报告编号：ZNC-LCA-202503128

产品 LCA 评价报告

申请单位：常州奥智高分子集团股份有限公司

产品名称：塑料扩散板

评价机构：中诺认证有限公司

编制时间：2025 年 4 月 9 日

ZN Certification

组织基本信息

企业名称	常州奥智高分子集团股份有限公司		
通讯地址	常州市武进高新区武宜南路 369 号		
单位性质	●内资（○国有○集体○民营）○中外合资○港澳台○外商独资		
统一社会信用代码	91320402MA1NCW563N	法定代表人	吴恺
注册机关	常州市行政审批局	注册资本	15750 万人民币
成立日期	2017-02-09	有效期至	无固定期限
产品名称	塑料扩散板		
企业概况	常州奥智高分子集团股份有限公司注册资金 157,500,000 元(1.575 亿)2013 年成立、总部位于中国江苏省常州市武进高新区公司现有员工 400 余名、目前已经向全球 10 多个国家进行直接供应出货 公司自成立以来一直致力于光学级扩散板及无卤阻燃玻纤增强 PC 板的研发、生产和销售。公司在该领域沉淀多年，生产技术成熟完善，生产经验丰富，是国内多型号、多规格扩散板、导光板批量生产企业之一，产品广泛应用于 LED 液晶电视、商用显示屏、车载显示屏、大屏显示、电脑液晶显示器等领域;已成为韩国 LG，韩国三星，喜星电子，海信，京东方等国内外知名头部企业优质供应商 扩散板主要是通过对光的折射和散射改变光的传播路线,使光源变得均匀柔和，从而得到舒适的光环境。公司扩散板产品主要种类为 PS 扩散板、PS 微发泡扩散板。其中 PS 扩散板主要用于直下式液晶显示背光模组中，终端应用在显示面板及背光显示等电子、电器设备。行业上游为大型石化企业，公司购置其生产的光学级 PS、PMMA、MS 等原材料产品，公司通过研发、配方设计、工艺制造出可实现光学散射的扩散板产品，销售给下游液晶电视模组组装厂、代加工厂或面板厂组装，最终形成终端的电视产品销售给全球消费者，公司位于新型显示背光模组产业链中游，扩散板为背光模组中核心产品之一。		

目录

组织基本信息 0
1. 目的 1
2.目标和范围定义 1
2.1 目标定义 1
2.2 范围定义 1
3.数据收集 4
3.1 过程基本信息 4
3.2 数据信息 4
4.生命周期影响分析 6
4.1 LCA 结果 6
4.2 塑料扩散板 LCA 特征化影响评价图表 6
4.3 过程累积贡献分析 6
4.4 影响评价 7
5.生命周期解释 8
5.1 假设与局限性说明 8
5.2 完整性说明 8
5.3 结论与建议 9

1. 目的

常州奥智高分子集团股份有限公司生产的塑料扩散板产品。从原材料的获取、产品生产、运输、出售到最终废弃处理的过程中会对环境造成影响，通过评价塑料扩散板生命周期的环境影响大小，提出塑料扩散板绿色化改进方案，从而大幅提升塑料扩散板的环境友好性。

2.目标和范围定义

2.1 目标定义

2.1.1 产品信息

本报告研究对象为：塑料扩散板

2.1.2 功能单位与基准流

功能单位：本报告产品功能单位为生产1吨符合质量要求的塑料扩散板

基准流：1吨塑料扩散板

2.1.3 数据代表性

本评价报告代表此企业LCA及供应链水平（采用实际生产数据），时间、地理位置、技术代表性如下：

时间代表性：2024年1月1日---2024年12月31日

地理代表性：中国 常州

技术代表性，包括以下方面：

●主要原材料：聚苯乙烯、钛白粉

●主要能耗：电力

2.2 范围定义

2.2.1 系统边界

塑料扩散板的系统边界包括上游原辅材料获取、原辅材料运输、能源的生产阶段和产品生产阶段，因本次评价的产品被最终利用的详细信息无法获取，故产品的生命

周期系统边界属“从摇篮到大门”类型，不包括产品使用和废弃处置阶段。根据塑料扩散板的实际生产情况，对于大气、水体和土壤的排放物和废弃物的排放点为产品生产系统与外界（环境）接口。

