

ICS 25.080.99

J 59

备案号: 53653—2016



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 12668.1—2016

超硬刀具数控电火花磨床 第 1 部分: 精度检验

NC electro-discharge grinding machines for ultra-hard cutting tools
—Part 1: Testing of accuracy

2016-01-15 发布

2016-06-01 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 机床主要零部件及坐标轴的命名.....	1
3.1 I 型机床.....	1
3.2 II 型机床.....	2
4 使用要求.....	3
4.1 计量单位.....	3
4.2 引用 GB/T 17421.1—1998.....	3
4.3 检验次序.....	3
4.4 检验的实施.....	3
4.5 测量仪器.....	3
4.6 最小公差.....	3
4.7 定位精度检验及引用 GB/T 17421.2—2000.....	3
5 几何精度检验.....	4
6 定位精度检验.....	17
7 加工检验.....	21
参考文献.....	22
图 1 I 型机床示意.....	1
图 2 II 型机床示意.....	2
表 1 I 型机床主要零部件.....	2
表 2 II 型机床主要零部件.....	2

前 言

JB/T 12668《超硬刀具数控电火花磨床》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 12668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。

本部分由全国特种加工机床标准化技术委员会（SAC/TC161）归口。

本部分起草单位：北京市电加工研究所、北京迪蒙特佳工模具技术有限公司、苏州电加工机床研究有限公司、北京凝华科技有限公司、北京安德建奇数字设备有限公司。

本部分主要起草人：李建钢、卢学军、伏金娟、于志三、任连生、聂福龙、张朝谋、王应、贾云海、朱红敏。

本部分为首次发布。

超硬刀具数控电火花磨床

第 1 部分：精度检验

1 范围

JB/T 12668 的本部分规定了超硬刀具数控电火花磨床的几何精度检验、数控轴定位精度和重复定位精度的检验及加工检验，还规定了与上述检验相对应的允差值。

本部分仅涉及机床精度的检验，而不适用于机床运行试验（振动、异常噪声、机床进给系统运动件的爬行等）或其参数（如速度、进给量等）的检查，这些检查通常应在机床精度检查前进行。

本部分还规定了超硬刀具数控电火花磨床的主要零部件名称，并参照 GB/T 19660—2005 命名了坐标轴，参考文献给出了相关信息。

本部分适用于加工超硬刀具的数控电火花磨床（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。

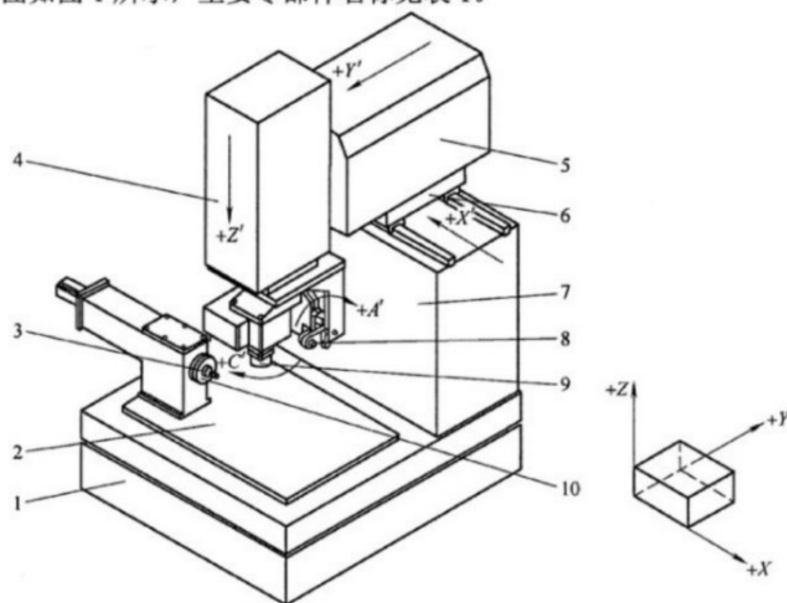
GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第 1 部分：在无负荷或精加工条件下机床的几何精度

GB/T 17421.2—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

3 机床主要零部件及坐标轴的命名

3.1 I 型机床

I 型机床示意图如图 1 所示，主要零部件名称见表 1。



注：图中序号说明见表 1。

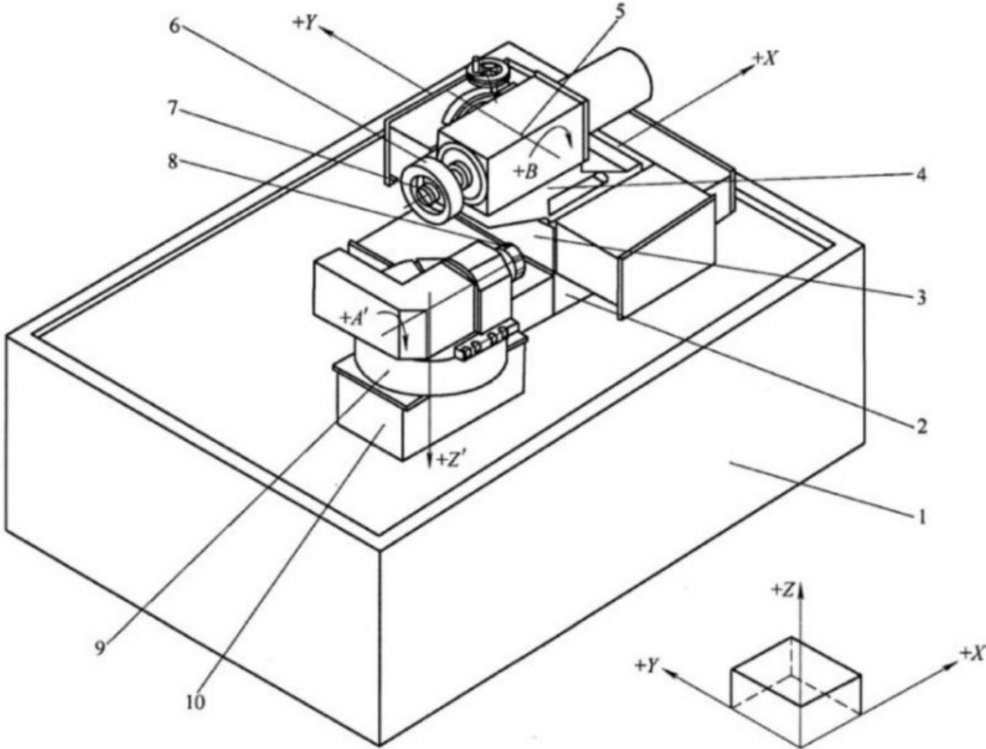
图 1 I 型机床示意

表 1 I 型机床主要零部件

序号	中文	英文
1	床身	bed
2	工作台	table
3	电极轴	electrode spindle
4	主轴头 (Z' 轴)	head (Z' -axis)
5	滑枕 (Y' 轴)	ram (Y' -axis)
6	滑板 (X' 轴)	saddle (X' -axis)
7	立柱	column
8	俯仰部件 (A' 轴)	elevation component (A' -axis)
9	工件轴 (C' 轴)	workpiece shaft (C' -axis)
10	电极	electrode

