



客户：赫骐精密科技有限公司



机床精度提升的“必备工具” 雷尼绍FORTiS™封闭式光栅与 XK10激光校准仪在机床上的应用



背景：

作为精密机床制造商，赫骐深知机械结构设计缺陷会导致加工精度问题



挑战：

致力于寻找专业技术方案，有效提升机床的整体精度和性能



解决方案：

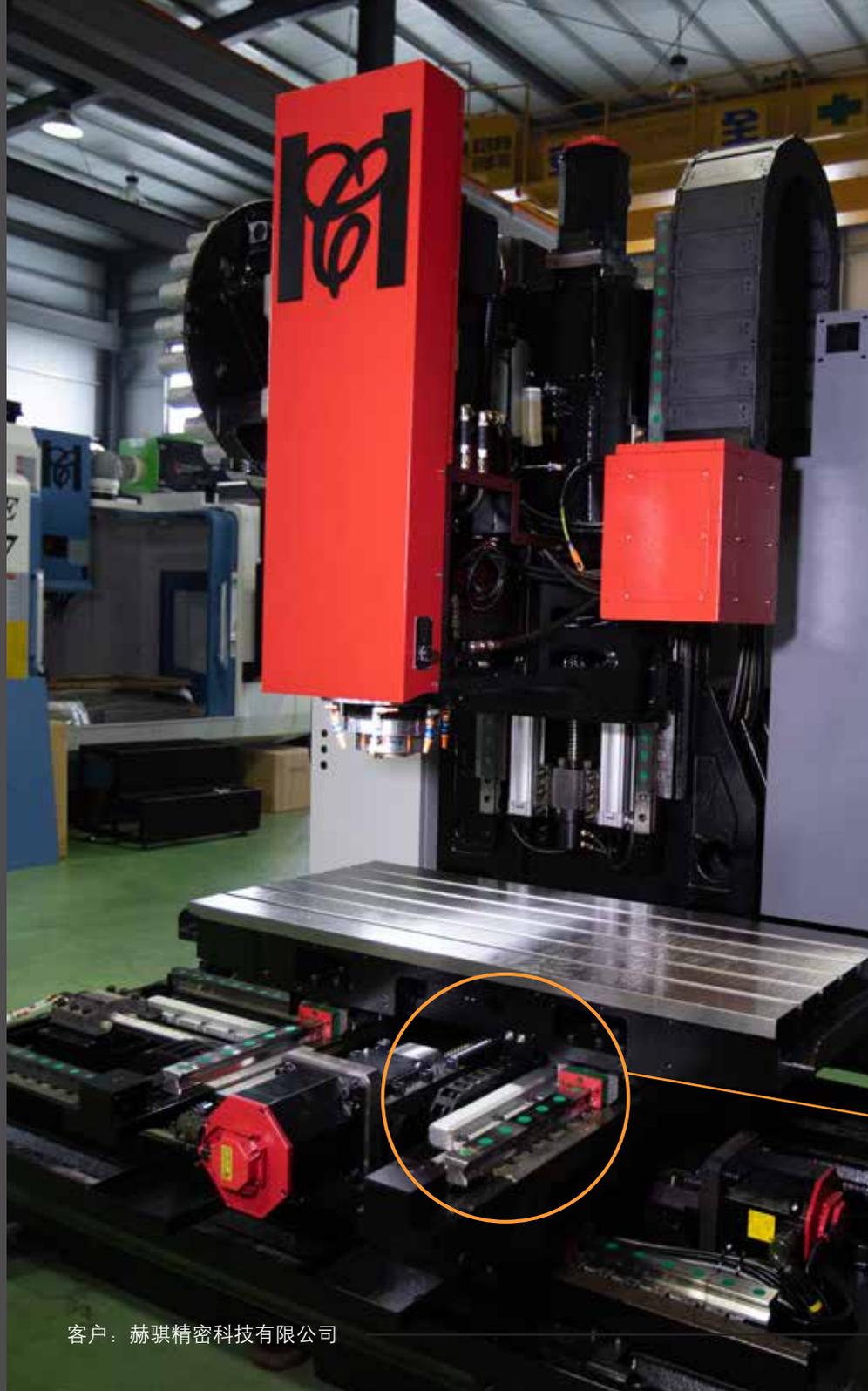
同时采用FORTiS封闭式光栅与XK10激光校准仪可产生协同效应，从而提升机床的性能水平



