



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13583.1—2019

数控管螺纹车床 第1部分：精度检验

CNC pipe thread lathes—Part 1: Testing of the accuracy

2019-05-02 发布

2020-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 一般要求..... 1

4 结构型式及坐标命名..... 2

5 几何精度检验..... 3

6 数控轴线的定位精度和重复定位精度检验 19

7 工作精度检验..... 20

前 言

JB/T 13583《数控管螺纹车床》分为两个部分：

——第1部分：精度检验；

——第2部分：技术条件。

本部分为JB/T 13583的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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、宁夏新瑞长城机床有限公司、国家机床质量监督检验中心、大连机床集团有限责任公司、安阳鑫盛机床股份有限公司、济南第一机床有限公司、上海第三机床厂。

本部分主要起草人：王兴海、姜书松、张鑫、李祥文、付承云、李慧芳、吕守堂、戴红梅。

本部分为首次发布。

数控管螺纹车床 第1部分：精度检验

1 范围

JB/T 13583 的本部分规定了数控管螺纹车床的几何精度、定位精度和重复定位精度、工作精度的要求、检验方法及相应的公差。

本部分适用于最大加工管外圆直径至 340 mm、Z 轴线行程至 3 000 mm 的数控管螺纹车床（以下简称机床）。

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 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

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

API SPEC 5B: 2008 套管油管和管线管螺纹的加工测量和检验规范（Specification for threading, gauging and thread inspection of casing, tubing, and line pipe threads）

API SPEC 5CT: 2011 套管和油管规范（Specification for casing and tubing）

3 一般要求

3.1 在本部分中，所有的线性尺寸、偏差和相应的公差的单位为毫米（mm）单位，角度尺寸的单位为度（°），而角度偏差及相应的公差用比值表示，但是在有些场合，也可使用微弧度（μrad）或角秒（″）为单位来表示，其换算关系见下式：

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

3.2 使用本部分时应按照 GB/T 17421.1—1998 的规定执行，尤其是精度检验前的安装、主轴及其他部件的空运转温升、检验方法和检验工具精度。

3.3 机床检验前，应按 GB/T 17421.1—1998 中 3.1.1 的规定对机床进行调平。调平方法和调平公差由制造商规定。

3.4 本部分的检验项目序号，并不表示实际检验顺序。为了装拆检验工具和检验方便，可按任意次序进行检验。

3.5 为方便起见，本部分中与精度检验有关的简图仅以某种类型的机床为例。

3.6 如果内置的软件能有效地补偿几何精度、定位精度和重复定位精度、轮廓精度的偏差，那么这些功能应根据用户和制造商之间的协议来使用。在使用软件补偿时，应在检验结果中予以说明。

