



中华人民共和国国家标准

GB/T 33639—2017

数控液压冲钻复合机

CNC hydraulic punching and drilling composite machine for plates

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国锻压机械标准化技术委员会(SAC/TC 220)归口。

本标准起草单位:山东法因数控机械股份有限公司、济南铸造锻压机械研究所有限公司。

本标准主要起草人:高天真、马立强、李明武、赵勇。

数控液压冲钻复合机

1 范围

本标准规定了数控液压冲钻复合机的制造和验收的技术要求、精度、试验方法、检验规则及标志、包装、储运。

本标准适用于对各种平板类件进行冲孔、钻孔、打字的数控液压冲钻复合机,亦适用于单独冲孔、打字的数控液压冲孔机(以下简称“复合机”)。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 3766 液压系统通用技术条件

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 7932 气动系统通用技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB 17120 锻压机械 安全技术条件

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

GB/T 19660 工业自动化系统与集成 机床数值控制 坐标系和运动命名

GB/T 23281 锻压机械噪声声压级测量方法

GB/T 23571 金属切削机床 随机技术文件的编制

JB/T 8356.1 机床包装 技术条件

JB/T 8609 锻压机械焊接件 技术条件

JB/T 8832 机床数控系统 通用技术条件

JB/T 9954 锻压机械液压系统清洁度

3 技术要求

3.1 一般要求

3.1.1 复合机应符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

3.1.2 制造复合机所用材料应符合设计规定,材料的牌号和机械性能应符合相应标准的规定。

3.1.3 应保证复合机的成套性,包括电气设备、液压和气动元件、专用工具和地脚螺栓等。

3.2 安全防护

3.2.1 应保证复合机的安全性,通过设计尽量避免和减小发生危险的可能。

3.2.2 复合机上有可能危及人身安全或造成设备损坏的部位应配置安全装置或采取安全措施。其安

全防护应符合 GB 17120 的有关规定。

3.2.3 复合机各机构动作应可靠联锁。在输入参数正确的条件下,若操作或编程错误时不应产生动作干涉或机件损坏。

3.2.4 含有蓄能器的液压回路,在系统关机时,蓄能器的压力应能自动卸荷,或能安全地使回路与蓄能器隔离。同时应在醒目位置设置警示标牌,说明“注意——在维修工作开始前装置必须卸压!”。

3.2.5 蓄能器上应设置有如下内容的警示标牌,并应在说明书中说明:

- 小心——压力容器;
- 只允许用氮气;
- 气压 3 MPa~3.2 MPa。

3.2.6 蓄能器应由经国家指定的安全监察机构批准的设计和生产厂家设计、制造,并应有合格证明。

3.2.7 蓄能器的充气 and 安装应符合制造厂的规定。蓄能器的安装位置应使维修易于接近。蓄能器和所有所属的受压元件应固定牢固,安全可靠。

3.3 铸、锻、焊件

3.3.1 复合机各焊接件的焊接质量应符合 JB/T 8609 的规定。

3.3.2 锻造件不应有夹层、折叠、裂纹、锻伤、结痕、夹渣等缺陷。

3.3.3 铸造件不应有砂眼、气孔、缩松、冷隔、夹渣、裂纹等影响工作性能和外观的铸造缺陷。

3.3.4 对不影响安全使用、寿命和外观的缺陷,在保证质量的条件下,允许按有关规定进行修补。

3.3.5 重要的焊接金属构件和铸、锻件,如机身、工作台、底座、油缸缸体、钻削动力头箱体等,应进行消除内应力处理。人工时效处理的零件应保证时效效果。

3.3.6 重要的铸、锻、焊件应进行探伤检查,其结果应符合有关标准和技术文件的规定。

3.4 零件加工

3.4.1 零件的加工面不应有毛刺以及降低复合机使用质量和恶化外观的缺陷,如磕碰、划伤和锈蚀等。

3.4.2 机械加工零件上的尖锐边缘和尖角,在图样中未注明要求的,均应倒钝。

3.4.3 零件的刮研面不应有先前加工的痕迹,整个刮研面内的刮研点应均匀。

3.5 电气系统

复合机电气系统应符合 GB 5226.1 的规定。

3.6 数控系统

3.6.1 复合机数控系统的环境适应性、安全性、电源适应能力、电磁兼容性和制造质量应符合 JB/T 8832 的有关规定。

3.6.2 数控系统应满足复合机的使用要求,应具有自动、手动操作功能,程序编辑功能,自诊断功能和报警显示功能。

3.6.3 数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定应符合 GB/T 17421.2 的规定。

