



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17421.3—2009/ISO 230-3:2001

---

## 机床检验通则 第3部分:热效应的确定

Test code for machine tools—Part 3: Determination of thermal effects

(ISO 230-3:2001, IDT)

2009-04-13 发布

2010-01-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 简要说明 .....	4
5 环境温度变化误差(ETVE)的检验 .....	7
6 由主轴旋转引起的热变形.....	10
7 由线性轴线运动引起的热变形.....	13
附录 A (资料性附录) 位移传感器信息 .....	18
附录 B (资料性附录) 需要的位移传感器数量的指南 .....	21
附录 C (资料性附录) 机床环境温度的指南 .....	25
参考文献 .....	27

## 前 言

GB/T 17421《机床检验通则》分为以下九个部分：

- 第 1 部分：在无负荷或精加工条件下机床的几何精度；
- 第 2 部分：数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定；
- 第 3 部分：热效应的确定；
- 第 4 部分：数控机床的圆检验；
- 第 5 部分：噪声发射的确定；
- 第 6 部分：对角线位移检验；
- 第 7 部分：回转轴线的几何精度检验；
- 第 8 部分：振动级别的确定；
- 第 9 部分：GB/T 17421 机床检验系列标准的测量不确定性评估的基本方程式。

本部分为 GB/T 17421 的第 3 部分。

本部分等同采用 ISO 230-3:2001《机床检验通则 第 3 部分：热效应的确定》(英文版)。

本部分与 ISO 230-3:2001 相比，编辑性修改内容如下：

- 将“国际标准的本部分”改为“本部分”；
- 用小数点符号“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 删除了国际标准的前言和引言；
- 对 ISO 230-3:2001 引用的其他国际标准，有被采用为我国标准的用我国标准代替对应的国际标准，未被采用为我国标准的仍采用国际标准；
- 第 2 章规范性引用文件中用 ISO 1:2002《产品几何量技术规范(GPS) 产品几何量技术规范的标准基准温度和检验》替换 ISO 230-3:2001 中引用的 ISO 1:1975《工业长度测量的标准基准温度》；
- 将适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本部分起草单位：沈阳机床(集团)有限责任公司、北京机床研究所、北京铣床研究所、天水星火机床有限责任公司。

本部分主要起草人：王兴海、李祥文、张维、张连娣、胡瑞琳、李维谦、王惠芳。

本部分为首次发布。

## 机床检验通则 第3部分：热效应的确定

### 1 范围

GB/T 17421 的本部分规定了三种热变形检验,即:

- 环境温度变化误差(ETVE)检验;
- 由主轴旋转引起的热变形检验;
- 由线性轴移动引起的热变形检验。

由线性轴移动引起的热变形检验(见第7章)仅适用于数控机床,并用来量化轴线的热膨胀及收缩对定位精度和重复定位精度的影响程度。由于实际原因,在第7章描述的检验方法适用于线性轴线行程至2 000 mm的机床,如果用于轴线行程大于2 000 mm的机床,那么在每个轴的正常工作范围内选定一个有代表的2 000 mm长度来进行检验。

应当注意,对于本部分所描述的检验没有给出具体的公差值。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 17421 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第1部分:在无负荷或精加工条件下机床的几何精度(eqv ISO 230-1:1996)

GB/T 17421.2—2000 机床检验通则 第2部分:数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定(eqv ISO 230-2:1997)

GB/T 17421.4—2003 机床检验通则 第4部分:数控机床的圆检验(ISO 230-4:1996, IDT)

ISO 1:2002 产品几何量技术规范(GPS) 产品几何量技术规范的标准基准温度和检验

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于GB/T 17421 的本部分。

#### 3.1

**机床标尺 machine scale**

与机床成为一体用来测量机床线性轴线或旋转轴线位置的测量系统。

#### 3.2

**名义热膨胀差值(NDE) nominal differential thermal expansion**

由于非20℃的温度所引起的被测物体的估计热膨胀值和检验仪器的估计热膨胀值之差。

#### 3.3

**名义热膨胀差值的不确定度( $u_{\text{NDE}}$ ) uncertainty of nominal differential thermal expansion**

由被测物体和检验仪器的热膨胀系数不确定度引起的综合热不确定度。

注:其值由被测物体名义热膨胀不确定度的平方与检验仪器名义热膨胀不确定度的平方两者之和的均方根得出。

#### 3.4

**环境温度变化误差[ETVE<sup>1)</sup>] environmental temperature variation error**

指在机床性能测量过程中的任意时间段,只是对由环境温度引起的可能的最大测量不确定度进行

1) 在此条定义中,按国际标准组织术语要求,应使用术语“偏差(deviation)”代替“误差(error)”,然而由于使用ETVE的历史长久,作为对国际标准组织术语的一个例外,委员会同意保留这一术语。