SeTAQ®

AD-S600D/601D-N
高速动态称重 AD 控制模块
(数字称重变送器)
使用说明书

（版本号 V1.0.006）

山东西泰克仪器有限公司

SeTAQ®是山东西泰克仪器有限公司的注册商标。

本说明书未经书面许可不得翻印、修改或引用。

安全注意事项：

⚠ 警告：请专业人员检测和维修本设备！

⚠ 警告：按要求使用电源，请务必正确连线并接地，以确保人员安全和仪表正常工作！请勿带电接线和插拔模块！

注意：本仪表使用中请注意采取防静电措施。

本公司已通过 ISO9001：2008 质量管理体系认证

SeTAQ®保留修改本说明书的权利。如有修改，恕不另行通知，请参照公司网站上最新版本的说明书。

2016 年 9 月

目录

1. 概述 1
1.1 性能指标 1
1.2 型号描述 1
2. 安装与连接 3
2.1 电源接线说明 4
2.2 串口接线说明 4
2.3 模拟传感器接线说明 4
2.4 模拟输出接口说明 4
3. 模块基本操作 6
3.1 按键操作 6
3.1.1 在称重状态下的按键操作 6
3.1.2 在参数设置下的按键操作 7
3.2 显示内容的含义 7
3.3 参数设置 8
3.3.1 参数列表 8
3.3.2 参数设置说明 9
4. 应用举例 13
4.1 秤台标定 13
4.2 模拟量输出设置技巧 14
5. MODBUS RTU 通讯 15
5.1 MODBUS 通讯标定传感器 16
5.2 MODBUS 通讯设置模拟量输出 16
5.3 去皮、清零指令 17
6. 附录 18
6.1 MODBUS 通讯地址 18
6.2 MT 连续输出 22

此页无正文

1. 概述

AD-S600D/601D-N 称重 AD 控制模块（又称数字称重变送器）是 SeTAQ 公司开发的带数码管显示功能的称重 AD 模块。其基本功能是将称重传感器的模拟信号变成数字重量信号；再经过动态数字滤波和静态数字滤波，使数字重量信号响应更快更准确，通过串口可将数字重量信号发送出去；同时通过 D/A 转换将数字重量信号变成模拟的 4-20mA 电流信号或 0-5(10)V 的电压信号（仅对 AD-S600D-N）。模块具有 RS485 和 RS232 双通讯接口，支持标准 MODBUS RTU 通讯协议和连续输出模式，能够与计算机、PLC 等上位机通信，还可连接大屏幕。

该模块既可以实现静态下的高精度称重，也可以在冲击和振动的情况下实现高速准确的动态称重。

1.1 性能指标

- A/D 分辨率:24 位
- 静态称重精度:1/100000
- A/D 模块重量输出速率：6.25，12.5，25，50，100，200 次/秒可选（默认 50）
- 通讯口：RS-232 和 RS-485 可同时使用，支持标准 Modbus RTU 通讯协议。RS-232 接口支持连续输出模式，可用来接大屏幕
- 波特率：4800、9600、19200、38400、57600、115200 可选（默认 19200，偶校验）
- 模拟量输出（16 位 D/A 转换）：4-20mA 或 0-5V/10V（仅 AD-S600D-N 有此功能）
- 6 位 0.25″数码管，12 个状态指示灯
- 传感器激励电压：5VDC，最大电流：<100mA(含 4 只 350Ω 称重传感器消耗的电流)
- 模块工作电源：24VDC 200mA（不含开关量输出消耗）
- 具有总线供电及 RS-485 通信功能，多个模块可通过连接器并联(可选)
- 标准 DIN 导轨安装方式
- 壳体尺寸（带接线端子）：110mm×23mm×116mm
- 工作环境：温度 -20～60℃，相对湿度 10%～85%，不冷凝
- 存贮环境：温度-40～80℃，相对湿度 10%～85%，不冷凝

1.2 型号描述

AD-S600D-N 和 AD-S601D-N 都有数码管显示和按键，但 AD-S600D-N 比 AD-S601D-N 多模拟量输出功能。模块具体功能区别如表 1-1 所示。

表 1-1 AD-S60X 型号分类表

序号	型号	电源VDC	拨码开关	显示	AD通道	通信接口		4-20mA/0-5V/0-10V可设置	输入	输出	主要功能
						RS-232	RS-485				
1	AD-S600-N	24	8位	6个LED	1	√	√	√	0	0	双串口MODBUS数字输出、模拟量4-20mA输出重量信号
2	AD-S600-S	24	8位	6+6个LED	1	√	√	√	3	3	比AD-S600-N增加定值、上下限、定量、减量等五种控制模式
3	AD-S600-C	24	8位	6+6个LED	1	√	√	√	3	3	比AD-S600-S增加了两种分选控制，达到七种控制模式
4	**AD-S600D-N**	**24**	**无**	**6位0.25″数码管+4个按键**	**1**	**√**	**√**	**√**	**0**	**0**	**显示、双串口MODBUS数字输出、模拟量4-20mA输出重量信号**
5	AD-S600D-S	24	无	6位0.25″数码管+4个按键	1	√	√	√	3	3	比AD-S600D-N增加定值、上下限、定量、减量等五种控制模式
6	AD-S600D-C	24	无	6位0.25″数码管+4个按键	1	√	√	√	3	3	比AD-S600D-S增加了两种分选控制，达到七种控制模式
7	AD-S601-N	24	8位	6个LED	1	√	√		0	0	双串口MODBUS数字输出
8	AD-S601-S	24	8位	6+6个LED	1	√	√		3	3	比AD-S601-N增加定值、上下限、定量、减量等五种控制模式
9	AD-S601-C	24	8位	6+6个LED	1	√	√		3	3	比AD-S601-S增加了两种分选控制，达到七种控制模式
10	**AD-S601D-N**	**24**	**无**	**6位0.25″数码管+4个按键**	**1**	**√**	**√**		**0**	**0**	**显示、双串口MODBUS数字输出**
11	AD-S601D-S	24	无	6位0.25″数码管+4个按键	1	√	√		3	3	比AD-S601D-N增加定值、上下限、定量、减量等五种控制模式
12	AD-S601D-C	24	无	6位0.25″数码管+4个按键	1	√	√		3	3	比AD-S601D-S增加了两种分选控制，达到七种控制模式
13	AD-S602-N	24	8位	6个LED	2	√	√	无	0	0	双通道AD、双串口MODBUS数字输出
14	AD-S602-S	24	8位	6+6个LED	2	√	√	无	3	3	双通道AD、双串口MODBUS数字输出、定值模式

