

温室气体排放核查报告

受核查方：江苏凤晶新能源科技有限公司

核查委托方：天津中至信科技发展有限公司

2025年6月18日

目录

1 概述	3
1.1 核查目的	3
1.2 核查范围	4
1.3 工作准则	5
2 工作过程和方法	5
2.1 核查组安排	5
2.2 数据收集及文件评审	5
2.3 现场访问	6
2.4 报告编写及内部技术复核	6
3 核查发现	7
3.1 受核查方基本信息	7
3.2 受核查方设施边界及排放源识别	11
3.3 核算方法及数据的符合性	12
3.4 温室气体排放量计算过程及结果	12
3.5 本年度新增排放设施的核查	14
3.6 未来温室气体控制措施	14
3.7 对监测计划的核查	14
4 核查结论	14
4.1 核算和报告与方法学的符合性	14
4.2 本年度排放量的声明	14
4.3 核查过程未覆盖到的问题的描述	15
5 附件	15

温室气体排放核查报告

1 概述

1.1 核查目的

为落实《国家发展改革委办公厅关于开展碳排放权交易试点工作的通知》（发改办气候[2011]2601号）和绿色工厂评价的总体安排，为有效实施《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）及碳配额发放和交易提供可靠的数据质量保证服务，天津中至信科技发展有限公司（以下简称“中至信”）作为受委托机构，对江苏双晶新能源科技有限公司（以下简称“受核查方”）2023年度的温室气体排放情况进行核查，对相关管理过程进行梳理确认。

受核查方基本信息见表1-1，核查工作内容见表1-2。

表1-1 受核查方基本信息

受核查企业名称	江苏双晶新能源科技有限公司	单位性质	有限责任公司
报告年度	2024年	所属行业	C3985电子专用材料制造
统一社会信用代码	91320991MABLXTWQ1A	法定代表人	杨佳葳
填报负责人	张娟	联系人信息	113305111214

表1-2 核查工作内容

序号	工作内容
1	核准受核查方温室气体排放覆盖范围、管理架构、管理职责、权限落实情况。
2	调取受核查方年度燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、净购入电力产生的排放和净购入热力产生的排放相关资料，筛选温室气体排放值及其他支持文件是否是完整可靠的，并且符合《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T 32150-2015）及《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》要求。
3	核查是否制定了符合要求的监测计划；核查测量设备是否已经到位，测量是否符合《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T 32150-2015）和《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》及相关监测标准的要求；溯源温室气体排放监测和报告机制的建立情况。

4	根据《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T 32150-2015）和《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，对记录和存储的数据进行核准，核算排放结果。
---	---

1.2 核查范围

江苏双晶新能源科技有限公司成立于 2022 年 4 月 22 日，由湖南宇晶机器股份有限公司（股票代码 600481）占股 74%、江苏双良低碳产业投资管理有限公司占股 20%、江苏永信新材料股份有限公司占股 6%共同投资成立。公司地处江苏盐城，总投资 25 亿元，占地面积 278.3 亩，建筑总面积达 11.57 万平方米。全部建成达效后，可实现年销售额 90 亿元，入库税收 2.55 亿元。

企业注册资本 3.6 亿元人民币，坐落于盐城经济技术开发区漓江路 8 号。产品以光伏大尺寸硅片为主，是一家集研发、生产、销售、服务于一体的技术创新型企业，是国内唯一自主研发并量产光伏大尺寸 90um 硅片的本土企业。

公司拥有先进的生产工艺和设备工艺，致力于为客户提供多种类、高品质的一体化智能切片服务；秉承精心、精细、精准、精益求精的“精匠”精神，通过严格的品质管理、前沿的技术创新，以专业化规模化的运营模式，打造全面的超薄硅片自动化解决方案。

按照《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的行业分类，受核查方属于“C3985 电子专用材料制造”行业领域。根据遵循的“谁排放谁报告”原则及《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T 32150-2015）要求，2024 年度受核查方的温室气体排放核查范围确定如下：

