

港口机械电气自动化技术及其控制的探讨

程铭文

DOI:10.12238/jphc.v4i1.5516

[摘要] 机械电气自动化技术及其控制作为一门复合交叉性技术,其涉及计算机、电力电子、机械控制等多种学科,适用于机械电气设备的设计调试、维护安装等,被广泛应用于工业、国防、农业等各个方面,不仅可以提高工作效率,同时对于信息传递以及相关信号的传输都起着关键作用。因此为了发挥其在港口机械的价值功能,本文阐述了港口机械自动化技术的基本要求、机械电气自动化技术的应用优势以及港口机械电气自动化技术及其控制的现状,对散货装卸自动化技术及其控制与PLC技术在港口机械电气自动化控制中的应用进行了探讨分析。

[关键词] 港口机械; 自动化技术; 要求; 优势; 应用; PLC

中图分类号: U65 **文献标识码:** A

Discussion on Electrical Automation Technology and Control of Port Machinery

Mingwen Cheng

[Abstract] As a composite cross technology, mechanical and electrical automation technology and its control involve computer, power electronics, mechanical control and other disciplines. It is applicable to the design, commissioning, maintenance and installation of mechanical and electrical equipment, and is widely used in industry, national defense, agriculture and other aspects. It can not only improve work efficiency, but also play a key role in information transmission and related signal transmission. Therefore, in order to give full play to its value function in port machinery, this paper expounds the basic requirements of port machinery automation technology, the application advantages of mechanical and electrical automation technology, as well as the current situation of port machinery electrical automation technology and its control, and discusses and analyzes the application of bulk cargo handling automation technology and its control and PLC technology in port machinery electrical automation control.

[Key words] Port machinery; Automation technology; requirement; Advantages; Application; PLC

港口机械电气自动化关键技术主要包括交流变频化、设备自动化控制以及无线数据传输等。随着电气自动化技术的不断成熟以及港口机械电气设备运行环境更加的复杂,现阶段现代港口自动化技术取得了长足的发展。其中港口机械电气自动化控制中PLC技术应用是指利用数字化以及模拟化的方式进行数据信息的输入和输出,通过指令转换装置实现了对机械电气设备的操纵以及对生产过程中的控制。

1 港口机械自动化技术的基本要求

1.1 硬件要求。在以往情况下,加强创新机械设备,有利于硬件实现多方面强化。如果电路结构不能完整,或者是硬件设备质量不可靠,很容易在应用过程中隐藏外界或者是人为影响因素,促使机械设备经常会出现很多问题,不能有效实现正常工作。所以,不管是人工操作还是电气自动化操作,都会对设备造成或大或小损坏,充分体现出口口机械对硬件的需求。

1.2 软件要求。自动化生产是借助操控功能对机械设备实现

有效控制,形成自动化控制效果。在实际生产期间,算法分析还需做好合理规划,大幅度提高生产效率,实现实时自动化生产,不仅减少人力投入,还能保障人员生命安全,从根本上减少安全隐患。自动化控制软件系统将计算机主控为条件,科学选择分散式布置、现场总线技术、创新算法等,形成远程监控功能,有利于港口机械设备实现正常装卸,促进其发展达到预期效果。现如今,港口自动化生产成为首要工作任务,当前还有很多生产环节必须依靠人力帮助完成开启或者是关闭功能,所以在以后港口发展中,其机械设备自动化成为未来发展长期目标。尤其是在以后港口工艺设计工作中,为了实现自动化和智能化效果,还需加大引用智能高端技术,比如智能机器人,拥有科技化智能识别功能,利用完整、稳固的冗余控制技术,不断创新算法,实时追踪其发展动向,并且在自动化正常运行情况下,有效发挥模式识别效果,开展感知定位,自主屏蔽各种风险,从而形成真正智能化无人操作模式。

2 机械电气自动化技术的应用优势

2.1 保障作业安全以及控制机械设备故障。安全性是机械电气自动化控制系统中的重要优势。在以往机械电气工程施工现场,很多时候施工现场的环境比较恶劣,对机械设备和操作人员安全造成一定的威胁,在这种情况下,为了保障作业人员的人身安全、降低机械设备的故障发生率,常常以降低作业效率为代价。尽管如此,在实际施工作业的过程中,由于电气工程本身具有不可预知的危险,因外部环境或者人工操作失误造成的各类事故也时有发生。通过嵌入自动化控制技术,使整个运行系统的技术、控制能力得到了提升,包括对安全隐患的纠察、对设备故障的预警等。

2.2 实现现场作业的实时监控。与传统机械电气工程相比,随着科学技术的进步发展,机械电气自动化技术无论是在操作性、实用性、保障性等方面,总体性能得到了较大提升。在工程项目开发与设计中,自动化技术除了快速高效和准确的优点外,最关键的一点就是二十四小时全天候的对生产现场、全过程进行监控。