3.7 机床检验时，并非必须检验本部分中的所有项目。根据机床的结构特点或用户和制造商的协议，检验项目可以增减。

3.8 非检验轴线上的运动部件均应置于其行程的中间位置，当该轴线作为辅助轴线时，该轴线上的运动部件应保持在缩回位置。

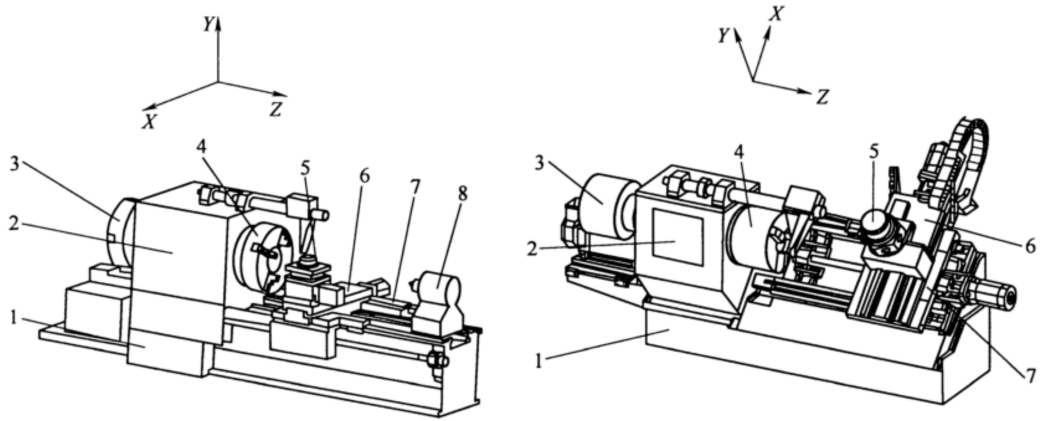
3.9 工作精度检验时，试件的检验应在精车后进行。

3.10 当实测长度与本部分规定的长度不同时，公差应按 GB/T 17421.1—1998 中 2.3.1.1 的规定进行折

算。折算结果小于 0.005 时仍按 0.005 计。

4 结构型式及坐标命名

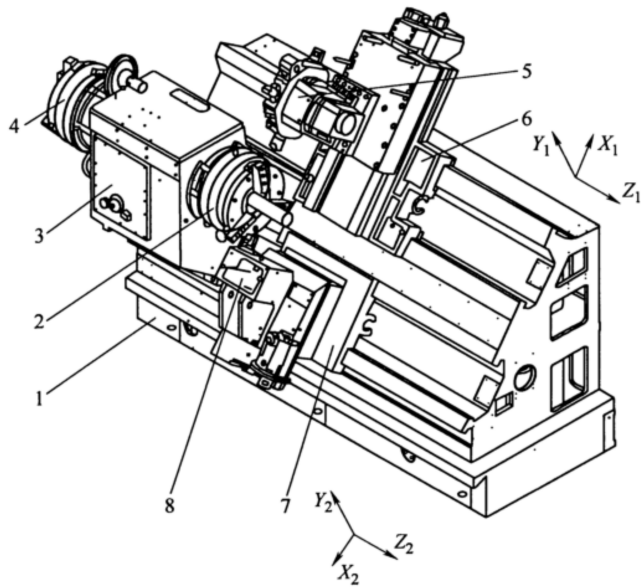
机床结构型式及坐标命名如图 1 和图 2 所示。



说明:

- | | |
|---------|--------|
| 1——床身; | 5——刀架; |
| 2——主轴箱; | 6——滑板; |
| 3——后卡盘; | 7——床鞍; |
| 4——前卡盘; | 8——尾座。 |

图 1

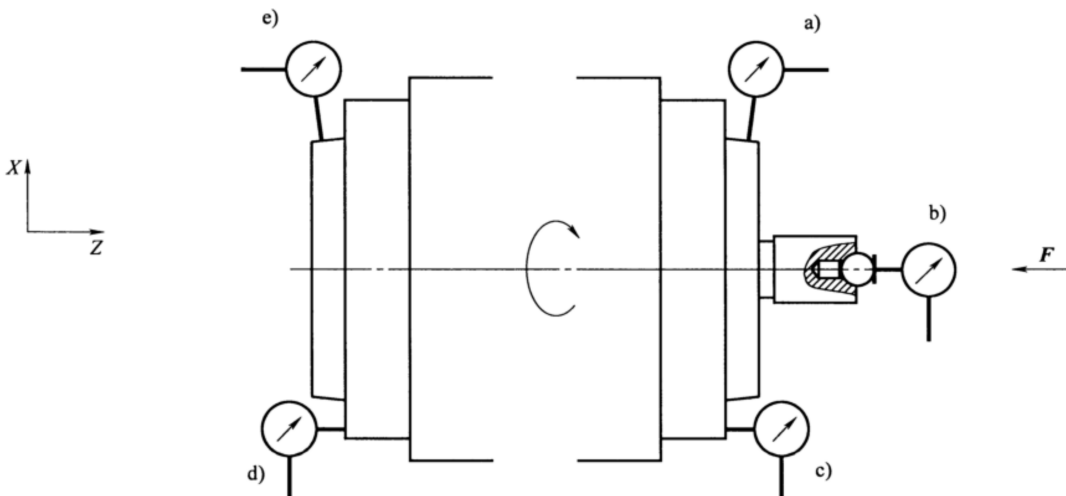


说明:

- | | |
|---------|---------|
| 1——床身; | 5——上刀架; |
| 2——前卡盘; | 6——上床鞍; |
| 3——主轴箱; | 7——下床鞍; |
| 4——后卡盘; | 8——下刀架。 |

图 2

5 几何精度检验

检验项目		G1	
主轴端部： a) 主轴前端定心轴颈的径向跳动； b) 主轴周期性轴向窜动； c) 主轴前端端面跳动； d) 主轴后端端面跳动； e) 主轴后端定心轴颈的径向跳动。			
简图			
			
公差			
主轴通孔直径 d'	$d' \leq 200$	$200 < d' \leq 300$	$d' > 300$
a)	0.010	0.015	0.015
b)	0.010	0.010	0.015
c)	0.020	0.020	0.025
d)	0.030	0.040	0.080
e)	0.020	0.040	0.050
检验工具			
指示器、带钢球检验棒。			
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.2、5.6.2.2.1、5.6.2.2.2、5.6.3.2 的规定） 轴向力 F 的大小由制造商规定，如果使用预加载荷轴承，则不必对主轴施加力。 a)、e) 当表面为圆锥面时，指示器的测头应垂直于圆锥表面。 b) 指示器的测头触及检验棒端部的钢球。 c)、d) 每个主轴箱主轴均应检验并应在最大直径上检验。			

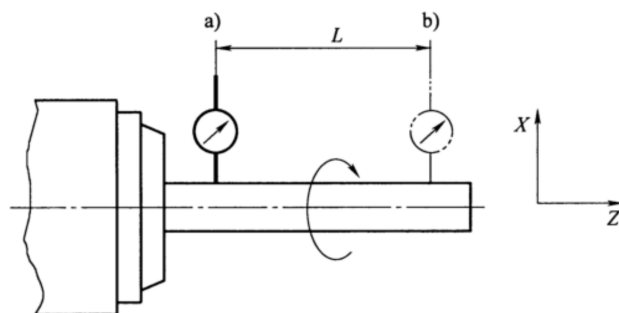
检验项目

G2

主轴锥孔轴线的径向跳动:

- a) 靠近主轴端面;
b) 距主轴端面 L 处。

简图



公差

主轴通孔直径 d'	$d' \leq 200$	$200 < d' \leq 300$	$d' > 300$
L	300	300	500
a)	0.010	0.015	0.015
b)	0.020	0.030	0.050

检验工具

指示器和检验棒。

检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.3 的规定)

检验应在 ZX 和 YZ 平面内进行。检验时将主轴缓慢旋转, 在每个检验位置至少转动两转进行检验。

拔出检验棒, 使其相对主轴旋转 90° 重新插入, 至少重复检验四次。

a)、b) 误差分别计算, 误差以四次测量结果的平均值计。

每个主轴箱主轴均应检验。

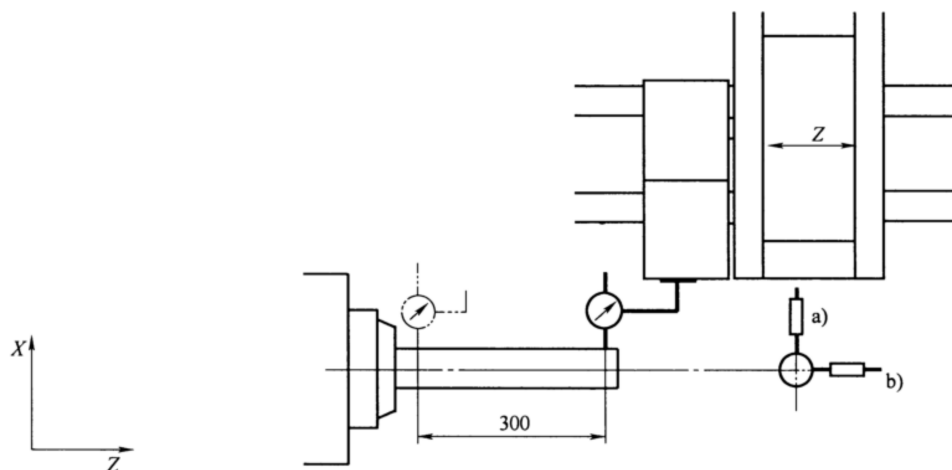
检验项目

G3

Z 轴运动（床鞍运动）对主轴轴线的平行度：

- a) 在 ZX 平面内；
b) 在 YZ 平面内。

简图



公差

在 300 测量长度上：

- a) 0.020；
b) 0.025。

检验工具

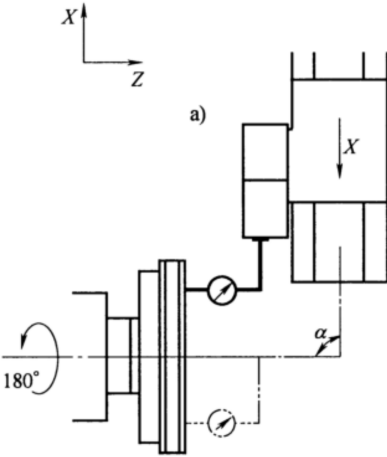
指示器和检验棒。

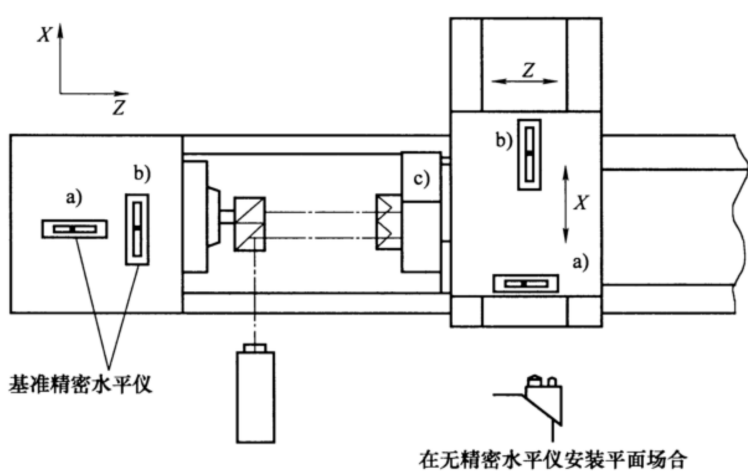
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.1.2.1、5.4.2.2.3、3.2.2 的规定）

