

A close-up photograph of an industrial robotic arm performing a welding task. The scene is dominated by a warm orange glow from the welding process. Bright sparks are being ejected from the point where the welding torch meets the metal workpiece. The background shows the complex structure of the robot and the factory environment.

用事实说话

质量优先，以人为本

BPW再次投产大型机器人设备焊接支撑装置

CLOOS

Weld your way.

www.cloos.de

【海格尔/威尔市】拥有超过百年历史的德国BPW公司，是世界上最大的车轴生产厂家之一，此外还生产挂车的悬挂装置、制动总成、轴承及各种车轴配件。2017年初，BPW位于德国总部的生产基地成功投产了一套大型的机器人焊接系统，整套系统由克鲁斯公司自主设计实施，用于焊接支撑装置部件。随着新系统的投产，BPW公司不但提高了生产效率和产品质量，还将工人从危险性的劳动中解放了出来，从而改善了工人的工作环境。

BPW公司于1898年成立于德国威尔市（Wiehl），百年来一直专注于制造挂车及半挂车的底盘系统。全球范围内共有60多家子公司及合资公司，除了为公众所熟知的车桥技术外，BPW公司还掌握了领先全球的车身技术、照明系统、塑料工艺及用户友好型通讯技术，提供全面的卡车及挂车生产技术。百年来一直为家族企业制，60余家子公司分布在30多个国家，全球员工总数约6400人。近年来，BPW决定在公司的方方面面都实现效率上的突破。因此不断加大对自动化生产设备的投入，优化生产流程，缩短生产节拍，从而大幅提高生产效率。此外，公司也致力于不断改善员工的工作条件。

2017年初，一套高复合性的焊接机器人系统代替使用了15年之久的老机器人设备，用于焊接支撑装置部件。新的设备由多个区域组成，环环紧扣，配合完美。



图1：内部物流系统完美配合焊接机器人

全自动内部物流系统

首先，工人在四个工位上进行定位焊。紧接着，工件被放置在托盘上，随着两条平行传送带转动，工件被送到下一步工序。每个托盘都有一个专属的RFID射频识别码，俗称电子标签。储存了关于每个工件的重要信息。焊接区域由两台搬运机器人和六个焊接机器人单元组成，每台搬运机器人负责三台焊接机器人。首先，搬运机器人抓起送来的工件，扫描托盘上的电子标签，再将工件分配给等待作业的焊接机器人，同时还将在电子标签中的信息传给机器人。给机器人上完料的托盘紧接着转回上料区。焊接完成后，搬运机器人再将成品放到下料方向的两条传送带上。每台搬运机器人都配备两个抓手，在下料的同时完成上料。两台搬运机器人对应两条下料传送带，实现时间利用的最大化。

紧凑型单元，模块式设计

八个焊接机器人单元采用完全相同的构造，每台机器人都配有一个双工位变位机，可横向变位并旋转、摆动。每个单元都配备克鲁斯QRH-280型号机器人，运动灵活、敏捷。得益于轻量化制造以及较短的杠杆臂，机器人能达到极高的运动速度及定位精度。

在克鲁斯设计这套系统时，BPW一直强调须体现生产透明性的原则。因此，每个焊接单元都安装了防弧窗，这样一

来，设备维护人员对机器情况一目了然。模块式的设计方便日后进行升级改造：用户既可以增加两个新的焊接单元，同时也可将定位焊实现自动化。



图2：搬运机器人全自动上下物料。

多种传感器为精准焊接保驾护航

每台焊接机器人都配备了两种不同类型的传感器，将工件误差降到最低。接触传感器将焊丝作为敏感元件，应用压电原理找到实际焊缝的起始位置，从而及时修正偏差。电弧传感器则在焊接过程中动态优化焊枪位置，确保正确的运行轨迹。由于焊接和测量同时进行，从而为用户节省了大量的时间。此外，由工件变形引起的偏差也能在第一时间进行修正。

