

天津万华股份有限公司
2024 年度温室气体排放核查报告

核查机构名称（公章）：天津锐锶科技有限公司

核查报告签发日期：2025 年 01 月 24 日



企业（或者其他经济组织）信息表

企业（或者其他经济组织）名称	天津万华股份有限公司	地址	天津市西青经济开发区兴华道7号
联系人	赵松	联系方式（电话、email）	13132525007
企业（或者其他经济组织）是否是委托方？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
企业（或者其他经济组织）所属行业领域	塑料薄膜制造 C2921		
企业（或者其他经济组织）是否为独立法人	是		
核算和报告依据	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》		
温室气体排放报告（初始）版本/日期	2025年01月08日		
温室气体排放报告（最终）版本/日期	2025年01月15日		
排放量	按指南核算的企业法人边界的 温室气体排放总量	按补充数据表填报的二氧化碳 排放总量	
初始报告的排放量	25565.02 吨 CO ₂ 当量	不涉及	
经核查后的排放量	25565.02 吨 CO ₂ 当量	不涉及	
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因	无	不涉及	
<p>核查结论</p> <p>基于文件评审和现场访问，在所有不符合项关闭之后，本机构确认：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天津万华股份有限公司 2024 年度的排放报告与核算方法符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求。 2. 排放量声明：天津万华股份有限公司 2024 年度按照核算方法和报告指南核算的企业温室气体排放只涉及二氧化碳一种气体，温室气体排放总量为 25565.02 吨二氧化碳当量。 3. 天津万华股份有限公司 2023 年度未进行碳排放核查，故无法分析排放量是否存在异常波动情况。 4. 天津万华股份有限公司 2024 年度的核查过程中无未覆盖的问题。 			
核查组长	才余	日期	2025年01月24日
核查组成员	陈雯	日期	2025年01月24日
技术复核人	闫峰	日期	2025年01月24日
批准人	唐华	日期	2025年01月24日

目 录

1. 概述	1
1.1 核查目的	1
1.2 核查范围	1
1.3 核查准则	1
2. 核查过程和方法	2
2.1 核查组安排	2
2.2 文件评审	2
2.3 现场核查	3
2.4 核查报告编写及内部技术复核	3
3. 核查发现	5
3.1 基本情况的核查	5
3.1.1 基本信息	5
3.1.2 排放组织机构	6
3.1.3 工艺流程及产品	7
3.1.4 能源管理现状及监测设备管理情况	9
3.2 核算边界的核查	11
3.2.1 企业边界	13
3.2.2 排放源确认	14
3.3 核算方法的核查	15
3.3.1 化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	16
3.3.2 碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	16
3.3.3 工业废水厌氧处理 CH ₄ 排放	16
3.3.4 CH ₄ 回收与销毁量	17
3.3.5 CO ₂ 回收利用量	18
3.3.6 净购入电力产生的排放	19
3.3.7 净购入热力产生的排放	19
3.4 核算数据的核查	20

3.4.1 活动数据及来源的核查	20
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查	22
3.4.3 法人边界排放量的核查	25
3.5 质量保证和文件存档的核查	27
3.6 其他核查发现	28
4. 核查结论	28
4.1 排放报告与核算指南的符合性	28
4.2 排放量声明	28
4.3 排放量存在异常波动的原因说明	29
4.4 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述 ...	29
5. 附件	29
附件 1: 不符合清单	29
附件 2: 对今后核算活动的建议	30
附件 3: 支持性文件清单	31

1. 概述

1.1 核查目的

为贯彻落实《“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发〔2016〕61号）、《碳排放权交易管理暂行办法》（国家发改委第17号令）、《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）等文件精神，特开展本次核查工作。此次核查目的包括：

- 确认受核查方提供的温室气体排放报告及其支持文件是否完整可信，是否符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求；
- 根据《工业其他行业企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评审，确认数据及计算结果是否真实、可靠、正确。

1.2 核查范围

本次核查范围包括：

- 受核查方 2024 年度在企业边界内的温室气体排放，即天津万华股份有限公司所在地天津市西青经济开发区兴华道7号厂址内的化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量、净购入使用电力和热力隐含的 CO₂ 排放等。

1.3 核查准则

- 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（以下简称“指南”）；
- 《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）；
- 《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》；
- 《国家 MRV 问答平台百问百答》。

- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）；
- 《电能计量装置技术管理规程》（DL/T448-2000）；
- 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）；
- 《统计用产品分类目录》。

2. 核查过程和方法

2.1 核查组安排

根据本机构内部核查组人员能力及程序文件的要求，此次核查组由下表所示人员组成。

表 2-1 核查组成员表

序号	姓名	职务	职责分工
1	才余	核查组组长	文件评审、现场访问、报告编写
2	陈雯	核查组成员	现场访问、资料收集、数据核算
3	闫峰	技术复核人	技术评审
4	唐华	批准人	报告批准

我机构接受此次核查任务的时间安排如下表 2-2 所示。

表 2-2 核查时间安排表

日期	时间安排
2025 年 01 月 09 日	文件评审
2025 年 01 月 10 日	现场核查
2025 年 01 月 22 日	完成核查报告
2025 年 01 月 23 日	技术复核
2025 年 01 月 24 日	报告签发

2.2 文件评审

核查组于 2025 年 01 月 09 日收到受核查方提供的《2024 年度温室气体排放报告（初版）》（以下简称“《排放报告（初版）》”），并于 2025 年 01 月 09 日对该报告进行了文件评审。核查组在文件评审过程中确认了受核查方提供的数据信息是完整的，并且识别出了现场访问中需特别关注的内容。

2.3 现场核查

核查组成员于 2025 年 01 月 10 日对受核查方温室气体排放情况进行了现场核查。在现场访问过程中，核查组按照核查计划走访现场观察了相关设施并采访了相关人员。现场主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。现场照片详见附件 3。

表 2-3 现场访问内容

时间	对象	部门	访谈内容
2025-01-10	赵松	技术中心	<ul style="list-style-type: none">- 受核查方基本情况，包括主要生产工艺和产品情况等；- 受核查方的组织架构、地理范围及核算边界等；- 受核查方的温室气体排放报告编制情况、职责分工及监测计划制定等；- 受核查方的生产情况、生产计划及未来产能增减情况。
	张浩	设备动力部	<ul style="list-style-type: none">- 温室气体排放数据、文档的管理情况；- 重点排放源设备在厂区的分布及运行情况，计量设备的安装、分布网络情况及校验情况。- 排放报告编制过程中，能耗数据和排放因子来源情况。
	郭丽萍	财务部	<ul style="list-style-type: none">- 所涉及的能源、原材料及产品购入、领用、销售情况；- 数据统计、结算凭证及票据的管理情况。

