

报告编号：SC-TPF-2502-004

# 青岛益和电气集团股份有限公司 2024年度温室气体排放核查报告



核查机构（公章）：国泰认证（山东）有限公司

核查报告签发日期： 2025.5.20

报告查询： [www.gqc.org.cn](http://www.gqc.org.cn)



企业（或者其他经济组织）名称	青岛益和电气集团股份有限公司	地址	山东省青岛市黄岛区淮河西路 717 号
联系人	徐敬学	联系方式（电话、Email）	18653201232 Xpy0413@126.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			
企业（或者其他经济组织）所属行业	机械制造		
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	《GB/T 32151.29-2024温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》		
温室气体排放报告（最终）版本/日期	2025 年 5 月 20 日		

核查结论：

1、排放报告与核算方法与报告指南的符合性：

青岛益和电气集团股份有限公司的 2024 年度温室气体排放核查报告符合《GB/T 32151.29-2024 温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》，核算边界与排放源识别完整，活动水平数据与排放因子选择准确。

2、排放量声明：

2.1 按照核算方法和报告指南核算的企业温室气体排放总量的声明（包括六种温室气体的排放量和温室气体总排放量）。

年度	2024
化石燃料燃烧CO <sub>2</sub> 排放(tCO <sub>2</sub> e)	43.08
工业生产过程CO <sub>2</sub> 排放(tCO <sub>2</sub> e)	1890.33
净购入电力产生的CO <sub>2</sub> 排放(tCO <sub>2</sub> e)	433.76
企业温室气体排放总量(tCO <sub>2</sub> e)	2367.17

3、排放量存在异常波动的原因说明：

受核查方 2024 年排放无异常情况。

4、核查过程中未覆盖的问题描述：

无

核查组人员	朱颖莉 朱云飞	签名		日期	2025.5.18
技术复核人	吴爱芹	签名		日期	2025.5.20
批准人	王英汀	签名		日期	2025.5.20

# 目录

1、概述.....	4
1.1 核查目的 .....	4
1.2 核查范围.....	4
1.3 核查准则.....	4
2、核查过程和方法.....	5
2.1 核查组安排.....	5
2.2 文件评审.....	5
2.3 现场核查 .....	5
2.4 报告编写及技术评审.....	6
3、核查发现.....	6
3.1 重点受核查方基本情况的核查.....	6
3.2 核算边界的核查.....	12
3.2.1 核算边界的确定 .....	12
3.2.2 排放源的种类 .....	12
3.3 核查方法的核查 .....	12
3.3.1 化石燃料燃烧排放 .....	13
3.3.2 工业生产过程中排放 .....	14
3.3.3 净购入的电力产生的排放 .....	15
3.4 核算数据的核查.....	16
3.4.1 活动数据及来源的核查 .....	16
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查 .....	22
3.4.3 法人边界排放量计算的核查 .....	24
3.5 质量保证和文件存档的核查.....	25
3.6 其他发现.....	25
4、核查结论.....	25
4.1 核算、报告与方法学的符合性.....	25
4.2 排放量存在异常波动的原因说明.....	26
4.3 核查过程中未覆盖的问题描述 .....	26
附表 1：报告附表 .....	26

## 1、概述

### 1.1 核查目的

受青岛益和电气集团股份有限公司委托由国泰认证（山东）有限公司（以下简称“国泰认证”）对青岛益和电气集团股份有限公司（以下简称“受核查方”）

2024 年度的温室气体排放报告进行核查。此次核查目的包括：

一确认受核查方提供的二氧化碳排放报告及其支持文件是否是完整可信，是否符合《温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》要求；

一根据《温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》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

本次核查范围为：受核查方在山东省青岛市黄岛区淮河西路 717 号的厂区范围内所有设施产生的碳排放，主要包括：柴油燃烧、汽油燃烧、工业过程 CO<sub>2</sub> 气体保护焊使用、电子设备制造过程中绝缘气体的泄漏、净购入电力产生的排放。

### 1.3 核查准则

根据《GB/T 32151.29-2024温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》，为了确保真实公正获取受核查方的碳排放信息，此次温室气体核查在开展工作时，国泰认证遵守下列原则：

#### 1) 客观独立

国泰认证独立于被核查企业，避免利益冲突，在核查活动中保持客观、独立。

#### 2) 公平公正

国泰认证在核查过程中的发现、结论、报告应以核查过程中获得的客观证据为基础，不在核查过程中隐瞒事实、弄虚作假。

#### 3) 诚信保密

国泰认证的核查人员在核查工作中诚信、正直，遵守职业道德，履行保密义务。

#### 4) 专业严谨

国泰认证的核查人员具备核查必需的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

同时，此次核查工作的相关依据包括：

- 《碳排放权交易管理暂行条例》（国务院 2024年5月1日实施）；
- 《GB/T 32151.29-2024 温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》；
- 《工业其他行业企业温室气体排放核查方法与报告指南（试行）》；
- 《国家碳排放帮助平台百问百答》；
- 国家、行业或地方标准。

## 2、核查过程和方法

### 2.1 核查组安排

根据核查人员的专业领域和技术能力以及受核查方的规模和经营场所数量等实际情况，国泰认证指定了此次核查组成员及技术复核人。核查组组成及技术复核人见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 核查组成员表

序号	姓名	核查工作分工
1	朱颖莉	核查组组长（国泰认证（山东）有限公司），主要负责项目分工、质量控制并参加现场访问
2	朱云飞	核查组成员（国泰认证（山东）有限公司），负责撰写核查报告

表 2-2 技术复核组成员

序号	姓名	核查工作分工
3	吴爱芹	技术复核人（国泰认证（山东）有限公司），负责技术评审

### 2.2 文件评审

根据《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》，核查组对受核查方2024 度温室气体排放的相关资料进行了评审。文件评审对象和内容包括：企业基本信息文件、排放设施清单、活动水平数据和排放因子数据信息文件等。核查组通过文件评审识别出以下要点需特别关注，如：固定设施数量与位置的准确性、完整性；柴油消耗、汽油消耗、工业生产过程中CO<sub>2</sub>气体保护焊使用、电子设备制造过程中绝缘气体的泄漏、净购入电力等有关数据的收集、处理、计算过程等数据流过程及其它生产信息的核查。

