

SR90 系列

数字调节器

通信接口 (RS-232C/RS-485) 用户手册

感谢您购买岛电SR90系列数字调节器。使用前请检查交付您的产品是否是您订购的产品并认真阅读和了解本说明书的内容。

注意

本说明书为仪表的最终用户使用。

前言

本说明书详细描述了SR90系列(SR91, SR92, SR93和SR94)的通信接口(RS-232c/RS-485)的性能、参数等(仪表的选装功能)。有关安装、布线、操作等,请参阅单独的“SR90系列(SR91、SR92、SR93、SR94)数字调节器用户手册”。

SHIMADEN CO., LTD.

SR90C-1BE
Feb. 2006

目录

注意	1	5-4. 写命令(W)的详细说明	14
前言	1	(1) 写入命令(W)的格式	15
1. 安全规则	3	(2) 写入命令(W)正常的响应格式	15
2. 概述	4	(3) 写入命令(W)错误的响应格式	16
2-1. 通信接口	4	5-5. 响应代码的详细说明	16
2-2. 通信协议和规格	4	(1) 响应代码的类型	16
3. 连接主机	6	(2) 响应代码的优先级顺序	16
3-1. RS-232C	6	6. MODBUS协议说明	17
3-2. RS-485	6	6-1. 通信模式概述	17
3-3. 3-态输出控制	6	(1) ASCII 模式	17
4. 参数的设置	7	(2) RTU 模式	17
4-1. 通信模式的设置	7	6-2. 信息配置	17
4-2. 通信协议的设置	7	(1) ASCII 模式	17
4-3. 通信地址的设置	7	(2) RTU 模式	17
4-4. 通信数据格式的設置	7	6-3. 从表地址	17
4-5. 开始字符的设置	8	6-4. 功能代码	17
4-6. 通信BCC的设置	8	6-5. 数据	18
4-7. 通信速率的设置	8	6-6. 错误检查	18
4-8. 延迟时间的设置	8	(1) ASCII 模式	18
4-9. 内存模式的设置	8	(2) RTU 模式	18
5. Shimaden协议说明	9	6-7. 举例说明	18
5-1. 通信	9	(1) ASCII 模式	18
(1) 主/从关系	9	(2) RTU 模式	19
(2) 通信过程	9	7. 通信数据地址	20
(3) 超时	9	7-1. 通信数据地址的详细说明	20
5-2. 通信格式	9	(1) 数据地址和读/写命令	20
(1) 通信格式说明	9	(2) 数据地址和数据量	20
(2) 基本格式部分I细节	10	(3) 数据	20
(3) 基本格式部分II细节	10	(4) <预留>的地址读 (R) /写 (W) 数据	20
(4) 文本部分说明	11	(5) 选件参数	20
5-3. 读取命令 (R)的详细说明	13	(6) 前面板未显示的参数	20
(1) 读取命令(R) 的格式	13	7-2. 通信数据的地址列表	21
(2) 读取命令 (R) 正常的响应格式	13	8. 补充说明	24
(3) 读取命令 (R) 错误的响应格式	14	8-1. 测量范围代码表	24
		8-2. 报警类型表	25
		8-3. ASCII 代码表	25

1. 安全规则

以下标题说明。

⚠ 警告: 此标题表示可能导致人员伤害或死亡的危险事件，请谨慎行事。

⚠ 注意: 本标题表示可能对设备或设施造成损害的危险事件，要特别小心。



警告

SR90系列数字调节器是一般工业设施中为控制温度、湿度和其他物理量而设计的，使用时，必须为用户提供充分和有效的安全措施。在没有安全措施的情况下使用本设备时，任何明示或暗示的保证都是无效的。

- 在使用本设备时，应将其放置在控制箱内或类似的地方，防止接触。
- 不要打开设备的外壳，或者用手或导体触摸设备内部。
严禁用户修复或改装设备。



注意

为了避免因本装置故障而损坏连接的外围设备、设施或产品本身，在使用前用户必须采取相应的安全措施，如正确安装保险丝或安装过热保护装置。如果用户没有采取相应的安全措施，任何明示或暗示的保证都是无效的。

请在阅读和理解单独的用户手册中描述的安全规则后，在安全地操作本产品。

2. 概述

2-1. 通信接口

SR90系列通信接口支持RS-232C和RS-485两种类型（注意：SR91只支持RS-485接口）。个人计算机或类似的设备可以通过通信接口对SR90系列调节器读取或写入各种参数，通信使用符合EIA标准的信号。RS-232C和RS-485接口是美国电子工业协会制定的数据通信标准（EIA）。该标准规定了电气和机械的硬件有关的事项，而不包括软件的数据传输程序。因此，设备通信需要设定相关条件。对此，用户需要对产品的规格和数据传输的过程有足够的了解。

使用RS-485接口，可以连接两个以上的SR90调节器进行通信。如果上位机没有该接口，可以单独购买一个RS-232C<--->RS-485设备，完成多设备通信。

2-2. 通信协议和规格

SR90系列调节器支持SHIMADEN标准协议和MODBUS通信协议。

■ SHIMADEN标准协议和MODBUS通信协议的共有技术规格

电平信号	符合EIA标准的RS-232C，RS-485
通信系统	RS-232C 3-线半双工系统 RS-485 2-线半双工多点（总线）系统
同步系统	启-停式同步系统
通信距离	RS-232C 最大15m RS-485 最大500m（根据条件而不同）
通信速度	1200，2400，4800，9600，19200 bps
传输程序	非-程序
通信延迟时间	1 到 100 x 0.512 毫秒
可连接设备的数量	RS-232C 1 RS-485 最多 31（根据条件而不同）
通信地址	1 到 255
通信内存模式	EEP，RAM，R_E

■ Shimaden 协议

SHIMADEN 通信协议专用技术规格

数据格式 数据长度 奇偶校验 停止位	数据长度：7位，奇偶校验：偶校验，停止位：1位 数据长度：7位，奇偶校验：偶校验，停止位：2位 数据长度：7位，奇偶校验：无，停止位：1位 数据长度：7位，奇偶校验：无，停止位：2位 数据长度：8位，奇偶校验：偶校验，停止位：1位 数据长度：8位，奇偶校验：偶校验，停止位：2位 数据长度：8位，奇偶校验：无，停止位：1位 数据长度：8位，奇偶校验：无，停止位：2位
通信码	ASCII 码
控制代码	STX_ETX_CR，@_：CR
通信BCC校验	ADD，ADD_two's cmp，XOR，None

■ MODBUS 协议

MODBUS协议是Modicon公司（现施耐德电气）专为PLC通信编写的串行通信协议。
该协议为开放式协议，在该协议中只定义了通信协议，没有规定物理层，如通信介质等。

下表显示了该协议的规格。

- ASCII 模式

数据格式 数据长度 奇偶校验 停止位	数据长度：7位，奇偶校验：偶校验，停止位：1位 数据长度：7位，奇偶校验：偶校验，停止位：2位 数据长度：7位，奇偶校验：无，停止位：1位 数据长度：7位，奇偶校验：无，停止位：2位
通讯码	ASCII 码
控制代码	: CRLF
错误校验	LRC

