

白车身点焊工艺在线监控系统

储祥伟 彭星艺 郭子蒙
上汽通用汽车有限公司

摘要：点焊工艺广泛应用于汽车工业。传统的点焊工艺监控方法存在很多问题，如人工操作不准确、数据记录不完整等。本文介绍了一种基于焊接动态电参数的白车身点焊工艺在线监控系统，该系统可以有效监控白车身点焊工艺过程，提高生产效率和产品质量。

关键词：白车身；点焊工艺；监控系统

0 引言

随着汽车工业的快速发展，焊接技术在汽车制造过程中扮演着越来越重要的角色。白车身焊接作为整个汽车制造过程中的关键环节之一，其质量直接影响到汽车的安全性和可靠性。因此，对白车身焊接过程进行在线监控和控制具有非常重要的意义。

针对白车身点焊工艺，目前主机厂主要采用人工巡检和定期抽样检测的方式进行质量控制，这两种方式不仅效率低下，而且容易出现漏检、误检等问题。因此，为了提高焊接过程的质量和效率，对焊接过程采取实时监测和控制，可有效提高焊接质量和生产效率，具有广泛的应用前景。为了实现板材焊接自动线的自动化生产，我们设计了一套基于 WinCC 组态软件的过程监控系统，设计了基于 Web 的焊接过程远程监控方案。

本文旨在介绍一种实用的白车身点焊工艺在线监控系统，提高焊接质量和效率，减少人工操作带来的误差和风险。

1 监控系统的组成

1.1 系统输入的数据

点焊工艺是一种常见的金属连接方法，常用于汽车制造和其他工业领域。其基本原理是通过在两个金属件上施加一定的电流和压力，使它们之间熔化并形成永久性连接。在这个过程中会产生大量的数据，其中具有特征意义的是动态电参数，如次级反馈电流、次级反馈电阻以及动态电阻等。这些数据都需要监测并进行有效控制，以保障焊接质量。

1.2 监控系统的硬件组成

本系统监控一条补焊线共计 8 个工位（每个工位 6 台补焊机器人），硬件涉及 48 台机器人、48 台焊机、4 套 PLC、1 台数据采集器和 1 台边缘计算机。

网络接线如图 1 所示，PLC、机器人和焊机控制器原本就接入车间生产网络，数据采集器与边缘计算机通过独立的交换机与焊机控制器组成局域网，这样对生产网络不会产生任何影响。

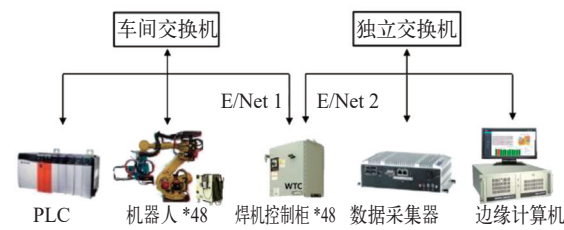


图 1 系统网络接线

1.3 监控系统的软件组成

监控系统主要的软件模块集成在边缘计算机内，包括三大模块。

- 1) 数据采集模块：负责采集整条线体焊接控制器寄存器的数据，并存储到边缘计算机数据库中。
- 2) 数据处理模块：负责运用算法判断焊点是否符合产品要求。
- 3) 数据输出模块：负责将有缺陷的焊点，通过图例推送给生产控制人员，以便在线维修。

2 监控系统的工作流程

白车身点焊工艺在线监控系统的主要工作流程如图 2 所示。

首先，白车身经过扫码枪扫描出车辆条形码，然



图2 焊接监控系统

后将条形码传递给当前 PLC。

当车辆到达自动焊接工位时，当前 PLC 会通过通信点位将车辆条形码数据传递给机器人控制器，机器人控制器传递给焊接控制器，焊接控制器会将条形码数据存储在寄存器中，从数据库的角度可以理解为后台预留字段用于存储该数据。在焊接过程中，焊接控制器会记录下焊接参数和动态电参数等数据，并将这些工艺过程数据存储在焊接控制器的寄存器中。焊接完成时，工艺过程数据会与车辆条形码共同组成一条数据记录，这为后续质量追溯提供技术支持。

其次，数据采集设备采集整条线体焊接控制器寄存器的数据，并将其上传到边缘计算机。边缘计算机访问数据采集器数据并运用算法模型计算过程质量结果，同时将异常工件实时反馈给生产控制人员。这样，就可以实现对焊接过程的实时监测和控制，及时发现問題并采取措施。

3 监控系统的特点

白车身点焊工艺在线监控系统具有很多优点。

- 1) 实时性: 该系统能够实时监测和控制白车身点焊过程，及时发现问题并采取措施。
- 2) 准确性: 该系统采用条形码技术对车辆和焊接过程进行识别和跟踪，能够保证数据的准确性和完整性。
- 3) 高效性: 该系统能够自动化完成数据采集、处理和传输等工作，大大提高了生产效率。
- 4) 可追溯性: 该系统能够记录下每个焊点的焊接参数和质量等数据，方便后续的质量追溯和管理。

4 总结

本文提出了一种基于条形码技术的白车身点焊工

艺在线监控系统的研发方案，该方案能够实现对焊接过程的实时监测和控制，有效提高焊接质量和生产效率。未来，我们将继续优化和完善该系统，以满足更广泛的需求和应用场景。

此外，该系统还可以与企业的生产管理系统进行集成，实现生产数据的实时共享和分析。例如，当系统检测到焊接质量异常时，可以自动将异常工件信息上传至生产管理系统，并生成相应的报警信息，以便及时通知相关人员进行处理。

另外，该系统还可以与企业的质量管理系统进行集成，实现对焊接质量的全面管理和控制。通过系统的数据分析和统计功能，企业可以了解每个焊接工位的平均生产效率、产品质量水平等指标，并针对不足之处制定相应的改进措施。

最后，该系统的使用还可以带来一定的经济效益。由于该系统能够提高生产效率和焊接质量，从而减少废品率和返工率等成本，因此可以降低企业的运营成本，提高企业的盈利能力。

综上所述，基于条形码技术的白车身点焊工艺在线监控系统的研发具有重要的意义和应用前景。未来，我们将继续深入研究该技术的应用和发展，为汽车制造业的发展做出更大的贡献。

参考文献

[1] 崔洪刚,汪永超,唐浩.白车身焊接技术的研究进展[J].制造技术与机床,2016(8):P37-40. DOI:10.19287/j.cnki.1005-2402.2016.08.002.

[2] 李钦奉,朱梦秀,齐继阳.钣金焊接自动线监控系统研发[J].机械设计与制造,2020(3):P167-169,P173. DOI:10.3969/j.issn.1001-3997.2020.03.040.

[3] 陈鹏展,陈益平,胡德安,等.基于Web的焊接过程远程监控系统构建[J].中国机械工程,2007,18(8):P941-944. DOI:10.3321/j.issn:1004-132X.2007.08.015.

[4] 方平,谭义明,吴禄,等.人工神经网络技术在点焊质量控制中的应用研究[J].航空学报,2000,21(1):P94-95,86. DOI:10.3321/j.issn:1000-6893.2000.01.023.