2.2.2 取舍原则

本评价报告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：

- ●能源的所有输入均列出；
- ●资源的所有输入均列出；
- ●辅助材料质量小于原料总耗3%的项目输入可以忽略；
- ●大气、水体和土壤的各种排放物和废弃物均列出；
- ●取舍原则不适用于有毒有害物质，有毒有害的材料和物质均应包含于清单
- ●应对数据清单中难以获得的数据及其替代数据进行解释说明和敏感性分析；
- ●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。

2.2.3 环境影响类型

本评价报告选择6种环境影响类型指标进行计算，分别为气候变化、水体富营养化、酸化、光化学氧化作用、臭氧消耗和初级能源消耗等。

表1环境影响类型指标

环境影响类型指标	单位	主要清单物质
气候变化	kg CO2 eq.	CO2，CH4，N2O…
初级能源消耗	MJ	煤炭，光伏，天然气…
酸化	kg SO2 eq.	SO2，NOx， NH3…
富营养化-淡水	kg PO43- eq.	NH3，NH4-N，COD…
臭氧层消耗	kg CFC-11 eq.	CC14，C2H3C13，CH3Br…
光化学臭氧合成	kg NMVOC eq.	C2H6， C2H4…

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，Product Carbon Footprint，PCF），其单位为kg CO2 eq.。

2.2.4 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。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④技术代表性等四个方面进行评估，并对关联背景数据库的选择，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单不确定度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与累积，得到LCA 结果的不确定度。

数据质量评估的目的是判断LCA结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素本研究数据质量可从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

1）数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

●地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。

●时间代表性：应优先选取与研究基准年接近的企业、文献和背景数据库数据。

●技术代表性：应描述生产技术的实际代表性。

2）数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

●模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反映产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对某一环境影响指标超过5%的物料）应尽量调查其生产过程；在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释和说明。背景数据库完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性。

3）可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

●实景数据可靠性：对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量采用企业实际生产记录数据，环境排放数据应优先选用环境监测报告数据。所有数据将被详细记录相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获取的数据应在报告中解释和说明。

●背景数据可靠性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并应在报告中解释和说明。

●数据库可靠性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平

4）一致性：所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。

2.2.5软件与数据库

本此评价采用SimaPro 软件建立产品生命周期模型并计算分析。数据采用了欧洲ELCD 数据库，瑞士Ecoinvent 数据库等的数据。

SimaPro 是在主要行业、顾问、乃至研究机构和大学中，最为广泛使用的生命周期评估（ LCA）软件。允许系统、透明地分析及建立复杂生命周期模型。ELCD 数据库由欧盟研究总署（JRC）联合欧洲各行业协会提供，是欧盟政府资助的公共数据库系统，ELCD 中涵盖了欧盟300 多种大宗能源、原材料、运输的汇总LCI 数据集，包含各种常见LCA 清单物质数据，可为生产、使用、废弃的产品的LCA 研究与分析提供数据支持，是欧盟环境总署和成员国政府机构指定的基础数据库之一。

Ecoinvent 数据库是国际上用户最多的LCA 数据库之一，包含欧洲及世界多国的7000 多个单元过程数据集以及相应产品的汇总过程数据集。

3.数据收集

3.1 过程基本信息

过程名称：塑料扩散板生产

过程边界：包含塑料扩散板原材料使用、能源消耗、包装消耗、污染物排放、废弃物处理。

3.2 数据信息

1）原辅材料成分、用量和运输清单

表 2 原辅材料成分、用量和运输清单

材料名称	材质/成分	消耗量	单位	运输方式	运输距离/km
聚苯乙烯	PS	1148.3	Kg	海运和汽运	1190
钛白粉	二氧化钛（TiO_2）	15.00	Kg	汽运	136
包装膜	聚乙烯（PE）	2.00	Kg	汽运	35
纸皮	瓦楞纸	2.62	Kg	汽运	27
护角	瓦楞纸	1.69	Kg	汽运	18

