

微型计算机测试微风速度程序设计的方法

郭鼎印 (哈尔滨电工学院)

【摘要】 本文介绍采用 APPLE I 微型计算机通过八通道风速变送器检测微风速度的程序设计方法,并给出了实际应用程序框图和源程序清单。

关键词 计算机测试 程序设计 风速

1 概述

测量微风速度的测头,目前国内还在研究,尚未有推出系列产品,人工测试微风速度过程又很复杂,测量的误差也很大。这里介绍一种采用 APPLE I 微型计算机通过八通道风速变送器用于测量高低温实验室的环境风速(0.05~2.00 m/s)的程序设计方法。

变送器的指标

- 1.1 **输出信号范围:** 风速为 0~10 V;温度为 0~10 V
- 1.2 **工作范围:** 风速为 0.05~2 m/s;温度为 -10~50℃;风速测头精度 < 1%
- 1.3 **工作条件:** 环境温度为 -10~50℃;相对湿度 < 80%

2 程序设计过程

由于电阻随温度的变化是非线性的,风速与温度的变化也是非线性的。通过两次查表的方法求出温度的正值 α 及被测量风速。

微处理机通过两次采样得到风速测头的温度电压 V_T' 和测头的风速电压 V_u' ,由于变送器设计成八个通道,用常数 K 和 V_c 对 V_T'

进行归一,用 α, V_b, V_2, V_3 和 V_4 对 V_u' 进行归一,即:

$$V_T = (V_u' * K - V_c)$$

$$V_u = (V_u' + V_b) * \alpha - V_i, \dots (i = 1, 2, 3, 4)$$

因为把温度设计在 -10~+50℃,程序把校正曲线分成 32 段线性化,通过查曲线求出相应值。

3 微风速度变送器与微处理机的接口

微风速度变送器与微处理机的接口通过 12 位 16 通道 A/D 转换卡联接,风速变送器每路使用 2 路 A/D 转换器,分别作为风速变送器探头的温度和风速输入。由于 A/D 转换卡是 12 位二进制,而 APPLE I 机是 8 位二进制,用程序实现它们之间的传送。A/D 转换卡可以插在除第零号插座之外的任意插座上。(本程序插在 3 号插座上)。A/D 转换卡插好之后,用 AD-DA 检查程序对 A/D 转换卡 16 路通道分别进行检查,调节 A/D 转换卡上的电位器使之输入 10 V 电压时,在 CRT 上有 4095 满码输出。

收稿日期 1992-02-21 修改定稿 1992-04-20

本文联系人 郭鼎印 男 52 副教授 150040 哈尔滨电工学院计算机系

4 程序设计

风速测试程序框图如图1所示,为了提高采样速度,采样程序用6502汇编语言编写,为了使运算程序简单,运算处理程序用BASIC语言编写。由于APPLE II机的寄存器少,可以用零页地址代替可以访问的寄存器,但是使用零页地址时要特别注意,由于系统程序占用了零页地址的大部份,各种接口卡又占用了一部份,所以可供程序员访问的零页地址很少,根据使用不同的接口卡地址选择零页地址来代替寄存器,这里使用\$08、\$1A两个零页地址作为A/D转换卡的暂存器。框图中的符号说明:

WJ—表示四路平均风速

FQ—表示A/D卡通道号

FI—表示采样次数

V_T —表示采样探头的温度

V_0 —表示采样探头的风速

$K_1, K_2, K_3, K_4, V_{C1}, V_{C2}, V_{C3}, V_{C4}$ —对采样温度的归一常数

α —校正常数

V_B, V_1, V_2, V_3, V_4 —采样探头风速归一常数

FP—表示一路风速平均值

5 程序框图和源程序清单

程序框图如图1所示

源程序清单如下:

```
100 WJ=0:FQ=7:P=1:FP=0
105 FI=20:FL=20
110 POKE 8,FQ:POKE 26,FQ
115 CALL 24576,调采样程序
120 VT=PEEK(24672)*255+PEEK(24673):VT=VT*
0.8
```

```
125 IF VT>=4095 THEN 285
130 IF PEEK(26)=7 THEN 370
135 IF PEEK(26)=9 THEN 380
140 IF PEEK(26)=11 THEN 390
145 IF PEEK(26)=13 THEN 400
150 GOTO 100
155 IF VT>=4095 OR VT<00 THEN 285
160 GOSUB 320
165 CALL 24776,查VT- $\alpha$ 曲线
170 FA=PEEK(24680)*255+PEEK(24679)
175 FB=PEEK(24682)*255+PEEK(24681)
180 FC=FB-FA
185 FD=PEEK(24683)*FC,FE=FD/127+FA
190 VU=PEEK(24674)*255+PEEK(24675):VU=VU
*0.8
195 IF VU=0000 THEN 295
200 GOSUB 410
205 IF FU<00 THEN 310
210 FU=FU/16384
215 IF FU>4095 THEN 300
220 GOSUB 340;
225 CALL 24624,查V-u曲线
230 UU=PEEK(24691)*255+PEEK(24690)
235 FF=PEEK(24693)*255+PEEK(24692)
240 FG=(FF-UU)*PEEK(24694)/127+UU
245 FP=FP+FG:FI=FI-1
250 IF FI<>0 THEN 115
255 Z(P)=FP/FL, PRINT "Z("P")=";FP/FL
260 WJ=WJ+Z(P):FQ=FQ+2:P=P+1
265 IF FQ>15 THEN 275
270 GOTO 105
275 PRINT "WJ=";WJ/4
280 PRINT "-----";GOTO 100
285 PRINT "ERR VT>=4095 OR VT<0000";
GOTO 305
290 GOTO 305
295 PRINT "ERR VU=0000";GOTO 305
300 PRINT "ERR VU>OFFF"
305 GOTO 110
310 FU=0000
315 GOTO 220
320 FT=INT(VT/255)
325 POKE 24676,FT
330 POKE 24677,VT-FT*255
```

