



◆概述

2/4 路 12 位模拟量输出+3 路开关量输入模块；模拟量输出与数字接口采用磁耦隔离；磁耦隔离与光电隔离相比，磁耦隔离效率更高，寿命更长；在无需外部电源（模块供电仍需要）的情况下可以直接输出±20mA 电流信号及各量程电压信号，同一模块可输出不同量程；支持 Modbus 协议，可与组态软件、PLC、触摸屏联机使用；带有宽电压开关量输入通道，为您提供更低成本的混合型测控方案。

◆产品应用

工业自动化控制
远程监控与数据采集
智能楼宇控制
工业现场控制
电子产品制造

◆产品性能

- 工业级应用
- 开关量输入：3 路
- 模拟输出分辨率：12 位
- 模拟输出精度：±0.2%（典型值）
- 模拟输出量程：0~20mA，4~20mA，±20mA
0~5V，±5V，0~10V，±10V
- 模块供电范围：DC9~30V（功率<1W@24V）
- 通信接口：RS232、RS485（600~115200bps）
- 支持 MODBUS-RTU 协议
- 可与模拟量输入模块配对使用
- ±15KV ESD 保护
- 模拟量与电源端隔离电压：DC2500V
- 工作温度范围：-40℃~85℃
- 工业级塑料外壳，标准 DIN35 导轨安装

◆功能配置

模块型号	7101	7102
Ao	2	4
Di	3	3
RS232	√	√
RS485	非隔离 485	隔离 485



目 录

1	DAM-710X 模块简介	1
1.1	模块工作原理图	2
1.2	模块特点	2
1.3	端口信息	3
1.3.1	DAM-7101 端口信息	3
1.3.2	DAM-7102 端口信息	4
2	开关量输入	6
2.1	开关量输入接线	6
2.2	机械开关延时去抖动	6
2.3	频率计算	6
2.4	计数统计	7
2.5	开关量输入参数	7
3	模拟输出	8
3.1	模拟量输出接线	8
3.2	模拟量输出数据计算	8
3.2.1	Custom-ASCII 数据计算	8
3.2.2	Modbus-RTU 数据计算	9
3.3	模拟量输出电气参数	9
4	通信接口	10
4.1	RS232 接口	10
4.2	RS485 接口	10
4.3	通信参数	11
5	通信协议	12
5.1	Custom-ASCII 通信协议	12
5.1.1	通信命令	12
5.2	Modbus 通信协议	13
5.2.1	Modbus 通信协议	13
5.2.2	Modbus 寄存器地址分配	14
6	机械规格	16
6.1	机械尺寸	16
6.2	安装方法	16
7	三保及维修说明	17
8	免责声明	18

1 DAM-710X 模块简介

DAM-710X系列产品实现接收主机通过RS-232/RS-485接口给模块发送的命令，然后通过隔离转换成模拟信号，用以控制远程设备。DAM系列产品可应用在RS-232/RS-485总线工业自动化控制系统，可以输出0~20mA、4~20mA、±20mA、0~5V、±5V、0~10V、±10V等标准信号输出，用于控制工业现场的执行设备。

产品包括电源隔离、信号隔离、线性输出和串行通信。配置有1路RS232接口和1路RS485；DAM模块可以通过RS232接口直接与电脑或其它RS232设备连接；单个或多个DAM模块可以同时通过RS485接口与PLC、触摸屏、组态软件连接。

