



统一社会信用代码：

91610000755243342X

西安经开第五学校建设项目

# 水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：西安经茂建设开发有限公司

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇二二年九月

西安经开第五学校建设项目

# 水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：西安经茂建设开发有限公司

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

统一社会信用代码 91610000755243342X		<b>营业执照</b> (副本)(2-1)			
名称	陕西科荣环保工程有限责任公司	注册资本	叁仟壹佰陆拾叁万元人民币		
类型	有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)	成立日期	2004年02月04日		
法定代表人	张世强	营业期限	长期		
经营范围	环境保护技术服务; 环保项目咨询、设计、施工; 建设项目环境影响及安全评价; 环保设备、消防设备、环保用品、化工原料及产品(危险、易制毒、监控化学品除外)的销售; 环保设备的安装调试; 化工工程、市政工程的设计、施工; 水土保持方案编制、设计与验收; 水土保持监测与水土保持评估; 环保工程监理; 灯具的销售与安装; 环境保护项目竣工验收、设施运营; 环保、生态环境保护科研; 区域环境规划研究; 污染防治实用技术研究开发; 循环经济清洁生产、节能减排对策研究; 环境新技术、新产品的研究与推广; 技术人员培训、学习和交流(仅限内部员工); 社会稳定风险评估; (依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)				
		登记机关			
		2021 年 11 月 16 日			
国家企业信用信息公示系统网址 <a href="http://www.gsxt.gov.cn">http://www.gsxt.gov.cn</a>		市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家信用信息公示系统报送公示年度报告。		国家市场监督管理总局监制	

编制单位地址：陕西省西安市高新区团结南路 32 号航天科技军民融合创新中心 14 层东户 14-01 房

编制单位邮编：710077

项目联系人：杨烨

联系电话：17391842804

电子邮箱：599145379@qq.com

西安经开第五学校建设项目

# 水土保持方案报告书

## 责任页

(陕西科荣环保工程有限责任公司)

批准：张世强 (法定代表人)

核定：卜安全 (高级工程师)

审查：刘栓奇 (总工程师)

校核：杜 卿 (工程师)

项目负责人：崔丰蕾 (工程部长)

编写：

姓名	职称	参编章节	签名
崔丰蕾	工程师	文本	
何婷	助理工程师	附图、附件、附表	

项目建设前卫星影像图





现场照片（拍摄时间 2022 年 8 月 27 日）



项目整体建设情况



学校正门



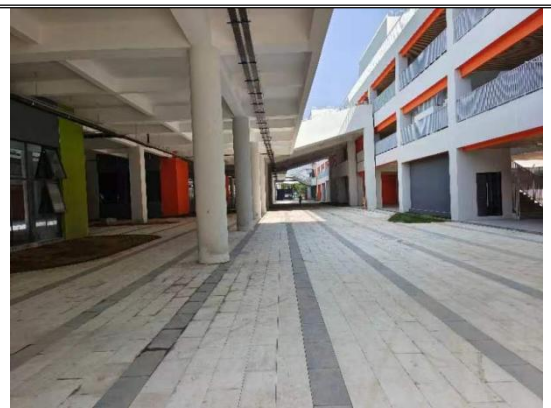
校园绿化



教学楼



项目区施工结束效果图



地面硬化



项目绿化及硬化



操场跑道

# 目 录

<b>1 综合说明 .....</b>	<b>4</b>
1.1 项目简况 .....	4
1.2 设计水平年 .....	8
1.3 项目水土保持评价结论 .....	8
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 水土保持措施布设成果 .....	10
1.7 水土保持监测方案 .....	12
1.8 水土保持投资估算及效益分析 .....	13
1.9 结论与建议 .....	13
<b>2 编制总则 .....</b>	<b>17</b>
2.1 编制依据 .....	17
2.2 水土流失防治目标 and 设计水平年 .....	20
<b>3 项目及项目区概况 .....</b>	<b>21</b>
3.1 项目组成及布置 .....	21
3.2 施工组织 .....	30
3.3 项目占地 .....	36
3.4 土石方平衡情况 .....	36
3.5 水量平衡情况 .....	41
3.6 施工进度 .....	45
3.7 项目区概况 .....	47
3.8 水土流失危害分析 .....	49
3.9 水土流失防治指标的制约条件 .....	50
<b>4 项目水土保持评价 .....</b>	<b>52</b>
4.1 项目主体工程选址（线）评价 .....	52
4.2 建设方案与布局评价 .....	53
4.3 工程土石方平衡和水量分析评价 .....	57
4.4 主体工程设计的水土保持功能评价 .....	58



<b>5 水土流失防治责任范围及防治目标 .....</b>	<b>65</b>
5.1 水土流失防治责任范围 .....	65
5.2 防治区划分 .....	65
5.3 水土流失防治目标 .....	66
5.4 水土保持措施总体布局 .....	67
5.5 水土保持分区措施布设 .....	70
5.6 水土保持措施实施进度安排 .....	78
5.7 水土保持施工要求 .....	79
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>80</b>
6.1 监测范围和时段 .....	80
6.2 监测内容 .....	80
6.3 监测方法与频次 .....	81
6.4 监测点位布设 .....	84
6.5 实施条件和监测成果 .....	85
<b>7 投资估算及效益分析 .....</b>	<b>88</b>
7.1 编制原则、依据和方法 .....	88
7.2 编制说明与估算成果 .....	93
7.3 效益分析 .....	97
<b>8 实施保障措施 .....</b>	<b>103</b>
8.1 组织管理 .....	103
8.2 水土保持措施后续设计 .....	103
8.3 水土保持监理 .....	103
8.4 水土保持监测 .....	104
8.5 水土保持施工 .....	104
8.6 水土保持设施验收 .....	105

## 附表、附件、附图

### 附表

水土保持工程投资估算附表

### 附件

附件 1 委托书

附件 2 西安经开区行政审批局出具了关于西安经开第五学校建设项目备案确认书

附件 3 西安市勘察测绘院实测成果表（市资源规划地经开 2021-16 号）

附件 4 西安经济技术开发区管理委员会住房和城乡建设局关于限期编报项目水土保持方案的通知（西经住建水保监发〔2021〕013 号）

附件 5 项目区临时占地协议

附件 6 弃方外运协议

附件 7 临时占地承诺书

### 附图

附图 1 项目区高清位置图

附图 2 项目区地理位置图

附图 3 项目区水系图

附图 4 西安市土壤侵蚀模数图

附图 5 西安市水土流失两区划分图

附图 6 西安市水土保持区划图

附图 7 项目总平面布置图

附图 8 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 9 分区水土保持措施布局及监测点位设图

附图 10 排水沟平面示意图

附图 11 沉沙池平面示意图

附图 12 洗车池平面示意图

附图 13 植草砖铺装设计图

附图 14 临时堆土防护设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设的必要性及与相关规划的相符性

该项目的实施，正是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020）》、《国务院办公厅关于加快中西部教育发展的指导意见》（国办发〔2016〕37号）、《陕西省人民政府关于进一步推进义务教育均衡发展全面提升基础教育整体水平的意见》（陕政发〔2016〕28号）、西安市基础教育提升三年行动计划（2019-2021年）》等文件精神，是提高义务教育质量，推进义务教育均衡发展，加快普及高中阶段教育的具体措施，本项目建设可行。

本项目位于西安市经开区高铁新城草滩一路以东，尚林路以南，目前周边已有恒大国际城、中南紫云集等大型住宅小区，同时仍尚有未开发的住宅用地。目前周边区域学校基础设施仍有不足，因此，本项目的实施将进一步加快教育基础设施建设，解决经开区片区教学资源不足问题，扩大优质教育资源，满足人们对优质教育资源的需求，促进经开区的经济和社会的发展。因此，本项目的建设是必要的。

#### 1.1.1.2 项目位置、原地表情况

本项目位于西安市经开区高铁新城草滩一路以东，尚林路以南。项目区东邻规划路，西邻草滩一路，北邻尚林路，南邻规划路。项目中心地理坐标为东经 108°54′16.62″，北纬 34°23′13.42″。周边城市环境成熟，配套齐全，交通便利。地理位置优越。

根据卫星地图历史影像及现场调查情况，本项目征地范围内原地表占地类型为旱地，项目区地势较为平整，原地貌高程介于 371.43m~371.93m 之间，场地高差 0.50m。

#### 1.1.1.3 建设性质、规模及内容

本项目为新建建设类项目，新建一座九年制学校，建设内容包括 1 栋小学综合楼、1 栋小学教学楼、1 栋中学教学楼、1 栋中学综合楼、架空操场、食堂、多功能报告厅、篮球场、人防及设备用房。配套建设室外给排水工程、供暖工程、强弱电工程、亮化工程、景观绿化、道路及场地硬化等基础设施。

项目主要由建构筑物区、道路广场区、地面绿化区、临时堆土区、施工生产生活区组成,根据建设单位提供的西安市勘察测绘院实测成果表(市资源规划局经开 2021 16 号)文件,本项目征占地总面积  $6.35\text{hm}^2$ ,其中规划净用地面积为  $4.23\text{hm}^2$ ,代征道路面积为  $1.19\text{hm}^2$ (本项目代征面积为 17.859 亩、数据来源于西安市勘察测绘院实测成果表(市资源规划局经开 2021 16 号)文件),代征绿化面积为  $0.14\text{hm}^2$ (本项目代征面积为 2.109 亩、数据来源于西安市勘察测绘院实测成果表(市资源规划局经开 2021 16 号)文件),临时占地面积为  $0.79\text{hm}^2$ , (位于项目红线范围外西北部和东南部,用于施工期间临时堆土及施工期间施工生产生活区)。项目规划总建筑面积  $4.23\text{hm}^2$ ,其中:地上建筑面积  $4.45\text{hm}^2$ ,包括小学部地上建筑面积  $1.70\text{hm}^2$ 、初中部地上建筑面积  $2.10\text{hm}^2$ 及综合楼地上建筑面积  $0.66\text{hm}^2$ ;地下建筑面积  $2.70\text{hm}^2$ 。建筑密度 36.14%,容积率 1.05,绿地率 35%。项目区机动停车位 461 个(地上停车位 24 个,地下停车位 437 个),非机动车停车位 849 个。

项目建成后,可提供共计 66 个教学班,可容纳学生共计 3120 人。其中:小学部设置 36 个教学班,每班 45 人,可容纳学生 1620 人;初中部设置 30 个教学班,每班 50 人,可容纳学生 1500 人。

#### 1.1.1.4 拆迁(移民)数量及安置方式、专项设施改(迁)建

项目原地貌占地类型为旱地,不涉及拆迁及专项设施改迁建。

#### 1.1.1.5 建设工期及工程投资

项目已于 2020 年 9 月中旬开工,于 2022 年 8 月底完工,总工期 24 个月。项目总投资 48058.54 万元,土建投资 36043.91 万元。资金来源为西安市经开区管委会自有资金。

#### 1.1.1.6 工程占地

本项目总征占地面积  $6.35\text{hm}^2$ ,其中:项目建设净用地面积  $4.23\text{hm}^2$ ,代征地占地面积  $1.33\text{hm}^2$ ,临时占地面积  $0.79\text{hm}^2$ 。

项目征占地范围原地貌占地类型为旱地、公园与绿地及城镇村道路用地,项目净用地区域规划土地用途为教育用地。

#### 1.1.1.7 雨水资源利用以及排放情况

项目区主要来水为天然降水,在标准降水过程中,屋面、硬化地面和绿地等



集流面上的雨水,通过绿地、雨水收集池、雨水管网、排水沟实现场区雨水的“蓄”,同时雨水管网、排水沟和绿地同时构筑起场区内雨水的“连”、“净”系统,项目区内无法蓄积利用的雨水,通过雨水管网外排至周边市政管网,从而达到项目区雨水水量平衡的目的。

综上所述,项目区设计降雨总量  $1924.65\text{m}^3$ ,其中雨水径流总量为  $755.53\text{m}^3$ ,雨水损耗量和入渗量  $1169.12\text{m}^3$ ;雨水径流总量中雨水滞蓄总量为  $120\text{m}^3$  (雨水收集池滞蓄量为  $120\text{m}^3$ ),外排量  $635.53\text{m}^3$ 。

#### 1.1.1.8 土石方平衡情况

项目挖填土方总量为  $25.60$  万  $\text{m}^3$ 。其中:挖方量  $19.54$  万  $\text{m}^3$  (含表土剥离  $1.34$  万  $\text{m}^3$ ),填方量  $7.54$  万  $\text{m}^3$  (含表土回覆  $1.34$  万  $\text{m}^3$ ),弃方量  $12$  万  $\text{m}^3$  (均为一般土方),由陕西金天地实业有限公司运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场(详见附件6)。

### 1.1.2 项目进展情况

#### 1.1.2.1 主体工程前期工作开展情况

2021年5月28日,本项目取得由西安经开区行政审批局出具的陕西省企业投资项目备案确认书的立项备案;

2021年10月8日,西安经济开发区管理委员会住房和城乡建设局关于限期编报项目水土保持方案的通知。西经住建水保监发〔2021〕013号;

2021年12月14日,本项目取得西安市勘察测绘院实测成果表(市资源规划地经开〔2021〕16号);

2022年3月1日,本项目取得由西安经济开发区行政审批局出具的陕西省企业投资项目确认备案书的立项变更备案。

#### 1.1.2.2 项目现场调查情况

本项目已于2020年9月中旬开工建设。

截止2022年8月初,项目主体已施工结束,现剩余后期收尾工作,将于2022年8月底完工。

经调查,本项目在建设过程中实施了部分水土保持措施,主要包括表土剥离  $1.34$  万  $\text{m}^3$ ,表土回覆  $1.34$  万  $\text{m}^3$ ,植草砖铺装  $844.07\text{m}^2$ ,雨水排水系统  $1918.04\text{m}$ ,雨水收集池1座,土地整治  $1.59\text{hm}^2$ ,屋顶绿化  $1.49\text{hm}^2$ ,地面绿化  $1.03\text{hm}^2$ ,洗

车池 1 座，密目网临时苫盖 16538m<sup>2</sup>，洒水抑尘 231 台时，临时排水沟 937m，临时沉沙池 3 座，临时拦挡 290m，临时绿化 0.32hm<sup>2</sup> 等。经统计，已完成水土保持投资为 586.76 万元。

### 1.1.2.3 方案编制过程

2021 年 10 月 8 日，西安经济技术开发区委员会出具了《关于限期编报项目水土保持方案的通知》（西经住建水保监发〔2021〕013 号），就项目未编报水土保持方案，存在“未批先建”的行为，要求建设单位编报水土保持方案并对造成的水土流失进行治理。

2022 年 7 月，西安经茂建设开发有限公司即建设单位委托陕西科荣环保工程有限责任公司（以下简称“我公司”）承担该项目水土保持方案的编制工作，我公司接受委托后迅速组织技术力量开展工作，深入项目所在地，对项目建设布局、设施及项目区内地形地貌、土壤、植被、征占地类型等进行了详细的勘测调查，收集了相关技术文件、图件和资料。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T 3094-2020）等相关规范标准要求，于 2022 年 9 月编制完成了《西安经开第五学校建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

因项目已于 2020 年 9 月中旬开工建设，本水土保持方案为补报方案。

### 1.1.3 项目区自然概况

项目区位于西安经济技术开发区，该区域地处关中平原，地貌单元属渭河一级阶地，项目区地形较为平整，原地貌高程介于 371.43m~371.93m 之间，场地高差 0.50m。

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候，雨量适中，四季分明，秋短春长。年平均气温 13.20℃，最冷的 1 月份平均气温 -0.9℃，最热的 7 月份平均气温 26.8℃。多年平均降水量 580.60mm，湿度 69.6%，无霜期 216 天，日照 1377 小时。雨量主要分布在 7、8、9 三个月。受地形影响，未央全年多东北风，年平均风速为 1.3~2.6m/s。

临近项目区的地表水体为渭河，位于场地正北侧，距项目区直线距离约 0.16km，由西向东流。

项目区所在地土壤侵蚀模数约为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度为微度，侵蚀类型以水力侵蚀为主。根据生产建设项目的容许土壤流失量应不大于土壤背景侵蚀模数，确定所在区域容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》，项目建设区属于陕西省水土流失重点预防区-关中阶地、台塬基本农田重点预防区。

根据《西安市水土保持规划（2016-2030年）》，项目建设区属于西安市水土流失重点预防区、城市易发监管区。

## 1.2 设计水平年

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）中的相关要求，生产建设项目水土保持方案的设计水平年应为主体工程完工的当年或后一年。

项目已于 2020 年 9 月中旬开工，计划于 2022 年 8 月底完工，总工期 24 个月。因此，本项目水土保持方案设计水平年确定为主体工程完工的后一年，即 2023 年。

## 1.3 项目水土保持评价结论

1、项目位于西安市经济开发区，根据《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）和《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的要求，本项目主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，国家、省级、市级水土保持监测点、重点试验区以及水土保持长期定位观测站，秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区，水源地、生态环境敏感区或重点保护区，其他文物、遗址等重点保护区。但项目区属于陕西省、西安市水土流失重点预防区且无法避让，本方案提出采用《城市生产建设项目水土保持技术规范》中新建公共服务设施类项目防治标准，严格控制施工扰动范围，将水土流失影响程度降至最低。从水土保持角度出发，项目选址基本可行。

2、项目属于新建项目，建设严格控制占地。项目用地符合城乡规划要求，占地范围严格控制在用地界线以内，经过各种水保措施的防护能够有效控制施工期和运行期产生的水土流失。

3、经统计，项目挖填土方总量为 27.08 万  $\text{m}^3$ 。其中：挖方量 19.54 万  $\text{m}^3$ （含

表土剥离 1.34 万  $\text{m}^3$ ），填方量 19.54 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 1.34 万  $\text{m}^3$ ）；弃方量 12 万  $\text{m}^3$ （均为一般土方），由陕西金天地实业有限公司运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场。土石方计算合理，不存在缺项漏项，施工期间，项目所需回填土方根据施工时序就近堆置，在堆放过程中做好临时防护措施，减少临时堆土占地，符合水土保持要求。

4、项目施工用水保障充足，雨污分流排放，雨水回收利用，污水排放到尚林路市政污水管网，施工期用水、排水方案合理。雨水在项目区内经过自然渗透、吸收和集蓄利用，将减少雨水外排总量，可减轻城市排洪压力。设计水平年，项目区设计降雨总量 1924.65 $\text{m}^3$ ，其中雨水径流总量为 755.53 $\text{m}^3$ ，雨水损耗量和入渗量 1169.12 $\text{m}^3$ ；雨水径流总量中雨水滞蓄总量为 120 $\text{m}^3$ （雨水收集池滞蓄量为 120 $\text{m}^3$ ），外排量 635.53 $\text{m}^3$ 。本项目水量平衡管理，符合水土保持要求。

5、项目施工保障措施完善，施工工艺及方法能够有效降低水土流失，并使雨水得到有效利用，节约了水资源。本项目施工组织、工艺及方法合理，符合水土保持要求。

6、主体设计了表土剥离、表土回覆、土地整治、雨水管网、雨水井、雨水收集池、植草砖铺装、地面绿化、屋顶绿化、洒水降尘、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、洗车池等具有水土保持功能的措施。根据现场调查，项目已实施的各项水土保持措施，发挥了水土保持作用，符合水土保持要求。

7、项目建设通过采取综合防治措施，可以避免项目区管网淤积堵塞、雨水资源流失、城市内涝加剧、雾霾等直接和潜在水土流失危害，符合水土保持要求。

## 1.4 水土流失防治责任范围

根据主体设计报告提供的工程建设规模、征用、占用土地的类型、数量，结合现场调查，确定项目水土流失防治范围为项目规划净用地面积与临时占地面积之和，则项目水土流失防治责任范围面积为 6.35 $\text{hm}^2$ （其中，项目规划净用地面积 4.23 $\text{hm}^2$ ，代征地 1.33 $\text{hm}^2$ ，临时占地面积 0.79 $\text{hm}^2$ ）。

## 1.5 水土流失防治目标

### （1）水土流失防治总体目标

1）项目建设区原有水土流失得到基本治理，新增水土流失得到有效控制；



2) 防治责任范围内的生态得到最大限度的恢复和保护, 工程区生态环境得到明显改善; 水土流失量减少到最低水平, 不对周边环境造成危害;

3) 项目建设区水土保持设施安全有效, 主体工程设施安全运行得到保障, 生产生活环境及项目区生态环境得到显著改善, 达到国家和西安市规定的水土流失防治定量指标。各项水土流失防治指标达到《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020) 中的相关要求。

## (2) 水土流失防治定量目标

本项目属于公共服务设施项目, 根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020) 中新建公共服务设施项目水土流失防治指标和标准的要求, 并结合“3.9 节水土流失防治指标的有关制约条件”确定项目施工期的防治目标为: 渣土防护率 92%, 表土保护率 95%, 土石方综合利用率 35%; 设计水平年的防治目标为: 水土流失治理度 95%, 土壤流失控制比 1.00, 渣土防护率 95%, 表土保护率 95%, 林草植被恢复率 99%, 林草覆盖率 28%, 透水铺装率 30%, 下凹式绿地率 40%, 综合径流系数 0.40, 雨水径流滞蓄率 30%。

## 1.6 水土保持措施布设成果

### 1.6.1 水土保持措施总体布局

本项目水土流失防治综合体系由主体工程设计中具备水土保持功能的措施和本方案新增设计的水土保持措施构成。本方案设计的水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施等组成。

#### (1) 建构筑物区

主要防治措施: ①施工前可剥离表土区域进行表土剥离, 所剥离表土集中堆存于临时堆土区, 并采取临时拦挡、临时苫盖和临时绿化等措施进行防护; ②屋顶绿化工程实施后, 实施抚育管理工作; ③对施工裸露面进行全面苫盖防护; ④对施工裸露面进行洒水抑尘; ⑤在建构筑物区修建临时排水沟, 排导地表水汇入临时沉沙池中。

#### (2) 道路广场防治区

主要防治措施: ①施工前可剥离表土区域进行表土剥离, 所剥离表土集中堆存于临时堆土区, 并采取临时拦挡、临时苫盖和临时绿化等措施进行防护; ②项目区内停车场进行植草砖铺装, 有利于雨水下渗; ③布设室外雨水管网、雨水收

集池；④对区内施工裸露区域进行全面苫盖，减少降雨侵蚀和扬尘；⑤对施工道路进行洒水抑尘；⑥在施工出入口布设洗车池，清洗施工车辆车轮和车身，避免外带土壤。

### （3）地面绿化防治区

主要防治措施：①施工前对可剥离表土区域进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于临时堆土区，并采取临时拦挡、临时苫盖和临时绿化等措施进行防护；②在植被建设前，进行土地整治；③施工过程中，对区内裸露区域采用密目网进行苫盖，减少降雨侵蚀和扬尘；④绿化工程实施后，实施抚育管理工作。

### （4）施工生产生活防治区

主要防治措施：①在施工生产生活区修建临时排水沟，排导地表水汇入临时沉沙池内；②采用洒水车洒水降低扬尘；③在后期施工生产生活区拆除后，进行土地整治。

### （5）临时堆土防治区

主要防治措施：①对临时堆土采用临时拦挡、苫盖进行防护；②对裸露时间超过3个月的临时堆土进行临时绿化。③在后期施工结束后，进行土地整治。

## 1.6.2 水土保持措施工程量

### 1.6.2.1 各防治分区水土保持措施工程量

#### 1、建构筑物区

工程措施：表土剥离 0.46 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.89 万 m<sup>3</sup>。

植物措施：屋顶绿化 1.49hm<sup>2</sup>，抚育管理 1.49hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 5093m<sup>2</sup>，洒水降尘 7 台时，临时排水沟 832m，临时沉沙池 2 座。

#### 2、道路广场区

工程措施：表土剥离 0.50 万 m<sup>3</sup>，铺设植草砖面积 844.07m<sup>2</sup>，铺设 HDPE 双壁波纹管 1918.04m，设置雨水口 222 处，160m<sup>3</sup>地埋式雨水收集池 1 座。

