

中华人民共和国国家标准

GB/T 6472—2023/ISO 6779:2019

代替 GB/T 6472—1996

立式内拉床 精度检验

Vertical internal broaching machines—Testing of the accuracy

(ISO 6779:2019, Test conditions for vertical internal type broaching machines—Testing of accuracy, IDT)

2023-09-07 发布

2024-04-01 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

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 部件和轴线命名 2

5 一般要求 3

 5.1 计量单位 3

 5.2 执行标准 3

 5.3 检验顺序 4

 5.4 检验项目 4

 5.5 公差和最小公差 4

 5.6 检验工具 4

 5.7 未检验的轴 4

6 几何精度检验 5

7 工作精度检验..... 11

参考文献 12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 6472—1996《立式内拉床 精度检验》，与 GB/T 6472—1996 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 范围中删除了额定拉力的适用限制(见第1章,1996年版的第1章)；
- b) 增加了“术语和定义”一章(见第3章)；
- c) 增加了坐标轴,并更改了立式内拉床“下拉式”的典型示例图(见第4章,1996年版的第4章)；
- d) 将“简要说明”改为“一般要求”,并更改了相关内容描述,增加了检验工具、未检验的轴的要求。(见第5章,1996年版第3章)；
- e) 增加了立式内拉床的“上拉式”拉床新型式(见第4章)；
- f) 更改了几何精度检验项目中的简图、检验工具及检验方法(见第6章,1996年版的5.2)；
- g) 删除了水平检验 G01(见第5章,1996年版的5.1)；
- h) 增加了检验项目“G5 主刀夹头孔轴线与其运动(Z轴)的平行度”(见第6章的G5项)；
- i) 增加了“工作精度检验”(见第7章)；

本文件等同采用 ISO 6779:2019《立式内拉床检验条件 精度检验》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 将标准名称改为《立式内拉床 精度检验》；
- 删除了标引序号说明中的法语部分；
- 删除了 ISO 6479:2019 的附录 A。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本文件起草单位：湖南南方机床有限公司、浙江畅尔智能装备股份有限公司、长沙思胜智能设备有限公司、通用技术集团机床工程研究院有限公司。

本文件主要起草人：张又红、陈均、刘洪浪、谭建武、胡春美、吕晓天、陈留洋、赵建华、薛瑞娟。

本文件于1986年首次发布,1996年第一次修订,本次为第二次修订。

立式内拉床 精度检验

1 范围

本文件规定了在具有垂直方向 Z 轴提供主要切削运动的立式内拉床的几何精度检验和工作精度检验。

本文件规定了与上述检验相对应的适用于普通精度立式内拉床的公差。

本文件解释了立式内拉床的概念、配置和特征,并提供了相关术语和轴的名称。

本文件仅适用于立式内拉床的精度检验,不适用于立式内拉床的运转检验(如振动、异常的噪声、运动部件的爬行等检验)及参数检验(如速度、进给量等检验),这些检验通常在立式内拉床检验精度前进行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

ISO 230-1:2012 机床检验通则 第 1 部分:在无负荷或准静态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)

注: GB/T 17421.1—2023 机床检验通则 第 1 部分:在无负荷或准静态条件下机床的几何精度(ISO 230-1:2012, IDT)

3 术语和定义

ISO 230-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内表面拉削加工 internal broaching operation

将拉刀推过或拉过通孔,通过线性切削去除材料的加工过程。

3.2

拉刀 broach

具有多个横向切削刃的切削刀具,每个切削刃的切削尺寸递增。

3.3

拉床 broaching machine

进行拉削加工的机床。

3.4

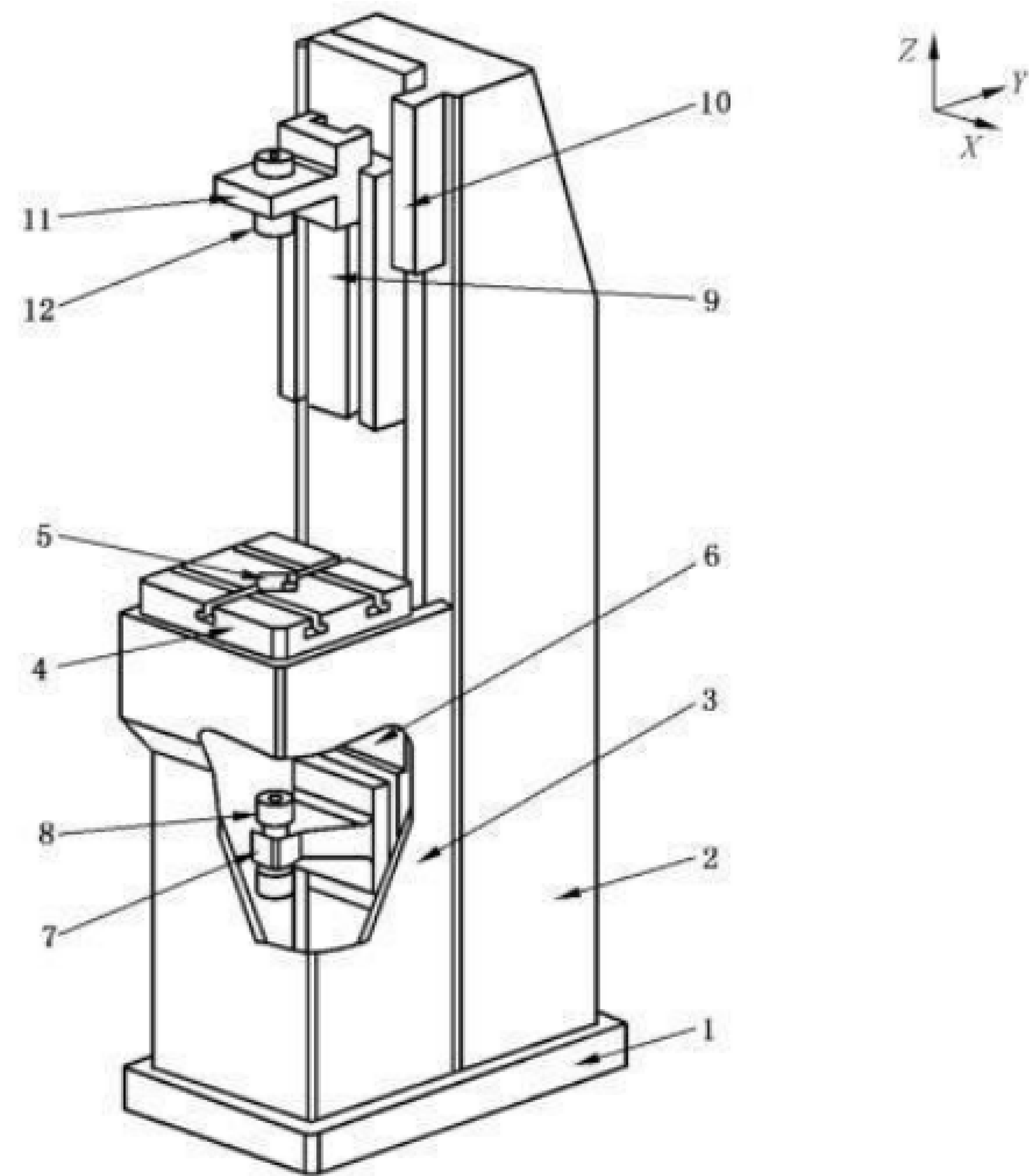
立式内拉床 vertical internal type broaching machine

