

ICS 25.040.20

CCS J 53

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XX—2022

对向双主轴双刀塔车铣复合车床

Counter spindle double turret turning milling compound lathe

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 错误！未定义书签。

5 试验方法 错误！未定义书签。

6 检验规则 错误！未定义书签。

7 标志、包装、运输和贮存 错误！未定义书签。

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由浙江治丞科技股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件主要起草单位：浙江治丞科技股份有限公司

本文件主要起草人：

对向双主轴双刀塔车铣复合车床

1 范围

本文件规定了对向双主轴双刀塔车铣复合车床（以下简称车床）的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于床身上最大回转直径至 560mm 的车铣复合车床。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 包装储运标志

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6576 机床润滑系统

GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求

GB 15760—2004 金属切削机床 安全防护通用技术条件

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—2016 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 23570—2009 金属切削机床焊接件 通用技术条件

GB/T 23572 金属切削机床 液压系统通用技术条件

GB/T 25373—2010 金属切削机床 装配通用技术条件

GB/T 25374—2010 金属切削机床 清洁度的测量方法

JB/T 8356 机床包装 技术条件

JB/T 13085.2—2017 精密数控卧式车床和车削中心 第2部分：技术条件

3 术语和定义

JB/T 13085.2—2017和以下术语和定义适用于本文件。

3.1

对向双主轴双刀塔车铣复合车床 Counter spindle double turret turning milling compound lathe

有两个主轴相对排列，两套刀架由Y轴控制两个不同的零件可以同时进行车铣复合加工的车床。

4 技术要求

4.1 加工和装配质量

4.1.1 床身、床鞍、滑板、主轴箱等为重要铸件，在粗加工后应进行时效处理，必要时在半精加工后再进行一次时效处理。

- 4.1.2 床身与床鞍导轨副、床鞍与横滑板导轨副等进给运动滑动导轨副为重要导轨副，应采用耐磨铸铁、镶钢导轨、注塑导轨、贴塑导轨或采取感应淬火等耐磨措施。
- 4.1.3 焊接件应符合 GB/T 23570—2009 的规定，重要的焊接件应进行无损检测，不应有裂纹。
- 4.1.4 下列结合面按“重要固定结合面”的要求考核：
- a) 床身与底座的结合面；
 - b) 床身与床身（拼接床身）的结合面。
- 4.1.5 下列结合面按“特别重要固定结合面”的要求考核：
- a) 主轴箱与床身的结合面；
 - b) 镶钢导轨与其配件的固定结合面；
 - c) 直线滚动导轨与其相配件的固定结合面；
 - d) 刀架体与横滑板的结合面；
 - e) 滚珠丝杠支承座与其相配件的固定结合面；
 - f) 滚珠丝杠螺母座与其相配件的固定结合面；
 - g) 尾座体与尾座底板的结合面。
- 4.1.6 重要固定结合面、特别重要固定结合面应符合 GB/T 25373--2010 中 5.4 的规定。
- 4.1.7 下列导轨副应按“滑（滚）动导轨”的要求考核：
- a) 床身与床鞍导轨副；
 - b) 床鞍与横滑板导轨副；
 - c) 其他进给运动滑动导轨副。
- 4.1.8 尾座与床身导轨副按“移置导轨”的要求考核。
- 4.1.9 滑动、移置导轨表面除应按 GB/T 25375—2010 中的Ⅳ级精度做涂色法检验外，还应用 0.04 mm 塞尺检验，塞尺在导轨、镶条、压板端部的滑动面间插入深度不应大于本部分中表 1 的规定。

表 1

机床重量/t	≤10	>10
塞尺插入深度/mm	15	20

- 4.1.10 直线导轨的安装基面应符合设计文件的规定，直线导轨的装配质量应符合设计文件的要求。
- 4.1.11 滚珠丝杠的装配质量应符合设计文件和工艺文件的规定。滚珠丝杠的轴向窜动不应大 0.004 mm。
- 4.1.12 高速旋转的主轴组件，装配后应进行动平衡试验和校正，平衡品质等级为 G2.5。
- 4.1.13 端齿盘定位销、主轴箱定位销、滚珠丝杠托架定位销锥面的接触长度不少于锥销工作长度的 70%，两件连接处均匀接触。
- 4.1.14 按 GB/T 25374—2010 的规定检验机床的清洁度（抽查），其主轴箱和液压油箱内部清洁度按重量法进行检验，其单位体积中脏物的质量：主轴箱不应超过 350 mg/L；液压油箱不应超过 120 mg/L。其他部位采用目测、手感法检验，不应有明显脏物。