3.2 II 型机床

II 型机床示意图如图 2 所示，主要零部件名称见表 2。



注：图中序号说明见表 2。

图 2 II 型机床示意

表 2 II 型机床主要零部件

序号	中文	英文
1	床身	bed
2	下滑座 (X 轴)	lower slider (X-axis)

表2 II型机床主要零部件(续)

序号	中文	英文
3	滑座(Y轴)	slider (Y-axis)
4	主轴头	head
5	俯仰部件(B轴)	elevation component (B-axis)
6	电极	electrode
7	电极轴	electrode spindle
8	工件轴(A'轴)	workpiece shaft (A'-axis)
9	圆形工作台	circle table
10	工作台箱(Z'轴)	table box (Z'-axis)

4 使用要求

4.1 计量单位

在本部分中,所有线性尺寸、偏差及相应的允差的单位均为毫米(mm)。角度的单位为度(°),角度偏差的单位为角秒(")。下列表达式是等效的: $0.010/1\ 000=10\times 10^{-6}=10\ \mu\text{rad}\approx 2''$ 。

4.2 引用 GB/T 17421.1—1998

使用本部分,应符合 GB/T 17421.1—1998 的要求,特别是机床检验前的安装及其他运动件的预热、计量方法的说明和检验设备的推荐精度。

4.3 检验次序

本部分给出的检验项目的次序并不限定检验的实际次序。为了简化仪器或量具的安装,检验可按任意次序进行。

4.4 检验的实施

当检验项目用于验收目的时,应该在取得供应商(制造商)同意的情况下,选择其关心的检验项目。在订购机床时,用户应明确指定检验项目。

4.5 测量仪器

第5章~第7章所述的检验项目中,指定的测量仪器仅是范例,也可使用能测量同样参数和具有至少同样精度的其他仪器。指示器应有0.001 mm或更高的分辨率。

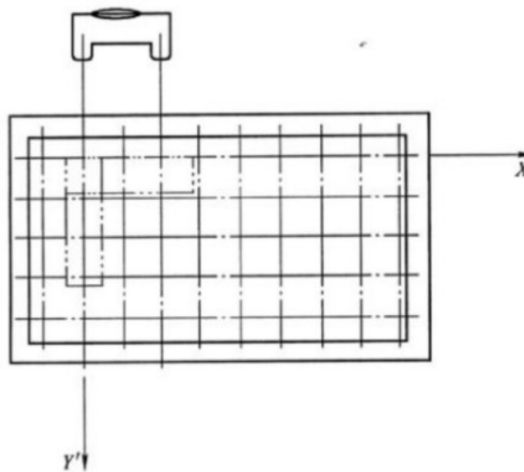
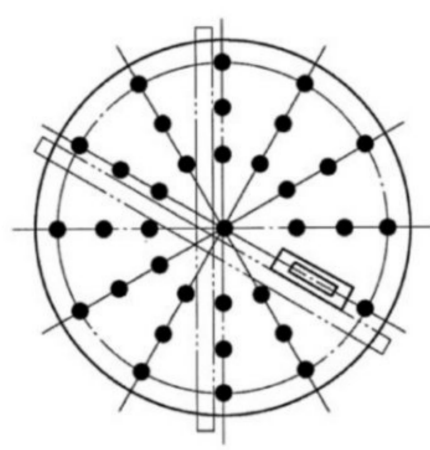
4.6 最小公差

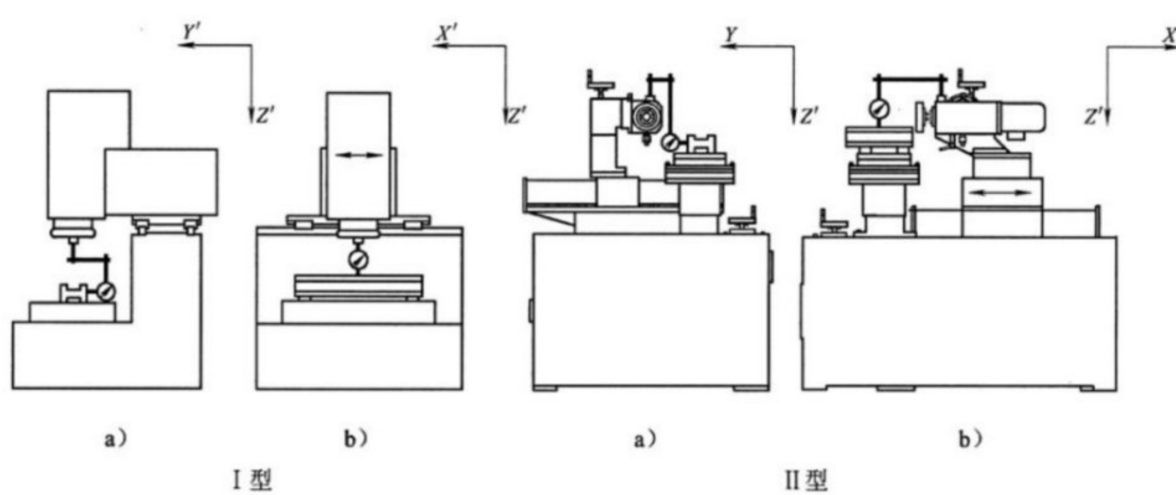
在确定实测长度与本部分规定的长度不同的允差时(参照 GB/T 17421.1—1998 中 2.3.1.1),最小公差值应计到0.005 mm。

