

甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350
万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：甘肃凯盛大明光能科技有限公司
编制单位：甘肃省化工研究院有限责任公司
编制时间：二零二五年十月

建设单位法人代表:

项目负责人:

报告编写人:

建设单位（盖章）甘肃凯盛大明光能科 编制单位（盖章）甘肃凯盛大明光能科
技有限公司 技有限公司

电话: 电话:

传真: / 传真: /

邮编: 735211 邮编: 735211

地址: 甘肃省酒泉市玉门市新市区东盛 地址: 甘肃省酒泉市玉门市新市区东盛
路 1 号 路 1 号

表一

建设项目名称	甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目				
建设单位名称	甘肃凯盛大明光能科技有限公司				
建设项目性质	扩建				
建设地点	甘肃省玉门市玉门经济开发区东盛路北，振兴大道南，富商路东侧，环城林带西侧				
主要产品名称	离线 LOW-E 玻璃				
设计生产能力	350 万平方米				
实际生产能力	350 万平方米				
建设项目环评时间	2024.11	开工建设时间	2024.12		
调试时间	2025.2	验收现场监测时间	2025.9.11~2025.9.12		
环评报告表 审批部门	酒泉市生态环境局玉门分局	环评报告表 编制单位	甘肃泽瑞达工程技术有限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算	4780	环保投资总概算	30	比例	0.63
实际总概算	4780	环保投资	30	比例	0.63
验收监测依据	<p>1. 法律、法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日修订；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；</p> <p>(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日修订；</p> <p>(5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；</p> <p>(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p>				

	<p>(7) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》，2020年9月1日修订；</p> <p>(8) 《甘肃省环境保护条例》，2020年1月1日实施；</p> <p>(9) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日）；</p> <p>(10) 《甘肃省水污染防治条例》（2021年1月1日）；</p> <p>(11) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021年5月1日）</p>
	<p>2. 部门规章与规范性文件</p> <p>(1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），2017年11月20日；</p> <p>(2) 《产业结构调整指导目录（2019本）》；</p> <p>(3) 《国家危险废物名录》，2025年1月1日；</p> <p>(4) 《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）；</p> <p>(5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；</p> <p>(6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；</p> <p>(7) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113号）。</p>

3. 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（环办环评函〔2018〕9号），环境保护部办公厅，2018年5月16日；
- (2) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (3) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (4) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）；
- (5) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (6) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

	<p>(7) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)；</p> <p>(8) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；</p>														
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>1、废气</p> <p>项目运行期产生的粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中颗粒物无组织排放限值，标准值详见表1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 大气污染物综合排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">污染物</th><th style="text-align: center;">无组织排放监控点浓度 (mg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">颗粒物</td><td style="text-align: center;">1.0 (周界外浓度最高点)</td></tr> </tbody> </table> <p>2、噪声</p> <p>本项目运营期各站区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类区标准，具体见表1-2。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">类别</th><th colspan="2" style="text-align: center;">标准限值</th><th rowspan="2" style="text-align: center;">备注</th></tr> <tr> <th style="text-align: center;">昼间</th><th style="text-align: center;">夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3类</td><td style="text-align: center;">65</td><td style="text-align: center;">55</td><td style="text-align: center; vertical-align: middle;">/</td></tr> </tbody> </table> <p>3、固废</p> <p>一般固体废物处理、处置参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。</p> <p>危废存放于危废暂存间，管理按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关规定。</p> <p>危险废物收集、运输执行《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)。</p>	污染物	无组织排放监控点浓度 (mg/m ³)	颗粒物	1.0 (周界外浓度最高点)	类别	标准限值		备注	昼间	夜间	3类	65	55	/
污染物	无组织排放监控点浓度 (mg/m ³)														
颗粒物	1.0 (周界外浓度最高点)														
类别	标准限值		备注												
	昼间	夜间													
3类	65	55	/												

表二

1.工程建设内容

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本概况

- (1) 项目名称：甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目
- (2) 建设性质：扩建
- (3) 建设单位：甘肃凯盛大明光能科技有限公司
- (4) 建设地点：甘肃省酒泉市玉门市东盛路 1 号，项目中心地理坐标为东经 97°05'56.76"，北纬 40°17'55.64"。具体地理位置详见图 2-1。
- (5) 项目投资：4780 万元，全部为建设单位自筹解决。

1.1.2 项目建设及环评执行过程

2024 年 8 月 20 日，甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目在酒泉市玉门市发展和改革局进行了备案，备案文号：玉发改备发〔024〕268 号；

2024 年 9 月，甘肃凯盛大明光能科技有限公司委托甘肃泽瑞达工程技术有限公司进行《甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目环境影响评价报告表》的评价编制工作；

2024 年 12 月 10 日，酒泉市生态环境局玉门分局对《甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目环境影响评价报告表》下发环评批复（酒玉环审〔2024〕47 号）；

2025 年 1 月，企业开始进行生产装置及其附属设施施工工作；

2025 年 3 月，企业完成生产装置及其附属设施的建设；

2025 年 7 月 26 日，企业生产线进入调试阶段。

1.1.3 申领排污许可证情况

2025 年 7 月 25 日甘肃凯盛大明光能科技有限公司取得年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线及其附属设施排污许可证，证书编号：91620981MA71LTDJ27001P。

1.2 建设内容及规模

1.2.1 生产规模及产品方案

本项目为扩建项目，新增产品为 LOW-E 节能玻璃，产品质量满足《镀膜玻璃第 2 部分：低辐射镀膜玻璃》（GB/T 18915.2-2013）标准要求。具体见表 2-1。

表 2-1 产品方案

序号	产品种类	产品产量（万 m ² /a）	规格	备注
本项目产品方案				
1	LOW-E 节能玻璃	350	产品尺寸：2800×3660mm； 产品厚度：3~19mm。	/

