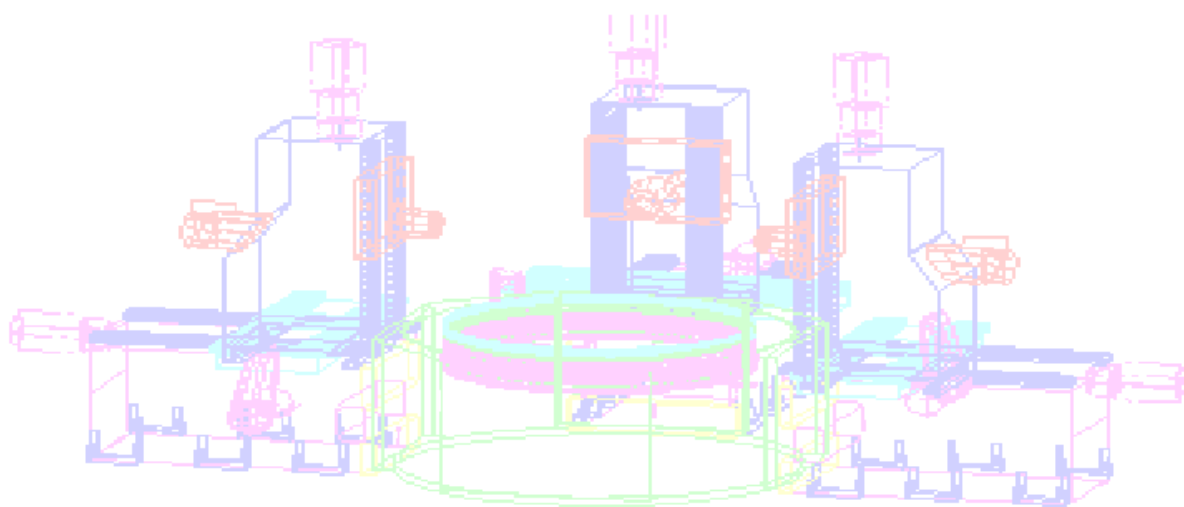




2002' SWP Series

MC Based Digital Controllers

# SWP 系列微处理器化数字仪表 通讯协议 (LCD天然气表)



香港昌晖自动化系统有限公司

CHARM FAITH AUTOSYSTEM CO., LTD.



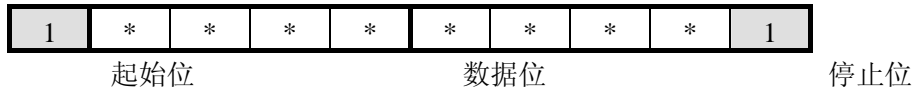
## 一、概述

## 1、通讯口设置

通讯方式 异步串行通讯接口，如 RS-485，RS-232，RS-422 等  
波特率 300~9600bps（可由设定仪表二级参数自由更改，设定仪表二级参数 BT）

## 2、字节数据格式

- . 一位起始位
- . 八位数据位
- . 一位停止位
- . 无校验



## 3、通讯数据传输格式

## 1)、SWP 系列仪表参数地址格式：

地址：双字节（16 进制，以高字节在前，低字节在后）

例：SWP 显示控制仪 II 型

仪表参数AH1 的起始地址= $15_{16}=30_{ASCII}+30_{ASCII}+31_{ASCII}+35_{ASCII}$ ，格式如下：

30	30	31	35
高字节高 4 位	高字节低 4 位	低字节高 4 位	低字节低 4 位

## 2)、SWP 系列仪表参数数据格式：

数据按地址传输，仪表数据传输格式分为以下四种（十六进制）：

a、1 字节(定点数) = 字节高 4 位 ASCII 码 + 字节低 4 位 ASCII 码

XXXX	XXXX
高 4 位	低 4 位

例：仪表参数AH1 的数据= $50_{10}=32_{16}=33_{ASCII}+32_{ASCII}$ ，格式如下：

33	32
高 4 位	低 4 位

b、2 字节(定点数) = 低字节高 4 位 ASCII 码 + 低字节低 4 位 ASCII 码  
+ 高字节高 4 位 ASCII 码 + 高字节低 4 位 ASCII 码

XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
低字节高 4 位	低字节低 4 位	高字节高 4 位	高字节低 4 位

例：仪表参数AL1 的数据= $500_{10}=1F4_{16}=30_{ASCII}+31_{ASCII}+46_{ASCII}+34_{ASCII}$ ，格式如下：

