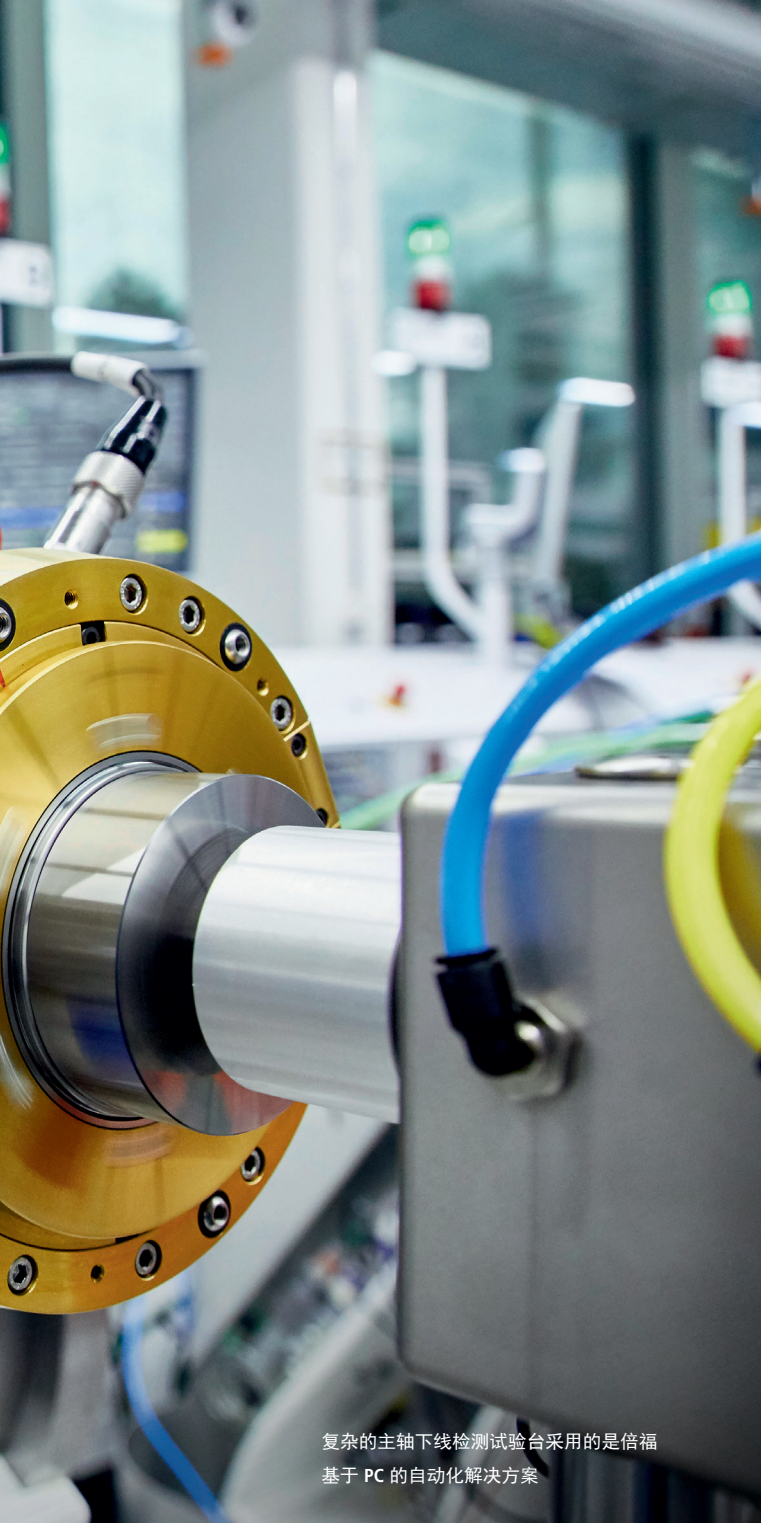


基于 PC 的控制技术助力优化数据测试

借助新型主轴试验台 提升数字化水平

电机主轴必须满足特别高的质量要求。因此，总部位于瑞士 Herzogenbuchsee 的 Fischer 公司交付的每根主轴都要经过一道精密复杂的测试流程。为了提高测试能力以及测试效率和质量，Fischer 公司采用倍福基于 PC 控制技术研发出了一款全新的试验台，标志着他们朝着数字化的发展目标迈出了重要一步。