将拉刀推过或拉过工件内部的通孔以去除材料的立式拉床。

注:立式拉床是指主切削轴(Z 轴)为垂直方向切削运动的拉床。

4 部件和轴线命名

立式内拉床的部件和轴线命名见图 1、图 2。立式内拉床的典型示例如图 1 所示。

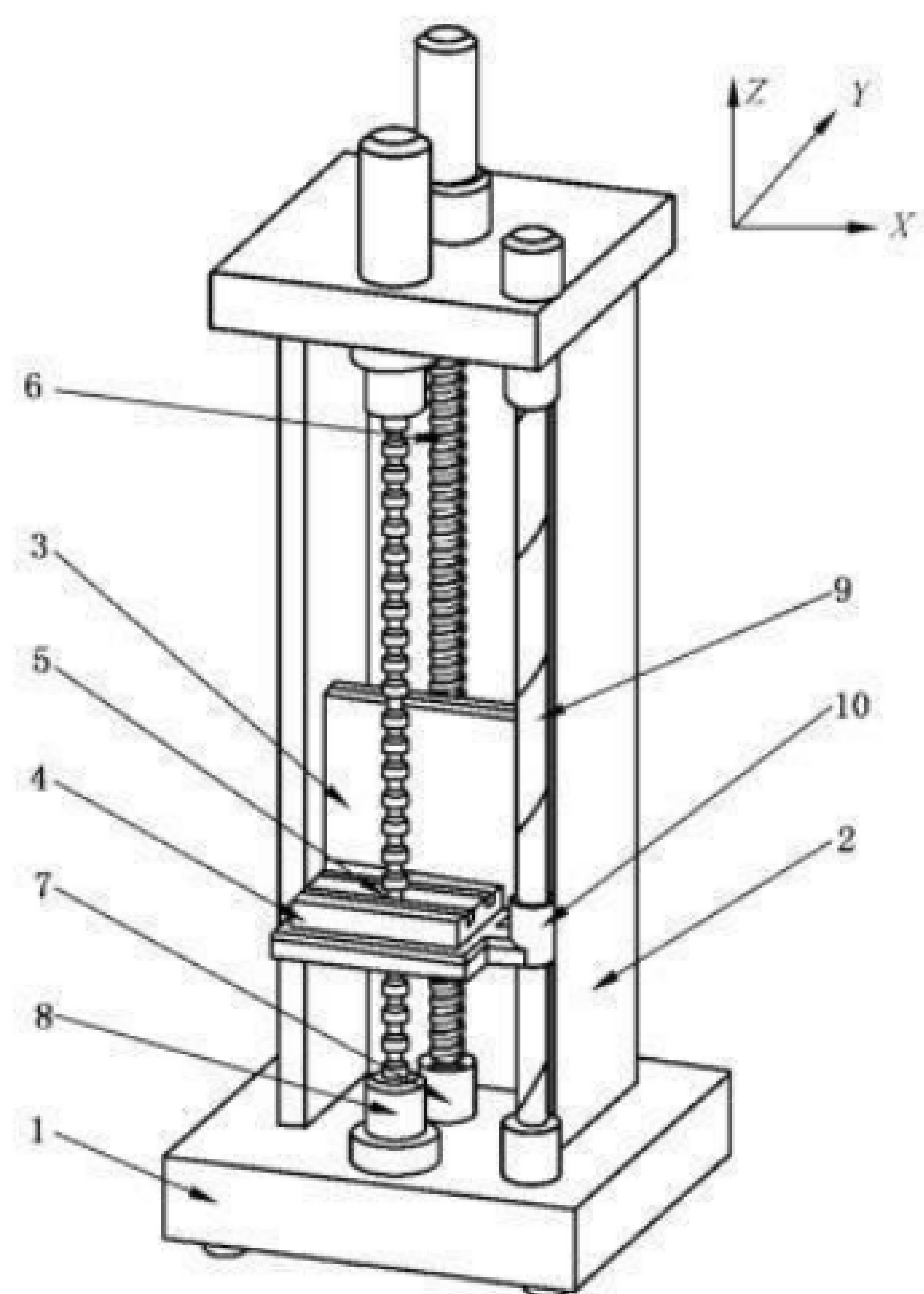


标引序号说明：

- 1——底座；
- 2——立柱；
- 3——床台；
- 4——工作台；
- 5——工作台中心孔；
- 6——主滑板(Z 轴)；
- 7——主刀夹座；
- 8——主刀夹头；
- 9——辅助滑板(W 轴)；
- 10——辅助滑板导轨；
- 11——辅助刀夹座；
- 12——辅助刀夹头。

图 1 立式内拉床的典型示例

立式内拉床的常见配置是采用上拉式或推式结构,如图 2 所示。



- 标引序号说明：
- 1——底座；
 - 2——立柱；
 - 3——主滑板(Z 轴)；
 - 4——工作台；
 - 5——工作台中心孔；
 - 6——工作台驱动丝杠；
 - 7——驱动丝杠座；
 - 8——主刀夹头；
 - 9——Z 轴导轨；
 - 10——Z 轴支撑轴承。

图 2 上拉式(推式)立式内拉床典型示例

5 一般要求

5.1 计量单位

在本文件中,所有的线性尺寸、偏差和相应的公差单位均用毫米(mm)表示;角度尺寸的单位用度(°)表示,角度偏差和相应的公差一般用比值表示。但在某些情况下为了清晰,可用微弧度(μrad)或角秒(")来表示。其换算关系宜采用公式(1):

$$0.010/1\,000 = 10\,\mu\text{rad} \approx 2'' \quad \dots\dots\dots (1)$$

5.2 执行标准

使用本文件时,机床检验前的安装、运动部件的空运转升温、检验方法和检验工具的推荐精度应按照 ISO 230-1 的规定执行。

在几何精度检验中所述检验项目的“检验方法”栏中,当相关检验符合 ISO 230-1:2012 的规定,应说明采用 ISO 230-1 中的相应条款。

5.3 检验顺序

本文件所列出的检验项目的顺序,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。

5.4 检验项目

在立式内拉床上进行检验之前,宜根据制造商/供应商的建议对机床进行调平(符合 ISO 230-1:2012 中 6.1.2)。

检验机床时,并不需要检验本文件的所有项目。为了验收目的而要求检验时,经供应商/制造商的同意,用户可以选择需要的项目进行检验,但这些检验项目应在机床订货时明确提出。仅参照本文件进行验收,如果没有规定检验项目且没有就相关费用达成协议的,本文件对缔约方都没有约束力。