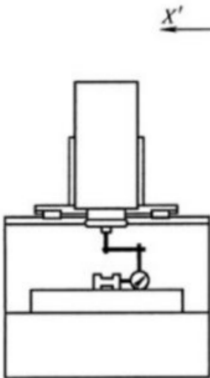
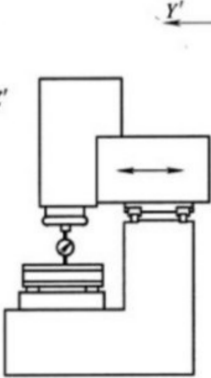
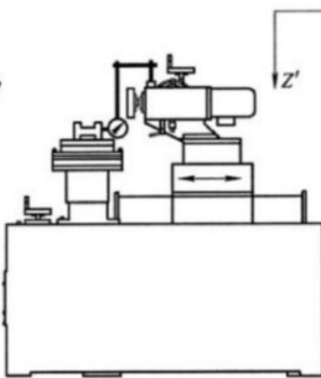
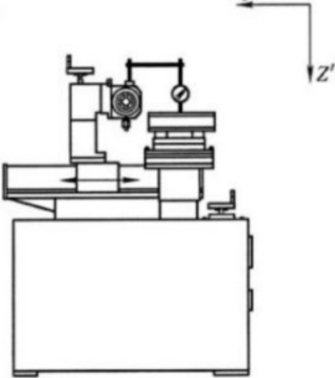
4.7 定位精度检验及引用 GB/T 17421.2—2000

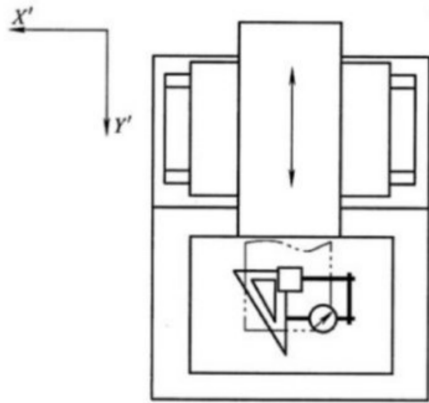
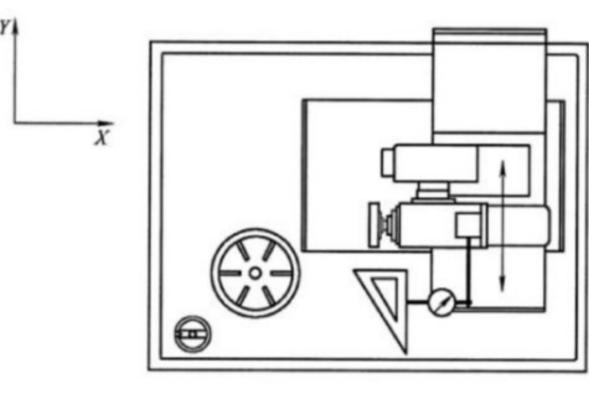
实施这些检验时,应按照 GB/T 17421.2—2000 的要求,特别是在环境条件、机床预热、测量方法及结果的计算和数据处理方面。

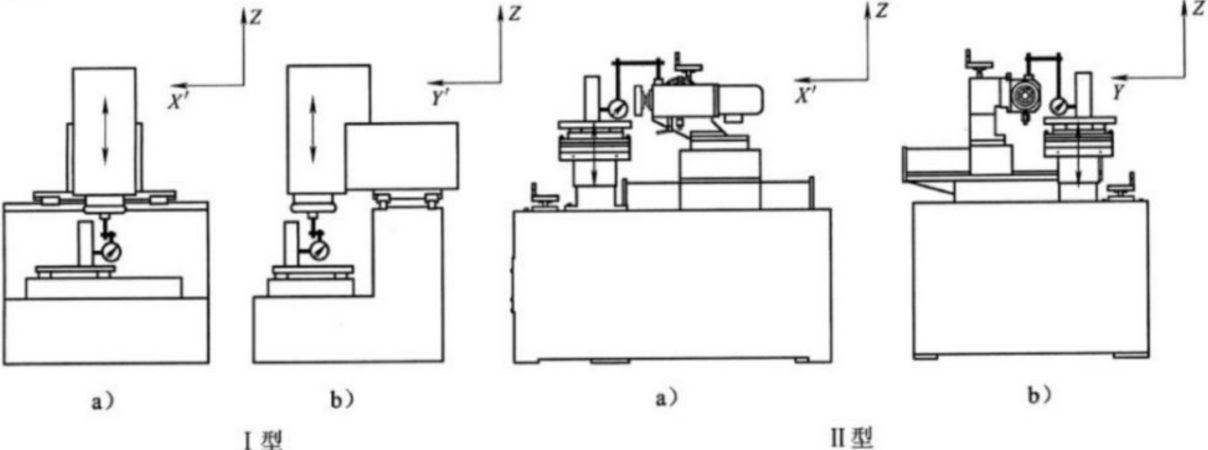
5 几何精度检验

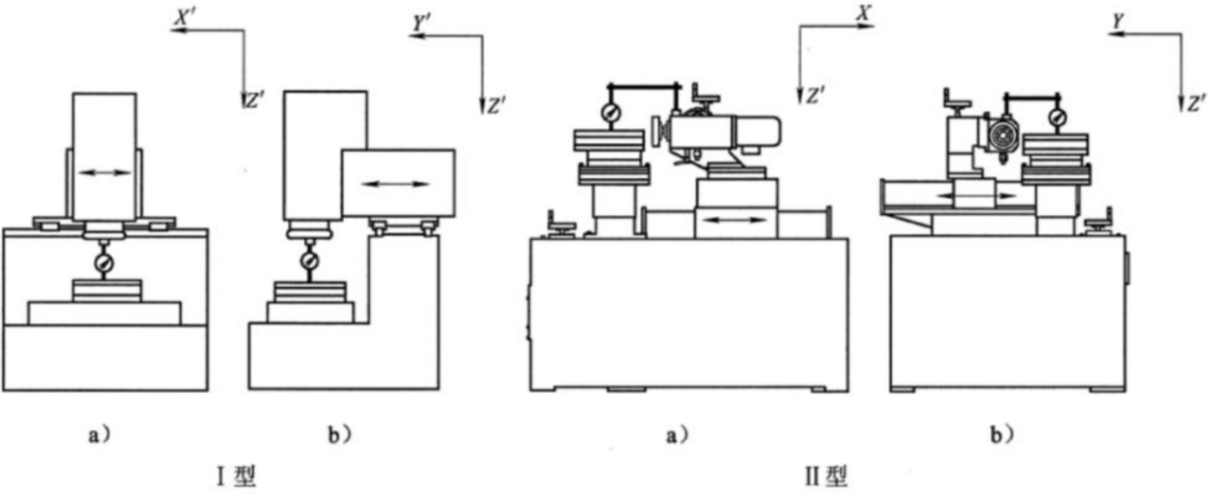
项目 工作台面的平面度的检查。	G1
简图  I 型  II 型	
允差 在 500 测量长度内为 0.030；长度每增加 200，允差值增加 0.010。最大允差不超过 0.060。 注：测量长度指 0-X 和 0-Y 中较长边的长度（I 型机床）或直径（II 型机床）。	实测偏差
测量仪器 精密水平仪或平尺、量块和指示器或其他仪器。	
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.3.2.3.1 和 5.3.2.3.2 的规定） I 型：精密水平仪放在工作台面上，按有关方向及相应长度在 0-X 和 0-Y 方向上逐步移动，并记下读数。 II 型：精密水平仪放在工作台面上，沿径向按固定间隔逐步移动精密水平仪，并记下读数。 通过作图或计算，分别求出平面度值。	

