

RSM-3402

混合 I/O 数据采集模块

DS05050105 V1.00 Date: 2009/04/08

产品数据手册

概述

RSM 是广州致远电子有限公司全新系列的基于 RS-485 接口的数据采集模块。RSM 数据采集模块在单个设备中集成了 I/O、数据采集和隔离的 RS-485 总线接口。支持标准的 Modbus 协议和自定义 ASCII 协议。

RSM-3402 是混合 I/O 模块，具有 4 路的 AI 差分通道，每一组差分通道也可配置为 2 路的单端输入通道，以满足不同场合需求；模块还具有 2 路的 AO 通道，可独立控制输出，也可进行同步输出；模块还具有 2 路 DI 和 2 路 DO 通道。

RSM-3402 对 I/O 端口采用电气隔离，并采用带隔离的 RS-485 总线接口及看门狗技术，有效保障设备安全可靠运行。

产品应用

工业现场控制
远程监控与数据采集
电力通讯与监控
电子产品制造……

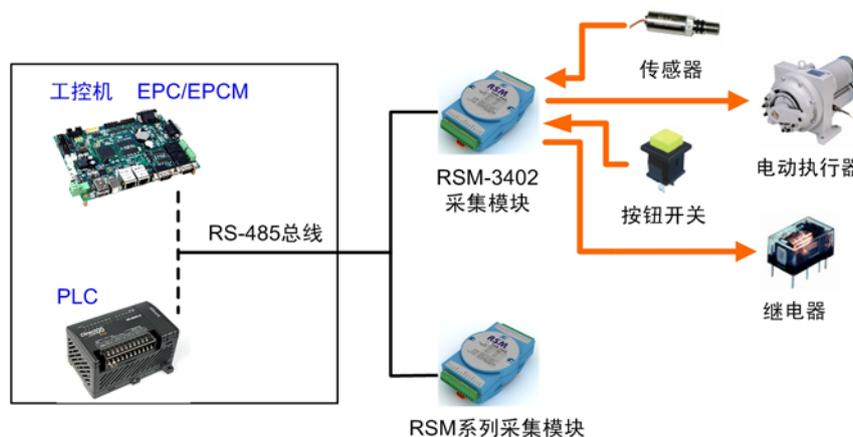
产品特性

- ◆ 32 位 ARM 处理器；
- ◆ 嵌入式实时操作系统；
- ◆ 模拟量输入：
 - 4 路差分和 8 路单端输入，共用接线端子；
 - 输入信号范围：±10V；
 - 分辨率：16 位，采样精度：±0.02%FSR；
 - 采样速度：1000 次/秒（单通道）；
- ◆ 2 通道模拟量输出：
 - 分辨率：12bits，精度：±0.1%FSR；
- ◆ 2 路数字量输出，集电极开路输出；
- ◆ 2 路数字量输入，可配置为计数器模式；
- ◆ 隔离耐压：1000 V_{DC}；
- ◆ 支持远程固件升级；
- ◆ 工作温度范围：-40℃~+85℃；
- ◆ 塑料外壳，标准 DIN 导轨安装。

订购信息

型号	温度范围	封装
RSM-3402	-40℃ ~ +85℃	塑料外壳

典型应用



修订历史

版本	日期	原因
VX1	2009/03/23	创建文档
V1.00	2009/04/08	第一次发布

销售与服务网络（一）

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4
邮编：510630
电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977
传真：(020)38730925
网址：www.zlgmcu.com



广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室
电话：(020)87578634 87569917
传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室
电话：(025)83613221 83613271 83603500
传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）
电话：(010)62536178 62536179 82628073
传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦
（赛格电子市场）1611 室
电话：(023)68796438 68796439
传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室
电话：(0571) 28139611 28139612 28139613
28139615 28139616 28139618
传真：(0571) 28139621

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室（磨
子桥立交西北角）
电话：(028)85439836 85437446
传真：(028)85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4
楼 D 室
电话：(0755)83781788（5 线）
传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室华
中电脑数码市场）
电话：(027)87168497 87168297 87168397
传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室
电话：(021)53083452 53083453 53083496
传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室
电话：(029)87881296 83063000 87881295
传真：(029)87880865