1.2.2 主要生产设备

项目主要生产设备见表 2-2。

表 2-2 主要设备一览表

序号	机器编码	机器名称	规格型号
1	GR070001	上片段片台 POS100 (1 套)	2500mm
2	GR070002	上片段片台 POS110 (1 套)	2500mm
3	GR070003	上片段堆垛段 POS120 (1 套)	2500mm
4	GR070004	上片段片台 POS130 (1 套)	2500mm
5	GR070005	上片段片台 POS150 (1 套)	2500mm
6	GR070006	上片段片台 POS160 (1 套)	2500mm
7	GR070007	上片段片台 POS180 (1 套)	2500mm
8	GR070008	下片段片台 POS200 (1 套)	2500mm
9	GR070009	下片段片台 POS210 (1 套)	2500mm
10	GR070010	下片段片台 POS220 (1 套)	2500mm
11	GR070011	下片段片台 POS240 (1 套)	2500mm
12	GR070012	下片段片台 POS260 (1 套)	2500mm
13	GR070013	下片段片台 POS270 (1 套)	2500mm
14	GR070014	下片段片台 POS290 (1 套)	2500mm
15	GR070015	下片段片台 POS310 (1 套)	2500mm
16	GR070016	下片堆垛 POS320 (1 套)	2500mm
17	GR070017	下片堆垛 POS330 (1 套)	2500mm
18	GR070018	下片段片台 POS340 (1 套)	2500mm
19	GR070019	下片段片台 POS350 (1 套)	2500mm
20	GR070020	清洗机 (1 套)	2500mm
21	GR070021	镀膜主机 (1 套)	2500mm
22	GR070022	真空泵 (7 台)	SV750B
23	GR070023	真空泵 (4 台)	WAU2001
24	GR070024	真空泵 (5 台)	WSU2001
25	GR070025	分子泵 (68 台+10 台)	TMP-V2304LM
26	GR070026	真空泵 (1 台)	DB65
27	GR070027	光度计及监控系统 (1 套)	2500mm
28	GR070028	辐射率仪 (1 台)	/
29	GR070029	Datacolor650 (1 套)	/
30	GR070030	Datacolor CHECKII (1 台)	/
31	GR070031	检漏仪 (1 台)	/
32	GR070032	实验钢化炉 (1 套)	/
33	GR070033	贴膜机 (1 台)	2500mm
34	GR070034	撒粉机 (1 台)	2500mm

35	GR070035	制冷机（1 台）	PC-100WSCTD
36	GR070036	氮气液罐（2 套）	/
37	GR070037	换靶小车（2 套）	/
38	GR070038	冷却塔（1 套）	/

1.2.3 主要建设内容

本项目为扩建项目，建设地点位于甘肃省酒泉市玉门市东盛路 1 号，建设年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线，项目辅助工程及公用工程等相关附属设施依托甘肃凯盛大明光能科技有限公司现有工程。项目实际建设与环评阶段对比情况见表 2-3。

表 2-3 项目建设验收内容一览表

工程类别	工程名称	环评阶段工程内容	实际建设情况	备注
主体工程	LOW-E 节能玻璃生产线	在现有深加工厂房新建 1 条年产 350 万平方米 LOW-E 节能玻璃生产线，包括：上片、清洗、吹干、镀膜、贴膜、下片、检验、包装等工序，现有深加工区占地 53596m ² 。	在现有深加工厂房新建 1 条年产 350 万平方米 LOW-E 节能玻璃生产线，包括：上片、清洗、吹干、镀膜、贴膜、下片、检验、包装等工序，现有深加工区占地 53596m ² 。	实际建设与环评阶段一致
储运工程	原辅材料储存	氩气、氧气、氮气钢瓶；硅铝、镍铬、银等靶材及隔离粉等存放于现有均化车间、原料综合车间，占地 13682m ² 。	氩气、氧气、氮气钢瓶；硅铝、镍铬、银等靶材及隔离粉等存放于现有均化车间、原料综合车间，占地 13682m ² 。	实际建设与环评阶段一致
	成品库房	项目原片及玻璃成品均存放于现有工程成品库，占地 14060m ² 。	项目原片及玻璃成品均存放于现有工程成品库，占地 14060m ² 。	实际建设与环评阶段一致
公辅工程	办公楼及宿舍	现有工程已建成工程新建办公楼 1 栋，带食堂，共 3 层，一层食堂 3026m ² ，二层 1416m ² ，三层 1385m ² ，总建筑面积 5827m ² 。本项目依托。	现有工程已建成工程新建办公楼 1 栋，带食堂，共 3 层，一层食堂 3026m ² ，二层 1416m ² ，三层 1385m ² ，总建筑面积 5827m ² 。本项目依托。	实际建设与环评阶段一致
	给水	由工业园区供水管网引入。	由工业园区供水管网引入。	实际建设与环评阶段一致
	供电	依托工业园区供电管网。	依托工业园区供电管网。	实际建设与环评阶段一致
	供暖	冬季采暖依托现有联合车间余热锅炉系统供给。	冬季采暖依托现有联合车间余热锅炉系统供给。	实际建设与环评阶段一致
	氧气氮气站	项目氮气氧气依托现有氧气氮气站制备，现有工程已建成 3 套空气设备，2 用 1 备，每套设备产氧气 10000m ³ /h，高纯氮气 2600m ³ /h	项目氮气氧气依托现有氧气氮气站制备，现有工程已建成 3 套空气设备，2 用 1 备，每套设备产氧气 10000m ³ /h，高纯氮气 2600m ³ /h	实际建设与环评阶段一致
	循环水系统	本项目新建一套循环水系统，循环水冷却塔设计能力为 200m ³ /h。	本项目新建一套循环水系统，循环水冷却塔设计能力为 200m ³ /h。	实际建设与环评阶段一致
	纯水系统	项目纯水系统依托厂区现有工程，现有工程已建成一套 75m ³ /h 的纯水处理系统。	项目纯水系统依托厂区现有工程，现有工程已建成一套 75m ³ /h 的纯水处理系统。	实际建设与环评阶段一致
环保工程	废水处理	原片清洗废水依托现有沉淀池沉淀后回用	原片清洗废水依托现有沉淀池沉淀后回用	实际建设与环评阶段一致