46	34	30	31
低字节高 4 位	低字节低 4 位	高字节高 4 位	高字节低 4 位

c、3 字节(定点数) = 低字节高 4 位 ASCII 码 + 低字节低 4 位 ASCII 码  
+ 高字节高 4 位 ASCII 码 + 高字节低 4 位 ASCII 码  
+ 小数点高 4 位 ASCII 码 + 小数点低 4 位 ASCII 码

XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
低字节高 4 位	低字节低 4 位	高字节高 4 位	高字节低 4 位	小数点高 4 位	小数点低 4 位

例：仪表实时测量值（PV）的数据=50.0，小数点在第一位（从右至左）。

实际定点数= $500_{10} \times 10^{-1}$

整数部份= $500_{10}=1F4_{16}=30_{ASCII}+31_{ASCII}+46_{ASCII}+34_{ASCII}$

小数部份= $1_{10}=01_{16}=30_{ASCII}+31_{ASCII}$

格式如下：



## SWP 系列仪表通讯协议

46	34	30	31	30	31
----	----	----	----	----	----

低字节高 4 位    低字节低 4 位    高字节高 4 位    高字节低 4 位    小数点高 4 位    小数点低 4 位

小数点定义如下：

00—— $10^0$                       01—— $10^{-1}$   
02—— $10^{-2}$                       03—— $10^{-3}$

d、4 字节(浮点数) = 第一字节高 4 位 ASCII 码 + 第一字节低 4 位 ASCII 码  
+ 第二字节高 4 位 ASCII 码 + 第二字节低 4 位 ASCII 码  
+ 第三字节高 4 位 ASCII 码 + 第三字节低 4 位 ASCII 码  
+ 第四字节高 4 位 ASCII 码 + 第四字节低 4 位 ASCII 码

第 1 字节低 4 位		第 2 字节低 4 位		第 3 字节低 4 位		第 4 字节低 4 位	
XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
第 1 字节高 4 位		第 2 字节高 4 位		第 3 字节高 4 位		第 4 字节高 4 位	

★ 四字节浮点数格式：

(1) 第一字节

数 符	阶 符	阶 码
-----	-----	-----

(2) 第二字节

小 数 部 分
---------

(3) 第三字节

小 数 部 分
---------

(4) 第四字节

小 数 部 分
---------

注：数符=0——正，数符=1——负                      阶符=0——正，阶符=1——负

数 符	阶 符	阶 码
D7	D6	D5 ~ D0

★ 浮点数可表示范围： $-1 \times 2^{32} \sim 1 \times 2^{32}$

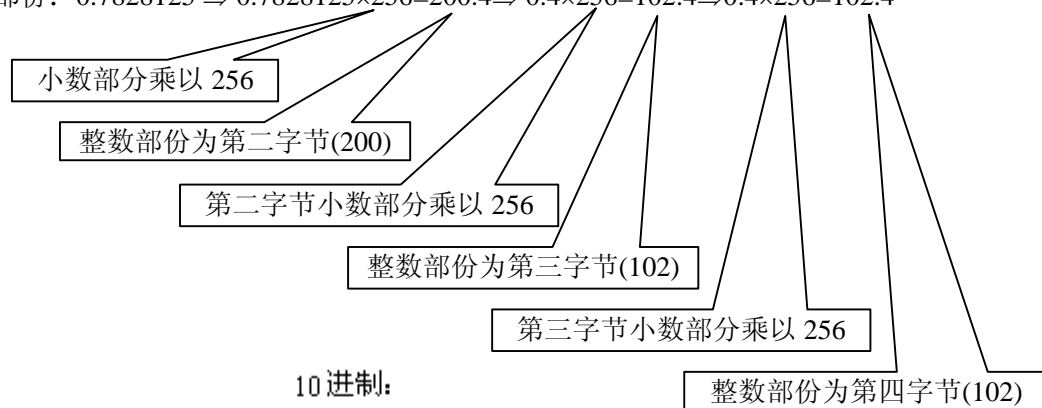
★ 数符：1 位                      阶符：1 位                      阶码：6 位

例：流量积算控制仪表瞬时流量测量值数据=100.2<sub>10</sub>

转换成浮点数：100.2<sub>10</sub>=2<sup>7</sup>×0.7828125=07<sub>16</sub>+C8<sub>16</sub>+66<sub>16</sub>+66<sub>16</sub>

=30<sub>ASCII</sub>+37<sub>ASCII</sub>+43<sub>ASCII</sub>+38<sub>ASCII</sub>+36<sub>ASCII</sub>+36<sub>ASCII</sub>+36<sub>ASCII</sub>+36<sub>ASCII</sub>

