

嘉兴雅港复合材料股份有限公司

碳 足 迹 报 告

二〇二五年四月编制



目录

嘉兴雅港复合材料股份有限公司.....	错误！未定义书签。
1总论.....	1
1.1背景.....	1
1.2碳足迹的意义.....	1
1.3主要原则及目的.....	1
1.4目的.....	2
1.5相关术语.....	2
1.温室气体greenhousegas（GHG）.....	2
7.碳存储carbonstorage.....	3
8.产品product.....	3
9.产品系统productsystem.....	3
10.共生产品co-product.....	4
11.中间产品intermediateproduct.....	4
12.过程process.....	4
13.单元过程unitprocess.....	4
14.功能单位functionalunit.....	4
15.基本流elementaryflow.....	4
16.产品流productflow.....	4
17.输入input.....	4
18.输出output.....	5
19.产品种类productcategory.....	5
22.产品碳足迹标识CFPlabel.....	5
23.产品碳足迹核证CFPverification.....	5
2功能单位确定.....	5
2.1企业介绍.....	5
2.2产品介绍.....	6
2.3功能单位确定.....	8
2.4产品进程图.....	8
3边界系统规则.....	8
4目的和范围确定.....	9

4.1评价目的.....	错误！未定义书签。
4.2评价范围.....	错误！未定义书签。
4.3评价工具.....	错误！未定义书签。
5评价依据.....	9
(10) 《包装储运图标标识》（GB/T191）	9
6数据的收集与整理.....	9
7生产工艺分析.....	10
7.1核算边界.....	错误！未定义书签。
7.2核算方法.....	错误！未定义书签。
7.3活动水平数据.....	错误！未定义书签。
7.4排放因子选择.....	错误！未定义书签。
8碳足迹量化结果.....	错误！未定义书签。
8.1产品生命周期排放分布.....	错误！未定义书签。
8.2 减排措施成效.....	错误！未定义书签。
9改善建议.....	错误！未定义书签。
9.1 短期措施（1-2年）	错误！未定义书签。
9.2 中长期措施（3-5年）	错误！未定义书签。
10. 核查结论.....	错误！未定义书签。

1总论

1.1背景

伴随着生物质能、风能、太阳能、水能、化石能、核能等的使用，人类逐步从原始文明走向农业文明和工业文明。而随着全球人口和经济规模的不断增长，能源使用带来的环境问题及其诱因不断地为人们所认识，不只是烟雾、光化学烟雾和酸雨等的危害，大气中二氧化碳浓度升高将带来的全球气候变化，也已被确认为不争的事实。在此背景下，“碳足迹”、“低碳经济”、“低碳技术”、“低碳发展”、“低碳生活方式”、“低碳社会”、“低碳城市”、“低碳世界”等一系列新概念、新政策应运而生。而能源与经济以至价值观实行大变革的结果，可能将为逐步迈向生态文明走出一条新路，即摒弃20世纪传统增长模式，直接应用新世纪的创新技术与创新机制，通过低碳经济模式与低碳生活方式，实现社会可持续发展。

1.2碳足迹的意义

对于企业而言，确定产品碳足迹是减少企业碳排放行为的第一步，有助于企业真正了解产品对气候变化的影响，并由此采取可行的措施减少供应链中的碳排放；企业通过碳足迹分析向消费者提供产品碳足迹信息，让消费者对产品生产的环境影响有一个量化认识，继而引导其消费决策。

企业通过产品碳足迹分析，可以改善内部运营、节能减排、节省成本，还可以作为一项营销策略帮助企业获得竞争优势，此外也是满足市场需求、提升企业声誉、促进沟通的有效途径。同时可以有效抵御国外“碳关税”、国内“碳税”政策实施对企业的冲击。

1.3主要原则及目的

1.采用生命周期视角

产品碳足迹的评价和通报应考虑产品生命周期的所有阶段，包括原材料获取、生产、销售、使用和生命末期阶段。

2.相关性

选取适用于所评价的产品系统温室气体排放与清除评价的数据与方法。

3.完整性

产品碳足迹评价应包括对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除。

4.一致性

在产品碳足迹评价的整个过程中应采用相同的假设、方法和数据，以得到与评价目标 and 内容相一致的结论。

5.统一性

选取某产品种类中已被认可和采用的方法学、标准和指导性文件，以提高任何特定产品种类的产品碳足迹之间的可比性。

6.准确性

确保产品碳足迹量化和通报是准确的、可核证的、相关的、无误导的，并尽可能减少偏差和不确定性。

7.透明性

所有相关问题的记录应以公开的方式来呈现。应在评价报告中阐述所有相关假设、所使用的方法学和数据来源。应清楚地解释所有估计值并避免偏差，以使产品碳足迹评价报告如实地阐明其内容。

