

***BC500.F***

失重秤控制器  
技术/使用手册

---





联系我们：

常州声远测控技术有限公司

版权所有

202603 REV3. 2

|                                                                                   |                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <b>警告</b>           |
|                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、请专业人员调试、检测和维修系统。</li> <li>2、本产品是精密设备，请务必保持设备良好接地。</li> </ol> |

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>注意</b>    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1、严禁带电插拔。</li> <li>2、请先切断电源，并等待5秒后再进行电气设备连接。</li> </ol> |

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>注意静电</b> |
| <p>本控制器为静电敏感设备，在使用和维护中请注意采取防静电措施。</p>                                                          |

本手册版权归本公司所有，未经书面许可任何人不得以任何形式翻印，修改或引用。

本产品将不定期进行完善和升级，本公司保留修改本手册的权利。修改手册恕不另行通知。



# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 注意事项.....          | 1  |
| 2. 功能与特点.....         | 2  |
| 3. 型号与技术规格.....       | 3  |
| 3.1 型号.....           | 3  |
| 3.2 技术规格.....         | 3  |
| 4. 安装与连接.....         | 4  |
| 4.1 安装仪表.....         | 4  |
| 4.2 系统连线.....         | 5  |
| 4.2.1 电源.....         | 5  |
| 4.2.2 传感器接口.....      | 5  |
| 4.2.3 串行口.....        | 6  |
| 4.2.4 输入口.....        | 6  |
| 4.2.5 输出口.....        | 8  |
| 4.2.6 模拟量输出接口.....    | 9  |
| 5. 操作.....            | 10 |
| 5.1 显示和键盘.....        | 10 |
| 5.1.1 流量显示区.....      | 10 |
| 5.1.2 辅助显示区.....      | 10 |
| 5.1.3 IO指示区.....      | 11 |
| 5.1.4 显示标志说明.....     | 11 |
| 5.1.5 输入输出状态指示定义..... | 11 |
| 5.1.6 按键功能定义.....     | 13 |
| 5.2 基本操作.....         | 14 |
| 5.2.1 开机过程.....       | 14 |
| 5.2.2 查看累计值.....      | 15 |
| 5.2.3 查看载荷值.....      | 15 |
| 5.2.4 置零.....         | 15 |
| 5.2.5 清除流量累计值.....    | 15 |
| 5.2.6 设置目标值.....      | 15 |
| 5.2.7 设置允差范围.....     | 15 |
| 5.2.8 设置粗调范围.....     | 16 |
| 5.2.9 设置补料下限.....     | 16 |
| 5.2.10 设置补料上限.....    | 16 |
| 5.2.11 预置批次总量.....    | 16 |
| 5.2.12 设置批次提前量.....   | 17 |
| 5.2.13 按键启停控制.....    | 17 |
| 5.3 流量控制.....         | 17 |
| 5.3.1 远程、本地控制.....    | 17 |
| 5.3.2 手动控制.....       | 17 |
| 5.3.3 恒流量给料控制.....    | 17 |
| 5.3.4 批次控制.....       | 18 |
| 5.4 仪表设置步骤.....       | 20 |
| 5.4.1 静态标定.....       | 20 |
| 5.4.2 设置流量采样参数.....   | 20 |
| 5.4.3 设置控制参数.....     | 20 |
| 5.4.4 设置流量参数.....     | 22 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 5.4.5 系统测试.....             | 24        |
| <b>6. 标定与配置.....</b>        | <b>26</b> |
| 6.1 仪表配置菜单参数表 .....         | 26        |
| <b>7. 维护和保养.....</b>        | <b>32</b> |
| 7.1 日常清洁和维护 .....           | 32        |
| 7.2 常见问题处理 .....            | 32        |
| <b>8. 通讯格式.....</b>         | <b>35</b> |
| 8.1 MODBUS通讯协议.....         | 35        |
| <b>附录 A、PID参数设置建议表.....</b> | <b>43</b> |
| <b>装箱清单.....</b>            | <b>47</b> |



## 1. 注意事项

感谢您选择本公司产品。为了确保产品被正确使用，请在安装之前仔细阅读本手册。

收到产品后请根据随机装箱清单检查包装内物品是否齐全或损坏。

请核对您收到的产品型号是否与订单一致。产品型号在产品上方的铭牌标签上。

如发现新开箱产品有部件遗漏，损坏，或型号规格不一致情形，请准备好证据（如订单号，收货日期，产品序列号）并及时与我公司最近的办事处，授权机构，或售后服务部联系。

**接地：**为确保仪表的可靠使用，防止静电或电击损伤，请务必将仪表背部接地端子实施良好、可靠接地。

**电源：**本仪表使用通用开关电源，可用电网电压范围：**100~240VAC, 50/60Hz, 100mA (@100VAC)**。本仪表不可以与动力设备共用电源，需采取必要的隔离措施。

**环境：**本仪表不是本质安全仪表，不可以直接使用在有爆炸性粉尘或气体的危险场所。

## 2. 功能与特点

BC500.F型系列失重式流量计控制器专用于各类失重秤。失重式流量计可在线精确测量散状物料的流量，实现连续恒定的配比关系。配备本控制器的失重秤具有长期稳定性好，计量精度高，流量稳定等特点。同时具有灵活的现场总线可无缝接入各类DCS系统或上位机监控网络。广泛适用于橡塑，精细化工，有色金属，粮食，饲料，化纤等领域的精确配比、计量控制环节。