复杂的主轴下线检测试验台采用的是倍福基于 PC 的自动化解决方案

Fischer AG 成立于 1939 年，是一家具有悠久传统的瑞士家族企业，早期为生产自己的零部件专门设计开发了简单的皮带驱动磨削主轴。Fischer 的产品系列涵盖各种金属加工设备，可以实现如航空航天工业中使用的结构部件的磨削、铣削和高性能切削等加工步骤。公司最近又新增了一些产品系列，比如汽车领域中燃料电池空气供给系统使用的空气动力轴承压缩机，以及可以与台湾生产的 Fischer 主轴配套使用的铣头。Fischer AG 公司技术主管 Stefan Schneider 解释道：“我们的主轴是一款用于超精密加工的高端产品，它采用的是轴冷却专利技术，这在市场上是独一无二的。”这些产品服务于以小批量生产为特点的小众市场。

开发新试验台的一个主要目的是提高数据采集质量，以便将来可以采集到更多、更可靠的测试数据。特别是由于中央冷却系统分布在多个测试工位，旧的试验台难以实现数据比对。新试验台不仅提高了数据的质量控制和可靠性，而且还让吞吐量几乎翻了一番。“在‘新主轴测试’项目中，我们决定采用倍福的自动化组件来打造高速控制系统和完整的控制智能。”试验台建造负责人 Adrian Flükiger 解释道。倍福基于 PC 的控制技术的处理速度和性能以及开放性是促使他们做出这一决定的重要原因。

