

杭州杭锅工业锅炉有限公司 2021 年度产品碳足迹报告

第三方机构名称（盖章）：浙江国发节能环保科技有限公司

核查报告签发日期：2022 年 6 月 11 日

委托方名称	杭州杭锅工业 锅炉有限公司	地址	杭州市余杭区良渚街道良运街 123号						
联系人	陆晨	联系方式	15306540665						
标准和方法学									
报告编号									
<p>核算结论</p> <p>浙江国发节能环保科技有限公司受杭州杭锅工业锅炉有限公司委托，对公司 2021 年锅炉碳足迹排放量进行核算，确认如下：</p> <p>1) 核算标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖；</p> <p>工作组确认此次产品碳足迹报告符合 ISO/TS 14067-2013 《温室气体.产品的碳排放量.量化和通信的要求和指南》和《机械设备制造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)单位产品碳排放量为：</p> <table border="1" data-bbox="199 1198 1284 1366"> <tr> <td>2021</td> <td>单位产品碳排放量（tco₂/蒸吨）</td> </tr> <tr> <td>锅炉</td> <td>5.45</td> </tr> </table>						2021	单位产品碳排放量（tco ₂ /蒸吨）	锅炉	5.45
2021	单位产品碳排放量（tco ₂ /蒸吨）								
锅炉	5.45								
工作组组长	姚立人	签名		日期	2022 年 6 月				
核查组成员	黄喻瑶、李玉娟								
技术复核人	王春海	签名		日期	2022 年 6 月				
批准人	翟宝庆	签名		日期	2022 年 6 月				

目录

1 概述	5
1.1 核查目的	5
1.2 报告准则	5
1.3 报告目标	5
1.4 报告范围	6
2 核查过程和方法	7
2.1 工作组安排	7
2.2 文件评审	7
2.3 现场沟通	8
2.4 核查报告编写及内部技术评审	8
2.5 内部技术复核的主要内容包括	9
3 核查发现	10
3.1 企业基本情况	10
3.2 系统边界及工艺流程图	11
4 碳足迹计算	14
4.1 计算方法	15
4.2 产品碳足迹计算	18
4.3 活动数据及来源	18
4.4 排放因子和计算系数数据及来源	27
5 锅炉碳足迹计算	30
5.1 活动数据及来源	30
5.2 排放因子和计算系数数据及来源	30

5.3 碳足迹的计算结果	30
5.4 产品碳足迹结果:	33
6 结论与分析	33
支持文件 1: 能源报表	35
支持文件 2: 营业执照	36
支持文件 3: 厂区平面布局图	37

1 概述

1.1 核查目的

浙江国发节能环保科技有限公司（以下简称“浙江国发”）根据《(ISO/TS 14067-2013) 温室气体.产品的碳排放量.量化和通信的要求和指南》和《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等文件的要求，独立公正地对杭州杭锅工业锅炉有限公司2021年产品碳足迹进行了核算。核算和报告过程中遵循通用方法和规范，确保企业产品碳排放量的真实性，为企业更好地掌握自身产品碳排放情况、制定应对气候变化相关制度提供数据支撑。

1.2 报告准则

《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/TS 14067: 2013温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》

《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》

1.3 报告目标

本报告目标为2020年1月1日至2020年12月31日杭州杭锅工业锅炉有限公司锅炉主产品的碳足迹指标。

1.4 报告范围

从原材料开采、运输、产品生产到产品出厂区，产品系统边界根据《PAS 2050: 2011》6.4.2 至 6.4.10 节内容进行界定，涵盖范围逐项说明如下：

原料：包括原材料钢板生产及运输过程中导致产生的 GHG 排放。

能源：产品生产过程中液化气、柴油、电力的使用产生的 GHG 排放。

(1) 资产性商品：排除在外。

(2) 制造与服务提供：产品生产过程中产生的排放。自来水、废弃物及其运输、污水处理等已包含在能源使用中，不再单独计算。

(3) 设施运行：产品生产过程中产生的排放。自来水、废弃物及其运输、污水处理等已包含在能源使用中，不再单独计算。

(4) 产品运输：本次评估属于原材料-加工生产-出厂区，因此包括原材料入厂前运输、加工厂内运输、产品至出厂的运输产生的 GHG 排放。

(5) 产品储存：已包含在能源使用中，不再单独计算。

(6) 产品包装材料、产品使用和最终处置阶段：考虑到产品的核算边界到厂区门口，且产品包装材料、产品使用和最终处置碳排放量数据无法获取，因此对于产品包装材料、产品使用和最终处置的碳排放排除在外，不予考虑计算。

2 核查过程和方法

2.1 工作组安排

依据ISO/TS 14067-2013《温室气体.产品的碳排放量.量化和通信的要求和指南》，依据核算任务以及企业的规模、行业，按照河南省CDM与低碳技术服务中心内部工作组人员能力及程序文件的要求，此次工作组由下表所示人员组成。