2.4 核查报告编写及内部技术复核

现场访问后，核查组于 2025 年 01 月 13 日向受核查方开具了 0 个不符合。2025 年 01 月 16 日收到受核查方《2024 年度温室气体排放报告（终版）》（以下简称“《排放报告（终版）》”），核查组完成核查报告。根据本机构内部管理程序，本核查报告在提交给核查委托

方前须经过本机构独立于核查组的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由 1 名技术复核人员根据本机构工作程序执行。

为保证核查质量，核查工作实施组长负责制、技术复核人复核制、质量管理委员会把关三级质量管理体系。即对每一个核查项目均执行三级质量校核程序，且实行质量控制前移的措施及时把控每一环节的核查质量。核查工作的第一负责人为核查组组长。核查组组长负责在核查过程中对核查组成员进行指导，并控制最终排放报告及最终核查报告的质量；技术复核人负责在最终核查报告提交给客户前控制最终排放报告、最终核查报告的质量；质量管理委员会负责核查工作整体质量的把控，以及报告的批准工作。

3. 核查发现

3.1 基本情况的核查

3.1.1 基本信息

核查组对《排放报告（初版）》中的企业基本信息进行了核查，通过查阅受核查方的《法人营业执照》、组织架构图等相关信息，并与受核查方代表进行交流访谈，确认如下信息：

表 3-1 排放单位（企业）基本情况表

排放单位	天津万华股份有限公司		统一社会信用代码	911200001030702129
法定代表人	田立斌		单位性质	国有
主要产品	双向拉伸聚酯薄膜		成立时间	1979.07.16
所属行业	塑料薄膜制造 C2921		行业代码	C2921
注册地址	天津市西青经济开发区兴华道 7 号			
经营地址	天津市西青经济开发区兴华道 7 号			
排放报告 联系人	姓名	赵松	部门/职务	技术中心
	邮箱	---	电话	13132525007
通讯地址	天津市西青经济开发区兴华道 7 号		邮编	300385
企业简介	<p>天津万华股份有限公司前身为天津印铁制罐厂，始建于1938年，早期从事金属包装制品和纸制品生产。1996年产业转型进入BOPET薄膜行业，是国内较早从事双拉聚酯薄膜生产的企业之一；2008年再次产业升级，开启“功能化、差异化”薄膜生产；2009年引进在线涂布技术并投资上游功能母料，是国内最早生产在线涂布产品以及自主研发功能母料的内资企业，也是国内最早打造上下游产业链的企业之一。</p> <p>深耕BOPET薄膜行业30载，万华股份依靠持续地产品创新和迭代成长为国内知名功能化薄膜生产企业，亚光、白膜、涂布三大核心系列产品在行业享有盛誉，广泛用于消费电子、离型保护、家居建材、印刷装饰、食品包装、金属包装等众多行业。亚光系列产品更是凭借独特工艺与过硬质量处于国内领先地位。。</p> <p>公司2024年电力消耗3769.27万千瓦时，天然气消0.37万立方米，工业总产值30907.3万元。</p>			

