

开元剧场（开元报告厅）项目

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：西安文化中心项目筹建办公室

编制单位：陕西绿馨水土保持有限公司

二〇二一年十月

开元剧场（开元报告厅）项目

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：西安文化中心项目筹建办公室

编制单位：陕西绿馨水土保持有限公司

开元剧场（开元报告厅）项目
水土保持方案报告书
责任页

（陕西绿馨水土保持有限公司）

批准：张世强 （总经理）

核定：刘栓奇 （总工程师）

审查：杜 卿 （工程师）

校核：李冬雪 （工程师）

项目负责人：卜安全 （工程师）

编写：卜安全 （工程师）（1、3、4、5、6、7章）

王晓婧 （助理工程师）（2、8章及制图）

现场照片（拍摄时间 2021 年 9 月 26 日）



项目区场内硬化



项目区场内硬化



项目区施工临建



项目区主体工程现状



项目区主体工程现状



项目区主体工程现状



项目区内施工道路现状



施工出入口洗车池



项目区施工道路现状



项目区施工临建现状

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简述.....	1
1.2 设计水平年.....	4
1.3 项目水土保持评价结论.....	4
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.....	8
1.8 水土保持投资估算及效益分析.....	8
1.9 结论与建议.....	9
2 方案编制总则.....	13
2.1 编制依据.....	13
2.2 水土流失防治目标与设计水平年.....	15
3 项目及项目区概况.....	16
3.1 项目组成及布置.....	16
3.2 施工组织.....	23
3.3 项目占地.....	28
3.4 平衡情况.....	29
3.5 水量平衡情况.....	35
3.6 施工进度安排.....	37
3.7 项目区概况.....	39
3.8 水土流失危害性分析.....	40
3.9 水土流失防治指标执行的制约条件.....	41
4 项目水土保持评价.....	43
4.1 主体工程选址（线）制约性分析.....	43
4.2 建设方案与布局评价.....	46
4.3 工程土石方平衡和水量平衡评价.....	49
4.4 主体工程设计的水土保持功能.....	51

5 水土流失防治责任范围及防治目标.....	58
5.1 水土流失防治责任范围.....	58
5.2 防治分区划分.....	58
5.3 水土流失防治目标.....	59
5.4 水土保持措施总体布局.....	60
5.5 分区措施布设.....	63
5.6 水土保持进度安排.....	68
5.7 水土保持施工要求.....	71
6 水土保持监测.....	73
6.1 范围和时段.....	73
6.2 监测内容.....	73
6.3 监测方法和频次.....	74
6.4 监测点位布设.....	77
6.5 实施条件和监测成果.....	79
7 投资估算及效益分析.....	81
7.1 编制的原则、依据和方法.....	81
7.2 编制说明与估算结果.....	84
7.3 效益分析.....	89
8 实施保障措施.....	94
8.1 水土保持组织管理.....	94
8.2 水土保持措施后续设计.....	94
8.3 水土保持监理.....	95
8.4 水土保持监测.....	95
8.5 水土保持施工.....	96
8.6 水土保持设施验收.....	97

附件

附件 1 委托书;

附件 2 选址意见书;

附件 3 西安市发展和改革委员会关于开元剧场（开元报告厅）项目建议书的批复〔2021〕46号;

附件 4 西安市发展和改革委员会关于开元剧场（开元报告厅）项目可行性研究报告的批复〔2021〕49号;

附件 5-1 土方合同;

附件 5-2 土方协议;

附件 6 施工土方水土保持说明及责任承诺书;

附件 7 西安市勘察测绘院实测成果表;

附件 8 技术评审意见及专家意见修改对照说明。

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 西安市水系图

附图 3 西安市土壤侵蚀模数图

附图 4 西安市水土流失两区划分图

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布设图

附图 8 临时排水沟典型设计图

附图 9 临时沉砂池典型设计图

附图 10 植草砖铺装典型设计图

附图 11 透水砖铺装典型设计图

附图 12 下凹式绿地典型设计图

附图 13 地面绿化种植示意图

1 综合说明

1.1 项目简述

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

当前，随着我国经济社会快速发展，人民群众的精神文化需求呈现快速增长态势，并且日趋多样化，从当初读书、看报、看电影“老三样”，演化为文化旅游、休闲健身、观看比赛演出、参观文博场馆和展览等多样形式，但目前西安城北区域的文化馆、剧院等文化艺术中心的发展水平并不能适应经济社会发展形势的需要，成为了公共文化服务体系中的薄弱环节。开元剧场（开元报告厅）项目（以下简称“本项目”）的建设有助于完善区域公共文化服务体系，增强城市文化活力；有助于展示、传承西安积淀千年的历史文化财富；有助于提升西安城市品味，完善片区城市功能；有助于推动西安市经济、社会全面发展。因此，该项目的建设十分必要。

1.1.1.2 项目位置

开元剧场（开元报告厅）项目位于西安经济技术开发区，北临凤城九路，东临开元路，南侧为第八保育院，西侧为“西安印象”住宅小区。项目区中心地理坐标为：经度 108°56'51.56"，纬度 34°20'52.68"。周边城市环境成熟，配套齐全，交通便利。地理位置优越。

1.1.1.3 建设性质、规模及内容

本项目为新建建设类项目，建设单位为西安文化中心项目筹建办公室。项目主要由建构物区、道路广场区、景观绿化区、代征地区组成，根据建设单位提供的西安市勘察测绘院实测成果表，项目总占地面积 41803.33m²（含代征地 9021.33m²），全部为永久占地。项目总建筑面积为 84906.52m²（地上建筑面积 35509.96m²，地下建筑面积 49396.56m²），主要新建剧场、公共艺术中心、会议厅、室外公共平台及其他用房、地下车库、设备用房、地下人防及内部道路、绿化等。建筑密度 39.93%，容积率 1.08，绿地率 35.01%。项目区机动停车位 582 个（地面停车位 18 个，地下停车位 564 个），非机动车位 392 辆（沿街设公共非机动车位 32 辆）。

1.1.1.4 拆迁（移民）数量与安置方式、专项设施改（迁）建

项目区原地貌占地类型为空闲地、其他草地和公路用地，不涉及拆迁安置或专项设施改迁建等。

1.1.1.5 建设工期及工程投资

项目已于 2021 年 8 月 12 日开工，计划于 2023 年 3 月 30 日竣工，总工期 20 个月。项目总投资 105263.45 万元，其中土建投资 78947.59 万元，资金由政府投资。

1.1.1.6 项目占地

根据建设单位提供的西安市勘察测绘院实测成果表，项目总占地面积 41803.33m²（含代征地 9021.33m²），全部为永久占地（项目建设施工活动均位于项目红线范围内，不存在新增占地）。项目原占地类型为空闲地、其他草地和公路用地，规划土地类型为文化设施用地。

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雨，一场两年一遇 24h 降雨过程中，永久占地范围的屋面、绿地、硬化地面、透水铺装等集流面上的雨水，可通过雨水下渗、蓄积、雨水外排等措施，构筑起整个场区雨水“蓄、连、净、排、用”系统，实现项目区雨水水量平衡。

项目建成后，根据项目区雨水资源计算结果，标准降雨后，项目区雨水总量为 1492.40m³，雨水径流总量为 696.61m³，雨水损耗量和入渗量 795.8m³，排出雨水量为 300.61m³，外排雨水通过项目区雨水管道最终进入市政雨水管网。

1.1.1.8 项目土石方及其平衡情况

本项目建设中挖填方总量为 39.73 万 m³，其中挖方 30.71 万 m³，填方 9.02 万 m³（含外购表土回覆 0.40 万 m³），余方 30.71 万 m³，外购土方 9.02 万 m³（含表土回覆 0.40 万 m³）。由于本项目受占地限制，地下室开挖面积较大，因此，施工过程中，项目区内无土方堆放条件，因此，开挖土方全部外运，后期回填料主要采用外购方式获取，余方由建设单位委托陕西依景建筑工程有限公司外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点，用于整地工程，外购土方主要由周边建设项目处购买。

1.1.2 项目前期进展及方案编制情况

（1）项目前期情况

2020年12月24日，本项目取得西安市勘察测绘院实测成果表。

2021年1月15日，本项目取得中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书。

2021年2月，陕西省庆华工程咨询有限责任公司编制完成了《开元剧场（开元报告厅）建设项目可行性研究报告》。

2021年3月22日，本项目取得《西安市发展和改革委员会关于开元剧场（开元报告厅）项目建议书的批复》（市发改审批〔2021〕46号）。

2021年3月26日，本项目取得《西安市发展和改革委员会关于开元剧场（开元报告厅）可行性研究报告的批复》（市发改审批〔2021〕49号）。

2021年9月，中国建筑西北设计研究院有限公司完成了本项目总平面布置图设计。

本项目已于2021年8月12日开工，截至目前，项目部已搭建完成，项目施工现场已完成清表工作，正在进行地下室的施工，项目施工前对项目区内裸露地面进行了密目网苫盖措施，项目区内无明显水土流失现象，符合水土保持要求。

（2）水土保持措施实施情况

根据现场勘查及施工资料，截至目前，项目部已搭建完成，项目施工现场裸露地表设置有密目网苫盖等水土保持措施，项目施工主出入口设置在的东侧开元路上，外部道路可满足施工要求。项目区内已实施的水土保持措施有临时苫盖2.75hm²，施工出入口洗车池1座。共已投资12.90万元。

（3）水土保持方案编制情况

2021年9月14日，受建设单位西安文化中心项目筹建办公室委托，陕西绿馨水土保持有限公司（以下简称“我公司”）承担了本项目的水土保持方案编制工作。由于工程已开工，本方案为补报方案。

我公司接受建设单位委托后立即成立项目组，调派技术人员研究项目设计文件，于2021年9月对项目区进行了现场调查和踏勘，在此基础上，针对项目建设水土保持现状和后期水土保持工作内容，依据有关法律法规和技术规范，于2021年10月编制完成《开元剧场（开元报告厅）项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2021年10月11日，专家对送审稿进行了书面审查，形成专家组评审意见，我公司根据评审意见对送审稿进行了修改，并于2021年10月14日修改完成了《开元剧场（开元报告厅）项目水土保持方案报告书水土保持方案报告

书（报批稿）》。

1.1.3 自然简况

本项目地块位于西安经济技术开发区，地貌类型属渭河阶地，项目区内原始地形较为平坦。项目建设区域 500m 范围内地势平坦，无遗址、水源地保护区及存在水土流失危害敏感区域。

项目区土壤以壤土为主。项目区属暖温带落叶阔叶林带，区域主要为人工栽培植被，没有天然林、珍稀树种、自然保护区。

西安经济技术开发区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季冷暖干湿分明，夏季炎热，冬季寒冷。年平均降雨量 580.6mm，主要集中在 7~9 月，占全年降雨量的 45%~60%，年平均气温 13.2℃；年平均风速 1.7m/s，最大风速 25m/s，多年平均无霜期为 210 天，最大冻土深度 45cm。

根据《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》，项目区不属于国家级的水土流失重点治理区和重点预防区；根据《西安市水土保持规划（2016~2030 年）》，项目所在地属西安市水土流失重点预防区。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据西安市土壤侵蚀模数图，土壤侵蚀强度为微度，结合现场勘查结果，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 200t/（km²·a）。根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）第 3.15 条款要求，“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”，由此确定本项目容许土壤流失量取 200t/（km²·a）。

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。

本项目属于建设类项目，已于 2021 年 8 月 12 日开工，计划于 2023 年 3 月 30 日完工，水土保持方案设计水平年为项目完工后当年，即 2023 年。

1.3 项目水土保持评价结论

（1）工程选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、

重点试验区及水土保持长期定位观测站等；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区及水源地、生态环境敏感区或重点保护区；不涉及其他文物、遗址等重点保护区不影响饮水安全、防洪安全、水资源安全。但项目区位于西安市水土流失重点预防区，解决方法为优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，在此基础上项目建设可行。

(2) 本项目位于西安经济技术开发区，属城镇区建设项目且位于西安市水土流失重点预防区，无法避让，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；同时配套建设有雨水管网和下巴式绿地，有效促进地表雨水下渗，涵养地下水源，达到较好节约雨水的效果，并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等，符合水土保持要求。

(3) 本项目占地总面积 4.18hm^2 (全部为永久占地)。工程建设时充分利用现有道路条件，施工生产生活区位于项目区红线范围内，有效减少了项目区外的临时占地面积。本项目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，施工过程中采取苫盖、排水、绿化措施，符合水土保持要求。

(4) 本项目建设中挖填方总量为 39.73万 m^3 ，其中挖方 30.71万 m^3 ，填方 9.02万 m^3 (含表土回覆 0.40万 m^3)，余方 30.71万 m^3 ，外购土方 9.02万 m^3 (含表土回覆 0.40万 m^3)。余方外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点用于整地工程，相关水土保持责任由陕西依景建筑工程有限公司负责，符合水土保持要求。由于本项目施工期，地下室占地范围较大，因此项目产生的挖方，均用于礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，本项目建设所需填方均由周边建设项目外购，这是由项目本身特性所决定的。

(5) 项目主体设计了景观绿化区植被措施、植草砖停车位，方案新增了透水砖铺装、下巴式绿地，能够有效蓄积和截流降雨，减少市政管网的过水压力。经计算标准降雨后，项目区设计降雨总量 1492.40m^3 ，其中雨水径流总量为 696.61m^3 ，雨水损耗量和入渗量 795.80m^3 ；雨水径流外排量 300.61m^3 。外排雨水通过项目区雨水管道最终进入市政雨水管网。雨水滞蓄措施，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，符合水土保持要求。

(6) 项目场地建设技术成熟，施工场地已落实，施工用水、用电均可由周边市政引接，施工条件良好，符合水土保持要求。工程建设可能会淤积或堵塞市政管网，施工扬尘可能会对周边道路、城镇生活环境造成一定不利影响，加重城市雾霾。本方案通过新增临时措施，降低水土流失危害的可能性。

(7) 主体设计的表土回覆、雨水管网、雨水口、植草砖铺装、蓄水池、屋顶绿化、景观绿化、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉砂池、施工出入口洗车池等措施符合水土保持要求，纳入本方案水土保持措施。方案补充增加了透水砖铺装、土地整治、临时排水沟等措施。主体工程经本方案完善后，项目工程建设产生的水土流失可以得到有效遏制。

1.4 水土流失防治责任范围

城市生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖范围。

根据建设单位提供的工程规划文件、建设规模、征用、占用土地的类型、数量，结合现场调查，确定本项目水土流失防治责任范围为 4.18hm²。

1.5 水土流失防治目标

(1) 水土流失防治总体目标

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) 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；3) 项目建设区各项水土保持设施安全有效，水土流失防治指标除表土保护率及综合径流系数存在限制因素外，其余全部满足《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的相关要求。

(2) 水土流失防治定量目标

根据《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》，项目区不属于国家级的水土流失重点治理区和重点预防区。根据《西安市水土保持规划（2016~2030年）》，项目所在地属西安市水土流失重点预防区。

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) 中的要求, 并结合本项目建设性质、用地类型和建设内容, 最终确定本项目设计水平年的水土流失防治目标指标值如下: 项目施工期的防治目标为渣土防护率达到 92%, 表土保护率达到 95%, 土石方综合利用率达到 35%; 设计水平年的防治目标为水土流失治理度达到 95%, 土壤流失控制比达 1.0, 渣土防护率达到 95%, 表土保护率达到 95%, 林草植被恢复率达到 99%, 林草覆盖率达到 28%, 下凹式绿地率达到 40%, 透水铺装率达到 30%, 综合径流系数 0.40, 雨水径流滞蓄率达到 30%。

1.6 水土保持措施布设成果

本项目为房地产建设项目, 本方案在调查现场的基础上, 将本项目划分为 5 个水土流失防治分区, 即建构筑物防治区、道路广场防治区、景观绿化防治区、代征地防治区、施工临建防治区。本方案在项目建设已实施措施和主体已有措施的基础上, 对透水砖铺装、土地整治、临时排水沟等新增措施进行完善, 并将水土保持工程措施与植物措施相结合, 施工过程中把临时措施作为防治水土流失的重点, 合理布局, 以期形成完整的水土保持措施防治体系, 实现良好的水土保持防治效果。各防治分区水土保持措施布设如下:

1.6.1 建构筑物区

植物措施: 屋顶绿化 0.37hm²;

临时措施: 密目网苫盖 11000m²。

1.6.2 道路广场区

工程措施: 雨水管网 880m, 雨水口 32 座, 植草砖铺装 780m², 透水砖铺装 1320m², 蓄水池 1 座;

临时措施: 密目网苫盖 8000m², 临时排水沟 902m。

1.6.3 景观绿化区

工程措施: 表土回覆 0.40 万 m³, 土地整治 1.15hm²(含下凹式整地 0.37hm²);

植物措施: 景观绿化 1.15hm²;

临时措施: 密目网苫盖 8500m²。

1.6.4 施工生产生活区

工程措施: 土地整治 0.33hm²;

临时措施：临时排水沟 131m，临时沉砂池 4 座，施工出入口洗车池 1 座。

1.7 水土保持监测

监测范围：本项目水土保持监测范围为项目防治责任范围，总面积为 4.18hm²。

监测时段：监测时段为施工准备期至设计水平年结束，即 2021 年 8 月至 2023 年。由于本项目属于补报方案，除对后续水土保持情况进行监测外，还应对项目开工至监测单位入场前的水土保持情况进行补充监测。

监测内容：主要监测内容为项目施工全过程各阶段水土流失影响因素、扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土保持措施及防治成效监测和水土流失危害监测。

监测方法：主要采用地面观测、调查监测、查阅施工资料和遥感监测的方法。

监测点布设：结合项目建设实际，本项目水土保持监测共布设 6 个监测点，其中建构筑物区 1 个、道路广场区 2 个、景观绿化区 1 个、代征地区 1 个、施工生产生活区 1 个。监测点主要监测水土流失情况、水土保持措施实施情况及水土流失防治效果等。

