

ICS25.060  
J50

**CMIF**

# 中国机械工业联合会团体标准

T/CMIF 14—2017

---

## 绿色设计产品评价技术规范 金属切削机床

Technical specification for green-design product assessment  
—Metal-cutting machine tools

2017-11-01 发布

2017-11-01 实施

---

中国机械工业联合会  
绿色制造产业技术创新战略联盟 发布

## 目 录

前 言.....	II
1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 术语和定义.....	1
4. 评价要求.....	3
5. 产品生命周期评价报告编制.....	6
6. 评价方法.....	7
附录 A（资料性附录）金属切削机床生命周.....	8



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由绿色制造产业技术创新战略联盟提出。

本标准由中国机械工业联合会归口。

本标准起草单位：重庆机床（集团）有限责任公司、秦川机床工具集团股份有限公司、重庆大学、中国机械工业联合会、中机生产力促进中心、绿色制造产业技术创新战略联盟、国家机床质量监督检验中心、机械科学研究总院工程机械军用改装车试验场、清华大学、北京航空航天大学。

本标准主要起草人：李先广、喻可斌、胡万良、曹华军、陈鹏、李毅、温顺如、邱城、路璐、张唯、孙婷婷、田志成、向东、袁松梅。



# 绿色设计产品评价技术规范 金属切削机床

## 1. 范围

本标准规定了金属切削机床绿色设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。本标准适用于金属切削机床绿色设计的评价。

## 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 6477—2008 金属切削机床 术语  
 GB/T 9061 金属切削机床 通用技术条件  
 GB 9175 环境电磁波卫生标准  
 GB 15760 金属切削机床 安全防护通用技术条件  
 GB/T 16471 运输包装件尺寸与质量界限  
 GB/T 16769 金属切屑机床 噪声声压级测量方法  
 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 20861—2007 废弃产品回收利用术语  
 GB/T 23573 金属切削机床 粉尘浓度的测量方法  
 GB/T 23574 金属切削机床 油雾浓度的测量方法  
 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 24256 产品生态设计通则  
 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 28001 职业健康安全管理体系 要求  
 GB/T 28612—2012 机械产品绿色制造 术语  
 GB/T 31268 限制商品过度包装  
 GB/T 32161 生态设计产品评价通则  
 GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素

## 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**金属切削机床** metal-cutting machine tools

用切削、特种加工等方法主要用于加工金属工件，使之获得所要求的几何形状、尺寸精度和表面质量的机器。

[GB/T 6477—2008，定义 2.1.1]

### 3.2

**可再生材料** recyclable material

经过加工处理可使其重新获得使用价值的各种原材料。

[GB/T 20861—2007，定义 2.17]

## 3.3

**有毒有害物质 hazardous substance**

产品中含有的对人、动植物和环境产生危害的物质，包括铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、六价铬（Cr<sup>6+</sup>）、多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）。

注：改写GB/T 28612-2012，定义5.28。

## 3.4

**粉尘浓度 dust concentration**

单位体积空气中粉尘的质量，单位为毫克每立方米（mg/m<sup>3</sup>）。

## 3.5

**油雾浓度 oil mist concentration**

单位体积空气中油雾的质量，单位为毫克每立方米（mg/m<sup>3</sup>）。

## 3.6

**噪声声压级 sound pressure level**

机床空运转时，在规定位置测得的最大机床噪声值dB（A）。

## 3.7

**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。

注：改写GB/T 32161-2015，定义3.2。

## 3.8

**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。

注：改写GB/T 32161-2015，定义3.3。

## 4. 评价要求

## 4.1 基本要求

生产企业应满足（但不限于）以下要求：

- a) 生产企业应达到GB/T 19001、GB/T 24001和GB/T 28001三个管理体系（质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系）的要求，并同时按GB/T 23331的要求逐步建立企业能源管理体系。
- b) 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规定，近三年无重大安全和环境污染事故。
- c) 机床质量、安全卫生、节能降耗和综合利用水平应达到GB/T 9061、GB 15760及其它相关国家、行业标准的要求。
- d) 生产企业应按照GB/T 24256《产品生态设计通则》的相关要求开展产品绿色设计工作，设计工作在考虑环境要求的同时，还应适当考虑产品的耐用性、可靠性、可维修性、可重复使用性、可再制造、模块化以及对环境产生不良影响部件的易拆解（分离）性和易回收性等，应形成产品绿色设计方案。
- e) 生产企业应按GB 17167配备能源计量器具，并根据环保法律、法规及标准要求配备污染物检测及在线监控设备。

