

西门子轨道交通设备（天津）有限公司

2021 年度

温室气体排放核查报告

核查机构名称（公章）：天津市工业和信息化研究院
(天津市节能中心)

核查报告签发日期：2022 年 4 月



企业（或者其他经济组织）名称	西门子轨道交通设备（天津）有限公司	地址	天津滨海高新区华苑产业区海泰创新5路1号1号厂房												
联系人	倪东	联系方式（电话、email）	17622731883 dong.ni@siemens.com												
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，如否，请填写下列委托方信息。 委托方名称： <u>西门子轨道交通设备（天津）有限公司</u> 地址： <u>天津滨海高新区华苑产业区</u> 联系人 <u>倪东</u> 联系方式（电话、email） <u>17622731883</u>															
企业（或者其他经济组织）所属行业领域	C3714 高铁设备、配件制造														
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	机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）														
2021年排放量（tCO ₂ e）	1846.064														
<p>核查结论：</p> <p>基于文件评审和现场核查，核查组确认：</p> <p>1、排放报告与核算方法与报告指南的符合性</p> <p>西门子轨道交通设备（天津）有限公司的排放报告核算方法与《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》相符合。</p> <p>2、排放量声明</p> <p>经核查，西门子轨道交通设备（天津）有限公司2021年温室气体排放量见下表：</p> <p>表1 经核查的2021年温室气体排放量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>2021年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排放总量（tCO₂e）</td> <td>1846.0640</td> </tr> <tr> <td>化石燃料燃烧排放量（tCO₂e）</td> <td>195.0184</td> </tr> <tr> <td>工业生产过程排放量（tCO₂e）</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>净购入电力产生的排放量（tCO₂e）</td> <td>1651.0456</td> </tr> <tr> <td>净购入热力产生的排放量（tCO₂e）</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述。</p> <p>无。</p>				年度	2021年	排放总量（tCO ₂ e）	1846.0640	化石燃料燃烧排放量（tCO ₂ e）	195.0184	工业生产过程排放量（tCO ₂ e）	0.0000	净购入电力产生的排放量（tCO ₂ e）	1651.0456	净购入热力产生的排放量（tCO ₂ e）	0.0000
年度	2021年														
排放总量（tCO ₂ e）	1846.0640														
化石燃料燃烧排放量（tCO ₂ e）	195.0184														
工业生产过程排放量（tCO ₂ e）	0.0000														
净购入电力产生的排放量（tCO ₂ e）	1651.0456														
净购入热力产生的排放量（tCO ₂ e）	0.0000														
核查组长	牛欢	日期	2022年4月20日												
核查组成员	马明皓														
技术复核人	赵振家、赵克蕾	日期	2022年4月20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	1
2.1 核查组安排	1
2.2 文件评审	2
2.3 现场核查	2
2.4 核查报告编写及内部技术复核	2
3 核查发现	3
3.1 基本情况的核查	3
3.1.1 基本信息	3
3.1.2 受核查方组织机构	3
3.1.3 受核查方主要生产工艺流程	3
3.1.4 使用的能源品种和能源统计报告情况	5
3.1.5 核查结论	5
3.2 核算边界的核查	5
3.2.1 核算边界的符合性	5
3.2.2 排放源和气体种类	5
3.2.3 核查结论	5
3.3 核算方法的核查	5
3.3.1 燃料燃烧排放	6
3.3.2 净购入使用电力、热力产生的排放	7
3.4 核算数据的核查	7
3.4.1 活动数据及来源的核查	7
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查	10
3.4.3 法人边界排放量的核查	11
3.5 质量保证和文件存档的核查	12
3.6 其他核查发现	12

4 核查结论	12
4.1 排放报告与核算方法与报告指南的符合性	12
4.2 排放量声明	12
4.2.1 企业法人边界的排放量声明	12
4.2.2 补充数据表填报的的排放量声明	13
4.3 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述	13
附件 1: 不符合清单	13
附件 2: 对今后核算活动的建议	13