3.7 液压、气动、冷却和润滑系统

3.7.1 复合机的液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。

3.7.2 液压系统中的油箱、油缸、阀体、管路等均应严格清洗,内部不得有铁屑和污物,毛刺应清除干净。所有进入复合机油箱和液压系统的工作介质应保证清洁,工作油的牌号应符合技术文件的规定。

3.7.3 液压系统清洁度应符合 JB/T 9954 的规定。

3.7.4 液压系统在稳定连续工作时,油箱内吸油口的油温不应超过 60 ℃。

- 3.7.5 高压胶管总成及管接头应符合技术文件的要求。
- 3.7.6 复合机钻削部分的冷却系统应循环畅通,无渗漏。冷却液不得混入液压系统和润滑系统。
- 3.7.7 复合机的气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。
- 3.7.8 复合机的各润滑点应有明显标志,并便于润滑。
- 3.7.9 各种管子不应有凹痕、皱折、压扁、破裂等缺陷。管路弯曲应圆滑。软管不应有扭转现象,不应与运动部件产生摩擦、碰撞或被挤压。管路的排列应便于使用、调整和维修。

3.8 装配

- 3.8.1 在部装和总装时,不应装入图样上没有规定的垫片、套等零件。
- 3.8.2 复合机上的重要固定结合面应紧密贴合,用 0.04 mm 塞尺只许局部插入,插入深度不大于 20 mm,其可插入部分累计不大于可检长度的 10%。重要固定结合面为:导轨及滑块与其相配件的结合面、丝杠支座及螺母座与其相配件的结合面、冲头导向座与床身结合面、阴模座与床身结合面、冲头油缸与床身结合面、主轴箱安装面与其相配件的结合面。
- 3.8.3 工作台上的万向球顶部高度应一致,包络万向球顶部的假想平面与阴模上平面应在一个平面内,其最大高度差不大于 0.60 mm,且只允许阴模上平面低。
- 3.8.4 两付夹钳钳口定位面应在一个平面内,其最大高度差不大于 0.10 mm。
- 3.8.5 两付夹钳下爪的上平面应低于包络万向球顶部的假想平面,高度差为 0.30 mm~0.50 mm。
- 3.8.6 冲头处于下位时,应保证冲头进入阴模部分的深度不小于 4 mm。
- 3.8.7 冲头进入阴模后四周间隙应均匀,应保证最大间隙和最小间隙之差不大于 0.20 mm。
- 3.8.8 钻头处于下位进入垫模圆孔后的四周间隙应均匀,应保证最大间隙和最小间隙之差不大于 1.0 mm。
- 3.8.9 各运动轴线安装的滚珠丝杠副,装配后应进行多次运转,其反向间隙不应大于 0.05 mm。
- 3.8.10 拖链应固定端正,拖链中软管和电缆排列整齐,无缠绕、交叉现象。运动部件移动时拖链不应偏移和变形。
- 3.8.11 紧固螺栓和螺钉应拧紧,防松垫圈防松有效。同一部位的同规格螺栓、螺母,其形状及表面处理应一致。装入沉孔的螺钉不应突出零件表面。
- 3.8.12 各行程开关安装牢固、位置正确、感应距离合适。

