

绵阳科技城创新中心二期项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司

编制单位：广元江河勘测设计有限公司

日期：二〇二一年八月



绵阳科技城创新中心二期项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司

编制单位：广元江河勘测设计有限公司

日期：二〇二一年八月

水土保持监测总结报告

责 任 页

(广元江河勘测设计有限公司)

批 准：贾云竹

核 定：黄建瑜

审 查：梁述林

校 核：朱学志

项目负责人：向余

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	13
1.3 监测工作实施情况.....	14
2 监测内容与方法.....	22
2.1 扰动土地情况.....	22
2.2 取料、弃渣情况.....	22
2.3 水土保持措施.....	22
2.4 水土流失情况.....	23
3 重点部位水土流失动态监测.....	24
3.1 防治责任范围监测.....	24
3.2 取料场监测结果.....	25
3.3 弃渣场监测结果.....	26
3.4 土石方流向情况监测结果.....	26
3.5 其他重点部位监测结果.....	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	28
4.1 工程措施监测结果.....	28
4.2 植物措施监测结果.....	29
4.3 临时措施监测结果.....	30
4.4 水土保持措施防治效果.....	32
5 土壤流失量情况监测.....	34

5.1	水土流失面积.....	34
5.2	土壤流失量.....	34
5.3	弃渣潜在土壤流失量.....	35
5.4	水土流失危害.....	35
6	水土流失防治效果监测结果.....	36
6.1	扰动土地整治率.....	36
6.2	水土流失总治理度.....	36
6.3	拦渣率与弃渣利用情况.....	36
6.4	土壤流失控制比.....	37
6.5	林草植被恢复率.....	38
6.6	林草覆盖率.....	38
7	结论.....	40
7.1	水土流失动态变化.....	40
7.2	水土保持措施评价.....	40
7.3	存在问题及建议.....	41
7.4	综合结论.....	41
8	附图及有关资料.....	43
8.1	附图.....	43
8.2	有关资料.....	43

## 前言

科技城创新中心项目作为绵阳实施国家科技城建设“十二五”规划的重点项目，是市委、市政府贯彻全国科技创新大会精神的重要举措。按照市委、市政府的要求，科技城创新中心将建成科技城的标志性建筑和集创新、孵化、交易、转化等功能于一体的面向全国开放的创新平台。项目位于园艺次中心的核心位置（九洲大道以南、财元路以北、园兴东街以西及园兴街以东的地块）。项目主要建设以孵化中心、技术转移中心、科技成果交易中心为主的“三中心”及其生活服务配套设施。建成后将承载科技成果转化、展示、交易功能、科技创新商务功能及生活服务配套功能，全面提升科技城军民融合、科技成果研发、孵化转化、产业化能力，极大地改善创新创业环境。截至目前，项目已完成一期、二期的建设，三期正在建设过程中，本项目为二期建设，是按照规划计划建设的重要组成部分，故项目建设十分必要。

本项目建设内容包括：绵阳科技城创新中心二期项目总建筑面积约 165819.2m<sup>2</sup>，包括服务外包企业孵化器、数据中心、服务型企业、政府服务机构以及相应的生活服务配套设施。包含 1~9 # 建筑。项目总建筑面积密度 28.01%，绿地率 30.5%，容积率 1.79。配套修建雨污水管网、照明工程及其他附属配套设施。本项目已于 2012 年 7 月开工，于 2015 年 5 月底完工，总工期 35 月。总投资 200000 万元，土建投资 1250000 万元，资金来源为自筹资金。

为加强项目水土流失防治工作，及时反映项目区水土流失特征和实时变化，为管理部门和建设单位提供决策依据，按照《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号）、四川省水利厅转发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（川水函[2018]887 号）等法律法规的要求，本项目须开展建设期水土保持监测工作，编制水土保持监测总结报告作为工程水土保持设施竣工验收的必备依据。

工程建设期间建设单位自行做好了水土保持监测工作，并测绘了相应数据，2021 年 7 月建设单位委托广元江河勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）编制监测总结报告，我公司接受委托后委派专人对现场进行了实地核查并收集了施工期间的相应数据及影像照片等，依据收集到的资料以及工程建设后实际情况于 2021 年 8 月初编制完成了水土保持监测总结报告。

针对项目特点，本项目主要针对工程水土流失防治责任范围内水土保持措施的

实施情况、实施效果进行监测；对项目水土流失治理达标情况进行分析评价，为竣工验收提供依据；对项目区水土流失状况进行监测，根据“建设项目水土保持监测规程（办水保[2015]139号）”要求，编写水土保持监测意见两份，及时向业主书面通报存在的问题，通过采取有效的防治措施，减轻因工程建设产生的新增水土流失，保护项目区生态环境，维护主体工程的正常运行；积累项目水土保持方面的数据资料，为水行政主管部门实施有效的监督管理和治理水土流失提供科学依据。

接受委托后，我公司成立了绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持监测项目组。根据工程的特性、水土流失及其防治的特点，该项目主要采用调查监测进行水土保持生态环境监测。在全面搜集区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等资料的基础上，多次进驻现场，对工程水土流失的影响因子、水土流失状况、水土保持措施执行情况、项目防治效果进行现场监测，经数据汇总和对监测结果综合分析的基础上，编制完成了《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持监测总结报告》。

通过本项目监测工作的开展，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理，更好地保护项目区水土资源，维护主体工程的正常运行，促进人与自然和谐相处。

本项目水土保持监测工作得到了建设单位、监理单位及本工程相关各参建单位和部门的大力支持与协助，在此一并表示诚挚的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	绵阳科技城创新中心二期项目									
建设规模	总占地面积 12.59hm <sup>2</sup>	建设单位、联系人	绵阳科技城发展投资(集团)有限公司							
		建设地点	绵阳市九州大道中段							
		所属流域	长江流域							
		工程总投资	200000 万元							
		工程总工期	2012年7月—2015年5月, 总工期 35 个月							
水土保持监测指标										
监测单位	广元江河勘测设计有限公司			联系人及电话	黄建瑜/18408247985					
自然地理类型	丘陵			防治标准	建设类一级标准					
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	现场调查			2. 防治责任范围监测	现场调查				
	3. 水土保持措施情况监测	现场调查			4. 防治措施效果监测	现场调查				
	5. 水土流失危害监测	现场调查			水土流失背景值	1500t/km <sup>2</sup> •a				
方案设计防治责任范围	12.59hm <sup>2</sup>			土壤容许流失量	500t/km <sup>2</sup> •a					
水土保持投资	485.61 万元			水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> •a					
防治措施	工程措施: 表土剥离 1.7hm <sup>2</sup> , 表土回铺 3.14hm <sup>2</sup> , 排水管 1508m, 排水沟 1125m 植物措施: 乔灌草景观绿化 3.29hm <sup>2</sup>									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95%	99.13%	防治措施面积	6.94hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	5.54hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	12.59hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	97%	97.06%	防治责任范围面积	12.59hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	7.15hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	1	1.85	工程措施面积	3.65hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a		
		拦渣率	95%	96.85%	植物措施面积	3.29hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	270t/km <sup>2</sup> •a		
		林草植被恢复率	97%	100%	可恢复林草植被面积	3.29hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	3.29hm <sup>2</sup>		