用测试组的冗余架构进行 100% 的测试

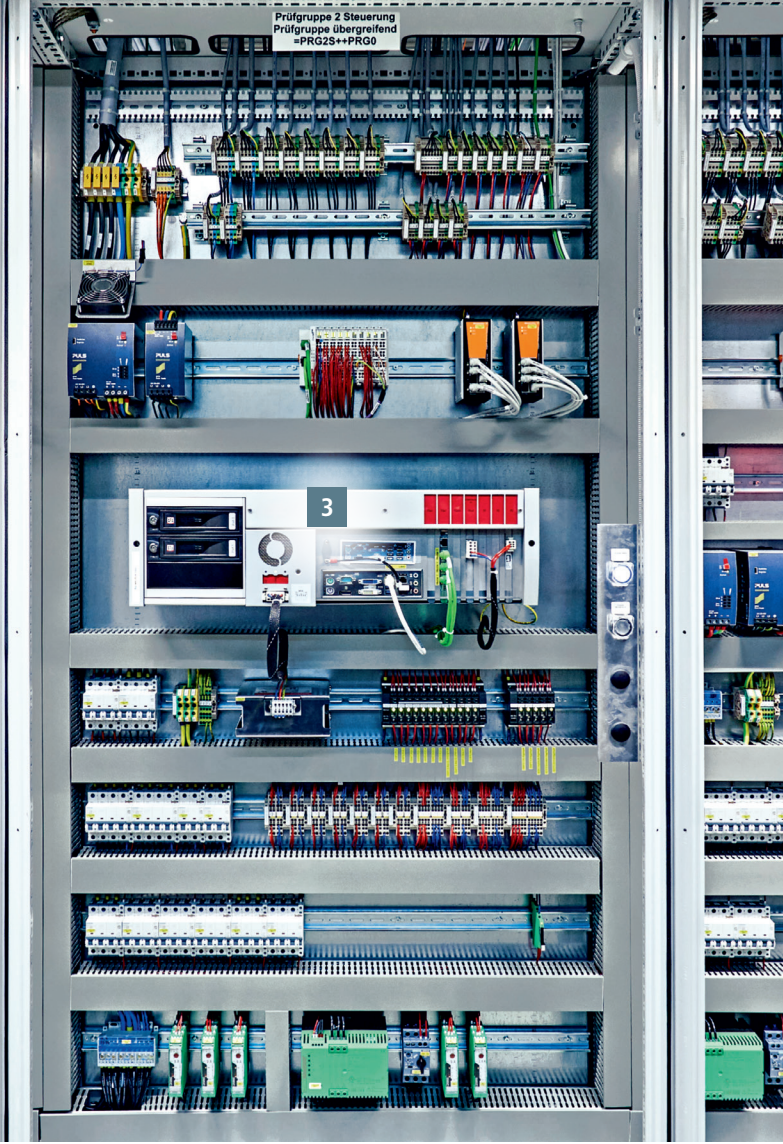
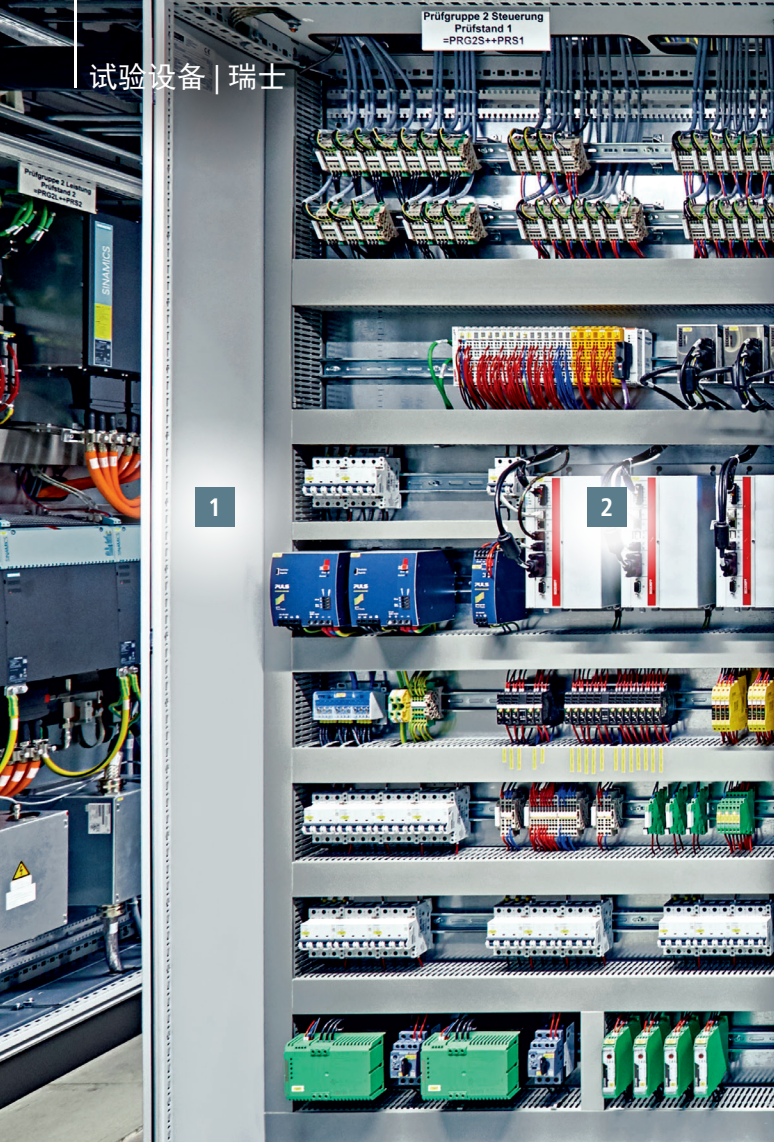
“我们进行了 100% 的下线检测以检验质量是否合格。我们生产的每一根主轴都要经过长达数小时的测试。”Stefan Schneider 解释道。新试验台有两个冗余组，每组有六个独立的测试工位。这两个组都配备了一台倍福的 C6250 控制柜式工业 PC。此外，每个测试工位都有一台 C6920 控制柜式工业 PC 和一台安装臂安装式 CP3919 多点触控控制面板，并通过 CP-Link 4 连接操作界面。选用冗余测试工位组的设计，是为了确保整个系统的安全性，最大限度地防止故障发生。

