



报告编号: A99-ICAS-THC202406081

江苏双友智能装备科技股份有限公司
2023 年度
温室气体排放核查报告

核查机构名称(公章): 上海英格尔认证有限公司

核查报告签发日期: 2024 年 6 月 25 日

受 核 查 方 名称	江苏双友智能装备科技股份有限公司	地 址	无锡市滨湖区胡埭工业园杨树路28 号
联系人	沈非凡	联 系 方 式 (电话)	15261654560
委 托 方 名 称	江苏双友智能装备科技股份有限公司	地 址	无锡市滨湖区胡埭工业园杨树路28 号
联系人	沈非凡	联 系 方 式 (电话)	15261654560
受核查方所属行业领域		C3599 其他专用设备制造	
受核查方是否为独立法人		是	
核算和报告依据		ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南 ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南	
温室气体盘查报告(初始)版本/日期		2024 年 05 月 25 日	
温室气体盘查报告(最终)版本/日期		2024 年 06 月 23 日	
初始报告的排放量		737.21tCO ₂ e	
经核查后的排放量		759.12tCO ₂ e	
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因		核查组核查发现,受核查方 2023 年盘查报告(初版)中未识别出空调制冷剂逸散的排放,导致了初始报告排放量和经核查后排放量之间有所差异.	

核查结论

上海英格尔认证有限公司依据《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》、《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》的要求,对江苏双友智能装备科技股份有限公司（以下简称“受核查方”）2023 年度的温室气体盘查报告进行第三方核查。经文件评审、现场审核与验证,上海英格尔认证有限公司形成如下核查结论：

1.盘查报告与核查指南的符合性：

经核查确认,江苏双友智能装备科技股份有限公司提交的 2023 年度盘查报告（最终版）中的企业基本情况、核算边界、活动水平数据、排放因子数据以及温室气体核算和报告,符合《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》、《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》和《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》（2019 年修订版）的相关要求。

2.排放量声明：

2.1 企业组织边界的排放量声明

经核查确认,江苏双友智能装备科技股份有限公司组织层面温室气体排放量的陈

述没有发现实质性偏差，公正地表达了温室气体的数据和信息。江苏双友智能装备科技股份有限公司 2023 年度按照核算方法和报告指南核算的企业组织层面温室气体排放总量及各范围排放如下：

类别		排放类型		核证量 (tCO ₂)		核证量合计 (tCO ₂)	
类别 1：直接 GHG 排放和清除		固定源燃料燃烧排放		13.29		163.56	
		移动源燃料燃烧排放		107.80			
		空调制冷剂排放		21.13			
		二氧化碳焊接		8.56			
		丙烷使用		12.78			
类别 2：输入能源间接排放		净购入电量排放		595.56		595.56	
类别 3：运输产生的间接排放		本次核查不涉及		/		/	
类别 4:源自组织使用的产品的间接 GHG 排放		本次核查不涉及		/		/	
类别 5:与使用组织的产品相关的间接 GHG 排放		本次核查不涉及		/		/	
类别 6:源自其他排放源的间接 GHG 排放。		本次核查不涉及		/		/	
温室气体排放总量						759.12	
核查组长	姚洪波	签名	姚洪波	日期	2024.06.25		
核查组成员	姚洪波						
技术复核人	孙林波	签名	孙林波	日期	2024.6.25		
批准人	王珍	签名	王珍	日期	2024.6.25		

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	2
1.4 保证等级	3
1.5 实质性偏差	3
2 核查过程和方法	4
2.1 核查组安排	4
2.2 文件评审	4
2.3 现场核查	4
2.4 核查报告编写及内部技术复核	5
3 核查发现	6
3.1 基本情况的核查	6
3.1.1 受核查方简介和组织机构	6
3.1.2 受核查方能源管理现状	7
3.1.3 受核查方二氧化碳核算和报告质量管理体系	7
3.1.4 受核查方工艺流程及产品	8
3.2 核算边界的核查	9
3.3 核算方法的核查	10
3.3.1 固定源燃料燃烧排放	11
3.3.2 移动源燃料燃烧排放	11
3.3.3 空调制冷剂的逸散排放	12
3.3.4 生产排放	12
3.3.5 净购入电量排放	13
3.4 核算数据的核查	13
3.4.1 活动水平数据及来源的核查	14
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查	20
3.4.3 排放量的核查	23
3.5 质量保证和文件存档的核查	26
3.6 其他核查发现	26
3.6.1 不确定性分析的核查	26
3.6.2 基准年选择以及基准年量化的核查	29
4 核查结论	30
4.1 盘查报告与核算指南的符合性	30
4.2 排放量声明	30
5 附件	32
附件 1：不符合清单	32
附件 2：支持性文件清单	33

1 概述

1.1 核查目的

受江苏双友智能装备科技股份有限公司委托，对江苏双友智能装备科技股份有限公司 2023 年度的温室气体盘查报告进行核查。此次核查目的包含：

- 确认受核查方提供的温室气体盘查报告及其支持文件是否完整可信，是否符合《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》和《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》的要求；
- 确认受核查方温室气体排放的核算边界、排放源识别是否准确、完整；
- 确认受核查方温室气体盘查报告数据的来源、排放量计算方法、排放量计算结果是否真实、准确和完整。

1.2 核查范围

依据《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》和《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》，组织层面运营边界内温室气体排放分为六个类别，定义如下：

类别 1：直接温室气体排放（组织拥有或控制的温室气体排放源所产生的温室气体排放）。

类别 2：输入能源的间接温室气体排放量。

类别 3：运输产生的间接温室气体排放量。

类别 4：组织使用的产品产生的间接温室气体排放量。

类别 5：与使用组织产品有关的间接温室气体排放量。

类别 6：其它来源的间接温室气体排放量。

根据《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》要求及 2023 年受核查企业盘查报告的核算范围，核查组确认本次核查范围包括江苏双友智能装备科技股份有限公司位于江苏双友智能装备科技股份有限公司厂区边界范围内类别 1（直接 GHG 排放和清除）和类别 2（输入能源间接 GHG 排放）的所有设施和业务产生的温室气体排放。具体包括固定源燃烧排放、移动源燃烧排放、空调设备制冷剂逸散排放、生产制程排放和净外购电力排放。由于受核查企业提交的盘查报告中未包含类别 3、类别 4、类别 5 和类别 6 的排放，所以本次核查不涉及类别 3、类别 4、类别 5 和类别 6 的核查。

核查内容包括以下方面：

- 受核查方单位基本情况的核查；
- 核算边界的核查；
- 核算方法的核查；
- 核算数据的核查，其中包括活动数据及来源的核查、排放因子数据及来源的核查、温室气体排放量的核查；
- 质量保证和文件存档的核查；
- 数据不确定性评估方法和结果核查；
- 基准年选择以及基准年量化的核查。

经审核确认江苏双友智能装备科技股份有限公司仅有一处经营场所，即位于受核查方地址处。所有核查范围仅包含江苏双友智能装备科技股份有限公司位于江苏双友智能装备科技股份有限公司厂区边界范围的类别 1 和类别 2 的排放。

1.3 核查准则

上海英格尔认证有限公司依据《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》的相关要求，开展本次核查工作，遵守下列原则：

（1） 客观独立

保持独立于委托方和受核查方，避免偏见及利益冲突，在整个核查活动中保持客观。

（2） 诚实守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

（3） 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

（4） 专业严谨

具备核查必须的专业技能，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。

本次核查准则包括但不限于：

- 《ISO14064-1:2018：组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》
- 《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》
- 《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》

