

绿色设计产品评价技术规范  
液体分散染料

Technical specification for green-design product assessment-

Liquid disperse dyes

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：浙江博澳新材料股份有限公司、浙江龙盛染料化工有限公司、江苏亚邦染料股份有限公司、浙江闰土股份有限公司、浙江迪邦化工有限公司、九江富达实业有限公司、中国化工环保协会。

本标准起草人：温卫东、徐万福、沈凯、王登兵、傅伟松、何旭斌、姬书亮、陶建国、陈素娟、彭德新、庄相宁、吴刚。

# 绿色设计产品评价技术规范 液体分散染料

## 1 范围

本标准规定了液体分散染料绿色设计产品的术语和定义、评价原则、评价要求、评价方法、生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于从染料合成制备的液体分散染料绿色设计产品的评价，所评价的产品适用于成人直接接触皮肤服装的印染，不适用于36个月以下婴幼儿服装的印染。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB 18191 包装容器+危险品包装用塑料桶
- GB/T 16716.1 包装与环境第1部分：通则
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书内容和项目顺序
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 19001 质量管理体系要求
- GB 19601 染料产品中23种有害芳香胺的限量及测定
- GB/T 23331 能源管理体系要求
- GB/T 23973 染料产品中甲醛的测定
- GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南
- GB/T 24040 环境管理生命周期评价原则与框架
- GB/T 24044 环境管理生命周期评级要求与指南
- GB/T 24101 染料产品中4-氨基偶氮苯的限量及测定
- GB/T 24164 染料产品中多氯苯的测定
- GB/T 24166 染料产品中含氯苯酚的测定
- GB/T 24167 染料产品中氯化甲苯的测定
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求
- GB/T 31531 染料及纺织染整助剂产品中喹啉的测定
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 36908 染料产品中致敏染料的限量和测定
- GB/T 37040 染料产品中致癌染料的限量和测定

### 3 术语和定义

#### 3.1

##### 液体分散染料 liquid disperse dyes

液体分散染料是指经特殊加工，呈稳定液体分散状态的分散染料商品剂型。

#### 3.2

##### 绿色设计产品 green-design product

在原材料获取、生产、使用、废弃等不同环节中资源能源消耗少、污染排放低、环境影响小、对人体健康无害、便于回收再利用的符合产品性能和安全要求的产品。

#### 3.3

##### 生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

#### 3.4

##### 生命周期评价 life cycle assessment

理解和评价产品系统在产品整个生命周期中的潜在环境影响大小和重要性的阶段。

#### 3.5

##### 染料中间体 dye intermediates

由基本无机原料（酸、碱、盐等）和基本有机原料（苯、萘、蒽等）反应得到的用于染料合成的中间产品。

### 4 评价原则和方法

#### 4.1 评价原则

##### 4.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑液体分散染料产品的整个生命周期，从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃物回收处理等阶段，深入分析各个阶段的资源消耗、生态环境、人体健康因素，选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系。

##### 4.1.2 环境影响种类最优选取原则

根据液体分散染料产品的特点，选取具有影响大，社会关注度高，国家法律或政策明确要求的环境影响种类，选取资源属性、污染物排放等方面。

#### 4.2 评价方法和流程

##### 4.2.1 评价方法

同时满足以下条件的液体分散染料产品可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求(见5.1)和评价指标要求(见5.2)；
- b) 提供液体分散染料产品生命周期评价报告。

##### 4.2.2 评价流程

根据液体分散染料产品的特点，明确评价范围，根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法，收集相关数据，对数据进行分析，对照基本要求和评价指标要求，对液体分散染料产品进行评价，符合基本要求和评价指标要求的，可以判定该液体分散染料产品符合绿色设计产品的评价要求；符合要求的液体分散染料产品生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图1。

