

ICS 21.120.20

J19

**CMCA**

**中国机械通用零部件工业协会团体标准**

T/CMCA 0012—2020

---

**轴类产品 加工制造过程能效评估方法**

Shaft products—Energy efficiency evaluation method of manufacturing process

2020-12-10 发布

2021-01-01 实施

**中国机械通用零部件工业协会 发布**



# 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。  
本文件由中国机械通用零部件工业协会提出并归口。

本标准主要起草单位：湖北隐冠轴业有限公司、泰尔重工股份有限公司、山西大新传动技术有限公司、苏州环球科技股份有限公司、中机科（北京）车辆检测工程研究院有限公司。

本文件主要起草人：黄立潮、夏清华、张 伟、黄伟达、明重年 。

本文件首次发布。



# 轴类产品 加工制造过程能效评估方法

## 1 范围

本文件给出了轴类产品加工制造过程中的能效评估方法及评估准则。

本文件适用于轴类产品加工制造过程中的能效评估。

注：本文件中的“加工”特指机械切削加工。

## 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 3931 联轴器 术语

GB/T 23331 能源管理体系 要求

## 3 术语和定义

GB/T 3931、GB/T 23331界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**能量利用率效率** energy efficiency

某个轴类产品加工过程或某个时间段的有效能量与全过程总能量的比值。

### 3.2

**比能效率** specific energy efficiency

某个轴类产品加工过程有效产出与加工过程总能量的比值。

## 4 评估方法

### 4.1 评估步骤

轴类产品加工制造过程中的能效评估应按以下步骤：

- a) 建立轴类产品加工过程能量效率的指标体系；
- b) 获取指标体系的各类数据；
- c) 能效指标计算；
- d) 形成评估报告。

### 4.2 能效指标

轴类产品机械加工制造过程的能效指标有：

- 能量利用率效率；
- 比能效率。

### 4.3 能量利用率效率

#### 4.3.1 能量利用率效率计算

能量利用率效率指标计算按公式 1。

$$E_e = E_c / E_t \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $E_e$ ——能量利用率；
- $E_c$ ——各切削时段的加工系统输入能量总和，单位为焦耳（J）；
- $E_t$ ——加工过程总能量，用公式 2 表示，单位为焦耳（J）。

$$E_t = E_s + E_u + E_c + E_b \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_s$ ——各启动时段的能量总和，单位为焦耳（J）；
- $E_u$ ——各空载时段的能量总和，单位为焦耳（J）<sup>3</sup>；
- $E_c$ ——各切削时段的加工系统输入能量总和，单位为焦耳（J）；
- $E_b$ ——各间停时段的能量总和，单位为焦耳（J）。

#### 4.3.2 能量利用率效率计算数据获取

- 4.3.2.1 加工过程总能量应通过加工系统能量输入端口接入功率测量仪监测获取。
- 4.3.2.2 各切削时段加工系统输入能量总和可采用输入功率实地测取方法获取。如果无法在加工现场实地测取，则可采用空载功率以及载荷损耗系数离线测取方法通过二次或一次近似法计算获取。

### 4.4 比能效率

#### 4.4.1 比能效率计算

比能效率指标计算按公式 3。

$$S_e = E_t / E_o \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $S_e$ ——比能效率，单位为焦耳每立方毫米（J/mm<sup>3</sup>）；
- $E_o$ ——有效产出（材料去除量），单位为立方毫米（mm<sup>3</sup>）；
- $E_t$ ——加工过程总能量（公式 2），单位为焦耳（J）。

#### 4.4.2 比能效率计算数据获取

- 4.4.2.1 加工过程总能量应通过加工系统能量输入端口接入功率测量仪监测获取。
- 4.4.2.2 有效产出应采用测量方式来获取工件的材料去除体积。

## 5 评估准则

对同一规格及材料的轴类产品加工件，采用不同的加工方法，其能量利用率效率指标值为高、比能效率指标值为低者，则表明该加工方法相对其他加工方法能效高。

---