

包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司  
40000 吨/年含硅固废综合  
利用项目（二期）  
竣工环境保护验收报告

建设单位：包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司

编制单位：内蒙古恒胜测试科技有限公司

二〇二三年三月



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：220500340012

名称：内蒙古恒胜测试科技有限公司

地址：内蒙古自治区包头市稀土开发区青工南路14号（内蒙古寅岗建设集团有限公司办公楼二楼）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期：2022年01月06日

有效期至：2028年01月05日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

建设单位：包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司

建设单位法人代表：（签字）

项目负责人：

编制单位：内蒙古恒胜测试科技有限公司

编制单位法人代表：（签字）

报告编写人：

建设单位：包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司

编制单位：内蒙古恒胜测试科技有限公司

电话：18622220188

电话：0472-5114530

邮编：014100

邮编：014030

地址：内蒙古包头土默特右旗新型  
工业园区山晟二期厂房

地址：包头市稀土开发区青工南路  
14号（内蒙古寅岗建设集团  
有限公司办公楼二楼）

# 目 录

1 项目概况 .....	1
2 验收依据 .....	2
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 .....	2
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范及地方法规 .....	3
2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定 .....	3
2.4 其它相关文件 .....	3
3 项目建设情况 .....	4
3.1 地理位置及平面布置 .....	4
3.1.1 本项目建设情况 .....	4
3.2 建设内容 .....	4
3.2.1 项目组成 .....	4
3.2.2 项目验收范围 .....	11
3.2.3 项目产品方案 .....	11
3.2.4 项目主要生产设备 .....	12
3.3 主要原辅材料及燃料 .....	13
3.4 水源及水平衡 .....	14
3.4.1 给水 .....	14
3.4.2 排水 .....	14
3.5 生产工艺及产污环节 .....	15
3.6 项目变动情况 .....	17
4 环境保护设施 .....	21
4.1 污染物治理/处置设施 .....	21
4.1.1 废水 .....	21
4.1.2 废气 .....	21
4.1.3 噪声 .....	23
4.1.4 固体废物 .....	24
4.2 其他环境保护设施 .....	26
4.2.1 环境风险防范设施 .....	26
4.2.2 规范化排污口 .....	27
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况 .....	29
5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定 .....	34
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议 .....	34
5.1.1 项目概况 .....	34
5.1.2 项目选址 .....	34
5.1.3 建设内容 .....	34
5.1.4 拟采取环保措施的可行性 .....	34
5.1.5 项目对环境的影响 .....	36
5.1.6 公众参与调查 .....	37
5.1.7 工程可行性结论 .....	38
5.1.8 建议 .....	38
5.2 审批部门审批决定 .....	38
6 验收执行标准 .....	41

6.1 环境空气.....	41
6.1.1 废气（无组织废气）排放标准.....	41
6.1.2 废气（有组织废气）排放标准.....	41
6.2 噪声排放标准.....	41
7 验收监测内容.....	42
7.1 废气.....	42
7.1.1 无组织排放.....	42
7.1.2 有组织排放.....	42
7.2 厂界噪声监测.....	42
8 质量保证和质量控制.....	43
8.1 验收监测质量保证及质量控制：.....	43
8.2 监测分析方法.....	43
8.2 监测仪器.....	43
8.4 人员资质.....	44
8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	44
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	45
9 验收监测结果.....	45
9.1 生产工况.....	45
9.2 环保设施调试运行效果.....	45
10 验收监测结论.....	49
10.1 环保设施调试运行效果.....	49
10.2 结论.....	50
10.3 要求与建议.....	51
11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	51

## 1 项目概况

包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区，租赁包头市山晟新能源有限责任公司光伏产业循环经济项目区内山晟光伏二期东北侧的 6 号厂房，总占地面积 13665.5m<sup>2</sup>。本期工程建设于生产车间内，不新增占地面积。

包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 2018 年 5 月 31 日委托内蒙古川蒙立源环境科技有限公司进行《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》的环境影响评价工作，《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目环境影响报告书》于 2019 年 2 月编制完成，2019 年 2 月 25 日取得土默特右旗环境保护局对该项目的批复文件：土右环管字[2019]2 号。

根据市场经济条件，项目分期进行建设。

《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（一期）于 2019 年 4 月开工建设，2019 年 10 月完工并进行试生产，2020 年 8 月完成自主验收工作，验收内容主要为：年处理 20000t 含硅固废的工程建设。主体工程包括熔硅工段（建设 KGCX-1000kW-3T 型串联谐振式中频钢壳炉 2 台、硅锭模具 2 台及配套的除尘设备，用于将硅粉颗粒熔炼成工业硅和硅钙合金）；辅助工程包括维修室、化验室、生产办公室、压缩空气站；储运工程包括原料库、辅材库、产成品库、库房、进厂道路；公用工程包括给排水、变配电、供暖等；环保工程包括废气、废水、噪声及固废治理措施。

《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（二期）于 2022 年 4 月开工建设，同年 9 月完工并进行试生产，本期验收主要内容为：年处理 20000t 含硅固废的工程建设内容。主体工程：筛选工段，KGCX-1000kW-3T 型串联谐振式中频钢壳炉 4 台、硅锭模具 2 台、压滤机 1 台及配套的除尘设备。

其中烘干工段属《40000t/年含硅固废综合利用项目》（技改项目），该项目于 2021 年 9 月 9 日取得包头市生态环境局《关于 40000 吨/年含硅固废综合利用项目（技改项目）环境影响报告表》的批复，批复文号为：包环管字 150221[2021]11 号。该项目原生产工艺为高效履带式烘干机烘干（电加热烘干），现改为天然气热风炉烘干，目前正处于试生产同步验收阶段。

本项目应急预案《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司突发环境事件应急预案》于 2020 年 12 月 24 日在包头市生态环境局土默特右旗分局进行备案，备案编号为：150221-2020-024-L。2023 年 3 月 17 日进行了排污许可登记变更，登记编号：91150221MA0PU8KY0T002Z。

项目总投资 6000 万元，其中环保投资 440.4 万元，占总投资的 7.34%。一期实际完成总投资 1700 万元，其中环保投资完成 379.6 万元，占总投资的 22.3%，本期实际完成总投资 600 万元，其中环保投资 100 万元，占总投资的 16.7%。

2022 年 9 月 5 日包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司委托内蒙古恒胜测试科技有限公司对该公司《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（二期）进行环境保护验收工作。内蒙古恒胜测试科技有限公司接受委托后，在包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司的配合下，严格按照国家环保法律法规、《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目环境影响报告书》、土默特右旗环境保护局对《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》出具的《关于包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目环境影响报告书的批复》所提出环境保护措施的落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程污染源分布及其防治措施等方面进行了初步现场勘查，于 2022 年 9 月 15 日编制了监测验收方案，2022 年 9 月 28 日—2022 年 9 月 29 日对上述项目进行了监测。我公司在此基础上编制了《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目（二期）竣工环境保护验收报告》。

## 2 验收依据

### 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日修订）。

## 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范及地方法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日起施行)；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；
- (3) 《内蒙古自治区环境保护条例》（2012 年 3 月 31 日修正）；
- (4) 《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》2009 年 11 月 10 日；
- (5) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(2018 年 5 月 15 日起施行)；
- (6) 《内蒙古自治区环境保护厅关于建设项目（非辐射类）竣工环境保护验收有关工作的通知》内环办[2018]392 号(2018 年 8 月 24 日起施行)；
- (7) 《空气和废气监测分析方法》（第四版）；
- (8) 《生态环境部办公厅关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）；
- (9) 《排污许可证申请与核发技术规范 铁合金、电解锰工业》（HJ1117-2020）；
- (10) 《一般工业固废贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (11) 《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2001）。

## 2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

- (1) 《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司40000吨/年含硅固废综合利用项目环境影响报告书》，内蒙古川蒙立源环境科技有限公司，2019年2月；
- (2) 《关于包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司40000吨/年含硅固废综合利用项目环境影响报告书的批复》，土默特右旗环境保护局，土右环管字[2019]2号，2019年2月25日。

## 2.4 其它相关文件

- (1) 《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司40000吨/年含硅固废综合利用项目（二期）竣工环境保护验收监测合同》；
- (2) 《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司40000吨/年含硅固废综合利用项目（二期）竣工环境保护验收监测方案》；
- (3) 《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》。

### 3 项目建设情况

#### 3.1 地理位置及平面布置

《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（二期）位于原为停产的包头市山晟新能源有限责任公司光伏产业循环经济项目区内山晟光伏二期东北侧的 6 号厂房，与一期项目位于一个生产车间内。项目区东侧为空地、南侧为沐邦科技，西侧为博明医疗、北侧为光伏板场地，项目地理坐标为：东经 110° 36′ 28.40″；北纬：40° 35′ 23.68″。

表 3-1 环评四邻关系与实际调查对照表

项目区四邻关系			调查情况
环评阶段	验收期间调查		
东侧	空地	空地	已调查
南侧	现有厂房	沐邦科技	已调查
西侧	现有厂房	博明医疗	已调查
北侧	光伏板场地	光伏板场地	已调查

##### 3.1.1 本项目建设情况

本项目建设 4 台熔硅中频钢壳炉，位于车间西北部，自西向东依次布置 4 台熔硅中频钢壳炉，配套建设冷却水循环系统（车间外墙西侧）2 套、硅锭模具（紧邻中频钢壳炉）2 套、压滤机 1 台、筛选生产线 1 条（位于车间中东部，设除尘器 1 台）、袋式除尘 1 台（车间外墙北侧，用于收集熔硅过程中产生的烟气以及出硅、硅液包转运、浇注时产生的废气）。

其他配套如原料库（位于车间中部）、成品库（车间东南部）、一般固废间和危废间（车间东南角）等均在二期已建设完成，满足整体需求，本期未建设。

项目地理位置图见附图 1。

项目平面布置图见附图 2。

项目外环境关系图见附图 3。

#### 3.2 建设内容

##### 3.2.1 项目组成

本期项目组成主要有：

1) 主体工程：筛选工段、熔硅工段，在车间西北侧自西向东依次建设 4 台熔硅中频钢壳炉及 2 台硅锭模具，车间外墙西侧对应配套 2 套循环冷却系统，北墙外

侧配套建设 1 套袋式收尘器，筛选工段西墙外侧设置 1 台袋式除尘器，厂区东侧设置 1 台压滤机。

2) 其他工程：包括原材料库、成品库、一般固废间、危废间等均在一期已建设并完成验收。

工程组成情况见表 3-2。

表 3-2 本项目环评建设内容与实际建设内容对比一览表

名称		环评建设内容	实际建设内容		备注	
			一期	二期（本项目）		
主体工程	备料	建设搅拌破碎生产线 3 条，包括卸料站 3 座、搅拌破碎机 6 台、皮带输送机 6 台，用于将含硅固废打散，并与造渣剂混合均匀	——	——	未建设	
		建设造粒生产线 3 条，包括立式造粒机 3 台、皮带输送机 3 台、用于将打散后的硅料压制成球状颗粒		——	建设 1 台压滤机，用于将硅粉、除尘灰、除烟灰压制成块，回用生产	与环评不一致（所采购原料无需破碎、造粒；仅筛下物、除尘灰、除烟灰用压滤机压制成块）
		建设烘干生产线 3 条，包括高效履带式烘干机 6 台、皮带输送机 3 台、逆流式冷却器 6 台、用于烘干硅粉颗粒，可将硅粉颗粒中水份含量降至 10% 以内		——	已建设烘干生产线 1 条	与环评不一致（属技改项目，2021 年 9 月 9 日批复：包环管字 150221[2021]11 号，同步验收中）
		建设筛选生产线 3 条，包括筛选机 3 台、皮带输送机 3 台、中转料仓 3 座、用于筛选合格的硅粉颗粒		生产过程无需此工序（实际未建设筛选生产线，不纳入本次验收范围）	建设筛选生产线 1 条，用于筛选合格的硅粉颗粒	与环评不一致（1 条筛选生产线即可满足生产需求）
	熔硅工段	建设 KGCX-1000kW-3T 型串联谐振式中频钢壳炉 6 台、硅锭模具 8 台、用于将硅粉颗粒熔炼成工业硅和硅钙合金	建设 KGCX-1000kW-3T 型串联谐振式中频钢壳炉 2 台、硅锭模具 2 台、用于将硅粉颗粒熔炼成工业硅和硅钙合金	建设 KGCX-1000kW-3T 型串联谐振式中频钢壳炉 4 台、硅锭模具 2 台、用于将硅粉颗粒熔炼成工业硅和硅钙合金	与环评不一致（4 台硅锭模具，即可满足铸模需求）	
一次提纯工段	厂房建设 ZG-500kW-1T 型真空中频炉 4 台、带锯机 1 台及配套除尘设备，	未建设（不纳入本次验收范围）	未建设	未建设		