前言

	林草覆盖率	27%	32.29%				
	水土保持治理达标评价	项目建设区各项水土流失防治指标均超过国家一级水土流失防治标准。					
	总体结论	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建设单位重视水土保持工作；</li> <li>2. 基本上按照水保方案进行了实施；</li> <li>3. 各项水土保持措施基本满足防治需求，达到国家一级防治标准的要求。</li> <li>4. 三色评价结论为“绿色”。</li> </ol>					
	主要建议	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强对水土保持设施运行的维护和管理。</li> <li>2. 后期水保措施应根据实际开采情况同步跟进。</li> </ol>					

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 地理位置

科技城创新中心位于绵阳市九州大道中段，地理坐标为  $N31^{\circ} 29' 32''$ ， $E104^{\circ} 41' 34''$ 。项目分为四期建设，一期项目位于二三四期东面约 300m，与二三四期项目不在同一地块内。二三四期项目作为整体统一规划和设计，整个地块项目分三期建设。工程区位于绵阳市城区范围内，四面均有已建市政道路，交通便利。



图 1.1-1 工程区地理位置

### 1.1.1.2 建设性质

新建建设类

### 1.1.1.3 工程规模与等级

绵阳科技城创新中心二期项目总建筑规模约 165819.2m<sup>2</sup>，包括服务外包企业孵化器、数据中心、服务型企业、政府服务机构以及相应的生活服务配套设施。包含 1~9# 建筑。项目总建筑密度 28.01%，绿地率 30.5%，容积率 1.79。

表 1.1-1 主要技术经济指标表

项目名称	绵阳科技城创新中心二期项目工程		
建设地点	绵阳市九州大道中段	所属流域	长江流域
工程规模	总用地面积 12.59hm <sup>2</sup>	建设单位	绵阳科技城发展投资（集团）有限公司
工程总投资	200000 万元	土建投资	125000 万元
工程性质	新建建设类		
工程建设期	2012年7月-2015年5月		

### 1.1.1.4 项目组成

本项目本期项目组成主要由建构筑物工程、地下工程、地面硬化工程（含桥廊）、景观绿化及配套设施工程（给排水、消防、供电等）组成。

### 1.1.1.5 投资

总投资200000万元，土建投资125000万元，资金来源为自筹资金；

### 1.1.1.6 建设工期

本项目于 2012 年 7 月开工，已于 2015 年 5 月完工，总工期 35 个月；

### 1.1.1.7 占地面积

本工程总占地面积 12.59hm<sup>2</sup>，其中永久占地 10.19hm<sup>2</sup>，临时工程占地 2.40hm<sup>2</sup>，施工临时用地均位于三期工程征占地范围内，各工程区占地面积及性质具体详见下

表:

表 1.1-3 工程占地统计表

分项工程		面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型 (hm <sup>2</sup> )		备注
			耕地	住宅用地	
地下工程		(8.23)			不重复计入
地上工程	建构筑物	1.72	1.50	0.22	永久占地
	道路硬化	4.72	3.50	1.22	永久占地
	景观绿地	3.75	3.45	0.3	永久占地
	小计	10.19	8.45	1.74	
临时场地	施工营地	0.75	0.52	0.23	两处施工营地, 一处为 0.55hm <sup>2</sup> , 一处为 0.20hm <sup>2</sup>
	临时堆土场	1.65	1.30	0.35	表土堆场 0.15hm <sup>2</sup> , 顶板覆土临时堆土场 1.00hm <sup>2</sup> , 其他临时堆土场 0.50hm <sup>2</sup>
	小计	2.40	1.82	0.58	
总计		12.59	10.27	2.32	

### 1.1.1.8 土石方

根据批复的水土保持方案, 工程建设期开挖土石方总计为 41.40 万 m<sup>3</sup>, 填方为 17.15 万 m<sup>3</sup>, 外购 1.00 万 m<sup>3</sup>, 弃方为 25.25 万 m<sup>3</sup>。弃方全部由施工单位外运至绵阳市二环路西二段用于绿化覆土整治, 而外购土石方均从正规渠道购买, 不随意取土。本项目水土保持方案编制时间为 2017 年 11 月, 属补报方案, 方案计列土石方即为实际发生土石方, 因此实际土石方情况与批复的土石方情况一致。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

绵阳市地势为西北部高, 东南部低, 地形起伏很大。西北部面对四川盆地的首列山脉为东北西南向的龙门山脉, 海拔 1000m 至 3000 多 m, 其西面的岷山山脉和北面的摩天岭山脉, 海拔多在 3000m 以上。最高点为平武县与松潘县接壤的岷山山脉第二峰 (松潘县境雪宝顶之东南侧峰), 海拔高达 5440m。东南部属四川盆地盆中

丘陵，一般海拔 400 ~ 600m，最低点位于三台县建中乡鄯江河谷的短沟口，海拔 307.2m。市境南北约 300km 距离内，最高点与最低点高差竟达 5132.8m。地貌明显受控于地质构造。西北部因分别受龙门山北东向褶皱断裂与岷山南北向构造、摩天岭东西向构造的影响，山脉走向呈北东南西向、与南北向和东西向；山地的形态亦与地质构造和岩性有关。东南部处在扬子准地台川北台陷、川西台陷和川中台拱的接合部位，由于地台基底坚硬，地质历史时期地壳以升降运动为主，地层受各时期水平运动的影响较轻，有一些舒缓宽阔的褶皱，地层一般倾角不大，形成岗岭起伏的丘陵、台地、方山地貌。

场地地貌单元简单，地形较平坦且交通便利。现场测得场地高程 546.50 ~ 548.30m，高差 1.80m，大致为北高南低。

### 1.1.2.2 气象

绵阳市涪城区属于西北部亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，是四川省主要农业生产区之一，具有冬长但无严寒，无霜期长，夏热但无酷暑，春早秋凉的特点。年降水量不但空间差异大，年际间变化也大，多年平均降水量与少水年之比一般为 1.7，个别地方达到 3 以上，降水量年内分配也很不均，每年 6 ~ 9 月降水量一般占全年的 69.6 ~ 86.3%，12 月至次年 5 月则不足年度的 20%。

根据绵阳气象站资料统计，涪城区极端最高气温为 37℃，极端最低气温为 -7.3℃，年平均气温 16.3℃，年无霜期 275 天，年日照时数 1306 小时，年平均降雨量 923mm，年平均空气相对湿度 79%。