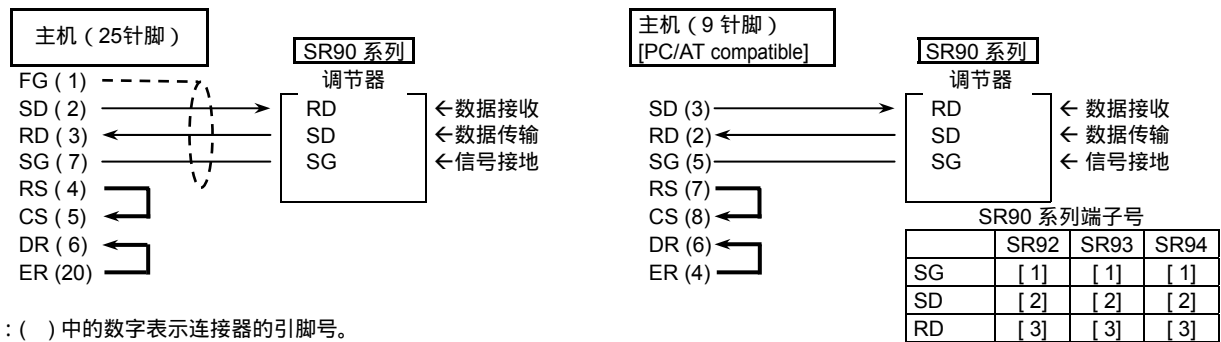
- RTU 模式

数据格式 数据长度 奇偶校验 停止位	数据长度：8位，奇偶校验：偶校验，停止位：1 位 数据长度：8位，奇偶校验：偶校验，停止位：2 位 数据长度：8位，奇偶校验：无，停止位：1 位 数据长度：8位，奇偶校验：无，停止位：2 位
通讯码	二进制数据
控制代码	无
错误校验	CRC

3. 连接主机

SR90系列调节器提供3条线路，用于数据传输、数据接收和信号接地。
下面图纸给出了控制信号处理方法的一个例子。更多细节请参阅与您的主机一起提供的用户操作手册。

3-1. RS-232C

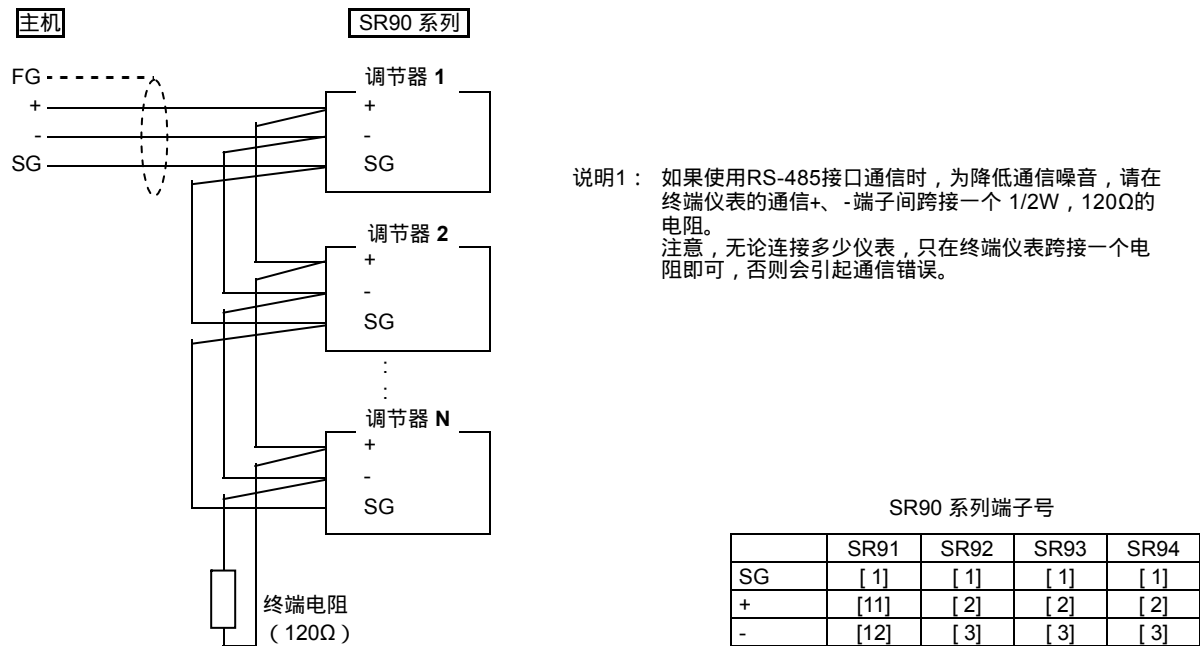


*1 : () 中的数字表示连接器的引脚号。

3-2. RS-485

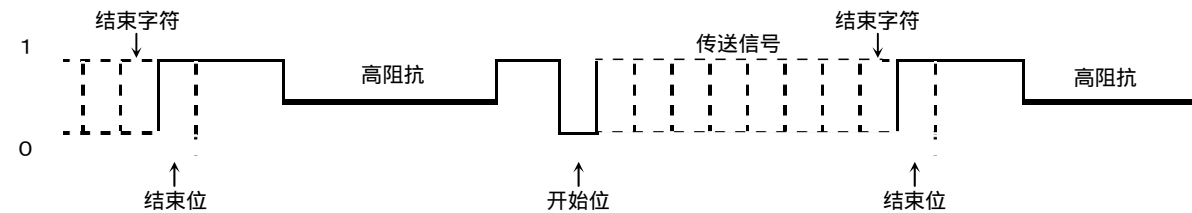
SR90调节器的输入/输出的基本逻辑电平如下：
传输状态：- < +
空闲状态：- > +

在传输之前，调节器的+端子和-端子之间为高阻抗，在开始传输时立即按上述电平逻辑的输出。（见3-3 “三状态输出控制”。）



3-3. 3-态输出控制

因为RS-485接口通信系统为多点（总线）传输系统，所以在而不进行数据输出或接收信号时传输输出总是具有高阻抗，以避免传输信号之间的冲突。当数据传输输出前系统会立即从高阻抗变化到正常输出条件，传输终止时又会恢复到高阻抗状态，即为3-态输出控制。由于3状态控制从结束字符的结束位到传输完成需要大约1毫秒（最大）的时间，所以，在主机侧接收信号到开始传输信号，应提供约几毫秒的延时时间，以保证传输信号的完整性。



4. 参数的设置

SR90系列调节器有以下9个与通信相关的参数。
这些参数必须在通信前使用仪表前面板按键进行设置和更改。
关于设置参数的步骤，请参阅调节器用户操作手册的“6.窗口组及其下拉屏幕的设置说明”。

4-1. 通信模式的设置

1-43



出厂值：Loc
设置选项：Loc，Com

关于通信模式的选择：操作仪表的前面板按键只能从COM更改为LOC.

模式代码	命令描述	COM 灯
Loc	只读	熄灭
Com	可读、可写	点亮

4-2. 通信协议的设置

1-44



出厂值：shim
设置选项：shim，asc，rtu

通信协议

协议代码	协议描述
shim	Shimaden 协议
asc	MODBUS ASCII 模式
rtu	MODBUS RTU 模式

4-3. 通信地址的设置

1-45



出厂值：1
设置范围：1 到 255

通信地址：

选用RS-232C接口通信时，一台主机只能连接1台SR90系列调节器通信。选择RS-485接口通信时，一台主机最多可连接31台SR90系列调节器进行通信。给每台连接的仪表分配一个地址（机器编号），只有给指定地址的仪表发送命令才能进行得到响应。

说明 1： 虽然有1到255个地址可用于设置，但可连接调节器的数量最多为31个。

4-4. 通信数据格式的设置

1-46



出厂值：7E1
设置选项：下表的8种选项类型

通信数据格式可选择下表所示任一种

代码	数据长度	奇偶校验	停止位	Shimaden	ASCII	RTU
7E1	7 位	偶	1 位	○	○	—
7E2	7 位	偶	2 位	○	○	—
7n1	7 位	无	1 位	○	○	—
7n2	7 位	无	2 位	○	○	—
8E1	8 位	偶	1 位	○	—	○
8E2	8 位	偶	2 位	○	—	○
8n1	8 位	无	1 位	○	—	○
8n2	8 位	无	2 位	○	—	○

○ 支持
— 不支持

4-5. 开始字符的设置

1-47

5c4A

5t4

出厂值：STX
设置选项：STX, ATT

选择控制代码。仅适用于 Shimaden 协议

代码	开始字符	文本结束字符	结束字符
STX	STX (02H)	ETX (03H)	CR (0DH)
ATT	"@" (40H)	":" (3AH)	CR (0DH)

