



中华人民共和国国家标准

GB/T 4020—1997
eqv ISO 1708:1989

卧式车床 精度检验

Acceptance conditions for general purpose
parallel lathes—Testing of the accuracy

1997-04-07 发布

1997-10-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准是根据国际标准 ISO 1708:1989(第四版),对国标 GB 4020—83《普通车床精度》和 GB 4021—83《精密车床精度》进行修订,是等效采用该国际标准。

本标准同 ISO 1708 的主要差异:

1. G 2 溜板移动在水平面内的直线度

在 ISO 1708 备注栏中有“除特殊情况外,溜板移动直线度的偏差都应当凹(相对于两顶尖轴线)”一条要求。未采用。

2. G 7、G 11 两项

在检验方法栏增加 3.2.2 条,为使同相关检验项目的检验状态一致。

从 1997 年 10 月 1 日起实施,本标准从生效之日起,同时代替 GB 4020—83、GB 4021—83。

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。

本标准由沈阳车床研究所负责起草。

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 与负责电气标准的国际电工委员会(IEC)合作密切。

经技术委员会接受的国际标准草案,首先发往各成员单位征求意见,根据 ISO 章程的规定,必须至少有 75% 参加投票的成员单位投票同意,国际标准才被通过。

国际标准 ISO 1708 是由 ISO/TC 39 机床技术委员会制定的。

本第四版代替第三版(ISO 1708:1983),此版比前版有较小的变动。

中华人民共和国国家标准

卧式车床 精度检验

GB/T 4020—1997
equiv ISO 1708:1989

Acceptance conditions for general purpose
parallel lathes—Testing of the accuracy

代替 GB 4020~4021—83

1 范围

本标准(参照 JB 2670“金属切削机床精度检验通则”)规定了卧式车床的几何精度和工作精度检验以及相应的允差。

本标准仅用于机床的精度检验,不适用于机床的运转检查(振动、不正常的噪声、运动部件的爬行等),或机床的参数检查(速度、进给量等),这些检查应在精度检验前进行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 192—82 普通螺纹 基本牙型

GB 1958—80 形状和位置公差 检测规定

JB 2670—82 金属切削机床 精度检验通则

3 简要说明

3.1 本标准中所有尺寸均用 mm 为单位表示。

3.2 使用本标准时必须参照 JB 2670,尤其是机床检验前的安装、主轴和其他运动部件的空运转升温、测量方法和检验工具的推荐精度。

3.3 几何精度检验项目的顺序是按照机床部件排列的,所以并不表示实际检验次序。为了使装拆检验工具和检验方便起见,可按任意次序进行检验。

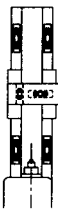
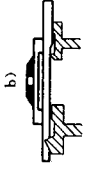
3.4 检验机床时,并不总是必须检验本标准中的所有项目。可由用户取得制造厂同意选择一些他感兴趣的检验项目,但这些项目必须在机床订货时明确提出。

3.5 工作精度检验用精车。例如:切深 0.1 mm,每转进给量 0.1 mm,不用粗车,因为粗车易产生相当大的切削力。

3.6 如果实测长度和标准中规定的值不同,则给定的公差值应进行折算(见 JB 2670—82 中 2.3.1.1 条)。公差的最小折算值对于精密级为 0.005 mm,对于普通级为 0.01 mm。

