

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5289.1—2008  
代替 GB/T 5289.2—2000

## 卧式铣镗床精度检验条件 第 1 部分：固定立柱和移动式工作台机床

Machine tools—Test conditions for testing the accuracy of boring  
and milling machines with horizontal spindle—  
Part 1: Machines with fixed column and movable table

(ISO 3070-1:2007, MOD)

2008-08-11 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 专有名词 ..... 1

4 机床加工操作定义 ..... 3

5 主要部件 ..... 3

6 一般要求 ..... 4

7 几何精度检验 ..... 5

8 工作精度检验..... 33

9 数控定位精度和重复定位精度的检验..... 40

附录 A（资料性附录） 本部分与 ISO 3070-1:2007 的技术性差异及其原因 ..... 46

## 前 言

GB/T 5289《卧式铣镗床精度检验条件》分为以下三个部分：

- 第 1 部分：固定立柱和移动式工作台机床；
- 第 2 部分：移动立柱和固定式工作台机床；
- 第 3 部分：移动立柱和移动式工作台机床。

本部分为 GB/T 5289 的第 1 部分。

本部分修改采用 ISO 3070-1:2007《卧式铣镗床精度检验条件 第 1 部分：固定立柱和移动式工作台机床》(英文版)。

考虑到我国国情，在采用国际标准时进行了修改。这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 A 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为了方便使用，本部分还做了下列编辑性修改：

- 删除了 ISO 前言；
- 第 5 章“特殊部件注释”改为“主要部件”；
- 第 6 章“基本注释”改为“一般要求”；
- 在精度表格中删除了“实测偏差”一栏；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。

本部分代替 GB/T 5289. 2—2000《卧式铣镗床检验条件 精度检验 第 2 部分：台式机床》。

本部分与 GB/T 5289. 2—2000 相比主要变化如下：

- 增加了第 4 章“机床加工操作定义”；
- 增加了第 5 章“主要部件”；
- 以“镗轴移动时的挠度”代替“镗轴移动的直线度”(见本版 7.5 中 G19, 2000 版 5.5 中 G19)；
- 以“数控切削”代替“数控卧式铣镗床工作精度检验补充项目” P11 和 P12(见本版第 8 章 M4, 2000 版 6.2)；
- 修改了第 9 章“数控定位精度和重复定位精度的检验”中的精度值(见本版第 9 章, 2000 版第 5 章中的 5.10)。

本部分的附录 A 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：沈阳钻镗床研究所、昆明机床股份有限公司。

本部分主要起草人：侯淑娟、许立亭、郑淑萍、唐其寿。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 5289—1985；
- GB/T 5289. 2—2000。

卧式铣镗床精度检验条件  
第 1 部分：固定立柱和移动式工作台机床

1 范围

GB/T 5289 的本部分规定了一般用途普通精度的卧式铣镗床(带固定立柱和移动式工作台机床)的几何精度、工作精度、数控定位精度和重复定位精度检验的方法和公差。

机床可配置不同类型的主轴箱,如带有滑动铣镗轴、带有滑动镗轴和平旋盘、带有滑枕或铣滑枕的主轴箱。

本部分所述机床具有可纵向(Z 轴)和横向(X 轴)移动的工作台、可垂直移动的主轴箱(Y 轴)、可移动的镗轴或滑枕(W 轴),平旋盘(U 轴)上的滑块可径向进给移动,还可带有一个回转工作台或分度工作台。

本部分适用于普通和数控卧式铣镗床(带固定立柱和移动式工作台)的精度检验。

本部分不适用于机床的运行检验(如振动、异常噪声、部件运动的不均匀现象)以及机床特性检验(如转速、进给),因为这些检验通常在精度检验前进行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 5289 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 1182—2008 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注(ISO 1101:2004,EQV)

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)

3 专用名词

3.1 铣镗床

保持工件不动,切削刀具旋转,完成主要切削过程,即通过主轴和/或平旋盘上的刀具的旋转产生切削能量进行切削的机床。

3.2 移动形式

进给移动有以下几种:

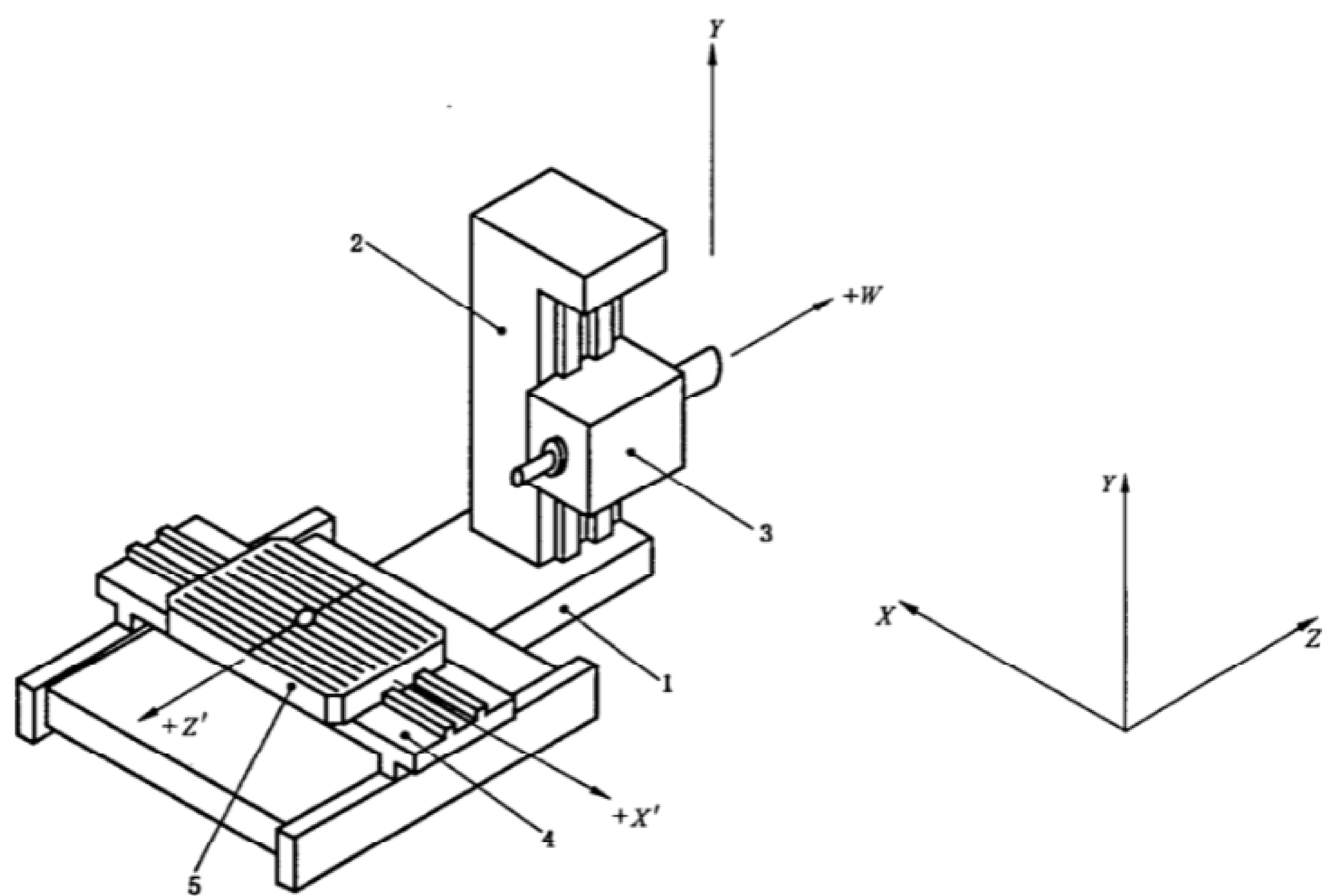
- a) 工作台纵向、横向移动或旋转式运动;
- b) 主轴箱垂直移动;
- c) 主轴轴向移动;
- d) 平旋盘上滑块的径向移动。

表 1 给出了图 1 所示机床各结构部件的名称。图 1 给出了带固定立柱和移动式工作台的铣镗床的两种可能配置:一种是不回转工作台[见图 1 a)],另一种是回转工作台[见图 1 b)]。

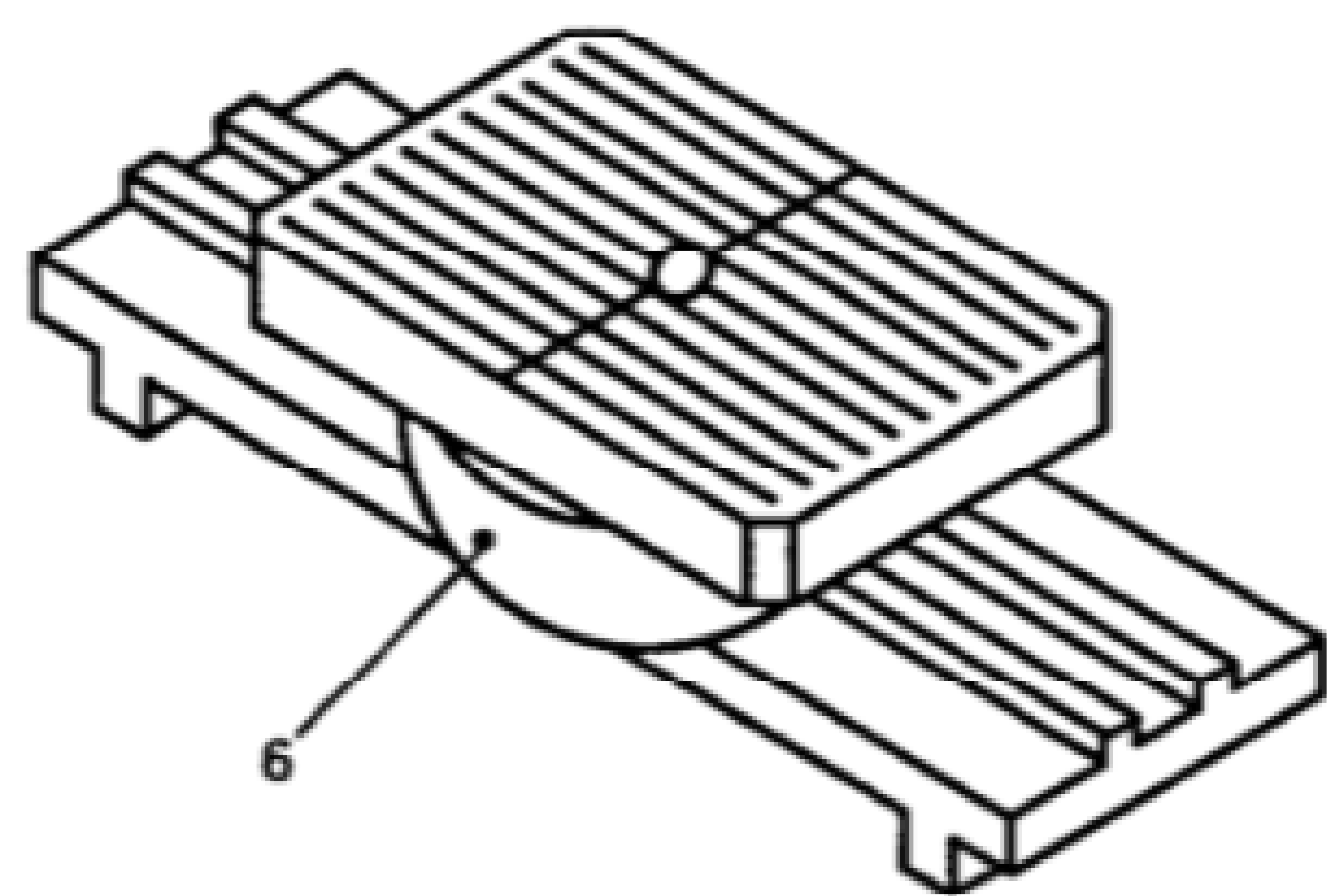


表 1 结构部件名称

序 号	中 文	英 文
1	床身	bed
2	立柱	column
3	主轴箱	spindle head
4	工作台滑座	table saddle
5	工作台	table
6	回转工作台	rotary table



a) 带不回转工作台的机床



b) 带回转工作台的机床滑座

图 1

4 机床加工操作定义

4.1

镗削 boring operations

保持工件不动,通过单刃切削刀具的旋转产生切削能量,完成主要切削过程,加工成大小、尺寸不同的孔。

镗削时,通过镗杆将刀具的切削刃定位在规定区域,即镗杆主轴的平均线,镗出所需的圆柱形孔、锥形孔、盲孔或通孔。

如果同轴的孔在同一工件的另一面,就需要使用镗轴和位于工作台另一侧的后立柱尾架支撑下的镗杆来完成。或者,若该机床带有回转式工作台,可以将工作台旋转 180°,用位于镗杆上的同一刀具来镗工件的另一面,而不需要后立柱尾架的支撑(反向镗)。尽管这种方法更经济,工作台的角定位和回转轴却需要更高的精度。

4.2

铣削 milling operations

保持工件不动,通过多个切削刃的刀具的旋转产生切削能量,完成主要切削过程,加工成不同尺寸的表面。

铣削,一般情况下包含平面铣削和端面铣削,刀具安装在镗轴锥孔中(见图 2),或将面铣削刀具安装在铣轴端部。

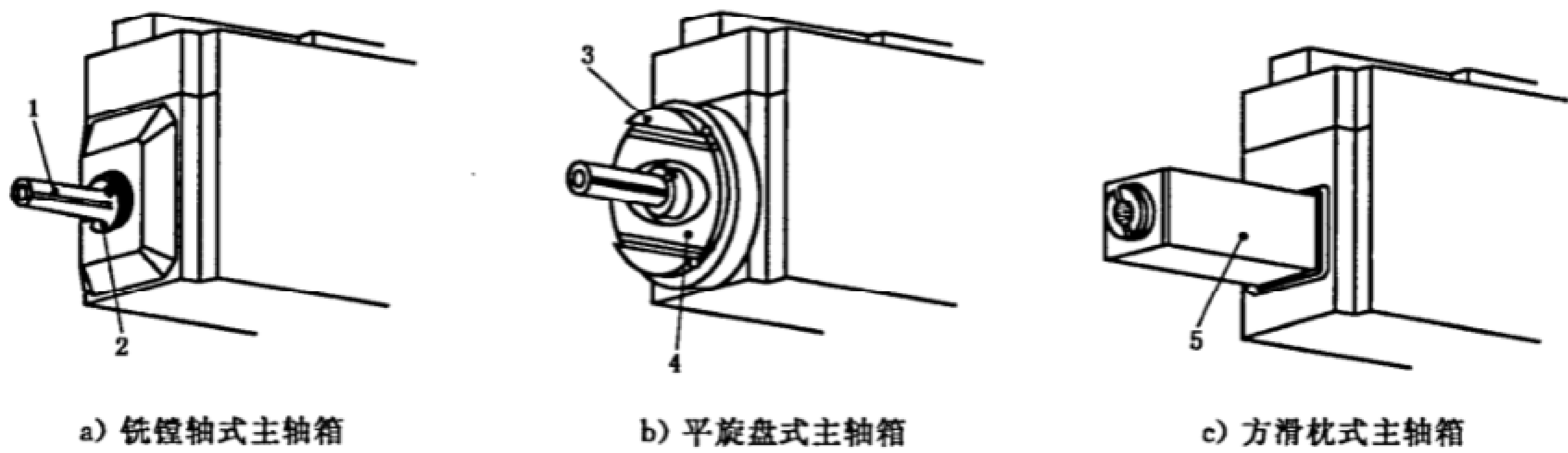


图 2

5 主要部件

5.1 主轴箱 spindle heads

图 2 所示的各类主轴箱的相关名称见表 2。

平旋盘通常分为固定式或可拆卸的,并带有一个径向端面切削滑块;如果是可拆卸的,通常作为附件。

固定式平旋盘可以不总安装在铣轴上,并可具有独立于主轴轴承的专用轴承。

表 2 主轴箱相关部件名称

序 号	中 文	英 文
1	镗轴	boring spindle
2	铣轴	milling spindle
3	平旋盘	facing head
4	有平旋盘的主轴箱	spindle head with facing head
5	滑枕	ram

5.2 工作台 tables

在定位及进给过程中,工作台可以进行各种直线移动和回转运动。

在两个主要直线移动中,两个移动方向互相垂直,用于定位或者实现切削进给。

工作台的回转可用于:

- a) 工作台的角定位;
- b) 为铣削操作循环进给;
- c) 为车削操作做循环切削移动。

5.3 后立柱尾架 steady blocks

由于减少了长的镗杆的使用,后立柱及其尾架逐渐作为备选件或辅助设备。

6 一般要求

6.1 测量单位

本部分中所有线性尺寸、偏差及相应的公差均以毫米(mm)为单位,角度尺寸用度(°)表示,角度偏差及相应的公差用比值表示,在某些情况下为了表达得更明确,也用微弧度( $\mu\text{rad}$ )或弧度秒(")表示。其换算关系见下式:

$$0.010/1\,000=10\times10^{-6}=10\,\mu\text{rad}\approx2''$$

6.2 参照标准

在使用本部分时,应参照 GB/T 17421.1 的规定进行,尤其是机床检验前的安装,主轴和其他运动部件的空运转温升及检验方法和检验工具的精度等。

6.3 检验顺序

本部分所给出的检验项目的顺序并不表示实际检验顺序。为了使装拆检验工具或检验方便起见,可按任意次序进行检验。

6.4 检验项目

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,但这些检验项目必须在机床订货时明确提出。

6.5 检验工具

在各项检验项目中所提到的检验工具仅为实例,可以使用相同指示值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 或更高的分辨率。

6.6 工作精度检验

工作精度检验应在精加工后进行,而不在粗加工后进行,因为粗加工易产生较大的切削力。

6.7 软件补偿

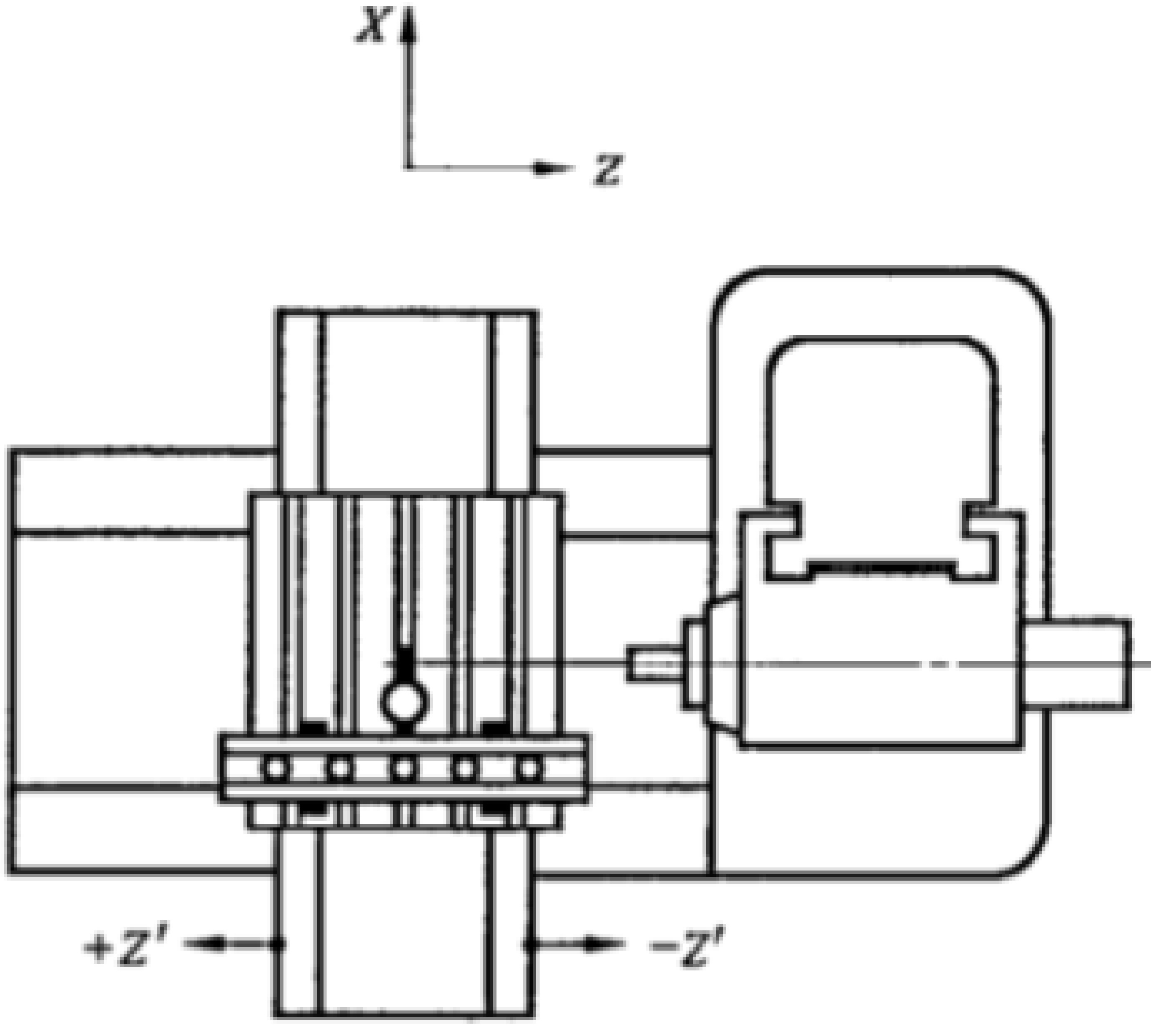
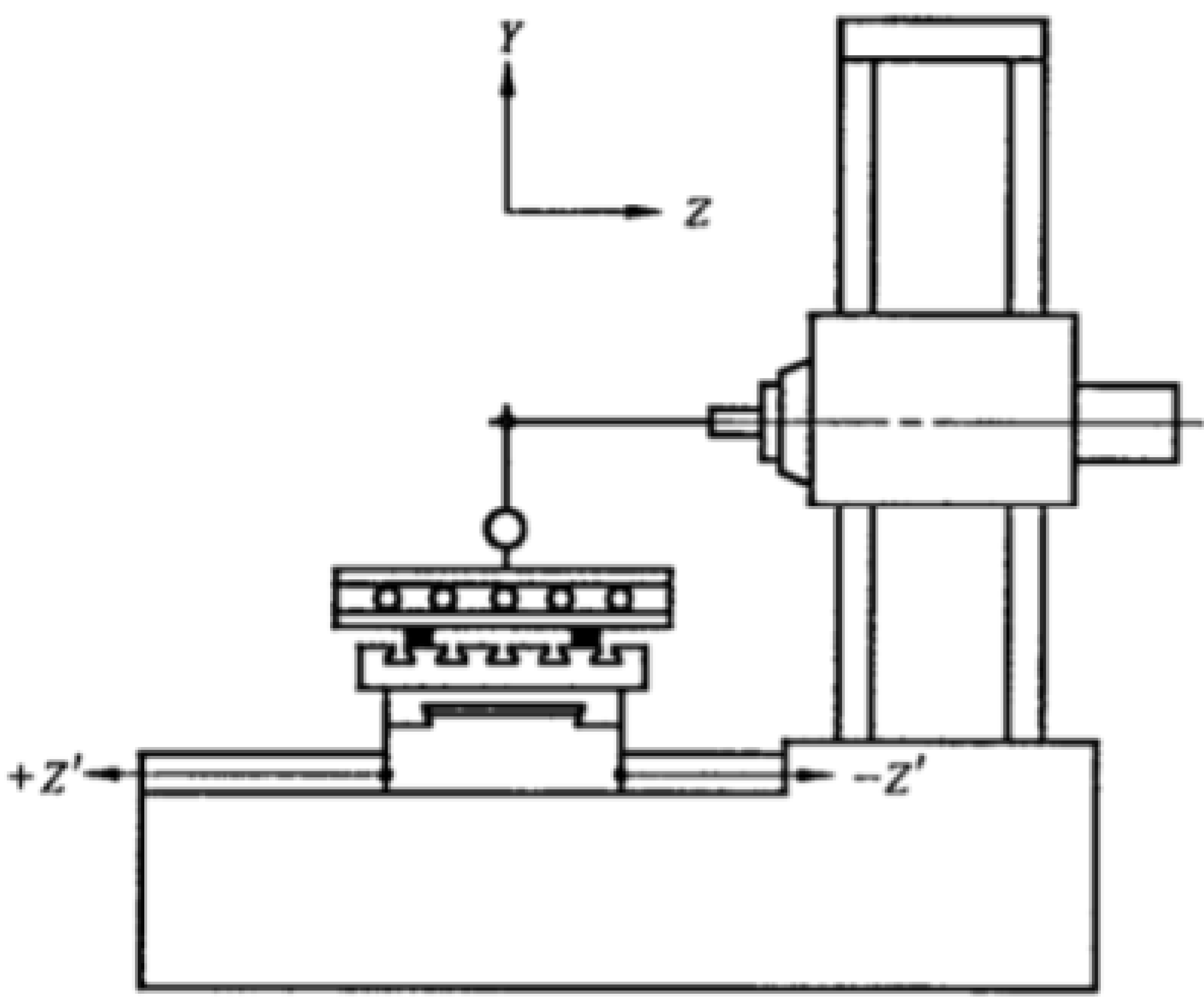
如果在几何补偿、定位补偿、轮廓补偿及热偏移补偿时使用嵌入式软件,在检验过程中需参照用户与供应商的协议。若使用软件补偿,宜在检验报告中说明。

6.8 最小公差

当实测长度与本部分规定的长度不同时,公差值应按 GB/T 17421.1—1998 中 2.3.1.1 的规定折算。折算结果小于 0.005 mm 时,按 0.005 mm 计。