BC500.F主要功能特点：

- 双闭环PID算法
- 工作模式有：1、流量；2、随动；3、批次；4、单次
- 不间断计量，连续给料
- 4~20mA或0~10V调节量输出
- 不停机自动补料
- 智能连锁报警
- 流量控制精度：0.2%~0.5%
- 最小产量可达0.8kg/h
- 精确批次控制
- 支持远程/本地切换和手/自动控制
- 数字键盘+快捷键技术，提高人机交互效率
- 128x64点阵2.7"OLED显示屏(可选触摸屏+导轨式结构)
- 中英文显示界面，同时显示瞬时流量和累计总量
- 传感器载荷实时监控，方便维护和故障排除
- 标配RS232, RS485接口
- MODBUS RTU通讯

### 3. 型号与技术规格

#### 3.1 型号

| 规格          | 订货号      | 描述                                                     |
|-------------|----------|--------------------------------------------------------|
| BC500F型     | 22000188 | 面板式安装，中英文按键面板，适用于单机一体式失重秤。                             |
| BC500F-C型   | 22000296 | 柜内安装型，无显示，适用于多组分失重秤配料系统。                               |
| BC500F-TP型  | 22000297 | 柜内安装型，触摸屏面板，适用于单组分失重秤配料系统。                             |
| SY-PB-MD-58 |          | Profibus DP 专用网关。配合 BC500.F2 控制器可以接入 Profibus DP 现场总线。 |

#### 3.2 技术规格

|       |                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| 产品尺寸  | (WxHxD): 186mm x 102mm x 153mm                                           |
| 开孔尺寸  | (WxH): 162mmx78mm                                                        |
| 外壳结构  | 面板式结构。前面板：SS304，IP65；壳体：铝合金，IP42                                         |
| A/D处理 | 24位高精度低温漂 $\Sigma-\Delta$ 转换芯片。400Hz采样率                                  |
| 显示    | 2.71" 128x64点阵OLED显示屏；中英文菜单界面。最大显示字高0.7"                                 |
| 键盘    | 16只轻触薄膜按键                                                                |
| 开关量输入 | 10个光电隔离的开光量输入点。有源输入方式（10-24VDC）                                          |
| 开关量输出 | 12个隔离的MOSFET输出点。18-30VDC，200mA带过载保护                                      |
| 模拟量接口 | BC500F型：1通道输出：4~20mA(或0~10V)<br>BC500FM型：1通道输入：4~20mA；2通道输出：4~20mA/0~10V |
| 通讯接口  | 2个独立的隔离串行口。串口1：RS232；串口2：RS485                                           |
| 通讯协议  | MODBUS-RTU                                                               |
| 应用模式  | 流量控制，批次控制，外给定控制                                                          |
| 电源    | 100-240 VAC， 50/60 Hz， <100mA（@100VAC）                                   |
| 使用环境  | 温度：-10°C ~ +40° C；相对湿度： 10% ~ 90%，不冷凝                                    |
| 储存环境  | 温度：-30°C ~ +60° C；相对湿度： 10% ~ 90%，不冷凝                                    |