4-6. 通信BCC的设置

1-48

bcc

/

出厂值：1
设置选项：1, 2, 3, 4

BCC校验操作模式（仅适用于Shimaden协议）

代码	BCC 操作模式
1	累加
2	累加补码
3	异或
4	无

4-7. 通信速率的设置

1-49

bP5

1200

出厂值：1200 bps
设置选项：1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps

数据传输到主机的速度

4-8. 延迟时间的设置

1-50

dELy

20

出厂值：20
设置范围：1 到 100

设置从接收通信命令到传输命令的时间间隔的长度，

计算公式：
时延（毫秒）= 设置值（数）× 0.512（毫秒）

说明 1：在使用RS-485接口通信时，由于多个转换器3-态控制时间的不等，可能导致信号冲突。可以通过设置较长的延迟时间避免信号冲突。当通信速率较慢（1200bps或2400bps）时，应特别注意。

说明 2：从接收通信命令到开始传输数据的实际延迟时间是上述延迟时间和命令处理时间的总和。
特别是对于写入命令，大约有400毫秒用于处理命令。

4-9. 内存模式的设置

1-51

bcc

/

出厂值：EEP
设置选项：EEP, Ram, r_E

由于SR90系列中使用的易失性内存EEPROM在写入周期数上有限制，如果SV数据或类似数据通过通信频繁重写，则EEPROM的寿命就会缩短。为了防止这种情况，如果要通过通信频繁地重写数据，请设置内存模式为RAM模式，这样数据只重写入RAM而不重写入EEPROM，从而延长EEPROM的使用寿命。

内存代码	描述
EEP	在这种模式下，每次通过通信更改数据时，数据都会重新写入EEPROM中。 在电源关闭时，数据仍被保存。
Ram	在这种模式下，通过通信设置的数据只写入RAM中，已经存储在EEPROM中的数据不变。因此，当电源关闭时，RAM中的数据将被删除。再次上电后，仪表将执行已经存储在EEPROM中的数据。
r_E	SV值和OUT值写入RAM，其他数值写入EEPROM。

5. Shimaden协议说明

SR90系列调节器支持Shimaden标准串行通信协议。
您可以通过使用相同格式的Shimaden协议的仪器获取或更改数据。

5-1. 通信过程

(1) 主从关系

- 主设备是指个人计算机或PLC（主机）。
- 从属（从）设备是指SR90系列调节器。
- 主设备启动通信命令，从属设备响应并终止命令。

如果通信出现异常，如通信格式错误或BCC错误，从设备将无响应。
从设备对主设备的广播指令也不作响应。

(2) 通信过程

通过主设备输出命令到从属设备响应命令的传输权相互转换进行数据传递。

(3) 超时

如果调节器在1秒内没有完成结束字符的接收，则调节器视为命令超时。这时，调节器会自动转换到等待下一个命令（新的开始字符）。

因此，主机设备的超时持续时间应设置为最小1秒。

5-2. 通信格式

SR90系列调节器允许设置各种通信格式（控制代码和BCC操作方法）和通信数据格式（数据位长度、奇偶校验和停止位长度），便于其他通信协议的使用。

为了您的方便，推荐使用以下设置作为基本示例：

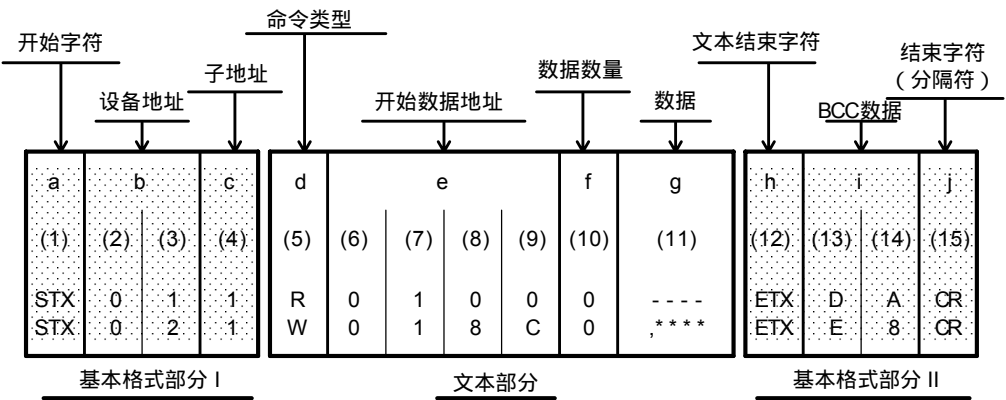
	设置	
控制代码	STX ETX CR	
BCC 操作模式	累加	
通信数据格式	7E1	8N1

(1) 通信格式说明

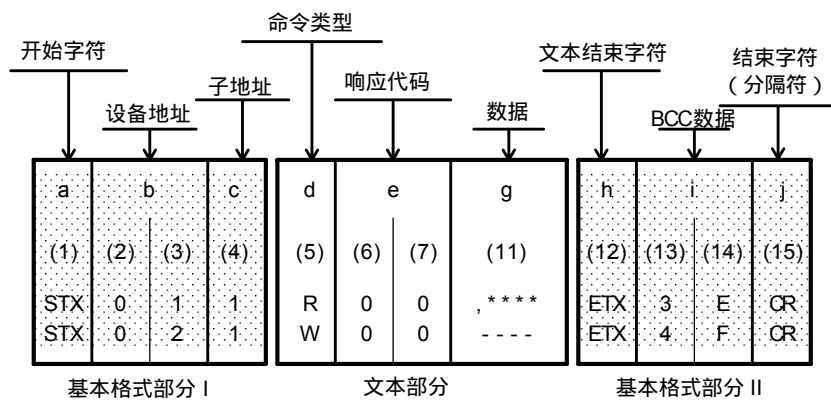
从主设备发送的通信命令格式或从从属设备发送的通信响应格式由三部分组成：基本格式部分I、文本部分和基本格式部分II。

基本格式部分I和II内容对于读命令（R）、写命令（W）和通信响应都相同。但请注意，每个命令都包含BCC操作字段（“i”、（13）和（14））。文本部分根据命令类型、数据地址和通信响应等因素而有所不同。

■ 通信命令格式



■ 响应格式



(2) 基本格式部分 I 细节

a: 开始字符【(1): 1位 / STX (02H) 或 "@" (40H)】

- 开始字符表示开始通信。
- 起始字符为新通信消息的第一个字符。
- 开始字符和文本结束字符一一对应。

STX (02H)对应..... ETX (03H)
 “@” (40H)对应..... “:” (3AH)

b: 设备地址【(2), (3): 2位】

- 指定要与之通信的设备。
- 地址范围固定为1到255(十进制)之间。
- 地址用8位二进制数字表示(1: 0000 0001 到 255: 1111 1111), 分为高4位和低4位, 然后转换为ASCII数据。
 (2): 高4位数据转换后的ASCII数据
 (3): 低4位数据转换后的ASCII数据
- 地址0 (30H, 30H) 为广播专用地址, 不能设置为设备地址。因为SR90系列调节器不支持广播命令, 所以地址0为无效地址。

c: 子地址【(4): 1位】

- 由于SR90系列调节器是单回路调节器, 因此子地址固定为1 (31H)。
 如果子地址设置了其他地址, 则发生命令错误(子地址错误), 从设备将不会响应。

(3) 基本格式部分 II 细节

h: 文本结束字符【(12): 1位/ETX (03H)】或【“:” (3AH)】

- 表示文本部分的传输已经结束。

i: BCC 数据【(13), (14): 2位】

- BCC (区块校验字符) 数据用于检查通信数据是否有误。
- 当BCC操作结果检查通信有误时, 从设备将不会响应。
- 通过仪表的前面板屏幕可以选择设置四种类型的BCC操作, 如下所示:
 - (1) ADD: 累加运算
 从开始字符(1)到文本结束字符(12)的每个字节转换为ASCII码后执行累加操作所得结果的低位1字节再次转换为ASCII码。
 - (2) ADD_two's cmp: 补码运算
 从开始字符(1)到文本结束字符(12)的每个字节转换为ASCII码后执行累加操作所得结果的低位1字节的补码转换为ASCII码。
 - (3) XOR: 异或运算
 从设备地址(2)到文本结束字符(12)的每个字节转换为ASCII码后顺序执行异或运算所得结果的低位1字节再次转换为ASCII码。
 - (4) None: 不执行
 不执行BCC校验操作(删除(13)和(14))
- BCC数据操作运算结果为1个字节单位(8-2进制数), 与数据长度(7位或8位)无关。
- 运算结果的低位1字节又分为高4位和低4位, 各自转换为ASCII码数据。
 (13): 高4位转换为的ASCII码
 (14): 低4位转换为的ASCII码