DAM系列模块，通讯方式采用Custom-ASCII码通讯协议或MODBUS-RTU通讯协议，通信速率与通信地址等参数可由用户设置。



图 1-1 DAM-710X 实物图



1.1 模块工作原理图

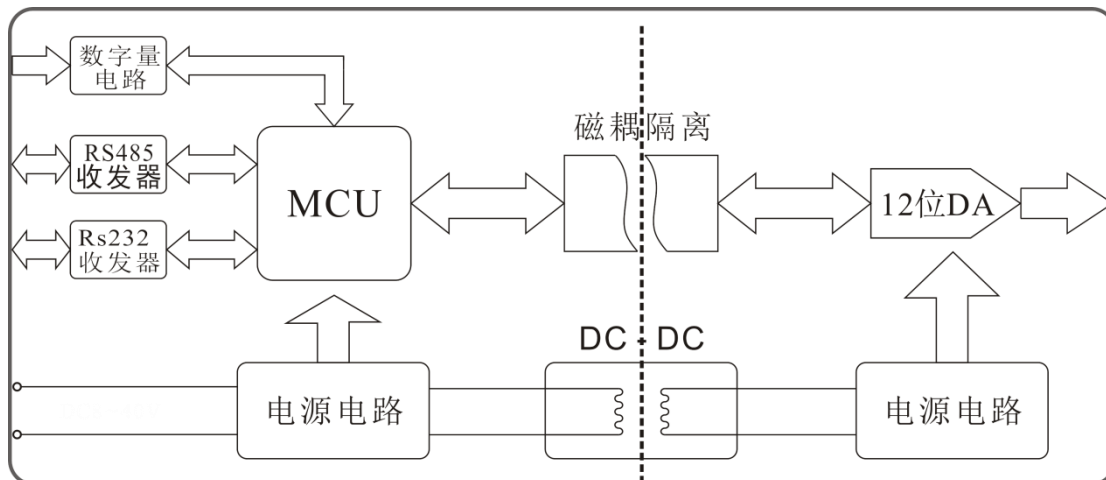


图 1-2 DAM-7101 工作原理框图

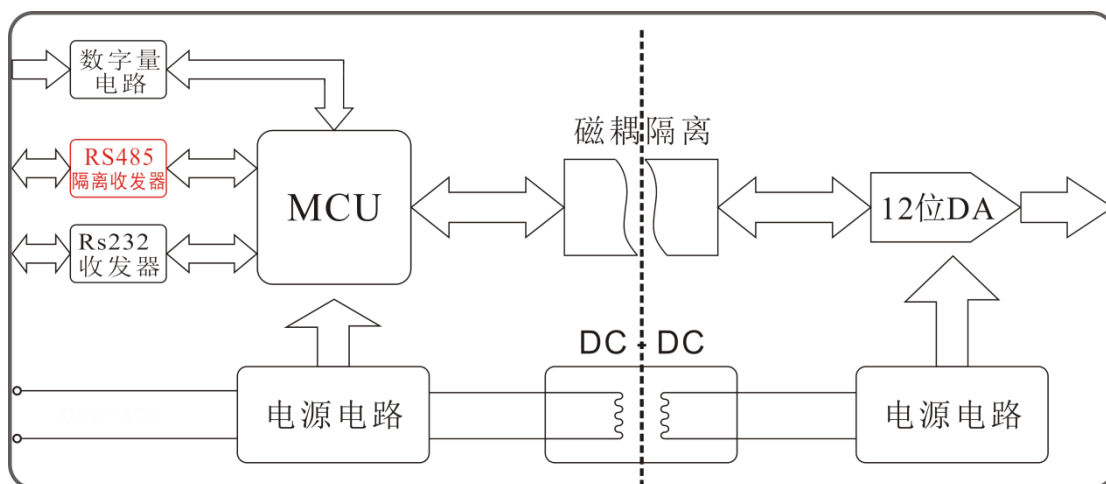


图 1-3 DAM-7102 工作原理框图

1.2 模块特点

- 采用工业级设计，模拟量输入与供电电源隔离
- 采用磁隔离技术，效率更高，寿命更长
- 集开关量输入与模拟量输出于一体，为你提供低成本测控方案
- DAM-7102 采用隔离 485 方案，消除通信设备之间共模干扰



