

逆变器、PLC 在卸船机上的应用

罗承梅

(湛江市碧诚工程有限公司 湛江 524027)

摘 要 逆变器、PLC 在国内外已广泛应用于钢铁、石油、化工、电力、建材、机械制造、汽车、轻纺、交通运输、环保及文化娱乐等各个行业。文中介绍整流回馈、逆变器、PLC 在卸船机上的应用,重点介绍了整个系统的构成、软硬件特点和关键点。

关键词 卸船机 PLC 整流回馈单元 逆变器

随着我国经济的持续发展,能源需求日益紧张,港口为了满足新形势展的要求,进行了大量的改扩建工程。湛江港口作为湛江重要的原料场,其运营情况直接影响到湛江的生产和发展。就 2003 年的实际情况来看,需要水运供矿 1 000 万 t 以上,水运外发成品 200 万 t,超出工业港生产能力的 40%。因此引进先进的技术装备和生产工艺对该港显得非常迫切。在此形势下,工业港应用了具有节能、高可靠性、自动化程度高的卸船机。本文将对整个系统采用能量自动回馈、变频无级调速、PLC 分布式控制,现场总线通信以及 CMMS 监控管理系统进行介绍。

1 系统构成

工艺流程见图 1 所示,由于控制机构较多,主要列出了起升机构、小车机构以及给料控制器。

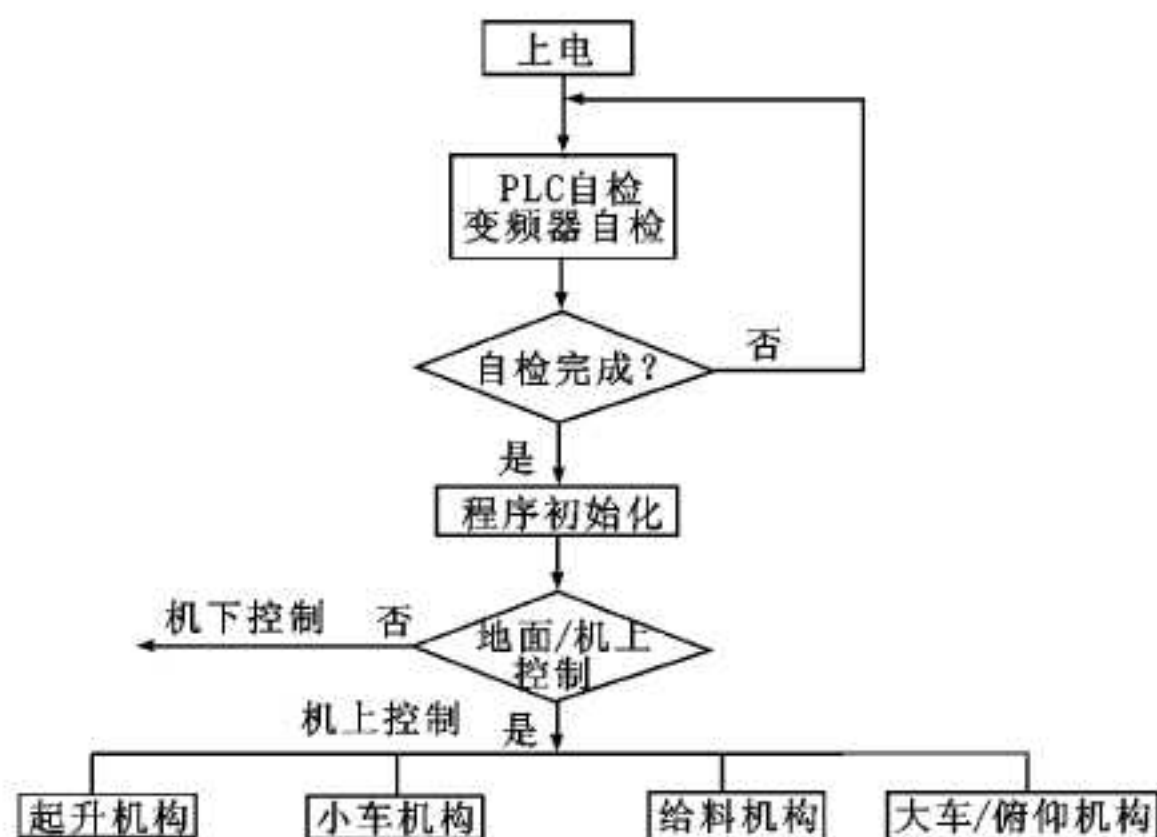


图 1 系统工艺流程

整个电气控制系统共分电气传动、控制、实时监控管理 3 大部分。主要由高、低压卷缆机构、高压分断室、变压器室、低压电器室、中央操作台等

组成。大车行走机构、小车行走机构、开闭机构、支持机构、俯仰机构、辅助机构在各自功能上相互平行独立。

2 传动系统构成

考虑到抓斗生产时势能大、运行频繁,如果采用常用的能耗制动,将会导致严重的能源浪费,同时造成二次污染,并产生热源,影响设备的正常运行。整个传动部分由 2 台 12-脉冲变压器、2 台自耦变压器、2 台 70 系列整流/回馈单元、4 台 70 系列逆变器、2 台 440 变频器构成,其中,整流/回馈单元采用主从控制方式,小车和俯仰共用 1 台逆变器,大车、支持、开闭各用 1 台逆变器,司机室和给料器由 440 变频器控制,整个传动部分由 Profibus 总线相互连接。这样整个系统在兼顾经济的基础上,具有节能、优化、灵活、可扩展性好、先进等特点。

3 控制系统构成