	噪声	产噪设备采用安装减振基座、吸声、隔声，采用厂房隔声等措施。	产噪设备采用安装减振基座、吸声、隔声，采用厂房隔声等措施。	实际建设与环评阶段一致
固体废物		废靶材由供应商更换时回收； 废屏蔽组件由供应商回收； 废包装暂存于一般固废库，定期外售回收利用； 污泥暂存于一般固废库，由环卫部门处置； 一般固废库：依托现有，占地面积 60m ² 。	废靶材由供应商更换时回收； 废屏蔽组件由供应商回收； 废包装暂存于一般固废库，定期外售回收利用； 污泥暂存于一般固废库，由环卫部门处置； 一般固废库：依托现有，占地面积 60m ² 。	实际建设与环评阶段一致
		废机油、润滑油暂存于危废库，定期委托有资质单位处置； 含油废抹布暂存于危废库，定期委托有资质单位处置； 危废库：依托现有，占地面积 20m ² 。	废机油、润滑油暂存于危废库，定期委托有资质单位处置； 含油废抹布暂存于危废库，定期委托有资质单位处置； 危废库：依托现有，占地面积 20m ² 。	实际建设与环评阶段一致
风险		防渗措施：本次拟建项目不新增厂房用地，生产线依托现有厂房，危废依托现有危废库，厂区现有工程已进行分区防渗，其中重点防渗区域：危废库；一般防渗区：车间地面、沉淀池、化粪池、一般固废库等。 新建循环水池为一般防渗区。	防渗措施：本次拟建项目不新增厂房用地，生产线依托现有厂房，危废依托现有危废库，厂区现有工程已进行分区防渗，其中重点防渗区域：危废库；一般防渗区：车间地面、沉淀池、化粪池、一般固废库等。 新建循环水池为一般防渗区。	实际建设与环评阶段一致
		事故水池：现有工程在生产区设计了事故应急池 1 座（2000m ³ ）。	事故水池：现有工程在生产区设计了事故应急池 1 座（2000m ³ ）。	实际建设与环评阶段一致

2.原辅材料消耗及水平衡

2.1 原辅材料消耗

项目主要原材料为玻璃原片，依托现有工程浮法玻璃生产线生产的玻璃原片。主要原辅材料及动力消耗见表 2-4。

表 2-4 主要原辅材料及动力消耗一览表

类别	名称	重要组份规格、指标	消耗量	来源、运输方式
原辅材料	玻璃原片	尺寸 3660×2440mm	350 万 m ² /a	依托厂区现有玻璃原片生产线
	硅铝靶材 (SiAl 靶材)	①SiAl≥99.8%， 90%纯硅，10%纯铝； ②尺寸：3450×Φ133×Φ152mm（狗骨型）。	2.2t/a	外购，汽车运输
	氧化锌铝靶材 (AZO 靶材)	①(ZnO+Al ₂ O ₃)≥99.95%，98%ZnO, 2% Al ₂ O ₃ ； ②尺寸 3450×Φ133×Φ152mm（狗骨型）。	1t/a	外购，汽车运输
	镍铬靶材(NiCr 靶材)	①NiCr≥99.80%， 80%高纯镍（镍纯度 99.99%），20%高纯铬（铬纯度 99.99%）；	0.5t/a	外购，汽车运输
	银靶材(Ag 靶材)	①99.99%高纯银	0.6t/a	外购，汽车运输
	氩气 (用于生产)	纯度为 99.999%， 40L/瓶	1095 瓶/a	外购，汽车运输
	氮气 (辅助生产)	纯度为 99.999%	136m ³ (158kg) /d	依托现有工程制氮站
	氧气 (辅助生产)	纯度>99.999%	156m ³ (200kg) /d	依托现有工程制氧站
包装材料	PE 塑料薄膜	每卷尺寸：宽 2.5 米，厚 30 微米，长 300 米。	160 卷/a	外购，汽车运输
	隔离粉	/	0.73t/a	外购，汽车运输
动力消耗	自来水	—	18250m ³ /a	园区供水管网
	电	—	600 万 kWh/a	园区供电管网

2.2 水平衡

(1) 用水情况

本项目工作人员均来自厂区现有职工，不新增员工，不新增生活用水及生活污水。本项目用水主要为镀膜前玻璃原片清洗用水及循环冷却水，该用水为纯水，依

托现有工程最大处理能力为 $75\text{m}^3/\text{h}$ 的纯水处理系统，采用二级过滤+二级反渗透+EDI 过滤+抛光混床处理工艺。

镀膜前玻璃原片清洗用水：采用玻璃干燥清洗机，使用纯水，根据工艺设计要求清洗机用水速率为 $2.08\text{m}^3/\text{h}$ ，每天工作 24 小时，则本项目镀膜前清洗用水为 $50\text{m}^3/\text{d}$ （即 $18250\text{m}^3/\text{a}$ ）。

循环水系统用水：本项目循环冷却水主要用于阴极、电源、分子泵、前级泵和真空室溅射镀膜单元的冷却，使用纯水，根据工艺设计要求其需补充用水速率为 $0.58\text{m}^3/\text{h}$ ，每天工作 24 小时，则循环冷却水补充用水量为 $14\text{m}^3/\text{d}$ （即 $4375\text{m}^3/\text{a}$ ）

