

ICS 23.140
CCS J 72

团 标 准

T/CMIF 157—2022

绿色设计产品评价技术规范 一般用喷油回转空气压缩机

Technical specifications for green-design product assessment —
Oil-flooded rotary air compressors for general use

2022-01-12 发布

2022-02-01 实施

中 国 机 械 工 业 联 合 会 发 布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 评价原则	3
4.1 科学性	3
4.2 先进性	3
4.3 规范性	3
4.4 适用性	3
5 评价方法	3
6 评价指标	3
7 评价流程	4
8 评价要求	5
8.1 基本要求	5
8.2 符合性评价要求	6
9 评价报告	6
9.1 基本信息	6
9.2 符合性评价	6
9.3 生命周期评价	6
9.4 评价报告主要结论	7
9.5 附件	7
10 评价结果判定	7
11 文档管理	7
附录 A (资料性) 生命周期评价方法	8
A.1 评价目的	8
A.2 评价范围	8
A.3 生命周期清单分析	9
A.4 环境影响评价	10
A.5 改进潜力分析与改进方案确定	12
附录 B (规范性) 零部件可回收利用率计算方法	13
附录 C (资料性) 生命周期现场数据收集清单	14
C.1 总则	14
C.2 数据清单	14
C.3 数据质量评估	15

参考文献 17

图 1 回转空压机的绿色设计评价流程 5

图 A.1 回转空压机生命周期评价系统边界图 8

表 1 回转空压机绿色设计产品评价指标 3

表 A.1 回转空压机生命周期清单因子归类 11

表 A.2 回转空压机生命周期环境影响评价 11

表 C.1 回转空压机所用原材料清单 14

表 C.2 回转空压机生产阶段能源和资源消耗清单 15

表 C.3 回转空压机生产阶段污染物输出清单 15

表 C.4 回转空压机使用阶段物质消耗清单 15

表 C.5 回转空压机使用过程输出清单 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、厦门东亚机械工业股份有限公司、复盛实业（上海）有限公司、宁波鲍斯能源装备股份有限公司、鑫磊压缩机股份有限公司、宁波德曼压缩机有限公司、上海斯可络压缩机有限公司、苏州强时压缩机有限公司、广东葆德科技有限公司、杭州久益机械股份有限公司。

本文件主要起草人：孙晓明、任芳、陈圣坤、韩文浩、张炯焱、骆嘉、袁军、金国锋、李翠萍、王泉超、余悦、徐军、叶才亮、徐晓明、林思桥、王晨曦、朱春来。

本文件为首次发布。

引　　言

绿色设计又称为生态设计、环境意识设计，是指按照全生命周期的理念，在保障产品功能、质量寿命前提下，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收和处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求在产品全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毒有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。大力推进绿色设计产品的生产和制造有利于推动绿色消费和绿色经济发展。制定各行业各类别产品的绿色设计产品评价标准和规范是创建绿色设计产品的基础，完善的标准体系是顺利推动产品进行绿色设计的保障。

根据一般用喷油回转空气压缩机在生命周期内的资源消耗、能耗、对环境的影响和产品属性等特点，按科学性、先进性、规范性和适用性原则，制定一般用喷油回转空气压缩机绿色设计产品评价技术规范，有利于推动一般用喷油回转空气压缩机生产制造行业的绿色发展和带动整个产业链的绿色转型升级。

绿色设计产品评价技术规范 一般用喷油回转空气压缩机

1 范围

本文件规定了一般用喷油回转空气压缩机绿色设计产品的评价原则、评价方法、评价指标、评价流程、评价要求、评价报告、评价结果判定及文档管理。

本文件适用于电动机驱动的一般用喷油回转空气压缩机，包括一般用喷油螺杆空气压缩机、一般用喷油单螺杆空气压缩机、一般用喷油滑片空气压缩机、一般用喷油涡旋空气压缩机、一般用变频喷油螺杆空气压缩机及一体式永磁变频螺杆空气压缩机的绿色设计和绿色评价活动。

