

山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司

年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司

编制单位：山西水务工程项目管理有限公司

2019 年 1 月



# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：山西水务工程管理有限公司

法定代表人：张佳伟

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(晋)字第0024号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日

山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司  
年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目  
水土保持监测总结报告

责任页

(山西水务工程项目管理有限公司)



批准：张佳伟（董事长）

张佳伟

核定：景彦良（教 高）

景彦良

审查：李雯霖（工程师）

李雯霖

校核：柴海东（工程师）

柴海东

项目负责人：王强（工程师）

王强

编写：王 瑶（工程师）（参编第 1 章至第 3 章）

王瑶

张耀斌（助 工）（参编第 4 章至第 6 章）

张耀斌

姜 震（助 工）（参编第 7 章、第 8 章）

姜震



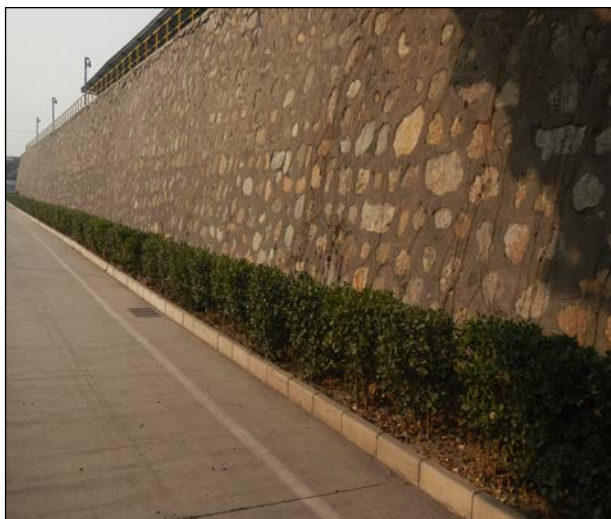
挡土墙测量



乔木株距、胸径测量（一）



乔木株距、胸径测量（二）



厂区挡土墙（一）



厂区挡土墙（二）



厂区排水沟



厂区雨水管网



厂区铺设碎石（一）



厂区铺设碎石（二）



厂区绿化（一）



厂区绿化（二）



厂区绿化（三）



厂区绿化（四）



施工临建区全面整地（复耕）



排水管线出口及绿化



## 目 录

前 言 .....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目建设概况.....	4
1.2 水土流失防治工作概况.....	6
1.3 监测工作实施概况.....	9
2 重点部位水土流失动态监测结果.....	19
2.1 防治责任范围监测结果.....	19
2.2 地表扰动面积动态监测结果.....	22
2.3 弃土监测结果.....	23
3 水土流失防治措施监测结果.....	25
3.1 工程措施及实施进度.....	25
3.2 植物措施及实施进度.....	27
3.3 临时措施及实施进度.....	28
3.4 水土保持效果分析与评价.....	29
4 土壤流失量分析.....	32
4.1 各阶段土壤流失量分析.....	32
4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	35
5 水土流失防治效果监测结果.....	37
5.1 扰动土地整治率.....	37
5.2 水土流失总治理度.....	37
5.3 拦渣率.....	38
5.4 土壤流失控制比.....	38
5.5 林草植被恢复率.....	38
5.6 林草覆盖率.....	39
5.7 建设期末水土流失分析.....	39

6 结论 .....	41
6.1 水土流失动态变化 .....	41
6.2 水土保持措施评价 .....	41
6.3 存在问题与建议 .....	42
6.4 综合结论 .....	42

**附表:**

- 1、防治责任范围动态监测汇总表;
- 2、弃土弃渣动态监测汇总表;
- 3、水土流失防治措施监测汇总表;
- 4、植物措施建设监测表;
- 5、水土流失监测六项指标达标情况表。

**附件:**

1、《山西省经济和信息化委员会关于山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目备案的通知》(晋经信投资字[2012]657 号);

2、《山西省水利厅关于山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案的批复》(晋水保函[2014]143 号);

- 3、水土保持补偿费缴纳票据复印件。

**附图:**

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图。

# 前 言

山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目位于山西省晋城市泽州县巴公镇巴公工业园区内，其地理坐标为北纬  $35^{\circ}38'17.90''\sim 35^{\circ}38'37.66''$ 、东经  $112^{\circ}52'19.91''\sim 112^{\circ}52'49.91''$ 。2018 年 12 月，为了贯彻国家有关法律法规，山西水务工程项目管理有限公司受山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司委托，承担了山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持监测工作。按照合同约定，山西水务工程项目管理有限公司成立了项目监测组，及时开展项目监测工作。依据山西省水利厅以晋水保函[2014]143 号文批复的水土保持方案报告书中主体工程组成及布局和水土保持工程组成及布局，对项目水土流失防治责任范围内的扰动情况进行实地调查。

根据项目实际情况，监测人员及时进驻项目区，按水利部水保[2009]187 号文的要求，对主体工程建设进度、扰动及破坏土地面积、弃土弃渣量及处理、水土流失强度及危害、水土保持工程建设情况及水土流失防治效果等进行调查监测。

经实地监测，本项目建设期由厂区、施工临建区和排水管线组成；实际建设工期为 2013 年 5 月至 2016 年 10 月；建设期实际占地面积为  $36.14\text{hm}^2$ ，占地类型为旱地和其他草地；建设期实际发生的水土流失防治责任范围为  $37.75\text{hm}^2$ ，其中项目建设区为  $36.14\text{hm}^2$ ，直接影响区为  $1.61\text{hm}^2$ ；建设期实际共动用土石方总量为  $11.46\text{万 m}^3$ ，其中挖方总量为  $5.73\text{万 m}^3$ ，填方总量为  $5.73\text{万 m}^3$ ，挖填平衡，无弃方。

经实地调查，已实施的水土保持措施主要有：厂区实施了挡土墙 1195m、排水沟 810m、雨水管网 4580m、铺设碎石  $2650\text{m}^2$ 、厂区绿化  $6.00\text{hm}^2$ 、彩钢板临时防护 980m、防护网苫盖  $8120\text{m}^2$ ；施工临建区实施了清运建筑垃圾  $415\text{m}^3$ 、全面整地  $0.89\text{hm}^2$ ；排水管线实施了表土剥离  $0.05\text{hm}^2$ 、全面整地  $0.10\text{hm}^2$ 、植被恢复  $0.03\text{hm}^2$ 、防护网苫盖  $70\text{m}^2$ 。

经对监测时段内所获监测资料的分析整理，六项防治指标为扰动土地整治率为 99.86%、水土流失总治理度为 99.34%、土壤流失控制比为 1.18、拦渣率为 98.00%、林草植被恢复率为 99.83%、林草覆盖率为 16.69%。除林草覆盖率不达标外，其余五项防治指标值均达到或高于水土保持方案设计目标值。由于本工程为化工类项目，主体设计单位根据规范标准及项目特点，设计厂区以建构筑物及道路硬化为主，在考虑工程安全的前提下，局部区域实施绿化，设计绿化系数为 16%，因此项目林草覆盖率达不到方案设计要求。通过现场调查，厂区内建构筑物及路面硬化程度完好、工程措施质量较好、植被覆盖度较高，已实施的水保措施达到了水土保持方案设计要求，起到了应有的防护作用，有效控制了水土流失，水土保持工程布置合理，水土流失防治效果达到了水土保持方案确定的要求，水土保持设施具备正常运行条件。

工程建设期间，根据施工进度，积极开展了施工区域内的水土保持治理工作。经过监测组现场调查及定点监测取得的数据，进行整编分析、技术整合和综合评价，最终形成了《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持监测总结报告》，为本工程水土保持设施竣工验收提供了依据。

## 山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目									
建设规模	年产己内酰胺 10 万 t，副产环己烷 2.8 万 t、硫酸铵 15 万 t			项目联系人		王宇斌/13753677771				
				建设地点		山西省晋城市泽州县巴公镇				
				所属流域		黄河流域				
				工程总投资		256282 万元				
				工程总工期		42 个月				
水土保持监测成果										
监测单位		山西水务工程项目管理有限公司			联系人及电话		赵进亮/13934582065			
地貌类型		黄土丘陵阶地区			防治标准		建设类项目一级防治标准			
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		调查法、引用资料			3、水土保持措施效果监测		调查法、量测		
	2、水土流失危害监测		调查法			4、水土流失防治目标监测		调查法、量测		
水土流失预测总量		4910.43t			水土流失背景值		2000t/km <sup>2</sup> ·a			
建设期防治责任范围面积		37.75hm <sup>2</sup>			水土流失容许值		1000t/km <sup>2</sup> ·a			
项目建设区面积		36.14hm <sup>2</sup>			水土流失目标值		850t/km <sup>2</sup> ·a			
直接影响区面积		1.61hm <sup>2</sup>			水土保持工程投资		463.75 万元			
防治措施	厂区：工程措施为挡土墙 1195m、排水沟 810m、雨水管网 4580m、铺设碎石 2650m <sup>2</sup> ；植物措施为厂区绿化 6.00hm <sup>2</sup> ；临时措施为彩钢板临时防护 980m、防护网苫盖 8120m <sup>2</sup> 。 施工临建区：工程措施为清运建筑垃圾 415m <sup>3</sup> 、全面整地 0.89hm <sup>2</sup> 。 排水管线：工程措施为表土剥离 0.05hm <sup>2</sup> 、全面整地 0.10hm <sup>2</sup> ；植物措施为植被恢复 0.03hm <sup>2</sup> ；临时措施为防护网苫盖 70m <sup>2</sup> 。									
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量					
		扰动土地整治率	95%	99.86%	防治措施面积	7.55hm <sup>2</sup>	永久建筑物面积及硬化面积	28.54hm <sup>2</sup>	扰动土地面积	36.14hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	95%	99.34%	防治责任范围面积	37.75hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	7.60hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	1.0	1.18	工程措施面积	1.52hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	1000		
		拦渣率	95%	98.00%	植物措施面积	6.03hm <sup>2</sup>	治理后的平均土壤流失强度 (t/km <sup>2</sup> ·a)	850		
		林草植被恢复率	97%	99.83%	可恢复林草植被面积	6.04hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	6.03hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率	25%	16.69%	实际拦渣量 (万 m <sup>3</sup> )	/	总弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	/			
总体结论	已完成的各项水土保持措施达到水土保持方案设计要求，起到了应有的防护作用，有效控制了水土流失，水土保持工程布置合理，水土流失防治效果达到了水土保持方案确定的要求，水土保持设施具备正常运行条件，可以交付使用，满足生产建设项目水土保持设施验收的条件。									
主要建议	建议建设单位进一步树立水土保持意识，强化保护生态环境责任，落实好运行期间水土保持工作；进一步完善水土保持措施管理养护制度，及时更换补植场地内未成活树种，确保植物措施正常生长；定期对场地内的截排水沟等排水措施进行清理，以防杂物堵塞排水系统，使水土保持设施能够持续有效的发挥作用。									

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目建设概况

### 1.1.1 项目基本信息

1、项目名称：山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目

2、建设单位：山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司

3、地理位置：本项目位于山西省晋城市泽州县巴公镇巴公工业园区内，其地理坐标为北纬 35°38'17.90"~35°38'37.66"、东经 112°52'19.91"~112°52'49.91"，厂区东距 227 省道 0.40km、南距晋北环城高速公路 0.90km、西距巴马线公路 1.0km，南侧紧邻山西兰花煤化工有限责任公司年产 18 万吨合成氨、30 万吨大颗粒尿素项目，其已有的场外道路及铁路专用线可直接利用，交通条件较为便利。

