

报告编号：B-2024-001

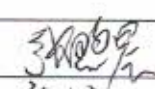
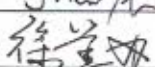
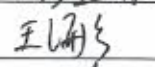
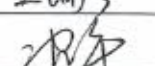
航天神舟飞行器有限公司
2023 年度温室气体排放核查报告

核查机构名称（公章）：天津久信常实科技有限公司

核查报告签发日期：2024 年 02 月 05 日



企业（或者其他经济组织）信息表

企业（或者其他经济组织）名称	航天神舟飞行器有限公司	地址	天津市滨海高新区滨海科技园神舟大道115号
联系人	苏元昊	联系方式（电话、email）	13869151962
企业（或者其他经济组织）是否是委托方？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
企业（或者其他经济组织）所属行业领域	374 航空、航天器及设备制造		
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	2024年1月25日		
温室气体排放报告（最终）版本/日期	2024年1月31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	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	1243.34 吨 CO ₂ 当量	不涉及	
经核查后的排放量	1243.34 吨 CO ₂ 当量	不涉及	
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因	无	不涉及	
<p>核查结论</p> <p>基于文件评审和现场访问，在所有不符合项关闭之后，本机构确认：</p> <ol style="list-style-type: none"> 航天神舟飞行器有限公司 2023 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。 排放量声明：航天神舟飞行器有限公司 2023 年度按照核算方法和报告指南核算的企业温室气体排放只涉及二氧化碳一种气体，温室气体排放总量为 1243.34 吨二氧化碳当量。 航天神舟飞行器有限公司 2023 年度的核查过程中无未覆盖的问题。 			
核查组长		日期	2024年02月01日
核查组成员		日期	2024年02月01日
技术复核人		日期	2024年02月05日
批准人		日期	2024年02月05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	1
2. 核查过程和方法	2
2.1 核查组安排	2
2.2 文件评审	2
2.3 现场核查	3
2.4 核查报告编写及内部技术复核	3
3. 核查发现	5
3.1 基本情况的核查	5
3.1.1 基本信息	5
3.1.2 排放组织机构	7
3.1.3 工艺流程及产品	7
3.1.4 能源管理现状及监测设备管理情况	15
3.2 核算边界的核查	16
3.2.1 企业边界	16
3.2.2 排放源确认	16
3.3 核算方法的核查	18
3.3.1 化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	18
3.3.2 碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	19
3.3.3 工业废水厌氧处理 CH ₄ 排放	19
3.3.4 CH ₄ 回收与销毁量	20
3.3.5 CO ₂ 回收利用量	21
3.3.6 净购入电力产生的排放	22
3.3.7 净购入热力产生的排放	22

3.4 核算数据的核查	22
3.4.1 活动数据及来源的核查	23
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查	24
3.4.3 法人边界排放量的核查	24
3.5 质量保证和文件存档的核查	27
4. 核查结论	28
4.1 排放报告与核算指南的符合性	28
4.2 排放量声明	28
4.3 排放量存在异常波动的原因说明	29
4.4 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述	29
5. 附件	29
附件 1: 不符合清单	29
附件 2: 对今后核算活动的建议	29
附件 3: 支持性文件清单	30

1. 概述

1.1 核查目的

为贯彻落实《“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发〔2016〕61号）、《碳排放权交易管理暂行办法》（国家发改委第17号令）、《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）、《市生态环境局关于组织做好我市2023年度碳排放报告与核查及履约等工作的通知》（津环气候〔2023〕25号）等文件精神，特开展本次核查工作。此次核查目的包括：

- 确认受核查方提供的温室气体排放报告及其支持文件是否完整可信，是否符合《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；
- 根据《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）》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，即航天神舟飞行器有限公司所在地天津市滨海高新区滨海科技园神舟大道 115 号内的化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量、净购入使用电力和热力隐含的 CO₂ 排放等。

1.3 核查准则

- 《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）》（以下简称“指南”）；
- 《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）；
- 《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》；
- 《国家 MRV 问答平台百问百答》。

- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）；
- 《电能计量装置技术管理规程》（DL/T448-2000）；
- 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）；
- 《统计用产品分类目录》。

2. 核查过程和方法

2.1 核查组安排

根据本机构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	张煦晨	核查组组长	文件评审、现场访问、报告编写
2	王海云	核查组成员	现场访问、资料收集、数据核算
3	耿璐	技术复核人	技术评审
4	唐华	批准人	报告批准

我机构接受此次核查任务的时间安排如下表 2-2 所示。

表 2-2 核查时间安排表

日期	时间安排
2024 年 01 月 31 日	文件评审
2024 年 02 月 01 日	现场核查
2024 年 02 月 02 日	完成核查报告
2024 年 02 月 05 日	技术复核
2024 年 02 月 05 日	报告签发

2.2 文件评审

核查组于 2024 年 01 月 31 日收到受核查方提供的《2023 年度温室气体排放报告（初版）》（以下简称“《排放报告（初版）》”），并于 2024 年 01 月 31 日对该报告进行了文件评审。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。

2.3 现场核查

核查组成员于2024年02月01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。现场照片详见附件3。

表 2-3 现场访问内容

时间	对象	部门	访谈内容
2024-2-1	苏元昊	综合管理部	<ul style="list-style-type: none">- 受核查方基本情况，包括主要生产工艺和产品情况等；- 受核查方的组织架构、地理范围及核算边界等；- 受核查方的温室气体排放报告编制情况、职责分工及监测计划制定等；- 受核查方的生产情况、生产计划及未来产能增减情况。
	张亚楠	生产制造部	<ul style="list-style-type: none">- 温室气体排放数据、文档的管理情况；- 重点排放源设备在厂区的分布及运行情况，计量设备的安装、分布网络情况及校验情况。- 排放报告编制过程中，能耗数据和排放因子来源情况。
	黄少华	财务管理部	<ul style="list-style-type: none">- 所涉及的能源、原材料及产品购入、领用、销售情况；- 数据统计、结算凭证及票据的管理情况。

