

SeTAQ®

AD-S324 称重 AD 模块 快速入门手册

V1.6

山东西泰克仪器®有限公司

一. 功能与应用 ★★ （本节适合所以用户阅读）

模块简介：

AD-S 系列称重模块是一种多用途、高性能、高可靠性的 A/D 模块，能对各类称重传感器输出的 mV 信号进行信号放大、A/D 转换及数字滤波处理，除了无显示外，能够完成称重仪表的所有功能，并与计算机、PLC 或称重仪表组成数字称重系统。



应用领域：

AD-S324 适合工业现场电源（24V DC）的称重 AD 转换模块，采用 Modbus RTU 协议，可通过拨码开关直接设置模块地址。用于制造称重显示仪、过程控制仪表、拉力试验机，并适用于其他称重、力学强度试验等测量场合。

* 本手册内容重要性以星号多少标示。

二. 技术指标 ★★ （本节适合所以用户阅读）

- ✓ 采用 MODBUS RTU 标准协议
- ✓ 测量信号范围：±30mV
- ✓ 分辨率:100 万原码
- ✓ 温度系数：≤5ppm / °C （典型）
- ✓ 采用 RS485 半双工接口
- ✓ 裸板尺寸（长×宽×高，mm）：86×55×18
- ✓ 具有模数转换、数字化标定、去皮、置零、零点跟踪、开机置零、防抖动等功能；
- ✓ 所有设定工作都通过串口完成；
- ✓ 模块地址可设置(0~31)，可扩展为总线式通信；
- ✓ 波特率、校验位可选择（1200~38400bps），数据输出格式可选择；
- ✓ 数字滤波：可设置标准或低通滤波方式及相关参数；
- ✓ 测量采样速率可选择，范围 3.125~400Hz；
- ✓ 特性参数非易失性存储，断电后参数仍然保存；
- ✓ 工作电压：24V DC 供电（可改 6.5-12V DC 供电）；工作电流≤40mA；
- ✓ 全面的保护功能：具有防反接、防过压、瞬间抑制等多重保护；
- ✓ 使用温度范围：-40℃~+70℃；存储温度范围：-60℃~+90℃