小数部份：0.7828125 ⇒ 0.7828125×256=200.4 ⇒ 0.4×256=102.4 ⇒ 0.4×256=102.4



10 进制：

数 符	阶 符	阶 码	第一字节	0	0	7
小 数 部 分			第二字节	200		
小 数 部 分			第三字节	102		
小 数 部 分			第四字节	102		



## SWP 系列仪表通讯协议

十六进制:				ASCII 码:	
0	0	7	第一字节	30	37
C8			第二字节	42 ( C )、38 ( 8 )	
66			第三字节	36 ( 6 )、36 ( 6 )	
66			第四字节	36 ( 6 )、36 ( 6 )	

传输格式如下:

第 1 字节低 4 位	第 2 字节低 4 位	第 3 字节低 4 位	第 4 字节低 4 位
30	37	42	38
第 1 字节高 4 位	第 2 字节高 4 位	第 3 字节高 4 位	第 4 字节高 4 位
36	36	36	36

3)、注:

仪表内部数据为十六进制表示的十进制数。如: 实时测量值为 500, 则用十六进制表示为 1F4H。仪表通讯传输是将上述十六进制数据转化为标准 ASCII 码 (即一字节的 16 进制数转化为 2 个 ASCII 码——高 4 位 ASCII 码+低 4 位 ASCII 码)。

如: 上述数据 1F4H (16 进制), 转化为 ASCII 码则为 30H、31H、46H、34H。

### 4、仪表通讯帧格式

@	DE	帧命令	帧数据	CRC	CR
---	----	-----	-----	-----	----

说明: @—— 通讯命令起始符

DE—— 仪表设备号 (双字节, 参见仪表操作手册中之参数 “DE”)

帧命令—— 操作命令 (双字节)

帧数据—— 各种操作命令所对应的数据 (长度视不同仪表型号而不同)

CRC—— 校验字节 (除@外 CRC 字节之前其它几个字节的异或值  
— 即 DE (ASII) 与帧类型<sub>ASCII</sub>和帧数据<sub>ASCII</sub>的异或值)

$CRC = DE_{ASCII} \oplus \text{帧命令}_{ASCII} \oplus \text{帧数据}_{ASCII}$

CR—— 结束符

### 5、SWP 系列仪表通讯命令集

代 码	说 明	代 码	说 明
RD	读仪表动态数据	Rb	读仪表第十二路动态数据 (多路表)
R0	读仪表第一路动态数据 (多路表)	Rc	读仪表第十三路动态数据 (多路表)
R1	读仪表第二路动态数据 (多路表)	Rd	读仪表第十四路动态数据 (多路表)
R2	读仪表第三路动态数据 (多路表)	Re	读仪表第十五路动态数据 (多路表)
R3	读仪表第四路动态数据 (多路表)	Rf	读仪表第十六路动态数据 (多路表)
R4	读仪表第五路动态数据 (多路表)	RE	读仪表内部参数资料
R5	读仪表第六路动态数据 (多路表)	RR	读仪表内部参数全部资料
R6	读仪表第七路动态数据 (多路表)	CO	手动/自动控制
R7	读仪表第八路动态数据 (多路表)	W1	单字节写仪表内部参数资料
R8	读仪表第九路动态数据 (多路表)	W2	双字节写仪表内部参数数据
R9	读仪表第十路动态数据 (多路表)	W4	四字节写仪表内部参数数据
Ra	读仪表第十一路动态数据 (多路表)		



## SWP 系列仪表通讯协议

### 6、读仪表动态数据（实时测量值）帧

发送命令帧——

@	DE	RD	CRC	CR
---	----	----	-----	----

正确：

@	DE	RD	帧数据	CRC	CR
---	----	----	-----	-----	----

—— 命令回送帧

错误：

@	DE	* *	CRC	CR
---	----	-----	-----	----

—— 命令回送帧

★ 错误返回码 “\*\*”: 如 PC 机向仪表传输的命令或 CRC 校验错误, 则仪表命令回送时返回一个 错误返回码 “\*\*”— 2AH 2AH (ASCII 码)。

例: 当前 1 号仪表—设备号 DE=1 (SWP 显示控制仪 II 型) 实时测量值 PV=50.0<sub>10</sub>, 内部参数未修改, AL1 报警 (上限) 无动作, AL2 报警 (下限) 动作。

欲读仪表实时测量值, 方法如下:



★ 仪表回送数据为一次回送动态数据表格中的所有数据。参见“仪表动态数据格式”

