

编号：20230712

江西赣电电气有限公司 2022 年度 温室气体排放核查报告

核查机构名称（盖章）：江西抚州东华理工能源与环境研究院

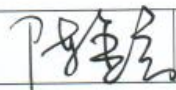
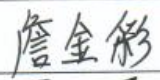
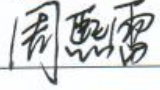
核查报告签发日期：2023 年 7 月 23 日



重点排放单位信息表

重点排放单位名称	江西赣电电气有限公司	地址	江西省抚州市崇仁工业园 C 区
联系人	杨强	联系方式	13979449929
重点排放单位所属行业领域	电气机械和器材制造业		
重点排放单位是否为独立法人	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	/		
温室气体排放报告（最终）版本/日期	终版/2023 年 7 月 23 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（tCO ₂ e）		
初始报告的排放量	/		
经核查后的排放量	334.35		
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因	企业未提供初始排放报告		
<p>核查结论：基于文件评审和现场访问，江西抚州东华理工能源与环境研究院确认：</p> <p>1、江西赣电电气有限公司 2022 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；</p> <p>2、江西赣电电气有限公司 2022 年度企业法人边界温室气体的排放量为</p>			
年度		2022	
化石燃料燃烧排放（t CO ₂ ）		0	
净购入电力排放量（tCO ₂ ）		334.35	
总排放量（t CO ₂ ）		334.35	
单位产值排放量（t CO ₂ /万元）		0.009	
<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 style="text-align: center;">江西赣电电气有限公司 2022 年度的核查过程中无未覆盖的问题。</p>			



核查组长	陈金堂	签名: 	日期: 2023年7月20日
核查组成员	舒禄林、刘威、李芸		
技术复核人	詹金彩	签名: 	日期: 2023年7月22日
批准人	周熙雷	签名: 	日期: 2023年7月23日

目 录

1. 概述	1
1.1 核查目的	1
1.2 核查范围	1
2. 核查过程和方法	2
2.1 核查组安排	2
2.2 文件评审	3
2.3 现场核查	3
2.4 核查报告编写及内部技术评审	5
3. 核查发现	5
3.1 重点排放单位基本情况的核查	5
3.1.2 能源管理现状及计量器具配备情况	7
3.1.4 受核查方主要用能设备和排放设施情况	15
3.2 核算边界的核查	17
3.2.1 企业边界	17
3.2.2 排放源和气体种类	18
3.3 核算方法的核查	18
3.4 核算数据的核查	27
3.4.1 活动数据及来源的核查	27
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查	28
3.4.3 法人边界排放量的核查	29
3.5 质量保证和文件存档的核查	30
3.6 其他核查发现	31
4. 核查结论	31
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

根据生态环境部《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》的要求，为有效实施碳配额发放和实施碳交易提供可靠的数据质量保证，江西抚州东华理工能源与环境研究院（核查机构名称）受江西赣电电气有限公司委托，对江西赣电电气有限公司（以下简称“受核查方”）2022 年度的温室气体排放报告和监测计划进行核查。

此次核查目的包括：

- 1) 企业是否按照核算指南的要求报告其温室气体排放；
- 2) 温室气体排放量的计算是否准确、可信；
- 3) 数据的监测是否符合监测计划的要求；

1.2 核查范围

本次核查范围包括：

- 受核查方 2022 年度在企业边界内的二氧化碳排放，主要是江西赣电电气有限公司，即江西省抚州市崇仁工业园 C 区厂址内燃料燃烧产生的 CO₂ 排放、设备耗电产生的间接 CO₂ 排放。

1.3 核查准则

根据《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》，为了确保真实

公正获取受核查方的碳排放信息，此次核查工作在开展工作时，江西抚州东华理工能源与环境研究院遵守下列原则：

(1) 客观独立

核查组独立于被核查企业，避免利益冲突，在核查活动中保持客观、独立。

(2) 公平公正

核查组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

核查组在核查工作中诚信、正直，遵守职业道德，履行保密义务。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办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 17 号）
- 《生态环境部关于做好 2022 年度碳排放报告与核查及排放监测计划制定工作的通知》
- 《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）》
- 国家、地方或行业标准

2. 核查过程和方法

2.1 核查组安排

根据江西抚州东华理工能源与环境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 核查组成员表

序号	姓名	职务	职责分工
1	陈金堂	组长	识别企业边界，明确排放源；进行计算边界内产生的温室气体排放量；撰写核查报告
2	詹金彩、舒禄林、刘威、李芸	组员	收集能耗数据资料和设备清单，如月报、原始的化验单据、发票等

2.2 文件评审

受核查方未提供《2022 年度温室气体排放报告》，核查组于 2023 年 7 月 17 日上午进入现场对企业进行了初步的文审，包括企业简介、工艺流程、组织机构、能源统计报表等。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。不符合及整改情况见本报告附件 1 “不符合清单”。

受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告附件 2 “支持性文件清单”。

2.3 现场核查

核查组成员于 2023 年 7 月 17 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并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。

