

I-7013、I-7015、I-7033 M-7015、M-7033 系列

用戶手冊



承诺

郑重承诺：凡泓格科技股份有限公司产品从购买即日起一年内无任何材料性缺损。

免责声明

凡使用本系列产品除产品质量所造成的损害，泓格科技股份有限公司不承担任何法律责任。泓格科技股份有限公司有义务提供本系列产品可靠而详尽资料，但保留修订权利，且不承担使用者非法利用资料对第三方所造成侵害构成的法律责任。

版权

版权所有 © 1999-2007 泓格科技股份有限公司，保留所有权力。

商标

手册中所涉及所有公司商标，商标名称及产品名称分别属于该商标或名称的拥有者所有。

日期：2007/03/01

目 录

1. 绪论.....	1
1.1 更多资讯.....	4
1.2 端口说明.....	5
1.3 产品规格.....	8
1.4 结构图.....	9
1.4.1 I-7013/I-7013D 结构图.....	9
1.4.2 I-7033/I-7033D、M-7033/M-7033D 结构图.....	9
1.4.3 I-7015/I-7015D 结构图.....	10
1.5 尺寸规格.....	11
1.5.1 I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D, M-7033 和 M-7033D 规格.....	11
1.5.2 I-7015、M-7015 规格.....	12
1.6 接线图.....	13
1.6.1 I-7013/I-7013D、I-7033/I-7033D、M-7033/M-7033D 接线图.....	13
1.6.2 I-7015 和 M-7015 接线图.....	14
1.6.3 接线建议.....	14
1.7 快速上手.....	15
1.8 默认参数.....	17
1.9 校准.....	18
1.10 代码表.....	20
1.11 M-7000 注意事项.....	27
1.11.1 协议转换.....	27
1.11.2 INIT 模式.....	28
1.12 配件安装.....	29
1.12.1 Din 导轨安装.....	29
1.12.2 自我堆叠式安装.....	31
1.12.3 壁挂式安装.....	32
1.15 技术支持.....	33
2. DCON 协议.....	34

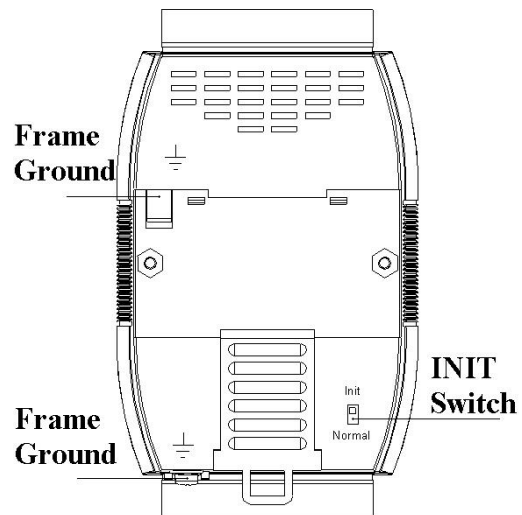
2.1 %AANNTTCCFF	38
2.2 #**	42
2.3 #AA	44
2.4 #AAN	46
2.5 \$AA0	48
2.6 \$AA1	50
2.7 \$AA0Ci.....	52
2.8 \$AA1Ci.....	54
2.9 \$AA2	56
2.10 \$AA4	58
2.11 \$AA5	60
2.12 \$AA5VV.....	62
2.13 \$AA6	64
2.14 \$AA7CiRrr	66
2.15 \$AA8Ci.....	68
2.16 \$AA8	70
2.17 \$AA8V.....	72
2.18 \$AA9(Data)	74
2.19 \$AAB.....	76
2.20 \$AAF	78
2.21 \$AAI.....	80
2.22 \$AAM.....	82
2.23 \$AAP	83
2.24 \$AAPN	85
2.25 \$AAS0	87
2.26 \$AAS1	89
2.27 ~AAD	91
2.28 ~AADVV.....	93
2.29 ~AAEV.....	95
2.30 ~AAI.....	97
2.31 ~AAO(Name)	99
2.32 ~AATnn.....	101
2.33 ~**	104
2.34 ~AA0	105
2.35 ~AA1	107
2.36 ~AA2	109
2.37 ~AA3EVV	111

3. Modbus RTU 通讯协议.....	113
3.1 02 (0x02) 读取输入状态.....	114
3.2 04 (0x04) 读取输入通道.....	115
3.3 70 (0x46) 读/写模块设置.....	116
3.3.1 子功能 00 (0x00) 读取模块名称.....	117
3.3.2 子功能 04 (0x04) 设定模块地址.....	118
3.3.3 子功能 05 (0x05) 读取通讯协议设置.....	119
3.3.4 子功能 06 (0x06) 设定通讯协议.....	120
3.3.5 子功能 07 (0x07) 读取类型代码.....	121
3.3.6 子功能 08 (0x08) 设定类型代码.....	122
3.3.7 子功能 32 (0x20) 读取固件信息.....	123
3.3.8 子功能 37 (0x25) 读取通道激活/禁用状态.....	124
3.3.9 子功能 38 (0x26) 设定通道激活/禁用状态.....	125
3.3.10 子功能 41 (0x29) 读取其它信息.....	126
3.3.11 子功能 42 (0x2A) 设定其它信息.....	127
3.3.12 子功能 49 (0x31) 读取 LED 设置.....	128
3.3.13 子功能 50 (0x32) 写入 LED 设置.....	129
4. 常见问题解答.....	130
4.1 通讯相关.....	131
4.2 读取数据.....	132
A. 附录.....	133
A.1 INIT 模式.....	133
A.2 双看门狗操作.....	135
A.3 线地结构.....	136
A.4 节点信息区域.....	138
A.5 RTD.....	139
A.6 阻抗测定.....	140

1. 绪论

作为网络数据采集及过程控制应用的成员，I-7000 系列远程分布式模块提供有：模拟量采集/控制、数字量输入/输出、继电器控制、计数器测频等多种功能。I-7000 系列分布式模块通过 RS-485 总线，以 ASCII 码报文格式与上位机通讯，即 DCON 协议，其中波特率可由软件设置，最高可达 115.2Kbps。

I-7000 系列模块最新产品，背板设计有 INIT 拨动开关 (如右图所示)，并且整体设计提供了电磁保护(ESD)功能，使模块运行更为稳定可靠。INIT 拨动开关详细说明请参考 A.1。



I-7013/13D、I-7033/33D、I-7015、M-7015 和 M-7033/33D 模块有如下特点：

1. 3000V 直流输入隔离。
2. 24 位 ADC 提供高精度采样。
3. 直接与 RTD (电阻温度检测器)相连。
4. 软件校准。

I-7013: 为单通道 RTD 输入模块。

I-7013D: 带 4½LED 数码显示功能的 I-7013。

I-7015/M-7015: 6 通道 RTD 输入模块。

I-7033/M-7033: 3 通道 RTD 输入模块。

I-7033D/M-7033D: 带 4½LED 数码显示功能的 I-7033/M-7033。

支持 RTD 类型如下：

1. Platinum, 100 Ohms at 0°C, $\alpha = 0.00385$
2. Platinum, 100 Ohms at 0°C, $\alpha = 0.003916$
3. Platinum, 1000 Ohms at 0°C, $\alpha = 0.00385$
(适用于 I-7013/13D 固件版本为 B1.3 或更新,
I-7033/33D, M-7033/33D, I-7015 和 M-7015)
4. Nickel, 120 Ohms at 0°C, $\alpha = 0.00672$
5. Copper, 100 Ohms at 0°C, $\alpha = 0.00421$ (I-7015 和 M-7015)
6. Copper, 1000 Ohms at 0°C, $\alpha = 0.00421$ (I-7015 和 M-7015)
7. Copper, 100 Ohms at 25°C, $\alpha = 0.00427$ (I-7015 和 M-7015)

