

山西日盛达光伏材料有限公司
2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项
目非重大变动分析报告

建设单位：山西日盛达光伏材料有限公司

编制单位：山西晋环科源环境资源科技有限公司

2025 年 5 月

山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000td 光伏玻璃生产线及配套深加工项目非重大变动分析报告修改说明

2025年3月26日，长治市生态环境局上党分局在长治市主持召开了《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000td 光伏玻璃生产线及配套深加工项目非重大变动分析报告》技术审查会，根据与会专家和管理部门的意见，我公司对报告进行了认真的修改补充，修改内容见下表：

审核意见	修改内容	页码
1、按照环评2×1000t/d生产线、已建成一期工程1×1000t/d生产线，完善分析报告内容。	已按照环评2×1000t/d生产线、已建成一期工程1×1000t/d生产线，完善分析报告内容。	P49-75
2、细化工程建设内容组成表、设备表及原辅材料消耗表，说明变动情况。	已细化补充工程建设内容组成表、设备表及原辅材料消耗表，说明变动情况。	P49-59
3、细化完善水平衡分析： （1）细化原水、各生产用水环节用水水质要求、水量指标。 （2）细化已建纯水制备（包括清洗水回用水）工艺流程、设备配置、处理规模，给出制水浓缩倍率、出水水质控制指标等，说明进水（原水+清洗水）、排水水质（全盐量）情况，完善盐平衡分析。 （3）细化园区污水处理厂接纳本项目排水的保证性分析。	3、已细化完善水平衡分析P59-62 （1）已细化原水、各生产用水环节用水水质要求、水量指标。P63-64 （2）已细化已建纯水制备（包括清洗水回用水）工艺流程、设备配置、处理规模，给出制水浓缩倍率、出水水质控制指标等，说明进水（原水+清洗水）、排水水质（全盐量）情况，完善盐平衡分析。P63-66 （3）已细化园区污水处理厂接纳本项目排水的保证性分析。P65-66	P59-66
4、说明助燃风风量，VOC废气量，配风系统设计和建设内容。给出吸附脱附催化燃烧与玻璃熔窑焚烧工艺参数对比表，助燃空气中可燃气控制浓度，对照《玻璃工业污染物排放标准》，完善达标排放保证性内容。	补充说明助燃风风量，VOC废气量，配风系统设计和建设内容。 已列明吸附脱附催化燃烧与玻璃熔窑焚烧工艺参数对比表P66-67，补充说明助燃空气中可燃气控制浓度P67-68， 对照《玻璃工业污染物排放标准》，完善达标排放保证性内容。P68-75	P66-75

目 录

第一章 项目概况	1
第二章 环评报告情况	2
2.1 项目名称、性质及建设地点	2
2.2 建设规模及产品方案	2
2.3 项目组成及建设内容	3
2.4 项目占地及平面布置	6
2.5 主要原辅材料及热源	9
2.6 项目主要生产设备	9
第三章 1#、2#线废水排放变动分析	12
3.1 水平衡情况	12
3.1.1 原环评分析内容	12
3.1.2 据实际水平衡分析	16
3.2 废水去向及水质要求说明	28
3.2.1 原环评列明厂区废水处理措施可行性分析	28
3.2.2 实际废水去向及水质要求说明	32
第四章 1#、2#线挥发性有机物防治措施变动分析	35
4.1 环评分析挥发性有机物防治措施	35
4.1.1 环评工程分析	35
4.1.2 环评防治措施可行性分析	36
4.2 实际挥发性有机物防治措施	41
4.2.1 VOC 废气处理方案	41
4.2.2 VOC 废气处理相关要求	41
4.2.3 VOC 废气处理实际分析	42
第五章 实际建成 1#线内容变动分析	49
5.1 项目组成及建设内容	49
5.2 项目占地及平面布置	53
5.3 主要原辅材料及热源	56
5.4 项目主要生产设备	56
5.5 废水排放变动分析	59
5.5.1 水平衡分析	59
5.5.2 废水排放符合性分析	64
5.6 挥发性有机物防治措施变动分析	66
5.6.1 VOC 废气处理方案	66
5.6.2 熔窑及 VOC 废气排放情况	68
第六章 结论	76

附件:

附件一：关于山西日盛达光伏材料有限公司 2x1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书的批复

附件二：关于上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目环境影响报告书的批复

附件三：关于上党经开区污水处理厂建设情况的说明

附件四：深加工车间 VOC 废气处理技术方案汇报材料

附件五：山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项非重大变动分析报告技术审查意见

第一章 项目概况

山西日盛达太阳能科技有限公司成立于 2010 年 9 月，厂址位于长治市经济技术开发区，主要业务为超白压延光伏玻璃及钢化镀膜丝印打孔等深加工产品。拥有日熔化量 500 吨一窑四线的超白压延光伏玻璃生产线、三条光伏玻璃深加工生产线，年产光伏原片 1880 万平方米和 1800 万平方米的深加工产品。

为了推进可持续发展，实现经济发展与环境保护双赢，适应山西省、长治市地方经济发展的要求，满足企业自身发展的需要，根据当前及今后一段时间内光伏市场需求快速增长的市场状况，山西日盛达太阳能科技有限公司异地选址，拟投资 212694 万元在长治市上党经济技术开发区装备制造园建设 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目。山西日盛达太阳能科技有限公司委托山西晋环科源环境资源科技有限公司编制《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书》，长治市生态环境局上党区分局于 2022 年 7 月 26 日在长治市主持召开了《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书》技术审查会，长治市生态环境局上党分局于 2022 年 9 月 22 日以“长上环审函[2022]9 号”文下发“关于山西日盛达光伏材料有限公司 2x1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书的批复”（见附件一）。

现山西日盛达光伏材料有限公司 2x1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目 1# 生产线已建设完成（不含余热发电），建设内容基本与环评一致，但据实际全厂废水排放量相比环评分析减少，废水去向变化。深加工车间废气治理措施发生变化，由原“吸附-脱附-催化燃烧”改为进入玻璃熔窑燃烧，现进行非重大变动分析说明。

第二章 环评报告情况

2.1 项目名称、性质及建设地点

(1)项目名称：2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目

(2)项目性质：新建

(3)建设单位：山西日盛达光伏材料有限公司

(4)建设地点：长治市上党区荫城镇上党经济技术开发区装备制造园，厂区中心地理坐标为：113°6'33.05"，35°59'48.876"。

(5)建设规模：拟建日熔化量 1000 吨的熔窑 2 座(1#生产线、2#生产线)及配套设施，一窑五线。项目建成后，可实现年产 6864.12 万 m² 光伏组件盖板玻璃和年产 3003.12 万 m² 光伏组件背板玻璃的生产能力。

(6)项目投资：总投资 212694 万元，其中环保投资 7000 万元，占总投资的 3.29%

(7)占地面积：项目总占地面积 470 亩

(8)劳动定员及工作制度：

劳动定员：800 人，其中生产工人 740 人，管理和服务人员 60 人。

工作制度：①非冷修年：年运行 365 天，除上料系统为一班制外，其它工序均为三班制运转，年运行 8760 小时；

②冷修年：年运行 120 天，除上料系统为一班制外，其它工序均为二班制运转，年运行 2880 小时。

(9)建设周期：建设期为 2022 年 10 月~2024 年 5 月，共 20 个月。

2.2 建设规模及产品方案

本项目以硅砂、纯碱、白云石、石灰石、氢氧化铝等为主要原料，元明粉等澄清剂、助溶剂为辅料，经配料、熔化、压延成型、退火、切裁等生产玻璃原片，再经镀膜/丝印、钢化等玻璃深加工工序生产光伏组件盖板玻璃、背板玻璃，建设熔化能力 1000t/d 的玻璃熔窑 2 座，项目建设完成后可实现年生产光伏组件盖板玻璃 6864.12 万 m²，背板玻璃 3003.12 万 m²，具体产品方案及规模见表 2.2-1。

表 2.2-1 产品方案及规模一览表

序号	名称	主要指标		
1	产品名称	3.2mm 盖板玻璃	2.0mm 盖板玻璃	2.0mm 背板玻璃

2	年产量(万 m ²)	3861	3003.12	3003.12	
3	产品厚度(mm)	1.6~4.0			
4	产品尺寸(mm)	最大 2500×1400, 最小 300×300			
5	产品质量	符合《太阳能用玻璃 第 1 部分:超白压花玻璃》(GB/T30984.1-2015)和《太阳能电池用玻璃》(JC/T2001-2009)和《光伏组件用超薄玻璃》质量标准			
		压痕、皱纹	不准许	最大允许弓形弯曲度	0.25%
		线条、线条、裂纹	不准许	最大允许波形弯曲度	0.17%
		不可擦除污物	不准许	光伏透射比(非镀膜)	≥91.5%
		开口气泡	不准许	光伏透射比(镀膜)	≥93%
		脱层脱落	不准许	Fe ₂ O ₃ 含量	≤0.015%

表 2.2-2 产品质量标准及成分一览表

化学成分 (%)									
化学成份	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Sb ₂ O ₃	SO ₃	R ₂ O
含量(%)	72.35	0.95	0.012	8.82	3.74	13.70	0.20	0.20	0.028

2.3 项目组成及建设内容

(1) 项目建设内容

建设内容包括:

①主要生产系统:原料系统(原料车间及配合料);联合车间(熔化工序、成型工序、退火工序、切裁成品工序);深加工车间(磨边工序、镀膜工序、丝印工序、钢化工序、清洗包装工序)。

②辅助生产系统:给排水系统、供配电系统、天然气调压站、压缩空气站、脱硫脱硝系统、余热发电系统。

③辅助建筑物:办公楼、宿舍楼和食堂。

主要经济技术指标见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	工艺技术指标			
1	熔窑熔化能力	t/d	2×1000	一窑五线
2	熔化率	t/(m ² ·d)	2.39	/
3	小炉对数	对	8	/
4	产品品种	超白光伏玻璃		
5	产品尺寸			
(1)	最大	mm	2500×1400	/

(2)	常规	mm	1950×1050	/
(3)	最小	mm	300×300	/
6	产品厚度	mm	1.6~4.0	/
7	冷修周期	a	8	/
8	总合格率	%	85	/
二	项目总投资	万元	212694	/
三	劳动定员	人	800	/
四	总占地面积	m ²	313490m ²	/
五	总建筑面积	m ²	218390.49m ²	/
六	建筑密度	%	66.34	/
七	容积率	/	1.29	/
八	绿地率	%	11.31	/

(2)项目建设熔化能力为 1000t/d 的熔窑 2 座及配套深加工工序生产光伏组件盖板玻璃和背板玻璃，内容主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程及环保工程。

本项目具体建设内容详见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目组成一览表

项 目		主要建设内容	备注
主体工程	压延联合车间	2 座，内含熔化工段、成型工段、退火工段、切裁成品工段。分别设置 1000t/d 的玻璃熔窑各 1 座、压延生产线各 5 条、全电退火窑各 5 座、切裁生产线各 5 条	新建
	深加工车间及成品库	1 座，两条生产线共用，内含镀膜工段、丝印工段、钢化工段、清洗包装工段。共设置钢化炉各 8 座、磨边机组各 24 套、倒角机组各 24 套、清洗机组各 24 套、镀膜机组各 24 套、丝印机组各 12 套	新建
辅助工程	办公楼	砖混结构、3 层、建设面积 1826.64m ²	新建
公用工程	天然气调压站	设天然气调压站 1 座，由市政天然气管网提供，来气经天然气调压后送联合车间配气室。	新建
	压缩空气站	设置压缩空气站 1 个，内设工频水冷式喷油螺杆空压机 3 台。	新建
	循环水系统	压延联合车间（除鼓泡外）的循环水 2 套，用于压延联合车间熔化、成型、退火工段设备冷却	新建
		空压站循环水系统 1 套(两条生产线合用)，用于空压站设备冷却。	新建
		窑底鼓泡循环水系统 2 套，用于处理窑底鼓泡用循环水。	新建
		余热发电循环水系统 1 套，用于发电机组蒸汽冷凝及设备冷却。	
	余热发电系统	余热发电量约 7743 万 kWh，余热锅炉机组 2 套，蒸汽：23.5t/h、425℃、2.45MPa；汽轮机 1 台，10MW，发电机 1 台，12MW。	新建
	换热站	1 座，内设 2 座蒸汽-热水换热机组，为生产线提供蒸汽和热水，蒸汽由余热锅炉房直接提供，提供 95℃热水用于生产线，75℃热水用于采暖。	新建
供水	园区市政自来水管网供给工业水源来自长治县自来水公司污水厂处理后的中水生活水源来自辛安泉域岩溶水	新建	
排水	厂区内排水采取雨污分流的排水体制。压延联合车间设备冷却水、空压站冷却系统定期排污水、余热锅炉定期排污水、余热发电冷却系统定期排污水、软水制备及纯水制备定期排污水、湿法磨边废水、玻璃清洗废水及生活污水等经市政污水管网，最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处置。	新建	

	供电	用电由园区变电站接入,从紫岭变电站和四家池变电站各出一条 110kV 双回路线供电,厂区内电缆采用电缆沟敷设。		新建	
	供暖	均化库:蒸汽采暖或热水采暖,热源均来自公司自建余热锅炉 原料车间:热水采暖,热源由厂区热交换机组将蒸汽换成热水供给 车间及办公室:由厂区自建余热锅炉提供		新建	
储运工程	原料车间	设置袋装原料车间和原料车间上料处,储存纯碱、白云石、石灰石、氢氧化铝、元明粉、焦锑酸钠、硝酸钠等粉料。		新建	
	均化车间	储存硅砂		新建	
	碎玻璃堆场	储存碎玻璃		新建	
环保工程	废气	原料系统	设 21 台袋式除尘器将原料装卸、贮存、转运、混合等过程中产生的颗粒物收集处理后分别经 21 根排气筒排放,除尘器设计去除率为 99.9%	新建	
		联合车间	窑头密闭室及配套料皮带机机头设 2 套袋式除尘器,2 根 18m 高排气筒排放,除尘器设计去除率为 99.9%		
		碎玻璃系统	设 36 台袋式除尘器将玻璃掰边、落板、玻璃、转运、储存、投料等过程中产生的颗粒物收集处理后分别经 34 根排气筒排放,除尘器设计去除率为 99.9%		
		窑炉烟气	两条生产线各设 1 套干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘装置(共 2 套),设计脱硫效率为 95%,设计脱硝效率为 98%,设计除尘效率为 99%,废气经处理后合并经 1 根 110m 高烟囱排放		
		深加工车间	10 条支线共设 24 条镀膜生产线、12 条丝印生产线,设置 4 套吸附-脱附-催化燃烧装置,将镀膜、丝印过程中产生的有机废气收集净化后分别经 4 根 22m 高排气筒排放,废气捕集率以 95%计,综合净化效率以 85%计		
	废水	余热发电冷却系统定期排污水	厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂	—	
		压延联合车间设备冷却定期排污水		—	
		玻璃清洗		—	
		纯水制备定期排污水		—	
		空压站冷却系统定期排污水		—	
		软水制备定期排污水		—	
		余热锅炉定期排污水		—	
		深加工车间磨边、清洗		沉淀池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂	—
		生活污水		化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂	—
	食堂废水	隔油池→化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂	—		
	噪声	机械设备及水泵、风机等	所有设备均置于车间内,选择低噪声设备加装减振基础、建筑隔声、距离衰减在风机进出口设置消声装置	新建	
	固废	碎玻璃	定期清理,作为原料回用于生产	-	

	除尘灰	定期清理，作为原料回用于生产	
	废布袋	定期更换、原厂家回收	
	回收的烟尘	定期清理，作为建筑材料统一外售	
	脱硫副产物	定期清理，作为建筑材料统一外售	
	废保温砖	定期更换、原厂家回收	
	RCO 废催化剂	定期更换、原厂家回收	
	废树脂	定期更换、原厂家回收	
	沉淀污泥	定期清理，作为建筑材料统一外售	
	废活性炭	定期更换、暂存于厂区危废间 委托有资质单位集中处置	新建
	废陶瓷管		
	废包装桶		
	废机油 及含油抹布		
	生活垃圾	集中存放在指定的垃圾点，由环卫部门统一清运	-

2.4 项目占地及平面布置

(1)项目占地面积及建筑物

项目总用地面积 470 亩(约 313490m²),厂区呈长方形建设,总建筑面积 218390.49m²,绿化面积 35456m²,绿地率 11.31%。

(2)项目的平面布置

根据生产线的建设规模、设计原则,按照生产工艺、消防、职业卫生、环保、交通运输、城市规划以及施工等要求,结合建设场地地形、地貌、工程地质、水文及气象条件,在满足城市规划及厂内近、远期规划的基础上,本着节约用地、合理分区、远近结合、方便管理、运输畅通、兼顾美观的原则,进行了本项目的总平面布置。根据各建筑物功能不同,将厂区分四个区域:原料区、主生产区、深加工成品区、公用工程区。

本项目总图布置按各建筑物功能分区,将厂区分四个区域:原料区、主生产区(压延联合加工区)、深加工成品区、公用工程区。

①原料区

在建设场地的南侧,是主要的原料储存和加工区。主要布置了原料车间、袋装原料车间、均化车间。

②主生产区

在建设场地的中部,主要布置了两座压延联合车间,自南向北依次为熔化、压延成型、退火、切裁、成品等工段,是原片的生产区域。在两座联合车间的中间布置了碎玻

璃收集系统。

③深加工成品区

在建设场地的北侧，主要布置了两座深加工车间，主要用于光伏组件盖板玻璃和背板玻璃的生产。

④公用工程区

公用工程区布置在联合车间和原料区的中间，主要分为公用变电所、循环水系统、烟气处理和余热发电系统等。

(3)厂区道路

①运输方式

进出工厂的物料采用陆路运输的运输方式。厂内物料采用人力与机械运输相结合的方式，运输工具包括自卸车、叉车、铲车和皮带输送机。为节省投资，方便管理，本项目所有外运设备均考虑社会车辆承担。

②厂区道路及出入口

为满足消防要求，将联合车间周围设计了环形通道，较好地解决了交通、消防问题。道路采用城市型混凝土路面。厂区主要道路宽度 9m~12m，次要道路宽度 6m，车间引道宽度 2~4m。厂区设置两个出入口，正北侧为主出入口，南侧为各类物料出入口。

具体详见图 2.4-1

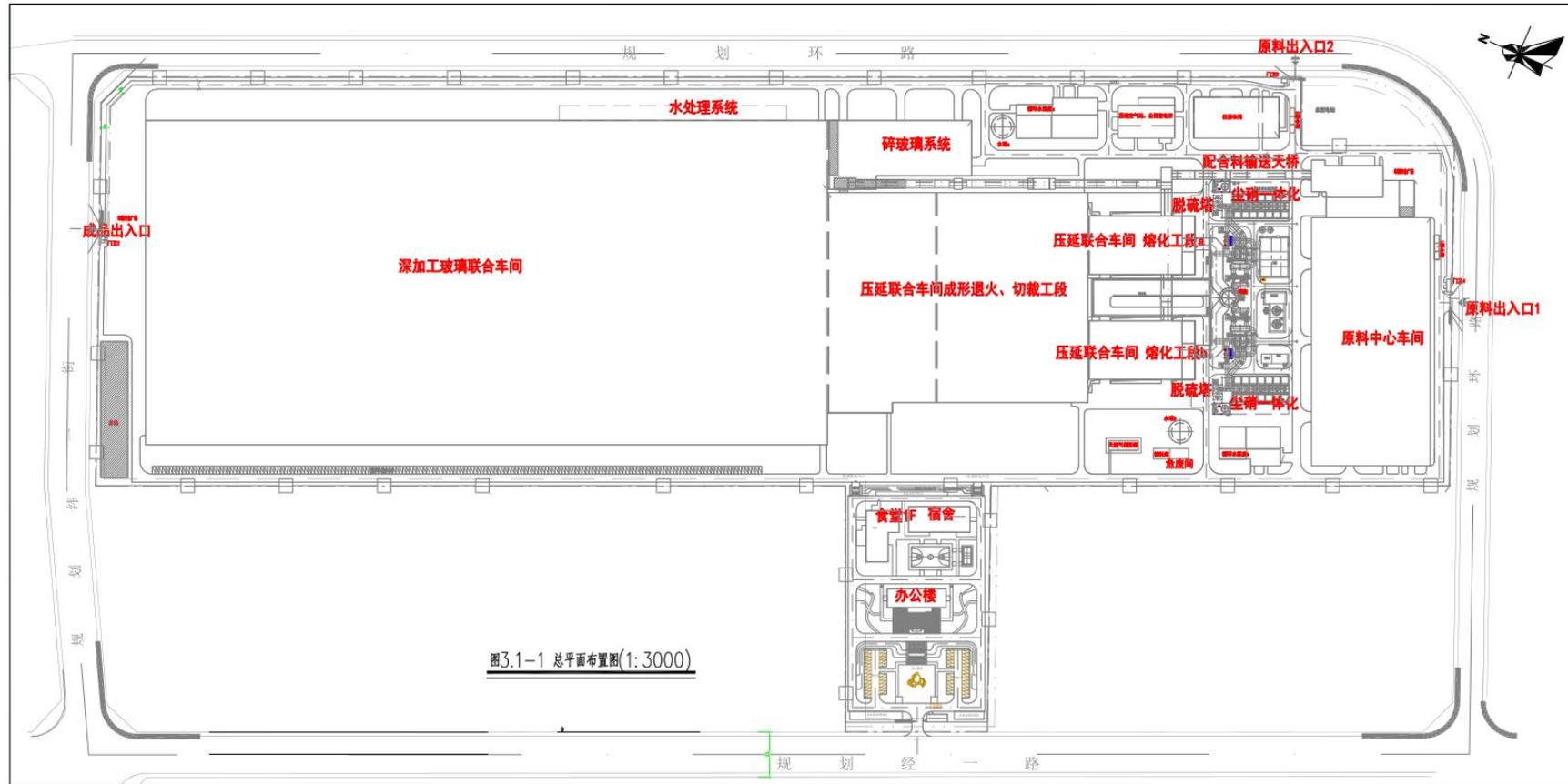


图 2.4-1 总平面布置示意图

2.5 主要原辅材料及热源

项目原辅材料全部外购，采用公路运输。主要原辅材料消耗情况见表2.5-1，项目能源消耗量详见表2.5-2。

表2.5-1 项目原辅材料消耗情况表

序号	名称	形态	总体工程	运输方式
			年耗量(t/a)	
1	硅砂	粉态	462537.02	汽运
2	氢氧化铝	粉态	7549.06	汽运
3	白云石	粉态	71874.5	汽运
4	石灰石	粉态	78228.88	汽运
5	纯碱	粉态	146306.8	汽运
6	元明粉	粉态	3888	汽运
7	焦锑酸钠	粉态	2063.06	汽运
8	硝酸钠	粉态	3668.28	汽运
9	镀膜液	液态	572	汽运
10	油墨	液态	429	汽运
11	熟石灰	粉态	4000	汽运
12	氨水	液态	14000	汽运