表 2-2 现场访问内容

时间	对象	部门	职务	访谈内容
2022 年 8 月 20 日	杨强	技术部	技术总监	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 首次会议：介绍核查目的、范围、准则、方法以及程序等。 ➤ 受核查方基本信息：单位简介、组织机构、主要的工艺流程、能源结构、能源管理现状。 ➤ 排放源，外购/输出的能源量，年度实际消耗的各类型能源的总量，确定核算方法、数据的符合性。 ➤ 测量设备检验、校验频率的证据。 ➤ 能源统计报表、能源利用状况报告、能源消耗统计台账、能源消耗日志、月报能源统计报表和缴费发票/收据等能源消耗数据记录情况。 ➤ 现场巡视了解工艺流程，查看主要耗能设备设施情况，了解并查看各种能源用途，了解并查看生产过程温室气体排放，确定排放源分类。巡查过程中，对排放源/重点设备进行拍照记录。 ➤ 确定企业 CO₂排放的场所边界、设施边界，核实企业每个排放设施的名称型号及物理位置。 ➤ 质量保证和文件存档制度及执行情况。 ➤ 温室排放计算输入数据的交叉核对，排放量的计算验证。 ➤ 节能减排措施实施情况。 ➤ 能源审计执行情况。 <p>末次会议：核查过程及整改情况，宣布初步的核查结论。</p>
	陈国良	办公室	主任	
	陈文革	生产部	经理	
	张俊坚	供应部	经理	
	张俊祥	技术部	经理	

2.4 核查报告编写及内部技术评审

现场访问后，江西抚州东华理工能源与环境研究院核查组于 2023 年 7 月 20 日完成核查报告。根据江西抚州东华理工能源与环境研究院内部管理程序，本核查报告在提交给核查委托方前经过了江西抚州东华理工能源与环境研究院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江西抚州东华理工能源与环境研究院工作程序执行。

3. 核查发现

3.1 重点排放单位基本情况的核查

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、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：

1) 受核查方简介

- 受核查方名称：江西赣电电气有限公司
- 单位性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
- 所属行业领域：电气机械和器材制造业
- 统一社会信用代码：913610247057947441
- 法定代表人：张爱民
- 排放报告联系人：陈国良
- 地理位置：江西省抚州市崇仁工业园 C 区
- 成立时间：2000 年 04 月 28 日

经营范围：为变压器、互感器、箱式变电站、高低压成套开关设备、配电箱、JP柜、电抗器、放电线圈、高压电能表、断路器、预付费装置、三相不平衡调节装置、高低压计量箱生产、销售；变压器、互感器、开关修理及原材料销售；电力设备销售；输变电工程；机电工程；照明工程；铁路电气化工程；电力承装承修承试工程；技术咨询与技术服务；对外贸易（涉及许可证、资质证或者其他批准文件经营项目除外）。（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）。

- 在岗职工人数：190 人
- 固定资产合计：3645.89 万元
- 工业总产值：36361.09 万元

2) 受核查方组织机构如下图所示：

江西赣电电气有限公司组织机构图

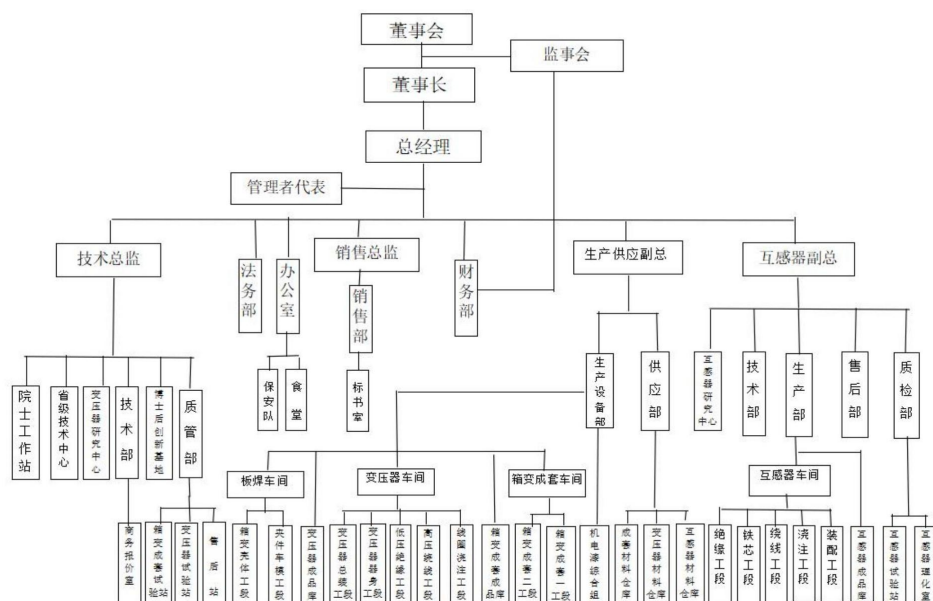


图 3-1 受核查方组织结构图

3.1.2 能源管理现状及计量器具配备情况

通过评审受核查方提供的温室气体排放报告、主要耗能设备清单、能源消耗统计记录、能源管理部门及岗位职责、数据监测记录和保存的规章制度、能源统计报表、计量器具一览表等文件，以及对受核查方管理人员进行现场访谈，核查组确认受核查方能源管理及计量器具配备相关信息如下：

能源管理部门：技术部

能源消耗种类：电力

能源计量统计报告情况：受核查方机动部统计每月耗电量，最终形成《2022年生产用电一览表》。

计量器具配置与管理：能源计量器具设备的配备和管理符合《企业能源计量器具配备和管理要求（GB/T 21367-2008）》中的相关要求。

测量设备检测情况：一级、二级计量设备（装置）委托有资质的单位检测校验。

表 3-1 能源计量器具一览表

序号	名称	型号	规格	校核频次	安装地点
1	电表	DTSD 1352-C型	3*100, 3*1.5(6)	1年	全厂
2	电表	DT862-4型	3*220/380, 3*1.5(6)	1年	1#厂房
3	电表	DT862-4型	3*220/380, 3*1.5(6)	1年	2#厂房
4	电表	DT862-4型	3*220/380, 3*1.5(6)	1年	3#厂房
5	电表	DT862-4型	3*220/380, 3*1.5(6)	1年	4#厂房