1.8 水土保持投资估算及效益分析

1.8.1 水土保持投资估算

本项目水土保持估算总投资 493.63 万元（主体已列 328.54 万元，方案新增 165.09 万元），其中工程措施投资 118.68 万元（主体已列 72.12 万元，方案新增 46.56 万元），植物措施投资 237.40 万元（主体已列 237.40 万元，方案新增 0 万元），临时措施投资 33.28 万元（主体已列 19.03 万元，方案新增 14.25 万元），独立费用 69.63 万元（水土保持工程建设管理费 7.79 万元，科研勘测设计费 14.00 万元，水土保持监理费 11.67 万元，水土保持监测费 24.17 万元，水土保持设施验收费 12.00 万元），基本预备费 27.54 万元，水土保持补偿费 71066.8 元。

1.8.2 水土保持效益分析成果

本方案各项水土保持措施实施后，到设计水平年水土流失治理度 99.64%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 99.0%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 36.28%，下凹式绿地率 31.09%，透水铺装率 34.43%，综合径流系数 0.47，雨水

径流滞蓄率 56.85%。除表土保护率、下凹式绿地率及综合径流系数存在制约性因素外，各项指标均满足方案原定目标要求。本方案以此计算结果值作为项目设计水平年的验收指标。

本方案通过施工期各类临时苫盖、拦挡、排水、蓄水沉砂等临时措施，将雨水泥沙基本控制在水土流失防治责任范围之内，可有效防止泥沙外排，降低市政雨水排水管网排水压力，降低城市内涝风险，减轻扬尘危害。方案各项措施实施后，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，并通过景观绿化、下凹式绿地、透水砖铺装、植草砖铺装等措施的实施，使得剧场内工作环境和城市生态环境得以改善，整个生态系统将更趋稳定，治理效果是显著的。

1.9 结论与建议

1、结论

本工程建设扰动原地貌，破坏水土保持设施，加剧了地区的水土流失，虽然项目建设前没有编报水土保持方案，但是在项目建设过程中采取了临时防护措施，降低了施工产生的水土流失。

本方案制定的各项水土保持防治措施，可降低项目建设对生态环境的影响程度，各项指标均能达到预期的防治目标要求，从保护生态环境、防治水土流失的角度看，本工程建设是可行的。

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) 建议建设单位和施工单位应定期开展生态环境保护宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环境保护意识，在本项目施工建设过程中严格管理，加强水土保持工作的宣传力度，完善水土保持工作管理机制。

(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) 本项目水土保持方案批复后，建设单位应及时一次性足额缴纳水土保持补偿费。

(4) 生产建设单位应当依据批复的水土保持方案，结合主体工程初步设计，

完成本项目水土保持初步设计和施工图设计的编制,并按程序报经有关部门审核并备案。

(5) 本水保方案批复后,建议建设单位尽快委托主体工程监理单位配备具有水土保持监理资格的监理人员进行本项目的水土保持工程监理工作,对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理,保证工程质量。由于本项目已经开工,监理工程师应该补充完善水土保持监理档案,在水土保持工程专项验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料,以备水土保持竣工验收所需。

(6) 本水保方案批复后,建设单位应尽快开展水土保持监测工作,如建设单位无水土保持监测能力可委托具备相应技术条件的机构对项目建设期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。

(7) 建设单位在本项目建设过程中应对施工单位严格要求,确保本项目主体工程中界定为水土保持措施的工程以及本方案提出的水土保持措施落实到实际施工中,以减少本项目施工期的水土流失。

(8) 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,及时向水保监管部门上报备案。

(9) 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。

**开元剧场（开元报告厅）项目
水土保持方案特性表**

项目名称	开元剧场（开元报告厅）项目					
项目规模	本项目总用地面积41803.33m ² ，其中净用地面积为32782m ² ，代征地面积为9021.33m ² ，总建筑面积为84906.52m ² ，主要新建剧场、公共艺术中心、会议厅、室外公共平台及其他用房、地下车库、设备用房、地下人防及内部道路、绿化等，建筑密度39.93%，容积率1.08，绿地率35.01%。项目区机动停车位582个，非机动车停车位392辆。					
涉及区县	西安经济技术开发区		涉及街道	张家堡街道		
总投资（万元）	105263.45		土建投资（万元）	78947.59		
动工时间	2021年8月12日	完工时间	2023年3月30日	设计水平年	2023年	
总占地（hm ² ）	4.18	永久占地（hm ² ）	4.18	临时占地（hm ² ）	/	
土石方量 （万m ³ ）	挖方	填方	借方	余方		
	30.71	9.02	9.02	30.71		
重点防治区名称	西安市市水土流失重点预防区（渭河阶地、城市重点预防区）					
地貌类型	渭河阶地		水土保持分区	城市水土流失易发监管区		
土壤侵蚀强度等级	微度		防治责任范围面积 （hm ² ）	4.18		
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	99.64	土壤流失控制比	1.0	1.0
	渣土防护率（%）	95	99.0	表土保护率（%）	95	/
	林草覆盖率（%）	28	36.28	林草植被恢复率	99	99
	下凹式绿地率（%）	40	31.09	透水铺装率（%）	30	34.43
	雨水径流滞蓄率（%）	30	56.85	综合径流系数	0.40	0.47
防治措施及工程 量	工程措施	植物措施	临时措施			
	道路广场区：雨水管网880m，雨水口32座，植草砖铺装780m ² ，透水砖铺装1320m ² ，蓄水池1座； 景观绿化区：表土回覆0.40万m ³ ，土地整治1.15hm ² （含下凹式整地0.37hm ² ）； 施工生产生活区：土地整治0.33hm ² 。	建构筑物区：屋顶绿化0.37hm ² ； 景观绿化区：景观绿化1.15hm ² ；	建构筑物区：密目网苫盖11000m ² ； 道路广场区：密目网苫盖8000m ² ， 临时排水沟902m； 景观绿化区：密目网苫盖8500m ² ； 施工生产生活区：临时排水沟131m， 临时沉砂池4座，施工出入口洗车池1座；			
投资（万元）	118.68	237.40	33.28			

1 综合说明

水土保持总投资 (万元)	493.63	其中: 新增投资(万元)	165.09
基本预备费(万 元)	27.54	独立费用(万元)	69.63
水土保持补偿费 (元)	71066.8	建设管理费(万元)	7.79
		科研勘测设计费(万元)	14.00
		水土保持监理费(万元)	11.67
		水土保持监测费(万元)	24.17
		水土保持设施验收费(万 元)	12.00
方案编制单位	陕西绿馨水土保持有限公司	建设单位	西安文化中心项目筹建办公室
法人	张世强	法人	张恒
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 14-03房	地址	陕西省西安经济技术开发区凯瑞F座 1302室
邮编	710000	邮编	710000
联系人及电话	李冬雪18829341933	联系人及电 话	郑旋 13891430233
电子信箱	/	电子信箱	/

2 方案编制总则

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修订, 2011年3月1日施行);

(2) 《中华人民共和国环境保护法》(全国人大常委会, 2014年4月24日修订, 2015年1月1日实施);

(3) 《中华人民共和国土地管理法》(全国人大常委会, 2019年8月26日第三次修正);

(4) 《陕西省水土保持条例》(陕西省人大常委会, 2013年7月26日颁布, 2013年10月1日起实施)。

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》(水利部第5号令1995年5月30日发布, 2017年12月22日水利部令第49号第二次修改);

(2) 《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)。

2.1.3 规范性文件

(1) 《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》(水保〔2017〕36号);

(2) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(办水保〔2017〕365号);

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号);

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

(5) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号);

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》

(办水保〔2019〕172号)；

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

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

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

(10)《陕西省水土保持局关于生产建设项目水土保持方案和水土保持设施验收行政审批改革的通知》(陕水保发〔2018〕25号)；

(11)《陕西省生产建设项目水土保持初步设计管理办法》(陕水保发〔2015〕14号)；

(12)《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 规范标准

(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/51240-2018)；

(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)《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)；

(7)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；

(8)《海绵城市建设评价标准》(GB/T51345-2018)；

(9)《水利水电工程制图标准-水土保持图》(SL73.6-2015)；

(10)《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；

(11)《主要造林树种苗木》(DB53/062-2006)；

(12)《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建(试行)》(2015)；

(13)《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020)；

(14)《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)；

(15)《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)；

- (16) 《建筑与厂区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）；
- (17) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (18) 《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（2015）；
- (19) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）。

2.1.5 技术文件及资料

- (1) 《陕西省水土保持规划（2016~2030年）》（陕水发〔2016〕35号）；
- (2) 《西安市水土保持规划（2016~2030年）》（市水发〔2017〕257号）；
- (3) 《开元剧场（开元报告厅）建设项目可行性研究报告》（陕西省庆华工程咨询有限责任公司，2021年2月）；
- (4) 相关设计图纸及现场调查资料。

2.2 水土流失防治目标 and 设计水平年

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 1.0，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%，下凹式绿地率 40%，透水铺装率 30%，综合径流系数 0.40，雨水径流滞蓄率 30%。

(2) 设计水平年

项目已于 2021 年 8 月 12 日开工，计划于 2023 年 3 月 30 日完工。根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的规定，该项目设计水平年应为主体工程完工后当年，即 2023 年。

3 项目及项目区概况

3.1 项目组成及布置

3.1.1 项目基本情况

3.1.1.1 项目名称与工程性质

项目名称：开元剧场（开元报告厅）项目；

建设单位：西安文化中心项目筹建办公室；

建设性质：新建建设类项目；

建设地点：陕西省西安经济技术开发区；

建设投资：项目总投资 105263.45 万元，其中土建投资 78947.59 万元，资金由政府投资；

建设工期：根据现场调查及建设单位提供的资料，主体工程已于 2021 年 8 月 12 日开工建设，计划于 2023 年 3 月 30 日完工，总工期 20 个月。本项目属于补报方案。

3.1.1.2 项目地理位置

本项目建设地点位于西安经济技术开发区，北临凤城九路，东临开元路，南侧为第八保育院，西侧为“西安印象”住宅小区。项目区中心地理坐标为：经度 108°56'51.56"，纬度 34°20'52.68"。周边城市环境成熟，配套齐全，交通便利。地理位置优越。项目区拐点经纬度坐标见表 3.1-1，项目区卫星影像图见图 3-1。

表 3.1-1 项目区经纬度坐标

名称	经度	纬度
点 1	108°56'48.25"	34°20'55.43"
点 2	108°56'55.60"	34°20'55.35"
点 3	108°56'56.13"	34°20'54.75"
点 4	108°56'56.10"	34°20'50.50"
点 5	108°56'52.21"	34°20'50.54"
点 6	108°56'52.18"	34°20'49.55"
点 7	108°56'47.90"	34°20'49.57"
点 8	108°56'47.91"	34°20'50.84"
点 9	108°56'49.15"	34°20'50.82"
点 10	108°56'49.16"	34°20'51.95"
点 11	108°56'48.20"	34°20'52.62"

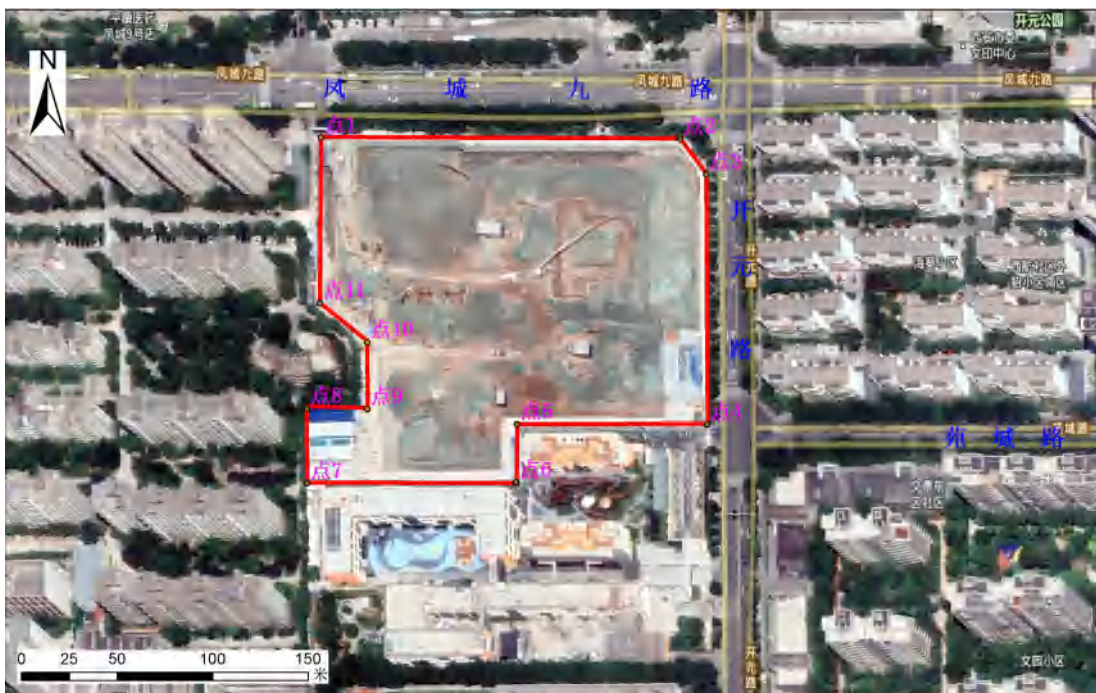


图 3-1 项目区卫星影像图（2021 年 9 月）

3.1.1.3 建设性质、规模、内容、工期及投资

建设性质：该项目为新建建设类项目。

建设规模：本项目总用地面积 41803.33m²（即 62.705 亩），其中净用地面积为 32782m²，代征地面积为 9021.33m²，总建筑面积为 84906.52m²（地上建筑面积 35509.96m²，地下建筑面积 49396.56m²），主要新建剧场、公共艺术中心、会议厅、室外公共平台及其他用房、地下车库、设备用房、地下人防及内部道路、绿化等。建筑密度 39.93%，容积率 1.08，绿地率 35.01%。项目区机动停车位 582 个（地面停车位 18 个，地下停车位 564 个），非机动车位 392 辆（沿街设公共非机动车位 32 辆）。项目区经济技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目区经济技术指标

经济技术指标			
序号	项目	数值	单位
	规划用地性质	文化设施用地	
1	总用地面积	41803.33	m ²
1.1	净用地面积	32782	m ²
1.2	代征地面积	9021.33	m ²
2	总建筑面积	84906.52	m ²
3	地上建筑面积	35509.96	m ²
	3.1 剧场（1200 座）	19067.13	m ²
	3.2 公共艺术中心	5473.57	m ²
	3.3 会议厅	6757.58	m ²
	3.4 平台及其他用房	4211.68	m ²

4		地下建筑面积	49396.56	m ²
	其中	地下人防建筑面积	17807.48	m ²
		(人防配建规模应建 17789.82m ²)		m ²
5		建筑基地面积	13090.86	m ²
6		建筑密度	39.93%	
7		容积率	1.08	
8		绿地面积	11478.38	m ²
9		绿地率	35.01%	
10		机动车停车位	582	辆
	其中	地面停车位 (个)	18	辆
		地下停车位 (个)	564	辆
11		非机动车辆	392 辆 (沿街设公共非机动车位 32 辆) (提供临街公共自行车车位, 按照 1:10 比例折减)	辆

项目占地: 本项目总占地面积 4.18hm², 均为永久占地 (含施工生产生活区 0.33hm²)。

按防治分区划分为建构筑物区 1.31hm², 道路广场区 0.82hm², 景观绿化区 1.15hm², 代征地 0.90hm², 施工生产生活区 0.33hm² (位于项目区永久占地范围内, 面积不重复计算)。

建设工期: 本项目主体工程已于 2021 年 8 月 12 日开工建设, 计划于 2023 年 3 月 30 日完工, 总工期 20 个月。

项目投资: 项目总投资 105263.45 万元, 其中土建投资 78947.59 万元, 资金由政府投资。

3.1.1.4 项目的配套设施

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

1、给排水条件

本项目施工前期用水由洒水车外运至施工现场, 后期用水主要利用市政给排水系统, 由凤城九路引入市政水源, 可以满足项目建设运营所需的各类用水; 排水采用雨污分流的方式, 雨水直接排放至凤城九路市政排水管道, 污水直接排放至凤城九路市政污水管道。生活污水排放目前经由化粪池处理后排至市政污水管道。

2、供电

施工用电采用市政供电, 两路 10kV 专线由徐家湾变电站以及红旗变电站引

入。保证项目建设电力充足，可满足施工用电需求。

3、通信

项目所在区域通讯光缆网络齐全，手机信号全覆盖，通信条件优越。

3.1.1.5 拆迁安置

项目区原地貌占地类型为空闲地、其他草地和公路用地，不涉及拆迁安置或专项设施改迁建等。

3.1.2 项目布置

3.1.2.1 项目平面布置

本项目场地用地红线内东西宽约 205m，南北长约 150m 至 180m。项目区北临凤城九路，东临开元路，南侧为第八保育院，西侧为“西安印象”住宅小区。项目总平面的布局中建筑物、道路、广场、绿化的布置即考虑到满足使用的要求，同时考虑到平面构图的关系，建筑物布置的间距用足日照、通风和消防要求。并且力求布局紧凑合理，能够最大限度的节约用地，节省投资，利于生产，方便生活。

本项目规划了剧场、公共艺术中心、会议厅、室外平台及其他 4 处建构筑物。东北侧为剧场，西北侧为公共艺术中心，西南侧为会议厅，室外平台位于公共艺术中心和剧场之间。厂区主出入口有 2 处，一处位于项目区东侧，与东侧开元路顺接，一处位于项目区西北侧，与北侧凤城九路顺接。本项目在区内各建构筑物周边或道路沿线设计了景观绿化、植草砖停车位等设施。

本项目各建构筑物周围均设环形消防车道，且建筑物间距满足《建筑设计防火规范》的要求。除道路和必要的硬化路面外，均进行绿化措施，打造成绿色、优雅环保的场地。

项目总平面布置图见附图 5。

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 383.31m~384.87m 之间，场地

地面标高平均值约 383.89m。根据项目竖向设计图，本项目建筑场地设计标高为 384.09m，项目场地整体低于周围凤城九路、开元路等道路，项目区内道路广场区高程低于建构筑物区基底高程。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。