5.5 公差和最小公差

在本文件中,所有公差值均为参考(符合 ISO 230-1:2012 中的 4.1)。用于验收目的时,用户和制造商/供应商能商定其他数值。订购机床时,应明确注明所需/商定的公差值。

当实测长度与本文件规定长度不同时,公差应按实测长度折算,最小折算值为 0.010 mm。

5.6 检验工具

本文件中几何精度检验中所示的检验工具仅为示例。可使用其他能够测量相同数值以及具有相同测量不确定度的或精确度更高的工具。参照 ISO 230-1:2012 中第 5 章执行,该章说明了测量不确定度和公差之间的关系。

当提及“指示器”时,可为指示器(DTI),或用于相关测试的线性位移传感器,如模拟或数字指示器、线性差动变压器(LVDTs)、线性刻度位移计或非接触式传感器(符合 ISO 230-1:2012 中第 4 章)。

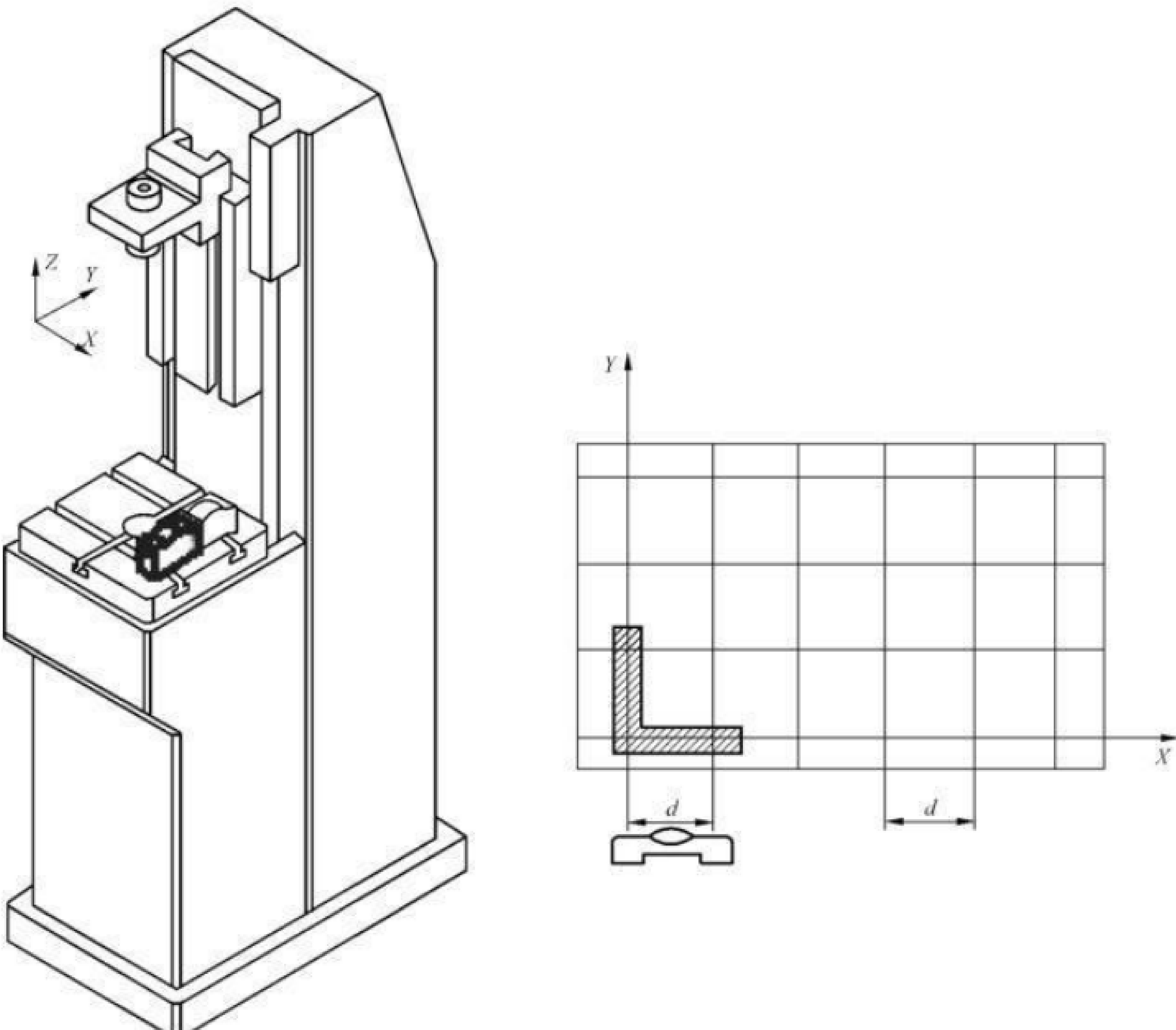
当提及“平尺”时,可为直线类检测工具,例如花岗岩、陶瓷、钢或铸铁材质的平尺,正方形的一条边、圆柱直角规生成的线、参考立方体上的任何直线,或特殊的、以适应 T 型槽或其他参考特征的专用工具。