- 《国家经济行业分类》（GB/T4754-2017）
- 其他相关国家、地方或行业标准

1.4 保证等级

本次核查的保证等级为合理保证等级。

1.5 实质性偏差

本次核查的实质性限值为报告期内受核查方报告排放总量的 5%。

2 核查过程和方法

2.1 核查组安排

依据江苏双友智能装备科技股份有限公司的规模、行业类别，结合核查员的专业背景和技术能力，我单位组建了针对该单位的核查组，核查组成员情况见下表：

表 2-1 核查组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	姚洪波	组长	1) 受核查方基本信息、主要排放设备的核查，以及资料、数据收集整理等； 2) 企业层级的碳排放边界、排放源和排放设施的核查，盘查报告中活动水平数据和相关参数的符合性核查，排放量计算及结果的核查，不确定性分析的核查等； 3) 现场核查及报告编写

2.2 文件评审

文件评审的目的是为了初步确认受核查方的排放情况，并确定现场核查思路和现场核查重点。文件评审工作贯彻核查工作的始终。

核查组于 2024 年 6 月 15 日对受核查方提供的温室气体排放盘查报告及相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：受核查方温室气体排放盘查报告、企业基本信息、排放设施清单、活动水平数据信息文件、排放因子数据信息文件、数据不确定性等。通过文件评审，核查组识别出如下现场核查的重点：

- (1) 受核查方的核查边界、排放源识别和排放设施等；
- (2) 受核查方组织边界内温室气体排放相关的活动水平数据和排放因子的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
- (3) 核算方法和排放数据核算过程；
- (4) 质量保证和文件存档的核查；
- (5) 数据不确定性评估方法和结果的核查。

受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告后“支持性文件清单”。

2.3 现场核查

现场核查的一般程序如下：

- 1) 现场核查计划(如涉及数据抽样, 计划中应该包含抽样方案)事先发送给受核查方进行确认;
- 2) 现场核查首次会议;
- 3) 现场查看相关的排放设施和排放源;
- 4) 现场访问与排放相关的人员;
- 5) 现场查阅相关支持性文件(包括抽样文件);
- 6) 核查组内部讨论;
- 7) 现场核查结束会议, 给出初步现场发现问题以及核查结论。

核查组于 2024 年 6 月 20 日对江苏双友智能装备科技股份有限公司进行了现场核查。在现场核查过程中, 核查组按照核查计划对该公司相关人员进行了访谈。现场主要访谈对象、部门及访谈内容见下表所示。

表 2-2 现场访问记录表

时间	访问对象(姓名)	部门	访谈内容
2024 年 6 月 20 日	沈非凡	办公室	1) 了解企业基本情况、组织架构、工艺流程、生产运行情况, 识别排放设施和排放源, 确定企业层级的核算边界; 2) 了解企业盘查报告及数据管理制度的情况。
	盛金	生产部	1) 了解企业制冷设备、灭火设备等情况。 2) 了解企业生产流程、工艺过程; 3) 了解企业温室气体排放相关的活动水平数据、排放因子和生产数据的监测、记录和统计等数据流管理情况。
	蒋洪盛	财务部	1) 对企业温室气体排放相关数据的财务发票、结算单进行了解和核查。

2.4 核查报告编写及内部技术复核

依据上述核查准则, 核查组在文件审核和现场核查过程中, 向受核查方开具了 1 个不符合项。在不符合项全部关闭后, 核查组完成了核查报告初稿。根据上海英格尔认证内部管理程序, 核查报告在提交给受核查方和委托方前, 经过了上海英格尔认证内部独立于核查组的技术评审, 核查报告终稿于 2024 年 6 月 25 日完成。本次核查的技术评审人员如下表所示:

表 2-3 技术评审成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	孙林波	技术评审员	独立于核查组, 对本核查进行技术评审

3 核查发现

3.1 基本情况的核查

3.1.1 受核查方简介和组织机构

核查组通过查阅受核查方的法人营业执照、公司简介和组织架构图等相关信息，并与企业负责人进行交流，确认如下信息：

江苏双友智能装备科技股份有限公司位于太湖湾科创带九龙湾智造重镇胡埭工业园。公司创立于 2007 年，是一家非转制型的民营科技企业。2019 年 9 月“新三板”摘牌，2023 年销售 2.2 亿元，2024 年拟销售 4 亿元。公司主要从事能源输送管线建设亟需金属管材的智能化生产线装备以及航天航空、新能源汽车、光伏产业所亟需“进口替代”高性能铝棒材的负压工艺浇铸生产线的研发制造和技术服务、核心配备件供给业务。

公司现有员工近 300 人（包含专职安全员 1 人，兼职安全人员 2 人，分管安全副总 1 人）。企业设置了安全领导机构-环境健康安全委员会，由企业主要负责人任主席，各部门负责人为委员，下设安全生产管理机构-环境职业健康安全部，负责企业的安全生产管理工作。企业近三年未发生过一般以上伤害事故。

2023 年 4 月 11 日公司代表江苏省机械行业接待国家应急管理部宋元明副部长、应急管理局杨智慧局长以及省应急厅蒋厅长的现场巡查，企业根据风险评估的结果，按“五落实”要求进行了隐患整改。创建至今运行情况良好，并持续改进中。

公司先后被认定为“国家高新技术企业，江苏省专精特新小巨人企业，江苏省高端制管装备工程技术研究中心，江苏省民营科技企业、江苏省两化融合试点企业和贯标企业、江苏省管理创新优秀企业，江苏省信用贯标企业、2021 年无锡市瞪羚遴选前 50 名企业。公司成立初期便开展了产学研合作，率先通过 ISO9001 质量、ISO14001 环境、ISO45001 职业安全健康、ISO50001 能源管理体系、ISO3834 国际焊接体系认定受到了很多合作伙伴的青睐。公司逐渐成长近 20 年里分别与同济大学、东南大学、江苏科技大学、北京科技大学、武汉科技大学等专业技术领域教授团队进行研发并实现成果的转化，在科学技术转型及人才引进培养的同时申请并获批了江苏省研究生工作站。

企业近年发展情况：双友科技 2014 年 7 月获批 61 亩土地，2015 年 12 月 31 日封顶 2016 年 10 月全部搬入新厂区全面投产，一期基建工程投资约 1.5 亿元，2 期工程拟投资 1 亿正在陆续投入；企业是机械行业属于戊类建筑、办公楼一栋，生产车间两个，其中二号车间（含食堂在 2 层）、前后门卫两栋，危化品临时中转库 1 个。

双友科技 2009 年开始进行海外市场拓展，2016 年申请自营出口权制管生产线销售至尼日利亚莱基自贸区，即 2016 年至 2019 年期间海外销售连续占全年销售 80%以上（最高达 94%），虽面对 3 年疫情严重影响，出口受限，但双友科技凭借多年的质量管控，产品技术及服务优势，让客户印象深刻，即便疫情态势严峻，但企业客户交流请求并未减少反而增加，双友科技领导层发现市场需求即将爆发，高效率高精度的加工能力是抢占市场的

必要保障。2022 年抓住金融汇率机遇，耗资 3000 万元豪取 6 台进口品牌五轴加工中心，2022 年年底开始陆续开始交付，其中西班牙尼古拉斯 5 面体龙门加工中心 2 台，立卧五轴加工中心 1 台，日本芝浦卧式五轴加工中心 1 台，日本马扎克车铣复合加工中心 2 台，便携式检测具若干。由于国际政治局势，以及能源进出口国家行业需求爆发性增长，双友科技将原计划每年计划投入 500 万元技术性改造，改为 800-1000 万元，以长江三角洲较强的加工能力和地理优势借政治局面混乱抢占俄罗斯市场。

