

# 天津竹内装璜有限公司

## 2024 年温室气体盘查报告

报告主体：天津竹内装璜有限公司

报告年度：2024 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日

编制日期：2025 年 2 月

# 目录

1. 企业概况	7
1.1. 基本信息	7
1.2. 报告期	8
1.3. 组织架构	8
1.4. 绿色发展战略	8
1.5. 温室气体管理小组架构及职责	9
1.6. 生产活动产出数据	9
1.7. 工艺流程	10
2. 基准年	10
2.1. 基准年的选定	10
2.2. 基准年调整	10
3. 核算边界	10
3.1. 核算边界描述	10
4. 运营边界	11
4.1. 运营边界确认	11
4.2. 实质性门槛和排除门槛	12
4.3. 实质性偏差	12
4.4. 第三方核查	13
5. 识别温室气体排放源	13
5.1. 排放源概述	13
5.2. 范围1排放源	13
5.3. 范围2排放源	14
5.4. 范围3排放源	14
5.5. 生物质排放源	17
5.6. 未纳入的排放源	17
6. 温室气体排放的量化方法	17
6.1. 温室气体种类与量化方法说明	17
6.2. 范围1排放的量化方法	18
6.3. 范围2排放的量化方法	20
6.4. 范围3排放的量化方法	20
6.5. 生物质排放的量化方法	20
6.6. 量化方法变更说明	21
7. 活动水平和排放因子数据的收集	21
7.1. 活动水平清单及收集方法	21
7.2. 确定和计算排放因子	25
8. 温室气体排放量化结果	29
8.1. 范围1、范围2量化结果	29
8.2. 范围3量化结果	30
8.3. 生物质燃烧排放量化结果	30
8.4. 温室气体排放量化结果汇总	30
9. 数据质量管理	31

9.1. 数据收集与数据质量控制计划.....	31
9.2. 数据不确定性评估的方法和结果.....	34
<b>10. 减排方案措施 .....</b>	<b>36</b>
<b>11. 碳抵消 .....</b>	<b>38</b>

## 附表

表 1-1 企业基本信息表.....	7
表 1-2 生产活动产出数据表.....	9
表 5-1 范围 1 排放源一览表.....	14
表 5-2 范围 2 排放源一览表.....	14
表 5-3 范围 3 排放源一览表.....	15
表 6-1 全球变暖潜势.....	18
表 7-1 范围 1 活动水平清单.....	21
表 7-2 范围 2 活动水平清单.....	21
表 7-3 范围 3 活动水平清单.....	22
表 7-4 天津竹内外购原材料一览表.....	22
表 7-5 天津竹内与燃料和能源相关活动一览表.....	23
表 7-6 天津竹内上游运输和配送一览表.....	23
表 7-7 天津竹内业务中产生的废物一览表.....	24
表 7-8 天津竹内商务旅行一览表.....	24
表 7-9 天津竹内员工通勤一览表.....	24
表 7-10 天津竹内下游运输和配送一览表.....	25
表 7-11 化石燃料排放因子.....	26
表 7-12 制冷剂逸散系数.....	26
表 7-13 灭火器逸散系数.....	26
表 7-14 化粪池发酵逸散系数.....	26
表 7-15 废水厌氧处理排放系数.....	26
表 7-16 各省电力排放因子的选取.....	26
表 7-17 购买的货物和服务相关排放因子的确定.....	27
表 7-18 与燃料和能源相关活动有关排放因子的确定.....	27
表 7-19 上游运输和分配相关排放因子的确定.....	28
表 7-20 业务中产生的废物相关排放因子的确定.....	28
表 7-21 商务旅行相关排放因子的确定.....	28
表 7-22 雇员通勤排放因子的确定.....	28
表 7-23 下游运输和分配相关排放因子的确定.....	29
表 8-1 范围 1、范围 2 量化结果.....	29
表 8-2 范围 3 量化结果.....	30
表 8-3 量化汇总结果.....	30
表 8-4 产品产量汇总.....	30
表 8-5 单位产量排放强度汇总.....	31
表 8-6 核算类别对应 ISO 14064 排放类别列表.....	31
表 9-1 天津竹内数据质量控制计划.....	31
表 9-2 数据质量评分表.....	34

表 9-3 温室气体清单质量等级表.....	34
表 9-4 数据质量等级评估表.....	35
表 10-1 碳排放和生态环保减排管理方案.....	36

## ● 报告编制目的

本次盘查全面核算并报告了天津竹内装璜有限公司（以下简称“天津竹内”）2024年1月1日至2024年12月31日产生的范围1、范围2和范围3的温室气体排放量，并于2025年2月完成2024年度天津竹内温室气体清单盘查报告书的编制。

天津竹内坚定不移贯彻绿色低碳发展理念，致力于追求环境保护与经济效益的双赢。本报告旨在全面盘查公司的温室气体排放情况，评估温室气体的来源与排放量，确保公司在温室气体排放方面的合规性，并为未来的碳减排战略提供数据支持。

## ● 报告依据

本报告依据以下文件进行编制：

- 温室气体核算体系—企业核算与报告标准(修订版)(GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard)
- 温室气体核算体系—企业价值链(范围三)核算与报告标准(GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting-Reporting-Standard)
- ISO 14064-1-2018 温室气体第一部分组织层上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南
- 铝行业温室气体协议(The Aluminium Sector Greenhouse Gas Protocol)
- 国际铝业协会范围三计算工具指南(IAI Scope 3 Calculation Tool Guidance 2022)
  - 《企业温室气体排放核算与报告填报说明 铝冶炼》
  - 《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》
  - GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
  - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
  - 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- IPCC2024 第6次评估报告
- GB/T 2589-2020 《综合能耗计算通则》
- 生态环境部、国家统计局《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》(公告2024年第33号)
- 生态环境部、国家统计局、国家能源局《关于发布2023年电力碳足迹因子数据的公告》(公告2025年第3号)

## ● 报告编制原则

本报告的编写遵循相关性、完整性、一致性、透明性和准确性的原则。

**相关性:**指确保温室气体排放清单恰当地反映企业的温室气体排放情况，服务于企业内部和外部用户的决策需要。

**完整性:**指核算和报告选定排放清单边界内所有温室气体排放源和活动。披露任何没有计入的排放源及其活动，并说明理由。

一致性:指采用一致的方法学,以便可以对长期的排放情况进行有意义的比较。按时间顺序,清晰记录有关数据、排放清单边界、方法和其他相关因素的任何变化。

透明性:指按照清晰的审计线索,以实际和连贯的方式处理所有相关问题。披露任何有关的假定,并恰当指明所引用的核算与计算方法学,以及数据来源。

准确性:指应尽量保证在可知的范围内,计算出的温室气体排放量不系统性地高于或低于实际排放量;尽可能在可行的范围内减少不确定性。达到足够的准确度,以保证用户在决策时对报告信息完整性的信心。

## ● 术语与定义

### ➤ 温室气体 (GHG)

大气层中自然存在的和人类活动产生的,能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。需要人为控制的温室气体:二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮(N<sub>2</sub>O)、三氟化氮(NF<sub>3</sub>)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)和其他适用 GHG 类别(如氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)等。

### ➤ 二氧化碳当量 (CO<sub>2</sub>e)

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。温室气体二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球增温潜势。

### ➤ 温室气体排放

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。

### ➤ 排放设施

属于某一地理边界、组织单元或生产经营过程且产生温室气体排放的,移动的或固定的一个装置、一组装置或一系列生产过程。

### ➤ 直接温室气体排放

组织内温室气体源所产生的温室气体排放。

### ➤ 燃料燃烧排放

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

### ➤ 工艺过程排放

在生产经营过程中除燃料燃烧之外的化学变化造成的温室气体排放。

### ➤ 逸散排放

在生产经营过程中除燃烧排放和过程排放之外的有意或无意的泄露。

### ➤ 能源间接温室气体排放

组织所消耗的外购电力、热力、冷等造成的温室气体排放。

### ➤ 活动数据

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

### ➤ 排放因子

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

### ➤ 全球增温潜势 (GWP)

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度的影响相关联的系数。

### ➤ 基准年

用来将不同时期的温室气体排放，或其他温室气体相关信息进行参照比较的特定历史时段。

➤ 组织边界

运用运营控制、财务控制或股权比例法确定的组织的活动或设施的集合。

➤ 运营边界

从组织边界内报告的 GHG 排放以及因组织的运营和活动产生的主要的间接排放的集合。

➤ 排除门槛

用于界定不予量化的温室气体排放的定性或定量的要求。

➤ 不确定性

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。数值偏差可合理地归因于所量化的数据值。

## 1. 企业概况

天津竹内装璜有限公司是一家日本独资企业，创建于1993年，总部是日本竹内工业株式会社。投资总额2000多万元人民币，主要设计开发、生产和销售高档化妆品容器(口红管、眼影制皿、基础化妆品盖、粉饼金皿等)。公司拥有产品设计、模具设计、模具制作、冲压成型、注塑成型、表面氧化处理、表面喷涂处理、表面蒸着处理、丝网印刷、烫金、组装、检验等一整套的生产体系。并严格按照日本国的产品质量要求进行生产和服务。本公司主要服务客户有kanebo、kose、kissme、menard、shiseido、Chanel等。