## 4. 安装与连接

本章将介绍控制器的安装和系统接线。

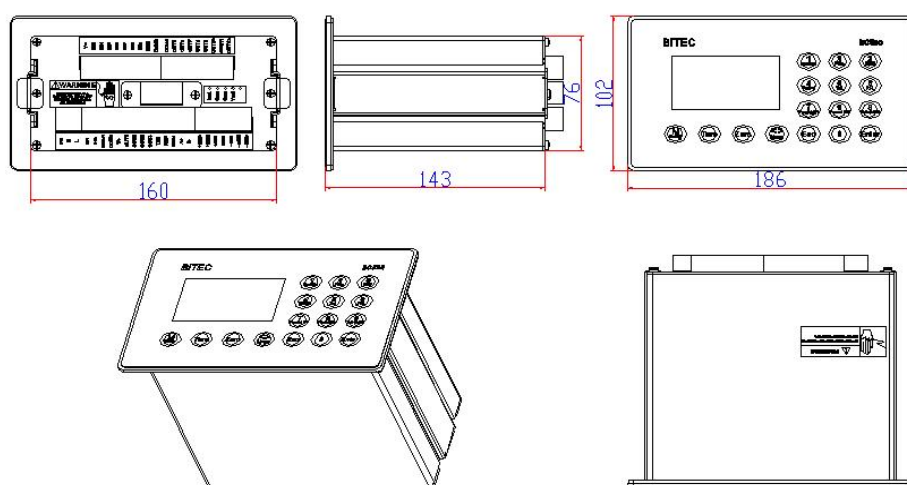
### 4.1 安装仪表

前面板尺寸(W x H): 186mm x 102mm。

铝合金腔体尺寸(W x H): 160mm x 76mm。

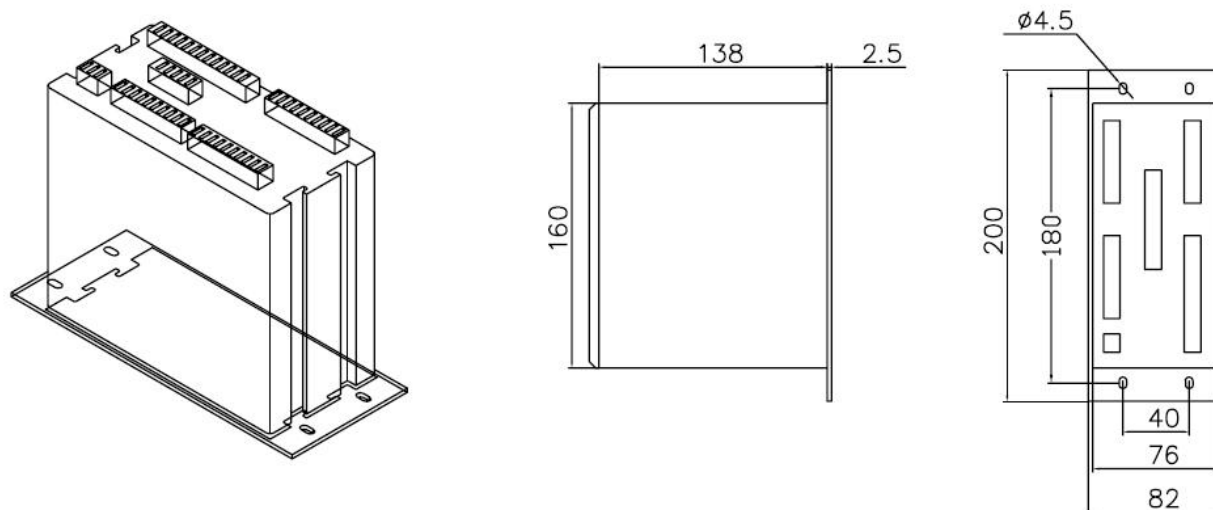
在控制箱上开孔, 开孔尺寸: 162mm x 78mm。

面板式尺寸见下图(单位: 毫米):



柜内安装型尺寸(单位: 毫米):

安装孔开孔位置: 180×40, 安装螺丝规格: M4×10, 4只

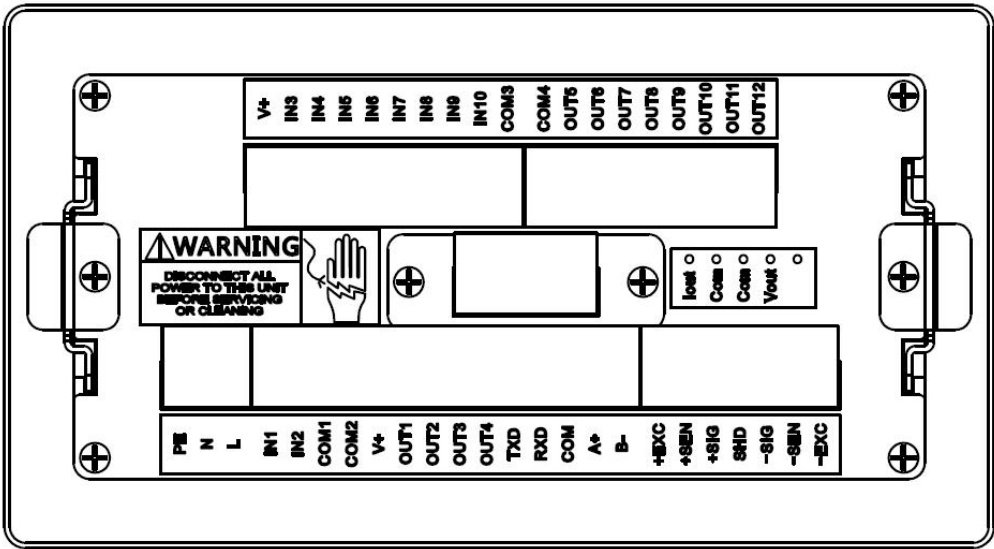


按以下过程装入仪表：

- 1、在控制箱面板上按开孔尺寸开孔。
- 2、取出包装箱内的密封垫，撕去保护纸，贴于面板开孔四周。
- 3、用螺丝刀松开仪表两边的M3侧档紧固螺丝（各一只），取出侧档板。
- 4、将仪表从外向里插入控制箱的开孔内。
- 5、重新装上侧档板，紧固侧挡螺丝至牢固。