注：纯碱、元明粉、焦锑酸钠及硝酸钠均作为玻璃液澄清剂，用于高温玻璃液的澄清、褪色及消除气泡。

表2.5-2 项目能源消耗情况一览表

序号	项目名称	规格及纯度	单位	数量		总计	来源
				1# 生产线	2# 生产线		
1	中水	/	万 m ³ /a	54.73	54.73	109.46	市政供水管网，水源接自长治县自来水公司污水厂
2	新鲜水	/	万 m ³ /a	/	/	3.942	市政供水管网，水源接自辛安泉域岩溶水
3	天然气（远期）	7900Kcal	万 m ³ /a	6001.93	6001.93	12003.85	园区供气管网
4	电	/	万 kwh/a	22410.5	22410.5	44821	部分市政供电电网，部分企业余热发热自产

2.6 项目主要生产设备

本项目主要设备一览表见 2.6-1。

表2.6-1 本项目主要设备一览表

序号	分项名称	型号和规格	单位	数量			备注
				1# 生产线	2# 生产线	总体 工程	
一	原料系统						
1	斗式提升机	TD630-zd-C5-32.10	台	2	/	2	/

		TD630-zd-C6-42.10	台	2	/	2	/
		TD500-ZD-C4-38.10	台	3	/	3	/
2	振动给料机	GZ7、GZG70-120F	台	7	/	7	/
3	振动料斗	VBA2403、VBA1803、 VBA903、VBA603	座	18	/	18	/
4	混合机(两用一备)	QH7000 双开门	套	1	/	1	/
		QH7000 单开门	套	2	/	2	/
5	门式耙砂机	PL120/30	台	1	/	1	/
6	离心通风机	N=22kW、N=11kW	台	5	/	5	/
7	袋式除尘器	DLMC-3/5/15 型 DLMV45/15F 型 DLMV60/15F 型 DLMC-2/3/15 型 DLMV20/10F 型 DLMC-1/3/15 型 DLMV30/15F 型	台	12	9	21	/
二	压延联合车间						
1	斜毯式投料机	投料口内宽 13.9m 最大投料量 1500t/d 2*11kw	台	1	1	2	/
2	离心通风机	/	台	30	30	60	48 用 12 备
3	2.8m压延机	生产能力：180~200t/d 最 大原板宽：2800mm 板厚：1.6~4mm	台	10	10	20	10 用 10 备
4	2.8m退火窑	生产能力 180-200t/d，最 大原板宽： 2200~2800mm；板厚： 1.6~4mm；总 长:78625mm	台	5	5	10	/
5	换辊车	/	台	1	1	2	/
6	全自动缺陷测横切、纵切	/	台	5	5	10	/
7	水处理设备	/	套	1	0	1	/
8	循环水泵	/	台	3	2	5	/
三	碎玻璃系统						
1	振动给料机	GZG70F 有功功率 2*2.4kW 进料口 700*700mm 出口敞开式 并设密封法兰	台	12	12	24	/
2	玻璃破碎机	/	台	16	16	32	/
3	离心通风机	C4-72№5.5C TLGF-LY-37 ZGF-C 1000 FT35-11 型 WDT-IIIYTP300 型	台	15	15	30	/
4	袋式除尘器	DLMC-4/5/15 型 DLMC-3/3/15 型 DLMC-4/3/15 型 DLMC-2/4/15 型 DLMC-2/2/15 型 DLMC-1/3/15 型	台	18	18	36	/

5	输送机	槽型 B=800mm Lh≈70000mm 头轮 D=630mm	台	18	18	36	/
四	余热发电锅炉房						
1	整体换热机组	进出水温度: 43°C/33°C	台	1	1	2	/
2	循环水泵	/	台	2	1	3	/
3	凝汽式汽轮机	N10-2.35 r=3000r/m ³ t=450°C	台	1	/	1	/
4	余热锅炉机组	510°C 蒸汽: ~23.5t/h 425°C、2.45MPa	台	1	1	2	/
5	冷却塔	/	台	1	1	2	/
五	深加工车间						
1	磨边前直连线	/	台	1	1	2	/
2	磨边机	/	台	12	12	24	/
3	磨边清洗机	/	台	12	12	24	/
4	打孔机	/	台	12	12	24	/
5	镀膜/丝印前清洗机	/	台	12	12	24	/
6	双镀膜机(含固化炉)	/	台	12	12	24	交替使用
7	丝印机(含固化炉)	/	台	6	6	12	
8	打孔洁净房	/	台	1	1	2	/
9	镀膜洁净房	/	台	1	1	2	/
10	丝印洁净房	/	台	1	1	2	/
11	磨边后连线	/	台	1	1	2	/
12	钢化炉及风机	/	台	4	4	8	/
13	包装清洗机	/	台	2	2	4	/
14	包装机器人含铺纸立交	/	台	2	2	4	/
15	包装房	/	台	2	2	4	/
六	公用及环保设备						
1	空压机	螺杆空压机	台	2	1	3	/
2	烟气净化系统	触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘系统	套	1	1	2	/
3	有机废气净化系统	吸附+脱附+RCO	套	2	2	4	/

第三章 1#、2#线废水排放变动分析

3.1 水平衡情况

3.1.1 原环评分析内容

(1) 原环评分析全厂水平衡情况

本项目生产、生活用水均由园区供水管网统一供给。生产用水水源接自上党区工业用水供水管网，水源为长治县自来水公司污水厂经处理后满足要求的中水；生活用水接自上党区自来水管网，水源为辛安泉域岩溶水。总用水量为 1235459.3m³/a(123.5459 万 m³/a)，其中中水用水量为 1196039.3m³/a(119.6039 万 m³/a)，新水用量为 39420m³/a(3.942 万 m³/a)。项目中水年消耗情况见表 3.1.1-1、新水年消耗情况详见表 3.1.1-2。本项目水平衡图见图 3.1.1-1。

长治县自来水污水厂 2006 年投入运行，规模为 1.2 万 m³/d，采用的处理工艺为：“粗格栅及进水泵房-细格栅及旋流沉砂池-倒置 AAO-二沉池-稳定池-反应沉淀气浮-超滤-反渗透-回用”。反渗透的产水率为 65%，清水约 7800m³/d 作为中水回用。出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准 A 和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)的要求。

本项目劳动定员 800 人，厂区设宿舍及配套食堂、浴室等。项目用水主要包括职工生活用水、食堂用水，原料车间配料用水、压延联合车间设备冷却用水，空压站设备冷却水、余热锅炉补水、余热发电系统冷却系统用水、湿法磨边用水、玻璃清洗用水、道路洒水及绿化用水等。

表 3.1.1-1 项目中水年消耗情况一览表

序号	用水项目	中水用水负荷 (m ³ /h)	年利用时间 (h)	年消耗量 (m ³)
1	原料配料车间用水	30	1825	54750
2	主线循环水系统补水	12	8760	105120
3	空压机循环水系统补水	4.5	8760	39420
4	窑底鼓泡循环水系统补水	18	8760	157680
5	余热发电冷却系统循环水补水	48	8760	420480
6	余热锅炉补水	0.375	8760	3285
7	湿法磨边	13.35	7000	93450
8	玻璃清洗	10	7000	7000
9	绿化洒水	49.82	210	10462.2

表 3.1.1-2 项目新水年消耗情况一览表

序号	用水项目	新水用水负荷 (m ³ /d)	年利用时间 (d)	年消耗量 (m ³)
1	生活用水	72	365	26280
2	食堂用水	36	365	13140

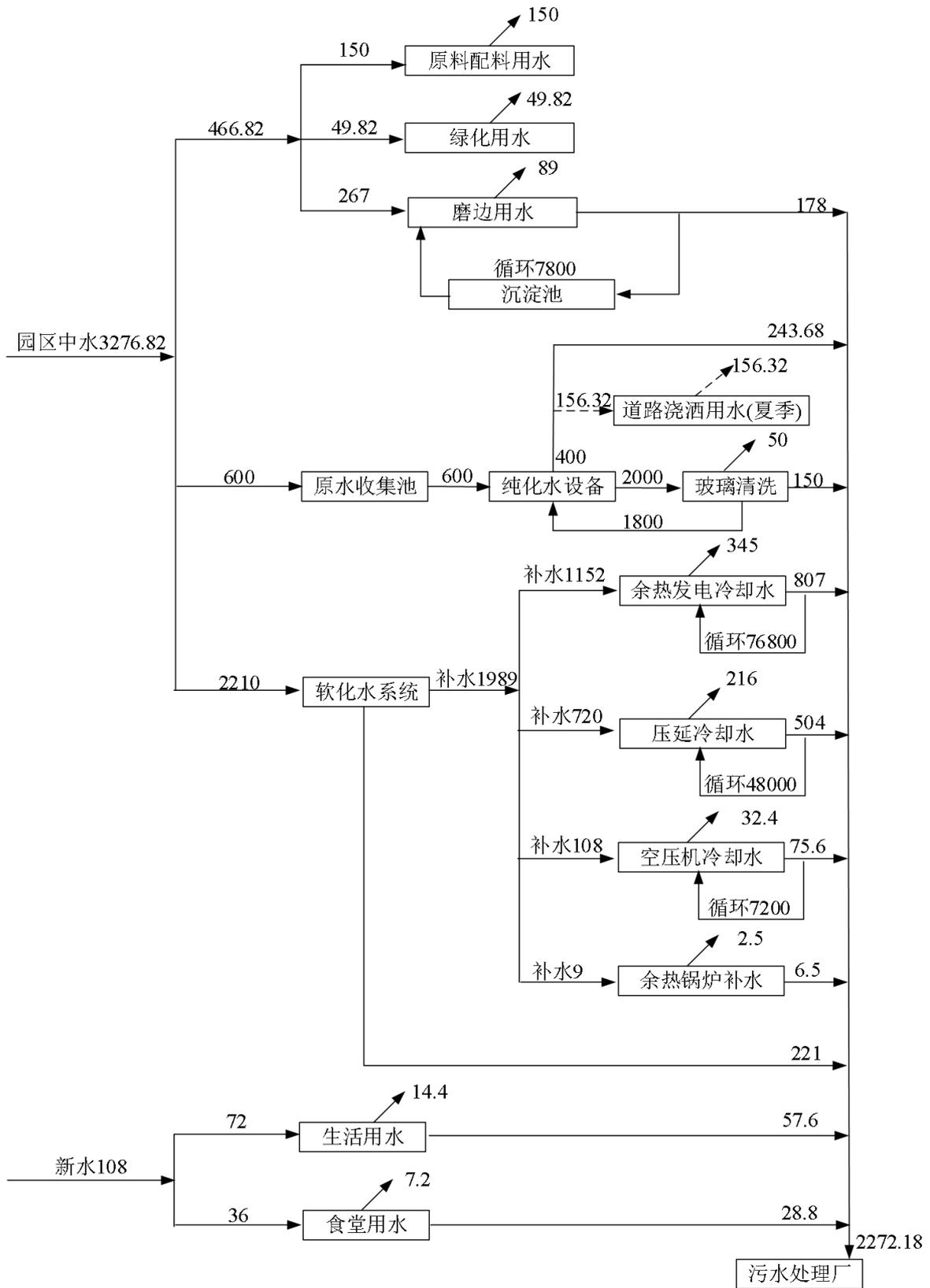


图 3.1.1-1 环评全厂水平衡图(m³/d)

(2) 原环评分析废水产生及排放情况

1) 生活用排水

依据《山西省用水定额 第4部分 居民生活用水定额》(DB14/T1049.4-2021)，职工生活用水量定额按 90L/人·d 计，项目劳动定员 800 人，则用水量为 72m³/d，排水量按用水量的 80%计，则废水产生量为 57.6m³/d。

	1#生产线	2#生产线	总体工程
用水定额	90L/人·d	90L/人·d	/
人数	450	350	800
用水量	40.5m ³ /d	31.5m ³ /d	72m ³ /d
排水量	32.4m ³ /d	25.2m ³ /d	57.6m ³ /d

2) 食堂用排水

食堂用水量以每人 15L/d·次，3 次/d 计，则总用水量为 36m³/d，排水量按用水量的 80%计，则废水产生量为 28.8m³/d。

	1#生产线	2#生产线	总体工程
用水定额	15L/d·次	15L/d·次	/
次数	3 次	3 次	3 次
人数	450	350	800
用水量	20.25m ³ /d	15.75m ³ /d	36m ³ /d
排水量	16.2m ³ /d	12.6m ³ /d	28.8m ³ /d

3) 原料车间配料用水

原料车间配料用水主要用于硅砂、氢氧化铝、白云石、石灰石、纯碱、元明粉等原料的按比例混合，直接利用园区中水作为生产用水，用水量以总原料消耗量的 7.5%计，约 150m³/d，全部被消耗，不外排。

4) 绿化用水

本项目绿化面积共 35456m²，绿化用水定额按冷季型二级计，以园区中水作为绿化用水，用水量为 49.82m³/h。

5) 磨边用水

磨边工序采用湿法磨边，用水循环使用，园区中水作为磨边用水定期补充水，用水量为 8067m³/d，其中循环水量为 7800m³/d，补充水量为 267m³/d。产品带走损耗量为 89m³/d，定期排污量为 178m³/d，主要成分为 SS、玻璃碎屑等污染物。定期排污水经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

6) 玻璃清洗

玻璃清洗利用纯水，企业设置 1 套纯水制备装置，采用砂炭+超滤工艺。玻璃清洗用水量为 2000m³/d，其中循环水量约 1800m³/d，定期补水量为 200m³/d。玻璃清洗过程

中随产品带走损耗量为 50m³/d，玻璃清洗循环系统定期排污量为 150m³/d，主要成分为 SS、玻璃碎

屑等污染物。定期排污水经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

7) 纯水制备

纯水制备采用砂炭+超滤+反渗透的工艺，经活性炭过滤器过滤后，直接串联供水泵，经过精密过滤后产水接串联防污堵电离装置后经抗污型一级反渗透系统处理后用于玻璃清洗，产水能力为 142m³/h。日纯水制备量为 200m³，污水产生量为 400m³/d，其中道路泼洒约 156.32m³/d，全部蒸发不外排；定期排污量约 243.68m³/d，主要污染物为 SS，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

8) 软水制备

软水制备系统以园区中水为水源，经软化处理后供余热发电系统定期补水、余热发电系统设备冷却用水、压延联合车间设备冷却用水和空压机设备冷却用水。企业在循环水泵房自建 1 套软水处理装置，采用离子交换法，以钠离子将水中的钙镁离子置换出来，从而达到降低水中钙镁离子的作用。软水制备系统以园区中水为水源，日用水量为 2210m³/d，日产水量为 1989m³/d，定期排污量为 221m³/d。

①余热发电冷却

余热发电总用水量为 77952m³/d，其中循环水量为 76800m³/d，定期补水量为 1152m³/d。余热发电系统冷却过程中蒸发损耗量为 345m³/d，定期排污量为 807m³/d，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

②压延联合车间冷却

压延联合车间设备冷却系统用总水量为 48720m³/d，其中循环用水量为 48000m³/d，定期补水量为 720m³/d，冷却过程中蒸发损耗量为 216m³/d，定期排污量 504m³/d，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

③空压机冷却

空压机冷却总用水量为 7308m³/d，其中循环水量为 7200m³/d，定期补水量为 108m³/d，冷却过程中蒸发损耗量为 32.4m³/d，定期排污量 75.6m³/d，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

④余热锅炉定期补水

本项目设置 2 台余热锅炉，定期补水量为 9m³/d，汽轮机发电蒸汽损失量 2.5m³/d，

定期排污量为 6.5m³/d，主要污染物为盐类及 SS，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

本项目用排水情况见表3.1.1-3。

表3.1.1-3 本项目用排水情况一览表

用水项目	用水指标	用水标准	新增用水量 (m ³ /d)	废水量 (m ³ /d)	水源
职工生活用水	90L/人·d	800人	72	57.6	新鲜水
食堂用水	15L/d·次	800人, 3次/d	36	28.8	新鲜水
原料车间配料用水	以总原料消耗量的7.5%计, 全部被消耗, 不外排。		150	0	园区中水
绿化用水	-	35456m ²	49.82	0	园区中水
湿法磨边用水	总用水量: 8067m ³ /d 循环用水量: 7800m ³ /d		267	178	园区中水
玻璃清洗	总用水量: 2000m ³ /d 循环用水量: 1800m ³ /d		200	150	纯水
纯水制备	制水效率为33.3%		600	243.68	园区中水
软水制备	制水效率为90%		2210	221	园区中水
余热发电冷却	总用水量: 77952m ³ /d 循环用水量: 76800m ³ /d		1152	807	软水
压延联合车间设备冷却	总用水量: 48720m ³ /d 循环用水量: 48000m ³ /d		720	504	软水
空压站冷却用水	总用水量: 7308m ³ /d 循环用水量: 7200m ³ /d		108	75.6	软水
余热锅炉补水	-		9	6.5	软水
合计	-		3384.82	2272.18	/

3.1.2 据实际水平衡分析

(1) 水平衡分析

本项目生产、生活用水均由园区供水管网统一供给。生产用水水源接自上党区工业用水供水管网，水源为长治县自来水公司污水厂经处理后满足要求的中水；生活用水接自上党区自来水管网，水源为辛安泉域岩溶水。总用水量为 742592.5m³/a(2034.5m³/d)，其中中水用水量为 703172.5m³/a (1926.5m³/d)，新水用量为 39420m³/a(108m³/d)。具体水平衡解析表见表 3.1.2-1；本项目水平衡图见图 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 水平衡解析表

序号	项目	数量	单位	计算过程及参数说明
A	纯水系统水量说明			
A1	清洗用纯水量	400.0	t	单台磨边清洗机用水4t/班*合计24台, 单台打孔清洗机用水2t/班*合计12台, 单台高速清洗机用水10t/班*合计8台, AB双线总计200t/班,400t/d。
A2	纯水蒸发耗散	12.0	t	清洗机泵循环次数30次, 吹风耗散率按0.1%计算

序号	项目	数量	单位	计算过程及参数说明
A3	纯水回用量	388.0	t	用水-耗散
A4	RO系统进水量	571.4	t	RO系统产水率70%
A5	RO系统反冲洗排放量	28.6	t	RO系统进水量的5%
A6	RO浓水排放量	171.4	t	
A7	超滤需供RO水量	600.0	t	A4+A5
A8	超滤系统反冲洗水量	60.0	t	超滤出水量的10%
A9	原水池总供水量	660.0	t	A7+A8
A10	磨边循环平衡补水量	21.9	t	去向: B6
A11	超滤反冲洗水补充循环后排放量	38.1	t	A8-A10
A12	纯水系统总排放量	238.1	t	A5+A6+A11
A13	纯水系统平衡补水量	272.0	t	A10+A12 纯水系统日需补水量272t, 蒸发耗散+外排250.13t, 供给磨边水补充量21.87t
B	磨边循环水量说明			
B1	磨边循环水量	20160.0	t	按每条磨边线35t/h用量, AB线一共24条磨边线
B2	磨边水蒸发耗散	20.2	t	磨边水循环量的0.1%
B3	压滤机抽污水量	25.0	t	根据水泵设备产量
B4	压滤机泥附水耗散	1.7	t	压滤机泥产量11.4t, 平均含水率15%
B5	压滤机返水池清水量	23.3	t	B3-B4
B6	磨边循环平衡补水量	21.9	t	来源: A10 磨边水系统补水由纯水系统完成, 不需外补充水。
C	道路浇洒绿化水量说明			
C1	道路浇洒绿化用水	156.3	t	
D	窑炉和压延用循环水量说明			
D1	主线循环水量	40320.0	t	循环冷水泵设计流量600m ³ /h*2台 *常规频率水流量系数70%=1680T/h
D2	主线循环水蒸发损失量	241.2	t	日拉引量2300t, 循环水工艺降温380℃。 水蒸发吸热2260KJ/kg。
D3	主线循环水系统飘水损失量	60.5	t	飘水率按设备说明0.15%
D4	主线循环水总耗散量	301.7	t	D2+D3
D5	主线循环回水量	40018.3	t	D1-D4
D6	主线循环水池排放量	121.0	t	池水日排放量按设计原则, 按日循环水量0.3%; 浓缩倍率(蒸发/排放数量)约为2倍
D7	主线水池平衡补水量	422.7	t	D4+D6
E	空压站用循环水量说明			
E1	空压站循环水量	9072.0	t	循环冷水泵设计流量270m ³ /h*2台 *常规频率水流量系数70%=378T/h

序号	项目	数量	单位	计算过程及参数说明
E2	空压站水蒸发损失量	107.7	t	空压站产气量320m ³ /h（生产耗用） 压缩每m ³ 气产热31.68MJ，水蒸发吸热 2260KJ/kg
E3	空压站水系统飘水损失量	13.6	t	飘水率按设备说明0.15%
E4	空压站水总耗散量	121.3	t	E2+E3
E5	空压站回水量	8950.7	t	E1-E4
E6	空压站水池排放水量	27.2	t	池水日排放量按设计原则，按日循环水量 0.3% 浓缩倍率（蒸发/排放数量）：约为2倍。
E7	空压站水池平衡补充量	148.5	t	E4+E6
F	软水系统平衡水量计算			
F1	软水系统制水量	571.2	t	D7+E7
F2	软水系统树脂再生返洗水量	57.1	t	产水量的10%
F3	软水系统外补充量	628.3	t	制水量+树脂再生排放水量
F4	原料配料用水量	58.2	t	投生料量2369.7t，硅砂料方占比59.4% 硅砂含水3%，配合料含水4%
F5	原料配料外补充量	1.1	t	F4-F2
G	余热锅炉和化水系统水量说明			
G1	锅炉产汽量	981.6	t	非冬季245d21.6t/h，冬季120d18.1t/h，两台
G2	锅炉运行耗散量	49.1	t	锅炉产汽量的5% 以除氧器蒸发、跑冒泄露、取样等形式耗散
G3	锅炉排放水量	9.8	t	锅炉排放含垢浊水量1%，沉淀后去向：H6
G4	锅炉平衡补充量（除盐水）	58.9	t	G2+G3
G5	化水系统进水量	78.5	t	G5=G4/75% 一二级RO系统75%综合产水率（二级浓水 回用）
G6	化水浓水排放水量	19.6	t	G5-G4
G7	化水系统反冲洗排放水量	7.9	t	G5*10%
G8	化水系统总排放量	27.5	t	G6+G7
G9	化水系统外补充量	86.4	t	G2+G3+G8
H	发电循环水量说明			
H1	发电循环水量	48000.0	t	循环量2000t/h（按JBT标准为产汽量40t的 40~65倍，取中50倍）
H2	循环冷却水塔换热蒸发量	480.2	t	单窑烟气17万Nm ³ *（510-380+350-180） ℃，按133kJ/Nm ³ ，水蒸发吸热2260KJ/kg
H3	循环冷却水塔飘水损失量	72.0	t	飘水率按设备说明0.15%
H4	循环冷却水塔总耗散量	552.2	t	H2+H3
H5	循环冷却回水量	47447.8	t	H1-H4
H6	锅炉排水沉淀补充量	9.8	t	来源：G3
H7	循环冷却水池排放水量	240.0	t	池水日排放量按设计原则，按日循环水量 0.5%，浓缩倍率（蒸发/排放数量）：约为 2倍。