公司的经营方针是以“品质的向上、准时的交货、妥当的价格”为宗旨，为客户和社会提供服务。为将“品质的向上、准时的交货、妥当的价格”这一经营服务理念落到实处，公司上下高度重视产品和服务质量管理，公司于2004年5月获得了质量管理体系认证证书。随着“创建和谐社会”与“创建节约型社会”理念的提出，本公司清楚地认识到，保护地球生态环境是人类共同的重要课题，也是关爱人类健康与未来，履行企业应尽的社会责任。于2006年5月获得了环境管理体系认证证书。为进一步改善员工劳动条件，保护职工的职业健康安全，控制公司经营管理过程中存在的危险源，公司于2007年5月获得了职业健康安全管理体系认证证书。目前ISO9001、ISO14001、ISO45001，3个体系均在有效运行。

### 1.1. 基本信息

表 1-1 企业基本信息表

公司名称	天津竹内装璜有限公司
公司法定代表人	小林徹
公司地址	中国天津市津南经济开发区(东区)中惠道5号
温室气体管理人员	张文博
电话	13312056279
电子邮件地址	zhangwb@takeuchi-tj.com
经营范围	制造、加工、销售化妆品容器制造机器设备、化妆品包装容器及塑料、金属、橡胶、纸、布、玻璃零部件及以上应品的装璜;自有房屋、场地及设

	各租赁。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。
主要生产经营活动或主要产品	生产和销售高档化妆品容器(口红管、眼影制皿、基础化妆品盖、粉饼金皿等)
行业类型	金属制品业

## 1.2. 报告期

本报告的报告期为 2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日，涵盖了 2024 年间温室气体排放量，当组织边界发生改变时，本报告书将一并修订、重新发行。本报告永久有效至报告书重新修订或废止为止。

## 1.3. 组织架构

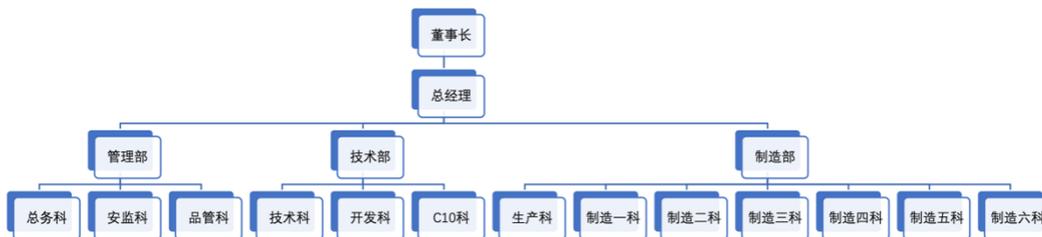


图 1-1 组织架构图

## 1.4. 绿色发展战略

天津竹内将绿色低碳发展作为企业可持续发展的核心理念。公司秉承“绿水青山就是金山银山”的理念，致力于实现经济效益与环境保护的双赢。在温室气体排放的控制与减少方面，公司采取系统化、持续性的战略措施，以推动企业在绿色环保领域的领先地位。

核心理念：

- 追求自然资源的高效利用与循环再生，最大程度降低碳排放和环境污染。
- 实现绿色技术与创新驱动，推动能源结构的绿色转型。
- 推动全员参与、全链条协作，构建可持续的生态经济体系。

### 1.4.1. 绿色发展措施

为了实现上述绿色发展目标，天津竹内将通过以下几个方面的战略措施来推动温室气体排放的减少与绿色低碳发展：

#### (1) 节能减排技术创新

公司通过引入低碳冶炼和生产工艺，改进设备设施，提升能源使用效率。通过采用先进的自动化和数字化技术，减少能源浪费。积极研发和引进清洁生产技术，逐步替代传统高碳排放的能源，推动天然气、太阳能、风能等低碳能源在生产中的应用。

#### (2) 绿色供应链管理

加强与供应商的合作,推动绿色采购政策,优先选择符合环保标准的供应商,并推动供应链上的碳排放管理。通过与供应商、物流合作伙伴共同制定减排目标,推动全供应链的绿色转型,提升整体碳排放控制水平。

(3) 可持续资源利用与循环经济

通过改进生产工艺和优化废物管理,实现生产废料的再利用与资源化,推动废弃物的零排放。加强产品生命周期的全程绿色管理。

(4) 员工参与与绿色文化建设

开展全员环保意识培训,激发员工在日常工作中落实节能减排措施,增强员工对企业绿色目标的认同感与责任感。

### 1.5. 温室气体管理小组架构及职责

盘查小组组织架构			
序号	姓名	组内职务	所属部门
1	张文博	组长	管理部
2	李洪胜	组员	安监科
3	杜满宏		安监科
4	田付祥		总务科
5	刘杨		总务科财务
6	孙玮		总务科购买

图 1-2 盘查小组组织架构

- GHG 组长：管理部-张文博
- GHG 小组组员：安监科-李洪胜、安监科-杜满宏；总务科-田付祥、总务科财务-刘杨、总务科购买-孙玮，负责收集各归口的基础数据
- 温室气体管理主管部门：总务科
  - ◆ 负责召集推动小组会议。
  - ◆ 负责推动温室气体盘查与减量之相关工作。
  - ◆ 负责汇编本公司之年度温室气体清册。
  - ◆ 负责汇编本公司之温室气体报告。
  - ◆ 负责筹办温室气体管理内部稽核作业。
  - ◆ 审议本公司温室气体管理程序与作业办法等相关文件。

### 1.6. 生产活动产出数据

表 1-2 生产活动产出数据表

报告年度 (2024 年)		
生产活动产出类别	产量 (万个)	产值 (KUSD)
化妆品类	1800	18894
护肤品类	300	4139
香水瓶类	550	6489

总计	2650	29522
----	------	-------

## 1.7. 工艺流程

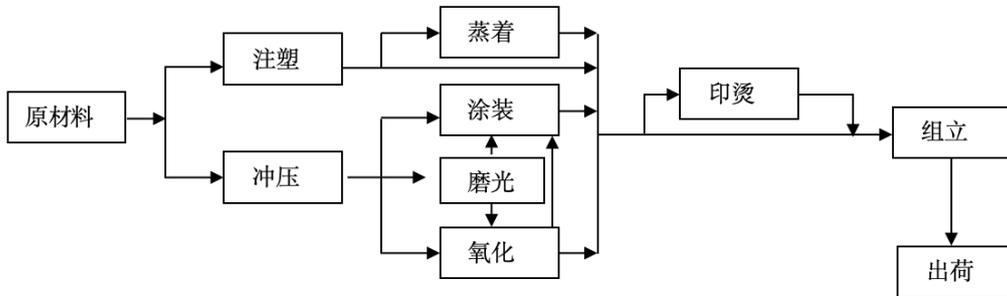


图 1-3 天津竹内产品生产流程图

## 2. 基准年

### 2.1. 基准年的选定

公司在 2024 年开始第一次开展温室气体核查工作，因此 2024 年作为盘查基准年。

### 2.2. 基准年调整

若有下列情况发生，则公司基准年盘查清册将依据最新状况重新进行更新与计算。

- (1) 预期使用者的要求；
- (2) 营运边界改变；
- (3) 组织所有权或控制权移入或移出组织边界时；
- (4) 量化方法改变，导致温室气体排放量或移除量超过（5%）时。

## 3. 核算边界

### 3.1. 核算边界描述

将天津竹内核算边界界定为：位于中国天津市津南经济开发区（东区）中惠道 5 号的天津竹内所有产生 GHG 排放和清除量的设施，对组织边界内的排放源及排放量给予盘查和报告。