4、建设性质：新建建设类项目

5、建设规模：年产己内酰胺 10 万 t，副产环己烷 2.8 万 t、硫酸铵 15 万 t。

6、生产工艺：采用环己酮氨肟化、贝克曼重排技术以环己酮、双氧水、液氨为原料经氨肟化反应制备环己酮肟，再以硫酸、环己酮肟为原料经液相重排反应生产己内酰胺。其中，环己酮采用 KA 油装置以苯、氢气为原料，经苯部分加氢制环己烯，环己烯水合反应制环己醇，环己醇脱氢反应制备环己酮；双氧水采用钨触媒蒽醌法以纯水和氢气为原料制备；硫酸以硫磺为原料采用快速熔硫、液硫过滤精制、机械雾化焚硫制备硫酸。

7、建设工期：2013 年 5 月~2016 年 10 月

8、项目投资：实际总投资 256282 万元，其中土建投资 51000 万元，资金由山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司自筹解决。

9、项目占地：本项目建设期实际占地面积为 36.14hm<sup>2</sup>，其中永久占地

35.15hm<sup>2</sup>，临时占地 0.99hm<sup>2</sup>，占地类型为旱地和其他草地。

**10、土石方量：**本项目建设期实际共动用土石方总量为 11.46 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，无弃方。

**11、项目组成：**本项目建设期实际由厂区、施工临建区和排水管线组成。

#### (1) 厂区

厂区位于山西省晋城市泽州县巴公镇巴公工业园区内，山西兰花煤化工有限责任公司年产 18 万吨合成氨、30 万吨大颗粒尿素项目北侧。本区占地面积为 35.15hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为旱地。

厂区呈规则的矩形，平面布置综合考虑工艺流程顺畅、管线长短及敷设难度、原料及成品运输方便、与现有工程的衔接等因素，场地主要布设有合成气制氢装置、双氧水装置、硫酸装置、环己醇装置、环己酮装置、氨肟化装置、硫酸铵装置、己内酰胺装置、己内酰胺结片装置、热电装置、原料产品库房、液体物料罐区、中心化验室、火炬系统、空氮站、冷冻站、循环水系统、110kv 变电站、装卸站、污水处理系统等设施。

厂区竖向采用台阶式布置，沿南北向分为两个台阶。第一台阶场地标高为 +775m，场地内布置有环己酮罐区、脱盐水处理站、循环水站、中央化验室、气防站及换热站、中央控制楼及己内酰胺机柜间、综合楼等；第二台阶场地标高为 +785m，场地内布置有 110kv 变电站、硫酸装置、双氨水罐区、KA 油装置、原水处理及加压泵房、火炬系统、污水处理系统等。第一台阶和第二台阶间采用挡墙和场内道路连接，挡墙为重力式挡墙，墙高 1.5m~6.0m，墙体顶宽 0.50m，墙面坡比为 1:0.25，基础埋深 0.80m，墙身为 M7.5 水泥砂浆制石砌筑，M10 水泥砂浆勾缝，浆砌石量为 6584.5m<sup>3</sup>。

#### (2) 施工临建区

施工期间在厂区西侧集中设置一个施工临建区，作为施工期间的项目指挥部，

主要包括调度室、备品备件材料库、简修车间、停车场、休息室、食堂等，均为彩钢板房。施工临建区占地面积  $0.89\text{hm}^2$ ，均为临时占地，占地类型为旱地。

### (3) 排水管线

从厂区东南角沿道路一侧敷设一根雨水管和一根污水管至东侧巴公河，用于排放厂区内汇集的雨水和经污水处理系统处理达标后的生产生活污水。雨水管采用 DN400mm 水泥混凝土管，污水管采用 DN300mm HDPE 双壁波纹管，两根管道同沟敷设，埋深 1.20m，管线长 190m。排水管线占地  $0.10\text{hm}^2$ ，均为临时占地，占地类型为旱地和其他草地。

## 1.1.2 项目区概况

项目区地貌类型属黄土丘陵阶地区；气候类型属暖温带半湿润大陆性季风气候；年平均气温  $11.5^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $38.6^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-22.8^{\circ}\text{C}$ ；年均蒸发量  $1734.1\text{mm}$ ；年均降水量  $595\text{mm}$ ，年最大降水量  $870.7\text{mm}$ ，年最小降水量  $305.9\text{mm}$ ；年无霜期 192 天；最大冻土深度  $0.43\text{m}$ ；土壤类型为褐土；植被类型属小麦杂粮二年三熟农作物群落，林草覆盖率约 15%。项目区土壤侵蚀类型区属黄土丘陵阶地区，容许土壤流失量为  $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，原地貌水蚀模数背景值为  $2000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；项目区属于山西省省级水土流失重点预防区。

## 1.2 水土流失防治工作概况

### 1.2.1 水土保持方案编报概况

2013 年 12 月，为了贯彻国家有关法律法规，确保水土保持工程有序进行，防治工程建设产生的水土流失，山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司委托山西宏志环境工程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。2014 年 2 月，山西省水土保持监测中心在太原主持召开会议，对本项目水土保持



方案报告书进行了技术评审。2014 年 3 月，山西省水利厅以晋水保函[2014]143 号文对本项目水土保持方案进行了批复。

### 1.2.2 水土流失防治目标

根据山西省水利厅以晋水保函[2014]143号文批复的《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》内容，本项目执行建设类项目一级防治标准，建设期水土流失防治的各项目标为：

(1) 扰动土地整治率达到 95%，在工程建设过程中扰动土地地区，包括永久占地及临时用地，除建筑物外，均需采取有效的治理措施；

(2) 水土流失总治理度达到 95%，对工程建设中产生水土流失区域实施全面治理，因地制宜、因害设防，遏制新增水土流失的发生；

(3) 土壤流失控制比达到 1.0，通过实施各项植物措施、工程措施，有效减少水土流失量；

(4) 通过对弃土弃渣综合治理，使拦渣率达到 95%；

(5) 林草植被恢复率达到 97%，在工程扰动范围的宜林宜草区全部进行植被恢复，提高土地生产力，实现资源的可持续利用；

(6) 林草覆盖率达到 25%，在较短的时间内使生态环境恢复和改善，尽快实现生态环境的良性循环。

### 1.2.3 水土流失现状

项目区位于山西省晋城市泽州县巴公镇巴公工业园区内，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤侵蚀类型属于黄土丘陵阶地区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，经查阅相关历史资料和咨询地方水保专家，综合分析确定原地貌平均土壤侵蚀模数为  $2000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 1.2.4 水土保持防治措施体系

本项目根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施和临时措施为主，控制大面积、高强度水土流失，为植物措施创造条件；同时以工程措施和植物措施、永久措施和临时措施相结合，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。本工程实施的水土保持措施分为工程措施、植物措施和临时措施，实施情况如下：

### 1、厂区防治区

施工期间对场地内材料堆放区和临时堆土区采取彩钢板临时防护和防护网苫盖；在场地内两台阶间及靠近北侧山体处设置挡土墙；在双氧水、环己酮、己内酰胺等污染装置区四周布设排水沟，在场地内道路一侧布设雨水管网，将场地内汇集的雨水经排水管线排至巴公河；在场地装置设备区周边铺设碎石；施工后期对场地内空闲区域实施绿化措施。

工程量：工程措施实际完成了挡土墙 1195m、排水沟 810m、雨水管网 4580m、铺设碎石 2650m<sup>2</sup>；植物措施实际完成了厂区绿化 6.00hm<sup>2</sup>；临时措施实际完成了彩钢板临时防护 980m、防护网苫盖 8120m<sup>2</sup>。

### 2、施工临建区防治区

施工后期对场地内的彩钢板房及水泥硬化地面等建筑垃圾进行拆除清运；对施工扰动临时占地区域进行全面整地恢复为耕地。

工程量：工程措施实际完成了清运建筑垃圾 415m<sup>3</sup>、全面整地 0.89hm<sup>2</sup>。

### 3、排水管线防治区

施工前对场地内的表土进行剥离，并对表土采取防护网苫盖，施工后期对施工扰动区域进行全面整地和植被恢复。

工程量：工程措施实际完成了表土剥离 0.05hm<sup>2</sup>、全面整地 0.10hm<sup>2</sup>（其中复耕 0.07hm<sup>2</sup>）；植物措施实际完成了植被恢复 0.03hm<sup>2</sup>；临时措施实际完成了防护网

苫盖 70m<sup>2</sup>。

本项目建设区实际占地面积 36.14hm<sup>2</sup>，扰动土地面积 36.14hm<sup>2</sup>，水土流失面积 7.60hm<sup>2</sup>，治理水土流失面积 7.55hm<sup>2</sup>，恢复林草面积 6.03hm<sup>2</sup>。

经过各项防治措施的实施，项目建设区内现有措施起到了应有的防护作用，水土流失状况得到了明显改善，水土保持防护效果明显。

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测组织机构

2018 年 12 月，我单位承担监测任务后，及时成立了山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持监测组，开展各项水土保持监测工作。监测人员根据项目现场实际情况，到现场进行了定点、定位和调查监测，调查掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣及工程措施等各项水土保持工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施的调查和测量，并做好监测记录，为水土保持专项验收提供依据，为水土保持监督提供资料，为建设管理部门提供信息。

2019 年 1 月，水土保持监测工作结束，编制完成了《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持监测总结报告》。

### 1.3.2 监测实施方案

水土保持监测组在研究工程建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点的基础上，确定了监测技术路线，完成了对项目建设区水土流失现状的调查工作，同时依据水土保持方案报告书中各项水土保持工程的布局和施工设计，对各水土流失防治责任分区进行了实地调查，结合水土保持监测目的和任务要求，按照《监测合同》的约定，确定了监测重点项目、重点区域及其监测方法。

依据《水土保持监测技术规程》(SL227-2002)、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号),结合项目建设内容和实施进度,确定本工程水土保持监测的主要内容:水土保持方案落实情况、扰动土地及植被占压情况、水土保持工程(包括临时防护措施)实施情况、水土保持责任制度落实情况、了解项目区土壤及植被等情况,将实际完成的水土保持工程措施与设计量进行对比,依据施工图设计和项目组成制定监测计划,确定监测点位及监测方法。具体监测工作实施情况如下:

我单位山西水务工程项目管理有限公司受山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司的委托,承担了本项目水土保持监测任务,并及时成立了项目监测组,进驻项目建设区开展水土保持工程监测工作。

监测组按照《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》中水土保持监测的目的和任务要求,并结合工程实际情况,将水土保持监测分为两个阶段进行实施。2018 年 12 月,完成了对该项目区的水土流失情况调查、基础资料搜集、典型样地调查以及各单元工程的水土保持措施的实地调查。2019 年 1 月,对监测数据进行处理、分析,力求通过各项传统及新型的监测技术准确客观地反映出施工过程中各项水土保持指标变化情况,对主体工程完工后水土保持措施实际监测的结果进行分析统计,并最终得出各种措施综合作用下的水土保持效果。

监测人员根据项目现场实际情况,到项目现场进行了定点、定位和调查监测,调阅厂区、施工临建区和排水管线等施工图纸并实地查看施工迹地,确定占地面积及施工区域,核定防治责任范围。施工扰动面积变化情况,采用 Google earth 进行回查,对面积变化较大区域复核扰动面积;防治责任范围和扰动土地面积监测,采用收集测量部门季度及年度测量图,对比扰动面积变化,结合 GPS、测距仪和皮尺等进行现场量测;水土保持措施实施情况及实施效果采用查阅施工单位资料