3.9 噪声

复合机在运转时不应有异常振动、不规则的冲击声和尖叫声。其空运转噪声等效连续声压级不应大于 85 dB(A)。测量方法应符合 GB/T 23281 的规定。

3.10 外观

- 3.10.1 复合机的外观表面不应有图样未规定的凸起、凹陷、粗糙不平和其他损伤。外露的加工表面不应有磕碰、划伤和锈蚀。
- 3.10.2 外露的焊缝应呈光滑的或均匀的鳞片状波纹,表面溅沫应清理干净,并应打磨平整。
- 3.10.3 非加工表面要打腻子磨平,漆面颜色应均匀,不得有脱皮、气泡、流痕及漏喷等缺陷。不同颜色的漆面分界线应清晰。
- 3.10.4 螺栓、螺母、油杯、非金属管路以及其他不需要喷漆的表面,均不应挂有油漆。
- 3.10.5 各种管路线路的外露部分,应布置紧凑、排列整齐、固定牢靠。
- 3.10.6 复合机上的各种标牌应符合 GB/T 13306 的规定,其运动指向应正确,文字说明应明确易懂,安装位置应醒目恰当,固定应端正、美观。钢印打字应清晰可辨。
- 3.10.7 复合机上的电镀、发蓝、发黑等零件的保护层应完整,不应有褪色、龟裂、脱落和锈蚀等缺陷。

3.10.8 复合机的防护罩表面应平整,不应翘曲或凹陷。

3.11 随机技术文件和附件

3.11.1 随机附件、工具和备件应齐全。复合机的易损件应便于更换。

3.11.2 复合机随机技术文件应包括产品使用说明书,产品合格证明和装箱单。随机技术文件的编制应符合 GB/T 23571 有关的规定。使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

4 运转试验

4.1 空运转试验

4.1.1 空运转试验时间和动作规范

4.1.1.1 每台复合机应进行空运转试验,空运转试验时间不应少于 8 h,其中连续运行的空运转试验时间不应少于 6 h,单动运行的空运转试验时间不应少于 2 h。在空运转试验期间,不允许出现排除时间超过 1 h 的故障,否则应重新进行试验。

4.1.1.2 复合机的钻削动力头主轴箱在装配后应预先进行空运转试验,由低速到高速逐级运转,在低、中转速的运转时间各不少于 2 min,在最高转速时的连续运转时间不少于 1 h,检验运转的平稳性、轴承温度和温升、主轴的径向跳动、油液渗漏。

4.1.2 空运转试验要求

4.1.2.1 各工作机构和系统运转应正确、协调、平稳、灵活、可靠。限位装置应灵敏、可靠。

4.1.2.2 各调整、夹紧、锁紧、缓冲机构的功能应可靠、动作灵活。

4.1.2.3 各紧固件及管道联接处不应松动。

4.1.2.4 复合机的钻削主轴的转速调节和进给速度调节应灵敏,对应的显示应正确。

4.1.2.5 各压力指示器的指示正确、动作灵敏。

4.1.2.6 定位尺的转动速度应平缓。

4.1.2.7 液压、气动、冷却和润滑系统不应有渗、漏现象。

4.1.2.8 复合机无异常振动和声响。

4.1.2.9 各运动轴线分别以技术文件规定的最高速度运行时,丝杠不应发生明显抖动现象。

4.1.2.10 动力头主轴箱的轴承温升不应超过 40 ℃,最高温度不应超过 70 ℃。在按 4.1.1.2 试验结束后立即用测温仪(点温计)测量轴承座外壳最高温度,然后加 3 ℃修正值,即为轴承的最高温度。最高温度与环境温度之差即为轴承的温升。

4.1.2.11 油箱内油温应符合 3.7.4 的规定,在连续运行结束后立即用测温仪检验。

4.2 负荷运转试验

4.2.1 负荷运转试验规范

复合机应在有关技术文件规定的工艺和试验条件下,进行负荷运转试验。在负荷运转试验前,应进行空运转试验并达到空运转要求。负荷运转试验时编制一个程序,按最大加工尺寸带料冲孔、钻孔、打字各不应少于 10 次,所制工件应符合要求。