1.3 端口信息

1.3.1 DAM-7101 端口信息

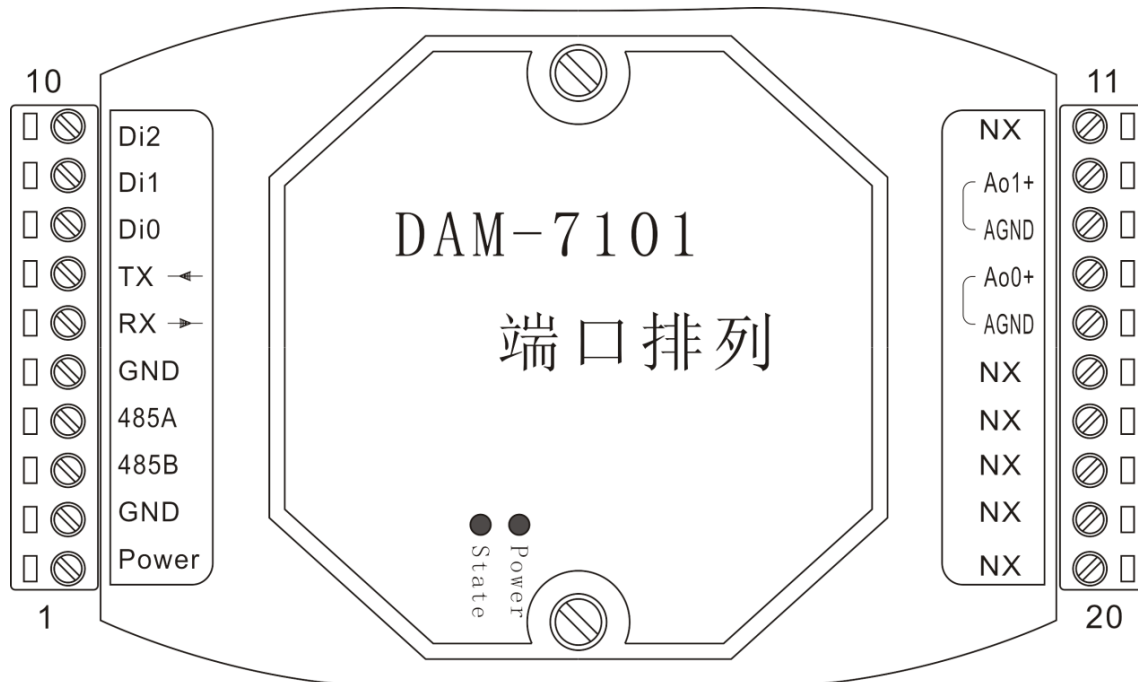


图 1-4 DAM-7101 模块端口位置示意图

DAM-7101 端口描述

端口	端口标识	端口功能
1	Power	电源输入正端
2	GND	电源地
3	485B	RS485 信号负端
4	485A	RS485 信号正端
5	GND	电源地
6	RX	RS232 串行数据输入端
7	TX	RS232 串行数据输出端
8	Di0	开关量输入通道 0
9	Di1	开关量输入通道 1
10	Di2	开关量输入通道 2
11	NX	模块内部使用



端口	端口标识	端口功能
12	Ao1+	模拟输出 1 正端
13	AGND	模拟量输出地
14	Ao0+	模拟输出 0 正端
15	AGND	模拟量输出地
16	NX	模块内部使用
17	NX	模块内部使用
18	NX	模块内部使用
19	NX	模块内部使用
20	NX	模块内部使用

1.3.2 DAM-7102 端口信息



图 1-5 DAM-7102 模块端口位置示意图

DAM-7102 端口描述

端口	端口标识	端口功能
1	Power	电源输入正端
2	GND	电源地



端口	端口标识	端口功能
3	485B	RS485 信号负端
4	485A	RS485 信号正端
5	GND	电源地
6	RX	RS232 串行数据输入端
7	TX	RS232 串行数据输出端
8	Di0	开关量输入通道 0
9	Di1	开关量输入通道 1
10	Di2	开关量输入通道 2
11	AGND	模拟量输出地
12	Ao3+	模拟输出 3 正端
13	AGND	模拟量输出地
14	Ao2+	模拟输出 2 正端
15	AGND	模拟量输出地
16	Ao1+	模拟输出 1 正端
17	AGND	模拟量输出地
18	Ao0+	模拟输出 0 正端
19	AGND	模拟量输出地
20	AGND	模拟量输出地



2 开关量输入

DAM-710X 模块配置有 3 路开关量输入通道，可以用于采集有源/无源开关量信号，可直接采集霍尔开关信号、防碰开关信号、行程开关信号及其它数字/开关量信号。霍尔开关信号一般分为 NPN 型和 PNP 型，出厂默认采集 NPN 型霍尔开关信号，如需采集 PNP 型霍尔开关信号请采购时注明。

开关量输入有效电平可配置，出厂默认为低电平有效。

2.1 开关量输入接线

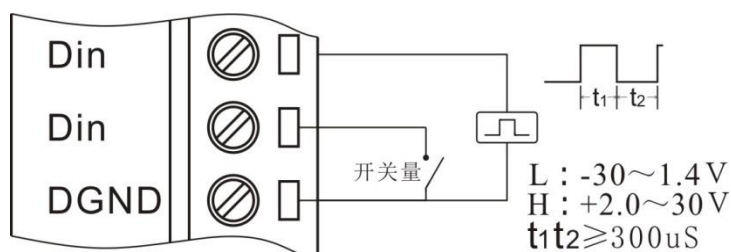


图 2-1 DAM-710X 开关量输入接线示意图

无源开关量信号可以直接接入模块，模块内部自带开关量采集所需电路；模块输入低电平电压范围为：DC-30~1.4V，输入高电平电压范围为：DC+2.0~30V，DC+1.4~2.0V 为不确定状态，应用时应该尽量避免输入在此区域范围；数字逻辑 0、1 对应的高低电平软件可设置，出厂默认设置为：低电平对应 1，高电平对应 0。