和现场巡查；弃土、弃渣情况，采用详细查阅施工单位施工记录，记录回填数量及废弃数量，询问废弃土方运往何处；水土流失危害监测，采用实地跟踪调查走访各相关工作人员。及时了解项目建设过程中的水土流失情况，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作提供了一定依据。

水土保持工程实施过程中结合本工程特点及本区域气候特点，合理利用主体工程的条件布设水土保持设施，本着积极稳妥、保证质量尽快发挥效益的原则，保证了水土保持措施的施工进度和工程质量。

### 1.3.3 监测的目标

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行动态观测和分析。由于本项目已于 2016 年 10 月竣工，水土保持监测工作于 2018 年 12 月开始，项目完工后才开始介入水土保持监测工作，监测工作介入较晚。根据山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程的实际情况，监测目标包括以下几个方面：

- 1、对水土保持方案中设计的各项防治措施进行实地检验，以便总结更为完善有效的防治措施，指导同类建设项目。
- 2、了解水土保持措施的实施情况，确保水土保持各项措施正常发挥作用。
- 3、用实测数据计算 6 项指标，对水土流失治理进行评价，并为下阶段的水土流失治理提供参考和借鉴。
- 4、为水土保持设施工程验收提供依据。通过实地监测，客观确定扰动面积，合理确定验收评估范围；说明水土流失效果，评价是否达到国家规定的标准，明确能否通过水土保持设施验收，水土保持设施可否投入使用提供科学依据。
- 5、为水行政主管部门进一步开展水土保持监督提供技术资料和科学依据。

通过对项目区的水土保持状况、防治工程的质量和效果进行监测，分析水土保持工程的防治效果，为项目的监督管理、治理、验收、检查和评价提供依据。

#### 1.3.4 监测的原则

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》和工程建设特征、水土流失特点、项目现场实际情况等所列监测内容及其防治现状，提出如下监测原则：

##### (1) 整体调查与局部调查相结合的原则

整体调查监测是指对本项目水土保持防治责任范围内的水土流失生态环境状况进行整体监测，以便对水土保持工程实施后水土流失及防治效果进行分析评价。局部调查监测是应用数理统计抽样调查的原理，对工程水土保持防治责任范围内的特殊地段采用的监测方法。

根据项目区水土流失实际情况，对工程防治责任范围、施工现场和重点防治区域、项目区水土流失防治状况等进行整体调查；根据项目现场实际情况，对周边原有林草覆盖等分布比较广的区域选择局部调查。2018 年 12 月，分别对厂区、施工临建区和排水管线等防治区域进行整体调查，对厂区和排水管线的绿化区域实施了局部调查。

##### (2) 监测内容与水土保持防治分区相结合

根据水土保持防治责任范围内各个施工区域不同的水土流失特点，对各类型区的水土流失特征、各区的水土流失防治措施内容、实施单位、防治标准、工程效果进行监测，充分反映各个地段的水土流失特点和水土保持要求、水土保持工程及其效果。根据厂区、施工临建区和排水管线等防治区的水土流失特点，项目监测组通过分析各防治区域内的工程措施、植物措施和临时措施，对不同区域内的不同水保措施采取重点监测。

### (3) 全面反映六项指标内容的监测原则

围绕水土流失六项防治目标展开监测，严格监测项目的扰动土地面积、扰动土地整治面积、水土流失面积、水土流失治理达标面积、土壤流失量、土壤侵蚀模数、实际工程弃渣量、实际拦挡弃渣量、土地整治情况、调查可恢复林草植被面积、林草植被的恢复情况等，最终计算出项目建设期末扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项防治指标值。

### (4) 地面观测、调查与巡查相结合

通过地面观测、实地勘察和施工场地巡查等监测手段对项目建设期防治责任范围内工程建设造成的水土流失及其防治效果进行评价。项目监测组于 2018 年 12 月对厂区和施工临建区采取了地面定点观测，对排水管线采取了调查与巡查监测。

### (5) 固定监测与临时观测相结合

在项目防治责任范围内，选择有代表性、可行性的区域布设地面定位观测点，对于不便于布设地面定位观测设施的工程建设区及扰动区，设置临时观测点进行观测，汇总、整理后进行分析评价。

## 1.3.5 监测内容及方法

### 1.3.5.1 监测内容

监测内容主要包括项目建设过程中扰动土地面积、防治责任范围、弃土弃渣量、水土流失因子、水土流失量、水土流失危害、水土保持设施建设情况、水土流失防治效果等。

#### (1) 防治责任范围、扰动土地面积监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。由于本项目已于 2016 年 10 月竣工，水土保持监测工作于 2018 年 12 月开始，监测工作介入时各防治区已建设完成，项目监测组主要通过调阅施工图纸并实地查看施工迹地，确定

占地面积及施工区域，核定扰动土地面积和防治责任范围。

本工程建设期实际扰动的区域包括厂区、施工临建区和排水管线，项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围为 37.75hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 36.14hm<sup>2</sup>，直接影响区为 1.61hm<sup>2</sup>。

### (2) 弃土弃渣监测

由于本项目已于 2016 年 10 月竣工，水土保持监测工作于 2018 年 12 月开始，监测工作介入时土石方工程已完工，项目监测组通过查阅施工资料和现场调查，建设期土石方量包括厂区场地平整土石方量、施工临建区场地平整土石方量、排水管线管沟开挖回填土石方量等情况。经调查，工程建设期共动用土石方总量为 11.46 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，无弃方。

### (3) 水土流失因子监测

主要是对监测范围内的地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被、气象（降水、风速、蒸发量、气温）、水土流失状况及水土流失侵蚀模数（背景值）等因子进行监测。其中地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被等相对固定，采取现场调查的方法进行监测；气象采取咨询当地气象专家获取；水土流失状况及水土流失侵蚀模数采取咨询当地水保专家获得。

### (4) 水土流失危害监测

水土流失危害包括厂区、施工临建区和排水管线建设产生的水土流失对周边环境、地貌、生物多样性等的影响；工程建设过程植被的破坏对生物多样性、生态平衡的影响；工程建设过程土体结构的破坏对环境污染的影响等。

### (5) 水土流失防治措施及效果监测

主要监测水土保持设施包括挡土墙、排水沟、雨水管网、铺设碎石、清运建筑垃圾、表土剥离、全面整地、彩钢板临时防护、防护网苫盖、植被建设工程等



措施实施的数量、质量、稳定性、林草的生长发育状况、水土保持防治效果（控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等）等。

### 1.3.5.2 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》和监测任务要求，为达到监测目的，完成监测任务，本监测工作采用了地面定点监测、调查监测和档案资料查阅等三种方法进行。

#### （1）地面定点监测

按照重点监测项目，建设期对厂区、施工临建区和排水管线实施地面观测，主要监测场地内各项水土流失防治措施及其防治效果。

#### （2）调查监测

调查监测一是对工程建设扰动地表植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、动用土石方量与调运情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

##### 1) 监测方法:

##### ①调查原则

a.调查监测，采用实地勘测，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失等进行监测。

b.各监测点应在工作底图上确定其位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置，并确定监测范围，设置固定标志。

##### ②调查方法

a.对施工开挖、取土、弃渣堆放等进行调查施工资料，实地量测并查阅施工设计、主体监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

b.林草的生长情况观测，在堆渣完毕植物措施实施之后的 1 年内进行。在措施实施的当年按 10m×10m 的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。

林木生长状况调查，对厂区和排水管线乔灌木进行调查，采取随机抽样调查（30~50 株）的方式进行，主要调查林木生长情况等，方法同前。

c.扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合主体工程的施工资料，调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量。

d.对新建的水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况进行监测，应充分利用工程部的工程质量和安全监测，结合水土保持调查综合分析评价。

e.水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。

水土保持防治措施效果监测：调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率和生长情况及覆盖度；工程措施的工程量、稳定性、完好程度、运行情况和水土保持效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

水土流失防治六项指标：为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率等六项防治指标值。

### （3）档案资料查阅

由于本项目已于 2016 年 10 月竣工，水土保持监测工作于 2018 年 12 月开始，监测工作介入时各防治区已建设完成，施工迹地基本恢复，施工期有关水土保持数据如防治责任范围、扰动土地面积、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等主要通过查阅档案资料的方式了解、掌握和分析。

水土流失量监测：根据项目区产生水土流失的不同土地类型采取收集和查阅

档案资料等方法掌握土壤侵蚀模数即项目区的水土流失背景值。施工期水土流失量、流失状况、土壤侵蚀模数等数据采用查阅相关历史资料和咨询地方水保专家进行确定。

气象因子监测：由于本工程水土保持监测工作委托较晚，施工期主要采取收集资料的方法了解掌握降雨量、蒸发量、日照、无霜期、气温和地面温度等。降雨量、降雨强度的监测通过收集工程区内或临近区域已知气象站的气象观测资料数据为主；水位、流量、泥沙量等通过收集工程或临近区域观测资料数据为主；气温、湿度等亦参照当地气象监测资料。

### 1.3.6 监测频次

#### (1) 定点监测频次

2018 年 12 月，对厂区防治区、施工临建区防治区和排水管线防治区内的扰动土地及植被占压情况、弃土弃渣情况、水土保持措施实施情况等进行了现场实地调查和测量。

#### (2) 调查监测和档案资料查阅监测频次

工程扰动地表植被面积、占用及破坏水土保持设施数量、土石方量、弃土弃渣量、水土流失面积、水土流失量、水土流失危害、水土保持工程量及动态变化等以档案资料查阅为主，调查监测为辅。

### 1.3.7 监测时段

由于本项目已于 2016 年 10 月竣工，水土保持监测工作于 2018 年 12 月开始，项目完工后开始介入水土保持监测工作，监测工作介入较晚。

现场监测阶段：2018 年 12 月，根据现场实际完工情况对现场进行监测。按照已批复的水土保持方案报告书的分区，应用调查监测法对现场水土流失现状、土壤侵蚀强度进行调查；对已完成的水土保持工程措施、植物措施进行了测量，依据测量实际数据同已批复的水土保持方案报告中内容进行对比，最终得出实际完

成情况，并分析了各种措施的水土保持效果；已经完成的水土保持措施能够满足水土保持要求，达到水土保持防护要求。

整理分析阶段：2019 年 1 月，主要针对在第一时段确定的观测样点和调查样点开展室内的资料整理分析。项目建设过程中的水土流失监测，主要根据工程特点、占地地形地貌、开挖破坏程度等，通过对已建项目侵蚀类型区分布、自然条件及工程施工情况调查并结合项目区同类项目水土流失现状进行综合分析；植被监测主要是完工后的现场调查。

汇总编制工作：2019 年 1 月，开始进行报告汇总编制，通过对以上各个阶段监测成果进行汇总、分析，加以技术整合和综合评述，最终形成水土保持监测总结报告。

## 2 重点部位水土流失动态监测结果

### 2.1 防治责任范围监测结果

#### 2.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据山西省水利厅以晋水保函[2014]143 号文批复的《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》内容，本项目水土流失防治责任范围共计 40.71hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 37.22hm<sup>2</sup>，直接影响区为 3.49hm<sup>2</sup>。水土保持方案报告书确定的防治责任范围详见表 2-1。

表 2-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目组成	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
厂区	34.93	1.19	36.12
施工临建区	0.89	0.20	1.09
排水管线	1.40	2.10	3.50
合计	37.22	3.49	40.71