— 受核查方的组织机构见下图 3-2，企业为最低一级独立法人单位。



图 3-1 地理位置图

3.1.2 排放组织机构

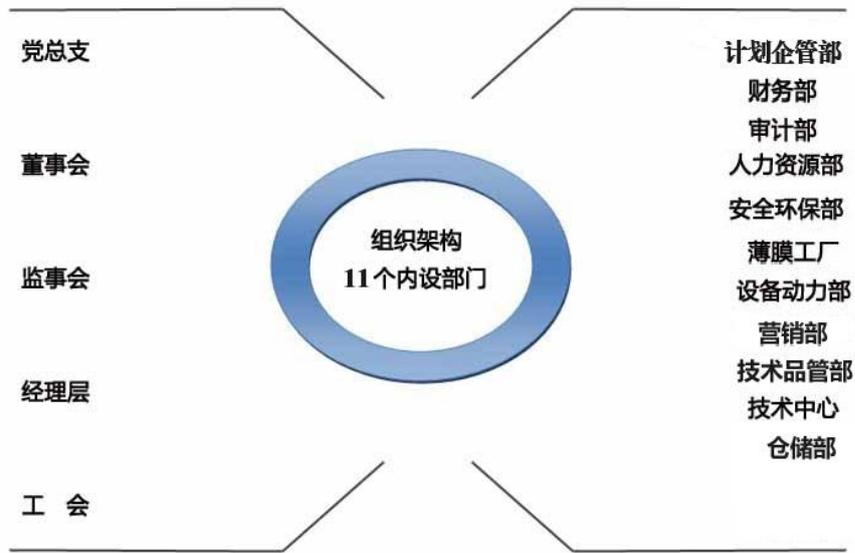


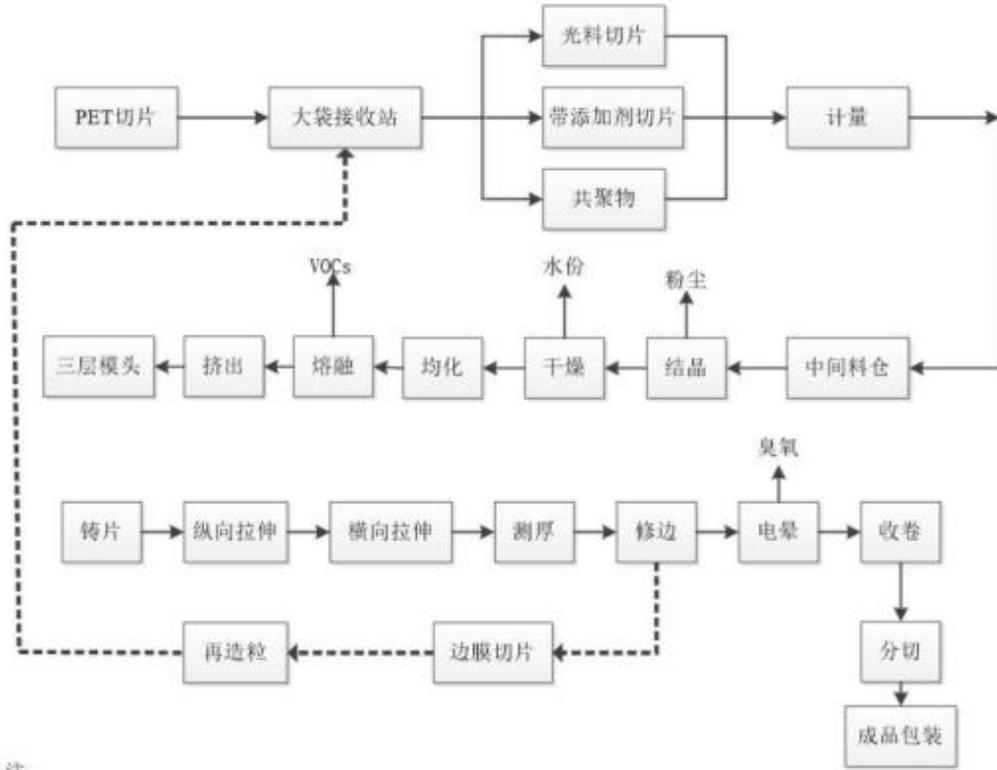
图 3-2 组织架构图

3.1.3 工艺流程及产品

受核查方厂区位于天津市西青经济开发区兴华道7号，公司多采用智能设备工艺，生产采用自动化设备，2024年公司产品产量为25007吨。

（一）生产工艺流程

1. 主要工艺流程图：



注：

*实线流程为主生产工艺，虚线流程为工艺废料再造粒回收利用工艺。

*工艺流程中挤出、熔融、均化工序均包含在挤出机中。

*生产设备在生产运行中产生机械噪声；此外噪声源还包括粉碎机、通风设备等。

*挤出机挤出工序使用的过滤器需定期浸泡和清洗，会产生废水。

图 3-3 生产总工艺流程图

2. 生产工艺流程说明：

1. 原料混合：原料和添加剂之间是采用机械混合的方式，严格控制原、辅材料的洁净度和含水量，添加剂的品种和用量视生产产品的结构和特性而定，经混合均匀的原料经管道输送至原料处理系统。

2. 结晶干燥：本生产工艺采用脉冲流动床式结晶器，该设备包括具有灰尘分离器的处理空气回路，风机滤网和过滤器，空气加热器和处理空气管路。物料利用干燥塔干燥，干燥塔带有空气加热器和过滤器，并配有探测负载传感单元和电子管探测器，经过干燥的物料由下流式管道送入挤出机。

3. 熔融挤出：根据不同产品的生产要求，采用主挤出机和辅挤出机配合进行物料的熔融挤出，塑化均匀后经 T 型模头挤出成片状厚片。挤出机各自挤出的熔融物均经过热熔管道及其联结器输送至各自的过滤器，用以过滤物料中的杂质，以确保产品质量。

4. 铸片：由挤出机挤出的厚片经激冷辊急冷后，形成薄厚均匀的坯片。

5. 纵向拉伸：利用一系列的辊筒对厚片进行预热，并用一至二对辊筒的速差来达到拉伸的目的。

6. 横向拉伸：在拉伸机上进行。拉伸机分预热区、拉伸区、热定型区等。设置温度控制装置，根据原料特性的不同，分段控制温度。

7. 测厚：控制产品厚度，并与设定值对照进行自动调整。

8. 修边：按照产品规格的要求对经过拉伸的塑料薄膜进行修整，边膜切片进入回收再造粒车间进行回收利用。

9. 电晕处理：采用电晕放电的方式进行薄膜表面处理，改变膜表面极性，便于深加工。冷却、收卷：薄膜冷却到室温后收卷。分切、入库：根据用户要求，分切成所需的规格，包装入库保存。

10. 再造粒：对于边膜切片、发生设备故障情况时产生的废膜等，项目工艺流程中设置了废料再造粒回收利用系统，对部分可再生利用的工艺废料进行回收，作为原料进行再利用。

（二）主营产品生产情况

根据受核查方能源购进、消费与库存、工业产销总值、主要产品产量表，2024 年度受核查方主营产品产量及相关信息如下表所示：

表 3-2 主营产品及相关信息表

指标项	数值
工业总产值（万元）	30907.3
产品产量（吨）	25007

3.1.4 能源管理现状及监测设备管理情况

通过文件评审以及对排放单位管理人员进行现场访谈，核查组确认排放单位的能源管理现状及监测设备管理情况如下：

1) 能源管理部门

经核查，排放单位的能源管理工作由设备动力部牵头负责。

2) 主要用能设备

表 3-3 公司主要用能设备表

序号	设备名称	型号	数量	安装位置	购置时间
----	------	----	----	------	------

1	结晶器	OTWG-280	1	原料/1线	1997
2	挤出机	7.0 30D	1	4楼	1997
3	计量泵	Maag	1	挤出/1线	1997
4	工艺水泵		1	2楼	
5	MDO	1PA6 133-4HD00-0BB0	1	计量泵/1线2楼	1997
		1PA6 167-4HD00-0BB0	1	拉伸/1线	1997
		1PA6 137-4HD00-0BB0	1	1楼	1997
6	TDO	LA 160M-8/4	10	拉伸/1线	1997
		1PH6224-4HD30-0AA0	1	2楼	1997
7	小粉碎	200L R 30 / 4 - 75	1	拉伸/1线2楼	1997
		180M R 18.5 / 2 - 75	1		1997
		A 160L / 2F - 11	1		1997
8	大粉碎	A 160M / 2B - 11	1	拉伸/1线1楼	1997
		ANGA-250ME-04A	1		1997
9	收卷站	1PA6 133-4HD00-0BB0	2	拉伸/1线2楼	1997
10	分切机	1PH6 167-4HD50	1	分切/1线/2楼	1997
		1PH6 138-4HD56	1		1997
		1FT6 084-8AF71-1TA0	16		1997
		1FT6 102-8AF71-8TA0	2		1997
11	再造粒	1LA6 283-4AA60-Z	1	造粒/1线/1楼	1997
		1LA6 283-4AA64-Z	1		
12	负压风机	1LE0003-1DB23-4AA4	1	原料/1线	2021
13	结晶机	M3BP280SMA2B3	1	3楼	2003
14	主挤	MKH731D06F9B	1	挤出/2线/1楼	2003
15	计量泵	1PH7 167-2WF03-0BB6-Z	1		2003
16	辅挤	1PH7 224-2ZU30-0BA9	2		2003
17	吸料风机	AF 132M/2D-11L	1		2003
18	MDO	1PH7 137-2WD00-0BB6-Z	2		拉伸/2线
		1PH7 167-2WD00-0BB6-Z	1	2003	
		1PH7 228-2ZB00-0AA9	1	2003	
		1PH7 186-2WB000AA9-Z	2	2003	
19	涂布	1PH7 137-7WD03-0BB0	3	拉伸/2线/1楼	
20	TDO	1PH7 226-2ZD02-0AB9	2	1楼	2003
21	工艺风机	1LG5207-2AA60-Z	1	拉伸/2线	2003
		1LA7166-2AA61-Z	2		2003
		1LA7163-2AA61-Z	2		2003