2.4 核查报告编写及内部技术复核

现场访问后，核查组于2024年2月1日向受核查方开具了0个不符合。2024年1月31日收到受核查方《2023年度温室气体排放报告（终版）》（以下简称“《排放报告（终版）》”），核查组完成核查报告。根据本机构内部管理程序，本核查报告在提交给核查委托方前须经过本机构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本机构工作程序执行。

为保证核查质量，核查工作实施组长负责制、技术复核人复核制、质量管理委员会把关三级质量管理体系。即对每一个核查项目均执行三级质量校核程序，且实行质量控制前移的措施及时把控每一环节的核查质量。核查工作的第一负责人为核查组组长。核查组组长负责在核查过程中对核查组成员进行指导，并控制最终排放报告及最终核查报告的质量；技术复核人负责在最终核查报告提交给客户前控制最终排放报告、最终核查报告的质量；质量管理委员会负责核查工作整体质量的把控，以及报告的批准工作。

3. 核查发现

3.1 基本情况的核查

3.1.1 基本信息

核查组对《排放报告（初版）》中的企业基本信息进行了核查，通过查阅受核查方的《法人营业执照》、组织架构图等相关信息，并与受核查方代表进行交流访谈，确认如下信息：

表 3-1 排放单位（企业）基本情况表

排放单位	航天神舟飞行器有限公司		统一社会信用代码	911201166906727353
法定代表人	姜鹏志		单位性质	有限公司
经营范围	中小型无人机、中型察打一体化无人机和大型多用途无人机		成立时间	2009年7月15日
所属行业	其他航空、航天器制造		行业代码	C3749
注册地址	天津市滨海高新区滨海科技园神舟大道115号			
经营地址	天津市滨海高新区滨海科技园神舟大道115号			
排放报告 联系人	姓名	苏元昊	部门/职务	综合管理部
	邮箱	---	电话	13869151962
通讯地址	天津市滨海高新区滨海科技园神舟大道115号		邮编	---
企业简介	<p>航天神舟飞行器有限公司成立于2009年7月，隶属于中国航天科技集团有限公司第十一研究院，是“彩虹”品牌无人机的制造商，注册资本金2.5322亿元，专业从事无人机及其相关配套系统的设计、开发、生产及服务。公司在天津市滨海高新区和台州共有两处中大型无人机生产制造基地，天津基地占地面积175亩，台州基地占地面积1.2万m²。公司拥有专业的无人机研发、生产和售后保障团队，配备生产设备和检验检测设备200余台，能够完成各类无人机的研发、生产、总装总调及试验、试飞等工作，现公司产品类别涵括旋翼、固定翼和复合翼等。</p> <p>航天神舟飞行器有限公司曾多次获得天津市、高新区、航天科技集团及航天十一院科技进步奖等各项奖项，包含天津市高新区重大科技创新平台、金桥奖、天津市科学技术进步奖等。2019年公司被认定为天津市“海河工匠”企业培训中心，成功入选天津市“千企万人”支持计划企业，获得天津市龙头企业、全国专精特新“小</p>			