### 2.3 现场核查

核查组于 2025 年 5 月 05 日对受核查方温室气体排放情况进行了现场核查。在现场核查过程中，核查组按照核查计划对受核查方相关人员进行走访并现场观察了生产相关设施。现场主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。

表 2-3 现场访问内容

时间	访谈对象	部门	访谈内容
2025. 5. 05	王铭	生产设备部	1) 企业基本情况； 2) 企业的地理范围及边界； 3) 企业相关环保监测情况； 4) 活动水平数据来源及数据流过程； 5) 温室气体核算和报告的职责安排； 6) 带领核查员现场观察排放设施； 7) 带领核查员现场观察企业电子汽车衡、电能表位置等； 8) 生产数据记录情况，产品类别。

## 2.4 报告编写及技术评审

现场访问后，核查组于 2025 年 5 月 20 日完成核查报告。根据国泰认证内部管理程序，本核查报告在提交给核查委托方前须经过国泰认证独立于核查组的技术复核人员进行内部的技术评审，技术评审由技术复核人员根据国泰认证工作程序执行。

## 3、核查发现

### 3.1 重点受核查方基本情况的核查

核查组通过查阅受核查方的法人营业执照、厂区平面图、工艺流程图等相关信息并与企业相关负责人进行交流访谈，确认如下信息：

#### （一）受核查方简介

一受核查方名称：青岛益和电气集团股份有限公司

一所属行业：机械制造

一地理位置：山东省青岛市黄岛区淮河西路 717 号

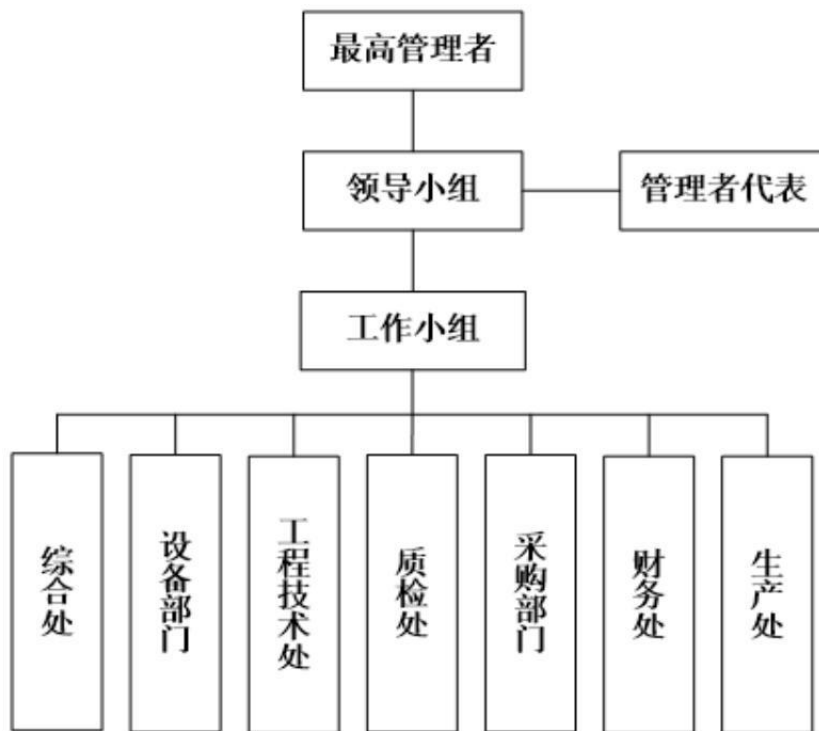
一社会信用代码：913702002646303720

一经营范围：许可项目：发电、输电、供电业务；电力设施承装、承修、承试；货物进出口。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。一般项目：配电开关控制设备研发；配电开关控制设备制造；配电开关控制设备销售；机械电气设备制造；电气机械设备销售；变压器、整流器和电感器制造；电力行业高效节能技术研发；电器辅件制造；

电器辅件销售；太阳能发电技术服务；风力发电技术服务；风力发电机组及零部件销售；电气设备修理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；光伏设备及元器件销售；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；工程管理服务；信息技术咨询服务；光伏设备及元器件制造；电力电子元器件制造；电力电子元器件销售；软件开发；软件销售；人工智能应用软件开发；信息系统运行维护服务；电子、机械设备维护（不含特种设备）；普通机械设备安装服务；电力测功电机销售；风机、风扇销售；仪器仪表修理；机械设备租赁；汽车租赁。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

