

浙江华峰合成树脂有限公司

无溶剂型革用聚氨酯树脂产品

碳足迹核查报告

核查机构名称（公章）：北京中化联合认证有限公司

核查行业领域： 化工：初级形态塑料及合成树脂制造

核查报告签发日期：2022年9月9日

免责声明

本报告由浙江华峰合成树脂有限公司委托北京中化联合认证有限公司，SimaPro 背景数据支持下编写完成。报告中的信息和数据由浙江华峰合成树脂有限公司及其供应商、经销商提供，力求但不能完全保证信息的准确性和完整性，任何第三方不能认为报告结果和结论适用于各种情况。未经书面许可授权，任何机构和个人不能以任何形式刊发或转载本报告。此外，授权的刊发和转载，需注明出处，且不得对本报告进行任何有悖意愿的引用、删节和修改。

核查组人员组成如下表：

姓名	单位	分工
商立鹏	北京中化联合认证有限公司	核查
徐雪清	北京中化联合认证有限公司	审核
纪滔	北京中化联合认证有限公司	批准

第一章 项目简介

1.1 企业简介

浙江华峰合成树脂有限公司成立于 2008 年，是一家专注于聚氨酯树脂系列产品的研发、生产与销售的国家级高新技术企业。公司在浙江、广东建有两大生产基地，2021 年实现营业收入 38.81 亿元。

华峰合成树脂公司建有省级高新技术企业研发中心，每年研发投入均不低于主营业务收入的 3%。经过多年的技术积累和持续投入，公司现已成为国内研发能力最强、技术水平最高的聚氨酯树脂生产企业之一。截至 2021 年末，公司已拥有授权发明专利 23 项，公司已拥有授权发明专利 23 项，主导制定行业标准、团体标准 3 项，参与制定国家 7 项、行业标准 7 项，并获评“国家知识产权优势企业”。

华峰合成树脂公司聚氨酯树脂系列产品主要用于制造聚氨酯合成革，产品性能广受市场青睐，国内市场占有率达 22%以上，并于 2018 年获评国家“制造业单项冠军产品”。近年来，公司新开发无溶剂、水性等系列聚氨酯树脂，更是极大提升了产品的环境友好性，其中投资新建的年产 5 万吨水性聚氨酯树脂生产装置，是国内为数不多的能够避免有机溶剂交叉污染的环保型聚氨酯树脂生产装置，将引领聚氨酯合成革产业链的绿色转型与升级。

1.2 项目简介

根据《PAS2050:2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》、

《ISO/TS14067:2013 温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》。对浙江华峰合成树脂有限公司的革用聚氨酯树脂（溶剂型）碳足迹进行分析和核查。

