

# 基于 PLC 的港口机械自动化控制研究

张俸源

(龙口港集团有限公司, 山东 烟台 265700)

**摘要** 随着社会经济和科技的不断发展, 我国的港口建设已经有了极大的改变, 港口自动化控制都是基于 PLC 技术来实现。基于此, 本文分析了 PLC 港口机械自动化控制的意义, 阐述了港口机械设计制造以及自动化的发展现状及问题, 提出了 PLC 的港口机械自动化控制对策。

**关键词** PLC 技术 港口 机械自动化控制

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0019-03

## 1 PLC 的概述

PLC 技术主要组成部分有过程控制、位置控制、生产控制和顺序控制等, 这些组成部分在港口生产管理中都发挥了重要的作用。运行的主要方式是通过控制设备和 PLC 处理核心的交流实现对设备的复杂控制, 通过其中 PLC 的交流来进行机械自动化控制保障机械信息交流的稳定性和准确性。PLC 技术提升了用户操作的便利性<sup>[1]</sup>。PLC 可以使用国家标准通信协议的特点使得 PLC 在市场中可以替代不同品牌的设备, 使得 PLC 产品具有较强的市场开放性。PLC 中的通信软件和计算机有着连接, 通过计算机设备的作用不但能够对一些程序进行翻译, 也能降低设备的操作难度, 当 PLC 操作难度降低时也能减小 PLC 使用人员的专业能力要求。

## 2 PLC 港口机械自动化控制的意义

随着我国“走出去”战略的实施, 使得港口对于货物的运输量逐渐地增强, 而机械自动化控制系统较为落后时, 将会导致港口机械不能完成基本的工作目标。因此, 在科技提升的同时应对港口的机械设备引进和应用 PLC 控制系统, 改善港口机械设备的控制系统, 提升港口工作的效率, 实现港口快速发展目标<sup>[2]</sup>。

在现阶段的发展中, 我国的多数港口发展建设都应用 PLC, 实现了机械设备自动化控制的同时也降低工作失误。PLC 的应用理念为以人为本, 能够根据港口发展的实际情况对港口机械的位置进行合理的布置, 使港口使用空间和机械设备的运行效率中都得到了极大的提升<sup>[3]</sup>。其次, PLC 的应用也能实现对机械设备运行的自动化监控, 在港口机械设备的运行中出现问题时会自动地发出警报, 自动化监控系统的应用也能降

低港口监督工作中的人力成本。

PLC 在港口的应用中虽然发挥着重要的作用, 但是应用的过程中还存在较多的不足, 应该加强对 PLC 应用的管理, 以此来实现我国港口的持续发展<sup>[4]</sup>。

## 3 PLC 控制系统在港口机械中的应用分析

通过研究可以得知将 PLC 控制系统应用在港口机械设备中就是先进行输入采样的工作, 之后机械设备再对相应的程序进行执行, 将这种控制系统应用在港口机械设备中具有的优势可以分为两个方面:

第一, 能实现机械设备能耗的降低, 在港口企业发展中所使用的起重机运行过程中会消耗大量的电能, 而将 PLC 控制系统融入之后就能对起重机电能消耗大的情况进行改善, 所以能够为港口企业发展带来经济效益, 同时也能带来较好的环保效益<sup>[5]</sup>。

第二, 对港口工作效率进行提升。在港口机械设备使用过程中需要员工根据实际工作进行合理的调整, 而将 PLC 控制系统应用在其中就能根据机械设备的运行情况随时地进行自动化调整, 所以能够对港口工作效率和质量进行提升。

虽然 PLC 控制系统的应用有着较多的优势, 但是也存在一定的不足, 为了对这种不足进行改善, 在近年来发展中也对 PLC 控制系统的变频调速技术进行了改进, 通过改进再将该技术应用在港口起重机中就能对起重机运行速度以及升降速度的需求进行满足, 也能实现对运载车限位的有效控制<sup>[6]</sup>。在我国当前的市场发展 PLC 控制系统的种类多种多样, 这种情况下为了保障港口企业发展, 港口机械在对其选择时应该对 PLC 控制系统的工作原理和设备特性以及控制器的功能等进行全面的分析, 这样才能在应用过程中将 PLC

控制系统的价值充分发挥出来。

#### 4 PLC的港口机械自动化控制的不足

信息时代下, PLC在港口中的应用发挥了有利的作用, 因此已经成为很多地方的重点发展方向, 但在应用中也出现了一些不合理之处, 使得PLC的作用没有得到充分的发挥。

