

ICS 13.020.20

Z 04

CAGP

团 体 标 准

T/CAGP 0042-2018

T/CAB 0042-2018

绿色设计产品评价技术规范 滚筒洗衣机用无刷直流电动机

Technical specification for green-design product assessment-
BLDC motor for roller washing machine

2018 - 10 - 08 发布

2018 - 10 - 08 实施

全国工业绿色产品推进联盟
中国产学研合作促进会

发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 评价要求	2
5 产品生命周期评价报告编制方法	4
6 绿色设计产品评价方法	5
附录 A（规范性附录） 指标计算、检测方法	7
附录 B（资料性附录） 滚筒洗衣机用无刷直流电动机生命周期评价方法	9

CAGP

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国工业绿色产品推进联盟、中国产学研合作促进会联合归口。

本标准起草单位：湖州越球电机有限公司、中国质量认证中心、浙江省机电产品质量检测所、威凯检测技术有限公司、湖州市标准化研究院、浙江省电机行业协会、南浔区电机行业协会、长虹美菱股份有限公司、浙江伟康电机有限公司、京马电机有限公司、浙江玛拓驱动设备有限公司、湖州太平微特电机有限公司、浙江科宁电机有限公司、浙江永昌电气股份有限公司、北京臻成伟业标准化技术服务有限公司。

本标准主要起草人：邵明元、钟大志、丁洪涛、金波、唐章俊、松尾繁、德米特里、陈彦达、陈昱、朱国良、张建军、费利明、薛登才、罗荣福、刘晨、阮建国、张晓斌、刘鸣涛、陆柏生、毕飞龙、徐海斌、史国强、王寿根、徐国良、徐富忠、张伟强、江林飞、邹新强、许旷达、张敏莉。

绿色设计产品评价技术规范 滚筒洗衣机用无刷直流电动机

1 范围

本标准规定了滚筒洗衣机用无刷直流电动机绿色设计产品评价的术语和定义、评价要求、评价方法和产品生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于滚筒洗衣机用无刷直流电动机绿色设计产品评价。

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，仅所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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2001 电工电子产品基本环境试验 第2部分 试验A:低温试验方法(IEC 60068-2-1:1990, IDT)

GB/T 2423.2-2001 电工电子产品基本环境试验 第2部分 试验B:高温试验方法(IEC 60068-2-2:1974, IDT)

GB/T 2423.3-2006 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法试验Ca:恒定湿热试验方法(IEC 60068-2-78:2001, IDT)

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第二部分 试验方法试验Ea和导则:冲击(IEC 60068-2-27:-1987, IDT)

GB/T 2423.10-1995 电工电子产品环境试验 第二部分 试验方法试验Fc和导则:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:1982, IDT)

GB/T 5171.1-2014 小功率电动机 第1部分:通用技术条件

GB/T 10069.1-2006 旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分:旋转电机噪声测定方法

GB/T 12350-2009 小功率电动机的安全要求

GB/T 18455 包装回收标志

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 19109 家用和类似用途电器包装通则

GB/T 23384 产品及零部件可回收利用标识

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 生命周期评价 要求与指南

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 31268 限制产品过度包装

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 32162 生态设计产品标识

JB/T 10490-2004 小功率电动机机械振动—振动测量方法、评定和限值

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

滚筒洗衣机用无刷直流电动机

Design product assessment BLDC motor for roller washing machine

应用于滚筒洗衣机的一种用电子换向的小功率直流电动机。

3.2

滚筒洗衣机用无刷直流电动机产品生命周期

Design product assessment BLDC motor for roller washing machine products life cycle

从定子、转子冲片冲压开始，经过铸铝、精车、绕线、塑封、装配等制造过程，形成滚筒洗衣机用无刷直流电动机产品的整个过程。

3.3

滚筒洗衣机用无刷直流电动机产品种类

Design product assessment BLDC motor for roller washing machine products category

滚筒洗衣机用无刷直流电动机按结构分为内转子滚筒洗衣机用无刷直流电动机和外转子滚筒洗衣机用无刷直流电动机。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业近三年无重大质量、安全、环保等事故。

4.1.2 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 及 GB/T 28001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理、环境管理、职业健康安全管理体系。

4.1.3 清洁生产水平行业领先。生产企业的污染物排放状况应达到国家或地方污染物排放标准的要求。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。生产企业应自行建立或委托有资质的第三方建立废弃产品的回收体系。

4.1.4 产品质量需满足 GB/T 12350 安全、GB/T 5171.1 通用技术要求及相关产品技术条件的要求。

4.2 评价指标及要求

产品的评价指标应按GB/T 32161要求从环境和人体健康造成影响的角度进行选取，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。产品的评价指标名称、基准值、判定依据（产品检验方法以及各指标的计算方法）等要求见表1。

