

探究内燃机车控制电路故障智能判断系统

李智东

中车大连机车车辆有限公司 辽宁 大连 116041

摘要: 随着现代科技的不断进步,越来越多的内燃机车控制系统被智能化的微机系统所取代,内燃机车控制电路智能判断系统也随之而生。控制电路是机车中至关重要的组成部分,其可靠性、稳定性直接影响到机车的安全性和稳定性。怎样快速的查找定位并修复机车控制电路故障,提升机车的可用率是机车运用维护的主要任务。通过内燃机车控制电路故障智能判断系统实现故障的快速诊断是本文的主要议题。

关键词: 内燃机车控制; 电路故障; 智能判断

引言

本文将详细探究内燃机车控制电路故障智能判断系统的相关内容,包括系统的基础原理、设计方案、实现过程等,通过介绍搭起内燃机车控制电路的故障诊断与故障智能判断系统的对接关系。

1 内燃机车控制电路智能判断系统的基础原理

内燃机车控制电路智能判断系统是一种智能化的微机系统,它能够在机车出现故障时,通过对故障信息的收集、分析和处理,自动判断出故障原因并给出相应的解决方案。该系统的基础原理主要包括以下几个方面:

1.1 故障信息的收集

系统通过对各种传感器和控制器的实时监测来收集机车发生故障时的各种信息,包括机车柴油机的转速、油温和水温以及发生故障时的机车速度等信息。同时,系统还可以通过外部接口连接更多的传感器和控制器来获取更加全面的信息。

1.2 故障信息的分析

系统会自动将收集到的各种信息进行分析处理,包括对故障信息的分类、筛选和比对等。通过分析故障信息,系统可以准确地判断出发生故障的具体部位和原因。

1.3 故障原因的判断

在收集和分析所有的故障信息之后,系统会通过自身的算法来对故障原因进行判断。系统会将故障原因根据不同的优先级排序,并给出解决方案。

1.4 解决方案的输出

系统会根据故障原因的判断结果给出相应的解决方案,并将其输出到机车控制系统所属的车载显示屏上。司乘人员或机务段维修人员可结合显示屏给出的信息进行操纵或维修,降低机破率,提高维修效率。

2 内燃机车电气控制系统控制结构

2.1 内燃机车电气控制系统的基本结构

内燃机车电气控制系统是由牵引电动机驱动系统、柴油发电机组发电系统、电控制系统和辅助系统等组成的综合性系统。其中,牵引电动机驱动系统包括整流系统和主控制电路,发电系统主要包括柴油机和主发电机,电控制系统则由控制器和牵引控制系统组成。辅助系统则包括机车冷却系统、照明系统和制动系统等。

2.2 内燃机车电气控制系统控制结构的主要组成部分

内燃机车电气控制系统的控制结构主要由控制器、牵引控制系统以及相应的传感器和执行器等组成^[1]。其中,控制器是内燃机车电气控制系统中最为核心的部件之一,它负责对牵引电动机进行电流和转速的控制,从而使机车能够实现加速、制动、定速等操作。牵引电动机控制系统则负责将电能转换为机械能,实现转速和转矩的自适应控制,并对牵引电动机的电流和电压进行保护和监控。同时,牵引控制系统还具备可靠的故障保护功能,确保机车的运行安全。传感器则负责对机车的运行状态进行监测和反馈,例如机车的速度、柴油机转速、牵引电动机的电流、电压和温度等。

2.3 内燃机车电气控制系统控制结构的基本原理

内燃机车电气控制系统控制结构的基本原理是电信号和机械信号之间的相互转换。其中,控制器接收由传感器反馈的信息,并发出包含机车运行指令等控制信号。机车控制电路将电信号转换为主电路的控制指令,以控制牵引电动机的工作。同时,控制系统接收机车的运行反馈信号,对机车的运行状态进行调整和控制实现闭环。在内燃机车电气控制系统中,牵引电动机的调速都是由控制器来控制的。当机车需要牵引时,控制器将发出加载指令,并控制牵引电动机的电流和转速实现启动;另一方面,当需要制动时,控制器将发出制动指令,并让牵引电动机转入发电机工况,实现平稳的电制动过程。

