

# 散货码头输送系统电机监测系统研究

杨承志, 张伟

(交通运输部水运科学研究院, 北京 100088)

**摘要:** 针对散货码头输送系统电机缺乏智能监测的现状, 为实现对散货码头输送系统电机运行状态的集中监测和控制, 提升码头智能化水平, 在调查研究散货码头输送系统电机应用现状及特点的基础上, 对散货码头输送系统电机监测系统的组成、硬件设计以及上位软件设计进行了系统的研究与阐述, 对提高电机稳定运行水平, 降低能耗具有积极意义。

**关键词:** 散货码头; 电机; 监测

中图分类号: TP29 文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2022) 05—0066—03

目前煤炭、矿石、砂石或粮谷等大宗散货物料的跨区域运输依然主要依靠海运, 而在港口内部, 散货物料的装载周转等运输, 则主要通过带式输送机等散货输送系统来实现。随着经济和工业的快速发展, 社会对煤炭、矿石、砂石或粮谷等大宗散货的需求日益增加, 以带式输送机为代表的散货码头输送系统已成为码头散货物料输送的主要设备, 相关电机运行的安全性、稳定性以及可靠性, 是港口码头装卸作业能否高效顺利完成的基础保障, 对提高散货码头物料输送效率和货物吞吐量具有极其重要的影响作用。因此, 散货码头输送系统电机亟需通过智能监测来获得输送系统电机的运行数据, 及时发现电机安全隐患, 逐渐提高电机在生产运行过程中的效率, 降低散货物料输送过程中的能源消耗, 提高整个输送系统的工作效率和安全可靠。

## 1 散货码头输送系统电机运行现状及特点

电机可将电能转化为机械能以带动相关机械运转, 具有结构简单、效率高和可靠性高等优点而被广泛的应用于散货码头的输送系统中。但是由于散货码头大多地处海边, 不少泊位都是填海造田形成, 常年湿度大、温度较高, 环境潮湿多盐, 腐蚀性强。同时, 码头输送煤炭、矿石、砂石或粮谷等大宗散货时, 也会产生大量粉尘、压力、震动、冲击等影响因素, 这些因素造成了散货码头输送系统的电机工作环境极其恶劣, 码头输送系统的电机在长期运行过程中极易出现设备老化、故障等情况, 进而造成运行效率低下, 严重时甚至会造成较大的安全事故。

目前大部分港口码头的生产与装卸作业都是长时间连续运行, 输送系统的电机经常处于 24 小时连续不断运行的状态, 因此需要对这些电机进行实时监测, 以保障电机运行的稳定与安全。同时由于码头堆场多处于

泊位后方且面积广阔, 码头用于输送物料的带式输送机等输送系统设备众多, 分布广泛不够集中, 部分电机甚至处于栈桥或塔内高处, 所处位置不够安全。码头一般通过安排工作人员定期巡检输送系统来了解电机的运行情况, 这种方式不仅人工成本高, 而且巡检效率低, 安全性差。此外码头输送设备繁多, 工艺流程复杂, 电机运行状态复杂多变, 巡检人员经常无法及时发现问题并处理, 从而导致电机运行效率降低, 严重时甚至可能造成安全事故。

与此同时, 部分港口码头的输送系统由于建设时间早, 电机质量不高, 技术水平不够先进等原因, 在现有散货码头输送系统的电机中, 经常存在“大马拉小车”的情况, 电机的运行效率往往不是处于最佳状态, 电机长期轻载运行, 浪费了大量电能, 能耗水平过高。

## 2 散货码头输送系统电机智能监测系统研究

### 2.1 散货码头输送系统电机监测系统组成

散货码头输送系统电机智能监测系统主要分为 3 部分, 分别是传感器及智能电表等现场监测设备组成的电机参数采集系统; STM32L151 控制器、RS485 总线网络、以太网和交换机等组成的数据传输系统; PLC、监控计算机和嵌入式监控终端等共同组成上位监控系统, 对电机状态及故障进行诊断分析。

