

杨凌金融大厦项目

水土保持监测总结报告

建设单位：杨凌示范区农科房地产开发有限公司

编制单位：陕西瀚润生态环境工程有限公司

2021年7月



杨凌金融大厦建设项目水土保持监测总结报告

责任页

(编制单位：陕西瀚润生态环境工程有限公司)

批	准：	张高航	法定代表人	张高航
核	定：	祁功伟	总监理工程师	祁功伟
审	查：	杨璐	监理工程师	杨璐
校	核：	闫涛宇	监理工程师	闫涛宇
项目	负责人：	姜旭	监理工程师	姜旭
编	写：	王新博	监理工程师	王新博

目 录

综合说明.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	8
1.1 建设项目概况.....	8
1.2 项目区概况.....	8
1.3 水土保持工作情况.....	10
1.4 监测工作实施情况.....	12
2 监测内容和方法.....	18
2.1 监测内容.....	18
2.2 监测方法.....	18
2.3 监测频次.....	22
2.4 水土保持设施实施与防治效果监测.....	25
3 重点对象水土流失动态监测.....	27
3.1 防治责任范围监测.....	27
3.2 取土（石、料）监测结果.....	28
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	28
3.4 土石方情况监测.....	29
3.5 施工场地监测结果.....	29
3.6 其他重点部位监测结果.....	29
4 水土流失防治措施监测结果.....	30
4.1 工程措施监测结果.....	30
4.2 植物措施监测结果.....	30
4.3 临时防护措施监测结果.....	30

4.4 水土保持措施防治效果.....	31
5 土壤流失情况监测.....	33
5.1 水土流失面积.....	33
5.2 土壤流失量.....	34
5.3 水土流失危害.....	35
6 水土流失防治效果监测结果.....	36
6.1 国标防治目标达标情况.....	36
6.2 西安市房地产建设项目防治目标达标情况.....	37
7 结论.....	42
7.1 水土流失动态变化.....	42
7.2 水土保持措施评价.....	43
7.3 存在问题及建议.....	44
7.4 综合结论.....	46
8 附件及附图.....	47
8.1 附件.....	47
8.2 附图.....	47

综合说明

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）文件，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。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。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。故此，杨凌示范区农科房地产开发有限公司于2021年6月委托陕西瀚润生态环境工程有限公司对本项目开展水土保持监测工作，本项目目前处于试运行期，经过调查和查阅资料，在施工过程中未开展水土保持监测工作，本监测报告属补做监测，主要方法为回顾性和样方调查监测为主。

杨凌金融大厦项目位于咸阳市杨凌农业高新技术产业示范区，杨凌大道以西，永安路以北。地理位置优越，交通便利。项目区中心经纬度坐标为东经 $34^{\circ}15'1.68''$ ，北纬 $108^{\circ}02'35.82''$ 。

本项目为新建建设类项目，占地总面积 1.33hm^2 ，总建筑面积 3.86 万 m^2 ，其中地上建筑面积 29061.19m^2 ，建筑密度 32.09% ，容积率 2.21% ，绿地率 30% ，绿地面积 4000.00m^2 ；地下建筑面积 9559.16m^2 ，项目建设16层金融办公写字楼一座，配套建设地下车库、设备用房、非机动车库等。

本项目由建筑物区、道路广场区、绿化区、临时堆土区等组成。工程占地总面积 1.33hm^2 ，占地类型为商业用地。其中建筑区面积 0.43hm^2 ，绿化区面积 0.40hm^2 ，道路广场区面积 0.51hm^2 ，临时堆土区面积 0.30hm^2 占地为临时占地布设在道路广场和绿化区域不重新计算面积。

本工程共挖方 3.97 万 m³，填方 3.97 万 m³，无借方，无余方。

工程总投资 1.30 亿元，其中土建投资 9962.35 万元，投资来源于杨凌示范区农科房地产开发有限公司。本项目于 2016 年 1 月开始启动，2017 年 12 月竣工，总工期 24 个月。

本项目建设过程中，项目区的各项施工活动会对项目区的原地貌、土地和植被产生不同程度的扰动和损坏，不可避免的产生一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，开发建设项目在建设过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，建设类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测工作，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，方可正式投产使用。对开发建设项目水土保持设施的验收除了对建成的水土保持工程安全、稳定、运行情况进行检验外，更主要的是对采取这些水土保持工程后的水土流失防治效果，即水土流失量是否达到本区域土壤容许流失量的标准进行监测，而这些数据资料，都要通过水土保持监测获得，为工程项目竣工验收提供依据。由于本项目水土保持监测工作滞后，本次水土保持监测属于补做，主要采取回顾性监测为主结合现场调查监测方法。

2015 年 7 月，建设单位委托陕西高智投资咨询有限公司，编制完成了《杨凌金融大厦项目可行性研究报告》。

2017 年 4 月，建设单位委托陕西沔惠水利水保工程建设咨询有限公司，编制完成了《杨凌金融大厦项目水土保持方案报告书》。2017 年 11 月 16 日，完成《杨凌金融大厦项目水土保持方案报告书》通过了杨凌示范区水务局组织的技术审查会。2017 年 11 月 28 日，杨凌示范区水务局以杨管水发〔2017〕88 号文对本项目水土保持方案报告书予以批复。

为了及时掌握工程建设全过程的水土流失及其防治情况，更好的加强本项目的水土保持管理，有效防治工程建设过程中的水土流失，按照，按照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验

收管理办法》、《陕西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等相关要求，杨凌示范区农科房地产开发有限公司于 2021 年 6 月委托陕西瀚润生态环境工程有限公司（以下简称我公司），对该项目进行水土保持监测。我公司于 2021 年 6 月组织专业人员开展本项目水土保持监测工作，由于本项目监测工作介入时主体工程已完工，针对本项目的监测工作，我公司成立了专门项目组，组织专业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，针对本工程建设实际情况开展了水土保持监测工作。一是对本工程的防治责任范围及其扰动原地貌、临时堆土与拦挡、损坏土地和植被的恢复情况进行监测；二是对本工程水土保持措施的实施进度、实施数量和水土保持方案落实情况进行监测；三是对本工程建设前、建设中、建设后的水土流失面积、强度、成因及其变化进行监测；四是对本工程建设中以及建设后的水土保持工程运行情况、防治效果进行监测；五是对本工程已获取的监测数据进行全面的评价，并在此基础上编制完成《杨凌金融大厦项目水土保持监测总结报告》。

监测实施过程中，一方面向建设单位、监理单位和施工单位收集资料，整理工程建设过程关于施工进度、设计变更等信息资料，调查水土保持方案贯彻落实情况和水土保持工程实施到位情况。另一方面根据项目实际情况，采用了调查监测和场地巡查相结合的方法，通过资料分析统计工程已造成的水土流失量及防治措施效果，调查、巡查施工场地，及时发现工程水土流失问题，并向建设单位提出防治意见。

本工程实际完成的水土保持工程量为：

（1）建筑物区

表土剥离量 1290m³，密目网苫盖面积约 4800m²，场地周边临时排水沟 476m，沉砂池 2 座，集水池 2 座。

（2）道路广场区

表土剥离量 1500m³，雨水管网 350m，透水铺装 1020m³，雨水口 13 座，排水暗管 452m。密目网苫盖面积约 2550m²。

(3) 绿化区

土地整治面积 0.40hm²，购买花池、花台 9 个。绿化面积 0.40hm²，树种主要有红叶石楠、红花绣线菊、丛生大叶女贞、金森女贞、红枫、银杏、大叶女贞、棕榈、丛生紫荆、桂花等。密目网苫盖面积 5455m²。

(4) 临时堆土区

编织袋拦挡 185m，临时排水沟 210m，密目网苫盖面积 3442m²。

本工程施工建设期实际发生的防治责任范围为 1.33hm²，其中建筑物区面积为 0.43hm²，道路广场区面积为 0.51hm²，绿化区面积为 0.40hm²，临时堆土区面积为 0.30hm² 占地在在道路广场和绿化区域不重新计算面积。在现场监测、调查和收集工程资料的基础上，经内业计算与分析，本项目水土流失治理度达到 96%、土壤流失控制比达到 1.0、拦渣率达到 96%、林草植被恢复率达到 98%、林草覆盖率达到 30%，扰动土地整治率 97%，绿地、水面覆盖率 35%，硬化地面透水铺装率 76%，原地貌恢复率 85%，施工场地苫盖率 100%，单位面积雨水滞蓄量为 225 m³/hm²，综合径流系数为 0.36，临时绿化时限为 3 个月，土石方控制率 99%，滞蓄雨水连通率 98%，均达到防治指标。工程建设水土流失得到了有效防治，基本完成了批复的水土保持方案确定的防治目标。

为保证监测工作的有效性和安全性，科学地检验、分析、评价水土保持方案实施的效果，并根据监测结果提出的问题及防治标准及时补充、修改、完善相应的水土保持措施，达到初设所要求的目标，陕西瀚润生态环境工程有限公司于 2021 年 6 月开展了本项目的水土保持监测工作。监测单位成立了监测项目组，通过现场调查和量测，同时收集主体工程施工相关资料并与主体工程监理技术人员进行交流，依据已批复水土保持方案报告书和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)等有关规范，对