2.2 机械开关延时去抖动

通常我们所使用的机械开关为机械弹性开关，当机械触点断开、闭合时，由于机械触点的弹性作用，一个按键开关在闭合时不会马上稳定地接通，在断开时也不会马上稳定断开。这种开关一般输入频率低，我们在检测时需要进行延时去抖动处理。模块可以通过命令配置启用“延时计数”模式以消除机械开关在闭合或者断开时的不稳定信号，“延时计数”模式需要开关提供连续 40mS 稳定信号才确认开关闭合或者断开有效，同时频率计算及计数统计均以稳定信号为有效信号进行计算。“延时计数”模式适用于检测低频机械开关。

2.3 频率计算

模块以 1 秒钟 1 次的速度更新每个通道开关量输入边沿频率（请注意：是边沿跳变频率，如果需要得到脉冲频率需要将边沿频率除以 2），边沿跳变频率计算最小单位为 1 次/秒，小于

1 次/秒将会被忽略。

用户也可直接定时读取计数统计值，用本次读取值减去上次读取值除以时间即可得到频率。

2.4 计数统计

模块以 8 次/秒的速率更新开关量输入边沿统计值（请注意：是边沿统计值，需要得到脉冲统计值需要将边沿统计值除以 2）。模块计数变量采用 32 位无符号数循环计数，最大计数值为 4294967295，超出将重新从 0 开始计数。

模块计数值在掉电后会清 0，用户也可以发指令将模块计数值清 0，详细说明参考命令手册。

2.5 开关量输入参数

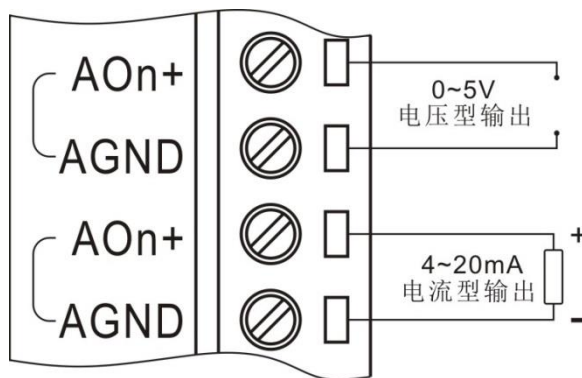
参数	Parameter	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
低电平输入	Low-Level Input	-30	0	1.4	V
高电平输入	High-Level Input	2.0	---	30	V
上拉电压	Pull-up Voltage	3.1	3.3	3.4	V
上拉/下拉电阻	Pull-up/down Resistor	29	30	31	KΩ
频率响应	Frequency Response	0	---	1600	Hz



3 模拟输出

DAM-710X 模块配置有最多 4 路模拟量输出通道,每路模拟量输出通道可配置独立量程,常规量程有: 0~20mA、4~20mA、±20mA、 0~5V、±5V、0~10V, ±10V, 可用于控制电流或电压型受控设备。

3.1 模拟量输出接线



模拟量输出均为两根线,直接连接受控设备即可,但应用需要注意的是电流型输出外部阻抗不得超过 400Ω,电压型输出电流不超过 10mA。

3.2 模拟量输出数据计算

3.2.1 Custom-ASCII 数据计算

使用 Custom-ASCII 命令控制模块模拟量输出时可以直接对模块写入合法的 ASCII 码数据,其单位为量程单位,如:量程是±20mA,那么返回数据的单位为 mA。

以地址为 01 量程为 0~20mA 模块为例(命令格式参见命令手册):

序号	主机发送	模块响应	命令解释
1	#01Dn+10.000\r ^[1]	!01\r	模拟量输出通道 n 输出+10.000mA
2	#01Dn005.000\r	!01\r	模拟量输出通道 n 输出+5.000mA
3	#01Dn7.00000\r	!01\r	模拟量输出通道 n 输出+7.000mA
4	#01Dn0013.00\r	!01\r	模拟量输出通道 n 输出+13.000mA