		用于将优选纯度较高的工业硅料通过熔炼进一步提纯			
	定向凝固工段	厂房内建设 DX-G7 型多晶硅定向凝固炉 10 台、带锯机 1 台、开方机 2 台及配套除尘设备,用于将提纯后的工业硅料通过定向凝固工艺生产太阳能级三级品多晶硅	厂房内建设 DX-G7 型多晶硅定向凝固炉台,项目目前不生产多晶硅,验收期间定向凝固炉处于闲置状态(不纳入本次验收范围)	未建设	未建设
辅助工程	维修室	厂房内建设维修室 1 座,1 层钢框架结构,占地面积 74 m <sup>2</sup>	厂房内建设维修室 1 座,占地面积 30 m <sup>2</sup>	利用一期建设的 30 m <sup>2</sup> 维修室	与环评不一致(整场设备减少,30 m <sup>2</sup> 可满足需求)
	化验室	厂房内建设化验室 1 座,1 层钢框架结构,占地面积 74 m <sup>2</sup>	厂房内建设化验室 1 座,占地面积 30 m <sup>2</sup>	利用一期建设的 30 m <sup>2</sup> 化验室	与环评不一致(一期建设的化验室满足需求,二期未扩建)
	生产办公室	厂房内建设生产办公室 1 座,1 层钢框架结构,占地面积 63 m <sup>2</sup>	厂房内建设生产办公室 1 座,占地面积 300 m <sup>2</sup>	一期已建好	与环评不一致(所建办公室为全厂办公所需,包括各部门办公室及卫生间等)
	压缩空气站	厂房内建设压缩空气站 1 座,1 层钢框架结构,占地面积 36 m <sup>2</sup> ,内设 ZW-75W 空压机 1 台	厂房内建设压缩空气站 1 座,占地面积 10 m <sup>2</sup> ,内设 ZW-75W 空压机 1 台	利用一期建设的压缩空气站	与环评基本一致
	氩气站	设容积为 10m <sup>3</sup> 的液氩罐 1 座,钢混结构,占地面积 9 m <sup>2</sup> ,常备储存量为 10t	未建设(不纳入本次验收范围)	未建设	未建设
储运工程	原料库	厂房内设原料库 1 座,1 层钢框架结构,各类原料分区堆存,占地面积 2808 m <sup>2</sup>	厂房内设原料存放区,各类原料分区堆存,占地面积 6000 m <sup>2</sup>	一期已建好	与环评不一致(未建设项目留出的空地转为存放原料区)
	辅材库	厂房内设材料库 1 座,1 层钢框架结构,占地面积 550 m <sup>2</sup>	厂房内设辅材储存区,占地面积 100 m <sup>2</sup>	一期已建好	与环评不一致(100 m <sup>2</sup> 满足存储需求)
	产成品库	厂房内设产成品库 1 座,1 层钢框架结构,各类产品分区堆存,占地面积 150 m <sup>2</sup>	厂房内设产成品区,各类产品分区堆存,占地面积 200 m <sup>2</sup>	一期已建好	与环评基本一致
	一般固废暂存间	厂房内设一般固废暂存间 1 座,1 层钢框架结构,用于暂存废耐火材料,占	建设一般固废暂存间,用于暂存废耐火材料,占地面积 30	利用一期建设的 30 m <sup>2</sup> 固废暂存间存放废耐火材料。二期未扩建	与环评不一致(车间为封闭厂房,且地面防渗)

		地面积 200 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		系数满足 1.0 × 10 <sup>-7</sup> cm/s, 符合储存 I 类一般工业固体废物标准, 另在封闭厂房内设置 200m <sup>2</sup> 区域, 作为存放废耐火材料用地)
	危险废物暂存间	厂房内设危险废物暂存间 1 座, 1 层钢框架结构, 占地面积 30 m <sup>2</sup>	建设危废暂存间 1 座, 占地面积 18 m <sup>2</sup>	利用一期建设的 18 m <sup>2</sup> 危废暂存间	与环评不一致 (未安装高压静电油雾分离器, 危废仅设备维修产生的废机油一项, 年产生量 0.05t, 18 m <sup>2</sup> 满足需求)
	库房	办公区设库房 1 座, 1 层钢框架结构, 占地面积 50 m <sup>2</sup>	设库房 1 座, 占地面积 30 m <sup>2</sup>	一期已建好	与环评基本一致 (30 m <sup>2</sup> 满足需求)
	进厂道路	依托山晟光伏二期项目厂区道路	依托山晟光伏二期项目厂区道路	依托山晟光伏二期项目厂区道路	与环评一致
公用工程	给水	生活用水取自内蒙古包头土默特右旗新型工业园区给水管网, 生产用水来自硅粉料中水, 水分随烘干废气经洗涤塔洗涤后产生洗涤废水, 再由厂内废水处理装置处理后作为生产用水水源。	生活用水、生产用水取自内蒙古包头土默特右旗新型工业园区给水管网。	生活用水、生产用水取自内蒙古包头土默特右旗新型工业园区给水管网。	与环评不一致 (未建设提纯和定向凝固工序, 没有切割、开方等相应的生产用水需求; 实际生产用水仅用于循环冷却水和压滤系统补水, 接园区管网)
	排水	建设废水处理装置 1 套及其配套管道, 提纯后切割冷却废水和定向凝固后切割、开方冷却废水全部送本项目废水处理装置, 沉淀水箱沉淀处理后, 全部回用; 生活污水经化粪池预处理后排入园区污水管网, 最终送达拉齐镇污水处理厂处理。	生活污水依托园区已建污水管网排放, 最终送达拉齐镇污水处理厂处理 (项目未建设一次提纯和定向凝固工段, 无须建设废水处理装置, 废水处理装置不纳入本次验收范围)。	生活污水排入园区污水管网, 最终送达拉齐镇污水处理厂处理。未建设一次提纯和定向凝固工段, 无须建设废水处理装置	与环评不一致 (项目未建设一次提纯和定向凝固工段, 未建设废水处理装置)
	变配电	由土右 220kV 和美岱 110kV 变电站供给, 两路电源互为备用, 其中土右	厂内 35kV 高压配电室为中频电炉等设备供电, 年用电量	厂内 35kV 高压配电室为中频电炉等设备供电, 年用电量 2000 万	与环评基本一致

		220kV 变电站引入一路径 厂内 35kV 高压配电室为 中频电炉等设备供电, 作 为主电源, 美岱 110kV 变 电站引入一路作为备用 电源, 年用电量 4000 万 kW · h/a	1000 万 kW · h/a	kW · h/a		
	供暖	本项目主要生产车间不 需采暖, 主要采暖范围为 办公生活区, 办公生活区 采暖由园区供热管网集 中供给, 采暖面积 688.8 m <sup>2</sup>	本项目主要生产车 间不需采暖, 主要采 暖范围为办公生活 区, 办公生活区采暖 由园区供热管网集 中供给, 采暖面积 300 m <sup>2</sup>	一期已建成	与环评一致	
环保 工程	废气	备料 粉尘	3 座卸料站、6 台搅拌破 碎机、3 台立式制粒机和 3 座中转料仓全部布置在 封闭式的彩钢间内, 彩钢 间内上方布置密闭集气 罩, 将卸料、搅拌破碎、 造粒、筛选及中转落料过 程产生的粉尘引入备料 粉尘处理系统; 6 台高效 履带式烘干机产生的烘 干废气由烘干机排风口 通过密闭管道引入备料 粉尘处理系统, 以上集气 效率均按 100% 计, 袋式 除尘器除尘效率按 99% 计, 净化后废气通过 1 根 15m 高排气筒排放	项目未建设卸料站 和中转料仓, 建设 1 台搅拌机、1 台 立式制粒机和 1 台 高效履带式烘干机 均处于停用状态(不 纳入本次验收范围)	一期建设的搅拌 破碎机, 立式造 粒机和高校履带 式烘干机已拆除	与环评不一致 污染源减少
		熔硅 烟气	6 台熔硅中频炉全部布置 在封闭式的彩钢间内, 彩 钢间内上方布置密闭集 气罩, 收集熔硅过程中产 生的烟气, 集气效率按 100% 计, 采用负压式引 风, 烟气经水冷烟道降温 后送 2 台袋式除尘器处 理, 颗粒物的去除效率为 99%, 净化后废气经 1 根 15m 排气筒排放	2 台熔硅中频炉全部 布置在封闭式的彩 钢间内, 设备上方安 装集气罩, 收集熔硅 过程中产生的烟气, 采用负压式引风, 烟 气经水冷烟道降温 后送 1 套袋式除尘 器处理, 净化后废气 经 1 根 15m 排气筒排 放	4 台熔硅中频炉 全部布置在封闭 式的彩钢间内, 设备上方安装集 气罩, 收集熔硅 过程中产生的烟 气, 采用负压式 引风, 烟气经水 冷烟道降温后送 1 套袋式除尘器 处理, 净化后废 气经 1 根 15m 排 气筒排放	与环评不一致 (项目分两期建 设, 2 台除尘器分 别走各自排气 筒, 未新增污染 物)

	提纯、定向凝固烟气	4 台真空中频炉和 10 台定向凝固炉采用封闭式，炉内烟气通过真空泵抽出，废气经密闭管道送 1 台高压静电油雾分离器处理，颗粒物的去除效率为 90%，油雾的去除效率为 95%，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放	项目未建设一次提纯、定向凝固工序（不纳入本次验收范围）。	项目未建设一次提纯、定向凝固工序（不纳入本次验收范围）。	未建设
	车间无组织烟气	生产车间为封闭式，控制无组织烟气的排放	破袋、卸料过程在全封闭彩钢间内进行，为封闭式结构，并控制落料高度以减少粉尘产生。硅液包转运、浇注过程在封闭式生产车间内进行，转运、浇注区上方安装集气罩，废气经收集送入布袋除尘器处理后车间内排放；产品工业硅破碎过程上方安装集气罩，废气经收集送入布袋除尘器处理后车间内排放。	车间为封闭式，且地面全部硬化，控制无组织烟气排放；硅液包转运、浇注过程在封闭式生产车间内进行，转运、浇注区上方安装集气罩，废气经收集送入布袋除尘器处理；筛选生产线西侧设置 1 台除尘器，用于收集筛选过程产生的粉尘	与环评基本一致
废水	提纯后切割废水	建设水处理装置 1 套，包括沉淀水箱、压滤机等设施，生产废水经沉淀水箱沉淀处理后全部回用于提纯后切割和定向凝固后切割冷却用水	项目未建设提纯、定向凝固工序和水处理装置，故不产生提纯后切割废水和定向凝固后切割、开方废水。	项目未建设提纯、定向凝固工序和水处理装置，故不产生提纯后切割废水和定向凝固后切割、开方废水。	未建设
	定向凝固后切割、开方废水				
	生活污水	经化粪池预处理后排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	生活污水依托园区污水管网排放，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	生活污水依托园区污水管网排放，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	与环评一致
防渗工程	重点防渗区	危险废物暂存间，地面采取铺设 2mm 高密度聚乙烯膜防渗，渗透系数小于等于 $10^{-10}$ cm/s	危险废物暂存间，地面采取铺设 2mm 聚乙烯涤纶复合防水卷材防渗，渗透系数小于等于 $10^{-10}$ cm/s	一期已建成	与环评一致（已验收）

	一般防渗区	包括备料区、造粒区、烘干区、筛选区、熔硅区、一次提纯区、定向凝固区、维修室、化验室、配电室、压缩空气站、氩气站、原料库、辅材库、产成品库、一般固废暂存间、库房、循环水系统、水处理装置、化粪池及各类袋式除尘器设备区等，防渗要求达到厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效粘土层的防渗效果	包括备料区、造粒区、烘干区、熔硅区、维修室、化验室、配电室、压缩空气站、原料库、辅材库、产成品库、一般固废暂存间、库房、循环水系统及各类袋式除尘器设备区等，防渗要求达到厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效粘土层的防渗效果	一期已建成	与环评一致
	简单防渗区	生产办公室采取防渗混凝土做一般地面硬化	生产办公室采取一般地面硬化	一期已建成	与环评一致（已验收）
	噪声	皮带输送机电机、搅拌破碎机、造粒机、烘干机、筛选机、熔硅中频炉、真空中频炉、定向凝固炉、油雾分离器、带锯机、开方机、各类引风机、泵类及空压机等产噪设备均布置在厂房及操作间内；搅拌破碎机、造粒机、泵类安装在符合隔板设计要求的混凝土基座上的减振降噪措施；各类风机及空压机加装消声器	设备采取基础减振、厂房隔声、距离衰减进行降噪	设备采取基础减振、厂房隔声、距离衰减进行降噪	与环评基本一致
固废	搅拌破碎、造粒、烘干、筛选粉尘除尘灰	第 I 类一般工业固体废物，送造粒工序回用于造粒	项目搅拌破碎、造粒、烘干工段停用，不产生除尘灰	筛选生产线的除尘灰袋装，转运至压滤机旁加水后压块回用	与环评不一致（除尘灰集中收集加水搅拌后用压滤机压制成块回用成产）
	熔硅中频炉废	第 I 类一般工业固体废物，暂存于一般固废暂存间内，外售周边建材企业	熔硅中频炉废耐火材料外售周边建材企业综合利用	熔硅中频炉废耐火材料外售河南省安阳市鑫兴冶	与环评一致

耐火材料	综合利用		金有限公司综合利用	
真空中频炉废耐火材料		未安装真空中频炉，不产生真空中频炉废耐火材料	未安装真空中频炉，不产生真空中频炉废耐火材料	未建设
熔硅中频炉废电极	第 II 类一般工业固体废物，由电极生产厂家回收	废电极外售有需要企业综合利用	废电极外售临漳县四海碳素有限公司综合利用	与环评一致
熔硅烟气除烟灰	第 I 类一般工业固体废物，送造粒工序回用于造粒	除烟灰委托原料（含硅固废）供应商加工成颗粒，回用于生产	熔硅烟气除烟灰收集后，转运至压滤机旁加水后压块回用	无造粒工序，改用压滤机压制除尘灰回用
高压静电油雾分离器油泥	危险废物，暂存于危险废物暂存间内，委托有处理该危险废物质质的单位处理	未安装高压静电油雾分离器，不产生油泥	未安装高压静电油雾分离器，不产生油泥	未建设
定向凝固炉废耐火材料	第 I 类一般工业固体废物，暂存于一般固废暂存间内，外售周边建材企业综合利用	未建设定向凝固工序，不产生定向凝固炉废耐火材料	未建设定向凝固工序，不产生定向凝固炉废耐火材料	未建设
含硅污泥	第 I 类一般工业固体废物，送造粒工序回用于造粒	未安装污水处理装置，不产生含硅污泥	未安装污水处理装置，不产生含硅污泥	未建设
生活垃圾	设置垃圾箱 1 个，环卫部门定期清运	生活垃圾送园区垃圾点，由园区统一处理。	生活垃圾送园区垃圾点，由园区统一处理。	与环评一致