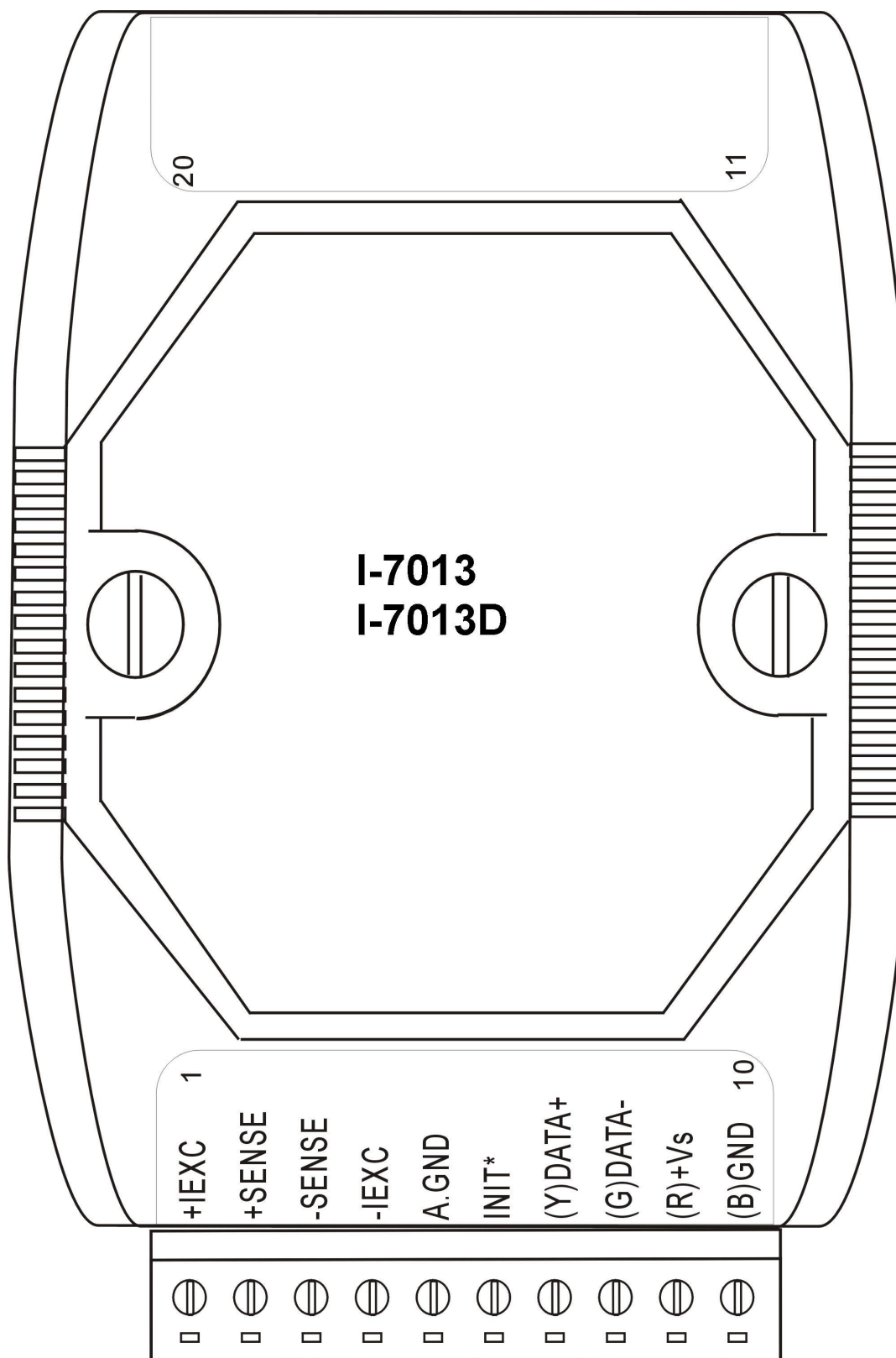
1.1 更多资讯

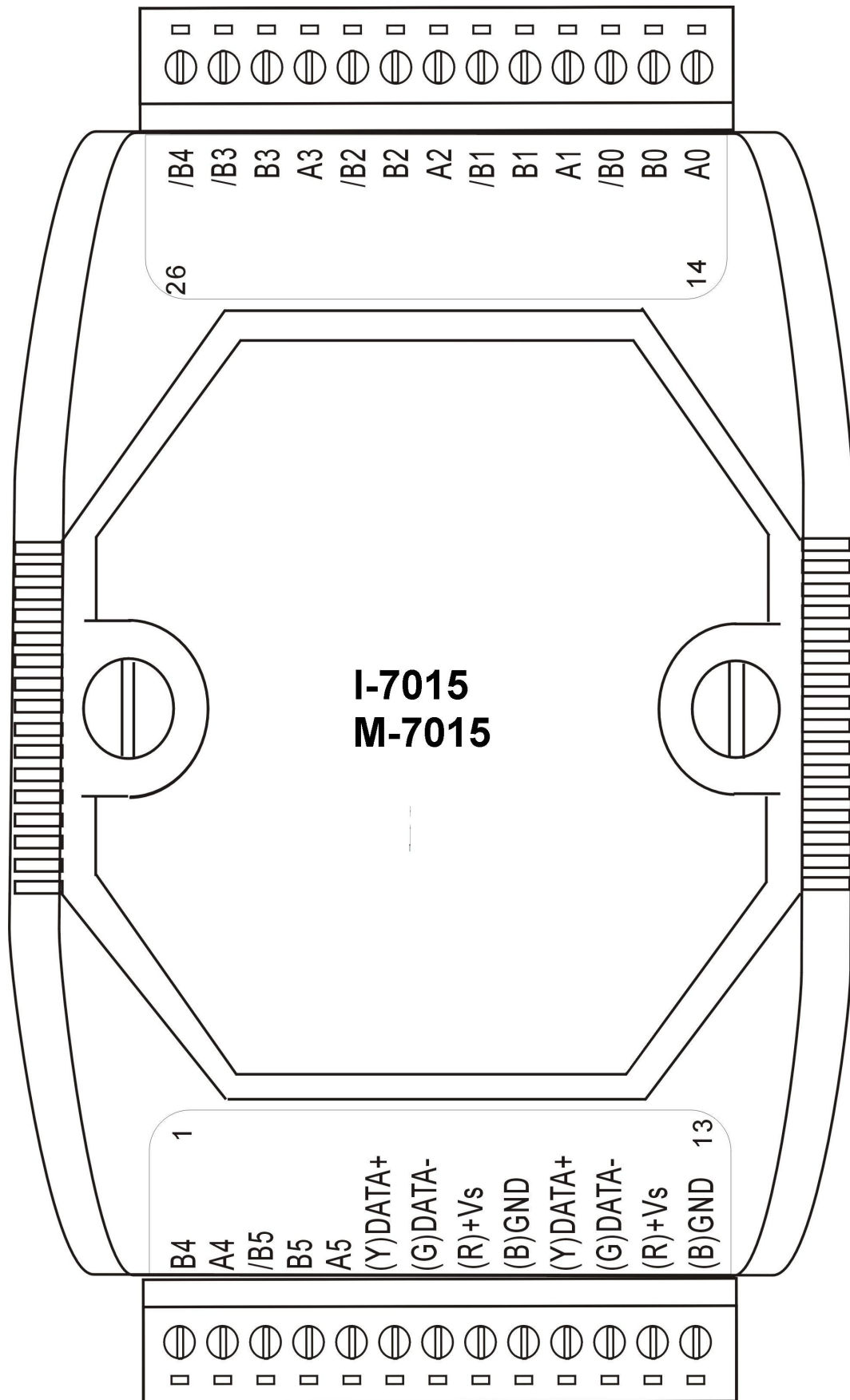
更多关于 I-7000 系列资料请访问泓格科技股份有限公司官方网站：

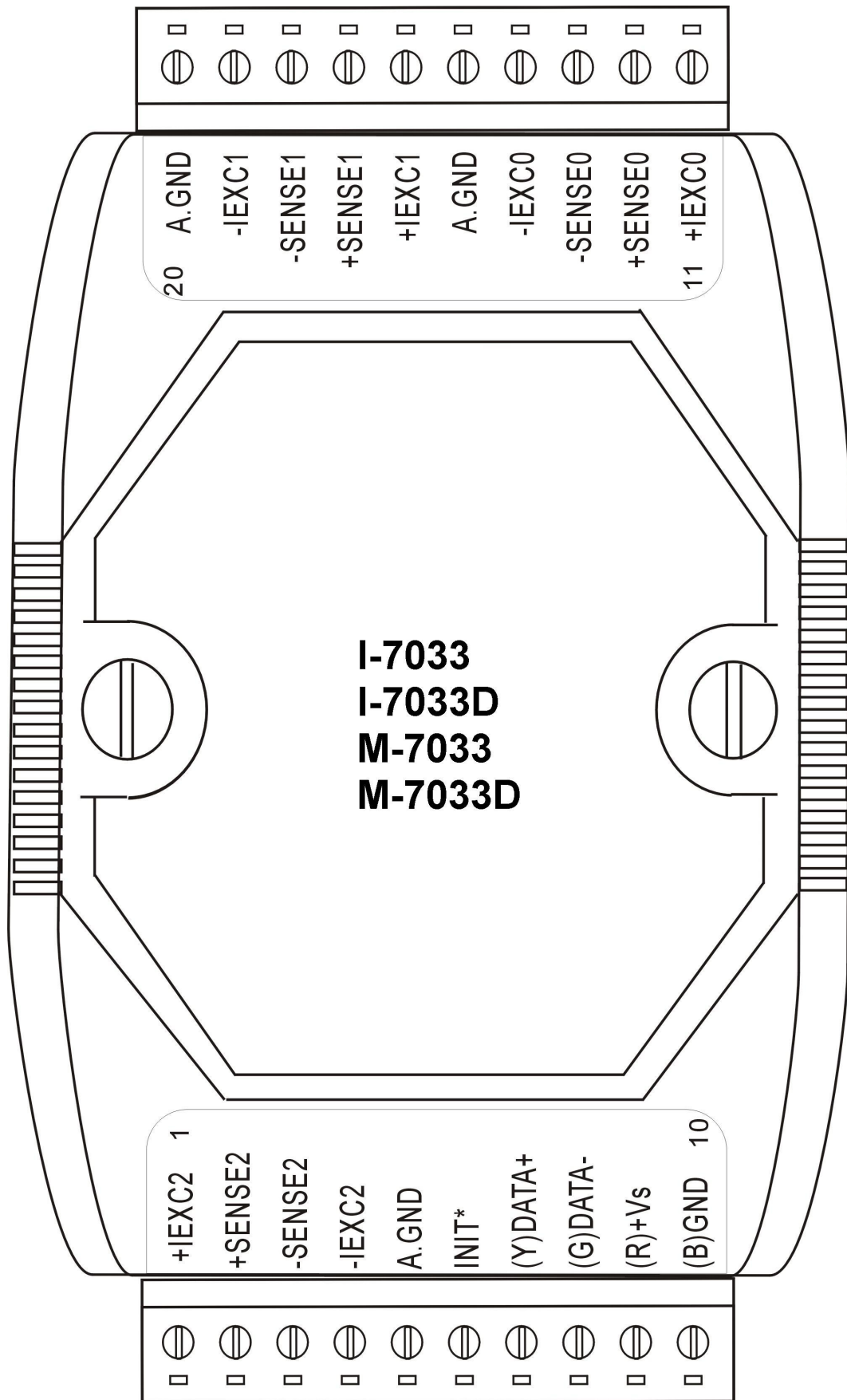
国际网站：<http://www.icpdas.com/>

中文网站：<http://www.icpdas.com.cn/>

1.2 端口说明







1.3 产品规格

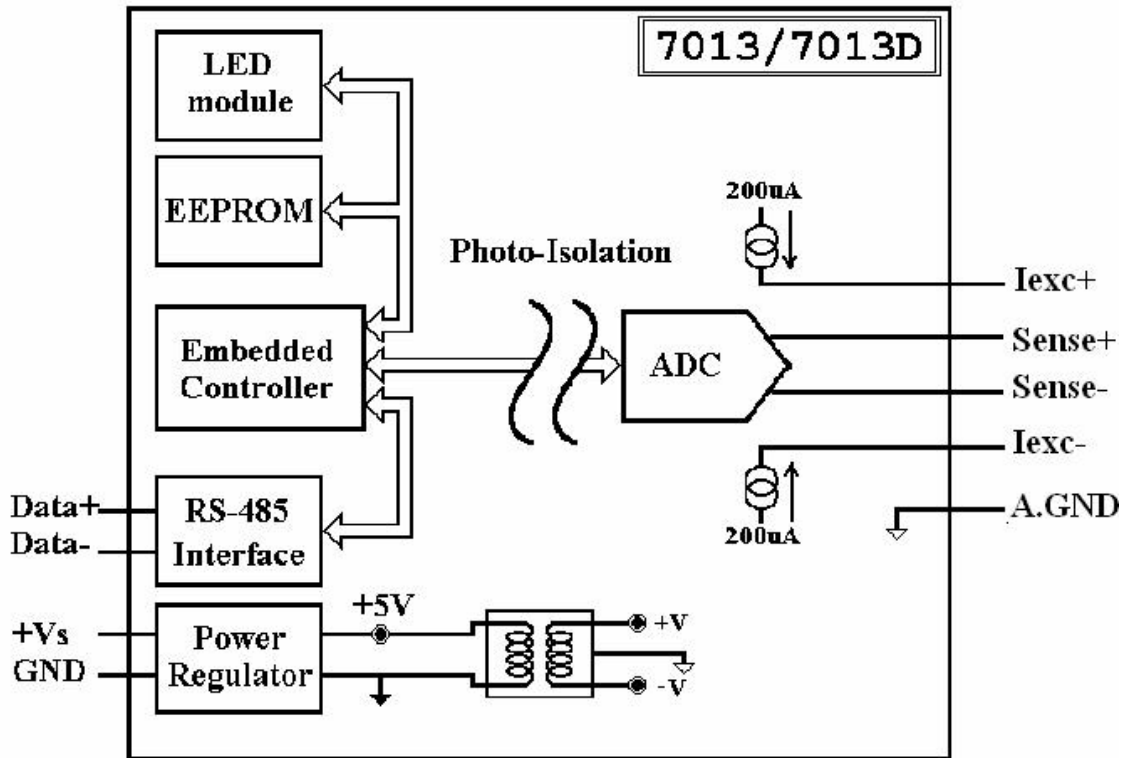
	I-7013/I-7013D	I-7033/I-7033D M-7033/M-7033D	I-7015 M-7015
模拟量输入			
输入通道	1	3	6
输入类型	2/3/4-wire RTD	2/3/4-wire RTD	2/3-wire RTD
RTD 类型	Pt100 $\alpha = 0.00385$ Pt100 $\alpha = 0.003916$ Ni120 Pt1000 $\alpha = 0.00385$ (固件版本 B1.3 或更新)	Pt100 $\alpha = 0.00385$ Pt100 $\alpha = 0.003916$ Ni120 Pt1000 $\alpha = 0.00385$	Pt100 $\alpha = 0.00385$ Pt100 $\alpha = 0.003916$ Ni120 Pt1000 $\alpha = 0.00385$ Cu100 $\alpha = 0.00421$ Cu100 $\alpha = 0.00427$ Cu1000 $\alpha = 0.00421$
采样速率	10 次/秒	15 次/秒 60Hz 12.5 次/秒 50Hz	12 次/秒
带宽	5.24 Hz	15.7 Hz	5.24 Hz
精度	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.05\%$
零点漂移	0.5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	0.5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	0.5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
满量程漂移	20 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	20 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	20 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
CMR@50/60Hz	150 dB min	150 dB min	150 dB min
NMR@50/60Hz	100 dB min	100 dB min	100 dB min
隔离电压	3000 VDC	3000 VDC	3000 VDC
Modbus RTU		M-7033/M-7033D	M-7015
LED 显示	4 1/2 位数字 (仅 I-7013D 适用)	4 1/2 位数字 (仅 I-7033D 和 M-7033D 适用)	
电源			
电压	+10 ~ +30 VDC	+10 ~ +30 VDC	+10 ~ +30 VDC
功耗	I-7013: 0.7 W I-7013D: 1.3 W	I-7033/M-7033: 1.0 W I-7033D/M-7033D: 1.6 W	1.1 W
温度范围			
工作温度	-25 $^\circ\text{C}$ ~ +75 $^\circ\text{C}$	-25 $^\circ\text{C}$ ~ +75 $^\circ\text{C}$	-25 $^\circ\text{C}$ ~ +75 $^\circ\text{C}$
存储温度	-30 $^\circ\text{C}$ ~ +75 $^\circ\text{C}$	-30 $^\circ\text{C}$ ~ +75 $^\circ\text{C}$	-30 $^\circ\text{C}$ ~ +75 $^\circ\text{C}$

注意:

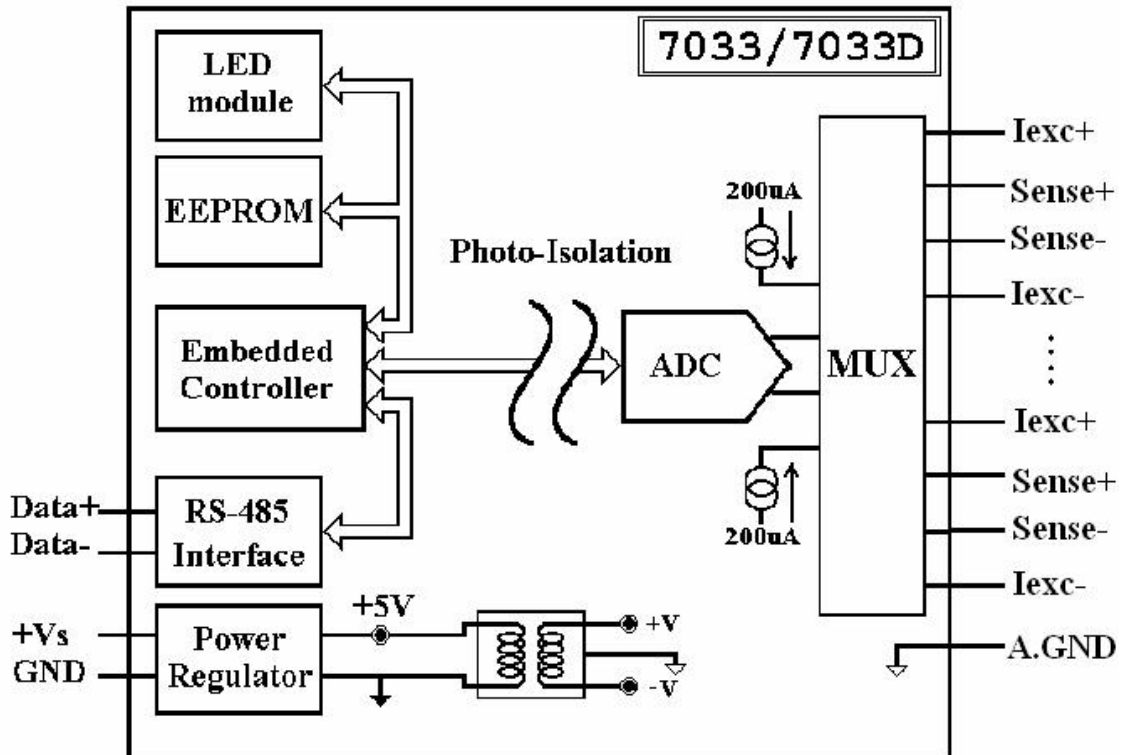
1. 完成规格中所描述的性能结果大约需要 30 分钟的准备时间。
2. 若无特别说明, 所有数据均默认为 25 $^\circ\text{C}$ 条件下标准。