受核查方作为独立法人主体，在所辖的地理边界和物理边界范围内，2024 年度产生温室气体排放的主要内容见表 1-3。

表 1-3 受核查方 2024 年度产生温室气体排放的主要内容

燃料燃烧排放	☒ 固定或移动燃烧设备与氧气充分燃烧产生的 CO ₂ 排放
能源作为原材料用途的排放	☒ 能源作为原材料被消耗，发生物理或化学变化产生的 CO ₂ 排放
过程排放	☒ 除能源之外的原材料发生化学反应造成的 CO ₂ 排放
净购入电力产生的排放	☐ 企业净购入电力所对应的电力生产环节产生的 CO ₂ 排放
净购入热力产生的排放	☒ 企业净购入热力所对应的热力生产环节产生的 CO ₂ 排放

1.3 工作准则

- 1) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)；
- 2) 《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)；
- 3) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167-2006)；
- 4) 《2006年IPCC 国家温室气体清单指南》；
- 5) 《2013年IPCC第五次评估报告》；
- 6) 《省级温室气体清单编制指南(试行)》；
- 7) 《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》；
- 8) 《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》；
- 9) 其他适用的法律法规和相关标准。

2 工作过程和方法

2.1 核查组安排

审查组根据相关法规、标准、准则要求，在保证核查成员和数据复核人具有满足要求的专业知识和技术的基础上，避免可能的直接或间接利益冲突，最终指定了本次专业核查组和技术数据复核组。本次工作成员见表 2-1 及表 2-2。

表2-1 核查组成员

序号	姓名	职责	核查工作分工内容
1	薛凯文	组长	现场调查、文件收集、数据核算、核查报告撰写
2	赵宏帅	组员	现场调查、文件收集、数据核算

表 2-2 技术、数据复核组成员

序号	姓名	职责	是否参与现场核查
1	蒋召伟	数据复核	否

2.2 数据收集及文件评审

核查组依据核查准则及计划，于2025年6月4-6日对受核查方2024年度的温室气体排放数据及其他相关信息进行了收集和文件评审。数据收集及文件评审对象和内容包
括：企业基本信息、2024年度的化石燃料燃烧CO₂排放量、能源作为原材料用途的CO₂排放量、过程CO₂排放量、净购入电力产生的CO₂排放量和净购入热力产生的CO₂排放量活动数据和信息、重点排放设施、监测计划、测量设备安装及校验情况、排放量不确定性计算相关信息和其它生产信息等。

通过数据收集、文件评审，核查组识别出如下现场评审的重点：

- 1) 受核查方的核算边界，包括场所边界、设施边界和排放源识别等。
- 2) 活动水平数据的获取、记录、传递和汇总的信息流管理。
- 3) 2024年度化石燃料燃烧、能源作为原材料用途、过程排放、净购入电力和净购入热力产生的排放量活动数据和信息、核算方法和排放数据计算过程。
- 4) 新增设施和既有设施退出情况。
- 5) 能源计量器具和监测设备的校准和维护情况。
- 6) 二氧化碳控制措施、监测计划落实情况。
- 7) 能源管理状况以及二氧化碳核算和报告质量管理体系。

通过数据收集确认、文件评审和现场审核，测算出温室气体排放当量值。

2.3 现场访问

核查组于2025年6月4日对受核查方通过现场调查方式进行了核查，核查通过财务数据调取、能源使用数据流调取、会议交流、现场设施勘查、文件审查和人员访谈等多种方式进行。现场访问的时间、对象及主要内容见表 2-3。

表2-3 现场访问实施情况汇总表

时间	访谈对象 (姓名/职务)	部门	访谈内容
2025. 6. 4	张娟/主管	项目部	1) 单位基本情况。 2) 场所边界、设施边界和排放设施。 3) 新增设施及新增设施替代既有设施情况。 4) 能源数据产生、传递、汇总和报告的信息流。 5) 交叉校验排放的信息与其它来源的数据。 6) 能源介质购入财务信息与其它来源的数据。 7) 计量、监测设备的安装、运行、校准与更换。 8) 其它生产信息。

2.4 报告编写及内部技术复核

核查组依据上述准则，核查阶段性工作进度如下：

1) 核查组于2025年6月6日完成了核查工作。

2) 核查组于2025年6月13日完成了报告草稿并提交内部技术、数据评审。独立于核查组的技术、数据评审组对报告进行评审。技术评审完成后，核查组于2025年6月18日出具了核查报告终稿，并交受核查方确认。

