

单片机控制系统的抗干扰技术方案研究

叶刚强 郭会鸽 吴玉红

商丘工学院信息与电子工程学院

[摘要]单片机在使用中,环境情况比较复杂,很容易受到各种情况的干扰。如果不能有效降低干扰,可能会影响单片机使用效果。如果干扰过大,可能导致单片机无法正常运转。本文简单分析了单片机控制系统,从硬件使用和系统功能两个方面总结了如何提高抗干扰技术,希望推动相关技术理念的发展。

[关键词]单片机;控制系统;抗干扰技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1451

单片机在不断发展中,运行能力不断提升。但是,由于运行环境的影响,单片机本身的抗干扰能力可能不足以应对各种情况的干扰。为了提升使用效率,工作人员要根据单片机特点,提升硬件抗干扰能力,同时完善单片机系统,结合使用情况,做好抗干扰工作。

一、单片机控制系统的概述

单片机控制系统的抗干扰性技术要求具有很强的抗干扰性,要充分地综合考虑到各方面的因素,并设计出一套可以抵抗各种不同的干扰因素的技术。在产品的开发和设计过程中,要全面收集各种环境资料,对所收集到的资料进行详细分析,从单片机的各方面着手,加强对MCU的抗干扰性,以及其他方法来增强MCU的抗干扰性。

二、硬件使用中抗干扰技术

(一)抗电源干扰

电源干扰是指电力供应因雷电等恶劣气候条件下产生的欠电压、过电压等异常情况,而抗电源干扰技术就是为了防止上述情况发生。其主要措施是在进线接口处设置变阻器,可减少闪电等气象因素对电网的影响,并确保电压的稳定性。同时,针对电力系统中存在的一些不正常情况,采用低频滤波技术,可以有效地消除高频谐波对供电系统的影响,并对其进行有效滤波,从而提高供电电压的波形。同时当供电端的流经电流很小的时候,为了确保供电的稳定,必须采用滤波器网来增加电压^[1]。

(二)传播途径抗干扰

在抗干扰技术中,传输路径的抗干扰是一项非常关键的技术。由于采用的是模拟数据通道来进行信息的交换和传播,所以必须要把通道与外界的设备相连,这个流程必须依赖于一条数据线路。由于线路在进行通信时会受到其他因素的干扰,从而对通信线路的工作造成一定的影响,因此必须提高通信线路的抗干扰性。首先,必须防止传输线与操作电压高的装置堆积在一处,从而减少了对输电线路的电压的扰动。其次,对于某些难以有效规避的长途交通系统的干扰,必须改造输电线路,安装有遮蔽作用的电线,并通过光学耦合等手段使输电线路脱离地表的干扰。此外,还可以采用具有较高抗干扰性的双绞线,使其具有与外界磁场反向的方向,有效地消除了电磁辐射,减小了电磁辐射,提高了系统的抗干扰性^[2]。

(三)地线抗干扰

为了减少系统的干扰,增强系统的抗干扰能力,必须确保接地结构和接地方式的协同工作。为了使接地方式的合理和高效,应先增大接地点数,以减小接地电阻的压力。与此同时,要确保接地的区域和宽度都要大。由于电阻器中的导电部分在充电时会出现电压差异,而在不同的接点处,电流与电压之间有某种相关性,通常成正比变化。当电压越大,感应和电势差越大,抗干扰性越弱,越易被干扰,不能工作。因而必须在提高接地位置、减小由不同的电压引起的差异的情况下,加大接地区域,减少接地位置的差异。另外,数字线路与模拟线路有很大的差别,其结构和工作机理也各有差异,在工作过程中会产生相互干扰,因此必须将它们分开,增加模拟地和数字地的设定间距,从而减少对它们的冲击。

(四)屏蔽抗干扰

因为磁场和电场会严重影响到微处理器,所以必须采用

隔离的方法来隔离器件,同时隔离信道和噪声,从而增强系统的抗干扰性。所谓的“屏蔽”,就是采用具有良好特性的绝缘材料,比如低阻值的材质,采用合适的生产方法,将需要的绝缘部分紧紧地包住。其中,静电保护是一种常用的方法,将屏蔽器置于电容器的内部,然后用接地来隔绝磁场,达到很好的保护作用^[3]。

三、控制系统的抗干扰技术

要想有效地改善单片机控制系统的抗干扰性,除了依靠硬件外,还必须利用软件来增强其抗干扰能力。将软件和硬件合理结合,可以极大地改善抗干扰的性能。因此,除了要在硬件电路的设计上进行抗干扰,还要从软件上进行抗干扰,以增强MCU的抗干扰性。该软件的抗干扰能力主要有以下几个方面的。

(一)指令冗余

指定冗余是一项重要的软件抗干扰技术。在进行指令冗余抗干扰时,必须先从MCU中抽取出运算代码,然后从运算代码中抽取操作数,这是CPU获取命令的重要环节。在抽取操作代码时,若有干扰因素,则会造成单片机控制系统产生故障,使程序把不正确的操作数作为操作码被抽取,从而导致单片机的程序不能正常工作。为了减小对MCU的控制造成的干扰,必须在关键位置设置几个单字节的命令,同时还可以覆盖一个有效的单字节的命令,这样就可以增加运算代码的抽取精度,也就是所谓的“指令冗余”。

(二)掉电保护技术

在单片机的工作中,由于各种因素的影响,很可能会发生断路故障,从而使单片机不能正常工作。采用掉电保护技术可以有效地改善单片机的软件抗干扰性。在硬件线路探测到电源下降的情况下,可以将此信号添加到单片机的外部中断输入,而且,在单片机的软件设置里面,还可以将电源的断开等级设置成更高的级别,这样就可以保证软件的系统在最快的时候,就会察觉到可能出现的问题,然后采取相应的措施来进行处理^[4]。

(三)睡眠抗干扰

由于在单片机睡眠的情况下,中断和计时的控制可以一直维持在工作状态,因而在发现系统总线发生故障的情况下,无法快速处理,严重地影响到单片机的工作,减少了对抗干扰的能力。为增强MCU的抗干扰性,可以设定CPU在异常工作时处于休眠的状况,如果需要,可以将CPU叫醒。CPU在完成了自己想要做的事情之后,就可以进入到休眠的模式,这样CPU就可以减少这种干扰的影响^[5]。

四、结束语

在单片机使用过程中,工作人员要做好抗电源干扰工作,保证电源正常工作中,同时,改善传播途径,尽可能降低或抵消干扰,还要做好地线设计和静电屏蔽。在系统使用中,要保证指令运行状况,避免冗余现象发生,防止系统出现掉电情况,做好睡眠抗干扰工作,从不同角度提升运行质量,从而提高单片机的使用寿命。

参考文献

- [1]方圆.单片机控制系统的抗干扰措施研究[J].科学与财富,2021,13(14):94.
- [2]胡伟刚.单片机控制系统的抗干扰及实现方式分析[J].无线互联科技,2021,18(15):13-14.