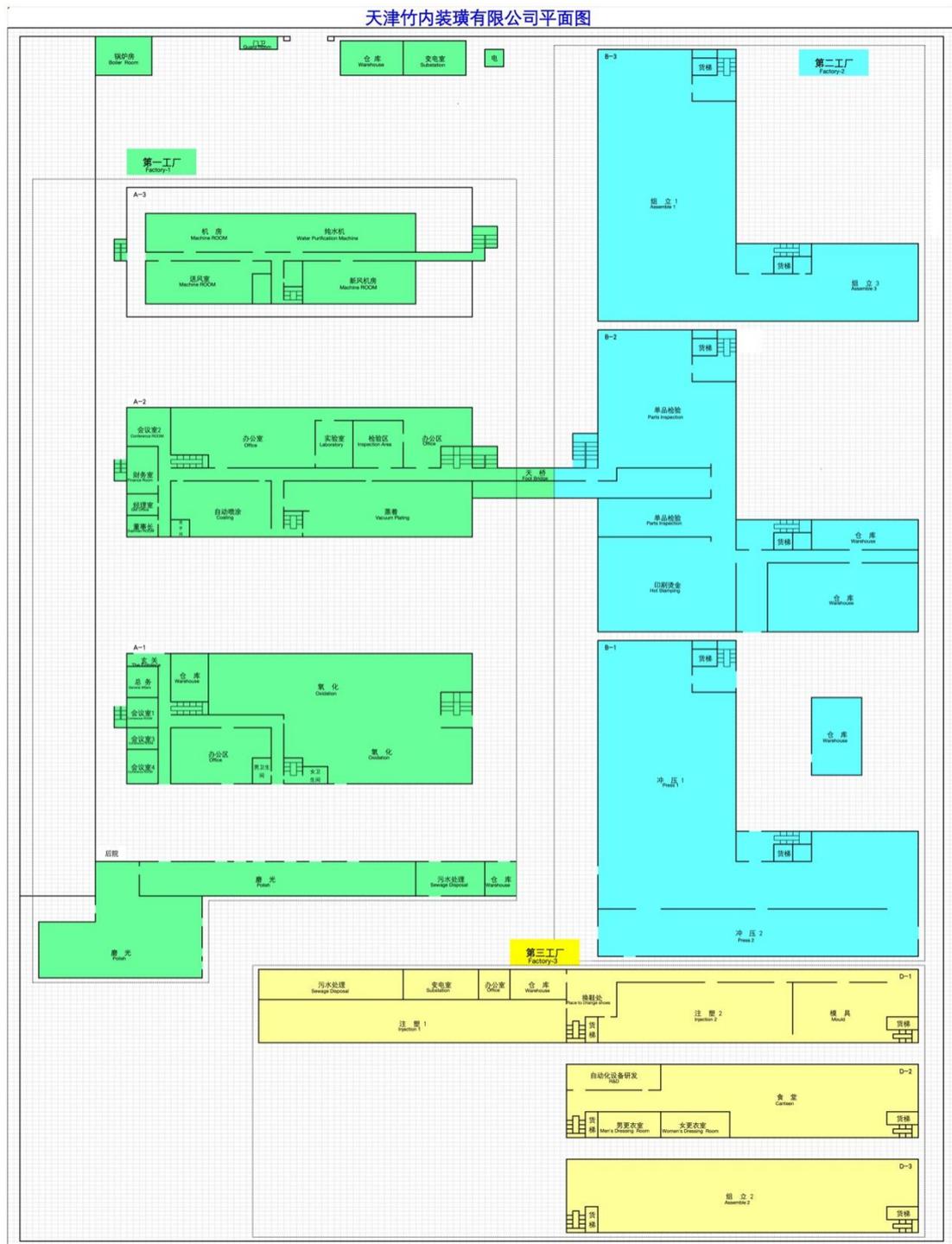


图 3-1 天津竹内厂区平面图

## 4. 运营边界

### 4.1. 运营边界确认

为了对温室气体进行有效、创新的管理，设定综合的包括直接与间接排放的运营边界，有助于公司更好地管理所有温室气体排放的风险和机会，这些风险和机会都存在于公司价值链内。依据《温室气体核算体系—企业核算与报告

标准(修订版)》，一般将温室气体排放分为直接温室气体排放和间接温室气体排放：

➤ 直接温室气体排放是指来自公司拥有或控制的排放源的排放。

➤ 间接温室气体排放是指由公司活动导致的、但发生在其他公司拥有或控制的排放源的排放。

为便于描述直接与间接排放源，提高透明度，以及为不同类型的机构和不同类型的气候政策与商业目标服务，《温室气体核算体系—企业核算与报告标准(修订版)》针对温室气体核算与报告设定了三个“范围”（范围1、范围2和范围3）。其目的是确保两家或更多公司在同一范围内不会重复核算排量。

范围1、范围2和范围3排放(Scope 1, Scope 2, and Scope 3 emissions)是按温室气体核算体系确定的排放责任。“范围1”排放表示产生自报告实体拥有或控制的排放源的直接温室气体排放。“范围2”排放表示与该报告实体购买的发电、产生热或蒸汽有关的间接温室气体排放。“范围3”排放是所有其它间接排放，即与开采和生产采购的原料、燃料和服务有关的排放，其中包括报告实体非拥有或控制的车辆运输、废弃物处理等。

#### 4.1.1. 直接排放

本报告在运营边界中包含的直接排放是指范围1排放，即天津竹内拥有或控制的排放源产生的直接温室气体排放，主要包括燃烧天然气、柴油、汽油等化石燃料造成的排放，以及工艺排放生产过程天然气燃烧产生的排放。

#### 4.1.2. 间接排放

本报告在运营边界中包含的间接排放包括范围2和范围3的排放，即：

范围2排放：电力、热力等产生的间接温室气体排放。天津竹内包括消耗的电力所隐含的温室气体排放；

范围3排放：所有其它间接排放，即与开采和生产采购的原料、燃料和服务有关的排放等。根据《温室气体核算体系—企业价值链(范围三)核算与报告标准》，范围三排放被分为了15个类别，具体排放源将在5.4章节中详细描述。

本公司按标准要求识别与本公司相关的温室气体排放，并按Scope1直接温室气体(GHG)排放、Scope2能源间接温室气体(GHG)排放和Scope3其他间接温室气体(GHG)排放进行分类。

### 4.2. 实质性门槛和排除门槛

本报告设定的实质性门槛是5%。其中单个排放源排除门槛是1%，排除总量不超过当年总排放量的5%。由于公司就某些可能产生温室气体排放的信息，在出现以下情况时，对应的温室气体排放将会被排除。

(1)技术上无适当核算及量化方法；

(2)虽然量化过程可行但不符合经济效益，且排放量占总体排放量的比例小于1%。

### 4.3. 实质性偏差

本报告对温室气体核算的实质性偏差设为：5%。即因遗漏，错误或错误解释导致组织层次排放量偏差5%以内的，被认为可接受偏差范围，不对公司温室气体管理或决策产生影响。

#### 4.4. 第三方核查

本报告完成后，将申请第三方机构予以核查。

### 5. 识别温室气体排放源

#### 5.1. 排放源概述

企业的温室气体排放源包括直接排放和间接排放。直接温室气体排放是指来自公司拥有或控制的排放源的排放。间接温室气体排放是指由公司活动导致的、但发生在其他公司拥有或控制的排放源的排放。《温室气体核算体系—企业核算与报告标准》详细定义了温室气体排放的三个范围——范围1、范围2和范围3温室气体排放，以确保两家或更多公司在同一范围内不会重复核算排放量。

范围1指企业直接温室气体排放。直接温室气体排放产生自公司拥有或控制的排放源，例如公司拥有或控制的锅炉、车辆等产生的燃烧排放；拥有或控制的工艺设备进行化工生产所产生的排放。

范围2指电力或热力产生的间接温室气体排放。外购电力、热力是指通过采购或以其他方式进入该企业组织边界内的电力和热力。范围2的排放实际上产生于电力、热力生产设施。

范围3指其他间接温室气体排放。范围3的排放是公司活动的结果，但并不是产生于该公司拥有或控制的排放源。例如，开采和生产采购的原料、运输采购的燃料，以及售出产品和服务的使用等。

同时，将生物质燃烧产生的直接温室气体排放予以单独量化和报告。本公司2024年温室气体排放设施中无生物质燃烧。

##### ➤ 排放源重要性水平判断

- 非常重要：大规模且影响生产核心环节的排放源，技术替代难度高，影响深远。
- 重要：影响较大，但具有一定替代性技术和减排潜力，适合通过技术创新和管理手段进行改进。
- 中等：影响较小，技术替代性较强，减排潜力大，但生产依赖性较低。
- 一般：排放量小，对生产影响较低，减排优先级低。
- 无法评估：缺乏数据，无法进行有效评估。
- 不涉及：与本次分析范围无关的排放源。

#### 5.2. 范围1排放源

一般来讲，温室气体的范围1排放-直接排放包含以下种类：

- 固定燃烧：固定设备内部的燃料燃烧，如锅炉、熔炉、燃烧器、涡轮、加热器、焚烧炉、引擎和燃烧塔等。
- 移动燃烧：运输工具的燃料燃烧，如汽车、卡车、巴士、火车、飞机、汽船、轮船、驳船、船舶等。
- 工艺排放：物理或化学工艺产生的排放，如原铝生产过程中烟气洗涤使用的纯碱的排放、预焙阳极电解槽的排放、PFC排放等。

• 逸散排放:设备的接缝、密封件、包装和垫圈等发生的有意和无意的泄漏,以及煤堆、废水处理、维修区、冷却塔、各类气体处理设施等产生的无组织排放。

企业的工艺、产品或服务都会从上述一种或多种排放源产生直接和/或间接的排放。经调研,天津竹内所有运营实体涉及的范围1排放源,如下表所示。

表 5-1 范围 1 排放源一览表

排放种类	涉及能源品种	排放源	重要性水平
固定燃烧排放	天然气	燃气锅炉	非常重要
	柴油	发电机	中等
移动燃烧排放	柴油	公司班车	一般
	汽油	公司班车	中等
生产过程排放	/	/	不涉及
逸散排放	/	空调制冷剂泄露	重要
		灭火器逸散	重要
		化粪池产生的甲烷排放	重要
		废水厌氧处理产生的甲烷排放	重要

### 5.3. 范围 2 排放源

范围 2 中的排放主要由企业拥有或实际控制的设备或运营消耗的外购电力和热力所产生的排放。范围 2 的排放是特殊的间接排放,对许多公司而言,外购电力是其最大的温室气体排放源之一,也是减少其排放的最主要机会。公司通过核算范围 2 的排放,可以评估改变用电、用热的方式和温室气体排放成本的相关风险与机会。经调研,天津竹内运营实体涉及的范围 2 排放源,如下表所示:

表 5-2 范围 2 排放源一览表

排放种类	排放源	重要性水平
外购电力产生的排放	生产过程中冲压机、注塑设备、烘干机、粉碎机等用电设备 办公楼等辅助设施日常耗电	非常重要
外购热力产生的排放	/	不涉及

### 5.4. 范围 3 排放源

范围 3 的排放需要考虑所有其他间接排放。范围 3 的排放是一家公司活动的结果,但并不是产生于该公司拥有或控制的排放源。例如,开采和生产采购的原料、运输采购的燃料,以及售出产品和服务的使用。

