

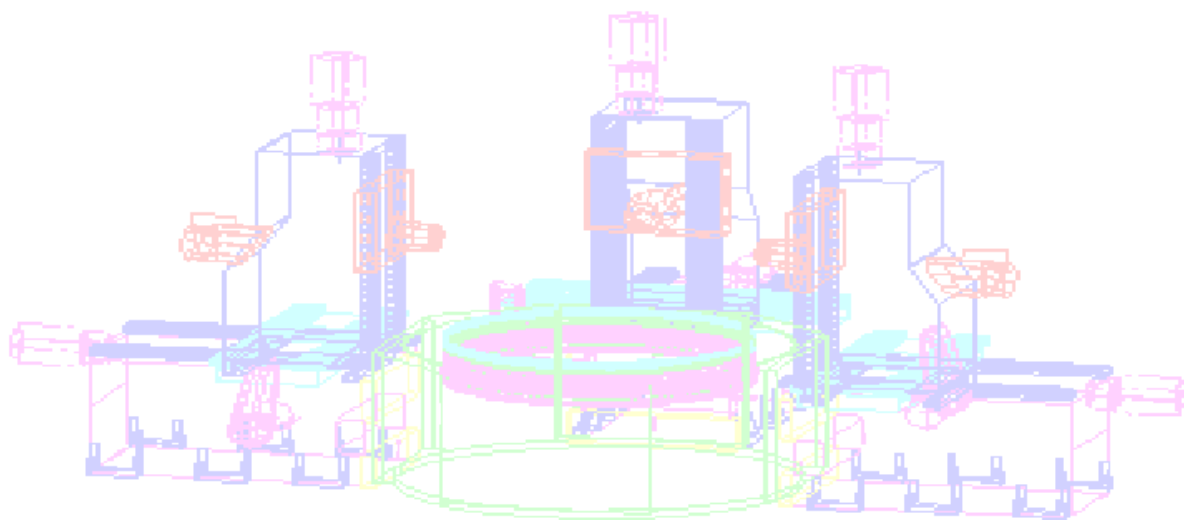


2002' SWP Series

MC Based Digital Controllers

SWP 系列微处理器化数字仪表 通讯协议

(ET100 温度变送器)



香港昌晖自动化系统有限公司

CHARM FAITH AUTOSYSTEM CO., LTD.



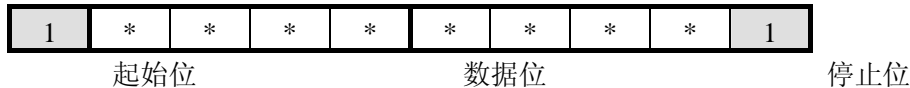
一、概述

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 |
| 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： $-1 \times 2^{32} \sim 1 \times 2^{32}$

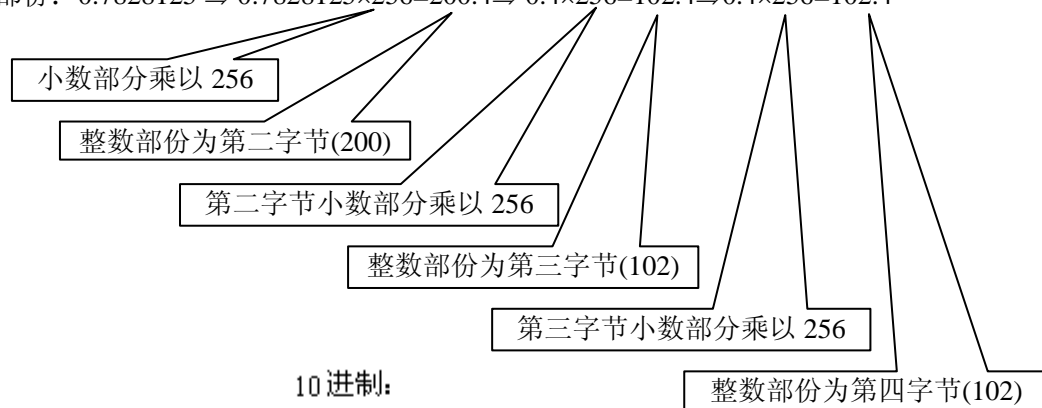
★ 数符：1 位 阶符：1 位 阶码：6 位

例：流量积算控制仪表瞬时流量测量值数据=100.2₁₀

转换成浮点数：100.2₁₀=2⁷×0.7828125=07₁₆+C8₁₆+66₁₆+66₁₆

=30_{ASCII}+37_{ASCII}+43_{ASCII}+38_{ASCII}+36_{ASCII}+36_{ASCII}+36_{ASCII}+36_{ASCII}

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_{ASCII}和帧数据_{ASCII}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=50.0₁₀, 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 = 1F4₁₆ = 500₁₀