## （二）受核查方的组织机构

受核查方的组织机构图如图 3-1所示。

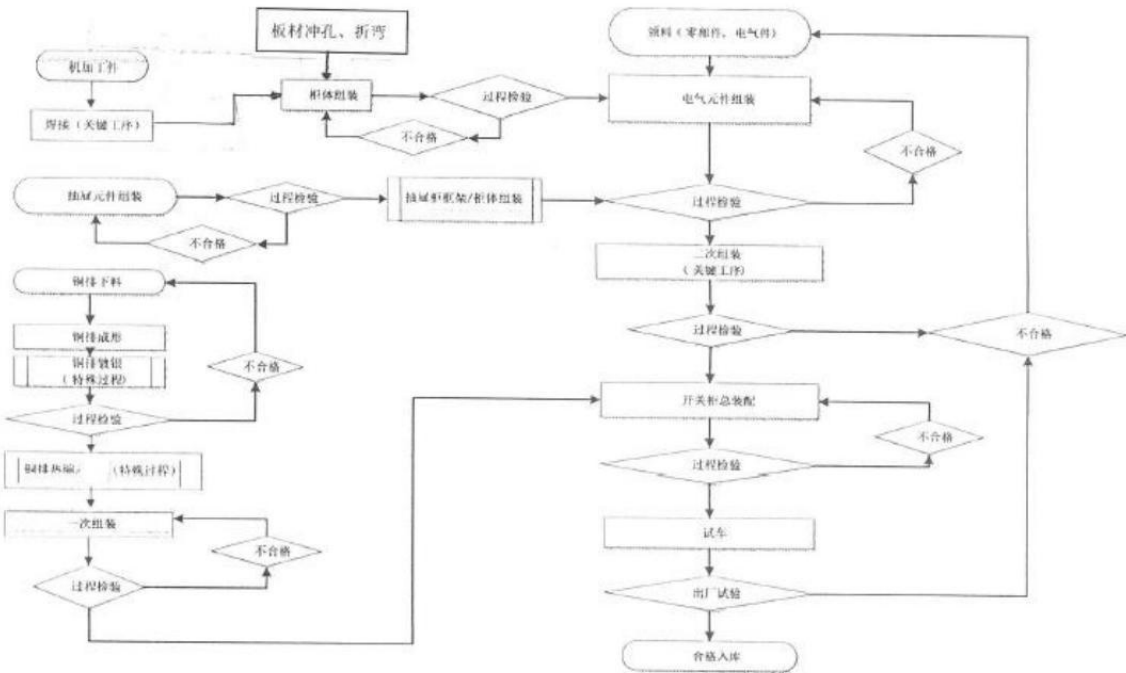


其中，温室气体核算和报告工作由设备部门负责。

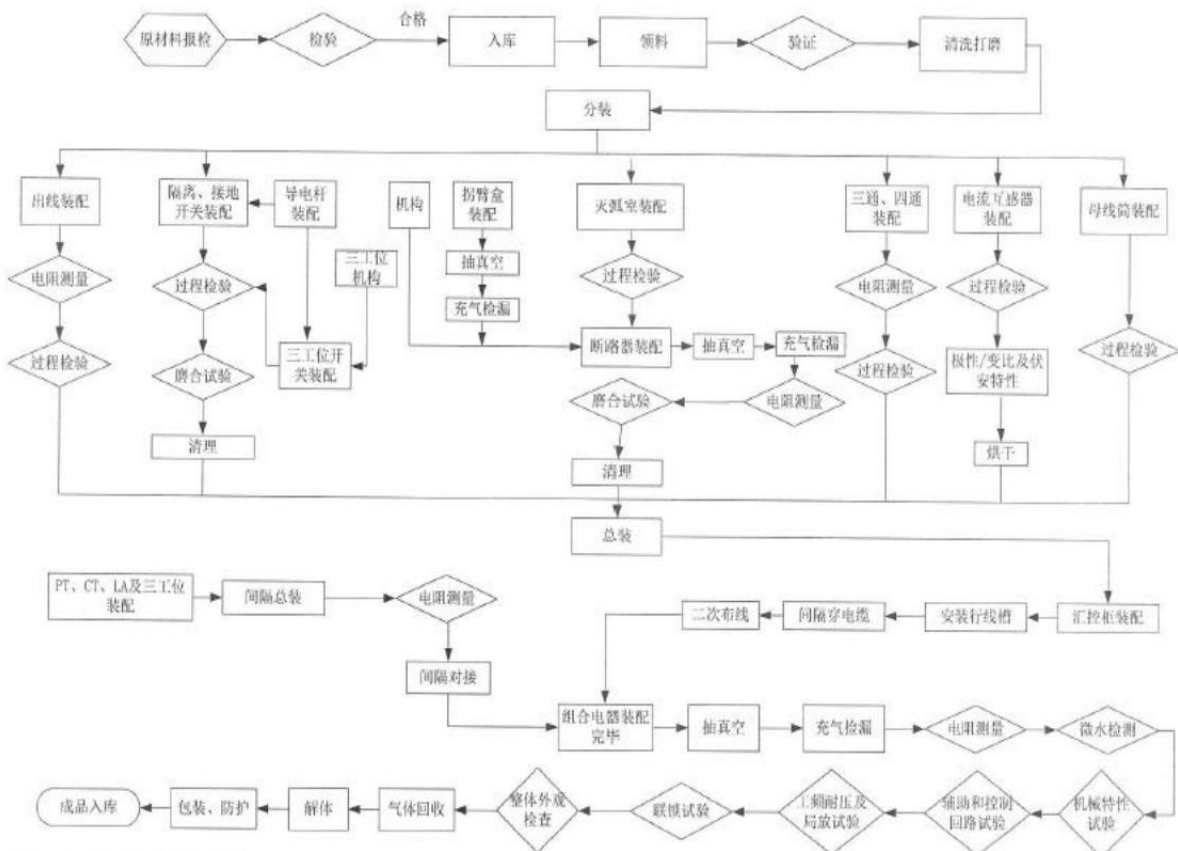
## （三）受核查方主要的产品或服务

公司生产主要产品为高低压开关柜，其中低压成套开关设备有：MNS、GCS、GGD、GCK、JP、MNS2.0、SLVA、XGZ、XL 等产品；高压开关设备有：KYN28A-12、YBW-12、AMV12、KYN61-40.5 等产品；气体绝缘金属封闭开关设备有：110kV、220kV 等产品。受核查方主要生产流程如图 3-2 所示。

0. 3-40. 5kv 高低压开关设备和控制设备制造工艺



220kV及以下气体绝缘金属封闭开关设备制造工艺流程图



备注：灭弧室装配是关键工序。

## (四) 受核查方能源管理现状

—使用能源的品种和设备：2024 年受核查方能源消耗情况及重点耗能设备清单见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 2024 年度能源消耗情况统计

