

# 80C196 单片机在镀液成分检测中的应用

贵洪奇\* 张继红 哈尔滨工业大学电气工程系(哈尔滨 150001)

吴长顺 黑龙江省计量检定测试所(哈尔滨 150036)

**摘要** 提出一种以 80C196 单片机为核心的镀液成分检测装置,对其硬件构成、软件设计等有关问题进行了详细介绍。

**关键词** 单片机 检测 镀液

## The Application of SCM in Checking the Composition of the Plating Liquid

Ben Hongqi, et al

Electric Department of Harbin Institute of Technology, Harbin 150001

**Abstract** This paper presents a plating liquid elements checking device focused on SCM 80C196, and introduces the details of its hardware and software.

**Keywords** SCM, checking, plating liquid

### 1 概述

改善和提高镀层质量除了需要一个好的配方和电镀工艺外,及时调整各工艺参数及镀液中的主要成分,使之处于最佳状态也是至关重要的。为了达到这一目的,许多发达国家使用微机来控制电镀生产。美、日等国先后推出了柠檬酸盐镀金、氰化镀金、化学镀铜等自动分析器和控制器,并用于电镀生产。

80 年代后期,我国也陆续开始应用微机技术对传统的电镀生产设备进行改造,但多数是对电镀生产过程进行控制,还不能实现对镀液成分的自动检测和自动控制。根据这一实际情况,结合某厂亚硫酸盐镀金工艺的要求,我们设计了一套以 80C196 单片机为核心的镀液成分检测装置。

### 2 硬件构成

根据亚硫酸盐镀金工艺,我们本着一体化、自动化的原则,设计了以 80C196 单片机为核

心的镀液成分自动检测装置,其结构框图如图 1 所示。

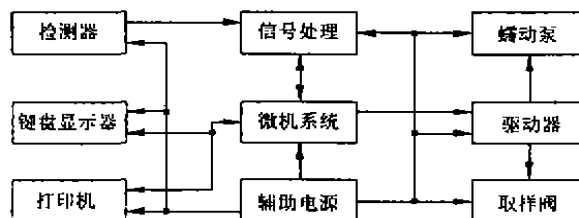


图 1 构成框图

该装置主要由金离子浓度自动检测的化学流路部分、微机自动检测与控制部分构成。这里主要介绍微机自动检测与控制部分。

#### 2.1 微机系统

微机系统是整个装置的核心,由它完成对各部分的控制和进行数据处理。采用 Intel 公司的 16 位高性能单片机—80C196,扩展程序存储器 EPROM27256 及 E<sup>2</sup>PROM2864 构成基本的微机系统,并扩展一片 8279 作为键盘、显示器接口(其原理图因篇幅所限不再给出,请参

\* 男,35 岁,博士 副教授,研究方向为电力电子技术及应用  
收稿日期:2000-03-16

阅文献 1)。其中, E<sup>2</sup>PROM2864 用来存放输入的参数及标准曲线等需要保护的数据; 键盘由 20 个键构成, 除 10 个数字键外, 还有参数置入、打印等 10 个功能键; 显示器共有 6 位, 用来显示输入参数和测量值。

## 2.2 信号检测处理电路

由于检测采用流动注射分光光度法, 信号检测处理部分主要由光学部分和信号转换电路构成, 其构成如图 2 所示。

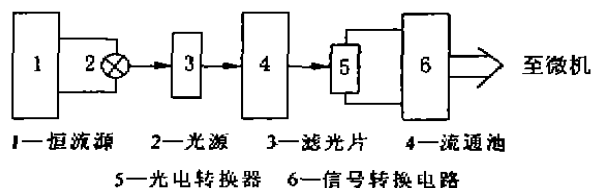


图 2 信号检测处理电路

由图 2 可知, 检测信号来自光电转换器——硅光电池。根据硅光电池的特性, 当硅光电池没有自给正偏压(即零伏偏置)时, 输出的短路电流与浓度成正比, 利用这一特性可扩大硅光电池的线性应用范围, 相应的信号转换处理电路如图 3 所示。

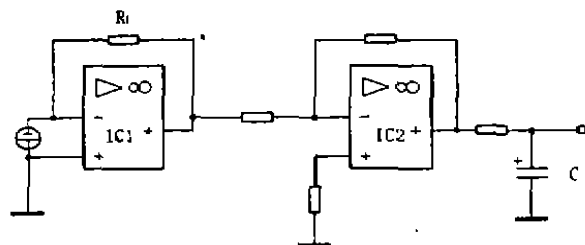


图 3 信号转换电路

在图 3 中, 由 IC<sub>1</sub> 构成光电池的零伏偏置电路, 同时把光电池输出的与金离子浓度有关的光信号转换成电压信号输出。由于电阻 R<sub>1</sub> 不能选得过大, 否则光电池的线性度将变差, 所以用 IC<sub>2</sub> 组成一级电压放大器, 把 IC<sub>1</sub> 输出的较低电压放大成 0~5V 的标准模拟信号供给 A/D 转换器。为保证测量精度, IC<sub>1</sub> 和 IC<sub>2</sub> 应选用高精度、低漂移的运算放大器。