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 3853 容积式压缩机验收试验
- GB/T 4975 容积式压缩机术语 总则
- GB/T 4980 容积式压缩机噪声的测定
- GB/T 12668.3 调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法
- GB/T 13277.2 压缩空气 第2部分：悬浮油含量测量方法
- GB/T 15487 容积式压缩机流量测量方法
- GB/T 19001 质量管理体系要求
- GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 23985 色漆和清漆 挥发性有机化合物（VOC）含量的测定 差值法
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24256 产品生态设计通则
- GB/T 26119—2010 绿色制造 机械产品生命周期评价 总则
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 26967 一般用喷油单螺杆空气压缩机
- GB/T 31268 限制商品过度包装 通则
- GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- JB/T 4253 一般用喷油滑片空气压缩机
- JB/T 6430 一般用喷油螺杆空气压缩机
- JB/T 7662 容积式压缩机术语 回转压缩机

JB/T 10972 一般用变频喷油螺杆空气压缩机

JB/T 11423 一般用喷油涡旋空气压缩机

JB/T 13345 一体式永磁变频螺杆空气压缩机

3 术语和定义

GB/T 4975、GB 19153、GB/T 26125、GB/T 26572、GB/T 26967、GB/T 32161—2015、JB/T 4253、JB/T 6430、JB/T 7662、JB/T 10972、JB/T 11423、JB/T 13345 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3. 1

绿色设计 green-design

按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收和处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全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毒有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

3. 2

绿色设计产品 green-design product

符合绿色设计（3.1）理念和评价要求的产品。

3. 3

可回收利用率 recoverability rate

新产品中能够被回收利用部分（包括再使用部分、再生利用部分和能量回收部分）的质量之和占新产品质量的百分比。

[来源：GB/T 20862—2007，3.2]

3. 4

生命周期 life cycle

产品（或服务）系统中前后衔接的，从自然或从自然资源中获取原材料，直至最终处置的一系列阶段。

注：生命周期阶段包括原材料的获取、设计、生产、运输和（或）交付、使用、寿命结束后处理和最终处置。

[来源：GB/T 24001—2016，3.3.3]

3. 5

生命周期评价 life cycle assessment (LCA)

对机械产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源：GB/T 26119—2010，3.2]

3. 6

生命周期影响评价 life cycle impact assessment (LCIA)

生命周期评价（3.5）中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。

[来源：GB/T 26119—2010，3.5]

4 评价原则

4.1 科学性

一般用喷油回转空气压缩机（以下简称回转空压机）的绿色设计评价方法应科学，注重数据详实，所采集样本应具有代表性和广泛性。

4.2 先进性

回转空压机的绿色设计评价，应重点考虑全生命周期的资源、能源、环境及产品绿色属性，选取影响大和关注度高的关键工艺环节作为评价关注点。

4.3 规范性

评价流程应覆盖所界定的产品全生命周期评价系统，采用适宜的评价方法，确保指标的准确性和有效性。

4.4 适用性

回转空压机的绿色设计评价，应在同等可靠情况下考虑相关标准的协调性和可操作性。

5 评价方法

5.1 回转空压机绿色设计产品评价应采用定性和定量相结合的方法开展。

5.2 产品生命周期评价方法见附录 A。

5.3 相关评价指标计算方法应符合附录 B 的规定。

5.4 评价指标的相应检测方法应符合表 1 的规定。

6 评价指标

回转空压机绿色设计产品的评价指标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，二级指标按 GB/T 32161—2015 中 5.2.2 的要求设置。回转空压机绿色设计产品的评价指标要求按表 1 的规定。

表 1 回转空压机绿色设计产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值			判定依据	所属阶段
资源属性	电子电气产品有毒、有害物质限量	—	各均质材料中下列物质的质量分数限值为： 铅 (Pb) ≤0.1%； 镉 (Cd) ≤0.01%； 汞 (Hg) ≤0.1%； 六价铬 (CrVI) ≤0.1%； 多溴联苯 (PBB) ≤0.1%； 多溴二苯醚 (PBDE) ≤0.1%			提供原材料有毒、有害物质含量表，按 GB/T 26572 和 GB/T 26125 的方法测定并提供检测报告	资源获取阶段
	石棉制品	—	禁用			产品中未使用石棉制品	
	油性涂料	—	禁用			禁止用油性涂料涂装	生产阶段
	涂料挥发性有机化合物 (VOC) 含量的限量值		水性涂料	底漆	≤250	按 GB/T 23985 的方法测定并提供检测报告或证明材料	资源获取阶段
				面漆	≤300		
	金属表面加工和处理的六价铬限量	—	无溶剂涂料 ≤100 六价铬 (CrVI) 质量分数 ≤0.1%			提供报告或证明材料	生产阶段