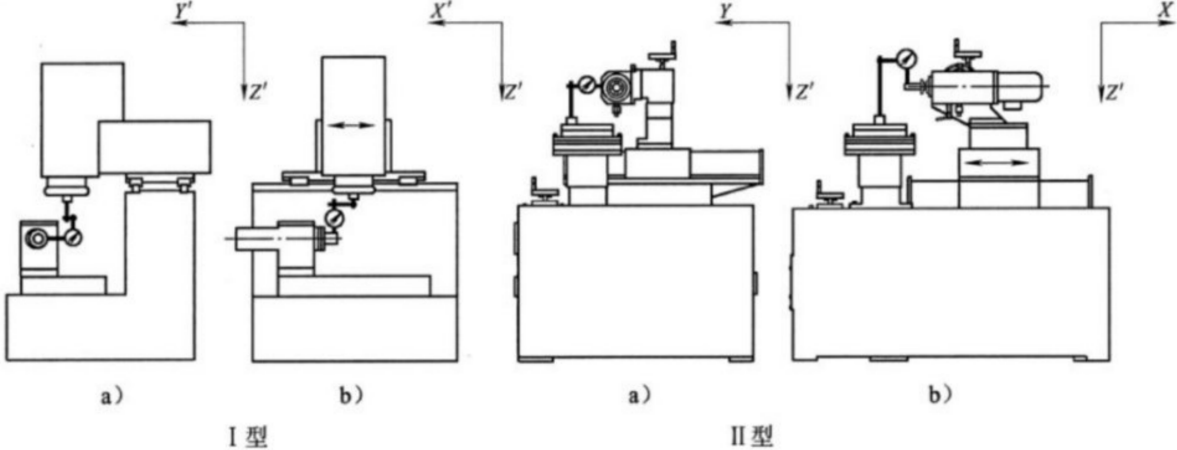
项目 X轴运动直线度的检查: a) 在 XY 水平面内; b) 在 ZX 垂直面内。	G2
简图  I 型 II 型	
允差 对于 a) 和 b) 在任意 300 测量长度上为 0.010。	实测偏差 a) b)
测量仪器 平尺、指示器和量块。	
检验方法 (检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.1.1、5.2.3.2.1.3 和 5.2.3.2.1.4 的规定) 指示器固定在主轴头上。 a) 在 XY 平面内设置平尺, 使其与 X 轴平行。指示器测头在水平面内触及平尺, 在整个测量长度上移动 X 轴并记下读数。读数的最大差值为误差值。 b) 在 ZX 平面内按同样方法设置平尺, 指示器测头在垂直面内触及平尺, 重复检查。	

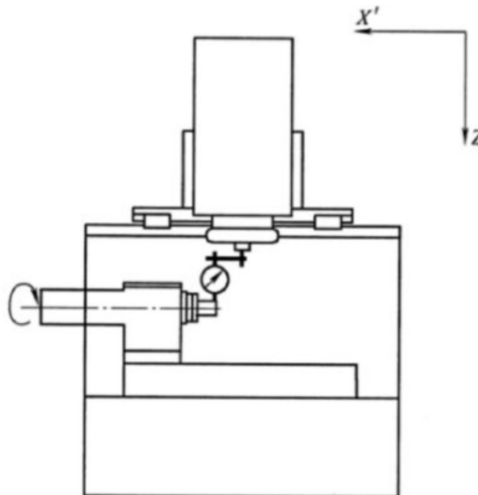
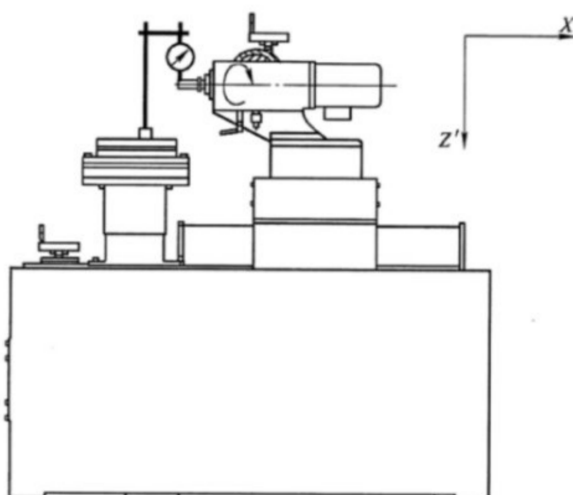
项目 Y轴运动直线度的检查: a) 在XY水平面内; b) 在YZ垂直面内。		G3
简图   a) b) I 型   a) b) II 型		
允差 对于 a) 和 b) 在任意 300 测量长度上为 0.010。		实测偏差 a) b)
测量仪器 平尺、指示器和量块。		
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.1.1、5.2.3.2.1.3 和 5.2.3.2.1.4 的规定） 指示器固定在主轴头上。 a) 在 XY 平面内设置平尺，使其与 Y 轴平行。指示器测头在水平面内触及平尺，在整个测量长度上移动 Y 轴并记下读数。读数的最大差值为误差值。 b) 在 YZ 平面内按同样方法设置平尺，指示器测头在垂直面内触及平尺，重复检查。		