三. 模块结构图及说明

3.1 模块结构图

模块结构图如图 3-1 所示。

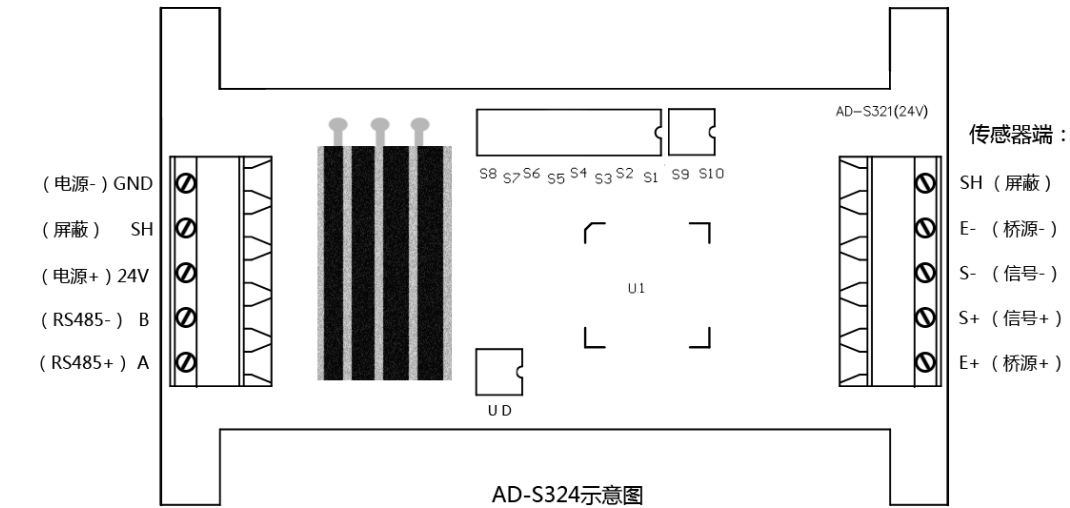


图 3-1 模块结构图

3.2 端口说明

左侧为通讯端口，接口定义如表 3-1：

表 3-1 通讯接口定义

标号	说 明
+24V	电源正极
GND	电源负极
SH	屏蔽
B	RS485 负极
A	RS485 正极

右侧为传感器端口，接口定义如表 3-2：

表 3-2 传感器接口定义

标号	说 明
E+	桥源正极
S+	信号正极
S-	信号负极
E-	桥源负极
SH	屏蔽

3.3 拨码开关说明

(1) 地址设置:

S1~S5 为地址设置拨码开关。各个位置拨到 OFF 上时，对应的地址都为 0；当各个位置拨到 ON 上时对应的地址为 1 (S1)、2 (S2)、4 (S3)、8 (S4)、16 (S5)。模块地址为 S1~S5 地址之和，范围为 0~31。当进行 MODBUS 通讯时，模块地址不可设置为零

(2) S6~S7 为波特率设置，可以设置 4 种波特率：4800 (S6: OFF, S7: OFF)、9600 (S6: ON, S7: OFF)、19200 (S6: OFF, S7: ON)、38400 (S6: ON, S7: ON)。
S8 为校验位设置，OFF 为无校验，ON 为偶校验。

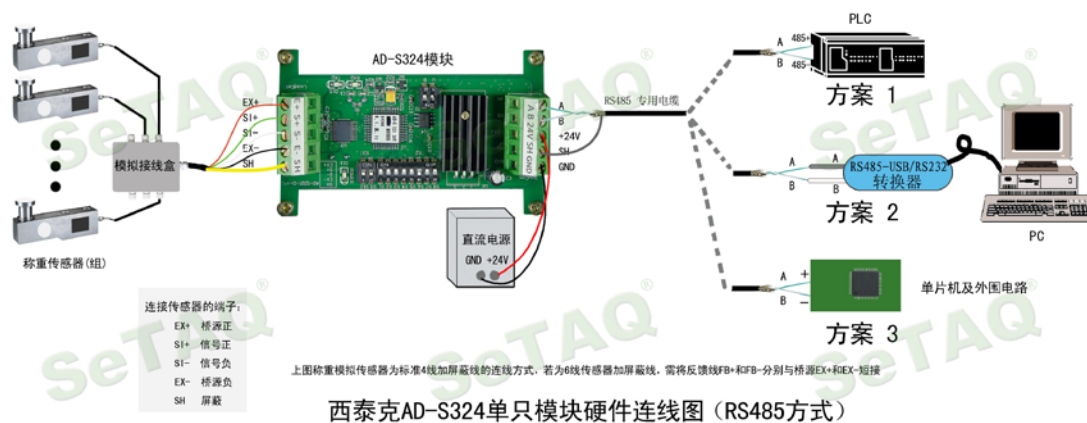
(3) S9, S10 必须设置为 OFF

(4) 通讯终端电阻设置:

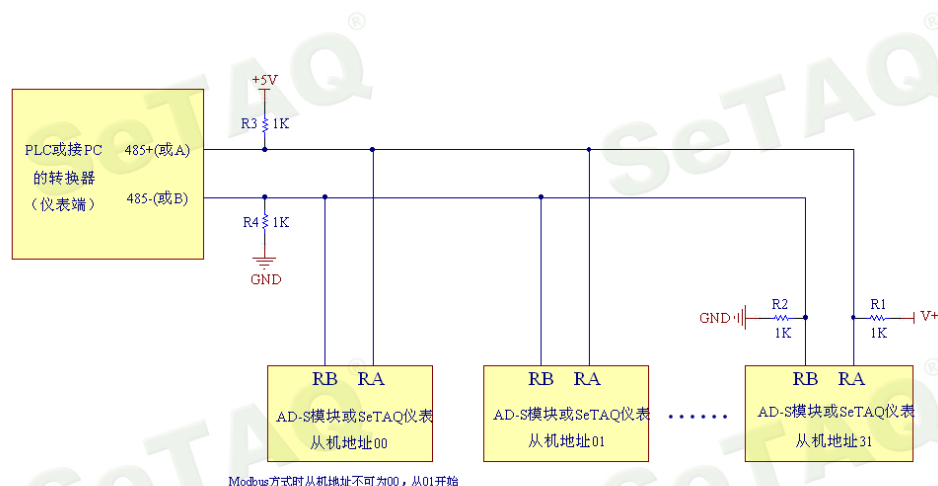
U、D 为 RS485 通讯终端电阻设置拨码开关。U 拨到 ON 上时 (5V) A 上拉 1K 欧姆电阻，D 拨到 ON 上时 B 下拉 (GND) 1K 欧姆电阻。

