

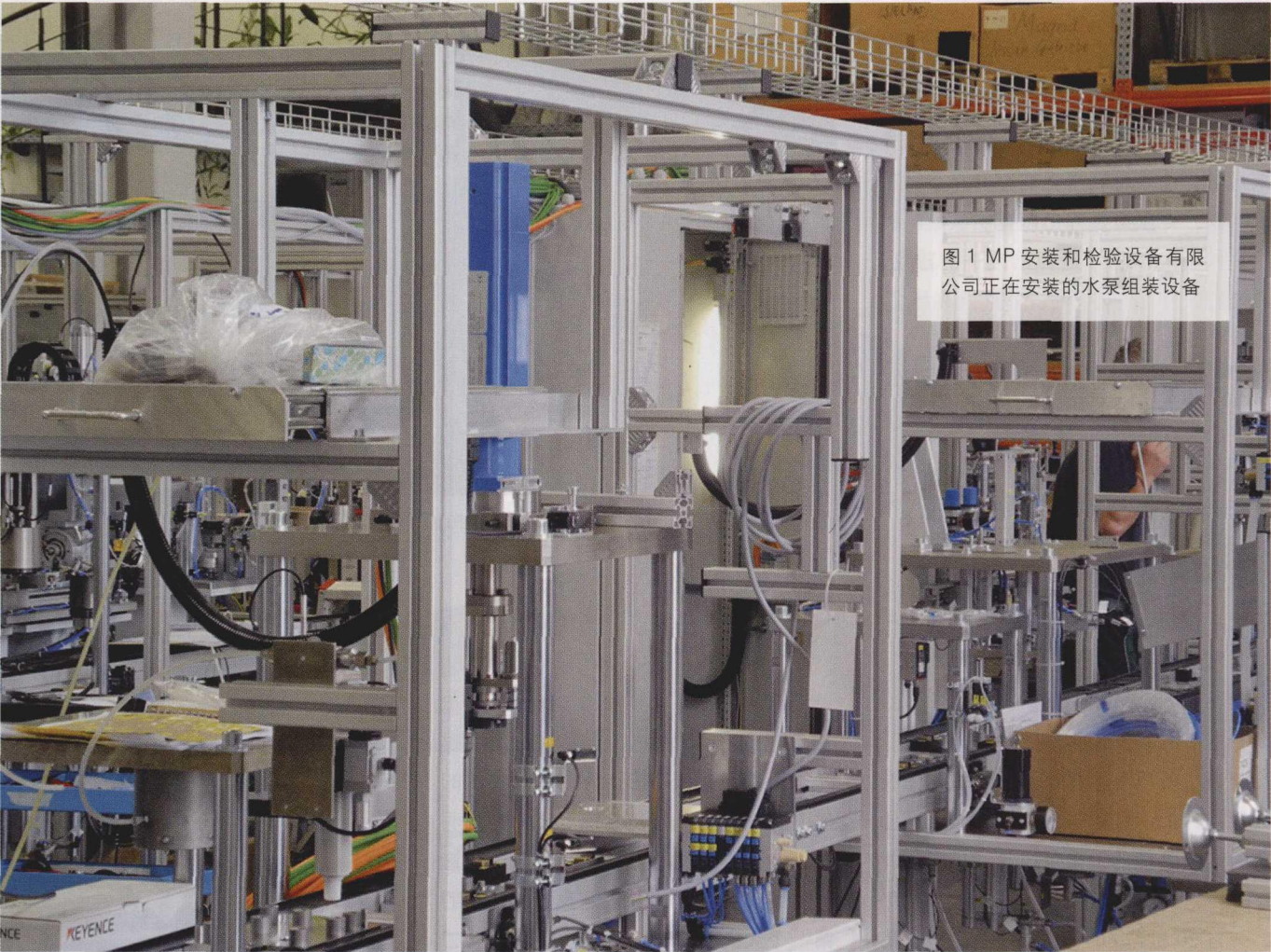


图 1 MP 安装和检验设备有限公司正在安装的水泵组装设备

传感器

一台设备装有 800 余个传感器

每台小客车上均装有一台水泵。但是，有谁知道制造这种水泵耗费却异常大。一家生产厂采取一班制作业模式每年可生产 450 000 台这样的水泵。为此，该生产厂家应用了 IO-Link 数据信息交换技术。该生产厂家在自动化技术、检验技术和能源系统方面的骄人能力备受关注。

