



中华人民共和国国家标准

GB/T 17421.1—1998
eqv ISO 230-1:1996

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

Test code for machine tools—Part 1:
Geometric accuracy of machines operating
under no-load or finishing conditions

1998-07-02 发布

1999-05-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
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 17421.1—1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码：100045

电 话：68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 4½ 字数 140 千字

1999年5月第一版 1999年5月第一次印刷

印数 1—1 500

*

书号：155066·1-15563 定价 35.00 元

*

标 目 370--22

目 次

前言	IX
ISO 前言	X
1 范围	1
2 总则	1
2.1 几何精度检验的定义	1
2.2 检验方法和测量工具的使用	1
2.3 公差	2
2.3.1 机床精度检验中的公差	2
2.3.1.1 计量单位和测量范围	2
2.3.1.2 公差准则	2
2.3.2 公差分类	2
2.3.2.1 试件和机床各独立部件的公差	2
2.3.2.1.1 尺寸公差	2
2.3.2.1.2 形状公差	3
2.3.2.1.3 位置公差	3
2.3.2.1.4 形状误差对确定位置误差的影响	3
2.3.2.1.5 局部公差	3
2.3.2.2 适用于机床部件位移的公差	4
2.3.2.2.1 定位公差	4
2.3.2.2.1.1 重复定位公差	5
2.3.2.2.2 轨迹形状公差	5
2.3.2.2.3 直线运动的相对位置公差	5
2.3.2.2.4 部件移动的局部公差	5
2.3.2.3 综合公差	5
2.3.2.4 轴线、导轨等的角度位置公差的符号和位置	5
2.3.2.5 轴线和运动的习惯表示法	5
3 准备工作	6
3.1 机床检验前的安装	6
3.1.1 调平	6
3.2 机床检验前的状态	6
3.2.1 某些零部件的拆卸	6
3.2.2 检验前某些零部件的温度状态	6
3.2.3 运转和负载	6
4 工作精度检验	6
4.1 检验	6
4.2 工作精度检验中试件的检查	6

5 几何精度检验	6
5.1 一般说明	6
5.2 直线度	7
5.2.1 一条线在一个平面或空间内的直线度	7
5.2.1.1 定义	7
5.2.1.1.1 一条线在一个平面内的直线度	7
5.2.1.1.2 在空间内的一条线的直线度	7
5.2.1.2 直线度的测量方法	7
5.2.1.2.1 长度测量法	8
5.2.1.2.1.1 平尺法	8
5.2.1.2.1.1.1 在垂直平面内测量	8
5.2.1.2.1.1.2 在水平面内测量	9
5.2.1.2.1.2 钢丝和显微镜法	10
5.2.1.2.1.3 准直望远镜法	10
5.2.1.2.1.4 准直激光法	11
5.2.1.2.1.5 激光干涉法	11
5.2.1.2.2 角度测量法	11
5.2.1.2.2.1 精密水平仪法	12
5.2.1.2.2.2 自准直仪法	12
5.2.1.2.2.3 激光干涉仪法	13
5.2.1.3 公差	13
5.2.1.3.1 定义	13
5.2.1.3.2 公差的确定	13
5.2.2 部件的直线度	14
5.2.2.1 定义	14
5.2.2.2 直线度的测量方法	14
5.2.2.2.1 工作台的基准槽或基准面	14
5.2.2.2.2 导轨	14
5.2.2.2.2.1 V形面	15
5.2.2.2.2.2 圆柱面	15
5.2.2.2.2.3 单个垂直面	15
5.2.2.2.2.4 倾斜布局的床身	16
5.2.2.2.3 公差	16
5.2.3 直线运动	16
5.2.3.1 定义	16
5.2.3.1.1 位置偏差	17
5.2.3.1.2 线性偏差	17
5.2.3.1.3 角度偏差	17
5.2.3.2 测量方法	17
5.2.3.2.1 线性偏差的测量方法	17