表 1 (续)

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属阶段
能源属性	冷凝液排放装置(设有后冷却器时)	—	无气损型	提供无气损的证明材料	
	机组比功率	kW/(m ³ /min)	应不大于 GB 19153 规定的 2 级能效值的 97%	应按 GB 19153 和 GB/T 3853 的方法检测并提供检测报告	使用阶段
	空载功率 ^a (适用额定功率 ≥18.5 kW 且排 气压力≥0.5 MPa 的工频回转空 压机)	kW	应不大于机组功率的 30%	应按 GB/T 3853 的方法检测并提供检测报告	使用阶段
	余热回收(适用于驱动电动机功率 ≥37 kW 的回转空压机)	—	具有余热回收功能或预置其 拓展功能	配置余热回收装置,或预置余热 回收拓展功能并在产品使用说 明书中对余热回收功能改造进 行说明	使用阶段
	噪声声功率级	dB(A)	低于对应产品标准规定的噪 声声功率值 6 dB(A)	应按 GB/T 4980 的方法测定并 提供检测报告	使用阶段
环境属性	压缩空气悬浮油 含量	mg/m ³	≤3	应按 GB/T 13277.2 的方法测量 并提供检测报告	使用阶段
	防润滑油污染	—	运行(渗漏)和维修拆解时, 润滑油不得落地	机组底板全封闭应无渗漏,并具 有收集润滑油的功能	使用阶段
	电磁兼容(电磁发 射)(适用于变频 回转空压机的变 频器、控制器及变 频电动机)	—	应按 GB/T 12668.3 的要求	应按 GB/T 12668.3 的方法检测 并提供检测报告	使用阶段
	零部件可回收利 用率	—	≥90%	应按附录 B 计算并提供相关证 明材料	报废处置 阶段
	容积流量	m ³ /min	应不小于公称体积流量的 95%	应按 GB/T 3853 和 GB/T 15487 的方法检测并提供检测报告	使用阶段
产品属性	机组功率	kW	机组功率试验值小于驱动电 动机额定功率大一挡的值	按 GB 19153 的方法检测并提供 检测报告	使用阶段
	可视化安全防护	—	对电控柜中外露的强电连接 配置可视化的安全防护装置	配置	使用阶段
	油气分离器防静电 放电起火	—	滤芯和筒体间保持良好导电 性并可靠接地	配置相应措施	使用阶段
	电磁兼容(抗扰度) (适用于变频回转空压机的 变频器、控制器、 变频电机)	—	应按 GB/T 12668.3 的要求	应按 GB/T 12668.3 的方法检测 并提供检测报告	使用阶段