1.4 结构图

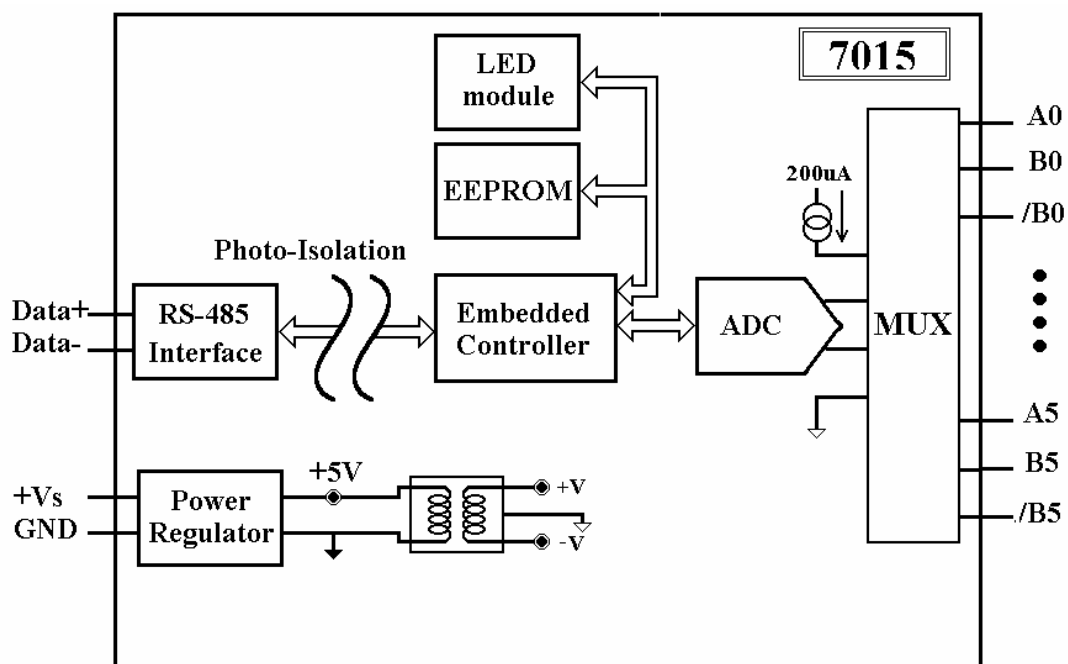
1.4.1 I-7013/I-7013D 结构图



1.4.2 I-7033/I-7033D、M-7033/M-7033D 结构图

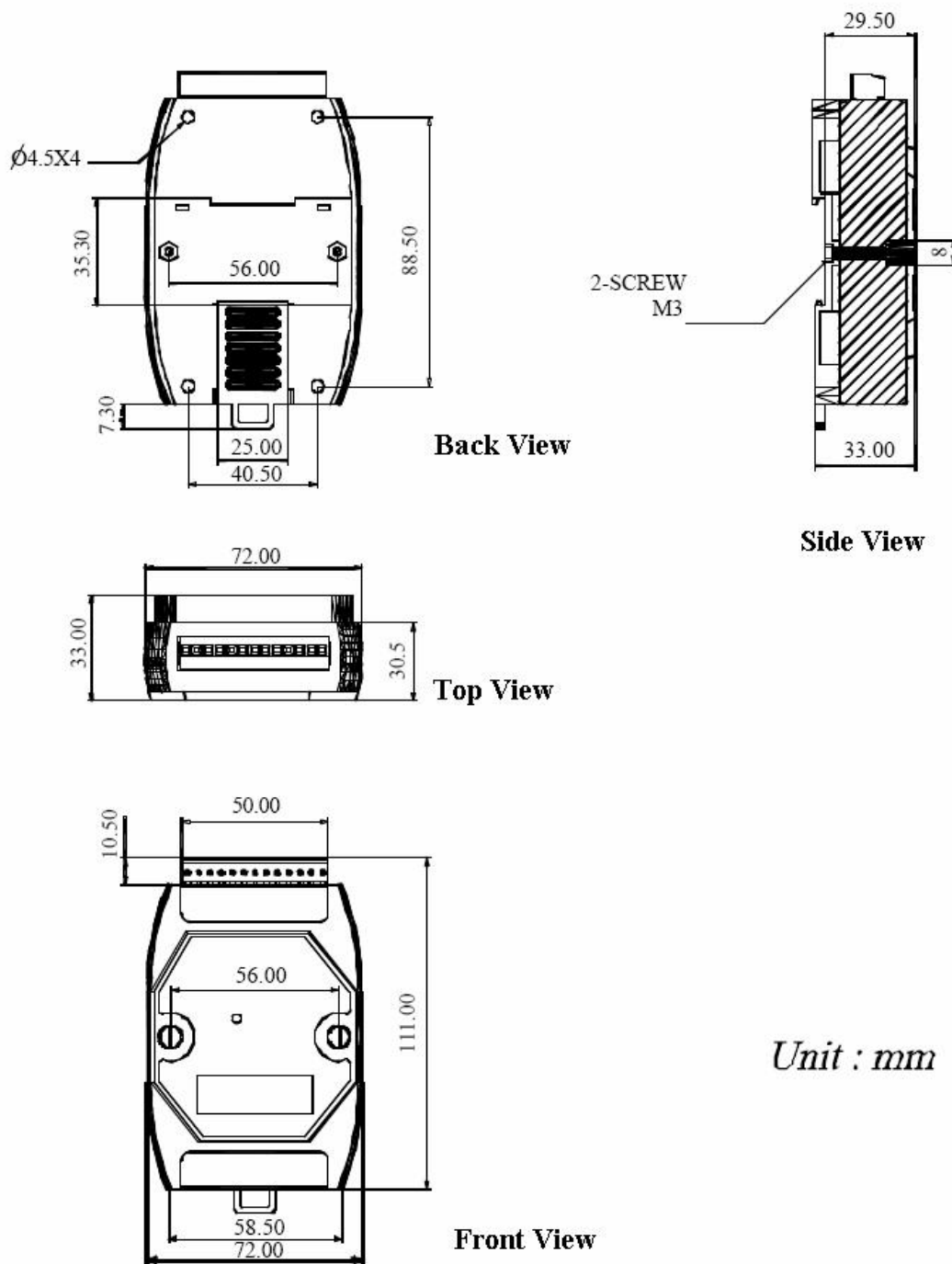


1.4.3 I-7015/M-7015 结构图

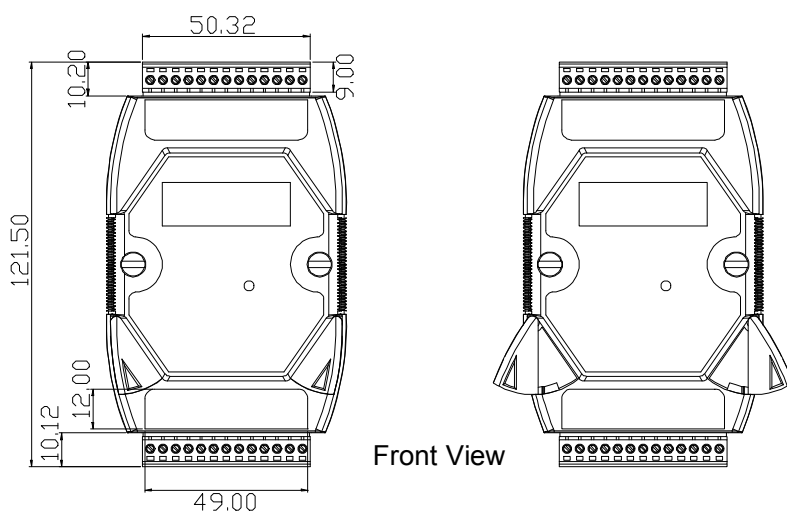
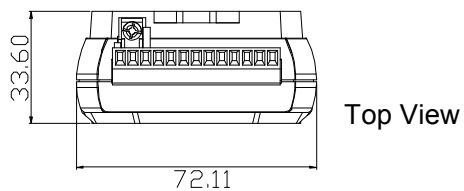
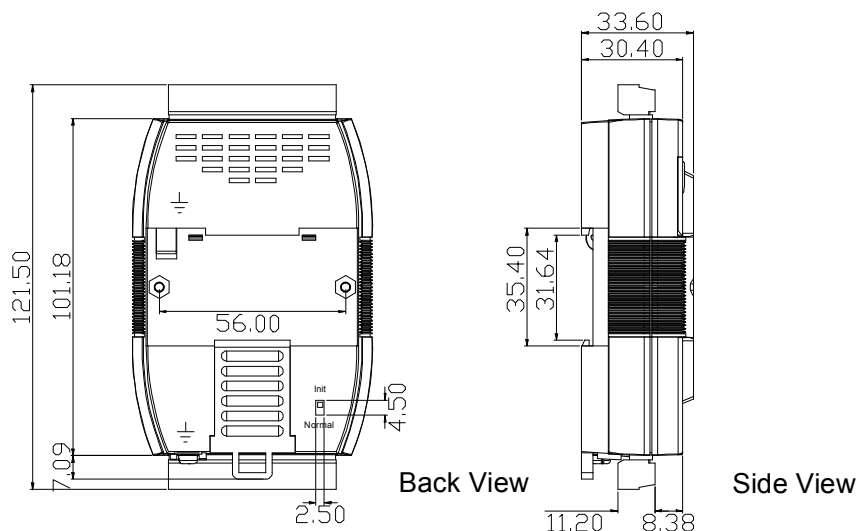


1.5 尺寸规格

1.5.1 I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D, M-7033 和 M-7033D 规格



1.5.2 I-7015、M-7015 规格



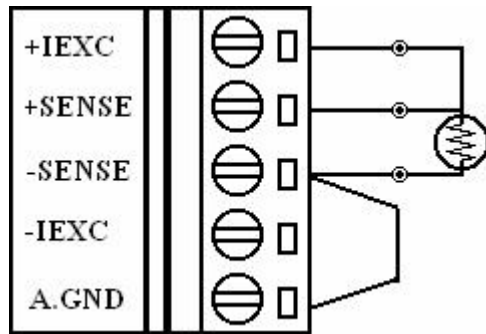
Unit : mm

1.6 接线图

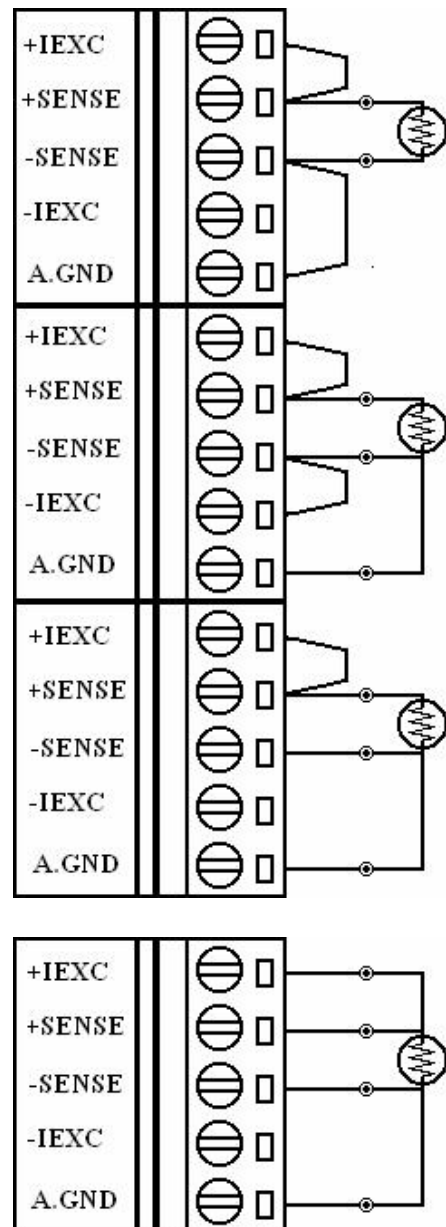
1.6.1 I-7013/I-7013D、I-7033/I-7033D、M-7033/M-7033D 接线图

2 线制 RTD 接线法

3 线制 RTD 接线法

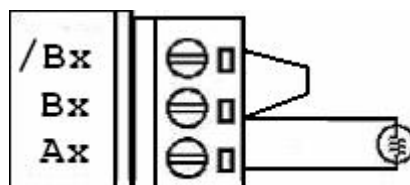


4 线制 RTD 接线法

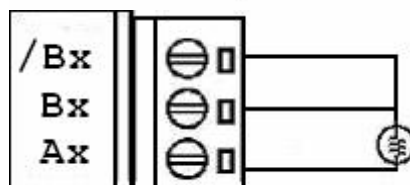


1.6.2 I-7015 和 M-7015 接线图

2 线制 RTD 接线法



3 线制 RTD 接线法



1.6.3 接线建议

- 使用 26-12 AWG 作为信号连接线。
- 剥线最适长度 $7 \pm 0.5\text{mm}$ 。
- 使用标准接线端子排连接。
- 避免与高压电缆和大功率电器相连。
- 对于 I-7015 和 M-7015，推荐屏蔽电缆连接，并将屏蔽接到通道的 Ax 端子。
- 对于 I-7033/33D 和 M-7033/33D，推荐屏蔽电缆连接，并将屏蔽接到通道的 AGND 端子。
- 使用 24 AWG 双绞线来连接 RS-485 通讯端口。例如：Belden 9841

1.7 快速上手

请按照如下步骤安装模块：

1. 连接 RTD (电阻温度检测器) (详情请参考 1.2 端口说明及 1.6 接线图)。
2. 通过 DATA+和 DATA-端口将模块接入 RS-485 网络 (详情请参考 1.2 端口说明)。若上位机有且仅有一个 RS-232 端口, 则需要 RS-232 到 RS-485 转换器来连接。更多相关资料请参考泓格科技股份有限公司官方网站。
3. 通过+Vs 和 GND 端口, 将+10 到+30V 稳压或非稳压直流电源接入模块。(详情请参考 1.2 端口说明及 1.6 接线图)。
4. 发送命令%AANNTTCCFF, 可对模块进行设置 (详情请参考 2.1)。对 I-7015 模块进行设置, 同时还需发送命令\$AA7CiRrr (详情请参考 2.12)。对于 M-7000 模块, 则可支持 Modbus RTU 协议 (详情请参考 3.6)。模块默认值请参考 1.8。
5. 向模块发送命令#AA 或#AAN 即可读取每个输入通道数据 (详情请参考 2.3 或 2.4)。M-7000 模块也可应用 Modbus RTU 协议读取数据 (详情请参考 3.3)。
6. 若上位机为已安装 Windows 操作系统的 PC, 则 DCON Utility 即可方便的对模块进行设置和读取数据。应用工具 DCON Utility 可从泓格科技股份有限公司国际网站下载, 或从随机赠送的光盘中找到相应的文档。

7. 公司网址:

泓格科技股份有限公司国际网站

<http://www.icpdas.com/>

泓格科技股份有限公司简体中文网站

<http://www.icpdas.com.cn/>

1.8 默认参数

I-7013/13D、I-7015、I-7033/33D 模块默认参数如下：

- 模块地址：01
- RTD 类型：20, Pt100, -100°C ~ 100°C
- 波特率：9600 bps
- 校验位：无
- 格式：Engineering unit format
- 滤波 60Hz 抑制 (仅 I-7013/13D、I-7033/33D 适用)

M-7033/33D、M-7015 模块默认参数如下：

- 协议：Modbus RTU
- 模块地址：01
- RTD 类型：Type 20, Pt100, -100°C ~ 100°C
- 波特率：9600 bps
- 滤波 60Hz 抑制 (仅 M-7033/33D 适用)

1.9 校准

注意： 非专业人员，请勿对模块进行人为校准。

校准过程如下：

1. 模块运行不少于 30 分钟。
2. 选择并设置适当的热电阻类型（详情请参考 2.1、2.14）。
3. 激活校准（详情请参考 2.29）。
4. 连接零点电阻。
5. 发送零点校准命令（详情请参考 2.6、2.7）。
6. 连接满量程电阻。
7. 发送满量程校准命令（详情请参考 2.5、2.8）。
8. 步骤 3 到 7 重复 3 次。

注意：

1. 使用 2 线制方式接连校准电阻。
2. 模块 I-7033/33D 和 M-7033/33D 校准电阻应接入第 0 号通道。
3. 模块 I-7015 和 M-7015 各个通道须逐一校准。
4. 步骤 3 对于版本号为 A2.x 的 I-7013 和 I-7013D 模块可省略。使用命令 \$AAF 查看固件版本（详情请参考 2.20）。
5. 校准电阻如下表所示。
6. M-7000 系列模块必须转到 DCON 协议模式进行校准（详情请参考 1.11.1 和 3.3.4 转换协议）。