2. 安装与连接

本章主要介绍 AD-S600D-N（**在以下章节中，如无特别说明，均以 AD-S600D-N 为例。如果您的模块不具备某些章节的功能，请跳过此章节的阅读**）与外部设备的连接方法及注意事项。在您使用模块前请仔细阅读本章内容，以确保模块正确连接。本模块显示界面为一排数码管，共六位数字，用于显示称重数据、模块参数及提示信息等，安装时按中图 1、2、3 步操作，拆卸时先用螺丝刀按右图箭头方向操作，操作的同时再按中图 3、2、1 步箭头反向操作。

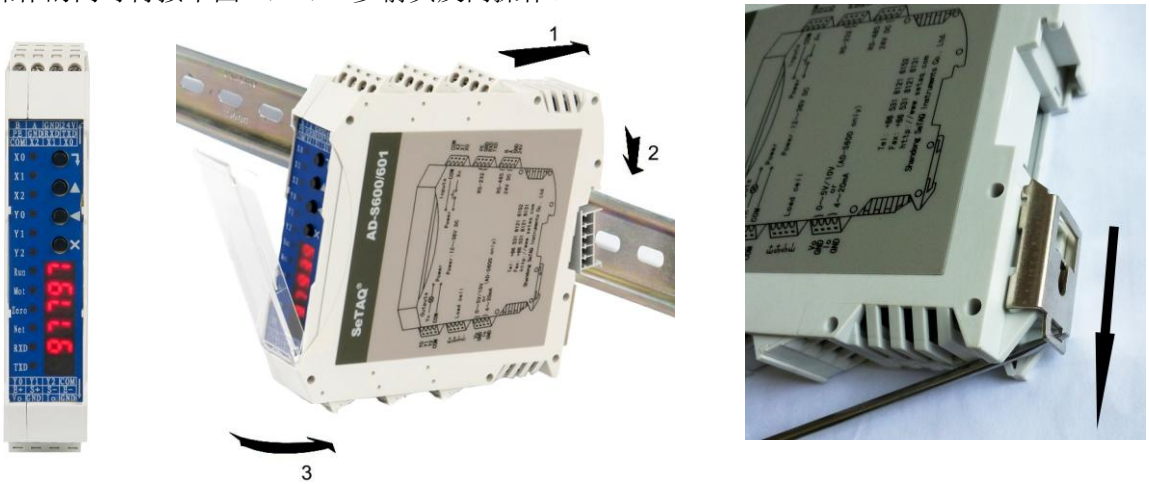

图 2-1-1 AD-S600D/601D-N 正面图与安装拆卸图

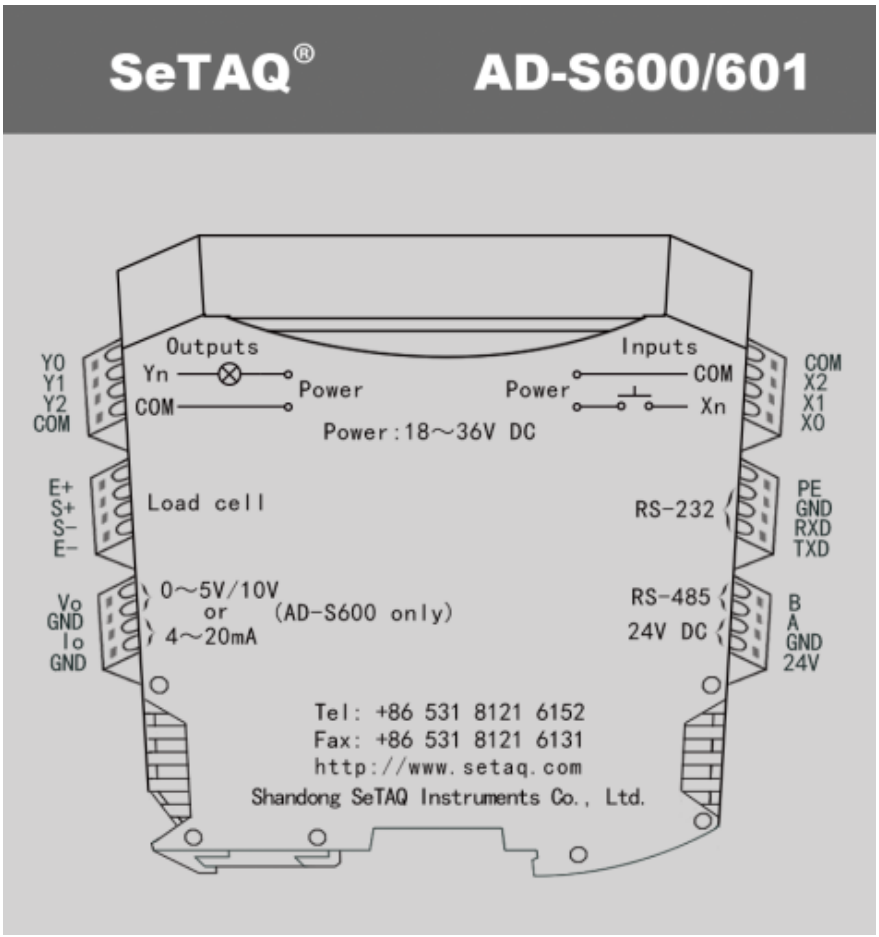

图 2-1-2 AD-S600(D)/601(D)-N 侧面端子示意图

2.1 电源接线说明

表 2-1 直流电源接线说明

接线端	功能
24VDC	模块电源正极 24VDC 输入
GND	模块电源负极
PE	模块保护接地

警告：在使用过程中，一定严格按要求进行电源连接，安全输入电压范围为 15-36V DC，单个或多个模块通过连接器连接时，严禁带电插拔！因用电不规范所造成的损坏，我公司不予保修。