7 几何精度检验

7.1 坐标轴线的直线度和角度偏差

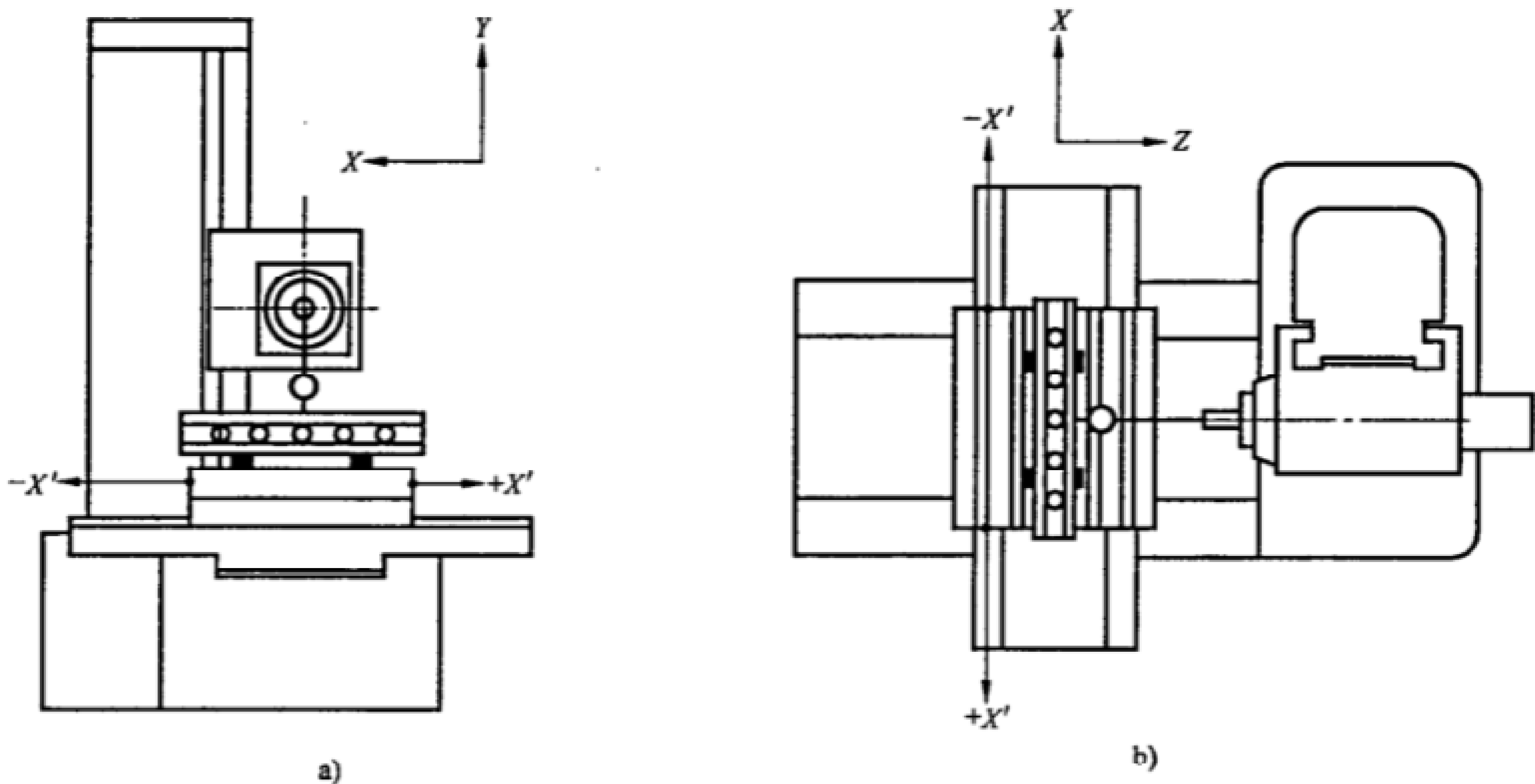
<div>检验项目</div> <div>工作台滑座移动(<math>Z</math>轴)的直线度: a) 在 <math>YZ</math> 垂直平面内(<math>EYZ</math>); b) 在 <math>ZX</math> 水平面内(<math>EXZ</math>)</div>		G1
<div>简图</div> <div><div>a) b)</div></div>		
<div>公差</div> <div>a)和 b) 测量长度在 1 000 以内为 0.02; 测量长度超过 1 000 时为 0.03。 局部公差:任意 300 测量长度上为 0.006</div>		
<div>检验工具</div> <div>平尺、指示器/支架和量块或光学测量仪</div>		
<div>检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.1.1 和 5.2.3.2.1.3)</div> <div>工作台置于 <math>X</math> 轴行程的中间位置并锁紧,主轴箱锁紧。 在工作台上,平行(指示器在平尺移动两端的读数相等)于工作台滑座移动方向,按图示 a)和 b)位置放置一个平尺。 如果主轴能够锁紧,将指示器安装在主轴上。否则,将指示器安装在主轴箱上。指示器的测头应垂直于平尺的检验面。 工作台滑座沿 <math>Z</math> 轴方向移动,并记录读数。 a)、b)误差分别计算,误差以指示器读数的最大差值计</div>		

<p><b>检验项目</b></p> <p>工作台滑座移动(<math>Z</math>轴)的角度偏差:</p> <p>a) 在 <math>YZ</math> 平面内(<math>EAZ</math>:俯仰);</p> <p>b) 在 <math>XY</math>平面内(<math>ECZ</math>:倾斜);</p> <p>c) 在 <math>ZX</math>平面内(<math>EBZ</math>:偏摆)</p>	G2
<p><b>简图</b></p> <div data-bbox="285 719 1757 1354"></div> <p>说明:</p> <p>1——基准水平仪;</p> <p>2——自准直仪;</p> <p>3——反射镜</p>	
<p><b>公差</b></p> <p>a)、b)和 c)</p> <p>0.04/1 000;</p> <p>局部公差:任意 300 测量长度上为 0.02/1 000</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>a) 精密水平仪或光学角度偏差测量仪;</p> <p>b) 精密水平仪;</p> <p>c) 光学角度偏差测量仪</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.1.3 和 5.2.3.2.2)</p> <p>水平仪或检验工具置于工作台上:</p> <p>a) (<math>EAZ</math>:俯仰)沿 <math>Z</math> 轴方向在垂直面内;</p> <p>b) (<math>ECZ</math>:倾斜)沿 <math>X</math> 轴方向在垂直面内;</p> <p>c) (<math>EBZ</math>:偏摆)沿 <math>Z</math> 轴方向在水平面内。</p> <p>主轴箱位于行程的中间位置,基准水平仪置于主轴箱上。</p> <p>若 <math>Z</math> 轴运动引起主轴箱和工作台产生角位移,两处角位移的测量值有所不同时,应用代数式处理。</p> <p>检验应在移动的两个方向上沿行程均布的至少 5 个位置上进行。</p> <p>a)、b)、c)分别计算,误差以水平仪(光学测量仪)读数的最大代数差值计</p>	

G3

检验项目  
工作台移动(X轴)的直线度:  
a) 在XY垂直平面内(EYX);  
b) 在ZX水平面内(EZX)

简图



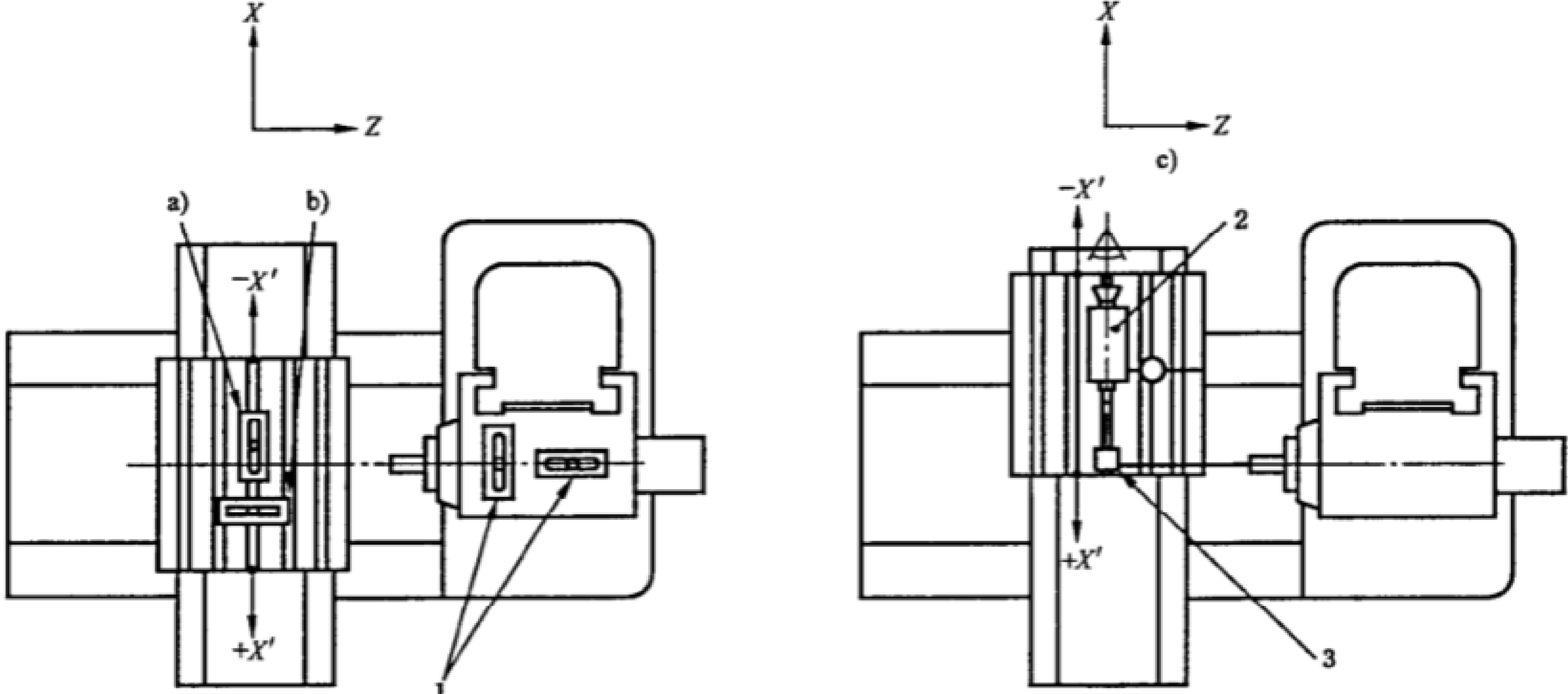
公差

a)和 b)  
测量长度在 1 000 以内为 0.02;  
测量长度超过 1 000 时,长度每增加 1 000,公差增加 0.01;  
最大公差:0.05;  
局部公差:任意 300 测量长度上为 0.006

检验工具  
平尺、指示器/支架和量块或光学方法

检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.1.1 和 5.2.3.2.1.3)  
滑座置于 Z 轴方向行程的中间位置并锁紧,主轴箱位于 Y 轴方向行程的中间位置并锁紧。  
在工作台的中间位置按图 a)和 b)所示放一个平尺,并使之与工作台的移动方向(X轴)平行(指示器在平尺移动两端的读数相等)。  
如果主轴能够锁紧,将指示器安装在主轴上。否则,将指示器安装在主轴箱上。测头应垂直触及平尺检验面,沿 X 轴方向移动工作台,记录指示器读数。  
a)、b)误差分别计算,误差以指示器读数的最大差值计

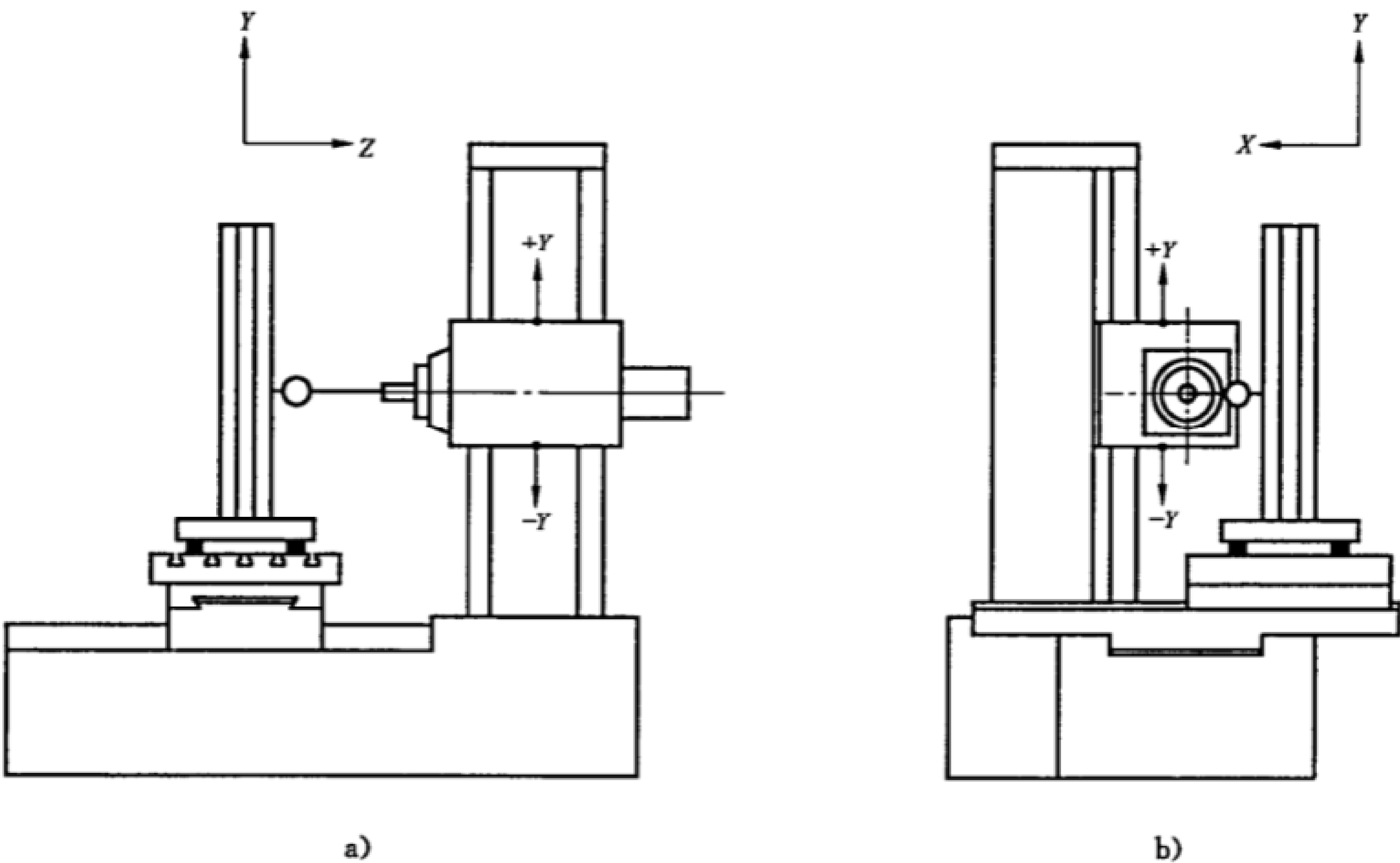


<p><b>检验项目</b></p> <p>工作台移动(<math>X</math>轴)的角度偏差:</p> <p>a) 在 <math>XY</math> 平面内(<math>ECX</math>:倾斜);</p> <p>b) 在 <math>YZ</math> 平面内(<math>EAX</math>:俯仰);</p> <p>c) 在 <math>ZX</math> 平面内(<math>EBX</math>:偏摆)</p>	G4
<p><b>简图</b></p>  <p>说明:</p> <p>1——基准水平仪;</p> <p>2——准直仪;</p> <p>3——反射镜</p>	
<p><b>公差</b></p> <p>a)、b)和 c)</p> <p>0.04/1 000;</p> <p>局部公差:任意 300 测量长度上为 0.02/1 000</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>a) 精密水平仪或光学角度偏差测量仪;</p> <p>b) 精密水平仪;</p> <p>c) 光学角度偏差测量仪</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.1.3 和 5.2.3.2.2)</p> <p>水平仪或检验工具应放置在工作台上:</p> <p>a) (<math>ECX</math>:倾斜)沿 <math>X</math> 轴方向在垂直面内;</p> <p>b) (<math>EAX</math>:俯仰)沿 <math>Z</math> 轴方向在垂直面内;</p> <p>c) (<math>EBX</math>:偏摆)沿 <math>X</math> 轴方向在水平面内。</p> <p>主轴箱置于行程的中间位置,基准水平仪安放在主轴箱上。</p> <p>若 <math>X</math> 轴运动引起主轴箱和工作台产生角位移,两处角位移的测量值有所不同时,应用代数式处理。</p> <p>检验应在移动的两个方向上沿行程均布的至少 5 个位置上进行。</p> <p>误差以水平仪(光学测量仪)读数的最大代数差值计</p>	

G5

**检验项目**  
主轴箱移动(Y 轴)的直线度：  
a) 在 YZ 平面内(包括主轴轴线的垂直平面)(EZY)；  
b) 在 XY 平面内(与主轴轴线垂直的垂直平面)(EXY)

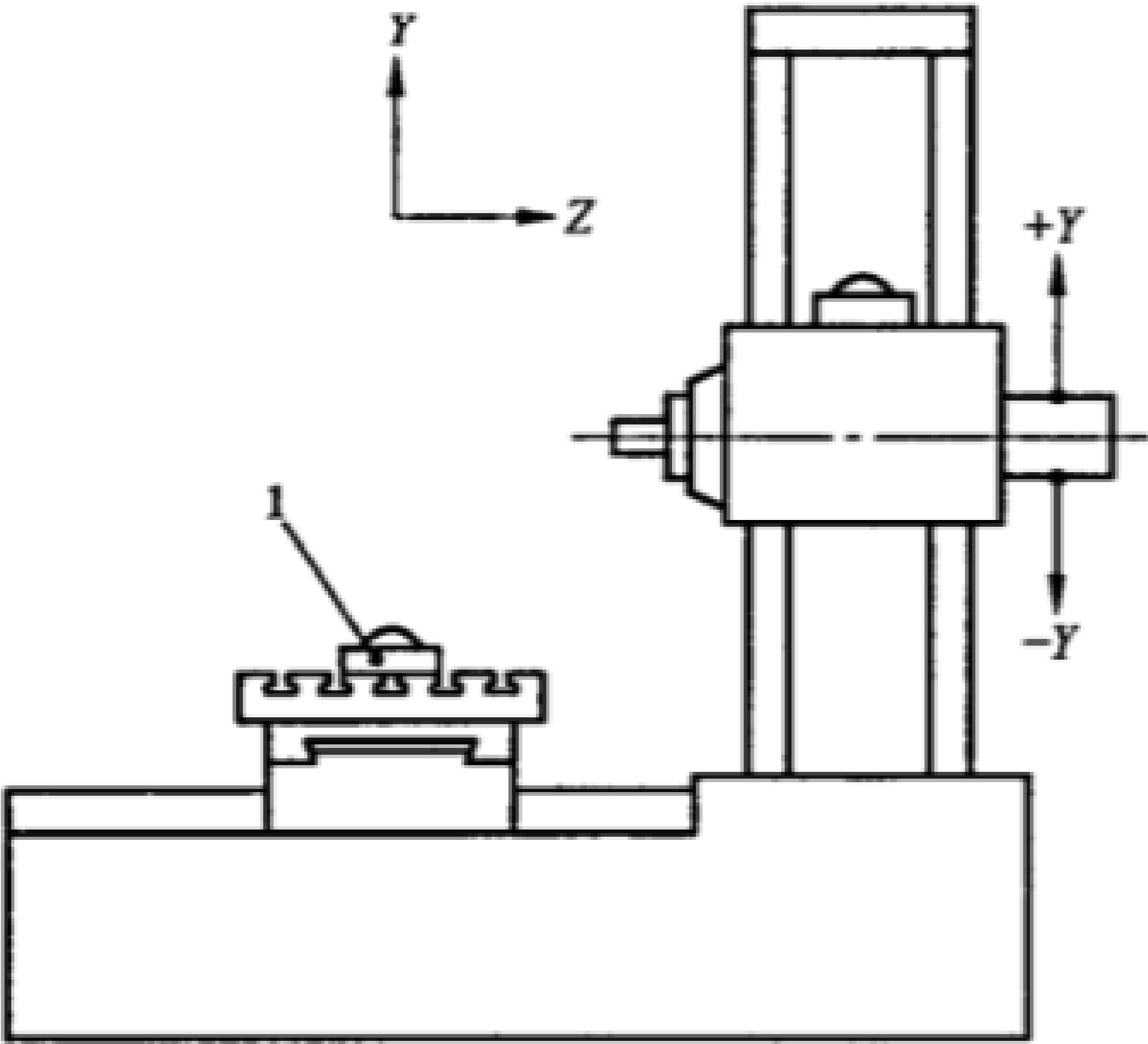
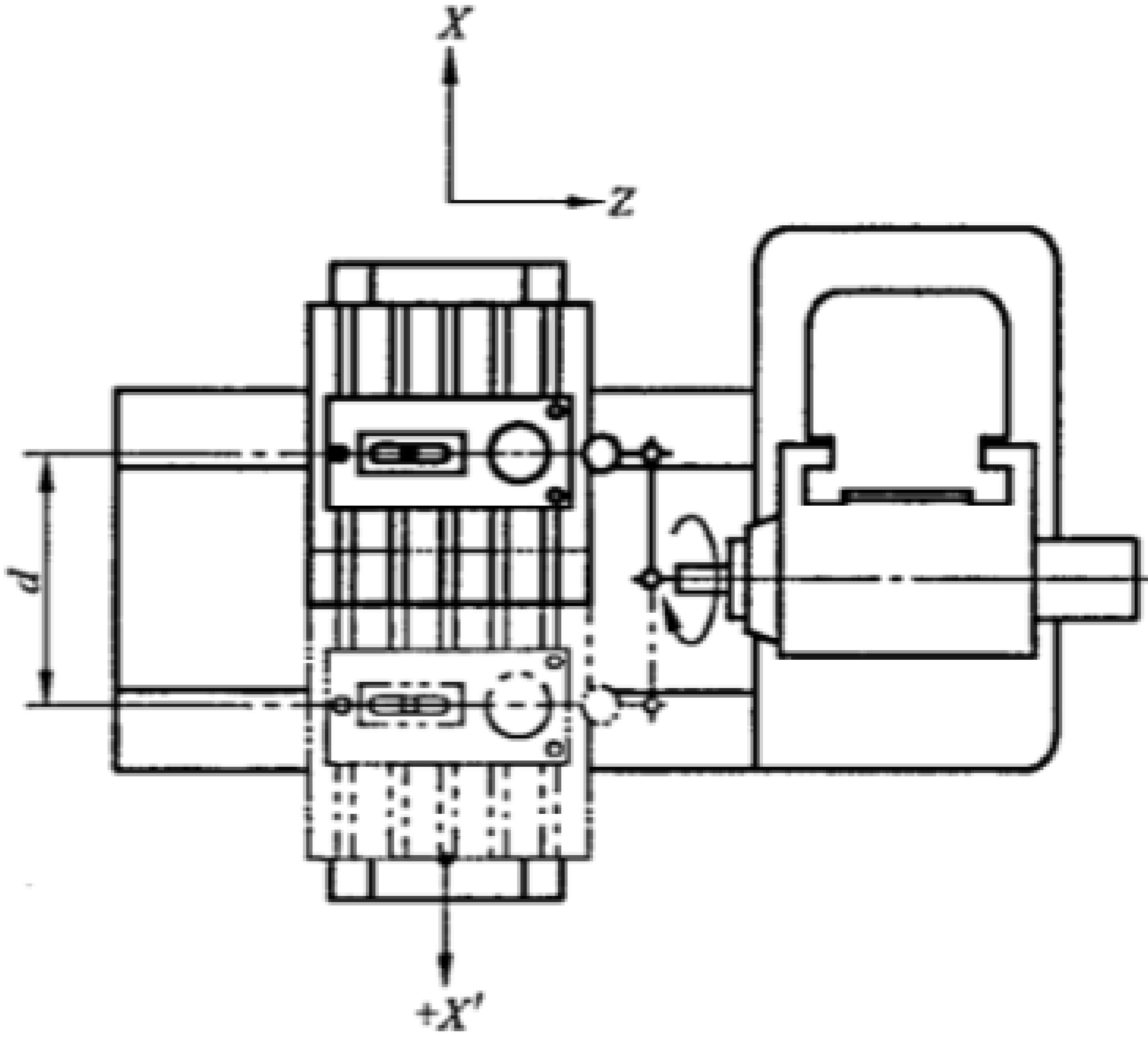
**简图**