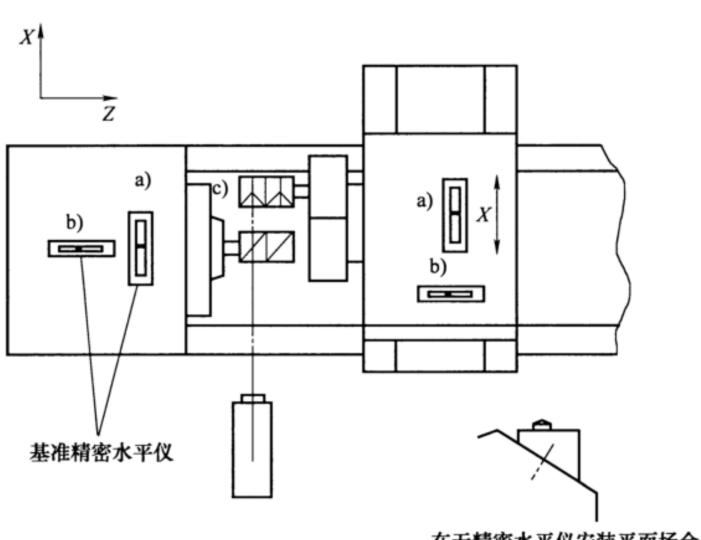
旋转主轴至径向跳动的平均位置，然后在 Z 轴方向上移动床鞍检验。

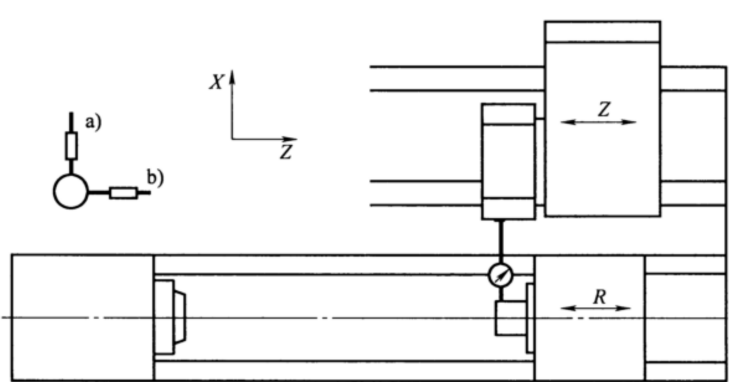
a)、b) 误差分别计算，误差以指示器读数的最大差值计。

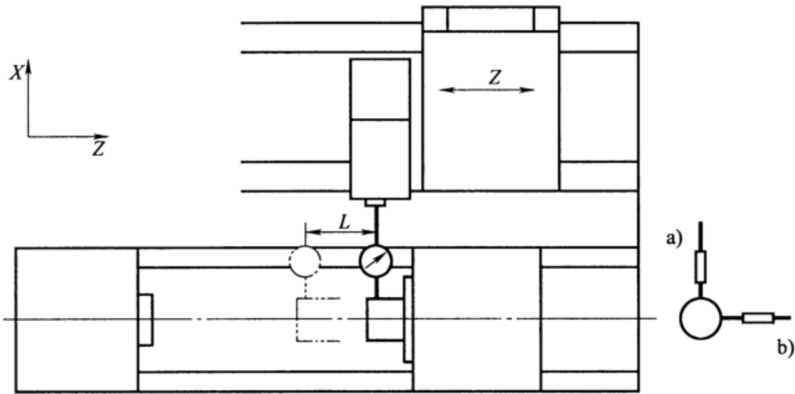
每个主轴与 Z 轴运动均应检验。

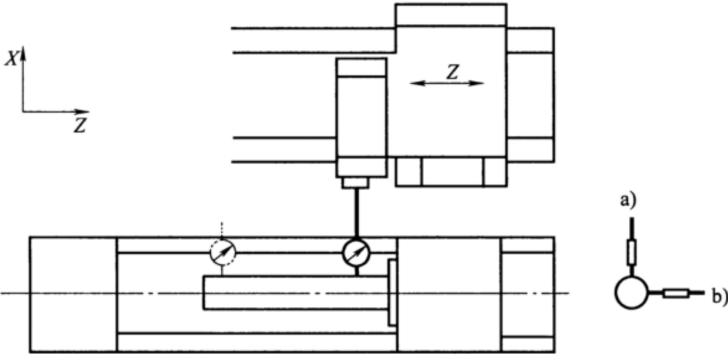
检验项目	G4
在 ZX 平面内 X 轴运动（刀架滑板运动）对主轴轴线的垂直度。	
简图 	
公差 在 300 测量长度上 ($\alpha \geq 90^\circ$): 0.025。	
检验工具 指示器、花盘及平尺。	
检验方法 （按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.3、3.2.2 的规定） 将指示器固定在刀架上靠近刀具位置。 将平尺固定在花盘上，花盘安装在主轴上。 旋转主轴，使平尺的端面与主轴旋转平面平行并近似与 X 轴平行。 应在 X 轴运动的若干位置上进行测量，然后将主轴回转 180°进行第二次测量。 误差以两次测量读数最大差的平均值计。 除非用户与制造商之间有特殊协议，否则检验产生的平面只许凹。	