5.2.3.2.1.1	平尺和指示器法	17
5.2.3.2.1.2	钢丝和显微镜法	17
5.2.3.2.1.3	准直望远镜法	17
5.2.3.2.1.4	激光法	17
5.2.3.2.1.5	角度测量法	17
5.2.3.2.2	角度偏差的测量方法	18
5.2.3.2.2.1	精密水平仪法	18
5.2.3.2.2.2	自准直仪法	18
5.2.3.2.2.3	激光法	18
5.2.3.3	公差	18
5.2.3.3.1	直线运动线性偏差的公差	18
5.2.3.3.2	直线运动角度偏差的公差	18
5.3	平面度	18
5.3.1	定义	18
5.3.2	测量方法	18
5.3.2.1	用平板测量	18
5.3.2.1.1	用平板和指示器测量	18
5.3.2.2	用平尺测量平面度	19
5.3.2.2.1	用移动平尺所得的一组直线测量	19
5.3.2.2.2	用平尺、精密水平仪和指示器测量	20
5.3.2.3	用精密水平仪测量平面度	20
5.3.2.3.1	矩形表面的测量	20
5.3.2.3.2	圆形轮廓表面的测量	21
5.3.2.4	用光学方法测量平面度	21
5.3.2.4.1	用自准直仪测量	21
5.3.2.4.2	用光学扫描仪测量	21
5.3.2.4.3	用准直激光测量	22
5.3.2.4.4	用激光测量系统测量	22
5.3.2.5	用坐标测量机测量	23
5.3.3	公差	23
5.4	平行度、等距度和重合度	23
5.4.1	线和面的平行度	23
5.4.1.1	定义	23
5.4.1.2	测量方法	23
5.4.1.2.1	关于轴线的一般说明	24
5.4.1.2.2	两个面的平行度	24
5.4.1.2.2.1	平尺和指示器法	24
5.4.1.2.2.2	精密水平仪法	24
5.4.1.2.3	两轴线的平行度	24
5.4.1.2.3.1	在通过两轴线的平面内	25

- 5.4.1.2.3.2 在垂直于第一平面的第二平面内..... 25
- 5.4.1.2.4 轴线对平面的平行度..... 25
- 5.4.1.2.5 轴线对两平面交线的平行度..... 26
- 5.4.1.2.6 两平面交线对第三平面的平行度..... 26
- 5.4.1.2.7 各由两平面交线形成的两直线间的平行度..... 26
- 5.4.1.3 公差..... 27
- 5.4.2 运动的平行度..... 27
- 5.4.2.1 定义..... 27
- 5.4.2.2 测量方法..... 27
- 5.4.2.2.1 一般说明..... 27
- 5.4.2.2.2 轨迹和平面的平行度..... 27
- 5.4.2.2.2.1 平面在运动部件上..... 27
- 5.4.2.2.2.2 平面不在运动部件上..... 27
- 5.4.2.2.3 轨迹对轴线的平行度..... 28
- 5.4.2.2.4 轨迹对两平面交线的平行度..... 28
- 5.4.2.2.5 两轨迹间的平行度..... 28
- 5.4.2.3 公差..... 28
- 5.4.3 等距度..... 28
- 5.4.3.1 定义..... 29
- 5.4.3.2 测量方法..... 29
- 5.4.3.2.1 一般说明..... 29
- 5.4.3.2.2 两轴线至其中一轴线的回转平面的等距度的特例..... 29
- 5.4.3.3 公差..... 29
- 5.4.4 同轴度或重合度..... 30
- 5.4.4.1 定义..... 30
- 5.4.4.2 测量方法..... 30
- 5.4.4.3 公差..... 30
- 5.5 垂直度..... 31
- 5.5.1 直线和平面的垂直度..... 31
- 5.5.1.1 定义..... 31
- 5.5.1.2 测量方法..... 31
- 5.5.1.2.1 一般说明..... 31
- 5.5.1.2.2 两平面互成 90° 31
- 5.5.1.2.3 两轴线互成 90° 32
- 5.5.1.2.3.1 两轴线均为固定的轴线..... 32
- 5.5.1.2.3.2 其中一轴线是旋转轴线..... 32
- 5.5.1.2.4 一轴线与一平面互成 90° 32
- 5.5.1.2.4.1 固定轴线..... 32
- 5.5.1.2.4.2 旋转轴线..... 32
- 5.5.1.2.5 一轴线与两平面的交线成 90° 32