当通讯距离过长影响通讯时，应在最远端的模块上将 U、D 拨到 ON 上。

四. 典型硬件连线图 ★★★（本节适合所以用户阅读）



请访问 www.setaq.com 浏览大图



西泰克AD-S模块或仪表RS485总线方式连线示意图

如果 RS485 信号传输线过长或同时并联了多只 AD-S 模块，可能会因驱动能力不足导致找不到模块。此时可尝试在模块端的 RA 与+5V 直流电源间接一个 $1k\Omega$ 上拉电阻 R1，在 RB 与地之间接一个 $1k\Omega$ 下拉电阻 R2，以提高带载能力。注意，如果是多只 AD-S 模块并联，只需在距离上位机最远（传输线最长）的那只模块上接上、下拉电阻。若仍不能解决问题，可在 RS485 传输线的另一端也接上下拉电阻 R3、R4。

五. 软件指令简介及举例

（普通用户仅作一般性了解，编程用户需仔细阅读，或进一步参阅完整的技术手册）

1. 接口说明

AD-S 模块的接口是一个异步串行接口，数据传输速率与接收速率必须一致，也就是主机波特率和 AD 模块波特率必须保持一致。本模块采用的串行数据格式为：

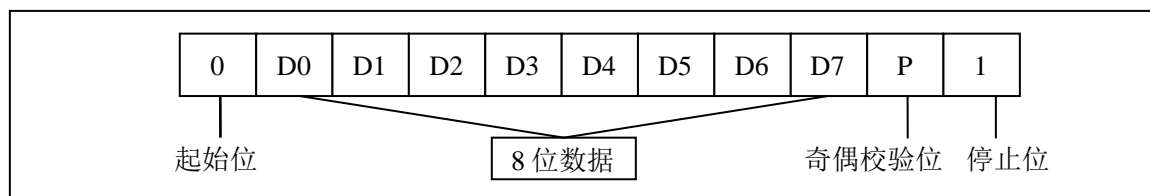
起始位：1 位

字 长: 8 位

奇偶位：无校验位/偶校验（默认偶校验）

停止位：1 位

波特率: 1200、2400、4800、9600、19200、38400 bps (默认 19200)



2. Modbus RTU 协议常用指令及举例

除了自由口协议，AD-S321 还支持 Modbus RTU 标准协议（模块内下载的程序不同）。Modbus 是软件层，定义了一个控制器能认识使用的消息结构，而不管它们是经过何种网络进行通信的，传输方式可以是 ASCII 字符（暂不支持）或 RTU 二进制方式（本模块支持），其中 RTU 则适用于机器语言编程的计算机和 PC 主机，用 RTU 模式时报文字符必须以连续数据流的形式传送。Modbus 协议建立了主设备查询的格式：设备（或广播）地址、功能代码、所有要发送的数据、一错误检测域。

一典型的 RTU 消息帧如下所示:

起始位	设备地址	功能代码	数据	CRC 校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n 个 8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

下面以常用的三类命令为例进行说明（忽略前后的起始、结束符以及 CRC 校验，

只讨论命令本身):

读测量的重量数据 (读保持寄存器):

