

自热方便米饭生产线

水土保持监测总结报告



建设单位：四川远游天下食品有限公司

监测单位：四川领航咨星工程咨询有限公司

二零二零年七月

自热方便米饭生产线

水土保持监测总结报告

建设单位：四川远游天下食品有限公司

监测单位：四川领航咨星工程咨询有限公司

二零二零年七月

自热方便米饭生产线 水土保持监测总结报告

责任页

(四川领航咨星工程咨询有限公司)

批 准:	陈 艳	(高级工程师)
核 定:	虞 辛	(高级工程师)
审 查:	曹彦龙	(工程师)
校 核:	何桂平	(工程师)
项目负责人:	钟航	(工程师)
编 写:	李玲娟	(工程师)(第 1-3 章)
	钟 航	(助理工程师)(绘制图件)
	李庆波	(助理工程师)(第 4-7 章)

前 言

远游天下食品厂区整体规划占地面积 10.83hm²，整个厂区分三期进行立项。二期正在建设中，并正补报水土保持方案，三期尚未建设。本次监测范围为一期工程，一期建设过程中不对二期和三期进行扰动。

本项目利用四川思利德复合材料有限公司已建的 4 栋车间（1~4 号车间）、办公楼、锅炉房、化验室、五金仓库和配电房等建构筑物，新建 2 条自热方便米饭生产线（配套 1 条方便米饭菜包生产线）、1 条自热方便火锅生产线、1 条自热火锅面生产线和 1 条粉条生产线，并配套建设厂内道路、停车场、绿化等设施。项目总建筑面积 14099.24m²，计容建筑面积 13272.34m²，容积率为 0.28，建筑基底面积 13012.10m²，建筑密度 27.83%，绿地面积 1.63hm²，绿地率 34.9%。

项目于 2017 年 9 月动工，于 2018 年 2 月完工，总工期 6 个月。工程总投资 2823 万元，其中土建投资 630 万元。工程建设所需资金由建设单位自筹。

因原四川思利德复合材料有限公司完成了场地平整，建筑基础等工程建设，土石方现无法统计，原方案仅计列了建设单位接收土地后所产生的土石方量，因此，本单位经复核认为建设单位土石方与方案基本一致，土石方开挖总量 0.10 万 m³，填方量为 0.10 万 m³，挖填平衡，无弃方。

本工程实际损坏原地表面积为 4.67hm²，均为永久占地，占地类型为工业用地。

本项目水土流失防治执行西南紫色土一级标准。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。四川远游天下食品有限公司于 2020 年 7 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《自热方便米饭生产线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 1 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自然恢复期恢复后，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 7 月完成了《自热方便米饭生产线水土保持监测总结报告》，为竣工验收提供依据。2020 年 8 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		自热方便米饭生产线								
建设单位		四川远游天下食品有限公司								
项目 规模	总建筑面积14099.24m ²	建设单位联系人			刘春梅15928996198					
		建设地点			眉山市仁寿县文林工业园区A区					
		所属流域			长江流域					
		项目建设面积			4.67hm ²					
		项目总投资			2823万元, 其中土建投资630万元					
		项目总工期			6个月(2017年9月~2018年2月)					
水土保持监测指标										
监测单位		四川领航咨星工程咨询有限公司			联系人及电话		钟航15196688527			
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		323t/km ² a		
	方案设计防治责任范围		4.67hm ²			水土流失容许值		500t/km ² a		
防治措施		构筑物物区: (1)工程措施:排水沟(0.50×0.40m)1173m。 (2)临时措施:密目网苫盖200m ² 。 道路硬化区: (1)工程措施:雨水管1834m,雨水口49个 (2)临时措施:密目网苫盖400m ² ,排水沟1100m,沉沙池6个,洗车平台1个。 绿化区:植物措施:乔、灌、草绿化1.63hm ²								
监 测 结 果	分类指标		目标值	达标值	实际监测数量					
	水土流失治理度(%)		97	99.57	防治措施 面积/hm ²	1.62	建筑物及硬化 面积/hm ²	3.03	扰动土地总 面积/hm ²	4.67
	表土保护率(%)		92	100	表土剥离量		0	表土利用量		0
	拦渣率(%)		94	97.50	实际拦渣量		0.10m ³	土石方量		977.20m ³
	土壤流失控制比		0.85	2.97	监测末期值		168t/km ² a	容许土壤流失量		500t/km ² a
	林草植被恢复率(%)		97	99.39	可恢复林草总面积		1.63hm ²	林草措施面积		1.62hm ²
	林草覆盖率(%)		25	34.69	植物措施面积		1.62hm ²	水土流失总面积		4.67hm 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	8
1.3 监测工作实施情况	10
2.监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况监测	15
2.2 取料、弃渣情况监测	16
2.3 水土保持措施	16
2.4 水土流失情况	18
3 重点部位水土流失动态监测	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取料监测结果	23
3.3 弃土监测结果	23
3.4 土方流向监测结果	23
3.5 其他重点部位监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时措施监测结果	27
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	29

5.1 水土流失面积	29
5.2 土壤流失量	29
5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量	32
5.4 水土流失危害	32
6 水土流失防治效果监测结果	33
6.1 渣土防护率	33
6.2 水土流失治理度	33
6.3 表土保护率	33
6.4 土壤流失控制比	33
6.5 林草植被恢复率	34
6.6 林草覆盖率	34
7 结论.....	35
7.1 水土流失动态评价	35
7.2 水土保持措施评价	35
7.3 存在问题及建议	36
7.4 综合结论	36
8 附图及有关资料	37
8.1 附图.....	37
8.2 有关资料	37

