

报告编号：HNDT-THC-008

河南龙兴钛业科技股份有限公司  
2023 年度  
温室气体排放核查报告

核查机构名称：河南低碳节能减排技术开发有限公司  
核查报告签发日期：2024 年 2 月 15 日



企业名称	河南龙兴钛业科技股份有限公司	地址	济源市虎岭产业集聚区长泉新村
联系人	贾亮亮	联系方式(电话、email)	15839169229、 hnlxty@126.com
核查机构名称: 河南低碳节能减排技术开发有限公司		联系人: 宋跃奇	
企业(或者其他经济组织)所属行业领域		C2619 其他基础化学原料制造	
企业(或者其他经济组织)是否为独立法人		是	
核算和报告依据		《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)	
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		/	
排放量	按指南核算的企业法人边界的温室气体排放总量	按补充数据表填报的二氧化碳排放总量	
初始报告的排放量	9267.25tCO <sub>2</sub>	/	
经核查后的排放量	9267.25tCO <sub>2</sub>	/	
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因	无	无	
<b>核查结论</b>			
1. 排放报告与核算指南的符合性;			
河南龙兴钛业科技股份有限公司 2023 年度的排放报告与核算方法符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015) 的要求;			
2. 排放量声明;			
河南龙兴钛业科技股份有限公司 2023 年度企业法人边界温室气体排放总量为:			
年度		2023	
燃料燃烧排放量(tCO <sub>2</sub> ) (A)		5607.77	
净购入使用的电力排放量(tCO <sub>2</sub> ) (B)		3659.48	
净购入使用的热力排放量(tCO <sub>2</sub> ) (C)		0	
企业年二氧化碳排放总量(tCO <sub>2</sub> ) (D=A+B+C)		9267.25	
河南龙兴钛业科技股份有限公司 2023 年度的核查过程中无未覆盖或需要特别说明的问题。			
核查组长	宋跃奇	日期	2024 年 2 月 12 日
核查组成员	唐涵、刘涵菲		
技术复核人	王倩	日期	2024 年 2 月 14 日
批准人	张生	日期	2024 年 2 月 15 日

# 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
2.核查过程和方法 .....	3
2.1 核查组安排 .....	3
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复核 .....	4
3.核查发现 .....	5
3.1 重点排放单位基本情况的核查 .....	5
3.1.1 受核查方简介和组织机构 .....	5
3.1.2 受核查方工艺流程 .....	9
3.1.3 受核查方主要用能设备和排放设施情况 .....	16
3.1.4 受核查方生产经营情况 .....	19
3.2 核算边界的核查 .....	19
3.2.1 企业边界 .....	19
3.2.2 排放源和排放设施 .....	20
3.3 核算方法的核查 .....	20
3.4 核算数据的核查 .....	20
3.4.1 活动数据及来源的核查 .....	20
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查 .....	22
3.4.3 法人边界排放量的核查 .....	23
3.5 质量保证和文件存档的核查 .....	24
3.6 其他核查发现 .....	24
4.核查结论 .....	25
5.附件 .....	26
支持性文件清单 .....	27

## **1.概述**

### **1.1 核查目的**

根据国务院《碳排放权交易管理条例》（中华人民共和国国务院令第 775 号）和《关于做好 2023-2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》（环办气候函〔2023〕332 号）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，河南低碳节能减排技术开发有限公司受河南龙兴钛业科技股份有限公司委托，对河南龙兴钛业科技股份有限公司（以下简称“受核查方”）2023 年度的温室气体排放报告进行核查。

此次核查目的包括：

确认受核查方提供的二氧化碳排放报告及其支持文件是否是完整可信，是否符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）的要求；

根据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）的要求，对记录和存储的数据进行评审，确认数据及计算结果是否真实、可靠、正确。

### **1.2 核查范围**

本次核查范围包括：受核查方 2023 年度在企业边界内的温室气体排放，河南龙兴钛业科技股份有限公司厂区内的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程产生的排放、企业净购入的电力、热力消耗产生的二氧化碳排放。

### **1.3 核查准则**

《碳排放权交易管理暂行条例》（中华人民共和国国务院令第 775 号）；

《关于做好 2023-2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》（环办气候函〔2023〕332 号）；

《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)；

国家或行业或地方标准。

## 2.核查过程和方法

### 2.1 核查组安排

依据核查任务以及受核查方的规模、行业，按照公司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	宋跃奇	组长	企业碳排放边界的核查、能源统计报表及能源利用状况的核查，2023 年排放源涉及的各类数据的符合性核查、排放量计算及结果的核查等
2	唐涵	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	刘涵菲	组员	2023 年排放源涉及的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

受核查方提供了《2023 年度温室气体排放报告》，核查组于 2024 年 2 月 5 日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。

现场评审了受核查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 现场核查

核查组成员于 2024 年 2 月 6 日对受核查方温室气体排放情况进

行了现场核查。现场核查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。现场主要内容如下表所示。

表 2-2 现场访问内容

时间	访谈内容
2024 年 2 月 6 日 -8 日	1) 了解受核查方单位基本信息，能源计量器具，固定设施安装与运行，了解企业产品、工艺流程，能源消耗统计，系统数据填报情况，电表台账，能源审计状况，能源管理制度和组织机构，二氧化碳排放质量管理体系建设情况，是否有新增设施，二氧化碳排放报告的计算和假设等； 2) 交叉校验排放报告的信息与其它来源的数据； 3) 数据收集程序及存档管理、数据产生、传递、汇总和报告的信息流和能源使用台账及相关发票。

## 2.4 核查报告编写及内部技术复核

遵照《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）及生态环境部最新要求，并根据文件评审、现场审核发现以及核查组在确认企业无不符合项后，完成数据整理及分析，并编制完成了企业温室气体排放核查报告。核查组于 2024 年 2 月 10 日完成核查报告，根据公司内部管理程序，本核查报告在提交给核查委托方前经过了公司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 名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据公司工作程序执行。