例1：读命令（R）执行BCC累加运算校验操作结果：

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	D	A	CR

$02H+30H+31H+31H+52H+30H+31H+30H+30H+30H+03H=1DAH$

累加结果（1DAH）的低位1字节 = DAH

（13）：“D” = 44H，（14）：“A” = 41H

例2：读命令（R）执行BCC累加补码运算校验操作结果：

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	2	6	CR

$02H+30H+31H+31H+52H+30H+31H+30H+30H+30H+03H=1DAH$

累加结果（1DAH）的低位1字节 = DAH

（DAH）的补码 = 26H

（13）：“2” = 32H，（14）：“6” = 36H

例3：读命令（R）执行BCC异或运算校验操作结果：

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	5	0	CR

$30H \oplus 31H$
 $\oplus 31H$
 $\oplus 52H$
 $\oplus 30H$
 $\oplus 31H$
 $\oplus 30H$
 $\oplus 30H$
 $\oplus 30H$
 $\oplus 03H = 50H$

符号 \oplus 表示执行异或运算（XOR）

操作结果的低位1字节（50H） = 50H

（13）：“5” = 35H，（14）：“0” = 30H

j: 结束字符（分隔符）【（15）：1位/CR】

- 表示通信消息结束。

注意

当基本格式部分中识别有以下错误时，从表将没有响应：

- 硬件错误。
- 设备地址或子地址与指定设备的地址不符。
- 通信格式指定的字符不在指定的位置。
- BCC操作校验错误。

2进制数据以每4位为一组分别转换为ASCII码数据。

16进制<A> 到 <F> 用大写表示，并转换到ASCII码数据。

（4）文本部分说明

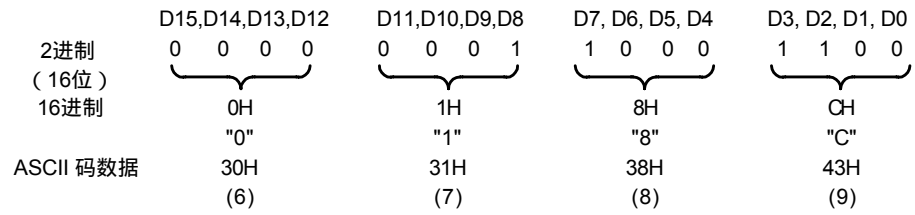
文本部分根据命令类型和通信响应而不同。有关详细信息，请参阅“5-3读取命令（R）的详细说明”和“5-4写命令（W）的详细说明”。

d: 命令类型【（5）：1位】

- “R”（52H / 大写字符）：
表示读命令或者响应读命令。
这个命令是利用个人计算机或者PLC读取（下载）SR90系列仪表的各种参数值。
- “W”（57H / 大写字符）：
表示写命令或者响应写命令。
这个命令是利用个人计算机或者PLC写入（更改）SR90系列仪表的各种参数值。
- 的“B”（42H / 大写字符）：
表示广播命令。
因为SR90系列仪表不支持广播命令，所以这个命令无效。
- 当识别到“R”或者“W”以外的字符命令时，从表将不作响应。

e：开始数据地址【（6），（7），（8），（9）：4位】

- 表示读取命令（R）开始读取数据的地址或写命令（W）开始写入（更改）数据的地址。
- 开始数据地址由16位（1字/0到65535）二进制数据指定。
- 将16位数据划分为4个位块，然后转换为ASCII数据。



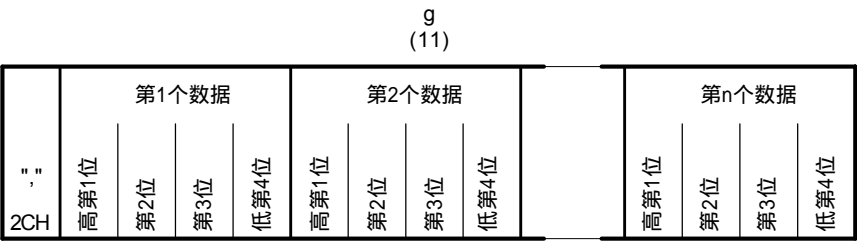
- 有关数据地址的详细信息，请参阅“7-2通信数据地址”。

f：数据的数量【（10）：1位】

- 表示读取命令（R）中的读取数据数量或写命令（W）中的写入（更改）数据数量。
- 通过将4位二进制数据转换为ASCII数据来指定数据的数量。
- 可以在“0”（30H）到“9”（39H）之间的10个数字中设置任意数值用于读取数据的数量。但是，请注意，SR90系列仪表最大可以数据的数量是8个数据（“7”（37H））。
- 可以写入（更改）数据的数量固定为1个：“0”（30H）。
- 实际数据数量为：实际数据数量=指定数据数值+1。

g：数据【（11）：不同数据位数不同】

- 表示响应要读取的数据或要写入（更改）的数据。
- 数据格式如下：



- 数据总是以逗号（“，” 2CH）作为前缀，表示逗号后面的是数据。
注意：数据之间不允许插入分隔符。
- 数据数量遵循通信命令格式中的数据数量（f：（10））。
- 每个数据用16位（1字）2进制数表示，没有小数点。小数点的位置由数据性质决定。
- 将16位2进制数据划分为4个位块，每个位块分别转换为ASCII数据。
- 有关数据的详细信息，请参阅“5-3读取命令（R）的详细说明”和“5-4写命令（W）的详细说明”。

e：响应代码【（6），（7）：2位】

- 表示读取命令（R）或写命令（W）的响应代码。
用8位2进制数表示（0到255），拆分为高4位和低4位，分别转换为ASCII码数据。
（6）：高4位转换为ASCII码得到的数据。
（7）：低4位转换为ASCII码得到的数据。
- 正常响应，指定为“0”（30H）和“0”（30H）。
响应异常代码由转换后的ASCII码数据决定。
有关响应代码的详细信息，请参阅“5-5响应代码的详细说明”。

5-3. 读取命令（R）的详细说明

读取命令（R）是利用个人计算机或PLC读取（加载）SR90的各参数的数据。

(1) 读取命令（R）的格式

- 下面显示了读取命令（R）的文本部分的格式。
基本格式部分I和基本格式本分II对所有命令和命令响应都是相同的。

文本部分

d	e					f
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
R	0	4	0	0	4	
52H	30H	34H	30H	30H	34H	

- d（（5））： “R”（52H）表示此数据是读取命令。固定为“R”（52H）。
- e（（6）、（7））：要读取的数据的起始数据地址。
- f（（10））：要读取的数据（单词）的数量。

- 上述命令表述如下：

开始读取数据的地址 = 0400H (16进制)
= 0000 0100 0000 0000 (2进制)
读取数据的数量 = 4H (16进制)
= 0100 (2进制)
= 4 (10进制)
(实际数据数量) = 5 (4 + 1)

简单描述就是，从指定的数据地址0400H开始顺序读取5个地址的数据。

(2) 读取命令（R）正常的响应格式

- 下面显示了读取命令(R)正常的响应格式（文本部分）。
基本格式部分I和基本格式部分II对所有命令和命令响应都是相同的。

文本部分

d	e		g														
(5)	(6)	(7)	(11)														
			第1个数据				第2个数据				第5个数据						
R	0	0	,	0	0	1	E	0	0	7	8				0	0	0
52H	30H	30H	2CH	30H	30H	31H	45H	30H	30H	37H	38H				30H	30H	30H
																	33H