6	电表	DT862-4 型	3*220/380, 3*1.5(6)	1 年	办公生活
---	----	-----------	---------------------	-----	------

3.1.3 受核查方工艺流程及产品

企业主要生产干式变压器、油浸式变压器、箱式变压器以及高低压开关柜四大类型产品，各类型产品型号繁多，但生产工艺基本相同。主要生产工艺包括线圈的加工浇注、外购绝缘材料/标准件的加工、变压器的装配以及箱体的制作四道主要工序。干式变压器通过浇注环氧树脂填充物作为主要构件绝缘材料，油浸式变压器则是将主要构件置于密封液压油箱中，箱式变压器则是将制作好的干式或油浸是变压器与其他电器配件装置于制作的箱体中，为体式变电设备。高低压开关柜则是将电器元件、标准件及外协件、外购件装配于箱体中，通过母线和配接线连为一体的电器设备。

钢材、铜材、铝材等原材料按设计要求在机械加工制作成绕阻、变压器零部件、箱柜等变压器零件，然后在变压器总装车间进行装配、实验制成合格产品。各类型产品生产工艺流程如下：

(1) 干式变压器生产工艺

铜材、钢材等通过加工成变压器零件，绕圈（绕阻）并通过浇注树脂等制成变压器零件，然后在总装车间进行接线、装配成各型号干式变压器，装配的绝缘材料、标准件均由外购并通过加工，生产工艺流程具体见图 3-2。

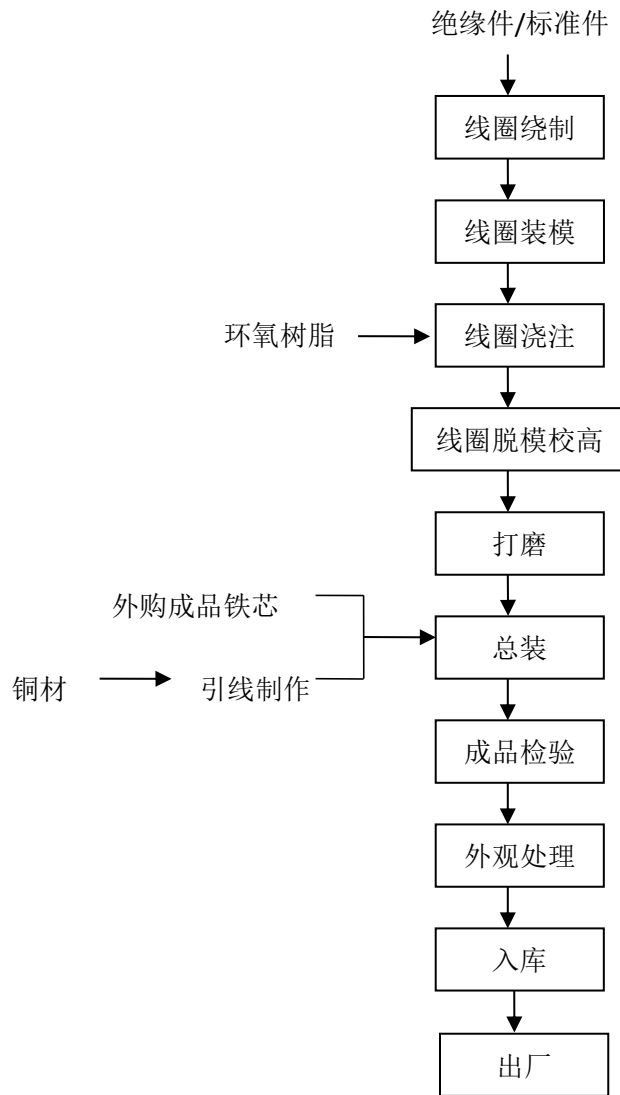


图 3-2 干式变压器生产工艺流程图

(2) 工艺说明

1) 线圈绕制：按图纸的要求制作加工夹具、模具，将线材根据要求绕制成高、低压线圈，控制达到规定的尺寸、匝数，以保持绝缘完好并达到工艺要求；

2) 高压浇注：通过将线圈安装在浇注模具中，在真空浇注罐中抽取真空，在真空状态中将调配好的树脂浇注到安装线圈的模具中，并进行干燥，整个过程要按照工艺规定的要求时间、温度、真空度来进

行浇注、补料、干燥定型；

3) 打磨：变压器线圈浇注固化后，需要用锯端圈机切端面并用手提砂轮机打磨光；

4) 总装：将外购成品铁芯、线圈等变压器核心零件组装，引线、开关、绝缘材料等安装连接完成，形成干式变压器成品；

5) 成品检验：检测、校验线圈的外观尺寸有无明显的气孔、裂纹、不光滑等外在质量问题；检测线圈的电阻并进行匹配成一组，保证线圈电阻平衡率；

6) 入库出厂：产品检验合格后即可进行包装入库，包装出厂时根据用户要求决定是否安装外罩（外罩一般为铝合金或铁制）。

(2) 油浸式变压器生产工艺

油浸式变压器生产工艺按要求制作加工线圈、绝缘材料等，线圈制作加工则不需要进行浇注树脂，而是浸在变压器油中，高低压线圈浸漆干燥后与铁芯、油箱及其他零部件进行装配、注变压器油。具体生产工艺流程见图 3-3。