^[1]: \r 回车符,命令结束,其 ASCII 码为 0x0D,以下同。



3.2.2 Modbus-RTU 数据计算

当其模块工作在 Modbus 协议时主机可以通过 06/16 命令修改模拟量输出值，也可以通过 03 命令读回当前输出值，具体寄存器地址参见 5.2.2Modbus 寄存器地址分配

模块 Modbus 模拟量输出寄存器数据与模块模拟量输出对应关系为：0x000~0xFFFF 对应输出 $R_{min} \sim R_{max}$ (量程最小值~量程最大值)。

$$AoOut = \frac{(R_{max} - R_{min}) * RegHex}{0xFFFF} + R_{min}$$

式中： $AoOut$ ----输出电压或电流值

$RegHex$ ----模块 Modbus 模拟输出寄存器值

R_{min} ----通道量程最小值

R_{max} ----通道量程最大值

例：模块模拟输出通道 n 量程为 4~20mA，Modbus 模拟输出 n 寄存器值 0x600，则模块模拟输出通道 n 输出计算如：

$$AoOut = \frac{(R_{max} - R_{min}) * RegHex}{0xFFFF} + R_{min} = \frac{(20 - 4) * 0x600}{0xFFFF} + 4 = 10.002mA$$

3.3 模拟量输出电气参数

电气参数除特殊说明外，其参数均是 $T_{amb}=25^{\circ}C$ 时的值。

参数	Parameter	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
分辨率	Resolution		12		bit
精度	Accuracy		±0.1		% of SFR
零点漂移	Zero Drift			±50	uV/°C
温度系数	Temperature Coefficient			±20	ppm/°C
隔离电压	Isolation Voltage	2500			VDC
电流型负载能力	Load Capacity			400	Ω
电压型负载能力	Load Capacity			10	mA



4 通信接口

DAM-710X 配置有 1 路 RS232 接口和 1 路 RS485；DAM 模块可以通过 RS232 接口直接与电脑或其它 RS232 设备连接；单个或多个 DAM 模块可以同时通过 RS485 接口与 PLC、触摸屏、组态软件连接。

4.1 RS232 接口

DAM 模块 RS232 接口为标准 RS232 接口，符合相关规范，可以直接与电脑或其它标准 RS232 接口连接，其连接方式为交叉连接法，如下图所示；特别需要注意的是：采用 RS232 通信时模块 GND 必须与其它设备 RS232 的 SGND 连接在一起才能正常通信。

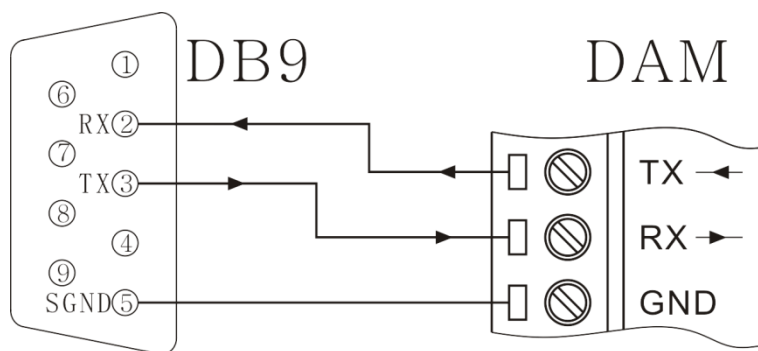


图 4-1 DAM 模块与 DB9 连接示意图

4.2 RS485 接口

DAM 模块 RS485 接口为标准 RS485 接口，采用差分信号逻辑，逻辑“1”以两线间的电压差为 $+(2\sim6)V$ 表示；逻辑“0”以两线间的电压差为 $-(2\sim6)V$ 表示。RS485 设备组网连接非常简单，只需要将设备正端和负端并接入总线即可；当其通信距离较长时应该特别注意网络拓扑，RS485 网络拓扑一般采用终端匹配的总线型结构，不支持环形或星形网络，从总线到每个节点的引出线长度应尽量短，以便使引出线中的反射信号对总线信号的影响最低，更多详细信息请参考相关资料。

