

目 录

1 综合说明	4
1.1 项目简况.....	4
1.2 编制依据.....	7
1.3 设计水平年.....	9
1.4 水土流失防治责任范围.....	9
1.5 水土流失防治目标.....	9
1.6 项目水土保持评价结论.....	11
1.7 水土流失预测结果.....	13
1.8 水土保持措施布设成果.....	13
1.9 水土保持监测方案.....	16
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	17
1.11 结论.....	17
2 项目概况	20
2.1 项目组成及工程布置.....	20
2.2 施工组织.....	26
2.3 工程占地.....	33
2.4 土石方平衡.....	35
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	40
2.6 施工进度.....	40
2.7 自然概况.....	40
3 项目水土保持评价	45
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	53
4 水土流失分析与预测	55
4.1 水土流失现状.....	55
4.2 水土流失影响因素分析.....	56
4.3 土壤流失量预测.....	57
4.4 水土流失危害分析.....	66

4.5 指导性意见.....	67
5 水土保持措施	68
5.1 防治区划分.....	68
5.2 措施总体布局.....	68
5.3 分区措施布设.....	71
5.4 施工要求.....	83
6 水土保持监测	90
6.1 范围和时段.....	90
6.2 内容和方法.....	90
6.3 点位布设.....	94
6.4 实施条件和成果.....	95
7 水土保持投资估算及效益分析	97
7.1 投资估算.....	97
7.2 效益分析.....	109
8 水土保持管理	112
8.1 组织管理.....	112
8.2 后续设计.....	113
8.3 水土保持监测.....	113
8.4 水土保持监理.....	114
8.5 水土保持施工.....	115
8.6 水土保持设施验收.....	115
附表.....	118
附表 1: 表土剥离单价分析表.....	118
附表 2: 表土回覆单价分析表.....	119
附表 3: 土地整治单价分析表.....	120
附表 4: 下凹式整地单价分析表.....	121
附表 5: 撒播草籽单价分析表.....	122
附表 6: 编织袋填筑土单价分析表.....	123
附表 7: 编织袋土拆除单价分析表.....	124
附表 8: 人工挖沟槽单价分析表.....	125

附表 9: 人工夯实土方单价分析表.....	126
附表 10: 人工挖排水沟、截水沟单价分析表.....	127
附表 11: 铺设土工布单价分析表.....	128
附件.....	
附件 1: 委托书	
附件 2: 可行性研究报告批复	
附件 3: 项目余方综合利用说明	
附图	
附图 1: 项目区地理位置图;	
附图 2: 西安市水系图;	
附图 3: 西安市土壤侵蚀模数图;	
附图 4: 西安市水土保持区划图;	
附图 5: 西安市水土流失两区划分图;	
附图 6: 项目总平面布置图;	
附图 7: 水土流失防治责任范围及防治分区图;	
附图 8: 分区水土保持措施布局及监测点位布置图;	
附图 9: 基坑开挖示意图;	
附图 10: 基坑降水井结构图;	
附图 11: 室外管线布置图;	
附图 12: 室外管沟总平面图;	
附图 13: 下凹式绿地典型设计图;	
附图 14: 乔灌木绿化典型设计图;	
附图 15: 排水沟及挡水埂典型设计图;	
附图 16: 沉淀池典型设计图;	
附图 17: 植草砖铺装典型设计图;	
附图 18: 临时沉沙池典型设计图;	
附图 19: 一般土方堆土区防护典型设计图;	
附图 20: 临时堆存表土区防护典型设计图。	

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设背景

2003 年，经国家教育部、陕西省政府及西安市政府批复同意，西安电子科技大学在长安区征地 3000 亩，开始建设新校区（南校区），2004 年南校区投入使用。南校区已完成了项目征地、建设用地规划许可证等前置要件，校内道路、给排水管网、供电等配套设施完备。

2021 年 11 月 25 日，中华人民共和国教育部以“教发函[2021]154 号”批复了《西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目可行性研究报告》。

西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目（以下简称“本项目”）是在南校区校内预留地建设，项目建设可依托校区道路、给排水管网、供电电网等配套设施。本项目在南校区位置详见图 1.1-1。

(2) 项目建设必要性

本项目的建设是落实学校校园建设“十四五”规划、完善南校区未来办学定位的基本需要；是微电子学院紧跟国家战略需求，打造微电子领域国家战略科技力量，服务国家该领域人才培养、科研创新、团队建设的根本保障；是推动学校“电子科学与技术”、“集成电路科学与工程”等一级学科“双一流”建设，以及“材料学”、“物理学”等关联学科建设的重要举措。

因此，本项目的建设是十分必要的，也是迫切需要的。

(3) 项目位置

本项目为点状工程，位于西安市高新技术开发区兴隆街道办，西安电子科技大学南校区内（东南角）。项目建设场地东至西沣路，西至半导体国家工程研究中心实验大楼，南至测试分析中心大楼（规划），北至规划路。项目区中心地理坐标：108°49'55.78"E，34°7'9.07"N。项目建设场地位于校区内，紧邻梧桐大道等校区道路，交通便利。

(4) 建设性质、规模及等级

建设性质：新建、建设类。

建设规模：总建筑面积 40104.83m²（其中：地上建筑 26414.64m²，地下建

筑 13690.19m²)。

建设等级：一级。

(5) 项目组成及建设内容

项目组成：主要由建构筑物工程、道路及场地硬化、景观绿化及给排水等附属工程组成。

建设内容：包括新建科研办公楼 1 栋、配套建设地下车库、地面停车位、景观绿化及给排水等附属工程。

(6) 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目是在南校区校内预留地建设，为净土地建设，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

(7) 项目投资及建设工期

项目投资：总投资 28841 万元，其中：土建投资 9614 万元。资金来源为中央预算内投资和自筹。

建设工期：本项目计划于 2024 年 4 月开工，预计于 2025 年 12 月完工，总工期 21 个月。

(8) 项目征占地及原地表（土地利用类型）情况

本项目总用地 2.33hm²，其中：永久占地 1.14hm²；临时占地 1.19hm²。无其他使用与管辖范围。

原地表情况：本项目在校内预留地建设，占地类型属于教育用地。项目建设场地原地表为基础绿化，场地无建构筑物。

(9) 土石方及其平衡情况

本项目土石方挖填总量为 8.43 万 m³，其中：挖方 6.98 万 m³（包括表土剥离 0.18 万 m³，一般土方 6.80 万 m³）；填方 1.45 万 m³（包括表土回覆 0.18 万 m³，一般土方 1.27 万 m³）；无借方；项目余方 5.53 万 m³，其中 0.98 万 m³调运至校内研究生公寓二期项目回填利用，剩余 4.55 万 m³余方外运经西安高新区城市管理和综合执法局审批，用于附近工程回填利用（详见附件 3）。

(10) 取土场和弃土场设置情况

本项目无取土场和弃土场设置。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 项目工程设计情况

(1) 2021 年 5 月，中国电子工程设计院有限公司编制完成《西安电子科技

大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目可行性研究报告》;

(2) 2021 年 11 月 25 日, 中华人民共和国教育部批复了《西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目可行性研究报告》(教发函〔2021〕154 号);

(3) 2023 年 6 月, 信息产业部电子综合勘察研究院完成了《西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目岩土工程勘察报告》;

(4) 2023 年 5 月, 中国电子工程设计院有限公司设计完成本项目总平面和施工图设计。

1.1.2.2 水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》等相关法律法规的规定, 西安电子科技大学于 2023 年 12 月委托陕西沔惠水利水保工程建设咨询有限公司(以下简称我公司)承担本项目水土保持方案的编制工作。

接受委托后, 我公司及时成立“西电未来科技大楼项目”项目组, 对工程设计资料进行了全面分析研究, 收集了项目所在地的水土流失状况、生态红线划定、水土流失重点防治区划分等各项资料。结合本项目建设特点和可能造成水土流失的情况, 按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及相关技术规范的要求, 我公司于 2024 年 1 月底完成了《西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目水土保持方案报告书》的编制工作。

1.1.3 自然简况

项目区地貌单元属渭河冲积平原, 场地地面高程介于 417.96~420.06m 之间, 相对高差 2.10m, 地形整体平坦。项目建设场地及周边无地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用, 场地稳定, 适宜建筑。项目区抗震设防烈度为 VIII 度, 建筑场地类别为 II 类, 反应谱特征周期值为 0.40s。

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候, 年平均气温 13.5℃, 年平均无霜期 210 天; 雨季为 6~9 月份, 年平均降水量 668.10mm, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 4059℃; 全年多东北风, 年平均风速为 2.1m/s; 最大冻土深度 45cm。项目区属黄河流域渭河水系, 土壤类型主要为褐土。西电南校区植被类型为暖温带落叶阔叶林带, 校区林草绿化覆盖率约 39%。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区位于西北黄土高原区, 项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《西安市水土保持规划(2016—2030

年)》(西安市水务局, 2016.12), 项目区位于西安市城市水土流失易发监管区, 属于西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”。项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主, 侵蚀强度为微度, 原地貌土壤侵蚀强度约 $298.40t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区不涉及饮用水源保护区, 不在水功能一级区的保护和保留区; 不涉及秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区; 不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

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日起施行);

(2)《中华人民共和国黄河保护法》(2022年10月30日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过, 2023年4月1日起实施);

(3)《陕西省水土保持条例》(陕西省人大常委会, 2013年7月26日颁布, 2013年10月1日实施, 2018年5月31日修正);

(4)《陕西省渭河保护条例》(2012年11月29日陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过, 2022年12月1日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十七次会议修订, 2023年4月1日起实施);

(5)《西安市建筑垃圾管理条例》(西安市人大常委会 2012 年 6 月 27 日通过, 陕西省人大常委会 2012 年 7 月 12 日批准, 2012 年 9 月 1 日起实施, 2020 年 10 月 21 日第二次修正)。

1.2.2 规范性文件

(1)水利部办公厅关于印发《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);

(2)《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);

(3)《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);

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

(5)《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);

(6)《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);

(7)《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);

(8)《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);

(9)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》(办水保函〔2020〕564号);

(10)《水利部水土保持司关于进一步加强生产建设项目水土保持方案质量管理的通知》(水保监督函〔2022〕21号);

(11)《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3日);

(12)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日水利部令第53号发布,自2023年3月1日起施行)。

1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(4)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(5)《水利水电工程制图标准-水土保持图》(SL73.6-2015);

(6)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(7)《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011);

(8)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(9)《室外排水设计标准》(GB50014-2021)。

1.2.4 技术文件及资料

(1)《西安市水土保持规划(2016-2030)》(西安市水务局,2016.12);

(2)《西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目可行性研究

报告》(中国电子工程设计有限公司, 2021 年 5 月);

(3)《西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目岩土工程勘察报告》(信息产业部电子综合勘察研究院, 2023 年 6 月);

(4)“项目总平面布置图、基坑开挖图、地下车库剖面图、室外给排水设计图”等施工图设计(中国电子工程设计院有限公司, 2023 年 5 月);

(5)项目其他相关设计资料及建设单位提供的资料。

1.3 设计水平年

本项目属新建、建设类项目, 计划于 2024 年 4 月开工, 预计于 2025 年 12 月完工, 总工期 21 个月。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关规定, 水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。根据本项目完工时间和水土保持措施实施进度安排, 结合项目实际情况, 本方案设计水平年为工程完工后的下一年, 即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围包括完整项目的永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

本项目总用地 2.33hm^2 , 其中: 永久占地 1.14hm^2 ; 临时占地 1.19hm^2 。本项目在电子科技大学南校区内预留地建设, 无其他使用与管辖范围。故本项目水土流失防治责任范围为项目总用地范围, 面积为 2.33hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《西安市水土保持规划(2016—2030 年)》(西安市水务局, 2016.12), 本项目所在地属于西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”。依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定, 本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。

1.5.2 防治目标

(1) 基本防治目标

通过方案实施, 使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；六项指标应符合现行国家标准的规定。

（2）定量防治目标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。其水土流失防治指标基准值如下：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 0.80，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

另外，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），按照干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌和是否位于城市区及对林草植被有限制情况等，调整防治目标值。目标值调整如下：

① 按干旱程度：项目区位于半湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作调整。

② 按土壤侵蚀强度：项目区原地貌土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，土壤流失控制比应不小于 1.0，本方案确定土壤流失控制比 1.25。

③ 按地形地貌：项目区位于渭河平原区，渣土防护率不作调整。

④ 按是否位于城市区：项目区位于西安市高新技术开发区兴隆街道办，属于城市区，渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 2%。

⑤ 本项目位于西安电子科技大学南校区内，根据西安电子科技大学南校区总体规划中绿地率等实际情况，林草覆盖率确定为 41%。

本项目水土流失防治目标值确定详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目水土流失防治目标值

防治指标	规范标准		按年干燥度修正	按土壤侵蚀强度修正	按陆地地貌类型修正	按城市区修正	按项目实际情况	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（%）	—	93						—	93
土壤流失控制比	—	0.80		+0.45				—	1.25
渣土防护率（%）	90	92				+2		92	94
表土保护率（%）	90	90						90	90
林草植被恢复率（%）	—	95						—	95
林草覆盖率（%）	—	22				+2	+17	—	41

经调整后，确定本项目设计水平年防治目标值分别为：水土流失治理度为 93%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率为 94%，表土保护率为 90%，林草植被恢复率为 95%，林草覆盖率 41%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及重要江河、湖泊以及水功能一级区的保护区和保留区；不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。项目区无法避让西安市水土流失重点预防区，存在水土保持制约因素，本方案提出了减少地表扰动和植被损坏范围，排水工程、防洪标准提高一级，植被建设标准提高一级等要求，一一落实之后，本项目选址符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 建设方案水土保持分析与评价结论

本项目总平面布置紧凑合理，施工过程中场外交通利用现状道路，施工生产、生活等施工临建尽量布置在红线内，严格控制工程扰动，以减少工程占地。竖向采取平坡式布置，在考虑现状标高、现状地形地势以及周边地形和排水的要求下，在满足各种工程规范要求的基础上，以减少土石方的挖填量进行设计。同时主体通过优化施工工艺、采取基坑支护等施工方法，进一步减少土方开挖和工程占地。项目区无法避让西安市水土流失重点预防区，排水工程、防洪标准提高一级，植被建设标准提高一级，并布设沉淀池等沉沙设施，布设排水沟、雨水管道等排水设施，排导雨水进入校区雨水井集蓄利用。以上要求一一落实之后，符合水土保持要求。

1.6.2.2 工程占地水土保持分析评价结论

本项目总用地 2.33hm^2 ，其中：永久占地 1.14hm^2 ；临时占地 1.19hm^2 。本项目在电子科技大学南校区内预留地建设，无其他使用与管辖范围。

从占地类型方面分析，西安电子科技大学南校区用地经国家教育部、陕西省政府及西安市政府批复，并已取得西安市规划局颁发的建设用地规划许可证等用地手续。本项目是在南校区校内预留地建设，符合西安电子科技大学南校区总体规划和西安城市发展规划。

从占地恢复方面分析，施工结束后，项目区永久占地被建构筑物、硬化铺装及道路、景观绿化覆盖；临时占地迹地恢复治理后，由景观绿化覆盖，土壤不再裸露，项目区抗蚀性增强。

综上所述，本项目征占地符合西安电子科技大学南校区总体规划；项目平面布置紧凑合理，减少了对地表的扰动范围；通过合理的水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响得到了控制，符合水土保持要求。

1.6.2.3 工程土石方平衡分析评价结论

（1）表土资源保护和利用评价

经查阅本项目岩土勘察报告及现场调查，项目建设场地表层主要为杂填土和素填土，其中杂填土含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土，土质不均；素填土含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣、土质不均。经现场调查量测，项目区应剥离表土面积为 0.60hm^2 。本方案补充项目区表土应剥尽剥，剥离表土应集中堆放并采取拦挡、排水、沉沙、苫盖及临时绿化等防护措施。

（2）一般土方平衡评价

本项目主体在考虑现状标高、现状地形地势以及周边地形和排水的要求下、在满足各种工程规范要求的基础上，以减少土石方的挖填量进行设计，同时通过优化施工工艺，进一步减少土方开挖量；本项目以挖作填，无借方，增加了土石方利用率；项目余方 5.53万 m^3 ，其中 0.98万 m^3 调运至校内研究生公寓二期项目回填利用；剩余 4.55万 m^3 余方外运经西安高新区城市管理和综合执法局审批，用于附近工程回填利用（详见附件 3）。以上防护措施及余方利用方案有效的控制了施工期水土流失，符合水土保持要求。

1.6.2.4 施工方法与工艺分析评价结论

主体工程采取机械为主、人工为辅的施工方法，采用多机组、分班次、立体交叉连续作业，做到充分利用空间和时间，同时缩小裸露面积和减少裸露时间，从而减少施工过程中造成的水土流失。主体施工组织中严格要求，土石方在运输中采取密目网苫盖防护。本项目不涉及河岸陡坡开挖，开挖边坡下方不涉及河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施，不涉及渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护设施；不涉及料场、取土场、弃渣场；不涉及施工泥浆；不涉及围堰。

总体来说，本项目施工方法与工艺符合水土保持要求。

1.6.2.5 主体工程设计中具有水土保持功能的分析与评价结论

主体设计充分考虑了水土保持因素，施工组织方案设计了密目网苫盖、挡水埂、排水沟及沉淀池等防护工程；主体设计中，采取植草砖铺装替代传统硬质铺

装,采取雨水管道排导项目区雨水进入校区雨水集蓄利用系统,绿化采取园林景观绿化标准,排水工程、防洪标准按照城市防洪标准,主体设计标准均高于《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中相对应的标准等级。这些主体设计不仅提高施工效率,美化项目区环境、还可以控制项目区水土流失,基本符合水土保持要求。但从主体设计及施工过程中布设的水土保持措施来看,主体忽略了下凹式绿地对于雨水资源的收集和利用,本方案予以补充。

1.7 水土流失预测结果

1.7.1 水土流失预测结果

本项目在建设过程中,项目建设区内的地被将遭受不同程度的扰动、破坏,局部地貌将发生较大的改变,如不采取任何防治措施,后期施工过程中及自然恢复期可能产生水土流失总量为 88.58t (其中施工期 54.23t; 自然恢复期 34.35t),新增水土流失量为 70.69t ((其中施工期 48.53t; 自然恢复期 22.16t))。从预测结果看,主体工程区和临时堆土区可能新增的水土流失量较大,分别占工程建设新增水土流失量的 60.40%和 16.34%,是水土流失防治和监测的重点区域。施工期新增的水土流失量最大,是水土流失防治和监测的重点时段。

1.7.2 水土流失主要危害

本项目建设破坏原地表植被、土壤结皮等水土保持设施,土方工程的施工使大量松散土壤裸露,遇大风及降雨天气极易造成水土流失。如果不采取及时、合理的防治措施,将会对主体工程及周边区域产生严重的影响和危害。主要体现在以下几方面:

(1) 道路排水沟渠淤积或堵塞危害: 若施工过程中临时防护措施不到位,裸露地表的松散土壤及临时堆土将受雨水径流冲刷,进入校区道路排水沟,造成校区排水沟渠淤积和堵塞。

(2) 扬尘危害: 如果不能做好施工临时苫盖及洒水措施,在遇到大风天气情况下,极易产生扬尘天气,严重影响学校师生的工作、学习环境。

(3) 对项目本身的危害: 施工期临时排水沟疏导不畅或临时拦挡不到位,可能造成雨水、泥沙等进入项目路基或低洼场地,影响施工进度、路基稳定性等。

1.8 水土保持措施布设成果

根据确定的分区原则,将本项目水土流失防治区划分为主体工程区、施工便道区、施工生产生活区及临时堆土区 4 个防治分区。

根据水土流失防治分区,在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上,针对工程建设过程及试运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度,采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合,并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中,建立完整、有效、可行的水土保持措施体系。措施量汇总如下:

工程措施: 表土剥离及回覆 0.18 万 m^3 , 雨水管道 392m, 雨水口 22 座, 微喷灌系统 1 套, 植草砖铺装 0.15 hm^2 , 土地整治 1.38 hm^2 , 下凹式整地 0.05 hm^2 。

植物措施: 乔灌木绿化 0.19 hm^2 , 种草绿化 1.14 hm^2 , 边坡绿化 0.05 hm^2 。

临时措施: 临时排水沟 566m, 挡水埂 300m, 沉淀池 1 座, 沉沙池 2 座, 密目网苫盖 1.55 万 m^2 , 洒水 333 台时, 表土临时绿化 0.09 hm^2 。

1.8.1 主体工程区水土保持措施布设

主体工程区水土保持措施主要是施工前进行表土剥离;施工期间采取密目网苫盖、洒水降尘、基坑外围挡水埂等进行防护;施工后期实施表土回覆、雨水管道、雨水口、微喷灌系统、土地整治、下凹式整地及乔灌木绿化等措施。

主体工程区水土保持措施工程量详见表 1.8-1。

表 1.8-1 主体工程区水土保持措施布设成果

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.30m	万 m^3	0.08	可剥离区域	2024.4
	雨水管道	DN300	m	392	沿道路地埋	2025.6~2024.9
	雨水口	16S518-11 图集	座	22	沿路边及低洼处布置	2025.6~2024.9
	微喷灌系统	采用地埋弹出型旋转喷头, 喷头立管采用 De25PE 给水管	套	1	主体绿化区域	2025.9~2024.11
	植草砖铺装	植草砖	hm^2	0.15	地面停车位	2025.8~2025.11
	表土回覆	回覆厚度平均 0.42m	万 m^3	0.08	主体绿化区域	2025.1 ~ 2025.2
	土地整治	翻土深度>25cm	hm^2	0.28	主体绿化区域	2025.2 ~ 2025.3
	下凹式整地	比周边地面低 10cm	hm^2	0.05	较集中绿化区	2025.2 ~ 2025.3

续表 1.8-1 主体工程区水土保持措施布设成果

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
植物措施	乔灌木绿化	乔灌木搭配	hm ²	0.19	主楼四周	2025.3 ~ 2025.6
	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.09	主楼南侧临时占地	2025.3 ~ 2025.6
临时措施	密目网苫盖	密目网	万 m ²	0.92	扰动裸露区域	2024.4 ~ 2024.10
	洒水降尘	洒水车 2.5m ³	台时	175	土建施工区	2024.4 ~ 2024.10
	挡水埂	砖砌混凝土(24×30cm)	m	300	基坑外围	2024.4 ~ 2024.5

1.8.2 施工便道区水土保持措施布设

施工便道区水土保持措施主要是施工前进行表土剥离；施工期间建设临时排水沟和沉淀池；施工后期实施表土回覆、土地整治及种草绿化。

施工便道区水土保持措施工程量详见表 1.8-2。

表 1.8-2 施工便道区水土保持措施布设成果

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.30m	万 m ³	0.03	可剥离区域	2024.4
	表土回覆	回覆厚度平均 0.20m	万 m ³	0.03	主体绿化区域	2025.1 ~ 2025.2
	土地整治	翻土深度>25cm	hm ²	0.36	主体绿化区域	2025.2 ~ 2025.3
植物措施	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.36	施工迹地	2025.3 ~ 2025.6
临时措施	临时排水沟	砖砌，0.3m×0.3m	m	290	施工便道一侧	2024.4 ~ 2024.5
	临时沉淀池	砖砌， 8.24m×3.0m×1.5m	座	1	施工出入口	2024.4

1.8.3 施工生产生活区水土保持措施布设

施工生产生活区主要是施工前进行表土剥离；施工期间采取边坡绿化、密目网苫盖、洒水降尘及临时排水沟进行防护；施工后期实施表土回覆、土地整治及种草绿化。施工生产生活区水土保持措施工程量详见表 1.8-3。

表 1.8-3 施工生产生活区水土保持措施布设成果

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.30m	万 m ³	0.07	可剥离区域	2024.4
	表土回覆	回覆厚度平均 0.20m	万 m ³	0.07	施工迹地	2025.10
	土地整治	翻土深度>25cm	hm ²	0.57	施工迹地	2025.11
植物措施	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.52	施工迹地	2025.11
	边坡绿化	撒播黑麦草	hm ²	0.05	北侧边坡	2024.4
临时措施	临时排水沟	砖砌，0.3m×0.3m	m	146	生活区外侧	2024.4
	密目网苫盖	密目网	万 m ²	0.43	扰动裸露区域	2024.4、2025.9
	洒水降尘	洒水车 2.5m ³	台时	8	土建施工区	2024.4、2025.9

1.8.4 临时堆土区水土保持措施布设

临时堆土区主要是施工期间采取密目网苫盖、洒水降尘、编织袋装土拦挡、排水沟、沉沙池及临时绿化等进行防护；施工后期实施土地整治及种草绿化。

临时堆土区水土保持措施工程量详见表 1.8-4。

表 1.8-4 临时堆土区水土保持措施布设成果

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	土地整治	翻土深度>25cm	hm ²	0.17	施工迹地	2025.2
植物措施	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.17	施工迹地	2024.10~11
临时措施	密目网苫盖	密目网	hm ²	0.20	临时堆土表面	2024.4~2024.9
	洒水降尘	洒水车 2.5m ³	台时	150	堆土、取土区域	2024.4~2024.9
	临时排水沟	土质梯形断面，底宽 0.2m，深 0.2m。	m	130	临时堆土区坡脚	2024.3、2024.4
	临时沉沙池	2.0m×1.5m×1.0m	座	2	临时排水沟末端	2024.3、2024.4
	装土袋拦挡	顶宽 30cm，底宽 95cm，高为 60cm	m	146	临时堆土区坡脚	2024.3、2024.4
	表土临时绿化	黑麦草草籽	hm ²	0.09	堆存表土表面	2024.5

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测范围：本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 2.33hm²。水土保持监测分区与水土流失防治分区保持一致。

(2) 监测时段：从施工准备期至设计水平年结束，即从 2024 年 4 月开始至 2026 年结束。

(3) 监测内容：本项目监测内容主要包括：①扰动土地情况（开工后不同时期的施工扰动土地面积变化等）；②水土流失状况（水土流失形式、面积、分布和强度，各区土壤流失量及变化情况等）③水土流失防治成效（水土保持防治措施的数量和质量、林草的生长发育情况、工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况）；④水土流失危害（水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等）。