### **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**

河南龙兴钛业科技股份有限公司成立于 2012 年 4 月，位于济源市虎岭产业集聚区，是一家以四氯化钛生产为基础，集钛功能材料研发、生产、销售为一体的国家高新技术企业。公司主要生产高纯四氯化钛、亚氧化钛、电子级二氧化钛、电池级二氧化钛、纳米级二氧化钛以及纳米钛溶胶等，具备年产四氯化钛 2 万吨、亚氧化钛 100 吨、气相法纳米二氧化钛 500 吨、电子级二氧化钛 3000 吨、高纯四氯化钛 30 吨、纳米钛溶胶 100 吨的生产能力，产品广泛应用于新能源电池、航天军工、专用防腐涂料、环保水处理、空气净化、珠光颜料、化妆品、印刷等领域。主导产品四氯化钛省内市场占有率 50%以上，排名第一，全国市场占有率 10%以上，排名第三。2023 年公司生产四氯化钛 12357.49 吨，实现工业总产值 11586 万元，利润 575 万元。

**坚持科技发展，打造创新龙兴。**公司坚持“科技创新”的发展理念，采用国内外先进的沸腾氯化法生产工艺，产品质量国内领先，部分具备替代进口能力；首创的分子设计合成、介质循环再利用、过程强化节能等多项关键技术，解决了制约钛合金及钛金属发展的瓶颈；与中科院研发的亚氧化钛生产工艺、与华东理工大学研发的气相法纳米二氧化钛生产工艺填补国内空白。公司建有河南省钛功能材料工程技术研究中心、河南省钛功能材料工程研究中心等研发平台，形成了完整的标准体系和知识产权体系，已获授权专利 54 项，其中发明专利 5

利 3 项，实用新型专利 51 项。公司荣获国家级专精特新小巨人、河南省瞪羚企业、科技型中小企业、济源市科技创新团队等荣誉。

**实施超低排放，打造绿色龙兴。**公司始终坚持绿色发展理念，从生产材料、生产工艺、生产相关配套的设施设备等进行了全面升级改造，提高了清洁化、绿色化、高效化的生产水平。公司建设的四氯化钛、亚氧化钛生产线 HCl、Cl<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub> 等污染物排放浓度远低于《镁、钛工业污染物排放标准》、《无机化学工业污染物排放标准》限值要求；废水中 COD、氨氮排放浓度远低于《化工行业水污染物间接排放标准》、《无机化学工业污染物排放标准》、《镁、钛工业污染物排放标准》间接排放标准要求。公司被河南省生态环境厅认定为 2023 年度国内清洁生产先进水平，被评为环保绩效分级 B 级企业。

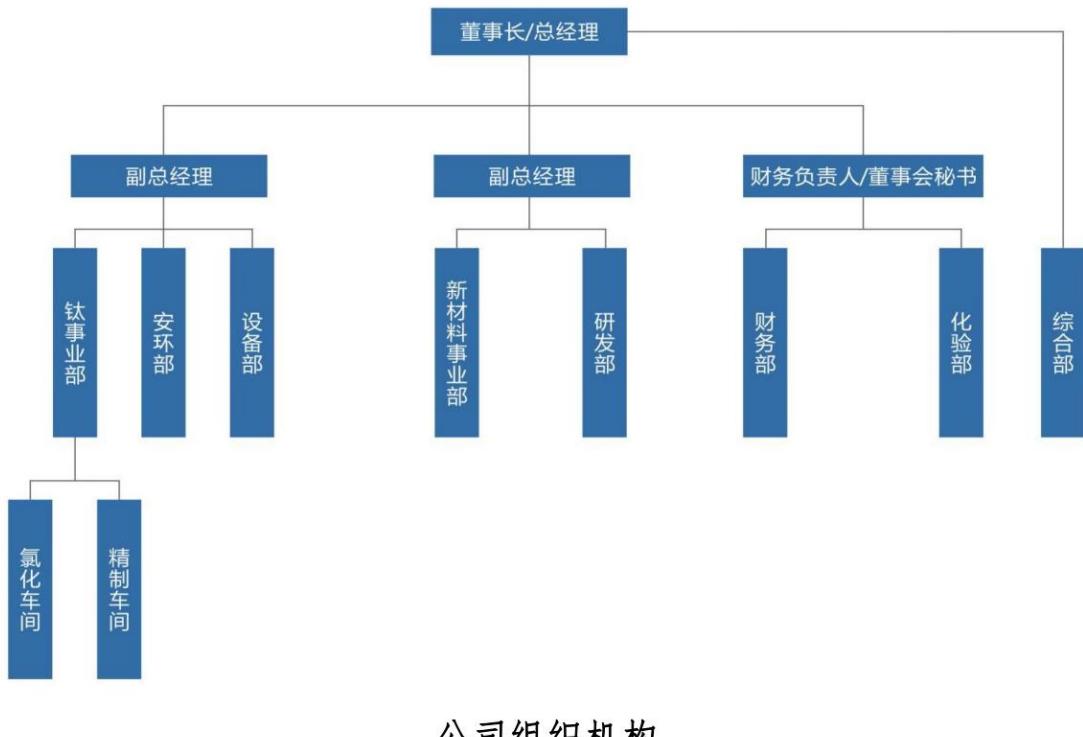
**“5G”智慧当家，打造智慧龙兴。**公司引入了 HOLLiASMACS-K 系列 DCS 系统，建设了钛功能新材料 DCS 在线运行监测智能应用场景，基于工业以太网和 PROFIBUS-DP 现场总线构架对现场智能设备进行统一管理，使现场智能仪表设备、控制系统、企业资源管理系统之间的信息无缝传送，精确控制反应温度、压力、进料比例等参数，确保系统温度场均匀可控，从而实现生产的高品质四氯化钛产品纯度达到 99.99%，是国内质量最好的四氯化钛。公司通过了“两化融合管理体系认证”，荣获“2024 年度河南省优秀智能应用场景”、“济源市制造业与互联网融合发展”等荣誉。