4 检验条件和允差

4.1 几何精度检验

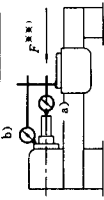
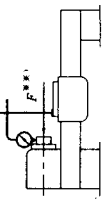
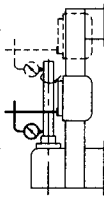
序号	简图	检验项目	允差 [※] , mm		检验工具	检验方法 参照 JB 2670—82 的有关条文
			精密级	普通级		
G1	<p>a)</p> 	<p>A—床身导轨调平</p> <p>a) 纵向: 导轨在垂直平面内的直线度</p>	$D_1 \leq 500$ 和 $DC \leq 1\ 500$	$800 < D_1 \leq 1\ 600$	精密水平仪, 光学仪器或其他方法	<p>a) 3.1.1, 3.2.1, 5.2.1.2.2.1 和 5.2.1.2.2.2 条</p> <p>应沿导轨全长在等距各位置上检验。</p> <p>水平仪可以放在纵向槽板上。</p> <p>当导轨不是水平面时, 则用一个如 5.2.1.2.2.1 (b) 条图 12 所示的特殊平尺</p>
			$DC \leq 500$ 0.01(凸)	$DC \leq 500$ 0.015(凸)		
	<p>b)</p> 	<p>b) 纵向: 导轨应在同一平面内</p>	$1\ 000 < DC \leq 1\ 500$ 0.02(凸) 局部公差 ^{※※} , 任意 250 测量长度上为 0.005	$b)$ 水平仪的变化 0.03/1 000	精密水平仪	<p>b) 5.4.1.2.7 条</p> <p>水平仪应槽放在导轨上, 并沿导轨全长在等距各位置上进行检验。</p> <p>在任何位置上水平仪的变化均不得超过允差值</p>

※) DC = 最大工件长度, D_1 = 床身上最大回转直径。

※※) 见第 5 章。

序号	简图	检验项目	允差 [*] , mm		检验工具	检验方法 参照 JB 2670—82 的有关条文
			精密级	普通级		
G2		B—溜板 溜板移动在水 平面内的直线度。 在两顶尖轴线 和刀尖所确定的 平面内检验	$D_s \leq 500$ 和 $DC \leq 1\ 500$	$D_s \leq 800$ $800 < D_s \leq 1\ 600$	a) 对于 DC $\leq 2\ 000$ mm: 指示器和两 顶尖间的检 验棒或平尺。 b) 不管 DC 为任何值, 钢 丝和显微镜 或光学方法	a) 5.2.3.2.3a) 或 5.2.3.2.1 条 指示器测头触 及检验棒的正面 母线(可以用具有 两平行面的平尺 代替检验棒)。 顶尖间检验棒 的长度应尽可能 等于 DC 值。 b) 5.2.1.2.3 和 5.2.3.2.3b 条
			$DC \leq 500$ 0.01	$DC \leq 500$ 0.015 0.02		
			$500 < DC \leq 1\ 000$ 0.015	$500 < DC \leq 1\ 000$ 0.02 0.025		
			$1\ 000 < DC \leq 1\ 500$ 0.02	$DC > 1\ 000$ 最大工件长度每增加 1 000 允差增加 0.005 最大允差		
G3		尾座移动对溜 板移动的平行度: a) 在水平面内; b) 在垂直平面内	a) 0.02 局部公差 任意 500 测量 长度上为 0.01	$DC \leq 1\ 500$ a) 和 b) 0.03 局部公差 任意 500 测量 长度上为 0.02	指示器 尾座尽可能靠 近溜板, 在二者一 起移动时测取读 数; 保持尾座套筒 锁紧, 使固定在溜 板上的指示器的 测头始终触及同 一点	
			b) 0.03 局部公差 任意 500 测量 长度上为 0.02	$DC > 1\ 500$ a) 和 b) 0.04 局部公差 任意 500 测量 长度上为 0.03		
			a) 和 b) 0.03 局部公差 任意 500 测量 长度上为 0.02	$DC > 1\ 500$ a) 和 b) 0.04 局部公差 任意 500 测量 长度上为 0.03		

