

解析变频器和PLC在大型起重机控制中的应用

丁国强¹ 武海² 庄侃侃³ 胡良中⁴ 胡奖品⁵
宁波大榭招商国际码头有限公司¹ 浙江 宁波 315000
宁波水表集团股份有限公司² 浙江 宁波 315000
宁波水表集团股份有限公司³ 浙江 宁波 315000
宁波钢铁有限公司⁴ 浙江 宁波 315000
宁波力劲科技有限公司⁵ 浙江 宁波 315000

摘要: 在应用起重机时,电气控制系统为利用变频器和PLC实施控制的,在操作中,会借助制动单元,将制动能耗吸收和消耗配置完成,以便对电器元件进行相应的维护。变频器和PLC在大型起重机控制中的应用非常突出,使得资源浪费的情况得到了缓解,既降低了维修成本,又提升了运行质量。因此,本文针对变频器和PLC在大型起重机控制中的应用给出了详细的分析和探究。

关键词: 大型起重机; 起重机控制; 变频改造; PLC控制

引言

大型起重机主要应用在工业制造领域中,由于运行环境较为恶劣,再加上使用次数频繁、起重负荷较大,这对起重机调速性能、稳定性能以及定位精度都提出较高的要求。传统起重机以串电阻调速方法为主,这种方式具有调速范围小、低速下降负荷维持时间短以及启动转矩小等缺失。对此,在电力技术高速发展中,变频调速技术广泛的应用在大型起重机控制系统中,利用变频器和PLC控制器,实现起重机电气传动系统的变频改造,提高大型起重机控制系统的稳定性和节能性,带来较为明显的应用效益。在这样的环境背景下,探究变频器和PLC在大型起重机控制中的应用具有非常重要的现实意义。

1 变频器以及 PLC 控制技术

最近几年,变频器是一种新型调速控制元件,并且此种技术不断被使用在工业控制领域之中,在机床、电梯等设备上应用取得了良好效果。不过因为此种设备价格比较昂贵,在起重机中应用情况比较少见。因为起重机机械的不断发展,出现了更多大型化和智能化的机器,加上现在变频器技术的日渐成熟,变频器和PLC结合是现在起重机中使用比较常见的一种控制技术。

变频器是应用在变频技术和微电子技术上的一种技术,借助改变电机工作内电源的频率完成工作,实现对电流的合理控制。变频器一般是交流变直流、逆变器、制动单元等形成,变频器主要是借助内部IGBT快速通断实现对电源的电压和品类的合理控制,依据电机的工作情况为其提供充足的电源电压,从而可以实现节能调速工作基本目标^[1]。

PLC是可编程逻辑控制器的简单称呼,自身存在可靠性、抵抗各种感染能力,功能性比较强,具有一定拓展性能,整个系统的开发时间中断,维修和修护起来比较方便,容易改造,体积不大,重量非常轻便,消耗能量比较低等一些列特征,在性能上相对于继电器接触器控制性能更好。从整个系统性能价格上分析,PLC控制相对于继电器存在的优势更多,使用其中更加方便。

2 起重机控制系统以及基本要求分析

2.1 控制系统

在应用起重机时,电气控制系统为利用变频器和PLC实施控制的,在操作中,会借助制动单元,将制动能耗吸收和消耗配置完成,以便对电器元件进行相应

的维护。站在控制层的整体角度进行分析,启动系统主要利用的是凸轮控制,根据PLC将特定指令下达,如上升指令和下达指令。此外,对于PLC的调用,要应用之前编制完成的程序,相应的流程图如图1所示。

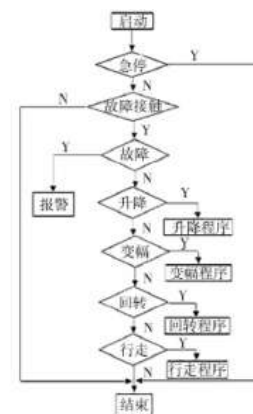


图1 体系工作图

2.2 基本要求

在起重机的设计规范中,已经给出了明确的要求。当起重机处于100%的额定载荷工作状态时,可正常开展各项工作,并且十分可靠有序。但是,供电系统如果产生了10%的额定值波动,会将额定载荷提升,不论载荷在何种位置上,都需要对系统进行控制,以便对机构的有序开展给予保障。此外,还避免了溜钩问题的出现。如果控制方案允许,无论控制手柄在哪个位置中,在正常开展工作时,都需要额定载荷下降不超过120%的额定速度,可借助变频器参数布设以及光电编码器彼此的连接对其实施保护工作。

制动器线路如果有异常情况发生,一定要将电动机以及制动电源马上切断,所以在制动器线路中,需要对相应的安全保护装置进行配备,利用变频器以及PLC控制系统能够对多点控制共同完成,每个控制点都会有一种连锁反应存在,不管哪个时刻,都只有一个工作点开展工作。此外,各个控制点都有紧急断电装配存在。如果发生了意外断电的情况,控制系统需要借助相应的措施,对制动器给予保障实施安全动作,避免对设备有不利的影响^[2]。

3 变频器和 PLC 应用原理

3.1 变频器应用原理

变频器是应用变频技术和微电子技术,通过改变电动机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要依靠内部IGBT的开断进行调整输出电压和频率,根据电机的实际需求提供所需电源电压,对设备做到节能、调速的作用,主要有电压型和电流型两类,前者是将电压源的直流变为交流,直流回路的滤波是电容;后者是将电流源的直流变为交流,直流回路滤波是电感。