主站 CPU 由 416-2DP 组成,下接 1 块 CP443-1 以太网模块,通过 HUB 主要与上位机和中控楼进行数据交换;1 块 CP441-1 Modbus 接口模块通过 SRM6100 与工业电视实现无线通信;主站主要对电气设备进行过程控制及通信,并通过 Profibus 总线下接 5 个 ET200M,8 个驱动器,一个触摸屏。ET200M 主要负责对现场信号的采集,触摸屏放在司机室内,主要表征各个机构的运行状态。

PLC 编程软件采用 STEP V5.3。STEP V5.3 提供了模块化的程序设计方法,以块形式管理用户编写的程序和资料,可以通过调用语句将他们组成模块化的用户程序,增加了程序的可读

性、易维护性和可移植性。STEP V5.3 软件可以从网上进行硬件更新,这样对新的模块能够及时升级。系统为用户提供了大量预先编制的功能块,用户可直接使用这些功能块,从而大大缩短编程时间。

4 控制系统完成的功能

4.1 控制系统完成的功能及实现

(1) 大、小车和俯仰等机构的控制。由于大、小车以及俯仰机构具有相对的运行独立性,因此,其控制也是模块化编程,独立控制,主要由各自的操作手柄手动控制。同时,考虑到大车的限位比较多,设立了旁通按钮,当有限位损坏而不能正常工作时,接通旁通按钮可以让大车继续正常工作。

(2) 自动开闭斗控制以及半自动卸料控制。根据现场编码器采集的位置信号和逆变器的状态反馈信号,经过 PLC 运算处理,实现自动开闭斗以及自动卸料功能。

(3) 运行参数的检测。通过现场总线对各个电机的运行电流、运行速度、力矩进行检测和监控。

(4) 组态与编程

① PLC 硬件的组态。在组态表中指定所要使用的模块及访问地址。

② PLC 组态网络链接。通信的基础是组态网络,设置网络站点以及通信接口。

③ PLC 定义符号。在符号表中定义绝对地址对应的符号,这样在编制用户程序时就更加明了和清晰。

④ 编写用户 PLC 程序。编写循环组织块 OB1、通信处理功能块 FC11、系统状态功能块 FC12、状态指示功能块 FC13、大车行走/俯仰功能块 FC14、小车行走功能块 FC15、辅助机构功能块 FC16、起升开闭功能块 FC17、自动开闭斗功能块 FC18、半自动功能块 FC19、高速计数功能块 FC20、触摸屏数据交换功能块 FC21 以及相应的数据块。