4.2 空运转试验

4.2.1 温升试验

机床的主运动机构应从最低速起按各级转速依次运转（无级变速机构做低、中、高速运转），每次速度的运转时间不得少于2min。在最高转速时应运转足够的时间（不应少于1h），主轴轴承达到稳定温度，并在靠近轴承处检验其温度和温升，其值不应超过表2的规定。

表 2

单位为摄氏度

轴承型式	温度	温升
滚动轴承	65	25
滑动轴承	60	25

4.2.2 主运动和进给运动的检验

4.2.2.1 对各线性轴线和回转轴线上的运动部件，分别用低、中、高和快速进给速度进行空运转试验，其运动应平稳、可靠，高速时无振动，低速时无明显爬行现象。

4.2.2.2 主轴转速和进给速度的实际偏差，不应超过指令值或标牌值的 $\pm 5\%$ 。

4.2.2.3 动力刀具主轴转速和C'轴进给速度的实际偏差，不应超过指令值或标牌指示值的 $\pm 5\%$ 。

4.2.3 功能试验

4.2.3.1 用按键、开关或人工操纵对机床进行下列功能试验（手动功能试验），试验其动作的灵活性和功能的可靠性：

- 任选一种主轴转速和动力刀具主轴转速，起动主轴和动力刀具主轴进行正转、反转、停止（包括制动）的连续操纵试验，连续操纵不少于10次；
- 主轴和动力刀具主轴做低、中、高转速的变换试验；
- 任选一种进给速度（或进给量），将起动、进给和停止动作连续操纵，在Z轴、X轴和C'轴全部行程上，做工作进给和快速进给试验。Z轴和X轴快速进给试验可以在大于1/2全行程上进行，正、反向连续操纵不少于7次；
- 在Z轴、X轴和C'轴的全部行程上，做低、中、高进给速度（或进给量）的交换试验；
- 用手摇脉冲发生器或以单步做溜板、滑板和C'轴的进给试验；
- 用手动或机动使尾座和尾座套筒，在其全部行程上做移动试验；
- 有锁紧机构的运动部件，在其全部行程的任意位置上做锁紧试验。倾斜和垂直导轨的滑板，切断动力后不应下落；
- 回转刀架进行各种转位试验；
- 排屑装置进行运转试验；
- 进行数字控制装置的各种指示灯、控制按钮、DNC通信传输设备和温度调节装置等功能试验；
- 进行机床的安全、保险、防护装置功能试验；
- 液压、润滑、冷却系统做密封、润滑、冷却性能试验，要求调整方便，动作灵活，润滑良好，冷却充分，各系统无渗漏现象。

4.2.3.2 用数控装置控制指令使机床做下列功能试验（自动功能试验，可与4.2.4整机连续空运转试验合并进行），试验其动作的灵活性和可靠性：

- 主轴、动力刀具主轴进行正转、反转、停止及变换转速试验（有级变速机构做各级转速变换试验，无级变速机构做低、中、高转速变换试验）；
- 进给机构做低、中、高进给速度（进给量）及快速进给变换试验；
- 回转轴和线性轴进行联动试验；
- 对刀库、机械手以任何方式进行换刀试验，换刀动作应灵活、可靠，机械手的承载重量和换刀时间应符合设计的规定；
- 试验进给坐标的超程保护、手动数据输入、坐标位置显示、回基准点、程序序号指示和检索、程序暂停、程序结束、程序消除、单独部件进给，直线插补、圆弧插补、直线切削循环、锥度

切削循环、螺纹切削循环、圆弧切削循环，刀具位置补偿、螺距补偿、间隙补偿等功能的可靠性和动作的灵活性。

4.2.4 整机连续空运转试验

用数控程序在全部功能下模拟工作状态做不切削连续空运转试验，机床在整个运转过程中不应发生故障。连续空运转时间为48h，每个循环时间不超过15min，每个循环之间休止时间不应超过1min。

