

降低控制回路中感应电压干扰的方法浅析

毛旭涛 李智统 柴瑞涛 贾永清

(神华宁煤集团煤制油分公司仪表管理中心 宁夏 银川 750411)

[摘要]某化工厂空压站装置采用Siemens S7400系列PLC进行控制,在该控制系统中控制室辅操台上的急停、复位、防喘振阀、出口阀等控制按钮采用非屏蔽电缆且控制电缆距离较长,交流控制回路产生感应电压,存在信号干扰,导致系统无法正常控制且个别设备存在自启、自停,出现拒动和误动现象,给生产运行造成重大隐患。经详细分析后,制定出对控制回路的改造方案并加以实施,将交流控制回路改为直流控制回路,有效解决了控制回路中的感应电压,解决了信号干扰的问题,系统可靠性明显提高,保证了稳定生产运行。

[关键词]交流; 电缆电容; 感应电; 干扰; 直流

一、故障现象及分析

控制室操作台与现场PLC控制柜分开设置,操作台上未按下紧急停车、打开防喘振阀门、打开紧急关闭出口阀按钮,启动、停止命令信号同时送至PLC,导致设备自启、自停动作现象,同时相应指示灯亮,现场设备误动作、拒动,工艺人员根据指示灯出现误判等,严重影响正常生产,存在重大安全隐患。

由于现场PLC控制柜距离配电室较远,控制电缆长度在600米以上,图中辅操台按钮至PLC机柜控制电缆采用ZA-KVV电缆,控制电缆未屏蔽设计,继电器回路为交流220VACV供电,交流信号控制电缆的芯线间存在着分布电容。当电缆线路较短,分布电容值非常小,一般可忽略不计。但是电缆线路较长时,电缆芯线的电容所产生的感应电压对交流控制的影响就越加显得不可忽略,分布电容值产生的回路电流大于继电器的动作电流,使交流继电器(接触器)失去控制(不能复位,甚至出现自行吸合的现象),就会产生启动信号继电器误动作或停止信号按钮按下继电器触点仍吸合无法释放,设备无法就地启动。

通过对设计图纸的审核发现,控制电缆采用非屏蔽电缆,控制回路设计为交流220V供电,设备距离配电室较远,综合因素导致信号干扰设备无法控制,原设计控制电缆长度均在500-800米之间,经实际测量产生的感应电压在60-160VAC,当感应电压达到90VAC以上就会使继电器动作或继电器触点无法释放。信号干扰导致设备无法控制会严重影响设备的正常运行,给今后的生产运行埋下重大隐患,因此必须在装置正常运行前解决信号干扰问题。

二、改造方案

方案1.更换电缆

采用总屏加分屏电缆,屏蔽层可靠接地可以彻底解决信号干扰。但电缆已全部采购到货,若更换电缆,仅电缆采购费用预估20万元,外加重新敷设电缆的施工费用等,不仅增加大量投资而且部分电缆已经敷设造成大量材料浪费,重新敷设电缆同样导致工期延后,成本昂贵。而减少控制电缆长度就更不现实。

方案2.提高继电器动作功率

原设计继电器采用低功耗继电器,若采用更大功率中间继电器,继电器体积增大且与原继电器底座不匹配,柜内布设备需重新布置且需要重新布线,改造难度较大。

方案3.继电器线圈两端并联电容和电阻

利用电阻、电容分流原理减小流过继电器的电容电流,从而降低继电器线圈两端的感应电压。通过更换阻容式继电器(电阻为10KΩ,电容为1μ),电缆长度低于700米,可以将感应电压分流至80V左右,长度大于800米以上感应电压高达90V以上,还是使继电器误动作。此方案仅适用于电缆长度在500以内信号干扰的解决,此方案不可行。

方案4.更改控制回路供电方式

相比采用直流供电回路,线路中不存在分布电容的问题,电缆有总屏蔽层,可以阻止交流电对其信号产生的干扰。控制回路改造原理如下图所示:

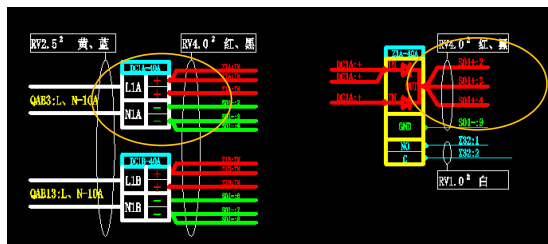


图1 控制室操作台控制按钮改造电源供电图

根据对PLC控制柜内直流电源负荷核算,完全满足改造后按钮控制回路要求,于是直接利用原控制柜内24VDC直流电源模块供电,将原控制电缆回路供电由220VAC改为由PLC柜内直流24VDC电源提供,同时将继电器KI19、KI20等24个继电器由AC220VAC线圈更换为DC24VAC。原控制柜内已经采用冗余直流电源更进一步保证了按钮和继电器供电安全可靠。

