



中华人民共和国国家标准

GB/T 20957.5—2007

精密加工中心检验条件 第5部分：工件夹持托板的定位精度和 重复定位精度检验

Test conditions of precision machining centres—Part 5: Tests for accuracy and
repeatability of positioning of work-holding pallets

(ISO 10791-5:1998, MOD)



2007-06-25 发布

2007-11-01 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

2007
E
20057
E
GB/T

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
精密加工中心检验条件
第 5 部分:工件夹持托板的定位精度和
重复定位精度检验
GB/T 20957.5—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字
2007 年 11 月第一版 2007 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-30036 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 20957.5-2007

前 言

GB/T 20957《精密加工中心检验条件》分为以下十个部分：

- 第1部分：卧式和带附加主轴头机床几何精度检验（水平 Z 轴）；
- 第2部分：立式或带垂直主回转轴的万能主轴头机床几何精度检验（垂直 Z 轴）；
- 第3部分：带水平主回转轴的整体万能主轴头机床几何精度检验（垂直 Z 轴）；
- 第4部分：线性和回转轴线的定位精度和重复定位精度检验；
- 第5部分：工件夹持托板的定位精度和重复定位精度检验；
- 第6部分：进给量、速度和插补精度检验；
- 第7部分：精加工试件精度检验；
- 第8部分：三个坐标平面上轮廓特性的评定；
- 第9部分：刀具转换和托板转换动作时间的评定；
- 第10部分：热变形的评定。

本部分为 GB/T 20957 的第 5 部分。

本部分修改采用 ISO 10791-5:1998《加工中心检验条件 第5部分：工件夹持托板的定位精度和重复定位精度检验》（英文版）。

与 ISO 10791-5:1998 相比，主要技术内容做了如下修改：

- 根据机床精度分级的要求，对所有检验项目的允差在 ISO 10791-5:1998 的基础上进行了压缩（压缩公比约为 1.6）。

为了方便使用，本部分作了如下编辑性修改：

- “本标准”一词改为“本部分”；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 第3章标题“简要说明”改为“一般要求”；
- 对 ISO 10791-5:1998 中引用的其他国际标准，用已被采用为我国的国家标准代替对应的国际标准；
- 删除了 ISO 10791-5:1998 的前言和引言；
- 删除了 ISO 10791-5:1998 的附录 A（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：北京铣床研究所、北京机床研究所、交大昆机科技股份有限公司、中捷机床有限公司。

本部分主要起草人：胡瑞琳、李祥文、唐其寿。

精密加工中心检验条件

第5部分：工件夹持托板的定位精度和 重复定位精度检验

1 范围

本部分规定了机床上一组工件夹持托板(以下简称托板)的定位精度和各个托板的重复定位精度的要求及检验方法。

本部分适用于单台精密加工中心的托板。本部分不适用于精密加工中心制造系统的托板。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20957 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)

ISO 8525-1:1990 机床通用部件 名义尺寸至 800 mm 的工件随行托板

ISO 8525-2:1990 机床通用部件 名义尺寸大于 800 mm 的工件随行托板

3 一般要求

3.1 本部分中的所有线性尺寸、偏差和相应的允差的单位为毫米;角度尺寸的单位为度,角度偏差和相应的允差用比值表示,但在某些情况下为了清晰,可用微弧度或弧秒表示。表达式的等效关系如下:

$$0.010/1\ 000 = 10 \times 10^{-6} = 10\ \mu\text{rad} \approx 2''$$

3.2 使用本部分时,几何精度的测量方法和检验工具的推荐精度应参照 GB/T 17421.1。重复定位精度和定位精度的检测条件等应参照 GB/T 17421.2。

3.3 本部分中使用了一些通用字母,这些字母的含义表示如下:

——*M* 和 *N* 表示机床的水平轴线。在托板的趋近方向功能中,对卧式加工中心,*M* 和 *N* 是指 *X* 轴和 *Z* 轴(或 *Z* 轴和 *X* 轴)轴线;对立式加工中心,*M* 和 *N* 则是指 *X* 轴和 *Y* 轴(或 *Y* 轴和 *X* 轴)轴线。

