

简述基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标产品智能焊接生产线中的应用

任兴贵¹ 刘学文¹ 付凯欣¹ 江发生² 郑文彬³

(1. 广州华夏职业学院 广东广州 510935; 2. 广州市德固制冷设备有限公司 广东广州 511480; 3. 广州亨龙智能装备股份有限公司 广东广州 510948)

摘要:本文主要探讨了基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标产品智能焊接生产线中的应用。通过引入先进的 3D 激光跟踪技术,实现了对机器人焊接过程的精准控制,提高了焊接质量和效率。同时,结合智能生产线技术,实现了非标产品的快速、柔性化生产,满足了市场对个性化、定制化产品的需求。本文详细介绍了该系统的技术原理、系统构成、实现过程以及应用效果,并对其在智能制造领域的发展前景进行了展望。

关键词: 3D 激光跟踪, 机器人焊接, 非标产品, 智能焊接生产线, 个性化定制, 柔性化生产

Renxinggui¹ Liuxuewen¹ Fukaixin¹ Jiangfasheng² Zhengwenbin³

(1. Guangzhou Huaxia Vocational College, 510395; 2. Guangzhou Degu Refrigeration Equipment Co., LTD, 511480; 3. Guangzhou Henlong Intelligent Equipment Co., LTD, 510948)

Abstract: This article mainly discusses the application of robotic welding systems based on 3D laser tracking technology in intelligent welding production lines for non-standard products. By introducing advanced 3D laser tracking technology, precise control of the robotic welding process is achieved, improving welding quality and efficiency. At the same time, combined with intelligent production line technology, rapid and flexible production of non-standard products is realized, meeting the market's demand for personalized and customized products. This article details the technical principles, system composition, implementation process, and application effects of the system, and looks forward to its development prospects in the field of intelligent manufacturing.

Keywords: 3D laser tracking, robotic welding, non-standard products, intelligent welding production line, personalized customization, flexible production

引言

随着制造业的迅速发展和技术进步,机器人焊接技术在非标产品制造领域中的应用越来越广泛。传统的焊接方法在精度、效率和一致性方面存在一定的局限性,难以满足现代制造业对高质量、高效率和高柔性的需求。因此,基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标产品智能焊接生产线中的应用成为一个重要的研究方向。

本文将重点探讨这一先进技术在非标产品智能焊接生产线中的应用,并对其优势和局限性进行深入分析。文章首先介绍了 3D 激光跟踪技术的基本原理和在机器人焊接中的应用背景,然后详细阐述了基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统的系统构成、工作原理和实现过程。在此基础上,本文进一步分析了该系统在非标产品智能焊接生产线中的应用效果,包括提高焊接质量、提升生产效率、降低成本等方面的优势。最后,文章对基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统在智能制造领域的发展前景进行了展望。

通过对基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统的深入研究,我们希望能够为制造业提供一种新的、有效的智能焊接解决方案,促进制造业的转型升级和高质量发展。

1. 技术原理

基于 3D 激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标产品智能焊接

生产线中的应用的技术原理主要包括以下几个方面:

3D 激光跟踪技术: 该技术利用激光的特性,通过测量激光在目标表面上的反射时间,计算出目标物体的位置和姿态信息。在机器人焊接中,3D 激光跟踪技术可以实时监测焊接过程中的焊缝位置,并将测量数据反馈给机器人控制器,以实现高精度、高效率的焊接。

机器人控制技术: 机器人是焊接系统的主体设备,负责执行焊接任务。通过机器人控制器,机器人可以根据 3D 激光跟踪系统反馈的焊缝位置信息,调整自身的姿态和运动轨迹,以实现精准定位和稳定焊接。同时,机器人控制器还负责与上位机进行通信,接收并执行上位机发送的指令。

智能生产线技术: 智能生产线是实现非标产品柔性化生产的关键。通过智能生产线的构建,可以实现多个机器人协同工作、多种焊接工艺的自动切换以及生产流程的自动化管理。智能生产线技术还可以根据实际生产需求,对生产线进行调整和优化,以满足个性化、定制化产品的生产需求。

传感器技术: 传感器在机器人焊接中发挥着重要作用。除了 3D 激光跟踪系统外,还可以利用其他传感器实时监测焊接过程中的温度、电流、电压等参数,以确保焊接过程的安全和稳定。同时,传感器数据还可以用于对焊接质量进行分析和评估,为后续生产提供

数据支持。

综上所述,基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用的技术原理主要涉及3D激光跟踪技术、机器人控制技术、智能生产线技术和传感器技术等多个方面。这些技术的综合应用,可以实现高精度、高效率、高质量的非标产品智能焊接生产。