1 概述

1.1 核查目的

天津市工业和信息化研究院受西门子轨道交通设备（天津）有限公司（以下简称“受核查方”）的委托，对其 2021 年度温室气体排放数据进行核查。此次核查目的包括：

1) 确认受核查方提供的《2021 年度温室气体排放报告》及其支持文件是否完整可信，是否符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求；

4) 根据《机械设备制造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

受核查方 2021 年度在企业法人边界内所有生产设施产生的温室气体排放，即西门子轨道交通设备（天津）有限公司生产经营场所内的化石燃料燃烧的温室气体排放、工业生产过程温室气体排放、以及净购入电力和热力产生的二氧化碳排放及其他温室气体排放。

1.3 核查准则

——《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（以下简称“核算指南”）

——《排放监测计划审核和排放报告核查参考指南》

——2006 年 IPCC 《国家温室气体清单指南》

——《省级温室气体清单编制指南（试行）》

——《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）

——《天热气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》

-其他相关标准及要求（GB/T 11062—2011）

2 核查过程和方法

2.1 核查组安排

根据天津市工业和信息化研究院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

序号	姓名	职务	职责分工
1	牛欢	核查组组长	项目分工、文件评审、现场访问、报告编写
2	马明皓	核查组成员	文件评审、现场访问、报告编写
3	赵振家	技术复核人	技术评审
4	赵克蕾	技术复核人	技术评审

2.2 文件评审

根据《排放监测计划审核和排放报告核查参考指南》、(发改办气候〔2017〕1989号文附件5),核查小组查阅了受核查方相关的资料,从国家信用信息公示系统、受核查方网站的相关信息,初步对受核查方的行业领域及主要产品分类代码进行了识别。

核查组通过文件评审识别出以下要点需特别关注如:企业边界,排放设施的数量与位置的准确性、完整性,排放源和气体种类,进出企业边界的碳源流种类、数量及有关数据的收集、处理、计算等。

2.3 现场核查

核查组于2022年4月8日对受核查方进行了现场核查。现场核查的流程主要包括首次会议、收集和查看支持性材料、现场查看相关排放设施及测量设备、与排放单位进行访谈、核查组内部讨论、末次会议6个子步骤。

现场核查访谈的时间、对象及主要内容如表2-2所示:

表2-2 现场核查访谈对象及内容

时间	对象	职务/部门	访谈内容及目的
2021年4月8日	倪东	总经理办公室	-受核查方基本情况,包括主要生产工艺和产品情况等; -受核查方组织管理结构,温室气体排放报告及管理职责设置;
	马洪海	EHS部	-受核查方的地理范围及核算边界; -企业生产情况及生产计划; -温室气体排放数据和文档的管理; -核算方法、排放因子及碳排放计算的核查; -活动水平数据;
	石磊	工艺部	-现场观察排放设施; -监测设备的安装、校验情况; -计算凭证及票据的管理。

2.4 核查报告编写及内部技术复核

根据文件评审和现场评审的发现,核查组组织编写了核查报告,并于2022年4月15

日提交给独立于核查组的技术复核小组进行技术复核，技术复核人员根据天津市工业和信息化研究院工作程序执行，核查组根据技术复核小组的意见，对核查报告进行了修改，修改完毕后，由技术复核小组再次对核查报告的一致性和完整性进行检查，确认无误后提交至受核查方。

3 核查发现

3.1 基本情况的核查

3.1.1 基本信息

西门子轨道坐落于天津滨海高新区，于 2018 年 4 月注册成立。其前身作为西门子电气传动有限公司的牵引产品业务单元，从 2004 年起便启动了地铁牵引产品的本地化生产供货。特别是伴随中国铁路第六次大提速引进了西门子 Velaro E 动车组技术而进行的为和谐号 CRH3 系列高速动车组配套的牵引电机、牵引变流器，及辅助变流器的大批量本地化生产，使得公司逐渐成为中国市场最重要的高速动车组牵引传动产品生产商之一。