★ 保留字节: 生产厂家保留字节, 可略过不管

★ 上例中, 测量值数据=1F4<sub>16</sub>=500<sub>10</sub>

★ 实际测量值 (PV) = 500 × 小数点 = 500 × 10<sup>-1</sup> = 50.0 (如小数点为 2, 则乘以 10<sup>-2</sup>, 以此类推)

### 7、读多路巡检仪单路动态数据（实时测量值）帧

发送命令帧——

@	DE	R0	CRC	CR
---	----	----	-----	----

@	DE	R0	帧数据	CRC	CR
---	----	----	-----	-----	----

—— 命令回送帧

★ 各路读取命令不同, 这里 R0 表示读第一路动态数据。

★ 帧数据依次为

内部参数修改标志	第一路实时测量值	小数点位置
----------	----------	-------

★ D0=1 内部参数修改标志有效,

D1=0, 第一报警有效,

D2=0, 第二报警有效。

### 8、读仪表内部参数数据帧

发送命令帧——

@	DE	RE	参数地址	长度	CRC	CR
---	----	----	------	----	-----	----

正确：

@	DE	RE	帧数据	CRC	CR
---	----	----	-----	-----	----

—— 命令回送帧

错误：

@	DE	* *	CRC	CR
---	----	-----	-----	----

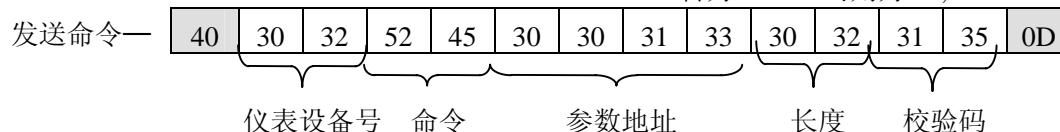
—— 命令回送帧


注：长度为数据字节长度代码，如单字节为 1，双字节为 2，四字节为 4。

例：2 号仪表(SWP 显示控制仪 II 型)当前第二报警设定值 AL2=500,欲读仪表 AL1 设定值,方法如下：

查表得AL2 的地址= $13_{16}=30_{ASCII}+30_{ASCII}+31_{ASCII}+33_{ASCII}$

$30 \oplus 32 \oplus 52 \oplus 45 \oplus 30 \oplus 30 \oplus 31 \oplus 33 \oplus 30 \oplus 32 = 15$ （转为 ASCII 码则为 31,35）



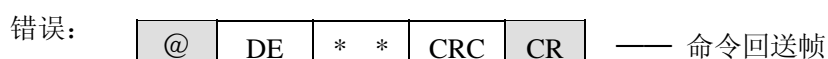
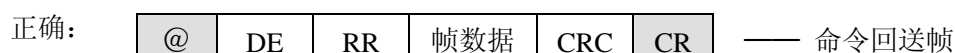
$30 \oplus 32 \oplus 52 \oplus 45 \oplus 30 \oplus 31 \oplus 46 \oplus 34 \oplus 30 \oplus 31 = 67$ （转为 ASCII 码则为 36,37）



★ 仪表内部参数数据：仪表内部设定参数值

★ 参数地址：仪表内部参数的地址，参见“参数地址表”

## 9、读仪表内部参数全部数据帧

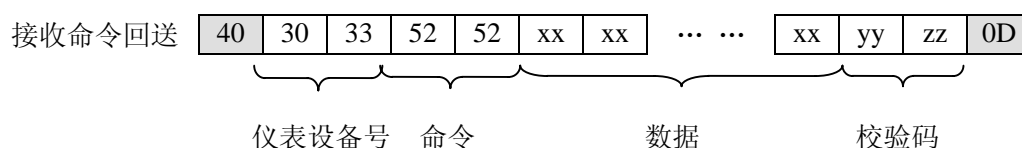
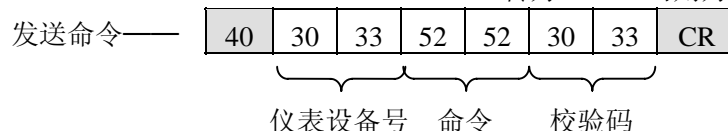


★读仪表内部参数全部数据帧：一次性将仪表内部所有参数的设定值全部读取。

★仪表将按内部参数的排列顺序一次全部回送的所在的数据。（仪表内部参数排列顺序参见“仪表内部参数地址表”