4.2.2 负荷运转要求

4.2.2.1 复合机应能在额定负荷条件下正常工作,同时符合 4.1.2.1~4.1.2.9 的规定。

4.2.2.2 复合机的编程方法应能满足要求。

5 精度

5.1 一般要求

5.1.1 轴线及运动方向命名

复合机的轴线及运动方向命名按 GB/T 19660 的规定。
复合机轴线及运动方向见图 1。

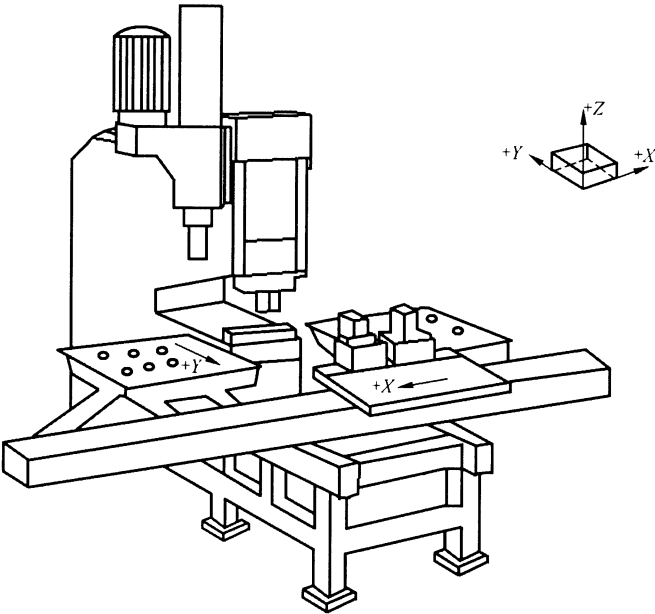


图 1 复合机轴线及运动方向

5.1.2 检验方法和工具

本标准所规定的检验工具应符合 GB/T 17421.1—1998 附录 A 中对测量工具的要求。在保证检验结果可靠的前提下,允许采用其他等效的检验方法和具有至少相同精度的其他检验工具。

5.1.3 最小公差

当实测长度与本标准规定的长度不同时,公差应根据 GB/T 17421.1—1998 中 2.3.1.1 的规定,按能够测量的长度折算。折算结果小于 0.005 mm 时,仍按 0.005 mm 计。

5.1.4 计量单位

本标准中所有线性尺寸和相应的公差均用毫米(mm)表示;角度偏差和相应的公差用比值表示。

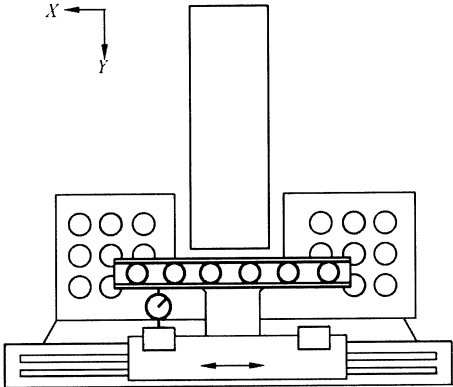
5.1.5 检验顺序

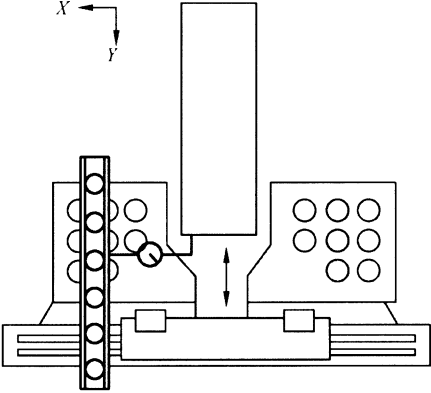
本标准所给出的检验项目的顺序并不表示实际检验顺序。为了装拆检验工具和检验方便,可按任意次序进行检验。