临时措施：密目网临时苫盖 5000m<sup>2</sup>，洒水降尘 20 台时，洒水降尘 214 台时。洗车池 1 座。

#### 3、地面绿化区

工程措施：表土剥离 0.31 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.31 万 m<sup>3</sup>，土地整治 1.03hm<sup>2</sup>。

植物措施：地面绿化 1.03hm<sup>2</sup>，抚育管理 1.03hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网临时苫盖 3445m<sup>2</sup>，洒水降尘 20 台时。

#### 4、临时堆土区

工程措施：表土回覆 0.07 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.32hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网临时苫盖 3000m<sup>2</sup>，临时拦挡 290m，临时绿化 0.32hm<sup>2</sup>。

#### 5、施工生产生活区

工程措施：表土剥离 0.07 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.12 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.24hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟 105m，临时沉沙池 1 座，洒水降尘 10 台时。

### 1.6.2.2 各类水土保持措施工程量

#### 1、工程措施

表土剥离 1.34 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 1.34 万 m<sup>3</sup>，土地整治 1.54hm<sup>2</sup>，雨水管网 1918.04m，雨水口 222 处，160m<sup>3</sup> 地埋式雨水收集池 1 座，植草砖铺装 844.07m<sup>2</sup>。

#### 2、植物措施

屋顶绿化 1.49hm<sup>2</sup>，地面绿化 1.03hm<sup>2</sup>，抚育管理 2.52hm<sup>2</sup>。

#### 3、临时措施

密目网临时苫盖 16538m<sup>2</sup>，洒水降尘 271 台时，洗车池 1 座，临时拦挡 290m，临时绿化 0.27hm<sup>2</sup>，临时排水沟 937m，临时沉沙池 3 座。

## 1.7 水土保持监测方案

监测范围：项目水土保持监测范围对应于水土流失防治责任范围，面积为 6.35hm<sup>2</sup>。

监测时段：项目监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，确定本项目监测时段为 2020 年 9 月中旬至 2023 年。其中项目开工至监测人员进场之前为回顾性监测时段，本方案批复之日起至 2023 年为实地调查监测时段。

监测主要内容：项目建设扰动地表面积、挖填方数量及面积、临时堆土量及堆放面积、水土流失防治效果和水土流失危害等。

监测方法：遥感影像解译法、无人机监测、地面定位观测法、实地调查量测和资料分析法。

监测频次：扰动土地情况、土壤流失面积、土壤流失量、临时堆放场情况、工程措施及防治效果监测每月监测记录 1 次；植物措施每年 4~5 月，9~10 月进行监测。临时措施每月监测记录 1 次；水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测。

监测点位布设：共布设 3 个监测点，道路场地区 1 个、地面绿化区 2 个、构筑物区 1 个。

## 1.8 水土保持投资估算及效益分析

本项目水土保持估算总投资 706.51 万元（其中，主体工程中已有措施的投资 586.55 万元，方案新增投资 119.96 万元），其中，工程措施投资 92.36 万元，植物措施投资 459.11 万元，临时措施投资 47.75 万元，独立费用 63.91 万元（建设工程管理费 11.98 万元，科研勘测设计费 8.00 万元，水土保持监理费 15.33 万元，水土保持监测费 19.60 万元，水土保持设施验收费 9.00 万元），基本预备费 39.79 万元，水土保持补偿费 36019.60 元。

通过各项水土保持措施的实施，设计水平年时，水土流失治理度达到 99.60%，土壤流失控制比达到 1.00，渣土防护率达到 99.87%，表土保护率达到 99.25%，林草植被恢复率达到 99.03%，林草覆盖率达到 29.29%，下凹式绿地率达到 0，透水铺装率达到 4.79%，综合径流系数达到 0.39，雨水径流滞蓄率达到 17.23%，土石方综合利用率达到 38.59%。。

各项指标均满足防治目标要求，治理效果显著。方案实施以后，项目区内的生态环境将得到明显改善，对可绿化的占地采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系逐渐发育，从而使项目区内的原生及新增水土流失从根本上得以治理。

## 1.9 结论与建议

### 1.9.1 结论

项目选址无法避让陕西省、西安市水土流失重点预防区，为此，水保方案提高水土流失防治标准，优化施工工艺，最大限度减少对地貌的扰动，有效控制项目建设过程中可能造成水土流失。

项目在主体工程设计时充分考虑了地形、地质、水土流失、地物等因素的影响，最大限度地减少了土地的占用和对原地貌的破坏，符合水土保持和生态保护的要求。



落实水保方案的各项防治措施后，不但对工程建设引起的水土流失进行了有效防护，并且将项目建设对生态环境造成的负面影响降到最低限度。因此，从水土保持角度分析，本建设项目是可行的。

### 1.9.2 建议

为避免项目建设对当地水土流失的不利影响，改善当地水土保持现状，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）本项目水土保持方案批复后，建设单位应于 2022 年内一次性足额缴纳水土保持补偿费。

（2）建设单位应自觉接受地方水土保持执法部门的执法监督，与当地有关部门积极配合，做好水土保持措施实施的管理和监督工作。

（3）建设单位应根据《陕西省水土保持条例》第二十八条规定及《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》文件要求，项目建设后期应及时委托第三方技术服务单位按相关规定编制水土保持验收报告书，验收报告书编制完成后，应自行组织水土保持设施验收工作，及时向水土保持监管部门上报备案。

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

西安经开第五学校建设项目水土保持方案特性表

项目名称		西安经开第五学校建设项目					
项目规模		本项目总征占地面积 6.35hm <sup>2</sup> ，其中项目规划净用地面积 4.23hm <sup>2</sup> ，代征地面积 1.33hm <sup>2</sup> ，临时占地 0.79hm <sup>2</sup> 。新建一座九年制学校，分为小学部和初中部两部分。本项目总建筑面积 71505.78m <sup>2</sup> ，地下室范围面积 2.86hm <sup>2</sup> 。					
涉及区县（开发区）		西安市经济开区		涉及街道		草滩街道	
总投资（万元）		48058.54		土建投资（万元）		36043.91	
动工时间		2020 年 9 月中旬		完工时间		2022 年 8 月底	
设计水平年		2023 年					
总占地（hm <sup>2</sup> ）		6.35		永久占地(hm <sup>2</sup>		5.56	
临时占地（hm <sup>2</sup> ）		0.79					
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）		挖方		填方		借方	
		19.54		7.54		0	
						余方	
						12.00	
重点防治区名称		陕西省、西安市水土流失重点预防区					
地貌类型		渭河一级阶地		水土保持分区		西北黄土高原区	
土壤侵蚀强度等级		微度		防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		6.35	
土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> .a)]		200		容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> .a)]		200	
水土流失防治指标体系		防治指标		目标值	预测值	防治指标	
				目标值	预测值		
		水土流失治理度（%）		95	99.60	土壤流失控制比	
				1.00	1.00		
		渣土防护率（%）		95	99.87	表土保护率（%）	
				95	99.25		
		林草植被恢复（%）		99	99.03	林草覆盖率（%）	
		28	29.29				
下凹式绿地率（%）		40	0	透水铺装率（%）			
		30	4.79				
雨水径流滞蓄率（%）		30	17.23	土石方综合利用率（%）			
		35	38.59				
综合径流系数		0.40	0.39				
防治措施及工程量	项目名称	工程措施		植物措施		临时措施	
	建构筑物区	表土剥离 0.46 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.89 万 m <sup>3</sup> ，		屋顶绿化 1.49hm <sup>2</sup> ，抚育管理 1.49hm <sup>2</sup> 。		密目网临时苫盖 5093m <sup>2</sup> ，洒水降尘 7 台时，临时排水沟 832m，临时沉沙池 2 座。	
	道路广场区	表土剥离 0.50 万 m <sup>3</sup> ，植草砖铺装 844.07m <sup>2</sup> 、雨水管网 1918.04m，雨水口 222 处，120m <sup>3</sup> 地埋式雨水收集池 1 座，		/		密目网临时苫盖 5000m <sup>2</sup> ，洒水降尘 234 台时，洗车池 1 座。	
	地面绿化区	表土剥离 0.31 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.31 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 1.03hm <sup>2</sup> ，		地面绿化 1.03hm <sup>2</sup> ，抚育管理 1.03m <sup>2</sup> 。		密目网临时苫盖 3445m <sup>2</sup> ，洒水降尘 20 台时。	
	临时堆土区	表土回覆 0.07 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 0.32hm <sup>2</sup> ，		/		密目网临时苫盖 3000m <sup>2</sup> ，临时拦挡 290m，临时绿化 0.32hm <sup>2</sup> 。	
	施工生产生活区	表土剥离 0.07 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.07 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 0.24hm <sup>2</sup> ，		/		洒水降尘 10 台时，临时排水沟 105m，临时沉沙池 1 座。	
	投资（万元）	92.36		459.11		47.75	
水土保持总投资（万元）		706.51		其中：新增投资（万元）		119.96	

# 1 综合说明

基本预备费（万元）	39.79	独立费用（万元）	63.91
水土保持补偿费（元）	36019.60	建设管理费（万元）	11.98
		科研勘测设计费（万元）	8.00
		水土保持监理费（万元）	15.33
		水土保持监测费（万元）	19.60
		水土保持设施验收费（万元）	9.00
方案编制单位	陕西科荣环保工程有限责任公司	建设单位	西安经茂建设开发有限公司
法定代表人/电话	张世强/18638886360	法定代表人/电话	程雷雷/029-86517970
通信地址	陕西省西安市高新区团结南路32号航天科技军民融合创新中心14层东户14-01房	通信地址	西安经济技术开发区文景路中段16号白桦林国际A座6层
邮编	710000	邮编	710000
联系人及电话	杨烨/17391842804	联系人及电话	王亚玲/18092664031
传真	/	传真	/
邮箱	599145379@qq.com	邮箱	443786121@qq.com

## 2 编制总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(全国人大常委会 1991 年 6 月 29 日发布, 2010 年 12 月 25 日修订, 2011 年 3 月 1 日施行);

(2) 《中华人民共和国土地管理法》(全国人大常委, 1986 年 6 月 25 日公布, 1987 年 1 月 1 日施行; 1998 年 8 月 29 日第一次修订; 2004 年 8 月 28 日第二次修订; 2019 年 8 月 26 日第三次修订, 2020 年 1 月 1 日起施行);

(3) 《陕西省水土保持条例》(2013 年 7 月 26 日经陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第 4 次会议通过, 2013 年 10 月 1 日施行);

(4) 《中华人民共和国城乡规划法》(中华人民共和国主席令第 74 号, 2019 年 4 月第二次修订);

(5) 《中华人民共和国水法》(1988 年 1 月 21 日第六届全国人民代表大会常务委员会第 24 次会议通过, 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过);

(6) 《西安市建筑垃圾管理条例》(西安市第十五届人民代表大会常务委员会第二次会议通过, 2012 年 9 月 1 日起实施)。

#### 2.1.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(1995 年 5 月 30 日水利部令第 5 号发布, 2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改);

(2) 《水利工程建设监理规定》(水利部第 28 号令, 2006 年 11 月 9 日通过, 2007 年 2 月 1 日起实施, 2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号修改);

(3) 《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院第 673 号令, 2017 年 2 月 1 日起施行)

(4) 《城市建筑垃圾管理规定》(建设部令第 139 号, 2005 年 3 月 1 日)。

#### 2.1.3 规范性文件

(1) 《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监〔2020〕63 号);

(2) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕75号);

(3) 《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);

(4) 《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监〔2020〕63号);

(5) 《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);

(6) 《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刷格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号);

(7) 《水利部办公厅关于印发<水土保持监测成果管理办法(试行)>的通知》(办水保〔2019〕164号);

(8) 《西安市水土保持监督站关于印发〈西安市生产建设项目水土保持方案技术审查管理办法〉的通知》(市水保监发〔2022〕98号)。

(9) 《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);

(10) 《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);

(11) 《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);

(12) 《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);

(13) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号);

(14) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号)

(15) 《西安市水务局关于推进水土保持方案承诺制管理的指导意见》(市水发〔2021〕526号);

### 2.1.4 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》（GBT/51480-2018）；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GBT/51297-2018）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (6) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (7) 《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）；
- (8) 《水利水电工程制图标准-水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《主要造林树种苗木质量分级标准》（GB6000-1999）；
- (10) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (11) 《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006）；
- (12) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；
- (13) 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建（试行）》（2015）；
- (14) 《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB 6101/T 3094-2020）；
- (15) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；
- (16) 《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）；
- (17) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）；
- (18) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (19) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）；
- (20) 《绿化种植土壤》（CJT 340-2016）。

### 2.1.5 技术资料

- (1) 《西安市水土保持规划（2016~2030年）》（市水发〔2017〕257号）；
- (2) 建设单位提供的立项文件、各项支撑性文件及主体设计技术文件及相关资料；
- (3) 现场调查资料。

## 2.2 水土流失防治目标 and 设计水平年

### 2.2.1 水土流失防治目标

根据《西安市水土保持规划（2016-2030 年）》，项目建设区属于西安市水土流失重点预防区。

本项目的水土流失防治标准应满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）中的新建公共服务设施项目水土流失防治标准。项目施工期的防治目标为：渣土防护率 92%，表土保护率 95%，土石方综合利用率 35%；设计水平年的防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 95%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 28%，透水铺装率 30%，下凹式绿地率 40%，综合径流系数 0.40，雨水径流滞蓄率 30%。

### 2.2.2 设计水平年

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的规定，生产建设项目水土保持方案的设计水平年为项目主体工程完工的当年或后一年。

本项目已于 2020 年 9 月中旬开工，计划于 2022 年 8 月底完工。因此，本项目水土保持方案设计水平年确定为主体工程完工的后一年，即 2023 年。

### 3 项目及项目区概况

#### 3.1 项目组成及布置

##### 3.1.1 项目组成

###### 3.1.1.1 项目名称与工程性质

**项目名称：**西安经开第五学校建设项目；

**建设单位：**西安经茂建设开发有限公司；

**建设性质：**新建建设类项目；

**项目类型：**公共服务设施项目；

**项目位置：**西安市经济开区高铁新城；

**建设投资：**项目总投资 48058.54 万元，土建投资 36043.91 万元，资金来源为西安市经开区管委会全额投资。

**建设工期：**根据现场调查及建设单位提供的资料，本项目已于 2020 年 9 月中旬开工，计划于 2022 年 8 月底完工，建设总工期 24 个月。本方案属于补报方案。

**拆迁安置：**项目原地貌占地类型为旱地，不涉及拆迁及专项设施改迁建。

###### 3.1.1.2 地理位置及交通

本项目位于西安市经开区高铁新城草滩一路以东，尚林路以南。项目区东邻规划路，西邻草滩一路，北邻尚林路，南邻规划路。项目中心地理坐标为东经 108°54'16.62"，北纬 34°23'13.42"。项目拐点坐标见表 3.1-1。项目地理位置及对外交通图详见图 3.1-1。

表 3.1-1 项目拐点坐标表

序号	名称	X坐标	Y坐标
1	点A	22976.822	8572.194
2	点B	22980.115	8573.636
3	点C	23037.787	8712.742
4	点D	23036.402	8715.901
5	点E	22793.951	8804.827
6	点F	22777.428	8797.584
7	点G	22727.509	8677.176
8	点H	22734.454	8861.315
9	点I	22996.895	8548.831
10	点J	23066.065	8715.673
11	点K	22776.652	8821.823



12	点L	22707.579	8655.215
----	----	-----------	----------

注：投影坐标系为 CGCS2000 高斯投影



图 3.1-1 项目地理位置及对外交通图

注：影像来源为 91 卫图，拍摄时间为 2021 年 1 月 29 日。

### 3.1.1.3 建设性质、规模、内容

**建设性质：**该项目为新建建设类项目。

**建设内容：**本项目主要建设内容为新建一座九年制学校，建设内容包括 1 栋小学综合楼、1 栋小学教学楼、1 栋中学教学楼、1 栋中学综合楼、架空操场、食堂、多功能报告厅、篮球场、人防及设备用房。配套建设室外给排水工程、供暖工程、强弱电工程、亮化工程、景观绿化、道路及场地硬化等基础设施。

**建设规模：**本项目总用地面积  $63465.87\text{m}^2$ ，（含代征地  $13312\text{m}^2$ ）其中  $55589.87\text{m}^2$  属于永久占地， $7876\text{m}^2$  属于临时占地。项目规划总建筑面积  $42277.87\text{m}^2$ ，其中：地上建筑面积  $44547.18\text{m}^2$ ，包括小学部地上建筑面积  $17039.56\text{m}^2$ 、初中部地上建筑面积  $20952.22\text{m}^2$  及综合楼地上建筑面积  $6555.55\text{m}^2$ ；地下建筑面积  $26958.60\text{m}^2$ 。建筑密度 36.14%，容积率 1.05，绿地率 35%。

项目建成后，可提供停车位 461 个，其中，地上停车位 24 个，地下停车位 437 个。可提供共计 66 个教学班，可容纳学生共计 3120 人。其中：小学部设置

36 个教学班，每班 45 人，可容纳学生 1620 人；初中部设置 10 个教学班，每班 50 人，可容纳学生 1500 人。本项目主要经济技术指标表见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要经济技术指标表

经济技术指标					
名称,			数值	单位,	备注,
总征占地面积			63465.87	m <sup>2</sup>	
项目规划用地面积			42277.87	m <sup>2</sup>	约 63.417 亩
代征地面积			13312	m <sup>2</sup>	代征不代建
临时占地			7876	m <sup>2</sup>	
总建筑面积,			71505.78	m <sup>2</sup>	
其中	地上建筑面积		44547.18	m <sup>2</sup>	
	其中	小学教学楼面积	17039.56	m <sup>2</sup>	
		中学教学核面积	20952.22	m <sup>2</sup>	
		综合楼面积	6555.55	m <sup>2</sup>	地下室出入口面积 364.66m <sup>2</sup> 、室外楼梯面积 214.93m <sup>2</sup> 、风雨操场面积 1769.20m <sup>2</sup>
	地下建筑面积		26958.60	m <sup>2</sup>	
	建筑基底面积		15278.65	m <sup>2</sup>	
容积率			1.05	-	
建筑密度			36.14	%	
绿地率			35	%	
总车位数			461	个	设计车位: 地上 24 个, 地下 437 个,
其中	小学部		257	个	应建车位
	其中	教职工停车位	30	个	35 车位 / 100 名数职工
		学生接送停车位	216	个	6 车位 / 班
		出租车车位	8	个	2 个/10 班
		校车车位	3	个	1000 个师生以上学校设 3 个大客车车位
	中学部		204	个	应建车位
	中	教职工停车位	45	个	40 车位 / 100 名教职工
		学生接送停车位	150	个	5 车位 / 班
		出租车车位	6	个	2 个 / 10 班,
		校车车位	3	个	1000 个师生以上学校设 3 个大客车车位
配件非机动车停车位			305	m <sup>2</sup>	应设置 849 个,按照临街布置且车位数不小于 25 辆原车位数的 20%折减: 849×0.2=170 个,应设置非机动车停车区面积:170 个×1.5m <sup>2</sup> /个=255m <sup>2</sup> 设计依据:《西安市建设项目停车位配建标准》市政办函[2018]252 号)第 2.14 条
其中	小学部	382	个		
	中学部	467	个		
学校规模					
其中	小学部		36	班	
	中学部		30	班	
教师人数			197	人	
其中	小学部		85	人	师生配比 1:19
	中学部		112	人	师生比例 1:13.5
学生人数			3120	人	

经济技术指标				
其中	小学部	1620	人	45 人/班
	中学部	1500	人	50 人/班

建设工期：项目已于 2020 年 9 月中旬开工，计划于 2022 年 8 月底完工，总工期 24 个月。

项目投资：项目总投资 48058.54 万元，土建投资 36043.91 万元。资金来源为西安市经开区管委会自有资金。

工程占地：本项目总征占地面积 6.35hm<sup>2</sup>，其中：项目区占地面积 4.23hm<sup>2</sup>，代征地占地面积 1.33hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.79hm<sup>2</sup>。

按防治分区划分为建构筑物区 1.56hm<sup>2</sup>，道路广场区 0.28hm<sup>2</sup>，地面绿化区 1.03hm<sup>2</sup>，代征地 1.33hm<sup>2</sup>，临时堆土区 0.55hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 0.24hm<sup>2</sup>。

#### 3.1.1.4 项目配套设施

从公共设施条件来看，本项目建设场地周边有城市供电电网、通讯网络光缆、给排水管网，市政基础设施齐备，建设条件基本具备。

给水：以城市自来水为水源，从尚林路接入一路 DN200 的市政给水管进入项目建设场地内。在建设场地内布置成环状，以满足本项目的生活和消防给水要求。

排水：项目采用雨、污分流制，雨水通过雨水管网排入北侧尚林路市政雨水管网，生活污水经各支管收集后排至化粪池，处理达标后排入北侧尚林路市政污水管网。

供电：项目周边已建有完善的供电网，本项目供电由周边供电设施配套接入，电力供应充足稳定，可满足项目建设和运营的用电需求。

公路：项目北侧为尚林路，连接至项目区中学部出入口；西侧为草滩一路，连接至中学部及小学部车行出口，交通便利，满足施工要求。东侧和南侧暂时属于规划路。

通信：周边通信基础设施条件良好，通信配套良好，项目所在地移动通讯、数字微波、光纤等通讯条件实现了全覆盖，可根据实际需求进行配套接入，通讯容量能满足实际需求。

#### 3.1.2 工程布置

本项目为建设类项目，根据工程建设特点，结合工程施工区布局，将项目划

分为建构筑物区、道路场地区、地面绿化区、施工生产生活区、临时堆土区及代征地。项目总平布置图见附图 5。

**表 3.1-3: 项目组成表**

工程项目	项目组成
建构筑物区	主要包括中学教学楼、小学教学楼、综合楼及其他配套设施。
道路广场区	项目区内部主干道、消防车道、停车场、广场及休闲硬化场地等
地面绿化区	项目区内地表绿化区域、由植被覆盖区域
施工生产生活区	施工临建设施, 办公、生产、仓库临时施工用房等
临时堆土区	临时堆土场, 用于堆放剥离的表土及基础开挖的临时土方。
代征地	位于项目四周道路以及尚林路与项目区中间绿地面积

### 3.1.2.1 平面布置

项目规划净用地面积 42277.87m<sup>2</sup>, 整体呈矩形, 共设置 5 处出入口, 其中草滩一路设置 2 处出入口 (中学部车行出口、小学部车行出口), 尚林路设置 1 处出入口 (中学部出入口), 南侧规划路设置 1 个出入口 (小学部出入口), 东侧规划路设置一个出入口 (次要出入口); 项目区主要分为 2 部分组成, 项目区东侧属于中小学教学口, 项目区西侧属于综合楼及架空操场、食堂, 道路、绿化分布于各建构筑物之间。

项目规划总图布置功能分区明确、工艺紧凑、物流顺畅, 并充分考虑了环保、安全、消防等方面因素。从水土保持要求节约占地等方面来说, 本项目总体布局基本合理、可行。

#### 一、建构筑物区

项目建构筑物区主要新建一座九年制学校, 建设内容包括 1 栋小学综合楼、1 栋小学教学楼、1 栋中学教学楼、1 栋中学综合楼、架空操场、食堂、多功能报告厅、篮球场、人防及设备用房。

及其他配套设施等, 总建筑面积 71505.78m<sup>2</sup> (其中, 地上建筑面积 44547.18m<sup>2</sup>, 地下建筑面积 26958.60m<sup>2</sup>), 容积率 1.05; 建筑基底面积 1.53hm<sup>2</sup>, 地下室范围面积 2.86hm<sup>2</sup> (位于中学部和架空操场下方, 均为 1 层地下室), 建筑密度 36.14%。

(1) 小学部拟建设 1 栋 4F 教学综合楼, 1 栋 3F 教学综合楼, 1 个 1F 架空操场, 操场下设置食堂、多功能报告厅及篮球场等活动场地;

1F 教学综合楼采用框架结构, 单层高度 3.9m, 室内外高差 0.3m, 总高度 15.9m。1F 教学综合楼采用框架结构形式, 单层高度 3.9m, 室内外高差 0.3m, 总高度 12m。1F 食堂采用框架结构, 层高 4.5m, 室内外高差 0.3m, 总高度 4.8m。