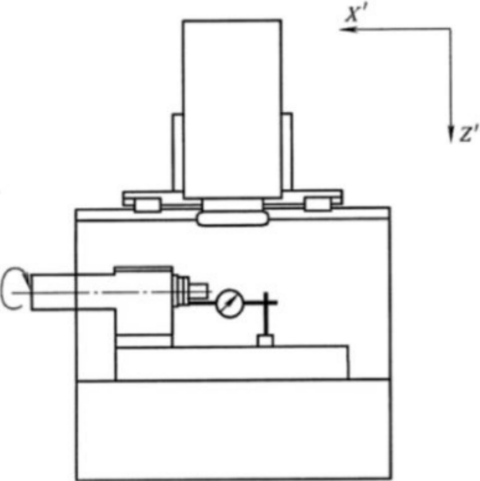
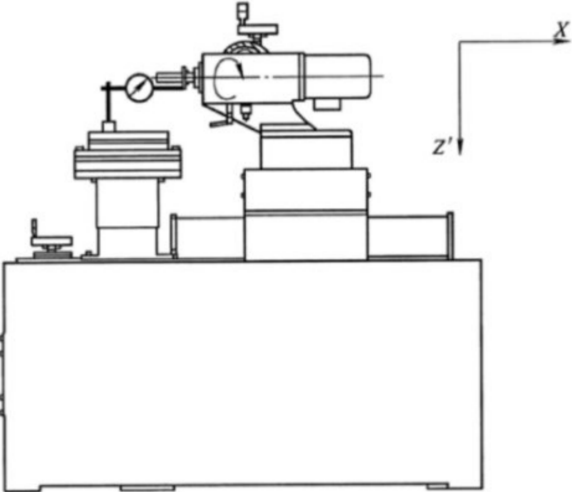
项目 X轴运动与Y轴运动之间的垂直度的检查。	G4
简图  I 型  II 型	
允差 在任意 300 测量长度上为 0.015。	实测偏差
测量仪器 角尺和指示器。	
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.4 的规定） 在工作台或床身上放置角尺，调整使其与X轴运动平行。 指示器固定在主轴头上，并使其测头触及角尺垂直的测量面。在整个测量长度上移动Y轴并记下读数。读数的最大差值为误差值。	

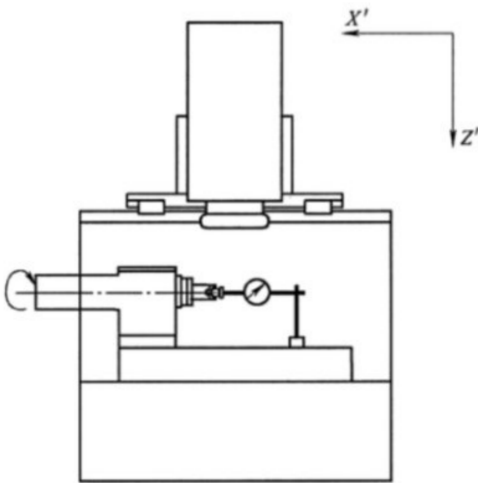
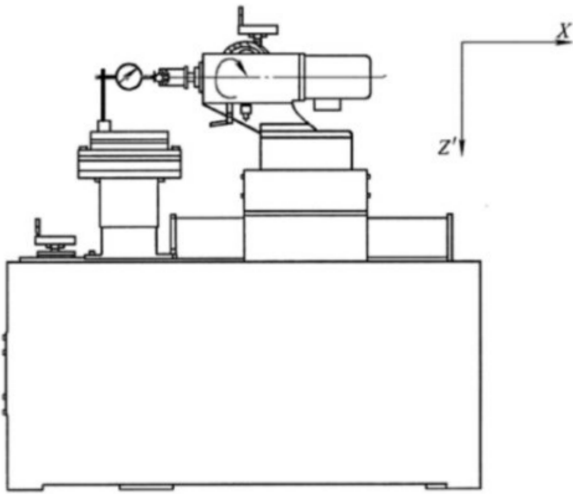
项目		G5
主轴头或工作台箱（Z 轴）垂直运动与 a) X 轴运动； b) Y 轴运动 之间的垂直度的检查。		
简图		
		
允差	实测偏差	
对于 a) 和 b) 在任意 300 测量长度上为 0.020。	a) b)	
测量仪器		
圆柱角尺、平板、调整块和指示器。		
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.4 的规定）		
平板安置在工作台上，调整平板使其平面与 X 轴和 Y 轴均平行。圆柱角尺安置在平板上，指示器固定在主轴头上。		
a) 使指示器沿 X 方向触及圆柱角尺，沿 Z 方向在整个测量长度上移动主轴头（I 型机床）或工作台箱（II 型机床）并记下读数。读数的最大差值为误差值。		
b) 在 Y 方向上按同样方法重复检查。		

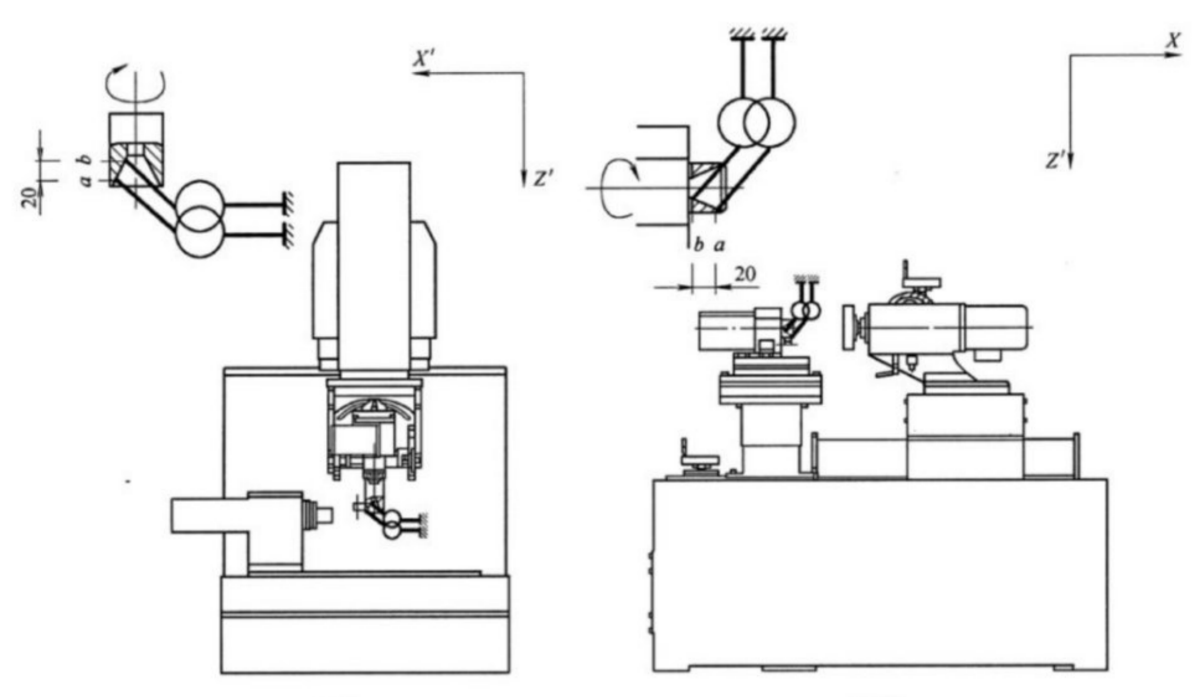
项目 工作台面与 a) X 轴运动; b) Y 轴运动 之间的平行度的检查。	G6
简图  I 型 II 型	
允差 对于 a) 和 b) 在任意 300 测量长度上为 0.030; 最大允差值 0.060。	实测偏差 a) b)
测量仪器 指示器、平尺和量块。	
检验方法 (检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.2.1 和 5.4.2.2.2.2 的规定) 指示器固定在主轴头上。 a) 平尺沿 X 方向放置在量块上, 在整个测量长度上移动 X 轴并记下指示器的读数。读数的最大差值为误差值。 b) 沿 Y 方向按同样方法重复检查。	