巨人”等称号，2020年被授予航天科技集团“航天精神教育基地”，2021年获得航天科技集团“文明单位”称号。

公司 2023 年电力消耗 267.94 万千瓦时，工业总产值 22880 万元。

- 受核查方的组织机构见下图 3-2，企业为最低一级独立法人单位。



图 3-1 地理位置图

3.1.2 排放组织机构

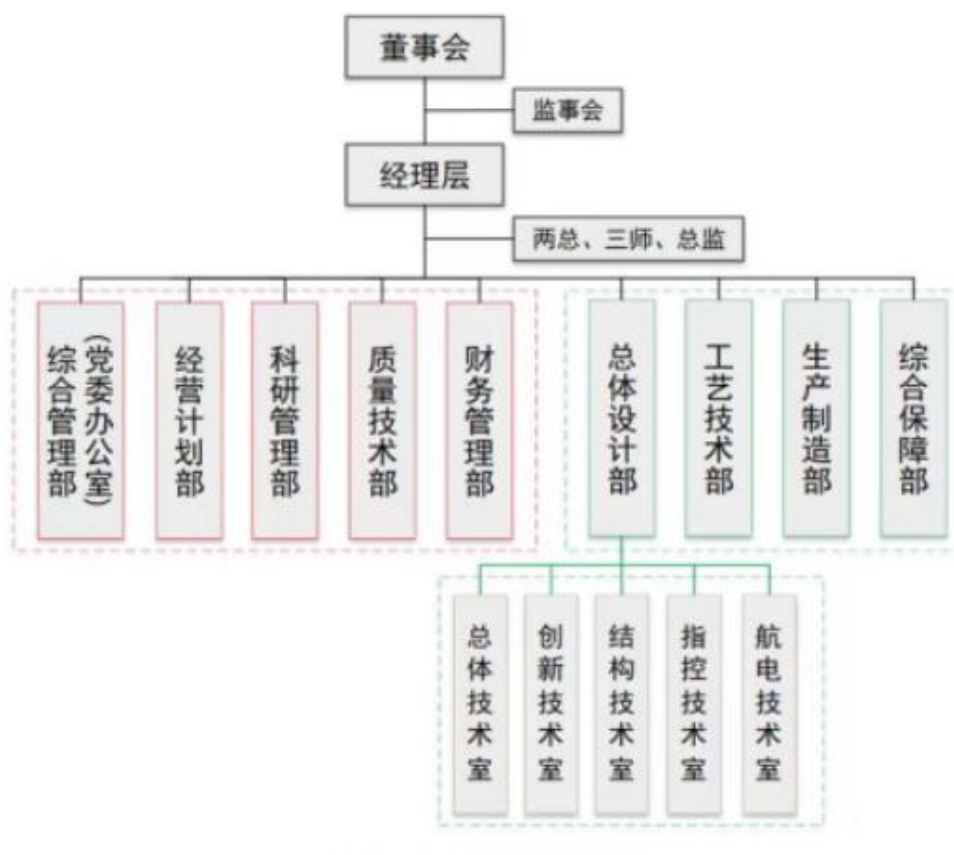


图 3-2 组织架构图

3.1.3 工艺流程及产品



图 1.5.3.2-1 公司生产总流程

无人机机体结构制造中主要加工工艺过程包含：金属零件加工、复合材料零件成型、零组件装配等，每个过程有不同的加工工艺方法。

一、金属零件加工主要工艺过程介绍

1) 下料

根据零件尺寸及外形特点，厚度加工余量留 5—10mm，长宽尺寸 10—40mm 不等。对于大型难加工零件，为了控制加工变形量，可适当增加装卡定位点，工艺余量可加大。

2) 工装准备

金属件加工用工装通常分为常规、专用两类，加工过程中提倡选用常规工装进行零件的装卡定位，该类工装易于采购。在下列情况下，

建议定制专用工装进行装卡定位：

- 零件型面不是平面，不利于装卡找正基准；
- 生产量为小批量生产时，为了提高加工效率和提高零件重复装卡定位精度时。

3) 切削加工

- 接头、翼肋零件选用数控铣削加工工艺，可提高加工精度和加工效率；
- 角盒、连接片等简易零件选用普通铣削加工工艺；
- 衬套、转轴等轴类零件选用车削加工工艺；
- 零件切削加工一般分为粗加工、半精加工、精加工三个步骤，对于接头、肋等难加工零件，可适当增加半精加工步骤，减少加工切削量，减少切削应变，提高精度；
- 尺寸较大，加工复杂的零件应在粗加工工序后增加自然时效工序用于释放加工残余应力，时效时间不小于 24h。

4) 零件检测

- 外形检测，通常采用三坐标机测量(在工艺台未去除前)；
- 内部裂纹检测，通常采用超声波、磁粉探伤、渗透检查等；

5) 称重

对每个加工完成的成品件进行称重记录。对于需要留工艺余量到 装配工序进行加工的零件，称量半成品重量，并对工艺余量测量尺寸进行重量估算，记录重量为半成品重量减去工艺余量估算值，重量测量在热表处理及喷漆前。

6) 工艺协调问题

零件加工时需考虑工艺协调问题，凡是有零件供应状态表的零件，零件加工必须按照零件供应状态表要求进行加工。

二、复合材料零件成型工艺过程介绍

1) 下料

下料一般要求：

- 剪裁应在净化间内进行，净化间应满足 HB5342 中 4.2 特殊工作间的要求；
- 按工艺说明书检查材料符合要求后，方可进行剪裁作业；
- 剪裁前，工作台、剪裁样板、尺子、各种剪裁用工具等应擦拭干净，不允许有油污或其他杂质污染；
- 从冷藏间取出的预浸料，应待密封袋内温度达到室温时方可启封使用，一般在室温下放置 6h 以上即可。预浸料的批号，出入库和室温存放时间均应记录。
- 预浸料剪裁时，应防止损伤隔离纸和保护膜，并将它们一直保持到铺贴工序。

下料工序中，预浸料用专用的自动下料机进行裁剪，通过优化下料图，将原材料利用率进行最大化设计，下料完成后，实现预浸料剩余量最小化。

剩余的预浸料也将被全部回收，纤维束较长且未断裂的，做成碳捻丝，用于口盖下陷等区域的填补用料；纤维束短的做成短切纤维，作为填充材料应用于飞机复材件修复的树脂灌注和填充修补工艺。

通过下料工序工艺设计将原材料的利用率近乎 100%。

2) 铺贴

复合材料铺叠一般要求：

- 铺贴应在净化间内进行，净化间应满足 HB5342 中 4.2 特殊工作间的要求；
- 铺贴时应佩戴橡胶手套，穿戴专门的工作服，严禁用于直接接触预浸料；

3) 固化成型

复合材料固化一般要求：

- 固化成型时，应采用首件鉴定合格制件确定的固化工艺条件。

●固化工艺参数(温度、压力、时间、加压时机)必须符合工艺说明书及中、高温固化环氧碳纤维预浸料的要求,并应记录完整,存档备查。

●固化压力的波动值应在 $\pm 0.03\text{MPa}$ 范围内。

●固化温度的控制精度应达到 $\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度均匀性应达到测温仪两点温度差不大于 10°C 。

●温度、压力、时间、加压时机(真空压力除外)等工艺参数应配备自动记录仪,固化成型和后固化完成后应能自动绘制整个工艺过程的温度、时间、压力曲线。

●固化成型过程中,只要工艺参数(温度、压力、时间、加压时机)中有一项参数超出允许的范围,则该固化制件应作为超差件处理。

固化工序中,常用的设备是热压罐或烘箱,预浸料中的树脂一般在温度 125°C 、真空环境下完全固化。为了使热压罐利用率最大化,我们会将工艺参数相同的制件集中生产,实现一罐多产,降低平均能耗,节约能源。