(4) 监测方法：本项目监测方法主要采用实地调查法、地面观测法、资料分析法及遥感监测法进行水土流失动态监测。

(5) 监测点位：本项目共布设 4 个定位监测点，其中：主体工程区 1 个，施工便道区 1 个，临时堆土区 1 个，施工生产生活区 1 个。

(6) 重点监测区域：根据水土流失预测分析，主体工程区和临时堆土区可能新增的水土流失量较大，是水土流失防治和监测的重点区域。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 177.76 万元（其中主体已列 110.08 万元，方案新增 67.68 万元），包括工程措施费用 64.65 万元；植物措施费用 39.18 万元；临时措施费用 11.45 万元；独立费用 52.42 元（其中建设管理费 2.30 万元，科研勘测设计费 12.00 万元，水土保持监理费 12.50 万元，水土保持监测费 13.62 万元，水土保持设施验收费 12.00 万元）；基本预备费 10.06 万元。

本项目为西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目，符合《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（陕财办综[2015]38 号）文件中第九条免征水土保持补偿费情形，可免征水土保持补偿费。

通过水土保持方案的实施，防治责任范围内可能造成水土流失基本得到控制。水土保持措施实施后，可治理水土流失面积 2.33hm^2 ，项目林草植被建设面积达到 1.38hm^2 ，预测可减少水土流失量约 70.69t。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预测值。随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，使项目区内的原生及新增水土流失从根本上得到有效控制。

1.11 结论

1.11.1 结论

（1）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；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区；不涉及文物、遗址等重点保护区；但无法避让西安市水土流失重点预防区，存在水土保持制约因素，本方案提出了减少地表扰动和植被损坏范围，排水工程、防洪标准提高一级，植被建设标准提高一级等要求，一一落实之后，本项目选址符合水土保持要求。

（2）本项目排水工程、防洪标准提高一级，植被建设标准提高一级，并布设沉淀池等沉沙设施，布设排水沟、雨水管道等排水设施，排导雨水进入校区雨水井集蓄利用。以上要求一一落实之后，项目建设方案可行，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

（3）主体工程考虑了部分水土保持措施，不足部分经本方案完善后，水土保持措施体系合理、全面，实施水土保持措施后可达到控制水土流失的目的。

(4) 虽然本项目的建设会在短时间内造成水土流失的加剧, 但通过加强施工组织管理、优化施工方法、工艺及实施主体设计的水土流失防治措施, 项目建设所产生的影响得到了有效控制, 并能为环境所接受。同时, 随着林草植被的逐年生长, 项目防治责任范围内的植被覆盖度将不断提高, 对项目区生态环境也将带来有益的影响。

1.11.2 建议

根据工程建设区水土流失现状分析, 为避免工程建设对项目区及周边水土流失的不利影响, 并落实本方案设计中的水土流失防治措施, 提出以下建议:

(1) 根据水保[2019]160 号文的有关规定, 生产建设单位应当依据批准的水土保持方案开展水土保持初步设计和施工图设计, 并报水行政主管部门备案。

(2) 建设单位应于水保方案批复后及时委托监理单位进行本项目的水土保持施工监理工作, 对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监督管理, 保证工程质量。监理工程师应该做好监理记录, 建立水土保持监理档案, 为水土保持工程专项验收做好准备。

(3) 建设单位应于水保方案批复后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。监测成果应向水行政主管部门提交成果并备案, 同时建设单位存档, 供项目竣工验收时备查。

(4) 施工过程中, 加强对临时堆土及施工裸露面的全面苫盖及洒水降尘措施。建设单位应与水土保持监督部门积极配合, 做好水土保持措施实施的管理和监督工作, 落实水土保持工程监理制度, 对水土保持措施的实施进度、质量进行监控管理, 保证工程质量。

(5) 本项目完工后, 建设单位应及时开展水土保持设施自主验收工作, 并将自主验收材料及时向水行政主管部门报备。承担本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本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

(6) 水土保持设施验收合格后加强对水保工程措施的管护, 确保正常运行。

(7) 建设单位后期建设的新建项目必须在项目开工建设前完成水土保持方案编制和审批工作。

表 1-1 水土保持方案特性表

项目名称	西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目			流域管理机构		黄河水利委员会	
涉及省	陕西省	涉及地市或个数	西安市	涉及县或个数		西安高新开发区	
项目规模	项目总建筑面积 40104.83m ² (其中:地上建筑 26414.64m ² , 地下建筑 13690.19m ²)。		总投资(万元)	28841	土建投资(万元)	9614	
动工时间	2024 年 4 月		完工时间	2025 年 12 月		设计水平年	2026 年
工程占地 (hm ²)	2.33	永久占地 (hm ²)	1.14	临时占地 (hm ²)		1.19	
土石方量(万 m ³)	挖方	填方	借方			余方	
	6.98	1.45	/			5.53	
重点防治区名称		西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”					
地貌类型		渭河冲积平原		水土保持区划		西北黄土高原区	
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 (hm ²)		2.33	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]			1000	
土壤流失预测总量 (t)		88.58	新增土壤流失量 (t)			70.69	
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区一级标准					
防治标准	水土流失治理度 (%)		93	土壤流失控制比		1.25	
	渣土防护率 (%)		94	表土保护率 (%)		90	
	林草植被恢复率 (%)		95	林草覆盖率 (%)		41	
防治分区	工程措施		植物措施		临时措施		
主体工程区	表土剥离及回覆 0.08 万 m ³ ,雨水管道 392m, 雨水口 22 座, 微喷灌系统 1 套, 植草砖铺装 0.15hm ² , 土地整治 0.28hm ² , 下凹式整地 0.05hm ² 。		乔灌木绿化 0.19hm ² 。种草绿化 0.09hm ² 。		密目网苫盖 0.92 万 m ² , 洒水降尘 175 台时, 挡水埂 300m。		
施工便道区	表土剥离及回覆 0.03 万 m ³ ,土地整治 0.36hm ² 。		种草绿化 0.36hm ² 。		临时排水沟 290m, 临时沉淀池 1 座。		
施工生产生活区	表土剥离及回覆 0.07 万 m ³ ,土地整治 0.57hm ² 。		种草绿化 0.52hm ² , 边坡绿化 0.05hm ²		临时排水沟 146m, 洒水降尘 8 台时, 密目网苫盖 0.43 万 m ² 。		
临时堆土区	土地整治 0.17hm ² 。		种草绿化 0.17hm ² 。		密目网苫盖 0.20 万 m ² , 洒水 150 台时, 编织袋装土拦挡 146m, 临时排水沟 130m, 临时沉沙池 2 座, 表土临时绿化 0.09hm ² 。		
投资 (万元)	64.65		39.18		11.45		
水土保持总投资 (万元)		177.76	独立费用 (万元)			52.42	
监理费(万元)	12.50	监测费 (万元)	13.62	补偿费(万元)		免征	
方案编制单位	陕西沅惠水利水保工程建设咨询有限公司		建设单位		西安电子科技大学		
法定代表人及电话	陈治军/18220092319		法定代表人及电话		张新亮/029-81891626		
地址	陕西省咸阳市秦都区人民西路开发大厦 10 层 3 号		地址		高新区西太路 266 号		
邮编	712000		邮编		710018		
联系人及电话	张文强/13759964918		联系人及电话		贺玖龙/15102959500		
传真	/		传真		029-81891626		
电子邮箱	1530434282@qq.com		电子信箱		379573075@qq.com		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目地理位置

本项目为点状工程，位于西安市高新技术开发区兴隆街道办，西安电子科技大学南校区内（东南角）。项目建设场地东至西沣路，西至半导体国家工程研究中心实验大楼，南至测试分析中心大楼（规划），北至规划路。项目区中心地理坐标：108°49'55.78"E，34°7'9.07"N。项目建设场地位于校区内，紧邻梧桐大道等校区道路，交通便利。

2.1.1.2 项目组成及主要技术指标

项目组成及主要技术指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况									
1	项目名称	西安电子科技大学南校区未来信息科技创新研究大楼项目							
2	建设地点	陕西省西安市高新技术开发区兴隆街道办							
3	所在流域	黄河流域							
4	建设单位	西安电子科技大学							
5	工程性质	新建							
6	工程总投资	28841 万元			土建投资		9613.67 万元		
7	建设工期	开工日期		2024 年 4 月		完工日期		2025 年 12 月	
二、主要技术指标									
序号	指标	单位	数量	序号	指标	单位	数量		
1	净用地	m ²	11366.06	5	容积率		2.32		
2	总建筑面积	m ²	40104.83	6	建筑密度	%	21.49		
2.1	地上建筑面积	m ²	26414.64	7	机动车停车位	个	330		
2.2	地下建筑面积	m ²	13690.19	7.1	地上停车位	个	24		
3	计容面积	m ²	26363.13	7.2	地下停车位	个	306		
4	基底面积	m ²	2442.90	8	非机动车停车位	个	530		
三、项目基本组成及占地等情况									
项目组成		占地面积（hm ² ）			原占地类型（hm ² ）		行政区划		
		小计	永久占地	临时占地	教育用地				
主体工程区		1.23	1.14	0.09	1.23		西安市高新		

施工便道区	0.36	(0.07)	0.36	0.36	技术开发区
临时堆土区	0.17	(0.06)	0.17	0.17	
施工生产生活区	0.57		0.57	0.57	
合计	2.33	1.14	1.19	2.33	
四、项目土石方平衡情况					
项目组成	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入/调出 (万 m ³)	余方 (万 m ³)	备 注
主体工程区	6.69	1.18	0.09	5.42	余方 0.98 万 m ³ 调运至校区研究生公寓二期项目回填利用，剩余土方由西安高新技术开发区统一调配，用于附近工程进行综合利用，详见附件 3。
施工便道区	0.13	0.11	0.09	0.11	
施工生产生活区	0.16	0.16		0.00	
合计	6.98	1.45	0.09	5.53	

2.1.1.3 项目依托工程

本项目建设场地东侧紧邻西沔路，西沔路为已建城市主干道。本项目东施工出入口接入西沔路，场外交通满足施工要求。

本项目建设场地南侧为空地，该空地学校拟建测试分析中心大楼，计划于 2025 年 4 月建设。经学校研究，该空地作为本项目临时堆土、施工便道等用地，并于 2024 年 10 月前，完成临时堆土回填利用和施工便道拆除，以不影响测试分析中心大楼的建设。

本项目建设场地西侧为半导体国家工程研究中心实验大楼，该楼目前已建成使用，周边消防通道、给排水等配套工程均已完备。本项目给水、雨水、污水、消防、供热、中水及供电等管网均依托实验大楼已有管网接入。

本项目建设场地北侧为野生杨树林，该区域为拟建规划路和拟建游泳馆。规划路目前暂无建设计划，游泳馆计划于 2024 年 9 月建设。

2.1.2 项目组成与布置

2.1.2.1 项目组成

本项目建设为完善南校区未来办学定位的基本需要，主要由建构筑物工程、道路及场地硬化工程、景观绿化工程及给排水等附属工程组成。

分述如下：

(1) 建构筑物工程

主要包括：新建科研办公楼 1 栋、地下车库、地库出入口、竖井、出地面楼

梯间以及人防楼梯间等。

①科研办公楼

新建科研办公楼为未来信息科技创新研究大楼，该楼为地上 11 层，层高 5.7m，为乙类建筑，结构类型为框架剪力墙结构，基础形式为筏板基础，建筑面积 26414.64 m²，基底面积 2442.9m²，地基为素混凝土刚性桩复合地基。

②地下车库

地下车库为地下 2 层，为丙类建筑，结构类型为框架结构，基础形式采取天然基础、筏板基础混合的形式，地基类型为天然地基，设计等级为乙级。地下车库轮廓范围面积为 7020.78m²，建筑面积 13690.19m²(其中：地下一层 6669.41m²，地下二层 7020.78m²)。

综上，本项目总建筑面积 40104.83m² (其中：地上建筑 26414.64m²，地下建筑 13690.19m²)。

③其他

地下车库在未来大楼四周设置四处竖井，共占地 74.98m²；在实验大楼西侧设置一处地下车库出入口，在未来大楼西南侧设置一处地下车库入口，西北侧设置一处地下车库出口，其余出入口布设在建筑物四周，共占地 546.69m²；在新建科研办公楼西侧和东侧布设楼梯间，共占地 90m²。

建筑物特征详见表 2.1-2。

表 2.1-2 主要建构筑物特征一览表

名称	类别	结构	基底面积 (m ²)	层数	层高(m)	规划高度 (m)	消防高度 (m)	计容面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)		总面积 (m ²)
									地上	地下	
未来信息科技创新研究大楼	科研办公	混凝土框架结构剪力墙	2442.9	11/-2	5.7/4.2	52.50	48.3	26363.13	26414.64	计入地下室	26414.64
地下一层	停车	混凝土框架结构剪力墙		1	4.5	-5.4	-5.4			6669.41	6669.41
地下二层	停车	混凝土框架结构剪力墙		1	3.6	-9.0	-9.0			7020.78	7020.78
			2442.9					26363.13	26414.64	13690.19	40104.83

（2）道路及场地硬化工程

主要包括：科研办公楼四周消防通道、科研办公楼前人行通道、地面机动车和非机动车停车位、踏步几平台及路沿石等其他硬化场地。

① 道路

科研办公楼四周消防通道长 148m、宽 4m，路面为沥青混凝土路面，占地面积 592.00m²；人行道路布置于消防通道外侧，宽 1m，为 PC 砖路面。

② 其他硬化工程

其他硬化工程包括地面机动车和非机动车停车场、踏步几平台及路沿石等其他硬化场地。

地面机动停车位共计 24 个（其中，无障碍车位 4 个，出租车位 6 个，装卸车位 3 个，普通平面标准停车位 11 个）；非机动车停车位 530 个，布置于未来大楼北侧 336 个、西南侧 194 个。地面机动车和非机动车停车位采取植草砖铺装，共计占地 1565.94m²。

（3）景观绿化工程

景观绿化工程主要包括新建科研办公楼四周绿化，新建景观绿化 0.19hm²。

绿化栽植以乔、灌为主，草坪为辅，构成乔、灌、草及层间植物相结合的多层次植物群落，并满足以下要求：

①每 100m²绿地上乔木量不少于 3 株，灌木量不少于 10 株；

②每 100m²硬质铺地上乔木量不少于 1 株；

③合理确定常绿植物和落叶植物的种植比例，其中，常绿乔木与落叶乔木种植数量的比例宜控制在 1: 3~1: 4 之间。

（4）附属工程

本项目附属工程主要有给水、排水、消防、中水及供电等管网工程，均依托半导体国家工程研究中心实验大楼（以下简称实验大楼）已有管网接入。给排水等管线工程均属隐蔽工程，且实验大楼紧邻项目区，无新增用地及土方开挖。

① 给水管道

给水管道从实验大楼已有给水管网接入，设置水表井从北侧进水，给水管道敷设在管沟内。管材为钢塑复合给水管（管沟敷设），接口方式为螺纹连接法，管径为 DN100mm、DN150mm，长 52.29m，埋深 1.0m，布设在未来信息科技大楼西北侧。

②排水管道

校园雨污水排放实行雨污分流，室外设单独化粪池；建筑内生活污水经室内排水管网汇集排出，经化粪池（由于距离校区污水处理站较远，所以设置化粪池）处理后入校区污水管网，最终排入校区污水处理站，处理后用于校区的绿化用水，其它污水处理达标后排放。

排水体制：室外雨污水采用分流制，室内污废水采用合流制。

雨水管道：从实验大楼东侧已有雨水管网接入，沿道路敷设的雨水口收集室外雨水并排入室外雨水管，管材为钢丝网骨架塑料复合管（埋地），接口方式为柔性橡胶圈接口，管径为 DN300mm，长 392m，埋深 0.88m，沿新建未来信息科技创新研究大楼（以下简称未来信息科研楼）四周敷设。

污水管道：从未来大楼西北侧车位处接校区污水管道，管材为聚乙烯双臂波纹管（埋地），接口方式为柔性橡胶圈接口，管径为 DN300mm，长 109.13m，埋深 0.94m，布设在新建未来信息科研楼北侧消防车道下。

③消防管道

消防管道从实验大楼已有消防管道接入，围绕未来信息科技大楼四周布设，管材为钢丝网骨架塑料复合管（管沟敷设），接口方式为电热熔连接法，管径为 DN150mm，长 342.17m，埋深 0.8m，布设在未来信息科研楼消防车道下。

④中水管道

从未来大楼西南侧接入校区中水管道，管材为 PE 给水管，接口方式为电热熔连接法，管径为 DN40、DN50mm，长 206.37m，埋深 0.8m，沿新建未来信息科研楼南侧消防车道、东侧道路敷设。

⑤供热管道

从实验大楼东侧已有热源管道接入，管材为预制成品无缝钢管焊（管道敷设），接口方式为焊接，坡度均为 0.003，管径为 DN125mm，长 22.62m，埋深 0.8m，沿新建未来信息科研楼西侧停车位下敷设。

⑥供电

电源进线从实验大楼东北侧 10KV 开关站接入，沿新建未来信息科研楼西北侧道路敷设。出电缆沟直埋至建筑负一层配电室内，直埋电缆穿过马路时穿 SC150 管套保护。管径为 DN100mm，长 26.89m，埋深 1.0m。

本项目室外管网工程布置详见图 2.1-3。

2.1.2.2 平面布置

本项目净用地范围总平面呈不规则矩形，东西长 135m，南北宽 125m，净用地面积 11366.06m²。总体布局围绕科研办公楼布局。

本项目建设规模较小，项目由 1 栋科研办公楼及道路、绿化等配套工程组成。科研办公楼布置于项目区中心，整体呈 U 型，道路、绿化围绕建构筑物布置。科研办公楼平面布局与周边已建成半导体国家工程研究中心实验大楼相互协调统一，总平面设计选择当地事宜方向作为建筑朝向，建筑综合考虑日照、通风与采光，有利于避开冬季主导风向，夏季利于通风。

本项目总平面布局详见图 2.1-2。

2.1.2.3 竖向布置

(1) 原地貌地形

经现场调查，项目区原地貌整体平坦，西南高，东北低。拟建场地地面高程介于 417.96 ~ 420.06m 之间，相对高差 2.1m。

(2) 主体设计

根据主体施工图设计，新建科研办公楼室内设计标高为：421.00m，室内外高差为 0.3m。新建道路最小纵坡 0.2%，最大纵坡 1.7%，坡度 ≤ 3%。

地下车库为 2 层，地下一层高 4.5m，地下二层层高 3.6m。地下车库顶板标高 420.10m，地下一层设计底标高 415.60m，地下二层设计底标高 412.00m；顶板覆土厚度为 0.60m。地下出入口设计标高为 420.50m，高于项目区洪水位，地下出入口前设置排水沟，排导雨水进入校区雨水管网。

根据基坑开挖图，基坑开挖线范围面积为 7589.54m²，其中：新建未来信息科技创新研究大楼基础开挖面积 3007.23m²，开挖底标高为 410.30m；地下车库开挖面积为 4582.31m²，开挖底标高为 411.03m。

(3) 基坑降水

根据本项目总平面布置图、基坑开挖图，基坑开挖绝对标高为 410.83m ~ 410.10m，结合自然地坪标高，基坑开挖深度为 7.50m ~ 9.00m，勘察期间测得稳定水位埋深为 3.20m ~ 5.20m，绝对标高介于 414.55m ~ 415.00mm 之间，该水位高于基坑底面约 4.90m，故本项目需采取疏干降水措施。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区

主体设计在拟建未来科技楼北侧和东侧各设置 1 处施工生产生活区, 作为施工生产、材料和设备等堆放用地和施工期间项目管理及施工人员的办公生活用房(施工人员居住通过租赁校区附近现有民房解决)。

施工生产生活区整体呈“U”形, 宽 4m~24m, 总长约 390m。其中未来科技楼北侧施工生产生活区占地 2345m²; 东侧施工生产生活区占地 3337m²。施工结束后, 拆除活动板房和硬化场地, 并对占用校区绿地进行恢复治理。

施工生产生活区布置详见图 2.2-1。

2.2.2 施工道路

(1) 场外交通

本项目建设场地东侧紧邻西沔路, 西沔路为已建城市主干道。本项目东施工出入口接入西沔路, 场外交通满足施工要求。

(2) 场内交通

结合场外交通情况, 在场地分别设置项目东门、项目西 1、西 2 门, 共三个出入口, 其中东门作为项目进出场主要出入口, 西门作为校内进入项目的主要出入口。为便于施工, 沿着基坑开挖边线 2m 外铺设 6m 宽环形施工便道。施工便道采取 300mm 厚 C25 混凝土路面, 总长 716m, 总占地面积 0.43hm² (其中净用地范围内 0.07hm²; 临时占地 0.36hm²)。

施工结束后, 拆除硬化路面, 并对占用校区绿地进行恢复治理。

2.2.3 临时堆土区

(1) 表土临时堆存

表土临时堆存区设置在项目区西南角拟建停车位, 该区域占地面积为 0.06hm²。临时堆土堆高 ≤ 5 m, 坡比为 1:1.5, 最大堆土量为 0.20 万 m³。

(2) 后期用土临时堆放

后期肥槽回填、顶板覆土等回填用土利用基坑挖方, 临时堆存在项目区南侧空地。临时堆土区宽 16.24m, 长 103.32m, 占地 0.17hm²。临时堆土堆高 ≤ 5 m, 坡比为 1:1.5, 最大堆土量为 0.80 万 m³。

2.2.4 施工条件

(1) 施工用水、排水

施工用水从实验大楼已有给水管网接入，设置水表井从北侧进水。给水管道敷设在预留管沟内。

项目区排水实行雨污分流，生活污水经污水排水管网汇集排出，经化粪池处理后入校区污水管网，最终排入校区污水处理站，处理后用于校区的绿化用水，其它污水处理达标后排放。雨水经挡水埂、排水沟等排导至沉淀池，经沉淀池沉淀后的雨水作为施工用水及洗车台用水等，多余雨水排至校区雨水管网。

（2）施工用电

施工电源进线从实验大楼东北侧 10KV 开关站接入，沿校区现有电缆沟敷设，出电缆沟直埋至配电室内。

（3）施工材料

工程施工建筑材料从当地合法料场或商品砼生产企业商购，料场等工矿企业生产过程中产生的水土流失由材料供应商负责防治，建筑材料运输及在工程区临时堆放产生的水土流失由建设单位负责防治。

（4）通讯

项目区电讯信号稳定，可为用户提供电话传真、电传、无线通讯，通讯可配备手机、对讲机等通讯设施。

2.2.5 主要施工工艺和方法

本项目建设主要由建构筑物工程、道路及场地硬化工程、景观绿化工程及给排水等附属工程组成。其中与水土保持有关的施工工艺包括建构筑物基础施工、路基施工、植草砖铺装及绿化等工程。

各工程施工工艺和方法分述如下：

2.2.5.1 建构筑物基础施工

（1）基坑施工顺序

施工准备→表土剥离→基础土方开挖→桩基施工→基坑验槽→垫层施工→基础防水层及保护层施工→基础筏板钢筋绑扎→混凝土浇筑、养护→地下车库剪力墙、柱、顶板结构混凝土施工→地下结构外墙防水层、保护层施工→顶板覆土、肥槽回填。为加快工程进度，几个施工阶段尽可能衔接、交叉作业。

（2）表土剥离及回覆

本项目表土剥离采取条带外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向

外剥离、运输。剥离前先将待剥离表层区域用白色灰线明显标识并划分成若干条带状；然后按白色标识线由外向内逐条带剥离。在条带两头交替向外运输耕作层，单次剥离长度视土方量而定。

表土回覆应分段铺土，逐步推进。人工配合挖掘机将原有杂草清除至可种植后，再行进表土回覆。表土回填利用自卸汽车将土卸到目的地后，再利用推土机将土往前推进。铺土时派专人监督检查，严格将铺土厚度控制在设计要求以内。填土时以 100m 为一段按设计厚度铺填，铺填时不需特意打夯，利用小型推土机来回推土时自然压实即可。

（3）基坑开挖

本项目基坑开挖采用机械开挖、人工配合修理相结合方式。机械一次性挖到距持力层以上 30~50cm 时，采用人工清除，以免损坏持力层；基槽开挖至距基底设计标高 300mm 时，应进行钎探并经原勘察设计单位验槽合格后，人工挖除地基土至设计标高，立即浇筑混凝土垫层。

地下车库部分地基采用天然地基，持力层为 4 层粉质粘土，地基承载力特征值取 150Kpa。未来大楼地基采用素混凝土刚性桩复合地基，桩端持力层为 5 层粉质粘土，桩端进入持力层的深度不小于 0.8m。处理后的复合地基承载力特征值不小于 220Kpa，单桩承载力特征值不小于 365KN。

素混凝土刚性桩采用长螺旋钻中心压灌成桩，桩径 400mm，桩中心距 2000mm，正三角形布桩。桩身混凝土强度等级为 C25。本工程素混凝土刚性桩总数为 886 根，有效桩长 9m，设计桩顶标高-10.700；试桩共 3 组。承载力检验应在施工结束 28 天后进行，其桩身强度应满足试验荷载条件；复合地基静载荷试验和单桩静载荷试验的数量不应少于总桩数的 1%，且每个单体工程的复合地基静载荷试验的试验数量不应少于 3 点。

素混凝土刚性桩施工完，经检测达到设计要求后，方可进行人工开挖。开挖至设计桩顶标高后采用 230mm 厚砂石褥垫层垫至筏板基础垫层底标高，范围为最外排 CFG 桩边外放 300mm。褥垫层铺设采用静力压实法，材料选用级配砂石；碎石等散体材料的最大粒径不应大于 30mm，宜掺入 20%~30%的中粗砂；褥垫层夯填度不得大于 0.90。

基坑及基础施工期间（特别是雨天）应做好防排水，确保基槽底、顶均不受浸泡。基槽采用机械开挖时，应在基础底设计标高以上预留 20~30cm 土层采用

人工清理；槽底宜保留 15cm 原状土，打垫层时随打随清，不得晾槽；冬季施工尚应按有关规定执行。

（4）基坑降水

根据本项目总平面布置图、基坑开挖图，基坑开挖绝对标高为 410.83m ~ 410.10m，结合自然地坪标高，基坑开挖深度为 7.50m ~ 9.00m，勘察期间测得稳定水位埋深为 3.20m ~ 5.20m，绝对标高介于 414.55m ~ 415.00mm 之间，该水位高于基坑底面约 4.90m，故本项目需采取疏干降水措施。