单位：青岛益和电气集团股份有限公司

序号	能源种类	单位	实物量	当量值/tce	比例/%
1	电力	kw. h	1368921	168.10	84.63%
2	天然气	m <sup>3</sup>	6268	8.34	4.20%
3	柴油	t	4.24	6.17	3.11%
4	汽油	t	10.24	15.06	7.58%
5	新水	t	3475	0.89	0.45%
6	混合气体 (CO <sub>2</sub> 气)	m <sup>3</sup>	373.1	0.0647	0.03%
9	合计			198.63	100%

备注：此表中的电力消耗包括光伏用电量。

表 3-2 主要用能设备清单

序号	设备名称	设备型号	数量	制造单位
1.	数控转塔冲床	HPI3047-36LA2	1	江苏亚威机床股份有限公司
2.	数控转塔冲床	C-3000	1	日本村田机械株式会社
3.	伺服数控转塔冲床	HPE-3048-FMS	1	江苏亚威机床股份有限公司
4.	数控直角剪板机	S-7000	1	日本村田机械株式会社
5.	机械手折弯单元	LA- G/SISTEC/GPS250/ 3100	1	意大利
6.	数控折弯机	HPB20030AT	1	日本村田机械株式会社
7.	数控折弯机	HPB16520AT	1	日本村田机械株式会社
8.	数控折弯机	PBB-220/4100-8C	1	江苏亚威机床股份有限公司
9.	数控折弯机	PBB-80/2550-6C	1	江苏亚威机床股份有限公司
10.	数控折弯机	PBB-220/4100	1	江苏亚威机床股份有限公司
11.	数控母线冲剪机	GJCNC-BP-50-7	1	山东高机工业机械有限公司
12.	数控母线圆弧加工中心	GJCNC-BMA	1	山东高机工业机械有限公司
13.	数控母线折弯机	GJCNC-BB-S	1	山东高机工业机械有限公司

14.	加工中心	VDL-800	1	大连机床厂
15.	数控铣床	XD-40A	1	大连机床厂
16.	数控车床	CKA6140Z	1	大连机床厂
17.	烘箱	HRS	1	宁波市海甬保烘箱
18.	自动化立体仓库	RAWYHJ1Z11	1	北京机械工业自动化研究所
19.	中置柜组装生产线	ZZGX-K10	1	北京机械工业自动化研究所
20.	断路器组装生产线	SN10-24KV	1	厦门赛恩机电科技
21.	机器人激光焊接设备	KR60L30/TruDisk40 02	1	德国
22.	智能环网柜组装生产线	DS-KG16046	1	南平德赛技术装备有限公司
23.	柱上断路器组装生产线	DS-DL1616	1	南平德赛技术装备有限公司
24.	全自动套号码管端子压着机	HPC-7060	1	厦门海普瑞科技股份有限公司
25.	激光切割机	HS-G3015A	1	广东宏石激光技术股份有限公司
26.	平板打印机	UV2030	1	南京彩艺数码科技
27.	蓄电池平衡重式叉车	CPD35-AC4	1	杭叉集团股份有限公司
28.	蓄电池平衡重式叉车	CPD25H -C2	1	杭叉集团股份有限公司
29.	蓄电池平衡重式叉车	CPD25H-AC4	1	杭叉集团股份有限公司
30.	电动单梁起重机	LDA10T	5	河南省矿山起重机有限公司
31.	电动单梁起重机	LDA5T-	8	河南省矿山起重机有限公司
32.	电动单梁起重机	LDA16T	3	河南省矿山起重机有限公司
33.	桁架葫芦	KBK-D-1T	3	河南省时代起重机
34.	液压升降平台车	SJY-12M	1	河南远东起重升降设备
35.	烟尘净化器	LB-JZ1500	3	青岛路博宏业环保技术
36.	螺杆空压机	SF55-8	2	浙江志高机械股份有限公司
37.	冷冻式压缩空气干燥器	HTR-75	2	深圳市豪特尔机械设备
38.	除尘通风机	L=9100CMH/1.1KW	32	浙江兴益风机电器有限公司
39.	除尘通风系统	11KW	2	青岛东方消防工程有限公司

40.	组合式空气处理机组	36000m <sup>3</sup> /h,1000Pa, 30KW	3	山东金光集团
41.	风淋室	ZJSK-1290-2 双吹	3	山东金光集团

一能源计量器具配备及统计情况：受审核方的能源计量系统由电力、水、天然气流量计、地磅等组成，主要用能计量系统根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则（GB17167-2006）》的要求配备，能源计量器具配备汇总见表 3-3。

表 3-3 能源计量器具配备汇总表

序号	能源计量类别	进出用能单位 (I级)				进出主要次级用能单位 (II级)				主要用能设备 (III级)			
		应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率
		台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%
1	电	2	2	100	100	4	4	100	100	10	10	100	100
3	水	1	1	100	100	6	6	100	/	/	/	/	/

一受核查方每月对汽油消耗量、柴油消耗量、混合气体使用量、绝缘气体SF<sub>6</sub>的使用量，外购电力等均有相关计量及统计，并在生产日报上记录以上生产相关数据。

#### (五) 受核查方排放设施变化情况简述

核查组通过文件评审、现场实时观察和访问相关人员确认，受核查方共安装有 2 套废气处置设施，其中 1 套为焊接设备配套设置烟尘净化器，收集焊接废气，1 套专用除尘系统，收集激光切割产生的废气，2024 年排放设施未发生变化。

#### (六) 产品产量等情况

表 3-4 受核查方产品产量等相关信息表

产品/年度	2024年
高低压开关设备	7846 (台) /42784 万元

公司主要产品为低压成套开关设备：MNS、GCS、GGD、GCK、JP、MNS2.0、SLVA、XGZ、XL 等产品；高压开关设备有：KYN28A-12、YBW-12、AMV12、KYN61-40.5 等产品；气体绝缘金属封闭开关设备有：110kV、220kV 等产品。合计折算2024年全年产量为