4) 复合材料零件裁边

复合材料零件裁边是将复合材料零件多余的余量切除的过程,切割完用细砂纸打磨光滑,清除多余物后,在打磨口处用3600树脂进行封口(封口环境:温度 $15\sim 32^{\circ}\text{C}$;相对湿度 $30\%\sim 50\%$)。

5) 去除多余物

复合材料制件机械加工完,表面多余物不允许使用压缩空气吹拂的方法去除多余物,复合材料多余物去除方法如下:

●用吸尘器吸去多余物。

●无尘布或毛刷沾取酒精后,擦拭制件表面。

6) 检测

检测包含过程检测和产品终检测；

- 过程检查包含施工环境、铺层顺序、铺层质量等的检查；

- 表面质量检测，通常通过目视方式，检查表面是否有气泡、凹坑等缺陷；

- 内部缺陷检测，通常采用超声波、X射线探伤、敲击、目视法；

- 外形检测，检测内表面型面，使用通用检测量具、专用外形卡板或数字化检测设备，数字化检测设备应在未起模前；

7) 称重

对每个加工完成的成品件进行称重记录。对于需要留工艺余量到装配工序进行加工的零件，测量半成品重量，并对工艺余量测量尺寸进行重量估算，记录重量为半成品重量减去工艺余量估算值。

8) 工艺协调问题

为了保证部件装配的精度，需要注意装配与零件制造间的协调问题，凡是有零件供应状态表的零件，零件加工必须按照零件供应状态表要求执行，复合材料零件加工主要有以下协调问题：

- 蒙皮预留定位工艺耳片；

- 蒙皮预留装配余量；

三、零组件装配工艺过程介绍

1) 骨架装配

- 机翼尾翼骨架包含接头、梁、前后缘肋、挂点，用定位器、卡板将各零件固定在工装上；

- 按要求对零件进行必要的修配，保证零件间、零件与工装间无应力，有无应力按定位销是否于力能轻松转动为指标；

- 骨架间制孔规则，先制初孔定位，制孔规则先中间后两头或一侧到一侧，确认零件间连接无应力后进行扩孔；

●除去毛刺和多余物，若有胶接应按胶接要求处理胶接面，孔壁、紧周件表面都按设计要求做好防腐处理；

2) 蒙皮装配

●蒙皮通过卡板进行加紧定位，蒙皮上架原则：先下后上；

●通过塞尺确认蒙皮与骨架的修配或加垫量；

●蒙皮制孔规则，先制初孔定位，定位钉距离不超过 200mm，制孔规则先中间后两头或一侧到一侧；

●上蒙皮安装时得确保机翼内无多余物，若蒙皮需要胶接的按胶接要求处理胶接面并进行胶接。

3) 接头精加工

●部件精加工用于消除装配应力和调整安装角，打开所有卡板除检验卡板和抱紧卡板：

●通过抱紧卡板和接头定位销棒把机翼或尾翼调整到最佳状态，按测量点指示器数据和销棒应力大小评估；

●通过扩孔钻和铰刀对接头进行 2 扩 3 铰；

●铰孔后部件下架并使用内径千分尺、通止规进行孔径和同轴度测量；

●衬套通过液氮进行冷压安装，冷装前对衬套外径进行测量，依据小小配合原则进行衬套和孔进行配对后逐一冷安装。

4) 称重

对机身成品件进行称重记录。对于需要预留的定位工装和连接假件，记录重量时需要将非结构件重量去除，称重包含：骨架和整部件总量。

5) 检验移交

●检验包含过程和终检，过程检测控制各零件安装位置准确度，安装孔质量、连接质量等，终检主要再次核实间距、外形、表面、胶接等质量；

●移交包含上下工序移交和厂际移交，移交应确认工序完成情况和质量问题情况，未完成工序提前移交应开具工序保留单。

7) 整机水平测量

各部件加工完成后，通过交点孔将部件对合在一起，使用激光跟踪仪对飞机的测量点进行全机水平测量。

●铺层时用刮板将每层压实，每铺3层预抽15分钟，每层铺层应没有明显气泡、交叉、起皱和架桥；

●铺层方向和边界应符合图纸和模具刻线要求；

●所有直角下陷，通过窄条进行事先退层铺贴消除直角过渡带入的边界无法压实的缺陷问题；铺贴工序对环境洁净度要求高，对环境温度、湿度都有严格的要求，对操作人员作业规范性要求高。作业过程中，并不产生化学反应，无化学性废物，仅有预浸料的隔离纸和保护膜被剥离废弃，按多余物控制程序合理处置。