第二章 碳足迹核查方法的构建和选取

2.1 碳足迹核查方法的技术框架

碳足迹核查的内容共包含四个方面:目标与范围的确定、清单分析、影响核查和结果解释。图 2-1 为 LCA 的评估过程及技术框架。

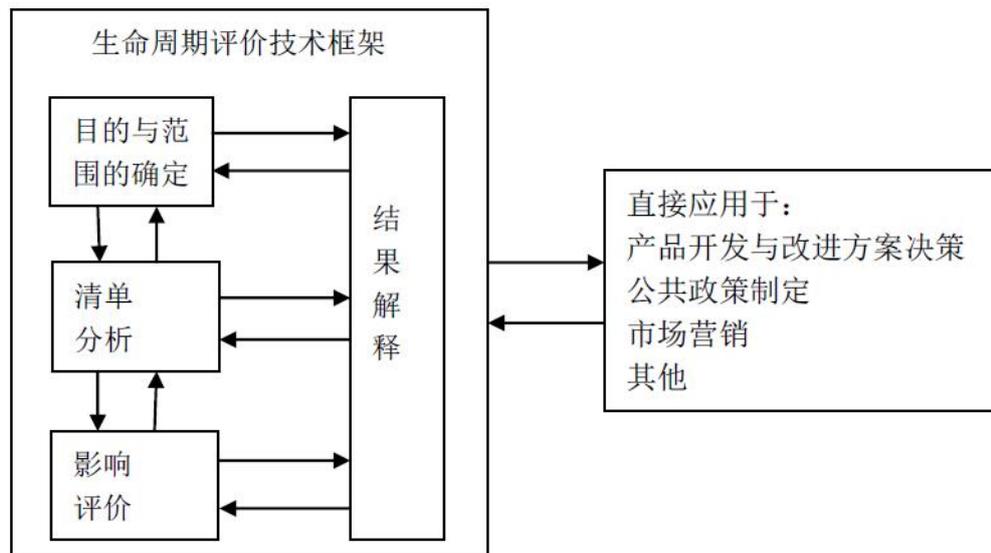


图 2-1 为 LCA 的评估过程及技术框架

2.1.1 目标与范围的确定

LCA 研究的第一步是目标与范围的确定。在进行 LCA 评估之前，必须明确表述评估的目的和范围，使之适应 LCA 应用意图。它的确定将影响到整个 LCA 工作程序和研究结果，是后续内容清单分析、影响核查和结果解释的立足点和出发点。

研究目的必须明确陈述其应用意图，并说明开展 LCA 研究的理由及其应用对象。研究范围的确定要保证足够的核查广度和深度，它主要包括：定义所研究的系统、确定系统边界、说明数据要求、指出重要假设和限制等。在 LCA 过程中，范围的定义是一个反复的过程，

必要时需要根据取得的新的信息对其进行修改。

2.1.2 清单分析

碳足迹清单分析涉及数据的收集和计算，其建立在目标产品输入输出情况基础之上。根据确定的 LCA 目的和范围，清单分析对产品系统的输入输出数据进行汇编和量化，这些数据是环境影响核查的基础。

碳足迹清单中输入数据包括与该系统有关的资源、能源的使用，输出数据包括该系统向空气、水体以及土壤污染物的排放。清单分析是 LCA 评估过程中研究最成熟的一个环节，它通过收集有效数据，然后根据产品系统的每一单元过程及其功能单位进行计算得出清单结果。

2.1.3 影响核查

LCA 影响核查是根据包含目标产品输入输出情况的清单分析结果对目标产品所造成的环境影响程度进行评估。这个过程将清单结果更直观的呈现了产品对环境的各方面的影响。目前，有关影响核查的方法学以及理论框架尚在发展之中，影响类别模型也还处于形成阶段。根据 ISO14044 规定以及我国 LCA 和材料产业研究进展，得出产品 LCA 的影响核查阶段包括步骤：影响类型确定、清单因子归类、分类影响核查。

2.1.4 结果解释

结果解释是对 LCA 得出的清单结果和影响核查进行归纳，进而得出结论、建议和最终报告的阶段。根据 LCA 研究的目的，影响核

查结果分为两类：一类是找出环境热点，发现环境负荷较高的环境影响类型及工艺环节，从而针对性地进行分析改进；另一类是根据结果对目的产品的环境协调性得到全面地把握和审核，进而判定其生产过程在同行业所处的地位。其中，环境热点包括清单数据类型、影响类型和碳足迹各阶段对清单结果或环境影响结果的主要贡献。

碳足迹解释包括三个主要步骤：在 LCA 清单结果基础上辨识重大环境问题；对清单结果进行核查；分析得出解释结论、建议以及最终报告。

2.2 核查依据

《PAS2050:2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》；

《温室气体核算体系：产品寿命周期核算与报告标准》；

《ISO/TS14067:2013 温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》。

第三章 碳足迹清单分析

3.1 目标与范围的确定

3.1.1 核查目标

分析无溶剂型革用聚氨酯树脂产品碳足迹过程的资源、能源消耗与环境污染，分析无溶剂型革用聚氨酯树脂的主要环境影响因素，从而寻求无溶剂型革用聚氨酯树脂产清洁生产潜力以及生产工艺改善机会，提出无溶剂型革用聚氨酯树脂产绿色设计改进方案，从而大幅提升无溶剂型革用聚氨酯树脂产的生态友好性。