### 3.2.2 项目验收范围

本项目验收内容有：造粒工段 1 条生产线，包含 1 台压滤机，1 台皮带输送机；筛选工段 1 条生产线，包括 1 台筛选机，1 台皮带输送机；4 台熔硅中频钢壳炉及 2 台硅锭模具及其配套的 2 套循环冷却系统，1 套袋式除尘器+15m 高排气筒。

### 3.2.3 项目产品方案

本工程主要产品为工业硅、硅钙合金。产品产品方案见表 3-3

表 3-3 项目产品方案一览表

产品名称	规格	产量 (t/a)						备注
		设计		实际				
				一期		二期 (本期)		
多晶硅	GB/T 25074-2017	3000	22000	—	9500	—	9500	根据市场经济条件, 暂不生产多晶硅
工业硅	GB/T 2881-2014	10000		5000		5000		
硅钙合金	—	9000		4500		4500		

## 3.2.4 项目主要生产设备

本项目主要设备见表 3-4。

表 3-4 环评建设生产设备与实际建设生产设备对照情况一览表

序号	环评建设内容			实际建设内容						备注
				一期			二期			
	设备名称	型号	数量	设备名称	型号	数量	设备名称	型号	数量	
1	搅拌破碎机	2PGC400×500	6台	—	—	—	—	—	—	未安装
2	逆流式冷却器	定制设备	6台	—	—	—	—	—	—	未安装
3	高效履带式烘干机	定制设备	3台	—	—	—	—	—	—	未安装
4	立式造粒机	定制设备	3台	—	—	—	压滤机	—	1	所采购原料无需破碎、造粒; 仅筛下物、除尘灰、除烟灰用压滤机压制成块
5	筛选机	定制设备	3台	—	—	—	筛选机	定制设备	1台	
6	搅拌破碎、造粒、烘干、筛选粉尘除尘风机	20000m <sup>3</sup>	1台	—	—	—	筛选除尘风机	16000m <sup>3</sup>	1台	
7	串联谐振式中频钢壳炉	KGCX-1000kW-3T	6台	串联谐振式中频钢壳炉	KGCX-1000kW-3T	2台	串联谐振式中频钢壳炉	KGCX-1000kW-3T	4台	
8	熔硅除尘风机	120000m <sup>3</sup>	2台	熔硅除尘风机	120000m <sup>3</sup>	1台	熔硅除尘风机	70000m <sup>3</sup>	1台	
9	皮带输送机	不锈钢, 800mm 宽	18台	皮带输送机	不锈钢, 800mm 宽	3台	皮带输送机	不锈钢, 800mm 宽	4台	

10	真空中频炉	ZG-500kW -1T	4 台	—	—	—	—	—	—	未安装
11	多晶硅定向凝固炉	DX-G7	10 台	—	—	—	—	—	—	未安装
12	真空泵	—	14 台	—	—	—	—	—	—	未安装
13	带锯机	—	2 台	—	—	—	—	—	—	未安装
14	开方机	—	2 台	—	—	—	—	—	—	未安装
15	光谱仪	热电 ICP-AES	1 台	—	—	—	—	—	—	未安装
16	空压机	ZW-75W	1 台	空压机	ZW-75W	1 台	—	—	—	
17	冷却循环水系统	封闭式冷却塔及管道	1 套	冷却循环水系统	封闭式冷却塔及管道	1 套	冷却循环水系统	封闭式冷却塔及管道	2 套	
18	真空系统	真空泵组及管道	1 套	—	—	—	—	—	—	未安装
19	氩气系统	氩气罐及管道	1 套	—	—	—	—	—	—	未安装
20	变压器及配电系统	ZPS-1000 kVA/10kV /2× 0.575kV	4 套	变压器及配电系统	3× 0.575kV	3 套	变压器及配电系统	3× 0.575kV	2 套	
21	污水泵	—	2 台	—	—	—	—	—	—	未安装
22	循环水泵	—	6 台	循环水泵	—	2 台	循环水泵	—	4 台	
24	天车	5t	8 台	天车	3t1 台、 5t2 台	3 台	—	—	—	依托一期已安装的 3 台天车
25	袋式除尘器	脉冲式	4 台	袋式除尘器	脉冲式	3 套	袋式除尘器	脉冲式	1 套	

### 3.3 主要原辅材料及燃料

本项目生产所需原辅材料见表 3-5。

表 3-5 原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	数量 (t/a)	贮存方式	备注	来源
1	含硅固废	20000	袋装	—	内蒙古、江苏、山东、河南等地区
2	造渣剂（生石灰）	1500	袋装	氧化钙含量高（95%），故用量减少。	土默特右旗周边地区购买
3	石墨电极	24	袋装	—	

4	粘土	85	袋装	—	
<b>能源消耗</b>					
<b>能源名称</b>		<b>实际生产阶段消耗量</b>			<b>备注</b>
水		6210m <sup>3</sup> /a			—
电		2000 万 kW·h/a			—

**备注：**

**采暖：**

本项目主要生产车间不需采暖，主要采暖范围为办公生活区。办公生活区采暖由园区供热管网集中供给，采暖面积 300 m<sup>2</sup>。

### 3.4 水源及水平衡

#### 3.4.1 给水

本阶段项目所有用水依托一期由园区供水管网提供，生活用水和生产用水取自内蒙古包头土默特右旗新型工业园区供水管网，生产用水主要用于循环冷却水系统补水。项目劳动定员新增 30 人，采用连续工作两班两倒制，每班工作 12 小时，年生产时间 360 天。

本期项目用水量 6210m<sup>3</sup>/a；排水量 216m<sup>3</sup>/a。

##### （1）生活用水

本期项目劳动定员 30 人，生活用水量为 0.75m<sup>3</sup>/d（270m<sup>3</sup>/a）。

##### （2）生产用水

生产用水环节主要为循环冷却水系统补水，压滤系统补充水。循环冷却水系统补水量为 16m<sup>3</sup>/d（5760m<sup>3</sup>/a），压滤系统补充水量为 0.5m<sup>3</sup>/d（180m<sup>3</sup>/a）。

##### （3）循环水

本工程循环水系统主要为循环冷却水系统，循环水量为 3200m<sup>3</sup>/d。循环冷却水系统主要为满足中频钢壳炉炉体设备冷却用循环水要求而设置。

#### 3.4.2 排水

本工程废水产生主要为生活污水，生产用水循环使用不外排。生活污水产生量为 0.6m<sup>3</sup>/d（216m<sup>3</sup>/a），经污水井预处理后排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理。项目用水与排水情况见表 3-6 所示。

表 3-6 项目用水、排水情况一览表 单位：m<sup>3</sup>/d

用水工序	总用水量	新水量	循环水量	耗水量	废水产生量	备注
循环冷却水系统	16	16	0	16	0	无外排废水
压滤系统补充水	0.5	0.5	0	0.5	0	无外排废水
中频钢壳炉设备冷却	3200	0	3200	0	0	无外排废水
生活用水	0.75	0.75	0	0.15	0.6	排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理
总计	3217.25	17.25	3200	16.65	0.6	废水不直接外排

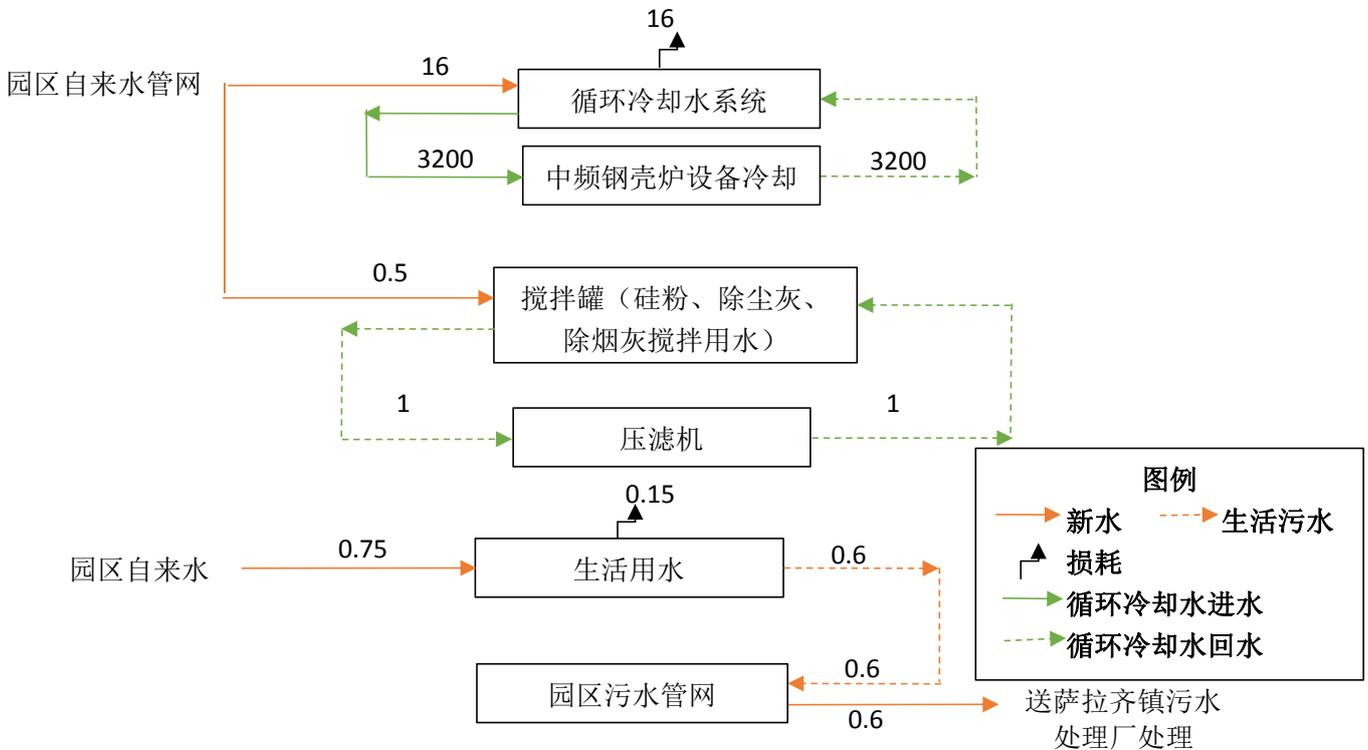


图 3-1 水平衡图

### 3.5 生产工艺及产污环节

#### (1) 原料贮存

本项目工业硅生产所用原料主要有含硅固废以及少量的生石灰作为造渣剂。含硅固废为袋装块状物，项目购进部分含硅固废含水率在 5%左右，由汽车运输入厂，经地磅称重后分区堆放于封闭式原料库内；部分采用同步验收并且已进行试生产的《40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（技改项目）（包环管字 150221[2021]11 号）所烘干好的干硅泥进行熔硅（此部分购进含水率 45%-50%的含硅固废，进行烘

干，烘干后的含硅固废含水率在 5%左右，然后筛选出合格的硅料进行熔硅，不合格的硅粒进入压滤机压制成块回用）。造渣剂采用的生石灰及耐火材料制作所需粘土均为塑料袋密封，从土默特右旗周边地区购买，由汽车运输入厂，经地磅称重后分区堆放于封闭式原料库内，其中粘土仅在中频炉检修时购入。

含硅废料、造渣剂采用的生石灰和耐火材料制作所需粘土均为袋装，且均存放在全封闭车间内，因此原料贮存过程中不易起尘。

### （2）筛选

购进的含硅固废送入筛选工段进行筛选，含水率低的原料经筛选后，筛上块状硅粒送熔硅工段进行熔硅；含水率高的含硅固废经筛选后，合格硅粒进入烘干工段进行烘干，烘干完成后送熔硅工段进行熔硅；所有筛下硅粉收集后送压滤机压制成块回用于生产

### （3）熔硅、浇注

入炉硅料（含水率一般在 5%左右）通过上料皮带送入串联式谐振中频钢壳炉内，炉盖和电极分别下降，通过炉盖上方石英管加入造渣剂后，开始通电对电极进行感应加热。电极热传导给硅粒，使硅粒加热到 800 度以上成为导体。电源经降压变频后，供给中频钢壳炉的感应线圈，在电炉的坩锅内产生交变电磁场，在交变磁力作用下坩锅中原料和石墨电极产生感应电动势，原料和石墨电极由于自身电阻和电流作用产生热量，对硅粉颗粒加热至熔化，直至 1450℃熔硅完成。

中频钢壳炉正常熔硅平均 120min 出硅 1 次，出硅时间为 10min 左右。熔硅完成后需测温取样，温度及成份合格后。在中频钢壳炉内上部为硅液（工业硅），下部为硅渣（硅钙合金），固液相自然分离。将上部硅液从出硅口倒入硅液包内，再将硅液包对准铸模进行浇注，待铸模冷却后在成品破碎区人工进行破碎后作为工业硅产品外售；下部硅渣冷却后由人工取出作为硅钙合金产品外售。