^a 空载功率为空压机处于热备机状态(主机在运转)、且输出压缩空气容积流量为零时的机组功率; 其检测同机组功率的试验方法。

7 评价流程

回转空压机的绿色设计评价流程应与图 1 相符合。

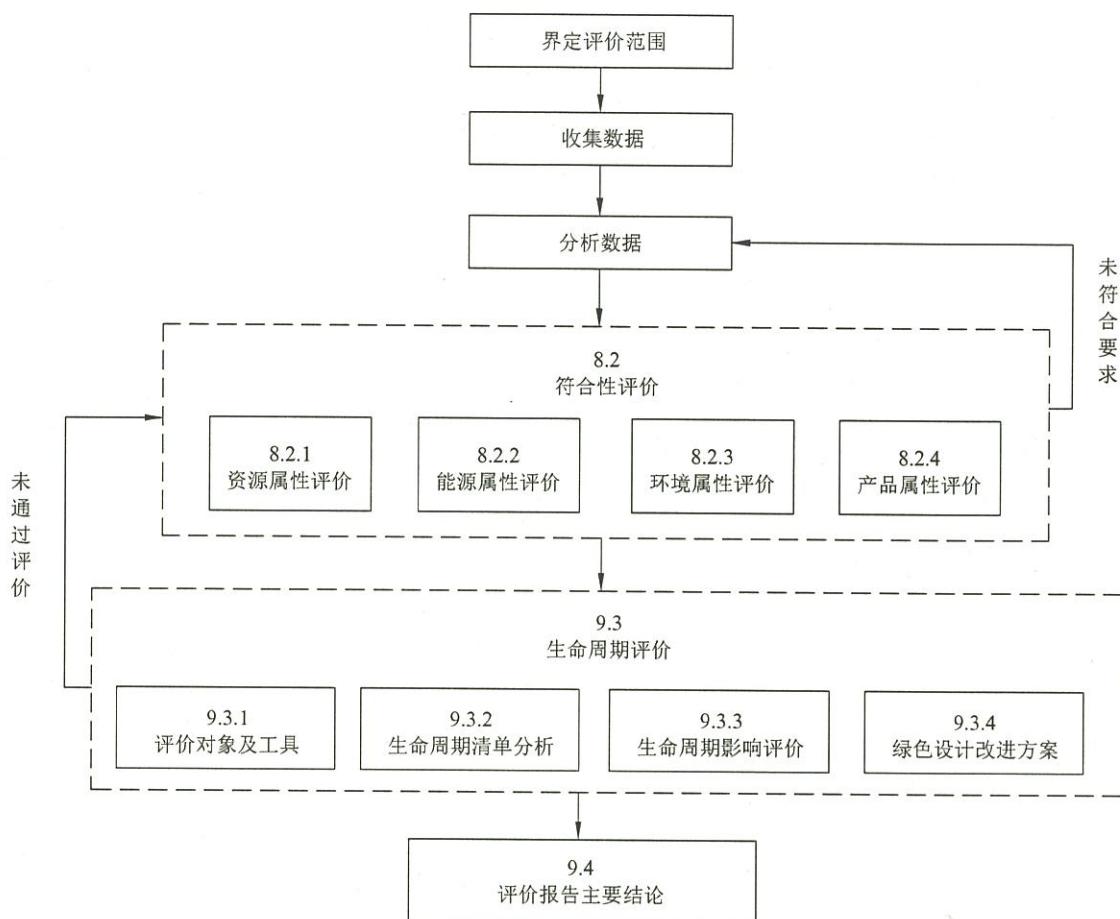


图 1 回转空压机的绿色设计评价流程

8 评价要求

8.1 基本要求

8.1.1 回转空压机生产企业的生产及污染物排放应符合相关环境保护法律法规的规定，且近三年无重大的质量、安全和环境污染事故（如果公司成立不足三年，按公司成立之日起至评价日，无重大的质量、安全和环境污染事故）。

8.1.2 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 或其他等同标准分别建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系且通过相应的体系认证，并应按照 GB/T 23331 的规定建立能源管理体系。生产企业应实施、协调、完善和持续改进上述 4 个体系。

8.1.3 回转空压机产品应符合 GB/T 26967 或 JB/T 4253、JB/T 6430、JB/T 10972、JB/T 11423 和 JB/T 13345 的规定。

8.1.4 生产企业应按照 GB/T 24256 的规定开展产品绿色设计工作，在完成产品性能和功能的同时，还应考虑和合理定义以下参数并以此形成产品绿色设计方案：

- a) 环境要求；
- b) 产品的耐用性及可靠性；

- c) 可维修性、可重复使用性、可再制造、模块化及智能化;
- d) 对环境产生不良影响部件的易拆解(分离)性和易回收性等。

- 8.1.5 生产企业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。
- 8.1.6 产品使用说明书中应包含有害物质使用及产品废弃后循环利用的相关说明。生产企业宜通过适当的方式发布产品拆解技术指导信息，且信息应便于获取。
- 8.1.7 产品包装除应符合相关产品标准的要求外，还应按照GB/T 31268的规定。

