自动化焊接

利用管道机器人更加经济地焊接管道

许多领域中都离不开焊接精良的管道。但现阶段企业缺少高水平的焊接技工。为了按时完成订单合同，企业必须另辟蹊径。通常情况下，自动化成为了企业解决问题的关键所在。

文 | Mikkel Falk

飞溅的火花、灼热的热浪、烟雾缭绕以及不符合人体工程学的操作姿势，这些都表明焊接是一项艰苦的工作。再加上连续工作几个小时才能看到焊接后的成果，即使是经验丰富的焊工，也要付出更多的体力和技能来完成自己承担的工作。由此，人口结构的变化导致熟练的焊工成为稀缺的劳动力资源。

企业可以通过引进自动化焊接技术来解决这一问题。这不仅能够提高企业生产的经济性，还可以增加企业对招募员工的吸引力。为了填补中小企业在自动化愿望与现实之间的差距，需要有使用灵活、易于编程且价格合理的自动化解决方案，帮助中小企业节约时间和资金。

在使用 Welding Droid 公司研发生产的 Purgemaster 系统时，只有在需要氮氢混合气体时才用氮氢混合气体进行冲洗

加快管道的焊接速度

手工焊接管道是一项非常复杂的焊接工作。这不仅是一项体力耗时较长的强体力劳动，而且焊接的好坏也与焊工的经验有着十分密切的联系。在这样的背景条件下，很难完成客户始终如一的高焊接质量要求。尤其是在医药卫生和食品生产领域，现行的相关规定要求产品必须没有瑕疵，有缺陷的焊缝或者出现氧化的焊缝不能在上述两大领域中使用。

例如，WIG 钨极惰性气体保护焊能实现自动化的管道焊接：利用轨道焊接设备自动焊接管道。轨道焊接设备的焊枪包围着被焊接的管道。在整个焊接过程中，电极绕着管道运动并保持着合适的焊接角度和间距。根据管道的壁厚和管道直径，轨道焊接设备可以是封闭式或是开放式的。这套自动化焊接设备可以确保重复再现的高焊接质量和整洁的焊缝。但它有限的使用灵活性以及非常高的初期投资，常常会成为中小企业面临的最大障碍。

对自动化焊接技术方案不断增长的需求，也使得管道焊接设备“全面开花”：操作使用更简单，管道焊接速度更快。最好的实例是丹麦 Welding Droid 公司研发生产的焊接机器人。这是一种为管道和储罐类产品焊接而专门设计制造的自动化焊接设备，可以用它来完成 MIG 惰性气体保护焊、MAG 活性气体保护焊和 TIG 非熔化极惰性气体保护电弧焊。这

家初创公司的自动化焊接解决方案，适合于焊接直径 100 ~ 3000 mm 的钢质、不锈钢材质或者铝合金材料的管类产品。移动使用的 X1 型和在车间内固定位置使用的 WS 型两种自动化焊接的工作方式却是相同的：操作人员将需要焊接在一起的管道放在支架上，将焊钳对准管道对接处的上方，在控制面板中选择合适的自动焊控制程序并按下启动按钮，然后自动焊设备就开始独自焊接了。焊接过程中，被焊接管道按照焊接参数设定的速度自动旋转，焊枪则始终保持在其位置不动并从上方焊接工件。焊接过程中，不间断地测量焊枪工作电压，在焊接高度出现偏差时会自动调节焊接电压。这一工作原理的结果就是形成一条外观整齐、均匀且干净整洁的焊缝，而且是一条随时可以重复再现的高质量焊缝。这一自动焊解决方案与其他解决方案有着本质的不同。

对于每一种规格尺寸需要焊接的管道，只需由专业的编程人员编写一次自动焊接的加工程序即可。这位专门负责编写焊接加工程序的专业人员也不需要具有人工智能技术或者机器人的知识和经验。大多数情况下，他只需将被焊接管材的直径、壁厚以及所需的焊丝送丝速度等参数输入到自动焊接设备的控制系统中就可以了。随后的焊接工作就可以让那些未接受过专业技术培训的人员来完成。原来通常需要 30 min 的管道焊接任务现在可以在 6 min 内完成。这大大降低了自动化管道焊接设备的投资回收期：平均而言，一般情况下企业可以在 6 个月内收回自动焊接设备的所有投资。