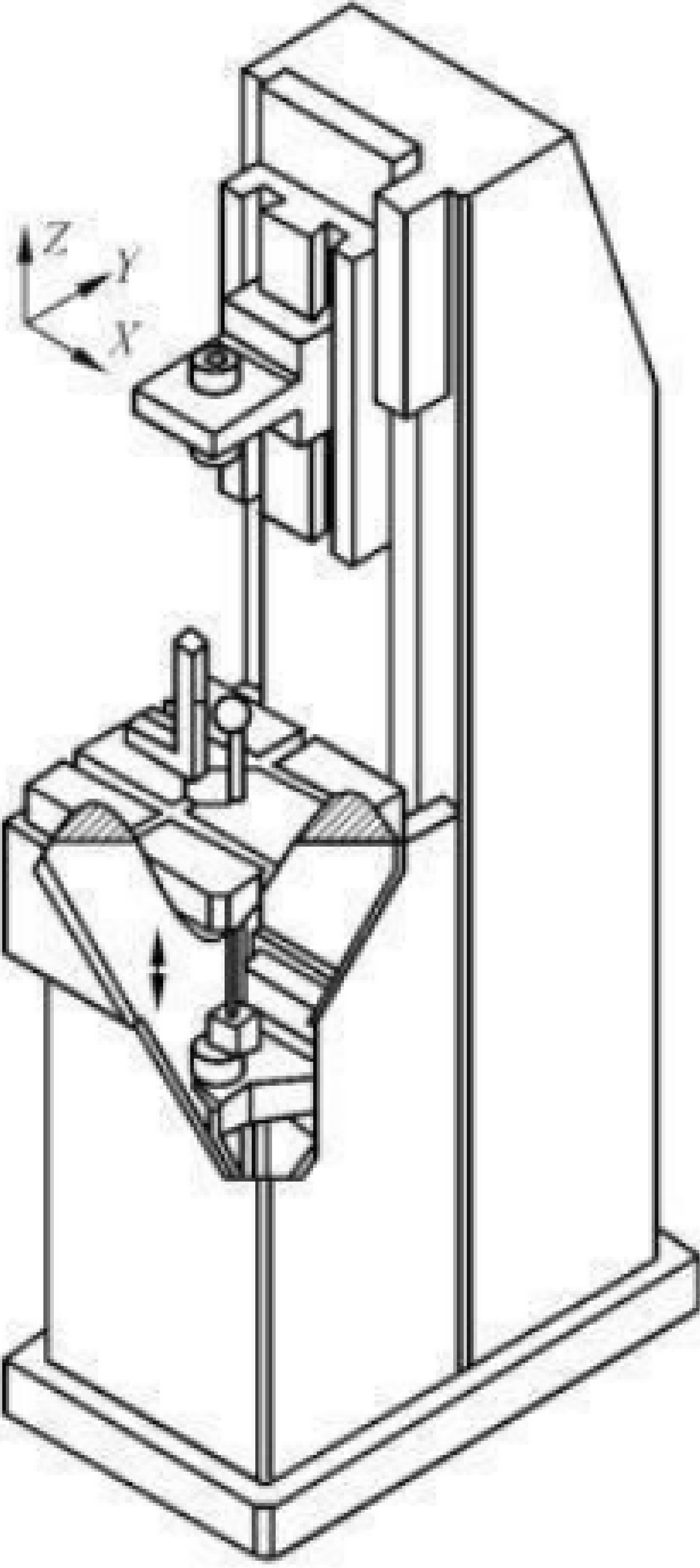
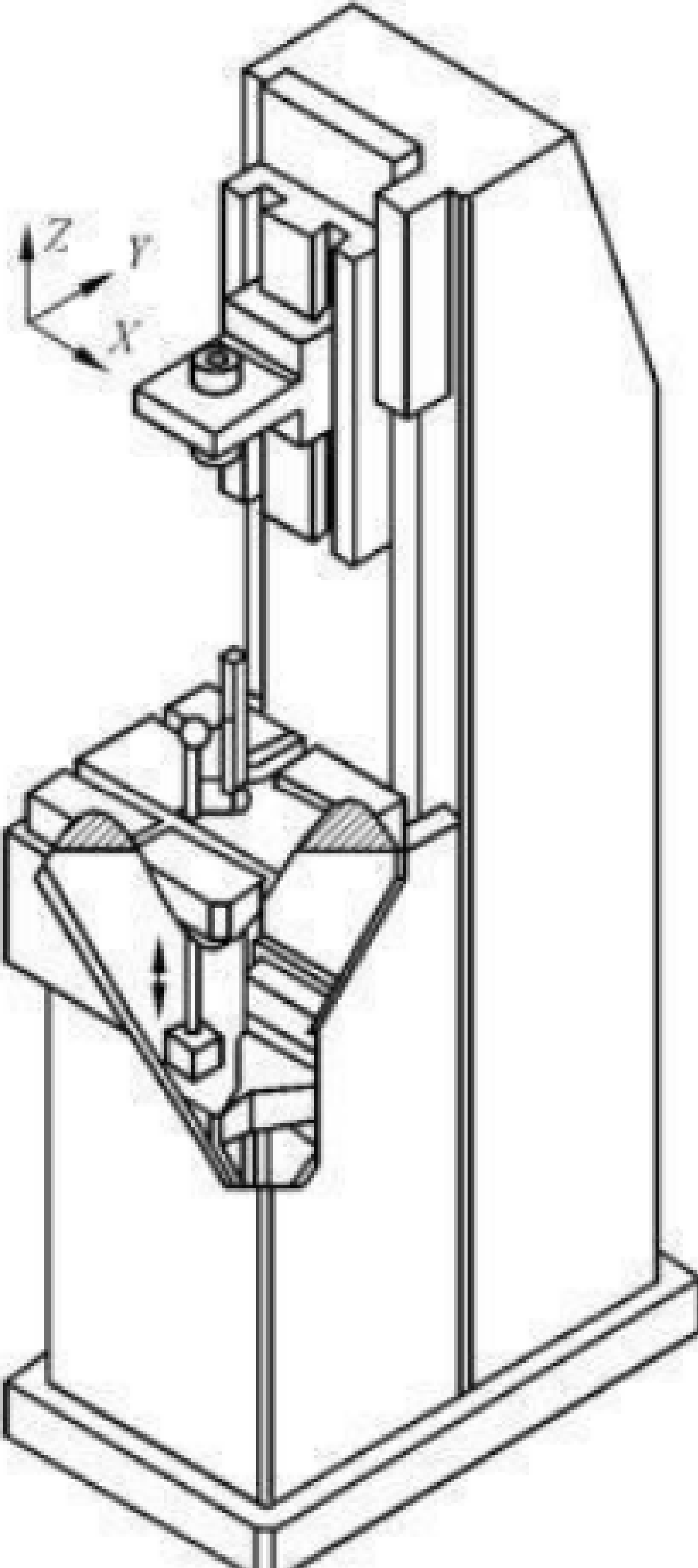
当提到“角尺”时,可为直角类检测工具,例如花岗岩、陶瓷、钢或铸铁材质的角尺、圆柱直角规、参考立方体,或者是特殊的专用的工具。