8.2 符合性评价要求

8.2.1 资源属性评价

产品的资源属性应按照表1中的规定进行评价。

8.2.2 能源属性评价

产品的能源属性应按照表1中的规定进行评价。

8.2.3 环境属性评价

产品的环境属性应按照表1中的规定进行评价。

8.2.4 产品属性评价

产品的产品属性应按照表1中的规定进行评价。

9 评价报告

9.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息和采用的标准信息等基本信息，其中报告信息应包括报告编号、编制人员姓名、审核人员姓名和发布日期等，申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人姓名和联系方式等，采用的标准信息应包括标准名称及标准编号。

在报告中应提供回转空压机的主要技术参数和功能描述，一般应包括以下信息：

- a) 产品的名称及型号;
- b) 主要技术性能参数(额定排气压力、额定转速、公称容积流量、机组功率、机组比功率和最高使用压力等);
- c) 出厂编号及制造厂(或生产厂家);
- d) 结构示意图和总图。

9.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求(8.1)和符合性评价要求(8.2)的符合性情况的说明，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明，或等功能产品对比情况的说明。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1个对照年份，一般比报告期提前1年。

9.3 生命周期评价

9.3.1 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，绘制并明确产品的系统边界，说明所使用的基于生命周期数据库的软件工具。

本文件以“单台回转空压机”为功能单位来表示。

9.3.2 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（A.3）及收集到的现场数据或背景数据，涉及数据分配的情况应说明分配方法和结果。

9.3.3 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（A.4）在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

9.3.4 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，提出产品绿色设计改进（A.5）的具体方案。

9.4 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、生命周期评价结果和提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

9.5 附件

报告应在附件中至少提供以下资料：

- a) 产品系统图；
- b) 产品主要零部件及材料清单；
- c) 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
- d) 各单元过程的数据收集表。

10 评价结果判定

回转空压机应同时满足以下条件时方可判定为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求（8.1）和符合性评价要求（8.2）；
- b) 提供回转空压机产品生命周期评价报告（第9章）。