4.2 系统连线

后面板接线图



4.2.1 电源

本仪表使用国际通用的开关电源，电源供电范围为交流100V~240V。其管脚定义如下：

| 端子 | 描述  |
|----|-----|
| PE | 保护地 |
| N  | 零线  |
| L  | 火线  |

4.2.2 传感器接口

本仪表为6线制传感器接口，当使用四线传感器时，应将+EXC与 +SEN短接，-EXC和-SEN短接。

| 端子   | 描述                   | 4 线制色标 | 6 线制色标 |
|------|----------------------|--------|--------|
| +EXC | 正激励                  | 红      | 红      |
| +SEN | 正反馈，连接 4 线制传感器时与+EXC | -      | 蓝      |

|        |                         |   |   |
|--------|-------------------------|---|---|
|        | 短接                      |   |   |
| +SIG   | 正信号                     | 绿 | 绿 |
| SHIELD | 屏蔽地                     |   |   |
| -SIG   | 负信号                     | 白 | 白 |
| -SEN   | 负反馈，连接 4 线制传感器时与-EXC 短接 | - | 黄 |
| -EXC   | 负激励                     | 黑 | 黑 |

#### 4.2.3 串行口

本仪表基本型包含两个隔离的串行口，其中串口1为RS232接口，串口2为RS485接口。

| 端子  | 描述        | 功能                              |
|-----|-----------|---------------------------------|
| TXD | RS232 发送  | 串口 1：连续输出，打印输出，命令协议，MODBUS RTU。 |
| RXD | RS232 接收  |                                 |
| COM | 通讯地       |                                 |
| A+  | RS485 发送正 | 串口 2：同串口 1                      |
| B-  | RS485 发送负 |                                 |

#### 4.2.4 输入口

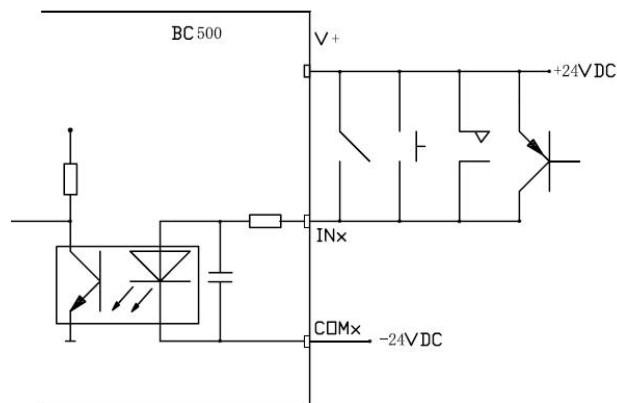
仪表共有10个光电隔离的输入点。

输入点定义见下表：

| 端子     | 定义    | 描述                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IN1    | 启动/停止 | 电平有效。<br>本输入点由参数【A2.4 启停输入】设置决定。<br>【A2.4 启停输入】=<br><b>禁止：</b> 本输入点无效。<br><b>本地：</b> IN7为本地模式下，通过IN1启停设备；<br><b>远程：</b> IN7在远程模式下，通过IN1启停设备；<br><b>允许：</b> IN7 在本地和 PLC 模式下都可通过 IN1 启停设备。 |
| IN2    | 测速开关  | PNP 型输入，为测速脉冲输入点。当使用 PID_2 双闭环控制时，请将单相速度脉冲信号接入本端口。                                                                                                                                        |
| COM1/2 | 公共端   | 接开关电源的负公共端                                                                                                                                                                                |

|        |        |                                                                                     |
|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| IN3    | 伺服模式   | 此信号有效表示仪表工作在伺服控制模式。                                                                 |
| IN4    | 连锁报警   | 电平有效。此信号有效表示外部关联设备故障，本机收到此信号后停工，电机停止转动，并立即输出连锁报警（OUT7）。                             |
| IN5    | 人工补料   | 电平有效。该信号有效时，进入人工补料过程，此时，电机输出转速恒定，控制器给出补料指示。<br>人工补料完成且秤体稳定后，将此输入点拨至无效状态，系统继续进行动态调节。 |
| IN6    | 清空     | 停机时：此信号有效则进入清空控制。控制器按 80%输出率启动变频器，直到秤斗重量和流量低于零范围时停止；                                |
| IN7    | 远程/本地  | 电平有效。输入有效时，仪表处于远程（PLC）控制模式，按键控制无效。                                                  |
| IN8    | 驱动器故障  | 变频器故障输出点接入点。有效表示变频器故障。                                                              |
| IN9    | 解除报警   | 边缘触发。当出现故障报警时，此输入有效则消除所有报警。<br>当故障仍然存在时，仪表会继续激活存在故障的报警状态位。                          |
| IN10   | 输出锁定   | 本机允许外部控制器通过本端口锁定电机输出转速在当前位置并保持一段时间（40087）。                                          |
| V+     | +24VDC | 接开关电源的正端（+24V）                                                                      |
| COM3/4 | 公共端    | 接开关电源的负公共端                                                                          |

