铺设至园区内，施工用水就近从南侧市政给水接入点处引至施工场地，施工用电就近从南侧市政电网配电箱接引至施工办公区配电箱。

4、工程占地

本项目总占地面积 5.39hm^2 ，其中永久占地面积 3.33hm^2 ，临时占地面积 2.06hm^2 ，原地貌占地类型主要为草地和耕地，所属地块已划拨为教育用地，项目区行政区划归属四川省成都市温江区管辖。

5、工程土石方量

本项目土石方挖填总量为 13.66万 m^3 ，其中总挖方量 5.48万 m^3 （含表土剥离 0.76万 m^3 ），总填方量 8.18万 m^3 （含表土回覆 0.76万 m^3 ），挖方全部用于回填利用，借方量 2.70万 m^3 （借方来源于“空港发展怡心街道住宅项目”产生的余土，详见《土石方综合利用意向协议》），不产生永久弃方。项目不单独设置取土场、弃渣场。

施工结束后，施工临建设施硬化区域破碎拆除产生的建筑垃圾约 0.09万 m^3 ，依据《成都市建筑垃圾处置管理条例》（第十一条）及《成都市关于进一步规范建筑垃圾处置核准有关工作推进“一网通办”的通知》相关要求，将根据拆除进度（预计 2027 年 9 月前）办理《建筑垃圾处置（排放）证》（排放证有效期最长不超过 3 个月），运至政府指定位置排放消纳。该部分不纳入土石方平衡。拆除过程中的水土流失防治责任由电子科技大学承担。

6、项目工期及投资

本项目建设单位为电子科技大学,工程总投资 28101 万元,其中土建投资 19957 万元。资金来源于中央预算内投资和建设单位自筹。根据建设单位施工进度安排,项目计划于 2025 年 4 月开工,计划于 2027 年 12 月底完工,建设总工期 33 个月。

项目建设不涉及拆迁安置及专项设施改建。

1.1.2 项目前期工作进展及方案编制情况

1、主体设计情况

2022 年 12 月 5 日,项目取得中华人民共和国教育部印发的《教育部关于电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目项目可行性研究报告的批复》(教发函〔2022〕48 号)。

2024 年 1 月 9 日,中国建筑西南勘察设计院有限公司完成了《电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目岩土工程勘察报告》。

2024 年 2 月 21,项目所属地块永宁园区取得《规划条件》(编号:成规设〔2024〕J0054 号)。

2024 年 3 月,中国建筑西南勘察设计院有限公司完成了《电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目方案设计》。

2024 年 3 月 25 日,项目所属地块永宁园区取得不动产权证书,宗地总面积 265161.58m²,明确了项目用地的合法性。

2024 年 5 月,中国建筑西南勘察设计院有限公司完成了《电子科技大学清水河校区基坑支护设计》。

2024 年 10 月,中国建筑西南勘察设计院有限公司完成了《电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目施工图设计》。

2、水土保持方案编制情况

建设单位于 2024 年 10 月委托四川润涓科技有限公司(以下简称“我公司”)开展本工程的水土保持方案报告书编制工作。接受编制任务后,我公司成立项目组,组织相关技术人员对主体工程设计资料进行了全面分析研究,并进行了现场踏勘,对项目现场及附近的自然、生态环境、水土流失及水土保持现状、工程进展等进行了调查,与建设单位、设计单位等相关单位进行了充分沟通,结合主体工程设计和施工特点的基础上,于 2025 年 2 月编制完成了本项目水土保持方案报告书。

1.1.3 自然概况

本项目位于成都市温江区，项目场址地貌单一，地势平坦、开阔，原始地面高程 529.18~532.85m。地貌单元属岷江 I 级阶地。场址地层由第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）构成，抗震设防烈度为 VII 度。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 15.2℃，多年平均降水量为 951.7mm，多年平均蒸发量 1020.5mm，多年平均风速 1.35m/s，多年平均干燥度为 0.93，属湿润地区，项目区降雨侵蚀力因子（R）为 5394.4，土壤可蚀性因子（K）为 0.0085。场地东南侧约 380m 处有一人工渠漏沙堰经过，渠宽约 8~10m，水深约 1.5m，水流方向由西向东，流速约 1m/s，本项目建设基本不受漏沙堰洪水影响。

项目所在区域土壤主要为黄壤土，场址原状为待建空地，表层以素填土为主，可剥离表土厚度约 20-30cm。项目所在区域植被以亚热带常绿阔叶林为主，项目场址地表覆盖有杂草及少量农作物。

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》，工程所在的温江区位于西南紫色土区，容许土壤流失量 $500t/km^2 \cdot a$ ，项目区土壤侵蚀为微度水力侵蚀。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，未占用生态保护红线。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及部委规章

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

（3）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委，1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订）；

（4）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（中华人民共和国水利部令第 53 号，2023 年 1 月 17 日发布，2023 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 规范性文件

(1)《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);

(2)《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);

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

(4)《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);

(5)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号);

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

(7)《水利部水土保持监测中心文件关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63号);

(8)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)

(9)《关于加强新时代水土保持工作的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅,2023年1月印发);

(10)《水利部贯彻落实<关于加强新时代水土保持工作的意见>实施方案》(水保〔2023〕25号);

(11)《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持方案管理工作有关衔接事项的通知》(办水保函〔2023〕109号);

(12)《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》(水保〔2023〕359号);

(13)水利部办公厅关于印发2024年水土保持工作要点的通知(办水保〔2024〕54号);

(14)《水利部办公厅关于进一步加强部批项目水土保持监管工作的通知》(办水保〔2024〕57号)。

1.2.3 技术规范及标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (6) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (7) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总〔2003〕67号);
- (8) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (10) 《城市绿地设计规范》(GB50420-2007);
- (11) 《室外排水设计规范》(GB50014-2021);
- (12) 《水土保持监理规范》(SL/T523-2024)。

1.2.4 技术文件及资料

- (1) 《电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目岩土工程勘察报告》(中国建筑西南勘察设计研究院有限公司, 2024年1月9日)
- (2) 《电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目方案设计》(中国建筑西南勘察设计研究院有限公司, 2024年3月);
- (3) 《电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目施工图设计》(中国建筑西南勘察设计研究院有限公司, 2024年10月)
- (4) 《四川省水土保持规划(2015~2030年)》;
- (5) 项目区地质、水文、土壤、水土流失等基础资料。

1.3 设计水平年

设计水平年是水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份,应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程为新建建设类项目,结合工程建设工期安排,项目计划于2025年4月开工,2027年12月底完工,本方案的设计水平年为项目完工后的第一年,即2028年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域, 本项目永久征地面积为主体工程规划用地红线范围 3.33hm^2 , 新增临时占地面积为 2.06hm^2 , 无其他使用与管辖区域。因此本项目水土流失防治责任范围共计 5.39hm^2 , 行政区划均属四川省成都市温江区管辖。

表 1-1 水土流失防治责任范围统计表

序号	防治分区	行政区划	防治责任范围 (hm^2)				备注
			永久占地	临时占地	其他使用与管辖区域	小计	
1	主体工程区	四川省 成都市 温江区	3.33			3.33	
2	施工场地区			0.38	/	0.38	
3	临时堆土区			1.68	/	1.68	
	合计		3.33	2.06		5.39	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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)、《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), 项目所处的成都市温江区不在国家级、省级划分的水土流失重点预防区和重点治理区范围内, 成都市温江区位于《全国水土保持规划(2015-2030年)》划定的西南紫色土区, 结合《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定, 鉴于项目区位于城市区高校内, 经综合考虑, 本工程水土流失防治标准采用西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 本项目结合干燥度、侵蚀强度及项目外环境关系等因子, 对水土流失防治标准进行如下修正:

- 1、项目区多年平均干燥度为 0.93, 位于湿润地区, 水土流失治理度不做调整;
- 2、项目区侵蚀强度为微度, 土壤流失控制比调整为 1.0;
- 3、本项目位于城市建设区, 渣土防护率和林草覆盖率各提高 2%。

六项指标修正计算及修正后的目标值详见表 1-2。

本项目水土流失防治应达到下列基本目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。修正后的六项防治目标值为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、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%。

表 1-2 防治标准指标计算表

防治指标	西南紫色土区一级标准		修正情况	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	+0.15	-	1.0
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（线）评价

本项目位于四川省成都市温江区，项目区未涉及国家级、省级及市级水土流失重点治理区范围，不属于水土流失严重、生态脆弱地区；未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内，未涉及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，未涉及国家及地方自然保护区、饮用水水源保护区、水功能区一级区的保护区及保留区、自然保护区、风景名胜區、重要湿地、地质灾害易发区等限制性区域。从水土保持角度评价，本工程选址无水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）项目工程布局与建设方案符合绿色设计要求，主体设计按“海绵城市”要求设置了下沉式绿地、透水铺装及雨洪集蓄措施；考虑到项目位于城市区高校内，结合项目实际情况和校园景观要求，本方案对林草覆盖率提高 2 个百分点。

（2）本项目施工布置基本合理，永久占地指标在校区统筹，临时占地包括施工场地、临时堆土区等，无缺项漏项，满足施工需求。材料加工场地均利用红线内的场地，减少了占地范围。但由于红线内的场地有限，故施工场地、临时堆土区

均利用校区预留空地布置，占地类型主要为草地，施工结束后结合远期规划恢复为原土地利用类型。

(3) 主体工程采用的施工方法及工艺在基坑施工过程中可有效减少扰动时间和影响范围，场内土石方随挖随运、随填随压，表土与回填土分类分区进行堆放，就近设置堆放场地并设置标牌。经本方案对主体设计的土石方工程量复核分析后，本项目土石方总挖方量 5.48 万 m^3 (含表土剥离 0.76 万 m^3)；总填方量 8.18 万 m^3 (含表土回覆 0.76 万 m^3)，挖方全部用于回填利用，借方量 2.70 万 m^3 ，借方来源于“空港发展怡心街道住宅项目”产生的余土，综合利用用于本项目回填，土石方平衡后不产生永久弃方，表土做到“应剥尽剥”，剥离的表土全部用于后期绿化覆土使用。

(4) 主体工程中设计已列的雨水排水系统、景观绿化、透水铺装、临时排水系统等措施位置基本合理，设计采用的标准恰当，数量充足，具有良好的水土保持功能并纳入水土保持投资，本方案将进一步完善施工前表土剥离，施工期临时防护措施及施工结束后的迹地恢复措施，以形成完善的水土保持措施体系。

综上所述，通过本方案合理优化占地及土石方，优化防治标准，在主体设计的水土保持措施基础上，本方案进行补充设计后形成完整的水土保持措施体系，将有效控制施工建设造成的新增水土流失量。

1.7 水土流失预测结果

(1) 经预测，工程建设扰动地表面积 5.39 hm^2 ，损毁植被面积 5.25 hm^2 ，无永久弃方产生，项目建设可造成土壤流失总量约 810.25t，其中新增土壤流失量 804.82t。

(2) 在新增土壤流失量中，施工期新增土壤流失量 790.07t，占新增土壤流失总量的 98.17%，因此，施工期是本项目水土流失的重点时段。

(3) 临时堆土区及主体工程区新增土壤流失量分别占新增流失总量的 65.62% 及 33.71%。因此，临时堆土区及主体工程区为本项目水土流失的重点区域。

若水土保持措施不到位，工程建设过程中可能造成水土流失危害，将直接影响工程正常施工与安全运行，同时破坏生态环境，对项目区及周边造成影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据地形地貌特征、施工扰动特点、建设时序和水土流失影响条件划分，将项目区划分为主体工程区、施工场地区、临时堆土区等共 3 个水土流失防治分区。各

防治分区水土保持措施布设和工程量如下（带“_____”为主体计列措施，其余为方案新增措施）：

1、主体工程区

施工前对主体工程占地区域内表土进行剥离（实施时段为 2025 年 5 月），剥离的表土运至表土堆放场集中堆放，后期用于景观绿化区回填；施工过程中，在施工入口布置三级沉沙池，沉沙池出口接入周边市政管网，在基坑顶部四周围栏内侧设置截水沟，基坑内外的汇水经沉沙池排入周边市政管网（实施时段为 2025 年 5 月）。针对基坑开挖裸露边坡、坑底临时堆土、管沟开挖临时堆土及工程区裸露地表等施工区域分阶段进行密目网苫盖（实施时段为 2025 年 5-12 月及 2027 年 3-6 月）；施工后期，沿道路一侧或硬化铺装区域地埋布设雨水排水管，地表径流经雨水口汇入雨水管网，再经雨水调蓄池调节水量后有组织的排入市政管网（实施时段为 2027 年 4-5 月），在场内消防车道和广场等低荷载区域设置透水砖、透水混凝土等铺装（实施时段为 2027 年 6-7 月），对景观绿化区进行表土回覆及土地整治（实施时段为 2027 年 8 月），并采用乔灌木相结合进行景观绿化（实施时段为 2027 年 9-10 月）。

工程措施：雨排水管 706m，雨水调蓄池 2 座，透水铺装 1845m²，表土剥离 0.68 万 m³，表土回覆 0.32 万 m³，土地整治 0.40hm²。

植物措施：景观绿化 3962.43m²。

临时措施：基坑顶截水沟 672m，三级沉沙池 2 座，密目网苫盖 4632m²。

2、施工场地区

施工前对占地区域内表土进行剥离（实施时段为 2025 年 4 月），剥离的表土运至表土堆放场集中堆放，后期用于施工场地绿化覆土使用；施工过程中，在临建工棚四周布置临时盖板排水沟（实施时段为 2025 年 4 月），排水沟出口顺接南侧施工主入口处的三级沉沙池，办公区周边采取灌木临时绿化（实施时段为 2025 年 5 月）；施工结束后，进行土地整治及表土回覆，并采取植草绿化进行迹地恢复（实施时段为 2027 年 9-10 月）。

工程措施：表土剥离 0.08 万 m³，表土回覆 0.11 万 m³，土地整治 0.38hm²。

植物措施：植草绿化 0.38hm²。

临时措施：临时排水沟 386m，临时绿化 323m²。

3、临时堆土区

表土和回填土分类分区堆存防护，并做标识牌。施工前，对堆土区采取土工布铺

垫隔离防护（实施时段为 2025 年 4-5 月）；施工过程中，对表土堆放场和回填土堆放场四周分别采取土袋挡墙进行临时拦挡，堆土裸露面采取密目网遮盖并临时撒草，土袋挡墙外侧布设临时排水沟（实施时段为 2025 年 4-11 月），出口顺接施工入口的三级沉沙池；施工结束后，清理场地建筑垃圾，对场地进行覆土整治及绿化（实施时段为 2027 年 8-10 月）。

工程措施：表土回覆 0.33 万 m^3 ，土地整治 1.68 hm^2 。

植物措施：植草绿化 1.68 hm^2 。

临时措施：土工布铺垫 17976 m^2 ，土袋挡墙 798m，临时排水沟 814m，密目网苫盖 19004 m^2 ，临时撒草 1.68 hm^2 。

水土保持措施布设情况详见表 1-3。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),本工程为建设类项目,水土保持监测范围与水土流失防治责任范围一致。

监测内容主要包括:水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测时段:本工程监测时段自施工准备期至设计水平年结束,即2025年4月至2028年12月,共计45个月。重点监测时段为施工期。

监测方法:调查监测法、无人机测法、地面观测法。

监测点位:共设置监测点位7个。重点监测区域为临时堆土区及主体工程区。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持措施总投资313.94万元,其中主体已列水土保持措施投资228.30万元,方案新增水土保持措施投资85.64万元。水土保持措施总投资中,工程措施投资109.26万元,植物措施投资117.73万元,临时措施投资33.32万元,独立费用45.84万元(其中水土保持监理费9.00万元,监测费14.50万元),基本预备费7.79万元,水土保持补偿费可申请免征。

本项目为学校建设项目,属《水土保持补偿征收使用管理实施办法》(财综〔2014〕8号)及《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》(川财综〔2014〕6号)规定的免征水土保持补偿费情形,故可申请免征水土保持补偿费。

通过全面实施本方案中各项水土保持措施后,项目建设区内水土流失治理达标面积 5.39hm^2 ,林草植被建设面积 2.46hm^2 ,减少土壤流失量804.82t。至方案设计水平年,各项防治指标均能达到水土保持方案确定的目标值。与此同时,完善的措施体系对于控制和减轻因项目建设产生的水土流失具有较好的效果,表土的有效利用也充分体现了水土资源的保护及合理利用,植物措施实施后对区域生态环境有一定的恢复和改善,且能防止水土流失破坏生态环境,具有较好的社会效益及生态效益。

1.11 结论

本项目选址无水土保持制约性因素,项目工程布局与建设方案符合绿色设计要求,主体设计按“海绵城市”要求设置了下沉式绿地、透水铺装及雨洪集蓄措施,施工布置基本合理,对施工临时占地考虑比较周全,无缺项漏项,满足施工需求。

场内土石方随挖随运、随填随压，表土与回填土分类分区进行堆放，土石方调配合理。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

（1）本项目水土流失治理由建设单位负责，施工单位实施的方式，建设单位在施工招标时应将本方案新增的水土保持措施纳入施工招标合同中，将水土保持措施落到实处，项目施工单位应切实履行施工合同，将水土保持措施保质保量完成。

（2）建设单位应组织施工、监理等参建各方严把质量关，严格控制施工进度，及时实施好水土保持方案设计的各项水土流失防治措施。

（3）本项目竣工验收时，应当验收水土保持设施，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，水土保持设施未经验收，项目不得投产使用。

水土保持方案特性表

项目名称		电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目		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	成都市		涉及县或个数	温江区
项目规模		修建1栋高层建筑，局部设1层地下室，总建筑面积36924.76m²，规划用地面积33318.93m²	总投资（万元）	28101		土建投资（万元）	19957
动工时间		2025年4月	完工时间	2027年12月		设计水平年	2028年
工程占地(hm²)		5.39	永久占地（hm²）	3.33		临时占地（hm²）	2.06
土石方量（万 m³）			挖方	填方		借方	弃方
			5.48	8.18		2.70	/
重点防治区名称			不属于国家级、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区				
地貌类型		平原地貌		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			微度
防治责任范围面积（hm²）		5.39		容许土壤流失量[t/(km²·a)]			500
土壤流失预测总量（t）		810.25		新增土壤流失量（t）			804.82
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		1.0
	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
	主体工程区		雨排水管706m，雨水调蓄池2座，透水铺装1845m²，表土剥离0.68万m³，表土回覆0.32万m³，土地整治0.40hm²		景观绿化3962.43m²		基坑顶截水沟672m，三级沉沙池2座，密目网苫盖4632m²
	施工场地区		表土剥离0.08万m³,表土回覆0.11万m³,土地整治0.38hm²		植草绿化0.38hm²		临时排水沟386m，临时绿化323m²
	临时堆土区		表土回覆0.33万m³，土地整治1.68hm²		植草绿化1.68hm²		土工布铺垫17976m²，土袋挡墙798m，临时排水沟814m，密目网苫盖19004m²，临时撒草1.68hm²
投资（万元）		109.26		117.73		33.32	
水土保持总投资（万元）		313.94		独立费用（万元）		45.84	
监理费（万元）		9.00		监测费（万元）		14.50	补偿费（万元） 免征
分县措施费(万元)		温江区/313.94万元		分县补偿费(万元)		温江区/（可申请免征）	
方案编制单位		四川润涓科技有限公司		建设单位		电子科技大学	
法定代表人		江华		法定代表人		曾勇	
地址		四川省宜宾市兴文县古宋镇金山大道52号一号综合楼四楼4-36		地址		成都市高新区西源大道2006号	
邮编		644400		邮编		611731	
联系人及电话				联系人及电话			
传真				传真			
电子信箱				电子信箱			

