

新能源汽车电机定子铁心的焊接生产设备 及其焊接工艺

宋建强 周燕红

(南通通达矽钢冲压科技有限公司)

摘要：在我国现代化新能源技术发展的过程中，奠基定子铁心焊接较为重要，有效地保证了新能源的使用效果。基于此，本文主要介绍新能源汽车电机定子铁心的焊接生产设备以及焊接工艺。首先，对焊接设备进行详细的介绍，包括其结构和功能。然后，对焊接工艺进行详细的描述，包括焊接前的准备工作、焊接过程中的参数控制以及焊接后的质量检测。最后，对新能源汽车电机定子铁心的焊接工艺进行总结和展望。

关键词：新能源汽车；电机定子铁心；焊接生产设备；焊接工艺；质量检测

0 引言

随着全球环境保护意识的不断增强和能源危机的加剧，新能源汽车逐渐成为汽车产业的热点之一。作为新能源汽车的核心部件之一，电机定子铁心的质量对于电机的性能和寿命具有重要影响。而焊接作为电机定子铁心生产过程中不可或缺的工艺环节，也是确保电机定子铁心质量的重要一环。本文旨在通过介绍新能源汽车电机定子铁心的焊接生产设备及其焊接工艺，为读者深入了解和掌握相关知识提供参考。

1 新能源汽车电机定子铁心的焊接生产设备

(1) 设备结构

新能源汽车的兴起带来了电动机的快速发展，而电机定子铁心作为电动机的核心部件，其质量和工艺要求也越来越高。为了满足电机生产的需求，焊接生产设备的结构设计变得至关重要。焊接生产设

备的结构，一般包括焊接工作台、焊接电源、焊接头、焊接控制系统等组成部分。焊接工作台是焊接生产设备的主体，其结构设计直接影响着焊接的质量和效率。一般来说，焊接工作台采用坚固的钢结构，具有稳定的工作平台和可靠的固定装置，以保证焊接过程中的稳定性和精确性。

焊接电源是焊接生产设备的核心部件之一，其结构设计直接关系到焊接电流的稳定性和输出功率的精确性。现代焊接电源一般采用先进的功率电子器件和控制技术，以实现高效、稳定的焊接过程。同时，合理的散热设计和保护措施也是焊接电源结构设计的重要考虑因素，以确保设备的长时间运行和安全性^[1]。焊接头是焊接生产设备的另一个关键部件，其结构设计直接影响着焊接接头的质量和牢固性。焊接头一般由电极和夹具组成，电极是传递焊接电流的部件，而夹具用于固定焊件，以保证焊接的精确性和

稳定性。对于焊接电机定子铁心来说，焊接头的结构设计需要考虑到定子铁心的尺寸和形状特点，以实现精准的焊接操作。焊接控制系统是焊接生产设备的智能化部分，其结构设计关乎着设备的自动化程度和操作的便捷性。现代焊接控制系统通常采用计算机控制和自动化技术，以实现焊接参数的自动调节和监控，提高焊接的准确性和一致性。同时，焊接控制系统还能够对焊接过程进行数据采集和分析，为生产管理提供参考依据。

(2) 设备功能

在当今科技发展迅猛的时代，焊接技术也逐渐成为工业制造中不可或缺的一环。而在新能源汽车领域，焊接生产设备更是发挥重要的作用，特别是在电机定子铁心的焊接过程中。电机定子是新能源汽车的核心部件之一，其负责将电能转化为机械能，驱动汽车的运动。而电机定子铁心的焊接生产设备，则是确保电机定子铁心的质量和性能的关键工具。这一设备集合了现代科技的智慧与创造力，为新能源汽车的制造工艺提供了可靠的支持。

在焊接生产设备领域，自动化集成技术已经取得了巨大的突破和进步。例如，焊接设备不仅能够进行焊接操作，还可以配备 CCD 检测技术，实现对焊接过程的质量监控。通过这种技术，设备能够实时检测焊接接头的质量，并及时报警或进行修复。这样，不仅可以大大提高生产效率，还可以避免因焊接质量不达标而带来的质量问题。除了 CCD 检测技术，光学拍照异物对比也是焊接生产设备中常见的功能之一。在焊接过程中，往往会有一些异物或者不良状况出现。通过光学拍照技术，设备能够实时识别并对比焊接过程中的异物，从而及时采取措施进行排除和修复。这种技术的应用，能够有效减少异物对焊接质量的影响，保证产品的一致性和可靠性。另外，焊接生产设备还具备二维码扫码与读取

收集功能。通过将二维码标识与设备绑定，可以轻松实现焊接产品的信息记录和追踪。一旦出现问题或者质量纠纷，只需扫描二维码，就能追溯到焊接设备和操作的具体情况，从而快速解决问题，提高售后服务的质量和效率。此外，风淋处理也是现代焊接生产设备的一个重要功能，有效地保证了焊接件的产品质量。

2 新能源汽车电机定子铁心的焊接工艺

(1) 焊接前的准备工作

首先，在使用新能源汽车电机定子铁心激光焊接技术前，需要对设备进行全面检查和维护。包括检查激光焊接设备的各项参数是否正常，如激光功率、激光束质量等；同时还要检查焊接机器人的运行状态、传感器的准确度和焊接工具的完好性。只有确保设备正常运行，才能保证焊接过程的稳定性和焊接质量的可靠性。