11 文档管理

11.1 存档内容应包括但不限于：

- a) 符合性评价报告；
- b) 生命周期评价报告；
- c) 评价结论；
- d) 相关评价依据；
- e) 重要数据。

11.2 存档文件的保存期限应至少为5年。

附录 A
(资料性)
生命周期评价方法

A.1 评价目的

通过调查回转空压机的原料获取、产品生产和用户使用到最终废弃处理的生命周期过程中对环境造成的影响，评价回转空压机生命周期环境影响大小，提出绿色设计改进方案。

A.2 评价范围

A.2.1 功能单位

明确规定功能单位并且可测量。本文件以单台回转空压机为功能单位。

A.2.2 系统边界

A.2.2.1 本文件定义的回转空压机生命周期评价系统边界包括资源获取、生产、使用和报废处置等生命周期阶段，见图 A.1。

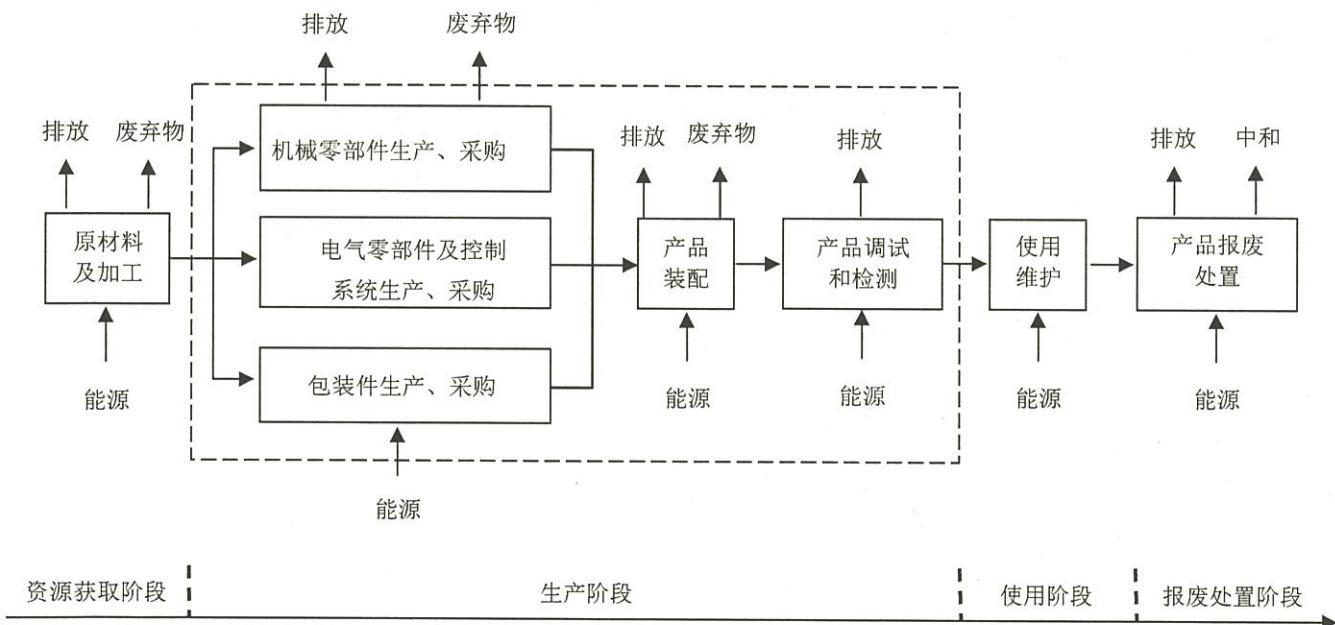


图 A.1 回转空压机生命周期评价系统边界图

A.2.2.2 生命周期评价覆盖的时间应在规定的期限内。数据反映具有代表性的时期。如果未能取到一年内有效值，做出具体说明。

A.2.2.3 原材料数据在参与产品的生产和使用的地点/地区采集。生产过程数据在最终产品的生产中所涉及的地点/地区采集。

A.2.3 数据取舍原则

回转空压机生命周期各过程数据种类很多，需对数据进行适当的取舍，取舍原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原材料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料应按质量计小于原材料总消耗 0.5%的项目输入可忽略，但忽略的总量不超过原材料总消耗的 4%；
- d) 向大气、水体和土壤的各种排放均列出；
- e) 任何有毒有害的材料和物质均包含于清单中；
- f) 生产基础设施、各工序的生产设备、生产人员及生活设施的消耗和排放，均可忽略。

A.3 生命周期清单分析

A.3.1 总则

生产企业编制回转空压机系统边界内的所有材料/能源输入和输出清单，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，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。

A.3.2 数据收集

A.3.2.1 概况

数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，注明数据来源。将以下要素纳入数据清单：

- a) 原材料采购和预加工；
- b) 生产、装配、调试和包装；
- c) 使用。

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。主要数据宜使用现场数据，如现场数据收集缺乏，可选择背景数据。

现场数据应在现场具体操作过程中收集，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、主要包装材料的使用量及废物产生量等。

背景数据包括主要原料的生产数据、权威的电力组合数据，及回转空压机生产和使用过程的排放数据。

A.3.2.2 现场数据采集

现场数据应来自于参评企业及其主要原料供应商的实际生产过程，一方面包含生命周期各单元过程的单位产品的原料、能源和资源的消耗量，另一方面涵盖环保法规、行业标准、环境监测报告和环境影响评价报告等所要求监测的大气、水体和土壤的各种污染物排放量和温室气体排放量（数据同样需要转换为单位产品对应的排放量）。明确说明所有现场数据的来源和算法。现场数据收集时，保持相同的数据来源、统计原则和处理规则等。

A.3.2.3 背景数据采集

能耗、资源和原辅料的上游生产过程数据等背景数据宜采用来自上游供应商提供的数据，如上游原料的产品生命周期评价报告数据，尤其是重要的原辅料。如果上游供应商不能提供，可采

