
成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目

水土保持监测总结报告



建设单位：成都粮食集团有限公司

监测单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇二〇年八月

成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目

水土保持监测总结报告

建设单位：成都粮食集团有限公司

监测单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇二〇年八月

成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目 水土保持监测总结报告

责任页

（四川盛达昌环保技术有限公司）

批 准 郭 谨（高级工程师）

核 定 付 鹏（高级工程师）

审 查 付 婷（工程师）

校 核： 黄长安（工程师）

项目负责人 屈迎春（工程师）

编写人员：

姓名	职称	编写内容	签名	专业
陈昌建	工程师	项目及项目区概况		水利水电
李川	助理工程师	水土保持方案和设计情况、水土保持方案实施情况		水土保持
黄遨	助理工程师	水土保持工程质量、项目初期运行及水土保持效果		环境工程
钟欢欢	助理工程师	水土保持管理		水利工程
孙高敏	工程师	前言、结论、附件及附图		环境工程

前 言

成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目位于成都市青白江区弥牟镇老川陕路以西，唐军路以北。

该项目于 2018 年 7 月进场，2020 年 6 月完工，总工期 24 个月。工程建设过程中，设置施工生产生活区 2 处，均位于红线内。

工程土石方开挖总量约 1.50 万 m³（自然方，下同），回填 1.50 万 m³。

本工程实际损坏原地表面积为 8.12hm²，均为永久占地，占地类型为工业仓储用地。

本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。土壤流失总面积以轻度侵蚀为主。水土流失类型主要是水力侵蚀，流失形式主要为面蚀。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《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）和水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，建设单位在建设过程中，安排了专人负责管理安全、环境工作。为了对施工建设过程中的水土流失进行监测，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防治措施，最大限度地减少水土流失。成都粮食集团有限公司于 2019 年 9 月委托我单位开展水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了监测项目组，并组织专业技术人员多次了解工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目水土保持方案报告书(报批稿)》以及部分设计技术资料，调查了工程区概况后布置了 3 个监测点位，对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面监测。监测组调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，采取地面观测和调查监测相结合的方法，重点对水土流失状况、防治责任范围及水土保持措施效果等方面进行了监测，在经过建设单位后

续植物措施的补植及恢复后，我单位对水土流失情况、水土保持措施运行情况、水土保持效果实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，在此基础上于 2020 年 6 月完成了《成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目水土保持监测总结报告》，为竣工验收提供依据。2020 年 9 月，建设单位组织召开了本项目的水土保持设施竣工验收会议，邀请了专家进行了审查，项目符合验收要求。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了水行政主管部门、建设单位、施工单位、监理单位和验收编制单位等的大力支持和协助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目								
建设单位		成都粮食集团有限公司								
项目 规模	6万吨浅圆仓、3.4万吨油罐区和 5000m ² 罩棚仓等仓储设施	建设单位联系人		丁原 17378762511						
		建设地点		成都市青白江区						
		所属流域		长江流域						
		项目建设面积		8.12hm ²						
		项目总投资		总投资9100万元，其中项目土建费用5460万元						
		项目总工期		24个月（2018年7月~2020年6月）						
水土保持监测指标										
监测单位		四川盛达昌环保技术有限公司			联系人及电话		陈诚 18908065257			
自然地理类型		平原			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		资料分析、调查监测、地面监测			2.防治责任范围		实地测量、调查		
	3.水土保持措施情况监测		实地测量、调查			4.防治措施效果监测		调查、查阅资料		
	5.水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		300t/km ² a		
	方案设计防治责任范围		8.12hm ²			水土流失容许值		500t/km ² a		
防治措施		建构筑物区：临时措施：密目网遮盖 4000m ² 道路广场区：(1)工程措施：雨水管长度 529.60m。 (2)临时措施：临时排水沟 530m，沉沙池 4 口，密目网遮盖 1000m，洗车池 2 处。 景观绿化区：(1)工程措施：土地整治 4.41hm ² (2)植物措施：乔灌木绿化 4.41hm ² ，植草绿化 0.10hm ² ，抚育管理 4.41hm ² 。 (3)密目网遮盖 3500m ²								
监 测 结 果	分类指标		目标值	达标值	实际监测数量					
	扰动土地整治率（%）		95	99.88	防治措施 面积/hm ²	4.40	建筑物及硬化 面积/hm ²	3.71	扰动土地总 面积/hm ²	8.12
	水土流失总治理度(%)		97.5	99.77	防治责任范围面积		8.12hm ²	水土流失总面积		8.12hm ²
	拦渣率(%)		95	99.9	实际拦渣量		1.50万 m ³	土石方量		1.49万 m ³
	土壤流失控制比		1.05	1.08	监测末期值		462.43t/km ² a	容许土壤流失量		500t/km ² a
	林草植被恢复率（%）		99.5	99.77	可恢复林草总面积		4.41hm ²	林草措施面积		4.40hm ²
	林草覆盖率(%)		27.50	54.19	植物措施面积		4.40hm ²	水土流失总面积		8.12hm ²
	水土保持治理达标评价		本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境基本得到改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求							
	总体结论		1 建设单位重视水土保持工作 2 基本上按照水保方案进行了实施 3 未产生较大水土流失危害，六项指标达标，可验收							
主要建议		1、每年雨季前对排水系统进行疏竣，雨季中定期及不定期对挡、排措施进行巡查，确保项目运行安全。2、对林草绿化措施成活率和覆盖度进一步养护，增加林草覆盖度。								

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目及项目区概况	3
1.2 水土流失防治工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	11
2.监测内容与方法	17
2.1 扰动土地情况监测	17
2.2 取料、弃渣情况监测	18
2.3 水土保持措施	18
2.4 水土流失情况	20
3 重点部位水土流失动态监测	23
3.1 防治责任范围监测	23
3.2 取料监测结果	25
3.3 弃土监测结果	25
3.4 土方流向监测结果	25
3.5 其他重点部位监测结果	27
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	28
4.3 临时措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	30
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量	34
5.4 水土流失危害	34
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

6.3 拦渣率与弃渣利用率	35
6.4 土壤流失控制比	36
6.5 林草植被恢复率	36
6.6 林草覆盖率	36
7 结论	38
7.1 水土流失动态评价	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	39
7.4 综合结论	39
8 附图及有关资料	40
8.1 附图	40
8.2 有关资料	40

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目及项目区概况

1.1.1 项目概况

1.1.1.1 地理位置

成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目位于成都市青白江区弥牟镇老川陕路以西，唐军路以北，居于青白江区城区西面。地理坐标为 $104^{\circ}10'37.69''\sim 104^{\circ}11'08.30''$ 、北纬 $30^{\circ}53'35.62''\sim 30^{\circ}53'38.22''$ 。工程区域地貌为平坝，交通状况较好，见图1和附图1。



图1 地理位置图

1.1.1.2 建设规模

本工程为生产建设项目，为改扩建项目，依托项目为“成都市粮油储备（物流）中心项目”，该依托项目面积为 26.42hm^2 ，本项目位于原有征地范围内，占地面积 8.12hm^2 ，均为永久占地；总建筑面积 14031.71m^2 。项目建成后将形成6万吨浅圆仓、3.4万吨油罐区和 5000m^2 单棚仓等仓储设施；项目建筑密度18.10%，容积率0.42，绿地率54.06%。建设内容包括建筑工程（6万吨浅圆仓，汽车进粮

1 建设项目及水土保持工作概况

房、工作塔、变配电间，消防泵房、柴油发电机房，消防水罐，中转仓库，发油棚，油泵房，计量间，油罐区）；道路工程（硬化道路）；绿化工程（绿化面积4.41hm²，乔灌木绿化）；附属工程（给水系统、排水系统、供配电系统等）。