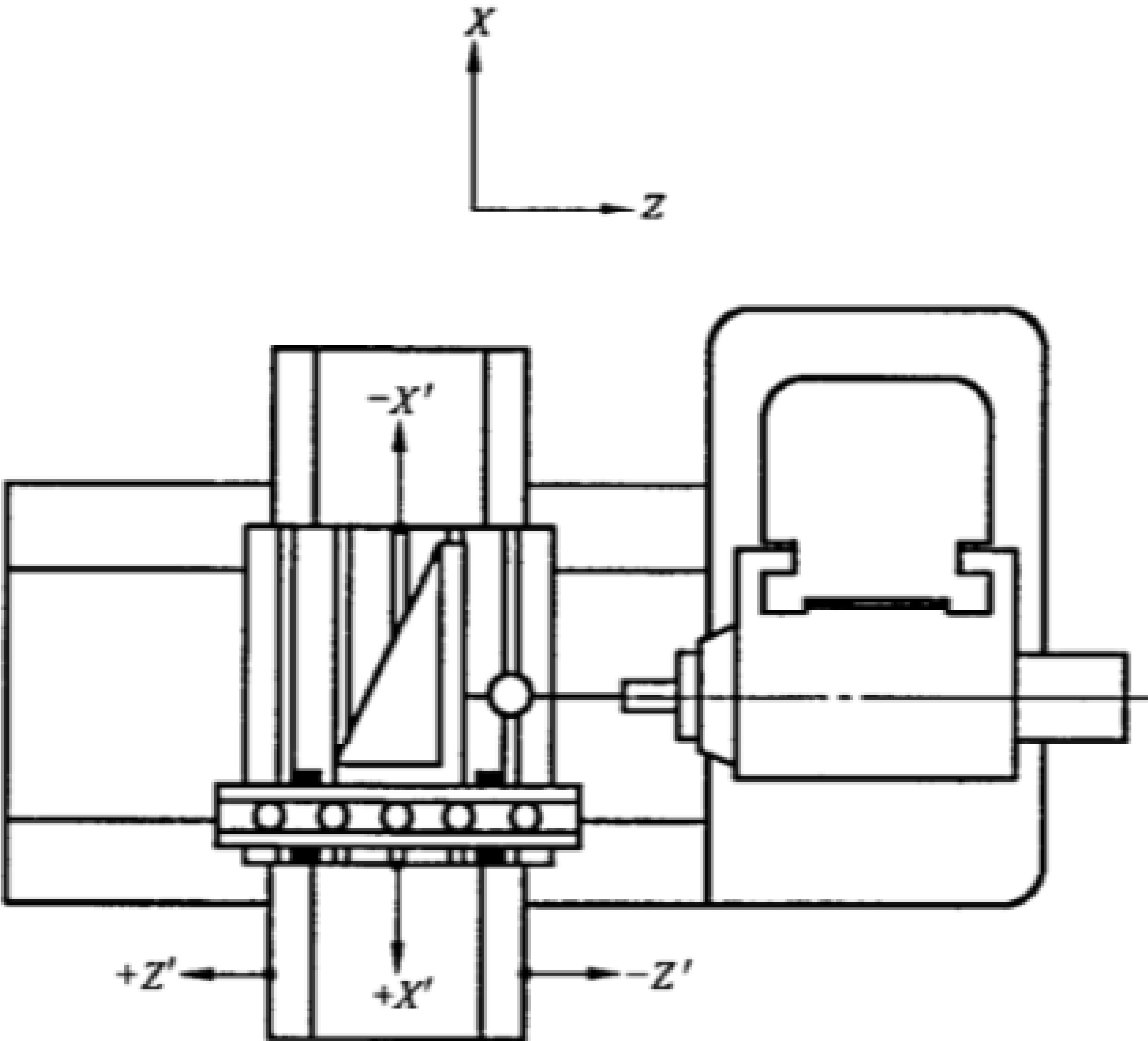
**公差**  
a)和 b)  
任意 1 000 测量长度上为 0.02

**检验工具**  
直角尺和平尺、或圆柱形直角尺、平板、可调量块和指示器/支架

**检验方法**(按 GB/T 17421. 1—1998 中 5. 2. 3. 2. 1. 1)  
将圆柱形直角尺放置在工作台上,使直角尺与主轴箱的移动方向(Y 轴)平行(指示器在直角尺移动两端的读数相等)。  
工作台滑座置于行程的中间位置并锁紧。  
如果主轴能够锁紧,指示器可安装在主轴上。否则,将指示器安装在主轴箱上。  
a) 使指示器的测头沿 Z 轴方向触及圆柱形直角尺,主轴箱沿 Y 轴方向在测量长度上移动；  
b) 使指示器的测头沿 X 轴方向触及圆柱形直角尺,主轴箱沿 Y 轴方向在测量长度上移动。  
a)、b)误差分别计算,误差以指示器读数的最大差值计

检验项目		G6
主轴箱移动(Y 轴)的角度偏差: a) 在 YZ 平面内(EAY:俯仰); b) 在 ZX 平面内(EBY:偏摆)		
简图		
<div></div> <div></div> <div>说明: 1——基准水平仪</div>		
公差		
a)和 b) $Y \leq 4\,000; 0.04/1\,000$ $Y > 4\,000; 0.06/1\,000$		
检验工具		
a) 精密水平仪、激光干涉仪或其他光学角偏差检验工具; b) 平板、圆柱形直角尺、水平仪和指示器/支架		
检验方法(按 GB/T 17421. 1—1998 中 5. 2. 3. 1. 3 和 5. 2. 3. 2. 2)		
a) 在主轴箱上沿 Z 轴方向放置水平仪,基准水平仪放在工作台上。主轴箱沿 Y 轴移动,在各测量位置记录读数。		
b) 将平板放在工作台上,并调整使其表面至水平。		
将圆柱形直角尺放在平板上,指示器安装在固定在主轴上的专用支架上,测头触及圆柱形直角尺。		
在平板上沿 Z 轴方向放置一水平仪。		
主轴箱沿 Y 轴移动,在各测量位置记录读数。		
工作台沿 X 方向移动长度为 $d$ 的距离,指示器的测头重新触在圆柱形角尺的原测点上。		
工作台移动后,水平仪读数发生变化时,调整平板使水平仪与最初位置的读数一致,然后在相同的测量位置上记录指示器的读数。		
在每一个测量位置,计算出两个读数之间的差值,角度偏差为差值中的最大值和最小值之间的差值再除以距离 $d$ 。		
检验应在上下两个移动方向上沿行程均布的至少 5 个位置上进行		
注:工作台两个水平位置的差值直接影响到测量结果。		

7.2 坐标轴间的垂直度

<p>检验项目</p> <p>工作台移动(X 轴)和工作台滑座移动(Z 轴)间的垂直度</p>	<p>G7</p>
<p>简图</p> 	
<p>公差</p> <p>任意 500 测量长度上为 0.02</p>	
<p>检验工具</p> <p>平尺、直角尺和指示器/支架</p>	
<p>检验方法(按 GB/T 17421. 1—1998 中 5. 5. 2. 2. 4)</p> <p>主轴箱置于行程的中间位置并锁紧。</p> <p>调整平尺使其与工作台滑座的移动方向(Z 轴)平行(平行是指指示器接触到直尺移动两端的读数相等),将角尺紧靠平尺放置。工作台滑座置于行程的中间位置并锁紧。</p> <p>如果主轴能锁紧,指示器可固定在主轴上。否则,指示器安装在主轴箱上。</p> <p>指示器的测头垂直触及角尺的检验面。</p> <p>沿 X 轴方向移动工作台,并记录读数。</p> <p>误差以指示器读数的最大差值计</p>	
<p>注: 本项检验也可使测头直接触及角尺的两个检验面进行。</p>	

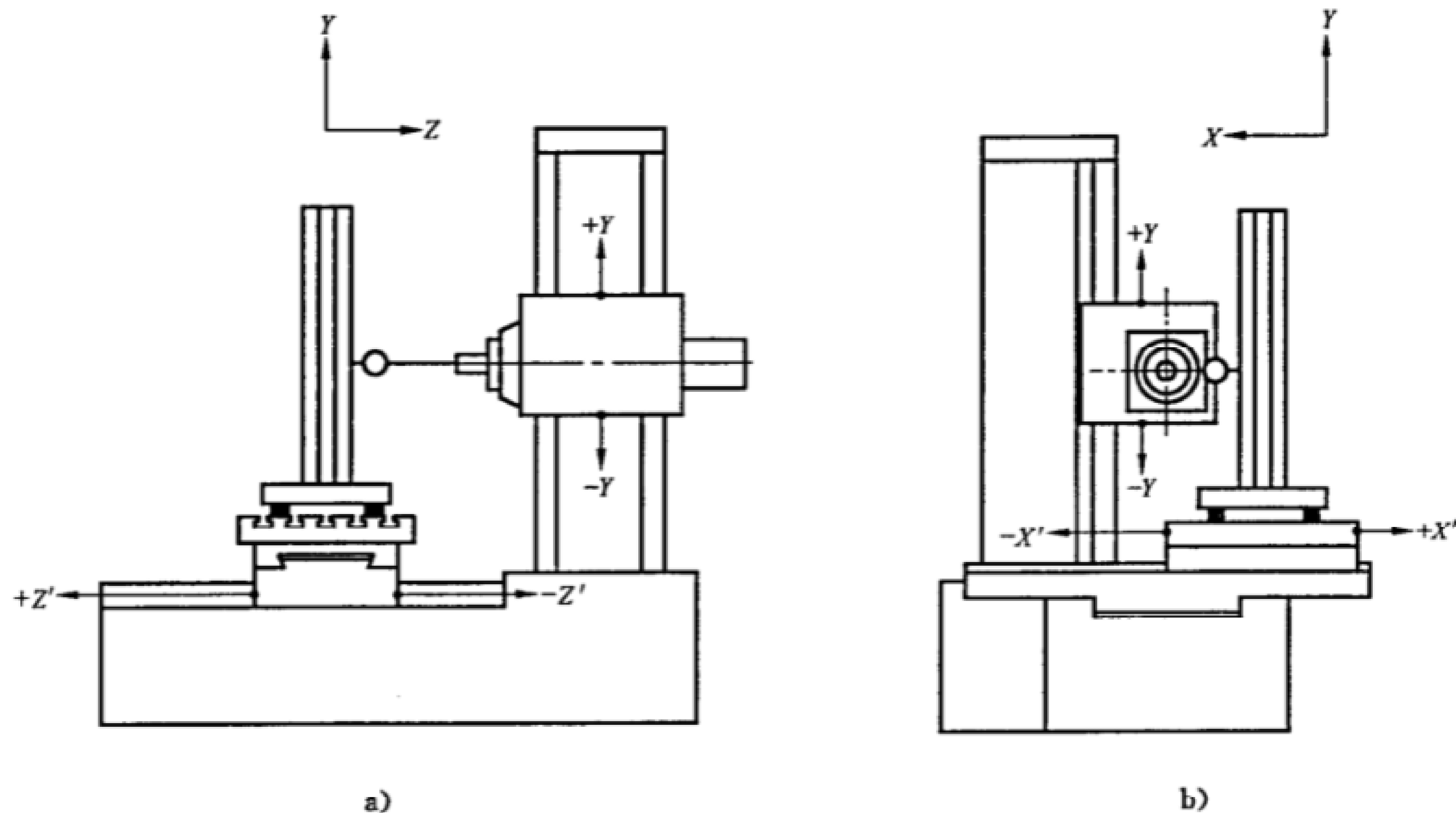
检验项目

G8

主轴箱移动(Y轴)对:

- a) 工作台滑座移动(Z轴)的垂直度;
- b) 工作台移动(X轴)的垂直度

简图



公差

a)和 b)  
任意 500 测量长度上为 0.02

检验工具

圆柱形角尺、平板、可调量块和指示器/支架

检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.4)

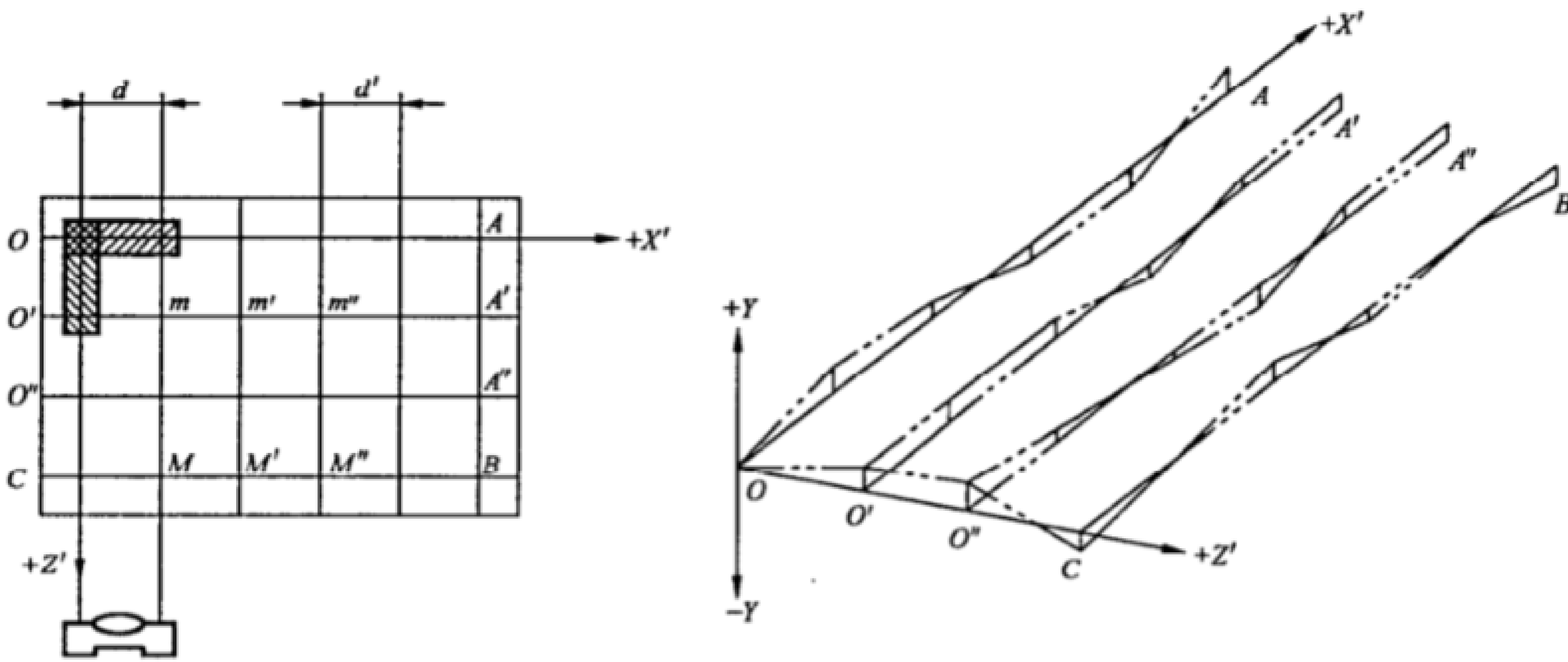
在工作台上放置一平板,移动工作台调整平板使其表面与 X 轴和 Z 轴平行。圆柱形角尺放置平板上。

工作台和工作台滑座置于行程的中间位置并锁紧。

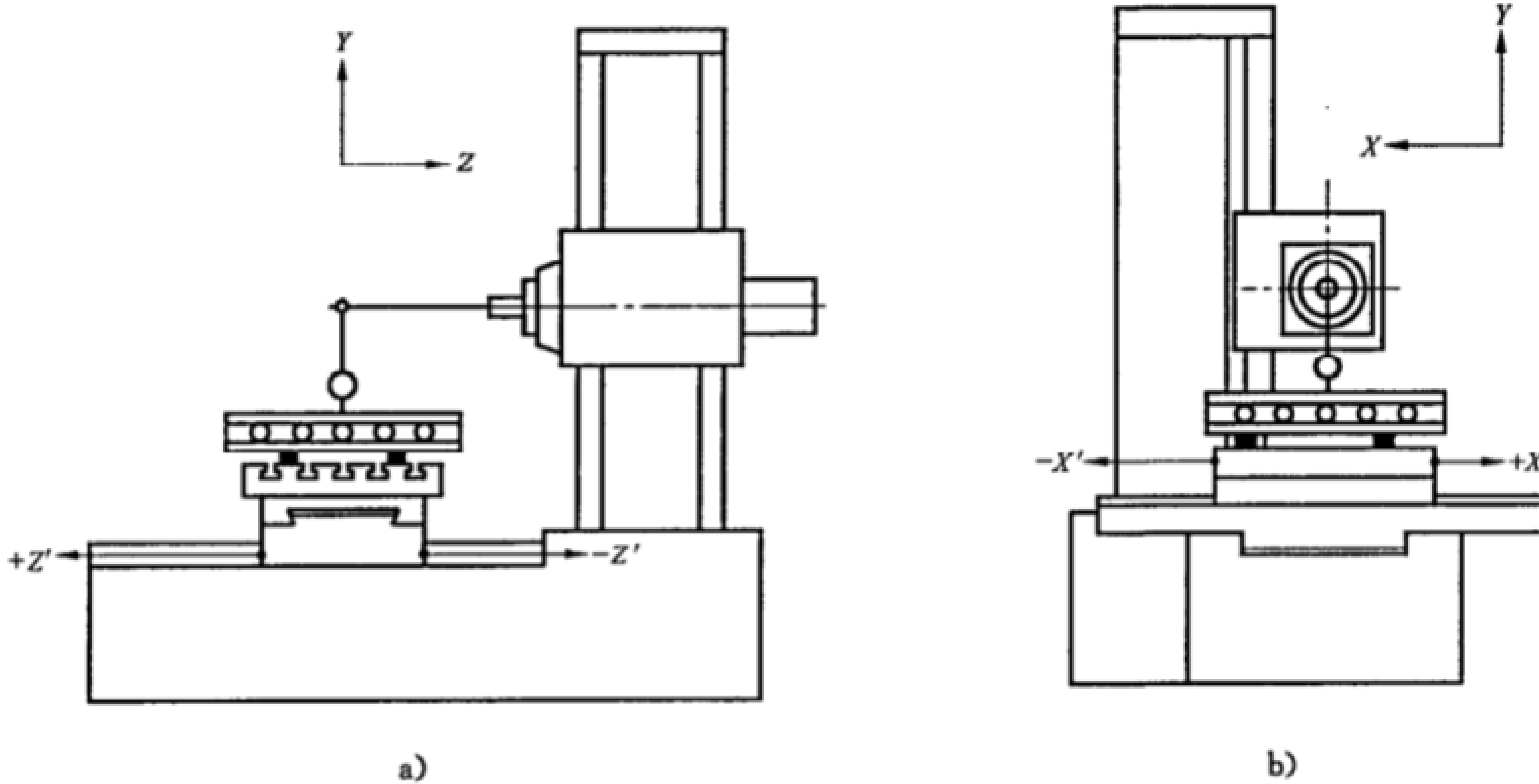
如果主轴能锁紧,指示器可固定在主轴上。否则,指示器安装在主轴箱上。

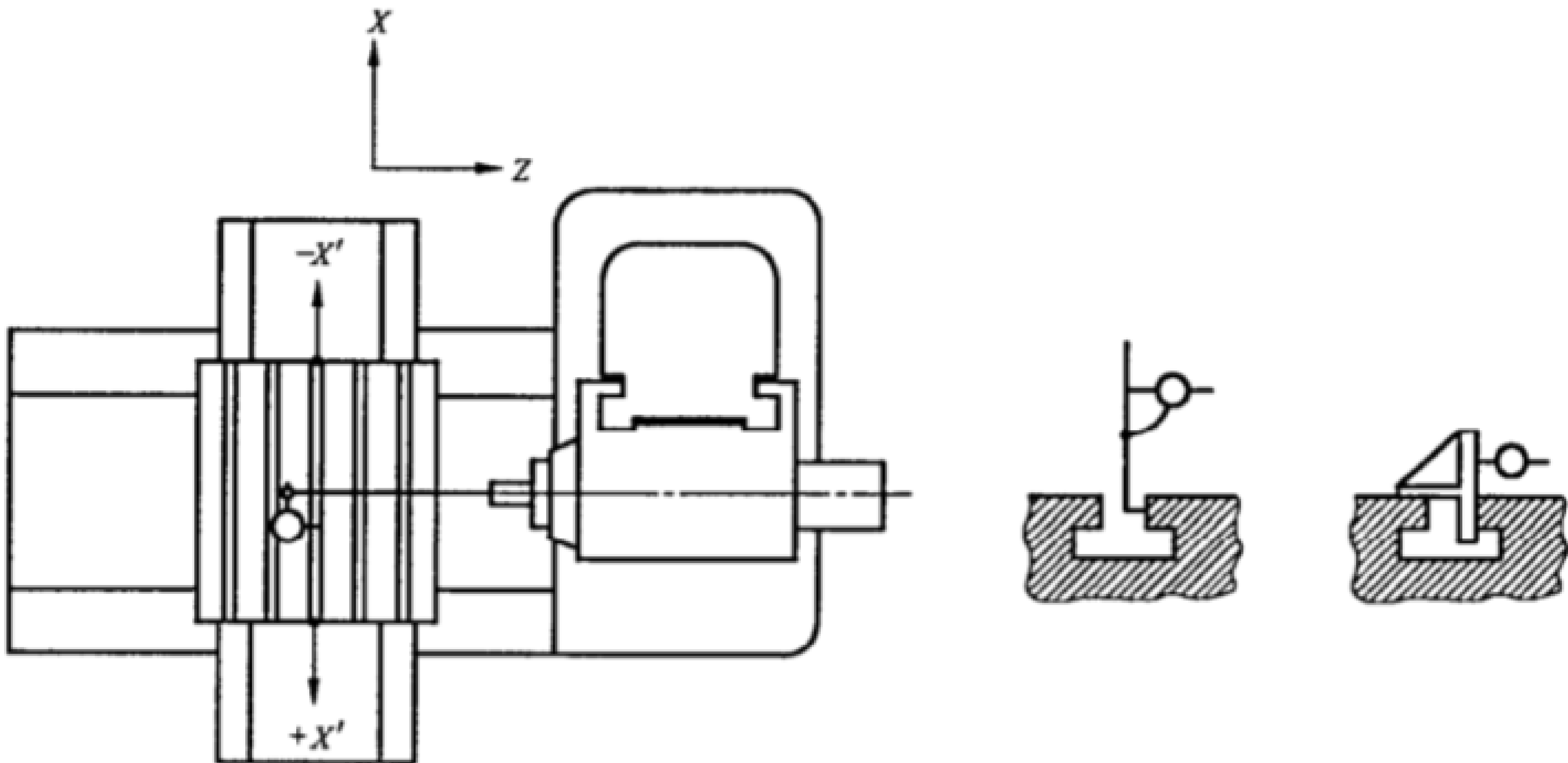
- a) 使指示器的测头沿 Z 轴方向触及圆柱形直角尺,主轴箱沿 Y 轴方向在测量长度上移动,记录读数的最大差值。
- b) 使指示器的测头沿 X 轴方向触及圆柱形直角尺,主轴箱沿 Y 轴方向在测量长度上移动,记录读数的最大差值

7.3 工作台

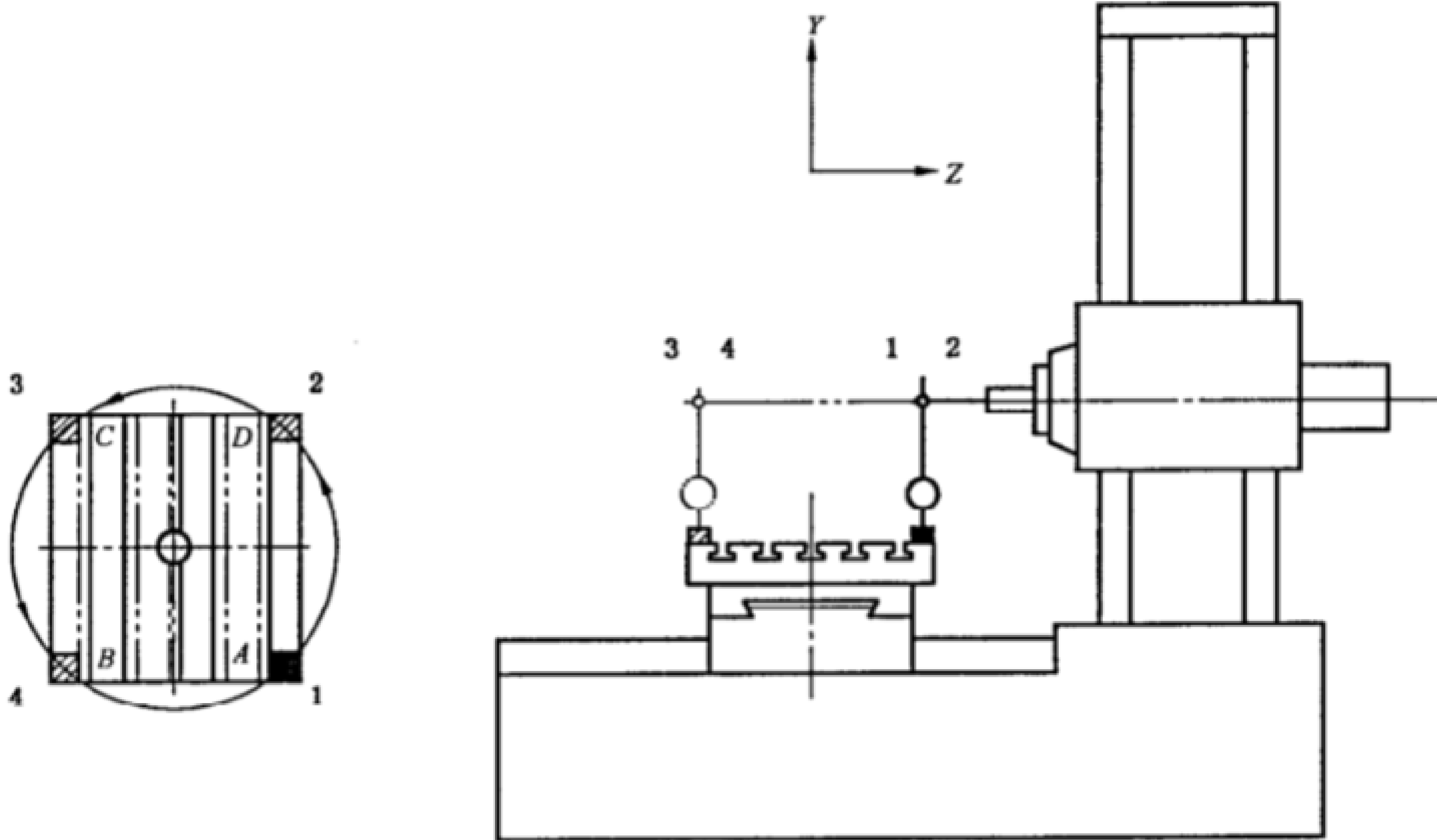
检验项目 工作台面的平面度		G9
简图		
		
公差		
测量长度系指工作台的长边(OX)或(OZ); 测量长度在 1 000 以内为 0.03(平或凹); 测量长度超过 1 000 时,每增加 1 000,公差值增加 0.01; 最大公差值为 0.05; 局部公差:任意 300 测量长度上为 0.015		
检验工具		
精密水平仪、直尺、块规和指示器或光学或其他设备		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.3.2.2,5.3.2.3,5.3.2.4)		
工作台及工作台滑座位于其行程中间并锁紧		