8.避免重复计算

避免对所评价产品系统温室气体排放量与清除量进行重复计算以及避免对其他产品系统已考虑的温室气体排放与清除进行分配。

9.公正性

明确产品碳足迹通报是基于仅考虑气候变化这个单一影响类型的产品碳足迹评价，不涉及综合环境优势或更为广泛的环境影响。

1.4目的

分析、评价企业各产品在整体个生产生命周期过程中所涉及的资源、能源利用及环境污染物排放状况，诊断现有的生产以及废弃物处理体系中各产品相关的资源、环境问题。为改善各产品在环境方面的表现寻求机会和对策。

1.5相关术语

1.温室气体greenhousegas（GHG）

大气层中自然存在的或由人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生且波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：一般包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）六类。

2全球增温潜势globalwarmingpotential（GWP）将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与

等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

3. 二氧化碳当量 **carbondioxideequivalent (CO₂e)**

各种温室气体对温室效应的增强的贡献，可按CO₂的排放率来计算，这种折算量就叫二氧化碳当量。

注：温室气体的二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球温潜势。

4. 温室气体排放量 **greenhousegasemission** 排放到大气中的温室气体的量。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.3.5]

5. 温室气体清除量 **greenhousegasremoval** 从大气中清除的温室气体的量。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.3.6]

6. 温室气体排放或清除因子 **greenhousegasemissionorremovalfactor** 将活动数据与温室气体排放量或清除量相关联的系数。

[ISO14064-1:2006, 定义2.7]

7. 碳存储 **carbonstorage**

从大气层中清除并储存在产品中的碳。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.3.3]

8. 产品 **product**

任何商品或服务。

注1：产品可分类如下：

——硬件（例如发动机机械零件）；

——经加工的材料（例如润滑油、矿石、燃料）；——未经加工的材料（例如农产品）；

——服务（例如运输、各种活动的开展、供电）；——软件（例如计算机程序）。

注2：本文件中所指的产品特指硬件、经加工的材料、未经加工的材料等有形产品。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.4.1]

9. 产品系统 **productsystem**

具有基本流和产品流，执行一种或多种特定功能，并能模拟产品生命周期的一系列单元过程的集合。

[GB/T24040-2008, 定义3.28]

10.共生产品co-product

同一个单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。[GB24040:2008, 定义3.10]

11.中间产品intermediateproduct

在系统中还需要作为其他过程单元的输入而发生继续转化的某个过程单元的产出。

[GB/T24040-2008, 定义3.23]

12.过程process

一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动。[GB/T24040-2008, 定义3.11]

13.单元过程unitprocess

生命周期评价中为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[GB/T24040-2008, 定义3.34]

14.功能单位functionalunit

基于产品系统性能用来量化的基准单位。

注：功能单位可以是质量、数量单位，如1kg大米，1m绳子，也可以是销售单位，如一盒牛奶或一箱牛奶。

[GB/T24040-2008, 定义3.20]

15.基本流elementaryflow

取自环境，进入所评价系统之前没有经过人为转化的物质或能量，或者是离开所评价系统，进入环境之后不再进行人为转化的物质或能量。

[GB/T24040-2008, 定义3.12]

16.产品流productflow

产品从其他产品系统进入到所评价产品系统或离开所评价产品系统而进入其他产品系统。

[GB/T24040-2008, 定义3.27]

17.输入input

进入一个单元过程的产品、物质、能量流。

注1：产品和物质包括原材料、中间产品和共生产品。

注2：“能量流”是指单元过程或产品系统中以能量单位计量的输入或输出。

[GB/T24040-2008, 定义3.21; 注2来自GB/T24040-2008, 定义3.13]

18.输出output

离开一个单元过程的产品、物质、能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品、共生产品和排放物。[GB/T24040-2008, 定义3.29]

19.产品种类productcategory

具有同等功能的产品组群。

[GB/T24025-2009, 定义3.12]

20.产品种类规则productcategoryrule (PCR)

关于一个或多个产品种类III型环境声明编制的一系列具体规则、要求和指南。

注1：产品种类规则包括符合ISO14044规定的量化规则。注2：“ π III型环境声明”的定义见ISO14025:2006的3.2。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.4.12]