改造直接效益:通过改造可减少更换电缆6400米,节省费用0.64*30=19.2万元。

改造间接效益:避免设备无法受控,每停一次车会导致全厂仪表阀门断气而误动作,继而影响全厂生产试车,按照每年3次非计划停车,每年可节省费用3000万元(1000万元/次*3)。

通过以上分析和处理方法的对比,最终选择方案4更改控制系统回路供电方式可以彻底解决交流信号产生的干扰问题,提高了控制系统回路供电可靠性,改造费用最低,产生的效益显著。

三、结束语

该方法操作实施方便,改造费用低,使用维护方便,自从改造后效果明显,经济效益显著,问题得到了圆满解决,至今未出现任何故障问题。

参考文献

- [1] 谭恩鼎、翟龙翔. 电工基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001: 81-85-87
- [2] 杨玉菲. 电气铁道供电系统[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2005: 63-64
- [3] 李天伟. 浅谈二次回路抗干扰的措施[J]. 内蒙古电力技术, 2007, 25(2): 57-59

机械制造技术的数控技术应用

邢海霞

(驻马店技师学院 河南 驻马店 463000)

[摘要]随着经济与科技的发展,越来越多的生产技术和生产设备被开发出来并投入使用。而生产技术的不断创新以及生产设备的不断更新又进一步推动了经济与科技的发展。比如说,数控技术的开发与应用,恰恰证明了这一点。结合当前我国制造行业的现状,对数控技术的应用以及现状做了详细讨论,为以后更好地使用数控技术打下坚实的理论基础。

[关键词]机械制造; 数控技术; 应用

一、当前我国制造行业的现状

在各国的机械制造生产行业链条中,计算机数控技术也日益的受到人们的青睐,计算机以及它所衍生的各种信息化技术已经成为了现代科技发展的引领者,伴随着现代化经济市场产品竞争的日益激烈,比较保守陈旧的一些机械生产技术已经被淹没在产品高效率生产,高速度更新换代的大潮之中,已经无法跟上现代化进程的脚步。要想实现我国工业化生产的大目标,实现经济大国强国的目标,也为了更好地适应现代化市场经济的发展,努力的满足机械制造产品的供应量以及质量要求,我们要大力的提倡并且广泛的应用现代化的电子计算机数控技术,并且能够灵活的改进和发展该技术,使其能够在最大程度上被机械生产制造业所使用,不断的通过改进机械制造装置的自身性能,加工生产效率、安全可靠保障以及产品的质量来供应或者说是满足市场供需要求,以此在现代市场经济体制下立于不败的竞争地位。

二、数控技术原理及装备

数控技术,主要是指将计算机技术及其编程技术传统应用于机械加工过程中去,并对机械制造和加工过程进行有效的控制。作为当前的一种高新技术,数控技术具有高精度、柔性自动化以及效率高等特点,它是有效的实现机

械制造自动化控制的技术支撑,同时也是自动化的柔性系统之核心所在。数控技术综合运用了自动控制、计算机、电气传动、机械制造以及精密测量等高新技术,其主要组成有CNC系统,即现代化的数控系统,该系统主要是依靠程序的存储来实现机床的控制。CNC系统的关键装置是一种机械设备专用电子计算机,同时在硬件工作的支持下,软件执行过程中的运行机理是输入机床上的加工信息,数据经计算机处理后,送到各个驱动电路之中,并对其进行实时的控制和管理,从而实现了具体操作的精细化管理。对于一种保持切削状态的CNC机床而言,要求其应当具备插补功能,并以此来控制切削中的每一个点的精度与粗糙。在计算机CPU与插补算法的作用下,机械制造过程中的数控系统一般都采用了软件插补与硬件插补有机结合方式进行。

三、机械制造技术中数控技术的相关运用

3.1 工业生产中的运用

数控技术在工业生产中的运用可以有效确保生产工作者人身和财产的安全的同时,提高生产效率和产品质量。例如,对于某些特殊行业或者高危岗位,数控技术的运用可以模拟生产状况,从而降低危险度。又如,在冶炼重金属企业当中,对于环境恶劣和高危的操作,数控技术的运用可以在故障发生时,第