序号	项目	数量	单位	计算过程及参数说明
H8	循环水系统外补充量	782.2		H4+H7-H6
I	生活区水量说明			
I1	生活用水量	72.0	t	生活区域用水量3t/h
I2	生活用水耗散	14.4	t	I1*20%
I3	生活用水排放	57.6	t	I1-I2
I4	食堂用水量	36.0	t	食堂日用水量9t/餐*4餐
I5	食堂用水耗散	7.2	t	I1*20%
I6	食堂用水排放	28.8	t	I1-I2
T	总水量平衡			
T1	园区中水用量	1926.5	t	A13+C1+F3+F5+G9+H8
T2	新水总用量	108.0	t	I1+I4
T3	厂区总耗散量	1294.3	t	A2+B2+B4+C1+D4+E4+F4+G2+H4+I2+I5
T4	各系统总排放量	740.2	t	A12+D6+E6+F2+G8+H7+I3+I6

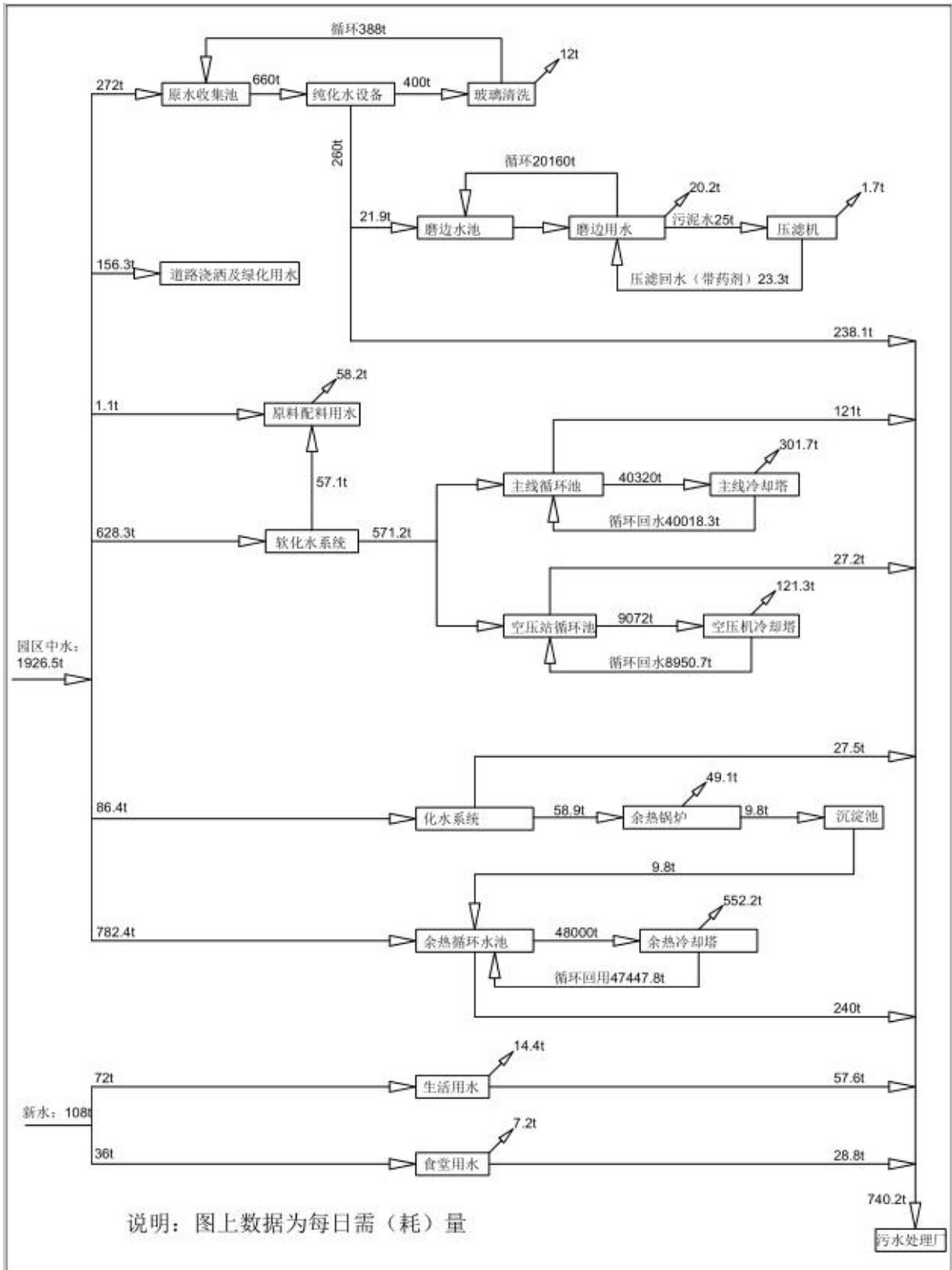


图 3.1.2-1 据实际分析全厂水平衡图(m³/d)

(2) 全厂实际废水产生及排放情况

1) 生活用排水

依据《山西省用水定额 第4部分 居民生活用水定额》(DB14/T1049.4-2021), 职工生活用水量定额按 90L/人·d 计, 项目劳动定员 800 人, 则用水量为 72m³/d, 排水量按用水量的 80%计, 则废水产生量为 57.6m³/d。

	1#生产线	2#生产线	总体工程
用水定额	90L/人·d	90L/人·d	/
人数	560	240	800
用水量	50.4m ³ /d	21.6m ³ /d	72m ³ /d
排水量	40.3m ³ /d	17.3m ³ /d	57.6m ³ /d

2) 食堂用排水

食堂用水量以每人 15L/d·次, 3 次/d 计, 则总用水量为 36m³/d, 排水量按用水量的 80%计, 则废水产生量为 28.8m³/d。

	1#生产线	2#生产线	总体工程
用水定额	15L/d·次	15L/d·次	/
次数	3 次	3 次	3 次
人数	560	240	800
用水量	25.2m ³ /d	10.8m ³ /d	36m ³ /d
排水量	20.2m ³ /d	8.6m ³ /d	28.8m ³ /d

3) 原料车间配料用水

原料车间配料用水主要用于硅砂、氢氧化铝、白云石、石灰石、纯碱、元明粉等原料的按比例混合, 直接利用园区中水作为生产用水。

环评: 用水量以总原料消耗量的 7.5%计, 约 150m³/d。

实际: 中水用量 1.1m³/d, 57.1m³/d 来源于软水制备水, 合计用水量 58.2m³/d, 全部被消耗, 不外排。计算依据为投生料量 2369.7t, 硅砂料方占比 59.4%, 硅砂含水 3%, 配合料含水 4%。配合料含水率是为了提升粘度, 减轻配合料粉入窑飞散, 水的盐度对配合料物理性状无影响。玻璃成分是硅酸盐, 配合料水分中的盐离子在玻璃组分中占比极小, 对玻璃的化学性能不会产生影响。

可研时配料日用水量 150t/d 是设计院制定的水秤设备能力, 实际配料加水量在行业内是波动值, 原定我司硅砂采购方案为安徽省凤阳市为主, 为降低物流成本对供应商要求严控含水率。目前我司自产硅砂, 转运时的含水率较高, 配料用水量根据实际作出相应调整, 有所降低。

4) 绿化用水

环评：本项目绿化面积共 35456m²，绿化用水定额按冷季型二级计，以园区中水作为绿化用水，用水量为 49.82m³/d，纯化水设备排水中 156.32m³/d 用于道路浇洒用水。

实际：以园区中水作为道路浇洒及绿化用水，合计 156.3m³/d。

5) 磨边用水

环评：磨边工序采用湿法磨边，用水循环使用，园区中水作为磨边用水定期补充水，用水量为 8067m³/d，其中循环水量为 7800m³/d，补充水量为 267m³/d。产品带走损耗量为 89m³/d，定期排污量为 178m³/d，主要成分为 SS、玻璃碎屑等污染物。定期排污水经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

实际：总用水量为 20181.9m³/d，循环用水量为 20160m³/d，补充水量为 21.9m³/d，补水由纯水系统完成，不需外补充水，产品带走损耗量 21.9m³/d。增设污水净化器，磨边后废水中玻璃粉沉淀后水循环使用，现磨边工段可实现无废水外排。玻璃日产量 33 万 m²，每 m² 玻璃在磨边工序产生 30.3g 玻璃泥（日产玻璃泥 10t），含水率为 15%，即带走磨边循环水 1.5t。磨边用水在磨边机磨轮加工玻璃边缘时起冷却、降尘作用，对水质含盐量无要求。

2020 年可研参考的磨边工艺适合于 3.2mm 产品，因市场结构调整，现 90% 产品为 2.0mm，行业内普遍磨边量、磨边速度的提升导致循环用水量增多按每条磨边线 35t/h 用量，AB 线一共 24 条磨边线，循环用水量为 20160m³/d。并据实际补充了压滤机用水情况，该工段实际无排水。各值据实际运行情况取值计算，与实际情况更相符。磨边用水的耗散主要是玻璃清洗热耗、强风干燥时带走，系统水质的硬度、电导率较稳定。

6) 玻璃清洗

环评：玻璃清洗利用纯水，企业设置 1 套纯水制备装置，采用砂炭+超滤工艺。玻璃清洗用水量为 2000m³/d，其中循环水量约 1800m³/d，定期补水量为 200m³/d。玻璃清洗过程中随产品带走损耗量为 50m³/d，玻璃清洗循环系统定期排污量为 150m³/d，主要成分为 SS、玻璃碎屑等污染物。定期排污水经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

实际：玻璃清洗利用纯水，企业设置 1 套纯水制备装置，纯水制备采用砂炭+超滤+反渗透的工艺。总用水量：400m³/d，循环回用水量：388m³/d，玻璃清洗过程中随产品带走损耗量为 12m³/d，纯化水设备定期排污量为 238.1m³/d。总用水量计算依据为单台磨边清洗机用水 4t/班*合计 24 台，单台打孔清洗机用水 2t/班*合计 12 台，单台高速清洗机用水 10t/班*合计 8 台，AB 双线总计 200t/班，400m³/d。实际增设气浮机，玻璃粉

经沉淀后回用，相比环评现无玻璃清洗废水排放；

7) 纯水制备

环评：纯水制备采用砂炭+超滤+反渗透的工艺，经活性炭过滤器过滤后，直接串联供水泵，经过精密过滤后产水接串联防污堵电离装置后经抗污型一级反渗透系统处理后用于玻璃清洗，产水能力为 142m³/h，日纯水制备量为 200m³，污水产生量为 400m³/d，其中道路泼洒约 156.32m³/d，全部蒸发不外排；定期排污量约 243.68m³/d，主要污染物为 SS，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

实际：纯水制备采用砂炭+超滤+反渗透的工艺，经活性炭过滤器过滤后，直接串联供水泵，经过精密过滤后产水接串联防污堵电离装置后经抗污型一级反渗透系统处理后用于玻璃清洗，日纯水制备量为 400m³，污水产生量为 238.1m³/d，21.9m³/d 去向磨边用水。RO 系统产水率按 70%取值，污水产生量包含 RO 系统反冲洗排放水量、RO 浓水排放水量、超滤反冲洗水补充循环后排放水量。

8) 软水制备

环评：软水制备系统以园区中水为水源，经软化处理后供余热发电系统定期补水、余热发电系统设备冷却用水、压延联合车间设备冷却用水和空压机设备冷却用水。企业在循环水泵房自建 1 套软水处理装置，采用离子交换法，以钠离子将水中的钙镁离子置换出来，从而达到降低水中钙镁离子的作用。软水制备系统以园区中水为水源，日用水量为 2210m³/d，日产水量为 1989m³/d，定期排污量为 221m³/d。

①余热发电冷却

余热发电总用水量为 77952m³/d，其中循环水量为 76800m³/d，定期补水量为 1152m³/d。余热发电系统冷却过程中蒸发损耗量为 345m³/d，定期排污量为 807m³/d，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

②压延联合车间冷却

压延联合车间设备冷却系统用总水量为 48720m³/d，其中循环用水量为 48000m³/d，定期补水量为 720m³/d，冷却过程中蒸发损耗量为 216m³/d，定期排污量 504m³/d，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

③空压机冷却

空压机冷却总用水量为 7308m³/d，其中循环水量为 7200m³/d，定期补水量为 108m³/d，冷却过程中蒸发损耗量为 32.4m³/d，定期排污量 75.6m³/d，经市政污水管网最终排入上

党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

④余热锅炉定期补水

本项目设置 2 台余热锅炉，定期补水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，汽轮机发电蒸汽损失量 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ，定期排污量为 $6.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为盐类及 SS，经市政污水管网最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处理。

实际：

软水制备系统以园区中水为水源，日用水量为 $628.3\text{m}^3/\text{d}$ ，经软化处理后 $57.1\text{m}^3/\text{d}$ 去向原料配料用水， $571.2\text{m}^3/\text{d}$ 去向供压延联合车间设备冷却用水和空压机设备冷却用水。企业在循环水泵房自建 2 套软水处理装置（一备一用），采用离子交换法，以钠离子将水中的钙镁离子置换出来，从而达到降低水中钙镁离子的作用。软水制备系统以园区中水为水源。化水系统以园区中水为水源，日用水量为 $86.4\text{m}^3/\text{d}$ ，化水系统处理后 $58.9\text{m}^3/\text{d}$ 供余热锅炉用水，定期排污量为 $27.5\text{m}^3/\text{d}$ 。余热发电系统园区中水定期补水。

①压延联合车间冷却

压延联合车间设备冷却系统用循环水量为 $40320\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环回用水量为 $40018.3\text{m}^3/\text{d}$ ，定期补水量为 $422.7\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却过程中蒸发损耗量为 $301.7\text{m}^3/\text{d}$ ，定期排污量 $121\text{m}^3/\text{d}$ 。

②空压机冷却

空压机冷却循环用水量为 $9072\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环回水量为 $8950.7\text{m}^3/\text{d}$ ，定期补水量为 $148.5\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却过程中蒸发损耗量为 $121.3\text{m}^3/\text{d}$ ，定期排污量 $27.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

③余热锅炉定期补水

化水系统以园区中水为水源，日用水量为 $86.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经化水系统处理后 $58.9\text{m}^3/\text{d}$ 去向锅炉定期补水，定期排污量 27.5。企业设置 1 套化水制备装置，化水制备采用“活性炭过滤+多介质过滤+保安过滤+双级反渗透”的工艺，反渗透技术脱盐率高，降低排污量，能够去除水中的钙、镁离子以及其他杂质，包括细菌、病毒等，确保获得高纯度水质，减少结垢和腐蚀情况，延长设备寿命。

本项目设置 2 台余热锅炉，化水系统定期补水量为 $58.9\text{m}^3/\text{d}$ ，汽轮机发电蒸汽损失量 $49.1\text{m}^3/\text{d}$ ，定期去向余热循环水池为 $9.8\text{m}^3/\text{d}$ 。锅炉损失量增加：原可研时锅炉用水为软化水系统供应，实际建设过热蒸汽锅炉供水为锅炉化水系统供应的除盐水。原可研时，锅炉-蒸汽系统耗散量 $2.5\text{t}/\text{d}$ ，排污量 $6.5\text{t}/\text{d}$ ；实际运行中蒸汽以除氧器蒸发、跑冒泄露、取样等形式耗散量要达到锅炉产汽量的 5%。原来可研时的水平衡图和测算，未

明确锅炉排水去向；根据项目实际建设情况，水平衡图中增加将锅炉排放水量引入余热发电循环水池（单线不发电时，锅炉水外排）的内容。

④余热发电冷却

余热发电循环用水量为 48000m³/d，其中循环回用水量为 47447.8m³/d，定期中水补水为 782.4m³/d。余热发电系统冷却过程中蒸发损耗量为 552.2m³/d，定期排污量为 240m³/d。可研时余热锅炉的原循环水量 76800t/d 是依据 10MW 余热系统选型，水泵为 1600m³/h 两用一备，流量 3200m³*24h=76800t/d。因我司改选用 9MW 的抽气式汽轮机组，实际 39.56t/h 蒸汽量在凝汽器中冷却所需循环量约 48000t（选取倍数为 50 倍。符合 JBT 的 40~65 倍，冷却水温升 6℃）。

全场定期排污水均经市政污水管网最终排入上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目污水处理厂集中处理后部分达标后回用，剩余部分达标后外排。

各个系统水量前后测算变化，是由于可研时设备未选定型，实际定型时考虑了环保因素，也考虑了实际运行工况，根据实际工况下的热能转换计算蒸发量（而不以设备装机最大流量计算），是更符合运行需要的计算方法。

本项目用排水环评实际对比表见表3.1.2-3

表3.1.2-3 本项目用排水环评实际对比表

用水项目	环评					实际			备注
	用水指标	用水标准	新增用水量(m ³ /d)	废水量(m ³ /d)	水源	新增用水量(m ³ /d)	废水量(m ³ /d)	循环水量(m ³ /d)	
职工生活用水	90L/人·d	800人	72	57.6	新鲜水	72	57.6	/	/
食堂用水	15L/d·次	800人, 3次/d	36	28.8	新鲜水	36	28.8	/	/
原料车间配料用水	以总原料消耗量的7.5%计, 全部被消耗, 不外排。		150	0	园区中水	1.1	0	/	57.1来源于软水制备水, 合计用水量58.2.
绿化用水	-	35456m ²	49.82	0	园区中水	156.3	0	/	实际是道路浇洒及绿化用水
湿法磨边用水	总用水量: 8067m ³ /d 循环用水量: 7800m ³ /d		267	178	园区中水	(21.9) 来源于纯水	0	总用水量: 20181.9m ³ /d 循环用水量: 20160m ³ /d	增设污水净化器磨边废水去除玻璃粉后回用, 无废水量。
纯水制备	制水效率为33.3%		600	243.68	园区中水	272	238.1	/	/
	玻璃清洗	总用水量: 2000m ³ /d 循环用水量: 1800m ³ /d	200	150	纯水	(400) 来源于纯水	0	总用水量: 400m ³ /d 循环用水量: 388m ³ /d	增设气浮机对清洗废水去除玻璃粉后回用, 无废水量。
软水制备	制水效率为90%		2210	221	园区中水	628.3	/	/	/
	压延联合车间设备冷却	总用水量: 48720m ³ /d 循环用水量: 48000m ³ /d	720	504	软水	422.7 (来源于软水)	121	总用水量: 40320m ³ /d 循环用水量: 40018.3m ³ /d	/

	空压站冷却用水	总用水量：7308m ³ /d 循环用水量：7200m ³ /d	108	75.6	软水	148.5（来源于软水）	27.2	总用水量： 9072m ³ /d 循环用水量： 8950.7m ³ /d	/
	余热发电冷却	总用水量：77952m ³ /d 循环用水量：76800m ³ /d	1152	807	软水	782.4	240	总用水量： 48000m ³ /d 循环用水量： 47447.8m ³ /d	/
	余热锅炉补水	-	9	6.5	软水	86.4 （化水系统用中水86.4，经处理后58.9去向余热锅炉）	27.5	/	锅炉用水量增加：可研未考虑锅炉的排放损失，实际补充。
合计		-	3384.82	2272.18	园区中水+新鲜水	2034.5	740.2	-	/

3.2 废水去向及水质要求说明

3.2.1 原环评列明厂区废水处理措施可行性分析

本项目废水主要为生产过程中压延联合车间设备冷却系统定期排水、空压站冷却系统定期排水、余热锅炉定期排水、余热发电冷却系统定期排污水、软水制备系统定期排水、纯水制备定期排污水、湿法磨边定期排污水、玻璃清洗定期排污水、生活污水及食堂废水。本项目各废水排放情况见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 本项目废水排放情况一览表

污水类型	废水来源	污染物种类	污染治理措施
生产废水	纯水制备定期排污水	盐类	厂区污水管网→市政污水管网→上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂
生产废水	软水制备定期排污水	盐类	
生产废水	余热发电冷却系统定期排污水	SS、盐类	
生产废水	压延联合车间设备冷却定期排污水	SS、盐类	
生产废水	空压机冷却系统排污水	SS、盐类	
生产废水	余热锅炉定期补水	SS、盐类	
生产废水	玻璃清洗定期排污水	SS	
生产废水	湿法磨边定期排污	SS	沉淀池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂
生活污水	办公室、车间	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂
食堂废水	食堂	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油、LAS	隔油池→化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂

(1)排水原则

拟建工程排水按照“清污分流、雨污分流”和“分质分类处理”的原则，厂区统一铺设雨水和污水管道。雨水经各干道网汇至雨水主干管，就近排入园区雨水管网。

(2)废水处理情况

根据本项目工程分析可知，项目压延联合车间、空压机等设备冷却水，为间接冷却水，主要污染物为盐类，水质不受污染，通过投加缓蚀阻垢剂除盐后，进入水循环管网进入冷却塔后进入循环水池，再通过循环水泵泵入水循环管网，回用作为设备冷却用水，定期排放，经市政管网最终排入上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂。

压延联合车间设备冷却系统定期排水、空压站冷却系统定期排水、余热锅炉定期排水、余热发电冷却系统定期排污水、软水制备系统定期排水、纯水制备定期排污水、湿法磨边定期排污水、玻璃清洗定期排污水，废水中主要污染物为 SS 及盐类，废水中的

各项污染物均满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 A 级标准要求，同时满足上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂的进水水质要求。

(3) 依托可行性分析

上党经济技术开发区现代装备制造园北侧新建污水处理厂一座，设计处理规模为 7200m³/d，分为两期建设，其中一期处理规模 4200m³/d，二期处理规模 3000m³/d，本项目废水排放最大量计 2272.18m³/d 计。污水处理厂分为有机废水处理系统和无机废水处理系统。无机废水处理系统主要处理包括循环排污水和脱盐车站排水，采用“双膜”脱盐技术和先进的浓盐水蒸发技术，经过超滤、反渗透、蒸发结晶处理后，全部回用于园区内循环水装置或锅炉补充水，回用率达到 100%。有机废水处理系统用于处理生活用水及其它用水。本项目位于长治市上党区荫城镇上党经济技术开发区装备制造园，项目所在位置属于上党经济技术开发区现代装备制造园污水处理厂管网覆盖范围内，且上党经济技术开发区现代装备制造园北侧新建污水处理厂与本项目同步建设、同步实施。在生产过程中产生的废水依托上党经济技术开发区现代装备制造园污水处理厂措施可行。废水污染物排放状况见表 3.2.1-2