表 1.2-1 气象特征值表

名称	单位	数量
极端最高气温	℃	37
极端最低气温	℃	-7.3
年平均气温	℃	16.3
年无霜期	d	275

年日照时数	h	1306
年平均降雨量	mm	923
年平均空气相对湿度	%	79
年平均雾日	d	51

### 1.1.2.3 水文

涪江属嘉陵江一级支流，发源于松潘县内岷山雪宝顶北坡三岔子，经平武、江油、从龙门镇青霞坝进入区内，于丰谷镇出境流向三台县，干流河长 675km，流域面积 36400km<sup>2</sup>，过境长 39.25km，是涪城区与游仙区的城区分界线。据涪江桥水文站观测，年径流量 97.46 亿 m<sup>3</sup>，最大流量 9870m<sup>3</sup>/s（1981 年 7 月 13 日），最小流量 50.8m<sup>3</sup>/s，最高洪水位 466.87m（1981 年 7 月 13 日），最低水位 458.79m（1980 年），水位变幅达 8.08m。由于涪江及其支流均属雨源型河流，受降雨时间和强度的制约，自然流量与水位变化幅度大。涪江位于本项目北面，距离本项目约 3.5km。

安昌河属涪江右岸一级支流，发源于北川县山王庙(海拔 2308 米)，全长 95km，流域面积 1182km<sup>2</sup>，河口高程 442m，落差 186m，平均比降 2‰。多年平均径流总量 11.7 亿 m<sup>3</sup>，雨季流量可达 1320m<sup>3</sup>/s，枯水季节仅 1.19m<sup>3</sup>/s。安昌河流经项目区南侧，距项目区直线距离约 4km，河流常年水位 486m，安昌河不会对本项目造成不良影响。

场地地下水主要为第四系全新统河流冲积物中孔隙性潜水，卵石层为主要含水层，含水性和透水性好，受大气降水和安昌河的补给，最后于安昌河下游排泄。据四川省地矿局川西北地质队 1:5 万绵阳市城市区域地质调查资料，枯、丰水期地下水位变幅为 1.00-2.00m。

### 1.1.2.4 地质

#### 1、地质构造

据区域地质资料显示，绵阳城区区域地质构造平缓。据四川省地矿局 1989 年完成的 1:5 万区域地质资料，该区域内东部侏罗系、白垩系地层，构成绵阳帚状平缓构造，无活动断裂分布。绵阳附近褶曲大部分收敛，地层平缓，发育陡倾角 X 扭性节理，一组走向 NW30°--50°，另一组走向 NE35°-50°。区域内新构造运动以间歇性的抬升作用为主，2008 年“四川汶川 5.12 地震”也未对绵阳城区造成破坏性地震灾害，场地区域稳定性良好。

## 2、水文地质

(1) 上层滞水：拟建场地上部土层局部有上层滞水。因建筑场地地貌属于侵蚀堆积基座型高阶地，大气降水及施工、生活用水等地表水体可通过各种渗透途径（如表层硬塑土体的孔隙和干裂缝）补给硬塑粘性土层，因此在粘土层顶部局部存在上层滞水。据勘察，在个别勘察钻孔中测得上层滞水水位 **0.80-1.30m**。

(2) 地下水：根据附近场地的施工与试验资料：地下水主要赋存于下伏基岩裂隙中，属基岩裂隙水。基岩裂隙水主要赋存于泥岩全、强风化带，其富水性、透水性差，水量小，一般单井出水量在**50吨**左右，其渗透系数小，一般在**0.05-1.00m/d**。

## 3、不良地质

根据勘察成果，拟建场地内未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物，也未发现断裂、滑坡、塌陷等对工程不利的不良地质现象，为可进行建设的一般性地段。

## 4、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和《中国地震动参数区划图》的划分，该场地抗震设防烈度为**7度**，场地设计基本地震加速度值为**0.10g**，设计地震分组为第二组，地段类别为一般地段。

根据《绵阳市城区动参数小区划图》，按地震波超越概率  $P_{50}=10$  考虑，设计地震动参数分区为 II-A，场地地震动峰值加速度  $A_{max}=134$  厘米/秒<sup>2</sup>，反应谱特征周期  $T_g=0.40$ 。场地卓越周期为  $T_g=0.378s$ 。

## 5、地层岩性

依据详勘报告，场地表层分布人工堆积 ( $Q_4^m$ ) 素填土，第四系覆盖层主要为中更新统冰水堆积 ( $Q_2^{fgl}$ ) 粘土、粉土、细砂、卵石层及下伏侏罗系七曲寺组 ( $J_3q$ ) 泥质粉砂岩组成，现自上而下分述如后：

### (1) 第四系全新统人工填土层 ( $Q_4^m$ )

素填土：褐灰色、褐黑色，稍湿。主要由耕植土及新近回填土组成，结构较为

松散，成份以粘性土、粉土为主，含少量砂砾石，砾石含量大于 25%。该层场地内普遍分布。厚度 0.80~6.50m。

## (2) 第四系覆盖层主要为中更新统冰水堆积 ( $Q_2^{fgl}$ )

粘土：灰黄色、褐黄色，稍湿，硬塑—坚硬，含少量铁锰质氧化物条斑及钙质结核，该层在场地内均有分布。厚度 2.00~9.20m。

粉土：灰黄色，湿，稍密-中密，含少量铁锰质氧化物条斑及钙质结核，该层在场地内局部地段分布。厚度 0.40~2.20m。

卵石：整个场地均有分布，卵石含量约占 60~75%，母岩成分为灰岩、石英砂岩、砂岩、石英岩等，粒径一般 2~20cm，局部含较多漂石（20%左右），呈圆状~次圆状，充填物为粘性土和细砂。根据野外钻探取芯鉴定及超重型动力触探测试成果，根据卵石的含量与密实度按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)2009 年版第 3.3.8 条的规定，可将卵石层分为：松散、稍密、中密、密实四个亚层。

松散卵石④<sub>1</sub>：主要分布于卵石层顶部或以夹层及透镜体形式分布于卵石层间，砾卵石排列混乱，大部分不接触；粒径为 20-50mm 的卵石含量 50~55%， $N_{120}$  击数一般 2~4 击，平均击数 3.50 击。

稍密卵石④<sub>2</sub>：主要分布于卵石层中上部或以夹层及透镜体形式分布于卵石层间，砾卵石呈交错排列，部分接触；粒径为 50-100mm 的卵石含量为 50-55%， $N_{120}$  击数一般 4~7 击，平均击数 5.60 击。

中密卵石④<sub>3</sub>：主要分布于卵石层中上部，砾卵石呈交错排列，大部分接触；粒径大于 20mm 的卵石含量约为 60~70%，其中粒径为 50-100mm 的卵石含量为 55-60%，局部交漂石。 $N_{120}$  动力触探试验击数一般 7~10 击，平均击数 9.00 击。

密实卵石④<sub>4</sub>：主要分布于卵石层中下部，厚度一般较大，砾卵石呈交错排列，连续接触；粒径为 20-100mm 的卵石含量约 20%，粒径大于 100mm 的卵石含量约大于



55%，局部夹漂石，最大粒径大于 200mm。N<sub>120</sub> 击数大于 10 击，平均击数 13.6 击。

### (3) 侏罗系七曲寺组泥质粉砂岩 (J<sub>3</sub>q) :

强风化泥质粉砂岩：棕色，青灰色，稍湿-湿，组织结构大部分被破坏，风化裂隙发育，沿裂隙充填极多粘土质矿物，粉砂质和泥质胶结。发育较多软弱夹层，软弱夹层浸水迅速软化、崩解，岩芯破碎。层顶高程 529.34m~530.32m，揭露厚度为 1.30-2.70m。