命令:	1f	03	00 28	00 02
解释:	模块地址	读保持寄存器命令	寄存器地址	寄存器个数

十六进制 0x1f 即普通 AD 模块的默认地址 31, 命令功能码 0x03 是读保持寄存器命令, 地址 0x0028 为测量值 MSV 寄存器地址, 0x02 表明寄存器数量是 2 (共 4 个字节)。

更改采样频率 (预置单个寄存器):

1f	06	00 41	00 03
模块地址	写单寄存器命令	寄存器地址	寄存器数值

通过查询“西泰克 Modbus 通讯寄存器分配表”(附后), 可知 0x0041 地址对应的是“采样频率 ICR”, 所以上面命令是将采样频率寄存器改写为 3。

更改 NOV 砝码值 (预置多个寄存器):

1f	10	00 14	00 02	04	00 00 4E 20
模块地址	写多寄存器命令	开始寄存器地址	写寄存器个数	写字节个数	写入字节数值

上面命令是将 NOV 值改为 0x00004E20, 即十进制 20000 (对应秤台上 200 克砝码, 精确到 0.01 克)。因加载额定值 NOV 对应 2 个寄存器, 所以用了写多寄存器命令 (功能码 0x10 或十进制 16)。

注意: 此处是为了说明写多个寄存器命令的使用, 提供了上述命令。而在实际标定过程中, 在更改 NOV 值之前, 需先进行零载标定和加载标定。

i. 零载标定 (LDW):

在秤台没有加载的情况下，选择“写寄存器”和“用户标定零点值（LDW）”，并发送：0xffffffff（0x 后 8 个 f，普通模块空载标定时发送），成功后会提示发送成功。注意高速 AD 模块和接线盒在使用此命令时是输入参数 0x7fffffff。

ii. 加载标定（LWT）：

假设最大量程 250 克，用 200 克砝码进行标定。加上砝码后，选择“用户标定加载值（LWT）”，并发送：0xffffffff（0x 后 8 个 f，普通模块满载标定时发送），成功后会提示发送成功。注意高速 AD 模块和接线盒在使用此命令时是输入参数 0x7fffffff。

iii. 输入砝码值（NOV）：

即如前所述，发送“1f 10 00 14 00 02 04 00 00 4E 20”，即输入 NOV。

附：AD-S324 模块 MODBUS 通讯寄存器分配：

参数名称	寄存器地址	指令简介	参数范围及说明	默认值
用户标定零点值（LDW） （用户输入 0xffffffff 时模块进行自动零点标定）	0x0010	可用于传感器零载标定或查询标定零点对应内码值	-8000000~8000000	0
	0x0011			
用户标定加载值（LWT） （用户输入 0xffffffff 时模块进行自动加载标定）	0x0012	可用于传感器加载标定或查询标定加载对应内码值	-8000000~8000000	1000000
	0x0013			
用户标定加载额定值（NOV）	0x0014	可用于输入传感器额定值或查询额定值对应内码值	-8000000~8000000	1000000
	0x0015			
皮重值（TAV） （用户输入 0xffffffff 时模块进行自动去皮）	0x0020	皮重值。LDW、LWT 输入参数后，皮重存储器内容会被删除	-8000000~8000000	0
	0x0021			
毛重/净重选择（TAS）	0x0022	1：总重（有皮重）； 0：净重（已去皮）	0~1	1
滤波方式（FMD）	0x0023	0：标准滤波器， 1：FIR 滤波器	0~1	0
滤波强度（ASF）	0x0024	滤波强度数值越高，滤波效果越好，但是重量变化时的稳定时间越长。滤波强度设置值应尽可能选小些，使测量值稳定为宜。	0~8	6