- d（（5））： “R”（52H）表示此数据是响应读命令的数据。
- e（（6）、（7））： “0 0”（30H和30H）表示读取命令正常。
- g（（11））：读取命令的实际响应数据。
 - “，”（2CH）表示开始插入响应的实际数据。
 - 实际插入的数据是从开始数据地址读取的<数据>到顺序读取数据数量为止。
 - 插入的每个数据项之间必须连续不断，不能插入任何内容，包括分隔符。
 - 每个数据由没有小数点的16位（1字）2进制数组成，并以每4位块转换成ASCII码数据插入。
 - 小数点的位置由数据性质决定。
 - 响应数据的字符数为：
“字符数 = 1 + 4 x 读取数据的数量”

- 在实际情况下，按照读取命令（R）响应并返回以下数据。

		数据地址	数据	
		16 个字节（1 字）	16 个字节（1 字）	
		16进制	16进制	10进制
开始读取数据的地址 (0400H) 读取数据的数量 (4H: 5个数据)	0	0400	001E	30
	1	0401	0078	120
	2	0402	001E	30
	3	0403	0000	0
	4	0404	0003	3

(3) 读取命令（R）错误的响应格式

- 下面显示了读取命令(R)错误的响应格式（文本部分）。
基本格式部分I和基本格式部分II所有命令和命令响应都是相同的。

文本部分

d	e	
(5)	(6)	(7)
R	0	7
52H	30H	37H

- d（（5））： “R”（52H）表示此数据是响应读取命令的数据。
- e（（6）、（7））：插入任意响应代码表示响应读取命令错误。
- 在这种情况下不插入任何响应数据。
- 有关错误代码的详细信息，请参阅“5-5响应代码的详细说明”。

5-4. 写命令的（W）的详细说明

写入命令（W）是用个人计算机或PLC向SR90系列仪表写入（更改）各参数的数据。

注意

要使用写入命令，仪表的通信模式必须从LOC模式更改为COM模式，更改模式只能从主机下命令更改，不能使用仪表前面板上的键更改，通过仪表前面板按键只能从COM 模式改为LOC模式。

若要更改通信模式，请从主机发送以下命令。

■ 命令格式

地址=1，控制代码=STX ETX CR，BCC校验操作=ADD

STX	0	1	1	W	0	1	8	C	0	,	0	0	0	1	ETX	E	7	CR
02H	30H	31H	31H	57H	30H	31H	38H	43H	30H	2CH	30H	30H	30H	31H	03H	45H	37H	0DH

如果上述命令返回的响应正常，则仪表前面板上的SB/COM监视灯点亮，此时通信模式已经切换到COM模式。

(1) 写入命令 (W) 的格式

下面显示写入命令 (W) 的文本部分的格式。
基本格式部分I和基本格式部分II对所有命令和命令响应都是相同的。

文本部分

d (5)	e (6) (7) (8) (9)				f (10)	g (11) 写入数据				
W 57H	0 30H	4 34H	0 30H	0 30H	0 30H	,	0 30H	0 30H	2 32H	8 38H

- d ((5)) : “W” (57H) 表示这是一个写命令。固定为 “W” (57H)
- e ((6) 到 (9)) : 写 (更改) 数据的地址。
- f ((10)) : 写入 (更改) 数据的数量。固定为1个, “0” (30H)
- g ((11)) : 写入得实际数据。
 - “,” (2CH) 表示开始添加写入命令的实际数据。
 - 插入实际数据。
 - 每个数据由没有小数点的16位 (1字) 2进制数据以每4位块分别转换成ASCII码数据组成。
 - 小数位数由各数据性质决定。

上述命令如下：

开始写入数据的地址 = 0400H (16进制)
= 0000 0100 0000 0000 (2进制)

写入数据的数量 = 0H (16进制)
= 0000 (2进制)
= 0 (10进制)

(实际数据的数量) = 1 (0 + 1)

写入的数据 = 0028H (16进制)
= 0000 0000 0010 1000 (2进制)
= 40 (10进制)

上例简单描述就是在地址0400H处写入一个40 (十进制) 的数。

数据地址 16 位 (1 字)		数据 16 位 (1 字)	
16进制	10进制	16进制	10进制
0400	1024	0028	40
0401	1025	0078	120
0402	1026	001E	30

写入数据的地址 (0400H) →

写入数据的数量 (1, 01) 0

(2) 写入命令 (W) 正常的响应格式

- 下面显示了写入命令 (W) 正常的响应格式 (文本部分)。
基本格式部分I和基本格式部分II对是所有命令和命令响应都是相同的。

文本部分

d (5)	e (6) (7)	
W 57H	0 30H	0 30H

- d ((5)) : “W” (57H) 表示对一个写入命令的响应。
- e ((6)、(7)) : “00” (30H和30H) 表示写命令正常。

(3) 写入命令 (W) 错误的响应格式

- 下面显示了写入命令 (W) 错误的响应格式 (文本部分)。
基本格式部分I和基本格式部分II对所有命令和命令响应都是相同的。

文本部分

d	e	
(5)	(6)	(7)
W	0	9
57H	30H	39H

- d ((5)) : “W” (57H) 表示对一个写命令的响应。
- e ((6)、(7)) : 插入任何响应代码表示响应写命令错误。
- 有关错误代码的详细信息，请参阅“5-5响应代码的详细说明”。

5-5. 响应代码的详细说明

(1) 响应代码的类型

对读取命令 (R) 和写入命令 (W) 的通信响应必须包含响应代码。
响应代码有两种类型：正常响应代码和错误响应代码。
响应代码用8位2进制数 (0到255) 表示。下表显示了响应代码的详细信息。

响应代码列表

响应代码		代码类型	描述
2进制数	ASCII码		
0000 0000	"0","0":30H,30H	正常响应	读命令 (R) 或写命令 (W) 正常
0000 0001	"0","1":30H,31H	文本部分有硬件错误	在文本部分的数据中检测到了硬件错误，如帧溢出或奇偶校验错误。
0000 0111	"0","7":30H,37H	文本部分的格式错误	文本部分的格式与要求的格式不同。
0000 1000	"0","8":30H,38H	文本部分的数据格式、数据地址，数据数量错误	文本部分的格式与要求的格式不同，或者数据地址和数据数量不对。
0000 1001	"0","9":30H,39H	数据错误	写入的数据超过该数据的设置范围。
0000 1010	"0","A":30H,41H	执行命令行	接收到一个不能执行的命令 (比如MAN)
0000 1011	"0","B":30H,42H	写模式错误	接收到不能重写的数据的写命令。
0000 1100	"0","C":30H,43H	规格，选件错误	接收到未安装规格或选件的数据的写命令。

(2) 响应代码的优先级顺序

响应代码的值越小，响应代码的优先级就越高。
当发出多个响应代码时，返回最高优先级的响应代码。

6. MODBUS 协议说明

MODBUS通信协议有两种传输模式：ASCII模式和RTU模式。

6-1. 通信模式概述

(1) ASCII 模式

命令以8位二进制数分为高4位（十六进制）和低4位（十六进制）并分别转换为ASCII码数据发送。

■ 数据配置	
数据格式	可选择：7E1，7E2，7N1，7N2
错误检查	LRC（纵向冗余检查）
数据通讯间隔	1 秒以下

(2) RTU 模式

命令以8位二进制数按原样发送。

■ 数据配置	
数据格式	可选择：8E1，8E2，8N1，8N2
错误检查	CRC-16（循环冗余检查）
数据通讯间隔	少于3.5个字符的传输时间

6-2. 信息配置

(1) ASCII 模式

信息格式以字符【：（冒号，3AH）】开始，以字符【CR（回车，ODH）】紧跟【LF（行提要，0AH）】结束，。

标头 (:)	从表 地址	功能代码	数据	LRC校验	分隔符 (CR)	分隔符 (LF)
-----------	----------	------	----	-------	---------------	---------------