输入口接线示意图：



注意： COM1,COM2 内部已连接； COM3,COM4 内部已连接。但 COM1,2 与 COM3,4 不互联； 主板与功能板的 V+不互联。

#### 4.2.5 输出口

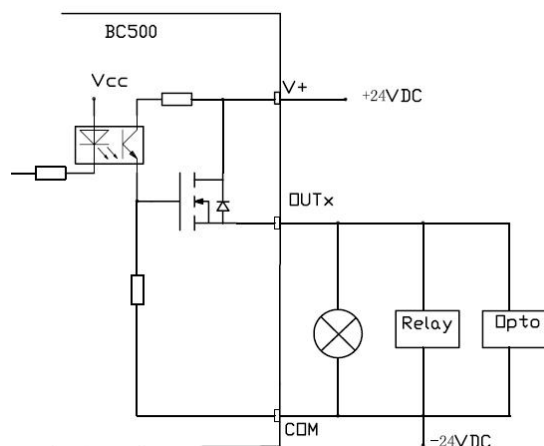
仪表共有12个光电隔离的输出口。

常用输出点定义描述如下：

| 输出点    | 定义      | 描述                                                                        |
|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| OUT1   | 启动（驱动器） | 当模拟量输出大于 0V 或 4.0mA 时，本输出点导通；<br>当模拟量输出为 0V 或 4mA 时，本输出点截止；               |
| OUT2   | 清空      | 当清空命令执行时，此输出点有效。                                                          |
| OUT3   | 补料      | 连接补料电磁阀                                                                   |
| OUT4   | NA      | 保留                                                                        |
| OUT5   | 流量为零    | 当流量在零流量范围内时，此输出点有效                                                        |
| OUT6   | 累计值到    | 累积通过量达到设定的预置总重值时输出点有效。清除累计值或修改预置总重消除此输出点。（只有工作在总量控制模式时此功能才有效）             |
| OUT7   | 连锁报警输出  | 当任一系统故障发生延时 Tls 时间后，此输出点导通。<br>当 IN4 有效时，此输出点立即输出有效。<br>系统故障全部消除后，此输出点截止。 |
| OUT8   | 运行指示    | 当系统工作在自动运行状态时，此输出点导通。                                                     |
| OUT9   | 一般故障报警  | 当仪表出现如空仓，堵料，连锁，传感器故障，调整超差（超过粗调范围）等错误报警时，此输出点导通，故障解除后，此输出点关闭。              |
| OUT10  | NA      | 保留                                                                        |
| OUT11  | NA      | 保留                                                                        |
| OUT12  | NA      | 保留                                                                        |
| V+     | +24VDC  | 接开关电源的正端（+24V）                                                            |
| COM1/2 | 公共端     | 接开关电源的公共端                                                                 |
| COM3/4 | 公共端     | 接开关电源的公共端                                                                 |

输出口接线示意图：





注意： 每个输出点最大负载不能超过 200mA@24VDC。  
COM1,COM2 内部已连接；COM3,COM4 内部已连接。但 COM1,2 与 COM3,4 不互联；主板与功能板的 V+不互联。

#### 4.2.6 模拟量输出接口

本模拟量输出接口支持 4~20mA 或 0~10V 输出方式，缺省为 4~20mA。如需使用 0~10V 可在设定菜单选择【S5.2.1 输出类型】= {0~10V}。模拟量综合输出精度为±0.03%（20℃时）。

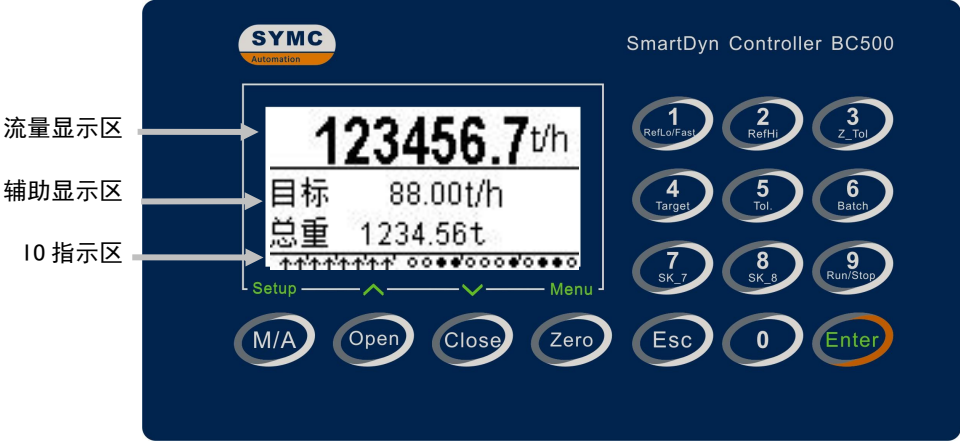
| 端口   | 定义           | 说明                                       |
|------|--------------|------------------------------------------|
| Iout | 4~20mA 电流输出端 | 负载阻抗范围 0~500 欧姆。使用万用表电流档或连接 PLC 进行模拟量校准。 |
| IGND | 4~20mA 公共端   |                                          |
| VGND | 0~10V 公共端    |                                          |
| Vout | 0~10V 电压输出端  |                                          |

