

港口机械电气自动化技术与控制分析

王 飞

镇江东港港务有限公司 江苏 镇江 212000

摘 要：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，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。

关键词：港口机械电气；自动化技术；控制措施

引言

港口机械电气自动化水平的不断提高，能够将其具有的智能性和自发性特点突出呈现出来。将电气自动化技术运用在港口设施设备的控制终端，并且通过对相关设备设施运行效率的不断提升，提升港口吞吐货物的流量，是促进我国港口贸易发展水平不断提高的有效途径。

1 港口设备自动化技术的需求

港口的工作环境其实是比较恶劣的，在日常工作过程中面临着各种各样的复杂场景。而且，由于机械设备比较多，在进行正常工作的过程中需要相互协调，大量的劳动力穿梭在装卸生产现场，极易出现人身安全事故。这些都需要对港口的机械设备进行更好的规划，才能够确保正常的生产流程，进一步提高生产效率^[1]。因此，实现自动化生产就需要对港口机械的自动化需求进行更多的分析，明确港口设备生产流程的自动化需求程度，分析相关硬件需求，软件算法需求等，这样才能够进一步地进行技术应用，在实际改造过程中方向也更明确。

首先，从硬件角度进行分析。在以往条件下进行机械设备改造，需要对硬件进行更多的强化。如果电路结构不够稳定或者是硬件的质量比较差，那么在应用的过程中很可能受到环境因素的影响或者人为因素的影响，导致机械设备出现严重的故障问题，这会对正常的生产造成严重损失。无论是人工参与还是自动化，设备都会受到严重的破坏，这也体现出了港口设备对硬件的需求程度。

其次，从软件方面进行分析。自动化生产主要是通过操控中控设备，实现自动控制功能。在实际生产过程中，通过算法分析进行合理的规划，从而提高效率。24小时自动化生产，极大程度上解放了人力，也降低了作业人员的人身安全隐患。自动控制软件系统主要是基于计算机主控为前提，采用分布式的布置、现场总线技

术、优化算法等，实现在远程监控中操控远程控制设置，从而完成港口机械设备的正常装卸功能，这样的发展方向是比较理想的自动化程度。

目前，港口中现有的自动化生产仅仅是第一步的需求，依然需要人力辅助控制吊具的开闭锁功能，而在未来还应该朝着更理想的港口机械设备的自动化、智能化发展的终极目标发展。在未来港口自动化工艺设计中，使用更多的智能机器人，使用更先进的视觉识别技术，使用更完善的更安全可靠冗余控制技术，更优化的算法进行路径规划和轨迹跟踪^[2]，全局规划，在确保其自动化运转功能的前提下，能够进行模式识别，能够进行感知定位，能够主动避让风险，这样才实现了真正的无人化操作模式。

2 港口机械电气自动化控制技术的应用现状

机械电气自动化被运用于各个领域后，我国港口装卸运输过程中也开始采用了机械电气自动化技术，在很大程度上提升了港口的运输效率，然而由于我国机械电气自动化技术起步较晚，因此机械电气自动化的研究和应用水平比较低，与发达国家相比还具有一定的差距，这主要表现在当前我国港口机械电气自动化设备的基础性设施较差，没有形成统一且较为完善的一套自动化控制流程，除此之外，在港口电气自动化控制的过程中对计算机技术的应用也存在不足，因此我国需要加强电气自动化技术的研究和应用，提高我国港口的自动化水平。

3 港口机械电气自动化控制措施

3.1 集装箱装卸自动化技术

1993年，世界上第一座自动化运行集装箱码头在荷兰鹿特丹港正式建立并投入到生产实际活动当中。随后v香港、新加坡、德国、日本等多个国家都加强了对于该技术的研究和实施^[3]。德国和荷兰的自动化码头非常重视对于该技术的创新和发展，将自动化导向车、轨道式龙门吊