3) 在得到受核查方的确认后, 核查组将报告提交至技术总监审核, 由总经理签署批准, 经批准的报告由核查组在线提交, 并交付至受核查方。

3 核查发现

3.1 受核查方基本信息

核查组通过查阅受核查方营业执照、企业简介以及现场访谈, 确认基本信息如下: 江苏双晶新能源科技有限公司成立于2022年4月22日, 由湖南宇晶机器股份有限公司、江苏双良低碳产业投资管理有限公司、江苏永信新材料股份有限公司共同投资成立。公司地处江苏盐城, 总投资25亿元, 占地面积278.3亩, 建筑总面积达11.57万平方米。产品以光伏大尺寸硅片为主, 是一家集研发、生产、销售、服务于一体的技术创新型企业, 是国内唯一自主研发并量产光伏大尺寸90um硅片的本土企业。

3.1.1 组织架构

受核查方组织架构图见图3-1。在温室气体排放管理方面, 由受核查方设备设施部主要负责。

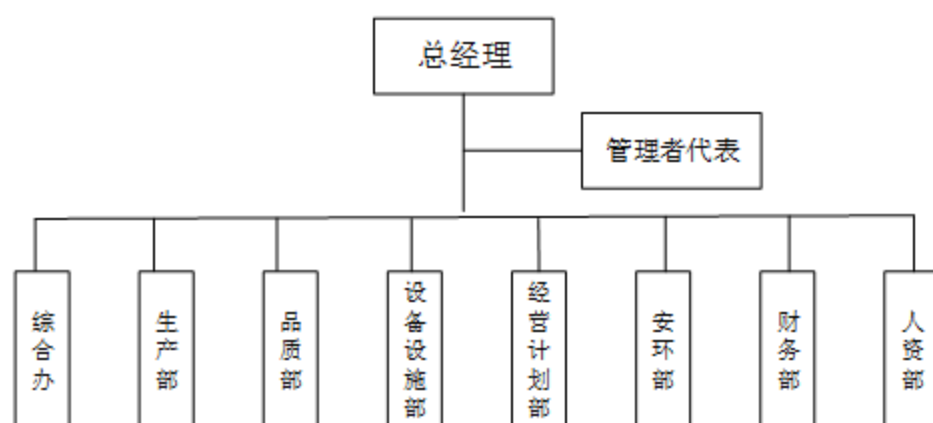


图3-1 受核查方组织架构图

3.1.2 受核查方的主要生产过程及工艺

受核查方生产的主要产品为太阳能晶体硅片, 主要应用于手机触摸屏及后盖、太阳能光伏、磁性材料、蓝宝石、碳化硅、视窗玻璃、LED半导体照明、压电水晶及陶瓷等硬脆材料的加工, 广泛应用于消费电子、汽车工业、新材料、仪器仪表等领域。其生产工艺如下图所示:

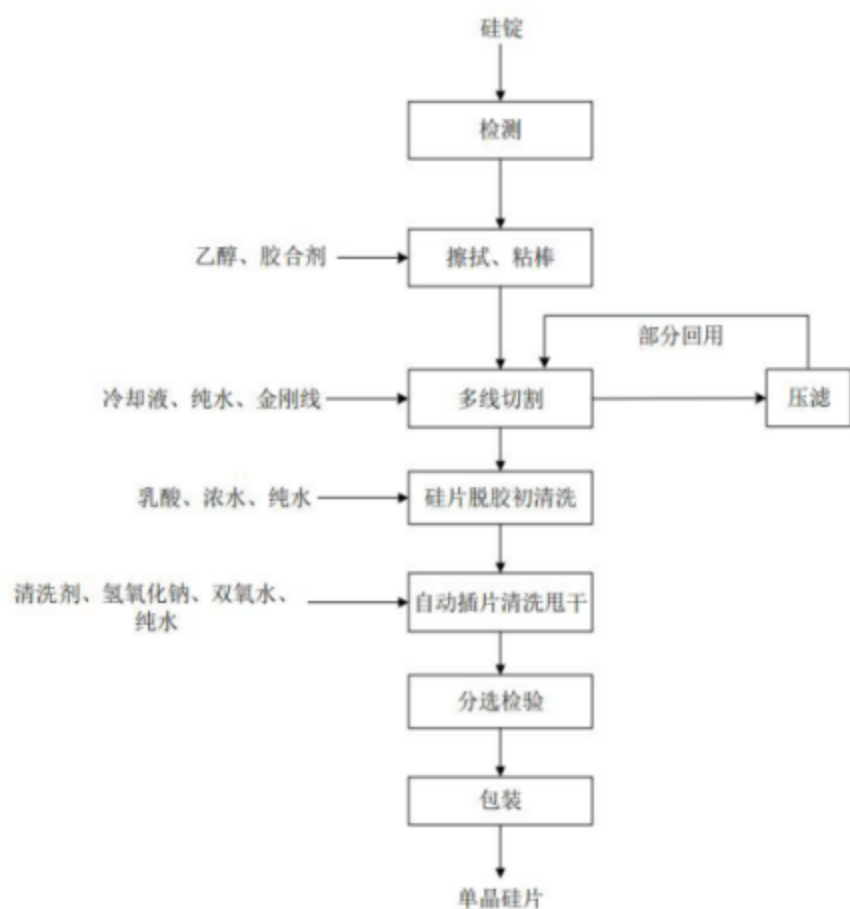


图3-2 太阳能晶体硅片工艺流程图

工艺说明：

(1) 检测：检测外购的硅棒的外观质量，检测合格的硅棒进入擦拭、粘棒工段；不合格硅棒集中收集后外售。

(2) 擦拭、粘棒：检测合格后的硅料、板材需要使用乙醇进行擦拭干净。擦拭以后将工件板的一面粘合固定在晶托上(固定晶托循环使用，不需清洗)，接着将硅锭的一侧手工涂胶粘合在工件板上，将粘有硅锭的晶托夹在夹具上，便于切片，使切片过程中不会在硅锭表面造成夹痕，每个工件板上的硅棒按1刀计量。胶水不需加热，在常温下涂胶，涂胶后自然晾干。

(3) 多线切割：本项目切片工艺是线切片，硅片切割采用的主要材料是金刚线，金刚线是在原有的钢线上附着金刚砂，金刚砂的作用一是提高切割效率，二是使得金刚线要以在纯水冷却的作用下切割。将粘在工件板上的硅棒用夹紧装置夹住放入多线切割机内，采用湿式切割，切割过程在密闭条件下进行。利用一根金刚线缠绕两个导轮所形成的“金刚线网”导轮上刻有精密的线槽，硅棒两侧的喷嘴将冷却液同纯水1:600 配比，混合稀溶液均匀地喷洒在线网上，金刚线上的金刚石颗粒将紧压在单晶

棒的表面上进行研磨，晶棒同时慢速地往下移动推过“金刚线网”，经过1.5 个小时的切割加工，可使晶棒一刀一次被切割成许多相同厚度的硅片。

(4) 硅片脱胶初清洗：将切割好的硅片在全自动脱胶清洗机中进行冲洗，脱胶冲洗先经过2 道(1#、2#槽)常温增压喷淋清洗以冲去硅片表面硅粉和冷却液，冲洗水压力0.8~1.0mpa，冲洗时间各为6min，因预冲洗对于水质要求不高因此脱胶预冲洗用水来源于纯水制备的浓水，喷淋废水随水流排入污水池；3#~4#槽屏蔽，不进行清洗；喷淋冲洗后浸在清洗机脱胶(5#、6#槽)，脱胶槽内加入乳酸，对硅锭粘接面进行脱胶以使表面粘合的工件板分离，脱胶采用电加热，温度约50℃，脱胶时间各为8 分钟，脱胶槽废水每12h 排放一次。

(5) 自动插片清洗烘干：通过插片机将脱胶后的硅片插到工件篮上，插片过程需要使用纯水，水来源于纯水制备；将插好硅片的工件篮放入清洗机，清洗机共有9 道水洗槽，1#槽为4#槽的溢流水，第2#、3#槽为纯水以及添加的清洗剂第4#槽为6#、7#、8#、9#槽的溢流水，第5#槽需添加双氧水和氢氧化钠，第6#、7#、8#、9#槽为纯水。由于硅粉在单晶片上附着力较强因此第5#槽使用双氧水进行清洗，利用双氧水的鼓泡作用清除单晶片上的硅粉。每个槽均有超声波作用，水温控制在45℃左右。第2#、3#槽定时补充纯水与清洗剂，每12 小时整槽更换一次；第5 槽水每12 小时更换一次；第6#、7#、8#、9#槽持续补充新鲜纯水。在清洗机配备的烘干系统使用电加热对清洗完毕的硅片进行烘干，不使用锅炉。