基坑降水采用井点降水方案，沿基坑一圈布设降水井 24 口，井深 25.00m，井间距 15.00m；沿基坑内侧沉降后浇带及温度后浇带布设降水井 5 口；基坑内外井深 25.00m，降水井成孔直径 700mm，内置直径 500 无砂混凝土滤水管。

基坑设置两个沉淀池出水口，集水管直径 300mm 钢管或 PE 管，采用卡键连接，降水井内降水用塑料管连接。沿基坑布置 300mm 钢管作为排水总管，排水总管管节连接处外套橡胶圈密封，每隔 5 ~ 8m 砌筑一墩台将排水管架立，架立高度约 20cm，排水管线坡度不小于 1‰。降水开始，井点抽出的水先进入沉淀池，经沉淀后排入校方指定雨水管道。

（5）基础回填

地下工程完成后应立即回填，地下室外侧及室内均采用采用优质素土分层回填，填料必须分层夯实，分层厚度不得大于 250mm，压实系数不小于 0.94。所有回填土的土料要求、分层铺填厚度、每层压实遍数等，均应遵守《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）的有关规定。

2.2.5.2 道路及场地硬化工程

（1）路基工程

项目区内地势平坦，在挖填施工路基段，路基挖方路段可仅布置一个作业面。以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方段或指定堆放点；填方路段以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。在路基施工过程中根据具体情况，调整各种机械的配套。

路基填筑采用水平分层填筑的施工方法，即按照路基横断面中底基层、基层分成水平层次逐层向上填筑。每填一层，经过压实并检验合格符合压实度规定要求后，再填上一层。

（2）植草砖铺装

植草砖铺装分两步完成。先把地基的土埋起来，然后在土上洒水，使其坚固，

再撒草籽，最后撒上一些土，使地基的土和草坪的格一样高。

铺设支撑层时，保证足够的渗水性，同时不能忽略牢固性；支撑层的受压情况和厚度由施压物决定；铺设前，先在支撑层上铺设一层 2~3cm 的砂。

植草砖可用通用工具将其制成弧形或者其他造型，铺设前要将植草砖拼接完好，既可以拼成一排，又能梯形排列。

铺设植草砖时，采用交错排列的方式可以将植草砖很好地固定安装在地基上，在固定时需要在整块的外围区域加框或者用固定钉固定。为了避免出现热胀情况，每块砖之前需要预留 1~1.5cm。

植草时，先填入基层土，再洒水使其稳固，接着撒上草籽，最后再撒上土以使其与植草砖顶端等高。草籽发芽期间，不要使用此区域，投入使用后，要经常照顾植草路面。

2.2.5.3 绿化施工方案

(1) 乔木种植

施工流程为：熟悉施工现场及图纸→现场放大样→圃地选苗→苗木定位放样→挖洞窟→苗木进场→植物修剪→种植、浇水→卷干→支撑→清理。

① 苗木栽植前的准备

选苗标准：植株茁壮，无病虫害，根系发达而完整，枝条丰满，无机械损伤，高度合适，主侧枝分枝均匀，能够形成优美的树冠；

苗木起挖：根据季节原因，大部分苗木要考虑栽植的季节性，须带土球起挖；

苗木的运输和假植：苗木在装车时，应按车辆行驶方向，将土球向前，树冠向后码放整齐。当日不能种植时，应喷水保持土球湿润。种植前应进行苗木根系及树冠进行修剪，保持地上地下平衡；

种植穴：种植穴定点放线应符合设计图纸要求，位置准确，标志明显，同时应标明树种名称（或代号）规格。

② 树木种植

树木置入种植穴前，应先检查种植穴大小及深度。种植时，根系必须舒展，填土应分层踏实，种植深度应与原种植线一致。种植带土球树木时，不易腐烂的包装物必须拆除。

③ 树木种植后浇水

树木种植后应在略大于种植穴直径的周围，筑成高 10~15cm 的灌水土堰，

堰应筑实不得漏水。

④ 树木种植后的支撑、固定

种植胸径 5cm 以上的乔木时，应设支柱固定。支柱应牢固，绑扎树木处应夹垫物，绑扎后的树干应保持直立。

⑤ 养护管理

安排养护工作人员，全年进行养护管理，其内容有：浇水排水、施肥、中耕除草、整形与修剪、病虫害防治、防寒等。

(2) 灌木种植

施工流程为：熟悉施工现场及图纸→现场放线→苗木进场→灌木种植→修剪→浇水→清理。

现场放线：依照图纸尺寸，假设灌木色块要求龟背形可借用卷尺拉成龟背形放线；假设为自然形状，先用石灰点勾出轮廓，然后能够借用电缆线或细麻绳等柔性工具勾成线条，假设不中意可随时调整直至中意后洒石灰线。

灌木进场：因灌木资源丰硕，尽可能选用本地采购的苗木，可大大缩短从起苗到种植的时刻并能提高灌木的成活率。在夏日高温季节种植时，运输进程中必需用遮阴网覆盖表面幸免灼伤苗木。

灌木种植：灌木种植以相邻苗木的叶片能搭接为标准，且相邻两排的灌木应依照梅花型种植；种植时要求灌木垂直端正，根部土壤回填密实、牢固，幸避免因浇水致使灌木倾斜；种植在外围的灌木要求分支点低、枝条密实，不得显现下部露土、露根等现象；不同品种的灌木，其种植的交接面应稍留间隙（一样在 8~10cm），但要求间隙均匀并同灌木的线形一致，维持线条的流畅。

植物修剪：一样要求剪除昔时生的嫩叶和嫩枝，具体标准视品种而定。修剪完成后，应将灌木上的残叶、断枝清理干净。修剪时灌木的表面应维持整齐、平整，龟背形种植的灌木应拉线修剪，确保顶部和外围侧边的整齐。

浇水：第一次定根水应充分浇足浇透，叶面要洒湿而后视季节、天气等因素考虑浇水次数和浇水量。注意浇水时不得用皮管直接近距离冲向灌木，容易使灌木冲到，应将皮管内的水压调至适合程度，放在土壤上待地面慢慢泡湿后再用皮管内的水均匀洒于叶面上。

清理：种植完成后，应及时将周边修剪下来的枝条叶片等垃圾打扫干净。

(3) 草坪种植

施工流程为：翻土、细平→铺草坪→浇水→滚筒二次碾压→清理、警示围护。

翻土、细平：在灌木种植、管线敷设完成后，将种植草坪区域表面 30cm 内的土壤全数翻耕一次，并将土壤敲碎，然后用细齿耙耙平，将石块、杂质清理干净，操纵土壤颗粒在 1cm 内。

铺设草坪：铺设草坪的顺序应由内向外围方向开始铺；铺种时，相邻的两块草坪间保留不超过 1cm 的裂缝，注意预留的裂缝应错缝预留，边角处可将草坪撕开铺贴，严禁将草坪上基层叠加在一路；铺到灌木边缘时，草坪的边缘线应同灌木的边界限平行，并保留 10cm 左右的裂缝；靠近园路边缘时，应选用整块的草坪与原路相平行整齐铺贴，确保草坪铺贴的成效达到整齐、美观。

2.2.5.4 管线工程（包括供水、排水及供电等）

管线工程采用直埋敷设法施工，具体施工时先用挖掘机开挖，底部留 20cm 左右一层，人工清底，管沟断面形式采用矩形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定。沟槽底部在管道两侧各预留 10cm 的宽度，根据土质不放坡。管道土方采用分层回填的办法，每层填土厚度 20cm，多次回填夯实，直至地面高程。管沟开挖分段施工，土方堆放于沟槽口上缘外侧 1m 外，堆土高度不超过 1.5m。

沟槽开挖：应严格控制基底高程，不得超挖。采用机械挖掘时应保留基底设计标高以上 10~20cm 原状土，待铺管前人工修整至设计标高，对于超挖或扰动部分应采用级配砂石料回填夯实。管顶 50cm 以上部位的回填，可采用机械从管轴线两侧同时回填、压实。

沟槽回填：不得回填淤泥、有机质及块状硬杂物。沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 50cm 范围内，必须用人工回填，小型机具振实夯实，管道两侧应对称分层回填，高差不大于 20cm，每层回填松铺厚度应根据夯实或压实机具确定。严禁用机械推土回填；管顶 50cm 以上部位的回填，可采用机械从管轴线两侧同时回填、压实。

2.3 工程占地

（1）征占地方式及相关手续

本项目是在南校区校内预留地建设，不需新征土地。南校区已取得项目征地、建设用地规划许可证等用地手续。

（2）占地性质

本项目总用地 2.33hm²，其中：永久占地 1.14hm²；临时占地 1.19hm²。项目

在电子科技大学南校区内预留地建设，无其他使用与管辖范围。

永久占地主要为主体工程占地，包括新建科研办公楼及其配套消防道路、绿化、地面停车位等。另外，部分施工便道临时占用拟建消防车道、临时堆存表土临时占用西南角拟建停车位，为重复占地不重复计算。

临时占地主要为基坑开挖线范围临时占地、施工便道、临时堆土区和施工生产生活区等施工临建占地。其中：基坑开挖线范围主要为基坑南侧开挖线凸出，临时占地约 0.09hm^2 ；施工便道围绕基坑布置，临时占地约 0.36hm^2 （不包括重复占地）；临时堆土区布置于项目区南侧空地，临时占地约 0.17hm^2 （不包括表土）；施工生产生活区布置于基坑北侧和东侧，基坑北侧施工生产生活区临时占地 0.23hm^2 ；基坑东侧施工生产生活区临时占地 0.34hm^2 。详见表 2.3-1。

（3）占地类型

本项目是在南校区校内预留地建设，占地类型为教育用地。

表 2.3-1 项目占地情况表 单位： hm^2

序号	项目组成	占地性质			占地类型	行政区划
		永久占地	临时占地	小 计	教育用地	
1	主体工程区	1.14	0.09	1.23	1.23	西安高新技术 产业开发区
2	施工便道区	(0.07)	0.36	0.36	0.36	
3	临时堆土区	(0.06)	0.17	0.17	0.17	
4	施工生产区		0.57	0.57	0.57	
合 计		1.14	1.19	2.33	2.33	

（4）原地表情况

经查阅卫星影像（详见图 2.3-1）及现场调查，项目区原地表主要为野生杨树林和其他草地等，详见下表。

表 2.3-2 项目区原地表情况

序号	项目组成	原地表情况 (hm^2)			备注
		杨树林	其他草地	小 计	
1	主体工程区	0.28	0.95	1.23	
2	施工便道区	0.08	0.28	0.36	
3	临时堆土区		0.17	0.17	
4	施工生产区	0.24	0.33	0.57	
合 计		0.60	1.73	2.33	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土利用方案

经查阅卫星影像（详见图 2.3-1）及现场调查，项目区原地表主要为野生杨树林和其他草地等。杨树林移栽后的场地表土应剥尽剥，剥离表土应集中堆放并采取拦挡、排水、沉沙、苫盖及临时绿化等防护措施。应剥离表土面积为 0.60hm^2 ，表土剥离厚度平均约 0.30m ，共计剥离表土 0.18万 m^3 。剥离的表土集中堆放在临时堆土区，作为后期绿化覆土来源。详见表 2.4-1 及图 2.4-2。

根据本项目岩土勘察报告（详见图 2.4-1），其他草地区域表层主要为杂填土和素填土，其中杂填土含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土，土质不均；素填土含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣、土质不均。

因此，项目区其他草地区域不具备表土剥离条件。

砂等组成，按土的形成时代、成因类型和物理力学性质指标，将场地土层划分为 9 层，现自上而下对各土层分述如下：

（1）杂填土① Q_4^{ml} ：杂色，含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土，土质不均匀，结构松散。该层在场地内局部分布。厚度 $0.50\sim 4.20\text{m}$ ，层底埋深 $0.50\sim 4.20\text{m}$ ，层底标高 $414.38\sim 418.63\text{m}$ 。

素填土① $_{\text{I}}Q_4^{\text{ml}}$ ：黄褐色，主要为粘性土，含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣，土质不均，结构松散。该层在场地内局部分布。厚度 $0.50\sim 1.80\text{m}$ ，层底埋深 $0.50\sim 1.80\text{m}$ ，层底标高 $416.62\sim 418.50\text{m}$ 。

（2）黄土状土② Q_4^{al} ：褐黄色，稍湿，硬塑为主，局部可塑。孔隙发

信息产业部电子综合勘察研究院

- 10 -

图 2.4-1 地勘报告截图

表 2.4-1 表土剥离及利用情况

序号	建设范围	可剥离面积 (hm^2)	表土剥离 (万 m^3)	表土回覆 (万 m^3)	调出及去向		调入及来源		余方 (万 m^3)	
					数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	主体工程区	0.28	0.08	0.08						
②	施工生产生活区	0.24	0.07	0.07						
③	施工便道区	0.08	0.03	0.03						
合计		0.60	0.18	0.18	0.00		0.00		0.00	

2.4.2 土石方平衡分析

依据项目区地形地貌和自然环境特征,结合考虑主体工程的挖填特点,按照“开挖+调入+外借=回填+调出+余方(废弃)”的方式,对项目区全线土石方工程量进行估算分析。

本项目建设一般土石方挖方主要来源于地下车库开挖、场地平整及管沟开挖。填方主要为基坑肥槽回填、地下室顶板覆土、场地平整及管沟回填。

(1) 主体工程

根据主体土方开挖图、总平面报建蓝图及岩土勘察报告等设计文件,确定地下室开挖范围、地库范围面积、基坑挖深、顶板覆土面积、覆土厚度及肥槽回填面积等数据。

①地库及基坑挖方量估算

根据本项目岩土勘察报告,项目区原地面高程介 417.96~420.06m 之间,基准标高约为 419.00m(经表土剥离及场地平整后标高)。根据主体基坑开挖平面图(详见图 2.4-3),主体基坑开挖底标高主要有:410.30m(主楼基坑开挖范围)、411.03m(除主楼外的地库开挖范围),对应开挖范围面积分别为:3007.23m²、4582.31m²;对应平均挖深分别为:8.70m、7.97m。

经估算,本项目地库及基坑挖方量为 6.27 万 m³,详见表 2.4-2。

表 2.4-2 地库及基坑挖方量估算表

序号	基坑开挖区域	地库及基础挖方量估算					备注
		开挖面积 (m ²)	原地面基准 标高(m)	开挖底标 高(m)	平均挖 深(m)	小计 (万 m ³)	
1	未来信息科技创新研究大楼	3007.23	419.00	410.30	8.70	2.62	为主楼基坑开挖范围。
2	地下车库	4582.31	419.00	411.03	7.97	3.65	为除主楼外的地库开挖范围。
合计		7589.54				6.27	

基坑及基坑开挖土方本校区研究生公寓二期项目回填利用 0.98 万 m³;本项目回填利用 0.85 万 m³;剩余土方约 4.44 万 m³全部外运,外运土方经西安高新区城市管理和综合执法局审批,用于附近工程回填利用(详见附件 3)。

②肥槽回填

根据主体施工图设计,肥槽回填面积=(地下车库开挖面积 7589.54m²)-(地下室轮廓范围 7020.78m²)=568.76m²,肥槽回填深度平均为 10.70m,肥槽回填量=568.76m²×10.70m=0.61 万 m³。

③顶板覆土

顶板覆土面积=（地下车库开挖面积 7020.78m^2 ）-（建构筑物基底面积 3101.78m^2 ）= 3919.00m^2 ，顶板覆土厚度平均为 0.60m 。顶板覆土量= $3919.00\text{m}^2 \times 0.60\text{m}=0.24$ 万 m^3 。

④场地平整（地库开挖范围外）

地库开挖范围外场地平整，基本为以挖作填，平均挖深为 0.20m ，面积为 3776.52m^2 ，挖方 0.076 万 m^3 ，填方为 0.23 万 m^3 （包括挖方利用 0.076 万 m^3 ，管沟开挖余方利用 0.158 万 m^3 ）。

⑤管沟开挖及回填（给排水、供电等）

结合后期室外场地回填平整，管沟铺设采用开挖明沟铺设的方法，室外场地回填结合管道施工同期进行。经估算，管沟挖方为 0.26 万 m^3 ，挖方用于沟槽回填或就近摊铺回填平整场地，其中：沟槽回填 0.10 万 m^3 ；就近摊铺回填平整场地 0.16 万 m^3 。详见下表。

表 2.4-3 管沟开挖及回填土方量估算表

序号	管网工程	长度(m)	管径(mm)	平均埋深(m)	沟槽断面(m ²)	挖方(m ³)	填方(m ³)	备注
1	给水管道	52	DN100、DN150	1.00	1.92	100.40	32.68	
2	消防管道	342	DN150	0.80	5.88	2011.96	538.92	消防管道、供热管道同沟敷设，处在同一综合管廊内。
3	供热管道	23	DN125	0.80				
4	污水管道	109	DN300	0.94	0.85	92.45	84.74	
5	雨水管道	392	DN300	0.88	0.65	254.96	227.26	
6	中水管道	206	DN40、DN50	0.80	0.48	99.06	98.65	
7	供电管道	27	DN100	1.00	0.60	16.13	15.92	
合计		1151				2574.96	998.18	

综上，主体工程施工开挖土方量共计 6.69 万 m^3 ；主体工程回填土方量共计 1.18 万 m^3 ；调出用于施工便道场地平整 0.09 万 m^3 ；调出 0.98 万 m^3 用于校区研究生公寓二期项目回填利用；剩余 4.44 万 m^3 经西安高新区城市管理和综合执法局审批，用于附近工程回填利用（详见附件 3）。

（2）施工生产生活区

施工生产生活区搭建前，先进行场地平整。场地平整基本为以挖作填，施工生产生活区占地面积为 0.57m^2 ，平均挖深为 0.15m 。经估算，施工生产生活区挖方量为 0.09 万 m^3 ，填方量为 0.09 万 m^3 。

(3) 施工便道区

施工便道建设利用基坑开挖土方进行场地平整, 回填土方约 0.09 万 m^3 。施工便道采取 300mm 厚 C25 混凝土路面, 总长 716m, 总占地面积 0.43 hm^2 (其中净用地范围内 0.07 hm^2 ; 临时占地 0.36 hm^2)。本项目完工后, 对硬化路面破除后, 施工迹地进行恢复治理。路面破除混凝土块等约 0.11 万 m^3 , 经西安高新区城市管理和综合执法局审批, 用于附近工程回填利用。

综上, 本项目土石方挖填总量为 8.43 万 m^3 , 其中: 挖方 6.98 万 m^3 (表土剥离 0.18 万 m^3 ; 一般土方 6.80 万 m^3); 填方 1.45 万 m^3 (表土回覆 0.18 万 m^3 ; 一般土方 1.27 万 m^3); 无借方; 项目余方 5.53 万 m^3 , 其中 0.98 万 m^3 调运至校内研究生公寓二期项目回填利用, 剩余 4.55 万 m^3 余方外运经西安高新区城市管理和综合执法局审批, 用于附近工程回填利用 (详见附件 3)。

本项目土石方平衡情况详见表 2.4-4 及图 2.4-3。

2.4.3 余方综合利用方案

根据本项目岩土勘察报告、基坑开挖范围及施工组织方案等资料, 分析余方成分组成, 通过对土方的分类, 对不同类型的土方采取相应的处理和回收方案。

本项目余方中, 主要由杂填土、素填土、黄土状土、粉质黏土、中砂以及施工便道破除后的混凝土块。杂填土和素填土应先分类回收利用, 不能回收时填埋至合法的消纳点; 黄土状土和粉质粘土可用于工程填方和路基建设等方面; 砂石料应按照《西安高新区砂石资源管理暂行办法》规定, 拉运至指定堆场回收利用。施工便道拆除混凝土块约 0.11 万 m^3 , 可出售给制砖厂再利用。

表 2.4-4 土石方平衡表 单位: 万 m³

项目组成	编号	建设内容	挖填总量	挖方（万 m ³ ）			填方（万 m ³ ）			借方 (万 m ³)	调出及去向		调入及来源		余方（万 m ³ ）	
				小计	表土剥离	一般土方	小计	表土回覆	一般土方		数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程区	①	表土保护	0.08	0.08	0.08		0.00				0.08	⑥			0.00	0.98 万 m ³ 调运至校区研究生公寓二期项目回填利用，剩余土方由西安高新技术开发区统一调配，用于附近工程回填利用
	②	地库及基础开挖	6.27	6.27		6.27	0.00				0.85	⑤⑥⑩			5.42	
	③	场地平整	0.31	0.08		0.08	0.23		0.23				0.16	④	0.00	
	④	管沟开挖及回填	0.36	0.26		0.26	0.10		0.10		0.16	③			0.00	
	⑤	肥槽回填	0.61	0.00			0.61		0.61				0.61	②	0.00	
	⑥	顶板覆土	0.24	0.00			0.24	0.08	0.15				0.24	①②	0.00	
	小计		7.86	6.69	0.08	6.60	1.18	0.08	1.09	0.00	1.09		1.00		5.42	
施工生产生活区	⑦	表土保护	0.07	0.07	0.07		0.00				0.07	⑧			0.00	
	⑧	场地平整	0.24	0.09		0.09	0.16	0.07	0.09				0.07	⑦	0.00	
	小计		0.31	0.16	0.07	0.09	0.16	0.07	0.09		0.07		0.07		0.00	
施工便道区	⑨	表土保护	0.06	0.03	0.03		0.03	0.03							0.00	
	⑩	场地平整	0.09				0.09		0.09				0.09	②	0.00	
	⑪	路面拆除	0.11	0.11		0.11									0.11	
	小计		0.24	0.13	0.03	0.11	0.11	0.03	0.09				0.09		0.00	
合计			8.43	6.98	0.18	6.80	1.45	0.18	1.27	0.00	1.16		1.16		5.53	

注：1、表内平衡关系为“挖方+调入+借方=填方+调出+余方”；

2、表内土方数据均为自然方。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目是在南校区校内预留地建设，为净土地建设，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目计划于 2024 年 4 月开工，预计于 2025 年 12 月完工，总工期 21 个月。
主体计划于 2024 年 9 月底完成桩基、地下室及隔震层施工，于 2025 年 3 月底完成主体结构及封顶，2025 年 12 月完成外墙涂料粉刷及公区装修工程。
项目施工进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目施工进度安排表

时间 组成	2024 年												2025 年											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
前期临建等施工准备	■																							
基坑开挖及基坑支护		■	■																					
桩基施工			■	■																				
地下室及隔震层施工					■	■																		
主体施工				■	■	■	■	■	■															
主体全部封顶								■	■	■	■	■												
主体砌体、抹灰、安装													■	■	■	■								
室外工程															■	■	■							
室内安装、涂料、外墙																	■	■	■					
外墙、安装及装饰																				■	■	■		

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区位于西安长安区境内，长安地势南高北低，东高西低，南北最长处 55km，东西最宽处 52km。南为秦岭山地，北为渭河断陷谷地冲积平原区（包括台原），西为渭河冲积平原（含秦岭北麓洪积扇群），东部为黄土台原与川道沟壑。县内最高点为秦岭麦秸磊东南（海拔 2886.9m），最低点为区境西北角的西江渡（海拔 384.7m），高差 2500 多米。

项目区地貌单元属渭河冲积平原,场地地面高程介于 417.96~420.06m 之间,相对高差 2.10m,地形平坦。

2.7.2 地质

根据本项目岩土勘察报告,拟建场地周边为三条深大断裂带所切围,其东为临潼~长安断裂,西为桃川~户县断裂,北为皂河断裂,南为秦岭北缘东段断裂。

(1) 地层岩性

根据野外勘探揭露,拟建场地土体主要由杂填土、素填土、黄土状土、粉质黏土及中砂等组成,按土的形成时代、成因类型和物理力学性质指标,将场地土层划分为 9 层,现自上而下对土层分述如下:

(a) 杂填土① Q_4^{ml} : 杂色,含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土,土质不均匀,结构松散。该层在场地内局部分布。厚度 0.5~4.20m,层底埋深 0.50~4.20m,层底标高 414.38~418.63m。

素填土① $_{-1}Q_4^{ml}$: 黄褐色,主要为粘性土,含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣、土质不均,结构松散。该层在场地内局部分布。厚度 0.50~1.80m,层底埋深 0.50~1.80m,层底标高 416.62~418.50m。

(b) 黄土状土② Q_4^{al} : 褐黄色,稍湿,硬塑为主,局部可塑。孔隙发育,具虫孔、大孔,含云母片、氧化铁,偶见蜗牛壳残片、少量结核,土质均匀,具湿陷性,局部含粉土。该层在场地内普遍分布。厚度 0.90~2.40m,层底埋深 1.50~3.50m,层底标高 415.45~416.85m。

(c) 中砂③ Q_4^{al} : 灰黄色,湿~饱和,中密。以石英、长石为主,暗色矿物次之,含云母及氧化锌、少许粘性土、细砂、粉土,级配不良。厚度 3.30~6.80m,层底埋深 6.50~9.80m,层底标高 408.88~412.30m。局部夹粉质粘土③ $_{-1}$ 。

粉质粘土③ $_{-1}Q_4^{al}$: 褐黄色,饱和,可塑为主。含铁锰氧化物、零星钙质结核、云母片,木质均匀。该层在场地内以透镜体形式分布。厚度 0.60~2.00m,层底埋深 6.00~7.50m,层底标高 411.21~412.48m。

(d) 粉质黏土④ Q_3^{al} : 褐黄色,饱和,可塑为主,局部软塑。含铁锰氧化物、零星钙质结核、云母片,土质均匀。该层在场地内普遍分布。厚度 5.20~9.50m,层底埋深 16.00~18.20m,层底标高 401.28~402.56m。该层夹中砂④ $_{-1}$ 。

中砂④ $_{-1}Q_3^{al}$: 灰黄色,饱和,密实。以石英、长石为主,暗色矿物次之,含云母及氧化铁,少许黏性土、细砂,级配不良。该层在场地内以透镜体形式分布。厚度 1.50~3.30m,层底埋深 12.00~14.70m,层底标高 404.88~406.50m。

(e)粉质黏土⑤ Q_3^{al} : 褐黄色, 饱和, 可塑为主, 局部软塑。含铁锰氧化物、零星钙质结核、云母片, 土质均匀。该层在场地内普遍分布。厚度 7.30~9.00m, 层底埋深 23.80~26.00m, 层底标高 393.42~394.28m。

(f)粉质黏土⑥ Q_3^{al} : 褐黄色, 可塑为主。含铁氧化物、零星钙质结核、云母片, 土质均匀。该层在场地内普遍分布, 部分钻孔未揭穿。厚度 7.30~8.50m, 层底埋深 31.30~34.20m, 层底标高 385.58~386.68m。