## 4.2 评价指标及要求

金属切削机床的评价指标及要求是按照生命周期各阶段从资源能源的消耗,生态环境的保护,生产效率的提高,以及社会经济的可持续发展角度进行选取,通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品性能属性指标。具体评价指标及要求见表1。

表1 金属切削机床绿色设计评价指标及要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据
资源属性	有毒有害物质	—	机床零部件中含有毒有害物质质量占比小于8%,且含有毒有害物质的零部件应符合附录B的限值规定。	按附录 A 中统计的机床含有毒有害物质情况,计算其质量占机床总质量的百分比,比例应小于 8%,且含有毒有害物质的零部件应符合附录 B 的限值规定。
	机床轻量化设计	—	采取措施对机床进行了轻量化设计。	提供报告,报告中应例举轻量化设计措施和效果的依据。应从以下方面说明: 1、优化结构设计(减短传动链、加强筋、开减重孔、仿生结构等); 2、采用轻质材料(铝合金等); 3、采用高强度材料(高强度钢、仿生材料等),减小零部件尺寸,减小机床质量及外形尺寸; 4、减少包装箱使用材料; 5、优化布局,减小机床占地面积。
	过度包装	—	按GB/T 31268的要求。	机床包装箱的设计应符合 GB/T 31268 的要求。
	每台机床每班工人数	人数/台班	机床加工时,每台机床每班使用工人数 $\leq 0.5$ 。	统计机床加工时,每个工人平均能操作机床的台数,计算机床的人力资源成本。
	切削液	—	亚干式切削(微量润滑)或使用无害化可降解环保切削液且循环利用近零排放系统。	机床若使用亚干式切削、干式切削或提供报告说明使用无害化可降解环保切削液且循环利用近零排放。
	切屑回收	—	搜集的切屑质量/(加工前坯件质量-加工后坯件质量) $\geq 98\%$ 。	满足基准值要求。
能源属性	运动零部件轻量化设计节能	—	进行了机床运动零部件轻量化设计。	1、提供报告说明采取的措施和效果,根据取得的效果评判。 2、定量指标满足基准值要求。 3、采取至少6种节能措施,即判定该机床产品满足能源属性要求。
	减少摩擦节能	—	采取了减小摩擦的措施。	
	多工艺组合节能	—	设计时考虑一次安装及调整完成多工序加工。	
	减少辅助工作时间节能	—	设计时考虑减少换刀、采用自动上下料装置、加工同时交换工件及刀具等。	

	即时加工设计,无须预热节能	—	设计时考虑采用自动温度补偿措施,加工前无须预热。	
	机床能量管理系统	—	机床具有能量管理系统	
	电动机能效	—	满足电动机能效等级 IE2 级以上电动机功率占电动机总功率比例 $\geq 60\%$ 。	
	余热、余压等的回收使用	—	机床能向电网馈电。	
	其他节能措施	—	采用多主轴/多工件加工、重复夹紧次数最小化等其他节能措施。	
环境属性	空运转的噪声声压级	dB(A)	按GB15760规定的限值减少3。	按GB/T16769的方法测量,提供检测报告。
	油雾浓度	mg/m <sup>3</sup>	JB 9879—1999规定的5 mg/m <sup>3</sup> 的70%为基准值 $\leq 3.5$ 。	按GB/T23574方法测量,提供检测报告。
	粉尘浓度	mg/m <sup>3</sup>	按GBZ 2.1—2007的规定: $\leq 3$ 。	按GB/T23573方法测量,提供检测报告。
	电磁场污染	—	电磁辐射(按GB 9175的规定): 高频辐射 $<10\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ; 低频辐射 $<10\text{V}/\text{m}$ 。	提供检测报告,满足基准值要求。
	环境污染的预防和补救措施	—	有由于使用不当造成环境污染的预防和补救措施。	参照《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》及《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令 34 号)要求执行。确定了应急预案的管理体系;有组织机构和职责;有管理程序和管理要点等内容;制定了突发环境事件应急预案;有演练记录。
	为了便于回收,零部件的环保说明	—	在使用说明书等随机文件中说明了主要产品零部件的材料类别及环保使用期限。	满足基准值要求。
	机床废弃时的处理方案	—	编制机床废弃时的处理方案。	有方案,内容较完整、正确(至少应包含:机床拆解技术指导信息、含有毒有害物质或有危险零部件的处理、可使用、再制造、再利用零部件的处理、其它废弃物的无害化处理)。
	废弃物的无害化处理	—	废弃物实现无害化处理。	提供对没有再利用价值的废弃物实现无害化处理措施的报告。