注:措施中带“___”的措施为主体计列措施。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布设

2.1.1 项目工程特性

2.1.1.1 项目工程特性

项目名称：电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目

建设单位：电子科技大学

建设地点：成都市温江区永宁园区

项目类型：社会事业类项目

建设性质：新建，建设类

所属流域：岷江流域

建设内容：修建 1 栋高层建筑（一号科研楼），局部设 1 层地下室，配套建设道路及铺装硬化、景观绿化、其他附属设施等。

建设规模：规划用地面积 33318.93m²，总建筑面积 36924.76m²，其中地上建筑面积 30682.34m²，地下建筑面积 6242.42m²，建筑基底面积 8335.38m²，道路及硬化铺装面积 21021.12m²，景观绿化面积 3962.43m²。

建设投资：工程总投资 28101 万元，其中土建投资 19957 万元。资金来源于中央预算内投资和建设单位自筹。

建设工期：建设总工期 33 个月，计划于 2025 年 4 月动工，计划于 2027 年 12 月完工。

本项目组成表 2-1。

表 2-1 项目组成表

一、项目基本情况								
1	项目名称		电子科技大学清水河校区永宁一号科研楼项目					
2	建设地点		成都市温江区		所在流域		岷江流域	
3	工程性质		建设类、新建项目		建设单位		电子科技大学	
4	建设规模		规划用地面积33318.93m ² ，总建筑面积36924.76m ² 。主要建设内容为修建1栋高层建筑（一号科研楼），局部设1层地下室，配套建设道路及铺装硬化、景观绿化、其他附属设施等。					
5	建设期		总工期33个月，计划于2025年4月动工，预计2027年12月完工					
6	总投资		28101万元		土建投资		19957万元	
二、项目组成								
1	主体工程	建构筑物工程	修建1栋高层建筑（一号科研楼），局部设1层地下室，总建筑面积36924.76m ² ，地上总建筑面积30682.34m ² ，地下建筑面积6242.42m ² ，建筑基底面积为8335.38m ² 。局部设1层地下室，主要为地下车库及设备用房，地下室层高5.4m，基坑开挖深度为-5.4~-1.7m。基坑上口开挖面积约14535m ² 。					
		道路及硬化工程	沿建筑物周边布置场内道路及硬化铺装，占地面积21021.12 m ² ，道路沿场区四周和建筑物之间环绕布置，与周边市政道路相连，其他低荷载区域设置透水铺装约1845m ² 。					
		景观绿化工程	在各建构筑物周边与硬化及道路周边布置乔灌木结合的景观绿化，景观绿化面积3962.43m ² （包括下凹式绿地）。					
		附属工程	给排水、供配电、海绵城市设施等。					
2	施工场地		施工场地布置于主入口以东的校区预留空地内，用于施工办公、生活使用，占地面积约0.38hm ² 。					
3	临时堆土区		临时堆土区共2处，总面积约1.68hm ² ，包含1处表土堆放场和1处回填土堆放场，表土和回填土分类分区堆放。其中表土堆放场布置于主入口以西的校区预留空地内，用于堆存前期剥离的表土，堆存表土量约0.76万m ³ ，平均堆高约2.5m，占地面积约0.36hm ² ；回填土与表土分类分区堆放，回填土堆放场布置于次入口以南的校区预留空地内，用于堆存场地回填土，临时堆土量约4.40万m ³ ，平均堆高约4.0m，占地面积约1.32hm ² 。					
三、主要技术指标								
项目组成			占地面积（hm ² ）			技术指标及规模		
			合计	永久占地	临时占地			
1	主体工程	建构筑物工程	0.83	0.83		总建筑面积36924.76m ² ，地上总建筑面积30682.34m ² ，地下建筑面积6242.42m ² ，建筑基底面积为8335.38m ² 。		
		道路及硬化工程	2.10	2.10		占地面积21021.12 m ² ，其中透水铺装面积约1845m ² 。		
		景观绿化工程	0.40	0.40		景观绿化面积3962.43m ² （包括下凹式绿地）。		
2	施工场地		0.38		0.38	共布置1处，位于主入口道路东侧，为新增临时占地。		
3	临时堆土区		1.68		1.68	共布置2处，其中表土堆放场位于位于主入口道路西侧，回填土堆放场位于次入口道路南侧，均为新增临时占地。		
	合计		5.39	3.33	2.06			
四、项目土石方挖填工程量（自然方、万m ³ ）								
项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	说明
1	清表及总坪工程	0.68	3.71	1.41	0.68	2.30		1、挖填方里含表土量； 2、土石方挖填平衡； 3、借方源于“空港发展怡心街道住宅项目”产生的余土。
2	基坑开挖及回填	4.40	3.08		1.32			
3	景观绿化工程		0.72	0.32		0.40		
4	管沟及地埋设施	0.31	0.22		0.09			
5	施工场地	0.09	0.12	0.03				
6	临时堆土区		0.33	0.33				
	合计	5.48	8.18	2.09	2.09	2.70		

图 2.1-2 永宁园区规划示意图

2.1.1.2 项目区现状

根据现场调查,本项目所属地块由温江区政府进行拆迁和场地平整后的闲置土地交付建设单位使用,目前为待建空地,已划拨为教育科研用地。地表覆盖有杂草及少量农作物,局部地块交错形成一定的地形高差,根据地勘资料,原地貌高程在 529.18~532.85m 之间,最大高差 3.66m,平均高程约 530.87m。地块北邻永宁大道,南邻东外环路,西邻天王路,东临芙蓉大道三段,项目区整体交通极为方便。项目周边道路、电力、给排水等基础设施基本完备,满足本项目的施工要求。

2.1.2 项目组成和总体布置

2.1.2.1 项目组成

本项目由主体工程和临建设施组成,具体建设内容和规模如下:

(1) 主体工程:项目规划用地面积 33318.93m²。总建筑面积 36924.76m²,地上总建筑面积 30682.34m²,地下建筑面积 6242.42m²,建筑基底面积为 8335.38m²。局部设 1 层地下室,主要为地下车库及设备用房,地下室层高 5.4m,基坑开挖深度为-5.4~-1.7m。道路及硬化铺装面积 21021.12m²,景观绿化面积 3962.43m²。

(2) 临建工程:主要包括 1 处施工场地、2 处临时堆土区(包含 1 处表土堆放场和 1 处回填土堆放场)。其中施工场地布置于主入口以东的校区预留空地内,用于施工办公、生活使用,占地面积约 0.38hm²;表土堆放场布置于主入口以西的校区预留空地内,用于临时堆存前期剥离的表土,占地面积约 0.36hm²;回填土堆放场布置于次入口以南的校区预留空地内,用于临时堆存回填土,占地面积约 1.32hm²。材料加工场地均布置于红线内。

本项目建设所需的建筑材料均采取商购方式解决。

2.1.2.2 平面布置

本项目为 1 号科研楼,位于整个园区南侧,场地整体呈不规则多边形,不设置围墙,沿场内布置环形道路,南侧设置 1 处主入口,呈缓坡布置,连接东外环路进入校内,西侧设置 1 处次入口。1 号科研楼保留原校区规划与平面关系,与远期建设内容共同形成“一心两轴、一环多核”的校园空间格局。

场地景观绿化结合道路及建构筑物分散布置,与建构筑物 and 硬化道路沿线的景观绿化形成点、线、面体交织的网状景观绿化体系。综合技术经济指标如下表所示。

2.1.2.3 竖向布置

本项目竖向布置充分考虑项目区现有地势，同时结合主体建构筑物 and 周围管线、道路的联系以及地表雨水排放的要求。

本项目原地貌高程在 529.18~532.85m 之间，场地设计 ± 0.00 标高为 533.00m，项目建设充分考虑建筑、道路、景观及室内外高差关系，硬化及道路设计标高为 531.44-533.10m，主入口呈缓坡布置，整体较为平整。项目区纵坡排水坡度不小于 0.21%，路面高程错落起伏形成局部汇流，雨水经外雨水管网收集后通过雨水调蓄池有组织的排入市政道路雨水管网。

本项目建筑物全部采用独立基础，基坑上口开挖面积约 14535m²，基坑下口开挖面积约 10971m²，地下建筑面积 6242.42m²，基坑开挖深度为 -5.4~-1.7m，基础底标高为 527.50m，场地后期回填高度约 1.8-2.4m，地下室顶板覆土厚度 1.2m。

2.1.3 主体工程

2.1.3.1 建构筑物工程

本项目地面建筑共 1 栋分 5 层，地上首层为 5.4m，2-5 层为 4.5m，建筑高度约 24.25m，采用框剪结构独立基础。地下室主要位于 1 号楼西楼对应部分，主要为地下车库及设备用房，地下共 1 层，地下室层高 5.4m，采用框架结构独立基础。建筑安全等级为一级，抗震设防等级为 7 度。结构使用年限 50 年。本项目总建筑面积 36924.76m²，地上总建筑面积 30682.34m²，地下建筑面积 6242.42m²，建筑基底面积为 8335.38m²，基坑上口开挖面积约 14535m²，基坑下口开挖面积约 10971m²。建构筑物基本情况详见下表。

表 2-5 建构筑物情况统计表

建(构)筑物名称	± 0.00 或设计地坪标高(m)	层数	建筑高度(m)	地下室和地下设备情况	结构类型	地基变形容许值(倾斜)	基础形式	基础标高(m)	建筑面积(m ²)	单位荷载(KN/m、kPa)
一号科研教学楼	533.000	5	24.25	局部地下室	框剪结构	0.003	独立基础	527.5	30682.34	150 kPa
纯地下室	539.000	1	5.4	1	框架结构	0.004	独立基础	527.5	6242.42	20 kPa
小计									36924.76	

2.1.3.2 道路及硬化工程

本项目道路及硬化工程占地面积 21021.12 m²，包括硬化场地、场内道路等工

程。场内道路沿场区四周和建筑物之间环绕布置，与周边市政道路相连。项目区分别在南侧和西侧各设置 1 个入口，采用人车分流的交通体系。南侧主入口呈斜坡连接东外环路及 1 号科研楼正面。路面类型按 30 吨消防车道设计，最大纵坡 0.39%，最小纵坡 0.21%。本项目在非消防登高面和消防车道的位罝，如消防车道和广场等低荷载区域设置透水混凝土、透水砖等铺装，透水铺装面积约 1845m²。

本工程管道沿道路一侧或硬化铺装区域采取埋地敷设方式，管沟开挖断面为梯形，开挖深度 1.0-1.8m，管沟开挖土石方就近临时堆放于管沟两侧并采取临时防护措施，平均堆高不超过 1m，埋管后及时回填。

2.1.3.3 景观绿化工程

整个园区以中央景观为核心，形成“一心两轴、一环多核”的校园空间格局。景观绿化分布于各建构筑物周边与硬化及道路周边，绿化植物采用乔+灌+草的形式，达到美化的作用。景观绿化选择相应的代表性的植物品种，同时注重景观植物呈现的及时性和成本控制的经济性低影响开发设施内植物根据水分条件、水质等进行选择耐盐、耐淹、耐污等能力较强的乡土植物。其他植物配置选择适合本地生长的乡土植物，乡土植物适应性强，具有较强的去污能力，同时能彰显地方景观特色并考虑旱季雨季的乔灌搭配。

乔灌木类可供选择品种：香樟、桢楠、桂花、杜英、乐昌含笑、广玉兰、杨梅、柚子树、朴树、黄连、银杏、榉树、栎树、海棠、日本晚樱、金禾女贞、红枫等。

地被植物可供选择品种：春鹃、吊兰、栀子、南天竹、女贞等。

雨水花园、下沉绿地植物可供选择品种：矮蒲苇、花叶芦竹、美人蕉、常绿鸢尾等。

草坪可供选择品种：冬麦、台湾二号等。

根据规划指标，本项目景观绿化面积约 3962.43m²，规划红线内的绿地率约 12%。

2.1.3.4 附属工程

附属工程包括给水排水、供配电、海绵城市设计等，均埋置于地下，占地包括在道路硬化及景观绿化区之内。

1、给水系统

本项目所需用水主要为消防给水、自动喷水灭火系统给水、绿化灌溉用水和生

活用水等。

用水量：项目最高日用水量为 $493.8\text{m}^3/\text{d}$ （包含消防水池补水、绿地、道路浇洒、车库地坪冲洗等），其中最高日生活用水量 $85.8\text{m}^3/\text{d}$ ，最高日平均时生活用水量为 $10.7\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时生活用水量为 $16.1\text{m}^3/\text{d}$ ；绿化及道路浇洒、车库地坪冲洗最高日用水量为 $102.0\text{m}^3/\text{d}$ ，最大小时用水量 $10.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程从周边市政道路引入 2 路 DN200 给水管，供水保障压力 0.25Mpa。两路给水引入管在项目区内成环，供给本工程室外消防用水。供水管道采用 PE80 聚氯乙烯给水管，沿主体建筑周边埋设，管道埋深 1.0m，管道基础采用中粗砂垫层，给水管道总长约 620m。

2、排水系统

本工程的排水对象主要为各卫生间的生活污废水、科研教学（办公）用房废水、地下室废水、屋面雨水。设计上采用雨、生活污（废）、科研教学（办公）用房废水分流的排水体制，对上述排水对象分别组织排放。

建筑各层卫生间排除的生活污、废水分别用管道收集后排入室外污水、废水检查井，生活污水经化粪池后进入污水处理站经处理后排入城市污水检查井。污水管采用 DN300UPVC 双壁波纹管，环钢度 SN8，橡胶圈连接，沿建构筑物周边埋设，管道埋深 1.0~1.8m，污水与给水管最小间距为 1m，管道基础采用中粗砂垫层，污水管道总长 688m。室外共设 1 座容积 40m^3 钢筋混凝土预处理池。各部位的生活污水经预处理池预处理后，排入校区污水井，最终排入周边市政管网预留口。

屋面雨水经雨水管道系统排至室外雨水窨井，汇集墙面、地面雨水一起纳入周边校区道路雨水系统。在道路交汇处和最低点、雨落管附近、绿地低洼点设置雨水口，雨水口低于周围地面 30~40mm；在有路牙的路面采用边沟式雨水口，无路牙的平缓地面采用平篦式雨水口。场地内排水以建构筑物为中心向四周分散，排水坡度不小于 0.4%，雨水管采用 DN300~DN500UPVC 双壁波纹管，总长 706m，雨水经外雨水管网收集后通过雨水调蓄池有组织的排入市政道路雨水管网。雨水管网主要铺设在道路及硬化区下方，管道埋深 1.0~1.8m，管道基础采用中粗砂垫层。

3、供配电系统

本工程从南侧市政电网引两路 10kV 独立电源，双路 10kV 电源同时供电，互为备用。同时设置一台 600KW 柴油发电机组作为消防负荷及其它重要负荷的应急电源。

4、海绵城市设计

综合采用渗-滞-蓄-净-用-排等手段，通过屋面径流，透水铺装等加强地表入渗，降低地表径流；通过下凹式绿地、雨水花园、蓄水池等滞纳调蓄雨水径流，溢流雨水排至市政雨水管道，实施超标雨水的排放；通过场地竖向设计，合理引导道路雨水至雨水花园等生物滞留设施中，经滞纳调蓄净化处理后排至室外雨水管，有效控制雨水径流面源污染。径流组织技术路线图如下所示。

1) 透水铺装

主体设计采用透水铺装代替传统硬化路面，在保持原有功能的前提下，促进雨水下渗，削减雨水径流。透水铺装主要考虑铺设于非消防登高面和消防车道的位位置，如消防车道和广场等低荷载区域设置透水混凝土、透水砖等铺装，减小场地径流系数的同时补充、净化地下水。透水铺装面积共计 1845m²，其中透水砖 476m²，透水透水混凝土 1369m²。

2) 下凹式绿地及雨水花园

本项目径流雨水通过有组织的汇流与转输，道路等雨水通过路牙石汇入绿地里的下沉式线雨水花园等海绵设施，储存和调蓄雨水，减小市政管网压力，减少洪涝灾害的发生。雨水花园下凹深度为 200mm，持水深度为 150mm，溢流口低于地面 50mm，周围较高，中间较低，并设置安全警示标志。下凹式绿地及雨水花园构造示意如下图所示。

3) 雨水调蓄池

场内雨水管网末端接入调蓄池，在水池前端设置雨水预处理系统，经截污后雨水进入雨水调蓄池，集水池，后经调蓄排放泵排放至下游雨水井中，用于调节雨水峰值等。调蓄池人孔的设置高度大于室外地坪标高，溢流管设置在室外，溢流管水位标高应大于进水管 0.30m；当达到溢流水位时，同时启动排污泵排水，排水泵应在 12 小时内排空蓄水池；当遇到市政排水不畅、室外被淹的时候，为避免室外雨水通过进水管、溢流管倒灌，应在雨水进水管和溢流管安装阀门备用，紧急情况可以关闭，雨水调蓄池出口接市政雨水管网。

主体设计在场地东南角及西南角各布置 1 套雨水调蓄排放系统，2 座雨水调蓄池容量均为 300m³。调蓄池设计尺寸为：22m（长）× 8.4m（宽）× 2.0m（深）。雨水调蓄池构造示意如下图所示。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

2.2.1.1 交通运输条件

本项目北邻永宁大道，南邻东外环路，西邻天王路，东临芙蓉大道三段，项目区整体交通极为方便。南侧设置 1 处施工主入口，连接东外环路，西侧设置 1 处次入口，连接天王路，无需新建场外施工便道连接项目区。

2.2.1.2 主要建筑材料来源

本工程建设所需的钢材、水泥、木材、沥青、片块石等建筑材料均采用商购解决。建筑材料运至施工区域需分类有序堆存，钢筋、木材等加工房均布置于红线内。

2.2.1.3 供电条件

项目周边的供电系统较为完善，市政电网已铺设至项目区，施工用电就近从南侧市政电网配电箱接引至施工办公区配电箱，以满足施工需要。

2.2.1.4 供水条件

市政供水管线已铺设至项目区，施工用水就近从南侧市政给水接入点处引至施工场地即可，现有供水能力能满足项目施工用水需求。

2.2.1.5 施工场地

为满足施工要求，在项目区南侧施工主入口以东的校区预留空地内布置 1 处施工场地，紧邻场内道路布置，用于施工办公、生活使用，施工场地占地面积约 0.38hm²，为新增占地，占地类型为草地。材料加工场地根据施工需要布置于项目红线范围内。施工场地布置情况详见下表。

表 2-7 施工场地布置情况一览表

名称	位置	占地面积 (m ²)	占地类型	场地布置情况	场地现状描述	备注
施工场地	位于南侧主入口以东的校区预留空地	3774	草地	布设职工宿舍、办公生活区，场地四周设置彩钢板围界。材料加工场地根据施工需要布置于项目红线范围内。	场地为校区预留空地，已划拨为教育用地，场地紧邻施工道路布设，地势平坦，地表覆盖有植被，周边 100m 内无沟渠等自然水系。	施工结束后，进行土地整治并覆土绿化。

2.2.1.6 临时堆土区

临时堆土区总占地面积约 1.68hm²，包含 1 处表土堆放场和 1 处回填土堆放场，表土与回填土分类分区堆放并做标识牌。

表土堆放场：在施工主入口以西的校区预留空地内布置 1 处表土堆放场，紧邻场内道路布置，并设置标识牌，用于临时堆存前期剥离的表土，堆存表土量约 0.76 万 m^3 ，平均堆高约 2.5m，表土堆放场占地面积约 0.36 hm^2 ，为新增占地，占地类型为草地。表土堆存时间计划为 2025 年 4 月-2027 年 9 月，堆存时间较长，施工过程中应做好临时防护措施，施工结束后对场地进行整地恢复。

表 2-8 表土堆放场布置情况一览表

名称	位置	占地面积 (m^2)	占地 类型	堆土容量 (万 m^3)	堆土量 (万 m^3)	平均堆 高 (m)	边坡 比	场地现状描述	备注
表土 堆放 场	位于主入口道路西侧校区预留空地	3618	草地	0.81	0.76	2.5	1:1.5	场地为校区预留空地，已划拨为教育用地，场地紧邻施工道路布设，地势平坦，地表覆盖有植被，周边 100m 内无沟渠等自然水系。	表土堆存时间计划为 2025 年 4 月-2027 年 9 月，堆存表土全部用于项目区绿化恢复使用，施工结束后，对场地进行覆土整治及绿化。