I-7013/13D 校准电阻类型，版本号 A1.x、A2.x。

类型	零点电阻	满量程电阻
20	55 欧姆	375 欧姆

注意： 类型 21 到 29 使用相同的刻度参数 20。

I-7033/33D、M-7033/33D、I-7013/13D 校准电阻类型，版本号 B1.3 或更高：

类型	零点电阻	满量程电阻
20	0 欧姆	375 欧姆
2A	0 欧姆	3200 欧姆

注意： 类型 21 到 29, 2E, 2F, 80 及 81 使用相同的刻度参数 20。

I-7015、M-7015 校准电阻类型： 版本号 B1.8 或更早

类型	零点电阻	满量程电阻
2B	0 欧姆	160 欧姆
20	0 欧姆	320 欧姆
2A	0 欧姆	3000 欧姆

版本号 B1.9 或更高

类型	零点电阻	满量程电阻
2B	0 欧姆	200 欧姆
20	0 欧姆	375 欧姆
2A	0 欧姆	3200 欧姆

注意：

1. 类型 21 到 29, 2E, 2F, 80 及 81 使用相同的刻度参数 20。
2. 类型 2C 使用相同的刻度参数 2B。
3. 类型 2D 使用相同的刻度参数 2A。

1.10 代码表

波特率设置 (CC)

代码	03	04	05	06	07	08	09	0A
波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

注意：I-7000 及 M-7000 系列模块报文格式由 1 个起始位，8 个数据位，无奇偶校验位和 1 个停止位组成。

RTD 类型设置 (TT)

类型代码	温度传感器类型	温度量程(单位:°C)
20	Platinum 100, $\alpha = 0.00385$	-100 ~ 100
21	Platinum 100, $\alpha = 0.00385$	0 ~ 100
22	Platinum 100, $\alpha = 0.00385$	0 ~ 200
23	Platinum 100, $\alpha = 0.00385$	0 ~ 600
24	Platinum 100, $\alpha = 0.003916$	-100 ~ 100
25	Platinum 100, $\alpha = 0.003916$	0 ~ 100
26	Platinum 100, $\alpha = 0.003916$	0 ~ 200
27	Platinum 100, $\alpha = 0.003916$	0 ~ 600
28	Nickel 120	-80 ~ 100
29	Nickel 120	0 ~ 100
2A	Platinum 1000, $\alpha = 0.00385$	-200 ~ 600
2B	Cu 100 @ 0°C, $\alpha = 0.00421$	-20 ~ 150
2C	Cu 100 @ 25°C, $\alpha = 0.00427$	0 ~ 200
2D	Cu 1000 @ 0°C, $\alpha = 0.00421$	-20 ~ 150
2E	Platinum 100, $\alpha = 0.00385$	-200 ~ 200
2F	Platinum 100, $\alpha = 0.003916$	-200 ~ 200
80	Platinum 100, $\alpha = 0.00385$	-200 ~ 600
81	Platinum 100, $\alpha = 0.003916$	-200 ~ 600

注意：

1. 类型 2A 仅适用于版本号为 B1.3 或更新的 I-7013/13D、I-7015、I-7033/33D、M-7015 和 M-7033/33D。
2. 类型 2B、2C 和 2D 仅适用于 I-7015 和 M-7015。
3. 类型 2E、2F、80 和 81 仅适用于版本号为 B1.3 或更新的 I-7013/13D，版本号为 A1.10 或更新的 I-7015，版本号为 B1.3 或更新的 M-7015 和 M-7033/33D。

数据格式设置(FF)

7	6	5	4	3	2	1	0
FS	CS	保留				DF	

关键字	说明
DF	数据格式 00: Engineering unit 01: % of FSR (full scale range=全刻度范围) 10: 2 位 16 进制 11: 欧姆
CS	校验设置 0: 禁用 1: 激活
FS	I-7013/13D, I-7033/33D 和 M-7033/33D 滤波设置 0: 60Hz 抑制 1: 50Hz 抑制 该设置 I-7015 保留 M-7015 默认值为 0

注意： 保留位为“0”。

RTD 类型及数据格式总缆

类型代码	RTD 类型	数据格式	+F.S.	-F.S.
20	Platinum 100 $\alpha = 0.00385$ -100 ~ 100°C	Engineering unit	+100.00	-100.00
		% of FSR	+100.00	-100.00
		2's comp HEX	7FFF	8000
		Ohms	+138.50	+060.60
21	Platinum 100 $\alpha = 0.00385$ 0 ~ 100°C	Engineering unit	+100.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+100.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+138.50	+100.00
22	Platinum 100 $\alpha = 0.00385$ 0 ~ 200°C	Engineering unit	+200.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+175.84	+100.00
23	Platinum 100 $\alpha = 0.00385$ 0 ~ 600°C	Engineering unit	+600.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+313.59	+100.00
24	Platinum 100 $\alpha = 0.003916$ -100 ~ 100°C	Engineering unit	+100.00	-100.00
		% of FSR	+100.00	-100.00
		2's comp HEX	7FFF	8000
		Ohms	+139.16	+060.60
25	Platinum 100 $\alpha = 0.003916$ 0 ~ 100°C	Engineering unit	+100.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+139.16	+100.00
26	Platinum 100 $\alpha = 0.003916$ 0 ~ 200°C	Engineering unit	+200.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+177.14	+100.00
27	Platinum 100 $\alpha = 0.003916$ 0 ~ 600°C	Engineering unit	+600.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+317.28	+100.00

类型代码	RTD 类型	数据格式	+F.S.	-F.S.
28	Nickel 120 -80 ~ 100°C	Engineering unit	+100.00	-080.00
		% of FSR	+100.00	-080.00
		2's comp HEX	7FFF	999A
		Ohms	+200.64	+066.60
29	Nickel 120 0 ~ 100°C	Engineering unit	+100.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+200.64	+120.60
2A ^{*1}	Platinum 1000 $\alpha = 0.00385$ -200 ~ 600°C	Engineering unit	+600.00	-200.00
		% of FSR	+100.00	-033.33
		2's comp HEX	7FFF	D556
		Ohms	+3137.1	+0185.2
2B ^{*2}	Cu 100 $\alpha = 0.00421$ -20 ~ 150°C	Engineering unit	+150.00	-020.00
		% of FSR	+100.00	-013.33
		2's comp HEX	7FFF	EEEE
		Ohms	+163.17	+091.56
2C ^{*2}	Cu 100 $\alpha = 0.00427$ 0 ~ 200°C	Engineering unit	+200.00	+000.00
		% of FSR	+100.00	+000.00
		2's comp HEX	7FFF	0000
		Ohms	+167.75	+090.34
2D ^{*2}	Cu 1000 $\alpha = 0.00421$ -20 ~ 150°C	Engineering unit	+150.00	-020.00
		% of FSR	+100.00	-013.33
		2's comp HEX	7FFF	EEEE
		Ohms	+1631.7	+0915.6
2E ^{*3}	Platinum 100 $\alpha = 0.00385$ -200 ~ 200°C	Engineering unit	+200.00	-200.00
		% of FSR	+100.00	-100.00
		2's comp HEX	7FFF	8000
		Ohms	+175.84	+018.49
2F ^{*3}	Platinum 100 $\alpha = 0.003916$ -200 ~ 200°C	Engineering unit	+200.00	-200.00
		% of FSR	+100.00	-100.00
		2's comp HEX	7FFF	8000
		Ohms	+177.14	+017.14

类型代码	RTD 类型	数据格式	+F.S.	-F.S.
80 ^{*3}	Platinum 100 $\alpha = 0.00385$ -200 ~ 600°C	Engineering unit	+600.00	-200.00
		% of FSR	+100.00	-033.33
		2's comp HEX	7FFF	D556
		Ohms	+313.59	+018.49
81 ^{*3}	Platinum 100 $\alpha = 0.003916$ -200 ~ 600°C	Engineering unit	+600.00	-200.00
		% of FSR	+100.00	-033.33
		2's comp HEX	7FFF	D556
		Ohms	+317.28	+017.14

*1: 仅适用于 I-7013/13D (版本号: B1.3 或更新), I-7015, I-7033/33D, M-7015 和 M-7033/33D。

*2: 仅适用于 I-7015 和 M-7015。

*3: 仅适用于 I-7013/13D (版本号: B1.3 或更新), I-7015 (版本号: A1.10 或更新), I-7033/33D (版本号: B1.3 或更新), M-7015 和 M-7033/33D。

I-7013/13D, I-7033/33D 和 M-7033/33D 检测 RTD 范围显示

	上限	下限
Engineering Unit	+9999	-0000
% of FSR	+9999	-0000
2's Complement HEX	7FFF	8000

注意：I-7015 模块版本号为 B1.3 或更新，上限/下限可使用命令~AADVV 读取（详情请参考 2.28）。

I-7015 和 M-7015 检测 RTD 范围显示

	上限	下限
Engineering Unit	+9999.9	-9999.9
% of FSR	+999.99	-999.99
2's Complement HEX	7FFF	8000

支持 Modbus RTU 协议 M-7015 and M-7033/33D 检测 RTD 范围显示

上限	下限
7FFFh	8000h

1.11 M-7000 注意事项

I-7000 与 M-7000 系列的主要区别在于，M-7000 系列模块可额外支持 Modbus RTU 通讯协议，并且作为 M-7000 系列的默认协议。Modbus RTU 协议通讯波特率范围可从 1200 bps 到 115200 bps，拥有 8 个数据位，无奇偶校验位，1 个停止位。

Modbus 相关功能请参考第三章。

1.11.1 协议转换

转换到 DCON 协议：

1. 使用功能 46h 的 06h 子功能设置第 8 位为 1（详情请参考 3.3.4）。
1. 当模块电源重启后，通讯协议即转为 DCON 协议。

转换到 Modbus RTU 协议：

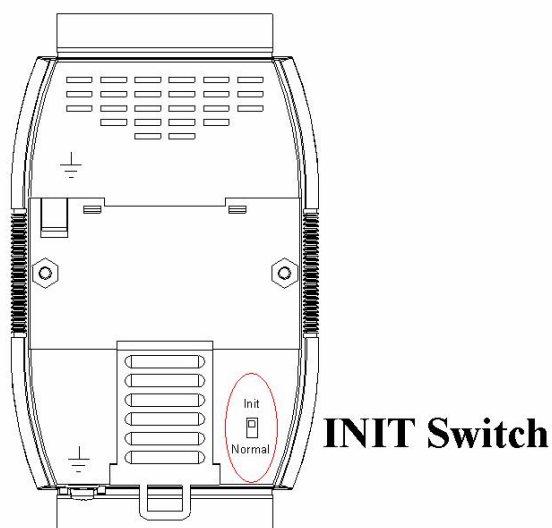
1. 先将模块背面拨动开关调至 INIT 端，发送命令 \$AAPN 到 M-7000 模块，其中 N 取值为 1，（详情请参考 2.24）。
2. 当模块电源重启后，通讯协议即转为 Modbus RTU 协议。

1.11.2 INIT 模式

将模块背后拨动开关调至 INIT 端（详情请参考 A.1），通电后，模块默认设置如下：

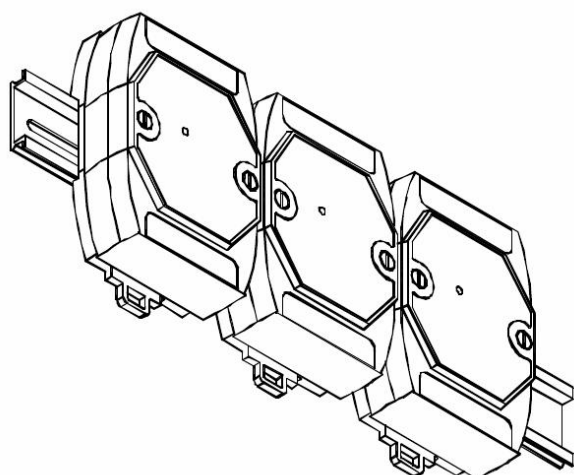
1. 地址：00
2. 波特率：9600 bps
3. 无校验位
4. 协议：DCON

若模块无法通讯，请将模块设置为 INIT 模式，并使用以上默认参数进行设置。读取当前设置可发送命令 \$AA2（参考 2.9）和 \$AAP（参考 2.23）。重新设置可使用命令 %AANNTCCFF（参考 2.1）和 \$AAPN（参考 2.24）。新的通讯设置将在模块电源重启后执行。



1.12 配件安装

1.12.1 Din 导轨安装



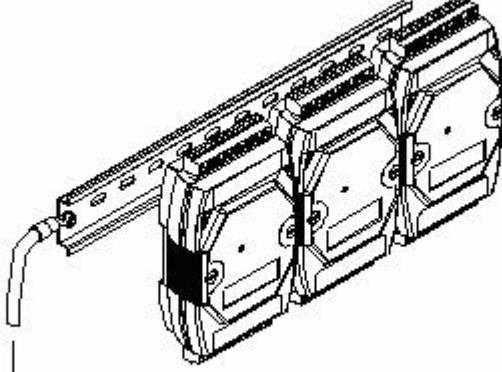
有三种新型 DIN 导轨（如下图）可供您安装使用。每种都是纯钢架结构，强韧而坚挺，安全可靠，而且易于安装维护。

型号	可支持最大模块数	尺寸
DRS-360	5	360mm x 35mm

A line drawing of a DIN rail with five modules mounted on it. A cable is connected to the rail, and an arrow points downwards from the connection point with the text "to earth ground" below it.