表 3-1 受核查方基本信息表

受核查方	江苏双友智能装备科技股份有限公司	统一社会信用代码	913202007990568646
法人代表	张建军	成立时间	2007 年 03 月 15 日
经营范围	铸件、工业自动控制系统装置的研发、制造，机械零部件加工金属加工机械制造和维修，冶金专用设备、模具、炼油化工生产专用设备制造，五金加工，软件研发，自营各类商品及技术的进出口业务(国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外);道路普通货物运输。(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)许可项目:特种设备安装改造修理(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，具体经营项目以审批结果为准)		
所属行业	C3599 其他专用设备制造		
注册地址	无锡市滨湖区胡埭工业园杨树路 28 号		

受核查方组织机构图如图 3-1 所示：



图 3-1 受核查方组织机构图

其中，温室气体核算和报告编制工作由公司办公室进行负责。

3.1.2 受核查方能源管理现状

经核查组核查，受核查企业使用的能源品种有：天然气、柴油、汽油、电力。

排放单位能源计量及统计情况为：受核查企业每月对电力、天然气消耗情况进行统计，按月与电力公司、天然气公司进行结算。受核查企业叉车、商务车使用的柴油、汽油按需购买，定期与石化公司进行结算。

3.1.3 受核查方二氧化碳核算和报告质量管理体系

受核查方温室气体核算和报告符合《ISO14064-1:2018：组织层次上对温室气体排放和

清除的量化和报告规范及指南》的要求；

盘查报告职责的安排：企业的盘查报告职责安排由办公室负责；

数据的测量、收集和获取过程：企业的数据的测量、收集和获取流程责任已经分配到各相关负责人；

针对数据缺失、生产活动变化以及报告方法变更的应对措施：已建立相关应对措施；

温室气体减排方面的宣传、教育及培训工作情况：积极参与温室气体减排方面的教育和培训；

文档管理，保存、维护有关温室气体核算相关的数据文档和数据记录（包括纸质的和电子的）的保存和管理情况：数据记录、保存和管理完善。

核查组经过现场文件核查确认，排放单位的基本情况和质量保证管理基本符合《ISO14064-1:2018：组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》要求。

3.1.4 受核查方工艺流程及产品

受核查方生产大型铸铝装备、大型制管装备，生产工艺流程见下图：

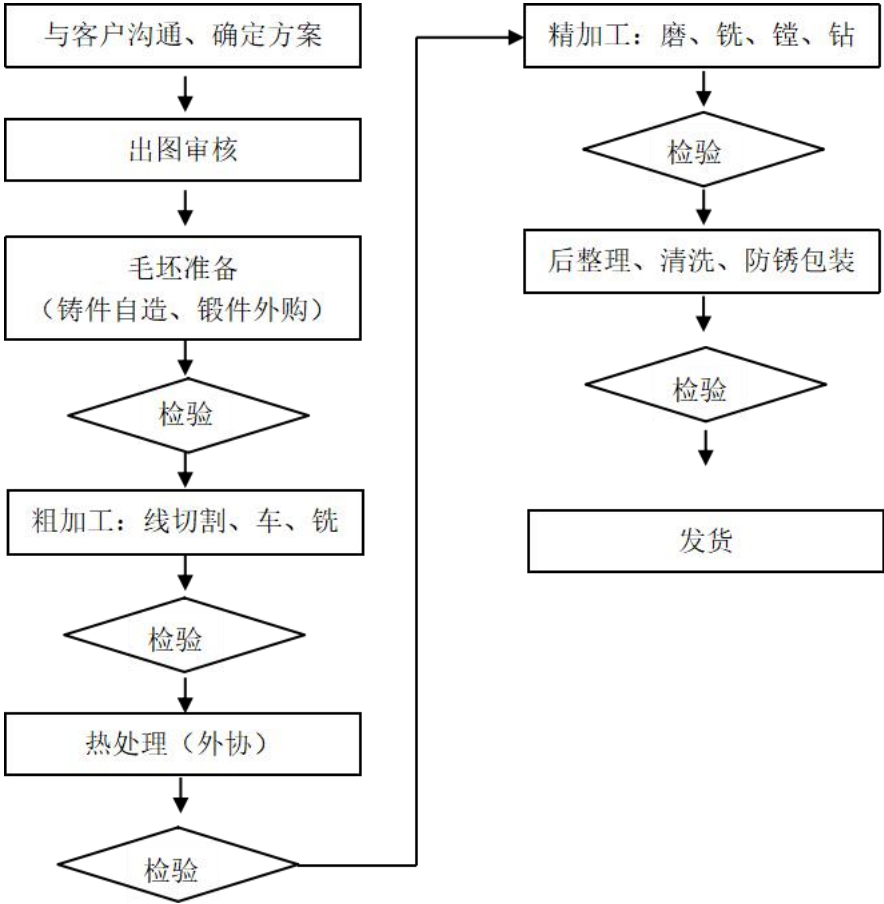


图 3-2 五金件生产工艺流程图

3.2 核算边界的核查

经过查阅受核查方公司简介、组织架构图、厂区平面布置图以及现场访谈，核查组确认：本次核查范围仅包含江苏双友智能装备科技股份有限公司位于江苏双友智能装备科技股份有限公司厂区边界范围内类别 1（直接 GHG 排放和清除）和类别 2（能源间接排放）的所有设施和业务产生的温室气体排放。具体包括固定源燃烧排放、移动源燃烧排放、空调设备制冷剂逸散排放、制程排放和外购电力排放。不涉及多现场抽样。

由于受核查企业提交的盘查报告中未包含类别 3、类别 4、类别 5 和类别 6 的排放，所以本次核查不涉及类别 3、类别 4、类别 5 和类别 6 的核查。

受核查方平面布置图如下：



图 3-3 受核查方厂区平面布置图

核查组对受核查方的生产厂区进行了现场核查。通过文件评审、现场勘察和现场访谈，核查组发现盘查报告（初版）中未空调制冷剂逸散的排放。因此核查组出具了不符合项 1。受核查方就不符合项 1 进行了纠正，核查组就纠正结果确认无误后关闭了不符合项 1。纠正后，核查组核查确认受核查方的排放源和排放设施如下：

表 3-2 经核查的排放源信息

类别	排放源	排放设备/设施	温室气体排放种类
类别 1	天然气燃烧排放	食堂	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	柴油燃烧排放	叉车	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	汽油燃烧排放	商务车	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	制冷剂 R22、R32、R134A、R410A、R1234a 逸散排放	空调、工业制冷设备	HFCs

	生产用焊接二氧化碳保护气 排放	二氧化碳保护气	CO ₂
	丙烷燃烧排放	丙烷气体	CO ₂
类别 2	净外购电量排放	耗电设施	CO ₂

注：1、企业商务车车内空调制冷剂充装量少，逸散泄漏量小，本次核算不包括。

2、2023 年受核查方盘查报告未纳入类别 3、4、5、6 核算范围，因此本次核查未纳入类别 3、4、5、6 的核查。

3、二氧化碳灭火器仅 4 个，每个充填量 2 公斤，且未使用，忽略不计。

综上所述，核查组确认受核查方是以企业组织层面边界核算和报告其温室气体排放，盘查报告（终版）中的排放设施和排放源识别完整、准确，核算边界符合《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》的要求。