回填土堆放场：在西侧施工次入口以南的校区预留空地内布置 1 处回填土堆放场，紧邻场内道路布置，用于临时堆存回填土，临时堆土量约 4.40 万 m^3 ，平均堆高约 4.0m，回填土堆放场占地面积约 1.32 hm^2 ，为新增占地，占地类型为草地。回填土堆存时间计划为 2025 年 5 月至 2027 年 7 月，堆存时间较长，施工过程中应做好临时防护措施，施工结束后应对场地进行整地恢复。回填土堆放场布设情况详见下表。

表 2-8 回填土堆放场布置情况一览表

名称	位置	占地面积 (m^2)	占地 类型	堆土容量 (万 m^3)	堆土量 (万 m^3)	平均堆 高 (m)	边坡 比	场地现状描述	备注
回填土 堆放场	位于次入口道路南侧校区预留空地	13200	草地	4.65	4.40	4.0	1:1.5	场地为校区预留空地，已划拨为教育用地，场地紧邻施工道路布设，地势平坦，地表覆盖有植被，周边 100m 内无沟渠等自然水系。	回填土堆存时间计划为 2025 年 5 月至 2027 年 7 月，土方全部用于场地回填，施工结束后，对场地进行覆土整治及绿化。

2.2.1.7 洗车系统

根据主体设计资料，施工过程实行封闭式施工。为了最大限度减少水土流失，降低对周边城市环境造成的影响，在 2 处施工车辆出入口设置洗车槽及冲洗平台，配合 PVC 排水管排入附近三级沉沙池内。

2.2.2 施工工艺

本项目施工内容包括地下室开挖工程、房屋建筑工程、道路工程、景观绿化工程、附属工程等，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采

用人工施工为主，机械施工为辅。

2.2.2.1 地下室开挖工程

1、土方开挖

施工程序：测放旋挖成孔桩桩位，开始进行旋挖成孔桩施工——待旋挖成孔桩灌注完毕——施工桩顶梁并设置变形观测点——土方向下分层开挖（分层厚度不得大于 1.5m），施工桩间挡土板，喷射混凝土——土方挖至锚索标高位置以下 500mm 施工锚索，施加预应力——施工桩间挡土板，喷射混凝土。喷射混凝土土方向下分层开挖（分层厚度不得大于 1.5m），施工桩间挡土板，喷射混凝土——土方继续向下分层开挖并施工桩间挡土板，喷射混凝土直至设计标高。

桩间护壁施工：土方开挖应分段分层开挖，及时支护；每层开挖高度 1.5m（遇砂层时开挖高度 $\leq 1.0\text{m}$ ），严禁超挖。

2、基坑支护及排水

（1）基坑支护

本项目基础采用基坑开挖施工，基坑支护周长约 678m，基坑上口开挖面积约 14535 m^2 ，基坑下口开挖面积约 10971 m^2 ，基坑开挖深度约为 -5.4~-1.7m。主要采用网喷支护形式分段支护，具体如下：

①AB、BC、CD、EF、FA段：坡高约为 3.5-5.4m，坑壁主要土层为素填土、粉土及卵石，采用网喷支护，放坡坡率 1:1.5，坡面采用钢筋网片加喷射 C20 砼，厚度为 80mm。

②DHIE段：坡高约为 1.7~2.80m，采用网喷支护，放坡坡率 1:1.5，坡面采用钢筋网片加喷射 C20 砼，厚度为 80mm。

（2）基坑截排水

在基坑顶部四周设置截水明沟，30×30cm，截水沟接入三级沉沙池，经沉淀后最终排入周边市政管网。

3、基坑降水

基坑降水设计采用管井降水。降水井通过降水管道经施工入口处的三级沉沙池沉淀后排入周边市政管网。

工艺流程：设计→定位→成孔→下管→回填→洗井→试抽→正式抽降→停降。

2.2.2.2 房屋建筑工程

房屋建筑工程包括混凝土工程、砌体工程。

(1) 混凝土工程

本工程混凝土工程主要为建构筑物基础、建构筑物框架现浇筑等。

混凝土工程施工以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。混凝土均采用集中拌和、泵送入仓、机械振捣进行施工。混凝土浇筑完成后即用草袋覆盖，待混凝土初凝后人工洒水养护。

建构筑物基础灌注桩采用冲击钻成孔，铜护筒护壁，泵送混凝土，孔桩内抽排沙砾直接通过回水排入沉淀池，经沉淀后，粗颗粒收集用作台背填料。

在现场混凝土的垂直运输主要采用塔吊运输。

(2) 砌体工程

本工程砌体采用加气混凝土砌块，以人工砌筑为主，施工要点如下：

①混凝土砌块进场后按规格分别堆放整齐，堆置高度不宜超过 2m，采取苫盖等有效措施防止雨淋，施工时的含水率小于 20%；

②砌块由施工电梯及井架运至各楼层。施工前应复核结构轴线，符合后方可弹出墙体细部尺寸线；

③砌筑时上下错缝，采用整块顺砌方法，搅拌砂浆时需挂配合比牌，计量准确，灰缝横平竖直，砂浆饱满，水平灰缝厚度不得大于 15mm，垂直灰缝不得大于 20mm。

④在砌块墙的转角纵横墙交接处，需要隔皮纵、横墙砌块相互搭砌。隔皮纵、横墙砌块端面漏头、与柱交接处理，沿墙高 500mm 左右设置一道 $\Phi 6$ 纵横每边各长 1m 的拉结筋。

⑤不同干密度和强度等级的加气混凝土砌块不得混砌，也不得和其他砖、砌块混砌。

2.2.2.3 道路工程

在修筑道路时采用推土机、平地机、光轮压路机、振动压路机等机械，再辅以人工联合作业方案进行，基础平整后，路基采用 20cm 厚 12%石灰土加 10cm 厚 5% 稳定碎石基层，道路结构层总厚度为 50cm。低荷载路面采用透水混凝土铺筑。

2.2.2.4 管道工程

管道施工按以下程序进行：测量放线→沟槽开挖→管基敷设→管道安装→附→

沟槽回填分层夯实。

(1) 管沟开挖

本工程管道采用埋地敷设方式，因此管沟开挖断面为梯形。施工采用机械化施工为主、人工为辅；管沟开挖土石方就近堆放于，埋管后及时回填。

沟槽开挖程序：计算开挖宽度→现场定出开挖边线→机械开挖→人工捡底。

管沟应按设计图确定的平面位置和标高开挖，根据不同管径，机械开挖至槽底，预留 20cm 的土层由人工清底找平至设计槽底高程；沟槽严禁超挖、欠挖。

(3) 管道敷设

管道敷设时，先将地基夯实后，在基础上铺中、粗砂，厚度为 100~200mm，压实系数 0.95。

(4) 沟槽回填

沟槽回填关系到管道强度、性能的发挥，是管道长久运行的可靠度保证。管底至管顶以上 500mm 范围内的区域需要仔细夯实，夯实密度都应满足要求。

2.2.2.5 附属工程

附属工程包括给排水、供配电、通信等工程项目，主要包括管道施工、埋地电（光）缆等内容，采用以人工施工为主，机械施工为辅的常规施工方法。

2.2.2.6 景观绿化工程

绿化乔灌木采取汽车运至施工现场，人工或吊车运至栽植处，人工或挖掘机挖坑，人工填土、施肥。撒播种草采用人工播种、施肥。

2.3 工程占地

本项目在主体设计资料及用地文件的基础上，根据施工组织设计补充完善，最终复核后本工程共计占用土地面积为 5.39hm^2 ，其中永久占地面积为 3.33hm^2 ，临时占地面积为 2.06hm^2 。临时占地主要包括施工场地 0.38hm^2 ，临时堆土区 1.68hm^2 。临时用地均利用校区预留空地布置。

原地貌占地类型主要为草地和耕地（非基本农田）。校区内已全部规划为教育用地，项目区占地范围均属四川省成都市温江区管辖。项目区占地情况详见表 2-9。

表 2-9 本方案复核后的工程占地统计表

行政区划	占地性质	项目名称		占地类型及面积 (hm ²)			备注
				耕地	草地	小计	
四川省成都市温江区	永久占地	主体工程	建构筑物工程	0.11	0.72	0.83	
			道路及硬化工程	0.03	2.07	2.10	
			景观绿化工程		0.40	0.40	
		小计		0.14	3.19	3.33	
	临时占地	施工场地			0.38	0.38	共布置 1 处, 位于主入口道路东侧, 为新增临时占地。
		临时堆土区	表土堆放场		0.36	0.36	共布置 1 处, 位于主入口道路西侧, 为新增临时占地。
			回填土堆放场		1.32	1.32	共布置 1 处, 位于位于次入口道路南侧, 为新增临时占地。
		小计			2.06	2.06	
	合计			0.14	5.25	5.39	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

2.4.1.1 表土分布与调查

根据主体设计资料并结合现场调查, 本项目所属地块由温江区政府进行拆迁和场地平整后的闲置土地交付建设单位使用, 目前为待建空地, 已划拨为教育科研用地。地表覆盖有杂草及少量农作物, 表层以素填土为主, 土壤类型为黄壤。根据项目红线外一侧燃气管线施工沟槽断面调查及场内土层断面调查, 项目区具备表土剥离条件, 表土分布面积为 5.39hm², 可剥离区域主要为所占耕地和草地, 可剥离表土面积为 5.39hm², 由于项目区以人工填土为主, 土质不均, 可剥离利用的表土层厚度约 20-30cm。

结合施工工艺, 主体工程区及施工场地由于涉及场平和基础开挖, 表土应剥尽剥, 表土剥离面积为 3.71hm²。临时堆土区主要以占压的方式扰动地表, 扰动深度小于 20cm, 为避免二次扰动, 不进行表土剥离。为最大化的保护表土资源, 临时堆土区在施工前采取铺垫隔离防护, 以便后期整地恢复, 表土铺垫保护面积 1.68hm²。表土资源调查详见下表。

表 2-10 表土资源调查成果表

名称	土壤类型	分布情况	表土分布面积 (hm ²)	表土层厚度 (cm)	可剥离范围	可剥离面积 (hm ²)	表土铺垫保护面积 (hm ²)	表土利用途径
项目区	黄壤	表层主要以素填土为主, 地表覆盖有杂草及少量农作物	5.39	20~30	项目区原地表耕地、草地的区域	5.39	1.68	用于后期绿化覆土

2.4.1.2 表土剥离及利用

根据表土资源调查及表土分布，本项目设计剥离面积为 3.71hm^2 ，耕地平均剥离厚度约 0.30m ，草地平均剥离厚度 0.20m ，剥离表土量约 0.76万 m^3 （自然方），剥离表土集中堆放表土堆放场并做好临时防护措施。

根据场地绿化覆土需求，景观绿化覆土厚度约 $0.6\text{--}1.0\text{m}$ ，平均覆土厚度按 0.80m 计，施工场地植草绿化覆土厚度按 0.30m 计，临时堆土区考虑场地清运后覆土 0.20m 便于绿化恢复。综上，项目区共计表土回覆量约 0.76万 m^3 （自然方），前期剥离堆存的表土基本满足后期绿化覆土需要，表土资源得到最大化利用。表土剥离及利用平衡分析详见下表。

表 2-11 表土剥离及利用平衡表 单位：万 m^3

项目区	占地类型	表土可剥离面积 (hm^2)	表土铺垫保护面积 (hm^2)	设计表土剥离量			设计表土回覆量			调入方		调出方		备注
				剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m^3)	覆土面积 (hm^2)	平均覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m^3)	数量	来源	数量	去向	
① 主体工程	耕地	0.14	/	0.14	0.30	0.04	0.40	0.80	0.32			0.36	②③	前期剥离的表土集中堆存于表土堆放场内并做好防护，用于后期绿化覆土使用。
	草地	3.19	/	3.19	0.20	0.64								
	小计	3.33	/	3.33		0.68								
② 施工场地	草地	0.38	/	0.38	0.20	0.08	0.38	0.30	0.11	0.03	①			
③ 临时堆土区	草地	1.68	1.68	/	/	/	1.68	0.20	0.33	0.33	①			
合计		5.39	1.68	3.71		0.76	2.46		0.76	0.36		0.36		

2.4.2 土石方量

2.4.2.1 土石方平衡分析

土石方工程主要由建构筑物基础开挖及回填、道路路基、造景绿化整地、管沟及地埋设备等内容构成。土石方平衡分析如下：

（1）清表及总坪工程

本项目原地貌高程在 $529.18\sim 532.85\text{m}$ 之间，平均高程约 530.87m ，场地整体地势较为平坦。场地设计 ± 0.00 标高为 533.00m ，硬化及道路设计标高为 $531.44\text{--}533.10\text{m}$ ，土石方以挖做填。前期清表工程主要为主体工程表土剥离约 0.68万 m^3 。场地后期总坪回填至设计标高，回填高度约 $1.8\text{--}2.4\text{m}$ ，主要包括道路及硬化铺装区回填，回填量约 3.71万 m^3 ，主要来源于基坑开挖量。

（2）基础开挖及回填

本项目建筑物基础全部进行基坑开挖施工，基坑上口开挖面积约 14535m^2 ，边

坡采取网喷支护,放坡坡率 1:1.5,基坑下口开挖面积约 10971m²,肥槽面积 3564m²,基础底标高为 527.50m (开挖基底标高 526.95m,基底垫层 0.55m),基坑开挖深度约为 -5.4~-1.7m (平均挖深 3.85m),地下室顶板覆土厚度 1.2m。根据主体设计提供的土石方网格图 (见附图),经核算,建构筑物基础开挖土石方量约为 4.40 万 m³,除地下室区域外,东侧全部进行回填至地梁。基础回填量约 3.08 万 m³,基础回填主要来源于空港发展怡心街道住宅项目基础余方调运,详见《土石方综合利用意向协议》。

表 2-12 基坑开挖土方分析表

基底标高 (m)	开挖基底标高	基坑挖深 (m)	平均挖深 (m)	上口开挖面积 (m ²)	下口开挖面积 (m ²)	开挖土石方量 (m ³)	肥槽回填量 (m ³)	基坑回填量 (m ³)	顶板覆土 (m ³)	回填总量 (m ³)
527.5	526.95	1.7-5.4	3.85	14535	10971	44015	6005	17298	7491	30794

(3) 景观绿化工程

根据设计高程,景观绿化工程主要的土石方来源于下凹绿地造景及绿化覆土,土石方回填共计 0.72 万 m³ (含表土回覆 0.32 万 m³),调入 0.32 万 m³ 绿化土来源于其他区域前期剥离的表土,回填一般土石方主要来源于基坑开挖量。

(4) 管沟及地埋设施

根据主体设计资料,本项目管沟及地埋设施土石方考虑在现场回填完成到设计标高后反开挖土方,余方用于总坪回填。故本项目管道沟槽及地埋设施土石方开挖量约 0.31 万 m³,回填方量约 0.22 万 m³,调出 0.09 万 m³ 用于总平标高调平。

(5) 施工场地

施工场地土石方工程主要来源于前期清表场平及后期整地恢复。土石方开挖量 0.09 万 m³ (含表土剥离 0.08 万 m³),回填方量 0.12 万 m³ (含表土回覆 0.11 万 m³),调入 0.03 万 m³ 绿化土来源于主体工程前期剥离的表土。

(6) 临时堆土区

为最大化保护和利用表土资源,考虑将主体工程区及施工场地回填后剩余的表土全部回铺于临时堆土区,再进行整地绿化,在合理优化利用表土资源的同时进一步提高防治标准及效果,临时堆土区表土回填量约 0.33 万 m³。

(7) 临建设施拆除

施工结束后,施工临建设施硬化区域破碎拆除产生的建筑垃圾约 0.09 万 m³,依据《成都市建筑垃圾处置管理条例》(第十一条)及《成都市关于进一步规范建筑垃圾处置核准有关工作推进“一网通办”的通知》相关要求,将根据拆除进度(预

计于 2027 年 9 月前) 办理《建筑垃圾处置(排放)证》(排放证有效期最长不超过 3 个月), 运至政府指定位置排放消纳。该部分不纳入土石方平衡。

综上所述, 经本方案对主体设计的土石方工程量复核分析后, 本项目土石方挖填总量为 13.66 万 m^3 , 其中总挖方量 5.48 万 m^3 (含表土剥离 0.76 万 m^3), 总填方量 8.18 万 m^3 (含表土回覆 0.76 万 m^3), 挖方全部用于回填利用, 借方量 2.70 万 m^3 (借方来源于“空港发展怡心街道住宅项目”, 详见附件《土石方综合利用意向协议》), 不产生永久弃方。土石方平衡见表 2-13, 土石方流向见图 2-10。

表 2-13 本方案复核后的土石方平衡表

序号	项目名称	挖方 (万 m^3)			填方 (万 m^3)			调入		调出		借方		余方	
		表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	清表及总坪工程	0.68		0.68		3.71	3.71	3.71	②④	0.68	③⑤⑥		来源于“空港发展怡心街道住宅项目”产生的余土		
②	基坑开挖及回填		4.40	4.40		3.08	3.08			4.02	①③	2.70			
③	景观绿化工程				0.32	0.40	0.72	0.72	①②						
④	管沟及地埋设施		0.31	0.31		0.22	0.22			0.09	①				
	小计	0.68	4.71	5.39	0.32	7.41	7.73	4.43		4.79		2.70			
⑤	施工场地	0.08	0.01	0.09	0.11	0.01	0.12	0.03	①						
⑥	临时堆土区				0.33		0.33	0.33	①						
	合计	0.76	4.72	5.48	0.76	7.42	8.18	4.79		4.79		2.70			

2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

本项目所属地块由温江区政府进行拆迁和场地平整后的闲置土地交付建设单位使用, 为政府出让净地, 不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建等问题。

2.6 施工进度

本项目计划于 2025 年 4 月开工, 计划于 2027 年 12 月底完工, 建设总工期约 33 个月。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

根据岩土工程勘察报告及现场调查, 本项目场地属新华夏系第三沉降带四川盆地西部, 成都拗陷中部东侧, 处于北东走向的龙门山断裂带和龙泉山断裂带之间。场地稳定性的影响因素主要取决于场地区域隐覆断裂的活动情况和龙门山、龙泉山褶断带的活动对成都市的影响。蒲江-新津断裂和新都-磨盘山断裂是影响成都盆地

区域稳定性的主要断裂，但活动微弱。

根据场地工程地质条件，场地内未发现其它不良地质作用，地基土稳定、分布较均匀，区域地质构造较稳定，适宜建筑。从地壳稳定性来看，本项目建设场地属稳定区，场地属相对稳定场地，适宜工程建设。

2.7.1.2 地层岩性

根据岩土工程勘察报告及现场调查，场地地层主要由第四系全新统人工填土(Q_4^{ml})及第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al+pl})组成。各土层的构成和特征分述如下：

(1)第四系全新统人工填土(Q_4^{ml})

素填土①：灰色，松散，稍湿。以粉土为主，含有少量建渣及卵石，含硬杂质约 30%，局部含有建筑砼块及生活垃圾，结构较松散，物质成分、空间分布等存在不均匀性，自重固结尚未完成，具有高压缩性，无湿陷性，为人工抛填形成，来源为场地表层土和建渣，堆填时间小于 2 年，为新近填土。场地内均有分布，钻探揭露层厚 0.60 ~ 1.60m。

(2)第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al+pl})

粉土②：褐色，稍湿，密实，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低，被铁锰质氧化物浸染。局部含粉质黏土。局部底部相变为细砂。场地内大部分地段分布，钻探揭露层厚 0.50 ~ 2.40m。

中砂③：灰、灰褐等色，中密，湿 ~ 饱和，主要由长石、石英颗粒组成，含云母片。该层一般呈透镜状或薄层状分布于卵石层中。场地内局部地段分布，钻探揭露层厚 0.50 ~ 2.10m。