所需的测试参数被存储在数据库中。主轴被安装在试验台上后，只需要扫描条码就可以加载匹配的参数集。随后，主轴将经过参数集中定义的循环，包括启动、生产和验收循环。每个测试工位中的 257 个传感器可以提供高分辨率的数据，并输出、压缩和分析这些数据。然后，这些数据可以存储在数据库中，可以从世界上任何地方进行访问。“有了新的试验台和高质量的数据，我们现在可以叠加同一类型的主轴，更好地检测出异常情况。”Adrian Flükiger 解释道。“这样可以提高产品质量，降低不合格主轴的退回率，因为从一开始就不会交付这些不合格产品。”

由于数据分析和数字化转型对于企业有着越来越重要的意义，因此必须确保数据采集的质量和可靠性。目前已经有两名员工专职监督这些课题。“由于我们已经能够用高分辨率进行记录，而且可以对测量的数据进行对比，因此我们可以进行模式识别并定义新的质量标准。”Stefan Schneider 说道。“比如对轴承温度的分析。以前，我们只监测极限值，但根本无法检测到极限值以下的波动。有了新的试验台后，我们就可以检测到这类异常情况。”

预测性维护和互联互通

试验台已经运行了一年，所有 12 个测试工位都没有出现过任何问题。为此，不仅需要采集主轴的测试数据，还要对系统中需要维护的部件进行监测，如过滤器等。Adrian Flükiger 说道：“在使用旧的试验台时，我们需要在圣诞节或暑假期间安排维修人员进行设备保养。我们需要尽快摆脱这种情况，同时还要保障新系统的可用性。因此要对需要维护的部件进行监测，并在必要时进行更换。”以一台工业 PC 为例，我们可以监测和记录它的使用率。如果监测到一台计算机的使用率长期高达 90% 左右，系统就会开始寻找原因并进行排除。必要时可以使用倍福更高性能的设备来替换掉工业 PC，由于安装的设备是镜像的，只需要简单地加载到新的工业 PC 上即可，可以节约大量安装时间。



1 在控制柜（更像是一间控制室）内部，12 个测试工位的控制器被部署为两个独立的测试组，每个测试组有 6 个测试工位

2 6 台 C6920 控制柜式工业 PC 中的其中 3 台，分别用于操作测试组中的其中一个测试工位

3 一台配备 ATX 主板的 C6250 控制柜式工业 PC 运行两个冗余测试组中的其中一个

新试验台的另一个创新之处在于它具有互联互通能力，而在旧的试验台上，所有设置都必须在现场进行。相比之下，新试验台可以通过远程访问进行优化，并由摄像机提供所需的图像以确保可靠运行。Fischer AG 公司经常使用这种方案，特别是在试验台的操作要分多个班次轮流进行，周末无休的情况下。

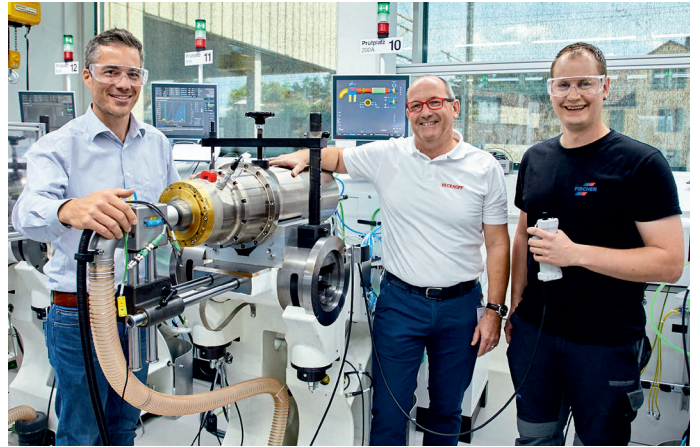
TwinCAT 3 软件功能简化了试验台的开发

由于性能问题，Fischer AG 公司放弃使用最早的图形编程系统，转而采用面向对象的编程语言 C#。TwinCAT 3 的 .NET 接口就是采用 C# 语言编写而成。“事实证明，TwinCAT 还有一个功能对软件的开发非常有帮助，那就是 TwinCAT 的多实例选项。尽管有 12 个测试工位，但有了多实例功能后，只需要为其中一个测试工位编写代码即可。“这节省了大量的时间和编程工作量。” Adrian Flükiger 解释道。

