

## 智能仪器仪表中单片机的抗干扰措施解析

王复奇

贵州航天职业技术学院, 贵州 遵义 563000

**[摘要]** 现如今, 随着我国经济及科技领域的快速发展, 微型计算机技术的发展也变的十分迅猛, 在各种仪表设备中几乎都能找到它们的身影, 使仪器设备变得智能化、自动化, 大幅提高了仪表仪器的使用性能, 使仪器仪表的更高效、更高质量的运行。智能仪器仪表不同于常规类型的仪器仪表, 相较于常规类型的仪器仪表, 智能仪器仪表所占据的优势更多, 缺点更少。常规类型的仪器仪表在运行的过程中需要保证各构成系统元件的正常, 各单元运行正常, 才能够实现输入量准确性及稳定性, 不过在运行的过程中如果出现异常干扰信号介入的话, 就会使输入量产生变化, 导致运算过程出现偏差, 从而使输出结果的准确性严重下降, 干扰信号一旦消失, 系统就会立即恢复正常运行。智能仪器仪表在运行的过程中也会出现问题, 但这一问题并不是元器件损坏导致的, 导致其出现问题的主要原因就是严重干扰。文中就智能仪器仪表中单片机的抗干扰措施进行讨论。

**[关键词]** 智能仪表; 单片机; 抗干扰; 硬件; 软件

DOI: 10.33142/sca.v2i4.750

中图分类号: TP274.2

文献标识码: A

### Analysis of Anti-interference Measures of Single Chip Microcomputer in Intelligent Instruments and Meters

WANG Fuqi

Guizhou Aerospace Vocational and Technical College, Zunyi, Guizhou, 563000

**Abstract:** Nowadays, with the rapid development of economy and science and technology in our country, the development of microcomputer technology has become greatly rapid. Almost all kinds of instrument equipment can be found, which makes the instrument and equipment intelligent, automatic, greatly improves the performance of instrument and meters, and makes the instrument more efficient and higher quality operation. Intelligent instrument and meter is different from the conventional type of instrument, which has more advantages and fewer disadvantages than the conventional type of instrument. In the process of operation of conventional instruments and meters, it is necessary to ensure the normal operation of components of each system, and all units operate normally to realize the accuracy and stability of input quantities. However, if abnormal interference signals are involved during operation, the input quantity will be changed, resulting in deviation in the operation process, so that the accuracy of output results will be greatly reduced. Once the interference signal disappears, the system will immediately return to normal operation. There will also be problems in the operation of intelligent instruments, but this problem is not caused by the damage of components, and the main reason for the problems is serious interference. In this paper, the anti-interference measures of single chip microcomputer in intelligent instrument are discussed.

**Key words:** Intelligent meters; single chip microcomputer; anti-interference; hardware; software

### 引言

时至今日, 经济高度发达, 机器生产逐渐取代了人力生产, 生产力得到了大幅提供。与此同时, 单片机在各种仪器仪表中的应用也在逐渐增多。

#### 1 智能仪器仪表中单片机应用特点

##### 1.1 控制功能强

在整个计算机设备中, 单片机是其内部组件中至关重要的一部分, 其在智能仪器仪表中也得到了广泛的应用, 它能够实现对仪器仪表等高效控制, 监督仪器仪表运行过程中所产生的各种数据参数。测量的责任是由微机承担, 使数字电路的使用大幅减少。单片机对智能仪器仪表设备的控制能力极强, 在对其状态位进行控制的时候, 通常都会采用二进制方式, 而二进制状态位主要分为两种, 一种是测量完成位, 一种是启动控制位。单片机的类型分为很多种, 其功能及运行方式也各不相同。而在这些单片机类型中, 优势最为突出的就是 MCS-51 单片机, 这一类型的单片机具备布尔处理功能, 此外, 还具有处理指令输入以及输出功能, 因此, 这一类型的单片机受到了极为广泛的应用, 尤其是在智能仪器仪表控制方面, 应用更为广泛。

##### 1.2 I/O 功能强大

智能仪器仪表具有很大的复杂性, 其内部组件较多, 且功能比较丰富, 为了确保其内部组件能够顺利、稳定运行,

确保单片机控制效果, MCS-51 类型单片机内部的 I/O 线等部件具有十六位之多, 从整体结构来讲, 能够使智能仪器仪表更加简易化, 有效减少了设备的制造成本。