(2) RTU 模式

信息在3.5个字符传输时间或更长的空闲时间之后开始，在3.5个字符传输时间或更长的空闲时间之后结束。

空闲3.5个 字符	从表 地址	功能代码	数据	CRC校验	空闲3.5个 字符
--------------	----------	------	----	-------	--------------

6-3. 从表地址

从表地址设置范围是1到247之间（SR90系列支持到255）。
主设备可以在请求消息中指定从表地址，用来识别不同的从表。
从表在向主服务器返回响应的信息中添加自己的地址通知主服务器正在响应。

6-4. 功能代码

功能代码是指从表的操作类型的代码。

功能代码	细节
03 (03H)	读取从表的设置值和信息
06 (06H)	从表写入数据

功能代码还用于表示从表返回给主机的响应是否正常。正常：正响应，错误：负响应。
在正响应中，设置并返回原功能代码。
在负响应中，原功能代码的最高有效位替换为“1”并返回。
例如，设置一个错误的功能代码“10H”，并且请求消息已发送到从属设备时，该功能代码的最高有效位替换为“1”变为“90H”并返回主服务器，表示该功能代码不存在。
此外，在负响应的情况下，通过返回给主服务器的错误代码可判断发生了哪种类型的错误。

错误代码	细节
1 (01H)	非法功能（不存在的功能）
2 (02H)	非法数据地址（不存在数据地址）
3 (03H)	非法数据值（超出设置范围）

6-5. 数据

根据功能代码配置数据结构。
来自主设备的请求信息包括数据项、数据数量和设定值。
从属设备的响应信息包括请求的各种数据和错误代码等。
有效数据范围为-32768 ~ 32767。

6-6. 错误检查

传输模式不同，错误检查方法不同。

(1) ASCII 模式

ASCII模式的错误检查：由计算从表地址到数据末尾进行LRC（纵向冗余）计算，将生成的8位二进制数据分别转换为两个ASCII码字符后附加到指令的数据项后发送。

■ LRC 计算方式

- 1. 在RTU模式下创建指令。
- 2. 从从表地址到数据的末尾进行累加，得数设为x。
- 3. 取x的反码，得到一个新的x数。
- 4. 新的x数加“1”所得结果设为x
- 5. 此x即为LRC冗余计算结果，将其附加到指令数据后。
- 6. 将其转换为ASCII码数据。

(2) RTU 模式

RTU模式的错误检查：从从表地址开始到数据的末尾进行CRC-16（循环冗余）计算，并将得到的16位数据按低位和高位的顺序附加到指令的数据项后。

■ CRC-16 计算方式

利用CRC（循环）的计算方法，将要发送的信息除以一个生成函数，将所得余数附加到信息的数据项后发送。

生成函数： $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ （IBM公司）

- 1. 预置一个16位的寄存器称作CRC，数据初始化为FFFFH（即全部为1）。
- 2. 把第一个8位二进制数据（既通讯信息帧的第一个字节）与16位的CRC寄存器的低8位相异或，把结果放于CRC寄存器，高8位数据不变；
- 3. 把CRC寄存器的内容右移一位（朝低位）用0填补最高位，并检查右移后的移出位；
- 4. 如果移出位为0：重复第3步（再次右移一位）；如果移出位为1，CRC寄存器与多项式A001H（1010 0000 0000 0001）进行异或运算；
- 5. 重复步骤“3”和步骤“4”，直到右移8次。
- 6. 重复步骤2到步骤5，进行通讯信息帧下一个字节的处理；
- 7. 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的16位CRC寄存器的高、低字节进行交换；
- 8. 最后得到的CRC寄存器内容即为：CRC码。

6-7. 举例说明

(1) ASCII 模式

■ 从第1台从表读取SV值

- 主设备发送请求消息

报头 (:)	从表地址 (01H)	功能代码 (03H)	数据地址 (0300H)	数据的数量 (0001H)	LRC纠错 (F8H)	分隔符 (CR·LF)	
1	2	2	4	4	2	2	← 字符数（17）

- 请求正常从表的响应（SV = 10.0℃）

报头 (:)	从表地址 (01H)	功能代码 (03H)	响应数据长度 (02H)	数据 (0064H)	LRC纠错 (96H)	分隔符 (CR·LF)	
1	2	2	2	4	2	2	← 字符数（15）

- 请求异常从表的响应（数据地址错误）

报头 (:)	从表地址 (01H)	功能代码 (83H)	错误代码 (02H)	LRC纠错 (7AH)	分隔符 (CR·LF)	
1	2	2	2	2	2	← 字符数（11）

当发生地址错误时，在响应消息中的功能代码（03H）的最高有效位替换为“1”变为（83H）并生成一个错误代码02H（数据地址错误）一起返回给主机。

■ 给第1台从表写入SV值 (SV = 10.0°C)

• 主设备发送请求消息

报头 (:)	从表地址 (01H)	功能代码 (06H)	数据地址 (0300H)	数据 (0064H)	LRC纠错 (92H)	分隔符 (CR·LF)	
1	2	2	4	4	2	2	← 字符数 (17)

• 请求正常从表的响应 (SV = 10.0°C)

报头 (:)	从表地址 (01H)	功能代码 (06H)	数据地址 (0300H)	数据 (0064H)	LRC纠错 (92H)	分隔符 (CR·LF)	
1	2	2	4	4	2	2	← 字符数 (17)

• 请求异常从表的响应 (超出SV值的设置范围)

报头 (:)	从表地址 (01H)	功能代码 (86H)	错误代码 (03H)	LRC纠错 (76H)	分隔符 (CR·LF)	
1	2	2	2	2	2	← 字符数 (11)

当发生设置范围错误时，在响应消息中功能代码 (06H) 的最高有效位替换为“1”变为 (86H)，并同时生成一个错误代码03H (设置数据超限) 一起返回给主机。

(2) RTU 模式

■ 从第1台从表读取SV值

• 主设备发送请求消息

空闲3.5个 字符	从表地址 (01H)	功能代码 (03H)	数据地址 (0300H)	数据数 (0001H)	CRC纠错 (844EH)	空闲3.5个 字符	
	1	1	2	2	2		← 字符数 (8)

• 请求正常从表的响应 (SV = 10.0°C)

空闲3.5个 字符	从表地址 (01H)	功能代码 (03H)	响应数据长度 (02H)	数据 (0064H)	CRC纠错 (B9AFH)	空闲3.5个 字符	
	1	1	1	2	2		← 字符数 (7)

• 请求异常从表的响应 (数据地址错误)

空闲3.5个 字符	从表地址 (01H)	功能代码 (83H)	错误代码 (02H)	CRC校验 (C0F1H)	空闲3.5个 字符	
	1	1	1	2		← 字符数 (5)

当发生地址错误时，在响应消息中的功能代码 (03H) 的最高有效位替换为“1”变为 (83H) 并生成一个错误代码02H (数据地址错误) 一起返回给主机。

■ 给第1台从表写入SV值 (SV = 10.0°C)

• 主设备发送请求消息

空闲3.5个 字符	从表地址 (01H)	功能代码 (06H)	数据地址 (0300H)	数据 (0064H)	CRC纠错 (8865H)	空闲3.5个 字符	
	1	1	2	2	2		← 字符数 (8)

• 请求正常从表的响应 (SV = 10.0°C)

空闲3.5个 字符	从表地址 (01H)	功能代码 (06H)	数据地址 (0300H)	数据 (0064H)	CRC纠错 (8865H)	空闲3.5个 字符	
	1	1	2	2	2		← 字符数 (8)

• 请求异常从表的响应 (超出SV值的设置范围)

空闲3.5个 字符	从表地址 (01H)	功能代码 (86H)	错误代码 (03H)	CRC纠错 (0261H)	空闲3.5个 字符	
	1	1	1	2		← 字符数 (5)

当发生设置范围错误时，在响应消息中功能代码 (06H) 的最高有效位替换为“1”变为 (86H)，并同时生成一个错误代码03H (设置数据超限) 一起返回给主机。

