

西安经开第十六小学建设项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：西安经开第十六小学

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇二一年十一月

项目建设前卫星影像图



现场照片（拍摄时间 2021 年 10 月 20 日）



建构筑物施工现状



建构筑物施工现状



道路施工现状



田径操场现状



植草砖铺装



绿化现状



透水砖铺装



施工期喷淋洒水装置



施工期临时临时苫盖



施工期施工围挡

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 设计水平年.....	5
1.3 项目水土保持评价结论.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	6
1.6 水土保持措施布设成果.....	7
1.7 水土保持监测方案.....	9
1.8 水土保持投资估算及效益分析.....	10
1.9 结论与建议.....	10
2 编制总则	14
2.1 编制依据.....	14
2.2 水土流失防治目标和设计水平年.....	16
3 项目及项目区概况	18
3.1 项目组成及布置.....	18
3.2 施工组织.....	28
3.3 项目占地.....	32
3.4 土石方平衡情况.....	32
3.5 水量平衡情况.....	36
3.6 施工进度.....	38
3.7 项目区概况.....	38
3.8 水土流失危害分析.....	42
3.9 水土流失防治指标的制约条件.....	44
4 项目水土保持评价	46
4.1 项目主体工程选址（线）评价.....	46
4.2 建设方案与布局评价.....	50
4.3 工程土石方平衡和水量分析评价.....	52
4.4 主体工程设计的水土保持功能评价.....	54
5 水土流失防治责任范围及防治目标	60

5.1 水土流失防治责任范围.....	60
5.2 防治区划分.....	60
5.3 水土流失防治目标.....	61
5.4 水土保持措施总体布局.....	62
5.5 水土保持分区措施布设.....	64
5.6 水土保持措施实施进度安排.....	72
5.7 水土保持施工要求.....	74
6 水土保持监测.....	75
6.1 监测范围和时段.....	75
6.2 监测内容.....	75
6.3 监测方法与频次.....	76
6.4 监测点位布设.....	79
6.5 实施条件和监测成果.....	80
7 投资估算及效益分析.....	83
7.1 编制原则、依据和方法.....	83
7.2 编制说明与估算成果.....	88
7.3 效益分析.....	90
8 实施保障措施.....	96
8.1 组织管理.....	96
8.2 水土保持措施后续设计.....	96
8.3 水土保持监理.....	96
8.4 水土保持监测.....	97
8.5 水土保持施工.....	97
8.6 水土保持设施验收.....	98

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 西安经济技术开发区管理委员会《关于变更原姬家中心小学项目为西安经开第十六小学建设项目可行性研究报告的批复》
(西经开便字〔2020〕100号)

附件 3 建设用地规划许可证(地字第 610117202120003 号)

附件 4 不动产权证书(陕(2021)高陵区不动产权第 0000664 号)

附件 5 弃方利用协议

附件 6 西安经济技术开发区管理委员《关于限期编报项目水土保持方案的工作联系单》

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 西安市土壤侵蚀模数图

附图 4 西安市水土流失两区划分图

附图 5 项目总平面布置图

附图 6 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 7 分区水土保持措施布局及监测点位设图

附图 8 项目区雨水管网图

附图 9 项目透水砖铺设平面图

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

根据《西安市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，提出巩固提高义务教育水平，统筹城乡义务教育资源均衡配置，继续加快城市新区学校建设，推进县城以上城区中小学建设，改善农村地区、贫苦地区办学条件，所有区县实现区域内义务教育均衡发展。在此背景下，投资建设西安经开第十六小学建设项目（原名姬家中心小学），学区辐射东城坊村、姬家村、毗沙村、罗家村、四季阳光社区（含雷家村新迁入住户），学校性质为公办学校，办学层次为完全小学，规划建设 48 个教学班，学位 1920 个，可以满足上述区域全部学生上学需求。该项目建成后，原姬家中心小学的学生将拥有自己独立的学校，改善了学生的学习生活环境，为义务教育持续的、长远的发展提供必要的基础。

本项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类鼓励类中的三十六、“教育”，符合国家产业政策；同时项目符合西安市城乡规划要求。本项目建设有利于提高义务教育阶段基础设施条件和标准，提升教学质量，全面推动经开区义务教育全面发展，为广大师生创造更加健康的学习和生活环境；有利于进一步优化教育资源配置，改善资源体系，增强经开区义务教育水平；同时也解决了广大群众对优质教育资源日益迫切的需要，为全面实施素质教育奠定基础，加快为国家和本地区培养人才的步伐，从外部环境上实现对当地社会发展的贡献。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

本项目位于陕西省西安市高陵区泾渭街道，泾朴路与渭中路十字西北角。项目中心地理坐标为东经 108°59'21.953"，北纬 34°29'25.642"。

根据谷歌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和城镇道路用地，地势整体较为平坦，原地貌高程介于 384.85m~385.24m 之间。

1.1.1.3 建设性质

本项目为新建建设类项目。

1.1.1.4 规模与等级、项目组成、建设内容

本项目属公共服务设施项目，主要建设内容包括教学综合楼、风雨操场、餐厅、田径操场，门房以及道路、停车场、景观绿化、给排水、消防、通讯等附属设施。

项目用地面积约 3.43hm²，其中净用地面积约 2.68hm²，代征道路 0.75hm²（代征不代建），总建筑面积 42071.60m²，其中地上建筑面积 24065.08m²，地下建筑面积 18006.52m²，透水砖铺装面积 1246m²，绿化 9266m²，植草砖铺装 233.34m²，建筑密度 20.3%，容积率 0.89，绿化率 35%，地上车位共 19 个，地下机动车车位 323 个，地下非机动车车位 509 个。

1.1.1.5 拆迁（移民）数量及安置方式、专项设施改（迁）建

项目不涉及拆迁及专项设施改迁建等。

1.1.1.6 建设工期

项目已于 2020 年 9 月开工，计划于 2021 年 12 月完工，总工期 16 个月。

1.1.1.7 工程投资

项目总投资 24264.01 万元，其中土建投资 13699.76 万元。资金来源为西安经开区管委会财政全额拨款。

1.1.1.8 工程占地

本项目总征占地面积 3.43hm²，均为永久占地，其中：项目规划净用地面积 2.68hm²，施工临建区面积 0.06hm²（位于项目西侧净用地范围内），临时堆土场面积 0.52hm²（位于项目规划净用地范围内，不重复计算面积）；代征地面积 0.75hm²（均为代征道路，无代征绿地及其他）。

项目征占地范围原地貌占地类型为旱地和城镇道路用地，项目净用地区域规划土地用途为教育用地，代征地区域规划用途为交通运输用地。

1.1.1.9 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。

项目区两年一遇 24h 设计降雨总量约为 1219.40m³，其中雨水径流总量为 565.34m³，雨水损耗量和入渗量 654.06m³。

1.1.1.10 土石方平衡情况

项目挖填土方总量为 15.21 万 m³。其中：挖方量 11.65 万 m³（含表土剥离 0.80 万 m³，建筑垃圾 0.10 万 m³），填方量 3.56 万 m³（含表土回覆 0.80 万 m³），弃方量 8.09 万 m³，无借方，由建设单位委托洁神清运公司运输至陕汽重卡扩能项目回填（详见附件 7）。

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

2020 年 6 月，西安建筑科技大学设计研究总院完成了《西安经开第十六小学建设项目可行性研究报告》。

2020 年 7 月，西安建筑科技大学设计研究总院完成了《西安经开第十六小学建设项目初步设计报告》。

2020 年 10 月 9 日，西安经济技术开发区管理委员会出具了《关于变更院姬家中心小学项目为西安经开第十六小学建设项目项目可行性研究报告的批复》（西经开便字〔2020〕100 号），对本项目可行性研究报告进行批复，详见附件 2；

2021 年 1 月 9 日，本项目取得建设用地规划许可证（市资源字[2020]第 627 号），本项目总征地面积 51.452 亩（其中项目净用地面积 40.2 亩，代征道路 11.252 亩，用地性质为教育用地），详见附件 3；

2021 年 1 月 12 日，本项目取得不动产权证书《（陕（2021）高陵区不动产权第 0000664 号）》，土地面积为 26800.19m²，详见附件 4；

1.1.2.2 项目现场调查情况

本项目已于 2020 年 9 月开工建设。

截止 2021 年 10 月底，主体建筑施工进度已全部完成，正在进行设备调试；道路硬化工程、绿化工程已完成 100%。

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 0.80 万 m³，表土回覆 0.80 万 m³，土地整治 0.93hm²，雨水管网 1200m，雨水口 15 处，景观绿化 9266m²，洗车池 1 座，植草砖铺装 233.34m²，透水材料铺装 1246m²，密目网临时苫盖 9901m²，临时拦挡 215m，洒水抑尘 280 台时等。经统计，已完成水土保持投资为 177.41 万元。

1.1.2.3 方案编制过程

2021 年 10 月 12 日，西安经济技术开发区管理委员会出具了《关于限期编报项目水土保持方案的工作联系单》，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。

2021 年 10 月，西安经开第十六小学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)等相关规范要求，于 2021 年 11 月编制完成了《西安经开第十六小学建设项目水土保持方案报告书(送审稿)》。

因项目已于 2020 年 9 月开工建设，目前土建工程已全部建成，本水土保持方案为补报方案。

1.1.3 项目区自然概况

项目位于西安经济技术开发区，其坐落在中国大陆腹地黄河流域中部的关中盆地，地貌单元主要有渭河及其支流的一、二级阶地和高漫滩组成，地形开阔、平坦。西安市地处秦岭北侧山前大断裂以北的渭河断陷盆地中部的南缘地带，属西安凹陷和骊山段隆两个次一级构造单元，分布地层为巨厚的新生代沉积。

项目区属暖温带半湿润大陆性气候，具有四季分明的特点，冬夏持续时间长，春秋持续时间短，春季少雨，夏热伏旱，秋凉雨霖，冬寒干燥。多年平均气温 13.4℃，多年平均降水量 573mm，多年平均日照 2045.2h，多年平均风速 2m/s。

项目区属于泾河流域；项目区内部无地表水系，周边 500m 范围内无河流与湖泊；与本项目最近的地表水系为项目南侧泾河，距离 3190m。

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《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 月开工，计划于 2021 年 12 月中旬完工，总工期 16 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 2022 年。

1.3 项目水土保持评价结论

1、项目位于西安市高陵区，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、项目挖填土方总量为 15.21万 m^3 。其中：挖方量 11.65万 m^3 （含表土剥离 0.80万 m^3 ，建筑垃圾 0.1万 m^3 ），填方量 3.56万 m^3 （含表土回覆 0.80万 m^3 ），弃方量 8.09万 m^3 （含 0.10万 m^3 建筑垃圾，由建设单位组织车辆外运至陕汽重卡扩能项目回填），无借方。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,污水流向合理,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约为 1219.40m^3 ,其中雨水径流总量为 565.34m^3 ,雨水损耗量和入渗量 654.06m^3 。本项目水量平衡管理,符合水保持要求。

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、透水材料铺装、植草砖铺装、排水沟、景观绿化、洒水、临时苫盖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、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代征地占地面积之和,则项目水土流失防治责任范围面积为 3.43hm^2 (其中,项目规划净用地面积 2.68hm^2 ,代征地面积 0.75hm^2),全部为永久占地。

1.5 水土流失防治目标

(1) 水土流失防治总体目标

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;

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 12.16%，综合径流系数 0.46，综合径流滞蓄率 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，并采取临时苫盖等措施进行防护；②对施工裸露面进行全面苫盖防护；③布设室外排水沟，排导汇集的雨水；④对施工裸露面进行洒水抑尘。

（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，并采取临时苫盖等措施进行防护；②部分硬化场地采用透水材料铺装，增加雨水下渗；③布设室外雨水管网、排水沟、雨水收集池，排导汇集的雨水；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，并采取临时苫盖等措施进行防护；②在植被建设前，进行了

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) 施工临建防治区

主要防治措施：①在施工临建区修建排水沟，排导地表汇水；③铺设透水材料铺装增加下渗；④施工期间，对施工裸露区域采用密目网进行苫盖；⑤采用洒水车洒水降低扬尘；⑥施工临建区拆除后，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苫盖进行防护；②采用喷淋洒水装置洒水降尘，③对临时堆土进行拦挡，④对临时堆土进行临时绿化。

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 0.18 万 m^3 ，排水沟 600m。

临时措施：密目网临时苫盖 1375 m^2 ，洒水降尘 40 台时。

2、道路场地区

工程措施：表土剥离 0.34 万 m^3 ，铺设 HDPE 高密度聚乙烯排水管 1200m，设置雨水口 15 处，铺设透水材料面积为 0.12 hm^2 ；铺设植草砖面积 0.02 hm^2 。

临时措施：密目网临时苫盖 2214 m^2 ，洗车池 1 座，临时洒水 120 台时。

3、地面绿化区

工程措施：表土剥离 0.28 万 m^3 ，表土回覆 0.80 万 m^3 ，土地整治 0.93 hm^2 。

植物措施：地面绿化 0.93 hm^2 ，抚育管理 0.93 hm^2 。

临时措施：密目网临时苫盖 2312 m^2 ，洒水降尘 90 台时。

4、临时堆土区

临时措施：密目网临时苫盖 4000 m^2 ，修筑临时挡土墙 215m，临时绿化 0.36 hm^2 ，洒水降尘 30 台时。

5、施工临建区

临时措施：临时排水沟 300m，透水材料铺装 270 m^2 。

6、代征地区

本项目代征地包括代征道路，根据现场调查显示，代征道路中泾朴路及渭中

路已在项目施工前已经建设完成，本项目建设期间不发生扰动，项目北侧规划道路尚未建设，项目施工工期对项目场界进行围栏，避免施工区域对项目北侧代建区域扰动。后续建议代征地建设运营单位按照水土保持要求，做好代征区域水土流失防治工作。

1.6.2.2 各类水土保持措施工程量

1、工程措施

表土剥离 2.68hm^2 （共计剥离表土 0.80 万 m^3 ），表土回覆 0.80 万 m^3 ，土地整治 0.93hm^2 ，排水沟 1150m ，雨水管网 1800m ，雨水口 15 处，透水材料铺装 0.12hm^2 ，植草砖铺装 0.02hm^2 。

2、植物措施

地面绿化 0.93hm^2 ，抚育管理 0.93hm^2 。

3、临时措施

密目网临时苫盖 9901m^2 ，洒水降尘 280 台时，洗车池 1 座，临时排水沟 300m 。

4、其他

项目北侧代征规划道路尚未建设，施工期间采用围挡将施工场地围栏挡起来，避免对代建代征地区域扰动。代征地建设运营单位按照水土保持要求，做好其他区域水土流失防治工作。

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 3.43hm^2 。

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 月至 2022 年 12 月 31 日。其中 2020 年 9 月至本方案批复之日前为回顾性监测时段，本方案批复之日至 2022 年 12 月 31 日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。