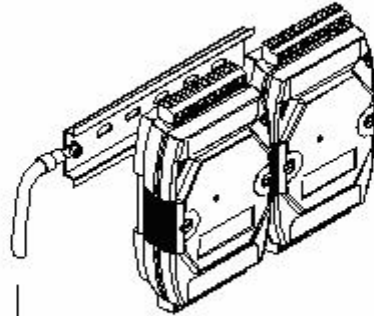
to earth ground

型号	可支持最大模块数	尺寸
DRS-240	3	240mm x 35mm



to earth ground

型号	可支持最大模块数	尺寸
DRS-125	2	125mm x 35mm

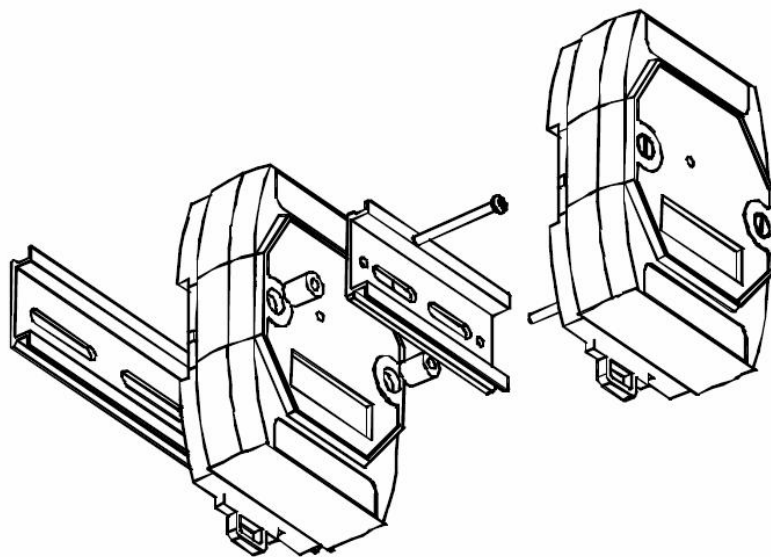


to earth ground

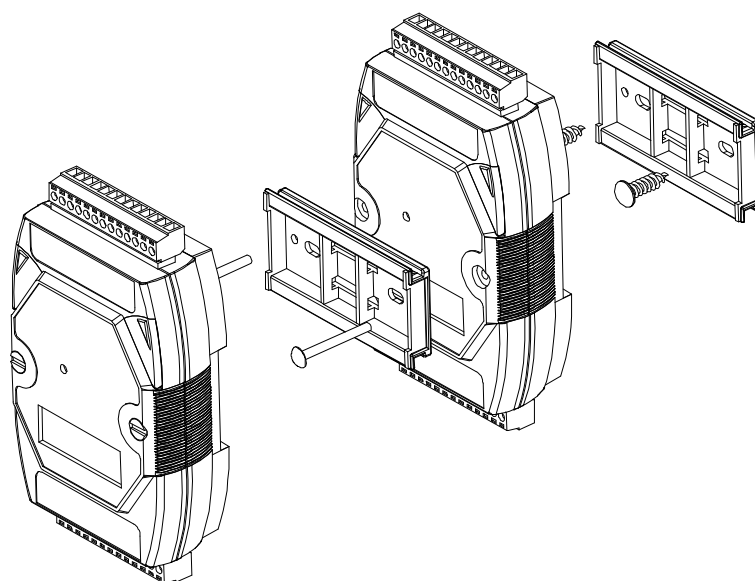
注意： 推荐使用 16-14AWG 电缆线作为 DIN 导轨接地。

1.12.2 自我堆叠式安装

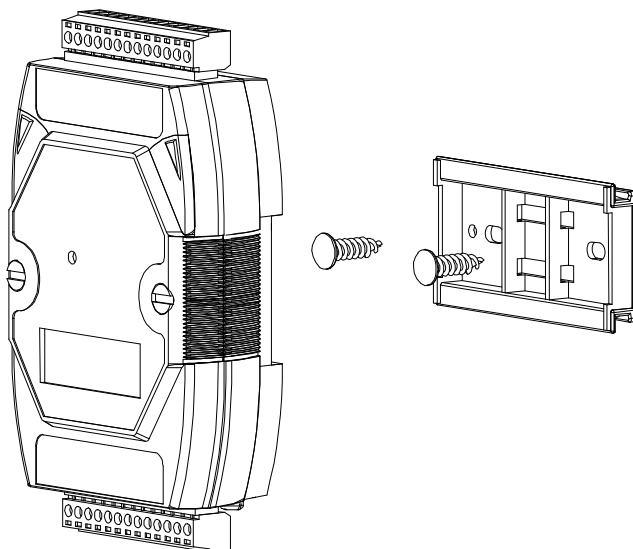
I-7013/13D, I-7033/33D 和 M-7033/33D 模块



I-7015 和 M-7015 模块



1.12.3 壁挂式安装



1.13 技术支持

若在使用 I-7000/M-7000 系列模块时遇到任何问题，请参考用户手册或访问泓格科技网站与我们联系，我们将以最具实力的技术力量竭诚为您服务。

Email: service_cn@icpdas.com.cn

Website: <http://www.icpdas.com.cn/>

联系技术支持时，请准备提供您系统相关的如下信息：

1. 模块名称和序列号码：序列号码印刷在模块封面的条形码表上。
2. 固件版本：详情请参考 2.20 和 3.3.7 关于读取固件版本命令。
3. 主机配置（类型和操作系统）。
4. 如果问题是可重现的，请提供问题的详细描述及相关程序。
5. 特殊错误消息显示。若显示一个错误信息的对话框，请给出对话框的全部内容，包括在标题栏及原文。
6. 如果问题涉及到其它程序或者硬件设备，请详细描述全部问题的细节
7. 欢迎您提供宝贵意见及建议。

我们将在三个工作日内通过 Email 给您回复。

2. DCON 协议

所有远程分布式 I-7000 系列模块均是基于主机交互式来通讯。每个模块都有一个储存在硬件的 ID 地址号用来网络寻址。ID 地址号，默认值为 01，也可用户自定义。所有模块的命令都包含有地址号，因此只有具有该地址号的模块才可以响应此条命令。除此之外，有两条命令比较特殊，分别是#**（请参考 2.2）和~**（请参考 2.33），所有模块对此两条命令都可不必响应。

命令格式：

头字符	模块地址	命令	[CHKSUM]	CR
-----	------	----	----------	----

响应格式：

头字符	模块地址	数据	[CHKSUM]	CR
-----	------	----	----------	----

CHKSUM 2 字节校验码，可用于命令校验（详情请参考 1.10 和 2.1）。

CR 命令结束符，运载返回（0x0D）。

校验计算:

1. 计算所有在命令/响应串（除去 CR 字符）中字符的 ASCII 码之和。
2. 校验码以 0FFh 为一周期，即仅取校验码最后两位。

例如:

命令串: \$012(CR)

1. 命令串合值 = “\$”+”0”+”1”+”2” = 24h+30h+31h+32h = B7h
2. 因此校验码为 B7h, 并且 CHKSUM = “B7”
3. 带校验码的命令串 = \$012B7(CR)

响应串: !01200600(CR)

1. 命令串合值 = “!”+”0”+”1”+”2”+”0”+”0”+”6”+”0”+”0” = 21h+30h+31h+32h+30h+30h+36h+30h+30h = 1AAh
2. 因此校验码为 AAh, 并且 CHKSUM = “AA”
3. 带校验码的命令串 = !01200600AA(CR)

注意:

以上所提及所有字符为 16 进制。

命令概要			
命令	响应	说明	章节
%AANNTTCCFF	!AA	设置模块配置	2.1
#**	No Response	同步采样	2.2
#AA	>(Data)	读取全通道模拟量采集值	2.3
#AAN	>(Data)	读取指定通道模拟量采集值	2.4
\$AA0	!AA	执行满量程校准	2.5
\$AA1	!AA	执行零点校准	2.6
\$AA0Ci	!AA	执行单通道零点校准	2.7
\$AA1Ci	!AA	执行单通道满量程校准	2.8
\$AA2	!AANNTTCCFF	读取模块配置	2.9
\$AA4	>AAS(Data)	读取同步数据	2.10
\$AA5	!AAS	读取模式重启后状态	2.11
\$AA5VV	!AA	开启/禁用某通道	2.12
\$AA6	!AAVV	读取通道开启/禁用状态	2.13
\$AA7CiRrr	!AA	指定通道采集类型设置	2.14
\$AA8Ci	!AACiRrr	读取指定通道采集类型配置	2.15
\$AA8	!AAV	读取 LED 设置	2.16
\$AA8V	!AA	设定 LED 设置	2.17
\$AA9(Data)	!AA	设定 LED 显示数据	2.18
\$AAB	!AANN	读取通道诊断状态	2.19
\$AAF	!AA(Data)	读取固件版本信息	2.20
\$AAI	!AAS	读取 INIT 状态	2.21
\$AAM	!AA(Data)	读取模块名称	2.22
\$AAP	!AASC	读取通讯协议	2.23
\$AAPN	!AA	设置通讯协议	2.24
\$AAS0	!AA	内部校准	2.25
\$AAS1	!AA	恢复系统默认校准参数	2.26
~AAD	!AAVV	读取模块其它设置	2.27
~AADVV	!AA	设置模块其它设置	2.28
~AAEV	!AA	开启/禁用校准	2.29
~AAI	!AA	软件 INIT	2.30
~AAO(Name)	!AA	设置模块名称	2.31
~AATnn	!AA	设置软件 INIT 超时	2.32

主机看门狗命令			
命令	响应	说明	章节
~**	无响应	主机良好	2.33
~AA0	!AASS	读取主看门狗状态	2.34
~AA1	!AA	重置主看门狗状态	2.35
~AA2	!AAETT	读取主看门狗超时设置	2.36
~AA3ETT	!AA	设置主看门狗超时时长	2.37

2.1 %AANNTTCCFF

说明:

设置模拟量采集模块配置。

语法:

%AANNTTCCFF[CHKSUM](CR)

% 头字符

AA 16 进制模块当前地址 (00 ~ FF)

NN 16 进制模块修改地址(00 ~ FF)

TT 采集类型代码（详情请参考 1.10）。此条命令 I-7015/M-7015 改为\$AA7CiRrr（详情请参考 2.14）。

CC 波特率修改代码（详情请参考 1.10）。修改时，请将模块背面拨动开关调至 INIT 端或 INIT 接地（详情请参考 A.1）。

FF 数据格式，校验码及滤波器相关设置（参考 1.10）。进行校验码调节时，须将模块背面拨动开关调至 INIT 端，或 INIT 端接地（详情请参考 A.1）。

注意：I-7015 或 M-7015 不可使用滤波设置。

响应:

有效响应: !AA[CHKSUM](CR)

无效响应: ?AA[CHKSUM](CR)

! 有效响应头字符。

? 无效响应头字符。若在对**波特率及校验码**进行设置时，拨动开关并未调至 INIT 端，则模块将会返回无效响应。

AA 16 进制模块地址 (00 ~ FF)

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令： %0102200600 **响应：** !02

将地址从 01 修改至 02，模块返回有效响应。

命令： %0202200603 **响应：** !02

将地址号为 02 模块的数据格式改为 03，模块返回有效响应。

命令： %0101200A00 **响应：** ?01

将地址号为 01 模块的波特率改为 115200bps，模块返回无效响应，可能拨动开关并未调至 INIT 模式。

命令： %0101200A00 **响应：** !01

将地址号为 01 模块的波特率改为 115200bps，模块返回有效响应。

相关命令：

参考 2.9 \$AA2、2.30 ~AAI、2.32 ~AATnn。

相关章节：

1.10 代码表，A.1 INIT 模式。

注意:

1. 改变地址、类型代码、数据格式和滤波器设置在有效的命令接受后，立即改变。修正波特率和效验和设置须重启后方可作用。
2. 对 I-7015/M-7015 模块，改变波特率、效验位及其它相关设置只能通过软件完成，可通过如下命令执行：
 - I. 发送命令~AA Tnn（详情请参考 2.32）。
 - II. 发送命令~AAI（详情请参考 2.30）。
 - III. 发送命令%AANNTTCFF
若命令有效，则波特率、效验位及其它相关设置将会在模块响应!AA 后改变。

2.2 #**

说明:

接收命令后，允许所有模拟量输入模块读取各通道值，并短暂存储数据。

语法:

#[CHKSUM](CR)**

头字符

** 同步采样命令

响应:

此命令为无响应，仅为命令\$AA4 访问数据提供支持（详情请参考 2.10）。

例:

命令: #** 无响应

发送同步采样命令。

命令: \$014 响应: >011+025.123

发送命令读取同步数据，响应的状态位若为1，即为在发送命令#**后，同步数据第一次被读取。

命令: \$014 响应: >010+025.123

发送命令读取同步数据，响应的状态位若为0，即为在发送命令#**后，同步数据并非第一次被读取。

相关命令：

参考 2.10 \$AA4。

注意：

该命令仅适用于 I-7015, M-7015 和 I-7013/13D。

2.3 #AA

说明:

读取所有的模拟量输入通道采样数据。

语法:

#AA[CHKSUM](CR)

头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

响应:

有效命令: **>(Data)[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

> 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

(Data) 读取模块全通道模拟量输入值（详情请参考 1.10 数据格式）。I-7015/M-7015 禁用通道数据将以空格符取代。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：#01 响应：>+026.35

 读取模块 01，以 engineering 格式接收数据。

命令：#02 响应：>4C53

 读取模块 02，以 16 进制接收数据。

命令：#03 响应：>-0000

 读取模块 03，数据在范围之下。

命令：#04 响应：>+025.12+054.12+150.12

 读取模块 04，模块为 I-7033，从 3 个通道接收数据。

相关命令：

参考 2.1 %AANNTTCFF 及 2.9 \$AA2。

相关主题：

参考 1.10 代码表。

2.4 #AAN

说明:

读取第 N 通道模拟量输入值。

语法:

#AAN[CHKSUM](CR)

头字符
AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)
N 指定通道号，基于零点

响应:

有效命令: **>(Data)[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

> 有效命令头字符。
? 无效命令头字符。若指定通道发生错误，则返回无效命令头字符。
(Data) 读取模块指定通道模拟量输入值（详情请参考 1.10 数据格式）。I-7015/M-7015 指定通道已禁用，数据将以空格符取代。
AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

2.5 \$AA0

说明:

执行满量程校准。

语法:

\$AA0[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

0 满量程校准命令

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例:

命令: \$010

响应: !01

对地址为 01 模块执行满量程校准，返回有效命令。

命令: \$020

响应: ?02

对地址为 02 模块执行满量程校准，由于事前未发送“激活校准”命令，模块返回无效响应。

**I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D
M-7033, M-7033D**

相关命令：

参考 2.6 \$AA1 和 2.29 ~AAEV。

相关主题：

参考 1.9 校准。

注意：

1. 该命令仅适用于 I-7013/13D、I-7033/33D 和 M-7033/33D。
2. “校准激活”命令~AAEV 及零点校准命令\$AA1 必须在此命令前发送（详情请参考 1.9 和 2.6）。

2.6 \$AA1

说明：

执行零点校准。

语法：

\$AA1[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

1 零点校准命令

响应：

有效命令： **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令： **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令： \$011

响应： !01

对地址为 01 模块执行零点校准，返回有效命令。

命令：\$021

响应：?02

对地址为 02 模块执行零点校准，由于事前未发送“激活校准”命令，模块返回无效响应。

相关命令：

参考 2.5 \$AA0 和 2.29 ~AAEV。

相关主题：

参考 1.9 校准。

注意：

1. 该命令仅适用于 I-7013/13D、I-7033/33D 和 M-7033/33D。
2. “校准激活”命令~AAEV 必须在此命令前发送（详情请参考 1.9）。
3. 该命令必须在“满量程校准”命令\$AA0 前执行。