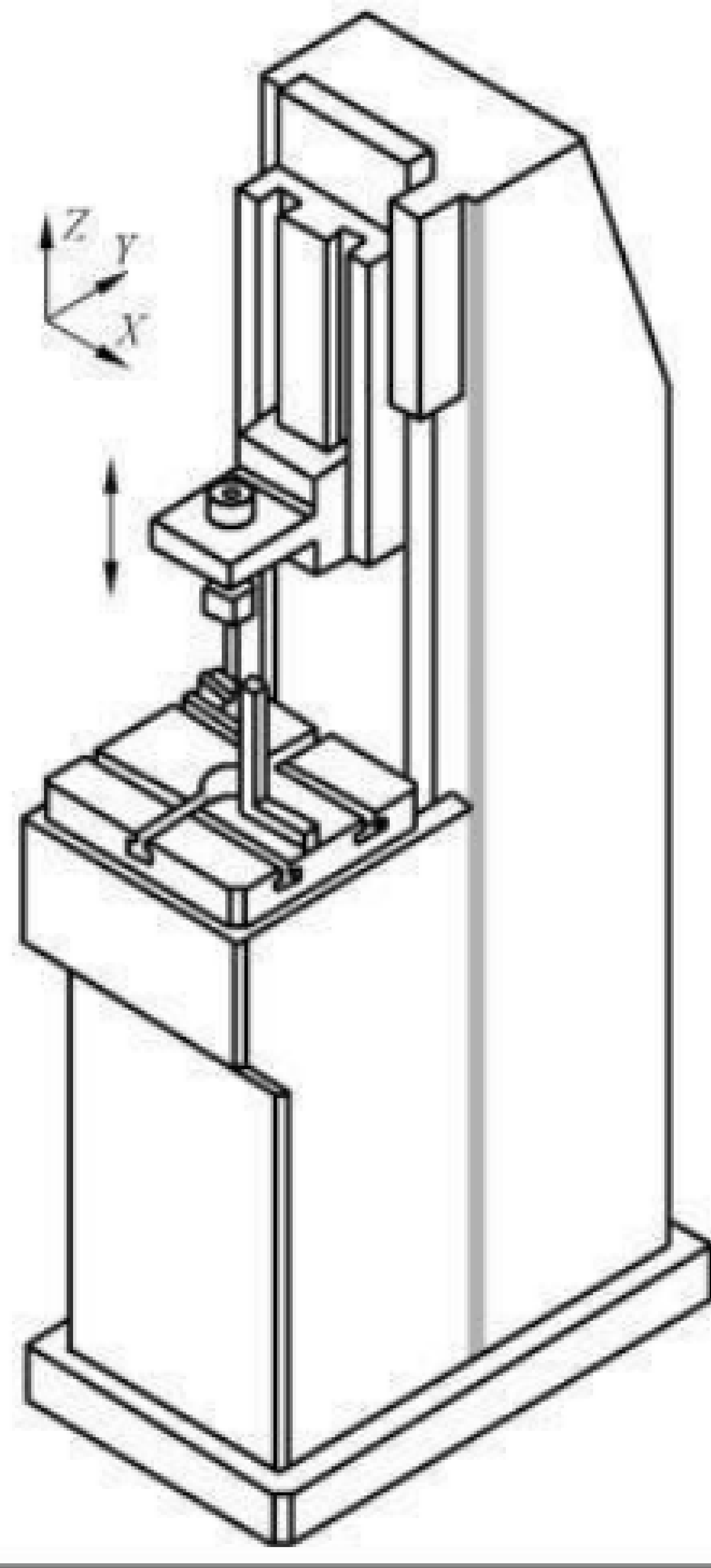
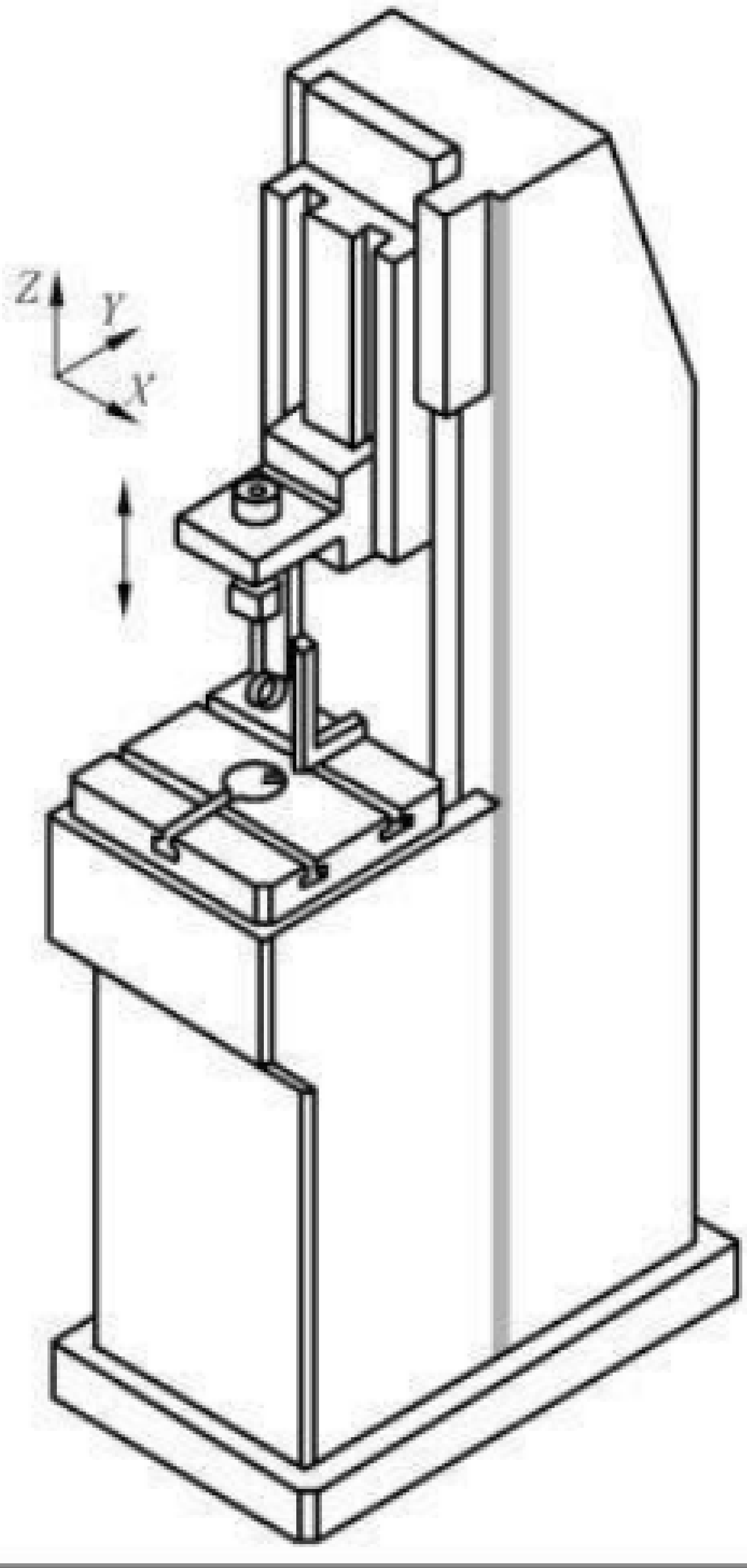
5.7 未检验的轴