3.1.3 项目组成

本项目主要由建构筑物区、道路广场区、景观绿化区、代征地区和施工生产生活区组成。项目总占地面积 4.18hm²（全部为永久占地）。其中建构筑物区占地面积 1.31hm²，道路广场区占地面积 0.82hm²，景观绿化区占地 1.15hm²，代征地区占地 0.90hm²，施工生产生活区占地 0.33hm²。施工生产生活区位于项目区永久占地范围内，面积不重复计算。

3.1.3.1 建构筑物区

1、建筑规模

建构筑物区用地面积为 1.31hm²，总建筑面积为 84906.52m²，其中，地上建筑面积为 35509.96m²，地下建筑面积为 49396.56m²。

2、建设内容

建构筑物区分地上工程和地下工程。

地上工程：共布设 4 栋建筑物，均属于框架结构。主要建设剧场（规模标准 1200 座 4F）占地面积 7439.10m²、公共艺术中心 3F 占地面积 1545.69m²、会议厅 2F 占地面积 4081.89m²、室外公共平台及其他占地面积 24.18m²。

地下工程：在场地下方建设两层整体式地下室，平均开挖深度为 10.35m，地下两层主要为设备机房、地下车库、地下人防，建筑面积为 49396.56m²。地下共 564 个停车位。地下一层有一处垃圾收集点，占地面积为 71m²。

表 3.1-3 各单体建筑一览表

建筑性质	结构	功能区及其层数		屋面高度 (m)	建筑面积 (m ²)	基底面积 (m ²)	
文化建筑	地上	剧场(规模标准 1200 座)	4F	23.9	19067.13	7439.10	正在建设
		公共艺术中心	3F	23.9	5473.57	1545.69	正在建设
		会议厅	2F	12.65	6757.58	4081.89	正在建设
		室外公共平台及其他	/	/	4211.68	24.18	正在建设
	地下	设备机房、地下车库、地下人防	B2	埋深 10.35m	49396.56		在建

3.1.3.2 道路广场区

道路广场区主要包括区内道路、广场、地面停车位和非机动车停车位。

项目区内道路为水泥混凝土路面，主道路宽 6.5m，围绕建构筑物呈环状布置，以满足项目区内交通及消防要求。项目区内对停车位进行了植草砖铺装 780m²，在剧场主入口小广场平台处，采用透水砖铺装 1320m²。

综上所述，本项目道路广场区总占地面积 0.82hm²，其中植草砖铺装占地面积 780m²，透水砖铺装占地面积 1320m²。

3.1.3.3 景观绿化区

本项目景观绿化区总占地面积为 1.15hm²。景观绿化由建设单位委托绿化设计单位开展专项设计。

本项目以城市景观绿化设计为主，在不影响地上交通的情况下，建筑物周边进行美化绿地。绿化总体采用现代园林设计手法，简洁明快，整洁而富有序列感。

1) 注重绿地的生态效益，做到乔、灌、草、花相结合，以乔木为主，常绿树种和落叶树种相结合，使得园内四季常青，四季有花。

2) 植物造景设计中注意韵律，做到小中见大，步移景异。

3) 植物配置在不影响绿化功能和景观的前提下，树种选择上尽可能选择适合本地生长的树种。绿化上以常绿植物为主基调，点缀色叶乔木，穿插四季花卉，力求树木高低错落有致、达到绿化、美化、净化、亮化、香化和静化，从而产生一种安静优雅的绿化格调。

本项目同时采用众多造型景观，包括花坛、景观小品、卵石沟、坐凳、凉亭、砾石等，植物种类选择姿态优美、矮小、浅根、抗风力强的花灌木、小乔木、球根花卉和多年生花卉。

本项目地面停车场采用植草砖设计。植草砖停车场的设计在美化区域环境的同时，对雨水起到吸收过滤的作用，满足海绵城市和低影响开发的要求，具有良好的水土保持作用。

3.1.3.4 代征地区

本项目建设涉及代征地面积为 9021.33m²，其中代征道路 1 面积为 416.67m²，代征道路 2 面积为 8604.67m²。代征地本项目施工前已由政府部门建设为市政道路，本项目建设不额外扰动，区域内无水土流失现象。

3.1.3.5 施工生产生活区

项目施工过程中，设置施工临建场地，用于施工机械存放维修处、砂石料等建筑材料堆放、施工人员住宿等，采用混凝土硬化场地，满足施工要求。施工临建房采用可重复利用的集装箱和活动板房，活动板拆除后全部回收利用。共布设2处施工生产生活区，一处位于项目区西南侧，一处位于项目区东南侧，共占地0.33hm²，施工结束后对施工临建进行拆除。临建集装箱房后期可重复使用，不产生拆除垃圾。

3.1.3.6 项目区给排水设施

本项目给排水设施主要为给水管线和雨污水管线，全部以市政管线为依托引入。这些工程均属隐蔽工程，采取地埋布设，不新增用地。

1、供水

本工程生活给水采用市政给水管网，由凤城九路引入市政水源，可以满足项目建设运营所需的各类用水。

排水采用雨污分流的方式，雨水直接排放至凤城九路市政排水管道，污水直接排放至凤城九路市政污水管道。生活污水排放目前经由化粪池处理后排至市政污水管道。

2、排水

本项目室外排水采用雨、污分流制，室内采用污废合流制的排水系统。

排水采用雨污分流系统，排出污水在室外收集经化粪池处理后接入市政污水管网。室外绿化用水、车库地面、广场冲洗以及景观水系的补水均采用市政中水和雨水回用水。在道路广场区设置一座100m³的雨水蓄水水池，雨水处理机房设置在地下室雨水处理机房。室外绿化均采用滴灌、喷灌等节水型灌溉措施。屋面雨水采用虹吸式满管压力流排水系统。

3.1.3.7 项目水资源利用情况

项目区地表径流来源为降雨形成的雨水，雨水的利用情况反映了项目区水资源的利用情况。本项目主体设计屋面雨水通过落水管直接排入市政雨水管；道路及广场的部分通过项目区内雨水口进入雨水管，部分雨水排至方案新增的下凹式绿地，通过自身的下渗、绿地的吸收等方式使雨水进入自然循环系统，多余的雨水通过雨水口汇流至雨水管网中。当绿地中雨水达到饱和后，可通过雨水口排

至市政管网。项目区的雨水通过绿地和方案新增下凹式绿地可有效的拦蓄利用，既可保证绿化区周边排水安全，也可提高雨水利用率。

3.1.4 项目建设现状

本项目已于 2021 年 8 月 12 日开工，截至目前，项目部已搭建完成，项目施工现场已完成清表工作，正在进行地下室的施工，项目施工前对项目区内裸露地面进行了密目网苫盖措施，项目区内无明显水土流失现象，符合水土保持要求。

根据现场勘查及施工资料，截至目前，项目部已搭建完成，项目施工现场裸露地表设置有密目网苫盖等水土保持措施，项目施工主出入口设置在东侧开元路上，外部道路可满足施工要求。项目区内已实施的水土保持措施有密目网苫盖 2.75hm²，施工出入口洗车池 1 座。

3.2 施工组织

3.2.1 项目组织

① 建筑基础施工方式

基础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。挖方开挖分步、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。基础施工流程如下：

现场清理→表土剥离→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，土方开挖采用机械开挖，人工配合修理相结合方式。机械一次性挖到距持力层以上 30~50cm 时，采用人工清除，以免损坏持力层；基槽开挖至距基底设计标高 200mm 时，应进行钎探并经原勘察单位验槽合格后，人工挖除地基土至设计标高，立即浇筑混凝土垫层。

基槽开挖时如遇异常地质情况应通知并请原勘察单位处理。基槽开挖至基底标高时，停止开挖。采用钻孔灌注桩方案进行桩基施工。

由于地下建筑基础占地面积较大，因此采用多台挖掘机同时施工，挖土方向是先挖外圈 7m 左右范围，以便于其施工的提前插入。然后再挖中间部分，形成流水作业，每步挖土深度按施工的要求进行，一般不超过 2.0m。

基础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。

施工期间降雨时雨水经过排水沟的汇集后进入临时沉砂池，定期对临时沉砂池进行清淤。在施工现场场地四周设置排水沟，排水沟的坡度一般不小于 2%，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。

（1）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，如原地面不平，则由最低处分层填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层。在通常情况下，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 93%。

（2）路面工程

路面施工采用集中拌和摊铺机摊铺法施工，10cm 混凝土面层采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工。

③管线工程

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

3.2.2 施工条件

工程对外交通利用凤城九路和开元路两条市政道路，场区施工道路连接外围道路和场区，施工道路利用项目区新建混凝土道路，满足施工交通要求。

施工前期用水由洒水车外运至施工现场，后期用水主要利用市政给排水系统，由凤城九路引入市政水源。施工用电采用市政供电，两路 10KV 专线由徐家湾变电站以及红旗变电站引入。保证项目建设电力充足。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。

3.2.3 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。

3.2.4 施工工艺

项目建设主要可分为建构物工程、道路场地工程、绿化工程等几大类，各类工程施工工艺如下：

1、土方与地基

土方开挖施工测量，标高误差和平整度均严格按规范标准执行，测量仪器配备一台水准仪、一台全站仪，测量人员 3 人。

机械挖土接近坑底时，由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至坑底。然后随着挖土机逐步向前推进，将水平仪置于坑底，每隔 4-6m 设置一标高控制点，纵横向组成标高控制网，以准确控制基础标高。基础平面位置定位采用全站仪按坐标精准定位。

基础尺寸的控制由放线人员根据上口控制线随时将开挖线用灰线修复，以确保基础尺寸。开挖完成后将控制桩引入基础内，放出定位轴线并用灰线撒出每栋单体的外扩线。

坡度的控制采取在基坑上边沿悬吊线坠进行控制，在带刻度的木杆端头绑好

线坠，由两人配合测量，一人在上边依据放坡尺寸安放木尺，垂吊线坠，一人在坡地观察，随时指挥挖掘机司机准确无误的进行边坡开挖。

在上方开挖过程中，依照由低到高，由内到外的原则进行组织开挖，对于标高的测定，采用随挖随测的方法，在基坑壁上打入钢筋头，依次引入基坑设计标高。

基坑平整度的测定，用水准仪配合，采用机械挖土为主，人工配合清土。开挖深度小于 3m 的基坑，采用一次放坡开挖；开挖深度 $\geq 3\text{m}$ 的基坑，采用两次放坡开挖。待人工清理至设计标高后，用石灰撒上白点，依次类推，作为清槽人员施工的依据。

回填土从场地最低部分开始，由内向外，自下而上分层铺填。每层虚铺厚度，用打夯机械夯实时不大于 30cm。

采用自卸式汽车运输土料。回填土较少部分采用人工填土，用手推车送土，以人工用铁锹、耙、锄等工具进行回填土。在夯实或压实后，对每层回填土的质量检查检验。

采用小轻便触控仪直接通过锤击数来检验干密度和密实度，或采用环刀法取样测定土的干密度，求出土的密实度。

2、道路场地工程

道路路基土石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，如原地面不平，则有最低处分层填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层。在通常情况下，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 93%。主要施工流程为：清扫下基层 - 摊铺底基层 - 基层喷洒乳化沥青 - 摊铺下面层 - 砌筑路缘石 - 乳化沥青粘层 - 摊铺上面层。

路基填筑前进行管线工程的埋设。括雨水、污水、给水、中水及热力管线工程。管线铺设采取分段开挖、分层施工，开挖土方临时堆在道路一侧，堆高控制在 1.5m 以内。路基沉降稳定后即进行路面分层填筑和路面铺装施工。

植草砖铺装施工工艺：先将素土夯实，再铺 10cm 厚水泥垫层，垫层上再铺设 3cm 厚中砂缓冲层，最上层为 40cm \times 40cm 嵌草砖。铺好后在嵌草砖缝或砖洞内放种植土，撒播草籽。

施工场地的主要道路应铺设厚度不小于 20cm 的混凝土路面，场地内其它地面

应进行硬化处理。土方开挖阶段，应对施工现场的车行道路进行简易硬化。并辅以洒水等降尘措施。

3、绿化工程

地面绿地采用人工整理绿化用地后进行植被栽植或撒播种草。

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，在景观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，人工铺土。

草皮营造：采用纵横向后退播种，播种后应轻耙土镇扭使种子入土 0.2cm。播种后根据天气情况每天或隔天喷水，待幼苗长至 3cm~6cm 时可停止喷水，但应经常保持土壤湿润，并要及时清除杂草。

乔木栽植：

①回填底部植土：以拌有基肥的土为树坑底部植土，使穴深与土球高度相符；尽量避免深度不符来回搬动。

②摆放苗木：将苗木土球放到穴内，土球较小的苗木应拆除包装材料再放穴内；土球较大的苗木，宜先放穴内，把生长势好的一面朝外，竖直看齐后垫土固定土球，再剪除包装材料。行列树从粗到细、从高到低排列。

③填土插实：在接触根部的地方铺放一层没有拌肥的干净植土，填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然后继续用土填满种植沟并插实。

④淋定根水、立支架：栽植后，必须在当天淋透定根水。

⑤支柱保护：乔木必须要求每株支柱保护，支柱材料以长度为 2m~3m 的竹竿、杉杆为主，采用三角支撑，并捆绑拧紧，随时注意加固，同时，对绿地边沿要设置围栏，加强围护。

灌木栽植：

①回填底部植土：拌有基肥的土为底部植土，在接触根部的地方应铺放一层没有拌肥的干净植土，使沟深与土球高度相符。

②排放苗木：将苗木排放到沟内，土球较小的苗木应拆除包装材料再放入沟内；土球较大的苗木，宜先排放沟内，把生长姿势好的一面朝外竖直看齐后垫上固定土球，再剪除包装材料。

③填土插实：填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然

后继续用土填满种植沟并插实。

④淋定根水：栽植后，必须在当天对灌木淋透定根水。

草坪养护管理：

①科学浇水：按照草坪草生长发育需水规律和土壤水分状况，适时合理灌溉，培养发育健壮、整洁、美观的草坪。

②合理修剪：根据不同的季节确定修剪频率，采用不同的修剪方式，同时不断变换修剪方向，防止草坪退化和“纹理现象”。

③追施卫生肥料：补充营养，结合灌水，全年进行 3~5 次的追施专用肥、卫生肥料等补充草坪养分，保障其正常生长发育和营养平衡。

④病虫害防治与杂草防治：在观察调查的基础上，适时进行喷药防病、治虫、除草，确保草坪草不受为害。

⑤认真做好草坪草的安全越冬、越夏管理和卫生保洁工作，保证草坪清洁美观。夏季草坪草胁迫期，应采取特殊管理技术措施，强化修剪、喷水、灌水降温，追施肥料补充营养，耒耙梳理，增加通透性，确保安全越夏。封冻前期，进行浇灌一次解冻水，延长绿期，确保越冬安全。

⑥春季解冻时要浇灌一次解冻水，并在每年 4 月~5 月对草坪梳理、打孔和施肥，确保草坪生长良好。

⑦做好对草坪秃斑进行补种、补栽，确保草坪覆盖率 98%以上。

⑧认真做好草坪冬、春的防火防灾工作，确保草坪不受危害。

3.2.5 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

根据建设单位提供的西安市勘察测绘院实测成果图及项目建设实际，项目总占地面积 4.18hm²，全部为永久占地（项目建设施工活动均位于项目红线范围内，不存在新增占地）。项目原占地类型为空闲地、其他草地和公路用地，规划土地类型为文化设施用地。本项目占地情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目占地面积、类型统计表 单位: hm^2

项目区域	永久占地	临时占地	总占地	原占地类型			规划土地用途	
				空闲地	其他草地	公路用地	文化设施用地	公路用地
建构筑物区	1.31		1.31	0.46	0.85		1.31	
道路广场区	0.82		0.82	0.25	0.57		0.82	
景观绿化区	1.15		1.15	0.54	0.61		1.15	
代征地区	0.90		0.90			0.90		0.90
施工生产生活区	(0.33)		(0.33)				(0.33)	
合计	4.18		4.18	1.25	2.03	0.90	3.28	0.90

3.4 平衡情况

根据工程设计资料,项目人员通过现场踏勘,对已建工程的土石方情况进行调查,并结合项目建设的实际,对本工程的表土及一般土石方数量进行统计。

3.4.1 表土工程

根据与建设单位进行沟通并进行实地走访调查,并结合项目区历史影像资料(如下图 3-3)发现,项目建设区原占地类型为空闲地、公路用地和其他草地(2004年),2006年占地区域进行过一次“三通一平”,至本项目建设前(2021年),项目区域内地表大部分区域覆盖杂填土,不具备表土剥离条件。后期景观绿化区需外购土方 0.40 万 m^3 种植土,用于后期景观绿化区植被建设,外购表土主要由项目周边建设项目处合法合规购买。



2004年8月影像图



2006年5月影像图



2021年7月影像图

图 3-3 项目区历史影像图（2004年、2006年、2021年）

项目区表土利用及平衡情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 表土平衡及流向表

单位: 万 m³

代号	项目区域	实际剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	利用量 (万 m ³)	调出及去向		调入及来源		外购	余方	
①	景观绿化区			0.40					0.40		
	合计			0.40					0.40		

3.4.2 一般土石方工程

项目挖方来源为场地平整、建筑基础开挖，填方为场地平整、基础回填、绿化工程回填。

(1) 建构物区

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 383.31m~384.87m 之间，场地地面标高平均值约 383.89m。根据项目竖向设计图，本项目建筑场地设计标高为 384.09m，项目场地整体低于周围凤城九路、开元路等道路，项目区内道路广场区高程低于建构物区基底高程。