PLC技术较多, 不同的技术起到的作用不同, 所以在港口机械设备的自动化应用中应该根据机械所发挥的作用选择相关的系统以及设备。但实际中, 通常是根据以往的原则进行套用, 自身存在较大的不足和漏洞, 因此在PLC应用中造成安全隐患。由于港口的工作中多数为运输, 使用机械设备频率较大, 机械设备的内部零件搭配对于机械设备的运行效率和稳定性有着直接的影响<sup>[7]</sup>。在应用PLC时, 没有对设备内部的零件进行良好的调整, 可能导致机械设备运营故障, 造成安全事故。

#### 5 PLC的港口机械自动化控制的对策

##### 5.1 完善功能设计

在港口企业发展中对自动化技术进行应用时是以机械设备为载体进行的应用, 所以是否能合理地自动化技术进行应用取决于港口机械本身是否能够实现自动化生产, 为了满足港口机械设备对自动化生产的需求, 就要优化和完善机械设备功能, 这样才能更高程度地实现港口机械自动化发展。根据对港口机械设备研究发现, 使用的运输机械设备在运输工作过程中是要将现场控制系统在设备内部进行连接, 之后再由控制中心、现场检测模块以及现场控制模块等来有效连接完成运输机的运输工作, 这种情况下为了实现机械设备的自能化发展, 港口企业就应该合理地使用PLC控制器, 使用过程中也要同时进行TCP/IP协议的配合, 这样就能实现胶带运输的实时控制。所以, 通过对港口机械设备有效的设计, 能够确保港口生产具有更为先进的现代设备<sup>[8]</sup>。

##### 5.2 加强接线调试

在进行接线工作时, 需要明确接线的规范操作, 在送电工作之前, 需要严格检查电路。当进行回路工作检查时, 首先, 需要对图纸设计进行严格的检查, 以此来确保其合理性和安全性, 然后要保障现场的各种连线完全地遵循图纸的要求。在进行连线工作时, 必须要严格地重视各种电路要求, 这样才能保障回路不会出现任何的短路现象, 同时还需要保障在没有任何

的电流和强电路混合的情况下避免由于接线的错误导致整个模板的烧毁<sup>[9]</sup>。

此外, 在进行电气控制柜接线工作时, 相关的工作人员需要严格地进行两次布线工作。通常情况下, 在进行一次连线时, 现场的工程师需要严格地按照图纸的要求来进行连接, 如果用反尺寸的线路, 那么将会导致设备不能够满足其电压的使用需求, 因此会导致设备出现一些安全方面的隐患。在完成一次连接之后, 进行第二次连线时, 所采用的方式和第一次连线的方式相同。在完成线路的安装工作之后, 还需要进行严格的检查, 检查无误之后, 要对其进行送电和进行一些输出输入式的科学检验。一般情况下, 是选择十个点进行检测, 然后再进行逐一检测, 检测过程中, 如果出现连线的错误时, 那么就必须要进行立即的处理。

其次, 相关人员要对电气控制进行科学的调试。首先要对机械结构的设备进行严格的检测, 以此来保障电气控制的紧密性, 这样才能够做好工作的保护, 并避免在进行施工时出现意外事故。在检查工作完成之后, 需要进行手动机械设备的检测, 为了确保检测的方便性, 相关的工作人员可以根据个人的意愿, 将手动的模式划分为更多的环节。在完成所有的调测工作时, 要对其精准性进行严格的检测, 通常情况下, 所选择控制的参数相对较长, 所以需要相关的工作人员有耐心地进行调试, 综合比较更多的参数, 然后再选择最佳的参数。

##### 5.3 改进散货装卸

自动装卸装置起源于20世纪90年代的荷兰, 在鹿特丹的港口进行了一系列的ETC码头的科学建设, 使得自动装卸装置技术得到了很大的提升。随着技术的不断提升, 我国香港地区、日本以及新加坡也逐渐地开始引进自动装卸技术, 但是由于每个国家和地区在应用这方面的技术时有所不同, 所以针对这种情况, 存在很大不同的荷兰与德国选择了相同的方式, 所采用的方式都是通过人工控制吊具和操作设备控制外集卡装置。然而新加坡采用了不同的方式, 选择了在堆场内利用高架式场桥, 但是由于该项技术有局限性, 只能在内集卡作业内中应用, 所以能够实现精准定位。日本和我国香港地区所采用的技术是轨道式龙门吊, 但是由于在进行装箱作业时, 该项技术只能能够通过大车才能够实现自动化运输, 而且在装卸外集卡和内集卡时, 需要进行人工作业。高桥二期码头属于我国第一座自动化堆场, 所以能够进行科学的检测和精

