

测量

Hartrol Plus 控制器搭配雷尼绍 Set and Inspect 及 Reporter 实现“人机界面”智能化

文 | 雷尼绍（上海）贸易有限公司



在“工业 4.0”的大趋势下，各制造企业都在积极探索自动化、机床联网、大数据分析、工业检测与监控等技术装备自己，以迈向智能制造之路。但选用高质量且性能稳定的机床依然是精密铸造与加工的基本需求，机床的智能化操作更是以减少人为错误、提升生产效益为必要条件。

智能化“人机界面”

作为著名数控机床制造商，协鸿工业股份有限公司一直坚持研发高质量机床，近年更是投入资源研发智能型控制器。它与雷尼绍合作研发了图形用户界面（GUI）软件应用在 Hartrol Plus 控制器上，此外还安装了雷尼绍的 Set and Inspect（设定与检测）及 Reporter 机床应用程序，让用户赢得了自动测量及大数据收集的优势，使机床操控及人机互动更简易直观。

协鸿生产全系列大中型三轴及五轴数控机床，包括立式、卧镗式、龙门式等型号，适合如航空航天、汽车、电子及能源产业等制造应用。协鸿工业智能研发部经理林宝顺先生说：“如今客户加



图 1 OMP400 高精度机床测头

工的工件越来越复杂，但由于车间人手不足，工厂往往要求加工中心的操作越简单越好。套用 Steve Jobs 博士的话说‘我讨厌傻瓜，但我设计出来的产品连傻瓜都会用’，协鸿一样十分重视‘人机界面’智能化概念。Hartrol Plus 智能型控制器就如智能手机一样简单易用，安装

有雷尼绍 Set and Inspect 机内测头测量等应用程序，以图形化界面一步一步指示操作人员执行如工件设定、工件检测等测量任务，员工不用硬记机器码指令，大幅减少了数据输入错误与程序设定时间，最高能提升 20% 的加工效率。”

Set and Inspect 可安装在基于 Windows® 操作系统的 CNC 控制器或者通过以太网与控制器连接的 Windows 平板电脑上，非常适合无测头测量经验的操作人员使用。操作人员只需从图形化选项列表中选择测量循环，剩下的部分即可交由 Set and Inspect 应用程序处理：自动生成测量循环所需的机器码，并加载至控制器，大幅减少数据输入错误与程序设定时间。搭配 Set and Inspect 应用程序的 Hartrol Plus 于 2015 年便已推出市场，现已售出 1000 多台，广受用户欢迎。

雷尼绍帮助校准数控机床特性及精度

协鸿研发的高性能数控机床之所以能畅销欧美及亚太地区等地，主要是因为协鸿对生产质量要求十分严格，而且制定了严格的质量检验流程，这也体

现了协鸿的企业理念：“我们要做好机器”。为了达到这一高质量目标，协鸿引进了多种精密级加工测量设备，而雷尼绍的一系列测量方案更是不可或缺的工具。

协鸿超过 95% 的铸件都自行加工生产，其中包括机头、主轴、自动换刀机构等关键零部件，在进入装配线前均使用雷尼绍 PH20 五轴测座验证精度，为组装做好准备。机床组装定位精度很重要，五轴机床的定位精度误差需控制在 $\pm 6 \mu\text{m}$ 以内，XL-80 激光干涉仪系统可用来测试机床的定位、线性和角度误差。XL-80 可以发出非常稳定的激光束，采用的波长可溯源至国际标准。利用精确稳定的激光源和准确的环境补偿，可确保 $\pm 0.5 \text{ ppm}$ 的线性测量精度。XL-80 以高达 50 kHz 的频率读取数据，最高线性测量速度可达 4 m/s，即使在最高速度下线性分辨率仍可达 1 nm。

机床的电控精度亦同样不容有失，协鸿利用雷尼绍 QC20-W 球杆仪系统以不同运动速度（如较慢的 F500 速度及较快的 F3000 速度）进行交叉检验，确保机床 XY 轴的匹配性，且严格将误差控制在 $5 \mu\text{m}$ 以内。QC20-W 用于量化各个线性轴之间的垂直度，通过快速检查的方式检查机床的基本定位性能。

每一台协鸿数控机床不单在出厂前接受 100% 激光检验和使用球杆仪系统进行性能诊断，还会拿客户工件进行加工验证，然后使用雷尼绍 OMP40、



图3 智慧型控制器 Hartrol Plus 安装了 Set and Inspect，操作更简易了

OMP60 或 RMB60 机床测头进行加工工件精度测量，各项检测都是以确保生产高质量数控机床为目标，绝不妥协。

使用 Axiset Check-Up 进行回转轴中心检测的优势

林经理进一步详细介绍了使用雷尼绍 Axiset Check-Up（回转轴心线检查工具）进行机床回转轴中心检测的优势。Axiset Check-Up 适用于通用型五轴机床和复合机床，为使用者提供一套快速准确地检查回转轴中心点性能状况的方法。Axiset Check-Up 不需依赖操作人员的经验，操作人员只需调出相关程序，按下 cycle start（循环启动），几分钟后便可完成测量并报告中心点误差，自动将数据记录到 parameter（参数）中以供分析，进一步保证每台出厂机床的标准化。“我们还推荐用户在安装好机床后



图4 协鸿配备 XL-80 激光干涉仪用于数控机床校准

用 Axiset Check-Up 进行回转轴中心检测，因为用户的厂房条件与协鸿的生产条件如地基或水平条件等有所不同，机床在运输途中或安装时可能出现精度误差，Axiset Check-Up 的自动校正让机床保持高精度。”林经理说道。

机床在使用一段时间后也会出现老化问题，定位精度可能会随着时间推移逐渐下降，导致加工精度不良。协鸿建议用户每 6~12 个月使用 Axiset Check-Up 为机床进行常规检测，以确保加工工件精度保持一致，维持高生产力。

与雷尼绍合作无间，共同成长

协鸿早在 20 多年前便开始使用雷尼绍测量方案，多年来合作无间，全在于两家企业皆本着不断向前、寻求突破的理念。协鸿努力不懈地研发，更新由发展智能型控制器 + 智能功能 + i-Factory 及 Robocell，实现无人化加工的智能制造概念；雷尼绍亦不断推陈出新，为行业提供改良更新的测量产品，林经理还跟我们分享说：“我们最初使用的是 QC-10 球杆仪系统，但是有线系统在操作上总有一点不顺手，雷尼绍贴近用户了解我们的需求，后来推出的 QC20-W 无线系统，让我们的测量更加得心应手。雷尼绍团队丰富的测量知识，快速的技术支持响应速度每每都能及时提供专业意见，这也是我们多年来合作无间的原因。” MM



图2 协鸿生产加工厂房