2.2 串口接线说明

表 2-2 通信接口说明

接线端	功能
RXD	RS-232 接收线，从上位机接收数据
TXD	RS-232 发送线，向上位机发送数据
GND	RS-232 信号地
A	RS-485 信号正
B	RS-485 信号负

模块具有 RS232 和 RS485 通讯功能，可根据需要选择任一种或同时使用，但如果需要 MT 连续输出模式时，只能选择 RS232 通讯。模块出厂默认地址 01，波特率 19200，数据位 8 位，停止位 1 位，校验位偶校验。

改变模块地址、波特率或校验位等参数，模块需要重新启动，计算机或 PLC 等控制设备也不能按原来的参数通信，必须改变为新的通讯参数。

2.3 模拟传感器接线说明

表 2-3 模块传感器接线说明

接线端	E+	S+	S-	E-
功能	激励正	信号正	信号负	激励负

注意：传感器的屏蔽端与 E-相连。若使用六线制传感器，请将传感器的 EXC+和 SEN+短接后与模块的 E+相连，传感器的 EXC-和 SEN-短接后与模块的 E-相连。

2.4 模拟输出接口说明

表 2-4 模拟输出接线端子说明

接线端	功能
Io	模拟电流输出正
GND	模拟电流输出负
Vo	模拟电压输出正
GND	模拟电压输出负

模块出厂时，模拟量输出默认是关闭的。选择 4-20mA 输出时，负载电阻 R_L<500Ω；选择电压输出时，负载电阻 R_L>1000Ω。当负载电阻不满足以上条件时，不能输出到最大值。本功能仅 AD-S600D-N 具有，AD-S601D-N 不具有此功能。

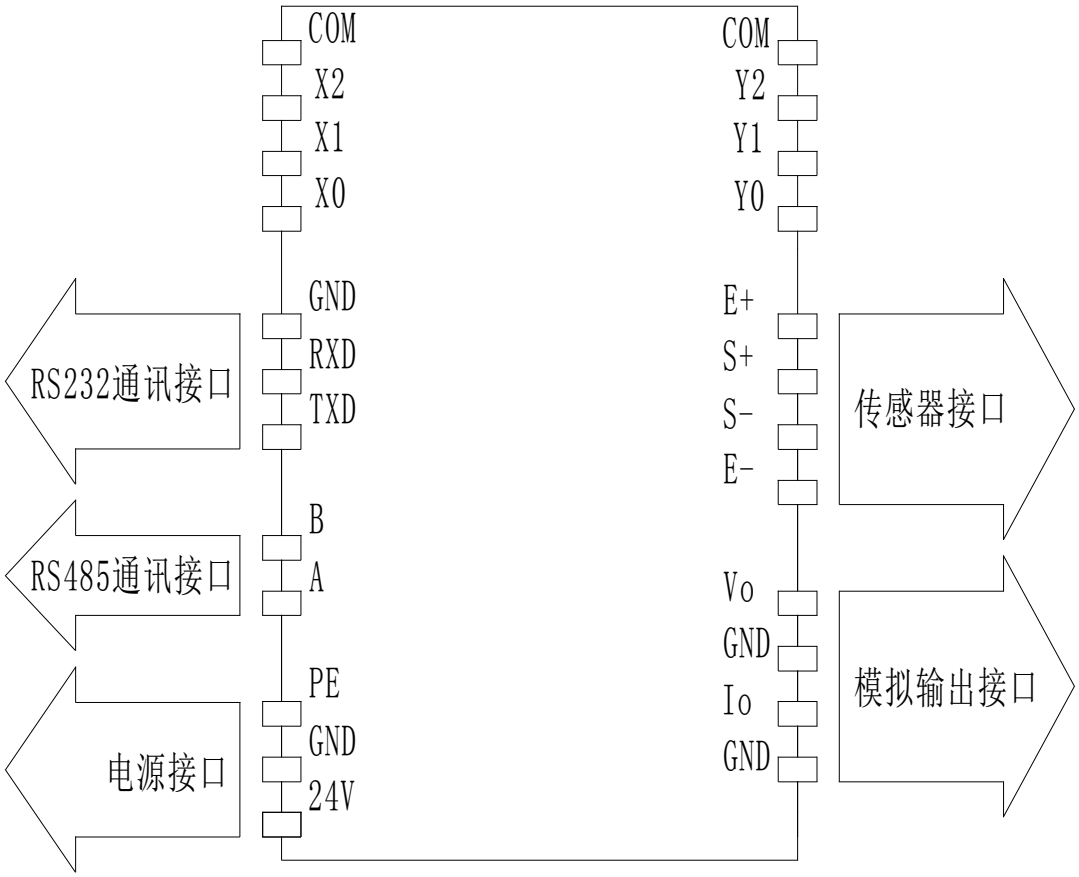

图 2-2 AD-S600D-N 接线原理图

3. 模块基本操作

本章主要介绍 AD-S600D/601D-N 按键的使用、模块显示内容的含义、模块参数设置等操作。

3.1 按键操作

AD-S600D/601D-N 前面板上有 4 个按键，在不同的显示状态下，用法不同，主要在两方面介绍。

3.1.1 在称重状态下的按键操作

表 3-1 称重下按键功能说明

按键	按键名称	功能
	清零	模块定位零点，显示零，从菜单设置中返回时，禁止清零 3 秒钟，防止返回时连按两次返回键，导致重量误清零。 执行此操作时需要模块显示重量状态，并且当前显示的重量值在允许的清零范围内（该范围在 F2.4 中设置），还要当前显示重量值处于静态（Mot 灯不亮）。
	去皮/清皮	按键去皮、预置皮重或取消去皮。 执行去皮操作时需要模块显示重量状态，并且当前设置为**允许去皮**操作（在 F2.1 中设置），还要当前显示重量值处于静态（Mot 灯不亮）。 执行了皮重操作时，再按此键可以恢复去皮之前的重量值。
	选择	此键暂时没有功能设置。
	确定	进入菜单参数设置（按一次出现 SETUP，再按一次出现 F1）。

3.1.2 在参数设置下的按键操作

表 3-2 参数设置下按键功能说明

按键	按键名称	功能
	返回	返回上一步操作。
	数值调整	选择菜单号（通过减 1 选择）；调整某一位数字（数码管闪烁位），使其加 1。
	选择	选择菜单号（通过加 1 选择）；选择数码管闪烁位；选择列举的菜单详细参数。
	确定	进入详细菜单，查看当前参数；使数码管首位闪烁；保存当前参数。

