

Research on Forward Fault Resolution of “2-12 Inch Carbon Steel Production Line-+AGV2 Transport Vehicle 2”

Yang Chen¹ Ziang Song² Wei He³ Delong Huang³ Chengyu Zhou³

1. Tianjin Intelligent Manufacturing Branch of Offshore Oil Engineering Co., Ltd., Tianjin, 300450, China

2. Construction Engineering Center of Tianjin Branch of CNOOC Limited, Tianjin, 300450, China

3. CNOOC Fudao Co., Ltd., Dongfang, Hainan, 572633, China

Abstract

This paper investigates the forward electrical faults of the “2-12 inch Carbon Steel Production Line + AGV2 Transport Cart 2,” analyzing the reasons for its inability to move forward normally, including faults in input/output modules, network switches, CPU modules, servo drives, and servo motors. The paper emphasizes the importance of promptly detecting, accurately locating, and resolving faults. By adopting scientific methods and technical means, the stability and reliability of the “2-12 inch Carbon Steel Production Line + AGV2 Transport Cart 2” can be effectively enhanced, ensuring smooth operation of the production line and steady improvement in production efficiency. Additionally, it provides valuable practical experience and theoretical guidance for troubleshooting and maintenance of automated equipment.

Keywords

“2-12 Inch Carbon Steel Production Line-+AGV2 Transport Vehicle 2”; CPU module; input module; switch

2-12 寸碳钢管线生产线 AGV2 运输小车 2 前进电气故障解决

陈扬¹ 宋梓昂² 何维³ 黄德龙³ 周城宇³

1. 海洋石油工程股份有限公司天津智能制造分公司, 中国·天津 300450

2. 中国海洋石油有限公司有限天津分公司工程建设中心, 中国·天津 300450

3. 海洋石油富岛有限公司, 中国·海南东方 572633

摘要

本文研究了“2-12寸碳钢生产线-+AGV2 运输小车2”前进电气故障,分析了其无法正常前进的原因,包括输入/输出模块、网络交换机、CPU模块、伺服驱动器及伺服电机等故障点。本文强调了及时发现、准确定位并解决故障的重要性。通过采用科学方法和技术手段,可以有效提高“2-12寸碳钢生产线-+AGV2 运输小车2”的稳定性和可靠性,从而确保生产线的顺畅运行和生产效率的稳步提升。同时,也为自动化设备的故障排查和维修工作提供了宝贵的实践经验和理论指导。

关键词

“2-12寸碳钢生产线-+AGV2 运输小车2”; CPU模块; 输入模块; 交换机

1 引言

在现代化工业生产中,自动化与智能化技术的广泛应用极大地提升了生产效率和产品质量,同时也对设备的稳定性和可靠性提出了更高的要求。特别是在重型工业生产环境中,如碳钢管线生产线,自动化运输设备的正常运行对于整个生产流程的顺畅至关重要。其中,“2-12 寸碳钢生产线 -+AGV2 运输小车 2”作为这一生产线上的关键设备之一,其设计初衷旨在实现组队管料的自动化上料、托起以及精准

运输至焊接工位,从而极大地减轻了人工劳动强度,提高了生产效率。

“2-12 寸碳钢生产线 -+AGV2 运输小车 2”的设计充分考虑了实际应用需求,采用了箱体结构并进行了局部加强,确保了其能够承受 $\geq 1000\text{kg}$ 的管端重量,这在实际操作中显得尤为重要,因为重型管料的搬运对设备的承载能力和稳定性提出了极高的要求。此外,该小车的升降机构采用了剪刀叉形式,由液压油缸驱动,不仅结构紧凑,而且能够实现平稳的升降动作。更为关键的是,液压系统内置了保压装置,这一设计有效地防止了因管道或接头泄露、破裂等意外情况导致的失压问题,进一步保障了生产线的安全稳定运行。

【作者简介】陈扬(1997-),男,中国广东潮汕人,助理工程师,从事PLC运维研究。

在行走驱动方面，“2-12寸碳钢生产线-+AGV2运输小车2”采用了伺服驱动技术，这一技术以其高精度、高响应速度以及良好的稳定性在工业自动化领域得到了广泛应用。伺服驱动技术的引入，使得小车在行走过程中能够实现精准控制，无论是直线行走还是转弯、定位，都能达到极高的精度，从而满足了生产线对精准搬运的严格要求。

然而，尽管“2-12寸碳钢生产线-+AGV2运输小车2”在设计和功能上均达到了较高的水平，但在实际使用过程中，仍不可避免地会遇到各种电气故障，其中最常见的问题之一就是设备无法正常前进。这一问题一旦出现，不仅会影响生产线的正常运行，还可能对生产安全造成潜在威胁。因此，针对这一问题进行深入的研究，并提出有效的解决方案，对于提高设备的稳定性和可靠性，确保生产线的顺畅运行具有重要意义。