——*P* 表示机床的垂直轴线。对卧式加工中心,*P* 是指 *Y* 轴轴线;对立式加工中心,*P* 则是指 *Z* 轴轴线。

——*R* 表示托板的回转轴线。对卧式加工中心,*R* 是指 *B* 轴轴线;对立式加工中心,*R* 则是指 *C* 轴轴线。

——*i* 为与托板有关的顺序号。

——*j* 为与趋近有关的顺序号。

——*k* 为在公式中用来表示各个轴线 *M*、*N*、*P* 和 *R* 的通用字母。

3.4 检验机床时,根据结构特点并不是必须检验本部分中的所有项目。为了验收目的而要求检验时,

可由用户取得制造厂同意选择一些感兴趣的检验项目,但这些项目必须在机床订货时明确提出。

3.5 本部分所规定的检验工具仅为举例。可以使用相同指示量和至少具有相同精度的其他检验工具。指示器应具有 0.001 mm 的分辨率。

4 机床上各个托板的重复定位精度

4.1 检验工具的安装

检验工具的安装如图 1 所示。在托板基准槽中放置量块,在托板台面上紧贴量块放一角尺。如果托板用于固定工件或夹具的基准不同(如 ISO 8525-1:1990 和 ISO 8525-2:1990 中所示的定位孔或侧面定位块),则检验工具一定要放在相同的基准位置上。检验工具 1、检验工具 2 和检验工具 4 应尽可能置于托板的中心线上。

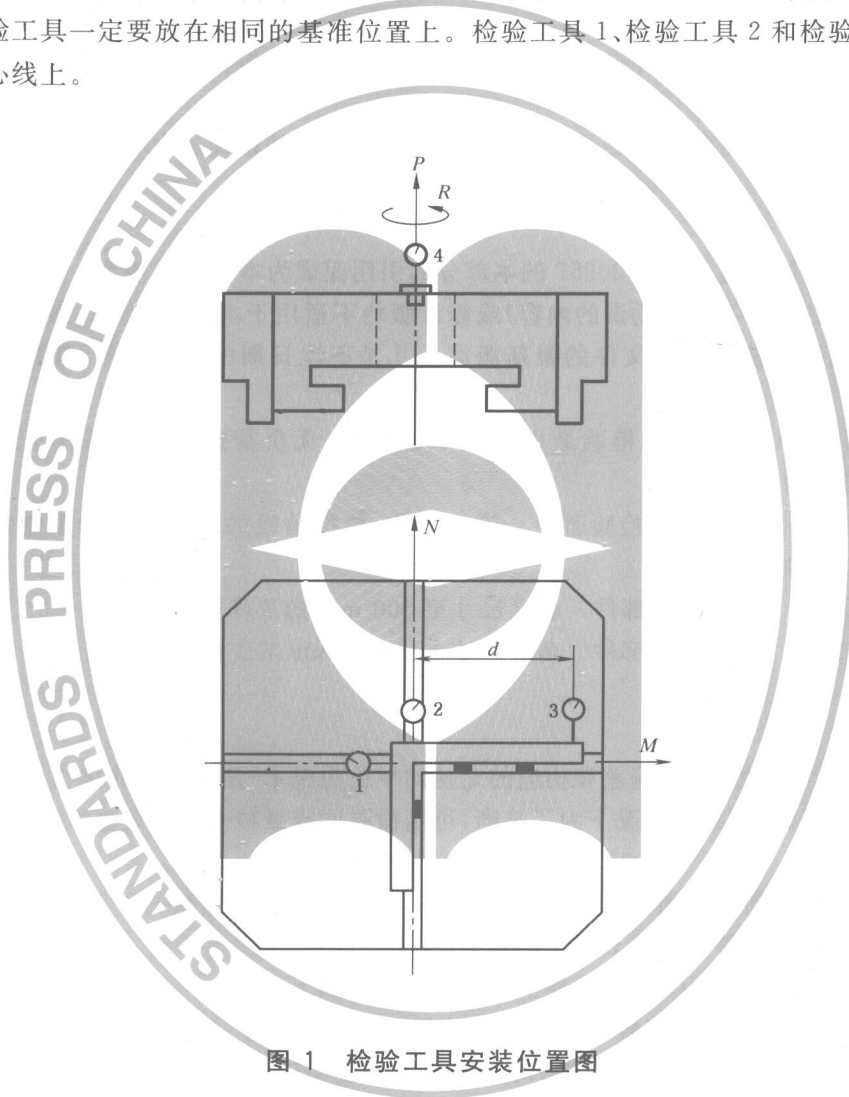


图 1 检验工具安装位置图

4.2 检验方法

除托板的运动轴线外,其余轴线均应锁紧。在托板夹具用的定位基准上,固定一专用夹具或角尺(或其他检验工具),每个托板的检验工具应固定在相同的位置处。

指示器应固定在不影响装卸托板的位置。为防止测头与检验工具直接接触,则可用每次放置在检验工具和测头之间的量块来测取读数。

仅在第一个托板第一次定位趋近时将指示器调零。每个托板装卸(自动交换)5 次而不重调指示器,并记录指示器的 5 个读数。不同方向上的偏差 a 按 4.3 从各个读数求出。