文 | Alexander Voelkert



MP 安装和测试系统有限公司的生产负责人 Joachim Marks 说：“铸铝件的质量必须是完美的，绝对不能存在裂纹。已有汽车供应商因汽车的铸铝件存在很多细孔，从而付出了高昂代价。为此，为了避免出现失误，汽车供

应商通常至少是选择两个生产厂家的铸铝件产品。最高的优先权是提供 100% 的数据信息交换技术件，而这对我们来说是一个前提条件。”他手中有一块重达 3300 g 的铝件，上面连接着 13 个零件。对于坐落在德国南部的一家汽车生产厂

家来说，人们起先并未对水泵有多大的关注，倒是更加关注长达几个月的准备和直至最小细节的设计工作。为了确保产品能够符合高质量标准，MP 安装和检验设备有限公司在一水泵组装设备上使用了 800 多个传感器。这样，该公司

不仅是在程序上还在新的水泵的装配制造中均具有竞争力。

然而，我们能够透露的也只能是这些：奥地利的 TCG Unitech 有限公司坐落在奥地利的上奥地利州 Krem 市的 Kirchdorf，这是一家生产油泵和冷却泵的公司，同时也生产水泵。这家公司所追求的最终目标是：为坐落在德国南部的一汽车生产厂家生产和提供小客车的发动机舱。对于这家油泵和冷却泵生产厂家来说：绝对可靠的泵安装设备生产厂家的产品是非常受欢迎的。TCG Unitech 有限公司可靠的合作伙伴是：MP 安装和检验设备有限公司，其所在地是：柏林以东 10 km 处的德国勃兰登堡州的 Fredersdorf。

“我们现在是处于安装水泵的生产作业站点 7 的位置上，该生产作业站点投入水泵生产的历史至少已长达 5 年。”MP 安装和检验设备有限公司产品主管 Tobias Kuck 说，“在此，每台泵均由激光机标注上序列号标记，通过该标记人们可在若干年后还能清楚识别该台水泵是在哪一天由哪个班组采用哪台安装设备进行组装制造的。如果一台水泵已经通过了前一个作业站点、也就是作业站点 6，那么就说明该台泵已经组装完毕，全部 13 个部件均已安装好了。”接着，在判定该台泵“合格”之前，对该台泵进行出厂检验。为了能够将作业周期控制在 19s 内，作业站点 6 又分成

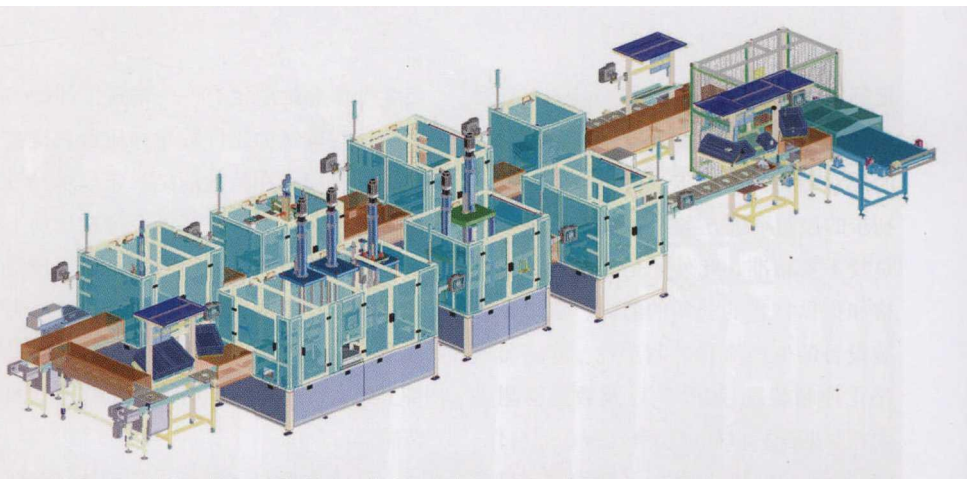


图 3 此时，MP 安装和检验设备有限公司投入运行的水泵组装设备正由一个带有 Z 轴行程夹具的 X-Y 轴扇形传送门输送隆起的水泵密封件

作业站点 6.1 和作业站点 6.2 两个部分。这样便能够同时对两台泵进行彻底检验。如果哪台泵生产不合格，那么便会立即挑出来。接着，其他通过了出厂检验的泵便进入作业站点 7，在此打上系列号，之后进入作业站点 8.1，也就是产品验收口处。