22	牵引站	1FW3202-1AJ72-6AA0	7	拉伸/2线/1楼	2003
		1FT6 108-8AB71-2AG1-Z	1		2003
23	电晕风机	DM1 160L4	2	1楼	2003
24	工艺水泵	1LA5106-2AA11-Z	1	拉伸/2线	2003
25	小粉碎	ANGA - 225SE - 04A	1	1楼	2003
26	输送/吸边	3 - 180M - 2	2	拉伸/2线/1楼	2003
27	大粉碎	1LG4 280 - 4AA60 - Z	1	拉伸/2线/1楼	2003
28	输送	3 - 200L - 2	1	拉伸/2线/1楼	2003
29	收卷站	1PL6 224-4ZZ30-0AA9	2	拉伸/2线/1楼	2003
30	分切机	1PH7 186-2HD030F A0	1	拉伸/2线/1楼	2003
31	再造粒	YVF2-280M-4	1	2线/1楼	2014
		1TL0001-2DB2	1	2线/1楼	2015
32	再造粒	1LG4 280-4AA60-Z	1	2线/1楼	2003
		1LG4 310-4AA64-Z	1	2线/1楼	2003

3) 主要能源消耗品种和能源统计报告情况

经查阅受核查方能源统计台账，核查组确认受核查方在 2024 年度的主要能源消耗品种为电力、天然气、柴油。受核查方每月汇总能源消耗量，向当地统计局报送《能源购进、消费与库存表》表。

4) 监测设备的配置和校验情况

通过监测设备校验记录和现场勘查，核查组确认排放单位的监测设备配置和校验符合相关规定，满足核算指南和监测计划的要求。经核查的测量设备信息见下表：

表 3-4 经核查的计量设备信息

序号	计量器具名称	型号规格	准确度	安装使用地点	数量	计量器具级别	状态(在用/准用/停用)
1	电表	DSZ331	0.5级	35KV 变电站	1	进出用能单位	在用
2	电表	DT862-2	1.0级	10KV 变电站	1	进出主要次级用能单位	在用
3	电表	DT862-2	1.0级	2号变压器	1	进出主要次级用能单位	在用
4	电表	DX862-2	1.0级	3号变压器	1	进出主要次级用能单位	在用
5	电表	DTY205	1.0级	3号变压器	1	进出主要次级用能单位	在用
6	电表	DTSY205	1.0级	4号变压器	1	进出主要次级用能单位	在用

7	电表	DTSY205	1.0级	5号变压器	1	进出主要次级用能单位	在用
8	电表	DTSY205	1.0级	6号变压器	1	进出主要次级用能单位	在用
9	电表	DT862-2	1.0级	空压站 (250kW)	1	主要用能设备	在用
10	电表	DT862-2	1.0级		1	主要用能设备	在用
11	电表	DT862-2	1.0级		1	主要用能设备	在用
12	电表	DT862-2	1.0级	供热站	1	主要用能设备	在用
13	天然气表	流量计 TMCS-90I2	1.0级	食堂	1	进出用能单位	在用
14	天然气表	流量计 T280	1.0级	供热站	1	进出用能单位	在用
15	水表	总水表 (DN100)	2.0	总水表	1	进出用能单位	在用
16	水表	/	2.0	办公楼总表	1	进出主要次级用能单位	在用
17	水表	/	2.0	PET总表	1	进出主要次级用能单位	在用
18	水表	/	2.0	机修站	1	进出主要次级用能单位	在用
19	水表	/	2.0	空压站	1	进出主要次级用能单位	在用
20	水表	/	2.0	锅炉房	1	进出主要次级用能单位	在用
21	水表	/	2.0	水泵房补水	1	进出主要次级用能单位	在用
22	水表	/	2.0	35KV 电站	1	进出主要次级用能单位	在用
23	水表	/	2.0	10KV 电站	1	进出主要次级用能单位	在用
24	水表	/	2.0	食堂	1	进出主要次级用能单位	在用
25	水表	/	2.0	办公楼中央 空调补水	1	主要用能设备	在用
26	水表	/	2.0	办公楼1层 水房	1	主要用能设备	在用
27	水表	/	2.0	办公楼1-5 层厕所	1	主要用能设备	在用
28	水表	/	2.0	办公楼消防 补水	1	主要用能设备	在用
29	水表	/	2.0	K区域上水	2	主要用能设备	在用
30	水表	/	2.0	生产2线上 水	3	主要用能设备	在用
31	水表	/	2.0	纯水系统制 水	1	主要用能设备	在用
32	水表	/	2.0	薄膜仓库办 公	1	主要用能设备	在用
33	水表	/	2.0	原料组	1	主要用能设备	在用
34	水表	/	2.0	过滤器清洗	1	主要用能设备	在用
35	水表	/	2.0	超声波清洗	1	主要用能设备	在用