销售与服务网络（二）

广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：www.embedtools.com （嵌入式系统事业部）

www.embedcontrol.com （工控网络事业部）

www.ecardsys.com （楼宇自动化事业部）



技术支持：

CAN-bus:

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：can.support@embedcontrol.com

MiniARM:

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：miniarm.support@embedtools.com

无线通讯：

电话：(020) 22644386

邮箱：wireless@embedcontrol.com

编程器：

电话：(020)22644371

邮箱：programmer@embedtools.com

ARM 嵌入式系统：

电话：(020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱：arm.support@zlgmcu.com

销售：

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

维修：

电话：(020)22644245

iCAN 及数据采集：

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：ican@embedcontrol.com

以太网：

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：ethernet.support@embedcontrol.com

串行通讯：

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：serial@embedcontrol.com

分析仪器：

电话：(020)22644375 28872624 28872345

邮箱：tools@embedtools.com

楼宇自动化：

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：mjs.support@ecardsys.com

mifare.support@zlgmcu.com

目 录

1. 功能简介.....	1
1.1 光电隔离.....	1
1.2 电源隔离.....	1
1.3 RS-485 通讯接口隔离.....	1
1.4 嵌入式实时操作系统和看门狗电路.....	1
1.5 通道控制.....	2
1.5.1 AI通道控制.....	2
1.5.2 AO通道控制.....	2
1.5.3 DI通道控制.....	2
1.5.4 DO通道控制.....	2
1.6 通讯协议.....	2
1.7 远程固件升级.....	2
1.8 通信参数设置.....	3
2. 硬件结构.....	4
3. 电气参数.....	5
4. 端子信息.....	6
4.1 端子排列.....	6
4.2 端子描述.....	6
5. 机械规格.....	7
5.1 机械尺寸.....	7
5.2 安装方式.....	7
6. 免责声明.....	9

1. 功能简介

RSM-3402 是混合 I/O 数据采集模块，具有 4 路的 AI 差分通道，每一组差分通道也可配置为 2 路的单端输入通道，以满足不同场合需求，适用于采集工业现场的各种电压和电流信号；模块还具有 2 路的 AO 通道，可独立控制输出，也可进行同步输出；模块还具有 2 路 DI 和 2 路 DO 通道，其中 2 路 DI 可配置为计数器功能。

RSM-3402 模块的外观如图 1.1 所示。



图 1.1 RSM-3402 外观示意图

1.1 光电隔离

RSM-3402 产品针对工业应用设计，在模块内部输入输出单元之间采用光电隔离，并对输入信号采取滤波措施，极大的降低了工业现场干扰对模块正常运行的影响，使模块具有良好的可靠性。

1.2 电源隔离

通过 DC-DC 变换，实现模拟量输入输出电路、数字量输入输出控制电路和微控制器主控电路电源隔离，与光电隔离一起实现完全的电气隔离，同时抑制模拟电路和数字电路的噪声串扰，提高 EMC 特性。

1.3 RS-485 通讯接口隔离

RSM 系列采集模块都采用广州致远电子生产的 RSM485 系列隔离收发器模块进行 RS-485 总线通讯。RSM485 系列隔离收发器模块，集电源隔离、电气隔离、RS-485 接口芯片和总线保护器件于一身，将通信接口与主控电路进行隔离，具有良好的隔离特性，隔离电压，隔离电压高达 2500V_{DC}。

1.4 嵌入式实时操作系统和看门狗电路

在 RSM-3402 产品中采用了实时操作系统和看门狗电路。实时操作系统可以允许同时运

行多个任务。看门狗电路在系统跑飞时将系统重新启动。这些特点使得系统更加稳定可靠。

1.5 通道控制

1.5.1 AI通道控制

RSM-3402 具有 4 路模拟量差分输入通道，通过配置软件，每一组差分通道也可配置为 2 路的单端输入通道，也可同时使能。单端输入通道和差分输入通道共用接线端子，可以看成是 12 个模拟量输入通道，AI0~AI7 为单端输入通道，AI8~AI11 为差分输入通道。单端输入通道 AI0、AI1 组成差分输入通道 AI8，其中 AI0 为正输入端，AI1 为负信号输入端，以此类推，AI2~AI7 每 2 个单端通道分别组成一个差分通道 AI9~AI11。RSM-3402 每 1ms 对一个通道进行一次采样，可通过软件配置使能或禁止通道采样，关闭没有用到的输入通道，以提高指定通道的采样速度。例如，只使能差分通道 AI8 时，采样速率可达 1000Hz。模拟量输入通道可以采集 -10V~+10V 的电压信号，采集电流信号时，需要外接一个精密采样电阻，然后将测得的电压值转换为电流值。

