

工作台不升降铣床精度

Milling machines with table of fixed height
with horizontal or vertical spindle
— Testing of the accuracy

本标准适用于工作台工作面宽度400至1000mm一般用途的卧式和立式工作台不升降铣床。
本标准是参照 ISO 1984 - 1982《卧式和立式工作台不升降铣床——精度检验》标准制订的。
本标准所列出的精度检验项目顺序，并不表示实际检验次序。为了拆装检验工具和检验方便，可按任意的次序进行检验。

根据用户和制造厂的协议，检验项目可以增减。

本标准为简明起见，仅附一种型式的机床简图。

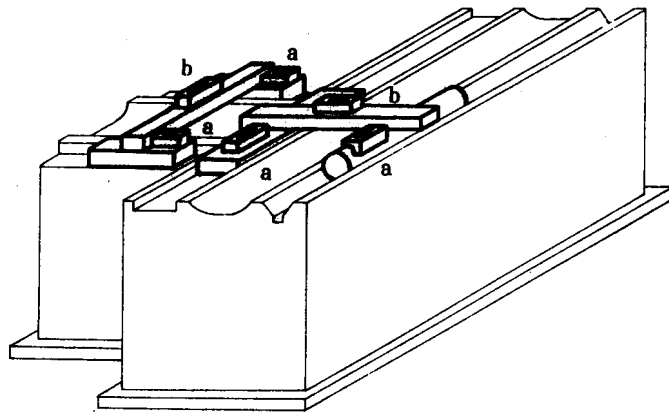
1 一般要求

1.1 使用本标准时应参照 JB 2670-82《金属切削机床精度检验通则》，尤其是精度检验前的安装、主轴及其它部件的空运转升温 and 检验方法。

1.2 参照 JB 2670 第3.1条的规定调整机床安装水平。

1.2.1 十字工作台型铣床调整安装水平时，将工作台、滑座和主轴箱等移动部件分别置于行程的中间位置。在工作台中央位置放置水平仪，水平仪在纵向和横向的读数均不超过0.04/1000。

1.2.2 立柱移动型和滑枕移动型铣床调整安装水平时，在床身导轨上放置圆检棒（对V型导轨）或桥板（对平导轨），在圆检棒和桥板上垂直于床身导轨再放一根平尺，圆检棒和桥板上各放一个水平仪，水平仪a和导轨平行，水平仪b和导轨垂直，调整导轨水平，水平仪a和b的读数均不超过0.04/1000。



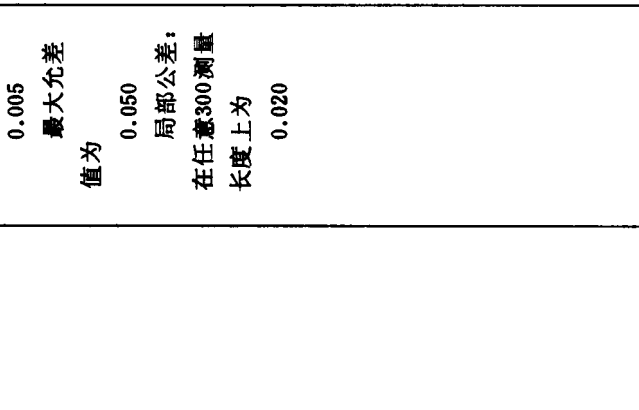
1.3 工作精度检验时，试件的检验应在精铣后进行。精铣切削用量推荐采用：切深0.1mm，每齿进给量0.1mm。