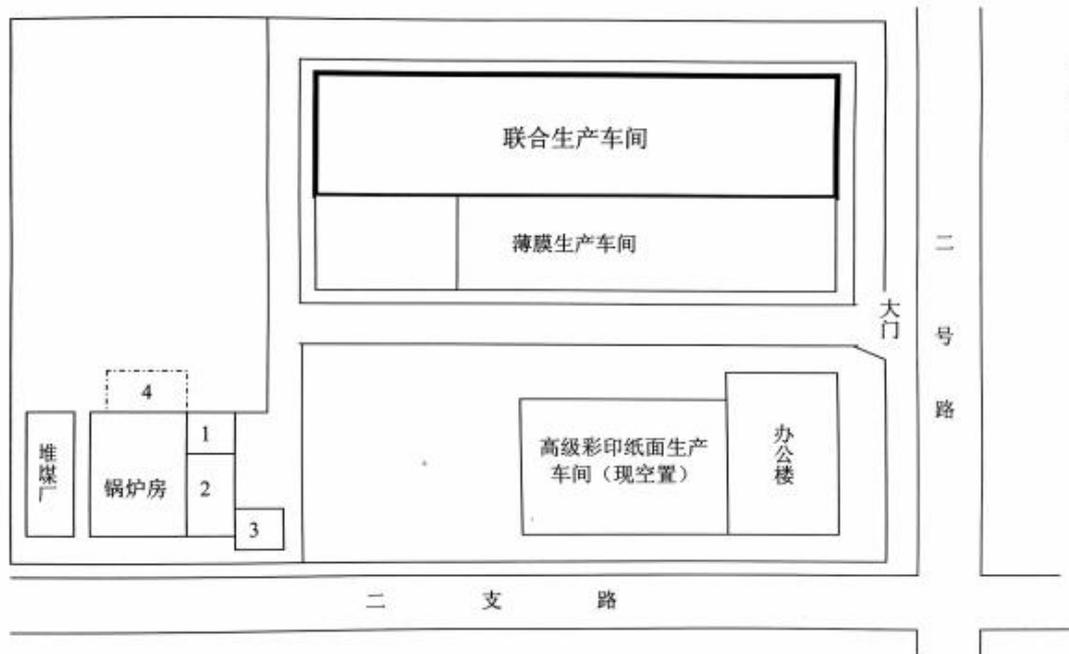
36	水表	/	2.0	薄膜实验室	1	主要用能设备	在用
37	水表	/	2.0	门卫、司机休息室	2	主要用能设备	在用
38	水表	/	2.0	PET造粒	2	主要用能设备	在用
39	水表	/	2.0	PET卫生间	4	主要用能设备	在用
40	水表	/	2.0	生产2线浴室	2	主要用能设备	在用
41	水表	/	2.0	生产2线墩布池	2	主要用能设备	在用

3.2 核算边界的核查

3.2.1 企业边界

通过文件评审及现场访问过程中查阅相关资料、与受核查方代表访谈，核查组确认受核查方为独立法人，因此企业边界为受核查方控制的所有生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统。其中主要生产系统为薄膜生产线及配套设施、制冷机、空压机等；辅助生产系统包括厂区内动力、给水系统等，附属生产系统包括办公楼等。

经现场参访确认，受核查企业边界为位于天津市西青经济开发区兴华道7号厂区内。厂区平面图详见下图。



附图3 建设项目总平面图

图 3-4 厂区平面图

经现场核查及文件评审，核查组确认《排放报告（终版）》的核算边界符合《核算指南》的要求。

3.2.2 排放源确认

通过文件评审及现场访问过程中查阅相关资料、与受核查方代表访谈，核查组确认核算边界内排放源情况如下：

1、化石燃料燃烧排放：受核查方主要使用的化石燃料有天然气、柴油。天然气主要用于食堂使用，柴油用于厂区内运输车辆使用，纳入核算边界。

2、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放：通过现场访问、查看工艺流程确认受核查方工业生产过程中未涉及碳酸盐使用过程 CO₂ 排放。

3、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放：通过现场访问、查看工艺流程，确认受核查方未涉及工业废水厌氧处理 CH₄ 排放。

4、CH₄ 回收与销毁量：通过现场访问、查看资料，确认受核查方未涉及 CH₄ 回收与销毁。

5、CO₂ 回收利用：通过现场访问、查看资料，确认受核查方未涉及 CO₂ 回收利用。

6、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放：电力主要用于各生产工艺设备、辅助生产系统的动力设备、空调设备和室内外照明以及办公、生活和消防用电；未涉及购入热力。

具体排放源列表如下所示：

表 3-5 核查确认的主要排放源信息

排放种类	能源品种	排放设施
化石燃料燃烧	天然气、柴油	食堂、运输车辆
碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	/	无
工业废水厌氧处理 CH ₄ 排放	/	无
CH ₄ 回收与销毁量	/	无

CO ₂ 回收利用	/	无
净购入使用电力产生 CO ₂ 排放	电力	各生产工艺设备、辅助生产系统的动力设备、空调设备和室内外照明以及办公、生活和消防用电
净购入使用热力产生 CO ₂ 排放	热力	无

核查组查阅了《排放报告（终版）》，确认其完整识别了边界内排放源和排放设施且与实际相符，符合《核算指南》的要求。

3.3 核算方法的核查

核查组确认《排放报告（初版）》中的温室气体排放采用如下核算方法：

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}} + (E_{\text{CH}_4\text{-废水}} - R_{\text{CH}_4\text{-回收销毁}}) \times GWP_{\text{CH}_4} - R_{\text{CO}_2\text{-回收}} + E_{\text{CO}_2\text{-净电}} + E_{\text{CO}_2\text{-净热}} \quad (1)$$

式中：

E_{GHG} 报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量 (CO₂e)

$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}}$ 报告主体化石燃料燃烧 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}}$ 报告主体碳酸盐使用过程分解产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{GHG-废水}}$ 报告主体废水厌氧处理产生的 CH₄ 排放，单位为 tCH₄；

$R_{\text{CH}_4\text{-回收销毁}}$ 报告主体的 CH₄ 回收与销毁量，单位为 tCH₄；

GWP_{CH_4} CH₄ 相比 CO₂ 的全球变暖潜势 (GWP) 值；

$R_{\text{CO}_2\text{-回收}}$ 报告主体的 CO₂ 回收利用量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{-电}}$ 净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{-热}}$ 净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

