

报告编号：RSH-GHG-202606009

温室气体减排评价报告

申请单位：常州博瑞电力自动化设备有限公司

组织活动：电力及工业自动化控制设备及电力电子、智能一次设备的技术研究、产
品开发、设备制造和技术服务；电力及工业自动化系统的技术研究、产
品开发、设备制造和技术服务

评价机构：江苏瑞双认证有限公司



编制时间：2026 年 6 月 25 日



目录

1.温室气体减排介绍	1
2.组织基本信息和减排工作介绍	2
2.1 组织基本信息介绍	2
2.2 组织减排工作介绍	2
2.3 评估目的	3
2.4 评估程序	3
2.5 评估基本原则	3
3.核查情况	4
4.识别 GHG 源	5
5.基准线情景	5
6.温室气体排放活动水平	6
6.1 基准线情景的温室气体排放活动水平数据	6
6.2 自主减排后温室气体排放活动水平数据	6
7.排放因子选取和数据质量	6
7.1 排放因子选取说明	6
7.2 不确定性评估	7
7.3 数据质量管理	8
8.温室气体减排量计算	10
8.1 基准线情景排放核算	10
8.2 自主减排后排放量核算	10
8.3 减排量计算	10
9.结论和建议	11



1. 温室气体减排介绍

温室气体减排是应对全球气候变化的核心举措，其核心目标是通过系统性措施减少人类活动向大气排放的温室气体，同时增强生态系统对温室气体的吸收能力，以遏制全球变暖趋势。

工业革命以来，人类活动导致温室气体排放激增，打破了地球大气的自然平衡。二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等温室气体像一层“厚棉被”包裹地球，使全球平均气温在过去百年间上升约 1.1°C。这种升温引发了连锁危机：极地冰川加速融化导致海平面每年上升 3 毫米，威胁沿海亿万人的家园；极端天气频发，2022 年巴基斯坦洪灾、欧洲热浪等灾害造成数千人死亡；海洋酸化速率达到过去 2000 万年最快水平，珊瑚礁生态系统濒临崩溃。

减排需要多领域协同发力。能源领域是减排的主战场，需加速推进“去化石燃料化”，通过光伏、风电、水电等可再生能源替代煤炭发电，同时推广特高压输电、储能技术解决新能源波动性问题。工业领域要通过技术革新实现转型，例如钢铁行业采用氢冶金替代传统高炉，水泥生产捕获窑炉排放的二氧化碳用于地质封存。农业领域需改进养殖模式，通过饲料添加剂减少反刍动物甲烷排放，推广精准施肥技术降低农田氧化亚氮释放。

生态系统固碳是减排的重要补充。全球森林每年可吸收约 26 亿吨二氧化碳，保护现有森林、大规模植树造林以及恢复湿地、草原等生态系统，能构建稳定的“碳汇银行”。我国三北防护林工程实施 40 多年来，累计固碳量超过 23 亿吨，成为全球生态减排的典范。

国际合作是减排的关键保障。《巴黎协定》确立了“共同但有区别的责任”原则，196 个缔约方承诺将全球温升控制在 2°C 以内，并努力限制在 1.5°C。发达国家需向发展中国家提供资金和技术支持，例如德国通过“气候友好型农业”项目向非洲国家传授减排技术。

个人行动同样不可或缺。选择公共交通、减少一次性用品使用、践行垃圾分类等生活方式，能有效降低碳足迹。据测算，每人每月少开 100 公里私家车，一年可减排约 240



公斤二氧化碳。

温室气体减排不是选择题，而是关乎人类生存的必答题。唯有全球携手、政企协同、全民参与，才能守护好人类共同的蓝色星球。

2.组织基本信息和减排工作介绍

2.1 组织基本信息介绍

常州博瑞电力自动化设备有限公司成立于 2005 年，2007 年正式投入运行，注册资本 10000 万元，占地约 455 亩，员工 2000 余人，2023 年营业收入 47.33 亿元人民币，位于武进区潞城街道五一路 328、368、398 号。主要从事特高压直流换流阀、多端柔性直流换流阀、统一潮流控制器（UPFC）等一系列新型电力装备及各类柔性交流输电系统产品、超特高压测量系统的设计、生产、试验和服务。