防抖动强度 (ADI)	0x0025	防抖动强度是一个百分比, 参数为 0 % 取消防抖动功能, 参数为 99 % 防抖动强度最大。防抖动的参数设置的越大, 输出结果延时越长。	0~99	10
收敛常数 (COC)	0x0026	影响测量数据收敛快慢的常数。收敛常数越大, 测量值稳定越慢。该值不能设置太小, 否则会影响测量值的稳定性。	1~999	100
	0x0027			
测量值 (MSV) (只读)	0x0028	测量值输出	-8000000~8000000	----
	0x0029			
测量值状态 (只读)	0x002A	二进制 0001 静止状态, 0010 零位状态, 0100 空秤状态, 1000 溢出状态。注意静止和其他可同时存在	0x00~0x0f	-----
恢复参数 (TDD)	0x0030	当使用 TDD0 指令时, 模块恢复默认参数	0: 恢复默认参数,	----
单双极性 (UBS)	0x0040	单双极性选择	0~1 (0: 双极性, 1: 单极性)	0
采样频率 (ICR)	0x0041	即重量数据的输出速度, 实际使用中本模块建议最高用到 50hz, 超过 50hz 数据可能不稳定	0~6 (0: 400Hz, 1: 200Hz, 2: 100Hz, 3: 50Hz, 4: 25Hz, 5: 12.5Hz, 6: 6.25Hz)	5
最大秤量 (FUS)	0x0050	用于设定秤台的最大量程, 仅作内部判定	100~8000000	1000000
	0x0051			
分度值 (DIV)	0x0052	用于设定秤台的分度值, 仅作内部判定。本模块输出分度值始终为 1	1~200	1
零点跟踪范围 (ZTR)	0x0060	当测量值处于设定的零点跟踪范围值之内时, 模块自动清零, 并开始零点跟踪。d 即 DIV	0~3 (0: 禁止零点跟踪, 1: +/-0.5d, 2: +/-1.0d, 3: +/-2.0d)	0

零点跟踪速率 (ZTS)	0x0061	零点跟踪速率为模块进行零点跟踪的强弱。速率越大零点跟踪越强, 即零点越稳定; 速率越小零点跟踪越弱, 零点不容易稳定。当零点跟踪范围不为零时, 零点跟踪速率才起作用。	0~7 (0:0.5d/s, 1:0.5d/s, 2:1.0d/s, 3:1.5d/s, 4:2.0d/s, 5:3.0d/s, 6:4.0d/s, 7:6.0d/s)	0
手动清零范围 (ZCR/ZCL) (用户输入 0xffff 时模块进行自动清零)	0x0062	在输入 0xffff 时模块自动清零, 相当于 ZCL 指令 (当前称重值小于 ZCR 指定的范围时, 输入此指令可手动清零)。在输入 0~2 时, 为设定手动清零范围, 即 ZCR 指令, 其中 MAX 即 FUS。	0~2 (0:禁止手动清零, 1: +/-4%MAX, 2: +/-50%MAX)	0
开机自动清零范围 (ZSE)	0x0063	通电、复位后, 在延续 2.5 秒的时间内, 衡器静止值在所选的范围即能置零。如果不静止, 或者总重值超过所选范围则不能置零。	0~4 (0:禁止开机自动清零, 1: +/-2%MAX, 2: +/-5%MAX, 3: +/-10%MAX, 4: +/-20%MAX)	0
静止检测范围 (VSR)	0x0070	在静止检测时间内, 重量数据变化不超过静止检测范围, 则测量值状态变 1, 否则为动态 0。	1~7 (1: +/-0.25d, 2: +/-0.5d, 3: +/-1.0d, 4: +/-2.0d, 5: +/-4.0d, 6: +/-6.0d, 7: +/-10.0d)	2
静止检测时间 (VST)	0x0071	配合上条指令使用, 请参见上条	0~99 (单位为 1/10s, 设置为 0s 时, 静止检测无效)	30
线性修正使能 (RLE)	0x0080	线性修正系数使能: 为 0 时关闭; 为 1 时开启。进行修正时应关闭线性修正系数, 修正结束时再开启线性修正系数, 模块自动计算新的线性系数并覆盖以前的系数。	0~1 (0:关闭, 1:开启)	0
线性修正个数 (RLN)	0x0081	设定线性修正点的个数。	4~8	4

线性修正 (RLC)	0x0082	设定当前第几个修正点	1~8 (修正点)	----
	0x0083	修正值	-8000000~8000000 (砵码值)	----
	0x0084			

备注:

对占据两个寄存器地址 (4 个字节) 的变量而言, 数据传送 32 位数据时高位在前, 低位在后;

对占据一个寄存器地址 (2 个字节) 的变量而言, 数据传送 16 位数据时高位在前, 低位在后。

六. 西泰克 AD 模块和接线盒常见问题解答 (通用) ★★★

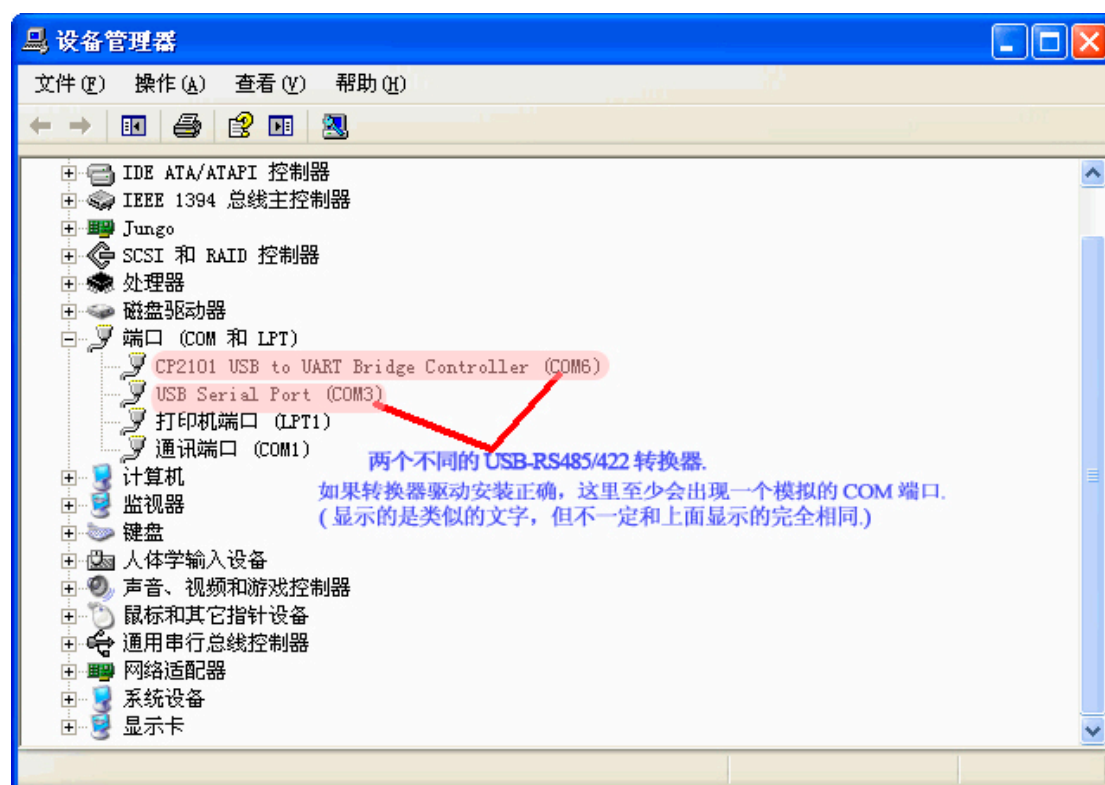
(本节适合所有用户阅读)

问题 1:

现象: 运行 PC 端 AD 测试软件时 (自由口协议), 扫描不到 AD 模块。

原因与解决方案:

- 1) AD 模块电源供电不正常。请确保提供的电源符合要求。
- 2) 连接电脑转换器的接线有误, 请查看所使用的转换器说明手册。常见错误是, 采用 RS485 接口时 AD 模块接转换器的信号线 RA、RB 接反了, 此时应对调两信号线 (采用 RS422 接口时同样可能接错信号线)。另外注意, 如果使用带有跳线的转接器, 在采用不同硬件接口时可能需短接某些引脚。
- 3) 通信线缆连接问题。请核实信号传输电缆有无质量问题, 是否断开, 连接是否可靠。
- 4) 计算机上没有成功安装转换器的驱动程序。采用 RS485/RS422 接口的 AD-S 模块需通过转换器连接计算机, 所以在没有 RS232 串口的计算机上需要先安装 RS485/RS422 转 USB 的驱动程序 (转 RS232 不需要软件驱动)。