*) DC = 最大工件长度, D_s = 床身上最大回转直径。

序号	简图	检验项目	公差 ^{a)} , mm		检验工具	检验方法 参照 JB 2670—82 的有关条文
			精密级 $D_s \leq 500$ 和 $DC \leq 1\ 500$	普通级 $800 < D_s \leq 1\ 600$		
G4		C—主轴 a) 主轴轴向窜动; b) 主轴轴肩支承面 的跳动	a) 0.005 b) 0.01 包括轴 向窜动	a) 0.01 b) 0.02 包括轴向窜动	指示器和 专用检具	5.6.2.5.6.2.1.2, 5.6.2.2.2和5.6.3.2.2条 指示器的位置见5.6.2, 5.6.2.2和5.6.3.2条的图 59至图64和图67。检验a) 和b)时施加力F的数值由 制造厂规定
G5		主轴定心轴颈的径 向跳动	0.007	0.01	指示器	5.6.1.2.2和5.6.2.1.2.2条 施加力F的数值由制造 厂规定。 如主轴端部是锥体,则指 示器测头应垂直于锥体母 线安置
G6		主轴轴线的径向 跳动; a) 靠近主轴端面; b) 距主轴端面 $D_s/2$ 或不超 过 300 mm^b	a) 0.005 b) 在300测量 长度上为0.015 在200测量长 度上为0.01 在100测量长 度上为0.005	a) 0.01 b) 在300 测量长 度上为 0.02	指示器和 检验棒	5.6.1.2.3条 注: 1) 对于 $D_s > 800\text{ mm}$ 的 车床, 其测量长度可增加 至500 mm

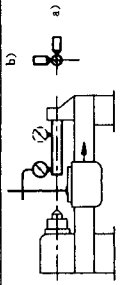
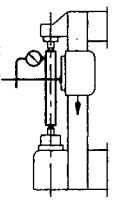
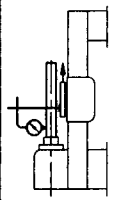
※) DC = 最大工件长度, D_s = 床身上最大回转直径。

※※) F 为消除主轴轴承的轴向游隙而施加的恒定力。

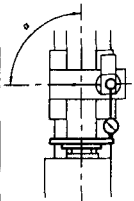
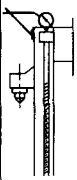

序号	简图	检验项目	允差 [*] , mm		检验工具	检验方法 参照 JB 2670-82 的有关条文
			精透级 $D_h \leq 500$ 和 $DC \leq 1500$	普通级 $800 < D_h \leq 1600$		
G7		主轴轴线对溜板 纵向移动的平行度。 测量长度 $D_h/2$ 或 不超过 300 mm ¹⁾ 。 a) 在水平面内； b) 在垂直平面内；	a) 在 300 测量 长度上为 0.01 向前 b) 在 300 测量 长度上为 0.02 向上	a) 在 500 测量 长度上为 0.03 向前 b) 在 500 测量 长度上为 0.04 向上	指示器和 检验棒	5.4.1.2.1, 5.4.2.2.3 和 3.2.2 条 注: 1) 对于 $D_h > 800$ mm 的 床, 其测量长度可增加 至 500 mm
G8		主轴顶尖的径向 跳动	0.01	0.02	指示器	5.6.1.2.2 和 5.6.2.1.1 条 指示器垂直于主轴顶尖锥 面上, 因为规定的公差是在与 主轴轴线垂直平面内的。所以 读数应除以 $\cos \alpha$, α 为锥体的 半锥角。施加力 F 的数值应 由制造厂规定
G9		D-尾座 尾座套筒轴线对 溜板移动的平行度； a) 在水平面内； b) 在垂直平面内	a) 在 100 测量 长度上为 0.01 向前 b) 在 100 测量 长度上为 0.015 向上	a) 在 100 测量 长度上为 0.02 向前 b) 在 100 测量 长度上为 0.03 向上	指示器	5.4.2.2.3 条 尾座套筒伸出定长后, 应按 正常工作状态锁紧