项目现状水土流失情况、水土保持措施的实施、运行情况以及水土保持措施的效果进行监测，并完成了本项目年度水土保持监测总结报告。

杨凌金融大厦项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标					
项目名称		杨凌金融大厦项目			
建设规模	占地总面积 1.33hm ² ，总建筑面积 3.86 万 m ² ，其中地上建筑面积 29061.19m ² ，建筑密度 32.09%，容积率 2.21%，绿地率 30%，绿地面积 4000.00m ² ；地下建筑面积 9559.16m ² ，项目建设 16 层金融办公写字楼一座，配套建设地下车库、设备用房、非机动车库等。	建设单位全称	杨凌示范区农科房地产开发有限公司		
		建设地点	本项目位于咸阳市杨凌农业高新技术产业示范区，杨凌大道以西，永安路以北		
		所在流域	渭河流域		
		工程总投资	1.30 亿元		
		工程总工期	24 个月		
		项目建设区面积	1.33hm ²		
水土保持监测主要技术指标					
监测单位全称		陕西瀚润生态环境工程有限公司	联系人及电话	姜旭/15339096801	
自然地理类型		关中平原	防治标准	建设类项目一级	
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）	
	1.水土流失状况监测	调查监测、资料收集、卫星遥感	4.防治措施效果监测	实地调查监测、资料收集	
	2.防治责任范围监测	调查监测、资料收集、卫星遥感	5.水土流失危害监测	类比同类项目、调查监测	
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、资料收集	方案目标值	1300t/km ³ ·a	
防治责任范围面积		1.33hm ²	水土流失容许值	1000t/km ³ ·a	
水土保持投资		278.97 万元	水土流失背景值	1600t/km ³ ·a	
主要防治措施	<p>(1) 建筑物区：表土剥离量 1290m³，密目网苫盖面积约 4800m²，场地周边临时排水沟 476m，沉砂池 2 座，集水池 2 座。</p> <p>(2) 道路广场区：表土剥离量 1500m³，雨水管网 350m，透水铺装 1020m³，雨水口 13 座，排水暗管 452m。密目网苫盖面积约 2550m²。</p> <p>(3) 绿化区：土地整治面积 0.40hm²，购买花池、花台 9 个。绿化面积 0.40hm²，树种主要有红叶石楠、红花绣线菊、丛生大叶女贞、金森女贞、红枫、银杏、大叶女贞、棕榈、丛生紫荆、桂花等。密目网苫盖面积 5455m²。</p> <p>(4) 临时堆土区：编织袋拦挡 185m，临时排水沟 210m，密目网苫盖面积 3442m²。</p>				
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量	
	水土流失治理度	95%	96%	防治措施面积	1.29hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	永久建筑物及硬化面积	0.75hm ²
	拦渣率	96%	96%	扰动土地总面积	1.33hm ²
	林草植被恢复率	98%	98%	水土流失总面积	1.33hm ²
	林草覆盖率	25%	30%	工程措施面积	0.14hm ²
	扰动土地整治率	≥97%	97%	植物措施面积	0.40hm ²
	绿地、水面覆盖率	≥35%	35%	可恢复林草植被面积	0.41hm ²
	硬化地面透水铺装率	≥75%	76%	实际拦挡弃土（石、渣）量	1.00 万 m ³
	原地貌恢复率	≥70%	85%	容许土壤流失量	1000t/km ³ ·a
	单位面积雨水滞蓄量	215m ³ /hm ²	225 m ³ /hm ²	土壤流失背景值	1600t/km ³ ·a
	综合径流系数	≤0.4	0.36	林草类植被面积	0.40hm ²
	临时绿化时限	3 个月	3 个月	总弃土（石、渣）量	0 万 m ³
	施工场地苫盖率	100%	100%	防治责任范围面积	1.33hm ²
	滞蓄雨水连通率	≥70%	98%	绿地面积	0.40hm ²
	土石方控制率	≥99%	99%	/	/
水土保持治理达标评价		治理的各项指标均达到水土保持方案目标值。			
三色评价赋分		分值：90（绿色）			
总体结论		设计水土保持措施基本落实到位，防治措施完善，设施质量合格，保土保水效果显著，防治效果好，有效的减少了由项目建设产生的水土流失。各项水土保持措施实施后，项目区的水土流失得到了有效控制，生态环境得以改善，有效的防治了水土流失。			
主要建议	1、加强幼林抚育管理，保证植物措施的成活率；2、做好水保设施的日常养护管理，使其持续发挥效益；3、及时完成水保措施防护工作，确保将因项目建设造成的人为水土流失降到最低。				

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		杨凌金融大厦项目		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 2 季度, 1.33 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	施工扩大扰动面积未超过 1000m ³
	表土剥离保护	5	5	本季度无表土剥离
	弃土 (石、渣) 堆放	15	15	无在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场的情况
水土流失状况		15	15	本季度土壤流失总量为 0.05t, 约 0.03m ³
水土流失防治成效	工程措施	20	20	工程措施运行良好
	植物措施	15	15	植物措施实施效果良好
	临时措施	10	7	根据遥感卫星在施工期临时苫盖不到位。
水土流失危害		5	5	没有发生水土流失危害事件
合计		100	97	

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

杨凌金融大厦项目位于咸阳市杨凌农业高新技术产业示范区，杨凌大道以西，永安路以北。地理位置优越，交通便利。项目区中心经纬度坐标为东经 $34^{\circ} 15'1.68''$ ，北纬 $108^{\circ} 02'35.82''$ 。

本项目为新建建设类项目，占地总面积 1.33hm^2 ，总建筑面积 3.86 万 m^2 ，其中地上建筑面积 29061.19m^2 ，建筑密度 32.09% ，容积率 2.21% ，绿地率 30% ，绿地面积 4000.00m^2 ；地下建筑面积 9559.16m^2 ，项目建设 16 层金融办公写字楼一座，配套建设地下车库、设备用房、非机动车库等。

本项目由建筑物区、道路广场区、绿化区、临时堆土区等组成。工程占地总面积 1.33hm^2 ，占地类型为商业用地。其中建筑区面积 0.43hm^2 ，绿化区面积 0.40hm^2 ，道路广场区面积 0.51hm^2 ，临时堆土区面积 0.30hm^2 占地为临时占地布设在道路广场和绿化区域不重新计算面积。

本工程共挖方 3.97 万 m^3 ，填方 3.97 万 m^3 ，无借方，无弃方。

工程总投资 1.30 亿元，其中土建投资 9962.35 万元，投资来源于杨凌示范区农科房地产开发有限公司。本项目于 2016 年 1 月开始启动，2017 年 12 月竣工，总工期 24 个月。

1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

杨陵区南侧为秦岭山脉，北侧为渭北黄土塬，区域地处关中平原中部，属于典型的河谷地貌类型，渭河西向东流经本区南界。区内自南向北分布渭河漫滩、一级阶地、二级阶地和三级阶地等河谷地貌单元，构成本区区内北高南低，以渭河为主，构成三、二、一级阶地。区内以渭河、漆水河形成一级阶地及河滩，地表除河漫滩和一级阶地外，普遍覆

盖风积黄土层，项目所在地属于水力侵蚀为主的渭河二级阶地地貌，总体地势平坦，海拔 455 米左右。

项目所在地地势平坦，地层自上而下依次由杂填土和素填土、第四纪上更新统的黄土状土、第四纪更新统的风积黄土黄土、第四纪更新统的冲洪积层构成。

(2) 地质

杨陵区位于鄂尔多斯地台南端的渭河地堑，属渭河谷地新生代断陷沉降带。境内较大的断裂构造主要有宝鸡——咸阳大断裂的张性断层（走向近东西，倾向南偏西）。按其性质归属于祁、吕、贺山字型构造体系的前弧断裂之一，构造形迹为隐伏断层。陇西系的岐山——哑柏断裂，从杨陵区西部穿过。

区内无不良地质现象，地震基本烈度为七度。

(3) 气候气象

项目区位于陕西关中平原中部，地处暖温带半湿润半干旱气候区，具有春暖多风、夏季多雨、秋季凉爽而多连阴雨、冬季干燥等明显的大陆性季风型气候特征。多年平均气温 12.9℃，极端最高气温 42℃，极端最低气温-19.4℃；无霜期 211 天，初霜期在 10 月下旬。全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4184℃， $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 积温 2401℃。全年太阳总辐射 114.86 千卡/平方厘米，其中生理辐射 57.43 千卡/平方厘米；年日照时数 2163.8 小时。多年年均降水量 635.1 毫米，最少年降水量 327.1 毫米，最多年降水量 979.7 毫米。降水量年内分配春季占 23%，夏季占 43%，秋季占 31%，冬季占 3%。东风和西风为区内常年主导风向，最大风速 21.7 米/秒。区内灾害性天气主要有干旱、连阴雨、大风、冰雹、霜冻、干热风等。其中干旱是本区最严重的灾害性天气。

(4) 水文

杨陵区境内的主要河流有渭河、漆水河、韦水河等。渭河从李台乡的永安村流入区内，从东桥村出境，境内流程 5.6km，多年平均流量 136.5m³/s，年径流总量 46.03 亿 m³。最大洪峰流量 5780m³/s，最小流量 5m³/s。漆水河系渭河北岸一级支流，由武功县武功镇马家尧村入境，于大庄乡圪崂村注入渭河，境内流程 9.5km，多年平均流量 4.15m³/s，最大洪峰流量 2260m³/s，年径流总量 1.31 亿 m³/s。韦水河系渭河的二级支流、漆水河的一级支流。韦水河发源于凤翔县雍义村鲁班沟，境内流 24.6km，多年平均流量 0.46m³/s，年径流总量 1448 万 m³。除上述三条天然河流以外，宝鸡峡主干渠、二支渠、渭惠渠等人工灌溉渠系流经境域。另外，该区水质也相对较好，地表水适合于渔业和农田灌溉，地下水除大肠杆菌数超标外，其余各项指标均符合饮用水水质要求，属良好型水质。

1.3 水土保持工作情况

1.3.1 水土保持管理工作

通过现场调查及查阅施工竣工资料：建设单位较重视水土保持工作，为了加强水土保持保持工作的管理、提高施工单位对水土保持的重视程度，建设单位成立了水土保持工作组，同时施工单位成立对应的工作组与建设单位对接，以保证工作落到实处，建设单位还制定了一系列规章制度，保证工作的有力执行，先后制定的相关制度涵盖综合管理类、工程管理类、财务管理类等，这些制度中基本上囊括了水土保持工作执行的各个环节，尤其是工程管理中，对于水土保持工程落实的质量、进度、检查等各环节均有详细、严格的规定，为工程的顺利、有效、保质保量地施工提供了有力保障。

在项目建设过程中建设单位以批复的《水保方案》为基础，并根据项目区的实际情况，在施工过程中，严把工程质量和技术关，严格落实

“三同时”制度，严格按照水行政主管部门和水土保持监督管理部门提出的建议和要求开展水土保持工作。对工程建设过程中可能造成水土流失的情况及区域进行了及时、有效地防治。项目施工结束后，建设单位主持，监理单位、设计单位、施工单位参加对已完成的水土保持工程措施的数量、质量和投资等进行了较为完善和全面的自查初验，质量达标。自查初验完成后建设单位严格落实了后期养护管理制度，并派驻专人实施后期的养护管理经费。

1.3.2 水土保持方案编报及变更

依据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，为确定其在生态环境方面的可行性，并指导下一阶段的设计及项目建设管理工作，杨凌示范区农科房地产开发有限公司于2017年4月委托陕西沔惠水利水电工程建设咨询有限公司编制该项目的水土保持方案报告书。

陕西沔惠水利水电工程建设咨询有限公司在详细了解主体工程设计资料后，对现场进行了踏勘，并收集了项目区自然和社会经济等有关资料，并对项目区水土流失现状和现有的水土保持设施等情况进行了调查和分析，于2017年11月编制完成了《杨凌金融大厦项目水土保持方案报告书》的送审稿。2017年11月杨凌示范区水务局组织了有关专家对报告书进行了技术评审。会后根据专家意见，对报告书进行了认真地修改完善，最终编制完成了（报批稿），2017年11月28日，杨凌示范区水务局以杨管水发〔2017〕88号文对本项目水土保持方案报告书予以批复。

1.3.3 “三同时”制度及督察意见落实情况

本项目在项目建设期编制了水土保持方案。项目于2016年1月开工，2021年6月委托陕西瀚润生态环境工程有限公司（以下简称我公司）承担本项目水土保持监测任务，水土保持监测工作相对滞后，监测单位

介入后对项目前期水土保持工作进行了详细调查，遥感监测，根据调查结果，在工程建设过程中，建设单位及施工单位对于水土保持要求能够积极响应，有效地保证了工程建设的合理、合规、规范。

工程建设过程中，各级水行政主管部门未提书面意见。

1.3.4 监督检查意见落实及水土流失危害事件处理情况

根据项目区实际情况，落实了对水土保持相关意见，本项目在施工期间无水土流失危害事件发生。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