1F 多功能报告厅采用框架结构，层高 4.2m，室内外高差 0.3m，总高度 4.5m。

1F 架空操场采用框架结构，总高度 8.1m。

（2）初中部拟建设 1 栋 4F 教学综合楼，1 栋 5F 教学综合楼，1 个架空操场，操场下设置食堂、多功能报告厅及篮球场等活动场地。

1F 教学综合楼采用框架结构，单层高度 3.9m，室内外高差 0.3m，总高度 15.9m。5F 教学综合楼采用框架结构形式，单层高度 3.9m，室内外高差 0.3m，总高度 19.8m。1F 食堂采用框架结构，层高 4.5m，室内外高差 0.3m，总高度 4.8m。

1F 多功能报告厅采用框架结构，层高 4.2m，室内外高差 0.3m，总高度 4.5m。

1F 架空操场采用框架结构，总高度 8.1m。

各建构筑物情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 建构筑物情况一览表

序号	名称	层数	建筑高度 (m)	地上建筑面积	地下建筑面积	首层建筑面积	总建筑面积
1	小学教学楼	1F/1D	17.85	17039.56	/	4218.99	17039.56
2	中学教学楼	1F/1D	21.85	20952.22	/	4152.61	20952.22
3	综合楼	1F/1D	7.55	6555.55	/	6340.62	6555.55
4	地下室	1D	/	/	26958.60	/	26958.60

## 二、道路场地区

道路场地主要包括机动车停车场、非机动车停车场、透水铺装场地和场内道路及其他等，总占地面积为 $1.67\text{hm}^2$ 。

### 1、机动车停车场、非机动车停车场

项目场地内布设植草砖停车场 $844.07\text{m}^2$ ，一处自行车棚，可放置非机动车位849个。综上，机动车停车场植草砖铺装面积共计 $844.07\text{m}^2$ ，其中，30%植草砖铺装面积计入地面绿化区；70%植草砖铺装面积计入道路场地区，本区计列植草砖铺装面积共计 $0.06\text{hm}^2$ 。非机动车停车场全部采用混凝土铺装。地上停车场总面积为 $0.09\text{hm}^2$ 。

### 2、场内车行道

场区内车行道路宽度为 $4.00\text{m}$ ，可作为消防车道，道路长度约 $756.34\text{m}$ ，则项目内部道路占地面积共计 $3026.47\text{m}^2$ 。据统计，道路场地区混凝土铺装面积 $0.30\text{hm}^2$ 。

### 3、硬质铺装 PC 砖

主体设计对项目区内部地面非车行道均采用硬质 PC 砖，据统计，项目区内非车行道区域总占地面积 $1.59\text{hm}^2$ ，除架空教学楼走廊面积外，剩余铺装硬质 PC 砖面积为 $1.28\text{hm}^2$ 。

## 三、地面绿化区

项目地面绿化面积为 $1.03\text{hm}^2$ ，地面绿化区占地面积为 $1.03\text{hm}^2$ ，其中，一般绿地面积 $1.03\text{hm}^2$ （含植草砖停车位面积按30%计列为 $0.03\text{hm}^2$ ），绿化率为35%，主要包括建筑物周边、道路两侧绿化及场地内空地绿化。

本项目属于文化设施项目，主体设计采用高标准的园林绿化，场地在满足基本功能的需求下，绿化整体满足“四季常青，三季有花”的观赏需求，同时在植物配置时，保证总体布局的协调。场地植物配置有常绿乔木、落叶乔木、灌木、花卉等不同类型的植物进行组团搭配，做到层次丰富，色彩多样，同时根据植物不同的生态习性和外观形态形成多姿多彩的绿化景观系统。

## 四、施工生产生活区

位于项目区红线范围外占用临时占地用于项目施工期间施工生活区及办公区，施工期间用于临时办公及住宿，后期将全部进行拆除，进行复耕占地面积为 $2400\text{m}^2$ 。

## 五、临时堆土区

项目区共有 2 处临时堆土，一处位于项目区西北角外，占地面积  $3176\text{m}^2$ ，一处位于项目区东南角外，用于施工期间临时堆土土方，后期全部回填，占地面积  $2300\text{m}^2$ ，共占地  $5476\text{m}^2$ ，全部属于临时占地。

## 六、代征地

位于项目区四周道路用地和项目区与尚林路中间绿化区域，其中代征绿地面积为  $0.14\text{hm}^2$ ，代征道路面积为  $1.19\text{hm}^2$ ，该区由市政管理部门负责，本项目只代征不代建。占地面积为  $1.33\text{m}^2$ 。

## 七、附属工程

### 1、给排水工程

以城市自来水为水源，从文苑南路接入一路 DN200 的市政给水管进入项目建设场地内。在建设场地内布置成环状，以满足本项目的生活和消防给水要求。

项目建成后，排水采用雨水管道、雨水井共同排水。据统计，项目共设置 DN300HDPE 双壁波纹管  $873.05\text{m}$ ，DN400HDPE 双壁波纹管  $509.14\text{m}$ ，DN500HDPE 双壁波纹管  $148.65\text{m}$ ，DN600HDPE 双壁波纹管  $387.20\text{m}$ ，合计  $1918.04\text{m}$ ，雨水口 222 处。在小学教学楼中间，布设 1 座容量为  $120\text{m}^3$  的地埋式蓄水池和 1 座  $40\text{m}^3$  清水池。

给排水管线施工先于道路工程，施工过程中临时堆土堆置于管沟一侧，需加强苫盖保护，及时回填。

### 2、雨、污水工程

雨污水排放采用室外雨、污分流，室内污、废合流。各建筑物生活污水、废水就近排出建筑物，经北侧化粪池处理后排入市政管网，雨水经地面雨水井汇集后，排入室外雨水管道，最终排至市政管网。

#### 3.1.2.2 竖向布置

本工程建构物竖向布置是建立在场地竖向和道路竖向设计的基础上。确定场地及道路中心设计标高，以建（构）筑物所在场地地坪或四周的道路中心设计标高为基础，增加适当高差作为建（构）筑物的室内或者上表面设计标高。

根据调查，项目区扰动前场地地形整体平缓，原地貌高程介于  $371.43\text{m}$ ~ $371.93\text{m}$  之间，场地高差  $0.5\text{m}$ ，平均高程约  $371.68\text{m}$ 。



根据设计资料可知，各建构筑物室内设计标高为 373.000m，室外设计标高为 372.950m；道路设计标高为 372.500m~372.850m，高差 0.35m，设计最低处位于项目区东北侧，最高处位于项目区西侧小学部车行出口；绿化工程设计标高为 372.650~372.900m，高差 0.25m，设计最低处位于项目区东北角，最高处位于项目区东南角周边绿化区域。

项目区内建构筑物区设计高程整体高于内部道路和区外道路，道路纵坡控制在 0.30%，使得道路上的雨水可以汇集到道路的不同汇集点，排入通过排水沟、雨水口、雨水管网和最终进入北侧尚林路市政雨水管网。项目内排水系统完善，项目区内无法利用的汇水可通过雨水管网直接排放至周边道路市政管网。

## 3.2 施工组织

### 3.2.1 施工布设原则

1、施工现场平面布置本着施工方便的原则，使临时设施布局符合工艺流程，且最大限度的缩短工地内得运输距离，并避免现场临时设施频繁搬迁而影响工程进度，场地布置紧凑合理，少占地。

2、主要机械布置方便运输，塔吊覆盖面尽可能达到结构边缘。

3、材料堆放位置尽量缩短运距、避免二次搬运。

4、整个现场道路、机械、材料的布置方便建设，同时符合国家关于安全、消防、环卫、市容的有关规定和法规；

5、现场功能区域划分清晰，根据现场情况分栋号布置，根据工程施工进度分阶段布置基础施工，主体施工、装饰装修施工等平面。

### 3.2.2 施工临建

根据现场调查及卫星遥感影像资料，项目建设过程中共布设 1 处临建场地，位于在项目区南部红线外，占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>，用于施工期间办公区，采用混凝土硬化场地，满足施工要求施工结束后，进行土地整治，撒播草籽进行植被恢复。

### 3.2.3 临时堆土

项目区原地貌占地类型为旱地。经调查，施工前建设单位已将项目规划净用地范围内可剥离表土区域的表土进行剥离，表土剥离面积 4.47hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 30cm，共计剥离表土 1.34 万 m<sup>3</sup>，堆存在 2 处临时堆土场内，分别在项目区西

北方向和东南方向，并采取临时苫盖、临时拦挡、临时绿化措施；根据主体施工进度回覆于地面绿化区和建构筑物区，共计回覆表土 1.34 万  $\text{m}^3$ 。

根据现场调查，项目区共设置临时堆土场 2 处，总占地 0.55 $\text{hm}^2$ 。

其中，1#临时堆土场位于项目净用地西北角，占地面积 0.32 $\text{hm}^2$ ，堆土高度不超过 4m，共计堆放表土 0.88 万  $\text{m}^3$ ，已实施临时苫盖措施，目前已经恢复；2#临时堆土场位于项目区东南角，占地面积 0.23 $\text{hm}^2$ ，堆土高度不超过 4m，共计堆放表土 0.46 万  $\text{m}^3$ ，剩余位置用于一般土方中转，可堆放土方 0.28 万  $\text{m}^3$ ，堆土过程中已实施临时苫盖措施，占地已根据主体设计进行绿化；西北方临时堆土场在项目净用地范围外占地面积为 0.32 $\text{hm}^2$ ，施工结束后用于规划道路用地，东南部临时堆土场在项目规划净用地范围外，占地面积为 0.23 $\text{hm}^2$ 。施工结束后，用于规划道路。

地下室开挖期间分为三个阶段进行开挖：每一阶段地下室施工结束后在进行下一阶段的施工。

第一阶段先从北部进行开挖，先开挖 1.25 $\text{hm}^2$ ，平均挖深 6.3m，共挖方 7.88 万  $\text{m}^3$ ，施工结束后共平均回填深度为 1.75m，共填方 2.19 万  $\text{m}^3$ ，该阶段地下室施工期间临时堆土堆放在项目区内部占地面积 0.82 $\text{hm}^2$ ，面积不重复计算，余方 5.69 万  $\text{m}^3$  运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场，

第二阶段施工面积为 0.75 $\text{hm}^2$ ，共挖深 6.3m 共挖方量为 4.72 万  $\text{m}^3$ ，施工结束后共平均回填深度为 1.75m，共填方 1.31 万  $\text{m}^3$ ，该阶段地下室施工期间临时堆土堆放在项目区内部占地面积 0.52 $\text{hm}^2$ ，面积不重复计算，余方 3.41 万  $\text{m}^3$  运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场。

第三阶段地下室施工面积为 0.86 $\text{hm}^2$ ，平均挖深 6.3m，共挖方量为 5.42 万  $\text{m}^3$ ，施工结束后平均回填 1.75m，共回填 1.51 万  $\text{m}^3$ ，该阶段地下室施工期间临时堆土堆放在项目区内部占地面积 0.60 $\text{hm}^2$ ，面积不重复计算，余方 2.85 万  $\text{m}^3$  运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场，其中 0.96 万  $\text{m}^3$  用于土地整治。

根据施工资料，本项目采用分段分层施工，建筑物基坑采用间隔开挖，挖好一个浇筑一个垫层，基坑开挖的一般土临时堆放在下一阶段施工的区域，等前一阶段施工完成后在开挖后一阶段的区域，减少土方堆放的占地及数量。基坑开挖时，在基坑周边修建砌砖防水沿，以防止地面雨水流入基坑，同时应经常检查边坡情况，以防止坑壁受水浸泡造成倒塌。由于基坑开挖的一般土堆放时间较短，

在施工过程中，主体设计采用密目网临时苫盖等措施进行防护，有效的防止了项目区产生扬尘，影响城市生活环境。

### 3.2.4 施工道路

根据施工资料，项目区内部临时施工道路结合项目区永久道路进行布设，采用混凝土硬化路面，后期无需拆除，满足施工要求，本项目不重复计算其占地。在场地北侧设置出入口，与外部道路尚林路顺接，交通便利。

### 3.2.5 施工用水、用电及通讯

(1) 施工水源：以城市自来水为水源，从尚林路接入一路 DN200 的市政给水管进入项目建设场地内。在建设场地内布置成环状，以满足本项目的生活和消防给水要求，然后通过各级支管接引至各用水区，可确保建设项目用水。供水量、水压能满足正常的用水需要。

(2) 施工电源：本项目电源由市政电网供给，由附近市政电网引来一回路 10kV 电源，电缆采用穿管埋地方式进入建筑物地下室变配电所，低压系统电压等级为 220V/380V，可以满足本项目用电需求。为确保供电的可靠性，设置 350kW 柴油发电机组作为备用电源。

(3) 通讯条件：本区域通讯信号已覆盖全区，直接采用手机通讯。

(4) 本项目主要建筑材料包括：钢材（型钢、钢筋）、水泥、木材、砖、砂、碎石等。主要建筑物材料来源充足，可从西安市及周边区县直接购买。

施工用水、用电接入项目区过程中，扰动地表面积已计入施工生产生活区占地范围内。

### 3.2.6 施工工艺

项目建设主要可分为建构筑物工程、道路广场工程、绿化工程等几大类，各类工程施工工艺如下：

#### (1) 主体工程施工方式

场地平整→三通一平→建构筑物基坑开挖→地下建筑物结构施工→地上建筑物结构施工→管线、道路、广场等的铺设→绿化施工→设备采购安装调试→竣工、验收。

施工期间降雨时雨水经过排水沟的汇集后进入临时沉淀池，定期对临时沉淀池进行清淤。根据主体设计资料布设排水措施，使场地不积水。减少地表裸露时

间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护措施，对地面裸露区域、临时堆土进行苫盖，临时堆土集中堆放，设置苫盖、拦挡等措施。

### （2）施工生产生活区

在施工生产生活区周边设置临时排水沟，排水沟末端设置一个临时沉沙池，施工后期恢复临时占地使用功能。对临时占用项目规划净用地范围外的占地，恢复原地貌并移交当地政府。

### （3）施工挖、填作业及防护措施

#### 1）场地开挖与填筑

依据主体工程地形等高线平面图，计算项目具体挖填土方量，按照就近调配的原则进行开挖、回填，以减少土方运距，尽量避免土方二次运输；土方运输过程中对运输车辆加盖，防止土方沿路撒落，造成水土流失。

#### 2）地下建筑土方开挖、运移及填筑

基坑施工方式：土方开挖、运移及填筑施工按照“绘制基坑土方开挖方案”→“测量放线”→“机械开挖”→“人工修整”→“验槽”的顺序进行。

基坑开挖前，先进行测量定位，抄平放线，定出开挖宽度，按放线分块(段)分层挖土，减少临时堆土的占地。根据土质和水文情况，采取在两侧直立开挖或放坡，以保证施工操作安全。基坑开挖时设基坑排水措施，防止地面水流入坑内冲刷边坡，造成塌方和破坏基土。

雨季施工时，基坑间隔开挖，挖好一个浇筑一个垫层，本项目建构筑物基坑采用分期施工，基坑的挖深比较浅，且地下建筑较少且地下部分施工较快。

### 3）建筑基础施工

基坑土方施工采用多机组、分班次、立体交叉连续作业，做到充分利用空间和时间。土方开挖分步、分段完成，分段与分步开挖长度应根据现场地层性质，保证边坡的稳定。土方施工流程如下：

现场清理→放线定位→机械挖土至相应标高→人工铲除边坡松土→人工清槽→验槽。

根据护坡要求挖土分层进行，一次挖到-1.5m~-2.0m 左右，错台后继续开挖。土方开挖采用机械开挖，人工配合修理。在持力层以上 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 200mm 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。

基槽开挖至基底标高时若未到持力层，应继续下挖至持力层，超挖部分采用三七灰土或天然级配砂石分层夯实回填，其压实系数不应小于 0.97，填土内有机物含量不得超过 5%。

基坑开挖土方回填采用人工配合蛙式打夯机进行分层夯实。施工工艺流程如下：基底清理，检验土质，分层铺土，碾压密实及找平验收。

#### 4) 道路工程施工

道路工程施工主要包括场地清理（含清基）、路基开挖和填筑、基础压实和混凝土硬化等环节。

路基填筑：道路路基土方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑。路基填筑料必须压实到规定密度且必须稳定，在路基面以下 0~80cm 的压实度要求达到 90%。

路面工程：项目区的道路由硬质铺装组成，按照路面施工要求进行作业，均采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工。

#### 5) 管线工程施工

项目区内管线较多，主要包括给水、雨水、污水三个专业的管线。管线开挖的土方临时堆于管沟两侧，待管道敷设结束后，回填使用。管沟开挖一般采用分段施工，上一段建设结束才开展下一段的施工，以减少开挖量。管道埋设均沿道路铺设，管线采用分段开挖施工，开挖后及时回填，根据基础情况，平均挖深 1.2m，开挖边坡 1:0.5，管沟底宽 1.0m，上口宽度约 2.2m，开挖后及时回填，开挖至管底设计标高后，基础根据沉降情况采用混凝土基础，基础厚 15~20cm，管道敷设后，回填土方，少量余土平铺拍实于管线占地区。管线工程采用直埋敷设法施工，采用明挖法开挖管沟，具体施工中先用挖掘机开挖，底部留 20cm 左右一层，人工清底，管沟断面采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定。

管线工程开挖土方采用就近原则，开挖之后就近堆放，并做好临时苫盖措施。

#### 6) 绿化工程施工

整地与定点、放线：由机械和人工配合，清理一切障碍物和杂物、砖石等，在地面绿化区附近准备好水源，对要求准确定位的树木提前进行测量放线。

绿化覆土：绿化覆土由 5t~10t 汽车从场外至现场有 74kw 推土机铺土。

绿地采用人工整理绿化用地后进行植被栽植或撒播种草。植被建设后安排养护工作人员，全年进行养护管理，其内容有：浇水排水、施肥、病虫害防治、防寒等。

### 3.2.7 施工条件

工程对外交通利用项目区西侧及北部规划道路，项目区施工道路连接外围道路和项目区，施工道路利用项目区新建混凝土道路，满足施工交通要求。

本项目施工用水主要利用市政给排水系统，由项目区东侧市政路引入一路DN200的市政给水管，保证项目区内供水。施工用电采用市政供电，本工程采用一路10kV市政电源供电，电缆采用穿管埋地方式进入建筑物地下室变配电所。保证项目建设电力充足，可满足施工用电需求。

工程区附近电讯信号稳定，通讯可配备手机、电话，并可接入附近互联网。

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。

施工临时办公区、施工生产临时设施在施工生产生活区内布置。

### 3.2.8 施工时序

根据项目建设实际，工程总的施工工序为建筑物→室外道路、管线→绿化区绿化。

建筑物施工：基础工程→主体工程→二次结构→配套工程。配套工程包括室外水暖电等管线、道路、绿化等。

道路工程施工：基础工程→路基工程→路面工程。道路工程施工过程中，与其相关管线工程也同时开工。

绿化工程：场地平整→全面整地→栽植播种→后期养护。

项目建设内容完成后，进行竣工验收，验收合格后正式交工。

### 3.2.9 施工组织保障

本工程建设期间设立专门机构负责资金筹措、项目实施的组织、管理工作、工程征占地的协调，控制工程进度、工程质量等，使工程建设有领导、有组织的进行，保证工程按质、按量、按期完成。工程建设严格按照国家规定实施建设工程施工招投标制、建设监理制，确保工程质量和工程安全有序的实施。

### 3.3 项目占地

本项目总征占地面积  $6.35\text{hm}^2$ ，其中项目建设净用地面积  $4.23\text{hm}^2$ ，代征地占地  $1.33\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $0.79\text{hm}^2$ 。

项目征占地范围原地貌占地类型为旱地；项目净用地区域规划土地用途为公共设施用地，临时占地规划用途为临时堆土及临时生产生活区。

项目征占地情况，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目占地一览表

序号	项目组成	单位	占地 面积	占地类型							占地性质
				建设前占地面积及类型			建设后占地面积及类型				
				旱地	公园 与绿 地	城镇村 道路用 地	教育用 地	旱地	公园 与绿 地	城镇村 道路用 地	
1	建构筑物区	hm <sup>2</sup>	1.53	1.53			1.53				永久占地
2	道路广场区	hm <sup>2</sup>	1.67	1.67			1.67				永久占地
3	地面绿化区	hm <sup>2</sup>	1.03	1.03			1.03				永久占地
4	临时堆土区	hm <sup>2</sup>	0.55	0.55			0.00	0.55			临时占地
5	施工生产生活区	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24				0.24			临时占地
6	代征地	hm <sup>2</sup>	1.33		0.14	1.19			0.14	1.19	
合计		hm <sup>2</sup>	6.35	5.02	0.14	1.19	4.23	0.79	0.14	1.19	

### 3.4 土石方平衡情况

#### 3.4.1 表土平衡

经查施工资料及现场调查情况，本项目施工前对项目规划净用地区域地范围内可剥离表土区域均已实施表土剥离，实施表土剥离总面积为  $4.47\text{hm}^2$ ，平均剥离厚度 30cm，表土剥离总量为 1.34 万  $\text{m}^3$ 。

##### 1、建构筑物区

###### (1) 表土剥离与回覆

本区占地面积  $1.53\text{hm}^2$ ，施工前将本区可剥离表土进行剥离，剥离面积  $1.53\text{hm}^2$ ，本项目表土剥离厚度 30cm，共计剥离表土 0.46 万  $\text{m}^3$ 。施工结束后屋顶绿化面积为 1.49，平均覆土厚度为 0.60m，共覆土 0.89 万  $\text{m}^3$ 。

##### 2、道路广场区

###### (1) 表土剥离

本区占地面积  $1.67\text{hm}^2$ ，施工前将本区可剥离表土进行剥离，剥离面积  $1.67\text{hm}^2$ ，本项目表土剥离厚度 30cm，共计剥离表土 0.50 万  $\text{m}^3$ 。

### 3、地面绿化区

#### (1) 表土剥离与回覆

本区占地面积  $1.03\text{hm}^2$ 。施工前将本区可剥离表土进行剥离，剥离面积  $1.03\text{hm}^2$ ，平均剥离厚度  $30\text{cm}$ ，共计剥离表土  $0.31$  万  $\text{m}^3$ 。施工结束后，对本区进行表土回覆，表土回覆面积  $1.03\text{hm}^2$ ，平均覆土厚度  $0.30\text{m}$ ，共计覆土  $0.31$  万  $\text{m}^3$ 。

### 4、施工生产生活区

#### (1) 表土剥离

本区占地面积  $0.24\text{hm}^2$ ，施工前将本区可剥离表土进行剥离，剥离面积  $0.24\text{hm}^2$ ，本项目表土剥离厚度  $30\text{cm}$ ，共计剥离表土  $0.07$  万  $\text{m}^3$ 。施工结束后，对本区进行表土回覆，表土回覆面积  $0.24\text{hm}^2$ ，平均覆土厚度  $0.30\text{m}$ ，共计覆土  $0.07$  万  $\text{m}^3$ 。

### 5、临时堆土区

#### (1) 表土回覆

本区占地面积  $0.23\text{hm}^2$ 。施工结束后，对本区进行表土回覆，表土回覆面积  $0.23\text{hm}^2$ ，平均覆土厚度  $0.30\text{m}$ ，共计覆土  $0.07$  万  $\text{m}^3$ 。

表 3.4-1：表土平衡及流向表 单位：万  $\text{m}^3$

序号	项目区域	剥离量	回覆量	调出		调入	
				数量	去向	数量	来源
①	建构筑物区	0.46	0.89		/	0.43	②
②	道路广场区	0.50	0	0.43	①	/	/
				0.07	⑤		
③	地面绿化区	0.31	0.31				
④	施工生产生活区	0.07	0.07				
⑤	临时堆土区	0	0.07			0.07	②
合计		1.34	1.34	0.50		0.50	