本报告按照《温室气体核算体系—企业价值链(范围 3)核算与报告标准》、《国际铝业协会范围三计算工具指南》对于范围 3 排放的 15 个类别开展识别和核算工作,覆盖了 ASI 标准的要求。经调研,天津竹内运营涉及的范围 3 排放源,如下表所示:

表 5-3 范围 3 排放源一览表

排放种类	排放源	重要性水平
上游	购买的货物和服务	非常重要
	固定资产	无法评估
	与燃料能源相关的活动	非常重要
	上游运输与配送	非常重要
	业务中产生的废物	非常重要
	员工通勤	一般
	商务出行	一般
	上游租赁资产	不涉及
下游	下游运输与配送	非常重要
	已售产品的加工	无法评估
	售出产品的使用	无法评估
	已售产品的报废处理	无法评估
	下游租赁资产	不涉及
	特许经营	不涉及
	投资	不涉及

以下对天津竹内涉及各个范围 3 排放种类进行详细描述和分析。

#### 5.4.1. 购买的货物和服务

购买的货物和服务造成的排放指报告实体在报告年度购买或获得的货物和服务的采掘、生产和运输等生命周期过程的排放，这部分排放以所购货物和服务的从摇篮到大门(cradle to gate)的生命周期的碳足迹来体现。天津竹内此部分范围三排放主要涉及商品的采购，包括模具钢、铝材、塑料颗粒、无机酸、染料、UV 漆、金属漆、布轮等，不涉及服务的采购。

#### 5.4.2. 固定资产

固定资产的投资种类比较广泛，涵盖房屋及建筑物、机器设备、运输工具以及电子设备及其他。通常固定资产造成的范围 3 排放也应按照从摇篮到大门(cradle to gate)的生命周期的碳足迹来体现，但由于固定资产的种类繁多，很难获得具体碳足迹清单，因此，无法评估。

#### 5.4.3. 与燃料和能源相关活动

此部分排放是指公司购买或获得的燃料和能源在开采、生产和运输方面造成的排放，这部分排放未计入范围一或范围二的排放。主要包括外购燃料的上游排放，包括燃料的开采、生产和运输过程造成的排放，购买电力的上游排放，包括在发电、蒸汽、供暖和制冷过程中所消耗的燃料的开采、生产和运输，以及电力和热力传输过程中产生的输配过程损失。

对于天津竹内，此部分主要涉及的为天然气、柴油、汽油和电力输配电损耗排放。

#### 5.4.4. 上游运输与配送

上游运输与配送包含的排放主要由原材料从一级供应商到报告实体之间的运输和配送，在此过程中，运输过程使用非报告公司拥有或控制的车辆和设施。该部分还应包括使用非报告公司拥有或控制的车辆和设施时，公司自身设施之间的运输和配送过程中产生的排放。

对于天津竹内，本部分主要涉及原材料的运输过程，纳入核算的范围是从供应商处将其原材料运送至公司。

#### 5.4.5. 业务中产生的废物

运营中产生的废弃物造成的排放主要是指在非报告公司拥有或控制的设施中，涉及公司业务的过程产生的废物的处置造成的排放。

对于天津竹内，本部分主要涉及废弃物类别与委外处理方式，危险废弃物废酸液、废活性炭等排放因子数据获取困难未纳入核算范围，纳入核算范围的是污泥与工业废水委外处理产生排放。

#### 5.4.6. 商务旅行

商务旅行造成的排放主要包括报告实体员工在出差过程中在乘坐交通工具、住宿、餐饮过程中产生的排放。

对于天津竹内，按照员工的出差里程、交通工具类型以及住宿的间晚数来核算商务旅行造成的排放量。

#### 5.4.7. 员工通勤

员工通勤造成的排放主要是指员工乘坐交通工具往返于家庭和工作场所过程中造成的排放。

经调研，天津竹内的员工 2024 年为 241 人，其通勤方式主要包括：电动车、私家车，相应的里程数据由问卷调查获取。

#### 5.4.8. 上游租赁资产

上游租赁资产造成的排放包括在范围 1 和范围 2 中上游租赁的资产的经营产生的排放，一般由承租人报告。

天津竹内不涉及租赁资产的运营，因此不涉及此部分的范围 3 排放。

#### 5.4.9. 下游运输和配送

下游运输和配送造成的排放主要包括公司所经营的产品与最终消费者之间的运输和分配产生的排放，涉及运输和分配过程中公司不拥有或控制的车辆、驳船和其他设施的使用造成的排放。

对于天津竹内，其下游运输和分配涉及的排放包括其主要产品通过汽运、海运和空运等方式到分销商及最终消费者造成的排放量。

#### 5.4.10. 已售产品的加工

已售产品的加工造成排放主要包括其下游公司(例如制造商)在报告年度出售的中间产品的加工造成的排放，涉及其已售产品加工过程中发生在下游公司加工过程造成的排放量。

对于天津竹内，已售产品的加工涉及的排放为其下游公司对天津竹内出售的主要产品进行的组装加工，该部分的组装加工过程涉及下游公司的范围 1 和范围 2 排放，数据收集困难，因此，无法评估。

#### 5.4.11. 售出产品的使用

售出产品的使用造成的排放指公司出售的商品和服务的最终使用产生的排放，涉及其已售产品在其预期寿命内的直接使用阶段排放，即由于使用该物品而导致的最终用户产生的排放，例如在使用过程中直接消耗能量(燃料或电力)以及含有或形成在使用过程中释放的温室气体。

天津竹内售出的主要商品在其预期寿命内的直接使用阶段排放数据无法评估。

#### 5.4.12. 已售产品的报废处理

已售产品的报废处理造成的排放指公司已售的商品和服务结束预期寿命后的报废处理和处置产生的排放，涉及其下游废物管理或废物处置公司对于已售产品处理或处置产生的排放。

天津竹内无法评估已售的商品和服务结束预期寿命后的报废处理和处置产生的排放。

#### 5.4.13. 下游租赁资产

下游租赁资产造成的排放包括公司拥有并出租给其他实体的资产在运营中产生的范围 1 和范围 2 排放，一般由出租人报告。

天津竹内不存在租赁资产的运营，因此不涉及此部分的范围 3 排放。

#### 5.4.14. 特许经营

特许经营是指根据许可在特定位置出售或分销另一家公司的商品或服务的企业。特许经营造成的排放包括公司特许经营者的范围 1 和范围 2 排放，一般由特许经营者报告。

天津竹内不存在特许经营的情况，因此不涉及此部分的范围 3 排放。

#### 5.4.15. 投资

投资造成的排放包括公司投资运作，包括报告年度中的权益和债务投资及项目融资等造成排放，(不包括在范围 1 或范围 2 中)。

天津竹内使用公司自身的资本和资产负债进行的股权投资，包括其对子公司的股权投资，已经在运营控制权法下纳入了本次核算边界，范围 1、范围 2 排放涉及运营控制权下的投资对象或项目。天津竹内并不涉及其他类别的投融资，因此不涉及相应的排放。

### 5.5. 生物质排放源

生物质排放源主要为锅炉燃烧，涉及的生物质种类包括污泥、浆渣、轻渣、树皮、颗粒燃料等。

天津竹内并不涉及生物质排放源，排除核算此部分的温室气体排放。

### 5.6. 未纳入的排放源

本报告设定的实质性门槛是 5%。其中单个排放源排除门槛是 1%，排除总量不超过当年总排放量的 5%。由于天津竹内就某些可能产生温室气体排放的信息，在出现以下情况时，对应的温室气体排放将会被排除。

- (1)技术上无适当核算及量化方法；
- (2)虽然量化过程可行但不符合经济效益，且排放量占总体排放量的比例小于 1%。

## 6. 温室气体排放的量化方法

### 6.1. 温室气体种类与量化方法说明

《京都议定书》以法律形式明确了温室气体的分类，规定了六种受控的温室气体，包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、一氧化二氮(N<sub>2</sub>O)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)。《〈京都议定书〉多哈修正案》将三氟化氮(NF<sub>3</sub>)纳入管控范围，使受管控的温室气体达到 7 种。天津竹内涉及的温室气体排放包括范围 1、范围 2 和范围 3，其中范围 1 的排放包括固定源、移动源以及逸散排放，涉及的排放种类主要为燃料燃烧产生的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放；范围 2 的排放为外购电力产生的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放；范围 3 的排放包括商务旅行、员工通勤、上下游运输和配送等产生的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放。因此，天津竹内的温室气体排放为二氧化碳(CO<sub>2</sub>)。

温室气体排放量的计算主要采用“排放因子法”进行核算，计算式为：

$$E_i = AD_i \times EF_i \times GWP$$

式中：

$E_i$ ——第  $i$  个排放源的排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e)；

$AD_i$ ——第  $i$  个排放源的活动数据，单位为吨 (t) 或立方米 (m<sup>3</sup>) 或兆瓦时 (MWh) 等；

$EF_i$ ——第  $i$  个排放源的排放因子，单位为 tCO<sub>2</sub>/t 燃料、tCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> 燃料、tCO<sub>2</sub>/MWh 等；

$GWP$ ——全球变暖潜势，无量纲，GWP 采用 IPCC 公布的评估报告 GWP100 最新数值。

其中：

1. 各排放源活动数据来源不同，将单位按照相应的转化规则转为吨(t)、万立方米(万 Nm<sup>3</sup>)、兆瓦时(MWh)、及吉焦(GJ)等重量、体积或电力热力单位。

