

盘库、与 IGV 交互, 库存料格状态管理, 各车辆任务管理等内容, 需配置手持终端 20 台 (供人员现场移动管理使用, 暂定 8 寸, 具体选型以公司统一确认), 设备性能满足生产环境需要。

4.3 有人车辆导引、及导引显示系统

对公路运输熔剂及合金、废钢的车辆进行有序管理, 通过车牌识别系统, 获知已到车辆的信息, 进而通过车牌, 获取车辆上废钢的品种及登记重量, 进而通过料场管理系统, 调度车辆到相应区域卸货。

入库门附近墙面上按需配置 LED 显示屏, 用于显示料场管理系统的车辆叫号入库车辆的调度信息, 指导车辆运输。

4.4 车牌识别及道闸系统

停车场的出入口、各厂房出入口、炼钢废钢区各设置一车牌识别及道闸系统。

4.5 自动卷帘门

1、2 号码出入口共 2 套, 自动卷帘门改造为可远程电控, 实现车辆进出自动打开关闭。

5 无人车辆及智能调度管控设计

5.1 车辆控制要求

车管调度系统是所有无人车的调度系统, 无人车须能自动迅速响应车管调度系统的指令, 能及时给车管调度系统发送无人车的运行状态、位置、指令执行情况、故障等信息。无人车具有无人驾驶模式、测试模式、充电模式、维保模式等模式, 能按照车管调度系统的指令在以上模式之间任意切换。

5.2 无人驾驶模式

1) 无人车需要具备无人驾驶模式。

2) 无人驾驶模式适用于以下区域: 装货区域、自动规划的无人驾驶路径、卸货区域、无人车的充电区等。

3) 无人驾驶模式下, 无人驾驶系统的通信模块保证与车管调度系统的服务器的通信连接, 无人车按照车管调度系统的指令执行作业任务。

5.3 车管调度系统

1) 车管调度系统需具备车辆状态监控、无人车的行驶状态监控、无人车驾驶模式监控、无人车历史作业回放、车载摄像头记录到的车辆故障事件回放、故障告警管理等功能, 实现无人车全生命周期管理。

2) 车管调度系统应具有运营数据统计分析的功能, 包括作业详情统计、行驶指标统计、车辆充电统计、故障统计等。

3) 车管调度系统应具有车辆数据存储和管理的功能, 包括无人车运行数据存储和归档, 无人车车辆数据的接入、存储以及接入数据的查询。

5.4 其他网络环境及安全

1) 本项目无线网包含 5G、工业 Wifi, 两套无线通讯互

为备用。作业区域无线网全覆盖, 3D 扫描系统、料场视频监控接入、视频信息接入计调管控中心大屏, 网络安全有硬件管理与系统有效隔离。

2) IGV 物流运输系统主要由 IGV 单车、IGV 管理系统、IGV 充电系统 (充电桩, 充电逻辑、充电位判断, 有人车占用充电位但不充电的情况等管理)、地面系统组成。IGV 管理监控计算机通过工业以太网网络与上位系统进行通信。IGV 管理监控计算机与 IGV 车通过无线局域网 WLAN 进行通讯。

5.5 高精度定位

1) 卫星定位系统以北斗导航定位系统为主, 其他卫星导航为辅助, 并结合惯性导航系统进行定位。

2) 无人车上安装高精度定位终端, 实现厘米级的高精度定位。通过多种定位手段与多种传感器数据融合, 实现无人车精准定位。主要包含环境定位、车辆自定位、辅助定位。环境定位主要基于库区内高精度地图, 车辆自定位主要包含卫星导航定位系统、惯性导航定位系统、地图匹配定位系统; 辅助定位系统采用标志物定位等定位方式。

3) 所使用定位技术, 需要解决北斗卫星和基站信号产生遮挡造成的无定位信号或定位不准确问题。应采用其他定位模块融合北斗差分信息以及场景特征进行动态建图和定位, 并具有较强的冗余性。基于激光雷达的几何特征和视觉车道线检测结果等, 利用场景特征与高精度地图进行匹配, 从而实时计算出精确的全局定位结果。

6 结语

综上所述, 无人化智能驾驶 IGV 车辆 (简称 IGV) 具备自主导航行驶、远程遥控操作、应急手动遥控三种工作模式, 具备自动前进和后退, 导航寻迹, 定点停车, 避障减速和停车, 碰撞停车, 均匀加速和减速, 自动转向, 下坡缓行等工作能力, 配备急停开关, 声光提示报警灯等多项安全配置。可通过配备可靠无线通信模块, 实现无人车系统远程对设备的操控, 位置跟踪, 视频监控等功能。同时集成到料场管理、码头管理, 实现无人化智能库管调度。

参考文献

- [1] 蒲志刚. 基于物联网技术的智能仓库管理系统. 2021年.
- [2] 中科蓝天科技发展有限公司. 智能仓储出入库管理平台. 2024年.
- [3] 江仲. 应用于智能物流的仓储管理系统. 2025年.
- [4] 陈慧岩. 无人驾驶汽车环境感知技术综述. 2018年.
- [5] 史雨焯. 无人驾驶车辆路径规划与跟踪控制算法研究. 2023年.
- [6] 高健博. 无人驾驶汽车运动规划方法研究综述. 2018年.
- [7] 曲业明. 露天矿无人驾驶自卸卡车发展综述. 2021年.
- [8] 骆雁. 智慧交通下的共享无人驾驶汽车研究. 2012年.
- [9] 程浩. 智能化电商仓储系统的设计与实现. 2025年.
- [10] 江苏道达智能科技有限公司. 移动式上下料载台自动化搬运管理方法和系统. 2025年.