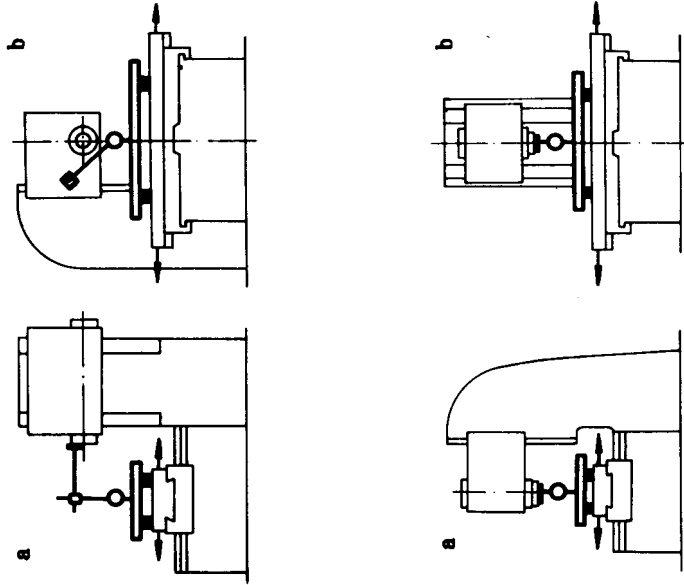
1.4 当实测长度与本标准规定的长度不同时，允差应根据 JB 2670 第2.3.1.1项的规定，按能够测量的长度折算。折算结果小于0.005mm时，按0.005mm计。

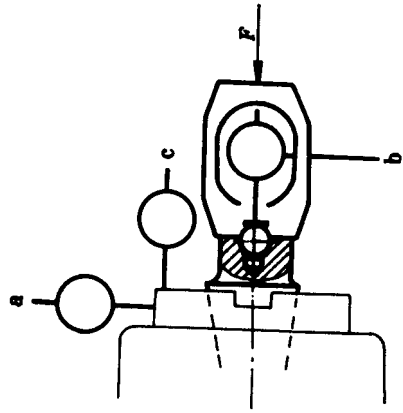
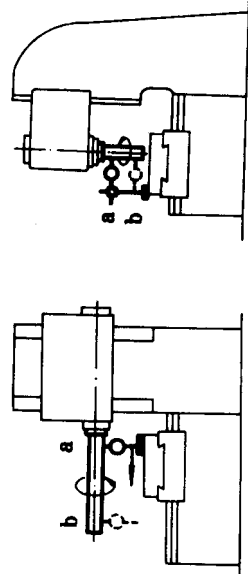
2 几何精度检验

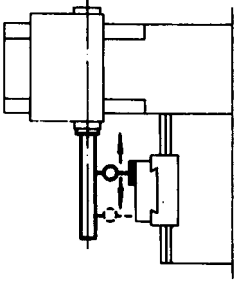
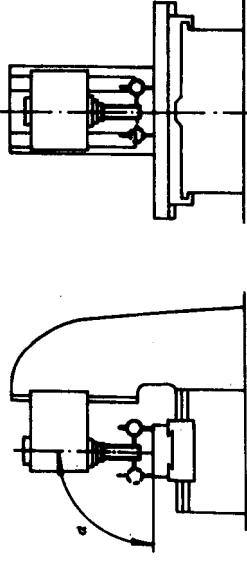
序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照JB 2670的有关条款
G1		主轴箱垂直移动的直线度： a. 在机床的横向垂直平面内； b. 在机床的纵向垂直平面内	a. 在300测量长度上为0.025 b. 在300测量长度上为0.025	指示器 角尺	5.2.3.2.1 工作台位于行程的中间位置，工作台和床鞍锁紧。 角尺放在工作台上；a. 横向垂直平面内；b. 纵向垂直平面内。固定指示器，使其测头触及角尺的检验面。调整角尺，使其指示器读数在测量长度的两端相等。按测量长度，移动主轴箱检验。 a、b的误差分别计算。指示器读数的最大差值，就是直线度误差