3.3 核算方法的核查

通过文件评审和现场核查，核查组确认受核查方盘查报告中采用的核算方法与《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》、《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》要求一致，不涉及任何偏离指南的核算。经核算的温室气体排放核算方法如下：

受核查方温室气体排放总量等于固定源燃烧排放、移动源燃料燃烧排放、空调设备制冷剂逸散排放、生产制程排放以及企业净购入电量之和。受核查方排放量（E）计算如下：

$$E = E_{\text{固定源燃烧}} + E_{\text{移动源燃烧}} + E_{\text{制冷剂}} + E_{\text{生产制程}} + E_{\text{电}} \text{——公式 1}$$

其中：

E 是核算和报告年度内 CO₂ 排放总量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{固定源燃烧}}$ 是核算和报告年度内固定源燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂

$E_{\text{移动源燃烧}}$ 是核算和报告年度内移动源燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{制冷剂}}$ 是核算和报告期内空调系统运行期间的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{生产制程}}$ 是核算和报告期内生产制程期间的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{电}}$ 是核算和报告期内净购入电量的 CO₂ 排放量，tCO₂；

3.3.1 固定源燃料燃烧排放

受核查方固定源燃料燃烧产生的 CO₂、CH₄、N₂O 排放核算方法学来自“《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》（2019 修订版）第二卷第 2 章固定源燃烧”中 2.3.1.1 方法学 1。排放量主要基于分品种的燃料消耗量、燃料的排放因子、碳氧化率和 GWP 计算得到，公式如下：

$$E_{\text{固定源燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i \times OF_i \times GWP_i) \text{——公式 2}$$

$E_{\text{固定源燃烧}}$ 是核算和报告年度内固定源燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

AD_i 是核算和报告期内第 i 种固定源燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）；

EF_i 是第 i 种固定源燃料的排放因子，单位为 tCO₂/GJ（tCH₄/GJ、tN₂O/GJ）；

OF_i 是第 i 种固定源燃烧的碳氧化率，单位为%；

GWP_i 是不同种类温室气体的全球变暖潜力值。

核算和报告期内第 i 种固定源燃料的活动水平 AD_i 按计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \text{——公式 3}$$

NCV_i 是核算和报告期第 i 种固定源燃料的低位发热量。对固定或液体燃料，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 Nm³）；

FC_i 是核算和报告期内第 i 种固定源燃料的消耗量，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 Nm³）。

3.3.2 移动源燃料燃烧排放

受核查方移动源燃料燃烧产生的 CO₂、CH₄、N₂O 排放核算方法学来自“《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》第二卷第 3 章移动源燃烧”中 3.2.1.1 方法学 1。排放量主要基于分品种的燃料消耗量、燃料的排放因子、碳氧化率和 GWP 计算得到，公式如下：

$$E_{\text{移动源燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i \times OF_i \times GWP_i) \text{——公式 4}$$

$E_{\text{移动源燃烧}}$ 是核算和报告年度内移动源燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

AD_i 是核算和报告期内第 i 种移动源燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）；；

EF_i 是第 i 种移动源燃料的排放因子，单位为 tCO₂/GJ（tCH₄/GJ、tN₂O/GJ）；

OF_i 是第 *i* 种移动源燃烧的碳氧化率，单位为%；

GWP_i 是不同种类温室气体的全球变暖潜力值。

核算和报告期内第 *i* 种移动源燃料的活动水平 AD_i 按公式 3 计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \text{——公式 5}$$

NCV_i 是核算和报告期第 *i* 种移动源燃料的低位发热量。对固定或液体燃料，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 Nm³)；

FC_i 是核算和报告期内第 *i* 种移动源燃料的消耗量，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 Nm³)。

3.3.3 空调制冷剂的逸散排放

受核查方空调制冷剂的逸散排放仅涉及“寿命期间的排放（运行和维修）”，制冷剂产生的温室气体排放核算方法学来自“《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》（2019 修订版）第三卷第 7 章臭氧损耗物质氟化替代物排放”中 7.5.2.1 方法选择方法 2a—排放因子方式。排放量主要基于空调制冷剂的填充量、HFCs 年排放速率（即排放因子）和 GWP 计算得到，公式如下：

$$E_{\text{制冷剂}} = \sum_{i=1}^n (B_i \times x_i \times GWP_i) \text{——公式 6}$$

E_{制冷剂} 是核算和报告年度内空调及生产制冷设备运行期间制冷剂逸散的排放量，单位为 tCO₂；

B_i 是核算和报告期内现有 *i* 空调系统中 HFCs 的总充装量，单位为 t；

x_i 是运行期间现有 *i* 空调系统库存中 HFCs 的年排放速率（即排放因子），要考虑维修期间的平均年泄漏率和平均年排放量，无量纲；

GWP_i 是各类 HFCs 温室气体的全球变暖潜力值。

3.3.4 生产排放

受核查方生产排放产生的排放计算公式如下：

$$E_{\text{生产}} = M_{\text{二氧化碳保护气}} + M_{\text{丙烷燃烧排放}} \text{-----公式 7}$$

$M_{\text{二氧化碳保护气}}$ 二氧化碳保护气使用量，单位为 $t\text{ CO}_2$ ；

$M_{\text{丙烷燃烧排放}}$ 丙烷燃烧排放的二氧化碳。单位为 $t\text{ CO}_2$ ，计算方式为丙烷使用量*3，3 为丙烷与二氧化碳分子量比值。

3.3.5 净购入电量排放

受核查方净购入电量产生的排放计算公式如下：

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}} \text{——公式 8}$$

其中：

$E_{\text{电}}$ 是核算和报告年度内净购入电量的 CO_2 排放量，单位为 $t\text{CO}_2$ ；

$AD_{\text{电}}$ 企业的净购入使用电力，单位为 MWh ；

$EF_{\text{电}}$ 电网平均供电 CO_2 排放因子，单位为 $t\text{CO}_2/\text{MWh}$ 。

3.4 核算数据的核查

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 3-3 涉及的活动水平数据、排放因子/计算系数

排放类型	活动水平数据	排放因子/计算系数
固定源燃料燃烧	天然气消耗量	天然气燃烧排放因子
	天然气低位发热量	天然气碳氧化率
移动源燃料燃烧	柴油消耗量	柴油燃烧排放因子
	柴油低位发热量	柴油碳氧化率
	汽油消耗量	汽油燃烧排放因子
	汽油低位发热量	汽油碳氧化率
制冷剂逸散排放	空调及工业设备制冷剂填充量	制冷剂年排放速率
生产丙烷燃烧排放	丙烷使用量	丙烷与二氧化碳分子量比值
生产焊接排放	二氧化碳保护气消耗量	二氧化碳保护气消耗量
净购入电量排放	净购入电量	电网供电 CO_2 排放因子

3.4.1 活动水平数据及来源的核查

核查组对各类活动水平数据的数据单位、来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等内容进行了核查。核查组根据指南中对于活动水平和排放因子的要求，通过现场查阅被核查单位的生产记录，台账，发票等单据，确定本次核查抽样覆盖率如下：

- 1) 天然气消耗量：2023 年天然气统计月报表(100%)、2023 年无锡润华燃气公司出具的天然气用气明细（100%）；
- 2) 天然气低位发热量：使用缺省值，数据来源于中国能源统计年鉴 2021；
- 3) 汽油消耗量： 2023 年能源统计台账(100%)、2023 年汽油结算发票(100%)；
- 4) 汽油低位发热量：使用缺省值，数据来源于中国能源统计年鉴 2021；
- 5) 柴油消耗量： 2023 年能源统计台账(100%)、2023 年柴油结算发票(100%)；
- 6) 柴油低位发热量：使用缺省值，数据来源于中国能源统计年鉴 2021；
- 7) 每台空调及工业制冷设备制冷剂额定填充量：空调铭牌、企业空调数量统计表；
- 8) 焊接二氧化碳消耗量：2023 年消耗统计表（100%）；
- 9) 生产用丙烷消耗量：2023 年消耗统计表（100%）；
- 10) 净购入电量：2023 年企业电表月度抄表明细(100%)、2023 年企业电费发票(100%)。