表 3.2.1-2 废水污染物排放状况

编号	废水来源	废水量 m ³ /d	污染物产生量			治理措施	厂区出口污染物排放量			污水排放标准
			污染物名称	浓度mg/L	产生量t/a		污染物名称	浓度mg/L	排放量t/a	
W1	纯水制备定期排污水	243.68	盐类	80	7.12	厂区污水管网 ↓ 市政污水管网 ↓ 先进装备制造园污水处理厂	盐类	80	7.12	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015)中A级
W2	软水制备定期排污水	221	盐类	80	6.45		盐类	80	6.45	
W3	余热发电冷却系统定期排污水	807	盐类	300	88.37		盐类	300	88.37	
			SS	50	14.73		SS	50	14.73	
W4	压延联合车间设备冷却定期排污水	504	盐类	300	55.19		盐类	300	55.19	
			SS	50	9.20		SS	50	9.20	
W5	空压机冷却系统排污水	75.6	盐类	300	8.28		盐类	300	8.28	
			SS	50	1.38		SS	50	1.38	
W6	余热锅炉定期补水	6.5	盐类	300	0.71		盐类	300	0.71	
			SS	50	0.12		SS	50	0.12	
W8	玻璃清洗定期排污水	150	SS 玻璃碎屑	200	10.95	SS 玻璃碎屑	100	5.48		
W7	湿法磨边定期排污水	178	SS 玻璃碎屑	1000	64.97	沉淀池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂 SS 玻璃碎屑	250	16.24		
W9	生活污水	57.6	COD	400	8.41	化粪池	COD	200	4.20	
			SS	200	4.20	厂区污水管网 ↓	SS	150	3.15	
			BOD ₅	200	4.20		BOD ₅	150	3.15	

			NH ₃ -N	30	0.63	市政污水管网 ↓ 先进装备制造园污水处理厂	NH ₃ -N	30	0.63	
W10	食堂废水	28.8	COD	400	4.20	隔油池 ↓ 化粪池	COD	200	2.10	
			SS	200	2.10	↓ 厂区污水管网	SS	150	1.58	
			BOD ₅	200	2.10	↓ 市政污水管网	BOD ₅	150	1.58	
			NH ₃ -N	30	0.32	↓ 先进装备制造园污水处理厂	NH ₃ -N	30	0.32	
			动植物油	80	0.84		动植物油	56	0.59	
			LAS	10	0.11		LAS	10	0.11	
项目废水合计	2272.18	COD	/	12.61	/	COD	/	6.31		
		SS	/	107.65		SS	/	51.88		
		BOD ₅	/	6.31		BOD ₅	/	4.73		
		NH ₃ -N	/	0.95		NH ₃ -N	/	0.95		
		盐类	/	166.12		盐类	/	166.12		
		动植物油	/	0.84		动植物油	/	0.59		
		LAS	/	0.11		LAS	/	0.11		

3.2.2 实际废水去向及水质要求说明

(1) 全厂分析废水去向及水质要求

上党经济技术开发区现代装备制造园污水处理厂由于各方原因未建设，后长治市生态环境局上党分局于 2024 年 10 月 29 日对《上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目环境影响报告书》予以批复（见附件二），环评批复污水处理厂（以下简称上党经开区污水处理厂）设计规模为 1000m³/d，其中生活水 295.68m³/d，工业水 701.3m³/d。本工程的收水范围为上党经开区先进装备制造园区的生产、生活污水，处理工艺“粗、细格栅+调节池+旋流沉砂器+水解酸化池+AAO/AO（厌氧、一级缺氧、一级好氧、二级缺氧、二级好氧）+二沉池+斜管沉淀池+反硝化深床滤池+臭氧接触氧化+次氯酸钠消毒”，经处理的水满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）后回用于园区内企业循环冷却水补水，剩余水达标后排入陶清河，作为陶清河生态廊道景观水补水。外排水质化学需氧量、氨氮、总磷、全盐量达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）中其他排水水污染物排放限值一级标准，总氮达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，根据长治市“三线一单”管理要求，其余排水指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准限值。

上党经开区污水处理厂项目于 2024 年 5 月开工建设，预计于 2025 年 6 月底建设完成，实际建设规模为 1000m³/d，其中生活水 300m³/d，工业水 700m³/d。该项目采用的处理工艺为：“粗、细格栅+调节池+旋流沉砂池+水解酸化池+AAO/AO（厌氧、一级缺氧、一级好氧、二级缺氧、二级好氧）+二沉池+混凝沉淀池+反硝化滤池+臭氧接触氧化+接触消毒”。

山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目位于长治市上党区荫城镇上党经济技术开发区装备制造园，废水进入上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目污水处理厂（上党经开区污水处理厂）。日盛达运营期间排放的生产废水和生活污水混合后总盐含量低于 1000mg/L，具体计算过程（见附件三）。据《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响评价报告书》预测废水各项污染物排放浓度符合上党经开区污水处理厂的进水水质要求，进水水质执行指标具体见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 污水处理厂的进水水质要求表

项目	单位	进水水质
BOD5	mg/L	200
CODcr	mg/L	400
SS	mg/L	250
NH3-N	mg/L	45
TD	mg/L	50
TP	mg/L	7
pH	-	6-9

(2) 总量控制

原环评列明“上党经济技术开发区现代装备制造园污水处理厂分为有机废水处理系统和无机废水处理系统，无机废水处理系统主要处理包括循环排污水和脱盐车站排水，经处理后，全部回用于园区内循环水装置或锅炉补充水，回用率达到 100%。有机废水处理系统用于处理生活用水及其它用水”，原《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书》未申请水污染物排放总量。

现废水实际去向是上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施污水处理厂，该污水处理厂废水部分达标后回用，剩余水达标后外排，据《上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目环境影响报告书》列明“由于先进装备制造园区目前入驻企业较少，回用量无法确定，因此本次外排水量按照 1000m³/d 计算”，据此，在山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目外排水环境量的计算中，排水量取值按排入该污水处理厂的废水排放量 740.2m³/d 计，污染物排放量核定表见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 污染物排放量核定表

		CODcr	NH3-N
排入水环境	浓度 mg/L	30	1.5
	排放量 t/a	8.105	0.405
排入污水处理厂	浓度 mg/L	400	45
	排放量 t/a	108.069	12.158

本项目废水间接排入园区污水处理厂，通过园区污水处理厂排入水环境总量：CODcr 8.105t/a，NH3-N 0.405t/a。

据《山西省生态环境厅关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法〉的通知》（晋环规〔2023〕1 号）“本办法适用范围为纳入固定污染源排污许可分

类管理名录行业范围的建设项目新增主要污染物排放总量指标的审核与管理”。据《排污许可证申请与核发技术规范 玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）列明“对于水污染物，以排放口为单位确定许可排放浓度，不设置许可排放量要求。”

第四章 1#、2#线挥发性有机物防治措施变动分析

4.1 环评分析挥发性有机物防治措施

4.1.1 环评工程分析

(1) 深加工有机废气

挥发性有机化合物(VOCs)是指在常压下, 沸点 50°C~260°C的各种有机化合物, 可以进一步分为: 烷类、芳烃类、酯类、醛类和其他等。根据该类有机化合物理化特性可知, 分子结构碳数越少, 其挥发性相对较高。本项目生产过程中含有机化合物挥发的有丝网印刷工序和镀膜工序。

1) 丝网印刷

a.大气污染源

本项目深加工工序共设置 12 条丝印生产线, 置于封闭的加工车间内进行, 油墨的消耗量为 429t/a。丝网印刷油墨组分见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 油墨成分一览表

组分	丙烯酸树脂	玻璃粉	钛白粉	慢干溶剂	水	合计
占比 (%)	12	40	40	5	3	100

在丝印加工过程中产生的挥发性有机物主要来自慢干溶剂的挥发, 在加热烘干过程中按全部挥发考虑, 挥发的主要污染因子以非甲烷总烃计(NMHC)。

b.防治措施

本项目生产线置于独立封闭的车间内, 废气经负压收集后送吸附-脱附-催化燃烧装置处理, 密闭负压收集效率取值为 95%, 活性炭吸附装置的净化效率 $\geq 90\%$, 催化燃烧装置净化效率 $\geq 97\%$, 组合后综合净化效率保守取值以 85%计。经处理后废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中 NMHC 最高允许排放浓度限值要求(NMHC $120\text{mg}/\text{Nm}^3$)。

2) 镀膜

a.大气污染源

本项目深加工工序共设置 24 条镀膜生产线, 置于封闭的车间内进行, 在镀膜工序采用醇型镀膜液, 镀膜液的消耗量为 572t/a。

镀膜液组分见表 4.1.1-2。

表 4.1.1-2 镀膜液成分一览表

组分	SiO ₂	丙二醇甲醚	异丙醇溶剂	表面活性剂	水	合计
----	------------------	-------	-------	-------	---	----

占比 (%)	4~12	1~5	2~8	1~4	70~75	100
--------	------	-----	-----	-----	-------	-----

镀膜液以异丙醇为溶剂(含量最大以 8%计)、丙二醇甲醚(含量最大以 5%计), 在后续的烘干过程中溶剂异丙醇和丙二醇甲醚全部挥发, 挥发的主要污染因子以非甲烷总烃计(NMHC)。

b.防治措施

本项目生产线置于独立封闭的车间内, 废气经负压收集后送吸附-脱附-催化燃烧装置处

理, 密闭负压收集效率取值为95%, 活性炭吸附装置的净化效率 $\geq 90\%$, 催化燃烧装置净化效率 $\geq 97\%$, 组合后综合净化效率保守取值以85%计。经处理后废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中NMHC最高允许排放浓度限值要求(NMHC $120\text{mg}/\text{Nm}^3$)。

4.1.2 环评防治措施可行性分析

根据工程分析产污环节分析可知, 本项目产生的挥发性有机物浓度较小, 因此采用吸附+脱附+催化燃烧装置。该装置对低浓度挥发性有机废气具有高效的去除效果, 类比《利尔化学股份有限公司一期60000 Nm^3/h 蓄热式热力焚烧炉工程》验收监测数据, 其进口浓度为 $25.5\text{mg}/\text{m}^3$, 出口浓度为 $0.22\text{mg}/\text{m}^3$, 去除效率为99%。考虑设备选取及运行工况的不确定性, 本项目负压收集效率取值以95%计, 吸附+脱附+催化燃烧装置中活性炭吸附装置对有机废气的去除率以90%计, 满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》HJ2026-2013中规定的“吸附装置的净化效率不得低于90%”的规定; 催化燃烧装置对有机废气的去除率以97%计, 满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2027-2013)中规定的“催化燃烧装置的净化效率不得低于97%”的规定; 考虑脱附装置的效率, 组合后该装置对有机废气的去除率保守取值以85%计。

吸附+脱附+催化燃烧(RCO)装置为处理大风量、低浓度挥发性有机物的污染防治设施, 系统主要包括: 利用活性炭箱吸附低浓度挥发性有机物气体, 系统设置五个碳箱(四用一备), 再经小风量热气流脱附饱和和活性炭箱中的挥发性有机物, 脱附过程中所需的小风量热气流以电加热空气为热源。在脱附过程中挥发性有机物被浓缩, 浓缩后的有机物浓度增大几十倍, 经脱附的有机废气进入 $300^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$ 催化燃烧炉(RCO-蓄热式催化燃烧装置)进行分解并去除挥发性有机物, 完全解吸脱附后, 活性炭箱进入待用, 其他

活性炭碳箱脱附时，系统自动进行切换，如此循环工作。低浓度挥发性有机气体通过碳箱后，能有效被吸附于吸附介质中(活性炭)，达到去除的目的，经过催化燃烧后，在高温下将废气中的VOCS氧化成为CO₂和H₂O，从而净化废气。

活性炭吸附原理：活性炭在活化过程中，具有巨大的表面积和复杂的孔隙结构逐渐形成，活性炭的孔隙半径大小可分为：大孔半径>20000nm；过渡孔半径150~20000nm；微孔半径<150nm；活性炭的表面积主要由微孔提供，活性炭的吸附可分为物理吸附和化学吸附，而吸附过程正是在这些孔隙和表面上进行的，活性炭的多孔结构提供了大量的表面积，从而使其非常容易达到吸附收集杂质的目的。就像磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力，正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将介质中的杂质吸引到孔径中的目的，这就是物理吸附。必须指出的是，这此被吸附的杂质分子的直径必须是要小于活性炭的孔径，这样才可能保证杂质被吸附到孔径中。

活性炭吸附剂正是根据车间内挥发性有机化合物等有害气体分子的大小，经过特殊孔径调节工艺处理，使其具备了丰富的微孔、中孔、大孔的结构特征，能够根据有害气体的分子大小自动进行调配而达到吸附的效果。除了物理吸附外，化学反应也常发生在活性炭表面。活性炭不仅含碳，而且在其表面含有少量的化学结合、功能团形式的氧和氢，例如羟基、羧基、酚类、内脂类、醌类、醚类等。这些表面上含有氧化物或络合物可以与被吸附的物质发生化学反应，从而与被吸附物质聚集到活性炭的表面。

该装置负压收集率为95%，有机废气综合去除率以85%计，活性炭置于碳箱内，采用这样的活性炭罐比较容易更换。

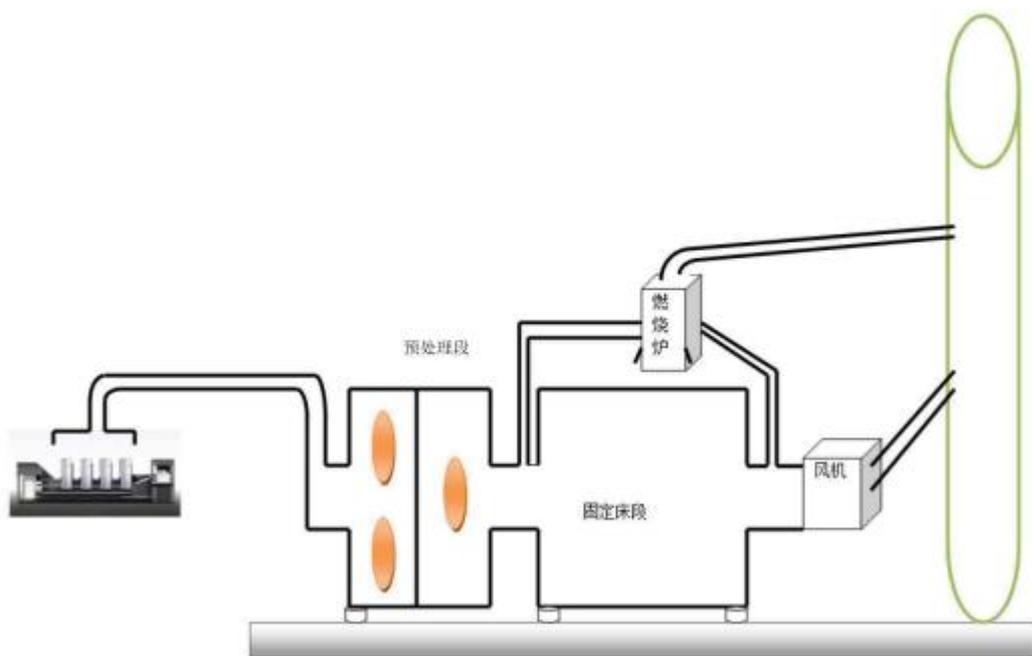
吸附+脱附+催化燃烧装置的优点是：

①整个系统设备实现了吸附净化、脱附过程的自动化，几乎可以处理所有含有机化合物的废气，无需配备压缩空气等附加能源，运行过程不生产二次污染；

②可以处理风量大、浓度低的有机废气

③处理有机废气流量的弹性较大(20%~120%)

④使用蜂窝状活性炭作为吸附材料，对废气中夹带少量的灰尘、固体颗粒物不敏感，具有使用寿命长，吸附系统运行阻力低，净化效率高等特点；



⑤催化燃烧炉采用优质贵金属在蜂窝状陶瓷上作催化剂(铂钯合金)，具有分解温度低、脱附预热时间短，能耗低，稳定性好等特点，催化燃烧器的转换效率高，功能稳定；

⑥采用自动化控制系统，设备运行、操作过程实现自动化，运行过程安全稳定、可靠。如催化燃烧加热部分为自动，脱附过程为自动程序控制，脱附时由温度信号反馈来实现脱附温度自动控制。

⑦维护工作量少、操作安全可靠、使用寿命长。

4.1.2-1 环评分析废气污染物产排表

1#生产线																																		
	污染工序	污染物	废气量 Nm ³ /h	污染物产生			防治措施		污染物排放			排放 时间 h/a	年排 放量 t/a	排放 高度 m	排气 筒出 口内 径 m	废气排 放温度 ℃	排放 方式 及去 向																	
				核算 方法	产生浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a	工艺	设计治 理效率%	核算 方法	排放浓度 mg/Nm ³	排放速 率kg/h																							
1	联合车间	玻璃熔窑	311242 (1#线、 2#线共 用一根 排气筒)	SO ₂	物料 衡算	316	861.86	干法 脱硫+ 触媒 陶瓷 纤维 滤管 一体 化脱 硝除 尘	95	物料 衡算	35	10.89	8760	95.43	110	3.80	120	连 续、 大 气																
				NO _x	产污 系数 法	2010	5479		98	产污 系数 法	75	23.34	8760	204.4 9																				
				颗粒物	产污 系数 法	164	446.76		99	产污 系数 法	5	1.56	8760	13.63																				
				氯化氢	类比	25	68.16		90	类 比 法	2.5	0.78	8760	6.82																				
				氟化物	产污 系数 法	5.8	15.76		90	产污 系数 法	0.6	0.18	8760	1.58																				
				氨	类比	2.5	6.816		-	类 比	2.5	0.778	8760	6.816																				
1	深加工车间	1#支线(3套镀膜)	33000	NMHC	物料 衡算	64	18.586	吸附- 脱附- 催化 燃烧	85	物料 衡算	9.2	0.303	8760	2.65	22	1.0	25	连 续、 大 气																
		2#支线(3套镀膜)																																
		3#支线(3套镀膜、3套丝印)																	49500	NMHC	物料 衡算	68	29.32	吸附- 脱附- 催化 燃烧	85	物料 衡算	9.7	0.48	8760	4.18	22	1.2	25	连 续、 大 气
		4#支线(3套镀膜、3套丝印)																																
2#生产线																																		
2	深加工	1#支线(3套镀膜)	33000	NMHC	物料 衡算	64	18.586	吸附- 脱附- 催化	85	物料 衡算	9.2	0.303	8760	2.65	22	1.0	25	连 续、 大 气																
	2#支线(3套																																	

车间	镀膜)						燃烧										
	3#支线(3套镀膜、3套丝印)	NMHC	49500	物料衡算	68	29.32	吸附-脱附-催化燃烧	85	物料衡算	9.7	0.48	8760	4.18	22	1.2	25	连续、大气
	4#支线(3套镀膜、3套丝印)																

4.2 实际挥发性有机物防治措施

山西日盛达光伏材料有限公司技术人员去同类型企业学习调研，安徽福莱特光伏玻璃有限公司、安徽南玻新能源材料科技有限公司等深加工车间挥发性有机物废气均进入玻璃窑燃烧，安徽福莱特光伏玻璃有限公司已建设完成并实现达标排放，已申领排污许可证。我公司现拟将深加工车间挥发性有机物废气引入玻璃窑燃烧处理后经窑烟囱排放，玻璃窑废气治理措施为环评批复的治理措施“干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘”。

4.2.1 VOC 废气处理方案

1#生产线：1#支线(2间镀膜房)、2#支线(2间镀膜房)、3#支线(1间丝印房)、4#支线(1间镀膜房、1间丝印房)、处理废气量：82500Nm³/h，处理方案为：VOC废气收集管道→汇总管道→窑炉引风机入口→VOC窑炉燃烧→排放大气。VOC废气主管道采用DN1300不锈钢304螺旋风管，支管道采用DN800不锈钢304螺旋风管，主管末端设置1台110kw引风机；窑炉需用的助燃风量大于14万Nm³/h。

2#生产线：5#支线(1间镀膜房、1间丝印房)、6#支线(1间镀膜房、1间丝印房)、7#支线(2间镀膜房)、8#支线(2间镀膜房)，处理废气量为82500Nm³/h，处理方案为：VOC废气收集管道→汇总管道→窑炉引风机入口→VOC窑炉燃烧→排放大气。VOC废气主管道采用DN1300不锈钢304螺旋风管，支管道采用DN800不锈钢304螺旋风管，在主管末端设置1台110kw引风机；窑炉需用的助燃风量大于14万Nm³/h。

4.2.2 VOC 废气处理相关要求

经查阅相关文件，据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020)规定：

①废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 0.75s。

②燃烧室燃烧温度一般应高于 760℃。

③当废气浓度波动较大时，应对废气进行实时监测，并采取稀释、缓冲等措施，确保进入蓄热燃烧装置的废气浓度低于爆炸极限下限的25%。

④6.1工艺设计规定：“6.1.1治理工程的处理能力应根据VOCs处理量确定，设计风量应按照最大废气排放量的105%以上进行设计。6.1.2 两室蓄热燃烧装置的净化效率不宜低于 95%，多室或旋转式蓄热燃烧装置的净化效率不宜低于 98%。6.1.3 蓄热燃烧装

置的热回收效率一般不宜低于90%。6.1.4排气筒的设计应符合GB 50051和环境影响评价文件及批复意见的相关规定和要求。6.1.5 治理工程应有故障自动报警和保护装置，并符合安全生产、事故防范的相关规定。”

4.2. 3VOC 废气处理实际分析

(1) 玻璃窑燃烧主要技术信息

本项目采用 2 座先进的玻璃熔窑用于各原料的熔化，其中 1#生产线一座、2#生产线一座，其主要技术指标见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 熔窑主要技术指标

熔化能力	t/d	1000
数量	座	2
窑龄	a	8
燃料种类	/	天然气
燃烧方式	/	天然气侧烧
熔化率	t/(m ² ·d)	2.27
小炉对数	对	8
一侧小炉口总宽占熔化带长	%	59.35

①结构特征与技术措施

投料口采用 L45 型吊墙，等宽投料池结构，宽小炉口，澄清带。澄清带池底设置三级台阶，提高澄清质量，同时减少原料回流。在熔窑玻璃液的热点处附近池底设置鼓泡装置，以提高玻璃液澄清质量。蓄热室采用 2-2-1-2-1 分隔蓄热室结构，使蓄热室整体结构稳定，预热助燃空气的同时有利于各个小炉的燃料和助燃风的比例调节。