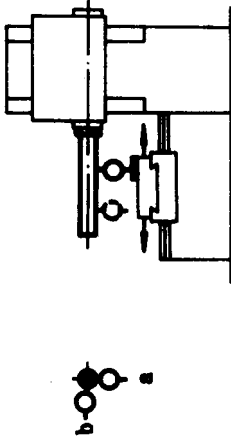
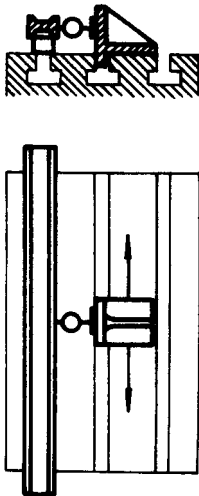
序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照JB 2670的有关条款
G2		<p>工作台面 对主轴箱垂直 移动的垂直度:</p> <p>a. 在机床 的横向垂直平 面内;</p> <p>b. 在机床 的纵向垂直平 面内</p>	<p>a. 0.025/300 $\alpha < 90^\circ$</p> <p>b. 0.025/300</p>	<p>指示器 角尺</p>	<p>5.2.2.2.2 工作台位于行程的中间位置, 工作台和床鞍锁紧。 角尺放在工作台上: a. 横向 垂直平面内; b. 纵向垂直平面内。 固定指示器, 使其测头触及角尺的 检验面。移动主轴箱并在规定测量 长度上锁紧主轴箱检验。 a、b 的误差分别计算。指示器 读数的最大差值, 就是垂直度误差</p>

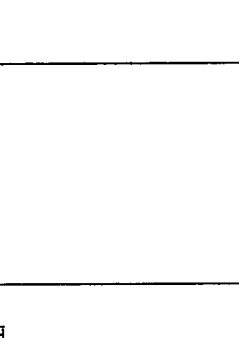
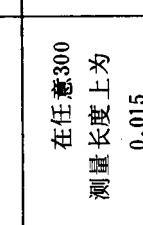
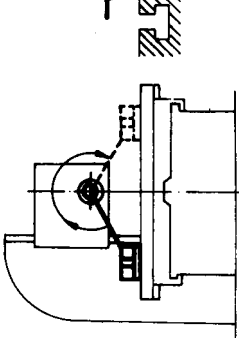
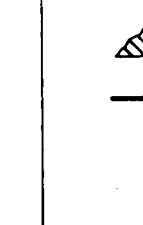
序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照JB 2670的有关条款
G3		工作台面 的平面度	在1000长 度内为 0.040 工作台长 度每增加1000 允差值增加 0.005 最大允差 值为 0.050 局部公差： 在任意300测量 长度上为 0.020	平尺和 量块或 水平仪	5.3.2.2 5.3.2.3 工作台位于行程的中间位置，工作台不锁紧，床鞍锁紧。 用平尺检验；按图示规定，将等高量块分别放在工作台上a、b、c三个基准点上。平尺放在a-c等高量块上，在e点处放一可调量块，调整后，使其与平尺的检验面接触。再将平尺放在b-e量块上，在d点放一可调量块，调整后，使其与平尺的检验面接触。用同样方法，将平尺放在d-c和b-c量块上，分别确定h、g位置的可调量块。按图示方位放置平尺。用量块检验工作台面与平尺检验面间的距离，其最大最小距离之差，就是平面度误差。 用水平仪检验；按JB 2670图20所示的方法进行

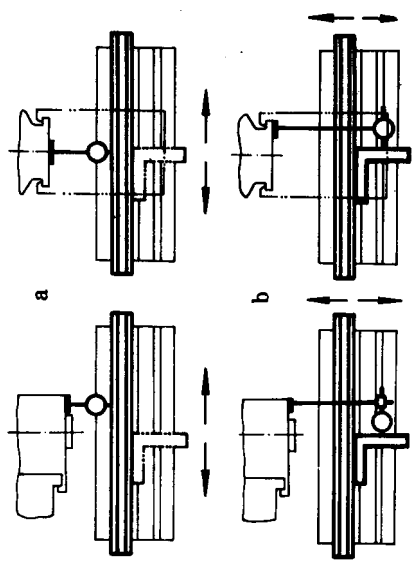
序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条款
G4		工作台面对立柱（或滑枕）移动的平行度： a. 横向； b. 纵向	a. 在任意300测量长度上为 0.025 b. 在任意300测量长度上为 0.025 最大允差值为 0.050	指示器 平尺	5.4.2.2.2.1 在工作台面上放两个等高块，平尺放在等高块上：a. 横向；b. 纵向。在主轴中央处固定指示器，使其测头触及平尺的检验面。按测量长度，横向移动工作台（或立柱，或滑枕）和纵向移动工作台检验。a、b 的误差分别计算。指示器读数的最大差值，就是平行度误差。 a 项检验时，工作台和主轴箱（主轴套筒）锁紧。 b 项检验时，床鞍和主轴箱（主轴套筒）锁紧。 当工作台长度大于1600mm时，则将平尺逐次移动进行检验