公司主要产品市场占有率高，直流融冰系统市占率高达 70%，直流输电换流阀产品市场占有率全球前三。近年来陆续承担了“一带一路”、白鹤滩及乌东德“西电东送”项目、北京冬奥会等国家重点工程核心装备的研制供货。产品已广泛应用于电网、电厂、新能源、轨道交通、工矿等领域，出口至加拿大、巴西、俄罗斯、日本、南非、韩国等 50 多个国家和地区。

公司是国家知识产权优势企业、国家高新技术企业，拥有省级工程技术研究中心、省级企业技术中心、省工程研究中心、省研究生工作站、省智能示范工厂、省示范智能车间，是江苏省四星级上云企业、江苏省两化融合贯标试点企业，通过信息安全体系认证。建有 CNAS 认可检测中心，并自主研发建立柔性直流输电系统试验平台、静止无功发生器系统试验平台等电力电子综合试验平台，具备国内领先的系统联调及仿真试验能力。

2.2 组织减排工作介绍

企业持续建设光伏电站项目，2025 年光伏年发电量约 981 万度。

企业积极提高可再生能源消费比例，2025 年落实绿色电力消费达 3698.5 万度。



企业从建筑、设备、工艺等方面不断落实节能技改措施,减少能源消耗总量。

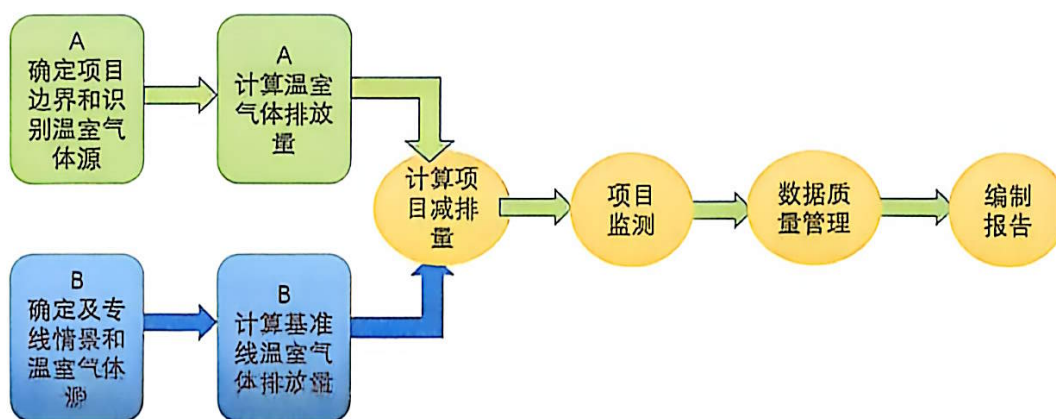
2.3 评估目的

本次温室气体减排评价的目的是得到常州博瑞电力自动化设备有限公司的对比基准线情境下的温室气体减量和抵消总量数据。其研究结果有利于常州博瑞电力自动化设备有限公司掌握本公司的节能减排技术改造后的温室气体减排量、抵消量,帮助企业了解技术改造带来的减排效果,帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、提高声誉、强化品牌,从而有效地减少温室气体的排放;同时为产品采购商和第三方有效沟通提供良好的数据基础。

2.4 评估程序

组织依据碳管理体系要求,成立常州博瑞电力自动化设备有限公司碳管理推行小组,全面负责组织温室气体、碳足迹、LCA 等涉碳管理,全面负责推行组织的节能减排技术改造工作。

核查小组依据 GB/T 33760-2017《基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》等相关标准规定的程序核查评估常州博瑞电力自动化设备有限公司温室气体减排量。具体评估程序如下:



2.5 评估基本原则

相关性: 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: 核查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;

一致性: 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: 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; 减排报告上网公示。