### 3.4.2 土石方工程

本项目建设基坑开挖采用全面开挖，挖方主要来源于基坑开挖、管沟开挖和建筑垃圾，填方主要为区域垫高和地下室顶板覆土、管沟回填、绿化覆土等。

根据施工资料，本项目采用分段施工，各基坑采用间隔开挖，挖好一个浇筑一个垫层，基坑开挖的一般土临时堆放在基坑周边。

#### 1、基底钎探



基底钎探：根据主体设计提供资料，项目基底钎探采用长度 1.8~2.0m 钢钎进行勘探，勘探过程共计挖方 0.18 万 m<sup>3</sup>，全部进行土方外运。

## 2、地下室基坑开挖及顶板回填

根据现场勘查及查阅主体设计资料，本项目场地原始地形较为平坦，相应标高介于 371.43m~371.93m 之间，场地地面标高平均值约 371.68m。根据项目竖向设计图，本项目建筑场地设计标高为 373.00m，项目场地整体高于周围规划路等道路，项目区内道路广场区高程低于建构筑物区基底高程，地下室施工期间临时堆土堆放在地下室外围空地内，地下室施工结束后临时堆土进行地下室回填及场地平整。

地下室开挖期间分为三个阶段进行开挖：每一阶段地下室施工结束后在进行下一阶段的施工。

第一阶段先从北部进行开挖，先开挖 1.25hm<sup>2</sup>，平均挖深 6.3m，共挖方 7.88 万 m<sup>3</sup>，施工结束后共平均回填深度为 1.75m，共填方 2.19 万 m<sup>3</sup>，余方 5.69 万 m<sup>3</sup> 运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场，

第二阶段施工面积为 0.75hm<sup>2</sup>，共挖深 6.3m 共挖方量为 4.72 万 m<sup>3</sup>，施工结束后共平均回填深度为 1.75m，共填方 1.31 万 m<sup>3</sup>，余方 3.41 万 m<sup>3</sup> 运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场。

第三阶段地下室施工面积为 0.86hm<sup>2</sup>，平均挖深 6.3m，共挖方量为 5.42 万 m<sup>3</sup>，施工结束后平均回填 1.75m，共回填 1.51 万 m<sup>3</sup>，余方 2.85 万 m<sup>3</sup> 运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场，其中 0.96 万 m<sup>3</sup> 用于土地整治。

**表 3.4-2：地下室施工土方流向**

	面积 (hm <sup>2</sup> )	深度 (h)	挖方 (万m <sup>3</sup> )	填方 (万m <sup>3</sup> )	余方 (万m <sup>3</sup> )	
					数量	去向
第一阶段	1.25	6.3	7.88	2.19	5.69	消纳场
第二阶段	0.75	6.3	4.72	1.31	3.41	消纳场
第三阶段	0.86	6.3	5.42	1.51	0.96	场地平整
					0.23	道路及管线
					2.72	消纳场
合计	2.86		18.02	5.01	13.01	

地下室的结构型式为框架结构，地下 1 层，基础采用基槽开挖，项目区地下室开挖采用分段分层进行开挖，减少临时堆土和临时占地的面积。地下室建筑面积为 2.86hm<sup>2</sup>，开挖平均深度 6.3m，共开挖土方 18.02 万 m<sup>3</sup>；回填平均深度 1.75m，共回填土方 5.01 万 m<sup>3</sup>。

本项目地下室建设共计开挖土方 18.02 万 m<sup>3</sup>, 回填土方 5.01 万 m<sup>3</sup>, 余方 11.82 万 m<sup>3</sup> 土方全部进行外运。

### 3、场地平整

地下室施工结束后进行土地平整, 项目区原地貌高程为 371.43~371.93m, 平均高程 371.68m; 除地基其他区域面积 1.37hm<sup>2</sup>, 该区域设计标高为 372.07~373.00m, 平均标高 372.54m; 经统计, 本区场地平整过程中, 平均回填高度 0.70m, 共计回填土方 0.96 万 m<sup>3</sup>。

本区域平均回填高度 0.70m, 共回填土方 0.96 万 m<sup>3</sup>。

### 4、道路及管线建设

道路施工基础建设 0.10 万 m<sup>3</sup> 用于路基压实回填, 0.13 万 m<sup>3</sup> 用于道路基础夯实回填, 本区域回填土方 0.23 万 m<sup>3</sup>。管线建设期间回填土方 0.23 万 m<sup>3</sup>。

本区域共计回填土方 0.23 万 m<sup>3</sup>。

## 3.4.3 土石方汇总

经统计, 项目挖填土方总量为 27.08 万 m<sup>3</sup>。其中: 挖方量 19.54 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 1.34 万 m<sup>3</sup>), 填方量 7.54 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 1.34 万 m<sup>3</sup>); 弃方量 12 万 m<sup>3</sup> (均为一般土方), 由陕西金天地实业有限公司运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场 (详见附件 6)。项目表土平衡及流向图见表 3.4-2, 土石方平衡表见表 3.4-3。

表 3.4-3: 项目区表土平衡及流向表

序号	项目区域	剥离量	回覆量	调出		调入	
				数量	去向	数量	来源
①	建构筑物区	0.46	0.89		/	0.43	②
②	道路广场区	0.50	0	0.43	①	/	/
				0.07	⑤	/	/
③	地面绿化区	0.31	0.31				
④	施工生产生活区	0.07	0.07				
⑤	临时堆土区	0	0.07			0.07	②
合计		1.34	1.34	0.50		0.50	

表 3.4-4: 项目区土石方平衡及流向表

序号	项目名称	挖方量 (万m³)			填方量 (万m³)			调入 (万m³)		调出 (万m³)		弃方 (万m³)
		绿化土	土/石方	小计	绿化土	土/石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量
①	基底钎探	/	0.18	0.18	/	/	/	/	/	/	/	0.18
②	地下室基坑开挖及顶板回填	/	18.02	18.02	/	5.01	5.01	/	/	0.96	③	11.82
										0.23	④	
③	场地平整	/	0	0	/	0.96	0.96	0.96	②	/	/	
④	道路及管线建设	/	0	0	/	0.23	0.23	0.23	②	/	/	
合计		/	18.20	18.20	/	6.20	6.20	/	/	/	/	12.00

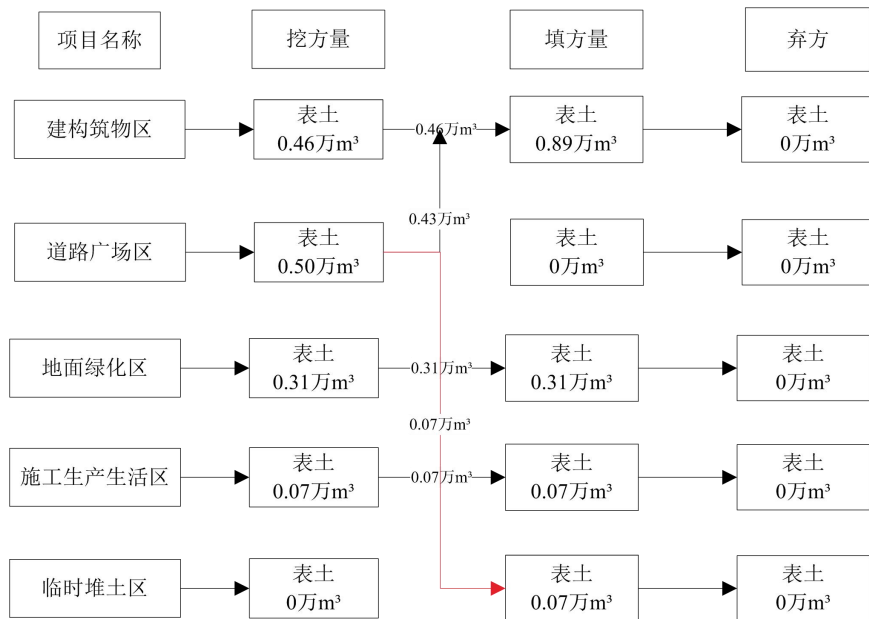


图 3-1: 表土流向图

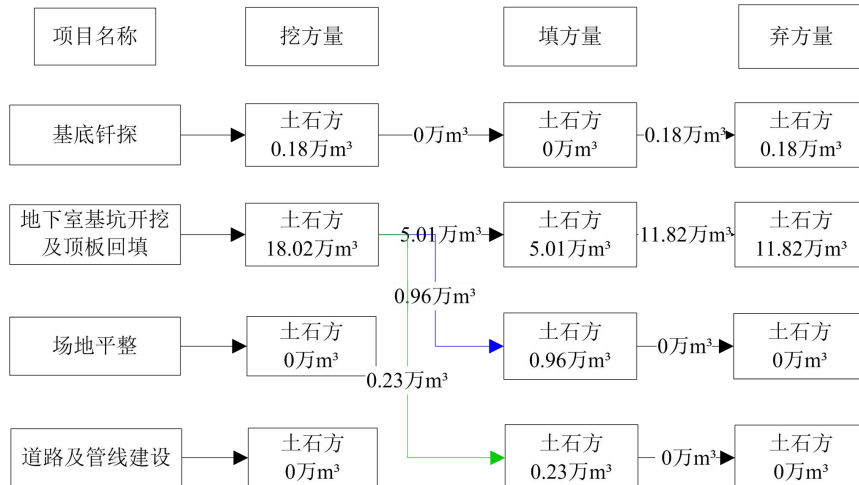


图 3-2: 土石方流向图

### 3.5 水量平衡情况

项目区自然降雨去向包含三个部分，包括下渗减排、自然损耗和雨水外排，即雨水径流总量=下渗减排+自然损耗+雨水外排。本方案根据《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水处理系统构建（试行）》和《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）对项目区水量平衡进行计算。

#### 1、设计降雨量

$$W = 10 \times h_y \times F$$

式中：W—设计降雨量；

$h_y$ —设计日降雨量（mm），参考《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）附录，西安地区两年一遇 24h 降雨量为 45.5mm；

F—汇水面面积（ $\text{hm}^2$ ）， $4.23\text{hm}^2$ 。

经计算， $W=1924.65\text{m}^3$ 。

## 2、雨水径流总量

$$W = 10 \times h_y \times \varphi \times F$$

式中：W—需控制及利用的雨水径流总量；

$\varphi$ —雨量径流系数；

$h_y$ —设计日降雨量（mm），参考《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）附录，西安地区两年一遇日降雨量为 45.5mm；

F—汇水面面积（ $\text{hm}^2$ ）， $4.23\text{hm}^2$ 。

经计算， $W=755.53\text{m}^3$ 。

表 3.5-1 雨水径流系数

下垫面类型	雨水径流系数 $\psi$
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90
铺石子的平屋面	0.60-0.70
绿化屋面	0.30-0.40
混凝土和沥青路面	0.80-0.90
块石等铺砌路面	0.50-0.60
干砌砖、石及碎石路面	0.40
非铺砌的土路面	0.30
绿地和草地	0.15
水面	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度不小于 500mm）	0.15
地下建筑覆土绿地（覆土厚度小于 500mm）	0.30-0.40

注：本表来源于《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）

## 3、雨水损耗量、入渗量

雨水损耗量和入渗量=降雨总量-雨水径流总量，经计算，雨水损耗量和入渗量共为  $1170.13\text{m}^3$ ，其中损耗量为  $501.87\text{m}^3$ ，入渗量为  $668.26\text{m}^3$ 。

## 4、蓄水池滞蓄量

经计算， $W_{\text{蓄}}=120\text{m}^3$ 。

## 5、雨水外排量

雨水外排=雨水径流总量-蓄水池滞蓄量

项目区内布设 1 座永久雨水收集池，容量为  $120\text{m}^3$ 。雨水回收利用系统选用

德国 3P 分散式处理器，该处理器可将雨水收集池中的水经过沉淀，过滤，吸附，制造出可以回用的雨水储存在清水池中，经供水泵至雨水回用接口，实现雨水回收利用。

经计算，雨水外排总量为  $635.53\text{m}^3$ 。

#### **6、雨水资源利用结果**

综上所述，项目区设计降雨总量  $1924.65\text{m}^3$ ，其中雨水径流总量为  $755.53\text{m}^3$ ，雨水损耗量和入渗量  $1170.13\text{m}^3$ ；雨水径流总量中雨水滞蓄总量为  $120\text{m}^3$ （雨水收集池滞蓄量为  $120\text{m}^3$ ），外排量  $635.53\text{m}^3$ 。详见下表。

表 3.5-2 水量平衡计算表

地类	汇水面积 ( $\text{hm}^2$ )	设计降雨量 ( $\text{mm}$ )	径流系数	设计降雨总 量 ( $\text{m}^3$ )	设计径流量 ( $\text{m}^3$ )	损耗量 ( $\text{m}^3$ )	入渗量 ( $\text{m}^3$ )	蓄水池蓄 水量	外排量 ( $\text{m}^3$ )	滞蓄总量
绿化屋面	1.49	45.5	0.3	677.95	203.39	474.57	0.00	120.00	635.53	787.26
块石等铺砌 路面	1.32	45.5	0.6	600.60	360.36	0.00	240.24			
混凝土和沥 青路面	0.30	45.5	0.8	136.50	109.20	27.30	0.00			
植草砖铺装	0.09	45.5	0.3	40.95	12.29	0	28.67			
绿地	1.03	45.5	0.15	468.65	70.30	0	398.35			
总计	4.23		0.39	1924.65	755.53	501.87	667.26	120.00	635.53	787.26

根据项目区雨水资源统计，项目区两年一遇设计标准 24 小时降雨可产生的径流总量为  $755.53\text{m}^3$ ，设计降雨总量为  $1924.65\text{m}^3$ 。

经计算，项目区两年一遇 24 小时降雨量总量  $1924.65\text{m}^3$ ，损耗量为  $501.87\text{m}^3$ ，入渗量为  $668.26\text{m}^3$ ，雨水回收滞蓄量  $120\text{m}^3$ ，滞蓄总量为  $787.26\text{m}^3$ ，外排量为  $635.53\text{m}^3$ 。

项目区雨水水量平衡见图 3.5-1。

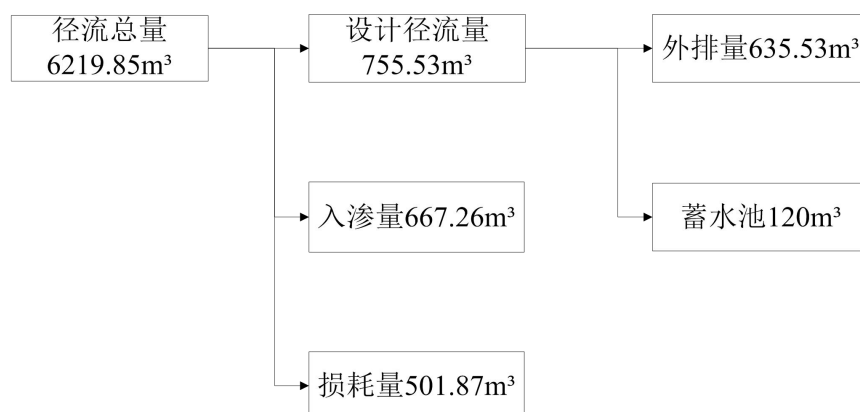


图 3.5-1 项目区水量平衡图

### 3.6 施工进度

项目已于已于 2020 年 9 月开工，计划于 2022 年 8 底完工，总工期 24 个月。  
根据施工资料，

2020 年 9 月为项目前期准备阶段。

2020 年 10 月至 2021 年 2 月为地基开挖和基础处理阶段。

2021 年 3 月至 2022 年 3 月为主体工程施工阶段。

2022 年 1 月至 2022 年 6 月为道路及场地硬化、室内外装修及配套设施施工阶段。

2022 年 7 月至 8 月为项目区绿化阶段。

项目施工进度表见表 3.6-1。



表 3.6-1 施工总进度表

序号	工作阶段	2020年				2021年												2022							
		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	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
1	项目前期准备阶段																								
2	地基开挖和基础处理阶段																								
3	主体工程施工阶段																								
4	道路及场地硬化、室内外装修及配套设施施工阶段																								
5	绿化阶段																								

## 3.7 项目区概况

### 3.7.1 地形地貌

项目区位于西安经济技术开发区，该区域地处关中平原，为渭河与泾河交界的河流地貌类型，地势东南高、西北低。大体可分为河床和河心滩、河漫滩及一级阶地、二级阶地、三级阶地。东靠临潼区，南接未央区、灞桥区，西连咸阳市渭城区、三原县、泾阳县，北临阎良区，素有关中“白菜心”之美称，南侧为渭河冲积平原

根据《西安经开第五学校建设项目岩土工程勘察报告》，项目区地处渭河冲积平原，项目区地形较为平整，原地貌高程介于 371.43m~371.93m 之间，场地高差 0.50m。

### 3.7.2 土壤

项目区土壤主要有塿土、黄土。塿土主要分布在关中平原河谷、渭河阶地、黄土合塬上，是当地主要的优良耕作土壤。黄土，是由黄土母质直接耕种发育而成的一种早作土壤；整个土体以浅棕或浅黄棕为主，质地均多为轻壤至中壤土，部分为砂壤土；耕作层养分含量较高，有机质含量一般不到 1%；全剖面均有石灰反应，呈碱性，深部尚有碳酸结核；土壤耕性好，疏松易耕，适耕期长。

根据现场调查情况，本项目施工前对项目规划净用地区域及施工生产生活区占地范围内可剥离表土区域均已实施表土剥离，实施表土剥离总面积为 4.47hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 30cm，表土剥离总量为 1.34 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆置在临时堆土区，后期用于绿化区回覆，表土回覆总量 1.34 万 m<sup>3</sup>（其中，屋顶绿化占地 1.49hm<sup>2</sup>，表土回覆量为 0.89 万 m<sup>3</sup>，平均回覆厚度约 0.60m；地面绿化占地面积 1.03hm<sup>2</sup>，表土回覆量为 0.31 万 m<sup>3</sup>，平均回覆厚度约 0.30m，施工生产生活区占地 0.24hm<sup>2</sup>表土回覆量为 0.07 万 m<sup>3</sup>平均回覆厚度为 0.30m，临时堆土区占地面积为 0.23hm<sup>2</sup>表土回覆量为 0.07 万 m<sup>3</sup>，平均回覆厚度为 0.30m）。

### 3.7.3 植被

项目区植被类型属暖温带落叶阔叶林带，主要为农作物以及少数灌木及草本，现状植被覆盖率约为 35%。当地主要的乡土树种有油松、刺槐、侧柏、杨柳、国槐、泡桐、紫穗槐、中槐、椿树等。

### 3.7.4 气候气象

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候，雨量适中，四季分明，秋短春长。年平均气温 13.20℃，最冷的 1 月份平均气温 -0.9℃，最热的 7 月份平均气温 26.8℃。多年平均降水量 580.60mm，湿度 69.6%，无霜期 216 天，日照 1377 小时。雨量主要分布在 7、8、9 三个月。项目区多年最大冻土深度 45cm，受地形影响，项目区全年多东北风，年平均风速为 1.3~2.6 米/秒。项目区气象要素统计结果见表 3.7-1。

表 3.7-1: 项目区各气象要素表

序号	项目	单位	数量
1	多年平均气温	℃	13.20
2	多年平均风速	m/s	2.60
3	多年平均降水量	mm	580.60
4	2 年一遇最大 24 小时降雨量	mm	45.50
5	年平日照时数	h	1377
6	无霜期	d	216

### 3.7.5 河流水系

临近项目区的地表水体为渭河，位于场地正北侧，距项目区直线距离约 0.16km，由西向东流。

渭河古称渭水，是黄河的最大支流。发源于甘肃省定西市渭源县鸟鼠山，主要流经今甘肃天水、陕西省关中平原的宝鸡、咸阳、西安、渭南等地，至渭南市潼关县汇入黄河。河流全长 818 公里，流域面积 134766 平方公里。

本项目场地，现状场内无地表水系，周边 500m 范围内无河流与湖泊，场内无洪水冲刷痕迹，附近无季节性冲沟和沟壑分布，基本不受雨水冲刷影响。项目区所在水系见附图 3。

### 3.7.6 水土保持敏感因素分析

项目所在区域为西安市水土流失重点预防区，无法避免，在施工过程中提高防治目标值。项目未涉及饮用水水源保护区、水功能一级保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等。

### 3.7.7 水土保持现状

项目区位于西安市经济开发区区，属于渭河一级阶地。

项目选址未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地，不涉及风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等，但项目区位于西安市水土流失重点预防区。因此，在本项目的建设过程中，建设单位加强现场管理，提高防治标准，并做好各项水土保持措施的实施工作，符合水土保持要求。

根据《西安市水土保持规划（2016年-2030年）》，项目区属于西安市水土流失重点预防区。项目区所在地土壤侵蚀模数约为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度为微度，侵蚀类型以水力侵蚀为主。根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）3.15条确定，确定所在区域容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 3.8 水土流失危害分析

在项目建设过程中，由于项目规划净用地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生改变，施工期内水土流量将明显增大，如不采取针对性较强的水土保持措施，项目的实施将对区域生态环境和社会环境等造成不利影响。

#### （1）建构筑物区

在施工中，机械施工对地表的扰动强度较大，改变了土层结构，降低了土层抗蚀能力，为水土流失的产生提供了外力作用。

#### （2）道路广场区

在施工中，道路施工、透水材料的铺装及管线的开挖对地表的扰动强度较大，改变了土层结构，降低了土层抗蚀能力，为水土流失的产生提供了外力作用。

#### （3）地面绿化区

在施工中，绿地施工对地表的扰动强度较大，改变了土层结构，降低了土层抗蚀能力，为水土流失的产生提供了外力作用。

#### （4）临时堆土区

表土在自然堆放的情况下，结构松散，凝聚力较差，表面裸露，且堆放往往呈不规则状态，在雨水的浸泡和地表径流的冲刷下，极易形成冲沟和滑坡体，因此主体在临时堆土区四周进行临时拦挡，对临时堆土区裸露的地表进行临时绿化，可以有效减少水土流失，符合水土保持要求。

### 3.8.1 市政排水管网淤积或堵塞危害

水土流失会导致周边市政道路、地方公路排水沟渠淤积，影响正常排涝，造成雨水资源浪费，导致城市内涝和次生灾害频发，造成生产生活不便。

本项目施工现场进出口设置洗车台，土石方在清运过程中严格采用封闭车厢，避免遗撒造成水土流失，在道路两侧修建雨水管网和排水沟，排导地表汇水，减少雨水乱流，冲刷裸土。

### 3.8.2 城市内涝危害

城市内涝的发生会导致交通瘫痪，威胁城市防洪安全，严重影响人民的生命财产安全。

本项目在施工期采用“节水保水”的施工理念，设置临时排水沟、临时沉沙池等设施，施工废水、清洗车辆废水等经沉淀后重复利用，作为后续降尘洒水及生产用水；施工地面设置透水材料铺装，使雨水能充分回渗，补充地下水，减少地面及路面径流。

### 3.8.3 扬尘危害

因项目建设扰动地表、破坏植被，土壤结构受到破坏，土壤保水、保土能力下降，土体稳定性能减弱，将不可避免地会产生大量的扬尘；另外，弃土弃渣随意堆放，遭遇大风扬尘，空气中固体颗粒含量增加，扬尘不仅会对城市的居住环境产生影响，还能加重雾霾天气，影响市民宜居环境和身心健康。

## 3.9 水土流失防治指标的制约条件

本项目为新建建设项目，根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T 3094-2020），本项目为新建公共服务设施项目，本项目水土流失防治标准执行《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T 3094-2020）中新建公共服务设施项目的水土流失防治指标及标准。本项目施工结束后，项目区由建构筑物区域、道路场地区域、地面绿化区域等组成，结合上文对项目情况的介绍，结合水土保持验收指标，对制约性指标的制约因素分析如下：

1、下凹式绿地率：根据主体设计，项目区地面绿化总面积为 1.03m<sup>2</sup>，未设置下凹式绿地，达不到《城市生产建设项目水土保持技术规范》

(DB6101/T3094-2020)》中 40%的要求。从下凹式绿地率这一指标分析,项目建设存在制约因素。

结合主体设计,本项目绿化较为零散,项目区内不具有布设下凹式绿地可行性条件,无法满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的要求,从下凹式绿地率指标分析,本项目建设存在制约因素;