(g)粉质黏土⑦ Q_3^{al} : 黄褐色, 饱和, 硬塑为主, 局部可塑。含铁锰氧化物、零星钙质结核、云母片, 土质均匀。该层在场地内普遍分布。厚度 4.40~7.30m, 层底埋深 37.60~39.80m, 层底标高 377.76~379.08m。该层夹中砂⑧₋₁。

中砂⑧₋₁ Q_2^{al} : 灰黄色, 饱和, 密实。以石英、长石为主, 暗色矿物次之, 含少量云母及氧化铁、少许黏性土, 零星圆砾, 级配不良。厚度 1.60~2.30m, 层底埋深 39.50~42.00m, 层底标高 377.76~379.08m。

(h)粉质黏土⑧ Q_2^{al} : 黄褐色, 饱和, 可塑为主。含铁锰氧化物、零星钙质结核、云母片, 土质均匀。该层在场地内普遍分布。厚度 3.60~4.80m, 层底埋深 43.50~46.00m, 层底标高 373.08~375.00m。该层夹中砂⑧₋₁。

中砂⑧₋₁ Q_2^{al} 灰黄色, 饱和, 密实。以石英、长石为主, 暗色矿物次之, 含云母及氧化铁、少许黏性土, 零星圆砾, 级配不良。厚度 2.00~3.10m, 层底埋深 45.90~48.50m, 层底标高 370.58~372.20m。

(i)粉质黏土⑨ Q_2^{al} : 黄褐色, 饱和, 可塑为主, 局部软塑。含铁锰氧化物、零星钙质结核、云母片, 土质均匀。该层在场地内普遍分布。该层在勘探深度内未揭穿。钻孔最大揭露厚度为 8.20m。

(2) 地震

根据本项目岩土勘察报告, 场地地震分组为第二组, 地震动峰值加速度值为 0.20g, 反应谱特征周期为 0.40s, 抗震设防烈度为 VIII 度。建筑场地类别为 II 类。

(3) 不良地质

根据本项目岩土勘察报告, 场地内无不良地质作用, 场地稳定, 适宜建筑场地使用。

(4) 地下水

根据本项目岩土勘察报告, 场地地下水为潜水类型, 勘察期间所测水位属较高水位期, 测得地下水稳定水位埋深 3.20~5.20m, 其相应的标高为 414.55~415.00m。

地下水主要受大气降水和地表水渗入补给，排泄方式以径流排泄、人工开采和蒸发消耗为主。

2.7.3 气象

项目区属温暖带半湿润大陆性季风气候，雨量适中，四季分明，秋短春长。具有春季温和、多风、干燥；夏季炎热、日照长、多雨；秋季温暖、降温快、多阴雨；冬季寒冷、干燥、气温低、雨雪少等特点。

据气象观测站 1985~2019 年统计分析，项目区年平均气温为 13.5℃，极端最高气温在 39.60℃（2010 年 7 月 23 日），极端最低气温-10.6℃（2009 年 1 月 20 日）。全年无霜期年平均 210 天。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 4059℃。年平均降水量为 668.10mm，雨季为 6~9 月，7 月、9 月为明显降水高峰。年平均蒸发量为 950mm。全年多东北风，大风日数 118d，平均风速 2.1m/s。最大冻土深度 45cm。

项目区气象要素详见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象要素特征值表

序号	指标		单位	兴隆街道
1	气温	极端最高气温	℃	39.60
		极端最低气温		-10.6
		年平均		13.5
2	全年无霜期		天	210
3	降雨	雨季	月	6~9
		年平均	mm	668.10
4	积温	$\geq 10^{\circ}\text{C}$	℃	4059
5	风	平均风速	m/s	2.1
		主要风向		东北风为主，次为西北风
6	冻土	最大冻土深度	cm	45

2.7.4 水文

项目区位于西安高新区兴隆街道，境内主要河流有沣河、潏河，均属黄河流域渭河水系。项目建设场地位于潏河以北，沣河以东。项目区距潏河直线距离约 1.50km，距沣河直线距离约 7.50km。

沣河主源流为沣峪河，源头至峪口长 26km，流域面积 165.8km²，峪内平均比降 5.3%。出峪后，流向西北，至五星乡和迪村西北与潏河会合，会合处距峪口 11.8km。会合处以下称沣河，至入渭河处长 32.7km，其中长安区境内长 24km。较大的支流有高冠河、太平河、潏河。

漓河 古称沅水，源流为大峪河，发源于大峪罗家坪以上的甘花溪。峪内长 16.3km，出峪后于王莽乡下红庙村以西和小峪河汇流，大峪河与小峪河会合处以下称漓河，向西北流经申店桥以下转向西南流，至香积寺西纳入漓河水。最终于五星乡和迪村东北与沔峪河会合。漓河全长约 59.4km，流域面积 687km²。

项目区水系图见附图 2。

2.7.5 植被

兴隆街道植被类型为暖温带落叶阔叶林带。主要分布在机关、工厂、学校、道路绿化带、浹河湿地公园和苗圃。林木有杨、柳、槐、法桐、杉、松、柏等品种；花卉观赏植物主要有玫瑰、月季、菊花、米兰、君子兰、仙人掌等品种。

西安电子科技大学南校区林草覆盖率约为 39%。

2.7.6 土壤

兴隆街道自然土壤属褐土或黄壤土，经耕作、施肥、灌溉和淋溶，粘化形成。本项目拟建场地内土壤主要为褐土。

经查阅卫星影像（详见图 2.3-1）及现场调查，项目区原地表主要为野生杨树林和其他草地等。杨树林移栽后的场地表土应剥尽剥，剥离表土应集中堆放并采取拦挡、排水、沉沙、苫盖及临时绿化等防护措施。

根据本项目岩土勘察报告（详见图 2.4-1），其他草地区域表层主要为杂填土和素填土，其中杂填土含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土，土质不均；素填土含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣、土质不均。

项目区表土分布情况详见表 2.7-2 及图 2.7-1。

表 2.7-2 项目区表土分布表

序号	原地表组成	占地面积 (hm ²)	表土面积 (hm ²)	表土平均厚度 (m)	备 注
1	野生杨树林	0.60	0.60	0.30	
2	其他草地	1.73			表层主要为杂填土和素填土，其中杂填土含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土，土质不均；素填土含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣、土质不均。
合 计		2.33	0.60		
杂填土区域土壤剖面				素填土区域土壤剖面	

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本方案对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规范性文件中关于工程选址（线）水土保持制约性和约束性规定进行分析，并提出相应要求，具体详见表 3.1-1、3.1-2。

（1）《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

法律条款	约束性条件	相符性分析	分析结果
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。	本项目不涉及。	符合要求
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。	本项目所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合要求
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。	本项目无法避让西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”。	存在约束性因素，应减少地表扰动和植被损坏范围；排水工程、防洪标准提高一级；植被建设标准提高一级；提高渣土防护率和林草植被覆盖率等防治目标，以上要求一一落实之后，本项目选址符合要求。

（2）与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

表 3.1-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》的制约性因素分析表

序号	约束性条件	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。	本项目无法避让西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”。	存在约束性因素，应减少地表扰动和植被损坏范围；排水工程、防洪标准提高一级；植被建设标准提高一级；提高渣土防护率和林草植被覆盖率等防治目标，以上要求一一落实之后，符合要求。
2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及。	符合要求
3	选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求

综上所述，本项目选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及重要江河、湖泊以及水功能一级区的保护区和保留区；不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。项目区无法避让西安市水土流失重点预防区，存在水土保持制约因素，本方案提出了减少地表扰动和植被损坏范围；排水工程、防洪标准提高一级；提高渣土防护率和林草植被覆盖率等防治目标等要求，一一落实之后，本项目选址符合水土保持要求。

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）对项目的要求，从水土保持技术方面对本项目建设方案合理性进行了对比分析，详见下表。

表 3.2-1 建设方案与布局合理性分析表

序号	水土保持要求	分析情况	结论
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不属于公路、铁路工程。	符合要求
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。	项目区位于西安高新技术产业开发区属于城镇区。	植被建设标准提高一级；增加下凹式绿地；雨水排入校区雨水井收集利用。
3	山丘区输电工程塔基应优先考虑不等高基础，经过林区的采用高杆塔跨越方式。	本项目不属于输电工程。	符合要求
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 1）应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。 2）截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目无法避让西安市水土流失重点预防区。施工期布设沉淀池、集水坑等雨洪集蓄设施；项目建成后雨洪集蓄、沉沙设施利用校区已有设施（项目区西北侧有校区已建雨水井，满足区域雨水收集利用，本项目直接利用）。	主体设计通过优化施工方案，减少占地和土石方量；方案设计截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级；提高渣土防护率和林草植被覆盖率防治目标。一一落实之后，符合要求。

本项目总平面布置紧凑合理,施工过程中场外交通利用现状道路,施工生产、生活等施工临建尽量布置在红线内,严格控制工程扰动,以减少工程占地。竖向采取平坡式布置,在考虑现状标高、现状地形地势以及周边地形和排水的要求下、在满足各种工程规范要求的基础上,以减少土石方的挖填量进行设计。同时主体通过优化施工工艺、采取基坑支护等施工方法,进一步减少土方开挖和工程占地。项目区无法避让西安市水土流失重点预防区,截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级;植被建设标准提高一级;提高渣土防护率和林草植被覆盖率防治目标;并布设沉淀池等沉沙设施,布设排水沟、雨水管道等排水设施,排导雨水进入校区雨水井集蓄利用。以上要求一一落实之后,符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总用地 2.33hm^2 , 其中: 永久占地 1.14hm^2 ; 临时占地 1.19hm^2 。本项目在西安电子科技大学校内预留地建设, 无租赁土地以及其他使用与管辖范围。

从占地类型方面分析, 西安电子科技大学南校区用地经国家教育部、陕西省政府及西安市政府批复, 并已取得西安市规划局颁发的建设用地规划许可证等用地手续。本项目是在南校区校内预留地建设, 符合西安电子科技大学南校区总体规划和西安城市发展规划。

从占地恢复方面分析, 施工结束后, 项目区永久占地被建构筑物、硬化铺装及道路、景观绿化覆盖; 临时占地迹地恢复治理后, 由景观绿化覆盖, 土壤不再裸露, 项目区抗蚀性增强。

综上所述, 本项目征占地符合西安电子科技大学南校区总体规划; 项目平面布置紧凑合理, 减少了对地表的扰动范围; 通过合理的水土保持措施, 工程建设造成的水土流失不利影响得到了控制, 符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土资源保护和利用评价

经查阅本项目岩土勘察报告及现场调查, 项目建设场地表层主要为杂填土和素填土, 其中杂填土含石子、砖瓦块、灰渣等建筑垃圾、少量粘性土, 土质不均; 素填土含植物根系、少量建筑垃圾、少量石灰渣、土质不均。经现场调查量测, 项目区应剥离表土面积为 0.60hm^2 。本方案补充项目区表土应剥尽剥, 剥离表土应集中堆放并采取拦挡、排水、沉沙、苫盖及临时绿化等防护措施。

(2) 一般土方平衡评价

本项目主体在考虑现状标高、现状地形地势以及周边地形和排水的要求下、在满足各种工程规范要求的基础上,以减少土石方的挖填量进行设计,同时通过优化施工工艺,进一步减少土方开挖量;本项目以挖作填,无借方,增加了土石方利用率;项目余方经西安高新区城市管理和综合执法局审批后,统一调配用于附近各类项目回填利用。施工过程中结合洒水降尘作业、外运土方当天开挖当天清运、就近利用的土方随挖随填;车辆在出入和土方清运过程中,对车辆严格管理:做到出入 100%冲洗、100%遮盖。以上防护措施有效的控制了施工期水土流失,符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目以挖作填,无取土场设置。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目余方 5.53 万 m^3 ,其中 0.98 万 m^3 调运至校内研究生公寓二期项目回填利用,剩余 4.55 万 m^3 余方外运经西安高新区城市管理和综合执法局审批,用于附近工程回填利用(详见附件 3)。

因此,本项目无专门弃土场设置。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织的分析评价

主体工程施工组织设计中,合理安排施工,可防止重复开挖和土石方多次倒运;合理安排施工进度和时序,可缩小裸露面积和减少裸露时间,从而减少施工过程中造成的水土流失。本项目施工组织设计,土方施工避开雨季施工,同时设有雨季防洪排水方案;项目建设采取多个作业面同时实施,缩短了工期,减少地表裸露和临时堆土堆置时间;项目施工组织设计,有利于生态环境保护及防治水土流失危害,满足环境及水土保持要求。

主体工程设计的施工组织形式落实了责任,明确了相互之间的关系,有利于水土保持措施和责任的落实,符合水土保持要求。

3.2.6.2 施工工艺分析评价

主体施工前,先对项目区表土剥离保护并集中堆存保护,后期回覆利用,项目区表土资源得到保护及再利用。主体基坑开挖采用机械开挖、人工配合修理相

结合的方式。机械一次性挖到距持力层以上 30~50cm 时,采用人工清除至设计标高。机械施工加快了施工进度、减少了扰动时间;人工清除在防止基坑超挖的同时减少了挖填量。主体基坑采取支护方案,减少放坡的同时减少扰动范围、减少土石方挖填量。基坑前期开挖土方随挖随外运,后期开挖土方预留回填用土,土方及时外运避免在现场堆放,从而避免水土流失产生。以上施工工艺及方法有利于水土保持,符合水土保持要求。

施工场地按照文明施工要求四周实体围蔽、裸露地表全部苫盖、四周设置喷淋抑尘装置;渣土车按照市政要求,出入口设置洗车池和冲洗设施,并安排专人清洁地面,运输过程中车厢全封闭,可减少水土流失,符合要求。

综上所述,主体工程施工方法(工艺)基本符合水土保持要求,详见表 3.2-2。

表 3.2-2 施工方法与工艺评价

序号	技术规范相关要求	主体工程情况分析	符合性
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求	主体设计优化施工方案,减少土方开挖量,符合减少水土流失要求。	符合要求
2	施工场地是否避开植被相对良好的区域和基本农田区	占地类型为教育用地,不占用良好植被区域和基本农田区。	符合要求
3	在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施时,是否设计渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护措施。	本项目不涉及	符合要求
4	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	符合要求
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。	土石方在运输中采用苫盖等防止散溢措施。	符合要求
6	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。	本项目建设范围表土剥离保护并回覆利用。	符合要求
7	裸露地表是否及时采取防护措施,填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	裸露地表采取密目网苫盖等措施,填筑土方随挖、随运、随填、随压。	符合要求
8	临时堆土应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	方案设计了表土和一般土方临时堆土场进行集中堆放,并采取拦挡、苫盖、排水及沉沙等防护措施。	符合要求
9	施工生产的泥浆是否设置泥浆沉淀池,泥浆沉淀后的处置措施是否明确。	无泥浆	符合要求
10	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效措施。	无围堰	符合要求
11	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则。	无弃渣场	符合要求
12	取土场开挖前是否按照要求设置截(排、挡)水、沉沙等措施。	无取土场	符合要求

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体工程设计中具有水土保持功能工程

基于主体工程施工、安全、环保等方面考虑，在主体设计中已包括一些具有一定水土保持功能的工程，包括雨水管道、植草砖铺装、景观绿化、沉淀池、密目网苫盖及洒水降尘等工程，上述各项工程在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。分述如下：

（1）雨水管道及雨水口

根据主体设计资料，项目区排水采取雨污分流制。在新建未来信息科技创新研究大楼北侧、东侧及南侧布设雨水管道，通过雨水收集口衔接建构物及路面的雨水。雨水管采用聚乙烯双壁波纹管，管径为 DN300，管道连接采用橡胶圈链接方式。共布设雨水管 392m，雨水口 22 座。

分析评价：雨水管道可以有效地解决地面积水，保证校区内排水畅通，避免雨水冲蚀，具有水土保持功能。经调查分析，本项目雨水管道布置、数量及规格等符合相关规范要求，能有效的组织项目区雨水排放，符合水土保持要求。

（2）微喷灌系统

节水灌溉主体设计采用微喷灌，并设置土壤湿度感应器。绿地中草坪覆盖区域主要采用地埋弹出型旋转喷头，喷头立管采用 De25PE 给水管。3000 系列旋转喷头，设计工作压力 0.25Mpa，射程 $R=4.5-5m$ ，流量 $1.2m^3/h$ ，设计间距 8m，喷头点位可根据现场实际情况适当调整，需覆盖 90%以上绿化。

分析评价：微喷灌能够有效减少水的蒸发和流失，提高水的利用率；同时微喷灌能够减少地表径流和蒸发，保护土壤资源，避免土壤次生盐碱化。主体设计喷灌覆盖 90%以上绿化，满足绿化灌溉需求，符合水土保持要求。

（3）植草砖铺装

根据主体设计资料，本项目共布置地面机动停车位 24 个；非机动车停车位 530 个。地面机动车和非机动车停车位均采取植草砖铺装，铺装总面积约 $0.15hm^2$ 。

分析评价：植草砖铺装可以提高雨水渗透率，增加了雨水下渗，补充地下水的同时控制了降雨期间径流量，具有水土保持功能，符合水土保持要求。

（4）乔灌木绿化

主体设计在科研办公楼四周进行景观绿化，绿化总面积 $0.19hm^2$ 。绿化栽植以乔、灌为主，草坪为辅，构成乔、灌、草及层间植物相结合的多层次植物群落。

分析评价：绿化不仅可以美化环境，还可以减少地表径流、改良土壤结构，具有水土保持功能。主体设计的乔灌木绿化符合相关规范要求，植物树种、绿化覆盖率等符合水土保持要求。

（5）沉淀池

为防止施工车辆带出泥土，造成扬尘、道路泥泞等影响周边环境，主体在施工出入口布设洗车台 1 座，配备洗车机、沉淀池等，冲洗完车辆的水流向沉淀池，经沉淀后作为洗车水源循环使用，达到合理利用水资源的目的。沉淀池采用标准砖砌筑，长 8.24m，宽 3.0m，深 1.5m。

分析评价：出入车辆冲洗，在避免带出泥土、抑制扬尘的同时减少了水土流失；沉淀池可以沉淀、过滤泥沙等大颗粒，减少泥沙流失的同时净化雨水，有利于水资源充分利用，减轻城市排水系统压力，符合水土保持要求。

（6）临时挡水埂、排水沟

为防止施工期间雨水、泥沙等进入基坑或低洼场地，产生影响施工进度和地基稳定性等危害，主体在道路一侧布置排水沟、在基坑外围布置挡水埂，排水沟末端接沉淀池。临时排水沟为砖砌矩形断面，宽 0.3m，深 0.3m，总长 436m。临时挡水埂为砖砌矩形断面，宽 0.24m，高 0.30m，总长 300m。地面雨水通过挡水埂、排水沟排导进入沉淀池，经沉淀池沉淀后的雨水作为施工用水及洗车台用水等，多余雨水排至校区雨水管网。

分析评价：排水沟可使项目区雨水有序排导，保证路基排水通畅，防止雨水冲刷造成水土流失，同时防止路基和沿线构筑物受水侵害，有效避免了项目区内涝、堵塞水路等不良后果。挡水埂能够拦截雨水进入基坑，保证基坑安全的同时拦截雨水进入排水沟，最终排导雨水进入沉淀池，能有效的组织施工期项目区雨水排放，符合水土保持要求。

（7）密目网苫盖

根据水土保持和环境保护的要求，为防止施工过程中裸露面及临时堆土松散土方受风力作用产生土壤流失，主体施工过程中采用了密目网对施工裸露面及临时土方进行了全面苫盖，密目网苫盖总面积为 1.55 万 m²。

分析评价：密目网苫盖符合水土保持和环境保护的要求，可防止施工过程中裸露面及松散土方受雨水冲刷及大风吹蚀产生水土流失具有水土保持功能。项目区裸露面基本 100%覆盖，符合水土保持的要求。

（8）洒水降尘

主体设计在工程施工过程中，结合施工进度，在项目区大风和干燥天气对施工道路及施工裸露面进行洒水降尘，共计洒水 333 台时。

分析评价：洒水可以有效减少扬尘，从而减少施工期间水土流失，具有水土保持功能。本项目施工配备了新能源洒水车，土方施工及多风季节及时进行洒水降尘，符合水土保持的要求。

（9）施工围挡

经现场调查，主体对施工区域进行了围墙围挡，以明确建设范围，严格控制在征地红线内施工。

分析评价：施工围挡可避免扰动征地外区域，严格控制了扰动范围，具有水土保持功能，但该措施以主体设计功能为主。

（10）基坑开挖坡面防护

本项目是在校内预留地建设，基坑周围临近校区道路和校内建筑等，不具备放坡条件，所以采取基坑支护方案。基坑支护采取土钉墙或复合土钉墙支护措施；必要时也可考虑采取桩锚支护措施。

分析评价：基坑防护防止基坑坍塌，土钉墙、复合土钉墙支护及桩锚支护等防护能够加固基坑边坡，降低雨水对开挖基坑的冲刷，具有水土保持功能，但该措施以主体设计功能为主。

（11）路面硬化及彩钢板压盖

经现场调查，主体设计对出入口道路实施了硬化，部分施工道路采用彩钢板进行压盖，以满足施工车辆通行。

分析评价：路面硬化使地表固化，土壤不再裸露，从而避免雨水冲刷及风力吹蚀，具有水土保持功能，但地表固化使地表径流无法下渗，造成水资源流失、增加市政排水压力及面源污染等危害。

3.2.7.2 主体工程设计中具有水土保持功能工程评价

主体设计充分考虑了水土保持因素，施工组织方案设计了密目网苫盖、挡水埂、排水沟及沉淀池等防护工程；主体设计中，采取植草砖铺装替代传统硬质铺装，采取雨水管道排导项目区雨水进入校区雨水集蓄利用系统，绿化采取园林景观绿化标准，排水工程、防洪标准按照城市防洪标准，主体设计标准均高于《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中相对应的标准等级。这些主体设计不

仅提高施工效率，美化项目区环境、还可以控制项目区水土流失，基本符合水土保持要求。但从主体设计及施工过程中布设的水土保持措施来看，主体忽略了下凹式绿地对于雨水资源的收集和利用，造成雨水资源的流失。本方案建议将部分绿地改造为下凹式绿地，增加雨水滞蓄，减少地表径流。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，水土方案中水土保持工程的界定应符合下列原则：

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为目标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。

(2) 责任区分原则：对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 试验排除原则：难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

3.3.2 界定为水土保持工程的措施

根据水土保持措施界定原则，结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)“附录 D.0.1 生产建设项目拦挡和排水措施界定表”，本项目主体设计中雨水管道、雨水口、微喷灌、植草砖铺装、乔灌木绿化、临时排水沟、挡水埂、密目网苫盖、洒水降尘等工程界定为水土保持措施。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施界定详见表 3.3-1。

主体已有并纳入水土保持措施体系的措施工程量及投资详见表 3.3-2。

表 3.3-1 水土保持工程措施界定表

序号	措施类型	界定为水土保持工程的措施	不界定为水土保持工程的措施
1	工程措施	雨水管道	挂网喷混凝土护坡
2		雨水口	
3		植草砖铺装	路面硬化
4		微喷灌	
5	植物措施	乔灌木绿化	
6	临时措施	临时排水沟	施工围挡
7		挡水埂	彩钢板铺垫
8		临时沉淀池	
9		密目网苫盖	
10		洒水降尘	

表 3.3-2 纳入水土保持措施体系的措施工程量及投资表

序号	措施	单位	数量	投资（万元）	备 注
1	雨水管道	m	392	15.68	未实施
2	雨水口	座	22	0.33	未实施
3	微喷灌系统	套	1	15.00	未实施
4	乔灌木绿化	hm ²	0.19	38.68	未实施
5	植草砖铺装	hm ²	0.15	24.16	未实施
6	临时排水沟	m	436	1.74	未实施
7	临时沉淀池	座	1	0.50	未实施
8	挡水埂	m	300	0.90	未实施
9	密目网苫盖	hm ²	1.55	2.32	未实施
10	洒水降尘	台时	333	2.50	未实施
合 计				101.81	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

(1) 西安市水土流失现状

本项目位于西安市高新技术开发区境内，区域内气候温和，雨量适中，暴雨多集中在7月~9月，项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失侵蚀强度以微度为主。

根据《2020年陕西省水土保持公报》(陕西省水利厅, 2023.5.5), 西安市水土流失面积为1672.52km², 占全省幅员面积的16.55%, 其中轻度流失面积为1173.77km², 占流失面积的70.18%; 中度流失面积为418.56km², 占流失面积的25.03%; 强烈流失面积为55.48km², 占流失面积的3.32%; 极强烈流失面积为19.10km², 占流失面积的1.14%; 剧烈流失面积为5.61km², 占流失面积的0.34%。

西安市水土流失现状详见表4.1-1。

表 4.1-1 西安市土壤侵蚀强度分级面积表

侵蚀强度		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
西安市	流失面积(km ²)	1173.77	418.56	55.48	19.10	5.61	1672.52
	占流失面积(%)	70.18	25.03	3.32	1.14	0.34	100.00

(2) 水土流失重点防治区划分及容许土壤流失量

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)本项目所在地不在国家划定的水土流失重点防治区。根据《西安市水土保持规划(2016—2030年)》(西安市水务局, 2016.12), 本项目所在地属于西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区位于西北黄土高原区, 项目区容许土壤流失量为1000t/(km²·a)。

4.1.2 项目水土流失现状

通过对施工占地范围内土地利用现状的抽样典型调查, 结合施工占地范围内的土地利用现状图分析, 工程区内的土壤侵蚀强度以微度为主, 依据工程区降雨、土地利用类型、植被覆盖度等, 参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)

对工程各防治区内的土壤侵蚀强度进行分析,经综合分析,原地表为杨树林的区域原地貌土壤侵蚀模数取值 $150\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$; 原地表为其他草地的区域原地貌土壤侵蚀模数取值 $350\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区其他草地区域为水土流失重点区域。

根据以上调查的侵蚀模数,结合各占地类型的面积经加权平均计算,确定项目占地范围内原生平均土壤侵蚀模数为 $298.40\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 详见下表。

