

报告编号：2026000064SXGHG



温室气体核查报告

企业名称：江苏宝华金属材料有限公司

查询网站：www.cncsit.cn

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2026年3月25日



企业名称	江苏宝华金属材料有限公司	地址	中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区徐海路288号
法定代表人	戴凌云	联系方式	/
授权人（联系人）	吕程	联系方式	
核算和报告依据	<p>GB/T32150-2015工业企业温室气体排放核算和报告通则</p> <p>ISO 14064-1:2018《组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南》</p> <p>ISO 14064-2:2019《项目层次上对温室气体减排或清除增加的量化、监测和报告的规范及指南》</p> <p>ISO 14064-3:2019《温室气体声明审定与核查的规范及指南》</p> <p>GB/T32151.5—2015温室气体排放核算与报告要求 第5部分:钢铁生产企业</p> <p>YB/T 6231-2024《钢铁行业轧钢工序单位产品碳排放技术要求》</p> <p>GB/T32151.27-2024《温室气体排放核算与报告要求第27部分:陆上交通运输企业》....</p>		
<p>企业概况:</p> <p>江苏宝华金属材料有限公司 是一家从事金属材料制造、金属结构制造、金属制日用品制造等业务的公司，成立于 2020 年 04 月 20 日,公司坐落在江苏省徐州市 ,详细地址为:中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区徐海路 288 号</p> <p>经国家企业信用信息公示系统查询得知，江苏宝华金属材料有限公司 的信用代码/税号为 91320301MA21A4B902,法人是戴凌云，注册资本为 5000 万人民币,企业的经营范围为:金属材料制造，金属结构制造，金属制日用品制造;五金产品制造；金属链条及其他金属制造；交通及公共管理用金属标牌制造；建筑用金属配件制造；金属表面处理及热处理加工.....自主开展经营活动)</p> <p>1.评价标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖</p> <p>确认此次温室气体核查报告符合：</p> <p>GB/T32150-2015工业企业温室气体排放核算和报告通则</p> <p>ISO 14064-1:2018《组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南》</p>			

ISO 14064-2:2019 《项目层次上对温室气体减排或清除增加的量化、监测和报告的规范及指南》

ISO 14064-3:2019 《温室气体声明审定与核查的规范及指南》

GB/T32151.5—2015 《温室气体排放核算与报告要求 第5部分:钢铁生产企业》

YB/T 6231-2024 《钢铁行业轧钢工序单位产品碳排放技术要求》

GB/T32151.27-2024 《温室气体排放核算与报告要求第27部分:陆上交通运输企业》

排放类别	单位	核证值
直接温室气体排放	tCO ₂ e	3746.520237
购入能源的间接排放	tCO ₂ e	11800.56575
其他来源的间接排放	tCO ₂ e	0
合计	tCO ₂ e	15547.08599
单位产品碳排放强度值	tCO ₂ /t	0.0497

2.温室气体核查结果

3.评价过程中需要特别说明的问题描述

(1) 本次温室气体排放与核查边界(场所)为中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区徐海路288号江苏宝华金属材料有限公司边界内。

(2) 本次温室气体核查时间边界为2025年1月1日至2025年12月31日。

编制	王艳红	签名	王艳红
组内职务			
组长	王艳红	签名	王艳红
组员		签名	

目 录

摘要.....	1
1 温室气体核查 (GHG) 介绍.....	2
2 企业及产品介绍.....	3
2.1 企业介绍.....	4
2.2 厂区布局.....	5
2.3 生产工艺流程.....	5
2.4 产品介绍.....	6
2.4.1 热浸镀锌铝镁合金镀层钢板.....	5
3 目标与范围定义.....	8
3.1 评价目的.....	8
3.2 评价范围.....	8
3.2.1 核查组织边界.....	8
3.2.2 系统边界.....	8
3.2.3 分配原则.....	8
3.2.4 取舍准则.....	9
3.2.5 相关假设和限制.....	9
3.2.6 影响类型和评价方法.....	9
3.2.7 数据来源.....	9
3.2.8 数据质量要求.....	10
4 数据收集.....	11
4.1 数据收集说明.....	11
4.2 活动水平数据.....	11
4.3 排放因子数据.....	12
5 温室气体核查计算.....	13
5.1 计算方法.....	13
5.2 计算结果.....	15
5.6 不确定性分析.....	16

6 改进建议.....	17
6.1 改进建议.....	17
附件.....	18
附件 1: 本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单.....	18