(二) 主营产品生产情况

根据受核查方能源购进消费库存表、工业产销总值、主要产品产量表及工业增加值计算表，2023年度受核查方主营产品产量及相关信息如下表所示：

表 3-2 主营产品及相关信息表

指标项	数值
综合能耗（吨标煤）	267.94
工业总产值（万元）	22880

3.1.4 能源管理现状及监测设备管理情况

通过文件评审以及对排放单位管理人员进行现场访谈，核查组确认排放单位的能源管理现状及监测设备管理情况如下：

1) 能源管理部门

经核查，排放单位的能源管理工作由生产部牵头负责。

2) 主要用能设备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	生产日期	购置日期	所在场所
1	螺杆式空压机	SG15A	台	1	神钢压缩机(上海)有限公司	2018/5/22	2019/1/20	机加车间
2	螺杆式空压机	LT-15A	台	1	北京历腾科技公司	2017/11/3	2018/2/1	机加车间
3	螺杆式空压机	CAC15A	台	1	上海玺艾玺压缩机有限公司	2017/3/1	2017/5/1	复材车间
4	龙门加工中心	NF-4223	台	1	上海玺艾玺压缩机有限公司	2014/3/12	2015/5/2	装配车间
5	立式加工中心	HCMC-18	台	1	齐威进科技股份有限公司	2010/12/29	2012/5/1	机加车间
6	立式加工中心	VMC-1600	台	1	台湾协鸿工业股份有限公司	2011/1/25	2012/5/2	机加车间
7	立式加工中心	VMC-1300	台	1	台湾协鸿工业股份有限公司	2011/1/4	2012/5/3	机加车间
8	数显立式升降台铣床	XS5032A	台	1	桂林机床股份有限公司	2012/6/5	2012/5/5	机加车间
9	数显立式升降台铣床	XS5040A	台	1	桂林机床股份有限公司	2011/3/6	2012/5/6	机加车间
10	数显万能回转头铣床	XS6432A	台	1	桂林机床股份有限公司	2011/9/2	2012/5/7	机加车间
11	普通车床	CA6140	台	1	桂林机床股份有限公司	2011/3/8	2012/5/8	机加车间
12	摇臂钻床	Z3060*16/1	台	1	沈阳机床股份有限公司	2011/3/10	2012/5/10	机加车间
13	线切割	CTW800TC	台	1	北京迪蒙卡特机床有限公司	2011/10/15	2012/5/12	机加车间
14	激光切割机	BF1309E	台	1	北京开天科技有限公司	2015/10/18	2016/10/15	机加车间
15	液压平台升降车	SJY0.5-10	台	1	山东力高升降机械有限公司	2012/11/19	2014/5/16	机加车间
16	电热鼓风干燥箱	881Y-T	台	1	吴江市丰扬烘箱制造厂	2012/4/2	2014/5/17	复材车间
17	烘箱	841Y	台	1	吴江市丰扬烘箱制造厂	2012/4/21	2014/5/18	复材车间
18	烘箱	CT-C-0	台	2	南京力曜机械设备有限公司	2015/11/22	2016/5/19	复材车间
19	下料机	DCZF732516R	台	1	上海信奥科技有限公司	2016/10/20	2016/12/20	复材车间
20	带锯床	G5340870/450	台	1	浙江沪缙机床有限公司	2016/11/24	2017/3/21	机加车间
21	环保除尘砂轮机	M3025	台	1	临海西湖砂轮机厂	2014/8/6	2014/12/3	机加车间
22	生产压力罐	RYG-33	台	1	西安龙德科技有限公司	2011/5/11	2012/5/23	复材车间
23	实验压力罐	RYG-32	台	1	西安龙德科技有限公司	2011/7/27	2012/5/24	复材车间
24	起重机(TC-03)复材	LD-5T	台	1	天津起重设备有限公司	2011/6/20	2012/5/25	复材车间
25	起重机(TC-02)结构	LD-10T	台	1	天津起重设备有限公司	2011/6/29	2012/5/26	结构车间
26	起重机(TC-01)机加	LD-10T	台	1	天津起重设备有限公司	2011/6/27	2012/5/27	机加车间
27	起重机(TC-04)复材	LHT-16T/6.2	台	1	天津起重设备有限公司	2011/7/9	2012/5/28	复材车间
28	起重机(TC-05)总装	LHT-20T/5	台	1	天津起重设备有限公司	2011/7/29	2012/5/29	总装车间
29	电力变压器	SCB10-2000/10	台	2	镇江天力变压器有限公司	2011/10/3	2011/12/1	变配电室
30	叉车	CPCD50E	台	1	北京现代京城工程机械有限公司	2014/11/24	2014/12/2	结构车间
31	冷库	LK4*6*2.8	台	1	天津皓逸暗科技有限公司	2019/9/25	2019/9/30	复材车间
32	净化间	40*13*3.5	间	1	北京金宇恒利涂装设备有限公司	2013/12/1	2014/4/11	复材车间
33	四柱压力机	YTD32-900T	台	1	山东鲁迪重工机械有限公司	2018/10/15	2018/10/18	复材车间
34	电热恒温干燥箱	101-4B	台	1	佛山市烈动电器有限公司	2018/11/1	2018/11/2	复材车间
35	伸缩加热间	12*4*3	间	1	北京利锋志同环保科技发展有限公司	2019/9/25	2019/9/26	复材车间
36	下料机	DCF732516R	台	1	上海信奥科技有限公司	2019/9/1	2019/11/20	复材车间

3) 主要能源消耗品种和能源统计报告情况

经查阅受核查方能源统计台账，核查组确认受核查方在2023年度的主要能源消耗品种为电力。受核查方每月汇总能源消耗量，向当地统计局报送《能源购进、消费与库存表》表。

4) 监测设备的配置和校验情况

通过监测设备校验记录和现场勘查，核查组确认排放单位的监测设备配置和校验符合相关规定，满足核算指南和监测计划的要求。经核查的测量设备信息见下表：

表 3-4 经核查的计量设备信息

序号	名称	计量部位	器具规格/型号	精度	数量(个)
1	电能表	企业厂区	/	0.5	1
2	电能表	生产车间	DD862	0.5	1
3	电能表	办公楼	DD862	0.5	1
4	水表	企业厂区	/	/	1

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。其中主要生产系统为粉末涂料生产系统；辅助生产系统包括厂区内动力、给水系统等，附属生产系统包括办公楼等。