②燃烧系统

熔窑采用清洁能源天然气作为燃料。每对小炉分别设有流量检测和调节装置，以确保燃料的充分燃烧及窑内气氛的控制。窑内最高温度达 1400~1600℃。

③助燃风系统

助燃风为支烟道换向和进风。每对小炉的助燃风量与燃料量按比例调节使其充分燃烧。换向期间，助燃风量增大 10%~20%吹扫窑炉。

④冷却系统

包括熔化工段池壁、澄清工段、小炉垛钢碓碓、L 型吊墙、池壁、压延机冷却系统等，均选用离心能风机强制通风，将各工段进行冷却，以保持其生产状态的稳定性及延长使用寿命。

⑤烟气系统

为了易于调节各小炉的工况，烟道采用中央烟道结构形式，即助燃风和废气均采用支烟道换向，支烟道设手动调节闸板，以控制废气流量，总烟道设等双翼调节闸板控制窑压。

⑥窑压控制系统

采用澄清工段胸墙取压与等翼窑压调节闸板连锁联动来自动控制窑压，从而使燃烧系统尽可能减少换向干扰而保持良好的完全燃烧工况。

(2) 深加工有机废气

挥发性有机化合物(VOCs)是指在常压下，沸点 50°C~260°C的各种有机化合物，可以进一步分为：烷类、芳烃类、酯类、醛类和其他等。根据该类有机化合物理化特性可知，分子结构碳数越少，其挥发性相对较高。本项目生产过程中含有机化合物挥发的有丝网印刷工序和镀膜工序。

1) 丝网印刷

a.大气污染源

本项目深加工工序共设置 12 条丝印生产线，置于封闭的加工车间内进行，油墨的消耗量为 429t/a。丝网印刷油墨组分见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 油墨成分一览表

组分	丙烯酸树脂	玻璃粉	钛白粉	慢干溶剂	水	合计
占比 (%)	12	40	40	5	3	100

在丝印加工过程中产生的挥发性有机物主要来自慢干溶剂的挥发，在加热烘干过程中按全部挥发考虑，挥发的主要污染因子以非甲烷总烃计(NMHC)。

b.实际防治措施

本项目生产线置于独立封闭的车间内，废气经负压收集后送玻璃熔窑燃烧处理，密闭负压收集效率取值为 95%，燃烧装置蓄热室两室类型，据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020) 净化效率≥95%，组合后综合净化效率 90%，不低于原环评分析综合净化效率保守取值 85%。经处理后废气满足《玻璃工业大气污染物排放标准》(GB26453-2022) 中 NMHC 最高允许排放浓度限值要求 (NMHC80mg/Nm³)。

原环评防治措施：本项目生产线置于独立封闭的车间内，废气经负压收集后送吸附-脱附-催化燃烧装置处理，密闭负压收集效率取值为 95%，活性炭吸附装置的净化效率≥90%，催化燃烧装置净化效率≥97%，组合后综合净化效率保守取值以 85%计。经处理后废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中 NMHC 最高允许排放

浓度限值要求（NMHC120mg/Nm³）。

相比环评防治措施，综合净化效率不低于原环评要求，经处理后废气满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中 NMHC 最高允许排放浓度限值要求（NMHC80mg/Nm³）。

2) 镀膜

a. 大气污染源

本项目深加工工序共设置 24 条镀膜生产线，置于封闭的车间内进行，在镀膜工序采用醇型镀膜液，镀膜液的消耗量为 572t/a。

镀膜液组分见表 4.2.3-3。

表 4.2.3-3 镀膜液成分一览表

组分	SiO ₂	丙二醇甲醚	异丙醇溶剂	表面活性剂	水	合计
占比 (%)	4~12	1~5	2~8	1~4	70~75	100

镀膜液以异丙醇为溶剂(含量最大以 8%计)、丙二醇甲醚(含量最大以 5%计)，在后续的烘干过程中溶剂异丙醇和丙二醇甲醚全部挥发，挥发的主要污染因子以非甲烷总烃计(NMHC)。

b. 防治措施

本项目生产线置于独立封闭的车间内，废气经负压收集后送玻璃熔窑燃烧处理，密闭负压收集效率取值为 95%，燃烧装置蓄热室两室类型，据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020) 净化效率≥95%，组合后综合净化效率 90%，不低于原环评分析综合净化效率保守取值 85%。经处理后废气满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中 NMHC 最高允许排放浓度限值要求（NMHC80mg/Nm³）。

原环评防治措施：本项目生产线置于独立封闭的车间内，废气经负压收集后送吸附-脱附-催化燃烧装置处理，密闭负压收集效率取值为95%，活性炭吸附装置的净化效率≥90%，催化燃烧装置净化效率≥97%，组合后综合净化效率保守取值以85%计。经处理后废气满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中NMHC最高允许排放浓度限值要求（NMHC80mg/Nm³）。

相比环评防治措施，综合净化效率不低于原环评要求，经处理后废气满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中 NMHC 最高允许排放浓度限值要求（NMHC80mg/Nm³）。

3) 关于防爆极限下限说明

有机废气为混合废气，慢干溶剂、异丙醇 C_3H_8O 、丙二醇甲醚 $C_4H_{10}O_2$ 。油墨慢干溶剂为乙二醇 $C_2H_6O_2$ ，常压空气中爆炸极限为 3.0%-15.3% ($76.2g/m^3$ - $388g/m^3$)，闪点 $111^\circ C$ ；异丙醇在常压空气中爆炸极限为 2.0%-12.7% ($49.2g/m^3$ - $312.3g/m^3$)，闪点 $12^\circ C$ ；丙二醇甲醚在常压空气中爆炸极限为 1.6%-13.8% ($66.3g/m^3$ - $514.9g/m^3$) 闪点 $32^\circ C$ 。镀膜液的消耗量为 572t/a，镀膜液以异丙醇为溶剂(含量最大以 8%计)、丙二醇甲醚(含量最大以 5%计)，在后续的烘干过程中溶剂异丙醇和丙二醇甲醚全部挥发；丝印工序油墨的消耗量为 429t/a，产生的挥发性有机物主要来自慢干溶剂的挥发，在加热烘干过程中按全部挥发考虑，体积分数具体见表 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 体积分数计算表

	1、2#线共用 量 t/a	物质的量 g/mol	摩尔数 mol	体积分数 %
慢干溶剂为乙二醇 $C_2H_6O_2$ (5%)	21.45	62	345968	24.25
异丙醇 C_3H_8O (含量最大以8%计)	45.76	60	762667	53.47
丙二醇甲醚 $C_4H_{10}O_2$ (含量最大以5%计)	28.6	90	317778	22.28

据公式，爆炸极限下限 $P_m = (V_1 + V_2 + \dots + V_n) / (V_1/P_1 + V_2/P_2 + \dots + V_n/P_n)$

P_m ——混合气体爆炸极限下限，%；

$V_1, V_2 \dots V_n$ ——混合有机废气中各组分所占的体积百分数，%；

P_1, P_2, \dots, P_n ——混合有机废气中各组分的爆炸极限下限，%；

n ——混合有机废气中所含有机化合物的种数。

计算 $P_m = (24.25 + 53.47 + 22.28) / (24.25/3 + 53.47/2 + 22.28/1.6) \approx 2.05\%$

则爆炸极限下限的25%，即 $25\%P_m = 0.51\%$ ；

标况下爆炸极限下限的25%对应的浓度即 $1m^3$ 混合气体中有机废气重量：

$1m^3$ 混合气体中有机物废气重量=物质的量×摩尔数= $(24.25\% \times 62 + 53.47\% \times 60 + 22.28\% \times 90) \times (0.51 \times 10/22.4) \approx 15.293g$

据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020)，有机物浓度应低于其爆炸极限下限的 25%，即 0.51%，浓度应低于 $15.293g/Nm^3$ ，据下表 4.2.3-5 知有机废气产生浓度 $66.29mg/Nm^3$ ，低于 $15.293g/Nm^3$ ，以后日常运行应确保低于其爆炸极限下限的 25%。

镀膜丝印废气由原“吸附-脱附-催化燃烧”改为玻璃熔窑燃烧治理后，主要污染物

NMHC排放总量未增加（具体见表4.2.3-5废气污染物产排汇总表）。

4.2.3-5 废气污染物产排汇总表

	污染工序	污染物	废气量 Nm ³ /h	污染物产生			防治措施		污染物排放			排放时 间h/a	年排放 量 t/a	排放 高度 m	排气 筒出 口内 径 m	废气 排放 温度 ℃	排放 方式 及去 向
				核算 方法	产生浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a	工艺	设计治理 效率%	核算 方法	排放浓度 mg/Nm ³	排放速 率kg/h						
1	联合车 间 玻璃熔窑	SO ₂	311242 (1#线、 2#线共 用一根 排气筒)	物料 衡算	316	861.86	干法 脱硫+ 触媒 陶瓷 纤维 滤管 一体 化脱 硝除 尘	95	物料 衡算	35	10.89	8760	95.43	110	3.80	120	连 续、 大 气
		NO _x		产污 系数 法	2010	5479		98	产污 系数 法	75	23.34	8760	204.49				
		颗粒物		产污 系数 法	164	446.76		99	产污 系数 法	5	1.56	8760	13.63				
		氯化氢		类比	25	68.16		90	类 比 法	2.5	0.78	8760	6.82				
		氟化物		产污 系数 法	5.8	15.76		90	产污 系数 法	0.6	0.18	8760	1.58				
		氨		类比	2.5	6.816		-	类 比	2.5	0.778	8760	6.816				
1	深加 工车 间 1 # 生 产 线	1#支线(3套 双镀膜)	NMHC	82500	物料 衡算	66.29	47.905	废气 去 1# 玻璃 窑燃 烧	85	物料 衡算	9.45	0.780	8760	6.83			
		2#支线(3套 双镀膜)															
		3#支线(3套 丝印)															
		4#支线(3套 单镀膜、3套 丝印)															
2	深加 工车 间 2	1#支线(3套 双镀膜)	NMHC	82500	物料 衡算	66.29	47.905	废气 去 2# 玻璃 窑燃 烧	85	物料 衡算	9.45	0.780	8760	6.83			
		2#支线(3套 双镀膜)															
		3#支线(3套 双镀膜、3套 丝印)															

# 生 产 线	丝印)																
	4#支线(3套 双镀膜、3套 丝印)																

注：原环评镀膜丝印废气经治理后排放量NMHC “ $(2.65+4.18) * 2 = 6.83 * 2 = 13.66t/a$ ”，改为玻璃熔窑燃烧的措施经治理后排放量NMHC “ $6.83 * 2 = 13.66t/a$ ”，排放量未增加。

第五章 实际建成 1#线内容变动分析

5.1 项目组成及建设内容

(1)项目建设内容

建设内容包括：

①主要生产系统：原料系统(原料车间及配合料)；联合车间(熔化工序、成型工序、退火工序、切裁成品工序)；深加工车间(磨边工序、镀膜工序、丝印工序、钢化工序、清洗包装工序)。

②辅助生产系统：给排水系统、供配电系统、天然气调压站、压缩空气站、脱硫脱硝系统、余热系统。

③辅助建筑物：办公楼、宿舍楼和食堂。

主要产品方案及规模一览表 5.1-1。

表 5.1-1 产品方案及规模一览表

序号	名称	主要指标			
		1	产品名称	3.2mm 盖板玻璃	2.0mm 盖板玻璃
2	年产量(万 m ²)	1930.5	1501.56	1501.56	
3	产品厚度(mm)	1.6~4.0			
4	产品尺寸(mm)	最大 2500×1400，最小 300×300			
5	产品质量	符合《太阳能用玻璃 第 1 部分：超白压花玻璃》(GB/T30984.1-2015)和《太阳能电池用玻璃》(JC/T2001-2009)和《光伏组件用超薄玻璃》质量标准			
		压痕、皱纹	不准许	最大允许弓形弯曲度	0.25%
		线条、线道、裂纹	不准许	最大允许波形弯曲度	0.17%
		不可擦除污物	不准许	光伏透射比(非镀膜)	≥91.5%
		开口气泡	不准许	光伏透射比(镀膜)	≥93%
		脱层脱落	不准许	Fe ₂ O ₃ 含量	≤0.015%

(2)项目建设熔化能力为 1000t/d 的熔窑 1 座及配套深加工工序生产光伏组件盖板玻璃和背板玻璃，内容主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程及环保工程。

本项目具体建设内容详见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目组成一览表

项 目	主要建设内容	实际建成 1#生产线建设内容	一致情况
主	压延联	2 座，内含熔化工段、成型工段、退火工段、	1#线 1 座，内含熔化工段、与环评

主体工程	合车间	切裁成品工段。分别设置 1000t/d 的玻璃熔窑各 1 座、压延生产线各 5 条、全电退火窑各 5 座、切裁生产线各 5 条	成型工段、退火工段、切裁成品工段。设置 1000t/d 的玻璃熔窑 1 座、压延生产线 5 条、全电退火窑 5 座、切裁生产线 5 条	1#线一致
	深加工车间及成品库	1 座，两条生产线共用，内含镀膜工段、丝印工段、钢化工段、清洗包装工段。共设置钢化炉各 8 座、磨边机组各 24 套、倒角机组各 24 套、清洗机组各 24 套、镀膜机组各 24 套、丝印机组各 12 套	1 座，两条生产线共用，内含镀膜工段、丝印工段、钢化工段、清洗包装工段。1#线设置钢化炉 4 座、磨边机组 12 套、倒角机组 12 套、清洗机组 12 套、镀膜机组 9 套、丝印机组 6 套	原 12 套双镀膜，现 6 套双镀膜+3 套单镀膜，其他与环评 1#线一致
辅助工程	办公楼	砖混结构、3 层、建设面积 1826.64m ²	砖混结构、3 层、建设面积 1826.64m ²	一致
公用工程	天然气调压站	设天然气调压站 1 座，由市政天然气管网提供，来气经天然气调压后送联合车间配气室。	设天然气调压站 1 座，由市政天然气管网提供，来气经天然气调压后送联合车间配气室。	一致
	压缩空气站	设置压缩空气站 1 个，内设工频水冷式喷油螺杆空压机 3 台。	设置压缩空气站 1 个，内设工频水冷式喷油螺杆空压机 3 台。	一致
	循环水系统	压延联合车间（除鼓泡外）的循环水 2 套，用于压延联合车间熔化、成形、退火工段设备冷却	1#线压延联合车间（除鼓泡外）的循环水 1 套，用于压延联合车间熔化、成形、退火工段设备冷却	一致
		空压站循环水系统 1 套(两条生产线合用)，用于空压站设备冷却。	空压站循环水系统 1 套，用于空压站设备冷却。	一致
		窑底鼓泡循环水系统 2 套，用于处理窑底鼓泡用循环水。	无	未建
		余热发电循环水系统 1 套，用于发电机组蒸汽冷凝及设备冷却。	未建成	未建成
	余热发电系统	余热发电量约 7743 万 kWh，余热锅炉机组 2 套，蒸汽：23.5t/h、425℃、2.45MPa；汽轮机 1 台，10MW，发电机 1 台，12MW。	仅建成余热锅炉 1 套，发电设备未建成。	未建成
	换热站	1 座，内设 2 座蒸汽-热水换热机组，为生产线提供蒸汽和热水，蒸汽由余热锅炉房直接提供，提供 95℃热水用于生产线，75℃热水用于采暖。	1 座，内设 2 座蒸汽-热水换热机组，为生产线提供蒸汽和热水，蒸汽由余热锅炉房直接提供，提供 95℃热水用于生产线，75℃热水用于采暖。	一致
	供水	园区市政自来水管网供给 工业水源来自长治县自来水公司污水厂处理后的中水,生活水源来自辛安泉域岩溶水	园区市政自来水管网供给 工业水源来自长治县自来水公司污水厂处理后的中水，生活水源来自辛安泉域岩溶水	一致
排水	厂区内排水采取雨污分流的排水体制。压延联合车间设备冷却水、空压站冷却系统定期排污水、余热锅炉定期排污水、余热发电冷却系统定期排污水、软水制备及纯水制备定期排污水、湿法磨边废水、玻璃清洗废水及生活污水等经市政污水管网，最终排入上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂集中处置。	厂区内排水采取雨污分流的排水体制。压延联合车间设备冷却水、空压站冷却系统定期排污水、余热锅炉定期排污水、纯水制备定期排污水及生活污水等经市政污水管网，最终排入上党经开区污水处理厂	去向为上党经开区污水处理厂，部分废水类别无外	

			厂集中处置。余热发电冷却系统未建成，软水制备排水去向原料配料用水，湿法磨边废水、玻璃清洗废水无外排。	排。	
	供电	用电由园区变电站接入，从紫岭变电站和四家池变电站各出一条 110kV 双回路线供电，厂区内电缆采用电缆沟敷设。	用电由园区变电站接入，从紫岭变电站和四家池变电站各出一条 110kV 双回路线供电，厂区内电缆采用电缆沟敷设。	一致	
	供暖	均化库：蒸汽采暖或热水采暖，热源均来自公司自建余热锅炉 原料车间：热水采暖，热源由厂区热交换机组将蒸汽换成热水供给 车间及办公室：由厂区自建余热锅炉提供	均化库：蒸汽采暖或热水采暖，热源均来自公司自建余热锅炉 原料车间：热水采暖，热源由厂区热交换机组将蒸汽换成热水供给 车间及办公室：由厂区自建余热锅炉提供	一致	
储运工程	原料车间	设置袋装原料车间和原料车间上料处，储存纯碱、白云石、石灰石、氢氧化铝、元明粉、焦锑酸钠、硝酸钠等粉料。	设置袋装原料车间和原料车间上料处，储存纯碱、白云石、石灰石、氢氧化铝、元明粉、焦锑酸钠、硝酸钠等粉料。	一致	
	均化车间	储存硅砂	储存硅砂	一致	
	碎玻璃堆场	储存碎玻璃	储存碎玻璃	一致	
环保工程	废气	原料系统	1#线设 12 台袋式除尘器将原料装卸、贮存、转运、混合等过程中产生的颗粒物收集处理后分别经 12 根排气筒排放，除尘器设计去除率为 99.9%	1#线设 14 台袋式除尘器将原料装卸、贮存、转运、混合等过程中产生的颗粒物收集处理后分别经 14 根排气筒排放，除尘器设计去除率为 99.9%	白云石、石灰石仓顶、脱硫副产物仓顶各单独增设 1 台除尘，硝酸钠料仓仓顶未设除尘，相比原来增设 3 台，减少 1 台，最终为 14 台。
		联合车间	1#线窑头密闭室及配合料皮带机机头设 1 套袋式除尘器，1 根 18m 高排气筒排放，除尘器设计去除率为 99.9%	1#线窑头密闭室及配合料皮带机机头设 1 套袋式除尘器，1 根 18m 高排气筒排放，除尘器设计去除率为 99.9%	一致
		碎玻璃系统	1#线设 18 台袋式除尘器将玻璃掰边、落板、玻璃、转运、储存、投料等过程中产生的颗粒物收集处理后分别经 17 根排气筒排放，除尘器设计去除率为 99.9%	1#线设 18 台袋式除尘器将玻璃掰边、落板、玻璃、转运、储存、投料等过程中产生的颗粒物收集处理后分别经 16 根排气筒排放，除尘器设计去除率为	原 1、2# 皮带转运共用 1 个排口，现 1、2、

				99.9%	3#皮带转运共用 1 个排口	
	窑炉烟气	两条生产线各设 1 套干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘装置(共 2 套), 设计脱硫效率为 95%, 设计脱硝效率为 98%, 设计除尘效率为 99%, 废气经处理后合并经 1 根 110m 高烟囱排放		1#生产线设 1 套干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘装置, 设计脱硫效率为 95%, 设计脱硝效率为 98%, 设计除尘效率为 99%, 废气经处理后合并经 1 根 110m 高烟囱排放	一致	
	深加工车间	1#线, 5 条支线共设 12 条镀膜生产线、6 条丝印生产线, 设置 2 套吸附-脱附-催化燃烧装置, 将镀膜、丝印过程中产生的有机废气收集净化后分别经 2 根 22m 高排气筒排放, 废气捕集率以 95%计, 综合净化效率以 85%计		5 条支线共设 9 条镀膜生产线、6 条丝印生产线, 将镀膜、丝印过程中产生的有机废气收集后进 1#玻璃熔窑燃烧后经玻璃窑烟气治理设施治理后经 1 根 110m 高排气筒排放, 废气捕集率以 95%计, 综合净化效率以 85%计	镀膜废气由 2 套“吸附-脱附-催化燃烧”改为去 1#玻璃窑燃烧	
废水	余热发电冷却系统定期排污水	厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂		未建成	未建成	
	玻璃清洗			增设气浮机, 废水无排放	无排放	
	深加工车间磨边、清洗			增设增设污水净化器, 废水无排放		
	软水制备定期排污水			去向原料配料用水, 无外排。		
	纯水制备定期排污水					
	空压站冷却系统定期排污水				厂区污水管网→市政污水管网→上党经开区污水处理厂	去向为上党经开区污水处理厂
	压延联合车间设备冷却定期排污水					
	余热锅炉定期排污水					
	生活污水			化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂	化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经开区污水处理厂	
	食堂废水			隔油池→化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经济技术开发区先进装备制造园污水处理厂	隔油池→化粪池→厂区污水管网→市政污水管网→上党经开区污水处理厂	
噪声	机械设备及水泵、风机等	所有设备均置于车间内, 选择低噪声设备、加装减振基础、建筑隔声、距离衰减在风机进出口设置消声装置	所有设备均置于车间内, 选择低噪声设备、加装减振基础、建筑隔声、距离衰减, 在风机进出口设置消声装置	一致		
固废	碎玻璃	定期清理, 作为原料回用于生产	定期清理, 作为原料回用于生产	一致		
	除尘灰	定期清理, 作为原料回用于生产	定期清理, 作为原料回用于生产			

	废布袋	定期更换、原厂家回收	定期更换、原厂家回收	
	回收的烟尘	定期清理,作为建筑材料统一外售	定期清理,作为建筑材料统一外售	
	脱硫副产物	定期清理,作为建筑材料统一外售	定期清理,作为建筑材料统一外售	
	废保温砖	定期更换、原厂家回收	定期更换、原厂家回收	
	废树脂	定期更换、原厂家回收	定期更换、原厂家回收	
	沉淀污泥	定期清理,作为建筑材料统一外售	定期清理,作为建筑材料统一外售	
	RCO废催化剂	定期更换、原厂家回收	实际挥发性治理设施无RCO废催化剂使用	无RCO废催化剂
	废活性炭	定期更换、暂存于厂区危废间委托有资质单位集中处置	实际挥发性治理设施无活性炭使用,无废活性炭产生。	无废活性炭
	废陶瓷管		定期更换、暂存于厂区危废间委托有资质单位集中处置	一致
	废包装桶			
	废机油及含油抹布			
	生活垃圾	集中存放在指定的垃圾点,由环卫部门统一清运	集中存放在指定的垃圾点,由环卫部门统一清运	一致

