

先进焊接技术在机械制造中的应用与性能评估

杨东晖

新疆兵团第十四师昆玉职业技术学院

摘要: 本文首先提出了自动化焊接设备特征分析, 然后对先进焊接技术在机械制造中的具体应用做出了阐述, 主要包括自动化焊接专机、工件检测、焊接机器人、电弧传感器的焊接跟踪技术, 接着论述了先进焊接技术在机械制造中的性能评估, 最后结合大型化与组合化、数字化与智能化、高精度化与高质量化、管控一体化, 以此来总结先进焊接技术在机械制造中的发展趋势, 旨在充分释放出先进焊接技术的应用性能与应用优势, 同时赋予机械制造领域全新的生命力, 保证良好的应用与性能评估效果。

关键词: 先进焊接技术; 机械制造; 应用; 性能评估

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.210

目前, 我国经济发展速度是极为迅速的, 机械制造业扮演着至关重要的角色。当前, 机械制造水平, 是衡量国家工业水平的重要影响因素之一, 所以机械制造业的发展已然成了共同关注的焦点话题之一。对于机械制造业来说, 先进焊接技术的应用, 在一系列优势的推动下, 如操作简单、安全可靠等, 其应用效果不容忽视。与此同时, 在机械制造行业内, 焊接这一工艺技术具有较高的应用优势, 其适用性较强, 特别对于自动化焊接技术, 可以显著提升机械制造效率与水平。

一、自动化焊接设备特征分析

首先, 功能性。为了将机械制造行业的生产质量全面提升上来, 必须要加强对自动化焊接设备基本特征的了解与研究。就目前而言, 通过分析焊接设备的特点, 主要以体积大为主。在自动化机械设备的改良方面, 多功能的自动化设备在具备使用便捷性能的同时, 也是比较便于携带的, 再加上一机多用, 可以明显加快机械制造领域的生产速率^[1]。

其次, 智能化。在科学技术的推动下, 机械制造领域的电子设备及网络设备是层出不穷的, 进而极大地便利于自动化焊接设备的研发与使用。在实际应用中, 操作人员应注重焊接设备精密度的提升, 而且在使用焊接设备时, 相应的智能化水平也是不可或缺的。当前, 诸多自动化焊接的灵敏度是极具优势的, 这与传感器的应用之间有着息息相关的内在联系。通过分析机械制造过程, 一些特殊零件的用途具有高度的针对性, 而该部分零件的精密度较强, 这不仅导致生产要求的逐步加深, 同时生产难度也由此大大增加, 而站在生产厂家的角度, 为了全面提升产品质量, 必须要加强自动化生产技术的积极渗透与融合。

最后, 精准度。通过分析当前的机械制造业现状, 为了确保机械制造业精密度的稳步提升, 焊接的精度误差应低于0.1mm。对于配套使用的焊接变位机器, 精密度应在0.05mm左右^[2]。基于此, 在规模化化的生产

作业中是比较适合应用的, 当然也包括不间断的生产作业, 保证产量的持续增强, 从而将企业的市场竞争优势凸显出来。

二、先进焊接技术在机械制造中的具体应用

(一) 自动化焊接专机

在大型机械设备生产中, 再加上大规模、大批量生产特点的影响, 自动化焊接专机具有较高的应用价值, 其对于生产过程的进行具有良好的辅助性作用。对于自动焊接专机来说, 其焊接控制能力深刻影响着焊接作业的进行, 基于实际应用的角度, 传感器的安装, 可以自动化、动态化跟踪和监督整个焊接作业过程。同时, 也可以与机械制造生产作业需求相结合, 为自动化焊接专机的调整提供最为坚实且牢固的依据。通过在自动焊接和旋转机械中的应用, 双丝焊接技术这一方式是占据着主导的。通过与以往传统手工操作技术进行对比, 双丝焊接技术, 可以使机械制造生产效率获得明显的进步, 防止焊缝断弧问题的产生, 同时双丝焊接技术凭借着较深的熔深这一特征, 可以将焊缝的力学性能发挥到极致, 这在直线、曲线等焊缝焊接作业中有着较强的适用性。

