

# 港口机械电气自动化技术与控制研究

王 进

江苏航运职业技术学院 江苏南通 226010

**摘要:** 在港口的日常装卸工作过程中, 需要各种大型机械设备做着许多重复性的工作。因此, 将自动化控制技术应用在各装卸生产流程中, 能大大降低装卸成本、节约人力资源、提高工作效率及降低操作人员安全风险。而对港口机械设备自动控制技术进行有效地分析, 如硬件分析、算法分析等, 也就成了实现装卸目标的有效途径之一。

**关键词:** 港口设备自动化; 自动化控制技术; 应用探索

## Research on Electrical Automation Technology and Control of Port Machinery

Jin Wang

Jiangsu Shipping Vocational and Technical College, Jiangsu Nantong 226010

**Abstract:** In the daily loading and unloading work of the port, all kinds of large mechanical equipment are needed to do a lot of repetitive work. Therefore, the application of automatic control technology in each loading and unloading production process can greatly reduce the loading and unloading costs, save human resources, improve work efficiency and reduce the operator safety risks. The effective analysis of the automatic control technology of the port machinery and equipment, such as hardware analysis and algorithm analysis, has also become one of the effective ways to achieve the loading and unloading goal.

**Keywords:** port equipment automation; automation control technology; application exploration

### 引言:

目前, 在港口自动化控制工作中, 散货装卸自动化技术以及机械电气自动化技术的应用最为普遍, 主要是因为该类型控制器具较为稳定的运行效率, 不仅是港口设备电气自动化技术的核心发展部件, 而且操作较为简单, 能够从根源入手进一步提高港口设施设备的综合性能, 是促进我国未来港口全面发展的核心技术和有效举措。因此, 加强对港口机械电气自动化技术特点以及控制措施的深入研究, 能够为我国港口建设朝着智能化、大型化、自动化方向发展提供积极帮助, 为我国社会和谐稳定发展作出突出贡献。

### 1 自动化控制的应用程度及存在问题

在实际应用过程中, 很多自动化控制硬件设施还不能满足需求, 恶劣的环境容易导致硬件问题出现。控制技术应用也存在一定的不足, 主要原因是现阶段的控制算法还有待优化, 在港口自动化设计流程中, 还需要人为参与某些工序, 这是初级阶段的自动化应用, 短期内有效解决了港口生产的不足, 但是要想获得长足的发

展, 真正地实现自动化生产, 还有很长的路要走。尤其是现阶段的一些智能路径规划、轨迹跟踪、智能定位等功能还存在着很多不足, 主要原因是场景比较复杂, 所面临的情况比较特殊, 相应的技术不够成熟等, 导致了现阶段的自动化控制出现问题。现阶段的控制算法包括PID控制、LQR控制和MPC控制等, 这些控制手段有些是针对误差调节, 有些是针对轨迹跟踪。如PID控制算法, 它是一种最简单的控制算法, 在实际应用的过程中, 虽然能够较好地调节误差, 但存在较大的滞后性, 往往出现误差之后才进行调节, 这样的控制算法很难应对一些更加复杂的场景。又如MPC控制算法, 它是一种轨迹跟踪过程控制, 由于计算量比较大, 需要在线进行优化, 而且容易陷入局部最优解等情况, 却不能全盘考虑, 同时还需要更强的计算能力、更优化的算法逻辑, 才能够确保控制策略符合实际情况<sup>[1]</sup>。

### 2 电气自动化控制技术

#### 2.1 电气自动化控制技术理念

电气自动化控制技术可以应用在许多工作当中, 具

有强大的监测作用。其设计理念有两个主要特征：其一，电气自动化控制技术能够进行高效的集中监测，与此同时，整个监测过程相对来说较为灵活，流程较少，具有强大的现实意义。其二，电气自动化控制技术能够落实较为完善的现场监控工作，具有非常强烈的应用价值。因此，在构建电气自动化控制技术的框架时要结合实际情况不断优化相关设计方案，使之发挥出更加强大的作用。

## 2.2 电气自动化控制技术特点

第一，准确性较高，速度较快；第二，反应速度快，能够进行高质量的远程操控工作；第三，工作效率高，能够对工作过程进行严格的把控；第四，能够落实远程数据采集以及控制的相关工作。这些特点使得电气自动化控制技术在具体应用过程中有着不可取代的独特价值<sup>[2]</sup>。

## 3 散货装卸自动化技术与控制

### 3.1 港口门式起重机中的应用

由于港口吞吐货物的频率和数量较大，因此，通过将PLC电气自动化技术有效结合其中，即便频繁操作门式起重机，也能确保端口导轨在PLC技术的辅助下，始终保持在稳定的状态，从根源解决操作中中断以及操作漏洞的情况发生。在实际操作港口门式起重机的过程中，通过对主控制器的有效操作，操作员能够对PLC的输入端口和输出端口进行随时切换，也可以对输出电路和输入电路进行实时锁定。与此同时，在操作港口门式起重机的过程中，操作人员需要结合实际情况，对过电流电路和过电压电路进行有效控制。当操作员观察到PLC输出端子中发出DC24V的信号时，则可以判断此时龙门起重机的PLC备用信号输出状态与正常工作状态之间相对应。在港口门式起重系统中合理应用PLC电气自动化技术，能够有效增加小型继电器线圈的驱动力，在操作员触摸继电器的瞬间，相关机械设备开始运行<sup>[3]</sup>。