注: a_R 偏差也可借助自准直仪来测量,只要反射镜放置在不同托板相对于夹具用定位基准的相同位置处。

各个托板的重复定位精度误差分别计算。误差以指示器读数的最大差值计。

4.3 从各个读数计算偏差的公式

a 为指示器的读数, W 为托板沿(或绕)每个轴线的重复定位精度, 偏差值按下式从各个读数求出。

$$a_M = a_1$$

$$a_N = a_2$$

$$a_P = a_4$$

$$a_R = (a_2 - a_3)/d$$

$$W_{jk} = (a_{j\max})_{ik} - (a_{j\min})_{ik}$$

式中:

i ——托板顺序号;

j ——定位趋近顺序号;

k ——M、N、P 和 R(即 X、Y、Z 和 B 或 C)。

4.4 允差

$$L \leq 500$$

$$W_{X,Y,Z} = 0.005$$

$$500 < L \leq 800$$

$$W_{X,Y,Z} = 0.006$$

$$800 < L \leq 1\,250$$

$$W_{X,Y,Z} = 0.008$$

$$1\,250 < L \leq 2\,000$$

$$W_{X,Y,Z} = 0.010$$

在任意长度 L 上

$$W_R = 0.008/1\,000$$

L 为托板短边长度。

4.5 检验工具

指示器、量块、角尺或专用夹具, 或具有相同测量效果的其他检验工具。

4.6 误差评定

在本部分中重复定位精度不采用 GB/T 17421.2—2000 中 4 s(四倍标准不确定度的估算值)的范围表示, 而是用最大读数和最小读数间的范围 W 表示。

4.7 实测偏差记录

各个托板的重复定位精度实测偏差及误差计算的记录表格示例见表 1。表中和表头应按 3.3 和图 1 标记出通用字母与机床实际轴线相对应的关系。

5 与机床关联的一组托板的定位精度

5.1 检验工具的安装

因为此项检验的结果是利用上述检验时所测取的读数来确定, 因此检验工具的安装同 4.1。

5.2 计算偏差的公式

a 为指示器的读数, A 为一组托板沿(或绕)每个轴线的定位精度, 偏差值按下式从各个读数求出:

$$A_k = (a_{ij\max})_k - (a_{ij\min})_k$$

通常情况下, 两个 i 值和两个 j 值不同。特别是如果上述公式中 a 的最大值和最小值是属于同一个 i 托板, 那么对于具体的 K 个轴线来说就意味着:

$$A_k = W_{ik}$$

5.3 允差

$$L \leq 500$$

$$A_{X,Y,Z} = 0.010$$

$$500 < L \leq 800$$

$$A_{X,Y,Z} = 0.013$$

$$800 < L \leq 1\,250$$

$$A_{X,Y,Z} = 0.016$$

$$1\,250 < L \leq 2\,000$$

$$A_{X,Y,Z} = 0.020$$

在任意长度 L 上

$$A_R = 0.016/1\,000$$

L 为托板短边长度。

表 1 各个托板的重复定位精度

托板 $i =$ _____ $d =$ _____						托板 $i =$ _____ $d =$ _____					
定位顺序 j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)	定位顺序 j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
$(a_{j\max})_k$						$(a_{j\max})_k$					
$(a_{j\min})_k$						$(a_{j\min})_k$					
W_k						W_k					
托板 $i =$ _____ $d =$ _____						托板 $i =$ _____ $d =$ _____					
定位顺序 j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)	定位顺序 j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
$(a_{j\max})_k$						$(a_{j\max})_k$					
$(a_{j\min})_k$						$(a_{j\min})_k$					
W_k						W_k					
注：对于卧式加工中心，M、N、P、R 对应的是 X、Z、Y、B 轴线；而对于立式加工中心，M、N、P、R 则对应的是 X、Y、Z、C 轴线。											

5.4 检验工具

指示器、量块、角尺或专用夹具，或具有相同测量结果的其他检验工具。

5.5 检验方法

检验方法同 4.2。

一组托板的定位精度误差利用上述检验时所测取的读数按 5.2 分别计算。误差以该组托板指示器读数的最大差值计。

5.6 实测偏差记录

一组托板的定位精度实测偏差及误差计算的记录表格示例见表 2。表中和表头应按 3.3 和图 1 标出通用字母与机床实际轴线相对应的关系。

表 2 中 $a_{ijk\max}$ 和 $a_{ijk\min}$ 的单个数值应取自表 1 中第 i 个托板相应的 M、N、P 和 R 栏。

表 2 一组托板的定位精度

	$M=$ _____		$N=$ _____		$P=$ _____		$R=$ _____	
i	$a_{ijM\max}$	$a_{ijM\min}$	$a_{ijN\max}$	$a_{ijN\min}$	$a_{ijP\max}$	$a_{ijP\min}$	$a_{ijR\max}$	$a_{ijR\min}$
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
	$a_{M\max}$	$a_{M\min}$	$a_{N\max}$	$a_{N\min}$	$a_{P\max}$	$a_{P\min}$	$a_{R\max}$	$a_{R\min}$
	$A_M=$ _____		$A_N=$ _____		$A_P=$ _____		$A_R=$ _____	