⑤ PLC 程序下载。通过 MPI 口或 CP343 口对 PLC 硬件、用户程序下载,同时还下载组织块 OB81、OB82、OB85、OB86、OB121、OB122,以上组织块不用编程只生成空块,这样当某个 I/O 点或某个模块出故障,CPU 只将故障部分屏蔽,并发出警告,CPU 正常运行,保证了系统的可靠性。

4.2 难点问题解决

抓斗作为一种抓取设备,常被用于散装货物

的装卸,是卸船机重要的作业工具。支持和开闭运动通过一个主令控制器进行控制,可以得到下列运动工况:①下降时打开抓斗;②下降时闭合抓斗;③上升时打开抓斗;④上升时闭合抓斗;⑤在空中打开抓斗;⑥在空中闭合抓斗;⑦抓斗闭合上升;⑧抓斗闭合下降;⑨抓斗打开下降;⑩在货堆上抓料(特殊运动)。

4.2.1 抓斗运行原理

当支持卷筒和开闭卷筒以相同速度运行时,抓斗上升或下降。当支持卷筒和开闭卷筒以不同速度运行时,抓斗打开或闭合。

在抓斗闭合上升过程中,需要 2 个卷筒分配相等的负载,这就需要 2 个电机具有相同的电流。因此,在抓斗闭合上升过程中,使用电流伺服控制规律来调节 2 个电机运行。在抓斗闭合下降过程中,支持卷筒和开闭卷筒必须具有相同的速度。因此在整个机构中必须具有支持电机和开闭电机的位置传感器。

4.2.2 抓斗操作运动

(1) 在空中开斗或闭斗 在此操作中支持电机保持不动,只有开闭电机转动。

(2) 抓斗打开上升或下降 为保持抓斗位置不改变,支持电机和开闭电机必须以相同速度转动。

(3) 抓斗闭合上升或下降 为保持抓斗闭合,2 个电机必须以相同速度转动,当抓斗带载时,负载重量必须均衡分配到支持和开闭绳上,所以 2 个电机处于电流伺服控制下。

(4) 下降时闭斗和上升时开斗 对于这 2 种操作需要降低开闭电机速度(相对于支持电机),以便在 2 个卷筒间产生速度差,关闭或打开抓斗。

(5) 上升时闭斗和下降时开斗 对于这 2 种操作需要降低支持电机速度(相对于开闭电机),以便在 2 个卷筒间产生速度差,关闭或打开抓斗。

(6) 在货堆上抓料 这是一种特殊的闭斗操作,抓斗直接插入货堆中,以抓取更多的货物。

4.2.3 编码器

使用编码器时需 PLC 中增加 1 块计数模块。使用计数模块应注意其最大计数容量,以及最大计数频率,选择合适的编码器。

4.2.4 抓斗软件

(1) 原理 PLC 根据主令控制器的信息对抓斗的操作进行控制,抓斗有 2 种操作运动:①抓斗起升操作,上升和下降;②抓斗定位操作,开斗和闭斗。

基于 GPS 的轨道式集装箱龙门吊监控系统

罗承梅

(湛江市碧诚工程有限公司 湛江 524027)

摘 要 以港口的轨道式集装箱龙门吊监控系统为例,探讨了 GPS 系统在工程控制中的应用。说明采用 GARMIN GPS25LVS 的轨道式集装箱龙门吊监控系统定位精度高,价格低,性价比优。

关键词 GPS 门吊 GPS25LVS 定位系统 监控系统

近年来, GPS 在港口监控系统上得到了越来越多的应用。GPS 接收机的原始设备制造商(OEM)板性能优良,轻巧灵便,可利用其输出的位置、时间等数据信息与计算机、通信等技术相结合,自主、方便地开发出各种 GPS 应用系统。

本文介绍了一种将 GPRS 应用于 GPS 定位数据传输的 GPS_GPRS 定位系统。该系统以 GPRS、GPS 及 CPU(77E58)为核心构成,涉及到了控制、协议解析、无线技术的应用,具有安装简单、功能强大、极具实用性等特点。文中以美国 GARMIN 公司 GPS25LVS OEM 板为核心,与 OMRON 公司 C200HE 系列 PLC 通信为例,介绍一种新的轨道式集装箱龙门吊监控系统。