#### 2.1.2 建设期实际发生的防治责任范围监测结果

本工程建设期实际由厂区、施工临建区和排水管线组成，项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围为 37.75hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 36.14hm<sup>2</sup>，直接影响区为 1.61hm<sup>2</sup>。实际发生的水土流失防治责任范围详见表 2-2，水土流失防治责任范围图详见附图 2。工程各防治区组成及占地如下：

##### 1、厂区

厂区位于山西省晋城市泽州县巴公镇巴公工业园区内，山西兰花煤化工有限责任公司年产 18 万吨合成氨、30 万吨大颗粒尿素项目北侧。本区占地面积为 35.15hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为旱地。

厂区呈规则的矩形，平面布置综合考虑工艺流程顺畅、管线长短及敷设难度、原料及成品运输方便、与现有工程的衔接等因素，场地主要布设有合成气制氢装置、双氧水装置、硫酸装置、环己醇装置、环己酮装置、氨肟化装置、硫酸铵装

置、己内酰胺装置、己内酰胺结片装置、热电装置、原料产品库房、液体物料罐区、中心化验室、火炬系统、空氮站、冷冻站、循环水系统、110kv 变电站、装卸站、污水处理系统等设施。

厂区竖向采用台阶式布置，沿南北向分为两个台阶。第一台阶场地标高为 +775m，场地内布置有环己酮罐区、脱盐车站、循环水站、中央化验室、气防站及换热站、中央控制楼及己内酰胺机柜间、综合楼等；第二台阶场地标高为 +785m，场地内布置有 110kv 变电站、硫酸装置、双氨水罐区、KA 油装置、原水处理及加压泵房、火炬系统、污水处理系统等。第一台阶和第二台阶间采用挡墙和场内道路连接，挡墙为重力式挡墙，墙高 1.5m~6.0m，墙体顶宽 0.50m，墙面坡比为 1:0.25，基础埋深 0.80m，墙身为 M7.5 水泥砂浆制石砌筑，M10 水泥砂浆勾缝。

## 2、施工临建区

施工期间在厂区西侧集中设置一个施工临建区，作为施工期间的项目指挥部，主要包括调度室、备品备件材料库、筒修车间、停车场、休息室、食堂等，均为彩钢板房。施工临建区占地面积 0.89hm<sup>2</sup>，均为临时占地，占地类型为旱地。

## 3、排水管线

从厂区东南角沿道路一侧敷设一根雨水管和一根污水管至东侧巴公河，用于排放厂区内汇集的雨水和经污水处理系统处理达标后的生产生活污水。雨水管采用 DN400mm 水泥混凝土管，污水管采用 DN300mm HDPE 双壁波纹管，两根管道同沟敷设，埋深 1.20m，管线长 190m。排水管线占地 0.10hm<sup>2</sup>，均为临时占地，占地类型为旱地和其他草地。

**表 2-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表（单位：hm<sup>2</sup>）**

项目组成	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
厂区	35.15	1.30	36.45
施工临建区	0.89	0.20	1.09
排水管线	0.10	0.11	0.21
合计	36.14	1.61	37.75

### 2.1.3 防治责任范围对比分析

本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围比方案设计的减少了 2.96hm<sup>2</sup>，其中项目建设区减少了 1.08hm<sup>2</sup>，直接影响区减少了 1.88hm<sup>2</sup>。方案设计与实际发生的防治责任范围对比情况详见表 2-3。

**表 2-3 项目建设期防治责任范围监测结果汇总表（单位：hm<sup>2</sup>）**

防治分区	防治责任范围								
	方案确定			实地监测结果			增减情况		
	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
厂区	36.12	34.93	1.19	36.45	35.15	1.30	+0.33	+0.22	+0.11
施工临建区	1.09	0.89	0.20	1.09	0.89	0.20	0.00	0.00	0.00
排水管线	3.50	1.40	2.10	0.21	0.10	0.11	-3.29	-1.30	-1.99
合计	40.71	37.22	3.49	37.75	36.14	1.61	-2.96	-1.08	-1.88

建设期实际发生的水土流失防治责任范围与方案设计水土流失防治责任范围相比，建设期实际水土流失防治责任范围减少了 2.96hm<sup>2</sup>，具体变化原因如下：

1、实际建设过程中，设计单位优化了厂区内各系统装置的布设位置，将火炬系统由厂区内东北角优化至厂区外北侧，并在厂区东南角出入口增加了连接道路用于顺接至山西兰花煤化工有限责任公司已有道路，导致厂区占地面积增加了 0.22hm<sup>2</sup>，直接影响区增加了 0.11hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围增加了 0.33hm<sup>2</sup>。

2、方案中生产生活污水沿巴公河右岸经排水暗管输送至厂区南侧巴公污水处理厂，管线长 3500m，实际建设过程中，在厂区内东北侧设置污水处理系统，经处理达标后的雨污水沿厂区东南角道路一侧通过排水暗管直接排至厂区东侧巴公河，管线长 190m，导致排水管线占地面积减少了 1.30hm<sup>2</sup>，直接影响区减少了 1.99hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围减少了 3.29hm<sup>2</sup>。

## 2.2 地表扰动面积动态监测结果

### 2.2.1 水土保持方案确定的地表扰动面积

根据山西省水利厅以晋水保函[2014]143 号文批复的《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》内容，本项目建设区占地面积 37.22hm<sup>2</sup>，扰动地表面积 37.22hm<sup>2</sup>。

表 2-4 水土保持方案确定的地表扰动面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

序号	项目组成	项目建设区面积	扰动地表面积	备注
1	厂区	34.93	34.93	
2	施工临建区	0.89	0.89	
3	排水管线	1.40	1.40	
合计		37.22	37.22	

### 2.2.2 建设期实际扰动土地面积

根据实际施工情况，结合各种资料内容，本项目建设期实际占地面积 36.14hm<sup>2</sup>，实际扰动地表面积 36.14hm<sup>2</sup>，详见表 2-5。

表 2-5 建设期实际扰动土地面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

序号	项目组成	项目建设区面积	扰动地表面积	备注
1	厂区	35.15	35.15	
2	施工临建区	0.89	0.89	
3	排水管线	0.10	0.10	
合计		36.14	36.14	

### 2.2.3 地表扰动面积对比分析

表 2-6 方案设计地表扰动面积与实际监测结果对比表

项目组成	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )		
	方案设计	监测结果	增减情况
厂区	34.93	35.15	+0.22
施工临建区	0.89	0.89	0.00
排水管线	1.40	0.10	-1.30
合计	37.22	36.14	-1.08



与方案设计扰动地表面积相比，建设期实际扰动地表面积减少了 1.08hm<sup>2</sup>，具体变化原因如下：

1、实际建设过程中，设计单位优化了厂区内各系统装置的布设位置，将火炬系统由厂区内东北角优化至厂区外北侧，导致扰动地表面积增加 0.12hm<sup>2</sup>，在厂区东南角出入口增加了连接道路用于顺接至山西兰花煤化工有限责任公司已有道路，导致扰动地表面积增加 0.10hm<sup>2</sup>，因此厂区实际扰动地表面积共增加了 0.22hm<sup>2</sup>。

2、方案中生产生活污水沿巴公河右岸经排水暗管输送至厂区南侧巴公污水处理厂，管线长 3500m，扰动地表面积为 1.40hm<sup>2</sup>，实际建设过程中，在厂区内东北侧设置污水处理系统，雨污水经处理达标后沿厂区东南角道路一侧通过排水暗管直接排至厂区东侧巴公河，管线长 190m，扰动地表面积为 0.10hm<sup>2</sup>，导致排水管线实际扰动地表面积减少了 1.30hm<sup>2</sup>。

## 2.3 弃土监测结果

### 2.3.1 水土保持方案设计弃土弃渣情况

根据山西省水利厅以晋水保函[2014]143 号文批复的《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》内容，工程建设期挖填方总量为 11.98 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 5.99 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 5.99 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，无弃方。

水保工程方案设计土石方工程量见表 2-7。

表 2-7 水保工程方案设计土石方工程量表（单位：万 m<sup>3</sup>）

项目组成	挖方	填方	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 厂区	5.40	4.80			0.60	②				
② 施工临建区	0.25	0.85	0.60	①						
③ 排水管线	0.34	0.34								
合计	5.99	5.99	0.60		0.60					

### 2.3.2 弃土弃渣量动态监测结果

经调查施工及主体监理资料，工程在建设期施工过程中，共动用土石方总量为 11.46 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，无弃方。

表 2-8 弃土弃渣动态监测汇总表（单位：万 m<sup>3</sup>）

项目组成	挖方	填方	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 厂区	5.43	4.83			0.60	②				
② 施工临建区	0.25	0.85	0.60	①						
③ 排水管线	0.05	0.05								
合计	5.73	5.73	0.60		0.60					

### 2.3.3 方案设计弃土弃渣量与实际监测结果对比分析

表 2-9 方案设计弃土弃渣量与实际监测结果对比表（单位：万 m<sup>3</sup>）

项目组成	方案设计			监测结果			增减情况		
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
厂区	5.40	4.80	0.00	5.43	4.83	0.00	+0.03	+0.03	0.00
施工临建区	0.25	0.85	0.00	0.25	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
排水管线	0.34	0.34	0.00	0.05	0.05	0.00	-0.29	-0.29	0.00
合计	5.99	5.99	0.00	5.73	5.73	0.00	-0.26	-0.26	0.00

与方案设计弃土弃渣量相比，建设期实际弃土弃渣量变化原因主要为：

1、厂区北侧火炬系统场地平整挖方 0.02 万 m<sup>3</sup>，填方 0.02 万 m<sup>3</sup>；东南角出入口连接道路路基平整挖方 0.01 万 m<sup>3</sup>，填方 0.01 万 m<sup>3</sup>，导致厂区挖方共增加了 0.03 万 m<sup>3</sup>，填方共增加了 0.03 万 m<sup>3</sup>。

2、排水管线敷设长度由 3500m 减少至 190m，导致管沟挖方减少了 0.29 万 m<sup>3</sup>，填方减少了 0.29 万 m<sup>3</sup>。

因此，本项目实际挖方减少了 0.26 万 m<sup>3</sup>，填方减少了 0.26 万 m<sup>3</sup>，挖填方总量减少了 0.52 万 m<sup>3</sup>。

## 3 水土流失防治措施监测结果

### 3.1 工程措施及实施进度

通过实地监测，本项目各防治分区内的各项水土保持工程措施已实施完成，主要实施的措施为挡土墙、排水沟、雨水管网、铺设碎石、清运建筑垃圾、全面整地和表土剥离，实施时间为 2013 年 6 月至 2016 年 10 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### 1、厂区完成工程措施情况

##### (1) 挡土墙

施工期间在场地内第一台阶和第二台阶间及靠近北侧山体处设置挡土墙，挡墙为重力式挡墙，墙高 1.5m~6.0m，墙体顶宽 0.50m，墙面坡比为 1:0.25，基础埋深 0.80m，墙身为 M7.5 水泥砂浆制石砌筑，M10 水泥砂浆勾缝，挡墙长 1195m，浆砌石量为 6584.5m<sup>3</sup>。挡土墙施工时间为 2013 年 6 月~2013 年 12 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

##### (2) 排水沟

施工期间在双氧水、环己酮、己内酰胺等污染装置区四周布设排水沟，排水沟长 810m，为矩形断面，断面尺寸为底宽 0.40m、深 0.40m，壁厚 0.30m，采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石结构。排水沟施工时间为 2016 年 3 月~2016 年 5 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