核查组参照受核查方的年度温室气体盘查报告，对比相关的证据材料，并结合现场审核的情况，对活动水平数据的符合性进行了核查，详细核查结果如下：

活动水平数据 1：天然气消耗量

表 3-4 对天然气消耗量的核查

数据名称	天然气消耗量（FC _{天然气} ）			
单位	立方米			
数值	填报数据		核查数据	
	2023 年	6141	2023 年	6141
数据来源	《2023 年度天然气统计月报表》			
测量方法	使用天然气流量表监测计量			
测量频次	连续监测，月度形成《2023 年度天然气统计月报表》			
数据缺失处理	本报告期内无数据缺失			
抽样检查(如有)	2023 年度天然气统计月报表(100%)、2023 年无锡华润燃气公司出具的天然气用气明细（100%）			
交叉核对	核查组将数据源和《2023 年无锡华润燃气公司出具的天然气用气明细》进行了交叉核对，确认数据一致。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年盘查报告（终版）中的净购入天然气数据与核查数据一致。			

表 3-5 核查确认的天然气消耗量

开票日期	2023 年天然气消耗量（立方米）
23.1.29	410

4	1134
4	399
6	516
10	538
10	419
10	446
10	435
10	409
24.1.03	364
24.1.03	517
24.1.03	554
合计	6141

活动水平数据 2：天然气低位发热量

表 3-6 对天然气低位发热量的核查

数据名称	天然气低位发热量（NCV _{天然气} ）			
单位	GJ/10 ⁴ Nm ³			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	389.31	2023 年	389.31
数据来源	缺省值，数据来源于《中国能源统计年鉴 2021》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的天然气低位发热量数据正确。			

活动水平数据 3：汽油消耗量

表 3-7 对汽油消耗量的核查

数据名称	汽油消耗量（FC _{汽油} ）			
单位	kg			
数值	填报数据		核查数据	
	2023 年	21536.73	2023 年	21536.73
数据来源	2023 年能源统计台账获得以升（L）为单位的汽油消耗量，然后乘以汽油密度（0.7475kg/L）获得汽油消耗量的重量（kg）。汽油密度来源于《GB17930-2016 车用汽油》。			
测量方法	企业商务车按次去加油站加油，通过加油站流量计计量，企业按月进行统计。			
测量频次	按次测量，按月统计			
数据缺失处理	本报告期内无数据缺失			
抽样检查(如有)	2023 年能源统计台账(100%)			
交叉核对	受核查方每月对汽油使用情况进行统计，形成《2023 年能源统计台账》。核查组将《2023 年能源统计台账》中的汽油统计量和 2023 年汽油结算发票进行了交叉核对，确认数据一致。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的汽油消耗量与核查数据一致。			

表 3-8 核查确认的汽油消耗量

月份	汽油消耗量（单位：升）	密度（单位：kg/L）	汽油消耗量（单位：kg）
2	2611.8	0.7475	1952.32
3	5367.69		4012.35
4	3665.643		2740.07
7	5534.77		4137.24
10	8006.02		5984.50
12	3625.76		2710.26
合计	28811.68		21536.73

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

数据名称	汽油低位发热量(NCV _{汽油})			
单位	GJ/t			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	43.07	2023 年	43.07
数据来源	缺省值，数据来源于《中国能源统计年鉴 2021》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的汽油低位发热量数据正确。			

活动水平数据 5：柴油消耗量

表 3-10 对柴油消耗量的核查

数据名称	柴油消耗量（FC _{柴油} ）			
单位	kg			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	5,211.37	2023 年	5,211.37
数据来源	2023 年能源统计台账获得以升（L）为单位的柴油消耗量，然后乘以柴油密度（0.8275kg/L）获得柴油消耗量的重量（kg）。柴油密度来源于《GB19147-2016 车用柴油》。			
测量方法	企业按次购买柴油，通过加油站流量计计量。			
测量频次	企业按次测量，按月统计。			
数据缺失处理	本报告期内无数据缺失			
抽样检查(如有)	2023 年能源统计台账（100%）			
交叉核对	受核查方每月对柴油使用情况进行统计，形成《2023 年能源统计台账》。核查组将《2023 年能源统计台账》中的柴油统计量和 2023 年柴油结算发票进行了交叉核对，确认数据一致。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的柴油消耗量与核查数据一致。			

表 3-11 核查确认的柴油消耗量

月份	柴油消耗量（单位：升）	密度（单位：kg/L）	柴油消耗量（单位：kg）
2	1794.11	0.8275	1484.63

4	2437.60		2017.11
7	3653.63		3023.38
10	5740.85		4750.55
12	2986.43		2471.27
合计	16612.62		13746.94

活动水平数据 6：柴油低位发热量

表 3-12 对柴油低位发热量的核查

数据名称	柴油低位发热量(NCV _{柴油})			
单位	GJ/t			
数值	填报数据		核查数据	
	2023 年	42.652	2023 年	42.652
数据来源	缺省值，数据来源于《中国能源统计年鉴 2021》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的柴油低位发热量数据正确。			

活动水平数据 7：空调设备制冷剂填充量

表 3-13 对空调设备制冷剂填充量的核查

数据名称	空调设备制冷剂填充量(B _i)					
单位	kg					
数值（工业）	填报数据			核查数据		
	年份	制冷剂类型	填充量	年份	制冷剂类型	填充量
	2023 年	R22	5.66	2023 年	R22	5.66
		R134a	4.12		R134a	4.12
		R410A	3.42		R410A	3.42
		R1234A	0.15		R1234A	0.15
	数值（商用及办公）	R22	1960	2023 年	R22	1960
		R32	771		R32	771
		R410A	2256		R410A	2256
数据来源	每台空调设备制冷剂的额定填充量来源于空调设备铭牌，然后乘以空调设备的数量，获得各类空调设备制冷剂总填充量。空调设备数量来源于受核查方空调数量统计表。					
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年盘查报告的未识别空调制冷剂逸散排放，因此核查组开具不符合项 1。 受核查方就不符合项 1 进行了更正，核查组就更正结果确认无误，并关闭了不符合项 1。更正后，核查组核查确认企业 2023 年盘查报告（终版）中的空调制冷剂逸散排放数据与核查数据一致。					