5.2 项目占地及平面布置

(1)项目占地面积及建筑物

项目总用地面积 470 亩(约 313490m²),厂区呈长方形建设,总建筑面积 218390.49m²,绿化面积 35456m²,绿地率 11.31%。

(2)项目的平面布置

根据生产线的建设规模、设计原则,按照生产工艺、消防、职业卫生、环保、交通运输、城市规划以及施工等要求,结合建设场地地形、地貌、工程地质、水文及气象条件,在满足城市规划及厂内近、远期规划的基础上,本着节约用地、合理分区、远近结合、方便管理、运输畅通、兼顾美观的原则,进行了本项目的总平面布置。根据各建筑物功能不同,将厂区分四个区域:原料区、主生产区、深加工成品区、公用工程区。

本项目总图布置按各建筑物功能分区,将厂区分四个区域:原料区、主生产区(压延联合加工区)、深加工成品区、公用工程区。

①原料区

在建设场地的南侧,是主要的原料储存和加工区。主要布置了原料车间、袋装原料车间、均化车间。

②主生产区

在建设场地的中部,主要布置了两座压延联合车间,自南向北依次为熔化、压延成

型、退火、切裁、成品等工段，是原片的生产区域。在两座联合车间的中间布置了碎玻璃收集系统。

③深加工成品区

在建设场地的北侧，主要布置了两座深加工车间，主要用于光伏组件盖板玻璃和背板玻璃的生产。

④公用工程区

公用工程区布置在联合车间和原料区的中间，主要分为公用变电所、循环水系统、烟气处理和余热锅炉系统等。

(3)厂区道路

①运输方式

进出工厂的物料采用陆路运输的运输方式。厂内物料采用人力与机械运输相结合的方式，运输工具包括自卸车、叉车、铲车和皮带输送机。为节省投资，方便管理，本项目所有外运设备均考虑社会车辆承担。

②厂区道路及出入口

为满足消防要求，将联合车间周围设计了环形通道，较好地解决了交通、消防问题。道路采用城市型混凝土路面。厂区主要道路宽度 9m~12m，次要道路宽度 6m，车间引道宽度 2~4m。厂区设置两个出入口，正北侧为主出入口，南侧为各类物料出入口。

项目的平面布置具体详见图 5.2-1

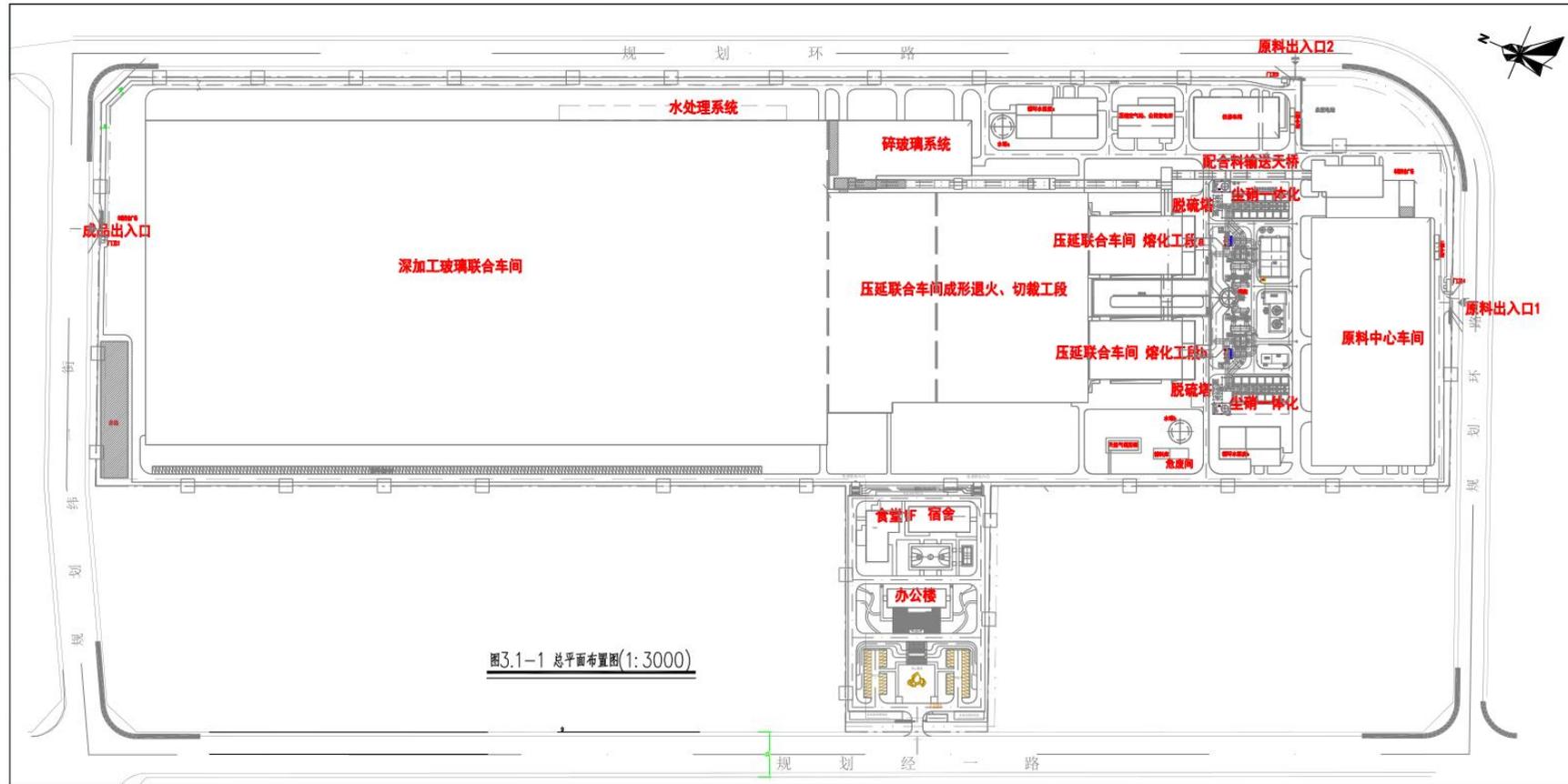


图 5.2-1 总平面布置示意图

5.3 主要原辅材料及热源

项目原辅材料全部外购，采用公路运输。主要原辅材料消耗情况见表5.3-1，项目能源消耗量详见表5.3-2。

表5.3-1 项目原辅材料消耗情况表

序号	名称	形态	总体工程	运输方式	实际建成 1#生产线	
			年耗量(t/a)		形态	年耗量(t/a)
1	硅砂	粉态	462537.02	汽运	粉态	231268.51
2	氢氧化铝	粉态	7549.06	汽运	粉态	3774.53
3	白云石	粉态	71874.5	汽运	粉态	35937.25
4	石灰石	粉态	78228.88	汽运	粉态	39114.44
5	纯碱	粉态	146306.8	汽运	粉态	73153.4
6	元明粉	粉态	3888	汽运	粉态	1944
7	焦锑酸钠	粉态	2063.06	汽运	粉态	1031.53
8	硝酸钠	粉态	3668.28	汽运	粉态	1834.14
9	镀膜液	液态	572	汽运	液态	286
10	油墨	液态	429	汽运	液态	214.5
11	熟石灰	粉态	4000	汽运	粉态	2000
12	氨水	液态	14000	汽运	液态	7000

注：纯碱、元明粉、焦锑酸钠及硝酸钠均作为玻璃液澄清剂，用于高温玻璃液的澄清、褪色及消除气泡。

表5.3-2 项目能源消耗情况一览表

序号	项目名称	规格及纯度	单位	环评			来源	实际	
				数量		总计		实际建成 1#生产线	备注
				1# 生产线	2# 生产线				
1	中水	/	万 m ³ /a	54.73	54.73	109.46	市政供水管网，水源接自长治县自来水公司污水处理厂	23.74325	
2	新鲜水	/	万 m ³ /a	/	/	3.942	市政供水管网，水源接自辛安泉域岩溶水	2.7594	
3	天然气(远期)	7900 Kcal	万 m ³ /a	6001.93	6001.93	12003.85	园区供气管网	7202.31	考虑保温，按60%取值
4	电	/	万 kwh/a	22410.5	22410.5	44821	部分市政供电电网，部分企业余热发热自产	28000	市政供电电网

5.4 项目主要生产设备

本项目主要设备一览表见 5.4-1。

表5.4-1 本项目主要设备一览表

序号	分项名称	型号和规格	单位	数量			备注	实际建成1#生产线
				1#生产线	2#生产线	总体工程		
一	原料系统							
1	斗式提升机	TD630-zd-C5-32.10	台	2	/	2	/	2
		TD630-zd-C6-42.10	台	2	/	2	/	2
		TD500-ZD-C4-38.10	台	3	/	3	/	3
2	振动给料机	GZ7、GZG70-120F	台	7	/	7	/	7
3	振动料斗	VBA2403、VBA1803、VBA903、VBA603	座	18	/	18	/	9
4	混合机(两用一备)	QH7000 双开门	套	1	/	1	/	1
		QH7000 单开门	套	2	/	2	/	2
5	门式耙砂机	PL120/30	台	1	/	1	/	1
6	离心通风机	N=22kW、N=11kW	台	5	/	5	/	5
7	袋式除尘器	DLMC-3/5/15 型 DLMV45/15F 型 DLMV60/15F 型 DLMC-2/3/15 型 DLMV20/10F 型 DLMC-1/3/15 型 DLMV30/15F 型	台	12	9	21	/	14
二	压延联合车间							
1	斜毯式投料机	投料口内宽 13.9m 最大投料量 1500t/d 2*11kw	台	1	1	2	/	1
2	离心通风机	/	台	30	30	60	48用 12备	30
3	2.8m压延机	生产能力：180~200t/d 最大原板宽：2800mm 板厚：1.6~4mm	台	10	10	20	10用 10备	10
4	2.8m退火窑	生产能力 180-200t/d, 最大原板宽： 2200~2800mm；板厚： 1.6~4mm；总长：78625mm	台	5	5	10	/	5
5	换辊车	/	台	1	1	2	/	1
6	全自动缺陷测横切、纵切	/	台	5	5	10	/	5
7	水处理设备	/	套	1	0	1	/	1
8	循环水泵	/	台	3	2	5	/	3
三	碎玻璃系统							
1	振动给料机	GZG70F 有功功率 2*2.4kW 进料口 700*700mm 出口敞 开式并设密封法兰	台	12	12	24	/	12

2	玻璃破碎机	/	台	16	16	32	/	13
3	离心通风机	C4-72№5.5C TLGF-LY-37 ZGF-C 1000 FT35-11 型 WDT-III TYP300 型	台	15	15	30	/	15
4	袋式除尘器	DLMC-4/5/15 型 DLMC-3/3/15 型 DLMC-4/3/15 型 DLMC-2/4/15 型 DLMC-2/2/15 型 DLMC-1/3/15 型	台	18	18	36	/	18
5	输送机	槽型 B=800mm Lh≈70000mm 头轮 D=630mm	台	18	18	36	/	18
四	余热发电锅炉房							
1	整体换热机组	进出水温度：43℃/33℃	台	1	1	2	/	1
2	循环水泵	/	台	2	1	3	/	2
3	凝汽式汽轮机	N10-2.35 r=3000r/m3 t=450℃	台	1	/	1	/	0
4	余热锅炉机组	510℃ 蒸汽：~23.5t/h 425℃、2.45MPa	台	1	1	2	/	1
5	冷却塔	/	台	1	1	2	/	1
五	深加工车间							
1	磨边前直连线	/	台	1	1	2	/	1
2	磨边机	/	台	12	12	24	/	12
3	磨边清洗机	/	台	12	12	24	/	12
4	打孔机	/	台	12	12	24	/	6
5	镀膜/丝印前清洗机	/	台	12	12	24	/	6
6	双镀膜机(含固化炉)	/	台	12	12	24	交替使用	9(6套双镀膜, 3套单镀膜)
7	丝印机(含固化炉)	/	台	6	6	12		6
8	打孔洁净房	/	台	1	1	2	/	0
9	镀膜洁净房	/	台	1	1	2	/	5
10	丝印洁净房	/	台	1	1	2	/	2
11	磨边后连线	/	台	1	1	2	/	2
12	钢化炉及风机	/	台	4	4	8	/	4
13	包装清洗机	/	台	2	2	4	/	4
14	包装机器人含铺纸立交	/	台	2	2	4	/	4
15	包装房	/	台	2	2	4	/	4

六 公用及环保设备								
1	空压机	螺杆空压机	台	2	1	3	/	4
2	烟气净化系统	触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘系统	套	1	1	2	/	1
3	有机废气净化系统	吸附+脱附+RCO	套	2	2	4	/	0

5.5 废水排放变动分析

5.5.1 水平衡分析

本项目生产、生活用水均由园区供水管网统一供给。生产用水水源接自上党区工业用水供水管网，水源为长治县自来水公司污水厂经处理后满足要求的中水；生活用水接自上党区自来水管网，水源为辛安泉域岩溶水。1#线生产后总用水量为 264935.25m³/a(725.85m³/d)，其中中水用水量为 237341.25m³/a（650.25m³/d），新水用量为 27594m³/a(75.6m³/d)。具体水平衡解析表见表 5.5.1-1；本项目水平衡图见图 5.5.1-1。

表 5.5.1-1 水平衡解析表

序号	项目	数量	单位	说明
A	纯水系统水量说明			
A1	清洗用纯水量	200.0	t	单台磨边清洗机用水 4t/班*合计 12 台，单台打孔清洗机用水 2t/班*合计 6 台，单台高速清洗机用水 10t/班*合计 4 台，A 线总计 100t/班，200t/天
A2	纯水蒸发耗散	6.0	t	清洗机泵循环次数 30 次，吹风耗散率按 0.1%计算
A3	纯水回用量	194.0	t	用水-耗散
A4	RO 系统进水量	285.7	t	RO 系统产水率约 70%
A5	RO 反冲洗水量	14.3	t	RO 系统进水量的 5%
A6	RO 浓水排放水量	85.7	t	
A7	超滤供给 RO 水量	300.0	t	A4+A5
A8	超滤系统反冲洗水量	30.0	t	超滤出水量的 10%
A9	原水池总供水量	330.0	t	A7+A8
A10	磨边循环平衡补水量	10.95	t	去向：B6
A11	超滤反冲洗水补充循环后排放水量	19.0	t	A8-A10
A12	纯水系统总排放水量	119.10	t	A5+A6+A11
A13	纯水系统平衡补水量	136.05	t	A10+A12 纯水系统日需补水量 136.05t，蒸发耗散+外排 125.05t，供给磨边水补充量 11.0t
A14	RO 系统排放浓缩倍率	2.198	倍	A4/（A5+A6+A8）
B	磨边循环水量说明			
B1	磨边循环水量	10080.0	t	采用 BOWP 絮凝沉淀罐代替传统的串联沉淀池，采用高效率低含水率的压滤机设备，单线磨边+

序号	项目	数量	单位	说明
				预喷淋用循环水量 35t/h, A 线一共 12 条磨边线
B2	磨边水蒸发耗散	10.1	t	磨边水循环量的 0.1%
B3	压滤机抽污水量	12.5	t	根据水泵设备产量
B4	压滤机泥附水耗散	0.85	t	压滤机泥产量 5.7t, 平均含水率 15%
B5	压滤机返水池清水量	11.65	t	B3-B4
B6	磨边循环平衡补水量	10.95	t	来源: A10 磨边水系统补水由纯水系统完成, 不需外补充水。
C	道路浇洒绿化水量说明			
C1	道路浇洒绿化用水	156.3	t	
D	窑炉和压延用循环水量说明			
D1	主线循环水量	20160.0	t	循环冷水泵设计流量 600m ³ /h*1 台 *常规频率水流量系数 70%=840T/h
D2	主线循环水蒸发损失量	120.6	t	日拉引量 2300t, 循环水工艺降温 380℃。 水蒸发吸热 2260KJ/kg。
D3	主线循环水系统飘水损失量	30.25	t	飘水率按设备说明 0.15%
D4	主线循环水总耗散量	150.85	t	D2+D3
D5	主线循环回水量	20009.15	t	D1-D4
D6	主线循环水池排放量	60.5	t	池水日排放量按设计原则, 按日循环水量 0.3%
D7	主线水池平衡补水量	211.35	t	D4+D6
E	空压站用循环水量说明			
E1	空压站循环水量	4536.0	t	循环冷水泵设计流量 270m ³ /h*1 台 *常规频率水流量系数 70%=189T/h
E2	空压站水蒸发损失量	53.85	t	空压站产气量 160m ³ /h (生产耗用) 压缩每 m ³ 气产热 31.68MJ, 水蒸发吸热 2260KJ/kg
E3	空压站水系统飘水损失量	6.8	t	飘水率按设备说明 0.15%
E4	空压站水总耗散量	60.65	t	E2+E3
E5	空压站回水量	4475.35	t	E1-E4
E6	空压站水池排放量	13.6	t	池水日排放量按设计原则, 按日循环水量 0.3%
E7	空压站水池平衡补水量	74.25	t	E4+E6
F	软水系统平衡水量计算			
F1	软水系统制水量	285.6	t	D7+E7
F2	软水系统树脂再生返洗水量	28.55	t	产水量的 10%
F3	软水系统外补充量	314.15	t	制水量+树脂再生排放水量
F4	原料配料用水量	29.1	t	投生料量 1184.9t, 硅砂料方占比 59.4% 硅砂含水 3%, 配合料含水 4%

序号	项目	数量	单位	说明
F5	原料配料外补充量	0.55	t	F4-F2
G	余热锅炉和化水系统水量说明			
G1	锅炉产汽量	490.8	t	非冬季 245d21.6t/h, 冬季 120d18.1t/h, 单台
G2	锅炉运行耗散量	24.55	t	锅炉产汽量的 5% 以除氧器蒸发、跑冒泄露、取样等形式耗散
	锅炉换热排放量			
G3	锅炉排水量	4.9	t	锅炉排放含垢浊水量 1%, 外排
G4	锅炉平衡补水量 (除盐水)	29.45	t	G2+G3
G5	化水系统进水量	39.3	t	$G5=G4/75\%$ 一二级 RO 系统 75%综合产水率(二级浓水回用)
G6	化水浓水排水量	9.8	t	G5-G4
G7	化水系统反冲洗排水量	3.95	t	$G5*10\%$
G8	化水系统总排放量	18.65	t	G6+G7
G9	化水系统外补充量	43.20	t	G2+G8
H	生活区水量说明			
H1	生活用水量	50.4	t	生活区域用水量 3t/h, 单线参考人员编制数*70%
H2	生活用水耗散	10.1	t	$H1*20\%$
H3	生活用水排放	40.3	t	$H1-H2$
H4	食堂用水量	25.2	t	食堂日用水量 9t/餐*4 餐, 单线参考人员编制数*70%
H5	食堂用水耗散	5.0	t	$H1*20\%$
H6	食堂用水排放	20.2	t	$H1-H2$
T	总水量平衡			
T1	园区中水用量	650.25	t	$B7+C1+F3+F5+G9$
T2	新水总用量	75.60	t	$H1+H4$
T3	厂区总耗散量	453.50	t	$A2+B2+B4+C1+D4+E4+F4+G2+H2+H5$
T4	各系统总排放量	272.35	t	$A12+D6+E6+F2+G8+H3+H6$

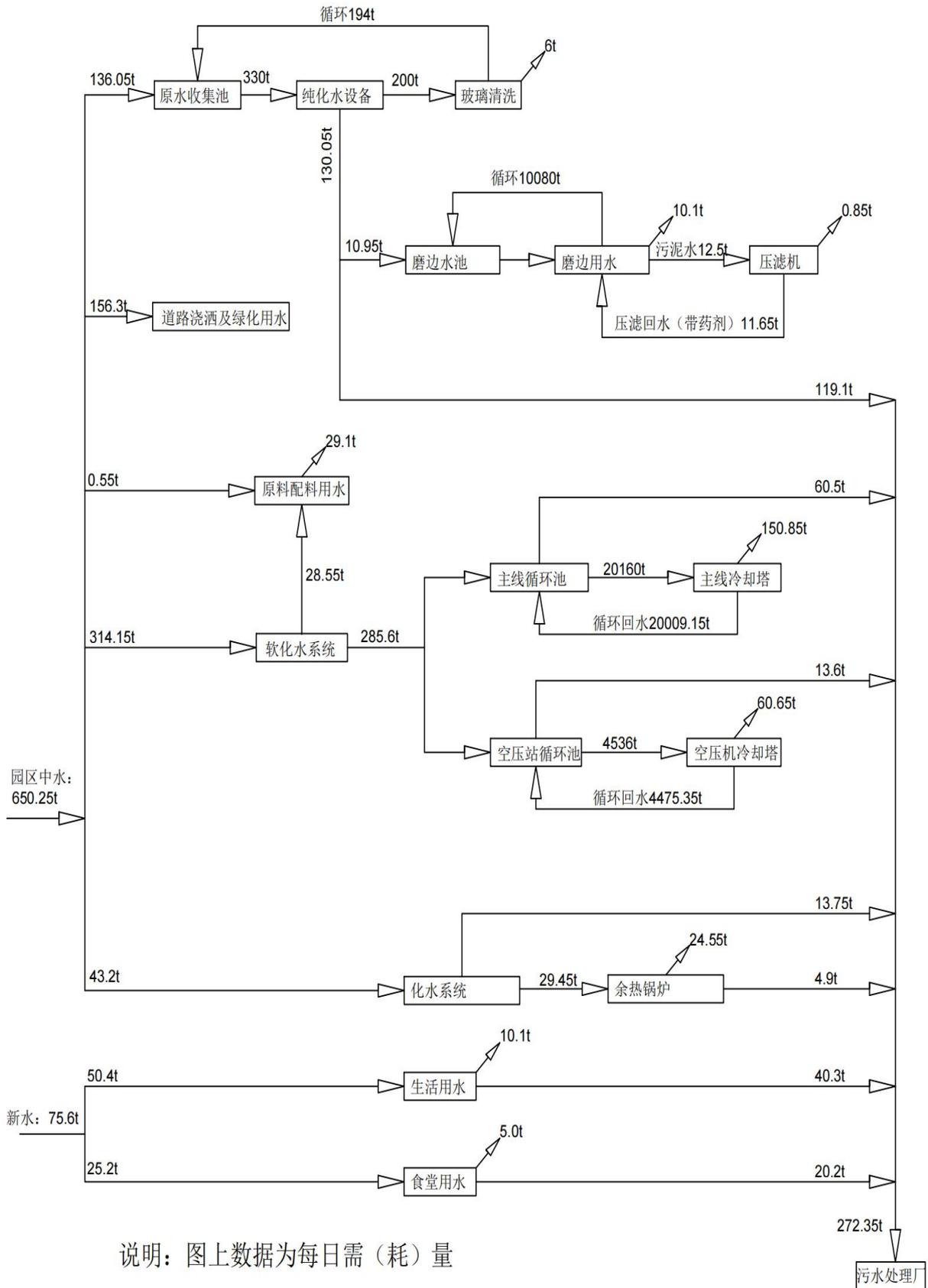


图 5.5.1-1 据实际分析 1#线水平衡图(m³/d)