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 254.52 万元（其中，主体工程中界定为水土保持措施的投资 177.41 万元，方案新增投资 77.11 万元），其中，工程措施投资 116.95 万元，植物措施投资 23.33 万元，临时措施投资 35.12 万元，独立费用 66.69 万元（建设工程管理费 15.16 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 19.20 万元，水土保持设施验收费 9.00 万元），基本预备费 5.21 万元。水土保持补偿费 12752.33 元（教育用地 26800.19m²免征补偿费）。

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 99.25%，土壤流失控制比达到 1.00，渣土防护率达到 99.21%，表土保护率达到 98.75%，林草植被恢复率达到 99.46%，林草覆盖率达到 34.70%，透水铺装率 12.16%，综合径流系数达到 0.46，雨水径流滞蓄率达到 43.78%，土石方综合利用率达到 99.14%。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

(1) 根据水保〔2019〕160号文件的有关规定,生产建设单位应当依据批准的水土保持方案开展水土保持初步设计和施工图设计,并按程序报经有关部门审核并备案。

(2) 建设单位应尽快开展水土保持监测工作。监测成果应定期向地方水行政主管部门提交成果并备案,同时建设单位存档。项目建设完成后监测成果供项目竣工验收时备查,水土保持监测单位根据监测情况,进行“绿黄红”三色评价结论,监测成果应当公开。

(3) 由于项目已经开工,本方案批复后,建设单位必须尽快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。

(4) 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,并自行组织水土保持设施验收工作,及时向水保监管部门上报备案。

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

西安经开第十六小学建设项目水土保持方案特性表

项目名称	西安经开第十六小学建设项目					
项目规模	本项目总征占地面积 3.43hm ² ，其中项目规划净用地面积 2.68hm ² ，代征地面积 0.75hm ² （代征不代建，均为代征道路）。 本项目总建筑面积 42071.60m ² ，其中地上建筑面积 24065.08m ² ，地下建筑面积 18006.52m ² ，建筑密度 20.3%；绿化面积 0.93hm ² ，绿地率 35.0%。					
涉及区县(开发区)	高陵区		涉及街道		泾渭街道	
总投资(万元)	24264.01		土建投资(万元)		13699.76	
动工时间	2020年9月	完工时间	2021年12月	设计水平年	2022年	
总占地(hm ²)	3.43	永久占地(hm ²)	3.43	临时占地(hm ²)	0.00	
土石方量(万m ³)	挖方	填方	借方	余方		
	11.65	3.56	/	8.09		
重点防治区名称	西安市水土流失重点预防区					
地貌类型	渭河冲积平原		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 ²)		3.43	
土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	200		容许土壤流失量[t/(km ² ·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	99.25	土壤流失控制比	1.00	1.00
	渣土防护率(%)	95	99.21	表土保护率(%)	95	98.75
	林草植被恢复(%)	99	99.46	林草覆盖率(%)	28	34.70
	综合径流系数	0.46	0.46	透水铺装率(%)	12.16	12.16
	土石方综合利用率(%)	35	99.14	雨水径流滞蓄率(%)	30	43.78
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施		
	建构筑物区：表土剥离 0.18 万 m ³ ，排水沟 600m。 道路场地区：表土剥离 0.34 万 m ³ ，铺设 HDPE 高密度聚乙烯排水管道 1200m，设置雨水口 15 处，铺设透水材料面积为 0.12hm ² ；铺设植草砖面积 0.02hm ² ，排水沟 600m； 地面绿化区：表土剥离 0.28 万 m ³ ，表土回覆 0.80 万 m ³ ，土地整治 0.93hm ² 。		地面绿化区：0.93hm ² ，抚育管理 0.93hm ² 。	建构筑物区：密目网临时苫盖 1375m ² ，洒水降尘 60 台时。 道路场地区：密目网临时苫盖 2214m ² ，洗车池 1 座，临时洒水 120 台时； 地面绿化区：密目网临时苫盖 2312m ² ，洒水降尘 90 台时； 临时堆土区：临时苫盖 4000m ² ，洒水降尘 30 台时，临时拦挡 215m，临时绿化 0.36hm ² 。 施工临建区：临时排水沟 300m，沉砂池 2 座，透水材料铺设 270m ² 。		
投资(万元)	116.98		23.33	41.03		
水土保持总投资(万元)	254.52		其中：新增投资(万元)		77.11	
基本预备费(万元)	5.21		独立费用(万元)		66.69	
水土保持补偿费(元)	12752.33（其中教育用地部分免征，仅征收代征道路部分）		建设管理费(万元)		15.16	
			科研勘测设计费(万元)		8.00	

1 综合说明

		水土保持监理费(万元)	15.33
		水土保持监测费(万元)	19.20
		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	西安经开第十六小学
法定代表人/电话	张世强/18638886360	法定代表人/电话	张兴
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	西安市经开区泾渭新城泾朴路与渭中路交叉口西北角
邮编	710077	邮编	710299
联系人及电话	杨焯/17391842804	联系人及电话	侯焕 18991150553
传真	/	传真	029-86965133
邮箱	599145379@qq.com	邮箱	748798648@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 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》（2016 年 7 月 2 日修订实施）。

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) 《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) 《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）；

(2) 《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）〉的通知》（办水保〔2018〕47 号）；

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

(4) 《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）；

(5) 《水利部办公厅关于印发<水土保持工程监督检查办法(试行)>的通知》(办水保〔2019〕166号)；

(6) 《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)；

(7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)；

(8) 《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)；

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

(10) 《财政部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) 《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)。

2.1.4 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)；

(15) 《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB 6101/T 3094-2020)；

- (16) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；
- (17) 《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）；
- (18) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）；
- (19) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (21) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）；
- (22) 《绿化种植土壤》（CJT 340-2016）。

2.1.5 技术资料

- (1) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）；
- (2) 《全国水土保持规划（2015—2030年）》（水利部 2015年10月）；
- (3) 《陕西省水土保持规划（2016~2030年）》（陕水发〔2016〕35号）；
- (4) 《西安市水土保持规划（2016~2030年）》（市水发〔2017〕257号）；
- (5) 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；
- (6) 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《全国水土保持区划（2015~2030）》，本项目所在区域属于水土保持区划一级区中的西北黄土高原区。

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。

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 12.16%，综合径流系数 0.55。

2.2.2 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）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 月开工，计划于 2021 年 12 月完工。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 2022 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 项目基本情况

项目名称：西安经开第十六小学建设项目；

建设单位：西安经开第十六小学；

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：西安市高陵区泾渭街道；

建设内容：本项目主要建设内容包括教学综合楼1幢、风雨操场（共3层，一层为餐厅，2~3层为风雨操场）、门房等辅助设施以及道路、停车场、景观绿化、给排水、电气、安防、消防、通讯等附属设施。

建设规模：本项目总建筑面积42071.60m²（其中，地上建筑面积24065.08m²，地下建筑面积18006.52m²），容积率20.3%，容积率0.89，绿化率35%。机动车停车位共342个，其中地上车位共19个（出租车车位10个，校车位3个，小车位6个），地下机动车位323个；非机动车位509个，均位于地下。本项目主要经济技术指标表见表3.1-2。

项目占地：总征占地面积3.43hm²，其中项目规划净用地面积2.68hm²，代征地面积0.75hm²（代征不代建，均为代征道路）。项目原占地类型为旱地和城镇道路用地，占地性质为永久占地，项目净用地区域规划的土地用途为教育用地。

建设投资：项目总投资24264.01万元，其中土建投资13699.76万元；

建设工期：2020年9月至2021年12月，建设总工期16个月。

拆迁安置：项目原地貌占地类型为旱地和城镇道路用地，不涉及拆迁及专项设施改迁建。

3.1.1.2 地理位置及交通

本项目位于西安市高陵区泾渭街道泾朴路与渭中路十字西北角，交通便利，地理位置优越。项目中心地理坐标为东经108°59'21.953"，北纬34°29'25.642"。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

3 项目及项目区概况

项目	拐点	经度	纬度
总征地范围	1	108°59'18.967"E	34°29'22.334"N
	2	108°59'26.204"E	34°29'22.744"N
	3	108°59'25.668"E	34°29'29.015"N
	4	108°59'18.441"E	34°29'28.605"N
项目规划净用地	5	108°59'18.928"E	34°29'22.821"N
	6	108°59'19.904"E	34°29'22.884"N
	7	108°59'21.444"E	34°29'23.125"N
	8	108°59'24.582"E	34°29'23.308"N
	9	108°59'25.311"E	34°29'23.999"N
	10	108°59'24.963"E	34°29'28.204"N
	11	108°59'24.422"E	34°29'28.591"N
	12	108°59'18.465"E	34°29'28.233"N

注：投影坐标系为 CGCS2000 坐标。

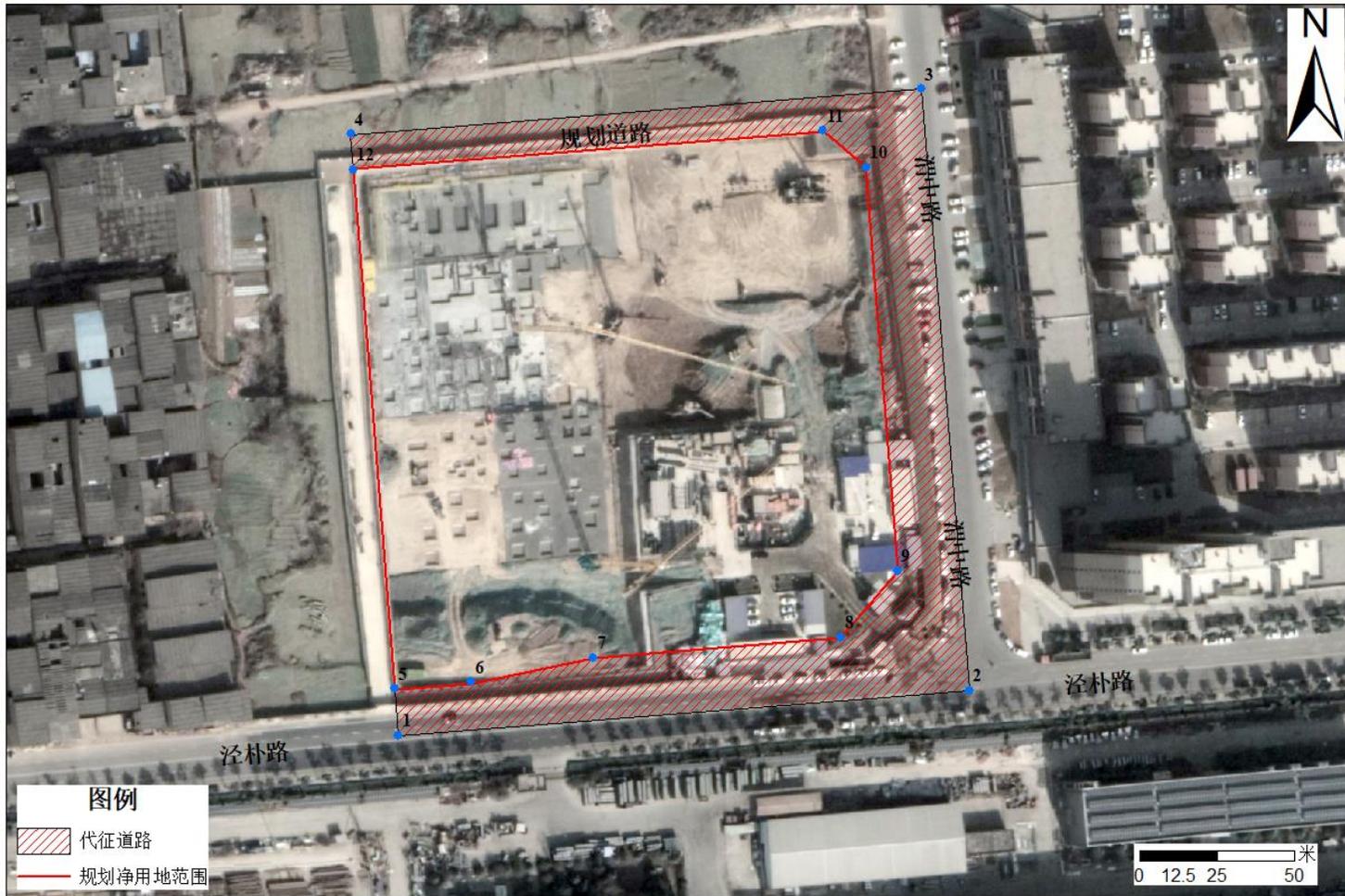


图 3.1-1 项目地理位置及对外交通图

注：影像来源为 Google，拍摄时间为 2021 年 1 月 29 日。

表 3.1-2 主要经济技术指标表

项目		数量	
规划总用地面积		3.43m ² (51.452 亩)	
净用地面积		2.68m ² (40.2 亩)	
规划用地性质		教育用地	
总建筑面积		42071.60m ²	
其中	地上建筑面积	24065.08m ²	
	地下建筑面积	18006.52m ²	
建筑密度		20.3%	
容积率		0.89	
绿地率		35%	
机动车停车位		342 个	
其中	地上小汽车停车位	出租车车位	10 个
		小车位	6 个
		校车位	3 个
	地上小汽车停车位	机动车位	323 个
非机动车位 (均位于地下)		509 个	

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、施工临建区及临时堆土区。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	教学综合楼、风雨操场 (与餐厅合建)、门房等辅助设施。
道路场地区	场地内沿建筑四周铺设环形道路，道路采用水泥混凝土面层，便于后期维护，部分地面铺设具有渗透性的嵌草砖。
地面绿化区	项目区内地表绿化区域、由植被覆盖区域
施工临建区	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。

3.1.2.1 平面布置

项目地北侧为规划路，南侧为泾朴路，东侧为渭中路。项目地呈不规则方形。东西长约 160m，南北长约 16m，净用地面积 26800.19m²。根据项目场地情况，学校主入口设置于场地南侧经朴路，在项目北侧规划路中间位置及西侧分别设置次入口。场地南侧设置一个接送车辆出入口，北侧设置教工及后勤车辆出入口，形成人车分流。园区内部形成环路，鉴于学校的学生接送问题，校园的入口设计为较为宽敞的空间。操场布置在场地的东侧，将教学区与道路隔开。餐厅与风雨操场合成整体，有良好的入口形象，餐厅位于一层，风雨操场位于二层。教学综合楼为五层，位于场地的西侧。校园为围合内院型的形体，整体的空间氛围较为安静，形成内向空间。设置风雨两廊，将不同的建筑体连接，围合成不同属性的

空间院落，连廊在特殊天气状况下作为风雨廊使用局部的空间可作为游戏空间。综合教学楼设置有教室、多功能教室、办公室、休息室、部室。地下建筑设于运动场地地下，车辆出入口与学校出入口分开设置，直接通向校外。场地内部设置环形通路，满足消防要求。总体布局符合《中小学校设计规范》以及相关规定要求。