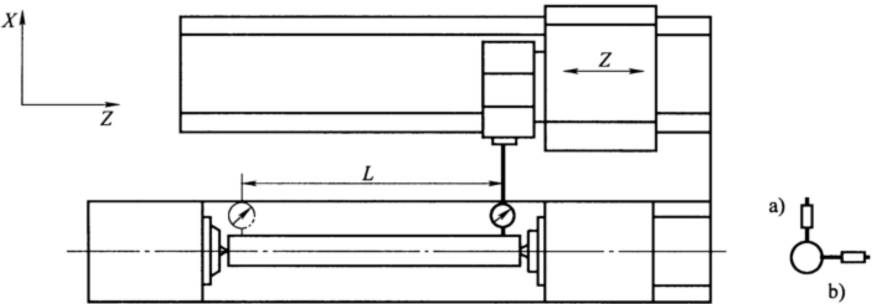
检验项目 Z 轴运动（床鞍运动）的角度偏差： a) 在 YZ 平面内（俯仰）； b) 在 XY 平面内（倾斜）； c) 在 ZX 平面内（偏摆）。	G5
简图  基准精密水平仪 在无精密水平仪安装平面场合	
公差 a)、b) 和 c) $Z \leq 500$ 时为 0.040/1 000（或 8"）； $500 < Z \leq 1\,000$ 时为 0.060/1 000（或 12"）； $1\,000 < Z \leq 3\,000$ 时为 0.080/1 000（或 16"）。	
检验工具 a) 精密水平仪，或自准直仪和反射器，或激光仪器； b) 精密水平仪； c) 自准直仪和反射器，或激光仪器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.2.1～5.2.3.2.2.3 的规定） 对于倾斜床身，基准面和水平面有一个角度，当有可能水平放置精密水平仪时，可以使用一个专用桥板和精密水平仪进行 b) 项检验，但建议不用精密水平仪进行 a) 项检验，当使用自准直仪时，应调整自准直仪测微目镜使其与基准面垂直或平行。 应在往复两个运动方向上沿行程至少在 5 个等距位置上进行检验。 a)、b)、c) 误差分别计算，角度偏差以最大和最小读数差值计。	

检验项目 X 轴运动（刀架滑板运动）的角度偏差： a) 在 XY 平面内（俯仰）； b) 在 YZ 平面内（倾斜）； c) 在 ZX 平面内（偏摆）。	G6
简图 	
公差 a)、b) 和 c) $X \leq 500$ 时为 0.040/1 000（或 8''）； $500 < X \leq 1\,000$ 时为 0.060/1 000（或 12''）。	
检验工具 a) 精密水平仪，或自准直仪和反射器，或激光仪器； b) 平盘和指示器，或精密水平仪； c) 自准直仪和反射器，或激光仪器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.2.2.2.4、5.2.3.2.2.1、5.2.3.2.2.3 的规定） 对于倾斜床身，基准面和水平面有一个角度，当有可能水平放置精密水平仪时，可以使用一个专用桥板和精密水平仪进行 a) 项检验。 当使用自准直仪时，应调整自准直仪测微目镜垂直于〔用于 a) 项〕或平行于〔用于 c) 项〕基准面。 应在往复两个运动方向上沿行程至少在 5 个等距位置上进行检验。 a)、b)、c) 误差分别计算，角度偏差以最大和最小读数差值计。	

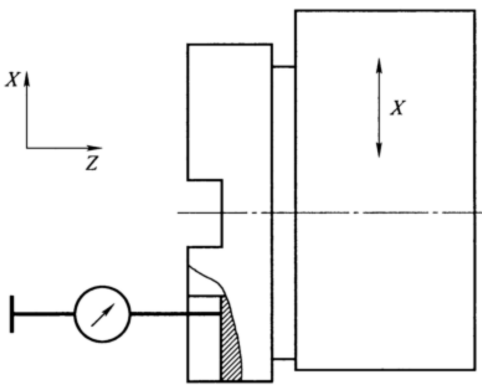
检验项目 尾座 R 轴运动对床鞍 Z 轴运动的平行度： a) 在 ZX 平面内； b) 在 YZ 平面内。	G7
简图 	
公差 $Z \leq 1\,000$ 时：a) 0.020；b) 0.030。 $1\,000 < Z \leq 2\,000$ 时：a) 0.030；b) 0.050。 $2\,000 < Z \leq 3\,000$ 时：a) 0.040；b) 0.070。	
检验工具 指示器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.5 的规定） 将指示器固定在刀架上，使其测头触及尾座套筒，同时移动床鞍 Z 轴和尾座 R 轴并记录指示器的读数。应在往复两个运动方向上沿行程至少在 5 个等距位置上进行检验。 a)、b) 误差分别计算，最大与最小读数差即为平行度误差。 如果机床采用手动操作尾座，在测量记录前应将尾座套筒锁紧，并确保在尾座套筒的相同点上测取读数。 当床鞍和尾座不能同时运动时，床鞍应先朝主轴箱方向运动到第一个测量位置，然后再移动尾座直到指示器触及测量位置为止。对于反方向检验，运动的顺序做相应的改变。	