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

四川远游天下食品有限公司建设的自热方便米饭生产线一期工程，位于眉山市仁寿县文林工业园区 A 区（中心点坐标 29°58'30.41"N，104°08'54.59"E），距眉山城区约 40km，处于仁寿县城南面。工程区域地貌较为平坦，交通状况较好，项目地块东侧为园区中路、南侧为陵州大道、西侧为园区南路，北侧隔围墙为已建工业用地，本项目内已建道路衔接见图 1 和附图 1。

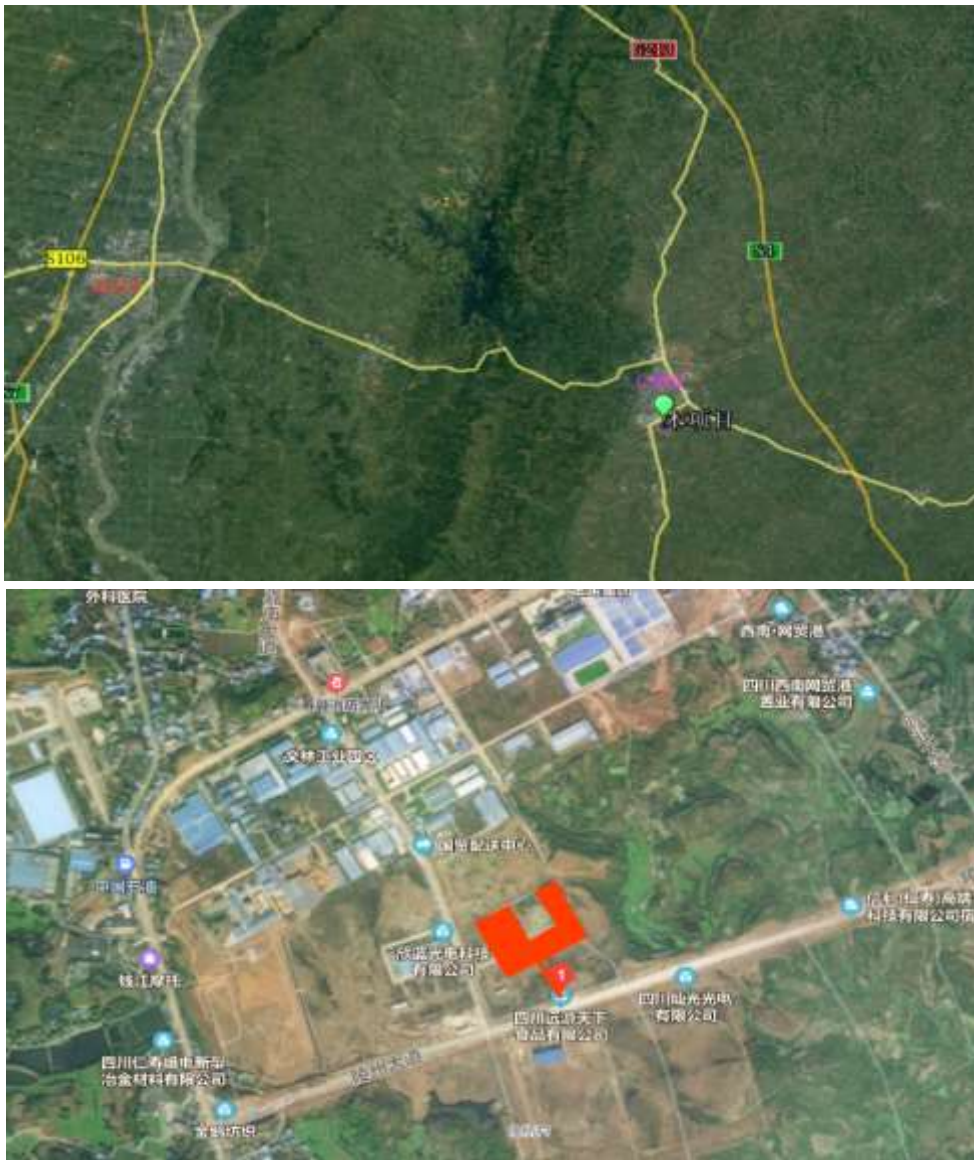


图 1 地理位置图

1.1.1.2 建设规模

本工程为建设生产类项目，属于新建工程，本项目建设前，地块建设用地的使用权原归属四川思利德复合材料有限公司，用于建设“年产 100 吨炭/炭复合材料项目”。2013 年由于原公司资金链断裂导致项目被迫取消，厂区在修建好 4 栋车间、办公楼、锅炉房、化验室、五金仓库和配电房等建构筑物后便搁置。

2017 年，四川远游天下食品有限公司接收该项目用地后，总面积为 10.83hm²。在已建建筑的基础上规划三期建设，其中一期已经完工，二期在建，三期未建。依据水土保持方案，本次监测内容为一期工程。