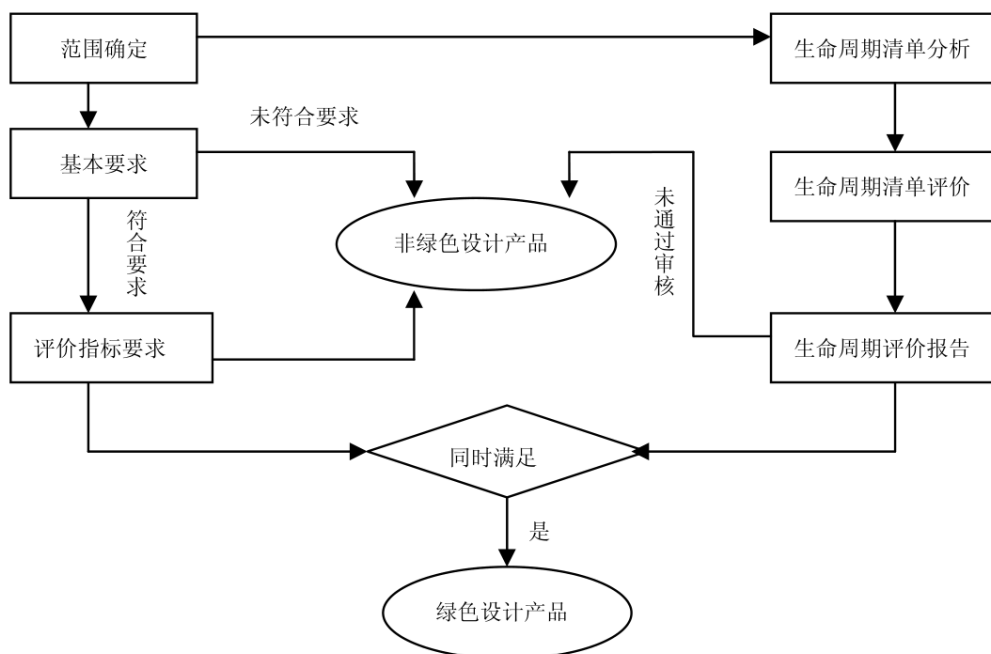


图1 液体分散染料绿色设计产品评价流程

## 5 要求

### 5.1 基本要求

- 5.1.1 应采用国家鼓励的先进技术工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰的或禁止的技术、工艺和装备，积极开展清洁生产审核工作。
- 5.1.2 生产企业的污染物排放应达到国家和地方污染物排放标准的要求，危险废物的管理应符合国家和地方的法规要求。
- 5.1.3 生产企业的污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标。
- 5.1.4 企业安全生产标准化水平应符合 GB/T 33000 的要求。
- 5.1.5 待评价企业截止评价日3年内无重大安全和环境污染事故。
- 5.1.6 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具。
- 5.1.7 生产企业应按照 GB/T 24001、GB/T 19001 和 GB/T 28001 分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系；开展能耗、物耗考核并建立考核制度，或按照 GB/T 23331 建立并运行能源管理体系。
- 5.1.8 企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并运行危险化学品安全管理制度。应提供符合 GB/T 16483 要求的产品安全技术说明书。
- 5.1.9 鼓励企业按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条公开环境信息，宜承诺实施责任关怀。
- 5.1.10 鼓励企业对剩余产品及包装物进行处置或回收。
- 5.1.11 染料强度不得低于市场上相对应的粉状产品。

