

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

数控车齿机高精度装配工艺方法

High precision assembly process method for CNC gear turning machine

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发 布

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》的规定起草。

请注意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专利的责任。

本文件由 提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

数控车齿机高精度装配工艺方法

1 范围

本文件规定了数控车齿机高精度装配工艺方法的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于数控车齿机高精度装配工艺。

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。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 装配前准备工作

（一）技术准备

从事装配的工程技术人员应充分研究数控车齿机的图纸、说明书，熟悉设备的结构特点和工作原理，掌握机械的主要技术参数、技术数据、性能、安装特点等。同时，要研究机械安装的施工图，检查施工图与设备本身以及安装现场有无尺寸不符、安装部位错位、工艺管线与厂房原有管线有无发生冲突等问题。此外，还需了解与本次安装有关的国家和部委颁发的施工、验收规范，研究达到这些规范的技术要求所必需的技术措施，并据此制订施工的各个环节、安装的各个部位的技术要求，对安装工人进行与本次安装有关的技术准备。

（二）机器检查

机械设备到货后应立即进行开箱检查，根据设备装箱清单逐一核对零部件、备品配件、专用工具等是否齐全，运输中是否造成变形、锈蚀或损坏，并做记录。对于数控车齿机，要重点检查主轴、齿轮传动机构、进给传动机构等关键部件的外观和尺寸精度。

（三）清洗与预装配

装配前对零件进行清洗是装配工作的重要环节。清洗方法和质量对零件鉴定的准确性、设备的修复质量、修理成本和使用寿命等都将产生重要影响。零件的清洗包括清除油污、水垢、积碳、锈层、旧涂装层等。对于数控车齿机的零件，可采用碱性清洗剂、含非离子型表面活性剂的清洗剂或石油清洗剂进行清洗。对涂有气相防锈剂的零件，需用酒精或含亚硝酸盐、碳酸钠的水溶液清洗，对必须在无油环境下工作的机件，清洗后还要进行脱脂处理。预装配时，可对一些关键部件进行初步的组装和调试，检查部件的配合情况和运动精度。

（四）设备吊装准备与安全措施

根据数控车齿机的重量和尺寸，选择合适的吊装设备和吊装方法。吊装过程中要确保设备的安全和稳定，避免碰撞和损坏。同时，要制定完善的安全措施，确保装配人员的人身安全。

5 关键部件装配流程

（一）主轴部件装配

拆卸与检查：在装配主轴部件前，如需对现有设备进行维护或升级，需按照规定的顺序拆卸主轴部件，并做好各零部件的记录和保管工作。拆卸过程中要检查各零部件的磨损情况和尺寸精度，如主轴轴承的磨损、主轴的径向跳动和轴向窜动等。

清洗与涂油：将拆卸下来的零部件进行彻底清洗，去除油污和杂质，然后涂抹适量的润滑油。

装配与调整：按照拆卸的逆顺序进行装配，注意各零部件的安装方向和位置。装配过程中要使用专用的装配工具，如扭矩扳手、铜棒等，确保连接的可靠性和装配精度。装配完成后，要对主轴部件进行调试，调整主轴的径向跳动和轴向窜动，使其符合精度要求。

（二）齿轮传动机构装配

齿轮检查：仔细检查齿轮的加工精度，重点检查齿形误差、齿距累积误差、齿向误差等关键参数。可使用齿轮测量仪进行精确测量。同时，查看齿轮表面是否有磕碰、划伤、裂纹等缺陷，若存在缺陷，应根据情况进行修复或更换。

齿轮轴组件预装：将齿轮、轴承、轴套等零件按照设计要求组装在齿轮轴上，使用压装机将轴承均匀压装到轴上，确保轴承安装到位且无损伤。预装过程中，使用千分表检测齿轮的径向跳动和端面跳动，径向跳动误差应控制在一定范围内（如0.03mm以内），端面跳动误差控制在一定范围内（如0.02mm以内）。若跳动误差超出范围，需对零件进行修整或重新装配。