同时采用雷尼绍光栅和校准产品所产生的协同效应超出了预期，机床整体性能得到显著优化



使用激光校准系统，减少机床在组装过程中的误差，并在机床成型后进行精度验证和优化，从而有效提升机床的整体精度



机床精度受多种环境和物理因素的影响，如底座铸件、导轨、轴承等自身误差，或是零件的热效应所引起的误差，以及组装过程中出现的几何误差等...如何有效减少这些误差是制造商亟需解决的难题。除了可以通过优化组装过程和执行补偿来提高机床精度之外，采用精度定位系统也是一种行之有效的方法。在机床的设计中常常使用闭环系统，即通过直线光栅来提供机床线性轴的反馈，以达到最佳动态位置测量能力。赫骐精密科技有限公司（以下简称“赫骐”）已将雷尼绍FORTiS™系列封闭式光栅列为其全系列加工中心的标配之一，同时购进雷尼绍XK10激光校准仪，用于在组装过程中进行把关。这两种雷尼绍产品所产生的协同效应，不但提升了机床性能，减少了组装过程中的误差，而且优化了生产流程。

精密闭环定位系统

赫骐最早在LV1265机型上便采用了雷尼绍FORTiS系列光栅。该机型采用全支撑架构，机床较大，具有极佳的稳定性和刚性。由于该款机床广受客户好评，FORTiS光栅随后也成为赫骐其他机型的标配之一。赫骐机床的一大设计亮点是采用全支撑架构，这样可以避免因左右移动而产生悬垂问题，进而确保机床的精度和稳定性。引入FORTiS光栅后，机床整体精度得到进一步提升。机床的控制器主要使用Fanuc、Siemens和Mitsubishi；配用的FORTiS光栅视客户需求，行程从最短的640 mm到最长的2,140 mm不等，精度等级可达 $\pm 3 \mu\text{m}$ 和 $\pm 5 \mu\text{m}$ 。

在赫骐最新开发的一款LH800卧式综合加工中心上，其三条线性轴均标配FORTiS-S光栅。这款加工中心的机床采用三轴全线轨配置和动柱式结构设计，搭配蜗轮蜗杆工作台和赫骐自主开发的控制软件，工作台精度达0.001度。客户也可选配双回转式自动交换工作台，以大幅提升加工效率。



FORTiS-S封闭式光栅



赫骐在提升机体刚性和动态稳定性的设计上花费了不少心思。选择雷尼绍作为合作伙伴，除了雷尼绍在测量界的权威地位，赫骐在技术层面上也发现了FORTiS光栅的“过人之处”。赫骐总经理陈祺睿先生解释选择FORTiS光栅的原因：



FORTiS光栅在市场上的规格属于顶尖水平，比起其他光栅品牌，在精度和稳定性方面表现更加出色。

FORTiS光栅的安装非常简便。通过观察LED安装指示灯，我们平均7分钟便可完成每轴光栅的安装。以赫骐LH800机型为例，三轴光栅的安装时间不到半小时，比以往使用其他品牌快了一倍。安装完成后，赫骐工程师还会使用雷尼绍高级诊断工具ADTa对光栅进行复检，并将数据存盘以供客户日后参考。

传统光栅的内部机构包括弹簧、导轨、滚子轴承等机械组件，容易出现反向间隙大、刮擦等问题，并增加零件磨耗的风险。FORTiS光栅的非接触式设计大幅降低了光栅破损的风险，并且避免了传统光栅的这些缺点。





