



中华人民共和国国家标准

GB/T 17421.10—2021/ISO 230-10:2016

机床检验通则 第10部分：数控机床 探测系统测量性能的测定

Test code for machine tools—Part 10: Determination of the measuring
performance of probing systems of numerically controlled machine tools

(ISO 230-10:2016, IDT)

2021-03-09 发布

2021-10-01 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	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 通用术语	2
3.2 关于探测系统的术语	2
3.3 与探测相关的术语	5
3.4 与扫描测头相关的术语(见附录 B)	6
4 一般要求	7
4.1 对探测系统测量性能的影响	7
4.2 测量单位	7
4.3 执行 ISO 230-1	7
4.4 检验工具	8
4.5 检测机床必备条件	8
4.6 检验顺序	8
4.7 检验项目	8
4.8 检测不确定性因素	8
4.9 检测结果报告	8
5 热影响	9
5.1 总则	9
5.2 环境温度变化误差(ETVE)检测	9
5.3 其他热变形检测	9
6 工件探测	9
6.1 总则	9
6.2 探测的重复性	10
6.3 探针触头漂移检测, A	11
6.4 探测刀具定位重复性检测, $R_{PTL,X}$ 、 $R_{PTL,Y}$ 和 $R_{PTL,Z}$ ($R_{\text{Probing-Tool_Location},X,Y,Z}$)	12
6.5 2D 探测误差检测, $P_{FTU,2D}$ ($P_{\text{Form_Tactile_Unique},2D}$)	12
6.6 3D 探测误差检测, $P_{FTU,3D}$ ($P_{\text{Form_Tactile_Unique},3D}$)	13
6.7 工件定位和定向检测, $E_{PLA,Z}$ 、 $E_{LIN,Y}$ 、 $E_{COR,X}$ 、 $E_{COR,Y}$ 与 $E_{COR,Z}$ 、($E_{PLAne,Z}$)、 ($E_{LINE,Y}$)、($E_{CORner\ coordinates,X,Y,Z}$)	15
6.8 组合工件加工与定位检测, $E_{CML,X}$ 、 $E_{CML,Y}$ 、 $E_{CML,Z}$ 、 $R_{CML,X}$ 、 $R_{CML,Y}$ 与 $R_{CML,Z}$ ($E_{\text{Combined Machining and Location},X,Y,Z}$)、($R_{\text{Combined Machining and Location},X,Y,Z}$)	19
6.9 时间延迟变化检测	20
6.10 外形尺寸测量性能检测	24

7 刀具探测.....	25
7.1 总则.....	25
7.2 刀具设置系统标定.....	26
7.3 刀具设定重复性.....	26
附录 A (资料性附录) 应用符号的说明.....	29
附录 B (资料性附录) 扫描测头测量性能.....	31
参考文献.....	37

前 言

GB/T 17421《机床检验通则》分为以下 11 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：体和面对角线位置精度的确定(对角线位移检验)；
- 第 7 部分：回转轴线的几何精度；
- 第 8 部分：振动(技术报告)；
- 第 9 部分：ISO 230 机床检验系列标准的不确定度估算的基本方程式(技术报告)；
- 第 10 部分：数控机床探测系统测量性能的测定；
- 第 11 部分：机床几何精度检验用测量仪器(技术报告)。

本部分是 GB/T 17421 的第 10 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 230-10:2016《机床检验通则 第 10 部分：数控机床探测系统测量性能的测定》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致对应关系的我国文件如下：

- 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—2016 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 (ISO 230-2:2006, IDT)
- GB/T 17421.3—2009 机床检验通则 第 3 部分：热效应的确定 (ISO 230-3:2001, IDT)

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、国家机床质量监督检验中心、沈机集团昆明机床股份有限公司、北京工业大学。

本部分主要起草人：李军、张维、陈妍言、曹文智、何春树、黄祖广、刘志峰、李书林。

引 言

GB/T 17421(所有部分)是用来确定机床精度检验的标准化的方法,不包括便携式电动工具。

本部分涉及与数控机床一体的接触式探测系统(离散点探测模式)测量性能评估的检测步骤。检测步骤并不是区分误差的各种原因,而是说明环境、机床、探测系统和探测软件在测量性能方面的综合影响。

这些检测的结果不能反映机床在金属切削状态下的性能。当检测用于验收为目的,在制造商/供应商同意的情况下,用户做出选择,那些机床探测系统性能的检测更值得关注。

这些检测的结果也不反映机床用于坐标测量机(CMM)状态下的性能。这些性能涉及跟踪能力的问题,相应的评定按 GB/T 16857.2 和 GB/T 16857.5。

本部分所应用的符号的说明参见附录 A。

扫描测头测量性能的检测过程参见附录 B。

机床检验通则 第 10 部分:数控机床 探测系统测量性能的测定

1 范围

GB/T 17421 的本部分规定了与数控机床装配成一体的接触式探测系统(离散点探测模式)测量性能评估的检测程序。

本部分不含其他型式的探测系统,如那些用于扫描模式或非接触式的探测系统。用于坐标测量机的机床性能评估也不在本部分范围内,这些性能涉及跟踪能力的问题,明显受机床几何精度影响。

本部分规定的机床探测系统检测还可按 GB/T 16857.2 和 GB/T 16857.5 测定。

数控机床的接触式探测系统在加工过程中应用如下:

- 加工前检查工件是否正确安装;
- 工件的定位和/或校准;
- 加工后,工件仍在机床上对其进行测量;
- 机床旋转轴线的定位和定向测量;
- 切削刀具的设定和测量(刀具半径、长度和偏移);
- 刀具磨损的测定。

注 1: 本部分主要针对加工中心而言,对于其他类型的机床,如车削和磨削中心,会在本部分以后的版本中涉及。

注 2: 本部分不涉及非接触测量(例如:光学测头),但是会在本部分以后的版本中涉及。

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 16857.5—2017 产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测 第 5 部分:使用单探针或多探针接触式探测系统的坐标测量机(ISO 10360-5:2010, IDT)

ISO 230-1 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(Test code for machine tools—Part 1: Geometric accuracy of machines operating under no-load or quasi-static conditions)

ISO 230-2 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(Test code for machine tools—Part 2: Determination of accuracy and repeatability of positioning of numerically controlled axes)

ISO 230-3:2007 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)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

注: 测量模式时,机床类似于坐标测量机。因此,用于坐标测量机测量系统测试性能的定义同样也可用于机床。然而,并不是所有的机床使用者都熟悉坐标测量机的使用,本部分提供的定义主要针对机床,确保不会与坐标测量机定义产生任何混淆。