

文章编号: 1006-4354 (2008) 06-0030-03

# 自动气象站故障智能诊断器的设计

姜小云, 陈卿才, 李大君, 赵世光

(海南省气象科学研究所, 海口 570203)

中图分类号: P415.12

文献标识码: B

自动气象站设备长年在野外工作, 无人值守, 有些设备故障发生率较高, 造成设备不能正常运行或数据无法上传到中心站。以海南为例, 2007年3月—11月期间自动气象加密站设备故障发生统计表明, 造成故障的原因主要有电源电压不稳定、硬件设备损坏(包括SIM卡损坏等)、参数设置错误、GPRS信号弱或无信号等, 其中电源电压不稳定造成的故障发生率最高为35%, 其次为硬件设备损坏, 故障发生率为25%。本文依据加密自动气象站维修的实际经验, 开发了自动气象站故障智能诊断器。

## 1 设计思路

自动气象站故障智能诊断器(简称诊断器)采用通用微电脑(MCU)技术, 用通用单片机和自动气象站的采集器串行通信获取采集器工作状态和气象要素数据信息并通过单片机系统的液晶屏以表格的形式显示。诊断器可以替代笔记本电脑到野外维护维修。笔记本电脑供电方式, 不宜到野外长时间工作。诊断器只要2节5号电池就能正常工作很长时间, 且操作简单方便, 适合市县气象台站非专业维修人员使用。

## 2 硬件原理

自动气象站智能诊断器硬件设计, 主控器采用深圳STC单片机公司的78C32芯片。芯片性价比高, 能够通过串行口下载源程序代码到片内FLASH。其中, RP1为主控器与128×64的点阵式液晶屏的接口。D0到D7为数据线。时钟采用11.092 54 MHz的晶振。串行通信接口为RXD, TXD, GND三条线。其中, RXD为接收

数据线, TXD为发送数据线, GND为公共地线。接口通过一根串口通信电缆与PC机相连, 可完成单片机元程序二进制代码的编程下载。程序下载到单片机后, 把接口通过串行口电缆线与自动气象站的采集器的预留串口相连接, 可与采集器串行通信。通过按键选取不同的功能程序实现自动气象站的故障智能诊断。比如, 查看自动气象站各气象要素是否缺失或各传感器是否正常工作的功能程序, 通过主控器与自动气象站的采集器的串行通信获知。以江苏无锡自动气象站ZQZ型为例, ZQZ型自动气象站是通过外部命令决定是否向外传递数据信息。命令为mes加回车。主控器的单片机中设置这一命令, 自动气象站的采集器收到单片机发来mes命令后向串口发送各气象要素的观测数据信息。单片机收到后在液晶屏上以表格形式显示(图1)。

## 3 软件设计

诊断器嵌入的程序根据实际需要采用KEIL软件平台下用C语言编写。

显示英文和符号字符的子函数程序:

```
/* * * * * 显示英文和符号字符 * * * * */
void vWrite8x16Character (uchar * ch, uchar
row, uchar col, bit flag)
{
uchar ucXArray [16], i;
if (flag) { // 反白显示英文
for (i = 0; i < 16; i++)
ucXArray [i] = ~ch [i];
} else {
```

收稿日期: 2008-05-13

作者简介: 姜小云(1978-), 男, 江西南昌人, 汉族, 硕士, 助工, 从事自动气象站维护维修及计量检定。

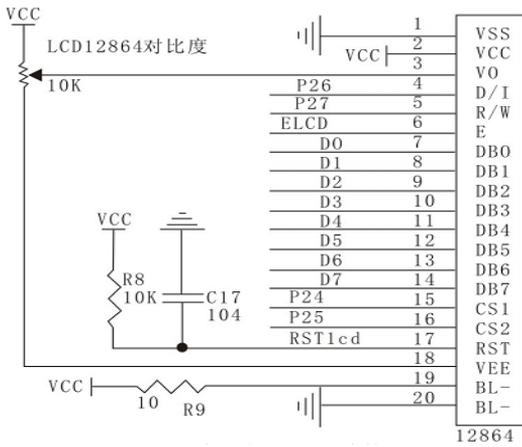


图 1 LCD 液晶与 MCU 连接图

```

for (i = 0; i < 16; i++)
ucXArray [i] = ch [i];
}
VtoH8x16change (ucXArray);
Puthalf (ucXArray, row, col);
}
显示英文字符串的子函数源程序:
/* * * * * * 显示英文字符串 * * * * * /
void vWrite8x16String (uchar *str, uchar row,
uchar col, bit flag)
{
unsigned char i, j, thiscol;
j = strlen (str);
for (i = 0; i < j; i++)
{ thiscol = (i % 16) * 8 + col; //计算列地址
if (str [i] < 0xa1) //当前显示内容为英文字符
vWrite8x16Character (&char—Table [str [i] —
0x20] [0], row, thiscol, flag);
}
}
单片机的主程序:
/* * * * * * 主程序 * * * * * /
void main (void)
{ uchar i;
SCON = 0x50; /* SCON: mode 1, 8-bit
UART, enable rcvr */