表2-1 核查组成员及分工表

序号	姓名	职务	职责分工
1	周林杰	核查组组长	企业碳足迹排放边界的核查、能源统计报表及能源利用状况的核查，2020年排放源涉及各类数据的符合性核查、排放量计算及结果的核查等
2	黄喻瑶	组员	受核查方基本信息、业务流程的核查、计量设备、主要耗能设备、排放边界及排放源核查、资料整理等
3	姚立人	组员	2020年排放源涉及各类数据的符合性核查、排放量量化计算方法及结果的核查等

2.2 文件评审

工作组于2022年5月05日进入现场对企业进行了初步的沟通，包括企业简介、工艺流程、组织机构、能源统计报表等。工作组在文件评审过程中确认了委托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。

现场评审了委托方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告“支持

性文件清单”。

2.3 现场沟通

工作组成员于2022年5月05日对委托方产品碳排放情况进行了现场了解。通过相关人员的访问、现场设施的抽样勘查、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。现场主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。

表2-2 现场访谈一览表

时间	对象	部门	职务	访谈内容
2022.5.8	王峻	公司领导	总经理	-简介排放单位的基本情况；-探讨企业排放边界的确定；-介绍开展能源管理与节能环保工作的成果及未来计划；
	敖玉华	营运部	部长	-回答数据的监测、收集和获取过程有关问题。
	张蕾	人事行政部	执行副部长	-介绍排放单位用能及能源管理现状；
	任丽娟	财务部	部长	-回答温室气体填报负责部门及其岗位职责有关问题。-介绍排放单位主要耗能设施的类型、能耗种类、位置等情况。
	张同伟	技术部	部长	-带领核查员检查现场的排放设施及测量设备及回答相关问题；
	周家凡	质保部	部长	-回答数据的监测、收集和获取过程有关问题。
	吕伟刚	销售部	副部长	
	曾亚	项目部	部长	
	张群英	采购处	部长	
	陆晨	生产计划处	副处长	

2.4 核查报告编写及内部技术评审

遵照ISO/TS 14067-2013《温室气体.产品的碳排放量.量化和通信的要求

和指南》，并根据文件评审、现场沟通后，完成数据整理及分析，并编制完成了企业产品碳足迹报告。工作组于2022年5月30日完成报告，根据浙江国发科技环保有限公司内部管理程序，本报告在提交给委托方前经过了独立于工作组的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由1名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据公司的执行程序执行。

2.5 内部技术复核的主要内容包括

- 1) 核算流程及报告编制是否按照相关要求执行；
- 2) 报告内容真实性；
- 3) 排放量计算方法、过程及结果；
- 4) 结论是否合理；
- 5) 2022年5月31日本报告通过了内部技术复核并得到批准。

3 核查发现

3.1 企业基本情况

企业简介和组织机构

杭州杭锅工业锅炉有限公司，法定代表人叶国华，营业执照的统一社会信用代码91330110143037732R，通用设备制造业，成立于2000-12-28，目前只有一个厂区。杭州杭锅工业锅炉有限公司营业执照见下图3-1 所示。

杭州杭锅工业锅炉有限公司始建于1978年4月，原为杭州锅炉厂一分厂，现为杭锅集团控股的子公司，注册资金5000万元，占地面积约148亩，拥有资产总额超过7亿元人民币。公司致力于余热锅炉、电站锅炉、工业锅炉、压力容器等产品研发、制造、销售、安装及工程总包服务。

公司拥有浙江省省级高新技术企业研究开发中心，为首批“高新技术企业”；持有A级锅炉制造许可证，ASME“S”“U”钢印证书，ISO 9001认证；并且已通过了安全生产标准化三级达标。公司以技术创新和优质服务为核心竞争力。至今，成功研发了应用于建材、钢铁、冶金、石油化工等行业的各种余热锅炉；同时，高炉煤气、焦炉尾气、炭黑尾气等工业废弃燃气锅炉以及循环流化床等发电锅炉也始终处于技术前沿。公司已获各项专利技术十余项及国内首台（套）产品六项。拳头产品始终占据国内市场第一的份额，同时远销日本、韩国、巴西、印度等近二十个国家。