表 4.1-2 原地貌土壤侵蚀模数计算表

预测单元	原地表情况	占地面积(hm^2)	地形坡度	植被覆盖度	侵蚀强度	原地貌侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
主体工程区	杨树林	0.28	$1^\circ\sim 3^\circ$	100%	微度侵蚀	150.00
	其他草地	0.95	$5^\circ\sim 30^\circ$	40%~50%	微度侵蚀	350.00
	小计	1.23				304.38
施工便道区	杨树林	0.08	$1^\circ\sim 3^\circ$	100%	微度侵蚀	150.00
	其他草地	0.28	$5^\circ\sim 30^\circ$	40%~50%	微度侵蚀	350.00
	小计	0.36				305.80
施工生产生活区	其他草地	0.33	$5^\circ\sim 30^\circ$	40%~50%	微度侵蚀	350.00
	杨树林	0.24	$1^\circ\sim 3^\circ$	100%	微度侵蚀	150.00
	小计	0.57				265.52
临时堆土区	其他草地	0.17	$5^\circ\sim 30^\circ$	40%~50%	微度侵蚀	350
合 计		2.33				298.40

4.2 水土流失影响因素分析

项目区水土流失的形成是自然因素和人为活动共同作用的结果。

4.2.1 自然因素分析

自然因素主要指降水、土壤和植被等自然环境因素。项目区多年平均降雨量 668.10mm , 连续性降雨主要发生在夏季和秋季, 以夏季居多, 降雨适中, 且暴雨集中, 为水土流失创造了先决条件。项目建设场地属于未利用空地, 排水设施简单, 排水体系不完善, 排水布置不合理导致区域降雨后存在雨水漫流, 冲刷地表等现象, 从而导致区域容易产生水土流失的问题。

4.2.2 人为因素分析

本项目建设时场地清表、基坑开挖等施工活动, 都会影响和破坏项目区内土壤、植被及地形条件, 使项目建设区地表裸露、土壤结构疏松, 表层土抗蚀能力减弱, 在降雨及大风等外营力作用下易产生新的水土流失。

(1) 扰动地表

根据项目建设方案结合实地调查,本项目占地范围全部扰动,共扰动地表面积 2.33hm^2 。本项目扰动地表情况详见表 4.2-1。

(2) 损毁植被面积

本项目开工前,项目建设场地原地表为基础绿化,场地无建构筑物。其中:野生杨树林 0.60hm^2 ;其他草地 1.73hm^2 。因此,本项目损毁植被面积为 2.33hm^2 。本项目损毁植被情况详见表 4.2-1。

(3) 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

本项目余方 5.53 万 m^3 ,其中 0.98 万 m^3 调运至校内研究生公寓二期项目回填利用,剩余 4.55 万 m^3 余方外运经西安高新区城市管理和综合执法局审批,用于附近工程回填利用(详见附件 3)。

表 4.2-1 扰动地表及损毁植被情况

扰动类型	原地表组成及面积 (hm^2)			扰动地表面积 (hm^2)	损毁植被表面积 (hm^2)
	野生杨树林	其他草地	小计		
净用地范围	0.28	0.86	1.14	1.14	1.14
临时占用	0.32	0.87	1.19	1.19	1.19
合计	0.60	1.73	2.33	2.33	2.33

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失主要产生在施工准备期和施工期,同时自然恢复期间也会产生一定程度的水土流失。在实际施工过程中,施工准备期和施工期之间衔接较紧密,从施工时序上不易将这两个时段分开,由于引起水土流失的因素亦基本相同,强度基本一致,因此,将施工准备期和施工期合并为施工期进行预测。

根据工程施工中各区域的施工特点,结合土地利用和侵蚀类型,将预测单元分为主体工程区、施工便道区、施工生产生活区及临时堆土区 4 个预测单元。本项目施工期土壤流失面积为 2.33hm^2 ,自然恢复期土壤流失面积为 1.38hm^2 。

预测单元情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 预测单元划分一览表

预测单元	一级分类	二级分类	三级分类	扰动情况说明
主体工程区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面为中小规模，主要是前期基坑开挖和基础施工阶段，施工前期存在边坡开挖面，基坑形成以后，基础施工位于地下基坑内，基本无水土流失产生。
施工生产生活区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	一般地表扰动为中等规模，道路开挖、管线施工、硬化广场铺装存在地表扰动。
施工便道区				
临时堆土区		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	施工期主要为土方临时堆存，为容易产生水土流失的堆积体，堆场周边地势平缓，无上方汇水面。

4.3.2 预测时段

根据主体工程设计资料及实地勘测资料，按水土流失预测要求和主体工程进度安排，确定该工程水土流失预测的时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。在施工期，由于场地清表、基坑开挖、管沟开挖等施工活动，扰动地表、破坏原地貌植被，是水土流失的高发期。施工期各预测单元的预测时间根据各单元的施工进度安排、雨季长度及各单元土石方工程持续时间，并按最不利的情况来确定：按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

根据工期安排，本项目计划于 2024 年 4 月开工，预计于 2025 年 12 月完工，总工期 21 个月。项目区雨季时段为 6~9 月份，根据施工进度，预测单元预测时段计算如下：

（1）主体工程基坑开挖预计于 2024 年 5 月初开工、2024 年 7 月底完成；肥槽回填预计于 2024 年 10 月初开工、2024 年 10 月底完成；顶板覆土预计于 2025 年 1 月初开工、2025 年 3 月底完成；室外铺装及景观绿化施工预计于 2025 年 4 月初开工、2025 年 6 月底完成。按最不利因素考虑，主体工程施工跨越 1.25 个雨季，其预测时段取 1.25a。

（2）施工便道区计划于 2024 年 4 月初开工并于当月完成，施工便道区施工没有跨越雨季，其预测时段取 0.08a。

（3）施工生产生活区计划于 2024 年 4 月初开工并于当月完成，施工生产生活区施工没有跨越雨季，其预测时段取 0.08a。

（4）临时堆土区计划于 2024 年 4 月初运行、2024 年 10 月底临时堆土完成回填利用。按最不利因素考虑，主体工程施工跨越 1 个雨季，其预测时段取 1.0a。

项目区多年年均降雨量为 668.10mm，介于 400mm~800mm 之间，为半湿润区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对自然恢复期的相关规定，“湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年”，本项目自然恢复期取 3 年。各预测单元水土流失预测范围及时段划分结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 各分区水土流失预测时段表

预测单元	施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
	面积（hm ² ）	时段（a）	面积（hm ² ）	时段（a）
主体工程区	1.23	1.25	0.28	3.0
施工便道区	0.43 ^①	0.08	0.36	3.0
施工生产生活区	0.57	0.08	0.57	3.0
临时堆土区	0.23 ^②	1.0	0.17	3.0
小计	2.46 ^③		1.38	

注：①施工便道总占地面积 0.43hm²，其中净用地范围占地 0.07hm²，为重复占地；临时占地 0.36hm²。

②临时堆土区包括表土堆存区和一般土方临时堆放区，其中表土堆存区位于西南角拟建停车位，为临时占用净用地范围，占地 0.06hm²，为重复占地。

③施工期预测面积 2.46hm²，包括项目总用地 2.33hm²；施工便道和临时堆存表土区重复占地 0.13hm²。

4.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

影响水土流失的主要因素除气象条件外，项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》，施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定。本方案采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中推荐的数字模型的计算方式估算施工扰动后的土壤侵蚀模数。

4.3.3.1 划分扰动单元

水土流失扰动单元及计算单元根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划方法划分预测单元。具体划分要求如下：

- （1）按年降雨量的不同区间将不同年降雨量的区域划分为不同的扰动单元；
- （2）砂土、壤土、黏土等不同土壤地质划分为不同的扰动单元；
- （3）水力作用及风力作用不同主导外营力作用的扰动地表划分为不同的扰动单元；

(4) 同一外营力作用下, 一般扰动地表、工程开挖面。工程堆积体等不同类型划分为不同的扰动单元;

(5) 工程不同防治分区划分为不同的扰动单元。

根据本项目实际情况, 将本项目扰动单元划分为主体工程区、施工便道区、施工生产生活区及临时堆土区 4 个预测单元。

4.3.3.2 确定典型扰动单元

因本项目扰动单元小于 20 个, 故全部扰动单元均确定为典型扰动单元。

4.3.3.3 现场查勘

对确定的扰动单元应进行现场测量、取样和调查, 主要包括:

(1) 长度、宽度、坡度, 主要采用皮尺、测距仪、坡度测定仪等;

(2) 植物类型、郁闭度、覆盖度、水土保持措施状况、砾石盖度, 主要采用照相法及目估法等;

(3) 物质组成及形状, 有条件采用实验法确定, 无实验条件采用手测法确定;

(4) 典型扰动单元上方汇水面积, 测算采用皮尺、测距仪、GPS 量测。

(5) 典型扰动单元所在区域的气象资料, 采用项目安装的雨量计、风速仪等监测资料, 采用项目最近的气象站资料等。

施工期的扰动数据, 如开挖面的尺寸、气象等数据通过查阅设计资料来获得, 对于植物类型、覆盖度、水土保持措施状况等进行现场查勘来获得相关数据。

4.3.3.4 扰动后土壤侵蚀模数测算

根据本项目划分的土壤流失扰动方式, 本项目土壤流失类型主要有 3 种, 分别是: 上方无来水工程开挖面土壤流失、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失和上方无来水工程堆积体土壤流失。具体测算方法如下:

(1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (\text{公式 4-1})$$

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 $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

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;

R ——降雨侵蚀力因子, $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

本项目施工期“上方无来水工程开挖面”扰动类型的单元为：主体工程区。
上方无来水工程开挖面土壤流失量计算详见表 4.3-3。

表 4.3-3 施工期上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

计算单元	M_{kw}	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A
主体工程区	34.34	2512.6	0.022	0.60	0.84	1.23
小计	34.34					1.23

(2) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (\text{公式 4-2})$$

$$K_{yd}=NK \quad (\text{公式 4-3})$$

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} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

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；

K ——土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

本项目施工期“地表翻扰型一般扰动”扰动类型的单元为：施工生产生活区和施工便道区。

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 地表翻扰型一般扰动土壤流失量计算表

计算单元	M_{yd}	R	N	K	L_y	S_y	B	E	T	A
施工生产生活区	9.13	2512.60	2.13	0.0113	1.57	0.38	0.450	1	1	0.57
施工便道区	6.68	2512.60	2.13	0.0113	0.89	0.76	0.450	1	1	0.36
小计	15.81									0.93

(3) 上方无来水工程堆积体单元土壤流失量测算

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (\text{公式 4-4})$$

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；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{yd} ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{yd} ——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 。

本项目施工期“上方无来水工程堆积体”扰动类型的单元有: 临时堆土区。
上方无来水工程堆积体土壤流失量计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算表

计算单元	M_{dw}	R	X	G_{dw}	L_{dw}	S_{dw}	A
临时堆土区	7.30	2512.60	1.00	0.02	0.71	1.45	0.17
小 计	7.30						0.17

综上分析, 施工期(含施工准备期)不采取水土流失防治措施情况下, 各计算单元水土流失量及土壤侵蚀模数详见表 4.3-6。

表 4.3-6 施工期(含施工准备期)土壤侵蚀模数计算表

预测单元	预测单元水土流失量		施工期土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	备 注
	预测单元 (hm^2)	土壤流失量 (t)		
主体工程区	1.23	34.34	2797.75	
施工便道区	0.36	6.68	1845.05	
施工生产生活区	0.57	9.13	1606.65	
临时堆土区	0.17	7.30	4345.65	
合计	2.33	50.76	2470.16	加权平均值

4.3.4 自然恢复期土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》, 自然恢复期按照地表翻扰型一般扰动地表计算各预测单元的侵蚀模数, 经综合考虑项目区所在地的降雨量、土壤类别、坡长、坡度等因子, 根据植被破坏型一般扰动地表的相关参数公式, 计算得出项目区各分区自然恢复期的土壤侵蚀模数。

自然恢复期土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-7。

表 4.3-7 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表

项目	因子	单位	公式	第 1 年	第 2 年	第 3 年
植被破坏型一般扰动地表	M_{yz}	t	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	22.23	9.04	3.08
降雨侵蚀力因子	R	MJ•mm/(hm ² •h)	查表	2512.6	2512.6	2512.6
土壤可蚀性因子	K	t•hm ² •h/(hm ² •MJ•mm)	查表	0.0113	0.0113	0.0113
坡长因子	L_y		$L_y=(\lambda/20)^m$	1.78	1.78	1.78
计算单元坡度	θ	°		4	4	4
计算单元水平投影长度	λ	m	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	84.79	84.79	84.79
坡长	λ_x	m		85	85	85
坡度因子	S_y	/	$S_y=-1.5+17/[1+2.72^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.76	0.76	0.76
植被覆盖度因子	B	/		0.418	0.170	0.058
工程措施因子	E	/	1	1	1	1
耕作措施因子	T	/	1	1	1	1
计算单元水平投影面积	A	hm ²		1.38	1.38	1.38
施工期土壤侵蚀模数	M	hm ²	$M=M_{yz}/A*100$	1610.36	654.93	223.45

4.3.4 土壤流失量预测

4.3.4.1 预测方法

(1) 以面蚀为主的流失区域, 采用侵蚀模数法进行计算。具体表达式如下:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{公式 4-5})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \Delta M_{ji} T_{ji} \quad (\text{公式 4-6})$$

式中: W ——土壤流失量, t;

ΔW ——新增土壤流失量, t;

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积, km²;

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数, t/(km²•a);

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, t/(km²•a), 只计正值, 负值按 0 计;

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间, a;

i ——预测单元, $i = 1, 2, 3, \dots, n$;

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

(2) 可能新增流失量按扰动地表流失量与原生土壤流失量相减进行计算。

在具体计算时,将根据有关资料并结合工程区域的自然条件,经综合分析确定有关的计算参数。

4.3.4.2 预测结果

经预测分析,本项目在建设期及自然恢复期期间,原地貌水土流失总量为 17.89t (其中: 施工期 5.70t; 自然恢复期 12.19t)。

本项目在建设过程中,项目建设区内的地被将遭受不同程度的扰动、破坏,局部地貌将发生较大的改变,如不采取任何防治措施,后期施工过程中及自然恢复期可能产生水土流失总量为 88.58t (其中施工期 54.23t; 自然恢复期 34.35t),新增水土流失量为 70.69t (其中施工期 48.53t; 自然恢复期 22.16t)。从预测结果看,主体工程区和临时堆土区可能新增的水土流失量较大,分别占工程建设新增水土流失量的 60.40%和 16.34%,是水土流失防治和监测的重点区域。施工期新增的水土流失量最大,是水土流失防治和监测的重点时段。

施工期水土流失量预测结果详见表 4.3-8; 自然恢复期水土流失量预测结果详见表 4.3-9; 本项目水土流失量预测汇总详见表 4.3-10。

表 4.3-8 施工期水土流失量预测结果表

	预测单元	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	调查时段 (a)	背景流失 量(t)	扰动后流 失量(t)	新增侵蚀 量(t)
施 工 期	主体工程区	1.23	304.38	2797.75	1.25	4.67	42.93	38.26
	施工便道区	0.43	305.80	1845.05	0.08	0.11	0.63	0.53
	施工生产生 活区	0.57	265.52	1606.65	0.08	0.12	0.73	0.61
	临时堆土区	0.23	350.00	4345.65	1.00	0.80	9.94	9.14
合计		2.45				5.70	54.23	48.53

表 4.3-9 自然恢复期水土流失量预测结果表

序号	预测单元	水力侵蚀下自然恢复期土壤侵蚀量											新增侵蚀量（t）
		预测时段(a)	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)	侵蚀模数(t/km ² .a)			背景侵蚀量(t)	预测侵蚀量(t)				
					第 1 年	第 2 年	第 3 年		第 1 年	第 2 年	第 3 年	小计	
1	主体工程区	3	0.28	304.38	1610.36	654.93	223.45	2.58	4.54	1.85	0.63	7.02	4.45
2	施工便道区	3	0.36	305.80	1610.36	654.93	223.45	3.32	5.83	2.37	0.81	9.01	5.69
3	施工生产生活区	3	0.57	265.52	1610.36	654.93	223.45	4.53	9.15	3.72	1.27	14.14	9.61
4	临时堆土区	3	0.17	350.00	1610.36	654.93	223.45	1.76	2.70	1.10	0.38	4.18	2.42
合计			1.38					12.19	22.23	9.04	3.08	34.35	22.16

表 4.3-10 土壤流失量预测结果汇总表

序号	预测单元	背景侵蚀量 (t)	扰动后流失量(t)			新增流失量(t)	新增流失量的比例 (%)
			施工期	自然恢复期	小计		
1	主体工程区	7.25	42.93	7.02	49.95	42.70	60.40
2	施工便道区	3.43	0.63	9.01	9.64	6.22	8.79
3	施工生产生活区	4.65	0.73	14.14	14.87	10.22	14.46
4	临时堆土区	2.56	9.94	4.18	14.12	11.55	16.34
合计		17.89	54.23	34.35	88.58	70.69	100.00

4.4 水土流失危害分析

本项目建设破坏原地表植被、土壤结皮等水土保持设施，土方工程的施工使大量松散土壤裸露，遇大风及降雨天气极易造成水土流失。如果不采取及时、合理的防治措施，将会对主体工程及周边区域产生严重的影响和危害。主要体现在以下几方面：

（1）道路排水沟渠淤积或堵塞危害

本项目土方工程的施工使项目区原地形地貌发生变化，植被及表层土壤结皮等水土保持设施被破坏，使原有的水土保持功能降低或丧失。若施工过程中临时防护措施不到位，裸露地表的松散土壤及临时堆土将受雨水径流冲刷，进入校区道路排水沟，造成校区排水沟渠淤积和堵塞。

（2）扬尘危害

项目土方工程施工将破坏原地表植被及土壤结皮等水土保持设施，造成土壤裸露、土壤颗粒松散，如果不能做好施工临时苫盖及洒水措施，在遇到大风天气情况下，极易产生扬尘天气，不仅给周边居民群众的工作生活造成很大影响，而且严重影响周边区域环境。

（3）对项目本身的危害

施工期临时排水沟疏导不畅或临时拦挡不到位，可能造成雨水、泥沙等进入项目路基或低洼场地，影响施工进度、路基稳定性等。可见，本项目建设如不采取任何防治措施，不仅对当地水土资源、生态环境等造成严重危害，而且对项目本身也是不利的。

（4）对周边河流污染及淤积危害

项目区距湫河直线距离约 1.50km，本项目施工过程中的场地清表、基坑开

挖、施工场地占压等活动，产生新的水土流失源，如若防治措施不到位，流失的土壤随降雨径流进入湫河，将给湫河水质带来一定的影响，同时，流失的土壤进入河道，产生的泥沙将会造成河道淤积，缩小过水断面，影响河道泄洪排水能力。

4.5 指导性意见

（1）防治重点时段与部位

通过上述预测和分析，施工期为本项目水土流失重点防护时段；主体工程区和临时堆土区可能新增的水土流失量较大，是水土流失防治的重点区域。

（2）防治措施意见

上述预测结果是在防护措施未完善时可能产生的水土流失量。项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，下垫面物质组成和降雨强度是造成水土流失的自然因素，水土保持防护措施布置本着改善区域水土流失自然条件为原则，尽可能地减小地面坡度，增加临时措施布设。对水土流失重点防治区采取工程措施、临时措施和植物措施相结合的防治措施，工程措施以排水工程为主，临时措施以排水、苫盖为主，植物措施包括栽植乔灌木。

（3）对施工进度安排的意见

从水土流失预测结果来看，主体工程区和临时堆土区是本项目水土流失的主要来源，主要原因是其扰动程度深、扰动范围大、临时堆土表面松散，因此应合理安排主体工程施工时段，避免雨季高强度施工，雨季来临前应及时对裸露区域进行防护，以减小水土流失，避免水土流失危害的发生。为控制施工中发生大规模水土流失，主体工程和水土保持方案中用于控制水土流失发生的各项水保措施应按照水土保持方案要求落实。

（4）对水土保持监测的指导性意见

从水土流失预测结果来看，主体工程区和临时堆土区可能新增的水土流失量较大，是新增水土流失的主要来源，不仅水土保持措施主要针对该区域开展，而且水土保持监测也应以这些区域为重点，并兼顾其它水土流失区域。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- (1) 各分区之间应具有显著差异性;
- (2) 同一分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;
- (5) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

根据确定的分区原则,结合项目主体工程施工特点、施工工期等因素,将本项目水土流失防治分区划分为主体工程区、施工便道区、施工生产生活区及临时堆土区 4 个防治分区。详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

序号	项目组成	防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久占地	临时占地	小 计	
1	主体工程区	1.14	0.09	1.23	包括新建科研办公楼及其配套道路、绿化、地面停车位等。
2	施工便道区	(0.07)	0.36	0.36	包括沿着基坑开挖边线 2m 外铺设的环形施工便道。
3	临时堆土区	(0.06)	0.17	0.17	包括剥离表土及后期回填料土土的临时堆放区。
4	施工生产生活区		0.57	0.57	包括与施工生产、生活及管理相关的占地。
合 计		1.14	1.19	2.33	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局原则

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点,全面贯彻“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”等水土保持方针的前提下,突出以下防治原则:

- (1) 明确防治责任范围、落实防治责任的原则

按照“谁开发,谁保护,谁造成土壤流失谁负责治理”及实施水保方案“三同时”的原则要求,在方案中根据施工实际,明确业主的防治责任范围,落实其防治责任,确保新增侵蚀得到及时有效的防治。

（2）高标准、高质量、高效益原则

由于工程建设破坏了项目区生态环境，工程建设的水土保持生态建设意义重大。水土保持防治方案必须体现设计的高标准、施工的高质量以及防护的高效益，以实现主体工程建设的良好生态理念。

（3）因地制宜、因害设防、科学配置的原则

根据扰动地区地形地质条件、土地利用现状及防治要求和周边道路景观要求，因地制宜地布设水保措施，注重效益。以工程措施、植物措施及临时措施相结合，监理全面、科学的措施体系。

（4）永久性防治措施与临时性防治措施相结合的原则

结合工程实际和项目区水土流失现状，水土流失防治措施以工程措施和植物措施为主，辅以必要的临时措施。本项目施工环境总体较好，施工队伍和设备易于展开，但施工过程中仍需加强临时排水、拦挡、苫盖，并加强其他临时防护措施的实施，最大限度地控制因工程建设造成的水土流失。

（5）突出重点原则

本项目防治重点是项目区表土保护及利用、施工期建构物基坑大开挖造成的陡边坡、裸露地面及临时堆放的松散土方，相应的防治方案和综合治理措施以以上内容为重点。

（6）与主体工程防治体系紧密结合的原则

本方案新增防治措施应与主体工程防治体系紧密结合，对主体防治措施进行补充完善；防治措施既有利于主体工程安全，又要兼顾生态环境的保护和恢复，有利于项目区生态环境和社会经济的可持续发展。

5.2.2 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程及试运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、可行的水土保持措施防治体系。

各防治分区措施布局如下：

(1) 主体工程区水土保持措施主要是施工前进行表土剥离；施工期间采取密目网苫盖、洒水降尘、基坑外围挡水埂等进行防护；施工后期实施表土回覆、雨水管道、雨水口、微喷灌系统、土地整治、下凹式整地及乔灌木绿化等措施。

(2) 施工便道区水土保持措施主要是施工前进行表土剥离；施工期间布设临时排水沟和沉淀池；施工后期实施表土回覆、土地整治及种草绿化。

(3) 施工生产生活区主要是施工前进行表土剥离；施工期间采取边坡绿化、密目网苫盖、洒水降尘及临时排水沟进行防护；施工后期实施表土回覆、土地整治及种草绿化。

(4) 临时堆土区主要是施工期间采取密目网苫盖、洒水降尘、编织袋装土拦挡、排水沟、沉沙池及表土临时绿化等进行防护；施工后期实施土地整治、边坡绿化及种草绿化。

5.2.3 水土流失防治措施设计标准

5.2.3.1 工程措施设计标准

项目区无法避让西安市水土流失重点预防区，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级。

(1) 雨水管道

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目雨水管道按 5 年一遇短历时暴雨设计。

(2) 其他工程措施

表土剥离、土地整治及降水蓄渗等措施按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关规定执行。

5.2.3.2 林草工程设计标准

(1) 设计原则

①依据“适地适树、适地适草、对位配置和本地树种优先”的原则。

②不同功能分区、不同措施防护功能与环境美化要求相协调的原则。

③针对项目区环境，选用抗逆性较强、消声除尘作用好、具有一定观赏价值的园林树木，且耐寒、耐干旱、根系发达、抗病虫害的树种，以及具有草层紧密、耐践踏等特点，同时具有固土作用强的树种草种，或者在当地绿化中已推广使用的植物，确定合理树种、草种配置。

④水土保持种苗选用一级种和一级苗，并且要有“一签、三证”，即要有

标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

(2) 植被恢复与建设工程执行标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复与建设工程的级别和设计标准按照主体工程所处的气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定，本项目主体设计乔灌草绿化执行 1 级标准。

5.2.3.3 临时工程设计标准

本项目设置临时堆土区 2 处，共占地 0.23hm²，均采用平地堆放方案。其中表土堆放区最大堆土量为 0.20 万 m³；一般土方堆土区最大堆土量为 0.80 万 m³。堆土区最大堆高为 5m，参考《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）结合临时堆放、无法避让西安市水土流失重点预防区等实际情况，本项目临时堆土区水土保持工程的级别和设计标准详见下表。

表 5.4.3-1 临时堆土区的水土保持工程级别与设计标准表

工程部位	类型	拦挡工程	排水工程	备注
		级别	设计标准(a)	
临时堆土区	平地型	4	5	参考《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区水土保持措施布设

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆（方案新增）

表层土壤是重要的自然资源，需要剥离及再利用，以保护耕地资源、减少水土流失。本方案新增表土保护及利用方案，对具备表土剥离条件的区域应剥尽剥。

经查阅历史卫星影像资料及现场调查，主体工程区可剥离表土面积约为 0.28hm²，平均剥离厚度 30cm，本区剥离表土量 0.08 万 m³。剥离的表土临时堆存于项目区西南角表土堆存区，并采取苫盖、绿化、拦挡、排水及沉沙等防护措施进行保护，后期作为绿植土利用。