3 港口机械电气自动化技术及其控制的现状分析

目前较为先进的港口机械电气自动化关键技术在于数字化的调速驱动系统、自动流程控制、无线数据通信以及交流变频化等。这其中的变频调速技术的基础,是上世纪七十年代的连续运输装载机械和上世纪八十年代的全变频技术,在这两项技术的铺垫下不断地进行完善改进从而有了现在的港口机械电气自动化技术,也正是这项技术让现代港口机械电气设备的工作效率提升了数倍。伴随着港口机械电气自动化技术快速发展,港口机械电气设备的管理水平和运行速度都有了很大的提升。可编程逻辑控制器PLC是电气自动化技术中的关键技术,也正是编程逻辑控制器PLC的不断发展和完善,在很大程度上提高了现代港口自动化技术的发展速度。PLC技术通过模拟式或数字化的形式实现数据的输入与输出,从而实现对多种机械的控制功能,此项技术在现代港口的运行和管理方面有很大的发展空间,其可以在很大程度上减少工作人员的工作量,从而提高了整个港口的工作效率。此外,可编程逻辑控制器PLC的成功应用给实现真正的港口机械电气自动化打下了坚实的基础。

4 散货装卸自动化技术及其控制的分析

4.1 自动装卸技术。自动装卸技术最初来源于欧洲国家,在上个世纪末,某城市建立ETC码头,这一行为大幅度提升码头集装箱装卸效率,从此在全球各国进行推广,完成广泛运用目标,实现自动装卸技术。由于各个国家自动化装卸条件,所以在使用方法上也会大相径庭。比如德国和芬兰使用同一种方法,运用自动化推车以及轨道式龙门吊完成装卸,再加上人工操作设备遥控吊装技术对外箱装卸实现有效控制;新加坡以自动化场地利用高架式自动化场桥技术,这种技术通常适用于内部集中工作,工作区域受到很大限制,但是在实际应用过程中能够准确找到具体位置;在中国香港和日本中,以轨道式龙门吊半自动技术,这种技术的运用是为了在装箱过程中借助大型车辆实现自动化

运行,但不足的是,进行内外集卡装卸时必须借助人力完成相关作业。而面对高桥码头则使用先进遥控图像技术,快速完成数据检测,找出准确位置,成为我国第一个自动化堆场,也是世界上唯一一个内外机卡全自动化完成作业的港口。

4.2 自动扫描技术。当港口对散货进行装卸过程中,材料堆积的分布和高度显得尤为重要。在传统操作模式背景下,利用专业人员实践经验完成估算,这种行为给后期工作造成很大影响,主要原因其应用局限性明显、数据计算不准确,同时在估算中经常受到多方面影响,一旦人工计算不精准,很有可能出现沉船、翻船等重大事故,充分体现出自动化扫描在港口装卸的重要性。(1) 抓斗卸船自动化扫描与控制。抓斗卸船自动化技术主要使用激光扫描技术,同时利用激光扫描精准计算出物件之间的距离,还有可能通过物件表层信息实现全部复原。与此同时,具有高强度识别舱底和舱口的功能,仔细检验到该船舱中的具体物料分布情况和物料种类,借助当前计算机屏幕接受信息,以便相关人员快速掌握物件具体数据,为后期工作合理安排提供有效帮助。(2) 斗轮堆取自动化扫描控制。应用斗轮堆取自动化扫描控制技术过程中,只有与TPS技术相互协助才能完成扫描工作。在具体工作过程中,TPS可以给港口提供具体安装数据,这种信息能够及时传送到堆取料中心,有效与堆取料自动化控制技术有关信息相结合,形成的数据更好传送到核心控制服务站中,快速呈现出数字化立体有货物装箱数据。

5 PLC技术在港口机械电气自动化控制中的应用分析

PLC的工作流程主要包括输入采样、用户程序的执行和输出刷新。在输入采样的过程中,应该首先完成数据的输入,数据的扫描和读取输入由可编程控制器完成,并在I/O映像区中进行存储。如果输入状态为初始状态,那么应该保障脉冲信号宽度比一个扫描周期大,否则会导致输入数据信息不能读取的问题。在用户的程序执行过程中,PLC扫描顺序是由上至下,也就是常见的梯形图顺序。逻辑运算以扫描顺序为基础,PLC对于结果的判断依靠相关运算结果。输出刷新以一定的顺序在输入采样和用户程序执行中进行,能够在电脑中实现刷新数据的存储。PLC在港口机械电气自动化中占有非常重要的地位,优势主要表现在可以降低人工劳动强度,提高生产效率,而且还可以提升设备的稳定性。

5.1 PLC技术在港口胶带运输机电气自动化中的应用。港口胶带运输机主要用来实现对控制系统运作的监控,并进行有关的控制作用。因此,通过PLC的干预,可以将PLC的控制系统和港口的设备运行系统相结合,将港口机械的运行控制系统作为基础,加以PLC控制运行系统的帮助,以实现对现场作业的监控。在实际的胶带运输机工作的过程中,借助PLC技术,保证了港口的货物运输能够按照预定的时间和效率快速地完成,大大降低了因控制设备问题导致的延迟、失误,同时能够降低危险事件发生的概率,保证港口工作人员的生命安全。

