

焊接自动化技术发展现状及未来展望

邬剑波

江铃汽车股份有限公司 江西南昌 330000

摘要: 在现代化社会的大背景下, 电子信息化技术手段、计算机设备的成熟和发展都拉动了我国的焊接技术自动化发展进程, 特别是在最近几年, 柔性制造、数控、信息处理等方面的技术体系优化完善, 令焊接自动化技术呈现出了新的发展方向。在本文当中, 将结合实际情况从技术层面和行业方面讨论现实发展, 并根据已有的问题, 讨论未来发展趋势, 为相关行业的发展提供理论参考。

关键词: 焊接自动化技术; 现实分析; 未来展望

Development Status and Prospect of Welding Automation

Jianbo Wu

Jiangling Motors, Nanchang, Jiangxi, 330000

Abstract: Under the background of modern society, the maturity and development of electronic information technology and computer equipment have pulled the development process of welding technology automation in China, especially in the last few years, flexible manufacturing, numerical control, information processing and other aspects of the technical system optimization, so that the welding automation presented a new direction of development. In this paper, we will discuss the actual development from the technical level and industry, and according to the existing problems, discuss the future development trend, to provide theoretical reference for the development of related industries.

Keywords: Welding automation; Reality analysis; Future outlook

就现实情况而言, 焊接自动化技术手段能够借助系统设备自动化操控的途径, 实现自动化监测、调整以及自主加工的目标, 从本质上来说是依照预先设定好的程序来执行命令, 并由此实现自动操作和管理的技术方式。焊接自动化技术手段最主要的目标是, 在生产作业的过程当中, 提升产量、增加质量、降低不必要的劳动力浪费和成本浪费、保证生产过程的安全性。随着如今时代背景的发展和进步, 焊接自动化技术也成为了行业发展必备的技术性因素之一。

一、焊接自动化技术发展现状

现代社会的经济水平飞速进步, 令制造业得到了较为显著的发展, 与之相关的焊接技术水平也得到了全面提升, 焊接产品生产的质量和效率都得到了进一步提升, 在实际的生产期间, 借助什么样的方式能够在保证最基本的产品质量达标基础之上、进一步促成焊接生产智能化和自动化发展, 已经是当下焊接行业的发展进程当中较为核心性的任务。

(一) 宏观行业发展现状

1. 焊接工艺高效发展

在未来的发展进程当中, 想要真正意义上促进焊接行业实现高效发展, 就需要尽快优化现有焊接工艺的方案, 令其具备更高的质量水平和高效率的水准, 在最大程度上满足其社会市场需求。就焊接工艺发展而言, 不管国内外, 均在最近几年投入了比较大的财力和精力, 包括活性焊接、多元气体保护焊接等工艺。

仅就我国的焊接工艺发展情况来看, 如今国际市场上数字化焊接、高新信息手段的不断发展和普及, 我国焊接市场也根据自我需求引入了先进技术, 比方说合理化使用数字化的焊接电源等, 有效优化和改良了刚性控制模式, 全面实现科学高效的柔性管控方案和多功能集成, 焊接精度以及过程的稳定性、产品的一致性均有更加严格的实际要求, 促进了焊接技术的顺利发展, 促成焊接工艺高效、高速发展。

2. 焊接质量优化发展

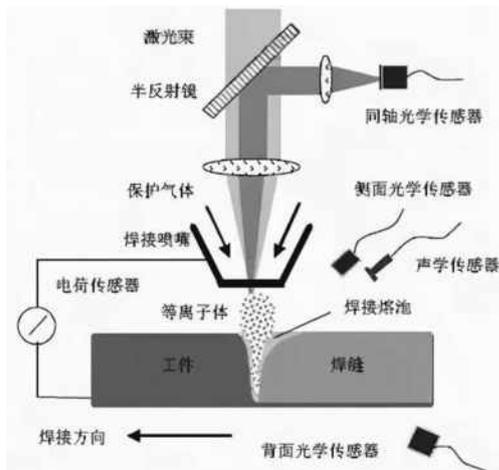
产品质量对于任何行业来说都非常关键, 焊接产品自然也是如此, 假如在作业期间, 焊接产品的质量不能