中风化泥质粉砂岩：青灰色，稍湿，组织结构部分被破坏，风化裂隙较发育，沿裂隙充填少量粘土质矿物，粉砂质和泥质胶结，胶结较好。局部发育厚度为几厘米的软弱夹层，软弱夹层浸水易软化、崩解，岩芯较破碎，岩芯成长柱状，易沿软弱面断裂。岩石饱和单轴抗压强度为 6.3-14.4MPa，属软岩，软化系数为 0.20-0.40。岩体基本质量等级为 V 级。层顶高程 527.64m~528.82m，该层勘察未予揭穿。

#### 1.1.2.5 土壤

涪城区土壤属岩层土类型，主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主。根据第二次土壤普查资料，涪城区农耕土壤分为 4 个土类，6 个亚类，6 个土属，25 个土种，与四川省土壤分类系统对接、调整后为 5 个土类，7 个亚类，10 个土属，24 个土种。土母质按其岩性及风化物属性而论，大体可归为如下 5 种类型：白垩系城墙岩群残积物、白垩系城墙岩群坡积物、第四系老冲积黄泥、第四系老冲积物和现代河流冲积物。

项目区土壤主要以冲积土和紫色土为主，覆土厚度 0.3~0.5m。

#### 1.1.2.6 植被

涪城区自然植被属于亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种，涪城区森林覆盖率为 28.34%。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有香樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。

项目区植被主要为有耕地，原林草植被覆盖率约为 30%。

### 1.1.2.7 水土流失现状

根据绵阳水保普查成果（各县市区水土流失数据，2020.5.28），涪城区水土流失面积 98.81km<sup>2</sup>。其中轻度流失面积为 73.87km<sup>2</sup>，中度流失面积为 18.82km<sup>2</sup>，强烈流失面积为 4.51km<sup>2</sup>，极强烈流失面积为 1.56km<sup>2</sup>，剧烈流失面积为 0.05km<sup>2</sup>。

涪城区水土流失现状见表 1.2-2。

表 1.2-2 水土流失现状表

行政区	年度	绵阳市水土流失面积 (km <sup>2</sup> )					
		合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
绵阳市 涪城区	2020 年	98.81	73.87	18.82	4.51	1.56	0.05
	2019 年	100.19	74.14	19.00	4.59	1.58	0.88
	动态变化	-1.38	-0.27	-0.18	-0.08	-0.02	-0.83
	变幅	-1.38	-0.36	-0.95	-1.74	-1.27	-94.32

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）与《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723号），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主。经现场踏勘，项目区现状大部分区域已进行硬化处理，仅有少量景观绿化带存在裸露地表情况，但已采用植物措施，综合确定项目区水土流失为水力微度侵蚀。

## 1.2 水土保持工作情况

### 一、建设过程中水土流失防治情况

建设单位较重视项目的水土保持工作，工程在建设过程中，修建了截排水沟、雨水管网、乔灌木绿化以及表土回铺。

### 二、水土保持方案编报及变更情况

2017年7月，受绵阳科技城发展投资（集团）有限公司的委托，四川众望安全环保技术咨询有限公司负责《绵阳科技城创新中心二期项目水土保持方案报告书》的编制工作。

2017年11月，绵阳市水利局在绵阳主持召开了《绵阳科技城创新中心二期项目水土保持方案报告书》（送审稿）的技术评审会，通过专家审查后，编制单位依据专家审查意见对方案进行了修改和完善，于2017年12月中旬完成了《绵阳科技城创新中心二期项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017年12月27日，绵阳市水务局以《关于绵阳科技城创新中心二期项目水土保持方案报告书的批复》（绵水审〔2017〕107号文）对本项目水保方案进行批复。

本工程于2012年7月开始正式施工，主体工程于2015年5完工，建设单位、监理单位和施工单位在项目建设过程中重视水土保持措施的实施和管理，对工程占地和土石方工程严格按照水土保持方案的要求进行用地控制和土石方调配，施工道路、施工场地等施工临时设施占地的整体布置。在施工准备前期，施工单位在对施工图设计和水土保持方案等资料进行分析研究的基础上，针对水土保持方案编制时依据的可行性研究报告与施工图设计资料的差异性，施工单位对施工组织设计进行了优化完善，工程后期对施工临时设施用地进行撒草绿化等生态保护措施。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

建设单位按照批复的水土保持方案自行开展了水土保持相关监测工作。

#### 1.3.2 监测项目部设置

工程开工建设后，建设单位自行开展了绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持监测工作，成立了绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持监测项目组，并组织技术人员按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、水利部《关于规

范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）的相关规定要求，通过实地调查工程区水土流失现状及水土保持措施实施情况，并查阅工程设计、监理和施工资料，结合《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告书（报批稿）》，落实监测器材和指派监测人员开展工作。项目组成员及分工见表1.1-5。

由于本工程监测工作委托时间较晚，开展监测工作时，主体工程已完工，因此监测工作根据实际主要对项目运行期的水土流失及水土保持措施效益情况进行监测。

1.1-5 水土保持监测人员及分工

姓名	分工
总 监 测 工程师	制定监测实施方案，指导和参与地面，质量检查，数据汇总分析，成果编报
监测工 程师	负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测总结报告
监测员	负责相关面积、方量指标和工程措施调查
监测员	负责水土流失量观测、数据整理记录和现场摄像
监测员	现场调查及防治效果分析评价

### 1.3.3 监测点布设

#### 1.3.3.1 监测点布设原则

##### （1）典型性原则

结合新增水土流失预测结果，以裸露地表和开挖边坡重点，选择典型场所及典型样点进行监测；

##### （2）代表性原则

根据工程施工工艺及工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

##### （3）结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点应该结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相

一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

### 1.3.3.2 监测点布设主要思路

项目监测组根据工程目前的实际情况，从多方面，多角度的了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行监测点布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点布设：

(1) 根据工程特点，重点监测工程建设的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行监测点布设，按设计要求主要有排水沟、植物措施等；

(2) 针对工程建设过程中临时施工占地，监测中以巡查、调查为主，不设永久监测点；

(3) 选取有代表性的边坡进行典型样地观测，在获取近期典型样点水土流失程度的同时推求项目建设过程中水土流失状况。

(4) 针对项目的施工工艺情况，主要采取调查和巡查的监测方法。

### 1.3.3.3 监测点布设结果

结合项目情况，监测组进行现场踏查，确定本项目监测点 2 个，主要采用巡查、现场调查、无人机航拍等方式进行监测。具体布置见下表 1.1-6。

表 1.1-6 工程水土保持监测点布设情况

分区	监测点位置	编号	监测点类型	监测内容	监测方法	监测设备
绿化工程区	绿化区域	1#	实地调查	植被生长情况	现场调查	数码相机、皮尺、样方
道路及地面硬化工程	展示平台	2#	实地调查	排水沟	现场调查	数码相机、钢卷尺

