

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目

(A、B、B1、C、D、D1、E、F1、F2 地块)

水土保持监测总结报告

建设单位：成都天府国际机场建设开发有限公司

监测单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

2018 年 11 月

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目
水土保持监测总结报告


责任页

(四川金原工程勘察设计有限责任公司)

批 准: 陈文先  (高级工程师)

核 定: 李 俊  (工程师)


审 查: 李 霞  (工程师)

校 核: 兰 男  (注册工程师)

项目负责人: 李明俊  (高级工程师)

编 写: 张高勇  (工程师) (报告编写, 1-4 章)

彭想存  (助理工程师) (绘制附图)

王富惠  (助理工程师) (报告编写, 5-7 章)

目录

前言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	7
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	13
2.1 监测内容	13
2.2 监测方法	15
3 重点对象水土流失动态监测	17
3.1 防治责任范围监测	17
3.2 取料监测结果	18
3.3 弃渣监测结果	18
3.4 土石方流向情况监测结果	19
3.5 其他重点部位监测情况	20
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施监测结果	21
4.2 植物措施监测结果	24
4.3 临时措施监测结果	25
4.4 水土保持措施防治效果	30
5 水土流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
6 水土流失防治效果监测结果	35
6.1 扰动土地整治率	35
6.2 水土流失总治理度	35
6.5 林草植被恢复率	37

6.3 拦渣率	36
6.4 土壤流失控制比.....	36
6.6 林草覆盖率	37
7 结论.....	37
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	39
7.3 存在的问题与建议	39
7.4 综合结论.....	40
8 附图及有关资料	41
8.1 有关资料.....	41
8.2 附图	41

前言

一、项目简况

项目区位于简阳市芦葭镇建安村，芦葭镇位于四川省简阳市沱江以西，距简阳市市区 25km，场地位于简阳市芦葭镇建安村，一三二乡道旁，工程由安置房、公建配套和小区道路等配套基础设施组成。公建配套设施内容包括安置聚居点建设的学校、医疗卫生机构、社区养老服务中心，社区文化活动中心、社区管理用房和社区农贸市场等配套设施。项目本阶段建设实际占地总面积为 26.61hm²。全为永久占地 26.61hm²。占地类型主要为耕地、林地和住房用地等。本项目总挖方 65.17 万 m³（自然方，下同），其中表土剥离 1.98 万 m³；总填方 23.69 万 m³，其中表土回覆 1.98 万 m³；弃渣总量 41.48 万 m³，其中 39.88 万 m³ 弃土运至指定的砖厂倒土场地堆放，用于砖厂后期页岩砖生产，1.60 万 m³ 表土运至建安村石厂山，当地村民用于造地，本项目无取土场。工程于 2016 年 11 月开工，2018 年 11 月完工，施工总工期为 25 个月。本项目总投资为 12.9 亿元，其中土建投资约 10.60 亿元，资金来源为业主自筹。

二、监测任务由来及监测过程

2017 年 5 月建设单位委托四川金原工程勘察设计有限责任公司承担本项目的监测工作，接受委托后我公司立即组织人员制定监测计划，结合工程建设实际情况，确定监测技术路线，监测期间我公司多次进场开展监测工作。由于委托时间较滞后，监测组进场时，土石方工程已接近尾声。截止 2018 年 10 月本项目的水土保持措施实施基本到位。

三、监测结果及建议

项目本期建设实际发生的防治责任范围共计 26.61hm²，其中建构筑物区 4.89hm²，道路广场区 15.83hm²，景观绿化区 5.89hm²，仅为项目建设区，无直接影响区。本项目建设期共计土壤流失量 2165.46t，其中施工期 2130.25t，自然恢复期 35.21t。

主要完成的工程量有：工程措施，DN=300mm 雨水管道 1943m、DN=500mm 雨水管道 258m、剥离表土 1.98 万 m³、绿化回填表土 1.98 万 m³、边坡截排水沟 240m、土地整治面积 5.88hm²；植物措施，铺设草皮 4.02hm²，栽植花卉 1.86hm²，

栽植乔木 13395 株，栽植灌木 4572 株，抚育管理 5.88hm²，撒播草籽 0.20hm²；临时措施，集水沟 2005m，集水井 14 口，临时排水沟 4682m，沉沙函 27 口，临时遮盖 34030m²，临时拦挡 360m。

监测结果表明，本项目扰动土地整治率为 99.89%，水土流失总治理度为 99.67%，土壤流失控制比为 1.11，拦渣率为 97.47%，林草植被恢复率为 99.84%，林草覆盖率为 22.85%。六项指标除林草覆盖率外，其余均达到了批复的水土保持方案设计的目标值。本项目分期建设，还有部分区域未建设，相应林草还未实施。所以目前林草覆盖率不达标。

在项目建设过程中，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全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从监测的情况来看，工程项目区内排水系统较完善，植物措施也得到了较好地落实，这对工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。总体来看，本工程水土保持防护措施得到落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制。经过系统整治，项目区的生态环境有较好改善，总体上发挥了水土保持、改善生态环境的作用。

加强本项目已完成水土保持措施的管护工作，确保排水系统、植物措施等水土保持工程持续发挥效益，在雨季之前清理淤积的排水沟，保证汛期排水通畅。加强内部水土保持宣传，建议建设单位在以后的项目建设过程中尽量做到在项目开工建设以前及时完成监测委托工作。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目								
建设规模	本项目主要建设住宅建筑、教育建筑、商业建筑、社区服务综合体、道路、绿化工程及在项目部分建(构)筑物下修建一层地下室。			建设单位、联系人		成都天府国际机场建设开发有限公司/樊立超				
				建设地点		简阳市芦葭镇				
				所属流域		长江流域				
				工程总投资		12.9 亿				
				工程总工期		2016 年 11 月~2018 年 10 月/24 个月				
水土保持监测指标										
监测单位		四川金原工程勘察设计有限责任公司			联系人及电话		陈俊霖/18202812851			
自然地理类型		丘陵地貌			防治标准		一级防治标准			
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		调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		1545 t/km ² .a			
水保方案设计防治责任范围			28.67hm ²		土壤容许流失量		500 t/km ² .a			
水土保持投资			1164.05 万元		水土流失目标值		450t/km ² .a			
防治措施	工程措施: DN=300mm 雨水管道 1943m、DN=500mm 雨水管道 258m、剥离表土 1.98 万 m ³ 、绿化回填表土 1.98 万 m ³ 、边坡截排水沟 240m、土地整治面积 5.88hm ² 。									
	植物措施: 铺设草皮 4.02hm ² , 栽植花卉 1.86hm ² , 栽植乔木 13395 株, 栽植灌木 4572 株, 抚育管理 5.88hm ² , 撒播草籽 0.20hm ² 。									
	临时措施: 集水沟 2005m, 集水井 14 口, 临时排水沟 4682m, 沉沙函 27 口, 临时遮盖 34030m ² , 临时拦挡 360m。									
监测效果	分类指标		目标值	达到值	实际监测数值					
	扰动土地整治率		95%	99.89%	防治措施面积	6.11hm ²	永久建筑物及硬化面积	20.47hm ²	扰动土地总面积	26.61hm ²
	水土流失总治理度		97%	99.67%	防治责任范围面积		26.61hm ²	水土流失总面积		26.61hm ²
	土壤流失控制比		1.0	1.11	工程措施面积		0.03 hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² .a
	林草覆盖率		27%	22.85%	植物措施面积		6.08hm ²	监测土壤流失情况		449t/km ² .a
	林草植被恢复率		99%	99.84%	可恢复林草植被面积		6.09hm ²	林草类植被面积		6.08hm ²
	拦渣率		97%	97.47%	实际拦挡弃渣量		/	总弃渣量		41.48 万 m ³
监测结论	水土保持治理达标评价		监测结果表明, 成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目, 项目建设区内, 扰动土地整治率为 99.89%, 水土流失总治理度为 99.67%, 土壤流失控制比为 1.11, 拦渣率为 97.47%, 林草植被恢复率为 99.84%, 林草覆盖率为 22.85%, 六项指标除林草覆盖率其余均达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。林草覆盖率虽不达标, 但项目区内, 场地被硬化, 基本无水土流失。							
	总体结论		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全面、系统的整治, 完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从监测的情况来看, 工程项目区内排水系统较完善, 植物措施也得到了较好地落实, 这对有效地防止工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。总体看来, 本工程水土保持防护措施落实较好, 施工过程中的水土流失得到了有效控制, 项目区大部分地区的水土流失强度由中、强度下降到轻度。经过系统整治, 项目区的生态环境有较好改善, 总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。							
	主要建议		(1) 在以后的项目建设, 应在施工前委托水保监测单位, 以便更准确的提供监测数据 (2) 对长势较弱植株加强养护管理, 对已经死亡的植株进行补植补种, 加强后期管理 (3) 在今后工作中, 加强与地方水行政主管部门联系, 争取地方各级部门的指导和支持							

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 项目地理位置

本项目地处简阳市芦葭镇建安村，简阳是四川省成都市代管的县级市，位于四川盆地西部、龙泉山东麓、沱江中游，北倚成都市龙泉驿区、双流区、金堂县，西连眉山市仁寿县，东南邻资阳市雁江区、乐至县，自古被誉为“蜀都东大门”。芦葭镇位于四川省简阳市沱江以西，距简阳市市区 25km，拟建场地位于简阳市芦葭镇建安村，一三二乡道旁，地理坐标为 30°16'10"N，104°29'50"E，场地附近为乡村道路，具体详见附件 1。

