



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 40804—2021/ISO 26303:2012

---

## 金属切削机床加工过程的短期能力评估

**Short-term capability evaluation of machining processes on metal-cutting  
machine tools**

(ISO 26303:2012, Machine tools—Short-term capability evaluation of  
machining processes on metal-cutting machine tools, IDT)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

# 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号 .....	3
4.1 大写字母 .....	3
4.2 小写字母 .....	3
4.3 希腊字母 .....	4
5 预先说明 .....	5
6 短期能力评估程序 .....	5
6.1 总则 .....	5
6.2 协议 .....	6
6.3 预热程序 .....	7
6.4 调整 .....	7
6.5 生产 .....	8
6.6 测量 .....	8
6.7 计算和分析 .....	8
7 影响短期能力评估的因素 .....	12
7.1 总则 .....	12
7.2 热影响 .....	12
7.3 测量不确定度的影响 .....	13
7.4 统计分析的影响 .....	14
附录 A (资料性附录) 与统计评估有关的补充资料 .....	15
附录 B (规范性附录) 协议表 .....	21
附录 C (规范性附录) 分析表 .....	25
附录 D (资料性附录) 短期能力协议和分析实例 .....	29
参考文献 .....	37

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 26303:2012《机床 金属切削机床加工过程的短期能力评估》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 10610—2009 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法(ISO 4288:1996, IDT)。

本标准做了下列编辑性修改：

——修改了标准名称；

——修改了图 2 中引用章条编号的错误；

——将 4.2 中下文未引用的符号  $s_{g,act}$  替换为  $s_{act}$ ；

——将 A.3 中错误使用的符号  $\Delta X_k$  修改为  $\Delta X_c$ 。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本标准起草单位：武汉重型机床集团有限公司、国家机床质量监督检验中心、厦门美科安防科技股份有限公司、重庆机床集团有限公司、吉林大学、北京工业大学、上海理工机电检测技术研究院、安庆机床有限公司、广东特华科技有限公司、广东满亚科技有限公司、江门市乙丙丁机械有限公司。

本标准主要起草人：徐皓莉、桂林、黄祖广、张维、赵明、邹小堤、李君晓、陈妍言、陈家平、喻可斌、李国发、刘志峰、李书林、翁维桓、王云飞、洪波、张元林、宿士乔、梁荣富。

## 引 言

加工过程的短期能力评估与采用 GB/T 17421(所有部分)和其他机床相关标准的机床性能测试方法相比,是一种不同的机床评价方法,主要区别在于短期能力评估通过加工一批试件并注明相关影响因素和统计条件以及根据测试获得的数据对试件质量进行分析。

本标准的制定是为了使尽可能多的对此感兴趣的有关各方能够获得这些信息。

对于大批量生产,除了机床性能测试外,还经常采用短期过程能力评估以及能力测试。事实上,机床用户越来越多地在他们的活动中使用统计过程控制(SPC)技术,并经常要求机床制造厂/供应商也成为系统供应商,赋予他们加工过程的责任。

过程管理中的统计方法包含在 ISO 22514(所有部分)中。

由于缺乏公认的国家标准,对于基于通过加工特定工件进行能力测试的机床验收,每个用户所陈述的要求和方法有很大的不同。因此,在验收测试期间冗长的讨论和适应过程通常是必要的,这会延迟机床交付给客户,并导致大量相关的时间和成本支出。本标准为机床验收时加工过程的短期能力测试提供了统一的程序。本标准介绍了:

- 某一给定过程的短期能力,包括所测试的机床、加工过程、所使用的刀具和夹具,以及工件的性能;
- 相关机床性能指标的估算。

本标准遵守并符合 ISO 22514(所有部分)的规定。ISO 22514-3 中规定的术语“过程性能”对应于本标准中的术语“短期能力”。“短期能力”这个术语已经在机床行业广泛使用多年,因此,本标准仍然继续使用这个术语。

结合统计评估,许多影响因素显著地限制了机床变化所涵盖的公差区间的比例。因此,机床能力指数应与测试条件和要求的公差范围一起指定。

# 金属切削机床加工过程的短期能力评估

## 1 范围

本标准规定了金属切削机床验收时通过加工规定试件测定机床加工过程的短期能力(即间接测试)的方法,并对试验条件、采用的测量系统和对机床的相关要求给出了建议。

本标准与描述过程管理统计方法的 ISO 22514(所有部分)是一致的,并涉及这些方法在机床和试件批量加工中的具体应用。本标准既不包括通常在测试精度之前进行的功能测试,也不包括对机床安全条件的测试。

附录 A 提供了与统计评估有关的补充信息,短期能力测试的协议表和分析表见附录 B 和附录 C,附录 D 则是举实例说明。

**注 1:** 直接测试的目的在于研究单台机床的性能,如几何或定位精度。短期能力评估是为了证明一台机床有能力完成一个特定的加工任务,因此,短期能力测试只关注已加工的产品。这意味着直接测试方法更适合于确定机床的误差源并据此对生产中广泛使用的机床进行结构性改进;短期能力测试不太适合于检测机床的误差源。因此,金属切削机床通过加工过程短期能力评估来验收更适合以加工特定工件为主的专用机床,如生产线的工作站,每个工件加工时间小于 10 min,这样每班至少加工出 50 个试件,小于此数将会使统计的不确定性大大增加。短期能力评估也可以在通用机床上进行,如满足上述统计要求的用于大批量生产的加工中心。

**注 2:** “短期能力”是在机床行业已广泛使用的术语,与 ISO 22514-3:2008 规定的术语“过程性能”对应。

## 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。

ISO 4288 产品几何技术规范(GPS) 表面结构:轮廓法 评定表面结构的规则和方法[Geometrical Product Specifications (GPS)—Surface texture: Profile method—Rules and procedures for the assessment of surface texture]

ISO 22514-3:2008 过程管理中的统计方法 能力和性能 第 3 部分:基于离散零件测量数据的加工性能研究(Statistical methods in process management—Capability and performance—Part 3: Machine performance studies for measured data on discrete parts)

ISO/TR 22514-4:2007 过程管理中的统计方法 能力和性能 第 4 部分:过程能力评估和性能测量(Statistical methods in process management—Capability and performance—Part 4: Process capability estimates and performance measures)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**短期能力 short-term capability**

制造单元在规定的置信水平和公差范围内,生产出特定零件的能力,此概念主要应用于批量生产。

**注 1:** 制造单元可以是一台单独的机床、多主轴机床的一个主轴、生产线上的一个工作站等。

**注 2:** 过程能力在 ISO/TR 22514-4:2007 中 2.2.1 的定义是:对一个处于统计控制状态或稳态的过程输出产品的特性的统计评估,用来描述过程能够实现满足要求特性产品的能力。