表 3-14 核查确认的空调设备制冷剂填充量

工业					
生产设备控制箱	添加剂型号	添加剂注入量	数量	小计	合计

EA-300	R134a	0.15	1	0.15	4.12
LA-08B-H		0.21	1	0.21	
MCA_06H-07-1227		0.2	1	0.2	
MCO-25C-01F4K6R2Z-3385		0.6	1	0.6	
LA-15B-HS2		0.36	1	0.36	
LA-12Q-HS2		0.29	8	2.32	
LA-12B-Z1		0.28	1	0.28	
AKZ438-X	R410A	0.98	1	0.98	3.42
HL-3000-QG2/2		1	1	1	
AKZ321M381		0.72	2	1.44	
LA-08B-HB	R22	0.26	1	0.26	5.66
CW-50PT-06-DD/430J-3385		1.8	3	5.4	
ENC-GR500S-eco	R1234yf	0.15	1	0.15	0.15
商用及办公					
空调型号	添加剂型号	添加剂注入量	数量	小计	合计
KFR-120W/BP2SN1-D01	R410A	3	1	3	109.04
YVOH120VVEE		7.3	9	65.7	
YFOH050		1.08	7	7.56	
YFOH065		1.5	1	1.5	
YFOH035		0.78	1	0.78	
YVOH180VVEE		11	2	22	
YVOH140VVEE		8.5	1	8.5	
RFD-120W/BSN8-D01	R32	2.5	3	7.5	18.5
KFR-51W/BP		1.5	1	1.5	
KFR-72WBSN8-D01		1.55	3	4.65	
KFR-50W/BP2NB-B02		1.35	1	1.35	
FGR8.5Pd/KNh-N1(o)		1.75	2	3.5	
YFOH120	R22	2.7	9	24.3	43.4
KFR-35W/(4)		1.18	1	1.18	
KFR-35W-F117		1.27	1	1.27	
KFR-51W/C+N2		2.35	1	2.35	
KFR-72W-K350		2.55	3	7.65	
KFR-72W/2		1.95	1	1.95	
KFR-32W0		2.65	1	2.65	
KFR-51W/N+N3		2.05	1	2.05	

活动水平数据 8：生产焊接二氧化碳排放活动数据

表 3-15 对焊接消耗二氧化碳的核查

数据名称	二氧化碳消耗量(B _i)			
单位	t			
数值	排放报告数据		核实数据	
	年份	消耗量	年份	消耗量

	2023 年	8.56	2023 年	8.56
数据来源	二氧化碳气体来自销售厂家，每次运到厂区进行统计，获得焊接过程二氧化碳排放数据。			
交叉核对	二氧化碳气体采购统计台账。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年盘查报告（终版）中的二氧化碳气体使用数据与核查数据一致。			

表 3-16 核查确认的二氧化碳消耗量

月份	数量（t）
1	2.54
3	1.62
4	0.5
6	2.2
8	1.5
11	0.16
12	0.04
合计	8.56

活动水平数据 9：生产丙烷排放活动数据

表 3-17 对消耗丙烷的核查

数据名称	丙烷消耗量(B _i)			
单位	t			
数值	排放报告数据		核实数据	
	年份	消耗量	年份	消耗量
	2023 年	4.26	2023 年	4.26
数据来源	丙烷气体来自销售厂家，每次运到厂区进行统计，获得焊接过程丙烷排放数据。			
交叉核对	丙烷气体采购统计台账。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年盘查报告（终版）中的丙烷消耗数据与核查数据一致。			

表 3-18 核查确认的丙烷消耗量

月份	数量（t）
10	3.1
11	0.5
12	0.66
合计	4.26

活动水平数据 10：净购入电量

表 3-19 对净购入电量的核查

数据名称	净购入电量（AD _电 ）			
单位	kWh			
数值	填报数据		核查数据	
	2023 年	1044298（电网电）	2023 年	1044298（电网电）
		697746.4（光伏电）		697746.4（光伏电）
数据来源	2023 年企业电表月度抄表明细			
测量方法	使用电表监测计量			
测量频次	连续监测			
数据缺失处理	本报告期内无数据缺失			
抽样检查(如有)	2023 年企业电表月度抄表明细（100%）。			
交叉核对	核查组将 2023 年企业电表月度抄表明细中的电量消耗量与 2023 年企业电费发票进行了交叉核对，确认数据一致。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的电力消耗数据与核查数据一致。			

表 3-20 核查确认的净购入电量

月份	净购入电量 (kWh)	光伏电量 (kWh)
1	64630	39304
2	96882	43483.2
3	81593	60050.4
4	75794	60860.4
5	75998	60913
6	88053	66783.9
7	108557	81491.9
8	98046	79353.6
9	84445	51819.2
10	57129	52301.6
11	81321	55252.8
12	131850	46132.4
合计	1044298	697746.4

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, 对盘查报告中的每一个排放因子和计算系数的数据单位、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, 具体核查结果如下:

排放因子和计算系数 1: 天然气燃烧排放因子

表 3-21 对天然气燃烧排放因子的核查

数据名称	天然气燃烧排放因子(EF _{天然气})
------	-------------------------------

单位	kg/TJ
数值	天然气燃烧 CO ₂ 排放因子：56100 天然气燃烧 CH ₄ 排放因子：1 天然气燃烧 N ₂ O 排放因子：0.1
来源	缺省值，数据来源于《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的天然气燃烧排放因子数据正确。

排放因子和计算系数 2：天然气碳氧化率

表 3-22 对天然气碳氧化率的核查

数据名称	天然气碳氧化率(OF _{天然气})			
单位	-			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	0.99	2023 年	0.99
数据来源	缺省值，数据来源于《省级温室气体清单编制指南（试行）》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的天然气碳氧化率数据正确。			

排放因子和计算系数 3：汽油燃烧排放因子

表 3-23 对汽油燃烧排放因子的核查

数据名称	汽油燃烧排放因子(EF _{汽油})			
单位	kg/TJ			
数值	汽油燃烧 CO ₂ 排放因子：69300 汽油燃烧 CH ₄ 排放因子：3.8 汽油燃烧 N ₂ O 排放因子：5.7			
来源	缺省值，数据来源于《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的汽油燃烧排放因子数据正确。			

排放因子和计算系数 4：汽油碳氧化率

表 3-24 对汽油碳氧化率的核查

数据名称	汽油碳氧化率(OF _{汽油})			
单位	-			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	0.98	2023 年	0.98
数据来源	缺省值，数据来源于《省级温室气体清单编制指南（试行）》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的汽油碳氧化率数据正确。			

排放因子和计算系数 5：柴油燃烧排放因子

表 3-25 对柴油燃烧排放因子的核查

数据名称	柴油燃烧排放因子(EF _{柴油})
单位	kg/TJ
数值	柴油燃烧 CO ₂ 排放因子: 74100 柴油燃烧 CH ₄ 排放因子: 3.9 柴油燃烧 N ₂ O 排放因子: 3.9
数据来源	缺省值, 数据来源于《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查终版报告中的柴油燃烧排放因子数据正确。

排放因子和计算系数 6: 柴油碳氧化率

表 3-26 对柴油碳氧化率的核查

数据名称	柴油碳氧化率(OF _{柴油})			
单位	-			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	0.98	2023 年	0.98
数据来源	缺省值, 数据来源于《省级温室气体清单编制指南(试行)》			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的柴油碳氧化率数据正确。			

排放因子和计算系数 7: 制冷剂年排放速率

表 3-27 对空调设备制冷剂年排放速率的核查

数据名称	制冷剂年排放速率(x _i)			
单位	-			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	商用空调/5.5%	2023 年	商用空调/5.5%
		工业空调/8.5%		工业空调/8.5%
数据来源	缺省值，数据来源于“《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》第三卷第 7 章：臭氧损耗物质氟化替代物排放”中的表 7.9。			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查终版报告中的空调及生产制冷设备制冷剂年排放速率数据正确。			

排放因子和计算系数 8: 电力排放因子

表 3-28 对电网供电排放因子的核查

数据名称	电网供电排放因子(EF _电)			
单位	tCO ₂ /MWh			
数值	填报数据		核实数据	
	2023 年	0.5703	2023 年	0.5703
数据来源	缺省值, 数据来源于中国生态环境部官方网站: 关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知 (mee.gov.cn)			
核查结论	核查组核查确认企业 2023 年度盘查报告中的电网供电排放因子数据正确。			