## 5.2 评价指标要求

指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。评价指标要求见表1。

表1 评价指标要求

一级指标	二级指标	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	原材料使用	禁止使用列入《中国严格限制的有毒化学品名录》（2020年）和优先控制化学品名录（第一批）中的物质作为原料，如壬基酚及壬基酚聚氧乙烯醚，短链氯化石蜡等。	企业自主声明并提供原料清单	原材料获取
	中间体中氯化苯酚含量 <sup>注1</sup> (mg/kg) ≤	50	跟据 GB/T 24166 检测，提供检测报告。	原材料获取
	中间体中氯化苯、氯化甲苯含量 <sup>注2</sup> (mg/kg) ≤	100	跟据 GB/T 24164、GB/T 24167 检测，提供检测报告	原材料获取
	中间体中有害芳香胺含量 <sup>注3</sup> (mg/kg) ≤	500	跟据 GB 19601、GB/T 24101 检测，提供检测报告。	原材料获取
	助剂中喹啉含量 (mg/kg) ≤	1500	根据 GB/T 31531 检测，提供检测报告	原材料获取
	染料合成收率 (%) ≥	90	根据 A1 进行计算，提供计算依据	产品生产
	新鲜水消耗量(不含去离子水)(t/t) ≤	15	根据 A2 进行计算，提供计算依据	产品生产
	水的重复利用率 (%) ≥	85%	根据 A3 进行计算，提供计算依据	产品生产
	包装材质	符合 GB18191 III 和 GB/T 16716.1 的技术要求。	符合性证明材料	产品生产
能源属性	产品综合能耗 (kgce/t) ≤	350	按照 GB/T 2589 进行核算	产品生产
环境属性	单位产品废水产生量 (t/t) ≤	15	根据 A.4 进行计算，提供计算依据	产品生产
	废气中颗粒物含量 (mg/m <sup>3</sup> ) ≤	18	按照 GB/T16157 检测，提供检测报告	产品生产
	VOC 无组织排放	符合 GB 37822 要求	提供检测报告	产品生产
	昼间厂界环境噪声 [dB(A)] ≤	65	根据 GB12348 检测，提供检测报告	产品生产
	夜间厂界环境噪声 [dB(A)] ≤	55		
产品属性	一般质量性能	符合相应的国家、行业产品标准要求	根据相关产品的标准检测，提供检测报告	产品生产
	氯化苯酚总量 <sup>注1</sup> (mg/kg) ≤	单个 5.0, 总量 10.0	根据 GB/T 24166 检测，提	

			供检测报告	
氯化苯和氯化甲苯总量 <sup>注2</sup> (mg/kg)	≤	单个 10.0, 总量 20.0	根据 GB/T 24164、GB/T 24167 检测, 提供检测报告	
甲醛 (mg/kg)	≤	300	根据 GB/T 23973 的检测, 提供检测报告	
喹啉 (mg/kg)	≤	500	根据 GB/T 31531 检测, 提供检测报告	
24 种有害芳香胺 <sup>注3</sup> (mg/kg)	≤	100	根据 GB/T GB 19601、GB 24101 检测, 提供检测报告	
致癌染料 <sup>注4</sup> (mg/kg)	≤	150	根据 GB/T 37040 的检测, 提供检测报告	
致敏染料 <sup>注5</sup> (mg/kg)	≤	150	根据 GB/T 36908 检测, 提供检测报告	
染料带入染色残液 COD (mg/l)	≤	1000	按照 A.5 方法检测, 提供检测报告	产品使用
<p>注 1: 氯化苯酚是指一氯苯酚、二氯苯酚、三氯苯酚、四氯苯酚、五氯苯酚。</p> <p>注 2: 氯化苯和氯化甲苯是指一氯苯、二氯苯、三氯苯、四氯苯、五氯苯、六氯苯、一氯甲苯、二氯甲苯、三氯甲苯、四氯甲苯、五氯甲苯。</p> <p>注 3: 24 种有害芳香胺是指 GB/T GB 19601 列出的有害芳香胺品种及 4-氨基偶氮苯。</p> <p>注 4: 致癌染料是指 GB/T 37040 列出的致癌染料品种。</p> <p>注 5: 致敏染料是指 GB/T 36908 列出的致敏染料品种。</p>				

### 5.3 检验方法和指标计算方法

污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法依据附录A。

## 6 评价报告的编制方法

### 6.1 产品生命周期评价方法

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161 给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录编制包装用胶带的生命周期评价报告, 参考本标准附录 B。

### 6.2 评价报告的编制方法

#### 6.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息、产品种类等基本信息。其中:

- 报告信息: 包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等;
- 申请者信息: 包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等;
- 采用的标准信息: 包括标准名称、标准号等;
- 产品种类: 包括所有原材料、中间产物及最终产品。