由于 80C196 单片机具有很强的 A/D 转换功能, 能完成 10 位(或 8 位)的高速 A/D 转

换, 并且采样保持时间和转换时间都是可编程的, 所以不再另外扩展 A/D 转换器。

## 2.3 恒流源电路

光源的稳定性对检测结果有较大的影响, 在实验中发现, 当以恒流方式给光源(一种 6V、0.5A 的聚光灯泡)供电时, 效果较好。为此, 设计了如图 4 所示的恒流源电路。

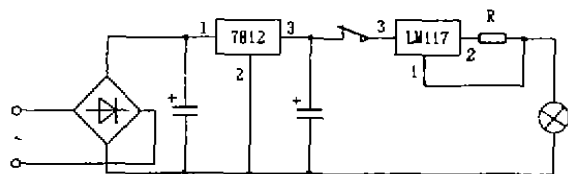


图 4 恒流源电路

由于 LM117 集成稳压器的固有静态电流只有几十微安, 其变化也只有 0.2 微安, 完全可以满足测量要求。

## 2.4 测零电路

由光电池的特性可知, 在没有光照的情况下, 光电池也会有电流输出(即暗电流), 同时光电池的输出电流、放大器的输出都随着温度、湿度等外界因素而发生漂移。为了减少以上因素带来的系统误差, 需要采取相应的措施。

为此, 利用 80C196 的一个输出端控制继电器 KM, KM 的常闭触点接到光源的供电回路中(见图 4)。当执行测零点值子程序时, 可通过 KM 切断光源的供电回路, 来测量零点值。

## 2.5 流体控制单元驱动电路

流体控制单元主要是指用于切换液体流路的电磁阀、旋转式取样阀, 作为液体动力驱动装置的蠕动泵等装置。

蠕动泵的运行情况直接影响着测量精度, 为了减小泵速不稳而产生的影响采用步进电机驱动蠕动泵(控制电路如图 5 所示)。因为步进电机的步距不受电源电压波动、温度等环境条件的限制, 只与驱动电源的频率成正比。

利用 80C196 的高速输出器 HSO 控制步进电机的 A、B、C 相, 对应顺序如图 5 所示。通过键盘可设定蠕动泵的转向和转速, 以满足不

同场合的需要。

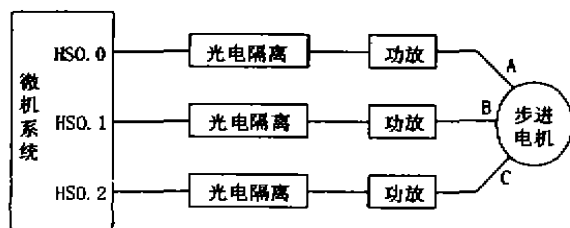


图 5 蠕动泵的控制电路框图

### 3 软件设计

#### 3.1 程序设计思想

设计程序时,主要考虑了以下几点:

- (1)充分利用 CPU 的运算能力,尽量提高数据采集和处理的速度;
- (2)借助软件功能提高系统的精度和抗干扰能力,如数字滤波和零点的自动校正等;
- (3)尽可能用软件代替硬件电路,以简化电路结构,如用软件实现对数转换、峰值检测等功能。

#### 3.2 主要程序

根据镀液成分检测的实际要求,主要设计了以下程序:

- (1)键盘处理程序;
- (2)显示数据处理及驱动程序;
- (3)打印数据处理及驱动程序;
- (4)功能键子程序;
- (5)流体控制单元驱动程序;
- (6)A/D 转换子程序;
- (7)标准曲线的测量、自动生成、存储程序;
- (8)数字滤波、峰值检测、对数转换等数据处理程序;
- (9)自动测零点值子程序;

#### (10)主程序。

限于篇幅,下面仅就主程序中的两个问题做一下介绍:

(1)延时程序的加入,系统扩展的 8279 等接口芯片,可以同 CPU 同时复位,也可分别复位。但由于它们的生产厂家不同,其复位时间也稍有不同。当系统上电或 CPU 复位后,如果马上执行对这些芯片的初始化程序,可能由于某些芯片尚未完成复位,而导致初始化失败,使系统工作不正常。为此,在主程序中加入了一段延时程序(时间可视系统而定),以保证在接口芯片复位结束后,再执行初始化程序。

(2)各接口初始状态,控制部分的初始状态为所有继电器都打开,检测部分的初始状态为进入检测方式,显示器的初始状态为显示开机提示符。

### 4 结束语

在镀液成分检测中应用 80C196 单片机,不但可以实现镀液成分的在线自动检测,而且由于 80C196 单片机自身优越的性能,还为装置的设计带来了极大的方便。对该装置进行适当的改进后,就可应用到冶金、环保、印染、纺织等领域。

#### 参考文献

- 1 孙涵芳. Intel 16 位单片机. 北京:北京航空航天大学出版社,1995
- 2 张翠芬. HK-1 型化学镀镍自动控制系统. 电镀与环保,1995(2),12
- 3 贡洪奇. 镀液 PH 值微机检测系统的研究. 微处理机,1997(3),42
- 4 余永全. 单片机应用系统的功率接口技术. 北京:北京航空航天大学出版社,1992