收稿日期:2008-04-25

如图 2 所示, PLC 根据主令控制器操作运动的需要通过计算得到支持电机驱动器和开闭电机驱动器的速度参数,控制驱动器运行,实现抓斗的开、闭和运动功能。

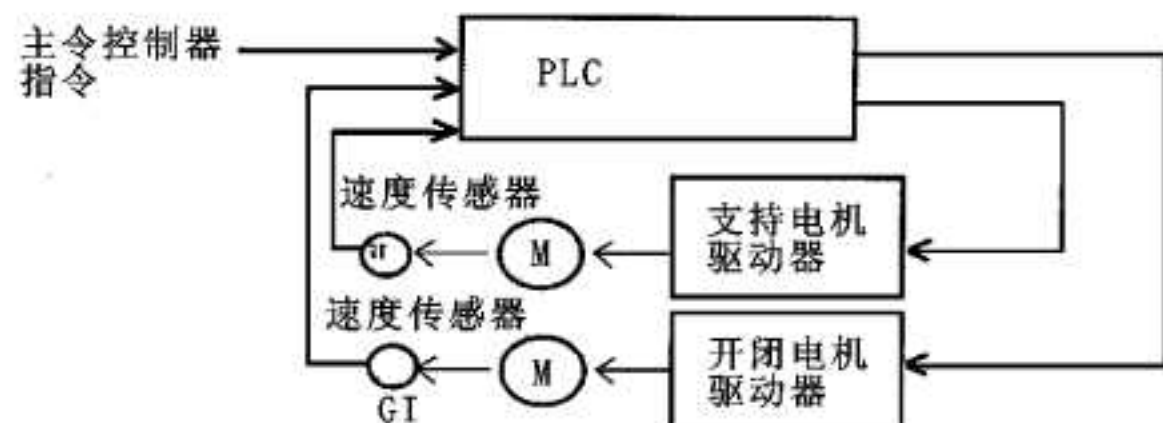


图 2 抓斗 PLC 控制原理图

(2) 抓斗软件 抓斗软件运行在对应任务周期内,当制动器打开后控制 2 台驱动器的运行,以此实现各种操作模式。在任务周期内抓斗软件产生 4 个参数:2 个速度参数,通过内部参数产生斜坡确保其连续性;2 个电流限制参数,当抓斗在货物堆闭斗过程中,用来控制 2 个电机的负重平衡。

1 GPS-OEM 板工作原理和通信协议

由于 GPS25LVS OEM 板输出的是 NMEA0183 版本 2.00 的 ASCII 码语句,C200HE 系列 PLC 处理起来较麻烦,本文采用的是 TI 公司 MSP430F149 单片机来处理 GPS25LVS 的输出信号,处理完后,将龙门吊的定位信息传送到 PLC,为监控系统提供龙门吊的位置数据。

1.1 GPS25LVS OEM 板

GPS-OEM 板是将 GPS 接收机的主要部件做成大规模集成电路片,并集成在一块电路板上。电路板具有接收 GPS 信号、处理信号、输出观测信号和定位结果等功能。用户利用 OEM 板进行二次硬件开发,可研制成各种应用的 GPS 接收机。在差分方式下,定位精度可达 5 m。其构成

(3) 偏差选择器 通过编码器可以随时知道支持绳和开闭绳的位置差,因此可知抓斗打开的程度。通过支持绳的位置可以决定开闭绳的各种限制位置,同时定义抓斗开闭过程中的减速位置。

5 结语

PLC 控制系统中的干扰是一个十分复杂的问题,因此在抗干扰设计中应综合考虑各方面的因素,合理有效地抑制抗干扰,才能够使 PLC 控制系统正常工作。随着 PLC 应用领域的不断拓宽,如何高效可靠地使用 PLC 也成为其发展的重要因素。21 世纪,PLC 会有更大的发展,产品的品种会更丰富、规格更齐全,通过完美的人机界面、完备的通信设备会更好地适应各种工业控制场合的需求。PLC 作为自动化控制网络和国际通用网络的重要组成部分,将在工业控制领域发挥越来越大的作用。