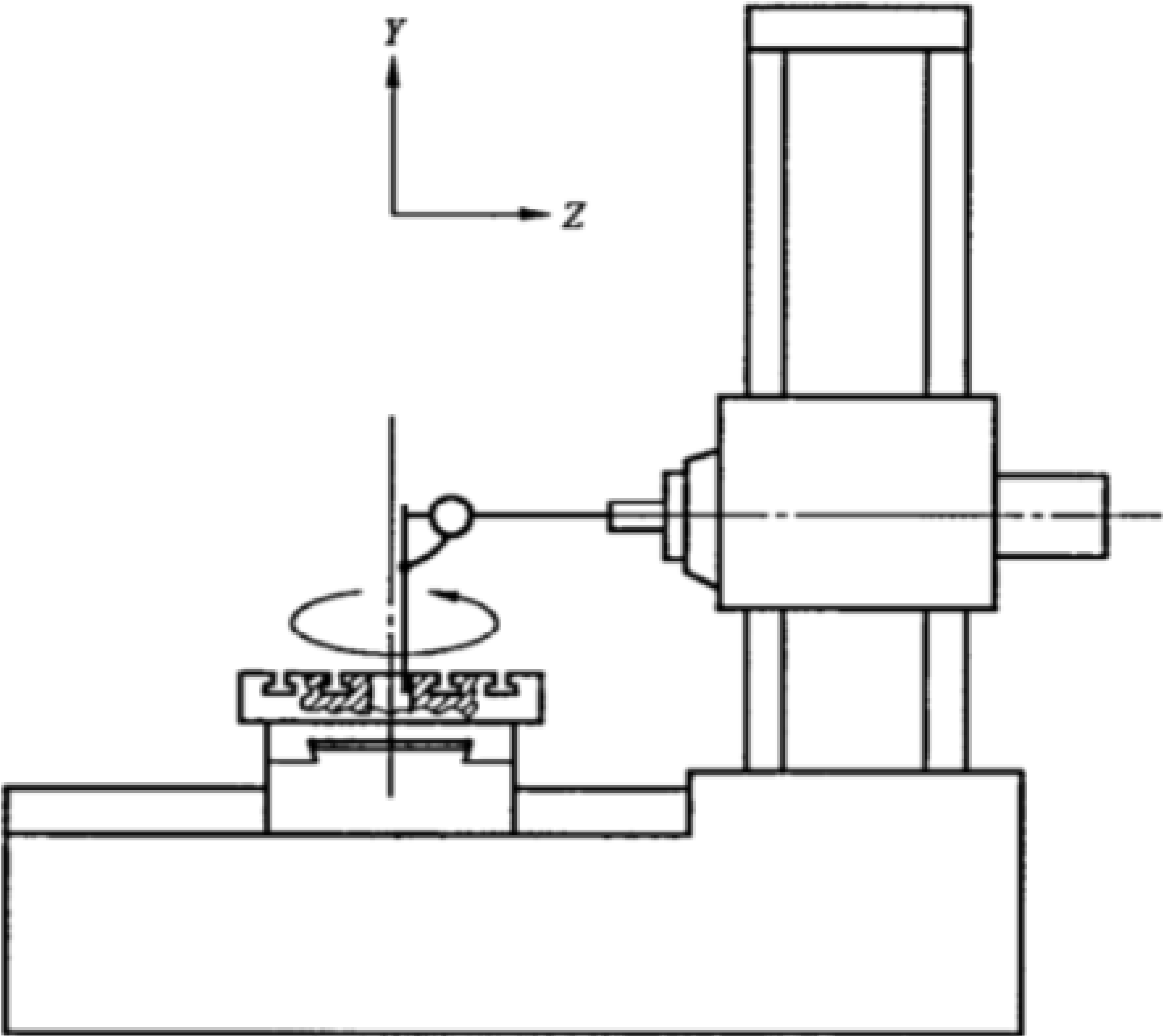


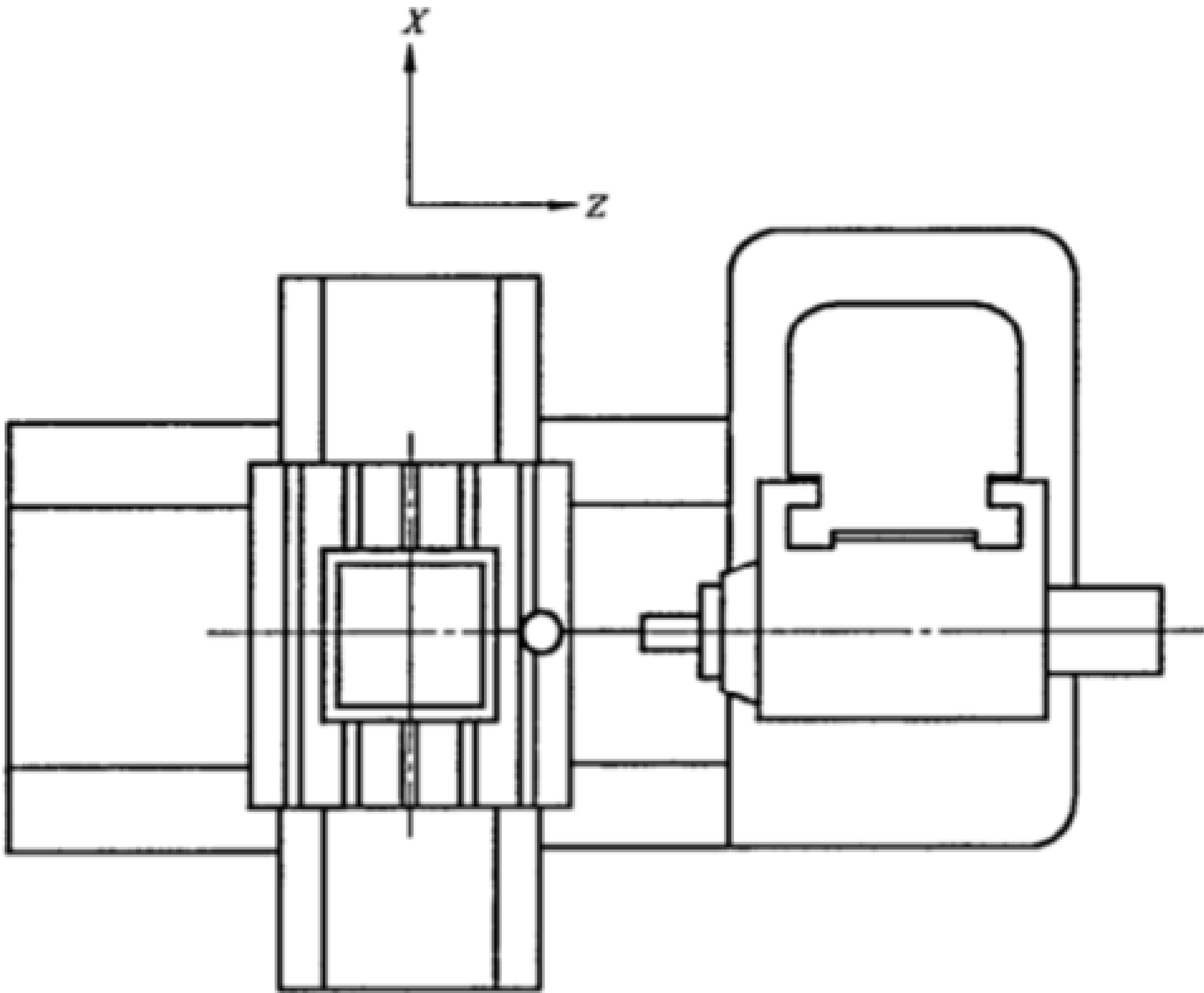
<p><b>检验项目</b></p> <p>工作台面对：</p> <p>a) 工作台滑座移动(Z轴)的平行度；</p> <p>b) 工作台移动(X轴)的平行度</p>	<p>G10</p>
<p><b>简图</b></p> <div data-bbox="352 725 1823 1481"></div>	
<p><b>公差</b></p> <p>a) 1 000 测量长度内为 0.04； 测量长度超过 1 000 时，每增加 1 000，公差值增加 0.01； 最大公差为 0.06； 局部公差：任意 300 测量长度上为 0.015。</p> <p>b) 任意 1 000 测量长度上为 0.04</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>指示器、平尺和量块</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421. 1—1998 中 5.4.2.2.2.1)</p> <p>如果主轴能锁紧，指示器可固定在主轴上。否则，指示器应安装在主轴箱上。</p> <p>指示器的测头应位于包含主轴轴线的垂直平面内。</p> <p>平尺放在工作台上，使其与工作台面平行，在测量长度上移动工作台或滑座进行检验，并记录读数变化。如工作台移动的行程超过 1 600，可通过移动平尺进行检验。</p> <p>a) 检验时，工作台置于行程的中间位置并锁紧。</p> <p>b) 检验时，工作台滑座锁紧。</p> <p>如果不用平尺，可利用指示器和量块直接测量工作台表面。</p> <p>对回转工作台，在 0°、90°、180°、270°位置上分别进行检验</p>	

<div>检验项目</div> <div>工作台中间或基准 T 型槽对工作台移动(X 轴)的平行度</div>		G11
<div>简图</div> <div></div>		
<div>公差</div> <div>任意 1 000 测量长度上为 0.03; 最大公差:0.04</div>		
<div>检验工具</div> <div>指示器和专用角尺</div>		
<div>检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.2.1)</div> <div>如果主轴能锁紧,指示器可安装在主轴上;否则,指示器应安装在机床的固定部件上。 指示器的测头可直接触及 T 型槽的表面,或利用专用角尺与 T 型槽的基准面接触</div>		

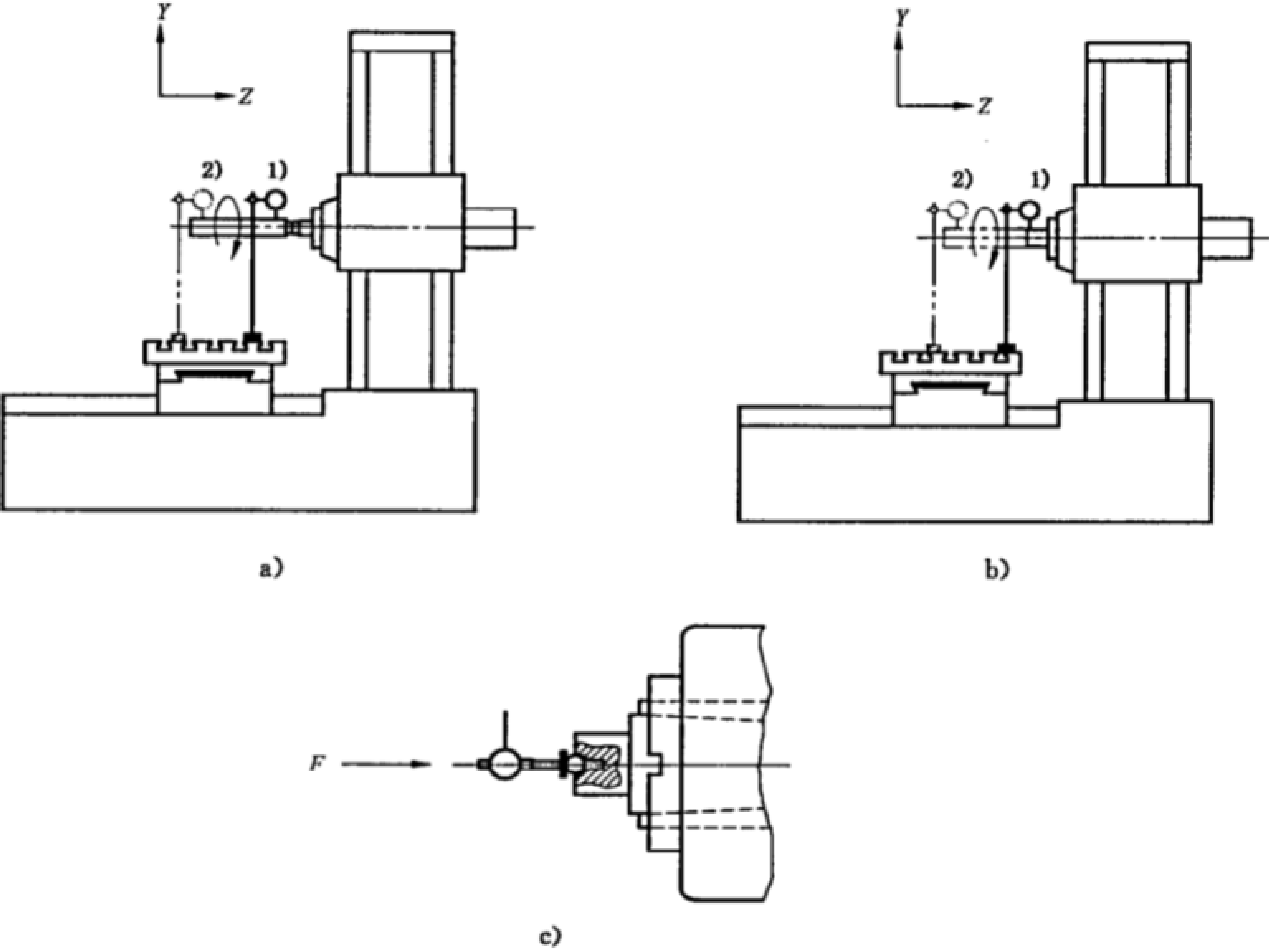
7.4 分度或回转工作台

检验项目 回转工作台的端面跳动		G12
简图		
		
公差		1 000 测量直径上为 0.02
检验工具		指示器/支架和量块
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.3.2)		
将指示器放在位置 1 处,量块放在工作台角 A 附近并进行测量。移去量块并使工作台回转至 B 角,通过放入同一量块进行测量。旋转工作台,在 C 角和 D 角处进行与上述相同的操作。		
将指示器依次放在位置 2、3、4 或至少位置 2 处按上述方法进行同样的检验,在每个位置上,记录最大读数与最小读数的差值,这些差值中的最大值即端面跳动值。		
每次测量前应锁紧工作台		

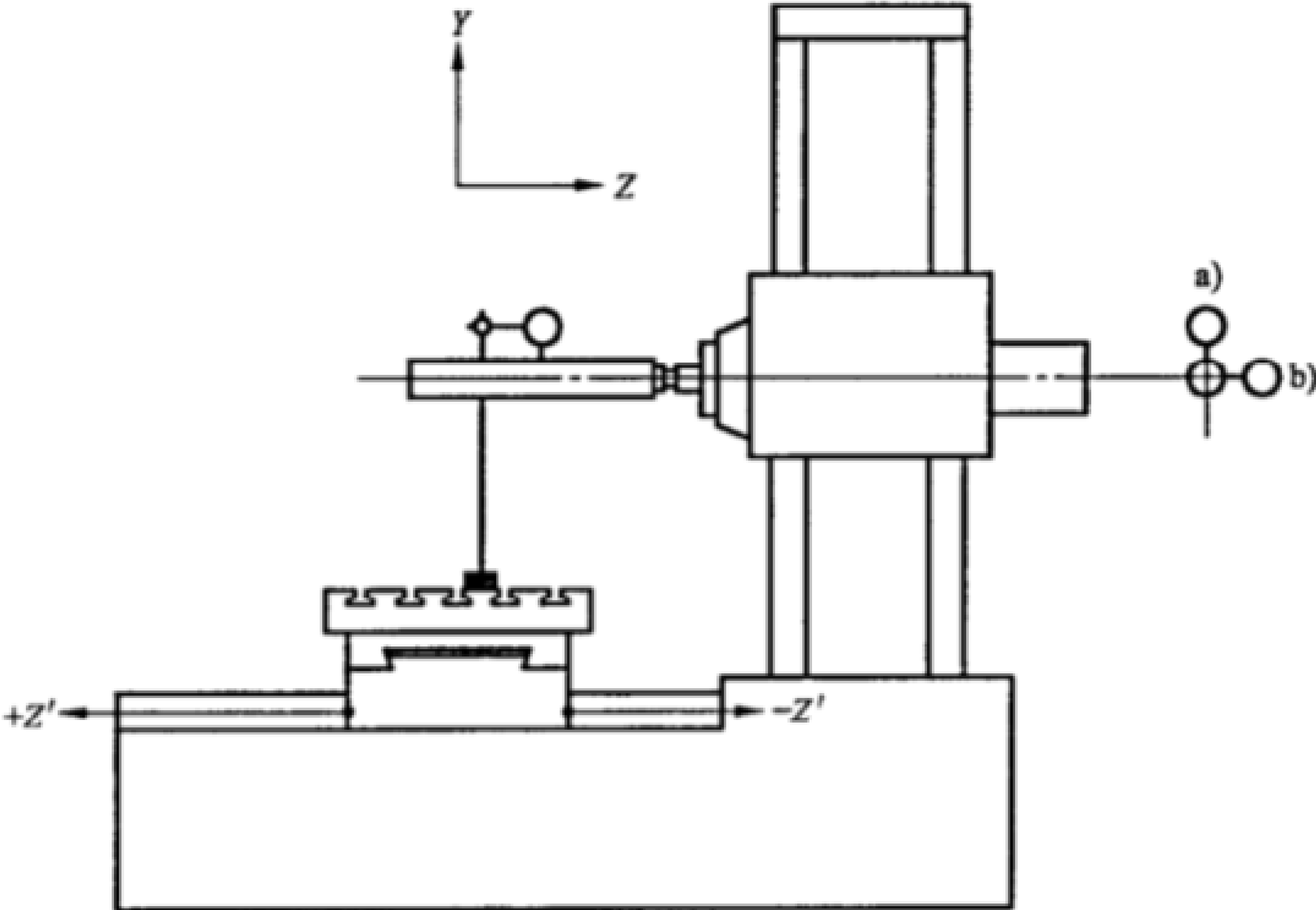
检验项目 工作台中心孔对其回转轴线的径向跳动		G13
简图		
		
公差		0.015
检验工具 指示器/支架和检验棒(如果需要)		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.3) 如果主轴能锁紧,指示器可固定在主轴上;否则,指示器应安装在机床的固定部件上。 指示器与中心孔同轴,测头尽可能靠近工作台的表面。 回转工作台检验,误差以指示器读数的最大差值计。 也可用一个检验棒插入中心孔进行检验		

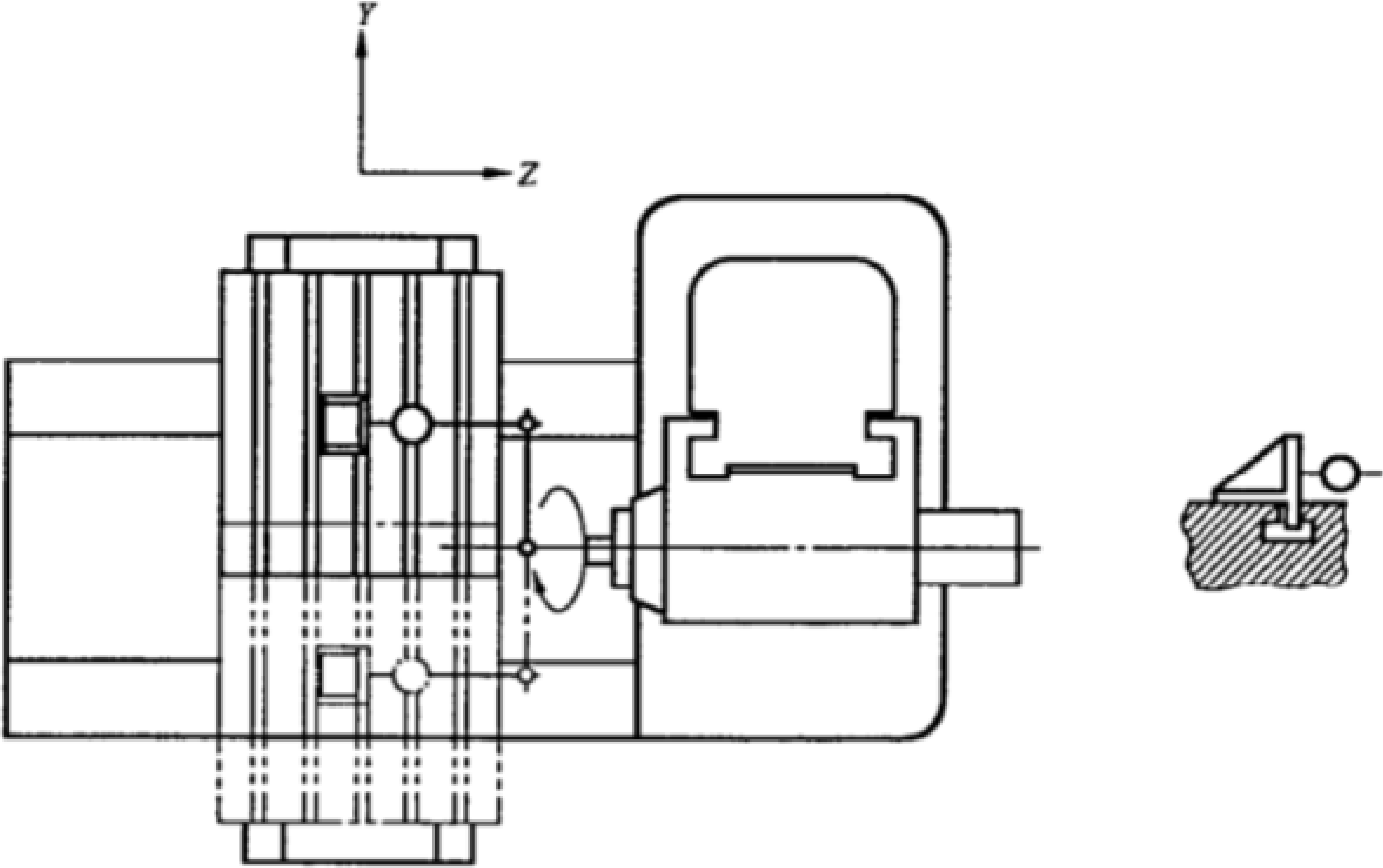
<p><b>检验项目</b></p> <p>工作台处于 0°、90°、180°和 270°角度位置精度：</p> <p>a) 只有 4 个相差 90°固定位置的回转分度工作台；</p> <p>b) 具有任意固定位置的回转分度工作台；</p> <p>c) 能进行任意角度分度的回转工作台</p>	G14
<p><b>简图</b></p> 	
<p><b>公差</b></p> <p>a) 任意 500 测量长度上为 0.03；</p> <p>b) 任意 500 测量长度上为 0.05；</p> <p>c) 任意 500 测量长度上为 0.075</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>正方规和指示器/支架</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421.1—1998 中 6.4.1, 6.4.2 和 6.4.3)</p> <p>将正方规置于工作台上并使其一条边与工作台的移动方向(X 轴)平行。</p> <p>在一个方向上(90°、180°、270°和 360°)使工作台分度 4 次进行检验,在每一个位置上,检验工作台移动与正方规对应边的平行度。</p> <p>在相反的方向上(270°、180°、90°和 0°)使工作台分度 4 次,并在每一位置上检验其平行度。误差以指示器 8 次读数差值中的最大值计</p> <p>注: P6 检验方式是测试数控回转工作台的。</p>	