卵石④：灰、灰褐等色，湿 ~ 饱和，卵石成分主要为火成岩，呈圆形 ~ 亚圆形，磨圆度较好，中等 ~ 微风化，卵石粒径一般为 4cm ~ 15cm，局部含粒径超过 20cm 的漂石，充填约 5% ~ 50% 的砂类土，1% ~ 5% 的细粒土，不均匀。同一亚层卵石含量及粒径分布较均匀。根据现场钻探结果显示，场地内松散卵石层顶部局部区域充填较多粉质粘土。

2.7.1.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 年版）），项目区抗震设防烈度Ⅶ度，设计基本地震加速度值 0.10g，设计特征周期为 0.45s，设计地震分组第三组。

2.7.1.4 不良地质作用

根据岩土工程勘察报告及现场调查,场地位于成都平原,地形开阔平坦,据四川省地质灾害易发程度图,场地地处地质灾害非易发区。场地及附近无大的区域断裂构造通过,亦未见新构造活动迹象。场地地形平坦,测区内未发现滑坡、崩塌等不良地质作用,亦未发现有暗浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。场地地貌简单,无滑坡、崩塌、泥石流、砂土液化等不良地质现象,适宜建筑。

2.7.2 地形地貌

本项目位于成都市温江区,温江区地处成都平原腹心,具有川西坝区的典型特点,地势平坦,无山无丘,坡降较小,约为 3‰。

项目场址地貌单一,地貌单元属岷江 I 级阶地,场地为待建空地,地表覆盖有杂草及少量农作物,局部地块交错形成一定的地形高差,原地貌高程在 529.18~532.85m 之间,最大高差 3.66m,平均高程约 530.87m,场地整体地势较为平坦。

2.7.3 气象

本项目所在的温江区属亚热带湿润气候区,四季分明,气候温和,雨量充沛,夏无酷暑,冬少严寒。多年平均气温 15.2℃,极端最高值 38.3℃(1953 年 5 月 18 日),极端最低值-5.9℃(1975 年 12 月 15 日), $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5450℃;全年雨量充沛,多年平均降雨量 951.7mm,年降雨日 104d,日最大值 195mm(1959 年 7 月 15 日),1 小时最大值 50mm,汛期为每年的 5~10 月,降雨主要集中在 5~9 月;项目区 5 年一遇 1h、6h、24h 暴雨值分别为 57.4mm、91.8mm、141mm,10 年一遇 1h、6h、24h 暴雨值分别为 65.60mm、112mm、181mm;日照偏少,多年平均日照时间 1157.30h,只有 28%的白天有太阳,太阳辐射量为 90.94 千卡/cm²,属全国低值区;全年无霜期 278d,初霜期一般出现在 11 月底,终霜期一般在 2 月下旬;多年平均相对湿度 82%,多年平均蒸发量 1020.5mm;多年平均风速为 1.35m/s,最大风速 14.8m/s,极大风速 27.4m/s,主导风向为 NNE。项目区降雨侵蚀力因子(R)为 5394.4,土壤可蚀性因子(K)为 0.0085。项目区气象要素见表 2-15。

表 2-15 项目区气象要素表

气象因子	特征值
多年平均气温(℃)	15.2
极端最高气温(℃)	38.3
极端最低气温(℃)	-5.9
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5450
年均无霜期(d)	278

年平均日照时间 (h)	1157.30
年均蒸发量 (mm)	1020.5
均相对湿度 (%)	82
年均降雨量 (mm)	951.7
10年一遇24h最大降水量 (mm)	181
10年一遇6h最大降水量 (mm)	112
10年一遇1h最大降水量 (mm)	65.60
5年一遇24h最大降水量 (mm)	141
5年一遇6h最大降水量 (mm)	91.8
5年一遇1h最大降水量 (mm)	57.4
多年平均风速 (m/s)	1.35
主风向	NNE

2.7.4 水文

温江区河流属岷江水系，地处都江堰自流灌溉区，水资源丰富，流经河流主要有金马河、杨柳河、江安河、清水河，河流自西北向东南呈扇状分布，其走向与区境地势一致，由西北流向东南，占地面积 9.67km²，为全区总面积的 3.5%。金马河为岷江排洪河道，杨柳河属排、灌兼用河道，江安河、清水河则为都江堰内江灌溉干渠。全区水资源总量 6.239 亿 m³，其中，地表水 4.534 亿 m³；地下水 1.705 亿 m³，可开采量 1.42 亿 m³。

场地地下水类型主要为上层滞水和第四系孔隙潜水，填土层为上层滞水含水层，呈透镜体状分布，无统一水位，含水量随季节变化较大；孔隙潜水靠大气降水、地下径流补给，以地下径流和人工降水排泄为主，水量丰富。

根据岩土勘察报告及现场调查，场地东南侧约 380m 处有一人工渠漏沙堰经过，渠宽约 8~10m，水深约 1.5m，水流方向由西向东，流速约 1m/s，渠壁为砖砌结构，渠底已做硬化处理，本项目建设基本不受漏沙堰洪水影响。

2.7.5 土壤

温江区的地带性土壤类型为黄壤，但由于全区土壤受非地带性因素影响极为强烈，即第四系冲积物的大面积覆盖和白垩系红色砂岩的出露，使得黄壤在该区分布反而不广。全区的土壤以水稻土为主，平原地表为第四系全新统河流冲积物所覆盖。台地和丘陵，主要覆盖物有黄色粘土母质，也有部分黄色粘土层被蚀后形成露出白垩系红色砂岩的残丘。因此，全区土壤类型主要有：平坝冲积水稻土，平坝冲积性沙质土、紫色土，黄壤土四类。

根据现场调查，场地为待建的空地，最上层土壤以素填土为主，覆盖有杂草及少量农作物，具备表土剥离条件，可剥离的表土层厚度约 20-30cm。

2.7.6 植被

温江区自然植被资源丰富，地带性植被为亚热带常绿阔叶林，但境内植被除亚热带常绿阔叶林外，仍有落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林分布。受人类活动的影响，现有天然林均为次生林，主要有马尾松、青冈林，人工林主要有湿地松、墨西哥柏、慈竹林等。长丘山浅丘、牧马山台地为天然林、经济林集中分布地区，平原区为以宅旁成片慈竹及道路、河渠、林带构成的生态防护林。

项目区待建空地，地表覆盖有杂草及少量农作物，占地类型为草地和耕地。

2.7.7 其他

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，未占用生态保护红线。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址水土保持制约性因素评价

（1）与水土保持法规定的符合性评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）规定，对照分析本项目与水土保持法规定的符合性，见表3-1。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》预防规定的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三章 预防规定	相符性分析	分析结果
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不设取土场、取砂场和石料场，无“取土、挖砂、采石等”活动。 ②本项目区不属于无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本工程不属于水土流失严重、生态脆弱地区。	符合
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和治理区；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。	本项目不属于国家级、省级及市级水土流失重点预防区和治理区。	符合
第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目余土综合利用，不产生永久弃方	符合
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种树植草、恢复植被。	①主体工程提出了土石方平衡及植被恢复等方面要求，本方案在此基础上进行了补充完善和分析评价。 ②本方案将对临时堆土补充完善临时防护措施，施工结束后及时整地恢复。	符合

（2）与国标 GB50433-2018 约束性规定的符合性评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对照分析本项目与技术标准要求的约束性规定的符合性，见表3-2。

表 3-2 与国标 GB50433-2018 相关约束性规定的符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018） 选址选线约束性规定	相符性分析	分析结果
1、选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目选址不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
2、选址应避河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
3、选址（线）应避开全国水土保持网络中的水土保持监测站点、重点实验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区未涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
4、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。	本项目不设置取土场。	符合
5、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区域设置弃土（石、渣、灰、碎石、尾矿）场。	本项目不设置弃土场。	符合

(3) 主体工程选址（线）水土保持评价结论

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的分析评价。项目区未涉及国家级、省级及市级水土流失重点治理区范围，不属于水土流失严重、生态脆弱地区；未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内，未涉及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，未涉及国家及地方自然保护区、饮用水水源保护区、水功能区一级区的保护区及保留区、自然保护区、风景名胜区、重要湿地、地质灾害易发区等限制性区域，从水土保持角度分析，本工程建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》等规定和要求，选址无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

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性规定，对照分析本项目的符合性，见表 3-3。

表 3-3 工程建设方案水土保持相关约束性规定的符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 约束性规定	相符性分析	分析结果
1、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	主体工程区按园林标准绿化美化，采取乔灌木相结合，配套设置下凹式绿地及雨水花园，通过雨水调蓄池调控后，排入校内雨水管网。	符合
2、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： (1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量； (2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级； (3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施； (4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，但项目布设了完善的雨水调蓄设施及施工过程的沉沙池等。考虑到项目位于城市区高校内，主体工程景观绿化标准采取乔灌木相结合，结合项目实际情况和校园景观要求，本方案对林草覆盖率提高 2 个百分点。	符合
3、是否涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。	本项目不涉及。	符合
4、西南紫色土区应符合下列规定： (1) 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施； (2) 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施；	本项目不设弃土场，不涉及江河上游水源涵养区。	符合
5、平原地区应符合下列规定： (1) 应保存和利用耕作层土壤； (2) 应采取沉沙措施，防止河渠淤积； (3) 取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施； (4) 应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量；	(1) 本工程施工前要求进行表土剥离，剥离的表土用于绿化覆土； (2) 本项目在施工入口处设计布设 2 座沉沙池，基坑降水及地表径流经沉沙后排入周边雨水管网； (3) 本项目不设置取土场； (4) 由于原地貌标高低于本项目设计标高，土石方以挖做填，全部回填利用，尽可能的减少了外借方量；	符合

<p>6、城市区域项目应符合下列规定：</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、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；</p> <p>(4) 取土（石、砂）、余方（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。</p>	<p>(1) 本项目主体设计按“海绵城市”要求设置了下沉式绿地和道路广场透水铺装；</p> <p>(2) 主体设计设置了2座雨水调蓄池；</p> <p>(3) 本项目单独设置有表土堆放场和回填土堆放场，并设计了较为完善的临时拦挡、苫盖、排水措施（出口顺接施工入口处设置的沉沙池），校内土石方运输均要求采取遮盖防护，施工入口处设置有洗车系统，并布设三级沉沙池等措施，达到“晴无尘，雨无浆”的标准。</p> <p>(4) 本项目不设置取土场，借方优先考虑从周边项目余土综合利用解决，优化城市建设项目土石方资源。</p>	符合
---	---	----

在工程平面布局上，1号科研楼，位于整个园区南侧，南侧和西侧各设置1处入口，1号科研楼保留原校区规划与平面关系，与远期建设内容共同形成“一心两轴、一环多核”的校园空间格局。场地景观绿化结合道路及建构筑物分散布置，与建构筑物和硬化道路沿线的景观绿化形成点、线、面体交织的网状景观绿化体系，配备灌溉设施。场地采用组织排水，雨水经下沉式绿地、渗透式道路广场等调蓄后，多余雨水由雨水口收集，暗管汇集至雨水调蓄池，超量雨水最终排入周边道路的市政雨水管网及沟渠，调蓄池的雨水用于场地内的绿化灌溉；雨水资源综合利用后可有效控制径流、削减洪峰、降低径流中悬浮物含量。

本项目竖向布置充分考虑项目区现有地势，同时结合主体建构筑物 and 周围管线、道路的联系以及地表雨水排放的要求，由于原地貌高程低于 ± 0 设计标高，以挖作填，主入口呈缓坡布置，场地平整结束后，与整个园区设计标高持平。

综上，本项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，符合绿色设计要求，满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

工程用地均位于校区规划用地红线范围内，属于规划的教育用地，已获得《规划条件通知书》和《不动产权证书》，工程用地符合当地土地利用规划。

本工程共计占用土地面积 5.39hm^2 ，其中永久占地面积为 3.33hm^2 ，临时占地面积为 2.06hm^2 。永久占地指标在校区统筹，临时占地包括施工场地区、临时堆土区（含表土堆放场及回填土堆放场）等，无漏项，均利用校区预留空地布置，临时堆土区的容量满足土石方临时周转需要，临时占地满足施工需要。具体分析评价详见下表。

从水土保持角度分析,本工程建设占地对水土流失影响有限,占地类型符合水土保持的相关规定,占地规划基本可行,通过布置合理的水土保持措施,工程建设造成的水土流失不利影响可降到最低。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方平衡分析

主体工程设计采用网格法计算了基坑挖填的土石方工程量,方案对覆土、管线沟槽挖填等估算了挖填方量。经复核,土石方量基本合理,本项目土石方总挖方量 5.48 万 m^3 (含表土剥离 0.76 万 m^3);总填方量 8.18 万 m^3 (含表土回覆 0.76 万 m^3),挖方全部用于回填利用,借方量 2.70 万 m^3 ,借方来源于“空港发展怡心街道住宅项目”产生的余土,综合利用用于本项目回填,土石方平衡后不产生永久弃方。

3.2.3.2 表土平衡分析

根据现场调查,场地为待建的空地,表层主要以素填土为主,覆盖有杂草及少量农作物,具备表土剥离条件,可剥离表土面积为 5.39 hm^2 ,可剥离的表土层厚度约 20-30cm。结合施工工艺,主体工程区及施工场地由于涉及场平和基础开挖,进行全面剥离;临时堆土区主要以占压的方式扰动地表,可不剥离表土,采取铺垫隔离的方式进行表土保护。故本项目表土铺垫保护面积 1.68 hm^2 ,设计剥离面积为 3.71 hm^2 ,剥离表土量为 0.76 万 m^3 ,剥离表土集中堆放表土堆放场并做好临时防护措施。

根据项目区绿化覆土需求,其中主体工程景观绿化覆土面积为 0.40 hm^2 ,覆土厚度为 0.80m,覆土量为 0.32 万 m^3 ;施工场地植草绿化覆土面积为 0.38 hm^2 ,覆土厚度为 0.30m,覆土量为 0.11 万 m^3 ;临时堆土区植草绿化覆土面积为 1.68 hm^2 ,覆土厚度为 0.20m,覆土量为 0.33 万 m^3 。项目区共计表土回覆量为 0.76 万 m^3 ,前期剥离堆存的表土基本满足后期绿化覆土需要,表土资源得到最大化利用。

3.2.3.3 借方合理性分析

由于本项目场址原地貌标高低于 ± 0.00 设计标高约 2.1m,开挖土石方约 5.48 万 m^3 全部回填利用的情况下,仍需外借回填土石方约 2.70 万 m^3 ,以满足设计标高。根据附件《土石方综合利用意向协议》,本项目外借土石方全部来源于“空港发展

怡心街道住宅项目”。经对空港发展怡心街道住宅项目进行实地核实调查，该项目位于成都市双流区怡心街道藕塘社区二组，怡飞大道一段南侧，物联大道东侧，距本项目直线距离约 28km（平均运距约 30km），场地现目前为待建空地尚。该项目于 2023 年 7 月取得立项备案文件，由于资金筹措等原因，原备案阶段计划工期滞后，实际于 2024 年 12 月完成施工招标，现拟定于 2025 年 4 月开工，计划 2028 年 3 月完工。目前该借方项目尚未动工，水土保持方案报告书编制工作正在同步开展，计划于 2025 年 3 月底开工前完成水土保持方案报告书编报，并取得成都市双流区行政审批局的批准手续。根据该项目立项备案文件及设计资料（土石方网格计算图，见附件），空港发展怡心街道住宅项目用地面积 33859.84m²，建筑面积 67719m²，基坑开挖面积 32734.7m²，基坑开挖深度 4.8-6.0m。设计估算开挖量约 17.91 万 m³，回填量约 3.46 万 m³，预计将产生余方约 14.45 万 m³。基坑考虑采取分区分阶段开挖，基坑开挖施工时段计划为施工时段计划为 2025 年 6 月至 2026 年 10 月。

根据施工进度安排，本项目基础回填时段为 2025 年 10 月至 2026 年 4 月，优先回填东侧非地下室区域至地梁，施工时序基本满足要求。本项目的借方量较少，空港发展怡心街道住宅项目产生的余方方量（约 14.45 万 m³）完全满足本项目借方需求（约 2.70 万 m³）。

综上，本项目借方优先考虑了周边其他建设项目统筹调运并签订相关土石方协议，借方明确了土石方来源。本项目位于城镇开发较为成熟的区域，周边邻近区域基本无待建空地，故选择运距（约 30km）相对较远的空港发展怡心街道住宅项目作为借方来源，由于两个项目之间交通条件极为便利，结合土石方调运量、施工时序衔接等因素，借方来源符合土石方资源综合利用原则，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目建筑材料均采取商购方式解决，借方优先考虑从周边其他项目调运，不设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不产生永久弃方，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工方法（工艺）的水土保持评价

本项目主要的单项工程包括场地平整、地下室建设、开挖回填、管道沟槽开挖回填、路面施工等，主体工程施工以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，当前在国内普遍使用，能够确保施工进度按时完成，减少施工占地和影响范围，缩短了施工作业周期，减少了地表裸露时间。施工组织设计以“绿色施工，安全文明施工”为标准，符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计在工程建设方案确定时已将水土保持作为重要的考虑因素之一，因此，在主体工程设计中一些措施在满足主体工程建设需要的同时，在一定程度上控制了新增水土流失的产生，主要包括地面硬化、施工围界、基坑降水与支护、排水系统、景观绿化工程等。

1、地面硬化

主体设计在建构筑物周边及出入口硬化及地面进行硬化，可有效排导地表积水，防止地面长期受雨水浸渍导致地面损坏，对于维护道路及周边建构筑物区域生态环境发挥了重要作用。但地面硬化主要目的是维护主体运行期间的安全，且为主体工程的重要组成，故不纳入水土流失防治体系。

2、基坑降水与支护

地下室开挖工程中，主体设计的基坑支护和降水措施对基坑安全稳定起到至关重要的作用，具有一定的水土保持功能，但基坑支护和降水措施以服务主体安全为主，保证了基坑开挖工程的顺利实施，故不纳入水土流失防治体系。

3、雨排水管网及雨水调蓄池

主体设计沿道路一侧或硬化铺装区域地埋布设雨水排水管，地表径流经雨水口汇入雨水管网，再经雨水调蓄池调节水量后有组织的排入校内雨水管网。场地内排水以建构筑物为中心向四周分散，排水坡度不小于 0.4%，雨水管采用 DN300 ~ DN500UPVC 双壁波纹管，总长 706m。场地东南角及西南角各布置 1 套雨水调蓄排放系统，2 座雨水调蓄池容量均为 300m³。调蓄池尺寸为：22m × 8.4m × 2.0m（长 × 宽 × 深）。

主体工程设计中布设的雨水管网及雨水调蓄池数量充足，措施选择合理，针对

性强，符合水土保持的要求。雨水管网可有效防止雨水对地表的冲刷，雨水调蓄池可有效调节雨水峰值，具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防治体系。

4、透水铺装

主体工程设计透水铺装主要铺设于非消防登高面和消防车道的位 置，如消防车道和广场等低荷载区域设置透水混凝土、透水砖等铺装，透水面铺装厚度约 40-55cm，透水铺装面积约 1845m²。主体采用透水铺装代替硬化路面的设计，使其在保持原有功能的前提下，促进雨水下渗，削减雨水径流，具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防治体系。

5、景观绿化

主体设计在各建构筑物周边与硬化及道路周边布置景观绿化，场地绿化分散设置下凹式绿地和雨水花园等生物滞留设施，绿化植物采用乔+灌+草的形式，达到美化的作用。乔灌草景观绿化面积 3962.43m²。主体设计的景观绿化措施到位、数量及布置合理，既美化了环境，又起到了保水固土作用，搭配生物滞留设施能降低一部分雨水的径流污染负荷，同时发挥调蓄作用，具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防治体系。

6、基坑顶截水沟

主体设计在基坑顶部四周围栏内侧设置截水沟，坑顶截水沟采用砖砌砂浆抹面（砖砌截水沟尺寸为 0.3m×0.3m，采用底 10cm 厚 C15 砼浇筑，侧壁采用 12cm 厚砖砌，沟内抹 1: 3 水泥砂浆厚 20mm），截水沟接入施工入口处三级沉沙池，经沉淀后排入周边市政管网。基坑顶部周边实施了截水沟 672m。主体工程设计的基坑临时截排水沟数量充足，针对性强，在施工过程中可有效减轻径流及雨水对开挖裸露面的冲刷，防护基坑安全的同时能满足水土保持要求，使工程对周围环境带来的水土流失影响降低，具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防治体系。