(1) 监测目的

水土保持监测是通过对工程水土保持防治责任范围内采取宏观和微观监测相结合、地面定位观测和实地调查相结合、外业调查和档案资料查阅相结合的方法，及时准确地掌握项目建设期及林草恢复期的水土流失动态变化，分析工程建设对水土流失的影响，评估各项水土保持措施的实施情况，评价各种水土保持措施的防治效果和合理性；及时发现工程建设中存在的水土保持问题，总结经验教训，适时采取相应的补救措施，为本工程水土保持责任范围内的生态环境及工程安全生产建设和运行服务；同时为水土保持管理部门进行监督管理和水土保持验收提供依据。

(2) 监测目标

①对扰动土地面积、防治责任范围、水土流失量、余方量等情况实施监测分析，为水土流失防治提供依据；

②对水土保持效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据；

③通过对工程建设期和林草恢复期的水土流失监测，测定工程扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢

复率、林草覆盖率、透水铺装率，原地貌恢复率，单位面积雨水滞蓄量，综合径流系数，临时绿化时限等指标，为全面评估工程水土保持成效和水土保持竣工验收提供依据。

（3）监测原则

①调查监测和遥感监测相结合的原则。

②成果借鉴与类比分析相结合的原则。在监测工作开展过程中，充分利用工程所在地同类生产建设项目的既有监测成果进行类比分析，保证监测成果的准确性、可靠性和可比性；同时，利用工程相邻（或相近）水土保持监测站（点）的监测设施，与本工程设置的监测点相结合，开展全方位的监测。

③水土流失监测与防治效果监测相结合的原则。监测过程中，根据工程施工进度，着重分析工程建设造成水土流失的特点，及时发现问题，提出监测建议，服务于工程建设；与此同时，认真开展水土保持措施实施及其效果情况的监测，为分析、评价落实水土保持方案和水土流失防治责任提供基础信息。

（4）监测工作开展情况

本项目监测工作主要分为前期准备、实施和评价三个阶段，各阶段工作开展情况介绍如下：

①准备阶段（2021年6月）

组建监测工作组，收集了项目建设区地质、气象、水文资料、有关工程设计资料、已批复的水土保持方案报告书及批复文件、监理及竣工验收资料和有关工程设计图件等。由于本项目监测介入时间较晚，监测工作组通过向施工单位及监理单位收集工程前期施工中水土保持措施落实情况并进行实地调查，获取项目施工期期间水土保持工作落实情况。在此基础上，依据批复的《水土保持方案报告书》中水土保持监

测专章以及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的有关要求，制定《监测设计与实施计划》、《监测野外实施工作细则》以及野外监测记录表格。

②实施阶段（2021年6月）

监测工作组依据制定的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则，对项目建设区开展全面踏勘调查，通过实地调查，选择大面积裸露的区域作为水土保持监测重点地段进行重点监测。采用调查监测、资料分析等多种监测方法定采集水土流失面上数据和点上数据，并对该项目的水土流失防治情况进行了跟踪监测，全面地掌握工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的动态变化情况。通过以上监测，基本上掌握了工程建设过程中水土流失情况以及水土保持措施防治效果情况。

③分析评价阶段（2021年7月）

依据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设前、中、后的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析该项目水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率、硬化地面透水铺装率，原地貌恢复率，单位面积雨水滞蓄量，综合径流系数，临时绿化时限，下凹式绿地率等指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设人为水土流失的防治借鉴利用。

④报告编制阶段（2021 年 7 月）

2021 年 7 月，我公司工作人员对该项目水土保持措施实施情况和效果进行了全面调查复核，并编制完成《杨凌金融大厦项目水土保持监测总结报告》。

1.4.2 监测项目部组成及技术人员配备

2021 年 6 月接受杨凌示范区农科房地产开发有限公司委托后，我公司立即组建了监测工作组，组织专业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，针对该项目建设实际情况开展了水土保持监测工作。

一是对该项目的防治责任范围及其扰动原地貌、临时堆土与拦挡、损坏土地和植被、土地整治恢复情况进行监测；二是对该项目水土保持措施的实施进度、实施数量和水土保持方案落实情况进行监测；三是对该项目建设前、建设中、建设后的水土流失面积、强度、成因及其变化进行监测；四是对该项目建设中以及建设后的水土保持工程运行情况、防治效果进行监测；五是对该项目已获取的监测数据进行全面的评价。2021 年 7 月，根据项目调查监测资料完成了《杨凌金融大厦项目水土保持监测总结报告》。

1.4.3 监测点布设

根据监测工作组的实地踏勘情况及该工程施工和地貌单元、地质条件等特点，按不同施工区布置了本工程的水土流失监测点。由于本项目水土保持监测工作介入时，主体工程已基本完工，故本项目水土流失监测点重点布设在绿化区，共布设固定地面监测点 2 处，全部为调查监测点。本工程监测点布设情况见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测点布设情况

监测区域	监测地点	监测点数量 (个)	监测点类型
绿化区	写字楼周边	1	调查样地
	南侧绿化区	1	调查样地

1.4.4 监测设施设备

监测设施设备包括 GPS 定位仪、数码照相机、数码摄像机、坡度仪、水准仪、经纬仪、测距仪、钢卷尺、计算机、天平及无人机等详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测设施表

监测方法	监测设备	单位	数量	消耗性材料
调查监测	数码照相机	台	1	抽式标杆、皮尺
	数码摄像机	台	1	
	手持式 GPS 定位仪	套	2	
	坡度仪	台	1	
	水准仪	台	1	
	经纬仪	台	1	
	测距仪	台	1	
	钢卷尺	个	4	
	无人机	台	1	

1.4.5 监测技术方法

监测方法主要采用资料收集分析法、实地调查法及无人机遥感技术。施工中应及时调查由于施工造成的水土流失的危害、管道淤积等情况，并预测其发展趋势。

对影响水土流失的主要因子如地形、地貌、水土流失危害、生态环境变化以及项目施工期间水土保持方案实施等情况采用资料收集法和实地调查法。

根据项目建设区进度及现状，对绿化工程建设的相关部位可采取巡查监测法开展水土流失的监测工作。

项目建设对周边产生水土流失危害情况，采用无人机技术实时监测，全面的获悉周边的影响情况；利用无人机的大视角摄影能力系统的规划水土保持监测体系。

1.4.6 监测成果提交情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《水利部办公厅关于进一步生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）和本项目实际情况，本项目实际水土保持监测期限为2021年6月至2021年7月，共2个月。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求结合本工程施工特点，确定水土保持监测的内容。具体有：

（1）项目建设区内水土流失主要影响因子参数的监测

主要包括项目建设区造成的地形、地貌变化情况（地形图对比）；降水量和强度；建设项目占地面积、扰动地表面积；项目挖方、填方数量及面积（收集数据），项目区植被类型、林草覆盖度等的动态变化。

（2）水土流失量监测

定期获取关于水土流失状况的数据。主要包括水土流失防治责任范围内水土流失面积变化情况；水土流失量变化情况；水土流失程度变化情况；以及水土流失对工程建设、已有水土保持工程、周边地区造成的影响。

（3）水土保持措施落实情况监测

水土保持措施落实情况是水土保持方案编制的意义所在，查阅施工监理资料和竣工验收资料以及对照方案及初步设计监测水保防护措施是否到位、施工过程中是否有临时防护措施。

（4）水土流失防治效果监测

在定期对防治措施进行全面调查的基础上，监测水土流失防治措施效果。主要包括防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果。

（5）水土流失危害监测

主要包括破坏土地资源、破坏水土保持设施、泥沙淤积等对主体工程和周边环境造成重大影响的水土流失危害进行及时记录。

2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定，结合本项目实际情况，本项目采用的水土保持监测方法主要有资料收集分析法、实地调查法及无人机遥感技术等。对于水土流失因子等基本情况采用资料收集分析法。此外采用巡查法作为补充，在水土保持监测范围内采用询问调查、收集资料、典型调查、普查、抽样调查、数据处理和资料整理汇编等多种方法进行全面调查和量测，采集相关指标的数据，补充本项目监测时段短、不全面的不足，全面监测水土流失各项指标。

2.2.1 水土流失因子监测

降雨量、降雨强度等气象因子布设观测设备监测或从工程临近区域气象站获取。

地形、植被、项目占地面积、扰动土地面积、挖填方数量及余土采用实地勘测、调查，收集施工方、监理方的相关资料，对比核实相关指标。利用 GPS 技术结合收集资料，首先对调查区按照扰动类型进行分区，如临时占地、开挖面、弃土弃渣等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

涉及的土壤性质指标（容重、含水量、抗蚀性等）观测方法采用参照资料法和容重测量法。土壤容重的测量用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重测量容重。

2.2.2 水土流失状况监测

由于本项目水土保持监测介入时间较晚，故本项目水土流失状况监测主要采用资料收集分析法和调查监测法。

（1）水土流失面积

通过向建设单位、监理单位及施工单位收集施工期间项目区内水土流失面积变化情况，并采用调查估算的方式确定项目区水土流失面积。

（2）流失强度

通过收集项目区内水土流失状况，由于本项目监测工作介入时项目已基本完工，故本项目采用施工期土壤侵蚀模数采用类比法，选取与本项目建设区地形地貌、土壤及其侵蚀类型、植被类型、气候特征等水土流失影响因子与本项目相似项目的实测数据并加以修正。

2.2.3 水土流失危害监测

收集整理项目区内相关资料，在工程监测区域内普查，并在水土流失状况监测结果的基础上对由项目建设造成的水土流失危害形式、面积、程度等进行分析评价。

对水土流失危害监测主要做好以下几方面：

- 1、产生的水土流失对耕地、林地、草地等具有水土保持功能的区域造成危害；
- 2、产生的水土流失对项目区附近居民的影响；
- 3、产生的水土流失危害可能造成的灾害现象，如滑坡、泥石流等；
- 4、产生的水土流失对区域生态环境影响的监测；
- 5、重大水土流失事件监测。

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

2.2.4 水土保持措施监测

水土保持措施主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，记录和分析措施的实施进度、数量、质量和规格，及时对水土流失防治提供信息。对大型设施和重点设施除定期调查外，还应根据工程运行情况，判别其稳定性。

1、工程措施监测

本工程的土地整治工程、降水蓄渗工程、防洪排导工程等工程措施，工程量以及措施尺寸主要实地测量结合监理资料，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

2、植物措施监测

主要采用植被样方法，植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

(1) 存活率和保存率

根据本工程实际情况，人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m²以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

(2) 林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或盖度；A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为项目区总面积。

2.2.5 水土保持效果监测

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-2008 《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算，水土流失

治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草覆盖率、林草植被恢复率、硬化地面透水铺装率、单位面积雨水滞蓄量、原地貌恢复率、综合径流系数、临时绿化时限、施工场地苫盖率、滞蓄雨水连通率及土石方控制率等效益指标应通过调查监测法进行，主要调查下凹式整地、排水、绿化美化工程，调查水保设施的实施情况，水土保持措施调查其完好性，减少水土流失的效果等；植物工程调查其成活率、覆盖率，及其生长过程对水土流失量影响的动态变化。