项目规划总图布置功能分区明确、工艺紧凑，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

项目建设内容包括新建教学综合楼 1 幢、风雨操场 1 处（与餐厅合建）、门房等辅助设施以及田径操场、道路、停车场、景观绿化、给排水、电气、安防、消防、通讯等附属设施。本项目总建筑面积 42071.60m²（其中，地上建筑面积 24065.08m²，地下建筑面积 18006.52m²），构筑物占地 0.59hm²，容积率 20.3%，容积率 0.89，绿化率 35%。其中教学综合楼 21384.03m²，风雨操场 2364.27m²，辅助建筑 316.38m²；地下建筑面积 18006.52m²（其中厨房 1361.10m²，地下车库 15287.68m²，管道层 1357.73m²）；容积率 0.89，绿化率 35%；地上车位共 19 个，其中出租车车位 10 个，校车位 3 个，小车位 6 个；地下车位 832 个，其中机动车位 323 个，非机动车位 509 个。

1、教学综合楼

项目教学综合楼地上 5 层，总建筑面积 24065.08m²，教学综合楼设教学及辅助用房，办公用房、生活服务用房。其中教学及辅助用房使用面积为 7994.66m²，建筑面积 13324.43m²；办公用房使用面积为 2949.94m²，建筑面积 4749.9m²；生活用房使用面积为 1877m²，建筑面积 3925.67m²。

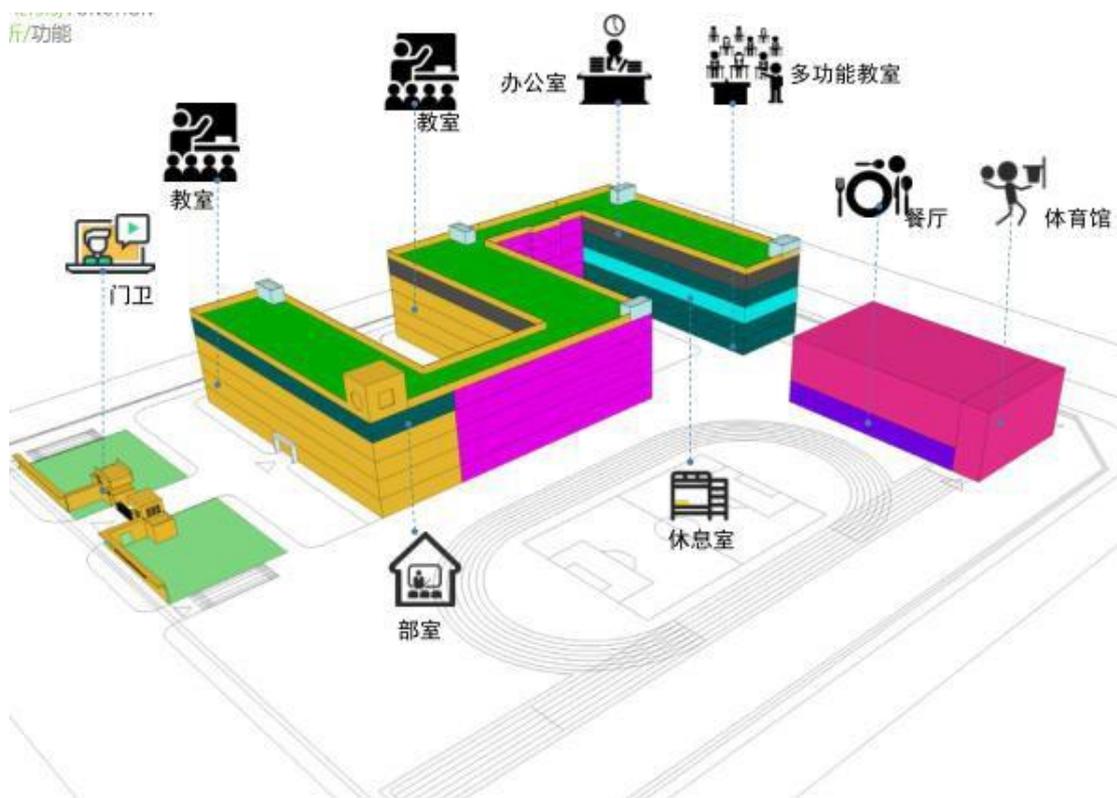


图 3.1-1 教学楼使用功能图

2、餐厅

本项目设计餐厅地上面积为 1023.27m^2 （风雨操场一层），地下面积为 1361.10m^2 ，合计为 2374.37m^2 。

3、风雨操场

风雨操场位于食堂建筑的第二层，设计规模为 48 班，每班 40 人，全校共 1920 人。风雨操场层高 10 米，建筑面积 1341m^2 。风雨操场是学生进行室内体育活动的场所，是功能相对简单而个性比较鲜明的中小型体育建筑。

4、辅助建筑

项目辅助建筑面积为 316.38m^2 。

5、地下建筑

项目地下建筑位于教学综合楼、风雨操场、田径操场下方，地下建筑主要为厨房及后勤区、人防、地下车库、设备用房等，总建筑面积 18006.52m^2 。其中餐厅建筑面积 1361.10m^2 ；地下车库建筑面积约 15287.68m^2 ，管道管理建筑面积 1357.73m^2 。本项目地下车库共建设 832 个停车位，其中机动车停车位 323 个，非机动车停车位 509 个。



图 3.1-2 地下建筑平面布置图

二、道路场地区

项目道路场地区建设内容包括环形道路、停车场、田径操场及硬化区域等，总占地面积 1.16hm^2 。

1、机动车停车场、非机动车停车场

项目场地内共设机动车停车场 2 处，占地面积 359.44m^2 ，其中 1 处位于项目南侧学校主入口东侧，共设置 10 个出租车停车位，3 个校车停车位，出租车停车位单个占地面积 14.59m^2 ，校车停车位单个占地面积 42.00m^2 ，共占地面积 271.90m^2 ；1 处位于项目东北侧，共设 6 个小轿车停车位，单个占地面积 14.59m^2 ，占地面积为 87.54m^2 。小车位采用植草砖铺设，铺设面积 233.44m^2 ，校车位采用透水砖铺设，铺设面积 126m^2 。

2、场内车行道

场区内车行道路宽度分别为 4.00m，可作为消防车道，行车道长度约 442.00m，则项目内部道路占地面积共计 0.18m²。

3、田径操场

操场位于学校西侧，主要建设内容包括操场及看台等，占地面积 0.86hm²。

4、透水铺装场地

主体设计对项目区南侧学校主入口广场及校车停车位采用透水铺装，其中学校主入口广场铺设透水砖 1120m²，校车停车位铺设透水砖 126m²。透水铺装采用素混凝土压塑，规格为 20cm×10cm×6cm，其透水率>20mm/s，孔隙率达到 25%，整体以 1%坡度坡向流入附近雨水井。

三、地面绿化区

项目地面绿化区占地面积为 0.93hm²（含植草砖停车位面积按 30%计列为 69.9m²），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。

本项目属于教育设施项目，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，保证总体布局的协调。场地植物配置有乔木、灌木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。

本项目建设过程充分考虑永临结合，现场绿化已实施。本项目通过现场调查及资料分析，确定本项目主要栽植的乔木树种为白玉兰、大叶女贞、桂花、栾树、银杏、大叶黄杨球、红叶李等，灌木为红花灌木、八角金坛、小叶女贞等，草本为混播草籽等。

根据主体设计及现场调查情况，项目区苗木数量详见表 3.1-5，表 3.1-6。

表 3.1-5 乔木数量统计表

序号	苗木名称	规格			单位	工程量	备注
		高度 (cm)	冠径 (cm)	胸径 (cm)			
1	白玉兰	250~300	250~300	14	株	5	全冠栽植
2	大叶女贞	550~650	400~450	17	株	5	全冠栽植
3	桂花	350~450	300~400	D8	株	26	全冠栽植
4	国槐	550~600	400~450	17	株	11	全冠栽植
5	栾树	450~550	400~500	15	株	4	全冠栽植
6	银杏	550~600	400~450	15	株	6	实生，全冠栽植
7	白皮松	400~450	300	13	株	16	全冠栽植
8	红叶李	350~400	300~350	11	株	8	全冠栽植
9	五角枫	350~400	400~450	14	株	6	全冠栽植

10	樱花	250~300	250~300	13	株	4	全冠栽植
11	腊梅	180~220	150~220	11	株	4	全冠栽植
12	红叶石楠球	100~120	100~110	D8	株	70	全冠栽植
13	大叶黄杨球	80~120	80~100	D8	株	62	全冠栽植
14	海桐球	150~160	150~160	D8	株	43	全冠栽植

表 3.1-6 灌木数量统计表

序号	苗木名称	高度 (cm)	冠径 (cm)	密度 (株/m ²)	面积	数量	备注
1	红花檵木	50~55	40~45	30	m ²	12.41	满植，覆盖度不低于 80%
2	八角金盘		20	5 墩	m ²	28.35	
3	小叶女贞	50~60	35	30	m ²	60.04	
4	雀舌黄杨	60	45	34	m ²	34.04	
5	红叶石楠	50	30	30	m ²	57.78	
6	金边黄梅	65~70	40	20	m ²	40.36	
7	鸢尾		20	40	m ²	6.09	
小计						239.07	

四、附属工程

1、给排水工程

以城市自来水为水源，从泾朴路项目北侧红线向北 40 米处接入项目地，供水压力和水质满足要求。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。

项目区排水采用雨水管道、雨水井及排水沟共同排水。屋面雨水排水管采用法兰承插锁紧闭合式高密度聚乙烯 (HDPE) 静音管道系统；管材与管件连接方式为法兰压盖锁紧闭合式柔性承插连接。

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

室内地面层以上的生活污、废水重力流排出；地面层以下的污、废水采用管道汇集至集水坑内，用潜水排污泵提升后排入室外污水管网，厨房油污废水经隔油池处理后用潜水排污泵提升排入室外污水管网，污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网。

3.1.2.2 项目竖向布置

(1) 竖向设计原则

①依据现状地势及标高来确定地块内的高程变化,根据四周定点坐标和标高来确定与外围市政道路的衔接;②满足项目区污水、雨水的排放要求;③合理确定竖向标高,减少工程土石方量。

(2) 项目竖向设计

本项目场地原始地形较为平坦,相应标高介于 384.85m~385.24m 之间,场地地面标高平均值约 385.02m。根据项目竖向设计图,本项目建筑场地设计标高为 385.25m,项目场地整体高于周围泾朴路(高程 384.70m)、渭中路(高程 384.60m)等道路,项目区内道路广场区高程低于建构物区基底高程。道路纵坡控制在 0.20%-0.61%之间,使得道路上的雨水可以汇集到道路的不同汇集点,排入通过雨水口和雨水管网最终进入市政雨水管网;项目地下建筑面积 18006.52m²,项目地下室位于教学综合楼、风雨操场及田径操场下方,地下室开挖深度为 6m,地下室开挖底部平均标高为 379.20m。

3.1.2.3 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,从泾朴路项目北侧红线向北 40 米处接入项目地,供水压力和水质满足要求。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南侧泾朴路市政雨水管网,生活污水经各支管收集后排至化粪池,处理达标后排入南侧文苑南路市政污水管网。

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:项目南侧为泾朴路,连接至项目车行出入口;南侧为南横线,连接至项目的主入口以及人流集散广场,交通便利,满足施工要求。

通信:项目处于高陵区泾渭街道城镇建设区,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。

3.2 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，项目建设过程中在西侧设置 1 处施工临建场地，占地面积为 600m²，用于施工期间办公、生活等，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，临时绿化等。

3.2.3 临时堆土

项目区原地貌占地类型为旱地和城镇道路用地。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 2.68hm²，平均剥离厚度 30cm，共计剥离表土 0.80 万 m³，集中堆存在临时堆土场，并采取临时苫盖、临时拦挡措施；根据主体施工进度回覆于地面绿化区和施工临建区，共计回覆表土 0.80 万 m³。

根据现场调查，项目区共设置临时堆土场 2 处，总占地 0.52hm²。1#临时堆土场位于项目净用地东南角，占地面积 0.36hm²，堆土高度不超过 2.50m，共计堆放表土 0.80 万 m³；2#临时堆土场位于西南侧，占地面积 0.16hm²，堆土高度不超过 2.50m，用于项目一般土石方临时堆土，2 处临时堆土场均位于项目规划净用地范围内，不重复计算面积，堆土过程中已实施临时苫盖措施，目前临时堆土场堆放的表土已回覆至各绿化区域，并绿化。

根据施工资料，本项目采用分段施工，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项目南侧临时堆土场。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。在场地南侧设置主出入口、次出入口，与外部道路泾朴路顺接，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，从泾朴路和渭中路十字西路北 80 米处市政预留 DN200 给水接入项目建设场地内。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：由泾朴路供电口接入，在施工临建区设 1000KVA 变压器。

(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临建区占地范围内。

3.2.6 施工工艺

项目建设主要可分为建构物工程、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) 施工临建区

在施工临建区周边设置临时排水沟，对临时堆放建筑材料进行拦挡、苫盖，施工后期恢复临时占地使用功能。由于本项目周边交通便利，施工期“三通一平”后无需布设外部施工道路。

(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。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两次进行，一次挖到-1.5m左右，做台后继续开挖。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0.95，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、透水铺装等多种形式组成，按照各种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 汽车从临时堆土场运至现场，人工铺土。

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。

3.3 项目占地

本项目总征占地面积 3.43hm²，其中项目规划净用地面积 2.68hm²，代征地面积 0.75hm²（代征不代建，均为代征道路）。

项目征占地范围原地貌占地类型为旱地和城镇道路用地，其中占用旱地 2.92hm²（其中净用地 2.68hm²，代征道路 0.24hm²），城镇道路用地 0.51hm²；项目净用地区域规划土地用途为教育用地，代征地区域规划用途为交通运输用地。

项目征占地情况，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目占地一览表 单位：hm²

序号	项目组成	永久占地	临时占地	占地面积	原占地类型		规划用地类型	
					旱地	城镇道路用地	教育用地	城镇道路用地
1	建构物区	0.59		0.59	0.59		0.59	
2	道路场地区	1.16		1.16	1.16		1.16	
3	地面绿化区	0.93		0.93	0.93		0.93	
4	临时堆土场区	(0.52)		(0.52)	(0.52)		(0.52)	
5	施工临建区	(0.06)		(0.06)	(0.06)		(0.06)	
6	代征道路	0.75		0.75	0.24	0.51		0.75
	合计	3.43		3.43	2.92	0.51	2.68	0.75

注：1、临时堆土场位于项目规划净用地范围内，不重复计算面积；

2、施工临建区位于净用地范围内，不重复计算面积；

3、代征地区面积 0.75hm²（代征不代建，均为代征道路）。

3.4 土石方平衡情况

3.4.1 表土平衡

根据谷歌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和城镇道路用地，其中占用旱地 2.92hm²，城镇道路用地 0.51hm²。

经查施工资料及项目主体监理报告及现场调查情况，本项目施工前对项目规划净用地区域及施工临建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 2.68hm²，平均剥离厚度 30cm，表土剥离总量为 0.80 万 m³。