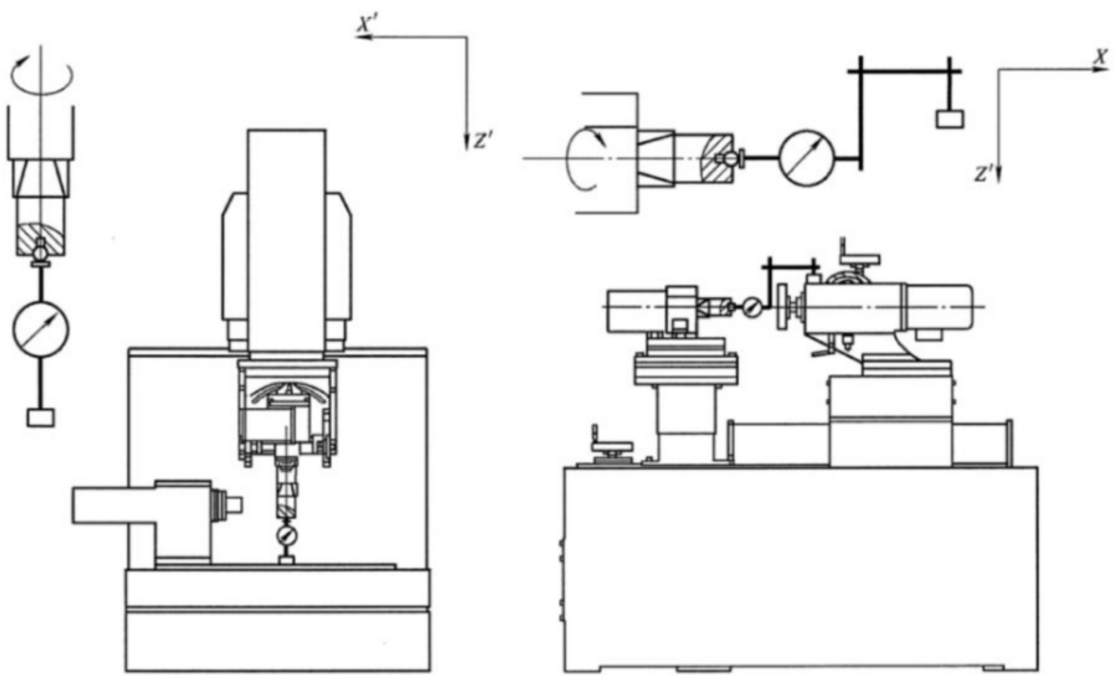
项目 电极轴与 X 轴运动的平行度的检查: a) 在 XY 水平面内; b) 在 XZ 垂直面内。		G7
简图  I 型 II 型		
允差 对于 a) 和 b) 在 50 测量长度上为 0.010。		实测偏差 a) b)
测量仪器 指示器。		
检验方法 (检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.2.1 和 5.4.2.2.2.2 的规定) 设置主轴头, 使其在 A' 轴 (I 型机床) 或 B 轴 (II 型机床) 的零度位置上锁紧, 且使 X 轴和 Y 轴置于行程中间位置, 指示器固定在主轴头 (I 型机床) 或工作台 (II 型机床) 上。 a) 在 XY 水平面内, 指示器测头在水平面内触及距轴端 5 的部位。在整个测量长度上移动 X 轴并记下读数。读数的最大差值为误差值。 b) 在 ZX 垂直面内, 指示器测头在垂直面内触及距轴端 5 的部位。按同样方法重复检查。		

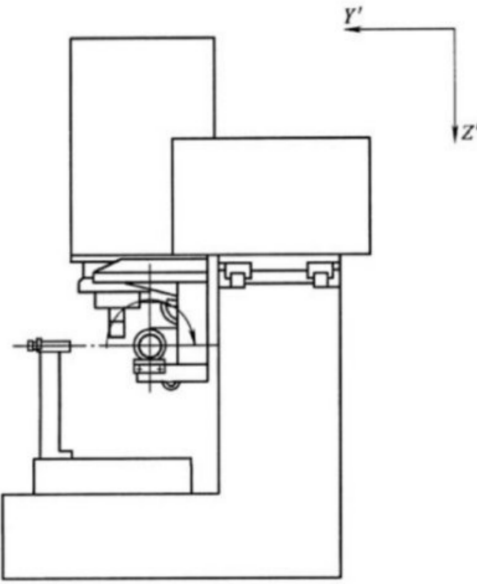
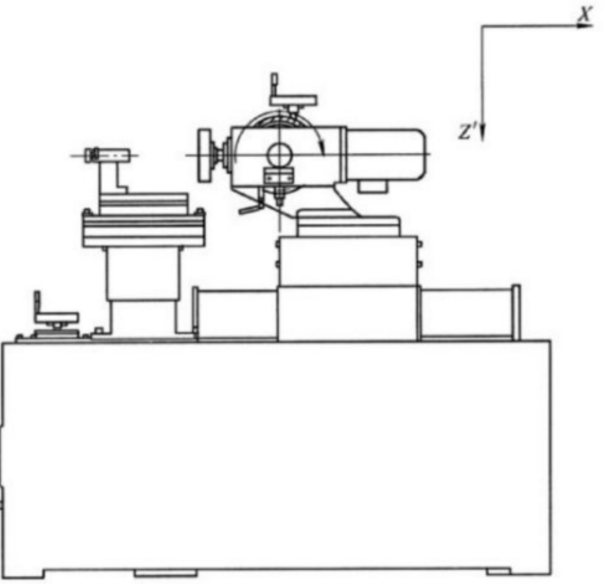
项目 电极轴径向圆跳动的检查。	G8
简图  I 型  II 型	
允差 0.005。	实测偏差
测量仪器 指示器。	
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.2 的规定） 指示器固定在机床的一个固定部件上。 使指示器测头触及距轴端 5 的部位，旋转电极轴并记下读数。读数的最大差值为误差值。	