##### (3) 雨水管网

施工期间在厂区内道路一侧布设雨水管网，将场地内汇集的雨水经排水管线排至巴公河，雨水管采用水泥混凝土管，管径 0.30m~0.40m，埋深 0.50m，共设置雨水管网 4580m。雨水管网施工时间为 2014 年 10 月~2015 年 4 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### (4) 铺设碎石

施工期间在场地装置设备区周边铺设碎石，铺设厚度为 5cm，共铺设碎石 2650m<sup>2</sup>。铺设碎石施工时间为 2016 年 6 月~2016 年 7 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

### 2、施工临建区完成工程措施情况

#### (1) 清运建筑垃圾

施工后期对场地内的彩钢板房及水泥硬化地面等建筑垃圾进行拆除清运，共清运建筑垃圾 415m<sup>3</sup>。清运建筑垃圾施工时间为 2016 年 8 月~2016 年 9 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### (2) 全面整地

施工后期对施工扰动临时占地区域进行全面整地恢复为耕地，全面整地面积为 0.89hm<sup>2</sup>。全面整地施工时间为 2016 年 9 月~2016 年 10 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

### 3、排水管线完成工程措施情况

#### (1) 表土剥离

施工前对施工扰动临时占地区域内的可剥离表土进行剥离，剥离面积为 0.05hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.30m，剥离量为 150m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至管线一侧，施工结束后用于全面整地覆土。表土剥离施工时间为 2015 年 4 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### (2) 全面整地

施工后期对施工扰动临时占地区域覆表土后进行全面整地，全面整地面积为 0.10hm<sup>2</sup>（其中复耕 0.07hm<sup>2</sup>）。全面整地施工时间为 2016 年 5 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

经实地调查，实际完成工程措施及工程量汇总见表 3-1。

**表 3-1 实际完成工程措施及工程量汇总表**

防治分区	工程名称	单位	工程量	实施时间	施工单位
厂区	挡土墙	m	1195	2013.6~2013.12	林州建总 建筑工程 有限公司
	排水沟	m	810	2016.3~2016.5	
	雨水管网	m	4580	2014.10~2015.4	
	铺设碎石	m <sup>2</sup>	2650	2016.6~2016.7	
施工临建区	清运建筑垃圾	m <sup>3</sup>	415	2016.8~2016.9	
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.89	2016.9~2016.10	
排水管线	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05	2015.4	
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.10	2016.5	

### 3.2 植物措施及实施进度

通过实地监测，本项目各防治分区内的各项水土保持植物措施已实施完成，主要实施的措施为厂区绿化和植被恢复，实施时间为 2016 年 6 月~2016 年 10 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### 1、厂区完成植物措施情况

施工后期对厂区内空闲区域采用乔灌草混交方式进行绿化，共完成场区绿化面积 6.00hm<sup>2</sup>。栽植主要树种有梧桐、落叶松、槐树、地柏、紫叶李、大叶黄杨、月季、黑麦草等。厂区绿化实施时间为 2016 年 7 月~2016 年 10 月。

#### 2、排水管线完成植物措施情况

施工后期对施工扰动其他草地区域采取灌木绿化，恢复植被 0.03hm<sup>2</sup>，灌木选用大叶黄杨，共栽植大叶黄杨 315 株。植被恢复实施时间为 2016 年 6 月。

经实地调查，实际完成植物措施及工程量汇总见表 3-2。

**表 3-2 实际完成植物措施工程量表**

防治分区	工程名称	单位	工程量	树草种	栽植量	实施时间
厂区	厂区绿化	hm <sup>2</sup>	6.00	梧桐、落叶松、槐树、地柏、紫叶李、大叶黄杨、月季、黑麦草等。	乔木 1608 株、灌木 25485 株、草地 5.32hm <sup>2</sup>	2016.7~2016.10
排水管线	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.03	大叶黄杨	灌木 315 株	2016.6

表 3-3 植物措施建设监测表

序号	防治分区	措施	栽植株数	折合面积 (hm <sup>2</sup> )
1	厂区	乔木	1608	0.16
		灌木	25485	1.14
		草地		4.70
2	排水管线	灌木	315	0.03

### 3.3 临时措施及实施进度

通过查阅施工资料，临时措施主要为彩钢板临时防护和防护网苫盖，实施时间为 2013 年 5 月~2016 年 7 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### 1、厂区完成临时措施情况

##### (1) 彩钢板临时防护

施工期间对场地内材料堆放区和临时堆土区采取彩钢板临时防护，彩钢板高 2.0m，防护长度为 980m。彩钢板临时防护实施时间为 2013 年 5 月~2015 年 8 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

##### (2) 防护网苫盖

施工期间对场地内临时堆土区采取防护网苫盖，边角用块石压盖，共布设防护网苫盖 8120m<sup>2</sup>。防护网苫盖实施时间为 2013 年 5 月~2016 年 7 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

#### 2、排水管线完成临时措施情况

##### (1) 防护网苫盖

施工期间对场地内剥离的表土采取防护网苫盖，边角用块石压盖，共布设防护网苫盖 70m<sup>2</sup>。防护网苫盖实施时间为 2015 年 4 月，施工单位为林州建总建筑工程有限公司。

经实地调查，实际完成临时措施及工程量汇总见表 3-4。

**表 3-4 实际完成临时措施工程量表**

防治分区	工程名称	单位	实际完成 工程量	实施时间 (a)	施工单位
厂区	彩钢板临时防护	m	980	2013.5~2015.8	林州建总建筑 工程有限公司
	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	8120	2013.5~2016.7	
排水管线	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	70	2015.4	

### 3.4 水土保持效果分析与评价

#### 1、工程措施水土保持效果分析与评价

本项目各防治分区内的各项水土保持工程措施实际完成与方案设计对照表详见表 3-5。

**表 3-5 各防治分区水土保持工程措施完成情况对照表**

防治分区	工程名称	单位	工程量		
			方案 设计	实际 完成	增减 情况
厂区	挡土墙	m	1195	1195	0.00
	排水沟	m	810	810	0.00
	雨水管网	m	0.00	4580	+4580
	铺设碎石	m <sup>2</sup>	0.00	2650	+2650
施工临建区	清运建筑垃圾	m <sup>3</sup>	415	415	0.00
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.89	0.89	0.00
排水管线	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.34	0.05	-1.29
	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.40	0.10	-1.30

与水土保持方案设计相比，建设期实施的工程措施有所调整，具体情况如下：

①实际施工过程中，为确保厂区内雨水顺利排出厂外，设计单位优化了厂区布局，在厂区内道路一侧布设了雨水管网，将场地内的雨水汇集后排至厂区东侧巴公河，导致雨水管网工程量增加了 4580m。

②实际施工过程中，为防止雨水冲刷裸露地表造成大量水土流失，对装置设备区周边裸露区域增加了碎石铺设进行防护，导致厂区铺设碎石工程量增加了 2650m<sup>2</sup>。

③实际施工过程中，排水管线敷设长度由 3500m 减少至 190m，扰动地表面积由 1.40hm<sup>2</sup> 减少至 0.10hm<sup>2</sup>，导致实际表土剥离面积相应减少了 1.29hm<sup>2</sup>，全面整地相应减少了 1.30hm<sup>2</sup>。

项目上述区域中根据地形和防护要求，实际施工过程中适当核增（减）了部分水土保持工程措施及工程量。与水土保持方案设计的工程措施相比，已完成的水土保持工程措施能够起到应有的防护作用，水土保持功能未下降，达到了水土保持方案提出的防护标准，对防治水土流失有明显的防治效果。

### 2、植物措施水土保持效果分析与评价

本项目各防治分区内的各项水土保持植物措施实际完成与方案设计对照表详见表 3-6。

**表 3-6 各防治分区水土保持植物措施完成情况对照表**

防治分区	工程名称	单位	工程量		
			方案设计	实际完成	增减情况
厂区	厂区绿化	hm <sup>2</sup>	6.00	6.00	0.00
排水管线	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.06	0.03	-0.03

与水土保持方案设计相比，建设期实施的植物措施有所调整，具体情况如下：

实际施工过程中，排水管线扰动地表面积由 1.40hm<sup>2</sup> 减少至 0.10hm<sup>2</sup>，其中占用旱地由 1.34hm<sup>2</sup> 减少至 0.07hm<sup>2</sup>，其他草地由 0.06hm<sup>2</sup> 减少至 0.03hm<sup>2</sup>，导致植被恢复面积减少了 0.03hm<sup>2</sup>。

项目上述区域中根据地形和防护要求，实际施工过程中适当核减了部分水土保持植物措施及工程量。与水土保持方案设计的植物措施相比，已完成的水土保持植物措施起到了应有的防护作用，达到了水土保持方案提出的防护标准，对防治水土流失有明显的防治效果。

### 3、临时措施水土保持效果分析与评价

本项目各防治分区内的各项水土保持临时措施实际完成与方案设计对照表详见表 3-7。



**表 3-7 各防治分区水土保持临时措施完成情况对照表**

防治分区	工程名称	单位	工程量		
			方案设计	实际完成	增减情况
厂区	彩钢板临时防护	m	850	980	+130
	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	8000	8120	+120
排水管线	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	0.00	70	+70

与水土保持方案设计相比，建设期实施的临时措施有所调整，具体情况如下：

①施工期间在厂区外北侧火炬系统周边增加了彩钢板临时防护，开挖土方区域增加了防护网苫盖，导致彩钢板临时防护工程量增加了 130m，防护网苫盖工程量增加了 120m<sup>2</sup>。

②施工期间对排水管线剥离的表土采取了防护网苫盖，防止水土流失，导致防护网苫盖工程量增加了 70m<sup>2</sup>。

项目上述区域中根据实际防护要求，实际施工过程中适当核增了部分水土保持临时措施工程量。与水土保持方案设计的临时措施相比，已完成的水土保持临时措施能够起到应有的防护作用，达到了水土保持方案提出的防护标准，对防治水土流失有明显的防治效果。

## 4 土壤流失量分析

### 4.1 各阶段土壤流失量分析

#### 4.1.1 原地貌侵蚀模数

项目区位于山西省晋城市泽州县巴公镇巴公工业园区内，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属于黄土丘陵阶地区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

原地貌水蚀模数主要依据当地经验模数、实地调查和监测综合确定。由于项目已于 2016 年 10 月竣工，因此本监测中原地貌侵蚀模数采用当地经验模数，经查阅相关历史资料和咨询地方水保专家后，综合分析确定各防治区原地貌侵蚀模数为  $1800 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a} \sim 2100 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，原地貌平均土壤侵蚀模数为  $2000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

各防治区原地貌侵蚀模数详见表 4-1。

表 4-1 原地貌侵蚀模数表

项 目	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )				原地貌侵蚀模数 ( $\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$ )
	2013	2014	2015	2016	水蚀模数
厂区	35.03	35.15	28.45	7.68	1800
施工临建区	0.68	0.89	0.89	0.32	2000
排水管线	0.00	0.00	0.10	0.05	2100
总计	35.71	36.04	29.44	8.05	

#### 4.1.2 各地表扰动后侵蚀模数

由于各防治区施工扰动地表类型不同、施工工艺不同等造成水土流失程度不同，导致各防治区地表扰动后的侵蚀模数不同。由于项目已于 2016 年 10 月竣工，水土保持监测工作于 2018 年 12 月开始，因此扰动地表侵蚀模数根据当地经验值确定。综合分析确定各防治区地表扰动后侵蚀模数为  $4500 \sim 5250 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