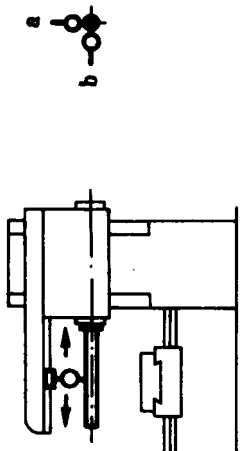
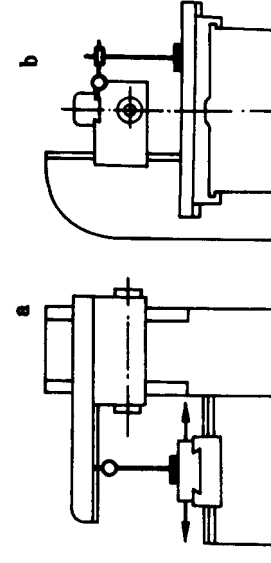
序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照JB 2670的有关条款
G5		主轴端部的跳动： a. 主轴线轴颈的径向跳动（用于有跳动的心轴颈的机床）； b. 主轴线轴颈的轴向窜动； c. 主轴线轴肩支承面的跳动	a. 0.01 b. 0.01 c. 0.02	指示器 专用检验棒	5.6.1.2.2 5.6.2.2.1 5.6.2.2.2 5.6.3.2 固定指示器，使其测头分别触及： a. 主轴线轴颈表面；b. 插入主轴线锥孔中的专用检验棒端面中心处；c. 主轴线轴肩支承面靠近边缘处。 旋转主轴检验。 a、b、c的误差分别计算。指示器读数的最大差值，就是跳动或窜动误差。 b、c项检验时，应通过主轴线心线，加一个由制造厂规定的轴向力 F （对已消除轴向游隙的主轴，可不加力）
G6		主轴锥孔轴线的径向跳动： a. 靠近主轴端面； b. 距主轴端面300mm处	a. 0.01 b. 0.02	指示器 检验棒	5.6.1.2.3 在主轴线锥孔中插入检验棒。固定指示器，使其测头触及检验棒表面： a. 靠近主轴端面；b. 距主轴端面300mm处。旋转主轴检验。 拔出检验棒，相对主轴旋转90°，重新插入主轴线锥孔中，依次重复检验三次。 a、b的误差分别计算。四次测量结果的算术平均值，就是径向跳动误差