项目		G9
电极轴端面跳动的检查。		
简图		
 I 型  II 型		
允差	0.005。	实测偏差
测量仪器		
指示器。		
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.3.2 的规定）		
指示器固定在机床的一个固定部件上。		
使指示器测头触及垂直轴线的端面部位，旋转电极轴并记下读数。读数的最大差值为误差值。		

项目 电极轴的轴向窜动的检查。	G10
简图  I 型  II 型	
允差 0.004。	实测偏差
测量仪器 指示器和钢球。	
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2 的规定） 在电极轴端面的顶尖孔内放置钢球，指示器固定在机床的一个固定部件上。 使指示器的平测头触及电极轴端面中心处的钢球表面，旋转电极轴检验。 指示器读数的最大差值为误差值。	

项目		G11
工件轴内锥孔斜向圆跳动的检查。		
简图		
		
I 型		II 型
允差 0.005。		实测偏差
测量仪器 指示器。		
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.2 的规定） 指示器固定在机床的一个固定部件上。 a) 使指示器测头触及工件轴锥孔内距轴端 5 的部位（a 处），旋转工件轴，指示器读数的最大差值记为 a 处的误差值； b) 在距 a 处 20 的 b 处，按同样方法重复检验。 a 处误差值与 b 处误差值的较大值为本项检验的误差值。		

项目 工件轴的轴向窜动的检查。	G12
简图  I 型 II 型	
允差 0.005。	实测偏差
测量仪器 指示器、检验棒和钢球。	
检验方法（检验还应符合 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2 的规定） 将检验棒插入工件轴的锥孔内，在检验棒的端面的顶尖孔里放置钢球，指示器固定在机床的一个固定部件上。使指示器平测头触及插入工件轴锥孔中的检验棒端面中心处的钢球表面，转动工件轴检验。 指示器读数的最大差值为误差值。	

项目		G13
A' 轴（I 型）或 B 轴（II 型）分度精度的检查。		
简图		
 I 型  II 型		
允差	300″。	实测偏差
测量仪器	多面体、自准直仪。	
检验方法	在 A' 轴（I 型）或 B 轴（II 型）的中心固定一面数等于 A' 轴（I 型）或 B 轴（II 型）工位数或成其整倍数的多面体，在工作台上放置自准直仪，使 A' 轴（I 型）或 B 轴（II 型）回转，用自准直仪测量轴的实际回转角度。 以自准直仪读数的最大代数差为测定值。 测量轴目标工位数至少 3 个。在 15°、0° 和 -15° 的 3 个位置测量。 目标工位数的个数取决于多面体的个数。	

6 定位精度检验

项目

P1

X 轴运动的定位精度、重复定位精度和反向差值的检查。

简图

I 型

II 型

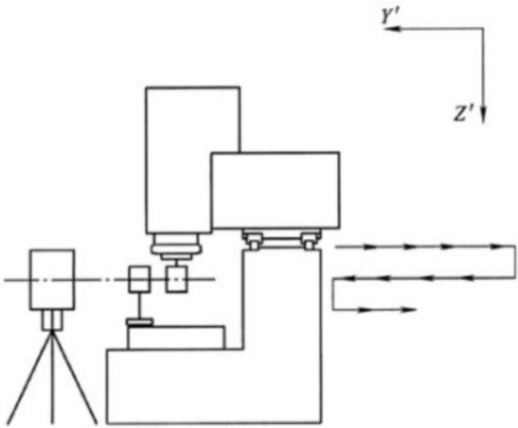
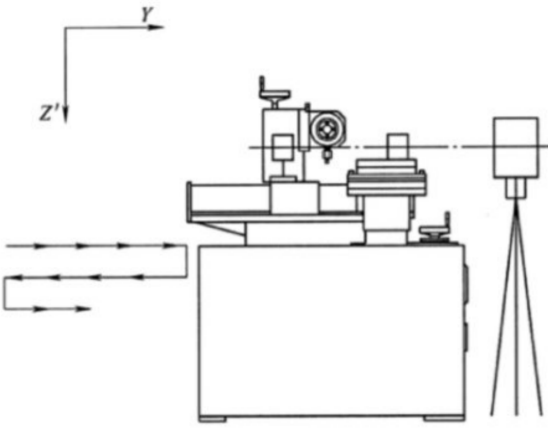
允差	测量长度	实测偏差
	$\leq 1\,000$	
双向定位精度 A	0.011	
单向重复定位精度 $R_{\uparrow}$ 和 $R_{\downarrow}$	0.005	
轴反向差值 B	0.005	