3.2 显示内容的含义

（1） 在称重状态时，模块数码管显示为 OFL 时，表示显示重量值超过最大称量（F1.1 中设置）。

（2） TXD 灯亮，表示模块正在进行发送数据。

（3） RXD 灯亮，表示模块正在进行接收数据。

（4） Net 灯亮，表示已经进行了去皮或预置皮重操作。

（5） Zero 灯亮，表示显示重量值为零。

（6） Mot 灯亮，表示模块重量值处于不稳定状态。

（7） Run：该模块不具有此功能。

（8） Y2：该模块不具有此功能。

（9） Y1：该模块不具有此功能。

（10） Y0：该模块不具有此功能。

（11） X2：该模块不具有此功能。

（12） X1：该模块不具有此功能。

（13） X0：该模块不具有此功能。

3.3 参数设置

3.3.1 参数列表

为了方便查阅各菜单下参数名称，达到快速设置参数的目的，提取了参数列表如下表所示。参数设置也可以用 MODBUS 通讯设置，设置地址见附录。

表 3-3 参数设置列表

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单名称	一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单名称
F1			秤接口参数设置	F4			串口通讯设置
	F1.1		最大称量设置		F4.1		COM0(RS485)设置
	F1.2		分度值选择			F4.1.1	输出格式选择
	F1.3		小数点位数选择			F4.1.2	波特率
	F1.4		校秤单位选择			F4.1.3	数据位
	F1.5		查看及修改零点值			F4.1.4	校验位
	F1.6		查看及修改加载值			F4.1.5	校验和字符发送
	F1.7		查看及修改砝码值		F4.2		COM1(RS232)设置
	CAL		秤完全标定			F4.2.1	输出格式选择
		E SCAL	自动零点值标定			F4.2.2	波特率
		Add Ld	自动加载值标定			F4.2.3	数据位
		砝码值	显示及修改砝码值			F4.2.4	校验位
F2			秤应用参数设置			F4.2.5	检验和字符发送
	F2.1		皮重操作		F4.3		模块地址
	F2.2		预置皮重值设置	F5			模拟量输出设置
	F2.3		开机自动清零范围		F5.1		模拟量输出使能
	F2.4		按键清零范围		F5.2		模拟量输出类型
	F2.5		零点跟踪范围		F5.3		零点输出设置
	F2.6		动态检测范围		F5.4		满载输出设置
	F2.7		数字滤波设置	F9			出厂设置
		F2.7.1	滤波强度（动态）		F9.1		版本号
		F2.7.2	重量输出频率		F9.2		恢复出厂设置
		F2.7.3	滤波系数（静态）				
		F2.7.4	收敛常数				
	F2.8		蜂鸣器设置				

3.3.2 参数设置说明

表 3-4 参数设置详细说明

一级菜单	二级菜单	三级菜单	四级菜单	菜单名称	默认值	操作说明
F1				秤接口参数设置		
	F1.1			最大称量设置	100000	范围：5-1000000,称重单元的有效称量范围（传感器最大量程-秤台重量）
	F1.2			分度值选择	1	可选分度值：1、2、5、10、20、50、100、200
	F1.3			小数点位数选择	0	可选小数位：0、1、2、3、4 用于显示称重时小数的位数。
	F1.4			校秤单位选择	1	0（g）、 1（kg）、2（t）可选
	F1.5			查看及修改零点值	1	用于查看标定的零点值或手动标定零点值 输入范围 0~999999
	F1.6			查看及修改加载值	100000	用于查看标定的加载值或手动标定加载值 输入范围 0~999999
	F1.7			查看及修改砝码值	100000	用于查看或修改标定的砝码值 输入范围 5~1000000
	CAL			秤完全标定		本模块的标定采用两点标定，即零点标定和加载标定
		E SCAL		自动零点值标定		保持空秤状态，在菜单显示“E SCAL”时，按“确定”键，此时模块自动进行零点采集调整
		Add Ld		自动加载值标定		进入菜单“Add Ld”，在秤上加载法码（建议加载重量为传感器最大载荷的 20%～90%，最好在 50%左右），然后按下模块面板上的“确定”键，模块即进行加载采集和秤量程的自动校正
				砝码值	100000	在前两步的基础上，进入菜单砝码值，模块显示的是以前标定过的砝码值，再次按下“确定”键，左起第一位数字闪动说明可对其进行修改，利用“去皮”键增大该位数字，按“选择”键光标右移，将模块显示数字修改为所需砝码值，最后按“确定”键确认完成整个标定 例如：2kg 的传感器用 500g 砝码标定，数据要精确到 0.1g，那么砝码值改为 5000 即可（小数点设置成一位，那么显示的重量值为

						500.0）
F2				秤应用参数设置		
	F2.1			皮重操作	1	可选项：0（禁止去皮）、1（允许去皮）、2（允许置皮）
	F2.2			预置皮重值设置		在预置皮重值设置时，按确定键首位数码管闪烁，表示输入皮重值的此位数字；按选择键可以切换不同的数字输入位；按去皮键可以使当前数字加 1（闪烁位）；按确定键预置皮重成功，并退出预置皮重状态；按清零键则退出预置皮重值。设置成功后，如果按去皮键，则按预置皮重值进行去皮操作
	F2.3			开机自动清零范围	0	可选项：0（禁止）、1（±2%）、2（±5%）、3（±10%）、4（±20%） 模块开机时所允许的最大自动清零范围。 禁止：表示禁止开机清零功能。 ±X%表示开机时毛重值在最大称量的±X %以内时自动执行清零操作
	F2.4			按键清零范围	4	可选项：0（禁止）、1（±2%）、2（±4%）、3（±10%）、4（±50%） 该参数表示手动点按“清零”键进行清零时的最大允许范围，以占最大称量的百分比表示。 ±X%表示毛重值在最大称量的±X%以内时可执行按键清零操作
	F2.5			零点跟踪范围	2	可选项：0（禁止）、1（±0.1d）、2（±0.2d）、3 （±0.5d）、4（±1d）、5（±2d）、6（±5d）、7（±10d）、8（±20d）、9（±50d）、10（±100d） 当测量值小于设定的零点跟踪范围值时，模块自动清零，并开始零点跟踪。如设定分度值为 1，小数点位数 2，单位 kg，实际分度值 0.01kg，则选择±5d 时，当测量值小于±0.05kg 会被吃掉，仍显示 0.0kg