**建设绿色供应链，实施可持续发展。**公司高度重视“环境-经济”的协调发展，主导产品四氯化钛是连接钛产业链上游精矿提纯和下游

海绵钛初级产品的重要环节。公司引入绿色化、智能化、减量化等生态设计、绿色制造、产品全生命周期和生产者责任延伸的理念，将“绿色”融入到供应链上的各节点，识别产品及其全生命周期各阶段的绿色属性，关注供应链的可持续发展，切实推动绿色供应链建设。作为链条上的核心企业，龙兴钛业推进绿色管理在整个链条上纵向延伸，通过绿色引领、绿色采购，绿色环保智能设计拉动上游企业进行绿色改造，全面优化供应商及其绩效管理体系，严把供应商的绿色关卡，倒逼上游供方开展绿色工艺及绿色精益制造。持续的绿色拉动，一批优质供应商也逐步成长为行业的绿色标杆，部分佼佼者通过了国家级、省级绿色工厂认证，供应链“绿色同盟军”初具规模。

自成立以来，公司坚持“攻关新技术，助力强国梦”的发展使命，先后通过质量、环境、职业健康安全、能源、两化融合、知识产权等管理体系认证，荣获国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、河南省科技型中小企业、河南省“科技小巨人”企业、河南省“瞪羚”企业、2022年度“市长质量奖”等荣誉，是济源市30家重点企业之一。“十四五”时期，我国生态文明建设进入了以降碳为重点战略方向、推动减污降碳协同增效、促进经济社会发展全面绿色转型、实现生态环境质量改善由量变到质变的关键时期。为贯彻落实国家“双碳”战略目标、“十四五”工业绿色发展规划，公司在提升产品性能与技术先进性的同时积极践行绿色化生产，打造绿色产品，致力于推动从零碳目标到零碳工厂的转变，为钛功能材料行业绿色化转型树立标杆，为钛产业链绿色化发展贡献力量。

受核查方组织机构如下图所示：



公司组织机构

### 3.1.2 受核查方工艺流程

河南龙兴钛业科技股份有限公司主要生产高纯四氯化钛、亚氧化钛、电子级二氧化钛、电池级二氧化钛、纳米级二氧化钛以及纳米钛溶胶等，具备年产四氯化钛 2 万吨、亚氧化钛 100 吨、气相法纳米二氧化钛 500 吨、电子级二氧化钛 3000 吨、高纯四氯化钛 30 吨、纳米钛溶胶 100 吨的生产能力。公司采用国内外先进的沸腾氯化法生产工艺，产品质量国内领先，部分具备替代进口能力；首创的分子设计合成、介质循环再利用、过程强化节能等多项关键技术，解决了制约钛合金及钛金属发展的瓶颈。2023 年公司生产四氯化钛 12357.49 吨。

生产工艺流程如下：

#### 1、四氯化钛

公司以高钛渣、石油焦和液氯为原料，采用沸腾氯化工艺生产四氯化钛，生产过程由高钛渣的氯化和粗四氯化钛的精制两部分组成。高钛渣、石油焦及氯气，在 900-1000℃ 高温下进行氯化反应，生成气态的四氯化钛混合物，氯化反应混合气经除尘、淋洗后，得到粗四氯化钛，粗四氯化钛再经精馏、除钒后得到精四氯化钛产品。

##### (1) 氯化工序（粗四氯化钛生产）

将含量和粒度符合要求的高钛渣和石油焦原料，按要求的批量和一定比例混合均匀，通过与氯化炉体相联的料斗和螺旋给料机加入氯化炉内；氯气经炉底进入氯化炉内。通氯初期加料量略大于通氯量，氯气流量通过转子流量计进行控制，按要求每隔一定时间增加氯气流量，直至达到正常的通氯量，维持氯化炉的沸腾反应状态。炉内反应

温度约在 900~1000℃，利用尾气风机维持炉体常压或微负压状态。

炉内反应生成的气态四氯化钛、少量气态四氯化硅、三氯化铁和二氧化碳等不凝气体，以及夹带的少量高钛渣、石油焦灰尘等杂质，从氯化炉顶部逸出，依次进入折流式两级除尘器，大量的灰尘靠重力沉降而去除。除尘后的四氯化钛、四氯化硅等混合气经三级冷凝（两级水冷和一级冷冻水冷）和淋洗（用冷凝液）得到四氯化钛冷凝液，冷凝液进入沉降槽进行澄清后即得粗四氯化钛，由液下泵打入粗四氯化钛储槽作为生产精制四氯化钛的原料。

## （2）粗四氯化钛精制

①去除高沸点杂质。去除高沸点杂质环节是利用蒸馏原理，将粗  $TiCl_4$  中沸点远高于  $TiCl_4$  的  $FeCl_3$  等杂质借助填料塔去除的过程。控制物料温度，使之略超过  $TiCl_4$  沸点，在此温度下， $TiCl_4$  液体汽化富集在塔顶，而高沸点杂质富集在塔底，从而达到分离高沸点杂质的目的。粗  $TiCl_4$  从高位槽靠自压方式进入蒸馏釜，控制釜内温度为 140~145℃， $TiCl_4$  以气态形式由填料塔塔底进入。填料塔由塔体和塔板组成，塔板上堆积填料。控制塔顶温度略高于  $TiCl_4$  沸点（137~138℃ 左右），由于塔内存在温度梯度， $TiCl_4$  蒸汽在塔内形成内循环，向上的蒸汽和填料表面的回流液体相接触，相互进行传热、传质过程，增加分离效果。在这个过程中，沿塔上升的  $TiCl_4$  蒸汽中的  $FeCl_3$  等高沸点杂质浓度逐渐降低，纯  $TiCl_4$  蒸汽自塔顶逸出，经两级冷凝器冷却成液态后进入到回流槽，回流槽出来的液体一部分回流到塔顶，一部分进入监测罐。随着反应的进行，蒸馏釜残液中  $FeCl_3$  等高沸点