### 3.2 在传统海港胶带输送机中的运用

电气自动化系统是传统海港胶带输送机的主要特征，而分布式网络系统监控机构为其经典架构，在这一体系里面，现场管理设备、现场监测设备和控制站等是现场监控的三个主体内容，由现场监控屏、操作员设备、监控中心和服务器设备等几个部分，共同组成了运输机电气智能化的集中控制器，一般要求在中心控制室中设有集中控制器，在TCP/IP协定的基础上，还可使信息交互、数据通讯等工作同时在控制站和集中监控设备的体内进行，在这一流程中，还离不开一项关键的互联网媒

介，即以太网。要想进行有效的数据交换过程，当设备处在具体的工作状态中时，可以假设在数据通讯设备和集中控制设备之间具有>1200m的交互间距，此时二者之间的互连必须对以太网设备进行应用，还需要设置中继器，以形成较为完善的数据交换结果。

### 3.3 在港口集装箱桥式起重机中的应用

将此系统同PIC充分结合在一起，能够完成PIC的整体工作状态，并建立起一个强大的信息共享系统，提高设备关联控制的质量和效率。此外，如果能够成功将PIC技术运用到港口集装箱桥式起重机电气自动化当中，能够加强相关数据的准确性和综合性，使得工程技术人员可以及时发现系统当中出现的问题，并采取合理的措施加以解决和完善，必然能够增强整个系统和设备运行的稳定性。桥技术，这一技术仅仅适用于内集卡作业，应用范围比较有限，但具有能够实现精准定位的优势；在中国香港和日本则建设的则是轨道式龙门吊等半自动化技术，这样的设计使得在装箱过程中只能通过大车自动化运转，不仅如此，在内、外集卡装卸过程中均需要进行人工操作<sup>[4]</sup>。

### 3.4 自动装卸技术

自动装卸技术最早运用得国家是荷兰，在20世纪90年代鹿特丹港口建立了ETC码头，这极大地提高了码头集装箱装卸的效率，因此日本、新加坡以及我国的香港随后也开始运用自动装卸技术，各国运行自动化装卸技术的情况不尽相同，其中德国和荷兰采用的是同种方式，这两个国家在堆场中使用自动化导向车、轨道式龙门吊进行装卸，而使用人工操作设施和遥控吊具技术对外集卡装卸进行控制；新加坡则在自动化堆场中使用了高架式自动化场桥技术，这一技术仅仅适用于内集卡作业，应用范围比较有限，但具有能够实现精准定位的优势；在中国香港和日本则建设的则是轨道式龙门吊等半自动化技术，这样的设计使得在装箱过程中只能通过大车自动化运转，不仅如此，在内、外集卡装卸过程中均需要进行人工操作。高桥2期码头应用了图像等先进技术，能够实现精准定位与科学化的检测，是我国首座自动化堆场，同时也是世界首个内、外集卡全自动化对箱、落箱的港口

### 3.5 散货装置自行扫描和控制的技术

对装料堆的队形布置、最大宽度、最小高度等做出及时的动态监控，会直接影响着干散货装作业的完成质量。在传统的工作模式中，人们主要是利用肉眼观测的方法获取有关数据，尽管部分数据也可以利用摄像机

等工具实现更为精确、更加快捷地提取,但还是不能保证数据的准确性,会使所获取数据和实际数值之间形成很大的偏差。料堆轮廓的检测技术可以对上述实际问题做出较大程度的改进,它主要是用激光测距的方法把目标定位并设置到抓斗卸船机和斗轮堆取料机中。另外,还可以确保所获数据的真实性与准确度,从而能够为作业的高效进行提供有力的数据支撑,从而降低了作业进行中所花费的时间成本,从而提升了作业效果<sup>[5]</sup>。

#### 4 结束语

自动控制是一项软硬件相互结合的工程,对于港口的机械设备而言,实现自动化控制具有很重要的现实意义,能够提高生产效率、降低人力成本等。在未来,港口的自动化发展以及智能化发展已经成为必然趋势。在现阶段进行技术创新的过程中,先进的自动化控制设施的研发能够为自动化的发展带来有力的保障。在软件层面上不断创新,尤其是对控制算法进行优化,能够

确保控制效率更高效,控制更稳定。在实际应用过程中,港口的机械设备也必然朝着更加智能化的方向发展,为港口的装卸作业带来更多的帮助,进一步解放人力资源。

#### 参考文献:

[1]林卫国,徐长生,徐志刚.港口机械结构应力实时监测系统研究[J].武汉理工大学学报(交通科学与工程版),201(2):289-292.

[2]何钢,李琳,黄亦翔,等.基于ZigBee无线传感网络的港口机械监测系统[J].机电一体化,201(4):52-56.

[3]邓浩.港口机械电气自动化技术与控制研究[J].湖北农机化,2020(4):221-222.

[4]林晓杰.港口机械电气自动化技术与控制研究[J].写真地理,2020(22):19-20.

[5]赵天.PLC技术在港口电气自动化中的运用[J].广西农业机械化,2019(6):56-57.