2、透水铺装率:根据主体工程设计资料,项目设计植草砖停车位铺装,铺装面积为 844.07m<sup>2</sup>,透水铺装率为  $0.08/1.67 \times 100\% = 4.79\%$ ,不能满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的要求。由于项目区硬化部分已施工结束,为防止二次扰动土方,因此本方案不予以新增透水措施,项目建设存在制约因素;

3、雨水径流滞蓄率:根据根据 3.5 章节计算可知,项目共可滞蓄雨水量为 132.29m<sup>3</sup>,项目区雨水径流量 767.82m<sup>3</sup>,雨水径流滞蓄率为 17.23%,无法满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的目标要求值 30%;由于项目区没有下凹式绿地,项目区也已施工结束,为防止二次扰动土方,因此本方案不予以新增透水措施,从雨水径流滞蓄率指标分析,本项目建设存在制约因素。

## 4 项目水土保持评价

### 4.1 项目主体工程选址（线）评价

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的要求，本方案从项目总体布置、施工组织、防治措施、土石方量、破坏原地貌、水土流失危害等方面对主体工程进行水土保持制约性因素分析与评价。

#### （1）与《城市生产建设项目水土保持技术规范》的相符性分析

项目的建设符合《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的相符性分析详见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目建设合理性分析

序号	《城市生产建设项目水土保持技术规范》	本项目情况	相符性分析
1	主体工程选址应避免让国家、省级、市级水土保持监测点、重点试验区以及水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合要求
2	主体工程选址应避免让水源地、生态环境敏感区或重点保护区	不涉及	符合要求
3	主体工程选址应避免让其他文物、遗址等重点保护区	不涉及	符合要求
4	建设方案应提高植物措施设计标准，满足环境绿化美化和水土保持要求	已按要求实施	符合要求
5	在河流、湖泊及一定范围内取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定	不涉及	符合要求
6	综合考虑取土（石、砂）结束后的土地恢复利用	不涉及	符合要求
7	不应在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、砂）场	不涉及	符合要求
8	弃土（石、砂）场不应在可能对公共设施、基础设施、工业企业、居民点、遗址保护区等有重大影响区域设置弃土（石、渣）场	不涉及	符合要求
9	施工组织设计应控制施工场地占地范围	已按要求实施	符合要求
10	施工组织设计应优化施工工序，防止重复开挖和土方多次倒运，减少地表裸露时间和范围	已按要求实施	符合要求
11	施工组织设计中弃土、弃石、弃渣应分类堆放	已按要求实施	符合要求

序号	《城市生产建设项目水土保持技术规范》	本项目情况	相符性分析
12	施工开始前应对水土流失防治责任范围内存在的表土进行剥离或保护，剥离的表土集中堆放，并采取完善的防护措施	已按要求实施	符合要求
13	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑方应随挖、随运、随填、随压	已按要求实施	符合要求
14	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、绿化等措施	已按要求实施	符合要求

根据现场调查，并查阅相关资料，从水土保持角度分析，本项目主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，国家、省级、市级水土保持监测点、重点试验区以及水土保持长期定位观测站，秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区，水源地、生态环境敏感区或重点保护区，其他文物、遗址等重点保护区。项目选址合理。项目区属市级水土流失重点预防区且无法避让，本方案将采用《城市生产建设项目水土保持技术规范》中的防治标准。

### （2）与“低影响开发建设理念”相符性分析

主体工程设计通过对场地地表径流拦蓄、下渗、利用，有效控制了降雨期间径流量、洪峰时间，从而达到雨水有效利用，减轻城市排水系统压力，提高城市水环境质量，改善城市微气候和美化城市景观等效果，符合低影响开发建设理念。

## 4.2 建设方案与布局评价

### 4.2.1 建设方案评价

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020），本方案对主体工程建设方案进行分析，主要分析结论如下：

（1）本项目位于陕西省西安经济技术开发区，属城镇区建设项目，主体工程分别布设了景观绿化区域，主体建设单位委托专门的园林绿化单位进行具体设计，注重景观效果，提高了植被建设标准，满足环境绿化美化和水土保持要求；同时配套建设有雨水管网设施，有效促进地表雨水下渗，涵养地下水源，达到较好雨水利用的效果，符合水土保持要求。

（2）本项目属于西安市水土流失重点预防区，无法避让。主体设计统筹考虑了与现道面标高合理衔接，场区地势及排水设计，场地条件等各类因素后，优



化了建设方案，尽可能的减少了工程占地和土石方量，提高了截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准；另外，主体设计布设了景观绿化区域，委托了专门的园林绿化单位进行具体设计，并提高了林草覆盖率指标。

从水土保持角度分析，本工程建设方案位于城镇区，提高了植被建设标准，采取了各类水土保持措施，项目可行。

## 4.2.2 工程占地的分析与评价

### 4.2.2.1 占地面积的分析与评价

本项目总征占地面积  $6.35\text{hm}^2$ ，其中项目规划净用地面积  $4.23\text{hm}^2$ ，代征地  $1.33\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $0.79\text{hm}^2$ 。从水土保持角度分析，主体工程征地面积严格执行相关行业标准，永久占地符合项目实际建设需要，不存在多占用土地的情况，本项目占地合理。

本项目建设过程中，不可避免的扰动地表，破坏地表植被，项目建成后，永久占地被建构筑物、道路及硬化地面等覆盖，土地利用性质发生转变。工程建设严格控制施工占地，符合水土保持要求。

### 4.2.2.2 占地类型和性质分析与评价

本项目占地总面积  $6.35\text{hm}^2$ ，其中，旱地  $5.02\text{hm}^2$ ，公路用地占地  $0.92\text{hm}^2$ ，公路与绿地占地  $0.41\text{hm}^2$ 。从占地类型看，工程建设涉及旱地，后期对临时占地进行复耕，不占用居民点等设施。

本工程占地性质  $5.56\text{hm}^2$  属于永久占地。 $0.79\text{hm}^2$  属于临时占地，本项目选址及建设布局方案遵循了尽量减少工程占地、尽量减少损坏植被覆盖的原则，工程占地较为合理。施工期工程建设中通过加强防治措施，控制建设中的水土流失，施工结束后采取绿化措施，有利于水土保持。

综上所述，本工程在占地数量方面存在水土保持制约因素。在占地性质、占地类型和占地可恢复性等方面对水土保持而言无制约性因素，符合水土保持要求。

## 4.2.2 施工组织合理性分析评价

### （1）施工材料

本项目所需材料主要有土方、砂石料、水泥等。回填土方全部利用工程开挖土方，砂石料等材料从项目区附近砂石料场采购。此外，项目区周边交通网络比较发达，为施工材料提供充分的运输条件。

本项目回填充分利用自身的开挖方，不仅节约了成本，而且避免了土石方外运抛洒造成的水土流失。

### (2) 施工布置

主体施工场地布置占用项目永久占地及部分临时占地，临时堆土区就近堆放在临时占地内，提高工作效率，并在施工结束后恢复其原地貌。从水土保持的角度分析，布置较为合理。

### (3) 施工安排

本项目施工期为 2020 年 9 月-2022 年 8 月。项目区 7-9 月份降雨比较集中，水蚀也较为严重，本项目在建设过程中采取了以下方式来减小水土流失：

①优化施工时序，将土建活动中土石方挖填方量较大的施工活动避开 7-9 月的雨季；

②施工期间，土石方挖填方频繁的施工活动避开下雨天和大风天气；

③施工期间，做好施工面和临时堆土堆料的苫盖和拦挡措施。

综上，主体工程在建设中采取了一定的水土保持措施，合理安排施工工期，布置了相应的水土保持措施，防治施工过程中的水土流失，施工结束后，恢复项目区植被，使水土流失得到了控制和解决。

## 4.2.3 土石方量合理性分析评价

项目挖填土方总量为 27.08 万  $m^3$ 。其中：挖方量 19.54 万  $m^3$ （含表土剥离 1.34 万  $m^3$ ），填方量 7.54 万  $m^3$ （含表土回覆 1.34 万  $m^3$ ），弃方量 12 万  $m^3$ （均为一般土方），由陕西金天地实业有限公司运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场（详见附件 6）。

项目建设过程中产生土石方的环节主要包括：场地平整、表土剥离和建筑物基坑开挖等几方面。

为了保护珍贵的表土资源，主体在施工前期进行表土剥离，将剥离的表土集中堆放并采用密目网临时苫盖，作为后期绿化区覆土之用，减少临时堆土产生的水土流失。

主体在施工期间优化施工工艺，减少了土方开挖量。此外，项目回填土方全部利用自身开挖土方，土方利用率高，满足最优化原则，且土石方就近堆放，运距合理，时序可行。

因此本项目土石方开挖、回填、堆存、利用比较合理可行，最大限度地减少了土石方运移和堆存过程中可能产生的水土流失危害，且项目建设过程中未产生弃土，符合水土保持要求。

#### 4.2.4 水量平衡

本项目主体设计了景观绿化区植被措施、植草砖停车位，能够有效截流降雨，加大入渗，减少市政管网的过水压力。

项目设置的雨水利用措施，增加雨水下渗，减少地表径流量，减轻地表径流面蚀，有利于涵养地下水源，具有很好水土保持效果。且降低了市政雨水管网的过水压力，该措施符合城市水土保持节约雨水资源的要求。

#### 4.2.5 取土场设置评价

本工程未设置取土场。

#### 4.2.6 弃土（渣）场设施评价

本工程未设置弃土（渣）场，弃方由陕西金天地实业有限公司运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场（详见附件6）。

#### 4.2.7 施工方法与工艺评价

本项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱堆放，施工组织中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织施工。

施工条件方面，项目区对外交通较为便利，可以满足本项目所需材料、设备、机械等的运输需求；施工用水、用电条件成熟，均满足施工要求。

施工布置方面，施工营地采用活动板房，后期拆除后撒播草籽进行绿化，提高工作效率，降低施工对周边环境的影响，从水土保持的角度分析，布置较为合理。

施工时序方面，各个区域紧密安排，减少了施工作业面裸露时间，合理统筹，节约成本。

项目施工均采用较为先进的施工工艺，施工采取以机械施工为主，适当配合人力施工，并考虑以专业化、机械化的施工队伍为主，施工过程中对环境的破坏较小，同时，施工时序方面，本项目工序为主体建设→室外管线、道路硬化→绿化

区绿化。各单元紧密安排，减少了施工裸露面裸露时间。符合水土保持要求。

施工临时防护方面，主体设计临时防护措施并不是十分系统，方案对此进行补充完善。

综上所述，主体工程施工布置合理，施工工艺先进，方案通过补充完善施工过程中的临时防护措施，进一步减少施工过程中的水土流失，使得项目施工组织符合水土保持要求。

### 4.3 工程土石方平衡和水量分析评价

#### 4.3.1 工程土石方分析评价

项目在建设过程中，为了节约和减少破坏土地资源，项目回填土方全部来自项目开挖产生的土石方，无余（弃）方，在满足项目经济合理性等要求的同时，满足水土保持的要求。

##### （一）土石方复核

项目挖填土方总量为 27.08 万  $\text{m}^3$ 。其中：挖方量 19.54 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 1.34 万  $\text{m}^3$ ），填方量 7.54 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 1.34 万  $\text{m}^3$ ），弃方量 12 万  $\text{m}^3$ （均为一般土方），由陕西金天地实业有限公司运往位于西安市未央区建章路街道的土方消纳场（详见附件 6）。

##### （二）土石方平衡分析评价

本项目建设过程中产生土石方的环节主要包括：场地平整、表土剥离、和建筑物基坑开挖等几方面。

##### （三）表土保护利用分析评价

本项目施工前对项目规划净用地区域及施工生产生活区占地范围内可剥离表土区域均已实施表土剥离，实施表土剥离总面积为 4.47 $\text{hm}^2$ ，平均剥离厚度 30cm，表土剥离总量为 1.34 万  $\text{m}^3$ 。

为了保护珍贵的表土资源，主体在施工前期进行了表土剥离，剥离的表土去除表层杂物后集中堆放并采用密目网临时苫盖等综合防护措施，作为后期绿化覆土之用，符合水土保持要求。

因此，主体工程土石方平衡、调配合理，余方外运方案可行，满足水土保持要求。建设单位在建设过程中重视环境保护，按照主体设计的各项水保措施进行

防护,可有效防止项目建设土方开挖回填产生大的水土流失危害,避免对周边区域造成负面影响,保障周边群众利益,从而符合水土保持要求。

### 4.3.2 施工期水量分析评价

项目施工用水以城市自来水为水源,从尚林路接入一路 DN200 的市政给水管进入项目建设场地内,可确保建设项目用水,供水量、水压能满足正常的用水需要,与项目管网相连接,供水能力可满足施工要求。

施工期间,项目区因降雨产生地表径流,施工期通过在道路场地区设置临时雨水收集池收集项目区雨水,用于道路喷洒、临时堆土表面喷洒、拉土车进出场洗车等,超标准雨水可通过排水沟、雨水管网,排至市政雨水管网,提高雨水利用效率。做到雨水综合利用,节约水资源。

施工期项目区内建筑物区基坑开挖时限较短,按有屋面进行计算,径流系数取 0.8;施工生产生活区已完成硬化、绿化,径流系数取 0.8;道路场地区、地面绿化区因为没有进行绿化及硬化处理下垫面按照未铺砌的土面进行计算,径流系数取 0.3,设计标准为 2 年一遇 24 小时最大降雨量,不考虑弃流。

由表 3.5.2 可知,项目区设计降雨总量  $1924.65\text{m}^3$ ,其中雨水径流总量为  $755.53\text{m}^3$ ,雨水损耗量和入渗量  $1169.12\text{m}^3$ ;雨水径流总量中雨水滞蓄总量为  $120\text{m}^3$ (雨水收集池滞蓄量为  $120\text{m}^3$ ),外排量  $635.53\text{m}^3$ 。

雨水资源丰富,可在施工期间收集并加以利用,用于施工期间临时绿化用水、道路浇洒及进出场施工车辆的清洗等。

## 4.4 主体工程设计的水土保持功能评价

### 4.4.1 主体工程设计中具有水土保持功能评价及水土保持措施界定

由于项目主体工程已经开工,水保方案落后于主体工程建设,项目水保方案属于补报方案,本方案对主体设计且已实施的水土保持措施进行分析评价。

主体设计的水土流失防治措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施,在时间上、空间上形成水土保持措施体系。

①工程措施:对于地面绿化区及施工生产生活区未实施临时绿化区域,施工结束后进行土地整治和土壤培肥,以利于地表恢复。在道路广场区域设计了雨水口、雨水管、雨水收集池和排水沟,排导、收集雨水;在道路广场区域设计了植

草砖铺装、透水材料铺装硬化等硬质铺装，利用增加雨水下渗。

②植物措施：建构筑物区、地面绿化区、施工生产生活区以及临时堆土区进行植被建设。

③临时措施：主体施工过程中，为防止开挖填垫后的场地水蚀，对建构筑物区、道路广场区、地面绿化区、施工生产生活区以及临时堆土区等部位布设苫盖、洒水等临时防护措施；为抑制扬尘，减少施工车辆车身带土，实施洒水降尘和施工出入口洗车池。

本方案根据主体设计及施工资料及现场调查，对主体设计中具有水土保持功能工程分析评价如下：

#### （1）表土剥离及回覆

主体设计对项目区表土进行剥离，实际剥离总面积为  $4.47\text{hm}^2$ ，表土剥离总量为  $1.34\text{万 m}^3$ ，剥离的表土临时堆置在临时堆土区，根据施工进度，回覆至绿化区，表土回覆量为  $1.34\text{万 m}^3$ 。

评价：对项目区地面表层熟土进行剥离并集中收集，后期回覆用于植被建设，能够为给植物生长尤其是根的发育提供富含养分的土壤，有利于植物生长，满足水土保持的要求，将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### （2）植草砖铺装

主体设计在机动车停车位采用植草砖进行铺装，按 70%面积计列入透水面积，30%面积计列入绿化面积，共计植草砖铺装  $844.07\text{m}^2$ 。

在施工生产生活区南侧布设部分植草砖铺装，共计布设植草砖  $844.07\text{m}^2$ 。

评价：主体设计的植草砖铺装，从水土保持角度考虑，能有效增加雨水下渗，涵养地下水源，减少雨水外排造成的市政管网过水压力和雨水浪费，是重要的海绵城市措施，满足水土保持的要求，将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### （3）雨水管道、雨水井、雨水收集井、雨水回收利用系统

主体共设计雨水管  $1918\text{m}$ ，雨水口 222 处， $120\text{m}^3$  蓄水池 1 套。雨水口用于收集项目区的建构筑物、道路、硬化区域及绿地等各类汇流面地表径流；雨水管全部为 HDPE 双壁波纹管，管底坡降  $0.030\sim 0.10$ ，与市政管网相连，将项目区雨水外排至市政雨水管网。

评价：主体设置雨水井和雨水管网，将雨水外排，减少其对绿化区土壤的冲刷，满足水土保持的要求，将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### (4) 施工出入口洗车池、施工期道路洒水降尘

为防止施工车辆带出泥土影响周边环境,施工过程中施工单位在项目出入口设置1座洗车池。施工单位在施工期间应根据情况采取洒水降尘措施,地面冲洗,防治扬尘引起的水土流失,采用洒水车在场地裸地洒水。共实施洒水27台时。

评价:主体设计洗车池能够有效控制车辆出入所携带泥沙在项目区内外运移,减小水土流失;洒水降尘措施,能够有效防治扬尘引起的水土流失,满足水土保持的要求,将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### (5) 地面绿化

根据主体设计和现场实际调查,具有水土保持功能的植物措施为地面景观绿化工程,项目景观绿化总面积1.03hm<sup>2</sup>。主体设计对本区进行高标准的园林绿化。

评价:项目区内建筑物四周及道路两侧乔灌木花卉绿化既满足景观要求,也可控制水土流失,满足水土保持要求,将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### (6) 屋顶绿化

根据主体设计资料,项目区在建构筑物顶部设置屋顶绿化面积1.49hm<sup>2</sup>。

评价:屋顶绿化是重要的海绵城市措施,能够改善城市环境面貌,提高市民生活的工作环境质量,增加空气湿度,净化水源,本方案将其纳入水土保持措施体系。

#### (7) 临时排水沟(主体已列、已实施)

根据项目主体设计资料及现场调查,主体设计在施工生产生活区共计布设铸铁盖板排水沟105m。

评价:临时沉沙池,能够有效防治雨水随意排放引起的水土流失;满足水土保持的要求,将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### (8) 临时沉沙池(主体已列、已实施)

临时沉沙池与临时排水沟顺接,施工过程中设置临时沉沙池,雨水流经沉沙池后后下渗。沉沙池设计为圆形结构,规格为长2.0m,直径1.0m,采用土质沉沙池,沉沙池进出水口与临时排水沟相接,断面与临时排水沟一致。共布设临时沉沙池3座。

评价:临时沉沙池,能够有效防治雨水随意排放引起的水土流失;满足水土保持的要求,将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### (9) 临时拦挡(主体已列、已实施)

根据现场调查情况,为减小临时堆土产生的水土流失,在尚在使用的西北部和东南部临时堆土区进行密目网临时苫盖的同时,方案新增在临时堆土场外围用编织袋装土进行拦挡防护,共需修建编织袋挡墙 290m。编织袋装土挡墙为梯形断面,顶宽 0.6m,底宽 1.0m,高 1.0m,装土来源为临时堆土,拆除后堆土用于回填。

评价:临时苫盖措施,能够有效防治雨水冲蚀引起的水土流失;满足水土保持的要求,将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

#### (10) 临时苫盖

施工前建设单位对项目建设区裸露区域进行全面苫盖,苫盖面积为 16538m<sup>2</sup>。

评价:临时苫盖措施,能够有效防治扬尘引起的水土流失;满足水土保持的要求,将其纳入水土保持措施体系并计列投资。

本方案根据上述分析情况,对主体工程设计水土保持措施及投资情况进行统计,见表 4.4-1。

**表 4.4-1 主体工程设计水土保持措施及投资情况统计表**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	备注
第一部分 工程措施					92.35	
一	建构筑物区				4.49	
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.46	20538.87	0.94	已实施
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.89	39884.18	3.55	已实施
二	道路广场区				85.07	
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.5	20538.87	1.03	已实施
2	植草砖铺装	m <sup>2</sup>	844.07	240	20.26	已实施
3	雨水排水系统		1918.04		58.78	已实施
3.1	DN300HDPE双壁波纹管	m	873.05	130	11.35	
3.2	DN400HDPE双壁波纹管	m	509.14	170	8.66	
3.3	DN500HDPE双壁波纹管	m	148.65	270	4.01	
3.4	DN600HDPE双壁波纹管	m	387.2	430	16.65	
3.5	雨水井	套	222	816	18.12	
4	雨水收集池	座	1	50000	5.00	已实施
三	景观绿化区				2.02	
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.31	20538.87	0.64	已实施
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.31	39884.18	1.24	已实施
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.03	1431.23	0.15	已实施
四	临时堆土区				0.31	
1	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.07	39884.18	0.28	已实施
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.23	1431.23	0.03	已实施



五	施工临建区				0.46	
1	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.07	39884.18	0.28	已实施
2	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.07	20538.87	0.14	已实施
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	1431.23	0.03	已实施
第二部分 植物措施					458.00	
一	建构筑物区				149.00	
1	屋顶绿化	hm <sup>2</sup>	1.49	1000000	149.00	已实施
二	景观绿化区				309.00	
1	地面绿化	hm <sup>2</sup>	1.03	3000000	309.00	已实施
第三部分 临时措施					36.20	
一	建构筑物区				13.40	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5093	7.2	3.67	已实施
2	洒水降尘	台时	7	130.77	0.09	已实施
3	临时排水沟	m	832	113	9.40	已实施
4	临时沉沙池	座	2	1215	0.24	已实施
二	道路广场区				8.40	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	7.2	3.60	已实施
3	洒水降尘	台时	214	130.77	2.80	已实施
4	洗车池	座	1	20000	2.00	已实施
三	景观绿化区				2.48	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3445	7.2	2.48	已实施
四	临时堆土区				10.48	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	7.2	2.16	已实施
2	临时拦挡	m	290		8.28	已实施
	编织袋挡土	m <sup>3</sup>	261	280.12	7.31	
	拆除编织袋挡土	m <sup>3</sup>	261	37.03	0.97	
3	临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.27	1691.57	0.05	已实施
五	施工临建区				1.44	
1	排水沟	m	105	113	1.19	已实施
2	沉沙池	座	1	1215	0.12	已实施
3	洒水降尘	台时	10	130.77	0.13	已实施
合计					586.55	

综上所述,主体工程设计并实施的表土剥离及回覆、土地整治、雨水收集池、雨水井及雨水管网、雨水回收利用系统、植草砖铺装、洗车池、洒水降尘、地面绿化、屋顶绿化,临时排水沟、临时苫盖、洒水等措施均满足水土保持要求,能够有效减少和防治项目建设产生的水土流失。

本方案在以上措施的基础上新增对道路广场区的洒水降尘;地面绿化区抚育管理、洒水降尘,进一步完善水土保持措施体系,进一步减小项目区的水土流失。

#### 4.4.2 损害地貌、植被等降低水土保持功能进行分析评价

项目损坏地貌、植被面积为  $5.02\text{hm}^2$ ，其中  $4.23\text{hm}^2$  属于永久占地， $0.79\text{hm}^2$  属于临时占地。占地类型为旱地。本项目在施工过程中无可避免地扰动原地貌、破坏原生植被，降低水土保持功能。但通过采用工程措施和临时措施相结合的方法进行综合防护，项目区已扩大除硬化面积和建构筑物之外的绿化面积，弥补因项目建设对生态环境造成的不良影响，符合水土保持要求。

#### 4.4.3 水资源利用及雨水集蓄利用方案分析评价

施工期间雨水通过临时排水沟进入临时沉淀池，沉淀后的雨水用于施工期间的洒水降尘，充分合理利用雨水资源，满足水土保持要求；施工过程中对施工道路和场地进行洒水降尘，可减少扬尘危害，符合水土保持要求。设计水平年项目区设计降雨总量约为  $1924.65\text{m}^3$ ，其中雨水径流总量为  $755.53\text{m}^3$ ，雨水损耗量和入渗量  $1169.12\text{m}^3$ ，外排量  $635.53\text{m}^3$ 。