被核查方组织机构如图3-1所示。

杭州杭锅工业锅炉有限公司组织机构图

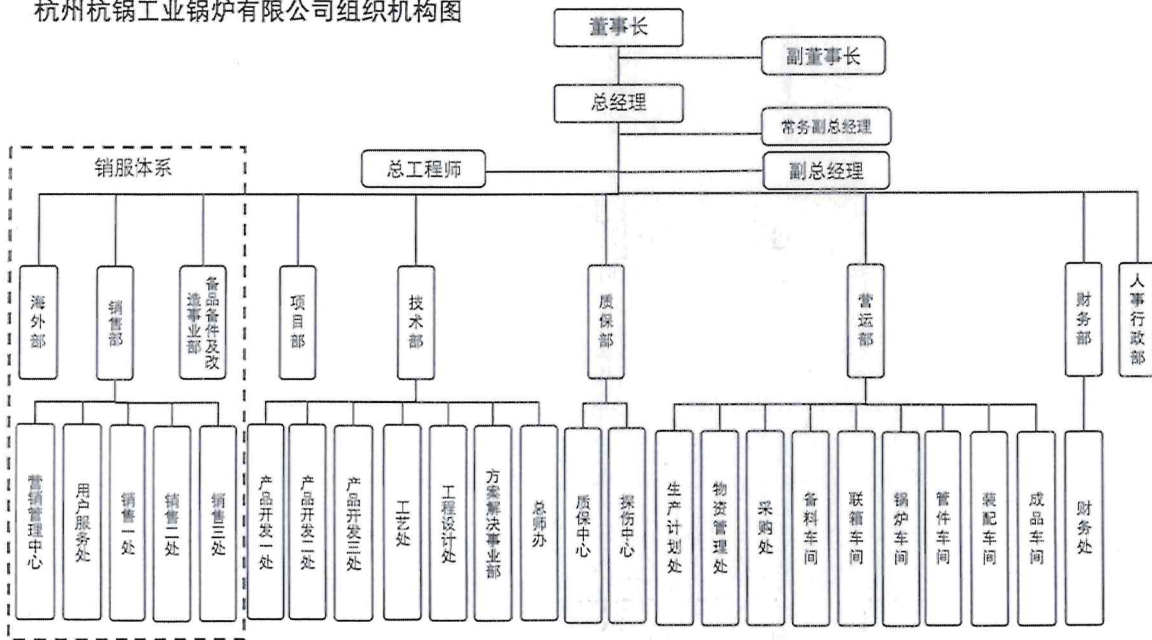


图3-1 企业组织机构图

企业生产经营情况

2021 年度生产经营情况如下表所示：

年度	2021
产值（万元）（按现价计算）	101411 万元
年度主要产品	
主要产品名称	年产量
锅炉（蒸吨）	5121.273

3.2 系统边界及工艺流程图

系统边界

由于锅炉生产的全过程跟踪工作量大，且数据有限，本报告主要考虑

原材料钢板生产、原材料入场运输、产品生产加工、成品出厂区、厂区废弃物处理以及厂区员工食宿差旅消耗等工艺过程产生的直接环境影响，图 2 为本次报告中产品生命周期评价系统边界图：