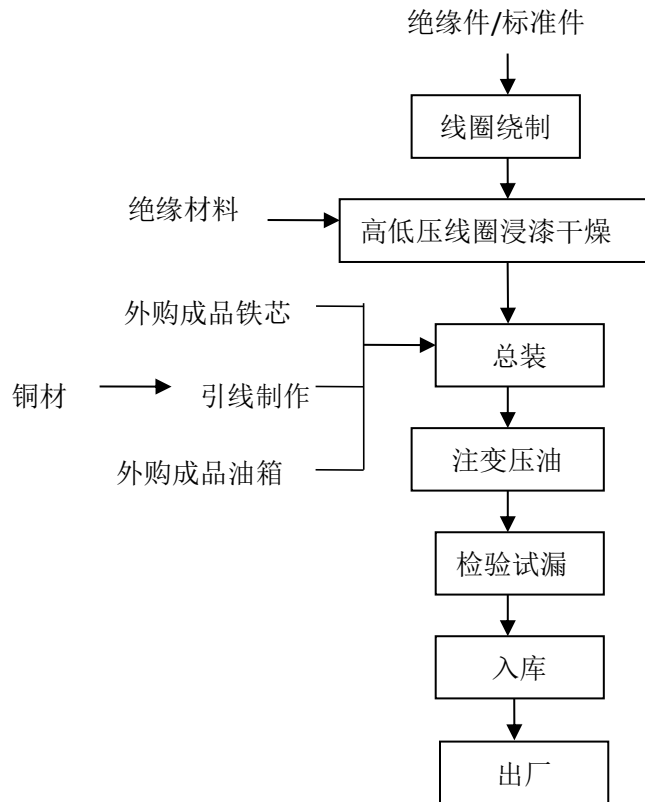


图 3-3 油浸式变压器生产工艺流程

工艺流程说明：

1) 绕线：按图纸的要求制作加工夹具、模具，将线材根据要求绕制成高、低压线圈，控制达到规定的尺寸、匝数，以保持绝缘完好并达到工艺要求；

2) 焊接：焊接引线连接线圈出线头保证引线牢固不松脱；使用磷铜焊条进行焊接，去除毛刺和碳化物后进行包扎保证绝缘性能，器身装配制成半成品；

3) 器身干燥：对半成品进行干燥，使之达到规定的工艺要求和状态，将半成品中的水份去除，提高绝缘能力；将半成品放入真空干燥罐中，抽取真空后按工艺要求进行操作，主要控制真空度、干燥温度、时间；

4) 油箱总装：将半成品和装变压油箱体进行组装，铁芯、线圈等变压器核心零件装入油箱，引线、开关、绝缘材料等安装连接完成，形成油浸式变压器成品；

5) 试验：成品试漏是检查装配后油箱和部件安装完成后密封是否有渗漏，用气压表注入气压后观察是否渗漏油；检验合格后注油密封；

6) 出厂：检验油箱的密封性，检测线圈的电阻并进行匹配成一组，保证线圈电阻平衡率；产品检验合格后即可进行包装入库。

(3) 箱变类产品生产工艺

箱变类产品主要为箱式变压器和高低压成套开关柜，美式箱变体积较小，负荷能力较低，供电可靠性较低；欧式箱变体积较大，负荷能力高，供电可靠性强，相当于小型变电站。箱式变压器主要的构件为变压器，采用本企业生产的干式变压器或油浸变压器，外购断路器、熔断器、互感器等电气组件，组装进制作好的箱体中即为箱式变压器，具体生产工艺流程见图 3-4。

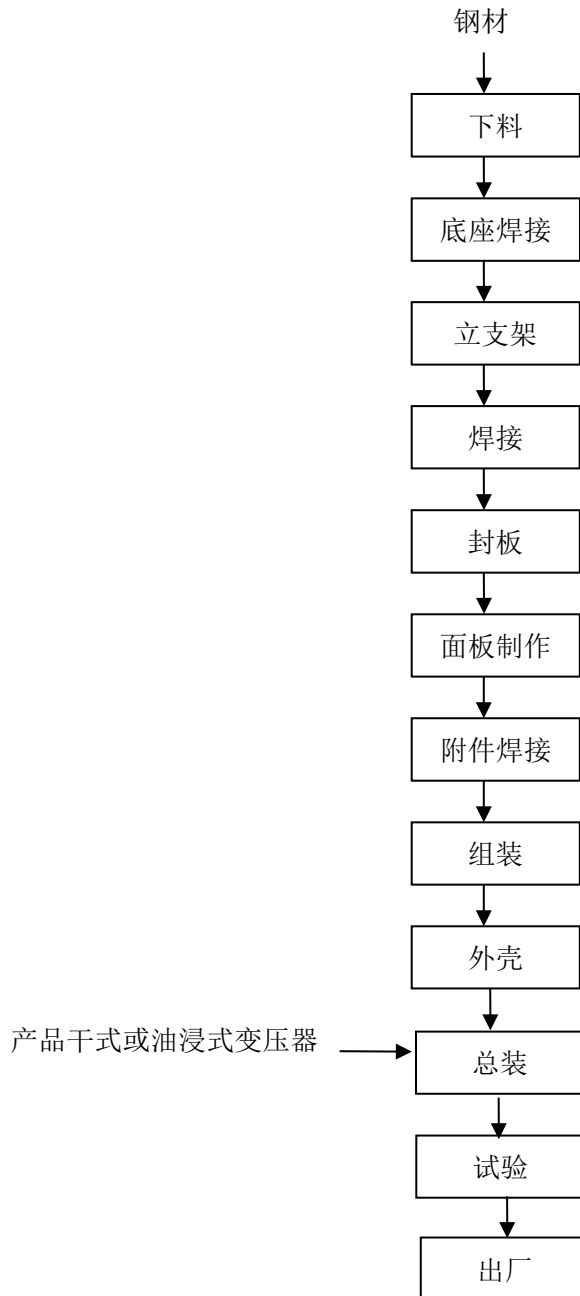


图 3-4 箱变类产品生产工艺流程图

工艺流程说明：

1) 采用本企业生产的干式变压器或油浸式变压器；箱体外壳采用镀铝锌钢板制作，框架采用标准集装箱材料及制作工艺，具有良好的防腐性能；外购断路器、熔断器、互感器等电气组件进行装配，制作高/低压引线将变压器及各电气组件连接；组装完成后进行试验、监测，