经现场参访确认，受核查企业边界为位于天津市滨海高新区滨海科技园神舟大道 115 号。

经现场核查及文件评审，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 排放源确认

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排放源情况如下：

1、化石燃料燃烧排放：通过现场访问，确认受核查方未涉及化石燃料燃烧排放。

2、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放：通过现场访问、查看工艺流程确认受核查方工业生产过程中未涉及碳酸盐使用过程 CO₂ 排放。

3、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放：通过现场访问、查看工艺流程，确认受核查方未涉及工业废水厌氧处理 CH₄ 排放。

4、CH₄ 回收与销毁量：通过现场访问、查看资料，确认受核查方未涉及 CH₄ 回收与销毁。

5、CO₂ 回收利用：通过现场访问、查看资料，确认受核查方未涉及 CO₂ 回收利用。

6、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放：生产车间中大部分设备使用电力，电力从国网天津市电力公司引入；未涉及购入热力。

具体排放源列表如下所示：

表 3-5 核查确认的主要排放源信息

排放种类	能源品种	排放设施
化石燃料燃烧	/	无
碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	/	无
工业废水厌氧处理 CH ₄ 排放	/	无
CH ₄ 回收与销毁量	/	无
CO ₂ 回收利用	/	无
净购入使用电力产生 CO ₂ 排放	电力	车间所有设备和厂区办公区域等
净购入使用热力产生 CO ₂ 排放	热力	无

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

核查组确认《排放报告（初版）》中的温室气体排放采用如下核算方法：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{-燃烧}} + E_{CO_2\text{-碳酸盐}} + (E_{CH_4\text{-废水}} - R_{CH_4\text{-回收销毁}}) \times GWP_{CH_4} - R_{CO_2\text{-回收}} + E_{CO_2\text{-净电}} + E_{CO_2\text{-净热}} \quad (1)$$

式中：

E_{GHG} 报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量(CO₂e)

$E_{CO_2\text{-燃烧}}$ 报告主体化石燃料燃烧 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

$E_{CO_2\text{-碳酸盐}}$ 报告主体碳酸盐使用过程分解产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$E_{GHG\text{-废水}}$ 报告主体废水厌氧处理产生的 CH₄ 排放，单位为 tCH₄；

$R_{CH_4\text{-回收销毁}}$ 报告主体的 CH₄ 回收与销毁量，单位为 tCH₄；

GWP_{CH_4} CH₄ 相比 CO₂ 的全球变暖潜势 (GWP) 值；

$R_{CO_2\text{-回收}}$ 报告主体的 CO₂ 回收利用量，单位为 tCO₂；

$E_{CO_2\text{-电}}$ 净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

$E_{CO_2\text{-热}}$ 净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

3.3.1 化石燃料燃烧 CO₂ 排放

受核查方化石燃料汽油、柴油的排放采用《核算指南》中的如下核算方法：

$$E_{CO_2\text{-燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (2)$$

式中：

$E_{CO_2\text{-燃烧}}$ 报告主体化石燃料燃烧 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

i 化石燃料的种类。

- AD_i 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 Nm³ 为单位；
- CC_i 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 Nm³ 为单位。
- OF_i 化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1；

3.3.2 碳酸盐使用过程 CO₂ 排放

工业生产过程的排放核算指南采用如下方法（本报告未涉及）：

$$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}} = \sum i (AD_i \times EF_i \times \text{PUR}_i) \quad (3)$$

式中：

- $E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}}$ 碳酸盐在消耗过程中的二氧化碳排放量（吨）
- i 碳酸盐种类
- AD_i 碳酸盐 i 用于原料、助溶剂、脱硫剂等的总消耗量（吨）；
- EF_i 碳酸盐 i 的 CO₂ 排放因子（单位为吨 CO₂/吨碳酸盐 i）
- PUR_i 碳酸盐 i 以质量百分比表示的纯度

3.3.3 工业废水厌氧处理 CH₄ 排放

废水厌氧处理产生的排放核算指南采用如下方法（本报告未涉及）：

$$E_{\text{CH}_4\text{-废水}} = (TOW - S) \times EF_{\text{CH}_4\text{-废水}} \times 10^{-3} \quad (4)$$

式中：

- $E_{\text{CH}_4\text{-废水}}$ 工业废水厌氧处理的 CH₄ 排放量（吨）
- TOW 工业废水中可降解有机物的总量，以化学需氧量（COD）为计量指标，单位为千克 COD
- S 以污泥方式清除掉的有机物总量，以化学需氧量（COD）为计量指标，单位为千克 COD
- EF_{CH₄-废水} 工业废水厌氧处理的 CH₄ 排放因子，单位为千克 CH₄/千克 COD

$$TOW = W \times (COD_{in} - COD_{out}) \quad (5)$$

TOW 废水厌氧处理去除的有机物总量 (kg) ;

W 厌氧处理的工业废水量 (m^3 废水/年) ;

COD_{in} 进入厌氧处理系统的废水平均 COD 浓度(千克 COD/ m^3 废水);

COD_{out} 从厌氧处理系统出口排出的废水平均 COD 浓度, (千克 COD/ m^3 废水) ;

$$EF_{CH_4\text{-废水}} = B_o \times MCF \quad (6)$$

B_o 工业废水厌氧处理系统的甲烷最大生产能力(千克 CH_4 /千克 COD) ;

MCF 甲烷修正因子,表示不同处理系统或排放途径达到甲烷最大生产能力的程度,也反映了处理系统的厌氧程度;