1.1.1.2 项目特性

建设名称：成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目

建设地点：简阳市芦葭镇建安村

建设单位：成都天府国际机场建设开发有限公司

建设性质：新建

建设规模：本项目主要建设住宅建筑、教育建筑、商业建筑、社区服务综合体、道路、绿化工程及在项目部分建(构)筑物下修建 1 层地下室。项目建设净用地面积为 28.67hm²，总建筑面积 37.72hm²，其中，地上总建筑面积 27.98hm²，地下建筑面积 9.74hm²；建筑密度 21.60%，总容积率 1.31，绿地率 23.13%。

本期只建设了 A、B、B1、C、D、D1、E、F1、F2 地块，F 地块的商业建筑还未建设，所以本期扰动土地面积 26.61 hm²。

建设工期：实际施工时间为 2016 年 11 月到 2018 年 11 月，施工总工期为 25 个月。

投资规模：本项目总投资为 12.9 亿元，其中土建投资约 10.60 亿元，资金来源为业主自筹。

1.1.1.3 项目组成及建设规模

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目由地下建筑工程、地上建构工程、道路广场工程、景观绿化工程组成。项目建设净用地面积为 28.67hm²，总建筑面

积 37.72hm²，其中，地上总建筑面积 27.98hm²，地下建筑面积 9.74hm²；建筑密度 21.60%，总容积率 1.31，绿地率 23.13%。项目组成及主要技术指标见表 1-1。

项目组成及主要技术指标

表 1-1

		一、项目基本情况						
1	项目名称	成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目						
2	建设地点	简阳市芦葭镇	所在流域	长江流域				
3	工程性质	建设类项目						
4	工程规模	项目建设净用地面积为 28.67hm ² ，总建筑面积 37.72hm ² ，其中，地上总建筑面积 27.98hm ² ，地下建筑面积 9.74hm ² ；建筑密度 21.60%，总容积率 1.31，绿地率 23.13%。						
5	建设单位	成都天府国际机场建设开发有限公司						
6	建设期	2016 年 11 月至 2018 年 11 月竣工，建设期 25 个月						
7	总投资	12.9 亿元	土建投资	10.60 亿元				
		二、项目组成及主要技术指标						
项目组成		占地性质及面积 (hm ²)						
		永久占地	临时占地	合计	备注			
1	地下工程	地下建筑工程	9.74*	/	9.74*	本项目分期建设，目前只建了 A、B、B1、C、D、D1、E、F1、F2 地块，F 地块的商业建筑还未建设，所以本期扰动土地总面积 26.61 hm ² 。		
2	地上工程	建（构）筑工程	4.89	/	4.89			
3		道路广场工程	15.83	/	15.83			
4		景观绿化工程	5.89	/	5.89			
5	合计		26.61	/	26.61			
		三、项目土石方挖填工程量 (自然方、万 m ³)						
项目组成		挖方	填方	调入	调出	弃方	备注	
1	地下工程	地下建筑工程	40.34	8.66			31.67	39.88 万 m ³ 弃土运至永宁砖厂倒土场堆放，用于砖厂后期页岩砖生产，1.60 万 m ³ 剥离表土用于当地村民造地。
2	地上工程	建（构）筑工程	3.97	0.00		0.58	3.97	
3		道路广场工程	14.61	6.33		2.01	8.28	
4		景观绿化工程	6.25	8.69	2.59			
5	合计		65.17	23.69	2.59	2.59	41.48	

注：带*为地下建筑位于永久占地范围内，不重复计列；施工场地、表土临时堆放场占地位于本项目永久占地之内，本方案不重复计列。

1.1.1.4 项目土石方

根据施工监理及现场监测结果，本项目挖方 65.17 万 m³（自然方，下同），其中表土剥离 1.98 万 m³；填方 23.69 万 m³，其中表土回覆 1.98 万 m³；弃渣总量 41.48 万 m³。其中 39.88 万 m³ 弃土运至指定永宁砖厂、伯钦建材砖厂、江源镇二村顺达建材砖厂、雷家团山村雄威机砖场四处砖厂倒土场堆放；1.60 万 m³

表土运至芦葭镇建安村石厂山荒山，当地村民用于造地；分别与永宁砖厂和当地村委会签订了弃渣协议，见附件 3、附件 4。

1.1.1.5 项目占地

根据查阅施工监理等相关资料，工程本期建设实际占地总面积为 26.61hm²。全部为永久占地。占地类型主要为耕地、住房用地和林地。

工程实际占地类型及面积统计见表 1-2。

工程实际占地类型及面积统计表

项目组成		占地类型及面积				占地性质
		耕地	林地	住房用地	合计	永久
地上建筑	建构筑物工程	3.33	1.32	0.24	4.89	4.89
	道路广场工程	11.08	3.96	0.79	15.83	15.83
	景观绿化工程	4.23	1.4	0.26	5.89	5.89
	小计	18.64	6.68	1.29	26.61	26.61
合计		18.64	6.68	1.29	26.61	26.61

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

拟建场地位于简阳市芦葭镇建安村，一三二乡道旁，地理坐标为 30°16'10"N，104°29'50"E，场地附近为乡村道路。

芦葭镇位于四川省简阳市河西，距简阳市区 25km，系 1992 年撤区建镇时由芦葭乡和英明乡合并而成；西北与国家 AA 级旅游景区三岔湖为邻，东南与资阳市雁江区接壤，幅员面 51km²。境内气候温和，自流灌溉，雨量充沛。简阳市地貌以浅丘为主，其次为低山和河坝冲积平原，丘陵约占总面积的 88.13%。地势由西北向东南倾斜，海拔一般 369m~500m，地势低平开阔，沱江入境处海拔 401m，出境处海拔 359m。工程区以浅丘台地为主，局部为低山深丘区，地形西北高而东南低，海拔高程一般在 390m~460m，相对高差为 30m~80m。沱江为该区域最低侵蚀基准面，其微地貌受岩性的不同形成不同的微地貌单元。泥岩段表现微缓坡；砂岩、砂岩夹泥岩段多形成陡坎、陡崖。山包多成馒头状、台阶状，沟谷较平缓开阔，断面呈“U”型谷。

1.1.2.2 气象

项目区地处四川盆地中部，属中亚热带湿润季风气候，具气温高，雨量充沛，无霜期长的气候特点。多年平均气温 17.1℃。极端最高气温 38.7℃，极端最低气

温-5.4℃。多年平均降雨量 789.0mm，年最大降雨量可达 1620.0mm，多年平均最大 24 小时降雨量 108.2mm， $CV = 0.40$ ， $CS = 3.5CV$ ，10 年一遇 24 小时降雨量 165.4mm，20 年一遇 24 小时降雨量 192.6mm，降水分布不均，主要集中在 5~9 月份，占全年降水量的 78%。多年平均湿度为 83%。年平均风速 1.1m/s，风向多为北风向。全年无霜期平均为 303 天，日照时数 1250 小时左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温 5421℃。项目区气候特征值如表 1-3。

气象特征值统计表

表 1-3

气候要素		单位	简阳市	资料系列
气温	多年平均气温	℃	17.1	21 年（1985~2006）
	极端最高气温	℃	38.7	21 年（1985~2006）
	极端最低气温	℃	-5.4	21 年（1985~2006）
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	5421	21 年（1985~2006）
降水量	多年平均降雨量	mm	789.0	21 年（1985~2006）
	多年平均最大 24h 暴雨量	mm	108.2	21 年（1985~2006）
多年平均风速		米/秒	1.1	21 年（1985~2006）
年均日照数		h	1250	21 年（1985~2006）
年均无霜期		天	303	21 年（1985~2006）
多年平均相对湿度		%	83	21 年（1985~2006）

1.1.2.3 水文

简阳市地表水系属长江流域沱江水系，沱江是长江上游左岸一级支流，流域地理座标为东经 $103^{\circ} 38' \sim 105^{\circ} 50'$ ，北纬 $27^{\circ} 50' \sim 31^{\circ} 41'$ 。沱江发源于茶坪山脉九顶山南麓。上游有东、中、西三源，东源绵远河（主源）长 117km，中源石亭江，长 122km，西源湔江，长 121km。三源分别在汉王场、高景关、关口等地出山后，均进入成都平原水网区，与都江堰引岷江水的青白江、柏条河在金堂赵镇汇聚，以下始称沱江干流。干流穿金堂峡进入丘陵区后蜿蜒南行，纳绛溪河、阳化河、九曲河、球溪河、蒙溪河、大清流河、小青龙河、釜溪河、濑溪河，于泸州市汇入长江。沱江干流长 502km，全流域面积 27860km²。

域内多河曲、水库，其水库以囤蓄岷江余水为主。其中三岔水库为东风渠六期工程大型充囤水库，在旅游开发中称为三岔湖。较大支流有海螺河，河长 39km，流域面积 237km²，其上有张家岩水库，总库容 1445 万 m³；赤水河，河长 56km，流域面积 186km²，其上有石盘水库（龙泉湖），总库容 7426 万 m³。

流域年均气温约 17.2 摄氏度,多年平均降水量 825mm。河口多年平均流量 7.44m³/s, 径流量 2.35 亿 m³。河流总落差 237m(▽620m~▽383m), 干流理论水能蕴藏量 0.24 万千瓦, 水系理论水能蕴藏量 0.45 万千瓦。