2.4 内燃机车电气控制系统控制结构的应用及发展趋势

内燃机车电气控制系统的应用已经非常广泛,随着科技的不断发展,内燃机车电气控制系统也在逐步完善和发展。

未来内燃机车电气控制系统的发展趋势是更为先进的控制技术和更为完善的控制结构。例如,通过实时数据分析和智能化算法的应用,提高内燃机车的智能化程度,使其能够完成更加复杂的运行任务并保证运行安全。同时,还将继续发展适应不同环境的机车电气控制系统,为不同的应用场景提供更为优化的解决方案。

3 内燃机车控制电路智能判断系统的设计方案

内燃机车控制电路智能判断系统的设计方案主要包括以下几个部分:

3.1 硬件设计方案

硬件设计方案是内燃机车控制电路智能判断系统的重要组成部分,它主要包括系统的各种传感器、控制器、处理器、显示器等。系统的传感器负责收集机车中的各种故障信息,并将其发送给控制器进行处理。控制器则负责对收集到的信息进行分析 and 处理,通过处理器对故障进行判断,并给出解决方案。

3.2 软件设计方案

软件设计方案是内燃机车控制电路智能判断系统的另一个重要组成部分,它主要包括系统的各种算法、数据分析和处理等^[2]。软件设计方案需要对机车中各个部分的故障信息进行分类和比对,并根据不同的优先级进行判断。同时,软件设计方案还需要针对不同类型的故障,给出不同的解决方案,以及控制器的命令和调整参数。

3.3 通信协议设计方案

通信协议设计方案是内燃机车控制电路智能判断系统的一个重要组成部分,它用于控制器和处理器之间的交流,传输故障信息和解决方案。设计方案需要考虑通信协议的安全可靠性和稳定性,并且要能够适应机车控制系统的各种不同环境。

4 内燃机车控制电路智能判断系统的实现过程

4.1 需求分析和方案设计

内燃机车控制电路智能判断系统的实现过程中,需求分析和方案设计是非常重要的一个阶段。在这个阶段,需要对系统的目标和要求进行明确,分析系统的功能需求,确定系统的硬件和软件设计方案,并制定相应的实施计划。在需求分析方面,需要确定系统的功能需求。系统需要具备何种功能,如何实现这些功能,对于不同的操作场景系统是如何应对的,这些都需要进行详尽的探讨。在方案设计方面,需要根据需要实现的功能来确定系统的硬件和软件设计方案。例如,需要选择适

合内燃机车控制的电路元件和计算平台,并设计合适的电路和控制程序。同时,还需要进行程序编写和测试工作,确保系统能够稳定运行,并满足系统功能需求。基于以上的需求分析和方案设计,系统实施计划也需要进行详细制定^[3]。从物资采购、系统搭建、调试实验等方面进行计划制定,包括时间节点、人员分配、任务安排、质量保障等方面进行详细的规划,确保系统能够按计划完成并达到预期效果。在需求分析和方案设计的过程中,还需要考虑系统的可靠性和安全性,并预留充足的设备和数据备份,从而为后续工作奠定基础。

4.2 硬件和软件开发

硬件和软件开发是内燃机车控制电路智能判断系统实现过程的重要阶段。在这个过程中,需要根据设计方案,研发出各个组成部分的硬件和软件。具体来说,这个过程可以分为以下几个步骤:(1)硬件设计和开发。硬件开发是实现内燃机车控制电路智能判断系统的基础。硬件部分需要包括各种传感器、控制器、电源、显示屏等。在硬件开发中,需要考虑电路、布板、设备集成等具体问题。首先,电路设计根据系统所需要的功能需求来设计电路原理图,并进行适当的改进和优化,然后进行布板设计,并利用EDA软件进行自动布线电路板。然后进行电路板的制作、元器件的安装和焊接。随后进行设备集成测试,确保各个硬件设备的无故障运行。(2)软件设计和开发。软件开发是内燃机车控制电路智能判断系统的关键。软件部分包括控制逻辑、数据处理模块、通讯模块、界面显示等。在软件开发中,需要使用相应的语言和工具进行编写和测试。首先,需要进行软件架构设计,确定软件功能模块和相互调用关系,然后利用开发工具进行代码编写和调试。经过测试和调试后,完成软件的集成和优化,保证软件系统的稳定性和可靠性。(3)硬件和软件集成测试。硬件和软件开发完成后,需要进行集成测试。在集成测试中,将硬件和软件部分进行整合测试,这个测试阶段是在实物条件下进行的,以模拟实际工作环境。集成测试需要检验总体性能指标,包括系统稳定性、安全性、精确性、启动速度、反应速度等。测试通过后,可以进行系统的上位机和下位机联调测试,保证系统的完全集成。