此外, 自动化焊接专机, 在智能化优势的影响下, 可以实现与自动焊接的紧密结合, 使人与机器保持高度的互联互通水平, 与实际需求相结合, 为参数信息的调节提供极大的便捷, 进而为机械制造生产提供动力与支持。

(二) 工件检测

在以往工件检测中, 传统检测模式与当前机械制造业的发展需求有着明显的区别和差异性, 对其原因进行分析, 主要是由于在传统检测技术中, 人工检测方式占据着首要位置, 不仅需要投入较多的人力资源, 稍有不慎, 资源的浪费问题便会一触即发; 而且因为不同检测工作人员自身的专业能力不同的影响, 最终的检测结果也面临着极大的不同^[3]。同时, 因为检测工作所需的

时间较长，在工作疲劳的影响下，也是会影响到最终的检测结果的。因此，应深入研究和探索机械视觉技术，使其与工件检测工作更加协调和一致，进而给予机械制造领域强有力的技术支撑。

（三）焊接机器人

基于实际应用角度，焊接机器人的柔性化、智能化特点显著，也具有良好的精度性，通过在机械制造生产作业中的应用，在与当前市场发展形势相符的基础上，也有助于机械制造企业竞争实力的提升。应用焊接机器人，对于复杂焊件的焊接有着高度的适用性，然而实际所需的支出成本也是比较多的，操作上的难度性可想而知，同时结构的复杂程度也比较凸显，所以与批量化的生产应用需求仍然有着一定的距离。另外，在实际焊接作业前，组装、打底焊等准备工作是必不可少的，在整体上，还要注意一点，那就是焊接机器人的自动跟踪焊缝功能的完善性仍然比较欠缺，应继续研究其结构、功能等领域，进而为未来机械制造产业保驾与护航。智能焊接机器人的工作流程如图1所示：

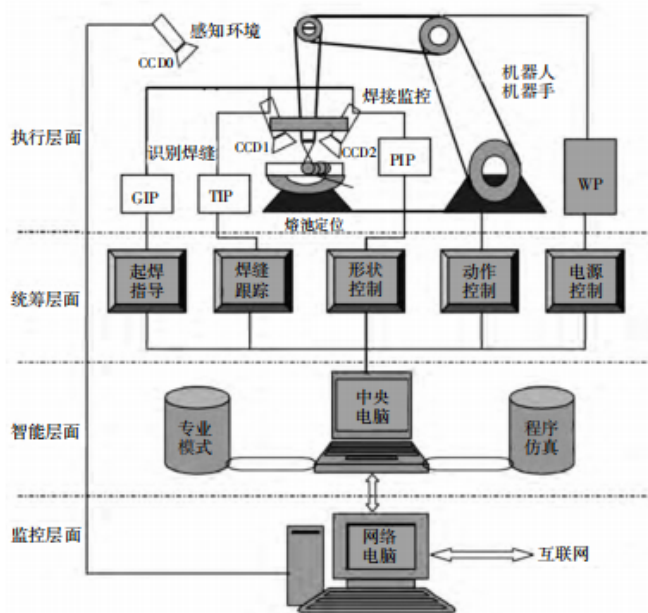


图1 智能焊接机器人的工作流程

（四）电弧传感器的焊接跟踪技术

对于该技术来说，焊接电流与电弧电压的控制操作为一大关键内容，两者在产品加工过程的应用，可以使焊枪与产品的距离得到有效控制，进而为焊缝相关数据的检测创造有利的条件和优势。在实际焊接产品中，传感器与焊缝位置的变化之间属于正比例的关系，并向后台系统及时传输相关数据，经过后台系统对相关数据的分析，有助于焊接控制指令的自动化生成，从而体现出不同产品对应的焊接姿态的针对性与精准性。同时，该技术具有较强的实时性优势，对于传感器与焊枪间盲区

