

基于PLC工程的机械电气设备安全控制的系统设计

林永祥

中北大学朔州校区

摘要: 机械电气设备是现在社会发展中最经常使用的一类设备的统称。我们现在所使用的电气设备主要是通过各种电气控制的方法对机械加工的装置进行人工二次调控,与传统的机械装置相比,该设备的工作性能更可靠,操作过程也具有更高的准确性,但在发生故障时的影响范围也会随之扩大,严重时导致安全事故。在可能发生事故的情况下,装置可及时进行调整,利用传感器原理可编程序来保障安全运行。

关键词: PLC技术; 安全防护; 传感器网络; 自动化调试

引言

可编程控制器,简称PLC,是近几年发展迅速的工业控制装置,已广泛应用于工业企业中的各个领域。并且在PLC技术运用过程中,所接入设备中的接线端口一般采用的接线方式为可拆装方式,这样使得我们在进行PLC编程更改与控制器维修时更加简便。21世纪将是工程机械产品全新的发展时期;工程机械市场也将使工程机械厂家之间的竞争越来越激烈;工程机械产品也必将由“符合型产品”向“满意型产品”发展。

一、系统的总体设计方案概述

机电设备在运行过程中最可能出现的原因有以下几点:

(一) 隔离开关在安装与操作过程中出现的误动作情况。主要原因是由于该开关的触头在开关动作时与地面的压力大小与他们的接触面积不够或二者的比例不达标,长期下去会造成触头的氧化反应,加上其长期导致的电热效果,会促使触头的电阻增加,严重时导致触头的损坏;

(二) 断路器是与隔离开关一起使用的另一种开关元器件,在母线的接线中通常会有一个断路器配2个隔离开关的原则。但若断路器与隔离开关的装配方式不规范,会导致其压力,合闸速度,同期性等指标达不到标准操作准则,也会造成触头损坏,灭弧时间过长等严重后果;

(三) 主变压器是整个工程设计中关键环节,可将电网所提供的电能转变为我们需要的“输入”能量。因此对主变压器的保护是十分必要的,若其绝缘层破损或击穿,则将导致在操作过程中的损坏,甚至发生爆炸等事故;

(四) 保护装置拒动作。在生产过程中出现短路,三相短路接地等情况时,保护装置可能会受到多中因素的影响而拒绝动作。尤其在变压器内部,高温会促使油迅速气化,与氧气混合后会形成易燃物质,极可能导致发生严重事故。

二、部分原理分析

(一) 主电路的保护概述

在当下工程中所采用的机电系统一般为机械机电液一体自动化系统,主电路作为整个运行设备中的核心部分,不仅对控制装置起到控制作用,也是整个工程的首要保护开关。

(二) 控制电路的传感器保护

控制电路作为指控制主电路的控制回路,是直接连接并控制各驱动部件与传动装置的电路。我们对控制电路的保护主要采用的是以传感器网络为基础的保护。

2.2.1 接触器的自锁实现零压保护

自锁的意思是说当按下启动按钮时接触器吸合,松开启动按钮时接触器通过自身的常开辅助接点通电仍然是吸合的。当按下

停止按钮时接触器线圈失电,同时断开辅助接点(常开)于是接触器断开。这里便是通过PLC的线圈控制的自锁功能实现,具体编程梯形图如图2.2.1所示:

该保护原理是利用接触器自身常开辅助触头而使线圈保持通电的效果称为自锁控制^[2]。采用自锁控制后,当外界原因突然断电又重新供电时,由于自锁触头因断电而断开,控制电路不会自行接通,可避免事故的发生,主要可起到零压保护作用。

2.2.2 过热保护

在运行过程中所出现的故障大多是短路现象导致的驱动电机,导线等的损坏,很大的短路电流产生过热和电动力可能引起电器设备损坏,甚至因此引起火灾。如在电流传输导线II段中的电流在经过三段式保护的准则计算后,若不符合标准规范值,则可以及时准确的切断电路,避免可能发生的严重事故^[3]。

三、控制方案的确定

(一) 单元控制方案的确定

在实际工程的应用中,对机电设备的工作过程进行设备的单元化处理^[4]。测试其在运行中的三相电流值,工作频率以及运行参数指标。从三方面的数据进行综合分析判断单个设备的安全性。为保证设备在规定可允许出现误差的范围内实现正常的停止,报警以及自动纠正功能,人工对PLC控制器中的运行指标进行调整,并利用传感器进行实时的数据反馈与监测。

(二) 整体自动化调试

对单个设备的测试完成后可进行整体功能的调控,将各设备的单独的传感器共同组成传感器网络,同时经过PLC控制器对工程中各个环节的数据进行分析处理,主要通过PID算法以及多种智能算法对不同设备的参数进行计算,如通过三段式保护标准,需要系数法等进行分析处理。将处理的结果通过PLC后可控制相关线圈的得电与否,进而实现接触器自锁,传感器网络检测等保护功能。

(三) 自动监控与通讯

该保护装置利用所形成的传感器网络可同时搭建一个监控与通讯的平台。简言之,在正常状态下传感器除可将检测到的数据实时的传递给PLC控制系统外,各个部分的传感器之间也同样可进行通讯,该原理依据的依旧是传感器网络之间的拓扑结构分析。

四、结语

基于PLC工程的机械电气设备的安全控制系统符合现阶段中工程应用领域中的诸多要求,并满足智能化,实时性等方面的需求,在测试系统中取得了较好的效果^[4]。PLC技术在目前的工业领域中获得广泛的应用,逐渐成为工程应用中主要的控制系统核心。

该安全控制系统的可靠性,速度响应等指标均满足工程需求,且操作原理简单,控制性能强,更能满足人工控制的最高优先级,对于工程中应用参数的改变有足够的精确度进行进一步的调控测试。

参考文献

[1] 裘明. 矿用机械电气安全控制系统设计[J]. 技术研发, 2016, 05: 230.
 [2] 宁伟涛. 试析港口机械电气安全控制系统设计[J]. 经验交流, 2018, 02: 251.
 [3] 秦新风. 气动盾形闸门PLC控制系统及其工程应用[J]. 自动化应用, 2019, 06: 1-4.
 [4] 高会山. PLC技术在无极绳绞车保护系统中的应用[J]. 自动化应用, 2019, 06: 9-10.

作者简介:

林永祥,男,汉族,山西朔州人,本科,研究方向:电气工程及其自动化。

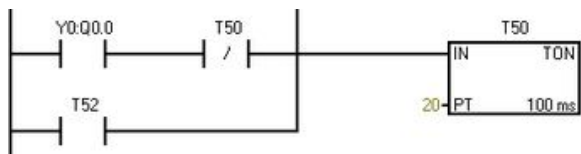


图2.1.1 PLC线圈自锁程序图