合格品箱体外协喷漆入库；

2) 欧式箱式变压器：制作包括高压室、变压器室、低压室；高压室就是电源侧，一般是 35 千伏或者 10 千伏进线，包括高压母排、断路器或者熔断器、电压互感器、避雷器等；变压器室里的设备为变压器（干式或油浸式），是箱变的主要设备；低压室里面有低压母排、低压断路器、计量装置、避雷器等，从低压母排上引出线路对用户供电；

3) 美式箱式变压器：也称为组合式变压器，将变压器（干式或油浸式）、高压受电部分的负荷开关及保护装置、低压配电装置、低压计量系统和无功补偿装置组合在一起的成套变配电设备。

4) 高低压成套开关柜零部件为外购部件，按要求组装进控制柜箱体中。

根据受核查方《企业产品产量产值表》确认 2022 年度主营产品产量信息如下表所示：

表 3-2 产品产量产值表

产品类别	型号规格	产品产量		
		2020 年	2021 年	2022 年
油浸式 变压器	S13 系列 S20 系列 S22 系列 SH15 系列	3058 台 97 万(kVA)	3520 台 111 万(kVA)	2260 台 72 万(kVA)
干式 变压器	SCB13 系列 SCB14 系列 SCB18 系列 SCBH15 系列 SCBH17 系列 SCBH19 系列	1900 台 125 万(kVA)	2300 台 151 万(kVA)	3170 台 210 万(kVA)

欧式箱式变电站	YB 系列	400 台	490 台	280 台
美式箱式变电站	ZGS□系列	250 台 16 万 (kVA)	298 台 19 万 (kVA)	240 台
高压开关柜	KYN□系列	250 台	320 台	500 台
环网柜	XGW□系列	160 台	190 台	300 台
低压开关柜	GGD、GGJ MNS 系列	2100 台	2500 台	800 台
配电箱	JP、XL、XM	2000 台	2300 台	1080 台
产值	万元	30002.91	36361.09	36361.09

3.1.4 受核查方主要用能设备和排放设施情况

受核查方重点能耗设备如下：

表 3-3 重点耗能设备清单及能源品种

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量(台/套)	能源品种	设备位置
1	电动单梁起重机	LDA5-19.5A3	10	1	电力	壳体南
2	光纤激光切割机	D-FAST2060FCC BD	4.5	1	电力	壳体车间
3	冷冻压缩空气机	HYES-15FH-07	0.8	1	电力	壳体车间
4	电伺服数控转塔冲床	MT-300E	10.67	1	电力	壳体车间
5	数控液压折弯机	TPR8-100/3100	13	1	电力	壳体车间
6	数控液压折弯机	TPR8-1225/310 0	25	1	电力	壳体车间
7	螺杆式节能空压机	SVC-22A	15	1	电力	壳体车间
8	车床	CD6250A	12	1	电力	壳体车间
9	钻铣床	ZX32	1.5	1	电力	壳体车间
10	万向摇臂钻床	Z3732A	1.5	3	电力	壳体车间
11	台式冲床	J23-3	1.5	1	电力	壳体车间
12	开式可倾压力机	JG23-30	3KW	1	电力	壳体车间
13	开式可倾压力机	J23-16B	2.2KW	1	电力	壳体车间
14	逆变直流亚弧焊机	TIG-165A	16	1	电力	壳体车间

15	亚弧焊机	TIG-200SE	20	1	电力	壳体车间
16	CO2 气体保护焊机	NB-350	25	1	电力	壳体车间
17	等离子切割机	LGK8-63	20	1	电力	壳体车间
18	电焊机	BXI-250	14.4	8	电力	壳体车间
19	交流弧焊机	BX1-500	34	1	电力	壳体车间
20	储能式螺柱焊机	RSR-2500	15	1	电力	壳体车间
21	逆变式气体保护焊机	NBC-270	15	1	电力	壳体车间
22	型材切割机	J3G3-400	4	1	电力	壳体车间
23	螺杆式节能空压机	SVC-22A	22	1	电力	壳体车间
24	冷冻式压缩空气干燥机	YQ-069AH	1.15	1	电力	2#车间
25	储气罐	SJ21003-49		1	电力	壳体车间
26	储气罐	SJ21003-49		1	电力	壳体车间
27	逆变式气体保护焊机	NBC-270W	15	1	电力	壳体车间
28	逆变式气体保护焊机	NBC-270W	15	1	电力	壳体车间
29	逆变式气体保护焊机	NBC-270W	15		电力	壳体车间
30	电动单梁起重机	LDA10-19.5A3	18.1	2	电力	2#南 2 东
31	电动单梁起重机	LDA5-19.5A3	10	1	电力	2#南 1 东
32	电动单梁起重机	LDA5-19.5A3	10	1	电力	2#南 1 西
33	电动单梁起重机	LDA5-19.5A3	10	1	电力	2#北 2 东
34	电动单梁起重机	LDA5-19.5A3	10	1	电力	2#北 2 西
35	电动单梁起重机	LDA5-19.5A3	10	1	电力	2#北 1 东
36	电动单梁起重机	LDA20-19.5A3	27.7	1	电力	2#北 1 西
37	金属带锯床	GB4208	2.66	1	电力	壳体车间
38	真空干燥设备	TVD-22F	120	1	电力	2#车间
39	真空注油装置	ZX70	5.5	1	电力	2#车间
40	真空滤油机	ZY-30	16.5	1	电力	2#车间
41	真空滤油机	ZJA6BY-100	67	1	电力	2#车间

