



中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4951—2021

绿色设计产品评价技术规范 食品包装用镀锡(铬)板

Technical specification for green-design product assessment—
Electrolytic tin (chromium) plate for food packaging

2021-05-17 发布

2021-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价原则和方法 2

5 评价要求 2

6 生命周期评价报告编制方法 5

附录 A(规范性) 评价指标计算方法 7

附录 B(规范性) 食品包装用镀锡(铬)板生命周期评价方法框架 8

附录 C(资料性) 数据收集表格 13

附录 D(规范性) 黑灰等级检测方法 15

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：首钢京唐钢铁联合有限责任公司、河钢集团衡水板业有限公司、张家港扬子江冷轧板有限公司、德龙钢铁有限公司、冶金工业规划研究院、奥瑞金科技股份有限公司。

本文件主要起草人：朱防修、李新创、郭强、毛瑞、杨志刚、肖邦国、李永新、张大宝、赵奇少、马东旭、刘琦、霍咚梅、程继军、李冰、孟超、宋浩、万方潜、陈玉飞。

绿色设计产品评价技术规范 食品包装用镀锡(铬)板

1 范围

本文件规定了食品包镀锡(铬)板绿色产品评价的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于采用冷轧基板生产的食品包装用电镀锡(铬)钢板绿色设计产品评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 223.29 钢铁及合金 铅含量测定 载体沉淀-二甲酚橙分光光度计法
- GB/T 223.31 钢铁及合金 砷含量测定 蒸馏分离-钼蓝分光光度法
- GB/T 223.57 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-吸附催化极谱法测定镉量
- GB/T 2520 冷轧电镀锡钢板及钢带
- GB/T 3260.4 锡化学分析方法 铅量的测定
- 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/T 22316 电镀锡钢板耐腐蚀性试验方法
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24180 冷轧电镀铬钢板及钢带
- GB/T 28290 电镀锡钢板表面铬量的测试方法
- GB 31604.24 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 镉迁移量的测定
- GB 31604.34 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 铅的测定和迁移量的测定
- GB 31604.38 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 砷的测定和迁移量的测定
- GB 31604.49 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 砷、镉、铬、铅的测定和砷、镉、铬、镍、铅、锑、锌迁移量的测定
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- QB/T 2763 涂覆镀锡(或铬)薄钢板

3 术语和定义

GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食品包装用镀锡(铬)板 electrolytic tin (chromium)plate for food packaging

用于食品行业作为食品包装材料的电镀锡(铬)钢板。

3.2

镀锡(铬)板产品制造生命周期 **manufacture of electrolytic tin (chromium) steel plate products life cycle**

从镀锡(铬)基板、锡锭、铬酐等原料开始,经过电镀锡的前处理、电镀及后处理等加工工序,形成电镀锡(铬)产品的过程,即“从摇篮到大门(from cradle to gate)”的生命周期过程。

3.3

绿色设计 **green-design**

按照钢铁产品制造生命周期的理念,在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响,力求产品在钢铁产品制造生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料,减少污染物产生和排放,从而实现环境保护的活动。

[来源:GB/T 32161—2015,3.2,有修改]

3.4

绿色设计产品 **green-design product**

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

[来源:GB/T 32161—2015,3.3,有修改]

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,考虑食品包装用镀锡(铬)板产品的制造生命周期,深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素,选取不同阶段的、可评价的指标构成评价指标体系。在满足评价指标要求的基础上,采用生命周期评价方法,进行生命周期影响评价,编制生命周期评价报告并作为评价绿色设计产品的必要条件。

4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为降低生命周期生命评价的难度,宜选取具有影响大、社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类,通常可在气候变化、臭氧层破坏、水体生态毒性、人体毒性—癌症影响、人体毒性—非癌症影响、可吸入颗粒物、电离辐射—人体健康影响、光化学臭氧生成潜势、酸化、富营养化—陆地、富营养化—水体、水资源消耗、矿物和化石能源消耗、土地利用变化、食品卫生安全等种类中选取,选取的数量不宜过多。

4.2 评价方法

本文件采用指标评价和生命周期评价相结合的方法。食品包装用镀锡(铬)板产品应同时满足以下两个条件,可判定为绿色设计产品:

- a) 满足基本要求(见 5.1)和评价指标要求(见 5.2);
- b) 提供食品包装用镀锡(铬)板产品生命周期评价报告(见第 6 章)。

5 评价要求

5.1 基本要求

食品包装用镀锡(铬)板生产企业应满足以下要求:

- a) 应按照 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 45001 和 GB/T 24001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理、能源管理、职业健康安全管理 and 环境管理等体系。
- b) 宜采用国家鼓励的先进技术和工艺,不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。
- c) 固体废物应有专门的贮存场所,避免扬散、流失和渗漏;生产过程应配备粉尘回收装置;减少固体废物的产生量,充分合理利用和无害化处置固体废弃物;生产企业应符合国家和地方有关环境法律、法规,污染物排放达到国家和地方排放控制和排污许可管理要求。
- d) 应按照 GB 17167 配备能源计量器具,并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测 and 在线监控设备。
- e) 应符合安全生产规范,生产企业三年内(投产不足三年的,自投产之日起)无重大安全 and 环境污染事故。
- f) 生产企业所生产的电镀锡(铬)板产品质量应满足 GB/T 2520、GB/T 24180 要求。

5.2 评价指标要求

食品包装用镀锡(铬)板的评价指标由一级指标和二级指标组成,其中一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标 and 产品属性指标。

食品包装用镀锡(铬)板的评价指标要求见表 1。

表 1 食品包装用镀锡(铬)板评价指标要求

一级指标	二级指标			单位	基准值	测试依据和确认条件	所属生命周期阶段
资源属性	原材料质量要求	基板	杂质元素砷 As 含量 (质量分数)	%	≤ 0.030	基板按 GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.57 规定的铅、砷、镉测定方法提供实验报告	原材料获取
			镉 Cd 和铅 Pb 含量的总和(质量分数)	%	≤ 0.010	锡锭按 GB/T 3260.4《锡化学分析方法 铅量的测定》提供实验报告 提供采购合同、采购原料清单及证明材料	
		锡锭	Pb 含量的质量分数	%	≤ 0.010		
	水资源	电镀锡(铬)生产工序	单位产品用新鲜水量	m ³ /t	≤ 0.8	附录 A; 提供单位产品用水量证明(按照一年生产周期计算平均值)	产品生产
			水重复利用率	%	≥ 97	附录 A; 提供水重复利用率证明材料	
能源属性	单位产品能耗指标	电镀锡(铬)生产工序		kgce/t	≤ 45	附录 A; 提供能源平衡表与生产报表	产品生产
环境属性	生产过程中污染物排放量	硫酸雾		mg/m ³	≤ 10	每半年第三方检测机构监测报告中所涉及特征污染物排放浓度	产品生产
		铬酸雾		mg/m ³	≤ 0.05		

表1 食品包装用镀锡(铬)板评价指标要求(续)

一级指标	二级指标				单位	基准值	测试依据和确认条件	所属生命周期阶段
产品属性	镀锡板使用性能	耐腐蚀性能	K板	镀锡量	g/m ²	≥5.6	按 GB/T 2520; GB/T 22316;提供检测报告	产品使用
				酸洗时滞值(PLV)	s	≤10		
				铁溶出值(ISV)	μg	≤20		
				锡晶粒度(TCS)	级别	≤9		
				合金-锡电耦合(ATC)	μA/cm ²	≤0.12		
		J板	镀锡量	g/m ²	≥5.6	按 GB/T 2520; GB/T 22316 ;提供检测报告		
			酸洗时滞值(PLV)	s	≤10			
			铁溶出值(ISV)	μg	≤20			
			锡晶粒度(TCS)	级	≤9			
		涂覆板涂饰性能	镀锡量	g/m ²	≤5.6	按 GB/T 2520; QB/T 2763;提供检测报告		
			漆膜附着力	级别	≤二级			
			耐蚀性能	级别	≤一级			
			耐蒸煮性	—	合格			
			抗冲击性	—	合格			
			抗硫性能	—	合格			
			抗酸性能	—	合格			
		表面性能	镀层中的铅含量		μg/g	≤100	按 GB/T 2520;提供检测报告	
			镀层中的铬含量	电化学钝化	mg/m ²	2.0~9.0	按 GB/T 28290; 提供检测报告	
				化学钝化		1.0~3.0		
				低铬钝化		≤1.5		
			黑灰等级	食品直接接触-奶粉罐	级别	≤等级Ⅱ	按附录 D;提供检测报告	
				食品直接接触-食品、饮料罐	级别	≤等级Ⅲ		
				涂覆镀锡板	级别	≤等级Ⅲ		
	镀铬板使用性能	涂覆板涂饰性能	抗酸性能		—	合格	按 QB/T 2763;提供检测报告	
			抗硫性能		—	合格		
			漆膜附着力		级别	一级		