3.4.3 排放量的核查

核查组通过重复计算、公式验证、与年度能源统计报表进行比较等方式对受核查方盘查报告中的排放量的核算结果进行了核查。经核查，受核查方盘查报告中排放量的计算公式正确，排放量的累加正确、排放量的计算可再现、排放量的计算结果正确。

受核查方 2023 年度温室气体排放量计算如下所示：

表 3-29 固定源燃料燃烧 CO₂ 排放量计算表

燃料种类	核证活动水平数据		核证排放因子		CO ₂ 全球变暖潜力值	排放量 (tCO ₂)
	消耗量 (Nm ³)	低位发热量 (MJ/m ³)	CO ₂ 排放因子 (kgCO ₂ /TJ)	碳氧化率		
	FC	NCV	EF	OF	GWP _C O ₂	FC*NCV*EF*OF*GWP _C O ₂ /1000000
天然气	6141	38.931	56100	99%	1	13.28

表 3-30 固定源燃料燃烧 CH₄ 排放量计算表

燃料种类	核证活动水平数据		核证排放因子		CH ₄ 全球变暖潜力值	排放量 (tCO ₂)
	消耗量(t, kg, Nm ³)	低位发热量 (MJ/kg, MJ/m ³)	CH ₄ 排放因子 (kgCH ₄ /TJ)			
	FC	NCV	EF		GWP _{CH₄}	FC*NCV/1000*EF*/100*GWP _{CH₄} /1000000
天然气	6141	38.931	1.0		27.9	0.01

表 3-31 固定源燃料燃烧 N₂O 排放量计算表

燃料种类	核证活动水平数据		核证排放因子		N ₂ O 全球变暖潜力值	排放量 (tCO ₂)
	消耗量(t, kg, Nm ³)	低位发热量 (MJ/kg, MJ/m ³)	N ₂ O 排放因子 (kgN ₂ O/TJ)			
	FC	NCV	EF		GWP _{N₂O}	FC*NCV/1000*EF*/100*GWP _{N₂O} /1000000
天然气	6141	38.931	0.1		273	0.01

表 3-32 移动源燃料燃烧 CO₂ 排放量计算表

燃料	核证活动水平数据	核证排放因子	CO ₂ 全球变	排放量 (tCO ₂)
----	----------	--------	---------------------	-------------------------

种类	消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	CO ₂ 排放因子 (kgCO ₂ /TJ)	碳氧化率	暖潜力值	
	FC	NCV	EF	OF	GWP _{CO2}	$\frac{FC \cdot NCV}{1000} \cdot \frac{EF}{1000} \cdot OF \cdot GWP_{CO2}$
柴油	13.75	42.652	74100	98%	1	42.58
汽油	21.54	43.0700	69300	98%	1	63.00

表 3-33 移动源燃料燃烧 CH₄ 排放量计算表

燃料种类	核证活动水平数据		核证排放因子	CH ₄ 全球变暖潜力值	排放量 (tCO ₂)
	消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	CH ₄ 排放因子 (kgCO ₂ /TJ)		
	FC	NCV	EF	GWP _{CH4}	$\frac{FC \cdot NCV}{1000} \cdot \frac{EF}{1000} \cdot GWP_{CH4}$
柴油	13.75	42.652	3.9	27.9	0.0638
汽油	21.54	43.0700	3.8	27.9	0.0983

表 3-34 移动源燃料燃烧 N₂O 排放量计算表

燃料种类	核证活动水平数据		核证排放因子	N ₂ O 全球变暖潜力值	排放量 (tCO ₂)
	消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	N ₂ O 排放因子 (kgN ₂ O/TJ)		
	FC	NCV	EF	GWP _{N2O}	$\frac{FC \cdot NCV}{1000} \cdot \frac{EF}{1000} \cdot GWP_{N2O}$
柴油	13.75	42.652	3.9	273	0.6243
汽油	21.54	43.0700	5.7	273	1.4434

表 3-35 空调制冷剂排放计算表

空调制冷剂排放量计算						
空调类型	制冷剂填充总量 (kg)	制冷剂年排放速率	制冷剂类型	运行时间 (年)	GWP	排放量 (tCO ₂)
工业	5.66	8.5%	R22	1	1960	0.94
	4.12	8.5%	R134a	1	1530	0.54
	3.42	8.5%	R410A	1	2256	0.66

	0.15	8.5%	R1234A	1	0.501	0.0000064
商用及办公	43.4	5.50%	R22	1	1960	4.68
	18.5	5.50%	R32	1	771	0.78
	109.04	5.50%	R410A	1	2256	13.53
合计排放量						21.13

表 3-36 制程排放量计算计算表

生产排放量计算			
类型	使用量 (t)	系数	排放量(tCO ₂)
二氧化碳	8.56	1	8.56
丙烷	4.26	3	12.78
合计排放量			21.34

表 3-34 净购入电力排放计算表

名称	净购入电量 (MWh)	电网供电排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量(tCO ₂)
	AD	EF	AD*EF
净购入电量	1044.3	0.5703	595.56

表 3-35 受核查企业排放汇总表\

类别	排放类型	核证量 (tCO ₂)	核证量合计 (tCO ₂)
类别 1: 直接 GHG 排放和清除	固定源燃料燃烧排放	13.29	163.56
	移动源燃料燃烧排放	107.80	
	空调制冷剂排放	21.13	
	二氧化碳焊接	8.56	
	丙烷使用	12.78	
类别 2: 输入能源间接排放	净购入电量排放	595.56	595.56
类别 3: 运输产生的间接排放	本次核查不涉及	/	/
类别 4: 源自组织使用的产品的间接 GHG 排放	本次核查不涉及	/	/
类别 5: 与使用组织的产品相关的间接 GHG 排放	本次核查不涉及	/	/
类别 6: 源自其他排放源的间接	本次核查不涉及	/	/

GHG 排放。			
温室气体排放总量			759.12

综上所述，通过重现验算，核查组确认盘查报告中排放量数据真实、完整、正确，符合指南的要求。

3.5 质量保证和文件存档的核查

通过文件审核以及现场访谈，核查组确认受核查方的温室气体排放核算和报告工作由管理代表负责，并指定了专门人员进行温室气体排放核算和报告工作。核查组确认受核查方的能源管理工作基本良好，能源统计台账完整规范。

3.6 其他核查发现

3.6.1 不确定性分析的核查

核查组依据《温室气体议定书关于温室气体清单不确定性评估和计算统计参数不确定性的指导意见》对受核查方 2023 年的温室气体数据不确定性评估进行了核查，核查组经核查确认，受核查方 2023 年的温室气体数据不确定性的评估过程及结果正确、完整，符合《温室气体议定书关于温室气体清单不确定性评估和计算统计参数不确定性的指导意见》的要求。详细核查结果如下：

1) 活动数据按照采集类别分为三类，并分别赋予 1、3、6 的分值。如下表所示：

表 3-36 活动数据采集类别和对应等级

活动数据类型	等级
1 自动连续测量	6
2 定期测量（含抄表）/铭牌资料	3
3 自行推估	1

2023 年受核查方温室气体排放源活动数据赋值如下表所示：

表 3-37 活动数据等级赋值

编号	设施/设备	排放源	活动数据类别	活动数据等级
1	食堂灶头、加热设备	天然气	1 自动连续测量	6
2	货车	柴油	2.定期量测(含抄表)	3
3	商务车	汽油	2.定期量测(含抄表)	3
4	空调等制冷设备	R410a、R134a、R22、R32	2.定期量测(含抄表)	3