如图所示，若正确安装驱动后，“控制面板/系统/硬件/设备管理器”

中应出现红色椭圆内的模拟端口。

- 5) 转换器质量问题。请确保使用优质工业级 RS485/RS422 转 USB 或 RS485/RS422 转 RS232 转换器，以保证数据传输正确、稳定。
- 6) 软件中没有选择正确的串口。请核对并选择正确的串口（可参见上面设备管理器，上图中为 COM6 或 COM3，使用 AD-S323 时才可选择 COM1）。
- 7) 计算机串口被其他软件占用。请停用其他串口通讯软件。
- 8) 波特率和校验位设置不正确。普通 AD 模块一般出厂默认为波特率 19200，高速模块波特率 115200，偶校验。（特殊的，PLAC-5105 为 9600，偶校验）
- 9) 总线上 AD 模块地址不唯一导致。例如总线同时连接了多个 AD 模块，但因普通 AD 模块默认地址都是 31，高速 AD 模块默认地址是 1，所以多个同类模块直接连接会引起冲突。这时要先只连一个模块，然后更改其地址（使用 AD 测试软件时，可在“改变地址”标签下的输入框内输入新地址，然后点“写入新地址”，同理操作其它的模块）。
- 10) 如果 RS485 信号传输线过长或同时并联了多只 AD-S 模块，可能会因驱动能力不足导致找不到模块。此时可尝试在模块端的 RA 与电源正极间接一个 $1k\Omega$ 上拉电阻，在 RB 与地之间接一个 $1k\Omega$ 下拉电阻，以提高带载能力。注意，

如果是多只 AD-S 模块并联，只需在距离上位机最远（传输线最长）的那只模块上接上、下拉电阻。若仍不能解决问题，可在 RS485 传输线的另一端也接上下拉电阻。

问题 2:

现象：使用 AD 测试软件时，为何加载后，显示称重数据变小？如未加载时显示 -30，加载后显示 -210。

原因与解决方案：

AD 模块接模拟称重传感器的 SI+、SI-两根信号线颠倒了。请将这两条信号线交换一下顺序（注：各传感器厂家引线颜色并不统一）。

问题 3:

现象：为什么 PC 端 AD 测试软件可以找到 AD 模块，但数据显示不稳定或跑数？

现象	可能原因	解决方案
数据显示不稳定	若显示一个较大的数据很快地波动，最可能的原因是没有标定。	请参见相关标定过程。
	称重传感器线是否正确连接。	请认真检查并排除连接问题。
	称重传感器的屏蔽线没有接地。	做接地处理。
	称重传感器的外壳没有接地。	做接地处理。
	衡器结构的问题。	请检查衡器整体结构，如基础是否水平、牢固，传感器受力是否均匀等。可以短接 SI+ 和 SI-两信号线，若数值稳定了，证明 AD 模块没有问题，应从秤体结构方面考虑。
	是否分辨率过高，传感器蠕变等原因导致读数漂移。	可在重新标定时，输入比先前值小的 NOV 值。
	承载器是否稳定。	请在加载后等稳定后再读数。

问题 4:

现象：称重数据稳定较慢，希望加快稳定速度。

原因与解决方案：

1) 减弱“数字滤波强度 ASF”的作用，可将默认的值 6 改为更小的数值（或 AD

测试软件内由默认 0.2Hz 改为更大的值);

- 2) “输出速率 ICR”默认 12.5 次/秒，可尝试适当增加输出速度（高速 AD 测试软件内数值不同于此);
- 3) “防抖动强度 ADI”（参数范围 0…100）默认为 10，可设置稍小的 ADI 以减弱抗抖动强度，但一般不建议用户修改此设置;
- 4) 可适当减小“收敛常数 COC”，如将默认的 100 改为 60，但一般不建议用户修改此设置。