剥离的表土临时堆置在临时堆土区，用于绿化区及施工临建区回覆，表土回覆总量为 0.80 万 m³（其中，绿化区域占地面积 0.93hm²，表土回覆量为 0.80 万 m³，平均回覆厚度约 86.02cm）。截止 2021 年 10 月底，共计完成表土剥离 0.80 万 m³，均已完成表土回填，覆土绿化等。

表 3.4-1 表土平衡及流向表 单位：万 m³

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	0.18		0.18	③		
②	道路场地区	0.34		0.34	③		
③	地面绿化区	0.28	0.80			0.52	①②
合计		0.80	0.80	0.52		0.52	

3.4.2 土石方工程

本项目建设基坑开挖采用全面开挖，挖方主要来源于地下建筑开挖、管沟开挖及建筑垃圾等，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东南侧。

(1) 场地清理：施工前，对项目占地内杂草进行清理，共计清理场地内杂草等挖方量 0.25 万 m³，施工结束后，施工生产生活区拆除将产生约 0.10 万 m³ 建筑垃圾，此类挖方项目建设无法综合利用，全部进行外弃，共计 0.35 万 m³。

(2) 表土剥离

根据现场调查，主体工程施工前对占地范围内可剥离表土区域进行表土剥离，剥离面积为 2.68hm²，平均剥离厚度 30cm，共计剥离表土 0.80 万 m³。剥离后的表土集中堆放于项目东南侧 1#临时堆土区，用于绿化。

(3) 建筑物基础工程开挖、回填

根据项目设计资料，本项目在综合教学楼、风雨操场等区域设 1 层地下室，占地面积为 1.67hm²，地下室基础开挖平均深度约为 5.7m，共计开挖土方 9.52 万 m³，建筑物基坑肥槽回填土方约 0.20 万 m³，剩余 9.32 万 m³ 土方中 1.76 万 m³ 临时堆放于项目西南侧 2#临时推土场，剩余 7.56 万 m³ 由建设单位委托高陵区洁神清运有限责任公司清运至陕汽重卡扩能项目。

(4) 管沟开挖、回填

本项目建设管沟开挖长度 2950m，管沟开挖采用倒梯形断面形式，梯形上部宽度约 1.8m，下部宽度 1.00m，深度约 1.20m，共计开挖土方 0.49 万 m³，管沟挖方在管沟一侧临时堆放，管道敷设后回填土方 0.31 万 m³，剩余 0.18 万 m³ 清运至陕西重卡扩能项目。

(5) 场地平整回填

结合原地貌高程与场地设计标高,根据主体监理资料,本区场地平整过程中,共计开挖土方 0.49 万 m³,按照场地设计标高回填土方为 2.25 万 m³(均为一般土石方)。

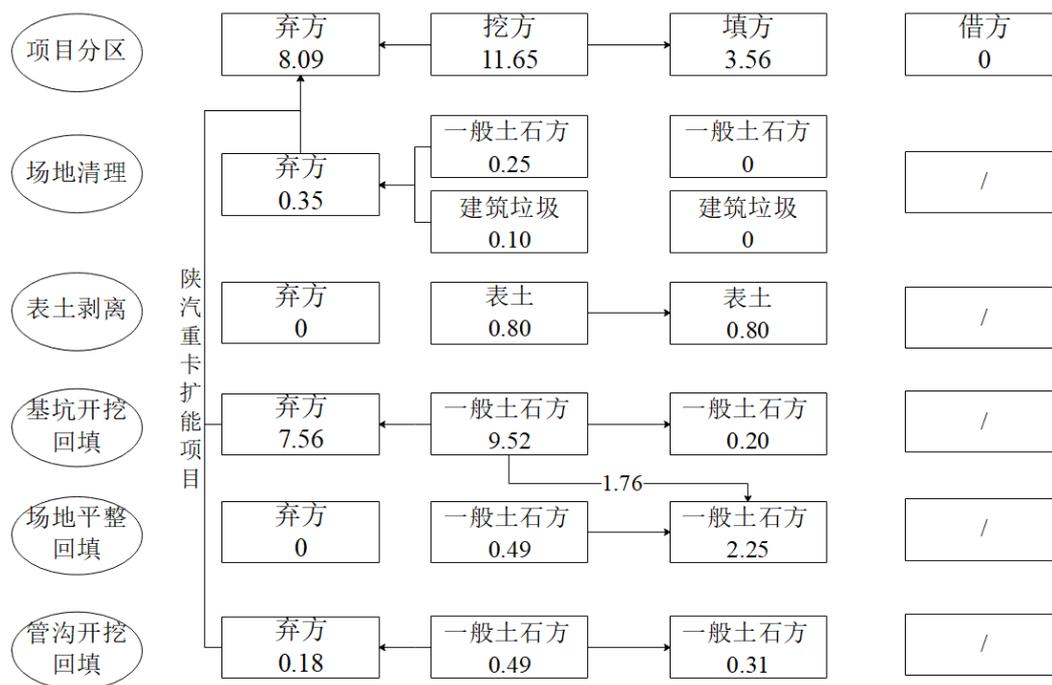
经统计,本项目建设挖方总量为 15.21 万 m³(其中,表土剥离 0.80 万 m³,一般土石方 11.64 万 m³,建筑垃圾 0.10 万 m³),填方总量为 3.56 万 m³(其中,表土回覆 0.80 万 m³,一般土石方 2.76 万 m³),无借方;弃方量 8.09 万 m³(含 0.1 万 m³建筑垃圾),由建设单位委托高陵区洁神清运有限责任公司外运至陕汽重卡扩能项目回填。

3.4.3 土石方汇总

经统计,项目挖填土方总量为 15.21 万 m³。其中:挖方量 11.65 万 m³(含表土剥离 0.80 万 m³,建筑垃圾 0.1 万 m³),填方量 3.56 万 m³(含表土回覆 0.80 万 m³),无借方;弃方量 8.09 万 m³(含 0.1 万 m³建筑垃圾),由建设单位委托高陵区洁神清运有限责任公司外运至陕汽重卡扩能项目回填。项目土石方平衡表见表 3.4-3。

表 3.4-2 土石方平衡及流向表 单位: 万 m³

项目		开挖量	回填量	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
场地清理	一般土石方	0.25								0.25	陕汽重卡扩能项目
	建筑垃圾	0.10								0.10	
	小计	0.35								0.35	
表土剥离	表土	0.80	0.8							0.00	
	小计	0.80	0.8							0.00	
建筑物开挖、回填	一般土石方	9.52	0.2			1.76	场地平整回填			7.56	陕汽重卡扩能项目
	小计	9.52	1.26							7.56	
管沟开挖、回填	一般土石方	0.49	0.31							0.18	
	小计	0.49	0.31							0.18	
场地平整回填	一般土石方	0.49	2.25	1.76	建筑物开挖、回填					0.00	
	合计	0.49	2.25	1.76						0.00	
项目合计	表土	0.80	0.8								
	一般土石方	10.75	2.76	1.76	建筑物开挖、回填	1.76	场地平整回填			7.99	
	建筑垃圾	0.10								0.10	
	合计	11.65	3.56							8.09	

图 3-1 土石方平衡流向图 单位：万 m³

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（hm²），2.68hm²。

经计算，W=1219.40m³。

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；

φ —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 (hm^2)， $2.68hm^2$ 。

经计算， $W=565.34m^3$ 。

表 3.5-1 雨水径流系数

下垫面类型	雨水径流系数 ψ
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 $654.06m^3$ ，其中损耗量为 $105.56m^3$ ，入渗量为 $548.50m^3$ 。

4、雨水外排量

雨水外排=雨水径流总量-滞蓄量-损耗量

经计算，雨水外排总量为 $317.84m^3$ 。

5、雨水径流滞蓄率

项目雨水径流总量为 $565.34m^3$ ，雨水径流滞蓄总量为 $247.50m^3$ ，则雨水径流滞蓄率为 43.78%。

6、雨水资源利用结果

综上所述，项目区设计降雨总量 $1219.40m^3$ ，其中雨水径流总量为 $565.34m^3$ ，雨水损耗量和入渗量 $654.06m^3$ ；外排量 $317.84m^3$ 。详见下表。

表 3.5-2 水量平衡计算表

地类	汇水面积(hm ²)	设计降雨量(mm)	径流系数	设计降雨总量(m ³)	设计径流量(m ³)	损耗量(m ³)	入渗量(m ³)
屋面	0.14	45.5	0.8	63.70	50.96	12.74	0
屋顶绿化	0.45	45.5	0.3	204.75	61.43	0.00	143.33
透水铺装	0.12	45.5	0.3	54.60	16.38	0.00	38.22
植草砖铺装	0.02	45.5	0.2	9.10	1.82	0.00	7.28
普通硬化道路及广场	1.02	45.5	0.8	464.10	371.28	92.82	0.00
一般绿地	0.93	45.5	0.15	423.15	63.47	0	359.68
总计	2.68		0.46	1219.40	565.34	105.56	548.50

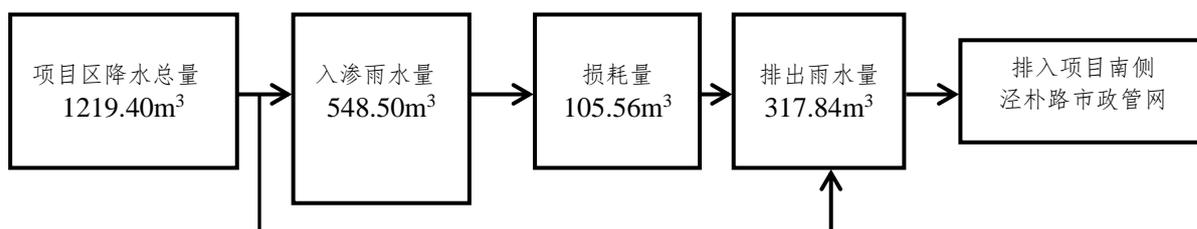


图 3.5-1 项目区水量平衡图

3.6 施工进度

项目已于 2020 年 9 月开工，计划于 2021 年 12 月完工，总工期 16 个月。根据施工资料，项目施工进度表见表 3.6-1。

表 3.6-1 施工总进度表

时间 项目	2020 年			2021 年	
	9-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月
地下车库建设	—————	—————			
建筑物基础施工					
建筑物施工		—————	—————		
道路施工			—————	—————	
给、排水及供电、通信工程		—————	—————		
绿化工程			—————	—————	
竣工验收					—————

3.7 项目区概况

3.7.1 地形地貌

西安经济技术开发区坐落在中国大陆腹地黄河流域中部的关中盆地，地貌单

元主要有渭河及其支流的一、二级阶地和高漫滩组成，地形开阔、平坦。西安市地处秦岭北侧山前大断裂以北的渭河断陷盆地中部的南缘地带，属西安凹陷和骊山段隆两个次一级构造单元，分布地层为巨厚的新生代沉积。

拟建场地属自重湿陷性黄土场地，地形总体较平坦，拟建场地无断裂构造经过，也未发现不良地质作用，适宜建筑。抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组属第二组，设计基本地震加速度值为 0.20g。拟建场地属建筑抗震一般地段，建筑场地类别为 II 类，特征周期为 $T_g=0.40s$ 。

3.7.2 土壤

项目区土壤以壤土为主，土层深厚，上部为疏松多孔的耕作熟化层，利于蓄水。下部质地较重，土体紧实的粘化层有利于保水保肥，有机质多，土壤养分含量高，保墒保肥能力强，后劲足，利于多种农作物生长。

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 2.68hm^2 ，平均剥离厚度 30cm，表土剥离总量为 0.80 万 m^3 。剥离的表土临时堆置在临时堆土区，用于绿化区回覆，表土回覆总量为 0.80 万 m^3 。

3.7.3 植被

项目区植被以农作物为主，由于土地肥力较高，水利条件优越，保灌率高，水土流失轻，当地粮食产量高。农作物种植以小麦、玉米为主，间种少量蔬菜。据调查，区内无天然林和原生自然植物群落，主要为人工栽培道路林网及四旁林木，树种有杨柳、椿、槐及少量果树。田间、坡沟及田埂地带生长有与农业生态系统相互依托的少量次生自然物种，这些野生植物加快了植被的恢复再生，从而减轻了区内的水土流失。常见的野生草灌植物主要有季草、灰条、刺儿菜、马齿苋、艾蒿、爬地草、节节草及少量枣树等。区域内大部分土地已被征用，由农田变成了厂房、楼群和道路，原有的以农业为主的生态环境正被逐渐改变。

3.7.4 气候气象

项目区属暖温带半湿润大陆性气候，具有四季分明的特点，冬夏持续时间长，春秋持续时间短，春季少雨，夏热伏旱，秋凉雨霖，冬寒干燥。多年平均气温 13.4°C ，多年平均降水量 573mm，多年平均日照 2045.2h，多年平均风速 2m/s，

多年平均湿度 69%，无霜期 216d，最大冻土深度 45cm。灾害性天气主要是夏有伏旱，秋多连阴雨，其次为干热风、暴雨、霜冻和冰雹等。

表 3.7-1 项目区主要气象要素统计表

数值及统计年限		数值	统计年限及出现时间	
气温 (°C)	极端最高	42.0	1966.6.21	
	极端最低	-19.7	1969.2.5	
	多年平均气温	13.4	1959~2018	
	最热月平均	32	1942~2018, 7 月	
	最冷月平均	-4	1942~2018, 1 月	
降水量 (mm)	多年平均	573mm	1942~2018	
	年最大	797.7	1942~2018; 1954	
	年最小	259.5	1942~2018; 1932	
	月最大	344.4	1942~2018; 1957.7	
	日最大	110.7	1942~2018; 1991.7.28	
	一次最大及延续时间	160.0; 13 天	1942~2018; 1981.8	
	年平均降水日数	93天	1942~2018	
蒸发量 (mm)	多年平均	905.7	30 年平均	
	年最大	1384.5	1942~2018; 1966	
风	平均风速(m/s) 主导风向		1.6 NE	
	各季平均风速(m/s)及主导风向	春	1.83 NE	
		夏	1.87 NE	
		秋	1.4 NE	
		冬	1.4 NE	
	最大风速(m/s)及主导风向	定时	15.2W/WNW	1979.7.21/1971.7.2
		瞬时	25.3W	1971~2018; 1979.7.21
年平均大风日数(≥8 级)		1.4 天	1981~2018	
雪冻	降雪初终期(月、日)		10.28~翌年4.17	
	最大积雪厚度		14	1971.11.28
	冻土初终期(月、日)		11.21~翌年3.13	
	最大冻土深度(cm)		45	1977.1

3.7.5 河流水系

项目区位于渭河流域，距离项目最近的河流为泾河，位于项目区南侧，距项目区最短直线距离为 3.1km。

泾河，黄河支流渭河的第一大支流。发源于宁夏六盘山东麓，上有两源，南源出于泾源县老龙潭以上，北源出于固原大湾镇，至平凉八里桥汇合，东流经平凉、泾川于杨家坪进入陕西长武县，再经彬县、泾阳等，于西安市高陵区陈家滩注入渭河。