准的定位。

其次,在进行散货装卸时,需要相关的人员实时监测堆料的最大高度、最小高度以及堆形的分布,在过去进行该操作的分布时,普遍采用的是由现场工作人员根据以往的工作经验来进行估算,采用这种方式具有较高的局限性,其技术的准确性也得不到保障,在进行人工估算时,也有很多的客观因素和主观因素,比如:气候、工作环境以及工作人员的主观因素都会对其估算造成一定的误差,当人口因素的判断性不高时,就会导致出现更大的判断误差,后期装箱的操作中可导致轮船磨损的现象。所以,在此基础上,在进行装卸作业时,需要自动化地扫描货物。

其一,抓斗装卸,就是指在具体应用该项技术时,通常所采用的是利用激光扫描技术,我们可以通过利用激光技术来对物件大小和距离进行精准测量,甚至还可以还原物体的表面形状,同时还能进行窗口和窗体的高度识别,对船舱内物料的具体类型和分布的情况进行检验时,可以通过利用屏幕显示和接收扫描到的信息,来确保工作人员能够准确、及时地使用该项数据,以此实现后续工作的有序开展,并为工作创建良好的条件<sup>[10]</sup>。

其二,斗轮堆取,就是指在具体应用该项技术时,通常采用的是利用tps来进行扫描,对该项技术进行合理的应用,能够准确、及时地了解到安装的具体位置信息,然后再向运行中心传输该信息,并与PLC技术进行有效的结合。通过进行科学的计算,能够准确地计算出物体的形状、信息和位置信息等。为了保证能够在实际的工作中更好地利用该项技术,相关人员还需要在中央控制服务器内传输该项技术的数据,确保能够更加立体地呈现出货物装箱的数据信息。

## 6 PLC的港口机械自动化控制的注意事项

PLC的港口机械自动化控制系统虽然能够提升港口的工作效率和质量,但是由于机械设备的工作量大,所以为了保障港口机械设备的有效运行也必须做好相应的维护工作,由于港口机械自动化控制对于PLC的应用主要是从系统编程中来进行的,所以在开展相关的维护工作时也要从系统的编程方面上进行维护操作,这样才能有效地保障港口机械设备的使用。

其次,我国的地域非常辽阔,且不同的地区气候、地质和水文以及港口的发展情况都不相同。基于此情况,为了实现对我国港口进行更高层次的提升,就必须根据不同港口的发展特点来进行管理工作,这样才

能从实现港口工作模式的合理性中来为港口后续的提升奠定基础。

## 7 结语

我国PLC的港口机械自动化控制研究已经取得了较大的成果,在港口对于PLC的应用过程中,由于管理方式和应用方式的不合理使得PLC的作用并没有有效地得以发挥,为了对这种情况进行改善,基于PLC的港口机械自动化控制的发展就必须从完善功能设计、加强接线调试以及改进散货卸装和提升管理工作中来进行,这样才能从提升港口的机械化发展中来推进我国的港口现代化建设的发展。

## 参考文献:

- [1] 王伟.基于PLC的港口机械自动化控制研究[J].数字技术与应用,2018,36(10):11-12.
- [2] 张智华,徐勇,朱永祥.基于4GP背景下港口机械与自动控制专业新教学标准的研究[J].产业与科技论坛,2018,17(19):181-182.
- [3] 姜诚.基于PLC的港口皮带机系统自动化控制系统设计[J].华东科技:学术版,2017(02):24.
- [4] 宁伟涛.基于PLC的港口机械自动化控制主电路设计[J].数字技术与应用,2014(06):15.
- [5] 包起帆.港口起重机械自动化技术研究与实践[C]//传承、创新、智慧与合作:首届物流工程国际会议论文集(一),2012:72-76.
- [6] 平海涛.从堆取料机更换悬皮看专业煤炭港口维修作业标准化建设[J].中国水运(下半月),2012,12(09):77-78,81.
- [7] 于劲松.大型港口机械自动控制系统的可行性研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2010(05):265.
- [8] 鲁润声,王一航,李子豪.机械自动化控制中plc技术的应用分析[J].中国新通信,2021,23(13):163-165.
- [9] 孙里洪.浅谈机械自动化控制中的PLC技术[J].科技与创新,2021(06):116-117,119.
- [10] 杨涛.机械自动化控制中PLC技术的应用研究[J].南方农机,2021,52(02):175-176.