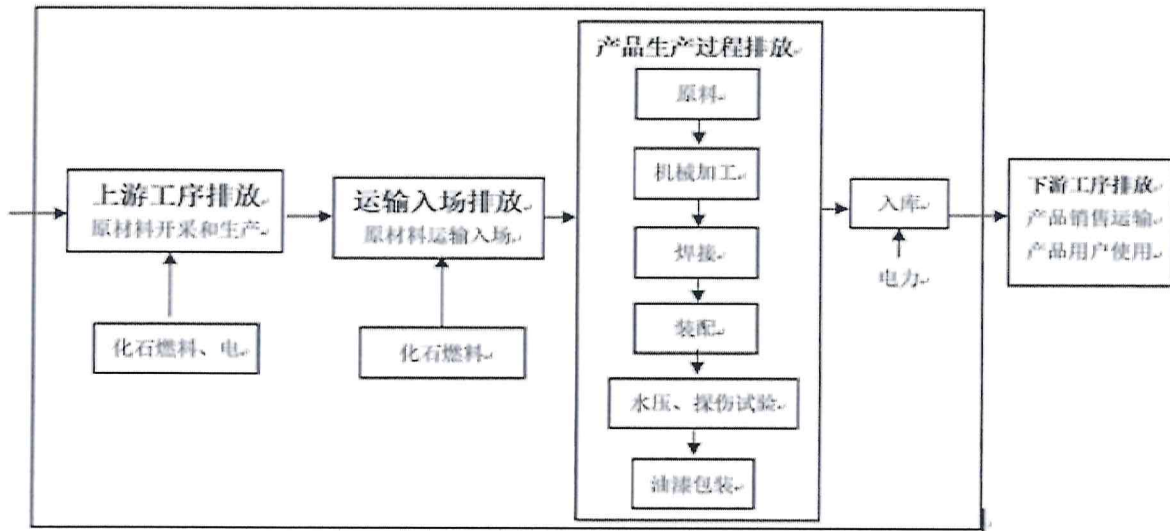


图 2 产品生命周期评价系统边界图

具体生产工艺流程如图所示：

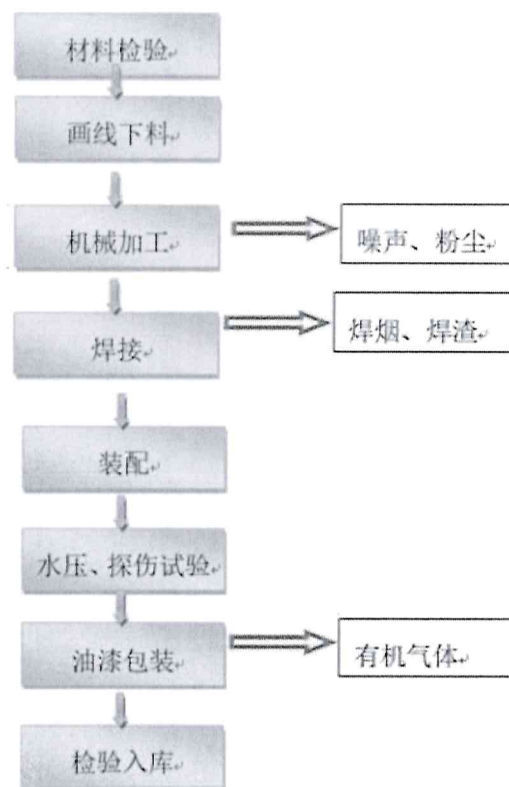


图3-3主要生产工艺流程图

公司所有产品主要工序都有工艺规程或作业指导书,工艺文件对人员、工装、设备、操作方法、生产环境、过程参数等提出具体的技术要求。制定有相关作业性文件。做到一个产品一个档案。档案内全面、明确、准确。

规定了员工在作业时必须严格按照作业指导书进行操作,对于不按照作业指导书作业的情况制定了相应的处罚措施,使生产作业向标准化工艺流程,有效地提高了生产作业效率并对产品质量进行了有效控制。由技术部主导,推进各产品关键工序的标准化管理和监控;由生产部主导,对生产现场进行控制,使得生产现场管理逐步实现标准化,重要加工工序控制标准化,完成率100%。

功能单位

本报告功能单位为分别生产1蒸吨锅炉的碳排放量。

本报告仅考虑企业边界内的产品生产过程（详见3.2），包括原材料开采、原材料入厂前运输所消耗的化石燃料排放；锅炉产品生产过程的碳排放；产品包装电力消耗引起的排放；产品运输到厂区大门化石燃料燃烧排放；厂区废弃物处理排放以及厂区内人员食宿产生的排放。考虑到产品的核算边界到厂区门口，且产品包装材料、产品使用和最终处置碳排放量数据无法获取，因此对于产品包装材料、产品使用和最终处置的碳排放排除在外，不予考虑计算，也未对产品销售、产品使用后产生的废弃物进行追溯。

4 碳足迹计算

根据企业数据统计及数据可获得性，本报告碳足迹计算主要为锅炉产品的碳足迹计算，包括：原料生产、原材料落地进厂、产品生产、厂区废弃物处理、厂区人员活动、成品运输入库等这几个过程的排放。

主要排放源信息

排放种类	能源 / 原材料品种	排放设施
燃料燃烧排放	天然气	生产、食堂使用
	柴油	运输设备
	丙烷	生产使用
生产加工生产过程排放	二氧化碳保护气	焊接设备

电力消费引起的排放	电力	起重机、空压机等设备；附属生活系统照明、空调等设备。
净购入热力引起的排放	不涉及	/
注：受委托方原材料运输外包给第三方单位负责。		

4.1 计算方法

根据《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》的要求，并结合《2021年度杭州杭锅工业锅炉有限公司温室气体排放报告（终版）》中碳排放的核算方法进行计算。

化石燃料燃烧排放

1. 计算公式

在产品生产和运输过程中，使用化石燃料，如实物煤、燃油、天然气等。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按照公式(1)计算。

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

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ 为核算和报告期内消耗的化石燃料燃烧产生的CO₂排放，单位为吨(tCO₂)；

AD_i 为核算和报告期内消耗的第*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： tCO_2/GJ ；

*i*为净消耗的化石燃料的类型。

核算和报告期内消耗的第*i*种化石燃料的活动水平 AD_i 按公式(2)计算

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (2)$$

式中：

NCV_i 是核算和报告期内第*i*种化石燃料的平均低位发热量，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 是核算和报告期内第*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(3)计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (3)$$

式中：

CC_i 为第*i*种化石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%。

2. 活动水平数据获取

根据核算和报告期内各种化石燃料消耗的计量数据来确定各种化石燃料的净消耗量。各燃烧设备分品种的化石燃料燃烧量应根据企业能源消费

原始记录或统计台帐确定，指明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分，并应包括进入到这些燃烧设备燃烧的企业自产及回收的化石能源。燃料消耗量的计量应符合GB 17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的相关规定。

3. 排放因子数据获取

由于企业未对燃料低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率等排放因子进行检测，因此本报告天然气排放因子选取《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录中相关缺省值，乙炔排放因子选取计算值。

使用的电力和热力对应的排放

4. 计算公式

使用的电力、热力（如蒸汽）所对应的生产活动的CO₂排放量按公式(4)、(5)计算。

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (4)$$

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (5)$$

$E_{\text{电力}}$ 为使用的电力所对应的生产活动的CO₂排放量，单位为吨(tCO₂)；

$E_{\text{热力}}$ 为使用的热力所对应的生产活动的 CO₂排放量，单位为吨(tCO₂)；

$AD_{\text{电力}}$ 、 $AD_{\text{热力}}$ 分别为核算和报告期内消耗的电量 and 热力量（如蒸汽量），单位分别为兆瓦时(MWh)和百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{电力}}$ 、 $EF_{\text{热力}}$ 分别为电力和热力（如蒸汽）的CO₂排放因子，单位分别为吨CO₂/兆瓦时(tCO₂/MWh)和吨CO₂/百万千焦(tCO₂/GJ)。