(1) 原水、各生产用水环节用水水质要求、水量指标说明。

A 原水水质:

我公司生产用水为

①主用中水: SS: 22mg/l COD:20mg/l YD:422mg/l cl-:102mg/l

②备用经处理后的矿井水(100m³/h),水质指标:TDS:≤250mg/l;电导率:≤450us/cm

B 磨边水质: SS≤10mg/l 水量: 450t/h

C 纯水水质: 电导率: ≤30us/cm 水量: 71t/h

D 主线循环水质:PH:7.0-8.5 硬度:<0.6mmol/l 浊度:<10NTU 总铁:<0.5mg/l

F 锅炉除盐水水质:PH:8.5-9.2 硬度:0umol/l 电导率:<10us/cm 浊度:<3NTU
总铁: < 0.3mg/l

(2) 已建纯水制备(包括清洗水回用水)工艺流程、设备配置、处理规模及相关参数水质水量说明。

①深加工纯水制备

A 工艺流程:

原水(中水或矿井水+清洗回流水)—原水泵—气浮机—原水池—供水泵—砂滤—超滤—超滤产水箱—增压泵—高压泵—一级反渗透—纯水箱

B 主要设备配置:

序号	设备名称	单位	数量	主要参数	备注
1	气浮机	台	1	LKQF-110 110t/h	
2	砂罐	台	2	BOSF-56 56m ³ /h	
3	超滤	套	2	2*45m ³ /h	
4	反渗透	套	2	2*36t/h	

C 处理规模: 71m³/h, 制水脱盐率: >98%, 回收率: 80%

D 出水水质指标: PH 7-8 电导率: ≤30us/cm

E 纯水回用经碳滤、超滤后水质: 浊度: < 1NTU 水量: 45t/h

F 由于纯水经工艺循环后在超滤系统中除浊、回用, 故系统引入新原水占比仅为: 16%, 系统回用循环平衡建立后进水水质: SS: 10mg/l COD:20mg/l YD:180mg/l DD:380us/cm

G 回用循环平衡建立以后, 反渗透浓水+RO、超滤返洗水排放量119.1t/日(单线), 单级反渗透排放浓缩倍率2.198倍, 水质(硬度): 928 mg/l, 硫酸根400 mg/l。

②除盐水制备

A 工艺流程

原水（中水或矿井水）—原水泵—石英砂过滤器—活性炭过滤器—保安过滤器—高压泵—一级反渗透—中间水箱—中间水泵—二级高压泵—二级反渗透—脱盐水箱

B 主要设备配置：

序号	设备名称	单位	数量	主要参数	备注
1	石英砂过滤器	台	1	30t/h	
2	活性炭过滤器	台	1	30m ³ /h	
3	双级反渗透	套	1	RO-20 20t/h 81KW	

C 处理规模：20m³/h，制水脱盐率：>98%，回收率：75%

D 出水水质指标：PH 7.5-8 电导率：<10us/cm 硬度：约 0umol/l

E 除盐水制备设备单线运行，RO+返洗排放13.8t，浓缩倍率3.5倍，排放浓度422×2.58=1088mg/L，硫酸根182×2.58=469mg/L。

F 余热锅炉水排污水质与除盐水接近（0.2mg/L以下），单线日排放约4.9t。

③软水制备

A 工艺流程

原水（中水或矿井水）—钠离子交换器—循环水池

B 主要设备配置：

序号	设备名称	单位	数量	主要参数	备注
1	钠离子交换器	台	2	40t/h	

C 处理规模：40m³/h

D 出水水质指标：PH 7.0 硬度：<0.03mmol/l

E 软水出水水质0.03mmol/l，循环水池水质<0.7mmol/l，压延设备+空压站设备冷却循环池日排放量74.1t，排放硬度<70mg/L，硫酸根浓度182mg/L（与进水水质接近）。

④生活用水和食堂用水日排放量双线86.4t，单线定员为双线的70%，单线排放量60.5t，排放生活污水的离子浓度与生活水供水水质接近，经第三方检测确硬度约500mg/L，硫酸根182mg/L。

5.5.2 废水排放符合性分析

目前，山西日盛达光伏材料有限公司 2x1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目 1#生产线已建设完成，2#生产线、余热发电系统待建设完成。日盛达厂区雨污分流管网与经开区市政分流管网对接工程已完工，市政管网直接接入污水处理厂工业调节池进水

井。

表 5.5.2-1 1#线废水排放量（不含余热发电）

污水类型	废水类别	产生量	备注
生产废水	纯水系统收集池	119.1	合计211.85t/d
	软化水系统收集池	74.1	
	化水系统收集池	18.65	
生活污水	生活用水	40.3	合计60.5 t/d
	食堂用水	20.2	
合计		272.35	

已建生产线的废水量 272.35m³/d，具体见表 5.5.2-1。上党经开区污水处理厂处理规模 1000m³/d，其中生活水 300m³/d，工业水 700m³/d，采用的处理工艺为：“粗、细格栅+调节池+旋流沉砂池+水解酸化池+AAO/A0(厌氧、一级缺氧、一级好氧、二级缺氧、二级好氧)+二沉池+混凝沉淀池+反硝化滤池+臭氧接触氧化+接触消毒”。

表 5.5.2-2 上党经开区污水处理厂的进水水质执行指标

项目	单位	进水指标	符合性说明
BOD5	mg/L	200	厂区工业水不产生生化污染
CODcr	mg/L	400	厂区工业水不产生生化污染
SS	mg/L	250	据原环评预测排水浊度<50mg/L
NH3-N	mg/L	45	据原环评预测低于浓度限值要求
TN	mg/L	50	厂区无工艺环节产生额外总氮
TP	mg/L	7	厂区无工艺环节产生额外总磷
PH	-	6-9	反渗透系统PH药剂系统保证排水PH达标

表 5.5.2-3 盐平衡分析表

产污来源	污水特性	水量	硬度值	硫酸根 mg/L	排水总 硬度	排水总 硫酸根
		T	mg/L			
纯水制备系统	排放浓缩倍率 2.198	119.1	928	400	110472	47644
压延车间设备冷却 +空压站冷却系统	循环池软水	74.1	70	182	5187	13486
余热锅炉定期补水	排放浓缩倍率 2.579	13.75	1088	469	14965	6454
余热锅炉水排污	浊度大（经沉淀后 为清水排放）	4.9	0.2	0.2	1	1
生活+食堂用水	含有机物（符合污 水厂进水标准，见 下表）	60.5	540	239	32670	14460
合计		272.35	600	301	163295	82045

综上，山西日盛达光伏材料有限公司1#生产线运营期废水总排放量272.35t，平均排放水质硬度测算为 $163295/272.35=600\text{mg/L}$ ，平均排放硫酸根测算为 $82045/272.35=301\text{mg/L}$ 。上党经开区污水处理厂的进水水质未规定总含盐量，按照山西省地标标准执行，排放总硬度 $<1000\text{mg/L}$ ，本项目排水符合污水厂接收水质含盐量要求。

在“山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目”已建成 1#生产线外排水环境量的计算中，排水量取值按排入该污水处理厂的废水排放量 $272.35\text{m}^3/\text{d}$ 计，污染物排放量核定表见表 3.2.2-2。本项目废水间接排入园区污水处理厂，通过园区污水处理厂排入水环境总量： $\text{COD}_{\text{Cr}} 2.982\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N } 0.149\text{t/a}$ 。

表 5.5.2-4 污染物排放量核定表

		COD _{Cr}	NH ₃ -N
排入水环境	浓度mg/L	30	1.5
	排放量t/a	2.982	0.149
排入污水处理厂	浓度mg/L	400	45
	排放量t/a	39.763	4.473

据《山西省生态环境厅关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法>的通知》（晋环规〔2023〕1号）“本办法适用范围为纳入固定污染源排污许可分类管理名录行业范围的建设项目新增主要污染物排放总量指标的审核与管理”。据《排污许可证申请与核发技术规范 玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）列明“对于水污染物，以排放口为单位确定许可排放浓度，不设置许可排放量要求。”

5.6 挥发性有机物防治措施变动分析

5.6.1 VOC 废气处理方案

(1) 助燃风风量：窑炉用天然气 $19.73\text{万Nm}^3/\text{d}$ ，烟气含氧量9.55%（余热环保系统标干值），助燃风用量 $19.73 \times 2 / (21\% - 9.55\%) / 24 = 14.36\text{万m}^3/\text{h}$ （公式中乘数2代表：甲烷与氧气燃烧配比为1:2）。助燃风机型号DET-24，流量 $142000\text{m}^3/\text{h}$ 。窑炉燃烧是通过还原焰，欠氧燃烧的方式，余热烟道那边装有引风机，烟道为负压状态，能为窑炉提供部分补风量。

(2) VOC废气量：1#生产线：1#支线(3套双镀膜)、2#支线(3套双镀膜)、3#支线(3套丝印)、4#支线(3套单镀膜、3套丝印)处理废气量 $82500\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

(3) 配风系统设计和建设内容：

1#生产线：1#、2#支线原设计一套“吸附-脱附-催化燃烧”设备（处理废气量 $33000\text{Nm}^3/\text{h}$ ），3#、4#支线原设计一套“吸附-脱附-催化燃烧”设备（处理量 $49500\text{Nm}^3/\text{h}$ ）；

现建设内容：1#、2#、3#、4#支线VOC废气收集管道→汇总管道→窑炉引风机入口→VOC窑炉燃烧→排放大气。

表5.6.1-1 吸附脱附催化燃烧与玻璃熔窑焚烧工艺参数对比表

对比信息	环评吸附脱附催化燃烧		实际玻璃熔窑焚烧	
密闭负压收集效率	95%		95%	
处理措施	活性炭吸附、脱附	系统设置五个碳箱(四用一备), 蜂窝状活性炭的孔隙半径大小分为: 大孔半径>20000nm; 过渡孔半径150~20000nm; 微孔半径<150nm; 以电加热空气为热源, 小风量热气流脱附, 浓缩后的有机物浓度增大几十倍, 脱附过程为自动程序控制。净化效率90%	玻璃熔窑燃烧	窑炉温度在1100℃以上, 两室蓄热燃烧装置的净化效率不宜低于95%。助燃风用量9.44万m ³ /h后期助燃风需要量略上升。
	催化燃烧装置	RCO-蓄热式催化燃烧装置300℃~400℃, 催化燃烧加热部分为自动控制, 净化效率97%		
组合后综合净化效率	85%		85%	
电费	132.2万元/年		71万元/年	
耗材费	10万元/年		无	
人工费	设备复杂需专人运行维护。		无需专人运行维护	

(5) 引入窑炉的助燃风量(14万多Nm³/h)远远大于有机废气收集量(82500Nm³/h), 不会造成有机废气外泄, 同时将废气引入1100℃窑炉, 在高温和充足的氧气条件下完全氧化, 生成无害的二氧化碳和水蒸气。

有机废气为混合废气, 分别包含丝印用油墨中慢干溶剂、镀膜液中异丙醇 C₃H₈O 和丙二醇甲醚 C₄H₁₀O₂。油墨慢干溶剂为乙二醇 C₂H₆O₂, 常压空气中爆炸极限为 3.0%-15.3% (76.2g/m³-388g/m³), 闪点 111℃; 异丙醇在常压空气中爆炸极限为 2.0%-12.7% (49.2g/m³-312.3g/m³), 闪点 12℃; 丙二醇甲醚在常压空气中爆炸极限为 1.6%-13.8% (66.3g/m³-514.9g/m³) 闪点 32℃。按环评镀膜液的消耗量为 572t/a, 镀膜液以异丙醇为溶剂(含量最大以 8%计)、丙二醇甲醚(含量最大以 5%计), 在后续的烘干过程中溶剂异丙醇和丙二醇甲醚全部挥发; 丝印工序油墨的消耗量为 429t/a, 产生的挥发性有机物主要来自慢干溶剂的挥发, 在加热烘干过程中按全部挥发考虑, 体积分数具体见表 5.6.1-1。

表 5.6.1-2 体积分数计算表

	1、2#线共用量 t/a	1#线用量t/a	物质的量 g/mol	摩尔数 mol	体积分数%
慢干溶剂为乙二醇C ₂ H ₆ O ₂ (5%)	21.45	10.725	62	172984	24.25
异丙醇C ₃ H ₈ O(含量最大以8%计)	45.76	22.88	60	381333	53.47

丙二醇甲醚C ₄ H ₁₀ O ₂ (含量最大以5%计)	28.6	14.3	90	158888	22.28
---	------	------	----	--------	-------

据公式，爆炸极限下限 $P_m = (V_1 + V_2 + \dots + V_n) / (V_1/P_1 + V_2/P_2 + \dots + V_n/P_n)$

P_m ——混合气体爆炸极限下限，%；

V_1, V_2, \dots, V_n ——混合有机废气中各组分所占的体积百分数，%；

P_1, P_2, \dots, P_n ——混合有机废气中各组分的爆炸极限下限，%；

n ——混合有机废气中所含有机化合物的种数。

计算 $P_m = (24.25 + 53.47 + 22.28) / (24.25/3 + 53.47/2 + 22.28/1.6) \approx 2.05\%$

则爆炸极限下限的25%，即 $25\%P_m = 0.51\%$ ；

标况下爆炸极限下限的25%对应的浓度即 1m^3 混合气体中有机废气重量：

1m^3 混合气体中有机物废气重量 = 物质的量 × 摩尔数 = $(24.25\% \times 62 + 53.47\% \times 60 + 22.28\% \times 90) \times (0.51 \times 10/22.4) \approx 15.293\text{g}$

据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020)，有机物浓度应低于其爆炸极限下限的25%，即0.51%，浓度应低于 $15.293\text{g}/\text{Nm}^3$ ，据下表4.2.3-5知有机废气产生浓度 $66.29\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，低于 $15.293\text{g}/\text{Nm}^3$ ，以后日常运行应确保低于其爆炸极限下限的25%。

5.6.2 熔窑及VOC废气排放情况

(1) 熔窑废气

本项目联合车间设1座1000t/d玻璃熔窑(1#生产线)，以清洁能源天然气为燃料、空气为助燃气体。天然气由国化盛达燃气有限公司经上党区荫城镇上党经济技术开发区装备制造园市政供气管道统一供给，年用量原全厂年用量12003.85万 m^3 ，考虑保温要求，现单窑投产按60%取值为7202.31万 m^3 。元明粉(无水硫酸钠)消耗量为1944t/a。原料入炉后，在熔窑内熔化，天然气燃烧及原料的挥发、分解和反应，会产生大量废气。废气主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、HCl、氟化物和氨。项目生产能力为玻璃原片310250t/a。本项目源强核算二氧化硫采用物料平衡法，氮氧化物、烟尘、和氟化物核算采用产污系数法。氯化氢和氨采用类比法。

(1) 烟气量

根据《排污许可证申请与核发技术规范 玻璃工业-平板玻璃》HJ856-2017压延生产

单元熔化工序经烟气治理设施处理后的净烟气排放口基准排气量为4394Nm³/t产品，经计算可知熔窑烟气体量为：

$$4394\text{Nm}^3/\text{t-产品} \times 1000\text{t/d} \times 85\% \times 365\text{d} = 136323.85\text{万Nm}^3/\text{a}$$

$$136323.85\text{万Nm}^3/\text{a} \div 365\text{d} \div 24\text{h} = 155621\text{m}^3/\text{h}$$

(2)SO₂

依据《污染源源强核算技术指南平板玻璃制造》（HJ980-2018）第5.1.2.1条，熔窑烟气中SO₂主要与以下四个方面有关：

- ①天然气燃烧产生的SO₂；
- ②澄清剂（元明粉）反应生成的SO₂；
- ③进入玻璃中残留的SO₂；

玻璃熔窑以清洁能源天然气为燃料，消耗量为7202.31万m³/a，由距离场址3公里的国华盛达燃气有限公司通过市政管道统一供给，根据《天然气》GB17820-2018中天然气一类质量要求：总硫含量≤20mg/m³，本次评价以最大20mg/m³计；元明粉（不含结晶水的Na₂SO₄）用量3888t/a，纯度为98.9%。玻璃中SO₃残留率按0.15%计，玻璃良品率为85%。

$$\text{A: 天然气燃烧产生的SO}_2\text{的量: } 7202.31\text{万m}^3/\text{a} \times 20\text{mg/m}^3 \times (64/32) = 2.881\text{t/a}$$

$$\text{B: 元明粉分解产生的SO}_2\text{的量: } 1944\text{t/a} \times 98.9\% \times (64/142) = 866.531\text{t/a}$$

$$\text{C: 残留在玻璃原片中SO}_2\text{的量: } 1000\text{t/d} \times 365 \times 85\% \times 0.15\% \times (64/80) = 372.3\text{t/a}$$

$$\text{D: 残留在碎玻璃中的SO}_2\text{的量: } 1000\text{t/d} \times 365 \times (1-85\%) \times 0.15\% \times (64/80) = 65.7\text{t/a}$$

$$\text{SO}_2\text{产生量: } \text{A} + \text{B} - \text{C} = 2.881 + 866.531 - 372.3 - 65.7 = 431.412\text{t/a}$$

$$\text{SO}_2\text{产生浓度为: } 431.412 \times 10^9 \div (136323.85 \times 10^4) = 316\text{mg/m}^3$$

本项目烟气处理采用干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘工艺，该工艺属于《玻璃制造业污染防治可行技术指南》(HJ2305-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范 玻璃工业-平板玻璃》(HJ856-2017)推荐的烟气污染防治可行技术。根据苏州仕净科技股份有限公司出具的《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d光伏玻璃生产线窑炉尾气治理采购合同技术协议》本项目脱硫效率最大以95%计，SO₂排放浓度≤35mg/Nm³。

$$\text{SO}_2\text{排放量: } 136323.85\text{万Nm}^3/\text{a} \times 35\text{mg/Nm}^3 = 47.71\text{t/a}$$

SO₂排放浓度均满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中规定的浓度限值（SO₂浓度限值为200mg/m³），同时满足《长治市大气污染防治工作领导小组办

公室关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》要求的浓度限值(SO_2 50mg/m³)。

(3)NO_x

熔窑烟气中氮氧化物主要来源于以下三个方面：

①原料中硝酸钠分解：

在350℃~400℃时， $2\text{NaNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$

在400℃~600℃时， $4\text{NaNO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + 2\text{N}_2 + 3\text{O}_2$

②燃料型NO_x：燃料中的氮经过燃烧后与O₂反应生成氮氧化物

③热力型NO_x：空气中的N₂和O₂在熔窑炉内800℃-1600℃高温条件下剧烈反应生成的NO_x。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，以硅砂为原料、天然气为燃料，采用压延生产工艺的相关数据，氮氧化物产污系数为8.83kg/t-产品。

则项目熔窑烟气中NO_x产生量：

$$8.83\text{kg/t-产品} \times 310250\text{t/a} \div 1000 = 2739.5\text{t/a}$$

熔窑烟气中NO_x产生浓度：

$$2739.5\text{t/a} \times 10^9 \div (136323.85 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}) = 2010\text{mg/m}^3$$

本项目采用新型蓄热式玻璃熔窑，具有第二代窑炉梯级结构、纳米喷涂窑炉全保温技术及红外热反射技术等，在小炉脖和熔窑上部结构上做了优化，减缓燃料和助窑空气的预混强度，促进废气循环，从而降低火焰焰心温度，减少NO_x在此区域的形成。燃烧系统采用低氮燃烧器，并对燃烧器进行独立控制，可精确控制火焰强度，改善燃烧进程降低NO_x产生及排放。

全氧燃烧将燃料中的可燃元素和氧气在高温下剧烈反应，并释放出大量热量。燃烧过程中无需加热空气中的氮气，减少了大量的热量损失，降低能耗；同时减少了NO_x的生成及排放。燃烧过程中由于氧气含量提高，生成的水蒸气含量增加，会使玻璃液表面的气泡的消除增加难度，降低玻璃质量；根据中国建材国际工程集团有限公司出具的《关于不使用全氧燃烧的情况说明》可知，目前日熔化量在800t/d左右的全氧窑技术相对较成熟，本项目窑炉日熔化量高达1000t/d，窑炉跨度较大，空间密闭，氧气含量高，使用全氧燃烧技术有一定风险。因此本项目未采用全氧燃烧技术，在NO_x减排方面，采用传统的末端处理方式。

本项目末端采用干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘工艺,该工艺属于《玻璃制造业污染防治可行技术指南》(HJ2305-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范 玻璃工业-平板玻璃》(HJ856-2017)推荐的烟气污染防治可行技术。根据苏州仕净科技股份有限公司出具的《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d光伏玻璃生产线窑炉尾气治理采购合同技术协议》本项目脱硝效率最大以98%计,NO_x排放浓度≤75mg/Nm³。

NO_x排放量: $136323.85 \text{万Nm}^3/\text{a} \times 75 \text{mg}/\text{Nm}^3 = 102.24 \text{t}/\text{a}$

NO_x排放浓度均满足《玻璃工业大气污染物排放标准》(GB26453-2022)表3中规定的浓度限值(NO_x浓度限值为200mg/m³),同时满足《长治市大气污染防治工作领导小组办公室关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》要求的浓度限值(NO_x物100mg/m³)。

(4)颗粒物

玻璃熔窑烟气中颗粒物主要来源于以下三个方面:

- ①原料加料过程中部分被带入燃烧烟气
- ②熔窑中易挥发物质高温挥发冷凝生成颗粒物
- ③天然气燃烧产生的颗粒物

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》,以硅砂为原料、天然气为燃料,采用压延生产工艺的相关数据,颗粒物产污系数为0.72kg/t-产品。

则项目熔窑烟气中烟尘产生量: $0.72 \text{kg}/\text{t-产品} \times 310250 \text{t}/\text{a} \div 1000 = 223.38 \text{t}/\text{a}$

颗粒物产生浓度: $223.38 \text{t}/\text{a} \times 10^9 \div (136323.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}) = 164 \text{mg}/\text{m}^3$

本项目采用干法脱硫+触媒陶瓷纤维管一体化脱硫脱硝除尘工艺,根据苏州仕净科技股份有限公司出具的《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d光伏玻璃生产线窑炉尾气治理采购合同技术协议》本项目颗粒物处理效率以设计值99%计,颗粒物排放浓度≤5mg/Nm³。

颗粒物排放量: $136323.85 \text{万Nm}^3/\text{a} \times 5 \text{mg}/\text{Nm}^3 = 6.82 \text{t}/\text{a}$