5.5.1.2.5.1	固定轴线	32
5.5.1.2.5.2	旋转轴线	33
5.5.1.2.6	两平面交线与另一平面互成 90°	33
5.5.1.2.7	分别由两平面的交线构成的两直线互成 90°	33
5.5.1.3	公差	34
5.5.2	运动的垂直度	34
5.5.2.1	定义	34
5.5.2.2	测量方法	34
5.5.2.2.1	一般说明	34
5.5.2.2.2	一点的轨迹和一平面的垂直度	34
5.5.2.2.3	一点的轨迹对一轴线成 90°	34
5.5.2.2.4	两轨迹间的垂直度	34
5.5.2.3	公差	35
5.6	旋转	35
5.6.1	径向跳动	35
5.6.1.1	定义	35
5.6.1.1.1	圆跳动	35
5.6.1.1.2	偏心距	35
5.6.1.1.3	在规定点上轴线的径向偏摆	36
5.6.1.1.4	在规定截面内零件的径向跳动	36
5.6.1.2	测量方法	36
5.6.1.2.1	检验前的注意事项	36
5.6.1.2.2	外表面	36
5.6.1.2.3	内表面	37
5.6.1.3	公差	37
5.6.2	周期性轴向窜动	37
5.6.2.1	定义	37
5.6.2.1.1	最小轴向游隙	37
5.6.2.1.2	周期性轴向窜动	37
5.6.2.2	测量方法	38
5.6.2.2.1	一般说明	38
5.6.2.2.2	应用	38
5.6.2.3	公差	38
5.6.3	端面跳动	38
5.6.3.1	定义	39
5.6.3.2	测量方法	39
5.6.3.3	公差	40
6	特殊检验	40
6.1	分度	40
6.1.1	误差的定义	40

6.1.1.1	单个分度误差	40
6.1.1.2	相邻分度误差	40
6.1.1.3	局部分度误差	40
6.1.1.4	累积误差(或分度位置偏差)	40
6.1.1.5	总分度误差	40
6.1.1.6	分度误差的图解法	40
6.1.2	测量方法	41
6.1.3	公差	41
6.2	丝杠传动组件的线性位置偏差的确定	42
6.3	角度游隙	42
6.3.1	定义	42
6.3.2	测量方法	42
6.3.3	公差	42
6.4	角度分度装置的重复定位精度	42
6.4.1	定义	42
6.4.2	测量方法	42
6.4.3	公差	42
6.5	轴线的相交度	43
6.5.1	定义	43
6.5.2	测量方法	43
6.5.2.1	直接测量	43
6.5.2.2	间接测量	43
6.5.3	公差	43
6.6	圆度	43
6.6.1	定义	43
6.6.2	试件测量法	43
6.6.2.1	具有回转测头或回转工作台的圆度测量仪	43
6.6.2.2	坐标测量机	44
6.6.2.3	轮廓投影法	44
6.6.2.4	V形块法	44
6.6.3	数控圆形运动的测量	44
6.6.3.1	用回转的一维测头	44
6.6.3.2	用母圆盘和二维测头	45
6.6.3.3	用球杆仪	45
6.7	圆柱度	46
6.7.1	定义	46
6.7.2	测量方法	46
6.7.2.1	坐标测量机	46
6.7.2.2	用具有回转测头或回转工作台的圆度测量仪	46
6.7.2.3	V形块法	47

GB/T 17421.1—1998

6.8 加工直径的一致性.....	47
6.8.1 定义.....	47
6.8.2 测量方法.....	47
6.8.2.1 测微计或类似两点测量工具.....	47
6.8.2.2 高度规.....	47
附录 A(提示的附录) 检验机床精度用的工具和装置	48
A1 一般说明	48
A2 平尺	48
A3 带锥柄的检验棒	51
A4 顶尖间的检验棒	54
A5 角尺	55
A6 精密水平仪	56
A7 线性位移测试器	57
A8 平板	58
A9 钢丝和显微镜	59
A10 准直望远镜	59
A11 自准直仪	61
A12 光学扫描仪	61
A13 激光干涉仪	62
附录 B(提示的附录) 相关标准	64

前 言

本标准等效采用 ISO 230-1:1996《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》(第二版),在技术内容上与该国际标准等效,编写规则上基本一致。

本标准与 ISO 230-1:1996 的主要技术差异:

根据我国使用经验,将 A9.3 中钢丝直径的上限值由 0.1 mm 改为 0.2 mm。

ISO 230-1:1996 是对 ISO 230-1:1986《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》(第一版)的修订版,在 ISO 230-1:1986 之前,还有一个 ISO/R 230-1961《机床检验通则》,两者在技术内容上是一致的。