2）生产过程耗能清单

表 3 生产耗能清单

能耗种类	单位	消耗量	来源
外购电力	Kwh	1086.15	外购
绿电	Kwh	96.55	自产

3）污染物排放清单

表 4 生产污染物排放清单

污染物种类	单位	排放量
COD	Kg	0.12
VOC_s	Kg	0.15

4）废弃物处置数据清单：

表 5 固废/危废废弃物处置清单

废弃物类别	单位	数量	处置方式	运输方式	运输距离/km
油、废油水、废桶	Kg	0.29	第三方处置	公路运输	21km
废活性炭	Kg	1.93		公路运输	137km

3.3 数据代表性

主要数据来源：企业实际生产数据和供应链实际数据

企业名称：常州奥智高分子集团股份有限公司

产　　地：中国 常州

基准年：2024年1月1日---2024年12月31日

4. 生命周期影响分析

4.1 LCA 结果

在Simapro软件建模计算得出本次评价产品的LCA计算结果，计算指标分为ADPE、ADPF、GWP、ODP、HT、FWAE、MAE、TE、POCP、AP、EP。

表 6 塑料扩散板 LCA 结果

影响类别	单位	共计
Abiotic depletion	kg Sb eq	0.016309
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	31551.38
Global warming (GWP100a)	kg CO2 eq	2868.07
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	7.46E-05
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	2180.212
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	1483.553
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	3853808
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	13.78642
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	0.966782
Acidification	kg SO2 eq	16.12202
Eutrophication	kg PO4--- eq	4.117606

4.2 塑料扩散板 LCA 特征化影响评价图表

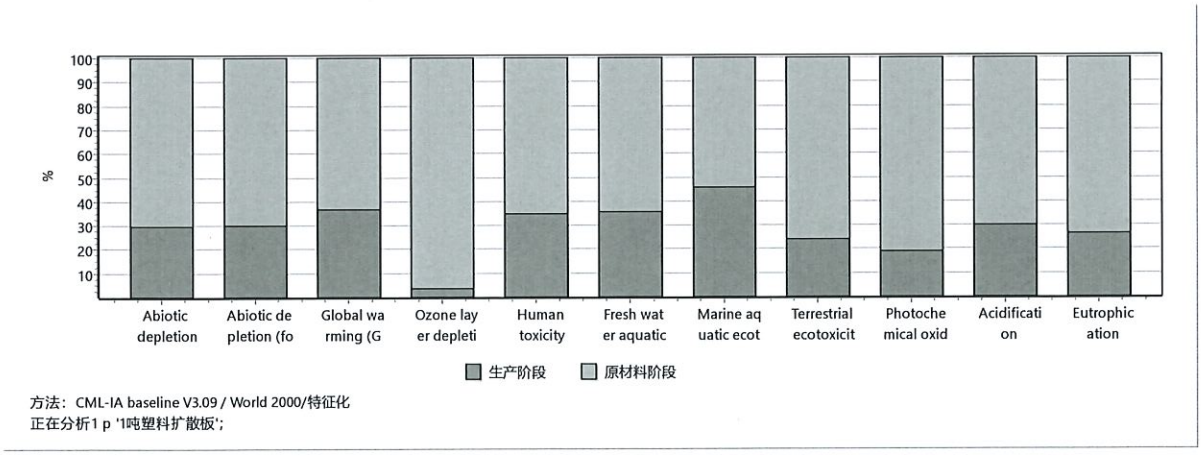


图 1 LCA 特征化评价图表

4.3 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 7 塑料扩散板 LCA 累积贡献结果

第行	製程	專案	单位	共计
1	Electricity, low voltage {CN-JS}| electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted | Cut-off, S	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classificatio n - system	MJ	347.58
2	Electricity, low voltage {CN}| market group for electricity, low voltage | Cut-off, S		MJ	1.08615
3	Packaging film, low density polyethylene {GLO}| market for packaging film, low density polyethylene | Cut-off, S		g	78
4	Polystyrene scrap, post-consumer {GLO}| market for polystyrene scrap, post-consumer | Cut-off, S		tn.lg	6.453205
5	Printed paper {GLO}| market for printed paper | Cut-off, S		kg	145.63
6	Titanium dioxide {RoW}| market for titanium dioxide | Cut-off, S		kg	97.09
7	Transport, freight, sea, bulk carrier for dry goods {GLO}| market for transport, freight, sea, bulk carrier for dry goods | Cut-off, S		ktkm	6.55676
8	Transport, truck 10-20t, EURO4, 100%LF, default {GLO} Economic, S	Agri-footprin t - economic - system	ktkm	1.246055
9	包装膜	Aozhi macromolecule	g	78
10	废弃物运输		p	1
11	聚苯乙烯		tn.lg	6.453205
12	钛白粉		kg	97.09
13	1 吨产品的耗能、排放		p	1
14	瓦楞纸（纸皮和护角）		kg	145.63