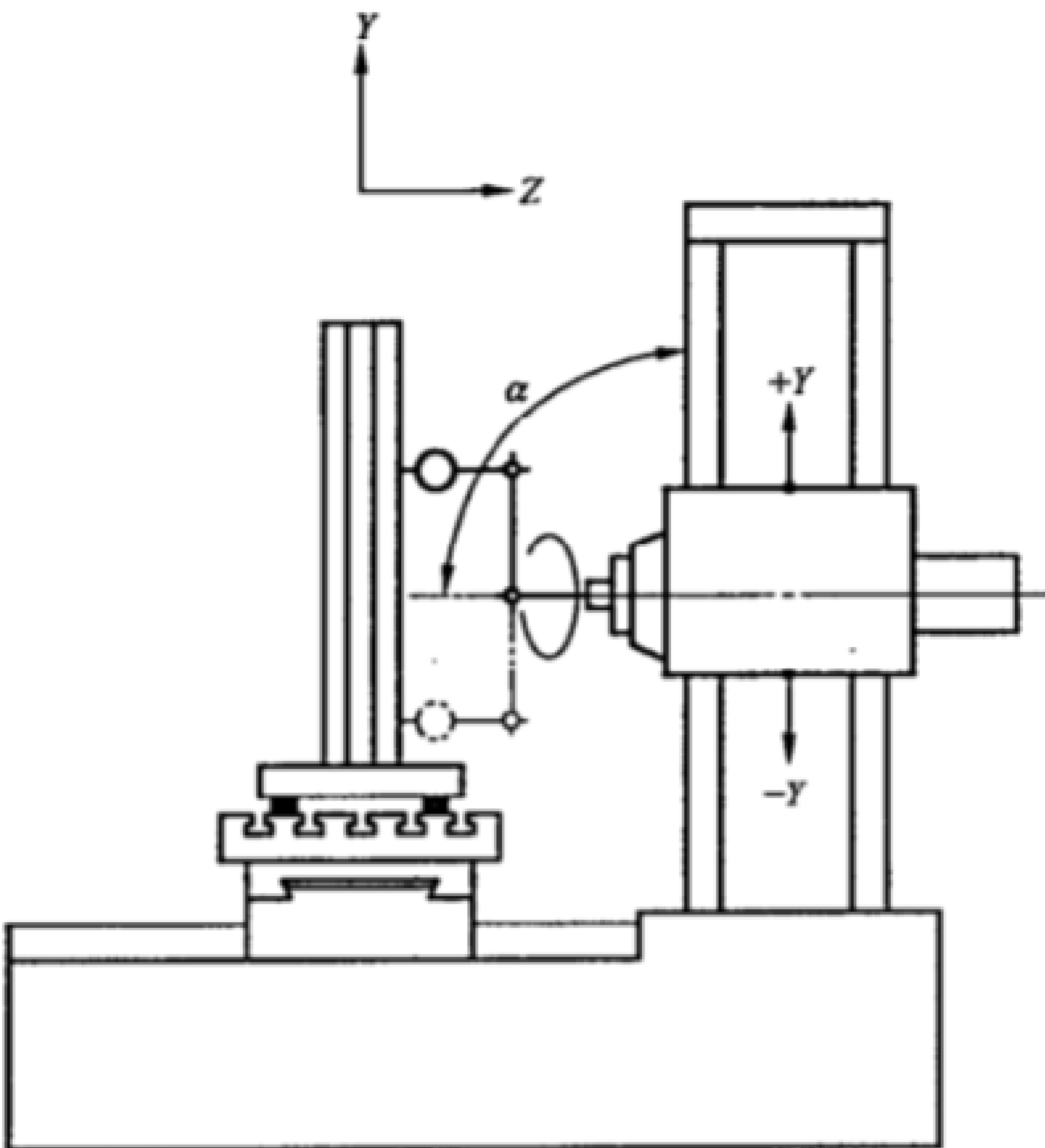
7.5 镗轴

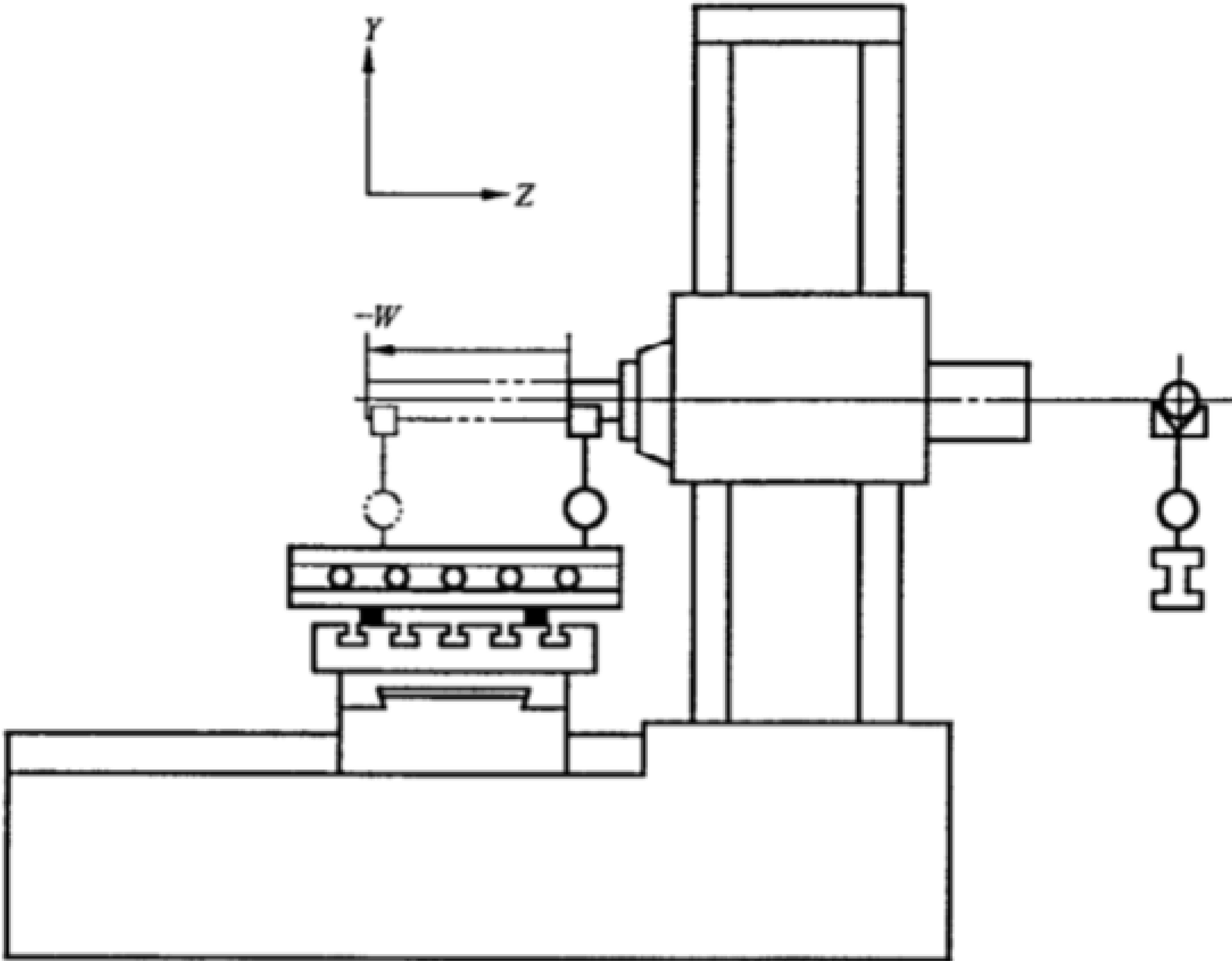
检验项目		G15
镗轴的检验： a) 镗轴锥孔的径向跳动，主轴缩回： 1) 在靠近镗轴端部处； 2) 距镗轴端部 300 mm 处。 b) 镗轴的径向跳动： 1) 镗轴缩回时； 2) 镗轴伸出 300 mm 时。 c) 周期性的轴向窜动，主轴缩回		
简图		
		
公差		
		$D \leq 125$ $D > 125$
a)和 b)	1)	0.01      0.015
	2)	0.02      0.03
c)		0.01      0.015
其中 $D$ 为镗轴直径		
检验工具		
检验棒和指示器		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中)		
a) 5.6.1.2.3		
b) 5.6.1.2.2		
c) 5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2		
施加力 $F$ 的数值和方向应由生产厂家给予说明。当采用预紧的轴承时,不需要施加作用力		



<p><b>检验项目</b></p> <p>镗轴轴线对工作台滑座移动(<math>Z</math>轴)的平行度:</p> <p>a) 在 <math>YZ</math> 平面内(垂直平面);</p> <p>b) 在 <math>ZX</math> 平面内(水平面)</p>	G16
<p><b>简图</b></p> 	
<p><b>公差</b></p> <p>a)和 b)</p> <p>任意 300 长的测量长度上为 0.02</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>指示器和检验棒</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.1.2.1 和 5.4.2.2.3)</p> <p>主轴箱置于行程的中间位置并锁紧。镗轴缩回。</p> <p>工作台置于行程的中间位置并锁紧。</p> <p>将检验棒安装在镗轴锥孔中进行检验。</p> <p>在镗轴回转径向跳动的算术平均位置进行测量,或在镗轴相隔 <math>180^\circ</math> 的两个位置上取其测量的算术平均值</p>	

<b>检验项目</b> 镗轴轴线对工作台移动(X 轴)的垂直度	G17
<b>简图</b>	
	
<b>公差</b>	
0.02/500 其中 500 为两个测量点间的距离	
<b>检验工具</b>	
指示器/支架和方形量块	
<b>检验方法</b> (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.1 和 5.5.1.2.3.2) 主轴箱置于(Y 轴线)行程的中间位置并锁紧。 工作台滑座(Z 轴线)应锁紧。 主轴箱位于立柱靠近下端的位置。 将指示器的测头触及工作台上的方形量块。 旋转镗轴并移动工作台,使测头触在方形量块的同一点上。 误差以指示器在两个测点之间的读数差值计	

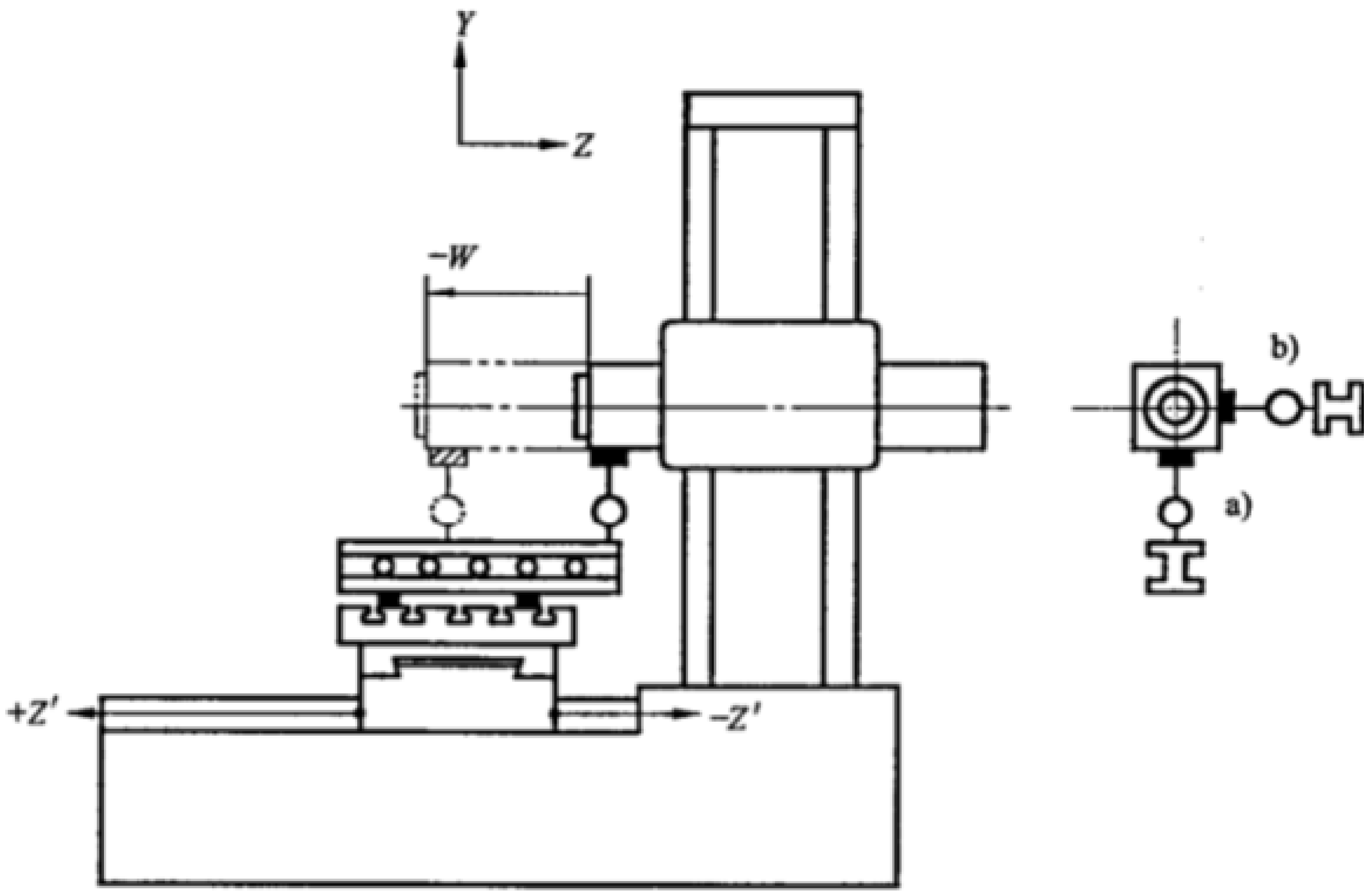
检验项目		G18
镗轴轴线对主轴箱移动(Y轴)的垂直度		
简图		
		
公差		
0.02/500 $\alpha \leq 90^\circ$ 其中 500 为两个测点间的距离		
检验工具		
圆柱形直角尺、可调量块和指示器/支架		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.1 和 5.5.1.2.3.2)		
主轴箱置于行程的中间位置并锁紧。镗轴及滑枕缩回(滑动主轴)。		
工作台和工作台滑座应锁紧。		
将圆柱形直角尺置于工作台上并与主轴箱移动(Y轴)平行(平行指指示器在角尺的两端读数相等)。		
旋转带有指示器的镗轴,并使指示器测头触及圆柱形角尺。		
误差以指示器在两测点之间的读数差值计		

<div>检验项目</div> <div>镗轴移动(W 轴)的挠度</div>	<div>G19</div>
<div>简图</div> <div></div>	
<div>公差</div> <div><p>下面给出了相应于主轴不同伸长量的公差：</p><p><math>2D</math>：+0.015(向上)；</p><p><math>4D</math>：+0.02，-0.04；</p><p><math>6D</math>：-0.08(向下)；</p><p>其中 <math>D</math> 是主轴直径。</p><p>镗轴的伸出量为 6 倍的主轴直径且不应超过 900。</p><p>公差限于主轴直径 150，当主轴直径超过 150 时，公差应由用户与供货商/制造商协商</p></div>	
<div>检验工具</div> <div>平尺、量块和指示器</div>	
<div>检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.1 和 5.4.2.2.2.2)</div> <div><p>在工作台上放一平尺，使其检验面包含在主轴轴线平面内。移动工作台滑座(Z 轴)，调整平尺，使指示器在平尺两端读数相等。</p><p>镗轴的旋转应锁定。</p><p>指示器固定在镗轴端部，使其测头触及平尺的检验面。</p><p>使镗轴伸出到所需长度，记录每一个测量位置上指示器的读数</p></div>	

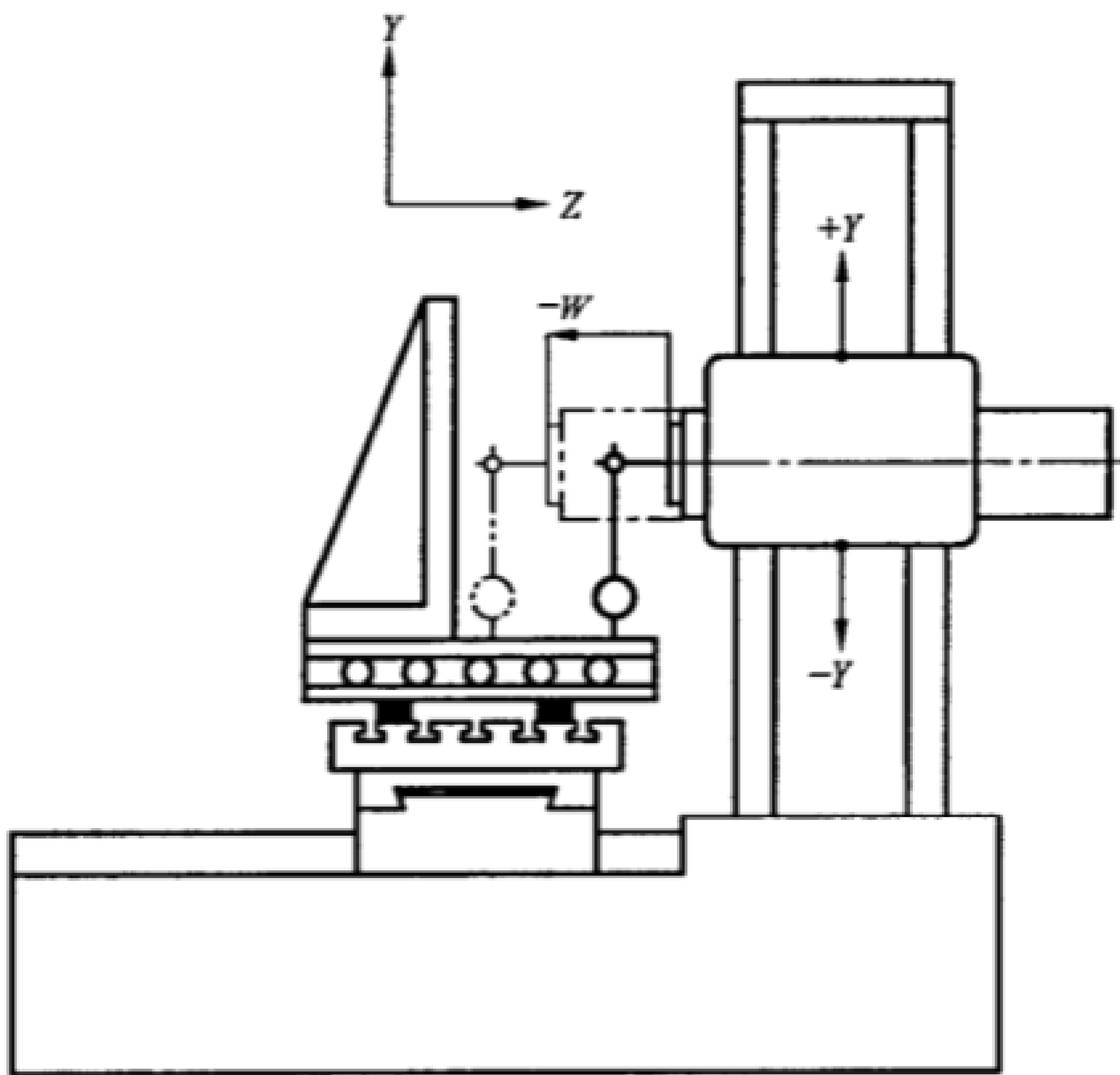
7.6 铣轴

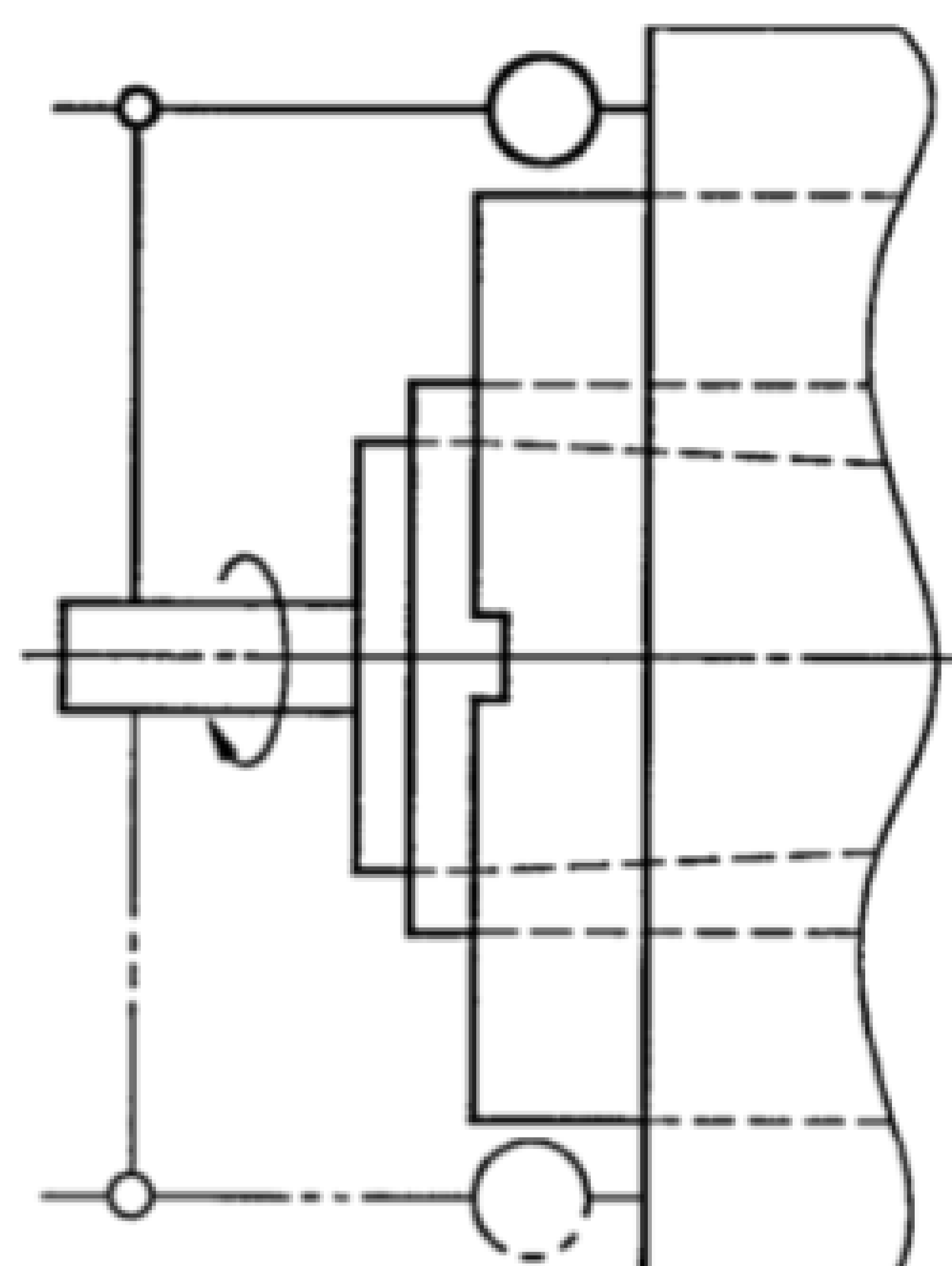
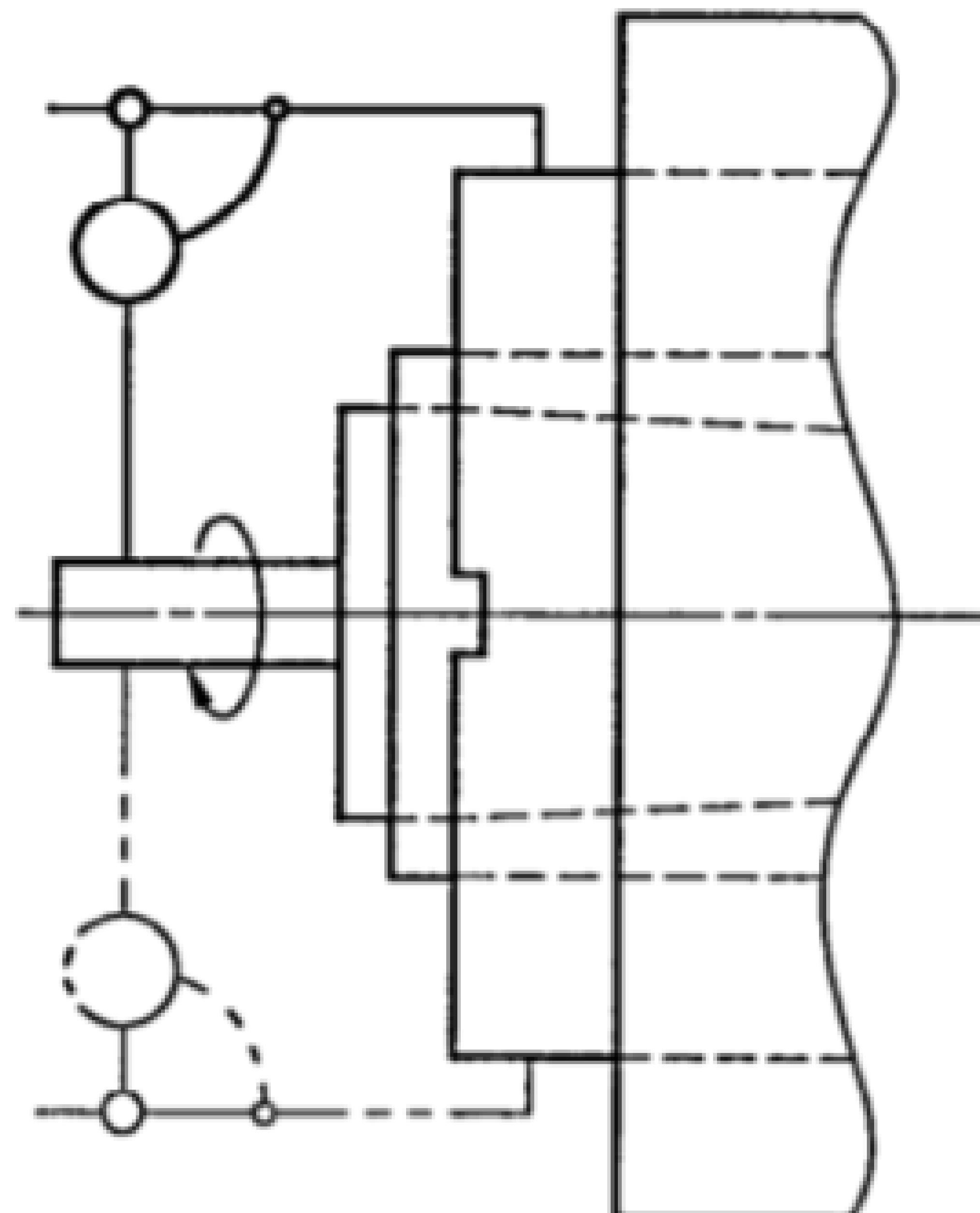
检验项目		G20
铣轴端部的：		
a) 径向跳动；		
b) 周期性轴向窜动；		
c) 端面跳动(包括周期性的轴向窜动)		
简图		
公差		
	$D \leq 125$	$D > 125$
a)	0.01	0.015
b)	0.01	0.015
c)	0.02	0.03
其中 $D$ 为铣轴直径		
检验工具		
指示器		
检验方法(按 GB/T 17421. 1—1998 中)		
a) 5.6.1.2.2		
b) 5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2		
施加力 $F$ 的数值和方向由机床供应商/制造商确定。		
当使用轴向预紧轴承时,不需要施加作用力 $F$ 。		
c) 5.6.3.2		
指示器测点 c)到铣轴轴线的距离 $A$ 值应尽可能大		