2.3 监测频次

本工程水土流失各监测内容的监测指标如下：

(1) 水土流失因子。

本工程各项水土流失因子的监测指标及监测要求如表 2-2 所示：

表 2-2 水土流失因子监测指标及其监测要求

因子类型	指标名称	监测要求	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示，也可用重要城镇相对位置说明，采用调查监测的方法。	1 次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态，侵蚀地貌形态特征，类型及组合，分布与流失强度分区的关系，采用调查监测的方法。	1 次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差，采用调查监测的方法	1 次
	坡面特征	地面起伏程度，平均坡度、坡长与坡形及其变化范围，采用定位观测与调查监测的方法。	1 次
气象	气候类型与分区	气候类型特征及其与水土流失关系，采用调查监测的方法。	1 次
	降水量	多年平均降水量、最大降水量、最小降水量、雨强及年分配，本年降水特征及与侵蚀关系、重点暴雨类型及分布，采用定位观测与调查监测的方法。	1 次
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值，本年监测值及一次最大侵蚀性特征、最强侵蚀性特征，采用调查监测的方法。	1 次
	气温	多年平均值、1 月和 7 月均值，本年气温均值、最大值、最小值，采用调查监测的方法。	1 次
	≥10°积温	多年均值，采用调查监测的方法。	1 次
	无霜期	区内多年均值、最大值、最小值，采用调查监测的方法。	
	蒸发量	区内多年均值、最大值、最小值，采用调查监测的方法。	1 次
	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值，最大值和最小值，采用调查监测的方法。	
土壤	地面组成物质	根据地面物质组成中的土类进行划分，采用调查监测	1 次

因子类型	指标名称	监测要求	监测频次
		的方法。	
	土壤类型	土壤种属及分布面积，采用调查监测的方法。	1次
	土壤质地	区内主要土种；监测点内土壤的机械组成，采用调查监测的方法。	1次
	有效土层厚度	区内主要土种有效厚度及分布面积；监测点内土壤结构特征及厚度。	1次
	土壤密度	区内主要土种及监测点内分层观测。	1次
	土壤含水量	区内主要土种及监测点内土壤含水量，采用定位观测与调查监测的方法。	4次
植被	植被类型与植物种类组成	区内植被类型以及植被生长情况，采用调查监测的方法。	1次
	郁闭度	区内主要乔木以及监测点内乔木郁闭度变化情况，采用定位观测与调查监测的方法。	1次
	盖度	区内以及监测点内灌木、草本植物盖度变化情况，采用定位观测与调查监测的方法。	1次
	植被覆盖度	区内林草植被的变化情况，采用调查监测的方法。	1次
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林果（经）草、水域、工矿、道路、村镇、未利用地等变化情况，采用调查监测的方法。	1次
	水资源利用状况	区内水资源总量，开发利用方式，采用调查监测的方法。	1次
地质	地层岩性特征	建设区及沟间、沟谷地地层出露，岩性特征及对侵蚀产沙影响，采用调查监测的方法。	1次
建设项目活动	建设项目占地地面积	包括永久占地和临时占地，按照监测时段调查估算。	2次
	扰动土地面积	位置、面积；按照监测时段调查估算。	2次
	项目挖方数量及面积	挖方位置、挖方点数量、方量、面积；按监测时段调查估算。	2次
	项目填方数量及面积	填方位置、填方点数量、方量、面积；按监测时段调查估算。	2次
	弃土、弃石、弃渣量及堆放面积	弃土位置、处（点）数、方量、面积；按监测时段调查估算。	2次

（2）水土流失状况监测指标

本工程水土流失状况的监测指标及监测要求如表 2-3 所示：

表 2-3 水土流失状况监测指标及其监测要求

水土流失类型	指标名称	监测要求	监测频次
区域水蚀	水土流失面积	建设期流失面积及变化，采用资料收集分析法和调查估算的方法。	1次
	流失强度	区内平均值及范围，不同级别面积、分布、比例及侵蚀强度值，采用资料收集分析法和调查监测法。	1次
	土壤流失量	监测点年流失量，代表范围。	1次

（3）水土流失危害监测指标

本工程水土流失危害的监测指标及监测要求如表 2-4 所示

表 2-4 水土流失危害监测指标及其监测要求

水土流失危害类型	指标名称	监测要求	监测频次
破坏土地资源	工程占用面积	占用土地类型与面积及其发展,采用调查监测的方法。	4次/年
	洪水冲毁面积	区内冲毁面积与进展,采用调查监测的方法。	4次/年
	掩埋面积	区内掩埋面积与进展,采用调查监测的方法。	4次/年
	土地生产力下降损失	通过典型对比,按等级、面积、产量计算,采用调查监测的方法。	4次/年
	有效土层变薄	扰动土地观测,与对比样地对比分析,采用调查监测的方法。	4次/年
损坏水土保持设施		损坏的设施及其数量、程度,采用调查监测的方法。	4次/年
泥沙淤积危害	危害主体工程	损坏工程设施设备情况,采用调查监测的方法。	4次/年
	河湖淤积	淤积河道、湖泊情况,采用调查监测的方法。	4次/年

(4) 水土保持措施监测指标

本工程各项水土保持措施监测指标及监测要求如表 2-5 所示

表 2-5 水土保持措施监测指标及其监测要求

指标名称	监测要求	监测频次
拦渣工程量	以拦渣为目的的各种建筑物的数量和质量,采用调查监测与定位观测的方法。	1次
护坡工程量	对不稳定边坡采取各种措施的数量和质量,以及项目护坡工程建设的方式、工程量累计量,采用调查监测的方法。	1次
土地整治工程量	项目扰动土地整治工程的数量和质量,采取的土地整治工程方式以及项目建设累计整治工程量,采用调查监测的方法。	1次
排水工程量	用以防洪排导的各项工程的数量、方式和质量,采用调查监测的方法。	1次
植被建设工程量	建设区和直接影响区植被建设的各项工程数量、方式和质量,采用调查监测的方法。	1次
临时工程工程量	建设区和直接影响区临时工程的各项工程数量、方式和质量,采用调查监测的方法。	1次

(5) 水土保持效果评价指标

水土保持效果评价的指标主要是反映措施治理水土流失、维护工程安全运行的指标,水土保持效果评价指标及监测要求如表 2-6 所示:

表 2-6 水土保持效果评价指标及其监测要求

指标名称	监测要求	监测频次
治理措施合格率	经验收合格的治理措施项目（或面积）占完成数的百分比，采用调查监测的方法。	1 次
达标治理面积	计算当年减少值和累计值（总达标治理面积），采用调查监测的方法。	1 次
治理度	计算当年减少值和累计值（总治理度），采用调查监测的方法。	1 次
减少侵蚀模数	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算平均值，采用调查监测的方法。	1 次
减少侵蚀总量	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算累计值，采用调查监测的方法。	1 次
土壤流失控制比	区域容许土壤流失量（模数）与治理后（或验收时）的土壤流失量的比值，采用调查监测的方法。	1 次
拦渣率	经验收的实际拦渣量与弃土总量的百分比；计算当年减少值和累计值（总拦渣率），采用调查监测和定位观测的方法。	1 次
扰动土地整治率	整治面积与扰动土地面积的百分比；计算当年减少值和累计值（总整治率），采用调查监测的方法。	4 次/年
林草植被恢复率	已恢复植被面积与可能恢复植被面积的百分比；计算当年减少值和累计值（总恢复系数），采用调查监测的方法。	4 次/年
林草覆盖率	监测结束时的累计值（总覆盖率），采用调查监测的方法。	4 次/年

2.4 水土保持设施实施与防治效果监测

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。

对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照 SL277-2002《水土保持监测技术规程》中 7.4.3 规定的方法，并参照 GB/T15772-2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.1~16453.6-2008《水土保持综合治理技术规范》的规定；

植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化，采用 SL277-2002《水土保持监测技术规程》中 6.5.1-6.5.4 和 7.4.4 规定的方法，参照 SD239-1987 中第 6.5.2 条规定的方法。水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-1995《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，

如植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；工程措施的完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况等。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 批复的水土流失防治责任范围

根据杨凌示范区水务局对本项目水土保持方案的批复，项目水土流失防治责任范围总面积为 1.33hm²，详见表 3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围

序号	分区防治范围	分区面积 (hm ²)
1	建筑物区	0.43
2	道路广场区	0.51
3	绿化区	0.40
4	临时堆土区	(0.30)
	合计	1.33

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围监测结果

根据实地调查监测的资料表明，建设过程中实际发生的水土流失的防治责任范围总面积为 1.33hm²，详见表 3-2。

表 3-2 实际监测的水土流失防治责任范围表

监测分区	分区防治范围	分区面积 (hm ²)
建筑物区	建筑物	0.43
道路广场区	道路、广场等硬化区域	0.51
绿化区	项目区绿化工程占地	0.40
临时堆土区	临时堆土区占地	(0.30)
合计		1.33

(3) 防治责任范围面积变化情况及原因

防治责任范围监测实值与《水土保持方案》值相比没有变化。

3.1.2 背景值监测

(1) 原地貌侵蚀模数

通过向施工单位及监理单位收集项目区原地貌资料进行分析，原地

貌侵蚀模数拟采用水土保持方案中的数据，平均土壤侵蚀模数为 $1000\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ 。

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

由于本项目水土保持监测工作介入时间较为滞后，监测工作开始时项目已基本完工，施工过程中各地表扰动类型通过竣工资料中的施工时序来划分。建筑物区、道路广场区、绿化区土壤侵蚀模数分别为 $3000\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ 、 $2500\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ 、 $2000\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据批复的水土保持方案，本项目工程建设扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 1.33hm^2 。

根据施工单位、监理单位提供的资料及实地监测显示，本项目建设过程中，各区域土建工程施工建设活动的开展，对项目区原地貌、土地和植被产生了不同程度的扰动和损坏，工程扰动土地面积随着施工进度发生变化，分年度扰动土地面积情况见表 3-3。

表 3-3 实际项目扰动面积统计表 单位： hm^2

序号	名称	施工期扰动面积 (hm^2)	
		2016	2017
1	建筑物区	0.43	0.43
2	道路广场区	0.51	0.51
3	绿化区	0.40	0.40
4	临时堆土区	(0.30)	(0.30)
合计		1.33	1.33

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据本项目水土保持方案报告书，本项目无取土（石、料）。

3.2.2 取土场监测结果

本工程在施工期实际未设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据本项目水土保持方案报告书，施工期不产生弃方。

3.3.2 弃土（石、渣）场监测结果

根据本项目水土保持方案报告书，施工期不产生弃方。

3.4 土石方情况监测

通过查阅档案资料并以及实地调查，本项目所属地块地势平坦，不存在场地平整土方，建设期土方开挖主要为建筑物基础、道路场地基础开挖，经计算本项目建设期开挖土石方总量 39690m³，其中基础开挖 36900m³，表土剥离 2790m³；回填利用 39690m³，基础回填 15088m³，表土利用 20066m³，无余土、弃渣外运。

项目土石方平衡及流向详见表 3-4。

表 3-4 土石方平衡及流向表

单位：m³

序号	项目组成	基础	表土	基础	调入		调出		表土利用	废弃
		开挖	剥离	回填	数量 (m ³)	来源	数量 (m ³)	去向		
1	建筑物区	34400	1290	11438			4536	2	19716	0
2	绿化区				4536	2				0
3	道路广场区	2500	1500	3650					350	0
合计		36900	2790	15088	4536	2	4536	2	20066	0