5.2 调平

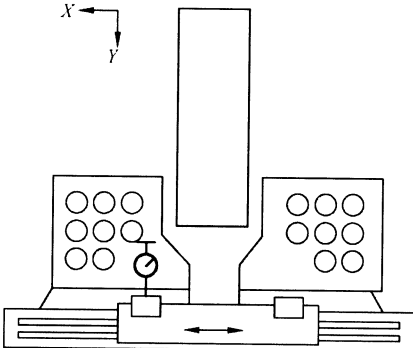
在进行精度检验前,应调整复合机的安装水平。在工作台移动导轨的中间部位上纵向和横向(可借助平尺)放置水平仪检验,水平仪在纵向和横向的读数均不应超过 0.10/1 000 mm。

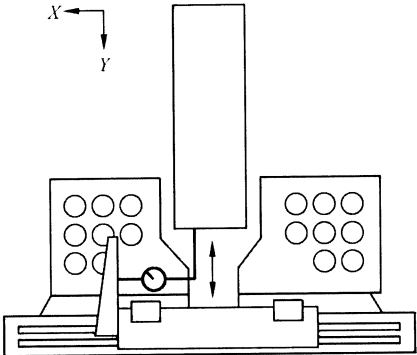
5.3 几何精度检验

检验项目		G1
夹钳移动(X 轴线)在 XY 水平面内的直线度。		
简图		
		
公差		
1 000 测量长度内为 0.030		
检验工具		
平尺、指示器		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定;5.2.3.2.1.1)		
平尺平行^a于夹钳 X 轴线移动方向、使基准面侧向放置在工作台上(平尺应避开万向球,或通过垫块垫起避免直接放置在万向球上),指示器固定在夹钳上,其测头应垂直于平尺的基准面。 夹钳沿 X 轴线移动,测取读数。		
^a 平行是指指示器在平尺的两端读数相等。在此情况下检测,指示器读数的最大差值即为直线度偏差。		

检验项目		G2
工作台移动(Y 轴线)在 XY 水平面内的直线度。		
简图		
		
公差		
1 000 测量长度内为 0.030		
检验工具		
平尺、指示器		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:5.2.3.2.1.1)		
平尺平行^a于工作台 Y 轴线移动方向、使基准面侧向放置在工作台上(平尺应避开万向球,或通过垫块垫起避免直接放置在万向球上),指示器固定在床身上,其测头应垂直于平尺的基准面。 工作台沿 Y 轴线移动,测取读数。		
^a 平行是指指示器在平尺的两端读数相等。在此情况下检测,指示器读数的最大差值即为直线度偏差。		

检验项目		G3
夹钳移动(X 轴线)对工作台移动(Y 轴线)的垂直度。		
简图		
公差		
500 测量长度上为 0.10		
检验工具		
角尺、指示器		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:5.5.1.2.1、5.5.2.2.4、5.4.2)		
在工作台上放一角尺(角尺应避免万向球,或通过垫块垫起避免直接放置在万向球上),指示器固定在床身上,使其测头触及角尺的一面。调整角尺,使角尺的一面与工作台移动方向(Y 轴线)平行。再将指示器固定在夹钳上,使其测头触及角尺另一面。沿 X 轴线移动夹钳检验。 误差以指示器读数的最大差值计。		

检验项目	G4
夹钳钳口定位面与夹钳移动(<i>X</i> 轴线)的平行度。	
简图 	
公差	
500 测量长度上为 0.10	
检验工具 指示器	
检验方法 (按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:5.4.2.2.2.1) 在工作台上固定指示器,使其测头触及夹钳钳口定位面,沿 <i>X</i> 轴线移动夹钳检验。 误差以指示器读数的最大差值计。	