7.7 滑枕

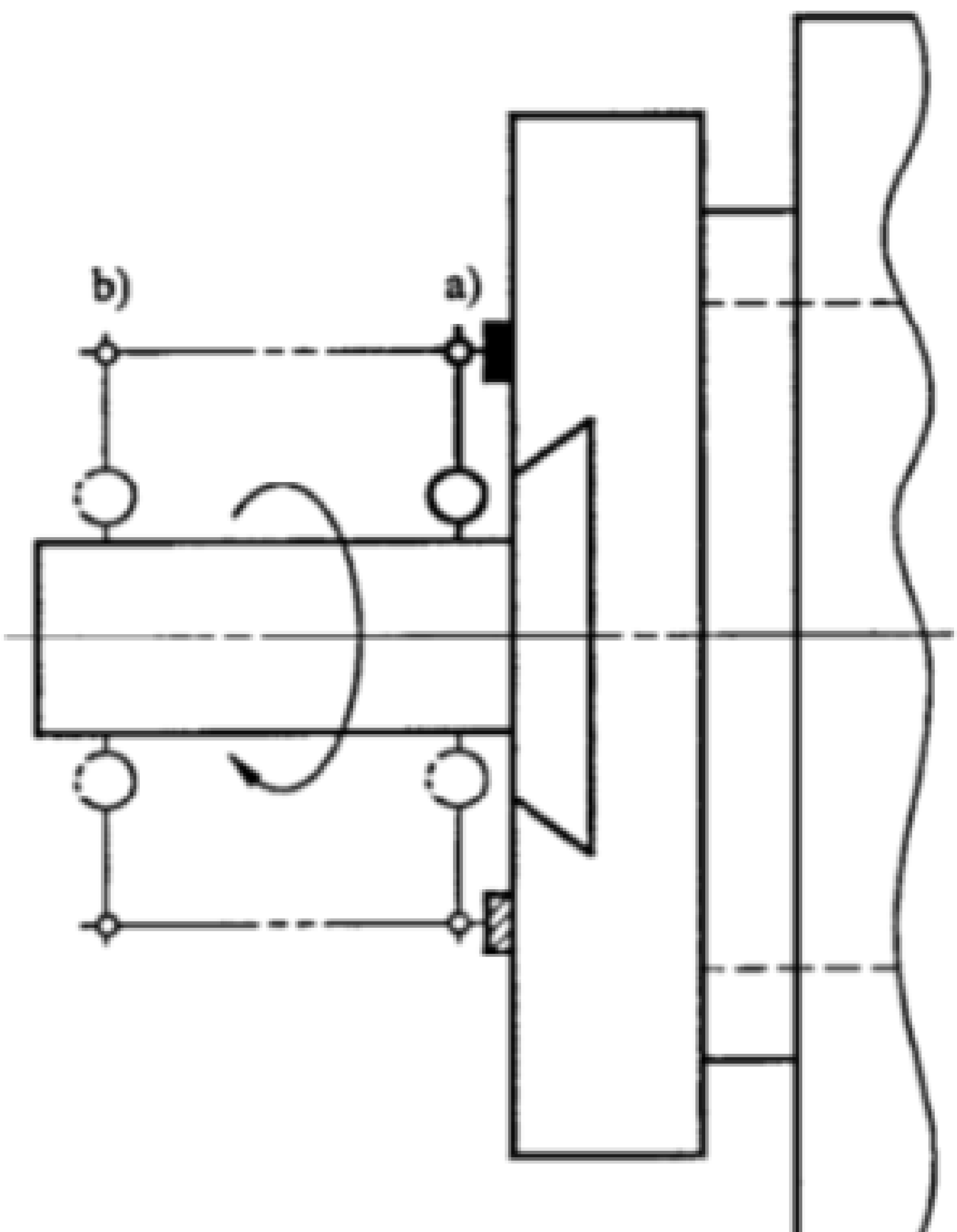
<p><b>检验项目</b></p> <p>滑枕移动(W 轴)对工作台滑座移动(Z 轴)的平行度：</p> <p>a) 在 YZ 平面内(垂直平面)；</p> <p>b) 在 ZX 平面内(水平面)</p>	<p>G21</p>
<p><b>简图</b></p> 	
<p><b>公差</b></p> <p>a)和 b)</p> <p>500 测量长度上为 0.03</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>平尺、量块和指示器</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.2)</p> <p>将平尺放置在工作台上,与工作台滑座运动(Z 轴)平行(平行是指指示器在平尺两端的读数相等),分别在 a)垂直平面和 b)水平面内进行检验。</p> <p>工作台滑座置于行程中间位置并锁紧。主轴箱应锁紧。</p> <p>用固定在滑枕上的指示器检验滑枕相对于平尺移动</p>	

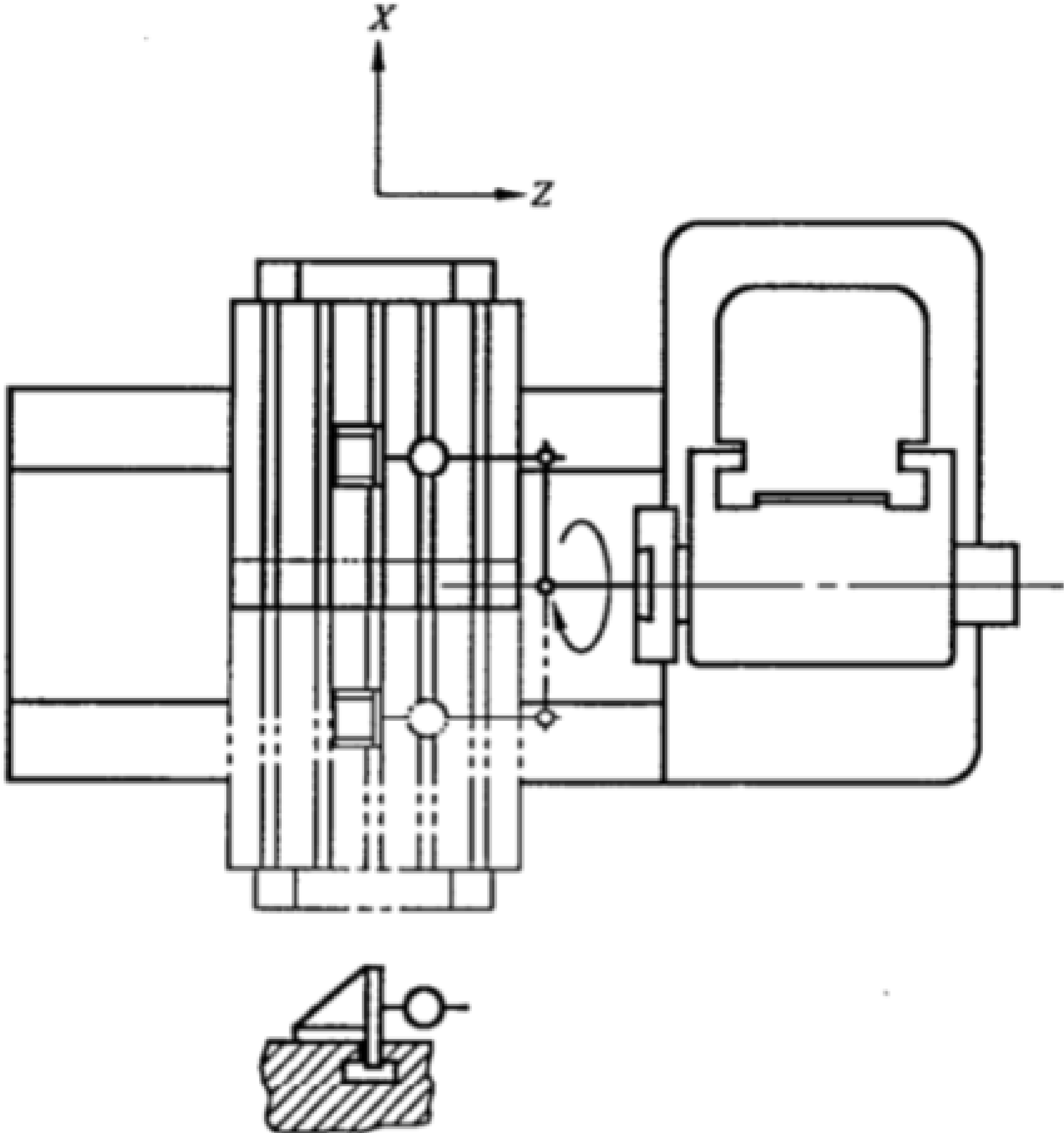


<b>检验项目</b> 滑枕移动(W 轴)对主轴箱移动(Y 轴)的垂直度	G22
<b>简图</b> 	
<b>公差</b> 500 长的测量长度上为 0.03	
<b>检验工具</b> 平尺、角尺、可调量块和指示器/支架	
<b>检验方法</b> (按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.4) 在工作台上沿平行(指示器在平尺两端读数相等)于滑枕的移动(W 轴)方向放置平尺,并在其上放一角尺。 检验直角尺的检验面与主轴箱移动的平行度	

检验项目		G23
a) 铣轴对滑枕上刀具或附件定心轴线的同轴度； b) 滑枕上刀具或附件支撑表面对铣轴回转轴线的垂直度 注：仅适用于在滑枕上有圆形定位面的机床。		
简图		
<div></div> <div>a) b)</div>		
公差		
a) 0.02； b) 0.02/500 (500 指两个测量接触点之间的距离)		
检验工具		
指示器和检验棒		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中)		
a) 5.4.4.2 同轴度误差以指示器读数的最大差值之半计。		
b) 5.5.1.2.4.2		

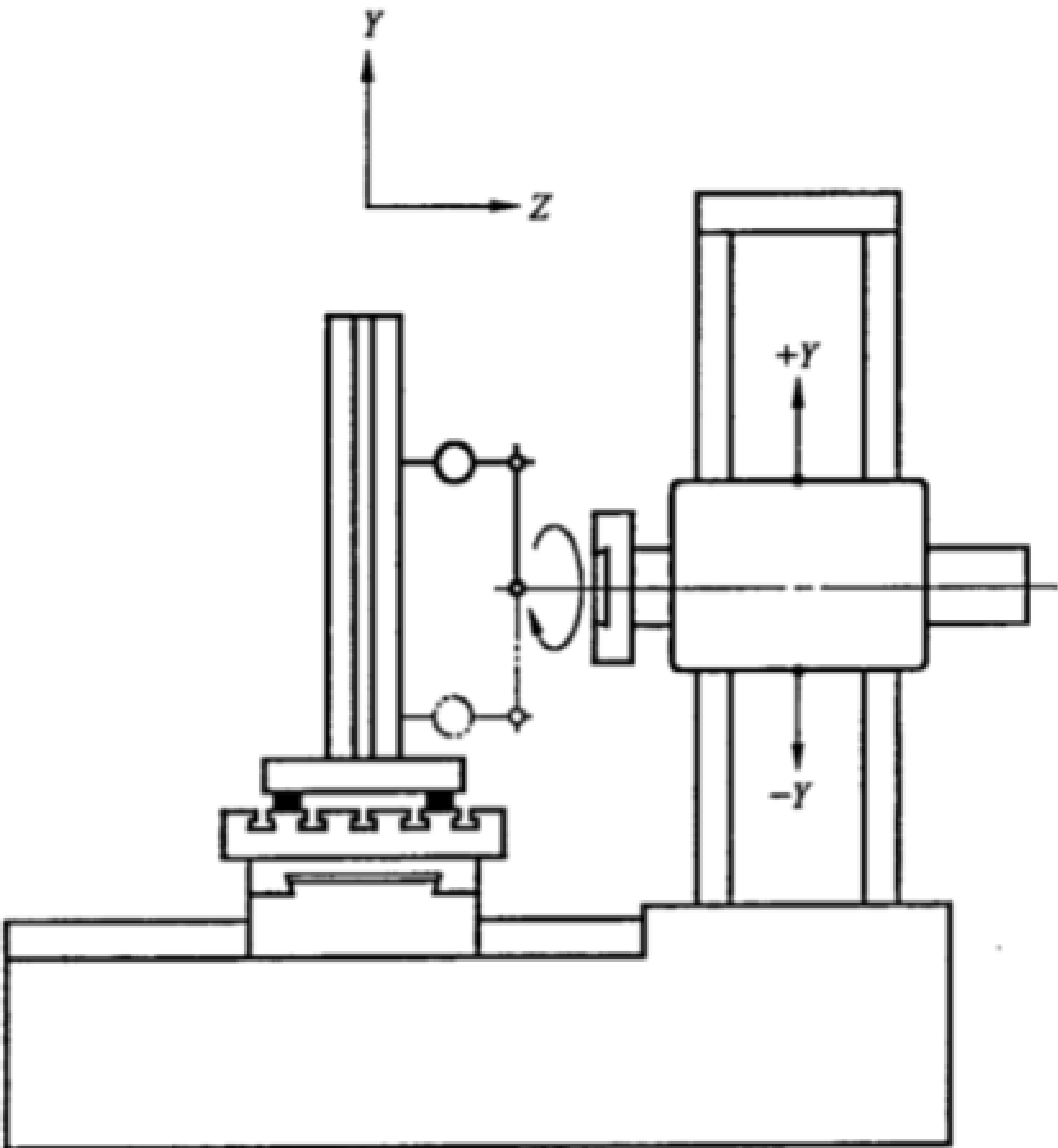
7.8 固定式平旋盘

<p><b>检验项目</b></p> <p>镗轴回转轴线和平旋盘轴线的同轴度：</p> <p>a) 靠近平旋盘端面处；</p> <p>b) 距平旋盘端面 300 mm 处</p> <p>注：仅适用于当平旋盘安装在镗轴轴承之外的轴承上的机床。</p>		G24									
<p><b>简图</b></p> 											
<p><b>公差</b></p> <table><tr><td></td><td><math>D \leq 125</math></td><td><math>D &gt; 125</math></td></tr><tr><td>a)</td><td>0.02</td><td>0.03</td></tr><tr><td>b)</td><td>0.03</td><td>0.04</td></tr></table> <p>其中 <math>D</math> 为镗轴的直径</p>				$D \leq 125$	$D > 125$	a)	0.02	0.03	b)	0.03	0.04
	$D \leq 125$	$D > 125$									
a)	0.02	0.03									
b)	0.03	0.04									
<p><b>检验工具</b></p> <p>指示器和检验棒</p>											
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421. 1—1998 中 5. 4. 4. 2)</p> <p>指示器固定在平旋盘上,测头分别触及靠近平旋盘端面 and 距端 300 mm 处的镗轴上。</p> <p>a)、b)误差分别计算,误差以指示器读数的最大差值之半计</p>											

<p><b>检验项目</b></p> <p>平旋盘回转轴线对工作台移动(X 轴)的垂直度</p> <p>注：仅适用于当平旋盘安装在镗轴轴承之外的轴承上的机床。</p>	<p>G25</p>
<p><b>简图</b></p> 	
<p><b>公差</b></p> <p>0.02/500</p> <p>(500 指两个测量接触点之间的距离)</p>	
<p><b>检验工具</b></p> <p>指示器/钢性支架和专用角尺</p>	
<p><b>检验方法</b>(按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.1 和 5.5.1.2.3.2)</p> <p>工作台滑座(Z 轴)锁紧,主轴箱在行程(Y 轴)中间位置锁紧,主轴缩回。</p> <p>将指示器固定在平旋盘上,测头触及工作台面上的专用角尺上。</p> <p>转动平旋盘并移动工作台使指示器测头触及在专用角尺的同一点上。</p> <p>误差以指示器在两测点读数差值计</p>	

**检验项目**  
平旋盘回转轴线对主轴箱移动(Y 轴)的垂直度  
注：仅适用于当平旋盘安装在镗轴轴承之外的轴承上的机床。

简图



**公差**  
0.02/500  
(500 指两个测量接触点之间的距离)

**检验工具**  
指示器/刚性支架、平板、量块和圆柱形直角尺

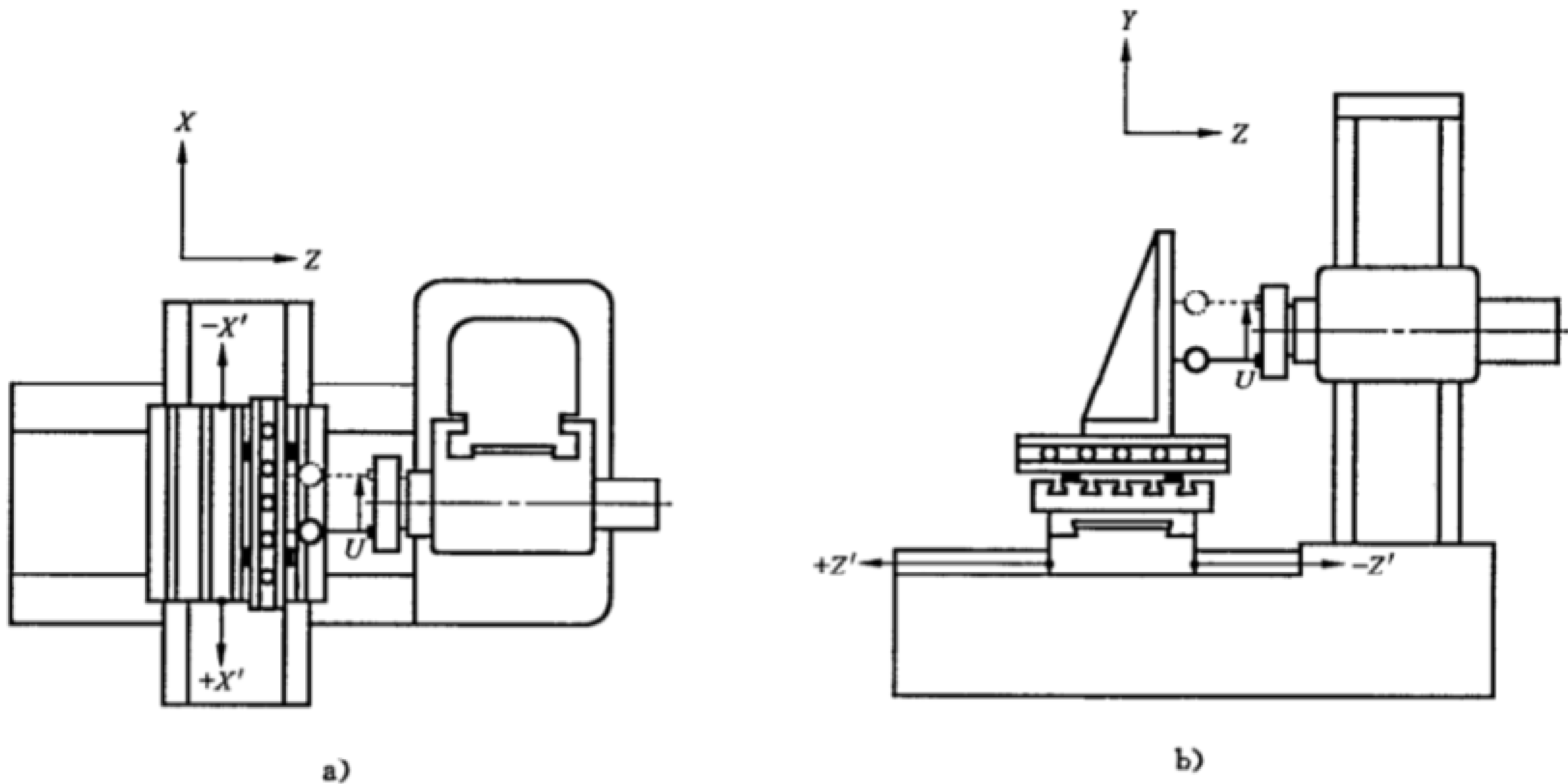
**检验方法**(按 GB/T 17421. 1—1998 中 5. 5. 1. 2. 1 和 5. 5. 1. 2. 3. 2)  
主轴箱在行程中间位置锁紧, 主轴缩回。  
将圆柱形角尺放置在工作台上并与主轴箱(Y 轴)移动方向平行(指示器在角尺的两端读数相等)。  
指示器固定在平旋盘上的刚性支架上, 测头触及圆柱形角尺。  
将平旋盘旋转 180°, 使指示器测头触及圆柱形角尺。  
误差以指示器在两测点读数的差值计

G27

检验项目

- a) 平旋盘滑块在水平平面内移动(U 轴)对工作台移动(X 轴)的平行度;
- b) 平旋盘滑块在垂直平面内移动(U 轴)对工作台滑座移动(Z 轴)的垂直度

简图



公差

a) 和 b)  
300 测量长度上为 0.025

检验工具

- a) 平尺、量块和指示器/支架;
- b) 平尺、量块、角尺和指示器/支架

检验方法(按 GB/T 17421. 1—1998 中)

- a) 5.4.2.2.2 和 5.4.2.2.5  
平尺水平放置在工作台上,并与工作台移动方向(X 轴)平行(指示器在平尺两端读数相等),指示器固定在平旋盘径向滑块上。移动平旋盘径向滑块检验。  
将平旋盘旋转 180°重复上述检验。
  - b) 5.5.2.2.4  
平尺垂直放置在工作台上,使之与工作台滑座移动方向(Z 轴)平行(指示器在平尺两端读数相等),并在其上放一直角尺。指示器固定在径向滑块上,测头触及角尺的检验面,垂直移动平旋盘径向滑块检验。  
将平旋盘旋转 180°重复上述检验。
- a)、b)误差分别计算,误差以指示器读数的最大差值计



## 8 工作精度检验

### 检验性质

M1

加工单个试件,包括:

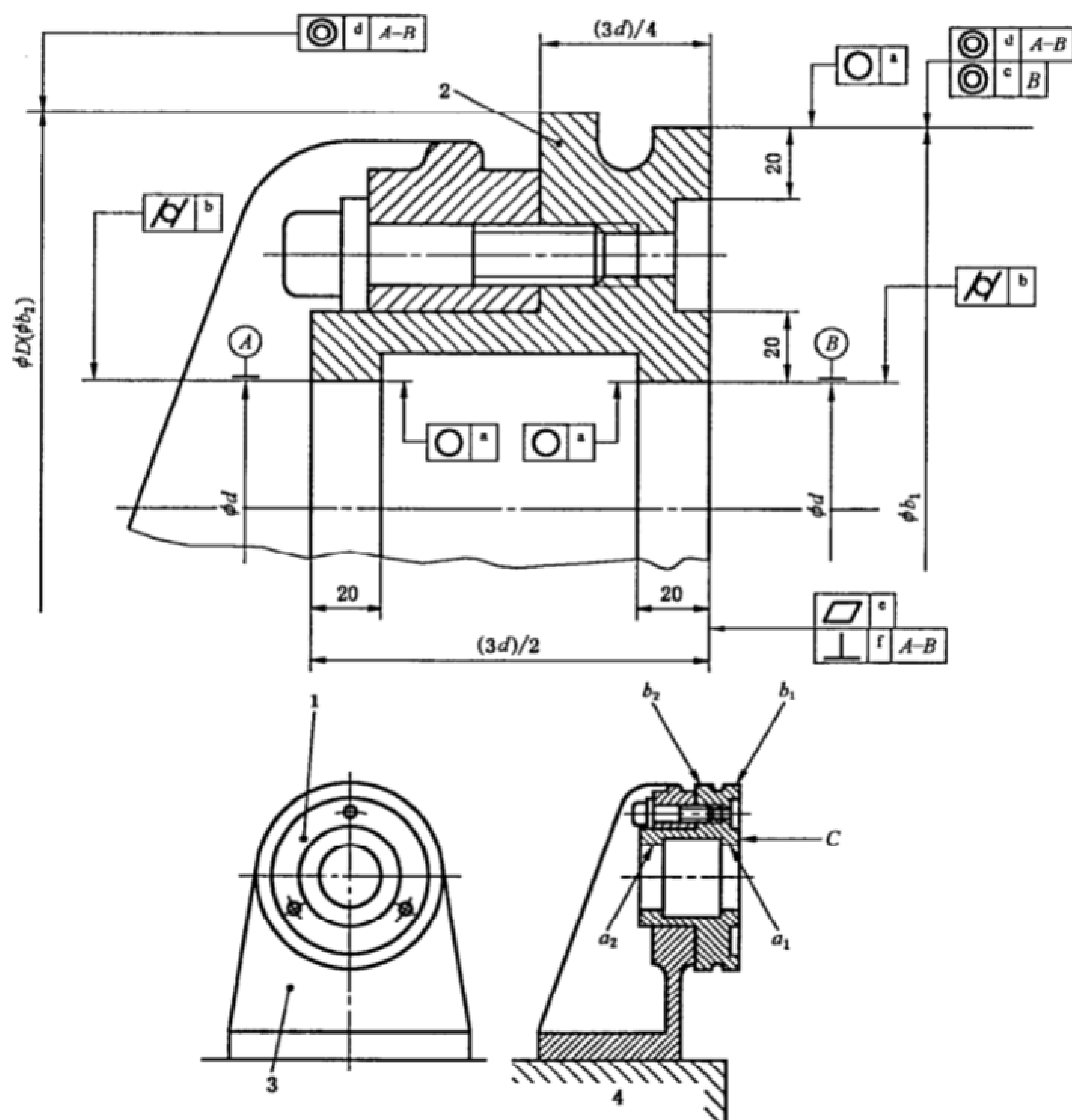
- a) 镗内孔  $a_1$  和  $a_2$ ;
- b) 车外圆  $b_1$  和  $b_2$ ;
- c) 车端面  $C$

注:平面加工检验仅适用于有一个滑动镗轴和一个固定式的或可拆卸式的平旋盘或一个独立的铣轴的机床。

试件简图,尺寸及安装(仅为例子)

镗削直径  $d$  应该等于或略大于镗轴直径;

车削直径为  $(D-d)/2$  应等于或略小于径向平旋盘滑块的最大行程



注：试件材料为铸铁。

说明:

1——试件;2——试件放大图;3——试件夹具;4——工作台。

<sup>a</sup> 见下页序号 1 中公差; <sup>b</sup> 见下页序号 2 中公差; <sup>c</sup> 见下页序号 3 中公差;

<sup>d</sup> 见下页序号 4 中公差; <sup>e</sup> 见下页序号 5 中公差; <sup>f</sup> 见下页序号 6 中公差。



序号	检验项目	公差	检验工具	说明 按 GB/T 17421.1—1998 中
1	圆度 <sup>a</sup> 内孔 $a_1$ 和 $a_2$ 及外圆 $b_1$ 的圆度 (GB/T 1182—1996 中 18.3): ——移动主轴加工; ——移动工作台加工	$a_1$ 和 $a_2$ : $d \leq 125$ :0.007 5 $d > 125$ :0.01 $b_1$ : $D \leq 300$ :0.01 $300 < D \leq 600$ :0.015 直径每增加 300 mm,公差增加 0.005	孔径量规和千分尺或其他具相同分辨率的检验工具	3. 1, 3. 2. 2, 4. 1, 4. 2, 5. 4. 4. 2, 5. 5. 1. 2. 4. 2和 5. 6. 1. 1. 3 开始之前,试件夹具底面应平直,夹具端面与试件轴线应垂直。 加工说明: 1) 镗和精镗两内孔 $a_1$ 和 $a_2$ 。工作台锁紧,镗轴作轴向移动。 2) 车外圆表面 $b_1$ 。用装在平旋盘上的短刀杆加工,工作台滑座(Z轴)移动。 3) 工作台滑座移动(Z轴)300 mm,车削外圆表面 $b_2$ 。利用安装在平旋盘上的刀座或适当长度的刀具加工。 4) 用平旋盘滑块自动进给或用铣削方式加工端面 C
2	圆柱度 <sup>a</sup> 内孔 $a_1$ 和 $a_2$ 的圆柱度 (GB/T 1182—1996 中18.4)	$d \leq 125$ :0.01 $d > 125$ :0.015		
3	同心度 内孔 $a_1$ 和外圆 $b_1$ 的同心度 (GB/T 1182—1996 中 18.11.1)	0.025	检验棒和指示器	
4	同轴度 外圆 $b_1$ 和 $b_2$ 与内孔 $a_1$ 和 $a_2$ 基准轴线的同轴度 (GB/T 1182—1996 中 18.11.2)	工作台滑座纵向移动 300 长度时为 0.04	检验棒和指示器	
5	平面度 被加工表面的平面度 (GB/T 1182—1996 中 18.2)	直径 $D \leq 300$ 时为 0.015	平尺和量块	
6	垂直度 端面 C 对内孔 $a_1$ 和 $a_2$ 基准轴线的垂直度 (GB/T 1182—1996 中 18.8)	直径 300 时为 0.025	检验棒和指示器或水平仪和专用支架	