2. 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。企业应消耗电量所在的不同电网，分别统计电量消耗数据。企业消耗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。

3. 排放因子数据获取

电力排放因子应根据企业生产所在地及目前的东北、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。供热排放因子暂按《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》推荐值0.11tCO₂/GJ计算，并根据政府主管部门发布的官方数据保持更新。

4.2 产品碳足迹计算

产品碳足迹计算，包括三个部分：1.原材料生产的碳排量、2.原料落地进厂运输碳排量；3.产品生产过程碳排量，包括辅助生产系统和附属生活系统的碳排量。

4.3 活动数据及来源

原材料开采碳排放活动水平数据原材料消耗量

原材料消耗量

数据来源:	生产月统计表	
监测方法:	电子秤	
监测频次:	连续监测	
记录频次:	每日、每月末汇总	
监测设备维护:	排放单位自校，每日一次	
数据缺失处理:	无数据缺失	
交叉核对:	工作组采用排放单位《财务明细账》交叉核对了《生产月报表》的钢板消耗数据，核对月累加值数据一致。 工作组采用查阅了 2021 年度《财务明细账》和《生产月报表》中钢板消耗数据，	
核查结论	工作组最终确认的钢板消耗量如下：	
	单位	2021
	吨	16271

原材料运输入厂碳排放活动水平数据

工作组现场与企业沟通确认，原材料钢板的运输方式为汽车运输，经现场确认，原材料运输入场的碳排放活动水平数据包括汽车运输的柴油消耗部分。

钢板入厂前运输的柴油消耗量

数据来源:	第三方企业统计	
监测方法:	加油站	
监测频次:	按批次	
记录频次:	第三方企业按批次记录、每月均汇总数据	
监测设备维护:	/	
数据缺失处理:	无数据缺失	
交叉核对:	工作组要求企业提供柴油消耗报表等相关证据交叉核证柴油消费量, 由于企业钢板原料入厂运输外包给其他单位, 因此排放单位无法提供柴油消费库存盘点相关资料。	
核查结论	工作组与钢板原材料运输外包机构沟通联系, 获取了 2021 年杭州杭锅工业锅炉有限公司原材料钢板运输能耗统计数据表, 具体如下:	
	运输时间	2021 年
	运输	汽车运输
	化石燃料消耗种类	柴油
	运输距离	350 公里
	运输原材料钢板量	20.89
	吨公里柴油耗	0.0168kg*km/t
	化石燃料消耗量	6.94

单位	2021
t	20.89

柴油低位发热量

	柴油低位发热量
数值:	42.652 GJ / t
数据来源:	企业柴油低位发热量未进行测定，因此低位发热量采用《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中推荐值。
核查结论:	受核查方柴油低位发热量选取正确。

生产过程碳排放活动水平数据

数据来源:	天然气消耗统计表
监测方法:	天然气表
监测频次:	连续监测
记录频次:	每日、每月末汇总
监测设备维护:	2年校验1次
数据缺失处理:	无数据缺失
交叉核对:	<p>核查组采用排放单位《财务明细账》交叉核对了《消耗统计表》的天然气消耗数据，核对月累加值数据一致。核查组采用查阅了2021年度的《财务明细账》和《消耗统计表》中天然气消耗数据，核验数据一致，数据真实、可靠、可采信。</p>

核查结论	核实的天然气消耗量符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。核查组最终确认的天然气消耗量如下：	
	单位	2021
	万立方米	9.6

天然气低位发热量

	天然气低位发热量
数值：	389.3 IGJ / 万 Nm ³
数据来源：	企业天然气低位发热量未进行测定，因此低位发热量采用《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中推荐值。
核查结论：	受核查方天然气低位发热量选取正确。

柴油消耗量

数据来源：	柴油消耗统计表
监测方法：	电子秤
监测频次：	连续监测
记录频次：	每日、每月末汇总
监测设备维护：	2年校验1次
数据缺失处理：	无数据缺失

交叉核对:	核查组采用排放单位《财务明细账》交叉核对了《消耗统计表》的天然气消耗数据，核对月累加值数据一致。核查组采用查阅了 2021 年度的《财务明细账》和《消耗统计表》中天然气消耗数据，核验数据一致，数据真实、可靠、可采信。	
核查结论	注：柴油密度为 0.84kg/L。	
	核实的天然气消耗量符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。核查组最终确认的天然气消耗量如下：	
	单位	2021
	t	20.89