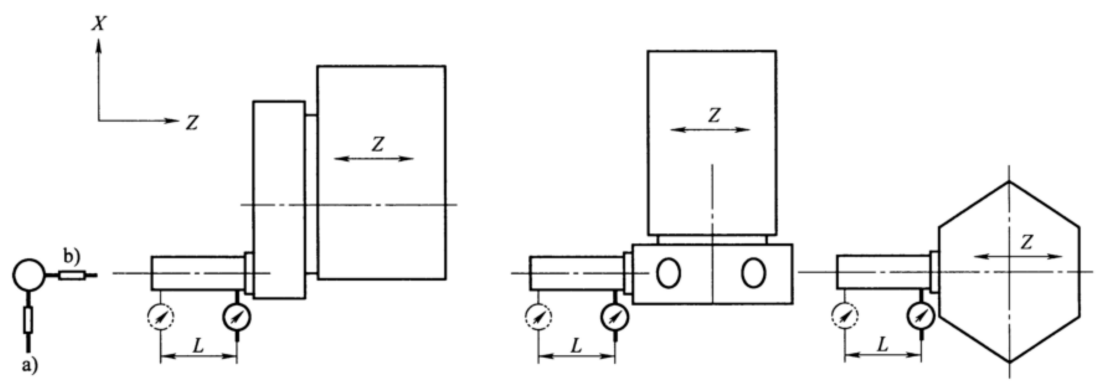
检验项目 尾座套筒运动对床鞍 Z 轴运动的平行度： a) 在 ZX 平面上； b) 在 YZ 平面上。	G8
简图 	
公差 $L=150$。 a) 0.020； b) 0.025。 （尾座套筒伸出端向上。）	
检验工具 指示器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.5 的规定） 尾座套筒处于退回状态并锁紧，将指示器固定在刀架上并使其测头触及尾座套筒，记录读数。 尾座套筒全部伸出并重新锁紧，移动床鞍使指示器的测头触及先前测量位置，记录读数。 a)、b) 误差分别计算，指示器的最大与最小读数差即为平行度误差。	

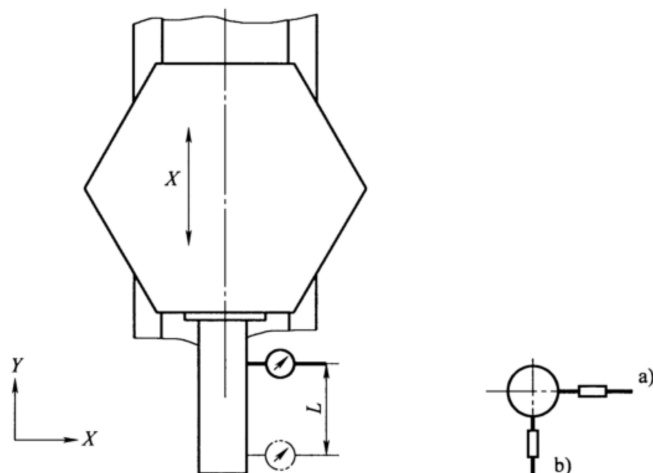
检查项目 尾座套筒锥孔轴线对床鞍 Z 轴运动的平行度： a) 在 ZX 平面内； b) 在 YZ 平面内。	G9
简图 	
公差 在 300 测量范围上： a) 和 b) 0.025。	
检验工具 检验棒和指示器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3 的规定） 尾座套筒处于退回位置，检验棒插入套筒内，将指示器固定在刀架上，指示器测头触及靠近尾座端部位置的检验棒，记录读数。 按测量长度移动床鞍，并记录读数。 检验棒旋转 180°，重复上述检验。 a)、b) 误差分别计算，两次测量读数的代数和的一半即为平行度误差。	

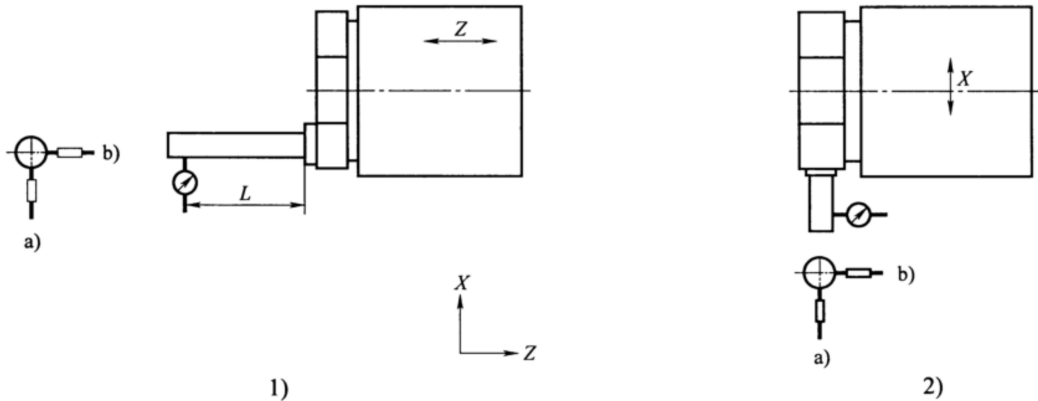
检验项目		G10
Z 轴运动对车削轴线的平行度： a) 在 ZX 平面内； b) 在 YZ 平面内。 注：车削轴线即为两顶尖之间轴线。		
简图		
		
$L=75\%D_c$，D_c 为两顶尖之间的距离。		
公差		
D_c	$D_c \leq 500$	$500 < D_c \leq 1\,000$
a)	0.010	0.015
b)	0.020	0.030
对于 Z_2 轴，每项公差增加 0.010。		
检验工具		
检验棒和指示器。		
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3、3.2.2、A4.2、A4.3 的规定）		
在刀架上固定指示器，使其测头分别在 ZX 和 YZ 平面内触及检验棒。		
沿 Z 轴方向移动床鞍进行检验。		
a)、b) 误差分别计算，最大读数差即为平行度误差。		
当 D_c 大于 1 000 时，在 1 000 内检验。		