21.产品碳足迹carbonfootprintofaproduct (CFP)

基于仅考虑气候变化这一影响类型的生命周期评价，以二氧化碳当量表示的产品系统温室气体排放量与清除量之和。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.1.1]

22.产品碳足迹标识CFPlabel

位于产品上的、根据产品碳足迹通报要求标示出特定产品种类下的该产品碳足迹的标识。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.2.6]

23.产品碳足迹核证CFPverification

通过举证，确认与产品碳足迹评价和通报相关的具体要求已被满足的过程。

[ISO/TS14067:2013, 定义3.1.9.1]

2功能单位确定

2.1企业介绍

嘉兴雅港复合材料股份有限公司成立于2013年，注册资本8308万元，位于嘉兴市秀洲区国家高新技术产业开发区，占地约70亩，已建成标准化的厂房4万平方

米，属国家高新技术企业，国家级专精特新”小巨人“企业，浙江省军民融合示范企业，国家级重点“小巨人”企业。

公司主要从事复合材料原材料、全复合材料结构件及其它各类高性能复合材料产品研发和批量生产；近年来公司在电子通信领域保持研发投入，针对客户定制化天线产品进行投产。公司产品已广泛应用于航天航空、船舶舰艇、轨道交通、特种车辆及体育用品等行业。

公司建立了满足GB/T19001的要求的质量管理体系并通过ISO9001的质量管理体系第三方认证；建立了满足GB/T28001的要求的职业健康安全管理体系并通过OHSAS18001职业健康安全管理体系第三方认证；建立了满足GB/T24001的要求的环境管理体系通ISO14001环境管理体系第三方认证。