用公开的产品生命周期评价报告数据库或文献数据。明确说明所有背景数据来源。

A.3.2.4 数据质量要求

数据质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据按企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据；背景数据宜选择企业原材料供应商提供的、符合相关生命周期评价标准要求的和经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告中的数据，若无，宜选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期数据，数据的参考年限宜选择近年数据，在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可选择国外同类技术数据作为背景数据。
- b) 完整性：现场数据需采集完整的生命周期要求数据；背景数据的系统边界从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源和原材料消耗数据来自于生产单元的实际生产统计记录，环境排放数据宜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，所有现场数据转换为与单位产品相应的数据，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源和计算过程等。
- d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径和处理规则等；所有被选择的背景数据完整覆盖本文件确定的生命周期清单因子，且将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

A.3.3 数据分配

若回转空压机单元过程的原材料投入和环境排放数据可直接获得，则采用实际消耗或排放量。若无法直接获得，则要对原材料投入和环境排放数据进行分配，说明数据分配的方法和结果。

根据回转空压机输出的压缩空气流量，对原材料投入和环境排放数据进行按比例分配，即压缩空气流量越大，其分担额就越大。

A.3.4 数据计算

A.3.4.1 数据整理

回转空压机生命周期各单元过程数据的收集和整理参见附录 C。当与附录 C 中所列各项消耗和排放有差异时，应按实际情况填写，并说明发生差异的原因。

A.3.4.2 清单分析

清单分析是对回转空压机生产、工艺过程或其他活动等研究系统在整个生命周期内，自然资源的使用及向环境排放废物进行定量的技术过程。对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。通过建立各单元过程模块，输入各单元过程的数据，可得到全部输入/输出物质和排放清单，对清单因子进行归类并确定数量（以 kg 为单位），为分类评价做准备。

A.4 环境影响评价

A.4.1 影响类型

环境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大类。回转空压机绿色设计产品评价的环境影响类型采用水资源消耗、化石能源消耗、气候变化、酸化效应、水体富营养化、光化学烟雾和人体健康危害 7 个指标。

A.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理和化学性质，将对影响类型有贡献的因子归到一起，见表 A.1。

表 A.1 回转空压机生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类（举例）
水资源消耗	水
化石能源消耗	煤、原油、天然气
气候变化	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
水体富营养化	NO _x
人体健康危害	颗粒物
酸化效应	SO ₂ 、NO ₂
光化学烟雾	CO、NO _x

A.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 A.2 中的当量物质表示。

表 A.2 回转空压机生命周期环境影响评价

影响类型	回转空压机单位质量 对应的环境影响的单位	清单因子（举例）	特征化因子
水资源消耗	m ³ /kg	水	1
化石能源消耗	MJ/kg	煤	19.1
		原油	45.8
		天然气	47.9
气候变化	CO ₂ 当量/kg	CO ₂	1
		CH ₄	25
		N ₂ O	296
水体富营养化	NO ₃ -当量/kg	NO ₃ -	1
人体健康危害	1, 4-二氯苯当量/kg	颗粒物	0.82
		SO ₂	0.096
酸化效应	SO ₂ 当量/kg	SO ₂	1
光化学烟雾	NO _x 当量/kg	NO _x	1

A.4.4 计算方法

单个影响类别的特征化值评价结果按式（A.1）计算：

$$E = \sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n (Q \cdot F_i) \quad \dots \quad (A.1)$$

式中：

E——单个影响类型特征化值；

E_i ——该类别中第 i 种清单因子的贡献；

i ——该类别中清单因子的序号；

Q ——第 i 种清单因子的排放量；

F_i ——第 i 种清单因子的特征化因子；

n ——该类别中清单因子的总数。

A.5 改进潜力分析与改进方案确定

通过对回转空压机产品进行生命周期评价，罗列对生命周期影响类型贡献较大的原料、能源、资源和排入空气、水体及土壤的污染物，或对生命周期影响类型贡献较大的单元过程，结合回转空压机产品全生命周期过程的技术特点，分析各单元过程中可减少或替代的物料消耗和可减排的污染物，总结在各单元过程中改进潜力最高的物料消耗和污染物排放的情况。