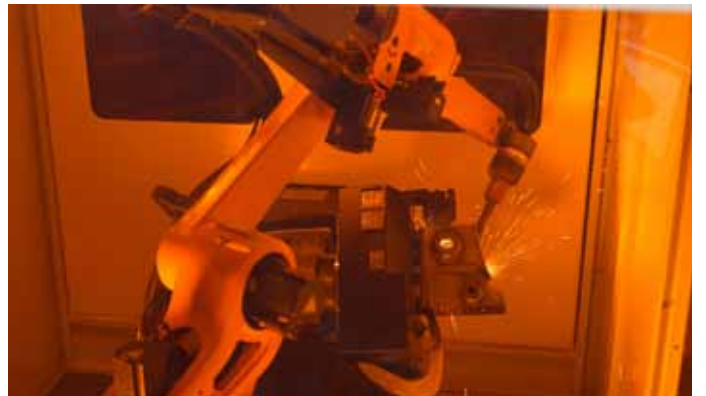


图3：每个单元都配备克鲁斯QRH-280型号机器人以及双工位工件变位机。

质检平台、龙门式搬运机器人环环紧扣

完成焊接后，工件会被印上二维码，储存关于工件的类别和产品型号等信息。紧接着，质检员会对成品进行检查。符合要求的工件被直接运输到下料储存区。该区域由一台搬运机器人负责将同一型号的工件分拣到相同的仓储笼中。机器人扫描托盘上的电子标签，将信息传送给龙门，并发出命令，准确判断工件归属的仓储笼。这样，合格的成品就可以直接运输到下一道工序。

大数据时代，软件方案先行

焊缝数据管理、焊接参数优化、机器人程序的生成及管理。借助克鲁斯的各种配套软件用户成功地实现了以上各种功能：流程数据监控（PDM）、焊接电源数据管理器（QDM）和

Carola Edi。这样一来，BPW可获取关于每个工件全面的数据，用于日后的流程优化及质量管理。采用中央数据管理结构，实现了无缝式的数据记录，方便日后进行工件信息跟踪。



图4：焊接完成后，搬运机器人自动分拣成品。

设备利用率极高，将停机时间降到最低

机器人设备具有极高的复合性，这一点完美体现了BPW产品多样性的特点。机器人自动搬运系统、焊接机器人、配套软件——各个部门完美配合，轻松焊接70多种不同类型的工件，各种工件的大小和生产节拍各不相同。尽管如此，焊接不同的工件时，设备无需任何切换时间。

“设备的可用性对我们制造业来说不言而喻，尤其是克鲁斯这套设备在我们工厂起着承上启下的核心作用”，BPW德国总部生产总监堪付斯先生告诉我们。克鲁斯这套设备每天焊接的工件数量高达2000-2500件。

优化后的内部物流系统极大程度地减少了设备停机时间和切换时间。此外，生产节拍也明显缩短了。“之前的老设备里我们有12台焊接机器人”，工匠领班沙特内说道，“现在我们只有六台机器人，并且能达到相同的产量”。



图5：焊接完成后，搬运机器人自动分拣成品。

工作环境得到了极大地改善

更新设备后，每个班次只需要五名员工。BPW的技术人员不仅在克鲁斯公司参加了机器人培训课程，同时还在BPW车间接受了实地培训。这些技术人员在设备的设计和调试阶段也积极参与其中，提出了对设备的期望和想法。“我们的技术人员对新的设备非常满意，其中很重要的一个原因就是符合人体工学的设计，让设备来适应人，而不是人去适应设备”，堪付斯先生介绍道。工作人员的作业姿势更舒适，身体不适及劳损明显减少。质检台的高度可按需调节，也就是说，质检员可以把桌子调到和传送带同样的高度，这样就不需要每个工件都从传送带拿下来再放回去了。此外，完成检测后的堆垛工作也完全由机器人取代，劳动力得到进一步地解放。先进的环境技术也是该设备的一大亮点：在设计阶段BPW就提出设备在17年交付时就需

符合18年德国环境部门出台的新标准。因此，整套系统采用全封闭的环形烟尘处理系统，实现了焊接车间的无烟化。此外，与老设备相比，新设备噪音分贝大大降低，更为工人的健康着想。

百年经验，受益无限

BPW的制动器焊接车间还有另一套克鲁斯的机器人设备。此外，工厂还有35台克鲁斯的焊接电源用于手工焊。不仅在德国本部，BPW遍布全球的多个生产基地都采用了克鲁斯的焊接技术。仅在德国就有多达七套大型机器人设备。设备的售后服务由克鲁斯在BPW附近的长年代理商Lixfeld焊接公司负责。

由于BPW对之前克鲁斯的设备十分满意，所以新的项目再次选择了克鲁斯。“克鲁斯公司的专业经验再一次让我们信服”，堪付斯先生说：“在过去的一年半里，我们从最初的讨论到最后的设备制造完成一直携手共进”。因此设备的验收才能进行得如此顺利，安装调试后便能直接进行生产。“设备一步就到位了”，堪付斯先生欣喜地说道：“未来我们希望与克鲁斯公司保持并加深紧密的合作关系”。

媒体联系人：

Carl Cloos Schweisstechnik GmbH
Carl-Cloos-Straße 1, 35708 Haiger, GERMANY
Stefanie Nuechtern-Baumhoff女士
电话：+49 (0)2773 85-478
E-Mail: stefanie.nuechtern@cloos.de