3.3.4 CH_4 回收与销毁量

受核查方的 CH_4 回收与销毁量按下式计算(本报告未涉及) :

$$R_{CH_4\text{-回收销毁}} = R_{CH_4\text{-自用}} + R_{CH_4\text{-外供}} + R_{CH_4\text{-火炬}} \quad (7)$$

式中:

$R_{CH_4\text{-自用}}$ 报告主体回收自用的 CH_4 量,单位为吨 CH_4 ;

$R_{CH_4\text{-外供}}$ 报告主体回收外供给其他单位的 CH_4 量,单位为吨 CH_4 ;

$R_{CH_4\text{-火炬}}$ 报告主体通过火炬销毁的 CH_4 量,单位为吨 CH_4 ;

$$R_{CH_4\text{-自用}} = \eta_{\text{自用}} \times Q_{\text{自用}} \times PUR_{CH_4} \times 7.17 \quad (8)$$

式中:

$\eta_{\text{自用}}$ 甲烷气在现场自用过程中的氧化系数(%);

$Q_{\text{自用}}$ 报告主体回收自用的 CH_4 气体体积,单位为万 Nm^3 ;

PUR_{CH_4} 回收自用的甲烷气体平均 CH_4 体积浓度;

7.17 CH_4 气体在标准状况下的密度,单位为吨/万

Nm³;

$$R_{CH_4_外供} = Q_{外供} \times PUR_{CH_4} \times 7.17 \quad (9)$$

式中:

$Q_{外供}$ 报告主体外供第三方的 CH₄ 气体体积, 单位为万 Nm³;

PUR_{CH_4} 回收外供的甲烷气体平均 CH₄ 体积浓度;

$$R_{CH_4_火炬} = \bar{\eta} \times \sum_{h=1}^H \left(\frac{FR_h \times V\%_h}{22.4} \times 16 \times 10^{-3} \right) \quad (10)$$

式中:

$\bar{\eta}$ CH₄ 火炬销毁装置的平均销毁效率 (%);

H 火炬销毁装置运行时间, 单位为小时;

FR_h 进入火炬销毁装置的甲烷气流量, 单位为 Nm³/h; 非标准状况下的流量需根据温度、压力转化成标准状况 (0°C、101.325KPa) 下的流量;

V 进入火炬销毁装置的甲烷气小时平均 CH₄ 体积浓度 (%)

3.3.5 CO₂ 回收利用率

受核查方的 CO₂ 回收利用率按下式计算 (本报告未涉及):

$$R_{CO_2_回收} = (Q_{外供} \times PUR_{CO_2_外供} + Q_{自用} \times PUR_{CO_2_自用}) \times 19.77 \quad (11)$$

$R_{CO_2_回收}$ 报告主体的 CO₂ 回收利用率, 单位为吨 CO₂; ;

$Q_{外供}$ 报告主体回收且外供给其他单位的 CO₂ 气体体积, 单位为万 Nm³;

$PUR_{CO_2_外供}$ CO₂ 外供气体的纯度 (CO₂ 体积浓度), 取值范围为 0~1;

$Q_{自用}$ 报告主体回收且自用作生产原料的 CO₂ 气体体积, 单位为万 Nm³;

$PUR_{CO_2_自用}$ 回收自用作原料的 CO₂ 气体纯度 (CO₂ 体积浓度), 取值范

围为 0~1；

19.77 标准状况下 CO₂ 气体的密度，单位为吨 CO₂/万 Nm³；

3.3.6 净购入电力产生的排放

受核查方净购入电力产生的排放采用核算指南中的如下方法：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF \quad (12)$$

其中：

$E_{\text{电力}}$ 净购入使用电力隐含的二氧化碳排放量（t）；

$AD_{\text{电力}}$ 企业的净购入电力消费量（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ 区域电网年平均供电排放因子（tCO₂/ MWh）；

3.3.7 净购入热力产生的排放

净购入热力产生的排放采用核算指南中的如下方法（本报告未涉及）：

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (11)$$

其中：

$E_{\text{热力}}$ 净购入使用热力产生的二氧化碳排放量（t）；

$AD_{\text{热力}}$ 企业的净购入热力（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ 热力排放因子（tCO₂/ GJ）；

核查组查阅了《排放报告（终版）》，确认其采用的核算方法正确，符合《核算指南》的要求。

3.4 核算数据的核查

核查说明：排放单位已根据 2023 年生产、能源消耗数据整理、计算并编写温室气体排放报告，核查组将其编写的排放报告作为初始排放报告进行核查。

受核查方所涉及的活动水平数据、排放因子/计算系数如下表所示。

表 3-6 受核查方活动水平数据、排放因子/计算系数清单

排放类型	活动水平数据	排放因子/计算系数
净购入使用电力 对应的CO ₂ 排放	外购电力	外购电力排放因子

3.4.1 活动数据及来源的核查

3.4.1.1 电力消耗量

受核查方消耗的电力从国网天津市电力公司购入，用于厂区所有生产设备和办公设备。电力消耗统计见下表 3-12。

表 3-7 电力消耗统计表

核查采信数据来源:	《能源购进、消费与库存表》
交叉验证数据来源:	《采购发票》、《企业能源报表》
监测方法:	电能表计量
监测频次:	持续监测
记录频次:	每日记录，每月汇总
监测设备维护:	一级电表由电力公司维护校验，二级电表由受核查方维护校验，核查年度在有效期内。
数据缺失处理:	无
交叉核对:	1、核查组查阅了 2023 年度《能源购进、消费与库存表》，其记录全年的电力消耗数据为 218.015 万 kWh； 2、核查组查阅了《企业能源报表》，其记录全年的电力购入量为 218.015 万 kWh，与 2023 年度《能源购进、消费与库存表》数据一致，因此核查组确认《企业能源报表》记录的数据是准确、可信的。
排放报告初版数据	218.015 万 kWh
核查确认数据	218.015 万 kWh