JB 2670—82《金属切削机床精度检验通则》是参照 ISO/R 230-1961 制定的,它与 ISO 230-1:1986 在技术内容上基本一致。因此,在技术内容上,JB 2670—82 可视为本标准的前版。

本标准与前版的重要技术内容改变情况:

- 1) 标准的适用范围扩大了;
- 2) 尽量考虑与形位公差标准协调一致;
- 3) 明确规定了局部公差的评定方法;
- 4) 对直线运动的检验作了明确表述;
- 5) 增加了圆形轮廓平面的测量方法;
- 6) 增加了多种检验机床精度用的工具和装置。

《机床检验通则》是一个系列标准,包括以下五个部分:

第1部分:在无负荷或精加工条件下机床的几何精度;

第2部分:数控机床轴线的定位精度和重复定位精度的确定;

第3部分:热效应的评定;

第4部分:数控机床的圆形检验;

第5部分:噪声发射的测定。目前我国有 GB 4215—84《金属切削机床 噪声声功率级的测定》和 GB/T 16769—1997《金属切削机床 噪声声压级的测定》,待国际标准 ISO 230-5 颁布后,予以修订合并。

本标准是机床精度检验的通用标准。在制、修订各类机床的精度检验标准时,一般应符合本标准的原则、要求。

本标准实施之日起,JB 2670—82《金属切削机床精度检验通则》作废。

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部北京机床研究所。

本标准主要起草人:王明德、张维、李祥文、陈明生、张明华、黎兴华、陈高、徐光武、陈光权。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是世界范围内各国标准化组织(ISO 成员)的联合组织。国际标准的制定工作通常由 ISO 的技术委员会完成。对技术委员会设立的某一专题感兴趣的每个 ISO 成员都有权在该技术委员会表达自己的意见。与 ISO 有联系的国际组织、官方或非官方机构也可参与此项工作。ISO 在电工标准的所有问题上与国际电工委员会(IEC)合作密切。

经技术委员会接受的国际标准草案,在发往各成员征求意见后表决。国际标准的发布要求至少 75% 的成员投票通过。

国际标准 ISO 230 是由 ISO/TC 39 机床技术委员会的 SC2 金属切削机床检验条件分委员会制订的。

第二版取代了第一版(ISO 230-1:1986),并作了技术性的修改。

ISO 230 总标题为:机床检验通则,它包括如下几个部分:

- 第 1 部分:在无负荷或精加工条件下机床的几何精度;
- 第 2 部分:数控机床轴线的定位精度和重复定位精度的确定;
- 第 3 部分:热效应的评定;
- 第 4 部分:数控机床的圆形检验;
- 第 5 部分:噪声发射的测定。

ISO 230-1 的附录 A 和附录 B 是提示的附录。

中华人民共和国国家标准

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 17421.1—1998
eqv ISO 230-1:1996

Test code for machine tools—Part 1:
Geometric accuracy of machines operating
under no-load or finishing conditions

本标准主要规定了有关的检验方法,论述了有关的定义、检验方法与测量工具的使用、公差的一般原理,以及检验前的准备工作、几何精度检验、工作精度检验和一些特殊检验。本标准还列出了附录 A(检验机床精度用的工具和装置)和附录 B(相关标准)。

JB 2670 的条款编号已尽可能保留下来,仅对 5.2 和 5.3 中的条款编号作了更改,即本标准的 5.2.1.2.1.1、5.2.1.2.1.2、5.2.3.2.1.1、5.2.3.2.1.2 和 5.3.2.2.1 分别为 JB 2670 的 5.2.1.2.1、5.2.1.2.3、5.2.3.2.1、5.2.3.2.2 和 5.3.2.2。

1 范围

本标准是对在无负荷或精加工条件下机床的几何精度和工作精度的检验方法予以标准化。这些方法也适用于其他需作几何精度和工作精度检验的工业机械。

本标准适用于加工时不用手提携的动力驱动的机床,它用切除切屑的方法或用塑性变形的加工金属、木材等。

本标准只与几何精度检验有关,它既不涉及机床的运转检验(如振动、运动部件的爬行等),也不涉及参数检查(如速度、进给量等)。这些检查通常应在机床精度检验前进行。

如果一种测量方法虽未在本标准中叙述,但其特性经过研究,能保证等效性及更方便于测量,则这样的方法可予采用。

2 总则

2.1 几何精度检验的定义

几何学的定义与本标准规定的计量学的定义有所不同。

几何学的定义是抽象的,仅与理想的线与面相关,往往未考虑实际结构和测量的实际情况。因此,有时不能在实际测量中应用。

计量学的定义是具体的,考虑了测量能使用的真实的线和面,并将所有微观的和宏观的几何偏差都包括在同一测量结果中。它允许一个测量的结果中包含所有的误差,而勿需将它们一一区分开,区分工作应留给制造厂。