### 1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1.1-7。

表 1.1-7 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	简易坡面量测		个	2	用于观测水土流失量
2	植被样方		个	2	用于调查植被生长情况
二	设备				
5	手持式 GPS	麦哲伦 Triton	台	2	监测点、场地、渣场的定位量测
6	皮尺、钢卷尺		套	3	措施调查
7	坡度仪				用于测量坡度
8	测距仪		台	2	测量面积
9	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
10	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
11	易耗品			1	样品分析用品、玻璃器皿、插钎等
12	无人机		台	1	用于场地内水土流失全局把控

### 1.3.5 监测技术方法

#### 1.3.5.1 调查监测

调查监测是指定期采取全线路抽样调查的方式，通过现场实地勘测，结合 1:1000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，测定地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、排水工程、植物措施工程等）实施情况。

##### 1、面积调查

面积监测采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后监测记录监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等。

##### 水土流失防治责任范围监测

##### A 项目建设区

监测元素：永久占地、临时占地以及各类占地动态扰动变化过程；

监测方法：结合工程设计资料、施工进度采用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算，进行面积测量。

#### B 直接影响区

项目建设可能影响区域面和各类土地利用类型面积。

#### C 水土流失面积监测

主要对工程建设扰动区域土壤侵蚀模数大于容许土壤侵蚀模数区域采用皮尺等监测仪器进行实地核算、面积测量。

#### D 其它面积监测

包括工程建设过程中植被临时恢复生长面积，复垦等水土保持措施面积。

监测方法：结合工程设计资料、施工进度采用 GPS、皮尺等监测仪器进行实地核算，进行面积测量。

## 2、植被调查

### (1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

本项目不涉及高大乔木。

### (2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d$$

$$C = f / F$$

式中： $D$ —林地的郁闭度（或草地的盖度）；

$C$ —林（或草）植被覆盖度，%；

$f_d$ —一样方面积， $m^2$ ；

$f_e$ —一样方内树冠（草冠）垂直投影面积， $m^2$ 。

$f$ —林地（或草地）面积， $hm^2$ ；

$F$ —类型区总面积， $hm^2$ 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

### 3、其它调查监测

#### （1）重点调查

重点调查主要是对开挖边坡、渣场在施工过程中，由于某种特殊情况（重大水土流失事件、检查、会议、突发性事件、业主要求等）而开展的监测工作。由于监测对象及时间不确定，因此临时监测根据实际情况及监测目的进行目的性监测。本项目临时监测主要通过施工期资料调查和分析的方法上对项目情况进行调查监测，并判断施工期造成水土流失时间的严重程度。

#### （2）巡查

巡查主要是道路区及整个施工区域进行全面监测，针对项目直接影响区亦采用巡查的监测方法。巡查监测内容主要有 ① 工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。② 巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，渣场治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。③ 巡查工程建设可能造成



水土流失对直接影响区的影响程度。

### (3) 水土流失影响因子监测

对项目区的地形地貌、气象、水文、植被、土壤类型，土地利用类型和社会经济因子，通过《水土保持方案报告书》及查阅相关资料获取。

土壤因子监测内容有土壤类型以及土壤理化性质（主要是土壤容重）。

### (4) 水土流失防治动态监测

#### A 土壤流失状况

土壤侵蚀类型、形式及影响土壤侵蚀主要因子，土壤侵蚀强度结合现场实地监测参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

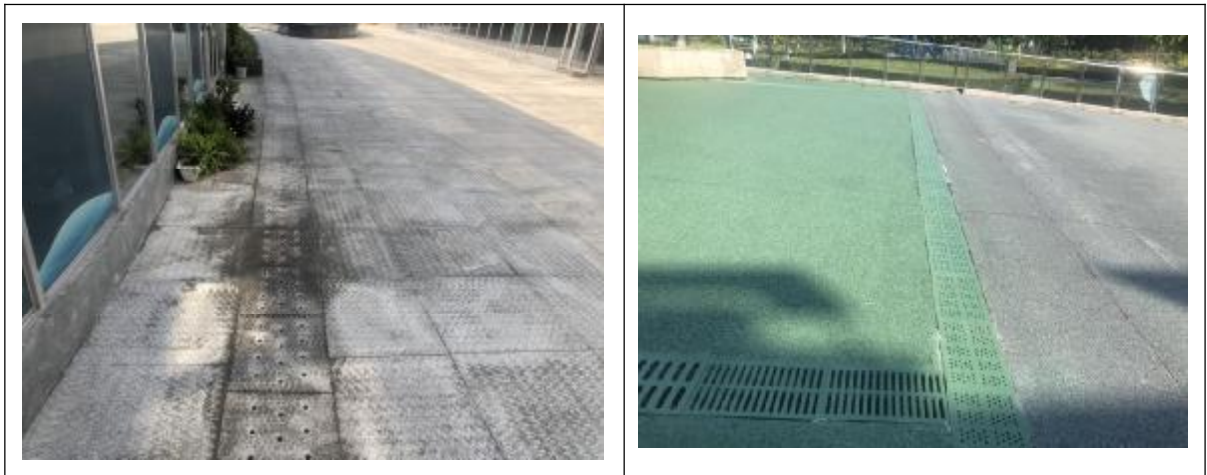
#### B 水土保持措施防治效果监测

##### ① 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

##### ② 防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有雨水管网、排水沟、植被绿化等，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。



雨水沟监测一	雨水沟监测二
	
植物措施监测一	植物措施监测二

图 3 现场调查图片

### 1.3.6 监测成果提交情况

2021年7月，监测单位依据工程建设情况编制完成了《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。本项目扰动土地情况监测方法主要无人机航拍和实地量测相结合的监测方法。对于扰动土地面积采用施工征占地文件、图纸、协议等等资料分析、实地量测等方法，边坡坡度、高度等因子采用实地量测法。本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1-1

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	面积		
景观绿化工程区	绿化植被	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况	实地量测	实地量测每季度一次
道路及地面硬化工程区	排水沟	占压扰动原地貌及扰动面积变化情	实地量测	实地量测每季度一次

### 2.2 取料、弃渣情况

工程建设期开挖土石方总计为 41.40 万 m<sup>3</sup>，填方为 17.15 万 m<sup>3</sup>，外购 1.00 万 m<sup>3</sup>，弃方为 25.25 万 m<sup>3</sup>。弃方全部由施工单位外运至绵阳市二环路西二段用于绿化覆土整治，而外购土石方均从正规渠道购买，不随意取土。

### 2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施监测内容：对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。主要采用实地量测调查和资料分析的方法进行。

## 2.4 水土流失情况

水土流失状况监测内容包括水土流失量和水土流失危害监测。本项目水土流失量主要采用地面定点观测、实地量测和遥感监测相结合的方法。水土流失面积监测采用实地量测、无人机航拍监测相结合的方法；土壤流失量监测采用地面定点观测法（测钎法、侵蚀沟样方法、沉沙池法等），在不同防治分区选择典型代表区域布设测钎桩、侵蚀沟观测区域，根据实地量测结果，通过相似区域尺度放大的方法，得出不同分区的水土流失总量。