4.3 负荷试验

机床负荷试验应符合JB/T 13085.2—2017第8章的规定。主传动系统最大扭矩试验和最大切削抗力试验。

4.4 最小设定单位进给试验

最小设定单位进给试验应符合JB/T 13085.2—2017第9章的规定。包括直线运动轴线和回转轴线应分别进行。

4.5 原点返回试验

原点返回试验应符合JB/T 13085.2—2017第10章的规定。包括直线运动轴线和回转轴线应分别进行。试验某一轴线时，其他运动部件原则上置于行程的中间位置。具有螺距误差补偿和间隙补偿装置的机床，应在使用这些装置的情况下进行试验。

4.6 精度

车床的精度应符合表3的规定。

表 3 精度

序号	检验项目		公差要求/mm
1	主轴端部	定心轴颈的径向跳动	0.005
		周期性轴向窜动	0.004
		主轴端面跳动	0.008
2	主轴锥孔轴线的径向跳动	靠近主轴端面	0.005/300
		距主轴端面 300 处	0.015/300
3	Z 轴运动（床鞍运动）对主轴轴线的平行度	在 ZX 平面内	0.008/300
		在 YZ 平面内	0.010/300
4	主轴轴线对	X 轴线在 ZX 平面内运动的垂直度	0.015/300
5	两主轴箱主轴的同轴度	在 ZX 平面内	0.009
		在 YZ 平面内	0.009
6	Z 轴运动（床鞍运动）的角度偏差	在 ZX 平面内（偏摆）	$Z \leq 500$ 时：0.025/1000（或 5"）
		在 XY 平面内（倾斜）	$500 < Z \leq 1000$ 时：0.040/1000（或 8"）
		在 YZ 平面内（俯仰）	$1000 < Z \leq 2000$ 时：0.050/1000（或 10"）
7	X 轴运动（刀架滑板运动）的角度偏差	在 ZX 平面内（偏摆）	$Z \leq 500$ 时：0.025/1000（或 5"）
		在 XY 平面内（倾斜）	$500 < Z \leq 1000$ 时：0.040/1000（或 8"）
		在 YZ 平面内（俯仰）	$1000 < Z \leq 2000$ 时：0.050/1000（或 10"）

8	Z 轴运动对车削轴线的平行度		在 ZX 平面内	DC≤500 时：0.006；500<DC≤1000：0.009
			在 YZ 平面内	DC≤500 时：0.013；500<DC≤1000：0.016
9	刀架工具安装基面对主轴轴线的垂直度			0.013/100
10	刀架工具安装孔轴线对 Z 轴运动的平行度		在 ZX 平面内	0.019/100
			在 YZ 平面内	
11	刀架工具孔轴线对 X 轴运动的平行度		在 ZX 平面内	0.019/100
			在 XY 平面内	
12	直排刀架		横向滑板的基准槽或基准侧面对其 X 轴运动的平行度	0.019
			横向滑板的工具安装面对床鞍 Z 轴运动的平行度和横滑板 X 轴运动的平行度	0.016
13	刀具主轴的径向跳动和端面跳动	内锥孔的径向跳动	靠近主轴端部	0.013
			距主轴端部 100 处	0.016
		圆柱孔	主轴端部的径向跳动	0.013
			主轴端部的端面跳动	
14	刀具主轴轴线对 Z 轴线的平行度		在 ZX 平面内	0.013/100
			在 YZ 平面内	
15	刀具主轴轴线对 X 轴运动的平行度		在 ZX 平面内	0.013/100
			在 XY 平面内	
16	工件主轴轴线与刀具主轴轴线在 Y 方向的位置差		两个主轴相互平行	0.025
			两个主轴相互垂直	
17	刀架转位的重复定位精度		在 ZX 平面内	L≤50 时：0.003
			在 YZ 平面内	50<L≤100 时：0.009
18	车削圆柱试件		圆度	0.003
			加工直径的一致性	0.010
19	垂直于主轴轴线的端面的平面度			0.013
20	刀架转位的定位精度			0.025
21	线性轴线的定位精度和重复定位精度		双向定位精度	X 轴：0.010；Z 轴：0.010
			单向定位精度	X 轴：0.004；Z 轴：0.004
			反向差值	X 轴：0.003；Z 轴：0.003

4.7 电气安全

4.7.1 车床布线应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 13 章的规定。

4.7.2 车床的操作器件应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 10 章的规定。

4.7.3 车床的保护电路的连续性应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 8 章的规定, 接地电阻应不大于 0.1 Ω。