准确性: 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。

3.核查情况

- 1) 组织名称: 常州博瑞电力自动化设备有限公司
- 2) 组织地址: 武进区潞城街道五一路 328、368、398 号
- 3) 分支机构: ☒无 ☐有, 地址: /
- 4) 组织边界确定方法: ☒运行控制 ☐财务控制 ☐股权比例
- 5) 核查范围: 组织边界位于 武进区潞城街道五一路 328、368、398 号 内运行控制范围内 电力及工业自动化控制设备及电力电子、智能一次设备的技术研究、产品开发、设备制造和技术服务; 电力及工业自动化系统的技术研究、产品开发、设备制造和技术服务 所涉及的温室气体排放相关的生产经营活动。
- 6) 核查依据: 14064-1:2018; ISO 14064-3:2019; GB/T 33760-2017; GB/T 32150-2025。
- 7) 保证等级: ☒合理保证等级 ☐有限保证等级
- 8) 实质性偏差: 5%
- 9) 核查员和核查日期



表 3-1：核查人员和进度安排

评价日期	2026 年 6 月 8 日	
评价人员	王高伟	CCAA 证书号：2024-CCAA-GHG1-1222452
	张云	CCAA 证书号：2024-CCAA-GHG1-1387611

4.识别 GHG 源

识别 GHG 源：本次识别 GHG 源包含类别 1、类别 2，不考虑外部减排因素。依据 ISO14064、GB/T 32150-2025 等相关标准，识别组织类别 1 和类别 2 活动，主要涉及：二氧化碳（CO₂）、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)；组织不涉及温室气体如下：氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)、三氟化氮(NF₃)。

表 4-1：GHG 源类别

编号	对应活动/设施	排放源/消除汇	类别	排放类别
1	天然气燃烧	/	Scope1	1.1 固定燃烧直接排放
2	厂内作业车辆、叉车	汽油、柴油	Scope1	1.2 移动燃烧直接排放
3	污水处理	/	Scope1	1.4 逸散排放
4	生产办公和生活用电	电力	Scope2	2.1 源自输入的电的间接排放

注：排除门槛设定为 0.5%。当单一排放源的排放量小于总排放量的 0.5%，且数据搜集及量化不具有技术可行性或成本效益时，可以将其排除出核查范围。所有被排除的排放源的排放量总和不能大于总排放量的 5.0%。

5.基准线情景

考虑工厂 2014 年至今持续建设光伏设施，并于 2025 年大量消费绿色电力。依据《GB/T 33760-2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》，为简化计算，基准线情景定义为：2025 年度，假设企业未开展可再生能源利用（光伏发电、绿电消费）情况下的碳排放量。



6. 温室气体排放活动水平

6.1 基准线情景的温室气体排放活动水平数据

基准线设定为: 2025 年度, 假设企业未开展可再生能源使用(光伏发电、绿电消费)情况下的碳排放量。计算电力消耗对应排放时以实际消耗电量计算, 不考虑其是否具有可再生能源属性。

表 6-1: 基准线情景的温室气体排放活动水平数据

活动	单位	消耗量	数据来源与验证
电力消耗	万 kWh	4810.03	能源统计台账, 与能源发票交叉核验, 数据可靠
汽油消耗	吨	15.96	
柴油消耗	吨	3.47	

6.2 自主减排后温室气体排放活动水平数据

自主减排后的温室气体排放活动水平数据以 2025 年度实际数据为依据。

自主减排后的电力排放活动水平数据=电力总消耗量-光伏发电自用量-绿色电力消费量=4810.03-905.35-3698.5=206.19 万 kWh。具体数据如下。

表 6-2: 减排后温室气体排放活动水平数据

活动	单位	2025年消耗量	数据来源和验证
电力消耗	万kWh	206.19	能源统计台账, 与能源发票交叉核验, 数据可靠
汽油消耗	吨	15.96	
柴油消耗	吨	3.47	