*) DC = 最大工件长度, D_h = 床身上最大回转直径。

**) F 为消除主轴轴承的轴向游隙而施加的恒定力。

序号	简图	检验项目	允差 ^{a)} , mm		检验工具	检验方法 参照 JB 2670-82 的有关条文
			精密级	普通级		
			$D_1 \leq 500$ 和 $DC \leq 1,500$	$800 < D_1 \leq 1,600$		
G10	 <p>尾座套筒锥孔轴 线对滑板移动的平 行度。 测量长度 $D_1/4$ 或 不超过 300 mm¹⁾。 a) 在水平面内; b) 在垂直平面内</p>	<p>a) 在 300 测量 长度上为 0.02 向前 b) 在 300 测量 长度上为 0.02 向上</p> <p>a) 在 300 测量上 长度为 0.03 向前 b) 在 300 测量上 长度为 0.03 向上</p>	<p>a) 在 500 测量 长度上为 0.05 向前 b) 在 500 测量 长度上为 0.05 向上</p>	指示器 和 检验棒	5.4.2.2.3 条 尾座套筒按正常工作状况 调整。 注: 1) 对于 $D_1 > 800$ mm 的平 床, 其测量长度可增加至 500 mm	
G11	 <p>E-顶尖 主轴和尾座两顶 尖的等高度</p>	<p>0.02 尾座顶尖高于 主轴顶尖</p> <p>0.04 尾座顶 尖高于 主 轴 尖</p>	<p>0.06 尾座顶尖高于 主轴顶尖</p>	指示器 和 检验棒	5.4.2.2.3 和 3.2.2 指示器测头触及检验棒上 母线。尾座和尾座套筒按正常 工作状态调整, 在检验棒两末 端位置测读取数	
G12	 <p>F-小刀架 小刀架纵向移动 对主轴轴线的平行 度</p>	<p>在 150 测量长 度上为 0.015</p>	<p>在 300 测量长度上为 0.04</p>	指示器 和 检验棒	5.4.2.2.3 条 调整好小刀架与主轴轴线 在水平面内的平行之后, 在垂 直平面内检验(仅在小刀架的 工作位置内)	

※) DC = 最大工件长度, D_1 = 床身上最大回转直径。

序号	简图	检验项目	允差 μm , mm		检验工具	检验方法 参照 JB 2670-82 的有关条文
			精密级	普通级		
G13		G—横刀架 横刀架横 向移动对主 轴轴线的垂 直度	$D_1 \leq 500$ 和 $DC \leq 1\ 500$ 0.01/300 偏差方向 $\alpha \geq 90^\circ$	$D_1 \leq 800$ 800 < $D_1 \leq 1\ 600$	指示器和 平盘或平 尺	5.5.2.2.3 和 3.2.2.2 条
G14		H—丝杠 丝杠的轴 向窜动	0.01	0.015 0.02	指示器	5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2 条 如上进行 P3 工作精度检验, 则 此项可以删除
G15		由丝杠所产 生的螺距累 积误差	a) 任意 300 测量 长度上为: 0.03 b) 任意 60 测量长 度上为 0.01	a) 在 300 测量长度上为: $DC \leq 2\ 000$ 0.04 $DC > 2\ 000$ 最大工件长度每增加 1 000 允 差增加 0.005 最大允差 0.05 b) 任意 60 测量长度上为 0.015	电传感器、 标准丝杠、 长度规和 指示器	6.1 和 6.2 条 螺距精度用电传感器和两顶尖 顶紧一根长度 300 mm 的标准丝 杠, 测头触及螺纹的侧面检验。普 通级车杠还可用于长度规和指示器 一起使用, 以便比较主轴转过几圈 后溜板移动的相应长度。 对于这两种等级的车床来说, 丝 杠精度记录应符合规定 (在指定 长度上沿变换 90° 的 4 条母线向前 检查)。 注: 测量方法和允差由制盖厂和用 户协商, 误差可以在 300 mm 范 围内检查