摘要

温室气体核查（Greenhouse Gas Verification）是一项系统化、标准化的独立评估过程，旨在确认组织、项目或产品所报告的温室气体排放量（或清除量）数据是否准确、可靠且符合特定标准要求。它是碳管理和气候行动中确保数据可信度的关键环节。

1. 核心目的

增强数据可信度：通过第三方验证，提升排放报告的公信力，满足监管机构、投资者、客户等利益相关方的要求。

支持碳交易：确保碳配额或碳信用额度的真实性与可追溯性（如碳排放权交易市场）。

驱动减排决策：为制定科学减排目标（如 SBTi）、评估减排成效提供可靠依据。

满足合规要求：遵守政府强制披露规定（如欧盟 CSRD、中国碳市场报告制度）。

2. 核查流程

签订协议：明确核查范围（组织边界、运营边界、时间范围）、标准依据及责任划分。

评审文件：检查排放报告、监测计划、数据来源记录（如能源账单、生产日志）的完整性。

数据核查：实地走访设施，访谈人员，观察数据收集过程，验证监测设备校准情况。

数据交叉验证：比对原始数据、排放因子、活动水平数据的合理性（如：用电量与产量逻辑关系）。

技术评估：检查计算方法的合规性，识别数据偏差（如：遗漏排放源、选错排放因子）。

出具报告：发布核查声明（分级结论：合理保证/有限保证），附不符合项及改进建议。

3. 评价因素

评价过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。本报告采用了企业的合格供应商环评报告，同行业环保报告，企业的实际数据建立了产品生命周期模型，并计算得到温室气体排放核查结果。

生命周期评价的主要活动水平数据来源于企业现场调研的初级数据，背景数据来自中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局发布的 GB/T 32151.5-2015 温室气体排放核算与报告要求 第 5 部分：钢铁生产企业、工业和信息化部发布的 YB/T 6231-2024 《钢铁行业轧钢工序单位产品碳排放技术要求》和国家市场监督管理总局发布的 GB/T32151.27-2024 《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》等规定的缺省值。

1 温室气体核查 (GHG) 介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“温室气体核查”也越来越广泛地为全世界所使用。温室气体核查通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。温室气体包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFC) 和全氟化碳 (PFC) 等。温室气体核查的计算结果用二氧化碳当量 (CO₂eq) 表示。全球变暖潜值 (Global Warming Potential, 简称 GWP)，即各种温室气体的二氧化碳当量值，通常采用联合国政府间气候变化专家委员会 (IPCC) 提供的值，目前这套因子 (特征化因子) 在全球范围广泛适用。

温室气体核查计算只包含一个完整生命周期评估 (LCA) 的温室气体的部分。基于 LCA 的评价方法，国际上已建立起多种温室气体核查评估指南和要求，用于温室气体核查认证，目前广泛使用的温室气体核查评估标准有三种：(1) 《PAS2050:2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国标准协会 (BSI) 与碳信托公司 (CarbonTrust)、英国食品和乡村事务部 (Defra) 联合发布，是国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的温室气体核查标准；(2) GB/T32150-2015 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》结合 GB/T 32151.5-2015 温室气体排放核算与报告要求 第 5 部分：钢铁生产企业、YB/T 6231-2024 《钢铁行业轧钢工序单位产品碳排放技术要求》和 GB/T32151.27-2024 《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》进行温室气体核查。(3) ISO 14064-1:2018 《组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南》，ISO 14064-2:2019 《项目层次上对温室气体减排或清除增加的量化、监测和报告的规范及指南》，此标准由国际标准化组织 (ISO) 编制发布。温室气体核查核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际间认可的评估温室气体核查的方法。