熔硅及浇注过程中产生的废气污染源主要为硅液包转运、浇注及熔硅产生的废气。转运、浇注区域上方设置有集尘罩，接除尘管道送袋式除尘器处理，4 台串联谐振式中频钢壳炉全部布置在封闭式的彩钢间内，设备设置密闭集气罩，收集熔硅过程中产生的烟气，采用负压式引风，烟气经水冷烟道降温后送 1 套袋式除尘器处理，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放。中频钢壳炉运行过程将会产生的一定的噪声，本工程中频钢壳炉布置在车间内，利用厂房隔声降噪。固体废弃物污染源为中频钢壳炉产生的废耐火材料、废电极和熔硅除尘器产生的除烟灰，废耐火材料收集

后，全部外售周边建材企业综合利用；废电极收集后，全部外售有需要企业综合利用；熔硅除尘器产生的除烟灰全部用吨包装袋收集后加水搅拌成泥浆状态，通过压滤机压制成块，回用于生产。

本期工程工艺流程及排污节点见图 3-2。

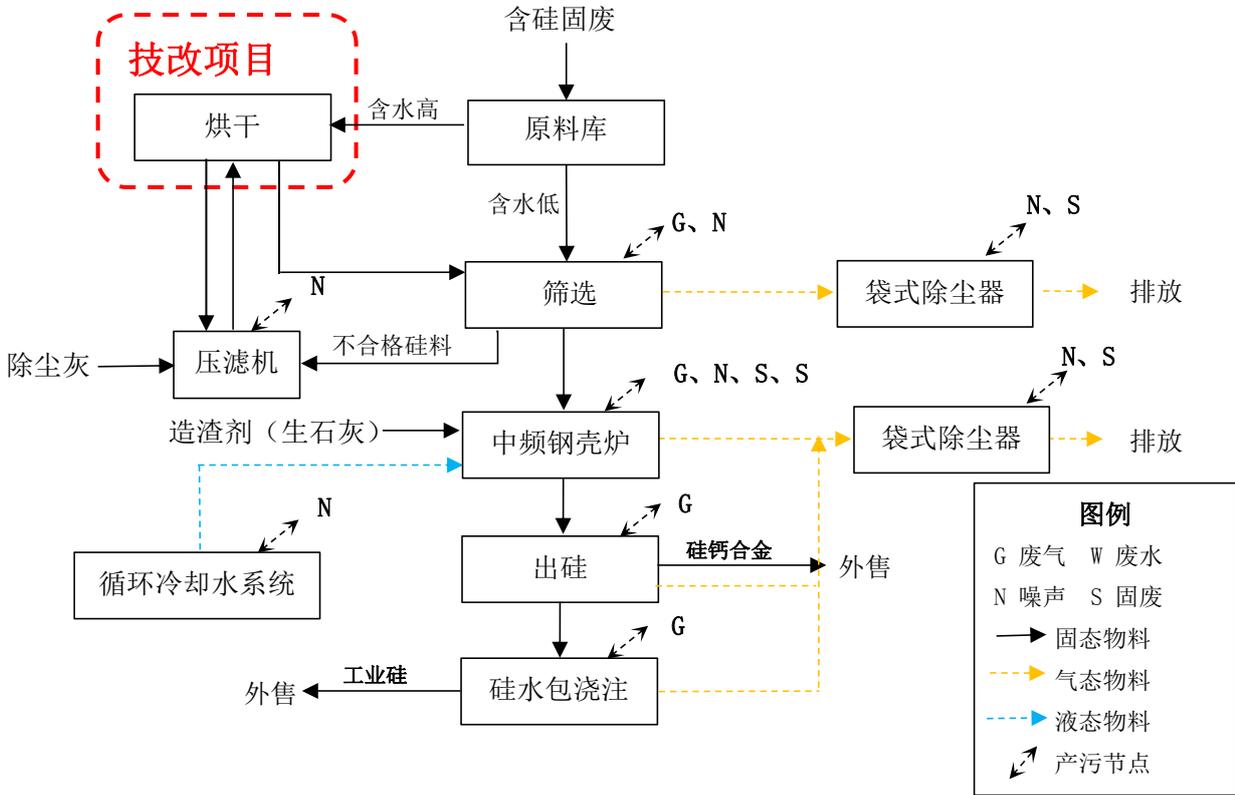


图 3-2 本期工程工艺流程及排污节点图

### 3.6 项目变动情况

经现场验收核查，依据《生态环境部办公厅关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》环办环评函〔2020〕688 号文件，对比《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（二期），本期项目在建设过程中与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对比结果见表 3-7。

表 3-7 本期项目与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对比一览表

序号	污染影响类建设项目重大变动清单（试行）	本项目环评建设内容	本项目实际建设内容	备注
一、性质				
1	建设项目开发、使用功能发生变化的	新建项目，建设 4 台中频钢壳炉及其配套环保设施	新建项目，建设 4 台中频钢壳炉及其配套环保设施	未变动

二、规模				
2	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	年处理含硅固废 40000t	一期年处理含硅固废 20000t，二期年处理含硅固废 20000t	未变动
3	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	年处理含硅固废 40000t	一期年处理含硅固废 20000t，二期年处理含硅固废 20000t	未变动
4	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的	依据本项目环境影响评价报告中环境质量状况：项目所在区域的氟化物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 24 小时平均值和小时均值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，评价区空气质量较好	污染物达标排放	未变动
三、地点				
5	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	包头市山晟新能源有限责任公司光伏产业循环经济项目区内山晟光伏二期东北侧的 6 号厂房	包头市山晟新能源有限责任公司光伏产业循环经济项目区内山晟光伏二期东北侧的 6 号厂房	未变动
四、生产工艺				
6	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相	建设 6 台中频钢壳炉及其配套环保设施，年处理含硅固废 40000t	本项目未新增产品品种，生产设备及配套设施、原辅材料及燃料均未发生变化	未变动

	应污染物排放量增加的； (3) 废水第一类污染物排放量增加的； (4) 其他污染物排放量增加 10%及以上的			
7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	含硅固废通过汽车运输，采用袋装贮存于封闭厂房原材料区	含硅固废通过汽车运输，采用袋装贮存于封闭厂房原材料区	
<b>五、环境保护设施</b>				
8	废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	6 台熔硅中频炉全部布置在封闭式的彩钢间内，彩钢间内上方布置均设置密闭集气罩，收集熔硅过程中产生的烟气，集气效率按 100%计，采用负压式引风，烟气经水冷烟道降温后送 2 台袋式除尘器处理，颗粒物的去除效率为 99%，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放；建设水处理装置 1 套，包括沉淀水箱、压滤机等设施。生产废水经沉淀水箱沉淀处理后全部回用于提纯后切割和定向凝固后切割冷却用水；经化粪池预处理后排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	本期验收 4 台熔硅中频炉全部布置在封闭式的彩钢间内，中频炉上方设置集气罩，采用负压式引风，烟气经水冷烟道降温后送袋式除尘器处理，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放； 本期未建设提纯、定向凝固工序，无切割冷却水回用系统，没有新增排口； 生活污水排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	未产生新的污染物，不属于重大变更
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	建设水处理装置 1 套，包括沉淀水箱、压滤机等设施。生产废水经沉淀水箱沉淀处理后全部回用于提纯后切割和定向凝固后切割冷却用水；经化粪池预处理后排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	本期未建设提纯、定向凝固工序，无切割冷却水回用系统，没有新增排口； 生活污水依托一期，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理	减少排污环节，不属于重大变更
10	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的	6 台熔硅中频炉全部布置在封闭式的彩钢间内，彩钢间内上方布置均设置密闭集气罩，收集熔硅过程中产生的烟气，集气效率按 100%计，采用负压式引风，烟气经水冷烟道降温后送 2 台袋式除尘器处理，颗粒物的去除效率为	项目分期建设： 一期 2 台中频炉熔硅烟气通过 1 台袋式除尘器和 1 根 15m 高烟囱排放，已验收； 本期所验收 4 台中频炉熔硅烟气通过 1 台袋式除尘器和 1	排气筒增加，已进行排污许可登记备案，本项目排气筒为一般废气排放口，未产生新的污染物，污染物排放总量

		99%，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放	根 15m 高烟囱排放；筛选产生颗粒物经除尘器除尘后通过 15m 高排气筒排放；浇铸烟气经集气罩收集后通过除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放	未增加，不属于重大变更
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	皮带输送机电机、搅拌破碎机、造粒机、烘干机、筛选机、熔硅中频炉、真空中频炉、定向凝固炉、油雾分离器、带锯机、开方机、各类引风机、泵类及空压机等产噪设备均布置在厂房及操作间内；搅拌破碎机、造粒机、泵类安装在符合隔振设计要求的混凝土基座上的减振降噪措施；各类风机及空压机加装消声器	本期项目设备主要产噪设备均布置于封闭厂房内	未变动
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	搅拌破碎、造粒、烘干、筛选粉尘除尘灰送造粒工序回用于造粒；真空中频炉废耐火材料暂存于废渣库内，外售周边建材企业综合利用；熔硅中频炉废电极由电极生产厂家回收；熔硅烟气除烟灰送造粒工序回用于造粒；高压静电油雾分离器油泥暂存于危险废物暂存间内，委托有处理该危险废物资质的单位处置；定向凝固炉废耐火材料暂存于废渣库内，外售周边建材企业综合利用；含硅污泥送造粒工序回用于造粒；生活垃圾环卫部门定期清运	筛选粉尘除尘灰、熔硅烟气除烟灰已回用；熔硅中频炉废电极由电极生产厂家回收；生活垃圾送园区垃圾站，由园区同一处处理；真空中频炉、定向凝固炉、高压静电油雾分离器未建设，无相应固废	烘干属于技改项目，不纳入本次验收范围；真空中频炉、定向凝固炉、高压静电油雾分离器未建设，无相应固废不属于重大变更
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	--	--	未变动

经对比可知，以上变更情况不属于重大变更，不影响该项目验收，验收工作可以进行。

## 4 环境保护设施

### 4.1 污染物治理/处置设施

#### 4.1.1 废水

本项目废水来源主要为员工生活污水。生产过程中主要用水为循环冷却水系统补水，以园区给水管网自来水为水源，循环冷却水系统采用封闭式循环水管道，因此不产生外排废水。本工程废水主要为员工生活污水。

##### 4.1.1.1 生活污水

生活用水量为  $0.75\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为  $0.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $216\text{m}^3/\text{a}$ ）。

治理措施：经园区污水管网排放，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理。

#### 4.1.2 废气

项目废气主要来源于筛选粉尘、熔硅烟气，转运、浇铸烟气，车间无组织废气。

##### 4.2.1.1 筛选粉尘

筛选过程会产生粉尘。

治理措施：筛选工序在封闭彩钢房内，筛选粉尘通过除尘器收集处理后，经 15m 高排气筒（DA003）排放。

##### 4.1.2.2 熔硅烟气

熔硅、出硅过程会产生烟气。

治理措施：熔硅、出硅过程在封闭式的彩钢间内进行，烟气经集气罩收集，引入水冷烟道降温后送入 1 套布袋除尘处理，废气经 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。

##### 4.1.2.3 转运、浇铸烟气

转运、浇铸间歇性有烟气溢散。

治理措施：浇铸区上方设置集气罩，转运、浇铸过程产生的烟气经集气罩收集后，通过袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒（DA004）排放。