表 1-1 项目特性表

一、项目的基本情况				
序号	项目情况	内容		
1	项目名称	成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目		
2	建设地点	成都市青白江区弥牟镇老川陕路以西，唐军路以北		
3	建设单位	成都粮食集团有限公司		
4	项目投资及其来源	总投资 9100 万元，其中土建投资 5460 万元。资金来源为建设单位自筹和银行贷款。		
5	工程性质	扩建		
6	建设工期	24 个月（2018 年 7 月至 2020 年 6 月）		
7	结构设计使用年限	50 年		
8	地基基础设计等级	乙级		
二、项目组成及主要技术指标				
	项 目	单 位	数 量	备 注
1	建设占地面积	hm ²	8.12	永久占地，合 121.80 亩
2	建筑基底面积	m ²	14667.51	
3	总建筑面积	m ²	14031.71	
3.1	6 万吨浅圆仓	m ²	6919.62	
3.2	汽车进粮房、工作塔、变配电间	m ²	1504.12	
3.3	消防泵房、柴油发电机房	m ²	141.84	
3.4	消防水罐	m ²	-	
3.5	中转仓库	m ²	5115.59	
3.6	发油棚	m ²	50	
3.7	油泵房	m ²	140	
3.8	计量间	m ²	160	
3.9	油罐区	m ²	-	
4	地上非机动车位	辆	-	
5	地上机动车位	辆	-	-
6	道路	hm ²	2.24	永久占地
7	绿地面积	hm ²	4.41	永久占地
8	绿地率	%	54.06	
9	建筑密度	%	18.10	
10	容积率		0.42	

1.1.1.3 项目组成

本项目为建设生产类项目，主要目由建筑工程、道路工程、绿化工程等组成。

1 建设项目及水土保持工作概况

项目实际施工期间详细组成情况如下表 1-2 所示，与原方案一致。

表 1-2 成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目项目组成表

工程项目		项目组成
建筑工程	6 万吨浅圆仓	地上3层建筑，建筑高度34m，建筑面积6919.62m ² ，基底面积3078.54m ² 。
	汽车进粮房、工作塔、变配电间	地上7层建筑，建筑高度45.9m，建筑面积1504.12m ² ，基底面积598.12m ² 。
	消防泵房、柴油发电机房	地上1层建筑，建筑高度4.8m，建筑面积141.84m ² ，基底面积141.84m ² 。
	消防水罐	地上1层建筑，建筑高度15m，，基底面积163.42m ² 。
	中转仓库	地上1层建筑，建筑高度8m，建筑面积5115.59m ² ，基底面积5115.59m ² 。
	发油棚	地上1层建筑，建筑高度8.3m，建筑面积50m ² ，基底面积290m ² 。
	油泵房	地上1层建筑，建筑高度5.3m，建筑面积140m ² ，基底面积140m ² 。
	计量间	地上1层建筑，建筑高度10.3m，建筑面积160m ² ，基底面积120m ² 。
	油罐区	地上1层建筑，建筑高度22.5m，基底面积5020m ² 。
道路工程		道路工程共占地2.24hm ² ，硬化道路2.24hm ² 。
绿化工程		乔灌草绿化4.41hm ² 。
附属工程	给水系统	本项目给水系统主要用于消防；油罐水冷却水量为 117.75L/S，室外消防用水量 15L/S，火灾延续时间为 4 小时，泡沫水量为 30L/S，延续时间 0.5 小时。消防水源：新建 1050 吨消防水罐 2 只。
	排水系统	雨水：外雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管，橡胶圈承插接口；DN300 雨水管 HDPE 双壁波纹管 184.9m、DN400 雨水管 HDPE 双壁波纹管 205.90m、DN500 雨水管 HDPE 双壁波纹管 138.80m。
	供配电系统	本项目供电电源及电压：由市电网提供 10kV 电源至预装式变电站为本工程所有用电负荷供电。10KV 进线电缆型号、规格、引入点位置由供电部门确定。照明电压 AC380/220V，50HZ；高压设计容量 50kW，低压设计容量 1302 kW。
施工生产生活区		南侧施工生产生活区临时占地 0.2hm ² 、东南角施工生产生活区临时占地 1.00hm ² ，位于红线内。
土石方		本项目土石方总开挖量 1.50 万 m ³ ；土石方回填总量 1.50 万 m ³ ；土石方挖填平衡

1.1.1.4 工程占地

经核实，原有项目征地 26.42hm²，本项目位于原有征地范围内。本项目总征占地 8.12hm²，均为永久占地，其中建筑工程占地 1.47hm²、道路工程占地 2.24hm²、绿化工程占地 4.41 hm²，占地类型为工矿仓储用地；2 处施工生产生活区布置红线内，均位于地块 1，临时占地 1.20hm²；建筑基础回填剩余土方运至绿化区回填利用，不设置专门的土石方堆场。

1 建设项目及水土保持工作概况

表 1-3 工程占地面积表

单位: hm^2

分区	合计 (hm^2)	占地类型 (hm^2)		占地性质
		工矿仓储用地		
建筑工程	1.47	1.47		永久占地
道路工程	2.24	2.24		永久占地
绿化工程	4.41	4.41		永久占地
合计	8.12	8.12		

1.1.1.5 土石方平衡

本工程土石方开挖总量约 1.50万 m^3 ，不涉及表土剥离，回填量 1.50万 m^3 ，绿化土采用改良土壤，不外购，不涉及弃方，少量建筑垃圾埋填于绿化区域内。

表 1-4 土石方一览表

工程组成	挖方		回填		调入		调出		外借		余方	
	基础	小计	基础	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①建筑工程	1.35	1.35	1.12	1.12	/	/	0.23	绿化工程	/			
②道路工程	0.15	0.15	0.15	0.15	/	/	/	/				
③景观绿化工程	/	/	0.23	0.23	0.23	建筑工程	/	/	/	/	/	/
合计	1.50	1.50	1.50	1.50	0.23	/	0.23	/		/	/	

1.1.1.6 施工进度及投资

本工程总投资 9100 万元，其中项目土建费用 5460 万元，资金来源建设单位自有资金 2100 万元，银行贷款 7000 万元。

本工程于 2018 年 7 月正式动工建设，并于 2020 年 6 月完成，总工期 24 个月，目前已进入试运行期。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

(1) 地形地貌

整个场地地势较开阔，地形较平坦，勘探范围内地面标高 $490.38 \sim 493.29$ (以钻孔孔口标高为准)，相对高差 2.91m 。

场地地貌单元属岷江水系 I 级阶地。

(2) 工程地质

青白江区的平坝地区是成都冲洪积平原的一部分,属川中台坳地区的盆西断陷和盆中台拱的一部分。龙门山断裂和龙泉山断裂平行展布于成都坳陷盆地的两侧,在凹陷盆地内还发育有多条北东、北北东向断裂(图 4.1: 成都平原位置及构造略图)。建设场地西距南北走向的龙门山褶皱带约 60km,东距北东走向的龙泉山褶皱带约 20km,受喜山运动的地质内力作用,龙门山和龙泉山褶皱带相对上升,成都坳陷盆地内堆积了厚度不等的第四系冲击地层,与下伏白垩系地层呈不整合接触,形成目前的冲积平原地貌。

(3) 地层岩性

地基土按时代、成因及土性特征自上而下划分为四个工程地质层,依次为:第四系全新统(Q_4^{ml})人工填土层①、第四系全新统冲洪积(Q_4^{al+pl})粘性土及粉土层②及第四系全新统冲洪积(Q_4^{al+pl})卵石层③。上述岩土层按其岩土质类别、密实度差异可进一步划分出若干亚层。现将各土层的主要野外特征描述如下:

1) 第四系全新统填土层①(Q_4^{ml})

杂填土①₁: 色杂,稍湿~湿,结构松散,多为建筑垃圾或生活垃圾等组成,浅圆仓区与油罐区局部地段表面含较大混凝土块,最大块径约 1.5m,层厚 0.4~3.1m。

素填土①₂: 以灰褐色为主,稍湿~湿,结构松散,多为粘土、含卵石粘土等组成,回填时间为 3~5 年,层厚 0.3~2.1m。

2) 第四系全新统冲洪积粘土、粉质粘土及粉土层②(Q_4^{al+pl})

粘土②₁: 褐黄~灰褐色,可塑,含氧化铁、铁锰质,裂隙较发育,局部地段含少量钙质结核,该层无遥感反应、有光泽、干强度中等、韧性较高,属于中等压缩性土,整个场地均有分布,层厚 0.7~3.4m。

粉质粘土②₂: 褐黄~灰褐色,可塑,含氧化铁、铁锰质,裂隙发育,局部地段含少量钙质结核,该层无遥感反应、有光泽、干强度中等、韧性较高,属于中等压缩性土,局部场地有分布,层厚 0.4~2.0m。

粉土②₃: 灰黄色、褐黄色,稍湿~湿,松散,含氧化铁及云母碎片等,该层具轻微摇振反应,无光泽,干强度及韧性低,其底部渐变为砂土,呈薄层状或透镜体分布,层厚 0.4~1.8m。

3) 第四系全新统冲洪积砂卵石层③ (Q_4^{al+pl})

根据现场钻探取样揭露,砂卵石层含 10%~20%砂粒,随着勘探深度增加,砂粒含量减少,局部含 2~5%漂石,其中卵石层密实程度根据《成都地区建筑地基基础设计规范》(DB51/T5026—2006)表 4.2.3-2 的规定: $N_{120} \leq 4$,为松散卵石; $4 < N_{120} \leq 7$,为稍密卵石; $7 < N_{120} \leq 10$,为中密卵石; $N_{120} > 10$,为密实卵石,来进行划分:

中砂③₁:灰色、褐灰色、黄灰色,饱和,稍密,主要矿物成分为石英、长石,含少量云母片,局部地段混少量卵石及圆砾,该层在卵石层中多为透镜体分布,仅个别钻孔有揭露,厚度 0.4~1.2m。

松散卵石③₂:灰色、褐灰色,饱和,岩性成分以岩浆岩为主,少量沉积岩。卵石基本不接触,卵石含量 55~60%,粒径一般在 3~8cm,含 20%左右细砂、圆砾,局部含少量漂石,部分地段上部含较多粘性土,少量卵石已强风化,层厚 0.4~1.2m。

稍密卵石③₃:灰色、褐灰色、饱和,岩性成分以岩浆岩为主,少量沉积岩。卵石接触一般,卵石含量 65%左右,粒径一般在 3~10cm,含 10~20%细砂、圆砾及少量漂石,少量卵石已强风化,层厚 0.3~3.9m。

中密卵石③₄:灰色、褐灰色、饱和,岩性成分以岩浆岩为主,少量沉积岩。卵石接触较好,卵石含量 70%左右,粒径一般在 3~10cm,局部大于 10cm,含 10~20%细砂、圆砾及少量粘性土,局部含少量漂石,部分卵石已强风化,层厚 0.3~3.4m。

密实卵石③₅:灰色、褐灰色,饱和,岩性成分以岩浆岩为主,少量沉积岩。卵石接触好,充填物密实,卵石含量大于 70%,粒径一般在 5~10cm,局部大于 10cm,含 5~10%细砂、圆砾及少量粘性土,部分卵石已强风化。

4) 地震场地

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010,2016年版),场地抗震设防烈度为 7 度,设计地震分组为第三组,结合《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),设计基本地震加速度值为 0.10g,设计特征周期为 0.45s。

1.1.2.2 气候

成都市属亚热带季风性湿润气候区,气候温和,降雨充沛,四季分明,无霜

期长、多云雾、日照少，春旱、夏涝、秋雨绵绵等特点。

工程区无气象站，据成都市气象台观测资料统计，区内多年平均气温 16.2℃，极端最高气温 37.3℃，最低-5.9℃，多年平均降水量 947mm，全年降雨多集中在 5~9 月，占年降水量 74%，日最大值为 195.2mm（1959 年 7 月 15 日），多年平均蒸发量 1020.50mm，多年平均相对湿度 82%，多年平均日照时间 1228.3 小时，主导风向 NNE 向，多年平均风速 1.35m/s，最大风速 14.80m/s，极大风速 28.40m/s（1961 年 6 月 2 日）。

1.1.2.3 水文

青白江区境内水系发达，水源丰富，水利条件较好。本区地处沱江流域，又是都江堰水系控灌区。水网交错，水源较丰，具有较好的水利基础。主要河流为岷江支流青白江、毗河及其它小支流。水系有都江堰河渠、山溪河流、排洪河流三种类型。都江堰河渠以青白江、毗河水系为主。东南部低山区及中部浅丘区石板河、桤木河等为山溪河流。西北部平原区弥牟河、长流河、绣川河等为排洪河流。本项目场地未发现明显地表水，场地地下水为赋存于第四系砂卵石层的孔隙中，受地下径流、大气降水补给；排泄方式以地面蒸发、地下径流为主。

1.1.2.4 土壤

项目区内成土母质类型较多，共 11 种。其中，主要成土母质类型有第四系、白垩系、侏罗系等地层。在不同的水热条件下，形成 4 个土类，4 个亚类，21 个土属，44 个土种的土壤。4 个土类是砂质粘土、冲积土、黄壤土、紫色土。工程区土壤以黄壤土为主，层厚一般为 40cm。

1.1.2.5 植被

青白江区属亚热带季风性湿润气候区常绿针阔叶林带，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林四类。青白江区林业用地 8643.7 公顷，其中：有林地 8490.7 公顷（具体为林分 3676.7 公顷，经济林 2971.9 公顷，竹林 1842.1 公顷）；疏林地 112.3 公顷；灌木林地 10.7 公顷；苗圃地 30 公顷。四旁树占地面积 4057.1 公顷，森林覆盖率 33.23%。森林面积蓄积 376231.7 立方米，杂竹 58930 吨。区境内古树名木有：黄葛树、柏木、罗汉松、银杏、大叶榆、黄连木、皂荚、枳椇、香樟、茶树、苏铁、无患子等。

据调查，项目区林草植被以杂草为主，植被覆盖率达 60%左右。

1.1.2.6 原水保方案设计防治标准

据原水土保持方案，工程建设所涉及的青白江区不属于国家级水土流失重点治理区和预防区，但根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）中 3.4.2 的规定，在城镇及其规划区、开发区、工业园区的项目，应提高防护标准，本项目位于青白江工业集中发展区，需提高防护标准，水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，故本次验收按原方案执行。水土流失防治目标见表 1-3:

表 1-3.工程水土流失防治目标值表

防治指标	一级标准								
	规范标准			按降水修正值	按土壤侵蚀强度修正值	按地形修正值	采用标准		
	施工期	试运行期	生产运行期				施工期	试运	行期
扰动土地整治率 (%)	*	95	>95				*	95	
水土流失总治理度 (%)	*	90	>90				*	97.5	>92
土壤流失控制比	0.7	0.8	0.7				0.7	1.05	0.90
拦渣率 (%)	95	98	98				95	98	98
林草植被恢复率 (%)	*	97	97				*	99.5	99.5
林草覆盖率 (%)	*	25	>25				*	27.5	27.5