42	电热干燥箱	1580m3	36	3	电力	2#车间
43	电热干燥箱	UB1800m3	48	3	电力	2#车间
44	真空浇注设备一套		28	1	电力	2#车间
45	粉尘净化处理系统		5.5	1	电力	2#车间
46	剪圆机	HY2-15	1.5	1	电力	2#车间
47	冲床	6.3T	0.8	1	电力	2#车间
48	母线加工机	Z3W30	8	2	电力	2#车间
49	水燃料氢氧机	DH-2000	7	2	电力	2#车间
50	卧式绕线机	WR-2000	5	1	电力	2#车间
51	绕线机	PR-800	4	1	电力	2#车间
52	机器人焊接系统	JYJQR-TM1400	20	1	电力	3#车间
53	螺杆式节能空压机	SVC-22A	22	1	电力	3#车间
54	环网/中置/充气柜生 产线		20	1	电力	3#车间
55	中置柜并柜线		10	1	电力	3#车间
56	充气柜总装线		10	1	电力	3#车间
57	抽屉柜生产线		20	1	电力	3#车间
58	低压柜总装线		10	1	电力	3#车间

检查组查阅了《排放报告》中的企业基本信息，确认其数据与实际情况相符，符合《核算指南》的要求。

3.2 核算边界的核查

3.2.1 企业边界

检查组通过审阅受核查方的组织机构图、现场走访相关负责人对受核查方的核算边界进行核查，对以下与核算边界有关信息进行了核实：

检查组确认受核查方核算边界与化工行业的《核算指南》一致；

检查组确认受核查方以独立法人企业为边界进行核算；

检查组确认受核查方地域边界为江西赣电电气有限公司，所有生产系统、辅助系统和附属系统等均纳入核算范围；

检查组确认受核查方核算边界内的排放设施和排放源完整，涵盖了《核算指南》中界定的相关排放源；

检查组确认受核查方 2022 年度与历史年度相比，核算边界没有发生变化，经营范围未发生变化。

检查组查看了受核查方所有现场，不涉及现场抽样；

检查组确认受核查方温室气体排放种类为二氧化碳。

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，生产过程没有化石燃料消耗，因此检查组确认核算边界内的排放源及气体种类净购入电力引起的间接排放。

表 3-4 主要排放源信息识别

排放种类	能源品种	排放设施
净购入电力消费引起的排放	电力	数控液压折弯机、箔式绕线机、多工位母线加工机、焊接机器人、空压机等

检查组查阅了《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

核查组确认最终排放报告中的温室气体排放采用《核算指南》中的如下核算方法：

企业的温室气体排放总量应等于燃料燃烧 CO₂ 排放加上工业生产过程 CO₂ 当量排放，减去企业回收且外供的 CO₂ 量，再加上企业净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放量：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{-燃烧}} + E_{GHG\text{-过程}} - R_{CO_2\text{-回收}} + E_{CO_2\text{-净电}} + E_{CO_2\text{-净热}} \dots\dots (1)$$

式中，

E_{GHG} 为报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

$E_{CO_2\text{-燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放；

$E_{GHG\text{-过程}}$ 为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；

$R_{CO_2\text{-回收}}$ 为企业回收且外供的 CO₂ 量；

$E_{CO_2\text{-净电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放；

$E_{CO_2\text{-净热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO₂ 排放。

3.3.1 燃料燃烧排放

1. 计算公式

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于分品种的燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad \dots\dots (2)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}}$ 为企业边界的化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨；

i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 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 Nm^3 为单位；

CC_i 为化石燃料 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 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

1) 化石燃料含碳量

有条件的企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测燃料的含碳量，对常见商品燃料也可定期检测燃料的低位发热量再按公式

(3) 估算燃料的含碳量。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i \quad \dots\dots (3)$$

式中

CC_i ，同公式 (2)

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 Nm^3 为单位。

EF_i 为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。常见商品能源的单位热值含碳量见《核算指南》附件二表 2.1。

燃料含碳量的测定应遵循《GB/T 476 煤中碳和氢的测量方法》、

《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析法）》、《GB/T 13610 天然气的组成分析气相色谱法》、或《GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定（气相色谱法）》等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，并根据燃料入厂量或月消费量加权平均作为该煤种的含碳量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的含碳量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次气体组分，然后根据每种气体组分的摩尔浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量：

$$CC_g = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times V\%_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots (4)$$

式中

CC_g 为待测气体 g 的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ；

$V\%_n$ 为待测气体每种气体组分 n 的摩尔浓度，即体积浓度；

CN_n 为气体组分 n 化学分子式中碳原子的数目。

燃料低位发热量的测定应遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723 天然气能量的测定》等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的低位发热量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为

低位发热量。

2) 燃料碳氧化率

液体燃料的碳氧化率一律取缺省值 0.98；气体燃料的碳氧化率一律取缺省值 0.99；固体燃料可参考《核算指南》附件二表 2.1 按品种取缺省值。

3.3.2 工业生产过程排放

工业生产过程温室气体排放量 $E_{GHG_过程}$ 等于工业生产过程中不同种类的温室气体排放折算成 CO₂ 当量后的和：

$$E_{GHG_过程} = E_{CO_2_过程} + E_{N_2O_过程} \times GWP_{N_2O} \quad \dots\dots (5)$$

