

团 体 标 准

T/HNSJX 001—2022

绿色设计产品评价技术规范 矿用架空乘人
装置

Technical specification for green-design product assessment-overhead passenger
device in mines

2022 – 08 – 15 发布

2022 – 08 – 15 实施

湖南省机械工业协会 发 布

目 次

前言..... II

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..... 3

6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法..... 4

附录 A（规范性） 检验方法和指标计算方法..... 6

附录 B（资料性） 矿用架空乘人装置生命周期评价方法..... 7

参考文献..... 12

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。

本文件由湖南省工业和信息化厅提出。

本文件由湖南省机械工业协会归口。

本文件起草单位：湘潭市恒欣实业有限公司、湘煤立达矿山装备股份有限公司、中平能化集团天工机械制造有限公司、长沙矿山研究院有限责任公司、湖南正威科技有限公司

本文件主要起草人：肖公平、肖连平、李宏涛、张俊浩、陈淼、郑建、刘丹、林春年、陈林、欧阳洋、王球龙、薛新顺、冯博、余洪伟、郑湘乐、杨自攀、彭钰峰、何祖双、肖薇、肖龙武、刘思忠、郭建湘

绿色设计产品评价技术规范 矿用架空乘人装置

1 范围

本文件规定了矿用架空乘人装置绿色评价的术语与定义、评价原则和方法、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本文件适用于矿用架空乘人装置绿色设计产品评价。

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 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 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 20862 产品可回收利用率计算方法导则
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 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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质的检测方法
GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
GB/T 32161 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
AQ 1038 煤矿用架空乘人装置 安全检验规范
MT 1099 矿用变频调速装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于文件。

3.1

架空乘人装置 overhead men riding device

以架空的柔性钢丝绳承载牵引，用来输送人员的装置（主要由驱动装置、托绳装置、乘人器、迂回轮装置、张紧装置、牵引钢丝绳、安全保护装置及电控装置等组成）。

[来源：GB/T 12738-2006，类型 2.2，有修改]

3.2

绿色设计 green-design

按照全生命周期的理念，在产品的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，减少污染物的排放，从而实现环境保护的活动。

[来源：GB/T32161-2015，3.2]

3.3

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/T32161-2015，术语和定义 3.3，有修改]

3.4

生命周期 **life cycle**

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

[来源：GB/T 24040-2008，3.1]

3.5

生命周期评价 **life cycle assessment (LCA)**

对一个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 24040-2008，3.2]

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，考虑矿用架空乘人装置的整个生命周期，从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃后回收处理等阶段，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。应建立矿用架空乘人装置设计绿色评价指标体系，作为评估筛选绿色设计产品的准入条件。在满足评价指标要求的基础上，采用生命周期评价方法，开展生命周期清单分析，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

为降低生命周期评价难度，应根据矿用架空乘人装置的特点，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，选取资源消耗、气候变化、人体健康影响等方面进行生命周期评价。

4.2 评价方法和流程

4.2.1 评价方法

矿用架空乘人装置同时满足以下条件时可判定为绿色设计产品：

- a) 满足企业基本要求（见 5.1）和评价指标要求（见 5.2）；
- b) 提供产品生命周期评价报告（见6.2）。

4.2.2 评价流程

4.2.2.1评价流程包括以下步骤：

- a) 根据架空乘人装置产品的特点，明确评价的范围；
- b) 根据评价指标和生命周期评价方法，收集需要的数据，同时对数据质量进行分析；
- c) 对照企业基本要求和评价指标要求，对产品进行评价；
- d) 符合企业基本要求和评价指标要求的生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。