表 1 食品包装用镀锡(铬)板评价指标要求(续)

一级指标	二级指标			单位	基准值	测试依据和确认条件	所属生命周期阶段
产品属性	食品接触要求	迁移物检测	砷(As)	mg/kg	≤0.04	依据 GB 31604.38 第二部分或 GB 31604.49 第二部分;提供产品中砷元素迁移量检测证明材料	产品使用
			镉(Cd)	mg/kg	≤0.02	依据 GB 31604.24 或 GB 31604.49 第二部分;提供产品中镉元素迁移量检测证明材料	
			铅(Pb)	mg/kg	≤0.2	依据 GB 31604.34 第二部分或 GB 31604.49 第二部分;提供产品中铅元素迁移量检测证明材料	

5.3 检验方法和指标计算方法

所有指标均按采样次数的实测数据进行平均,各指标的测试方法和计算方法见附录 A。

6 生命周期评价报告编制方法

6.1 编制依据

应依据附录 B 中的食品包装用镀锡(铬)板产品生命周期评价方法框架建立生命周期评价方法学,并依据此方法学编制生命周期评价报告。

6.2 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,评估对象信息包括产品类型、主要技术参数、制造商及厂址等,采用的标准信息应包括标准名称及标准号。

6.3 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,提供食品包装用电镀锡(铬)板的原材料构成及主要技术参数表,绘制并说明食品包装用电镀锡(铬)板的系统边界,披露所使用的基于生命周期数据库的工具。

本文件以“1 t 食品包装用电镀锡(铬)板”为功能单位来表示。

6.4 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,一般是指食品包装用电镀锡(铬)板产品参与评价的上一年;基期为一个对照年份,一般比报告期提前1年。

6.5 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。

6.6 生命周期影响评价

报告中应提供食品包装用电镀锡(铬)板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各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.7 绿色设计改进方案

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,提出食品包装用电镀锡(铬)板绿色设计改进的具体方案。

6.8 评价报告主要结论

应说明食品包装用电镀锡(铬)板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食品包装用电镀锡(铬)板是否为绿色设计产品。

6.9 附件

报告中应在附件中提供:

- 产品生产材料清单;
- 产品工艺表(产品生产工艺过程示意图等);
- 各单元过程的数据收集表(见附录C);
- 其他。

附 录 A
(规范性)
评价指标计算方法

A.1 单位产品取水量

食品包装用镀锡(铬)板生产过程中的用水量,计算时按照1年生产为周期计算平均值。每生产1 t食品包装用镀锡(铬)板所消耗的新水量,按照式(A.1)计算:

$$V = \frac{V_i}{M_c} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

V ——每生产1 t食品包装用镀锡(铬)板所消耗的新水量,单位为立方米每吨(m^3/t);

V_i ——1年内食品包装用镀锡(铬)板生产取新水量,单位为立方米(m^3);

M_c ——1年内食品包装用镀锡(铬)板生产总量,单位为吨(t)。

A.2 水重复利用率

水重复利用率,计算时按照1年生产为周期计算。生产过程中使用的重复利用水量与总用水量进行计算,按照式(A.2)计算:

$$W = \frac{W_r}{W_r + W_n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

W ——水重复利用率,%;

W_r ——1年内重复利用水量,单位为立方米(m^3);

W_n ——1年内总补水量,单位为立方米(m^3)。

A.3 电镀锡(铬)工序单位产品能耗

电镀锡(铬)工序单位产品能耗应按式(A.3)计算:

$$E_{dd} = \frac{E_{ddz} - E_{ddh}}{P_{dd}} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

E_{dd} ——电镀锡(铬)工序单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨钢(kgce/t);

E_{ddz} ——电镀锡(铬)工序消耗的各种能源折标准煤量总和,单位为千克标准煤(kgce);

E_{ddh} ——电镀锡(铬)工序回收的能源量折标准煤量,单位为千克标准煤(kgce);

P_{dd} ——电镀锡(铬)工序合格产品产量,单位为吨(t)。

附录 B
(规范性)
食品包装用镀锡(铬)板生命周期评价方法框架

B.1 目的

食品包装用镀锡(铬)板原料的获取、生产的过程中对环境造成的影响,通过评价食品包装用镀锡(铬)板生命周期的环境影响大小,提出食品包装用镀锡(铬)板绿色设计改进方案,从而大幅提升其生态友好性。

B.2 范围

应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。本文件以 1 t 食品包装用镀锡(铬)板为功能单位来表示。同时考虑具体功能、使用寿命、是否包括包装材料等。