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

本项目为点型项目，建设过程中对建设区域存在一定的扰动，建设过程中严格按照征地范围进行施工，地貌较为平整，故项目在建设过程中水土保持工程相关事务纳入工程安全管理部门进行负责并落实，安排有专人负责水土保持工作。

1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位十分重视水土保持工作，严格按照水土保持相关制度，开展了各项水土保持工作。

(1) 本项目水土保持方案为补报方案，并于 2019 年 3 月 18 日取得了《成都市青白江区行政审批和营商环境建设局关于<成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目水土保持方案报告书>的批复》（青审批建〔2019〕73 号）。

(2) 在施工过程中，建设单位基本按原批复的水土保持方案实施了水土保

持措施，及时在雨季初期合理布置了水土保持工程措施和临时措施，截止 2020 年 6 月，各项措施防治效果良好。

(3) 在试运行期，组织开展水土保持自查自验，及时委托相关三方机构开展验收调查工作。

1.2.3 水土保持方案编报

成都粮食集团有限公司积极贯彻《水土保持法》，认真落实水土保持制度，根据项目实际，在主体工程可行性研究阶段，及时开展水土保持方案的编制，以便水土保持工程与主体工程同步实施，防止工程建设造成新增水土流失。

《成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目水土保持方案报告书》（简称“水保方案”）（青审批建〔2019〕73 号）针对工程建设项目区水土流失流失特点、工程建设时序、造成危害的程度等，设计了较为完整的水土流失防治措施体系。

成都粮食集团有限公司成立了环境保护、安全领导小组，负责项目施工过程中生态环境保护问题。建设单位在施工阶段对场地排水和临时防护工程基本到位，场地内无明显施工流水，水土流失防治效果较好。土石方工程主要发生在冬春季节，2018 年雨季处于土建施工期，2019 年则土建基本完成，但裸露地表仍存在扰动，故施工期因无法恢复植被或地表硬化导致地表裸露，造成了一定的水土流失量，但无水土流失灾害事件发生。

因此，建设单位根据监测、监理单位意见，积极对现场水土保持措施不足的位置进行了整改。整体而言，水土保持措施实施到位。

1.2.4 重大水土流失危害时间处置情况

工程建设期间，工程各项水土保持措施相对较为完善，在监测时段内局部区域存在水土流失重现现象，但经过治理，已达到水土保持验收要求，截止 2020 年 6 月，未对周边区域构成安全生产事故。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 9 月，根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号）和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）规定，开发建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进

行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为工程竣工水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。因此，本项目在工程开工时，即 2019 年 9 月委托了四川盛达昌环保技术有限公司（我单位）对现场进行了后续调查监测工作。

依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）和《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，为了配合验收，我单位按照《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）的相关要求并结合工程完工后的实际情况开展了水土保持监测工作。我单位依据原水土保持方案及计划施工时间段，通过现场调查后于 2019 年 9 月拟定了监测计划。

依据实际工期情况，监测时段应为 2018 年 7 月~2020 年 6 月，而本项目实际现场监测时段为 2019 年 10 月至 2020 年 6 月，因工程提前实施了绿化工程，自然恢复期与施工期重叠。

依据原批复的水保方案，工程于 2018 年 7 月进入施工期，2019 年 6 月施工结束，设计水平年为 2019 年，监测时段应为 18 个月。实际监测时段与方案发生了变化，目前主体工程已经进入试运行期阶段，主体工程实施措施已经发挥效益，根据工程实际情况将工程的理论监测时段确定为 2018 年 7 月至 2020 年 6 月。其中 2018 年 7 月至 2019 年 9 月为资料调查，2019 年 10 月至 2020 年 6 月为现场监测，因工程在施工中采取了植物措施，故施工结束时，植物措施恢复良好。

我公司于 2019 年 9 月接受委托后，立即收集资料并进行分析，于 2019 年 10 月初第一次进场，全面查看了项目地形地貌，提出了初步的计划。

2020 年 4 月中旬，对项目现场植被再次进行调查，采取了样方调查的方式。

2019 年度，形成了监测季报 1 期，我单位采取雨季巡查方式进行调查，掌握工程现场恢复情况，形成了 1 份监测简报。2020 年 6 月，根据 18 年至今植被恢复情况，建设单位、验收单位和监理监测单位，根据现场实际植被恢复情况对

项目进行了自查。截止 2020 年 6 月，经现场查看，项目现场植被生长良好，达到验收要求。

1.3.2 监测项目部布设

我公司接受委托后，成立了监测项目组，根据土建工程进度，采取不定期方式对现场进行监测。监测人员组成如下。

表 1-4 监测项目部

姓名	专业	职称	职务
付鹏	水土保持	工程师	监测工程师
黄遨	环境工程	工程师	监测员

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

结合原方案新增水土流失预测结果，以建构筑物、道路、景观绿化为重点，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点位布设。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进行布设：

(1) 根据工程特点，重点监测绿化区域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点位布设等；

(2) 针对工程建设过程中施工生产生活区，以巡查、调查为主；

(3) 选取有代表性的地表进行典型样地观测，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) 调查周边同类项目水土流失情况，进行类比分析。

1.2.3.3 监测点布设结果

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目监测点 3 个，以地面观测和调查监测为主，采用调查方式进行监测。具体布置见下表 1-5。

表 1-5 监测点位布设

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	监测频次
厂区	建构筑物区	1#	定位观测	水土流失强度、水土流失量及变化情况	定位、调查监测	皮尺	每月 1 次
	道路广场区	2#					
	厂区绿化区	3#	植物样地	水土流失强度、水土流失量及变化情况、植被生长情况	样方	皮尺、样方	每季度 1 次

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 1-6。

表 1-6 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	植被样方		个	2	用于调查植被生长情况
二	设备				
5	手持式 GPS		台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
6	皮尺、钢卷尺		套	1	措施调查
7	坡度仪				用于测量坡度
8	测距仪		台	1	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			若干	样品分析用品、玻璃器皿、测钎等

1.3.5 监测技术方法

我单位接收委托后，立即组织相关技术人员对现场进行查看，通过现场查看。在查看调查过程中，主要针对、植被、临时措施实施情况、排水等措施进行调查，同时对项目区内侵蚀坡面进行调查，结合当季雨水量进行合理分析。监测技术路线如下图所示：



1.3.6 监测成果提交

(1) 监测数据记录

每次调查过程中，收集工程进度，收集各项措施规格及数量，并做影像记录，同时对现场不足提出整改意见。

(2) 监测季报

我单位于 2019 年形成了 1 份监测季报，2020 年形成了监测季报 2 份。

(3) 监测报告

根据监测结果，从施工结束至今，场地植被生长良好，我单位通过收集竣工资料和监测数据进行汇总，于 2020 年 8 月，编制完成了《成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目水土保持监测总结报告》。

1 建设项目及水土保持工作概况

表 1-8 水土保持监测成果一览表

序号	类型	时间	单位	数量
1	监测简报	2019 年 12 月	份	3
		2020 年 3 月		
		2020 年 6 月		
2	水土保持监测总结报告	2020 年 8 月	份	1
3	照片		若干	

2.监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测

2.1.1 监测内容

通过资料分析并结合实地调查从而分析因施工水造成的影响。主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，表土剥离及保存情况，挖填土石方量和堆放面积、运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等的变化；结合原始土地利用类型，分析施工过程中新增水土流失面积及其分布，水土流失强度、水土流失量变化情况，获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各扰动面积的实施时间、工程量。

2.1.2 监测方法

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，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。

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、施工和竣工资料并用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算，进行面积测量。