2.7 \$AA0Ci

说明:

指定通道零点校准。

语法:

\$AA0Ci[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

0 零点校准命令

Ci 指定校准通道号

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。若指定通道发生错误，则返回无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$010C0 响应：!01

对地址为 01 模块第 0 号通道，执行零点校准，返回有效响应。

命令：\$020C5 响应：!02

对地址为 02 模块第 5 号通道，执行零点校准，返回有效响应。

命令：\$030C1 响应：?03

对地址为 03 模块第 1 号通道，执行零点校准。由于指定模块或通道未执行“校准激活”命令，将返回无效响应。

相关命令：

参考 2.8 \$AA1Ci 及 2.29 ~AAEV。

相关主题：

参考 1.9 校准。

注意：

- 1 该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。
- 2 “校准激活”命令~AAEV 必须在此命令前发送（详情请参考 1.9）。
- 3 该命令必须于满量程校准命令\$AA1Ci 前使用。
- 4 执行该命令将耗时 8 秒。

2.8 \$AA1Ci

说明:

指定通道满量程校准。

语法:

\$AA1Ci[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

1 满量程校准命令

Ci i 指定校准通道号

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。若指定通道发生错误，则返回无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$011C0 响应：!01

对地址为 01 模块第 0 号通道，执行满量程校准，
返回有效响应。

命令：\$021C5 响应：!02

对地址为 02 模块第 5 号通道，执行满量程校准，
返回有效响应。

命令：\$031C1 响应：?03

对地址为 03 模块第 1 号通道，执行满量程校准。
由于指定模块或通道未执行“校准激活”命令，
将返回无效响应。

相关命令：

参考 2.7 \$AA0Ci 及 2.29 ~AAEV。

相关主题：

参考 1.9 校准。

注意：

1. 该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。
2. “校准激活”命令~AAEV 及零点校准命令\$AA0Ci 必须在此命令前发送（详情请参考 1.9 和 2.7）。
3. 执行该命令将耗时 8 秒。

2.9 \$AA2

说明:

读取模块配置。

语法:

\$AA2[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

2 读取模块配置命令

响应:

有效命令: **!AATCCFF[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

TT 采集类型代码 (详情请参考 1.10)。

CC 波特率修改代码 (详情请参考 1.10)。

FF 数据格式, 校验码及滤波器相关设置 (参考 1.10)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址, 命令将无任何响应。

2.10 \$AA4

说明:

读取通过命令#**储存的同步采样数据。

语法:

\$AA4[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

4 读取同步采样数据命令

响应:

有效命令: **>AAS(Data)[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

S 同步采样数据状态位:

1: 初次读取。

0: 非初次读取。

(Data) 读取模块同步采样数据 (详情请参考 1.10 数据格式)。I-7015/M-7015 指定通道若禁用, 数据将以空格符取代。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址, 命令将无任何响应。

例：

命令：\$014 响应：?01

读取地址为 01 模块同步采样数据。由于指定模块或通道未执行#**命令，将返回无效响应。

命令：#** 无响应

发送同步采样命令。

命令：\$014 响应：>011+ 025.56

发送命令读取同步数据，响应的状态位若为 1，即为在发送命令#**后，同步数据第一次被读取。

命令：\$014 响应：>010+ 025.56

发送命令读取同步数据，响应的状态位若为 0，即为在发送命令#**后，同步数据并非第一次被读取。

相关命令：

参考 2.2 #**。

注意：

该命令仅适用于 I-7015, M-7015 和 I-7013/13D。

2.11 \$AA5

说明:

检测模块重启位。

语法:

\$AA5[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

5 检测模块重启位命令

响应:

有效命令: **!AAS[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

S 模块重启位状态:

1: 模块上电后初次执行此命令。

0: 模块上电后非初次执行此命令, 即至上次
执行本条命令到现在模块未重启。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址, 命令将无任何响应。

**I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D, I-7015
M-7033, M-7033D, M-7015**

例：

命令：\$015 响应：!011

读取地址为 01 模块重启位。响应表明模块上电后初次执行此命令或已经重启。

命令：\$015 响应：!010

读取地址为 01 模块重启位。响应表明模块上电后非初次执行此命令或仍未重启。

2.12 \$AA5VV

说明:

激活指定通道。

语法:

\$AA5VV[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

5 激活指定通道命令

VV 2 位 16 进制码，第 0 位映射第 0 号通道，同理第 1 位映射第 1 号通道，以此类推。对应 2 进制编码，“1”表明激活，“0”表明禁用。

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。若尝试激活并不存在的端口，将返回无效命令。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$0153A 响应：!01

激活地址为 01 模块通道 1、3、4 和 5 并禁用所以其它通道，模块返回有效响应。

命令：\$016 响应：!013A

读取地址为 01 模块通道状态。模块响应值 3A，即通道 1、3、4 和 5 激活，其它通道禁用。

相关命令：

参考 2.11 \$AA6。

注意：

1. 推荐仅激活需要使用的通道。
2. 该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.13 \$AA6

说明：

读取模块各通道状态。

语法：

\$AA6[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

6 读取模块通道状态命令

响应：

有效命令： **!AAVV[CHKSUM](CR)**

无效命令： **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

VV 2 位 16 进制码，第 0 位映射第 0 号通道，同理第 1 位映射第 1 号通道，以此类推。对应 2 进制编码，“1”表明激活，“0”表明禁用。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$0153A 响应：!01

激活地址为 01 模块通道 1、3、4 和 5 并禁用所以其它通道，模块返回有效响应。

命令：\$016 响应：!013A

读取地址为 01 模块通道状态。模块响应值 3A，即通道 1、3、4 和 5 激活，其它通道禁用。

相关命令：

参考 2.12 \$AA5VV。

注意：

该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.14 \$AA7CiRrr

说明:

设置指定通道采集类型。

语法:

\$AA7CiRrr[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

7 设置指定通道采集类型命令

Ci i 即为指定通道设定 (0-7)

Rrr rr 即为各通道类型代码 (详情请参考 1.10)。

响应:

有效命令: **!AA [CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符或错误的类型代码。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$017C0R20 响应：!01
 设置地址为 01 模块的第 0 通道类型代码为
 20(PT100, -100 ~ +100°C)，模块返回有效响应。

命令：\$027C5R28 响应：!02
 设置地址为 02 模块的第 5 通道类型代码为
 28(Ni120, -80 ~ +100°C)，模块返回有效响应。

命令：\$037C1R30 响应：?03
 设置地址为 03 模块的第 1 通道类型代码为 30，
 模块返回有效响应。由于类型代码错误，模块返
 回无效响应。

相关命令：

参考 2.15 \$AA8Ci。

相关主题：

参考 1.10 代码表。

注意：

该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.15 \$AA8Ci

说明：

读取指定通道类型代码。

语法：

\$AA8Ci[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

8 读取指定通道类型代码命令

Ci i 即为指定通道设定 (0-7)

响应：

有效命令： **!AA8CiRrr[CHKSUM](CR)**

无效命令： **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符或错误通道。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

Ci i 即为指定通道设定 (0-7) 。

Rrr rr 即为各通道热敏电阻类型代码 (详情请参考 1.10) 。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$018C0

响应：!01C0R20

读取地址为 01 模块的第 0 通道类型代码，有效响应类型代码为 20 (PT100, -100 ~ +100℃)。

相关命令：

参考 2.14 \$AA7CiRrr。

相关主题：

参考 1.10 代码表。

注意：

该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.16 \$AA8

说明:

读取模块 LED 设置信息。

语法:

\$AA8[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

8 读取模块 LED 设置命令

响应:

有效命令: **!AAV[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

V I-7013D 有关 LED 设置

1: LED 显示温度值, 其数据格式调用命令 %AANNTTCCFF 进行设置。

2: LED 显示功能将由主机控制。

I-7033D 和 M-7033D 有关 LED 设置

0~2: LED 显示指定通道温度值, 其数据格式调用命令 %AANNTTCCFF 进行设置。

3: LED 显示功能将由主机控制。

例：

命令：\$018 响应：!011
 读取地址为 01 模块的 LED 设置。

命令：\$028 响应：!012
 读取地址为 01 模块的 LED 设置。

相关命令：

参考 2.17 \$AA8V 和 2.18 \$AA9(Data)。

注意：

该命令仅适用于 I-7013D, I-7033D 和 M-7033D。

2.17 \$AA8V

说明:

设定模块 LED 设置信息。

语法:

\$AA8V[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

8 设定模块 LED 设置命令

V I-7013D 有关 LED 设置

1: LED 显示温度值, 其数据格式调用命令 %AANNTCCFF 进行设置。

2: LED 显示功能将由主机控制。

I-7033D 和 M-7033D 有关 LED 设置

0~2: LED 显示指定通道温度值, 其数据格式调用命令 %AANNTCCFF 进行设置。

3: LED 显示功能将由主机控制。

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符或错误通道。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

I-7013D, I-7033D, M-7033D

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$0180 响应：!01
 设定地址为 01 模块的 LED 模式为 0，返回有效响应。

命令：\$0281 响应：!02
 设定地址为 02 模块的 LED 模式为 1，返回有效响应。

相关命令：

参考 2.16 \$AA8 和 2.18 \$AA9(Data)。

注意：

该命令仅适用于 I-7013D、I-7033D 和 M-7033D。

2.18 \$AA9(Data)

说明:

设定模块 LED 数据显示。

语法:

\$AA9(Data)[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

9 设定模块 LED 数据显示命令

(Data) 数据由正负号, 5 个十进制数及 1 个小数点完成, 且在小数点前必由 0 或 1 数字构成。另外, 发送命令前模块必须进入主机控制模式 (详情请参考 2.17)

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符, 或模块未进入主机控制模式 (详情请参考 2.17)。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令： \$019+123.45 响应： !01

主机向地址为 01 模块发送数据“+123.45”，模块返回有效响应并将其显示于 LED 上。

命令： \$029+12.345 响应： ?02

主机向地址为 02 模块发送数据“+12.345”，模块由于未进入主机控制模式，或 LED 无法从主机接收数据，返回无效响应（详情请参考 2.17）。

相关命令：

参考 2.16 \$AA8 和 2.17 \$AA8V。

注意：

该命令仅适用于 I-7013D, I-7033D 和 M-7033D。

2.19 \$AAB

说明:

检测模拟量输入是否超出采集范围或接线断开。

语法:

\$AAB[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

B 检测模拟量输入命令

响应:

有效命令: **!AANN[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

NN 2 位 16 进制码，第 0 位映射第 0 号通道，同理第 1 位映射第 1 号通道，以此类推。对应 2 进制编码，“1”表明通道激活且超出采集范围，“0”表明通道禁用或通道正常状态。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

I-7015, M-7015

例：

命令：\$01B

响应：!0101

检测地址为 01 模块，返回有效响应表明第 0 通道超出范围或接线断开。

注意：

该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.20 \$AAF

说明:

读取模块固件版本信息。

语法:

\$AAF[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

F 读取模块固件版本命令

响应:

有效命令: **!AA(Data)[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

(Data) 模块固件版本信息。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$01F

响应：!01A2.0

读取地址为 01 模块固件版本，显示版本信息为 A2.0。

命令：\$02F

响应：!02B1.1

读取地址为 02 模块固件版本，显示版本信息为 B1.1。

2.21 \$AAI

说明:

读取模块 INIT 状态。

语法:

\$AAI[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

I 读取模块 INIT 状态命令

响应:

有效命令: **!AAS[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

S 模块 INIT 状态。

0: INIT 处于 INIT 状态。

1: INIT 处于正常状态。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D, I-7015
M-7033, M-7033D, M-7015

例：

命令： \$01I

响应： !010

读取模块 INIT 状态，响应处于 INIT 状态。

2.22 \$AAM

说明:

读取模块名称。

语法:

\$AAM[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

M 读取模块名称命令

响应:

有效命令: **!AA(Data)[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

(Name) 模块名称

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例:

命令: \$01M

响应: !017013

读取地址为 01 模块名字，返回名称为“7013”。

相关命令:

参考 2.31 ~AAO(名称)。

2.23 \$AAP

说明:

读取通讯协议信息。

语法:

\$AAP[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

P 读取通讯协议信息命令

响应:

有效命令: !AASC[CHKSUM](CR)

无效命令: ?AA[CHKSUM](CR)

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

S 模块支持协议类型

0: 仅支持 DCON 通讯协议。

1: 支持 DCON 及 Modbus RTU 通讯协议。

C 通讯协议类型保存在 EEPROM 里，重启后执行协议

0: EEPROM 保存 DCON 通讯协议。

1: EEPROM 保存 Modbus RTU 通讯协议。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

2.24 \$AAPN

说明:

设置模块通讯协议。

语法:

\$AAPN[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

P 设置模块通讯协议命令

N 0: DCON 通讯协议

1: Modbus RTU 通讯协议

使用此命令前必须将拨动开关置于 INIT 端
(详情请参考 A.1)，新协议将保存在
EEPROM 中，下次启动后执行新通讯协议。

响应:

有效命令: !AA[CHKSUM](CR)

无效命令: ?AA[CHKSUM](CR)

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令：\$01P1 响应：?01

 设置地址为 01 模块通讯协议为 Modbus RTU 协议。由于模块未置 INIT 状态，返回无效响应。

命令：\$01P1 响应：!01

 设置地址为 01 模块通讯协议为 Modbus RTU 协议，返回有效响应。

相关命令：

参考 2.13 \$AAP。

相关主题：

参考 A.1 INIT 模式。

注意：

该命令仅适用于 M-7015, M-7033 和 M-7033D。

相关命令：

参考 2.21 \$AAS1。

注意：

该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.26 \$AAS1

说明：

恢复出厂默认校准参数包含内部校准参数。

语法：

\$AAS1[CHKSUM](CR)

\$ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

S1 恢复出厂默认校准参数命令

响应：

有效命令： **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令： **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

例：

命令： \$01S1

响应： !01

恢复地址为 01 模块出厂默认校准参数，返回有效响应。

相关命令：

参考 2.25 \$AAS0

相关主题：

参考 1.9 校准。

注意：

该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。

2.27 ~AAD

说明:

读取模块其它设置。

语法:

~AAD[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

D 读取模块其它设置命令

响应:

有效命令: !AAT[CHKSUM](CR)

无效命令: ?AA[CHKSUM](CR)

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

VV 2 位 16 进制码, 具体设置如下表:

7	6	5	4	3	2	1	0
保留					SR	保留	

关键字	说明			
SR	设定读取范围			
	设置	数据格式	超过上限	超过下限
	0	Engineering	+9999	-0000
		% of FSR	+9999	-0000
		Hex	7FFF	8000
	1	Engineering	+9999.9	-9999.9
		% of FSR	+999.99	-999.99
		Hex	7FFF	8000