工程区不涉及河道和水库。

1.1.2.4 土壤

据统计, 简阳市土壤共分为 5 个土类, 9 个亚类, 35 个土属, 78 个土种, 535 个变种。其中以两大类土壤为主: 一类是冲积土壤, 主要分布在沱江河及支流沿岸, 颜色为灰棕色, 土层深厚疏松, 光照条件好, 水、肥充足, 适合水稻、小麦、油菜的生长; 二类为紫色土壤, 是境内面积最大, 分布最广的土壤, 颜色呈棕紫色, 土质偏泥, 土层较厚, 夹粗砂石骨, 能保水利水, 且富含钾、镁、磷等盐基物, 农作物以红苕、玉米、油菜为主。两类土占全市面积的 95%。

工程区土壤类型多为紫色土和水稻土, 土层较薄, 底层多为砂岩、页岩, 岩土裸露地表风化剥落速度较快, 土壤抗蚀能力较弱。

1.1.2.5 植被

项目区植被属亚热带湿润季风气候区常绿阔叶林带, 气候温暖, 雨量充沛, 土地肥沃, 植被种类丰富, 形成亚热带常绿阔叶、落叶阔叶与针叶林为主的低山、丘陵天然林、人工次生林。全市森林植被有 55 个科, 112 种, 主要树木有柏树、马尾松、桉木、青冈、油桐、乌桕、柑桔、枇杷、杏、李、桃、黄柏等, 灌木有马桑、黄荆等。草类主要有芭茅、茅草、莎草等。竹类主要是慈竹。农作物栽培植被主要有水稻、小麦、红苕、玉米、胡豆、豌豆、油菜、花生、棉花、甘蔗、各种豆类及蔬菜和少量药材。

项目区林草植被覆盖率为 32.3%。

项目区适生植物特性表

表 1-4

类别	植物名称	拉丁学名	植物特征	主要用途	物种来源
乔木	小叶榕	<i>Ficus microcapra</i>	耐荫、抗污染、耐剪、易移植	路侧绿化	苗圃广植
	桂花	<i>Osmanthus fragrans</i>	喜温暖湿润气候, 喜光, 亦较耐荫, 稍耐寒	路侧绿化	苗圃广植
	银杏	<i>Ginkgo biloba L.</i>	适于生长在水热条件比较优越的亚热带季风区	路侧绿化	苗圃广植
	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	喜光, 稍耐荫; 喜温暖湿润气候, 耐寒性不强, 但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。主根发达, 深根性, 能抗风。萌芽力强, 耐修剪	路侧绿化	苗圃广植

类别	植物名称	拉丁学名	植物特征	主要用途	物种来源
	黄葛树	<i>Ficus virens</i>	阳性、喜暖热多雨气候及酸性土	管理处、服务区绿化	苗圃广植
灌木	小叶女贞	<i>Ligustrum car</i>	中性、喜温暖、耐修剪	互通绿化	苗圃广植
	紫薇	<i>Commom Crapemyrtle</i>	阳性、喜温暖湿润气候、不耐寒	服务区绿化	苗圃广植
	黄花槐	<i>Gassiu Surattensis</i>	中性、喜温暖、耐修剪	服务区绿化	苗圃广植
藤本	爬山虎	<i>Parthenocissus</i>	耐荫、耐寒、落叶、适应性强	边坡垂直绿化	乡土植物
	葛藤	<i>Pueraria.DC</i>	中性、耐寒	隔离栅绿化、边坡垂直绿化	乡土植物
	悬钩子	<i>Rosa rubus</i>	以地下茎繁殖	隔离栅绿化	乡土植物
	地瓜藤	<i>Caulis Fici Tikouae</i>	生于低山区的疏林、山坡或田边、路旁	隔离栅绿化	乡土植物
草种	四季青	<i>Ilex chinensis Sims</i>	适应性强。抗寒	服务区、边坡绿化	乡土植物
	高羊茅	<i>Festuca arundinacea</i>	多年生草本植物，丛生型禾草，适应性强。抗寒	路基、互通绿化	人工播种

1.1.2.6 项目区土地利用现状

简阳市主要土地类型有耕地、果园、林地、草地、建设用地、水域、非生产用地、难利用地等。根据简阳市有关统计资料，项目区域土地利用现状情况详见表 1-5

项目区土地资源及利用现状表

表 1-5 单位: hm^2

区域 \ 土地类型	水田	农村居民点	林地	草地	城镇用地	水域	工矿用地	旱地	合计
简阳市	779.1	22.89	154.58	4.85	5.26	34.7	0.11	1213.51	2215
占幅员面积情况 (%)	35.17	1.03	6.98	0.22	0.24	1.57	0.00	54.79	100.00

1.1.2.7 项目区水土流失情况

1、项目区水土流失类型

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目位于简阳市，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》（办水保[2013]188号）及四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》川水函（2017）482号的通知，简阳市属于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），简阳市属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，侵蚀强度主要以中度侵蚀为主，容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区位于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。项目区夏季降雨集中，主要集中于5~9月，雨季降雨强度大，易发生水蚀，其形式主要有面蚀、片蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。

2、区域水土流失现状

根据第一次全国水利普查资料显示，简阳市水土流失面积为1208.14km²，占全市幅员面积的54.57%，其中：轻度流失面积179.96km²，占流失面积的14.89%；中度流失面积844.45km²，占流失面积的69.9%；强烈流失面积179.84km²，占流失面积的14.89%，极强烈流失面积3.89km²，占流失面积的0.32%。年土壤侵蚀量在465.04万t，年均土壤侵蚀模数为3849t/km²a。

区域土壤侵蚀现状表

表 1-6

侵蚀强度		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
简阳市	流失面积 (km ²)	179.96	844.45	179.84	3.89	/	1208.14
	占流失面积 (%)	14.89	69.9	14.89	0.32	/	100
	占幅员面积 (%)	8.13	38.14	8.12	0.18	/	54.57

3、项目区水土流失现状

本工程占地类型包括耕地、林地和居住用地。水土流失强度主要表现为轻度水力侵蚀，水土流失类型主要为面蚀。

根据水利普查数据，结合项目区地形图分析，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，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，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，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。经计算，项目沿线平均土壤侵蚀模数背景值为466t/km².a，平均表现为微度侵蚀。

1.2 水土保持工作情况

2016年8月23日印发了“成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目项目建议书的批复”，简发改政务审批[2016]241号。

2016年10月，成都建筑设计院完成了《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目建筑规划方案设计说明》。

2017年2月，四川金原工程勘察设计有限公司受业主成都天府国际机场建设开发有限公司的委托承担该项目水土保持方案编制工作，2017年3月完成了

《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2017年3月24日简阳市水务局在简阳市主持召开了《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，2017年3月底完成《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2017年3月27日，简阳市水务局以简水务审批[2017]46号《简阳市水务局关于成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案的批复》对报告书进行了批复。

为切实搞好水土保持工作，项目水土保持工作，建设单位（成都天府国际机场建设开发有限公司）通过加强领导和组织管理，成立专职机构，设置专人负责水土保持工作，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任。将水土保持工程纳入到主体工程管理中，要求各施工单位严格按照水务局批复的水土保持方案进行施工，要求施工单位就施工中遇到的问题，及时向各项目组、工程设计单位、方案编制单位进行技术咨询和反映。在当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工单位大力配合支持下，成都天府国际机场建设开发有限公司统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

为切实做好本工程建设过程中的水土流失防治工作，保护工程区内生态环境，根据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保[2015]139号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365）的相关规定和要求，2017年5月，受成都天府国际机场建设开发有限公司委托，我公司（四川金原工程勘察设计有限责任公司）承担了成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目的水土保持监测工作。接受委托后我公司及时成立了监测小组，进行了现场踏勘，制定了监测实施计划，按照监测实施计划对现场情况进行监测，对现场存在的问题及时向业主反应，施工单位及时进行了整改，在监测期间未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目为点型项目，根据批复的水土保持方案结合现场实际情况，本项目在监测组进场时，土石方工程已接近尾声，基坑施工基本完毕，按照批复的水土保持方案和现场情况，项目水土保持监测划分为地下室工程区、建构筑物区、道路广场区和景观绿化区，其中建构筑物区和道路广场区是本项目的重点监测区域；由于施工期间土石方开挖，对地表的扰动、破坏强烈，容易破坏地表植被，开挖形成裸露地表，在遇到强降雨时，松散土壤容易发生雨滴击溅侵蚀、沟蚀、面蚀等，在外营力的作用下开挖坡面、堆垫坡面发生重力侵蚀可能性较大。因此施工期阶段是水土保持监测的重点时段，结合项目实际情况及监测组制定的监测实施方案，对本项目实行不定期的现场踏勘和巡查，尤其是在雨季，监测组严格按照制定的监测实施方案进行现场监测，结合项目进度核查水土保持措施是否按照水土保持“三同时”的要求实施，水土保持措施是否发挥水土保持效果。

1.3.2 监测项目部设置

2017年5月，建设单位（成都天府国际机场建设开发有限公司）委托我公司（四川金原工程勘察设计有限责任公司）开展成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目水土保持监测工作，在接受委托后我公司成立了监测组及时对现场进行了踏勘。

为监测实施得到保障，我公司在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑周到，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，公司在接到监测任务时，由我公司部门副总直接下达至技术组，本项目由技术组直接指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，单位目前拥有型号不同的专用工作汽车若干，能够保证监测出差车辆需要。通过各个方面的保障措施，可使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也能够更好的对项目进行管理。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了本项目水土保持监测项目组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。针对项目实际情况及公司业务能力，公司董事长对本项目的水土保持监测工作任务十分重视，由副总经理对本项目进行统筹安排管理，项目负责人领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排及技术把关。根据该项目实际情况及

相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，参与人员有相关技术能力水平，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。