据 Adrian Flükiger 介绍，在新试验台的调试过程中，有一个功能被证明非常有用，那就是 TwinCAT 3 Scope 软件示波器，它完全集成在 TwinCAT 控制架构中，能够通过绘图工具简化信号曲线的图形显示：“有了 TwinCAT 3 Scope，我们可以实时查看每个终端的信号。我们在开发阶段才意识到这个功能特性的巨大好处。如果在调试或故障排除时可以对信号进行比较，这将是一个很大的助益。”

开放式控制技术将支持各种 EtherCAT 总线系统用作新型试验台的主总线系统。但由于使用了一些不可缺少的组件，也会用到其它现场总线。“这对我们来说是一个很大的帮助，我们可以混合使用多种类型的现场总线，因为我们在试验台上操作的电机都是通过 PRO-FIBUS 连接的。比如有些阀门还需要使用 CAN 总线。但通过倍福的开放式控制技术可以轻松混合多种总线系统。” Adrian Flükiger 说道。他认为，倍福的 EP 系列 EtherCAT 端子盒也非常有用：“EtherCAT 端子盒可以采用分布式安装方式，其预装电缆大大简化了现场总线和信号电缆的布线工作，这些 IP 67 I/O 端子盒的使用显著减少了我们的布线工作量，最大限度地减少接线错误并缩短调试时间。EtherCAT 端子盒支持所有重要的现场总线系统，因此在进行电气设计时不必考虑正在使用的特殊总线系统。”

“对于终端，我们使用的是 TwinCAT 内部的同步单元。” Adrian Flükiger 继续说道。“这样让应用程序结构清晰明了，确保更好地查看概览信息，并简化系统故障查找。”同步单元定义了 I/O 设备的独立单元。如果一个同步单元内的现场总线设备出现故障，则其自身同步单元中的设备将被标记为有故障。其它同步单元中的设备不会受到影响。



Fischer AG 公司技术部经理 Stefan Schneider（左）和 Fischer AG 公司试验台建设部经理 Adrian Flükiger（右）与倍福利萨赫办事处经理 Andreas Iseli（中）

主轴制造业前景看好

“倍福提供的各种自动化技术可以满足我们的所有需求。” Stefan Schneider 说道。“因此，我们的试验台建设部门正在使用倍福的控制产品对所有老旧的试验台进行升级改造。” Adrian Flükiger 解释说，另一个试验台也已经按照最新制定的方案进行了规划：“目前的试验台是专为铣削应用中使用的电机主轴而设计的。未来我们还将采用类似的设计，为磨削主轴再设计一台试验台。因此，必须彻底改变试验台的机械结构，但针对控制器和软件模块制定的方案大部分可以重复使用。”

倍福瑞士分公司全力提供技术支持，协助完成开发任务

倍福利萨赫办事处就位于 Fischer AG 公司附近，他们在实施这个要求苛刻且复杂的项目期间提供了强有力的技术支持。“倍福在初步测试过程中为我们提供了很多技术支持，并针对我们遇到很多棘手问题召开了一系列的专题工作会议。” Stefan Schneider 说道。“因此，特别是在项目刚开始时，在倍福利萨赫办事处经常会看到 Fischer AG 公司的员工，而在 Fischer AG 公司也经常能看到来自利萨赫办事处的工程师们。很多事情最好是采用面对面的沟通方式才能说得清楚。即使到了今天，我们仍然需要他们提供技术支持。对于 Fischer AG 公司的项目团队来说，软件开发是企业持续成功的核心。因此，该团队非常注重工作质量和效率，并引入了一名倍福解决方案合作商 mbc engineering GmbH 公司的 TwinCAT 和 .NET 开发专家。通过双方的密切合作，可以始终如一地利用协同作用，创造高附加值。”



Fischer AG 公司技术部经理 Stefan Schneider:

“由于我们已经能够用高分辨率进行记录，而且可以对测量的数据进行对比，因此我们可以进行模式识别并定义新的质量标准。”

更多信息:

www.fischerspindle.com

www.beckhoff.ch