

# 焊接机器人应用现状与技术发展趋势

李 军

常州东风农机集团有限公司 结构件事业部 江苏 常州 213012

**摘要:** 随着中国工业迅速发展,焊接技术就是在工业机械制造过程当中一项关键的技术,还能够获得更好发展。本文先说明焊接机器人的定义,再说明焊接机器人应用现状,最后对焊接机器人技术发展趋势进行阐述。以供同行参考。

**关键词:** 焊接机器人;应用现状;技术发展趋势

**引言:** 焊接就是对工作熟练程度的要求比较高以及环境非常恶劣存在潜在危害的一项工作。伴随着我国经济不断地发展,人民群众日常生活的水平也在提升,同时社会人口老龄化不断加剧,焊接工人的数量也在呈现减少的趋势。然而,按照我国统计局公布有关焊接材料方面的数据显示,从2006年开始,中国焊材产量在逐渐增加,这就意味焊接的工作量在不断增加。随着我国焊接机器人的出现,就会解决这种供需的矛盾。焊接机器人的相关技术发展能够与经典关节机器人的技术发展保持同步。每一种类机器人技术的应用、开发以及研究,均会促进中国工业迅速发展,对中国经济发展的转型充分地发挥出非常重要的作用。

## 1 焊接机器人的定义

### 1.1 焊接机器人的出现应用

作为新时代先进制造水平的代表,机器人可以促进我国公司生产水平的有效提升、提升其生产效率以及质量、确保产品质量和确保工人身体的健康等。根据之前国外对相关焊接机器人方面的研究显示,其能够展开长时间稳定性的工作,并且不能够产生疲劳。此后,中国已经开始研究焊接机器人,在引进以及学习国外这种先进技术基础之上,在80年代末,我国获得重要的成果。

### 1.2 焊接机器人的组成和性能

焊接机器人就是由机器人以及焊接设施两部分所组成,通过人工远程操控技术,从而展开作业,以此来实现基础工作以及危险作业,防止人工焊接工作过程当中具有一定的危险性。焊接的装备就是以点焊和弧焊为例,由焊枪、焊接电源以及送丝机等部分所组成。焊接机器人需要高精度的控制体系以及高度的灵活性,进一步地确保焊接工作具有一定便捷性以及准确性,而且在作业过程当中,其需要保存许多点位的数据,从而使得工作过程当中拥有足够参数进行选择。

### 1.3 焊接机器人的分类

焊接机器人的分类各种各样,能够按照实际应用的需求,从工艺方法、技术层次、结构形式、受控形式以及驱动方式等角度,以此来分类焊接机器人。譬如从技术层次方面,焊接机器人能够分成下面3代:

第一,一代焊接机器人人为“示教再现”型。示教就是

引导,这一类机器人就是由用户来引导的机器人,按照实际任务,从而有效引导其执行任务的整个过程,在焊接机器人被引导过程当中,其记忆示教当中的运动参数、姿态以及位置等所有的动作指令,均能够有效生成持续执行全部任务的程序。完成示教之后,给其一个启动的命令,机器人将会根据示教的动作,准确地完成每一步的操作,这就是示教再现型的焊接机器人。

第二,二代焊接机器人就是基于传感技术的离线编程而完成。这一类机器人主要通过力矩、视觉以及电弧等相关的传感器,进一步地得到焊接环境信息,并且按照传感器得到的信息,从而优化以及完善自身的运行轨迹,以此来改善示教再现焊接机器人对环境适应的能力。

第三,三代焊接机器人。其可以基于机器人焊接任务的智能化规划技术、传感与和动态过程的智能化控制技术、运行轨迹控制技术、焊接复杂体系的智能控制以及优化管理等先进技术,具有灵活运动以及自主决策的人类动作以及思维的焊接机器人。

## 2 焊接机器人应用现状

### 2.1 工作站

工作站主要是指焊接工艺较为简单,焊接机器人的位置是固定的,只需将焊接机器人在工作台上固定好,通过传输设备将所用的焊接工件传输到焊接位置上,通常这种传输设备也会选择用工业机器人进行操作。焊接机器人的工作站性质主要分为以下几类:第一类,箱体工作站。这一类工作站运用到焊接机器人,主要就是焊接一些生产量比较大、尺寸要求比较高的大型集装箱以及保险柜等箱体。第二类,不锈钢透气室的工作站。主要就是焊接一些不锈钢,由于在焊接不锈钢过程当中,往往会存在不锈钢受热之后出现变形的情况,所以需要运用到激光焊接技术,进一步地焊接不锈钢,譬如,焊接激光的发射器以及跟踪设备等,对需要变位的一些焊接位,还需要运用到移位的机器人进行操作。第三类,轴类的工作站。就是焊接一些在生产低压电器行业当中才需要万能式断路器的转轴,针对此部分来研发一些焊接机器人,所需要的设备有以为机器人、焊接机器人以及控制系统等。

### 2.2 生产线

生产线主要就是把拥有不同功能的焊接机器人,根据流水线的作业形式,把它们展开连接获得,以此让上下焊接的工序可以有效衔接,每一个点位机器人只需要承担一种焊接工艺,各司其职,通过传输的设备,能够把焊接工件逐渐地传送到相关工序点,从而展开焊接工作。运用到生产线焊接的形式,除了能够最大限度地减少人力成本投资之外,还能够保证长时间的稳定工作,只用投入的小部分的精力,进一步地维护生产线当中的全部设备。通常生产线主要就是使用在汽车制造中。现阶段,全国大部分汽车制造均形成规模完善自动化的生产线,对车身的钢架框架结构进行焊接都已全部由焊接机器人进行替代。目前,国内一些汽车的品牌,譬如奇瑞以及哈弗等已然开始在汽车制造过程当中使用焊接机器人这一生产线,从而有效提高国产汽车生产的质量,在近几年当中也渐渐得到一些消费者认同以及好评。