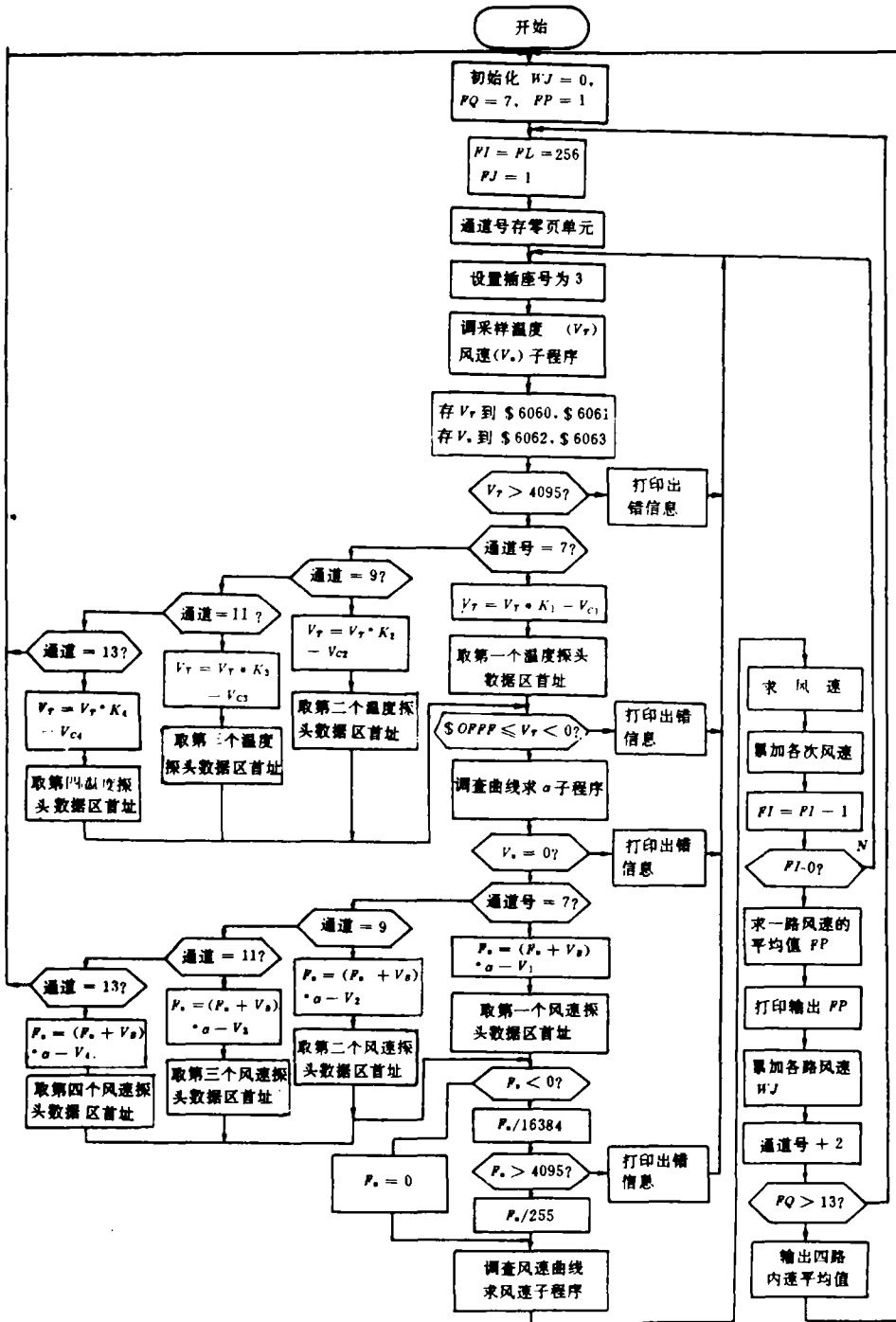


图 1 程序框图

335	RETURN			601C-	86	FF	STX	\$ FF	
340	FY=INT(FU/255); IF FY<0 THEN	350		601E-	20	10 61	JSR	\$ 6110	
345	GOTO 355			6021-	A5	06	LDA	\$ 06	
350	FY=0			6023-	8D	62 60	STA	\$ 6062	
355	POKE 24688,FY			6026-	A5	07	LDA	\$ 07	
360	POKE 24689,FU-FY*255			6028-	8D	63 60	STA	\$ 6063	
365	RETURN			602B-	60		RTS		
370	VT=VT*36138/32768			6030-	OE	71 60	ASL	\$ 6071,查V-u曲线	
375	VT=VT-126; CALL 24740; GOTO 155;取第			6033-	2E	70 60	ROL	\$ 6070	
	1通道(V-u)数据首址			6036-	A9	1F	LDA	# \$ 1F	
380	VT=VT*35275/32768			6038-	2D	70 60	AND	\$ 6070	
385	VT=VT-162; CALL 24749; GOTO 155;取第			603B-	0A		ASL		
	2通道数据区首址			603C-	A8		TAY		
390	VT=VT*44410/32768			603D-	B1	06	LDA	(\$ 06).Y	
395	VT=VT-6; CALL 24758; GOTO 155;取第3			603F-	EA		NOP		
	通道数据区首址			6040-	8D	72 60	STA	\$ 6072	
400	VT=VT*37028/32768			6043-	C8		INY		
405	VT=VT-229; CALL 24767; GOTO 155;取第			6044-	B1	06	LDA	(\$ 06).Y	
	4通道数据区首址			6046-	EA		NOP		
410	IF PEEK(26)=7 THEN 435			6047-	8D	73 60	STA	\$ 6073	
415	IF PEEK(26)=9 THEN 440			604A-	C8		INY		
420	IF PEEK(26)=11 THEN 445			604B-	B1	06	LDA	(\$ 06).Y	
425	IF PEEK(26)=13 THEN 450			604D-	8D	74 60	STA	\$ 6074	
430	GOTO 100			6050-	C8		INY		
435	FU=VU+2621;FU=FU*FE-119152640; CALL			6051-	B1	06	LDA	(\$ 06).Y	
	24704; RETURN			6053-	8D	75 60	STA	\$ 6075	
440	FU=VU+2621;FU=FU*FE-121847808; CALL			6056-	AD	71 60	LDA	\$ 6071	
	24713; RETURN			6059-	4A		LSR		
445	FU=VU+2621;FU=FU*FE-121438208; CALL			605A-	29	7F	AND	# \$ 7F	
	24722; RETURN			605C-	8D	76 60	STA	\$ 6076	
450	FU=VU+2621;FU=FU*FE-114987008; CALL			605F-	60		RTS		
	24731; RETURN			6080-	A9	30	LDA	# \$ 30,取第1通道V	
6000-	A9 03	LDA	# \$ 03					-u数据区首址	
6002-	85 FE	STA	\$ FE	6082-	85	06	STA	\$ 06	
6004-	A5 08	LDA	\$ 08	6084-	A9	61	LDA	# \$ 61	
6006-	85 FF	STA	\$ FF	6086-	85	07	STA	\$ 07	
6008-	20 10 61	JSR	\$ 6110,调采样程序 ⁽³⁾	6088-	60		RTS		
600B-	A5 06	LDA	\$ 06	6089-	A9	CO	LDA	# \$ CO,取第2通道V	
600D-	8D 60 60	STA	\$ 6060					-u数据区首址	
6010-	A5 07	LDA	\$ 07	608B-	85	06	STA	\$ 06	
6012-	8D 61 60	STA	\$ 6061	608D-	A9	61	LDA	# \$ 61	
6015-	A9 03	LDA	# \$ 03	608F-	85	07	STA	\$ 07	
6017-	85 FE	STA	\$ FE	6091-	60		RTS		
6019-	A6 08	LDX	\$ 08	6092-	A9	50	LDA	# \$ 50,取第3通道V	
601B-	E8	INX						-u数据区首址	