	含限用物质、有害或危险废弃物的废弃处理	—	正确处理含限用物质、有害或危险废弃物。	提供报告,说明交给了有相应资质的组织处理。
产品属性	大型及关、主零部件的可修复性和再制造性	—	可再制造大型及关、主零部件占比 $\geq 40\%$ 。	设计时应考虑大型及关、主零部件具有良好的可修复性和再制造性。 出具报告说明哪些大型及关、主零部件易于修复或再制造,其数量占大型及关、主零部件总量的40%以上。
	精度保持性	—	机床保修期内,机床精度达到各机床精度标准的要求。	在正常工作条件下,机床在保修期内任意阶段均达到各机床精度标准的要求。

## 5. 产品生命周期评价报告编制

### 5.1 原则

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、总体要求编制金属切削机床产品的生命周期评价报告,参见附录A。

### 5.2 报告内容框架

#### 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。

报告中应标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

报告中应提供对基本要求和评价指标要求等的符合性情况,并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明,或同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;基期为一个对照年份,一般比报告期提前1年。

#### 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,提供产品的材料构成及主要技术参数表,绘制并说明产品的系统边界,披露所使用的软件工具。

本标准以1台金属切削机床为功能单元来表示,参见A.2。

##### 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,参见A.3。

##### 5.2.3.3 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,并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析,参见A.4。

##### 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，提出产品绿色设计改进的具体方案。

#### 5.2.4 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。

#### 5.2.5 附件

报告中应在附件中提供：被评估机床与基本要求和评价指标对应的实际情况的证明资料。

### 6. 绿色设计机床评价方法

同时满足以下条件的机床产品，可称之为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求和评价指标要求；
- b) 提供符合要求的机床生命周期评价报告。



## 附录 A (资料性附录) 金属切削机床生命周期评价方法

### A.1 目的

分析金属切削机床从原材料、坯件、零部件、装配、销售运输、使用、维修到报废回收的生命周期各阶段过程中对资源、能源及环境造成的影响,通过大量重点数据的收集,评价生命周期环境影响大小,探讨机床设计改进和产品结构改善的途径和措施,优化机床原材料选择、产品设计和制造方案,提出机床生态化改进方案,从而大幅提升机床的生态友好性。

### A.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,应考虑以下内容并做出清晰描述。

#### A.2.1 过程单元和基本流

本标准以单台机床为功能单位进行评价,需要说明机床的主要加工对象、加工范围(机床主参数)、执行的主要标准(预期质量水平)以及正常使用条件下机床的寿命。

#### A.2.2 系统边界

本标准界定的机床产品生命周期系统边界包括:生产、使用、维修、废弃处理等从资源开采到废弃处理为止阶段的生命周期。

生命周期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(取最近一年内有效值)。如果未能取到最近一年内有效值,应做具体说明。

原材料数据采集应在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据采集应在产品的生产中所涉及的地点/地区。

#### A.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;
- 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中,不可忽略。
- 辅助材料质量小于原料总消耗 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;

### A.3 生命周期清单分析

#### A.3.1 总则

应编制机床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机床的产量,得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后,将机床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,为机床级的影响评价提供必要的数据库。

#### A.3.2 数据收集

##### A.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;

- 运输；
- 生产、加工和装配
- 使用；
- 回收处理。

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。背景数据可参考机床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等。此外，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。

#### A.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。

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，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：

- 机床的原材料采购和预加工；
- 机床原材料由原材料供应商运输至机床生产商处的运输数据；
- 机床生产过程的材料、能源与水资源消耗及废水、废气和固废排放数据。

#### A.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。

#### A.3.2.4 资源获取

该阶段始于从大自然提取资源，结束于机床零部件进入产品生产设施，包括：

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

#### A.3.2.5 运输

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。

#### A.3.2.6 生产

该阶段始于机床原材料、零部件、半成品进入生产场址，结束于机床零部件成品离开生产设施。生产活动包括原材料的生产，零部件的生产，及各种材料、成品和半成品的运输等。

#### A.3.2.7 使用阶段

该阶段主要是机床使用过程中的资源、能源消耗与噪声、油雾、粉尘等的排放，零部件的维修和保养，刀具、易损件的更换，冷却液、润滑油等的补充等。

#### A.3.2.8 废弃处理阶段

该阶段包括机床报废后的回收、拆解、破碎、分拣，各种废弃零部件和废弃材料的回收利用，及废弃物的焚烧和填埋等。

### A.3.3 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，特别是机床零部件的生产环节，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条流水线上或一个车间里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。在机床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。

### A.3.4 生命周期清单分析

#### A.3.4.1 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，所收集的数据要求为企业最近一年内的平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。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机床行业相关材料的生产、能源消耗以及产品的运输等。数据按表A.1~表A.7进行填报。

表A.1 机床原材料成分、用量及运输清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

材料名称	单位	用量	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源
钢铁	kg					
铜合金	kg					
铝合金	kg					
有机玻璃	kg					
油漆涂料	kg					
橡胶	kg					
...						