颗粒物排放浓度均满足《玻璃工业大气污染物排放标准》(GB26453-2022)中规定的浓度限值(颗粒物浓度限值为30mg/m³),同时满足《长治市大气污染防治工作领导小组办公室关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》要求的浓度限值(颗粒物10mg/m³)。

(5)氯化氢

本项目生产过程中使用的原料中含有微量氯元素，类比同等规模、同类型玻璃熔窑相关污染物排放情况确定本项目HCl产生浓度约25mg/m³。

$$\text{HCl产生量: } 136323.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a} \times 25 \text{mg}/\text{m}^3 = 34.08 \text{t}/\text{a}$$

本项目采用干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘工艺，依据《污染源源强核算技术指南平板玻璃制造》（HJ980-2018），氯化氢去除率按90%计。

$$\text{HCl排放量: } 34.08 \text{t}/\text{a} \times (1-90\%) = 3.408 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{HCl排放浓度: } 3.408 \text{t}/\text{a} \div (136323.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}) = 2.5 \text{mg}/\text{m}^3$$

HCl经协同处理后氯化物的排放浓度能够满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中规定的浓度限值（氯化氢30mg/Nm³），同时满足《长治市大气污染防治工作领导小组办公室关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》要求的浓度限值（氯化氢30mg/Nm³）。

(6)氟化物

项目原料中不使用萤石作为助熔剂，因此窑炉烟气中的氟化物主要来自源于原料矿石成分中含有的微量氟。根据《计算环境保护税应税污染物排放量的排污系数和物料衡算方法》31非金属矿物制品业3141平板玻璃制造业，以硅砂为原料，采用天然气为燃料，“压延工艺（压延/平拉平板玻璃日熔量大于100吨）”的相关数据，氟化物的产污系数为25.4g/t-产品。

$$\text{则项目熔窑烟气中氟化物的产生量: } 25.4 \text{g}/\text{t-产品} \times 310250 \text{t}/\text{a} \div 10^6 = 7.88 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{氟化物产生浓度: } 7.88 \text{t}/\text{a} \times 10^9 \div (136323.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}) = 5.8 \text{mg}/\text{m}^3$$

本项目采取干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硫脱硝除尘工艺，依据《污染源源强核算技术指南 平板玻璃制造》（HJ980-2018），氟化物去除率以90%计。

$$\text{则氟化物排放量为} 7.88 \text{t}/\text{a} \times (1-90\%) = 0.788 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{排放浓度为} 0.788 \text{t}/\text{a} \div (136323.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}) = 0.6 \text{mg}/\text{m}^3$$

经协同处置后氟化物的排放浓度能够满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453-2022）中规定的浓度限值（氟化物5mg/m³），同时满足《长治市大气污染防治工作领导小组办公室关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》要求的浓度限值（氟化物5mg/m³）。

(7)氨

本项目熔窑烟气末端处理采用干法脱硫+触媒陶瓷纤维滤管一体化脱硝除尘工艺，采用纯度为 20%氨水作为脱硝还原剂，在催化剂的作用下烟气中的 NO_x 与 NH_3 发生催化反应生成 N_2 和 H_2O 。在反应过程中采取优化设计指标、提高喷氨脱硝反应效率、减少氨水使用量；强化运行监管，设置氨在线监测装置；强化运行条件，严格控制净化设施进口氮氧化物浓度避免异常工况过量喷氨等措施，确保脱硝系统氨逃逸浓度控制在《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划的通知》中规定的 $2.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 要求以下。

5.6.2-1 废气污染物产排汇总表

	污染工序	污染物	废气量 Nm ³ /h	污染物产生			防治措施		污染物排放			排放时 间h/a	年排放 量 t/a	排放 高度 m	排气 筒 出口 内径 m	废气 排 放温 度 ℃	排 放 方 式 及 去 向
				核算 方法	产生浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a	工艺	设计治理 效率%	核算 方法	排放浓度 mg/Nm ³	排放速 率kg/h						
联合 车间	玻璃熔窑	SO ₂	155621 (已建 成1# 线)	物料 衡算	316	431.41 2	干法 脱硫+ 触媒 陶瓷 纤维 滤管 一体 化脱 硝除 尘	95	物料 衡算	35	5.44	8760	47.71	110	3.80	120	连 续 、 大 气
		NO _x		产污 系数 法	2010	2739.5		98	产污 系数 法	75	11.67	8760	102.24				
		颗粒物		产污 系数 法	164	223.38		99	产污 系数 法	5	0.778	8760	6.82				
		氯化氢		类比	25	34.08		90	类 比 法	2.5	0.389	8760	3.408				
		氟化物		产污 系数 法	5.8	7.88		90	产污 系数 法	0.6	0.09	8760	0.788				
		氨		类比	2.5	3.408		-	类 比	2.5	0.389	8760	3.408				
深加 工车 间1 #生 产线	1#支线(3套 双镀膜)	NMHC	82500	物料 衡算	66.29	47.905	废 气 去 1# 玻 璃 窑 燃 烧	85	物 料 衡 算	9.45	0.780	8760	6.83				
	2#支线(3套 双镀膜)																
	3#支线(3套 丝印)																
	4#支线(3套 单镀膜、3套 丝印)																
	2#支线(3套 双镀膜)																
	3#支线(3套 双镀膜、3套 丝印)																

		丝印)															
		4#支线(3套 双镀膜、3套 丝印)															
注：原环评1#生产线镀膜丝印废气经治理后排放量NMHC“(2.65+4.18)*2=6.83t/a”，改为玻璃熔窑燃烧的措施经治理后排放量NMHC“6.83t/a”，排放量未增加。																	

第六章 结论

本项目建成后水平衡分析可行，水去向合理可行，未新增污染物，废水排放量减少。深加工车间废气治理措施改为去玻璃窑燃烧，治理效率不低于原环评设计，污染物排放种类、排放量未增加，排放浓度能满足《玻璃工业大气污染物排放标准》(GB264537-2022)中 NMHC 最高允许排放浓度限值要求，实现达标排放。对照《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评[2018]6号）中“平板玻璃建设项目重大变动清单（试行）”、《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），不存在重大变动情形。

长治市生态环境局上党分局

长上环审函〔2022〕9号

关于山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深 加工项目环境影响报告书的批复

山西日盛达光伏材料有限公司：

你公司报送的《关于山西日盛达光伏材料有限公司2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书审批的请示》收悉。经审核，批复如下：

一、原则同意专家对《关于山西日盛达光伏材料有限公司2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）的技术审查意见。

二、长治市上党区行政审批服务管理局对本项目进行了备案，项目代码为2020--140404-30-03-018934，该项目位于山西省长治市上党经济技术开发区，总投资212694万元，其中环保投资7000万元。该项目在严格落实《报告书》规定的各项污染防治对策措施的前提下，同意实施建设。

三、必须保证《报告书》规定的各项污染防治对策措施落到实处，重点做好以下工作：

1、废气治理措施：施工期设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话；禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土；施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡；

运营期原料运输车辆严加遮盖，采用封闭原料库存放，原料卸装均在车间内进行，不会造成裸露，逸散。原料制备系统和碎玻璃系统均采用机械化、连续化、自动化、密闭化的作业方式，同时对产尘点进行收集处理后有组织排放。

2、废水治理措施：生活污水等经市政管网最终排入上党经济开发区现代装备制造园污水处理厂，运营期产生的废水均不外排。

3、噪声治理措施：选择低噪声设备，加装减振基础，建筑隔声、距离衰减。

4、固废治理措施：一般固体废物定期清理沉淀污泥；危险废物由机械设备维修产生的含油抹布和废机油及窑炉烟气脱硫硝除尘一体化装置定期更换的废陶瓷管、有机废气净化装置定期更换的废的活性炭、废包装桶，临时存放于厂区内危废暂存间，定期委托有资质单位集中处置；生活垃圾集中收集后定期环卫部门统一清运，禁止乱堆乱放。

5、本项目主要污染物排放量：二氧化硫 95.430 吨/年，氮氧化物 204.490 吨/年，粉尘 29.710 吨/年。

四、按照山西日盛达光伏材料有限公司晋日公司发[2022]GF09号承诺，在项目建设完成投产运行前取得项目排放的主要污染物总量指标。

五、严格执行环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门对该项目的监督检查。

长治市生态环境局上党分局

2022年9月22日

行政审批专用章

1404213001470

长治市生态环境局上党分局

长上环审函〔2024〕12号

关于上党经开区 2021 年标准化厂房及 经开区配套基础设施建设项目 环境影响报告书的批复

山西易承远工程建设有限责任公司：

你公司报送的《关于上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目环境影响报告书审批的请示》收悉。经审核，批复如下：

一、原则同意专家对《关于上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）的技术审查意见。

二、上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目位于长治市上党区先进装备制造园区下西沟村西南 810m 处，总投资 1798.20 万元，其中环保投资 101 万元。2021 年 8 月 30 日上党经济技术开发区管委会行政审批局对该建设项目可行性研究报告进行了批复（上经开审投字〔2021〕1 号）。污水处理厂设计规模为 1000m³/d。建设内容主要包括预处理车间、水解酸化池、生化池及二沉池、深度处理车间、组合水池及组合车间、污泥池及污泥脱水间、巴氏计量槽、综合办公楼、设备间、除臭系统、保温工程等生产、生活设施，以及厂区管网、

配电、照明、采暖、自控、道路硬化等辅助工程。该项目在严格落实《报告书》规定的各项污染防治对策措施的前提下，同意实施建设。

三、必须保证《报告书》规定的各项污染防治对策措施落到实处，重点做好以下工作：

1. 废气治理措施：建设期按照环评报告书环评要求，进行施工；营运期格栅间、污泥脱水间进行全封闭，调节池、水解酸化池、生化池、二沉池、污泥池等加盖密闭，所有恶臭通过管路负压收集至1套活性炭除臭设施处理，处理后的废气由1根15m高排气筒（DA001）排放。食堂油烟经一台风量为2000m³/h的油烟净化器处理。

2. 废水治理措施：污水处理工艺采用“粗、细格栅+调节池+旋流沉砂器+水解酸化池+AAO/AO（厌氧、一级缺氧、一级好氧、二级缺氧、二级好氧）+二沉池+斜管沉淀池+反硝化深床滤池+臭氧接触氧化+次氯酸钠消毒”工艺对污水进行处理，处理后的水满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）后回用于园区内企业循环冷却水补水；外排水质化学需氧量、氨氮、总磷、全盐量达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）中其他排水水污染物排放限值一级标准，总氮达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准，根据长治市“三线一单”管理要求，其余排水指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准限值，排放的尾水进入陶清河，作为陶清河生态廊道景观水补水。

3. 噪声治理措施：选用低噪声设备，基础安装减振设施，设置隔声室。

4. 固废治理措施：一般固废送当地环卫部门指定地点处置；危险废物实验室废液、废试剂瓶、废矿物油、废油桶、废棉纱、废手套暂存于厂内危废贮存点，定期交由有资质单位处置；生活垃圾运至环卫部门指定地点处置。

5. 本项目水污染物排放总量指标：化学需氧量 10.95 吨/年、氨氮 0.55 吨/年。

四、严格执行环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门对该项目的监督检查。

长治市生态环境局上党分局

2024年10月29日

行政审批专用章
1404213001270

上党经济技术开发区管委会

关于上党经开区污水处理厂建设情况的 说明

市生态环境局：

现将上党经开区污水处理厂建设情况说明如下：

- 开工时间：2024 年 5 月
- 完工时间：2025 年 6 月
- 污水处理厂污水进水水质执行指标：

项目	单位	进水指标
BOD5	mg/L	200
CODcr	mg/L	400
SS	mg/L	250
NH3-N	mg/L	45
TN	mg/L	50
TP	mg/L	7
PH	-	6-9

- 污水处理厂处理规模：

共 1000m³/d：其中生活水 300m³/d，工业水 700m³/d。

- 污水处理厂处理工艺：

- 5.1 污水处理工艺：

粗、细格栅+调节池+旋流沉砂池+水解酸化池+AAO/AO

(厌氧、一级缺氧、一级好氧、二级缺氧、二级好氧) +二沉池+混凝沉淀池+反硝化滤池+臭氧接触氧化+接触消毒。

5.2 污泥处理工艺:

污泥+污泥池+污泥脱水间+泥饼外运。

5.3 除臭工艺:

臭气(自预处理、生化系统及污泥脱水系统) +等离子除臭一体化设备+达标排放。

6、日盛达排放污水的情况

日盛达运营期间排放的生产废水和生活污水混合后的进水总盐含量低于 1000mg/L, 排放指标达到经开区污水处理厂的进水标准。

单线(1#线)光伏玻璃项目(不含余热发电)污水排放表

污水类型	废水来源	产生量(t/d)	污染物种类
生产废水	纯水系统收集池	119.1	盐类
	软化水系统收集池	74.1	SS 盐类
	化水系统收集池	18.65	SS 盐类
生活污水	生活用水	40.3	COD\BOD5 \ SS\NH3-N
	食堂用水	20.2	
合计		272.35	

7、管网对接情况

日盛达厂区雨污分流管网与经开区市政分流管网对接工程已完工，市政管网直接接入污水处理厂工业调节池进水井。

附：《山西日盛达光伏材料有限公司污水盐分的测算说明》



Handwritten signature or mark in red ink on the right margin.

附：

关于山西日盛达光伏材料有限公司 1#生产线排放废水盐分测算的说明

经测算，山西日盛达 1#生产线运营期排放废水的盐分如下：

1. 纯水制备系统的日产生废水水量（反渗透排浓水）为 119.1t：

1.1 原水水质硬度 422mg/L，浓缩倍率 2.198 倍，排水硬度 $422 \times 3 = 928$ mg/L；

1.2 原水硫酸根 182mg/L，浓缩倍率 2.198 倍，排水硫酸根 $182 \times 3 = 400$ mg/L。

2. 压延联合车间设备冷却循环池和空压站冷却循环池内的循环水日产生废水水量为 74.1t：

2.1 排水硬度 70mg/L（化验结果按 CaCO_3 计 0.7mmol/L）；

2.2 原水硫酸根 182mg/L，排水硫酸根 182mg/L（软水的阴离子浓度与原水接近）。

3. 余热锅炉定期补水的化水系统日产生废水水量（一级反渗透浓水）为 13.8t：

3.1 原水水质硬度 422mg/L，浓缩倍率 2.579 倍（双级 RO 系统，第二级 RO 的浓水回用），排水硬度 $422 \times 2.579 = 1088$ mg/L；

3.2 原水硫酸根 182mg/L，浓缩倍率 2.579 倍，排水硫酸根 $182 \times 2.579 = 469$ mg/L。

4. 余热锅炉日产生废水水量 4.7t，经沉淀后排放，锅炉内的

蒸汽凝结水水质与锅炉进水（除盐水）水质接近：

4.1 余热锅炉冷却系统废水硬度为 0.2mg/L，排水硬度 0.2mg/L；

4.2 原水硫酸根 0.2mg/L，排水硫酸根 0.2mg/L。

5. 生活用水和食堂用水日排放量 60.5t，硬度与供水硬度接近：

5.1 供水硬度由第三方检测确认硬度值约为 540mg/L，排水硬度 540mg/L；

5.2 供水硫酸根 239mg/L，排水硫酸根 239mg/L。

排水硬度总表 mg/L

产污来源	污水特性	水量 t	硬度 值 mg/L	硫酸 根 mg/L	排水 总硬度	排水 总硫酸 根
纯水制备系统	排放浓缩倍率 2.198	119.1	928	400	110472	4764 4
压延车间设备 冷却+空压站 冷却系统	循环池软水	74.1	70	182	5187	1348 6
余热锅炉定期 补水	排放浓缩倍率 2.579	13.75	1088	469	14965	6454
余热锅炉水排 污	浊度大(经沉淀后 为清水排放)	4.9	0.2	0.2	1	1
生活+食堂用 水	含有机物(符合污 水厂进水标准,见 下表)	60.5	540	239	32670	1446 0
合 计		272.3 5	600	301	163295	8204 5

综上，山西日盛达光伏材料有限公司 1#生产线运营期废

水总排放量为 272.35t，平均排放水质硬度测算为 $163259/272.35 = 600\text{mg/L}$ ，平均排放硫酸根测算为 $82045/272.35 = 301\text{mg/L}$ 。



深加工车间VOC废气处理技术方案汇报

山西日盛达光伏材料公司深加工工序中镀膜、丝印在生产过程中，均会产生异丙醇、油气等挥发性有机物。为验证VOC废气处理设计的科学性，并结合目前玻璃行业废气处理的差异性，保障运行部、安环部及深加工相关人员共同对凤阳福莱特、南玻废气处置方式进行了调研，现将调研情况报告如下：

一、安徽福莱特VOC废气处理情况

福莱特二期、三期均采用废气引入窑炉内协同处置方式，未配置VOC处理设备。处理流程如下：

深加工镀膜、丝印收集管道 → 汇总管道 → 引风机 → 管道 → 窑炉助燃风机进风口 → 窑炉高温燃烧。



深加工车间顶部收集、废气总管道引风机



深加工管道汇总至窑炉引风机



助燃风机进风口

二、安徽南玻 VOC 废气处理情况

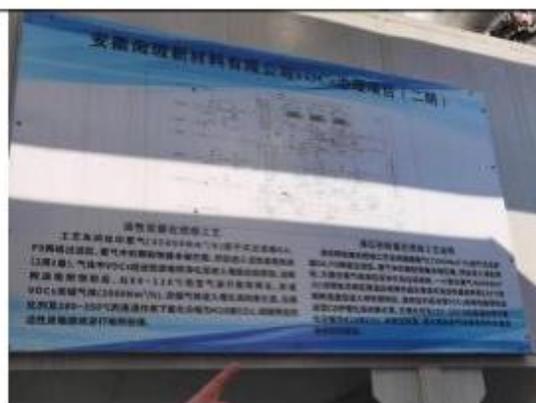
南玻深加工 VOC 废气处理流程如下：

深加工废气收集管道 → 汇总管道 → 引风机 → 窑炉助燃
风机进风口 → 排放大气。

经现场调研得知，目前南玻正在进行技改，在 VOC 设备入口位置增加旁路管道，引至窑炉内燃烧。



丝印房 VOC 收集罩



VOC 处理设备说明



VOC 处理设备

三、本项目现行设计方案

当前设计方案为：

深加工 VOC 废气收集管道 → 汇总管道 → 引风机 → VOC
窑炉燃烧 → 排放大气。

使用 部位	废气 总量	数量 (套)	处理方式	投资 (万元)	运行电费 (万元/年)	耗材 (万元/年)	备注
深加工 区域	4900万 立方	2	直接 燃烧	200	88.0	0.0	

2024 年 6 月 26 日

山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000td 光伏玻璃生产线及配套深加工 项目非重大变动分析报告技术审查意见

2025年3月26日，长治市生态环境局上党分局在长治市主持召开了《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000td 光伏玻璃生产线及配套深加工项目非重大变动分析报告》（以下简称《分析报告》）技术审查会，参加会议的有长治市生态环境局、山西日盛达光伏材料有限公司、分析报告编制单位山西晋环科源环境资源科技有限公司的领导和代表以及应邀的专家（名单附后）。

会议期间，听取了分析报告编制单位和建设单位代表分别对《分析报告》主要内容、项目建设变动内容和现场情况的介绍，询问了有关问题，经认真讨论和评审，三名环保专家在综合会议意见的基础上，提出技术审查意见如下：

一、项目概况

长治市上党区行政审批服务管理局于2020年9月9日对“山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000td 光伏玻璃生产线及配套深加工项目”出具了项目备案证(项目代码：2020-140404-30-03-018934)，2021年6月22日出具了建设项目变更项目法人的函，项目法人由“山西日盛达太阳能科技有限公司”变更为“山西日盛达光伏材料有限公司”，总投资为212694万元。

山西日盛达光伏材料有限公司委托山西晋环科源环境资源科技有限公司编制《山西日盛达光伏材料有限公司 2×1000t/d 光伏玻璃生产线及配套深加工项目环境影响报告书》，长治市生态环境局上党分局于2022年9月22日以“长上环审函[2022]9号”文对该项目环境影响报告书进行了批复。

二、工程变动情况

该项目于2022年10月开工建设，1#生产线已建设完成（不含余热发电），建设内容基本与环评一致，但据实际全厂废水排放量相比环评分析减少，废水去向变化。深加工车间废气治理措施发生变化，由原“吸附-脱附-催化燃烧”改为进入玻璃熔窑燃烧。

废水具体变化情况：

一、增设水治理设施：湿法磨边用水工段增设污水净化器，对磨边废水去除玻璃粉后回用，无废水量；玻璃清洗工段增设气浮机对清洗废水去除玻璃粉后回用，无废水量；原余热锅炉补水为软水系统（离子交换法）产水，现使用化水系统（活性炭过滤+多介质过滤+保安锅炉器+双级反渗透）产水。

二、废水去向变化：企业无机废水经上党经济技术开发区现代装备制造园污水处理

厂处理后回用，有机废水进入该厂有机废水处理设施内处理。由于各方原因该污水处理厂未建设，后长治市生态环境局上党分局于 2024 年 10 月 29 日对《上党经开区 2021 年标准化厂房及经开区配套基础设施建设项目环境影响报告书》予以批复，现废水去向为经该污水处理厂处理后，部分达标回用，剩余部分达标后排入陶清河。

三、技术审查意见

《分析报告》介绍了本项目环评审批、工程建设情况，分析说明水平衡变动及排放情况、挥发性有机物废气治理变动情况，分析了可能造成的环境影响，根据《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评[2018]6号）中“平板玻璃建设项目重大变动清单（试行）”、《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）进行分析，该项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施没有发生重大变动，该项目的变动不属于重大变动的分析结论明确、可信。《分析报告》经补充修改完善后，可以作为排污许可管理、竣工环境保护验收和环境管理的依据。

四、《分析报告》需补充完善的内容

1、按照环评 $2\times 1000\text{t/d}$ 生产线、已建成一期工程 $1\times 1000\text{t/d}$ 生产线，完善分析报告内容。

2、细化工程建设内容组成表、设备表及原辅材料消耗表，说明变动情况。

3、细化完善水平衡分析：

(1) 细化原水、各生产用水环节用水水质要求、水量指标。

(2) 细化已建纯水制备（包括清洗水回用水）工艺流程、设备配置、处理规模，给出制水浓缩倍率、出水水质控制指标等，说明进水（原水+清洗水）、排水水质（全盐量）情况，完善盐平衡分析。

(3) 细化园区污水处理厂接纳本项目排水的保证性分析。

4、说明助燃风风量，VOC废气量，配风系统设计和建设内容。给出吸附脱附催化燃烧与玻璃熔窑焚烧工艺参数对比表，助燃空气中可燃气控制浓度，对照《玻璃工业污染物排放标准》，完善达标排放保证性内容。

技术审查组：



2025年3月26日