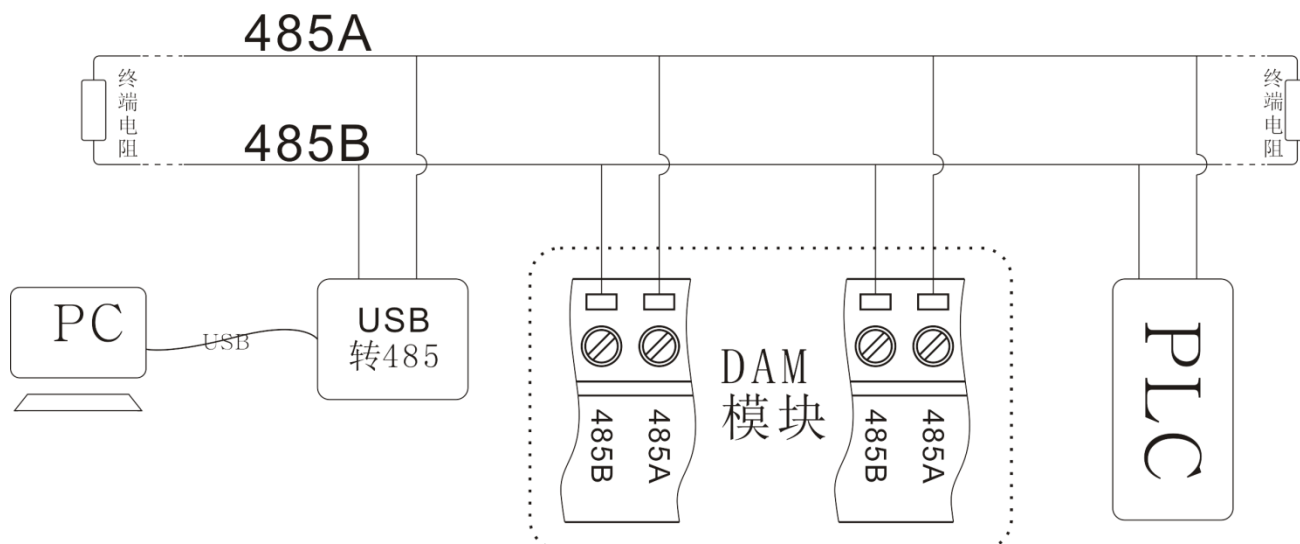


图 4-2 DAM 模块通过 RS485 接口与其它设备组网连接示意图

4.3 通信参数

通信地址	01~FF			
数据格式	8 位数据位，无校验，1 位停止位			
通信速率	600bps、 19200bps、	1200bps、 38400bps、	2400bps、 57600bps、	4800bps、 115200bps、 9600bps、
出厂默认	地址 01，波特率 9600bps			



5 通信协议

DAM 模块支持 Custom-ASCII 协议（自定义 ASCII 协议）和 Modbus-RTU 协议；用户可以通过配置命令将模块配置为 Custom-ASCII 协议或 Modbus-RTU 协议。

5.1 Custom-ASCII 通信协议

Custom-ASCII 协议为我公司自定义通信协议，用于与模块进行数据通信、配置模块参数。具体命令格式请参考我公司产品命令手册。

5.1.1 通信命令

（1）普通命令

序号	功能	命令	备注
1	读模块型号	\$aaM\r ^[II]	
2	读模块软硬件版本	\$aaVx\r	
3	读模块配置状态	\$aa2\r	
4	模拟量单通道输出命令	#aaDnddddddd\r	
5	读开关量输入全通道状态	#aaK\r	
6	读开关量输入单通道状态	#aaKn\r	
7	读开关量输入全通道频率	#aaZ\r	
8	读开关量输入单通道频率	#aaZc\r	
9	读开关量输入全通道计数	#aaJ\r	
10	读开关量输入单通道计数	#aaJc\r	
11	开关量计数清零	#aaCJff\r	
12	读取开关量输入有效电平设置状态	\$01I\r	

II: \r 回车符，命令结束，其 ASCII 码为 0x0D，以下同。



序号	功能	命令	备注
13	读开关量输入计数模式	\$aaRCTM\r	

(2) 配置命令(模块需进入配置模式)

序号	功能	命令	备注
1	设置模块通讯地址	\$01Ann\r ^[III]	1~255
2	设置模块通讯速率	\$01Bn\r	600~115200
3	设置模块通讯协议	\$01Pm\r	Ascii/Modbus
4	设置模块通信校验和	\$01Cx\r	
5	设置开关量输入有效电平	\$01DIAff\r	
6	设置开关量输入计数模式	\$01CTMx\r	快速计数/延时计数