一期工程利用四川思利德复合材料有限公司已建的 4 栋车间(1~4 号车间)、办公楼、锅炉房、化验室、五金仓库和配电房等建构筑物，新建 2 条自热方便米饭生产线（配套 1 条方便米饭菜包生产线）、1 条自热方便火锅生产线、1 条自热火锅面生产线和 1 条粉条生产线，并配套建设厂内道路、停车场、绿化等设施。项目总建筑面积 14099.24m²，计容建筑面积 13272.34m²，容积率为 0.28，建筑基底面积 13012.10m²，建筑密度 27.83%，绿地面积 1.63hm²，绿地率 34.9%。

1.1.1.3 项目组成

本项目为建设生产类项目，建构筑物工程、道路硬化工程、绿化工程及附属设施等组成。

表 1-1 项目组成表

项目名称	建设规模	
	占地面积 hm ²	建设内容
建构筑物区	1.33	4 栋车间、1 间配电房、1 间化验室、3 间设备间、1 间办公楼、1 间五金及锅炉房等
道路广场区	1.71	场内道路沥青、铺装等硬化地面
绿化区	1.63	主厂房周围，辅助、附属建筑物之间，道路两侧绿化区域
项目占地	4.67	共计占地面积 10.15hm ² ，均为永久占地。
土石方量	本工程土石方开挖总量约 0.10 万 m ³ ，回填 0.10 万 m ³ 。	
投资情况	工程总投资 2823 万元，其中土建投资 630 万元。	

(1) 建构筑物区

建构筑物包括 4 栋车间(1~4 号车间)、办公楼、锅炉房、化验室、五金仓库和配电房等建构筑物，建筑面积 14099.24m²，建筑物均为原四川思利德复合材料有限公司已建，建设单位在建构筑物内部增加生产及办公设备等，并在建构

筑物周边布设排水沟以满足场地排水需要。

表 1-2 构筑物一览表

序号	名称	建筑面积/m ²	实施时间
3#楼	锅炉房	402.95	2011.10~2013.05
8#楼	配电房	648.37	2011.09~2013.05
9#楼	五金仓库	78.05	2011.10~2013.05
10#楼	车间 1	2309.28	2011.10~2013.05
11#楼	车间 2	2317.77	2011.10~2013.05
12#楼	办公楼	549.86	2011.10~2013.05
13#楼	化验室	106.33	2011.10~2013.05
17#楼	车间 3	3828.41	2011.10~2013.05
19#楼	车间 4	3858.22	2011.10~2013.05
合计		14099.24	

(2) 道路硬化区

道路硬化区占地面积 1.71hm²，从陵州大道主出口引入主干道，道路宽 8m，路面采用城市型沥青混凝土路面。道路最小坡度 0.30%，最大纵坡 1.00%，满足厂区排水要求。厂区地面雨水采用地下暗管（沟）排水，地面雨水通过雨水井口收集汇入地下雨水管道排出。在厂区南侧陵州大道侧设置 1 个出入口。厂区内采取地面停车形式，在车间 1 南侧布置硬化的地面停车位。道路分为铺装路面、沥青路面，砼路面等多种形式。

(3) 绿化区

本工程绿化设计施工本着因地制宜，合理选择绿化方案、全面规划、突出重点的原则进行绿化。本项目绿化工程占地 1.63hm²，绿地率为 34.9%。根据本项目绿化设计方案，绿化区共种植乔木约 410 株、灌木约 3470 株、直播种草面积约 1.17hm²。

1.1.1.4 工程占地

依据工程施工过程中的资料，占地面积为 4.67hm²，实际损坏原地表面积为 3.34hm²。占地类型为工业用地。

表 1-3 工程占地面积表 单位: hm²

项目		面积	工业用地	备注
厂区	建构筑物区	1.33	1.33	永久占地
	道路硬化区	1.71	1.71	永久占地
	绿化区	1.63	1.63	永久占地
	合计	4.67	4.67	永久占地

1.1.1.5 土石方平衡

依据施工过程资料，因原始地貌已由四川思利德复合材料有限公司完成，且完成了道路基础施工，完成了建构筑物施工。四川远游天下食品有限公司接收该土地后，利用原有布局及设施，后续仅需建设绿化、排水及厂内生产线，土石方总量较小，工程建设中实际开挖总量 0.10 万 m^3 （不涉及剥离表土），回填土石方 0.10 万 m^3 ，四川远游天下食品有限公司在取得该地块使用权时，项目区规划绿地范围内，覆盖大约 50cm 的表层土，且空地范围内长满杂草，主体工程在建设时无表土剥离，直接进行绿化施工。

1.1.1.6 施工进度及投资

工程投资：项目总投资 2823 万元，其中土建投资 630 万元。资金来源为建设单位自筹。

本工程于 2017 年 9 月正式开工建设，并于 2018 年 2 月完成，总工期 6 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

本项目建设场地位于眉山市仁寿县文林工业园区陵州大道北侧，四川远游天下食品有限公司在获得本项目土地使用权时，地块场平及建构筑物工程由原四川思利德复合材料有限公司完成。项目区属浅丘地貌，地形较平坦，场地地貌类型单一。

（2）工程地质

项目区地质构造单元处于川西台陷荣威山脉与川中台拱、威远穹隆的接合部位。龙泉山自东北向西南斜贯县境西北部，背斜以西基底属川西台陷熊坡——盐井沟雁行带，东南广大地域属川中台拱、南端为威远穹隆构造。从地质构造角度分析，建设场地无大的断层通过，场地稳定性良好。