4.7.4 车床的绝缘电阻不小于 1MΩ。

4.7.5 车床在动力电路导线和保护接地电路之间应经受 50Hz, 1000V, 至少 1s 时间的耐压试验, 无闪络和击穿现象。

4.8 控制系统

4.8.1 控制控制系统应具有反映车床工作状态的相关信息及警示功能。

4.8.2 控制系统应可调节工作参数, 并具有动作顺序保护功能。

4.8.3 控制系统应具备通信接口。

4.9 液压系统

液压系统应符合GB/T 23572的规定, 确保液压系统无渗漏, 压力正常。

4.10 气动系统

气动系统应符合GB/T 7932的规定, 确保气动系统没有泄漏, 气压正常, 具有调整功能。

4.11 润滑系统

润滑系统应符合GB/T 6576的规定, 具有低液位报警功能。

4.12 切削冷却系统

4.12.1 切削冷却系统应符合 GB 15760—2004 中 5.18 的规定, 切削液能正常回流到水箱内, 冷却液喷嘴装置位置牢固可靠。

4.12.2 压力加至 7MPa 时确保切削液无渗漏。

4.13 噪声

空运转时不应有尖叫声和不规则的冲击声, 整机噪声声压级不应超过75dB (A)。

5 试验方法

5.1 加工和装配质量

按JB/T 13085.2—2017第6章的规定。

5.2 空运转试验

5.2.1 温升

按JB/T 13085.2—2017中7.1的规定。

5.2.2 主运动和进给运动的检验

按JB/T 13085.2—2017中7.2的规定。

5.2.3 功能试验

使用手动和自动功能进行检查。

5.2.4 整机连续空运转试验

按JB/T 13085.2—2017中7.5的规定。

5.3 负荷试验

主传动系统最大扭矩和最大切削抗力试验按JB/T 13085.2—2017中8.1的规定。

5.4 最小设定单位进给试验

直线运动轴线按JB/T 13085.2—2017中9.1的规定，回转轴线按JB/T 13085.2—2017中9.2的规定。

5.5 原点返回试验

直线运动轴线按JB/T13085.2—2017中10.2的规定，回转轴线按JB/T13085.2—2017中10.3的规定。

以手动操作方式，使各移动轴远离机床机械零点位置，在执行系统回零指令后，机床各轴回至机械零点，同时系统显示的机械坐标为零，且全程无报警。

5.6 精度

5.6.1 定心轴颈的径向跳动按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.2 的规定。

5.6.2 周期性轴向窜动按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2 的规定。

5.6.3 主轴端面跳动按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.3.2 的规定。

5.6.4 主轴锥孔的径向跳动按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.3 的规定。

5.6.5 Z 轴运动（床鞍运动）对主轴轴线的平行度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.1.2.1 和 5.4.2.2.3 的规定。

5.6.6 主轴轴线对 X 轴线在 ZX 平面内运动的垂直度 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.2.2.3 的规定。

5.6.7 两主轴箱主轴的同轴度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.4.2 的规定。

5.6.8 Z 轴运动（床鞍运动）的角度偏差按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.3.2.2.1、5.2.3.2.2.2 和 5.2.3.2.2.3 的规定。

5.6.9 X 轴运动（刀架滑板运动）的角度偏差按 GB/T 17421.1—1998 中 5.2.2.2.2.4、5.2.3.2.2.1 和 5.2.3.2.2.3 的规定。

5.6.10 Z 轴运动对车削轴线的平行度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3、3.2.2、A4.2 和 A4.3 的规定。

5.6.11 刀架工具安装基面对主轴轴线的垂直度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.5.1.2.1、5.5.1.2.4 和 3.2.2 的规定。

5.6.12 刀架工具安装孔轴线对 Z 轴运动的平行度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3 的规定。

5.6.13 刀架工具孔轴线对 X 轴运动的平行度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.3、A4.2 和 A4.3 的规定。

5.6.14 横向滑板的基准槽或基准侧面对其 X 轴运动的平行度；横向滑板的工具安装面对床鞍 Z 轴运动的平行度和横滑板 X 轴运动的平行度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.2.2.1 的规定。

5.6.15 刀具主轴的径向跳动和端面跳动按 GB/T 17421.1—1998 中 5.6.1.2.3 和 5.6.3.2 的规定。

5.6.16 刀具主轴轴线对 X、Z 轴线的平行度按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.1.2.1 和 5.4.2.2.3 的规定。