5.2 Modbus 通信协议

Modbus 协议是应用于电子控制器上的一种通用语言，它是 Modicon（现为施耐德电气公司的一个品牌）在 1979 年发明的，是全球第一个真正用于工业现场的总线协议。通过此协议，控制器相互之间、控制器经由网络（例如以太网）和其它设备之间可以通信。Modbus 协议已经成为一通用工业标准，不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络，进行集中监控。

5.2.1 Modbus 通信协议

DAM 模块支持工业标准 Modbus-RTU 协议，可以实现与多种组态软件、PLC、触摸屏进行通讯。模块支持的 Modbus 命令如下：

序号	功能码	功能	备注
1	02	读开关量输入状态	
2	03	读模块模拟量输出数据及模块信息	
3	06/16	写模块模拟量输出数据、开关量计数清零等	

III: \r 回车符，命令结束，其 ASCII 码为 0x0D，以下同。



5.2.2 Modbus 寄存器地址分配

DAM 模块 Modbus 寄存器地址分配如下表(推荐使用 0E00H 开始的寄存器进行读写操作):

命令	寄存器地址	rw	说明
02	0000H	r	读开关量输入通道 0
02	0001H	r	读开关量输入通道 1
02	0002H	r	读开关量输入通道 2
03/06/16	0100H	rw	读写模拟输出通道 0
03/06/16	0101H	rw	读写模拟输出通道 1
03/06/16	0102H	rw	读写模拟输出通道 2(仅 DAM-7102)
03/06/16	0103H	rw	读写模拟输出通道 3(仅 DAM-7102)
03/06/16	0200H	rw	写开关量输入计数清零 ^{IV} , 读出数据无意义
03	0201H	r	保留定义, 读出数据无意义
03	0202H	r	读开关量输入状态 ^V
03	0203H	r	读开关量输入通道 0 计数高 16 位
03	0204H	r	读开关量输入通道 0 计数低 16 位
03	0205H	r	读开关量输入通道 1 计数高 16 位
03	0206H	r	读开关量输入通道 1 计数低 16 位
03	0207H	r	读开关量输入通道 2 计数高 16 位
03	0208H	r	读开关量输入通道 2 计数低 16 位
03	0209H	r	保留定义, 读出数据无意义
03	020AH	r	保留定义, 读出数据无意义
03	020BH	r	读开关量输入通道 0 边沿频率
03	020CH	r	读开关量输入通道 1 边沿频率
03	020DH	r	读开关量输入通道 2 边沿频率

IV: 寄存器值与开关量输入通道从低位顺序对齐; 对应位写 1 清除相应通道计数值, 写 0 不清除相应通道计数值。

V: 寄存器值与开关量输入通道从低位顺序对齐, 1 表示输入有效状态, 0 表示输入无效状态。



命令	寄存器地址	rw	说明
03	0E00H	r	读开关量输入状态（同 0202H）
03/06/16	0E01H	rw	写开关量输入计数清零（同 0200H），读出数据无意义
03/06/16	0E02H	rw	保留定义，读出数据无意义
03/06/16	0E03H	rw	读写模拟输出通道 0
03/06/16	0E04H	rw	读写模拟输出通道 1
03/06/16	0E05H	rw	读写模拟输出通道 2(仅 DAM-7102)
03/06/16	0E06H	rw	读写模拟输出通道 3(仅 DAM-7102)
03	0F00H	r	读模块型号
03	0F01H	r	读模块硬件版本
03	0F02H	r	读模块软件版本
03	0F03H	r	读模块模拟量输入通道数量
03	0F04H	r	读模块模拟量输出通道数量
03	0F05H	r	读模块开关量输入通道数量
03	0F06H	r	读模块开关量输出通道数量
03	0F07H	r	读模块模拟量输入通道开关
03	0F08H	r	读模块开关量输入有效电平
03	0F09H	r	读模块开关量输出有效电平