例：读取 3 号仪表（SWP 显示控制仪 II 型）所有内部参数设定值,方法如下：

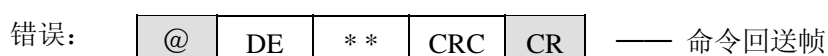
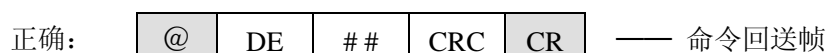
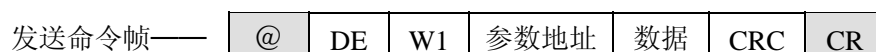
$30 \oplus 33 \oplus 52 \oplus 52 = 3$ （转为 ASCII 码则为 30,33）



★命令中“xx”为内部参数设定值（实际见仪表当前设定值）

★命令中“yy”“zz”为校验值（实际见仪表数据校验值）

## 10、单字节写仪表内部参数数据帧



★ 正确返回码“##”：如 PC 机向仪表传输的命令或数据正确，则仪表命令回送时返回一个数据正确返回码“##”—ASCII 码=23H, 23H。

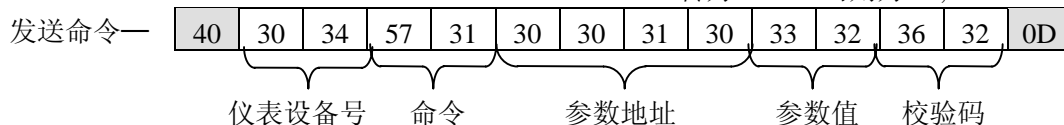
## SWP 系列仪表通讯协议

例：欲将 4 号仪表（SWP显示控制仪II型）参数锁定CLK改为  $50_{10}$ 。方法如下：

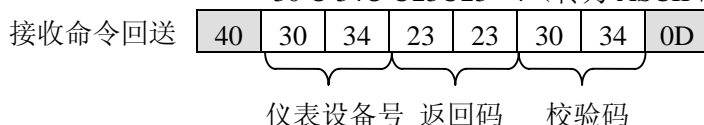
$$50_{10}=32_{16}=33_{\text{ASCII}}+32_{\text{ASCII}}$$

查表得CLK的地址= $10_{16}=30(\text{ASCII})+31_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}$

$$30 \oplus 34 \oplus 57 \oplus 31 \oplus 30 \oplus 30 \oplus 31 \oplus 30 \oplus 33 \oplus 32 = 62 \text{ (转为 ASCII 码则为 } 36, 32)$$



$$30 \oplus 34 \oplus 23 \oplus 23 = 4 \text{ (转为 ASCII 码则为 } 30, 34)$$



### 11、双字节写仪表内部参数数据帧



正确： 

@	DE	##	CRC	CR
---	----	----	-----	----

 —— 命令回送帧

错误： 

@	DE	**	CRC	CR
---	----	----	-----	----

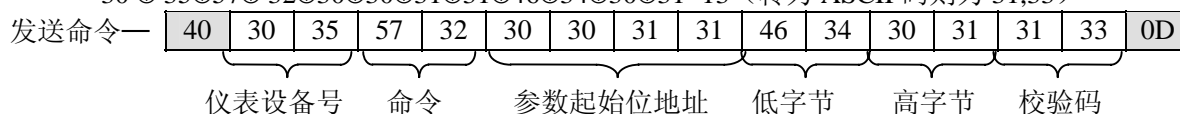
 —— 命令回送帧

例：欲将 5 号仪表（SWP显示控制仪）第二报警值AL1 改为  $500_{10}$ ，方法如下：

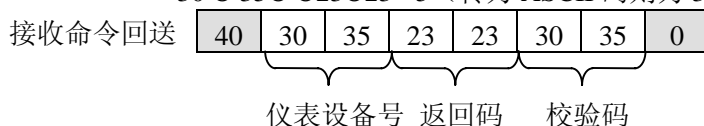
$$500_{10}=1F4_{16}=46_{\text{ASCII}}+34_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+31_{\text{ASCII}}$$

查表得AL1 的地址= $11_{16} \sim 12_{16}=30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+31_{\text{ASCII}}+31_{\text{ASCII}} \sim 30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+31_{\text{ASCII}}+32_{\text{ASCII}}$