#### 4.2.7 拨码开关说明

|       | ON     | OFF      |
|-------|--------|----------|
| SW1_3 | 新版显示屏  | 旧版显示屏    |
| SW1_4 | KY 版本  | 通用版本     |
| SW1_5 | 无显示背装式 | 带显示键盘面板式 |

5. 操作

5.1 显示和键盘



5.1.1 流量显示区

流量显示区显示实时流量，可以显示最多 7 位带小数点的数值，字高 11mm。



5.1.2 辅助显示区

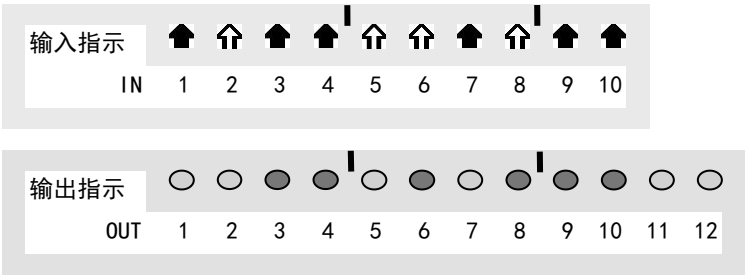
辅助显示区共有 2 排，主要显示当前模式下的相关信息，如目标流量，累积重量。  
状态指示：状态指示位于第一排右端，由 2 个中文字符或 4 个以内英文字符组成，用于指示当前运行状态。

| 字符   | 说明                 |
|------|--------------------|
| 【手动】 | 表示当前处于手动模式         |
| 【停止】 | 表示当前处于自动、停止状态      |
| 【运行】 | 表示当前处于自动、运行状态      |
| 【空仓】 | 表示补料超时后仍达不到上限      |
| 【堵料】 | 表示流量小于零范围，且载荷高于下限值 |
| 【供料】 | 表示供料系统出现故障         |
| 【满载】 | 表示变频器/伺服输出满载       |

**输出率指示：**输出率指示在显示窗口的右下角，以 2 位百分数表示。如：【18%】表示模拟量输出占满度输出的比例。如 20mA（或 10V）输出对应变频器 50Hz，则 18%输出对应  $50 \times 18\% = 9\text{Hz}$ 。

5.1.3 IO指示区

仪表主界面最底端一排是输入输出状态指示器。其中左边是 10 个输入点状态指示标志；右边是 12 个输出状态指示器。输入输出点指示位与外部接口的对应关系如下：



5.1.4 显示标志说明

| 标志  | 定义                             |
|-----|--------------------------------|
| >0< | 零中心。当信号在零点附近时显示此标志。            |
| ~   | 动态。当重量信号处于动态时显示此标志。            |
| ▲   | 输入有效。输入电平为 10~24VDC，仪表检测为有效输入。 |
| ⬆   | 输入无效。输入电平为 0~5VDC，仪表检测为无效输入。   |
| ●   | 输出有效。输出高电平（必须外接 24VDC）。        |
| ○   | 输出无效。输出低电平。                    |

5.1.5 输入输出状态指示定义

|     | 光标 | 功能     |     | 光标 | 功能     |
|-----|----|--------|-----|----|--------|
| 输入点 | 1  | 启动/停止  | 输出点 | 1  | 驱动器启动  |
|     | 2  | 测速脉冲   |     | 2  | 清洗     |
|     | 3  | 伺服模式   |     | 3  | 补料     |
|     | 4  | 连锁报警输入 |     | 4  | 备用     |
|     | 5  | 人工补料   |     | 5  | 零流量    |
|     | 6  | 清空     |     | 6  | 达到预置总重 |
|     | 7  | 远程控制   |     | 7  | 连锁报警输出 |
|     | 8  | 驱动器故障  |     | 8  | 运行指示   |
|     | 9  | 消警     |     | 9  | 一般报警   |
|     | 10 | 锁定输出   |     | 10 | 备用     |
|     |    |        |     | 11 | 备用     |
|     |    |        |     | 12 | 备用     |