本文旨在针对“2-12寸碳钢生产线-+AGV2运输小车2”前进故障进行深入分析，并通过查阅相关电气图纸，了解设备的控制流程，从而制定出详细的故障排查和解决步骤。在不依赖报检信号的前提下，通过科学的方法和技术手段，对可能的故障原因进行逐一排查，并采取相应的应对措施，以期在最短的时间内恢复设备的正常运行。

具体而言，本文将首先介绍“2-12寸碳钢生产线-+AGV2运输小车2”的基本功能和结构特点，为后续故障分析提供背景信息。随后，将详细阐述设备无法正常前进的故障现象，并结合电气图纸，逐步分析可能导致该故障的原因。在此基础上，将提出一套系统的故障排查和解决流程，包括检查输入模块、输出模块、网络交换机、CPU模块以及伺服驱动器和伺服电机等关键部件的亮灯情况和连接线路，以确保能够准确找到故障根源。最后，本文将总结故障排查和解决的经验教训，为类似设备的维护和保养提供参考和借鉴。

通过本文的研究，希望能够为“2-12寸碳钢生产线-+AGV2运输小车2”的维护人员提供一套实用的故障排查和解决指南，从而提高设备的维护效率和稳定性，确保生产线的顺畅运行。同时，也希望本文的研究成果能够为其他自动化设备的故障排查和解决提供有益的参考和启示。

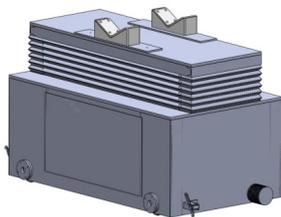


图1

2 设备的前进电气故障现象及解决

在“2-12寸碳钢管线生产线AGV2运输小车2”的运行过程中，电气故障是不可避免的问题之一，其中最常见且影响较大的故障便是设备无法正常前进。这一故障不仅会影响

响生产线的连续作业，还可能对生产安全构成潜在威胁。因此，深入研究这一故障现象，并提出有效的解决方案，对于提高设备的稳定性和可靠性具有重要意义。

2.1 设备无法正常前进的故障现象

当操作人员按下“2-12寸碳钢管线生产线AGV2运输小车2”的“前进按钮”时，如果设备没有任何响应，即视为出现无法正常前进的故障。此时，设备应处于静止状态，既没有启动前进动作，也没有显示任何相关的错误代码或报警信息。

2.2 故障原因分析

为了准确找出导致设备无法正常前进的故障原因，我们需要根据设备的电气控制流程进行逐一排查。根据参考资料中的描述，“2-12寸碳钢管线生产线AGV2运输小车2”的前进控制流程涉及多个关键部件，包括前进限位、数字输入模块、远程IO控制器、网络交换机、CPU模块、数字输出模块、伺服驱动器和伺服电机等。因此，故障可能发生在这些部件中的任何一个或多个上。具体来说，可能的故障原因包括但不限于以下几个方面：

前进限位故障：前进限位是控制设备前进动作的重要安全装置，如果限位开关损坏或接触不良，将导致设备无法接收到前进指令。

数字输入模块故障：数字输入模块负责接收来自前进限位的信号，并将其传递给控制器。如果输入模块损坏或连接线路故障，将导致信号无法正确传递。

远程IO控制器故障：远程IO控制器负责处理来自输入模块的信号，并将其转换为CPU模块可识别的指令。如果控制器故障，将导致指令无法正确执行。

网络交换机故障：在设备的控制系统中，网络交换机负责数据通信的传输。如果交换机故障，将导致控制信号无法正确传递至各个部件。

CPU模块故障：CPU模块是控制系统的核心部件，负责处理所有控制指令和数据。如果CPU模块故障，将导致整个控制系统瘫痪。

数字输出模块故障：数字输出模块负责将CPU模块发出的指令传递给伺服驱动器。如果输出模块故障，将导致指令无法正确传递至伺服驱动器。

伺服驱动器故障：伺服驱动器负责控制伺服电机的运行。如果驱动器故障，将导致伺服电机无法正常工作。

伺服电机故障：伺服电机是驱动设备前进的动力源。如果电机故障，将导致设备无法前进。

2.3 故障排查步骤

针对上述可能的故障原因，我们可以制定以下详细的故障排查步骤：

2.3.1 检查前进限位

首先，检查前进限位开关是否处于正常状态，观察其是否有损坏或接触不良的迹象。使用万用表等工具测试限位

开关的通断情况，确保其在按下时能够正常闭合。

2.3.2 检查数字输入模块

检查数字输入模块的亮灯情况，判断其是否正常工作。如果输入模块亮灯正常，则进一步检查其与前进限位之间的连接线路是否存在故障。如果输入模块亮灯异常或连接线路存在故障，则更换输入模块或修复连接线路。