3.3.1 化石燃料燃烧 CO₂ 排放

受核查方化石燃料的排放采用《核算指南》中的如下核算方法：

$$E_{\text{CO}_2_{\text{燃烧}}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2_{\text{燃烧}}}$ 报告主体化石燃料燃烧 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

i 化石燃料的种类。

AD_i 化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm³ 为单位；

CC_i 化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位。

OF_i 化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1；

3.3.2 碳酸盐使用过程 CO₂ 排放

工业生产过程的排放核算指南采用如下方法（本报告未涉及）：

$$E_{\text{CO}_2_{\text{碳酸盐}}} = \sum_i (AD_i \times EF_i \times \text{PUR}_i) \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2_{\text{碳酸盐}}}$ 碳酸盐在消耗过程中的二氧化碳排放量（吨）

i 碳酸盐种类

AD_i 碳酸盐 i 用于原料、助溶剂、脱硫剂等的总消耗量（吨）；

EF_i 碳酸盐 i 的 CO₂ 排放因子（单位为吨 CO₂/吨碳酸盐 i ）

PUR_i 碳酸盐 i 以质量百分比表示的纯度

3.3.3 工业废水厌氧处理 CH₄ 排放

废水厌氧处理产生的排放核算指南采用如下方法（本报告未涉及）：

$$E_{\text{CH}_4\text{-废水}} = (TOW - S) \times EF_{\text{CH}_4\text{-废水}} \times 10^{-3} \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{-废水}}$	工业废水厌氧处理的 CH_4 排放量（吨）
TOW	工业废水中可降解有机物的总量，以化学需氧量（COD）为计量指标，单位为千克 COD
S	以污泥方式清除掉的有机物总量，以化学需氧量（COD）为计量指标，单位为千克 COD
$EF_{\text{CH}_4\text{-废水}}$	工业废水厌氧处理的 CH_4 排放因子，单位为千克 CH_4 /千克 COD

$$TOW = W \times (COD_{\text{in}} - COD_{\text{out}}) \quad (5)$$

TOW 废水厌氧处理去除的有机物总量（kg）；

W 厌氧处理的工业废水量（ m^3 废水/年）；

COD_{in} 进入厌氧处理系统的废水平均 COD 浓度（千克 COD/ m^3 废水）；

COD_{out} 从厌氧处理系统出口排出的废水平均 COD 浓度，（千克 COD/ m^3 废水）；

$$EF_{\text{CH}_4\text{-废水}} = B_o \times MCF \quad (6)$$

B_o 工业废水厌氧处理系统的甲烷最大生产能力（千克 CH_4 /千克 COD）；

MCF 甲烷修正因子，表示不同处理系统或排放途径达到甲烷最大生产能力的程度，也反映了处理系统的厌氧程度；

3.3.4 CH_4 回收与销毁量

受核查方的 CH_4 回收与销毁量按下式计算（本报告未涉及）：

$$R_{\text{CH}_4\text{-回收销毁}} = R_{\text{CH}_4\text{-自用}} + R_{\text{CH}_4\text{-外供}} + R_{\text{CH}_4\text{-火炬}} \quad (7)$$

式中：

$R_{\text{CH}_4\text{-自用}}$ 报告主体回收自用的 CH_4 量，单位为吨 CH_4 ；

$R_{\text{CH}_4\text{-外供}}$ 报告主体回收外供给其他单位的 CH_4 量，单位为吨 CH_4 ；

$R_{CH_4_火炬}$ 报告主体通过火炬销毁的 CH_4 量, 单位为吨 CH_4 ;

$$R_{CH_4_自用} = \eta_{自用} \times Q_{自用} \times PUR_{CH_4} \times 7.17 \quad (8)$$

式中:

$\eta_{自用}$

甲烷气在现场自用过程中的氧化系数 (%) ;

$Q_{自用}$

报告主体回收自用的 CH_4 气体体积, 单位为万 Nm^3 ;

PUR_{CH_4}

回收自用的甲烷气体平均 CH_4 体积浓度;

7.17

CH_4 气体在标准状况下的密度, 单位为吨/万 Nm^3 ;

$$R_{CH_4_外供} = Q_{外供} \times PUR_{CH_4} \times 7.17 \quad (9)$$

式中:

$Q_{外供}$

报告主体外供第三方的 CH_4 气体体积, 单位为万 Nm^3 ;

PUR_{CH_4}

回收外供的甲烷气体平均 CH_4 体积浓度;

$$R_{CH_4_火炬} = \bar{\eta} \times \sum_{h=1}^H \left(\frac{FR_h \times V\%_h}{22.4} \times 16 \times 10^{-3} \right) \quad (10)$$

式中:

$\bar{\eta}$

CH_4 火炬销毁装置的平均销毁效率 (%) ;

H

火炬销毁装置运行时间, 单位为小时;

FRh

进入火炬销毁装置的甲烷气流量, 单位为 Nm^3/h ; 非标准状况下的流量需根据温度、压力转化成标准状况 ($0^\circ C$ 、 $101.325KPa$) 下的流量;

V

进入火炬销毁装置的甲烷气小时平均 CH_4 体积浓度 (%)

3.3.5 CO_2 回收利用量

受核查方的 CO_2 回收利用量按下式计算 (本报告未涉及):

$$R_{CO_2_回收} = (Q_{外供} \times PUR_{CO_2_外供} + Q_{自用} \times PUR_{CO_2_自用}) \times 19.77 \quad (11)$$

$R_{CO_2_回收}$

报告主体的 CO_2 回收利用量, 单位为吨 CO_2 ; ;

$Q_{外供}$

报告主体回收且外供给其他单位的 CO_2 气体体积, 单位为

万 Nm³；

PUR_{CO₂-外供} CO₂外供气体的纯度（CO₂体积浓度），取值范围为 0~1；

Q_{自用} 报告主体回收且自用作生产原料的 CO₂ 气体体积，单位为万 Nm³；

PUR_{CO₂-自用} 回收自用作原料的 CO₂ 气体纯度（CO₂ 体积浓度），取值范围为 0~1；

19.77 标准状况下 CO₂ 气体的密度，单位为吨 CO₂/万 Nm³；

3.3.6 净购入电力产生的排放

受核查方净购入电力产生的排放采用核算指南中的如下方法：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (12)$$

其中：

$E_{\text{电力}}$ 净购入使用电力隐含的二氧化碳排放量（t）；

$AD_{\text{电力}}$ 企业的净购入电力消费量（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ 区域电网年平均供电排放因子（tCO₂/ MWh）；

3.3.7 净购入热力产生的排放

净购入热力产生的排放采用核算指南中的如下方法（本报告未涉及）：

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (11)$$

其中：

$E_{\text{热力}}$ 净购入使用热力产生的二氧化碳排放量（t）；

$AD_{\text{热力}}$ 企业的净购入热力（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ 热力排放因子（tCO₂/ GJ）；