Fault Diagnosis and Maintenance of Medical Equipment Computer Integrated Systems

Pingzhen Zheng

Fourth People's Hospital of Hengshui City, Hebei Province, Hengshui, Hebei, 053000, China

Abstract

With the increasing number of medical devices in use, the safety and stability of equipment operation have become increasingly important. To address the security risks in medical device computer integrated systems, appropriate fault diagnosis techniques must be employed for assessment. This paper first introduces the types of faults in medical device computer integrated systems, followed by a professional study on systematic fault diagnosis. The process includes defining fault diagnosis techniques, information collection, module-by-module verification, repair, and validation. It then proposes four effective measures to optimize the maintenance of medical device computer integrated systems and outlines future development directions, aiming to enhance the operational efficiency of these systems and provide high-quality services to relevant patients.

Keywords

fault diagnosis; computer integrated system; module detection and verification; medical equipment

医疗设备计算机集成系统的故障诊断与维护

郑平真

河北省衡水市第四人民医院, 中国·河北 衡水 053000

摘要

随着医疗设备应用数量的增多, 设备操作的安全性及稳定性正变得愈加重要, 为解决医疗设备计算机集成系统中的安全隐患, 需通过合适的故障诊断技术进行诊断判断。本文先介绍医疗设备计算机集成系统的故障类型, 再通过专业研究, 合理开展系统故障诊断, 其过程包含明确故障诊断技术、信息采集、分模块验证、维修和验证等, 然后提出四项优化维护医疗设备计算机集成系统的有效措施与未来发展方向, 提升计算机集成系统运行效率, 为相关患者提供优质服务。

关键词

故障诊断; 计算机集成系统; 模块检测验证; 医疗设备

1 引言

当前医院智能化和信息化诊疗核心多为医疗设备计算机集成系统, 该系统运行稳定性直接影响诊疗效率和患者安全。在实际操作中, 受人为不良操作、环境干扰、系统高复杂度影响极易使医疗设备计算机集成系统出现大量故障, 降低诊疗效率。本文全面探究医疗设备计算机集成系统故障诊断和维护实践, 通过具体案例分析故障诊断过程, 提升故障诊断准确性, 满足集成系统高质量运行需求。

2 医疗设备计算机集成系统的故障类型

当前医疗设备计算机集成系统的常见故障包含“人为操作故障”“网络安全故障”“电路故障”“软硬件故障”“机械故障”等。(1)人为操作故障。引发该故障的原因为误

操作或操作不熟练, 使系统出现运行异常问题。(2)网络安全故障。受病毒攻击影响, 使网络系统产生数据泄露、系统瘫痪等问题。(3)电路故障。元器件老化或电源问题极易引发电路故障。(4)软硬件故障。医疗设备计算机集成系统中的硬件损坏或软件死机易带来软硬件故障, 降低设备运行的安全性。(5)机械故障。引发该故障的原因为转动部件卡死、连接件松动, 给集成系统正常使用带来较大阻碍。在明确医疗设备计算机集成系统各类故障与产生的危害后, 需合理引入先进故障诊断技术, 及时诊断监测相关故障, 提出合适维修方案并加以调整。

3 医疗设备计算机集成系统故障诊断实践

3.1 明确故障诊断技术

在开展医疗设备计算机集成系统故障诊断前, 需合理挑选诊断技术, 再根据集成系统中的故障类型选择相应技术, 提升故障诊断准确性与效率。比如, 当前故障诊断技术包含“组件替换法”“故障分割法”“状态分析法”等, 要

【作者简介】郑平真(1985-), 女, 中国河北衡水人, 本科, 助理工程师, 从事计算机集成与医疗设备研究。

合理分析上述方法的操作过程与优势,再将其运用到心率值异常监测故障诊断中。(1)组件替换法。使用该方法时,要合理替换相同型号的设备部件,根据不同部件的使用状态,合理判定故障部件与故障位置,再进行精准处理。(2)故障分割法。将该方法运用到医疗设备计算机集成系统故障诊断中,可将相关系统划分成不同功能模块,单独检测各个模块,依照相关模块呈现出的具体状态确认故障位置。比如,在检测生化分析仪故障时,将该仪器内部划分成软件、机械、液路、气路等多个模块,并进行独立检测,精准确认相关故障位置。(3)状态分析法。使用该方法时可利用数据流变化、错误代码、指示灯变化精准判定相关故障,并明确故障位置。为确保文中案例医疗设备计算机集成系统故障诊断准确性,运用了“组件替换法”“状态分析法”,全面探究监护仪中的数据变化。