各防治区扰动后侵蚀模数详见表 4-2。

**表 4-2 各防治区扰动后侵蚀模数表**

项 目	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
	2013	2014	2015	2016	水蚀模数
厂区	35.03	35.15	28.45	7.68	4500
施工临建区	0.68	0.89	0.89	0.32	5000
排水管线	0.00	0.00	0.10	0.05	5250
总计	35.71	36.04	29.44	8.05	

#### 4.1.3 防治措施实施后侵蚀模数

随着主体工程建设进度推进，工程占地区域内建(构)筑物、场地硬化、截排水工程、挡土墙等相继实施，裸露地表逐步实施绿化措施，各防治区内的水土流失面积逐渐减少，水土流失强度逐渐降低。

根据现场调查结果、查阅相关历史资料和咨询地方水保专家后，综合分析得出各防治区防治措施实施后侵蚀模数下降至 820t/km<sup>2</sup>.a~910t/km<sup>2</sup>.a，平均侵蚀模数为 850t/km<sup>2</sup>.a。

各防治区防治措施实施后侵蚀模数详见表 4-3。

**表 4-3 各防治区防治措施实施后侵蚀模数表**

项 目	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )				治理后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
	2013	2014	2015	2016	水蚀模数
厂区	35.03	35.15	28.45	7.68	820
施工临建区	0.68	0.89	0.89	0.32	890
排水管线	0.00	0.00	0.10	0.05	910
总计	35.71	36.04	29.44	8.05	

#### 4.1.4 各阶段土壤流失量计算

本项目建设期于 2013 年 5 月开工，2016 年 10 月完工，经计算，本项目建设期原地貌水土流失总量为 1972.33t，扰动后水土流失总量为 4910.43t，实施防治措施后水土流失总量为 897.85t。

**表 4-4 2013 年度土壤流失量表**

项 目	水土流 失面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	治理后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	2013 年流失量(t)		
					原地貌 流失量 (t)	扰动后 流失量 (t)	治理后 流失量 (t)
厂区	35.03	1800	4500	820	630.54	1576.35	287.25
施工临建区	0.68	2000	5000	890	13.60	13.60	6.05
排水管线	0.00	2100	5250	910	0.00	0.00	0.00
总计	35.71				644.14	1589.95	293.30

**表 4-5 2014 年度土壤流失量表**

项 目	水土流 失面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	治理后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	2014 年流失量(t)		
					原地貌 流失量 (t)	扰动后 流失量 (t)	治理后 流失量 (t)
厂区	35.15	1800	4500	820	632.70	1581.75	288.23
施工临建区	0.89	2000	5000	890	17.80	44.50	7.92
排水管线	0.00	2100	5250	910	0.00	0.00	0.00
总计	36.04				650.50	1626.25	296.15

**表 4-6 2015 年度土壤流失量表**

项 目	水土流 失面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	治理后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	2015 年流失量(t)		
					原地貌 流失量 (t)	扰动后 流失量 (t)	治理后 流失量 (t)
厂区	28.45	1800	4500	820	512.10	1280.25	233.29
施工临建区	0.89	2000	5000	890	17.80	44.50	7.92
排水管线	0.10	2100	5250	910	2.10	5.25	0.91
总计	29.44				532.00	1330.00	242.12

**表 4-7 2016 年度土壤流失量表**

项 目	水土流 失面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	治理后侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	2016 年流失量(t)		
					原地貌 流失量 (t)	扰动后 流失量 (t)	治理后 流失量 (t)
厂区	7.68	1800	4500	820	138.24	345.60	62.98
施工临建区	0.32	2000	5000	890	6.40	16.00	2.85
排水管线	0.05	2100	5250	910	1.05	2.63	0.46
总计	8.05				145.69	364.23	66.28

**表 4-8 建设期土壤流失量表**

项 目	年度	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	治理后流失量 (t)
厂 区	2013	630.54	1576.35	287.25
	2014	632.70	1581.75	288.23
	2015	512.10	1280.25	233.29
	2016	138.24	345.60	62.98
施工临建区	2013	13.60	13.60	6.05
	2014	17.80	44.50	7.92
	2015	17.80	44.50	7.92
	2016	6.40	16.00	2.85
排水管线	2013	0.00	0.00	0.00
	2014	0.00	0.00	0.00
	2015	2.10	5.25	0.91
	2016	1.05	2.63	0.46
总计		1972.33	4910.43	897.85

## 4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

建设期施工开挖、回填、堆土等活动使地表覆盖结皮及植被被清理或破坏，土体结构松散，在水力侵蚀下极易造成水土流失，随着防治措施的实施，土壤流失量逐渐减少，逐步恢复到容许范围内。本工程建设区域涉及厂区、施工临建区和排水管线，其土地扰动类型主要为开挖、回填、占压、碾压等，详见表 4-9。

**表 4-9 各防治分区土地扰动类型表**

水土流失分区	原地貌土地利用类型	土地扰动类型
厂 区	旱地	开挖、回填、临时堆土
施工临建区	旱地	占压、碾压
排水管线	旱地、其他草地	开挖、回填

各防治分区的土壤流失量见表 4-8。

通过比较项目区工程建设前后水土流失调查，本项目建设期原地貌水土流失总量为 1972.33t，扰动后水土流失总量为 4910.43t，实施防治措施后水土流失总量

为 897.85t, 比原地貌减少水土流失量 1074.48t, 比扰动后减少水土流失量 4012.58t, 水土流失强度有了明显的下降。其中, 厂区占地面积大、开挖回填量较大, 是建设期土壤流失量的主要来源区, 随着各项防治措施的实施及防治效果的逐步发挥, 水土流失将会得到有效控制, 土壤流失量也随之降低。

## 5 水土流失防治效果监测结果

### 5.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率即项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。本工程建设期实际扰动土地总面积 36.14hm<sup>2</sup>，项目建设期内共完成扰动土地整治面积 36.09hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率达到了 99.86%，各防治分区扰动土地整治率详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率表（单位：hm<sup>2</sup>）

项 目	项目建设区面积	扰动土地面积	水土流失治理达标面积			建筑物及硬化面积	扰动土地整治率(%)
			工程措施	植物措施	合计		
厂区	35.15	35.15	0.56	6.00	6.56	28.54	99.86
施工临建区	0.89	0.89	0.89	0.00	0.89	0.00	100.00
排水管线	0.10	0.10	0.07	0.03	0.10	0.00	100.00
综合	36.14	36.14	1.52	6.03	7.55	28.54	99.86

### 5.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度即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，其中水土流失总面积为因生产建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积。本工程建设期水土流失总面积为 7.60hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 7.55hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达到了 99.34%，各防治分区水土流失总治理度详见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度表（单位 hm<sup>2</sup>）

项 目	项目建设区面积	扰动土地面积	水土流失治理达标面积			建筑物及硬化面积	水土流失总治理度(%)
			工程措施	植物措施	合计		
厂区	35.15	35.15	0.56	6.00	6.56	28.54	99.24
施工临建区	0.89	0.89	0.89	0.00	0.89	0.00	100.00
排水管线	0.10	0.10	0.07	0.03	0.10	0.00	100.00
综合	36.14	36.14	1.52	6.03	7.55	28.54	99.34

### 5.3 拦渣率

拦渣率即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。根据监测结果,工程建设期动用土石方总量 11.46 万 m<sup>3</sup>,其中挖方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>,填方总量为 5.73 万 m<sup>3</sup>,挖填平衡,无弃方。根据现场调查及查阅施工等资料,项目建设过程中实际拦挡土石方量为 11.23 万 m<sup>3</sup>。监测期末已进行土地整治、绿化美化,土壤流失量明显下降,经计算,拦渣率达到了 98.00%。

### 5.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比即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。根据各防治责任分区的治理情况,植物措施全部实施后,项目建设区水土流失将得到有效控制,后期植物措施持续发挥治理效果。经现场监测,本工程设计水平年平均土壤流失强度控制在 850t/km<sup>2</sup>·a,项目区土壤容许流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a,因此项目建设区土壤流失控制比为 1.18。各防治分区土壤流失控制比结果见表 5-3。

表 5-3 土壤流失控制比表

项目	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失控制比
厂区	1000	820	1.22
施工临建区	1000	890	1.12
排水管线	1000	910	1.10
综合	1000	850	1.18

### 5.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率即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。本项目建设期可恢复植被面积为 6.04hm<sup>2</sup>,林草类植被面积为 6.03hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率达到了 99.83%。各防治分区林草植被恢复率详见表 5-4。



表 5-4 林草植被恢复率表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

扰动区域	建设区面积	植物措施面积	可恢复林草植被面积	林草植被恢复率(%)
厂区	35.15	6.00	6.01	99.83
施工临建区	0.89	0.00	0.00	/
排水管线	0.10	0.03	0.03	100.00
综合	36.14	6.03	6.04	99.83

## 5.6 林草覆盖率

林草覆盖率即林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。经监测计算, 本项目建设区面积为  $36.14\text{hm}^2$ , 林草类植被面积为  $6.03\text{hm}^2$ , 林草覆盖率达到 16.69%, 各防治分区林草覆盖率详见表 5-5。

表 5-5 林草覆盖率表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

扰动区域	建设区面积	植物措施面积	林草覆盖率 (%)
厂区	35.15	6.00	17.07
施工临建区	0.89	0.00	0.00
排水管线	0.10	0.03	30.00
综合	36.14	6.03	16.69

## 5.7 建设期末水土流失分析

六项指标达到值与方案设计目标值对比结果详见表 5-6。

表 5-6 建设期末各防治区达到指标与水保设计及国标防治目标对比表

项目	方案设计目标值	方案设计预测值	实际达到值	实际达到值与方案设计目标值对比结果	实际达到值与方案设计预测值对比结果
扰动土地整治率(%)	95	99.84	99.86	达标	达标
水土流失总治理度(%)	95	99.30	99.34	达标	达标
土壤流失控制比	1.0	1.03	1.18	达标	达标
拦渣率(%)	95	98.00	98.00	达标	达标
林草植被恢复率(%)	97	99.02	99.83	达标	达标
林草覆盖率(%)	25	16.28	16.69	不达标	达标

通过对比分析，各项防治措施实施后，建设期末除林草覆盖率不达标外，其余五项防治指标值均达到或高于水土保持方案设计目标值。由于本工程为化工类项目，主体设计单位根据规范标准及项目特点，设计厂区以建构筑物及道路硬化为主，在考虑工程安全的前提下，局部区域实施绿化，设计绿化系数为 16%，因此项目林草覆盖率达不到方案设计要求。通过现场调查，厂区内建构筑物及路面硬化程度完好、工程措施质量较好、植被覆盖度较高，已实施的水保措施达到了水土保持方案设计要求，起到了应有的防护作用，有效控制了水土流失，水土流失防治效果达到了水土保持方案确定的要求。各防治区防治措施基本完成并已发挥防治效果，项目区平均土壤侵蚀模数下降到 820t/km<sup>2</sup>.a~ 910t/km<sup>2</sup>.a，达到了控制水土流失的目的。

