



中华人民共和国国家标准

GB/T 40100—2021

电机产品生命周期评价方法

Life cycle assessment method for electric machine

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品生命周期评价 2

5 生命周期报告 5

附录 A（资料性附录） 电机产品制造阶段工艺流程图示例 6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国电工电子产品与系统的环境标准化技术委员会(SAC/TC 297)提出并归口。

本标准主要起草单位:河北电机股份有限公司、上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、深圳市品牌建设促进中心、中国电器工业协会、上海电科电机科技有限公司、江苏大中电机股份有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、杭州江潮电机有限公司、佳木斯电机股份有限公司、浙江特种电机股份有限公司、荣成市荣佳动力有限公司、美国国际铜专业协会上海代表处、福建雪人股份有限公司、成都亿科环境科技有限公司、深圳市标准技术研究院、深圳市计量质量检测研究院、深圳市鑫宇环标准技术有限公司、三菱电机(中国)有限公司、罗克韦尔自动化(中国)有限公司、通标标准技术服务(上海)有限公司。

本标准主要起草人:张亮、张伟、许立杰、李光耀、顾卫东、郑龙平、徐鹤江、王荷芬、王庆东、常颜芹、滕云、陈秉楠、吴薇群、陈欢、梁丹、倪悦勇、宋伟宏、刘磊。

电机产品生命周期评价方法

1 范围

本标准规定了电机产品的生命周期评价和生命周期报告。
本标准适用于电机产品的生命周期评价,以及电机产品依据 GB/T 24025 做出Ⅲ型环境声明。
注:根据 GB/T 24025,本标准是电机产品进行Ⅲ型环境声明的产品种类规则(Product category rules,PCR),在进行Ⅲ型环境声明时使用产品种类规则有助于保证生命周期评价结论的可信度与可比性。

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 1029 三相同步电机试验方法
GB/T 1032—2012 三相异步电动机试验方法
GB/T 1311—2008 直流电机试验方法
GB/T 9651—2008 单相异步电动机试验方法
GB/T 22669—2008 三相永磁同步电动机试验方法
GB/T 22670—2018 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法
GB/T 24025 环境标志和声明 Ⅲ型环境声明 原则和程序
GB/T 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
GB/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
GB/T 25442 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和效率的试验方法
GB/T 37552—2019 电子电气产品的生命周期评价导则

3 术语和定义

GB/T 24040—2008、GB/T 24044—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用,以下重复列出了 GB/T 24040—2008、GB/T 24044—2008 的某些术语和定义。

3.1

电机 electric machine
将电能转换为机械能,或将机械能转换成电能的能量转换器。
[GB/T 2900.1—2008,定义 3.3.93]

3.2

生命周期评价 life cycle assessment; LCA
对一个产品系统的生命周期中的输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。
[GB/T 24040—2008,定义 3.2]

3.3

产品种类 product category
具有同等功能的产品组群。
[GB/T 24024—2001,定义 3.3]

3.4

Ⅲ型环境声明 Type III environmental declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明,必要时包括附加环境信息。

注 1: 预设参数基于 GB/T 24040 系列标准,包括 GB/T 24040 和 GB/T 24044。

注 2: 附加环境信息可以是定性的也可以是定量的。

[GB/T 24025—2009,定义 3.2]

3.5

功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

注 1: 如果生命周期评价针对某个产品,则功能单位也可以是产品单位。

注 2: 改写 GB/T 24040—2008,定义 3.20。

3.6

系统边界 system boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[改写 GB/T 24040—2008,定义 3.32]

3.7

取舍准则 cut-off criteria

对于单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做出的规定。

[GB/T 24040—2008,定义 3.18]

3.8

影响类型 impact category

所关注的环境问题的分类,生命周期清单分析的结果可划归到其中。

[GB/T 24040—2008,定义 3.39]

3.9

基准流 reference flow

在给定产品系统中,为实现一个功能单位的功能所需的过程输出量。

[GB/T 24044—2008,定义 3.29]

3.10

基准产品 reference product

由制造商提供、在生命周期评价中模拟且可实现所规定功能单位的产品或产品系统。

[GB/T 37552—2019,定义 3.13]

3.11

基准寿命 reference life time

依据一套特定使用条件所预期的寿命,且可用于预估在其他使用条件下的寿命。

注 1: 改写 ISO 21930:2017,定义 3.2.12。

注 2: 基准寿命也称为“典型寿命”,是用于计算用途的理论周期。可能与产品最短、平均或实际寿命不同。

[GB/T 37552—2019,定义 3.14]

4 产品生命周期评价

4.1 产品描述

产品描述应使用户能够明确地识别产品,例如:

- a) 产品名称；
 - b) 产品的型号、规格或公称尺寸范围；
 - c) 产品的主要技术参数和性能；
 - d) 产品满足的相关质量标准；
 - e) 产品所获取的其他标志等。
- 可参照国家相关电机标准的要求进行描述。

4.2 生命周期评价范围

4.2.1 功能单位

本标准以“1 台电机”作为功能单位,对功能单位的描述应包括,但不限于:

- a) 额定频率；
- b) 额定电压；
- c) 额定功率；
- d) 工作制；
- e) 基准寿命和每年运行时间。

注：1 台三相异步电动机,额定频率为 50 Hz、额定电压为 380 V,额定功率为 7.5 kW,S1 工作制,每年运行 2 000 小时及以上,基准寿命 20 年。

对应功能单位的基准流包括：

- a) 实现功能单位所述功能的基准产品；
- b) 未在基准产品中出现的材料,例如,制造阶段损耗的材料；
- c) 基准产品的包装；
- d) 在基准产品安装、维护时所使用的必要产品。

4.2.2 系统边界

GB/T 37552—2019 的 4.2 适用于本标准。具体系统边界如图 1 所示。

对于作为最终产品的电机,应开展全生命周期评价;对于作为中间产品的电机,可开展部分生命周期评价,即从原材料获取至产品制造阶段。

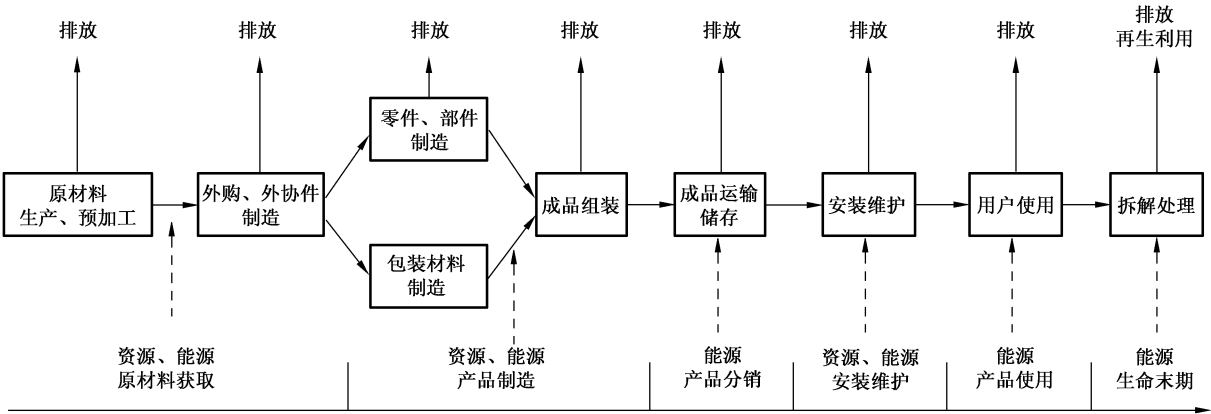


图 1 电机生命周期系统边界图

4.3 数据收集

4.3.1 默认情景

4.3.1.1 一般要求

GB/T 37552—2019 的 4.3.1 适用于本标准。除此之外,本标准针对使用阶段和生命末期处理阶段的默认情景提出了具体要求。

4.3.1.2 使用阶段

4.3.1.2.1 基准寿命和每年运行时间

电机的基准寿命应根据产品设计确定,电机的每年运行时间应根据产品设计或实际使用情况确定。

4.3.1.2.2 能耗计算

可按照式(1)计算产品在使用阶段的能耗。

$$Q = \frac{P \times T \times t}{\eta} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Q ——产品能耗,单位为千瓦时(kW·h);
- P ——产品的输出功率,单位为千瓦(kW);
- T ——产品的基准寿命,单位为年(a);
- t ——产品的每年运行时间,单位为小时每年(h/a);
- η ——效率,用百分数(%)表示。

不同类型产品的效率可按下列标准进行测量:

- 折算至 1 500 r/min 时最大连续额定功率不超过 1.1 kW 的小功率电动机:
 - 额定输出功率为 120 W 及以上的产品按 GB/T 25442 进行测量;
 - 额定输出功率为 120 W 以下的产品,单相小功率异步电动机按 GB/T 9651—2008 的“直接法”进行测量;三相小功率异步电动机按 GB/T 1032—2012 的“输入-输出法”进行测量。
- 三相异步电动机按 GB/T 1032—2012 的“测量输入-输出功率的损耗分析法(B 法)”的规定进行测量。
- 异步起动三相永磁同步电动机按 GB/T 22669—2008 的“测量输入-输出功率的损耗分析法(B 法)”的规定进行测量。
- 变频驱动永磁同步电动机按 GB/T 22670—2018 的“输入-输出法”的规定进行测量。
- 三相同步电动机按 GB/T 1029 的规定进行测量。
- 变频器供电三相笼型感应电动机按 GB/T 22670—2018 的“输入-输出法”进行测量。
- 直流电动机按 GB/T 1311—2008 的规定进行测量。

4.3.1.2.3 维护要求

如适用,应说明产品的维护频次和维护使用的零件,例如轴承、密封件、紧固件等。

4.3.1.3 生命末期阶段

应对产品生命周期的所有要素考虑以下处理环节并在生命周期评价报告中记录:

- 零部件/材料循环利用(再使用、再生利用);
- 零部件/材料处置过程(能量回收、填埋,包括处置过程中产生的二次废料)。

4.3.2 数据单位

GB/T 37552—2019 的 4.3.2 适用于本标准。

4.3.3 数据收集要求

GB/T 37552—2019 的 4.3.3 和 4.3.4 适用于本标准。

4.3.4 数据质量评估

GB/T 37552—2019 的 4.4 适用于本标准。

4.3.5 取舍准则

GB/T 37552—2019 的 4.5 适用于本标准。

4.4 环境影响指标

电机的生命周期评价报告应至少包括 GB/T 37552—2019 的表 A.1 中“全球变暖潜势(Global Warming Potential, GWP, 100 年)”及“非生物资源消耗潜值(Abiotic depletion potential, ADP)”等两项生命周期影响评价指标。

4.5 同质环境家族推断规则

GB/T 37552—2019 的 4.7 适用于本标准。

5 生命周期报告

生命周期报告应包括 GB/T 37552—2019 第 5 章规定的内容,并包括制造阶段的工艺流程图(示例参见附录 A)。

附 录 A
(资料性附录)
电机产品制造阶段工艺流程图示例

在生命周期报告中,电机产品制造阶段的工艺流程图示例见图 A.1。

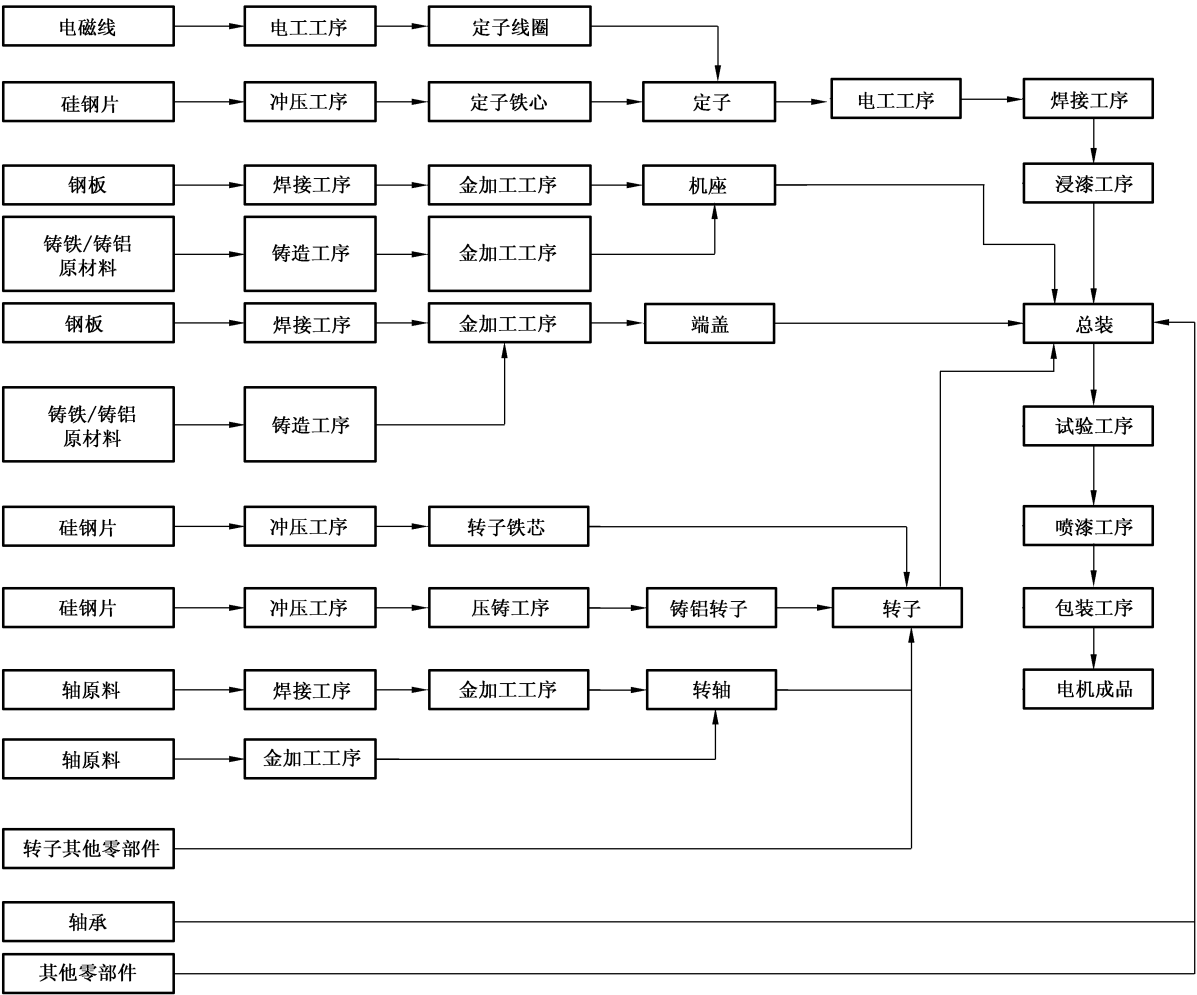


图 A.1 电机产品制造阶段工艺流程图示例