6094-	85 06	STA	\$ 06	60C3-	A9 63	LDA	# \$ 63
6096-	A9 62	LDA	# \$ 62	60C5-	85 07	STA	\$ 07
6098-	85 07	STA	\$ 07	60C7-	60	RTS	
609A-	60	RTS		60C8-	OE 65 60	ASL	\$ 6065 ;查 $V_T-\alpha$ 曲线
609B-	A9 D8	LDA	# \$ D8 ;取第 4 通道 V	60CB-	2E 64 60	ROL	\$ 6064
	- α 数据区首址			60CE-	A9 1F	LDA	# \$ 1F
609D-	85 06	STA	\$ 06	60D0-	2D 64 60	AND	\$ 6064
609F-	A9 62	LDA	# \$ 62	60D3-	0A	ASL	
60A1-	85 07	STA	\$ 07	60D4-	A8	TAY	
60A3-	60	RTS		60D5-	B1 06	LDA	(\$ 06), Y
60A4-	A9 80	LDA	# \$ 80 ;取第 1 通道 VT	60D7-	EA	NOP	
	- α 数据区首址			60D8-	8D 67 60	STA	\$ 6067
60A6-	85 06	STA	\$ 06	60DB-	C8	INY	
60A8-	A9 61	LDA	# \$ 61	60DC-	B1 06	LDA	(\$ 06), Y
60AA-	85 07	STA	\$ 07	60DE-	8D 68 60	STA	\$ 6068
60AC-	60	RTS		60E1-	C8	INY	
60AD-	A9 0C	LDA	# \$ 0C ;取第 2 通道 V_T	60E2-	B1 06	LDA	(\$ 06), Y
	- α 数据区首址			60E4-	8D 69 60	STA	\$ 6069
60AF-	85 06	STA	\$ 06	60E7-	C8	INY	
60B1-	A9 62	LDA	# \$ 62	60E8-	B1 06	LDA	(\$ 06), Y
60B3-	85 07	STA	\$ 07	60EA-	8D 6A 60	STA	\$ 606A
60B5-	60	RTS		60ED-	AD 65 60	LDA	\$ 6065
60B6-	A9 92	LDA	# \$ 92 ;取第 3 通道 $V_T-\alpha$ 数据区首址	60FO-	4A	LSR	
60B8-	85 06	STA	\$ 06	60F1-	29 7F	AND	# \$ 7F
60BA-	A9 62	LDA	# \$ 62	60F3-	8D 6B 60	STA	\$ 606B
60BC-	85 07	STA	\$ 07	60F6-	60	RST	
60BE-	60	RTS					
60BF-	A9 20	LDA	# \$ 20 ;取第 4 通道 $V_T-\alpha$ 数据区首址				
60C1-	85 06	STA	\$ 06				