其中，

$$E_{CO_2_过程} = E_{CO_2_原料} + E_{CO_2_碳酸盐} \quad \dots\dots (6)$$

$$E_{N_2O_过程} = E_{N_2O_硝酸} + E_{N_2O_己二酸} \quad \dots\dots (7)$$

上式中，

$E_{CO_2_原料}$ 为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放；

$E_{CO_2_碳酸盐}$ 为碳酸盐使用过程产生的 CO₂ 排放；

$E_{N_2O_硝酸}$ 为硝酸生产过程的 N₂O 排放；

$E_{N_2O_己二酸}$ 为己二酸生产过程的 N₂O 排放；

GWP_{N_2O} 为 N₂O 相比 CO₂ 的全球变暖潜势 (GWP) 值。根据 IPCC 第二次评估报告, 100 年时间尺度内 1 吨 N₂O 相当于 310 吨 CO₂ 的增温能力, 因此 GWP_{N_2O} 等于 310。

1. 原材料消耗产生的CO₂排放

1) 计算公式

化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放，根据原材料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-原料}} = \left\{ \sum_r (AD_r \times CC_r) - \left[\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12} \dots\dots (8)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{-原料}}$ 为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放，单位为吨；

r 为进入企业边界的原材料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及 CO₂ 原料；

AD_r 为原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm³ 为单位；

CC_r 为原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位，对气体原料以吨碳/万 Nm³ 为单位；

P 为流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

AD_p 为含碳产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万 Nm³ 为单位；

CC_p 为含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万 Nm³ 为单位；

W 为流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_w 为含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w 为含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w。

2. 碳酸盐使用过程中产生的CO₂排放

1) 计算公式

碳酸盐使用过程中产生的CO₂排放根据每种碳酸盐的使用量及其CO₂排放因子计算：

$$E_{CO_2-碳酸盐} = \sum_i (AD_i \times EF_i \times PUR_i) \dots\dots (9)$$

式中，

$E_{CO_2-碳酸盐}$ 为碳酸盐使用过程中产生的 CO₂ 排放量，单位为吨；

i 为碳酸盐的种类；

AD_i 为碳酸盐 i 用于原材料、助熔剂和脱硫剂的总消费量，单位为吨；

EF_i 为碳酸盐 i 的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/吨碳酸盐 i；

PUR_i 为碳酸盐 i 的纯度，单位为%。

3. 硝酸生产过程的N₂O排放

1) 计算公式

硝酸生产过程中氨气高温催化氧化会生成副产品 N₂O，N₂O 排放量根

据硝酸产量、不同生产技术的 N₂O 生成因子、所安装的 NO_x/N₂O 尾气处理设备的 N₂O 去除效率以及尾气处理设备使用率计算：

$$E_{N_2O_硝酸} = \sum_{j,k} [AD_j \times EF_j \times (1 - \eta_k \times \mu_k) \times 10^{-3}] \dots\dots (10)$$

式中，

$E_{N_2O_硝酸}$ 为硝酸生产过程 N₂O 排放量，单位为吨 N₂O；

j 为硝酸生产技术类型；

k 为 NO_x/N₂O 尾气处理设备类型；

AD_j 为生产技术类型 j 的硝酸产量，单位为吨；

EF_j 为生产技术类型 j 的 N₂O 生成因子，单位为 kg N₂O/吨硝酸；

η_k 为尾气处理设备类型的 N₂O 去除效率，单位为%；

μ_k 为尾气处理设备类型的使用率，单位为%。

4. 己二酸生产过程的N₂O排放

1) 计算公式

环己酮/环己醇混合物经硝酸氧化制取己二酸会生成副产品 N₂O, N₂O 排放量可根据己二酸产量、不同生产工艺的 N₂O 生成因子、所安装的 NO_x/N₂O 尾气处理设备的 N₂O 去除效率以及尾气处理设备使用率计算：

$$E_{N_2O_己二酸} = \sum_{j,k} [AD_j \times EF_j \times (1 - \eta_k \times \mu_k) \times 10^{-3}] \dots\dots (11)$$

式中，

$E_{N_2O_己二酸}$ 为己二酸生产过程 N₂O 排放量，单位为吨 N₂O；

j 为己二酸生产工艺，分为硝酸氧化工艺、其它工艺两类；

k 为 $\text{NO}_x/\text{N}_2\text{O}$ 尾气处理设备类型；

AD_j 为生产工艺 j 的己二酸产量，单位为吨；

EF_j 为生产工艺 j 的 N_2O 生成因子，单位为 $\text{kg N}_2\text{O}/\text{吨己二酸}$ ；

η_k 为尾气处理设备类型 k 的 N_2O 去除效率，单位为%；

μ_k 为尾气处理设备类型的使用率，单位为%。

3.3.3 CO_2 回收利用量

1. 计算公式

每个企业边界回收且外供的 CO_2 量按如下式计算：

$$R_{\text{CO}_2\text{-回收}} = Q \times \text{PUR}_{\text{CO}_2} \times 19.7 \quad \dots\dots (12)$$

式中，

$R_{\text{CO}_2\text{-回收}}$ 为分企业边界的 CO_2 回收利用量，单位为吨；

Q 为该企业边界回收且外供的 CO_2 气体体积，单位为万 Nm^3 ；

PUR_{CO_2} 为 CO_2 外供气体的纯度，单位为%；

19.7 为 CO_2 气体的密度，单位为吨/万 Nm^3 。

3.3.4 净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放

1. 计算公式

企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放以及净购入的热力消费引起的 CO_2 排放分别按公式 (13) 和 (14) 计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad \dots\dots (13)$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad \dots\dots (14)$$

