

# “立卧一体式高效五面体数控加工中心” 成果登记公示信息

成果名称:	立卧一体式高效五面体数控加工中心
完成单位:	深圳市华亚数控机床有限公司
完成人员:	代建东,冯志权,代志高,刘加乐,钟旭彬,李锦鑫,凌益华,冯永迪,张惠龙,曾福冬
研究起止日期:	2019-01-01 至 2020-11-30
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	深圳市伟仕技术转移中心有限公司
评价日期:	2025-03-27
成果简介:	<p>一、产品介绍</p> <p>深圳市华亚数控机床有限公司自主研发的立卧一体式高效五面体数控加工中心，是一款集立卧一体结构、双主轴结构、双刀库结构于一体的专利技术产品。该产品融合先进的多轴控制及高速高精度技术，通过创新的结构设计与智能控制软件，实现了立卧快速切换、平稳加工及远程管理等功能。该加工中心兼具高可靠性、操作灵活性和维护便捷性，特别适用于需要五面体零件加工的场景，能够显著提升加工效率和质量。</p> <p>二、产品主要研究方向与技术突破</p> <p>华亚数控在五面体加工中心的研究开发中，重点突破了以下几个关键技术方向：</p> <p>1.立卧一体式结构创新设计：结合卧式加工中心与立式加工中心的特点，创新性地设计出一款兼具两者优势的立卧一体式结构。该结构使得工件在一次装夹后，即可完成五个面的加工，极大地提高了加工效率，降低了装夹误差，保证了加工精度。</p>

2.双系统控制技术的研发：机床设计为双主轴、双 Z 轴、双 Y 轴、双刀库结构，采用双通道双系统控制方式。通过系统功能重组，实现了立卧加工模式的快速切换，支持车、钻、铣、攻牙、镗孔等多种加工功能。这种控制方式不仅提高了设备的灵活性，还确保了加工过程的一致性和可靠性。

3.双主轴同步控制技术：立式机床侧配备 BT40 高速主轴，转速可达 12000 转/分钟以上；卧式侧主轴同样为 BT40，转速达 10000 转/分钟以上。双主轴可同步或异步旋转，实现立卧主轴的快速切换。此外，双主轴设计还具备全程负载监控功能，当负载超过 150%时，机床进给倍率自动调整，有效防止机床撞击，提高加工效率。

4.双刀库刀具控制与断刀检测技术：机床采用双刀库设计，立式和卧式侧均配备机械手式刀库，刀库容量达 48T。这种设计不仅提高了刀具更换效率，还保证了加工过程的一致性。刀库内部集成了断刀检测功能，能够自动检测断刀及刀具错误，确保加工过程的连续性和零件质量。

5.高精度回转工作台的研发：采用凸轮滚子高精度回转工作台，具有高精度分位、稳定、精准、高切削强度的特点，分割精度达到±4 秒。该工作台支持高速旋转，并可调用车刀进行车铣复合式加工，使零件在一次装夹下即可完成车、铣、钻、攻牙、镗孔等高精度加工工艺。

6.自动化上下料系统集成：通过 AGV 自动上下料系统与 WMS（仓库管理系统）和 MES（制造执行系统）的对接整合，实现了加工过程的完全自动化。当 CNC 机床缺料时，MES 系统

会自动下发任务给 FMS（柔性制造系统），调度激光 AGV 小车从线边取料并自动上料；加工完成后，AGV 小车会自动将成品送至仓库入库，无需人工干预。

### 三、产品核心技术创新点

1、立卧一体式结构：由卧式和立式加工中心组合而成，实现五面加工零件的一次性高效完成，减少装夹次数，提高加工精度。

2、双系统控制技术：一套数控系统处理两个加工单元，操作方便且节能高效。

3、双主轴结构：便于中型五面加工物体的铣、钻、镗、攻丝等工序加工，提高加工效率和质量。

4、高速双主轴：转速最高可配置至 15000rpm/min，满足高精度、高效率加工需求。

5、立卧组合结构设计：扩大机床整体布局范围，避免刀具干涉，提高加工灵活性。

6、大功率冷却系统：配备大功率机床冷却水泵，保证切削过程中有足够的冲水能力，提高冷却效果。

### 四、产品主要技术性能指标

1.工作电源：380/220V 50HZ。

2.控制系统：采用动柱式卧式数控机床控制系统，配备三菱 M80 系统，实现立卧一体式五面体加工中心控制系统的开发，具有良好的人机操作界面。

3.运动部件：由滚珠丝杆螺母副、伺服电机、精密联轴器组成，定位精度 $\leq 0.01\text{mm}/4\text{sec}$ 。

4.双主轴性能：立式主轴：BT40，最大转速 12000r/min，重复定位精度 $\leq 0.005\text{mm/sec}$ 。卧式主轴：BT40，最大转速高于 10000r/min，重复定位精度 $\leq 0.005\text{mm/sec}$ 。

5.铣削动力头：由伺服马达、精密高速轴承、同步运动机构等构成，可一次装夹实现对工件各类五面体零件的铣削，重复位置精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ，铣削加工面光洁度达  $Ra0.52\ \mu\text{m}$ 。

6.双刀库容量：48T。

7.自动装夹结构：装夹重复位置精度 $\leq 0.004\text{mm}$ 。

8.多旋转工作台：可实现一次装夹 5 面加工。

9.各轴摆差： $X\leq 0.03\text{mm}$ 、 $Y\leq 0.03\text{mm}$ 、 $XY\leq 0.06\text{mm}$ 、 $Z\leq 0.03\text{mm}$ 。

10.最大加工直径：1400mm。

11.换刀时间：1.8/2.5 秒。

#### 五、产品市场应用与客户反馈

本产品自 2021 年 2 月起经安徽省威远精密工业科技有限公司、马鞍山金泰达实业有限公司、道洱顿工业科技(上海)有限公司、深圳市二十三高精密制造有限公司、河源市华新达汽车精密配件有限公司、东莞诺泽鑫散热科技有限公司等用户使用、测试，已突显以下主要特性：

1、技术先进，精度高，加工稳定性好：

2、由卧式和立式加工中心组合而成，需五面加工的零件可一次性高效完成：

3、一套数控系统，处理两个单元，操作方便又节能；

4、全密封式防护罩保证水不外漏；

5、双主轴结构更便于中型需五面加工物体的铣、钻、镗、攻丝等工序加工。

#### 六、公司研发实力与团队背景

深圳市华亚数控机床有限公司的创始人团队是中国第一批数控机床研发制造的引领者，拥有 40 余年数控机床研发经验的核心团队。公司致力于为用户提供实用、经济、耐用的数控机床产品，产品畅销国内外市场，远销东南亚、欧洲等地，广泛应用于模具、汽车、电子通讯、精密零件加工等行业。