3.5 施工场地监测结果

本工程临时施工场地位于项目区用地红线范围内，无新增占地。

3.6 其他重点部位监测结果

本项目项目组成结构相对简单，无其他重点部位。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据施工单位及监理单位资料，本工程水土保持工程措施主要集中在2016年1月~2017年9月实施。通过查阅设计资料、监理月报及总结报告、工程验收计量单及实地调查等方法获取工程措施工程量，已实施的水保永久工程措施如下：

(1) 建筑物区：表土剥离量 1290m³。

(2) 道路广场区：表土剥离量 1500m³，雨水管网 350m，透水铺装 10200m³，雨水口 13 座，排水暗沟 452m。

(3) 绿化区：土地整治面积 0.40hm²，购买花池、花台 9 个。

4.2 植物措施监测结果

根据施工单位及监理单位资料，本工程水土保持植物措施主要集中在2017年7月至2017年9月实施。通过查阅设计资料、监理月报、工程验收计量单及实地调查等方法获取临时措施工程量，已实施的水土保持植物措施如下：

绿化工程 0.40hm²，景观绿化充分考虑了乔、灌、草、花卉及藤本植物有机结合，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。植物种选择时，乔木达到1级标准树高>2m、灌木达到2年生一级苗、草籽纯净度达90%以上，发芽率达70%以上。树种主要有红叶石楠、红花绣线菊、丛生大叶女贞、金森女贞、红枫、银杏、大叶女贞、棕榈、丛生紫荆、桂花等。种植方法上，结合园林绿化要求，采用孤植、对植、丛植、群植、绿篱等。

4.3 临时防护措施监测结果

通过查阅设计资料、监理月报及工程验收计量单等获取临时措施工程量，已实施的水保临时措施如下：

(1) 建筑物区：密目网苫盖面积约 4800m²，临时排水沟 476m，砖砌沉沙池 2 座，集水池 2 座。

(2) 道路广场区：密目网苫盖面积约 2550m²。

(3) 绿化区：密目网苫盖面积 5455m²。

(4) 临时堆土区：编织袋拦挡 185m，临时排水沟 210m，密目网苫盖面积 3442m²。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 建筑物区水土流失防治效果

建筑物区水土流失防治重点主要集中在建构物土石方开挖，是水土保持监测工作的重点之一。对已收集的资料进行分析，结果显示，上述区域在未采取任何水土保持措施情况下，水土流失程度均表现在极强烈以上。

随着场地硬化的硬化及建构物的完工，建筑物防治区的水土流失程度急剧下降，建筑物区域的土壤侵蚀模数由极强烈直接降为 0t/km³.a。

4.4.2 道路广场区水土流失防治效果

道路广场区水土流失防治重点主要集中在道路路基开挖、填筑，是本次水土保持监测工作的重点之一。对已收集的资料进行分析，结果显示，上述区域在未采取任何水土保持措施情况下，水土流失程度均表现在极强烈以上。

随着场地硬化，排水、绿化措施的实施，道路及配套设区的水土流失程度急剧下降，道路硬化之后土壤侵蚀模数由极强烈直接降为 0t/km³.a。

4.4.3 绿化区水土流失防治效果

绿化区水土流失防治重点主要在施工期场地平整及表土剥离。根据实地调查和地面观测结果，上述区域在未采取任何水土保持措施情况

下，水土流失程度均表现在极强烈以上。随着绿化工程的实施，绿化景观防治区水土流失程度下降，绿化实施后水土流失程度由极强烈降到了微度。

表 4-1 水土保持措施主要工程量变化一览表

监测分区	措施类型	名称	单位	方案设计数量	实际完成工程量	增减(+/-)
建筑区	工程措施	表土剥离	m ³	1290	1290	0
	临时措施	密目网苫盖	m ²	4500	4800	+300
		临时排水沟	m	472	476	+4
		砖砌沉沙池	座	2	2	0
		集水池	座	2	2	0
道路广场区	工程措施	雨水管网	m	649	350	-299
		排水暗管	m	517	452	-65
		表土剥离	m ³	1500	1500	0
		透水铺装	m ²	4034	1020	-3014
		雨水口	座	13	13	0
	临时措施	密目网苫盖	m ²	2350	2550	+200
绿化区	工程措施	土地整治	hm ²	0.40	0.40	0
		花池、花台	个	9	9	0
	植物措施	园林绿化	hm ²	0.40	0.40	0
	临时措施	密目网苫盖	m ²	5256	5455	+199
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	180	210	+30
		编织袋拦挡	m	180	185	+5
		密目网苫盖	m ²	3332	3442	+110

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 建设前水土流失面积

本项目属建设类项目，根据陕西省水土保持区划，项目区位于秦岭北麓渭河中低山阶地保土蓄水区。项目区属于微度侵蚀区，以水力侵蚀为主，原状土壤侵蚀模数 $200\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ 。结合项目区实地情况，确定土壤容许流失量 $1000\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ 。

根据批复的水土保持方案，通过对工程建设区水土流失调查，项目建设前项目建设区水土流失面积 1.33hm^2 ，全部为微度侵蚀。

5.1.2 建设中水土流失面积

本工程于 2016 年 1 月开工建设，2017 年 12 月底全部建设完工，施工期 24 个月。随着施工强度的逐步加大，各区域扰动土地面积不断增加，水土流失面积也随之增加。本工程水土保持监测开始时间为 2021 年 6 月，通过查阅施工设计文件、施工进度安排、施工过程中的影像资料及有关数据资料对项目区水土流失面积进行统计分析，项目全面开工时项目区内水土流失面积具体情况见表 5-1。

表 5-1 建设中不同监测区水土流失情况表

监测分区	分区面积 (hm^2)	项目建设期	
		水土流失面积	面积占比 (%)
建筑物区	0.43	0.43	100
道路广场区	0.51	0.51	100
绿化区	0.40	0.40	100
临时堆土区	(0.30)	(0.30)	100
合计	1.33	1.33	100

注：（）表示重复计算的面积，临时占用绿化区及道路广场区，未计入总面积中。

5.1.3 完工后水土流失面积

2017 年 12 月，随着各项水土保持工程的陆续建成，项目建设区的植物措施林草保存率、覆盖率的提高，项目建设区的水土流失程度逐步减轻，水土流失面积具体情况见表 5-2。

表 5-2 项目完工后不同监测区水土流水情况表

监测分区	分区面积 (hm ²)	项目完工后		水土流失强度面积 (hm ²)	
		水土流失面积 (hm ²)	面积占比 (%)	轻度	微度
建筑物区	0.43	0	-		
道路广场区	0.51	0	-		
绿化区	0.40	0.40	30		0.40
临时堆土区	(0.30)	-	-		
合计	1.33	0.40	30		0.40

5.2 土壤流失量

本项目监测工作开展相对滞后，监测时间、频次较少，无法形成有效、系统的监测数据。根据监测的数据和查阅相关资料，土壤流失量及流失程度监测结果如下。

5.2.1 建设前监测区土壤流失量监测结果

根据本项目水土保持方案报告书，项目建设前，项目区原有水土流失面积 1.33hm²，项目区平均土壤侵蚀模数为 1600 t/km³·a，年均土壤侵蚀总量为 21.44t，各防治区土壤流失量见表 5-3。

表 5-3 建设前监测区土壤流失监测情况表

监测分区	分区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ³ ·a)	年均土壤侵蚀量 (t)
建筑物区	0.43	0.43	1600	6.88
道路广场区	0.51	0.51	1600	8.16
绿化区	0.40	0.40	1600	6.4
临时堆土区	(0.30)	(0.30)	1600	不重复计入
合计	1.33	1.33	1600	21.44

5.2.2 建设中监测区土壤流失量监测结果

通过查阅资料并分析，本工程 2016 年度水土流失最为剧烈，因该年度施工全面展开，地表扰动面积及临时堆土量较大，伴随着临时堆土的全部回填，建筑物及地表硬化面积的增加及绿化措施的逐步实施，施工后期水土流失量逐步减小。建设期期间水土流失量情况分析见表 5-4。

表 5-4 建设期间水土流失量情况分析表(道路广场区扣除临时占地)

年度	监测分区	土壤侵蚀模数 ($t/km^3 \cdot a$)	时间 (年)	土壤侵蚀面积 (hm^2)	水土流失总量 (t)
2016 年	建筑物区	3500	1	0.43	12.9
	道路广场区	3000	1	0.32	8
	绿化区	2500	1	0.28	5.6
	临时堆土区	15000	1	0.30	45
2017 年	建筑物区	3000	1	0.43	15.05
	道路广场区	2500	1	0.32	9.6
	绿化区	2000	1	0.28	7
	临时堆土区	2000	1	0.30	7.5
合计				110.65	

5.2.3 完工后监测区土壤流失量监测结果

本项目于 2017 年 12 月建成完工，于 2021 年 6 月委托开展监测工作，水土保持措施已完成，并发挥效益。通过对现状调查监测和查阅相关资料，项目区在植被恢复期后年均土壤侵蚀量为 4t，平均土壤侵蚀模数为 $1000t/km^3 \cdot a$ ，监测结果见表 5-5。

表 5-5 完工后监测区土壤流失监测情况表

监测分区	分区面积 (hm^2)	平均土壤侵蚀模数 ($t/km^3 \cdot a$)	年均土壤侵蚀量 (t)
建筑物区	0.43		
道路广场区	0.51		
绿化区	0.40	1000	4
临时堆土区	(0.30)		
合计	1.33	1000	4

5.3 水土流失危害

通过监理日志、日记及施工资料得知，工程在施工阶段（2016 年 1 月至 2017 年 12 月）未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 国标防治目标达标情况

(1) 水土流失治理度

工程建设实际扰动地表面积共 1.33hm²，本方案设计的水土保持措施实施后，水土流失治理达标面积共 1.28hm²，其中水土保持措施面积 0.53hm²，建筑物及硬化面积 0.75hm²。方案实施后，建设期末水土流失治理度计算值为 96%，达到防治目标。具体情况详见表 6-1。

表 6-1 项目区水土流失治理情况表

监测分区	分区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积(hm ²)	水土流失治理度 (%)
建筑物区	0.43	0.43	0.43	100
道路广场区	0.51	0.51	0.48	94
绿化区	0.40	0.40	0.38	95
临时堆土区	(0.30)	(0.30)	(0.30)	100
合计	1.33	1.33	1.28	96%

(2) 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 1000t/(km²•a)。随着各项防治措施实施并持续发挥作用,方案预估至设计水平年时土壤侵蚀模数为 1000t/(km²•a),土壤流失控制比为 1.0。年均土壤流失控制比情况见表 6-2。

表 6-2 项目区土壤流失监测情况表

监测分区	分区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	允许土壤侵蚀模数 (t/km ³ •a)	设计水平年土壤侵蚀模数 (t/km ³ •a)
建筑物区	0.43	0.43		
道路广场区	0.51	0.51		
绿化区	0.40	0.40	1000	1000
临时堆土区	(0.30)	(0.30)		
合计	1.33	1.33	1000	1000