★ 实际测量值 (PV) = 500 × 小数点 = 500 × 10⁻¹ = 50.0 (如小数点为 2, 则乘以 10⁻², 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 |
|---|----|----|-----|----|

—— 命令回送帧

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

★ 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

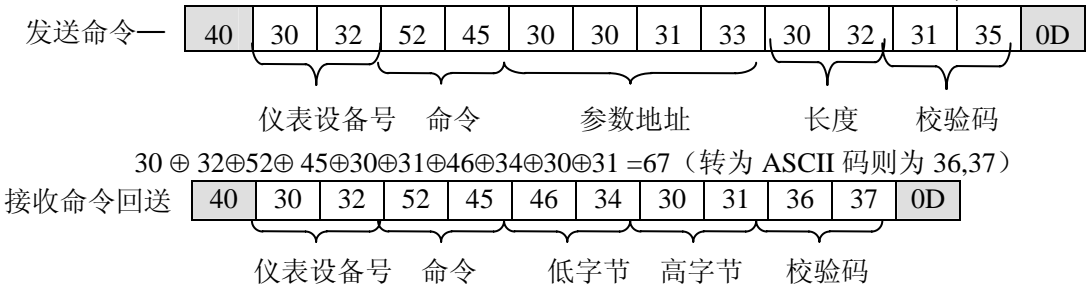


注：长度为数据字节长度代码，如单字节为 1，双字节为 2，四字节为 4。

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= $13_{16}=30_{ASCII}+30_{ASCII}+31_{ASCII}+33_{ASCII}$

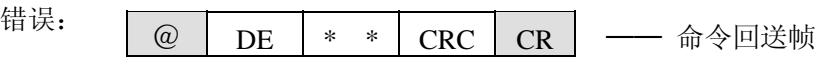
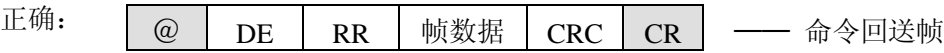
$30 \oplus 32 \oplus 52 \oplus 45 \oplus 30 \oplus 30 \oplus 31 \oplus 33 \oplus 30 \oplus 32 = 15$ （转为 ASCII 码则为 31,35）



★ 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

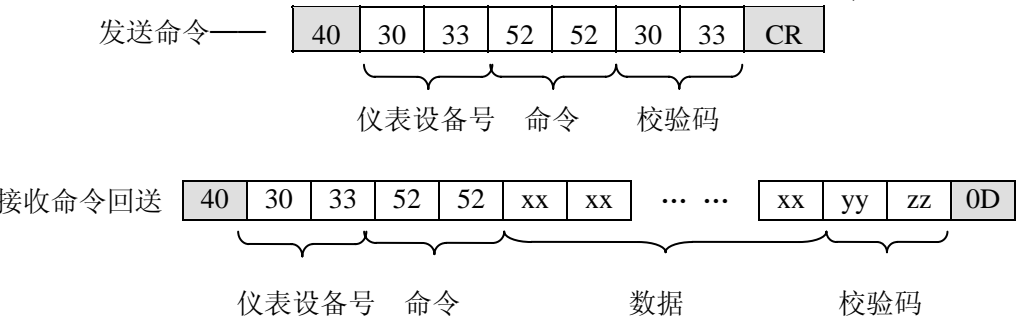


★读仪表内部参数全部数据帧：一次性将仪表内部所有参数的设定值全部读取。

★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：

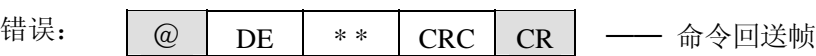
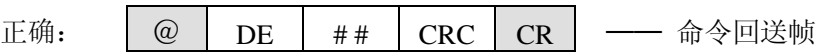
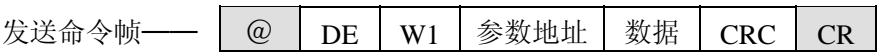
$30 \oplus 33 \oplus 52 \oplus 52 = 3$ （转为 ASCII 码则为 30,33）



