

河北依利玻璃棉制品有限公司

产品碳足迹报告

编制机构名称（公章）：石家庄穆秦科技有限公司

编制报告日期：2025年4月10日



目 录

1 目标与范围定义	1
1.1 目标定义	1
1.2 范围定义	4
2 数据收集	6
2.1 1t玻璃棉制品	6
2.2 1t玻璃棉制品【原材料获取】	6
2.3 1t玻璃棉制品【原材料运输】	7
2.4 1t玻璃棉制品【生产阶段】	7
3 生命周期影响分析	8
3.1 LCA结果	8
3.2 过程累积贡献分析	8
4 生命周期解释	9
4.1 假设与局限性说明	9
4.2 完整性说明	9
4.3 结论与建议	10

1 目标与范围定义

1.1 目标定义

1.1.1 产品信息

产品名称：玻璃棉制品

规格型号：1t

产品类别：隔热和隔音材料

形状与形态：固态

产品照片见下图：



图1 产品图片

1.1.2 功能单位与基准流

本报告以1t玻璃棉制品为功能单位。

时间范围：2024年1月1日——2024年12月31日

产品介绍：

依利玻璃棉主导产品为玻璃棉制品，是将处于熔融状态的玻璃用离心喷吹法工艺进行纤维化喷涂热固性树脂制成的丝状材料，再经过热固化深加工处理，可制成具有多种用途的系列产品。它具有阻燃、无毒、耐腐蚀、容重小、导热系数低、化学稳定性强、吸湿率低、水性好等诸多优点。是目前公认性能优越的保温、隔热、吸音材料，具

有十分广泛的用途。用该材料制成的板、毡、管已大量用于建筑、化工、电子、电力、冶金、能源、交通等领域的保温隔热、吸声降噪，效果十分显著。

生产工艺流程：

本工艺方法为离心喷吹法，即碎玻璃、硼砂、纯碱等原料混合均匀后投入玻璃炉窑内，在高温下熔化成玻璃液，合格的玻璃液经上升道进入供料道，通过电加热控制的料道底部铂金漏板流出，落入高速旋转的离心器内，借助离心力的作用由侧壁小孔甩出，甩出后的细小玻璃流股受到周围环形燃烧室喷出的高温、高速气流的牵伸，形成玻璃棉，喷洒树脂胶后即制成树脂棉，树脂棉经集棉机收集后由皮带输送机输送到固化炉，经固化炉加热、加压、成型，固化成型后经冷却、切边、纵切、横切、包装就形成了玻璃棉制品。

①破碎、配料：部分原料通过新增破碎机进行破碎，其余为外购成品原料，根据工艺配方，将破碎及外购的原料分别送入各自的储仓，经皮带输送由计算机控制的称量系统称量后，自动配料系统加入混料机，经搅拌混合后运至炉窑的备料仓。

②熔制：配合料经加料机送至炉窑，炉窑以天然气为燃料，采用全氧燃烧技术，氧枪采用交错排列方式，选用国外先进、成熟、可靠、参数可调性好的氧枪。设计中备有天然气双回路系统，保证天然气的充分利用。配合料经高温熔化、澄清后，通过流液洞到达供料道，调整温度。

③成纤：以天然气为燃料，从熔炉出来的熔化好的澄清玻璃液先流入供料道，然后通过料道底部的铂金漏板流入离心机，玻璃液通过离心机的空心轴流入分配器中，分配器有许多小孔，将玻璃液均匀地送到离心头内壁然后再通过离心头侧壁的许多小孔将玻璃液甩成一

次粗纤维。离心机外围设有环形燃烧器，经过燃烧器喷出火焰的二次牵拉，形成玻璃棉。

④集棉：玻璃棉在下落过程中，先被环形喷咀喷涂粘结剂，接着喷涂调和液，然后落入集棉箱，箱底有集棉网带，网带下是负压风室，负压风室与抽风机相连，使集棉网带表面形成负压。下落的玻璃棉靠负压被收集在集棉网带上形成棉毡。为保证网带上布棉均匀，集棉箱两侧还设有吹风装置。

⑤固化：以天然气为燃料，集棉机网带上的原棉毡经吹起风吹起后，被输送带送入固化炉。固化炉中设有上下链板和热风循环系统。含有粘接剂的原棉毡，经上下链板加压和热风烘烤被固化成形，形成一定厚度、一定容重的玻璃棉毡或板。通过调节上下链板的间距和输送带的运行速度，可控制产品的厚度和容重。

⑥冷却：产品从固化炉出来后，利用循环风机引入冷风，对固化成型的产品进一步降温。

⑦切割（粉碎）：玻璃棉板或毡需按要求的几何尺寸被进一步纵切、横切，边料由回收装置粉碎后用风机密闭送回集棉机与新鲜玻璃棉混合后重新使用。纵切采用无齿锯，横切采用有齿锯。