表A.2 机床生产过程能源和水资源消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

能耗种类	单位	用量	取样程序描述	来源
电力	kWh			
水	m <sup>3</sup>			
天然气	m <sup>3</sup>			
柴油	L			
汽油	L			
...				

表A.3 机床生产过程污染物输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

名称	单位	用量	处置方式	处理商名称	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源
废铁屑	kg							
废铝屑	kg							
总氮	kg							
总磷	kg							
二氧化硫	kg							
氮氧化物	kg							
.....								

表A.4 机床包装过程所需清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

材料	单位	用量	取样程序描述	来源
木材	kg			
竹胶板	kg			
聚乙烯 (PE)	kg			
发泡材料	kg			
...				

表A.5 机床使用过程物质消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

能耗种类	单位	用量	供货商名称	取样程序描述	来源
电力	kWh				
切削液	L				
液压油	L				
润滑油	L				
刀具					
...					

表A.6 机床使用过程输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

输出种类	输出物质描述	单位	数量	取样程序描述	来源
产品	该机床加工工序输出零件的名称、主参数等	件			
固废	粉尘等				
废水					
油雾					
噪声					
振动					
...					

表A.7 机床产品废弃处置过程物质输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年月日至 年月日

名称	单位	数量	处置方式	处理商名称	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源
废钢	kg							
废铝	kg							
废铜	kg							
橡胶	kg							
.....								

### A.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。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A.8中各个清单因子的量,为分类评价做准备。

## A.4 生命周期影响评价

### A.4.1 影响类型

机床产品绿色设计评价的影响类型采用能源消耗、金属资源消耗、水资源消耗、可吸入颗粒物、光化学臭氧生成潜势、酸化和富营养化-水体等7个方面。

### A.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A.8。

表A.8 机床产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
能源消耗	电力、天然气、燃油等
金属资源消耗	铸铁、钢材、铝材、铜材等
水资源消耗	工业用水
可吸入颗粒物	各种工业粉尘等
光化学臭氧生成潜势	二氧化硫(SO <sub>2</sub> )、氮氧化物(NO <sub>x</sub> )、非甲烷总烃等
酸化	氨气(NH <sub>3</sub> )、二氧化硫(SO <sub>2</sub> )、氯化氢(HCl)等
富营养化-水体	氨氮(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )、总氮(TN)、总磷(TP)、磷酸根(PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )等

### A.4.3 分类评价

参照GB/T 32161的附录B,表A.9给出了不同影响类型的特征化模型和类型参数,机床产品生命周期影响分类评价应按表A.9的要求进行。

表A.9 机床产品生命周期影响类型和类型参数

影响类型	特征化模型	类型参数
能源消耗	Cumulative Energy DemandV1.09	MJ
金属资源消耗	CML2002模型	Kg, 锑(Sb)当量
水资源消耗	瑞士生态匮乏模型	m <sup>3</sup>
可吸入颗粒物	RiskKPo11 模型	Kg, 直径为2.5μm或更小的颗粒物(PM2.5)当量
光化学臭氧生成潜势	LOTOS-EUROS 模型	Kg, 非甲烷挥发性有机化合物(NM VOC)当量
酸化	累计超过数模型	摩尔, H <sup>+</sup> 当量
富营养化-水体	EUTREND 模型	淡水: Kg, P当量; Kg, N当量

附录 B  
(规范性附录)  
有害物质基准值

机床零部件中所含有害物质应符合表B.1的要求。

表 B.1 有害物质基准值

指标名称	基准值 (以单一物质的质量百分数计)
铅	$\leq 0.1\%$
汞	$\leq 0.1\%$
镉	$\leq 0.01\%$
六价铬	$\leq 0.1\%$
多溴化联苯 (PBB)	$\leq 0.1\%$
多溴联苯醚 (PBDE)	$\leq 0.1\%$