其次，在进行新能源汽车电机定子铁心激光焊接技术前，需要进行充分的材料准备。包括选择适合的硅钢材料、工具和辅助材料，并对其进行质量检测和处理。在选择焊接材料时，需要考虑其导电性、热导率和耐腐蚀性等因素，以确保焊接接头的稳定性和可靠性。同时，还要配备合适的工具和辅助材料，如夹具、钨针、保护气体等，以便在焊接过程中进行辅助固定和保护。除此之外，在进行新能源汽车电机定子铁心激光焊接技术前，需要进行详细的工艺规程制定和优化。包括确定焊接参数、设定焊接路径和规定焊接顺序等。焊接参数的确定需要考虑到焊接材料的性质、焊接接头的形状和尺寸等因素，以确保焊接过程的稳定性和焊接接头的质量。焊接路径的设定需要充分考虑焊接接头的形状、尺寸和定位，以确保焊接路径的合理性和焊接接头的完整性。焊接顺序的规定需要考虑到焊接产品与工装连接

处的熔合关系，一般工装与激光焊连接处镶上紫铜接头，由于熔点不一致，有效避免与工装的熔合问题，保证焊接接头的可靠性。

(2) 焊接过程中的参数控制

参数控制方法在新能源汽车电机电子铁心激光焊接技术的运用中起着重要的作用。通过合理的参数控制方法，可以达到精确控制焊接质量的目的，提高焊接效率、降低能源消耗，减少气孔的产生从而推动新能源汽车产业的发展。

首先，要实现新能源汽车电机电子铁心激光焊接技术的参数控制，需要对焊接过程中的各项参数进行准确测量和控制。这些参数包括激光功率、焊接速度、激光束直径等。激光功率是影响焊接质量的重要参数之一，过高或过低的激光功率都会导致焊接缺陷的产生。因此，在参数控制方法中，需要通过精确的功率测量仪器来实时监测激光功率，并根据焊接要求进行调整。焊接速度也是非常关键的参数，过快或过慢的焊接速度都会对焊接质量产生不利影响。因此，在参数控制方法中需要通过精确的速度控制装置来实时调整焊接速度，以保证焊接质量的稳定。同时，激光束直径也需要通过光学系统进行精确控制，以确保焊接点的精确位置和焊接线的质量。

其次，新能源汽车电机电子铁心激光焊接技术的参数控制方法还需要考虑熔池形成与稳定的问题。熔池形成与稳定是焊接质量的关键因素之一。为了实现熔池的准确形成与稳定，需要在参数控制方法中加入适当的焊接速度和功率控制策略。通过控制焊接速度和功率，可以有效控制熔池的形成深度和宽度，并且保持熔池的稳定状态。同时，在参数控制方法中还需要考虑焊接机器人的运动控制，以确保焊接路径的准确性和稳定性，从而进一步优化焊接质量。

最后，新能源汽车电机电子铁心激光焊接技术

的参数控制方法还需要考虑材料的性质和焊接环境的影响。不同材料的熔点、导热系数等性质差异很大，因此在参数控制方法中需要考虑这些因素，并根据材料的特性进行相应的调整。同时，焊接环境中的温度、湿度等因素也会对焊接质量产生较大影响，因此需要在参数控制方法中加入温湿度监测和控制装置，以保证焊接环境的稳定和适宜。

(3) 焊接后的质量检测

焊接后质量检测是为了确保焊接接头的完整性、牢固性和耐久性，以及材料的均匀性和内部缺陷的检测。介绍几种常见的焊接后质量检测方法：

1) 外观检测。外观检测是最常见也是最简单的一种方法。通过目视观察焊接接头的外观，检测是否存在焊缝未焊透、焊接接头存在明显缺陷、焊接位置偏移、上料旋转叠压的角度等情况。外观检测采用拍照追踪对比技术及经验丰富的焊接工人检查即可完成^[3]。

2) 尺寸检测。尺寸检测是通过测量焊接接头的尺寸，来判断焊接是否符合设计要求。尺寸检测可以使用各种测量工具，如自动线 CCD 与三坐标结合。通过对焊接接头的几何尺寸进行测量和比较，可以判断焊接接头是否满足标准要求。

3) 无损检测。无损检测是一种通过检测材料内部缺陷的方法，它不会对材料的完整性造成破坏。常见的无损检测方法有超声波检测、射线检测和磁粉检测等。这些方法可以检测焊接接头中可能存在的裂纹、气孔、夹渣等缺陷，提高焊接接头的质量。

4) 机械性能测试。机械性能测试是通过对焊接接头进行拉伸、弯曲、压缩等力学性能测试，来评估焊接接头的强度和可靠性。机械性能测试需要使用专门的测试设备，如万能试验机等。通过对焊接接头进行机械性能测试，可以确定焊接接头是否能够承受额定的工作载荷。

PRODVCT AND TECHNIC

|| 产品与技术 ||

3 结束语

综上所述，本文主要介绍了新能源汽车电机定子铁心的焊接生产设备及其焊接工艺。通过合理的焊接设备和可靠的焊接工艺，可以实现电机定子铁心的高质量焊接，提高电机的性能和寿命。但是，目前的焊接工艺还存在一些问题，如焊接速度较慢、焊接接头强度不均匀等。因此，今后的研究应该致力于提高焊接速度和焊接接头的强度均匀性，进一步提高电机定子铁心的焊接质量。

参考文献

- [1] 袁康皓. 钢管车车架焊接变形控制方法——以巴哈越野赛车车架为例 [J]. 科学咨询, 2021(28): 224-225.
- [2] 王浩名. 汽车副车架焊接变形的控制方法 [J]. 汽车工程师, 2021(6): 145.
- [3] 蒋佩奇. 副车架框架焊接顺序与焊接方向对变形影响数值模拟分析 [J]. 装备制造技术, 2022(13): 369.

(收稿日期: 2023-09-22)