表 5-7 水土流失监测六项指标达标情况

序号	六项指标		单位	指标值	方案目标值	方案预测值	实际达到值	对比目标值达标情况	对比预测值达标情况
1	扰动土地整治率	扰动土地整治面积	hm <sup>2</sup>	36.09	95%	99.84%	99.86%	达标	达标
		扰动土地总面积	hm <sup>2</sup>	36.14					
2	水土流失总治理度	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	7.55	95%	99.30%	99.34%	达标	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	7.60					
3	土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	1000	1.0	1.03	1.18	达标	达标
		治理后平均土壤流失强度	t/km <sup>2</sup> ·a	850					
4	拦渣率	实际拦挡的弃土量	万 m <sup>3</sup>	11.23	95%	98.00%	98.00%	达标	达标
		工程土方总量	万 m <sup>3</sup>	11.46					
5	林草植被恢复率	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	6.03	97%	99.02%	99.83%	达标	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	6.04					
6	林草覆盖率	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	6.03	25%	16.28%	16.69%	不达标	达标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	36.14					

## 6 结论

### 6.1 水土流失动态变化

根据山西省水利厅以晋水保函[2014]143 号文批复的《山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书》内容，项目区属于山西省省级水土流失重点预防区，执行建设类项目一级防治标准。项目区属于黄土丘陵阶地区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，原地貌平均土壤侵蚀模数为  $2000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

受施工扰动的影响，各防治区地表植被、结皮被清理或破坏，土体结构松散，土壤抗侵蚀能力降低，在水蚀及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加，各防治区地表扰动后侵蚀模数达到  $4500\sim 5250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

通过各项防治措施的逐步实施，损坏水土保持设施面积逐渐恢复，土壤流失量逐渐减小，水土流失强度逐渐降低，逐步恢复到容许流失范围内。防治措施实施后侵蚀模数下降至  $820\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}\sim 910\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，平均侵蚀模数为  $850\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

通过比较项目区工程建设前后水土流失调查，本项目建设期原地貌水土流失总量为  $1972.33\text{t}$ ，扰动后水土流失总量为  $4910.43\text{t}$ ，实施防治措施后水土流失总量为  $897.85\text{t}$ ，比原地貌减少水土流失量  $1074.48\text{t}$ ，比扰动后减少水土流失量  $4012.58\text{t}$ ，水土流失强度有了明显的下降。

### 6.2 水土保持措施评价

本项目较为重视水土流失防治工作，能够较好的执行水土保持法律法规，认真及时落实各项水土保持防治措施，较好的完成了水土流失防治任务。

本项目建设期末除林草覆盖率不达标外，其余五项防治指标值均达到或高于水土保持方案设计目标值。通过现场调查，厂区内建构筑物及路面硬化程度完好、

工程措施质量较好、植被覆盖度较高，已实施的水保措施达到了水土保持方案设计要求，起到了应有的防护作用，有效控制了水土流失，水土保持工程布置合理，水土流失防治效果达到了水土保持方案确定的要求，水土保持设施具备正常运行条件。

### 6.3 存在问题与建议

(1) 加强排水系统运行期间的现场巡查，及时清理杂物，保证排水顺畅，落实管理责任到人，出现问题及时解决，以保证水土流失防治效果。

(2) 加强绿化措施运行期间的现场巡查，及时更换补植场地内未成活树种，并加大管护力度，防止人为破坏，确保植物措施正常生长，逐步达到改善生态环境的目的。

(3) 建议建设单位应进一步树立水土保持意识，强化保护生态环境责任；进一步完善水土保持措施管理养护制度，使水土保持设施能够持续有效的发挥作用。

### 6.4 综合结论

通过对本工程监测，建设单位基本按照相关要求开展水土保持防护工作，水土保持工作基本到位，各项水土保持措施较为合理，防治效果显著，有效控制了水土流失，项目区内土壤流失量控制在国家容许范围内，随着现有水保措施效益的逐步发挥，水土保持治理将进一步巩固提高。已完成的各项水土保持措施及水土流失防治效果达到了水土保持方案确定的要求，水土保持设施能够正常运行，具备竣工验收条件。

表 1 山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目防治责任范围动态监测汇总表

防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )									
防治分区	方案确定			监测结果			增减情况		
	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
厂区	36.12	34.93	1.19	36.45	35.15	1.30	+0.33	+0.22	+0.11
施工临建区	1.09	0.89	0.20	1.09	0.89	0.20	0.00	0.00	0.00
排水管线	3.50	1.40	2.10	0.21	0.10	0.11	-3.29	-1.30	-1.99
合计	40.71	37.22	3.49	37.75	36.14	1.61	-2.96	-1.08	-1.88

监测单位(盖章): 山西水务工程项目管理有限公司



负责人(签字): 王强

填表人(签字):

张耀斌

日期: 2019年1月3日

表 2 山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目弃土弃渣动态监测汇总表

项目组成	方案设计			监测结果			增减情况		
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
厂区	5.40	4.80	0.00	5.43	4.83	0.00	+0.03	+0.03	0.00
施工临建区	0.25	0.85	0.00	0.25	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
排水管线	0.34	0.34	0.00	0.05	0.05	0.00	-0.29	-0.29	0.00
合计	5.99	5.99	0.00	5.73	5.73	0.00	-0.26	-0.26	0.00

负责人(签字): 王强

填表人(签字): 张耀斌

日期: 2019年1月3日

表3 山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程项目水土流失防治措施监测汇总表

监测单位(盖章): 山西水务工程管理有限公司		防治措施			单位	工程量		增减情况
防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	水保方案		实际完成		
1	厂区	挡土墙			m	1195	1195	0.00
		排水沟			m	810	810	0.00
		雨水管网			m	0.00	4580	+4580
		铺设碎石			m <sup>2</sup>	0.00	2650	+2650
		厂区绿化			hm <sup>2</sup>	6.00	6.00	0.00
2	施工临建区	彩钢临时防护			m	850	980	+130
		防护网苫盖			m <sup>2</sup>	8000	8120	+120
		清运建筑垃圾			m <sup>3</sup>	415	415	0.00
3	排水管线	全面整地			hm <sup>2</sup>	0.89	0.89	0.00
		表土剥离			hm <sup>2</sup>	1.34	0.05	-1.29
		全面整地			hm <sup>2</sup>	1.40	0.10	-1.30
		植被恢复			hm <sup>2</sup>	0.06	0.03	-0.03
		防护网苫盖			m <sup>2</sup>	0.00	70	+70

负责人(签字): 王志强

填表人(签字): 张耀斌

日期: 2019年1月3日

表 4 山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目植物措施建设监测表

监测单位(盖章): 山西水务工程管理有限公司			
序号	防治分区	措施	折合面积 (hm <sup>2</sup> )
1	厂区	乔木	1608 株
		灌木	25485 株
		草地	4.70
2	排水管线	灌木	315 株
			0.03

负责人(签字): 王强

填表人(签字): 张耀斌

日期: 2019 年 1 月 3 日



表 5 山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目水土流失监测六项指标达标情况表

监测单位(盖章): 山西水务工程管理有限公司		山西水务工程管理有限公司新材料分公司									
序号	六项指标	单位	指标值		方案 目标值	方案 预测值	实际 达到值	对比目标值 达标情况	对比预测值 达标情况		
1	扰动土地 整治率	hm <sup>2</sup>	35.94	99.84%	95%	99.84%	99.86%	达标	达标		
			36.14								
2	水土流失 总治理度	hm <sup>2</sup>	7.55	99.30%	95%	99.30%	99.34%	达标	达标		
			7.75								
3	土壤流失 控制比	t/km <sup>2</sup> ·a	1000	1.03	1.0	1.03	1.18	达标	达标		
			850								
4	拦渣率	万 m <sup>3</sup>	11.23	98.00%	95%	98.00%	98.00%	达标	达标		
			11.46								
5	林草植被 恢复率	hm <sup>2</sup>	6.03	99.02%	97%	99.02%	99.83%	达标	达标		
			6.04								
6	林草覆盖 率	hm <sup>2</sup>	6.03	16.28%	25%	16.28%	16.69%	不达标	达标		
			36.14								

负责人(签字): 王强

填表人(签字): 张耀斌

日期: 2019年1月3日

# 附件1

## 山西省经济和信息化委员会文件

晋经信投资字〔2012〕657号

### 山西省经济和信息化委员会 关于山西兰花科技创业股份有限公司 新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程 项目备案的通知

晋城市经信委：

你委报来《关于山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程项目备案的请示》（晋市经信投资字〔2012〕114号）收悉，经审核，该项目符合国家产业政策，同意备案。

#### 一、项目建设的必要性

山西兰花科技创业股份有限公司为实现公司煤化工产业结构调整和优化升级，提高产品附加值，增加企业经济效益，以下

属企业山西兰花煤化工有限责任公司现有生产装置生产的合成氨、氢气为原料，改善产品结构，建设年产 20 万吨己内酰胺一期工程项目是必要的。

## 二、项目建设条件

项目建设地址位于晋城市泽州县巴公工业园区，利用山西兰花煤化工有限责任公司部分预留地及公用工程，新征土地 524 亩。年新增用水量 488 万吨，由晋城市水库地表水供给；年新增用电量 24780 万度，对煤化工公司现有供电设施进行升级改造，不足部分由山西电网就近供给；年新增用煤量 34.6 万吨，由兰花公司内部煤矿自行解决。

## 三、主要建设内容

项目主要工艺装置包括合成气制氢装置、双氧水装置、硫酸装置、环己醇装置、环己酮装置、氨肟化装置、己内酰胺装置、聚合装置、硫酸铵装置等；公用工程及辅助设施包括锅炉房、背压发电、原料和成品罐区、装卸站、空压制氮及冷冻站、循环水站、污水处理、总变电所、控制室、化验室、化学品库、全厂消防、安全环保设施、地磅房、综合楼等；新增建筑面积 14.7 万 m<sup>2</sup>。项目建成投产后，形成年产己内酰胺 10 万吨、副产环己烷 2.8 万吨、聚酰胺 1.5 万吨、硫酸铵 15 万吨的生产能力。

## 四、总投资及资金来源

项目总投资 256282 万元（含外汇 700 万美元），其中：固定资产投资 250557 万元（含外汇 700 万美元），铺底流动资金 5725

万元。资金来源：申请银行贷款 175000 万元，其余由企业自筹解决。

## 五、经济效益

项目投产后，预计年新增销售收入 215363 万元，利税 8248 万元，利润 27860 万元。

项目备案后，请按规定办理土地、环保、节能、招标、消防、安全等相关手续，争取早日开工建设。项目劳动、安全、卫生、环保等设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。



2012年10月30日

蔚县企业由余其成于2009年投资兴建，主要采用天然气、空气为原料，改善产品结构，建设年产20万吨的焦炭新  
期工程项目是必要的。 经济效益，正

项目建设地址位于晋城市泽州县... 项目建成投产后，形成年产焦炭10万吨、副产品  
2.8万吨、焦炭灰1.5万吨、硫磺渣1.5万吨的生产能力。



项目建成投产后，形成年产焦炭10万吨、副产品  
2.8万吨、焦炭灰1.5万吨、硫磺渣1.5万吨的生产能力。

---

抄送：省发改委，省国土厅，省安监局，省环保厅，省化工行办，  
省有关商业银行，山西兰花科技创业股份有限公司。

---



# 山西省水利厅

---

晋水保函〔2014〕143号

## 山西省水利厅关于山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案的批复

山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司：

你单位《关于申请批复〈山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程项目水土保持方案报告书〉（报批稿）的请示》（兰股新材料〔2014〕5号）及所附山西宏志环境工程咨询有限公司编制的该项目水土保持方案报告书（报批稿）收悉。依据《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）、水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（2005年水利部令第24号修改）及山西省省本级行政审批项目规定，经审核批复如下：

### 一、项目基本情况

山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺一期工程位于晋城市泽州县巴公装备制造工业园区内，距泽州县城约17公里。山西省经济和信息化委员会《关于山西兰花科技创业股份有限公司新材料分公司年产20万吨己内酰胺