4.3 实验验证和性能测试

在内燃机车控制电路智能判断系统的实现过程中,实验验证和性能测试阶段是至关重要的一步。该阶段主要是验证系统设计和开发的正确性、有效性以及实用性,同时评估系统的性能和可靠性。首先,进行故障信息的收集测试,即通过特定的测试用例或测试数据模拟

实际情况下发生的各种故障信息,收集系统反馈的异常信息和报警信息,以检验系统是否能够准确地检测和识别故障信息。接下来,进行故障信息的分析测试,即对系统收集到的异常信息和报警信息进行深入分析,判断其是否与已知的故障信息相符,并从中分析故障的严重程度和影响范围,为故障解决方案提供支持。继而进行故障原因的判断测试,即根据故障信息的分析结果和相关技术知识,判断故障的具体原因,准确地定位故障点和故障可能的影响范围,为后续故障解决方案提供指导。最后进行解决方案的输出测试,即根据故障原因的判断结果,输出相应的解决方案,并通过实际测试验证其有效性和可行性。同时对系统的性能和可靠性进行全面测试,以确保系统设计和开发的正确性和完整性。在实验验证和性能测试阶段,还需要对系统进行全面的可靠性测试和性能测试。可靠性测试主要是对系统的稳定性、可靠性、安全性和可维护性进行测试,例如故障重现测试、连续运行测试、负载测试等。性能测试主要是对系统的各项指标进行测试和优化,例如响应时间、吞吐量、并发性、稳定性等^[4]。

4.4 上线运行和维护

在内燃机车控制电路智能判断系统的实现过程中,上线运行和维护阶段也是非常关键的。该阶段主要包括两个方面的内容,即系统的上线运行和系统的维护保养。

系统的上线运行需要进行以下几个方面的工作:

(1) 上线测试和调试。在确保系统运行稳定前,需要进行一些测试和调试工作。这些测试和调试的主要目的是验证系统的稳定性和性能,检验系统各个部分之间的接口是否正常,检查系统是否符合用户要求,并调整系统性能参数和软硬件配置。(2) 系统的实际运行。系统上线后,需要对系统进行监督和管理,确保系统正常运行。对于系统出现的故障和异常,需要进行及时修复和处理。实际运行过程中需要做好日常记录,对系统的

运行情况进行实时监控,及时判断问题的严重程度和影响,并采取相应的措施,保证系统的正常运行。

系统的维护保养需要进行以下几个方面的工作:

(1) 硬件的维护保养。内燃机车控制电路智能判断系统包括很多硬件组成部分,因此在系统的维护保养中需要对各个硬件进行检查和维护,确保硬件的正常运行。对于出现故障的部件,需要及时更换或维修。(2) 软件的维护保养。内燃机车控制电路智能判断系统的软件部分需要进行及时更新和维护,以确保系统可以适应不断变化的需求和环境。需要及时修补软件中出现的漏洞和错误,增加故障模型,升级软件的版本,确保软件的稳定性和安全性。(3) 培训与支持。为用户提供合适的培训和技术支持,确保用户掌握系统的使用方法和维护技能。同时,也需要建立完善的用户服务体系,建立相关的技术支持和服务渠道,及时为用户提供支持和服务。

结语

本文主要探究了内燃机车控制电路故障智能判断系统的相关内容,包括系统的基础原理、设计方案和实现过程等。该系统可以有效提高机车控制电路的可靠性和稳定性,避免由于故障而造成的安全事故。但是,该系统的开发和实现需要大量的投资和技术支持。同时,该系统在实际应用过程中也存在一定的挑战,比如与机车系统的兼容性、可扩展性等,需要进一步改进和完善。

参考文献

- [1]钟健.基于深度学习的内燃机车故障诊断研究[J].校企合作,2020,39(02):92-94.
- [2]葛婕.单片机在内燃机车电控系统中的应用研究[D].中国民航大学,2017.
- [3]李小龙,杨梅子.基于ARM的内燃机车控制电路智能诊断系统[J].上海轨道交通研究,2019,(05):63-67.
- [4]蔡金辉,王建东.内燃机车控制电路故障检测与诊断技术研究[J].科技通报,2016,32(12):56-62.