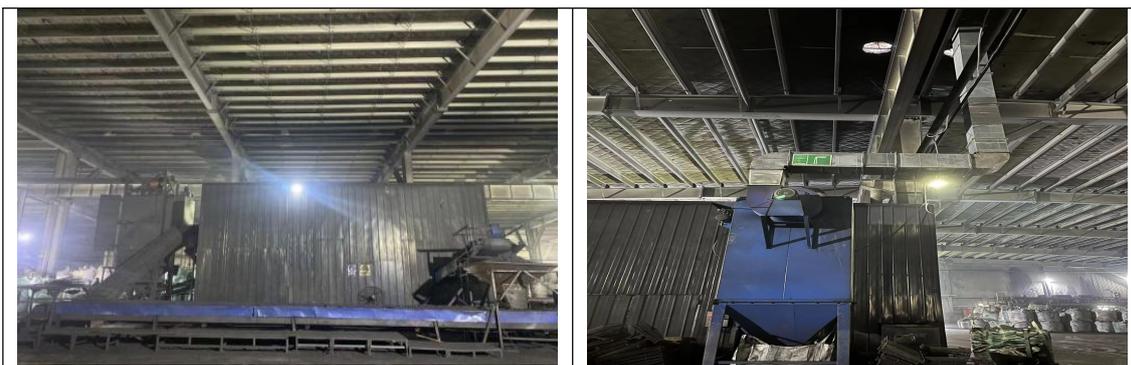


图 4-1 筛选工序封闭彩钢房及除尘设施



图 4-2 熔硅集气罩

图 4-3 水冷烟道



图 4-4 熔硅除尘设施（布袋除尘器+15m 高排气筒）



图 4-5 转运、浇注区上方设置集气罩+布袋除尘器及排气筒

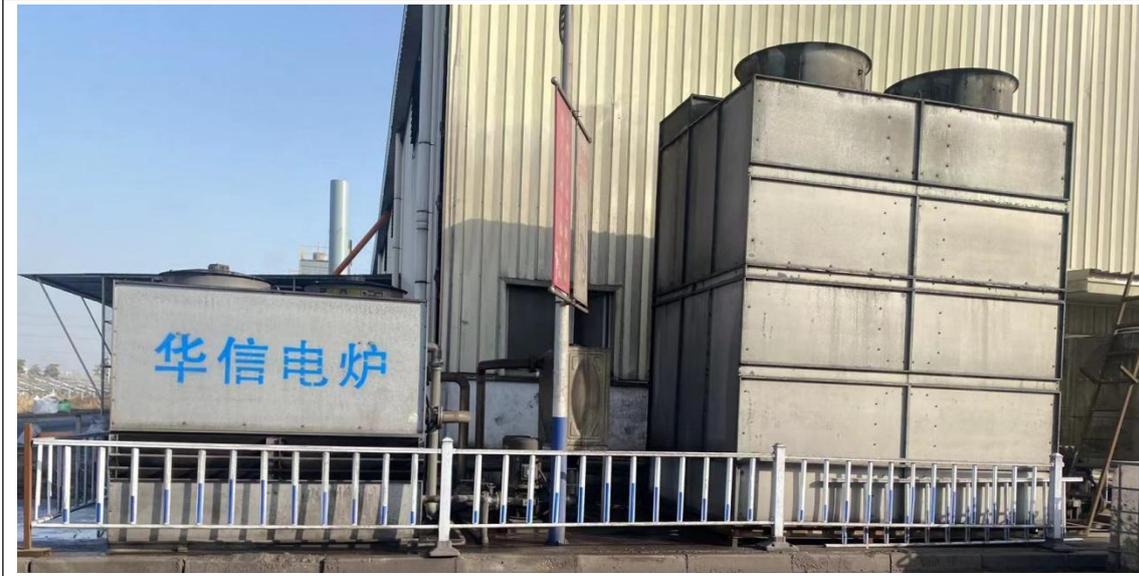


图 4-6 循环冷却水系统

#### 4.1.2.4 车间无组织废气

出硅、硅液包转运、浇注过程将有无组织烟气溢散。

治理措施：本项目出硅、硅液包转运、浇注过程全部在封闭式生产车间内进行。

项目废气产生及治理见表 4-1 所示。

表 4-1 废气产生及治理措施一览表

废气名称	污染物种类	治理设施	排放去向
筛选粉尘	颗粒物	筛选工序位于封闭彩钢房内，筛选粉尘通过除尘器收集后，经 15m 高排气筒 (DA003) 排放	通过除尘器收集后，经 15m 高排气筒 (DA003) 排放
熔硅烟气	颗粒物	分别设置集气罩，收集熔硅、出硅过程中产生的烟气，采用负压式引风，烟气经水冷烟道降温后送 1 套布袋除尘处理系统处理，通过 1 根 15m 高排气筒 (DA002) 排放	熔硅废气经 1 套布袋除尘处理系统处理后，由 1 根 15m 高排气筒 (DA002) 排放
浇铸、转运烟气	颗粒物	浇铸区上方设置集气罩，转运、浇铸过程产生的烟气经集气罩收集后，通过袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒 (DA004) 排放	经集气罩收集后，通过袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒 (DA004) 排放
车间无组织废气	颗粒物	生产车间为封闭式，且厂房内地面全部硬化，同时加强生产管理，确保颗粒物无组织的达标排放	车间门窗无组织形式排放

#### 4.1.3 噪声

本期工程噪声污染源主要为烘干机、中频钢壳炉、皮带输送机、电机和各类泵、风机等设备产生的噪声。

治理措施：设备均布置在厂房及操作间内，安装基础减振，加强设备维护，经距离衰减等措施后降低项目运营期间设备产生的噪声。



#### 4.1.4 固体废物

本工程产生的固体废物主要为中频钢壳炉烟气除尘系统产生的除烟灰，中频钢壳炉产生的废耐火材料，中频钢壳炉产生的废电极、员工生活垃圾和设备维修产生的废机油。

##### 4.1.4.1 筛选工序产生的除尘灰

筛选粉尘经 1 台袋式除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒进行排放，除尘灰产生量为 11.38t/a。

治理措施：除尘灰全部用吨包袋收集后，暂存于车间内，加水搅拌成泥浆状态，经压滤机压制成块，重新回用于生产。

##### 4.1.4.2 中频钢壳炉烟气除尘系统产生的除烟灰

4 台中频钢壳炉烟气经 1 套袋式除尘器处理，产生除烟灰，除烟灰产生量 30.49t/a。

治理措施：除烟灰全部用吨包袋收集后，经压滤机压制成块，重新回用于生产。

##### 4.1.4.3 中频钢壳炉产生的废耐火材料

中频钢壳炉在定期检修时需要更换废耐火材料，检修频率约为 3~5 年 1 次，中频钢壳炉废耐火材料产生量 60.84t/a。

治理措施：暂存在一般固废暂存间内，外售河南省安阳市鑫兴冶金有限公司综

合利用。

#### 4.1.4.4 中频钢壳炉产生的废电极

中频钢壳炉运行过程中将产生少量的废电极，废电极产生量 16.25t/a。

治理措施：废电极属于 II 类一般工业固体废物，经吨包袋收集后，外售临漳县四海碳素有限公司综合利用。

#### 4.1.4.5 设备维修产生的废机油

生产设备定期维修，产生废机油，产生量为 0.05t/a。

治理措施：暂存于危废暂存间，定期委托内蒙古昱力通环境科技有限公司处置。



图 4-10 危险废物暂存间



图 4-11 一般固废暂存间

#### 4.1.4.5 生活垃圾

本期工程劳动定员为 30 人，则生活垃圾产生量为 8.76t/a。

治理措施：生活垃圾送至园区指定垃圾点，由园区统一清运处理。



图 4-12 园区指定垃圾点

项目固体废物产生及治理见表 4-2 所示。

表 4-2 固体废物产生及治理措施一览表

名称	产生工序	产生量	性质	处置综合利用情况
除尘灰	筛选工序	11.38t/a	第 I 类一般工业固体废物	除尘灰返回压滤机压制成块
除烟灰	中频钢壳炉烟气除尘系统	30.49t/a	第 I 类一般工业固体废物	除烟灰返回压滤机压制成块
废耐火材料	中频钢壳炉	60.84t/a	第 I 类一般工业固体废物	暂存在一般固废暂存间内，外售河南省安阳市鑫兴冶金有限公司综合利用
废电极	中频钢壳炉	16.25t/a	第 II 类一般工业固体废物	经吨包袋收集后，外售临漳县四海碳素有限公司综合利用
生活垃圾	员工日常生活	8.76t/a	—	送至园区指定垃圾点，由园区统一清运处理
废机油	设备维修、养护	0.05t/a	危险废物 HW08(900-214-08)	内蒙古昱力通环境科技有限公司

## 4.2 其他环境保护设施

### 4.2.1 环境风险防范设施

#### 4.2.1.1 本项目防渗措施

项目建设 1 间 18 m<sup>2</sup> 的危废暂存间，危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单要求建设；采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并用第三代抛光地坪液抹面，地面采取厚度为 2mm 的聚乙烯涤纶复合防水卷材 2 层，防水卷材上墙 15cm，渗透系数能够满足  $1.0 \times 10^{-10}$  cm/s。危险废物暂存间见图 4-14 所示。



图 4-13 图危废暂存间施工图片



图 4-14 危废暂存间

项目建设熔硅区、维修室、化验室、配电室、压缩空气站、原料库、辅材库、产成品库、一般固废暂存间、库房等。

车间地面整体做好平整夯实后，采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并用第三代抛光地坪液抹面防渗，防渗系数不小于  $10^{-7}$  cm/s。



图 4-15 生产车间地面

#### 4.2.1.2 突发环境事件应急预案

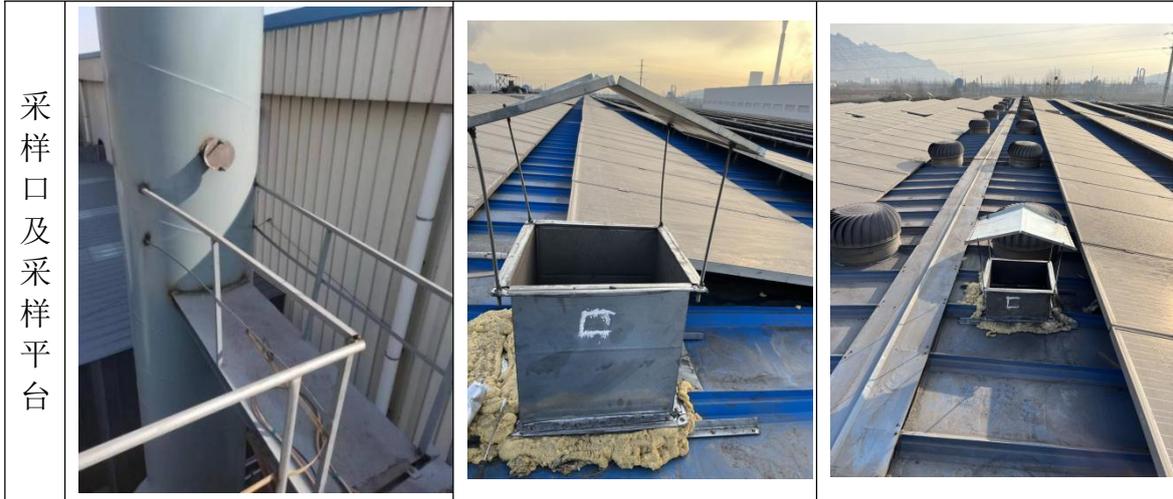
本项目应急预案《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司突发环境事件应急预案》于 2020 年 12 月 24 日在包头市生态环境局土默特右旗分局进行备案，备案编号为：150221-2020-024-L。

#### 4.2.2 规范化排污口

本期项目熔硅设置 1 根 15m 高废气排放筒，监测平台位于排气筒 11m 处位置，采样口位于排气筒 12m 处，平台面积约 2.5m<sup>2</sup>，爬梯和平台护栏高 1.2m；筛选设置 1 根 15m 高排气筒，采样口位于 14m；浇铸设置 1 根 15m 高排气筒，采样口位于 14m 处。技术规范要求采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。采样口的设置符合《固定污染源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）的要求；废气排放口设置符合《排污口

规范化整治技术要求（试行）》中规定的要求。

工序	熔硅废气	筛选废气	浇铸废气
排放口	DA002	DA003	DA004
标识			
污染物	颗粒物	颗粒物	颗粒物
高度	15m	15m	15m
内径	1.3m	0.4m	0.4m
处理风量	70000m <sup>3</sup> /h	16000m <sup>3</sup> /h	16000m <sup>3</sup> /h
对应除尘器除尘袋条数	1128	64	64



采样口及采样平台

2023年3月17日进行了排污许可登记变更，登记编号：91150221MA0PU8KY0T002Z。

#### 4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目概算总投资为6000万元，其中环保设施投资440.4万元，占工程建设投资的7.34%。一期实际总投资为1700万元，其中环保投资379.6万元，占工程建设投资的22.3%。二期实际总投资为600万元，其中环保设施投资100万元，占总投资的16.7%，本项目环保设施投资一览表见表4-3。

表4-3 本项目环保措施及投资一览表

类别	环保（设备）名称					环保投资		
	环评建设内容	数量（套）	实际建设内容	数量（套）	用途	环评（万元）	一期（万元）	二期（万元）
废气治理措施	封闭式生产车间，密闭式皮带输送机	—	—	—	抑制车间无组织烟气的排放	—	—	—
	封闭式彩钢间+集气罩+1台袋式除尘器+1根15m高排气筒	1	—	—	搅拌破碎、造粒、烘干、筛选等备料粉尘治理	75	—	—
	封闭式彩钢间+集气罩+2台袋式除尘器+1根15m高排气筒	1	一期建设封闭式彩钢间+集气罩+1台袋式除尘器+1根15m高排气筒；二期建设集气罩+1台袋式除尘器+1根15m高排气筒	—	熔硅烟气治理	160	200	96.7
	密闭管道+1台高压静电油雾分离器+1根15m高排气筒	1	—	—	提纯、定向凝固烟气治理	85	—	—

废水 处置 措施	废水处理装置, 包括沉淀水箱、 压滤机等设施	1	—	—	切割开方废水处 理	0.8	—	—
	化粪池	1	依托园区污水管 网		生活污水处理	6	—	—
地 下 水 治 理 措 施	2mm 高密度聚乙 烯膜	—			防止油泥等污染 土壤和地下水	16	170	—
	防渗混凝土+黏 土层	—	黏土层+水泥硬化 +地坪抛光液		防止切割、开方废 水、生活污水及原 料、废耐火材料、 污泥等渗滤液污 染土壤和地下水	80		
	防渗混凝土做一 般地面硬化	—			生产办公室	2		
噪 声 治 理 措 施	厂房隔声	—	依托园区原有厂 房	—	厂房隔声	—	—	—
	空压机及各类风 机加装消声器	4	空压机隔声降噪	1	设备噪声消声降 噪	0.8	0.5	0.3
	压球机、泵类减 振基础	31	循环水系统泵类 减振基础	—	设备噪声减振降 噪	3.1	3.0	3.0
固 体 废 物	一般固废间	1	一般固废间	1	废耐火材料、废电 极暂存	8	2	—
	危险废物暂存间	1	危险废物暂存间	1	废机油暂存	3.5		—
	收集桶	2	吨包袋		废电极收集	0.1	0.1	—
	垃圾箱	1	垃圾箱		生活垃圾收集	0.1	—	—
封闭式生产车间合计						440.4	379.6	100