监测项目部人员组成

表 1-7

监测组	姓名	职称或职务	专业或从事工作	监测工作分工
质量监督组	陈文先	董事长	水工	项目管理
	李俊	总监测工程师	水土保持	项目负责人
信息分析组	吴伟	助理工程师	水土保持	监测报告主要编写人员
	王富惠	助理工程师	园林	监测报告主要编写人员
调查观测组	李明俊	工程师	水土保持	监测员
	彭想存	助理工程师	水土保持	监测员
项目协调组	李霞	工程师	水土保持	监测员
	张高勇	工程师	水土保持	监测报告主要编写人员

1.3.3 监测点布设

根据批复的《水保方案》及现场实际情况，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。其中，建构筑物区和道路广场区为水土流失重点监测区。

本项目监测点位布置情况详见下表。

工程水土保持监测点位布设情况表

表 1-8

序号	监测点位置	监测点位	监测部位	监测内容	主要监测方法
1	地下建筑物区	1#监测点	开挖边坡	水土流失量、水保措施布设量	调查法、巡查法
2	道路广场区	2#监测点	道路广场的施工营地	水土流失量	调查法、巡查法
3	景观绿化区	3#监测点	景观绿化区域	水土流失量、植被恢复情况	调查法、巡查法
4	临时堆土场	4#监测点	临时堆土占地范围	水土流失量、植被恢复情况	调查法、巡查法

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：无人机、GPS、数码相机、测绳等。用于该项目水土保持监测的设施主要有植被样方、水土流失防治情况等。

结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1-9。

工程水土保持监测设施和设备一览表

表 1-9

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	植被样方		个	3	用于观测植被生长情况
二	设备				
1	全站仪		套	1	
2	远距离激光测距仪	NIKONLR800	台	2	便携式
3	高精度激光测距仪	PD40	台	2	手持
4	土壤水分仪		套	1	测 4 个深度
5	天平	HC-TP11-5	套	1	1/500g
6	烘箱 LG450		台	1	用于土壤试验
7	土壤采样器	ST-99027	台	1	用于土壤试验
8	土壤刀、铝盒、环刀、酒精		套	1	用于土壤含水率、等的量测
9	手持式 GPS	麦哲伦 D600	台	2	监测点、场地、渣场的量测
10	罗盘、塔尺		套	2	用于测量坡度
11	测高仪	NIKONLR800	台	2	测量植物生长状况
12	数码照相机		台	2	用于监测现场的图片记录
13	低空无人机		台	1	用于监测现场的影像记录
14	笔记本电脑		台	2	用于电子资料编写、图片储存
15	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
16	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料

1.3.5 监测技术方法

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》的规定，本项目属于点型项目，水土流失形式较为单一，监测组根据项目实际情况制定了监测计划，为达到监测目的，本项目的水土流失监测主要采用了现场调查、实地测量、资料分析和无人机低空飞行等方法进行。

对项目区建设活动结束后的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测实地量测的方法。

对项目区进行全面的巡查，根据竣工资料和现场情况，对水土保持措施落实情况 and 水土流失情况进行了调查监测。

1.3.6 监测成果提交情况

2017 年 5 月我公司接受建设单位委托后，及时开展监测工作，监测组在首次踏勘现场后制定了监测实施方案，向建设单位提交了监测实施方案，在项目建设过程中，监测组多次按照监测实施方案到现场开展监测工作，对水土保持措施

实施和运行情况进行全面的监测。通过查阅施工过程影像资料，施工原始记录数据和现场监测结果等进行分析，于2018年11月编制完成了《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目（A、B、B1、C、D、D1、E、F1、F2地块）水土保持监测总结报告》。

1.3.7 水土保持监测意见及落实情况

在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。

监测小组通过现场踏勘和监测，从监测的结果来看，项目区内拦挡工程、坡面防护工程、排水系统较为完善，植物措施得到了较好的落实，这对有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了控制，项目区大部分区域水土流失强度下降到轻度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《成都天府国际机场芦荻镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，以及成都天府国际机场芦荻镇安置房及公建配套建设项目的建设特点、水土流失特性和水土保持监测的目标，确定本监测工作的内容。

2.1.1 扰动土地情况

根据《成都天府国际机场芦荻镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案报告书》的监测要求，以及成都天府国际机场芦荻镇安置房及公建配套建设项目的建设特点、水土流失特性和水土保持监测的目标，确定扰动土地情况的监测频次与方法。

本项目为点型项目，根据批复的水保方案，本项目防治责任范围为项目建设区。项目临时工程都在项目红线范围内，不涉及新增临时占地，防治责任范围监测主要是通过监测红线扰动的面积，确定工程防治责任范围面积。本项目在监测进场时部分已开工，土石方工程接近尾声，项目占地四周采用了围栏，针对本项目特点，监测组根据项目实际情况，主要采取调查和现场量测以及无人机低空航拍的方式进行监测，具体情况见下表 2-1。

扰动土地情况监测情况一览表

表 2-1

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	地下建筑区	扰动范围、面积、土地利用类型等变化情况	调查法、巡查法、数据分析、无人机低空航拍等	每个季度监测 1 次，根据实际情况在雨季临时增加监测次数
2	建构筑物区			
3	道路广场区			
4	景观绿化区			

2.2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）

本项目为点型新建项目，经过咨询业主和查阅监理等资料，本项目不涉及取料场，项目砂石料等均来自合法料场购买，项目多余的土石方运至指定砖厂综合利用，用于后期页岩砖的制作，剥离的多余表土运至建安村石厂山，供当地村民造地使用。用于后期回填和剥离的表土集中堆放在项目区红线内，施工场地和施工营地都设在项目红线内，具体情况见下表 2-2。

临时工程情况监测情况一览表

表 2-2

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	临时堆土场	数量、位置、方量、防治措施落实情况	调查法、巡查法、数据分析、GPS 定位、无人机低空航拍等	每个季度监测 1 次，根据实际情况在雨季临时增加监测次数
2	施工营地			
3	弃渣量			

2.2.3 水土保持措施

通过现场调查和查阅监理的记录资料等，按照水土保持方案设计的防治措施体系，在监测过程中对各个分区的工程措施、临时措施、植物措施位置数量以及实施时间和防治效果等进行监测，详见下表 2-3。

水土保持措施监测情况一览表

表 2-3

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	地下建筑区	措施类型、实施进度、位置、规格、林草覆盖率、防治效果和运行情况等	调查法、巡查法、数据分析、现场量测、GPS 定位、无人机低空航拍等	每个季度监测 1 次，根据实际情况在雨季临时增加监测次数
2	建构筑物区			
3	道路广场区			
4	景观绿化区			

2.2.4 水土流失情况

项目建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设的实际情况和《报告书》对水土保持监测的要求，结合现场调查分析，水土流失的重点区域是建构筑物区和道路广场区。

参考批复的水保方案，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。因项目在施工活动过程中进行了较大的土石方开挖回填活动，由于地表裸露，水土流失大大增加，水土流失强度多表现为中度或强度。在项目建设完成后，建设区地表大部分硬化，硬化部分基本不产生水土流失，部分区域采用工程措施和植物措施进行防护，总的来说，在运行期水土流失达到防治标准，水土流失量较小；在施工期间水土流失量主要采取调查和资料分析的方法通过数据处理计算得到，根据建设期间排水沟、沉砂池的泥沙淤积情况等测算各防治分区的土壤流失量；在运行期由于各分区防护措施基本到位，水土流失主要采取调查的方法监测。

水土流失情况监测一览表

表 2-4

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	地下建筑区	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等	调查法、数据分析、现场量测、无人机低空航拍等	每个季度监测 1 次，根据实际情况在雨季临时增加监测次数
2	建构筑物区			
3	道路广场区			
4	景观绿化区			

2.2 监测方法

根据监测任务要求及《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保[2015]139号）的规定，为达到监测目的，根据本项目的实际情况，本项目的监测工作主要采用调查监测和巡查监测的方法进行。

2.2.1 调查监测

对项目区林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

（1）对施工开挖、临时堆放进行调查，应查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

（2）扰动土地面积和程度，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

（4）对新建的水土保持设施的运行情况进行监测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

（5）调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价本项目水土保持措施的作用与效果。

（6）水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益等监测。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行。

2.2.2 巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

（1）水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、询问水库管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

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) 水土保持方案确定防治责任范围

根据《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案报告书》(报批稿),该项目确定的防治责任范围为 28.67hm²,项目建设区 28.67hm²,水土流失防治分为地下建筑物工程区、建构筑物区、道路广场区、景观绿化区 4 个分区。详见表 3-1

水保方案批复的水土流失防治责任范围

表 3-1 单位: hm²

项目组成		建设区	直接影响区		小计
			界定	面积	
地上建筑物工程	建构筑物工程	6.21	占地范围外 2-3m	根据川水函【2014】1723 号文规定,不计算面积	6.21
	道路广场工程	15.83			15.83
	景观绿化工程	6.63			6.63
地下建筑物工程		9.74*			9.74*
合计		28.67			28.67

注:带*属于地下建筑位于永久占地范围内,不重复计列。

(2) 监测防治责任范围

根据查阅监理、施工、竣工结算及现场监测结果分析,第一批次实际防治责任范围面积为 26.61hm²,其中建构筑物工程区 4.89hm²,道路工程区 15.83hm²,景观绿化工程区 5.89hm²。

防治责任范围情况详见表 3-2。

本期实际发生的防治责任范围表

表 3-2 单位: hm²

项目组成		监测结果		
		项目建设区	直接影响区	合计
地下工程	地下建筑物工程	9.74*	/	9.74*
地上工程	建构筑物工程	4.89	/	4.89
	道路广场工程	15.83	/	15.83
	景观绿化工程	5.89	/	5.89
合计		26.61	/	26.61