组装作业的神经系统是生产流程计算机

而生产流程设备的安装是始于作业站点 1 的，那么，作业站点 6 和 7 设在哪里呢？从外观上看，水泵组装设备长 16.7 m，宽 5.1 m。由一条输送带将各种工件由一小型自动化生产间输送到之后的各个作业站点。该小型自动化生产间的内部实际是：一个智能化的自动化工厂。该智能自动化工厂的“神经系统”是：一台生产流程计算机，该生产流程

计算机分析评估从存储器程序化控制装置（SPS）里获得的数据。在此，基础性的帮忙者是：一支由 800 余个传感器组成的队伍——有的作为感应系统、有的作为光学系统、有的作为电容系统或是识别系统。

这些传感器是如何具体发挥作用的？什么是最大的挑战呢？为了实现这样一个整体式的水泵组装制造设备，所遇到的问题不仅仅是需要长达数月的准备工作。而且人们一下子便提出了三个问题：自动化技术件、检验技术件和系统工程件的高性能。勃兰登堡州的这家企业将所有这些问题提给了这家自动化供应商 TCG Unitech 有限公司。MP 安装和检验设备有限公司使用奥地利的 TCG Unitech 有限公司提供的自动化技术设备已经有长达 25 年的历史，奥地利的 TCG Unitech 有限公司在竞争激烈的自动化技术市场上已占有一席之地。德国勃兰登堡州 MP 安装和检验设备有限公司清楚的知道，他们要的是什么，并且知道，如何才能够使这样的项目最终取得成功。工程技术人员在勃兰登堡州的 Fredersdorf 规划、设计和安装整个水泵组设备，并在 Krems 向 Kirchendorf 发货前，对该水泵组装设备进行缜密细致的检验。该水泵组装设备的内部也采用了合适的技术。

坐落在勃兰登堡州 Fredersdorf 的 MP 安装和检验设备有限公司的总经理 Christian Wolf 说：“我们在 2015 年 8 月

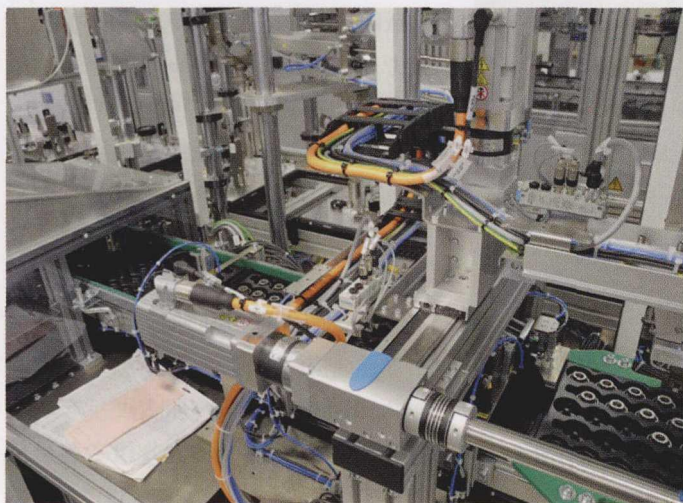


图 2 整个水泵组装设备的 3D 模型

便确定了要安装一台 TCG Unitech 有限公司提供的水泵组装设备。在此，为了明确对结构件的要求，我们制定了一个初步的控制系统方案。”决策的标准首先是技术要精准，此外便是要考虑设备价格和提供技术的公司的能力。该水泵组装设备的生产流程控制系统、存储器程序化控制装置（SPS）以及数据检测必须相互匹配，以能够顺利实现相互合作。Christian Wolf 这样说：“我们不想只在一个模拟的基础上进行简单布线，也不想仅仅是为了检测数据。我们对设备的要求是，要能够持续不间断的检测数据和分析评估数据，由此，我们才能够进行相应的控制。”为此，这家位于勃兰登堡州的企业决定使用位于德国施瓦本地区的一个传感器技术专家、也就是 Balluff 公司的 IO-Link 数据信息交换技术。该数据信息交换技术是一个持续不间断的数字信号转换技术。其优点是：在设计和附加装设时不需要考虑配电箱的大小。如果在今后需要集成一个附加的传感器时，不会发生增加 IO-Link 数据信息交换设备的费用。