	F2.6			动态检测范围	3	可选项：0（禁止）、1（±0.25d）、2（±0.5d）、3（±1.0d）、4（±2.0d）、5（±4.0d）、6（±6.0d）、7（±10.0d） 在规定的时间内，重量变化超过设定值时，模块判断秤体处于动态，且禁止执行去皮、清零操作。本项设为禁止时，模块不进行动态检测，认为秤体始终处于稳态
	F2.7			数字滤波设置		
		F2.7.1		滤波强度（动态）	100	范围：1-999 基本规律是数值越小数据越稳定，响应变慢。需根据实际情况设置
		F2.7.2		重量输出频率	50	可选项：6.25、12.5、25、50、100、200
		F2.7.3		滤波系数（静态）	25	可选项：1-50 滤波器在 1 时关闭。滤波器常数越高，滤波效果越好，但是重量变化时的稳定时间越长。滤波器设置值应尽可能选小些，使测量值稳定为宜。
		F2.7.4		收敛常数	50	范围：1-65535 收敛常数是反应测量数据稳定性的一个参数，它的值直接影响测量数据的收敛快慢。一般收敛常数越大，测量值稳定越慢；收敛值越小，测量值稳定越快。收敛常数不能设置太小，否则会影响测量值的稳定性。建议用户一般不要修改此常数。
	F2.8			蜂鸣器设置	ON	可选项：ON(开启)、OFF(关闭) 用于设置是否按键提示音
F4				串口通讯设置		
	F4.1			COM0 参数设置		**COM0 为 RS485 通讯参数配置**
		F4.1.1		输出格式选择	0	0：MODBUS RTU
		F4.1.2		波特率	19200	4800、9600、19200、38400、 57600、115200
		F4.1.3		数据位	8	7、8
		F4.1.4		校验位	1	0：无 1：偶 2：奇
		F4.1.5		校验和字符发送	0	0：无 1：有
	F4.2			COM1 参数设置		**COM1 为 RS232 通讯参数配置**

		F4.2.1		输出格式选择	0	0：MODBUS RTU 1：MT 连续输出
		F4.2.2		波特率	19200	4800、9600、19200、38400、 57600、115200
		F4.2.3		数据位	8	7、8
		F4.2.4		校验位	1	0：无 1：偶 2：奇
		F4.2.5		检验和字符发送	0	0：无 1：有
	F4.3			模块地址	01	01-31
F5				模拟量输出设置		仅 AD-S600D-N 有此功能
	F5.1			模拟量输出使能	OFF	ON：开 OFF:关
	F5.2			模拟量输出类型	4-20mA	4-20mA、0-5V、0-10V
	F5.3			零点输出设置	10990	0-90000 若零点有误差，可用来微调
	F5.4			满载输出设置	54850	1-90000 若满载有误差，可用来微调
F9				出厂设置		
	F9.1			版本号		显示版本号
	F9.2			恢复出厂设置		密码：123456 本选项用于将系统参数恢复到出厂设置

4. 应用举例

4.1 秤台标定

新模块如果不进行标定（即常说的校准），称重数据肯定不准确，在标定时，要注意以下问题。

（a）传感器应严格遵守安装规范要求，包括传感器安装面应保持水平。

（b）传感器支撑面保持足够刚性，以免受力时支撑面变形倾斜，影响传感器计量精度。

（c）如秤体使用多个传感器，应使用可调整角差的接线盒，否则可能会影响整体计量精度。

（d）注意标定所需砝码重量最少是传感器(或称重单元)最大称量的 20%。由于现场应用环境各异，秤体机械结构也有差异，用户标定就根据实际情况确定加载合适重量的砝码，保证称重系统的整体线性。

表 4-1 传感器标定步骤

操作步骤	标定状态	操作按键	内容显示	说明
1	零载标定	↵	SEtuP	在显示重量状态下，按此键进入参数设置
2		↵	F1	
3		↵	F1.1	
4		▲	CAL	进入标定菜单
5		↵	E SCAL	秤台空载，进入下一步操作时，必须空秤稳定保持 2 秒
6		↵	E SCAL	零载标定，所有指示灯从左到右依次点亮
7	加载标定	▶	Add Ld	秤台加载，进入下一步操作时，必须加载稳定保持 2 秒
8		↵	Add Ld	加载标定，所有指示灯从左到右依次点亮
9	写入砝码值	▶	100000	显示的是以前标定过的砝码值
10		↵	100000	第一位数字闪烁，按“▶”键，下一位数字闪烁
11		▲	005000	修改数字闪烁位，使其加 1，假如砝码值为 500，精确 0.1，则写 5000
12		↵	CAL	标定完成，返回进入标定菜单时的界面
……	返回	✕		标定过程中或标定完成后，按此键可以返回上一级菜单

4.2 模拟量输出设置技巧

模拟量出厂时默认关闭的，使用模拟量(仅限 AD-S600D-N，以 4-20mA 为例)输出的正确设置步骤如下：

第一步：硬件连接。首先要确定硬件连接无误，且 4-20mA 输出时，负载电阻 R_L<500Ω；电压输出时，负载电阻 R_L>1000Ω。当负载电阻不满足以上条件时，不能输出到最大值。

第二步：选择模拟量输出的类型。

在 F5.2 中选择正确的类型，默认为 4-20mA。

第三步：设置最大称量。

最大称量指称重单元的有效称量范围。例如：若传感器的量程为 10kg，秤台重量为 6kg,则该称重单元的有效称量范围为 4kg。若最大称量设置为 4kg，可以提高模拟量输出精度。