3.1.2 系统边界的确定

根据碳足迹核查的要求和企业的实际情况，核查的范围包括无溶剂型革用聚氨酯树脂产生产过程、原材料生产过程、无溶剂型革用聚氨酯树脂产运输过程，对各过程的资源消耗、能源消耗、污染物排放进行分析，主要的能源消耗包括蒸汽、电、电等，主要的资源消耗包括 MDI/LMDI、聚酯多元醇、DMF/回收 DMF、其他辅料（保密）等，主要的污染物排放包括 CO₂、NO_x、SO₂、粉尘颗粒物等，在无溶剂型革用聚氨酯树脂产品使用和废弃阶段由于基础数据不可得，且对环境的影响相对无溶剂型革用聚氨酯树脂产生产过程、原材料生产过程、无溶剂型革用聚氨酯树脂产品运输过程环境影响较小，故在核查过程中不包含无溶剂型革用聚氨酯树脂产使用和无溶剂型革用聚氨酯树脂产废弃阶段，系统边界从原材料生产至革用聚氨酯产品出厂。

革用聚氨酯树脂（无溶剂型）生产过程：在企业车间生产过程中

用电、化石燃料、蒸汽等能源消耗以及污染物排放产生的环境负荷。

原材料生产过程：MDI/LMDI、聚酯多元醇、DMF/回收 DMF、其他辅料（保密）等生产过程中的环境负荷。

运输过程：主要原材料产品运输至革用聚氨酯树脂（无溶剂型）生产厂区、革用聚氨酯树脂（无溶剂型）产品出厂到最终用户或经销商的运输过程中所产生的排放。

3.1.3 功能单位的选取

选取 1t 无溶剂型革用聚氨酯树脂产品为功能单位，浙江华峰合成树脂有限公司每 1t 无溶剂型革用聚氨酯树脂产品，根据 1t 无溶剂型革用聚氨酯树脂产品在生产过程、原材料生产过程、运输过程的资源、能源消耗、环境污染数据对产品进行全碳足迹核查。

3.1.4 数据时间范围

生产过程碳足迹清单数据以浙江华峰合成树脂有限公司 2021 年生产数据为基准。

3.1.5 取舍原则

- 能源的所有输入均列出
- 原料的所有输入均列出
- 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略
- 大气、水体的各种排放均列出
- 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略

- 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放均忽略
- 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中,不可忽略

3.2 清单分析

3.2.1 无溶剂型革用聚氨酯树脂生产过程清单

无溶剂型革用聚氨酯树脂产品生产过程清单通过现场实际调研获取,统计得出无溶剂型革用聚氨酯树脂产品在生产过程中的电耗、水耗,见表 3-1。

表 3-1 生产过程所需清单

能源种类	单位	车间生产总消耗量	单次使用产品消耗量
电耗	千瓦时 (kw·h)	/	94.129
水	t	/	0.0446
天然气	t	/	0
蒸汽	t	/	0.201

3.2.2 原材料生产及运输过程清单

本次核查项目中原材料主要包含 MDI/LMDI、聚酯多元醇、DMF/回收 DMF、其他辅料(保密)等原材料碳足迹评清单数据来源于 SimaPro 数据库,原材料含量、单次使用消耗量、产地、运输距离等数据通过现场调研后得出,见表 3-2。

表 3-2 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量%	单次使用消耗量/kg	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离 (km/kg)
聚酯多元醇	34.68%	0.3468	浙江宁波	公路	300	/
MDI/LMDI	11.69%	0.1169	江苏镇江	公路	600	/
DMF/回收 DMF	15.50%	0.1550	山东德州	公路	1350	/

其他辅料（保密）	38.10%	0.3810	/	/	/	/
----------	--------	--------	---	---	---	---

3.2.3 包装材料清单

革用聚氨酯产品包装主要采用不锈钢桶，桶重 255kg，容量 1t。

包装材料清单见表 3-3。

表 3-3 包装材料清单

过程	单位产品用量/kg	吨无溶剂型革用聚氨酯树脂产品消耗量
马口铁	/	/
不锈钢	0.255	255
聚乙烯（PE）	/	/
其他	/	/

3.3 特征化

特征化是通过利用不同影响类型的计算结果来共同展现产品系统的碳足迹影响核查特征。其计算过程包括采用特征化因子将 LCI 转换成通用单位，并把同一影响类型的换算结果相加，得到量化的指标结果，清单数据被转化为各个影响类型的指标结果。