（3）地层岩性

根据区域地质资料，项目建设场地内分布的地层主要为第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）素填土和第四系上更新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）的粉质粘土及侏罗系中

统沙溪庙组粉砂质泥岩 (J_{2s}) 组成, 地层从上到下为素填土、粉质粘土、强、中等风化泥岩。

(4) 地震场地

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 场地抗震设防烈度为 VI 度, 设计地震分组第二组, 设计基本地震加速度值为 0.05g (g 为重力加速度), 特征周期 0.40s。

1.1.2.2 气候

项目区属亚热带湿润季风气候区, 四季分明, 雨量充沛。根据仁寿气象站资料统计, 项目区内多年平均气温为 17.2°C , 一月平均气温 3.8°C , 七月平均气温 38.6°C , 且蒸发量大, 年均日照 1179.4 小时, 无霜期 307 天, 年均总积温 6278.6°C 。项目区内多年平均降雨量 1005.7mm, 年分配很不均匀, 且多年变差较小, 7~9 月雨量集中, 占全年 50%~60%。项目区 5 年一遇 1h 最大降雨量为 56.5mm, 10 年一遇 1h 最大降雨量为 78.6mm, 20 年一遇 1h 最大降雨量为 87.8mm。

1.1.2.3 水文

仁寿县内无过境大河。地表水沿龙泉山东西分流, 汇聚成较大的 5 条溪流, 龙水河、通江河、清水河在北斗清水寺相汇成球溪河注入沱江, 陂江、越溪河分别注入岷江, 境内共有大小河流 339 条。流域面积 2222km^2 , 总长 282km, 年降水量约 539.5 万 m^3 , 年平均径流量 9.16 亿 m^3 。

经现场踏勘, 项目建设场地周边无地表水系, 场地内无明显集水。

1.1.2.4 土壤

仁寿县全县主要有紫色土、水稻土和黄壤 3 个土类, 含 5 个亚类、16 个土属。土地利用程度较高, 土地类型主要有耕地、林地、园地和草地等。

项目区以紫色土和黄壤为主。黄壤, 酸性, 土层经常保持湿润, 心土层含有大量针铁矿而呈黄色, 故名。紫色土矿物质养料丰富, 宜种性强, 生产性能好, 并有部分酸性土壤分布。

1.1.2.5 植被

仁寿县属亚热带常绿阔叶林带, 区内自然资源丰富, 全县林地面积 58287 公顷, 森林面积 100554 公顷, 森林覆盖率 38.5%。野生动物 100 余种, 野生植

物 130 余种，中草药种类达 558 余种。

工程区主要为次生林和人工林为主，评价区域占地范围类无高大植被类型，工程区林草覆盖率约为 35%。

1.1.2.6 原水保方案设计防治标准

据原水土保持方案，仁寿县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《全国水土保持区划（试行）》，本项目建设工程区属于西南紫色土区；参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本方案水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准。水土流失防治目标见表 1-4：

表 1-4.工程水土流失防治目标值表

防治目标	一级标准		修正值				采用标准值	
	施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形地貌	区位条件	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97	/	/	/		—	97
土壤流失控制比	—	0.85	/	+0.15	/		—	1.0
渣土防护率(%)	90	92	/	/	/	+2	92	94
表土保护率(%)	92	92	/	/	/		92	92
林草植被恢复率(%)	—	97	/	/	/		—	97
林草覆盖率(%)	—	23	/	/	/	+2	—	25

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

因本项目土地为接纳原四川思利德复合材料有限公司，建设单位四川远游天下食品有限公司接收该地块后，十分重视水土保持工作，开展了各项水土保持措施治理工作，对项目现场进行了排水、绿化等施工，但水土保持手续较为滞后。

(1) 水土保持方案为补报方案，方案于 2020 年 5 月委托四川众望安全环保技术咨询有限公司编制，并于 2020 年 7 月 6 日，仁寿县行政审批局出具了《仁寿县行政审批局关于自热方便米饭生产线水土保持方案报告书的批复》（仁行审投函（2020）68 号）。

(2) 在施工过程中，建设单位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 7 月，各项措施防治效果好。

(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

四川远游天下食品有限公司积极贯彻《水土保持法》，认真落实水土保持“三同时”制度，因四川远游天下食品有限公司接纳原四川思利德复合材料有限公司用地，导致水土保持相关手续滞后，经仁寿县水利局督察要求，建设单位进行了补报，但是方案编制前已完善了措施，防止了工程建设造成新增水土流失。

2020 年 5 月，四川众望安全环保技术咨询有限公司承担了本项目水土保持方案报告书的编制工作。接委托书后，于 2020 年 6 月编制完成了《自热方便米饭生产线水土保持方案报告书（送审稿）》。2020 年 6 月 10 日，仁寿县行政审批局委托专家对报告进行了技术审查，形成了技术评审意见，我公司按照意见认真修改，于 2020 年 6 月完成了《自热方便米饭生产线水土保持方案报告书（报批稿）》；2020 年 7 月 6 日，仁寿县行政审批局出具了《仁寿县行政审批局关于自热方便米饭生产线水土保持方案报告书的批复》（仁行审投函〔2020〕68 号）。针对工程建设项目区水土流失特点、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。

四川远游天下食品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，2017 年 9~12 月主要负责土建工程，如道路铺筑和绿化，2018 年 2 月基本完成，2018 年 3 月至今处于养护阶段，无水土流失灾害事件发生。