#### 4.4.4 结论与建议

(1) 本项目总体布置合理，施工有序，防治措施较为完善，施工后期恢复破坏的原地貌类型，减少施工过程中产生的水土流失危害，雨水可通过多种渠道得有序组织和控制，满足水土保持的要求。

(2) 本项目区属于陕西省、西安市水土流失重点预防区，虽然属于水土保持限制性因素，但是本项目规划建设标准提高，主体设计的具有水土保持功能的措施基本完备，生态环境质量高，符合城市低开发影响理念，满足水土保持要求。

(3) 主体工程设计中平面布置、施工组织及施工工艺进行优化，尽量减少工程建设土石方运移，节约建设用地，符合水土保持要求。

(4) 项目施工建设过程中扰动原地貌，产生了大量土方，通过对土方的全部利用，避免了大量水土流失的产生，符合水土保持要求。

(5) 建议项目建设单位在后续建设过程中严格按照主体工程设计的施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程设计和本方案新增的水土保持措施要保质保量完成，对已存在的水土保持措施要落实好后期管维措施，确保其水土保持功效能够充分发挥。

(6) 建设单位在施工过程中主体工程设计并实施的表土剥离及回覆、土地整治、雨水收集池、雨水井及雨水管网、雨水回收利用系统、植草砖铺装、洗车池、洒水降尘、地面绿化、屋顶绿化,临时排水沟、临时苫盖、洒水等措施均满足水土保持要求,能够有效减少和防治项目建设产生的水土流失。

本方案在以上措施的基础上新增对道路广场区的洒水降尘;地面绿化区抚育管理、洒水降尘,进一步完善水土保持措施体系,进一步减小项目区的水土流失。

在项目施工过程中项目区不能满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)中公共服务设施项目指标的下凹式绿地率、透水铺装率和雨水径流滞蓄率

下凹式绿地率:由于本项目绿化较为零散,项目区内不具有布设下凹式绿地可行性条件,无法满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的要求,因此本方案不予以新增措施;

透水铺装率:根据主体工程设计资料,项目设计植草砖停车位铺装,铺装面积为 $844.07\text{m}^2$ ,透水铺装率为 $0.08/1.67\times 100\%=4.79\%$ ,不能满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的要求。由于项目区硬化部分已施工结束,为防止造成新的水土流失,因此本方案不予以新增透水措施;

雨水径流滞蓄率:根据根据 3.5 章节计算可知,项目共可滞蓄雨水量为 $132.29\text{m}^3$ ,项目区雨水径流量 $767.82\text{m}^3$ ,雨水径流滞蓄率为 $17.23\%$ ,无法满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的目标要求值 $30\%$ ;由于项目区没有下凹式绿地,项目区也已施工结束,为防止造成新的水土流失,因此本方案不予以新增透水措施。

## 5 水土流失防治责任范围及防治目标

### 5.1 水土流失防治责任范围

由于施工过程中可能造成水土流失的形式、强度及危害程度不同，其防治重点、措施布局、实施时序也不尽相同。根据防治责任区内不同施工工艺和水土流失特点，采取分区防治。为便于措施的布局，方案按施工区域及其防治措施可划分为建构筑物区、道路广场区、地面绿化区、临时堆土区、施工生产生活区 6 个防治分区，临时堆土区和施工生产生活区部分属于临时占地。

项目水土流失防治责任范围为项目建设区及临时占地之和，水土流失防治责任范围面积为  $6.35\text{hm}^2$ ，其中  $4.23\text{hm}^2$  属于永久占地， $1.33\text{hm}^2$  属于代征占地， $0.79\text{hm}^2$  属于临时占地。详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区及防治责任范围表

防治分区	永久征地 ( $\text{hm}^2$ )	代征占地 ( $\text{hm}^2$ )	临时占地 ( $\text{hm}^2$ )	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )
建构筑物区	1.53		/	1.53
道路广场区	1.67			1.67
地面绿化区	1.03			1.03
施工生产生活区			0.24	0.24
临时堆土区			0.55	0.55
代征地		1.33		1.33
合计	4.23	1.33	0.79	6.35

说明：施工生产生活区：占用项目区附近临时占地

临时堆土区：占用项目区附近临时占地

### 5.2 防治区划分

#### 5.2.1 防治分区划分依据

根据实地调查勘测结果，依据项目区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、土壤侵蚀强度等因素进行划分。

#### 5.2.2 防治分区划分原则

- (1) 各分区之间具有显著差异性；
- (2) 各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；

(3) 分区的结果应对防治措施的总体布局具有分类指导的作用, 有利于分类实施各项防治措施;

(4) 有利于水土流失预测和方案实施效果的客观评价;

(5) 跨土壤侵蚀类型区, 或在同一土壤侵蚀类型区, 但地貌类型复杂的项目, 应按类型区、地貌分级划分防治分区;

(6) 各级分区层次分明, 具有关联性和系统性;

(7) 分区充分考虑主体工程的建设时序和不同功能单元的工艺流程。

### 5.2.3 防治分区划分结果

本项目地块内地形地貌、原始土壤侵蚀类型及侵蚀强度均一致, 在确定的水土流失防治责任范围内, 水土流失防治区划分主要依据主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序、土地类型、水土流失影响等进行分区。根据建设项目的施工时序和工艺, 考虑到治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的要求, 在勘察和分析的基础上, 防治区域划分为建构筑物区、道路场地区、地面绿化区、临时堆土区、施工生产生活区、代征地等 7 个防治分区。项目水土流失防治责任范围及防治分区图见附图 8。

## 5.3 水土流失防治目标

### 5.3.1 水土流失总体防治目标

根据本项目的建设特点、项目区环境现状等, 确定本项目水土流失防治的总体目标为:

1) 项目建设区原有水土流失得到基本治理, 新增水土流失得到有效控制;

2) 防治责任范围内的生态得到最大限度的恢复和保护, 工程区生态环境得到明显改善; 水土流失量减少到最低水平, 不对周边环境造成危害;

3) 项目建设区水土保持设施安全有效, 主体工程设施安全运行得到保障, 生产生活环境及项目区生态环境得到显著改善, 达到国家和地方规定的水土流失防治定量指标。各项水土流失防治指标达到《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020) 中的相关要求。

确定具体目标时, 还应注意下列事项: 鉴于本项目已完工建设, 验收期(对应于设计水平年)目标以强调项目区的蓄水、保土、抑尘降霾等功能为重点, 以定量指标作为水土保持功能监督检查的依据。

### 5.3.2 水土流失防治定量目标

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）中新建公共服务设施项目水土流失防治指标和标准的要求，并结合“3.9 节 项目建设与制约条件”确定本项目的水土流失防治定量目标见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目水土流失防治指标值

序号	防治指标	采用目标	
		施工期（新建）	设计水平年（新建）
1	水土流失治理度（%）	-	95
2	土壤流失控制比	-	1.0
3	渣土防护率（%）	92	95
4	表土保护率（%）	95	95
5	林草植被恢复率（%）	-	99
6	林草覆盖率（%）	-	28
7	下凹式绿地率（%）	-	40
8	透水铺装率（%）	-	30
9	综合径流系数	-	0.40
10	雨水径流滞蓄率（%）	-	30
11	土石方综合利用率（%）	35	-

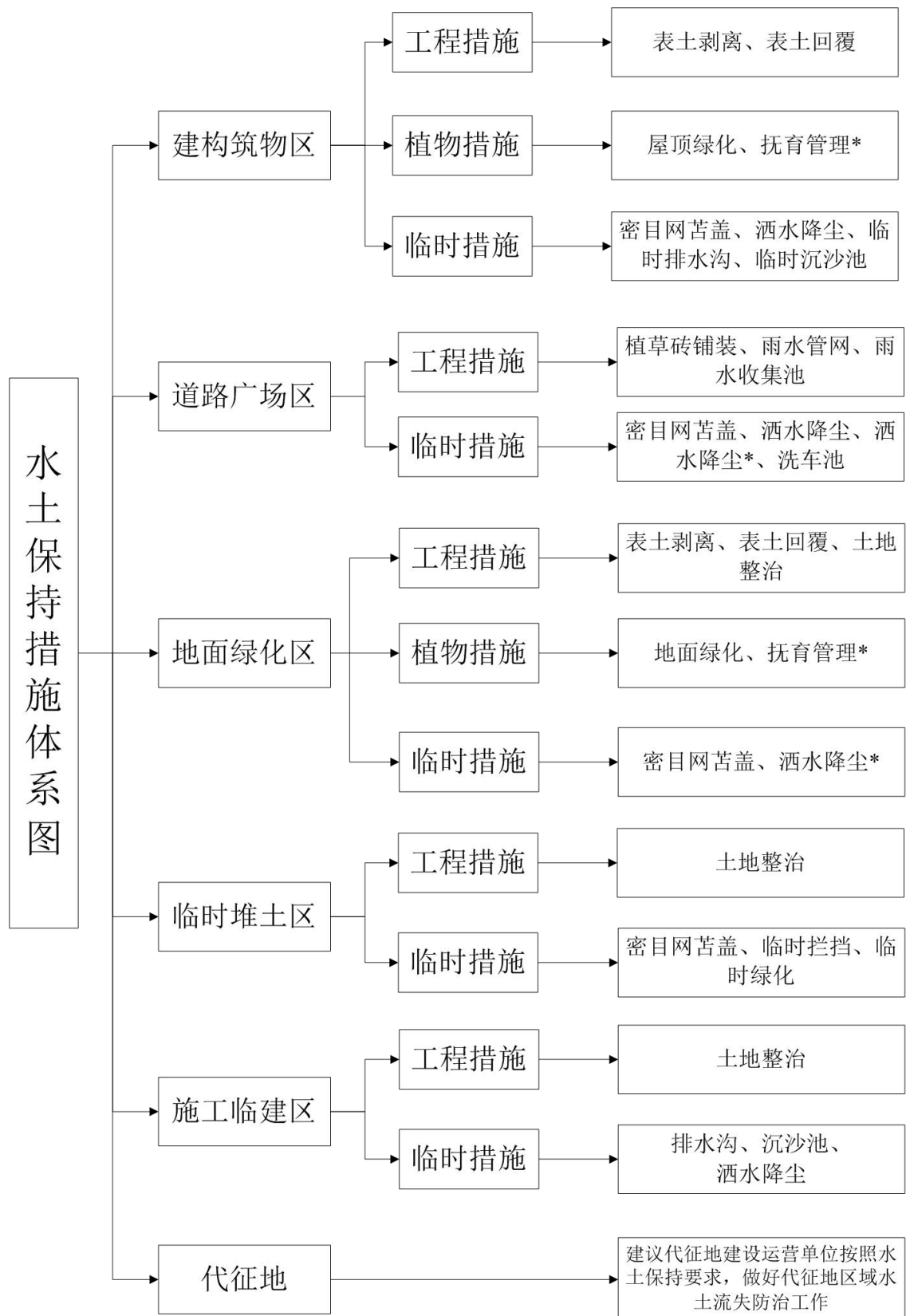
### 5.4 水土保持措施总体布局

根据项目建设实际情况，水土流失防治分区和防治措施布设原则，针对工程建设中各区域的水土流失具体情况，在对主体工程设计的基础上，通过调查补充、完善水土流失防治措施，形成了本项目水土流失防治措施体系。

为了增加雨水的下渗蓄积利用，主体工程设计地面绿化、屋顶绿化雨水管网、雨水井、植草砖铺装、地埋式雨水收集池等；为了保护现场资源，主体设计了表土剥离，表土回覆、土地整治等措施，根据施工资料分析，为减少建设期降雨对裸露地表的侵蚀，主体设计了密目网临时苫盖；为了降低施工过程中的扬尘，主体设计了出入口洗车池、洒水降尘；为排导施工期周边及场区汇水，主体设计在施工生产生活区布设临时排水沟、临时沉沙池，建设区周边及场区汇水经排水沟排向西侧出入口设置的洗车池配套沉淀池中，经沉淀后排入市政管网；为增加地表覆盖度控制水土流失，施工结束后，方案新增对景观绿化区的植物进行幼林抚育和临时洒水措施。水土保持措施体系表详见表 5.4-1。措施体系框图详见图 5-1。

表 5.4-1 水土保持措施体系表

防治分区	措施类型	防治措施	主体已列/方案新增	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	主体已列	已实施
		表土回覆	主体已列	已实施
	植物措施	屋顶绿化	主体已列	已实施
		抚育管理	方案新增	未实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
		洒水降尘	主体已列	已实施
		临时排水沟	主体已列	已实施
		临时沉沙池	主体已列	已实施
道路广场区	工程措施	植草砖铺装	主体已列	已实施
		雨水管网	主体已列	已实施
		雨水收集池	主体已列	已实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
		洒水降尘	方案新增	未实施
		洒水降尘	主体已列	已实施
		洗车池	主体已列	已实施
地面绿化区	工程措施	表土剥离	主体已列	已实施
		表土回覆	主体已列	已实施
		土地整治	主体已列	已实施
	植物措施	地面绿化	主体已列	已实施
		抚育管理	方案新增	未实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
		洒水降尘	方案新增	未实施
临时堆土区	工程措施	土地整治	主体已列	已实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
		临时拦挡	主体已列	已实施
		临时绿化	主体已列	已实施
施工生产生活区	工程措施	土地整治	主体已列	已实施
	临时措施	临时排水沟	主体已列	已实施
		临时沉沙池	主体已列	已实施
		洒水降尘	主体已列	已实施



注：\*为方案新增措施

图 5-1 水土保持措施体系框图



## 5.5 水土保持分区措施布设

### 5.5.1 建构筑物区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离及回覆（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，建构筑物区剥离表土面积为  $1.49\text{hm}^2$ ，本项目表土剥离厚度  $30\text{cm}$ ，剥离总量为  $0.46$  万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土堆放在项目区西北角临时堆土场，主体施工结束后绿化前，采取对屋顶绿化进行表层覆土，将施工前收集的表土进行覆盖，回覆面积为  $1.49\text{hm}^2$ ，表土覆土厚度约为  $0.60\text{m}$ ，覆土量  $0.89$  万  $\text{m}^3$ 。

#### 2、植物措施

##### (1) 屋顶绿化（主体已列、已实施）

根据主体设计资料，项目区在建构筑物顶部设置屋顶绿化面积  $1.49\text{hm}^2$ 。

##### (2) 抚育管理（方案新增）

本方案新增对该区绿化工程实施后的抚育管理措施，面积为  $1.49\text{hm}^2$ 。

#### 3、临时措施

##### (1) 临时苫盖（主体已列、已实施）

根据水土保持和环境保护的要求，施工裸露面要全面进行苫盖抑尘。根据查阅施工资料，在施工前建设单位对项目建构筑物区施工裸露面进行苫盖，苫盖面积为  $5093\text{m}^2$ 。

##### (2) 洒水降尘（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，建构筑物区共计完成洒水  $7$  台时。

##### (3) 临时排水沟（主体已列、已实施）

施工过程中，为减少水土流失，建设单位在该区布设临时排水沟。临时排水沟为砖砌结构，底部采用  $\text{C10}$  素混凝土，内部设置  $\text{M7.5}$  水泥砂浆抹面，底宽  $0.3\text{m}$ 、深  $0.3\text{m}$ 、纵坡比降为  $0.3\%$ ，长度共计约  $832\text{m}$ 。

##### (4) 临时沉沙池（主体已列、已实施）

临时沉沙池与临时排水沟顺接，施工过程中设置临时沉沙池，雨水流经沉沙池后再排入尚林路市政管网。沉沙池设计为圆形结构，规格为长  $2.0\text{m}$ ，直径  $1.0\text{m}$ ，

采用砖砌，厚度 37cm，并使用 M7.5 水泥砂浆抹面，沉沙池进出水口与临时排水沟相接，断面与临时排水沟一致。共布设临时沉砂池 2 座。

### 5.5.2 道路广场区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，道路广场区剥离表土面积为 1.67hm<sup>2</sup>，本项目表土剥离厚度 30cm，剥离总量为 0.50 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放在项目区西北角临时堆土场，

##### (2) 植草砖铺装（主体已列、已实施）

根据主体设计资料，将地上机动车停车位全部设计成植草砖停车位，按 70% 面积计入本区，计列面积为 0.60hm<sup>2</sup>，植草砖规格为“井”字形 40cm×20cm×8cm 植草砖，砖下为 30mm 厚黄土粗砂(砂:土=1:1)+ 200mm 厚 C20 普石混凝土+300mm 厚 1:6 水泥稳定土+素土夯实。

##### (3) 雨水管道及雨水口（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，项目共设置 DN300HDPE 双壁波纹管 873.05m，DN400HDPE 双壁波纹管 509.14m，DN500HDPE 双壁波纹管 148.65m，DN600HDPE 双壁波纹管 387.20m，合计 1918.04m，雨水口 222 处。其排水能力能够满足项目区地面的排水要求。

雨水口用于收集项目区的建构筑物、道路、硬化区域及绿地等各类汇流面地表径流；雨水排水管最终接北侧尚林路市政雨水管道，将项目区雨水外排至市政雨水管网。

##### (4) 雨水收集池（主体已列）

根据主体设计资料，主体设计在小学教学楼中间，布设 1 座容量为 120m<sup>3</sup> 的地埋式蓄水池。

#### 2、临时措施

##### (1) 密目网临时苫盖（主体已列、已实施）

根据水土保持和环境保护的要求，施工裸露面要全面进行苫盖抑尘。根据查阅施工资料，在施工前建设单位对项目道路场地区施工裸露区进行苫盖，苫盖面积 5000m<sup>2</sup>。

(2) 洒水降尘（方案新增、已实施）

项目施工过程中采用洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动区域进行洒水，以降低扬尘。由于项目已施工结束，项目区内部正处于后期收尾工作，因此还需新增一部分洒水措施。收尾工作中，共需洒水 20 台时。

(3) 洒水降尘（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，项目施工过程中采用洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动区域进行洒水，以降低扬尘。洒水车洒水优先利用沉淀池上层清水。施工过程中，共实施洒水 214 台时。

(4) 洗车池（主体已列、已实施）

根据查阅施工资料，为防止施工车辆带出泥土影响周边环境，施工过程中施工单位在项目北侧出入口设置 1 座洗车池。

由洗车池、沉淀池和高压喷射系统组成。池体凹槽采用混凝土砌筑，长 5m，宽 5m。沉淀池内设有水泵，水泵的出水口通过给水管与喷淋装置相连通。施工现场进出车辆进入洗车池后，喷淋装置开始喷水清洗车辆，污水从洗车池的排水沟流入沉淀池，经沉淀后，用水泵抽取上清水循环利用。既达到了清洗车辆的效果又实现了循环用水，节约了水资源。

### 5.5.3 地面绿化区

#### 1、工程措施

(1) 表土剥离及回覆（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，地面绿化区剥离表土面积为  $1.03\text{hm}^2$ ，本项目表土剥离厚度 30cm，剥离总量为 0.31 万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土堆放在东南侧临时堆土场，后期回填至该区用于植被建设。主体施工结束后绿化前，采取对绿化区进行表层覆土，将施工前收集的表土进行覆盖，表土覆土厚度约为 0.30m，覆土量 0.31 万  $\text{m}^3$ 。

(2) 土地整治（主体已列、已实施）

根据施工资料，植被建设前对绿化区域进行土地整治，对绿化区土地进行翻地、碎土、平整、施农家肥，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。土地整治面积为  $1.03\text{hm}^2$ 。

#### 2、植物措施

## (1) 景观绿化 (主体已列、已实施)

主体设计项目内部绿化景观充分考虑乔、灌、草植物有机结合,提高绿地的空间利用率。在植物品种的选择上,根据植物生物属性的差异性,挑选涵盖乔木、灌木、草、花卉的植物品种,尽量做到品种丰富,能共辅共存。同时以乡土树种为主,注重景观和绿化美化功能,同时注意选用抗旱树种和灌木等,以适应本地区的气候条件。另外,注意植物配置的多样性、丰富性以及季节性,形成高低错落有致,远近疏密适宜,颜色丰富多彩,四季树种配置合理的绿化景观。

项目区内景观绿化面积为 1.03hm<sup>2</sup>。项目区上木植物数量统计表详见表 5.5-1。下木植物数量统计表详见表 5.5-2。

表 5.5-1 上木植物数量统计表

序号	名称	规格	数量 (株)	分支 点	备注
1	鹅掌楸	干径 18CM 高 7.5-8.0M 冠幅 3.0-3.5m	116	2.8-3.0	全冠、主干通直、分至均匀
2	白蜡	干径 15CM 高 7.0-7.5M 冠幅 3.0-3.5m	19	2.8-3.0	全冠、主干通直、分至均匀
3	银杏	干径 10-12CM 高 5.0-6.0M 冠幅 4.0-4.5m	21	2.0-2.2	雄株、塔形、主干通直、冠丰满
4	樱花	干径 8-10CM 高 4.0-5.0M 冠幅 3.5-4.0m	18	1.2-1.5	晚樱, 三股六叉
5	独干大叶女贞	干径 10-12CM 高 4.5-5.5M 冠幅 3.5-4.0m	33	1.2-1.5	大小搭配、分支点 1.2M 左右
6	金桂	干径 10-12CM 高 3.0-3.5M 冠幅 2.0-2.5m	35	1.2-1.5	树形美观、饱满
7	红枫	干径 8-10CM 高 2.5-3.0M 冠幅 2.0-2.5m	14	1.2-1.5	全冠、分支点 1M 以下
8	广玉兰	干径 12CM 高 4.5-5.5M 冠幅 3.0-3.5m	26	1.5-1.7	三股六叉、全冠、树形美观
9	枇杷	干径 10—12CM 高 3.0—3.5M 冠幅 2.50—3.0m	11	1.2-1.5	全冠、分支点 1.5M 以下
10	丛生乌桕	高 4.5-5.0M 冠幅 3.0-3.5m	4	1.5-1.8	树形美观, 7 分枝以上
11	紫薇	干径 5-8CM 高 2.0-2.5M 冠幅 2.5-3.0m	26	株	独杆、分支点 1M 以下

表 5.5-2 下木植物数量统计表

序号	名称	规格	数量 (株)	单位	备注
1	刚竹	干径 1.5-2.0cm 高 3.0m	200	平米	20 株/m <sup>2</sup> 、每丛 3-5 枝、生长健壮、无病虫害的竹株
2	大叶黄杨球	修剪后尺寸冠径 120cm 高 120cm	23	株	株型饱满、不脱脚
3	大叶黄杨球	修剪后尺寸冠径 100cm 高 100cm	25	株	株型饱满、不脱脚
4	小叶女贞球	修剪后尺寸冠径 80cm 高 80cm	20	株	株型饱满、不脱脚
5	红叶石楠球	修剪后尺寸冠径 100cm 高 100cm	25	株	株型饱满、不脱脚
6	红花檵木球	修剪后尺寸冠径 100cm 高 100cm	15	株	株型饱满、不脱脚
7	南天竹	冠径 0.3-0.4m 高 0.4-0.5m	174	平米	25 株/m <sup>2</sup> 、中高边地
8	金森女贞	修剪后高度 100cm	774	平米	36 株/m <sup>2</sup> 密植 黄土不裸露
9	八角金盘	修剪后高度 70cm	67	平米	36 株/m <sup>2</sup> 密植 黄土不裸露
10	大叶黄杨	修剪后发哦度 40cm	450	平米	36 株/m <sup>2</sup> 密植 黄土不裸露
11	混播草	早熟禾、高羊茅、黑麦草	8000	平米	6:3:1 比例混播
12	佛甲草	高 0.5-0.6m	2540	平米	30mm 高满铺

## (2) 抚育管理 (方案新增)

本方案新增绿化工程实施后的抚育管理措施，面积为 1.03hm<sup>2</sup>。

## 3、临时措施

## (1) 密目网临时苫盖 (主体已列、已实施)

根据水土保持和环境保护的要求，施工裸露面要全面进行苫盖抑尘。根据查阅施工资料，在施工前建设单位对项目绿化区进行全面苫盖，苫盖面积为 3445 m<sup>2</sup>。