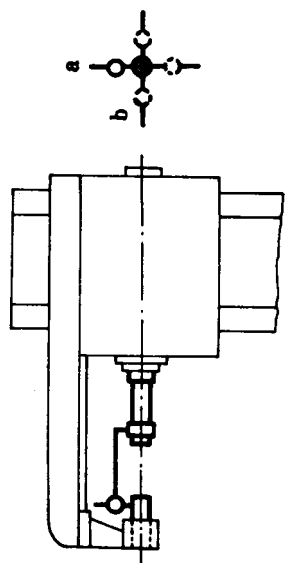
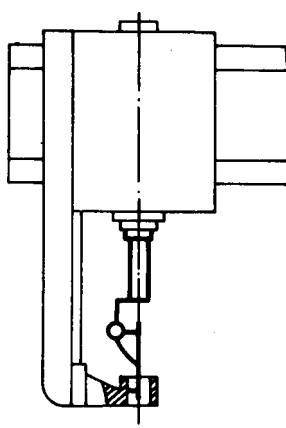
序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条款
G7		主轴旋转 轴线对工作台 面的平行度 (仅适用于卧 式铣床)	在 300 测 量长度上为 0.025 (检验棒伸出 端只许向下)	指示器 检验棒	5.4.1.2.4 工作台位于纵向行程的中间位 置, 主轴箱(主轴套筒)锁紧。 在主轴锥孔中插入检验棒。将 带有指示器的支架放在工作台上, 使其测头触及检验棒的表面。按测 量长度, 移动支架检验。 将主轴旋转180°, 重复检验一 次。 两次测量结果的代数和之半, 就是平行度误差
G8		主轴旋转 轴线对工作台 面的垂直度 (仅适用于立 式铣床): a. 在机床 的横向垂直平 面内; b. 在机床 的纵向垂直平 面内	a. 0.025/300 $\alpha < 90^\circ$ b. 0.025/300	指示器 专用检 验棒	5.5.1.2.1 5.5.1.2.4.2 工作台位于纵向行程的中间位 置, 工作台、床鞍和主轴箱锁紧。 将指示器装在插入主轴锥孔中 的专用检验棒上, 使其测头触及工 作台面: a. 横向垂直平面内; b. 纵 向垂直平面内。按测量长度检验。 拔出检验棒旋转180°, 插入主 轴锥孔中, 重复检验一次。 a、b 的误差分别计算。两次测 量结果的代数和之半, 就是垂直度 误差

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条款
G9		主轴旋转 轴线对工作台 (或立柱, 或 滑枕) 横向移 动的平行度; a. 在垂直 平面内; b. 在水平 面内	a. 在300 测量长度上为 0.025 (检验棒伸出 端只许向下) b. 在300 测量长度上为 0.025	指示器 检验棒	5.4.2.2.3 工作台位于纵向行程的中间位 置, 主轴箱 (主轴套筒) 锁紧。 在主轴锥孔中插入检验棒。将 指示器固定在工作台面上, 使其测 头触及检验棒的表面; a. 垂直平面 内; b. 水平面内。按测量长度, 横 向移动工作台 (或立柱, 或滑枕) 检验。 将主轴旋转180°, 重复检验一 次。 a、b 的误差分别计算, 两次测 量结果的代数和之半, 就是平行度 误差
G10		工作中 央或基准T型 槽的直线度	在任意500 测量长度上为 0.01 最大允差 值为 0.03	指示器 平尺 专用滑 板或钢 丝和显 微镜	5.2.1.2; 5.2.1.2.1 5.2.1.2.3或5.2.3.2 在工作台面上放两个等高块, 平尺放在等高块上。将专用滑板放 在工作台面上并紧靠T型槽一侧, 其上固定指示器, 使其测头触及平 尺的检验面。调整平尺, 使指示器 读数在测量长度的两端相等。按测 量长度, 移动专用滑板检验。 指示器读数的最大差值, 就是 直线度误差