通过输入焊接参数进行机器学习的系统

从工业 4.0 的意义来看，丹麦的这一焊接自动焊系统具有机器学习的能力。管道焊接机器人实时记录下诸如直径、壁厚以及管道温度等数据，并将其匿名地存入云系统。由于内置 SIM 卡，因此它无需 WLAN 连接就能通过不断的学习掌握和应用学到的知识。当它识别到新任务的工作参数与操作人员以往的参数相似时，系统会自动给出最佳参数设置的建议。自动化管道焊接系统学习到的知识、采集到的数据对其他地点的应用也有很高的参考价值：自动化焊接系统能够简单地提供符合法律法规要求的、全面的文件资料。因此也确保了焊接质量的可追溯性，例如食品生产企业必不可少的可追溯性。同时，这一自动化焊接系统还能确保数据的安全性：系统保存的所有数据不涉及操作人员和编程人员的个人数据，保存的仅是一些涉及质量问题的关键参数，例如焊接质量报告或者与焊接设备和用户的必要证书。

该节约的地方节约

对工厂和企业来说，管道和储罐的焊接本身不仅是一件耗费时间和成本的大事，就连焊接后防止焊缝氧化的氮氢混合气冲洗也是一件大事。为了尽可能小地限定需要混合气冲洗的范围，常常需要可以隔离以及分隔冲洗区域的专用系统。这一系统的尺寸规格必须准确地与被冲洗管道相互匹配，否则就会出现焊缝清洗不到位导致返工的现象。而储罐焊缝的混合气冲洗更具挑战性，必要时必须有人进入储罐内部，在外部焊接的同时将混合气引导到正确的位置清洗储罐内部的焊缝。

传统方法的替代解决方案就是 Welding Droid 公司生产制造的 Purgemaster 系统。这一系统的最大特点是在需要的时候才使用混合气体。这一申请了专利保护技术方案的工作原理是：弧形的 Purgemaster 系统本身也在被焊接管道内部进行气体冲洗。只需更换 Purgemaster 系统的弧形片就可以轻松与不同直径的管道配套使用。Purgemaster 系统只需一块很容易放置在管道外壁的强力磁铁固定好位置。焊接时，Purgemaster 系统跟随焊炬移动并用氮氢混合气冲洗焊根。该系统可以迅速投入生产使用，并可以减少氮氢混合气的用量，大约可以减少 95% 左右。焊接结束后，只需将这一系统从被焊接管道内部取出来就可以了。这一解决方案可以在所有的非磁性管材焊接中使用，并集成到 Welding Droid 焊接系统中使用，同时也可以在手工焊接时使用。当用它来冲洗储罐类容器时，不仅可以节省氮氢混合气的用量，而且也减少了焊接辅助人员的使用。

焊接机器人 VS 手工焊接

丹麦的 Holmskov Rustfri 公司能提供非常完美的焊接质量。这是一家丹麦哥本哈根的不锈钢专家级的企业，专门为医疗部门、啤酒酿造厂和给水供水企业生产制造不锈钢产品。在管道类不锈钢产品的生产中，管道焊接是一个极具挑战性的工作：不利的工作位置常常会导致焊接工人精疲力竭。因此就存在着延误工期和质量下降的风险。Rustfri wagte 先生冒险进入自动化焊接领域：一年多来，该公司一直用两台 X1 型机器人从事焊接工作，并且明显地改进了产品的焊接质量。原来需要一个多小时的焊接任务现在只需大约十五分钟就可以完成了。随着焊接机器人使用的次数越来越多，渐渐积累了许多焊接机器人的控制程序，并将这些程序作为标准程序固定下来了。这就提供了可重复使用的高质量焊接解决方案，既减轻了工作人员的体力劳动强度又节约了生产成本。

未来几年，焊接行业领域中高素质的焊接工人将更加紧缺，而且是在全球范围内缺少焊接技工。想要在市场中站稳脚跟，企业必须找到应对缺少焊接技工的措施。如今，即便是那些中小型企业，也可以从创新性的自动化解决方案中受益。MM