本项目投入运行后，其环保设施“三同时”验收一览表见表 4-4 所示。

表 4-4 本项目“三同时”环评要求与实际落实清单一览表

类别	污染源	环评治理设施	环评验收标准	治理对象	实际治理设施	落实情况
废气 治理 措施	硅液包转运、 浇注	封闭式生产车 间，密闭式皮带 输送机	GB 28666-2012 中 表 7 边界浓度限 值	颗粒 物	封闭式生产车 间	已落实
	卸料站、搅拌 破碎机、立式 造粒机、高效 履带式烘干机 筛选机、中转 料仓等	封闭式彩钢间+ 集气罩+1台袋式 除尘器+1根 15m 高排气筒	GB 28666-2012 中 表 5 新建企业大 气污染物排放浓 度限值中其他设施 限值	颗粒 物	筛选工段位于 封闭式彩钢间 +1台袋式除尘 器+1根 15m高排 气筒	烘干工段属于 技改项目 不涉及搅拌破 碎；
	串联谐振式中 频钢壳炉	封闭式彩钢间+ 集气罩+2台袋式 除尘器+1根 15m 高排气筒		颗粒 物	封闭式彩钢间+ 集气罩+2台袋 式除尘器+2根 15m高排气筒	一期 1 台袋式 除尘器+1 根 15m 高排气筒， 二期 1 台袋式 除尘器+1 根 15m 高排气筒

	真空中频炉、多晶硅定向凝固炉	密闭管道+1台高压静电油雾分离器+1根15m高排气筒		颗粒物	—	未建设
废水处置措施	割锯机、开方机	废水处理装置，包括沉淀水箱、压滤机等设施	GB/T19923-2005 中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准	废水	—	未建设
	工作人员	化粪池	GB 8978-1996 表 4 三级标准及萨拉齐镇污水处理厂纳管水质要求	生活污水	依托园区管道，最终排入萨拉齐镇污水处理厂	已落实
地下水防治措施	危险废物暂存间	2mm 高密度聚乙烯膜	防渗要求达到渗透系数小于等于 $10^{-10}$ cm/s	油泥	2mm 高密度聚乙烯膜	已落实
	破碎筛分区、造粒区、烘干区、筛选区、熔硅区、一次提纯区、定向凝固区、维修室、化验室、配电室、压缩空气站、氩气站、原料库、辅材库、产成品库、废渣库、库房、循环水系统、水处理装置、化粪池及各类袋式除尘器设备区	防渗混凝土+黏土层	防渗要求达到厚度大于 1.5m，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}$ cm/s 的等效黏土层的防渗效果	洗涤塔、切割方废水、生活污水及料、废火材料、污泥滤液	防渗混凝土+黏土层	已落实
	生产办公室	防渗混凝土做一般地面硬化	生产办公室做一般地面硬化	—	防渗混凝土做一般地面硬化	已落实
噪声治理措施	设备噪声	厂房隔声	厂界噪声满足 GB 3096-2008 中 3 类区标准	$L_{eq}$	—	已落实
		空压机及各类风机加装消声器		空压机及各类风机加装消声器	已落实	
		搅拌破碎机、立式造粒机、泵类减振基础		压滤机、泵类减振基础	已落实	
固体废物处置措施	串联谐振式中频钢壳炉、真空中频炉、多晶硅定向凝固炉	废渣库	建设废渣库 1 座，占地面积 $200m^2$ ，暂存时间不超过 7d，废耐火材料全部外售周边建材企业综合利用，不外排	废耐火材料暂存	在封闭厂房内设置 $200m^2$ 区域，作为存放废耐火材料用地	已落实
	高压静电油雾分离器	危险废物暂存间	建设危险废物暂存间 1 座，占地面积 $30m^2$ ，暂存时间不	油泥	危险废物暂存间	项目不涉及油泥；危废有废机油，

			超过 7d, 油泥委托有处理该危险废物资质的单位处置, 不外排			建有危废暂存间
串联谐振式中频钢壳炉	收集桶		收集桶收集后, 由生产厂家回收处置	废电极	吨包装袋	已落实
备料粉尘袋式除尘器	—		送造粒工序回用于造粒	除尘灰	吨包装袋	除尘灰收集后经压滤机压制成块回用于生产
熔硅烟气袋式除尘器	—		送造粒工序回用于造粒	除烟灰	吨包装袋	除烟灰收集后经压滤机压制成块回用于生产
水处理装置	—		送造粒工序回用于造粒	含硅污泥	—	不产生
工作人员	垃圾箱		设置固定垃圾箱 1 个, 环卫部门定期清运, 不外排	生活垃圾	垃圾送园区指定垃圾点, 由园区统一处理	已落实

本项目环评批复与实际建设内容对照见表 4-5

表 4-5 本项目环评批复要求与实际建设内容对照表

环评批复文件要求 (土右环管字[2019]2号)	项目实际情况	落实情况
你公司拟投资 6000 万元, 租赁土右旗新型工业园区光伏产业循环经济区内包头市山晟新能源有限责任公司已建厂房(即“年产 200MW 太阳能电池片及组件项目”配药建设的厂房)建设 40000 吨/年含硅固废综合利用项目。项目生产规模为: 年产工业硅 10000t, 硅钙合金 9000t, 多晶硅 3000t。主要建设内容包括: 备料工段(包括搅拌破碎生产线 3 条、造粒生产线 3 条、烘干生产线 3 条、筛选生产线 3 条)、熔硅工段、一次提纯工段、定向凝固工段、配套建设维修室、化验室、生产办公室、压缩空气站、氩气站等辅助工程; 原料库、辅材库、产成品库、废渣库、危废暂存间、库房、进厂道路等储运工程; 给排水、变配电、供暖等公用工程。	实际总投资 2200 万元, 租赁土右旗新型工业园区光伏产业循环经济区内包头市山晟新能源有限责任公司已建厂房。生产规模为年产工业硅 10000t, 硅钙合金 9000t, 建设有烘干生产线 1 条(技改项目)、压滤造块生产线 1 条、筛选生产线 1 条、熔硅工段及配套的维修室、化验室、生产办公室、压缩空气站等辅助工程; 原料库、辅材库、产成品库、危废暂存间、库房等储运工程; 给排水、变配电、供暖等公用工程。	未建设搅拌破碎、一次提纯、定向凝固; 造粒生产线改用压滤造块 烘干属于技改项目, 不在本次验收范围内;
加强废气排放管控, 项目备料过程产生的搅拌破碎粉尘、造粒粉尘、烘干粉尘和筛选粉尘, 分别经集气罩收集后, 引入备料工段 1 台袋式除尘器处理后, 经 15m 高排气筒排放; 熔硅、浇注过程产生的烟气和中频炉出硅口烟气分别经集气罩收集, 引入水冷烟道降温后送至 2 台袋式除尘器处理, 最终经 15m 高排气筒排放; 提纯、浇注工段和定向凝固工段产生的废气, 送至 1 台高压静电油雾分离器处理, 净化后经 15m 高排气筒排放, 确保以上颗粒物排放满足《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012)中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值中其他设施限值要求。同时加强生产管理, 确保颗粒物无组织排放满足《铁合金工业污染物排放标准》	筛选工序在封闭彩钢房内, 筛选产生的粉尘通过除尘器收集处理后, 经 15m 高排气筒达标排放; 熔硅、浇注过程产生的烟气和中频炉出硅口烟气经集气罩收集后, 引入水冷烟道降温后送至 2 台袋式除尘器处理, 最终经 15m 高排气筒达标排放。 生产车间为封闭式, 且厂房内地面全部硬化, 同时加强生产管理, 确保颗粒物无组织的达标排放	未建设搅拌破碎、一次提纯、定向凝固; 烘干粉尘属于技改项目, 不纳入本次验收范围

(GB28666-2012)中表 7 企业边界大气污染物浓度 1.0mg/m <sup>3</sup> 限值要求。		
严格落实《报告书》提出的水污染防治措施。项目切割、开方过程将产生切割、开方冷却废水，经废水处理装置处理后，全部回用于切割冷却用水，生活污水经管网排入土右旗城镇污水处理厂。	项目不产生生产废水，生活污水经管网排入土右旗城镇污水处理厂。	生活污水已落实；未建设提纯、定向凝固，不涉及生产废水
强化声环境保护措施，优先选用低噪声设备，采取隔声、减振、消声等降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。	选用低噪声设备，采取隔声、减振、消声等降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。	已落实
加强对各类固废的分类收集管理，减少固体废物对环境的不利影响。项目除尘器收集的除尘灰、除烟灰以及废水处理装置产生的含硅污泥，全部回用于造粒工序。废耐火材料暂存于废渣库，外售建材企业综合利用。熔硅中频电炉产生的废电极采用收集桶收集后，由生产厂家回收处置。生活垃圾委托环卫部门定期清运。油雾分离器产生的废油泥属于危险废物，委托有资质的单位处置。	加强对各类固废的分类收集管理，减少固体废物对环境的不利影响，除尘灰、除烟灰全部回用。废耐火材料暂存于废渣区，外售安阳市鑫兴冶金有限公司综合利用。废电极采用吨包袋收集后，由临漳县四海碳素有限公司回收处置。生活垃圾委托环卫部门定期清运。设备维修产生的废机油暂存危废间，委托内蒙古昱力通环境科技有限公司处置。	未建设油雾分离器不产生废油泥；其他项目均已落实
落实各项环境风险防范措施，有效防范环境风险，制定环境风险事故应急预案，并在项目正式投运前取得环境风险事故应急预案备案手续。	本项目突发环境事件应急预案已备案，备案编号：150221-2020-024-L	已落实
在项目施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，加强宣传与沟通工作，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求，定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。	本项目自 2019 年 4 月开工建设以来未接到投诉	已落实
项目建设单位必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后按规定程序进行竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投运。	本项目严格执行“三同时”制度	已落实
项目的性质、规模、地点，采取的生产工艺或防治污染，防止生态破坏的措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件，若自批复之日起超过 5 年方动工的，必须向我局申请重新审核。	项目的性质、规模、地点，采取的生产工艺或防治污染，防止生态破坏的措施未发生重大变动	已落实

## 5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

### 5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

#### 5.1.1 项目概况

项目名称：40000 吨/年含硅固废综合利用项目

建设单位：包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司

建设性质：新建

建设内容及规模：新建 6 台 3t 额定功率为 1000kW 的串联谐振式中频钢壳炉、4 台 1t 额定功率为 500kW 的真空中频炉、10 台 1t 多晶硅定向凝固炉及其配套生产装置。年处理含硅固废 40000 吨/年。生产规模为年产工业硅 10000t、硅钙合金 9000t、多晶硅 3000t。

建设周期：建设期 3 个月，预计于 2019 年 6 月投产运行。

工程投资和环保投资：项目总投资 6000 万元，其中环保投资 440.4 万元，占总投资的 7.34%。

劳动定员及工作制度：本项目劳动定员为 66 人。全年工作天数为 300 天，实行四班三运转工作制，每班 8h。

#### 5.1.2 项目选址

本项目位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区，租赁包头市山晟新能源有限责任公司光伏产业循环经济项目区内已建厂房，厂区中心坐标东经 110° 36' 28.40"，北纬 40° 35' 23.68"。

#### 5.1.3 建设内容

本项目建设内容分为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程。主体工程包括备料工段、造粒工段、烘干工段、筛选工段、熔硅工段、一次提纯工段、定向凝固工段；辅助工程包括维修室、化验室、生产办公室、压缩空气站、氩气站等；储运工程包括原料库、辅材库、产成品库、库房、进厂道路；公用工程包括给排水、变配电、供暖等；环保工程包括废气、废水、噪声及固废治理措施等。

#### 5.1.4 拟采取环保措施的可行性

##### 5.1.4.1 废气污染源及其污染治理措施

(1) 搅拌破碎、造粒、烘干、筛选粉尘

本项目 3 座卸料站、6 台搅拌破碎机、3 台立式造粒机、3 台筛选机、3 座中转

料仓均布置在封闭式的彩钢间内，彩钢间内上方布置均设置密闭集气罩，将各类粉尘引入备料粉尘处理系统；6 台高效履带式烘干机烘干废气由烘干机排风口通过密闭废气管道引入备料粉尘处理系统。以上废气经 1 台袋式除尘器处理，通过 1 根 15m 高排气筒排放。

#### （2）熔硅烟气

本项目 6 台中频钢壳炉全部布置在封闭式的彩钢间内，彩钢间内上方布置均设置密闭集气罩，收集熔硅过程中产生的烟气，采用负压式引风，烟气经水冷烟道降温后送 2 台袋式除尘器处理，颗粒物的去除效率为 99%，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放。

#### （3）提纯、定向凝固烟气

本项目 4 台真空中频炉和 10 台定向凝固炉采用封闭式，炉内废气通过真空泵抽出，将有产生少量粉尘，同时由于真空泵运行还将产生一定量的油雾。油烟废气经密闭管道送 1 台高压静电油雾分离器处理，净化后废气经 1 根 15m 高烟囱排放。

#### （4）车间无组织烟气

硅液包转运、浇注过程将有无组织烟气溢散，本工程采取建设封闭式生产车间控制无组织烟气的排放。

### 5.1.4.2 废水污染源及其污染治理措施

本工程产生的生产废水主要为提纯后切割冷却废水和定向凝固后切割、开方冷却废水，废水污染物主要均为 SS，全部送本项目废水处理装置，采用沉淀水箱沉淀处理后，全部回用于提纯后切割和定向凝固后切割冷却用水。

生活污水经化粪池预处理后排入园区污水管网，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理。

### 5.1.4.3 噪声污染源及其污染治理措施

本工程噪声污染源主要为皮带输送机、搅拌破碎机、造粒机、烘干机、筛选机、中频钢壳炉、真空中频炉、定向凝固炉、油雾分离器、带锯机、开方机、各类引风机、泵类及空压机，产噪声级值为 80~98dB（A）。采取皮带输送机电机、搅拌破碎机、造粒机、烘干机、筛选机、中频钢壳炉、真空中频炉、定向凝固炉、油雾分离器、带锯机、开方机、各类引风机、泵类及空压机等产噪设备均布置在厂房及操作间内；搅拌破碎机、造粒机、泵类安装在符合隔振设计要求的混凝土基座上的减振降噪措施；各类风机及空压机加装消声器。经采取噪声控制措施后，产噪设备排