3.1.2 受核查方组织机构

受核查方组织机构如图 3-1 所示：

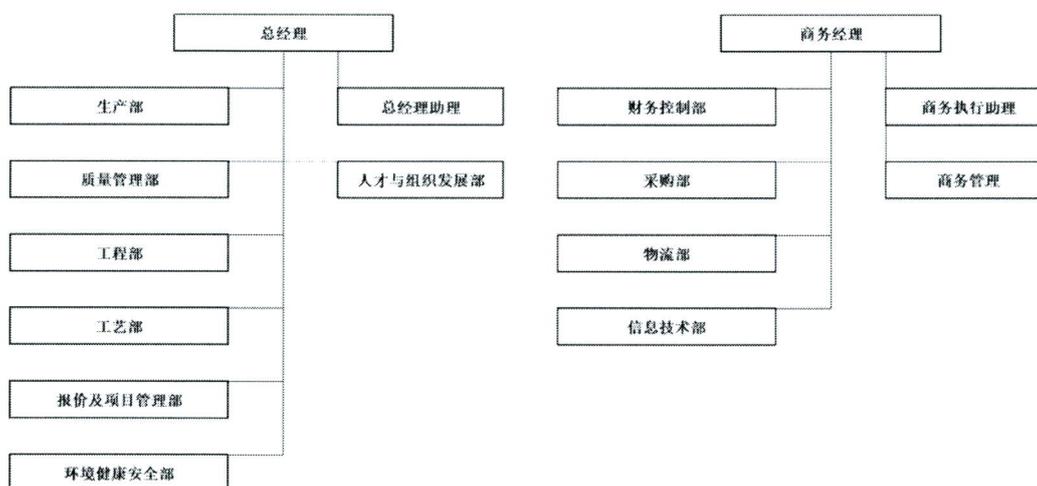


图3-1 组织管理结构图

3.1.3 受核查方主要生产工艺流程

(1) 地铁功率模块组装流程简介

第一步：散热器装配。将散热器配件放置到装配合上，对相关部位进行密封处理，然后清理表面，涂抹散热膏；第二步：IGBT 模块装配。取出相应的模块和二极管等组件物

料，清洁其表面，测试后涂抹导热膏，最后确认过程完成；第三步：将模块装配到散热器上。使用螺栓装配并按要求紧固，然后装配金属梁到散热器中；第四步：装配温度传感器。去除相应的电阻器件，固定到散热器铜排上，并进行力矩紧固。然后装配温度传感器，并使用相应附件完成装配；第五步：将电缆线束固定在 IGBT 接头上；第六步：安装铜排。取三个铜排，清洁其表面，然后将线缆连接到铜排之上，然后用力矩扳手固定安装螺栓，并进行自检、互检；第七步：装配电容器。在电容器的两端涂抹相应的油脂，然后装配到装配板上，最后使用电容安装模具进行装配；第八步：装配驱动单元的 PCB 板；第九步：使用吹气枪清洁装置表面，并包装后放置到木质底托上完成装配过程；第十步：例行出厂测试，确保质量完全合格。

（2）牵引变流器检修流程简介

第一步：清洁牵引变流器表面，检查其冷却系统，紧固件有无松动等相关的外观检查；第二步：对检修变流器进行入场功能测试；第三步：密封胶条的更新；第四步：目视检查冷却系统管路连接是否良好，有无泄漏，进出水口是否密封良好；第五步：清洁变流器内部灰尘；第六步：拆卸内部冷却单元；第七步：目视检查断路器接触点；第八步：检查电容和电阻值；第九步：拆卸并清洁 IGBT 模块，检查控制单元及传感器；第十步：检查电气控制系统，更新冷却系统，更换冷却液，并更换拆卸下的紧固件；第十一步：检查标识是否准确清晰，安装是否可靠，内部的部件无破损或丢失；第十二步：进行例行出厂测试，确保检修质量完全符合要求。