#### 6.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

### 6.2.3 生命周期评价

#### 6.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的软件工具。

本部分以吨液体分散染料为功能单元来表示。

#### 6.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

#### 6.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

#### 6.2.3.4 生态设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。

### 6.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

### 6.2.5 附件

报告中应在附件中提供：

- A 三废检测报告；
- B 产品生产材料清单；
- C 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- D 各单元过程的数据收集表；
- E 其他。



附录 A  
(规范性附录)  
检验方法和指标计算方法

### A.1 染料合成收率

染料合成收率按式 (A.1) 计算:

$$K = \frac{M_Y \times C}{M_C} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

K —— 收率, %;

C —— 产品纯度, %;

$M_Y$  —— 在一定计量时间内 (一年) 产品的实际得量, t;

$M_C$  —— 在一定计量时间内 (一年) 产品的理论得量, t。

### A.2 新鲜水消耗量

每生产1吨产品所消耗的新鲜水量, 主要包含生产工艺用水和车间清洁用水, 不包括办公生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量, 各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸馏水等产品, 按式 (A.2) 计算:

$$V = \frac{V_i}{M_c} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

V——每生产1吨产品的新鲜水消耗量, t/t;

$V_i$ ——在一定计量时间内 (一年) 产品生产用新鲜水量, t;

$M_c$ ——在一定计量时间内 (一年) 产品的总产量, t。

### A.3 水的重复利用率

生产过程使用的重复利用水量与总用水量之比, 按式 (A.3) 计算。

$$K = \frac{V_r}{V_r + V_t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

K——水的重复利用率, 单位为百分率 (%);

$V_r$ ——在一定计量时间内 (一年) 产品使用的重复利用水的总量, 单位为立方米 ( $m^3$ );

$V_t$ ——在一定计量时间内 (一年) 产品使用的新鲜水总量, 单位为立方米 ( $m^3$ )。

### A.4 单位产品废水产生量

每生产1吨产品产生的废水量，按式（A.4）计算。

$$V_j = \frac{V_g}{M_c} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

$V_j$ ——废水产生量，t/t；

$V_g$ ——在一定计量时间内（一年）产品生产产生的废水量，t；

$M_c$ ——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，t。

#### A.5 染料带入染色残液COD测试方法

染色配方及染色条件：

染色材料：纯涤纶针织物

染色浓度：5%

染色 pH：5（用醋酸-醋酸钠缓冲溶液调节）

染色温度、时间：130℃，45min.

浴比：1:20

测试过程：同时做一个空白对比样，不放染料，其他同正常染色。

染色结束后，分别测定染料残液和空白残液的 COD 值。：

染料带入染色残液 COD，按式（A.5）计算。

$$C_r = C_c - C_k \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

$C_r$ ——染料带入染色残液COD，mg/l；

$C_c$ ——染色残液COD，mg/l；

$C_k$ ——空白染色残液COD，mg/l。

附录 B  
(资料性附录)  
液体分散染料生命周期评价方法

### B.1 目的

液体分散染料的原料保存、生产、运输、出售到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价液体分散染料全生命周期的环境影响大小，提出液体分散染料绿色设计改进方案，从而大幅提升液体分散染料的环境友好性。

### B.2 范围

根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述。

#### B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的，针对液体分散染料生产过程独立生产阶段根据过程输入、输出明确功能单位，单位t/t。

#### B.2.2 系统边界

本附录界定的液体分散染料产品生命周期系统边界，分3个阶段：原辅材料生产及运输阶段；液体分散染料产品的生产、销售阶段；液体分散染料产品生产过程废弃物回收循环利用阶段。如图B.1所示，具体包括：