在 F1.1 中设置。

模拟量输出计算公式：

4-20mA 电流　I=（当前重量/最大称量）＊ 16 ＋ 4;　（负载电阻 R_L<500Ω）… …（1）

0-5V 电压　　U=（当前重量/最大称量）＊ 5;　　（负载电阻 R_L>1000Ω）……（2）

0-10V 电压　U=（当前重量/最大称量）＊ 10;　　（负载电阻 R_L>1000Ω）……（3）

第四步：使能模拟量输出。

在 F5.1 中，把 OFF 改为 ON，此时模拟量会立即输出。

第五步：模拟量输出微调。

秤台空载时，若输出电流零点偏离 4mA 时，可以通过零点输出设置寄存器设置零点的内码值（零点输出电流偏小时，适当增大内码值；零点输出电流偏大时，适当减小内码值）来调整零点输出；秤台加载时，若模拟量输出电流偏离通过公式（1）计算的电流 I 时，可以通过加载输出设置寄存器设置加载的内码值（加载输出电流偏小时，适当增大内码值；加载输出电流偏大时，适当减小内码值）来调整加载输出电流。4-20mA 输出时，1 个内码值对应的输出电流约为 0.366uA。

零点微调：在 F5.3 中直接写入零点对应的内码值

加载微调：在 F5.4 中直接写入加载对应的内码值

如果用电压输出时，秤台空载时，若模拟量输出电压零点偏离 0V 时，可以通过零点输出设置寄存器设置零点的内码值（只适应零点输出偏小时，适当增大内码值）来调整零点输出；秤台加载时，若模拟量输出电压偏离通过公式（2）或（3）计算的电压 U 时，可以通过加载输出设置寄存器设置加载的内码值（加载输出电压偏大时，适当减小内码值；加载电压偏小时，可以适当的减小最大称量）来调整加载输出。0-5V 输出时，1 个内码值对应的输出电压约为 0.075mV，0-10V 输出时，1 个内码值对应的输出电压约为 0.15mV。

5. MODBUS RTU 通讯

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（即硬件可用 RS232、485 或以太网），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，支持三个功能码：03（0x03）：读保持寄存器；06（0x06）：写单个寄存器；16（0x10）：写多个寄存器。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、错误检测域。

AD-S600D/601D -N 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-S600D/601D-N 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：4800、9600、19200、38400，57600，115200 bps（默认 19200）

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（模块地址为 01，忽略前后的起始、结束符以及 CRC 校验，只讨论命令本身）：

a)　读保持寄存器：

命令：　01　03　0127　0002

解释：模块地址　读保持寄存器命令　寄存器首地址　寄存器个数

向模块中写入指令“01 03 0127 00 02”，十六进制 0x01 为从机地址，0x03 为读保持寄存器命令功能码，0x0127 为测量值寄存器首地址(0x0127=295)，0x02 表明寄存器数量是 2（4 个字节）。指令写入后，假如模块返回的指令为“0103 04 00 00 4E 20”，其中，01、03 与写入时的模块地址和功能码相同，说明地址和功能码都没有错误，04 说明后面返回的数据是 4 个字节，0x00 00 4E 20 为返回的测量值。

b)　预置单个寄存器：

命令：　01　06　00 8A　00 02

解释：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“Modbus 通讯寄存器分配表”（附后），可知 0x008A(十进制地址为 138)寄存器地址对应的是“分度值选择”，所以上面命令是设置分度值为 2。

c)　预置多个寄存器：

命令：　01　10　0088　00 02　04　00 00 4E 20

解释：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

通过查询“Modbus 通讯寄存器分配表”（附后），可知 0x0086 寄存器地址对应的是“模块最大量程输入”，所以上面命令是设置最大量程为 20000。

5.1 MODBUS 通讯标定传感器

模块支持 MODBUS 标定功能，且标定时为多个寄存器操作。标定时分为三步进行：

（1）零点校正 ：空秤 2 秒后，发送 ff ff ff ff 到零点标定寄存器 0x82 和 0x83

指令 ：01 10 00 82 00 02 04 ff ff ff ff

（2）加载校正：秤台加上砝码（建议所加砝码值最少是传感器最大称量的 20%）2 秒后，发送 ff ff ff ff 到加载标定寄存器 0x84 和 0x85

指令 ：01 10 00 84 00 02 04 ff ff ff ff

（3）砝码值输入：将所加载砝码的重量输入到 0x86 和 0x87 两个寄存器

（例如：2kg 的传感器用 500g 砝码标定，数据要精确到 0.1g，那么砝码值输入 5000 即可，模块的输出数据都不含小数点）

指令 ：01 10 00 86 00 02 04 00 00 13 88

5.2 MODBUS 通讯设置模拟量输出

模拟量输出出厂时默认是关闭的，使用模拟量(仅限 AD-S600-N，以 4-20mA 为例)输出的正确设置步骤如下：

第一步：硬件连接。首先要确定硬件连接无误，且 4-20mA 输出时，负载电阻 R_L<500Ω；电压输出时，负载电阻 R_L>1000Ω。当负载电阻不满足以上条件时，不能输出到最大值。

第二步：选择模拟量输出的类型。

指令 ：01 06 27 43 00 00 (4-20mA、0-10V、0-5V,寄存器中对应的数据为 0、1、2)

第三步：设置最大称量。

最大称量指称重单元的有效称量范围。例如：若传感器的量程为 10kg，秤台重量为 6kg,则该称重单元的有效称量范围为 4kg。若最大称量设置为 4kg，可以提高模拟量输出精度。

指令 ：01 10 00 88 00 02 04 XX XX XX XX (XX XX XX XX 为最大称量值)

模拟量输出计算公式：

4-20mA 电流 I=（当前重量/最大称量）＊ 16 + 4; （负载电阻 R_L<500Ω）… …（1）

0-5V 电压 U=（当前重量/最大称量）＊ 5; （负载电阻 R_L>1000Ω）……（2）

0-10V 电压 U=（当前重量/最大称量）＊ 10; （负载电阻 R_L>1000Ω）……（3）

第四步：使能模拟量输出。

指令 ：01 06 27 42 00 01

第五步：模拟量输出微调。

秤台空载时，若输出电流零点偏离 4mA 时，可以通过零点输出设置寄存器设置零点的内码值（零点输出电流偏小时，适当增大内码值；零点输出电流偏大时，适当减小内码值）来调整零点输出；秤台加载时，若模拟量输出电流偏离通过公式（1）计算的电流 I 时，可以通过加载输出设置寄存器设置加载的内码值（加载输出电流偏小时，适当增大内码值；加载输出电流偏大时，适当减小内码值）来调整加载输出电流。4-20mA 输出时，1 个内码值对应的输出电流约为 0.366uA。