剧场的结构型式为框架结构，为地上4层，地下2层，基础采用基槽开挖，剧场总占地面积 0.74hm^2 ，开挖平均深度 10.35m ，共开挖土方 7.66万 m^3 ；回填平均深度 1.75m ，共回填土方 1.30万 m^3 。

公共艺术中心的结构型式为框架结构，为地上3层，地下2层，基础采用基槽开挖，剧场总占地面积 0.15hm^2 ，开挖平均深度 10.35m ，共开挖土方 1.55万 m^3 ；回填平均深度 1.75m ，共回填土方 0.26万 m^3 。

会议厅的结构型式为框架结构，为地上2层，地下2层，基础采用基槽开挖，会议厅总占地面积 0.41hm^2 ，开挖平均深度 10.35m ，共开挖土方 4.24万 m^3 ；回填平均深度 1.75m ，共回填土方 0.72万 m^3 。

本区域共计挖方 13.45万 m^3 ，本区域填方 2.28万 m^3 ，主要用于地下室顶板覆土。

(2) 道路广场区

根据主体设计提供资料，本区域挖方主要来自场地平整、路基基础挖方两部分，施工前，对道路广场区占地范围内进行场地平整，挖方 7.50万 m^3 ，道路基础建设挖方 1.11万 m^3 ，本区域共计挖方 8.61万 m^3 ，产生的挖方中， 3.69万 m^3 用于场地平整回填， 0.46万 m^3 用于路基压实回填， 0.46万 m^3 用于道路基础夯实回填，本区域回填共计 2.36万 m^3 。

本区域共计挖方 8.61万 m^3 ，本区域填方 4.61万 m^3 。

(3) 景观绿化区

根据主体设计提供资料，施工过程中，本区域挖方 8.65万 m^3 ，区域场地平整回填土方 1.73万 m^3 。

本区域共计挖方 8.65万 m^3 ，本区域填方 1.73万 m^3 。

由于项目建设用地所限，无临时堆土条件，本项目建设所需填方均由周边建设项目外购。

3.4.3 土石方汇总

经计算，挖填方总量为 39.73万 m^3 ，其中挖方 30.71万 m^3 ，填方 9.02万 m^3 （含外购表土 0.40万 m^3 ），余方 30.71万 m^3 ，外购土方 9.02万 m^3 （含外购表土 0.40万 m^3 ）。余方由建设单位委托陕西依景建筑工程有限公司负责外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点，用于整地工程，项目土石方平衡见表3.4-2。土石方流向图

见图 3-4。

由于本项目施工期，地下室占地范围较大，因此项目产生的挖方，均用于礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，本项目建设所需填方均由周边建设项目外购。由于本项目目前处于地下室建设阶段，尚未到覆土阶段，土石方外购协议正在办理，建设单位承诺后期回填用土由周边项目合法合规购买，施工土方水土保持说明及责任承诺书见附件 6。

表 3.4-2 土石方平衡及流向汇总表

单位: 万 m³

项目		开挖量	回填量	调入		调出		外购		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	土石方	13.45	2.28					2.28		13.45	
	表土										
	小计	13.68	2.28					2.28		13.45	
道路广场区	土石方	8.61	4.61					4.61		8.61	
	表土										
	小计	8.61	4.61					4.61		8.61	
景观绿化区	土石方	8.65	1.73					1.73		8.65	
	表土		0.40					0.40			
	小计	8.65	2.13					2.13		8.65	
项目区	土石方	30.71	8.62					8.62		30.71	
	表土		0.40					0.40			
	合计	30.71	9.02					9.02		30.71	

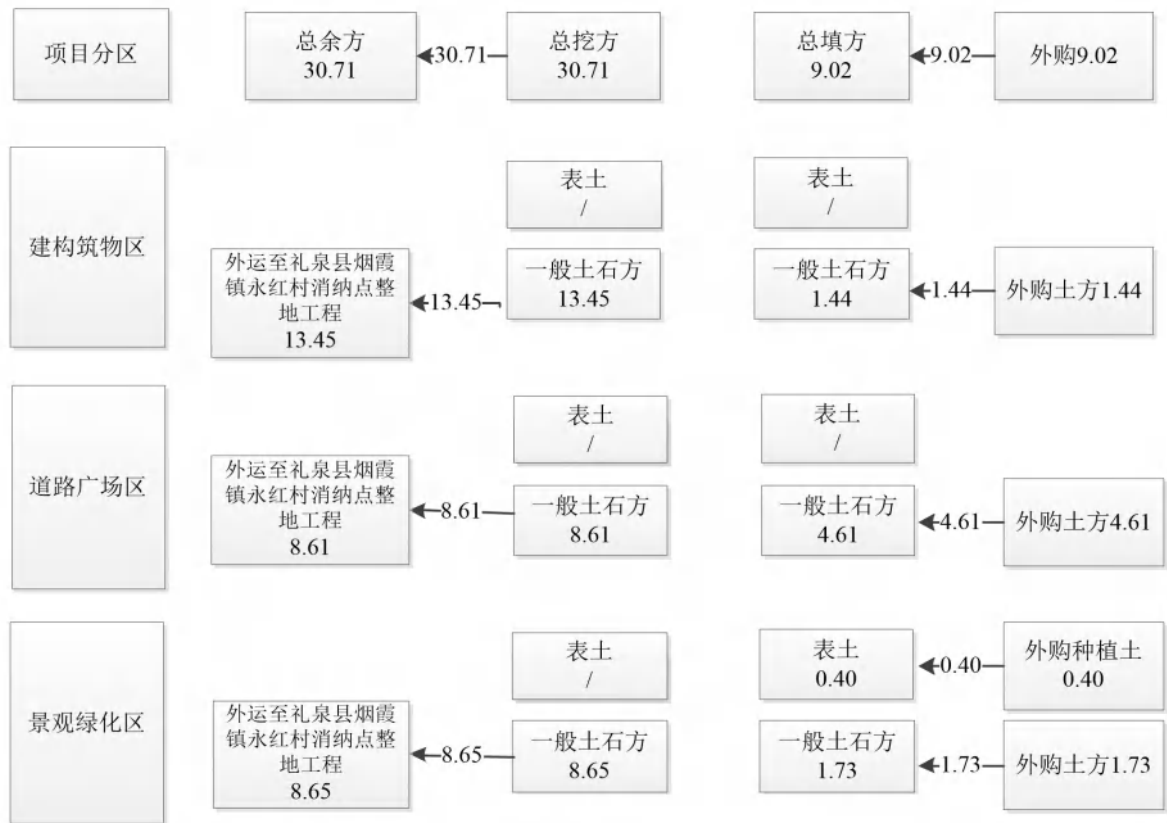


图 3-4 土石方流向图

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《建筑与厂区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）对项目水量平衡进行计算。

1、雨水径流总量

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

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《建筑与厂区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）附录，借用西安地区两年一遇 24h 降雨量为 45.5mm；

F—汇水面面积（ hm^2 ）， $3.28hm^2$ 。

经计算， $W=696.61m^3$ 。

表 3.5-1 雨量径流系数

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
透水铺装地面	0.29-0.36

2、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《建筑与厂区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）附录，借用西安地区两年一遇日降雨量为 45.5mm；

F—汇水面面积（ hm^2 ）， $3.28hm^2$ 。

经计算， $W=1492.40m^3$ 。

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 $795.8m^3$ ，其中损耗量为 $141.05m^3$ ，入渗量为 $654.75m^3$ 。

4、下凹式绿地滞蓄量

$$W_{\text{滞}} = 10000 \times h \times F$$

式中： $W_{\text{滞}}$ —下凹式绿地滞蓄量；

h —下凹式绿地滞蓄深度（m）；

F—下凹式绿地面积（ hm^2 ）， $0.37hm^2$ 。

经计算， $W=296m^3$ 。

5、雨水外排量

雨水外排=雨水径流总量-下凹式绿地滞蓄量-蓄水池蓄水量，经计算，雨水外

排总量为 300.61m³。

6、雨水资源利用结果

综上所述，主体设计措施条件下，项目区设计降雨总量 1492.40m³，其中雨水径流总量为 696.61m³，雨水损耗量和入渗量 795.80m³；雨水径流外排量 300.61m³。项目综合径流系数为雨水径流量与设计降雨总量的比值，即 696.61/1492.40=0.47。主体设计的水量平衡计算详见下表。

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)	外排量 (m ³)	雨水滞蓄总量 (m ³)
硬屋面	0.94	45.5	0.8	427.70	342.16	85.54	0	300.61	1050.75
屋顶绿化	0.37	45.5	0.3	168.35	50.51	0.00	117.85		
透水砖铺装	0.13	45.5	0.3	59.15	17.75	0.00	41.41		
普通硬化道路及广场	0.61	45.5	0.8	277.55	222.04	55.51	0.00		
植草砖铺装	0.08	45.5	0.3	36.40	10.92	0	25.48		
一般绿地	0.78	45.5	0.15	354.90	53.24	0	301.67		
下凹式绿地	0.37	45.5	0	168.35	0	0	168.35		
总计	3.28		0.47	1492.40	696.61	141.05	654.75	300.61	1050.75

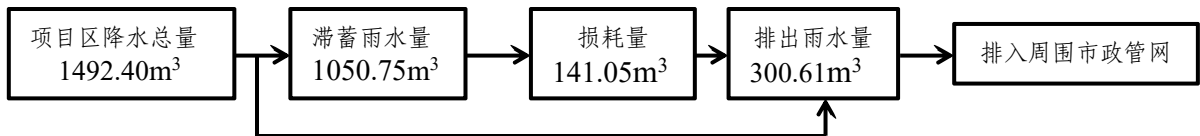


图 3-5 水量平衡图

3.6 施工进度安排

本项目已于 2021 年 8 月 12 日开工，计划于 2023 年 3 月 30 日全面完成建设任务。根据项目建设规模、建设内容、施工难度及资金落实情况，项目建设从前期准备工作、基础施工、土建工程施工、道路广场及管道建设、室内外装修、绿化，到验收结束，拟定项目计划建设周期为 20 个月。

3.7 项目区概况

3.7.1 地形地貌

西安经济技术开发区作为西安的新中心，位于西安市北部，距西安市几何中心——钟楼 5.5 公里，由中心区、出口加工区、泾渭新城、草滩生态产业园等四个功能园区组成，规划总面积 71 平方公里。开发区向南是西安的“城市中央公园”大明宫遗址区，向西是汉长安城遗址公园，向东是世园会举办地——浐灞生态区，向北是渭河滨河生态景观走廊。

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。

3.7.2 气候气象

西安市经开区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季冷暖干湿分明，夏季炎热，冬季寒冷。降雨量适中，年平均降雨量 580.6mm，主要集中在 7~9 月，占全年降雨量的 45%~60%，年平均气温 13.2℃，极端最高气温 41.7℃，极端最低气温 -20.6℃；日照率 45.7%；主导风向为西北风，年平均风速 1.7m/s，最大风速 25m/s，多年平均无霜期为 210 天，最大冻土深度 45cm。

3.7.3 水文

项目区地处陕西省西安经济技术开发区，主要有渭、泾、沔、涝、漓、高、浐、灞八条河流，均属黄河水系。其中，涝、沔、灞、泾为渭河的一级支流；浐、漓、高为渭河的二级支流，浐注入灞河，漓、高在香积寺汇合后注入沔河。

项目区内水系较发育，多为渭河的一级支流，主要河流有渭河、泾河等。泾河在项目区南侧由北向南流过，距离项目中心直线距离约 3790m。建设场地不涉及饮用水源保护区；不在水功能一级区的保护和保留区。项目区水系图见附图 2。主要的河流特征如下：

泾河，渭河左岸支流，古称泾水，跨陕甘宁三省（区），源于宁夏泾源县六盘山东麓的马尾巴梁东南老龙潭，穿过甘肃东北部平凉、泾川城，从长武马寨乡汤渠进入陕西，东流至芋园乡景家河 30 余公里一段为陕甘界河，再南流转东南流，

经彬县、永寿、淳化、礼泉、泾阳至高陵陈家滩汇入渭河，全长 455km，集水面积 45421km²，其中陕西省境内河长 272km，集水面积 9246km²，分别占全河长的 60%和总面积的 20%。河流域年均总径流量为 20.7 亿 m³，其中陕境产流 4.27 亿 m³，水土流失严重，年均输沙量约 3 亿 t，“泾清渭浊”考证多有，“泾渭分明”已成为分辨事物的成语。泾河洪水陡涨陡落，洪枯悬殊，常流量只有 20m³/每秒，最高洪峰流量达 14700m³/每秒以上(1911)，张家山水文站有记载的最大流量为 9200³/s (1933 年 8 月 8 日)，最小仅 0.7m³/s (1954 年 6 月 29 日)。主要靠夏季降雨补给，年径流量有 60%以上集中在 5~10 月，流经黄土高原沟壑区，水土流失严重，年输沙量 9460 万 t，最大含沙量为每立方米 875Kg。有“泾水一石，其泥数斗”之说。

3.7.4 土壤植被

项目所属区域早已开发建设，天然植被基本已消耗殆尽，植物以城市风景绿化植物为主，主要有人工种植的杨树、槐树以及冬青树以及柏树等。林草覆盖率约 30%。

项目区土壤主要分布为壤土，该土种母质为次生黄土，所处地势低平，土体深厚，疏松，质地砂粘适中，宜耕期长，耕性好，保水保肥能力较强。适宜种植一年二熟或二年三熟作物。

3.7.5 其他

本项目位于西安经济技术开发区，北临凤城九路，东临开元路，南侧为第八保育院，西侧为“西安印象”住宅小区。本项目场地范围内均不存在滑坡、崩塌、泥石流、黄土落水洞、陷穴及采空等不良地质作用。本项目的建设和影响范围不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

3.8 水土流失危害性分析

本项目在建设过程中，项目建设区范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生一定的改变。若不采取有效的防护措施，容易造成严重的水土流失，加剧区内的水土流失，对周边环境构成危害。工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下方面：

(1) 对市政排水管网淤积和堵塞危害

工程建设产生的土方开挖及临时堆放，以及土石方外运抛洒等，在降雨季节

会产生一定的水土流失，流失的土壤进入到市政管网，会造成市政管网泥沙含量增加，进而造成管网淤积和堵塞危害。

(2) 城市内涝危害

项目建设可能加剧城市内涝主要体现在两个过程中，一是建设期：工程建设过程中产生的土方开挖及临时堆放，在雨季产生的水土流失，造成管网淤积和堵塞危害，进而加剧城市内涝；二是项目建成后，若无相关雨水蓄渗设施，项目产生的雨水大部分流入市政排水管网，不仅会造成宝贵雨水资源的浪费，而且会增加市政雨水管网排水压力，进一步加剧城市内涝和次生灾害的发生。

(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 水土流失防治指标执行的制约条件

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/T3094-2020）》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、道路广场区域、景观绿化区域和施工生产生活区域等组成，结合上文对项目情况的介绍，结合水土保持验收指标，对各项指标执行的制约条件因素分析如下：

1、表土保护率：根据 3.4.1 章节的分析，由于项目建设前，地块已不具备剥离表土条件，因此本项目表土保护率存在制约因素。

2、下凹式绿地率：根据主体设计，项目区地面绿化总面积为 1.19m²，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，本方案根据地面绿化情况，项目区内东南侧及西北侧，两块集中绿化区域具有布设下凹式绿地可行性条件，将该两处区域集中绿地区设置下凹式绿地，由此增加下凹式绿地面积 0.37hm^2 ，下凹式绿地率达到 31.09%，但仍无法满足《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；

3、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 780m^2 ，透水铺装率为 $0.08/0.61*100\%=13.11\%$ ，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。从透水铺装率这一指标分析，项目建设存在制约因素。

本方案根据场地硬化铺装情况，将部分人行广场区域设置为透水铺装，由此增加透水砖铺装面积 1320m^2 ，使透水铺装总面积达到 0.21hm^2 ，透水铺装率达到 34.43%，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；从透水铺装率指标分析，本项目建设不存在制约因素。

4、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 1492.40m^3 ，其中雨水径流总量为 696.61m^3 ，雨水损耗量和入渗量 795.80m^3 ；雨水径流外排量 300.61m^3 。项目综合径流系数为 0.47，由于本项目建筑物占比较大，硬化设施较多，同时剧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；

5、雨水径流滞蓄率：根据根据 3.5 章节计算可知，，经本方案补充透水铺装、下凹式绿地等措施后，项目共可滞蓄雨水量为 396m^3 ，项目区雨水径流量 696.61m^3 ，雨水径流滞蓄率为 56.85%，满足目标值 30%，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；从雨水径流滞蓄率指标分析，本项目建设不存在制约因素。

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，从海绵城市、低影响开发等角度，从项目总体布置、施工组织、防治措施、土石方量、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《中华人民共和国水土保持法》相符性分析

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、二十条、二十一条、二十二条、二十三条、二十四条、二十五条、二十六条、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 与《中华人民共和国水土保持法》相关规定相符性分析

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
第二十条	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目不属于农林开发项目，未在此类区域开垦种	无制约因素

法律条款	条款内容	分析评价	制约因素
	省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。	植农作物。	
第二十一条	禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	不涉及此类活动	无制约因素
第二十二条	林木采伐应当采用合理方式，严格控制皆伐；对水源涵养林、水土保持林、防风固沙林等防护林只能进行抚育和更新性质的采伐；对采伐区和集材道应当采取防止水土流失的措施，并在采伐后及时更新造林。 在林区采伐林木的，采伐方案中应当有水土保持措施。采伐方案经林业主管部门批准后，由林业主管部门和水行政主管部门监督实施。	本项目不属于林木采伐项目。	无制约因素
第二十三条	在五度以上坡地植树造林、抚育幼林、种植中药材等，应当采取水土保持措施。 在禁止开垦坡度以下、五度以上的荒坡地开垦种植农作物，应当采取水土保持措施。具体办法由省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况规定。	本项目不涉及此类坡地造林、开垦种植。	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，项目施工工艺成熟，通过采用《城市生产建设项目水土保持技术规范》防治标准，降低了水土流失风险
第二十五条	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。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。 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。 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。 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。	建设单位已委托编报水土保持方案。	无制约因素