---

一期工程项目备案的通知》(晋经信投资字〔2012〕657号)对该项目予以备案。

## 二、项目建设内容和组成

本工程主要建设合成气制氢装置、双氧水装置、硫酸装置、环己醇装置、环己酮装置、氨肟化装置、己内酰胺装置、聚合装置、硫酸铵装置等，并配套建设公用工程及辅助设施。工程总占地面积 42.62 公顷(其中永久占地 40.33 公顷，临时占地 2.29 公顷)，土石方挖填总量 11.98 万立方米，总投资 256282 万元。项目组成主要包括厂区、施工临建区、排水管线等。

## 三、项目水土保持方案

(一)同意本方案水土流失防治执行建设类项目一级防治标准，水土流失防治责任范围 45.97 公顷。

(二)同意方案水土流失防治划分为三个分区，即厂区防治区、施工临建防治区、排水管线防治区。

(三)基本同意各防治分区水土流失防治方案。

(四)基本同意方案确定的水土保持工程实施进度安排。

## 四、建设单位应重点做好以下工作

(一)加强施工管理。各项施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意扩大占压和扰动地表面积，损坏地表植被；项目建设期要全程做好临时防护措施，减少施工过程中造成的水土流失。

(二)及时落实水土保持投资，满足水土保持防治工作需要。同时，做好水土保持工程实施组织工作，加强对施工单位的监督

与管理，保证工程质量，提高防治效果。

(三)采购土、石、砂等建筑材料要选择具有生产经营许可的料场，明确水土流失防治责任，并到项目所在县级水行政主管部门备案。

(四)工程建设和运行中，应主动配合水行政主管部门对项目的水土保持进行监督检查。

(五)按规定及时缴纳水土保持补偿费。

(六)如本项目地点、规模发生重大变化，应当及时补充或者修改水土保持方案，并报我厅批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更时，须报我厅批准。

#### 五、水土保持设施验收

依据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条、水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(2005年水利部令第24号修改)，建设单位应在主体工程投入使用前向我厅申请验收水土保持设施。







抄送：山西省发展和改革委员会，山西省环境保护厅，晋城市水务局，  
泽州县水务局，山西宏志环境工程咨询有限公司。

山西省2014年行政事业性收费票据



DS No. 3074002

缴款方式:

2014年12月 日

缴款单号:

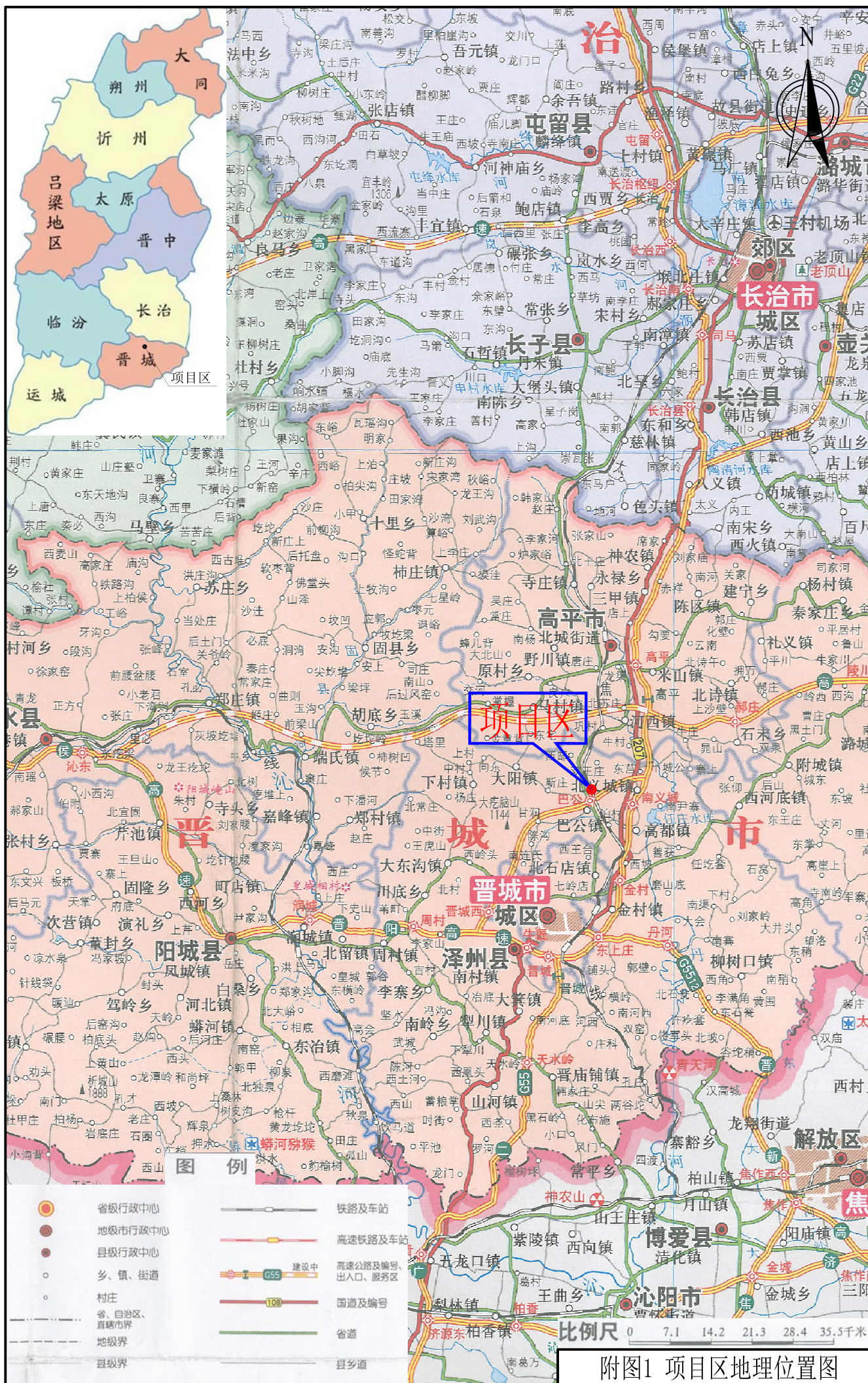
项目编码	项目名称	计费单位	计费数量	收费标准	金额
	水土保持费	m <sup>2</sup>	407000	0.4/m <sup>2</sup>	162800
合计	(小写) 162800.00				
金额合计	(大写) 壹拾陆万贰仟捌佰零拾元零角四分				
备注					

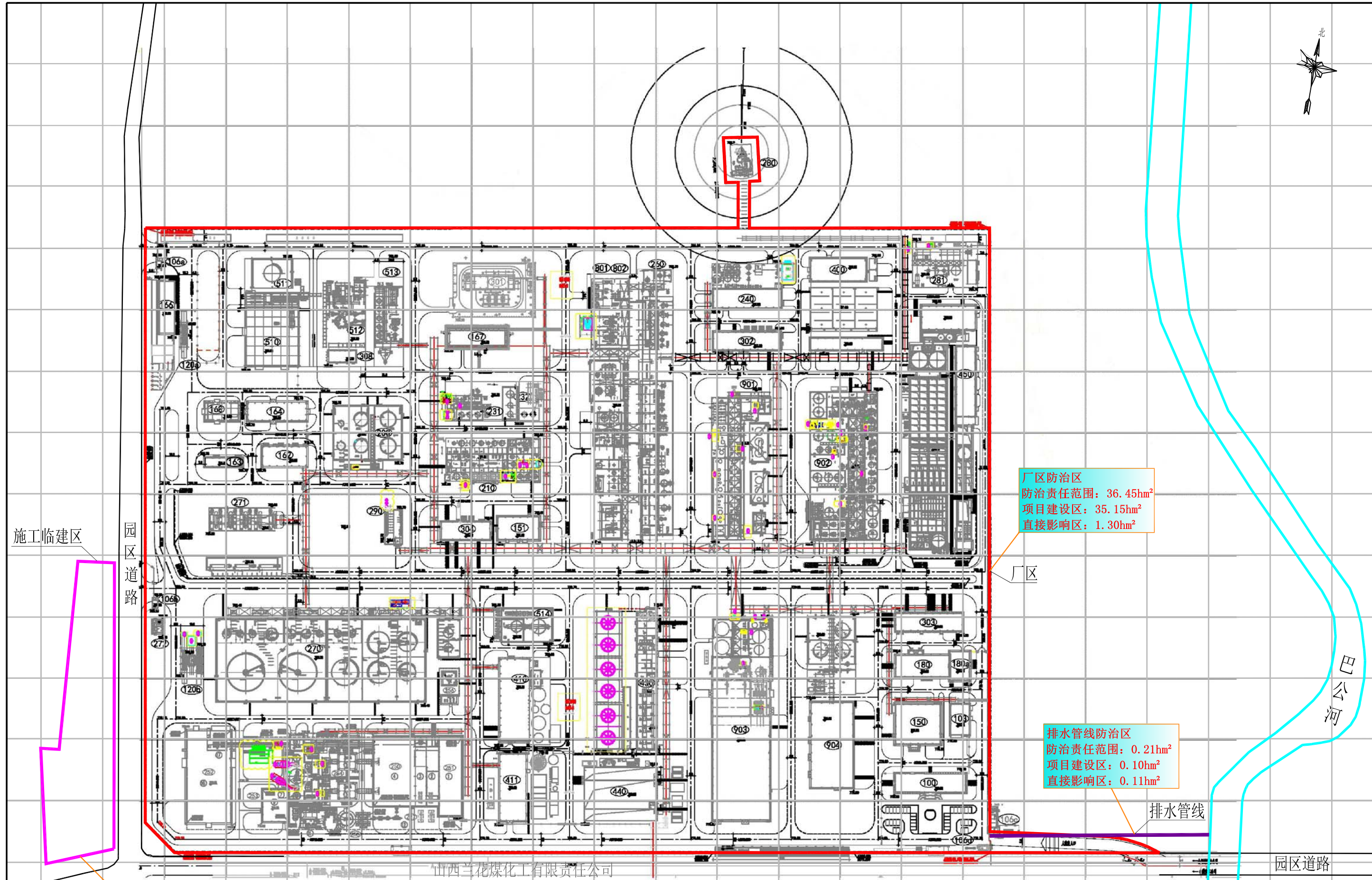
第二联 收据

收费单位(公章):

主管:

收款人(盖章): 段军伟





厂区防治区  
防治责任范围: 36.45hm<sup>2</sup>  
项目建设区: 35.15hm<sup>2</sup>  
直接影响区: 1.30hm<sup>2</sup>

排水管线防治区  
防治责任范围: 0.21hm<sup>2</sup>  
项目建设区: 0.10hm<sup>2</sup>  
直接影响区: 0.11hm<sup>2</sup>

施工临建区防治区  
防治责任范围: 1.09hm<sup>2</sup>  
项目建设区: 0.89hm<sup>2</sup>  
直接影响区: 0.20hm<sup>2</sup>

建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 (单位: hm<sup>2</sup>)

项目组成	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
厂区	35.15	1.30	36.45
施工临建区	0.89	0.20	1.09
排水管线	0.10	0.11	0.21
合计	36.14	1.61	37.75

图例

	厂区		园区道路
	施工临建区		排水管线

说明:  
1. 本图比例1:1000.

附图2 水土流失防治责任范围图

山西兰花煤化工有限责任公司

园区道路

巴公河

施工临建区

园区道路

厂区

排水管线