7. 通信数据地址

7-1. 通信数据地址的详细说明

注意: 下面提到的错误响应代码只适用于Shimaden协议。

(1) 数据地址和读 (R) /写 (W) 命令

- 数据地址用16位2进制数据以每4位为单位转换为16进制数表示。
- R/W 表示能够读取和写入数据。
- R 表示只能读取数据。
- W 表示只能写入或更改数据。
- 如果只能写入的数据地址用于读取命令 (R)，或只能读取的数据地址用于写入命令 (W)，则会导致数据地址错误，并返回错误响应代码“0”、“8”(30H, 38H)。表示数据格式、数据地址或文本部分数据数量的错误。

(2) 数据地址和数据数量

- 如果命令中指定的数据地址未包含在SR90数据地址列表中，将导致数据地址错误，从表会返回错误响应代码“0”、“8”(30H、38H)【表示命令可能发生数据格式、数据地址或文本部分数据数量的错误】。
- 即使起始数据地址正确，但插入的数据数量超出了该地址数据允许的数量，也会导致数据数量的错误，并返回错误响应代码“0”、“8”(30H、38H)。

(3) 数据

- 由于数据是没有小数点的二进制数(16位数据)，因此必须确认数据类型是否含有小数点等。
(有关数据类型和小数点参见仪表操作手册)

例：如何表示带小数点的数据

16进制数据		
20.0%	→ 200	→ 00C8
100.00°C	→ 10000	→ 2710
-40.00°C	→ -4000	→ F060

- 对于不同单位的数据，根据测量范围的不同，小数位数也不同。
- 默认数据为带符号二进制数(16位数据：-32768到32767)。

例：如何表示16位数据

含正负符号	
10进制	16进制
0	0000
1	0001
⋮	⋮
32767	7FFF
-32768	8000
-32767	8001
⋮	⋮
-2	FFFE
-1	FFFF

(4) <预留>的地址读 (R) /写 (W) 数据

在<地址列表中保留部分>读取(R)或写入(W)数据时，虽然从表返回正常响应代码“0”、“0”(30H、30H)，但不会读取或写入任何数据。

(5) 选件参数

如果读/写未选装的参数数据时，返回读/写的错误响应代码“0”、“C”(30H、43H)。表示规格、选项错误。

(6) 前面板上未显示的参数

即使在前面板屏幕上没有显示的参数数据，也可以通过通信读取或写入参数规格或数据。

7-2. 通信数据地址列表

数据地址 (16进制)	参数	设置范围	R/W
0040		系列代码 1	R
0041		系列代码 2	R
0042		系列代码 3	R
0043		系列代码 4	R

- 上面列出的地址范围是产品的ID数据范围，数据为ASCII码数据，每个数据单元由8位组成。因此，一个数据地址可以表示两个数据单元。
- 1个系列代码最多由8位数据组成，空白区域填入00H。

例 1) SR91	地址	H	L	H	L	例 2) SR92	地址	H	L	H	L
	0040	"S"	"R"	53H	52H		0040	"S"	"R"	53H	52H
	0041	"9"	"1"	39H	31H		0041	"9"	"2"	39H	32H
	0042			00H	00H		0042			00H	00H
	0043			00H	00H		0043			00H	00H

0100	PV	测量值	R
0101	SV	执行 SV 值	R
0102	OUT1	调节输出 1 的值	R
0103	OUT2	调节输出 2 的值 (没有选装 = 0000H)	R
0104	EXE_FLG	动作标志 (没有动作 = 0)	R
0105	EV_FLG	报警输出标志 (不报警 = 0000H)	R
0108	REM_W	遥控输入值 (没有遥控输入 = 0000H)	R
0109	HB	HB 电流值 (未选装 = 0000H)	R
010A	HL	HL 电流值 (未选装 = 0000H)	R

- EXE_FLG , EV_FLG 详情如下：

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EXE_FLG	: 0	0	0	0	0	0	0	COM	0	0	0	0	0	STBY	MAN	AT
EV_FLG	: 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EV2	EV1
- 上限值 PV_SO , CJ_SO , b - - - , HB_SO = 7FFFH
- 下限值 PV_SO , CJ_SO , HB_SO = 8000H
- 无效数据 HB 和 HL=7FFEh

0182	OUT1	手动控制调节输出1的值	W
0183	OUT2	手动控制调节输出2的值 (选装)	W
0184	AT	0=不执行, 1=执行	W
0185	MAN	0=自动, 1=人工	W
0186	STBY	0=运行 1=待机	W
0187	REM	0=SV, 1=RSV	W

018C	COM	0=本地, 1=通信	W
------	-----	------------	---

0300	SV1	目标值	R/W
------	-----	-----	-----

030A	SV_L	设置目标值下限	R/W
030B	SV_H	设置目标值上限	R/W

0314	REM_L	遥控输入量程下限	R/W
0315	REM_H	遥控输入量程上限	R/W
0316	REM_B	遥控输入偏移	R/W
0317	REM_F	遥控输入滤波	R/W
0318	REM_T	遥控输入跟踪 0=OFF, 1=ON	R/W

031D	REM_P	遥控输入切换点设置	R/W
031E	REM_D	遥控输入切换点回差设置	R/W

数据地址 (16进制)	参数	设置范围/选项	R/W
0400	PB1	调节输出1的比例带	R/W
0401	IT1	调节输出1的积分时间	R/W
0402	DT1	调节输出1的微分时间	R/W
0403	MR1	人工积分补偿值	R/W
0404	DF1	回差值	R/W
0405	O1_L	调节输出1的输出下限值	R/W
0406	O1_H	调节输出1的输出上限值	R/W
0407	SF1	调节输出1的抗超调系数	R/W

0460	PB2	调节输出 2 的比例带	(选装) R/W
0461	IT2	调节输出 2 的积分时间	(选装) R/W
0462	DT2	调节输出 2 的微分时间	(选装) R/W
0463	DB2	死区	(选装) R/W
0464	DF2	回差值	(选装) R/W
0465	O2_L	调节输出 2 的输出下限值	(选装) R/W
0466	O2_H	调节输出 2 的输出上限值	(选装) R/W
0467	SF2	调节输出 2 的抗超调系数	(选装) R/W

04FE	STBY EV	待机报警 0=关闭, 1=打开	R/W
------	---------	-----------------	-----

0500	EV1_MD	报警 1 的类型	参见“8-2 报警类型表” R/W
0501	EV1_SP	报警 1 的设定值 即使报警类型设置为 <i>OFF</i> 、 <i>So</i> 或 <i>Hb</i> 时, 也可以通过通信更改设置。但重置报警类型后, 与之相关的参数都将被初始化。 (写入范围 = -1999 ~ 9999)	参见“8-2 报警类型表” R/W
0502	EV1_DF	报警 1 的回差值	R/W
0503	EV1_STB	报警1的待命动作 1: 报警不待命, 符合报警条件及报警。 2: 报警待命【当仪表上电或由待机状态 运行状态时待命不报警】。 3: 报警待命【当仪表上电时, 或由待机状态 运行状态时, 或重置SV 值时待命不报警】。 4: 输出信号用于控制动作, 不待命。	R/W

0508	EV2_MD	报警 2 的类型	参见“8-2报警类型表” R/W
0509	EV2_SP	报警 2 的设定值 即使报警类型设置为 <i>OFF</i> 、 <i>So</i> 或 <i>Hb</i> 时, 也可以通过通信更改设置。但重置报警类型后, 与之相关的参数都将被初始化。 (写入范围 = -1999 ~ 9999)	参见“8-2报警类型表” R/W
050A	EV2_DF	报警 2 的回差值	R/W
050B	EV2_STB	报警2的待命动作 1: 报警不待命, 符合报警条件及报警。 2: 报警待命【当仪表上电或由待机状态→运行状态时待命不报警】。 3: 报警待命【当仪表上电时, 或由待机状态→运行状态时, 或重置SV值时待命不报警】。 4: 输出信号用于控制动作, 不待命。	R/W