放声级值为 55~83dB (A)。

#### 5.1.4.4 固体废物污染源及其污染治理措施

本工程产生的固体废物主要为备料粉尘除尘系统产生的除尘灰，中频钢壳炉烟气处理系统产生的除烟灰，真空中频炉、定向凝固炉废气处理系统产生的油泥，中频钢壳炉、真空中频炉、定向凝固炉产生的废耐火材料，中频钢壳炉产生的废电极，废水处理装置产生的含硅污泥，以及一定量的生活垃圾。

本项目备料粉尘经 1 套袋式除尘器处理，除尘灰产生量 172.56t/a，除尘灰属于第 I 类一般工业固体废物，主要成分为硅、CaO 等，与本项目所用原料一致，全部送造粒工序回用于造粒。

6 台中频钢壳炉烟气经袋式除尘器处理，除烟灰产生量 45.74t/a，除烟灰属于第 I 类一般工业固体废物，主要成分为硅、CaO 等，与本项目所用原料一致，全部送造粒工序回用于造粒。

4 台真空中频炉、10 台定向凝固炉炉内废气通过真空泵抽出，油烟废气经密闭管道送 1 台高压静电油雾分离器处理，油泥产生量为 0.53t/a，属于危险废物，将其暂存于危险废物暂存间内，委托有处理该类型危险物资质的单位处置。

中频钢壳炉、真空中频炉、定向凝固炉在定期检修时需要更换废耐火材料。中频钢壳炉废耐火材料产生量 60.84t/a，真空中频炉废耐火材料产生量 11.07t/a，定向凝固炉废耐火材料产生量 10.09t/a，以上废耐火材料属于第 I 类一般工业固体废物。本项目将其暂存在废渣库内，回收有用耐火材料后，全部外售周边建材企业综合利用。

废水处理装置含硅污泥产生量 0.15t/a，属于 I 类一般工业固体废物。含硅污泥与本项目原料成分一致，收集后全部回用于造粒工序。

中频钢壳炉运行过程中废电极产生量 16.25t/a，属于 II 类一般工业固体废物。由于废电极主要成分为碳，采用收集桶收集后，由生产厂家回收处置。

本工程劳动定员为 66 人，产生定额按 0.8kg/（人·d）计算，则生活垃圾产生量为 15.84t/a。本项目厂内指定地点设置垃圾箱 1 个，由当地环卫部门定期清运。

#### 5.1.5 项目对环境的影响

##### 5.1.5.1 大气环境影响预测与评价

本项目大气环境影响评价工作等级判定为三级，因此不进行进一步预测与评价。

经计算，确定本项目卫生防护距离为 50m。在卫生防护距离范围内，严禁新建学校、医院、居住区等环境敏感目标。本工程附近最近居民点与生产车间最近距离为 432m，即本项目无组织面源与四周居民点距离满足大气防护距离要求。

#### 5.1.5.2 声环境影响预测与评价

本工程实施后，四周厂界的噪声预测值昼、夜间为 45.6~50.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准。本工程产噪设备与最近居民点的距离均在 200m 以上，噪声经过距离衰减，不会对居民区声环境产生明显影响。

#### 5.1.5.3 地表水环境影响预测与评价

本项目的废水排放对周围环境的影响很小。从对水环境影响的角度分析，本项目的建设是可行的。

#### 5.1.5.4 地下水环境影响预测与评价

在采取铺设防渗层措施下，事故工况下渗出液进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围均较小。

#### 5.1.5.5 固体废物环境影响分析

本项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，不会对环境产生明显不利影响。

#### 5.1.5.6 环境风险评价

本项目均不涉及风险物质。生产设施主要涉及串联谐振式中频钢壳炉、真空中频炉和多晶硅定向凝固炉，不存在危险特性。为了确保事故一旦发生能及时处理，关键问题还在于加强风险防范及事故应急处理，从而将风险事故发生的影响降低到最小。

为使环境风险减小到最低限度，本工程必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施，事故发生时及时采取行之有效的应急措施，尽可能降低本项目环境风险事故发生的概率。

#### 5.1.6 公众参与调查

接受委托后，环评单位在园区管委会、纳太村、火盘、沙兵崖村张贴了项目第一次信息公示，报告书送审前在互联网上发布了环评报告第二次信息公示，又通过发放公众意见调查表的形式，广泛征求各方面的意见和建议。

根据建设单位发放调查表统计结果，没有被调查者对拟建工程选址和建设持反对意见。同时，公众对周围环境问题也比较关注，要求建设单位在工程运营的同时应加强环境保护工作，防止破坏区域的生态环境，固废对当地环境造成污染，希望

在发展经济的同时也保护自己的生活环境。

### 5.1.7 工程可行性结论

本项目的实施符合国家和地方相关产业政策要求；本项目位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区，评价区域内有内蒙古大青山国家级自然保护区，此外再无其他珍稀动植物资源、饮用水源保护区；厂址周边具有可靠的资源开发保障和便利的交通运输条件。因此，项目周边条件具有综合优势，选址是合理的。工程采取了完善的环保治理措施，可以保证各类污染物达标排放，不会对周围环境产生明显影响。因此，从环境保护角度讲，该项目的建设是可行的。

### 5.1.8 建议

为确保各类污染物的达标排放及各项环保设施的稳定运行，最大限度地减少颗粒物外排量，保护环境，本评价提出如下要求：

（1）严格落实好环保设施“三同时”制度，并确保生产中环保设施正常运行。

（2）加强布袋除尘器日常管理与维护，根据各袋式除尘器的使用年限定期更换，杜绝超期使用，禁止非正常排放。

（3）建立健全环境管理机构，搞好生产中的环境管理工作，加强环境保护宣传力度，提高职工环保意识。

（4）建设单位在具体设计和今后环境管理过程中要加强对生产过程的管理，建议进行清洁生产审核。

## 5.2 审批部门审批决定

土右环管字[2019]2号

包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司：

你公司报送的《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉，按照局务会（会议纪要[2019]4号）研究，批复如下：

一、你公司拟投资 6000 万元，租赁土右旗新型工业园区光伏产业循环经济区内包头市山晟新能源有限责任公司已建厂房（即“年产 200MW 太阳能电池片及组件项目”配药建设的厂房）建设 40000 吨/年含硅固废综合利用项目。项目生产规模为：年产工业硅 10000t，硅钙合金 9000t，多晶硅 3000t。主要建设内容包括：备料工段（包括搅拌破碎生产线 3 条、造粒生产线 3 条、烘干生产线 3 条、筛选生产

线 3 条）、熔硅工段、一次提纯工段、定向凝固工段、配套建设维修室、化验室、生产办公室、压缩空气站、氩气站等辅助工程；原料库、辅材库、产成品库、废渣库、危废暂存间、库房、进厂道路等储运工程；给排水、变配电、供暖等公用工程。

项目在落实《报告书》提出的各项污染防治措施后，产生的环境不利影响能够得到缓解和控制。从环境保护角度分析，我局原则同意你公司《报告书》中所列建设项目的性质、规模 and 环境保护对策措施：

## 二、项目设计、建设和运行管理中重点做好以下工作：

1、加强施工期管理。优化施工场地布设、施工方式及施工时间，严格按照《报告书》要求，采取有效的污染防治措施和生态保护措施，减轻施工期间各项污染物对周围环境产生的不利影响。

2、加强废气排放管控，项目备料过程产生的搅拌破碎粉尘、造粒粉尘、烘干粉尘和筛选粉尘，分别经集气罩收集后，引入备料工段 1 台袋式除尘器处理后，经 15m 高排气筒排放；熔硅、浇注过程产生的烟气和中频炉出硅口烟气分别经集气罩收集，引入水冷烟道降温后送至 2 台袋式除尘器处理，最终经 15m 高排气筒排放；提纯、浇注工段和定向凝固工段产生的废气，送至 1 台高压静电油雾分离器处理，净化后经 15m 高排气筒排放，确保以上颗粒物排放满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值中其他设施限值要求。同时加强生产管理，确保颗粒物无组织排放满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）中表 7 企业边界大气污染物浓度 1.0mg/m<sup>3</sup> 限值要求。

3、严格落实《报告书》提出的水污染防治措施。项目切割、开方过程将产生切割、开方冷却废水，经废水处理装置处理后，全部回用于切割冷却用水，生活污水经管网排入土右旗城镇污水处理厂。

4、强化声环境保护措施，优先选用低噪声设备，采取隔声、减振、消声等降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

5、加强对各类固废的分类收集管理，减少固体废物对环境的不利影响。项目除尘器收集的除尘灰、除烟灰以及废水处理装置产生的含硅污泥，全部回用于造粒工许。废耐火材料暂存于废渣库，外售建材企业综合利用。熔硅中频电炉产生的废电极采用收集桶收集后，由生产厂家回收处置。生活垃圾委托环卫部门定期清运。油雾分离器产生的废油泥属于危险废物，委托有资质的单位处置。

6、落实各项环境风险防范措施，有效防范环境风险，制定环境风险事故应急预案，并在项目正式投运前取得环境风险事故应急预案备案手续。

7、在项目施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，加强宣传与沟通工作，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求，定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。

三、项目建设单位必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后按规定程序进行竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投运。

四、项目的性质、规模、地点，采取的生产工艺或防治污染，防止生态破坏的措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件，若自批复之日起超过5年方动工的，必须向我局申请重新审核。

土默特右旗环境保护局

2019年2月25日

## 6 验收执行标准

### 6.1 环境空气

#### 6.1.1 废气（无组织废气）排放标准

本项目无组织废气排放执行《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）中表 7 企业边界大气污染物浓度限值，标准值见下表 6-1。

表 6-1 企业边界大气污染物浓度限值

类别	污染物	限值	单位	执行标准
无组织 废气	总悬浮颗粒物 (TSP)	1.0	mg/m <sup>3</sup>	《铁合金工业污染物排放标准》 (GB28666-2012) 中表 7 企业边界浓度限值

#### 6.1.2 废气（有组织废气）排放标准

本项目有组织废气排放执行《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值，标准值见下表 6-2。

表 6-2 有组织废气排放浓度限值

类别	污染物	限值 mg/m <sup>3</sup>	执行标准
有组织 废气	颗粒物 (TSP)	30	《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值

### 6.2 噪声排放标准

本项目营运期噪声主要是设备噪声，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

表 6-3 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

标准类别	标准值	
	昼间	夜间
3 类	65	55

## 7 验收监测内容

### 7.1 废气

#### 7.1.1 无组织排放

项目无组织废气监测内容见表 7-1。

表 7-1 无组织废气监测内容一览表

监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
总悬浮颗粒物 (TSP)	厂界外上风向设一个参照点, 下风向呈扇形设三个监控点	4 次/天, 连续监测 2 天	《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012) 中表 7 边界浓度限值

#### 7.1.2 有组织排放

项目有组织废气监测内容见表 7-2。

表 7-2 有组织废气监测内容一览表

监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
颗粒物 (TSP)	中频炉布袋除尘 1#总排口、筛选工序废气净化后排口、浇注工序废气净化后排口	3 次/天, 连续监测 2 天	《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012) 表 5 新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值

### 7.2 厂界噪声监测

噪声监测内容见表 7-3。

表 7-3 噪声监测内容一览表

监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
噪声	厂界四周各布设一个监测点	昼夜各监测一次, 连续监测 2 天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类

## 8 质量保证和质量控制

### 8.1 验收监测质量保证及质量控制：

内蒙古恒胜测试科技有限公司建立并实施质量保证与控制措施方案，以保证自行监测数据的质量。

### 8.2 监测分析方法

本项目验收监测项目及分析方法、方法检出限如表 8-1。

表 8-1 验收监测项目及分析方法

序号	检测项目	分析方法依据	方法检出限
1	颗粒物（有组织）	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》 HJ 836-2017	/
2	总悬浮颗粒物（无组织）	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 GB/T 15432-1995 及修改单	0.001 mg/m <sup>3</sup>
3	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	/

### 8.2 监测仪器

本次验收监测所使用的检测仪器有电子分析天平、空盒气压表等，仪器的编号、型号、状态详见表 8-2。

表 8-2 检测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期	备注
1	多功能声级计	AWA5688	HS-YQ-0110	2022.12.30	
2	声校准器	AWA6221B	HS-YQ-0083	2023.01.04	
3	空盒气压表	DYM3	HS-LJ-022	2023.04.11	
4	风速测试仪	QDF-6	HS-YQ-0042	2023.01.05	
5	温湿度测试仪	TH-40	HS-YQ-0142	2023.03.03	
6	自动烟尘测试仪	3012H	HS-YQ-0121	2023.07.19	
7	全自动大气颗粒物采样器	MH1200	HS-YQ-0084	2023.07.19	
8	全自动大气颗粒物采样器	MH1200	HS-YQ-0085	2023.07.19	
9	全自动大气颗粒物采样器	MH1200	HS-YQ-0086	2023.07.19	
10	全自动大气颗粒物采样器	MH1200	HS-YQ-0088	2023.07.19	
11	综合大气采样器	KB6120	HS-YQ-0116	2023.07.19	

12	电子分析天平	EX125DZH	HS-YQ-0111	2023.02.22
----	--------	----------	------------	------------