表 2.4-1 水土流失情况监. 内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
景观绿化工程区	绿化植被区域	水土流失数量及不同时段变化情况	淤积周边沟道、河流	实地调查法	每季度巡查；
道路及地面硬化工程	排水沟沿线	水土流失数量及不同时段变化情况	淤积周边沟道、河流	实地调查法	每季度巡查；

## 3 重点部位水土流失动态监测

### 3.1 防治责任范围监测

#### 3.1.1 水土流失防治责任范围

##### 一、批复水土保持方案防治责任范围

根据《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告书》（报批稿），绵阳科技城创新中心二期项目工程水土防治责任范围为项目建设区和直接影响区，水土保持防治责任范围  $12.59\text{hm}^2$ ，其中工程建设区  $12.59\text{hm}^2$ ；未计列直接影响区面积。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围 单位： $\text{hm}^2$

序号	项目组成	建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	直接影响区面积 ( $\text{hm}^2$ )	防治责任范围面积 ( $\text{hm}^2$ )
1	建构筑物工程	1.72	0.00	1.72
2	道路及地面硬化工程	4.72	0.00	4.72
3	景观绿地工程	3.75	0.00	3.75
4	临时场地区	2.40	0.00	2.40
合计		12.59	0.00	12.59

##### 二、监测的实际防治责任范围

实际建设过程中，设计项目局部优化和施工控制，本项目在建设中的实际水土流失防治责任范围与方案确定的范围基本一致。通过对本工程水土保持方案实施后的实际情况调查，本项目此次验收范围内建设期实际发生的水土流失防治责任范围为  $12.59\text{hm}^2$ ，其中建设区  $12.59\text{hm}^2$ ，不计列直接影响区。详见表 3.1-1。

#### 3.1.2 背景值监测

结合本项目实际，工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1000 地形图分析，并经现

场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，然后参考当地相关水保资料，结合相关监测技术规范、规程，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

通过调查，本项目建设期实际扰动土地面积为  $12.59\text{hm}^2$ ，其中建构筑物工程  $1.72\text{hm}^2$ ，道路及地面硬化工程  $4.72\text{hm}^2$ ，景观绿化工程区  $3.75\text{hm}^2$ ，临时场地  $2.40\text{hm}^2$ ，详见表 3.1-2。

扰动土地类型包括：耕地、住宅用地。

表 3.1-2 项目占损地表面积统计表 单位： $\text{hm}^2$

分项工程		面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地类型 ( $\text{hm}^2$ )		备注
			耕地	住宅用地	
地上工程	建构筑物	1.72	1.50	0.22	永久占地
	道路硬化	4.72	3.50	1.22	永久占地
	景观绿地	3.75	3.45	0.3	永久占地
	小计	10.19	8.45	1.74	
临时场地	施工营地	0.75	0.52	0.23	两处施工营地，一处为 $0.55\text{hm}^2$ ， 一处为 $0.20\text{hm}^2$
	临时堆土场	1.65	1.30	0.35	表土堆场 $0.15\text{hm}^2$ ，顶板覆土临时堆土场 $1.00\text{hm}^2$ ，其他临时堆土场 $0.50\text{hm}^2$
	小计	2.40	1.82	0.58	
总计		12.59	10.27	2.32	

### 3.2 取料场监测结果

本项目建设所需片块石料、砂石料可在就近的具有开采资格的料场购买，不涉及取料场。实际与批复方案一致。

### 3.3 弃渣场监测结果

根据批复方案，本项目未布置有弃渣场，因此不涉及弃渣场监测。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### (1) 批复的土石方情况

根据批复的水土保持方案，工程建设期开挖土石方总计为 **41.40 万 m<sup>3</sup>**，填方为 **17.15 万 m<sup>3</sup>**，外购 **1.00 万 m<sup>3</sup>**，弃方为 **25.25 万 m<sup>3</sup>**。弃方全部由施工单位外运至绵阳市二环路西二段用于绿化覆土整治，而外购土石方均从正规渠道购买，不随意取土。

#### (2) 建设过程实际土石方情况

本项目建设工期为 2012 年 7 月~2015 年 5 月，方案编制日期为 2017 年 11 月，方案属于补报方案，方案编制时工程已完工运行多年，方案计列土石方即为实际发生土石方量。

#### (3) 工程建设土石方与批复方案土石方比较

实际土石方工程量与批复的土石方工程量发生变化，具体变化情况见下表。

**1.1-4 项目建设期土石方平衡方案批复及实际对比表 单位：万 m<sup>3</sup>**

项目	水保方案批复	实际施工	相应对比(+、-)	变化率	原因分析
土石方开挖	41.4	41.4	0	/	原方案属补报方案，方案计列土石方即为实际发生土石方量
土石方填方	17.15	17.15	0	/	
借方	1	1	0	/	
弃方	25.28	25.28	0	/	

### 3.5 其他重点部位监测结果

本项目建设期基本无大型开挖填筑区域,主要开挖填筑区域为地下室工程开挖,施工期间对开挖边坡采取了喷锚支护等防护措施,开挖土方一部分作为场地平整回填利用,多余弃方已全部由施工单位外运至绵阳市二环路西二段用于绿化覆土整治,未新增临时占地。



## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计

通过了解《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告书》，本项目水土保持工程措施主要包括表土剥离及回铺、排水管、排水沟、洗车系统等。工程措施设计详见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程措施设计表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	批复数量
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.5
道路及地面 硬化区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1
		DN400	m	950
		DN500	m	400
		DN600	m	300
		洗车系统	个	3
		绿化覆土	hm <sup>2</sup>	0.15
		排水沟	m	1500
绿地工程区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.2
		绿化覆土	hm <sup>2</sup>	3.14

#### 4.1.2 实施情况

根据查阅竣工资料及现场调查，本项目项目已实施的水土保持工程措施主要为排水管、排水沟、表土剥离及回铺、洗车系统等。实际实施的措施详见表 4.1-2。

4.1-2 实际水土保持工程措施完成情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	批复数量	实际数量	增减
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.5	0.5	0
道路及地面硬化区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1	1	0
		DN400	m	950	912	-38
		DN500	m	400	368	-32
		DN600	m	300	228	-72
		洗车系统	个	3	3	0
		绿化覆土	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15	0
		排水沟	m	1500	1347	-153
绿地工程区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.2	0.2	0
		绿化覆土	hm <sup>2</sup>	3.14	3.14	0

### 4.1.3 监测结果

我公司依据工程建设运行情况，于2021年7月进入项目的现场情况，采用实地测量和调查监测法，对本程实施的水土保持工程措施进行监测。根据监理、施工资料，该项目设计水土保持工程措施已基本实施。总体而言项目区措施基本到了防止高强度水土流失的效果。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计

通过了解《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告》，本项目水土保持植物措施主要包括乔灌草绿化等，绿化面积共计3.29hm<sup>2</sup>。