泾河全长 455.1 公里，流域面积 45421 平方公里。泾河东流，至西安市高陵区，自泾阳县高庄乡和崇文乡的东界入县境姬家乡，流经崇皇乡至马家湾乡泾渭堡村东北入渭河。境内流长 13 公里，河宽 1 公里左右。多年平均径流量 0.66 亿

立方米。每年7—9月为洪汛期，12月至翌年2月为枯水期。最大流速5米/秒。输沙量每年从5月后逐渐增加，8月达到最高值，9月开始呈有规律递减，年输沙量2.84亿吨。沙、卵石河床。汛期突涨猛落，水位落差大，泾河汛期含泥沙量较渭河为大，相对呈现浊水；非汛期，含泥沙较渭河为小，相对呈现清水，故在汛期是渭清泾浊，而在非汛期是泾清渭浊。二水在汇流后的一段河道内像两条平铺的清色和淡黄色布带拼在一起，向东移动，色泽界线非常鲜明，形成举世皆知的“泾渭分明”的自然景观。

项目500m范围内无地表水系。项目区周边有市政排水管网和污水管网分布，本项目供水、排水均依靠周边市政管网。

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

项目区位于高陵区，属于渭河冲积平原。

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，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（2016-2030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 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.7.8 水土保持经验

随着经济的迅速发展，人们水土保持意识的提升，城市水土保持监督力度的加强，在房地产建设项目、市政建设项目、公共服务设施项目等实施过程中，积累了较丰富的水土保持成功经验。

在建设中水土保持防治治理得到了一定的发展。具体经验措施如下：

(1) 临时拦挡：对临时堆存场采用编织袋进行临时拦挡；

(2) 临时围挡：对施工现场进行围挡，形成封闭施工区，最大程度上控制了项目建设对外围区域的直接影响，同时也缩减了水土流失影响范围；

(3) 临时排水：在施工道路等区域设置临时排水沟，排水沟末端出水口位置设置临时沉淀池，沉淀径流冲刷的泥沙；

(4) 临时覆盖：临时覆盖措施主要是在裸地区域、临时堆土场等易产生水土流失区域，采取质地较厚的密目网进行覆盖，减少降雨对表层的冲刷；

(5) 在施工出入口设置车辆清洁池，对进出场车辆进行冲洗，避免车辆携带泥沙出场，污染周边道路并导致水土流失。

	
<p>临时苫盖</p>	<p>围挡</p>
	
<p>透水材料铺装</p>	<p>洒水车洒水</p>

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) 道路场地区

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、临时沉淀池等设施，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

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，雾霾天数增多，影响市民宜居环境和身心健康。

本项目临时堆土及裸露地面均采用密目网临时苫盖,并设置喷淋装置进行洒水降尘,大幅度减少扬尘的产生,对城市生活影响较小。

3.9 水土流失防治指标的制约条件

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十四条:“生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区;无法避让的,应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失”。本项目建设区域位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)、西安市水土流失重点预防区(渭河阶地、城市重点预防区),选址具有唯一性,无法避让,方案提出提高水土流失防治标准,优化施工工艺,严格控制施工扰动范围,将水土流失影响程度降至最低。在此基础上项目建设基本可行。

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、透水铺装率:经现场调查,本项目道路场地区主要建设内容为田径操场及环形道路等,项目透水砖铺设仅为学校校车停车位及学校主入口广场,铺设面积为 1246m^2 ,透水砖铺设率为 12.16% ,不满足《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项目指标要求,项目土建工程已完工,无增设条件,存在制约。

2、综合径流系数:根据及水量平衡计算表(详见3.5节表3.5-2),经本方案补充透水铺装、下凹式绿地等措施后,项目区设计降雨总量 1219.40m^3 ,其中雨水径流总量为 565.34m^3 ,雨水损耗量和入渗量 654.06m^3 ;雨水径流外排量 317.84m^3 。项目综合径流系数为 0.46 ,由于本项目建筑物占比较大,田径操场、环形道路等硬化设施较多,同时风雨操场等建筑物顶无布设屋顶绿化条件,项目综合径流系数依然无法满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)的要求,从综合径流系数指标分析,本项目建设存在制约因素。

3、下凹式绿地率:根据主体设计,项目区绿化总面积为 0.93hm^2 ,未设计下凹式绿地,达不到《城市生产建设项目水土保持技术规范》

(DB6101/T3094-2020)的要求(30%)。本项目土建工程已全部完工,经与建设单位沟通,不具备新增下凹式绿地的条件,同时,为避免再次形成新的水土流失,本方案不新增下凹式绿地,该指标不作为项目水土流失防治指标。

4、雨水径流滞蓄率:本项目设计雨水蓄水池池容为 247.50m^3 ,雨水径流总量为 565.34m^3 ,雨水径流滞蓄率43.78%,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。

原因分析:本项目属于公共服务设施,根据主体设计资料和现场调查,本项目土建工程施工已完成,本方案不具备新增透水铺装及下凹式绿地的可能,综合径流系数指标与项目场区透水铺装、下凹式绿地等因素也有关,由于施工进度以及设计荷载等因素影响,本方案不进行透水铺装相关措施的补充设计,经计算本项目综合径流系数为0.46,透水铺装率为12.16%,依据规范,结合项目实际,本项目防治目标中的综合径流系数、透水铺装率指标分别调整为0.46、12.16%

考虑到项目绿化已经建成,为避免再次形成新的水土流失,本方案不进行下凹式绿地的补充设计,故《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020)的要求的下凹式绿地率不作为本项目防治指标。

综上,指标经过修正后,方案确定的水土流失防治目标值为:设计水平年水土流失治理度95%,土壤流失控制比1.0,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12.16%,综合径流系数0.46,土石方综合利用35%,雨水径流滞蓄率30%。

4 项目水土保持评价

4.1 主体工程选址（线）制约性分析

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）《中华人民共和国水土保持法》相符性分析分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》相关要求，对项目选址合法性进行对比分析。本项目符合《中华人民共和国水土保持法》“预防”和“治理”条款中第十七条、第十八条、第十九条、第二十四条、第二十五条、第二十八条、三十二条、三十八条等对生产建设项目的法规要求，分析结果详见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目建设合法性分析

法律条款	条款内容	分析评价	制约因素
第十七条	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	无制约因素
第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区位于渭河冲积平原，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	无制约因素
	在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不涉及在限制区开垦、开发植物保护带的情况。	无制约因素
第十九条	水土保持设施的所有权人或者使用权人应当加强对水土保持设施的管理与维护，落实管护责任，保障其功能正常发挥。	本项目建设单位对场地现有的水保措施实施了严格的管护。	无制约因素
第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区位于市级水土流失重点预防区，项目选址无法避让。	存在限制性因素，项目建设工艺成熟，通过采用《城市生产建设项目水土保持技术规范》防治标

法律条款	条款内容	分析评价	制约因素
			准, 降低了水土流失风险
第二十五条	<p>在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目, 生产建设单位应当编制水土保持方案, 报县级以上人民政府水行政主管部门审批, 并按照经批准的水土保持方案, 采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的, 应当委托具备相应技术条件的机构编制。</p> <p>水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。</p> <p>水土保持方案经批准后, 生产建设项目的地点、规模发生重大变化的, 应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中, 水土保持措施需要作出重大变更的, 应当经原审批机关批准。</p> <p>生产建设项目水土保持方案的编制和审批办法, 由国务院水行政主管部门制定。</p>	建设单位已委托编报水土保持方案。	无制约因素
第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目, 其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用; 不能综合利用, 确需废弃的, 应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地, 并采取措施保证不产生新的危害。	本项目弃方 8.09 万 m ³ (含 0.1 万 m ³ 建筑垃圾)。	存在制约因素, 弃方运至由建设单位组织车辆外运至陕西重卡扩能项目回填。
第三十二条	开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的, 应当进行治理。在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动, 损坏水土保持设施、地貌植被, 不能恢复原有水土保持功能的, 应当缴纳水土保持补偿费, 专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。水土保持补偿费的收取使用管理办法由国务院财政部门、国务院价格主管部门会同国务院水行政主管部门制定。生产建设项目在建设过程中和生产过程中发生的水土保持费用, 按照国家统一的财务会计制度处理。	建设单位正在针对本项目依法依规编制水土保持方案; 根据《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法的通知》(陕财办综[2015]38 号) 的相关规定, 代征道路水土保持补偿费按照 1.7 元/m ² 计征, 学校部分免征水土保持补偿费。	无制约因素
第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用, 做到土石方挖填平衡, 减少地表扰动范围; 对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地, 应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后, 应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被, 对闭库的尾矿库进行复垦。在干旱缺水地区从事生产建设活动, 应当采取防止风	主体施工前对项目区进行表土剥离并在项目区红线内布设临时堆土场, 对临时堆土进行了临时苫盖防护措施。	无制约因素

法律条款	条款内容	分析评价	制约因素
	力侵蚀措施,设置降水蓄渗设施,充分利用降水资源。		

项目区位于西安市水土流失重点预防区,项目建设过程中不可避免地扰动地表、开挖、建筑、回填等,对周边环境的影响较大,会产生一定的水土流失,在施工过程中通过采用《城市生产建设项目水土保持技术规范》中的防治标准,减少地表扰动和植被破坏范围,可有效控制可能造成的水土流失。综上所述,项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求。

(2) 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 4.1-2。

表 4.1-2 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 (线) 避让 区域	主体工程选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合要求
2		主体工程选址应避让国家、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
3		主体工程选址应避让秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区	不涉及	符合要求
4		主体工程选址应避让水源地、生态环境敏感区或重点保护区	不涉及	符合要求
5		主体工程选址应避让其他文物、遗址等重点保护区	不涉及	符合要求
6	建设 方案 规定	建设方案应减少工程占地和土石方挖填量	已按要求实施	符合要求
7		建设方案应强化布设雨水集蓄利用、沉沙设施	已按要求实施	符合要求
8		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
9	取土 (石、 砂)场 设置 规定	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
10		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
11		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
12	取土 (石、 砂)场 设置 规定	弃土(石、砂)场涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不应设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	不涉及	符合要求
13		弃土(石、砂)场在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地	不涉及	符合要求
14		弃土(石、砂)场应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地	不涉及	符合要求

4 项目水土保持评价

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
15		弃土（石、砂）场应综合考虑弃土（石、砂）结束后的土地恢复利用	不涉及	符合要求
16		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
17	施工组织设计规定	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
18		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
19		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
20		施工组织设计中外借土石方优先利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	不涉及	符合要求
21		施工组织设计中工程标段划分优化调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	已按要求实施	符合要求
22	工程施工规定	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	已按要求实施	符合要求
23		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
24		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
25		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
26		施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施	不涉及	符合要求
27		围堰填筑、拆除应采取减少土壤流失的有效措施	不涉及	符合要求
28		弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	不涉及	符合要求
29		取土（石、料）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	不涉及	符合要求
30		土（石、料、渣）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢	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。

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）本项目位于西安经济技术开发区，属城镇区建设项目，主体工程分别布置了景观绿化区域，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；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，主体设计布置了景观绿化区域，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 项目总体布局评价

项目建设内容主要包括教学综合楼、风雨操场、餐厅以及道路、田径操场、停车场、景观绿化、给排水、电气、安防、消防、通讯等附属设施。各建构筑物均位于项目规划净用地范围内。项目区呈不规则正方形，平面布局结合场地地形，主体根据地势设计标高，尽可能减少土石方开挖和调运。

现场踏勘时，项目土建工程已完工，根据建设单位提供资料得知，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 0.80 万 m^3 ，表土回覆 0.80 万 m^3 ，土地整治 0.93 hm^2 ，雨水管网 1200m，雨水口 15 处，景观绿化 9266 m^2 ，洗车池 1 座，植草砖铺装 233.34 m^2 ，透水材料铺装 1246 m^2 ，密目网临时苫盖 9901 m^2 ，临建区透水材料铺装 270 m^2 ，洒水抑尘等。经统计，已完成水土保持投资为 177.41 万元。

综上分析，工程建设和布局在满足主体工程需要的同时，能够控制和减少工程占地面积、土石方挖填方量，符合水土保持的要求，主体工程布局合理可行。

4.2.3 工程占地的分析与评价

本项目总征占地面积 3.43hm²，其中项目规划净用地面积 2.68hm²，代征地面积 0.75hm²（代征不代建，均为代征道路）。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。

4.2.4 取土场设置评价

本工程未设置取土场。

4.2.5 弃土（渣）场设施评价

本工程未设置弃土（渣）场，弃方运至陕汽重卡扩能项目回填，已取得相关手续，符合相关要求。

4.2.6 土石方平衡评价

项目挖填土方总量为 15.21 万 m³。其中：挖方量 11.65 万 m³（含表土剥离 0.80 万 m³，建筑垃圾 0.1 万 m³），填方量 3.56 万 m³（含表土回覆 0.80 万 m³），弃方量 8.09 万 m³（含 0.1 万 m³ 建筑垃圾），由建设单位组织车辆外运至陕汽重卡扩能改造项目回填。

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、管线开挖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。

4.2.7 水土流失危害分析评价

本项目建设过程中可能造成水土流失危害主要因素有：①加剧项目区土壤侵蚀强度；②基础施工，大量土石方开挖等易产生大量水土流失，对周边环境造成影响；③施工现场产生的扬尘对周围居民生活环境可能造成一定影响；④水资源不充分滞蓄和利用，导致城市内涝频次上升。

分析项目可能造成水土流失并引发危害的原因，倘若项目建设期间未安排好水土流失相关防护措施，不重视雨水的集蓄利用，极易出现大雨时地表积水和产流过大，造成冲蚀，引发次生水土流失危害。本项目在建设过程中，重视低影响开发与水土流失预防治理，设计的具有水土保持功能的措施将会使水土流失降低到较低水平，与海绵城市建设、低影响开发、水土保持生态文明的理念相契合。

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

本项目挖填方总量为 15.21 万 m^3 。其中：挖方量 11.65 万 m^3 （含表土剥离 0.80 万 m^3 ，建筑垃圾 0.1 万 m^3 ），填方量 3.56 万 m^3 （含表土回覆 0.80 万 m^3 ），弃方量 8.09 万 m^3 ，（其中弃土 7.99 万 m^3 ，建筑垃圾 0.10 万 m^3 ），由建设单位委托洁神清运公司外运至陕西重卡扩能项目回填。

（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、管线开挖和建筑物基坑开挖等几方面。

基坑开挖的土方一部分用作基坑回填，剩余部分用作场平回填。此外，管线开挖的土方即挖即填。项目利用自身开挖的土方用作回填，剩余部分用作场平，余方就近消纳利用，土方利用率极高，满足最优化原则，且土石方就近堆放，运距合理，时序可行。

（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 2.68hm²，平均剥离厚度 30cm，表土剥离总量为 0.80 万 m³。