7. 排放因子选取和数据质量

7.1 排放因子选取说明

根据 ISO14064-1:2018, 常规方法有三种, 即计算法、测量法、质量平衡法。目前还不具备直接测量的仪器, 故主要采用计算法和质量平衡法。各温室气体排放源的排放量计算主要采用“活动水平数据与排放因子相乘”的方法或采用质量平衡法进行计算。



针对各种不同的排放源，依据《2006 年 IPCC 国家温室气体指南》的计算方法，以及《综合能耗计算通则（GB/T2589—2020）》、《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》、美国 EPD climate change leadership《Emission Factors for GHG Inventories》、simapro 数据、中国产品全生命周期温室气体排放系数库的排放系数进行温室气体排放量的计算。选择排放因子后，计算出的数值再依据各种温室气体全球暖化潜势 GWP，将所有的计算结果转换为 CO₂-e（二氧化碳当量值），单位为吨/年。

本次减排评估选取的排放因子及来源如下：

表 7-1：排放因子及其来源

活动	排放因子	来源
电力	0.6096kgCO ₂ /kwh	生态环境部、国家统计局发布的 2023 年全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量）。
汽油	CO ₂ : 2.925 tCO ₂ e/t CH ₄ : 129.210 gCO ₂ e/t N ₂ O: 25.842 gCO ₂ e/t	世界资源研究所：温室气体核算体系(GHGProtocol)；能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）
柴油	CO ₂ : 3.096 tCO ₂ e/t CH ₄ : 127.956 gCO ₂ e/t N ₂ O: 25.591 gCO ₂ e/t	世界资源研究所：温室气体核算体系(GHGProtocol)；能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南（2.0 版）

7.2 不确定性评估

核查小组对温室气体清单各个数据（包括排放因子）的不确定性进行评价。考虑到活动水平数据收集时存在计量误差，存在一定的不确定性；排放因子依据 IPCC 排放因子数据库，也存在一定的不确定性。为了减少计算结果的不确定性，在报告中尽可能地使用初级数据。本报告不确定性选择定性分析方法，对活动水平、排放因子和仪器校正进行分级打分，然后按照排放量的权重进行加权计算得出总评分。



表 7-2: 不确定性分析表

数值种类 \ 数据等级		数据质量等级					
活动水平 (权重 0.4)	等级	X=6		Y=3		Z=1	
	类别	自动连续量测		定期量测 (抄表, 采购单)		自行推估	
排放因子 (权重 0.4)	等级	A=6	B=5	C=4	D=3	E=2	F=1
	类别	测量/质量平衡所得系数	同制程/设备经验系数	制造厂提供系数	区域排放系数	国家排放系数	国际排放系数
仪器校正 (权重 0.2)	等级	I=6		I=4		I=2	
	类别	三方校准		自行校准		简易核查	

表 7-3: 不确定性评分结果表

编号	设施	排放源	活动水平等级	排放因子等级	仪器校正等级	加权平均积分	数据等级
A1	汽车	汽油 (移动源)	3	1	6	2.8	第二级
A2	柴油车	柴油 (移动源)	3	1	6	2.8	第二级
A3	生产、生活用电	外购电力	6	2	6	4.4	第四级

7.3 数据质量管理

数据质量评估的目的是判断碳足迹结果和结论的可信度, 并指出提高数据质量的关键因素。本研究数据质量可从四个方面进行管控和评估, 即代表性、完整性、可靠性、一致性。

1) 数据代表性: 包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

- 地理代表性: 说明数据代表的国家或特定区域, 这与研究结论的适用性密切相关
- 时间代表性: 应优先选取与研究基准年接近的企业、文献和背景数据库数据。
- 技术代表性: 应描述生产技术的实际代表性。

2) 数据完整性: 包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

- 模型完整性: 依据系统边界的定义和数据取舍准则, 产品生命周期模型需包含所



有主要过程。产品生命周期模型尽量反映产品生产的实际情况,对于重要的原辅料(对某一环境影响指标超过 5%的物料)应尽量调查其生产过程;在无法获得实际生产过程数据的情况下,可采用背景数据,但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释和说明。背景数据库完整性:背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程,以保证背景数据库自身的完整性。