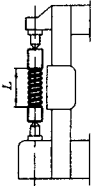
* DC = 最大工件长度, D_1 = 床身上最大回转直径。

1.2 工作精度检验

序号	简图	检验性质	切削条件	检验项目	允差*, mm		说明 参照 JB 2670—82 的 有关条文	
					精密级	普通级		
P1		车削夹在卡盘中的圆柱试件***) (圆柱试件也可插入主轴锥孔中) $D \geq D_s/8$ $L_1 = 0.5D$ $L_{1max} = 500 \text{ mm}$ $L_{2max} = 20 \text{ mm}$	用单刃刀具在圆柱体上车削三段直径(如果 $L_1 < 50 \text{ mm}$, 则车削两段直径)	精车外圆 a) 圆度 试件固定端环带处的直径变化, 至少取四个读数(见 GB 1958)。 b) 在纵截面内直径的一致性 在同一纵截面内测得的试件各端环带处加工后直径间的变化, 应当是大直径靠近主轴端	a) 0.007 b) 0.02 $L_1 = 300$	a) 0.01 b) 0.04 $L_1 = 300$ 相邻环带间的差值不应超过两端环带之间测量差值的 75% (只有两个环带时除外)	圆度仪 或千分尺	3.1 和 3.2.2 条 4.1 和 4.2 条
P2		车削夹在卡盘中的圆柱试件***) $D \geq 0.5D_s$ $L_{max} = D_s/8$	车削垂直于主轴的平面(仅车两段或三段平面, 其中之一为中心平面)	精车端面的平面度 只许凹	300 直径上 为 0.015	300 直径上 为 0.025	平尺 和 量块或 指示器	3.1 和 3.2.2 条 4.1 和 4.2 条

*) DC = 最大工件长度, D_s = 床身上最大回转直径。

**) 试件用易切削或铸铁件。

序号	简图	检验性质	切削条件	检验项目	允差 ^{**} , mm		说明 参照 JB 2670—82 的 有关条文
					精密级	普通级	
P3		圆柱试件 ^{***)} 的 螺纹加工。 L=300 mm 车三角形螺 纹(GB 192)	从丝杠某一点开始切削 螺纹,试件的 直径和螺距 应尽可能接 近丝杠的直 径和螺距	精车 300 mm 长螺纹的螺 距累积误差	a) 在 300 测量 长度上为 0.03 b) 任意 60 测 量长度上为 0.01	a) 在 300 测量 长度上为: DC ≤ 2 000 0.04 DC > 2 000 最大工件长度 每增加 1 000 允 差增加 0.005 最大允差 0.05 b) 任意 60 测量 长度上为 0.015	3.1 和 3.2.2 条 4.1 和 4.2 条 6.1 和 6.2 条 螺纹应当洁净,无 洼陷或波纹

*) DC=最大工件长度, D₂=床身上最大回转直径。

***) 试件用易切削钢或铸铁件。

5 关于导轨直线度的说明(几何精度检验 G1)

5.1 术语“凸的导轨”的定义

当导轨上所有的点均位于其两端点连线之上时,则该导轨被认为是凸的。

5.2 术语“直线度局部偏差”的定义

导轨直线度局部偏差是指在指定的基本长度上两端点垂直坐标的差值。基本长度与导轨长度相比是小的。

在指定长度 l 上 a 和 b 间的局部偏差为 $h_2 - h_1$ (见图 1)。

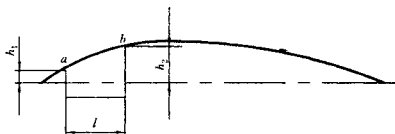


图 1

5.3 有关具有规则凸起曲线的导轨

局部公差的规定,仅仅是为了消除直线导轨出现大的直线度偏差集中在一个小的长度上的可能性(见 JB 2670—82 中 2.3.2.2.4 条)。

即使是对于具有近似对称导轨全长中心的规则凸起曲线的导轨,也要限制导轨两端处的局部公差。在这种情况下导轨两端四分之一部位的局部公差规定值可以加倍。