数据地址 (16进制)	参数	设置范围/选项	R/W
0590	HBS	加热器断线报警 (选装)	R/W
0591	HBL	加热器回路报警 (选装)	R/W
0592	HB_MD	加热器断线报警模式 0=LC, 1=RE (选装)	R/W
0593	Reserved	预留 (选装)	R/W
0594	HB_STB	设置加热器报警待命状态 0=OFF, 1=ON (选装)	R/W

05A0	A01_MD	模拟输出信号 0=PV, 1=SV, 2=OUT1, 3=OUT2 (选装)	R/W
05A1	A01_L	模拟输出下限值 (选装)	R/W
05A2	A01_H	模拟输出上限值 (选装)	R/W

05B0	COM_MEM	通信内存模式 0=EEP, 1=RAM, 2=r_E (选装)	R/W
------	---------	---------------------------------	-----

0600	ACTMD	输出特性 0=加热, 1=冷却	R/W
0601	01_CYC	SV1 比例周期时间	R/W

0604	02_CYC	SV2 比例周期时间 (选装)	R/W
------	--------	-----------------	-----

060A	SOFTD1	设置缓启动的时间	R/W
------	--------	----------	-----

0611	KLOCK	键锁 0=解锁全部参数 1=锁住除窗口组0的参数和通信模式外的所有参数。 2=锁住除SV值和通讯模式外的所有参数 3=锁住除通讯模式外的所有参数	R/W
------	-------	--	-----

0701	PV_B	PV 偏移	R/W
0702	PV_F	PV 滤波	R/W

0704	UNIT	输入信号的单位 0: 1:	R/W
0705	RANGE	参阅 8-1. 测量范围代码表	R/W
0706	CJ	热电偶冷端补偿 0: 内部 1: 外部	R/W
0707	DP	0: None 1: XXX.X 2: XX.XX 3: X.XXX	R/W
0708	SC_L	输入下刻度限值	R/W
0709	SC_H	输入上刻度限值	R/W

8. 补充说明

8-1. 测量范围代码表

输入类型		代码	测量范围 (°C)	测量范围 (°F)
通用输入	热电偶	B *1	01	0 ~ 1800
		R	02	0 ~ 1700
		S	03	0 ~ 1700
		K	04 *2	-199.9 ~ 400.0
			05	0.0 ~ 800.0
			06	0 ~ 1200
		E	07	0 ~ 700
		J	08	0 ~ 600
		T	09 *2	-199.9 ~ 200.0
		N	10	0 ~ 1300
		PL II *3	11	0 ~ 1300
		WRe5-26 *4	12	0 ~ 2300
		U *5	13 *2	-199.9 ~ 200.0
		L *5	14	0 ~ 600
	Kelvin	K	15 *6	10.0 ~ 350.0 K
		AuFe-Cr	16 *7	0.0 ~ 350.0 K
		K	17 *6	10 ~ 350 K
		AuFe-Cr	18 *7	0 ~ 350 K
	R.T.D.	Pt100	31	-200 ~ 600
			32	-100.0 ~ 100.0
			33	-50.0 ~ 50.0
			34	0.0 ~ 200.0
		JPt100	35	-200 ~ 500
			36	-100.0 ~ 100.0
			37	-50.0 ~ 50.0
			38	0.0 ~ 200.0
	mV	-10 ~ 10mV	71	出厂值: 0.0 ~ 100.0 输入刻度设置范围: -1999 ~ 9999 刻度单位: 10 ~ 5000数 小数点位数: 0, 1, 2或3位 下限值 < 上限值
		0 ~ 10mV	72	
		0 ~ 20mV	73	
		0 ~ 50mV	74	
		10 ~ 50mV	75	
		0 ~ 100mV	76	
电压	V	-1 ~ 1V	81	出厂值: 0.0 ~ 100.0 输入刻度设置范围: -1999 ~ 9999 刻度单位: 10 ~ 5000数 小数点位数: 0, 1, 2或3位 下限值 < 上限值
		0 ~ 1V	82	
		0 ~ 2V	83	
		0 ~ 5V	84	
		1 ~ 5V	85	
		0 ~ 10V	86	
电流	mA	0 ~ 20mA	91	
		4 ~ 20mA	92	

热电偶: B, R, S, K, E, J, T, N: JIS/IEC

R.T.D.: Pt100: JIS/IEC, JPt100: 旧JIS

*1 B型热电偶: 保证精度不适用于400°C (752°F) 以下。

*2 K, T, U型热电偶: -100°C以下精度读数为±0.7% FS

*3 PLII型热电偶: 普拉提奈尔热电偶用铂合金

*4 WRe5-26型热电偶: ASTM E988-96 (2002标准)

*5 U, L型热电偶: DIN 43710

*6 K型热电偶: 精度如下

温度范围	外部CJ	内部CJ
10.0 ~ 30.0 K	± (2.0%FS + (CJ误差 × 20) K + 1K)	
30.0 ~ 70.0 K	± (1.0%FS + (CJ误差 × 7) K + 1K)	
70.0 ~ 170.0 K	± (0.7%FS + (CJ误差 × 3) K + 1K)	
170.0 ~ 270.0 K	± (0.5%FS + (CJ误差 × 1.5) K + 1K)	
270.0 ~ 350.0 K	± (0.3%FS + (CJ误差 × 1) K + 1K)	

*7 AuFe-Cr型热电偶: 精度如下

温度范围	外部CJ	内部CJ
0.0 ~ 30.0 K	± (0.7%FS + (CJ误差 × 3) K + 1K)	
30.0 ~ 70.0 K	± (0.5%FS + (CJ误差 × 1.5) K + 1K)	
70.0 ~ 170.0 K	± (0.3%FS + (CJ误差 × 1.2) K + 1K)	
170.0 ~ 280.0 K	± (0.3%FS + (CJ误差 × 1) K + 1K)	
280.0 ~ 350.0 K	± (0.5%FS + (CJ误差 × 1) K + 1K)	

8-2. 报警类型表

报警代码	报警类型	Number	出厂值	设置范围
<i>OFF</i>	不报警	0	-----	-----
<i>Hd</i>	上限偏差报警	1	2000 单位	-1999 到 2000 单位
<i>Ld</i>	下限偏差报警	2	-1999 单位	-1999 到 2000 单位
<i>od</i>	上/下限偏差外报警	3	2000 单位	0 到 2000 单位
<i>ld</i>	上/下限偏差内报警	4	2000 单位	0 到 2000 单位
<i>HA</i>	上限绝对值报警	5	测量范围的上限值	在测量范围内
<i>LA</i>	下限绝对值报警	6	测量范围的下限值	在测量范围内
<i>So</i>	超量程报警	7	超量程后EV持续输出	
<i>Hb</i>	电热器断线/回路报警	8	加热器中断报警后EV持续输出。	

8-3. ASCII 代码表

	b7b6b5	000	001	010	011	100	101	110	111
b4 ~ b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	TC7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0001	1	TC1 (SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	TC2 (STX)	DC2	”	2	B	R	b	r
0011	3	TC3 (ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	TC4 (EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	TC5 (ENQ)	TC8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0110	6	TC6 (ACK)	TC9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	TC10 (ETB)	’	7	G	W	g	w
1000	8	FE0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	FE1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	FE2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	B	FE3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	C	FE4 (FF)	IS4 (FS)	,	<	L	\	l	|
1101	D	FE5 (CR)	IS3 (GS)	_	=	M	]	m	}
1110	E	SO	IS2 (RS)	.	>	N	^	n	~
1111	F	SI	IS1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

Temperature and Humidity Control Specialists

SHIMADEN CO., LTD.

<http://www.shimaden.co.jp/>

Head Office: 2-30-10 Kitamachi, Nerima-ku, Tokyo 179-0081 Japan

Phone: +81-3-3931-7891 Fax: +81-3-3931-3089 E-mail:exp-dept@shimaden.co.jp