### 1.3 数据计算能力高速

与计算机系统相同, 智能仪器仪表设备应用单片机之后, 其数据的计算效率及计算准确性都会得到大幅提高。通常情况下, 一般的仪器仪表在实际运行操作的时候, 其操作周期大约为 0.1 到 0.6 秒。由此可见, 单片机的数据计算能力也非常高。

## 2 硬件抗干扰措施

### 2.1 抗电源干扰的措施

在应用单片机的智能仪器仪表中, 在运行的时候, 可能会收到干扰因素的影响, 而干扰的主要来源就是电源, 电源在通电机断电的时候, 会产生严重的干扰源, 对单片机造成干扰。要想使电源干扰问题得到有效的改善, 必须要在相关部位加装隔离压器、交流稳定器、低通电源滤波器等设施, 能够有效减少电源干扰现象, 但不能完全避免。

### 2.2 监视定时器程序

监视定时器程序, 也可以称之为看门狗, 这一程序在仪器仪表防干扰领域得到了广泛的应用。采用监视定时器程序能够对单片机的运行状态实施有效的监控, 在运行过程中, 如果单片机出现被干扰情况的时候, “看门狗” 就会及时将其从死循环状态中拉出来, 恢复正常的计算程序。而当下最常用的 MCS-51 类型单片机内并没有安装“看门狗”程序, 因此, 为了保证单片机不受干扰的影响、需要在 MCS-51 类型单片机外部加装一个“看门狗”硬件电路, 从而确保单片机出现跑飞、死循环等现象后能够快速恢复正常。

### 2.3 光电隔离

可以在智能仪器仪表设备传输通道与单片机之间加装光电隔离层, 这样能够有效切断单片机与外界之间的所有电磁联系, 从而防止电源干扰影响到单片机, 这一方式是解决电源干扰最有效的方式, 不过其造价十分昂贵, 因此, 需要根据实际情况来进行防干扰方式的选定。

## 3 软件抗干扰措施

### 3.1 软件陷阱

在单片机内设定软件陷阱指令, 能够将干扰信号引导向处理程序中, 将干扰信号处理掉, 从而防止干扰给单片机运行带来干扰。虽然软件陷阱方式能够有效避免干扰对单片机带来严重影响, 但是如果单片机运行过程中遇到死循环现象的话, 那么就无法将其拉回正常, 因为死循环碰不到陷阱, 也就不受软件陷阱所限制, 只有采用“看门狗”硬件程序来解决这一现象。

### 3.2 软件“看门狗”

程序在正常运行时候, 定时器一般不会产生信号溢出的情况, 更不会出现中断现象, 而程序一旦出现“跑飞”现象, 那么上述情况就会发生, 而采用定时器中断服务子程序, 则能够直接使用错误程序对错误现象进行处理。通过对错误现象的处理, 能够使其快速恢复正常状态。

### 3.3 数据和程序的冗余

在设计系统实际运行的时候, 如果监视器一集监视定时器出现复位, 那么就需要根据对系统的实时监测来做出判断, 判断是否能够继续进行实施测控, 通常情况下, 测算依据就是检查系统内 RAM 区内的运行是否正常, 是否存在运行参数被损毁的现象, 如果发现存在运行参数损毁的现象, 需要立即停止单片机的运行。为了使单片机的抗干扰能力得到提升, 可以在运行参数内加入多元冗余设计, 从而实现系统的正常、稳定、高效运行。

### 3.4 采用数字滤波技术

在对数据进行采集的时候, 可以采用软件方式来实现对某种数学的处理, 从而过滤掉干扰信号, 防止干扰影响到单片机的正常运行。实践证明, 合理采用数字滤波技术能够有效防止数据采集过程中出现误差现象。

## 结束语

在对智能仪器仪表设备进行设计研发的时候, 不仅需要考虑到其使用性能, 还需要充分考虑到其抗干扰能力, 一定要采用硬件与软件防干扰结合的方式来防止干扰给单片机运行带来影响, 对干扰所引发的问题进行及时处理, 确保设备系统能够正常、稳定、高效运行。

## [参考文献]

- [1] 赵晓慧. 智能仪表中单片机抗干扰措施的研究[J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2002(03): 93-95.
  - [2] 王长龙, 李戌, 赵圣元. 智能仪器仪表中单片机的抗干扰措施[J]. 中国仪器仪表, 1998(05): 16-17.
  - [3] 戴蓉, 刘祖林, 王春麟, 陈麦秀. 智能仪器仪表中单片机的抗干扰措施[J]. 仪表技术与传感器, 1999(12): 37-38.
- 作者简介: 王复奇 (1962-), 工程师。