测量仪器

激光测量仪器。

检验步骤（检验还应符合 GB/T 17421.2—2000 中 4.3 的规定）

使激光测量仪器的光束轴线与被检轴平行。

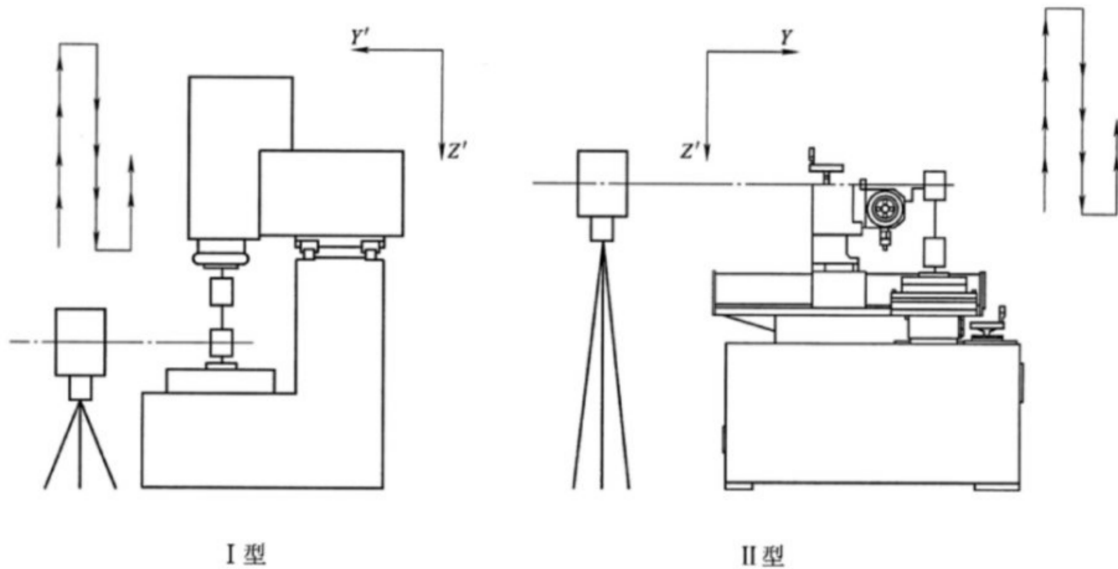
项目		P2
Y 轴运动的定位精度、重复定位精度和反向差值的检查。		
简图		
 I 型  II 型		
允差	测量长度	实测偏差
	≤500	
双向定位精度 A	0.011	
单向重复定位精度 $R \uparrow$ 和 $R \downarrow$	0.005	
轴反向差值 B	0.005	
测量仪器		
激光测量仪器。		
检验步骤（检验还应符合 GB/T 17421.2—2000 中 4.3 的规定）		
使激光测量仪器的光束轴线与被检轴平行。		

项目

P3

Z轴运动的定位精度、重复定位精度和反向差值的检查。

简图



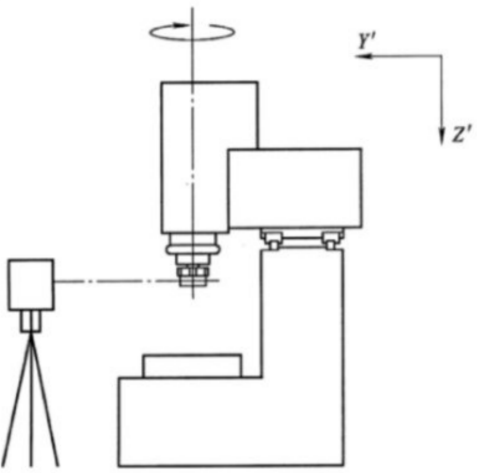
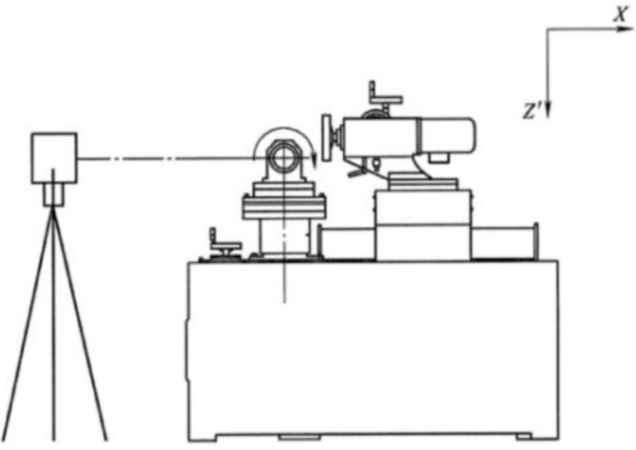
允差	测量长度	实测偏差
	≤ 250	
双向定位精度 A	0.009	
单向重复定位精度 $R_{\uparrow}$ 和 $R_{\downarrow}$	0.004	
轴反向差值 B	0.005	

测量仪器

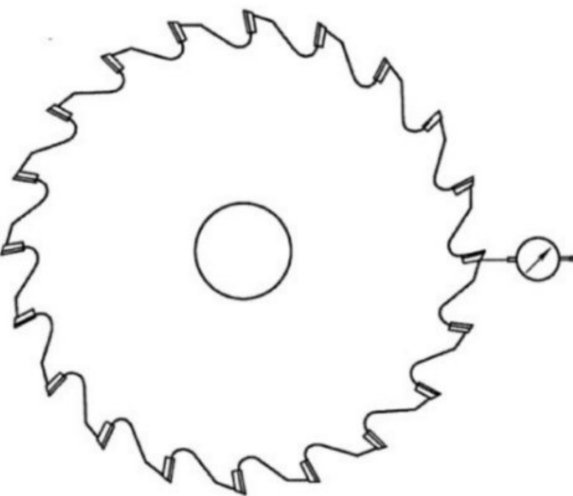
激光测量仪器。

检验步骤（检验还应符合 GB/T 17421.2—2000 中 4.3 的规定）

使激光测量仪器的光束轴线与被检轴平行。

项目		P4
工件轴 [C' 轴 (I 型) 或 A' 轴 (II 型)] 的定位精度、重复定位精度和定位反向差值的检验。		
简图		
 I 型  II 型		
检验项目代号	允差	实测偏差
双向定位精度 A	80″	
单向重复定位精度 $R \uparrow$ 和 $R \downarrow$	40″	
轴反向差值 B	40″	
测量仪器 激光测量仪器。		
检验步骤 (检验还应符合 GB/T 17421.2—2000 中 4.3 的规定) 目标位置数大于 8 个。其中 0°、90°、180°、270° 四个位置必须包含在内。		

7 加工检验

项目 电火花磨削后的多齿圆盘刀具的检查： a) 刃口径向圆跳动（此项检验为在线检验）； b) 主切削刃后刀面的表面粗糙度。	M1
简图  加工件：多齿圆盘刀具； 直径：≥200； 齿数：≥8； 刀具材料：聚晶金刚石（PCD）复合片。	
允差 a) ≤ 0.02； b) $Ra \leq 0.4 \mu m$。	实测偏差 a) b)
测量仪器 指示器、表面粗糙度仪。	
检验方法 a) 指示器安装在机床合适位置，使指示器测头触及多齿圆盘刀具的齿牙测量位置，旋转多齿圆盘刀具，使其齿牙逐个通过指示器。指示器读数的最大差值为误差值。 b) 把多齿圆盘刀具置于表面粗糙度仪平台上，调好测量参数，测头触及主切削刃后刀面的 PCD，记录数值。	

参 考 文 献

- [1] GB/T 19660—2005 工业自动化系统与集成 机床数值控制坐标系和运动命名
-