汽油消耗量

数据来源:	汽油消耗统计表
监测方法:	电子秤
监测频次:	连续监测
记录频次:	每日、每月末汇总
监测设备维护:	2 年校验 1 次
数据缺失处理:	无数据缺失
交叉核对:	核查组采用排放单位《财务明细账》交叉核对了《消耗统计表》的天然气消耗数据，核对月累加值数据一致。核查组采用查阅了 2021 年度的《财务明细账》和《消耗统计表》中天然气消耗数据，核验数据一致，数据真实、可靠、可采信。
核查结论	核实的汽油消耗量符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。核查组最终确认的天然气消耗量如下：

单位	2021
t	60.2

汽油低位发热量

	汽油低位发热量
数值:	43.070 GJ / t
数据来源:	企业柴油低位发热量未进行测定，因此低位发热量采用《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中推荐值。
核查结论:	受核查方柴油低位发热量选取正确。

丙烷消耗量

数据来源:	丙烷消耗统计表
监测方法:	丙烷气表
监测频次:	连续监测
记录频次:	每日、每月末汇总
监测设备维护:	2年校验1次
数据缺失处理:	无数据缺失
交叉核对:	<p>核查组采用排放单位《财务明细账》交叉核对了《消耗统计表》的天然气消耗数据，核对月累加值数据一致。核查组采用查阅了2021年度的《财务明细账》和《消耗统计表》中丙烷消耗数据，核验数据一致，数据真实、可靠、可采信。</p>

核查结论	核实的丙烷消耗量符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。 核查组最终确认的二氧化碳消耗量如下： 注：丙烷密度为 0.53t/m ³ 。充装系数 0.85	
	单位	2021
	t	15.93

丙烷低位发热量

	丙烷低位发热量
数值：	66.35 GJ / t
数据来源：	企业乙块低位发热量未进行测定，因此低位发热量采用理论测量值。
核查结论：	受核查方丙烷低位发热量选取正确。

二氧化碳保护气消耗量

数据来源：	生产月报表
监测方法：	电子秤
监测频次：	连续监测
记录频次：	每日、每月末汇总
监测设备维护：	2 年校验 1 次
数据缺失处理：	无数据缺失

交叉核对：	核查组采用排放单位《财务明细账》交叉核对了《消耗统计表》的天然气消耗数据，核对月累加值数据一致。核查组采用查阅了 2021 年度的《财务明细账》和《消耗统计表》中二氧化碳保护气消耗数据，核验数据一致，数据真实、可靠、可采信。	
核查结论	核实的二氧化碳消耗量符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。核查组最终确认的二氧化碳消耗量如下：	
	注：二氧化碳密度 0.6kg/L 充装系数 0.85	
	单位	2021
	t	34.13

外购电力

核查组现场审核排放单位的外购电力来源国网电力，因此排放单位的外购电量=国网电力。

数据来源：	电力消耗统计月报
监测方法：	关口电表
监测频次：	连续监测
记录频次：	排放单位每月记录，每年汇总数据
监测设备维护：	由电力公司负责校验，12 月/1 次
数据缺失处理：	无
交叉核对：	核查组用排放单位《电力财务结算数据》与《电力消耗统计月报》的净购入电量数据进行交叉核对，核对月累加值数据一致。核查组采用查阅 2021 年度的《电力消耗统计月报》和《电力财务结算数据》中净购入电量数据，核验数据一致，数据真实、可靠、可采信。

核查结论	核实的净购入电量符合《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。	
	单位	2021
	MWh	4260

4.4 排放因子和计算系数数据及来源

天然气单位热值含碳量

	天然气单位热值含碳量
数值	0.0153tC/GJ
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方天然气单位热值含碳量选取正确。

天然气热值碳氧化率

	天然气热值碳氧化率
数值	99%
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方天然气碳氧化率选取正确。

柴油单位热值含碳量

	柴油单位热值含碳量
数值	0.0153tC/GJ
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方柴油单位热值含碳量选取正确。

柴油热值碳氧化率

	柴油热值碳氧化率
数值	99%

来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方柴油碳氧化率选取正确。

汽油单位热值含碳量

	汽油单位热值含碳量
数值	0.0189tC/GJ
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方柴油单位热值含碳量选取正确。

汽油碳氧化率

	汽油单位热值含碳量
数值	0.0189tC/GJ
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方柴油单位热值含碳量选取正确。

丙烷单位热值含碳量

	丙烷单位热值含碳量
数值	0.020tC/GJ
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方丙烷单位热值含碳量选取正确。

丙烷碳氧化率

	丙烷碳氧化率
数值	98%
来源	《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
核查结论	受核查方丙烷碳氧化率选取正确。

外购电力排放因子

数据名称	外购电力排放因子
单位	tCO ₂ /MWh
数值	0.5257

来源	《2011年和2012年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》2012 年华东电网平均CO ₂ 排放因子。
----	--

