

机器人

智能化冷却系统至关重要

焊接机器人立于自动化生产设备之间并且必须行动可靠。在这里，优化的焊接罩冷却方案起到很关键的作用。这个任务由一个能够与工业 4.0 规划相结合的即插即用冷却系统来承担，不仅如此，该系统还具有其他一些优点。

文 | Hartmuth Lotha



更多精彩请扫描二维码

在汽车工业的点焊机器人方面（图1），针对各个焊接钳的冷却系统供水量尽可能精确的监测和调控，出于各种考量这样做都是意义重大的。这样做的目的在于在车身制造过程中提升价值和能源效率：冷却水量始终与实际需要量保持一致。这一要求不仅在正常工作状态下，而且还包括在部分系统运行模式下，以及设备进行扩展的情形下都要满足。在降低冷却水需要量的同时，也不能放弃最佳冷却条件。因此泵的工作性能得到尽可能充分的利用，并且在新设备的情况下能够做到实际需求的可

图1 在电焊机器人应用方面对其冷却水量的监测与调节可提高价值和能源效率



计划性。此外通过流量的调节还可有效避免冷却水管路中中断冲击的发生，这样的冲击有可能会引发系统中出现压力浪涌和触发实时流量低限值监测功能的故障报警。

在机器人固定底座旁节省占位的安装形式

正因为上述这些，Bürkert Fluid Control Systems 公司在数年前为实现可调

威图和易盼 —— 驱动机柜系统的智造未来



威图&易盼联合展位：
5.1H-D017

式焊钳冷却，通过 8821 型系统解决方案开发出了符合实际的解决方案。该型冷却单元相当紧凑，可以直接将邻近供应平台设置在机器人的固定基座旁（图 2）。这样在正常工作时机器人的工作区域不受该冷却系统的限制（图 3）；相比之下传统的系统为回避这个问题往往须安置到其他地方。由于这一差异使该冷却系统明显地优于通常冰箱般大小的过往方案。此外在机器人固定基底旁落位，还明显缩短了水冷却软管到点焊工具的距离。这样的布置相比将系统设置在更远的保护栅栏附近的方案，可以使得调节和关断等监控操作反应都显著加快。冷却装置的手动操作和目测检查在此可以取消，因为所有的调节特征参数和监控数据，全部都能够通过现场总线技术送往机器人的或可编程控制器的操作屏，同时在那加以设置和显示。

这个紧凑系统单元由气动模块、带智能过程调节器（图 4）的控制模块和一个冷却介质模块所组成。各部分以节省占位的上下结构形式组装在一起。所有的测量技术部分都集中在控制模块上，它们有非常好的开放性。通常在试车调试阶段这部分要做的事不多，因为该系统在出厂时已经针对常见的带 16mm 焊罩的双回路焊钳做好了预设置。最大限值和设定值已经设置到位。仅仅在特殊

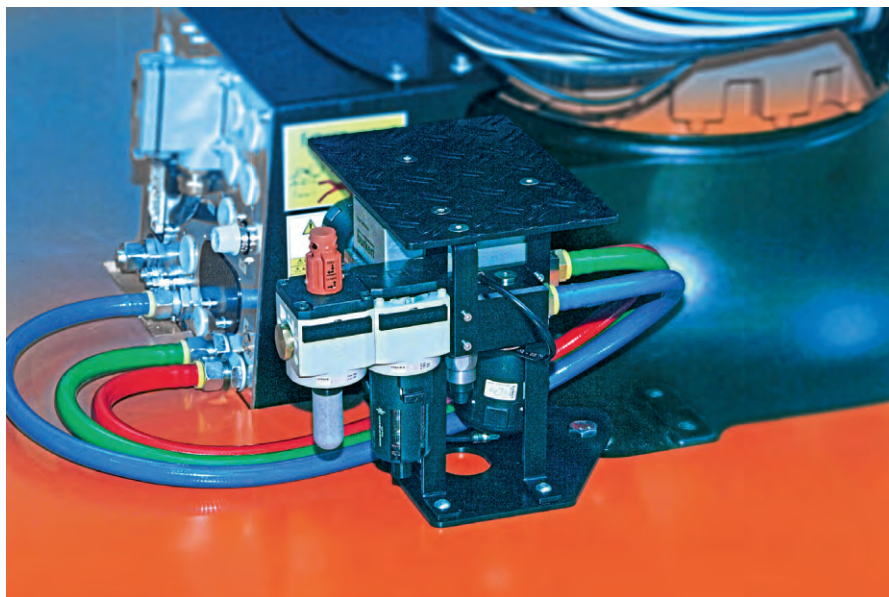


图 2 这个紧凑的焊钳冷却 Master Jet 系统 直接安置在机器人的固定基座边上和供应平台相邻

情况下需在控制器上借助菜单引导进行人工调整。

为结合工业 4.0 规划的基础配置

系统中装设的流量传感器在参考条件下的重复性精度在流速 0.3~10 m/s 范围内可达测量值的 $\pm 0.4\%$ 。除了流量传感器外，我们还集成了压力和温度传感器。控制模块直接与上位的机器人控制器或可编程控制器通信。在最新版本的双回路焊钳冷却系统方案中通信已能够运用 Profinet 总线。这使其成为了一种面向未

来的解决方案。

不仅仅是对于 TCP/IP，而且还包括基于标准 Ethernet 技术的开放性使得 Profinet 成为一个确定无疑的未来架构，这也为结合工业 4.0 规划奠定了基础。过程数据不仅只是在现场的控制装置内处理，而且可以在云应用方面加以利用，比如远程诊断以及对设备进行优化等，这样一种方式使得设备的使用性得到提高。这个系统方案展现的不仅只限于 Profinet 接口的增配，而且还在于借助附加的传感器技术为用户提供迈向工业 4.0 的