2 企业及产品介绍

2.1 企业介绍

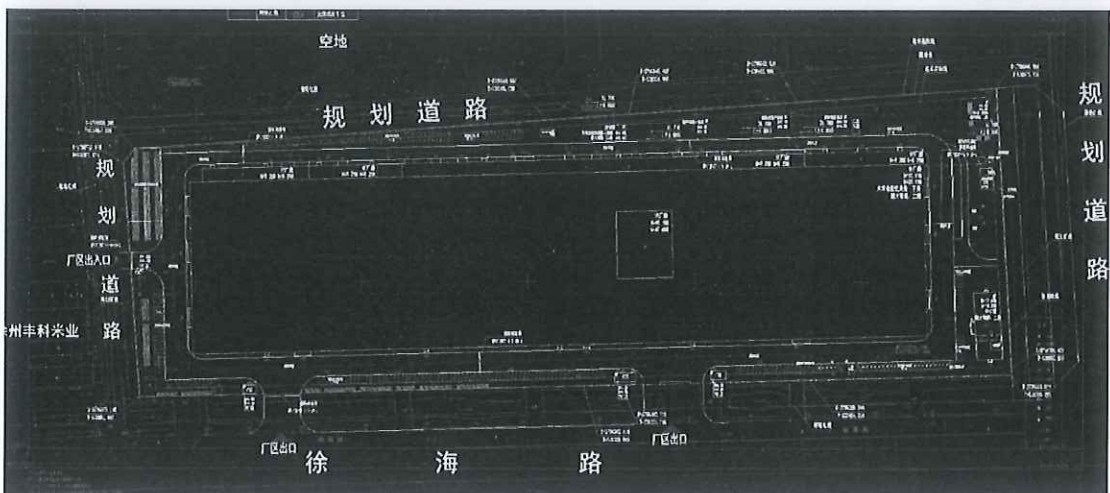
宝华光伏支架项目由江苏宝华金属材料有限公司投资建设。江苏宝华金属材料有限公司于2020年04月20日在徐州经开区成立，是一家从事金属材料制造、金属结构制造、金属制日用品制造等业务的公司。项目根据当前国家政策和产业趋势，聚焦光伏发电可再生能源，建设集“高端化、智能化、绿色化、低碳化”为一体的现代数字化工厂，其中自主研发设计、具备完全自主知识产权的核心连续锌铝镁板带产线是基于热浸镀锌工业云实现的数智化产线，产品覆盖国内和欧洲、非洲、东南亚等国外市场，同步为客户提供成套光伏系统解决方案。

项目用地127亩，总投资约5.1亿元，建筑面积5.3万平方米，建设1条板带预处理生产线、2条板带连续镀锌铝镁生产线、4条板带纵剪机组及配套金属冷弯加工成型产线，产品包括固定支架、跟踪支架、BIPV光伏支架、柔性支架等，年产新型高耐蚀锌铝镁镀层光伏支架15GW。目前钢结构厂房主体完成;附属设施施工;1号产线整体带卷调试;2号产线设备基础完成。达产后，年销售额超20亿元，税收约2600万元。

公司所生产热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷均严格按照行业标准组织生产，主要产品为：热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷，并广泛用于光伏与能源、家电制造、农业畜牧、汽车工业、建筑与仓储、电力与通讯等社会建设的各个领域，近年来我公司与等多年来依靠稳定的质量和用户建立了良好的关系。

公司以完善的管理通过了ISO9001：2015质量管理体系认证，产品分别获得了ISO14001:2015环境管理体系、ISO45001：2018职业健康管理体系、ISO50001:2018能源管理体系认证。公司先后获得了“绿色工厂”、“创新型中小企业”、“上云企业”、“四星级上云企业”等诸多荣誉称号。公司上榜了“钛能奖 光伏新锐企业”，“钛能奖 优秀光伏材料供应商”，拥有多项实用新型专利及发明专利，具有雄厚的技术实力。