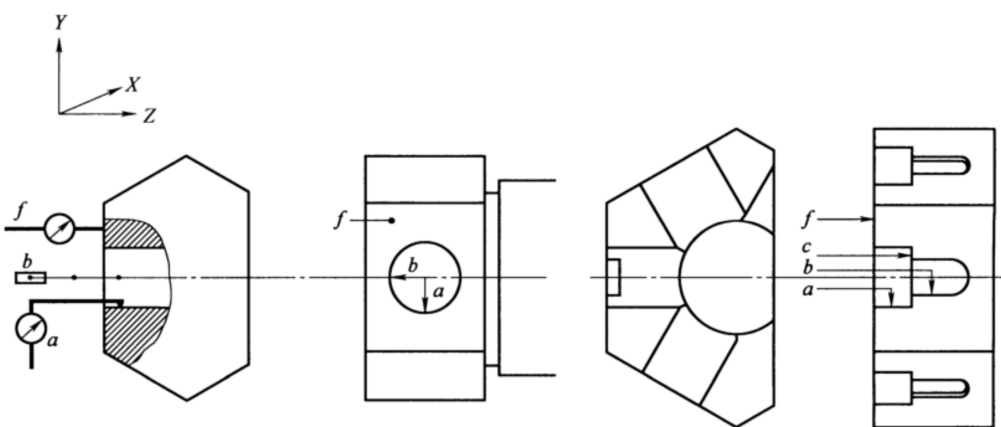
检验项目 刀架工具安装基面对主轴轴线的垂直度。	G11
简图	
公差 0.020/100 (100 为测量直径)。	
检验工具 指示器。	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.1、5.5.1.2.4、3.2.2 的规定) 每个工位均应检验。 注：此项检验适用于工具安装基面与主轴轴线垂直的刀架。	

检验项目 刀架工具安装基面（外圆刀具）对 X 轴的平行度。	G12
简图 	
公差 0.010/100。	
检验工具 指示器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.3 的规定） 固定指示器，使其测头在 ZX 平面内触及被检测面，沿 X 轴方向移动刀架检验。 指示器的最大读数差即为垂直度误差。 每个工位均应检验。	

检验项目 刀架工具安装孔轴线对 Z 轴运动的平行度： a) 在 ZX 平面内； b) 在 YZ 平面内。	G13
简图 	
公差 $L=100$。 a) 和 b) 0.030。	
检验工具 检验棒和指示器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3 的规定） 将检验棒固定在刀架（或刀夹）工具安装孔内，固定指示器使其测头分别在 ZX、YZ 平面内触及检验棒。 每个工位均应检验。 刀架应处在前部位置或尽可能地接近主轴。 注：此项检验适用于工具安装孔轴线与 Z 轴运动轴线平行的刀架。	

检验项目 刀架工具安装孔轴线对 X 轴运动的平行度： a) 在 ZX 平面内； b) 在 XY 平面内。	G14
简图 	
公差 $L=100$。 a) 和 b) 0.030。	
检验工具 检验棒和指示器。	
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3 的规定） 将检验棒固定在刀架（或刀夹）工具安装孔内，固定指示器使其测头分别在 ZX、YX 平面内触及检验棒。每个工位均需检验。 刀架应处在前部位置或尽可能地接近主轴。 注：此项检验适用于工具安装孔轴线与主轴轴线垂直的刀架。	

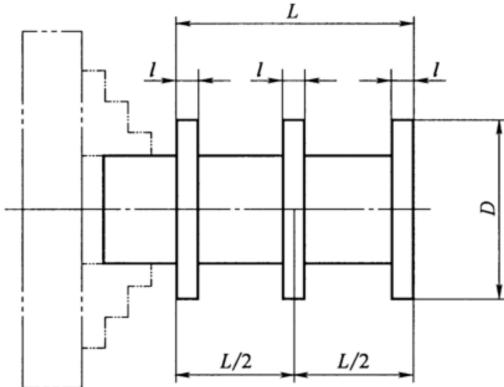
检验项目 刀架转位的重复定位精度: a) 在 YZ 平面内; b) 在 ZX 平面内。	G15
简图 	
公差 $L=100$。 a) 和 b) 0.015。	
检验工具 检验棒和指示器。	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中 6.4.2 的规定) 刀架位于行程的中间位置。固定指示器使其测头在距刀架端面或刀具安装面 L 处, 在 0° 和 90° 触及检验棒, 记录刀架轴线位置和指示器的读数。 沿与检验棒轴线平行方向移开刀架, 指示器读数清零, 将刀架转位 360°, 在自动循环状态下, 将刀架移动到所记录的位置, 重新记录指示器的读数。 重复三次检验, 每次开始检验时都应将指示器读数复零。 a)、b) 误差分别计算, 误差以三次测量结果中的最大差值计。 每个工位均应检验。	

检验项目		G16
刀架转位的定位精度。		
简图		
		
公差		
0.040。		
检验工具		
指示器。		
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 6.4 的规定）		
将指示器测头分别触及刀架工具孔或槽（a、b、c 位置），记录刀架轴线位置并记录指示器的读数。移开刀架，指示器读数复零，将刀架转到下一工位，刀架轴线重新复位，记录指示器读数。 如果使用刀架工具安装基面，那么指示器测头还应触及 f 面进行检验。 每个工位重复三次检验，所有指示器读数的最大差值即为刀架转位的定位精度。 刀架转位的重复定位精度可能影响测量读数。		