（3）牵引电机制造装配流程简介

第一步：定转子铁芯叠片机加工；第二步：转子生产。转子铁芯穿铜条焊铜环穿轴；第三步：定子生产。定子线圈备料、绕线、绝缘、嵌线、焊接、测试、真空压力浸漆。第四步：识别生产订单所需的电机机壳物料号，确认为所需机壳物料后要清理机壳内、外部，使之符合装配的清洁度要求；第五步：将定子总成压入机壳。其过程为把机壳吊放至操作台，然后加热机壳，待达到要求温度后，吊起定子并压入机壳之内，然后把相关的附、配件安装到预留位，为后序装配准备；第六步：焊接定子引出线，使定子三相出线引出到端子安装位置；第七步：固定三相铜排，焊接三相引出线的排，然后进行铜排绝缘；第八步：安装轴承。首先检查轴承外观及物料号，再准备轴承室部分，并将轴承压入轴承室中；第九步：给电机本体涂底。第十步：电机转子装配。先处理电机转子，然后使用工装将转子装配入电机内；第十一步：安装电机附件，完成电机装配；第十二步：例行出厂测试，确保质量完全合格。

3.1.4 使用的能源品种和能源统计报告情况

受核查方使用的能源品种为电力、天然气，其中：电力为生产设备及办公设备消耗，天然气用于生产设备消耗。

3.1.5 核查结论

经核查组确认，受核查方的排放报告所描述的企业基本情况信息与实际情况相符，符合《核算指南》的要求。

3.2 核算边界的核查

3.2.1 核算边界的符合性

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，因此企业边界内为受核查方控制的直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统。

3.2.2 排放源和气体种类

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的排放源及气体种类如下表所示：

表3-1 主要排放源和气体种类

排放类型	排放源	气体种类	排放设施
化石燃料燃烧	天然气	CO ₂	生产设备消耗
工业生产过程	不涉及	/	/
净购入电力	电力	CO ₂	全厂用电设施
净购入热力	不涉及	/	/

3.2.3 核查结论

经过以上内容核查，核查组确认受审核方提供的排放报告中识别出的排放源和气体种类符合《核算指南》的要求。

3.3 核算方法的核查

核查组对排放报告中的核算方法进行了核查，确认核算方法的选择符合《核算指南》的要求，不存在任何偏移。

受核查企业的温室气体排放总量按下式计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} \quad (1)$$

式中,

E ——报告主体的温室气体排放总量,单位为吨 CO₂ 当量;

$E_{\text{燃烧}}$ ——企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放;

$E_{\text{过程}}$ ——企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体 CO₂ 当量排放;

$E_{\text{电力}}$ ——企业净购入电力消费引起的 CO₂ 排放;

$E_{\text{热力}}$ ——企业净购入热力消费引起的 CO₂ 排放。

3.3.1 燃料燃烧排放

1) 排放量计算

受核查方化石燃料燃烧的排放采用《核算指南》中的如下核算方法:

$$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times 44/12) \quad (1)$$

式中,

$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}}$ ——企业边界内化石燃料燃烧二氧化碳排放量,单位为吨;

i ——化石燃料的种类;

AD_i ——报告期内第 i 种化石燃料的活动水平, GJ;

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,单位为%。

二氧化碳与碳的分子量之比为 44/12。

2) 活动水平数据的计算

机械设备制造企业化石燃料燃烧的活动水平是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积,按公式(2)计算

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (2)$$

式中

AD_i ,同公式(1);

NCV_i ——为化石燃料品种 i 的低位发热量,对固体和液体燃料以 GJ/吨为单位,对气体燃料以 GJ/万 Nm³ 为单位。

FC_i ——报告期内第 i 种燃料的净消耗量;对固体或液体燃料,单位为 t;对气体燃料,单位为万 Nm³。

3.3.2 净购入使用电力、热力产生的排放

$$E_{\text{电和热}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (3)$$

式中：

E 电和热：净购入生产用电力、热力隐含产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）；

AD 电力、AD 热力：分别为核算和报告期内净购入电量和热力量（如蒸汽量），单位分别为兆瓦时（MWh）和百万千焦（GJ）；

EF 电力、EF 热力：分别为电力和热力（如蒸汽）的 CO₂ 排放因子，单位分别为吨 CO₂/兆瓦时（tCO₂/MWh）和吨 CO₂/百万千焦（tCO₂/GJ）。