2.2 产品介绍

1、高性能芳纶蜂窝芯材生产工艺流程

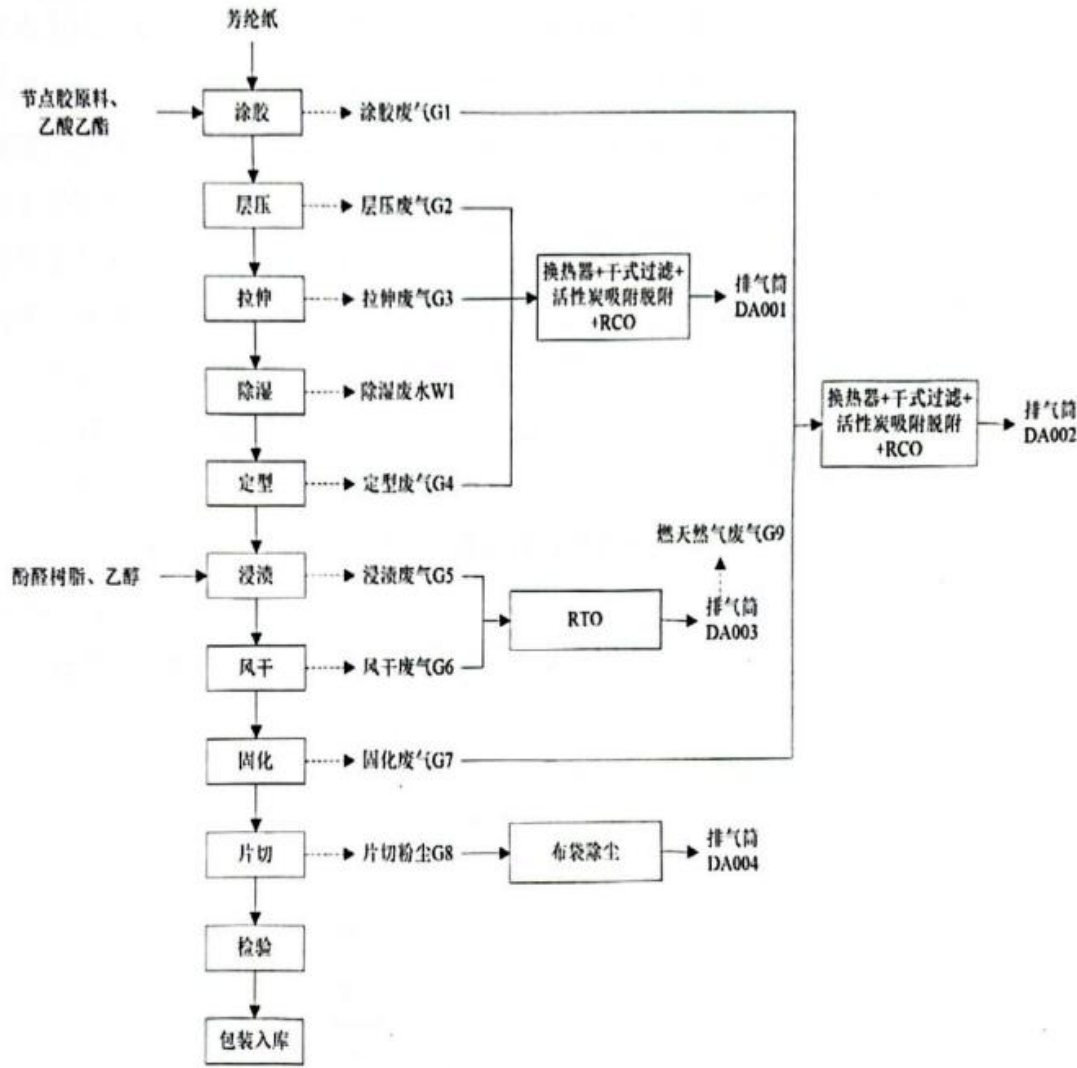


图2.5-1 高性能芳纶蜂窝芯材生产工艺流程图及产污环节图

工艺流程及产排污说明:

涂胶:将节点胶原料与乙酸乙酯按比例倒入涂胶叠合机自带的密闭浆料桶(浆料桶配备搅拌器,生产时持续搅拌)内,外购的芳纶纸在涂胶叠合机上每间隔一定距离涂上胶水,末端裁切后再由人工将其一张张叠合成芳纶纸层。该过程产生涂胶废气G1。

层压:通过热压机将涂有胶水的芳纶纸层压合,层压温度约180℃,压合过程持续4~5小时。该过程产生层压废气 G2。

拉伸:通过拉伸机将压合后的芳纶纸层进行拉伸,拉伸后得到蜂窝状结构。拉伸过程持续约3小时,该过程产生拉伸废气 G3。

除湿:向拉伸后的蜂窝纸淋水处理,然后转移至风干房对其进行除湿处理。风干房采取离心脱水方式,整个除湿过程持续2~3天,该过程产生除湿废水W1。

定型:将半成品芳纶蜂窝芯材置于烘箱内定型,该过程产生定型废气G4。

浸渍:在微负压浸渍房内,利用浸渍机的机械手将半成品蜂窝芯材放置于平台之上,平台下降直至完全浸没在浸渍液中(常温浸渍,浸渍持续40~50分钟)。浸渍液定时补充,由供应商运至车间加入浸渍池内。浸渍液的补充和浸渍过程产生浸渍废气G5。

风干:浸渍完成后,平台上升至液面之上,再利用机械手将浸渍完成的半成品蜂窝芯材转移至风干区域平台,通过晾晒、吹风将其风干,持续1小时。该过程产生风干废气G6。

固化:将半成品称重后送至烘箱内固化(温度为170℃-180℃,持续3-4小时),该过程产生固化废气 G7。

片切:利用片切机进行片切即得到产品,该过程产生片切粉尘G8。

检验:成品经检验合格后包装入库。

2、航空航天部件生产工艺流程

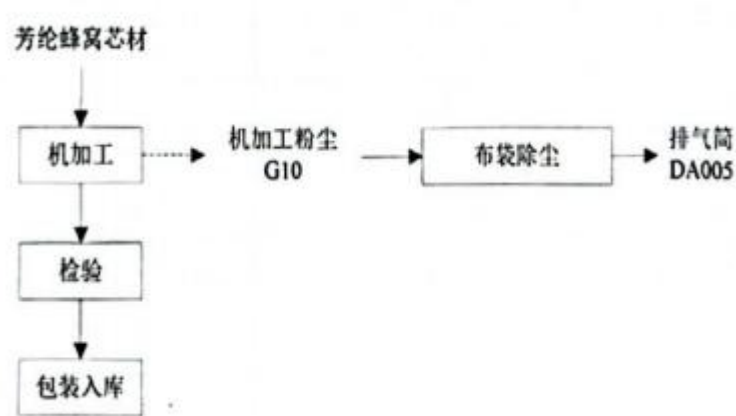


图2.5-2 航空航天部件生产工艺流程图及产污环节图

工艺流程及产排污说明：

上述做好的芳纶蜂窝芯材，根据订单要求，进行机加工得到航空航天部件，经过检验合格后，包装入库。机加工过程产生机加工粉尘 G10。

2.3功能单位确定

根据企业的产品情况，企业产品以高级不干胶商标印刷系列专用材料为主，种类产品由于规格不同而重量不同，依据各类标准确定功能单位为：1吨高级不干胶商标印刷系列专用材料。