### 3 焊接机器人技术发展趋势

#### 3.1 传感技术的应用发展

因为受到焊接的空间以及环境的限制,现阶段,传感器功能比较单一,通信的格式以及接口等方面并没有完全统一标准。多种传感器复合的运用,能够使得系统变得更加的复杂,许多数据同步的处理也能够为其性能带来非常大的考验。此外,高端产品譬如高速相机以及高动态视觉传感器等,因为其非常高的价格很难在实际的生产过程当中得到普及。基于此,以后焊接运用到的传感器势必会向低成本以及小型化的方向发展。

#### 3.2 人工智能技术的应用

近年来,人工智能技术发展受到社会各界的瞩目,以深度学习作为典型代表多种机器的学习算法,已经然被使用到焊接生产过程当中。例如,以卷积神经网络以及循环神经网络作为典型代表特征的提取模型,能够在时序信号以及图像信号特征的提取方面呈现出来其强大能力。这些模型相较于传统算法具有更高的鲁棒性和环境适应能力,在智能化焊接发展中具有广阔的应用前景。

#### 3.3 遥控焊接技术的应用发展

随着我国的科技以及经济不断地发展,焊接工作的范围也正逐渐延伸为地下、核环境、太空、高温以及深水等极限的环境,在确保焊接效率以及质量的前提之下,能够对人们日常活动的舒适度进行有效提高,最大限度地降低人们日常活动的危险性,成为现阶段焊接发展的潮流趋势,其中出现的遥控焊接技术,能够有效地解决上述出现的问题。现阶段,对于遥控焊接的机器人来说,其发展热点就是人机互交的控制。因为受到相关技术水平的影响,目前全自动遥控焊接机器人鲜有研究,然而,其自动化的水平正不断提升,发展的方向就是全自动化遥控焊接的机器人。早在20世纪70年代,在加拿大Douglas Point核电站发生的核泄漏事故当中,已然成功地运用到遥控焊接的机器人,进一步地修复核反应

堆的泄漏部位。在计算机辅助编程以及视觉传感等相关技术促进之下,遥控焊接的技术变得更加的稳定以及高效,其运用到的范围正在不断扩大。

#### 3.4 焊缝自动识别与跟踪技术的应用发展

跟踪研究焊接机器人初始焊位识别与跟踪技术,这就是焊接机器人能够实现有效焊接关键的技术之一。实施焊接动作首要步骤就是焊缝自动识别技术,并且对有效提升其智能化的程度,进一步地实现智能化自主焊接工作才是非常重要的。因为装配以及加工方面存在的误差,以及焊接过程当中形成不均匀的温度场,从而使得焊接变形等情况出现,均能够造成焊缝位置以及形状发生改变,所以,在焊接过程当中,运用到焊缝跟踪的技术,进一步实时检测焊缝的状态,以此来调整焊接的路径,对确保焊接的质量以及效率非常的重要。现阶段,对于焊缝的跟踪以及自动识别技术来说,主要就是通过相关传感器以及控制技术进行研究的。在传感器的方面,其中CCD的传感器能够以它自身良好的稳定性以及获得信息能力,进一步地获得社会各界广泛地应用,在机器人焊接行业有效地使用传感器,正在由单一传感器渐渐地转变为多传感器的智能结合;在控制的方面,模糊控制方法、神经网络控制方法、焊接专家系统方法、混合控制方法,都能够在焊缝跟踪以及自动识别技术研究方面充分获得良好使用,它们的结合使用,使得焊缝的自动识别以及跟踪技术能够有着良好的自学习性以及自适应性等控制的特点。

结论:综上所述,在现阶段工业制造的过程当中,焊接机器人的应用具有十分显著的效果,尤其在汽车制造的方面,焊接机器人的技术充分获得良好的运用,在以后的发展过程当中,人工智能化就是焊接研发机器人最主要的发展方向,需要完善以及优化焊接机器人本身的控制体系以及其操作结构,可以有效提高其工作的效率以及质量,使得自动焊接技术的发展迈入一个新的里程。

#### 参考文献:

- [1] 王恩浩. 焊接机器人技术现状与发展趋势 [J]. 中国高新技术企业, 2014
- [2] 杜舜尧, 陈明和, 吴诗语. 焊接机器人技术的研究现状与发展趋势 [J]. 装备制造技术, 2015
- [3] 王彩凤, 丁志远, 雷宁宁, 等. 焊接机器人在工程机械行业的应用现状及发展趋势 [J]. 金属加工 (热加工), 2020 (6): 3-6.
- [4] 谢小宝, 林健力. 焊接机器人应用现状与研究发展趋势 [J]. 海峡科技与产业, 2018 (6): 86-88.
- [5] 谈成成. 焊接机器人的应用现状与发展趋势 [J]. 中国新技术新产品, 2017 (20): 13-14.
- [6] 霍厚志, 张号, 杜启恒, 等. 我国焊接机器人应用现状与技术发展趋势 [J]. 焊管, 2017, 40 (2): 36-42.
- [7] 许友坤. 焊接过程中焊工的安全防护 [J]. 电焊机, 2006 (5): 25-27.
- [8] 中国焊接协会, 中国机械工程学会焊接学会, 环境健康与安全专业委员会. 焊接职业安全与健康 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.