2. 关于本报告严格按照排放因子选取原则进行排放因子的选取与应用。本报告优先选取企业实测值，在实测值不可获取的情况下选取和采用的排放因子均来源于中国政府发布的官方碳排放核算指南或国际上权威的碳排放核算工具与背景数据库。

3. 全球变暖潜势(GWP)预设采用 IPCC 第六次评估报告(2021)公布的各种温室气体 GWP，如下表所示。

表 6-1 全球变暖潜势

温室气体名称	GWP	来源
CO <sub>2</sub>	1	IPCC2024, 第六次评估报告
CH <sub>4</sub>	27.9	IPCC2024, 第六次评估报告
R22	1960	IPCC2024, 第六次评估报告
R32	771	IPCC2024, 第六次评估报告

## 6.2. 范围 1 排放的量化方法

### 6.2.1. 固定燃烧与移动燃烧排放

天津竹内涉及到消耗天然气、柴油和汽油燃烧产生的排放采用《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》《企业温室气体排放核算与报告填报说明铝冶炼》中的如下核算方法：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——核算和报告期内净消耗的化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 燃烧排放，单位为 (tCO<sub>2</sub>)；

$AD_i$ ——核算和报告期内消耗的第  $i$  种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦 (GJ)；

其中：化石燃料燃烧的活动水平是核算和报告年度内各种化石燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

$NCV_i$ —第  $i$  种燃料的平均低位发热量;

$FC_i$ —第  $i$  种燃料的净消耗量;

$EF_i$ —为第  $i$  种化石燃料的二氧化碳排放因子, 单位为 ( $tCO_2/GJ$ );

$i$ —为净消耗的化石燃料的类型。

### 6.2.2. 逸散排放

#### (一) 空调制冷剂泄露

空调、冰箱等制冷剂, 采用排放因子法。

温室气体排放量 (GHG) = 活动数据 \* 排放因子 \* GWP

制冷剂以设备铭牌额定冷媒充装总量作为活动数据, 单位为 kg。

#### (二) 干粉灭火器和二氧化碳灭火器系统泄露

干粉灭火器和二氧化碳灭火器均使用排放因子法计算。

温室气体排放量 (GHG) = 活动数据 \* 排放因子 \* GWP

干粉灭火器和二氧化碳灭火器以灭火器充装气体的总重量作为活动数据, 单位为 kg。

#### (三) 化粪池发酵

生活废水温室气体排放量 ( $CH_4$ ) = 全年总 BOD \* 甲烷产生因子 \* GWP

生活废水活动数据为全年总 BOD 产量。根据如下公式计算:

$$TOW = BOD * 0.001 * I * N$$

式中:

TOW—清单年份废水中的有机物总量, 单位为 kgBOD/年;

BOD—清单年份特定国家人均 BOD, 单位为 g/人/天;

0.001—从 gBOD 到 kgBOD 的换算系数;

I—排入下水道的附加工业 BOD 修正因子(收集的缺省值为 1.25, 未收集的缺省值为 1);

N—企业员工全年工作天数。

注 1: 全厂生活废水净化粪池处理后, 排入市政排水管网, 进行深度处理, 故下水道修正系数取 1.25;

注 2: 每人每天产 BOD 产量采用 IPCC 推荐的 BOD 值, 即 40gBOD(/人·天)。

注 3: 员工总人数为 241 人, 平均年通勤天数 237 天。

$EF_{CH_4}$ —生活废水甲烷产生的因子:

生活废水的缺省最大  $CH_4$  产生能力 ( $B_0$ ) 为 0.6kg $CH_4$ /kgBOD;

甲烷修正因子 MCF 取 0.5。

#### (四) 废水厌氧处理

废水厌氧处理排放量是指企业在生产过程中产生的工业废水经厌氧处理导致的甲烷排放量, 计算公式如下:

$$E_{GHG\_废水} = E_{CH_4\_废水} \times GWP_{CH_4} \times 10^{-3}$$

式中:

$E_{GHG\_废水}$ —废水厌氧处理过程产生的二氧化碳排放当量, 单位为吨二氧化碳当量 ( $tCO_2e$ );

$E_{CH_4\_废水}$ —废水厌氧处理过程甲烷排放量 (kg);

$GWP_{CH_4}$ —甲烷的全球变暖潜势 (GWP) 值, 取 27.9。

$$E_{CH_4\_废水} = (TOW - S) \times EF - R$$

式中:

TOW—废水厌氧处理去除的有机物总量 (千克 COD);

S—以污泥方式清除掉的有机物总量(千克 COD);

EF —甲烷排放因子(千克甲烷/千克 COD);

R —甲烷回收量(千克甲烷)。

$TOW=W*(COD_{in}-COD_{out})$

W—厌氧处理过程产生的废水量(立方米);

$COD_{in}$ —厌氧处理系统进口废水中的化学需氧量浓度，单位千克 COD/立方米

$COD_{out}$ —厌氧处理系统出口废水中的化学需氧量浓度，单位千克 COD/立方米。

注：以污泥方式清除掉的有机物总量采用企业计量数据。若企业无法统计以污泥方式清除掉的有机物总量，可使用缺省值为零。

$EF_{CH_4}$  —工业废水甲烷产生的因子：

工业废水的缺省最大  $CH_4$  产生能力 ( $B_0$ ) 参考《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》COD 缺省因子 (0.25 kg  $CH_4$ /kgCOD)。

企业采用厌氧工艺处理废水，工业废水的 MCF 缺省值参考《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》各工业废水处理系统的 MCF 缺省值取 0.8。

### 6.3. 范围 2 排放的量化方法

#### 6.3.1. 外购电力产生的排放

企业在生产过程中外购电力产生的排放计算公式如下：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

式中：

$E_{电}$ ——净购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>)；

$AD_{电}$ ——净购入使用电量，单位为兆瓦时 (MWh)；

$EF_{电}$ ——电网排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>/MWh)。

### 6.4. 范围 3 排放的量化方法

基于本报告第 5 章的排放源识别，得出天津竹内所涉及六个类别的范围 3 排放，分别是：购买的货物和服务、与燃料和能源相关活动(未纳入范围 1 或范围 2)、上游运输与配送、业务中产生的废物、商务旅行、员工通勤、下游运输和配送产生的范围 3 排放。对于这七个类别的排放的量化，主要采用“排放系数法”进行核算，计算式为活动数据×排放系数。对于活动水平数据的收集与排放因子的选取，在第 7 章进行了详细的说明，此处不再赘述。

### 6.5. 生物质排放的量化方法

不涉及到消耗生物质燃烧产生的排放。

## 6.6. 量化方法变更说明

当量化方法改变或有更精准的排放系数和更新的温室气体量化标准时，除了以新的量化方式对温室气体进行核算以外，并需与原核算方式进行比较，说明二者的差异以及选取用新方法的理由。

## 7. 活动水平和排放因子数据的收集

### 7.1. 活动水平清单及收集方法

在识别排放源(第5章)和确定相应的温室气体量化方法(第6章)，天津竹内制定了相应的活动水平清单、数据收集方式。

#### 7.1.1. 范围1活动水平清单

范围1活动水平清单见下表：

表 7-1 范围 1 活动水平清单

排放种类	排放源	活动水平清单	活动数据值	活动数据单位	活动数据来源
固定燃烧排放	燃气锅炉	天然气	7.3313	万 Nm <sup>3</sup>	财务报表
	发电机	柴油	2.6548197	t	加油卡
移动燃烧排放	班车				
	班车	汽油	6.5971998	t	加油卡
逸散排放	空调制冷剂泄露	R32	2.75	kg	空调外机铭牌照片
	二氧化碳灭火器泄露	干粉灭火器	1391	kg	灭火器铭牌
		CO <sub>2</sub> 灭火器	105	kg	
		D类灭火器	310	kg	
	化粪池发酵	全年总 BOD	5379.9	Kg	数据计算
废水厌氧处理	全年总 COD	993.051	Kg	数据计算	

#### 7.1.2. 范围2活动水平清单

范围2活动水平清单见下表：

表 7-2 范围 2 活动水平清单

排放种类	排放源	活动水平清单	活动数据值	活动数据单位	活动数据来源
外购电力排放	生产过程中冲压机、注塑设备、烘干机、粉碎机用电设备、办公楼等辅助设施	外购电量	11230.96	MWh	财务报表

#### 7.1.3. 范围3活动水平清单

范围3活动水平清单见下表：

表 7-3 范围 3 活动水平清单

排放种类	排放源	活动水平清单
购买的货物和服务	购买或获得的货物和服务的采掘、生产和运输等生命周期过程	购买或获得的货物和服务的种类和数量
与燃料和能源相关的活动(未包含在范围 1、范围 2)	购买或获得的燃料和能源在开采、生产和运输方面造成的排放	购买或获得的燃料和能源的种类和数量
上游运输和分配	原材料从供应商到公司之间,使用非公司拥有或控制的车辆和设施的运输和配送	原材料从供应商到公司的运输方式与运输距离
业务中产生的废物	处理固体和液体废弃物产生的排放	固体和液体废弃物的产生量
商务旅行	员工在出差过程中在乘坐交通工具、住宿等过程	员工平均差旅方式与距离 员工出差住宿间晚数量
雇员通勤	员工乘坐交通工具往返于家庭和工作场所的过程	员工通勤的交通方式与距离
下游运输和分配	产品从公司到客户所在地之间,使用非公司拥有或控制的车辆和设施的运输和配送	产品从公司到客户所在地的运输方式与运输距离