2.2 厂区布局



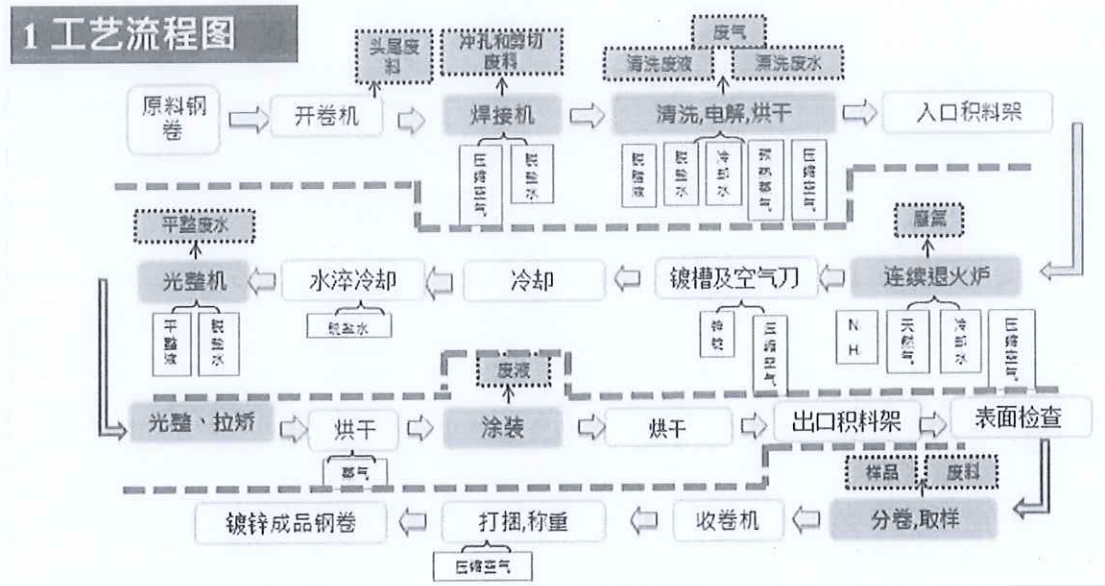
厂区布局图

备注：该厂区 2 产线车间正在建设当中，该次核查范围中不仅包含 1 产线能耗同时也包含在建 2 产线的临电使用，该区域内的边界也在本次核查范围。

2.3 生产工艺流程

先将采购来的原料钢卷按国家标准和客户指定要求进行开卷，然后冲孔、剪切、焊接、清洗、电解、烘干、退火、镀槽、空气刀、冷却、光整、拉矫、再烘干、涂装、继续烘干、分卷、取样、收卷、打捆、称重等工序后检验后即为成品。机械工作过程中会有噪声产生，一般噪声值约在 80dB(A)左右，关键岗位如镀锌槽池区域噪声值在车间、门窗安装隔音、减振、绿化吸声等降噪措施，设施及经厂区距离衰减后，噪声达标，现场感受镀锌槽池附近过程噪声值较高，可见在岗工人均佩戴耳塞，酸洗废气、前处理端碱雾废气、炉区段天然气燃烧过程等废气产生一般采用全密闭收集，精处理能力为 2000m³/h 的一台水吸收塔处理后，通过一根 25 米(DA002) 排气筒排放或配低氮燃烧器，脱硝处理通过 25 米排气筒排放等，拉矫、光整过程会有废水产生，经厂区

内化粪池预处理后排入综合污水处理站采用调节+气浮+水解酸化+接触氧化+二级混凝+二沉池+排放水池工艺处理达标后排放。



工艺流程图

2.4 产品介绍

2.4.1 热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷

热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷是目前耐腐蚀性能最好的金属镀层产品之一，由于其“高耐蚀、自修复、长寿命”的特点，正快速替代传统镀锌板，广泛应用于多个工业领域。核心特征在于其镀层特殊的三元共晶组织结构，这赋予了它远超传统镀锌板的耐腐蚀性能。

2.4.1.1 基本结构与组成

整体结构：它由两部分构成：低碳钢基板（提供强度与成型性）和表面的热浸镀合金镀层。镀层通过连续热浸镀工艺与基板形成冶金结合，非常牢固。

镀层化学组成：镀层主要由锌（Zn，约90%以上）构成，并加入了关键比例的铝（Al，约3-11%）和镁（Mg，约1-3%）。部分高端产品还可能添加微量的硅或镍以优化性能。铝和镁的含量会根据耐腐蚀性、表面硬度等需求有所调整。

镀层微观结构：与传统纯锌镀层不同，其微观结构非常复杂，通常包含三层：

· **界面层：**位于基板与镀层之间，是一层极薄的铁-铝-锌金属间化合物，确保镀层附着力极强，不易剥落。

· 主体共晶组织：这是镀层的核心部分，由富锌相、富铝相以及特有的三元共晶相（锌-铝-镁）交错组成。这种精细结构能有效阻隔腐蚀介质渗透。

· 表面层：最外层通常是致密的富铝相或含镁的氧化物薄膜，不仅剪度高、耐划伤，还赋予了钢板优异的耐磨性。

自修复机制（核心优势）：镀层中的镁和铝在切口处会协同作用，迅速形成一层致密且不溶于水的复合氢氧化物保护膜，能像“创可贴”一样动态覆盖划痕或切割端面，实现了“切口自愈”保护，这是其寿命远超传统镀锌板的关键原因。