6 数控轴线的定位精度和重复定位精度检验

检验项目				P1
线性轴线的定位精度和重复定位精度。				
公差				
测量行程	≤500	>500~800	>800~1 250	>1 250~2 000
轴线行程至 2 000				
双向定位精度 A	0.022	0.025	0.032	0.042
单向重复定位精度 $R \uparrow$ 和 $R \downarrow$	0.006	0.008	0.010	0.013
反向差值 B	0.010	0.010	0.012	0.012
单向定位系统偏差 $E \uparrow$ 和 $E \downarrow$	0.010	0.012	0.015	0.018
2 000<轴线行程≤3 000				
反向差值 B	0.012+（测量长度每增加 1 000，公差增加 0.003）			
单向定位系统偏差 $E \uparrow$ 和 $E \downarrow$	0.018+（测量长度每增加 1 000，公差增加 0.004）			
检验工具				
激光干涉仪或其他具有等同精度的测量仪器。				
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 A13 和 GB/T 17421.2—2016 中 4.3.2、4.3.3 的规定）				
当使用激光干涉仪时，应按照 GB/T 17421.1—1998 中 A13 采取适当措施。				
检验时，轴线行程至 2 000 时，应按照 GB/T 17421.2—2016 中 4.3.2 规定的步骤进行。				
检验时，轴线行程超过 2 000 时，应按照 GB/T 17421.2—2016 中 4.3.3 规定的步骤进行。				

7 工作精度检验

检验项目		M1	
车削圆柱试件： a) 圆度； b) 加工直径的一致性。			
简图			
 l 值的选取应便于检验工具检验。卡盘端面到第一个台阶的距离应小于 l。 $L=0.6d$ (d 为卡盘直径), $D_{\min}=0.3L$。 $L_{\max}=500$。 试件材料: 45 钢。			
公差			
主轴通孔直径 d'	$d'\leq 200$	$200<d'\leq 300$	$d'>300$
a)	0.005	0.005	0.008
b)	0.020	0.025	0.030
检验工具			
a) 圆度仪； b) 千分尺。			
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 3.2.2、4.1、6.6、6.8 的规定）			
a) 检验时，只在靠近卡盘端的第一个环带上检验。 b) 检验时，只在一个平面内测取每个环带的读数，相邻环带的读数差不应超过公差的 75%。 注：可用厚壁管代替实体棒料作为检验试料。			

检验项目

M2

垂直主轴轴线端面的平面度。

简图

$D=0.6\times\text{卡盘直径}$, $D_{\max}=300$ 。
 $60<D\leq 160$ 时, 中间环槽可以忽略; $D\leq 60$ 时, 所有环槽可以忽略。
 $L=0.25\times\text{卡盘直径}$, $L_{\max}=80$ 。
 $d=0.5D$, $d_{\min}=60$ 。
 $b=D/2-a$ 。
 a 值的选取应便于检验工具检验。

公差

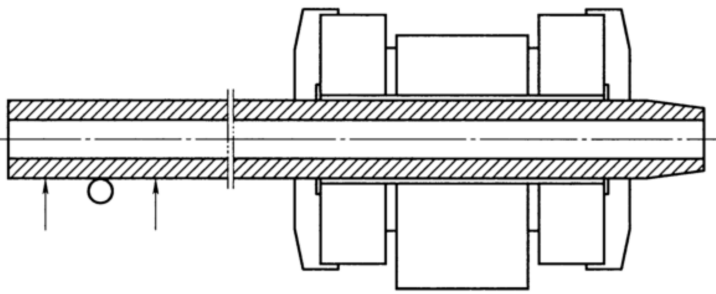
主轴通孔直径 d'	$d'\leq 200$	$200<d'\leq 300$	$d'> 300$
公差	0.020	0.020	0.025

检验工具

指示器、平尺, 或坐标测量机。

检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 3.2.2、4.1、5.3.2.1.1 的规定）

检验至少在两个直径上进行并记录。
除非有协议规定, 否则产生的平面只许凹。

检验项目		M3	
精车 API 油管圆螺纹或套管圆螺纹的螺距公差和锥度公差。			
简图			
			
材料：API SPEC 5CT：2011 规定的 N80 钢级的钢管；			
螺纹牙型：API SPEC 5B：2008 规定的油管圆螺纹或套管圆螺纹；			
螺距：10 牙/in 或 8 牙/in；			
锥度：1：16。			
注：机外辅机支撑可以根据需要保留或省去。			
公差			
主轴通孔直径 d'	$d' \leq 200$	$200 < d' \leq 300$	$d' > 300$
油管或套管规格	$2\frac{7}{8}$ in	7 in	$13\frac{3}{8}$ in
螺距公差	0.020/25.4 且任意 25.4 长度上螺距误差的差值不得超过 0.010，方向一致。		
锥度公差	$(62.5 \pm 1.5)/1\ 000$		
检验工具			
外螺纹螺距量规、外螺纹锥度规。			
检验方法（按 GB/T 17421.1—1998 中 3.2.2、4.1、6.1、6.2 的规定）			