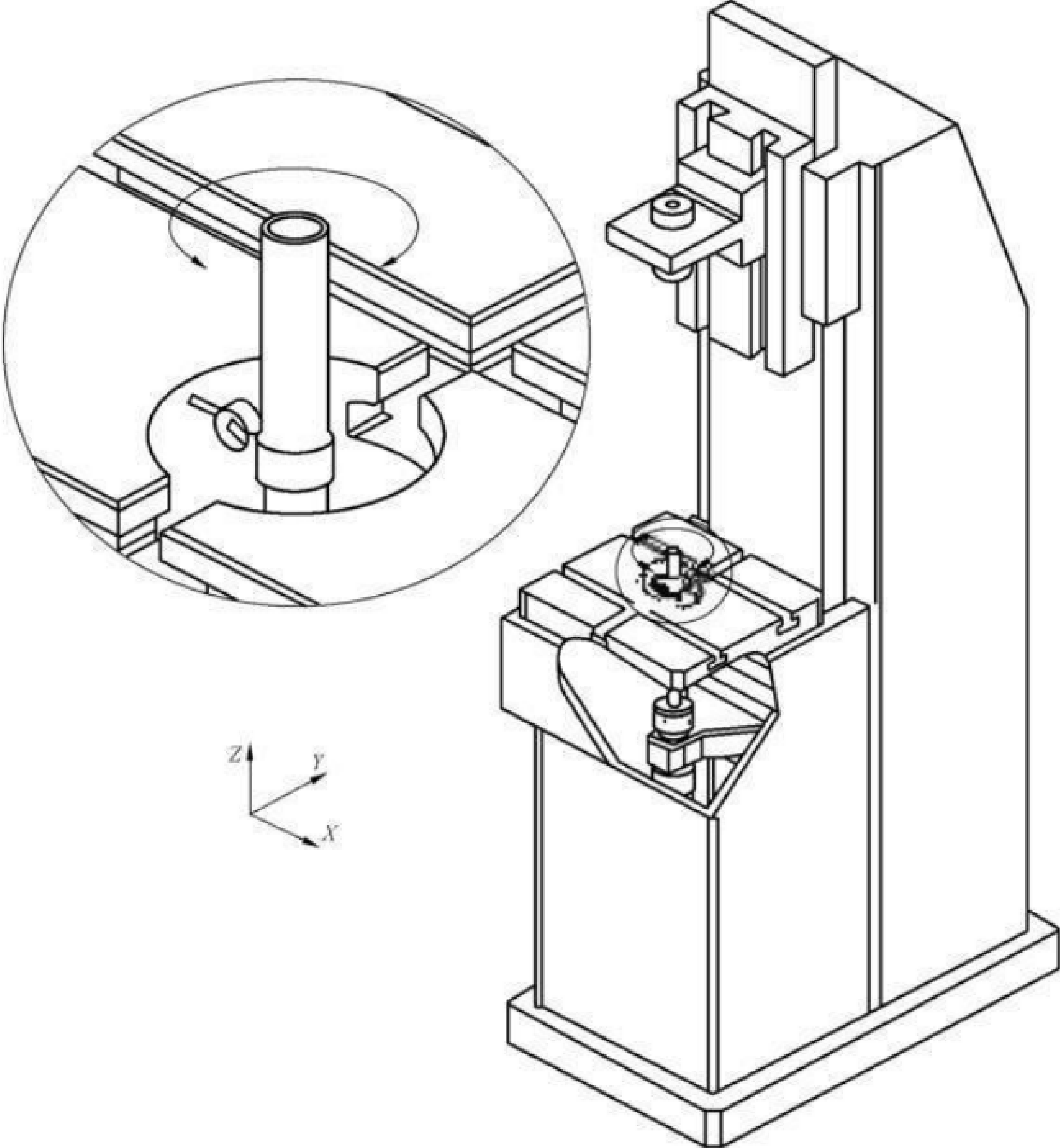
在对一个运动轴执行某些几何精度检验期间,未检验的其他轴的位置可能会影响检验结果。因此,这些轴的位置以及刀具侧和工件侧的偏移量都要记录在检验报告中。