建设现场水土保持措施基本落实。

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，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 7 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

2016年6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,根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号),生产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2020年7月委托了四川领航咨星工程咨询有限公司(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调查监测工作。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2020年7月拟定了监测计划。

依据实际工期情况,监测时段应对于2020年7月对项目区进行一次水土保持监测,主要监测水保设施运行情况、植被恢复、生长情况以及林草覆盖率等水土流失防治指标是否达标。

依据原批复的水保方案,工程计划本项目已于2017年9月动工,2018年2月完工,经与建设单位沟通了解,本项目施工期间建设单位主要采用巡查法进行监测,未形成监测总结报告,鉴于此,方案补充自动工至今的回访调查。计划2020年6月对项目区进行一次水土保持监测,实际为2020年7月对项目区进行一次水土保持监测。

我单位形成了监测调查季报，我单位采取无人机对现场进行调查，掌握工程现场恢复情况。并通过收集资料的方式对 2011 年至今的建设情况进行回访调查。截止 2020 年 7 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
詹松	水土保持	工程师	监测员
钟欢欢	水文水资源	工程师	监测员

1.3.3 监测点布设

依据原方案要求，监测点位遵循有代表性、方便监测、排除干扰、因项目分区布设的原则进行布设，由于本项目工程已完工，且自然恢复期已过，在充分考虑区域自然环境特征、工程特点和可行性的原则下，采用调查法对工程区进行全面监测。根据本项目建设的实际情况，项目地上工程绿化区域设置 1 个固定监测点位，其余区域采用巡查监测。

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目固定监测点 1 个，调查监测为主，采用无人机调查方式进行监测。具体布置见下表 1-6。

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
整个工程区巡查	/	/	巡查	扰动地表面积；损毁植被面积数量；造成水土流失面积；土石方挖填情况；水土流失强度及流失量；水保措施实施数量及质量。	调查监测	皮尺、无人机	1 次
绿化区		1#	定位观测	植被覆盖率；土壤侵蚀情况。	巡查	皮尺、钢卷尺	1 次

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：无人机、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				
2	无人机				
3	手持式 GPS		台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
4	皮尺、钢卷尺		套	1	措施调查
5	坡度仪				用于测量坡度
6	测距仪		台	1	测量面积
7	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
9	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 2020 年形成了 1 份监测调查报告。

(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 7 月，编制完成了《自热方便米饭生产线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 1-7 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	2020 年 7 月	份	1
2	水土保持监测总结报告	2020 年 7 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，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、施工进度采用无人机、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无人机、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 2017 年 10 月正式开工建设，2018 年 2 完工，总工期为 6 个月，我单位于 2020 年 7 月进场进行一次性监测调查，对项目已经扰动的施工

2.监测内容与方法

过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。

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		
厂区	建构筑物区	1.33	1.33	自然恢复期一次 复核	资料分析与实地 量测
	道路硬化区	1.71	1.71		
	绿化区	1.63	1.63		
	合计	4.67	4.67		

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，生产运行期主无土石方，属于综合利用，我单位仅需对资料进行分析调查即可。

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完工资料进行确定，施工质量建设单位把

控。

(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，工程施工质量由建设方确定，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。

表 2-2 措施监测表 单位: hm²

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	排水沟	m	1173	2017.10-2018.02	良好	1次调查
	排水管	m	1834	2017.12~2018.02	良好	1次调查
	雨水口	个	49		良好	1次调查
植物措施	乔灌草绿化	hm2	1.63	2017.10~2018.02	良好	1次调查
临时措施	密目网苫盖	m2	400	2017.09~2018.01	良好	回访调查
	排水沟	m	1100		良好	回访调查
	沉沙池	个	6		良好	回访调查
	洗车平台	个	1		良好	回访调查

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，仁寿县境内，目前已有多个项目进行了验收，主要有四川灿光光电有限公司建设的《四川灿光光电一期建设项目》，四川黑龙滩长岛国际旅游度假中心有限公司建设的《四川黑龙滩长岛项目一期风情小镇项目》等项目。经综合分析后，四川灿光光电有限公司建设的《四川灿光光电一期建设项目》与本项目工期具有一定的相似性，该工程位于仁寿县文林工业园区，属于工业厂房项目，相距不足 500m。因此，本项目水土流失采用类比的方法可行。

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		方案阶段	监测阶段	变更情况	原因
厂区	建构筑物区	1.33	1.33	0	优化调整，将东部 0.78hm ² 未扰动，不纳入 防治责任范围
	道路硬化区	1.71	1.71	0	
	绿化区	1.63	1.63	0	
	小计	4.67	4.67	0	

工程实际施工较《水土保持方案报告书》确定防治责任范围存在较大变化，主要原因如下：

原方案永久占地为 4.67hm²，该方案为完工后补报方案，根据工程实际情况编制，厂区内各绿化、道路硬化和建构筑物面积均无变化。项目不涉及变更，水土保持防治责任范围与原方案一致。

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			2011 年~2013 扰动范围（原四川思利德复合材料有限公司扰动）			2017 年扰动范围			2018 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	厂区	建构筑物区	1.33	1.33	0	1.33	1.33	0	0	0	0	0	0	0
2		道路硬化区	1.71	1.71	0	1.71	1.71	0	1.71	1.71	0	0	0	0
3		绿化区	1.63	1.63	0	1.63	1.63	0	1.63	1.63	0	1.63	1.63	0
4		小计	4.67	4.67	0	4.67	4.67	0	3.34	3.34	0	1.63	1.63	0