（2）排水情况

原片清洗废水 W1：本项目原片清洗用水损耗量按 5% 计，则废水量为 $47.5\text{m}^3/\text{d}$ （即 $17337.5\text{m}^3/\text{a}$ ），主要污染物为 COD、SS 等，水质较清洁，排入沉淀池沉淀后回用。

本项目循环水系统采用纯水，设备冷却水循环使用不外排，只对蒸发量进行增补，不产生废水。

3. 主要工艺流程及产污环节（附处理流程图，标出产污节点）

本项目生产工艺为上片-清洗-镀膜-检测-贴膜-喷粉-包装。

（1）上片机器人系统

将玻璃原片输送至上片区域，采用智能机器人抓取上片，然后输送线通过动力辊道将靠边定位完成后的玻璃片传送到磨边等接下来的加工设备工位，主要产生噪声 N。

（2）原片清洗

采用纯水对玻璃进行串级逆流式清洗，主要目的是去除表面污物使玻璃表面达到镀膜前的清洁标准，清洗之后的玻璃利用风管（风刀）吹干表面残留水分。

此工序会产生原片清洗废水 W1 及噪声 N。

（3）真空系统

清洗后的玻璃基片传送进入镀膜室，从大气状态下依次通过 C1、C2、C3 真空腔室的分级抽真空，逐步达到镀膜工艺腔室 C4 的高真空状态，在镀膜工艺腔室完成多层功能膜的溅射镀膜工作。为保护室体和其他内部组件不被沉积溅射，于每个镀膜室溅射单元内安装屏蔽装置，须定期从腔室内取出更换。成品再依次通过 C5、

C6、C7 腔室，在门阀、辊道和真空发生系统的协同工作，最终输送到达大气状态下，完成镀膜生产过程。此工序会产生少量的噪声 N。

(4) 膜层溅射

磁控溅射原理：采用中频磁控溅射的方法，在真空中沉积 Si_3N_4 膜层。磁控溅射工作原理是电子在电场 E 的作用下，加速飞向基片过程中与氩原子发生碰撞，使氩原子电离产生 Ar^+ 和新的电子。新电子飞向基片， Ar^+ 在电场作用下加速飞向阴极靶并以高能量轰击靶表面，使靶材发生溅射。在溅射粒子中，中性的靶原子或分子沉积在基片上形成薄膜；二次电子受到电场和磁场作用，以摆线和螺旋线状的复合形式在靶表面做圆周运动，二次电子的运动路径不仅很长，而且被束缚在靠近靶表面的等离子体区域内。在该区域中电离出大量的 Ar^+ 来轰击靶材，因此磁控溅射具有沉积速率高的特点。随着碰撞次数的增加，二次电子的能量消耗殆尽，逐渐远离靶表面，并在电场 E 的作用下最终沉积在基片上。由于该电子的能量很低，传递给基片的能量很小，致使基片温升较低。

① Si_3N_4 膜层溅射

清洁的玻璃原片送入磁控溅射设备工艺腔室 C4-1 内，在高真空环境下，通入氩气对旋转阴极 SiAl 靶材进行溅射，溅射出的 Si 粒子与通入的 N_2 反应形成 Si_3N_4 沉积于玻璃原片表面，完成 Si_3N_4 膜层溅射。此工序会产生废屏蔽组件 S1、废靶材 S2 和噪声。

② AZO（掺铝氧化锌）膜层溅射

镀过 Si_3N_4 膜层的 LOW-E 玻璃送入磁控溅射设备工艺腔室 C4-2 内，在高真空环境下，通入氩气和氧气对旋转阴极 AZO 靶材进行溅射，溅射出的 ZnO 分子、 Al_2O_3 分子沉积于 Si_3N_4 膜层上，完成 AZO 膜层溅射。此工序会产生废屏蔽组件 S1、废靶材 S2 和噪声。

③ NiCr 膜层溅射工艺

将镀过 AZO 膜层的 LOW-E 玻璃送入磁控溅射设备工艺腔室 C4-3 内，在高真空环境下，通入氩气对平面阴极 NiCr 靶材进行溅射，溅射出的 Ni 原子、Cr 原子沉积于 AZO 膜层上，完成 NiCr 膜层溅射。此工序会产生废屏蔽组件 S1、废靶材 S2 和噪声。

④ Ag 膜层溅射

将镀过 NiCr 膜层的 LOW-E 玻璃送入磁控溅射设备工艺腔室 C4-4 内，在高真空环

境下，通入氩气对平面阴极Ag靶材进行溅射，溅射出的Ag原子沉积于NiCr膜层上，完成Ag膜层溅射。此工序会产生废屏蔽组件S1、废靶材S2和噪声。

⑤第二次NiCr膜层溅射

将镀过Ag膜层的LOW-E玻璃送入磁控溅射设备工艺腔室C4-5内，再完成一次NiCr膜层溅射工艺，使其在Ag膜层之上再形成一层NiCr膜层。此工序会产生废屏蔽组件S1、废靶材S2和噪声。

⑥第二次AZO（掺铝氧化锌）膜层溅射为提高LOW-E玻璃的透光度，在第二层NiCr膜层之上进行第二次AZO膜层溅射。此工序会产生废屏蔽组件S1、废靶材S2和噪声。为达到LOW-E玻璃性能要求，以上溅射工艺需重复进行两次之后，进行最后一次Si₃N₄膜层溅射工艺，至此完成整体的镀膜溅射工序。完成镀膜溅射的Low-E玻璃示意图见下图。