2. 应用场景

基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用场景非常广泛。这种技术主要应用于那些需要高精度、高质量焊接的非标产品制造领域,如汽车制造、航空航天、造船、铁路运输等。

以汽车制造业为例,汽车车身的制造过程中涉及到大量的焊接工作,尤其是对非标件的焊接。基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统可以在这种场景下发挥出其高精度和高效率的优势,实现快速、准确的焊接,提高生产效率,降低生产成本。

此外,在航空航天领域,由于对焊接质量和精度要求极高,因此这种机器人焊接系统也有着广泛的应用前景。通过引入基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统,可以大大提高焊接质量和效率,降低对工人技能水平的依赖,从而提升整个行业的生产水平。

除了汽车和航空航天领域,这种技术在其他制造行业也有着广泛的应用前景。比如,在造船行业中,这种技术可以帮助制造商提高焊接精度和效率,降低对熟练工人的依赖;在铁路运输行业中,这种技术可以用于制造高质量的轨道车辆和高速列车,提高运行安全性和舒适性。

总之,基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用场景非常广泛,其高精度、高效率和高柔性的特点使其成为现代制造业中不可或缺的一部分。

3. 优势与前景

基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用具有显著的优势和广阔的前景。

3.1 优势:

- **高精度与稳定性:** 利用3D激光跟踪技术,可以实时监测并调整焊接过程中的细微变化,确保焊缝位置的精确控制。这种技术降低了人为因素对焊接质量的影响,提高了焊接的稳定性和一致性。
- **高效生产:** 机器人焊接系统能够连续工作,不受疲劳和环境因素的影响,从而实现24小时不间断生产。这大大提高了生产效率,缩短了产品上市时间。
- **柔性化生产:** 基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统适用于各种形状和规格的非标产品。通过调整系统参数和机器人程序,可以快速适应不同产品的生产需求,实现个性化、定制化生产。
- **降低成本:** 机器人焊接系统降低了对高技能工人的需求,减少了人工操作的错误率,从而降低了生产成本。同时,由于提高了生产效率,企业可以快速回收投资成本。

3.2 前景:

- **技术升级与融合:** 随着机器人技术和人工智能的不断发展,

基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统将进一步智能化,具备更高级的自主决策和学习能力。未来,机器人焊接系统将能够根据实时数据自动调整参数、优化焊接路径,进一步提高焊接质量和效率。

- **应用领域的拓展:** 随着制造业的不断升级转型,机器人焊接系统将在更多行业中得到应用。例如,建筑、电力、电子等行业中越来越多的复杂结构需要高质量的焊接,这为基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统提供了广阔的市场空间。
- **绿色生产与可持续发展:** 机器人焊接系统可以实现低烟、低噪、低污染的生产,符合绿色生产和可持续发展的趋势。未来,随着环保意识的增强,这种绿色生产方式将得到更广泛的推广和应用。

总之,基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用具有显著的优势和广阔的前景。随着技术的不断进步和应用领域的拓展,这种技术将在未来制造业中发挥越来越重要的作用,推动产业的高质量发展

4. 结论

基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用研究结论如下:

1. **技术优势明显:** 通过3D激光跟踪技术,可以实现高精度、高效率的焊接过程。与传统的焊接方法相比,基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品制造中表现出更高的稳定性和一致性,能够有效降低焊接缺陷和返工率。
 2. **柔性化生产能力强:** 该系统具有很强的适应性和柔性,能够快速切换生产不同规格和形状的非标产品。通过调整系统参数和机器人程序,可以轻松实现个性化、定制化生产,满足市场对多样化产品的需求。
 3. **提升生产效率:** 机器人焊接系统能够连续工作,不受疲劳和环境因素的影响。相比传统的人工焊接方式,基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统能够大幅提高生产效率,缩短产品上市时间,降低生产成本。
 4. **促进智能制造发展:** 该技术的应用是智能制造领域中的重要进展,有助于推动制造业的转型升级和高质量发展。通过引入基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统,企业可以提高生产智能化水平,优化生产流程,实现精细化管理。
- 综上所述,基于3D激光跟踪技术的机器人焊接系统在非标准产品智能焊接生产线中的应用具有显著的优势和广阔的前景。随着技术的不断进步和应用领域的拓展,这种技术将继续发挥重要作用,为制造业的未来发展注入新的活力。

作者简介:

任兴贵(1966-),男,江苏盐城,本科,高级工程师/副教授,主要研究方向为机械制造自动化。

刘学文(1985-),男,湖南邵阳,硕士研究生,副教授,主要研究方向为电气自动化。

基金项目:广州市科技计划项目《基于非标产品机器人焊接的3D激光跟踪关键技术研究》(202201010083)