6 机械规格

6.1 机械尺寸

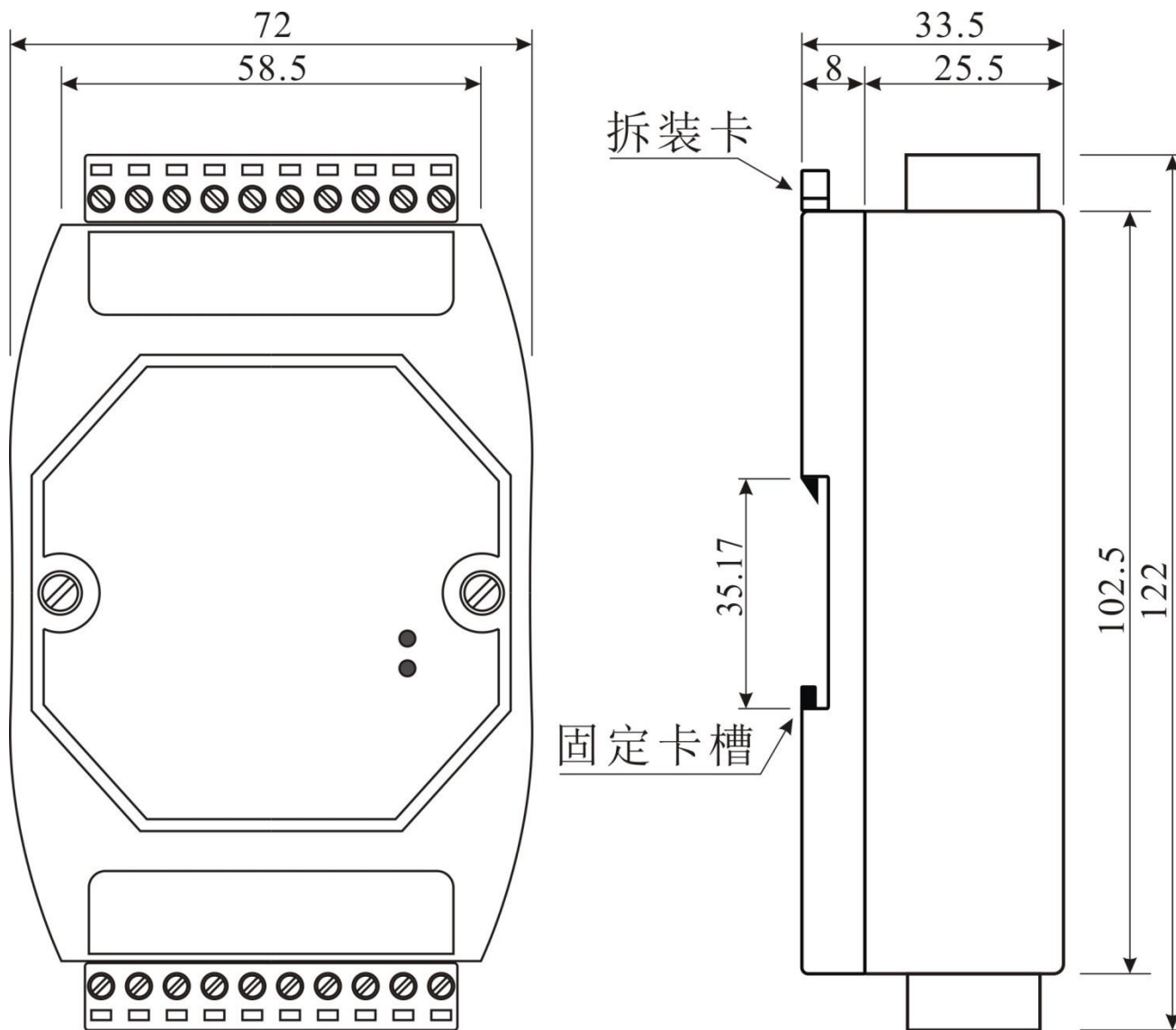


图 6-1 DAM-710X 外形尺寸图

6.2 安装方法

DAM-710X 采用 DIN35 导轨安装。

安装时先将导轨卡进模块固定卡槽，然后将拆装卡用螺丝刀挑起，再将模块压平至导轨松开拆装卡即可。

拆卸时将拆装卡用螺丝刀挑起即可轻松取下。



7 三保及维修说明

本产品自售出之日起两年内，凡用户在遵守贮存、运输及使用要求的条件下产品损坏，或产品质量低于技术指标的，可以返厂免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需交纳相应维修费。



8 免责声明

四川皓锐电子科技有限公司在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，四川皓锐电子科技有限公司概不承担任何其它责任。四川皓锐电子科技有限公司对公司产品的特定用途适用性不作担保，用户需根据自己特定项目进行适用性评估。

四川皓锐电子科技有限公司产品不授权用于医疗、救生或维生系统。

四川皓锐电子科技有限公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。