然而,在某些情况下,为了避免混淆和使术语简便起见,本标准仍保留了若干几何学术语(例如:径向跳动、周期性轴向窜动的定义等)。但在叙述检验方法、测量工具和公差时,仍以计量学的定义为基础。

2.2 检验方法和测量工具的使用

检验机床时,如果实际偏差只能用耗费大量时间的高精密测量来测定,则可采用检验误差是否不

国家质量技术监督局 1998-07-02 批准

1999-05-01 实施

超过公差的方法(如用极限量规)来代替实测误差的方法。

应予强调:检验时应考虑由于测量工具以及使用的方法所引起的测量不确定度。测量工具的误差不应超过被检对象公差的一小部分。不同的检验场所采用不同检具其精度会有所变化,故每个检具都应有有效的检验单。

在检验和配置时,机床应防止气流、光线和热辐射(如阳光、太近的电灯等)的干扰,测量工具在使用前应等温,机床应防止受环境温度变化的影响。

对规定应重复数次的测量,取测量数值的平均值为测量结果。但每次测量的数据不应相差太大,否则,应从检验方法、测量工具或机床本身去寻找原因。

有关更详细的说明,见附录 A(提示的附录)。

2.3 公差

2.3.1 机床精度检验中的公差

公差是限制尺寸、形状、位置和位移所不能超过的变动量,它们对工作精度以及对工具、重要零部件和附件的安装都是必要的。

有些公差仅适用于试件。

2.3.1.1 计量单位和测量范围

在确定公差时,应规定:

- a) 所使用的计量单位;
- b) 参考基准、公差值及其相对于参考基准的位置;
- c) 测量范围。

公差和测量范围应采用同一单位制。公差,特别是尺寸公差,当简单参照机械零部件的有关标准不能确定它们时,则应对其加以说明。对于角度公差应采用角度单位($^{\circ}$ 、 $'$ 、 $''$)或正切值(mm/m)。

当一个规定的测量范围的公差已知时,另一个测量范围的公差可以用比例定律与第一个测量范围的公差相比较而确定。对于与基准测量范围有很大差别的测量范围,则不能用比例定律;对于小测量范围的公差应该比按比例定律得出的公差大;对于大测量范围的公差应该比按比例定律得出的公差小。

2.3.1.2 公差准则

公差包括所使用的测量工具与检验方法固有的不确定度。因此,测量的不确定度被包括在允差之内(见 2.2)。

例如:

跳动公差: x mm;

检具的不确定度和测量误差: y mm;

检验时最大允许读数差: $(x-y)$ mm。

由于与计量室测量相比较产生的不确定度、用作参考表面的机床零部件的形状不确定度以及测量工具测头或支座接触表面的形状不确定度所引起的误差均应予以考虑。

由于存在上述原因所造成的误差,因此,实际偏差应为数次读数的算术平均值。

选作参考基准的线或面应直接与机床有关(例如:车床两顶尖中心连线、镗床的主轴、刨床的导轨等)。公差的方向按 2.3.2.4 的规则确定。

2.3.2 公差分类

2.3.2.1 试件和机床各独立部件的公差

在机床的加工图纸上应反映适用于机床各独立部件几何精度的相应标准所规定的公差规则。

2.3.2.1.1 尺寸公差

本标准所规定的尺寸公差仅与工作精度检验用的试件尺寸、刀具安装尺寸和可装在机床(主轴锥部、转塔孔)上的测量工具的安装尺寸有关。它们是允许偏离名义尺寸的极限。尺寸公差应采用长度单位表示(例如:刀具安装和定位用支承面或孔径的偏差)。

偏差应用数字表示或用相应标准所给出的符号表示。

例如： $80_{-0.007}^{+0.012}$ 或80j6

2.3.2.1.2 形状公差

形状公差是限制偏离理论几何形状(例如:相对于一个面、一条直线、一个回转圆柱体、螺纹或齿的轮廓)的允许偏差。形状公差用长度或角度单位表示。由于测头或支座都有一定的面积,所以实际仅能测得形状误差的一部分。在精度要求极高的场合,还应规定测头或支座等的接触面积。