满足实际需求, 势必会约束产品的质量和寿命, 焊接期间, 焊缝跟踪手段的合理化应用一般会影响到质量成果。如今我国的焊接行业在自身发展以及技术研究中, 均投入了较大的精力在焊缝跟踪技术水平上, 该手段也比较成熟。比方说, 先进性的熔滴过渡控制当中, 数字化焊接电源已经有了比较广泛的应用, 而且也尝试了一些先进电子元件的使用, 都令熔滴过渡控制更加简单, 也达到了较为发达的国家的平均发展水平, 这对于焊接行业的发展来说十分关键, 也证明我国的焊接产品质量已经能够做到较高的标准。

(二) 微观技术发展现状

1. 激光焊接技术现状

如今我国汽车行业、船舶行业、铁路交通等均有激光焊接技术的应用, 为高精制造业做出了较为卓越的贡献, 同时, 家电等和人民群众关联较为密切的行业也随着激光焊接技术的发展进入精工时代。

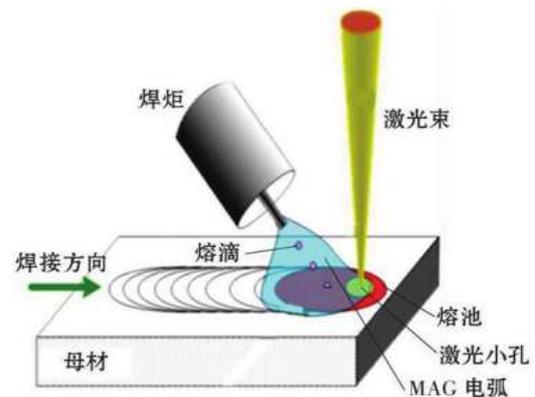


在这之中, 值得关注的是汽车行业中“42米无缝焊接”的手段, 其有效提升了车身稳定性以及整体性, 例如海尔集团就推出了激光无缝焊接手段所生产的洗衣机等设备, 为人们的日常生活带来了非常明显的改变。另外, 海尔集团在业内的的发展、品牌的巩固, 都令其引领作用得到了体现, 得到激光焊接技术支持, 这种作用也更加突出, 根据海尔技术人员的说法, 市场上全自动洗

衣机的内筒制造技术最常见的就是“扣搭”, 内筒的衔接位置可能会有缝隙、不平整等情况, 令筒体的强度偏低, 为了能够更好地提升其质量水平, 海尔方面参考了汽车和船舶行业的技术体系, 把激光无缝焊接技术使用在了匀动力洗衣机上, 提升产品可靠性, 保护衣物。应用该手段后, 内筒质量提高, 洗衣机脱水期间, 最高转速较之普通的洗衣机能够提升25%以上, 脱水效率也得到了大幅度的提升, 电能损耗也有所降低。

2. 激光-电弧复合焊接技术现状

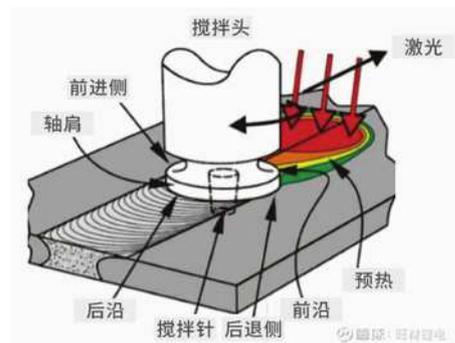
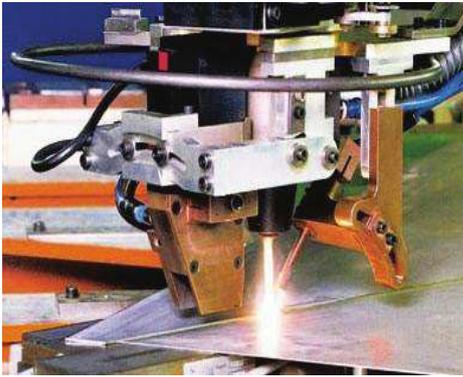
激光-电弧复合焊接技术应用能够在较大程度上缩减成本, 同时能够带来同比例的生产效率, 而且还能够最小化边缘准备、控制接缝宽度工作量。以汽车行业为例, 如今的车辆运输设备都呈现出轻量化发展趋势, 车体的框架结构应用铝制、铝镁等轻质合金, 节能减排的同时改善车辆的性能、材料再生性, 比较典型的车型包括德国大众AudiA2、A8, 日本本田NXS等, 其中AudiA8更加应用了比较完整的全铝合金框架车体结构, 激光-电弧复合焊接技术对此类车体有比较广泛的实际应用。