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，作为绿化覆土之用，符合水土保持要求。

表 4.3-1 土石方平衡水土保持分析与评价

限制行为性质	要求内容	实施情况	符合情况或解决方案
严格限制行为与要求	(1) 充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量。	本项目开挖土方部分用于项目回填，剩余部分清运至陕汽重卡扩能项目回填，提高的土方的综合利用。	符合要求。
	(2) 应充分利用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失。	本项目不设取料场和弃土场，土方清运至陕汽重卡扩能项目回填。	符合要求。
	(3) 开挖、排弃和堆土地应采取拦挡、苫盖、护坡等防治措施。	本项目堆土采取了密目网苫盖、临时土袋拦挡等防护措施。	符合要求。
普遍要求行为	(1) 充分考虑调运，以挖作填，尽量做到挖、填平衡，不借，不弃。	本项目基础回填土方全部利用开挖方，但无法做到挖填平衡。多余土方清运至陕汽重卡扩能项目回填。	符合要求。
	(2) 尽量缩短调运距离，减少调运程序。		

综上所述，项目土石方利用率较高，调配合理，表土实现单独平衡，全部回覆利用，项目土石方平衡情况，完全符合水土保持要求。

4.3.2 水量分析评价

(1) 施工期水量分析与评价

项目施工用水以城市自来水为水源，从泾朴路接入一路 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。

(2) 对主体设计水量分析与评价

本项目主体设计了景观绿化区植被措施、植草砖停车位等，经计算标准降雨

后，项目区设计降雨总量 1219.40m^3 ，其中雨水径流总量为 565.34m^3 ，雨水损耗量和入渗量 654.06m^3 ；雨水径流外排量 317.84m^3 ，外排雨水通过项目区雨水管道最终进入市政雨水管网。主体设计植被措施、植草砖停车位措施，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。方案通过新增透水砖铺装、雨水蓄水池等措施，能够有效蓄积和截流降雨，进一步减少市政管网的过水压力。

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，土建工程已全部完工，各项水保措施均已完成，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，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：地面绿化区进行植被建设。

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，对建构物区、道路广场区、地面绿化区等部位布设苫盖、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 2.68hm^2 ，表土剥离总量为 0.80 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 0.80 万 m^3 。

评价：对项目区地面表层熟土进行剥离并集中收集，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) 透水材料铺装、植草砖铺装

主体设计中在学校主入口门口及校车停车位等区域采用透水材料进行铺砌，主体共设置地面透水材料总面积为 0.12hm^2 。主体设计在小轿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 0.02hm^2 。

主体设计在施工临建区布设透水材料铺装，共计布设透水材料 270m^2 。

评价：主体设计的透水材料铺装，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、雨水回收利用系统

主体共设计雨水管 1200m ，雨水口 15 处， 247.5m^3 的雨水蓄水池 1 座。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 高密度聚乙烯排水管，管底坡降 $0.03\sim 0.10$ ，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，采用喷淋洒水装置在场地裸地洒水。

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) 屋顶绿化

根据主体设计资料，项目区在教学综合楼顶部设置屋顶绿化面积 0.45hm^2 。

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。

(6) 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 0.93hm²。主体设计对本区进行高标准的园林绿化，已对部分区域植物措施进行实施。本项目通过现场调查及资料分析，确定本项目主要栽植的乔木树种为白皮松、大叶女贞、桂花、栾树、银杏、红叶李、白玉兰、樱花等，灌木为小叶女贞、八角金盘、红叶石楠等，草本为混播草籽等。

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。

(7) 排水沟

主体设计在建构筑物周边、结合雨水管网在道路一侧及绿化一侧设置排水沟，最终排入市政雨水管网。据统计，项目共布设排水沟 1200m。

评价：排水沟能够有效排导雨水，减少场内地面积水，降低雨水对地面的冲刷，具有一定的水土保持功能，满足水土保持的要求；因此，将排水沟纳入水土保持措施体系并计列投资。

(8) 土地整治

植被建设前对绿化区域进行土地整治，对施工临建区、绿化区土地进行翻地、碎土、平整，改善土壤理化性质，土地整治面积为 0.93hm²。

评价：对区域土地进行翻土地整治，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，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。

(9) 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 9901m²。

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。

(10) 临时透水材料铺装

主体设计在施工临建区已实施了透水材料铺装，经统计共计铺设透水材料 270m²。

评价：临时透水材料铺装既满足景观要求，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。

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

表 4.4-1 主体工程设计且已实施的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	工程量	单价(元)	总投资(元)	备注
第一部分 工程措施					1119781.95	
一	建构筑物区				186157.44	
1	表土剥离	万 m ³	0.18	234208	42157.44	已实施
2	排水沟	m	600	240	144000.00	已实施
二	道路广场区				539630.72	
1	表土剥离	万 m ³	0.34	234208	79630.72	已实施
2	透水材料铺装	hm ²	0.12	1200000	144000.00	已实施
3	植草砖停车场	hm ²	0.02	800000	16000.00	已实施
4	排水沟	m	550	210	115500.00	已实施
5	雨水管网	m	1200		184500.00	已实施
①	DN400 雨水管	m	1150	150	172500.00	已实施
②	DN600 雨水管	m	50	240	12000.00	已实施
6	雨水蓄水池	座	1	50000	50000.00	已实施
三	地面绿化区				393993.79	
1	表土剥离	万 m ³	0.28	234208	65578.24	已实施
2	覆土	万 m ³	0.8	408503	326802.40	已实施
3	全面整地	hm ²	0.93	1734.57	1613.15	已实施
第二部分 植物措施					143340.28	
一	建构筑物区				90000.00	
①	屋顶绿化	hm ²	0.45	200000	90000.00	已实施
二	地面绿化区				143340.28	已实施
1	景观绿化	hm ²	0.93	150000	139500.00	已实施
第三部分 临时措施					319533.80	
一	建构筑物区				26975.00	
1	密目网临时苫盖	m ²	1375	13.8	18975.00	已实施
2	临时洒水	台时	40	200	8000.00	已实施
二	道路广场区				67053.20	
1	洗车池	座	1	12500	12500.00	已实施
2	密目网临时苫盖	m ²	2214	13.8	30553.20	已实施
3	临时洒水	台时	120	200	24000.00	已实施
三	地面绿化区				49905.60	
1	密目网临时苫盖	m ²	2312	13.8	31905.60	已实施
2	临时洒水	台时	90	200	18000.00	已实施
四	施工临建区				114400.00	
1	临时排水沟	m	240	300	72000.00	已实施
2	沉砂池	个	2	5000	10000.00	已实施
3	透水材料铺装	m ²	270	120	32400.00	已实施
五	临时堆土区				61200.00	
1	密目网临时苫盖	m ²	4000	13.8	55200.00	已实施
2	洒水降尘	台时	30	200	6000.00	已实施
3	临时拦挡	m	215			
①	编织袋填筑	m ³	172	288.63	49644.36	已实施
②	编织袋拆除	m ³	137.6	37.3	5132.48	已实施
4	临时绿化	Hm ²	0.36	1324.2	467.71	已实施
合计					1774069.30	

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、雨水管网、雨水回收利用系统、透水材料铺装、洗车池、洒水降尘、地面绿化、临时排水沟、临时苫盖、临时绿化、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地面绿化区抚育管理等，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 2.68hm²，占地类型为旱地及城镇道路用地，占地性质为永久占地。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，尽量扩大除硬化面积和建构筑物之外的绿化面积，可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 1219.40m³，其中雨水径流总量为 565.34m³，雨水损耗量和入渗量 654.06m³，外排量 317.84m³。

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，有利于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) 本项目属于公共设施建设项目，由于本项目建筑物占比较大，田径操

场、环形道路等硬化设施较多，同时风雨操场等建筑物顶无布设屋顶绿化条件，项目综合径流系数及透水砖铺设无法满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T 3094-2020）的要求，此外项目土建工程已全部完工，无新增下凹式绿地条件，因此，上述措施不满足水土保持的相关要求。

（6）建议项目建设单位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。

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、道路场地区、地面绿化区、代征地区、临时堆土区、施工临建区 6 个防治分区，其中施工临建区及临时堆土区均位于项目规划净用地范围，因此不再重复计算。

项目水土流失防治责任范围为项目建设区及代征地之和，水土流失防治责任范围面积为 3.43hm²，全部为永久占地。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 (hm ²)	临时占地及使用 管辖区域 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	备注
建构筑物区	0.59	/	0.59	
道路场地区	1.16		1.16	
地面绿化区	0.93		0.93	
施工临建区	(0.06)		(0.06)	临时占用道路场地区，不重复计算面积
临时堆土区	(0.52)		(0.52)	临时占用道路场地区，不重复计算面积
代征地区	0.75		0.75	代征不代建
合计	3.43		3.43	

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、施工临建区和代征地区等 6 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 6。

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。

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，由于本项目土建工程施工已结束，项目设计阶段未对凹式绿地及蓄水池等进行设计，且无新增条件，因此本方案中凹式绿地率和雨水径流滞蓄率不作为本项目防治指标；项目透水砖铺装已完成，透水砖铺装率为 12.16%，且无新增条件，本方案中确定透水砖铺

装率为 12.16%，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（%）	-	/
8	透水铺装率（%）	-	12.16
9	综合径流系数	-	0.46
10	雨水径流滞蓄率（%）	-	30
11	土石方综合利用率（%）	35	-

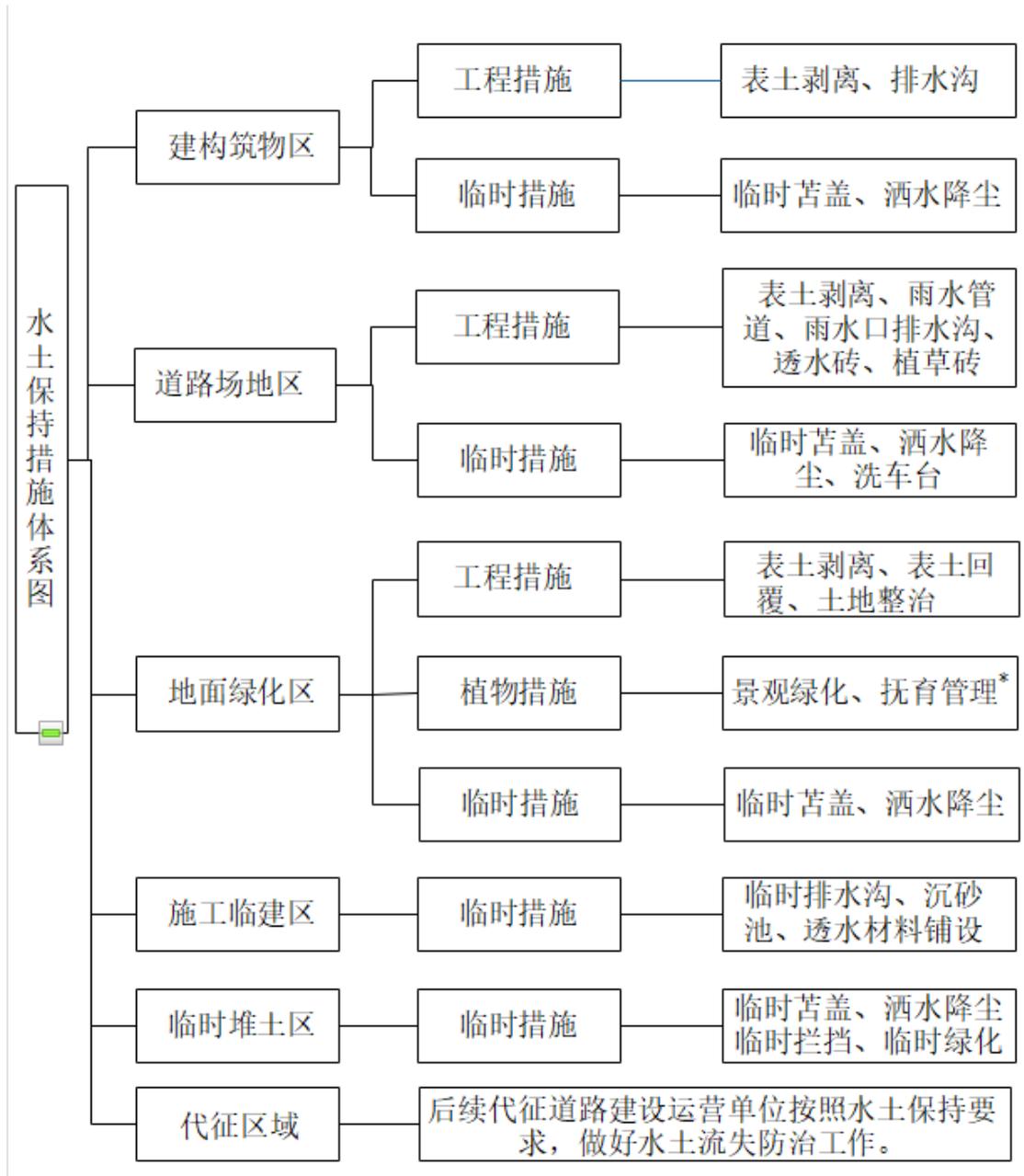
5.4 水土保持措施总体布局

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，主体工程设计绿地、雨水管网、透水材料铺装、植草砖铺装等；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；为排导施工期周边及场区汇水，主体设计在施工临建区布设临时排水沟，在施工道路两侧修建雨水管网，建设区周边及场区汇水经排水沟排向西南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。项目水土保持措施总体布局图详见附图 8。水土保持措施体系表详见表 5.4-1。措施体系框图详见图 5.4-1。

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
		排水沟	主体已列	已实施
	临时措施	临时苫盖	主体已列	已实施
		洒水降尘	主体已列	已实施
道路场地区	工程措施	表土剥离	主体已列	已实施
		雨水管道及雨水口	主体已列	已实施
		透水材料铺装	主体已列	已实施
		植草砖铺装	主体已列	已实施
		排水沟	主体已列	已实施
		雨水蓄水池	主体已列	已实施
	临时措施	施工出入口洗车池	主体已列	已实施
		洒水降尘	主体已列	已实施
		临时苫盖	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	抚育管理	方案新增	未实施
		景观绿化	主体已列	已实施
	临时措施	临时苫盖	主体已列	已实施
		洒水降尘	主体已列	已实施
临时堆土区	临时措施	临时苫盖	主体已列	已实施
		临时拦挡	主体已列	已实施
		洒水降尘	主体已列	已实施
		临时绿化	主体已列	已实施
施工临建区	工程措施	沉砂池	主体已列	已实施
		透水材料铺装	主体已列	已实施
	临时措施	临时排水沟	主体已列	已实施
代征地区	建议代征地建设运营单位按照水土保持要求，做好区域水土流失防治工作			



注：*为方案新增措施

图 5.4-1 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（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 0.59hm^2 ，剥离厚度 30cm，剥离总量为 0.18 万 m^3 ，剥离的表土堆放在 1#临时堆土场，用于绿化区用于植被建设。