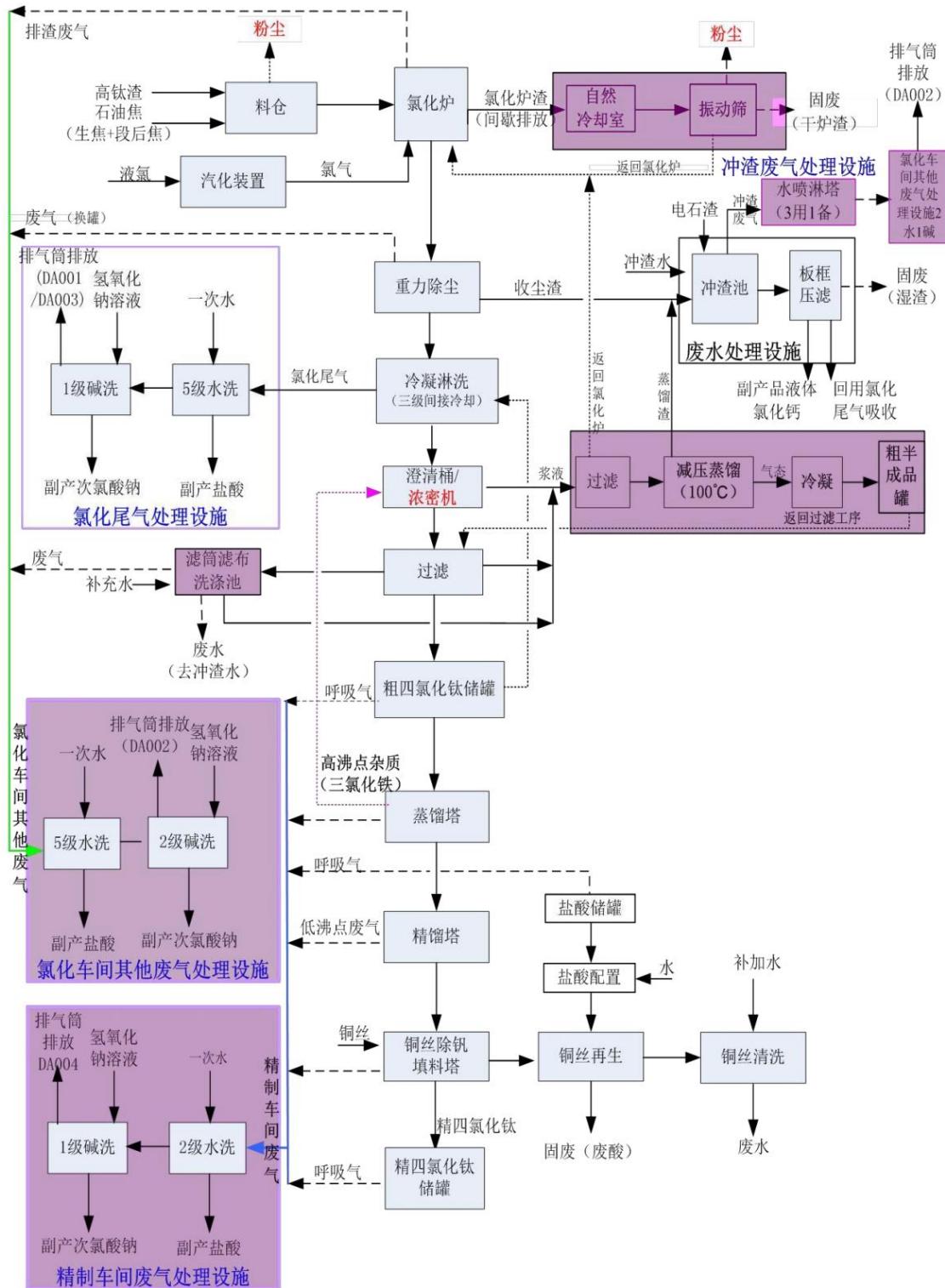
杂质不断富集，定期排出，从而达到除高沸点杂质目的。

②去除低沸点杂质。去除高沸点杂质后的半成品  $TiCl_4$  的物料进入精馏塔脱除低沸点四氯化硅等杂质。首先半成品  $TiCl_4$  靠自压进入浮阀塔的中部进料口，浮阀塔分两段，下部为提馏段，用于将粗  $TiCl_4$  中低沸点杂质提出，上部为精馏段，使上升蒸汽中的  $SiCl_4$  等低沸点杂质浓度增加。按物料的特性，塔底温度控制在  $TiCl_4$  的沸点以上，塔顶温度控制在  $SiCl_4$  的沸点以上。

塔中部进料口进来的液态粗  $TiCl_4$  进入到提馏段，不断溶解吸收塔底上升气体中的  $TiCl_4$ ，而塔底上升的气体则通过热交换和物质交换不断吸收液体中的  $SiCl_4$ ，同时气体中的  $TiCl_4$  成分也在不断地被  $TiCl_4$  液体吸收掉，气体上升到精馏段时，回流液体为  $SiCl_4$  含量很大的  $TiCl_4-SiCl_4$  混合液，在气液接触过程中，气体中的  $TiCl_4$  很大一部分被下流的回流液吸收掉，这样经过提馏段和精馏段， $TiCl_4$  在塔底富集， $SiCl_4$  在塔顶富集，从而达到分离低沸点杂质的目的。塔顶出来的气体经集气管送至排渣废气吸收装置处理后排放；塔底排出的  $TiCl_4$  液体进入检测罐，检测罐设置取样口，经检测合格后进入中间产品储槽，为除钒环节做好准备和供料。