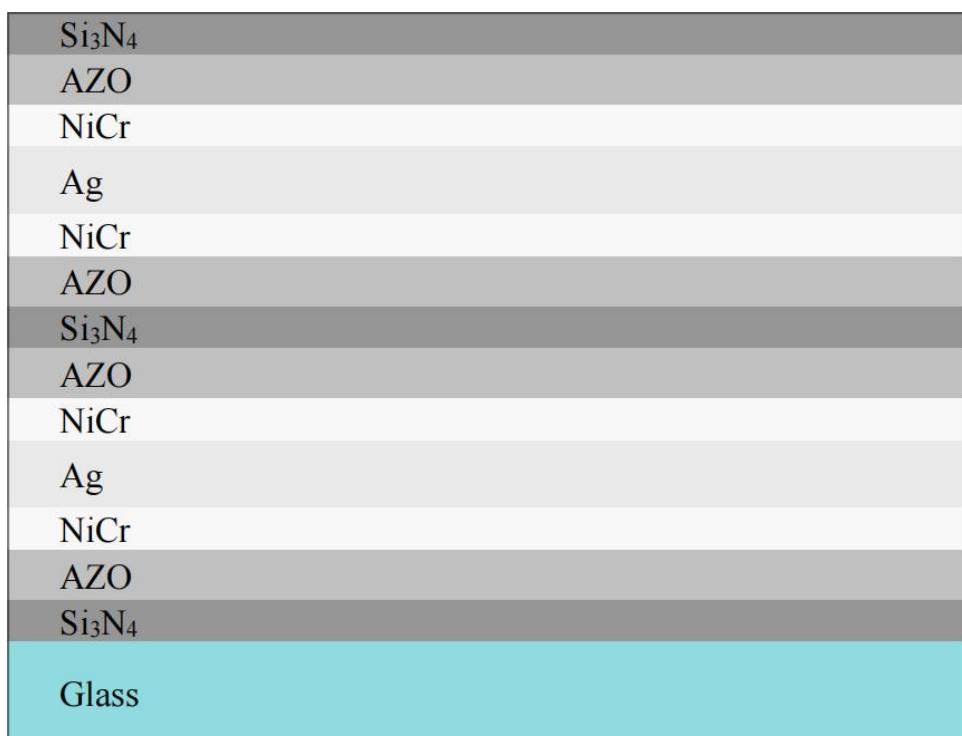


图2-1 完成溅射后的LOW-E玻璃示意图

(5) 质量检测

通过对完成整体溅射的镀膜玻璃进行光学参数检测，判定LOW-E玻璃是否合格。部分成品还需进行钢化脱模质量检测。此工序将产生不合格产品S3。

(6) 贴保护膜、喷隔离粉

每包产品的第一片镀膜玻璃的镀膜面在常温常压下人工贴上静电保护膜，以防

止玻璃的镀膜层在转运过程中直接接触空气造成膜层氧化失效。同时为防止玻璃片堆放在一起后在转运过程中表面发生蹭伤压伤以及玻璃片吸附在一起等情况，需在每两片镀膜玻璃之间进行喷隔离粉处理，喷粉过程在专门的喷涂设备内密闭进行，将粉末状的隔离粉以雾化状态均匀地喷射在玻璃表面，由于静电吸附的作用，粉末颗粒会迅速吸附在玻璃表面上。此工序将产生废气G1和噪声。

(7) 下片包装、入库

喷过隔离粉的玻璃下片进行包装，用封边膜沿玻璃包的四周对玻璃包进行密封包裹，防止玻璃包内进入水气和外界空气，以保证产品在存储转运过程中膜层不会氧化失效。

包装后即为成品，入库暂存。

此工序会产生废包装S5和噪声。

项目生产工艺流程图见图2-2。本项目产污环节见表2-5。

表2-5 本项目产污环节一览表

类别	产污环节	主要污染物
废气	喷粉废气 G1	颗粒物
废水	原片清洗废水 W1	COD、SS
固废	废屏蔽组件 S1	废屏蔽组件
	废靶材 S2	废靶材
	不合格品 S3	废 LOW-E 玻璃
	废包装 S4	保护膜边角料、封边膜边角料
	原片清洗污泥 S5	污泥
	废矿物油 S6	废矿物油
	含油废抹布 S7	废矿物油
噪声	生产过程机械噪声 N	噪声