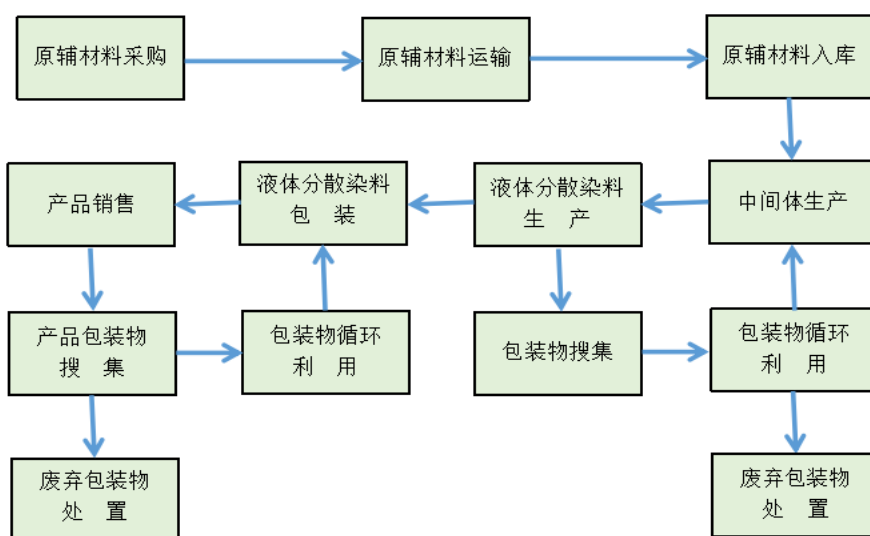


图 B.1 液体分散染料产品生命周期系统边界图

LCA评价的覆盖时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近3年内有效值）。如果未能取得3年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应为原材料参与产品生产使用地数据；

生产过程数据应为液体分散染料生产地所涉及的数据。

### B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 各单元过程产品产量均列出；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 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；
- f) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

## B. 3 生命周期清单分析

### B.3.1 总则

应编制液体分散染料产品系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其他问题，应在报告中进行明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将每个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同的影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品影响评价提供必要的数据库。

### B.3.2 数据收集

#### B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- a) 原材料采购和预加工；
- b) 生产；
- c) 产品分配和储存；
- d) 使用阶段；
- e) 运输；
- f) 寿命终止。

基于LCA的信息中要使用的数据分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水消耗、产品原材料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废弃物产生量等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、电力组合数据（如火力、水、风力发电等自备电厂电及外购电数据）、不同运输类型造成的环境影响以及助剂原辅材料在环境中降解或在本企业污水处理设施内处理过程的排放数据。

### B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。

b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据。

c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均须转换为单位产品，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规格等。典型现场数据来源包括：

液体分散染料的原材料采购和生产过程数据；

液体分散染料的原材料由原材料供应商运输至液体分散染料生产工厂的运输数据；

液体分散染料生产过程的碳能源和水资源消耗数据；

液体分散染料原材料分配及用量数据；

液体分散染料包装材料数据，包括原材料包装数据；

液体分散染料由生产工厂或生产商处运输至经销商的运输数据；

液体分散染料生产废水经工厂污水处理装置或外部污水处理厂所消耗的数据。

### B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关LCA标准要求的、经第三方独立验证的上游产品LCA报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开LCA数据，数据的参考年限应优先选择近年数据，一般近3年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。

b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。

c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

### B.3.2.4 原材料采购和预加工

该阶段始于从原材料生产商进行生产原材料物资及资源获取，包括：

a) 助剂、原辅材料的生产及原辅材料的采购、运输到生产厂地。

b) 所有原辅材料的储存。

### B.3.2.5 生产

该阶段始于原辅材料的预加工，结束于液体分散染料产品离开生产设施。

- a) 原辅材料的预加工处理；
- b) 中间原辅料加工生产过程；
- c) 提取或与加工设施内部或与加工设施之间的运输。

### B.3.2.6 产品分配

该阶段将液体分散染料产品分配给各地经销商或者下游使用厂家，可沿着供应链将其储存在各点，包括运输车辆的燃料使用、运输车辆装卸等过程。

### B.3.2.7 生产过程能源综合利用阶段

该阶段始于原辅材料的预加工，结束于液体分散染料产品离开生产设施。主要针对液体分散染料生产过程中各个环节产生的固废、液废以及废气进行回收再利用，包括水综合回用、蒸汽阶梯回用、大宗固废综合利用，废硫酸等液废处置再使用情况。