B.2.2 系统边界

B.2.2.1 本文件界定的食品包装用镀锡(铬)板生命周期系统边界,包括三个阶段:原材料获取阶段、生产阶段(电镀锡(铬)的生产工艺)、验收阶段,如图 B.1 所示。

B.2.2.2 生命周期评价研究的时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期(取最近三年内有效值)。如果未能取到三年内有效值,应做具体说明。

B.2.2.3 原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

B.2.2.4 生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

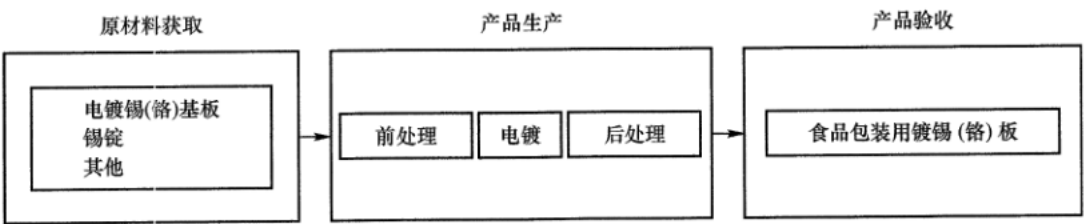


图 B.1 食品包装用镀锡(铬)板生命周期系统边界示意图

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:

- 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 0.1% 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；
- 取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的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

应编制食品包装用镀锡(铬)板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，将各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(即 1 t 食品包装用镀锡(铬)板产品)的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的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：

- 原材料采购和预加工；
- 生产。

基于生命周期评价的信息中要使用的数据可分为两类：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资源消耗、产品原料的使用量等。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、电力使用数据(如火力、水、风力发电等)、过程中造成的环境影响以及食品包装用镀锡(铬)板生产过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组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，即 1 t 食品包装用镀锡(铬)板为基准折算，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、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

- a) 原材料采购和预处理；
- b) 食品包装用镀锡(铬)板产品由原材料供应商运输至镀锡(铬)板产品制造企业处的运输数据；
- c) 产品生产过程能源消耗和污染物排放数据；

- d) 生产统计报表,搜集原材料分配及用量数据;
- e) 设备仪表的计量数据。

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。背景数据可为行业现场数据,即对产品生命周期研究所考虑的特定部门,或者为跨行业背景数据。背景数据宜用于后台进程,除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应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生命周期评价标准要求的数据。若无,须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据,数据的参考年限应优先选择近年数据。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文件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。同一第三方机构对同类产品生命周期评价的背景数据选择应该保持一致,如果背景数据更新,则生命周期评价报告也应更新。

B.3.2.4 原材料采购和预加工

该阶段始于镀锡基板,结束于食品包装用镀锡(铬)板产品原料进入产品生产设施,包括:

- a) 所有材料的获取;
- b) 所有材料的预加工;
- c) 转换回收的剩余材料;
- d) 提取或与加工设施内部或与加工设施之间的运输。

B.3.2.5 生产阶段

该阶段始于食品包装用镀锡(铬)板产品原料进入生产设施,结束于产品离开生产设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、产品包装等。

B.3.3 数据计算

数据收集后,应对所收集数据的有效性进行检查,确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联,同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据,以得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放数据。

B.3.4 数据分配

在进行食品包装用镀锡(铬)板生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题,特别是食品包装用镀锡(铬)板的生产环节。对于食品包装用镀锡(铬)板生产而言,由于厂家往往同时生产多种类型的产品,一条工艺线上或一个车间里可能会同时生产多种型号食品包装用镀锡(铬)板。很难就某单个型号的产品生产来收集清单数据,往往会就某个车间、某条流水线或某个工艺来收集数据,然后再分配到具体的产品上。针对食品包装用镀锡(铬)板生产阶段,因生产的产品主要成分比较一致,因此本文件选取“重量分配”作为分摊的比例,即重量越大的产品,其分摊额度就越大。

B.3.5 数据质量要求

数据质量应遵循以下原则和要求：

- a) 完整性：充足的样本、合适的期间；
- b) 可信度：数据根据测量、校验得到；
- c) 时间相关：与评价目标时间差别小于3年；
- d) 地理相关：来自研究区域的数据；
- e) 技术相关：从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

B.3.6 数据分析

参照附录C中表C.1～表C.4对应需要的数据进行填报：

- a) 现场数据可通过企业调研、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业三年内有效统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。企业根据自身工艺路线情况在表中相应位置填写即可。
- 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食品包装用镀锡（铬）板行业相关原材料生产、能源消耗以及产品的制造加工等。