表 1 滚筒洗衣机用无刷直流电动机评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值	判定依据		
资源属性	包装及包装材料	-	-	包装材质为纸盒（袋）者，推荐优先使用回收纸混合模式，满足 GB/T 31268 相关要求	提供包装纸材质说明		
		-	-	不得使用氢氟氯化碳作为发泡剂	提供证明材料		
		-	-	包装和包装材料中重金属铅、镉、汞和六价铬的总量不得超过 100 mg/kg	提供证明材料		
		-	-	应按照 GB/T 18455 进行标示	提供证明材料		
	可回收利用标识	-	-	产品及零部件可回收利用标识符合 GB/T 23384 规定要求	提供标识使用说明及相关管理说明文件		
能源属性	单位产品能源消耗	kW h	≤	1.1	提供证明材料		
环境属性	噪声	dB (A)	≤	白天	65	提供第三方环境检测报告	
				夜间	55		
	硅钢利用率	%	≥	综合利用率	54.7	提供证明材料	
			标准利用率	95.3			
产品属性	产品有害物质含量		%	≤	铅 (Pb)	0.1	1、符合欧盟《电气、电子设备中限制使用某些有害物质指令》(ROHS) 最新标准 2、零部件提供权威机构检测报告
					汞 (Hg)	0.1	
					镉 (Cd)	0.01	
					六价铬 (Cr VI)	0.1	
					多溴联苯 (PBBs)	0.1	
					多溴联苯醚 (PBDEs)	0.1	
					邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	0.1	
					邻苯二甲酸甲苯基丁酯 (BBP)	0.1	
					邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	0.1	
邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	0.1						

表 1 (续)

一级指标	二级指标	单位	指标方向	基准值		判定依据
产品属性	产品安全性	-	-	符合 GB 12350-2009 标准要求		通过 CCC 产品强制认证, 提供检测及认证证书
	转速波动	-	≤	1%		提供检测报告
	转矩波动	-	≤	3%		提供检测报告
	空载反电势谐波含量	-	≤	3%		提供检测报告
	效率	%	≥	脱水	75%	按 GB/T 1032、GB/T 9651 和 GB/T 22671 规定的方法测量, 提供检测报告
				洗涤	80%	
	温升限值	K/°C	≤	B 级 ≤ 90 K、F 级 ≤ 105 K 驱动 IC 表面 ≤ 105 °C		按 GB/T 4706.1、GB/T 21418、GB/T 5171.1 规定的方法测量, 提供检测报告
	振动值	μm	≤	20		按 JB/T 10490-2008 规定的方法测量, 提供检测报告
	噪声	dB (A)	≤	60		按 GB/T 10069.1-2006 规定的方法测量, 提供检测报告
	电磁兼容性	-	-	产品应符合 GB 4343.1 相关要求		按照 GB 4343.1 检测, 并提供检测报告
电气安全性	-	-	产品应符合 GB 4706.1、GB 4706.32 相关要求		按照 GB 4706.1、GB 4706.32 检测, 并提供检测报告	

4.3 数据处理和计算方法

各评价指标应按附录A的方法测定。

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044和GB/T 32161给出的生命周期评价方法、框架及总体要求, 编制滚筒洗衣机用无刷直流电动机产品的生命周期评价报告。

5.2 报告内容

5.2.1 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。在报告中应提供产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供4.1基本要求和4.2评价指标要求的符合情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明，或同等功能产品情况对比情况说明。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 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，提供滚筒洗衣机用无刷直流电动机的原材料组成及主要技术参数表，绘制并说明滚筒洗衣机用无刷直流电动机产品的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

5.2.3.2 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。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供滚筒洗衣机用无刷直流电动机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。

5.2.3.4 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，提出滚筒洗衣机用无刷直流电动机绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

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，提出滚筒洗衣机用无刷直流电动机产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.5 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；
- 其他。

6 绿色设计产品评价方法

可按照4.1基本要求和4.2评价指标要求开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件，按照相关程序要求经过审核，公示无异议的滚筒洗衣机用无刷直流电动机可称为绿色设计产品，并可按照GB/T

T/CAGP 0042-2018

T/CAB 0042-2018

32162要求粘贴标识:

- a) 满足基本要求（见4.1）和评价指标要求（见4.2）；
- b) 按照5提供生命周期评价报告。

按照 GB/T 32162 要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于 4.1 和 4.2 的要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