7、临时沉沙池

主体设计在 2 处施工入口分别布置 2 座三级沉沙池，沉沙池出口接入周边市政管网。三级沉沙池断面尺寸 6.0m（长）×3.0m（宽）×3.0m（深），两侧边壁为 24cm 厚 M7.5 砖砌筑，中间使用 12cm 厚 M7.5 砖砌筑隔断为三级，一、二、三级沉沙池隔断宽度均为 2.0m，隔断墙设过水孔，池底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇。主体工程设计的临时沉沙措施位置合理，数量充足，有效排导地表径流的同时能满足水土保持要求，起到了防治水土流失的作用，具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防

治体系。

8、临时绿化

主体设计在办公区周边采取灌草绿化美化环境，临时绿化面积约 323m²。场地临时绿化在美化办公环境的同时，具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防治体系。

9、临时排水沟

主体设计在临建工棚四周布置了盖板排水沟，采用砖砌矩形沟体，深×宽=0.30m×0.30m，塑钢盖板铺装，排水沟出口接入沉沙池。经统计共计实施临时排水沟 386m。临时排水沟具有良好的水土保持功能，将其纳入水土流失防治体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，对主体工程设计的水土保持措施进行界定，主体工程设计的雨排水措施、景观绿化、透水铺装、临时排水、临时沉沙、临时绿化等以防治水土流失为主要目的的措施，均界定为水土保持措施，纳入水土保持防护措施体系并计列投资。

本项目主体工程设计中具有水土保持功能措施的水土保持投资 228.30 万元。详见表 3-8。

表 3-8 主体工程设计中具有水土保持功能措施的工程量及投资表

项目组成	措施类型	措施规模			措施工程量			单价	投资	备注
		措施名称	单位	数量	措施内容	单位	数量	(元)	(万元)	
主体工程区	工程措施	雨排水管	m	706	DN300雨水管	m	362	271.50	9.83	
					DN400雨水管	m	241	313.52	7.56	
					DN500雨水管	m	103	395.04	4.07	
		雨水调蓄池	座	2	雨水调蓄池数量	座	2	239400	47.88	
		透水铺装	m²	1845	透水铺装	m²	1845	156.42	28.86	
	植物措施	景观绿化	m²	3962.43	绿化面积	m²	3962.43	292.5	115.90	
	临时措施	基坑顶截水沟	m	672	砖砌截水沟	m	672	102.43	6.88	
三级沉沙池		座	2	砖砌沉沙池	座	2	2915.50	0.58		
施工场地区	临时措施	临时排水沟	m	386	盖板排水沟	m	386	152.38	5.88	
		临时绿化	m²	323	临建场地绿化面积	m²	323	26.50	0.86	
合计									228.30	

本方案将根据工程施工过程中的水土流失部位和特点，按照水土保持相关要求，并结合主体工程设计思路，从水土保持角度尚需补充完善以下措施：

- （1）主体工程区及施工场地区补充表土剥离。
- （2）主体工程区补充布置施工过程中基坑、管沟开挖临时堆土的临时遮盖。

(3) 临时堆土区补充土工布铺垫、临时拦挡、临时遮盖、临时排水等措施，临时泥沙可利用施工入口处主体设计的泥沙池，考虑到表土及回填土堆存时间均超过一个生长季，对堆土区补充临时绿化措施。

(4) 施工过程中拆除的密目网尽可能回收再利用，避免资源浪费的同时不得丢弃污染环境。

(5) 施工结束后，对主体工程景观绿化区域、施工场地、临时堆土区进行表土回覆、土地整治，对临时占地区域进行全面恢复。

表 3-9 主体工程设计的水土保持评价分析汇总表

建设区	防治措施		备注
	主体工程设计	本方案补充措施	
主体工程区	雨排水管、雨水调蓄池、透水铺装、景观绿化、基坑顶截水沟、三级泥沙池、	表土剥离、土地整治、表土回覆、密目网苫盖	合理利用表土资源，创造植物生长的立地条件，提出抚育管理要求，对整地后未及时绿化的区域可利用前期拆除密目网进行苫盖。
施工场地区	临时排水沟、临时绿化	表土剥离、土地整治、表土回覆、植草绿化	施工结束后，场地恢复为原地貌，用于校区远期建设。
临时堆土区	/	土地整治、表土回覆、植草绿化、密目网苫盖、土袋挡墙、临时排水沟、临时撒草、土工布铺垫	施工结束后，场地恢复为原地貌，用于校区远期建设。

3.4 评价结论

(1) 项目区未涉及国家级、省级及市级水土流失重点治理区范围，不属于水土流失严重、生态脆弱地区；未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内，未涉及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，未涉及国家及地方自然保护区、饮用水水源保护区、水功能区一级区的保护区及保留区、自然保护区、风景名胜区、重要湿地、地质灾害易发区等限制性区域，从水土保持角度分析，本工程建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》等规定和要求，选址无水土保持制约性因素。

(2) 项目的施工布置基本合理，施工时序符合水土保持技术规范的要求。在工程平面布局上，工程占地区属于规划的教育用地，对周围的生态环境影响较小，主体工程完工后，地表除被永久建构筑物覆盖及硬化外，其他均采取景观绿化或植草绿化措施。施工场地、临时堆土区全部利用校区预留空地布置，施工结束后恢复为原地貌，由校区统筹规划建设使用。综上，本项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的相关规定，满足水土保持要求。

(3) 主体工程设计考虑了较为完善的透水铺装、雨水排导系统及景观绿化等

措施，同时考虑了临时排水、临时沉沙、临时绿化等措施，措施位置基本合理，数量充足，具有良好的水土保持功能，起到了防治水土流失的作用，符合水土保持的要求。但主体工程设计中表土剥离保护、回填土堆存防护等考虑不足，本方案将予以补充完善，以形成完整的水土保持措施体系，将工程建设过程中造成的水土流失降到最低。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目所属区域水土流失现状

项目所在的温江区水土流失类型主要为水力侵蚀，温江区幅员面积 277km²，土壤侵蚀强度以微度为主，侵蚀面积 277km²，占幅员面积的 100%。

表 4-1 温江区水土流失现状表

行政区划	幅员面积 (km ²)	土壤侵蚀类型
		微度面积 (km ²)
温江区	277	277
占幅员面积的比例	100.00%	100%

(2) 项目建设区水土流失现状

按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀等级划分标准，结合土壤侵蚀强度分布图，对项目区坡度、植被盖度、土地利用等水土流失因子进行现场踏勘，利用遥感影像综合分析评判场地土壤侵蚀强度和土壤侵蚀模数背景值，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值取 300t/km²·a。

(3) 项目区所处的水土流失重点防治区

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)，温江区不属于国家级、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区范围；根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)和《四川省水土保持规划》(2015-2030 年)，项目区属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区(二级分区为川渝山地丘陵区，三级分区为四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区)，容许土壤流失量为 500 t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响分析

本项目在施工过程中，将损坏原地表形态和土壤结构，增加了裸露面积，使地表的抗蚀、抗冲能力减弱，并移动大量土方，产生一定数量的弃土，如不采取相应的防治措施，遇暴雨会形成严重水土流失，加剧项目周边区域水土流失的强度。

（1）施工期（包括施工准备期）

在现状地表开挖回填施工过程中，大部分占地都受到不同程度的人为扰动和破坏，损坏了原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，在降雨等自然因素的作用下形成新的水土流失。主体工程区及场外施工场地、临时堆土区均会有地表裸露，应及时采取临时苫盖措施进行防护，减少水土流失量。

（2）自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本停止，水土流失将明显减小，但由于植物措施不能在短时间内发挥水土保持功能，在自然恢复期项目区仍会有一定量的水土流失。

表 4-2 项目建设对水土流失的影响分析表

影响因素	影响分析	可能的影响结果
基坑开挖	扰动原地表，形成大面积裸露开挖边坡，产生大量弃土，改变原地形地貌	裸露面在降雨作用下发生面蚀或沟蚀水力侵蚀
道路及硬化工程	扰动原地表，形成大面积裸露地表，土质松散	可造成面蚀等水土流失，加大扰动面积
管槽开挖	表层裸露，管槽开挖回填土临时堆置，结构松散	受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失
土地整治	形成大面积裸露地表，土壤孔隙度高，松散	可造成面蚀等水土流失，加大扰动面积
建筑拆除、地表临时裸露	施工临建设施区搭建完毕前地表存在裸露，土质松散	受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失
临时堆土	表层裸露形成大面积裸露地表，土质松散	受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失

本项目水土流失主要人为因素造成，自然因素为次要因素。结合项目区自然条件、工程施工特点等，本项目建设对区域水土流失影响主要表现在：因项目施工造成裸露开挖面及松散的临时堆土，在降雨过程中，因雨水冲刷会造成土壤流失，泥沙被雨水冲刷随水进入周边市政管网、雨水井内，造成淤积。从景观角度出发，工程建设破坏了项目占地范围内地表原有植物形态，破坏了区域原地表景观。

4.2.2 扰动地表面积

根据主体工程设计资料，并结合项目扰动情况统计分析，本项目实际扰动地表面积共计 5.39hm²，损毁植被面积共计 5.25hm²，详见表 4-3。

表 4-3 扰动地表面积统计表

项目名称		扰动地表面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)	备注
主体工程区	建构筑物工程	0.83	0.72	损毁植被面积不包含耕地面积
	道路及硬化工程	2.10	2.07	
	景观绿化工程	0.40	0.40	
施工场地区		0.38	0.38	
临时堆土区		1.68	1.68	
合计		5.39	5.25	

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目挖方全部回填利用，不产生永久弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则，将本项目水土流失预测划分为主体工程区（含建构筑物区、景观绿化区、道路及硬化区）、施工场地区、临时堆土区（含表土堆放场及回填土堆放场）共 3 个预测单元。

4.3.2 预测时段

项目计划于 2025 年 4 月开始施工，于 2027 年 12 月底完工，建设总工期 33 个月。

（1）施工预测时段

施工期预测时段为 2025 年 4 月~2027 年 12 月，完整跨越 3 个雨季，按照最不利的情况考虑，确定预测时段为 3 年，各预测单元根据扰动情况不同预测时段有所不同。

（2）自然恢复期预测时段

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间。考虑到项目区水热条件较好，气候区属于湿润区，自然恢复期取 2 年。

预测时段详见表 4-4、4-5。

表 4-4 施工阶段预测单元和预测时段表

预测单元		预测范围	施工期预测			自然恢复期预测		备注
			施工扰动时段	预测范围 (hm ²)	预测时 段 (a)	预测范围 (hm ²)	预测时 段 (a)	
主体工程区	建构筑物区	基坑开挖回填扰动区域	2025.5-2026.3	1.45	1.0			预测范围为基坑上口开挖面积, 边坡支护及基础施工完成后基本不流失
	道路及硬化区	地表扰动占压, 管沟开挖及总坪	2025.5-2027.6	1.48	2.0			只计裸露时段
	景观绿化区	地表扰动占压, 绿化区域	2025.5-2027.12	0.40	3.0	0.40	2.0	横跨完整雨季, 按1年计
施工场地区		临建布设及恢复	2025.4-2025.5、2027.10	0.38	0.25	0.38	2.0	只计裸露时段, 场地硬化后基本不流失
临时堆土区	表土堆放场	表土堆存及场地恢复	2025.4-2027.10	0.36	3.0	0.36	2.0	横跨完整雨季, 按1年计
	回填土堆放场	回填土堆存及场地恢复	2025.4-2027.10	1.32	3.0	1.32	2.0	横跨完整雨季, 按1年计
小计				5.39		2.10		

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目土壤流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)分为植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算等四种预测方法。

(1) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

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, MJ·mm/(hm²·h);

K ——土壤可侵蚀因子, t·hm²·h(hm²·MJ·mm);

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

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, hm²。

(2) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算公式:

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰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， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

$K_{yd}=NK$ ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $(\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm}))$ ， N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，可取 2.13，其他同上。

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

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 。

(3) 上方无水工程开挖面土壤流失量测算公式：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ})$ ；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

(4) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算公式：

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

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；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

4.3.4 预测结果

根据预测时段、各单元年土壤流失量、水土流失面积等，对施工期、自然恢复期土壤流失量分别进行定量计算，计算结果见表 4-6~4-10。

表 4-5 扰动前各预测单元年土壤流失量

预测单元			土壤流失类型划分	各单元年土壤流失量									
背景流 失量	主体工程区	建构筑物区	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	
				5394.4	0.0085	0.87	0.05	0.130	1.0	1.0	1.45	0.38	
		道路及硬化区	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	
				5394.4	0.0085	0.87	0.05	0.130	1.0	1.0	1.48	0.38	
		景观绿化区	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	
				5394.4	0.0085	0.87	0.05	0.130	1.0	1.0	0.40	0.1	
	施工场地区		植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}	
				5394.4	0.0085	0.87	0.05	0.130	1.0	1.0	0.38	0.1	
	临时堆土区		表土堆放场	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{vz}
					5394.4	0.0085	0.87	0.05	0.130	1.0	1.0	0.36	0.09
			回填土堆放场	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
					5394.4	0.0085	0.87	0.05	0.130	1.0	1.0	1.32	0.34

表 4-7 扰动后各预测单元年土壤流失量

预测单元			土壤流失类型划分	各单元年土壤流失量								
施工期	主体工程区	建构筑物区	上方无来水工程开挖面	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	M _{kw}			
				5394.4	0.0113	2.7650	1.1318	0.35	66.77			
			地表翻扰型一般扰动地表	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0181	0.62	0.97	0.516	1.0	1.0	1.10	33.33
		道路及硬化区	地表翻扰型一般扰动地表	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0181	0.79	1.02	0.516	1.0	1.0	1.48	60.08
		景观绿化区	地表翻扰型一般扰动地表	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0181	0.70	1.34	0.516	1.0	1.0	0.40	18.90
	施工场地区		地表翻扰型一般扰动地表	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0181	0.57	0.98	0.516	1.0	1.0	0.38	10.69
	临时堆土区	表土堆放场	上方无来水工程堆积体	X	R	G _{dw}	L _{dw}	S _{dw}	A	M _{dw}		
				1	5394.4	0.0297	0.84	1.14	0.36	55.23		
		回填土堆放场	上方无来水工程堆积体	X	R	G _{dw}	L _{dw}	S _{dw}	A	M _{dw}		
				1	5394.4	0.0162	0.87	1.17	1.32	117.42		
自然恢复期(第一年)	主体工程区	景观绿化区	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	0.90	0.21	0.11	1	1	0.40	0.38
	施工场地区		植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	0.86	0.76	0.242	1	1	0.38	2.76
	临时堆土区	表土堆放场	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	0.81	0.37	0.242	1	1	0.36	1.2
	临时堆土区	回填土堆放场	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	1.13	0.56	0.242	1	1	1.32	9.27

预测单元			土壤流失类型划分	各单元年土壤流失量								
自然恢复期(第二年)	主体工程区	景观绿化区	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	0.9	0.21	0.028	1	1	0.4	0.1
	施工场地区		植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	0.86	0.76	0.042	1	1	0.38	0.48
	临时堆土区	表土堆放场	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	0.81	0.37	0.042	1	1	0.36	0.21
		回填土堆放场	植被破坏型一般扰动地表	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	M _{yz}
				5394.4	0.0085	1.13	0.56	0.042	1	1	1.32	1.61

表 4-9 预测可能造成的土壤流失量计算表

预测单元		施工期			自然恢复期				合计
		预测时段(a)	年土壤流失量(t)	预测流失量(t)	预测时段(a)	第一年土壤流失量(t)	第二年土壤流失量(t)	预测流失量(t)	
主体工程区	建构筑物区	0.50	66.77	33.39					33.39
		1.00	33.33	33.33					33.33
	道路及硬化区	2.50	60.08	150.20					150.2
	景观绿化区	3.00	18.90	56.70	2.0	0.38	0.10	0.48	57.18
	小计		179.08	273.62		0.38	0.10	0.48	274.10
施工场地区		0.25	10.69	2.67	2.0	2.76	0.48	3.24	5.91
临时堆土区		3.00	172.65	517.95	2.0	10.47	1.82	12.29	530.24
合计			362.42	794.24		13.61	2.40	16.01	810.25

注：按照最不利的情况考虑。

表 4-10 预测结果分析汇总表

预测单元		扰动后土壤流失量(t)			扰动前土壤流失量(t)			新增土壤流失量(t)		
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
主体工程区	建构筑物区	66.72		66.72	1.14		1.14	65.58		65.58
	道路及硬化区	150.20		150.20	1.14		1.14	149.06		149.06
	景观绿化区	56.70	0.48	57.18	0.30	0.20	0.50	56.40	0.28	56.68
	小计	273.62	0.48	274.10	2.58	0.20	2.78	271.04	0.28	271.32
施工场地区		2.67	3.24	5.91	0.30	0.20	0.50	2.37	3.04	5.41
临时堆土区		517.95	12.29	530.24	1.29	0.86	2.15	516.66	11.43	528.09
合计		794.24	16.01	810.25	4.17	1.26	5.43	790.07	14.75	804.82

预测结果表明，项目区在施工期和自然恢复期的土壤流失总量为 810.25t，其中新增土壤流失量 804.82t。

4.4 水土流失危害分析

工程施工将形成部分裸露面并产生临时堆土，在降雨和重力作用下，易造成水

土流失。可能造成水土流失危害主要集中在以下几个方面：

（一）对周边生态环境的影响

工程建设过程中，大量的地表受到扰动，原生植被受到破坏，使地表抗侵蚀能力急剧下降，加之施工期间的土方临时堆放，为水土流失提供了松散物质源，施工期间若不注重水土保持，将在整个区域内形成严重的水土流失，破坏区域内生态环境。

（二）土壤流失量增加

由于工程建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了水土流失量。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

经预测，工程建设扰动地表面积 5.39hm^2 ，损毁植被面积 5.25hm^2 ，无永久弃方产生，项目建设可造成土壤流失总量约 810.25t ，其中新增土壤流失量 804.82t 。

1、水土流失重点区域分析

本方案结合土壤流失量预测结果，对工程建设的重点区域进行了分析，临时堆土区及主体工程区新增土壤流失量分别占新增流失总量的 65.62% 及 33.71% 。因此，临时堆土区及主体工程区为本项目水土流失的重点区域。具体见下图。

2、水土流失重点时段分析

本工程建设时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，经预测，在新增土壤流失量中，施工期新增土壤流失量 790.07t ，占新增土壤流失总量的 98.17% ；自然恢复期新增土壤流失量 14.75t ，占新增土壤流失总量的 1.83% ，因此，施工期是本项目水土流失的重点时段。预测结果下图。

4.5.2 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是影响水土流失的主要因素，而采取综合性的水土流失防护措施将对水土流失起到抑制作用。

（1）项目区处于城镇区，工程施工要做到“文明施工”和“生态绿色施工”，加强对施工人员的管理教育，减轻对项目区生态环境的破坏。

（2）加强水土保持管理工作，切实落实主体设计及方案新增的各项防护措施，

确保项目建设与水土保持协调开展，做到施工高峰期尽量减少新增水土流失量。

（3）根据水土流失预测结果，施工期是水土流失防治和监测的重点时段，临时堆土区及主体工程区是水土流失防治和监测的重点区域，考虑进行重点防治和监测，同时不应忽视对其他工程区的水土流失的防治和监测。在监测过程中，要依据各区域水土流失特点，布置典型的监测设施，拟定具体的监测时段、频次和方法，通过水土保持监测工作作为水保方案实施落地和工程施工、运行管理服务。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的原则

1) 分区的依据

依据工程布局范围的地貌特征、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响进行水土流失防治分区。

2) 分区的原则

(1)各防治区之间具有明显的差异性;

(2)各级分区应层次分明, 具有关联性和系统性;