核查结论	《排放报告（初版）》填报的电力消耗量数据来源《能源购进、消费与库存》，数据及其来源真实、可信，符合指南要求。
------	--------------------------------------------------------

表 3-8 核查确认的电力消耗量

月份	能源购进、消费与库存表（万 kWh）	企业能源报表（kWh）	采购发票（万 kWh）
2023 年 1-12 月	218.015	2180150	218.015

注：以上数据支撑材料详见附件 3。

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

3.4.2.1 净购入电力排放因子

表 3-9 净购入电力排放因子

数据来源：	《2023 年度全国电网平均排放因子》
数据缺失处理：	无
交叉核对：	无
报告初版数据：	0.5703 tCO ₂ /MWh
核查确认数据：	0.5703 tCO ₂ /MWh

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

无。

3.4.3.2 碳酸盐使用过程 CO₂ 排放

无。

3.4.3.3 工业废水厌氧处理 CH₄ 排放

无。

3.4.3.4 CH₄ 回收与销毁量

无。

3.4.3.5 CO₂ 回收利用量

无。

3.4.3.6 净购入使用电力产生的 CO₂ 排放

表 3-10 核查确认的净购入使用电力产生的排放量

净购入使用电力产生的排放-2			净购入量 (MWh/GJ)	购入量 (MWh/GJ)	外销量 (MWh/GJ)	净购入 CO ₂ 排放因子(吨 CO ₂ /MWh/吨 CO ₂ /GJ)	CO ₂ (吨)
			A=B-C	B	C	D	E=A*D
电力	合计	1	--	--	--	--	1243.34
	电力	2	2180.15	2180.15		0.5703	1243.34

3.4.3.7 净购入使用热力产生的 CO₂ 排放

无。

3.4.3.5 排放量汇总

表 3-11 核查确认的总排放量 (tCO₂e)

源类别	排放量 (吨)	温室气体排放量 (吨 CO ₂ e)
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	--	--
碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	--	--
工业废水厌氧处理的 CH ₄ 排放量	--	--
CH ₄ 回收与销毁量	--	--
CO ₂ 回收利用量	--	--
净购入使用电力的 CO ₂ 排放	1243.34	1243.34
净购入使用热力的 CO ₂ 排放	--	--
企业温室气体排放总量 (吨 CO ₂ e)		1243.34

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

核查组成员通过文件评审、现场查看相关资料，确认受核查方在质量保证和文件存档方面所做的具体工作如下：

(1) 受核查方在生产部设专人负责温室气体排放的核算与报告。核查组询问了负责人，确认以上信息属实。

(2) 受核查方根据内部质量控制程序的要求，制定了《能源统计表》，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。

(3) 受核查方建立了温室气体排放数据文件保存和归档管理制度，并根据其要求将所有文件保存归档。核查组现场查阅了企业今年温室气体排放的归档文件，确认相关部门按照程序要求执行。

(4) 根据《统计管理办法》、《碳排放交易管理规定》等质量控制程序，温室气体排放报告由行政部负责起草并由生产部负责人校验审核，核查组通过现场访问确认受核查方已按照相关规定执行。

4. 核查结论

4.1 排放报告与核算指南的符合性

基于文件评审和现场访问，在所有不符合项关闭之后，本机构确认航天神舟飞行器有限公司 2023 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

航天神舟飞行器有限公司 2023 年度按照核算方法和报告指南核算的企业温室气体排放只涉及二氧化碳一种气体，温室气体排放总量为 1243.34 吨二氧化碳当量。具体详见下表：

表 3-12 温室气体排放量表

源类别	排放量（吨）	温室气体排放量（吨 CO ₂ e）
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	--	--
碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	--	--
工业废水厌氧处理的 CH ₄ 排放量	--	--
CH ₄ 回收与销毁量	--	--
CO ₂ 回收利用率	--	--
净购入使用电力的 CO ₂ 排放	1243.34	1243.34
净购入使用热力的 CO ₂ 排放	--	--
企业温室气体排放总量（吨 CO ₂ e）		1243.34

4.3 排放量存在异常波动的原因说明

航天神舟飞行器有限公司 2023 年度排放量未存在异常波动。

4.4 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述

航天神舟飞行器有限公司 2023 年度的核查过程中无未覆盖的问题。

5. 附件

附件 1：不符合清单

无。

附件 2：对今后核算活动的建议

序号	建议
1	受核查方应加强内部数据审核，按数据流进行汇总记录，同时应该加强监测设备的管理，以保证监测数据的准确性。
2	受核查方应完善工艺流程中涉及排放部分的数据统计，以便完整的识别所有排放源，精确核算温室气体排放量。
3	受核查方应制定建立碳监测计划，并定期执行碳监测

附件 3：支持性文件清单

序号	资料名称
1	工商营业执照
2	企业简介
3	组织架构图（含运营控制权的分支机构）
4	经审计的财务报表（资产负债表、利润表、现金流量表）
5	生产工艺流程或文件
6	平面布局图
7	主要用能设备清单
8	能评文件、环评文件及相关产能批复文件
9	能源计量器具清单及计量器具的检测、校验报告
10	2023 年能源购进、消费与库存（205-1 表）
11	工业产销总值及主要产品产量（B204-1 表）
12	2023 年所涉及的能源财务明细账及相关发票
13	2023 年企业能源报表
14	其他材料、现场照片

注：部分附件后附