5.2 在港口门式起重机的应用。将PLC技术应用在港口门式

起重机中, 尽管操作频率多, 但也能帮助港口起重机处于长期平稳状态, 防止在操作中出现失灵、敏感度下降等问题。在实际开展操作过程中, 必须要求操作人员能够灵活掌握主体控制器, 对系统PLC输入、输出端口和连锁电路、过流电路等实现有效控制。比如, 直流信号出现在PLC输出端过程中, 说明门式起重机的PLC处于输出信号状态, 帮助继电器装置线圈有效运行, 促进接触装置线圈与继电器相互联动, 以至于设备内部各结构都处于正常运行状态。

5.3 PLC技术在港口集装箱桥式起重机中的应用。港口集装箱桥式起重机中的电气系统不仅分布范围较为广泛, 而且数据呈现交互性的特点。将PLC技术应用到该系统中, 可以使系统更加完善, 有助于实现关联设备的高效性。在港口集装箱桥式起重机电气自动化技术中应用PLC技术, 可以保证PLC数据的准确性并对系统中出现的故障问题进行合理的分析, 技术人员可根据这一分析, 加强在日常工作中的故障排查, 提高机械设备运行的稳定性。在驱动器内部输出重要的参数, 使PLC有效存储设备的相关信息, 为技术输出奠定良好的基础。PLC技术还可以实现数据的共享, 形成准确、完善的网络系统数据, 提升控制系统的准确性和操作的高效性。

5.4 PLC技术在港口装卸设备中的应用。PLC、变频器在装卸设备中发挥了重要的作用, 得到了很好的应用, 是港口装卸设备平稳运行的重要保障, 能够很好地解决装卸船设备运行中存在的一些问题, 例如港口中的装船机为例: 电源从码头电网, 经过电缆卷筒中心滑环, 到机房配电的自动空气断路器上, 再由隔离开关分别送到各运行机构。控制电路由PLC可编程控制器和变频器组成, 其控制原理: 采用可编程序控制器PLC输入模块的输入点分别作为俯仰、旋转、伸缩、行走机构左行、右行、限位、变频器控制、检测、电机调速的输入信号。采用PLC可编程控制器输出模块的中间继电器, 通过中间继电器分别控制俯仰、旋转、伸缩、行走电机制动器接触器及变频器输入设置分别启动皮带机、俯仰、旋转、伸缩、行走机构。并利用可编程序控制器PLC输入端口外接过流、过压、超限、连锁、保护等电路控制设备的正常运行, 并有中文界面故障诊断、限位保护、故障显示及故障报警。

此外为了有效促进港口起重机的电气化发展, 可以将PLC技

术与变频技术进行结合。以数字化技术为基础, 实现变频操作模块的建立, 变频控制机械的过程中, 还需要实现全数字矢量技术的运用。起重机负载可以由变频技术进行调节, 提升软件设计科学性的同时, 良好控制变频操作。有效控制矢量, 并调节机械设备运行的相关参数。尤其是起重机中PLC软件的应用, 能够有效发挥变频技术的功能, 在其负载中加强变频器的使用, 可以提升PLC技术与变频技术的融合效果。

当前PLC技术在港口机械电气自动化方面得到了广泛应用, 但是其仍然容易受到温度、湿度等环境限制以及强大磁场的影响, 导致在进行指令传输时出现程序错误。因此, 在未来的发展过程中, PLC技术的研究重点便是如何提升其稳定性和可靠性。首先, 需要提升PLC技术的抗干扰能力, 对PLC技术在设备上的应用进行简化, 避免安装操作失误等情况的存在; 其次, 对其进行智能化改善, 实现可编程逻辑控制器技术与分布式控制技术的有效结合。

6 结束语

综上所述, 港口机械电气自动化技术在港口生产中的应用越来越广泛, 但随着经济的发展、生产规模的扩大, 也逐渐暴露出很多问题, 因此为了充分发挥港口机械电气的功能作用, 文章对PLC技术在港口机械电气自动化控制中的应用进行分析, 从而有效促进港口建设的快速发展。

【参考文献】

- [1]朱敏忠.基于电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J].科技风,2022,(16):85-87.
- [2]李超.港口机械电气自动化技术与控制探讨[J].数字化用户,2019,25(03):66.
- [3]张伟.浅谈港口机械电气自动化技术与控制[J].石河子科技,2022,(03):49-50.
- [4]陈均忠,丛海利,邓海龙,等.港口设备电气自动化技术的应用与探索[J].设备管理与维修,2021,(18):153-154.
- [5]杨旭东.浅析港口机械电气自动化技术与控制[J].中国设备工程,2022,(09):228-230.
- [6]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,(04):184-185.