```

```

TMOD = 0x20;
TL1 = -6; /* TMOD: timer 1, mode 2, 8-bit
reload */
TH1 = -6; /* TH1: reload value for 4800
baud @ 11.0592MHz */
TR1 = 1; /* TR1: timer 1 run */
//TI = 1;
EA=1; ES=1; /* TI: set TI to send first char
of UART */
for (i=0; i<4; i++) //发送" mes "
{
SBUF= testbuffer [i];
while (! TI);
TI = 0;
}
P1 = 0x20; // " 液晶" 指示灯亮
Lcminit ();
fengx [0]=sbuffer [76+1]; fengx [1]=sbuffer
[77+1]; fengx [2]=sbuffer [78+1]; fengx
[3]=sbuffer
r [79+1];
wendu [0]=sbuffer [104+1]; wendu [1]=
sbuffer [105+1]; wendu [2]=sbuffer [106+
1]; wendu [3]=sbu
ffer [107+1]; yliag [0]=sbuffer [124+1]; yliag
[1]=sbuffer [125+1];
P1 = 0x20; // " 液晶" 指示灯亮
Lcminit ();
while (1) {
vWrite8x16String ( fengx, 0, 8, 0);
vWrite8x16String ("fengxiang", 0, 7 * 8, 0); //
0fx0
vWrite8x16String ( fengs, 2, 8, 0);
vWrite8x16String (" fengshu", 2, 7 * 8, 0);
vWrite8x16String ( wendu, 4, 8, 0);
vWrite8x16String (" wendu", 4, 7 * 8, 0);
vWrite8x16String ( yliag, 6, 8, 0);
vWrite8x16String (" yuliang", 6, 7 * 8, 0);
}
}

```

# 日照自记纸正确涂药漂洗方法

雷军奇

(澄城县气象局, 陕西澄城 715200)

## 1 感光药品的质量要求

柠檬酸铁铵系感光吸水性较强的药品, 要闭光防潮保存, 严防药品走光或过期, 否则, 感光漂洗后的日照纸会呈现墨绿色或蓝色, 记录迹线难以辨别。

## 2 日照自记纸的涂刷要求

第一, 日照自记纸的涂刷应在暗处或弱灯光光线环境下进行, 远离大功率发光源, 避免在涂药时使药品感光 and 涂好药的自记纸感光。第二, 日照自记纸涂药前要用脱脂药棉对其表面逐张涂擦, 去除油脂, 可使自记纸吸药均匀, 避免因油脂的隔离影响药液的正常吸收。第三, 涂药用具要清洗干净, 尤其有残留药物时更应注意清洁, 以免残存的失效成份被使用。第四, 药液的配制比例要合适, 药液浓度过大, 涂药不均匀, 可使漂洗后的感光迹线变淡甚至消失; 浓度过小, 则不易留下感光迹线, 使迹线不清晰。有专用量取或称量药品器具时, 柠檬酸铁铵和赤血盐与水可分别按 3:10 和 1:10 的比例配制、涂药, 正常感光后即可获得良好的感光效果。不具备专用器具时, 可根据经验进行模糊配制、涂药。取少量清水放入器皿中, 再酌情加入药粉, 使其完全溶化, 涂在一张白纸上观察颜色变化, 颜色以中等偏浅黄色为宜, 太浅时应加入适量药粉, 这样既可节约药品, 又不至于出现反复加水加药难以配制的问题。第五, 涂药时, 取一小块脱脂药棉在药水中完全浸湿, 将药棉捏至半干, 均匀涂在自记纸表面, 使自记纸吸药均匀。不要反复涂药, 以免

使涂药层变厚。一般在 3 min 内即可阴干, 涂药的自记纸看起来也比较美观。涂药自记纸控制在 10 张为宜。

## 3 使用前的必要检查

为保证日照自记纸的涂药质量, 使用前应检查感光度。检查方法: 一是模拟试验法, 将涂好药的自记纸对折留下中线, 夹入一本较厚的书籍中, 仅留下中线部分, 进行日光下的感光度试验; 二是火光法, 将涂好药的自记纸点燃后, 在火烧到涂药的合适位置后扑灭, 根据边缘留下的痕迹线判断, 此方法应特别注意安全。

检验后漂洗日照纸 (两步涂药法应先显影处理), 应留下清晰的蓝色迹线, 迹线颜色不应有明显变淡现象, 自记纸不发蓝色, 说明涂药效果良好。否则, 应根据出现的问题, 进一步判断该批涂药的日照纸是否可用, 分析出现问题的原因。

## 4 自记纸的保存

对涂好药的自记纸, 必须严格闭光保存, 并注意防潮。

## 5 自记纸的漂洗

换下的日照自记纸, 应在迹线下画出相应的铅笔线 (两步涂药法应先显影处理), 建议从右向左画线, 以免因手遮挡影响正常画线, 然后再用清水漂洗, 漂洗时间以 2~3 min 为宜。不允许先漂洗阴干后才画铅笔线, 这样会导致部分原不明显的迹线消失, 长时间漂洗, 也会造成记录迹线变淡和消失现象, 影响记录的准确性。赤血盐属有毒药品, 故漂洗用水应及时倒掉。

## 4 结语

采用通用微电脑(MCU)技术设计操作简单, 携带方便的故障智能诊断设备系统。系统通过与自动气象站的采集器串行通信来对采集器进行实时监控。调试结果证明该设备性能可靠, 操作简单, 极大地方便了野外自动气象站的现场维护维修。

## 参考文献:

- [1] 中国气象局. 地面气象观测规范 [M]. 北京: 气象出版社, 2004: 52-69.
- [2] 李黄. 自动气象站实用手册 [M]. 北京: 气象出版社, 2007: 181-184.