5	焊接保护气	二氧化碳	2.定期量测(含抄表)	3
6	丙烷	丙烷燃烧	2.定期量测(含抄表)	3
7	用电	外购电力	1 自动连续测量	6

2) 排放系数类别和等级按照采集来源分为六类, 并分别赋予 1、2、3、4、5、6 的分值。如下表所示: :

表 3-38 排放系数类别和对应等级

系数类别	排放系数类别赋值	排放系数等级
(1)量测/质能平衡所得系数	1	6
(2)同制程/设备经验系数	2	5
(3)制造厂提供系数	3	4
(4)区域排放系数	4	3
(5)国家排放系数	5	2
(6)国际排放系数	6	1

注: 排放系数类别数字越小表示精确度越高, 排放系数等级分值代表数据的精确度, 分值越大越精确。

2023 年受核查方温室气体排放源排放系数赋值如下表所示:

表 3-39 排放系数等级赋值

编号	设备	活动数据名称	排放系数类别	排放系数数据等级
1	食堂灶头、加热设备	天然气	6	1
2	货车	柴油	6	1
3	商务车	汽油	6	1
4	空调等制冷设备	R410a、R134a、R22、R32	6	1
5	焊接保护气	二氧化碳	1	6
6	丙烷	丙烷燃烧	1	6
7	用电	外购电力	5	2

3) 仪器校正等级类别分为三类, 并分别赋予 1、3、6 的分值。如下表所示:

表 3-39 仪器校正类别及对应等级

仪器校正等级	
1.没有相关规定要求执行	1
2.没有规定执行,但数据被认可或有规定执行但数据不符合要求	3
3.按规定执行, 数据符合要求	6

2023 年受核查方温室气体排放源仪器校正赋值如下表所示:

表 3-40 仪器校正等级赋值

编号	设备	活动数据名称	仪器校验类别	仪器校正等级
1	食堂灶头、加热设备	天然气	3.按规定执行，数据符合要求	6
2	货车	柴油	3.按规定执行，数据符合要求	6
3	商务车	汽油	3.按规定执行，数据符合要求	6
4	空调等制冷设备	R410a、R134a、R22、R32	2.没有规定执行，但数据被认可或有规定执行但数据不符合要求	3
5	焊接保护气	二氧化碳	3.按规定执行，数据符合要求	6
6	丙烷	丙烷燃烧	3.按规定执行，数据符合要求	6
7	用电	外购电力	3.按规定执行，数据符合要求	6

4) 2023 年受核查方排放源整体数据不确定性评估:

表 3-41 整体数据不确定性等级划分

分级	整体数据等级得分	说明
第一级	≥ 5.0	不确定性极低，数据质量极佳
第二级	$< 5.0, \geq 4.0$	不确定性低，数据质量佳
第三级	$< 4.0, \geq 3.0$	不确定性略高，数据质量较差
第四级	$< 3.0, \geq 2.0$	不确定性高，数据质量差
第五级	< 2.0	不确定性偏高，数据质量不佳

2023 年受核查方排放源整体数据不确定性评估结果如下表所示:

表 3-42 2023 年受核查方排放源整体数据不确定性评估结果

序号	设施/设备	排放源	活动数据等级	排放系数等级	仪器校正等级	整体数据平均得分	整体数据等级	排放量 (tCO ₂ e)	排放量占比	加权平均得分
1	食堂灶头、加热设备	天然气	6	1	6	4.33	3	13.29	1.75%	0.0759
2	货车	柴油	3	1	6	3.33	3	43.27	5.70%	0.1900
3	商务车	汽油	3	1	6	3.33	3	64.54	8.50%	0.2834
4	空调等制冷设备	R410a、R134a、R22、R32	3	1	3	2.33	4	21.13	2.78%	0.0649
5	焊接保护气	二氧化碳	3	6	6	5.00	1	8.56	1.13%	0.0564
6	丙烷	丙烷燃	3	6	6	5.00	1	12.78	1.68%	0.0842

		烧								
7	用电	外购电 力	6	2	6	4.67	2	595.56	78.45%	3.6612
加总								759.12	100.00%	4.4159
加权平均得分总计			4.4159							
加权平均得分数据等级			第二级							

3.6.2 基准年选择以及基准年量化的核查

通过文件审核以及现场访谈,核查组确认受核查方 2023 年及此前没有选定基准年以及基准年的量化。所有本次核查不涉及受核查基准年选择以及基准年量化的核查。同时,核查组建议受核查方将 2023 年度作为基准年。

4 核查结论

4.1 盘查报告与核算指南的符合性

经核查确认，江苏双友智能装备科技股份有限公司 2023 年度盘查报告（终版）中的企业基本情况、核算边界、核算方法、活动水平数据、排放因子数据、不确定性分析以及温室气体核算和报告符合《ISO14064-1:2018:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南》、《ISO14064-3:2019：对温室气体声明审定和核查的规范及指南》和《2016 年 IPCC 国家温室气体清单指南》的相关要求。

4.2 排放量声明

经核查确认，江苏双友智能装备科技股份有限公司组织层面温室气体排放量的陈述没有发现实质性偏差，公正地表达了温室气体的数据和信息。江苏双友智能装备科技股份有限公司 2023 年度按照核算方法和报告指南核算的企业组织层面温室气体排放总量及各范围排放如下：

表 4-1 2023 年度受核查方温室气体排总量汇总

类别	排放类型	核证量（tCO ₂ ）	核证量合计（tCO ₂ ）
类别 1: 直接 GHG 排放和清除	固定源燃料燃烧排放	13.29	163.56
	移动源燃料燃烧排放	107.80	
	空调制冷剂排放	21.13	
	二氧化碳焊接	8.56	
	丙烷使用	12.78	
类别 2: 输入能源间接排放	净购入电量排放	595.56	595.56
类别 3: 运输产生的间接排放	本次核查不涉及	/	/
类别 4: 源自组织使用的产品的间接 GHG 排放	本次核查不涉及	/	/
类别 5: 与使用组织的产品相关的间接 GHG 排放	本次核查不涉及	/	/
类别 6: 源自其他排放源的间接	本次核查不涉及	/	/

GHG 排放。			
温室气体排放总量			759.12

5 附件

附件 1：不符合清单

序号	不符合描述	不符合项依据标准/条款	受核查方原因分析及整改措施	核查结论
1	2023 年盘查报告中未识别出空调制冷剂逸散排放；	ISO14064-1:2018 中第 6.1 条款	受核查方针对空调制冷剂逸散的排放修改了盘查报告（初版），同时提供了空调室外机铭牌和空调数量统计的支撑性证据文件。	核查组核查确认，受核查方温室气体盘查报告（终稿）中已纳入空调制冷剂逸散排放，且活动水平数据、排放因子准确，空调制冷剂逸散的核算过程和核算结果正确。核查组认为符合要求，因此关闭了该不符合项。

附件 2：支持性文件清单

序号	文件名称
/1/	江苏双友智能装备科技股份有限公司2023年盘查报告（终版）
/2/	江苏双友智能装备科技股份有限公司营业执照
/3/	组织架构图
/4/	企业简介
/5/	企业厂区平面布置图
/6/	企业二氧化碳保护气、丙烷气体台账
/7/	产品工艺流程图
/8/	2023年能源统计台账
/9/	2023年汽油结算发票
/10/	2023年柴油结算发票
/11/	企业空调铭牌
/12/	企业空调数量统计表
/13/	2023年企业电表月度抄表明细
/14/	2023年企业电费发票