### 7.1.3.1. 购买的货物和服务

天津竹内此部分范围 3 排放主要涉及商品的采购,包括模具钢、铝材、再生铝、塑料颗粒等原材料,不涉及服务的采购,具体情况如下表所示:

表 7-4 天津竹内外购原材料一览表

序号	商品种类	2024 年采购量 (吨)
1	模具钢	25
2	铝材	620.2481
3	铝材 (PCR 再生铝)	1.529
4	塑料颗粒 (树脂)	197.612
5	无机酸 (磷酸、硝酸、硫酸)	809.16
6	染料	0.873
7	纸箱	33
8	塑料托盘 (聚乙烯)	148
9	塑料方底 (高密度聚乙烯)	32
10	片碱	217.5
11	机油	3.44
12	UV 漆	15.567

13	金属漆	45.628
14	布轮	16.617
15	抛光皂	136.907
16	清洗剂	260

### 7.1.3.2. 与燃料和能源相关活动

对于天津竹内，此部分主要涉及的为天然气、柴油、汽油和电力的上游排放。

表 7-5 天津竹内与燃料和能源相关活动一览表

序号	燃料类型	单位	2024 年消耗量
1	天然气	万 Nm <sup>3</sup>	7.33
2	柴油	吨	6.60
3	汽油	吨	2.65
4	外购电力	MWh	11230.96

### 7.1.3.3. 上游运输与配送

对于天津竹内，本部分主要涉及原材料的运输过程，纳入核算的范围是供应商将其原材料运送至天津竹内的工厂。

表 7-6 天津竹内上游运输和配送一览表

序号	类别	运输工具	运输重量*距离(吨千米)	运输方式
1	模具钢	轻型货车	23380.62	汽运
2	铝材	集装箱船	1447845.929	海运
3		重型货车	17628	汽运
4	铝材(PCR再生铝)	重型货车	1223.2	汽运
5	塑料颗粒	轻型货车	836	汽运
6	塑料颗粒	中型货车	199367.51	汽运
7	纸箱	轻型货车	3300	汽运
8	磷酸	中型货车	963385.5	汽运
9	硝酸	中型货车	78555.6	汽运
10	硫酸	中型货车	58500	汽运
11	染料	中型货车	544.765	汽运
12	封闭剂	中型货车	11572.68	汽运
13	片碱	中型货车	239250	汽运
14	氯化钙	中型货车	16450	汽运
15	UV漆	中型货车	17450.1	汽运
16	布轮	中型货车	4913.32	汽运
17	塑料托盘	轻型货车	8520	汽运
18	塑料方底	轻型货车	5184	汽运
19	机油	轻型货车	103.2	汽运

20	金属漆	轻型货车	1368.84	汽运
21	清洗剂	轻型货车	78000	汽运
22	抛光皂	中型货车	301195.4	汽运

#### 7.1.3.4. 业务中产生的废物

对于天津竹内，按照废弃物排放类别、委外处理方式及处理量数据等来核算业务中产生废物造成的排放量。

表 7-7 天津竹内业务中产生的废物一览表

序号	类别	处理量(吨)	委外处理方式
1	污泥	5.7	填埋
2	工业废水	1.59	焚烧

#### 7.1.3.5. 商务旅行

对于天津竹内，按照员工的出差里程、交通工具类型以及住宿的间晚数来核算商务旅行造成的排放量。

表 7-8 天津竹内商务旅行一览表

序号	类型	报销金额(元)	单价(元/公里、元/间晚)	折算公里数(公里、间晚)
1	汽车	591.97	1.68 元/公里	352.363
2	飞机	44279	0.75 元/公里	59038.667
3	铁路	6013	0.48 元/公里	12527.083
4	住宿	7761	388 元/间	20

#### 7.1.3.6. 员工通勤

经调研，天津竹内的员工 2024 年为 241 人，其通勤方式主要包括：电动车、公交车、公司班车（公司班车能源消耗已计入范围 1 移动燃烧排放）、私家车，相应的里程数据由问卷调查获取。

表 7-9 天津竹内员工通勤一览表

序号	通勤方式	平均单程通勤距离(公里)	该类别员工比例	该类别员工数量	每日通勤次数	该类别员工平均年通勤天数	总通勤里程(人公里)
1	步行	1.76	1.54%	4	2	237	3107.47
2	自行车	7.62	2.42%	6	2	237	21085.48
3	电动车	4.00	40.31%	97	2	237	184040.03
4	摩托车	2.00	0.22%	1	2	237	503.23
5	公交车	6.45	5.29%	13	2	237	38920.22
6	地铁	35.50	0.88%	2	2	237	35729.58
7	出租车或网约车	5.28	0.88%	2	2	237	5309.11
8	大巴(公司固定班车)	36.60	2.20%	5	2	237	92091.73

9	私人小汽车 (汽油车)	7.38	43.39%	105	2	237	365724.93
10	私人小汽车 (柴油车)	3.50	0.22%	1	2	237	880.66
11	私人小汽车 (新能源)	8.13	2.64%	6	2	237	24557.79

### 7.1.3.7. 下游运输和配送

对于天津竹内，其下游运输和配送涉及的排放包括其主要产品通过汽运、海运等方式到客户所在地造成的排放量。

表 7-10 天津竹内下游运输和配送一览表

序号	运输工具	运输距离(公里)	全年产品运输重量(吨)	运输重量*距离(吨千米)	运输方式
1	集装箱船	159738	222.31	35511354.78	海运
	中型货车	31018	50.67	1571682.06	汽运
2	中型飞机	242879	105.28	25570301.12	空运

## 7.2. 确定和计算排放因子

### 7.2.1. 排放因子选用原则

在选取和确定排放因子的过程中，确保所选排放因子在计算期内的时效性，满足相关性、一致性、准确性的原则。

公司对于排放系数选用原则依序为：

1) 测量/物料平衡法获得的排放因子：包括两类，一是根据经过计量检定、校准的仪器测量获得的数据；二是依据物料平衡法获得的因子，如通过化学反应方程式与质量守恒推估的因子；

2) 相同工艺/设备的经验系数获得的排放因子：由相同工艺或设备根据相关经验和证据获得得排放因子；

3) 设备制造商提供的排放因子：由设备的制造厂商提供的与温室气体排放输出相关的系数计算所得的排放因子；

4) 区域排放因子：特定的地区或区域的排放因子；

5) 国家排放因子：特定国际或国家区域内的排放因子；

6) 国际排放因子：国际通用的排放因子。

### 7.2.2. 排放系数变更说明

排放量计算系数的选取若为非测量数据，即数据来源于区域或国内外相关研究发展报告，或 IPCC 公示的全球变暖潜势等数值，在其发生变更、更新、或修改时，应重新对排放因子进行建档及计算，并说明变更后的排放因子与变更前的差异情况。

### 7.2.3. 范围 1 排放因子的确定和计算

范围 1 涉及的排放系数均优先选用企业实测值。若实测值不可得，则选取由中国国家发展改革委组织编制的《中国电解铝生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》《企业温室

气体排放核算与报告填报说明 铝冶炼》中给出的缺省值或 IPCC 中给出的推荐值。下文对范围 1 涉及的排放因子的选取和计算过程进行了详细的说明。

(一) 化石燃料排放因子

表 7-11 化石燃料排放因子

化石燃料种类	数量	低位发热量	单位热值含碳量	氧化率	折算系数	排放因子
	t 或万 Nm <sup>3</sup>	GJ/t 或 GJ/万 Nm <sup>3</sup>	tC/GJ			tCO <sub>2</sub> e/t 或 tCO <sub>2</sub> e/万 Nm <sup>3</sup>
天然气	1	389.310	0.0153	99%	3.6667	21.6219
柴油	1	42.652	0.0202	98%	3.6667	3.0959
汽油	1	43.070	0.0189	98%	3.6667	2.9251

(二) 制冷剂逸散排放因子

表 7-12 制冷剂逸散系数

制冷剂逸散	数值	单位	IPCC-2006 缺省值
制冷剂	0.1	kgGHG/kg	住宅和商用空调, 填料范围在 0.5 ≤ M ≤ 100kg, 运行排放上限

(三) 二氧化碳灭火器逸散排放因子

表 7-13 灭火器逸散系数

排放类别	数值	单位	排放因子来源
灭火器逸散	0.04	kgGHG/kg	IPCC-2006 缺省值

(四) 化粪池发酵逸散排放因子

表 7-14 化粪池发酵逸散系数

排放类别	数值	单位	排放因子来源
化粪池发酵	0.3	kg CH <sub>4</sub> /kgBOD	IPCC-2006 缺省值

(五) 废水厌氧处理排放因子

表 7-15 废水厌氧处理排放系数

排放类别	数值	单位	排放因子来源
废水厌氧处理	0.2	kgCH <sub>4</sub> /kgCOD	IPCC-2006 缺省值

7.2.4. 范围 2 排放因子的确定和计算

范围 2 涉及的电力系数引用由中国生态环境部发布的最新电网排放因子。下文对范围 2 涉及的排放因子的选取和计算过程进行了详细的说明。

(一) 电力排放因子

表 7-16 各省电力排放因子的选取

天津市电力排放因子 (tCO <sub>2</sub> /MWh)	来源

0.7041	生态环境部、国家统计局关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告
--------	-------------------------------------

### 7.2.5. 范围 3 排放因子的确定和计算

范围三涉及到的背景数据，包括主要原料的生产数据、权威的燃料上游排放因子的数据、不同运输类型造成的碳排放数据。本报告的背景数据采用国际铝业协会范围三计算工具指南、GHG Protocol 等推荐的国际权威排放因子或国内政府发布的有关权威性公文、中国产品全生命周期温室气体排放系数库。下文详对于公司涉及三个类别的范围三排放的排放因子的确定和计算过程进行了详细的说明。