主体工程区主体设计绿化面积为 0.19hm²，表土回覆厚度平均约 0.42m，共计表土回覆 0.08 万 m³。主体工程区剥离的表土全部回覆于本区利用。

②雨水管道及雨水口（主体设计）

根据主体设计资料，项目区排水采取雨污分流制。在新建未来信息科技创新研究大楼北侧、东侧及南侧布设雨水管道，通过雨水收集口衔接建构物及路面

的雨水，沿道路边及低洼处设置雨水口。雨水管采用聚乙烯双壁波纹管，管径为 DN300，管道连接采用橡胶圈链接方式。共布设雨水管 392m，雨水口 22 座。

雨水管道及雨水口平面布置详见附图 11。

③微喷灌系统（主体设计）

节水灌溉主体设计采用微喷灌，并设置土壤湿度感应器。绿地中草坪覆盖区域主要采用地埋弹出型旋转喷头，喷头立管采用 De25PE 给水管。3000 系列旋转喷头，设计工作压力 0.25Mpa，射程 $R=4.5-5m$ ，流量 $1.2m^3/h$ ，设计间距 8m，喷头点位可根据现场实际情况适当调整，需覆盖 90%以上绿化。

④植草砖铺装（主体设计）

根据主体设计资料，本项目共布置地面机动停车位 24 个；非机动车停车位 530 个。地面机动车和非机动车停车位均采取植草砖铺装，铺装总面积约 $0.15hm^2$ 。植草砖铺装结构如下：

黄色九孔植草砖 80mm；粗砂垫层 50mm；级配碎石垫层 200mm；总厚 330mm。

植草砖铺装典型设计详见附图 17。

⑤土地整治（方案新增）

为提高土地生产力，本方案补充土地整治措施。乔灌木绿化前，通过施肥、翻地、碎土及平整，改善土壤理化性质，给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。土地整治翻土深度应 $>25cm$ ，共计土地整治约 $0.28hm^2$ 。

⑥下凹式整地（方案新增）

为充分利用雨水资源，减轻校区防洪压力，本方案主体设计景观绿化工程的下凹式整地措施，将新建科技楼北侧和东侧景观绿地设置为下凹式绿地。本次下凹式整地范围主要为不影响建构筑物情况下，通过整理改造，使绿化区地形略低于周围硬化地面 10cm，确保周边硬化面汇流进入下凹式绿地。

下凹式绿地在设计和建造时，要调查好室内地面高程、路面高程、绿地高程、雨水口高程的关系；使室内地面高程高于路面高程、路面高程高于绿地高程；溢流口设在绿地内，溢流口坎高程高于绿地而低于路面，位于绿地之上 7cm 处，下雨后的雨水径流进入绿地，经绿地蓄渗后，多余的雨水才从雨水口流往雨水管网，从而更大限度的利用雨洪资源，节约水资源。

根据项目绿地及建构筑物布置情况，本方案新增下凹式整地约 $0.05hm^2$ ，开

挖土方量 48.35m^3 。

下凹式绿地平面布置详见附图 13。

(2) 植物措施

① 乔灌木绿化（主体已列）

主体设计在科研办公楼四周进行景观绿化，绿化总面积 0.19hm^2 。绿化栽植以乔、灌为主，草坪为辅，构成乔、灌、草及层间植物相结合的多层次植物群落，并满足以下要求：

i) 每 100m^2 绿地上乔木量不少于 3 株，灌木量不少于 10 株；

ii) 每 100m^2 硬质铺地上乔木量不少于 1 株；

iii) 合理确定常绿植物和落叶植物的种植比例，其中，常绿乔木与落叶乔木种植数量的比例宜控制在 1: 3~1: 4 之间。

iv) 适生乔木树种主要有：国槐、法桐、红叶李、鸡爪槭、七叶树等；灌木主要有：豆瓣黄杨、红叶石楠、金森女贞、金边黄杨等；草坪主要采取“高羊茅+黑麦草+早熟禾”混播，配比 6:3:1。

乔灌木绿化典型设计详见附图 14。

② 种草绿化（方案新增）

主体工程施工时，基坑南侧开挖线凸出新增临时占地约 0.09hm^2 。待基坑施工肥槽回填后，对基坑临时占地进行恢复治理，采取撒播草籽绿化（该临时占地为学校拟建测试分析中心大楼用地，考虑到该区域后期利用方向，迹地恢复采取撒播草籽临时绿化）。撒播草籽面积 0.09hm^2 ，草籽选黑麦草，撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需黑麦草草籽 5.32kg 。

(3) 临时措施

① 密目网苫盖（主体已列）

根据水土保持和环境保护的要求，为防止施工过程中施工裸露面及松散土方受风力作用产生土壤流失和沙尘天气，主体基坑施工过程中对开挖裸露区域和松散土方采取密目网苫盖，总苫盖面积 0.92 万 m^2 （其中裸露面苫盖 0.47 万 m^2 ；沟槽开挖临时堆土苫盖 0.45 万 m^2 ）。

② 洒水降尘（主体已列）

项目土方施工时，结合施工进度，在项目区多风季节和干燥天气采用洒水车对施工区域实施洒水措施，以降低扬尘。根据项目区多风季节对土方施工区采用

新能源洒水车洒水抑尘，共计洒水 175 台时。

③挡水埂（主体已列）

为防止施工期间雨水、泥沙等进入基坑，产生影响施工进度和地基稳定性等危害，主体在基坑外围布置挡水埂。临时挡水埂为砖砌矩形断面，宽 0.24m，高 0.30m，总长 300m。挡水埂典型设计详见附图 15。

主体工程区水土保持措施布设情况详见表 5.3-1。

表 5.3-1 主体工程区水土保持措施工程量汇总

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.30m	万 m ³	0.08	可剥离区域	2024.4
	雨水管道	DN300	m	392	沿道路地埋	2025.6~2024.9
	雨水口	16S518-11 图集	座	22	沿路边及低洼处布置	2025.6~2024.9
	微喷灌系统	采用地埋弹出型旋转喷头，喷头立管采用 De25PE 给水管	套	1	主体绿化区域	2025.9~2024.11
	植草砖铺装	植草砖	hm ²	0.15	地面停车位	2025.8~2025.11
	表土回覆	回覆厚度平均 0.42m	万 m ³	0.08	主体绿化区域	2025.1 ~ 2025.2
	土地整治	翻土深度>25cm	hm ²	0.28	主体绿化区域	2025.2 ~ 2025.3
	下凹式整地	比周边地面低 10cm	hm ²	0.05	较集中绿化区	2025.2 ~ 2025.3
植物措施	乔灌草绿化	乔灌草搭配	hm ²	0.19	主楼四周	2025.3 ~ 2025.6
	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.09	主楼南侧临时占地	2025.3 ~ 2025.6
临时措施	密目网苫盖	密目网	万 m ²	0.92	扰动裸露区域	2024.4 ~ 2024.10
	洒水降尘	洒水车 2.5m ³	台时	175	土建施工区	2024.4 ~ 2024.10
	挡水埂	砖砌混凝土(24×30cm)	m	300	基坑外围	2024.4 ~ 2024.5

5.3.2 施工便道区水土保持措施布设

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆（方案新增）

经现场调查,施工便道区可剥离表土面积约为 0.08hm²,平均剥离厚度 30cm,本区剥离表土量 0.03 万 m³。剥离的表土临时堆存于项目区西南角表土堆存区,并采取苫盖、绿化、拦挡、排水及沉沙等防护措施进行保护。

施工便道使用结束后,进行迹地恢复治理,采取种草绿化。绿化前先进行表土回覆,表土回覆 0.03 万 m³,回覆厚度平均约 0.20m,表土回覆面积为 0.15hm²。施工便道区剥离的表土全部回覆于本区利用。

②土地整治（方案新增）

施工便道区需恢复治理面积为 0.36hm²,表土回覆面积为 0.15hm²,可见大部分区域无表土可利用。为提高土地生产力,本方案补充土地整治措施。种草绿化前,通过施肥、翻地、碎土及平整进行土壤改良,改善土壤理化性质,给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。土地整治翻土深度应>25cm,共计土地整治约 0.36hm²。

(2) 植物措施

① 种草绿化（方案新增）

施工便道使用结束后，进行迹地恢复治理，考虑到该区域后期利用方向采取种草绿化（施工便道临时占地为学校拟建测试分析中心大楼、校区道路等用地，考虑到该区域后期利用方向，迹地恢复采取撒播草籽临时绿化）。撒播草籽面积 0.36hm^2 ，草籽选黑麦草，撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需黑麦草草籽 21.72kg 。

(3) 临时措施

① 排水沟（主体已列）

为防止施工期间雨水、泥沙等进入基坑或低洼场地，产生影响施工进度和地基稳定性等危害，主体在施工便道靠近基坑一侧布置临时排水沟，排水沟末端接沉淀池。本区布置排水沟约 290m ，沉淀池 1 座。

临时排水沟为砖砌，矩形断面，规格 $0.30\text{m}\times 0.30\text{m}$ ，采用 12cm 厚砖砌及 20mm 厚防水砂浆抹面结构。

排水沟典型设计详见附图 15。

② 沉淀池（主体已列）

为防止施工车辆带出泥土，造成扬尘、道路泥泞等影响周边环境，主体在施工出入口布设洗车台 1 座，配备洗车机、沉淀池等设备，冲洗完车辆的水流向沉淀池，经沉淀后作为洗车水源循环使用，达到合理利用水资源的目的。

沉淀池为三级沉淀池，底长 8.24m ，宽 3.0m ，深 1.5m ，采用 M7.5 砖砌，厚度 240mm ，碎石垫层厚 50mm ，池底板为 C20 混凝土，厚 150mm ，M7.5 水泥砂浆抹面厚 20mm 。

沉淀池典型设计详见附图 16。

施工便道区水土保持措施布设情况详见表 5.3-2。

表 5.3-2 施工便道区水土保持措施工程量汇总

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.30m	万 m^3	0.03	可剥离区域	2024.4
	表土回覆	回覆厚度平均 0.20m	万 m^3	0.03	主体绿化区域	2025.1 ~ 2025.2
	土地整治	翻土深度 $>25\text{cm}$	hm^2	0.36	主体绿化区域	2025.2 ~ 2025.3
植物措施	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm^2	0.36	施工迹地	2025.3 ~ 2025.6
临时措施	临时排水沟	砖砌， $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$	m	290	施工便道一侧	2024.4 ~ 2024.5
	临时沉淀池	砖砌， $8.24\text{m}\times 3.0\text{m}\times 1.5\text{m}$	座	1	施工出入口	2024.4

5.3.3 施工生产生活区水土保持措施布设

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆（方案新增）

经现场调查，本区可剥离表土面积约为 0.24hm^2 ，平均剥离厚度 30cm ，本区剥离表土量 0.07万 m^3 。剥离的表土临时堆存于项目区西南角表土堆存区，并采取苫盖、绿化、拦挡、排水及沉沙等防护措施进行保护。

施工生产生活区使用结束后，进行迹地恢复治理，采取种草绿化。绿化前先行表土回覆，表土回覆 0.07万 m^3 ，回覆厚度平均约 0.20m ，表土回覆面积为 0.35hm^2 。施工生产生活区剥离的表土全部回覆于本区利用。

②土地整治（方案新增）

施工生产生活区需恢复治理面积为 0.57hm^2 ，表土回覆面积为 0.35hm^2 ，可见部分区域无表土可利用。本项目完工后，施工生产生活区拆除，并对施工迹地进行恢复治理，本方案补充土地整治措施。通过施肥、翻地、碎土及平整进行土壤改良，改善土壤理化性质，给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。土地整治翻土深度应 $>25\text{cm}$ ，共计土地整治约 0.57hm^2 。

(2) 植物措施

①种草绿化（方案新增）

施工生产生活区使用结束后，进行迹地恢复治理，考虑到该区域后期利用方向采取种草绿化。撒播草籽面积 0.52hm^2 ，草籽选黑麦草，撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需黑麦草草籽 31.09kg 。

②边坡绿化（方案新增）

施工生产生活区北侧高出原地貌约 2m ，方案设计放坡并进行坡面绿化。坡比为 $1:1.5$ ，考虑到该区域后期利用方向采取撒播黑麦草草籽绿化。经估算，撒播草籽面积 0.05hm^2 ，草籽撒播量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需黑麦草草籽 2.81kg 。

(3) 临时措施

①洒水降尘（主体已列）

施工生产生活区在安装和拆除的施工过程中，为了避免灰尘过大，主体进行了洒水降尘，共计洒水 8台时 。

②密目网苫盖（主体已列）

根据水土保持和环境保护的要求，为防止施工过程中施工裸露面及松散土方

受风力作用产生土壤流失和沙尘天气,施工生产生活区在安装和拆除的施工过程中对裸露区域采取密目网全面苫盖,总苫盖面积 0.43 万 m^2 。

③临时排水沟（主体已列）

为加强施工生产生活区的排水能力,防止雨水、泥沙等进入造成积水,主体在施工生产生活区外侧布置了临时排水沟,排导施工生产生活区雨水至沉淀池经沉淀后作为洗车台用水等施工用水。

临时排水沟为砖砌,矩形断面,规格 0.30m×0.30m,采用 12cm 厚砖砌及 20mm 厚防水砂浆抹面结构。本区共修建临时排水沟 146m。

排水沟典型设计详见附图 15。

施工生产生活区水土保持措施布设情况详见表 5.3-3。

表 5.3-3 施工生产生活区水土保持措施工程量汇总

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.30m	万 m^3	0.07	可剥离区域	2024.4
	表土回覆	回覆厚度平均 0.20m	万 m^3	0.07	施工迹地	2025.10
	土地整治	翻土深度>25cm	hm^2	0.57	施工迹地	2025.11
植物措施	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm^2	0.52	施工迹地	2025.11
	边坡绿化	撒播黑麦草	hm^2	0.05	北侧边坡	2024.4
临时措施	临时排水沟	砖砌, 0.3m×0.3m	m	146	生活区外侧	2024.4
	密目网苫盖	密目网	万 m^2	0.43	扰动裸露区域	2024.4、2025.9
	洒水降尘	洒水车 2.5 m^3	台时	8	土建施工区	2024.4、2025.9

5.3.4 临时堆土区水土保持措施布设

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

本项目完工后,对临时堆土区迹地进行恢复治理,本方案补充土地整治措施。通过施肥、翻地、碎土及平整,改善土壤理化性质,给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。土地整治翻土深度应>25cm,共计土地整治约 0.17 hm^2 。

（2）植物措施

①种草绿化（方案新增）

临时堆土区使用结束后,进行迹地恢复治理,考虑到该区域后期利用方向采取种草绿化。撒播草籽面积 0.15 hm^2 ,草籽选黑麦草,撒播量为 60kg/ hm^2 ,共需黑麦草草籽 8.87kg。

(3) 临时措施

① 密目网苫盖（主体已列）

为防止项目施工过程中临时堆土区堆土受雨水冲刷及大风吹蚀产生水土流失，主体设计在临时表土堆放过程中，对其上方及四周全面进行密目网苫盖抑尘，苫盖总面积为 0.20hm^2 。

② 临时排水沟及沉沙池（方案新增）

本方案新增在临时堆土区外围修建临时排水沟和临时沉沙池，用于排导临时堆土区的雨水径流，防止水土流失。临时排水沟汇集雨水经沉沙池沉淀，用于场地洒水降尘或车辆冲洗，多余部分排入施工场地排水沟。

参考《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，结合项目实际情况分析，确定本方案新增临时排水沟设计防洪标准为 5 年一遇 10min 最大降雨量。

a) 洪峰流量计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_m —洪峰流量（ m^3/s ）；

ϕ —径流系数（0.30），以非铺砌的裸土面径流系数 0.30 计列；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（0.80mm，查阅西安市水文手册）；

F —集水面积（临时堆土区最大集水面积 0.01km^2 ）。

表 5.3-4 排水口最大洪峰流量计算表

项目	最大洪峰流量 $Q_s(\text{m}^3/\text{s})$	系数	径流系数	5 年	集水面积
			ϕ	(mm/min)	F(km^2)
临时排水沟	0.040	16.67	0.30	0.80	0.01

b) 临时排水沟过流能力计算：

根据主体施工区域临时排水沟设计，本项目临时堆土区的临时排水沟采用土质梯形断面排水沟，底宽为 0.20m，深度为 0.20m，边坡比为 1: 0.75，纵坡比降为 0.3%。过流能力采用明渠均匀流量计算公式：

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

式中： Q —设计流量（ m^3/s ）；

C —谢才系数；

A —过水断面面积。

谢才系数计算公式：

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

式中：C—谢才系数；

n—糙率，用中等土渠糙率，即 0.023；

R—水力半径。

水力半径计算公式为：

$$R=A/x$$

式中：R—水力半径；

A—过水断面面积；

x—湿周。

项目区临时排水沟过流能力计算结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 临时排水沟过流能力计算结果

深	底宽	比降	糙率	过水断面面积	湿周	水力半径	谢才系数	过水流量	洪峰流量	ΔQ
H(m)	B(m)	i	n	A(m ²)	X(m)	R(m)	C	Q 排 (m ³ /s)	Q 洪 (m ³ /s)	
0.2	0.2	0.005	0.013	0.07	0.70	0.10	52.41	0.082	0.040	0.042

从上述计算结果分析可知，临时堆土区设计的临时排水沟过流能力大于设计洪峰流量，因此设计的临时排水沟尺寸能够满足排水需要。所以，在临时堆土区根据排水需要，布设土质梯形断面排水沟，底宽为 0.20m，深度为 0.20m，边坡比为 1: 0.75，纵坡比降为 0.3%。经估算，临时堆土区共需修建临时排水沟 130m。

临时排水沟典型设计详见附图 20。

c) 临时沉沙池

表土堆存区和一般土方堆放区各布置沉沙池 1 座，排水沟末端接沉沙池。雨水经沉沙池沉淀后，用于施工场地洗车等使用。

沉沙池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》(SL/T269-2019)，设计采用准静止泥沙沉降法。沉沙池为土质，矩形结构，规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，边坡比为 1: 0.6，内壁拍实后采用土工布铺衬。

临时沉沙池典型设计详见附图 18。

③临时装土袋拦挡（方案新增）

本方案新增在临时堆土区外围修建临时挡墙，防止土体滑塌造成流失的同时影响工作面。挡墙为梯形断面，采用编织袋装土堆筑，顶宽 30cm，底宽 95cm，高为 60cm。装土来源于临时堆土，后期拆除后进行利用。经估算，该区域共需修建临时挡墙约 146m，编织袋装土 54.75m³，编织袋土拆除 54.75m³。

④表土临时绿化

本项目表土堆存时间超过 3 个月，根据水土保持的要求，本方案增加表土表面的临时绿化措施。临时绿化采用人工撒播黑麦草，撒播量为 60kg/hm²，撒播面积 0.09hm²，需黑麦草草籽 5.47kg。

⑤洒水降尘（主体已列）

项目临时堆土及取土时，结合洒水作业，以降低扬尘。采用新能源洒水车洒水抑尘，经估算，本区需洒水 150 台时。

临时堆土防护典型设计详见附图 19。

临时堆土区水土保持措施工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-6 临时堆土区水土保持措施工程量

措施类型	措施名称	结构形式/植物类型	单位	数量	布设位置	实施时段
工程措施	土地整治	翻土深度>25cm	hm ²	0.17	施工迹地	2025.2
植物措施	种草绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.17	施工迹地	2024.10、2024.11
临时措施	密目网苫盖	密目网	hm ²	0.20	临时堆土表面	2024.4~2024.9
	洒水降尘	洒水车 2.5m ³	台时	150	堆土、取土区域	2024.4~2024.9
	临时排水沟	土质梯形断面，底宽 0.2m，深 0.2m。	m	130	临时堆土区坡脚	2024.3、2024.4
	临时沉沙池	2.0m×1.5m×1.0m	座	2	临时排水沟末端	2024.3、2024.4
	装土袋拦挡	顶宽 30cm，底宽 95cm，高为 60cm	m	146	临时堆土区坡脚	2024.3、2024.4
	表土临时绿化	撒播黑麦草草籽	hm ²	0.09	堆存表土表面	2024.5

5.3.5 水土保持措施工程量汇总

项目水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-7。

表 5.3-7 水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	序号	水土保持措施	单位	数量	投资属性
主体工程区	工程措施	1	表土剥离	万 m ³	0.08	方案新增
		2	雨水管道	m	392	主体已列
		3	雨水口	座	22	主体已列
		4	微喷灌系统	套	1	主体已列
		5	植草砖铺装	hm ²	0.15	主体已列
		6	表土回覆	万 m ³	0.08	方案新增
		7	土地整治	hm ²	0.28	方案新增
		8	下凹式整地	hm ²	0.05	方案新增
	植物措施	1	乔灌木绿化	hm ²	0.19	主体已列
		2	种草绿化	hm ²	0.09	方案新增
	临时措施	1	密目网苫盖	万 m ²	0.92	主体已列
		2	洒水降尘	台时	175	主体已列
		3	挡水埂	m	300	主体已列
施工便道区	工程措施	1	土地整治	hm ²	0.36	方案新增
		2	表土剥离	万 m ³	0.03	方案新增
		3	表土回覆	万 m ³	0.03	方案新增
	植物措施	1	种草绿化	hm ²	0.36	方案新增
	临时措施	1	临时排水沟	m	290	主体已列
		2	临时沉淀池	座	1	主体已列
施工生产生活区	工程措施	1	表土剥离	万 m ³	0.07	方案新增
		2	表土回覆	万 m ³	0.07	方案新增
		3	土地整治	hm ²	0.57	方案新增
	植物措施	1	种草绿化	hm ²	0.52	方案新增
		2	边坡绿化	hm ²	0.05	方案新增
	临时措施	1	临时排水沟	m	146	主体已列
		2	洒水降尘	台时	8	主体已列
		3	密目网苫盖	万 m ²	0.43	主体已列
临时堆土区	工程措施	1	土地整治	万 m ³	0.17	方案新增
	植物措施	1	种草绿化	hm ²	0.17	方案新增
	临时措施	1	密目网苫盖	万 m ²	0.20	主体已列
		2	洒水降尘	台时	150	主体已列
		3	编织袋装土拦挡	m	146	方案新增
		4	临时排水沟	m	130	方案新增
		5	临时沉沙池	座	2	方案新增
		6	表土临时绿化	hm ²	0.09	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织形式

水土保持措施实施交付给主体施工单位，与主体工程统一施工，统一规范化管理，根据项目管理规范化运作的需要，设立项目经理部，代表公司进驻工地组织施工。公司总部将作为项目经理部的坚强后盾，在人员、设备、资金上给予充分的保证，全力支持项目经理的工作，确保工程如期、优质完成。

5.4.2 施工条件

（1）施工交通条件

水土保持工程交通与主体工程交通保持一致，利用主体工程的交通条件，主要利用现有的周边道路。

施工场内各项水土保持工程施工优先利用主体工程场内交通，施工道路标准已满足水土保持工程施工需要。

（2）施工材料来源

本方案新增水土保持工程所需要主要材料为农家肥等，材料全部纳入主体工程材料采购计划，就近购买。施工中需要的交通、水、电以及机械等条件纳入主体工程中同步解决。

（3）施工用水、电

水土保持工程施工用电和工程措施施工用水同主体工程一致，植物措施施工用水，场内道路直接可到达绿化现场的采用洒水车运输即可，不能直接到达绿化现场的则采用洒水车运输配以人工挑抬，水源与主体工程保持一致。

5.4.3 施工方法

本方案水土保持措施主要有表土剥离、表土回覆、下凹式整地、土地整治、临时绿化、临时排水沟、沉沙池及编织袋装土拦挡等。另主体已列的植草砖铺装、雨水管道、排水沟、沉淀池及乔灌木绿化等工程详见主体施工图设计。

（1）表土剥离及回覆

本项目表土剥离采取条带外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离、运输。剥离前先将待剥离耕作层区域用白色灰线明显标识并划分成若干条带状；然后按白色标识线由外向内逐条带剥离。在条带两头交替向外运输耕作层，单次剥离长度视土方量而定。

表土回覆应分段铺土，逐步推进。人工配合挖掘机将原有杂草清除至可种植后，再行进表土回覆。表土回填利用自卸汽车将土卸到目的地后，再利用推土机将土往前推进。铺土时派专人监督检查，严格将铺土厚度控制在设计要求以内。填土时以 100m 为一段按设计厚度铺填，铺填时不需特意打夯，利用小型推土机来回推土时自然压实即可。

（2）土地整治

具体施工流程为：场地清理→测量放样→短驳土方堆地形→地形修整（结合下凹式整地）→土地整治、深翻疏松土壤→准备绿化种植。

为了保证工程对土质的要求，先平整原有地坪，将表面杂物堆积成若干堆，绿地内地形为满足设计思想和要求用于整个场内的地形。土方初步造型结束后，应适当改良土壤，提高土壤营养成分以利于苗木的正常生长，一般用含磷、钾、氮的复合肥作基肥使用。基肥的施用方法多采用全层施肥。首先把基肥均匀地撒在地表上，然后结合翻耕和整地，将肥埋入耕作层中。基肥的施用量主要根据土壤的肥瘦和苗木的数量、品种等因素来确定，一般施 $10\text{g}/\text{m}^2$ 复合肥(N:P:K 为 15:15:15)，或者施用腐熟有机肥。

（3）下凹式整地

施工流程为：道路土方路基施工完成→测量放线、准备工作→基槽开挖、使绿地高程低于道路高程约 10cm→溢流式雨水口施工→两侧碎石过滤槽施工。

下凹式整地在全面整地的地形修整阶段进行。

根据设计位置放出下凹式绿地两侧边线，直线段每 20m 放一点，曲线段每 10m 放一点。放完后做好控制桩的保护工作，必要时做好引桩。用白灰洒出开挖边线，并根据设计沟槽底标高做好开挖深度交底工作。沟槽开挖采用人工配合机械。在设计沟槽底标高以上预留 5~10cm 土层不挖，采用人工挖至设计沟槽底标高，避免出现超挖，扰动原状土。