## 5.5.4 临时堆土区

## 1、工程措施

## (1) 表土回覆 (主体已列、已实施)

根据项目主体设计资料及现场调查，主体施工结束后绿化前，采取对绿化区进行表层覆土，将施工前收集的表土进行覆盖，表土覆土厚度约为 0.30m，覆土量 0.07 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 土地整治（主体已列、已实施）

根据施工资料，植被建设前对绿化区域进行土地整治，对绿化区土地进行翻地、碎土、平整、施农家肥，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。土地整治面积为  $0.32\text{hm}^2$ 。

## 2、临时措施

### (1) 密目网临时苫盖（主体已列、已实施）

根据水土保持和环境保护的要求，施工裸露面要全面进行苫盖抑尘。施工过程中，对项目临时堆土区进行全面苫盖，苫盖面积为  $5000\text{m}^2$ 。

### (2) 临时拦挡（主体已列、已实施）

根据现场调查情况，为减小临时堆土产生的水土流失，在尚在使用的西北部和东南部临时堆土区进行密目网临时苫盖的同时，方案新增在临时堆土场外围用编织袋装土进行拦挡防护，共需修建编织袋挡墙  $290\text{m}$ 。编织袋装土挡墙为梯形断面，顶宽  $0.6\text{m}$ ，底宽  $1.0\text{m}$ ，高  $1.0\text{m}$ ，装土来源为临时堆土，拆除后堆土用于回填。

### (3) 临时绿化（主体已列、已实施）

为减少临时堆土造成水土流失，方案新增对西北部和东南部临时堆土表面进行撒播种草绿化，撒播草籽面积约  $0.32\text{hm}^2$ ，撒播种植混播草，密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播早熟禾数量为  $25.6\text{kg}$ 。

## 5.5.5 施工生产生活区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离及回覆（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，施工生产生活区剥离表土面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，本项目表土剥离厚度  $30\text{cm}$ ，剥离总量为  $0.07\text{万 m}^3$ ，剥离的表土堆放在东南侧临时堆土场，后期回填至该区用于植被建设。主体施工结束后绿化前，采取对绿化区进行表层覆土，将施工前收集的表土进行覆盖，表土覆土厚度约为  $0.30\text{m}$ ，覆土量  $0.07\text{万 m}^3$ 。

#### (2) 土地整治（主体已列、已实施）

施工结束后施工生产生活区拆除后，对裸露地表进行土地整治，翻地、碎土、平整、施农家肥，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。土地整治面积为 0.24hm<sup>2</sup>。整治结束后，需将土地移交给当地政府进行复耕。

## 2、临时措施

### (1) 临时排水沟（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，主体设计在施工生产生活区共计布设铸铁盖板排水沟 105m。

### (2) 临时沉沙池（主体已列、已实施）

临时沉沙池与临时排水沟顺接，施工过程中设置临时沉沙池，雨水流经沉沙池后后下渗。沉沙池设计为圆形结构，规格为长 2.0m，直径 1.0m，采用土质沉沙池，沉沙池进出水口与临时排水沟相接，断面与临时排水沟一致。共布设临时沉沙池 1 座。

### (3) 洒水降尘（方案新增）

项目施工过程中采用洒水车对施工生产生活区域进行洒水，以降低扬尘。洒水车洒水优先利用沉淀池上层清水。施工过程中，共实施洒水 10 台时。

## 5.5.7 水土保持措施工程量汇总

表 5.5-2 水土保持措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量	
第一部分 工程措施				
一	建构筑物区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.45	主体已列已实施
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.89	主体已列已实施
二	道路广场区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.50	主体已列已实施
2	植草砖铺装	m <sup>2</sup>	844.07	主体已列已实施
3	雨水管网		1918.04	主体已列已实施
3.1	DN300HDPE 双壁波纹管	m	873.05	
3.2	DN400HDPE 双壁波纹管	m	509.14	
3.3	DN500HDPE 双壁波纹管	m	148.65	
3.4	DN600HDPE 双壁波纹管	m	387.20	
3.5	雨水井	套	222	
4	雨水收集池	座	1	主体已列已实施
三	地面绿化区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.31	主体已列已实施
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.31	主体已列已实施
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.03	主体已列已实施

序号	工程或费用名称	单位	数量	
四	临时堆土区			
1	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.07	主体已列已实施
2	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.07	
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.32	主体已列已实施
五	施工生产生活区			
1	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.07	主体已列已实施
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	主体已列已实施
第二部分 植物措施				
一	建构筑物区			
1	屋顶绿化	hm <sup>2</sup>	1.49	主体已列未实施
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.49	方案新增未实施
二	地面绿化区			
1	地面绿化	hm <sup>2</sup>	1.03	主体已列未实施
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.03	方案新增未实施
第三部分 临时措施				
一	建构筑物区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5093	主体已列已实施
2	洒水降尘	台时	7	主体已列已实施
3	临时排水沟	m	832	主体已列已实施
4	临时沉沙池	座	2	主体已列已实施
二	道路广场区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	主体已列已实施
2	洒水降尘	台时	20	方案新增未实施
3	洒水降尘	台时	214	主体已列已实施
4	洗车池	座	1	主体已列已实施
三	地面绿化区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3445	主体已列已实施
2	洒水降尘	台时	20	方案新增未实施
四	临时堆土区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	主体已列已实施
2	临时拦挡	m	290	主体已列已实施
	编织袋挡土	m <sup>3</sup>	261	
	拆除编织袋挡土	m <sup>3</sup>	261	
3	临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.32	主体已列已实施
五	施工生产生活区			
1	临时排水沟	m	105	主体已列已实施
2	临时沉沙池	座	1	主体已列已实施
3	洒水降尘	台时	10	主体已列已实施



## 5.6 水土保持措施实施进度安排

本项目已开工,方案根据项目实际调查情况对水土保持措施实施进度表进行绘制,详细时序与进度见表 5.6-1。

表 5.6-1 水土保持措施施工进度安排表

工程项目			2020	2021				2022		
			9-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-8月
主体工程										
建构 筑物 区	工程措施	表土剥离								
		表土回覆								
	植物措施	屋顶绿化								
	临时措施	密目网苫盖								
		洒水降尘								
		临时排水沟								
		临时沉沙池								
道路 广场 区	工程措施	表土剥离								
		植草砖铺装								
		雨水管网								
		雨水收集池								
	临时措施	密目网苫盖								
		洒水降尘								
		洒水降尘								
地面 绿化 区	工程措施	表土剥离								
		表土回覆								
		土地整治								
	植物措施	地面绿化								
	临时措施	密目网苫盖								
		洒水降尘								
临时 堆土 区	工程措施	土地整治								
	临时措施	密目网苫盖								
		临时拦挡								
		临时绿化								
施工 生产 生活 区	工程措施	土地整治								
	临时措施	临时排水沟								
		临时沉沙池								
		洒水降尘								

注：主体工程：——

水土保持措施：——

## 5.7 水土保持施工要求

由于项目已开工，项目水土保持施工要求主要针对方案新增措施进行要求。

### 5.7.1 施工方法

#### (1) 植物措施施工

##### a、苗木栽植

把握苗木的起挖和运输时机，起苗时注意不要破皮伤根，不要使用苗木受干受冻，注意苗木保湿降温。对起苗、运输中受到机械损伤的根系，要及时修剪伤口，避免感染病害。同时，为了缩短苗木从苗圃地起出到栽植之间的时间间隔，尽量减少苗木（尤其是根系）在空气中的暴露时间，最大限度的降低苗木体内散失的水分，最好是边起苗边栽植。

##### b、养护管理

对植物措施加强日常抚育养护管理，尤其是在工程建成初期，抚育养护管理更为重要，主要抚育养护措施有：定期按需浇水施肥防虫防菌，保证苗木成活率；定期检查苗木生长情况，对未成活的苗木要及时补种。

#### (2) 临时苫盖

对项目区扬尘较大的区域进行洒水降尘。

### 5.7.2 施工质量要求

为确保水土保持措施按时保质完成，监理工程师应对各项措施进行监理。每项措施施工前，承包商应依据相关设计提出施工技术报告，经监理工程师审批后施工。水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，作为治理成果进行数量统计。

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

在项目建设中，做好各类临时防护措施，做到“先拦后弃”。对于施工建设中的各类临时堆土必须设置集中堆放，并采取苫盖等措施。

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《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），项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 6.35hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

本项目水土保持监测时段自施工准备期至方案设计水平年结束，由于本项目尚未开展水土保持监测工作，建议建设单位在水土保持方案批复后，自行或委托监测单位实施监测工作，对于前期未监测的内容，必须按照水土保持监测的要求进行补充监测，监测方法采用查阅施工资料和历史遥感影像图的方法。

项目监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，确定监测时段为 2020 年 9 月至 2023 年。其中 2020 年 9 月至监测进场之前为回顾性监测时段，监测进场之后至 2023 年为实地调查监测时段。

### 6.2 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51480-2018）、《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（即征占地面积在 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。结合本项目的施工进度情况、水土流失与防治特点，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、水土流失防治成效监测及水土流失危害等方面。

#### 1、扰动土地情况监测

重点监测实际发生永久临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时堆土变化量情况等。

#### 2、水土流失状况监测

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。

### 3、水土流失防治成效监测

重点监测实际采取水土保持工程、植物、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

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。

## 6.3 监测方法与频次

### 6.3.1 监测方法

根据水土保持相关规范，结合本项目的监测内容和要求等项目实际情况，监测方法主要采取卫星遥感监测、无人机监测、地面观测、实地调查量测和资料分析的方法，同时结合巡查，扩大监测覆盖面。

对于水土流失动态和原地貌土壤流失量监测主要采用地面定位监测的方法对于各防治分区水土保持防治效果、防治责任范围动态变化及水土流失危害等主要采取调查监测、巡查监测和遥感监测的方法，实时跟踪监测，掌握其变化情况。

#### （1）卫星遥感监测

卫星遥感监测内容应包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀状况、水土流失防治现状等，本项目遥感监测采用无人机或卫片影像，能够易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的遥感影像。利用遥感影像处理软件对影像进行校正、调色等处理，根据现场调查，建立解译标志，提取土地利用及植被覆盖度等信息，同时统计各类土地利用类型的面积，得到监测所需的各项数据，通过不同时期的影像对比，分析地形地貌变化、扰动地标情况及植被覆盖度变化等情况，动态监测项目区水土流失及水土保持情况。

#### （2）无人机监测

本项目施工期长，传统监测手段在本项目水土保持监测过程中受到一定限制。无人机摄影测量具有覆盖面广、分辨率高和信息量丰富等特点，采用无人机摄影测量技术开展本项目水土保持监测可准确、及时、客观的反映项目区水土流失及水土保持现状，与传统监测方法形成有效互补。利用无人机对项目区进行低空摄影测量作业，获取具有一定重叠度的原始影像数据，经过数据处理后得到项目区的

数字正射影像,进一步得到扰动土地面积、水土保持措施实施数量和水土流失面积等数据。

### (3) 实地调查量测和资料分析

#### 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、线路调查等方法对地形、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。通过查阅设计文件、实地测量和调用,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植被监测

##### a.造林成活率和保存率

造林一年后测定其成活率与保存率。不分林种、林型,在规定的抽样范围内,检查造林株数、成活株数与保存株数。采取成活株数除以造林株数,算得成活率(%) ; 保存株数除以造林株数算得保存率(%)。

##### b.种草出苗情况

选取 2m×2m 样方的草地,用目测的方法清点出每平方米面积上其出苗株数。

##### c.树木与草类的生产情况

选择有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度(纳入计算的林地或草地面积,其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%)。计算公式为:

$$D=f_d/f_c \times 100\%$$

$$C=f/F \times 100\%$$

式中: D——林地郁闭度(或草地盖度);

C——林(或草)植被覆盖度(%) ;

$f_c$ ——样方面积 ( $m^2$ ) ;

$f_d$ ——样方内树冠 (草冠) 垂直投影面积 ( $m^2$ ) ;

$f$ ——林地 (或草地) 面积 ( $hm^2$ ) ;

$F$ ——类型区总面积 ( $hm^2$ ) 。

#### ⑤资料收集及询问

向工程建设单位、设计单位、监理单位等收集有关工程资料,从中分析出对水土保持监测有用的数据。主要资料包括项目区地形图、土地利用现状图及主体工程设计文件;项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料;监理的月(季)报及有关报表等。

通过访问群众,并走访当地水土保持工作人员和有关专家,了解和掌握工程建设造成的水土流失对当地和周边地区的影响。

#### (4) 回顾性监测

通过查阅和收集建设单位、工程监理以及施工单位关于主体设计、土石方工程等资料,了解项目区是否发生过不同级别的水土流失问题,进行回顾性监测。

#### (5) 监测程序

实施监测程序分为前期准备、监测实施及监测成果分析评价3个阶段,本工程监测主要以巡查和调查为主。

**表 6.3-1 水土保持监测内容与方法**

监测期	监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
项目建设期	水土流失状况监测	主体工程建设与方案落实	主体工程建设进度、防治责任范围变化情况,施工造成水土流失可能发生的灾害隐患及造成的危害,水土保持设施(含临时防护措施)实施,水土保持设计与管理	资料收集分析、调查、走访、遥感
		扰动地表情况	扰动地表总面积、损坏水土保持设施面积	卫星遥感监测、实地调查监测
		土石方量	土石方开挖量、回填量、弃土(渣)量	资料收集分析、调查、遥感
		水土流失量	水土流失量与水土流失强度	调查监测法、资料收集分析
	水土流失危害监测	对主体的影响	对主体工程安全、稳定、运营产生的影响	资料收集分析、调查、走访
		对周边影响	对周边的环境、居民生活和生产带来的影响	
		对周边生态系统影响	对项目区周边生态系统的破坏	
	水土保持	临时防护工程	临时苫盖的工程量等	收集施工监理

监测期	监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
	措施实施	工程措施	蓄渗型排水管实施数量等	资料, 进行面积监测和植被监测
		植物措施	完成植物措施的各种乔木、灌木的株数, 人工种草面积, 以及草木的成活率	

### 6.3.2 监测频次

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）确定项目水土保持监测频次为：扰动土地情况至少每月监测1次，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。水土流失防治成效至少每季度监测1次。因本项目已开工，在完成水土保持方案的补报后应尽快采取卫星遥感监测、无人机监测、实地调查量测和资料分析等方法完成项目的水土保持监测工作。

## 6.4 监测点位布设

根据本建设项目扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、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，依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》和《生产建设项目水土保持监测技术规程》的要求，结合工程建设特点与扰动地表特征以及项目已经完工的实际，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。由于施工生产生活区、临时堆土区、建构筑物区位于项目永久征地范围内，现已拆除、硬化或已进行平整绿化，项目地表全部硬化或绿化，本方案不在施工生产生活区布设监测点。本工程共布设6个定位监测点，分别位于建构筑物区、地面绿化区。项目水土保持措施总体布局及监测点位布设图见附图9。

表 6.4-1 监测点位布设情况一览表

序号	监测分区	位置	监测内容
1	建构筑物区	屋顶绿化	植物措施实施情况及防治效果
2	建构筑物区	屋顶绿化	植物措施实施情况及防治效果
3	道路广场区	植草砖铺装	植物措施实施情况及防治效果
4	地面绿化区	小学与中学教学楼之间	植物措施实施情况及防治效果
5	地面绿化区	项目区西南角	植物措施实施情况及防治效果

## 6.5 实施条件和监测成果

### 6.5.1 监测机构

水土保持监测机构可由建设单位自行监测或者委托具有相应水土保持监测技术实力的单位承担，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。

### 6.5.2 监测人员

按照《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，项目水土保持监测工作，建设单位可按要求自行或委托有关机构编制水土保持监测报告，也可委托有关机构编制，并将监测结果报告项目所涉及各流域机构及当地水行政主管部门。项目监测工程师2人，负责项目监测工作，并编制提交项目各阶段的监测报告。

### 6.5.3 监测设备、设施及消耗性材料

按照监测内容和监测方法要求，水土保持监测主要需要以下设施设备与耗材：卷尺、测绳、标志绳、标志牌、计算机、摄像机、数码照相机、手持GPS定位仪、土壤筛、无人机等，此外，还需要购买和处理历史遥感影像等。

### 6.5.4 监测成果

#### （1）水土保持监测程序

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；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；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报。

监测单位应在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。



生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论,不断优化水土保持设计,加强施工组织管理,对监测发现的问题建立台账,及时组织有关参建单位采取整改措施,有效控制新增水土流失,对监测总结报告三色评价结论为“红”色的,务必整改措施到位并发挥效益后,方可通过水土保持设施自主验收。

## (2) 水土保持监测成果要求

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、拦渣情况、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、记录表、水土保持监测意见、水土保持监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关表格、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。

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,照片应标注拍摄时间。

(1) 监测实施方案,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) 监测表格:主要是监测过程中填写完成的表格。

(3) 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。

(4) 水土保持监测年度报告,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下一年工作情况等。

(5) 水土保持监测总结报告,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。

(6) 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。

(6) 影像资料：主要包括水土保持监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像、遥感影像等。

(7) 附件：包括监测技术服务合同和水土保持方案批复函等。

## 7 投资估算及效益分析

### 7.1 编制原则、依据和方法

#### 7.1.1 编制原则

(1) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容, 费用估算的编制依据、价格水平年、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;

(2) 主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致;

(3) 林草价格依据当地市场价格水平确定;

(4) 本方案的价格水平年为 2022 年第 2 季度;

(5) 水土保持补偿费用单独计列;

(6) 水土保持投资由工程基本建设投资中列支。

#### 7.1.2 编制依据

(1) 《西安经开第五学校建设项目主体工程设计资料》;

(2) 《财政部国家发展改革委关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》(财综〔2008〕78 号);

(3) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部 水总〔2003〕67 号);

(4) 《水土保持工程概(估)算定额》(水利部 水总〔2003〕67 号);

(5) 《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》(陕价费发〔2017〕75 号);

(6) 《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》(办水总〔2016〕132 号)

(7) 《财政部、税务总局关于〈调整增值税税率〉的通知》(财税〔2018〕32 号);

(8) 《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);

(9) 《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)；

(10)《关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》(财税〔2020〕58号)

(11)《工程勘察设计收费标准》(2018年修订本)；

(12)《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》；

(13)《陕西省水利建筑工程概算定额》；

(14)《陕西省水利工程施工机械台班费定额》；

(15)《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)

### 7.1.3 编制方法

#### 7.1.3.1 基础单价

##### (1) 人工预算单价

人工预算单价按照《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》，为17元/工时。

##### (2) 主要材料预算单价

主要材料价格采用主体工程预算单价，不足部分按水保〔2003〕67号文补充，按照办水总〔2016〕132号文件，工程措施材料采购及保管费费率调整为2.3%，植物措施材料采购及保管费费率调整为0.55%~1.1%。苗木、种子的预算价格按当地市场价格加运杂费及采购及保管费计算，采购及保管费率按运到工地价的1.1%计算。

施工电价：施工电价与主体工程一致，按0.62元/度计算。

施工水价：施工水价与主体工程一致，按5.80元/m<sup>3</sup>计算。

施工机械使用费：按《水土保持工程概算定额》所规定的施工机械台时费定额进行计算，根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)，施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数，安装拆卸费不变。

#### 7.1.3.2 工程单价的确定

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

##### (1) 直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成。

### ①直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费，套用《开发建设项目水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总〔2003〕67号），人工费按定额劳动量乘以人工单价计算，材料费按定额材料用量乘以材料单价计算，机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。

### ②其他直接费

是指直接费以外施工过程中发生的其他费用，包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和其他，以直接费为基础取费计算。其他直接费按直接费乘以其他直接费率计算：其他直接费工程措施 3%，植物措施 2%。

### ③现场经费

包括临时设施费和现场管理费，以直接费为基础取费计算。

## （2）间接费

间接费是指进行工程施工而进行的组织与经营管理所发生的各项费用。包括企业管理费、财务费用和其他费用。间接费=直接费×间接费率，间接费率按照办水总〔2016〕132号文件表3计取。

## （3）企业利润

工程措施按直接费和间接费之和的 7% 计取，植物措施按直接费和间接费之和的 5% 计取。

## （4）税金

工程措施和植物措施均按直接费、间接费、企业利润之和的 9% 计取。

## （5）扩大

扩大系数按直接费、间接费、企业利润、税金之和的 10% 计取

**表 7-1 取费费率表**

序号	费用名称	费率	取费基数
一	直接工程费		
1	直接费		
2	其他直接费		
(1)	工程措施	3.0	定额直接费
(2)	植物措施	2.0	定额直接费
3	现场经费		
(1)	工程措施	5.0	定额直接费

(2)	植物措施	4.0	定额直接费
二	间接费		
(1)	工程措施		
	土石方工程	5.0	直接工程费
	混凝土工程	4.3	直接工程费
	其他工程	4.4	直接工程费
(2)	植物措施	3.3	直接工程费
三	企业利润		
(1)	工程措施	7.0	直接费+间接费
(2)	植物措施	5.0	直接费+间接费
四	税金	9.0	直接费+间接费+企业利润
五	扩大系数	10.0	直接费+间接费+企业利润+税金

#### 7.1.4 水土保持工程估算编制

已实施的措施按照工程计价进行统计,未实施的措施根据水利部水总〔2003〕67号文件颁发的《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》的标准,计算人工、材料、机械台时等基础单价,按费用构成的规定计算工程项目的单价,由费用分类构成总估算。

##### 1、工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行计算。

##### 2、植物措施

按照全费用单价乘以数量计算。

##### 3、临时措施

施工临时工程投资包括临时防护措施和其他临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制。

##### 4、独立费用

独立费用主要包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等。

**建设管理费:**建设管理费按照本方案投资中的第一至第三部分之和作为计算基价,乘以相应的费率2%计算而得。

**水土保持监理费:**按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号)计算,并根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)的规定,本项目挖填总量在20万m<sup>3</sup>以上,本项目需配备水土保持专业监理工程师1人,监

理工程师按 8 万/（人·年）计算。本方案为补报方案，实际水土保持监理时间从 2021 年 5 月至施工结束结束，实际监理时间按 5 个月考虑，共计 3.33 万元。根据调查，2019 年 9 月到本项目水土保持方案批复前，水土保持监理没有进场，根据项目主体工程监理情况，本方案取 2019 年 9 月到本项目水土保持方案批复前的本项目主体工程监理对项目主体设计中界定为水土保持措施的工程监理人工费用按 10.00 万元计列。水土保持监理其他费用（如交通、打印、办公及设备折旧费等）参考同类项目按照 2.00 万元计列。综上所述，水土保持监理费合计取 15.33 万元。

科研勘测设计费（含水土保持方案编制费）：参考国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文件《工程勘察设计收费标准》以及同类型项目取费，结合市场实际情况，科研勘测设计费为 8.00 万元。

水土保持设施验收费：按《水利部关于〈加强事中事后监督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）相关要求，项目完工后需建设单位组织项目水土保持验收。结合市场实际情况，本项目水土保持设施验收费计列 9.00 万元。

水土流失监测费：水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗材料及设备费和监测设备使用费等内容，其中人工费包括监测工程师 1 名、监测助理工程师 1 名。本方案为补报方案，2020 年 9 月到本项目水土保持方案批复前的水土保持监测方法以回顾性监测为主，实际监测时间从本项目水土保持方案批复以后至设计水平年结束。本方案将包括回顾性监测和实际监测在内的水土保持监测总时间按 28 个月考虑。

水土保持补偿费：根据《水土保持补偿费征收使用管理办法》财综〔2014〕8 号第十一条规定，建设学校可以免征水土保持补偿费，本项目代征占地总面积为 63465.87m<sup>2</sup>，学校占地 42277.87m<sup>2</sup>，代征地占地 13312m<sup>2</sup>，临时占地 7876m<sup>2</sup>，除学校外占地外其它占地面积为 21188m<sup>2</sup>。根据《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》（陕价费发〔2017〕75 号）文中规定，项目水土保持补偿费按照 1.7 元/m<sup>2</sup>计征（不足 1 平方米按照 1 平方米计）。