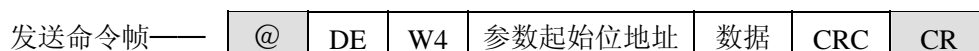
$$30 \oplus 35 \oplus 57 \oplus 32 \oplus 30 \oplus 30 \oplus 31 \oplus 31 \oplus 46 \oplus 34 \oplus 30 \oplus 31 = 13 \text{ (转为 ASCII 码则为 } 31, 33)$$



$$30 \oplus 35 \oplus 23 \oplus 23 = 5 \text{ (转为 ASCII 码则为 } 30, 35)$$



### 12、四字节写仪表内部参数数据帧



正确： 

@	DE	##	CRC	CR
---	----	----	-----	----

 —— 命令回送帧

错误： 

@	DE	**	CRC	CR
---	----	----	-----	----

 —— 命令回送帧

例：欲将 6 号仪表（SWP流量积算控制仪）补偿系数K1 改为  $100.2_{10}$ ，方法如下：

$$100.2_{10} = (07C86666) \text{ 4 字节浮点数}$$

$$= 30_{\text{ASCII}} + 37_{\text{ASCII}} + 43_{\text{ASCII}} + 38_{\text{ASCII}} + 36_{\text{ASCII}} + 36_{\text{ASCII}} + 36_{\text{ASCII}} + 36_{\text{ASCII}}$$

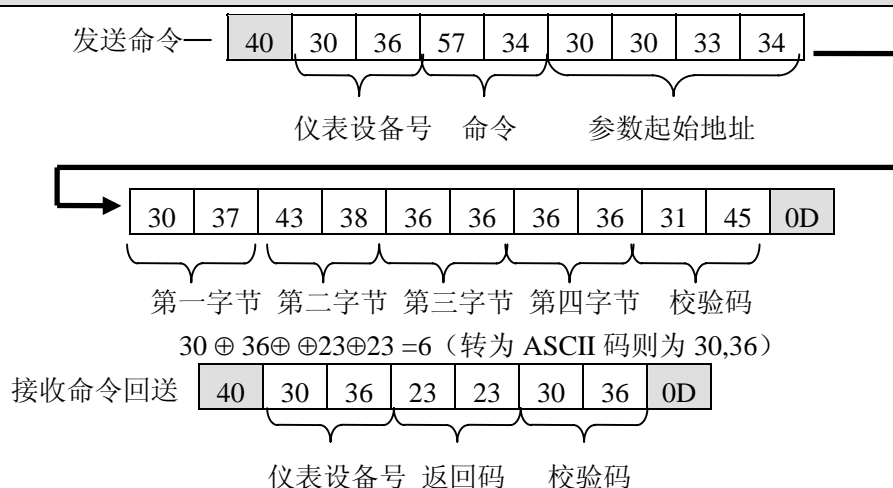
查表得K1 的地址= $34_{16} \sim 37_{16}=30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+33_{\text{ASCII}}+34_{\text{ASCII}} \sim 30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+33_{\text{ASCII}}+37_{\text{ASCII}}$

$$30 \oplus 36 \oplus 57 \oplus 34 \oplus 30 \oplus 30 \oplus 33 \oplus 34 \oplus 30 \oplus 37 \oplus 43 \oplus 38 \oplus 36 \oplus 36 \oplus 36 \oplus 36 = 1E$$