每个工件载体有两个识别芯片

MP 安装和测试系统有限公司的生产负责人 Joachim Marks 说：“在我们的

每 8 个作业站点便有一个输送工件的工件载体，输送的工件数量和质量总是在此得到检验。在检验的结果未显示‘没有问题’前，工件载体不会被输送到下一作业站点。”该整个识别和检验系统是该传感器技术专家科技研发工作的一个成果。在该 85 m² 的自动化水泵组装设备上总共安装了 800 多个 Balluff 公司的传感器。

具体布置是：每台工件载体（WT）有两个用于识别的芯片。芯片通过安装在每个作业站点的读写器读出信息并验证工件载体（WT）是否可以进一步前往下一个作业站点。在此，还使用了光栅传感器。举一个例子：如果正在检验工件是否抵达作业站点，那么所出现的情况是，此时没有光感传感器的位置。而且安装设备里还使用了图像传感器。由图像传感器来检验工件载体（WT）上的相应的工件存在和位置。在此，规定图像与实际图像进行比对。如果比对结果一致，那么便通知存储器程序化控制装置（SPS）“继续”。如果比对结果不一致，那么接下来便是将该工件载体（WT）“剔除”，这样便不会影响整个组装作业的节奏。

零件供货 4 周后便开始试用

MP 安装和检验设备有限公司的总

经理 Christian Wolf 说：“因为我们的客户也看到了设备设计图纸，他们也表示该设备的设计符合他们的愿望。”此外，设计工程师们还与销售部门进行了讨论。接着便开始具体制定机器设备的设计方案。在设计过程中还作了一系列的改动和完善。设计图纸一旦敲定，那么，接下来就是购置机械设备和电气的部件，并制定电路图。当所有所需部件均已到位，那么接下来便是开始安装。首先安装机械部件，然后是安装配电箱和电气布线，最后是控制系统的程序化和使得一个个装置均能够投入运行。2016 年 4 月，坐落在德国勃兰登堡州的 MP 安装和检验设备有限公司便购置齐全了该设备所需的所有部件。同年 5 月中旬到 6 月底，MP 安装和检验设备有限公司便交付了该设备。该设备之后的安装进行的非常之快，在 2016 年的第 29 周，也就是在设备最后一个部件交付后的 4 周后，奥地利的 TCG Unitech 有限公司便能够开始对该设备进行试验。之后，该设备便提交了批量生产前的试生产批量产品（PVL）。

对于 MP 安装和检验设备有限公司来说，2016 年 9 月 12 日是一个不寻常的日子：这一天，TCG Unitech 有限公司验收了该水泵组装设备。9 月 21 日，所有载货汽车便行驶在前往奥地利的路上。MP 安装和检验设备有限公司产品主管 Tobias Kuck、MP 安装和测试系统有限公司的生产负责人 Joachim Marks 和 MP 安装和检验设备有限公司的总经理 Christian Wolf 一致称：“所有的一切进展顺利，没有出现任何较大问题。”2016 年 9 月底 10 月初，在柏林南部约 700 km 处，也就是奥地利的 Krems 附近的 Kirchdorf 又安装了一套这样的水泵组装设备。该套设备计划年产量是：每天一班作业，年产 450 000 台水泵。如果该奥地利生产厂家实现每天三班作业的话，那么可年产水泵 1 350 000 台，这可是该公司之前一年的水泵产量呀！**MM**



图 4 Balluff 公司东区营销技术人员 Andreas Knoll 正在与 MP 安装和检验设备有限公司的车间主任 Joachim Marks 谈论设备里的 IO 数据信息交换技术