受核查方不涉及外购热力的排放。

3.4 核算数据的核查

3.4.1 活动数据及来源的核查

根据章节 3.2 中对于受核查方核算边界及排放源和气体种类的核查，核查组查阅了相关统计报表、财务凭证、原始抄表记录等，对受核查方相关活动数据及来源进行核查，核查结果说明如下：

3.4.1.1 燃料燃烧排放

（1）天然气消耗量

通过现场访谈以及查阅文件，核查组确认受核查方天然气消耗主要为生产消耗，根据受核查方提供的能源消耗情况统计表进行统计消耗量。

表3-2 对天然气消耗量的核查

数据名称	天然气
单位	m ³
确认数值	天然气
	90113
数据来源	根据受核查方提供的能源消耗情况统计表进行统计消耗量
监测设备	-
监测频次	-
记录频次	每月 1 次
监测设备校验	-
数据缺失处理	无

交叉校核	(1) 受核查方 2021 年使用的天然气消耗量如下表所示。 (2) 查阅受核查方能源统计报表及对应发票，确认下表中各项数据完整、正确。
核查结论	核查组最终确认，受核查方 2021 年的天然气消耗量为 90113 m ³ 。

表3-3 2021 年度天然气消耗量统计表 (单位: m³)

2021 年	天然气
1 月	0
2 月	0
3 月	0
4 月	8129
5 月	10570
6 月	13999
7 月	14479
8 月	11957
9 月	2504
10 月	5525
11 月	13168
12 月	9782
全年	90113

(2) 天然气平均低位发热量

表3-4 对天然气平均低位发热量的核查

参数	天然气平均低位发热量
确认数值	天然气
	389.31
单位	GJ/10 ⁴ Nm ³
数据来源	受核查方没有实测天然气的低位发热量，受核查方采用《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中附录二表 2.1 的缺省值。
核查结论	最终排放报告中的天然气的平均低位发热量与核算指南附录二表 2.1 的缺省值一致。

3.4.1.2 工业生产过程排放

不涉及。

3.4.1.3 净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放

(1) 净购入电力

表3-5 对净购入电力的核查

数据名称	净购入电力
单位	MWh
确认数值	1867.065
数据来源	能源统计报表
监测设备	电表
监测频次	连续监测
监测设备校验	电力公司统一安装设备
记录频次	每月记录
数据缺失处理	无。
交叉校核	查阅财务部提供的电力购买发票及结算单，与能源统计报表数据一致。
核查结论	核查组确认：受核查方净购入电量数据真实、准确，且符合《核算指南》要求。

表3-6 核查确认的 2021 年净购入电力统计（单位：kWh）

2021 年	购入电力
1 月	166974
2 月	105525
3 月	104165
4 月	95344
5 月	158326
6 月	210991
7 月	275066
8 月	266289
9 月	164331
10 月	85020
11 月	114870
12 月	120164
全年	1867065

(2) 净购入热力

不涉及。

3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查

3.4.2.1 化石燃料燃烧

(1) 单位热值含碳量的核查

表3-7 对天然气单位热值含碳量的核查

参数	天然气
核查确认的数据值	0.0153
单位	tC/GJ
数据源	采用核算指南中附录二中表 2.1 的缺省值。
核查结论	经核查组确认：受核查方 2021 年度最终排放报告中的天然气单位热值含碳量数据数据真实、可靠、准确，与核算指南中的缺省值一致。