67846 台，工业总产值为 42784 万元。

综上所述，核查组确认排放报告中受核查方的基本信息真实、正确。

## 3.2 核算边界的核查

### 3.2.1 核算边界的确定

核查组通过审阅受核查方的组织机构图、现场观察走访相关负责人，确认受核查方除位于山东省青岛市黄岛区淮河西路 717 号的厂区外，无其它分公司或分厂，因此受核查方地理边界为山东省青岛市黄岛区淮河西路 717 号的厂区，涵盖了核算指南中界定的相关排放源。

### 3.2.2 排放源的种类

核查组查阅设备清单、工艺流程图并进行现场实地观察，确认该企业的排放源包括：

- 化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放：企业使用汽油、柴油等化石燃料燃烧产生 CO<sub>2</sub> 排放；
- 二氧化碳气体保护焊排放：企业生产过程中使用二氧化碳气体焊接产生的 CO<sub>2</sub> 排放；
- 电气设备与制冷设备 CO<sub>2</sub> 排放：企业生产的气体绝缘金属封闭开关设备使用 SF<sub>6</sub> 气体，有 SF<sub>6</sub> 泄漏温室气体排放；
- 工业废水处理过程 CH<sub>4</sub> 排放：企业没有污水处理站，无 CH<sub>4</sub> 排放；
- 外购电力隐含的排放：全厂耗电设施消耗外购电力产生的 CO<sub>2</sub> 排放；
- 净购入的热力产生的 CO<sub>2</sub> 排放：全厂无外购的热力。

通过查阅企业设备台帐、工艺流程图、厂区平面图，核查组确认受核查方的场所边界、设施边界符合《GB/T 32151.29-2024 温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》的要求，排放报告中的排放设施的名称、型号和物理位置与现场核查发现相一致。

## 3.3 核查方法的核查

核查组对排放报告中的核算方法进行了核查，核查组确认受核查方 2024 年度的温室气体排放总量应等于边界内所有生产系统的化石燃料燃烧所产生的排放量、工业生产过程排放量，以及企业净购入的电力产生的排放量之和，按公式（1）计算。

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{-过程}} + E_{\text{CO}_2\text{-净电}} \quad (1)$$

其中；

$E_{GHG}$  二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$E_{CO_2-燃烧}$  化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$E_{CO_2-过程}$  工业生产过程中涉及二氧化碳气体保护焊产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$E_{CO_2-净电}$  净购入使用电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）。

### 3.3.1 化石燃料燃烧排放

化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是受核查方2024年度各化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算。

$$E_{燃烧} = \sum_{i=1}^{n} (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

其中：

$E_{燃烧}$  为企业所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的  $CO_2$  排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$AD_i$  为核算和报告年度内第  $i$  种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）；

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

$i$  为净消耗化石燃烧种类。

核算和报告期内第  $i$  种化石燃料的活动水平  $AD_i$  按公式（3）计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

式中：

$NCV_i$  为核算和报告期第  $i$  种化石燃料的平均低位发热值，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万  $Nm^3$ ）；

$FC_i$  为核算和报告期内第  $i$  种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万  $Nm^3$ ）。

化石燃料的二氧化碳排放因子按公式（4）计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

其中：

$EF_i$  为第  $i$  种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（ $tCO_2/GJ$ ）；

$CC_i$  为第  $i$  种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ）；

$OF_i$  为第  $i$  种化石燃料的碳氧化率，单位为%；

$i$  为化石燃料种类。

### 3.3.2 工业生产过程中排放

受核查方生产过程中排放由各工艺环节产生的过程排放加总获得，具体按公式（5）计算。

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{TD}} + E_{\text{WD}} \quad (5)$$

其中：

$E_{\text{过程}}$  为工业生产过程中产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{TD}}$  为电气与制冷设备生产的过程排放，单位为吨二氧化碳 tCO<sub>2</sub>e；

$E_{\text{WD}}$  为 CO<sub>2</sub> 作为保护气的焊接过程造成的排放，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）

#### 3.3.2.1 电气设备与制冷设备生产过程中温室气体的排放

受核查方生产的气体绝缘金属封闭开关设备使用SF<sub>6</sub> 气体，有 SF<sub>6</sub> 泄漏温室气体排放，具体按公式（6）计算

$$E_{\text{TD}} = \sum ETD_i \quad (6)$$

其中：

$E_{\text{TD}}$  为电气与制冷设备生产的过程排放，单位为吨二氧化碳 tCO<sub>2</sub>e；

$ETD_i$  为第  $i$  种温室气体的泄漏量，tCO<sub>2</sub>e；

$i$  为温室气体种类；

每种温室气体的泄漏量按公式（7）计算：

$$ETD_i = (IB_i + AC_i - IE_i - DI_i) * GWP_i \quad (7)$$

其中：

$ETD_i$  为第  $i$  种温室气体的泄漏量，tCO<sub>2</sub>e；

$IB_i$  为第  $i$  种温室气体的期初库存量，t

$AC_i$  为报告期内第  $i$  种温室气体的购入量，t

$IE_i$  为第  $i$  种温室气体的期末库存量，t

$DI_i$  为报告期内第  $i$  种温室气体实际进入到产品中的量，t

$GWP_i$  为第  $i$  种气体的全球变暖潜势；

$i$  为温室气体种类；

向外销售/异地使用的温室气体按公式（8）计算，

$$DI_i = MB_i - ME_i - E_{L,i} \quad (8)$$

其中:

$DI_i$  为第  $i$  种温室气体向外销售/异地使用量, t

$MB_i$  为向设备填充前容器内第  $i$  种温室气体的质量, t

$ME_i$  为向设备填充后容器内第  $i$  种温室气体的质量, t

$E_{L,i}$  为填充操作时造成的第  $i$  种温室气体泄漏, t

$i$  为温室气体种类。

### 3.3.2.2 二氧化碳气体保护焊焊接产生的CO<sub>2</sub> 排放;

受核查方使用二氧化碳气体保护焊焊接过程中 CO<sub>2</sub> 保护气直接排放到空气中, 其排放量按公式 (9) 和 (10) 计算。

$$E_{WD} = \sum_{i=1}^n E_i \quad (9)$$

$$E_i = \frac{P_i \times W_i}{\sum_j P_j \times M_j} \times 44 \quad (10)$$

其中:

$E_{WD}$  为二氧化碳气体保护焊造成的CO<sub>2</sub> 排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$E_i$  为第  $i$  种保护气的 CO<sub>2</sub> 排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$W_i$  为报告期内第  $i$  种保护气的净使用量, 单位为吨 (t);

$P_i$  为第  $i$  种保护气中 CO<sub>2</sub> 的体积百分比, 单位为%;

$P_j$  为混合气体中第  $j$  种气体的体积百分比, 单位为%;

$M_j$  为混合气体中第  $j$  种气体的摩尔质量, 单位为克/摩尔 (g/mol);

$i$  为保护气类型;

$j$  为混合保护气中的气体种类。

### 3.3.3 净购入的电力产生的排放

受核查方净购入的电力产生的二氧化碳排放量按公式 (11) 计算。

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

其中:

$E_{\text{电力}}$  为净购入的电力产生的排放, 单位吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$AD_{\text{电力}}$  为企业的净购入使用的电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_{\text{电力}}$  为区域电网年平均供电排放因子, 单位为吨二氧化碳/兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>/MWh)。

通过文件评审和现场访问，核查组确认《排放报告（终版）》中采用的核算方法与《核算与报告要求》一致。

### 3.4 核算数据的核查

#### 3.4.1 活动数据及来源的核查

核查组通过查阅支持性文件及访谈受核查方，对排放报告中的每个活动水平数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了核查，并对数据进行了交叉核对，具体结果如下：

##### 3.4.1.1 化石燃料活动数据核查

- 活动水平数据 1：柴油消费量

表 3-5 对购入柴油的核查

数据值	2024	4.24
单位	t	
数据来源	能源统计表	
监测方法	流量计	
监测频次	连续监测	
监测设备维护	受核查方每年进行一次校准	
记录频次	每日抄表记录，每月汇总	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	与财务账务交叉核对：企业生产统计与财务统计基本一致。	
核查结论	排放报告中的柴油消耗数据来自于受核查方的能源统计表，经核对数据真实、可靠，且符合《核算方法》的要求。	

表 3-6 购入柴油的交叉核对（单位：t）

	2024柴油金额	数量/升	数量*0.00086t
1月	2000	290.275762	0.249637155
2月	2000	290.275762	0.249637155
3月	3000	435.413643	0.374455733
4月	3000	435.413643	0.374455733
5月	3000	435.413643	0.374455733
6月	4000	580.5515239	0.499274311
7月	4000	580.5515239	0.499274311
8月	4000	580.5515239	0.499274311
9月	4000	580.5515239	0.499274311
10月	2500	362.8447025	0.312046444
11月	2500	362.8447025	0.312046444
12月			
总计	34000		4.24383164

## ● 活动水平数据 2：柴油低位发热量

表 3-7 对柴油低位发热量的核查

数据值	42.652
数据项	柴油低位发热量
单位	GJ/t
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的柴油低位发热量数据正确

## ● 活动水平数据 3：汽油消费量

表 3-8 对购入汽油的核查

数据值	2024	10.24
单位	t	
数据来源	能源统计表	
监测方法	流量表	
监测频次	连续监测	
监测设备维护	受核查方每年进行一次校准	
记录频次	每日抄表记录，每月汇总	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	与财务账务交叉核对：企业生产统计与财务统计基本一致。	
核查结论	排放报告中的柴油消耗数据来自于受核查方的能源统计表，经核对数据真实、可靠，且符合《核算方法》的要求。	

表 3-8 购入汽油的交叉核对（单位：t）

	2024汽油金额	数量/升	数量*0.00073t
1月	8000	1054.018445	0.769433465
2月	8000	1054.018445	0.769433465
3月	8500	1119.894598	0.817523057
4月	10000	1317.523057	0.961791831
5月	10000	1317.523057	0.961791831
6月	10000	1317.523057	0.961791831
7月	11000	1449.275362	1.057971014
8月	11000	1449.275362	1.057971014
9月	10000	1317.523057	0.961791831
10月	10000	1317.523057	0.961791831
11月	10000	1317.523057	0.961791831
12月			
总计	106500		10.243083

● 活动水平数据 4：汽油低位发热量

表 3-9 对汽油低位发热量的核查

数据值	43.07
数据项	汽油低位发热量
单位	GJ/t
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的汽油低位发热量数据正确

● 活动水平数据 5：二氧化碳、氩气焊接用气体消耗量

表 3-10 对购入混合气体的核查

数据值	2024	1680
单位	Kg	
数据来源	能源统计表	
监测方法	流量表	
监测频次	连续监测	
监测设备维护	受核查方每年进行一次校准	
记录频次	每日抄表记录，每月汇总	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	与财务账务交叉核对：企业生产统计与财务统计基本一致。	
核查结论	排放报告中的氩气和二氧化碳的混合气体消耗数据来自于受核查方的能源统计表，经核对数据真实、可靠，且符合《核算方法》的要求。	

表 3-11 购入氩气、二氧化碳的混合气体的交叉核对（单位：kg）

2024年	能源统计表(kg)	财务统计报表(kg)
1月	140	560
2月	140	
3月	140	
4月	140	
5月	140	560
6月	140	
7月	140	
8月	140	
9月	140	560
10月	140	
11月	140	
12月	140	
合计	1680	1680