进程中能够加以利用的相应信号。

通过编码接头使运行调试简单化

该焊接钳冷却系统的安装十分简单，因为有经编码了的连接技术和各色软管，使得气动单元和冷却介质单元的调试变得十分简易。不必用到固定用的地面锚固件。为了进行调试只需通过一个位于气动单元输入侧的截止阀接通气源供应并检查压缩空气连接情况。如果气动系统无泄漏并且有足够的供气压力（输入压力检测），就可启动冷却介质单元工作。

在运行中可分为四种系统模式：

- 在调试模式下所有的元器件处在“辅助能源缺失”位置；各过程起始值通过 Profinet 提供。
- 通过机器人控制装置的“系统运行”信号或者可编程控制器的指令使焊罩冷却过程启动并运行。控制器在控制模式下按预设值作为设定值实施调节。
- 如果流量达到低位界限值以上，又没有超过高位限值，将生成一个信号；正常冷却工作状态由一个 LED 显示。
- 在手动和维护模式下设置能够直接在现场进行。

冷却水流量调节价值凸现

一旦正式投入运行，这种冷却系统



图4 设备出厂前过程调节器内已经预设置了调节参数，用于流量传感器的K系数以及允许的流量界限值

就能够充分发挥其优势：通过十分敏感的流量传感器和过程调节器与上级机器人控制器或可编程控制器直接相连接，冷却水流量任何时候都可被调节并且保持与实际需要量相一致。焊罩在一开始就被充分冷却并且罩粘合得以降低。此外，系统通过调节来平衡各个不同冷却管路的水阻力或者识别它们，当不恰当时立刻当做出错对待。同时在出厂前的预设置能保持统一的冷却水循环，这样最终也明显减少了技术服务人员的工作量。除此之外，经调节的冷却水流量还使得在进行设备改变或者扩展之后的人工校准成为多余。冷却剂的量可再生添加，量不足能很快被识别。通过这项

技术最终改善了焊接质量和过程的可靠性。同时还节省了运行成本，因为以需求为导向的调节降低了能耗。另外水泵能力不必再留出足够的余量导致超额配置。在焊接工艺中对冷却介质循环进行调节是完全值得拥有的一项技术，通过它能够在短时间内借助 Profinet 接口以及附加的传感器信号储备向新工业 4.0 规划靠拢。[MM]

正确地冷却：在点焊工艺时要注意

焊接机器人的焊钳或者更确切地讲其最靠前的部分，即焊罩，必须加以冷却，以便将大电流所引起的热负荷有目的的加以散发。

在此工艺中所使用的焊罩虽然从一开始就当做一个磨损件来设计，但如果热量不被散发或只是散发不充分，就会加速其磨损，导致寿命缩短。

由此带来的不仅是较高的费用，而且还导致维护所需的设备停顿及生产中断。为了避免这种情况，根据材料和形式不同让冷却水以每个罩每分钟 4~8l 的流量流经点焊机器人的焊罩实施冷却。

在此所施用的冷却水额定工况下温度在 20~40 °C 之间，水压最高至约 8 bar。然而只有水量得到监测，才能确保在连续运行中也能够可靠有序地实施冷却。

由于焊罩即使有冷却也会用坏，导致可能发生泄漏。如果不能及时发现，泄漏出来的水有可能导致停机甚至损坏其他设备敏感部件。

另外，对于操作者来讲也存在一定风险，由于水的溢出或地面存有液体而导致危险。鉴于此，冷却系统必须非常快地识别泄漏和罩盖损耗，一旦出现这些故障情况立刻切断和封锁液体冷却介质。

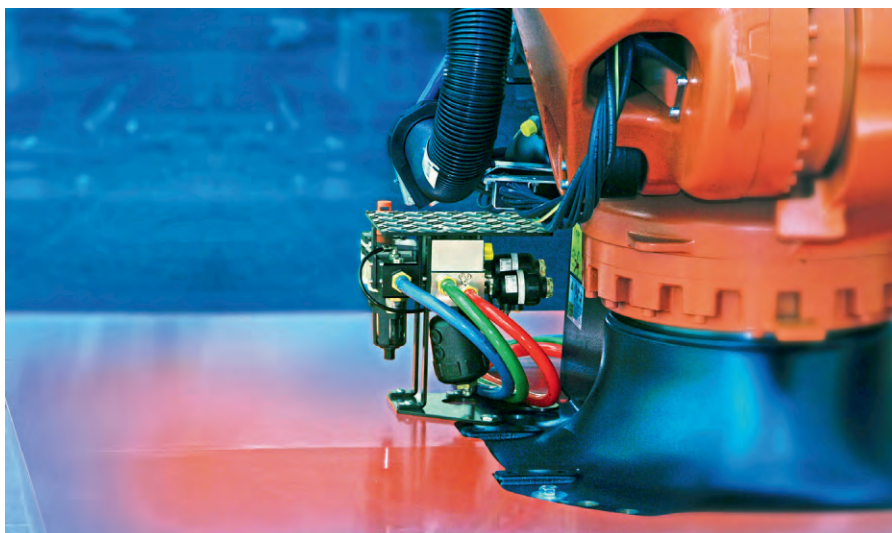


图3 在正常焊接工作时机器人的工作区域不受该冷却系统的限制