法律条款	条款内容	分析评价	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，并采取保护措施保证不产生新的危害。	本项目余方 30.71 万 m ³ 。	存在制约因素，余方外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点
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；依据陕价费发〔2017〕75号规定，水土保持补偿费按照 1.7 元/m ² 计征。	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，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	不具备表土剥离条件	无制约因素

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，在施工过程中通过提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，可有效控制可能造成水土流失。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、与西安市地方标准《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的符合性评价

项目区以微度侵蚀为主，选址无法避让西安市水土流失重点预防区，本方案提高植物措施标准。经本方案完善后，与西安市地方标准《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）的要求基本符合。水土保持技术标准强

制性条款分析与详见表 4.1-2。

表 4.1-2 与《城市生产建设项目水土保持技术规范》相关规定相符性分析

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

本项目工程选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站等；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及秦岭生态环境保护范围中的核心保护区、重点保护区及水源地、生态环境敏感区或重点保护区；不涉及其他文物、遗址等重点保护区不影响饮水安全、防洪安全、水资源安全。但项目区位于西安市水土流失重点预防区，解决方法为提高防治标准，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，在此基础上项目建设可行。

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 项目占地评价

4.2.2.1 占地面积的分析与评价

项目总征占地 4.18hm^2 ，全部为永久占地（项目建设施工活动均位于项目红线范围内，不存在新增占地）。工程建设时充分利用现有道路条件，施工生产生活区位于项目区红线范围内，有效减少了项目区外的临时占地面积。本项目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，施工过程中采取苫盖、排水、绿化措施，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 4.18hm^2 ，其中，空闲地占地 1.25hm^2 ，其他草地占地 2.03hm^2 ，公路用地占地 0.90hm^2 。从占地类型看，工程建设不涉及基本农田，不占用基本农田、居民点等设施。

本工程占地性质全部为永久占地。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。

4.2.3 工程土石方平衡评价

本项目挖填方总量为 39.73万 m^3 ，其中挖方 30.71万 m^3 ，填方 9.02万 m^3 （含表土回覆 0.40万 m^3 ），余方 30.71万 m^3 ，外购土方 9.02万 m^3 （含表土回覆 0.40万 m^3 ）。余方由建设单位委托陕西依景建筑工程有限公司外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点用于整地工程。

由于本项目施工期，地下室占地范围较大，因此项目产生的挖方，均用于礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，本项目建设所需填方均由周边建设项目外购。

这是由项目建设特点所决定的，项目在施工过程中，余方运至指定消纳点综合利用，后期回填用土由周边项目合法合规购买，符合水土保持要求。

4.2.4 水量平衡评价

本项目主体设计了景观绿化区植被措施、植草砖停车位、方案增加透水砖铺装、下凹式绿地，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

本项目不设取土场。

4.2.6 弃土（渣）场设置评价

本项目余方外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点综合利用，不单独设弃土场。

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，临时堆土区设置在预留用地区内部，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平衡评价

4.3.1 工程土石方平衡评价

4.3.1.1 工程表土分析与评价

根据调查，本项目建设区原占地类型为空闲地、公路用地和其他草地（2004年），2006年占地区域进行过一次“三通一平”，至本项目建设，地块已不具备剥离表土条件。

4.3.1.2 工程土石方分析与评价

本项目挖填方总量为 39.73 万 m^3 ，其中挖方 30.71 万 m^3 ，填方 9.02 万 m^3 （含表土回覆 0.40 万 m^3 ），余方 30.71 万 m^3 ，外购土方 9.02 万 m^3 （含表土回覆 0.40 万 m^3 ）。余方外运至礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，相关水土保持责任由陕西依景建筑工程有限公司负责。

由于本项目施工期，地下室占地范围较大，因此项目产生的挖方，均用于礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，本项目建设所需填方均由周边建设项目外购。由于本项目目前处于地下室建设阶段，尚未到覆土阶段，土石方外购协议正在办理，建设单位承诺后期回填用土由周边项目合法合规购买，施工土方水土保持说明及责任承诺书见附件 6。

本项目建设挖方主要来源于基础开挖，填方主要为基础回填、场地平整、绿化覆土等。

由于本项目施工期，地下室占地范围较大，因此项目产生的挖方，均用于礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，综合利用，本项目建设所需填方均由周边建设项目外购。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应重视环境保护，按照方案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。

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。	由于本项目占地因素限制, 本项目无法进行区域内临时堆土, 本项目回填土方主要来源于周边建设项目余土, 项目余方均运至指定消纳点综合利用, 最大限度的利用工程开挖方。	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, 余方礼泉县烟霞镇永红村消纳点综合利用。	符合要求。
	(3) 开挖、排弃和堆土场地应采取拦挡、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。多余土方礼泉县烟霞镇永红村消纳点综合利用。	符合要求。
	(2) 尽量缩短调运距离, 减少调运程序。		

4.3.2 工程水量评价

(1) 施工期水量分析与评价

项目施工期用水主要包括施工生活用水和生产用水, 用水由凤城九路引入市政水源, 能够满足施工和生活需求; 施工生活用水通过市政污水处理设施处理后排入市政管网; 施工期雨水经临时排水沟排入沉沙池, 经沉沙池沉淀后用于施工期洒水降尘。

(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 1492.40m^3 , 其中雨水径流总量为 696.61m^3 , 雨水损耗量和入渗量 795.80m^3 ; 雨水径流外排量 300.61m^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、下凹式绿地等措施, 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。本项目生活污水通过化粪池处理后达标排放, 不影响周边水环境。

4.4 主体工程设计的水土保持功能

4.4.1 主体工程设计的具有水土保持功能的工程分析与评价

根据该项目设计资料及建设实际，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、管理措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系。

(1) 工程措施：对于项目建设区，除道路硬化外，设计了雨水管网和雨水口，利于排导地面汇水，植草砖铺装停车位、蓄水池能增加雨水下渗利用。

(2) 植物措施：建构筑物区进行屋顶绿化，景观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，对整个项目占地区域布设密目网苫盖、截（排）水沟、沉砂池等临时防护措施；为抑制扬尘，减少施工车辆车身带土，实施施工出入口抑尘洗车池。项目建设区围墙能有效控制施工扰动范围，减少项目区土壤向外流失。

主体设计中具有水土保持功能工程分析评价如下：

1) 表土回覆

主体设计在景观绿化区进行植被建设前，实施表土回覆措施，具有较好的水土保持功能，利于水土保持。

2) 道路路面

主体设计道路路面为硬质铺装路面，满足车辆和人通行要求的同时利于水土保持。

3) 雨水管网、雨水口

主体设计室外排水采用地埋式雨水管网，地面雨水由雨水口进入雨水管网，雨水管网与市政管网相连。雨水管网和雨水口利于雨水外排，减少其对土壤的冲刷，是重要的水土保持措施。

4) 植草砖铺装

主体工程设计将地上非机动车停车位全部做成植草砖停车位，植草砖停车位增加地表植被和雨水下渗，具有水土保持功能。

5) 蓄水池

在道路广场区设置一座 100m³ 雨水蓄水处理设施，雨水蓄水池长 8m，宽 5m，深 2.5m，矩形 C20 钢筋混凝土砖砌结构，采用机械开挖、C20 钢筋混凝土砌筑池

壁、C15 混凝土垫层护底，M10 砂浆抹面、池壁及池顶板厚 25cm，池底垫层 30cm，抹面厚度 1cm。

6) 景观绿化

植物措施的实施，在改善项目区环境的同时，利用固持土壤，增加地表覆盖度，增加雨水下渗量、减少土壤流失，是重要的水土保持措施。

7) 密目网苫盖

密目网苫盖能减少扬尘，还能减少降雨对土壤的击溅侵蚀，是重要的水土保持措施。

8) 临时排水沟、沉砂池

为防治项目区内部汇集的雨水冲刷产生水土流失，主体设计设置临时排水沟、沉砂池。临时排水沟、沉砂池减少水流对基坑边坡的冲刷，利于减少水土流失。

9) 施工围墙

项目建设区围墙能有效控制施工扰动范围，减少项目区土壤向外流失，具有水土保持功能。

10) 施工出入口洗车池

施工出入口洗车池清洗施工车辆，减少车身带土利于水土保持。

4.4.2 主体工程设计的水土保持措施界定

4.4.2.1 水土保持措施界定原则

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任区分原则

对建设过程中的临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，并计入水土保持设计。

(3) 试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能

仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算做水土保持工程，计入水土保持设计。

4.4.2.2 项目设计的水土保持措施界定结果

1、不纳入水土保持方案中的主体工程设计的措施

通过分析主体工程规划资料，主体工程中具有水土保持功能但不纳入水土保持方案中的措施主要有路面硬化工程、施工围墙措施；主体布设的施工围墙，虽然具有一定的保持水土功能，但其主要功能为防止外来人员进入施工现场，故其不属于水土保持措施；路面硬化工程虽具有防治水土流失功能，但不起生态作用，故不属于水土保持措施，其相关投资不纳入水土保持投资中。

2、主体工程水土保持措施界定

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020），本工程应界定为水土保持措施的为：表土回覆、雨水口及雨水管网、植草砖铺装、蓄水池、屋顶绿化、景观绿化、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉砂池、施工出入口洗车池等措施。具有水土保持功能的措施分析如下：

（1）表土回覆

主体设计外购种植土回覆表土 0.40 万 m³。主体设计的表土回覆措施具有较好的水土保持功能，本方案将其纳入水土保持投资。

（2）雨水管网及雨水口

主体设计在项目建设区建筑物周边设置雨水口并埋设雨水管，雨水管网采用地埋式双臂波纹排水管，承插式连接，埋深大于 0.80m，管道坡度 0.003~0.005。主体设计共采用四种不同管径的波纹管，据统计，共设置混凝土预制雨水口 32 个，雨水管网 880m，其中 DN150 管道 160m，DN200 管道 720m。

主体工程提出的雨水管网措施能够满足排水要求，具有水土保持功能，对于防治水土流失具有较好的效果。

（3）植草砖铺装停车位

为了更有效的增加雨水下渗，避免雨水集中汇流，发生城市内涝，主体工程将地上停车位设计为植草砖生态停车位。植草砖铺装 780m²。植草砖增加了项目区的雨水蓄渗能力，增加了绿化面积，满足海绵城市和低影响开发的要求，具有良好的水土保持作用，植草砖措施计列为具有水土保持功能的措施，并将其投资纳

入水保投资当中。

(4) 蓄水池

主体设计在项目区道路广场区修建一座 100m³ 地埋式一体化雨水蓄水处理设施，足海绵城市和低影响开发的要求，具有良好的水土保持作用，蓄水池措施计列为具有水土保持功能的措施，并将其投资纳入水保投资当中。

(5) 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 0.37hm²。

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) 景观绿化

主体工程委托专业的园林公司对项目区内进行绿化美化设计，植被建设能有效截留降雨，满足水土保持需求，具有水土保持功能并纳入水土保持投资。本项目景观绿化面积为 1.15hm²。

(7) 密目网苫盖

主体对基坑边坡和裸露地面进行苫盖，用密目网进行苫盖，共设密目网 2.75hm²，其中建构筑物区 1.10hm²，道路广场区 0.80hm²，景观绿化区 0.85hm²。密目网苫盖能减小扬尘，还能减小降雨对土壤的击溅侵蚀，符合水土保持要求，界定为水土保持措施并纳入水土保持投资。

(8) 临时排水沟及临时沉砂池

主体在施工生产生活区设置临时排水沟 131m，临时沉砂池 4 座，临时排水沟出水口末端连接沉砂池，雨水经沉砂池沉淀后，可用于施工场地洗车，超标准雨水排至市政雨水管网。临时排水沟及临时沉砂池能够有效减少施工场地内部积水，及时将内部积水排除场外，减少水土流失，具有较好的水土保持功能，符合水土保持要求。

(9) 施工出入口洗车池

主体设计设置 1 座洗车池（设置清洗设施、沉淀池、高压水枪以及高压洗水泵），目前已在项目区实施，车辆出场必须对轮胎、车厢进行清洗；车辆出场必须设置专人进行清洗、专人对清洗效果进行检查，对清洗效果达不到要求的车辆不得放行。洗车池能够有效防止车辆将泥土带出施工场地，减少水土流失，

具有较好的水土保持功能，符合水土保持要求。

通过以上分析可以看出，在主体工程设计中主体须有的排水绿化措施等均进行了设计，对部分临时措施，如密目网苫盖、施工出入口洗车池等措施也设计并在施工过程中已经实施，这些措施较好地考虑了水土保持的要求，这些措施将对主体工程安全、正常运行、防治水土流失起到重要作用。但就整个工程而言，主体工程缺少工程措施和临时措施设计，不能形成综合防护体系。主体设计中缺少的该部分措施将在本方案中予以补充完善，以达到综合防治水土流失的目的。

主体工程措施应界定为水土保持措施及方案需补充完善的水土保持措施情况详见下表。

表 4.4-1 主体工程水土保持措施界定表

项目组成	措施分类	界定为水保措施	方案需补充完善的水保措施
建构筑物区	工程措施	/	/
	植物措施	屋顶绿化	/
	临时措施	密目网苫盖	/
道路广场区	工程措施	雨水管网及雨水口、植草砖铺装、蓄水池	透水砖铺装
	临时措施	密目网苫盖	临时排水沟
景观绿化区	工程措施	表土回覆	土地整治（含下凹式整地）
	植物措施	景观绿化	/
	临时措施	密目网苫盖	/
施工生产生活区	工程措施	/	土地整治
	临时措施	施工出入口洗车池、临时排水沟、临时沉砂池	/

4.4.3 主体已有水土保持工程量及投资汇总

主体设计具有水土保持功能并界定为水土保持措施并纳入本方案的措施工程量详见表 4.4-2。

表 4.4-2 主体工程已列的水保措施投资情况统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量	主体已列
第一部分 工程措施				72.12
一	道路广场区			69.37
1	雨水管网	m	880	37.20
1.1	DN150	m	160	
1.2	DN200	m	720	
2	雨水口	座	32	0.96

3	植草砖铺装	m ²	780	26.21
4	蓄水池	座	1	5.00
二	景观绿化区			2.75
1	表土回覆	万 m ³	0.40	2.75
第二部分 植物措施				237.40
一	建构筑物区			7.4
1	屋顶绿化	hm ²	0.37	7.40
二	景观绿化区			230.00
1	景观绿化	hm ²	1.15	230.00
第三部分 临时措施				19.03
一	建构筑物区			4.36
1	密目网苫盖	m ²	11000	4.36
二	道路广场区			3.17
1	密目网苫盖	m ²	8000	3.17
三	景观绿化区			3.37
1	密目网苫盖	m ²	8500	3.37
四	施工生产生活区			1.93
1	临时排水沟	m	131	1.93
2	临时沉砂池	座	4.00	1.51
3	施工出入口洗车池	座	1.00	2.00
五	其它临时工程	%	2	6.19
合计				328.54

4.4.4 项目已实施的水土保持措施

根据现场勘查及施工资料，截至目前，项目部已搭建完成，项目施工现场已完成清表工作，设置有密目网苫盖等水土保持措施，正在进行剧场等建构筑物的施工，项目施工主出入口设置在东侧开元路上，外部道路可满足施工要求。项目区内已实施的水土保持措施有临时苫盖 2.75hm²，施工出入口洗车池 1 座。共已投资 12.90 万元。

已完成措施及完成投资情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 主体工程已实施措施的投资情况统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量	已实施工程量	已实施费用
第二部分 临时措施					12.90
一	建构筑物区				4.36
1	密目网苫盖	m ²	11000	11000	4.36
二	道路广场区				3.17
1	密目网苫盖	m ²	8000	8000	3.17

4 项目水土保持评价

序号	工程或费用名称	单位	数量	已实施工程量	已实施费用
三	景观绿化区				3.37
1	密目网苫盖	m ²	8500	8500	3.37
四	施工生产生活区				2.00
1	施工出入口洗车池	座	1.00	1.00	2.00
合计					12.90

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

城市生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖范围。

根据建设单位提供的工程规划文件、建设规模、征用、占用土地的类型、数量,结合现场调查,确定本项目水土流失防治责任范围为 4.18hm²。

5.2 防治分区划分

5.2.1 防治分区依据

分析本工程主体设计资料及相关数据,并结合现场实地调查勘测,依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、水土流失影响等进行分区。

5.2.2 防治分区原则

- (1) 不同分区之间具有显著差异性。
- (2) 分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- (3) 结合工程布局 and 施工特点可进行分区。
- (4) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。
- (5) 遵循集中连片、便于水土保持措施体系布置和施工。
- (6) 分区内防治措施体系基本相同。

5.2.3 防治分区结果

根据防治责任范围准确、治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则,结合本项目建设特点及水土流失影响、项目实施进度的特点,确定本项目水土流失防治分区为建构筑物区、道路广场区、景观绿化区、代征地区、施工生产生活区共 5 个防治分区。施工生产生活区位于项目区红线范围内,面积不重复计算。

水土流失防治责任范围见表 5.2-1。水土流失防治责任范围及防治分区见附图 6。

表 5.2-1 水土流失防治分区表

项目	永久征占地 (hm ²)	临时占地及其他 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
建构筑物区	1.31	/	1.31
道路广场区	0.82	/	0.82
景观绿化区	1.15	/	1.15
代征地区	0.90		0.90
施工生产生活区	(0.33)	/	(0.33)
合计	4.18	/	4.18

注：施工生产生活区位于永久占地内，面积不重复统计

5.3 水土流失防治目标

5.3.1 防治标准

1、水土流失防治总体目标

新建项目水土流失防治目标应从两大方面确定：一是有针对性地布设水土保持措施，使项目建设新增水土流失得到有效防治；二是通过适配长效性水土保持设施，使项目区原有的水土流失得以治理，从根本上消除水土流失隐患，保护并恢复项目区的植被、地貌等水土保持设施，实现蓄水、保土、抑尘、降霾、改善生态环境的目标。