赫骐精密科技有限公司
总经理陈祺睿先生

陈总经理分享XK10在产线的应用时评价道：“从底座铸件、线轨到其他零件的安装，我们都使用XK10来确保组件之间的组装精度，例如线轨的直线度、线轨之间的垂直度和平行度等。以往我们使用传统工具如大理石角尺、千分表等对机床进行测量，但这些工具价格昂贵且十分笨重，需要两到三名人员借助天车才能完成，耗时费力。引进XK10后，只需一名人员便可完成测量。XK10的设计十分轻巧便利，我们可以在产线上将它自由移动到各台机床进行测量。此外，XK10配有直观的软件界面，生成的报告能够提供详细数据，也有助于增强客户对我们机床的信心。”

机床组装完成后，赫骐会使用XL-80激光干涉仪对机床进行最终验证，有需要时根据数据对其进行补偿，最后交付给客户。陈总经理说道：“雷尼绍校准产品多年来在市场上拥有良好的声誉，像XL-80激光干涉仪，早已是测量界的标杆，受到机床客户的高度认可。使用XL-80对机床进行检测，可以帮助我们赢得客户的信任，同时在机床验收时避免不必要的争议。”

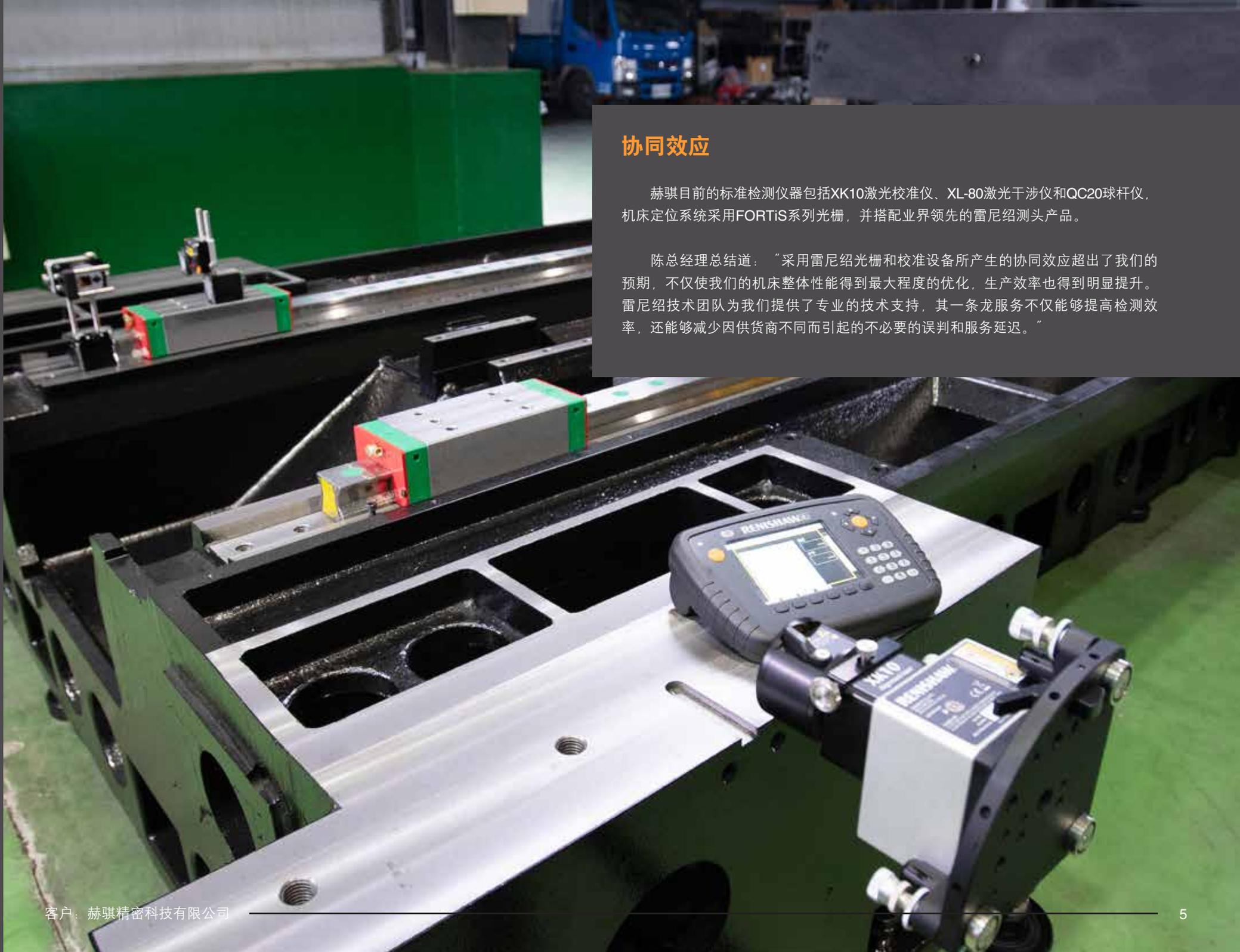
功能强大的校准工具

通过激光校准系统减少机床在组装过程中的误差，并且在机床成型后进行精度验证和优化，的确能有效提升机床的整体精度。赫骐最近引进了雷尼绍XK10激光校准仪，用于提升机床在组装过程中的基础精度，并搭配现有的XL-80激光干涉仪，负责整机验证和优化。

雷尼绍XK10突破了传统测量工具所存在的多种限制，在多个方面展现出卓尔不群的特性。例如，在测量距离方面，大理石角尺一般最长仅2 m左右，对于超过2 m的机床则需要多次测量，这意味着精度容易受到影响。XK10的测量距离则可达30 m，对于超过30 m的直线度测量，XK10可通过自动消除斜率误差功能将多次测量结果拼接连接起来。在数据整合方面，以往手写记录测量结果，不仅有可能增加人为误差，也难以将数据有效整合使用。XK10可轻松存储数据，以进行内部管控或自动为客户生成测量报告。由于测量值自动存储并用以生成报告，因此可避免不同操作人员产生不一致的测量结果。在测量效率方面，传统准直仪在进行多轴测量（如平行度）时，设定繁杂且耗时，而XK10的平行度测量功能专为机床组装而设计，在架设、数据记录、分析和报告等方面，均可满足操作人员的需求。