2.4.1.2 核心特性

超高耐腐蚀性：这是其最核心的优势。镀层中铝和镁协同作用，耐盐雾腐蚀能力是传统纯锌镀层（GI）的5到10倍，在海洋、工业等恶劣环境下表现尤为出色。

切口自修复：与传统镀层切口很快生锈不同，其切口和划痕处的镀层会优先溶解，形成一层致密且不溶于水的氢氧化镁/碳酸锌复合保护膜，动态覆盖裸露金属，实现“自愈”。

优异的加工成型性：镀层与钢基板结合力强且润滑性良好，能承受冲压、深冲、折弯等大变形加工而不易发生镀层粉化或剥落，适合复杂零件制造。

良好的焊接与涂装性：在常规焊接工艺下飞溅少、焊缝质量高；表面经过简单处理即可与油漆、粉末涂层牢固附着，适用于需要表面装饰的应用。

长寿命与经济性：在光伏支架、建筑屋面等场景中，提供25年以上甚至更久的耐蚀寿命。相比使用厚镀锌层或后续涂装，它在全生命周期内综合成本更低，也更符合绿色制造趋势。

2.4.1.3 应用场景

具体应用领域如下：

光伏与能源：光伏支架的核心材料，耐候寿命可达25年以上，大幅降低运维成本。

家电制造：用于空调、洗衣机等电器背板及内部结构件，是家电用钢的迭代升级产品。

农业与畜牧：常用于现代化养殖场所、温室大棚，能抵抗粪便发酵和潮湿环境腐蚀。

交通设施：用于高速公路护栏、隔音板等，剪剪度高且剪剪性好，能满足碰撞安全要求。

汽车工业：应用于部分车身结构件和零部件，特别是需要高耐蚀性的底盘件。

建筑与仓储：替代彩钢瓦用于厂房、仓库及货架，切口处耐蚀性尤其优异。

电力与通讯：应用于户外机柜、地下管廊桥架，利用其优异的切口保护能力。



热浸镀锌铝镁合金镀层钢板

3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》；ISO 14064-1:2018《组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南》的要求，科学地评估组织的温室气体核查。为企业自身的产品设计、物料采购、生产管控等提供可靠的碳排放信息，同时也为企业建立碳中和品牌，践行国家“绿色制造”战略等做好准备。评价的结果将为认证方、企业、产品设计师、采购商及消费者的有效沟通提供合适的方式。评价结果面向的沟通群体有：第三方认证机构，江苏宝华金属材料有限公司内部的管理人员、生产管理人员、采购人员，以及企业的外部利益相关者，如原材料供应商、政府部门和环境非政府组织等。

评价获得的数据信息还可用于以下目的：

- (1) 产品生态设计/绿色设计
- (2) 同类产品对标
- (3) 绿色采购和供应链决策
- (4) 为实现产品“碳中和”提供数据依据

3.2 评价范围

本项目明确了评价对象的核查组织边界、时间边界、系统边界、分配原则、取舍原则、相关假设和原则、影响类型和评价方法、数据库和数据质量要求等，在下文分

别予以详细说明。

3.2.1 核查组织边界

为方便输入输出的量化，以及后续企业披露温室气体核查信息，或将本评价结果与其他环境影响做对比，本评价声明核查组织边界为：中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区徐海路 288 号江苏宝华金属材料有限公司 边界内。

3.2.2 系统边界

本次评价的系统边界主要为镀锌铝镁钢卷钢压延加工工序燃料燃烧和电力消耗边界。温室气体排放与核查场所边界为中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区徐海路 288 号江苏宝华金属材料有限公司边界内

3.2.3 分配原则

许多流程通常不只一个功能或输出，流程的环境负荷需要分配到不同的功能和输出中，当前有不同的方式来完成分配，主要有：（1）避免分配；（2）扩大系统边界；（3）以物理因果关系为基准分配环境负荷；（4）使用社会经济学分配基准。

由于车间用电量及天然气使用量未按产品及工序分开统计，因此本评价根据实际情况采用以产品产量等物理因果关系为基准来进行分配。

3.2.4 取舍准则

此次评价采用的取舍规则具体如下：

（1）基于产品投入的比例：舍去质量或能量投入小于 1%的产品/能量投入，但总的舍去产品投入比例不超过 5%。但是对于质量虽小，但生命周期环境影响大的物质，则不可以舍弃，例如黄金、白银等。