激光-电弧复合焊接技术对于汽车制造行业来说是比较新型的技术, 选择不同参数, 能够获得比较好的焊缝形貌、结构组成等, 令工艺更加稳定。整体而言, 激光-电弧复合焊接技术广泛应用范围, 对提升整体的

生产力产生了积极影响。

3. 搅拌摩擦焊接技术现状 (FSW 技术)



FSW 主要应用在熔化温度相对较低的有色金属操作，例如 Al 以及 Cu 等合金材料，除了和搅拌头材料、使用寿命等有关系，不过，也和有色金属的熔化焊接困难有一定的联系。如今 FSW 在有色金属连接上有比较广泛的应用，但是整体上来说，主要针对的是结构较为简单的一些平直结构、圆筒结构焊接操作，而且也需要为工件提供良好衬垫或者支撑。如今 FSW 在新干线车辆的车体、火箭燃料箱以及汽车构件上有广泛的应用，也有应用于难以熔融接合的较高强度钢材接合、钢铝异种材料接合技术的开发工作上。

二、焊接自动化技术未来展望

(一) 现存问题

如今电子信息技术以及信息化设备飞速发展，各行各业当中焊接技术都有广泛的应用，而且也实现了更加成熟的自动化趋势。焊接操作的过程当中，使用计算机控制焊接过程，能够令焊接精准度得到全面提升，也令焊接技术的平均水平不断提高。但是整体上来说，我国的焊接技术手段仍然存在着一些问题。

其一，长、厚板的焊接技术仍然有轻微的滞后性特征，可能会影响到焊机的工作效率，还可能会影响到焊接成品的质量水平，影响到企业经济效益和社会效益。另外，操作焊接技术的人员在专业技术水平上也有较大的提升空间，专业知识的掌握情况仍然不甚理想。

其二，自动化和智能化的水平仍然比较低。具体操作焊接技术的时候，应用自动化和智能化的手段和设备，能够有效降低成本、节约能耗。以我国的现实情况来说，焊接自动化技术的发展进程虽然有所成就，但是整体来说较之发达国家还是存在一些落差，有较大的提高空间。作为企业，想要持续发展，获得更加理想的经济效益，就需要开发更理想的自动化和智能化技术手段。

其三，焊接构件有较大隐患会发生裂纹，这也是工艺、材料等方面因素所影响的。通常来说，热裂纹发生于温度较高的环境、冷裂纹发生在焊缝冷却的时候，无论是那种裂纹，都有可能对焊接质量产生影响，因此，需要积极开发新材料、新工艺。

(二) 未来展望

1. 更高度的自动化和智能化发展趋势

就当前阶段的焊接行业技术发展现实而言，在未来发展当中焊接技术势必会呈现出更加高度的自动化和智能化趋势，融入现代化制造技术、焊接科学和工程的相关内容。尽管目前我国焊接工艺的自动化水平还相对偏低，尤其是生产机械化和自动化的水平，不过，根据实际作业情况而言，学习基础之上，合理化嫁接和改造自动化技术体系，可以实现较为明显的突破和创新。在未来的发展当中，我国势必会针对焊接生产自动化技术、先进焊接生产线、智能化控制等加以深度探索，获得更加先进性的进步。另外，在这一过程当中，人工智能技术、计算机设备等也会为焊接技术自动化发展带来较强的支撑，合理化地发展焊接领域的现代化体系。总体而言，焊接自动化技术中智能化是核心性的内容，也会是在未来较长时间内的主要研究方向。

2. 深入研究热源的趋势

对于焊接技术来说，焊接热源需要具备下述几个方面的特征：能量密度呈现出较为高度的集中性、能够在短时间内完成焊接操作、保证焊缝拥有较为理想的高质量效果、焊接热影响的范围较小。目前我国的焊接热源相对来说比较丰富，比较多见的包括化学热、高频高应热以及电子束等等，而且在针对焊接自动化技术进行的过程中，技术人员仍然努力探索新的焊接热源，这将带来更加理想的焊接工艺发展前景，带来新的焊接方法等等，每发现一个全新的热源，都能够开发出一系列新型焊接方法。

未来发展，在热源的研究上可能有下列几个方向：针对热源加以创新探索，期望能够探索更加便利且经济的热源开发和应用措施；针对已有热源进行改善，提升热源实际利用效率，积极拓展能源的高能量密度等。比