测头的表面和形状应与被测表面的微观几何形状相适应(平板和重型刨床的工作台是不能用相同接触面的测头来测量的)。

2.3.2.1.3 位置公差

位置公差是限制一个部件相对于一条直线、一个平面或另一个部件的位置的允许偏差(如平行度、垂直度和重合度的偏差等)。位置公差用长度或角度单位表示。

当位置误差是在两个不同的平面内分别测定,且该两个平面内的偏差对机床的加工精度有不同影响时,公差应在每个平面内分别规定。

注1:当确定与标注有形状误差的表面有关的位置公差时,该表面的形状误差应包括在此位置公差内。

2.3.2.1.4 形状误差对确定位置误差的影响

在测定两个平面或两条线的相对位置误差时(见图1,XY和ZT),测量工具的读数自行地包括了若干形状误差。这种检验方法仅用于包括两个面或两条线的形状误差在内的总误差的测量,这应作为一条规定的原则。因此,总公差应考虑到所涉及表面的形状公差(如有需要,预检可以确定线和面的形状误差及其相应位置)。

由测量工具的不同读数 mn 得到的图表依次画出的曲线如图1中的 ab 。作为一条验收准则,即误差可用直线 AB 代替这条曲线来确定(详见5.2.1.1.1)。

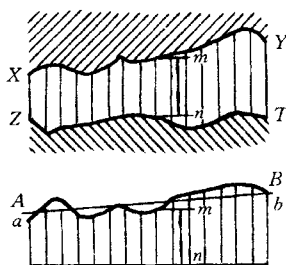


图 1

2.3.2.1.5 局部公差

形状公差和位置公差通常是指整个形状或位置上的公差。它不能满意地限制局部长度上的允许偏差。为此,可建立一个针对全长上的一部分而言的局部公差来达到目的。

局部误差是指在一条线或一个部件的轨迹的局部长度上,平行于该局部长度的总方向的两条平行线之间的距离,这一距离也就是该局部长度具有的最大局部误差(见图2)。

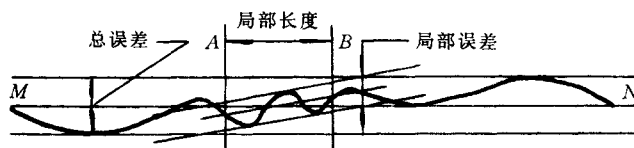


图 2

局部公差($T_{\text{局部}}$)的数值按以下方式确定:

——从有关机床特定检验的标准中

或

——与总公差($T_{\text{总}}$)成比例,但算得的局部公差的最小值应有所限定(通常为0.001 mm)(见图3)。

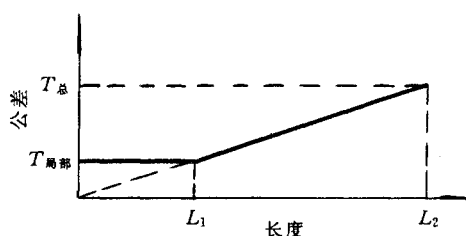


图 3

实际上,由于测量工具的支承面或探测面覆盖了局部缺陷,局部缺陷不会被显露。但是,当探测面(指示器或测微仪的测头)较小时,应使测量工具的测头在光滑的表面(平尺、检验棒等)上移动。

$$T_{\text{局部}} = \frac{T_{\text{总}}}{L_2} \times L_1$$

举例

$$T_{\text{总}} = 0.03 \text{ mm}$$

$$L_2 = 1\,000 \text{ mm}$$

$$L_1 = 100 \text{ mm}$$

则

$$T_{\text{局部}} = \frac{0.03}{1\,000} \times 100 = 0.003 \text{ mm}$$

2.3.2.2 适用于机床部件位移的公差

注 2: 数控机床的定位精度和重复定位精度应按照相应的标准检验。

2.3.2.2.1 定位公差

定位公差是限制移动部件上的一个点在移动后偏离其应达到的位置的允许偏差。

例 1(见图 4)