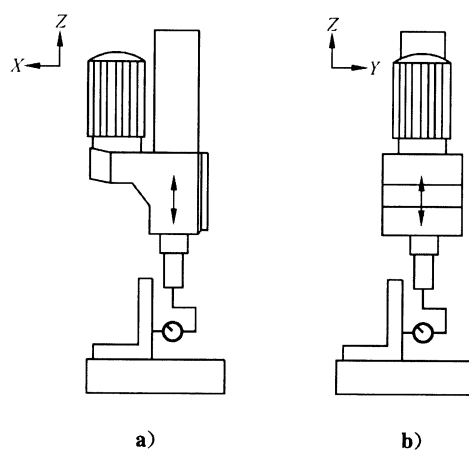
检验项目		G5
定位尺工作面与工作台移动(Y 轴线)的平行度。		
简图 		
公差		
全长测量长度上为 0.10		
检验工具 指示器		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:5.4.2.2.1) 在床身上固定指示器,使其测头触及定位尺工作面,沿 Y 轴线移动工作台检验。 误差以指示器读数的最大差值计。		

检验项目

G6

钻削头主轴垂向移动对钻削垫模上平面的垂直度。

简图



公差

150 测量长度上为 0.08

检验工具

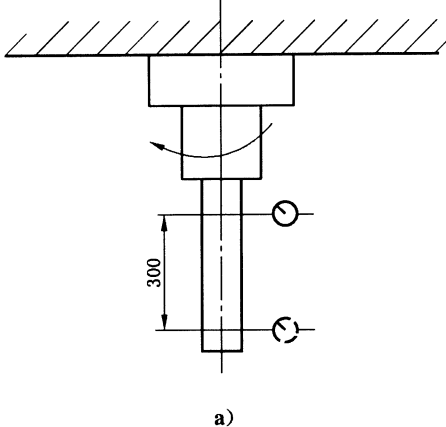
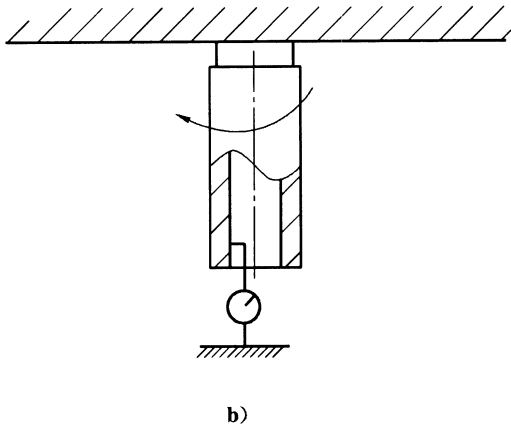
角尺、指示器

检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:5.5.2.2.2)

在钻削垫模上平面上放置角尺,指示器固定在主轴上,使其测头触及角尺工作面,沿 Z 轴线移动主轴检验。

误差以指示器读数的最大差值计。

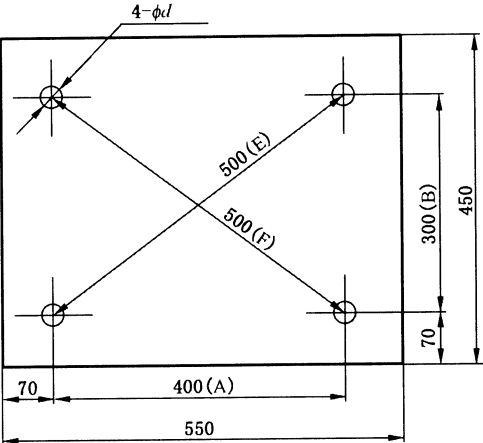
在 a) XZ 平面内、b) YZ 平面内分别检验。

检验项目		G7
主轴孔轴线的径向跳动： a) 对锥孔的主轴，在靠近主轴端部和距主轴端部 300 处检验； b) 对圆柱孔的主轴，在内表面检验。		
简图		
 		
公差		
a)		b)
靠近主轴端部	0.02	0.03
距主轴端部 300 处	0.04	
检验工具 检验棒、指示器		
检验方法(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:5.6.1.2.3) a) 在主轴锥孔内插入一检验棒,固定指示器,使其测头触及检验棒表面,分别在靠近主轴端部和距主轴端部 300 处,旋转主轴检验。 拔出检验棒,相对主轴旋转 90°重新插入,再依次检验三次。 靠近主轴端部和距主轴端部 300 处的误差分别计算。误差以四次测量结果的算术平均值计。 b) 当主轴孔为圆柱孔时,测头触及孔的内表面检验。误差以指示器读数的最大差值计。		