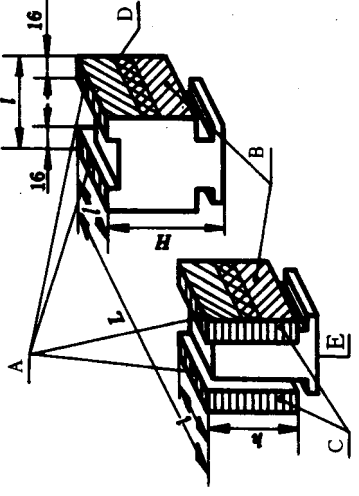
序号	简图	图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条款
G11			主轴旋转 轴线对工作台 中央或基准 T 型槽的垂直度 (仅适用于卧 式铣床)	0.02/300 (300为指示器 两测点间的距 离)	指示器 专用检 验棒 专用滑板	5.5.1.2.1 5.5.1.2.5.2 工作台位于纵向行程的中间位 置, 工作台、床鞍和主轴箱(主 套筒) 锁紧。 将专用滑板放在工作台上并 紧靠 T 型槽一侧。指示器表在插 入 主轴锥孔中的专用检验棒上, 使其 测头触及专用滑板检验面。按测量 长度, 移动滑板后旋转主轴检验。 拔出检验棒旋转 180°, 插入主 轴锥孔中, 重复检验一次。 两次测量结果的代数和之半, 就是垂直度误差
G12			中央或基 准 T 型槽对工 作台纵向移动 的平行度	在任意 300 测量长度上为 0.015 最大允差 值为 0.040	指示器	5.4.2.2.1 5.4.2.2.2.1 锁紧床鞍和主轴箱(主轴套筒)。 固定指示器, 使其测头触及 T 型槽的侧面。按测量长度, 纵向移 动工作台检验。 指示器读数的最大差值, 就是 平行度误差

<p>序号</p> <p>G13</p>	<p>简图</p> 	<p>检验项目</p> <p>工作台 (或立柱, 或滑枕) 横向移动对工作台纵向移动垂直度</p>	<p>允差 mm</p> <p>0.02/300</p>	<p>检验工具</p> <p>指示器 角尺 平尺</p>	<p>检验方法</p> <p>参照 JB 2670 的有关条款</p> <p>5.5.2.2.4</p> <p>a. 将平尺放在工作台上, 调整平尺, 使其检验面和工作台纵向移动平行。角尺放在工作台上, 使其一边紧靠平尺。然后使工作台位于纵向行程的中间位置锁紧。</p> <p>b. 固定指示器, 使其测头触及角尺的另一边。按测量长度, 横向移动工作台 (或立柱, 或滑枕) 检验。</p> <p>指示器读数的最大差值, 就是垂直度误差</p>
----------------------	---	---	------------------------------	--------------------------------------	--

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条款
G 14	<p>方法 1</p> 	<p>悬梁导轨 对主轴旋转轴 线的平行度 (仅适用于卧 式铣床): a. 在垂直 平面内; b. 在水平 面内</p>	<p>a. 在 300 测量长度上为 0.02 (悬梁伸出端 只许向下) b. 在 300 测量长度上为 0.02</p>	<p>指示器 检验棒 专用支架</p>	<p>5.4.1.2.1 5.4.1.2.5 锁紧悬梁。 在主轴锥孔中插入检验棒。悬 梁导轨上装一个带有指示器的专用 支架,使指示器测头触及检验棒的 表面;a.垂直平面内;b.水平面内。 按测量长度,移动支架检验。 将主轴旋转180°,重复检验一 次。 a、b的误差分别计算。两次测 量结果的代数和之半,就是平行度 误差</p>
方法 2		<p>悬梁导轨 对工作台横向 移动的平行度 (仅适用于卧 式铣床): a. 在垂直 平面内; b. 在水平 面内</p>	<p>a. 在 300 测量长度上为 0.02 (悬梁伸出端 只许向下) b. 在 300 测量长度上为 0.02</p>	<p>指示器</p>	<p>5.4.2.2.4 锁紧悬梁。 将指示器固定在工作台面上, 使其测头触及悬梁导轨的表面;a. 垂直平面内;b.水平面内。按测量 长度,横向移动工作台检验。 a、b的误差分别计算。指示器 读数的最大差值,就是平行度误差</p>