注:带*属于地下建筑位于永久占地范围内,不重复计列。

3.1.2 建设期扰动土地面积

经现场踏勘调查监测和查阅竣工资料，由于项目分期建设，所以该工程本期建设扰动土地面积为 26.61hm²，较水土保持方案确定的土地扰动面积减少，扰动土地面积监测结果见表 3-3。

项目建设扰动土地面积监测结果表

表 3-3 单位: hm²

项目组成		水保方案设计面积	监测结果	变化情况
地上工程	建构筑物工程	6.21	4.89	-1.32
	道路广场工程	15.83	15.83	0
	景观绿化工程	6.63	5.89	-0.74
地下工程	地下建筑工程	9.74*	9.74*	0
合计		28.67	26.61	-2.06

注：带*属于地下建筑位于永久占地范围内，不重复计列。

3.2 取料监测结果

本项目未设置取料场，砂、石料均从合法料场购买，水土流失防治责任归卖方，已在购买合同中明确。

3.3 弃渣监测结果

本项目共开挖土石方 65.17 万 m³（自然方，下同）其中表土 1.98 万 m³；回填利用土石方量 23.69 万 m³，其中表土利用 1.98 万 m³；弃方 41.48 万 m³，其中 39.88 万 m³ 弃方运至永宁砖厂、伯钦建材砖厂、江源镇二村顺达建材砖厂、雷家团山村雄威机砖场四处砖厂倒土场堆放，用于砖厂后期页岩砖生产，倒场水土流失防治责任由砖厂方承担；1.60 万 m³ 表土运至芦葭镇建安村石厂山荒山，当地村民用于造地；因此最终无弃渣场。借土造地情况说明详见附件 4。

3.3.1 设计弃渣情况

根据《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目共开挖土石方 72 万 m³（自然方，下同）其中表土 1.98 万 m³；回填利用土石方量 26.02 万 m³，其中表土利用 1.98 万 m³；弃方 45.98 万 m³。本项目弃方施工单位计划运至指定砖厂倒土场堆放，用于砖厂后期页岩砖生产，倒场水土流失防治责任由砖厂方承担，不涉及弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据现场踏勘、调查监测及查询施工记录和相关设计资料，进行统计分析，成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目实际弃方总量为41.48万 m^3 ，其中39.88万 m^3 弃土运至指定的砖厂倒土场地堆放，用于砖厂后期页岩砖生产，1.60万 m^3 表土运至建安村石厂山，用于当地村民造地。弃渣移交协议详见附件3，借土造地情况说明详见附件4。

3.3.3弃渣对比分析

根据方案设计的弃渣量和监测结果对比可知，项目实际弃方较水保方案设计的弃方减少4.50万 m^3 ，变化情况较小。按照方案设计的去向，大部分运至指定砖厂，1.60万 m^3 表土运至建安村石厂山，用于当地村民造地用土。借土造地情况说明详见附件4

变化原因：表土较方案设计增多

3.4 土石方流向情况监测结果

(1) 方案设计土石方

根据《成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案报告书》(报批稿)及有关设计资料，本工程挖方总量为72万 m^3 (自然方，下同)，回填26.02万 m^3 ，弃方45.98万 m^3 。

方案设计土石方

建设区域		挖方量	填方量	调入	调出	弃方
地下建筑区		45.35	9.74			35.6
地上建筑区	建构筑物区	4.75	0		0.61	4.14
	道路工程区	14.61	6.33		2.03	6.25
	景观绿化区	7.29	9.94	2.64		0
小计		72	26.02	2.64	2.64	45.98

(2) 项目监测土石方

经现场踏勘、调查、监测和查阅施工、监理、竣工等资料，进行统计分析，成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目：实际土石方开挖65.17万 m^3 (其中表土剥离1.98万 m^3)；土石方回填利用23.69万 m^3 (其中表土回覆1.98万 m^3)，产生弃渣41.48万 m^3 ，其中39.88万 m^3 弃土运至指定永宁砖厂倒土场地堆放，用于砖厂后期页岩砖生产，1.60万 m^3 表土运至建安村石厂山，当地村民用于造地。

实际监测土石方

表 3-7

单位：万 m³

建设区域		挖方量		填方量		调入	调出	弃方
		表土	一般土石	表土	一般土石			
地下建筑区			40.34		8.66			31.67
地上建筑区	建构筑物区		3.97		0.00		0.58	3.97
	道路工程区	1.32	13.29		6.33		2.01	8.28
	景观绿化区	0.66	5.59	1.98	6.71	2.59		
小计		65.17		23.69		2.59	2.59	41.48

3.5 其他重点部位监测情况

根据现场监测情况，施工初期，工程建设过程中对地表的扰动导致原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，产生大量的裸露区域，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高，在监测进场时基坑部分已完成开挖，主体设计对基坑开挖边坡进行了临时防护，采用工程措施和临时措施结合的方法，施工营地和施工场地均采取了硬化，水土流失相对场平期间的基坑大开挖造成的水土流失情况较小，临时堆土区采用了遮盖和临时拦挡措施，有效的减少了水土流失。

工程后续施工过程中各分区的排水、绿化措施的相继实施，土壤侵蚀轻度逐渐降低，目前，工程总体土壤侵蚀强度减低到轻度范围。水土保持措施运行情况良好，在施工过程中未发生重大水土流失危害。

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 设计情况

1、建构筑物区

(1) 雨水管网

本工程雨水管网的布置顺应整个场地地势，雨水经收集后分别由北至西流向东、由北至南流向东，最终汇入项目东侧的 2 个规划道路雨水管网接口。本项目建构筑物工程布设 DN300mm 雨水管共 752m 以排导地表雨水。

2、道路广场区

(1) 雨水管网

本工程道路广场工程排水采用雨污分流制。为防治地表径流对项目区内部道路冲刷产生破坏，有效防治水土流失。主体工程在主要道路四周布设有雨水管网。本工程雨水管网的布置顺应整个场地地势，雨水经收集后分别由北至东流向南、由北至西流向南，最终汇入项目南侧的 2 个市政雨水管网接口。本项目道路广场区布设 DN300mm 雨水管共 1248m，DN500mm 的雨水管 258m。

(2) 表土剥离

经现场调查，工程施工前已对项目道路广场工程区占用的部分表土资源进行了剥离，剥离表土 1.32 万 m^3 ，用于项目后期绿化回填。

(3) 边坡截排水

为截断边坡上游汇水，减少雨水裸露边坡的冲刷，方案设计在部分裸露边坡处设置截排水沟，经统计，本项目需要设置截排水沟 240m，M7.5 砖砌矩形截排水沟，沟道底宽 0.3m，沟深 0.3m，采用 M10 砂浆抹面 2cm，C15 混凝土浇底 10cm。

3、景观绿化区

(1) 表土剥离

经现场调查，工程施工前已对项目景观绿化区占用的部分表土资源进行了剥离，剥离表土 0.66 万 m^3 ，用于项目后期绿化回填。

(2) 表土回铺

本项目后期需要绿化面积 6.63hm^2 ，平均覆土 30cm ，主体设计后期绿化覆土 1.98万 m^3 。

(3) 土地整治

主体工程施工结束后，需对绿化区内的用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 6.63hm^2 。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，在进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土。

4.1.2分年度实施情况

1、建构筑物区

(1) 雨水管网

该区雨水管网的布置顺应整个场地地势，2017年布设 $\text{DN}=300\text{mm}$ 雨水管共 695m 以排导地表雨水。

2、道路广场区

(1) 雨水管网

本工程道路广场工程排水采用雨污分流制。为防治地表径流对项目区内部道路冲刷产生破坏，有效防治水土流失。主体工程在主要道路四周布设有雨水管网。本工程雨水管网的布置顺应整个场地地势，2017年布设雨水管共 1506m ，其中 $\text{DN}500\text{mm}$ 的雨水管 258m ， $\text{DN}300\text{mm}$ 的雨水管 1248m ，以排导地表雨水。

(2) 表土剥离

经现场调查，工程2016年施工时对项目道路广场工程区占用的部分表土资源进行了剥离，剥离表土 1.32万 m^3 ，调运至景观绿化区用于绿化覆土。

(3) 边坡截排水

为截断边坡上游汇水，减少雨水裸露边坡的冲刷，经统计，2018年修建截排水沟 240m ，M7.5砖砌矩形截排水沟，沟道底宽 0.3m ，沟深 0.3m ，采用 M10 砂浆抹面 2cm ，C15混凝土浇底 10cm 。

3、景观绿化区

(1) 表土剥离

经现场调查，工程 2016 年施工时对项目景观绿化区占用的部分表土资源进行了剥离，剥离表土约 0.66 万 m^3 ，用于项目绿化回填。

(2) 表土回铺

本项目需要绿化面积 5.88 hm^2 ，该区域绿化覆土约 1.98 万 m^3 。

(3) 土地整治

主体工程施工结束后，需对绿化区内的用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 5.81 hm^2 。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，在进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土。

4.1.3 监测结果

施工初期，工程措施实施情况由水保及主体监理单位监督实施，根据工程建设过程控制资料，水土保持工程措施根据主体工程进度实施，监测组进场后，通过现场监测和调查的方法，对前期工程措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持工程措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生因工程措施不完善带来的水土流失灾害情况。

根据现场实际情况结合监理资料，本项目已实施的水土保持工程措施包括：

DN=300mm 雨水管道 1943m、DN=500mm 雨水管道 258m、剥离表土 1.98 万 m^3 、绿化回填表土 1.98 万 m^3 、边坡截排水沟 240m、土地整治面积 5.88 hm^2 。各分区水土保工程持措施实施时间及布设工程量详见表 4-1。