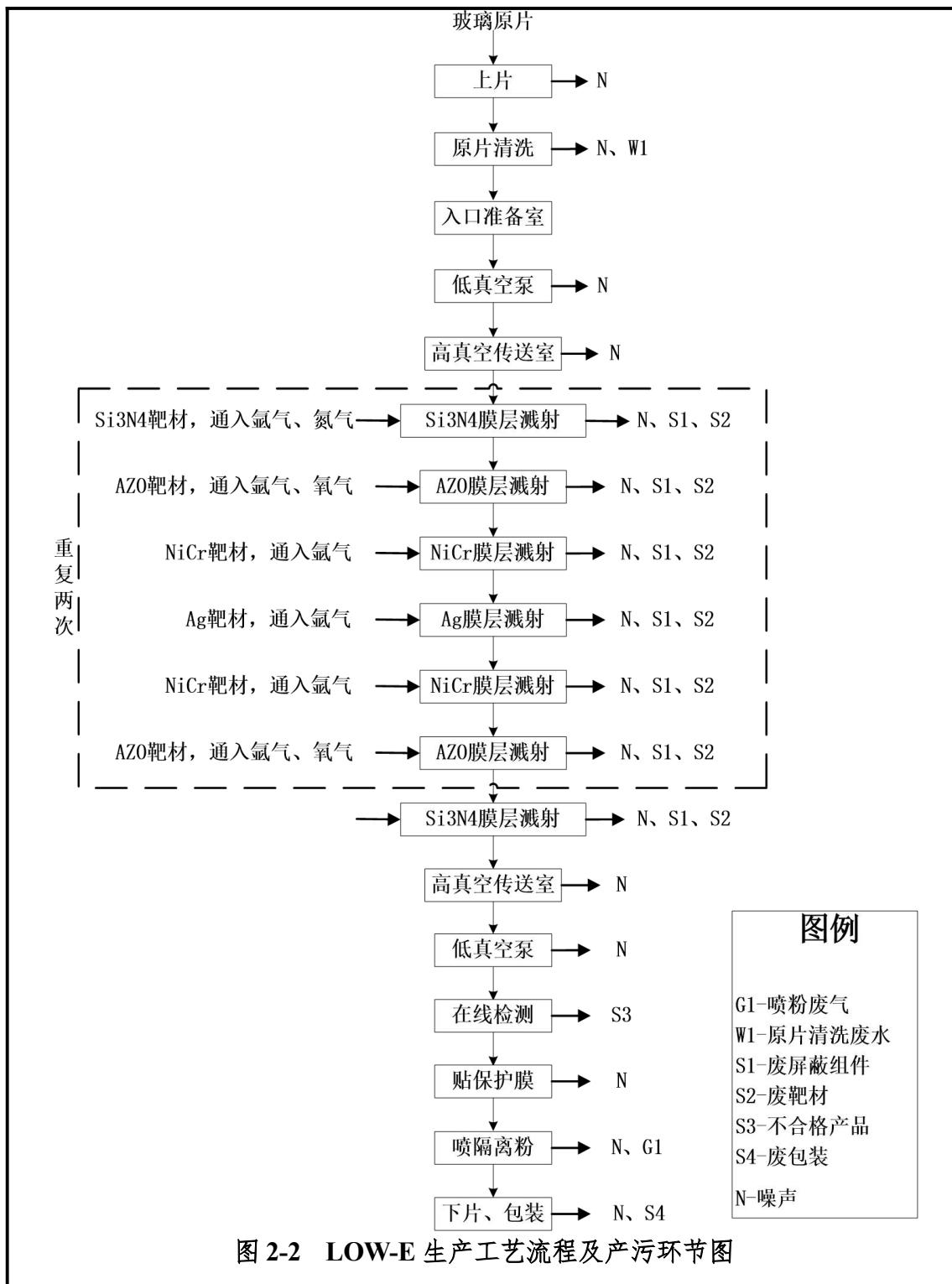


图 2-2 LOW-E 生产工艺流程及产污环节图

表三

1. 主要污染源、污染物处理和排放

1.1 废气治理措施

本项目废气主要为喷粉工艺产生的废气。喷粉工序喷射隔离粉，使产品的表面平整光洁，此工序在密闭喷粉机内进行，产生的颗粒物沉降至喷粉机内回收利用。不会对环境产生影响。

1.2 废水治理措施

本项目废水主要为原片清洗废水。

①原片清洗废水。主要污染物为 COD、SS 等，水质较清洁，现有工程设置四级沉淀池，废水经沉淀后回用于纯水制备。

1.3 噪声治理措施

本项目噪声源主要为：镀膜深加工车间的镀膜机组、清洗机、纯水系统、贴膜机等高噪声设备，经采取减振、隔声、消声等措施。

1.4 固体废物治理措施

本项目产生的固体废物主要为不合格产品、废靶材、废屏蔽组件、废包装、污泥、废矿物油、废含油废抹布等。固体废物产生及处理情况如下：

表 3-1 本项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	产生环节	名称	属性	危险废物类别	固体废物代码	主要有毒有害物质	物理性状	环境危险特性	产生量(t/a)	贮存方式	处置/利用方式
1	膜层溅射工序	废屏蔽组件 S1	一般固废	/	900-099-S17	/	固态	/	8	袋装	由供应商回收
2	膜层溅射工序	废靶材 S2	一般固废	/	900-002-S17	/	固态	/	1.465	袋装	由供应商更换时回收
3	质量检测工序	不合格产品 S3	一般固废	/	900-004-S17	/	固态	/	12	袋装	收集后外售相关企业回收利用
4	包装工序	废包装 S4	一般固废	/	900-003-S17		固态	/	0.5	袋装	一般固废库暂存后外售物资回收公司综合利用

5	废水沉淀池	清洗污泥 S5	一般固废	/	900-099-S07		半固态	/	2.78	桶装	一般固废库暂存后由环卫部门处置
6	设备维护	废矿物油 S6	危险废物	HW08	900-214-08	废矿物油	液态	T, I	0.5	桶装	危废库暂存, 定期委托资质单位处理
7	机械维修	含油废抹布 S7	危险废物	HW08	900-249-08	废矿物油	固态	T, I	0.1	桶装	危废库暂存, 定期委托资质单位处理

表四

1.建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

1.1 建设项目环境影响报告表结论

甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目符合国家和地方产业政策，选址符合相关规划要求。采取的污染防治措施合理可行，各类污染物均可实现达标排放。在取得良好的经济效益和社会效益的同时，不会对周围环境产生不良影响。

因此，本次评价认为项目建设和生产运行过程中，在严格执行“三同时”制度、落实环评报告中提出的各项污染防治措施和环境风险防范措施的前提下，从环境影响角度，本项目建设可行。

1.2 审批部门审批决定

2024 年 12 月 10 日，酒泉市生态环境局玉门分局对《甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目环境影响报告表》下发环评批复（酒玉环审〔2024〕47 号）。批复内容如下：

甘肃凯盛大明光能科技有限公司：

你单位关于《甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目环境影响报告表》(下称“报告表”)的报批申请收悉。根据甘肃泽瑞达工程技术有限公司编制对该项目开展环境影响评价的结论，在全面落实报告表提出的各项防治生态破坏和环境污染措施的前提下，工程建设对环境的不利影响能够得到缓解和控制。我局同意该项目环境影响报告表中所列建设项目的性质、规模、地点以及拟采取的环境保护措施。你单位应当严格落实报告表提出的防治污染和防止生态破坏的措施，严格执行配套建设的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环保“三同时”制度。依照《固定污染源排污许可分类管理名录》需办理排污许可证的，及时办理排污许可证。建设单位在未取得其他行政许可部门行政许可的，不得开工建设，项目竣工后，应按规定开展环境保护验收。经验收合格后，项目方可正式投入生产或者使用。