⑧贴箔：切割后，根据客户需求，将部分产品，采用环保胶对玻璃棉进行贴箔，多数产品不需要进行贴箔。

⑨包装（收卷）：经检验合格的卷毡，经收卷机卷曲后用塑料袋包装，包装收卷翻滚时会有棉尘产生，玻璃棉板材、胶棉经检验合格后，用打包带或纸箱包装。

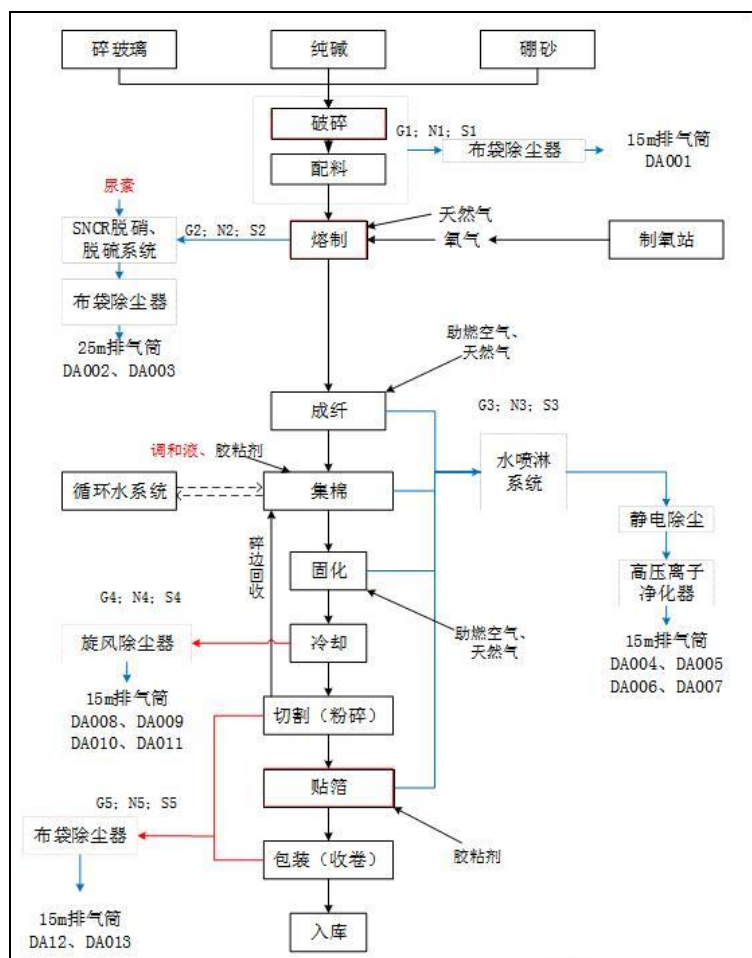


图2 工艺流程图

1.2 范围定义

1.2.1 系统边界

本研究的系统边界为从“摇篮到大门”，主要包括3个阶段：原材料获取、原材料运输、产品生产。

1.2.2 评价准则

ISO/TS 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化的要求和指南》

GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》

PAS2050:2011《商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》

1.2.3 取舍原则

本研究采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

普通物料重量<1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量<0.1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过5%。

低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据。

大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略。

在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

1.2.4 环境影响类型和评价方法

碳足迹报告选取的环境影响类型为气候变化（GWP）。

表1 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质	特征化因子
气候变化	kgCO ₂ eq.	CO ₂	1
		CH ₄	27.9
		N ₂ O	273

注：eq是equivalent的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以CO₂为基准物质，其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的CO₂当量因子，因此产品生命周期的各种温室气体排放量可以各自乘以当量因子，累加得到气候变化指标总量（通常也称为产品碳足迹，ProductCarbonFootprint, PCF），其单位为kgCO₂eq.。

1.2.5 数据质量要求

数据质量代表LCA研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法采用CLCD方法。

为满足数据质量要求，在本报告中主要考虑了以下方面：

- 数据准确性：实景数据的可靠程度
- 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

1.2.6 建模与数据库

本研究建立了1t玻璃棉制品生命周期模型，并计算得到LCA结果。本报告的初级数据为受评价方实际生产统计的数据，次级数据来源为中国产品全生命周期温室气体排放系数库(CPCD)、中国生命周期基础数据库(CLCD)，数据库中上游背景数据均为“从摇篮到大门”的数据。

2 数据收集

2.1 1吨玻璃棉制品

(1) 过程基本信息

过程名称：玻璃棉制品

过程边界：1t玻璃棉制品的原材料获取、原材料运输和生产过程

(2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据

产品生产规模：年产6万吨

2.2 1吨玻璃棉制品【原材料获取】

(1) 过程基本信息

过程名称：1t玻璃棉制品的原材料获取。

(2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据等。

表2 原材料获取过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
原材料	碎玻璃	1038.66	kg	CPCD
辅料	纯碱	47.10	kg	CPCD
辅料	硼砂	77.35	kg	CPCD
辅料	树脂胶	73.68	kg	CPCD
辅料	环保胶	1.24	kg	CPCD