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

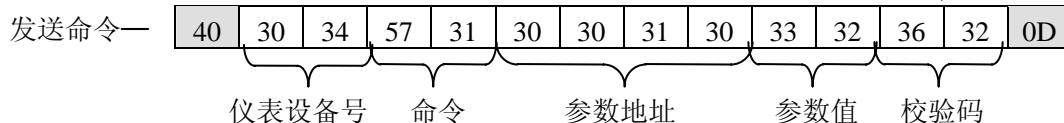
SWP 系列仪表通讯协议

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：

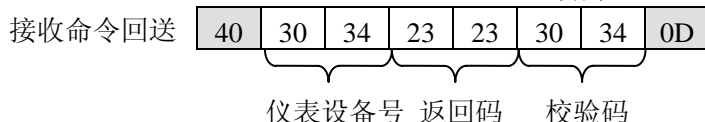
$$50_{10}=32_{16}=33_{\text{ASCII}}+32_{\text{ASCII}}$$

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

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



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



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 |
|---|----|----|-----|----|

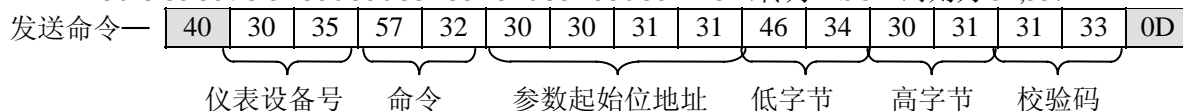
 —— 命令回送帧

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：

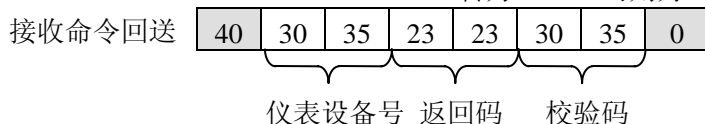
$$500_{10}=1F4_{16}=46_{\text{ASCII}}+34_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+31_{\text{ASCII}}$$

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

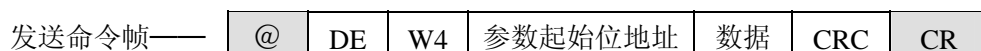
$$30 \oplus 35 \oplus 57 \oplus 32 \oplus 30 \oplus 30 \oplus 31 \oplus 31 \oplus 46 \oplus 34 \oplus 30 \oplus 31 = 13 \quad (\text{转为 ASCII 码则为 } 31, 33)$$



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



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：

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

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

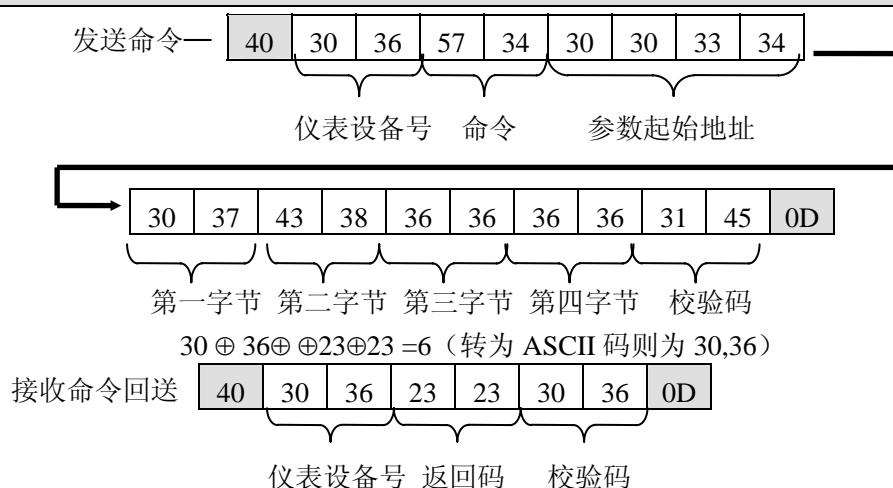
查表得K1 的地址= $34_{16} \sim 37_{16}=30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+33_{\text{ASCII}}+34_{\text{ASCII}} \sim 30_{\text{ASCII}}+30_{\text{ASCII}}+33_{\text{ASCII}}+37_{\text{ASCII}}$