确定具体目标时，还应注意下列事项：鉴于本项目已开工建设，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。

2、防治标准

(1) 防治标准

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《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》，项目区不属于国家级的水土流失重点治理区和重点预防区。根据《西安市水土保持规划（2016~2030年）》，项目所在地属西安市水土流失重点预防区。本项目属于新建公共服务设施项目，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）中的西安市新建公共服务设施项目水土流失防治标准。

5.3.2 防治目标

按照《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020)的规定,本项目执行西安市新建公共服务设施项目水土流失防治指标,确定防治标准见表5.3-1。

表5.3-1 水土流失防治目标表

序号	防治指标	施工期	设计水平年
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

5.4.1 防治措施体系布设原则

项目水土流失防治措施布设原则如下:

1、因地制宜、因害设防、科学配置,结合工程设计和项目区水土流失现状的原则。项目区水土流失类型以水蚀为主,局部有少量重力侵蚀,风力侵蚀甚微。为了尽可能减少对周边生态环境的影响,控制土壤流失的发生,防护中要注重拦挡,做好地面排水工程和植被恢复措施;

2、注重生态环境保护的原则。为保护其周边的自然生态环境,在施工期考虑对主体施工区域采取临时性防护措施,以便将工程建设的扰动面积尽量控制在征地范围内;

3、注重借鉴当地水土保持的成功经验。通过对西安经济技术开发区建设水土保持情况的了解和咨询,制定项目的水土流失防治措施,使得提出的措施具有针对性和可操作性;

4、树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。水土保持植物措施尽量选择当地的乡土物种，使得种植的植被能更好的与当地环境相适应；

5、根据房地产建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标、防治分区，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系；

6、经济性、合理性及可操作性强的原则。在不影响水土保持效果的前提下，水土流失防治措施使用的材料就地就近取用，以便节省投资。土方平衡做到合理、可行，对挖方尽量予以利用，提出的各项措施要因地制宜，具有可操作性。

5.4.2 措施体系布设指导思想

水土保持措施总体布局的指导思想是：

(1) 工程措施、植物措施、临时措施相结合；

(2) 大力推进建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”，节约水资源，保护和改善城市生态环境，促进生态文明建设。

在具体的防治措施布置上，充分利用工程措施的控制性和速效性，同时发挥植物措施的后效性和长效性，工程措施与植物措施相结合进行防治，全面防治与重点防治相结合，并配合主体设计中已有的水土保持设施进行综合规划，建立布局合理、措施组合科学、功能齐全的水土流失防治措施体系，并结合低影响开发和海绵城市相关理念实现方案制定的水土流失防治目标。

5.4.3 防治措施布局

结合主体设计的具有水土保持功能的措施布局，按照与主体相衔接的原则，确定项目水土流失防治工程及布局，对新增水土流失重点区域和重点工程进行因地制宜、因害设防的针对性防治，建立施工期临时防护措施，并在不同施工区域的防治工程布局中，以工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失综合防治措施体系，力争有效的防治项目区原有水土流失和工程建设造成的新增水土流失，促进项目区地表修复和生态建设，使所处区域生态环境有所改善，并通过各项防治体系的布设，达到控制人为水土流失。根据项目建设实际情况，在对主体设计的基础上，补充、完善了水土流失防治措施，形成了项目水土流失防治措施

体系。本项目水土流失防治措施体系见表 5.4-1、图 5-1。

表 5.4-1 水土保持防治措施体系表

防治分区	措施类型	防治措施	主体已列/方案新增	已实施/未实施
建构筑物区	植物措施	屋顶绿化	主体已列	未实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
道路广场区	工程措施	雨水管网	主体已列	未实施
		雨水口	主体已列	未实施
		植草砖铺装	主体已列	未实施
		透水砖铺装	方案新增	未实施
		蓄水池	主体已列	未实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
		临时排水沟	方案新增	未实施
景观绿化区	工程措施	表土回覆	主体已列	未实施
		土地整治(含下凹式绿地)	方案新增	未实施
	植物措施	景观绿化	主体已列	未实施
	临时措施	密目网苫盖	主体已列	已实施
施工生产生活区	工程措施	土地整治	方案新增	未实施
	临时措施	施工出入口洗车池	主体已列	已实施
		临时排水沟	主体已列	未实施
		临时沉砂池	主体已列	未实施
代征地区	代征地本项目施工前已由政府部门建设为市政道路及绿化等，本项目建设不额外扰动，区域内无水土流失现象，无需布设防护措施			



• 注：“*”表示主体设计已列措施

图 5-1 本项目水土保持防治措施布局图

5.5 分区措施布设

5.5.1 建构筑物区

1、植物措施

(1) 屋顶绿化（主体已列）

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 0.37hm²。

2、临时措施

(1) 密目网苫盖（主体已列）

主体工程前期施工对建构筑物区进行全面苫盖，用密目网进行苫盖防护，可有效防止扬尘和水土流失的发生，共布设密目网 1.10hm²。

表 5.5-1 建构筑物区措施工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
一	植物措施			
1	屋顶绿化	hm ²	0.37	主体已列
二	临时措施			
1	密目网苫盖	hm ²	1.10	主体已列

5.5.2 道路广场区

1、工程措施

(1) 雨水管网（主体已列）

按照《室外排水设计规范》（GB 50014-2006），主体设计本项目屋面雨水设计重现期采用 5 年，室外场地雨水设计采用 2 年重现期标准。雨水工程包括雨水口、雨水管等。根据主体资料，地面工程雨水主要通过雨水口进入雨水管道，雨水口用于收集项目区的路面硬化区域及绿地等各类汇流面地表径流，然后进入地下雨水管道，最终接入凤城九路市政雨水管道。

主体设计在项目建设区建筑物周边设置雨水口并埋设雨水管，雨水管网采用地埋式双臂波纹排水管，承插式连接，埋深大于 0.80m，管道坡度 0.003~0.005。主体设计共采用四种不同管径的波纹管，据统计，共设置混凝土预制雨水口 32 个，雨水管网 880m，其中 DN150 管道 160m，DN200 管道 720m。

(2) 植草砖铺装（主体已列）

为了更有效的增加雨水下渗，避免雨水集中汇流，发生城市内涝，主体设计将地上停车位做成为植草砖停车位。总占地面积 780m²，植草砖规格 40cm×40cm，孔尺寸 9cm×9cm。

(3) 透水砖铺装（方案新增）

方案新增在剧场主入口小广场平台处，采用透水砖铺装场地。透水铺装场地总占地面积为 1320m²。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% 坡度坡向流入附近线性排水沟。

(4) 蓄水池（主体已列）

主体设计在项目区道路广场区修建一座 100m³ 地埋式一体化雨水蓄水处理设

施，雨水蓄水池长 8m，宽 5m，深 2.5m，矩形 C20 钢筋混凝土砖砌结构，采用机械开挖、C20 钢筋混凝土砌筑池壁、C15 混凝土垫层护底，M10 砂浆抹面、池壁及池顶板厚 25cm，池底垫层 30cm，抹面厚度 1cm。

2、临时措施

(1) 密目网苫盖（主体已列）

主体工程前期施工对道路广场区进行全面苫盖，用密目网进行苫盖防护，可有效防止扬尘和水土流失的发生，共布设密目网苫盖 0.8hm²。

(2) 临时排水沟（方案新增）

施工过程中，为减少水土流失，方案新增在道路广场区布设临时排水沟。临时排水沟为砖砌结构，底部采用 C10 素混凝土，内部设置 M7.5 水泥砂浆抹面，底宽 0.3m、深 0.3m、纵坡比降为 0.3%，长度共计约 902m，共开挖土方 270.6m³，回填土方 270.6m³，砌砖 81.18m³，砂浆抹面 541.20m²，C10 素混凝土垫层 72.16m³。

表 5.5-2 道路广场区水土保持措施工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	雨水管网	m	880	主体已列
1.1	DN150	m	160	
1.2	DN200	m	720	
2	雨水口	个	32	主体已列
3	植草砖铺装	m ²	780	主体已列
4	透水砖铺装	m ²	1320	方案新增
5	蓄水池	座	1	主体已列
二	临时措施			
1	密目网苫盖	hm ²	0.80	主体已列
2	临时排水沟	m	902	方案新增
2.1	土方开挖	m ³	270.6	
2.2	土方回填	m ³	270.6	
2.3	砌砖	m ³	81.18	
2.4	砂浆抹面	m ²	541.2	
2.5	C10 素混凝土垫层	m ³	72.16	

5.5.3 景观绿化区

1、工程措施

(1) 表土回覆（主体已列）

根据主体设计资料，在项目区植被建设前，对绿化区域外购种植土作为绿化覆土。景观绿化区表土回覆厚度为 0.35m，占地面积 1.15hm²，则共需回填表土量为 0.40 万 m³。

(2) 土地整治（方案新增）

由于景观绿化区涉及的开挖回填面积过大，方案新增在地面植被建设前对地面绿化区域进行土地整治，清理垃圾杂物，平整土地，施肥，翻垦绿化地土壤。地面绿化面积 1.15hm²，则土地整治面积为 1.15hm²，其中一般整地 0.78hm²，下凹式整地 0.37hm²。

2、植物措施

(1) 景观绿化（含下凹式绿地）（主体已列）

本项目主体设计对项目区进行绿化美化设计，对绿化带宽度、树种选用、搭配形式以等都进行了考虑，同时，主体设计从海绵城市角度考虑，将部分绿地做成下凹式形式，具有保持水土增加入渗的作用。

建设单位已委托专业绿化公司对项目进行绿化设计，绿化采用集中和普通相结合的原则，根据实际情况主要布设在建筑物周边及道路旁侧和空地。绿化内容以草坪及观赏常绿树种为主，布置一些花坛及小品。在有地下管沟的地段选用浅根性草皮、灌木植物，在项目区的建筑物之间，用绿化带来协调和连接。绿化面积为 1.15hm²。单位面积投资为 200 万元/hm²。

鉴于绿化将委托有园林设计资质的单位进行专门设计，本方案仅从水土保持角度，结合项目区实际情况，提出原则性的要求，建设单位在后续设计中，可根据人居环境和涵养水土要求深化设计。

本方案建议项目内部绿化景观充分考虑乔、灌、草、藤本植物有机结合，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，形成新的景观系统，构成一道亮丽的风景线。做好绿化设计的同时，要注重配套工程，如土地整治工程、给水工程和排水工程、作业道路工程等的建设，为厂区提供一个美好的工作环境。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。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。

根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020），主体设计提出项目区景观绿化树种、草种的选择原则，并给出项目绿化植物的种类及工程量、投资符合水土保持要求。

3、临时措施

（1）密目网苫盖（主体已列）

主体工程前期施工对景观绿化区进行全面苫盖，用密目网进行苫盖防护，可有效防止扬尘和水土流失的发生，共布设密目网 0.85hm²。

表 5.5-3 景观绿化区措施工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	表土回覆	万 m ³	0.40	主体已列
2	土地整治	hm ²	1.15	方案新增
2.1	一般整地	hm ²	0.78	
2.2	下凹式整地	hm ²	0.37	
二	植物措施			
1	景观绿化	hm ²	1.15	主体已列
三	临时措施			
1	密目网苫盖	hm ²	0.85	主体已列

5.5.4 施工生产生活区

1、工程措施

（1）土地整治（方案新增）

方案新增在施工生产生活区使用结束以后对该区域清理垃圾杂物，平整土地，翻垦土壤，进行土地整治，土地整治面积共 0.33hm²。

2、临时措施

（1）临时排水沟（主体已列）

为防止施工期间项目区内雨水乱排造成水土流失对周边环境产生影响，主体设计在施工生产生活区周围布设临时排水沟，拦截汇集项目施工过程中的雨水，临时排水沟末端接入临时沉砂池。

主体设计临时排水沟围绕施工生产生活区周围布设，共修建临时排水沟 131m，

采用宽 0.3m，深 0.3m 的矩形临时砖砌排水沟，底部采用 C10 素混凝土，内部设置 M7.5 水泥砂浆抹面，纵坡比降为 0.3%，长度共计约 131m，共开挖土方 39.30 m³，回填土方 39.30m³，砌砖 11.79m³，砂浆抹面 78.60m²，C10 素混凝土垫层 10.48m³。

(2) 临时沉砂池（主体已列）

临时沉砂池与临时排水沟顺接，施工过程中设置临时沉砂池，雨水流经沉砂池后再排入市政管网。沉砂池设计为矩形结构，规格为长 2.0m，宽 1.0m，深 1.0 m，采用砖砌，厚度 37cm，并使用 M7.5 水泥砂浆抹面，沉砂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 4 座，土方开挖 29.64m³，土方回填 29.64m³，砖砌 13.84m³，水泥砂浆抹面 8m³，C10 素混凝土垫层 4.56m³。

(3) 施工出入口洗车池（主体已列）

主体设计在项目区施工出入口设置 1 座洗车池（设置清洗设施、沉淀池、高压水枪以及高压洗车水泵），车辆出场必须对轮胎、车厢进行清洗；车辆出场必须设置专人进行清洗、专人对清洗效果进行检查，对清洗效果达不到要求的车辆不得放行。洗车池能够有效防止车辆将泥土带出施工场地，减少水土流失。

表 5.5-4 施工生产生活区措施工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	土地整治	hm ²	0.33	方案新增
二	临时措施			
1	临时排水沟	m	131	主体已列
2	临时沉砂池	座	4	主体已列
3	施工出入口洗车池	座	1	主体已列

5.6 水土保持进度安排

本项目正在建设过程中，部分水土保持措施已实施，本方案对其实施时间进行调查统计，并对未实施的水土保持措施进行进度安排。

5.6.1 进度安排原则

(1) 按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以水土保持分区措施布设、施工的季节性、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全，分期实施，合理安排，保证水土保持工

程施工的组织性、计划性、有序性以及资金、材料和机械设备等资源的有效配置，确保工程按期完成。

(2) 分期实施是进度安排的一项重要内容，应与主体工程相协调、相一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免劳工浪费。

(3) 先工程措施再植物措施，工程措施一般应安排在非主汛期，大的土方工程尽可能避开汛期。植物措施应以春、秋季为主。

5.6.2 措施安排的时序与进度安排

措施实施进度安排表见表 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	2021 年					2022 年												2023 年			
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1		准备工程及材料运输	■																				
2	建构筑物区	屋顶绿化																					
		密目网苫盖	■■■■■																				
3	景观绿化区	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																					
		蓄水池																					
		密目网苫盖	■■■■■																				
5	施工生产生活区	土地整治																					
		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

(1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施均与主体工程建设配套进行，故其施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。

(2) 植物措施

项目绿化景观由建设单位委托园林公司进行专项设计，植被栽培要尽可能选择春季或秋季进行，防止雨季或恶劣天气造成不必要的损失。植被栽培的实施与当地水土保持、林业部门协调合作，所需林木种苗和草籽在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，以保证林木的成活率。

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，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。对采取植物措施地段加强管理。

1) 苗木的假植与定植

凡是苗木运到现场后在几天内不能按时栽种，或是在栽植后苗木有剩余的，都要进行假植。这里主要考虑带土球苗木的假植，将苗木的树冠捆扎收缩起来，苗木密集地挤在一起。然后，在土球层上面覆盖一层土壤，填满土球间的缝隙，在对树冠及土球均匀地洒水，使上面湿透，并保持湿润即可。苗木修剪后即可定植，定植的位置符合设计要求。栽植时间分春、秋两季。施工方法是：栽植时，先将熟土和基肥填入坑底，再将苗木放入坑中，使根系四向伸展，将细松土填入，埋土到半坑时，用手将苗木轻轻向上提一下，使根系舒展，并和土壤密接，分层踏实，填土至地面时浇水，水渗透后封土，当日起的苗，当天应尽量种完。

2) 栽植技术

①苗木栽植前，挖坑径 1m、深 0.8m 的圆形树坑，每坑施 50-60kg 农家肥、1.5kg 磷肥、0.25kg 一铵，将肥料与表土搅拌均匀填入坑内；

②栽植时先用泥浆蘸根或用 ABT 生根粉 1 号 3% 浓度蘸根，然后把坑中的土挖开，在坑中央形成一蘑菇状小土堆，堆顶距地表 20cm 左右，将根系舒展置于定植穴内，根系周围分层填入表层细土，边填、边提，使根系与土壤紧密结合，禁止根系与肥料直接接触，以免产生烧根现象；

③定植后坑内必须灌足定植水，保证土壤墒情。

3) 挖种植穴

种植穴形状一般为圆形，保证上下口径大小一致。穴的大小依苗木土球规格及根系情况而定，保证种植苗木的根系充分舒展。

4) 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。

(3) 临时防护措施

为减少开挖土体的临时占地和堆放时间，其施工工艺首先是分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处；二是对开挖土体进行遮挡、覆盖或洒水等临时防护，控制土体冲蚀和飞扬。

6 水土保持监测

由于本项目已开工，且在建设过程中没有开展水土保持监测工作，无相关监测资料。本方案编制时，仅能根据项目建设的实际情况，在满足水土保持监测相关法律法规和规程下，提出以调查监测和查阅资料为主，实地量测为辅的水土保持监测思路，对本项目已建工程的水土保持情况进行补充监测。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定，本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，为 4.18hm²。根据开发建设项目监测有关技术规范，水土保持监测应在防治责任范围分区进行，监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区一致。根据不同工程对地表扰动特点不同，按照工程类型将项目区分为建构筑物区、道路广场区、景观绿化区、代征地区和施工生产生活区共 5 个防治分区，在不同监测区选择具有代表性的地段或场地布设监测点。

6.1.2 监测时段

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，即从 2021 年 8 月开始至 2023 年结束。由于本项目属于补报方案，除对后续水土保持情况进行监测外，还应对项目开工至今的水土保持情况进行补充监测。

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/T51240-2018）、《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水保〔2017〕36 号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保〔2020〕161 号）的要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（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水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水