2.1.3 监测频次

本项目施工时间为 2018 年 7 月正式开工建设，2020 年 6 月完工，总工期为 24 个月，我单位于 2019 年 10 月进场进行初步调查，对项目已经扰动的施工过

2.监测内容与方法

程情况进行了咨询和调查，分析了原地貌已造成的破坏情况。面积监测采取方式主要为调查测量监测，和现场量测，因处于自然恢复期，恢复期基本按照一次进行扰动面积全面性恢复调查。

表 2-1 项目扰动面积监测表 单位：hm²

项目	面积	占地类型	监测频次	监测方法
		工业用地		
建构筑物区	1.47	1.47	每季度一次	资料分析与实地量测
道路广场区	2.24	2.24		
景观绿化区	4.41	4.41		
建构筑物区	1.47	1.47		

2.2 取料、弃渣情况监测

2.2.1 监测内容

主要分析监测土石方开挖、回填利用、土方堆放情况，以及土石方开挖临时堆放后防护及拦渣率，监测工程开挖产生多余土石方堆放情况以及堆放土石方对周围环境的影响。

2.2.2 监测方法

本项目施工期无弃渣。

2.2.3 监测频次

依据《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），因工程堆土主要集中在土建工程期，故对施工期临时堆土位置、堆土量情况应采用每半月一次进行现场调查。有余本项目施工已经结束，仅采取资料分析的方法回顾性调查。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

对工程建设的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

2.3.2 监测方法

采用地面观测、实地量测和资料分析的方式进行。

工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测排水沟尺寸、坡面、坡度等。

（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

水保工程措施主要有排水沟、排水管，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。

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，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周边的影响程度。

植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

(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。

(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：

$$D = f_e / f_d \qquad C = f / F$$

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 ——样方面积， m^2 ；

f_e ——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。

2.监测内容与方法

表 2-2 措施监测表

措施名称		单位	实施工程量	实施时间	运行状况	监测频次
工程措施	室外雨水管	m	529.60	2018.10~2019.11	良好	3次调查
	土地整治	hm ²	4.41	2020.2	良好	3次调查
植物措施	乔灌木绿化	hm ²	4.41	2020.2~2020.6	良好	2次调查
	植草绿化	hm ²	0.10	2020.2~2020.6		2次调查
	抚育管理	hm ²	4.41	2020.2至今		2次调查
临时措施	洗车池	处	2	2018.10~2020.11	良好	1次调查
	密目网遮盖	m ²	8500	2018.7~2019.11	良好	1次调查
	土质排水沟	m	530	2018.10~2019.11	良好	1次调查
	土质沉砂池	座	4	2018.10~2019.11	良好	1次调查

2.4 水土流失情况

水土流失防治监测主要开展资料分析,分析包括水土流失状况监测和水土保持措施防治效果监测。主要以水土保持措施效果监测为主,并通过水土流失地面监测和调查的方式分析水土流失状况。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况,土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为面蚀,主要发生在裸露地表。

(2) 水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;林草生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施拦渣保土效果;监督及管理措施实施情况监测。

2.4.1 施工期土壤流失量调查

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。施工期水土流失量采用调查和实地监测相结合分析土壤侵蚀情况。

(1) 水土流失因子

收集资料,主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子:地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子:项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。

其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成水土流失分析评价。

(2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

2.4.2 水土流失危害监测

A 项目建设造成水土流失对河道等的危害；

B 项目建设造成水土流失对周边厂房、居民的影响状况；

C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；

D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；

E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

2.4.3 水土流失调查方法

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行类比分析调查

监测组通过类比当地项目原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

通过调查可知，青白江及周边境内，目前已有多个项目进行了验收，主要有成都市青白江区市政设施管理处建设的《背街小巷和城乡结合部道路整治工程》，成都蓉欧供应链集团有限公司建设的《成都国际铁路港物流项目（一期）》《货运大道拓宽工程》、《香岛大道升级改造项目（一期）》等项目。经综合分析后，成都市青白江区市政设施管理处建设的《背街小巷和城乡结合部道路整治工程》与本项目相近，可进行类比。

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 水土保持防治责任范围

表 3-1 防治责任范围监测表

项目		可研阶段	施工阶段	变更情况	原因
厂区	建构筑物区	1.47	1.47	0	设计资料未发生变化
	道路广场区	2.24	2.24	0	
	景观绿化区	4.41	4.41	0	
	合计	8.12	8.12	0	

工程实际施工较《水土保持方案报告书》确定防治责任范围无变化，主要原因如下：

原方案属于补报方案，方案按实际征占地编写，编制时项目利用占地均扰动，不存在未扰动面积。

因工程均位于红线内，临时占地不涉及新增占地，工程完全按照设计严格施工，对于占地而言，建筑布局均未发生变更。

综上，施工阶段的征占地范围无变化，能满足水土流失防治要求。

3.1.2 建设期扰动土地面积

3 重点部位水土流失动态监测

表 3-2 各阶段防治责任范围监测表

序号	分区	防治责任范围											
		实际监测调查结果			2018 年扰动范围			2019 年扰动范围			2020 年扰动范围		
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	建构筑物区	1.47	1.47	0	1.02	3.21	0	1.47	1.47	0	0	0	0
2	道路广场区	2.24	2.24	0	1.44	1.44	0	2.24	2.24	0	0	0	0
3	景观绿化区	4.41	4.41	0	2.70	2.70	0	4.41	4.41	0	4.41	4.41	0
合计		8.12	8.12	/	5.16	5.16	0	8.12	8.12	0	4.41	4.41	0

注：括号为位于红线内，不重复计列

本工程建设过程分为两个标段进行建设,其中西面地块 1 由中建三局集团有限公司承建,二标段为地块 2,由四川省工业设备安装公司建设。2018 年,施工单位开始建设场地内临时设施,其中南侧施工生产生活区临时占地 0.2hm²、东南角施工生产生活区临时占地 1.00hm²,每个单位分别设置 1 个,各设置了 1 个洗车池。因本项目依托原项目用地,场地周边道路便捷,入场后主要对建构筑物区基础部分开始建设,建设内容主要为一些工程节点控制性建筑物,2018 年扰动面积约 5.16hm²。2019 年为项目土建主要建设期,工程处于全面建设中,场地内全部被扰动,总扰动面积 8.12hm²。2020 年,因道路已经硬化处理,建构筑物处于后期建设,不涉及地基,2020 年扰动面积为 4.41hm²,为绿化区域面积。2020 年 2 月至今处于自然恢复期,建设单位为了提供项目区植被绿化,采取了一些补植措施,增加了少量乔灌种植,单个植株扰动面积较小,本方案不计列扰动面积,直接纳入自然恢复期。

3.2 取料监测结果

本项目建设过程中,工程填方利用工程开挖土石方,碎石等材料均就地取材。填方利用挖方,不涉及外购。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃土情况

根据《成都粮油储备(物流)中心粮食现代物流扩建项目水土保持方案报告书(报批稿)》和《成都市青白江区行政审批和营商环境建设局关于<成都粮油储备(物流)中心粮食现代物流扩建项目水土保持方案报告书>的批复》(青审批准建(2019)73号),原水保方案统计的开挖量约 1.48 万 m³;土石方回填总量 1.48 万 m³;土石方挖填平衡;无弃方产生。

主体工程开挖部位来自建构筑物。场地不涉及弃方。

3.3.2 弃土量监测结果

经查阅完工资料并咨询各参建单位,本项目建设期无弃方。

3.4 土方流向监测结果

3.4.1 设计土方情况

原水保方案统计的开挖总量 1.48 万 m³,填方总量 1.48 万 m³。具体为:

表 3-3 方案土石方调运情况表

工程组成	挖方		回填		调入		调出		外借		余方	
	基础	小计	基础	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①建筑工程	1.33	1.33	1.10	1.10	/	/	0.23	绿化工程	/			
②道路工程	0.15	0.15	0.15	0.15	/	/	/	/				
③景观绿化工程	/	/	0.23	0.23	0.23	建筑工程	/	/	/	/	/	/
合计	1.48	1.48	1.48	1.48	0.23	/	0.23	/		/	/	

3.4.2 实际土方情况

经施工单位提供的结算资料，并结合现场调查情况，工程建设实际项目实际本工程土石方开挖总量约 1.50 万 m³，回填 1.50 万 m³。

表 3-4 实际土石方调运情况表

工程组成	挖方		回填		调入		调出		外借		余方	
	基础	小计	基础	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①建筑工程	1.35	1.35	1.12	1.12	/	/	0.23	绿化工程	/			
②道路工程	0.15	0.15	0.15	0.15	/	/	/	/				
③景观绿化工程	/	/	0.23	0.23	0.23	建筑工程	/	/	/	/	/	/
合计	1.50	1.50	1.50	1.50	0.23	/	0.23	/		/	/	

施工过程中土方主要为建构物区、道路广场区和景观绿化区开挖和回填产生了较多的土石方，不涉及边坡及其他大开挖工程，未造成明显水土流失。本工程实际土石方开挖量较水土保持方案相比增加了 0.02 万 m³，变化较少。具体分析见表 3-4。

表 3-4 工程土石方对比分析表 (单位: 万 m³)

名称	方案			实际			增减		
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
建构筑物区	1.33	1.10	0	1.35	1.12	0	+0.02	+0.02	0
道路广场区	0.15	0.15	0	0.15	0.15	0	0	0	0
景观绿化区	/	0.23	0	/	0.23	0	0	0	0
合计	1.48	1.48	0	1.50	1.50	0	0	0	0

随着工程区地质勘查工作的进一步深入,项目在初步设计、施工图设计阶段和实际施工时,工程部分区域标高设计、施工组织等方面存在细微变化、调整。特别建筑基础。

因此,在项目选址整体不变的情况下,主体工程在后续设计中对区域占地范围进行了较全面地现场调查、地质勘查,并在基础资料更充分、详实的基础上进行了较为准确的布置设计和优化。

经优化、调整过后的主体工程设计较充分地考虑了地貌和地质条件,因设计和布置的调整使得开挖量、填方量均较水保方案编制时确定的挖填方有一定差异,土石方变化合理。

3.5 其他重点部位监测结果

从地形陡峭程度分析:场地位于依原项目场地建设,地势平坦,所处位置为未形成陡峭边坡,不存在不安全因素。但本次开挖形成后,在雨季前大部分及时进行了防护,但因局部区域少量排水不畅,存在一定水土流失,后续工程加强防护,未造成破坏。

从扰动面积看,建构筑物区和道路广场区面积较大,场地内汇水通过自然和人工沟道进行疏导后,未形成大面积侵蚀沟,施工过程中,水土保持临时措施起到了一定作用。

从扰动频次看,道路广场区域属于车辆经常碾压的区域,扰动频次较高,在雨季存在一定的水土流失,后期采用硬化路面,起到了一定的保护作用。就现状而言。场地地势平摊,气候适宜,植被恢复良好,达到了验收条件。

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 工程措施设计情况

主要以查阅方案设计资料、施工单位施工资料以及工程监理资料并进行水土保持措施调查确认。原方案设计的水土保持工程措施如下：

(1) 道路广场区

雨水管 HDPE 双壁波纹管 529.60m(主体已有)；

(2) 景观绿化区

土地整治4.41hm² (方案新增)。

4.1.2 监测结果

工程措施中，主体工程措施量有所变化，具体变化见下表。

表 4-1 工程措施变化表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减	变化原因
工程措施	土地整治	hm ²	4.41	4.41	0	无变化
	室外雨水管	m	529.60	529.60	0	无变化

本项目土地整治主要为绿化措施的实施提供基本土壤条件。与原方案相比，面积未发生变化。

雨水管为主体设计并实施，工程量未变。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

本项目绿化工程设计按景观好，效果高效持久、安全可靠；管理简单易行；价格合理来综合考虑方案。遵循以下设计原则：

(1)生态优先、注重复绿实效的原则

依照生态学的理论，采用一系列科学合理的工程措施和生物措施，以恢复和营造一个良好的生态环境和最佳的生态效益并最终形成稳定高效的生态群落为首要目的。

(2)注重景观原则

水土保持工程同时也是一个景观恢复工程，必须考虑工程本身的景观效果，

以及与周边环境的协调,尽可能的设计和营造一个赏心悦目的美观得体的自然生态景观。

(3)施工安全、长期安全的原则

采用科学、安全的设计,确保工程验收后不会因本工程的质量问题而出现滑坡等安全问题。

(4)因地制宜、适地适树的原则

根据工程建设区的自然条件,因地制宜地选用一种或多种复绿方式,以求达到良好的复绿和生态效果。

(5)生物多样性原则

考虑“生物多样性”,尽可能采用多种植物,乔、灌、草结合,以草灌为主,增加生态系统的稳定性和可持续性,形成乔、灌、草结合的自然生态群落。

原水土保持方案具体设计量见表 4-2。

4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实工程植物措施面积情况如下所示。

表 4-2 植物措施变化表

措施名称		单位	方案工程量	实工程量	增减	原因
植物措施	乔灌草绿化	hm ²	4.41	4.41	0	工程量未发生变化,但措施标准降低
	植草绿化	hm ²	0.10	0.10	0	
	抚育管理	hm ²	4.41	4.41	0	

从现场调查可知,原方案计划采用景观绿化措施,但实际实施过程中,绿化标准降低,部分区域乔木改为灌草种植。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

查阅监理资料和施工资料或影响,核实施工过程中临时措施是否实施,并根据监理资料核实其工程量。依据原水土保持方案,临时措施设计如下:

(1) 建构筑物区

①临时措施:密目网临时遮盖3000m²(主体已有);防雨布遮盖800m²(方案新增)。

(2) 道路广场区

②临时措施：洗车池及配套沉淀池2套（主体已有）；土质排水沟530m，土质沉砂池4座，防雨布遮盖1000 m²（方案新增）。

(3) 景观绿化区

③临时措施：密目网临时遮盖 3500m²（主体已有）。

4.3.2 监测结果

临时措施中对局部地段采取土质排水沟；施工临时设施占地区设置临时排水沟并对堆放的材料进行防雨布覆盖。

表 4-3 临时措施变化表

措施名称		单位	方案工程量	实工程量	增减	原因
构筑物区	密目网遮盖	m ²	3000	4000	+1000	防雨布全部采用密目网实施
	防雨布遮盖	m ²	800	0	-800	
道路广场区	洗车池	处	2	2	0	无变化
	防雨布遮盖	m ²	1000	0	-1000	防雨布全部采用密目网实施
	密目网遮盖	m ²	0	1000	+1000	
	土质排水沟	m	530	530	0	无变化
	土质沉砂池	座	4	4	0	无变化
景观绿化区	密目网遮盖	m ²	3500	3500	0	无变化

从上表对比可以看出：本工程厂区面积无变化，临时措施量均有一定变化，比合理，原方案设置的防雨布遮盖均更改为密目网遮盖，防止效果有所降低，但因工程施工地面多硬化，地势较平坦，未出现较大水土流失量。