(3)相同分区内地貌类型特征相似、施工扰动特点相近、造成水土流失的主导因子相似;

(4)分区的结果应对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用, 有利于分类实施各项防治措施, 有利于水土流失监测。

3) 分区方法

主要采取实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 防治分区

按上述分区原则, 将本项目划分为主体工程区、施工场地区、临时堆土区共 3 个水土流失防治分区, 见表 5-1。

表 5-1 项目区水土流失防治分区表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)	备注
1	主体工程区	3.33	包括建构筑物工程、道路及铺装场地、景观绿化工程及埋管管网等附属设施。
2	施工场地区	0.38	布置1处, 场内设置职工宿舍、办公生活区, 场地四周设置彩钢板围界。
3	临时堆土区	1.68	共布置2处, 包含1处表土堆放场和1处回填土堆放场。
	小计	5.39	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

(1) 预防为主、保护优先、防治相结合的原则: 尽量减少地表扰动破坏面积, 合理布设临时堆土区, 重点预防工程建设可能造成水土流失;

(2) 因地制宜、因害设防、科学配置的原则：因地制宜，因害设防，临时措施、植物措施、工程措施科学配置；

(3) 全面规划、统筹兼顾、综合治理的原则：全面规划，各种措施合理配置，统筹兼顾，形成完整的综合防治体系。

(4) 经济合理、生态优先、注重效益的原则：技术可靠，经济合理，生态优先，科学管理，注重效益。

5.2.2 水土保持措施体系

根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以临时堆土区、主体工程区为重点区域，以施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施，综合规划布设水土流失防治措施体系，做到临时措施与工程措施相结合，“点、线、面”相结合，形成完整的防护体系。

5.2.3 水土保持措施总体布局

针对项目建设过程中新增水土流失特征，在综合分析评价主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的基础上，将临时堆土区及主体工程区作为水土流失防治的重点区域，同时不能忽视对其他区域的水土流失防治，施工过程中注重临时防护措施的布置，建立以水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的生态恢复体系，最大限度减少水土流失量。

(1) 主体工程区

施工前对主体工程占地区域内表土进行剥离，剥离的表土运至表土堆放场集中堆放，后期用于景观绿化区回填；施工过程中，在施工入口布置三级沉沙池，沉沙池出口接入周边市政管网，在基坑顶部四周围栏内侧设置截水沟，基坑内外的汇水经沉沙池排入周边市政管网。针对基坑开挖裸露边坡、坑底临时堆土、管沟开挖临时堆土及工程区裸露地表等施工区域进行密目网苫盖；施工后期，沿道路一侧或硬化铺装区域地埋布设雨水排水管，地表径流经雨水口汇入雨水管网，再经雨水调蓄池调节水量后有组织的排入市政管网，在场内消防车道和广场等低荷载区域设置透水砖、透水混凝土等铺装，对景观绿化区进行表土回覆及土地整治，并采用乔灌草相结合进行景观绿化。

(2) 施工场地区

施工前对占地区域内表土进行剥离，剥离的表土运至表土堆放场集中堆放，后

期用于施工场地绿化覆土使用；施工过程中，在临建工棚四周布置临时盖板排水沟，排水沟出口顺接三级沉沙池，办公区周边采取灌草临时绿化；施工结束后，对临建设施拆除后的场地进行土地整治及表土回覆，并采取植草绿化进行迹地恢复。

（3）临时堆土区

临时堆土区包含表土堆放场和回填土堆放场，表土和回填土分类分区堆存防护，并做标识牌。施工前，对堆土区采取土工布铺垫隔离防护；施工过程中，对临时堆土区四周采取土袋挡墙进行临时拦挡，堆土裸露面采取密目网遮盖并临时撒草，土袋挡墙外侧布设临时排水沟，出口顺接施工入口处的临时沉沙池。施工结束后，清理场地建筑垃圾，对场地进行覆土整治及绿化。

水土保持措施总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土保持措施总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	措施布设位置	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	场地覆盖植被的表土层	方案新增
		表土回覆	规划景观绿化区域	
		土地整治	规划景观绿化区域	
	工程措施	雨排水管	沿道路一侧或硬化铺装区域地埋布设	主体已列
		雨水调蓄池	场地东南角及西南角	主体已列
		透水铺装	道路及广场区域	主体已列
	植物措施	景观绿化	规划景观绿化区域	主体已列
	临时措施	基坑顶截水沟	沿基坑顶部四周布设	主体已列
		三级沉沙池	南侧施工主入口及西侧施工次入口各1处	主体已列
		密目网苫盖	对基坑开挖裸露边坡、坑底临时堆土、管沟开挖临时堆土、工程区裸露地表等施工区域进行临时遮盖	方案新增
施工场地	工程措施	表土剥离	场地覆盖植被的表土层	方案新增
		表土回覆	临建设施拆除后的施工场地	
		土地整治	临建设施拆除后的施工场地	
	植物措施	植草绿化	临建设施拆除后的施工场地	主体已列
	临时措施	临时排水沟	临建工棚四周	
		临时绿化	办公区临时绿化区域	
临时堆土区	工程措施	土地整治	堆存表土及回填土清运后的场地	方案新增
		表土回覆	堆存表土及回填土清运后的场地	
	植物措施	植草绿化	堆存表土及回填土清运后的场地	
	临时措施	密目网苫盖	表土堆放场及回填土堆放场裸露面进行临时遮盖	
		土袋挡墙	表土堆放场及回填土堆放场坡脚布设土袋挡墙进行临时拦挡	
		临时排水沟	表土堆放场及回填土堆放场坡脚土袋挡墙外侧，出口顺接施工入口的三级沉沙池	
		临时撒草	堆存超过一个生长季，考虑对表土堆放场和回填土堆放场采取临时撒草。	
		土工布铺垫	表土及回填土堆放场堆土之前采取土工布铺垫进行表土层保护	

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持工程设计标准及原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)、《防洪标准》(GB50201-2014)、《室外排水设计规范》(GB50014-2021)中相关规定执行。

5.3.1.1 工程措施设计标准

(1) 排水工程：参照《室外排水设计规范》(GB50014-2021)，雨水排水管按

暴雨重现期 3 年设计。

(2) 土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，景观绿化区土地整治后表土回覆厚度按 80cm 左右的标准，施工场地区按 30cm 左右的标准，临时堆土区按 20cm 左右的标准。

5.3.1.2 植物措施设计标准

(1) 参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本项目景观绿化区植被恢复与建设工程级别为 1 级，满足景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能要求、执行园林绿化标准；

(2) 施工场地区及临时堆土区考虑校区预留空地，后期用于校园建设，按 3 级标准建设。

5.3.1.3 临时防护措施设计标准

(1) 考虑项目区降雨量大、多短历时暴雨等实际情况，临时截排水设计标准按 3 年一遇 10min 暴雨强度计算。

(2) 施工建设中，临时堆土必须集中堆放，并采取拦挡、苫盖等措施；

(3) 施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施；

(4) 施工对下游及周边造成影响的，必须采取相应的防护措施。

5.3.2 主体工程区措施布设

5.3.2.1 工程措施

(1) 表土剥离

施工清表平整阶段对主体工程占地区域表土进行剥离，剥离面积 3.33hm²，剥离厚度约 0.20-0.30m，共计剥离表土 0.68 万 m³。剥离的表土运至表土堆放场集中堆放，后期用于绿化覆土使用。措施实施时段为 2025 年 5 月。

(2) 雨排水管网及雨水调蓄池

主体工程设计沿道路一侧或硬化铺装区域地埋布设雨水排水管，地表径流经雨水口汇入雨水管网，再经雨水调蓄池调节水量后有组织的排入校内雨水管网。场地内排水以建构筑物为中心向四周分散，排水坡度不小于 0.4%，雨水管采用 DN300~DN500UPVC 双壁波纹管，总长 706m。场地东南角及西南角各布置 1 套雨水调蓄

排放系统，2座雨水调蓄池容量均为 300m^3 。调蓄池尺寸为： $22\text{m} \times 8.4\text{m} \times 2.0\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深）。措施实施时段为2027年4-5月。

（3）透水铺装

主体工程设计透水铺装主要铺设于非消防登高面和消防车道的位 置，如消防车道和广场等低荷载区域设置透水混凝土、透水砖等铺装，透水面铺装厚度约 $40\text{--}55\text{cm}$ ，透水铺装面积约 1845m^2 。措施实施时段为2027年6-7月。

（4）土地整治

施工结束后，对绿化区进行土地整治，为植物生长创造立地条件。土地整治内 容主要包括翻松固结土壤，施加肥料进行土壤改良等。经计算，景观绿化区土地整 治面积为 0.40hm^2 。措施实施时段为2027年8月。

（5）表土回覆

景观绿化区生土层平整后需进行表土层回覆以备绿化，根据设计标高及覆土要 求，覆土厚度约 0.80m ，共布设覆土面积 0.40hm^2 ，表土回覆量 0.32 万 m^3 ，覆土来 源于前期剥离保存的表土。措施实施时段为2027年8月。

5.3.2.2 植物措施

（1）景观绿化

主体设计在各建构筑物周边与硬化及道路周边布置景观绿化，场地绿化分散设 置下凹式绿地和雨水花园等生物滞留设施，绿化植物采用乔+灌+草的形式，达到美 化的作用。景观绿化配合校园景观总体规划布置。主体设计乔灌草景观绿化面积共 计 3962.43m^2 ，包含下凹式绿地。措施实施时段为2027年9-10月。

景观绿化工程施工主要包括平场、造景、植物栽植。施工期场地平整及造景过 程存在土方挖填，是产生新增水土流失重点时段及施工过程，因此本方案就景观绿 化区施工及后期抚育管理提出水土保持要求。

1）在施工过程中，应及时对场地平整、造景土石方挖填等产生扬尘较大的作 业面定期洒水，以减小扬尘对周围环境的影响。

2）绿化措施在条件成熟后尽早实施，缩短地表裸露时间。

3）绿化工程区造景应积极贯彻落实“海绵城市”思想，以蓄为主排为辅，尽量 做成凹地型景观区，有利于保水保土。

4）种植技术要求：

- ①整地：穴状整地，采用圆形坑穴，穴面与原地面持平，乔木穴径≥100cm、深≥50cm，灌木穴径 40cm、深 40cm。
- ②栽植：在春季进行植树，避免旱季种植。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实，种植深度一般超过原根系 5cm~10cm。
- ③抚育管理：幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。加强抚育管理工作，抚育措施包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。苗木定植成活后，严防人畜践踏。第二年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治，管护一年。

5.3.2.3 临时措施

(1) 基坑顶截水沟

主体设计在基坑顶部四周围栏内侧设置截水沟，坑顶截水沟采用砖砌砂浆抹面（砖砌截水沟尺寸为 0.3m×0.3m，采用底 10cm 厚 C15 砼浇筑，侧壁采用 12cm 厚砖砌，沟内抹 1：3 水泥砂浆厚 20mm），截水沟接入施工入口处三级沉沙池，经沉淀后排入周边市政管网。经统计基坑顶部周边实施了截水沟 672m。措施实施时段为 2025 年 5 月。

基坑顶临时截水沟过水能力验算如下：

①洪峰流量计算

设计洪峰流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014）中的公式计算，设计标准按 3 年一遇 10min 暴雨强度考虑，计算公式如下：

$$Q_m=16.67\varphi qF \quad q=C_pC_tq_{5,10}$$

式中：Q_m—设计洪峰流量，m³/s；q—设计重现期和降雨历时内的降雨强度（mm/min）；φ—径流系数；q_{5,10}—5 年重现期和 10min 降雨历时降雨强度（mm/min）；C_p—重现期转换系数；C_t—降雨历时转换系数。

表 5-3 基坑顶截水沟设计洪水流量计算成果表

项目名称	汇水面积 (km ²)	径流 系数φ	五年一遇10分 钟降雨强度 (mm/min)	3年一遇短历时设计暴雨强度			Q _m 洪峰流量 (m ³ /s)
				重现期转换 系数	降雨历时转 换系数	平均降雨强 度（mm）	
基坑顶截水沟	0.0333	0.65	2.1	0.83	1.00	1.74	0.0062

②断面设计

截水沟按矩形断面考虑，沟宽 0.30m，深 0.30m，坡降为 0.002，根据排水沟设计断面尺寸来校核其过流能力，见表 5-4。

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中： Q – 排水流量， m^3/s ；

A – 过水断面面积 m^2 ；

C – 谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$

n – 临时排水沟糙率；

R – 水力半径， $R = A/\chi$ ， m ；

i – 排水沟纵坡比降。

表 5-4 水利要素计算表

沟深 h (m)	沟宽 b (m)	超高 Δh (m)	糙率 n	坡降 i	湿周 x (m)	过水面积 A (m^2)	水力半径 R (m)	谢才系数 C	最大流量 Q (m^3/s)
0.30	0.30	0.10	0.015	0.002	0.70	0.06	0.09	44.27	0.0348

校核计算，临时截水沟最大过水量 $Q=0.0348\text{m}^3/\text{s} > \text{洪峰流量 } Q_m=0.0062\text{m}^3/\text{s}$ ，过水能力满足要求。

(2) 临时沉沙措施

主体设计在 2 处施工入口分别布置 2 座三级沉沙池，沉沙池出口接入周边市政管网。三级沉沙池断面尺寸 6.0m（长） \times 3.0m（宽） \times 3.0m（深），两侧边壁为 24cm 厚 M7.5 砖砌筑，中间使用 12cm 厚 M7.5 砖砌筑隔断为三级，一、二、三级沉沙池隔断宽度均为 2.0m，隔断墙设过水孔，池底采用 10cm 厚 C15 混凝土现浇。措施实施时段为 2025 年 5 月。

(3) 密目网苫盖

施工过程中针对基坑开挖裸露边坡、坑底临时堆土、管沟开挖临时堆土及工程区裸露地表等施工区域分阶段进行密目网苫盖，可有效减少因工程建设造成的水土流失。经统计共计实施密目网临时苫盖约 4632 m^2 。措施实施时段为 2025 年 5-12 月及 2027 年 3-6 月。

主体工程区水土保持措施规模及工程量见表 5-5。

表 5-5 主体工程区水土保持措施规模及工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施规模			措施工程量			备注
		措施名称	单位	数量	措施内容	单位	数量	
主体工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	3.33	剥离方量	万 m ³	0.68	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.32	覆土方量	万 m ³	0.32	
		土地整治	hm ²	0.40	整治面积	hm ²	0.40	
	工程措施	雨排水管	m	706	DN300雨水管	m	362	主体已列
					DN400雨水管	m	241	
					DN500雨水管	m	103	
		雨水调蓄池	座	2	300立方调蓄池	座	2	主体已列
		透水铺装	m ²	1845	透水铺装	m ²	1845	主体已列
	植物措施	景观绿化	m ²	3962.43	绿化面积	m ²	3962.43	主体已列
	临时措施	基坑顶截水沟	m	672	砖砌截水沟	m	672	主体已列
		三级沉沙池	座	2	砖砌沉沙池	座	2	主体已列
		密目网苫盖	m ²	4632	密目网面积	m ²	4632	方案新增

5.3.3 施工场地区措施布设

5.3.3.1 工程措施

（1）表土剥离

施工清表平整阶段对占地区域内表土进行了剥离，剥离面积 0.38hm²，剥离厚度约 0.20m，共计剥离表土 0.08 万 m³。剥离的表土运至表土堆放场集中堆放，后期用于绿化覆土使用。措施实施时段为 2025 年 4 月。

（2）土地整治

施工结束后，对施工场地进行土地整治，土地整治内容主要包括翻松固结土壤，施加肥料进行土壤改良等。经计算，施工场地区土地整治面积为 0.38hm²。措施实施时段为 2027 年 9-10 月。

（3）表土回覆

场地土地整治后进行表土回覆以备绿化，覆土厚度约 0.30m，共布设覆土面积 0.38hm²，表土回覆量 0.11 万 m³，覆土来源于前期剥离保存的表土。措施实施时段为 2027 年 9-10 月。

5.3.3.2 植物措施

（1）植草绿化

场地疏松覆土后，采取撒播草籽的方式进行绿化恢复，恢复场地原貌。草种选

择根系发达、抗逆性强，保土性好，生长迅速的黑麦草、三叶草按 1:1 比例进行混播，撒播密度为 8g/m²。共计植草绿化面积为 0.38hm²。措施实施时段为 2027 年 10 月。

5.3.3.3 临时措施

(1) 临时排水沟

主体设计在临建工棚四周布置了盖板排水沟，采用砖砌矩形沟体，深×宽=0.30m×0.30m，塑钢盖板铺装，排水沟出口接入沉沙池。经统计共计实施临时排水沟 386m。措施实施时段为 2025 年 4 月。

(2) 临时绿化

主体设计在办公区周边采取灌草绿化美化环境，经统计共计实施临时绿化面积约 323m²。措施实施时段为 2025 年 5 月。

施工场地区水土保持措施规模及工程量见表 5-6。

表 5-6 施工场地区水土保持措施规模及工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施规模			措施工程量			备注
		措施名称	单位	数量	措施内容	单位	数量	
施工场地区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.38	剥离方量	万 m ³	0.08	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.11	覆土方量	万 m ³	0.11	
		土地整治	hm ²	0.38	整治面积	hm ²	0.38	
	植物措施	植草绿化	hm ²	0.38	撒播面积	hm ²	0.38	
					草籽量	kg	30	
	临时措施	临时排水沟	m	386	盖板排水沟	m	386	主体已列
		临时绿化	m ²	323	绿化面积	m ²	323	主体已列

5.3.4 临时堆土区措施布设

5.3.4.1 工程措施

(1) 土地整治

施工结束后，对表土堆放场及回填土堆放场进行土地整治，土地整治内容主要包括翻松固结土壤，施加肥料进行土壤改良等。共计实施土地整治措施 1.68hm²，措施实施时段为 2027 年 8-10 月。

(2) 表土回覆

施工结束后，整地覆土进行绿化恢复，覆土厚度约 0.20m，共布设覆土面积 1.68hm²，表土回覆量 0.33 万 m³，覆土来源于前期剥离保存的表土。措施实施时段为 2027 年 8-10 月。

5.3.4.2 植物措施

(1) 植草绿化

场地清理整治后，采取撒播草籽的方式进行绿化恢复。草种选择根系发达、抗逆性强，保土性好，生长迅速的黑麦草、三叶草按 1:1 比例进行混播，撒播密度为 $8\text{g}/\text{m}^2$ 。共计植草绿化面积为 1.68hm^2 。措施实施时段为 2027 年 9-10 月。

5.3.4.3 临时措施

(1) 土工布铺垫

由于临时堆土区扰动地表以堆土占压为主，扰动深度小于 20cm，因此，临时堆土区用地范围内不进行表土剥离，采取原地面铺垫保护措施，铺垫材料采取土工布，土工布可以有效地截流土颗粒、细砂、小石料等物质，当水流对土体冲刷时，能有效的将集中应力扩散，传递或分解，防止土体受外力作用而破坏，以保护土壤，且对表土中的微生物不受损害，土工布铺垫面积为 17976m^2 ，施工结束后拆除土工布，恢复扰动前原貌。

(2) 编织土袋挡墙

对表土堆放场及回填土堆放场四周设置编织土袋挡墙，控制扰动范围，保证堆土边坡稳定。编织土袋挡墙高 0.6m，厚 0.4m，土袋按“一丁两顺”搭放，就地取土装袋。场地回填阶段拆除土袋挡墙。共布设编织袋挡墙 798m，措施实施时段为 2025 年 4-11 月。

(3) 密目网苫盖

对堆土区裸露面采取密目网压盖进行防护，坡脚压实，能有效减少降雨的冲刷，同时能减少扬尘。场地回填阶段拆除密目网。共布设密目网苫盖约 19004m^2 ，措施实施时段为 2025 年 4-11 月。