赫骐工程人员使用XL-80激光干涉仪
对机床进行最终检验



协同效应

赫骐目前的标准检测仪器包括XK10激光校准仪、XL-80激光干涉仪和QC20球杆仪，机床定位系统采用FORTIS系列光栅，并搭配业界领先的雷尼绍测头产品。

陈总经理总结道：“采用雷尼绍光栅和校准设备所产生的协同效应超出了我们的预期，不仅使我们的机床整体性能得到最大程度的优化，生产效率也得到明显提升。雷尼绍技术团队为我们提供了专业的技术支持，其一条龙服务不仅能够提高检测效率，还能够减少因供货商不同而引起的不必要的误判和服务延迟。”



客户：赫骐精密科技有限公司

雷尼绍 **RENISHAW**
apply innovation™



详情请访问www.renishaw.com.cn/Heake

#雷尼绍

雷尼绍（上海）贸易有限公司

中国上海市静安区江场三路288号18幢楼1楼
200436

+86 21 6180 6416

+86 21 6180 6418

shanghai@renishaw.com

如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact

在出版本文时，我们为核实本文的准确性作出了巨大努力，但在法律允许的范围内，无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利，而没有义务提供有关此等更改的通知。

© 2023 Renishaw plc. 版权所有。

未经Renishaw事先书面同意，不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容，或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号：1106260。注册办公地：New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。



扫描
观看视频



扫描关注
雷尼绍官方微信

发布：2023.12

案例分析：机器制造商