3.2 信息采集

医疗设备计算机集成系统故障诊断前,要先进行信息采集,并根据相关信息初步判断故障位置与原因。设备集成系统出现故障后,先调取相关监护仪的使用记录,明确其使用时间与运用状态。通过相关记录发现,该监护仪的使用时间超过1周,即相关患者完成手术后,即运用该仪器,且每日操作时间达到14h。将状态分析法引入到故障诊断中,发现监测的患者多为老年群体,其末梢循环较差且体型肥胖,准确监测相关数值较为重要。通过状态分析法探究监护仪中的数据流变化、指示灯变化,发现其“信号处理模块”“设备硬件”易产生故障风险,给患者心率监测带来不良影响。相关人员要通过组件替换法明确相关故障类型与影响范围,提升信号处理准确性,满足医疗设备安全运行需求。

3.3 分模块验证

在初步了解医疗设备计算机集成系统的故障信息后,为精准探究故障位置,要开展分模块检测验证工作,根据实际情况,分别检测导联线和传感器,并排查血氧模块。(1)检测导联线和传感器。将以标准信号为基准地发生模拟器运用到故障排查检测中,充分模拟人体真实的心电信号,其振幅与信号分别为0.1-5.2mV、0.05-95Hz。当“人体心电信号”发生变化时,可连接监护仪,适时观看其输入端波形状态,发现其波形正常,即证明当前该心率仪主机信号处理模块处在正常状态,无任何故障。测试心电导联线过程中,通过万用表检测导线电阻,一般来讲,各条导联线电阻值都要保持在500Ω以内。在检测多条导联线后,发现右侧某条导联线的电阻值达到了220Ω,即超出了正常范围,究其原因,该导联线绝缘层产生破损问题,使信号发生快速衰减。(2)排查血氧模块。将组件替换法运用到心率仪故障检测中,适时探索血氧模块是否处在正常状态。根据当前血氧模块型号,将相同型号的新传感器运用到该位置中,并进行波幅检测,发现波形振幅重新回归到正常状态,即说明当前血氧模块存在故障。在探究血氧模块的具体故障时,发现传感器

中的发光二极管呈现老化现象。经检测,传感器中发光二极管的发光强度为120mcd,而正常发光强度需保持在600mcd以上,当前的发光强度难以精准穿透组织,降低了患者心率监测的准确性。

在分成模块验证后,利用“组件替换法”“状态分析法”精准检测到心率仪故障,并详细记录相关数据,为此后维修维护提供准确数值。

3.4 维修和验证

(1)维修。在充分了解到医疗设备计算机集成系统的具体故障与故障位置后,要适时开展维修工作。比如,要及时更换血氧传感器中的发光二极管,重新检测该构件波长,使其偏差保持在5nm以内,使发光强度穿透人体组织,并提供准确血氧数据。还要更换已破损的导联线,并在导联线安装前检测其内部电阻值,需达到600Ω以上,确保使用的安全性、稳定性。在安装全新导联线时,要明确屏蔽后的线缆阻抗值,使相关数值保持在30Ω以内,有效缩减导联线应用风险。(2)效果验证。完成发光二极管与导联线的安装后,要进行效果验证,确认其使用状态,为患者心率监测提供充分保障。可将全新的心率仪投放到“人体模型”中,精准模拟心率监测过程,全面监测信号与心率变化范围,并进行详细记录,及时发现其存在的问题并加以调整。在监测“人体模型”心率变化时,发现相关信号准确率达到了95%,且心率始终处在65-145bpm之间,为保障相关数据准确性,监测时间达到了2-3h,发现相关数值的变化范围较小,其误差率控制在2%以内,即全新心率仪可运用在患者心率监测中。“组件替换法”“状态分析法”可持续运用在医疗设备计算机集成系统故障监测中,适时发现故障类型、数量与位置,通过积极调整部件内部性质,提升集成系统应用安全,适时保障医疗系统操作稳定,提升患者监测准确性^[1]。

4 医疗设备计算机集成系统安全维护措施

4.1 搭建完整维修管理机制

为缩减医疗设备计算机集成系统故障数量,在日常操作中要进行合理维护,即搭建完整维修管理机制。在维修管理制度中,要设计标准化操作程序,明确正确的操作步骤,引导相关人员正确使用医疗设备,利用该举措有效缩减人为操作失误数量。同时,还要全面采取专人负责机制,严格划分医疗设备维护、操作、维修的具体责任,将相关责任落实到具体的人,在出现相关问题后,可在第一时间处理并找到对应负责人,提升人员操作责任感,保障医疗设备计算机集成系统应用安全。此外,为促进维修管理机制完整性,在日常工作中还要设置设备档案。在相关档案中精准记录展现不同医疗设备的故障类型、故障原因、部件更换位置与数量等,使相关人员快速对照、处理相关故障,保障医疗设备计算机集成系统应用效果^[2]。要定期更换设备档案系统中的数据软件,明确最新设备维护、维修标准,将该项数据引入到集成