齿轮轴安装到箱体：将预装合格的齿轮轴组件安装到设备箱体的轴承座中。安装时，注意齿轮轴与箱体上轴承座的同轴度，可使用导向套或定心工具辅助安装，确保齿轮轴顺利装入。安装完成后，再次使用千分表检测齿轮轴的径向跳动和轴向窜动，径向跳动误差不超过一定范围（如0.05mm），轴向窜动误差控制在一定范围内（如0.03mm以内）。若存在误差，可通过调整轴承座的位置或更换合适的调整垫片进行修正。

中心距调整与啮合精度调整：齿轮传动机构安装完成后，需要调整中心距。使用塞尺测量齿轮与齿条（或其他配合齿轮）的齿侧间隙，若齿侧间隙不符合要求，通过调整齿轮轴的位置或更换不同厚度的调整垫片来改变中心距。调整过程中，要保证齿轮与齿条的齿宽方向基本对齐，偏差不得超过一定范围（如0.5mm）。利用百分表检测齿轮与齿条啮合时的接触斑点，接触斑点应分布在齿面的中部，且沿齿长方向的接触长度不低于一定比例（如70%），沿齿高方向的接触长度不低于一定比例（如50%）。若接触斑点分布不均匀，可通过对齿轮或齿条进行微量的修磨来改善啮合精度。

（三）进给传动机构装配

中托板装配：将中托板放在导轨上，通过压块将中托板压紧，装配后测量装配精度在四角的跳动值要小于一定范围（如0.01mm）。

X向丝杠装配：将刀架孔提前定位好，通过它来做定位，定位好刀架孔，将螺母座孔测绘并定位出来。然后安装丝杠，将轴承事先安装在丝杠上，轴承安装在大托板的托板箱内，在螺母座和中托板上安装一个法兰座，最后将轴承安装在法兰座里。

（四）进给箱装配

进给箱是数控车床实现加工的变速系统，通过齿轮之间、电机之间的配比完成进给量的变换。进给箱的动力来源于主轴箱，主轴箱通过各轴之间的传递保证主轴和进给上得到统一。进给箱的装配步骤按照系统图进行，注意各部件的装配顺序和配合精度。

6 装配精度检测与调整

（一）装配精度检测

装配精度是指产品装配后几何参数实际达到的精度，一般包括尺寸精度、位置精度、相对运动精度和接触精度。在数控车床机装配过程中，要使用各种检测设备对装配精度进行检测，如千分表、百分表、塞尺、水平仪等。例如，使用千分表检测主轴的径向跳动和轴向窜动，使用塞尺检测齿轮与齿条的啮合间隙，使用水平仪确保安装基准面的水平度。

（二）精度调整

根据检测结果，对装配精度进行调整。如果主轴的径向跳动或轴向窜动超出允许范围，可通过调整轴承的预紧力或更换合适的轴承进行调整。如果齿轮与齿条的啮合间隙不符合要求，可通过调整齿轮轴的位置或更换不同厚度的调整垫片来改变中心距。如果接触斑点分布不均匀，可通过对齿轮或齿条进行微量的修磨来改善啮合精度。

7 装配后的调试与验收

（一）空载试运行

装配完成后，进行空载试运行。启动设备，使数控车齿机缓慢运转，观察运转过程是否平稳，有无卡滞、跳动或异常噪声。使用振动测试仪检测设备运行时的振动情况，振动幅值应控制在规定范围内。若发现振动过大或有异常噪声，应立即停机检查，找出原因并进行排除。

（二）负载运行调试

在空载运行正常后，进行负载运行调试。根据设备的实际工作要求，逐步加载至额定负载。在加载过程中，使用扭矩传感器监测齿轮轴的输出扭矩，使用力传感器监测齿条所承受的推力，确保扭矩和推力在设备的额定范围内。同时，观察设备的运行状态，检查是否有过载、打滑或异常磨损等现象。

（三）精度与性能测试

在负载运行状态下，对设备的传动精度和性能进行测试。对于需要精确位置控制的设备，如数控机床，检测其定位精度和重复定位精度。对于要求传动平稳性的设备，如自动化生产线，检查其运行速度的稳定性和运动的同步性。根据测试结果，对设备进行进一步的调整和优化，确保设备在负载运行条件下能够满足设计要求。

（四）验收

经过调试和测试后，如果数控车齿机达到预期的精度和性能要求，则进行验收。验收时，要检查设备的各项技术指标是否符合设计要求，设备的外观是否完好，设备的随机文件是否齐全等。