零点微调指令 ：01 10 27 44 00 02 04 XX XX XX XX (XX XX XX XX 为零点对应的内码值)

加载微调指令 ：01 10 27 46 00 02 04 XX XX XX XX （XX XX XX XX 为加载对应的内码值）

如果用电压输出时，秤台空载时，若模拟量输出电压零点偏离 0V 时，可以通过零点输出设置寄存器设置零点的内码值（只适应零点输出偏小时，适当增大内码值）来调整零点输出；秤台加载时，若模拟量输出电压偏离通过公式（2）或（3）计算的电压 U 时，可以通过加载输出设置寄存器设置加载的内码值（加载输出电压偏大时，适当减小内码值；加载电压偏小时，可以适当的减小最大称量）来调整加载输出。0-5V 输出时，1 个内码值对应的输出电压约为 0.075mV，0-10V 输出时，1 个内码值对应的输出电压约为 0.15mV。

5.3 去皮、清零指令

去皮操作对应指令如下：

指令 ：01 06 00 97 00 01（先设置允许去皮，默认允许）

指令 ：01 10 00 9a 00 02 04 ff ff ff ff （执行去皮，操作 TAV 寄存器）

清零操作对应指令如下：

指令 ：01 06 00 aa 00 04 （先设置在允许清零范围内，默认+/-50%FS）

指令 ：01 06 00 aa ff ff （执行清零）

6. 附录

6.1 MODBUS 通讯地址

表 6-1 Modbus 通讯寄存器分配表

菜单	菜单名称		寄存器地址 十（十六）进制	默认值	参数范围及说明
F1.1	最大称量设置		136(0x0088)	100000	范围：5-1000000,称重单元的有效称量范围（传感器最大量程-秤台重量）
			137(0x0089)		
F1.2	分度值选择		138(0x008A)	1	可选分度值：1、2、5、10、20、50、100、200
F1.3	小数点位数选择		139(0x008B)	0	可选小数位：0、1、2、3、4 用于显示称重时小数的位数。
F1.4	校秤单位选择		140(0x008C)	1	0（g）、 1（kg）、2（t）可选
F1.5	查看及修改零点值		130(0x0082)	1	用于传感器零载标定或查询标定零点对应的内码值 (用户写入 0xffffffff 时模块进行自动零点标定)
			131(0x0083)		
F1.6	查看及修改加载值		132(0x0084)	100000	用于传感器加载值标定或查询标定加载对应内码值 （用户写入 0xffffffff 时模块进行自动加载值标定）
			133(0x0085)		
F1.7	砝码值		134(0x0086)	100000	用于写入砝码值，或读出砝码值 输入范围 5-1000000 例如：2kg 的传感器用 500g 砝码标定，数据要精确到 0.1g，那么砝码值改为 5000 即可（小数点设置成一位，那么显示的重量值为 500.0）
			135(0x0087)		
F2.1	皮重操作		151(0x0097)	1	可选项：0（禁止去皮）、1（允许去皮）、2（允许置皮）
F2.2	预置皮重值设置		152(0x0098)	0	范围：-最大称量— +最大称量 皮重操作选为允许置皮时，去皮时按此项设定值进行去皮
			153(0x0099)		
F2.3	开机自动清零范围		160(0x00A0)	0	可选项：0（禁止）、1（±2%）、2（±5%）、3（±10%）、4（±20%） 该参数表示开机进行自动清零时的最大允许范围，以占最大称量的百分比表示 ±X%表示毛重值在最大称量的±X%以内时自动执行清零操作。

F2.4	按键清零范围		170(0x00AA)	4	可选项：0（禁止）、1（±2%）、2（±4%）、3（±10%）、4（±50%） 该参数表示手动点按“清零”键进行清零时的最大允许范围，以占最大称量的百分比表示， ±X%表示毛重值在最大称量的±X%以内时可执行按键清零操作 向寄存器中写入 0xffff，模块进行清零操作
F2.5	零点跟踪范围		180(0x00B4)	2	可选项：0（禁止）、1（±0.1d）、2（±0.2d）、3 （±0.5d）、4（±1d）、5（±2d）、6（±5d）、7（±10d）、8（±20d）、9（±50d）、10（±100d） 当测量值小于设定的零点跟踪范围值时，模块自动清零，并开始零点跟踪 如设定分度值为 1，小数点位数 2，单位 kg，实际分度值 0.01kg，则选择±5.0d 时，当测量值小于±0.05kg 会被吃掉，仍显示 0.0kg
F2.6	动态检测范围		190(0x00BE)	3	可选项：0（禁止）、1（±0.25d）、2（±0.5d）、3（±1.0d）、4（±2.0d）、5（±4.0d）、6（±6.0d）、7（±10.0d） 在规定的时间内，重量变化超过设定值时，模块判断秤体处于动态，且禁止执行去皮、清零操作。本项设为禁止时，模块不进行动态检测，认为秤体始终处于稳态
F2.7.1	滤波强度（动态）		212(0x00D4)	100	范围：1-999 基本规律是数值越小数据越稳定，响应变慢，需根据实际情况设置
			213(0x00D5)		
F2.7.2	重量输出频率		122(0x007A)	50	可选项：6.25、12.5、25、50、100、200 寄存器中对应的数据为 625、1250、2500、5000、10000、20000
			123(0x007B)		
F2.7.3	滤波系数（静态）		113（0x0071）	25	可选项：1-50 静态滤波，在 1 时关闭。滤波器常数越高，滤波效果越好，但是重量变化时的稳定时间越长。滤波器设置值应尽可能选小些，使测量值稳定为宜。