1.5.2 AO通道控制

RSM-3402 还具有 2 路的模拟量输出通道，可通过配置软件配置为电压输出（0~10V）或电流输出（0~20mA 或 4~20mA）。2 个模拟量输出通道都为 12bits 分辨率，精度达 ±0.1%。RSM-3402 的模拟量输出通道具有安全输出、紧急输出和斜率输出功能，2 个通道还可以进行同步输出。每个通道可通过软件独立配置参数以及控制通道的使能或禁止，当模块上电后未与主机通讯或者 AO 通道禁止时，对应的 AO 通道将以设置的安全输出值输出，以保护被控设备的安全。当模块 AO 通道使能了紧急输出功能，并且数字量输入 DI 端口输入值与设置的匹配电平一致时，对应的 AO 通道将以设置的紧急输出值输出。

1.5.3 DI通道控制

RSM-3402 具有 2 路的数字量输入通道，可以通过配置软件配置为普通 DI 输入模式、AO 输出匹配模式或计数器模式。当配置为 AO 输出匹配模式时，即使能了对应 AO 通道的紧急输出功能。配置为计数器模式时，即使能计数器功能，对应的 DI 通道将对该端口上的负脉冲进行计数，输入脉冲频率应小于 200Hz。当 DI 通道配置为普通 DI 输入模式时，即禁止该通道对应的 AO 通道的匹配输出功能和计数功能。

1.5.4 DO通道控制

RSM-3402 还具有 2 路的数字量输出通道，可以设置为由用户控制输出或指示模拟量输入通道的超限状态。通过配置软件，每个模拟量输入通道的上、下限值可独立配置，通道的超限报警功能可独立使能或禁止。当有 1 路或多路的模拟量输入通道设置为使能超限报警，对应的 DO 输出端口即被设置为超限指示状态。DO0 对应于模拟量输入下限超限报警，DO1 对应于模拟量输入上限超限报警。通道超限报警输出的输出值也可通过软件进行配置，选择报警输出时输出高电平或低电平，使得用户的控制更加简便。

1.6 通讯协议

RSM-3402 支持标准的 Modbus 协议和一套自定义的 ASCII 协议命令，通过配置软件可以实现 Modbus-RTU、Modbus-ASCII 和 Custom-ASIII 三种传输模式的协议转换，适用于广泛的分布控制系统。

1.7 远程固件升级

全系列的 RSM 模块都具有远程升级功能，不用从现场拆下来，不用重新上电，不用增

加其他的连接，只要在 PC 端通过软件就可以对 RSM 模块进行固件升级，更方便，更简单。默认升级密码为 88888，可通过测试软件修改。

1.8 通信参数设置

RSM 系列模块的通信参数如：设备地址、通讯协议、波特率、数据位长度和奇偶校验方式等都是保存在模块的 E²PROM 中，用户可以利用配置软件通过 RS-485 接口进行远程配置。要通过配置软件进行修改通信参数，用户首先需要知道该模块的参数配置。由于模块没有诸如拨码开关之类的硬件设置来指示此时的参数配置，可能会存在用户忘了某个 RSM 模块的通信参数的情况。为了解决此问题，每个 RSM 模块都有一个硬件使能输入端子 INIT。将此端子连接到 GND 后，给模块上电，模块的通信参数处于确定的状态：

- 地址：1
- 波特率：9600bps
- 通信协议传输模式：MB-RTU
- 数据格式：无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位

将 INIT 端子与 GND 短接，模块用以上确定的通信参数进行初始化，并不会改变 E²PROM 中保存的配置参数。但只有在这个条件下，通信配置参数才可以进行修改，否则对通信参数的配置命令都将回应异常响应。