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

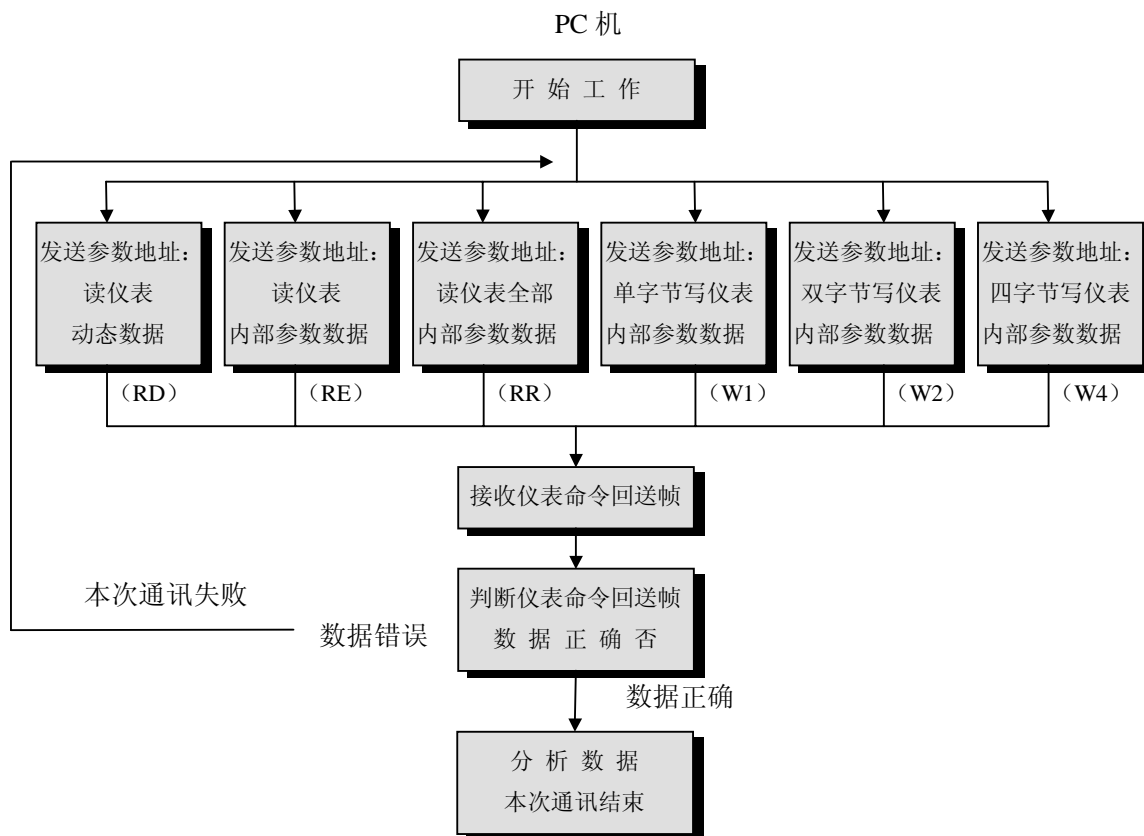
（转为 ASCII 码则为 31,45）



SWP 系列仪表通讯协议

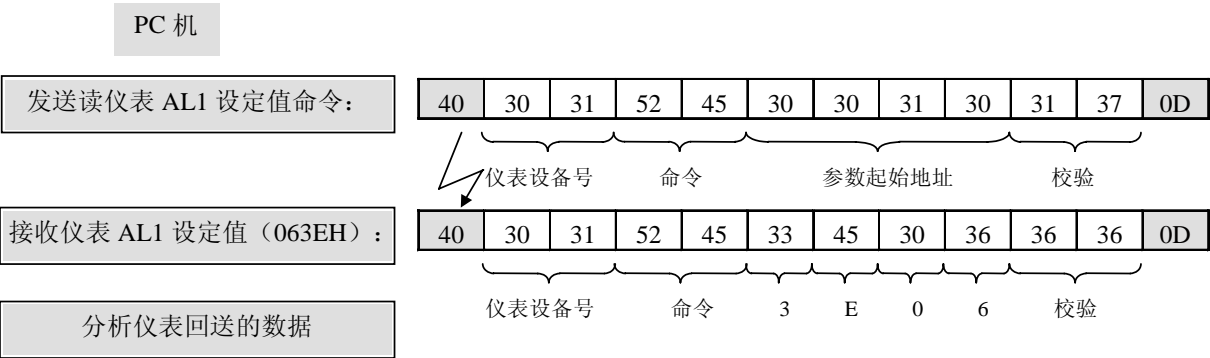


二、通讯流程



SWP 系列仪表通讯协议

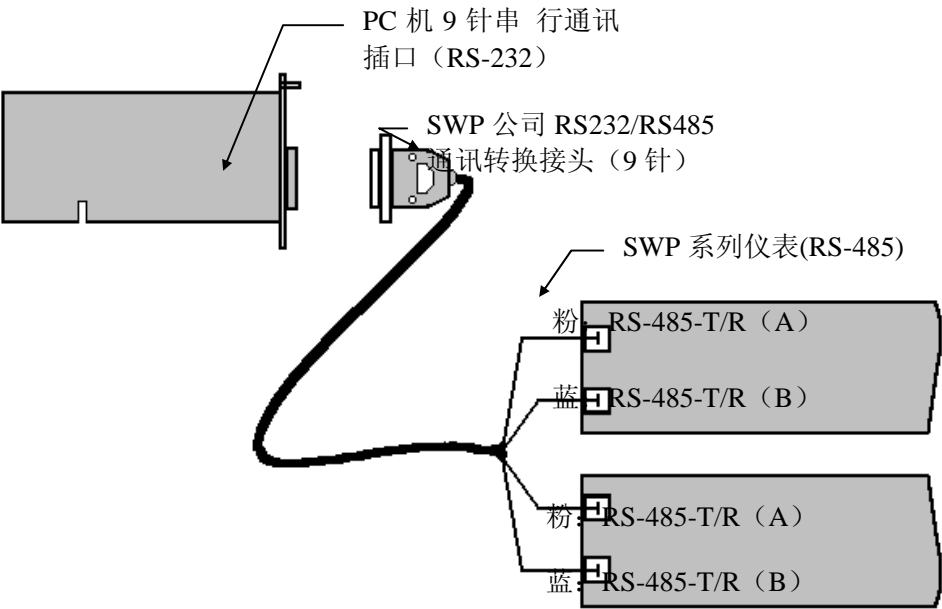
例：PC 机欲从 RS-485 总路线挂接的仪表中读取 1 号单显 I 型仪表的 AL1 设定(当前设定值为 1598)。
通讯流程如下：



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)



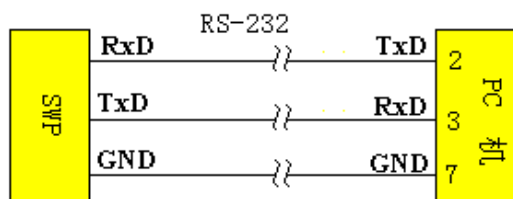
- T/R (A)、T/R (B) 接至 SWP 仪表的 T/R (A)、T/R (B) 端。
- 将通讯转换接头插入 PC 机的 9 针串行通讯口。
- SWP 通讯转换接头为选件。
- SWP 公司 RS232/RS485 转换接头 RTS 置高，DTR 置低。详情见“RS232/RS485 转换器使用说明”。

2、仪表与 PC 机 9 针 RS-232 接口接线方法：

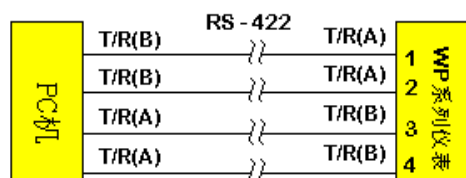


SWP 系列仪表通讯协议

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 | | |

五、SWP 智能化仪表参数地址表

- ★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 ET100 温度变送器动态数据格式

仪表动态数据格式

| 编号 | 参 数 名 称 | 数据格式 | 类型 | 备注 |
|----|---------------------------|--------|----|----|
| 1 | E ² 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 | 实时测量值 | 三字节定点数 | 只读 | |
| 4 | 第一报警状态 (AL1) | 单字节定点数 | 只读 | |
| 5 | 第二报警状态 (AL2) | 单字节定点数 | 只读 | |