B.3.7 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。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.1各个清单因子的量[以千克(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

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3类。食品包装用镀锡（铬）板的影响类型采用化石能源消耗、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.1。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.1 食品包装用镀锡（铬）板产品生命周期清单因子归类

序 号	影 响 类 型	清单因子归类
1	化石能源消耗	石油、煤炭、天然气等
2	气候变化	二氧化碳(CO ₂)、甲烷(CH ₄)、一氧化二氮(N ₂ O)
3	富营养化	氮氧化物(NO _x)、COD等
4	酸化	二氧化硫(SO ₂)、氮氧化物(NO _x)等

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.2 中的当量物质表示。

表 B.2 食品包装用镀锡(铬)板产品生命周期影响评价

序 号	环境类别	单 位	指标参数	特征化因子	评价方法
1	全球变暖	kg CO ₂ eq	CO ₂	1	IPCC 2006
2			CH ₄	25	
3	富营养化	kg PO ₄ ³⁻ eq	NO	0.20	EDIP 2003
4			NO ₂	0.13	
5			NO _x	0.13	
6			NO ₃ ⁻	0.42	
7			COD	0.022	
8	酸化	kg SO ₂ eq	SO ₂	1.00	
9			SO ₃	0.8	
10			NO	1.07	
11			NO ₂	0.70	
12			NO _x	0.70	
13			HCl	0.88	
14			HF	1.60	

B.4.4 计算方法

影响评价结果按式(B.1)计算:

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

式中:

- EP_i ——第*i*种影响类型特征化值;
- EP_{ij} ——第*i*种影响类型中第*j*种清单因子的贡献;
- Q_j ——第*j*种清单因子的排放量;
- EF_{ij} ——第*i*种影响类型中第*j*种清单因子的特征化因子。

附 录 C
(资料性)
数据收集表格

参照表 C. 1～表 C. 4 收集原材料、重点工序能耗、新水耗量与污染物排放等数据。

表 C. 1 原材料成分、用量及运输清单

成 分		有效组分含量 /%	用量 /t	原料产地	运输方式
原材料	镀锡基板				
	锡锭				
					
					
					
辅助材料	碱溶液				
	钝化液				
	电镀液				
					

表 C. 2 电镀锡(铬)工序能源消耗清单

能耗种类	单 位	车间生产总消耗量	对应的产品产量
电耗	千瓦时(kW·h)		
水	吨(t)		
蒸汽	立方米(m³)		
压缩空气	立方米(m³)		
.....			

表 C. 3 新水消耗清单

阶段/单元 过程	取水量 /(m³/年或 m³/月)			水 质		排放量 /(m³/年或 m³/月)		水 质	
	自取水		水厂 供水	污染物 种类	污染物浓度 /(mg/L)	去 处		污染物 种类	污染物浓度 /(mg/L)
	地表水	地下水				地表水	纳管		

表 C.4 污染物排放清单

类别	名 称	来 源	处理和回用情况	排放量	单位(t)
废气	硫酸雾				
	铬酸雾				
废水					
固废	锡泥				

附录 D
(规范性)
黑灰等级检测方法

黑灰等级检验方法:将纸巾或者滤纸放在镀锡板表面,再将直径 75 mm、重量 1 kg 的金属饼放在纸巾上,拖动纸巾在镀锡板表面匀速滑动 50 cm,对比标准卡来判断黑灰程度和等级,黑灰等级判定基准如图 D.1 所示。

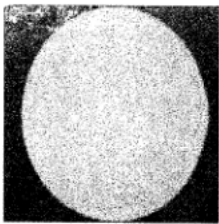
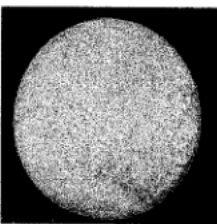
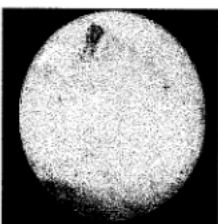
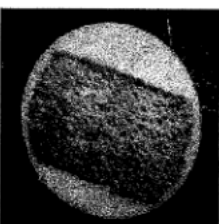
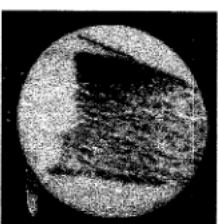
等级	等级 I	等级 II	等级 III	等级 IV	等级 V
合格品基准					

图 D.1 黑灰等级判定基准图