表 3-12 对购入混合气体的体积百分比核查

数据值	2024	氩气 82%，二氧化碳 18%
单位	%	
数据来源	能源统计表	
监测方法	流量表	
监测频次	连续监测	
监测设备维护	受核查方每年进行一次校准	
记录频次	每日抄表记录，每月汇总	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	与财务账务交叉核对：企业生产统计与财务统计基本一致。	
核查结论	排放报告中的氩气和二氧化碳的体积百分比来自于受核查方的能源统计表，经核对数据真实、可靠，且符合《核算方法》的要求。	

表 3-13 购入的氩气、二氧化碳的混合气体体积百分比的交叉核查（单位：%）

年度	混合气（合计）		氩气	二氧化碳	氩气	二氧化碳
	数据来源	核对数据来源	体积百分比		体积百分比	
2024年	能源统计表 (kg)	财务统计报表 (kg)	能源统计表		财务统计报表	
1月	140	560	82%	18%	82%	18%
2月	140		82%	18%	82%	18%
3月	140		82%	18%	82%	18%
4月	140		82%	18%	82%	18%
5月	140	560	82%	18%	82%	18%
6月	140		82%	18%	82%	18%
7月	140		82%	18%	82%	18%
8月	140		82%	18%	82%	18%
9月	140	560	82%	18%	82%	18%
10月	140		82%	18%	82%	18%
11月	140		82%	18%	82%	18%
12月	140		82%	18%	82%	18%
合计	1680	1680	82%	18%	82%	18%

● 活动水平数据 6: SF<sub>6</sub> 气体泄漏量

表 3-10 对购入和使用 SF<sub>6</sub> 气体量的核查

数据值	2024	40600/40525
单位	Kg	
数据来源	能源统计表	
监测方法	流量计	
监测频次	连续监测	
监测设备维护	受核查方每年进行一次校准	
记录频次	每日抄表记录，每月汇总	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	与财务账务交叉核对：企业生产统计与财务统计基本一致。	
核查结论	排放报告中的 SF <sub>6</sub> 气体消耗数据来自于受核查方的能源统计表，经核对数据真实、可靠，且符合《核算方法》的要求。	

表 3-13 购入的 SF<sub>6</sub> 气体和使用的 SF<sub>6</sub> 气体的交叉核查（单位：kg）

2024年	能源统计表(kg)	财务统计报表(kg)
	使用量	购入量
1月	2047	10150
2月	1556	
3月	3784	
4月	4087	10150
5月	4434	
6月	3987	
7月	3716	10150
8月	4300	
9月	4189	
10月	3742	10150
11月	2678	
12月	2080	
合计	40600	40600

● 活动水平数据 7: SF<sub>6</sub> 的 GWP 全球增温潜势

表 3-14 对 SF<sub>6</sub> 的 GWP 值的核查

数据值	25200
数据项	100 年 GWP 值
单位	/
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的 GWP 全球增温潜势数据正确

● 活动水平数据 8: AD<sub>电力</sub>净购入的电力消费量

表 3-16 对净购入电力消费量的核查

数据值	2024	808.344
单位	MWh	
数据来源	能源统计表	
监测方法	电能表	
监测频次	连续监测	
监测设备维护	受核查方每年进行一次校准	
记录频次	每班抄表记录，每日每月汇总	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	与财务账务交叉核对：企业生产统计与财务统计稍有差异，以实际消耗计算。	
核查结论	排放报告中的电力消耗数据来自于受核查方的能源统计表，经核对数据真实、可靠，且符合《核算方法》的要求。	

表 3-17 净购入电力消费量的交叉核对（单位：MWh）

2024 年	能源统计表（不含光伏）（MW·h）	财务统计报表（不含光伏）（MW·h）
1 月	118.044	118.044
2 月	58.728	58.728
3 月	59.124	59.124
4 月	35.826	35.826

5月	33.552	33.552
6月	34.764	34.764
7月	73.044	73.044
8月	82.146	82.146
9月	71.454	71.454
10月	59.958	59.958
11月	75.540	75.540
12月	106.163	106.163
合计	808.344	808.344

### 3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查

核查组通过查阅支持性文件及访谈受核查方，对排放报告中的每一个排放因子和计算系数的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了核查，并对数据进行了交叉核对，具体结果如下：

#### 3.4.2.1 化石燃料排放因子核查

排放因子数据 1：汽油单位热值含碳量

表 3-18 对汽油单位热值含碳量的核查

数据值	$18.90 \times 10^{-3}$
数据项	汽油单位热值含碳量
单位	tC/GJ
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的汽油单位热值含碳量数据正确。

● 排放因子数据 2：汽油碳氧化率

表 3-19 对汽油碳氧化率的核查

数据值	98
数据项	汽油碳氧化率
单位	%
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的汽油碳氧化率数据正确。

- 排放因子数据 3：柴油单位热值含碳量

表 3-18 对柴油单位热值含碳量的核查

数据值	$20.20 \times 10^{-3}$
数据项	柴油单位热值含碳量
单位	tC/GJ
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的柴油单位热值含碳量数据正确。

- 排放因子数据 4：柴油碳氧化率

表 3-19 对柴油碳氧化率的核查

数据值	98
数据项	柴油碳氧化率
单位	%
数据来源	GB/T32151.29—2024 附录值
核查结论	排放报告中的柴油碳氧化率数据正确。

### 3.4.2.2 工业生产过程中排放因子核查

- 排放因子数据 5：混合气体的摩尔质量核查

表 3-22 对气体摩尔质量的核查

数据值	二氧化碳 44.01，氩气 39.94
数据项	气体的摩尔质量
单位	g/mol
数据来源	《气体摩尔质量表》
核查结论	排放报告中的气体的摩尔质量数据正确。