### 5.1.6 按键功能定义

| 按键           | 按键功能                                                                                        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 数字键       |                                                                                             |
| 0~9          | 输入参数或重量值。                                                                                   |
| 2. 快捷键       |                                                                                             |
| 1/RefLo/Fast | 快捷键 1：设置补料下限。单位：kg。当秤体实际载荷低于设定的下限范围时，仪表开始补料。                                                |
| 2/RefHi      | 快捷键 2：设置补料上限。单位：kg。补料过程中，当秤体实际载荷高于设定的上限范围时，仪表停止补料。并等待【A2.4 Tfo】时间后继续调节输出。                   |
| 3/Z-Tol      | 快捷键 3：批次模式下为批次提前量。当{批次喂料量>预设批次重 - 批次提前量}时，模拟量按批次慢速设定的输出率控制驱动设备，达到精确批次喂料目的。                  |
| 4/Target     | 快捷键 4：修改流量目标值。                                                                              |
| 5/Tol        | 快捷键 5：设置目标允差。单位：%。当实际流量偏离目标流量超过允差范围且小于快调范围时执行微调。此允差值并非实际精度误差，是服务于控制算法的参数，在新版本里此参数应设置在 2%~5% |
| 6/Batch      | 快捷键 6：批次模式下有效，用于预置批次总量，当实际总量达到预置的批次总量时，系统停工。                                                |
| 7            | 快捷键 7：NA                                                                                    |
| 8/SK_2       | 快捷键 8：设置粗调范围。单位：%。当实际流量偏离目标流量超过粗调范围时执行快速调节调。                                                |
| 9/Start/Stop | 快捷键 9：按键启停。在允许本地启停时有效。                                                                      |
| 3. 长按键       |                                                                                             |

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| <b>SETUP</b>   | 长按进入仪表和传感器参数设置菜单。           |
| <b>MENU</b>    | 长按进入流量检测和控制参数菜单。            |
| <b>0</b>       | 长按可清除累计值。                   |
| <b>4. 功能键</b>  |                             |
| <b>M/A</b>     | 手动和自动模式间进行切换。               |
| <b>Open</b>    | 增大输出。（手动模式有效）               |
| <b>Close</b>   | 手动模式：减小输出；<br>自动模式：切换显示窗口；  |
| <b>Zero</b>    | 手动模式下在秤体空载时，按键执行置零。         |
| <b>Esc</b>     | 取消键。放弃输入或返回上一级菜单，或返回主界面。    |
| <b>Enter</b>   | 确认键。确认输入内容。                 |
| <b>5 辅助功能键</b> | （4 个绿色辅助指示键）                |
| <b>Setup</b>   | 长按进入仪表和传感器参数设置菜单。（系统设定菜单）   |
| <b>∧</b>       | 短按，向上选择（菜单模式下有效）            |
| <b>∨</b>       | 短按，菜单模式下：向下选择；自动模式下：页面切换选择； |
| <b>Menu</b>    | 长按进入流量检测和控制参数菜单。（应用参数菜单）    |

注意：快捷键只有在快捷键设置为开启条件下才有效。

## 5.2 基本操作

### 5.2.1 开机过程

BC500.F通电后将按如下顺序进行开机自检。

显示自检 --> 进入主界面。自检完毕后仪表显示当前流量，目标流量，载荷或总重。如不使用外部输入点，本机上电自检后处于自动、停止状态；如检测到载荷低于设置的下限则补料输出点（OUT3）导通。

### 5.2.2 查看累计值

在自动状态下，如当前辅助显示区显示的是载荷值，按【选择】键可以切换至累计值信息。

### 5.2.3 查看载荷值

在自动状态下，如当前辅助显示区显示的是累计值，按【选择】键可以切换至载荷值信息。

### 5.2.4 置零

在手动状态下，按【置零】键可以执行秤体置零操作。

置零后秤体载荷示值为零。

### 5.2.5 清除流量累计值

长按【0】键2.5秒以上，仪表提示“确认清除累计？”。按【确认】键清除累计总数和累计总重，按【取消】键放弃清除。

### 5.2.6 设置目标值

按快捷键【4/Target】弹出目标流量输入框，输入需要的数值后按【确认】键修改目标值，按【取消】键放弃修改。自动运行下，目标流量一旦修改，控制器将在在下一个调整周期调节输出量使实际流量逼近目标流量。

### 5.2.7 设置允差范围

按快捷键【5/Tol】弹出目标流量允差输入框，输入需要的数值后按【确认】键修改目标值允许误差范围，按【取消】键放弃修改。单位为%。

当实际流量在{目标值  $\pm$  目标允差}之外时仪表慢速调节模拟量输出；

推荐设置范围：2%~5%。设置过小，易出现震荡过调；设置过大，易出现稳态偏差。

### 5.2.8 设置粗调范围

按快捷键【8/sk\_8】弹出粗调范围输入框，单位为%。输入需要的数值后按【确认】键修改粗调范围，按【取消】键放弃修改。

当实际流量超过允差，但在{目标流量 $\times$ （1 $\pm$ 粗调范围）}内时，仪表按照微调控制率调节模拟量输出；

当实际流量在{目标值 $\times$ （1 $\pm$ 粗调范围）}之外时仪表按照粗调控制率{粗调率}（在A1.1）调节模拟量输出；

注意：此参数仅在区间法模式下。

### 5.2.9 设置补料下限

按快捷键【1/RefLo/Fast】弹出补料下限输入框，单位为kg。输入需要的下限值后按【确认】键修改补料下限，按【取消】键放弃修改。下限设为5kg，则当物料低于5kg时控制器开启补料阀门。补料时喂料机保持喂料（外给定模式除外）。