等各项具有强烈综合性的技术和设备都运用在了堆场之中;对区另一端的外籍卡装卸控制方面也应用了多种具有创新意义的技术和设施。新加坡码头更加重视的是堆场的自动定位功能,强调定位的准确性^[4],但它的适用范围比较狭窄,未能得到大范围的推广。

3.2 抓斗卸船的自动扫描和控制系统

对目标物品进行确认并明确该物品的部位、形态,在此基础上复原物品,同时,如能合理利用抓斗卸船的自动扫描系统和控制技术,还可以同时辨认多种目标,对船舱内物品的分布情况有个较为全面的认识,从而保证了作业任务的完成。

3.3 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^[5],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。

3.4 散货装置自行扫描控制技术

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载作业的完成质量。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。

3.5 抓斗卸船自动化扫描与控制

该技术不仅能够准确判断目标物体,而且还能对目标物体的形状和位置进行明确,以此为基础,对物体进行还原。与此同时,通过对抓斗卸船自动化扫描与控制技术的合理应用,能够在同一时刻对多个目标进行识别,并且全面了解船舱内部相关物料的实际分布情况,提高作业质量的同时,顺利完成作业任务。

4 港口机械电气自动化技术与控制的发展趋势

4.1 智能化发展

在港口机械制造行业,计算机技术、人工智能技术在制造生产环节的应用,不仅可提高生产质量与效率,还可实现数据共享,从整体规划港口机械制造计划,推动港口机械制造的有序化与规范化发展。在港口机械设计中,港口机械企业可引入可视化技术与遗传算法,利用可视化技术构建港口机械的三维模型,为港口机械设计提供便利;利用遗传算法整合港口机械的电气化功能,替代传统人工计算模式,将港口机械的电气系统功能集中于一个处理器,简化港口机械的结构,为港口机械的生产加工提供便利。智能化管理。在港口机械制造中,技术人员可在生产中引入机器学习、神经网络、可视化等先进技术,在港口机械制造管理中心的显示屏中,以图表形式展示港口机械的生产现状,实现生产参数的智能化管理^[6]。同时,技术人员可结合港口机械制造过程的管理数据,利用机器学习实现港口机械生产的无人化,推动工业生产的智能化发展。智能化诊断。在港口机械制造中,生产设备不可避免地出现运行异常或故障问题,港口机械企业可在生产线中配置精密传感器,采集生产设备的各项运行参数,在生产设备的运行负荷、电流、压力等参数出现异常时,可自动报警,并停止港口机械生产,提示值班室,运维人员可根据精密传感器提供的数据,精确判断故障部位,结合历史故障数据,分析故障类型,采取合理故障排除措施,实现智能化诊断。

4.2 机电一体化发展

就目前技术水平而言,机电一体化是港口机械的必然发展趋势,可改善港口机械生产设备的运行工况,提高港口机械的制造效率。细化来说,机电一体化是指将驱动系统、传感器、动力源等结构结合,共同组建一体化机电系统,实现港口机械制造的全过程精准控制^[7]。和港口机械的传统制造工艺相比,机电一体化系统不仅可整合港口机械的各项生产设备,改变结构单独生产的现象,使港口机械不同器件的制造工艺连接更为紧密。

5 结束语

综上所述,在港口作业中加强对电气自动化技术的合

理应用,能够使港口的货物吞吐量大幅度提升,提高港口贸易工作的质量和效率,为我国港口贸易朝着自动化和智能化方向发展提供源源不断的动力。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。

参考文献:

- [1] 殷继冰.港口大型机械电气自动化技术的应用要点[J].商品与质量,2020(41):141.
- [2] 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):2.
- [3] 胡浩东.港口设备电气自动化技术的应用与探索[J].电子世界,2019,567(09):81-82.
- [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):1.
- [5] 李磊,张照.港口机械电气自动化技术与控制[J].内燃机与配件,2019(4):2.
- [6] 卢俊.港口大型机械电气自动化技术的应用要点[J].南方农机,2019(23).
- [7] 陈琛.港口设备电气自动化技术的应用与探索[J].科技与创新,2019(6):156-157.