注：括号为位于红线内，不重复计列

本工程地块原由四川思利德复合材料有限公司于 2011 年~2013 年扰动，进行了场平和建筑建设。四川远游天下食品有限公司接收该用地后，保留了原建筑设施，建设单位自行组织施工、监理人员对后续道路和绿化进行施工，未单独委托相关单位。2017 年 9 月开工后，对场地内道路和绿化区域进行扰动施工，扰动面积为 3.34hm²，2018 年 2 月，为项目后期，工程处于绿化完善中，场地内扰动面积 1.63hm²。2018 年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《自热方便米饭生产线水土保持方案报告书（报批稿）》和《仁寿县行政审批局关于自热方便米饭生产线水土保持方案报告书的批复》（仁行审投函〔2020〕68 号），工程土石方开挖总量约 0.10 万 m³，回填 0.10m³。

主体工程开挖部位来自排水沟渠及绿化植物栽植等。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。在试运行期，不涉及大量土石方开挖情况，项目仅对绿化不足区域进行补植，故无弃方。

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 0.10 万 m³，填方总量 10.09 万 m³（含绿化覆土 0.10 万 m³）。具体为：

建构筑物周边布置断面为 0.5×0.4m 的暗沟（边墙用页岩砖砌成、底部用 C20 混凝土浇筑，上部用预制板覆盖），排水暗沟布置长度约 1173m。经统计，排水沟开挖土方约 0.03 万 m³，回填方约 0.01 万 m³，余土 0.02 万 m³就近回填于道路硬化区，作为回填土回填至场外设计标高。

给排水管、污水等管道的开挖约 0.07 万 m³，回填约 0.03 万 m³，余土 0.04

万 m³就近回填于道路硬化区域，作为回填土回填至场外设计标高。

建构筑物周边排水沟开挖及管线开挖回填后的余土约 0.06 万 m³，余土就近回填于道路硬化区域，作为回填土回填至场外设计标高，一并计入回填土方。余土先进行回填，后进行路面硬化及铺装。

表 3-3 方案土石方平衡表

序号	项目组成		挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	建构筑物工程	排水沟基础	0.03	0.01			0.02	②				
②	道路广场工程	场地回填	0	0.06	0.06	①						
		沟槽	0.07	0.03			0.04	场地填高				
		小计	0.07	0.09	0.06		0.02					
合计			0.10	0.10	0.06		0.06		0		0	

3.4.2 实际土方情况

经工程已经完工，原方案属于完后的补报方案，故土石方无变化。

3.5 其他重点部位监测结果

从地形陡峭程度分析：场地位于园区，开工前已由原单位场平和建筑基础施工完成，所处位置为未形成陡峭边坡，不存在不安全因素。道路和绿化施工时存在一定水土流失，后续工程加强防护，未造成破坏。

从扰动面积看，建构植物区和道路硬化区面积较大，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，道路硬化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，后续植被需加强养护，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、完工资料并进行水土保持措施调查确认。

原方案采取了排水沟、排水管、雨水口等措施，具体各区设计量如下。

(1) 建构筑物区

永久排水沟：主体设计沿厂区内主要建构筑物周边设置断面为 $0.50 \times 0.40\text{m}$ 的排水沟，将雨水汇集后排至厂区排水主管，然后再由排水主管排至市政排水管网。经统计，排水沟的布置总长度约 1173m。

(2) 道路硬化区

排水管、雨水口：雨水管主要沿区内的道路布设，分别采用 DN200~DN600 的 UPVC 双壁波纹管，经统计，室外雨水管长约 1834m，雨水口 49 个，其中 DN200 的雨水口连接管 184m，DN300 的雨排水管 300m，DN400 的雨排水管 500m，DN500 的雨排水管 600m，DN600 的雨排水管 250m。

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	
建构筑物区	排水沟	m	1173	1173	0	无变化	
道路硬化区	雨水管	DN200	m	184	184	0	无变化
		DN300	m	300	300	0	
		DN400	m	500	500	0	
		DN500	m	600	600	0	
		DN600	m	250	250	0	
	雨水口	个	49	49	0		

工程措施与原方案一致。

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。

绿化区：乔灌草绿化：据本项目景观施工设计，绿化区乔灌草绿化 1.63hm²。

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	实施工程量	增减	原因
植物措施	乔灌草绿化化	hm ²	1.63	1.63	0	设计优化

从上表对比可以看出：本工程植物措施量均无变化。

本监测报告认为：工程实际实施的水保植物措施根据项目实际施工情况布局完整，经过后续增加绿化措施后，场地绿化效果进一步增加，林草覆盖率增加，合理可行。达到批复水保方案水土保持植物措施防治功能要求。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