在滑板行程的终点位置上,偏差 d 是运动实际达到的位置与目标位置之间的距离。 p 为定位公差。

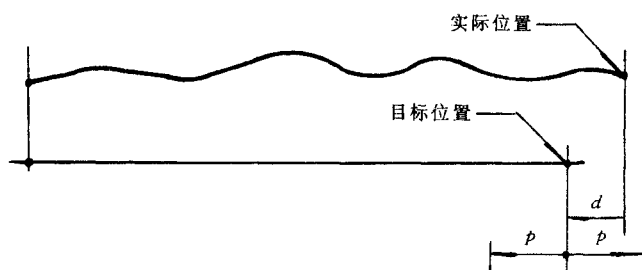


图 4

例 2

主轴相对于与它连接的分度板的旋转角度(见图 5)。 p 为定位公差。

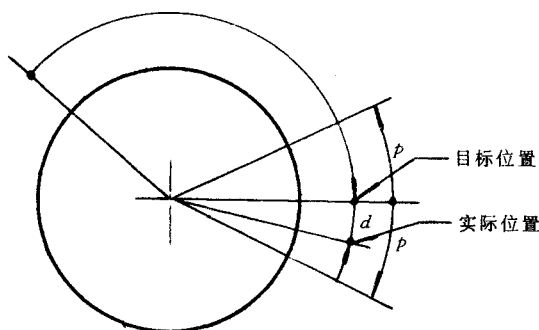


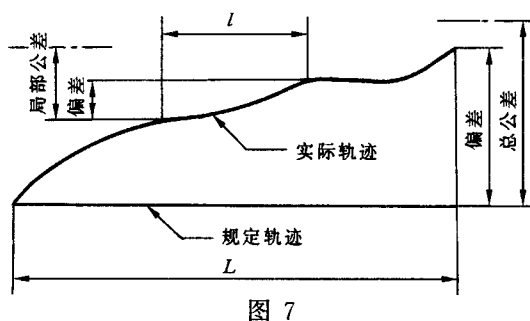
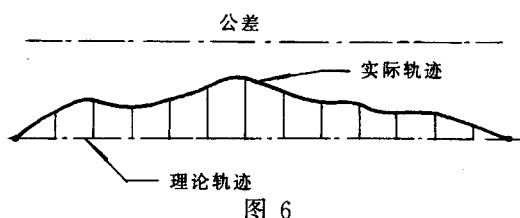
图 5

2.3.2.2.1.1 重复定位公差

重复定位公差限制了在同一或相反方向上重复趋近目标时各次偏差不超过的范围。

2.3.2.2.2 轨迹形状公差

轨迹形状公差是限制运动部件上一个点的实际轨迹相对于理论轨迹的偏差(见图6)。该公差应采用长度单位来表示。



2.3.2.2.3 直线运动的相对位置公差(见图7)。

直线运动的相对位置公差是限制运动部件上一个点的轨迹与规定的方向之间的允许偏差(如轨迹与一条直线或一个平面间的平行度或垂直度公差)。用长度单位即全长 L 上或任意测量长度 l 上表示。

2.3.2.2.4 部件移动的局部公差

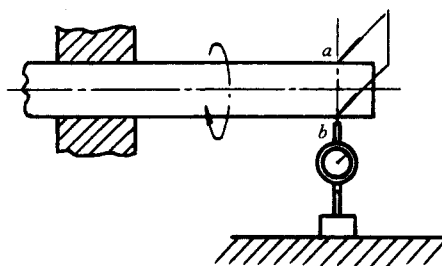
直线运动的方向公差、轨迹的形状和位置公差也是与部件移动的整个长度有关。当要求局部公差时,局部公差值的定义与确立同 2.3.2.1.5 相似。

2.3.2.3 综合公差

综合公差是为了限制各个偏差的复合量,该复合量可以一次测得而无需知道各个偏差的大小。

举例(见图8)

一根轴的径向跳动偏差是形状偏差(与测头接触的周线 ab 的跳动)、位置偏差(轴的几何轴线与其旋转轴线不重合)和轴承孔跳动偏差的总和。



2.3.2.4 轴线、导轨等的角度位置公差的符号和位置

当公差位置相对于名义位置呈对称时,可用±符号。如公差位置呈不对称时,应对其是相对于机床还是相对于机床的一个部件用文字确切说明。

2.3.2.5 轴线和运动的习惯表示法

为了避免使用“横向”、“纵向”等容易引起混淆的术语,机床部件的移动轴线和旋转轴线应按有关标