



测量

如何确保顶级瑞士腕表的精准

无缝结合的细齿轮轻松驱使着极其精密的时钟内部运转机构，并始终保持分秒不差。钟表行业精确的时间度量皆来自于对每个细节的全面保证，而 IWC 万国表则更加严苛于此。卡尔·蔡司的测量技术为高端瑞士手表的制造质量提供了保障。

文 | 德国卡尔·蔡司公司

IWC 的质量副主任 Thomas Bregel 博士说：“与过去相比，使用蔡司测量仪进行测量工作可以在更短的时间内得到所需的精确数据”。IWC 因其拥有不断推出创新解决方案的激情和技术开拓精神而享誉全球。该公司作为世界领先的高档腕表品牌之一，不仅生产如飞

行及潜水用的运动手表，同时也生产用于高精度钟表的高级精密机芯。

几何精度

IWC 的生产运营平稳得如瑞士手表一般。该公司拥有完美的技术，经过多年培训的熟练钟表师以及优

秀的专家，同时还有先进的质量管理体系也是必需的。对于一款高精度的腕表而言，各微小部件彼此之间都必须具有完美的尺寸配合。这些小部件的尺寸公差大多数只有 $2\ \mu\text{m}$ 。另外 IWC 手表的特殊功能使得在组件的设计、装配和质量检验方面增添了额外的复杂性。

以前，IWC 在质量控制上主要依靠手工测量，不同的型号和尺寸的工件采用不同类型规格的量具来检测。后来，IWC 引进了新的检测工艺，在蔡司工业测量技术的帮助下实现了以最少的工作量满足不同品质检测的要求。Bregel 说：“沙夫豪森 IWC 万国表业是一个日益国际化的公司，我们的产品精准度高、工艺先进、追求完美并且新颖独特。” Bregel 解释与卡尔·蔡司的伙伴关系时说：“在我们发展的过程中，我们会选择在质量保证方面也拥有同样的价值标准的合作伙伴。”

目前，一贯以高要求著称的 IWC，将这些高要求、高标准体现在了一个有效的质量检验理念中，包括量身定制的生产流程、合适的测量仪器、与之匹配的测量程序及软件、智能的数据管理系统。

事实上，IWC 选择卡尔·蔡司的关键因素就是其全面的检测方法。毕竟，测量过程的重要性远远超过测量仪本身。

携手并进

自 2007 年以来，IWC 一直使用蔡司的三坐标测量仪进行进货检验、首件检测，生产过程中的检测以及最终检验。IWC 与卡尔·蔡司的合作始于 2007 年，IWC



图 1 一侧加工后的底板

为两个生产基地 Schaffhausen 和 Neuhausen 的测量实验室购置了四台 O-INSPECT 光学接触式测量仪。使用多探头系统检查不同手表零件的位置及形状特征。仅需按下按钮，机器即开始测量工作。对于接触式测量，探针基于指定的测量程序探测并扫描工件。

O-INSPECT 测量仪采用光学镜头对曲线及轮廓进行光学检测。自 2007 年以来，除了 O-INSPECT 测量仪，还有两台 DuraMax 三坐标测量仪在该公司投入使用。由于其体积小，对温度波动不敏感，这些测量仪可以直接在车间使用。生产人员可以借由快速可靠的测量结果对工件进行直接修正。

Thomas Bregel 补充说：“使用新的坐标测量仪，我们可以得到最佳的测量结果。”新的测量理念使 IWC 能够在质量保证方面大大提高效率。测量仪提供部件的额外信息有利于对机器的设置和对工具进行修改。而设计师对其设计部件可行性也能得到更准确的反馈。测量结果还可以帮助工作人员知道何处出现了偏差，以便于下次避免。

3D 测量仅需几分钟

测量仅需一台机器，就能代替多种测量仪器。在短短几分钟内三坐标测量仪即可完成复杂的 3D 测量。检查底板两个钻孔的位置或手表零件的平面度，轻而易举即可实现。

在配备了用于测量极小零件的相关卡具后，装载系统能在测量运行的同时，为随后的零件测量做好准备，从而提高机器的利用率及工作效率。此外，测量技术人员可以在第一批部件生产出来之前就根据设计图纸进行该批产品测量程序的编制。Thomas Bregel 回忆说：“这是我们决定选择卡尔·蔡司的关键



图 2 摆动件交付前称重

因素。”

进步不仅仅始于三坐标测量仪测量结果的改善，CALYPSO 和 PiWEB 这两款软件也是测量理念的一部分。其中 CALYPSO 可用于所有测量仪的离线编程。根据零件要求，技术员基于其 CAD 模型确定需测量的表面。一旦程序编制完成，可以直接由未经培训的人员按动按钮启动测量。机器联网、整体装载及运行理念，简化了机器的操作。使员工可以同时灵活地在六台设备上对 6 件工件进行测量，以减少工作中出现的瓶颈现象。

基于 Web 的 PiWeb 质量文档管理软件与机器相连。所有测量结果均由一个中央数据库进行管理。PiWeb 支持数据分析、统计评估、编辑和保存。“借助于 PiWeb，我们可以非常简便、清楚地设计测量日志。PiWeb 的使用得到生产人员的认可，这也是非常重要的。”Bregel 说。

140 年以来 IWC 一直致力于开发具有收藏价值的计时器。然而不管将来怎样，IWC 万国表业的钟表师们将继续依靠卡尔·蔡司进行质量保证的各项工作。“我们深信，该公司能够帮助我们战胜未来可能会遇到的任何挑战。” MM