序号	简图	检验项目	允差 mm	检验工具	检验方法 参照 JB 2670 的有关条款
G 15	<p>方法 1</p> 	<p>刀杆支架孔轴线对主轴旋转轴线的重合度 (仅适用于卧式铣床): a. 在垂直平面内; b. 在水平面内</p>	<p>a. 0.03 (刀杆支架孔轴线只许低于主轴旋转轴线) b. 0.03</p>	<p>指示器 检验棒 专用检具</p>	<p>5.4.4.2 刀杆支架固定在距主轴端面 300mm 处, 锁紧悬梁。 在刀杆支架孔中插入检验棒。指示器装在插入主轴锥孔中的专用检具上, 使其测头尽量靠近刀杆支架, 并触及检验棒的表面: a. 垂直平面内; b. 水平面内。旋转主轴检验。 a、b 的误差分别计算。指示器读数的最大差值之半, 就是重合度误差</p>
	<p>方法 2</p> 			<p>指示器 专用检具</p>	<p>将指示器连同专用检具固定主轴上, 使其测头触及支架孔的表面。旋转主轴检验。 指示器读数的最大差值之半, 就是重合度误差</p>

3 工作精度检验

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允差mm	检验工具	备注												
P 1	 <table border="1" data-bbox="774 1377 1053 1870"> <tr> <td rowspan="2">L (试件长度或两试件外侧间距离)</td> <td colspan="2">1/2纵向行程</td> </tr> <tr> <td><500</td> <td>>500 ~ 1000</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">l = h</td> <td colspan="2">1/8纵向行程</td> </tr> <tr> <td>l_{max}</td> <td>100 150 200</td> </tr> <tr> <td>l_{min}</td> <td>50 —</td> </tr> </table>	L (试件长度或两试件外侧间距离)	1/2纵向行程		<500	>500 ~ 1000	l = h	1/8纵向行程		l _{max}	100 150 200	l _{min}	50 —	<p>A. 卧式铣床 用工作台纵向机动和主轴箱垂向手动进行B面的铣削, 接刀处重迭约5~10mm。 用工作纵向机动, 主轴箱垂向机动和床鞍横向手动进行A、C、D面的铣削</p>	<p>用套式面铣刀 用同一把铣刀进行滚铣</p>	<p>a. 每个试件的B面应平直 b. 试件高度H应相等 c. C和A、D和A面应互相垂直并都垂直于B面</p>	<p>0.02 0.03 0.02/100</p>	<p>平尺 块 千分尺 角尺 规</p>	<p>3.1 3.2.2 4.1 4.2 在试切前, 应确保E面平直。 试件安装在工作台纵向的中间位置</p>
L (试件长度或两试件外侧间距离)	1/2纵向行程																		
	<500	>500 ~ 1000																	
l = h	1/8纵向行程																		
	l _{max}	100 150 200																	
	l _{min}	50 —																	
<p>注: ① 纵向行程大于或等于 400 mm; 可用一个或两个试件, 纵向切削应超越两端试件的长度。 ② 纵向行程小于 400 mm; 应只用一个试件, 纵向切削应超越试件的全长。 ③ 试件材料: HT 20-40</p>																			

序号	简图和试件尺寸	检验性质	切削条件	检验项目	允差mm	检验工具	备注
P1		B. 立式铣床 用工作台纵向机动和床鞍横向手动进行A面的铣削。接刀处重迭约5~10mm。 用工作台纵向机动, 床鞍横向机动和主轴箱垂向手动进行B、C、D面的铣削	用套式面铣刀 用同一把铣刀进行滚铣	a. 每个试件的A面应平直 b. 试件高度H应相等 c. C和B、D和B面应互相垂直并都垂直于A面	0.02 0.03 0.02/100	平尺 块规 千分尺 角尺 块规	参照JB 2670的有关条款 非工作滑动面在切削时均应锁紧。 铣刀应装在刀杆上刃磨, 安装时应符合下列公差: 1. 椭圆度 < 0.02mm 2. 径向跳动 < 0.02mm 3. 轴向窜动 < 0.03mm

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。
 本标准由青海第一机床厂等单位负责起草。
 自本标准实施之日起, 原部标准JB 2856—80《卧式工作台不升降铣床 精度》、JB 2857—80《立式工作台不升降铣床 精度》作废。