参 考 文 献

- 1 郭鼎印. 微处理机测量环境温度的程序方法. 热能动力工程, 1987, 2(3), 51-56

简 讯

高效大功率联合循环

据“Gas Turbine World”1992年5-6月号报道,荷兰于1992年春开始在其东北海岸的Eemshaven附近建立一座联合循环电站。

该电站将由5套Vega 109FA联合循环动力装置组成。计划前三套装置将于1995年投运,其余二套将于1996年投运。每套装置在ISO基本负荷条件下燃用天然气时的纯输出功率为346.4 MW。燃气轮机、汽轮机和被驱动的发电机均布置在一根轴上,以便于安装、燃机排气直接轴向排入余热锅炉并便于检修发电机转子。

在ISO基本负荷条件下,三压、再热Vega 109FA装置额定功率中222.7 MW来自MS9331FA型燃气轮机,128.3 MW来自具有三压余热锅炉的汽轮机。烧天然气时,基本负荷下总的输出功率为351 MW。在凝汽器绝对压力为5 kPa下,扣除辅机所需功率、管道和其它运行损失在变压器高压终端测量得到的装置总的纯输出功率为346.4 MW

(吉桂明 供稿)

A statistical model involving unscheduled shutdown state distribution characteristics and non-uniformity factor is provided for the unequalness analysis of unscheduled shutdown hours of monoblock unit (or equipment). With the help of such a model the unscheduled shutdown hour distribution non-uniformity factor of 100 MW monoblock units (totaling 48 together with corresponding boiler units) of Eastern China Electric Network has been calculated with the extent of the said Network unscheduled shutdown hour distribution unequalness being evaluated. **Key words:** *utility boiler, unscheduled shutdown, hour distribution, unequalness, statistical model*

(99) **Analytical Calculation of Turbine Blade Throat Path Dimension** Qian Zhenguan (*Harbin Boiler & Turbine Research Institute*)

The author provides a method and sequence for the analytical calculation of turbine blade throat path dimension. **Key words:** *turbine blade, blade throat calculation*

(101) **An Exploratory Study on Various Designs of Extraction Turbine Control System**.....Xu Jiyu, et al. (*Harbin Institute of Technology*) Zhang Hongguang, et al. (*Harbin Turbine Works*)

The authors have compared and analysed several design schemes of an extraction turbine control system and discussed their merits and demerits in terms of stability, load shedding and selfregulation performance. Finally, they have come up with a new design scheme featuring a combination of feedforward and feedback after combining the merits of several design schemes, thus effecting a significant improvement of the system performance. **Key words:** *extraction turbine, control system, design scheme*

(106) **Program Design Method the Measurement of Air Speed with the Help of a Microcomputer**Guo Dingyin (*Harbin Electrotechnical Institute*)

Presented in this paper is a program design method for measuring air speed through use of an eight-channel air speed transmitter and an APPLE II microcomputer with application program block diagrams and a list of source programs being given. **Key words:** *computer test and measurement, program design, air speed*

Edited and Published by Editorial

Staff of Journal of

Engineering for Thermal

Energy and Power

Printer: Printing House of Harbin

Institute of Technology

Address: P.O.Box 77, Harbin China

Cable: 6511, Harbin, China

Post Code Number 150036

Periodical Registration: ISSN1001-2060

CN 23-1176/TK

Distributed by China International

Book Trading Corporation,

P.O.Box 399, Beijing, China