## 4.2.2 实施情况

根据现场监测统计结果，截止监测期末，绵阳科技城创新中心二期项目工程已实施的水土保持植物措施主要为乔灌草绿化等详见表 4.2-1。

表 4.2-1 实际完成水土保持植物措施工程量表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	批复数量	实际数量	增减
道路及地面硬化区	植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15	0
绿地工程区	植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	3.14	3.14	0

## 4.2.3 监测结果

根据现场监测统计结果，截止监测期末，项目已实施的水土保持植物措施主要为栽植乔木、灌木、种草等，绿化面积 3.29hm<sup>2</sup>，与方案基本一致。植被生长情况良好。根据现场监测、施工及监理资料，该项目设计的水土保持植物措施起到了一定的水土流失防治效果，撒播植草林草覆盖率总体较高。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计

通过了解《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告书》，本项目水土保持临时措施主要为临时排水沟、集水井、沉砂池等。临时措施设计详见表 4.3-1。

表 4.3-1 临时措施设计表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	批复数量
道路及地面硬化区	临时措施	临时排水沟	m	1300
		集水井	个	5

#### 4 水土流失防治措施监测结果

		截水沟	m	1470
		临时排水沟	m	1300
临时场地区	临时措施	临时排水沟	m	500
		沉沙池	个	3
		密目网覆盖	m <sup>2</sup>	16500
合计				

#### 4.3.2 实施情况

根据施工、监理资料，绵阳科技城创新中心二期项目工程已实施的水土保持临时措施详见表 4.3-2。

**表 4.3-2 实际完成水土保持临时措施工程量表**

防治分区	措施类型	防治措施	单位	批复数量	实际数量	增减
道路及地面硬化区	临时措施	临时排水沟	m	1300	1050	-250
		集水井	个	5	3	-2
		截水沟	m	1470	1125	-345
		临时排水沟	m	1300	1050	-250
临时场地区	临时措施	临时排水沟	m	500	426	-74
		沉沙池	个	3	2	-1
		密目网覆盖	m <sup>2</sup>	16500	15000	-1500

### 4.3.3 监测结果

根据施工及监理过程资料，该项目施工按设计实施了一定的临时措施，实施部位对施工过程中高强度的水土流失起到了较好的水土流失防治效果。

### 4.4 水土保持措施防治效果

通过了解《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告书》，对照项目施工过程中实施的水土保持防治措施与效果，检验项目建设过程中水土流失是否得到有效控制，是否达到了水土保持方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目水土保持防护工程的技术合理性。

根据现场监测及查阅施工、监理资料统计结果，本项目建设区采取的水土保持措施详见表 4.4-1。

**表 4.4-1 水土保持措施监测表**

防治分区	措施类型	防治措施	单位	批复数量	实际数量	增减
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.5	0.5	0
道路及地面硬化区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1	1	0
		DN400	m	950	912	-38
		DN500	m	400	368	-32
		DN600	m	300	228	-72
		洗车系统	个	3	3	0
		绿化覆土	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15	0
		排水沟	m	1500	1347	-153
	植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15	0
	临时措施	临时排水沟	m	1300	1050	-250

## 4 水土流失防治措施监测结果

		集水井	个	5	3	-2
		截水沟	m	1470	1125	-345
		临时排水沟	m	1300	1050	-250
绿地工程 区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.2	0.2	0
		绿化覆土	hm <sup>2</sup>	3.14	3.14	0
	植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	3.14	3.14	0
临时场地 区	临时措施	临时排水沟	m	500	426	-74
		沉沙池	个	3	2	-1
		密目网覆盖	m <sup>2</sup>	16500	15000	-1500

工程建设中各施工区采取了截排水措施、雨水管网、表土剥离及回铺、临时排水、临时沉砂等措施，将工程建设产生的土石基本拦住，防止其再次流失；后期采取植物措施后，有效地控制了松散土的流失。随着植被发育及覆盖度的提高，施工扰动地表将得到有效保护，而且在投入运行后不再产生扰动地表活动。通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，使新增水土流失得到有效控制，尤其是水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段明显减少，保证了工程的正常运行，创造了良好的生态环境，实现了区域生态经济的可持续发展。

## 5 土壤流失量情况监测

### 5.1 水土流失面积

工程建设期间，建设单位通过后期主体工程的优化设计，严格按照规划红线范围进行施工，未超出红线进行施工。《水土保持方案报告书》确定的防治责任范围面积和扰动土地面积均基本不变。

水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积表

分区	水保方案批复面积
建构筑物工程	1.72
道路及地面硬化工程	4.72
景观绿地工程	3.75
临时场地	2.40
合计	12.59

### 5.2 土壤流失量

本项目为新建建设类项目，根据水土保持监测情况分析，采用地面监测、调查法对项目区进行了水土流失量监测，土壤流失重点区域为建筑物防治区。

根据本工程总体布置、施工时序及特点、施工记录和实地调查监测，参考类似已建工程水土流失规律、强度等实际情况，对工程开挖、占地扰动区分时段、分部位进行水土流失量推算，建设期各区的平均土壤侵蚀模数，详见表 5.2-1。由表中数据统计可知，工程区水土流失总量为 849.66t。

表 5.2-1 监测期水土流失量监测结果表

监测区域	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	时间 (a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失量 (t)
建构筑物工程	1600	3	1.72	82.56
道路及地面硬化工程	2500	3	4.72	354.00
景观绿地工程	2200	3	3.75	247.50
临时场地	2300	3	2.4	165.60
合计			12.59	849.66

### 5.3 弃渣潜在土壤流失量

本项目实际施工中总弃渣量为 25.25 万 m<sup>3</sup>，弃方全部由施工单位外运至绵阳市二环路西二段用于绿化覆土整治，未另设弃渣场。

### 5.4 水土流失危害

本工程在建设期，没有发生重大水土流失事件，工程建设及试运行中未造成明显的水土流失危害。



## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地治理率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。通过调查项目区相关资料。绵阳科技城创新中心二期项目项目实际扰动土地总面积为 12.59hm<sup>2</sup>，各类措施治理面积加上建筑物占压面积共 12.48hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 99.13%，满足水保方案制定的 95%目标值。

表 6.1-1 扰动土地整治率一览表

分区	总面积	扰动面积	工程措施 面积	植被覆盖 面积	硬化及建 筑物面积	整治面积	土地整治率
	单位: hm <sup>2</sup>						%
建构筑物区	1.72	1.72			1.72	1.72	100.00%
道路及 地面硬 化区	4.72	4.72	1.35	0.15	3.22	4.72	100.00%
绿地工 程区	3.75	3.75		3.14	0.6	3.74	99.73%
临时场 地区	2.4	2.4	2.3			2.3	95.83%
合计	12.59	12.59	3.65	3.29	5.54	12.48	99.13%

### 6.2 水土流失治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目造成水土流失面积（不包括永久建筑物和硬化）7.15hm<sup>2</sup>，本项目

水土流失治理面积为 6.94hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 97.06%，满足水土保持方案制定的 97% 目标值。