CAGP

附 录 A
(规范性附录)
指标计算、检测方法

试验条件

- a) 电机在额定电压和频率下运行。
- b) 电机试验的环境条件：
 - 1) 环境温度：15~35℃；
 - 2) 相对湿度：10~75%；
 - 3) 大气压强：86~106KPa。

c) 测量仪器：

电量测量仪器、转矩测量仪的精度等级不低于 0.5 级，其他测量仪器的精度等级不低于 0.2 级。

A.1 转速波动

- a) 电机在空载条件下运行；
- b) 达到稳定状态后测量出 1 分钟内的电机瞬态转速最大值为 n_{max} ，最小值为 n_{min} ；

$$\text{则转速波动 } \Delta n = \frac{n_{max} - n_{min}}{n_{max} + n_{min}} \times 100\%$$

式中：

n_{max} ——转速最大值；

n_{min} ——转速最小值；

Δn ——转速波动。

A.2 转矩波动

- a) 电机在最低转速下稳定运行；
- b) 通过测功机对电机施加负载，达到电机的最大转矩；
- c) 达到稳定状态后，测量出 1 分钟内电机的瞬态转矩最大值为 T_{max} ，最小值为 T_{min} ；

$$\text{则转矩波动 } \Delta T = \frac{T_{max} - T_{min}}{T_{max} + T_{min}} \times 100\%$$

式中：

T_{max} ——转矩最大值；

T_{min} ——转矩最小值；

ΔT ——转矩波动。

A.3 空载反电势谐波含量

- a) 电机在空载条件下运行；
- b) 达到稳定状态后测量出 1 个周期的电机反电势；
- c) 记录各个阶次的反电势幅值 $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ 。

$$\text{则空载反电势谐波含量} = \sqrt{\sum_2^n v_i^2}$$

v_1 ——基波幅值；

T/CAGP 0042-2018

T/CAB 0042-2018

v_2, v_3, \dots, v_n ——谐波幅值。

A.4 硅钢利用率

- a) 综合利用率=冲片净面积/材料下料面积
冲片净面积——电机定子、转子材料面积
- b) 标准利用率=定子、转子外缘面积/材料下料面积

CAGP

附录 B (资料性附录)

滚筒洗衣机用无刷直流电动机生命周期评价方法

B.1 目的

滚筒洗衣机用无刷直流电动机原料的获取、生产、运输、销售、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价滚筒洗衣机用无刷直流电动机全生命周期的环境影响大小，提出滚筒洗衣机用无刷直流电动机绿色设计改进方案，从而大幅提升滚筒洗衣机用无刷直流电动机的生态友好性。

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。本标准以1台滚筒洗衣机用无刷直流电动机为功能单位来表示。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

本标准界定的系统边界包括资源开采、原材料及辅料生产、能源生产、产品生产、产品使用到产品报废、回收、循环利用及处置、主要原材料/部件/整机的运输等生命周期阶段，包括但不限于如下过程：

- 零部件和元器件的原材料开采与生产；
- 零部件的生产组装；
- 辅料生产（氮气、锡）；
- 能源生产（如重油、煤焦油、天然气、石油焦粉、煤气、电力）；
- 原料及能源的运输；
- 产品正常运作过程中的能源和物质消耗，待机状态下的能耗；
- 产品废弃后的回收、拆解、循环利用和处置。

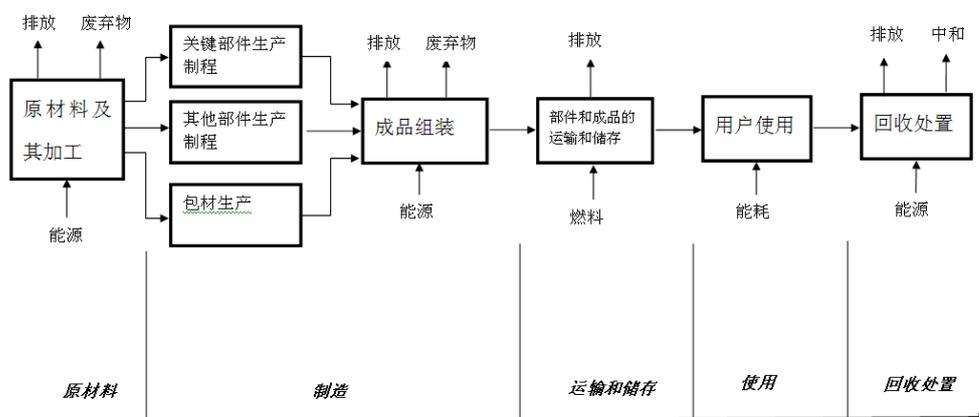


图 B.1 滚筒洗衣机用无刷直流电动机生命周期系统边界图

LCA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。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

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。

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来总消耗 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

应编制滚筒洗衣机用无刷直流电动机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、异常点或其它问题，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；
- 产品分配和储存；
- 使用阶段；
- 物流；
- 寿命终止。

基于LCA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、产品主要包装材料的使用量、和废物产生量等等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装的部分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、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及滚筒洗衣机用无刷直流电动机生产和废弃后回收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台滚筒洗衣机用无刷直流电动机为基准折算，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：