### 3.4.2.3 净购入电力排放因子核查

- 排放因子数据 6：EF<sub>电力</sub>，电力的 CO<sub>2</sub> 排放因子

根据国家温室气体排放因子数据库，在核算 2024 及 2024 年度碳排放量时，全国电网排放因子 0.5366 tCO<sub>2</sub>/MWh。

综上所述，核查组确认受核查方 2024 年度二氧化碳排放报告中的选取的排放因子符合《温室气体排放核算与报告要求第 29 部分：机械设备制造企业》要求。

### 3.4.3 法人边界排放量计算的核查

通过对受核查方提交的 2024 年度排放报告中的附表 1.1：报告主体 2024 年二氧化碳排放量报告表进行现场核查，核查组对排放报告进行验算后确认受核查方的排放量计算公式正确，排放量的累加正确，排放量的计算可再现。

碳排放量计算如下表所示：

表 3-23 化石燃料燃烧排放量计算

化石燃料燃烧排放量计算								
年度	燃料种类	消耗量	低位发热量	单位热值含碳量	碳氧化率	折算因子	排放量	合计
		t	GJ/t	tC/GJ	%	---	tCO2	tCO2
		A	B	C	D	E	$F=A*B*C*D*E/100$	---
2024	汽油	10.24	43.07	0.0189	98	3.6667	29.95	43.08
	柴油	4.24	42.65	0.0202	98	3.6667	13.13	

表 3-24 工业生产过程排放量计算

焊接保护焊气温室气体排放						
年度	总使用量 (kg)	保护气体组成		摩尔质量 (g/mol)		碳排放量
		B (氩气)占比	C (二氧化碳)占比	D (氩气)	E (二氧化碳)	
2024	A	B	C	D	E	$F=A*C*44/(D*B+E*C)/1000$
	1680	82.00%	18.00%	39.94	44.01	0.33

电气设备生产的过程SF6排放				
年度	总购入量(kg)	总使用量(kg)	SF6--GWP值	碳排放量(tCO2)
	A	B	C	$F=[(A-B)*C]/1000$
2024	40600	40525	25200	1890

表 3-25 净购入的电力排放量计算

净购入电力排放量计算			
年度	净购入量(MWh)	排放因子(tCO2/MWh)	碳排放量(tCO2)
	A	B	F=A*B
2024	808.344	0.5366	433.76

表 3-26 核查确认的总排放量

排放量总表			
源类别		实际使用量	温室气体CO2当量
化石燃料燃烧CO2 排放	汽油(t)	10.24	29.95
	柴油(t)	4.24	13.13
工业生产过程CO2 排放	保护气(kg)	1680	0.33
	泄漏SF6(kg)	75	1890
净购入电力产生的 CO2排放	电力(MWh)	808.344	433.76
<b>企业温室气体排放总量(tCO2e)</b>			<b>2367.17</b>

### 3.5 质量保证和文件存档的核查

核查组通过现场访问及查阅相关记录，确定受核查方在质量保证和文件存档方面做了以下工作：

- 指定专人负责受核查方的温室气体排放核算和报告工作；
- 制定了完善的温室气体排放和能源消耗台帐，台帐记录与实际情况一致；
- 建议受核查方根据本次核查要求建立温室气体全排放报告内部审核制度；

### 3.6 其他发现

无

## 4、核查结论

基于现场核查，国泰认证（山东）有限公司确认：

### 4.1 核算、报告与方法学的符合性

青岛益和电气集团股份有限公司 2024 年度温室气体排放核算报告符合《GB/T 32151.29-2024 温室气体排放核算与报告要求第29部分：机械设备制造企业》的相关要求。经核查，青岛益和电气集团股份有限公司 2024年度碳排放量如下：

表 4-1 经核查的排放量（年度：2024）

年度	2024
化石燃料燃烧CO <sub>2</sub> 排放(tCO <sub>2</sub> e)	43.08
工业生产过程CO <sub>2</sub> 排放(tCO <sub>2</sub> e)	1890.33
净购入电力产生的CO <sub>2</sub> 排放(tCO <sub>2</sub> e)	433.76
企业温室气体排放总量(tCO <sub>2</sub> e)	2367.17

#### 4.2 排放量存在异常波动的原因说明：

受核查方 2024 年度排放量无异常波动情况。

#### 4.3 核查过程中未覆盖的问题描述。

无

### 附表 1：报告附表

附表 1.1 报告主体 2024 年温室气体排放量汇总表

排放量汇总表			
源类别		实际使用量	温室气体CO2当量
化石燃料燃烧CO2 排放	汽油(t)	10.24	29.95
	柴油(t)	4.24	13.13
工业生产过程CO2 排放	保护气(kg)	1680	0.33
	泄漏SF6(kg)	75	1890
净购入电力产生 的 CO2排放	电力(MWh)	808.344	433.76
<b>企业温室气体排放总量(tCO2e)</b>			2367.17

附表 1.2 报告主体 2024 年排放活动水平数据

		燃料品种	净消耗量(t)	低位发热量GJ/t
化石燃料燃烧		汽油	10.24	43.07
		柴油	4.24	42.65
		参数名称	数据	单位
工业生产过程	二氧化碳气体 保护焊	保护气体的期初库存量	0	kg
		保护气体的期末库存量	0	kg
		混合气买入量	1680	kg
		其中:Ar气体使用量	1377.6(占比82%)	kg
		其中:CO2气体使用量	302.4(占比18%)	kg
	电气设备制造 绝缘气体	绝缘气体的期初库存	0	kg
		绝缘气体的期末库存	0	kg
		绝缘气体的购入量	40600	kg
		向设备填充绝缘气的质量	40525	kg
净购入的电力			808.344	MWh

附表 1.3 报告主体排放因子和计算系数

		燃料品种	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
化石燃料燃烧		汽油	0.0189	98
		柴油	0.0202	98
工业生产过程		参数名称	数值	单位
	二氧化碳气体保护焊	混合气体中CO <sub>2</sub> 的摩尔质量	44.01	g/mol
		混合气体中Ar的摩尔质量	39.94	g/mol
	电气设备制造绝缘气体	SF <sub>6</sub> 的 GWP 值	25200	/
净购入电力	电力排放因子		0.5366	tCO <sub>2</sub> /MWh