4.2.2.2 评价流程图见图 1。

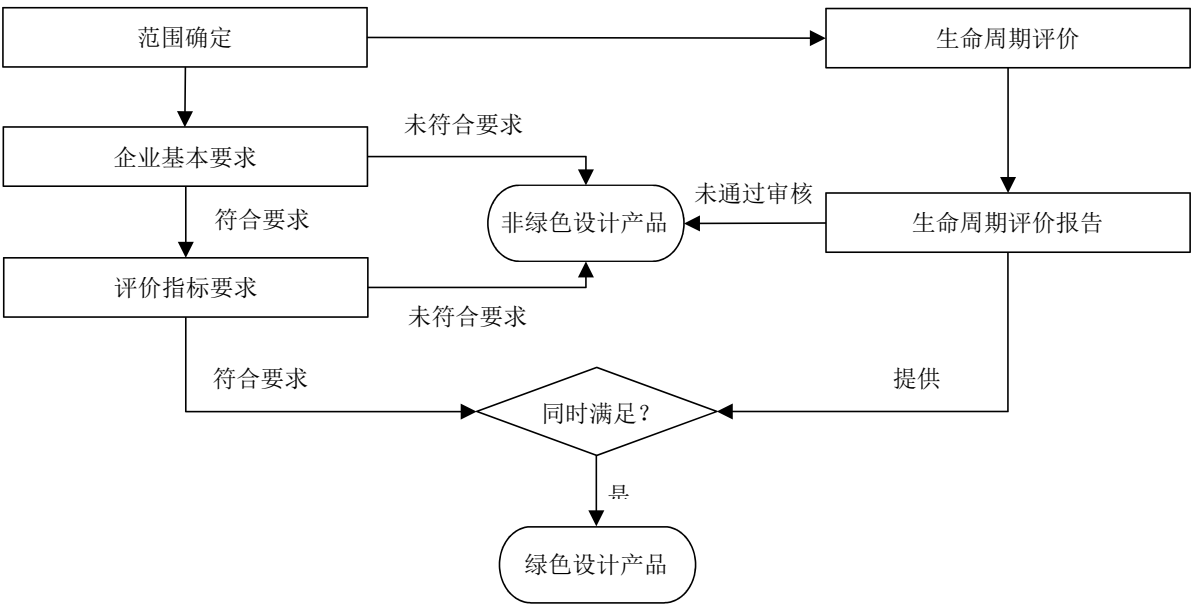


图1 评价流程图

5 评价要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 生产企业的污染物排放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。
- 5.1.2 生产企业近三年无重大安全 and 环境事故。
- 5.1.3 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 、GB/T 45001 和 GB/T 23331 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系。
- 5.1.4 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备和有毒、有害物质。
- 5.1.5 生产企业宜按照要求开展绿色供应链管理，并对主要供方提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。
- 5.1.6 生产企业应按照 GB17167 配备能源计量器具，按照 GB24789 配备水计量器具。
- 5.1.7 产品包装宜使用可回收或降解的材料。

5.2 评价指标要求

矿用架空乘人装置的评价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、环境属性和产品属性指标。二级指标应标明所属的生命周期阶段，即产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用和废弃后回收处理等阶段。

矿用架空乘人装置评价指标要求见表 1。

表 1 矿用架空乘人装置评价指标

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	钢材利用率	%	≥90	依据附录A. 1进行计算,并提供证明材料	产品生产

一级指标	二级指标	单位	基准值		判定依据	所属阶段
	单位产品耗水率	t/t	≤0.4		依据附录A.2进行计算并提供证明材料	产品生产
能源属性	主电机功率选型允许超过实际功率比率	%	≤20		依据附录A.3进行计算并提供证明材料	产品设计
	单位产品综合能耗	kgce/t	≤20		依据GB/T2589进行计算，并提供证明材料	产品生产
环境属性	限用有害物质	—	电子电气产品应符合GB/T26572中对产品含六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的限量要求		提供依据GB/T26125进行测试的报告	产品生产
	厂界环境噪声	dB(A)	昼间	夜间	按GB/T12348规定的方法进行检测并提供检测报告	产品生产
			≤60	≤50		
		产品运行噪声	dB(A)	操作室司机头部位噪声值应≤80		按AQ1038规定的试验方法提供证明材料
	产品可回收利用率	%	≥98		按GB/T20862规定的计算方法提供证明材料	产品报废
产品属性	产品安全	—	符合AQ1038安全指标要求		按AQ1038规定的试验方法提供证明材料	产品使用
	电网谐波干扰 ^a	%	≤2.5		按MT1099规定的方法进行检测并提供证明材料	产品使用
^a 仅适用于变频器控制的产品						

6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

6.1 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,编制矿用架空乘人装置的生命周期评价报告,参考附录 B。

6.2 评价报告的编制方法

6.2.1 基本信息

评价报告应提供报告信息、生产企业信息、评价对象信息、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;生产企业信息应包括其全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等;评价对象信息应包括矿用架空乘人装置型号、主要技术参数和功能、使用说明、产品布置图、产品质量、包装和材质。

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 1 年。

6.2.3 生命周期评价

6.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述矿用架空乘人装置、功能单位和主要功能,提供矿用架空乘人装置的材料构成及主要技术参数表,绘制并说明矿用架空乘人装置的系统边界,注明所使用的数据来源及生命周期评价工具。

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 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) 产品零部件及生产材料清单;
- b) 产品工艺流程表(包括工艺名称、工艺过程等);
- c) 各单元过程的数据收集表;
- d) 其他要求的验证说明材料。