通信参数修改后，必须把 INIT 端与 GND 断开连接后，给模块重上电或通过软件复位模块，配置的通信参数才生效。

注意：在 Custom-ASCII 协议下，地址参数为动态修改的参数，修改后不用复位模块即生效。

2. 硬件结构

RSM-3402 模块的原理框图如图 2.1 所示。模块主要由电源、隔离电路、A/D 转换电路、D/A 转换电路、数字量输入电路、数字量输出电路、RS-485 隔离通讯接口以及 MCU 等组成。模块的微控制器采用 32 位 RISC 的 ARM 芯片，具有非常快速的数据处理能力，并采用了看门狗电路，可以在出现意外时将系统重新启动，使得系统更加稳定可靠，可以应用在高性能和高速度的应用环境中。

RSM-3402 针对工业应用设计，在内部输入输出单元与控制单元之间采用光电隔离，并对输入信号采取滤波措施，极大降低了工业现场干扰对模块正常运行的影响，使模块具有良好的可靠性。采用带隔离的 RS-485 通信接口，可以避免工业现场信号对微控制器通讯接口的影响，并具有 ESD、过压、过流保护。

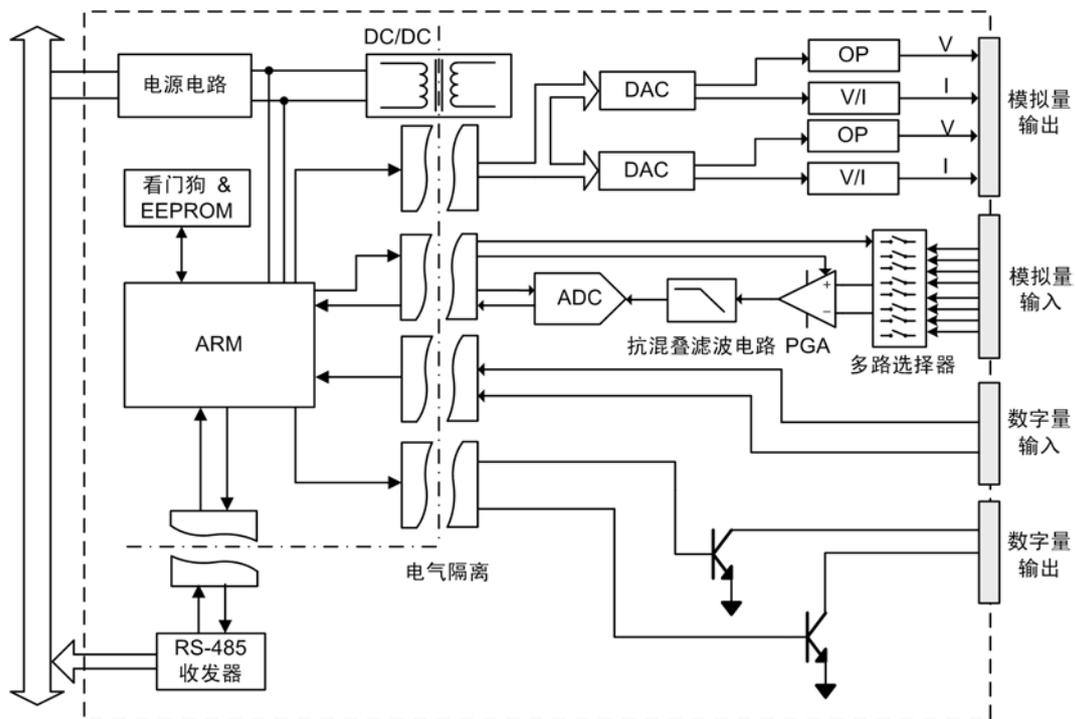


图 2.1 RSM-3402 原理框图

3. 电气参数

除非特别说明，表 3.1 所列参数是指 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 时的值。

表 3.1 电气参数

参数	Parameter	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
模拟量输入	Analog Input				
输入信号带宽	Bandwidth			2k	Hz
采样精度	Accuracy		± 0.01	± 0.02	% FSR
采样速率	Sampling Rate		1000		次/秒 (单通道)
测量范围	Input Range	-10		+10	V
输入信号范围	Absolute Input Range	-12		+12	V
模拟量输出	Analog Output				
DAC 分辨率			12		Bits
精度	Accuracy		± 0.1		% FSR
输出斜率	Voltage Output Slope Rate	0.0625		1000	V/s
	Current Output Slope Rate	0.125		2000	mA/s
电压输出模式	Voltage Output Mode				
输出电压	Vout	0		10	V
输出负载	Output Load			20	mA
电流输出模式	Current Output Mode				
输出电流	Isink	0		20	mA
负载电压 (内部 15V 供电)	Load Voltage (Internal Supply)			10	V