(2) 排水沟（主体已列、已实施）

根据主体设计资料，在建构筑物周边设置排水沟。经统计，本区共计布设排水沟 600m。

2、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 1375m²。

(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 40 台时。

5.5.2 道路场地区

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，道路场地区剥离表土面积为 1.16hm²，剥离厚度 30cm，剥离总量为 0.34 万 m³，剥离的表土堆放在 1 临时堆土场，用于绿化区回填及植被建设。

(2) 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 HDPE 高密度聚乙烯排水管 1200m，雨水管网连接处使用 DN400HDPE 高密度聚乙烯排水管、雨水管网出口使用 DN600HDPE 高密度聚乙烯排水管；经统计，共布设 DN400HDPE 高密度聚乙烯排水管 1050m，DN600HDPE 高密度聚乙烯排水管 50m，雨水口 15 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；雨水排水管最终接南侧泾朴路市政雨水管道，将项目区雨水外排至市政雨水管网。

(3) 雨水蓄水池

根据主体设计资料，项目共设雨水蓄水池 1 座，池容 247.5m³，位于项目东南侧。

(4) 透水材料铺装（主体已列、已实施）

根据主体设计资料，主体设计中在非机动车行道区域采用透水材料进行铺

砌，透水铺装结构断面为无色透明密封(双丙聚氨酯密封处理固体份>40%，进口固化剂)+ 30mm 厚 6mm 粒径 C25 强固透水砼面层+90mm 厚 10mm 粒径 C25 透水砼层+100mm 厚 C20 混凝土+300mm 厚 1:6 水泥稳定土+素土夯实(压实系数>0.93)，其透水率>20mm/s，孔隙率达到 25%，整体以 1%坡度坡向流入附近排水系统。

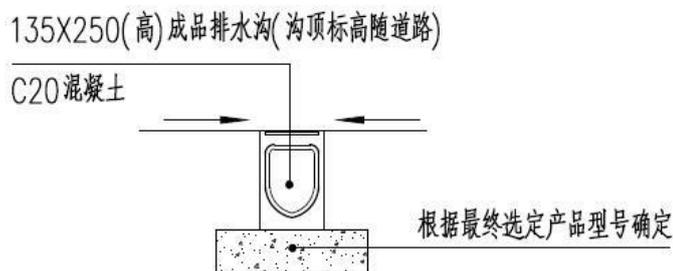
据统计，本项目共铺设透水材料面积为 0.12hm²。

(5) 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 0.02hm²，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。

(6) 排水沟（主体已列、已实施）

根据主体设计资料，在道路一侧设置成品线性排水沟。经统计，本区共计布设线性排水沟 550m。成品线性排水沟断面详见图 5.5-2。



注：成品排水沟应选用能承担大型车辆通行的型号。

图 5.5-1 成品线性排水沟

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 2214m²。

(2) 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

工单位在项目西侧出入口设置 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 15m，宽 4m。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。

(3) 洒水降尘（主体已列、已实施）

根据项目施工过程资料，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。洒水优先利用沉淀池上层清水。施工过程中，共实施洒水 120 台时。

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、部分已实施）

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 0.93hm^2 ，剥离厚度 30cm，剥离总量为 0.28万 m^3 ，剥离的表土堆放在 1#临时堆土场，用于地面绿化区回填及植被建设。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全部进行覆盖，表土覆土厚度约为 86.02cm，覆土量 0.80万 m^3 。

截至目前，已完成表土回覆 0.80万 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 0.93hm^2 。

截至目前，已完成土地整治面积 0.93hm^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。

确定本项目栽植主要乔木树种白皮松、大叶女贞、桂花、栾树、银杏、红叶李、白玉兰、樱花等，灌木为八角金盘、小叶女贞、红叶石楠等，草本为混播草籽等。景观绿化面积为 0.93hm²。共栽植苗木 270 株，撒播种草面积 0.93hm²。项目区苗木配置及数量调查统计表详见表 5.5-1。

表 5.5-1 乔木数量统计表

序号	苗木名称	规格			单位	工程量	备注
		高度 (cm)	冠径 (cm)	胸径 (cm)			
1	白玉兰	250~300	250~300	14	株	5	全冠栽植
2	大叶女贞	550~650	400~450	17	株	5	全冠栽植
3	桂花	350~450	300~400	D8	株	26	全冠栽植
4	国槐	550~600	400~450	17	株	11	全冠栽植
5	栾树	450~550	400~500	15	株	4	全冠栽植
6	银杏	550~600	400~450	15	株	6	实生，全冠栽植
7	白皮松	400~450	300	13	株	16	全冠栽植
8	红叶李	350~400	300~350	11	株	8	全冠栽植
9	五角枫	350~400	400~450	14	株	6	全冠栽植
10	樱花	250~300	250~300	13	株	4	全冠栽植
11	腊梅	180~220	150~220	11	株	4	全冠栽植
12	红叶石楠球	100~120	100~110	D8	株	70	全冠栽植
13	大叶黄杨球	80~120	80~100	D8	株	62	全冠栽植
14	海桐球	150~160	150~160	D8	株	43	全冠栽植

表 5.5-2 灌木数量统计表

序号	苗木名称	高度 (cm)	冠径 (cm)	密度 (株/m ²)	面积	数量	备注
1	红花檵木	50~55	40~45	30	m ²	12.41	满植，覆盖度不低于 80%
2	八角金盘		20	5 墩	m ²	28.35	
3	小叶女贞	50~60	35	30	m ²	60.04	
4	雀舌黄杨	60	45	34	m ²	34.04	
5	红叶石楠	50	30	30	m ²	57.78	
6	金边黄梅	65~70	40	20	m ²	40.36	
7	鸢尾		20	40	m ²	6.09	
小计						239.07	

(2) 抚育管理

本方案新增绿化工程实施后的抚育管理措施，面积为 0.93hm²。

(3) 屋顶绿化

项目建设对教学综合楼进行屋顶绿化，绿化面积 0.45hm²。

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 2312 m²。

(2) 洒水降尘（主体已列、已实施）

根据项目施工过程资料，项目施工过程中采用洒水车对绿化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 90 台时。

5.5.4 临时堆土区

1、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 4000m²。

(2) 临时拦挡

查项目项目相关资料，为减小临时堆土产生的水土流失，本项目在建设过程中对 1#、2#临时堆土区进行密目网临时苫盖的同时，在堆土场外围用编织袋装土进行拦挡防护，共修建编织袋挡墙 215m。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。

(3) 临时绿化

项目建设过程中为减少水土流失，对 1#临时堆土表面进行撒播种草绿化，撒播草籽面积约 0.36hm²，撒播种植早熟禾，密度为 30kg/hm²，撒播早熟禾数量为 10.80kg。

(4) 洒水降尘（主体已列、已实施）

根据项目施工资料，项目施工过程中采用洒水车对临时堆土区域进行洒水，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 30 台时。

5.5.5 施工临建区

1、临时措施

(1) 沉砂池（主体已有，已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，主体设计在施工临建区共计布设沉砂池 2 座。

(2) 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，主体设计在施工临建区共计布设 2 处雨水排水沟，共计 240m。

(3) 洒水降尘（主体已列、已实施）

根据项目施工资料，项目施工过程中采用洒水车对施工临建区域进行洒水，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 50 台时。

(4) 透水材料铺装（主体已列、已实施）

根据项目主体设计资料及现场调查，主体设计在施工临建区共计布设透水材料铺装 270m²。

5.5.6 代征地防治区

本项目代征地包括代征道路，根据资料显示，代征道路中泾朴路、渭中路等在项目施工前已经建设完成，本项目建设期间不发生扰动；项目北侧规划道路暂未实施，项目施工期采取了围挡措施，有效减小了施工期对代征区域的扰动，建议后续代征道路建设运营单位按照水土保持要求，做好水土流失防治工作。

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	备注
第一部分 工程措施				
一	建构筑物防治区			
1	表土剥离	万 m ³	0.18	主体已列已实施
2	排水沟	m	600	主体已列未实施
二	道路场地防治区			
1	表土剥离	万 m ³	0.34	主体已列已实施
2	透水材料铺装	hm ²	0.12	主体已列已实施
3	雨水排水系统		1200	主体已列已实施

5 水土流失防治责任范围及防治目标

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
①	DN400HDPE 高密度聚乙烯排水管	m	1050	
②	DN600HDPE 高密度聚乙烯排水管	m	50	
4	雨水蓄水池	座	1	主体已列已实施
5	植草砖铺装	hm ²	0.02	主体已列已实施
6	排水沟	m	550	主体已列已实施
三	地面绿化区			
1	表土剥离	万 m ³	0.28	主体已列已实施
2	表土回覆	万 m ³	0.80	主体已列已实施
3	土地整治	hm ²	0.93	主体已列已实施
第二部分 植物措施				
一	绿化防治区			
1	地面绿化	hm ²	0.93	主体已列已实施
2	抚育管理	hm ²	0.93	方案新增, 未实施
二	建构筑物区			
1	屋顶绿化	hm ²	0.45	主体已列已实施
第三部分 临时措施				
一	建构筑物区			
1	密目网临时苫盖	m ²	1375	主体已列已实施
2	临时洒水	台时	40	主体已列已实施
二	道路广场区			
1	洗车池	座	1	主体已列已实施
2	密目网临时苫盖	m ²	2214	主体已列已实施
3	临时洒水	台时	120	主体已列已实施
三	地面绿化区			
1	密目网临时苫盖	m ²	2312	主体已列已实施
2	临时洒水	台时	90	主体已列已实施
四	施工临建区			
1	临时排水沟	m	240	主体已列已实施
2	沉砂池	个	2	主体已列已实施
3	透水材料铺装	m ²	270	主体已列已实施
五	临时堆土区			
1	密目网临时苫盖	m ²	4000	主体已列已实施
2	洒水降尘	台时	30	主体已列已实施
3	临时拦挡	m	215	主体已列已实施

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
4	临时绿化	hm ²	0.36	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

序号	防治分区	项目名称	2020 年				2021 年											
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		准备工程及材料运输	■■■■■															
2	建构筑物区	密目网苫盖	■■■■■															
3	地面绿化区	表土回覆								■■■■■								
		土地整治								■■■■■								
		景观绿化											■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■		
		密目网苫盖	■■■■■															
4	道路广场区	雨水管网						■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■							
		雨水口							■■■■■	■■■■■								
		植草砖铺装												■■■■■	■■■■■			
		透水砖铺装												■■■■■	■■■■■			
		密目网苫盖	■■■■■															
5	施工临建区	临时排水沟	■■■■■															
		临时沉砂池	■■■■■															
		施工出入口洗车池	■■■■■															

主体措施: ■■■■■ 工程措施: ■■■■■ 植物措施: ■■■■■ 临时措施: ■■■■■

5.7 水土保持施工要求

由于项目土建工程已完工，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) 乔灌木栽植

种苗要求：在种苗选择上必须严格执行《中华人民共和国主要造林树种苗木质量分级》标准的要求，选择合格的 I、II 级苗木，用于水土保持植物措施的苗木、种子要求一级，并且有“一签、三证”。

(2) 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。

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 3.43hm²。

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 月底至 2022 年 12 月。其中 2020 年 9 月底至本方案批复之日前为回顾性监测时段，本方案批复之日至 2022 年 12 月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等。

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：

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

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

式中：D——林地郁闭度（或草地盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度（%）；

f_e ——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) 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 措施实施	临时防护工程	临时苫盖的工程量等	收集施工监理资料，进行面积监测和植被监测
		工程措施	蓄渗型排水管实施数量等	
		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	
监测 期末	水土保持 措施实施 及其效益 监测	工程措施	工程数量、工程质量、运行效果	调查与面积量测
		植物措施	恢复林草植被面积、完成于成活林草植被面积、林草生长情况、林草覆盖率	
		扰动地表治理	实际扰动土地总面积、扰动土地整治面积	
		水土流失治理	造成水土流失总面积，治理水土流失总面积	
		水土流失控制	造成水土流失总量，减少水土流失量	

监测期	监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
		拦渣效果	弃土(渣)总量、实际拦挡的弃土(渣)量	调查监测与资料收集分析监测法
		水土流失量	水土流失强度	
		下渗样方监测	下渗水量	实地调查监测

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。由于施工临建区、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,本方案不在施工临建区、临时堆土区、建构筑物区布设定位监测点。本工程共布设3个定位监测点,分别位于道路场地区和地面绿化区。项目水土保持措施总体布局及监测点位布设图见附图7。

1、道路场地区

道路场地区共布设定位监测点1个,采用不同下垫面下渗样方调查雨水入渗情况。

2、地面绿化区

地面绿化区共布设定位监测点2个,采用样地法监测水土保持措施实施情况及防治效果。

表 6.4-1 监测点位布设情况一览表

序号	监测分区	位置	监测方法	监测内容
1	道路场地区	学校主入口南侧	不同下垫面入渗样方	降水的流失与利用
2	地面绿化区	教学楼内绿化带	样地法	植物措施实施情况及防治效果
3	地面绿化区	田径操场西侧绿地	样地法	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 2021 年第 1 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) 《西安经开第十六小学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) 《工程勘察设计收费标准》（2018年修订本）；
- (11) 《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》；
- (12) 《陕西省水利建筑工程概算定额》；
- (13) 《陕西省水利工程施工机械台班费定额》；
- (14) 《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〔2018〕2019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 15 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/m³ 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 7.1-1 取费费率表

工程类别	土石方工程	混凝土工程	植物措施	其它工程
其他直接费	2.3	2.3	1	2.3
现场经费	4	6	4	5
间接费	5.5	4.3	3.3	4.4
企业利润	7	7	5	7
税金	9.00	9.00	9.00	9.00

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，本项目需配备水土保持监理工程师 1 人，监理工程师按 13 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 10 月至施工结束结束，实际监理时间按 3 个月考虑，共计 3.33 万元。根据调查，2020 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 2020 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。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 27 个月考虑。经计算，水土流失监测人工费为 6.00（回顾性监测费）+12.00（实际监测）=18.00 万元。水土保持监测设备费用详见表 7.2-4。经计算，水土保持监测费计 19.20 万元。

水土保持补偿费：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/m² 计征（不足 1 平方米按照 1 平方米计）。

水土保持补偿费计征面积 34301.56m²，其中净用地面积 26800.19m²，代征道路 7501.37m²，水土保持补偿费见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持补偿费

行政区	分项	占地面积 (m ²)	补偿费计征 面积 (m ²)	补偿费计征 标准 (元/m ²)	补偿费(元)
西安经济 技术开发区	净用地面积 (m ²)	26800.19	26800.19	1.7	45560.32
	代征地面积 (m ²)	7501.37	7501.37	1.7	12752.33
	合计	34301.56	34301.56	1.7	58312.65

根据《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法的通知》（陕财办综〔2015〕38 号）中第九条（一）建设学校、幼儿园、医院、养老服务和残疾人福利设施、孤儿院等公益性工程项目，免征补偿费，因此本项目水土保持补偿费仅征收代征道路部分，共计 12752.33 元。