附 录 A
(规范性)
检验方法和指标计算方法

A.1 钢材利用率

钢材利用率按照公式 (A.1) 计算。

$$\eta = \frac{M_c - M_g}{M_c} \times 100 \% \quad \text{..... (A.1)}$$

式中：

- η ——材料利用率，单位为（%）；
- M_g ——单位计量时间（一般为一年）内，产品生产过程中产生的废弃钢材（含废钢铁、废铁屑、废铁渣等）的总质量，单位为吨（t）；
- M_c ——单位计量时间（一般为一年）内，产品生产过程中消耗钢材的总质量，单位为吨（t）。

A.2 单位产品耗水量

统计期内生产单位合格产品的用水量，按公式 (A.2) 计算。

$$V = \frac{V_i}{M} \quad \text{..... (A.2)}$$

式中：

- V——单位产品耗水量，单位为 t/t；
- V_i——单位计量时间（一般为一年）内产品生产用新鲜水量，单位为吨（t）；
- M——在单位计量时间（一般为一年）内产品的总质量，单位为吨（t）。

A.3 主电机功率选型允许超过实际功率比率

主电机功率选型比值按公式 (A.3) 计算。

$$n = \frac{P_1 - P_2}{P_2} \times 100 \% \quad \text{..... (A.3)}$$

式中：

- n——主电机功率选型允许超过实际功率比率，单位为（%）；
- P₁——主电机功率实际选型值，单位为千瓦（kw）；
- P₂——主电机功率理论计算值（理论计算值根据主电机功率计算标准要求进行计算），单位为千瓦（kw）。

附录 B (资料性) 矿用架空乘人装置生命周期评价方法

B.1 评价范围

B.1.1 功能单位

功能单位应是明确规定并且可测量的，本文件以1台/套1000m的矿用架空乘人装置为功能单位来表示。

B.1.2 系统边界

本文件界定的矿用架空乘人装置生命周期系统边界包括从资源获取、原材料生产与运输、零部件生产、装配与运输、整机安装、使用和寿命终止处理处置的所有阶段。其系统边界如图B.1所示：

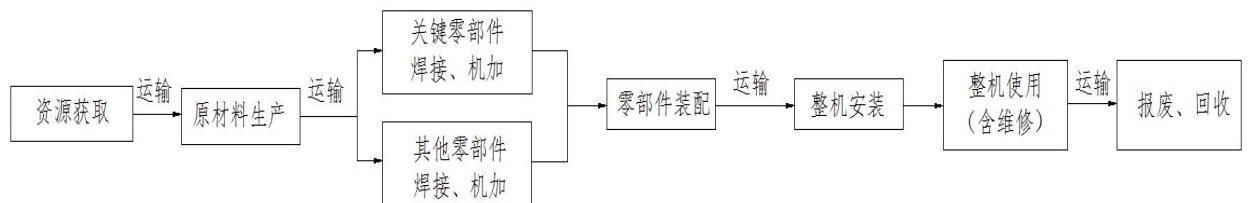


图 B.1 矿用架空乘人装置生命周期系统边界图

生命周期评价（LCA）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（取最近三年内有效值）。如果未能取得三年内有效值，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.1.3 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) 辅助材料质量小于原料总消耗 1% 的项目输入可忽略，但总忽略的重量不能超过产品重量的 5%；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 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；
- g) 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.2 生命周期清单分析

B.2.1 总则

应编制矿用架空乘人装置边界内的所有材料/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.2.2 数据收集

B.2.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- a) 原材料生产；
- b) 运输；
- c) 产品生产、加工和装配。

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。背景数据可参考机械行业权威生命周期数据库。

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。此外，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、权威的电力组合数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响等数据。

B.2.2.2 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。可选取对过程进行测量，或者通过采访、问卷调查从经营者处获得的测量值等，作为特定过程最具代表性的数据来源。

- a) 现场数据的质量要求包括：
 - 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；
 - 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据；
 - 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；
 - 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。
- b) 典型现场数据来源包括：
 - 矿用架空乘人装置的原材料生产；
 - 矿用架空乘人装置原材料由其供应商运输至生产场所的运输数据；
 - 矿用架空乘人装置生产过程的材料、能源与水资源消耗及废水、废气和固废排放数据。

B.2.2.3 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生命周期评价报告中的数据，若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期数据，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。

B.2.2.4 资源采购

该阶段始于从大自然提取资源，结束于矿用架空乘人装置进入产品生产设施，包括：

- a) 资源开采和提取；
- b) 所有材料的预加工；
- c) 转换回收的材料；
- d) 提取或预加工设施内部或预加工设施之间的运输。

B.2.2.5 产品生产

该阶段始于矿用架空乘人装置原材料、包装材料进入生产场所，结束于矿用架空乘人装置各部件离开生产设施。本文件生命周期评价的生产活动指矿用架空乘人装置的下料、焊接、机加、组装、包装过程。