负载电压 (外部供电)	Load Voltage (External Supply)			24	V
数字量输入	Digital Input				
低电平	Logic level 0			1	V
高电平	Logic level 1	3.5		30	V
计数器频率	Counter Frequency			200	Hz
数字量输出	Digital Output				
负载电压	Load Voltage			30	V
负载电流	Load Current			30	mA
负载功耗	Power Dissipation			300	mW
隔离电压	Isolation Voltage		1000		Vdc
RS-485 接口隔离电压	RS-485 Isolation Voltage		2500		Vdc
供电电压	Power Supply	10		30	V
功耗	Power Consumption		2		W

4. 端子信息

4.1 端子排列

RSM-3402 共有 26 个端子，壳体上端子排列如图 4.1 所示。



图 4.1 端子排列示意图

4.2 端子描述

RSM-3402 的端子定义说明如下：

- GND, +VS 为模块的电源输入端，GND 接电源负端，+VS 接电源正端；
- INIT 为模块的默认通信参数硬件使能端子，当此端子接地，模块将以默认的通信参数进行初始化，并且通信参数可配置；
- EARTH 为模块的接大地端子，将此端子与大地连接可以提高 ESD 保护性能。
- 485GND, DATA+, DATA- 为隔离的 RS-485 接口端子，485GND 为接口的隔离地，DATA+ 接 RS-485 收发器的 A 端，DATA- 接 RS-485 收发器的 B 端。
- AIN0~AIN7 为模块的 8 个模拟量输入端子，作为单端输入时，信号负端接 AGND。作为差分输入时，AI0 和 AI1, AI2 和 AI3, AI4 和 AI5, AI6 和 AI7 分别为差分通道组 0~3，其中 AI0, AI2, AI5, AI6 为正输入端。
- VOUT0、VOUT1 为 AO0、AO1 通道的电压方式输出口；AGND 为模拟量输出口地；IOOUT0、IOOUT1 为 AO0、AO1 通道的电流方式输出口，采用灌电流方式。+15V 为内部的 15V 输出端子，可以采用内部供电方式进行电流输出。
- DI0、DI1 为模块的数字量输入端子，DO0、DO1 为模块的数字量输出端子。
- DGND 为数字量输出口地，与 AGND 之间用磁珠隔开，避免数模干扰。DGND、模块的电源地 GND 之间电气隔离，隔离电压可达 1000 V_{DC}，它们和 485GND 之间也电气隔离，隔离电压高达 2500 V_{DC}。