（2）基于环境影响的比重：以类似投入估算，排除实际影响较小的原料。对于任何类别影响，如果相同影响在一个过程/活动的总和小于 1%，则此过程可从系统边界中舍去。

（3）忽略生产设备、厂房、生活设施等。

3.2.5 相关假设和限制

在生命周期评价过程中，会出现数据缺失或情景多样化的情况，生命周期评价执行者需要明确相关假设和限制。

本报告所有原辅材料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理。

3.2.6 影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次评价只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品全生命周期的全球变暖潜值（GWP）进行了分析，因为 GWP 是用来量化温室气体核查的环境影响指标。

评价过程中统计了各种温室气体，本次核查主要包括二氧化碳（CO₂）。并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2021 年）提出的方法来计算产品全生产周期的 GWP 值。该方法基于 100 年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为 CO₂当量（CO₂eq）。

3.2.7 数据来源

本评价过程中使用到的数据来源于企业的台账，记账凭证，发票，供应商资质信息等。本次评价选用的数据在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。

3.2.8 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本评价中主要考虑了以下几个方面：

数据完整性：依据取舍原则。

数据准确性：实景数据的可靠性及分配原则的合理性。

数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性。

模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度。

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在评价过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，以及企业自身统计的初级数据。本评价在进行了企业现场数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分选择来自相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择相近的数据。

数据库的数据经过严格审查，并广泛应用于国内国际上的 LCA 研究。各个数据集和数据质量将在第 4 章对每个过程介绍时详细说明。

备注：初级数据和次级数据界定

初级数据：通过直接测量或基于直接测量计算得到的过程或活动的量化值。注释 1: 原始数据不一定来自所研究的产品系统(3.1.3.2)，因为原始数据可能与研究的不同但可比较的产品系统相关。注释 2:原始数据可包括温室气体排放因子(3.1.2.7)和/或温室气体

活动数据(定义见 ISO14064-1:2006,2.11)

次级数据:不符合原始数据(3.1.6.1)要求的数据。注释 1:次级数据可包括数据库和出版文献的数据、国家数据库中的默认排放因子、计算数据估计或其他经主管当局审定的代表性数据。

注释 2:次级数据可包括从代理进程或估计中获得的数据

4 数据收集

4.1 数据收集说明

根据标准的要求，三信国际检测认证有限公司组建了温室气体核查评价工作组，对组织的温室气体核查进行了调研。

工作组对温室气体核查的数据收集工作分为前期准备、确定工作方案和范围、查阅文件、后期沟通等过程。前期准备及现场走访主要是了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息，并调研和收集部分原始数据。收集的数据主要包括企业的生产报表、财务数据等，以保证数据的完整性和准确性。查阅文件及后期反复沟通以排除理解偏差造成的结果不准确。本次评价的数据统计周期为 2025 年 01 月 01 日-2025 年 12 月 31 日。数据代表了热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷的平均生产水平。

温室气体核查的数据收集需要考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势（GWP）。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据（包括物质的输入、输出，能源使用，交通等方面）。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据，可以将活动水平数据转化为温室气体排放量，如：电力排放因子数据来源：2025 年 09 月 28 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年全国电力平均碳足迹因子的公告，后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

活动水平数据来自企业工作人员收集提供，对收集到的数据工作组通过企业自身的生产报表和财务数据进行了审核。排放因子数据来自相关行业国家标准的缺省值查询。

4.2 活动水平数据

组织边界内温室气体排放的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	活动数据		排放因子	温室气体量 (tCO ₂ e)
生产环节	电力	22240041kwh	0.5306	11800.56575
	天然气	1722821.6m ³	0.055539	3725.065583
辅助生产/厂区运输	柴油	6.93t	0.072585	21.45465379
合计				15547.08599
结论：单位产品碳排放强度值为 0.0497tCO ₂ /t				

表 4.2 温室气体碳排放清单说明

4.3 排放因子数据

组织的具体排放因子数据来源，具体为排放因子数据来自 GB/T32151.5—2015 温室气体排放核算与报告要求 第 5 部分:钢铁生产企业、YB/T 6231-2024 《钢铁行业轧钢工序单位产品碳排放技术要求》、GB/T32151.27-2024 《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分:陆上交通运输企业》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2025 年 09 月 28 日，生态环境部、国家统计局、国家能源局关于发布 2024 年电力碳足迹因子的公告，为落实《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》相关要求，生态环境部、国家统计局、国家能源局组织中国电力企业联合会等单位计算了 2024 年燃煤发电、燃气发电、水力发电、核能发电、风力发电、光伏发电、光热发电、生物质发电碳足迹因子和输配电碳足迹因子以及全国电力平均碳足迹因子，供各行业产品核算电力生产和消费产生的碳足迹使用。2024 年全国电力平均碳足迹因子为 0.5306kgCO₂/kWh。后续将及时更新和定期发布电力碳足迹因子。