表五

1. 验收监测质量保证及质量控制

1.1 监测单位及人员资质

由于我公司暂无自行环境监测能力,特委托甘肃华之鼎环保科技有限公司对污染物进行监测,根据对监测单位资质审查,参加验收监测单元和人员资质能力均符合监测项目要求(见附件)。

1.2 分析方法

无组织废气检测分析方法见表 5-1, 噪声检测分析方法见表 5-2, 仪器设备信息见表 5-3~5-4。

表 5-1 无组织废气检测分析方法一览表

序号	项目	方法依据	检出限
1	颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法(HJ 1263-2022)	0.007mg/m ³

表 5-2 噪声检测分析方法一览表

序号	项目	方法依据
1	噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB 12348-2008)

表 5-3 无组织废气仪器设备信息表

序号	项目	仪器名称	仪器型号	仪器自编号	溯源方式	溯源有效期
1	颗粒物	恒温恒流大 气/颗粒物 采样器	QL-2005	HZD-061-J	校准	2026-05-09
2				HZD-061-J	校准	2026-05-09
3				HZD-061-J	校准	2026-05-09
4				HZD-061-J	校准	2026-05-09
5	颗粒物	分析天平	AUW120D	HZD-012-C	检定	2026-12-09

表 5-4 噪声仪器设备信息表

序号	项目	仪器名称	仪器型号	仪器自编号	溯源方式	溯源有效期
1	噪声	多功能声级 计	AWA5688	HZD-003-C	检定	2026-01-14
2	气象条件	手持气象仪	TH-SQ5	HZD-035-D	校准	2026-04-23

1.3 检测质量控制

为了确保检测数据的代表性、完整性、可比性、精密性和准确性,本次检测对检测的全过程(包括布点、采样、样品贮运、实验室分析、数据处理等)进行质量控制。具体质控措施如下:

- (1) 检测人员具备相应的检测能力,持证上岗;
- (2) 严格按照检测方案及相关检测技术规范要求,合理布设检测点位,保证检测频次;

(3) 采样人员严格遵照采样技术规范进行采样工作，填写采样记录，按规定保存、运输样品，保证样品的完整性和有效性；

(4) 为保证检测质量，检测分析方法采用国家有关部门颁布的标准(或推荐)分析方法；

(5) 检测所用的采样和分析仪器经计量部门检定或校准合格；

(6) 检测过程中的原始记录数据经过三级审核后生效，检测报告经三级审核，最后经过授权签字人审核后批准出具报告。

无组织颗粒物检测质控结果见表 5-5；噪声检测质量控制结果见表 5-6。

表 5-5 无组织颗粒物检测质控结果表

项目		滤膜测定值	置信范围	评价
颗粒物	1#滤膜 (g)	0.41091	0.41091±0.0005 0	合格
	2#滤膜 (g)	0.40275	0.40275±0.0005 0	合格
备注		称量样品时同步称量标准滤膜		

表 5-6 噪声检测质控结果表

序号	项目	单位	校准日期	检测前 校准值	检测后 校准值	置信范围	评价
1	噪声	dB(A)	9月11日	93.7	93.7	校准试值偏差不得 大于 0.5dB	合格
			9月11日	93.9	93.9		合格
备注		噪声校准器型号：AWA6022A					

表六

1.验收监测内容

1.1 厂界无组织废气

- (1) 检测点位布设：在厂界上风向设 1 个检测点，下风向呈扇形布设 3 个检测点；
- (2) 检测项目：颗粒物；
- (3) 检测频次：在企业正常生产情况下，连续检测 2 天，每天 3 次；
- (4) 执行标准：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)。

1.2 噪声检测

- (1) 检测点位布设：项目厂界四周各布设 1 个噪声检测点
- (2) 检测项目：连续等效 A 声级。
- (3) 检测频次：检测 2 天，昼夜各检测 1 次，(昼间 6:00-22:00，夜间 22:00-次日 6:00)
- (4) 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

表七

1. 验收监测期间生产工况记录

经我公司委托，甘肃华之鼎环保科技有限公司于 2025 年 9 月 11 日至 2025 年 9 月 12 日进驻企业，对污染物进行监测验收，监测期间，LOW-E 玻璃生产线正常运行，符合环保验收工况监测条件。按照生产期间生产量及设计日生产量对生产负荷进行计算，生产负荷情况见表 7-1。

表 7-1 生产车间工况负荷表

日期	产品	产量 (m ² /天)	设计产量 (吨/天)	生产负荷比 (%)
2025 年 9 月 11 日	LOW-E 玻璃	7385	8220	89.84
2025 年 9 月 12 日	LOW-E 玻璃	7560	8220	91.97
合计		/	/	90.91

2. 验收监测结果

2.1 无组织废气监测结果

气象条件表见 7-2；

噪声检测结果见表 7-3；

无组织废气检测结果见表 7-4~7-5。

表 7-2 气象条件一览表

2025年9月11日	昼间 天气：晴；环境温度：30°C；相对湿度：24%RH；风向：东；风速：2.9m/s
	夜间 天气：晴；环境温度：9°C；相对湿度：35%RH；风向：东；风速：2.0m/s
2025年9月12日	昼间 天气：晴；环境温度：29°C；相对湿度：31%RH；风向：东；风速：2.7m/s
	夜间 天气：晴；环境温度：9°C；相对湿度：44%RH；风向：东；风速：1.9m/s