5. 机械规格

5.1 机械尺寸

RSM 系列数据采集模块采用塑料外壳，其外形尺寸如图 5.1 所示。

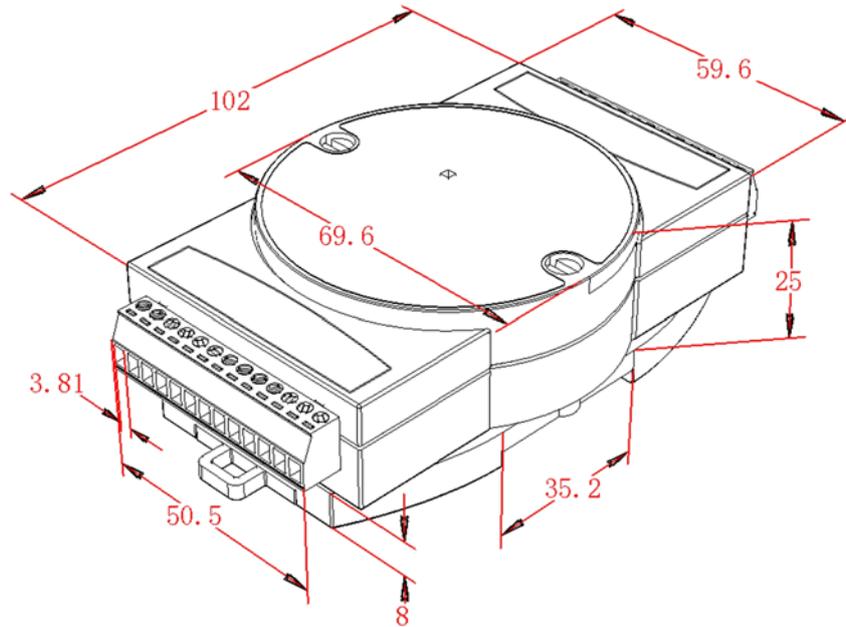


图 5.1 外观尺寸图

5.2 安装方式

RSM 系列数据模块外壳配有导轨底板，如图 5.2 所示，可以直接安装在标准的 DIN 导轨（35mm 宽 D 型导轨）上，用户也可以采用其它的简便的安装方式。

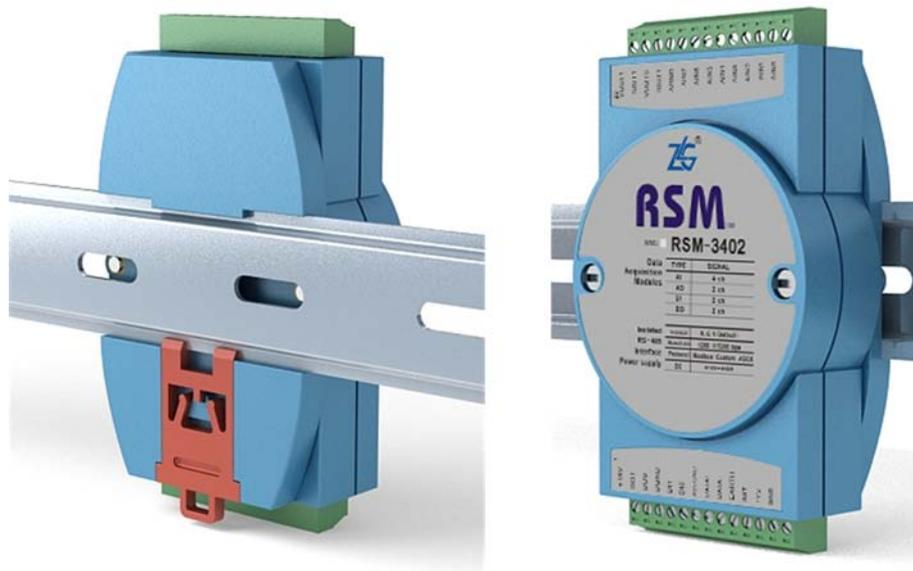


图 5.2 导轨底板示意图

安装时，先将 RSM 模块与导轨底板锁紧后，将导轨底板钩住导轨的上边沿，然后将底板上的红色卡座往下拉，将模块底板贴紧导轨后，松开红色卡座，即把模块装在导轨上，图 5.3 为安装过程示意图。

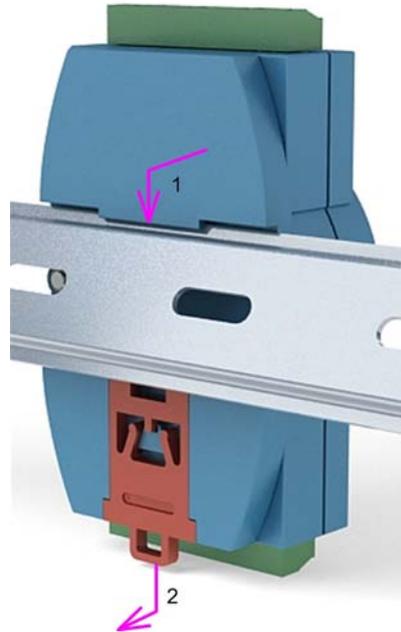


图 5.3 安装示意图

6. 免责声明

版权

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属广州致远电子有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

修改文档的权利

广州致远电子有限公司保留任何时候在不事先声明的情况下对本数据手册的修改的权利。