2.28 ~AADVV

说明:

设定模块其它设置。

语法:

~AADVV[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

D 设定模块其它设置命令

VV 2 位 16 进制码，具体设置如下表:

7	6	5	4	3	2	1	0
保留					SR	保留	

关键字	说明			
SR	设定读取范围			
	设置	数据格式	超过上限	超过下限
	0	Engineering	+9999	-0000
		% of FSR	+9999	-0000
		Hex	7FFF	8000
	1	Engineering	+9999.9	-9999.9
		% of FSR	+999.99	-999.99
Hex		7FFF	8000	

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

2.29 ~AAEV

说明:

激活/禁用模块校准。

语法:

~AAEV[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

E 激活模块校准命令

V 1: 激活校准

0: 禁用校准

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

相关主题:

参考 A.1 INIT* 端口说明。

注意:

1. 该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。
2. 命令~AA Tnn 须在本命令前执行（详情情参考 2.32）。

2.31 ~AAO(Name)

说明:

设置模块名称。

语法:

~AAO(Name)[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

O 设置模块名称命令

(Name) 模块新名称 (最大 6 个字符)

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D, I-7015
M-7033, M-7033D, M-7015

例：

命令： ~01O7013N **响应：** !01

 设置地址为 01 模块新名称为 “7013N”，返回有效响应。

命令： \$01M **响应：** !017013N

 读取地址为 01 模块名称，返回名称为 “7013N”。

相关命令：

参考 2.22 \$AAM。

2.32 ~AATnn

说明:

设置软 INIT 超时时长。

语法:

~AATnn[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

T 设置软 INIT 超时时长命令

nn 2 位 16 进制码定义超时时长，最大时长 60 秒。当修改波特率及校验位时，若模块并未处于 INIT 状态，则命令~AAI 和 %AANNTTCFF 必须被连续送出且不大于超时时长。若软 INIT 超时时长为 0，则波特率及校验位将不可能修改。模块重启后软 INIT 超时时长为 0。

相关命令：

参考 2.1 %AANNTTCFF 及 2.25 ~AAI。

相关主题：

参考 A.1 INIT*端口说明。

注意：

1. 该命令仅适用于 I-7015 和 M-7015。
2. 波特率及校验位设置完成后，推荐将软 INIT 超时时长设置为 0。

2.33 ~**

说明:

告之所有模块主机正常运行。

语法:

~**[CHKSUM](CR)

~ 头字符

** 主机正常命令

响应:

无响应

例:

命令: ~** 无响应

向所有模块发送主机正常运行。

相关命令:

参考 2.44 ~AA0、2.45 ~AA1、2.46 ~AA2、2.47
~AA3EVV、2.48 ~AA4 及 2.49 ~AA5PPSS。

相关主题:

参考 A.2 双看门狗操作。

2.34 ~AA0

说明:

读取模块主机看门狗状态。

语法:

~AA0[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

0 读取模块主机看门狗状态命令

响应:

有效命令: **!AASS[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

SS 2 位 16 进制码表示主看门狗状态。

Bit 7:

0: 表示主机看门狗禁用;

1: 表示主机看门狗激活。

Bit 2:

1: 表示发生主机看门狗超时;

0: 表示未出现主机看门狗超时。

主机看门狗状态存储在 EEPROM 中, 并仅能通过~AA1 命令来重置。

2.35 ~AA1

说明:

重置模块主机看门狗超时状态。

语法:

~AA1[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

1 重置模块主机看门狗超时状态命令

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址，命令将无任何响应。

2.36 ~AA2

说明:

读取模块主机看门狗超时值。

语法:

~AA2[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

2 读取模块主机看门狗超时值命令

响应:

有效命令: **!AAEVV[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

E 1: 主机看门狗激活。

0: 主机看门狗禁用。

VV 2 位 16 进制码定义超时时长。例: 01 表示超
时 0.1 秒, FF 表示超时 25.5 秒。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址, 命令将无任何响应。

**I-7013, I-7013D, I-7033, I-7033D, I-7015
M-7033, M-7033D, M-7015**

例：

命令： ~012

响应： !011FF

读取地址为 01 模块主机看门狗超时时长，返回值 FF 表示看门狗超时时长 25.5 秒。

相关命令：

参考 2.33 ~**、2.34 ~AA0、2.35 ~AA1、2.37 ~AA3E VV。

相关主题：

参考 A.2 双看门狗操作。

2.37 ~AA3EVV

说明:

激活/禁用主机看门狗并设置看门狗超时时长。

语法:

~AA3EVV[CHKSUM](CR)

~ 头字符

AA 模块 16 位地址(00 ~ FF)

3 主机看门狗设置命令

E 1: 激活主机看门狗

0: 禁用主机看门狗

VV 2 位 16 进制码定义超时时长。例: 01 表示超
时 0.1 秒, FF 表示超时 25.5 秒。

响应:

有效命令: **!AA[CHKSUM](CR)**

无效命令: **?AA[CHKSUM](CR)**

! 有效命令头字符。

? 无效命令头字符。

AA 响应命令的模块地址(00 ~ FF)。

若命令语法错误、通信异常或没有指定正确的模块地址, 命令将无任何响应。

例：

命令： ~013164 响应： !01
 激活地址为 01 模块主机看门狗，并设置看门狗
 超时时长 10 秒，返回有响应。

命令： ~012 响应： !01164
 读取地址为 01 模块主机看门狗超时时长，返回
 值 164 表明主机看门狗激活，超时时长为 10
 秒。

相关命令：

参考 2.33 ~**、234 ~AA0、2.35 ~AA1、2.36 ~AA2。

相关主题：

参考 A.2 双看门狗操作。

注意：

发生主机看门狗超时，模块主机看门狗会自动被禁用。必须再次送出命令~AA3E VV 以激活主机看门狗。

3. Modbus RTU 通讯协议

Modbus 是由 MODICON 公司在 1979 发展出来的一套通讯协议。它具有标准化、采用开放式架构的特性，而且广泛地被工业自动化厂所使用的通讯协议。更多相关信息请访问 <http://www.modbus.org>。

M-7000 系列模块支持 Modbus RTU 通讯协议。波特率范围可从 1200bps 到 115200bps，其校验位、数据位及停止位分别为无校验位、8 位、1 位。M-7015 支持下例 Modbus 通讯功能：

功能代码	说明	章节
02 (0x02)	读取输入状态	3.1
04 (0x04)	读取输入通道	3.2
70 (0x46)	读/写模块设置	3.3

注意：功能代码 02 用来读取 RTD 连接状态并且仅适用于 M-7015。

若所需功能并不在支持之列，模块将响应如下信息：

错误响应

00	地址	1 字节	1 ~ 247
01	功能代码	1 字节	功能代码 0x80
02	额外代码	1 字节	01

若 CRC 发生错误，模块将不会发出响应。

3.1 02 (0x02) 读取输入状态

该功能代码支持读取模块 RTD 连接状态。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x02
02 ~ 03	起始通道	2 字节	0x80 到 0x85, 0x80 映射通道 0, 0x81 映射通道 1...
04 ~ 05	输入通道数	2 字节	N, 1 到 6; (起始通道 + N) 应小于等于 0x86

注意：该功能仅适用于 M-7015。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x02
02	字节计数	1 字节	1
03	输入通道数据	1 字节	每位映射一个通道。“1”表示通道激活且数据超出范围，“0”表示通道禁用或数据正常。

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x82
02	额外代码	1 字节	02: 起始通道输出范围 03: (起始通道+ 输入通道数) 超出范围, 接收到错误数量

3.2 04 (0x04) 读取输入通道

该功能代码支持读取模拟量通道输入数据。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x04
02 ~ 03	起始通道	2 字节	0 到 2 适用于 M-7033/33D 0 到 5 适用于 M-7015
04 ~ 05	输入通道数(N)	2 字节	1 到 3; (起始通道+ N) <= 3 适用于 M-7033/33D. 1 到 6; (起始通道 1+ N) <= 6 适用于 M-7015.

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x04
02	字节计数	1 字节	2 x N
03 ~	输入通道数据	2 x N 字节	16 进制数据格式

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x84
02	额外代码	1 字节	02: 起始通道输出范围 03: (起始通道+输入通道数) 超出范围, 接收到错误数量

3.3 70 (0x46) 读/写模块设置

该功能代码支持读取/修改模块设置，并支持下列子功能代码：

子功能代码	说明	章节
00 (0x00)	读取模块名称	3.3.1
04 (0x04)	设定模块地址	3.3.2
05 (0x05)	读取通讯设置	3.3.3
06 (0x06)	设定通讯设置	3.3.4
07 (0x07)	读取类型代码	3.3.5
08 (0x08)	设定类型代码	3.3.6
32 (0x20)	读取固件信息	3.3.7
37 (0x25)	读取通道激活/禁用状态	3.3.8
38 (0x26)	设定通道激活/禁用状态	3.3.9
41 (0x29)	读取其它信息	3.3.10
42 (0x2A)	设定其它信息	3.3.11
49 (0x31)	读取 LED 设置	3.3.12
50 (0x32)	写入 LED 设置	3.3.13

若所需功能并不在支持之列，模块将响应如下信息：

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	02：错误子功能代码

3.3.1 子功能 00 (0x00) 读取模块名称

该子功能代码支持读取模块名称。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x00

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x00
03 ~ 06	模块名称	4 字节	0x00 0x70 0x15 0x00 适用于 M-7015 0x00 0x70 0x33 0x00 适用于 M-7033 0x00 0x70 0x33 0x14 适用于 M-7033D

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 接收到错误数量

3.3.2 子功能 04 (0x04) 设定模块地址

该子功能代码支持设定模块地址

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x04
03	新地址	1 字节	1 到 247
04 ~ 06	保留	3 字节	0x00 0x00 0x00

响应

00	地址	1 字节	1 ~ 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x04
03	设置地址响应	1 字节	0: 正确 其它: 错误
04 ~ 06	保留	3 字节	0x00 0x00 0x00

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 新地址超出范围, 保留项必须以 0 代替, 接收到错误数量

3.3.3 子功能 05 (0x05) 读取通讯协议设置

该子功能代码支持读取模块通讯协议设置。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x05
03	保留	1 字节	0x00

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	副 功能代码	1 字节	0x05
03	保留	1 字节	0x00
04	波特率	1 字节	波特率代码（详情请参考 1.11）
05 ~ 07	保留	3 字节	0x00 0x00 0x00
08	通讯类型	1 字节	0: DCON 协议 1: Modubs RTU 协议
09 ~ 10	保留	2 字节	0x00 0x00

注意：该信息数据保存在 EEPROM 中，将在重启后起效。

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 保留项必须以 0 代替，接收到错误数量

3.3.4 子功能 06 (0x06) 设定通讯协议

该子功能代码支持设定模块通讯协议。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x06
03	保留	1 字节	0x00
04	波特率	1 字节	波特率代码（详情请参考 1.11）
05 ~ 07	保留	3 字节	0x00 0x00 0x00
08	通讯类型	1 字节	0: DCON 协议 1: Modubs RTU 协议
09 ~ 10	保留	2 字节	0x00 0x00

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x06
03	保留	1 字节	0x00
04	波特率	1 字节	0: 正确；其它：错误
05 ~ 07	保留	3 字节	0x00 0x00 0x00
08	通讯类型	1 字节	0: 正确；其它：错误
09 ~ 10	保留	2 字节	0x00 0x00

注意： 新波特率及通讯协议将在重启后生效。

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 波特率或模式超出范围，保留项必须以 0 代替，接收到错误数量

3.3.5 子功能 07 (0x07) 读取类型代码

该子功能代码支持读取模块类型代码。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x07
03	保留	1 字节	0x00
04	通道	1 字节	0x00 ~ 0x05 适用于 M-7015 0x00 适用于 M-7033/33D

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x07
03	类型代码	1 字节	类型代码（详情请参考 1.10）

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 通道输出范围（适用于 M-7015），保留项必须以 0 代替，接收到错误数量

3.3.6 子功能 08 (0x08) 设定类型代码

该子功能代码支持设定模块类型代码。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x08
03	保存	1 字节	0x00
04	通道	1 字节	0x00 ~ 0x05 适用于 M-7015 0x00 适用于 M-7033/33D
05	类型代码	1 字节	类型代码（详情请参考 1.10）

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x08
03	类型代码	1 字节	0: 正确; 其它: 错误

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 类型范围, 通道输出范围, 保留项必须以 0 代替, 接收到错误数量

3.3.7 子功能 32 (0x20) 读取固件信息

该子功能代码读取模块信息。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x20

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x20
03	主版本号	1 字节	0x00 ~ 0xFF
04	副版本号	1 字节	0x00 ~ 0xFF
05	尾版本号	1 字节	0x00 ~ 0xFF

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 接收到错误数量

3.3.8 子功能 37 (0x25) 读取通道激活/禁用状态

该子功能代码支持读取模块通道激活/禁用状态。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x25

注意：该子功能仅适用于 M-7015。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x25
03	激活/禁用状态	1 字节	0x00 ~ 0x3F，各通道激活/禁用状态，第 0 位映射第 0 号通道，同理第 1 位映射第 1 号通道，以此类推。对应 2 进制编码，“1”表明激活，“0”表明禁用。

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03：接收到错误数量

3.3.9 子功能 38 (0x26) 设定通道激活/禁用状态

该子功能代码支持设定模块通道激活/禁用状态。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x26
03	激活/禁用状态	1 字节	0x00 ~ 0x3F, 各通道激活/禁用状态, 第 0 位映射第 0 号通道, 同理第 1 位映射第 1 号通道, 以此类推。对应 2 进制编码, “1” 表明激活, “0” 表明禁用。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x26
03	激活/禁用状态	1 字节	0: 正确; 其它: 错误.