<sup>a</sup> 圆度和圆柱度公差 的定义在 GB/T 1182 中给出。



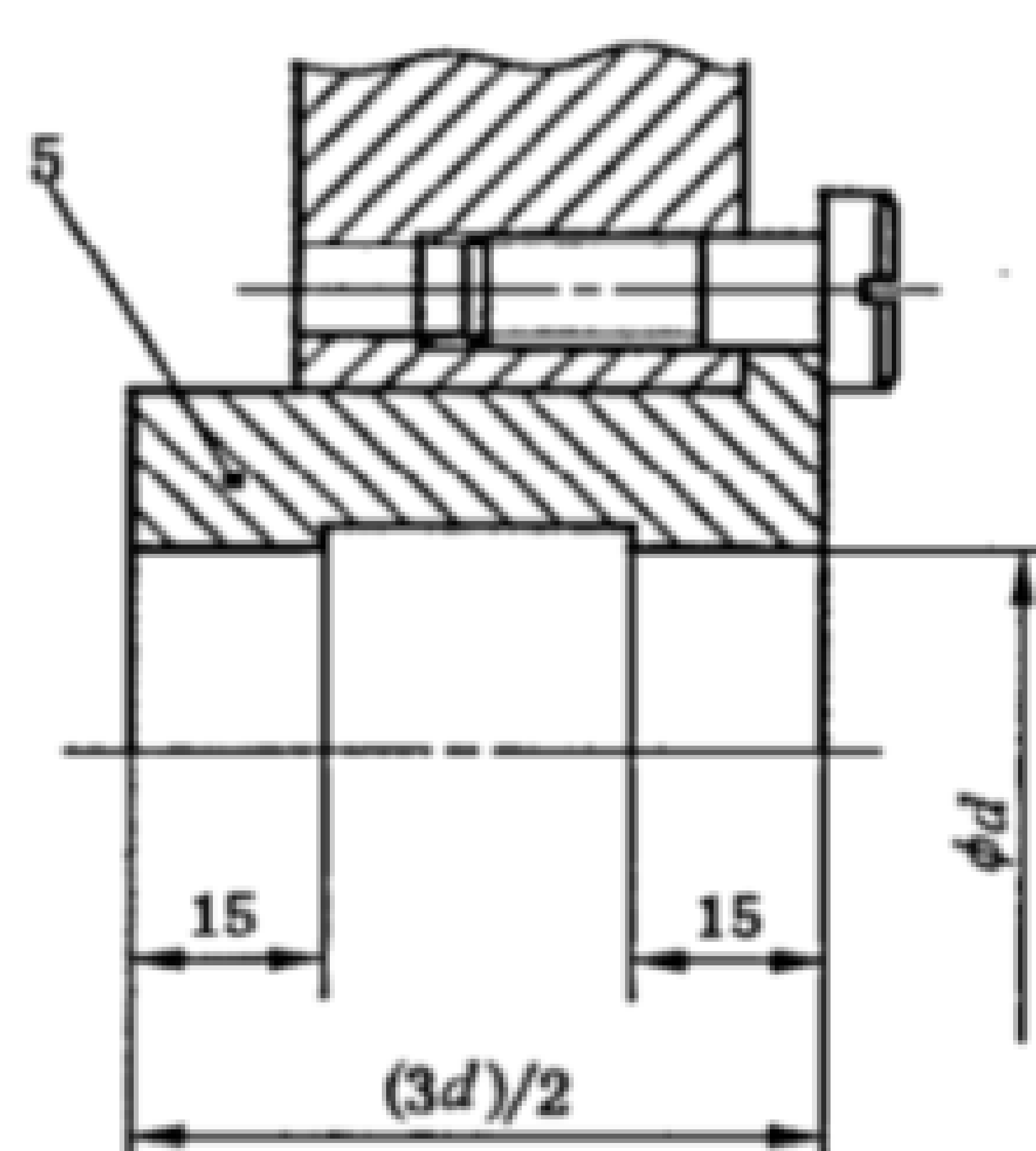
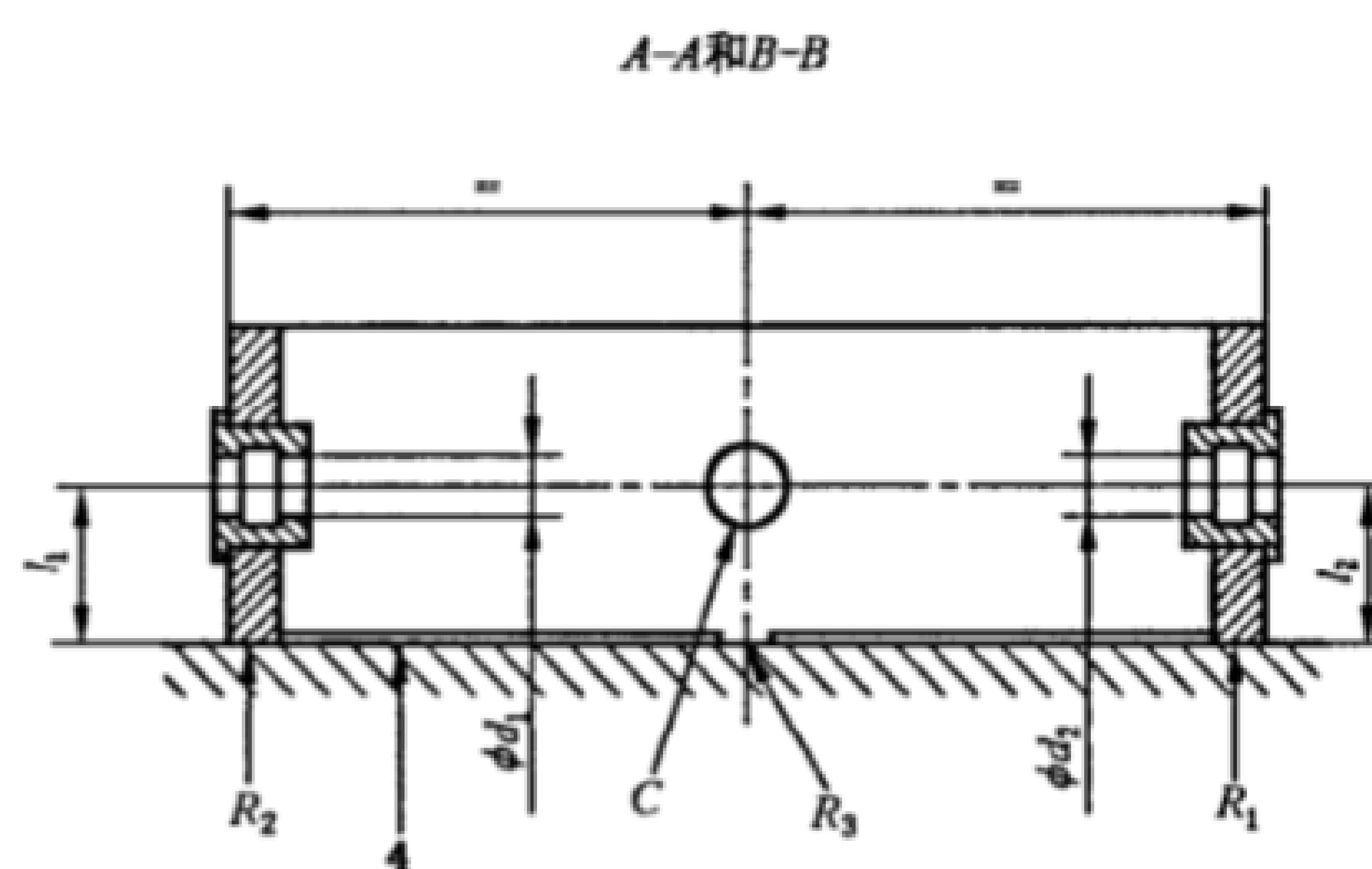
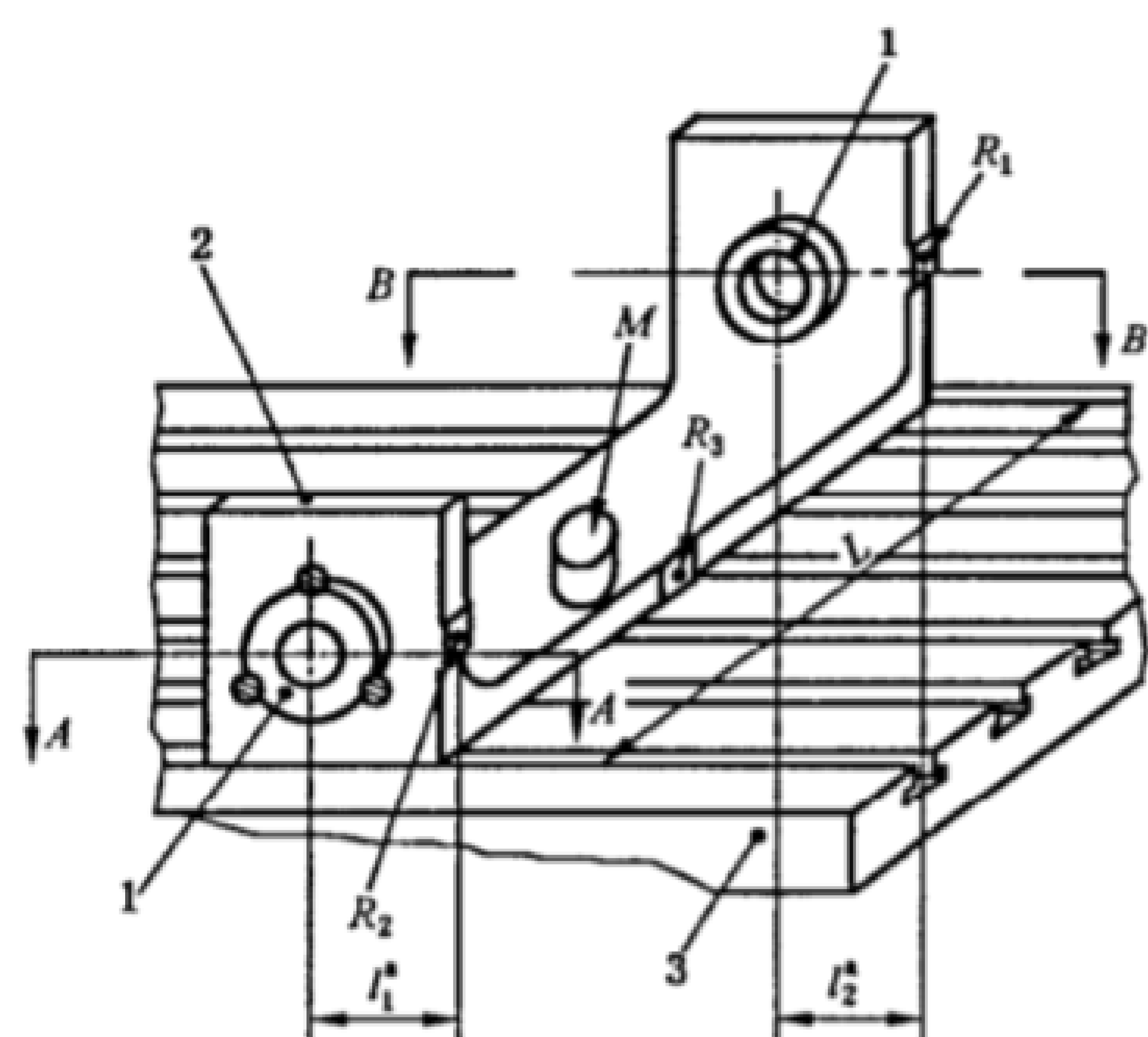
序号	检验项目	公 差	检验工具	说明 按 GB/T 17421.1—1998 中
1	每个试件 B 面的平面度	0.02	平板、指示器和三坐标测量机	3.1, 3.2.2, 4.1, 4.2, 5.3.2.1 和 5.3.2.5
2	A 面、C 面和 D 面的相互垂直度及对 B 面的垂直度	测量长度在 100 时, 为 0.02	角尺、量块和三坐标测量机	
3	两试件 H 的等高度	0.03	千分尺、三坐标测量机	
<b>切削条件和刀具</b> 对于 a), 用装在主轴端部的一根适当长度的芯轴上的套式端铣刀。 对于 b), 用同一把铣刀进行滚铣。 刀具应装在刀杆上刃磨, 安装时符合下列公差: 1) 圆度(见 GB/T 1182) $\leq 0.01$ ; 2) 径向跳动 $\leq 0.02$ ; 3) 端面跳动 $\leq 0.03$				
<b>步骤</b> 检验前应确保 E 面平直。 试件应调整成与工作台移动(X 轴)方向平行, 使其长度 L 等分在工作台中心的两边, 切削时, 所有非工作的移动件均应锁紧				

### 检验性质

M3

精镗相对安装在同一轴线上的两个试件,该轴线平行于工作台面,并且位于工作台回转中心同轴的垂直平面内

### 试件简图和尺寸



说明:

- 1——试件;  
2——夹具支架;  
3——工作台;  
4——平台;  
5——试件放大图。

夹具的长度  $L$  应该等于或略小于工作台的宽度。

孔的直径  $d_1$  和  $d_2$  应该等于或略大于镗轴直径的一半。

注：试件材料为铸铁。

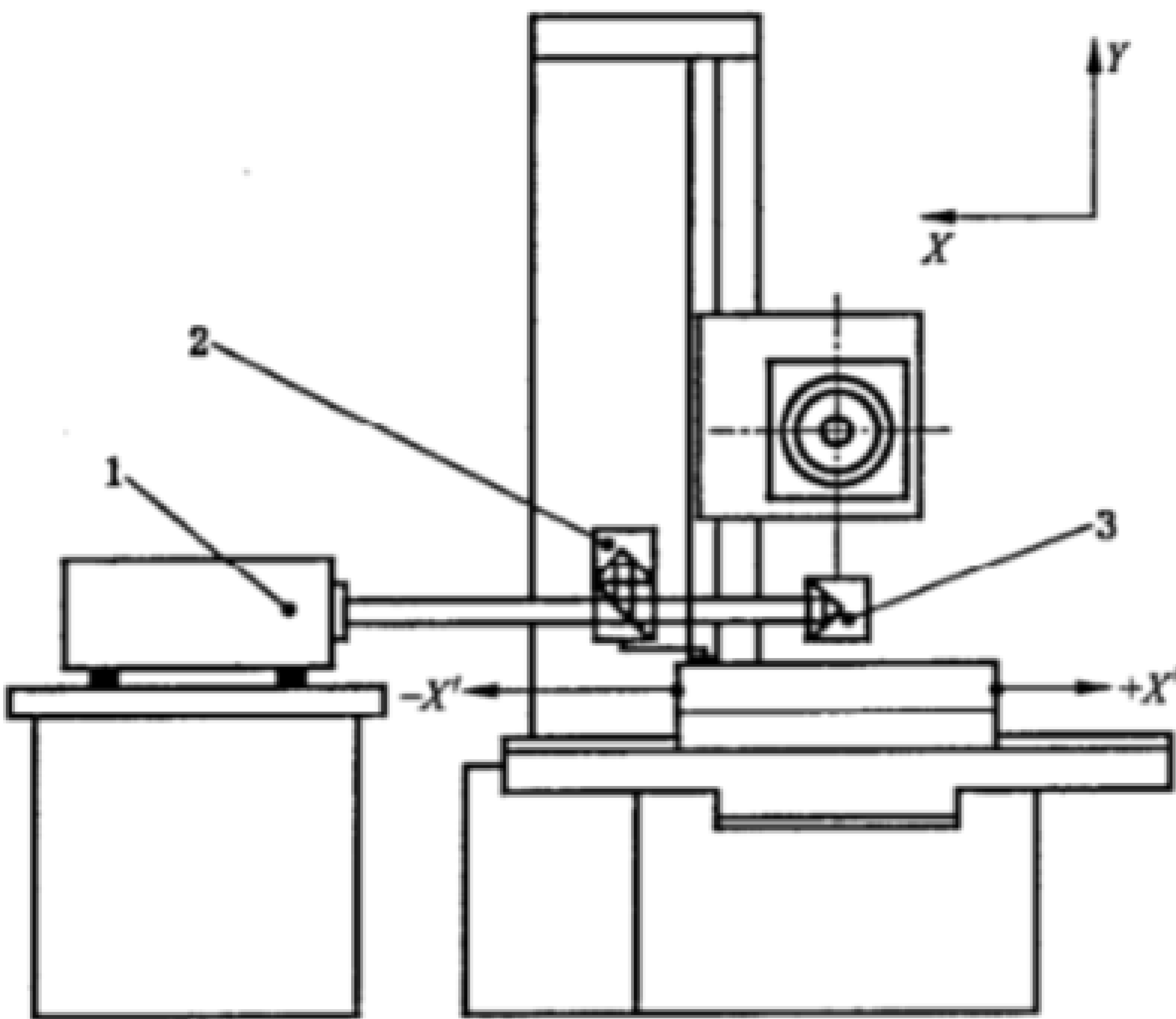
<sup>a</sup> 见下页 a)、b)、c)。

检验项目	公差	检验工具	说明 按 GB/T 17421.1—1998 中
检验孔 $d_1$ 和 $d_2$ 的轴线相对于通过 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 的垂直平面的等距度 ( $L_1$ 和 $L_2$ 等高, $d_1$ 和 $d_2$ 同轴)	a) 对于只有 $4\times 90^\circ$ 定位的分度工作台在 1 000 长度上为 0.06 b) 对任意固定分度位置的回转工作台在 1 000 长度上为 0.10 c) 对于自动分度和定位的回转工作台在 1 000 长度上为 0.15	检验棒和指示器/支架或量块或高度规或三坐标测量机	3. 1, 3. 2. 2, 4. 1, 4. 2 和 5. 4. 3. 2. 1 进行本项检验时, 试件不应从夹具(或支架)上卸下来。带有试件的夹具可以放在一个平板上。 在进行检验之前, 应确保与工作台面接触的夹具底面平直, 并确保试件支撑孔的轴线及定心孔 $C$ 的轴线至由 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 所决定的垂直平面的距离相等
<p><b>加工说明</b></p> <p>将夹具支架安装在工作台上之前, 应确保工作台回转轴线精确地位于通过镗轴轴线的垂直平面内, 然后将工作台底座在其导轨上锁紧。</p> <p>在工作台上调整、安装夹具支架使其定心孔 <math>C</math> 精确地与工作台回转轴线重合, 尽可能利用定心轴 <math>M</math>。</p> <p>转动工作台上的夹具支架, 调整基准块 <math>R_1</math> 和 <math>R_2</math> 至通过镗轴轴线的垂直平面内。</p> <p>在工作台上锁紧夹具支架, 并如图所示那样安装试件, 用镗轴轴向移动精镗第一个试件的孔至直径 <math>d</math>。</p> <p>回转工作台 <math>180^\circ</math>, 用同样的方法精镗第二个试件的孔</p>			

检验性质 数控切削				M4
试件简图和尺寸				
序号	检验项目	公差	检验工具	检验方法 按 GB/T 17421.1—1998 中
1	正正方形 $a$ 为侧面的直线度 $b$ 为相邻面与基面 $B$ 的垂直度 $c$ 为相邻面对基面 $B$ 的平行度	$a=0.02$ $b=0.04$ $c=0.04$	平尺、指示器或坐标测量机。 角尺、指示器或坐标测量机。 量块、指示器或坐标测量机	3.1, 3.2.2, 4.1, 4.2 1) 如果可能, 将试件放在坐标测量机上进行所要求的测量。 2) 对于直边(正方形、菱形)为获得直线度、垂直度和平行度偏差, 测头至少在 10 个点处触及被测表面。 3) 对于圆度检验, 如果测量是非连续的, 则至少检验 15 个点
2	棱形 $d$ 为侧面的直线度 $e$ 为侧面对基面 $B$ 的倾斜度	$d=0.02$ $e=0.02$	平尺、指示器或坐标测量机。 正弦规、指示器或坐标测量机	
3	圆 $f$ 为圆度	$f=0.04$	指示器、圆度测量仪或坐标测量机	
4	镗孔 $g$ 为孔相对于内孔 $A$ 的位置度	$g=0.05$	坐标测量机	
加工说明				
用机床的数控功能加工试件的轮廓表面。即: 仅一个轴线进给, 不同进给率的两轴线性插补和圆插补。				
可使用同一把立铣刀加工全部轮廓试件表面。				
切削速度: 铸铁件 50 m/min, 铝件 300 m/min。				
切削深度: 0.2 mm。				
试件材料: 铸铁				

9 数控定位精度和重复定位精度的检验

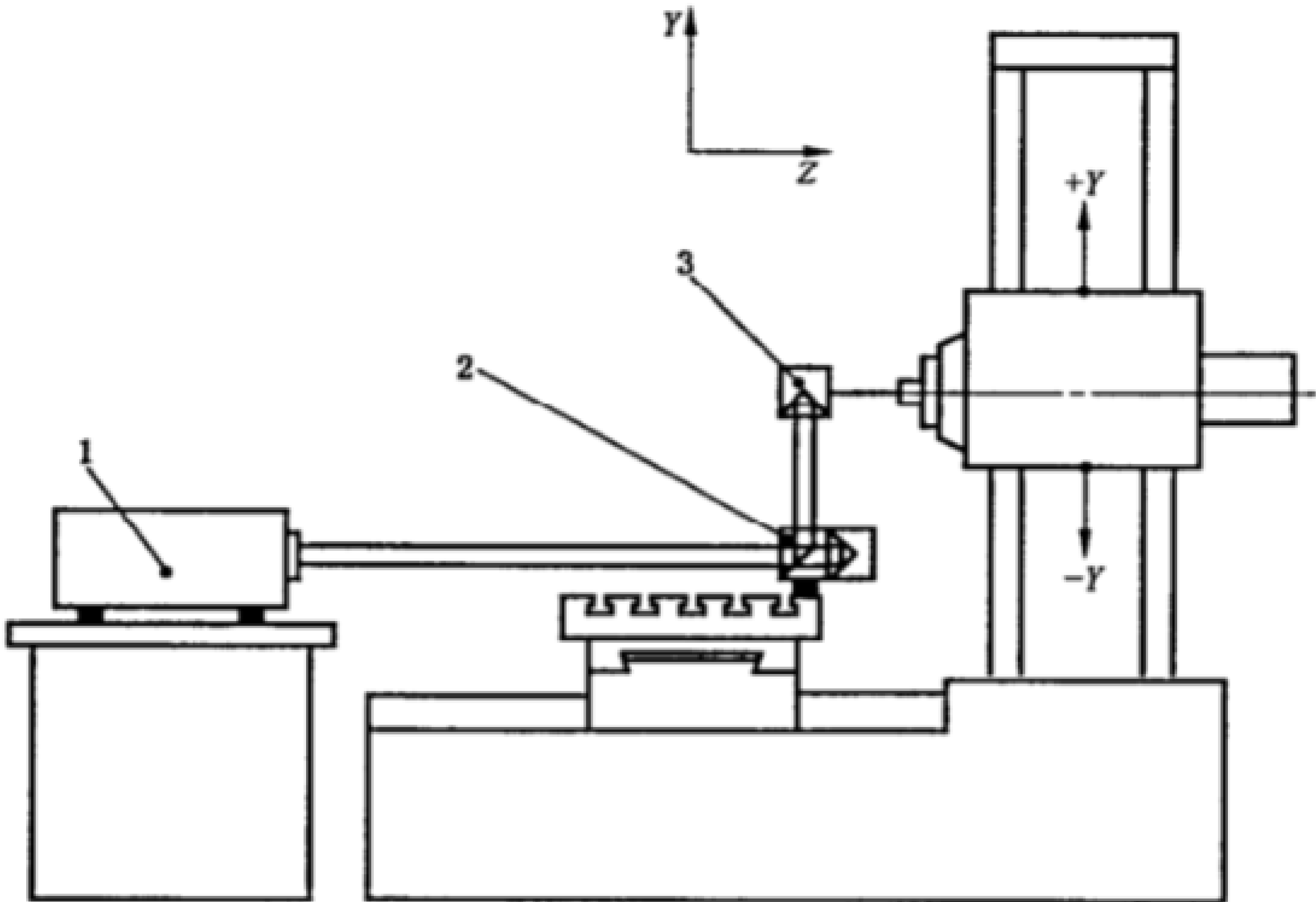
下列检验仅适用于具有数控轴线和回转定位轴线的卧式铣镗床。  
进行检验时应参照 GB/T 17421. 2, 尤其是环境条件、机床的升温、检验方法、结果的评定和表达。

检验项目		P1		
数控工作台(X 轴)运动的定位精度和重复定位精度				
简图				
说明:		1——激光头; 2——干涉仪; 3——反射器		
公差		测量长度		
		≤500	≤1 000	≤2 000
双向定位精度 <sup>a</sup>	A	0.020	0.025	0.030
单向重复定位精度 <sup>a</sup>	R↑或R↓	0.010	0.013	0.015
双向重复定位精度	R	0.014	0.018	0.020
轴线的平均反向差值	$\bar{B}$	0.005	0.006	0.008
双向定位系统偏差 <sup>a</sup>	E	0.012	0.015	0.018
轴线的双向平均位置偏差的范围 <sup>a</sup>	M	0.010	0.013	0.015
<sup>a</sup> 可作为机床验收时的依据				
检验工具		标准长度尺和显微镜或激光测量装置		
检验方法(按 GB/T 17421. 2—2000 中第 2 章, 4. 3. 2, 4. 3. 3)		标准长度尺或激光测量装置的光束轴线应调整得与移动轴线平行。 原则上, 用快速进给来定位, 但如果用户和供方/制造厂协商同意, 可用任意进给速度定位。 检验时应标明测量起始点的位置		