查阅完工，核实施工过程中临时措施是否实施，并根据施工资料核实其工程量。依据原水土保持方案，设计的措施如下。

(1) 建构筑物区

密目网苫盖：建构筑物区排水沟施工时，采用密目网对堆放在排水沟一侧的回填土进行临时苫盖，所用密目网约 200m²。

(2) 道路硬化区

密目网苫盖：道路硬化区管沟施工时，对堆放在管沟一侧开挖土方采取密目网苫盖，所用密目网约 400m²。

(2) 洗车平台

本项目施工期间在工程区内设置 1 个施工出入口，施工出入口连接陵州大道，并在施工出入口设置 1 个洗车平台，含洗车槽、沉淀池和排水沟。

(3) 临时排水沟、沉沙池

道路广场区施工时，根据“永临结合”原则沿主体设计的排水管网位置布置有 1100m 的排水沟和 6 个沉沙池，施工期间实现了对场地雨水的有组织排放，具有良好的水土保持功能。临时排水沟断面形式为梯形，上底宽 0.8m，下底宽 0.4m，沟深 0.4m，坡比 1: 0.5，并 M7.5 砂浆抹面。沉沙池断面为梯形，上口面宽、长各 1.6m，下口面长、宽各 1.0m，池深 1.0m，M7.5 砂浆抹面，沉沙池与排水沟配套使用。经施工期监理资料调查，项目施工期间主体设计的临时排水沟满足场地内排水要求，能有效的排除场地内雨水，抑制地表水对基坑的冲刷，能减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用起到了较好的水土保持作用。

4.3.2 监测结果

临时措施中路基工程区裸露边坡进行临时防护，并对局部地段采取土质排水沟；水土保持措施与方案一致。

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
建构筑物区	密目网苫盖	m ²	200	200	0	无变化
道路硬化区	密目网苫盖	m ²	400	400	0	无变化

4 水土流失防治措施监测结果

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减	原因
	排水沟	m	1100	1100	0	
	沉沙池	个	6	6	0	
	洗车平台	个	1	1	0	

从上表对比可以看出：本工程厂区面积无变化。

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。

表 4-4 措施效果表

	措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	效果分析
工程措施	建构筑物区	排水沟	m	1173	1173	排水良好，主要位于车间1、2区域
		道路硬化区	雨水管	DN200	m	
	DN300			m	300	300
	DN400			m	500	500
	DN500			m	600	600
	DN600			m	250	250
	雨水口	个	49	49	道路区域埋设，效果良好	
植物措施	绿化区	乔灌木绿化	hm ²	1.63	1.63	植被恢复良好
临时措施	建构筑物区	密目网苫盖	m ²	200	200	经调查，采取了相关临时措施
		道路硬化区	密目网苫盖	m ²	400	
	排水沟		m	1100	1100	
	沉沙池		个	6	6	
	洗车平台		个	1	1	

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
2017 年 (施 工期	建构筑物区	1.33	/	/
	道路硬化区	1.71	1.71	1.71
2017.09~201 7.12)	绿化区	1.63	1.63	1.63
	小计	4.67	3.34	3.34
2018 年 (施 工期	建构筑物区	1.33	0	0
	道路广场区	1.71	0	0
2018.01~201 8.02)	厂区绿化区	1.63	1.63	1.63
	小计	4.67	1.63	1.63
2018.03~202 0.06 (试运行 期)	建构筑物区	1.33	0	0
	道路硬化区	1.71	0	0
	绿化区	1.63	1.63	1.63
	小计	4.67	1.63	1.63

本工程占地面积为 4.67hm^2 ，因利用四川思利德复合材料有限公司已建成的建构筑物设施，实际扰动面积为 3.34m^2 ，包含道路硬化区和绿化区等扰动区，无直接影响区。2017 年 9 月，项目正式启动了工程的建设，施工单位对绿化区和道路硬化区均进行了扰动，扰动面积为 $.34\text{hm}^2$ ；2018 年道路硬化完成，仅有绿化区因绿化扰动，共计扰动面积为 1.63hm^2 ；2018 年 3 月至今处于自然恢复期。

经过 2 年半的自然恢复，项目植物措施发挥了效益，水土流失全部达到水土流失防治标准要求。

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 (t/km ³ a)	备注
工业用地	323	类比并结合方案确定

在原地表不扰动情况下，工程原地表可能产生的水土流失量见下表 5-3。

表 5-3 原生土壤侵蚀量 (2015.10~2019.06)

占地分区	占地类型	面积 (hm ²)	流失强度	侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀时段 (a)	流失量
						(t)
建构筑物区	工业用地	1.33	微度	0	2.83	0
道路硬化区		1.71	微度	500	2.83	4.84
绿化区		1.63	微度	400	2.83	4.61
合计		4.67		323	2.83	9.45

因此，按照原生侵蚀量监测推算，在不扰动情况下，从 2017 年 9 月至 2020 年 6 月预计产生原生水土流失量 9.45t。

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 2017 年 9 月至 2018 年 2 月，即侵蚀时段为 0.50a。自然恢复期时间段为 2018 年 3 月至 2020 年 6 月，为 2.33a。

本单位采用调查监测和类比的方式进行水土流失分析。类比项目拟采用四川灿光光电有限公司建设的《四川灿光光电一期建设项目》，该项目占地 2.00hm²，目前已验收，并取得了备案回执。于 2015 年 11 月开工，并于 2017 年 7 月竣工。

图 5-1 四川灿光光电一期建设项目（类比项目调查）



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(t/km ² a)
建构筑物区	/	/	建筑物	/	/	/	/
道路硬化区	300	1	土质	0.22	1.5	0.50	1100
绿化区	300	3	土质	0.15	1.46	0.50	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(t/km ² a)
建构筑物区	/	/	建筑物	/	/	/	/
道路硬化区	/	/	硬化	/	/	/	/
绿化区	75	3	土质	0.006	1.5	1.75	480