F2.7.4	收敛常数		114（0X0072）	50	范围：1-65536 收敛常数是反应测量数据稳定性的一个参数，它的值直接影响测量数据的收敛快慢。一般收敛常数越大，测量值稳定越慢；收敛值越小，测量值稳定越快。收敛常数不能设置太小，否则会影响测量值的稳定性。建议用户一般不要修改此常数。
F2.8	蜂鸣器设置		19(0x0013)	1	可选项：ON(开启)、OFF(关闭) 寄存器中对应的数据为 1、0
F4.1.1	COM0 输出格式选择		20(0x0014)	0	可选项：0：MODBUS RTU (COM0 为 RS485)
F4.1.2	波特率		21(0x0015) 22(0x0016)	19200	可选项：4800、9600、19200、38400、57600、115200
F4.1.3	数据位		23(0x0017)	8	可选项：7、8
F4.1.4	校验位		24(0x0018)	1	可选项：0：无 1：偶 2：奇
F4.1.5	校验和字符发送		25(0x0019)	0	可选项：0：无 1：有
F4.2.1	COM1 输出格式选择		30(0x001E)	0	可选项：0：MODBUS RTU 1：MT 连续输出 (COM1 为 RS232)
F4.2.2	波特率		31(0x001F) 32(0x0020)	19200	可选项：4800、9600、19200、38400、57600、115200
F4.2.3	数据位		33(0x0021)	8	可选项：7、8
F4.2.4	校验位		34(0x0022)	1	可选项：0：无 1：偶 2：奇
F4.2.5	检验和字符发送		35(0x0023)	0	可选项：0：无 1：有
F4.3	模块地址		10(0x000A)	01	可选项：01-31
F5.1	模拟量输出使能[1]		10050(0x2742)	0	可选项：ON：开 OFF:关 寄存器中对应的数据为 1、0
F5.2	模拟量输出类型[1]		10051(0x2743)	0	可选项：4-20mA、0-10V、0-5V 寄存器中对应的数据为 0、1、2
F5.3	零点输出设置[1]		10052(0x2744) 10053(0x2745)	10990	0-90000 若零点有误差，可用来微调
F5.4	满载输出设置[1]		10054(0x2746) 10055(0x2747)	54850	1-90000 若满载有误差，可用来微调
F9.1	版本号		15(0x000F) 16(0x0010)		只读
F9.2	恢复出厂设置		12(0x000C) 13(0x000D)		只写，写入 123456(十六进制 0X1E240)，恢复出厂设置
	Modbus 数据返回延时		14(0x000E)	0	范围：0-10000 单位：ms 模块在返回数据时，会先延时此项设定值，然后再返回数据。如无特殊需求，一般设定为 0 即可（模块与某些

					型号 PLC 通讯时需设定）
	产品类型		17(0x0011) 18(0x0012)		只读，十六进制值为 0x140B0258，十进制值为 336265816
	读测量值		295(0x0127) 296(0x0128)		只读，用于查询测量值
	毛重、净重选择		150(0x0096)	1	0|1（0 净重,1 毛重）
	皮重值		154(0x009A) 155(0x009B)	0	范围：-最大称量— +最大称量 在允许去皮或允许置皮的情况下，用户可以进行皮重值的读写操作，若用户输入 0xffffffff 时执行去皮（减去当前值）或置皮操作（减去预置皮重值），输入 0 时取消去皮。重新标定后，皮重存储器内容会被删除。
	零点跟踪速率		181(0x00B5)	33	0~59 （00 为 0.1d/0.1s,01 为 0.2d/0.1s, 02 为 0.5d/0.1s,03 为 1.0d/0.1s, 04 为 2.0d/0.1s,05 为 5.0d/0.1s, 06-09 为 10.0d/0.1s, 10 为 0.1d/0.2s,11 为 0.2d/0.2s, 12 为 0.5d/0.2s,13 为 1.0d/0.2s, 14 为 2.0d/0.2s,15 为 5.0d/0.2s, 16-19 为 10.0d/0.2s, 20 为 0.1d/0.5s,21 为 0.2d/0.5s, 22 为 0.5d/0.5s,23 为 1.0d/0.5s, 24 为 2.0d/0.5s,25 为 5.0d/0.5s, 26-29 为 10.0d/0.5s, 30 为 0.1d/1.0s,31 为 0.2d/1.0s, 32 为 0.5d/1.0s,33 为 1.0d/1.0s, 34 为 2.0d/1.0s,35 为 5.0d/1.0s, 36-39 为 10.0d/1.0s, 40 为 0.1d/2.0s,41 为 0.2d/2.0s, 42 为 0.5d/2.0s,43 为 1.0d/2.0s, 44 为 2.0d/2.0s,45 为 5.0d/2.0s, 46-49 为 10.0d/2.0s, 50 为 0.1d/5.0s,51 为 0.2d/5.0s, 52 为 0.5d/5.0s,53 为 1.0d/5.0s, 54 为 2.0d/5.0s,55 为 5.0d/5.0s, 56-59 为 10.0d/5.0s） 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。

注释：1：仅 AD-S600D-N 有模拟量输出功能。

6.2 MT 连续输出

在本通讯格式中，AD-S600D/601D-N 模块将以每秒二十次的速率主动发送数据串，该数据串共有十七个或十八个字节（带校验和）组成。

连续输出格式如下：

STX	SWA	SWB	SWC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CR	CKS
1	2	3	4	5	6

说明:

(1)<STX>ASCII起始字节(02H)

(2)状态字SWA,SWB,SWC

状态字SWA:

bit0,1,2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
小数点位置	预置点1输出	预置点2输出	恒为1	恒为1	恒为0
000:XXXXX0	0=小于预置值	0=小于预置值			
010:XXXXXX					
110:XXXXX.X					
001:XXXX.XX					
101:XXX.XXX					

状态字SWB:

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
毛重=0,净重=1	符号:正=0,负=1	超载(或小于零)=1	动态=1	单位:lb=0,kg=1	恒为1	恒为0	恒为0

状态字SWC:

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
恒为0	恒为0	恒为0	打印机时=1	恒为1	恒为1	恒为0	恒为0

(3)测量值，可能是毛重也可能是净重，6位不带符号和小数点的数

(4)皮重值，6位不带符号和小数点的数

(5)<CR>ASCII回车位(0DH)

(6)<CKS>可选的校验和

山东西泰克仪器有限公司

Shandong SeTAQ Instruments Co.,Ltd.

地址：济南市高新区天辰大街 1251 号

邮编：250101

电话：0531-81216152 81216101

传真：0531-81216131

网址：www.setaq.com

Email:setaq@setaq.com