表 7-3 噪声检测结果一览表

测点编号	测点名称及位置	结果单位	检测结果			
			2025年9月11日		2025年9月12日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂区东侧	dB(A)	54.4	44.1	58.2	47.5
2#	厂区南侧	dB(A)	55.7	47.3	53.8	42.5
3#	厂区西侧	dB(A)	55.3	47.2	52.7	42.7
4#	厂区北侧	dB(A)	54.1	44.3	52.4	43.8
标准限值		dB(A)	65	55	65	55
结果评价		/	达标	达标	达标	达标
备注	检测结果依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类排放限值进行评价。					

根据监测结果，验收监测期间企业厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值。

表 7-4 无组织废气检测结果表

接样时间			9月12日	分析时间		9月15日		
检测项目			样品编号	检测结果	平均值	标准限值	结果评价	
颗粒物 (mg/ m ³)	1#	厂界上风 向(东侧)	W2025148-Q-1-1-1-F	0.372	0.363	1.0	达标	
			W2025148-Q-1-1-2-F	0.390			达标	
			W2025148-Q-1-1-3-F	0.326			达标	
	2#	厂界下风 向(西南 侧)	W2025148-Q-2-1-1-F	0.669	0.641		达标	
			W2025148-Q-2-1-2-F	0.659			达标	
			W2025148-Q-2-1-3-F	0.594			达标	
	3#	厂界下风 向(西侧)	W2025148-Q-3-1-1-F	0.562	0.604		达标	
			W2025148-Q-3-1-2-F	0.588			达标	
			W2025148-Q-3-1-3-F	0.663			达标	
	4#	厂界下风 向(西北 侧)	W2025148-Q-4-1-1-F	0.519	0.507		达标	
			W2025148-Q-4-1-2-F	0.526			达标	
			W2025148-Q-4-1-3-F	0.475			达标	
备注	1、检测期间风向为东； 2、检测结果依据《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值进行评价。							

表 7-5 无组织废气检测结果表

接样时间			9月13日	分析时间		9月15日		
检测项目			样品编号	检测结果	平均值	标准限值	结果评价	
颗粒物 (mg/ m ³)	1#	厂界上风 向(东侧)	W2025148-Q-1-2-1-F	0.312	0.348	1.0	达标	
			W2025148-Q-1-2-2-F	0.381			达标	
			W2025148-Q-1-2-3-F	0.352			达标	
	2#	厂界下风 向(西南 侧)	W2025148-Q-2-2-1-F	0.552	0.605		达标	
			W2025148-Q-2-2-2-F	0.603			达标	
			W2025148-Q-2-2-3-F	0.659			达标	
	3#	厂界下风 向(西侧)	W2025148-Q-3-2-1-F	0.591	0.649		达标	
			W2025148-Q-3-2-2-F	0.631			达标	
			W2025148-Q-3-2-3-F	0.725			达标	
	4#	厂界下风 向(西北 侧)	W2025148-Q-4-2-1-F	0.589	0.599		达标	
			W2025148-Q-4-2-2-F	0.612			达标	
			W2025148-Q-4-2-3-F	0.596			达标	
备注	1、检测期间风向为东； 2、检测结果依据《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值进行评价。							

根据监测结果，验收监测期间企业厂界无组织颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中无组织排放限值。

表八

1. 验收监测结论

根据监测结果，验收监测期间企业厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类排放限值。企业厂界无组织颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中无组织排放限值。

根据《甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产350万平方米离线LOW-E玻璃生产线项目环境影响报告表》及环评批复，以及验收监测结果，依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，认为甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产350万平方米离线LOW-E玻璃生产线项目生产装置及其附属设施严格执行了环境保护法律法规和“三同时”制度，经监测外排各项污染物达到了国家规定的排放标准，建立了相应的环保管理制度，环保档案资料齐全，建议该工程通过竣工环境保护验收。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：甘肃凯盛大明光能科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	甘肃凯盛大明光能科技有限公司年产 350 万平方米离线 LOW-E 玻璃生产线项目				项目代码	/	建设地点	甘肃省玉门经济开发区玉门工业园东盛路北，振兴大道南，富商路东侧，环城林带西侧		
	行业类别（分类管理名录）	二十七、“非金属矿物制品业 30”中第 57 条“玻璃制品制造 305”				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造				
	设计生产能力	350 万平方米/年离线 LOW-E 玻璃				实际生产能力	350 万平方米/年离线 LOW-E 玻璃		环评单位	甘肃泽瑞达工程技术有限公司	
	环评文件审批机关	酒泉市生态环境局玉门分局				审批文号	酒玉环审〔2024〕47 号		环评文件类型	报告表	
	开工日期	2025.1				竣工日期	2025.3		排污许可证申领时间	2025 年 7 月 25 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	91620981MA71LTDJ27001P	
	验收单位	甘肃凯盛大明光能科技有限公司				环保设施监测单位	甘肃华之鼎环保科技有限公司		验收监测时工况	>75%	
	投资总概算（万元）	4780				环保投资总概算（万元）	30		所占比例（%）	0.63%	
	实际总投资（万元）	4780				实际环保投资（万元）	30		所占比例（%）	0.63%	
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	11	固体废物治理（万元）	2	其他（万元）	17	
	新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	8760h	
	运营单位	甘肃凯盛大明光能科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	91620981MA71LTDJ27		验收时间	2025 年 11 月	

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	220003.8	/	/	0	/	0	/	/	220003.8	/	/	/	
	化学需氧量	20.68	/	/	0	/	0	/	/	20.68	/	/	/	
	氨氮	0.82	/	/	0	/	0	/	/	0.82	/	/	/	
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫	237.87	/	/	0	/	0	/	/	237.87	/	/	/	
	颗粒物	79.48	/	/	0	/	0	/	/	79.48	/	/	/	
	氮氧化物	841.79	/	/	0	/	0	/	/	841.79	/	/	/	
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	与项目有关的其他特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

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。