(3) 拦渣率

本工程土石方挖方量为 39690m³，填方量为 39690m³，无借方，无弃方。工程施工中的临时堆土主要为临时开挖及回填土方，主体工程布

置了完善的挡护措施，但考虑到开挖损失和堆放过程中撒逸，损失量按4%估算，拦渣率可达96%。

(4) 林草植被恢复率

项目区内可恢复植被面积为0.41hm²，绿化面积为0.40hm²。林草植被恢复率可达98%。

(5) 林草覆盖率

项目区总面积为1.33hm²，绿地面积为0.40hm²。林草覆盖率可达30%。

(6) 扰动土地整治率

本项目扰动地表面积为1.33hm²，工程措施面积为0.14hm²，植物措施面积为0.40hm²，建筑物及硬化路面占地面积为0.75hm²。扰动土壤整治率为97%。

水土保持监测结果表明，水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率、扰动土地整治率均达到方案目标值，满足项目区水土流失防治标准要求。

6.2 陕西省房地产建设项目防治目标达标情况

(1) 控制性指标

1) 扰动土地整治率

根据水土保持监测取得资料表明，工程累计扰动土地面积1.33hm²，治理扰动面积1.29hm²，扰动土地整治率达97%，达到原水土保持方案批复要求的目标值。

2) 绿地、水面覆盖率

通过计算，本项目的绿地、水面覆盖率可达35%。

3) 硬化地面透水铺装率

项目区采用透水材料及工艺铺装的面积为0.39hm²，本项目透水铺

装率达 76%。

4) 原地貌恢复率

原地貌恢复率是指项目建设完工后保存和恢复的原地貌区投影面积占项目区非建筑面积的百分比。

$$H\% = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\Delta H_i}{H_i - H_{\min}}}{n}\right) \times 100\%$$

项目区非建筑区域按照网格法选取测定点(选点密度为 15 点/hm²),对每个测定点上的高程变化进行计算原地貌恢复率。其中: H%为原地貌恢复率(%), ΔH_i 为第 i 处测定点项目建设后与建设前高程差(m), i 为测定点序号, H_i 为第 i 处测定点项目建设前高程(m), H_{\min} 为建设前最低高程(m), n 为测定点总数。

经计算项目区原地貌恢复率为 85%。

房地产建设项目水土流失防治标准控制性指标达标情况表见表 6-3。

表 6-3 房地产建设项目水土流失防治控制性指标达标情况

序号	项目	控制性指标	监测值	评估
1	扰动土地整治率	≥95%	97%	达标
2	绿地、水面覆盖率	≥35%	35%	达标
3	硬化地面透水铺装率	≥75%	76%	达标
4	原地貌恢复率	≥70%	85%	达标

本项目各控制性指标均能达到《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则(试行)》规定的控制性指标值,并达到了原水土保持方案批复的目标值。

(2) 提倡性指标

根据水土保持监测取得资料表明,本项目建设完成后,所有指标均达到《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则(试行)》规定的提倡

性指标值，详见表 6-4。

表 6-4 房地产建设项目水土流失防治指标达标情况

指标	评估指标	计算方法	计算依据		单位	数量	计算结果	达标情况
验收期 控制性 指标	扰动土地整治率 (%)	$S\% = \frac{\sum_{i=1}^n S_i + S_{\text{建}}}{S_{\text{总}}} \times 100\%$ 式中，S%为扰动土地整治率(%), Si 为整治后具有水土保持功能的某一地类面积(m ²), i 为地类序号, S 建为永久建筑物占压面积(m ²), S 总为扰动地表总面积(m ²)。	水保措施防治面积	广场道路硬化面积 绿化区植物措施面积	hm ²	0.45	97%	达标
			永久建筑物面积	建构筑物区		hm ²		
			扰动地表面积		hm ²	1.33		
	绿地、水面覆盖率 (%)	$S\% = \frac{S_p}{S} \times 100\%$ 式中：S%为绿地、水面覆盖率(%), Sp 为绿地和水面面积(m ²), S 为项目建设区总面积(m ²)。	植物措施面积	绿地和水面面积	hm ²	0.47		
项目建设区面积		hm ²	1.33					
提倡性指标	原地貌恢复率 (%)	$H\% = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \Delta H_i}{H_i - H_{\text{min}}}\right) \times 100\%$ 对项目区非构筑物区域的按照网格法选取测定点（选点密度为 15 点/hm ² ），对每个测定点上的高程变化进行计算原地貌恢复率，其中 H%为原地貌恢复率(%), ΔHi 为第 i 处测定点项目建设后与建设前高程差(m), i 为测定点序号, Hi 为第 i 处测定点项目建设前高程(m), Hmin 为项目建设前最低高程(m), n 为测定点总数。	项目区地势平坦，除构筑物区外，绿地、道路等均在原有地面高程上稍加平整建成，故绿地、道路均可恢复为原地貌，满足要求。				85%	达标
	硬化地面透水铺装率 (%)	指项目区透水铺装面积与硬化面积的比值。	透水铺装面积		hm ²	0.39	76%	达标
			硬化面积		hm ²	0.51		
提倡性指标	施工场地苫盖率 (%)	指项目施工期形成的临时堆土和开挖面等裸露地表，时限小于 3 个月的，须全部进行苫盖。	施工期形成的临时堆土和开挖面等裸露地表全部进行了苫盖。				100%	达标
	综合径流系数	$\sum_{i=1}^n S_i \psi_i$	面积	屋面 绿地	hm ²	0.43 0.40	0.36	达标

指标	评估指标	计算方法	计算依据	单位	数量	计算结果	达标情况
		式中， ψ 为区域综合径流系数， S_i 为单一地面种类的面积(m^2)， ψ_i 为单一地面种类的径流系数， S 为计算区域的总面积(m^2)， i 为地面种类序号。	透水铺装地面		0.102		
			屋面		0.85		
			绿地		0.15		
			透水铺装地面		0.15		
			计算区域总面积	hm^2	1.33		
临时绿化时限	指项目施工期形成的临时堆土和开挖面等裸露地表，超过一定时间限制(3个月)必须实施绿化措施的时限。		项目建设期	个月	24	3	达标
			临时堆土绿化面积	hm^2	0.30		
土石方控制率(%)	$V\% = \frac{V_c}{V_s} \times 100\%$ 式中： $V\%$ 为土石方控制率(%), V_c 为已控制水土流失的土石方量(m^3)，即通过回填、调运、合法废弃、苫盖运输等水土流失控制手段，能够控制水土流失的土石方量， V_s 为工程总开挖量(m^3)。	建设期开挖土石方总量 9.38 万 m^3 ，土方回填 2.82 万 m^3 ，排入填埋场 6.56 万 m^3 ，临时苫盖、拦挡等措施，土石方控制率可达到 99%以上，无制约性条件。				99%	达标
滞蓄雨水连通率(%)	指城市建设项目中，直接连通城市雨洪管网的雨水滞蓄设施有效容积与雨水滞蓄设施总容积的比值。	项目区雨水径流总量为 772.63 m^3 ，可利用雨水总量为 757.31 m^3 ，滞蓄雨水连通率可达到 98.02%				98%	达标
单位面积雨水滞蓄量(m^3/hm^2)	$V = 10H\psi F$ 式中， V 为单位面积雨水滞蓄量(m^3/hm^2)， H 设计降雨量(mm)，可参考按照10年一遇1h点暴雨量进行计算； ψ 为综合径流系数，可参考综合径流系数计算公式取值； F 为汇水区域的总面积(hm^2)。	面积	屋面	hm^2	0.43	225	达标
			绿地		0.40		
			透水铺装地面		0.102		
		径流系数	屋面		0.85		
			绿地		0.15		
			透水铺装地面		0.15		
			10年一遇1h设计降雨量	mm	48.17		
	汇水总面积	hm^2	1.33				

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程在工程建设过程中的开挖回填等人为原因对原地形地貌和地表植被的扰动和破坏，不可避免地产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀、沟蚀等，其中在施工期的流失强度相对集中、流失量较大。根据水土保持相关要求和技术规范，项目在建设过程中采取的水土保持措施，对工程建设期防止水土流失起着至关重要的作用，极大地减少了水土流失。根据现场调查与监测结果，本工程实施水土保持措施后，运行良好，并持续发挥作用，水土流失强度逐渐降低，区域内总体水土流失强度控制在微度范围内。

2017年12月底，本工程建成投入试运行。此阶段，由于工程区内不再有施工扰动，各分区均进入自然恢复期，同时，已实施的水保措施将继续发挥其重要水土保持作用，工程区内水土流失情况进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度范围内，与周边环境基本一致。根据本项目水土保持方案，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，至设计水平年，水土流失防治具体目标为：水土流失治理度达到96%、土壤流失控制比达到1.0、拦渣率达到96%、林草植被恢复率达到98%、林草覆盖率达到25%，扰动土壤整治率达到97%。

根据监测成果分析，本项目水土流失治理度达到96%、土壤流失控制比达到1.0、拦渣率达到96%、林草植被恢复率达到98%、林草覆盖率达到30%，扰动土地整治率达到97%，硬化地面透水铺装率76%，原地貌恢复率85%，单位面积雨水滞蓄量为 $225 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ，综合径流系数为0.36，临时绿化时限为3个月等。各项防治指标都已达到或超过目标值。

表 7-1 防治效果监测值与方案目标值比较表

防治指标	防治效果		结论
	达到值	目标值	
水土流失治理度	96%	96%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率	96%	96%	达标
林草植被恢复率	98%	98%	达标
林草覆盖率	30%	25%	未达标
扰动土地整治率	97%	≥97%	达标
绿地、水面覆盖率	35%	≥35%	达标
硬化地面透水铺装率	76%	≥75%	达标
原地貌保有率	85%	≥70%	达标
单位面积雨水滞蓄量	225m ³ /hm ²	215m ³ /hm ²	达标
综合径流系数	0.36	≤0.4	达标
临时绿化时限	3 个月	3 个月	达标
施工场地苫盖率	100%	100%	达标
滞蓄雨水连通率	98%	≥70%	达标
土石方控制率	99%	≥99%	达标

7.2 水土保持措施评价

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外，也是对水土保持方案的检验方案确定的水土保持措施已基本得到落实，部分措施根据工程需要进行变动。

本项目水土保持防治工程措施都已实施完毕。已完成的水保工程措施均按照水土保持方案设计施工修建，已实施的措施目前均运行良好，达到了防治水土流失、保护工程本身安全的防治效果，水土保持防治效果显著。

方案设计的植物措施都已完成。已完成的植物措施基本按照水土保持方案设计实施，对道路、场地采取草、灌木、乔木相结合的方式，树、草种大部分选择以乡土树种居多，平均成活率达到 99%。总体来说，植物措施的实施起到了防治水土流失，起到固土保水的水土保持防治效果。

水土保持措施总体布局上基本维持了原方案设计的框架，建设单位严格按照施工图设计进行施工，工程永久占地区域内的工程标准高、防

护效果显著、生态恢复良好，完成的水土保持工程数量和质量符合设计要求。通过对工程现场的抽查、核实，工程建设期间未发生水土流失事故，水土流失防治效果达到了国家有关法律法规的规定及技术规范与标准的要求，水土保持工程投资基本合理。