方说, 激光和电子束融合技术。

3. 探索更优质的节能降耗技术

更高质量的节能减排技术在现代化社会背景下是焊接自动化技术发展进程中必须要考虑的, 以焊接行业而言, 实际发展当中环保和节能是必然的发展趋势; 与此同时, 应用高效焊接技术手段, 对提升焊接作业实际效率、降低能源损耗都有较为积极的现实意义。未来的焊接工艺持续发展的进程当中, 为了能够更好地满足我国对于节能环保方面的标准要求, 高效、节能的新兴技术手段逐渐取代了传统手弧焊、晶闸管焊接等, 另外, 人工智能等新兴技术手段的发展, 也带来了新的机遇, 可利用其调节参数(智能逆变焊); 另外, 考虑到现实需求, 为了更好地满足时代发展需求, 焊接操作也将体现出更加强烈、更加显著的智能发展趋势。焊接作业期间, 节能高效的技术手段会有更加广泛的实际应用, 未来技术人员也会在此方面加以深层次的研究和探索。

4. 开发更新的技术和材料

在进入21世纪之后, 各行各业都呈现出了新的发展进程, 结合当下的现实情况, 我们可以预测到焊接技术的材料工艺有更加显著的变革, 主要可能会体现于这样的几点: 从黑金属逐渐转向有色金属、从金属材料逐渐转向非金属材料、从结构材料逐渐转向功能材料、从单一性材料逐渐转变到复合型材料、从多维材料逐渐转向低维材料。

相对的, 在焊接自动化技术发展层面上来说, 材料的变革趋势也可能会带来技术上的变革, 可以认为, 新材料出现、应用都会推进焊接技术新发展。比方说, 焊接操作当中经常会接触到耐热合金和钛合金材料, 操作焊接技术的时候自然会遇到新的问题, 显然, 相关技术人员需要加以深入分析以及实践探索, 尤其是异种材料相互焊接的时候, 采取常规传统技术显然是无法满足需求的, 在这样的条件下, 固态的连接具备更加显著的优势性, 例如摩擦焊接、扩散焊接等技术手段, 都值得广泛的实际应用, 而这正是行业研究的热点方向, 如陶瓷、

金属就可以采取扩散焊接的技术手段, 在该技术手段实现之前, 这两种材料的焊接操作是很难想象的。因此, 可以认为固态连接技术是新时期非常重要的连接技术, 也是未来人们的焊接行业快速发展的进程当中需要更加重点地探索和研究的的技术内容。

三、结语

综上, 结合当前的现实情况来看, 我国的焊接自动化技术发展和经济社会发展基本保持协调一致, 并且也进入了平稳增长的阶段, 面对更加复杂的经济环境, 有关产业需要积极转变自身的理念, 借助理性思维、创造性思维, 踏上创新驱动的道路, 真正实现焊接自动化技术发展的科学研究和探索。在未来发展中我们可以预见, 我国的经济社会飞速发展、自主科研能力也得到广泛关注的环境下, 对先进技术、制造行业发展随时关注、深度研究, 促进焊接自动化技术得到更加全面的发展和进步。

参考文献:

- [1]杨玻, 张开熙, 邹勇. 车身焊接自动化技术的发展应用[J]. 汽车零部件, 2020(03): 3.
- [2]周燕阳, 范伟. 焊接自动化技术发展现状及未来展望[J]. 中国金属通报, 2021(11): 2.
- [3]余力, 江威. 浅谈桥梁钢结构焊接自动化技术应用与发展[J]. 中国设备工程, 2020(04): 2.
- [4]王新刚, 吴爱青. 汽车焊接技术自动化现状及发展趋势[J]. 汽车周刊, 2022(01): 2.
- [5]徐洪飞, 吴佰胜. 钢结构桥梁焊接自动化技术发展与应用[J]. 科技创新与应用, 2020(33): 2.
- [6]汪锡波. 焊接自动化技术在石油钻采设备制造中的应用研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020(20): 3.
- [7]刘强, 殷文星. 焊接自动化技术中焊接机器人的使用现状及展望[J]. 科技创业家, 2013(21): 1.
- [8]刘林, 张弛. 论船舶焊接工艺的发展现状及焊接变形的研究[J]. 科技创新与应用, 2014(25): 1.
- [9]焦向东, 朱加雷. 海洋工程水下焊接自动化技术应用现状及展望[J]. 金属加工: 热加工, 2013(02): 4.