(4) 临时排水沟

在堆场四周挡墙外侧设置临时排水沟，雨季及时排导地表径流，保证堆土稳定性。临时排水沟采用土质沟体，内壁夯实，梯形断面尺寸 $30 \times 30\text{cm}$ ，内坡比 1:0.5，排水沟出口顺接西侧施工次入口处的三级沉沙池，共布设临时排水沟 814m，措施实施时段为 2025 年 4-11 月。

临时排水沟过水能力验算公式参考 5.3.2.3 节，洪峰流量如下表所示。

表 5-7 临时排水沟设计洪水流量计算成果表

堆场名称	汇水面积 (km ²)	径流 系数φ	五年一遇10分 钟降雨强度 (mm/min)	3年一遇短历时设计暴雨强度			Q _m 洪峰流量 (m ³ /s)
				重现期转换 系数	降雨历时转 换系数	平均降雨强 度 (mm)	
表土堆放场临时排水沟	0.0036	0.52	2.1	0.83	1.00	1.74	0.0005
回填土堆放场临时排水沟	0.0132	0.52	2.1	0.83	1.00	1.74	0.0020

根据排水沟设计断面尺寸来校核其过流能力，见表 5-8。

表 5-8 水利要素计算表

沟深h(m)	沟宽b(m)	超高△h (m)	糙率n	坡降i	湿周x (m)	过水面积A (m ²)	水力半径R (m)	谢才系数C	最大流量Q (m ³ /s)
0.30	0.30	0.10	0.04	0.002	0.75	0.08	0.11	17.23	0.0319

经校核计算，临时排水沟最大过水量>洪峰流量，过水能力满足要求。

(5) 临时撒草

考虑到表土及回填土堆存时间较长，均超过一个生长季，结合项目区立地条件，针对堆土裸露面补充临时撒草绿化措施，草种选择黑麦草、三叶草按 1:1 比例进行混播，撒播密度为 4g/m²。共计植草绿化面积为 1.68hm²。措施实施时段为 2025 年 6 月及 2025 年 11 月。

临时堆土区水土保持措施规模及工程量见表 5-9。

表 5-9 临时堆土区水土保持措施规模及工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施规模			措施工程量			备注
		措施名称	单位	数量	措施内容	单位	数量	
临时堆土区	工程措施	土地整治	hm ²	1.68	整治面积	hm ²	1.68	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.33	覆土方量	万 m ³	0.33	
	植物措施	植草绿化	hm ²	1.68	撒播面积	hm ²	1.68	
					草籽量	kg	134	
	临时措施	密目网苫盖	m ²	19004	密目网面积	m ²	19004	
		土袋挡墙	m	798	编织土袋砌筑	m ³	192	
					编织土袋拆除	m ³	192	
		临时排水沟	m	814	土方开挖	m ³	90	
					土石方回填夯实	m ³	8	
		临时撒草	hm ²	1.68	撒播面积	hm ²	1.68	
					草籽量	kg	67	
		土工布铺垫	m ²	17976	土工布面积	m ²	17976	

5.3.5 水土保持措施工程量

各防治分区水土保持措施工程量汇总见表 5-10。

表 5-10 水土保持措施工程量汇总表

措施类型及内容		单位	防治分区			小计	备注
			主体工程区	施工场地区	临时堆土区		
工程措施	雨排水管	m	706			706	主体已列
	雨水调蓄池	座	2			2	主体已列
	透水铺装	m ²	1845			1845	主体已列
	表土剥离	万 m ³	0.68	0.08		0.76	方案新增
	土地整治	hm ²	0.40	0.38	1.68	2.46	方案新增
	表土回覆	万 m ³	0.32	0.11	0.33	0.76	方案新增
植物措施	景观绿化	m ²	3962.43			3962.43	主体已列
	植草绿化	hm ²		0.38	1.68	2.06	方案新增
临时措施	基坑顶截水沟	m	672			672	主体已列
	三级沉沙池	座	2			2	主体已列
	临时排水沟	m		386	814	1200	方案新增
	临时绿化	m ²		323		323	方案新增
	临时撒草	hm ²			1.68	1.68	方案新增
	密目网苫盖	m ²	4632		19004	23636	方案新增
	土袋挡墙	m			798	798	方案新增
	土工布铺垫	m ²			17976	17976	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 基本原则

- (1) 根据工程总进度安排，合理安排措施实施进度；
- (2) 以尽量减少水土流失为原则；
- (3) 植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

5.4.2 施工条件

- (1) 施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- (2) 施工材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；

5.4.3 施工方法

本工程水土保持措施相对简单、工程量较小，施工点相对集中的特点，施工方式主要以机械作业为主，人工作业为辅。

(1) 工程措施主要包括表土剥离、表土回覆、土地整治、透水铺装、雨水排放措施和地下雨水蓄水池，主要是以机械施工为主（自卸汽车、拖式铲运机、小型

挖掘机、手推车等), 辅以人工作业;

(2) 植物措施为室外景观绿化、撒播草籽、自然恢复期的抚育管理以人工作业为主;

(3) 临时措施主要包括临时排水沟、临时苫盖、临时拦挡、临时撒草、土工布铺垫等。临时排水沟采用人工挖土质排水沟, 挖土、修底、内壁夯实; 临时苫盖材料选择密目网, 人工铺设, 搭接宽度不小于 30cm, 搭接处及四周块石、袋装土等压脚; 编织袋挡墙的填筑、拆除也采用人工作业, 土袋按“一丁两顺”搭放, 就地取土装袋; 临时撒草采取人工作业, 直播不覆土, 根据实际情况进行补植; 土工布铺垫采取人工铺设、接缝, 施工结束后及时拆除清理。

5.4.4 施工进度安排

本工程计划于 2025 年 4 月开工建设, 预计于 2027 年 12 月完工, 建设期为 33 个月。水土保持措施实施进度按照“三同时”原则, 与主体工程同时施工, 故项目各分区水土保持措施施工双横道图如下:

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围及分区

根据工程建设实际情况，本项目水土保持监测区域为水土流失防治责任范围，即项目建设区面积 5.39hm²。

依据项目区总体布局、水土流失防治责任范围及水土流失预测结果，将水土保持监测区分为主体工程区、施工场地区、临时堆土区等 3 个监测分区。以临时堆土区及主体工程区为重点监测区域，对各监测区分别选取具有代表性的地段布置水土流失监测点位，全面进行水土流失监测。

6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的相关要求，本工程监测时段自施工准备期至设计水平年结束，即 2025 年 4 月至 2028 年 12 月，共计 45 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139 号）的规定，本项目水土保持监测内容如下：

（1）水土流失影响因素监测：包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；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：包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点监测对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害监测：包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。

（4）水土保持措施监测：包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成

活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

表 6-1 水土保持监测内容和方法

监测内容	监测指标	监测方法
水土流失影响因素	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素	实地调查/查阅资料
	项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	
	项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	
水土流失状况	水土流失的类型、形式、面积、分布及强度	实地调查/监测点观察
	各监测分区及其重点监测对象的土壤流失量	
水土流失危害	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度	实地调查
	水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度	
水土保持措施	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	实地调查/抽样调查/查阅资料
	工程措施的类型、数量、分布和完好程度	
	临时措施的类型、数量和分布	
	主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况	
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	
	水土保持措施对周边生态环境发挥的作用	

6.2.2 监测方法

结合工程实际情况，监测方法主要采用调查监测法（资料收集、实地量测、现场巡查等）、无人机测法及地面观测法等。

（1）调查监测法

①资料收集分析：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实地量测：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积定期采取全线路调查的方式，通过现场实地调查测试，采用 GPS 定位仪结合地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、土地整治等）实施情况。

③现场巡查：针对本项目建设过程中的施工特点，采取巡查观测以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。通过对本项目试运行期水土保持设施效益的监测，在对各项水土流失监测成果的基础上，综合分析评定各类防治措施的效果、控制水土流失、改善生态环境的作用。

(2) 无人机测法

无人机监测主要利用无人机、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

(3) 地面观测法

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用沉沙池法监测。

1) 沉沙池观测法：利用项目区排水沟末端已建沉沙池，测沉沙池泥沙厚度，并测算泥沙密度，计算沉沙池汇水区域的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中：ST——汇水区土壤流失量 (g)；

hi——集沙池四角和中心点的泥沙厚度 (cm)；

S——集沙池底面面积 (m²)；

ρ_s ——泥沙密度 (g/cm³)。

2) 测钎法 (水蚀)

适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测顶帽距地面的高度变化，土壤流失量可采用下列计算公式。监测时，首先采用手持式 GPS 定位，按分区类型记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号。

$$S_T = \gamma_s S L \cos \theta \times 10^3$$

式中：ST——土壤流失量 (g)；

γ_s ——土壤容重 (g/cm³)；

S——观测区坡面面积 (m²)；

L——平均土壤流失厚度 (mm)；

θ —观测区坡面坡度 (°)。

6.3 点位布设

6.3.1 监测频次

根据项目区实际情况,水土流失以水力侵蚀为主,降水和施工活动是主要影响因素,本项目水土保持监测频次具体如下:

- (1) 开工前应开展一次全面的现状监测;
- (2) 扰动土地情况监测、土壤流失面积监测每季度 1 次;
- (3) 土石方开挖情况至少每月监测记录 1 次;
- (4) 水土保持工程措施及防治效果至少每月监测记录 1 次;
- (5) 其余监测指标至少每季度监测记录 1 次;
- (6) 遇暴雨 (12h 降雨量 $\geq 50\text{mm}$) 情况应及时加测。

6.3.2 监测点位布设

6.3.2.1 布设原则

监测点布设要求能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类水保措施的防治效果为主,重点监测区和其他区相结合。具体原则如下:

- (1) 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- (2) 监测点布设应统筹考虑监测内容,尽量布设综合监测点;
- (3) 监测点应相对稳定,满足持续监测要求。

6.3.2.2 监测点位

根据工程实际情况,施工期水土流失以现场监测为主,采用调查监测法、无人机测法及地面观测法相结合,监测范围内共设 7 个监测点位,布设情况见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测点位布置表

编号	监测区域	监测点位置	监测内容	监测方法	监测时段	监测频次
1#	主体工程区	一号楼北侧基坑回填区	基坑回填及水土流失情况	调查监测法、无人机测法	施工期	扰动土地情况监测、土壤流失面积监测每季度1次;土石方开挖情况至少每月监测记录1次;水土保持工程措施及防治效果至少每月监测记录1次;其余监测指标至少每季度监测记
2#		主入口处设置的沉沙池	水土流失情况	地面观测法	施工期	
3#		一号楼南侧广场	场地硬化及水土流失情况	调查监测法、无人机测法	施工期	
4#		1号楼东北角景观绿化区	绿化覆土及植物措施实施情况	调查监测法、无人机测法	施工期、自然恢复期	
5#	施工场地	南侧施工场地	临建设施及场地恢复情况	调查监测法、无人机测法	施工期、自然恢复期	

6#	临时堆土区	表土堆放场边坡	水土流失及场地恢复情况	调查监测法、地面观测法、无人机测法	施工期、自然恢复期	录1次；遇暴雨（12h降雨量≥50mm）情况应及时加测。
7#		回填土堆放场边坡	水土流失及场地恢复情况	调查监测法、地面观测法、无人机测法	施工期、自然恢复期	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

本项目监测技术人员考虑 2 人。监测人员要定期进行水土保持监测工作，根据获得的监测数据定期编报监测报告。充分利用水土保持措施中的沉沙池等作为监测设施。

6.4.2 监测成果

监测成果包括《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测季度报告表》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》以及记录表、意见书、汇报材料、图件、影像资料等，监测季报和总结报告中有“绿黄红”三色评价结论。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测成果应及时报送有关水行政主管部门，并上传全国水土保持信息管理系统。监测单位进场后，需及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，在水土保持方案批复后尽快报送《监测实施方案》，监测期间每季度第 1 个月报送上一季度的《监测季度报告表》、水土流失危害事件发生后一周内报送专项报告，监测工作完成后 3 个月内报送《水土保持监测总结报告》。如发现违规弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等问题，需及时报告有关水行政主管部门。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,其价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械费等与主体工程一致,不足部分参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》与《水土保持工程概算定额》执行;

(2) 工程投资估算价格水平年为 2024 年第 4 季度。

7.1.1.2 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 号文);

(2) 《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发〈水土保持补偿征收使用管理实施办法〉的通知》(财综〔2014〕8 号);

(3) 《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征收使用管理实施办法〉的通知》(川财综〔2014〕6 号);

(4) 《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〉的通知》(川水发〔2015〕9 号);

(5) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《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);

(6) 水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知(办财务函〔2019〕448 号);

(7) 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)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、基础单价

(1) 人工单价

人工单价与主体工程一致，为 180.88 元/工日，即 22.61 元/工时。

（2）主要材料单价

主要材料价格采用主体工程材料价格，本方案新增的密目网、编织袋等价格采用“材料价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）+运输保险费”的计算方式计入单价。

苗木、草、种子的价格以苗圃或当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算。苗木、草、种子的采购及保管费率按运到工地价格的 0.5%~1% 计算。苗木、草、种子基价分别为 15 元/株、10 元/m² 和 60 元/kg。当计算的预算价格超过基价时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表并计取税金。

（3）风、水、电单价

根据主体设计提供资料结合《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》中的公式计算，电预算价为 1.20 元/kW.h，水预算价为 1.80 元/m³。

（4）施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

（5）砂石料单价

工程用砂石料全部为外购，砂石料单价采用附近砂石料场成交价格加采购地点至工地的运杂费计算。

（6）混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土标号、级配和龄期，分别计算出每立方米混凝土材料单价（包括水泥、掺和料、砂石料、外加剂和水），计入相应的混凝土工程单价内。其混凝土配合比的各项材料用量，应根据工程试验提供的资料计算；无试验资料时，可参照《水土保持工程概算定额》附录中的混凝土材料配合比表计算。

2、工程措施、植物措施单价

水土保持投资概（估）算的编制依据、价格水平年、工程主要材料价格、机械台时费、主要工程单价及单价中的有关费率与主体工程相一致（计算标准同主体工程）。主体工程概（估）算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准。参照《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计取。

(1) 费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大费组成，费用构成及计算方法详见表 7-1。

表 7-1 工程措施、植物措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其他直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其他直接费	直接费×其他直接费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润)×费率
五	扩大费	(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×扩大费费率
六	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大费

(2) 工程单价费率

水土保持工程措施、植物措施和临时措施费率参考主体工程设计并根据《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)和《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号文)调整。见表 7-2。

表 7-2 投资估算费率表

单位：%

序号	工程类别	其他直接费	间接费	企业利润	税金
一	工程措施				
1	土石方工程	4.20	4.40	7.00	9.00
2	混凝土工程	4.20	4.30	7.00	9.00
3	基础处理工程	4.20	6.50	7.00	9.00
4	其他工程	4.20	4.40	7.00	9.00
二	植物措施	3.55	4.40	7.00	9.00

3、水土保持工程估算编制

(1) 工程措施

按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费按工程量乘以工程单价进行编制，同时种苗按限价进入单价，超出

部分计入价差及税金。

(3) 监测措施费

监测措施费由土建设施费、监测设备及安装费和建设期观测运行费组成，参照水土保持相关规定进行计算。

(4) 施工临时工程

1) 临时防护工程：施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以临时措施单价进行编制。

2) 其它临时工程：按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2%编制。

(5) 独立费用

1) 建设管理费：按一至四部分新增投资之和的 2%计列。

2) 科研勘测设计费：参照《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)及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)规定，结合本工程实际计取。

3) 工程建设监理费：参照《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)规定，结合工程实际计取。

4) 水土保持设施验收报告编制费：参照《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)规定，结合工程实际计取。

(6) 基本预备费

预备费按一至五部分合计的 10%计列。

(7) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利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)，水土保持补偿费征收标准为 1.30 元/m²，本工程征占地面积为 5.39hm²，计算得到水土保持补偿费共计 7.01 万元。

根据《水土保持补偿征收使用管理实施办法》(财综〔2014〕8号)及《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)，本项目为学校建设项目，属于免征水土保持补偿费项目，可申请免征。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持措施总投资 313.94 万元，其中主体已列水土保持措施投资 228.30 万元，方案新增水土保持措施投资 85.64 万元。水土保持措施总投资中，工程措施投资 109.26 万元，植物措施投资 117.73 万元，临时措施投资 33.32 万元，独立费用 45.84 万元（其中水土保持监理费 9.00 万元，监测费 14.50 万元），基本预备费 7.79 万元，水土保持补偿费可申请免征。

详细投资成果见投资估算表：

- （1）投资总估算表（见表 7-3）；
- （2）分区措施投资表（见表 7-4）；
- （3）分年度投资估算表（见表 7-5）；
- （4）独立费用计算表（见表 7-6）；
- （5）水土保持补偿费计算表（见表 7-7）；
- （6）工程单价汇总表（见表 7-8）；
- （7）施工机械台时费汇总表（见表 7-9）；
- （8）主要材料单价汇总表（见表 7-10）；
- （9）单价分析表（见附表 1）。

表 7-3 水土保持工程投资总估算表

单位: 万元

编号	工程或费用名称	新增水土保持投资					主体已列投资	合计
		工程措施费	植物措施费	临时措施费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施		11.06				11.06	98.20	109.26
1	主体工程区	6.67				6.67	98.20	104.87
2	施工场地区	1.43				1.43		1.43
3	临时堆土区	2.96				2.96		2.96
第二部分 植物措施			1.83			1.83	115.90	117.73
1	主体工程区						115.90	115.90
2	施工场地区		0.34			0.34		0.34
3	临时堆土区		1.49			1.49		1.49
第三部分 临时措施				19.12		19.12	14.20	33.32
1	主体工程区			0.77		0.77	7.46	8.23
2	施工场地区						6.74	6.74
3	临时堆土区			18.09		18.09		18.09
4	其它临时工程费用			0.26		0.26		0.26
第四部分 独立费用					45.84	45.84		45.84
1	建设管理费				0.64	0.64		0.64
2	科研勘测设计费				11.20	11.20		11.20
3	水土保持监理费				9.00	9.00		9.00
4	水土保持监测费				14.50	14.50		14.50
5	水土保持设施验收报告编制费				10.50	10.50		10.50
一至五部分合计		11.06	1.83	19.12	45.84	77.85	228.30	306.15
第六部分 基本预备费		一至五部分合计的 10%计列				7.79		7.79
第七部分 水土保持补偿费		5.39hm²×1.3 元/m²				7.01		免征
水土保持总投资						85.64	228.30	313.94

表 7-4 水土保持工程分区措施投资表

序号	分项名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)	方案新增措施费(元)	主体已列措施费(元)
一	工程措施				1092599.58	110674.24	981925.34
1	主体工程区				1048634.19	66708.85	981925.34
(1)	表土剥离	m ³	6800	5.86	39848.00	39848.00	
(2)	表土回覆	m ³	3200	8.20	26240.00	26240.00	
(3)	土地整治	hm ²	0.40	1552.13	620.85	620.85	
(4)	雨排水管	m	706				
	DN300 雨水管	m	362	271.50	98283.00		98283.00
	DN400 雨水管	m	241	313.52	75558.32		75558.32
	DN500 雨水管	m	103	395.04	40689.12		40689.12
(5)	雨水调蓄池	座	2	239400	478800.00		478800.00
(6)	透水铺装	m ²	1845	156.42	288594.90		288594.90
2	施工场地区				14297.81	14297.81	
(1)	表土剥离	m ³	800	5.86	4688.00	4688.00	
(2)	表土回覆	m ³	1100	8.20	9020.00	9020.00	
(3)	土地整治	hm ²	0.38	1552.13	589.81	589.81	
3	临时堆土区				29667.58	29667.58	
(1)	表土回覆	m ³	3300	8.20	27060.00	27060.00	
(2)	土地整治	hm ²	1.68	1552.13	2607.58	2607.58	
二	植物措施				1177267.44	18256.66	1159010.78
1	主体工程区				1159010.78		1159010.78
(1)	景观绿化	m ²	3962.43	292.50	1159010.78		1159010.78
2	施工场地区				3367.73	3367.73	
(1)	植草绿化	hm ²	0.38	8862.46	3367.73	3367.73	
3	临时堆土区				14888.93	14888.93	
(1)	植草绿化	hm ²	1.68	8862.46	14888.93	14888.93	
三	临时措施				333176.58	191134.44	142042.14
1	主体工程区				82353.08	7689.12	74663.96
(1)	密目网苫盖及拆除	m ²	4632	1.66	7689.12	7689.12	
(2)	基坑顶截水沟	m	672	102.43	68832.96		68832.96
(3)	三级沉沙池	座	2	2915.50	5831.00		5831.00
2	施工场地区				67378.18		67378.18
(1)	临时排水沟	m	386	152.38	58818.68		58818.68
(2)	临时绿化	m ²	323	26.5	8559.50		8559.50
3	临时堆土区				180866.70	180866.70	
(1)	密目网苫盖及拆除	m ²	19004	1.66	31546.64	31546.64	
(2)	编织土袋挡墙				42334.08	42334.08	
	编织土袋砌筑	m ³	192	167.48	32156.16	32156.16	
	编织土袋拆除	m ³	192	53.01	10177.92	10177.92	
(3)	临时排水沟	m			4088.38	4088.38	
	土方开挖	m ³	90	41.19	3707.10	3707.10	
	回填夯实	m ³	8	47.66	381.28	381.28	
(4)	临时撒草	hm ²	1.68	3896.57	6546.24	6546.24	
(5)	土工布铺垫及拆除	m ²	17976	5.36	96351.36	96351.36	
4	其它临时措施费用				2578.62	2578.62	
	其它临时工程	%	2.00	128930.90	2578.62	2578.62	
水土保持措施费用合计					2603043.60	320065.34	2282978.26