- 1) 原材料（零部件）出入库记录；
- 2) 产品 BOM 清单；
- 3) 产品使用过程能源消耗和污染物排放；
- 4) 生产统计报表；
- 5) 设备仪表的计量数据；
- 6) 设备的运行日志；
- 7) 试验测试结果；
- 8) 模拟数据；
- 9) 抽样数据等方面。

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 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。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标准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、零部件采购和预加工（从摇篮到大门）

该阶段始于从大自然提取资源，结束于滚筒洗衣机用无刷直流电动机零部件生产，包括：

- 资源开采和提取；
- 所有材料的预加工；
- 零部件生产；
- 材料、零部件的采购；
- 材料、零部件的运输。

B.3.2.5 生产

该阶段始于滚筒洗衣机用无刷直流电动机组装，结束于成品离开生产设施。生产活动包括制造、制造过程间半成品的运输、产品包装等。

B.3.2.6 产品分配

该阶段将滚筒洗衣机用无刷直流电动机销售给各家用电器公司，包括运输车辆的燃料使用等。

B.3.2.7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品，结束于产品报废。包括使用/消费模式、使用期间的资源、能源消耗等等。

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

该阶段始于用户终止使用，结束于产品作为废弃物再次进入流通领域或回收渠道。

B.3.3 数据分配

在进行滚筒洗衣机用无刷直流电动机生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是滚筒洗衣机用无刷直流电动机的生产环节。对于一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号滚筒洗衣机用无刷直流电动机。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。针对滚筒洗衣机用无刷直流电动机生产阶段，因生产的产品主要材料、功能比较一致，因此本标准选取“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.3.4 数据计算

B.3.4.1 数据分析

根据表B.1-B.4对应需要的数据，进行填报。滚筒洗衣机用无刷直流电动机的零部件及材料清单表可参考GB/T 32355.2的附录A。

表 B.1 滚筒洗衣机用无刷直流电动机所用原材料/预制部件清单

类别	原料/预制部件名称	规格型号	材料种类	重量 (kg)	数量
产品本体	铸件	端盖			
				
				
	BMC	转子			
				
	金属件	轴承			
定、转子					
				

表 B.1 (续)

类别		原料/预制部件名称	规格型号	材料种类	重量 (kg)	数量
产品本体	永磁材料	铁氧体				
					
					
	电磁线	漆包线				
					
					
	电器组件类	接插件				
					
					
	电线	引出线				
.....						
.....						
包装材料		包装箱				

表 B.2 滚筒洗衣机用无刷直流电动机运输阶段清单

运输对象/零部件名称	质量(公斤/kg)	运输距离(公里/km)	运输工具	燃料类型
滚筒洗衣机用无刷直流电动机				
.....				

表 B.3 滚筒洗衣机用无刷直流电动机生产阶段清单

能耗/其他物质消耗量种类	单位	热值	单位产品消耗量
电	千瓦时 (kwh)	-	
燃料	公斤 (kg)		
天然气	立方米 (m ³)		
液化石油气	立方米 (m ³)		
燃油	升 (L)		

表 B.4 滚筒洗衣机用无刷直流电动机使用阶段清单

名称	单位	数量
设计使用寿命	年	
单位洗涤周期耗电量	千瓦时每次 (kWh/次)	

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。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B.4.2中附表各个清单因子的量(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

滚筒洗衣机用无刷直流电动机的影响类型采用气候变化指标。

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。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表B.5 滚筒洗衣机用无刷直流电动机生命周期清单因子归类示例

影响类型	清单因子分类
气候变化/碳足迹	二氧化碳 (CO ₂)、甲烷 (CH ₄)、氧化亚氮 (N ₂ O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF ₆)

B.4.3 环境影响特征化评价

计算出不同影响类型的特征化模型，采用公式(1)进行计算。分类评价的结果采用附表中的当量物质表示。

表B.6 滚筒洗衣机用无刷直流电动机生命周期影响评价的特征化因子

影响类型	单位	指标参数	特征化因子
全球变暖	CO ₂ 当量•kg ⁻¹	二氧化碳 (CO ₂)	1
		甲烷 (CH ₄)	25
		氧化亚氮 (N ₂ O)	298
		R11	4.75E003
		R12	1.09E004
		R113	6.13E003
		R114	1E004
		R115	7.37E003
		R500	37
		R502	0
		R22	1.81E003
		R123	77
		R141b	725
		R142b	2.31E003
		R134a	1.43E003
		R125	3.5E003
		R32	675
		R407Cc	1.5E003
R410A	1.7E003		
R152	45		

B.4.4 计算方法

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times Ef_{ij}$$

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值。

CAGP