检查组查阅了《排放报告（终版）》，确认其采用的核算方法正确，符合《核算指南》的要求。

3.4 核算数据的核查

核查说明：排放单位已根据 2024 年生产、能源消耗数据整理、计算并编写温室气体排放报告，检查组将其编写的排放报告作为初始排放报告进行核查。

受核查方所涉及的活动水平数据、排放因子/计算系数如下表所示。

表 3-6 受核查方活动水平数据、排放因子/计算系数清单

排放类型	活动水平数据	排放因子/计算系数
化石燃料燃烧 产生CO ₂ 排放	天然气、柴油消耗量	天然气、柴油单位热值含碳量
	天然气、柴油低位发热值	天然气、柴油碳氧化率
净购入使用电力 对应的CO ₂ 排放	外购电力	外购电力排放因子

3.4.1 活动数据及来源的核查

3.4.1.1 天然气、柴油消耗量

受核查方采购天然气，主要供食堂使用；采购柴油主要供厂内运输车辆使用。天然气统计信息如下表 3-7。

表 3-7 天然气统计信息表

核查采信数据来源：	《能源购进、消费与库存》
交叉验证数据来源：	《采购发票》
监测方法：	天然气表计量
监测频次：	每月计量
记录频次：	每月记录每月汇总
监测设备维护：	一级燃气表由燃气公司维护校验
数据缺失处理：	无

交叉核对:	<p>1、核查组查阅了 2024 年度《能源购进、消费与库存》，其记录全年的天然气消耗数据 0.37 万立方米；柴油消耗数据 5.23 吨。</p> <p>2、核查组查阅了企业结算发票，其记录全年的天然气购入量为 0.37 万立方米、柴油购入量为 5.23 吨，发票结算总量数据与《能源购进、消费与库存》一致，核查组确认《能源购进、消费与库存》记录的数据是准确、可信的；</p> <p>3、综上，2 组数据一致，核查组认为《能源购进、消费与库存》记录的天然气、柴油消耗量数据是准确、可信的。</p>
排放报告初版数据	天然气 0.37 万立方米；柴油 5.23 吨。
核查确认数据	天然气 0.37 万立方米；柴油 5.23 吨。
核查结论	《排放报告（初版）》填报的天然气消耗量数据来源《能源购进、消费与库存表》，数据及其来源真实、可信，符合指南要求。

表 3-8 核查确认的天然气、柴油消耗量

名称	单位	能源购进、消费与库存	采购发票
天然气	万立方米	0.37	0.37
柴油	吨	5.23	5.23

注：以上数据支撑材料详见附件 3。

3.4.1.2 电力消耗量

受核查方消耗的电力从国网天津市电力公司购入，用于厂区所有生产设备和办公设备。电力消耗统计见下表 3-12。

表 3-11 电力消耗统计表

核查采信数据来源:	《能源购进、消费与库存》
交叉验证数据来源:	《采购发票》
监测方法:	电能表计量
监测频次:	持续监测
记录频次:	每日记录，每月汇总

监测设备维护:	一级电表由电力公司维护校验, 二级电表由受核查方维护校验, 核查年度在有效期内。
数据缺失处理:	无
交叉核对:	1、核查组查阅了 2024 年度《能源购进、消费与库存》, 其记录全年的电力消耗数据为 3769.27 万 KWh; 2、核查组查阅了财务发票, 其记录全年的电力购入量为 3769.27 万 KWh, 结果与《能源购进、消费与库存》一致, 因此核查组确认《能源购进、消费与库存》记录的数据是准确、可信的; 3、通过对比《能源购进、消费与库存》和《财务发票》两组数据, 统计口径一致, 数据一致。核查组认为《能源购进、消费与库存》记录的电力消耗量数据是准确、可信的。
排放报告初版数据	3769.27 万 KWh
核查确认数据	3769.27 万 KWh
核查结论	《排放报告(初版)》填报的电力消耗量数据来源《能源购进、消费与库存》, 数据及其来源真实、可信, 符合指南要求。

表 3-12 核查确认的电力消耗量

名称	企业能源购进、消费与库存 (万 KWh)	采购发票 (万 KWh)
电力	3769.27	3769.27

注: 以上数据支撑材料详见附件 3。

综上所述, 通过文件评审和现场访问, 核查组确认《排放报告(终版)》中的活动水平数据及其来源合理、可信, 符合《核算指南》的要求。

3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查

3.4.2.1 天然气的低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率

数据来源:	《核算指南》附录二常用化石燃料相关参数的缺省值
数据缺失处理:	受核查方未进行天然气低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率的检测, 故采用指南缺省值

交叉核对:	无
报告初版数据:	低位发热值 389.31GJ/万立方米 单位热值含碳量 0.0153 tC/GJ 碳氧化率 99%
核查确认数据:	低位发热值 389.31GJ/万立方米 单位热值含碳量 0.0153 tC/GJ 碳氧化率 99%
核查结论:	《排放报告(初版)》中天然气低位发热值、单位热值含碳量、碳氧化率真实、准确、可信,符合《核算指南》要求。

3.4.2.2 柴油的低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率

数据来源:	《核算指南》附录二常用化石燃料相关参数的缺省值
数据缺失处理:	受核查方未进行柴油低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率的检测,故采用指南缺省值
交叉核对:	无
报告初版数据:	低位发热值 43.33GJ/万立方米 单位热值含碳量 0.0202 tC/GJ 碳氧化率 98%
核查确认数据:	低位发热值 43.33GJ/万立方米 单位热值含碳量 0.0202 tC/GJ 碳氧化率 98%
核查结论:	《排放报告(初版)》中天然气低位发热值、单位热值含碳量、碳氧化率真实、准确、可信,符合《核算指南》要求。