7.3 存在问题及建议

(1) 监测过程中总结的经验

工程建设时各施工区土石方开挖前应事先选择好土方堆放点，做好临时覆盖及拦挡措施。

地表经扰动后容易产生流失，堆放的开挖土尽可能堆放在背风坡，必要时采取临时覆盖或洒水，施工完毕后，应立即压实，防止流失。

做好区间土方调配，挖、填方最好一次到位，尽量避免多次搬运。临时堆土应合理堆放，并采用装土的编制袋在周围砌护挡墙。

施工期间与气象、水文部门建立讯息联系，及时获取灾害性天气预报和水情预报，以便及时采取临时措施和调整作业计划。

(2) 监测过程存在的问题及建议

根据开发建设项目水土保持监测的要求，要全面准确地反映建设项目的水土流失情况，水土流失量的确定是监测工作的难点。由于施工过程中各种工程变化快，各监测点可供监测的时间较短，现有的传统监测方法有较大的局限，但在现阶段的技术条件下又不得不依托传统的监测方法，探索一套适合于开发建设项目特点的水土流失监测方法势所必然。植物措施及工程措施的侵蚀强度的监测方法有待进一步研究。

1) 开发建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。必须开展水土保持监测才能及时反映建设项目施工过程中的扰动范围、水土流失程度的动态变化及水土保持措施实施的数量和效果，才能检验

水土保持方案及措施是否适宜、是否有效，同时为今后开展水土保持编制工作提供有益的经验。

2) 准确的反映开发建设项目水土流失状况要从复杂的工程建设内容找出引发水土流失的因子。根据水土流失形态、侵蚀物质组成以及基本相似的水土流失强度归纳出基本地表扰动类型，这些基本类型能够涵盖整个工程的所有建设内容所产生的水土流失种类，取得了较好的监测效果。

3) 利用多种方法监测基本扰动类型侵蚀强度。基本扰动类型侵蚀强度的监测是监测工作的重点和难点，这是统计整个项目水土流失量以及评价工程水土流失程度必不可少的内容。由于本工程施工进度快，扰动情况变化大，监测点布设和观测受到很大的制约，我们采取了及时增补、调整监测点，以适应工程的变化情况。

4) 多方面参与监测工作。为了提高监测质量，邀请有关技术部门、施工单位和现场施工人员进行实地调查，对监测实施过程中遇到的问题进行讨论，保证了监测工作的顺利进行和监测成果的质量。

(3) 存在问题及建议

开发建设项目的水土保持措施，不仅仅是为环境建设服务，同时也为主体工程服务，对于改善周边环境、保障主体工程的安全运行具有重要的作用。项目绿化工程已全部完工，但部分地块仍存在植被稀疏、苗木枯死等情况。

后续开发建设项目时，应在开工前编报水土保持方案，方案获得批复后，应及时开展水土保持监测工作，保证水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

对已完成的水土流失防治措施，要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，对适应性差成活率低的灌木应进行树种更换，

使其尽快发挥防护效益，同时建议加强项目绿化植被的管理和维护，对局部植被稀少区域进行补植。

7.4 综合结论

建设单位对工程建设中的水土保持工作较为重视，经我单位提出监测意见和市水行政主管部门专项检查后，在施工过程中按照水土保持方案中设计落实水土保持防治措施。目前已完成的防治措施均运行良好，基本达到了方案设定的目标值。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖对周边环境的破坏；监测过程中对工程建设引起的扰动情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，做了相应的调查、记录，给实施监督管理时提供一定依据。

项目法人单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，以确保水土保持方案的顺利实施。对水土流失防治责任区内的水土流失进行着全面、系统的整治，较好完成了水土保持方案确定的防治任务。