5 温室气体核查计算

5.1 计算方法

根据YB/T 6231-2024《钢铁行业轧钢工序单位产品碳排放技术要求》和生态环境部钢铁行业核算指南，工序分摊的核心原则是：“谁消耗、谁产生、谁承担”，能直接计量的直接归集，无法直接计量的按合理方式分摊。

核心原则：优先直接计量：钢压延加工工序（退火炉、镀层设备）的天然气、电力消耗应独立计量，直接归入该工序；无法直接计量时进行分摊：共用能源介质（如全厂压缩空气、混合煤气总管）按合理比例分摊。分摊依据选择：通常按产品产量或工序能耗占比进行分摊。

根据该企业情况适用独立计量——直接归集。适用条件：镀锌铝镁生产线有独立的天然气流量计、电表。

对于镀锌铝镁钢卷生产（属于钢压延加工工序），总排放为燃料燃烧排放与净购入电力、热力排放之和。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电热}}$$

$$E_{\text{总}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times NCV_i \times CC_i \times O_i \times \frac{44}{12}) + (AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}) + (AD_{\text{热}} \times EF_{\text{热}})$$

该公式参数说明：

$E_{\text{总}}$	二氧化碳排放总量	tCO ₂	
$E_{\text{燃烧}}$	化石燃料燃烧排放	tCO ₂	退火炉、镀层工序燃气消耗
$E_{\text{电热}}$	净购入电力、热力排放	tCO ₂	
AD_i	第 <i>i</i> 种燃料的活动数据	t, 万Nm ³	天然气、煤气等消耗量
NCV_i	第 <i>i</i> 种燃料的平均低位发热量	GJ/t, GJ/万Nm ³	实测值或采用缺省值
CC_i	第 <i>i</i> 种燃料的单位热值含碳量	tC/GJ	采用缺省值或实测
O_i	第 <i>i</i> 种燃料的碳氧化率	%	一般取98%-99%
44/12	二氧化碳与碳的分子量比	-	固定值
$AD_{\text{电}}$	净购入电量	MWh	外购电-外供电
$EF_{\text{电}}$	电网排放因子	tCO ₂ /MWh	采用国家发布的最新值
$AD_{\text{热}}$	净购入热量	GJ	
$EF_{\text{热}}$	热力排放因子	tCO ₂ /GJ	0.11 tCO ₂ /GJ (推荐值)

工序排放强度计算公式：

$$C_{\text{工序}} = \frac{E_{\text{总,工序}}}{P_{\text{产品}}}$$

$C_{\text{工序}}$	轧钢工序单位产品碳排放强度	tCO ₂ /t 产品
$E_{\text{总,工序}}$	轧钢工序（含镀层）总排放量	tCO ₂
$P_{\text{产品}}$	镀锌铝镁钢卷合格产量	t

表 1 基本信息

项目	内容	备注
报告期	2026 年 3 月 25	1-12 月度/2025 年度
企业名称	江苏宝华金属材料有限公司	
生产线/工序名称	热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷生产线	
核算边界	从原料钢卷入库→开卷→退火→镀层→冷却→卷取 →包装	明确范围
产品名称	热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷	
产品产量（吨）	年产量为 311561.14t	合格品入库量

表 2：燃料排放因子数据的获取

热浸镀锌铝镁合金镀层钢卷制造企业消耗的燃料燃烧的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，计算如公式所示：

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

其中， EF_i ：第*i*种燃料的二氧化碳排放因子，tCO₂ / GJ；

CC_i ：第*i*种燃料的单位热值含碳量，tC/GJ，采用本指南附录二所提供的推荐值；

OF_i ：第*i*种化石燃料的碳氧化率，%，采用本指南附录二所提供的推荐值
0.055539tC02/GJ；

活动水平数据获取

企业净购入电量数据以企业电表记录的读数为准，如果没有电表记录，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。企业应按净购入电量所在的不同电网，分别统计净购入电量数据。

企业净购入热力数据以企业热计量表计量的读数为准，如果没有计量表记录，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

电力排放因子数据获取

区域电网年平均供电排放因子应根据企业生产地址及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门最近年份公布的相应区域电网排放因子进行计算。热力供应的二氧化碳排放因子暂按 0.05306 tCO₂/GJ 计，待政府主管部门发布官方数据后应采用官方发布数据并保持更新。