为保证土方开挖的顺利进行，在进行坑底排水的同时，为防止地表水的进入，在基坑开挖时，坑顶设一道排水明沟，阻断外界流水进入坑内。

（4）撒播草籽

撒播草籽施工方法主要包括以下：

①清理场地，清除杂草、垃圾等，确保场地干净整洁。配置草籽与肥料，按照一定的比例混合均匀，搅拌成适宜的稠度。

②撒播草籽，根据施工方案，进行草籽的撒播工作，确保草籽均匀分布。

③覆盖土壤，使用适量的土壤覆盖草籽，避免风吹散或被鸟类啄食。

(5) 临时排水沟

开工前做好施工资料的准备工作，组织技术人员认真熟悉施工图纸，做好技术交底，制定施工方案，准备落实施工人员、材料及机具；预测施工中可能会出现的情况，制定相应的应急方案。场地清理后，测量放出排水沟上边缘的两边边线，用白石灰撒出排水沟的开口线。根据撒好的排水沟边线，挖掘机配合人工开挖，从下游开始，以便降雨时水能排走。人工修整至设计尺寸，不能扰动沟底及坡面原土层，开挖后保证边沟沟底的顺向纵坡度，不得超挖。基地要平整，保证无浮土，若遇到周边环境较差不适合机械开挖的断面，采用人工进行开挖。

开挖后如不能立即进行下一道工序，应保留 10~20cm 的深度不挖，待下道工序施工前修整为设计沟底高程。基坑开挖好以后，人工进行清底整平，采用蛙式打夯机对沟底进行整平夯实，基底承载力应符合施工规范要求。基坑夯实后，人工采用铁锹等工具进行边坡修整，以保证排水沟基底平整、线型平顺。

排水沟的线型平顺，尽可能采用直线形，转弯处宜做成弧形，不符合要求，坚决返工。总之施工过程中，坚决保证质量，精益求精。自检合格后报验监理工程师进行验收。

(6) 沉沙池

本工程采用厢式单室沉沙池，由于土方量和工作面均不大，尽量采用机械化施工，开挖时采用反铲挖土机开挖，人工配合修平，尽量不超挖，根据反铲性能，可一次挖到设计标高以上 200mm，以后用人工挖除至设计标高。回填时用人工推平，机械打夯，局部边角用人工配合打夯。

(7) 编织袋装土拦挡

①查看现场地情况，选定取土场地、准备好编织袋及其他材料。

②根据现场实际情况、图纸、基槽开挖放坡程度及工作面等进行测量放样，确定出挡土墙位置。

③编织袋装土为袋容量的 50~75%左右，并用麻绳或绑扎丝缝好袋口。土袋码放前尽可能清基槽底上的块石、树根、杂草等，以减少不稳定的情况；码放生态袋时不宜采用抛投，应采用顺坡滑溜或人抬放的方式，并要求上下层互相错缝，且尽可能错台堆码整齐，错台在 6~10cm，以增强挡土墙的整体稳固性。

编织袋堆码到一定长度时，要注意及时用粘土填筑麻袋之间的缝隙，防止室内在雨季时产生水土流失，造成室内土方下沉。在回填土时不得直接向向编织袋挡土墙倒土，而应将土倒在挡土墙一米外，采用人工倒土方式，回填夯实挡土墙1m内土，为此在回填土时，应同步进行夯实，以减少渗漏，加强挡土墙强度和稳定性。

④加固及保护：施工过程中为保证挡土墙结构的稳定性、安全性，应派专人对挡土墙随时进行观察、测量，发现问题及时采取加固措施。

⑤编织袋填筑应采用松散的粘性土，不得含有石块、垃圾、木料等杂物，冬季施工时不得使用冻土；编织袋码筑施工过程中，对挡土墙应随时进行观察、测量，如发生滑坡、渗漏、淘刷等现象时，应分析原因，及时采取加固措施；生态袋码筑要求平放，上、下及内外均要搭接错缝，用脚踩踏平实，按设计坡度进行内外码砌，特别注意靠内侧粘土平稳、整齐。

（8）其它

各项措施的实施，必须严格实施布局和施工方法。工程施工应符合上述要求外，还应符合现行法律规范的要求，以保证工程质量。同时，应做好施工记录，及时整理施工数据，为工程的验收提供有效数据。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合相关质量要求，并经规定的质量检测方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持工程质量应符合《水土保持综合治理—验收规范》（GB/T15773-2008）、《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）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）等相关规定；水土保持各项治理措施的基本要求为总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、施工材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。植物措施种草成活率要达到80%以上。

5.4.5 预防管理措施

本项目水土流失防治，关键在于预防，在于减小工程扰动面积，本着“预防为主，保护优先”的原则，设计中将提出以下要求：

(1) 施工准备阶段，工程建设指挥部应会同设计、监理、建设等单位，在现场调查的基础上，统一规划布设小型临时便道、施工生产生活区的位置、范围并备案，作为监督管理的依据。

(2) 施工阶段，工程挖填产生的裸露坡面，应及时进行防护，避免裸露坡面长时间暴露而形成水蚀，施工便道及物料运输采取洒水和加盖密目网措施，抑制扬尘。

(3) 施工结束后，及时平整、清理、拆除临时工程，拆除垃圾实行分类收集，分类管理，废包装材料等出售综合利用。生活垃圾分类收集后由环卫部门统一清运。

5.4.6 施工进度安排

本项目主体工程计划于 2024 年 4 月开工，预计于 2025 年 12 月完工，总工期 21 个月。

主体计划于 2024 年 9 月底完成桩基、地下室及隔震层施工，于 2025 年 3 月底完成主体结构及封顶，2025 年 12 月完成外墙涂料粉刷及公区装修工程。

按照水土保持工程施工总体上与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则，以尽量减少工程施工期和建成之后的水土流失为原则，确定本项目防护措施的计划。由于主体工程中已有具有水土保持功能的措施，同时其实施的时间上对控制新增的水土流失有重要作用，因此将其实施进度纳入到本方案中统一进行安排。

水土保持工程措施进度横道详见图 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施施工进度安排表

防治分区	防治措施		2024 年										2025 年													
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	9 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月			
主体工程施工进度			<div></div>																							
主体工程区	工程措施	表土剥离	<div></div>																							
		雨水管道															<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>						
		植草砖铺装										<div></div>	<div></div>							<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>			
		表土回覆									<div></div>	<div></div>														
		土地整治											<div></div>	<div></div>												
		下凹式整地													<div></div>	<div></div>										
	植物措施	乔灌木绿化													<div></div>	<div></div>	<div></div>									
		种草绿化														<div></div>	<div></div>									
	临时措施	密目网苫盖	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>																		
		洒水降尘	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>																		
挡水埂		<div></div>	<div></div>																							
施工便道区	工程措施	表土剥离	<div></div>																							
		表土回覆																	<div></div>							
		土地整治																		<div></div>						
	植物措施	种草绿化																			<div></div>					
		临时措施	临时排水沟	<div></div>	<div></div>																					
	临时沉淀池		<div></div>	<div></div>																						

注：（1）如主体工程工期延误，水保工程顺延；
（2） 主体工程进度，水保措施（ 工程措施； 植物措施； 临时措施）。

续表 5.4-1 水土保持措施施工进度安排表

防治分区	防治措施		2024 年										2025 年													
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	9 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月			
主体工程施工进度			<div></div>																							
施工生产 生活区	工程措施	表土剥离	<div></div>																							
		表土回覆																			<div></div>					
		土地整治																				<div></div>				
	植物措施	种草绿化																				<div></div>				
		边坡绿化	<div></div>																							
	临时措施	临时排水沟	<div></div>																							
		洒水降尘	<div></div>																		<div></div>					
		密目网苫盖	<div></div>																		<div></div>					
临时 堆土区	工程措施	土地整治											<div></div>													
	植物措施	种草绿化								<div></div>	<div></div>															
	临时措施	密目网苫盖	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>																				
		洒水降尘	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>																				
		装土袋拦挡	<div></div>	<div></div>																						
		临时排水沟	<div></div>	<div></div>																						
		临时沉沙池	<div></div>	<div></div>																						
		表土临时绿化			<div></div>	<div></div>																				

注：(1) 如主体工程工期延误，水保工程顺延；

(2) 主体工程进度，水保措施（工程措施；植物措施；临时措施）。

6 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240~2018)、《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》(水保〔2017〕36号)和《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》(水保〔2020〕161号)的要求,对编制水土保持方案报告书的生产建设项目,生产建设单位应当自行或者委托相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围,为2.33hm²。

根据开发建设项目监测有关技术规范,水土保持监测应在防治责任范围分区进行,监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区一致。根据不同工程对地表扰动特点不同,按照工程类型将项目区分为主体工程区、施工便道区、施工生产生活区及临时堆土区4个监测分区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定和要求结合工程实际情况,为保证监测的实时、快速、准确性,本项目水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束。

本项目计划于2024年4月开工,预计于2025年12月完工。本方案设计水平年为工程完工后的下一年,即2026年。因此,本项目监测时段为2024年4月开始至2026年结束。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

结合本项目实际情况,根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》(水保〔2017〕36号)和《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》（水保〔2020〕161号）的要求，本项目监测内容主要包括：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况及效果等方面。

（1）扰动土地情况监测

主要包括：扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等内容进行监测。应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等。

（2）水土流失状况监测

主要包括：土壤流失面积、土壤流失量、临时堆土场潜在土壤流失量和水土流失危害等内容进行监测。应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

（3）防治成效监测

主要包括：措施类型、开（完）工日期、位置、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等内容进行监测。应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

（4）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、数量和强度；对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

根据《关于印发<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）结合项目实际情况，本项目监测方法采用实地调查法、地面观测法、资料分析法及遥感监测法进行水土流失动态监测。对于原地貌土壤流失量和水土流失动态监测采用地面定位监测；对于各分区水土保持防治效果、责任范围动态变化及水土流失危害等主要采用实地调查法。

（1）实地调查法

对主要水土流失因子、水土保持防治效益和责任范围等基本状况采用实地调查监测获得数据。主要采用实地勘测、抽样调查和典型调查等方法，结合本项目水土保持方案、相关设计文件对监测区域的土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况，进行全面调查和相应量测，获取主要的水土流失因子变化和水土保持措施防治效益的数据。同时查阅设计文件，进行实地调查，获

取施工过程中有关土石方挖填量及弃土弃渣量，以评估本项目施工引起的水土流失及影响。

①项目区水土流失因子的监测

水土流失影响因子包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文和土地利用等资料。故采用实地勘测对地形、地貌、水系的变化进行监测，采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积、程度和林草覆盖率进行监测。

②建设过程中的挖填方量及临时堆土量监测

建设过程中的挖填方量及临时堆土量监测采用详查法。通过查阅工程设计文件、工程施工资料、实地测量和调查，监测建设过程中的挖填方量及临时堆土量。

③水土保持设施监测

水土保持设施监测采用抽样调查的方法。对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查和核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况采用随机抽样调查的方式进行监测。

④项目区林草覆盖度监测

林地和灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在选定样方林地（灌木）下方水平拉过，垂直观察林地（灌木）在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。林地（灌木）总投影长度与测绳或样方总长度之比即林地（灌木）盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方林地（灌木）盖度。

草地盖度的监测采用针刺法。根据绿地布置情况选取样方，在所选样方内，测绳每 20cm 处用细针（半径 2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上。从草的上方垂直插下，针与草相接触计算有，不接触则为无。针与草相接触点数占总点数的比值即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

（2）地面观测法

原地貌土壤流失量和水土流失动态监测采用地面定位监测，项目区水土流失动态监测采取沉积物调查法。工程建设区扰动地表等施工活动引起的水土流失量，以及变化情况，可通过沉积物调查法进行监测。

利用项目区的沉淀池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉淀池未蓄满水时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉淀池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

（3）资料分析法

根据主体设计、地勘、施工及监理等资料，选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料进行分析，获取水土保持监测数据。

（4）卫星遥感监测

卫星遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括：前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。

（5）无人机遥感监测

无人机遥感监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

6.2.3 监测频次

（1）扰动地表面积、水土保持措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录一次；对工程土石方集中挖填等重点区段进行加测；

（2）水土流失状况至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量监测；

（3）正在实施的水土保持措施建设情况至少每 10 天监测记录一次；

（4）主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录一次；

（5）防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次；

（6）水蚀的定位监测频次为雨季每月至少一次，一年 7~8 次为宜，遇暴雨（日降雨量大于 20mm）、大风（大于 17m/s）等情况应及时加测；

（7）植物措施每年 4~5 月、9~10 月进行监测；

（8）水土流失危害结合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《关于印发<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)的要求,结合本项目扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、水土保持措施及其布局,以及交通、通信、监测重点区域等条件,分别选择具代表性的地段和场地布设不同的监测点,进行定点、定位监测。

(1) 主体工程区

主体工程区共布设定位监测点1个,布置于项目区基坑南侧挡水埂处。采用实地调查量测法、资料分析法,监测主体工程区扰动土地情况、水土保持措施实施情况和防治效果、水土流失情况等。

(2) 施工便道区

施工便道区共布设定位监测点1个,布置于项目区西南角沉淀池。采用实地调查量测法、沉积物调查法,监测施工便道区扰动土地情况、水土保持措施实施情况和防治效果、水土流失情况等。

(3) 临时堆土区

临时堆土区共布设定位监测点1个,位于临时堆土东北角沉沙池。采用地面观测、沉积物调查法,监测临时堆土区扰动土地情况、水土保持措施实施情况和防治效果、水土流失情况等。

(4) 施工生产生活区

本区共布设定位监测点1个,位于施工生产生活区排水沟。采用地面观测、实地调查量测法,监测施工生产生活区水土保持措施和水土流失情况等。

表 6.3-1 监测点位布设情况一览表

序号	监测分区	编号	位置	监测方法	监测内容
1	主体工程区	JC1	基坑南侧挡水埂处	实地调查量测法、资料分析法	扰动土地情况、水土保持措施实施情况和防治效果、水土流失情况等
2	施工便道区	JC2	项目区西南角沉淀池		
3	临时堆土区	JC3	临时堆土区沉沙池	地面观测、沉积物调查法	扰动土地情况、水土保持措施实施情况和防治效果、水土流失情况等。
4	施工生产生活区	JC4	临时排水沟	地面观测、实地调查量测法	水土保持措施实施情况、防治效果等。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测实施条件

6.4.1.1 监测机构

根据《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）文，建设单位应自行或委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。监测单位应成立项目监测领导小组，分现场监测组、数据处理组和质量监督组，严格管理，各负其责。

6.4.1.2 人员配备

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015年6月），本项目监测项目部配备3名人员，其中：监测工程师1人、监测员2人。监测项目部设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责为：

（1）总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

（2）监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等。

（3）监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测成果

通过实施监测，根据工程建设的实际情况，分析确定建设项目水土流失防治责任范围、工程建设扰动土地情况，统计和计算水土保持治理面积、林草植被覆盖面积、可实施植物措施面积，结合土壤流失量的定位监测结构分析计算，评价水土流失情况和水土保持治理效果，最后计算出本方案确定的各项防治指标，并据此进行水土保持措施实施效果的综合评价。

水土保持监测的成果主要是监测实施方案、水土保持监测季度报告、记录表、水土保持监测意见、监测总结报告及相关表格、图件、影像资料和附件。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，水土保持监测结论作为水土保持设施验收重要依据之一。

（1）监测实施方案

建设单位应在监测单位进场1个月内向水行政主管部门报送监测实施方案。

实施方案主要内容应包括：① 建设项目及项目区概况；② 水土保持监测布局；③ 监测内容和方法；④ 预期成果及形式；⑤ 监测工作组织及质量保证等。

（2）水土保持监测季报

建设单位应在每季度第一个月底前向水行政主管部门报送上一季度水土保持监测季度报告。监测季报主要内容包括：① 各防治分区重点部位水土流失动态监测结果；② 水土保持工程进度；③ 存在问题与建议；④ 现场照片。

（3）监测表格：主要是监测过程中填写完成的表格。

（4）水土保持监测意见：监测单位每次现场监测后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见。监测意见分为意见和监测照片两个部分。

（5）水土保持监测年度报告

监测年度报告宜与第四季度报告结合上报。年度报告主要内容包括：① 建设项目及水土保持工作概况；② 重点部位水土流失动态监测结果；③ 水土流失防治措施监测结果；④ 土壤流失情况动态监测；⑤ 存在问题与建议；⑥ 下一年工作计划等。

（6）水土保持监测总结报告

监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。监测总结报告主要内容包括：① 建设项目及水土保持工作概况；② 监测内容与方法；③ 重点部位水土流失动态监测；④ 水土流失防治措施监测结果；⑤ 土壤流失情况监测；⑥ 水土流失防治效果监测结果；⑦ 结论；⑧ 附图附件附表。

（7）监测图件：主要包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、监测分区及监测点布设图等。

（8）影像资料：包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于 3 张，并且照片应标注拍摄时间。

（9）附件：包括监测技术服务合同和水土保持方案批复函等。

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) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规;
- (2) 本项目水土保持投资估算的主要工程单价、费用计取等与主体工程一致,不能满足要求的部分,选用水土保持行业标准;
- (3) 本方案的价格水平年为 2023 年第三季度;
- (4) 对主体工程中具有水土保持功能的工程投资计入本项目水土保持方案投资估算中;
- (5) 水土保持措施设计投资为估算阶段,包括主体工程已有投资和水保方案新增投资两部分。

7.1.1.2 编制依据

- (1)《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》,《开发建设项目水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67号);
- (2)《国家发展改革委 财政部关于降低电信网络码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格[2017]1186号,国家发展改革委、财政部,2017年6月22日);
- (3)《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委员会、财政部关于降低电信网码资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(陕价费发[2017]75号);
- (4)水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知,水利部办公厅,办水总[2016]132号;
- (5)《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32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)《陕西省财政厅、陕西省发展和改革委员会、陕西省水利厅、国际税务总局陕西省税务局中国人民银行西安分行关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》(陕财办税[2020]9号);

(8)《陕西省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》(陕建发[2021]1097号);

(9) 有关合同、协议及资金筹措方案。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价

(1) 人工预算单价

根据《陕西省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》(陕建发[2021]1097号),本项目水土保持人工预算单价采用 136 元/工日计算, 17 元/工时。

(2) 电、水预算价格

施工电价: 施工电价与主体工程一致, 按 0.67 元/度计算。

施工水价: 施工水价与主体工程一致, 按 5.80 元/m³ 计算。

(3) 材料预算单价

主要材料与主体工程一致的, 采用主体工程中的材料预算价格; 主体工程没有涉及的材料, 采用建设工程造价管理信息网公布的市场预算价格。

采购及保管费费率: 工程措施材料采购及保管费费率取 2.3%, 植物措施材料采购及保管费费率调整取 1.1%。

(4) 施工机械台班费

施工机械台时费按《水土保持工程概算定额》附录一中的施工机械台时费定额进行计算。依据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号), 机械台式费的折旧费除以 1.13 调整系数, 修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。

7.1.2.2 措施单价

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成, 其中: 直接工程费包括直接费、其他直接费、现场经费和扩大系数组成。

(1) 直接工程费

直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费。其中: 直接费=人工费+材料费+机械使用费; 其他直接费=直接费×其他直接费费率; 现场经费=直接费×现场经费费率。

其他直接费费率：工程措施按 2.5% 计算，植物措施按 2.0% 计算；

现场经费费率：土石方工程按 5.0% 计算，混凝土工程按 6.0% 计算，其他土工程按 5.0% 计算，植物措施按 4.0% 计算。

（2）间接费

间接费=直接工程费×间接费费率。

间接费费率：土石方工程按 5.5% 计算，混凝土工程按 4.3% 计算，其他工程按 4.4% 计算，植物措施按 3.3% 计算。

（3）企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率。

企业利润率：工程措施企业利润率按 7.0% 计算；植物措施企业利润率按 5.0% 计算。

（4）税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×增值税税率。

增值税税率；增值税税率按 9% 计算。

（5）扩大系数

扩大系数=（直接工程费+间接费+企业利润+税金）×扩大系数。

扩大系数：扩大系数取 10% 计算。各项费率取费标准见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目费率取费标准表

序号	费率名称	措施	计算基础	费率（%）
1	其他直接费	工程措施	直接费	2.5
		植物措施	直接费	2.0
2	现场经费	土石方工程	直接费	5.0
		混凝土工程	直接费	6.0
		其他工程	直接费	5.0
		植物措施	直接费	4.0
3	间接费	土石方工程	直接工程费	5.5
		混凝土工程	直接工程费	4.3
		其他工程	直接工程费	4.4
		植物措施	直接工程费	3.3
4	企业利润	工程措施	直接工程费+间接费	7
		植物措施	直接工程费+间接费	5
5	税金	直接工程费+间接费+企业利润		9
6	扩大系数	直接工程费+间接费+企业利润+税金		10

7.1.2.3 费用组成

水土保持投资估算包括工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费六部分，分别叙述如下：

第一部分：工程措施费

指为减轻或避免因生产建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程，包括防护工程、排水工程等。工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

第二部分：植物措施费

指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植被恢复工程及绿化美化工程等。植物措施费由苗木、种子等材料费及种植费组成。

① 植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制；

② 栽（种）植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

第三部分：临时措施费

指为防治水土流失而采取的临时防护工程，施工措施费包括临时措施和其它临时工程费两部分。

① 临时防护工程：指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单价编制。

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（不包括主体已列）投资的 2.0%。

第四部分：独立费用

独立费用包括：建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费和水土保持设施验收费五项组成。各项费用按照国家水土保持相关规定计列。分述如下：

① 建设管理费：建设单位管理费按照本方案防治措施投资中的第一、第二、第三部分之和作为计算基价乘相应的费率 2% 计算而得，与主体工程的建设单位管理费合并使用。

② 科研勘测设计费：科研勘测设计费包括科研实验费和勘测设计费，本方案不计列科研试验费。参考同类建设项目结合项目实际情况计列。

③ 水土保持监理费：参考同类建设项目水土保持监理实践及本项目具体情况计列。

④ 水土保持监测费：参考同类建设项目水土保持监测实践及本项目具体情况计列。

⑤ 水土保持设施验收费：建设单位自行或委托具有相应能力和水平的机构编制水土保持设施验收报告并组织项目验收。参考同类项目取费及本项目具体情况计列。

第五部分：基本预备费

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 5 项之和的 6%计列，不计价差预备费。

第六部分：水土保持补偿费

根据《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》（陕财办税[2020]9 号）和《陕西省物价局、陕西省财政厅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》（陕西省物价局、陕西省财政厅陕价费发[2017]75 号）的要求，本项目水土保持补偿费收费标准为 1.70 元/m²（不足 1 平方米按 1 平米计）。

本项目水土保持补偿费计算详见表 7.1-3。

表 7.1-3 水土保持补偿费计算表

项目征占地	总用地面积 (m ²)	计费面积 (m ²) (不足 1 平方米按 1 平米计)	收费标准 (元 /m ²)	水土保持补 偿费 (元)	备 注
永久占地	11387.03	11387.00	1.7	19357.90	
临时占地	11868.10	11869.00	1.7	21077.30	/
合 计	23255.13	23256.00	1.7	39535.20	建议免征

另根据“陕西省财政厅、陕西省物价局、陕西省水利厅、陕西省地税局、中国人民银行西安分行关于印发《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（陕财办综[2015]38 号）”文件中，第九条：“（一）建设学校、幼儿园、医院、养老服务和残疾人福利设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的”免征水土保持补偿费。本项目为西安电子科技大学南校区研究生公寓，符合以上免征条件。因此，本项目用地范围免征水土保持补偿费。

综上，本项目总用地面积为 23255.13m²，其中：永久占地 11387.03m²；临时占地 11868.10m²。无其他使用与管辖范围。本项目水土保持补偿费收费标准为 1.70 元/m²（不足 1 平方米按 1 平米计），计费面积为 23256.00m²，水土保持补偿费为 39535.20 元（免征）。

7.1.3 估算成果及说明

本项目水土保持总投资包括：主体工程中具有水保功能的投资部分及水土保持新增投资部分之和。

经估算，本项目水土保持总投资为 177.76 万元（其中主体已列 110.08 万元，方案新增 67.68 万元），包括工程措施费用 64.65 万元（其中主体已列 55.17 万元，方案新增投资 9.48 万元）；植物措施费用 39.18 万元（其中主体已列 38.68 万元，方案新增投资 0.50 万元）；临时措施费用 11.45 万元（其中主体已列 7.96 万元，方案新增 3.49 万元）；独立费用 52.42 元（其中建设管理费 2.30 万元，科研勘测设计费 12.00 万元，水土保持监理费 12.50 万元，水土保持监测费 13.62 万元，水土保持设施验收费 12.00 万元）；基本预备费 10.06 万元。本项目水土保持补偿费符合免征条件。

表 7.1-4 水土保持投资总估算表 单位：万元

序号	工程投资或费用 项目名称	建筑和 安装工程 投资	设备 费	林草工程投资		独立 费用	方案 新增	主体 已列	合计
				栽植费	林草及 种子费				
一	工程措施投资	63.34					9.48	55.17	64.65
1	主体工程区	59.52					4.36	55.17	59.52
2	施工便道区	1.33					1.33		1.33
3	施工生产生活区	3.76					3.76		3.76
4	临时堆土区	0.03					0.03		0.03
二	林草措施投资			11.65	27.54		0.50	38.68	39.18
1	主体工程区			11.61	27.11		0.04	38.68	38.72
2	施工便道区			0.01	0.14		0.15		0.15
3	施工生产生活区			0.02	0.22		0.24		0.24
4	临时堆土区			0.01	0.07		0.07		0.07
三	施工临时工程	11.45					3.49	7.96	11.45
1	主体工程区	3.59						3.59	3.59
2	施工便道区	1.66						1.66	1.66
3	施工生产生活区	1.28						1.28	1.30
4	临时堆土区	4.65					3.22	1.43	4.65
5	其他临时工程	0.26					0.26		0.26
一至三部分合计		74.79	0.00	11.65	27.54	0.00	13.47	101.81	115.28
四	独立费用					52.42	50.38	2.04	52.42
1	建设管理费					2.30	0.26	2.04	2.30

2	勘测设计费					12.00	12.00		12.00
3	水土保持监理费					12.50	12.50		12.50
4	水土保持监测费					13.62	13.62		13.62
5	水土保持设施 验收费					12.00	12.00		12.00
一至四部分合计		74.79	0.00	11.65	27.54	52.42	63.85	103.85	167.70
五	预备费						3.83	6.23	10.06
1	基本预备费						3.83	6.23	10.06
六	水土保持补偿费								
工程总投资		74.79	0.00	11.65	27.54	52.42	67.68	110.08	177.76