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	3: 激活/禁用设置超出范围, 接收到错误数量

3.3.10 子功能 41 (0x29) 读取其它信息

该子功能代码支持读取模块其它信息。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x29

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x29
03	其它信息	1 字节	第 7 位: 滤波设置(适用于 M-7033/33D), 保留(适用于 M-7015) 0: 60Hz 抑制 1: 50Hz 抑制 第 6~0 位: 保留

注意: 保留项必须以 0 代替。

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 接收到错误数量

3.3.11 子功能 42 (0x2A) 设定其它信息

该子功能代码支持设定模块其它信息。

激励

00	地址	1 字节	1 ~ 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x2A
03	其它信息	1 字节	第 7 位：滤波设置(适用于 M-7033/33D,)，保留(适用于 M-7015) 0: 60Hz 抑制 1: 50Hz 抑制 第 6~0 位：保留

注意：保留项必须以 0 代替。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x2A
03	其它信息	1 字节	0: 正确； 其它：错误

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 保留项必须以 0 代替，接收到错误数量

3.3.12 子功能 49 (0x31) 读取 LED 设置

该子功能代码支持读取模块 LED 设置。

激励

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x31

注意：该子功能仅适用于 M-7033D。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x31
03	通道	1 字节	0x00 ~ 0x02, 将通道号数据显示于 LED 上
04	数据格式	1 字节	显示于 LED 上数据格式 0x00: Engineering unit 0x01: % of FSR 0x02: 2's complement hexadecimal 0x03: Ohms

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	子功能代码	1 字节	03: 接收到错误数量

3.3.13 子功能 50 (0x32) 写入 LED 设置

该子功能代码支持写入模块 LED 设置。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x32
03	通道	1 字节	0x00 ~ 0x02, 将通道号数据显示于 LED 上
04	数据格式	1 字节	显示于 LED 上数据格式 0x00: Engineering unit 0x01: % of FSR 0x02: 2's complement hexadecimal 0x03: Ohms

注意：该子功能仅适用于 M-7033D。

响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0x46
02	子功能代码	1 字节	0x32
03	其它信息	1 字节	0: 正确; 其它: 错误

错误响应

00	地址	1 字节	1 到 247
01	功能代码	1 字节	0xC6
02	额外代码	1 字节	03: 超出通道范围, 错误的 数据格式, 接收到错误数量

4. 常见问题解答

在 I-7000 或 M-7000 系列模块有任何使用困难，请在此查阅相关信息。若无法解决您存在的问题或对泓格产品有好的建议及意见请访问泓格科技网站与我们联系，我们将以最具实力的技术力量竭诚为您服务

Email: service_cn@icpdas.com.cn

Website: <http://www.icpdas.com.cn/>

4.1 通讯相关

若尝试与模块进行通讯而无任何响应，请按照以下方式检测：

- 确认提供电源电压范围为+10 到+30V 直流电压，若电源符合条件，请再次确认模块上电源 LED 指示灯是否正常。
- 模块收到命令，电源 LED 指示灯将熄灭。当模块向上位机发出响应则电源 LED 指示灯会恢复开启状态。以此检测模块是否正常接收到上位机信号。
- 在允许的条件下，亦可使用其它设备检测上位机是否可以与一个基于 RS-485 通讯协议网络设备进行正常通讯。
- 若上位机为已安装 Windows 操作系统 PC 机，可执行 DCON Utility（可从泓格国际网站下载：<http://www.icpdas.com>）检测是否可以找到模块。
- 将模块调至 INIT 模式，尝试以如下参数进行通讯：地址号为 00、波特率为 9600bps、无校验位并且通讯协议为 DCON（详情请参考 A.1）。

4.2 读取数据

若采集数据异常，请按以下方式检测：

- 确认采集类型代码及数据格式正确无误。I-7013/13D、I-7033/33D 及 M-7033/3，其采集类型代码设定命令为%AANNTTCCFF（详情请参考 2.1）；I-7015 及 M-7015，其采集类型代码设定命令为\$AA7CiRrr（详情请参考 2.14）。数据格式可使用命令%AANNTTCCFF 进行设置。Modbus RTU 协议，类型代码请使用功能 46h 中子功能 08h 设置。
- 连接电阻取代 RTD，采用 2 线方式连接，电阻阻抗应在 RTD 类型范围之内（数据格式及类型参考 1.10）。例：若类型代码为 20，则电阻阻抗在 60~138.5 欧姆之间。改变数据格式为欧姆（详情请参考 1.10 和 2.1），检测读取数据是否正确。对于 M-7015 和 M-7033/33D，此功能将用于 DCON 协议。
- 若模块读取数据仍然异常，可能由于保存存储器中校准参数发生异常，则需重新进行校准（相关校准，详情请看 1.9）。I-7015 和 M-7015 模块，可发送 DCON 命令\$AAS1 来恢复出厂默认参数（详情请参考 2.26）。

A. 附录

A.1 INIT 模式

任何 I-7000 系列模块均内置有 EEPROM 来存储诸如模块地址、类型代码、波特率等关键信息。时常某些模块通讯配置易于忘记对测试修改带来不便，为避免此类事情发生，I-7000 和 M-7000 系列模块均有 INIT 模式，用来恢复出厂默认配置。具体参数如下：

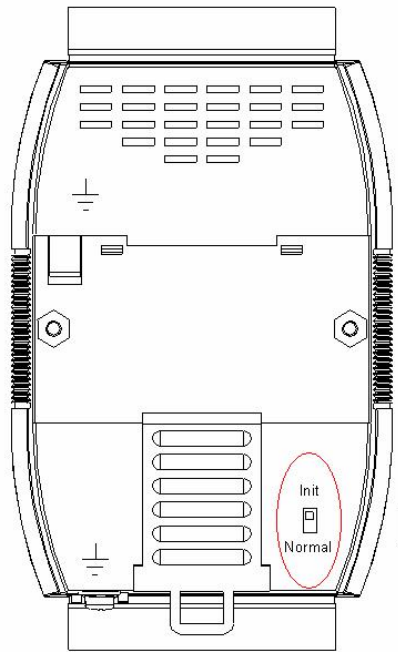
1. 地址：00
2. 波特率：9600 bps
3. 无校验位
4. 协议：DCON

存储在 EEPROM 中的配置信息不可改变，并且可通过命令 \$002 以 9600bps 波特率来读取。

使用以下命令时，模块必须处于 INIT 模式：

1. 命令 %AANNTCCFF 改变波特率及校验位（详情请参考 2.1）。
2. 命令 \$AAPN（详情请参考 2.24）。

早期模块，需要将 INIT 端接地方可进入 INIT 模式。最新 I-7000 和 M-7000 系列产品均使用 INIT 拨动开关，使用方便快捷，仅仅只需将拨动开关调置 INIT 端即可进入 INIT 模式。



INIT Switch

A.2 双看门狗操作

双看门狗 = 模块看门狗 + 主机看门狗

模块看门狗为重置看门狗。当工作在环境恶劣和高噪声环境，模块可能由于外部信号干扰而死机，硬件重置电路可使模块自动重启以使工作持续进行。

主机看门狗为监控主机运行状态软件看门狗，用来防止网络通信问题及主机中断。当主机看门狗发生超时，模块将重置所有输出端口为安全状态以防止不可预见的意外事件。

带有双看门狗的 I-7000 和 M-7000 系列模块将使控制系统更加稳定而可靠。

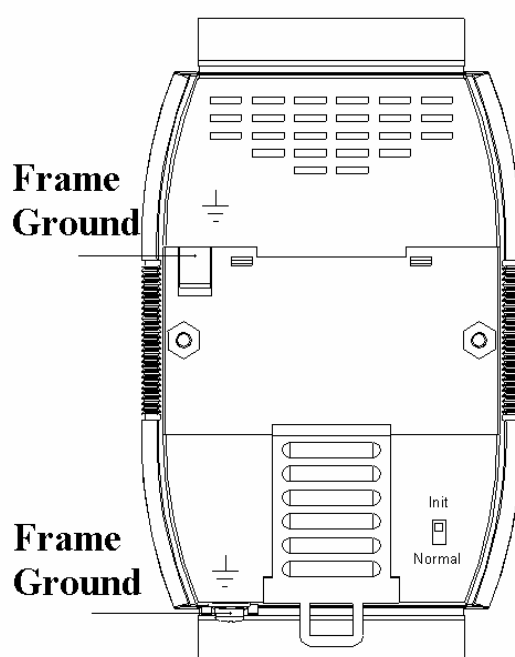
关于双看门狗的更多信息详情请参考，泓格国际网站 (<http://www.icpdas.com>) 上下载。

A.3 线地结构

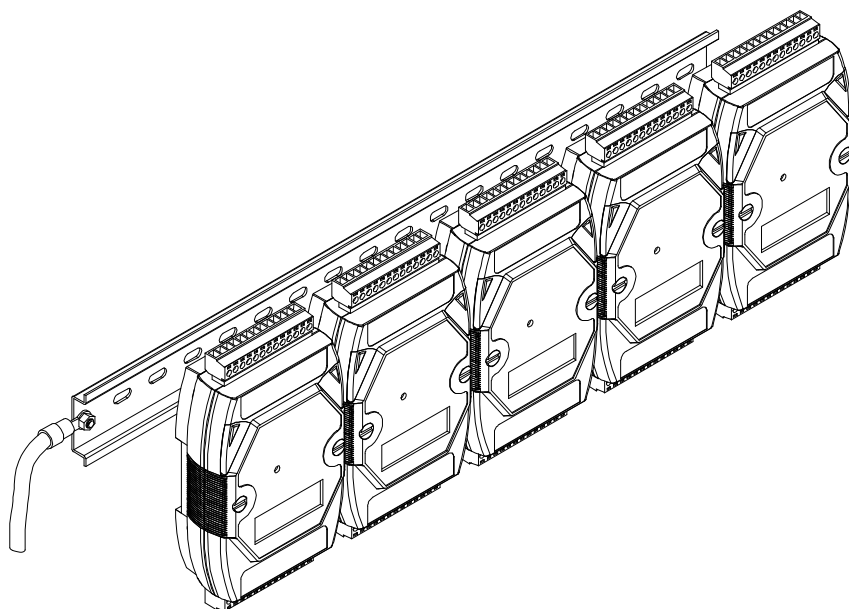
电子电路易受静电（ESD）及电磁干扰，尤其在大陆气候条件下更为严重。部分 I-7000 和 M-7000 系列模块设计了一种最新整体结构，它提供一旁路可使 ESD 经此流出，而不影响整体电路，从而大大提高模块的可靠性。

以下两种方法均可提供模块以更佳的保护功能：

1. 若模块以 DIN 导轨安装，由于 DIN 导轨可与线地结构连接，故可将 DIN 导轨与大地相连。
2. 另一传统方法即如下图，可将线地结构与大地相连。

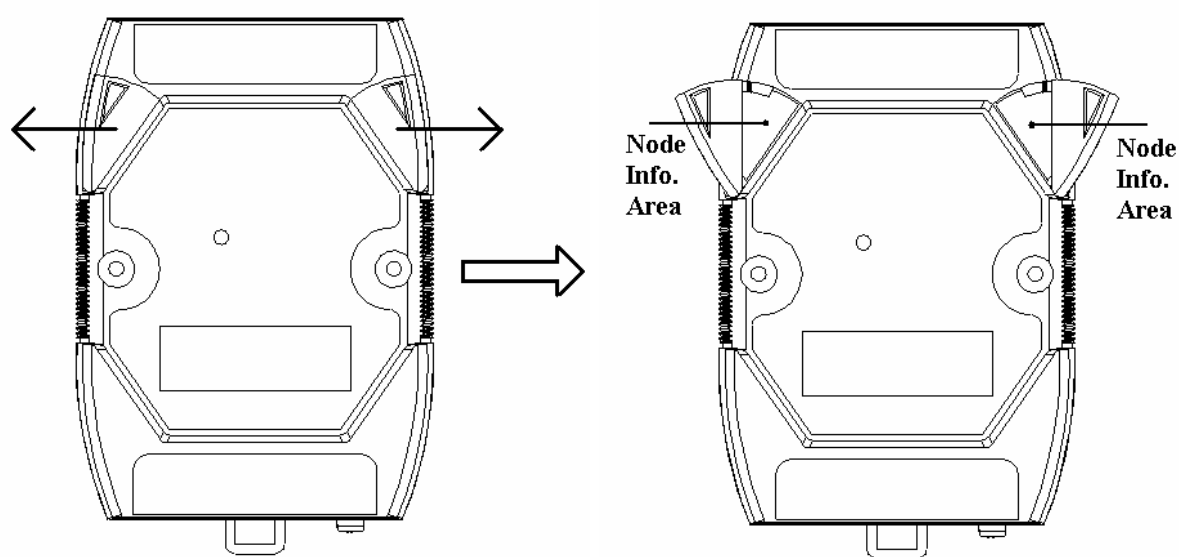


最新 DIN 导轨模块可更为方便地连接大地。导轨由全不锈钢制成，相较铝制品更为坚固可靠，且整体只需一个螺丝钉及一个环形接线端即可完成整体安装，使用更为便利（详情请参考 1.12.1）。



A.4 节点信息区域

任何 I-7000 和 M-7000 系列模块均内置有 EEPROM 来存储诸如模块地址、类型代码、波特率等关键信息，而任何微小的错失都将使您无法正常访问模块信息。因此 I-7000 和 M-7000 系列最新产品提供了一处节点信息手写区域（如下图所示），用来记录地址、波特率等关键信息。而利用上述所有的一切，您仅仅只需轻轻滑动如下图所示的两个“耳片”，精彩即现。



A.5 RTD

电阻温度检测器（RTD：Resistance Temperature Detector）通过测量导体阻抗来检测温度，其阻抗的增加与温度升高呈正比，可用如下方程表示：

$$R = R_0[1 + \alpha_1(T-T_0) + \alpha_2(T-T_0)^2 + \dots + \alpha_n(T-T_0)^n]$$

R_0 为在温度 T_0 条件下阻抗，其 RTD 通常可用金、银、铜、铂等贵重物质构成。铜、镍 RTD 主要优势在于高灵敏度、高精度、性能稳定、可反复使用且损耗较低。其中镍具有高灵敏度，但线性范围与铂相比较短且会随时间的变化发生漂移；铜具有较宽的线性范围，但易于氧化；而铂由于其阻抗与温度关系几乎为线性关系，因此被广泛的应用于 RTD，如 Pt100 构成的 100 欧姆探针即被视为工业标准。综上所述，RTD 则为重大施工项目进行高精度、宽温跨的不二选择。

A.6 阻抗测定

I-7013/13D、I-7015、I-7033/33D、M-7015 和 M-7033/33 模块，采用 2 线制连接方法，也可用来作为电阻值的测量（详情请参考 1.6），其数据模式可使用命令%AANNTTCCFF（详情请参考 2.1）进行设定。M-7015 and M-7033/33D 则需将通讯方式转为 DCON 协议方可进行检测。

最大支持阻抗如下表所示：

I-7013/13D:

类型代码	最大阻抗
20 ~ 29	375 欧姆
2A*	3200 欧姆

*: 仅适用于固件版本 B1.3 以上

I-7033/33D 和 M-7033/33D:

类型代码	最大阻抗
20 ~ 29	375 欧姆
2A	3200 欧姆

I-7015 和 M-7015:

类型代码	最大阻抗
2B, 2C	160 欧姆
20 ~ 29	320 欧姆
2A, 2D	3000 欧姆

更多信息请访问泓格泓格科技股份有限公司官方网站

国际网站: <http://www.icpdas.com/>

中文网站: <http://www.icpdas.com.cn/>