4.4 水土保持措施防治效果

通过了解本工程的《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。

4 水土流失防治措施监测结果

表 4-4 措施效果表

分区	措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减	效果
建构筑物区	临时措施	密目网遮盖	m ²	3000	4000	+1000	具有防治效果
		防雨布遮盖	m ²	800	0	-800	
道路广场区	工程措施	室外雨水管	m	529.60	529.60	0	排水良好
	临时措施	洗车池	处	2	2	0	施工期起到一定防治作用
		防雨布遮盖	m ²	1000	0	-1000	
		密目网遮盖	m ²	0	1000	+1000	
		土质排水沟	m	530	530	0	
		土质沉砂池	座	4	4	0	
景观绿化区	工程措施	土地整治	hm ²	4.41	4.41	0	促进了绿化
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	4.41	4.41	0	绿化实施标准降低，绿化面积未变
		植草绿化	hm ²	0.10	0.10	0	
		抚育管理	hm ²	4.41	4.41	0	
	临时措施	密目网遮盖	m ²	3500	3500	0	裸露地遮盖，起到了防治效果

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

表 5-1 各阶段水土流失面积一览表

单位: hm^2

阶段	分区	占地面积	扰动面积	流失面积
2018.7~2018.12 (施工期)	建构筑物区	1.02	1.02	1.02
	道路广场区	1.44	1.44	1.44
	景观绿化区	2.70	2.70	2.70
	小计	5.16	5.16	5.16
2016 年 (施工期)	建构筑物区	1.47	1.47	1.47
	道路广场区	2.24	2.24	2.24
	景观绿化区	4.41	4.41	4.41
	小计	8.12	8.12	8.12
2017 年 (施工期)	建构筑物区	1.47	0	0
	道路广场区	2.24	0	0
	景观绿化区	4.41	4.41	4.41
	小计	8.12	4.41	4.41

本工程水土流失面积为 8.12m^2 ，无直接影响区。2018 年 7 月，项目正式启动了工程的建设，施工单位对建构筑物 and 道路广场区均进行了扰动，2018 年共计扰动面积为 5.16hm^2 ；具体表现为场地平整及建筑基础开挖施工。

2019 年，工程全面开工，对场地内进行全面扰动。2019 年部分构筑地表已经浇筑、道路已硬化，可扰动面积减少。2 施工后期土地进行了翻整，进行绿化。2020 年扰动区域集中在景观绿化区。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量

项目建设准备期前期水土流失量及项目施工前未扰动时期水土流失量即为项目的原生水土流失量。因本项目监测入场较晚，本项目监测过程中，主要采用类比法和现场调查方式对水土流失量进行定性分析，以确定雨季可能造成水土流失量进行估算。

表 5-2 原生土壤侵蚀量模数确定表

地面类型	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	备注
工业用地	300	类比并结合方案确定

在原地表不扰动的情况下，工程原地表可能产生的水土流失量见下表 5-3。

因此，按照原生侵蚀量监测计算，侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，从 2018 年 7 月至 2020 年 6 月预计产生原生水土流失量 48.72t。

5.2.2 工程建设过程土壤流失量

工程建设过程中，发生的侵蚀类型以水力侵蚀为主，其中以面蚀、沟蚀为主。特别是在工程开挖和堆土过程中，在未采取防护措施的情况下，各开挖面，堆积体容易在降雨条件下形成较严重水土流失。

本工程按照水土流失监测分区划分。通过实际调查与监测等，获取土壤侵蚀模数，根据各个调查监测区域的质进行综合分析，取平均值，并根据各区特点通过修正得出，面积按各自侵蚀面积计列，本项目分析过程中，将根据扰动的时间情况进行具体分析，其中施工期为 2018 年 7 月至 2020 年 6 月，即侵蚀时段为 2a。自然恢复期与施工期时间重叠。

通过调查分析测算各测量面积相关的侵蚀模数，见下表 5-4、5-5

表 5-4 施工期水土流失样地随机调查和定位监测情况汇总表

监测点	测量总面积(m^2)	样地数	地面组成物质	土壤侵蚀体积(m^3)	土壤侵蚀容重(t/m^3)	调查时段	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)
建构筑物区	300	3	土质	0.16	1.46	1.25	779
景观绿化区	300	1	土质	0.22	1.5	1.25	1100
道路广场区	300	3	土质	0.15	1.46	1.25	720

表 5-5 自然恢复期水土流失样地随机调查情况表

监测点	测量总面积(m^2)	样地数	地面组成物质	土壤侵蚀体积(m^3)	土壤侵蚀容重(t/m^3)	调查时段	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)
建构筑物区	50	2	草地	0.004	1.52	1.75	486.4
景观绿化区	75	3	边坡草地	0.006	1.5	1.75	480
道路广场区	50	1	硬化为主	0.002	1.5	1.75	240

工程建设过程中土壤流失状况见下表 5-6。

表 5-6 各扰动年限土壤流失量

阶段	分区	占地面积	流失面积	平均侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	侵蚀时间(a)	水土流失量(t)
2018.7~2018.12 (施工期)	建构筑物区	1.47	1.02	779	0.5	3.97
	道路广场区	2.24	1.44	720	0.5	5.18
	景观绿化区	4.41	2.70	1100	0.5	14.85
	小计	8.12	5.16			24

5 土壤流失情况监测

阶段	分区	占地面积	流失面积	平均侵蚀模数 (t/km ² a)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
2019 年 (施工期)	建构筑物区	1.47	1.47	779	1	11.45
	道路广场区	2.24	2.24	720	1	16.13
	景观绿化区	4.41	4.41	1100	1	48.51
	小计	8.12	8.12			76.09
2020 年 (施工期 兼自然恢 复期)	建构筑物区	1.47	0	486.4	0.5	0
	道路广场区	2.24	0	240	0.5	0
	景观绿化区	4.41	4.41	480	0.5	10.58
	小计	8.12	4.41			10.58
总计						110.67

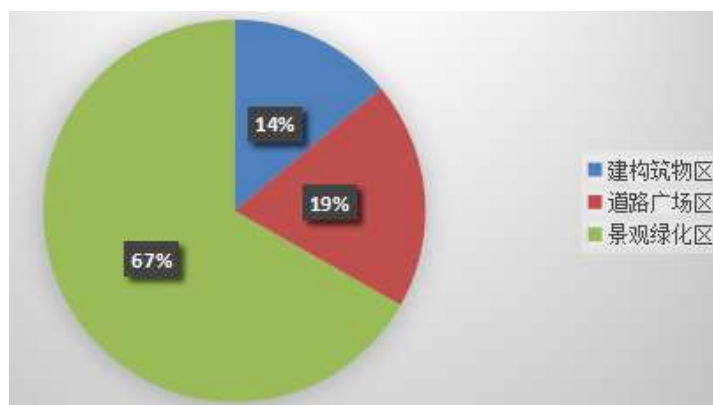


图 7 新增水土流失量表

由上表 5-6 可知：各区产生水土流失量因景观绿化区面积最大，水土流失量最大，道路广场区其次，最后为建构筑物区。整个项目区内从 2018 年 7 月至 2020 年 6 月大约共产生水土流失量约 110.67t，而原生地面侵蚀量预测为 48.72t，工程竣工后，水土流失得到了治理，地面侵蚀模数大量较少。

5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量

本工程施工过程中因基础开挖，施工过程中水土流失量约 110.67t，约 0.01 万 m³。经调查分析，工程在施工后植被组件恢复，减少了水土流失量，其中施工中约 0.01 万 m³ 堆土被流失，整体而言，无明显水土流失量。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中水土流失量较小，因工程均采取了措施，水土流失危害减小，工程无重大水土流失量。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