实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况表

表 4-1

编号	工程或费用名称	单位	方案设计	监测结果				变化情况
				2016	2017	2018	合计	
一、建构建筑物区								
1	DN300 雨水管道	m	752		695		695	-57
二、道路广场区								
1	DN300 雨水管道	m	1248		1248		1248	0
2	DN500 雨水管道	m	258		258		258	0
3	表土剥离	万 m ³	1.32	1.32			1.32	0
4	边坡截排水	m	240			240	240	0
三、景观绿化区								
1	表土剥离	万 m ³	0.66	0.66			0.66	0
2	表土回覆	万 m ³	1.98			1.98	1.98	0
3	土地整治	hm ²	6.63		4.37*	5.88	5.88	-0.75

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

1、景观绿化区

主体设计中已对该区进行了详细绿化设计，项目区绿化以园林式绿化为依托，主要以草坪为主，道路两侧种植绿篱，建构（筑）物周围草坪处以各种花灌木及草花卉加以点缀，各功能分区间均有绿化隔离带。行道树选用冠大、浓荫、常绿、防尘、生长快的乔木。项目建筑物周围及道路两侧为绿化带，总绿地面积 6.63hm²，后期对乔灌木采取抚育措施。

2、道路广场区

根据水保方案设计，项目的北侧和西侧存在着场平开挖边坡，最大边坡高度不超过 4m，边坡坡比大于 1:2，边坡稳定，但项目施工对边坡未采取任何防护措施，边坡裸露，如遇降雨可能造成雨水对裸露边坡的冲刷，造成严重的水土流失，因此方案后期将新增撒播草籽防护措施，经统计共计播撒草籽 0.20hm²，草种选择为黑麦草，播撒密度为 80kg 每公顷。

4.2.2 分年度实施情况

1、景观绿化区

根据施工、监理相关资料及结合现场情况，2017 年在施工期间，对裸漏区域进行了撒播草籽绿化 3.67hm²，铺草皮绿化 0.64hm²，种植花卉 0.06 hm²，2018

年项目建筑设施已全部实施，对景观绿化区域重新布设，铺设草皮 4.02hm²，栽植花卉 1.86hm²，栽植乔木 13395 株，栽植灌木 4572 株，并对 5.88hm² 绿化区域植被进行抚育管理。

2、项目在施工过程中，2017 年对裸露边坡采取了撒播草籽绿化措施，撒播草籽面积 0.20hm²，草籽选择了黑麦草。

4.2.3 监测结果

通过巡查和调查的方法，对植物措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持植物措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生因临时措施不完善带来的水土流失灾害情况。

根据现场实际情况结合监理资料，本项目现存在的水土保持植物措施有：

铺设草皮 4.02hm²，栽植花卉 1.86hm²，栽植乔木 13395 株，栽植灌木 4572 株，抚育管理 5.88hm²，撒播草籽 0.20hm²。

实际完成和方案设计的水土保持植物措施工程量对比情况表

表 4-2

编号	措施类型	单位	方案设计	监测结果			变化情况
				2017	2018	合计	
一、景观绿化区							
1	撒播草籽绿化	hm ²	6.63	3.67*		3.67*	-2.96
2	铺设草皮	hm ²	0	0.64*	4.02	4.02	+4.02
3	栽植花卉	hm ²	0	0.06*	1.86	1.86	+1.86
4	栽植灌木	株	0		4572	4572	+4572
5	栽植乔木	株	0		13395	13395	+13395
6	抚育管理	hm ²	6.63	4.37*	5.88	5.88	-0.75
二、道路广场区							
1	撒播草籽	hm ²	0.20	0.20		0.20	0

注：带*为在某一地块的措施，在后期重新布置，重复措施，不叠加计算。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 设计情况

1、地下工程区

(1) 集水沟、集水井

经现场调查，基坑大开挖时期，场内地表松散，遇降雨会形成大量泥浆水，主体已实施抽水机排除基坑降水，如将泥浆直接排入周边排水管网，不但将造成

大量水土流失，而且将可能造成排水管网堵塞，主体工程已设置集水沟 2162m 和集水井 16 口，集水沟呈倒梯形，上口宽 50cm，下口宽 30cm，低于坑底 0.3m，集水井孔径 0.8m，低于坑底标高 1m，放置潜水泵于集水井内，集水后用潜水泵接软管扬程流至场内明沟内。

(2) 基坑外围周边截水沟、沉砂池

本项目为排除场内积水，在地下室施工过程中，在开挖基坑四周设置了临时浆砌砖排水沟（30x30cm）长约 2200m，临时沉砂池 16 口，排出基坑外围雨水。

(3) 在土石方开挖的过程中采取临时遮盖措施，保护开挖形成的临时边坡及底部的部分裸露地，防止遇降雨水土流失严重，针对实际情况，本方案考虑重复利用因素，在施工中预备防雨布 4000m²。

2、建构物区

(1) 临时遮盖

方案设计施工期间对建构物裸露面积和材料的临时遮盖，预计共需布设防雨布遮盖 4000m²。

3、道路广场区

(1) 临时排水沟与沉沙函

根据方案设计，本区设置 M7.5 砖砌矩形排水沟，沟道底宽 0.3m，沟深 0.3m，采用 M10 砂浆抹面 2cm，C15 混凝土浇底 10cm，共计修建临时排水沟长 2240m，排水沟出水口或交汇处设 M7.5 砖砌矩形沉沙函，拦截泥沙，沉沙函底宽 1.5m，底长 2m，深 1.0m，共需设置临时沉沙函 10 座。

(2) 临时遮盖

项目在施工期间道路广场基础及周边的开挖，产生有部分的裸露地，遇降雨水土流失严重，针对实际情况，本方案考虑重复利用因素，在施工中预备防雨布 6200m²。

对于布置在道路广场区的施工场地方案设计如下：

① 防雨布遮盖

考虑材料堆放过程中将会遇到降雨，受雨水的冲刷将会扩大水土流失的范围，因此，需准备一定数量的防雨布，覆盖在材料堆上，防止雨水的冲刷。预计共需防雨布 5000m²。

② 临时排水沟与沉沙函

为有效防止施工场地区淤积水和地表径流的冲刷，需在施工场地周边布置临时排水沟和沉砂池（尺寸大小与道路广场工程区的一样），共计修建砖砌排水沟长 270m（部分排水沟与道路广场工程区重复，不再进行统计）。在排水沟出水口处设砖砌沉沙函，拦截泥沙，共计修建沉沙函 3 口。

对于布置在道路广场区表土临时堆放场方案设计如下：

本项目表土临时堆放场布置于项目道路广场工程区 D 地块西侧，临时占用道路广场工程区面积 0.66hm²。

① 防雨布遮盖

本方案考虑表土堆放过程中将会遇到降雨，受雨水的冲刷将会扩大水土流失的范围，因此，需准备一定数量的防雨布，覆盖在表土堆上，防止雨水的冲刷。预计共需防雨布 10000m²。

②临时排水沟与沉沙函

为有效防止表土堆场淤积水和地表径流的冲刷，需在表土堆场地周边布置临时排水沟和沉砂池（尺寸大小与道路广场工程区的一样），共计修建砖砌排水沟长 395m。在排水沟出水口处设砖砌沉沙函，拦截泥沙，共计修建沉沙函 2 口。

③临时拦挡

表土堆放期间，拟采用临时挡墙对其进行拦挡。临时挡墙采用装填土袋挡墙，挡墙断面尺寸宽×高=1.0m×1.0m。挡墙填筑采用“一丁两顺”方式，增加挡墙的稳定性的，经统计，本区共布设土带挡墙 400m。

2、景观绿化区

方案设计本区防止水土流失，采取临时遮盖 10000m²。

4.3.2 分年度实施情况

1、地下工程区

（1）集水沟、集水井

根据水保方案调查成果，在 2016 年基坑大开挖时期，主体已实施抽水机排除基坑降水，设置集水沟 2005m 和集水井 14 口。

（2）基坑外围周边截水沟、沉砂池

根据水保方案调查成果，本项目为排除场内积水，在地下室施工过程中，在开挖基坑四周已实施临时浆砌砖排水沟（30x30cm）长约 2042m，临时沉砂池 14 口，排出基坑外围雨水。

（3）在土石方开挖的过程中采取临时遮盖措施，保护开挖形成的临时边坡及底部的部分裸露地，防止遇降雨水土流失严重，在施工中共计铺防雨布约 3715m²。

2、建构筑物区

（1）临时遮盖

2017 年施工期间对建构筑物裸露面积和材料的临时遮盖，共布设防雨布约 3715m²。在施工后撤掉了部分防雨布，至 2018 年约有 980m² 防雨布继续遮盖裸露地面。

3、道路广场区

（1）临时排水沟与沉沙函

2017 年共修建了临时排水沟长 1970m，排水沟出水口或交汇处设沉沙函，拦截泥沙，共布置临时沉沙函 10 座。

（2）临时遮盖

施工期间道路广场基础及周边的开挖，产生部分的裸露地，在施工中铺防雨布 5400m²。

对于布置在道路广场区的施工场地实施情况如下：

① 防雨布遮盖

材料堆放过程中会遇到降雨，防止雨水的冲刷，在施工前期共铺防雨布约 2600m²。2017 年施工期间又铺防雨布 1600m²。

② 临时排水沟与沉沙函

为有效防止施工场地区淤积水和地表径流的冲刷，施工场地周边布置临时排水沟和沉砂池，2016 年修建砖砌排水沟 270m，沉沙函 3 口，共修建砖砌排水沟长 270m，沉沙函 3 口。