5.6.17 工件主轴轴线与刀具主轴轴线在 Y 方向的位置差按 GB/T 17421.1—1998 中 5.4.4.2、5.4.3.2 和 3.2.2 的规定。

5.6.18 刀架转位的重复定位精度按 GB/T 17421.1—1998 中 6.4.2 的规定。

5.6.19 圆度和加工直径的一致性按 GB/T 17421.1—1998 中 4.1、6.6 和 6.8 的规定。

5.6.20 垂直于主轴轴线的端面的平面度按 GB/T 17421.1—1998 中 3.2.2、4.1 和 5.3.2.1.1 的规定。

5.6.21 刀架转位的定位精度按 GB/T 17421.1—1998 中 6.4 的规定。

5.6.22 线性轴线的定位精度和重复定位精度 GB/T 17421.1—1998 中 A13 和 GB/T 17421.2—2016 中 4.3.2 的规定。

5.7 电气安全

- 5.7.1 电气安全布线通过视检方法进行。
- 5.7.2 操作器件通过视检方法进行检验。
- 5.7.3 保护线路连续性按照 GB/T 5226.1-2019 中 18.2.2 规定进行。
- 5.7.4 绝缘电阻按照 GB/T 5226.1-2019 中 18.3 的规定进行。
- 5.7.5 动力电路的耐压试验应符合 GB/T 5226.1-2019 中 18.4 的规定。

5.8 控制系统

通过视检方法操作查看相应功能。

5.9 液压系统

按GB/T 23572的规定。

5.10 气动系统

按GB/T 7932的规定。

5.11 润滑系统

按GB/T 6576的规定。

5.12 切削冷却系统

按GB 15760的规定。

5.13 噪声

在机床空运转条件下，按GB/T 17421.5的规定。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。检验项目应复合表4的规定。

表 4 检验项目

检验项目		出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
加工和装配质量		√	√	4.1	5.1
机床整机性能	温升试验	—		4.2.1	5.2.1
	主运动和进给运动检验	√		4.2.2	5.2.2
	功能试验	√		4.2.3	5.2.3
	整机连续	√		4.2.4	5.2.4

	空运转试验				
	负荷试验	—		4.3	5.3
	最小设定单位进给试验	—		4.4	5.4
	原点返回试验	—		4.5	5.5
	精度	√		4.6	5.6
	电气安全	√		4.7	5.7
	控制系统	√		4.8	5.8
	液压系统	√		4.9	5.9
	气动系统	√		4.10	5.10
	润滑系统	√		4.11	5.11
	切削冷却系统	—		4.12	5.12
	噪声	—		4.13	5.13
注：“√”为必检项目；“—”为不检项目。					

6.2 出厂检验

6.2.1 产品应逐台进行检验，检验合格后方可出厂。

6.2.2 出厂检验项目应符合表 4 的规定。

6.3 型式检验

6.3.1 型式检验项目应符合表 4 的规定。

6.3.2 正常情况下，每一年送检一次。存在下列情况之一时，应增加型式检验：

- a) 生产工艺发生较大变动时；
- b) 停产三个月以上，恢复生产时；
- c) 新产品投资或转产时；
- d) 出厂检验结果与上一次型式检验结果较大差异时。

6.3.3 型式检验样机应从出厂检验合格品中抽取样本量一台。

6.4 判定规则

6.4.1 出厂检验若有一项不合格，则判定出厂检验不合格，需调整至全部合格方可出厂。

6.4.2 型式检验如首台检验不合格，在整改后，应重新从出厂检验合格的产品中随机抽样，进行型式检验。若复检不合格，则判定型式检验不合格。

7 标志、随机文件、包装、运输和贮存

7.1 标志

机床应在明显位置固定产品铭牌、铭牌应包含以下内容：

- a) 制造单位名称；

- b) 产品名称、型号；
- c) 设备总容量；
- d) 出厂编号或生产日期；
- e) 电器柜的防护等级。

7.2 随机文件

机床发运时，应随机附以下文件：

- a) 产品出厂合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 随机备件、附件清单；
- e) 安装图样。

7.3 包装

7.3.1 包装应符合 GB/T 191 和 JB/T 8356 的有关规定。

7.3.2 包装箱外表面应刷标志，标志应符合 JB/T 8356 的规定，并增加易碎、防水、防漏、重心符号、起吊位置等内容。

7.4 运输

应采用安全可靠的运输方式。

7.5 贮存

产品应贮存在干燥、通风良好的仓库内，产品应存放在平整的地面上，防止变形和锈蚀。