3.4.2.3 净购入电力排放因子

数据来源:	《2022年电力二氧化碳排放因子》中华北电网供电二氧化碳排放因子缺省值
数据缺失处理:	无
交叉核对:	无

报告初版数据:	0.6776tCO ₂ /MWh
核查确认数据:	0.6776 tCO ₂ /MWh

综上所述，通过文件评审和现场访问，核查组确认《排放报告（终版）》中的排放因子和计算系数数据及其来源合理、可信，符合《核算指南》的要求。

3.4.3 法人边界排放量的核查

根据上述确认的活动水平数据及排放因子，核查组重新验算了受核查方的温室气体排放量，结果如下。

3.4.3.1 化石燃料燃烧排放

表 3-13 核查确认的化石燃料燃烧排放量

化石燃料燃烧排放-1			化石燃烧消耗量 (t, 万 Nm ³)	低位发热值 (GJ/t, GJ/万 Nm ³)	单位热值含碳量 (吨 C/GJ)	碳氧化率 (%)	CO ₂ (吨)
			A	B	C	D	$E=A*B*C*D*44/12/100$
化石燃料 品种	合计	1	--	--	--	--	24.45
	天然气	2	0.37	389.31	0.0153	99.00	8.00
	柴油	3	5.23	43.33	0.0202	98.00	16.45

3.4.3.2 碳酸盐使用过程 CO₂ 排放

无。

3.4.3.3 工业废水厌氧处理 CH₄ 排放

无。

3.4.3.4 CH₄回收与销毁量

无。

3.4.3.5 CO₂回收利用量

无。

3.4.3.6 净购入使用电力产生的 CO₂排放

表 3-14 核查确认的净购入使用电力产生的排放量

净购入使用电力产生的排放-2			净购入量 (MWh/GJ)	购入量 (MWh/GJ)	外销量 (MWh/GJ)	净购入 CO ₂ 排放因子(吨 CO ₂ /MWh/吨 CO ₂ /GJ)	CO ₂ (吨)
			A=B-C	B	C	D	E=A*D
电力	合计	1	--	--	--	--	25540.57
	电力	2	37692.7	37692.7		0.6776	25540.57

3.4.3.7 净购入使用热力产生的 CO₂排放

无。

3.4.3.5 排放量汇总

表 3-15 核查确认的总排放量 (tCO₂e)

源类别	排放量 (吨)	温室气体排放量 (吨 CO ₂ e)
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	24.45	24.45
碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	--	--
工业废水厌氧处理的 CH ₄ 排放量	--	--
CH ₄ 回收与销毁量	--	--
CO ₂ 回收利用量	--	--
净购入使用电力的 CO ₂ 排放	25540.57	25540.57
净购入使用热力的 CO ₂ 排放	--	--
企业温室气体排放总量 (吨 CO ₂ e)		25565.02

综上所述，核查组通过重新验算，确认《排放报告（终版）》中的排放量数据计算结果正确，符合《核算指南》的要求。

3.5 质量保证和文件存档的核查

核查组成员通过文件评审、现场查看相关资料，确认受核查方在质量保证和文件存档方面所做的具体工作如下：

(1) 受核查方在技术中心设专人负责温室气体排放的核算与报告。核查组询问了负责人，确认以上信息属实。

(2) 受核查方根据内部质量控制程序的要求，制定了《能源统计台账》，定期记录其能源消耗和温室气体排放信息。核查组查阅了以上文件，确认其数据与实际情况一致。

(3) 受核查方建立了温室气体排放数据文件保存和归档管理制度，并根据其要求将所有文件保存归档。核查组现场查阅了企业今年温室气体排放的归档文件，确认相关部门按照程序要求执行。

(4) 根据《统计管理办法》、《碳排放交易管理规定》等质量控制程序，温室气体排放报告由技术中心负责起草并由技术中心负责人校验审核，核查组通过现场访问确认受核查方已按照相关规定执行。

3.6 其他核查发现

受核查方实施的节能技改项目如下：

1. 2号生产线主挤出机及TDO烘箱节能改造：对主挤变频器进行升级改造，更换TDO烘箱的保温材料，减少热量损失。年节电41.94万kwh。

2. 薄膜材料回收再利用项目：新增废膜回收再造粒设备；新增废膜碎片料仓。实施后：经过造粒机重新造粒的聚酯颗粒料，可以按照工艺要求的比例回收利用。每回用1吨再造粒料可以减少全新聚酯原料投入1吨。减少因废膜积压形成的托盘、转运、人工、污染等成本增加。

4. 核查结论

4.1 排放报告与核算指南的符合性

基于文件评审和现场访问，在所有不符合项关闭之后，本机构确认天津万华股份有限公司2024年度的排放报告与核算方法符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求。

4.2 排放量声明

天津万华股份有限公司2024年度按照核算方法和报告指南核算的企业温室气体排放只涉及二氧化碳一种气体，温室气体排放总量为25565.02吨二氧化碳当量。具体详见下表：

表 3-16 温室气体排放量表

源类别	排放量（吨）	温室气体排放量（吨 CO ₂ e）
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	24.45	24.45
碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	--	--
工业废水厌氧处理的 CH ₄ 排放量	--	--
CH ₄ 回收与销毁量	--	--
CO ₂ 回收利用量	--	--
净购入使用电力的 CO ₂ 排放	25540.57	25540.57
净购入使用热力的 CO ₂ 排放	--	--
企业温室气体排放总量（吨 CO ₂ e）		25565.02

4.3 排放量存在异常波动的原因说明

天津万华股份有限公司 2024 年度排放量未存在异常波动。

4.4 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述

天津万华股份有限公司 2024 年度的核查过程中无未覆盖的问题。

5. 附件

附件 1：不符合清单

无。

附件 2：对今后核算活动的建议

序号	建议
1	受核查方应加强内部数据审核，按数据流进行汇总记录，同时应该加强监测设备的管理，以保证监测数据的准确性。
2	受核查方应完善工艺流程中涉及排放部分的数据统计，以便完整的识别所有排放源，精确核算温室气体排放量。
3	受核查方应制定建立碳监测计划，并定期执行碳监测

附件 3：支持性文件清单

序号	资料名称
1	工商营业执照
2	企业简介
3	组织架构图（含运营控制权的分支机构）
4	经审计的财务报表（资产负债表、利润表、现金流量表）
5	生产工艺流程或文件
6	平面布局图
7	主要用能设备清单
8	能评文件、环评文件及相关产能批复文件
9	能源计量器具清单及计量器具的检测、校验报告
10	2024 年能源购进、消费与库存（205-1 表）
11	工业产销总值及主要产品产量（B204-1 表）
12	2024 年所涉及的能源财务明细账及相关发票
13	2024 年企业能源报表
14	其他材料、现场照片

注：部分附件后附