水土保持措施及水土流失危害等方面。

(1) 水土流失影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目余方处置情况等。

(2) 扰动土地情况监测

根据卫星影像及施工资料，补充监测开工后不同时期的施工扰动土地面积（包括永久占地面积和临时占地面积、扰动地表植被面积、永久和临时堆土量及变化情况），并记录其随工程进展的变化。

(3) 水土流失状况监测

水土流失情况监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量、临时堆土潜在土壤流失量和水土流失危害等。采取地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。监测精度应达到以下要求：土壤流失面积、土壤流失量和取土弃土潜在土壤流失量的监测精度不小于 90%。

(4) 水土保持措施及防治成效监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等，采取实地量测、遥感监测和资料分析的方法。在对防治措施进行全面调查的基础上，主要通过定位观测水土保持措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率，防护对象的稳定性，来进行水土保持措施前后的防治效果对比情况。监测精度应达到以下要求：水土保持措施监测精度不小于 95%。

(5) 水土流失危害监测

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.3 监测方法和频次

6.3.1 监测方法

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

程水土保持监测主要采用地面监测、调查巡查监测、遥感监测以及资料查阅等方法。

由于本工程已开工，方案为补报方案，因此 2021 年 8 月至监测单位进场开展工作前水土保持监测进行补充监测，对于后续未建工程，主要采用地面监测、调查巡查监测、遥感监测以及资料查阅法四种方法进行监测。

1、地面观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，各监测点可结合周边环境情况，采用沉砂池法。

沉砂池法：利用水土保持措施中布置在出水口处的沉砂池或沉砂池，每次暴雨后和汛期终了以及时段末，对沉砂池内泥沙进行观测，测量水土流失量，在雨季降雨时连续进行监测。

2、调查监测

本项目调查监测法主要采用询问调查、普查调查、抽样调查。调查内容和方法按《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）的规定执行。

询问调查可采用面谈、电话访问等手段，对施工过程中的各项水土保持情况进行询问，询问调查应保证调查资料的真实性和可靠性。普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查，并根据需要对水土流失重点单元进行详查，抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查，由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成。

场地调查监测采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行检查。

3、遥感监测

遥感监测是通过遥感信息结合无人机进行监测，使用无人机进行航拍，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。

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。

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、现场验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

①资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

②遥感影像的选取

土壤、应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

③遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。

④解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有指导意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

⑤信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、现场解译标志建立等综合开展。

⑥现场验证

主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

⑦分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、现场验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工

作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

4、资料查阅

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。

5、巡查监测

工程施工期，对施工区施工方式、临时水保措施、道路、水土流失危害等进行现场巡查，雨季加强巡视次数，并做好记录，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患。

6.3.2 监测频次

(1) 建设项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展监测，建构筑物区重点监测基础土方施工阶段。

(2) 扰动土地情况至少每月监测 1 次。

(3) 正在实施的水土保持措施建设情况至少每 10 天监测记录一次。

(4) 扰动地表面积、水土保持措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录一次。

对工程土石方集中挖填、堆放等重点区段进行加测。

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

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

(7) 水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

(8) 水蚀的定位监测频次为雨季每月至少一次，一年 7-8 次为宜，遇暴雨、大风等情况应及时加测。

(9) 植物措施每年 4-5 月、9-10 月进行监测。

(10) 遥感监测在施工前开展 1 次，施工期每年不少 1 次。

(11) 水土流失危害结合上述监测内容一并开展。

6.4 监测点位布设

本项目水土保持监测在水土流失防治责任范围内进行，监测分区与本项目水土流失防治分区应一致。根据开发建设项目监测有关技术规范，监测点位布设遵

循代表性、方便性、少受干扰的原则。工程建设中水土保持监测点的布设可根据工程实施情况，由水土保持监测单位在水土保持监测实施方案中具体落实。本方案在建构筑物区、道路广场区、景观绿化区、代征地区和施工生产生活区选择具有代表性的地段或场地共布设 6 个监测点。

1、建构筑物区

项目建构筑物区共布设监测点 1 个，位于剧场周边，主要监测水土流失变化情况，扰动地表面积，水土流失量、土方挖填量等。

2、道路广场区

项目道路广场区共布设监测点 2 个，1 个位于项目区植草砖铺装区域，1 个位于项目区出入口处，主要监测水土保持措施实施情况及防治效果。

3、景观绿化区

项目景观绿化区共布设监测点 1 个，位于项目区景观绿化区；主要采用样地调查法监测植物措施种类、生长及实施情况及防治效果。

4、代征地区

项目代征地区共布设监测点 1 个，位于项目区北侧代征地内；主要采用样地调查法监测水土流失变化情况。

5、施工生产生活区

施工生产生活区布设监测点 1 个，位于沉砂池出水口，主要对监测临建区水土流失量及水土流失危害。

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	建构筑物区	项目区剧场处	地面观测法	水土流失变化情况，扰动地表面积、水土流失量、土方挖填量等
2	道路广场区	项目次出入口附近植草砖停车位区域	不同下垫面入渗法	水土保持措施实施情况
3	景观绿化区	地面绿化植被区	样地调查法	植物措施种类、生长及实施情况及防治效果
4	道路广场区	项目区出入口处	沉砂池法	水土流失量及水土流失危害
5	代征地区	北侧代征地	样地调查法	植物措施种类、生长及实施情况及防治效果
6	施工生产生活区	西南侧施工临建处	地面观测法	水土流失情况及临时措施布设位置、数量和防治效果

6.5 实施条件和监测成果

6.5.1 监测机构及人员配备

水土保持监测机构可由业主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。

根据本工程建设规模，水土保持监测人员需由 2 人组成，其中监测工程师 1 人，监测员 1 人。

6.5.2 监测设施、设备及消耗性材料

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：坡度仪、雨量计、环刀、铝盒、卷尺、测绳、蒸发皿、游标卡尺、标志绳、标志牌、自计雨量计记录纸、计算机、摄像机、数码照相机、电烘箱、电子天平、手持 GPS 定位仪、土壤筛等。

6.5.3 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，水行政主管部门对水土保持监测评价结论为“红”色的项目纳入重点监管对象，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) 监测季度报告：工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》，同时需包含大型或重要位置的取土(石、料)弃土(石、渣)场的影像资料。季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、植被占压面积、取土石场数量、弃土(渣)场数量、取土(石)量、弃土(渣)量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害、存在问题及建议等内容。

(3) 监测意见：监测意见分为意见和监测照片两个部分。

(4) 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下一年工作计划等。

(5) 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。

(7) 监测记录：按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测记录真实完整。

(8) 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 投资估算及效益分析

7.1 编制的原则、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、价格水平年等尽可能与主体工程一致，不能满足要求的部分，按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概算（估）算编制规定》补充计算；

(2) 主要材料价格中不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；

(3) 苗木、种子、草的预算价格，按市场价格加运输和保管费用计算；

(4) 人工单价与主体工程一致；

(5) 未采用主体工程的材料及单价的，其价格水平年为2021年第三季度；

(6) 水土保持补偿费用单独计列；

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

(2) 《水土保持工程概（估）算定额》水利部 水总〔2003〕67号；

(3) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总〔2012〕132号）；

(5) 《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）；

(6) 《国家发展和改革委员会 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》（发改价格〔2017〕1186号）；

(7) 《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）；

(8) 《陕西省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发〔2018〕2019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) 当地植物苗木、林草价格。

7.1.3 编制方法

7.1.3.1 基础单价

(1) 人工预算单价

根据《陕西省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》(陕建发〔2018〕2019号)，本方案的人工预算单价与主体工程一致，按15.0元/工时计。

(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，工程措施材料采购及保管费费率为2.3%。

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5.8元/度计算。

施工水价：施工水价与主体工程一致，按0.8元/m³计算。

施工机械使用费：按照水利部水总〔2003〕67号文《水土保持工程施工机械台时费定额》、“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)”及《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)进行计算。

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号文)，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。

表 7.1-1 定额费率表

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		
①	土石方工程	5.0	定额直接费
②	混凝土工程	6.0	定额直接费
③	其他工程	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		
①	土石方工程	5.0	直接工程费
②	混凝土工程	4.3	直接工程费
③	基础处理工程	6.5	直接工程费
④	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	直接费+间接费+企业利润
五	扩大	10	直接费+间接费+企业利润+税金

(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

税金按照增值税税率9%计算。

(5) 扩大

扩大按照直接费+间接费+企业利润+税金之和的10%计取。

7.2 编制说明与估算结果

7.2.1 编制说明

已实施的措施按照主体工程计价进行统计，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，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

(1) 植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量计算。

(2) 栽植费按设计工程量乘以单价计算。

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，其他临时工程费按新增工程措施和新增植物措施投资的2.0%计取。

4、独立费用

独立费用包括水土保持工程建设管理费、水土保持监理费、水土保持监测费、科研勘测设计费和水土保持设施验收费（含委托第三方编制自验报告费）。

(1) 水土保持工程建设管理费按工程措施、植物措施和施工临时工程之和的2%计算，共计 7.93 万元。

(2) 科研勘测设计费包括科学研究试验费和勘测设计费。本项目勘测设计费参照行业同类项目，同时结合实际情况进行计算，科研勘测设计费 14.00 万元。

(3) 水土保持工程监理按 1 名监理人员设计。监理人员按 7.0 万元/年取费，按实际工作时间 20 个月，计算得水土保持监理费用为 11.67 万元。

(4) 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，根据实际计算，水土保持监测费计 27.41 万元，详见表 7.2-5。

(5) 水土保持设施验收费参照同类已验收项目进行测算，为 12.0 万元。

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发展计划委员会投资（1999）1340 号文《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》规定，价差预备费为零。

7.2.2 估算成果

7.2.2.1 水土保持补偿费

根据《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》（陕财办税〔2020〕9号）以及《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），水土保持补偿费按 1.7 元/m² 计征（不足 1 平米按照 1 平米计）。

本项目总用地面积为 41803.33m²，其中净用地面积 32782m²，代征地面积 9021.33m²，水土保持补偿费计征面积 41804m²，按 1.7 元/m² 计征，则本项目水土保持补偿费共计 71066.8 元。

表 7.2-1 水土保持补偿费计算表

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)	32782	32782	1.7	55729.4
	代征地面积 (m ²)	9021.33	9022	1.7	15337.4
	合计	41803.33	41804	1.7	71066.8

7.2.2.2 工程总投资

本项目水土保持估算总投资 493.63 万元（主体已列 328.54 万元，方案新增

165.09 万元)，其中工程措施投资 118.68 万元（主体已列 72.12 万元，方案新增 46.56 万元），植物措施投资 237.40 万元（主体已列 237.40 万元，方案新增 0 万元），临时措施投资 33.28 万元（主体已列 19.03 万元，方案新增 14.25 万元），独立费用 69.63 万元（水土保持工程建设管理费 7.79 万元，科研勘测设计费 14.00 万元，水土保持监理费 11.67 万元，水土保持监测费 24.17 万元，水土保持设施验收费 12.00 万元），基本预备费 27.54 万元，水土保持补偿费 71066.8 元。

表 7.2-2 水土保持工程投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费（全费用）	独立费用	主体已列	方案新增	合计
第一部分 工程措施		118.68			72.12	46.56	118.68
一	建构筑物区	0			0	0.00	0
二	道路广场区	114.86			69.37	45.49	114.86
三	景观绿化区	3.58			2.75	0.83	3.58
四	施工生产生活区	0.24				0.24	0.24
第二部分 植物措施			237.40		237.40	0.00	237.40
一	建构筑物区		7.40		7.40		7.40
二	景观绿化区		230.00		230.00		230.00
第三部分 临时措施		33.28			19.03	14.25	33.28
一	建构筑物区	4.36			4.36		4.36
二	道路广场区	16.49			3.17	13.32	16.49
三	景观绿化区	3.37			3.37	0.00	3.37
四	施工生产生活区	1.93			1.93	0.00	1.93
五	其他临时措施	7.12			6.19	0.93	7.12
	一至三部分合计	151.96	237.40		328.54	60.82	389.36
第四部分 独立费用				69.63		69.63	69.63
一	水土保持工程建设管理费			7.79		7.79	7.79
二	科研勘测设计费			14.00		14.00	14.00
三	水土保持监理费			11.67		11.67	11.67
四	水土保持监测费			24.17		24.17	24.17
五	水土保持设施验收费			12.00		12.00	12.00
	一至四部分合计	151.96	237.40	69.63	328.54	130.44	458.99
	基本预备费（6%）					27.54	27.54
	水土保持补偿费					7.10668	7.10668
	水土保持工程总投资	151.96	237.40	69.63	328.54	165.09	493.63

表 7.2-3 水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	主体已列	方案新增
第一部分 工程措施					118.68	72.12	46.56
一	道路广场区				114.86	69.37	45.49
1	雨水管网	m	880		37.20	37.20	
1.1	DN150	m	160	300	4.80		
1.2	DN200	m	720	450	32.40		
2	雨水口	座	32	300	0.96	0.96	
3	植草砖铺装	m ²	780	336.03	26.21	26.21	
4	透水砖铺装	m ²	1320	344.63	45.49		45.49
5	蓄水池	座	1	50000.00	5.00	5.00	
二	景观绿化区				3.58	2.75	0.83
1	表土回覆	万 m ³	0.40	68685.05	2.75	2.75	
2	土地整治	hm ²	1.15	7243.31	0.83		0.83
2.1	土地整治(一般整地)	hm ²	0.78	7243.31	0.57		
2.2	下凹式整地	hm ²	0.37	7243.31	0.27		
四	施工生产生活区				0.24		0.24
1	土地整治	hm ²	0.33	7243.31	0.24		0.24
第二部分 植物措施					237.40	237.40	
一	建构筑物区				7.4	7.4	
1	屋顶绿化	hm ²	0.37	200000	7.4	7.40	
二	景观绿化区				230.00	230.00	
1	景观绿化	hm ²	1.15	2000000.00	230.00	230.00	
第三部分 临时措施					33.28	19.03	14.25
一	建构筑物区				4.36	4.36	
1	密目网苫盖	m ²	11000	3.96	4.36	4.36	
二	道路广场区				16.49	3.17	13.32
1	密目网苫盖	m ²	8000	3.96	3.17	3.17	
2	临时排水沟	m	902.00		13.32		13.32
2.1	土方开挖	m ³	270.60	26.19	0.71		
2.2	土方回填	m ³	270.60	72.60	1.96		
2.3	砌砖	m ³	81.18	722.79	5.87		
2.4	水泥砂浆抹面	m ²	541.20	31.40	1.70		
2.5	C10素混凝土垫层	m ³	72.16	427.00	3.08		
三	景观绿化区				3.37	3.37	
1	密目网苫盖	m ²	8500	3.96	3.37	3.37	
四	施工生产生活区				1.93	1.93	
1	临时排水沟	m	131		1.93	1.93	
1.1	土方开挖	m ³	39.30	26.19	0.10		
1.2	土方回填	m ³	39.30	72.60	0.29		

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	主体已列	方案新增
1.3	砌砖	m ³	11.79	722.79	0.85		
1.4	水泥砂浆抹面	m ²	78.60	31.40	0.25		
1.5	C10素混凝土垫层	m ³	10.48	427.00	0.45		
2	临时沉砂池	座	4.00		1.51	1.51	
2.1	土方开挖	m ³	29.64	26.19	0.08		
2.2	土方回填	m ³	29.64	72.60	0.22		
2.3	砌砖	m ³	13.84	722.79	1.00		
2.4	水泥砂浆抹面	m ²	8.00	31.40	0.03		
2.5	C10素混凝土垫层	m ³	4.56	427.00	0.19		
3	施工出入口洗车池	座	1.00	20000.00	2.00	2.00	
五	其它临时工程	%	2		7.12	6.19	0.93
合计					389.36	328.54	60.82

表 7.2-4 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
1	建设管理费	一至三部分之和的 2%	7.79
2	科研勘测设计费	工程勘察设计收费管理规定及同类项目取费。	14.00
3	水土保持监理费	按 1 名水土保持专业监理工程师实施专项监理取费	11.67
4	水土保持监测费	按人工费、土建设施费、消耗材料及设备费和监测设备使用费采用单价法测算。	24.17
5	水土保持设施验收费	参照同类建设项目。	12.00
合计			69.63

表 7.2-5 水土保持监测费用测算表

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	年折旧率(%)	合计(万元)
一	人工费	年	4.83	50000		24.17
二	专用材料费					0.27
1	坡度仪	个	1	70		0.01
2	雨量计	个	1	580		0.06
3	50m 卷尺	个	2	30		0.01
4	5m 钢卷尺	个	2	6		0.00
5	游标卡尺	把	2	210		0.04
6	标志绳	m	200	3.5		0.07
7	标志牌	个	9	100		0.09
三	监测设施费					0.11
1	沉砂池	个	1	300		0.03
2	样方或样地	个	4	200		0.08

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	年折旧率 (%)	合计 (万元)
四	仪器设备使用费					1.25
1	计算机	台	1	5000	20	0.30
2	摄像机	部	1	6000	20	0.36
3	电子天平	台	1	8500	20	0.51
4	手持式 GPS 定位仪	台	1	1000	20	0.06
5	土壤筛	套	1	650	10	0.02
五	监测报告编制费			12000		1.20
六	管理费 (8%)					0.23
七	税金 (6%)					0.18
合计						27.41

7.3 效益分析

7.3.1 综合效益分析

本方案通过施工期各类临时覆盖、拦挡、排水、蓄水沉砂等临时措施，将雨水泥沙基本控制在水土流失防治责任范围之内，可有效防止泥沙外排，降低市政雨水排水管网排水压力，降低城市内涝风险，减轻扬尘危害。方案各项措施实施后，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，并通过景观绿化、下凹式绿地、透水铺装、植草砖铺砖等措施的实施，使得项目区环境和城市生态环境得以改善，整个生态系统将更趋稳定，治理效果是显著的。

7.3.2 防治目标达标情况

7.3.2.1 防治指标计算

1、水土流失治理度

设计水平年本项目区内水土流失总面积为 4.18hm^2 ，项目区水土保持措施治理达标面积为 4.18hm^2 ，考虑到至设计水平年，零星地表植被未完全恢复，因此本项目水土流失治理度达到 99.64% ，大于方案目标值 (95%)。