项目建设区实际扰动面积为 8.12hm^2 。扰动土地整治面积 8.12hm^2 ，包括：建筑占地面积，植物措施面积，工程措施面积。扰动土地整治率为 99.88%，超过水土流失一级防治标准 95%，达到水土流失防治标准要求。

工程扰动土地整治情况见下表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率情况表 单位： hm^2

区县	项目分区	总面积	扰动面积	扰动土地整治面积				土地整治率%
				建筑占地面积	植物措施	工程措施	合计	
青白江区	建构筑物区	1.47	1.47	1.47			1.47	100
	道路广场区	2.24	2.24	2.24			2.44	100
江油区	景观绿化区	4.41	4.41		4.40		4.40	99.77
	小计	8.12	8.12	3.71	4.40		8.11	99.88

6.2 水土流失总治理度

工程建设期总扰动面积 8.12hm^2 ，硬化及建筑物面积 3.71hm^2 ，水土保持措施面积 4.40hm^2 ，水土流失面积 8.12hm^2 ，本工程水土流失治理度 99.77%。水土流失总治理度计算情况见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算情况表 单位： hm^2

区县	项目分区	总面积	扰动面积	建筑占地面积	扰动土地整治面积			土地整治率%
					植物措施	工程措施	合计	
青白江区	建构筑物区	1.47	1.47	1.47			0	/
	道路广场区	2.24	2.24	2.24			0	/
江油区	景观绿化区	4.41	4.41		4.40		4.40	99.77
	小计	8.12	8.12	3.71	4.40		4.40	99.77

6.3 拦渣率与弃渣利用率

项目土石方开挖共 1.50万 m^3 ，回填土石方 1.50万 m^3 ，弃渣中流失量约 0.01万 m^3 ，拦渣率为 99.9%，超过水土流失一级防治标准 98%，达到水土流失防治标准要求。

6.4 土壤流失控制比

运行期的土壤侵蚀模数，由于各类措施实施时间不同，以及措施发挥效益的差异，以最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为 $462.43\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.08。

表 6-3 工程各防治分区土壤流失控制比

区县	分区	监测结束时的土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	容许土壤侵蚀量 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	土壤流失控制比
青白江区	建构筑物区	486.4	500	1.03
	道路广场区	240	500	2.08
	厂区绿化区	480	500	1.04
	合计	462.43	500	1.08

6.5 林草植被恢复率

本项目可绿化面积为 4.41hm^2 ，林草植被面积 4.40hm^2 ，林草植被恢复率为 99.77%；达到水土流失一级防治标准 99%，达到水土流失防治标准要求。各分区林草植被恢复率情况见下表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复面积情况一览表

单位： hm^2

区县	项目分区	总面积	已恢复林草植被面积	可恢复林草植被面积	林草恢复率%
青白江区	建构筑物区	1.47	0		/
	道路广场区	2.24	0		/
	景观绿化区	4.41	4.40	4.41	99.77
	小计	8.12	4.40	4.41	99.77

6.6 林草覆盖率

截止监测期结束时，工程项目建设区总面积为 8.12hm^2 ，已恢复林草覆盖面积为 4.40hm^2 ，最终可实现的林草植被恢复面积为 4.41hm^2 。按已恢复的林草植被面积统计，可得该项目目前林草覆盖率为 54.79%，高于目标值，达到水土流失防治目的，故该指标值满足水土保持要求。本项目林草植被恢复率计算情况详见表 6-5。

6 水土流失防治效果监测结果

表 6-5 林草植被恢复面积情况一览表

单位: hm^2

区县	项目分区	总面积	已恢复林草 植被面积	可恢复林草 植被面积	林草覆盖 率%
青白江 区	建构筑物区	1.47	0		/
	道路广场区	2.24	0		/
	厂区绿化区	4.41	4.40	4.41	99.77
小计		8.12	4.40	4.41	54.19

7 结论

7.1 水土流失动态评价

7.1.1 各阶段流失变化情况

项目从 2018 年 7 月开工以来建设单位成立了项目部，在施工单位、监理位的协同配合下完成了水土保持相关工作。施工期工程扰动面积约为 8.12hm²，扰动过程主要以机械扰动为主。施工过程经历了 2 个雨季，工程结束时，采取景观绿化措施，植被恢复良好。施工期间因地势较为平整，工程未造成明显水土流失现象。工程施工结束后，经过自然恢复，到 2020 年 6 月，工程植被得到了恢复，恢复期间建设单位对工程进行养护，同时进行乔灌木补植，提高林草覆盖度，水土保持措施基本到位，水土保持措施防治效果取得了显著成效。2020 年，我单位经过实地监测和调查，认为：本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量，水土流失主要区域主要在厂区内绿化及建筑施工过程中，经过防护，水土流失整体可控，工程水土保持措施基本到位，整体合格。

7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目水土保持监测情况，经计算分析，工程扰动土地整治率达到 99.88%，水土流失总治理度达到 99.77%，拦渣率达到 99.90%，土壤流失控制比达到 1.08，林草植被恢复率达到 99.77%，林草覆盖率达到 54.19%。项目水土流失防治情况达到验收要求，本项目防治目标达标情况见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

指标	方案确定一级目标值	执行标准	实际完成指标
1 扰动土地整治率 (%)	95	95	99.88
2 水土流失总治理度 (%)	97.5	97.5	99.77
3 土壤流失控制比	1.05	1.05	1.08
4 拦渣率 (%)	95	95	99.9
5 林草植被恢复率 (%)	99.50	99.50	99.77
6 林草覆盖率 (%)	27.50	27.50	54.19

7.2 水土保持措施评价

依据《报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。目前项目区域植被得到了较好恢复，排水、植被恢复效果良好，绿化选择的植物为当地乡土植物，植被得到了一定生长，施工生产生活区均已恢复绿化。项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动，施工期造成了一定水土流失，建设单位在水保措施的实施时

间有一定滞后性，在建设的当年造成了新的水土流失，但建设单位施工后期采取的一系列的防护措施，2020年完工后，水土流失逐渐降低，达到了验收要求。

7.3 存在问题及建议

问题

- (1) 施工生产生活区撤场较晚，需做好后续植被养护；
- (2) 本项目监测属于中后期监测，监测时间较晚。

评价

(1) 生产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。我单位在完工后入场，监测滞后，后续建设项目需做好过程监测维护工作。

(2) 工程建设中经过反复强调，一定程度上避免了造成严重水土流失危害，将生态环境工作纳入了主体建设内容，各项措施得到了良好实施。

故，建设单位需加强水土保持监测法律法规学习，做好了项目生态恢复，确保了各项措施实施，生产期雨季做好检查工作，确保无地质灾害造成水土流失危害和影响工程安全生产。

7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，通过项目建设实施水土保持措施工程量分析可知工程建设单位在施工过程中基本按照《水土保持方案报告书》设计的各项措施进行实施，工程完工后，项目区水土流失基本得到控制，工程建设过程中注重项目周边环境的保护，项目建设过程未造成大量的水土流失危害，工程建设过程土石方得到充分利用和挡护，各项指标都将达到《水土保持方案报告书》设计的目标值，六项指标达标（除了林草覆盖率按设计值执行），减少了项目区水土流失，符合验收要求。后期需加强排水管道清理和维护工作，做好，绿化养护，确保项目现场水保措施持续发挥作用。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点位布设图
- (3) 防治责任范围图
- (4) 施工前后卫星对比图

8.2 有关资料

- (1) 监测照片
- (2) 监测季度报告
- (3) 《成都市青白江区行政审批和营商环境建设局关于<成都粮油储备（物流）中心粮食现代物流扩建项目水土保持方案报告书>的批复》（青审批建〔2019〕73号）