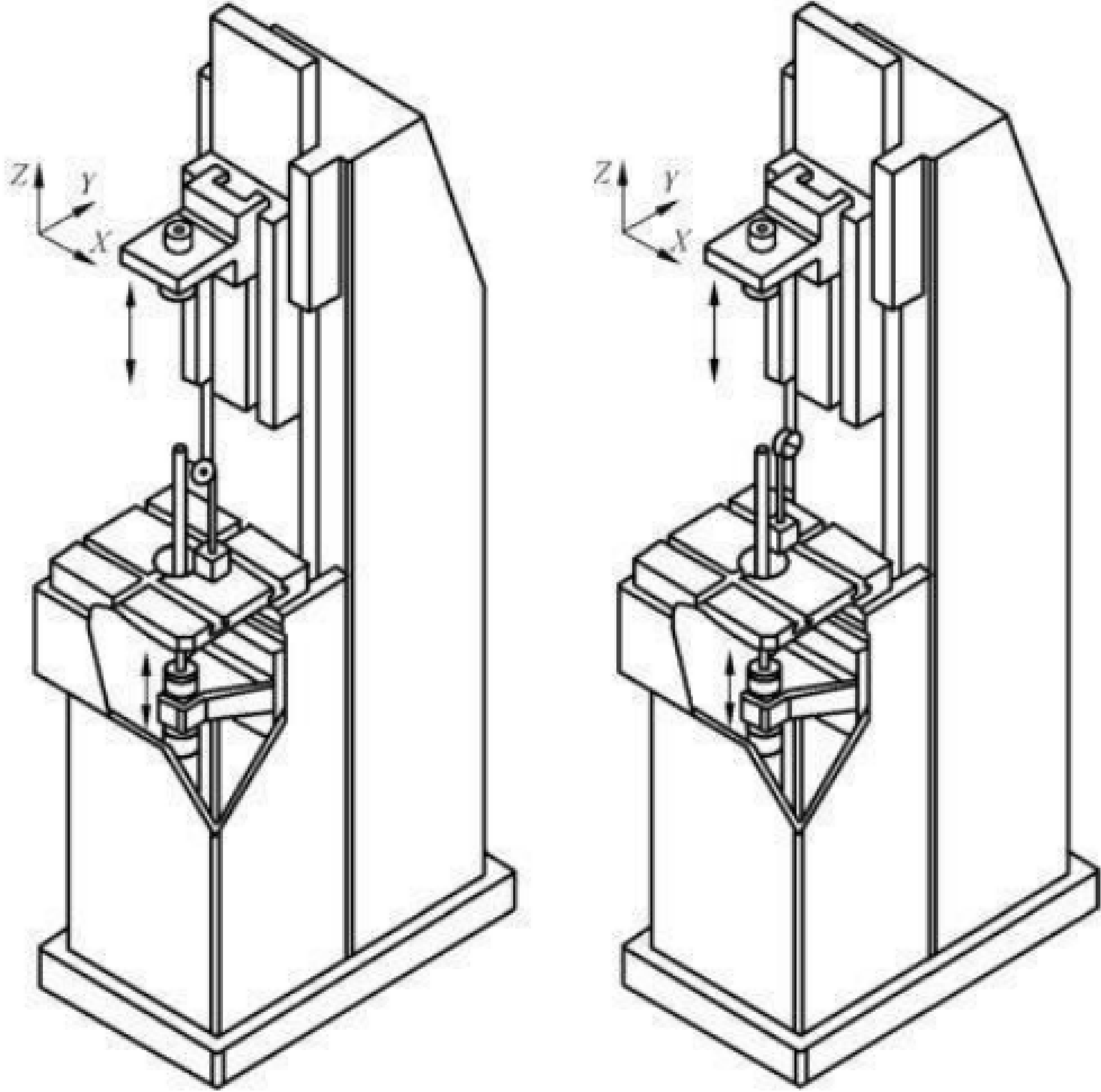
6 几何精度检验

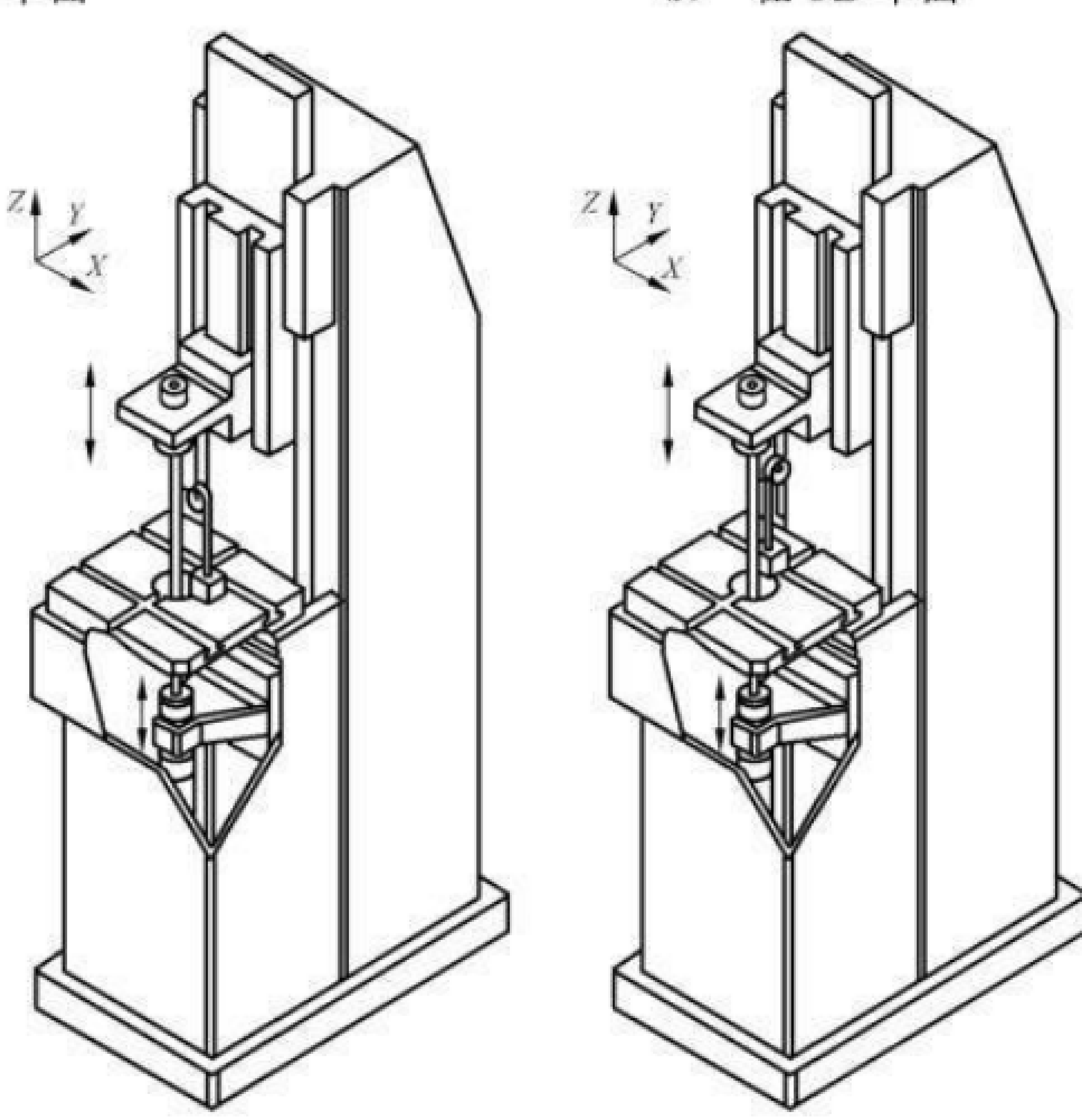
检验项目		G1
工作台的平面度。		
简图		
<div><p>The diagram illustrates the inspection setup for a worktable's flatness. On the left, a 3D perspective view shows a precision level instrument mounted on a vertical stand. The instrument's base is placed on the worktable surface, and its vertical arm is used for measurement. A coordinate system with Z (vertical), Y (horizontal), and X (depth) axes is shown. On the right, a 2D top-down view shows a grid of measurement points. The grid is 6 units wide and 4 units high. An L-shaped measurement area is highlighted in the bottom-left corner, with its width and height both labeled as 'd'. A coordinate system with Y (vertical) and X (horizontal) axes is also shown.</p></div>		
公差		
在 1 000 测量长度上为 0.040。		
检验工具		
精密水平仪		
检验方法(按照 ISO 230-1:2012 中 12.2.4 的规定)		
应在与测量距离 d 等距分布的多个位置进行测量。有关更多详细信息和所获得结果的解释,按照 ISO 230-1:2012 中 12.2.4 的规定。		