注：产品包装环节纳入原材料获取和加工阶段

4.4 影响评价

4.4.1 影响类型

塑料扩散板产品LCA评价的影响类型选用5种环境影响类型指标进行了计算，分别为气候变化、水体富营养化、酸化、光化学氧化作用、臭氧层损耗。

4.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某类型有贡献的因子归到一起。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化二氮、甲烷等清单因子归到全球变暖影响类型里面。

表 8 环境影响类型指标归类

环境影响类型指标	主要清单物质
气候变化	CO2，CH4，N2O…
初级能源消耗	煤炭，光伏，天然气…
酸化	SO2，NOx， NH3…
富营养化-淡水	NH3，NH4-N，COD…
臭氧层消耗	CC14，C2H3C13，CH3Br…
光化学臭氧合成	C2H6， C2H4…

5. 生命周期解释

5.1 假设与局限性说明

本次LCA 报告的生产过程数据和供应链数据来源于企业调研数据，背景数据来自中国生命周期数据库CLCD、欧盟ELCD 数据库和瑞士的Ecoinvent 数据库，部分原料生产过程的数据采用文献数据。由于受供应链管控力度限制，本次研究未调查原材料和辅材的实际生产过程，采用背景数据库，计算结果与实际供应链的环境表现可能存在一定偏差。建议企业在条件允许的情况下，进一步调研供应链的生产过程数据，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。

5.2 完整性说明

1）模型完整性

本次评价报告中产品生命周期模型均为原辅材料使用、能源消耗、运输、使用、废弃等过程，满足本评价对系统边界的定义。

2）背景数据库完整性

本次评价使用的背景数据库包括CLCD-China 数据库和瑞士的Ecoinvent 数据库。

CLCD-China 数据库包括中国国内600 多个大宗的能源、原材料、运输的清单数据集，并仍在不断扩展。欧盟ELCD 数据库和瑞士的Ecoinvent 数据库包含欧洲及世界多个国家的7000 多个单元过程数据集以及相应产品的汇总过程数据集。

以上两个背景数据库均包含了主要的过程，满足背景数据库完整性的要求。

5.3 结论与建议

5.3.1结论

综合本次评价来看，生产一个功能单位的塑料扩散板产生的Abiotic depletion：0.016309369 kgSbeq、Abiotic depletion (fossil fuels)：31551.383 MJ、Global warming (GWP100a)：2868.0702 kgCO2eq、Ozone layer depletion (ODP)：7.46E-05 kgCFC-11eq、Human toxicity 2180.212kg1,4-DBeq、Fresh water aquatic ecotox：1483.5527kg1,4-DBeq、Marine aquatic ecotoxicity：3853808 kg1,4-DBeq、Terrestrial ecotoxicity：13.786416 kg1,4-DBeq、Photochemical oxidation 0.96678159kgC2H4eq、Acidification：16.122015 kg SO2 eq、Eutrophication：4.1176056 kgPO4--eq。

5.3.2建议

1）开展供应链上下游企业清单数据调查和追踪工作，进一步提高数据质量，同时把生产数据的收集提供纳入供应商管理，要求供应商提供相关产品的主要物耗、能耗和排放等相关佐证材料，优先选择清洁生产水平高对环境影响小的供应商。

2）通过对主要原材料的比较，在保证产品的使用性能的基础上，尽可能采用环境影响小的材料，改进产品的设计，减少原料的消耗，提高材料的利用率。通过耗能比较，尽可能采用清洁能源，减少排放。

3）继续推进绿色低碳发展意识，坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品LCA 全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。