2.4产品进程图

依据标准要求，确认选定产品对象属于B2C或B2B。

B2C：评价内容从原材料、过程制造、分销，以及最终处理或/和再生利用的全生命周期温室气体排放评价。

B2B：评价内容包括原材料通过生产直到产品到达一个新的组织，包括分销和运输到客户所在地。

根据产品的生命周期过程，确定本产品对象属性采用：B2B属性。

3边界系统规则

根据ISO14025所指定的某个相关产品类别规则，对产品进行碳足迹报告首先要对其生命周期范围即系统边界进行设定。系统边界的确定是碳足迹报告（生命周期评价）中的一个重要环节。主要规则：

- 1、研究中必须包括产品生命周期中的主要工艺过程；
- 2、对主要工艺过程能资源消耗及环境排放进行系统分析；
- 3、依据主要原则，对一些不重要的环节可以忽略；
- 4、依据分析过程适时重新修订系统边界。



包含阶段：✔ 原材料生产（芳纶纸/树脂/乙醇等）✔ 厂内制造（含能源消耗及过程排放）✔ 运输配送（原材料进厂+成品出厂）

排除阶段：产品使用及废弃阶段（数据不可获）

4核算方法

项目	标准依据	数据来源
能源碳排放	《省级温室气体清单指南》	企业能源投入表
原材料碳足迹	Ecoinvent 3.8数据库	原辅材料消耗量表
运输排放	GLEC V2.0框架	物流供应商提供数据

5评价依据

- （1）《生态设计产品评价通则》（GB/T32161-2015）；
- （2）《综合能耗计算通则》（GB/T2589）；
- （3）《污水综合排放标准》（GB8978）；
- （4）《大气污染物综合排放标准》（GB16297）；
- （5）《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）；
- （6）《质量管理体系要求》（GB/T19001）；
- （7）《能源管理体系要求》（GB/T23331）；
- （8）《产品及零部件可回收利用标识》（GB/T23384）；
- （9）《环境管理生命周期评价要求与指南》（GB/T24044）；
- （10）《包装储运图标的标识》（GB/T191）

6核心数据核算结果

6.1. 碳排放总量演变（2022-2024）

年度	碳排放总量 (tCO ₂ e)	同比变化	单位产品碳足迹 (kgCO ₂ e/m ³)
2022	3,144.44	-	1,656.2
2023	3,558.87	113.2%	1,808.1
2024	5,855.31	164.5%	1,558.8

关键解读：

2023年单耗上升主因：RTO设备调试期能效波动（单位产品能耗↑11.2%）
2024年产量激增97.8%（1,968.87→3,756.03m³），但单位碳足迹逆势下降13.8%。

6.2 2024年碳足迹结构分析

排放源类别	排放量 (tCO ₂ e)	占比	关键影响因素
外购电力	3,512.58	60.0%	国网电力786.71万kWh
燃料燃烧	1,589.26	27.1%	天然气13.97万m³ (增1000%)
原材料生产	659.32	11.3%	芳纶纸/树脂等152.53吨
运输配送	94.15	1.6%	500km平均运距

6.3减碳亮点量化

绿电渗透贡献：✔ 光伏发电累计305万kWh（2022-2024）✔ 替代火电减排2,400 tCO₂e（按华东电网因子0.7869 tCO₂e/MWh）

生物基材料减排：✔ 79.115吨生物基乙醇减碳316 tCO₂e（较工业乙醇降碳45%）

能效提升协同：✔ 单位产品能耗下降至308.677 kgce/m³（较2023年↓4.7%）

7低碳绩效对标

指标	2024年实测值	行业平均水平	领先性分析
单位产品碳足迹	1,558.8 kgCO ₂ e/m³	1,820 kgCO ₂ e/m³	↓14.3%
工业增加值碳排放强度	0.612 tCO ₂ e/万元	0.85 tCO ₂ e/万元	↓28.0%
绿电渗透率	12.0%	8.5%	↑41.2%

数据验证：
单位产品碳足迹 = 年度总排放量 / 产量 = 5,855.31 tCO₂ e / 3,756.03 m³
工业增加值碳排放强度 = 5,855.31 tCO₂ e / 9,564.95 万元

8持续改进方向

8.1. 短期行动（2025）

光伏扩容至5MW（预计绿电占比→20%）
开发生物基树脂（实验室减碳潜力18.7%）

8.2. 中长期战略