③去除钒杂质。去除低沸点杂质的四氯化钛进入铜丝塔除钒。经塔釜加热成气态的四氯化钛进入铜丝塔底部，穿过装有铜球和铜丝的填料，经塔顶冷凝器冷凝后成为精四氯化钛产品，进入成品储槽。铜丝塔塔釜温度  $144\sim146^{\circ}C$ ，釜压  $0.001\sim0.005MPa$ ，塔温  $137\sim141^{\circ}C$ 。除钒塔填料每隔一定时间需要在塔外使铜丝和铜球再生，具体做法使

铜丝和铜球置于稀盐酸储槽浸泡，待铜表面氯化亚铜和二氯氧钒彻底去除后，用清水洗涤铜丝和铜球表面，进行烘干后返回塔内继续使用。



## 四氯化钛生产工艺流程

## 2、亚氧化钛

亚氧化钛以四氯化钛、盐酸和沉淀剂为原料，通过电解还原、中间体合成、干燥、气氛煅烧四个主要过程进行生产。

### (1) 电解还原

①四氯化钛溶液、稀盐酸配制。四氯化钛来自厂区四氯化钛储罐，四氯化钛遇水极易水解，配置过程通过控制加料速度和温度来控制反应，先把计量好的水量加入配料罐并进行搅拌，然后缓慢滴加四氯化钛，通过对反应釜冷却控制温度。取样分析达到指定浓度后，将四氯化钛溶液送至储罐备用。②四氯化钛溶液电解。用计量泵从四氯化钛溶液储罐输送四氯化钛溶液到还原电解槽；计取一定量来自稀盐酸储罐的稀盐酸溶液，输送到四氯化钛溶液电解槽；待四氯化钛溶液电解完全后，将电解还原液即三氯化钛溶液输送三氯化钛储罐备用。阳极使用的是镍电极，损耗率很低，无需更换。

### (2) 中间体合成

①氢氧化钛制备。分别从四氯化钛溶液储罐和氨水储罐计量，泵入氢氧化钛反应釜反应制取氢氧化钛（通过氨液（NH<sub>3</sub>）调节溶液pH7~8），浆料输送至板框压滤机进行过滤并浆化洗涤，洗涤浆液通过板框压滤机进行过滤得到氢氧化钛固体，洗涤滤液主要成份为NH<sub>4</sub>Cl，洗涤液（NH<sub>4</sub>Cl质量分数约10%）储存于滤液储罐，泵入蒸发工序。②中间体合成。中间体合成：计量加入钛氢氧化物到中间体反应器中，并计量输送来自沉淀剂溶液配制罐的沉淀剂溶液到中间体合成反应器中，升温搅拌；计量输送来自三氯化钛溶液储罐的三氯化

钛溶液，缓慢注入中间体合成反应器；加入氨水溶液调节反应体系溶液 pH 值，恒温搅拌；充分反应后，将中间体热液输送至中间体冷结晶反应器冷却。中间体冷却结晶：将来自中间体合成反应器的中间体合成液输送至中间体冷却结晶器进行冷却结晶，使用冷却盐水进行外循环冷却降温；冷却结晶完成后，将中间体搅拌浆化，浆液输送至中间体浆液储罐或输送至过滤干燥车间。中间体提纯：在中间体合成过程中，引入氨水调节溶液 pH7-8，随着反应体系温度降低，NH<sub>4</sub>Cl 从溶液中析出，进入中间体产物中，通过多次洗涤脱除中间体产物中的 NH<sub>4</sub>Cl。洗涤液通过过滤装置进行过滤去除少量溶液中的颗粒物（收集后重新加入反应釜），洗涤液主要成份为 NH<sub>4</sub>Cl、少量沉淀剂，洗涤液（NH<sub>4</sub>Cl 质量分数约 2%）储存于滤液储罐，泵入蒸发工序。

### （3）干燥

将中间体浆料输送至板框压滤机进行过滤并浆化洗涤，滤饼取出后迅速送入氮气气氛干燥箱进行干燥，得到中间体干燥粉末；收集煅烧工段使用。

### （4）煅烧分级

中间体粉末煅烧：经过滤干燥的中间体粉末送至推舟炉，煅烧温度 1000 度。炉体升温过程中，先鼓入氮气排除炉内空气，2 小时后采用氢气驱赶氮气，确保煅烧时体系为还原气氛；将中间体粉末送入推舟炉，设定煅烧程序，对中间体粉末进行煅烧，体粉末经煅烧制得二氧化钛产品，包装储存销售。由于中间体沉淀过程，沉淀剂附着于中间体形成络合物，煅烧时，多余的氢气在推舟炉炉尾燃烧，一直保