通过现场配置的温度传感器、霍尔传感器、振动传感器、声音传感器以及智能电表等监测设备完成对散货码头输送系统中各个电机运行状态数据的实时采集, 然后通过 RS485 总线网络和以太网将接收到的各类数据传输到上位监控系统。上位监控系统对采集传输过来的数据进行存储和实时的图形化显示, 并根据监测数据, 对电机的性能进行分析, 提前发现电机异常和故障。同时在发现电机异常和故障后, 采集传输装置作为一个控

制器上位监控系统将通过 RS485 接口和 ModBus 通信协议与电机的原有控制系统进行通信，向电机控制系统发送电机故障和停机的信号，再由控制系统控制电机的启停，实现保护。

散货码头输送系统电机智能监测系统整体结构如图 1 所示：

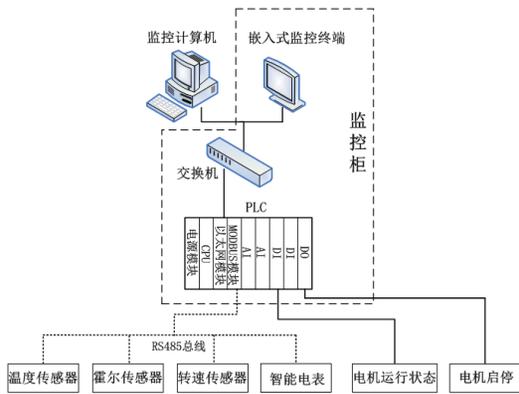


图 1 电机智能监测系统结构图

## 2.2 电机智能监测系统硬件设计

散货码头输送系统电机智能监测系统硬件主要由电机运行参数采集装置和数据传输装置两部分构成。电机运行参数采集装置用于采集电机运行参数，主要包括 RS485 接口电路、STM32L151 处理单元、各级传感器、电源电路、通讯模块、显示模块等。数据传输系统的硬件结构主要包括 RS485 接口电路、电源电路、STM32L151 处理单元、触摸屏模块、以太网通信模块等。

散货码头输送系统电机智能监测系统硬件框图如图 2 所示：

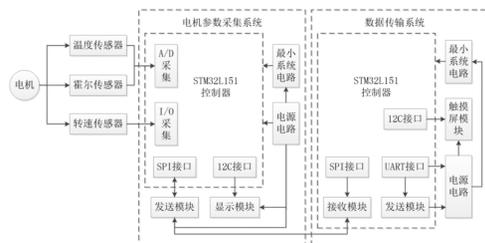


图 2 电机智能监测系统硬件框图

电机运行参数采集装置是电机智能监测的数据采集基础，利用现场电机处安装的传感器以及智能电表等监测设备完成对散货码头输送系统中各个电机运行状态数据的实时采集，然后对这些数据进行解析、汇聚、计算等处理后，再通过 RS485 总线网络和以太网将采集到的数据传输到上位监控系统中。上位监控系统会将采集传

输过来的数据图形化显示并存储，并根据监测数据，对电机的性能进行分析，提前发现电机故障。

## 2.3 电机监测系统上位机软件总体设计

散货码头输送系统中，大多数电机往往没有运行状态监测分析设备，工作人员无法实时掌握输送系统各个电机的运行状态与效率，提前发现电机安全隐患，制定科学合理的电机运行维护检修方案，降低电机故障率，确保电机安全稳定的运行，提升电机运行效率。因此，基于管控一体化的设计理念，研究开发具备电机性能分析和故障诊断功能上位机监控软件。在对散货码头输送系统电机状态监测的基础上，实现对电机性能的分析 and 故障诊断，为散货码头输送系统电机的维修保养，安全隐患排除提供技术支持。

该上位机监控软件利用 Visual Studio 平台进行开发，采用模块化的设计理念，具体如下图 3 所示：

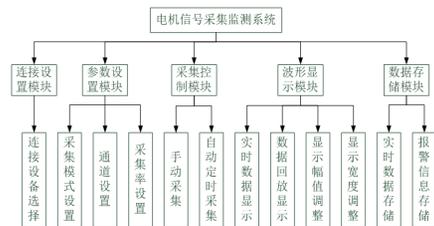


图 3 电机监测系统上位机软件功能模块

依据上图 3 所示功能模块，运行软件之前，先检查是否已连接好数据采集设备，在确认采集设备运行正常，并设置相关参数，选择采集时间与方式后，开始数据的采集、传输与处理。采集传输过程中，如发现数据异常情况，及时进行弹窗报警，同时对正常数据实时存储并绘制相关曲线波形，进行图形化显示。软件设计流程如下图 4 所示。