### 8.4 人员资质

内蒙古恒胜测试科技有限公司于 2016 年 1 月 29 日取得了资质认定证书，能力覆盖本项目。公司地址位于包头市稀土开发区青工南路 14 号（内蒙古寅岗建设集团有限公司办公楼二楼），公司所有监测人员持证上岗，每年例行学习，本项目监测人员都在自己持证范围内工作，监测能力覆盖本项目。相关资质见图 8-1。



图 8-1 内蒙古恒胜测试科技有限公司监测人员及资质证书

### 8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

- (1) 在采样监测过程中，尽量避免被测排放物中共存污染物对分析的交叉干扰。
- (2) 被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围（即 30%~70%之间）。
- (3) 在采样前，已对综合大气采样器的流量计、流速计等进行校核，并进行了漏气检验。
- (4) 监测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内；监测人员持证上岗；按国家环保总局《环境监测质量保证管理规定》（暂行）的要求进行全过程质量控制，

监测数据严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

## 8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

质量控制按照国家《环境监测技术》噪声部分和标准方法《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中有关规定进行。具体要求是：监测时使用经计量部门检定、并在有效期内的声级计；声级计在测定前后用标准声源进行校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB(A)。

## 9 验收监测结果

### 9.1 生产工况

2022 年 9 月 28 日至 29 日，内蒙古恒胜测试科技有限公司对《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（二期）开展验收监测工作，分别对无组织废气、有组织废气、噪声等进行了监测。

验收监测期间，生产设备及污染治理设施正常运行。

表 9-1 验收监测期间气象条件一览表

日期	时间	频次	天气状况	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (KPa)
2022 年 09 月 28 日	11:00-12:00	010101	晴	东南风 (130°)	1.62	22.3	89.60
	13:00-14:00	010102	晴	东南风 (135°)	1.57	24.5	89.36
	15:00-16:00	010103	晴	东南风 (120°)	1.74	23.2	89.49
	17:00-18:00	010104	晴	东南风 (125°)	1.81	21.1	89.88
2022 年 09 月 29 日	09:00-10:00	010201	晴	南风 (185°)	1.67	16.8	89.95
	11:00-12:00	010202	晴	南风 (180°)	1.60	20.1	89.63
	13:00-14:00	010203	晴	南风 (190°)	1.55	22.7	89.42
	15:00-16:00	010204	晴	南风 (195°)	1.72	21.5	89.56

### 9.2 环保设施调试运行效果

#### 9.2.1 污染物排放监测结果

##### 9.2.1.1 废气

(1) 无组织废气

① 无组织废气颗粒物监测结果（单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ ）见下表：

污染源名称	检测项目	监测日期	点位	检测结果				周界最高浓度	浓度限值
				1-1	1-2	1-3	1-4		
无组织废气	总悬浮颗粒物 (TSP)	2022-09-28	1	0.107	0.118	0.140	0.157	0.852	≤1.0
			2	0.203	0.213	0.317	0.208		
			3	0.517	0.513	0.210	0.260		
			4	0.522	0.852	0.618	0.690		
		2022-09-29	1	0.092	0.108	0.073	0.123	0.635	
			2	0.373	0.403	0.317	0.497		
			3	0.355	0.337	0.510	0.563		
			4	0.338	0.248	0.635	0.510		
检测布点图		<p>▲ 噪声监测点 ○ 无组织监测点 ● 有组织监测点</p> <p>包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 监测日期：2022年09月28日</p>							
备注	依据《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）中表7企业边界浓度限值，以上4点位共32次颗粒物浓度值均低于浓度限值，属达标排放。								

(2) 有组织废气

① 有组织废气颗粒物监测结果（单位：mg/m<sup>3</sup>）（2022年9月28-29日对中频炉布袋除尘总排口进行监测）见下表：

监测时间	检测项目	检测结果								排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>
		1		2		3		平均值		
		排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h							
2022年9月28	颗粒物	2.3	0.16	2.8	0.19	2.7	0.18	2.6	0.18	30
	烟温 (°C)	81.1		82.4		80.8		/		/

日	流速 m/s	18.8		18.3		17.8		/		/
	标杆 流量 Nm <sup>3</sup> /h	69590		67573		65919		67694		/
2022 年 9月 29 日	颗粒物	2.9	0.20	2.4	0.18	2.0	0.15	2.4	0.18	30
	烟温 (°C)	79.4		81.0		88.2		/		/
	流速 m/s	18.7		20.2		21.2		/		/
	标杆 流量 Nm <sup>3</sup> /h	68776		73912		75839		72842		/
排口高度 (m)		15								
采样工况		正常工况								
样品状态		低浓度采样头密封保存, 样品保存完好								
备注		《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012) 表 5 新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值								

②2023 年 2 月 8 日-2 月 9 日对筛选工序废气净化后排口进行补测, 补测结果见下表:

监测 时间	检测 项目	检测结果								排放 浓度 限值 mg/m <sup>3</sup>
		1		2		3		平均值		
		排放 浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放 速率 kg/h							
2023 年 2月 8日	颗粒物	5.2	0.029	5.2	0.029	5.7	0.031	5.4	0.030	30
	烟温 (°C)	5		4		3		/		/
	流速 m/s	10.2		10.2		9.9		/		/
	标杆 流量 Nm <sup>3</sup> /h	5520		5558		5418		5499		/
2023 年 2月 9日	颗粒物	5.1	0.028	3.9	0.022	4.8	0.027	4.6	0.026	30
	烟温 (°C)	5		6		6		/		/
	流速 m/s	10.4		10.4		10.4		/		/
	标杆 流量 Nm <sup>3</sup> /h	5569		5623		5620		5604		/
排口高度 (m)		15								
采样工况		正常工况								
样品状态		低浓度采样头密封保存, 样品保存完好								

备注	《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012） 表 5 新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值
----	--

③2023 年 2 月 8 日-2 月 9 日对浇注工序废气净化后排口进行补测，补测结果见下表：

监测时间	检测项目	检测结果								排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>
		1		2		3		平均值		
		排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h							
2023 年 2 月 8 日	颗粒物	3.4	0.038	3.5	0.040	4.5	0.051	3.8	0.043	30
	烟温 (°C)	15		16		17		/		/
	流速 m/s	21.6		21.7		21.8		/		/
	标杆 流量 Nm <sup>3</sup> /h	11308		11330		11353		11330		/
2023 年 2 月 9 日	颗粒物	3.4	0.040	4.6	0.053	2.6	0.029	3.6	0.040	30
	烟温 (°C)	12		13		14		/		/
	流速 m/s	21.6		21.6		21.6		/		/
	标杆 流量 Nm <sup>3</sup> /h	11488		11460		11272		11407		/
排口高度 (m)	15									
采样工况	正常工况									
样品状态	低浓度采样头密封保存，样品保存完好									
备注	《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012） 表 5 新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值									

### 9.2.1.2 厂界噪声

项目厂界噪声监测结果见下表：

检测项目	检测结果 (dB)				
	2022-09-28			2022-09-29	
		昼间	夜间	昼间	夜间
Leq 值 dB (A)	1	55.4	46.9	54.2	46.3
	2	57.2	47.6	56.7	48.1
	3	52.0	48.7	53.6	49.2
	4	54.6	46.4	55.0	45.7

排放限值 (dB)	≤65	≤55	≤65	≤55
检测布点图	<p>▲ 噪声监测点 ○ 无组织监测点 ● 有组织监测点</p> <p>包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 监测日期：2022年09月28日</p>			
备注	<p>依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区规定的标准限值，昼夜间噪声值均低于排放限值3</p>			

## 10 验收监测结论

### 10.1 环保设施调试运行效果

#### 10.1.1 污染物排放监测结果

##### 10.1.1.1 无组织废气

经过对厂界四周无组织废气颗粒物监测，颗粒物周界最高浓度值为  $0.825\text{mg}/\text{m}^3$ ，标准限值为  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。无组织废气颗粒物排放浓度满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表7边界浓度限值要求，属达标排放。

##### 10.1.1.2 有组织废气

经过对中频钢壳炉布袋除尘总排口颗粒物监测，颗粒物排放最大浓度值为  $2.9\text{mg}/\text{m}^3$ ；筛选工序废气净化后排口颗粒物排放最大浓度值为  $5.7\text{mg}/\text{m}^3$ ；浇注工序废气净化后排口颗粒物排放最大浓度值为  $4.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，标准限值为  $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。项目有组织废气颗粒物排放浓度符合《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表5新建企业大气污染物排放限值中其他设施限值要求，属达标排放。

##### 10.1.1.3 厂界噪声

经过对厂界四周噪声监测，监测结果表明，昼间监测最大噪声值为  $57.2\text{dB}(\text{A})$ ，昼间噪声排放限值为  $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ；夜间监测最大噪声值为  $49.2\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声排放限值为  $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，本项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）3 类功能区规定的标准限值，属达标排放。

#### 10.1.1.4 污水

本项目废水来源主要为员工生活污水。生产过程中主要用水为循环冷却水系统补水，以园区给水管网自来水为水源，循环冷却水系统采用封闭式循环水管道，不产生外排废水。项目员工生活污水产生量为 216m<sup>3</sup>/a，经园区污水管网排放，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理。

#### 10.1.1.5 固体废物

本工程产生的固体废物主要为中频钢壳炉烟气处理系统产生的除烟灰，中频钢壳炉产生的废耐火材料，中频钢壳炉产生的废电极，设备维修产生的废机油和员工生活垃圾。

4 台中频钢壳炉烟气经除尘系统处理产生除烟灰产生量 30.49t/a，收集后重新进入造粒工段，回用于生产；中频钢壳炉在定期检修时需要更换废耐火材料，检修频率约为 3~5 年 1 次，中频钢壳炉废耐火材料产生量 60.84t/a，暂存在一般固废暂存间内，回收有用耐火材料后，全部外售南省安阳市鑫兴冶金有限公司综合利用；中频钢壳炉运行过程中将产生少量的废电极，废电极产生量 16.25t/a，经吨包装袋收集后，外售临漳县四海碳素有限公司综合利用；维修产生的废机油量为 0.5t/a，委托内蒙古昱力通环境科技有限公司进行处置；员工生活垃圾产生量为 8.76t/a，生活垃圾送至园区指定垃圾点，由园区统一清运处理，项目固废均得到妥善处置。

## 10.2 结论

本项目在运营期间，按照建设项目环境保护“三同时”的有关要求进行建设和试运营，项目生活污水经园区污水管网排放，最终送萨拉齐镇污水处理厂处理；废气、噪声等污染物经相应措施处理后，可实现达标排放；固体废物得到妥善处置。

综上所述，《包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目》（二期）的性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染、防止生态破坏的措施均未发生重大变化，项目落实了环评报告书和环评报告书批复的要求，项目污水、废气、噪声、固体废物均能达标排放和处置，项目对地下水的影响较小，工程建设对环境的影响较小，基本符合建设项目环境保护设施竣工验收的条件。

本项目于 2019 年 4 月开工建设生产到验收期间未收到环保局任何处罚和附近

居民信访。

### 10.3 要求与建议

1、加强职工的环保意识，强化企业清洁生产管理，注意在生产各个环节中节能降耗，减少各种污染物的产生，减少环境污染。

2、严格按照环境风险防范措施进一步完善对风险物质贮存、运输和使用进行环境风险排查，提高应急人员的应急处置能力，预防为主，防控结合，杜绝环境风险隐患，防治环境污染事故发生。

3、加强环保设施的日常监管、维护、运行及管理，确保各项污染物长期稳定达标排放。建立健全环保设施运行台账，做好运行记录。

4、加强固废的管理， 建立台账制度。

## 11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司 40000 吨/年含硅固废综合利用项目（二期）				项目代码		建设地点		内蒙古包头土默特右旗新型工业园区												
	行业类别（分类管理名录）		C4220 非金属废料和碎屑加工处理				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		东经 110° 36' 28.40"；北纬 40° 35' 23.68"										
	设计生产能力		工业硅 5000t、硅钙合金 4500t				实际生产能力		工业硅 5000t、硅钙合金 4500t		环评单位		内蒙古川蒙立源环境科技有限公司										
	环评文件审批机关		土默特右旗环境保护局				审批文号		土右环管字[2019]12 号		环评文件类型		环评报告书										
	开工日期		2022 年 3 月				竣工日期		2022 年 9 月		排污许可证申领时间		2023 年 3 月 17 日										
	环保设施设计单位		--				环保设施施工单位		--		本工程排污许可证编号		91150221MA0PU8KY0T002Z										
	验收单位		包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司				环保设施监测单位		内蒙古恒胜测试科技有限公司		验收监测时工况		--										
	投资总概算（万元）		6000				环保投资总概算（万元）		440.4		所占比例（%）		7.34										
	实际总投资		600				实际环保投资（万元）		100		所占比例（%）		16.7										
	废水治理（万元）		--		废气治理（万元）		96.7		噪声治理（万元）		3.3		固体废物治理（万元）		--		绿化及生态（万元）		--		其他（万元）		-
新增废水处理设施能力		无				新增废气处理设施能力		无		年平均工作时		300 天											
运营单位		包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				91150221MA0PU8KY0T		验收时间		2022 年 12 月 4 日									
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)									
	废水	化学需氧量	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--									
		氨氮	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--									
	废气	颗粒物						0.000011						0.000011									
		废耐火材料	--	--	--	--	--	0.006084	--	--	--	--	--	0.006084									
	工业固体废物（万吨/a）	废电极	--	--	--	--	--	0.001625	--	--	--	--	--	0.001625									
		废机油	--	--	--	--	--	0.00005	--	--	--	--	--	0.00005									
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--									
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--									
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--									

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升