表 6.2-2 水土流失总治理度一览表

分区	总面积	硬化建筑 物面积	工程措施 面积	植被覆盖 面积	水土流失 面积	水土保持 措施面积	总治理度
	单位: hm <sup>2</sup>						%
构筑物 物区	1.72	1.72			0	0	
道路及 地面硬 化区	4.72	3.22	1.35	0.15	1.5	1.5	100.00%
绿地工 程区	3.75	0.5		3.14	3.25	3.14	96.62%
临时场 地区	2.4	0	2.3		2.4	2.3	95.83%
合计	12.59	5.44	3.65	3.29	7.15	6.94	97.06%

### 6.3 土壤流失控制比

本项目土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。由工程建设期有关资料得知，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，本项目自投入运行以来，运行正常，且植被恢复较差区域已经经过补撒草种，目前已得到较大改观，施工扰动区域大面积被建筑物、道路硬化、工程设施、植被所覆盖，水土流失已得到有效控制，经分析，本项目建设区内年均土壤侵蚀模数为 270t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比为 1.85，满足水保方案制定的 1 目标值。

表 6.3-1 土壤流失控制比一览表

分区名称	占地面积	监测末期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	允许侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	水土流失控制比
建构筑物区	1.72	0	500	
道路及地面硬化区	4.72	200	500	2.5
绿地工程区	3.75	400	500	1.25
临时场地区	2.4	400	500	1.25
合计	12.59	270	500	1.85

## 6.4 拦渣率

根据查阅工程相关资料获知，本项目在建设过程中土石方总计为 41.40 万 m<sup>3</sup>，填方为 17.15 万 m<sup>3</sup>，外购 1.00 万 m<sup>3</sup>，弃方为 25.25 万 m<sup>3</sup>。弃方全部由施工单位外运至绵阳市二环路西二段用于绿化覆土整治，对工程施工期土石方、砂石料，要求全部集中堆放，并采取全面的防治措施，总体拦渣率达到 96.85%，满足水土保持方案制定的 95% 目标值。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

该工程水土保持方案实施后，实测项目区域实际可恢复植被面积 3.29hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 3.29hm<sup>2</sup>。工程总体植被长势良好，工程区已无明显裸露地表，林草植被恢复率达 100%，满足水土保持方案制定的 97% 的目标值。

6.5-1 林草植被恢复率一览表

分区	总面积	扰动面积	可恢复植被 面积	已恢复植被 面积	林草植被恢复 率
	单位: $\text{hm}^2$				%
建构筑物区	1.72	1.72			100%
道路及地面硬化区	4.72	4.72	0.15	0.15	100%
绿地工程区	3.75	3.75	3.14	3.14	100%
临时场地区	2.4	2.4			
合计	12.59	12.59	3.29	3.29	100%

## 6.6 林草覆盖率

工程区扰动土地面积  $12.59\text{hm}^2$ , 可绿化面积  $3.29\text{hm}^2$ , 采取林草措施面积  $3.29\text{hm}^2$ , 林草植被覆盖率达到 26.13%, 其中临时场地区  $2.4\text{hm}^2$ , 全部位于三期工程占地范围内, 目前已进行绿化和硬化建筑物覆盖, 本项目综合绿化率为 32.29%, 满足水保方案制定的 27% 的要求。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。监测结果表明，本工程建设水土流失防治责任范围面积为  $12.59\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $12.59\text{hm}^2$ ，不计直接影响区，本项目建设实际水土流失防治责任范围与方案批复的责任范围一致。

工程已于 2012 年 7 月开工建设，本项目水土保持方案编制时间为 2015 年 5 月，属补报方案，方案计列土石方即为实际发生土石方，因此实际土石方情况与批复的土石方情况一致。

通过监测，工程项目建设区共扰动地表面积  $12.59\text{hm}^2$ ，造成水土流失面积为  $12.59\text{hm}^2$ 。项目区扰动土地整治率为 **99.13%**，水土流失总治理度为 **97.06%**，土壤流失控制比为 **1.85**，拦渣率为 **96.85%**，林草植被恢复率为 **100%**，林草覆盖率为 **32.29%**，各项水土流失防治指标均达到了水土保持方案批复的目标值。

**表 7.1-1 水土流失防治指标达标情况一览表**

序号	防治指标类型	批复方案水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	95	99.13	达标
2	水土流失总治理度 (%)	97	97.06	达标
3	土壤流失控制比	1	1.85	达标

4	拦渣率 (%)	95	96.85	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	32.29	达标

## 7.2 水土保持措施评价

通过实地监测，为有效防治工程建设产生的水土流失，建设单位组织施工单位在施工建设过程中基本遵循水土保持“三同时”原则，积极落实水土保持方案设计的各项水土流失防治措施。修建排导工程等水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达 95%以上；实施的植物措施采用灌草相结合，配置合理，园区绿化达到相应标准，苗木品种以绿化树种为主，成活率达 95%以上；项目区水土保持措施保存率达 95%以上。各项水土流失防治措施效果明显，达到水土保持方案设计要求。对改善区域生态环境状况起到了积极作用。

## 7.3 存在问题及建议

### 一、存在的问题

工程建设过程中对临时堆土及裸露区域的防护还不到位，后续该区其他地块在开发建设过程中应注重对开挖裸露区域及临时堆土的防护工作，加强水土保持相关措施的布设。

### 二、建议

- (1) 加强植物措施的养护。
- (2) 定期对已实施的水保措施进行巡查，加强管护，确保继续发挥良好水土保持效益。

## 7.4 综合结论

建设单位在本项目建设过程中比较重视水土保持工作，在项目建设阶段前编报水土保持方案。项目建设中成立了水土保持工作机构，建立了水土保持工作制度，落

实了专人负责水土保持工作，并开展了水土保持监理、监测工作。建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较为全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。工程建设产生的各类开挖面、临时堆渣、施工场地等得到了及时整治。施工过程中的水土流失得到了有效控制。经过综合整治，项目区的生态环境得到明显改善。项目区水土保持工程措施和植物措施运行情况良好，总体上具备较强的水土保持功能，达到了防治水土流失的目的，满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

通过实施水土保持措施，因项目建设扰动的土地基本得到整治，造成的水土流失面积基本得到治理，产生的临时堆土基本得到综合利用，项目区水土流失得到有效控制。

通过监测，绵阳科技城创新中心二期项目工程在施工建设过程中，贯彻执行了水土保持法律法规，遵循水土保持“先拦后弃”原则及水土保持“三同时”制度，并基本按照批复的水土保持方案认真落实各项水土保持措施。监测结果表明，水土保持方案实施情况良好，水土保持措施质量合格、运行状况良好，六项水土流失防治指达到水土保持方案确定的目标值。

通过《生产建设项目水土保持监测三色评价及赋分表》，本项目总体运行情况良好，各项已建水土保持措施基本能够发挥水土保持效益，植物措施长势良好，工程区已无裸露工程面，满足水土保持要求，因此三色评价结论为“绿色”。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图;
- (2) 项目总体布置图;
- (3) 水土保持措施布设 (含监测点位布置)。

### 8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料;
- (2) 《绵阳科技城创新中心二期项目工程水土保持方案报告书的批复》(绵水审〔2017〕107号)。