持火苗，沉淀剂煅烧产生水蒸气和 CO<sub>2</sub>，由于氢气吹送流速很低，不会带走物料产生颗粒物。



亚氧化钛生产工艺流程

### 3.1.3 受核查方主要用能设备和排放设施情况

核查组通过查阅河南龙兴钛业科技股份有限公司的生产设备一览表及现场勘察，确认受核查方主要耗能设备和排放设施情况见下表

3-1：

**表 3-1 主要耗能设备和排放设施统计表**

序号	设备名称	规格型号	数量 (个/台/套)
<b>一、液氯气化</b>			
1	液氯换热器	蛇形管 F= 17m <sup>2</sup>	2
2	氯气缓冲罐	Φ 1200× 12 H=2800	2
3	电动单梁起重机	LD3T- 10M H-6M	1
4	氯气应急储罐	25m <sup>3</sup> Φ 2200×7162× 18	1
5	液氯槽车	最大储量 29t	1
6	应急风机	F=3500m <sup>3</sup> /h H=4000Pa 右旋 0°5.5kW	1
7	应急风机	F=2800m <sup>3</sup> H= 1100Pa 左旋 90°2.2kW	1
8	热水储罐	Φ 1900×4500×4	1
<b>二、氯化工序</b>			
9	垂直输送机	Q=10m <sup>3</sup> /h 运行速度 0.16 H= 17m	1
10	水平输送机	Q=4m <sup>3</sup> /h 运行速度 0.1 L= 16m	1
11	混和料仓	Φ 2000×8 H=3100	2 ×2
12	螺旋输送机	i=59 2.2kW-6 (带变频器)	2 ×2
13	螺旋上料机	3kW	3
14	氯化炉	Φ 7000/Φ 3000× 14 H= 14000	1 ×2
15	除尘器	Φ 4000× 14 H= 10000	2 ×2
16	除尘器	φ800*5600*2 锥体 H= 1300	1 ×2
17	蛇型管换热器	F=36/ 14m <sup>2</sup>	4 ×2
18	折流板槽	Φ 1000×6 H= 1000	1 ×2
19	淋洗塔	Φ 800×6 H=4100	3 ×2
20	循环泵槽	Φ 1400×8 H=2200 (c 无内件)	3 ×2
21	澄清桶	Φ 5000× 10 H=5500	2 个
22	底流槽	Ø 1600×8 H= 1000	1 ×2
23	粗钛高位槽	Ø 1600×8 H=2300	1
24	粗钛高位槽	Ø 1600×8 H=3000	1
25	粗钛事故槽	Φ 1800×8 H= 1800	1

26	粗钛事故槽	$\varnothing$ 1600x8 H= 1000	1
27	泥浆槽	$\varnothing$ 1600x8 H= 1000	1
28	泥浆槽	$\varnothing$ 1800x8 H= 1000	1
29	中间槽	$\varnothing$ 1600x8 H= 1000	1
30	中间槽	$\varphi$ 2400* 1000	1
31	中间槽	$\varphi$ 1800* 1000	1
32	过滤器	$\varnothing$ 1200×8 H= 1600	5
33	浓密机 a	$\varnothing$ 4000x8 H=2000 减速机 1r/6min	1
34	浓密机 b	$\varphi$ 6000 筒体 12mm 厚 锥体 14mm 厚	1
35	精钛高位槽	$\varnothing$ 1000x6 H= 1000	3
36	纯水罐	5m <sup>3</sup>	1
37	纯水罐	10m <sup>3</sup>	1
38	搪瓷反应釜	3000L $\Phi$ 1500*2000 带搅拌	3
39	水溶液方箱	1200*2000	1
40	氯化钛盐酸储槽	$\varnothing$ 3000×3400	1
41	真空耙式干燥机	容积: 5000L 内筒 $\varphi$ 1400*3500* 14 37kW	1
42	粗钛冷凝器	DN500*6 F=35 m <sup>2</sup> $\varphi$ 32*2.5	2
43	柴油发电机组	120kW	1
三、精制工序			
44	粗钛高位槽	$\Phi$ 1800*2200*6	1
45	粗钛高位槽	$\Phi$ 2000*2500*8	1
46	粗钛储槽	$\varnothing$ 3000x8 H=3000	1
47	重塔换热器	F=29 m <sup>2</sup> (5 层*5 列)	3
48	铜丝球酸洗槽	4000*2100* 1400	1
49	压滤水罐	$\varphi$ 2300*2700 10m <sup>3</sup>	2
50	浮阀(重)塔	a: $\varnothing$ 750×6 H=8000	1
51	浮阀(重)塔	b: $\varnothing$ 550×6 H=8000	1
52	浮阀 (轻) 塔	$\varnothing$ 450×6 H= 11800	1
53	铜丝塔	$\varnothing$ 1200×6 H= 11500	6
54	轻塔冷凝器	F= 14 m <sup>2</sup> (4 层*3 列)	2
55	铜塔电热再沸器	$\varnothing$ 1400 h=1800 60kW	6
56	铜塔冷凝器	$\varnothing$ 600 H=3500 F= 12 m <sup>2</sup>	6
57	高沸点残液泵槽	$\varnothing$ 1400× 1000×6	1
58	精钛中间槽	$\varnothing$ 1200x1000*6	2
59	精钛打液槽	$\varnothing$ 1400x8 H= 1000	1
60	水力喷射真空机组	Q=90m <sup>3</sup> /h 4kW 2900rpm	1