3) 可靠性:包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

- 实景数据可靠性:对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量采用企业实际生产记录数据,环境排放数据应优先选用环境监测报告数据。所有数据应详细记录相关的数据源和数据处理算法,采用经验估算或文献调研所获取的数据应在报告中解释和说明。

- 背景数据可靠性:重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库,数据的年限优先选择近年数据。在没有符合要求的背景数据的情况下,可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代,并应在报告中解释和说明。

- 数据库可靠性:背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料,以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平

4) 一致性:所有实景数据(包括每个过程消耗与排放数据)应采用一致的统计标准,即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况,应在报告中解释和说明。



8. 温室气体减排量计算

8.1 基准线情景排放核算

表 8-1: 基准线情景排放量

类别	单位	基准线 消耗量	当量二氧化碳排放 (tCO ₂ e)							合计
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	
电力	kWh	48100317	29321.95							29321.95
汽油	吨	15.96	46.67	0.058	0.109					46.84
柴油	吨	3.47	10.76	0.012	0.024					10.79
合计			29379.38	0.070	0.133					29379.59

8.2 自主减排后排放量核算

表 8-2: 自主减排后排放量核算

类别	单位	2025 年	当量二氧化碳排放 (tCO ₂ e)							合计
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	
电力	kWh	2061857	1256.91							1256.91
汽油	吨	15.96	46.67	0.058	0.109					46.84
柴油	吨	3.47	10.76	0.012	0.024					10.79
合计			1314.34	0.070	0.133					1314.54

8.3 减排量计算

(1) 计算公式

$$ER=BE-PE$$

ER-----项目温室气体减排量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)

BE-----基准线情景排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)

PE-----2025 年组织排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)

(2) 计算结果



表 8-3：自主减排比例计算

序号	类目		单位	数值
1	基准线排放量		tCO ₂ e	29379.59
2	减排量		tCO ₂ e	28065.05
3	减排后排放量		tCO ₂ e	1314.54
3.1	其中	类别 1 排放量	tCO ₂ e	57.63
3.2		类别 2 排放量	tCO ₂ e	1256.91
4	减排比例		/	95.53%

9.结论和建议

（1）结论

经评价：与设定的基准情景对比，常州博瑞电力自动化设备有限公司 2025 年度自主减排量为 28065.05tCO₂e，2025 年度实现减排比例达 95.53%。

（2）建议

建立覆盖供应链的碳足迹数字平台，把设备级节能经验向原材料采购、运输环节延伸，在更大范围和更长链条上实施减排工作；布局退役储能电池回收产线，形成“制造—运行—再生”闭环，进一步降低全生命周期排放。

核查人员签字：

核查时间：2026 年 6 月 25 日



参考文献

- {1}ISO 14064-1 温室气体 第 1 部分: 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 (Greenhouse gases-Part 1:Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)
- {2} ISO 14064-2 温室气体 第 2 部分: 温室气体辐射降低或消除增强的量化、监测和报告的规范与设计级指南(Greenhouse gases-Part 2:Specification with guidance at the project level for quantification,monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements)
- {3}ISO 14064-3 温室气体 第 3 部分: 温室气体声明审定与核查的规范及指南 (Greenhouse gases-Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions)
- {4}温室气体核算体系: 企业核算与报告标准 (修订版)。世界资源研究所 (WERI) 与世界可持续发展工商理事会 (WBCSD) (GHG Protocol:A Corporate Accounting and Reporting Standard(Revised Edition) .World Resource Institute and World Business Council for Sustainable Development)
- {5}IPCC 国家温室气体清单指南 (2006) .政府间气候变化专门委员会 (IPCC)
- {6}GB/T 32150-2025 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- {7}GB/T 33760-2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范通用要求
- {8}中国产品全生命周期温室气体排放系数库 China Products Carbon Footprint Factors Database
- {9}世界资源研究所: 温室气体核算体系(GHGProtocol): 能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南 (2.0 版)