5.4 数控轴线定位精度和重复定位精度检验

检验项目		P1
a) 夹钳 X 轴线移动的定位精度和重复定位精度； b) 工作台 Y 轴线移动的定位精度和重复定位精度。		
简图		
公差		
项目	公差	
轴线双向定位精度 A	0.050	
轴线单向重复定位精度 R ↑ 和 R ↓	0.030	
轴线反向差值 B	0.025	
轴线双向定位系统偏差 E	0.040	
轴线双向平均位置偏差 M	0.025	
检验工具		
激光干涉仪		
检验方法		非检验轴线上的运动部件置于其行程的中间位置。 参照 GB/T 17421.2—2000 中第 3 章、第 4 章和第 7 章确定检验条件、检验程序和结果的表达。 a)、b) 误差分别计算。

5.5 工作精度检验

检验性质			M1
孔的定位加工精度。			
简图			
试件材料:Q235-A 钢板一件			
试件尺寸(长×宽×厚):550×450×16			
加工孔径: d =复合机最大冲孔直径或钻孔直径			
			
检验项目			
X 轴线、Y 轴线方向及对角线方向的孔距精度。			
公差			
尺寸代号	编程尺寸	公差	
A	400	0.25	
B	300	0.25	
E	500	0.35	
F	500	0.35	
检验工具			
游标卡尺			
说明(按 GB/T 17421.1—1998 中的规定:4.1、4.2)			
试件装卡在夹钳上靠紧定位面夹紧。			
按图中所示尺寸编程。			
用冲头冲孔或高速钢麻花钻头钻孔。			
用游标卡尺测量 A、B、E、F 各尺寸。			
误差以孔距实测值与指令值之差的最大值计。			
孔的加工可以采用钻孔或冲孔任意一种形式。			
用户有特殊要求时,其工作精度的检验亦可按供货合同的要求进行。			

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 每台复合机应经质量检验部门检验合格后,并附有产品质量合格证书方可出厂。

6.1.2 当制造厂不具备空运转、负荷运转条件时,有关的检验允许在用户中进行。

6.1.3 出厂检验项目:

- a) 外观;
- b) 参数;
- c) 精度;
- d) 加工装配质量;
- e) 安全防护装置;
- f) 电气系统;
- g) 液压、气动、冷却及润滑系统;
- h) 空运转试验;
- i) 负荷运转试验;
- j) 备件和附件;
- k) 其他。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型和老产品改型试制;
- b) 正式生产后,如果结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- c) 停产两年以上,恢复正常生产;
- d) 对产品质量存在严重分歧;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2.2 型式检验时,从出厂检验合格的产品中随机抽取 2%,但每次检验不应少于一台。

6.2.3 型式检验应按本标准第 3 章、第 4 章和第 5 章中规定的全部项目进行检验,所检项目应全部合格。

7 标志、包装、储运

7.1 复合机应有产品标牌、注意事项或警示标牌、有关的运动指向标牌。产品标牌应注明产品名称、型号、主要参数、生产单位名称、地址、电话和企业商标。

7.2 复合机包装前,工作液应从箱体中排尽。液压系统的所有外露孔口应有可靠的密封防尘措施。

7.3 复合机包装前,所有零部件、附件和备件的加工表面应采取可靠的防锈措施。

7.4 复合机的包装应符合:

——出口和境内铁路、水路运输(集装箱除外)时,复合机应全部采用包装箱包装,包装及标志应符合 JB/T 8356.1 的规定。

- 境内公路运输时,除电气设备采用包装箱外,整机可裸装,但应有可靠的防雨防潮措施。复合机的固定应牢靠,防止运输过程中倾倒和滑落。
- 集装箱运输时,整机和电气设备可裸装,但在集装箱内的固定应牢靠。

7.5 复合机的包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

7.6 复合机的运输应符合铁路、公路、水路运输及机械化装载的规定。