四、循环水系统				
61	凉水塔	$Q=400\text{m}^3/\text{h}$ $\Delta t=5^\circ\text{C}$		1
62	循环泵	$Q=320\text{m}^3/\text{h}$ $H=32\text{m}$ $45\text{kW}$		3
五、制冷系统				
63	制冷机组	$N= 125\text{kW}$ 制冷量 $Q=275\text{kW}$		1
64	制冷机组	$N= 125\text{kW}$ $Q=279\text{kW}$		1
65	冷冻盐水储槽	$\varnothing 2000 \times 2300 \times 6$		$1 \times 2$
66	冷冻水循环泵	$Q=56\text{m}^3/\text{h}$	$H=33\text{m}$ $7.5\text{kW}$	2
67	冷冻水循环泵	$Q=58\text{m}^3/\text{h}$	$H=35\text{m}$ $7.5\text{kW}$	2
六、氯化尾气、废气吸收系统				
68	尾气吸收塔	$\varnothing 1300 \times 1000 \times 6500 \times 12$	$1.3 \times 7\text{m}$	4
69	尾气吸收塔	$\varnothing 1200 \times 7300 \times 15\text{mm}$		3
70	尾气吸收塔	$\varnothing 1328 / 1024 \times 7000$		5
71	尾气降膜吸收塔	$\varnothing 710 \times 3000$ $F=80\text{m}^2$		2
72	石墨换热器	$\varnothing 400 \times 390$	$F=25\text{m}^2$ 立式	1
73	石墨换热器	$\varnothing 500 \times 2500$ $F=25\text{m}^2$		5
74	石墨换热器	$F=25\text{m}^2$ 管壳 $DN500$		2
75	旋流板吸收塔	$\varnothing 1700 \times 18$	$H= 15200$	1
76	废气净化吸收塔	$\Phi 1500\text{mm}$ $H= 11400\text{mm}$		3
77	玻璃钢引风机	$Q=4000\text{m}^3/\text{h}$ $H=2000\text{Pa}$ $5.5\text{kW}$		$2 \times 2$
78	玻璃钢引风机	$Q=15000\text{m}^3/\text{h}; P=5000\text{Pa}; 37\text{kW}-2$		1
79	废气喷淋除尘器	$1500\text{mm} \times 3000\text{mm} \times 1500\text{mm}$		1
80	次氯酸钠储槽	$\varnothing 1800 \times 2800 \times 18$		1
81	碱罐	$\varnothing 2000 \times 2500 \times 16$		1
七、精制尾气吸收系统				
82	尾气吸收塔	$\varnothing 1328 / 1024 \times 7000$		2
83	尾气吸收塔	$\varnothing 1350 / 1000 \times 7200$	$15\text{mm}$	2
84	引风机	$Q=7000\text{m}^3/\text{h}$	$5.5\text{kW}-4$	1
85	备用引风机	$F=2800\text{m}^3$ $H= 1100\text{Pa}$ 左旋 $90^\circ$ $2.2\text{kW}$		1
86	装车引风机	$F=2800\text{m}^3$ $H= 1100\text{Pa}$ 左旋 $90^\circ$ $2.2\text{kW}$		1
八、罐区				
87	粗四氯化钛储槽	$\varnothing 5400 \times 5000\text{mm}$		1
88	粗四氯化钛储槽	$\varnothing 6400 \times 5500\text{mm}$		1
89	粗四氯化钛储槽	$\varnothing 3500 \times 4000\text{mm}$		2
90	粗四氯化钛储槽	$\Phi 7000 \times 5000\text{mm}$		1
91	精四氯化钛储槽	$\varnothing 4200 \times 5000\text{mm}$		2
92	精四氯化钛储槽	$\Phi 5000 \times 7000\text{mm}$		1
93	副产盐酸储槽	$\varnothing 4000 \times 5000\text{mm}$		2

94	副产盐酸储槽	$\varnothing 6000 \times 7000\text{mm}$	2
九、其他设施			
95	燃气锅炉	2t/h	1
96	氢氧化钠储槽	$\varnothing 2000 \times 2500\text{mm}$	2
97	厂总排口在线监测	流量、pH、COD 在线监测仪	1
98	应急事故池	5000*8000*4000mm	1

### 3.1.4 受核查方生产经营情况

根据受核查方《2023 年生产年报》，确认 2023 年度生产经营情况如下表所示：

表 3-2 2023 年度生产经营情况汇总表

年度	2023
工业总产值（万元）（按现价计算）	11586
工业增加值（万元）	1756

## 3.2 核算边界的核查

### 3.2.1 企业边界

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，核查组确认受核查方为独立法人，因此企业边界为受核查方控制的所有生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统。经现场勘查确认，受核查企业边界为河南龙兴钛业科技股份有限公司，不涉及下辖单位或分厂。

核算和报告范围包括：化石燃料燃烧、净购入电力和热力产生的间接排放。核查组通过与企业相关人员交谈、现场核查，确认企业温室气体排放种类为二氧化碳。

2023 年企业核算边界、排放源与 2022 年比，没有发生重大变化。

因此，核查组确认《排放报告（终版）》的核算边界符合《核算指南》的要求。

### 3.2.2 排放源和排放设施

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，核查组确认核算边界内的排放源如下表所示。

表 3-3 主要排放源信息

排放种类	能源/原材料品种	排放设施
化石燃料燃烧产生的排放	焦炉煤气、焦炭	各生产系统
净购入电力、热力消费引起的排放	电力	各生产系统及生产辅助系统
	热力	各生产系统及生产辅助系统

核查组查阅了《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

经核查，确认《2023 年度河南龙兴钛业科技股份有限公司碳排放报告（终版）》中碳排放的核算方法、活动水平数据、排放因子符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）的要求。

### 3.4 核算数据的核查

#### 3.4.1 活动数据及来源的核查

##### 3.4.1.1 外购焦炉煤气的消耗量

数据来源:	《2023 年生产年报》
监测方法:	流量计测量
监测频次:	连续监测
记录频次:	每月记录并结算
监测设备维护:	/
数据缺失处理:	无缺失
交叉核对:	企业分别提供了《2023 年生产年报》与财务部门的 2023 年

	外购焦炉煤气发票，数据偏差 2%。由于发票统计周期存在偏差，核查组采用《2023 年生产年报》中焦炉煤气消耗量数据。				
核查结论	核实的焦炉煤气消耗量符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。核查组最终确认的焦炉煤气消耗量如下： <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">单位</td> <td style="text-align: center;">2023 年</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>m^3</math></td> <td style="text-align: center;">551487</td> </tr> </table>	单位	2023 年	$m^3$	551487
单位	2023 年				
$m^3$	551487				

#### 3.4.1.2 焦炉煤气的低位发热量

	焦炉煤气低位发热量 (GJ/万 Nm <sup>3</sup> )
数值：	173.54
数据来源：	《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015） 缺省值
核查结论：	受核查方焦炉煤气低位发热量选取正确。

#### 3.4.1.3 外购焦炭的消耗量

数据来源：	《2023 年生产年报》				
监测方法：	流量计测量				
监测频次：	连续监测				
记录频次：	每月记录并结算				
监测设备维护：	/				
数据缺失处理：	无缺失				
交叉核对：	企业分别提供了《2023 年生产年报》与财务部门的 2023 年外购焦炭发票，数据偏差 2%。由于发票统计周期存在偏差，核查组采用《2023 年生产年报》中焦炭消耗量数据。				
核查结论	核实的焦炭消耗量符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告（终版）》中的数据一致。核查组最终确认的焦炭消耗量如下： <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">单位</td> <td style="text-align: center;">2023 年</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>t</math></td> <td style="text-align: center;">1800.64</td> </tr> </table>	单位	2023 年	$t$	1800.64
单位	2023 年				
$t$	1800.64				