2、土壤流失控制比

本方案容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区原地貌土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，治理并采取工程和植物措施后，裸露面得到治理，减少了降雨、地面径流引发的

水土流失，有效的控制了防治责任范围内的水土流失，待水土保持措施完全发挥效果时，项目区内的平均土壤流失量 $200t/km^2.a$ ，因此，土壤流失控制比能够达到 1.0。

3、渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实施挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目共产生挖方 30.94 万 m^3 ，由于本项目施工期，地下室占地范围较大，因此项目产生的挖方，均用于礼泉县烟霞镇永红村消纳点整地工程，经计算，本方案认为该项目渣土防护率可达 99.0%，达到方案目标值（95%）。

4、表土保护率

根据 3.4.1 章节的分析，项目建设前，地块已不具备剥离表土条件。

5、林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积 $1.19hm^2$ （包括景观绿化区 $1.15hm^2$ 、植草砖铺装按 50% 占地面积计算为 $780*0.5/10000=0.04hm^2$ ），设计水平年林草植被合格面积为 $1.19hm^2$ （包括景观绿化区 $1.15hm^2$ 、植草砖铺装按 50% 占地面积计算为 $780*0.5/10000=0.04hm^2$ ），林草植被恢复率达 99%，大于方案目标值（99%）。

6、林草覆盖率

林草覆盖率为林草面积占防治责任范围面积的百分比。由于本项目代征地已由市政建设完成，本项目实际施工范围为 $3.28hm^2$ ，结合本项目实际情况本方案实施后林草植被合格面积可达 $1.19hm^2$ ，林草覆盖率为 36.28%，大于方案目标值（28%）。

7、下凹式绿地率

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

式中：A 为下凹式绿地率（%）； $S_{凹}$ 为下凹式绿地面积（ m^2 ）； $S_{总}$ 为绿化总面积（ m^2 ）。

项目区地面绿化总面积为 $1.19m^2$ ，方案新增下凹式绿地面积为 $0.37hm^2$ ，下凹式绿地率为 31.09%。不满足方案目标值（40.0%）。

8、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 ）。

根据主体工程设计，植草砖停车位 780m^2 ，方案新增透水砖铺装 1320m^2 ，使透水铺装总面积达到 0.21hm^2 ，项目建设区硬化总面积为 0.61hm^2 。经计算，透水铺装率为 34.43%。满足方案目标值（30.0%）。

9、综合径流系数

$$\eta = \sum_{i=1}^n S_i \psi_i$$

式中： η 为综合径流系数； S_i 为第i类土地利用面积权重； ψ_i 为第i类土地利用面积的地表径流系数；n为研究区域内地面种类的总个数；i为单一地面种类的序号。

主体设计措施条件下，项目区设计降雨总量 1492.40m^3 ，其中雨水径流总量为 696.61m^3 ，雨水损耗量和入渗量 795.80m^3 ；雨水径流外排量 300.61m^3 。项目综合径流系数为雨水径流量与设计降雨总量的比值，即 $696.61/1492.40=0.47$ ，不满足目标值 0.40。

10、雨水径流滞蓄率

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

式中：式中： η 为雨水径流滞蓄率（%）； $V_{\text{蓄}}$ 为诸如下凹式绿地、透水浅沟与洼地、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^3 ）； $V_{\text{总}}$ 为雨水径流总量（ m^3 ）。

根据 3.5 章节计算可知，项目共可滞蓄雨水量为 396m^3 ，项目区雨水径流量 696.61m^3 ，雨水径流滞蓄率为 56.85%，满足目标值 30%。

7.3.2.2 防治指标达标情况分析

水土保持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、下凹式绿地率、透水铺装率、综合径流系数和雨水径流滞蓄率共 10 指标反映。各项指标计算成果见表 7.3-1。

表 7.3-1 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	99.64	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率 (%)	95	99.0	达标
4	表土保护率 (%)	95	/	存在制约性因素
5	林草植被恢复率 (%)	99	99	达标
6	林草覆盖率 (%)	28	36.28	达标
7	下凹式绿地率 (%)	40	31.09	存在制约性因素
8	透水铺装率 (%)	30	34.43	达标
9	综合径流系数	0.40	0.47	存在制约性因素
10	雨水径流滞蓄率 (%)	30	56.85	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，并依据西安市城市建设项目水土流失防治经验，融合海绵城市和低影响开发等理念，按照西安市地方标准《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 99.64%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 99.0%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 36.28%，下凹式绿地率 31.09%，透水铺装率 34.43%，综合径流系数 0.47，雨水径流滞蓄率 56.85%。除表土保护率、下凹式绿地率及综合径流系数存在制约性因素外，各项指标均满足方案原定目标要求。本方案以此计算结果值作为项目设计水平年的验收指标。

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 CO_2 比其呼吸作用放出的 CO_2 多 20 倍，有些植物能够吸收空气中的 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，有利于周围居民及职工的生产生活，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

依照《中华人民共和国水土保持法》以及《陕西省水土保持条例》等法律法规的相关规定,为保证本项目水土保持方案措施顺利实施,新增水土流失得到有效控制、保护周边生态环境,项目业主应在组织机构、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案,实施保证措施。本项目水土保持方案实施保证措施包括:组织管理、后续设计、水土保持监理、水土保持监测、水土保持施工和设施验收等方面。

8.1 水土保持组织管理

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,该机构从施工招标开始到工程验收完成,负责方案的实施、检查、监督管理等协调组织工作,在实际工作中,主动与西安经济技术开发区水土保持监督部门取得联系,与西安经济技术开发区水土保持监督部门、工程施工企业、施工监理人员密切配合,自觉接受西安经济技术开发区水土保持监督部门的监督检查,确保方案按设计进度施工,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。

8.2 水土保持措施后续设计

建设单位要按照《陕西省水土保持条例》第二十六条的规定和《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。初步设计文件报水土保持方案审批部门备案。

水土保持方案经批准后,生产建设项目地点、位置、规模以及水土保持措施发生重大变化的,应当补充、修改水土保持方案,编制水土保持方案变更报告,报原审批部门批准。

水土保持方案批复后,在主体工程的初步设计文件中,建设单位应将批复的防治措施和水土保持投资纳入,并单独成章。

本项目建设单位应委托具有水土保持工程设计能力的单位完成本项目水土保持工程的后续设计（初步设计和施工图设计），并报水土保持方案审批机构备案。

工程设计过程中如有与水土保持方案提出的措施不一致时，并要对措施进行修改时，建设单位应与水土保持方案编制单位沟通，并要到当地水行政主管部门备案。

如果水土保持方案和工程设计出现较大变更时，应按规定重新报批和备案。

8.3 水土保持监理

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

本项目土石方挖填总量为 39.73 万 m^3 ，征占地面积为 4.18hm^2 ，水土保持工程监理可由主体工程监理兼任，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、单位工程验收鉴定书和监理总结报告，形成完整的监理资料且要成果可靠。

8.4 水土保持监测

本项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测，建设单位应自行开展监测或委托相关水土保持监测机构。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，编制水土保持方案报告书的项目应当依法开展水土保持监测工作。本项目为编制水土保持方案报告书的项目，建设单位需委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。具体监测要求如下：项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工

程建设期间，于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，同时提供相应影像资料；每年1月底前报送上一年度《项目水土保持监测年度报告》，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，于事件发生后1周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。上述报告均由监测单位向当地水行政主管部门按要求报送。报送的报告和报告表要有水土保持监测项目的负责人签字，并加盖生产建设单位公章和监测单位公章。

水土保持监测实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

水土保持监测单位对监测结果进行统计分析，作出评价，编制水土保持监测总结报告。水土保持监测总结报告是水保各项指标验收的重要依据，监测机构需对监测数据的真实性负责。

因本项目已开工建设，在完成水土保持方案的补报后应开展水土保持监测工作。对于前期未监测的内容，采取调查监测的方法予以补充监测，做好监测记录。水土保持监测工作必须满足《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）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》（办水保〔2020〕161号）的要求。

8.5 水土保持施工

在水土保持工程招标过程中，在招标文件中需将本方案的各项水土保持工程列入，并明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持施工要求、工程量、各项参数和费用计量支付办法等内容。

（1）建设单位应把水土保持、环境保护工程实施，作为招投标承诺内容，并纳入有关合同条款，以便监督和管理建设项目的水土保持措施的实施。建设单位在工程发包时，发包标书中应有水土保持技术要求，应包括水行政主管部门批复的水土保持方案和水土保持后续设计确定的全部工程内容和管理、质量、进度等要求，并将其列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。

(2) 主体设计单位，在初步设计过程中，充分考虑项目区土石方平衡与调运工作，优化项目区设计标高，充分利用工程产生的土石方量，尽量做到挖填平衡。

(3) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

(4) 施工单位应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏。施工过程中应注重保护表土和植被。

(5) 施工期间，应对截（排）水设施进行经常性检查维护，保证排水通畅。

(6) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到清基、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不符合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

(7) 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，还应加强抚育管理，确保其成活率与保存率，以求充分发挥植物措施的水土保持效益。

(8) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

因本项目已开工建设，在完成水土保持方案的报批后，根据方案相关要求，确保施工期间永久和临时占地均位于防治责任范围之内，严格落实各类水土保持措施，工程措施、植物措施由建设单位招标专门的施工队施工，以保证工程质量及苗木成活率，以求发挥水土保持最大效益；对项目区截（排）水设施、沉砂设施等进行经常性检查维护，保证排水通畅；在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

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《陕西省水土保持条例》内容，生产建设项目建成后在试生产运行六个月内，建设单位须及时进行水土保持设施验收。未经验收或者验收不合格的，不得投产使用。分期建设、分期投入生产或者使用的生产建设项目，应当分期验收相应的水土保持设施。

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。

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。

水土保持设施验收合格投入运行后，其后续管理和维护由建设单位负责。建设单位应定期或不定期地对水土保持设施进行检查、观测，以便掌握其运行状态，并进行日常养护工作，发现问题及时采取补救措施，消除隐患，防治水土流失，维护工程安全和有效运行。

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	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其中(元)			备注
				工地价	运杂费 (除税价)	采购及保管 费	
1	水	m ³	0.8				主材价格
2	电	kwh	5.8				
3	M7.5 砂浆	m ³	348.11				
4	粗砂	m ³	201.6				
5	中砂	m ³	201.6				
6	粒砂	m ³	201.6				
7	水泥 32.5	kg	0.425				
8	水泥 42.5	kg	0.445				
9	水泥石粉	m ³	18				
10	板枋材	m ³	1750				
11	混凝土	m ³	425				
12	柴油	kg	8.56	8.23	0.16	0.16	
13	植草砖	块	3.64	3.5	0.07	0.07	
14	透水砖	块	3.74	3.6	0.07	0.07	
15	编织袋	个	0.52	0.5	0.01	0.01	
16	密目网	m ²	0.31	0.3	0.01	0.01	
17	黑麦草	kg	41.60	40.00	0.80	0.80	
18	农家土杂肥	m ³	52.00	50.00	1.00	1.00	
19	砖	块	0.62	0.6	0.01	0.01	

表 2 工程单价汇总表

工程名称	单位	单价	其中									
			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	材料价差	扩大
人工挖截排水沟	100m ³	2618.99	1764.00	52.92		54.51	90.85	98.11	144.23	198.42		215.96
人工夯实土方	100m ³	7260.11	4890.00	146.70		151.10	251.84	271.98	399.81	550.03		598.65
表土回覆	100m ³	686.85	44.40	4.88	423.80	14.19	23.65	25.55	37.55	51.66		61.15
土地整治	1hm ²	7243.31	4920.00	58.76		149.36	248.94	268.85	395.21	543.70		658.48
表土剥离	100m ³	588.46	46.50	40.08	317.90	12.13	20.22	21.84	32.11	44.17		53.50
密目网苫盖	100m ²	396.42	240.00	34.05		8.22	13.70	13.02	21.63	29.76		36.04
砌植草砖	100m ²	33603.47	5040.00	18975.80	0.00	727.68	240.16	1099.28	1825.80	2522.36	117.53	3054.86
砌透水砖	100m ²	34462.73	5040.00	19592.48	0.00	746.36	246.32	1127.51	1872.69	2586.86	117.53	3132.98

表 3 施工机械台式费汇总表

机械规格名称	台班单价 (元)	一类费用 (元)						二类费用 (元)						
		折旧费	调整系数: 1.13	修理费	调整系数: 1.09	安拆费	合计 (元)	人工: 15		电: 0.8		柴油: 8.58		合计 (元)
		定额	调整值	定额	调整值	定额		定额	金额	定额	金额	定额	金额	
胶轮车	0.82	0.26	0.23	0.64	0.59		0.82							
74kW 推土机	165.55	19.00	16.81	22.81	20.93	0.86	38.60	2.4	36.00			10.60	90.95	126.95

表 4 单价分析表

人工挖截、排水沟单价分析表					
定额编号: 水保 01006			定额单位: 100m ³ 自然方		
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1962.27
(一)	直接费				1816.92
1	人工费	工时	117.60	15.00	1764.00
2	材料费				52.92
	零星材料费	%	3	1764.00	52.92
(二)	其它直接费	%	3	1816.92	54.51
(三)	现场经费	%	5	1816.92	90.85
二	间接费	%	5	1962.27	98.11
三	企业利润	%	7	2060.39	144.23
四	税金	%	9	2204.61	198.42
五	扩大	%	10	2403.03	215.96
六	合计				2618.99

表土回覆单价分析表					
定额编号: 水保 01153			定额单位:100m ³ 自然方		
施工方法: 装、运、卸、空回(运距 200m)。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				510.94
(一)	直接费				473.09
1	人工费	工时	2.96	15	44.40
2	材料费				4.88
	零星材料费	%	11		4.88
3	机械费				423.80
	74kw 推土机	台时	2.56	165.55	423.80
(二)	其它直接费	%	3	473.09	14.19
(三)	现场经费	%	5	473.09	23.65
二	间接费	%	5	496.74	25.55
三	企业利润	%	7	522.29	37.55
四	税金	%	9	559.84	51.66
五	扩大	%	10	611.51	61.15
六	合计				672.66

土地整治单价分析表					
定额编号：水保 08042				定额单位：hm ²	
工作内容：人工施肥、蓄力耕翻地。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				5377.06
(一)	直接费				4978.76
1	人工费	工时	328.00	15.00	4920.00
2	材料费				58.76
	农家土杂肥	m ³	1.00	52.00	52.00
	其他材料费	%	13.00	52.00	6.76
(二)	其它直接费	%	3	4978.76	149.36
(三)	现场经费	%	5	4978.76	248.94
二	间接费	%	5	5377.06	268.85
三	企业利润	%	7	5645.91	395.21
四	税金	%	9	6041.13	543.70
五	扩大	%	10	6584.83	658.48
六	合计				7243.31

表土剥离单价分析表					
定额编号：水保 01152				定额单位：100m ³ 自然方	
施工方法：装、运、卸、空回（运距 200m）。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				436.84
(一)	直接费				404.48
1	人工费	工时	3.1	15	46.50
2	材料费				40.08
	零星材料费	%	11		40.08
3	机械费				317.90
	74kw 推土机	台时	2.28	139.43	317.90
(二)	其它直接费	%	3	436.84	12.13
(三)	现场经费	%	5	436.84	20.22
二	间接费	%	5	436.84	21.84
三	企业利润	%	7	458.69	32.11
四	税金	%	9	490.79	44.17
五	扩大	%	10	534.96	53.50
六	合计				588.46

人工铺设透水砖单价分析表					
定额依据：土地开发整理 3005				定额单位：100m ²	
工作内容：铺设、砌筑。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				25625.17
(一)	基本直接费				24878.81
(1)	人工费				5040.00
	人工	工时	336	15	5040.00
(2)	材料费				19592.48
	透水砖	m ²	103	187.20	19281.60
	砂浆	m ³	0.75	348.11	261.08
	砂子	m ³	0.83	60.00	49.80
(3)	机械费使用费	元			
(4)	其他费用	%	1	24632.48	246.32
(二)	其他直接费	%	3	24878.81	746.36
二	间接费	%	4.4	25625.17	1127.51
三	利润	%	7	26752.68	1872.69
四	材料价差				117.53
	砂子	m ³	0.83	141.60	117.53
五	税金	%	9	28742.89	2586.86
六	扩大	%	10	31329.75	3132.98
七	小计				34462.73

人工铺设植草砖单价分析表					
定额依据：土地开发整理 3005				定额单位：100m ²	
工作内容：铺设、砌筑。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				24983.64
(一)	基本直接费				24255.96
(1)	人工费				5040.00
	人工	工时	336	15	5040.00
(2)	材料费				18975.80
	植草砖	m ²	103	182.00	18746.00
	水泥石粉	m ³	10	18.00	180.00
	中砂	m ³	0.83	60.00	49.80
(3)	机械费使用费	元			

(4)	其他费用	%	1	24015.80	240.16
(二)	其他直接费	%	3	24255.96	727.68
二	间接费	%	4.4	24983.64	1099.28
三	利润	%	7	26082.92	1825.80
四	材料价差				117.53
	中砂	m ³	0.83	141.60	117.53
五	税金	%	9	28026.25	2522.36
六	扩大	%	10	30548.61	3054.86
七	小计				33603.47

密目网苫盖单价分析表					
定额依据：水保 03003				定额单位 100m ²	
工程简要内容及施工方法：场内运输、铺设、搭接。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				295.98
(一)	直接费				274.05
1	人工费	工时	16.00	15.00	240.00
2	材料费				34.05
	密目网	m ²	107.00	0.31	33.38
	其他材料费	%	2	33.38	0.67
(二)	其他直接费	%	3	274.05	8.22
(三)	现场经费	%	5	274.05	13.70
二	间接费	%	4.4	295.98	13.02
三	企业利润	%	7	309.00	21.63
四	税金	%	9	330.63	29.76
五	扩大	%	10	360.39	36.04
六	合计				396.42