应根据对改进潜力分析结果，提出有针对性的改进建议，考虑改进建议的可行性和评价目的，确定改进方案。



附录 B
(规范性)
零部件可回收利用率计算方法

B.1 回转空压机的零部件可回收利用包括产品报废后零部件材料的回收再利用及零部件的再制造，但不应包括润滑油危废处理后的再利用（不局限于生产企业自身的回收利用）。

B.2 零部件可回收利用率应为可回收利用的零部件的质量分数，应按式（B.1）计算：

$$R_{\text{cov,p}} = \frac{\sum_{j=1}^n m_j}{m} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (\text{B.1})$$

式中：

$R_{\text{cov,p}}$ ——零部件可回收利用率；

j ——可回收利用零部件序号；

m_j ——第 j 件回收利用零部件的质量，单位为千克（kg）；

m ——产品总质量，单位为千克（kg）；

n ——可回收利用零部件的数量。

附录 C
(资料性)
生命周期现场数据收集清单

C.1 总则

回转空压机生命周期各过程可按表 C.1~表 C.5 的内容收集和整理数据。

当与表 C.1~表 C.5 所列各项消耗和排放有差异时,按照实际情况填写,并说明发生差异的原因。

C.2 数据清单

表 C.1 回转空压机所用原材料清单

制表人: 制表日期: 起始时间: 年 月 日 至 年 月 日

零部件名称	原材料名称	单位	质量	数据来源
压缩机主机	铸铁及钢制件	kg		
	:	kg		
换热器	铝制件	kg		
	铁制件	kg		
	:	kg		
油分离器	钢	kg		
控制元件	钢/铜/…	kg		
	塑料	kg		
其他附件	过滤器	铝	kg	
	连接管路	钢	kg	
	阀件	铜材/钢材/铸铁	kg	
	结构框架	钢	kg	
	:	:	:	

表 C.2 回转空压机生产阶段能源和资源消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日 至 年 月 日

能源/资源消耗种类	单位	消耗量	数据来源
电	kW·h		
燃料	kg		
天然气	m ³		
燃油	L		
水	m ³		

表 C.3 回转空压机生产阶段污染物输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日 至 年 月 日

名称	单位	数量	数据来源
废铁屑	kg		
废铝屑	kg		
噪声声功率级	dB (A)		
⋮	⋮		

表 C.4 回转空压机使用阶段物质消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日 至 年 月 日

能耗消耗种类	单位	用量	数据来源
耗电量	kW·h/月		
润滑油	kg/月		
水	m ³ /月		

表 C.5 回转空压机使用过程输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日 至 年 月 日

输出种类	单位	数值	数据来源
噪声声功率级	dB (A)		
热量	kJ		

C.3 数据质量评估

数据质量评估内容如下：

- a) 模型完整性：按实际生产过程及发生的各项消耗与排放，对照表 C.1~表 C.5 所列单元过

程和清单数据表是否有缺失或多余的过程、消耗和排放，如有缺失或多余，可根据取舍规则进行增删，并明确陈述；

- b) 主要消耗与排放的准确性：对产品生命周期评价报告结果（即所选环境影响评价指标）贡献较大的主要消耗与排放（例如 $> 1\%$ ），说明其算法与数据来源；
- c) 主要消耗的上游背景过程数据的匹配度：对于主要消耗而言，如果上游背景过程数据并非代表原产地国家、相同生产技术或并非近年数据，而是以其他国家、其他技术的数据作为替代，给出陈述；
- d) 根据上述质量评估方法发现数据质量不符合要求时，通过进一步企业调研、资料收集等方法不断迭代不符合要求数据，最终使数据质量满足上述要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 20862—2007 产品可回收利用率计算方法导则
 - [2] GB/T 26119—2010 绿色制造 机械产品生命周期评价 总则
-

中国机械工业联合会团体标准
绿色设计产品评价技术规范
一般用喷油回转空气压缩机

T/CMIF 157—2022

*

北京科学技术出版社出版发行
(北京西直门南大街 16 号 邮编: 100035)

新华书店经销
三河市文阁印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印



155714249

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 23 千字
2022 年 3 月第 1 版 2022 年 3 月第 1 次印刷

*

书号: 155714·249 定价: 90.00 元