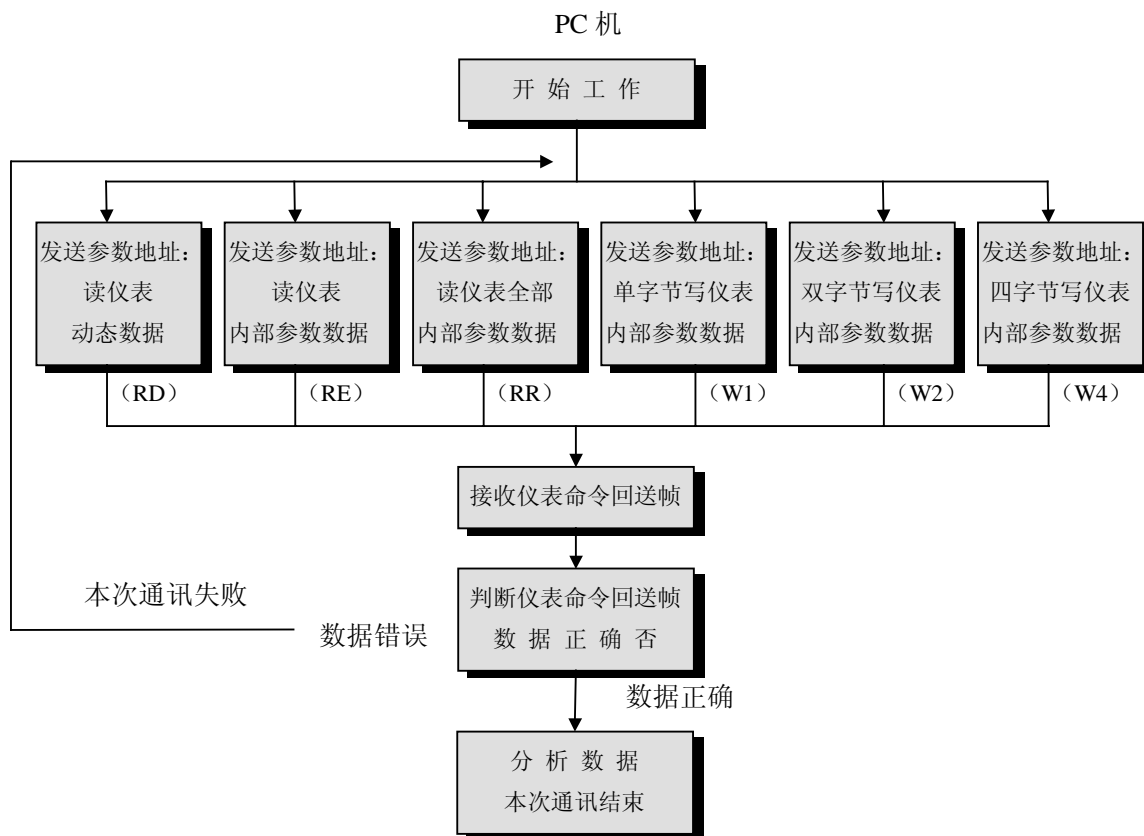
(转为 ASCII 码则为 31, 45)



## SWP 系列仪表通讯协议



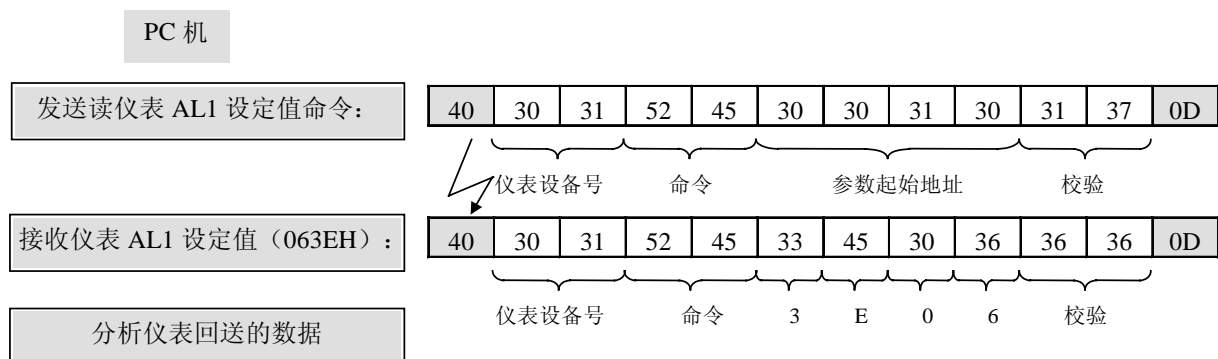
## 二、通讯流程





## SWP 系列仪表通讯协议

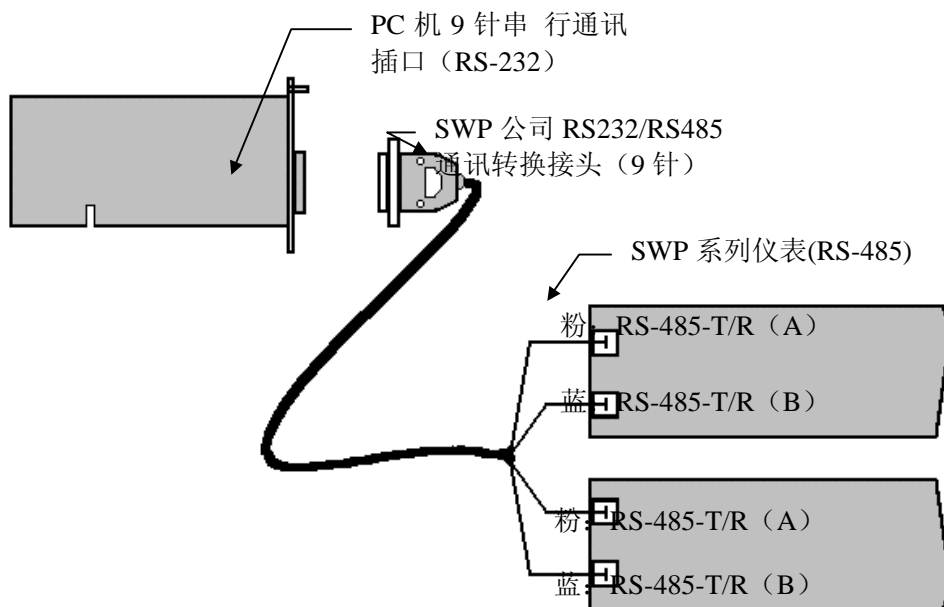
例：PC 机欲从 RS-485 总路线挂接的仪表中读取 1 号单显 I 型仪表的 AL1 设定(当前设定值为 1598)。  
通讯流程如下：