(2) 碳氧化率的核查

表3-8 对天然气碳氧化率的核查

参数	天然气
核查确认的数据值	99%
单位	/
数据源	采用核算指南中附录二中表 2.1 的缺省值。
核查结论	经核查组确认：受核查方 2021 年度最终排放报告中的天然气的碳氧化率数据数据真实、可靠、准确，与核算指南中的缺省值一致。

3.4.2.2 工业生产过程

不涉及。

3.4.2.3 电力排放因子数据核查

表3-9 对电力排放因子的核查

参数	电力排放因子
数据值	0.8843
单位	tCO ₂ /MWh
数据源	《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》中的华北电网 2012 年排放因子
核查结论	排放报告中的电力排放因子与《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》中的华中电网 2012 年排放因子一致，数据准确。

综上所述，核查组确认最终排放报告中的所有排放因子数据真实、可靠、准确，且符

合《核算指南》要求。

3.4.3 法人边界排放量的核查

核查组通过审阅温室气体排放报告，对受核查方所提供的数据、公式、计算结果通过重复计算、公式验证等方式，确认排放量计算公式和结果正确。

3.4.3.1 化石燃料燃烧排放量

表3-10 2021年度化石燃料燃烧排放量

年度	燃料品种	消耗量	低位发热量	单位热值含碳量	碳氧化率	CO ₂ 与碳的分子量比	排放量
		A	B	C	D	E	F=A*B*C*D*E
		10 ⁴ Nm ³	GJ/10 ⁴ Nm ³	tC/GJ	--	--	tCO ₂
2021	天然气	9.0113	389.31	0.0153	99%	3.67	195.0184
	合计						195.0184

3.4.3.2 工业生产过程排放量

不涉及。

3.4.3.4 净购入电力对应的排放量

表3-11 2021年度净购入电力对应的排放量

年度	电力消耗量	排放因子	净外购电力消耗排放量
	MWh	tCO ₂ /MWh	tCO ₂
	A	B	C=A*B
2021	1867.065	0.8843	1651.0456

3.4.3.5 净购入热力对应的排放量

不涉及。

3.4.3.6 排放量汇总

表3-12 2021年度排放量汇总表

年度	2021年
排放总量 (tCO ₂ e)	1846.064
化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂ e)	195.0184

年度	2021 年
工业生产过程排放量 (tCO ₂ e)	0.0000
净购入电力产生的排放量 (tCO ₂ e)	1651.0456
净购入热力产生的排放量 (tCO ₂ e)	0.0000

3.5 质量保证和文件存档的核查

通过查阅文件和记录以及访谈相关人员，核查组确认：

- 1) 受核查方指定了专门的人员进行温室气体排放核算和报告工作；
- 2) 受核查方制定了能源消耗台账记录，台账记录与实际情况一致；
- 3) 受核查方未建立完善的温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
- 4) 受核查方未建立完善的温室气体排放报告内部审核制度。

3.6 其他核查发现

无。

4 核查结论

通过文件评审、现场核查、核查报告编写及内部技术复核，核查组对受核查方 2021 年度二氧化碳排放报告形成如下核查结论。

4.1 排放报告与核算方法与报告指南的符合性

受核查方的排放报告核算方法与《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》相符合。

4.2 排放量声明

4.2.1 企业法人边界的排放量声明

经核查的排放量与最终排放报告中的一致。具体声明如下：

表4-1 经核查的排放量

年度	2021 年
排放总量 (tCO ₂ e)	1846.064
化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂ e)	195.0184
工业生产过程排放量 (tCO ₂ e)	0.0000
净购入电力产生的排放量 (tCO ₂ e)	1651.0456
净购入热力产生的排放量 (tCO ₂ e)	0.0000

4.2.2 补充数据表填报的的排放量声明

不涉及。

4.3 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述

无。

5 附件

附件 1: 不符合清单

序号	不符合项描述	受核查方原因分析	受核查方采取的纠正措施	核查结论
NC1	无			
NC2				
NC3				

附件 2: 对今后核算活动的建议

建议受核查方建立和完善温室气体排放数据文件保存和归档管理制度、温室气体排放报告内部审核制度等。