对于布置在道路广场区表土临时堆放场实施措施如下：

① 防雨布遮盖

本方案考虑表土堆放过程中会遇到降雨，受雨水的冲刷将会扩大水土流失的范围，2016 年实施临时遮盖 5600m²，2017 年实施临时遮盖 2900m²。

② 临时排水沟与沉沙函

为有效防止表土堆场淤积水和地表径流的冲刷，2016 年修建砖砌排水沟 400m，沉沙函 2 口，共计修建砖砌排水沟长 400m。在排水沟出水口处设砖砌沉沙函，拦截泥沙，共计修建沉沙函 2 口。

③ 临时拦挡

表土堆放期间，采用临时挡墙对其进行拦挡，经统计，2016 年布设临时拦挡 360m，本区共布设临时拦挡 360m。

4、景观绿化区

本区在施工期间，2016 年遮盖采取临时遮盖 4200m²，2017 年采取临时遮盖 4300m²。

4.3.3 监测结果

通过巡查和调查的方法，对临时措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持临时措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生因临时措施不完善带来的水土流失灾害情况。

根据现场实际情况结合监理资料，本项目实施的水土保持临时措施有：集水沟 2162m，集水井 16 口，临时排水沟 11750m，沉沙函 48 口，临时遮盖 47940m²，临时拦挡 560m。

实际完成和方案设计的水土保持临时措施工程量对比情况表

表 4-3

编号	工程或费用名称	单位	方案设计	监测结果				变化情况
				2016 年	2017 年	2018 年	合计	
一、地下工程区								
1	集水沟	m	2162	1737	268		2005	-157
2	集水井	口	16	10	4		14	-2
3	基坑外围排水	m	2200	1680	434		2042	0
4	沉沙函	个	16	11	3		14	0
5	临时遮盖	m ²	4000	2805	910		3715	-285
二、建构筑物区								
1	临时遮盖	m ²	4000	390	3325	980*	3715	-285
三、道路广场区								
1	临时排水沟	m	2240	1970			1970	-270
2	临时沉沙函	个	10	8			8	-2

3	临时遮盖	m ²	6200	3200	2200		5400	-800
施工场地								
1	临时排水沟	m	270	270			270	0
2	临时沉沙函	个	3	3			3	0
3	临时遮盖	m ²	5000	2600	1600		4200	-800
表土堆放场								
1	临时排水沟	m	395	400			400	+5
2	临时沉沙函	个	2	2			2	0
3	临时遮盖	m ²	10000	5600	2900		8500	-1500
4	临时拦挡	m	400	360			360	-40
四、景观绿化区								
1	临时遮盖	m ²	10000	4200	4300	3800*	8500	-1500

注：带*为一些重复措施，不叠加计算。

4.4 水土保持措施防治效果

监测结果表明，本项目基本按照水土保持方案设计的防治措施体系对建设区进行水土流失防治，在建设过程中以征地红线为界，尽量控制工程对其周边的影响。

通过现场调查和监测及施工资料统计，各防治分区所采取的水土保持措施与水土保持方案设计的的水土保持措施局部数量有变化，变化程度较大。

完成水土保持措施情况详见表 4-4

建设期完成水土保持措施一览表

表 4-4

监测分区		措施类型	单位	措施数量	实施效果	
地下工程区	临时措施	集水沟	m	2005	该区水土流失得到有效控制，水土保持措施发挥了其水土保持功能，满足水土保持要求	
		集水井	口	14		
		基坑外围排水	m	2042		
		沉沙函	个	14		
		临时遮盖	m ²	3715		
建构筑物工程区	工程措施	DN300 雨水管道	m	695	水土流失得到一定控制，满足水土保持要求	
	临时措施	临时遮盖	m ²	3715		
道路广场区	道路广场区	工程措施	DN300 雨水管道	m	1248	该区采取了工程措施、植物措施、临时措施，有效的发挥其水土保持功能，满足水土保持要求
			DN500 雨水管道	m	258	
			表土剥离	万 m ³	1.32	
			边坡截排水	m	240	

第四章：水土流失防治措施监测结果

监测分区		措施类型		单位	措施数量	实施效果	
景观绿化区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.20	该区及时的布设了临时措施，有效的减少了因施工带来的水土流失		
		临时措施	临时排水沟	m		1970	
			临时沉沙凼	个		8	
			临时遮盖	m ²		5400	
	施工场地	临时措施	临时排水沟	m		270	
			临时沉沙凼	个		3	
			临时遮盖	m ²		4200	
	表土堆放场	临时措施	临时排水沟	m		400	水土保持措施实施及时、到位，有效减少表土流失
			临时沉沙凼	个		2	
			临时遮盖	m ²		8500	
			临时拦挡	m		360	
		工程措施	表土剥离	万 m ³		0.66	布设的植物措施能够有效的减少项目区的水土流失、水土保持效益明显，能够满足水土保持要求
			表土回覆	m ³		1.98	
土地整治			hm ²	5.88			
植物措施		撒播草籽绿化	hm ²	3.67*			
		铺设草皮	hm ²	4.02			
		栽植花卉	hm ²	1.86			
		栽植灌木	株	4572			
		栽植乔木	株	13395			
		抚育管理	hm ²	5.88			
临时措施	临时遮盖	m ²	8500				

5 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测，本期对项目建设区全面施工、扰动，水土流失面积共计 26.61hm²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀、沟蚀为主。试运行期工程建设已全面完工，产生水土流失的面积主要是绿化区域，面积共计 6.11hm²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。各阶段水土流失面积监测结果见表 5-1。

建设期水土流失面积监测结果表

表 5-1 单位：hm²

项目组成		施工期监测结果	自然恢复期监测结果
永久占地	地下建筑区	9.74*	
	建构筑物区	4.89	
	道路广场区	15.83	0.22
	景观绿化区	5.89	5.89
合计		26.61	6.11

本项目施工期从 2016 年 11 月-2018 年 10 月，水土流失面积逐渐减少，林草恢复期相对施工期水土流失面积明显减少。施工期水土流失面积较大的原因是工程区开挖部位较多。同时，与施工期跨越主要降雨时段也有关系，根据本监测时段内降雨统计，降雨主要集中在每年的 5 月-10 月（占全监测时段内全线合计雨量的 85%左右），集中降雨促进了水土流失面积扩大。另外，相对林草恢复期构筑物及工程措施硬化等也是减少水土流失的原因。最终在林草恢复期各项水土保持措施发挥持久效果，水土流失面积逐渐减少。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段水土流失面积及侵蚀模数情况

根据水土保持现场监测情况及施工过程资料、监理等相关资料分析，建构筑物区和道路广场区是本项目重点监测区域，因此自监测组介入时，重点对这些区域进行了水土流失状况调查、巡查等。本项目基本按照水土保持方案设计的防治措施体系对建设区进行水土流失防治，在建设过程中以征地红线为界，尽量控制工程对其周边的影响。本项目为点型项目，水土流失类型较为单一，主要以水力

侵蚀为主水土流失强度以轻度和中度为主。因在施工期间，进行了大量的土石方开挖回填活动，由于地表裸露，水土流失大大增加，水土流失强度多表现为中度或强度。在项目建设完成后，建设区地表大部分硬化，硬化部分基本不产生水土流失，部分地区采用工程措施和植物措施进行防护，总的来说，本工程水土保持工程措施和植物措施效果显著，现阶段水土流失以轻度为主。根据施工资料及建设期间排水沟、沉砂池的泥沙淤积情况，以及测算各防治分区土壤流失量。土壤流失量调查结果详见表 5-2。

建设期水土流失面积及侵蚀模数统计表

表 5-2

时段	分区	侵蚀模数	测算时间	水土流失面积	土壤流失量
		(t/km ² a)	(a)	(hm ²)	(t)
施工期	地下建筑区	6800	2016.11-2017.4	9.74	331.16
	建构筑物区	7652	2016.11-2017.6	4.89	280.64
	道路广场区	4263	2016.11-2018.6	15.83	1180.96
	景观绿化区	3820	2016.11-2018.3	5.89	337.50
运行期	道路广场区	950	2018.4-2018.9	0.22	1.05
	景观绿化区	1160	2018.4-2018.9	5.89	34.16
合计			2016.11-2018.9		2165.46

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目项目建设期内水土流失总量为 2165.46t，其中施工期流失量为 2130.25t，占流失总量的 98.37%，是水土流失重点时段，运行期流失量为 35.21t，占流失总量的 1.63%。通过工程区土壤流失量的调查结果，在施工建设期，进行了大量的土石方开挖回填活动，由于地表裸露，水土流失大大增加，后期随着水土保持措施的实施和部分地表的硬化，水土流失面积减少，相应的水土流失量也减少，在自然恢复期，随着植物措施的水土保持功能突显，工程区水土流失得到了有效的控制，较水保方案预测的水土流失量大大减少，充分说明了本工程水土保持措施发挥了其水土保持功能，水土流失得到了有效控制。

5.2.2 水土流失危害

通过实地调查和走访，成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目在建设过程中充分重视水土保持工作，工程设计合理、施工管理严格，项目区内未发生重大水土流失事故。成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目在施工过程中产生的水土保持危害有如下几点：

（1）对土地资源的破坏

工程建设大量扰动和破坏原地貌，使表土层剥离形成裸露地表和基岩及高陡边坡，失去原有植被的防冲固土能力。工程建设过程中将破坏、扰动原地表，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖质层将被剥离、冲刷殆尽；若对工程开挖土石方不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长不利，并对下游地区带来不利影响。