上例中，AL1 设定值 =  $063E_{16} = 1598$

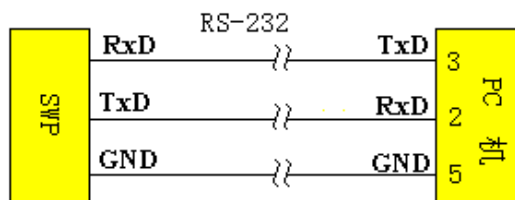
### 三、仪表通讯接线

#### 1、1、PC 机 (RS-232) 与仪表 (RS-485) 通讯接线 (加装 SWP 公司 RS-232/RS-485 转换接头)



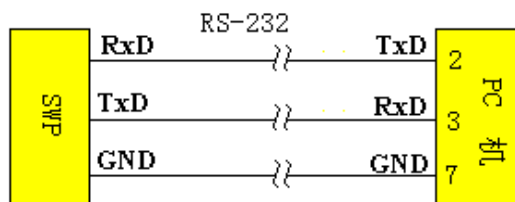
- T/R (A)、T/R (B) 接至 SWP 仪表的 T/R (A)、T/R (B) 端。
- 将通讯转换接头插入 PC 机的 9 针串行通讯口。
- SWP 通讯转换接头为选件。
- SWP 公司 RS232/RS485 转换接头 RTS 置高，DTR 置低。详情见“RS232/RS485 转换器使用说明”。

#### 2、仪表与 PC 机 9 针 RS-232 接口接线方法：

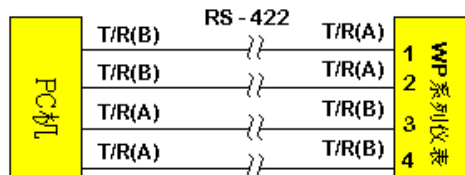


## SWP 系列仪表通讯协议

3、仪表与 PC 机 25 针 RS-232 接口接线方法:



4、PC 机 (RS-422) 与仪表 (RS-422) 通讯接线



## 四、部份标准 ASCII 代码表

字符	ASCII 码	字符	ASCII 码	字符	ASCII 码	字符	ASCII 码
0	30	CR	0D	J	4A	T	54
1	31	A	41	K	4B	U	55
2	32	B	42	L	4C	V	56
3	33	C	43	M	4D	W	57
4	34	D	44	N	4E	X	58
5	35	E	45	O	4F	Y	59
6	36	F	46	P	50	Z	5A
7	37	G	47	Q	51	@	40
8	38	H	48	R	52	#	23
9	39	I	49	S	53		

★仪表参数地址如下。视仪表型号不同,无以下所述之地址功能时,同时地址也为空。

★采用“读仪表内部参数全部数据帧”的命令时,将按上表所列顺序一次传输所有数据。

★仪表 DE 设定范围 = 0~250。

★仪表 BT 设定代码如下:

代 码	0	1	2	3	4	5
波特率 (bps)	300	600	1200	2400	4800	9600

## SWP 系列 LCD 天然气表控制仪参数地址、仪表动态数据格式

仪表动态数据格式

编号	参 数 名 称	数据格式	类型	备注
1	E <sup>2</sup> PROM参数修改标志	单字节定点数	只读	
2	仪表类型	单字节定点数	只读	
3	第一路采样	四字节浮点数	只读	
4	第二路采样	四字节浮点数	只读	
5	第三路采样	四字节浮点数	只读	
6	瞬时流量	四字节浮点数	只读	因通讯是以秒为单位,故: 仪表实际值(单位:小时)=通讯采集值×3600
7	累计流量	八字节浮点数	只读	通讯将八字节分为前四字节和后四字节,故: 仪表实际值=前四字节×100+后四字节
8	第一报警状态	单字节定点数	只读	
9	第二报警状态	单字节定点数	只读	