检验项目		G2
主刀夹头移动(Z 轴)对工作台的垂直度: a) 在 ZX 平面; b) 在 YZ 平面。		
简图		
a) 在 ZX 平面		
		
b) 在 YZ 平面		
		
公差		
a) 和 b) 0.050/ 300 (0.165/1 000) 或 33''。		
检验工具		
角尺和指示器。		
检验方法(按照 ISO 230-1:2012 中 12.4.5 的规定)		
对于 a) 将角尺的一个测量面沿 X 方向放置在工作台上。将指示器底座安装在主刀夹头上。在 ZX 平面,将指示器的测头触及角尺的另一个测量面。将连接在主刀夹头(Z 轴)上的指示器在角尺前面移动,并记录指示器在 Z 轴的第一个和最后一个位置的读数变化。 垂直度误差是角尺两处的读数之差除以读数位置上 Z 轴的预定行程。		
对于 b) 将角尺的一个测量面沿 Y 方向放置在工作台上。将指示器底座安装在主刀夹头上。在 YZ 平面,将指示器的测头触及角尺的另一个测量面。将连接在主刀夹头(Z 轴)上的指示器在角尺前面移动,并记录指示器在 Z 轴的第一个和最后一个位置的读数变化。 垂直度误差是角尺两处的读数之差除以读数位置上 Z 轴的预定行程。		

<p>检验项目</p> <p>辅助刀夹头移动(W 轴)对工作台的垂直度:</p> <p>j) 在 ZX 平面;</p> <p>k) 在 YZ 平面。</p>	<p>G3</p>
<p>简图</p> <div><div data-bbox="310 647 730 1626"><p>a) 在 ZX 平面</p></div><div data-bbox="814 647 1255 1626"><p>b) 在 YZ 平面</p></div></div>	
<p>公差</p> <p>a)和 b)</p> <p>0.030/300(0.100/1 000)或 20″。</p>	
<p>检验工具</p> <p>角尺和指示器。</p>	
<p>检验方法(按照 ISO 230-1:2012 中 12.4.5 的规定)</p> <p>对于 a)</p> <p>将角尺的一个测量面沿 X 方向放置在工作台上。将指示器底座安装在辅助刀夹头上,在 ZX 平面,将指示器的测头触及角尺的另一个测量面。将连接在辅助刀夹头(W 轴)上的指示器在角尺前面移动,并记录指示器在 W 轴的第一个和最后一个位置的读数变化。</p> <p>垂直度误差是角尺两处的读数之差除以读数位置上 W 轴的预定行程。</p> <p>对于 b)</p> <p>将角尺的一个测量面沿 Y 方向放置在工作台上。将指示器底座安装在辅助刀夹头上。在 YZ 平面,将指示器的测头触及角尺的另一个测量面。将连接在辅助刀夹头(W 轴)上的指示器在角尺前面移动,并记录指示器在 W 轴的第一个和最后一个位置的读数变化。</p> <p>垂直度误差是角尺两处的读数之差除以读数位置上 W 轴的预定行程。</p>	

检验项目		G4
主刀夹头孔轴线与工作台中心孔轴线的同轴度。		
简图		
		
公差		
0.050。		
检验工具		
检验棒和安装在衬套 ¹⁾ 上的指示器。		
1)有关衬套(环形)的更多信息,按照 ISO 230-1:2012 中 12.3.4 的规定。		
检验方法(按照 ISO 230-1:2012 中 10.2 和 12.3.4 的规定)		
将带指示器的衬套安装在插入主刀夹头的检验棒上,指示器的测头径向触及工作台中心孔。通过旋转检验棒上的指示器衬套,记录指示器的最大和最小偏差。同轴度是指示器最大和最小读数差值的一半。		

<p>检验项目</p> <p>主刀夹头孔轴线与其运动(Z 轴)的平行度:</p> <p>a) 在 ZX 平面;</p> <p>b) 在 YZ 平面。</p>	<p>G5</p>
<p>简图</p> <div data-bbox="315 647 1522 1632"><div>a) 在 ZX 平面</div><div>b) 在 YZ 平面</div></div>	
<p>公差</p> <p>a) 和 b)</p> <p>0.050/300 (0.165/1 000) 或 33″。</p>	
<p>检验工具</p> <p>检验棒和指示器。</p>	
<p>检验方法(按照 ISO 230-1:2012 中 10.1.4 的规定)</p> <p>对于 a)</p> <p>将指示器底座固定在机床的工作台面上。沿 X 方向将指示器的测头触及插入主刀夹头的检验棒。将指示器固定好后,连接到主刀夹头上的检验棒沿 Z 轴移动,并记录垂直变化。取最后一个和第一个位置读数的差值除以 Z 轴上的距离。</p> <p>对于 b)</p> <p>将指示器底座固定在机床的工作台面上。沿 Y 方向将指示器的测头触及插入主刀夹头的检验棒。将指示器固定好后,连接到主刀夹头上的检验棒沿 Z 轴移动,并记录垂直变化。取最后一个和第一个位置读数的差值除以 Z 轴上的距离。</p>	

检验项目		G6
主刀夹头孔轴线与辅助刀夹头孔轴线的同轴度： a) 在 ZX 平面； b) 在 YZ 平面。		
简图		
a) 在 ZX 平面	b) 在 YZ 平面	
		
公差		
a) 和 b) 在 500 测量长度上为 0.060。		
检验工具		
检验棒和指示器。		
检验方法(按照 ISO 230-1:2012 中 10.2 和 12.3.4 的规定)		
对于 a) 在辅助刀夹头孔和主刀夹头孔之间固定一根检验棒。将指示器底座安装在机床的工作台面上,指示器的测头沿 X 方向触及检验棒。在指示器固定后,通过 Z 轴和 W 轴的同步运动移动检验棒,并记录指示器的垂直变化。		
对于 b) 在辅助刀夹头孔和主刀夹头孔之间固定一根检验棒。将指示器底座安装在机床的工作台面上,指示器的测头沿 Y 方向触及检验棒。在指示器固定后,通过 Z 轴和 W 轴的同步运动移动检验棒,并记录指示器的垂直变化。		

7 工作精度检验

由于立式内拉床生产的零件形状多样,本文件没有给出具体形状零件的相关检验。如果用户要求进行工作精度检验,详细的检验信息应与制造商在协议中明确。协议和最终检验结果中宜明确以下信息:

- 试件的材料、尺寸;
- 拉刀的材料、几何形状、工具和磨损程度;
- 内表面拉削加工的条件(即切削速度、冷却液、夹具);
- 被拉削形状的几何参数(即技术图纸、尺寸、公差);
- 检验成品试件精度的测量仪器(即分辨力、不确定度)。

参 考 文 献

[1] ISO/TR 230-11 Test code for machine tools—Part 11: Measuring instruments suitable for machine tool geometry tests

[2] ISO 1101 Geometrical product specifications (GPS)—Geometrical tolerancing—Tolerances of form, orientation, location and run-out

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

立式内拉床 精度检验

GB/T 6472—2023/ISO 6779:2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.net.cn

服务热线:400-168-0010

2023年9月第一版

*

书号:155066·1-73746

版权专有 侵权必究



GB/T 6472-2023



码上扫一扫 正版服务到