5 锅炉碳足迹计算

5.1 活动数据及来源

锅炉的原材料开采生产、原材料进厂前运输柴油消耗量、产品加工过程中能源消费等活动水平数据及来源详见本报告4.3。

5.2 排放因子和计算系数数据及来源

锅炉的原材料生产、原材料进厂前运输柴油消耗量、产品加工过程中能源消费等排放因子及来源详见本报告4.4。

5.3 碳足迹的计算结果

1、锅炉原材料钢板生产碳排放

种类	钢板
消耗量(t)	16271
排放因子(tCO ₂ /t)	1.52
排放量 (tCO ₂)	24732

2、锅炉原材料（钢板）入厂运输过程柴油的碳排放

种类	钢板
柴油消耗量	6.94
低位发热量 (GJ/t)	42.652
单位热值含碳量 (tC/GJ)	0.0202
碳氧化率(%)	98%
折算系数	44/12
排放量 (tCO ₂)	21.49

生产过程的碳排放量

(1) 化石燃料燃烧排放量

1、天然气燃烧排放量

种类	消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值 含碳量 (tC/GJ)	碳氧 化率	折算因 子	排放量(tCO ₂)
	A	B	C	D	E	F=A*B *C* D* E
天然气	9.6	389.31	0.0153	99%	44/12	209.65

2、柴油消耗量

种类	消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值 含碳量 (tC/GJ)	碳氧 化率	折算因 子	排放量 (tCO ₂)
	A	B	C	D	E	F=A*B *C* D* E
柴油	20.89	44.652	0.0202	98%	44/12	67.71

3、汽油消耗量

种类	消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值 含碳量 (tC/GJ)	碳氧 化率	折算因 子	排放量 (tCO ₂)
	A	B	C	D	E	F=A*B *C* D* E
汽油	60.2	43.070	0.0189	98%	44/12	176.09

4、丙烷燃烧

种类	消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值 含碳量 (tC/TJ)	碳氧 化率	折算因 子	排放量 (tCO ₂)
	A	B	C	D	E	F=A*B *C* D* E
丙烷	15.93	40.2	0.020	98%	44/12	46.02

因此，化石燃料燃烧排放量为：209.65+67.71+176.09+46.02
=499.47tCO₂

二氧化碳回收量：

经审核组现场审核确认，企业生产过程中不涉及二氧化碳回收，

因此，二氧化碳回收量为 0。

(2) 二氧化碳回收量：

经审核组现场审核确认，企业生产过程中不涉及二氧化碳回收，因此，二氧化碳回收量为 0。

(3) 经审核组现场审核确认，企业生产过程中二氧化碳排放为企业使用的二氧化碳保护气。

年度	种类	活动水平数据(tCO ₂)	排放量(tCO ₂)
2021	二氧化碳保护气	34.13	34.13

(4) 净购电力产生的排放

净购电力的排放量

电力	外购电力量 (MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	核查确认的排放量 (tCO ₂)	企业报告的排放量 (tCO ₂)
		A	B	C=A*B
外购电力	4260	0.5257	2239.48	2239.48

排放量汇总

生产排放量汇总

年度	2021年
化石燃料燃烧排放(tCO ₂)	499.47
工业生产过程排放量(tCO ₂)	34.13
CO ₂ 回收量(tCO ₂)	0
净购入电力(tCO ₂)	2239.48
企业年二氧化碳总排放量，合计	2773.08

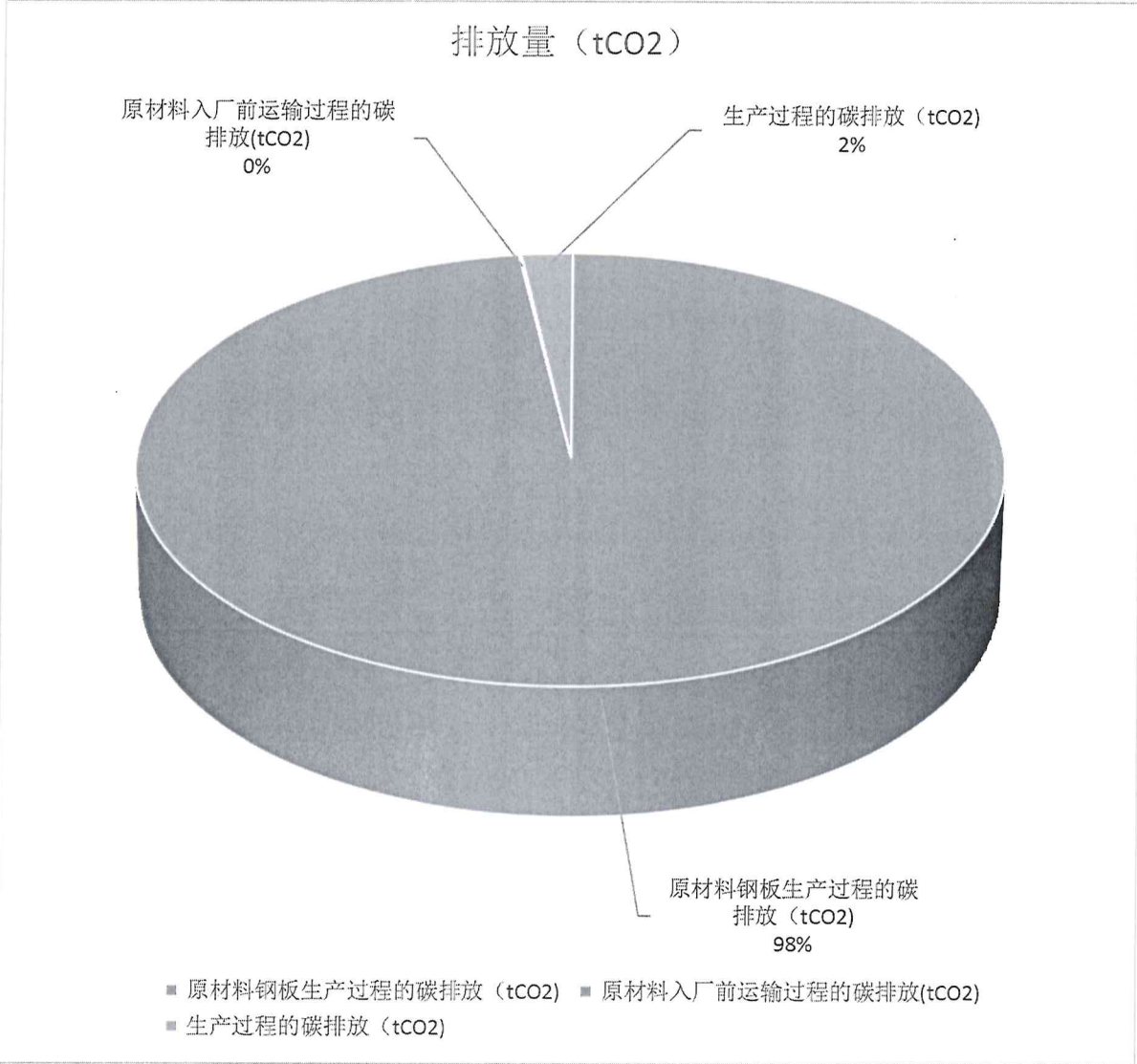
5.4 产品碳足迹结果:

年度	2021
排放源类别	排放量 (tCO ₂)
原材料钢板生产过程的碳排放 (tCO ₂)	24732
原材料入厂前运输过程的碳排放(tCO ₂)	21.49
生产过程的碳排放 (tCO ₂)	499.47
二氧化碳排放总量 (tCO ₂)	25252.96
产品产量蒸吨	4633.9
单位产品碳排放 (tCO ₂ /t)	5.45

6 结论与分析

锅炉单位产品碳排放量

杭州杭锅工业锅炉有限公司 2021 年生产 1 蒸吨锅炉的二氧化碳排放为 5.45 吨，其中原材料钢板生产过程的碳排放最高，占总排放量的 97.9%；其次为产品生产过程中碳排量，占总排放量的 2%；次之为最后为原材料进入厂区前运输过程中的碳排放量，占总排放量的 0.1%，如下图：



支持文件 1: 能源报表

能源购进、消费与库存

单位: 吨标准煤当量 (TCE) 2022 年 1-12 月 表号: 2022-1-1
 编制单位: 中国铝业集团有限公司 编制日期: 2022 年 12 月 31 日
 审核单位: 中国铝业集团有限公司 审核日期: 2022 年 12 月 31 日

能源品种	计量单位	折算系数	2022 年 1-12 月							期末库存	期初库存	期末库存
			1	2	3	4	5	6	7			
煤炭	吨	1.00	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	
焦炭	吨	1.00	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	
天然气	立方米	0.0012	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	
电力	千瓦时	0.00122	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	
汽油	吨	1.4286	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
柴油	吨	1.4286	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
液化石油气	吨	1.4286	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
其他能源	吨	1.00	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
合计			100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	

编制人: [Signature] 审核人: [Signature] 日期: 2022 年 12 月 31 日

支持文件 2：营业执照

			
统一社会信用代码 91330110143037732R (1/1)	<h1>营业执照</h1>	 <small>扫描“二维码”可 国家企业信用信息公示 系统“了解企业信息 、查询、许可、注 册信息”</small>	
(副本)			
名称	杭州杭钢工业锅炉有限公司	注册资本	壹亿元整
类型	有限责任公司(外商投资企业与国内合资)	成立日期	2000年12月28日
法定代表人	叶国华	营业期限	2000年12月28日至2030年12月27日
经营范围	生产、制造、安装：A级锅炉、锅炉辅机设备、金属结构件、压力容器（上述经营范围中涉及许可审批项目的，在批准的有效期内方可经营）。批发：普通机械、电器机械及器材、金属材料（钢材、贵金属除外）；服务：A级锅炉、压力容器的设计、锅炉制造技术咨询、开发、成果转化；货物进出口（法律、行政法规禁止经营的项目除外，法律、行政法规限制经营的项目取得许可证后方可经营）。（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）		
		住 所	杭州市余杭区良渚街道良运街123号
		登记机关	 2020年06月18日

国家企业信用信息公示系统网址 <http://www.gsxt.gov.cn> 市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过 国家市场监督管理总局监制

支持文件 3：厂区平面布局图