#### (一) 购买的货物和服务排放因子的选取

表 7-17 购买的货物和服务相关排放因子的确定

外购物料种类	排放因子数据来源	排放因子 (tCO <sub>2</sub> e/t)
模具钢	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	2.3
铝材	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	15.8
铝材 (PCR 再生铝)	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.72
塑料颗粒 (树脂)	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	1.77
无机酸 (磷酸、硝酸、硫酸)	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.86
染料	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	1.08
纸箱	中国产品全生命周期温室气体排放系数	0.813
塑料托盘 (聚乙烯)	中国产品全生命周期温室气体排放系数	0.57
塑料方底 (高密度聚乙烯)	中国产品全生命周期温室气体排放系数	2.481
片碱	中国产品全生命周期温室气体排放系数	1.590
机油	中国产品全生命周期温室气体排放系数	2.310
UV 漆	中国产品全生命周期温室气体排放系数	5.858
金属漆	中国产品全生命周期温室气体排放系数	3.754
布轮	中国产品全生命周期温室气体排放系数	7.85
抛光皂	中国产品全生命周期温室气体排放系数	2.648
清洗剂	中国产品全生命周期温室气体排放系数	11.2

#### (二) 与燃料和能源相关活动

表 7-18 与燃料和能源相关活动有关排放因子的确定

燃料与能源种类	排放因子来源	排放因子 kgCO <sub>2</sub> e/t 或 kgCO <sub>2</sub> e/Nm <sup>3</sup>
天然气	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.64

柴油	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.67
汽油	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.81
外购电力	生态环境部、国家统计局、国家能源局关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告	0.0036

(三) 上游运输和分配

表 7-19 上游运输和分配相关排放因子的确定

运输与配送类型	运输工具	排放因子来源	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /tkm)
道路交通 (货运)	轻型货车	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.083
	中型货车	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.042
	重型货车	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.049
水运 (货运)	集装箱船	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.01

(四) 业务中产生的废物

表 7-20 业务中产生的废物相关排放因子的确定

废物种类	处理方式	排放因子	单位	排放因子数据来源
市政污泥	填埋	422.400	(kgCO <sub>2</sub> -eq/t)	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
工业废水	处置平均值	15.320	(kgCO <sub>2</sub> -eq/t)	中国产品全生命周期温室气体排放数据集

(五) 商务旅行

表 7-21 商务旅行相关排放因子的确定

商务旅行种类	排放因子	单位	排放因子数据来源
汽车	0.028	kgCO <sub>2</sub> e/km	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
飞机	0.088	kgCO <sub>2</sub> e/km	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
高铁	0.0262	kgCO <sub>2</sub> e/km	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
住宿	25.29	kgCO <sub>2</sub> e/间晚	中国产品全生命周期温室气体排放数据集

(六) 员工通勤

表 7-22 雇员通勤排放因子的确定

通勤方式种类	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/人 km)	排放因子数据来源
步行	0	/
自行车	0	/
电动车	0.009	行业报告数据, 百公里 1.5kwh
摩托车	0.062	中国产品全生命周期温室气体排放数据集

公交车	0.009	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
地铁	0.015	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
出租车或网约车	0.017	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
私人小汽车（汽油车）	0.041	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
私人小汽车（柴油车）	0.045	中国产品全生命周期温室气体排放数据集
私人小汽车（新能源）	0.017	中国产品全生命周期温室气体排放数据集

### （七）下游运输和分配

表 7-23 下游运输和分配相关排放因子的确定

运输与配送类型	运输工具	排放因子来源	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /tkm)
道路交通（货运）	中型货车	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.042
水运（货运）	集装箱船	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	0.010
空运（货运）	中型飞机	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	1.164

## 8. 温室气体排放量化结果

### 8.1. 范围 1、范围 2 量化结果

根据温室气体量化方法以及获取的活动水平及排放因子数据，得到 2024 年公司的范围 1、范围 2 排放量。范围 1、范围 2 总排放量为吨。具体排放量见下表：

表 8-1 范围 1、范围 2 量化结果

类别		排放量 (tCO <sub>2</sub> e)	2024 年排放量汇总 (tCO <sub>2</sub> e)	
范围 1	固定燃烧源排放量	158.517	216.435	
	移动燃烧源排放量	28.190		
	逸散排放量	空调制冷剂逸散		0.212
		二氧化碳泄露		0.072
		化粪池逸散		23.903
废水厌氧处理		5.541		
范围 2	外购电力排放量	7907.719	7907.719	
范围 1、2 合计			8124.154	

## 8.2. 范围3 量化结果

根据温室气体量化方法以及获取的活动水平及排放因子数据，得到2024年公司的范围3排放量。范围3总排放量为吨。具体排放量见下表：

表 8-2 范围3 量化结果

序号	类别	2024年排放量(tCO <sub>2</sub> e)
1	购买的货物和服务	15116.900
2	与燃料和能源相关活动	46.967
3	上游运输与配送	104.849
4	业务中产生的废物	2432.039
5	商务旅行	6.039
6	员工通勤	20.109
7	下游运输和配送	30184.955
	合计	47929.579

## 8.3. 生物质燃烧排放量化结果

不涉及到消耗生物质燃烧产生的排放。

## 8.4. 温室气体排放量化结果汇总

根据范围1、范围2、范围3排放量汇总，得到2024年排放量见下表：

表 8-3 量化汇总结果

项目	2024年(tCO <sub>2</sub> e)
范围1排放量	216.435
范围2排放量	7907.719
范围1、范围2合计	8124.154
范围3排放量	47911.859
范围1、范围2、范围3合计	56036.013
生物质排放量(仅为报告项)	0

同时根据天津竹内提供的产品产量，得到2024年产品总产量，具体数据见下表：

表 8-4 产品产量汇总

报告年度(2024年)		
生产活动产出类别	产量(万个)	产值(KUSD)
化妆品类	1800	18894
护肤品类	300	4139
香水瓶类	550	6489
总计	2650	29522

根据排放量及产品销量汇总结果，得到2024年单位产值排放强度，具体数据见下表：

表 8-5 单位产量排放强度汇总

项目	2024 年 (tCO <sub>2</sub> e/KUSD)
单位产量排放强度 (范围 1)	0.007
单位产量排放强度 (范围 2)	0.268
单位产量排放强度 (范围 1+范围 2)	0.275
单位产量排放强度 (范围 3)	1.623
单位产量排放强度 (范围 1+范围 2+范围 3)	1.898

表 8-6 核算类别对应 ISO 14064 排放类别列表

ISO14064-类别描述	2024 年排放量 tCO <sub>2</sub> e	核算排放类别	2024 年排放量 tCO <sub>2</sub> e
直接温室气体排放量[类别 1]	216.436	范围 1-固定燃烧排放	158.5166
		范围 1-移动燃烧排放	28.1899
		范围 1-逸散排放	29.729
来自输入能源的间接温室气体排放量[类别 2]:	7907.719	范围 2-外购电力排放	7907.7189
运输产生的间接温室气体排放量[类别 3]:	30315.952	范围 3-上游运输和分配	104.8494
		范围 3-下游运输和分配	30184.9547
		范围 3-员工通勤	20.109
		范围 3-商务旅行	6.0393
组织使用的产品产生的间接温室气体排放[类别 4]:	17548.939	范围 3-购买的货物和服务	15116.9003
		范围 3-业务中产生的废物	2432.0388
组织产品的使用有关的间接温室气体排放[类别 5]:	未量化	/	/
其他来源的间接温室气体排放[类别 6]:	46.9673	范围 3-与燃料和能源相关的活动 (未包含在范围 1、范围 2)	46.9673
经量化的总排放量:	56036.013	范围 1、范围 2、范围 3 合计	56036.013

## 9. 数据质量管理

### 9.1. 数据收集与数据质量控制计划

根据公司的排放源及其特征，对公司现有监测条件进行评估，对如何提高监测能力进行研究，对计量器具、检测设备和在线监测仪表以及相应的数据记录频次进行了说明，并制定相应的数据收集与数据质量控制计划。

表 9-1 天津竹内数据质量控制计划

种类	单位	数据的计算方法及获取方式	测量设备(适用于实测值)	数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
天然气						

消耗量	万立方米 Nm <sup>3</sup>	实测值 依据标准:GB17167 用能单位能源计量 器具配备和管理通 则	流量计或其他 测量设备	每月汇总	使用相关方结算 凭证或根据经验 估算	生产部 财务部 采购部等
低位发热值	GJ/Nm <sup>3</sup>	缺省值 389.31	/	/	/	/
单位热值含 碳量	tC/GJ	缺省值 0.0153	/	/	/	/
碳氧化率	%	缺省值 99%	/	/	/	/
<b>柴油</b>						
消耗量	吨 t	实测值 依据标准:GB17167 用能单位能	加油枪、地 磅或其他测 量设备	每月汇总	使用相关方结算 凭证或根据经验 估算	生产部财务 部采购部等
发热值	GJ/t	缺省值 42.652	/	/	/	/
单位热值含 碳量	tC/GJ	缺省值 0.0202	/	/	/	/
碳氧化率	%	缺省值 98%	/	/	/	/
<b>汽油</b>						
消耗量	吨 t	实测值 依据标准:GB17167 用能单位能源计量 器具配备和管理通 则	加油枪、地 磅或其他测 量设备	每月汇总	使用相关方结算 凭证或根据经验 估算	生产部财务 部采购部等
低位发热值	GJ/t	缺省值 43.07	/	/	/	/
单位热值含 碳量	tC/GJ	缺省值 0.0189	/	/	/	/
碳氧化率	%	缺省值 98%	/	/	/	/
<b>外购电力</b>						
消耗量	兆瓦时	实测值 依据标准:GB17167 用能单位能源计量 器具配备和管理通 则	电表或其他测 量设备	每月汇总	使用相关方结算 凭证或根据经验 估算	生产部 财务部 采购部等
<b>空调制冷剂</b>						