工程建设过程中土壤流失状况见下表 5-6。

5 土壤流失情况监测

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 (t/km ² a)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
施工期	建构筑物区	1.33	/	/	/	/
	道路硬化区	1.71	1.71	1100	0.5	9.41
	绿化区	1.63	1.63	720	0.5	3.60
	小计	4.67	3.34			13.01
2018.03~2020.06 (试运行期)	建构筑物区	1.33	/	/	/	/
	道路硬化区	1.71	/	/	/	/
	绿化区	1.63	1.63	480	2.33	18.23
	小计	4.67	1.73	480	2.33	18.23
总计						31.24

由上表 5-6 可知：各区产生水土流失量道路硬化区为 18.23hm²。整个项目区内从 2017 年 9 月至 2020 年 6 月大约共产生水土流失量约 31.24t，而原生地面侵蚀量预测为 9.45t，工程竣工后，水土流失得到了治理。

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，施工及自然恢复过程中水土流失量约 31.24t，约 22.80 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，整体而言，水土流失量可控。

5.4 水土流失危害

工程建设工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，后续需加强植被区域恢复。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 渣土防护率

项目土石方开挖共 0.10 万 m^3 ，回填土石方 0.10 万 m^3 ，无弃渣，根据调查资料，水土流失总量为 34.24t，土壤密度为 $1.5g/cm^3$ ，水土流失量为 $22.8m^3$ ，渣土防护率为 97.50%，超过水土流失一级防治标准 94%，达到水土流失防治标准要求。

6.2 水土流失治理度

项目区占地面积 $4.67hm^2$ ，扰动面积为 $3.34hm^2$ ，经过治理后工程总的水土流失治理度达到 99.57%。大于目标 95%。水土流失总治理度计算情况见表 6-1。

表 6-1 水土流失总治理度计算情况表 单位： hm^2

分区	总面积	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	
建构筑物区	1.33	1.33			1.33	100
道路硬化区	1.71	1.70			1.70	99.42
绿化区	1.63		1.62		1.62	99.39
合计	4.67	3.03	1.62		4.65	99.57

6.3 表土保护率

本项目表土剥离由原四川思利德复合材料有限公司实施，本项目建设单位无需表土剥离，故表土保护率记为 100%。

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 $168t/km^2a$ ，容许土壤侵蚀模数为 $500t/km^2a$ ，土壤流失控制比为 1.08。

表 6-2 工程各防治分区土壤流失控制比

分区	总面积 hm^2	监测结束时的土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	容许土壤侵蚀量 ($t/km^2 \cdot a$)	土壤流失控制比
建构筑物区	1.33	0	500	/
道路硬化区	1.71	0	500	/
绿化区	1.63	480	500	1.04
合计	4.67	168	500	2.97

6.5 林草植被恢复率

项目建设区扣除建筑物占地等其他非可绿化区域后，共有 1.63hm² 属于可绿化面积。至监测结束时，工程区植被恢复面积为 1.62hm²，林草植被恢复率为 99.39%。大于目标 97%。各分区林草植被恢复率情况见下表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复面积情况一览表 单位：hm²

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%
建构筑物区	1.33	0	0	/
道路硬化区	1.71	0	0	/
绿化区	1.63	1.62	1.63	99.39
合计	4.67	1.62	1.63	99.39

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 4.67hm²，已恢复林草覆盖面积为 1.62hm²，最终可实现的林草植被恢复面积为 1.63hm²。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 34.69%。大于目标值 25%。本项目林草植被恢复率计算情况详见表 6-5。

表 6-5 林草植被恢复面积情况一览表 单位：hm²

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%
建构筑物区	1.33	0	0	/
道路硬化区	1.71	0	0	/
绿化区	1.63	1.62	1.63	99.39
合计	4.67	1.62	1.63	34.69

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

本项目从 2017 年 9 月开工以来建设单位成立了项目部，项目总占地面积为 4.67hm²，施工期工程扰动面积约为 3.34hm²，扰动过程主要以机械扰动为主。施工时段在冬春季节，不跨过雨季，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建筑基础施工过程中，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，整个工程区的工程水土流失治理度 99.57%，表土保护率 100%，渣土防护率 97.50%，土壤流失控制比 2.97，林草植被恢复率 99.39%，林草覆盖率 34.69%。。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
水土流失治理度(%)	97	97	99.57
土壤流失控制比	0.85	1.0	2.97
渣土防护率(%)	92	94	97.50
表土保护率(%)	92	92	100
林草植被恢复率(%)	97	97	99.39
林草覆盖率(%)	23	25	34.69

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。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，2018 年完工后，水土流失逐渐降低，经过 2 年的自然恢复，达到了验收条件。

7.3 存在问题及建议

问题

- (1) 本项目水土保持手续未严格按照三同时要求落实；
- (2) 本项目监测进场较晚。

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，工程建设完工后土壤侵蚀模数整体上较原生土壤侵蚀模数低，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，减少了项目区水土流失，符合验收要求。后期需加强排水沟清理和植被维护工作，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) 《仁寿县行政审批局关于自热方便米饭生产线水土保持方案报告书的批复》（仁行审投函〔2020〕68号）