3.2 PLC应用原理

PLC控制系统即可编程逻辑控制器,专为工业设计的一种数字运算操作的电子装置。传统的点击控制系统在进行变更设计时整个控制系统需要重新制作,耗时耗力,PLC控制系统属于嵌入式系统,存储执行逻辑运算等操作指令并以数字输入输出进行操作,即快速又准确。它的工作原理有输入采样、用户程序执行、输出更新三部分,即以扫描方式一次读取数据以及输入转台并存入相应单元中,再按从上到下的顺序一次扫描刷新逻辑运算实行用户程序执行阶段,完成后输出刷新数据,且以对应的状态和数据进行刷新输出。

4 变频器和 PLC 在大型起重机控制系统中的应用

4.1 变频器在起重机起升机构中的使用

变频器在大型起重机中使用能够实现平稳调速,进而可以降低冲击载荷,使用常见转子串电阻调速形式,变频器可以直接改变电源的频率,进而可以改变整体转速,避免电量浪费,使得整个机器可以平稳工作。并且起升机构属位是负载机构,对于起动和制动控制需求比较高,并且需要对位置进行合理控制,研究的主要内容和对象就是起升机构、副起升机,主起升机构应用一台变频器进行驱动,并且需要在整个过程中不断强化控制精度,使用旋转编码器都对设备进行合理建设,进而可以满足整个起升体系信息数据足够准确,副起升机器重点受到以往继电器的科学控制影响。起升机器体系实际工作过程中总是围绕额外电流加以参考,且变频器存在的额定电流应该大于等于电动机预设的额定电流,在计算之后可以得出,变频器额定电流应该在满足额定电流标准指数基础上开展工作。起升机构控制形式为PG矢量控制形式,整个体系中的编码器信号信息会稳定的传递在PLC系统之中,借助程序对起升机构的升降系统进行合理控制,自身存在比较高的稳定性,能够快速对系统进行响应^[3]。

4.2 制动单元

系统在具体运行以及提升中,由于电动机的实际运行会产生相应的负载,在这种情形下,如果负载产生了转换情况,成了机械能,需要对其进行处理,所以,需要利用制动单元实现处理工作。一般条件下,从整个系统角度进行分析,要对这一能量进行有效处理,其手段有两种:其一,利用直流线层面当中的回馈,可以使能量完成转换后,在电网中流入。这样的方式对电网有着非常严格的标准,并且回馈装置非常昂贵,不符合经济性原则;其二,利用制动电阻,借助制动单元可以对能量产生吸收作用,在综合实践时,一般会对此种手段进行应用。

4.3 PLC在大型起重机控制系统中的应用

PLC技术是计算机和自动技术的结合体,是一种很轻的电子装置,不仅质量好消耗的功率也小,使用方便却安装灵活。它还可以自动检测,当其发生故障时可以开启自评模式并发以警报,使技术人员能及时处理维修,它的集成电路技术具有较强的抗干扰能力,保障机械生产的平稳生产,并适用于不同电控系统中,具有运用普遍性。以下介绍PLC在大型起重机控制系统中的具体应用:

4.3.1 数据信息处理

PLC数据信心处理主要是指数据的传送、移位、转换、运算、数据表格处理等,通过处理这些数据信息可以控制系统中压力、温度、流量的范围,为了使PLC的内

部处理器更好的完成工作，工作人员都会对其进行不断创新和完善，不仅对数据程序做储存执行工作，还能对存储的相关数据信息做整理分析统计，及时传递，对数据信息及时监控，以便能及时发现问题并解决。

4.3.2 运作控制

科技的发达造就了机械化的快速更新，我国建设类事业正逐步以机械设备代替人工进行大型土木工程操作。PLC内部的微型处理器可以输入既定程序，使数据信息固定化，确保了数据信息的准确性。在进行工程施工过程中，PLC技术通过微型处理器反馈的数据来控制起重机的运作速度，及时进行调整，不会出现突然性变速现象导致起重机发生机械故障等现象，保持起重机运作稳定性。

4.4 运行整个体系中变频器的使用思路

通常而言，大车发动机制一般包含了电动机和变频器两个部件，具体来讲是两台电动机与一台变频器，由于实际运行体系并不严格的要求整个体系，且实际工作效果比较单一化，因此调速运行单位在工作过程中应该使用相同类型的变频器加以工作。此变频器在实际工作中的容量一定要大于等于两台电动机的容量矢量和，

控制模式一般是V/F，不能够采用矢量控制形式。运行机构起动时间一定要满足实际情况，对不同状态要选择自由制动和强制制动形式控制。最后对于体系的停止运行，可以按照停止模式加以设计，停止具体时间能够结合实际情况科学化设置，保证期可以使用体系的操作需求，促使起升体系在具体工作中可以存在启动转矩，可以依据设置机械运行的时间和电流的关联，对变频器进行使用方案的设置。

结束语：运行机构一般的都是两台电机使用一个变频器形成的，运行机构的工作频率相对比较少，能够最大限度节约成本，在调速运行机构中需要使用一台变频器工作。变频器的选择需要以电动机的额定功率为主，一般情况下使用额定功率大的一级变频器。

参考文献：

- [1]林海文.解析变频器和PCL在大型起重机控制中的应用.中国设备工程, 2020.5.21
- [2]肖钦鑫.解析变频器和PCL在大型起重机控制中的应用.中国设备工程, 2020.5.10
- [3]王沛源; 扬州.解析变频器和PCL在大型起重机控制中的应用.装备维修技术, 2019.8.22