(6) 分选检验、包装：烘干后的硅片需检验其外观质量、电阻率等，并按照检测结果，将检测合格的产品按规格、数量进行包装，入库代售。

根据二八评价准则，即耗能占总耗能的80%以上的设备为主要耗能设备；受核查方主要用能设备有切片机、脱胶机、清洗机、截磨一体机、冰机、纯水系统、冷却塔、工艺排风机、空压机、电力变压器、空调系统等，详见表3-1。

表3-1 受核查方主要用能设备统计表

序号	设备/设施	能源绩效参数	能源基准	能源指标
1	切片机	切割线速	38m/s	38m/s
2		切割浆液温度	22℃	22℃
3		轴箱冷却温度	21℃	21℃
4		电机冷却温度	60℃	60℃
5	脱胶机	乳酸槽体脱胶温度	60℃	60℃
6		机械臂运行速度	0.3M/S	0.3M/S

7		喷淋压力	0.4MP	0.4MP
10	清洗机	漂洗槽温度	55℃	55℃
11		药剂槽温度	45℃	45℃
12		慢拉槽	85℃	85℃
13		烘干槽	95℃	95℃
14		机械臂自动运行速度	350mm	350mm
15	截磨一体机	进气压力	0.5MP	0.5MP
16		机械臂运行速度	400mm	400mm
17		截断速度	2500mm/min	2500mm/min
18	冰机	热回收冷凝器温度	40-45℃	40-45℃
19		蒸发器温度	10-15℃	10-15℃
20		循环量	850m3/h	850m3/h
21		温降	37/32	37/32
22	纯水系统	产水电导率	15-30 μ s/cm	15-30 μ s/cm
23		回收率	75%-90%	75%-90%
24		RO进水流量	66-78m3/h	66-78m3/h
25	冷却塔	温度	22℃	22℃
26	工艺排风机	清洗排风速率	7800m3/h	7800m3/h
27		切片排风速率	60000m3/h	60000m3/h
28	空压机	排气温度	60-90℃	60-90℃
29		排气压力	0.6-0.8MPa	0.6-0.8MPa
30	电力变压器	功率因数	0.9	≥ 0.9
31	空调系统	冷却水进水温度	24℃- 32℃	24℃- 32℃
32		冷却水出水温度	35℃ - 38℃	35℃ - 38℃
33		送风温度	制冷：14℃-18℃ 制热：30℃-4℃	制冷：14℃-18℃ 制热：30℃-4℃
34		回风温度	24℃- 26℃	24℃- 26℃

3.1.3 能源及温室气体管理现状

1) 受核查方消耗的能源品种

核查组通过查阅受核查方的设备台账和能源消耗记录，确认受核查方的主要用能设施为切片机、脱胶机、清洗机、截磨一体机、冰机、纯水系统、冷却塔、工艺排风机、空压机、电力变压器、空调系统等。核查年度内主要消耗的能源品种主要有电、水均为外购。其中，电主要用于主要生产系统、辅助生产系统以及附属生产系统；水主要用于纯化水后用于生产过程、冷却水、生活用水（不纳入温室气体排放核查统计范围）。

通过查阅受核查方能源管理制度，检查现场设施和访问现场工作人员，核查组确认的受核查方能源管理现状见表 3-2。

表3-2 受核查方能源管理现状

受核查方能源管理信息	内容
使用能源的品种	电、水
能源计量情况	电：电表连续监测； 水：水表连续监测。
能源审计情况	未开展。
年度能源统计报告情况	受核查方每月统计月度能源数据。