的出现有着良好的预防效果，进而将焊接点移位的出现概率降至最低。电弧传感器焊接跟踪技术原理图如图2所示：

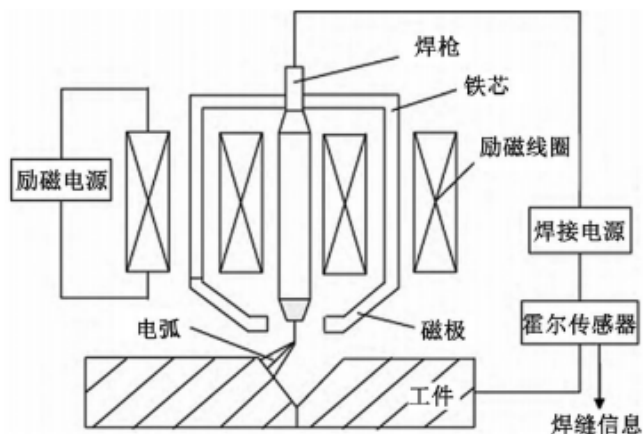


图2 电弧传感器焊接跟踪技术原理图

三、先进焊接技术在机械制造中的性能评估

（一）有助于将机械制造企业的生产效率提升上来

对于机械制造行业，先进焊接技术的应用，对于焊接质量的提升具有极大的帮助和支持，其中，数字化系统在指令下达过程中，可以高度明确焊接操作过程，为提高焊接效果奠定良好的基础。得益于先进焊接技术的设备，凭借着良好的外透能力与外透强度，对于焊接速度的提升非常有推动力。通过分析现阶段的焊接技术应用情况，相比于手动焊接，自动化焊接技术具有较强的效率性，对此，人们越来越关注机械制造领域，对机械设备的需求也是越来越高的，为了与设备的升级需求相符，加强技术的更新非常有必要，避免零件生产各种技术问题的趁虚而入，同时进一步创新传统的焊接技术，将焊接的精准度提升上来，进而致力于机械制造效率的稳步提升。

（二）有助于焊接环境的不断优化

对于传统的机械制造领域，手工焊接方式是占据着主导的，对操作人员的要求也是比较高的，然而在这一过程中，所释放出的烟尘与有毒气体等是比较多的，一定程度上很难保证焊接的环境，进而对人们的身体健康造成威胁^[4]。通过焊接技术的改进，自动化焊接技术得到了广泛应用。此焊接方法可以使焊接环境得到明显的改善，在改善焊接人员体力状况的基础上，工作量会得到有效的控制。同时，也可以满足焊接材料的损耗控制需求，不断强化焊接材料的利用效率，形成对金属飞溅污染问题的彻彻底底地预防。此外，在零件制造过程当中，先进焊接技术，也可以充分满足高质量的现实需求。

（三）有助于精密零件制造水平的提升

当前, 在我国的工业生产领域, 设备功能的完善性越来越强, 对机械制造技术和设备的要求也被推向到了全新的领域和高度。通过分析目前的焊接情况, 手动焊接及自动化焊接的距离被大大地缩小。其中, 在手动焊接中, 其稳定性难以保证, 不仅存在着明显的焊接缺陷^[5], 而且也难以保证良好的焊接精度, 进而无法保证良好的焊接质量。但是借助于先进的焊接技术, 如自动化焊接技术, 可以弥补上述问题存在的缺陷, 在提高焊接零件精密性的同时, 焊接的质量也是可以得到保证的。此外, 通过使用自动化焊接技术, 如激光焊接等, 可以将焊接点的数量控制在合理范围内, 在整体上助力于焊接精密性的提升。

四、先进焊接技术在机械制造中的发展趋势

在以往, 有关于重型机械行业的焊接过程, 主要以手动方式为主, 焊接质量的影响因素, 不仅包括实际的技术水平, 而且与焊工自身的素质水平也有着密切的联系。焊接质量控制技术, 要求加强视觉控制方法的应用, 以此来对焊接熔池的变化情况进行密切的观察, 将机器人的位置调整到最佳, 进而将焊接形状全面展示出来。根据视觉传感器, 可以保证焊接过程监测的实时性, 将焊接过程的一系列行为充分展现出来。此外, 焊接质量控制技术, 在现代神经网络、模糊组件等支持下, 有助于智能模拟技术的研发与利用, 全面理解和掌握焊接过程, 实现精准化焊接过程的顺利构建。现主要分析其发展趋势与未来应用前景:

第一, 大型化与组合化。先进焊接技术的出现, 对于大型机械制造项目产生了重大的影响。在目前, 自动化焊接技术, 在中小型制造生产项目中比较常用, 大型项目的应用并不多见。分析其原因, 主要是由于机械制造生产项目的大小, 与焊接技术控制的复杂性之间联系密切, 同时也明确提出了对于精度的要求, 从而加剧了实际应用的难度性。为了满足大型化发展趋势, 应注重模块化的设备组合, 确保与不同的焊接需求都能够一一对应上。

第二, 数字化与智能化。对于数字化与智能化焊接技术, 对于先进技术的要求同样比较高^[6], 智能化焊接技术, 在复杂的作业条件中备受关注, 并且凭借着智能化控制优势, 可以更好地应对复杂的机械制造流程, 得益于计算机信息技术, 为焊接质量的提升创造技术条件。

第三, 高精度化与高质量化。当前, 机械制造业的发展迅猛, 整个行业对机械设备制造的精密度要求显著增强。自动化焊机技术的应用, 是传统人工焊接方式的

进步和延伸^[7], 尤其在精度与质量方面, 然而在实际应用领域, 其提升空间仍然有待拓展, 即在定位精密程度上, 应朝着1~0.05 mm的方向不断迈进。

第四, 管控一体化。得益于先进的技术, 管控一体化可以将焊接过程的自动化体现出来, 而且面对设备故障的发生^[8], 也可以满足检测、报警、处理等自动化需求, 从而基于长期视角, 全面促进焊接作业。

五、结束语

综上所述, 要想推动机械制造企业产品质量的稳步提升, 并促进实际生产活动的顺利进行, 必须要积极改进和创新传统的焊接技术, 使其与人们对机械产品的需求相互对应。在智能化信息科技不断发展过程中, 自动化焊接新技术的出现, 可以使传统焊接技术得到不断完善, 保证良好的焊接速度, 并确保高度的精准性, 避免原料使用浪费问题的趁虚而入。在未来, 自动化焊接新技术仍然是需要不断做出努力和优化的, 争取全面服务于机械制造企业。希望在本文的探索下, 可以为先进焊接技术在机械制造中的应用与性能评估做出贡献。

参考文献

- [1] 刘群, 王邦陈, 李方勇, 董长乐, 隋喜斌. 海洋石油平台钢结构焊接质量控制与检验方法分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(06): 330-331.
- [2] 黄婷, 杜伟哲, 苏坤, 张建超, 李敬洋, 祁俊峰, 雷永平, 武强, 肖荣诗. 深空探测卫星准直器跨尺度栅格结构的激光精密微焊接技术与装备[J]. 中国激光, 2022, 49(10): 28-36.
- [3] 乌彦全, 周军, 张春波, 梁武, 李睿, 秦丰. $\alpha + \beta$ 型钛合金惯性摩擦焊接头焊态/热处理态组织特征及性能[J]. 稀有金属材料与工程, 2022, 51(06): 2144-2150.
- [4] 檀财旺, 张泽水, 李昊岳, 林丹阳, 陈波, 宋晓国. 激光毛化对铝/钛激光熔钎焊界面组织及性能的影响[J]. 电焊机, 2022, 52(06): 78-86.
- [5] 张海, 于斌, 杨文博, 候延辉, 席康, 张辉祖, 谷珊珊, 闫潇, 王喜龙. 航天推进剂贮供系统先进技术研究[J]. 航天制造技术, 2022, (03): 22-28.
- [6] 刘成文, 吴志远, 左立杰, 李国庆, 陈范铭, 朱文静, 贺毅强, 陈劲松. Al-Zn-Mg-Cu系合金焊接技术的应用进展[J]. 江苏海洋大学学报(自然科学版), 2022, 31(02): 89-94.
- [7] 马青军, 王泽军, 韦晨, 武鹏博, 曹浩, 徐亦楠, 方乃文. 基于专利角度分析钛合金焊接技术发展现状[J]. 电焊机, 2022, 52(06): 55-61.