表 7.1-5 水土保持工程分部工程投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	工程措施				64.65
1	主体工程区				59.52
1.1	表土剥离	万 m ³	0.08	104175.66	0.88
1.2	雨水管道	m	392.00	400	15.68
1.3	雨水口	座	22.00	150	0.33
1.4	微喷灌系统	套	1	150000	15.00
1.5	植草砖铺装	hm ²	0.15	1650000.00	24.16
1.6	表土回覆	万 m ³	0.08	404995.13	3.40
1.7	土地整治	hm ²	0.28	1701.58	0.05
1.8	下凹式整地	hm ²	0.05		0.03
1.8.1	土方开挖	m ³	48.35	6.53	0.03
2	施工便道区				1.33
2.1	土地整治	hm ²	0.36	1701.58	0.06
2.3	表土剥离	万 m ³	0.03	104175.66	0.26
2.4	表土回覆	万 m ³	0.03	404995.13	1.01
3	施工生产生活区				3.76
3.1	表土剥离	万 m ³	0.07	104175.66	0.75
3.2	表土回覆	万 m ³	0.07	404995.13	2.92
3.3	土地整治	hm ²	0.57	1701.58	0.10
4	临时堆土区				0.03
4.1	土地整治	hm ²	0.17	1701.58	0.03
二	植物措施				39.18
1	主体工程区				38.72
1.1	乔灌木绿化	hm ²	0.19	2000000.00	38.68
1.2	种草绿化	hm ²	0.09		0.038
1.2.1	撒播草籽	hm ²	0.09	351.52	0.003
1.2.2	黑麦草草籽	kg	5.32	65.00	0.03
2	施工便道区				0.15
2.1	种草绿化	hm ²	0.36		0.15
2.1.1	撒播草籽	hm ²	0.36	351.52	0.013
2.1.2	黑麦草草籽	kg	21.72	65.00	0.14
3	施工生产生活区				0.24
3.1	种草绿化	hm ²	0.57		0.22
3.1.1	撒播草籽	hm ²	0.57	351.52	0.02
3.1.2	黑麦草草籽	kg	34.09	65.00	0.20

续表 7.1-5 水土保持工程分部工程投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
3.2	边坡绿化	hm ²	0.05		0.02
3.2.1	撒播草籽	hm ²	0.05	351.52	0.002
3.2.2	黑麦草草籽	kg	3.00	65.00	0.02
4	临时堆土区				0.07
4.1	种草绿化	hm ²	0.17		0.07
4.1.1	撒播草籽	hm ²	0.17	351.52	0.006
4.1.2	黑麦草草籽	kg	10.07	65.00	0.065
三	临时措施				11.45
1	主体工程区				3.59
1.1	密目网苫盖	万 m ²	0.92	15000	1.38
1.2	洒水降尘	台时	175	75	1.31
1.3	挡水埂	m	300	30	0.90
2	施工便道区				1.66
2.1	临时排水沟	m	290	40	1.16
2.2	临时沉淀池	座	1	5000	0.50
3	施工生产生活区				1.28
3.1	临时排水沟	m	146	40	0.58
3.2	洒水降尘	台时	8	75	0.06
3.3	密目网苫盖	万 m ²	0.43	15000	0.64
4	临时堆土区				4.66
4.1	密目网苫盖	万 m ²	0.20	15000	0.30
4.2	洒水降尘	台时	150	75	1.13
4.3	编织袋装土拦挡	m	146		2.05
4.3.1	编织袋装土	m ³	54.75	333.52	1.83
4.3.2	编织袋拆除	m ³	54.75	41.12	0.23
4.4	临时排水沟	m	130		1.05
4.4.1	土方挖方	m ³	11.7	29.96	0.04
4.4.2	敷设土工布	m ²	132.6	76.91	1.02
4.5	临时沉沙池	座	2		0.09
4.5.1	土方挖方	m ³	2.72	60.08	0.02
4.5.2	铺设土工布	m ²	8.96	76.91	0.07
4.6	表土临时绿化	hm ²	0.09		0.039
4.6.1	撒播草籽	hm ²	0.09	351.52	0.003
4.6.2	黑麦草草籽	kg	5.47	65.00	0.04
5	其他临时工程		2	13.18	0.26
一至三部分合计					115.29

表 7.1-6 水土保持措施分年度投资估算表

编号	工程或费用名称	合计 (万元)	建设期			备注
			2024 年	2025 年	2026 年	
第一部分 工程措施		64.65	12.93	51.72		
1	主体工程区	59.52	11.90	47.62		
2	施工便道区	1.33	0.27	1.07		
3	施工生产生活区	3.76	0.75	3.01		
4	临时堆土区	0.03	0.01	0.02		
第二部分植物措施		39.18	0.23	38.95		
1	主体工程区	38.72	0.038	38.680		
2	施工便道区	0.15	0.000	0.154		
3	施工生产生活区	0.24	0.121	0.121		
4	临时堆土区	0.07	0.07	0.00		
第三部分 临时措施		11.45	6.30	5.15		
1	主体工程区	3.59	1.98	1.62		
2	施工便道区	1.66	0.91	0.75		
3	施工生产生活区	1.28	0.71	0.58		
4	临时堆土区	4.65	2.56	2.09		
5	其他临时措施	0.26	0.15	0.12		
第四部分 独立费用		52.42	22.31	12.88	17.22	
1	建设管理费	2.30	0.39	1.91		
2	科研勘测设计费	12.00	12.00			
3	水土保持监理费	12.50	4.75	5.25	2.50	
4	水土保持监测费	13.62	5.17	5.72	2.72	
5	水土保持设施验收费	12.00			12.00	
第一至四部分合计		167.70	41.77	108.71	17.22	
基本预备费		10.06	2.51	7.56		
水土保持补偿费		0.00	0.00	0.00		免征补偿费
水保工程总投资		177.76	44.28	116.26	17.22	

表 7.1-7 独立费用投资估算表 单位：万元

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计
独立费用		一+二+三+四+五	52.42
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时措施费)×2%。	2.30
二	科研勘测设计费	参考同类建设项目结合项目实际情况	12.00
三	水土保持监理费	参考同类建设项目水土保持监理实践及本项目具体情况计列。	12.50
四	水土保持监测费	参考同类建设项目水土保持监测实践及本项目具体情况计列。	13.62
五	水土保持设施验收费	参考同类建设项目结合项目实际情况	12.00

表 7.1-8 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其中(元)			备注
				市场价	运杂费	采购及保管费	
1	水	m ³	5.80				主材 价格
2	电	kwh	0.67				
3	柴油	kg	8.47				
4	黑麦草	Kg	65				
5	密目网	m ²	1.25	1.20	0.02	0.03	
6	编织袋	个	1.03	1.00	0.01	0.02	
7	农家土杂费	m ³	306.33	300.00	3.00	3.33	

表 7.1-9 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m ³	1041.76	83.30	28.7	603.98	17.90	35.80	17.90	56.84		78.20	94.71
2	表土回覆	100m ³	4049.95	1752.7	28.7	1002.07	69.59	139.17	164.57	220.98		304.00	368.18
3	土地整治	1hm ²	1701.58	323	346.15629	565.19	24.69	49.37	43.18	67.58		127.72	154.69
4	下凹式整地	100m ³	653.01	408.00	40.80		11.22	22.44	26.54	35.63		49.02	59.36
5	播撒草籽	1hm ²	351.52	255.00	0.00		5.10	10.20	8.92	13.96		26.39	31.96
6	编织袋填筑土	100m ³	33351.79	19754.00	3409.66		579.09	1158.18	1095.64	1819.76		2503.47	3031.98
7	编织袋土拆除	100m ³	4112.16	2856.00			71.40	142.80	135.09	224.37		308.67	373.83
8	人工挖沟槽	100m ³	6007.50	4008.60	120.26		103.22	206.44	244.12	327.78		450.94	546.14
9	人工夯实土方	100m ³	8305.54	5542.00	166.26		142.71	285.41	337.50	453.17		623.43	755.05
10	铺设土工布	100m ²	7690.69	326.40	5014.98		133.53	267.07	252.65	419.62		577.28	699.15
11	人工挖排水沟、截水沟	100m ³	2996.11	1999.20	59.98		51.48	102.96	121.75	163.48		224.90	272.37

表 7.1-10 机械台时费汇总表

定额编号	机械规格名称	台班单价 (元)	一类费用 (元)						二类费用 (元)					
			折旧费	调整系数: 1.13	修理费	调整系数: 1.09	安拆费	合计 (元)	人工		电		柴油/汽油	
			定额	调整值	定额	调整值	定额		定额	金额	定额	金额	定额	金额
1043	拖拉机 37kw	70.65	3.04	2.69	3.65	3.35	0.16	6.20	1.30	22.10			5.00	42.35
1031	推土机 74kw	169.18	19.00	16.81	22.81	20.93	0.86	38.60	2.40	40.80			10.60	89.78
3060	机动翻斗车 1t	37.00	1.22	1.08	1.22	1.12		2.20	1.30	22.10			1.50	12.71

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果分析

(1) 水土流失影响的控制程度

本项目建设单位重视环境和水土资源保护,主体设计了雨水管道、植草砖铺装、乔灌木绿化、临时排水沟、挡水埂、沉淀池、密目网苫盖、洒水降尘等防护措施,结合本方案补充设计的表土剥离及回覆、土地整治、下凹式整地等防护措施,形成完善的水土流失防治措施体系。按照方案设计的目标和要求,各项防治措施实施后,因工程建设造成的水土流失影响将得到有效控制。

(2) 水土资源保护、恢复和合理利用情况

经现场查阅主体设计及施工资料,主体在施工过程中布置了基坑排水沟和集水坑等拦蓄措施。施工期间,项目区因降雨产生地表径流就地下渗,无法下渗的通过排水沟进行排导汇入集水坑,经集水坑沉淀后的雨水作为施工用水及洗车台用水等,多余雨水排入学校雨水管道。施工期间,主体合理布设拦蓄措施,不仅避免了泥沙外排和城市内涝等危害发生,而且充分利用了雨水资源,减轻了城市排水系统压力,符合水土保持要求。

(3) 生态环境保护、恢复和改善情况

主体设计及本方案补充的防治措施实施后,至设计水平年,项目区内水土流失将得到有效治理,土地利用结构得到一定调整,项目区的水土流失得到全面治理。特别是防治了建设过程中的工程水土流失,既涵养水源,又遏制水土流失,改良了土壤物理化学性质,提高了土壤肥力;通过绿化措施,提高了地面林草覆盖度,绿化美化了环境,促进项目区生态环境的改善和良性循环。

7.2.2 防治目标达到情况分析

(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用地面积。

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 93% 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。项目区土壤侵蚀模数容许值为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ ，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达到 1.25 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。本项目施工前剥离的表土随剥离随回覆利用；对管线开挖土方临时沿线堆置（堆置时间较短，一般 1 天内完成回填），并采取密目网苫盖防护，其余开挖土方均外运处置，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。

本方案补充项目区表土应剥尽剥，剥离表土应集中堆放并采取拦挡、排水、沉沙、苫盖及临时绿化等防护措施。后期表土作为绿植土全部回覆利用。至设计水平年表土保护率能达到防治目标 90% 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。根据主体设计文件，至设计水平年林草植被恢复率能达到防治目标 95% 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/T50434-2018)，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/项目总面积。至设计水平年林草覆盖率能达到防治目标 41% 的要求。

主体设计及本方案补充的防治措施实施后，至设计水平年，各项水土保持效益指标均达到或超过了本方案预期的治理目标，项目区内的生态环境将得到明显改善，取得良好的蓄水保土效益、生态环境效益和社会经济效益。

7.2.3 效益分析综合结论

方案实施后，可治理水土流失面积 2.33hm^2 ，项目林草植被建设面积达到 1.38hm^2 ，预测可减少水土流失量约 70.69t 。方案各项水保措施达到或超过了预期的治理目标，治理效果是显著的，项目区内的生态环境将得到明显改善。随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，使项目区内的原生及新增水土流失从根本上得到有效控制。

（1）生态效益

主体设计及本方案补充的防治措施实施后，将有效控制和治理项目区水土流失，同时表土及雨水资源也将得到保护和利用，原有的土壤侵蚀也得到一定的控制。随着项目建成，区域的生态环境得到有效恢复和明显改善，使生态环境趋于良性循环，有利于自然资源的永续利用，实现可持续发展。同时各种绿化景观营造了项目区优美的视觉效果，提高了人民生活的环境水平，具有显著的生态效益。

（2）社会效益

水土流失对当地和河流下游的生态环境、生产、生活和经济发展都将造成危害，破坏地面完整，降低土壤肥力，造成土地硬化、造成城镇内涝，加剧干旱等自然灾害的发生、发展，导致群众生活、生产环境恶化，阻碍经济、社会的可持续发展。主体设计及本方案补充的防治措施实施后，可有效控制和治理项目区水土流失，表土及雨水资源得到了保护和利用，原有的土壤侵蚀也得到一定的控制。社会资源环境得到了保护和持续利用，具有明显的社会效益。

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是可行的和必要的。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施，后续施工过程中新增水土流失得到有效控制，项目周边生态环境得到良性发展，工程建设单位应在水土保持工程的组织领导与管理、后续设计、水土保持监理、水土保持监测、施工管理、检查与验收、资金来源及使用管理等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

8.1 组织管理

（1）组织机构及职责

根据《中华人民共和国水土保持法》，本方案经中华人民共和国水利部批准后，由建设和运行管理单位成立专职机构进行管理、负责组织实施。水土保持管理机构应制定水土保持相关管理制度，协调水土保持工程与主体工程的关系，负责组织实施水土保持措施，进行水土保持相关工作管理，督促施工单位做好施工期间临时防护工程，全力保证该项工程的水土保持工作顺利进行，并主动与水行政主管部门对接，自觉接受地方各级水行政主管部门的监督检查。

（2）水土保持工作要求

①工程开工前建设单位将成立水土保持管理机构，配备专职工作人员，负责协调组织设计单位、施工单位、监理单位等，开展各项水土保持工作，全面落实水土保持方案。

②建立健全水土保持管理规章制度，明确建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等的工作职责，保障水土保持措施实施进度、质量按要求落实，确保项目水土保持工作顺利开展。

③定期向监督部门报告水土保持工程的实施进度情况，主动接受各级水行政主管部门的监督检查，对检查发现的问题提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成。

④加强水土保持方案实施管理，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，最大限度减少人为水土流失与生态环境的破坏；及时收集各项水土保持资料，规范水土保持档案管理，为水土保持工程验收提供相关资料。

⑤及时开展水土保持后续设计、监理、水土保持设施自主验收工作，全面落实水土保持“三同时”制度要求，确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

8.2 后续设计

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）规定，无设计的水土保持措施，不得通过水土保持自主设施验收。在主体初步设计及施工图设计中应有水土保持专章或专篇，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求。

初步设计阶段应全面落实细化水土保持方案及其批复要求，深化水土保持措施设计，将水土保持投资足额列入工程概算。初步设计审查单位在开展审查时要同步对落实水土保持方案及其批复的相关内容进行审查，并在审查意见中明确水土保持结论意见。经批准的初步设计报告及其审查意见要抄送水土保持方案审批单位。

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布，自2023年3月1日起施行）要求，如设计或施工过程中水土保持措施发生重大变更的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报中华人民共和国水利部审批。

8.3 水土保持监测

本方案批复后，建设单位应当立即自行或委托具备水土保持监测技术条件的机构根据《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）要求，开展本项目水土保持监测工作。

监测成果按水利部办公厅关于印发《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）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求编制，主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。通过对监测成果的统计和对比分析，作出简要评价。监测成果定期报送水行政主管部门；在水土保持工程竣工验收时，提交竣工验收监测专题报告。

监测单位在监测工作开展前要制定《水土保持监测实施方案》；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制《水土保持监测总结报告》。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。

监测单位应当在每季度第一个月向水行政主管部门报送上一季度的监测季报。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。

8.4 水土保持监理

本项目征占地面积在 20 公顷以下,但土石方挖填总量在 20 万立方以上,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)等相关规范要求,本项目水土保持监理工作可由配备水土保持专业监理资格工程师的主体监理单位承担,也可由水土保持工程施工监理丙级以上资质的单位承担。

水土保持监理应当按照《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)等规范和标准开展监理工作。同时以本方案作为监理的主要依据之一,以施工期所采取的水土保持措施的实施的情况作为重点监理对象。水土保持监理主要任务有:

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求,对施工单位的水土保持工作采取巡视检验、现场记录和旁站监理等方式进行现场监督检查,监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步、同时投产使用、同时验收等,并提出要求限期完成的有关水土保持措施工作;

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督,提交监理日志、监理月报和年度报告,及时向建设单位汇报施工各个环节中出现的問題;

(3) 依据有关法律、法规及工程承包合同,协助有关管理部门处理工程影响区的各种水土流失防治责任范围内的纠纷事件;

(4) 编制水土保持监理工作报告(季报、年报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告,对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的建议,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点,定期归档监理成果;

(5) 监理单位在监理合同期满前向建设单位提交监理工作总结报告,在工程竣工验收后整理并移交有关资料;

(6) 建立施工过程中监理影像资料,主要包括反映项目建设过程中水土流失状况、水土保持措施实施情况等的图片和录像等资料。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设将与主体工程一起，在工程施工前实行招标投标制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位应当将本项目水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入，明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

建设单位在工程施工招标文件和施工合同中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。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

（1）施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。

（2）设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。

（3）注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

（4）施工过程中禁止将施工废水排入周边水系；完善临时排水沉沙设施，减少外排径流的泥沙量；加强裸露地表的苫盖，并对计划实施植物措施的区域及时进行绿化；在关键路口设置施工警示标示。

（5）对于项目后续建设，尤其是绿化及管线工程实施过程中应及时对裸露土方进行苫盖做好防护，降低水土流失危害发生的可能性。

（6）建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。

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》（办水保〔2017〕365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），主体工程投入使用前，严格按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等相关规范要求，建设单位作为水土保持设施验收的责任主体，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

（1）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，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担本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本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

（2）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，组织水土保持设施自主验收工作，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。

（3）公开验收情况

水土保持设施验收合格后，生产建设单位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，公示时间不少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或回应。

（4）报备验收材料

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向水行政主管部门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。

（5）根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，本项目的水土保持投资由建设单位在工程基本建设投资中计列，并组织协调统筹安排，按时到位，保证工程按期开工和完成。

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。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

（6）验收合格条件

根据《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）要求，自主验收合格应具备下列条件：

- ① 水土保持方案（含变更）编报、初步设计和施工图设计等手续完备；
- ② 水土保持监测齐全，成果可靠；
- ③ 水土保持监理资料齐全，成果可靠；
- ④ 水土保持设施按经批准的水土保持方案（含变更）、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定；
- ⑤ 水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求；
- ⑥ 重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患；
- ⑦ 水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实。

（7）验收不合格的六种情形

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布，自2023年3月1日起施行）的要求，生产建设单位开展水土保持设施验收，应当严格执行水土保持标准规范，对存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- ① 未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- ② 弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- ③ 水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- ④ 存在水土流失风险隐患的；
- ⑤ 水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- ⑥ 存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

附表

附表 1：表土剥离单价分析表

施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接工程费				769.68
(一)	直接费				715.98
1	人工费				83.30
	措施人工	工时	4.9	17	83.30
2	材料费				28.7
	零星材料费	%	11	687.28	75.60
3	机械使用费				603.98
	推土机 74kW	台时	3.57	169.18	603.98
(二)	其他直接费	%	2.5	715.98	17.90
(三)	现场经费	%	5	715.98	35.80
二	间接费	%	5.5	769.68	42.33
三	企业利润	%	7	812.01	56.84
四	税金	%	9	868.85	78.20
五	扩大	%	10	947.05	94.71
合计		元			1041.76

附表 2：表土回覆单价分析表

定额编号：（2003 部定额）01128					单位：100m ³ 自然方
工作内容：装、运、卸、空回。					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接工程费				2992.23
(一)	直接费				2783.47
1	人工费				1752.70
	措施人工	工时	103.1	17	1752.70
2	材料费				28.7
	零星材料费	%	2	2754.77	55.10
3	机械使用费				1002.07
	机动翻斗车 1t	台时	27.08	37.00	1002.07
(二)	其他直接费	%	2.5	2783.47	69.59
(三)	现场经费	%	5	2783.47	139.17
二	间接费	%	5.5	2992.23	164.57
三	企业利润	%	7	3156.80	220.98
四	税金	%	9	3377.77	304.00
五	扩大	%	10	3681.77	368.18
合计		元			4049.95

附表 3：土地整治单价分析表

定额编号：（2003 部定额）08045					定额单位：hm ²
施工方法：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接工程费				1308.41
(一)	直接费				1234.35
1	人工费				323.00
	植物人工	工时	19	17	323.00
2	材料费				346.16
	农家土杂肥	m ³	1	306.33	306.33
	其他材料费	%	13	306.33	39.82
3	机械使用费				565.19
	拖拉机 轮式 37kW	台时	8	70.65	565.19
(二)	其他直接费	%	2	1234.35	24.69
(三)	现场经费	%	4	1234.35	49.37
二	间接费	%	3.3	1308.41	43.18
三	企业利润	%	5	1351.59	67.58
四	税金	%	9	1419.17	127.72
五	扩大	%	10	1546.89	154.69
合 计		元			1701.58

附表 4：下凹式整地单价分析表

定额编号：（2003 部定额）01004				定额单位：100m³	
工作内容：挖槽，挖土并倒运到槽边两侧 0.5m 以外，修整底、边					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			482.46
（一）	直接费	元			448.80
1	人工费	元			408.00
	人工	工时	24	17.00	408.00
2	材料费	元			40.80
	零星材料费	%	10	408.00	40.80
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	2.5	448.80	11.22
（三）	现场经费	%	5	448.80	22.44
二	间接费	%	5.5	482.46	26.54
三	企业利润	%	7	509.00	35.63
四	税金	%	9	544.62	49.02
五	扩大系数	%	10	593.64	59.36
合计		元			653.01

附表 5：撒播草籽单价分析表

定额编号：（2003 部定额）08056				定额单位：hm ²	
施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接工程费				270.30
(一)	直接费				255.00
1	人工费				255.00
	措施人工	工时	15	17	255.00
2	材料费				0.00
	草籽	kg	10		0.00
	其他材料费	%	3	0	0.00
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	255	5.10
(三)	现场经费	%	4	255	10.20
二	间接费	%	3.3	270.30	8.92
三	企业利润	%	5	279.22	13.96
四	税金	%	9	293.18	26.39
五	扩大	%	10	319.57	31.96
合 计		元			351.52

附表 6：编织袋填筑土单价分析表

定额编号：（2003 部定额）03053			定额单位：100m³ 堰体方		
工作内容：装土、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				24900.93
（一）	直接费				23163.66
1	人工费				19754.00
	人工	工时	1162	17.00	19754.00
2	材料费				3409.66
	粘土	m³	118		
	砂砾料	m³	106		
	编织袋	个	3300	1.03	3409.66
	其他材料费	%	1	3409.66	34.10
（二）	其他直接费	%	2.5	23163.66	579.09
（三）	现场经费	%	5	23163.66	1158.18
二	间接费	%	4.4	24900.93	1095.64
三	企业利润	%	7	25996.57	1819.76
四	税金	%	9	27816.33	2503.47
五	扩大系数	%	10	30319.80	3031.98
合计		元			33351.79

附表 7：编织袋土拆除单价分析表

定额编号：（2003 部定额）03054			定额单位：100m ³ 堰体方		
工作内容：装土、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				3070.20
（一）	直接费				2856.00
1	人工费				2856.00
	人工	工时	168	17.00	2856.00
（二）	其他直接费	%	2.5	2856.00	71.40
（三）	现场经费	%	5	2856.00	142.80
二	间接费	%	4.4	3070.20	135.09
三	企业利润	%	7	3205.29	224.37
四	税金	%	9	3429.66	308.67
五	扩大系数	%	10	3738.33	373.83
合计		元			4112.16

附表 8：人工挖沟槽单价分析表

定额编号：（2003 部定额）01021			定额单位：100m ³ 自然方		
工作内容：挖槽，抛土并倒运到槽边两侧 0.5m 以外，修整底、边。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				4438.52
（一）	直接费				4128.86
1	人工费				4008.60
	人工	工时	235.8	17.00	4008.60
2	材料费				120.26
	零星材料费	%	3	4008.60	120.26
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	2.5	4128.86	103.22
（三）	现场经费	%	5	4128.86	206.44
二	间接费	%	5.5	4438.52	244.12
三	企业利润	%	7	4682.64	327.78
四	税金	%	9	5010.43	450.94
五	扩大系数	%	10	5461.36	546.14
合计		元			6007.50

附表 9：人工夯实土方单价分析表

定额编号：01093			定额单位：100m³ 压实方		
工作内容：平涂、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				6136.38
(一)	直接费				5708.26
1	人工费	工时	326	17.00	5542.00
2	材料费				166.26
	零星材料费	%	3	5542.00	166.26
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.5	5708.26	142.71
(三)	现场经费	%	5	5708.26	285.41
二	间接费	%	5.5	6136.38	337.50
三	企业利润	%	7	6473.88	453.17
四	税金	%	9	6927.05	623.43
五	扩大系数	%	10	7550.49	755.05
合计		元			8305.54

附表 10：人工挖排水沟、截水沟单价分析表

定额编号：（2003 部定额）01006			定额单位：100m³ 自然方		
工作内容：挖槽，抛土并倒运到槽边两侧 0.5m以外，修整底、边。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				2213.61
（一）	直接费				2059.18
1	人工费				1999.20
	人工	工时	117.6	17.00	1999.20
2	材料费				59.98
	零星材料费	%	3	1999.20	59.98
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	2.5	2059.18	51.48
（三）	现场经费	%	5	2059.18	102.96
二	间接费	%	5.5	2213.61	121.75
三	企业利润	%	7	2335.36	163.48
四	税金	%	9	2498.84	224.90
五	扩大系数	%	10	2723.73	272.37
合计		元			2996.11

附表 11：铺设土工布单价分析表

定额编号：（2019 陕西水利定额）070349			定额单位：100m ²		
工作内容：铺设，缝接（针缝）。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接工程费				5741.98
（一）	直接费				5341.38
1	人工费				326.40
	人工	工时	19.2	17.00	326.40
2	材料费				5014.98
	土工布	m ²	107	45.95	4916.64
	其他材料费	%	2	4916.64	98.33
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	2.5	5341.38	133.53
（三）	现场经费	%	5	5341.38	267.07
二	间接费	%	4.4	5741.98	252.65
三	企业利润	%	7	5994.63	419.62
四	税金	%	9	6414.25	577.28
五	扩大系数	%	10	6991.53	699.15
合计		元			7690.69