P2

检验项目  
数控主轴箱(Y轴)运动的定位精度和重复定位精度

简图



说明：  
1——激光头；  
2——干涉仪；  
3——反射器

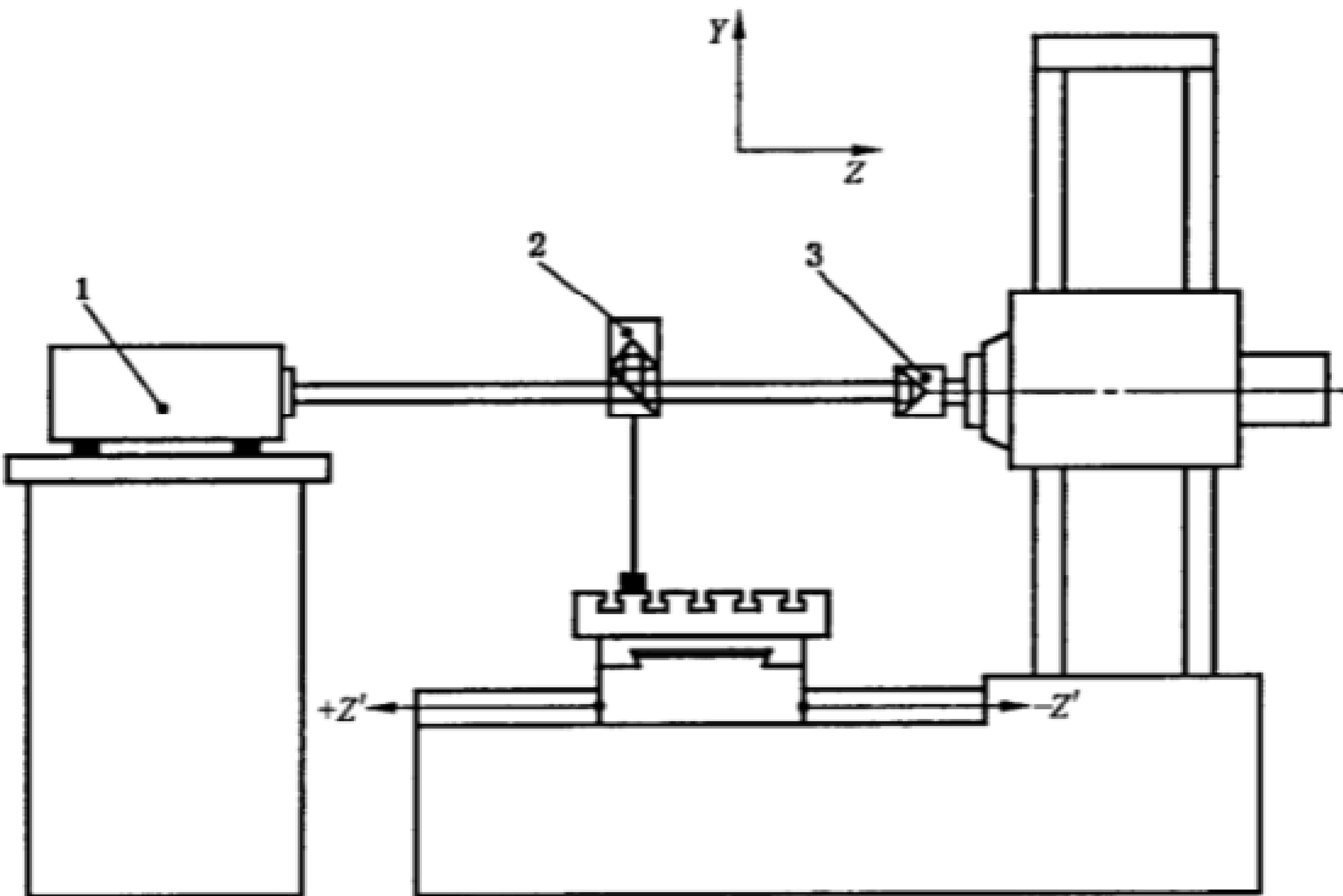
公差		测量长度		
		≤500	≤1 000	≤2 000
双向定位精度 <sup>a</sup>	A	0.020	0.025	0.030
单向重复定位精度 <sup>a</sup>	R↑或R↓	0.010	0.013	0.015
双向重复定位精度	R	0.014	0.018	0.020
轴线的平均反向差值	$\bar{B}$	0.005	0.006	0.008
双向定位系统偏差 <sup>a</sup>	E	0.012	0.015	0.018
轴线的双向平均位置偏差的范围 <sup>a</sup>	M	0.010	0.013	0.015

<sup>a</sup> 可作为机床验收时的依据

检验工具  
标准长度尺和显微镜或激光测量装置

检验方法(按 GB/T 17421.2—2000 中第 2 章,4.3.2,4.3.3)  
标准长度尺或激光测量装置的光束轴线应调整得与移动轴线平行。  
原则上,用快速进给来定位,但如果用户和供方/制造厂协商同意,可用任意进给速度定位。  
检验时应标明测量起始点的位置

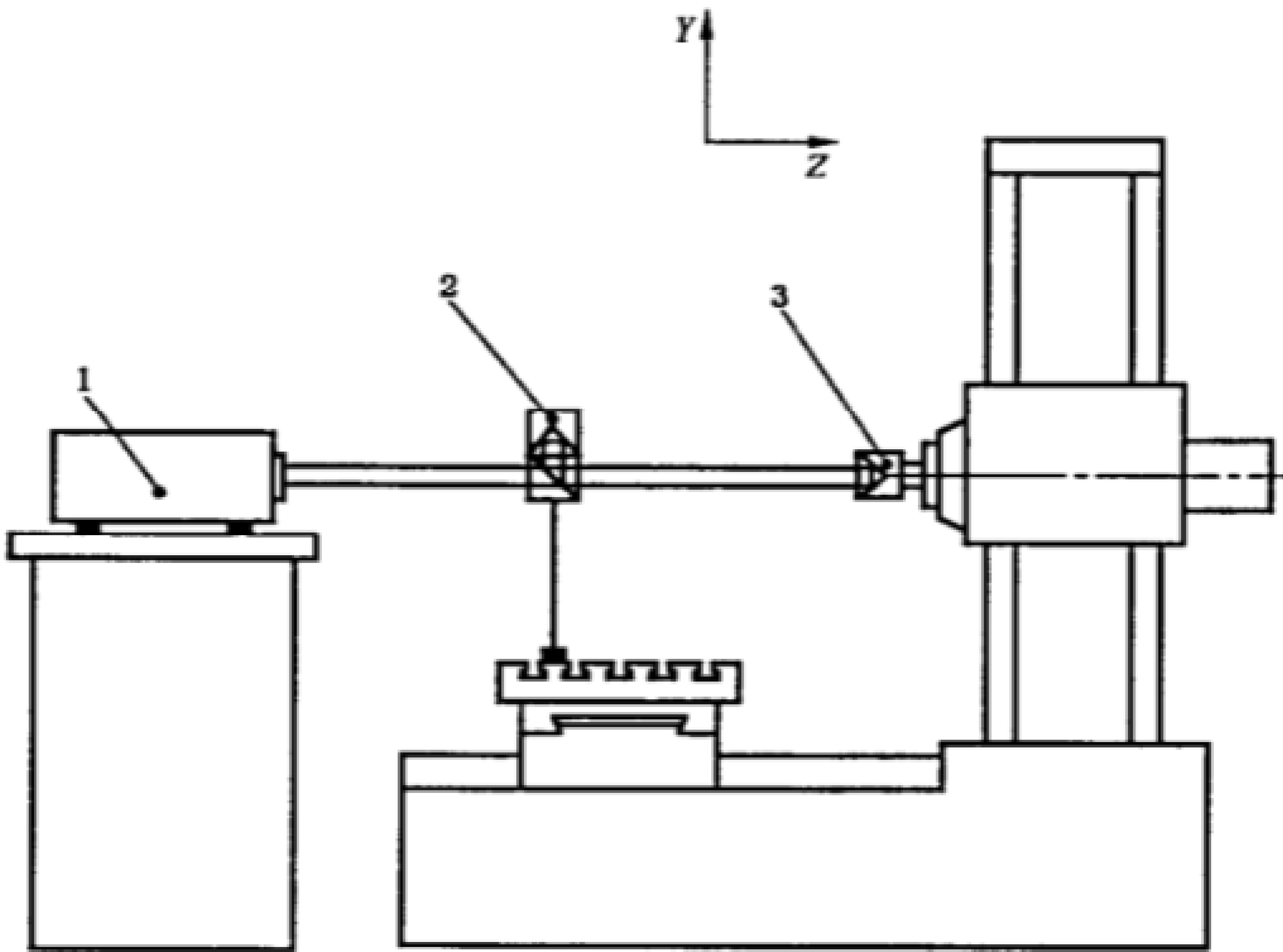


检验项目		P3		
数控工作台(Z轴)运动的定位精度和重复定位精度				
简图				
<div></div>				
<div>说明:</div> <div>1——激光头;</div> <div>2——干涉仪;</div> <div>3——反射器</div>				
公 差		测量长度		
		≤500	≤1 000	≤2 000
双向定位精度 <sup>a</sup>	A	0.020	0.025	0.030
单向重复定位精度 <sup>a</sup>	R↑或R↓	0.010	0.013	0.015
双向重复定位精度	R	0.014	0.018	0.020
轴线的平均反向差值	$\overline{B}$	0.005	0.006	0.008
双向定位系统偏差 <sup>a</sup>	E	0.012	0.015	0.018
轴线的双向平均位置偏差的范围 <sup>a</sup>	M	0.010	0.013	0.015
<sup>a</sup> 可作为机床验收时的依据				
检验工具				
标准长度尺和显微镜或激光测量装置				
检验方法(按 GB/T 17421.2—2000 中第 2 章,4.3.2,4.3.3)				
标准长度尺或激光测量装置的光束轴线应调整得与移动轴线平行。				
原则上,用快速进给来定位,但如果用户和供方/制造厂协商同意,可用任意进给速度定位。				
检验时应标明测量起始点的位置				

P4

检验项目  
数控镗轴或滑枕(W 轴)运动的定位精度和重复定位精度

简图



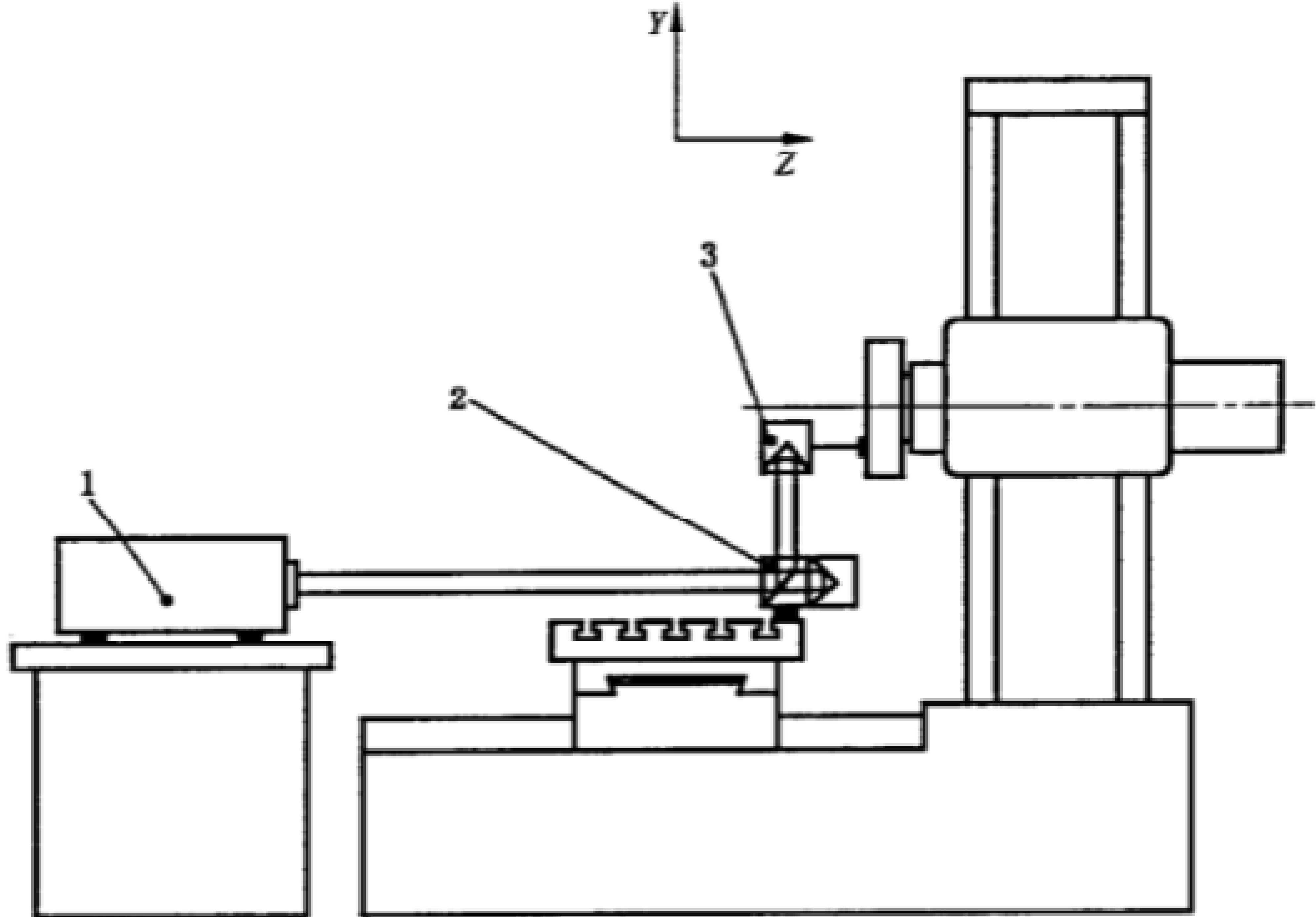
说明：  
1——激光头；  
2——干涉仪；  
3——反射器

公 差		测量长度	
		≤500	≤1 000
双向定位精度 <sup>a</sup>	A	0.020	0.025
单向重复定位精度 <sup>a</sup>	R↑或R↓	0.010	0.013
双向重复定位精度	R	0.014	0.018
轴线的平均反向差值	$\overline{B}$	0.005	0.008
双向定位系统偏差 <sup>a</sup>	E	0.012	0.015
轴线的双向平均位置偏差的范围 <sup>a</sup>	M	0.010	0.013

<sup>a</sup> 可作为机床验收时的依据

检验工具  
标准长度尺和显微镜或激光测量装置

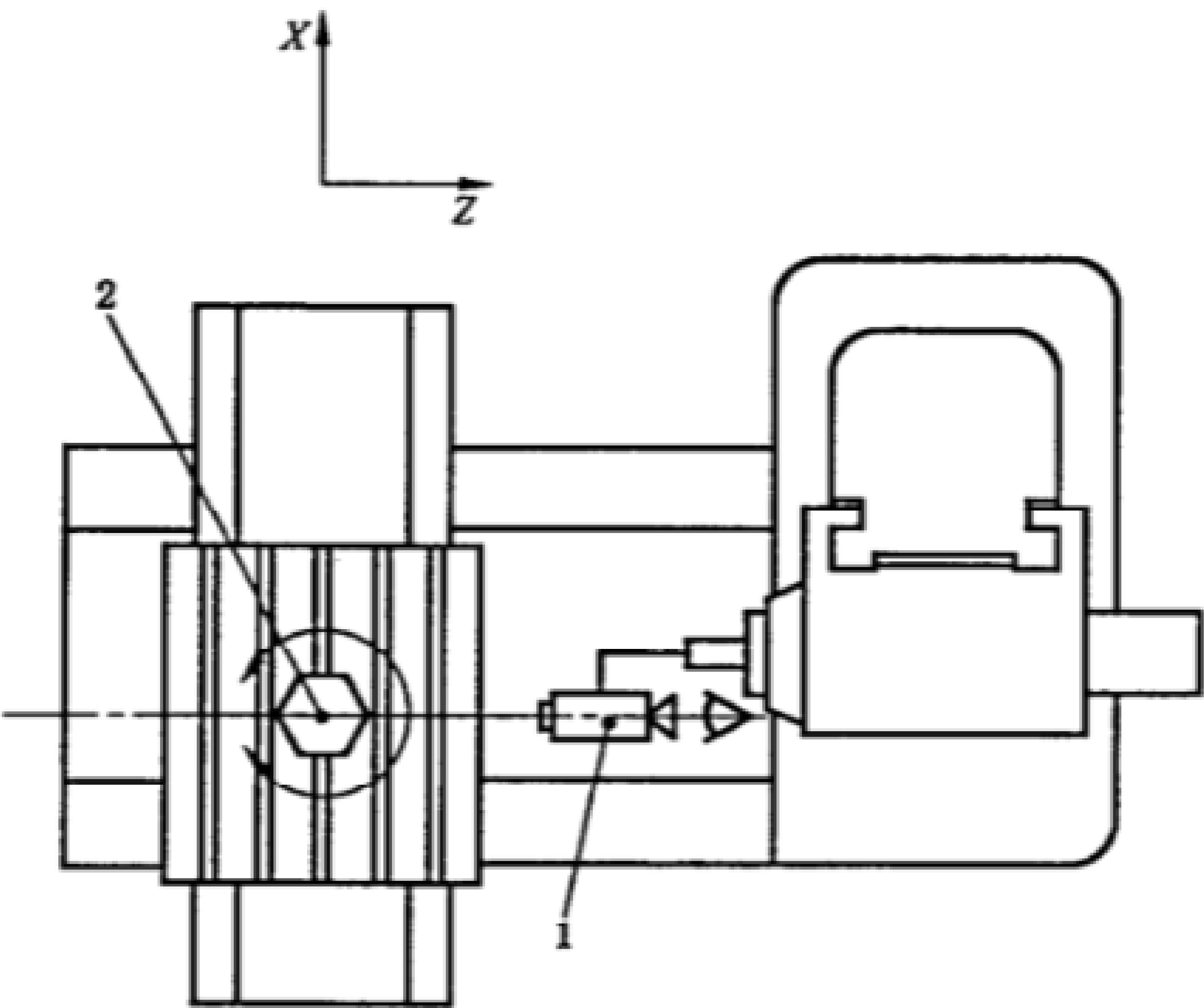
检验方法(按 GB/T 17421.2—2000 中第 2 章,4.3.2,4.3.3)  
标准长度尺或激光测量装置的光束轴线应调整得与移动轴线平行。  
原则上,用快速进给来定位,但如果用户和供方/制造厂协商同意,可用任意进给速度定位。  
检验时应标明测量起始点的位置

检验项目		P5
数控平旋盘径向滑块(U 轴)运动的定位精度和重复定位精度		
简图		
		
说明: 1——激光头; 2——干涉仪; 3——反射器		
公差		测量长度
		≤500
双向定位精度 <sup>a</sup>	A	0.025
单向重复定位精度 <sup>a</sup>	R↑或R↓	0.013
双向重复定位精度	R	0.018
轴线的平均反向差值	$\bar{B}$	0.008
双向定位系统偏差 <sup>a</sup>	E	0.015
轴线的双向平均位置偏差的范围 <sup>a</sup>	M	0.013
<sup>a</sup> 可作为机床验收时的依据		
检验工具		
标准长度尺和显微镜或激光测量装置		
检验方法(按 GB/T 17421.2—2000 中第 2 章,4.3.2,4.3.3)		
标准长度尺或激光测量装置的光束轴线应调整得与移动轴线平行。		
原则上,用快速进给来定位,但如果用户和供方/制造厂协商同意,可用任意进给速度定位。		
检验时应标明测量起始点的位置		

P6

检验项目  
数控回转工作台的角度定位精度和重复定位精度：  
a) 固定分度的回转工作台；  
b) 任意角度定位的回转工作台

简图



说明：  
1——自准直仪；  
2——多面体

公差/(″)		360°	
		a)	b)
双向定位精度 <sup>a</sup>	<i>A</i>	11	18
单向重复定位精度 <sup>a</sup>	<i>R</i> ↑ 或 <i>R</i> ↓	6	10
双向重复定位精度	<i>R</i>	8	12
轴线的平均反向差值	<i>B</i>	6	10
双向定位系统偏差 <sup>a</sup>	<i>E</i>	6	14
轴线的双向平均位置偏差的范围 <sup>a</sup>	<i>M</i>	4	6

<sup>a</sup> 可作为机床验收时的依据

检验工具  
标准长度尺和显微镜或激光测量装置

检验方法(按 GB/T 17421. 2—2000 中第 2 章, 4. 3. 2, 4. 3. 3)  
将自准直仪安装在机床的固定部件上或与机床分开安装。将多角棱镜装在工作台附近, 并在第一个回转位置处与自准直仪对正。  
目标位置应以 30°或 45°为间隔。  
角度定位进给速度为快速进给, 但如果用户和供方制造厂协商同意, 可用任意进给速度定位

附 录 A  
(资料性附录)

本部分与 ISO 3070-1:2007 的技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本部分与 ISO 3070-1:2007 的技术性差异及其原因的一览表。

表 A.1 本部分与 ISO 3070-1:2007 的技术性差异及其原因

本部分的 章条编号	技术性差异	原 因
1	删除 ISO 3070-1:2007 的第 1 章中的注“注:在 ISO 3070 的其他部分,主轴滑枕移动被称为 Z 轴。”	见 ISO 3070 各部分的国产化标准
2	删除 ISO 3070-1:2007 的第 2 章规范性引用文件中的“ISO 230-2:2006,机床检验通则—第 2 部分:数控轴定位的精度与重复定位检验”	因为本部分删除了引用 ISO 230-2:2006 的第 10 章及内容,所以该标准也不能作为引用文件出现了
3	删除 ISO 3070-1:2007 第 3 章中“注 1:ISO 841 的 W 轴所用名称未在这里使用,以保持有无 W 轴的情况下机床标准的一致性。”、“注 2:部件 1~6,见表 1。”和“注:部件 1~6,见表 1。”	此条是多余的
3.2	表 1、表 2 中,取消法语和德语的部件名称。	适合我国国情
5.5	G19 镗轴移动时的挠度的公差由“2D: +0.015(向上);4D: ±0.02;6D: -0.06(向下)”,改为:“2D: +0.015(向上);4D: +0.02,-0.04;6D: -0.08(向下)”	适合我国国情
5.7	G22 在检验工具中增加“角尺”这一检验工具	符合图形及检验方法
6	增加 M4 检验项目	适合我国国情。 用于数控机床工作精度检验
7	“数控定位精度和重复定位精度的检验”的公差值作了技术性修改	适合我国国情。 与其他部分标准相协调
10	删除了第 10 章“工件夹持主轴回转轴的几何精度”	ISO 3070 的本部分在第 10 章中提出的 ISO 237-7:2006 尚没有相应的国家标准,检验方法无据可依。另外,很少生产厂家具备相关的检验工具和检验设备

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
卧式铣镗床精度检验条件  
第 1 部分:固定立柱和移动式工作台机床  
GB/T 5289.1—2008

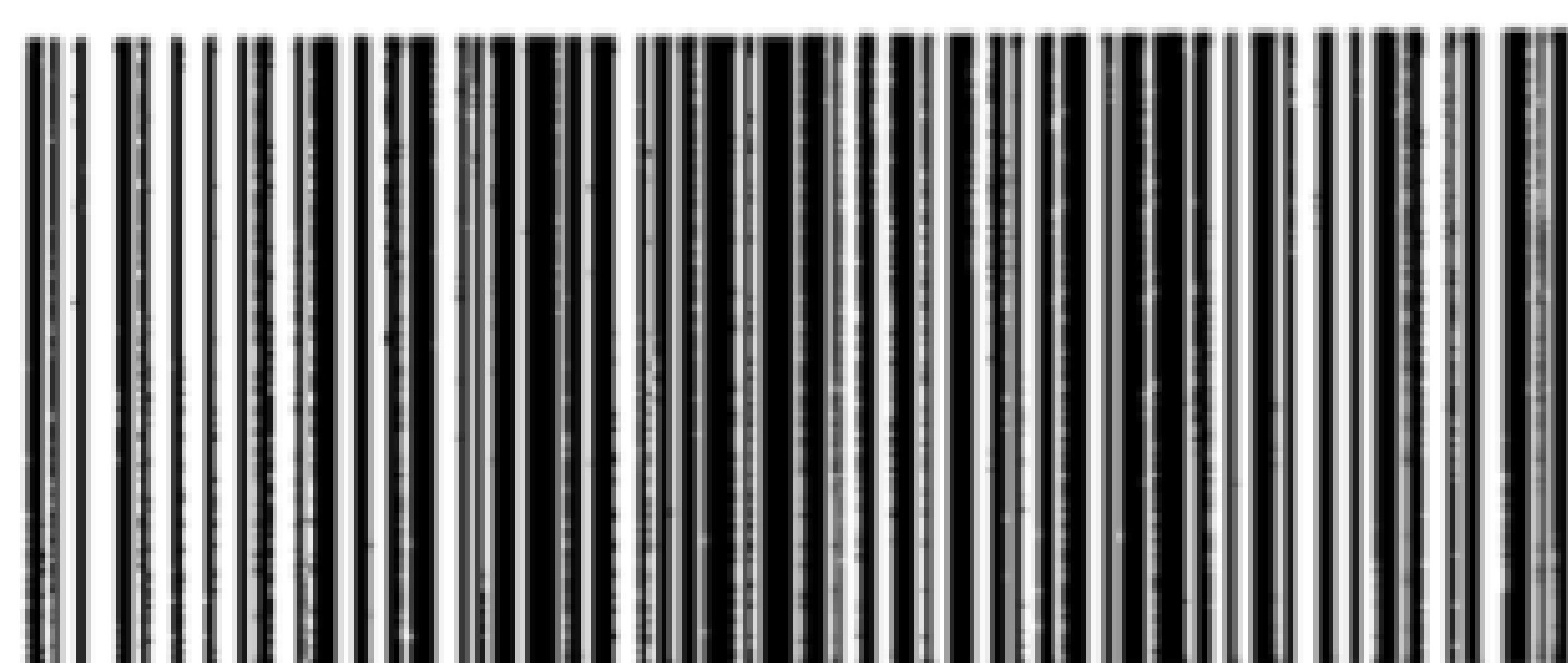
\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://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 3.25 字数 91 千字  
2008 年 12 月第一版 2008 年 12 月第一次印刷

\*  
书号: 155066 · 1-34904

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 5289.1—2008

www.bzxz.net

免费标准下载网