表 7-5 水土保持工程分年度投资表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	2025 年	2026 年	2027 年	备注
一	第一部分 工程措施	109.26	4.45		104.81	
1	主体工程区	104.87	3.98		100.89	
2	施工场地区	1.43	0.47		0.96	
3	临时堆土区	2.96			2.96	
二	第二部分 植物措施	117.73			117.73	
1	主体工程区	115.90			115.90	
2	施工场地区	0.34			0.34	
3	临时堆土区	1.49			1.49	
三	第三部分 临时措施	33.32	30.72	1.23	1.37	
1	主体工程区	8.23	7.46	0.28	0.49	
2	施工场地区	6.74	6.74			
3	临时堆土区	18.09	16.32	0.90	0.87	
4	其它临时工程费用	0.26	0.20	0.05	0.01	
四	第五部分 独立费用	45.84	12.24	6.72	26.88	
五	基本预备费	7.79	3.51	2.73	1.55	
六	水土保持补偿费	免征				
七	水土保持投资合计	313.94	50.92	10.68	252.34	

表 7-6 独立费用计算表

单位: 元

序号	工程或费用名称	费率及取费依据	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
一	建设管理费	按一至四部分新增投资之和的2%计列	%	2	32.01	0.64
二	科研勘测设计费	参照川水发〔2015〕9号文及发改价格〔2015〕299号文, 结合工程实际情况计算。				11.20
三	水土保持监理费	参照川水发〔2015〕9号文并结合该工程实际情况计算。				9.00
四	水土保持监测费	参照川水发〔2015〕9号文并结合该工程实际情况计算。				14.50
五	水土保持设施验收报告编制费	参照川水发〔2015〕9号文并结合该工程实际情况计算。				10.50
	合计					45.84

表 7-7 水土保持补偿费计算表

行政区划	征占地面积 (hm ²)	收费标准 (元/m ²)	补偿费 (万元)	备注
四川省成都市温江区	5.39	1.3	7.007	本项目免征水土保持补偿费

表 7-8 工程单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	单价（元）	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大系数
一	本方案新增单价										
1	表土剥离（机械）	m ³	5.86	0.16	0.18	0.90	0.05	0.08	0.10	0.13	0.16
2	表土回覆（机械）	m ³	8.20	1.81	0.68	3.39	0.25	0.27	0.45	0.62	0.75
3	全面整地	hm ²	1552.13	429.59	67.80	614.74	46.71	50.99	84.69	116.51	141.10
4	撒播草籽	hm ²	8862.46	1350.00	5040.00		226.85	291.14	483.56	665.24	805.68
5	土石方开挖（排水沟）	m ³	41.19	26.59	2.92		1.24	1.35	2.25	3.09	3.74
6	回填夯实土方	m ³	47.66	19.87	2.76	10.84	1.41	2.27	2.60	3.58	4.33
7	临时撒草	hm ²	3896.57	337.50	2472.00	0.00	99.74	128.01	212.61	292.49	354.23
8	密目网遮盖及拆除	m ²	1.66	0.90	0.29		0.05	0.05	0.09	0.12	0.15
9	填土编织袋填筑	m ³	167.48	110.34	9.67		5.04	5.50	9.14	12.57	15.23
10	填土编织袋拆除	m ³	53.01	37.98	0.00		1.60	1.74	2.89	3.98	4.82
11	土工布铺垫及拆除	m ²	5.36	2.26	1.58		0.16	0.18	0.29	0.40	0.49
二	主体工程单价		引用主体工程单价								
1	盖板排水沟	m	152.38	/	/	/	/	/	/	/	/
2	砖砌截排水沟	m	102.43	/	/	/	/	/	/	/	/
3	透水铺装	m ²	156.42	/	/	/	/	/	/	/	/
4	DN300雨水管	m	271.50	/	/	/	/	/	/	/	/
5	DN400雨水管	m	313.52	/	/	/	/	/	/	/	/
6	DN500雨水管	m	395.04	/	/	/	/	/	/	/	/
7	雨水调蓄池	座	239400	/	/	/	/	/	/	/	/
8	景观绿化	m ²	293	/	/	/	/	/	/	/	/
9	三级沉沙池	座	2916	/	/	/	/	/	/	/	/
10	临时绿化	m ²	26.50	/	/	/	/	/	/	/	/

表 7-9 施工机械台时费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	一类费用	二类费用	
				人工费	动力燃料费
1	拖式铲运机 6~8m ³	16.69	16.69		
2	推土机 74kw	183.01	42.67	54.26	86.07
3	拖拉机 59kw	146.78	24.31	54.26	68.21
4	拖拉机 37kw	76.84	6.85	29.39	40.60
5	蛙式夯实机 2.8kW	49.30	1.08	45.22	3.00

表 7-10 主要材料价格表

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价（元）	备注
1	水泥 42.5	t	576.3	主体预算价格
2	卵石 80mm	m ³	122.53	主体预算价格
3	块(片)石	m ³	93.47	主体预算价格
4	砂	m ³	135.12	主体预算价格
5	水	m ³	1.8	主体预算价格
6	电	kwh	1.2	主体预算价格
7	密目网	m ²	0.25	市场价格
8	草籽	kg	60	市场价格
9	编织袋	个	1.00	市场价格
10	土工布	m ²	1.45	市场价格

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

效益分析主要指生态效益分析，包括水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况、生态环境保护、恢复和改善情况。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《生产建设项目水土流失防治标准》，对照方案确定的水土流失防治目标进行防治效果预测，定量计算并分析采取治理措施后预期达到的各项目标值：

（1）水土流失治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，水土流失治理度=项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积。其中，水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。

本方案对工程建设所涉及扰动部位均采取相应的防治措施，至设计水平年水土流失治理度能达到防治目标 97%的要求。

（2）土壤流失控制比

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，土壤流失控制比

=项目防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每公里年平均土壤流失量。项目区容许土壤侵蚀模数为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，根据施工期和设计水平年各防治分区内布设的水土流失防治措施为参考依据，确定相应的土壤侵蚀模数，并以面积加权计算项目区设计水平年内的平均土壤侵蚀模数，至设计水平年土壤流失控制比能达到防治目标 1.0 的要求。

（3）渣土防护率

渣土防护率=项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量。本项目施工过程中对剥离的表土、回填土进行临时堆置，临时堆土区四周设置有临时围挡及密目网遮盖，并补充设计了土袋挡墙及撒播草籽措施，故在此基础上，至设计水平年渣土防护率能达到防治目标 94% 的要求。

（4）表土保护率

表土保护率=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表总量。根据表土资源调查及现状分析，本项目清表阶段剥离的表土集中堆放于表土堆放场。表土堆存过程中采取临时拦挡、临时排水、临时苫盖、临时绿化等措施进行防护，能较好地控制表土的流失，剥离的表土后期全部用于本项目覆土绿化使用。至设计水平年表土保护率能达到防治目标 92% 的要求。

（5）林草植被恢复率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，林草植被恢复率=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积。至设计水平年林草植被恢复率能达到防治目标 97% 的要求。

（6）林草覆盖率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T0434-2018)，林草覆盖率=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/项目建设区面积。至设计水平年林草覆盖率能达到防治目标 25% 的要求。

通过全面实施本方案中各项水土保持措施后，项目建设区内水土流失治理达标面积 5.39 hm^2 ，林草植被建设面积 2.46 hm^2 ，减少土壤流失量 804.82 t 。至方案设计水平年，各项防治指标均能达到水土保持方案确定的目标值。

7.2.2 生态效益

1、水土流失影响的控制程度

根据主体设计及本方案新增措施实施后至设计水平年，对于控制和减轻因项目建设产生的水土流失具有较好的效果，项目区的水土流失得到了最大程度的控制。

2、水土资源保护、恢复和合理利用情况

项目在建设过程中，所需填方主要来源于工程基础开挖料，以挖做填，无永久弃方。表土集中堆存于设置的表土堆放场并做好防护措施，全部用于后期覆土绿化使用。

3、生态环境保护、恢复和改善情况

本项目植物措施实施后对区域生态环境有一定的恢复和改善，且能防止水土流失破坏生态环境。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

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),建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计,按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核,作为水土保持措施实施的依据。

施工过程中严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被。建设单位应加强对施工单位的管理,明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度,规范施工行为。

为保证水土保持方案的顺利实施,需要建立强有力的组织领导机构。因此,建设单位需成立水土保持管理机构,负责本项目的水土保持管理工作,组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施。水土保持管理机构应根据全面质量管理要求,建立岗位责任制,落实管理要求,明确管理职责。最终保证水土保持设施与主体工程能够同时设计、同时施工、同时投入使用。

8.2 后续设计

根据《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起实施),《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),建设单位将依据批准的水土保持方案将新增的水土保持防治措施纳入主体工程设计中,本工程水土保持方案批复后,建设单位将要求主体设计单位进行相应阶段的水土保持施工图优化,以便使水土保持措施能够按设计要求顺利实施,并按有关规定实施验收。

根据设计资料,主体设计已将部分水土保持工程纳入设计中,后续将方案新增的水土保持措施纳入主体工程施工图设计中,按照根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)要求,如设计或施工过程中水土保持措施发生重大变更的,将重新编制项目水土保持方案,报水利部审批。

8.3 水土保持监测

根据《水利部办公厅进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号),对编制水土保持方案报告书的生产建设项目(即征占地面

积在 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目), 生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

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)和《水利部办公厅进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号), 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。生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论, 不断优化水土保持设计, 加强施工组织管理, 对监测发现的问题建立台账, 及时组织有关参建单位采取整改措施, 有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的, 务必整改措施到位并发挥效益后, 方可通过水土保持设施自主验收。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目, 纳入重点监管对象。

对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情景的, 要根据生产建设项目水土保持问题及分类和责任追责标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定, 依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任, 列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”, 纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

项目区以水力侵蚀为主, 本项目除日常常规监测外, 还需对于特殊灾害后, 如特大暴雨及洪灾事件后对工程占地内存在潜在严重侵蚀危害的地段进行水土流失状况监测。水土保持监测报告是水土保持工程验收的依据之一。

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。应进行现场查勘和调查, 并根据相关技术标准和水土保持方案补充编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。水土保持监测报告应包括季度报告表、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》。

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)的要求,凡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。其中,征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积为 5.39hm^2 (小于 20hm^2),挖填土石方总量为 13.66万 m^3 (小于 20万 m^3),可由主体监理单位开展本项目的水土保持监理工作。

8.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应实行项目管理制,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。

(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,维护水保工程完整。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365)号文)、《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)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号),水土保持设施验收由建设单位开展自主验收,水土保持设施自主验收应当提交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。

项目投产使用前,建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,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,并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。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。

建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，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各自材料的真实性负责。

各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），自 2023 年 3 月 1 日起，承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

附表 1 单价分析表

定额编号: 参 01146

表土剥离

定额单位: 100m³

施工方法: 推土机平整场地、清理表土土类级别 I ~ II					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接工程费				128.62
(一)	直接费				123.43
1	人工费	工时	0.70	22.61	15.83
2	材料费				17.93
	零星材料费	%	17.00	105.50	17.93
3	机械使用费				89.67
	推土机 74kw	台时	0.49	183.01	89.67
(二)	其他直接费	%	4.20	123.43	5.18
二	间接费	%	6.50	128.62	8.36
三	企业利润	%	7.00	136.98	9.59
四	税金	%	9.00	146.57	13.19
六	扩大系数	%	10.00	159.76	15.98
	合计	元			175.74
	折算后单价	元			585.78

定额编号: 01098

表土回覆 (机械)

定额单位: 100m³

施工方法: 6 ~ 8m ³ 拖式铲运机铲运土距离, 土类级别 I - II					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价 (元)
一	直接工程费				612.14
(一)	直接费				587.47
(1)	人工费				180.88
	人工	工时	8	22.61	180.88
(2)	材料费				67.59
	零星材料费	%	13	519.88	67.59
(3)	机械使用费				339.00
	铲运机	台时	1.58	16.69	26.37
	推土机 59KW	台时	0.16	146.78	23.49
	拖拉机 74KW	台时	1.58	183.01	289.15
(二)	其他直接费	%	4.20	587.47	24.67
二	间接费	%	4.40	612.14	26.93
三	企业利润	%	7.00	639.08	44.74
四	税金	%	9.00	683.81	61.54
五	扩大系数	%	10.00	745.36	74.54
	合计				819.89

附表 1 单价分析表

定额编号: 08045

全面整地

定额单位: hm²

施工方法: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1158.84
(一)	直接费				1112.13
1	人工费	工时	19.00	22.61	429.59
2	材料费				67.80
	农家土杂肥	m ³	1.00	60.00	60.00
	其他材料费	%	13.00	60.00	7.80
3	机械使用费				614.744
	拖拉机 37kw	台时	8	76.843	614.744
(二)	其他直接费	%	4.20	1112.13	46.71
二	间接费	%	4.40	1158.84	50.99
三	企业利润	%	7.00	1209.83	84.69
四	税金	%	9.00	1294.52	116.51
五	扩大系数	%	10.00	1411.03	141.10
	合计	元			1552.13

定额编号: 08057

撒播草种

定额单位: hm²

施工方法: 翻松土壤、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土、浇水、清理。

序号	项目及费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			6616.85
(一)	直接费	元			6390.00
1	人工费	工时	60.00	22.50	1350.00
2	材料费	元			5040.00
	草种	kg	80.00	60.00	4800.00
	其他材料费	%	5.00	4800.00	240.00
(二)	其他直接费	%	3.55	6390.00	226.85
二	间接费	%	4.40	6616.85	291.14
三	企业利润	%	7.00	6907.99	483.56
四	税金	%	9.00	7391.55	665.24
五	扩大系数	%	10.00	8056.78	805.68
	合计	元			8862.46

附表 1 单价分析表

定额编号: 01006

人工挖排水沟

定额单位: 100m³

施工方法: 挖土、装筐、挑(抬)运、修底。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				3075.38
(一)	直接费				2951.42
(1)	人工费				2658.94
	人工	工时	117.60	22.61	2658.94
(2)	材料费				292.48
	零星材料费	%	11.00	2658.94	292.48
(二)	其他直接费	%	4.20	2951.42	123.96
二	间接费	%	4.40	3075.38	135.32
三	企业利润	%	7.00	3210.70	224.75
四	税金	%	9.00	3435.44	309.19
五	扩大系数	%	10.00	3744.63	374.46
	合计				4119.10

定额编号: 01093

回填夯实土方

定额单位: 100m³

施工方法: 人工平土、刨毛、洒水、蛙夯夯实等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				3488.02
(一)	直接费				3347.43
(1)	人工费				1987.42
	人工	工时	87.90	22.61	1987.42
(2)	材料费				276.39
	零星材料费	%	9.00	3071.03	276.39
(3)	施工机械使用费				1083.61
	蛙式夯实机 2.8kW	台时	21.98	49.3	1083.61
(二)	其他直接费	%	4.20	3347.43	140.59
二	间接费	%	6.50	3488.02	226.72
三	企业利润	%	7.00	3714.74	260.03
四	税金	%	9.00	3974.77	357.73
五	扩大系数	%	10.00	4332.50	433.25
	合计				4765.75

附表 1 单价分析表

定额编号: 08056

临时撒草

定额单位: hm²

施工方法: 翻松土壤、播草籽、不覆土、浇水、清理。					
序号	项目及费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			2909.24
(一)	直接费	元			2809.50
1	人工费	工时	15.00	22.50	337.50
2	材料费	元			2472.00
	草种	kg	40.00	60.00	2400.00
	其他材料费	%	3.00	2400.00	72.00
(二)	其他直接费	%	3.55	2809.50	99.74
二	间接费	%	4.40	2909.24	128.01
三	企业利润	%	7.00	3037.24	212.61
四	税金	%	9.00	3249.85	292.49
五	扩大系数	%	10.00	3542.34	354.23
	合计	元			3896.57

定额编号: 参 03005+参 03054

铺密目网及拆除

定额单位: 100m²

施工方法: 场内运输、铺设、接缝、拆除、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价 (元)
一	直接工程费				123.97
(一)	直接费				118.97
(1)	人工费				90.44
	人工	工时	4	22.61	90.44
(2)	材料费				28.53
	密目网	m ²	113	0.25	28.25
	其他材料费	%	1.00	28.25	0.28
(二)	其他直接费	%	4.20	118.97	5.00
二	间接费	%	4.40	123.97	5.45
三	企业利润	%	7.00	129.42	9.06
四	税金	%	9.00	138.48	12.46
五	扩大系数	%	10.00	150.95	15.09
	合计				166.04

附表 1 单价分析表

定额编号: 03053

编织土袋挡墙填筑

定额单位: 100m³

施工方法: 装土、封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				12504.26
(一)	直接费				12000.25
(1)	人工费				11033.68
	人工	工时	488	22.61	11033.68
(2)	材料费				966.57
	编织袋	个	957	1.00	957.00
	其他材料费	%	1.00	957.00	9.57
(二)	其他直接费	%	4.20	12000.25	504.01
二	间接费	%	4.40	12504.26	550.19
三	企业利润	%	7.00	13054.45	913.81
四	税金	%	9.00	13968.26	1257.14
五	扩大系数	%	10.00	15225.40	1522.54
	合计				16747.94

定额编号: 03054

编织土袋拆除

定额单位: 100m³

施工方法: 拆除、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				3958.02
(一)	直接费				3798.48
(1)	人工费	工时	168.00	22.61	3798.48
(2)	材料费				0.00
	其他材料费	%	3.00		0.00
(二)	其他直接费	%	4.20	3798.48	159.54
二	间接费	%	4.40	3958.02	174.15
三	企业利润	%	7.00	4132.17	289.25
四	税金	%	9.00	4421.42	397.93
五	扩大系数	%	10.00	4819.35	481.93
	合计	元			5301.28

附表 1 单价分析表

定额编号：参 03003+参 03054

土工布铺垫及拆除

定额单位：100m²

施工方法：场内运输、铺设、接缝、拆除、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				400.50
（一）	直接费				384.35
（1）	人工费				226.10
	人工	工时	10	22.61	226.10
（2）	材料费				158.25
	土工布	m ²	107	1.45	155.15
	其他材料费	%	2.00	155.15	3.10
（二）	其他直接费	%	4.20	384.35	16.14
二	间接费	%	4.40	400.50	17.62
三	企业利润	%	7.00	418.12	29.27
四	税金	%	9.00	447.39	40.26
五	扩大系数	%	10.00	487.65	48.77
	合计				536.42