表 3 化石燃料消耗数据表

燃料品种	消耗量	单位	低位发热量(GJ/t 或 GJ/ 万 Nm ³)	单位热值含 碳量(tC/GJ)	碳氧化率 (%)	排放量 (tCO ₂ e)
天然气	172.2821.6	万 Nm ³	389.31	0.0153	0.99	3725.065583

$$E_{\text{燃烧}} = 172.28216 \text{ 万 Nm}^3 \times 389.31 \text{ GJ/万 Nm}^3 \times 0.055539 \text{ tCO}_2/\text{GJ} = 3725.065583 \text{ tCO}_2\text{e}$$

数据来源：燃气流量计、能源台账、燃料购入发票

表格 4：电力与热力消耗数据表

项目	消耗量	单位	排放因子	排放量(tCO ₂ e)	备注
净购入电力	22240041	KWh	0.5306tCO ₂ /KWh	11800.5675	电网排放因子以国家最新发布为准

$$E_{\text{电力}} = 22240041 \text{ KWh} \times 0.5306 \text{ tCO}_2 / \text{KWh} = 11800.5675 \text{ tCO}_2\text{e}$$

表格 5：工序碳排放汇总表

排放类别	排放量(tCO ₂ e ₂)
------	---------------------------------------

排放类别	排放量(tCO ₂ e ₂)
燃料燃烧排放	3725.065583
净购入电力排放	11800.56575
净购入柴油燃烧排放	21.45465379
工序总排放 100%	
产品产量 (吨)	311561.14t
单位产品碳排放强度 (tCO ₂ /t 产品)	0.0497

计算工序总排放 E 工序总 = 3725.065583 + 11800.56575 + 21.45465379 = 15547.08599tCO₂e

计算单位产品碳排放强度 C 工序 = 15547.08599 tCO₂ ÷ 311561.14 t = 0.0497 tCO₂ /t

该生产线单位产品碳排放强度值为 0.0497 tCO₂ /t。

5.2 计算结果

江苏宝华金属材料有限公司 组织边界内直接温室气体排放、购入能源的间接排放、其他来源的间接排放的温室气体排放情况如表 5.2 所示。

排放类别	单位	核证值
直接温室气体排放	tCO ₂ e	3746.520237
购入能源的间接排放	tCO ₂ e	11800.56575
其他来源的间接排放	tCO ₂ e	0
合计	tCO ₂ e	15547.08599
单位产品碳排放强度值为： 0.0497 tCO ₂ /t		

表 5.2 组织边界内温室气体排放情况

5.3 不确定性分析

不确定性的主要来源为活动水平数据存在测量误差和统计误差。减少不确定性的方法主要有：使用准确率较高的活动水平数据；对每一阶段的数据跟踪监测，提供细化月度存证，提高活动水平数据的准确性。

6 改进建议

6.1 改进建议

本次对江苏宝华金属材料有限公司的温室气体碳排放工作，其中对数据的选择、获取和使用，是使用财务数据获取方式。根据国家发改委的文件规定：“报告主体应根据企业实际从事的产业活动和设施类型识别其应予核算和报告的排放源和气体种类。对于那些监测成本较高、不确定性较大、且贡献细微（排放量占企业总排放量的比例<1%）的排放源，有困难的企业可暂不报告但需在报告中阐述未报告这些排放源的理由并附必要的佐证材料”。在企业可行的条件下，可考虑从以下方面加强温室气体核查的管理：

(1) 制定数据缺失、经营活动或报告方法发生变化时的应对措施。若仪表失灵或核算某项排放源所需的水平或排放因子数据缺失，企业应采用适当的估算方法获得相应时期缺失参数的保守替代数据。

(2) 建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用。

(3) 建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

附件：本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单

附件：

2025 年度温室气体报告核查组专家名单

姓名	工作单位	证书号
王艳红	三信国际检测认证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1232614

上述专家名单,经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核查工作,专家组成员在本公司进行了 1.5 天的数据收集、数据验证、数据计算和数据核查工作,特此证明。

企业代表(签字):



自信 诚信 公信

CSIT

三信国际检测认证有限公司

公司地址：郑州市高新技术产业开发区莲花街 352 号一号楼 5 层

联系电话：0371-69127788

公司邮箱：cncsit2015@163.com

公司网站：www.cncsit.cn