#### 3.4.1.4 焦炭的低位发热量

	焦炭低位发热量 (GJ/t)
数值：	28.447
数据来源：	《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015） 缺省值
核查结论：	受核查方焦炭低位发热量选取正确。

### 3.4.1.5 外购电力的消耗量

数据来源:	《2023 年生产年报》				
监测方法:	电能表测量				
监测频次:	连续监测				
记录频次:	每月记录并结算				
监测设备维护:	电业局负责校准和维护				
数据缺失处理:	无缺失				
交叉核对:	企业分别提供了《2023 年生产年报》与财务部门的 2023 年外购电力发票，数据偏差 2%。由于发票统计周期存在偏差，核查组采用《2023 年生产年报》中电力消耗量数据。				
核查结论	<p>核实的电力消耗量符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015) 的要求，数据真实、可靠，与企业《排放报告(终版)》中的数据一致。核查组最终确认的电力消耗量如下：</p> <table border="1"> <tr> <td>单位</td> <td>2023 年</td> </tr> <tr> <td>MWh</td> <td>6416.770</td> </tr> </table>	单位	2023 年	MWh	6416.770
单位	2023 年				
MWh	6416.770				

### 3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查

#### 3.4.2.1 焦炉煤气单位热值含碳量和碳氧化率

	焦炉煤气单位热值含碳量 (tC/TJ)	焦炉煤气碳氧化率
数值:	13.60	99%
数据来源:	《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)	
核查结论:	受核查方焦炉煤气单位热值含碳量和碳氧化率选取正确。	

#### 3.4.2.2 焦炭单位热值含碳量和碳氧化率

	焦炭单位热值含碳量 (tC/TJ)	焦炭碳氧化率
数值:	29.4	93%
数据来源:	《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)	
核查结论:	受核查方焦炭单位热值含碳量和碳氧化率选取正确。	

#### 3.4.2.3 净购入电力排放因子

	电力排放因子 (tCO <sub>2</sub> /MWh)
数值:	0.5703
数据来源:	《关于做好 2023-2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》(环办气候函〔2023〕332 号)
核查结论:	受核查方电力排放因子选取正确。

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

根据上述确认的活动水平数据及排放因子，核查组重新验算了受核查方的温室气体排放量，结果如下。

#### 3.4.3.1 化石燃料燃烧排放

年度	种类	消耗量 (t 或万 m <sup>3</sup> )	低位发 热量 (KJ/K g 或 GJ/ 万 m <sup>3</sup> )	单位热 值含碳 量 (tC/T J)	碳氧化 率(%)	折算 因子	排放量 (t CO <sub>2</sub> )	总排放 量 (t CO <sub>2</sub> )
		A	B	C	D	E	F=A*B*10 **C*D*E	
2023	焦炉 煤气	55.1487	173.54	13.6	99	44/12	472.48	472.48
	焦炭	1800.64	28.447	29.4	93	44/12	5135.29	5135.29

#### 3.4.3.2 净购入电力隐含的排放

年度	电力消耗量 (MWh)	排放因子 (tCO <sub>2</sub> /MWh)	排放量	排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	A	B	C=A*B	
2023	6416.770	0.5703	3659.48	3659.48

#### 3.4.3.3 排放量汇总

年度	2023
燃料燃烧排放量 (tCO <sub>2</sub> ) (A)	5607.77
净购入使用的电力排放量 (tCO <sub>2</sub> ) (B)	3659.48
净购入使用的热力排放量 (tCO <sub>2</sub> ) (C)	0
企业年二氧化碳排放总量 (tCO <sub>2</sub> ) (D=A+B+C)	9267.25

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**

核查组通过现场访问及查阅相关记录，确定受核查方在质量保证和文件存档方面开展了以下工作：

指定专人负责受核查方的温室气体排放核算和报告工作，碳排放相关管理制度较为完善；

制定了较为完善的温室气体监测计划、温室气体排放记录和能源消耗台帐，台帐记录与实际情况一致，文件完整，数据准确；

### **3.6 其他核查发现**

无

#### 4.核查结论

基于文件评审和现场访问，公司确认：

-河南龙兴钛业科技股份有限公司 2023 年度的排放报告与核算方法符合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015) 缺省值的要求；

河南龙兴钛业科技股份有限公司 2023 年度企业法人边界的排放量如下：

年度	2023
燃料燃烧排放量 (tCO <sub>2</sub> ) (A)	5607.77
净购入使用的电力排放量 (tCO <sub>2</sub> ) (D)	3659.48
净购入使用的热力排放量 (tCO <sub>2</sub> ) (E)	0
企业年二氧化碳排放总量(tCO <sub>2</sub> )(D=A+B+C+D+E)	9267.25

## 5.附件

### 附件 1：不符合清单

序号	不符合描述	重点排放单位原因分析及整改措施	核查结论
1	无	无	核查组核查发现，受核查方填报的排放报告最终版准确无误。

### 附件 2：对今后核算活动的建议

核查机构根据对二氧化碳重点排放单位核查提出以下建议：

- 1) 建议受核查方基于现有的能源管理体系，健全完善温室气体排放报告和核算的组织结构，进一步完善和细化二氧化碳核算报告的质量管理体系；
- 2) 建议受核查方根据本次核查要求建立温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
- 3) 加强温室气体排放相关材料的统一保管和整理，加强设施级别的排放数据监测和统计；
- 4) 按照国家最新要求，完善单位热值含碳量（元素碳）、碳氧化率等指标的测定、记录、数据汇总工作。

## 支持性文件清单

1. 《营业执照》；
2. 《组织机构图》；
3. 《企业生产工艺流程图》；
4. 《企业主要耗能设备清单》；
5. 计量器具台账和鉴定证书；
6. 《2023 年生产年报》；
7. 电力、焦炉煤气、焦炭发票