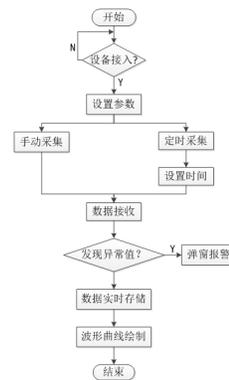


图 4 软件设计流程

# 基于无人机的疫情防控期间水上非接触执法探索与应用

吕兴远

(南京市交通运输综合行政执法监督局, 江苏南京 210000)

**摘要:**近年来,无人机目前已经广泛应用于海事巡航动态化监管工作,在新型冠状病毒肺炎防控工作的大环境下,对无人机应用于水上非接触执法工作的进一步探讨与应用,运用无人机搭载高空喊话设备,对过往船舶及相关人员进行高空喊话,宣传疫情防控要求,投递防疫物资等。进一步建立智能化、后台化、标准化的水上交通监督执法体系,完善电子巡航工作机制,提升水上交通非接触执法监管效率。

**关键词:**无人机;海事巡航;非接触式执法;疫情防控

**中图分类号:** D631.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 05—0068—04

在应对新型冠状病毒流感疫情防控期间,无人机在疫情防控宣传、消杀喷洒、防疫物资投递等应用场景内,发挥了很大的应用能力。为了提升水上交通执法效率,规范执法流程,弥补执法人员短缺,保证处罚公正。同时让当事人少跑路、少费时、少花钱,在疫情常态化防控下减少人际接触、降低感染风险,同时让当事人减少办事次数、缩减办事时间、解约办事费用。在疫情常态化防控下减少人员接触联系,降低传染风险。实现全天候监管服务,明确非现场执法范围、内容、工作程序,助力于内河水运全面复产复能、实现高质量发展。

根据国家“放管服”和交通运输部相关要求要完善监管方式,深入推进“互联网+监管”,加快推进交通运输监管执法相关信息系统建设,加强智能化执法设备运用,深入推进非现场执法,强化大数据关联分析,推动实现监管对象的自动查验和在线监管。水上交通执法监督明确提出要提升执法监管,通过“1+N”执法模式,提高非现场执法比重;积极运用现代信息技术,推进网

络信息监测、视频监控等非现场监管,探索非现场证据采集、违法告知、证据查阅、申述处理和处罚执行的解决路径。

本文运用飞行平台、高清变焦相机、空中喊话器、5G直播等先进技术手段,探索性地引入无人机及相关前沿成套技术,形成“新疫情防控形势+新技术装备+新专业人员+新常态化应用”的方式,进一步加大应用先进智能化技术手段和装备设施,提高服务效率,加强疫情防控,提升综合作业效率,降低投入人员熟练,减少人工干预,推进经济社会生活和谐发展。

## 1 无人机水上非接触执法概述

### 1.1 水上非接触执法概述

“非接触执法”是指各级交通运输主管部门及其所属的行政执法机构利用技术监控设备、摄录设备或者监管信息系统等按照规范记录、收集、固定各类交通运输违法行为有关的视听资料、电子数据等资料,经审核

## 3 结束语

本文充分借鉴目前电机监测领域中应用广泛先进技术和系统,针对散货码头输送系统的电机电气系统特性和工况情况,研究散货码头输送系统的电机监测技术和方法,并详细地阐述了散货码头输送系统的电机状态监测思路与监测方案,促进了散货码头输送系统健康高效发展。

## 参考文献:

- [1] 胡晓涛. 感应电机运行状态监测系统的设计与实现 [D]. [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2020.
- [2] 刘翊. 基于 LabVIEW 的电机状态在线监测系统的设计 [J]. 电力机车与城轨车辆, 2021, 3 (44): 9-12.
- [3] 李胜永, 季禹, 张悦. 港口起重机变频电机智能安全监测装置设计 [J]. 电气传动自动化, 2020, 3 (42): 36-40.
- [4] 李丹. 基于 Web 的电机实时状态监测与显示系统 [J]. 计算机系统应用, 2019, 28 (12): 123-128.