5、预备费

基本预备费按第一至第四部分之和的 6% 计算。价差预备费根据《国家计委关于加强对基本建设大中型项目估算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资〔1999〕1340 号）规定，价差预备费为零。

7.2 编制说明与估算成果

本项目水土保持估算总投资 254.52 万元（其中，主体工程中界定为水土保持措施的投资 177.41 万元，方案新增投资 77.11 万元），其中，工程措施投资 116.95 万元，植物措施投资 23.33 万元，临时措施投资 35.12 万元，独立费用 66.69 万元（建设工程管理费 15.16 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 19.20 万元，水土保持设施验收费 9.00 万元），基本预备费 5.21 万元。水土保持补偿费 12752.33 元（教育用地 26800.19m² 免征补偿费）。

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

编号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费	独立费用	其它费用	总投资
一	第一部分 工程措施	116.98				116.98
1	建构筑物区	18.62				18.62
2	道路场地区	58.96				58.96
3	地面绿化区	39.40				39.40
二	第二部分 植物措施		23.33			23.33
1	地面绿化区		14.33			14.33
2	屋顶绿化		9.00			9.00
三	第三部分 临时措施	35.12				35.12
1	建构筑物区	2.70				2.70
2	道路广场区	6.71				6.71
3	地面绿化区	4.99				4.99
4	施工临建区	11.44				11.44
5	临时堆土区	11.65				11.65
6	其它临时工程	3.55				3.55
	一至三部分合计	158.01	23.33			181.34
四	第四部分 独立费用			66.69		66.69
1	项目建设管理费			15.16		15.16
2	科研勘测设计费			8		8
3	水土保持监测费			19.2		19.2
4	水土保持监理费			15.33		15.33
5	水土保持设施验收费			9		9
	一至四部分合计	147.10	14.33	66.69		228.12
五	基本预备费				5.21	5.21
六	水土保持补偿费				1.28	1.28
七	水土保持总投资					254.52

表 7.2-2 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资 (元)	备注
第一部分 工程措施					1119781.95	
一	建构筑物区				186157.44	
1	表土剥离	万 m ³	0.18	234208	42157.44	主体已列, 已实施
2	排水沟	m	600	240	144000.00	主体已列, 已实施
二	道路广场区				539630.72	
1	表土剥离	万 m ³	0.34	234208	79630.72	主体已列, 已实施
2	透水材料铺装	hm ²	0.12	1200000	144000.00	主体已列, 已实施
3	植草砖停车场	hm ²	0.02	800000	16000.00	主体已列, 已实施
4	排水沟	m	550	210	115500.00	主体已列, 已实施
5	雨水管网		1200		0.00	主体已列, 已实施
①	DN400 雨水管	m	1150	150	172500.00	主体已列, 已实施
②	DN600 雨水管	m	50	240	12000.00	主体已列, 已实施
6	雨水蓄水池	座	1	50000	50000.00	主体已列, 已实施
三	地面绿化区				393993.79	
1	表土剥离	万 m ³	0.28	234208	65578.24	主体已列, 已实施
2	覆土	万 m ³	0.8	408503	326802.40	主体已列, 已实施
3	全面整地	hm ²	0.93	1734.57	1613.15	主体已列, 已实施
第二部分 植物措施					143340.28	
一	地面绿化区				143340.28	主体已列, 已实施
1	景观绿化	hm ²	0.93	150000	139500.00	主体已列, 已实施
2	抚育管理	hm ²	0.93	4129.33	3840.28	方案新增, 未实施
二	建构筑物区				90000.00	
1	屋顶绿化	hm ²	0.45	200000	90000.00	主体已列, 已实施
第三部分 临时措施					319533.80	
一	建构筑物区				26975.00	
1	密目网临时苫盖	m ²	1375	13.8	18975.00	主体已列, 已实施
2	临时洒水	台时	40	200	8000.00	主体已列, 已实施
二	道路广场区				67053.20	
1	洗车池	座	1	12500	12500.00	主体已列, 已实施
2	密目网临时苫盖	m ²	2214	13.8	30553.20	主体已列, 已实施
3	临时洒水	台时	120	200	24000.00	主体已列, 已实施
三	地面绿化区				49905.60	
1	密目网临时苫盖	m ²	2312	13.8	31905.60	主体已列, 已实施
2	临时洒水	台时	90	200	18000.00	主体已列, 已实施
四	施工临建区				114400.00	
1	临时排水沟	m	240	300	72000.00	主体已列, 已实施
2	沉砂池	个	2	5000	10000.00	主体已列, 已实施
3	透水材料铺装	m ²	270	120	32400.00	主体已列, 已实施
五	临时堆土区				61200.00	
1	密目网临时苫盖	m ²	4000	13.8	55200.00	主体已列, 已实施
2	洒水降尘	台时	30	200	6000.00	主体已列, 已实施
3	临时拦挡	m	215		54776.84	
①	编织袋填筑	m ³	172	288.63	49644.36	主体已列, 已实施
②	编织袋拆除	m ³	137.6	37.3	5132.48	主体已列, 已实施

4	临时绿化	hm ²	0.36	1324.2	476.71	主体已列，已实施
六	其它临时工程	%	2	1774069.30	35481.39	
	合计				1913390.97	

表 7.2-3 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%	15.16
二	科研勘测设计费	参照市场价格进行测算	8.00
三	水土保持监测费	参照同类项目进行测算	19.20
四	水土保持监理费	参照同类项目进行测算	15.33
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	66.69

表 7.2-4 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
1	回顾性监测费			6	6
2	后期监测人工费			12	12
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
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				19.20

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： η 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（ hm^2 ）； $A_{\text{总}}$ 为水土流失总面积（ 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=2.68 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 2.66 hm^2 计，项目水土流失治理度达到 99.25%。

(2) 土壤流失控制比

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

式中： η 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： η 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（ m^3 ）； $V_{\text{总}}$ 为永久弃渣和临时堆土的总量（ m^3 ）。项目建设过程中土石方开挖总量为 11.65 万 m^3 ，施工过程中了临时堆土量为 2.56 万 m^3 ，施工期对临时堆土采取了防护措施，考虑水土保持措施保存率，临时防护的土方量以 2.54 万 m^3 计，项目渣土防护率可达 99.21%。

(4) 表土保护率

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

式中： η 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（ m^3 ）； $S_{\text{总}}$ 为可剥离表土总量（ 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 0.80 万 m^3 ，保护的表土数量以 0.79 万 m^3 计，项目表土保护率达 98.75%。

(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%）（ hm^2 ）； $S_{\text{恢}}$ 为项目建设区可恢复林草植被面积（ 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 0.93 hm^2 ，项目区预计林草植被达标面积 0.925 hm^2 ，项目林草植被恢复率达 99.46%。

(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（ hm^2 ）； $A_{\text{总}}$ 为项目水土流失防治责任范围总面积（ hm^2 ）。

项目建设区内林草植被面积 0.93 hm^2 ，项目建设区面积 2.68 hm^2 ，项目林草覆盖率为 34.70%。

(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（ hm^2 ）； $S_{\text{总}}$ 为硬化总面积（ 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 0.14hm²（含植草砖铺装面积 233.34m²，按 70%计列的 0.02hm²），道路场地区总面积 1.16hm²，经计算，透水铺装率为 12.16%。

(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（m³），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（m³），不含弃土。

项目挖填土方总量 15.21 万 m³，开挖土石方总量 11.65 万 m³，土方回填量为 3.56 万 m³，剩余 8.09 万 m³由建设单位委托洁神清运公司清运至陕汽重卡扩能项目回填，考虑到清运过程中土方的损耗，综合利用土石方按照 11.55 万 m³计，项目土方综合利用率达 99.14%。

(9) 综合径流系数

综合径流系数=雨水径流量/降雨总量=556.34/1219.40=0.46

综合径流系数按上述公式进行计算，可得出 Ψ 为 0.46。

(10) 雨水径流滞蓄率

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

式中：η 为雨水径流滞蓄率（%）；V_蓄为诸如下凹式绿地、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（m³）；V_总为雨水径流总量（m³）

V_总为项目区内未布设下凹式绿地、蓄水池等滞蓄措施情况下的雨水径流总量，V_总=565.34（m³）

项目区雨水径流滞蓄率=247.5/565.34=43.78%。

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面水土流失，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、土方综合利用率共 10 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	99.25	达标
2	土壤流失控制比	1.00	1.00	达标
3	渣土防护率 (%)	95	99.21	达标
4	表土保护率 (%)	95	98.75	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.46	达标
6	林草覆盖率 (%)	28	34.70	达标
7	透水铺装率 (%)	12.16	12.16	达标
8	综合径流系数	0.46	0.46	达标
9	雨水径流滞蓄率 (%)	30	34.78	达标
10	土石方综合利用率 (%)	35	99.14	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进行计算，考虑到本项目属于公共设施建设项目，项目建构筑物及田径操场的占地面积较大，项目综合径流系数存在制约因素；项目土建工程已全部完工，透水砖铺装及下凹式绿地不满足增设条件，为避免再次形成新的水土流失，本方案不新增下凹式绿地及透水砖铺装，故下凹式绿地率存在制约性因素；另外项目透水铺装工程已完工，为了避免产生新的水土流失，本方案不新增，透水铺装率亦存在制约因素，其余各技术指标均满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T 3094-2020）指标要求。

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进行计算，项目完工后水土流失治理度达到 99.25%，土壤流失控制比达到 1.00，渣土防护率达到 99.21%，表土保护率达到 98.75%，林草植被恢复率达到 99.46%，林草覆盖率达到 34.70%，透水铺装率 12.16%，综合径流系数达到 0.46，雨水径流滞蓄率达到 43.78%，土石方综合利用率达到 99.14%。本方案以此计算结果值作为项目设计水平年的验收指标，对于下凹式绿地，因本项

目道路场地区及建构筑物区占地面积较大，且项目土建施工已完成，不具备新增下凹式绿地的条件，因此本项目对下凹式绿地率不做要求。

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，主动与高陵区水土保持监督部门取得联系，自觉接受西安市高陵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高陵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。

由于项目已经开工，本方案批复后，建设单位必须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。

由于本项目土建工程已完工，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。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）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）项目后续应加强已建水土保持设施的维修维护等工作，确保各项措施正常发挥效益。

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

附表：水土保持工程投资估算附表

表 1 主要材料单价汇总表

序号	项目	单位	价格（元）	备注
1	人工	工日	120.00	
2	风	m ³	0.20	
3	电	kwh	0.62	
4	水	m ³	5.80	
5	水泥 32.5R	t	400.00	
6	柴油	kg	8.30	
7	中砂	m ³	260.00	
8	普砖	千块	400.00	
9	复合肥	m ³	2200.00	
10	编织袋	个	0.80	
11	密目网	m ²	6.25	

表 2 施工机械台式费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中					定额编号
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费	
1	推土 59kw	127.71	9.56	11.94	0.49	36.00	69.72	1030
2	拖拉 37kw	67.20	2.69	3.35	0.16	19.50	41.50	1043
3	胶轮架车	0.82	0.23	0.59				3059
4	洒水 4.8m	107.90	10.50	12.94		19.50	64.96	3039

表 3 工程单价汇总表

序号	项目名称	单位	单价(元)	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大 10%
1	土地整治	1hm ²	1734.57	285.00	248.60	672.00	27.73	48.22	70.49	94.64	130.20	157.69
2	密目网苫盖	100m ²	1380.21	240.00	720.38		22.09	48.02	45.34	75.31	103.60	125.47
3	编织袋填筑	100m ³	28862.64	17430.00	2653.20		461.91	1004.16	948.17	1574.82	2166.50	2623.88
4	编织袋拆除	100m ³	3730.27	2520.00	75.60		59.70	129.78	122.54	203.53	280.00	339.12

单价分析表 1 土地整治

定额编号:	水保[2003]08046	定额单位: hm ²			
适用范围:	全面整地(机械施工、III类土), 耕深 0.2~0.3m。				
工作内容:	人工施肥、翻地。				
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1281.55
(一)	直接费				1205.60
1	人工费				285.00
	人工	工时	19.00	15.00	285.00
2	材料费				248.60
	复合肥	m ³	1.00	220.00	220.00
	其它材料费	%	13.00	220.00	28.60
3	机械费				672.00
	拖拉机 37kw	台时	10.00	67.20	672.00
(二)	其他直接费	%	2.30	1205.60	27.73
(三)	现场经费	%	4.00	1205.60	48.22
二	间接费	%	5.50	1281.55	70.49
三	企业利润	%	7.00	1352.04	94.64
四	税金	%	9.00	1446.68	130.20
五	扩大	%	10.00	1576.88	157.69
合计		元			1734.57

单价分析表 2 密目网苫盖

定额编号:	水保[2003]03003			定额单位: 100m ²	
工作内容:	场内运输、铺设、缝接(针缝)。				
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1030.49
(一)	直接费				960.38
1	人工费				240.00
	人工	工时	16.00	15.00	240.00
2	材料费				720.38
	密目网	m ²	113.00	6.25	706.25
	其他材料费	%	2.00	706.25	14.13
3	机械费				
(二)	其他直接费	%	2.30	960.38	22.09
(三)	现场经费	%	5.00	960.38	48.02
二	间接费	%	4.40	1030.49	45.34
三	企业利润	%	7.00	1075.83	75.31
四	税金	%	9.00	1151.14	103.60
五	扩大	%	10.00	1254.74	125.47
合计		元			1380.21

单价分析表 3 编织土袋填筑

定额编号:	水保[2003]03053			定额单位: 100m ³	
工作内容:	装土(石)、封包、堆筑				
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				21549.27
(一)	直接费				20083.20
1	人工费				17430.00
	人工	工时	1162.00	15.00	17430.00
2	材料费				2653.20
	粘土	m ³	118.00	0.00	0.00
	编织袋	个	3300.00	0.80	2640.00
	其他材料费	%	0.50	2640.00	13.20
(二)	其他直接费	%	2.30	20083.20	461.91
(三)	现场经费	%	5.00	20083.20	1004.16
二	间接费	%	4.40	21549.27	948.17
三	企业利润	%	7.00	22497.44	1574.82
四	税金	%	9.00	24072.26	2166.50
五	扩大	%	10.00	26238.76	2623.88
合计		元			28862.64

单价分析表 4 编织土袋拆除

定额编号:	水保[2003]03054			定额单位: 100m ³	
工作内容:	拆除、清理				
序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				2785.08
(一)	直接费				2595.60
1	人工费				2520.00
	人工	工时	168.00	15.00	2520.00
2	材料费				75.60
	其他材料费	%	3.00	2520.00	75.60
(二)	其他直接费	%	2.30	2595.60	59.70
(三)	现场经费	%	5.00	2595.60	129.78
二	间接费	%	4.40	2785.08	122.54
三	企业利润	%	7.00	2907.62	203.53
四	税金	%	9.00	3111.15	280.00
五	扩大	%	10.00	3391.15	339.12
合计		元			3730.27