### B.3.2.8 物流

应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

### B.3.2.9 寿命终止

该阶段始于消费者使用液体分散染料产品。

### B.3.2.10 用电量计算

对于产品系统边界上游电量核算应使用区域供应商现场数据，边界内部消耗的电力根据自制电实际发生及消耗量核算。

## B.3.3 数据分配

液体分散染料的生产环节涉及4个生产过程，在进行液体分散染料生命周期评价的过程中涉及到水、电、汽数据分配问题。同时对于部分液体分散染料生产厂家而言，往往存在同时生产多种类型的产品，各生产线生产不同型号的染料，对于原辅材料同样存在分配问题，所以具体针对某个型号的染料产品生产收集清单数据存在一定困难，往往采用车间为数据收集单元，根据不同品种的液体分散染料产量按照产能或配方用量进行分配。整体分配原则，各独立单元水、电、汽无明确计量，按照各单元产品产量进行分配；对于独立单元助剂根据配方比例进行分配。

## B.3.4 生命周期影响评价

### B.3.4.1 数据分析

根据表B.1~表B.4对应需要的数据进行填报：

- a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业3年内平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括液体分散染料行业相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

表 B.1 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量/%	单位	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离 (km/kg)
基本有机原料		吨 (t)				
中间体		吨 (t)				
无机原料		吨 (t)				
其他						

表 B.2 能耗清单

能耗种类	单位	各生产过程总消耗量	吨液体分散染料产品消耗量
电耗	千瓦时 (kW·h)		
水	吨 (t)		
蒸汽	吨 (t)		

表 B.3 包装物清单

材料	单位产品用量 (kg/吨液体分散染料)	单次使用产品消耗量 (kg/每桶)
包装用塑料吨桶		
60kg 塑料桶		
25kg 塑料桶		
其他		

表 B.4 运输过程所需清单

过程	运输方式	运输距离/km	单位产品运距/ (km/kg)
从生产地到经销商			
从经销商到下游实用厂家			
从生产地直接到下游实用厂家			

液体分散染料生产过程中产生的废气、废液或在废弃物处理厂处理过程的排放相关的排放因子如表B.5所示。

表 B.5 废弃物处理背景数据

废弃物名称或项目	降解、处理回用方式	降解、处理过程主要环境排放量 (g/t 废弃物)
废酸		
危废		

### B.3.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。目前生命周期评价软件有GaBi、SimaPro、eBalance等，企业可根据实际情况选择软件。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表B.6各个清单因子的量（以kg为单位），为分类评价做准备。

## B.4 影响评价

### B.4.1 影响类型

依据国际上使用较多的CML分类方法，将影响类型分为三大类：材料和能源消耗（非生物和生物资源的消耗）、污染（温室效应的加强、臭氧层的耗竭、生态毒性、酸化和其他）和损害。影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。液体分散染料的影响类型采用不可再生资源消耗、气候变化、富营养化和人体健康危害4个指标。

### B.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表B.6。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.6 液体分散染料产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
温室效应（GWP）	CO <sub>2</sub>
人体健康损害（HTP）	颗粒物
水体富营养化（EP）	氨氮、COD

### B.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表B.7中的当量物质表示。

表 B.7 液体分散染料产品生命周期影响评价当量物质

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
温室效应（GWP）	Kg-CO <sub>2</sub> 当量	CO <sub>2</sub>	1
酸化效应（POCP）	Kg-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 当量	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1
		SO <sub>x</sub>	0.7
人体健康损害（HTP）	Kg-1,4-二氯苯当量	NO <sub>x</sub>	1.2
		SO <sub>x</sub>	0.096
		颗粒物	0.82
水体富营养化（EP）	Kg-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 当量	NO <sub>x</sub>	0.13
		COD	0.022

### B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见式（B.1）

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$



式中：

$EP_i$ ——第i中影响类型特征化值；

$EP_{ij}$ ——第i种影响类别中第j种清单因子的贡献；

$Q_j$ ——第j中清单因子的排放量；

$EF_{ij}$ ——第i中影响类型中第j种清单因子的特征化因子。

---