R22 填充量	kg	空调台账及铭牌	铭牌	/	根据经验估算	空调台账及铭牌
R32 填充量	kg	空调台账及铭牌	铭牌	/	根据经验估算	空调台账及铭牌
排放系数(取运行时上限)	kgGHG/kg	IPCC 推荐值住宅和商业空调 0.1	/	/	/	/
<b>二氧化碳灭火器</b>						
干粉灭火器	Kg	灭火器铭牌	铭牌	/	根据经验估算	灭火器台账及铭牌
排放系数	%	IPCC 推荐值 4%	/	/	/	/
<b>废水处理 BOD</b>						
企业员工全年工作天数(N)	天	计算值企业员工每月出勤天数加和	考勤系统	每天记录, 每月汇总	根据当月人数估算	考勤报表
废水处理 BOD 总量	kgBOD	计算值 $TOW=BOD \times 0.001 \times I \times N$	/	/	/	/
清单年份特定国家人均 BOD (BOD)	g/人/天	IPCC 推荐值 40	/	/	/	/
排入下水道的附加工业 BOD 修正因子 (I)	/	IPCC 推荐值 1.25	/	/	/	/
<b>废水厌氧处理</b>						
废水处理量 W	立方米 m <sup>3</sup>	实测值	流量计或其他测量设备	每天记录, 每月汇总	根据设计值或经验估算	环保部等
废水厌氧处理去除的有机物总量 TOW	kgCOD	计算值 $TOW=W \times (COD_{in} - COD_{out})$	/	/	/	/
污水处理站进水口 COD 浓度 COD <sub>in</sub>	kgCOD/m <sup>3</sup>	实测值	含量测定仪或其他测量设备	每天记录, 每月汇总	根据设计值或经验估算	环保部等
污水处理站出水口 COD 浓度 COD <sub>out</sub>	kgCOD/m <sup>3</sup>	实测值	含量测定仪或其他测量设备	每天记录, 每月汇总	根据设计值或经验估算	环保部等
以污泥方式清除掉的有机物总量	千克 COD	缺省值 0	/	/	/	/

厌氧处理废水系统的甲烷最大生产能力 Bo	kgCH <sub>4</sub> /kgCOD	缺省值 0.25	/	/	/	/
甲烷修正因子 MCF	/	缺省值 0.8	/	/	/	/

## 9.2. 数据不确定性评估的方法和结果

应对温室气体量化和报告过程中的数据质量进行分析评价。应根据表 9-2 分别对活动数据、排放因子数据的数据质量等级进行评分。

表 9-2 数据质量评分表

数据种类数据质量等级评分							
活动数据	类别	连续测量数据		间歇测量数据		推估数据	
	评分	6		3		1	
排放因子	类别	测量/物料平衡法所得的排放因子	相同工艺/设备的经验系数所得的排放因子	设备制造商提供的排放因子	区域排放因子	国家排放因子	国际排放因子
	评分	6	5	4	3	2	1

按数据质量评分表的内容对各排放源的数据进行评分后，按公式计算温室气体数据质量总评分。

$$S = \Sigma(E_i/E_{total} \times S_{ADi} \times S_{EFi})$$

式中：

$S$ ——数据质量总评分；

$E_i$ ——第  $i$  个排放源的排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e)；

$E_{total}$ ——组织的温室气体总排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e)；

$S_{ADi}$ ——第  $i$  个排放源的活动数据评分；

$S_{EFi}$ ——第  $i$  个排放源的排放因子评分。

数据质量分为 L1~L6 六个等级，数据质量依次递减。按照表温室气体清单质量等级表活动温室气体清单质量等级，定性描述组织编制的温室气体清单的质量。

表 9-3 温室气体清单质量等级表

数据质量等级	数据质量总评分数值范围
L1	31-36
L2	25-30
L3	19-24
L4	13-18
L5	7-12
L6	1-6

表 9-4 数据质量等级评估表

序号	排放类别	活动数据	活动数据类别	排放因子类别	活动数据质量评分	排放因子质量评分	排放量 (tCO <sub>2e</sub> )	占总排放量的百分比 (%)	不确定性权重
1	固定燃烧排放	天然气燃烧	连续测量数据	国家排放因子	6	2	158.517	0.4284%	0.051
2	移动燃烧排放	汽油燃烧	间歇测量数据	国家排放因子	6	2	20.424	0.0552%	0.007
3		柴油燃烧	间歇测量数据	国家排放因子	6	2	7.766	0.0210%	0.003
4	逸散排放	空调制冷剂泄露	推估数据	国际排放因子	1	1	0.0212	0.0004%	0.000
5		二氧化碳灭火器泄露	推估数据	国际排放因子	1	1	0.072	0.0002%	0.000
6		化粪池逸散	推估数据	国际排放因子	1	1	23.903	0.0427%	0.000
7		污水厌氧处理	连续测量数据	国家排放因子	6	2	5.541	0.0150%	0.002
8	外购电力排放	电力消耗	连续测量数据	区域排放因子	6	3	7907.719	21.3701%	3.847
9	购买的货物和服务	购买或获得的货物和服务的种类和数量	连续测量数据	国家排放因子	6	2	15116.900	40.8525%	4.902
10	与燃料和能源相关的活动(未包含在范围 1、范围 2)	购买或获得的燃料和能源的种类和数量	连续测量数据	国家排放因子	6	2	46.967	0.1269%	0.015
11	上游运输和分配	原材料从供应商到公司的运输方式与运输距离	连续测量数据	国家排放因子	6	2	104.849	0.2833%	0.034
12	业务中产生的废物	固体和液体废弃物的产生量	间歇测量数据	国家排放因子	3	2	2432.039	6.5724%	0.394
13	商务旅行	员工平均差旅方式与距离员工出差住宿间晚数量	推估数据	国家排放因子	1	2	6.039	0.0163%	0.000

14	雇员通勤	员工通勤的交通方式与距离	推估数据	国家排放因子	1	2	20.109	0.0359%	0.001
15	下游运输和分配	产品从公司到客户所在地的运输方式与运输距离	连续测量数据	国家排放因子	6	2	30184.955	53.7391%	6.449
加权合计									13
数据质量等级									L4

## 10. 减排方案措施

公司制定了详细的碳排放和生态环保减排管理方案，具体减排方案和预期目标已在下表中列出，所有措施将在未来几年的不同阶段逐步实施，并由各相关部门共同推动，确保实现长期可持续发展的目标。

表 10-1 碳排放和生态环保减排管理方案

序号	碳减排管理方案	类型	具体工作内容描述	实施部门/组别	计划实施时间						
					2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	
1	更换节能气泵，增加智能控制	节能减碳	选用新型四螺杆空压机替换现有双螺杆气泵，进一步降低生产气体能耗，增加智能控制减少开机时间	总务		增加节能气泵	智能控制				
2	减少铝材消耗	固废减排	在新品研发着手冲压模具一模多件和高速连冲工艺，目的，同耗能高产能减少固废产生。	制造部/技术部		铝板总量减少2%	铝板总量减少2%	铝板总量减少2%	铝板总量减少2%	铝板总量减少2%	
3	更换除尘设备	颗粒物减排	更换干式除尘设备为湿式除尘设备	制造部	3台	5台	1台				
4	更换VOC设备	废气减排	注塑voC设备更新 从UV光解跟换为两级活性炭，目的，减少能耗并不产生臭氧	注塑		减少废气排放					
5	汽车尾气排放控制	汽车尾气	1、每季度对公司内部汽车进行保养，如是否需要更换机油、清洗滑油槽等； 2、按照汽车的里程，达到里程及时更换机油； 3、对汽车的使用量进行控制，出入进行里程登	总务		保养每季度100%执行					

			记，避免车辆无限制的随意使用。							
6	空调启用	空调启用	1、室内温度达到 28 度以上才能开启空调，且设定温度为 26 度以上； 2、一般情况下采用风扇吹风；	总务/ 制造 部	各办公室需 100%执行					
7	用电控制	用电	1、下班时及时将照明灯关掉，做到人走灯关； 2、午休时电脑也要关闭； 3、禁止风扇空转； 4、机械设备非生产时断电断气；	总务/ 制造 各部门	各车间、办公室需 100%执行					
8	生产用水净化内循环节能项目	废水减排	氧化生产产生的污水通过净化设备分离沉淀处理后的水直接供回水循环使用，达到零排放目的。	氧化	减少废水排放					
9	浴室热水系统改造	节能降碳	利用空压机油路降温产生热水供浴室使用	总务/ 磨光			热能二次利用			
10	喷涂工艺改善	废气减排	喷房改造，使用水性油漆，减少 VOC 排放	喷涂				废气减排		
11	使用环保原材料	废气减排	使用可通过认证的环保材料减少废气排放	注塑			废气减排			