2.3 1吨玻璃棉制品【原材料运输】

(1) 过程基本信息

过程名称：1t玻璃棉制品原材料运输阶段

过程边界：1t玻璃棉制品原材料从供应商的大门运输到河北依利玻璃棉制品有限公司的大门

(2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据、CPCD数据库

表3 过程运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
碎玻璃	1038.66kg	大城县雯燕节能科技有限公司大门	依利大门	30km	货车运输（45t）-柴油
纯碱	47.10kg	河北莱斯维尔节能科技有限公司大门	依利大门	230km	货车运输（32t）-柴油
硼砂	77.35kg	山东柯玛润国际贸易有限公司大门	依利大门	500km	货车运输（34t）-柴油
树脂胶	73.68kg	廊坊恺拓新材料科技有限公司大门	依利大门	5km	货车罐车运输（30t）-柴油
环保胶	1.24kg	天津市恒涛科技有限公司大门	依利大门	120km	货车运输（2t）-柴油

注：运输数据上游数据来源均来自CPCD数据库

2.4 1吨玻璃棉制品【生产阶段】

(1) 过程基本信息

过程名称：1t玻璃棉制品生产

过程边界：1t玻璃棉制品生产：包括破碎、配料、熔制、成纤、集棉、固化、冷却等；

（2）数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据、CPCD数据库

企业名称：河北依利玻璃棉制品有限公司

产地：河北廊坊大城县

基准年：2024年

主要能耗：电、水、天然气

表4 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	玻璃棉制品	1	t	--
能源	电力	381.43	kWh	CPCD
能源	新鲜水	0.1268	t	CPCD
能源	天然气	157.35	m ³	CPCD

3 生命周期影响分析

3.1 LCA结果

建模后计算了1t玻璃棉制品的LCA结果，计算指标为气候变化(GWP)，结果如下：

表5 产品碳足迹结果声明

产品名称	产品名称	LCA结果
1t玻璃棉制品	kgCO ₂ e/t	2931.96

因此，1t玻璃棉制品的碳足迹为2931.97kgCO₂e/t。

3.2 过程累积贡献分析

过程累积贡献是指该过程直接贡献及其所有上游过程的贡献（即原料消耗所贡献）的累加值。由于过程通常是包含多条清单数据，所以过程贡献分析其实是多项清单数据灵敏度的累积。

表6 1t玻璃棉制品LCA累积贡献结果

序号	过程名称	GWP(kgCO ₂ e)	比例
1	原材料获取	2280.85	77.80%
2	原材料运输	93.36	3.18%
3	产品生产	557.75	19.02%
4	汇总	2931.96	100.00%

由上表可知，对于1t玻璃棉制品在其生命周期内产生的碳足迹指标贡献最大的是原材料获取阶段，原材料获取阶段的碳足迹为2280.85kgCO₂e，占全生命周期碳足迹的77.80%。

4 生命周期解释

4.1 假设与局限性说明

本次LCA报告的实景数据中生产过程数据来源于企业调研数据，背景数据来自中国产品全生命周期温室气体排放系数库(CPCD)。受项目调研时间及供应链管控力度限制，未足够调查重要原料的实际生产过程，计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差。建议在调研时间和数据可得的情况下，进一步调研生产涉及范围内的原材料生产过程数据，有助于提高数据质量，为企业在供应链上推动协同改进提供数据支持。

4.2 完整性说明

(1) 模型完整性

本次报告中产品生命周期模型为原材料获取、原材料运输、产品生产等过程，满足本研究对系统边界的定义。

(2) 背景数据库完整性

本研究所使用的背景数据库是中国产品全生命周期温室气体排放系数库。CPCD数据库覆盖能源、工业、生活、食品、交通、废弃物和碳移除等全方面的产品温室气体排放数据，可帮助建立贯穿于产

品原材料获取、使用、交通和回收等各个阶段的产品碳足迹模型，其包含了主要的过程，满足背景数据库完整性的要求。

4.3 结论与建议

(1) 结论

本项目搭建了1t玻璃棉制品的全生命周期模型，对该产品的碳足迹进行了计算。经计算，1t玻璃棉制品的碳足迹为2931.96kgCO₂e。

(2) 建议

原材料获取阶段的碳足迹在全生命周期的碳足迹占比高达77.80%，因此要减少产品全生命周期的碳足迹主要从原材料入手。减少原材料的使用量、提高原材料的利用率将降低全生命周期的碳足迹。