水土保持补偿费 107891.98 元，可免征金额为 71872.38 元，因此实际需缴纳水土保持补偿费计征面积 21188m<sup>2</sup>，缴纳水土保持补偿费 36019.60 元。

## 5、预备费

基本预备费按第一至第四部分之和的 6% 计算。

## 7.2 编制说明与估算成果

本项目水土保持估算总投资 706.51 万元（其中，主体工程中界定为水土保持措施的投资 586.55 万元，方案新增投资 119.96 万元），其中，工程措施投资 92.36 万元，植物措施投资 459.11 万元，临时措施投资 47.75 万元，独立费用 63.91 万元（建设工程管理费 11.98 万元，科研勘测设计费 8.00 万元，水土保持监理费 15.33 万元，水土保持监测费 19.60 万元，水土保持设施验收费 9.00 万元），基本预备费 39.79 万元，水土保持补偿费 36019.60 元。

水土保持投资估算表格见表 7.2-1 至表 7.2-4。

表 7.2-1：水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	措施或费用名称	建安 工程 费	植物措施费		独立 费用	主体 已列	方案 新增	合计
			栽植费	苗木 （种 子）费				
第一部分 工程措施						586.55	12.66	92.36
1	建构筑物区	4.49				4.49	0.00	4.49
2	道路广场区	85.07				85.07	0.00	85.07
3	地面绿化区	2.02				2.02	0.00	2.02
4	临时堆土区	0.32				0.32	0.00	0.32
5	施工临建区	0.46				0.46	0.00	0.46
第二部分 植物措施								459.11
1	建构筑物区	149.66				149.00	0.66	149.66
2	地面绿化区	309.45				309.00	0.45	309.45
第三部分 临时措施								47.75
1	建构筑物区	13.40				13.40	0.00	13.40
2	道路广场区	8.66				8.40	0.26	8.66
3	地面绿化区	2.74				2.48	0.26	2.74
4	临时堆土区	10.48				10.48	0.00	10.48
5	施工临建区	1.44				1.44	0.00	1.44
6	其他临时费						11.03	11.03
一~三部分之和								599.21
第四部分 独立费用								63.91
1	建设管理费				11.98			11.98
2	工程建设监理费				10.00			15.33
3	科研勘测设计费				8.00			8.00
4	水土保持监测费				12.21			19.60



序号	措施或费用名称	建安 工程 费	植物措施费		独立 费用	主体 已列	方案 新增	合计
			栽植费	苗木 (种子)费				
5	水土保持设施验收报告费				9.00			9.00
一至四部分之和								663.13
五	基本预备费							39.79
六	水土保持补偿费							3.60
七	水土保持工程总投资							706.51

表 7.2-2 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	备注
第一部分 工程措施					92.36	
一	建构筑物区				4.49	
1	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.46	20538.87	0.94	主体已列
2	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.89	39884.18	3.55	主体已列
二	道路广场区				85.07	
1	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.50	20538.87	1.03	
2	植草砖铺装	m <sup>2</sup>	844.07	240.00	20.26	主体已列
3	雨水排水系统		1918.04		58.78	主体已列
3.1	DN300HDPE双壁波纹管	m	873.05	130.00	11.35	
3.2	DN400HDPE双壁波纹管	m	509.14	170.00	8.66	
3.3	DN500HDPE双壁波纹管	m	148.65	270.00	4.01	
3.4	DN600HDPE双壁波纹管	m	387.20	430.00	16.65	
3.5	雨水井	套	222	816.00	18.12	
4	雨水收集池	座	1	50000.00	5.00	主体已列
三	景观绿化区				2.02	
1	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.31	20538.87	0.64	主体已列
2	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.31	39884.18	1.24	主体已列
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.03	1431.23	0.15	主体已列
四	临时堆土区				0.32	
1	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.07	39884.18	0.28	
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.32	1431.23	0.04	主体已列
五	施工临建区				0.46	
1	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.07	20538.87	0.14	主体已列
2	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.07	39884.18	0.28	主体已列
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	1431.23	0.03	主体已列
第二部分 植物措施					459.11	
一	建构筑物区				149.66	
1	屋顶绿化	hm <sup>2</sup>	1.49	1000000	149.00	主体已列
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.49	4399.44	0.66	方案新增

二	景观绿化区				309.45	
1	地面绿化	hm <sup>2</sup>	1.03	3000000	309.00	主体已列
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.03	4399.44	0.45	方案新增
第三部分 临时措施					36.72	
一	建构筑物区				13.40	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5093	7.20	3.67	主体已列
2	洒水降尘	台时	7	130.77	0.09	主体已列
3	临时排水沟	m	832	113.00	9.40	主体已列
4	临时沉沙池	座	2	1215.00	0.24	主体已列
二	道路广场区				8.66	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	7.20	3.60	主体已列
2	洒水降尘	台时	20	130.77	0.26	方案新增
3	洒水降尘	台时	214	130.77	2.80	主体已列
4	洗车池	座	1	20000.00	2.00	主体已列
三	景观绿化区				2.74	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3445	7.20	2.48	主体已列
2	洒水降尘	台时	20	130.77	0.26	方案新增
四	临时堆土区				10.48	
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	7.20	2.16	主体已列
2	临时拦挡	m	290		8.28	主体已列
	编织袋挡土	m <sup>3</sup>	261	280.12	7.31	
	拆除编织袋挡土	m <sup>3</sup>	261	37.03	0.97	
3	临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.32	1691.57	0.04	主体已列
五	施工临建区				1.44	
1	排水沟	m	105	113.00	1.19	主体已列
2	沉沙池	座	1	1215.00	0.12	主体已列
3	洒水降尘	台时	10	130.77	0.13	主体已列
合计					588.18	

表 7.2-3 水土保持工程分年度投资估算总表

单位: 万元

序号	措施或费用名称	分年度投资			合计
		2020	2021	2022	
第一部分  工程措施			92.36		92.36
1	建构筑物区		4.49		4.49
2	道路广场区		85.07		85.07
3	地面绿化区		2.02		2.02
4	临时堆土区		0.32		0.32
5	施工临建区		0.46		0.46
第二部分  植物措施				459.11	459.11
1	建构筑物区			149.66	149.66
2	地面绿化区			309.45	309.45
第三部分  临时措施		15.52	17.13	15.1	47.75
1	建构筑物区	5.65	4.86	2.89	13.4
2	道路广场区	2.05	3.11	3.5	8.66

3	地面绿化区	0.52	1.01	1.21	2.74
4	临时堆土区	3.52	2.78	4.18	10.48
5	施工临建区	0.58	0.81	0.05	1.44
6	其他临时费	3.2	4.56	3.27	11.03
一~三部分之和		15.52	109.49	474.21	599.21
第四部分 独立费用					63.91
1	建设管理费	6.78	5.21		11.98
2	工程建设监理费			15.33	15.33
3	科研勘测设计费	8			8
4	水土保持监测费			19.6	19.6
5	水土保持设施验收报告费			9	9
一至四部分之和		30.3	114.7	518.13	663.13
五	基本预备费	10.52	13.54	15.74	39.79
六	水土保持补偿费			3.6	3.6
七	水土保持工程总投资	40.82	128.24	537.45	706.51

表 7.2-4 独立费用计算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
一	建设工程管理费	各项措施费用之和的2%	11.99
二	科研勘测设计费	参照市场价格进行测算	8.00
三	水土保持监理费	参照同类项目进行测算	15.33
四	水土保持监测费	参照同类项目进行测算	19.60
五	水土保持设施验收费	参照市场价格进行测算	9.00
	合计	一至五之和	63.92

表 7.2-5 水土保持监测费用测算表

序号	监测设施和设备	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)
一	水保监测人工费				18.4
1	监测工程师			11.5	11.5
2	监测员			6.9	6.9
二	监测设备(折旧)				0.72
1	称重仪器(电子天平、台秤)	台	1	0.35×20%	0.07
2	烘箱	台	1	0.6×20%	0.12
3	自计雨量计	台	1	0.7×20%	0.14
4	摄像设备	台	1	0.55×20%	0.11
5	笔记本电脑	台	1	0.6×20%	0.12
6	无人机	台	1	0.8×20%	0.16
三	监测设备损耗费				0.48
1	取样仪器(三角瓶)	个	20	0.001	0.02
2	采样工具(铁铲、铁锤、水桶等)	套	10	0.01	0.1

序号	监测设施和设备	单位	数量	单价 (万元)	总价 (万元)
3	皮尺	把	10	0.02	0.2
4	钢卷尺	把	10	0.003	0.03
5	植被测量仪器 (测绳、剪刀等)	把	10	0.002	0.02
6	铝盒	个	90	0.001	0.09
7	环刀	个	15	0.0015	0.02
四	合计				19.60

### 7.3 效益分析

在对主体工程设计中具有水土保持功能措施的工程的分析评价的基础上,对产生水土流失的区域采取了工程、植物和临时等防护措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制,同时工程完工后,开挖面、裸露面得到有效的防护,防止新增的水土流失,当地生态环境得以改善,整个生态系统将更趋稳定,治理效果是显著的。

#### 7.3.1 防治目标计算

考虑到本项目部分代征区域未扰动,在进行指标分析计算时仅考虑本项目扰动区域。

##### (1) 水土流失治理度

$$\eta = \frac{A_{\text{治}}}{A_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中:  $\eta$  为水土流失治理度 (%);  $A_{\text{治}}$  为防治责任范围内水土流失治理达标面积 ( $\text{hm}^2$ );  $A_{\text{总}}$  为水土流失总面积 ( $\text{hm}^2$ )。

水土流失治理面积=永久建筑物面积+绿地面积;

建设区水土流失总面积=项目区扰动土地面积=5.02 $\text{hm}^2$ 。

考虑水土保持措施保存率,项目区内水土保持治理达标面积以 5.00 $\text{hm}^2$  计,项目水土流失治理度达到 99.60%。

##### (2) 土壤流失控制比

$$\eta = \frac{L_{\text{容}}}{L_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中:  $\eta$  为土壤流失控制比 (%);  $L_{\text{容}}$  项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量;  $L_{\text{总}}$  为治理后土壤流失量 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )。

根据周边建设项目的监测结果结合咨询专家意见,本项目通过采取一系列的水土保持措施,项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数可降低至  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,项目区容许土壤流失量  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,土壤流失控制比为 1.00。

### (3) 渣土防护率

$$\eta = \frac{V_{\text{防}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中:  $\eta$ 为渣土防护率(%);  $V_{\text{防}}$ 为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( $\text{m}^3$ );  $V_{\text{总}}$ 为永久弃渣和临时堆土的总量( $\text{m}^3$ )。主体在建设过程中对临时堆土 7.54 万  $\text{m}^3$  采取了临时防护措施,考虑水土保持措施保存率,临时防护的土方量以 7.53 万  $\text{m}^3$  计;弃方在施工结束后直接清运,项目渣土防护率可达 99.87%。

### (4) 表土保护率

$$\eta = \frac{S_{\text{保}}}{S_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中:  $\eta$ 为表土保护率(%);  $S_{\text{保}}$ 项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量( $\text{m}^3$ );  $S_{\text{总}}$ 为可剥离表土总量( $\text{m}^3$ )。表土可剥离厚度遵循表土保护和利用的原则,确定其剥离深度和数量,表土剥离厚度 30cm,共剥离表土 1.34 万  $\text{m}^3$ ,保护的表土数量以 1.33 万  $\text{m}^3$  计,项目表土保护率达 99.25%。

### (5) 林草植被恢复率

$$S = \frac{S_{\text{植}}}{S_{\text{恢}}} \times 100\%$$

式中:  $S$  为林草植被恢复率(%);  $S_{\text{植}}$ 为林草植被面积(林草类植被面积+植草砖铺装面积的 30%)( $\text{hm}^2$ );  $S_{\text{恢}}$ 为项目建设区可恢复林草植被面积( $\text{hm}^2$ )。考虑水土保持措施保存率,项目区可恢复林草植被面积  $1.03\text{hm}^2$ ,项目区预计林草植被达标面积  $1.02\text{hm}^2$ ,项目林草植被恢复率达 99.03%。

### (6) 林草覆盖率

$$A = \frac{S_{\text{植}}}{S_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中， $A$ 为林草覆盖率（%）； $A_{\text{植}}$ 为项目水土流失防治责任范围内林草植被面积（ $\text{hm}^2$ ）； $A_{\text{总}}$ 为项目水土流失防治责任范围总面积（ $\text{hm}^2$ ）。

项目水土流失防治责任范围林草植被面积  $1.86\text{hm}^2$ （含屋顶绿化的 30%），项目建设区面积  $6.35\text{hm}^2$ ，项目林草覆盖率为 29.29%。

#### （7）透水铺装率

$$A = \frac{S_{\text{透}}}{S_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： $A$ 为透水铺装率（%）； $S_{\text{透}}$ 为地表采用透水铺装的面积（ $\text{hm}^2$ ）； $S_{\text{总}}$ 为硬化总面积（ $\text{hm}^2$ ）。

本项目在道路场地非机动车道区域实施透水材料铺装，实施铺装面积  $0.08\text{hm}^2$ ，道路场地区总面积  $1.67\text{hm}^2$ ，经计算，透水铺装率为 4.79%。

#### （8）土方综合利用率

$$S = \frac{V_s}{V_T}$$

式中： $S$ 为土方综合利用率（%）； $V_T$ 为项目水土流失防治责任范围内开挖土方总量（ $\text{m}^3$ ），含表土剥离量； $V_s$ 为项目自身及临近其他项目综合利用的本项目土方总量（ $\text{m}^3$ ），不含弃土。

项目利用土方总量 7.54 万  $\text{m}^3$ ，开挖土石方总量 19.54 万  $\text{m}^3$ ，土方综合利用率达 38.59%。

#### （9）综合径流系数

$$\Psi = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \Psi_i}{S}$$

式中： $\Psi$ 为区域综合径流系数， $S_i$ 为单一地面种类的面积（ $\text{hm}^2$ ）， $\Psi_i$ 为单一地面种类的径流值， $S$ 为计算区域的总面积（ $\text{hm}^2$ ）， $i$ 为地面种类序号；

参考《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB 6101-2020）进行加权平均计算，可得出 $\Psi$ 为 0.39。

(10) 下凹式绿地率

$$A\% = \frac{A_{凹}}{A_{总}} \times 100\%$$

式中，A%为下凹式绿地率，A 凹为下凹式绿地面积（m<sup>2</sup>），A 总为绿地总面积（m<sup>2</sup>）。

设计水平年，项目区地面绿化总面积为 1.03hm<sup>2</sup>，下凹式绿地面积为 0hm<sup>2</sup>，下凹式绿地率为 0%。

(11) 雨水径流滞蓄率

$$\eta = \frac{V_{蓄}}{V_{总}} \times 100\%$$

式中：η为雨水径流滞蓄率（%）；V<sub>蓄</sub>为诸如下凹式绿地、植草浅沟与洼地、生物滞留设施、渗沟、渗井、渗池、渗管等雨水蓄渗措施以及蓄水池、蓄水罐等雨水存储设施所滞蓄的雨水总量（m<sup>3</sup>）；V<sub>总</sub>为雨水径流总量（m<sup>3</sup>）

V<sub>蓄</sub>=植草砖滞蓄雨量+蓄水池滞蓄雨量，V<sub>蓄</sub>=12.29+120=132.29（m<sup>3</sup>）

V<sub>总</sub>为项目区雨水径流总量，V<sub>总</sub>=755.53+12.29=767.82（m<sup>3</sup>）

项目区雨水径流滞蓄率为 17.23%，。

7.3.2 防治目标达标情况分析

通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地水土流失，取得良好的生态效益。本项目的生态效益用水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率、透水铺装率、综合径流系数、下凹式绿地率、雨水径流滞蓄率、土方综合利用率共 11 指标反映。各项指标计算成果见表 7.3-2。

表 7.3-2 水土流失防治目标达标情况评估表

序号	防治指标	目标值	结果值	结果评价
1	水土流失治理度（%）	95	99.60	达标
2	土壤流失控制比	1.00	1.00	达标
3	渣土防护率（%）	95	99.87	达标
4	表土保护率（%）	95	99.25	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	99.03	达标

序号	防治指标	目标值	结果值	结果评价
6	林草覆盖率 (%)	28	29.29	达标
7	下凹式绿地率 (%)	40	0	存在制约性因素
8	透水铺装率 (%)	30	4.79	存在制约性因素
9	综合径流系数	0.40	0.39	达标
10	雨水径流滞蓄率 (%)	30	17.23	存在制约性因素
11	土石方综合利用率 (%)	35	38.59	达标

综上所述,本方案为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》等法律法规,遵循“预防为主,保护优先”的原则,采取“蓄、连、净、排、用”等水土保持措施,保护和利用水土资源,治理裸露地面,改善生态环境,改善人居环境,构建绿色、生态、宜居城市,并依据西安市水土保持规划和西安市公共服务设施项目水土流失防治经验,按照《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)中的相关公式及要求计算,项目完工后水土流失治理度达到 99.60%,土壤流失控制比达到 1.00,渣土防护率达到 99.87%,表土保护率达到 99.25%,林草植被恢复率达到 99.03%,林草覆盖率达到 29.29%,下凹式绿地率达到 0,透水铺装率达到 4.79%,综合径流系数达到 0.39,雨水径流滞蓄率达到 17.23%,土石方综合利用率达到 38.59%。由于项目区已施工结束,项目区硬化区域已完工,为防止造成新的水土流失,本方案则不做新增。透水铺装率和雨水径流滞蓄率以此计算的结果值作为方案要求值,由于项目区内不布设下凹式绿地,因此本方案不做要求。

### 7.3.3 生态效益、社会效益和经济效益

#### (1) 生态效益

通过各项水土保持措施的实施,因工程建设引起的水土流失将得到有效控制,同时降低了施工场地原地面水土流失,取得良好的生态效益。水土保持方案实施后,项目区被破坏的植被得到了及时恢复,林草覆盖率增加。由于有林地枯枝落叶层的分解,改善了土壤理化性质,增加了土壤有机质及水稳性团粒聚体,从而也提高了土壤总空隙度,提高了土壤入渗和储水能力,改善了植物生长条件。植物根系固持和网络土壤的作用使土壤抗冲能力大幅度增加,有效地防治水力侵蚀。植物措施不但美化环境,还具净化空气的作用。根据有关资料,由于植物光合作



用吸收的  $\text{CO}_2$  比其呼吸作用放出的  $\text{CO}_2$  多 20 倍,有些植物能够吸收空气中的  $\text{SO}_2$ , 均能起到净化空气的作用。

### (2) 社会效益

水土保持措施实施后,将会有效改善建设区生态环境,减轻因水土流失对项目区周边的影响,减少扬尘对空气环境的影响。方案实施后,通过严格控制施工作业,可防范或避免施工过程中临时占地随意扩大、土石方管理松散给环境整洁带来的不利影响,减轻施工期地面水土流失,有利于周围居民的生产生活,以及当地的生态环境,从而减轻雨季的暴雨危害;此外,项目区的绿化将有利于改善生态环境,提高人居环境的舒适度。

### (3) 经济效益

项目经高标准绿化后,在美化环境的同时,也会吸引更多的投资者和就业者,带动附近开发区产业的发展,产生一定的经济效益。同时,水土保持措施实施后,减少了因水土流失对周边环境造成危害的风险,保证了市政雨水管网的安全运行和畅通,也减少了市政雨水管网日常维护费用,具有一定的经济效益。

## 8 实施保障措施

### 8.1 组织管理

建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构,并设专人负责水土保持工作,主动与经开区水土保持监督部门取得联系,自觉接受西安市经开区水土保持监督部门的监督检查,使水土保持工作按方案设计落到实处。机构人员加强水土保持法律法规的学习、宣传,提高工程建设者的水土保持自觉行动意识,教育施工单位自觉遵守水土保持的法律法规规定,杜绝乱挖滥弃,最大限度的减轻对水土资源和水土保持设施的损坏、侵占,减少人为新增水土流失;要积极主动与西安市经开区水土保持监督部门配合,对水土保持措施实施情况进行监督和管理,严肃查处建设中水保违法行为。

由于项目已经完工,本方案批复后,建设单位根据批复的水土保持补偿费金额,一次性足额缴纳水土保持补偿费。

### 8.2 水土保持措施后续设计

根据《陕西省水土保持条例》第二十六的规定和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)的要求,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,作为水土保持措施实施的依据。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,作为水土保持措施实施的依据,并报水土保持方案批准部门备案。

由于本项目目前已经完工,项目建设单位应在本水土保持方案批准后,通过水土保持方案以及主体资料分析等方式完成水土保持初步设计,并报水土保持方案批准部门备案。

### 8.3 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号),凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。本项目土石方挖填总量在20万立方米以上,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师专门负责水土保持监理工作。因本项目已开工,在完成水土保持方案的补报后应尽快按照《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，做好水土保持工程项目划分和质量评定，编制分部工程验收签证和单位工程验收鉴定书，形成完整的监理资料。

## 8.4 水土保持监测

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），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。监测单位应按照水土保持技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失情况和防治效果，及时建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见和建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

监测单位应按照《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）和方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；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；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失，对监测总结报告三色评价结论为“红色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

因本项目已经开工，在完成水土保持方案的补报后应尽快采取卫星遥感监测、无人机监测、实地调查量测和资料分析等方法落实项目的水土保持监测工作。

## 8.5 水土保持施工

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

(2) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成,各道工序的质量都应及时进行测定,不合要求的应及时更改。此外,还应加强植物的后期抚育工作,做好草皮抚育和管护,确保其成活率与保存率,以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

## 8.6 水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条的规定,生产建设项目竣工验收,应当验收水土保持设施;水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365)号文)和《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):生产建设项目水土保持设施采取自主验收,水土保持设施自主验收(以下简称自主验收)包括水土保持设施验收报告编制和竣工验收两个阶段,具体如下:

项目使用或者竣工验收前,建设单位作为水土保持设施验收的责任主体,应当自主开展水土保持设施验收,完成报备并取得报备回执。生产建设单位应当根据水土保持方案及其批复文件,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方编制的水土保持设施验收报告,应符合水土保持设施验收报告示范文本的格式要求,对项目法人法定义务履行情况、水土流失防治任务完成情况、防治效果情况和组织管理情况等评价,作出水土保持设施是否符合验收合格条件的结论,并对结论负责。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的,生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收,形成的水土保持设施验收鉴定书,并应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。竣工验收应由项目法人组织,一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节;竣工验收应成立验收组,验收组由项目法人和水土保持设施验收报告编制、水土保持监测、监理、方案编制、施工等有关单位代表组成。项目法人可根据生产建设项目的规模、性质、复杂程度等情况邀请水土保持专家参加验收组;验收结论应经 2/3 以上验收组成员同意;验收组应从水土保持设施竣工图中选择有代表性、典型性的水土保持设施进行查看,有重要防护对象的应重点查看;验收组应对验收资料进行重点抽查,并对抽查资料的

完整性、合规性提出意见。验收组查阅内容参见水土保持设施验收应提供的资料清单。

水土保持设施竣工应组织验收会议，验收会议主要是验收组成员对水土保持方案编制、监测、监理等单位汇报相应工作及成果、第三方汇报验收报告编制工作及成果进行质询、讨论，并发表个人意见，并形成验收意见和结论。对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

- (1) 未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- (2) 未依法依规开展水土保持监测的。
- (3) 废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。
- (4) 水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- (5) 水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- (6) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- (7) 水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。
- (8) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- (9) 存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时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。公示时间不得少于 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者回应。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

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），水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具

水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

附表:

### 幼林抚育

定额编号：08136幼林抚育			定额单位：每公顷每年		
施工方法:松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				3265.92
（一）	直接费				3024.00
1.00	人工费				2160.00
	人工	工时	144.00	17.00	2160.00
2.00	材料费				864.00
	零星材料费	%	40.00	2160.00	864.00
（二）	其他直接费	%	3.00	3024.00	90.72
（三）	现场经费	%	5.00	3024.00	151.20
二	间接费	%	5.00	3265.92	163.30
三	企业利润	%	7.00	3429.22	240.05
四	税金	%	9.00	3669.26	330.23
五	扩大系数	%	10.00	3999.49	399.95
	合计				4399.44