项目竣工后，由杨凌示范区农科房地产开发有限公司对本项目水土保持设施实行行政主管部门领导下的专业人员负责制。

目前，各水土保持设施运行情况良好，达到了设计要求，具备了开发建设项目水土保持竣工验收条件。

综上所述，根据水土保持监测季报三色评价结果平均值，本项目三色评分值为 97 分，评价结果为“绿色”。

8 附件及附图

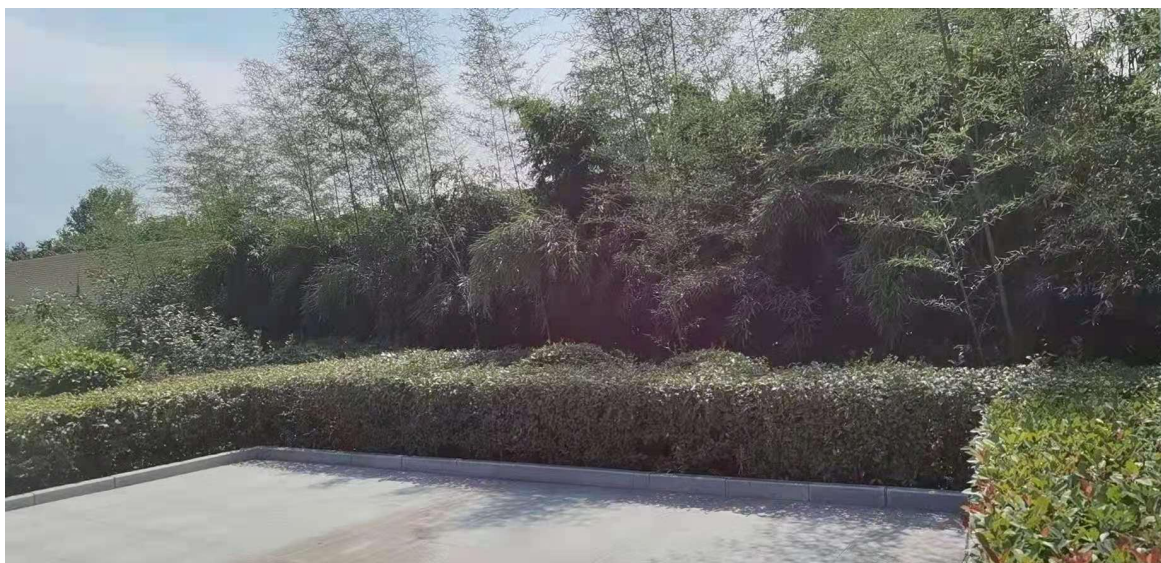
8.1 附件

- (1) 水土保持监测成果图片
- (2) 水土保持方案批复

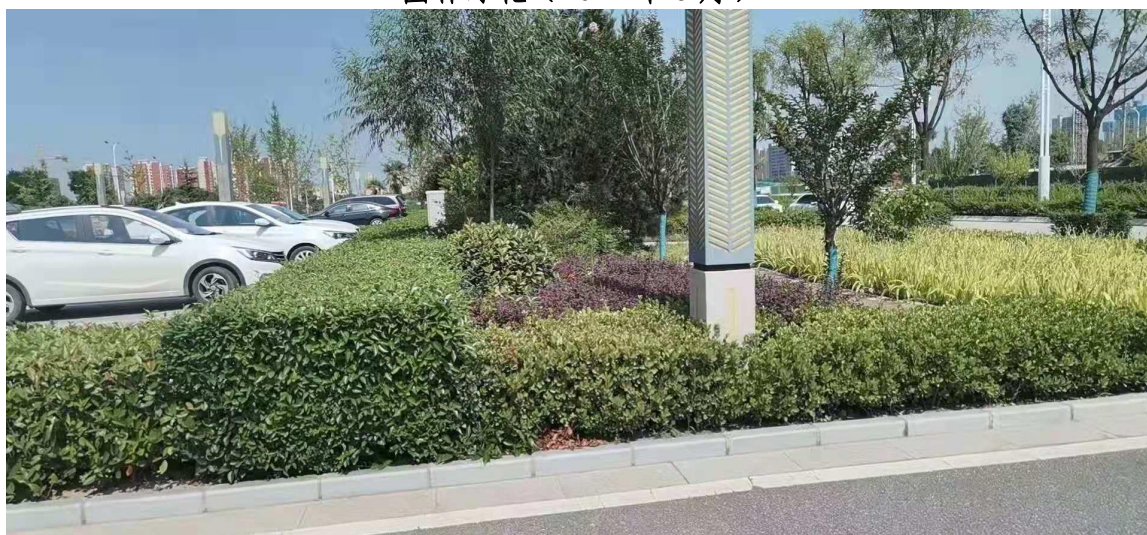
8.2 附图

- (1) 工程地理位置图
- (2) 项目总平面布置图

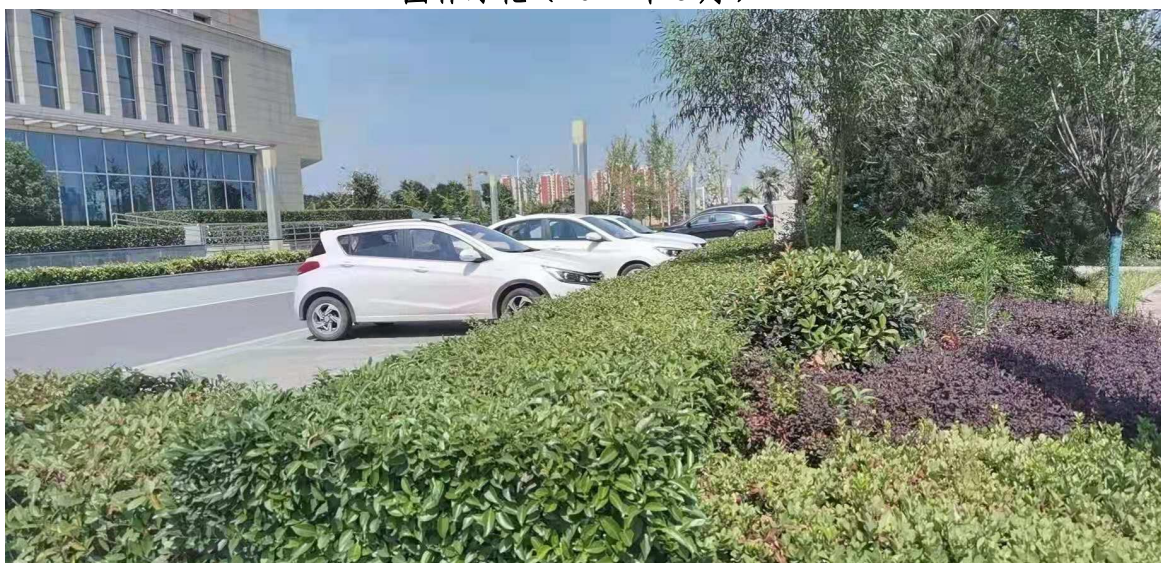
附件 1 水土保持监测成果图片



园林绿化（2021年6月）



园林绿化（2021年6月）



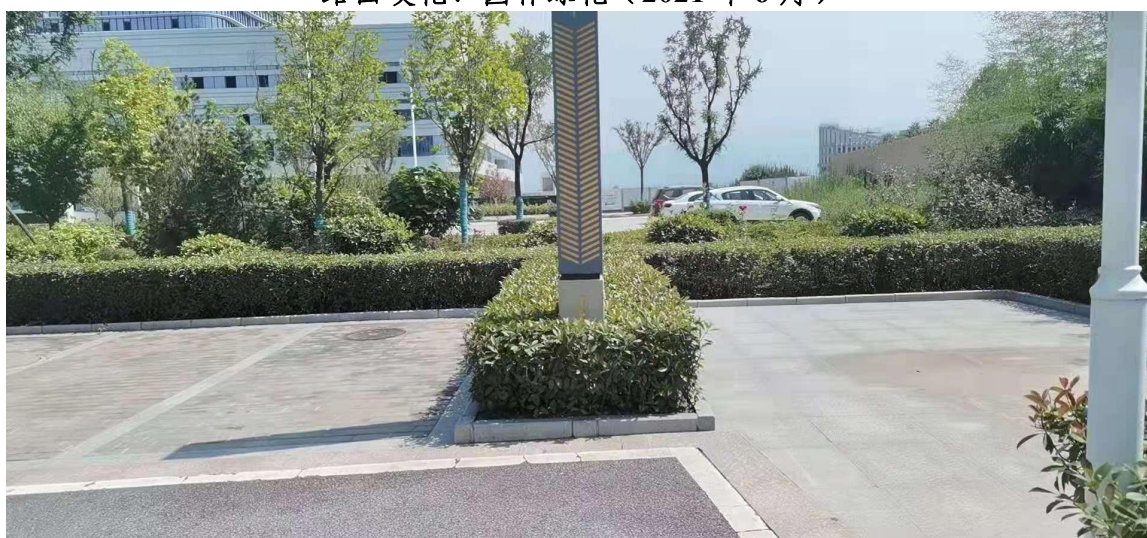
园林绿化（2021年6月）



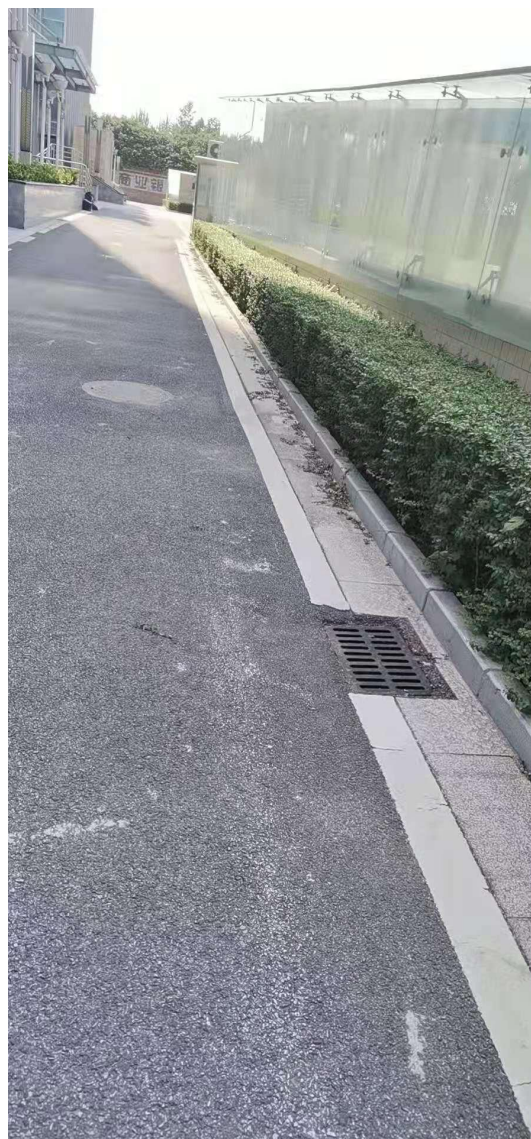
路面硬化（2021年6月）



路面硬化、园林绿化（2021年6月）



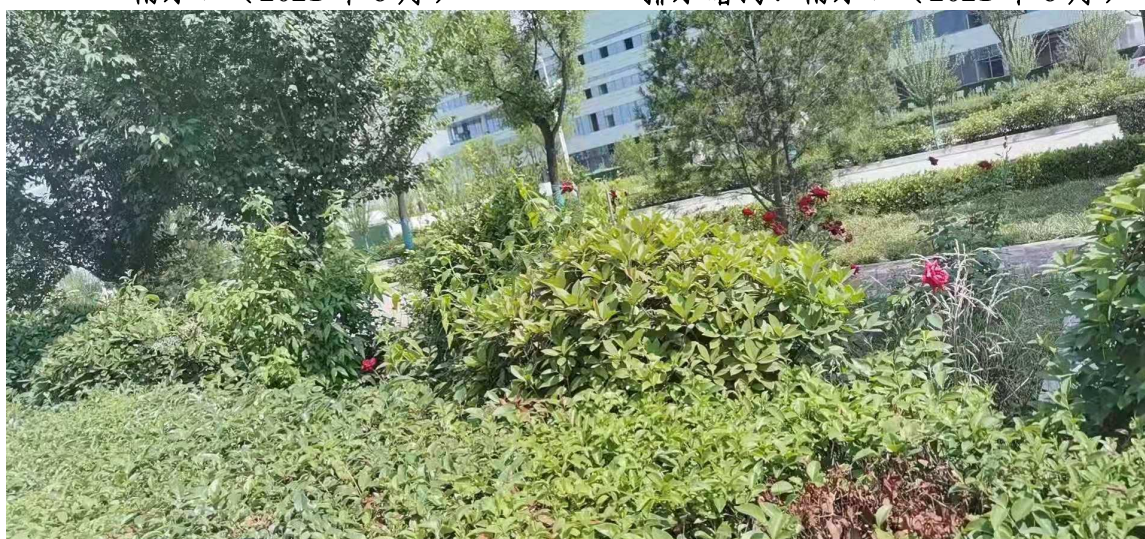
路面硬化、园林绿化（2021年6月）



雨水口 (2021年6月)



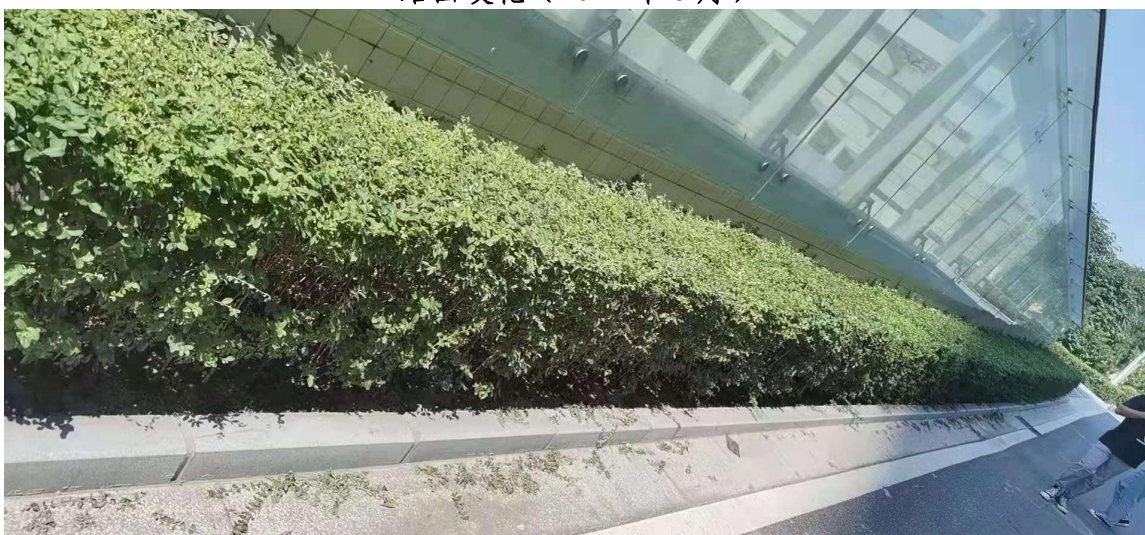
排水暗沟、雨水口 (2021年6月)



园林绿化 (2021年6月)



路面硬化 (2021年6月)



园林绿化 (2021年6月)



园林绿化 (2021年6月)

(2) 水土保持方案批复

杨凌示范区水务局文件

杨管水发〔2017〕88号

杨凌示范区水务局 关于杨凌金融大厦项目水土保持方案 报告书的批复

杨凌示范区农科房地产开发有限公司：

你公司报来《杨凌金融大厦项目水土保持方案报告书（报批稿）》收悉。

本项目位于杨凌大道以西、永安路以北。项目规划占地面积 1.33hm^2 ，其中建筑区 0.4279hm^2 ，绿化区 0.4hm^2 ，道路广场区 0.5054hm^2 ，临时占地 0.30hm^2 。项目开挖土方 39690m^3 ，其中基础开挖 36900m^3 ，表土剥离 2790m^3 ；回填利用 39690m^3 ，基础回

—1—

填 15088m³，表土利用 20066m³，无弃土、弃渣外运。本项目计划工期 24 个月，工程总投资 1.3 亿元，其中土建投资 9962.35 万元。

一、水土保持方案总体要求

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意项目水土流失防治目标执行建设生产类一级标准，水土保持方案编制深度为初步设计深度，设计水平年为 2018 年。

(三) 同意本项目确定的水土流失防治责任范围为 1.33hm²。

(四) 基本同意本项目的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 97%，绿地、水面覆盖率 35%，硬化地面透水铺装率 75%，原地貌恢复率 70%，单位面积雨水滞蓄量 215m³/hm²，综合径流系数 0.4，下沉式绿地 60%，施工场地苫盖率 100%，滞蓄雨水连通率 70%，土石方控制率 99%。

(五) 基本同意项目水土流失防治分区、防治措施及施工进度安排。

(六) 同意项目水土保持估算总投资 292.84 万元，其中主体工程已安排 225.16 万元，本方案新增 67.68 万元，需缴纳水土保持补偿费 3.33 万元。

二、建设单位在项目建设中应全面落实水土保持法律法规的各项要求，并重点做好以下工作：

(一) 据此批复落实好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，及时委托开展施工期水土保持监测、监理工作，切实落

实好水土保持“三同时”制度。

(二)严格按照方案要求落实各项水土保持措施,各类施工活动要严格限制在用地范围内,加强防护措施,严禁挤占、扰动和破坏地表植被及水土流失情况的发生。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)主动配合水行政主管部门的执法监督检查,确保水土保持方案各项措施的落实。施工期间应加强水土流失动态监测,项目竣工后应及时组织水土保持设施验收,并报我局备案。

(四)你公司应于方案批复后30个工作日内一次性缴纳水土保持补偿费3.33万元。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化或在实施过程中水土保持措施作出重大变更时,应及时编制水土保持方案变更报告书并报我局批准。

四、本批复决定两年内有效。若两年内仍未完成建设任务,应于两年期限届满的30个工作日前,向我局申请延期。

五、杨陵区水土保持监督站要依据法规条例,积极配合做好项目施工过程中的水土保持各项工作措施落实情况的监督检查,发现问题依法及时处理,确保项目水土保持措施落实到位。

杨凌示范区水务局
2017年11月28日



抄送：示范区发改局、环保局；杨陵区水务局。

杨凌示范区水务局

2017年11月28日印发

—4—