2) 能源计量与管理

受核查方的能源管理、能源统计及能源计量等工作由设备设施部负责，对能源的购入存储、加工转换、输送分配和使用消耗情况进行统计、分析工作。

受核查方电力结算每月由盐城市供电公司统计，通过银行托收开具发票方式进行销账。水结算每月由盐城市供水公司统计，通过银行托收开具发票方式进行销账。

受核查方对各类能源配备了相应的电力及水资源的能源计量器具。

3.2 受核查方设施边界及排放源识别

3.2.1 受核查方场所边界

受核查方注册地址为盐城经济技术开发区漓江路8号；经营地址为盐城经济技术开发区漓江路8号。

3.2.2 设施边界及排放源识别

通过调取主要设备台账、能源消耗记录和现场访谈，确认场所边界内的排放设施和排放源识别情况见表 3-3。

表3-3 排放设施及排放源识别

序号	能源品种	排放设施	排放类型
1	电力	生产设备、照明、办公用电设施等	购入电力产生的排放

3.3 核算方法及数据的符合性

3.3.1 核算方法的符合性

对受核查方2024年度温室气体排放进行了核算，其中燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、净购入电力产生的排放产生的排放均采用活动水平与排放因子乘积进行计算，其核算方法的选择符合《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T32150-2015）、《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求。

3.3.2 数据的符合性

数据的符合性详见表3-4。

表3-4 受核查方数据符合性

项目		参数	单位	参数描述	是否制定监测计划
活动水平数据	净购入电力产生的排放	电	MWh	主要用于生产及办公耗电设备，数据来源于2024年能源消耗统计报表，电费发票和缴费通知单，无数据缺失处理。	每月电表连续监测
排放因子	购入电力的排放	电力排放因子	kgCO ₂ /kWh	数据来源于《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》中2022年全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量）	-
其他数据		年产值	万元	数据来源于公司2024年统计数据	-
		产品产量	万片	数据来源于公司2024年统计数据	-

3.4 温室气体排放量计算过程及结果

3.4.1 净购入电力产生的排放

企业净购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，按式（3）计算。

$$E_e = AD_e \times EF_e \cdots \cdots (3)$$

式中：

E_e —购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_e —核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF_e —区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦（ tCO_2/MWh ）。

相关指标数据来源如下：

核算和报告年度内的净外购电量采用企业提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据；区域电网年平均供电排放因子采用《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》中2022年全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量） $0.5856 kgCO_2/kWh$ 。受核查方2024年电力净消耗量详见表3-6。

表3-6 净购入电力的排放量计算表

年份	电量 (kWh)	排放因子($kgCO_2/kWh$)	E_e (tCO_2)
	A	B	$C=A*B/1000$
2024年	57515924.6	0.5856	33681.32

3.4.2 温室气体排放量核算

企业温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按式（3）计算。

$$E = E_{\text{热}} + E_{\text{过程}} + E_e \cdots \cdots (3)$$

式中：

E —报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{热}}$ —报告主体购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ —过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

E_e —报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

经核查，受核查方2024年度二氧化碳排放量详见表3-7：

表3-7 2024年度温室气体排放量

年度	2024年度
净购使用的电力对应的排放量tCO ₂	33681.32
碳排放总量tCO ₂	33681.32

3.5 本年度新增排放设施的核查

经现场访问，核查组确认受核查方2024年度无新增排放设施和退出的既有设施。

3.6 未来温室气体控制措施

受核查方温室气体排放主要为净购入电力产生的排放，2025年正在实施及计划实施的控制措施具体如下：

部署厂内光伏发电系统，充分利用可再生能源，减少外购电，减少净购入电力产生的二氧化碳排放。

3.7 对监测计划的核查

受核查方确定的监测计划包括电力、持有等，详见表3-8。

表3-8 受核查方监测计划

监测参数	监测设备	监测频次	记录频次
电力	电表	连续监测	每月记录

4 核查结论

审查组对受核查方2024年度温室气体排放进行了核查。通过文件评审、现场核查、数据流调取、测算、核算和内部技术复核，形成如下核查结论。

4.1 核算和报告与方法学的符合性

审查组按照《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T32150-2015）、《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求及相关标准法规，对受核查方2024年度标准要求的排放源、排放数据进行了全面测算并进行了技术复核，满足要求。

4.2 本年度排放量的声明

经核查，受核查方2024年度二氧化碳排放量=燃料燃烧二氧化碳排放量+能源作为原材料用途的二氧化碳排放量+过程二氧化碳排放量+净购入电力产生的二氧化碳排放量+净购入热力产生的二氧化碳排放量=33681.32tCO₂。

4.3 核查过程未覆盖到的问题的描述

核查准则中所要求的内容已在本次核查中全面覆盖。

5 附件

附件1：营业执照

附件2：能源及原材料证明性文件

附件3：2024年能源评审报告

附件4：主要用能设备表

附件5：能源计量器具清单