本文对于环境影响特征化的计算选用当量评估特征化模型，计算过程中须考虑的环境影响类型的当量系数选用国际通用标准，对于能源消耗的当量系数采用本土化的因子。

第四章 碳足迹影响核查

4.1 无溶剂型革用聚氨酯树脂产碳足迹清单

对浙江华峰合成树脂有限公司无溶剂型革用聚氨酯树脂产品生产过程、原材料生产过程、原材料运输过程、革用聚氨酯树脂产品运输过程等各过程的资源消耗、能源消耗、污染物排放进行分析，结合现场调研数据和 SimaPro 数据库中数据清单获取功能单位为 1t 的无溶剂型革用聚氨酯树脂产品碳足迹总清单如表 4-1 所示。

表 4.1 1t 无溶剂型革用聚氨酯树脂产对应的碳足迹清单

项目		单位	输入输出强度
能源/资源输入	蒸汽	kg/lt	8.42E+02
	电	kg/lt	9.47E+02
	天然气	m ³ /lt	1.41E-01
污染物排放	CH ₄	kg/lt	5.91E+03
	CO ₂	kg/lt	1.99E+01
	NO _x	kg/lt	4.45E-02
	SO ₂	kg/lt	1.41E+01
	N ₂ O	kg/lt	9.94E-01
	颗粒物	kg/lt	9.11E+00

4.2 特征化因子选取

本文中特征化因子考虑的环境影响类型的当量系数选用国际通用标准中给出的当量系数，特征化因子见表 4-2。

表 4-2 特征化因子

环境资源类型	能源消耗 /kg-Sbeq	全球变暖效应 /kg-CO ₂ eq	人体健康危害 /kg-1,4 二氯苯 eq	富营养化 /kg-NO ₃ ⁻ eq
蒸汽				
电				
天然气				
CO ₂		1.00E+00		
SO ₂				
NO _x				

N ₂ O	2.98E+02
CH ₄	2.50E+01
颗粒物	

4.3 无溶剂型革用聚氨酯树脂产特征化结果

将无溶剂型革用聚氨酯树脂产碳足迹清单结果分配到相应的环境影响类型当中，得到无溶剂型革用聚氨酯树脂产品的特征化结果，依据国际通用标准中给出的具体数据，计算得到浙江华峰合成树脂有限公司 1t 无溶剂型革用聚氨酯树脂产碳足迹特征化结果如表 4-3 所示

表 4-3 无溶剂型革用聚氨酯树脂产品碳足迹特征化结果

环境影响类型	单位	特征化结果
温室效应	kg CO ₂	5.48E+03

其中在原材料生产过程、无溶剂型革用聚氨酯树脂生产过程和无溶剂型革用聚氨酯树脂产运输过程等各阶段的碳足迹环境影响结果及占比如表 4-4、表 4-5 所示。

表 4-4 无溶剂型革用聚氨酯树脂产品碳足迹各阶段特征化结果

环境影响类型	单位	原材料生产	革用聚氨酯生产	运输过程
温室效应	kg CO ₂	5.05E+03	8.54E+01	3.46E+02

表 4-5 无溶剂型革用聚氨酯树脂产品碳足迹各阶段特征化占比

环境影响类型	单位	原材料生产	革用聚氨酯生产	运输过程
温室效应	kg CO ₂	92.14%	1.56%	6.30%

第五章 结论

5.1 碳足迹核查结论

结合碳足迹核查方法对浙江华峰合成树脂有限公司功能单位为1t的无溶剂型革用聚氨酯树脂产品进行环境影响分析和核查，主要核查结果如下：

1) 特征化结果：温室效应 $5.45\text{E}+03\text{kgCO}_2$ 当量，如表 5.1 所示。

表 5.1 碳足迹各阶段环境影响对比

环境影响类型	单位	原材料生产	革用聚氨酯生产	运输过程
温室效应	kg CO ₂	5.05E+03	8.54E+01	3.46E+02

2) 温室效应：原材料生产过程 > 革用聚氨酯树脂（无溶剂型）产品运输过程 > 革用聚氨酯树脂（无溶剂型）生产过程，如图所示。



5.2 生态设计建议

根据分析企业产品对环境影响的顺序，提出如下改进建议：

1、通过节水、节材活动降低水耗和原材料消耗。建议依据 GB/T 7119 《节水型企业评价导则》和 GB/T 29115 《工业企业节约原材料评价导则》开展节水和节材评价，找出改进机会。

2、持续推进能源管理体系建设，引进先进节能技术，持续降低

能源消耗。

3、加强对废弃物处置过程（焚烧处理）中产生热量进行回收利用。