2.3.3 检查远程 IO 控制器

检查远程 IO 控制器的亮灯情况和工作状态，判断其是否正常工作。如果控制器亮灯正常但无法接收或处理输入信号，则进一步检查其与网络交换机之间的连接线路。

2.3.4 检查网络交换机

检查网络交换机的亮灯情况和工作状态，判断其是否正常工作。如果交换机亮灯异常或无法正确传输数据，则更换交换机或检查其配置设置。

2.3.5 检查 CPU 模块

检查 CPU 模块的亮灯情况和工作状态，判断其是否正常工作。如果 CPU 模块亮灯正常但无法处理输入信号或发出输出指令，则进一步检查其与数字输出模块之间的连接线路。

2.3.6 检查数字输出模块

检查数字输出模块的亮灯情况和工作状态，判断其是否正常工作。如果输出模块亮灯正常但无法正确传递指令至伺服驱动器，则进一步检查其与伺服驱动器之间的连接线路。

2.3.7 检查伺服驱动器

检查伺服驱动器的亮灯情况和工作状态，判断其是否正常工作。如果驱动器亮灯异常或无法接收来自 CPU 模块的指令，则更换驱动器或检查其配置设置。

2.3.8 检查伺服电机

第一，检查伺服电机的转动情况。

手动测试：首先，在确保安全的前提下，尝试手动转动伺服电机的轴，检查是否有明显的阻力或卡滞现象。如果存在阻力，可能是由于电机内部机械部件损坏或润滑不良。

电源检查：检查伺服电机的电源供应是否正常，包括电压、电流和频率是否符合电机规格要求。电源问题可能导致电机无法启动或运行不稳定。

驱动信号检查：确认伺服驱动器是否向电机发送了正确的驱动信号。可以使用示波器或万用表等工具检查驱动器输出端的信号波形和幅值，以确保信号未受干扰且符合规格。

第二，判断伺服电机的工作状态。

指示灯状态：观察伺服电机的指示灯状态，通常会有运行、故障等指示灯。根据指示灯的亮灭情况，可以初步判断电机的运行状态是否正常。

报警代码：如果伺服电机配备有报警系统，检查是否有报警代码输出。报警代码可以提供关于电机故障的具体信

息，帮助快速定位问题。

温度监测：使用红外测温仪等工具检查电机的温度，过高的温度可能表示电机过载或冷却系统失效。

振动和噪音：在运行过程中，注意监听电机的振动和噪音情况。异常的振动和噪音可能指示电机内部存在不平衡、松动或损坏的部件。

第三，进一步的故障排查。

如果以上检查均未发现问题，但电机仍然无法正常工作，可能需要进行更深入的故障排查：

检查电机绕组：使用兆欧表等工具检查电机绕组的绝缘电阻，确保绕组未受潮或短路。

检查编码器：如果伺服电机配备了编码器，检查编码器的信号输出是否正常，以确保位置反馈准确无误。

替换测试：尝试将故障的伺服电机替换为已知正常工作的电机，以排除电机本身故障的可能性。

查阅技术手册：详细查阅伺服电机的技术手册，了解电机的结构、工作原理和常见故障处理方法，以便更准确地诊断问题。

2.4 故障复现与验证

在完成上述所有检查后，重新按下“前进按钮”，观察“2-12 寸碳钢管线生产线 AGV2 运输小车 2”是否能正常前进。多次测试以确认故障是否完全解决。

如果故障依旧存在，根据之前的排查结果重新分析可能的原因，并继续深入排查。

3 结论

通过对“2-12 寸碳钢生产线 -+AGV2 运输小车 2”前进电气故障的深入研究与分析，本文详细阐述了该设备在无法正常前进时可能遇到的故障原因及其相应的排查与解决步骤。这一过程不仅加深了对该设备电气控制系统的理解，也为实际生产中的故障处理提供了科学、系统的指导。

本文通过对“2-12 寸碳钢生产线 -+AGV2 运输小车 2”前进电气故障的研究，不仅解决了实际问题，还提高了设备的稳定性和可靠性，确保了生产线的顺畅运行。同时，本文的研究成果也为其他自动化设备的故障排查和解决提供了有益的参考和启示。在未来的工作中，我们将继续深入研究自动化设备的电气控制系统，不断提高故障排查和解决的能力，为企业的生产和发展提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 王俊.可编程序控制器 (PLC) 概述[J].科技资讯, 2008,29:23-25.
- [2] 周莉, 焦洋.PLC控制技术研究综述[J].硅谷, 2010,16:12.
- [3] 王俊.可编程序控制器 (PLC) 概述[J].科技资讯, 2008,29:23-25.
- [4] 倪骏程.PLC技术在电气设备自动化控制中的应用[J].电子制作, 2019 (02): 82-83.
- [5] 陈肖峰, 李艳.变频器中PLC自动控制技术的运用分析[J].电子测试, 2019 (01): 105-106.