式中，

$E_{CO_2-净电}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2-净热}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{电力}$ 为企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$AD_{热力}$ 为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）

$EF_{电力}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；

$EF_{热力}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJ。

通过文件评审和现场访问，核查组确认受核查方最终排放报告中采用的核算方法与《核算指南》一致，不存在任何偏移。

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，对排放报告中的每一个活动水平的数据单位、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，具体结果如下：

3.4.1.1 活动水平数据 $AD_{电力}$ ：电力净购入量的核查

表 3-5 对电力净购入量的核查

数据值	586.27
单位	MWh
数据来源	《2022 生产用电一览表》
监测方法	智能电表监测（型号 DTSD 1352-C 3*100, 3*1.5(6)）
监测频次	连续计量
记录频次	每月一次

数据缺失处理	无缺失，缺失时采用电费结算单或抄表记录数据
交叉核对	电力净购入量的数据核对见表 3-5。 与 2022 年全年耗电量发票进行核对：一致。
核查结论	最终排放报告中的电力净购入量数据来自于《2022 生产用电一览表》，经核对，数据真实、可靠、正确，且符合《核算指南》的要求。

表 3-6 电力净购入量的交叉核对（单位：MWh）

2022 年	2022 生产用电一览表 (数据源)	净购入电力票据统计数据	生产耗电数据与 票据数据的差距
1 月	57	57	0
2 月	57.35	57.35	0
3 月	47.23	47.23	0
4 月	64.19	64.19	0
5 月	42.07	42.07	0
6 月	45.18	45.18	0
7 月	39.06	39.06	0
8 月	40.8	40.8	0
9 月	45.85	45.85	0
10 月	50.84	50.84	0
11 月	41.58	41.58	0
12 月	55.12	55.12	0
合计	586.27	586.27	0

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

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，

具体结果如下：

排放因子数据 $EF_{电}$ ：电力排放因子

表 3-7 外购电力排放因子

数值：	0.5703
单位：	tCO ₂ /MWh
数据来源：	生态环境部公布的全国电网平均 CO ₂ 排放因子数据。

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

通过对受核查方提交的 2022 年度排放报告进行核查，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。

受核查方 2022 年度碳排放量计算如下表所示。

表 3-8 企业化石燃料燃烧排放量计算

年度	燃料品种	消耗量 (t)	含碳量 (tC/t)	碳氧化率 (%)	折算 因子	排放量 (t CO ₂)	总排放量 (t CO ₂)
		A	B	C	D	E=A*B*C*D	
	/	/	/	/	/	/	/

表 3-9 企业工业生产过程排放量计算

E_{CO_2} 原料	E_{CO_2} 碳酸盐	E_{N_2O} 硝酸	E_{N_2O} 己二酸	GWP_{N_2O}	CO ₂ 排放 (tCO ₂)
/	/	/	/	/	/
合计					/

表 3-10 企业 CO₂ 回收利用量计算

回收且外供的 CO ₂ 气体体积	CO ₂ 外供气体的纯度	CO ₂ 气体的密度	CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
/	/	/	/
合计			/

表 3-11 企业净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放量计算

年份	净购入电力		
	电量 (MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量 (t CO ₂)
	A	B	C=A*B
2022	586.27	0.5703	334.35

表 3-12 受核查企业边界排放量汇总

年度	2022
净购入电力排放量 (t CO ₂)	334.35
总排放量 (t CO ₂)	334.35

表 3-13 受核查企业单位产值排放量计算表

总排放量 E_{CO_2} (tCO ₂)	产品产值 D (万元)	单位产值排放量 $e_{CO_2} = E_{CO_2} \div D$ (tCO ₂ /万元)
334.35	36361.09	0.009
受核查方单位产品二氧化碳排放量 (tCO ₂ /万元)		0.009

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

受核查方技术质量部负责温室气体排放的核算与报告。核查组采访了负责人，确认以上信息属实。

受核查方根据内部质量控制程序的要求，制定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。

根据公司管理制度内部规定，温室气体排放报告由技术质量部部长负责起草并有公司副总经理审核，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

无

4. 核查结论

核查结论：基于文件评审和现场访问，江西抚州东华理工能源与环境研究院确认：

4.1 排放报告与核算指南的符合性

江西赣电电气有限公司 2022 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

4.2.1 企业法人边界的排放量声明

江西赣电电气有限公司 2022 年度企业法人边界温室气体的排放量为：

表 4-1 2022 年度企业法人边界温室气体的排放量

年度	2022
化石燃料燃烧排放 (t CO ₂)	0
净购入电力排放量 (t CO ₂)	334.35
总排放量 (t CO ₂)	334.35
单位产值排放量 (t CO ₂ /万元)	0.009

4.2 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述：

江西赣电电气有限公司 2022 年度的核查过程中无未覆盖的问题。

附件 1：不符合清单

序号	不符合描述	重点企（事）业单位原因分析	重点企（事）业单位采取的纠正及纠正措施	核查结论
1	无			

附件 2：支持性文件清单

1. 企业简介
2. 营业执照
3. 组织架构图
4. 工艺流程图及说明
5. 厂区平面布置图
6. 2022 年生产用电一览表
7. 重点耗能设备清单及能源品种
8. 2022 年全年耗电量发票
9. 2022 年产品产量产值报表
10. 2022 年财务审计报告
11. 能源计量器具一览表