B.2.2.6 产品交付和安装

该阶段将矿用架空乘人装置各部件交付给用户，并指导下游客户进行产品现场安装与调试，涉及运输车辆的燃料使用等。

B.2.2.7 产品使用

该阶段始于矿用架空乘人装置投入使用，结束于矿用架空乘人装置寿命终止开始报废之时。

B.2.2.8 产品回收处理

- a) 该阶段始于用户抛弃所使用的矿用架空乘人装置，结束于产品作为废物返回自然界或进入另一产品的生命周期。该阶段的活动包括收集和运输寿命终止的产品和包装，拆除组件并分类转换成回收材料等。
- b) 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.2.2.9 用电量计算

对于产品系统边界上游或内部消耗的电力，应使用区域供应商数据。

B.2.3 数据分配

在进行生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是矿用架空乘人装置的生产环节，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一个车间或一个班组会同时生产多种型号，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、某个班组或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。在零部件全生命周期中尽可能地避免分配，如果分配不可避免，优先按产品的物理特性（如数量、质量、面积、体积等）进行分配，系统中相似的输入输出，采用同样的分配程序。

B.2.4 生命周期影响评价

B.2.4.1 数据分析

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，所收集的数据应为企业 3 年内其中 1 年或者更长时间的，能够反映生产企业实际生产水平的平均统计数据。

- a) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，可采用相关数据库中的数据进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括矿用架空乘人装置相关原材料生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输等。
- b) 原材料成分、用量及运输清单见表 B.1；生产过程所需清单见表 B.2；包装过程所需清单见表 B.3；运输过程所需清单见表 B.4。

表 B.1 原材料类型、用量及运输清单

部件	原材料类型	原材料数量	单位	产地	运输方式	运输距离(km)
驱动机架						
吊架						
吊椅						
迂回轮机架						
托轮体						
驱动轮						
迂回轮						
...						

表 B.2 生产过程所需清单

能耗品种	单位	统计周期内总消耗量	单位产品消耗量
电	kW·h		
水	t		
...			

表 B.3 包装过程所需清单

材料	总消耗量 (t)	单位产品消耗量 (t)
木材		
塑料		
...		

表 B.4 运输过程所需清单

过程	运输方式 (货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离 (km)	单位产品运输距离 (km)	燃料类型
从资源获取地到原材料供应地				
从原材料供应地到生产企业				
从生产企业到客户现场				
从客户使用现场到废弃处理厂				

B.2.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后,利用生命周期评价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。生产企业可根据实际情况选择软件。通过建立各过程单元模块,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.5各个清单因子的量,为分类评价做准备。

B.3 环境影响评价

B.3.1 环境影响类型

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类。矿用架空乘人装置的影响类型采用气候变化、酸化、富营养化和人体健康影响4个指标。

B.3.2 清单因子归类

清单因子归类见表B.5:

表 B.5 矿用架空乘人装置生命周期清单因子归类

环境影响类型	清单因子分类
气候变化	二氧化碳CO ₂ 、一氧化氮N ₂ O、甲烷CH ₄
酸化	氮氧化物NO _x 、二氧化硫SO ₂
富营养化	化学需氧量COD
人体健康影响	氮氧化物NO _x 、颗粒物、二氧化硫SO ₂

B.3.3 环境影响特征化评价

建立不同环境影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表B.6中的当量物质表示:

表 B.6 矿用架空乘人装置生命周期影响评价的特征化因子

环境影响类型	单位	指标参数	特征化因子
气候变化	CO ₂ 当量/kg	CO ₂	1
		N ₂ O	296
		CH ₄	25
酸化	SO ₂ 当量/kg	SO ₂	1

环境影响类型	单位	指标参数	特征化因子
富营养化	PO ₄ ³⁻ 当量/kg	NO _x	0.7
		COD	0.022
人体健康影响	1,4-二氯苯当量/kg	颗粒物	0.82
		NO _x	1.2
		SO ₂	0.096

B.3.4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式(B.1):

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

式中：
EP_i ——第*i*种环境类别特征化值；
EP_{ij} ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的贡献；
Q ——第*j*种污染物的排放量；
EF_{ij} ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的特征化因子。

B.4 矿用架空乘人装置生命周期评价零部件备选清单

矿用架空乘人装置生命周期影响评价零部件备选清单见表B.7。

表 B.7 矿用架空乘人装置生命周期影响评价零部件备选清单

序号	零部件名称
1	吊架
2	吊椅
3	抱索器
4	主轴
5	驱动轮
6	迂回轮
7	电机
8	减速机
9	制动器
10	液压阀
11	钢丝绳
12	电气控制箱
13	操作台
14	磁力启动器

参 考 文 献

- [1] 煤矿安全规程 （2022）
 - [2] GB/T 12738 索道 术语
 - [3] GB 16297 大气污染物综合排放标准
 - [4] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
-