（2）对生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境造成影响；同时整个工程区因水土流失使大量泥沙流入河，将增加河水含沙量，致使泥沙危害下游。

（3）对工程施工和运行的影响

在施工期，受工程区地形地貌及场地限制，施工布置相对紧凑，若不采取防护措施，产生的水土流失将损坏临时公路，造成局部施工作业面的淤积，影响主体工程施工进度甚至对周边生活的居民造成影响。

（4）影响河道行洪及河流水质

工程建设产生的水土流失，将带来的泥沙将直接进入河沟进而进入周边河流，可能抬高河床，减小河道行洪断面。同时，因水土流失的时间和部位都较集中，将在较大程度上增加水体含沙量，影响水体水质。

项目建设造成的水土流失对周边地区河流水系造成一定的危害，但应及时采取相应的预防措施和补救措施，并且要加大植物措施与工程措施的配合力度，使已发生和将发生的水土流失得到有效控制，减小工程建设对周边区域的不利影响。

6 水土流失防治效果监测结果

按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)的要求和有关规定,本项目水土流失防治的总体目标是:预防和治理责任内的水土流失,通过主体工程具有水土保持功能的各项措施及本方案新增水土保持措施的实施,保障工程建设及运行安全,并尽可能的改善项目区生态环境。根据批复的水土保持方案,本工程水土流失防治目标为:扰动土地整治率 95%,水土流失总治理度 98%,拦渣率 95%,林草植被恢复率 99%,林草覆盖率 27%,土壤控制比 1.1。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地,均以投影面积计。扰动土地整治面积,指对扰动土地采取各类整治措施的面积,包括永久建筑物面积,不扰动的土地面积不计算在内。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果,本项目第一期扰动土地总面积为 26.61hm²,通过植物措施,综合治理面积为 6.11hm²,永久建筑物占压面积及硬化面积为 20.47hm²。经计算,项目建设区的扰动土地整治率为 99.89%,可达到批复的水保方案设计水平年综合防治目标 95%的要求。

扰动土地整治率计算表

表 6-1 单位: hm²

防治分区	项目建设区面积	扰动土地面积	建筑物及硬化面积	水土流失治理面积			扰动土地整治率%
				工程措施	植物措施	小计	
建构筑物工程	4.89	4.89	4.86	0.02	0	0.02	99.81
道路广场工程	15.83	15.83	15.61	0.01	0.2	0.21	99.94
景观绿化工程	5.89	5.89	0	0	5.88	5.88	99.83
地下工程区	8.13*	8.13*	/	/	/	/	/
合计	26.61	26.61	20.47	0.03	6.08	6.11	99.89

注:工程措施、植物措施和构建筑物重叠的部分不重复计算。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总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，以及建立良好的排水体系，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。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果，工程项目建设区造成的水土流失面积为 26.61hm^2 ，除去永久建筑物占压面积及硬化地面积之外的面积采取植物措施对水土流失进行了治理，水土流失治理达标面积为 6.09hm^2 。经计算，水土流失治理度为 99.67%，达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 98% 的要求。

水土流失治理度计算表

表 6-2

单位： hm^2

防治分区	扰动土地面积	建筑物及硬化面积	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
建构筑物工程	4.89	4.86	/	/	/	/	/
道路广场工程	15.83	15.61	0.22	0.01	0.2	0.21	95.45
景观绿化工程	5.89	0	5.89	0	5.88	5.88	99.83
地下工程区	8.13*	/	/	/	/	/	/
合计	26.61	20.47	6.11	0.01	6.08	6.09	99.67

注：工程措施、植物措施和构建筑物重叠的部分不重复计算。

6.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比，工程弃渣的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式，本工程弃渣运往指定砖厂综合利用，对后期回填的土石方和表土采取临时遮盖和拦挡措施。

本工程共产生弃渣 41.48万 m^3 ，其中 39.88万 m^3 弃土运至指定永宁砖厂、伯饮建材砖厂、江源镇二村顺达建材砖厂、雷家团山村雄威机砖场四处砖厂倒土场堆放，用于砖厂后期页岩砖生产； 1.60万 m^3 表土运至芦葭镇建安村石厂山荒山，当地村民用于造地。故项目施工过程中无永久弃渣，只有 1.98万 m^3 临时堆土，实际拦挡的临时堆土量为 1.93万 m^3 ，拦渣率为 97.47%，达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 97% 的要求。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目所属区域属于高山峡谷区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，项目区土壤侵蚀容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。至监测期末，整个项目区平均土壤侵蚀强度已控制到约 $449\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，由此得出运行初期土壤流失控制比为 1.11，满足批复的水保方案设计水平年综合防治目标 1.1 的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，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，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果，本工程可恢复植被的面积为 6.09hm^2 ，项目区绿化总面积为 6.08hm^2 ，由此计算的林草植被恢复率为 99.84%，满足批复的水土保持方案综合防治目标 99% 的要求。

林草植被恢复率统计表

表 6-3 单位： hm^2

防治分区	项目建设区面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率 (%)
建构筑物工程	4.89	/	/	/
道路广场工程	15.83	0.20	0.20	100.00
景观绿化工程	5.89	5.89	5.88	99.83
地下工程区	8.13*	/	/	/
合计	26.61	6.09	6.08	99.84

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据监测成果，项目区扰动土地面积 26.61hm^2 ，项目区内林草植被覆盖面积 6.08hm^2 ，林草覆盖率 22.85%，未达到方案确定的 27% 防治目标。

林草植被覆盖率统计表

表 6-4 单位： hm^2

防治分区	项目建设区面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草覆盖率 (%)
建构筑物工程	4.89	/	/	0.00
道路广场工程	15.83	0.20	0.20	1.26
景观绿化工程	5.89	5.89	5.88	99.83
地下工程区	8.13*	/	/	/
合计	26.61	6.09	6.08	22.85

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据批复的水保方案本项目所在区域属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）的规定应执行水土流失防治一级标准，项目区土壤侵蚀强度为轻度。根据批复的水土保持水保方案，工程建设期水土流失防治目标为：水土流失总治理度达 95%，扰动土地治理率达 98%，水土流失控制比 1.1，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率达 27%。

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目在建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，实际造成水土流失面积 26.61hm²，产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀、沟蚀等，在各水土保持分区的流失强度相对集中，建构筑物区和道路广场区是本工程建设过程中的重点水土流失区域。

施工初期，水土保持工程防治措施实施情况由主体工程和水保监理单位监督实施，根据工程建设过程控制资料，监测组进场后，通过巡查和调查的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

截止监测期末，已实施的水土保持工程防护措施运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在轻度，满足国家水土流失防治标准、水土保持方案报告书的设计目标。根据监测及统计成果，通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区扰动土地整治率 99.89%，水土流失总治理度 99.67%，土壤流失控制比 1.11，拦渣率 97.47%，林草植被恢复率 99.84%，林草覆盖率 22.85%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求，除了林草覆盖率其余水土保持防治指标均达到了国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计的目标值，详见表 7-1。通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目施工过

程中未发生水土流失事故，工程建设中总体的水土流失危害较小，基本达到了防治水土流失的目的和效果。

水土流失防治目标达标情况表

表 7-1

水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)	水土流失控制比	拦渣率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)
方案目标值	95	98	1.1	95	99	27
监测值	99.89	99.67	1.11	97.47	99.84	22.85
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	不达标

项目区林草覆盖率不达标的原因：本项目分期建设，还有部分区域未建设，相应林草还未实施。所以目前林草覆盖率不达标。

7.2 水土保持措施评价

在工程建设过程中，虽然进行了大量的开挖、临时堆土等活动，但本项目应用现代化管理手段，严格执行水土保持“三同时”制度，按照水土保持方案设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。初步形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系；林草治理措施与水土资源利用相结合的植被恢复体系；较好地控制了工程造成的水土流失。

根据监测结果，本项目已实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量基本能够满足水土保持要求，植物措施中选用的各种植被均为实地乡土植物，对当地环境的适应性强，生长速度较快，水土保持效果较好，质量达标，水土保持效益明显。

7.3 存在的问题与建议

在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题亟待解决，主要有以下几个方面：

工程水土保持监测介入时间较晚，不能准确的展现施工过程中的水土流失情况。

2、在项目建设过程中要加强领导和管理，组建专门的水保工程建设领导小组，提高施工人员的水土保持意识，落实水保资金，确保水土保持方案的有效实施；

3、在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减少施工期间的水土流失；

4、要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

5、优化施工工艺，采用对地面扰动最小的施工方式进行施工；

6、建设单位应当在项目开工前委托监测单位开展项目水土保持工程的监测工作；

7、对长势较弱植株加强养护管理，对已经死亡的植株进行补植补种，加强后期管理；

8、在后续的建设项目中加强与地方水行政主管部门的沟通衔接，主动接受主管部门的监督检查，及时掌握政策新动向。

7.4 综合结论

成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目建设单位对工程建设中的水土保持工作较为重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，并报简阳水务局批复，基本落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入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“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

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全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。通过对全区调查资料进行分析，项目建设期因工程建设施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌，增加了水土流失强度和程度；通过对各工程的分项评价，认为工程水土保持工作都做得较好，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。各项水土保持措施实施到位，对项目区以外的区域影响较小，各分区的各项水土保持措施到位，六项指标值均能达标。

8 附图及有关资料

8.1 有关资料

- (1) 委托书
- (2) 《简阳市水务局关于成都天府国际机场芦葭镇安置房及公建配套建设项目水土保持方案的批复》简水务审批[2017]46号
- (3) 弃渣处理协议
- (4) 借土造地情况说明
- (5) 水土保持监测照片

8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图