### 5.2.10 设置补料上限

按快捷键【2/RefHi】弹出补料上限输入框，单位为kg。输入需要的上限值后按【确认】键修改补料上限，按【取消】键放弃修改。举例：量程为50kg，上限设为40kg，则当秤斗物料重量高于40kg时控制器关闭补料阀门，同时启动补料结束延时。

### 5.2.11 预置批次总量

按快捷键【6/Batch】弹出目标值输入框，输入需要的数值后按【确认】键修改预置总重，按【取消】键放弃修改。本快捷键只有在批次模式下才可以进入。

如需要对当班总量进行控制或定量投料，请在此输入框输入预置总重。通过自动启动绞龙，仪表连续计算通过的物料总量，当累积总量达到预置总重时仪表关闭绞龙，系统停机。当需要再次启动批次配料时，重新按面板上的启停快捷键【9】，或者连接触控屏，点击屏幕上的【启动】按钮进行下一个批次的定速定量投料。



### 5.2.12 设置批次提前量

在批次工作模式下，按快捷键【3】弹出批次提前量输入框，单位依设置参数可为kg或t。在批次模式下，当累计批次喂料量满足 {批次喂料量 > 预设批次总重 - 批次提前量} 时，控制器的模拟量按照设定的批次慢速控制率输出调节驱动器（变频器或伺服电机），以达到精确控制批次总量的目的。批次慢速控制率在菜单A2.1进行设置。

### 5.2.13 按键启停控制

按快捷键【9/Run/Stop】可启动和停止自动流量控制。只有在本地模式（IN7=OFF）下，且IN1启停条件（A2.4）= {禁止或远程} 时，才可以按键启停。

## 5.3 流量控制

### 5.3.1 远程、本地控制

当IN7有效时，仪表处于远程控制状态。此时手动/自动切换操作无效。由上位机通过通讯（MODBUS或PROFIBUS）控制。

当IN7无效时，仪表处于本地控制状态。此时用户可以进行手动/自动切换，增大、关小模拟量等控制功能。

### 5.3.2 手动控制

按手/自动切换按键【M/A】可在手动和自动模式间切换。

在手动状态下，可执行增大和关小模拟量输出操作。当模拟量有大于零（4mA/0V）的输出时，OUT1导通。当模拟量输出为零时，OUT1截止。

按下【Open】键，模拟量输出连续增大；按键释放，模拟量输出锁定在给定位置；按下【Close】键，模拟量输出连续减小；按键释放，模拟量输出锁定在给定位置；右下角的输出率百分数显示当前模拟量输出率近似值。

### 5.3.3 恒流量给料控制

长按菜单键进入流量参数菜单。进入参数设置子菜单A2，按选择键翻页至A2.2，将工作模式设置为“流量”模式，自动状态下仪表将进行恒流量控制。

如设置了目标流量，仪表根据当前流量与目标流量的关系自动调节模拟量输出率。

在自动模式下，当IN1=启动（有效）时，仪表连续计算当前流量与目标流量的偏差，并根据偏差自动控制模拟量输出率，使实际流量不断逼近目标流量范围。

当IN1由非停止状态进入停止（无效）时，仪表立即停止模拟量输出。同时OUT1输出截止，喂料机停止喂料。

当仪表从自动运行状态切换到手动状态时，仪表的模拟量输出率保持在进入手动前的输出率位置，以保证喂料机速度稳定。此时操作者可以通过手动按键增大或减小模拟量输出率。

如开启了自学习功能，每次启动时系统按照给定的输出率（缺省20%）运行30~45秒以学习设备的{流量 - 转速}参数，学习完成后直接将输出率调整至目标流量附近，进入PID微调过程。

自学习功能适用于首次使用，或频繁更换物料的情形。对于一秤一用的设备，学习完成后应关闭自学习功能，否则下一次启动时仍将会有30~45秒的学习过程。关闭自学习功能后，每次启动时系统将快速拉升输出率至给定目标流量附近并进入微调阶段。

#### 5.3.4 批次控制

长按菜单键进入流量参数菜单。进入参数设置子菜单A2，按选择键翻页至A2.2，将工作模式设置为“批次”模式，自动状态下仪表将进行恒流量批次控制。

在批次模式下除了需要设置各项流量参数和流量目标值之外，还需要设置的参数包括：

批次总量（快捷键6）

批次提前量（快捷键3）

批次慢速输出率（参数菜单A2.1）

启动后，系统首先判断秤斗物料是否低于{补料下限 + 预设批次总量值（6号键）}，如低于此值则启动补料到上限值；补料结束后，系统快速驱动喂料机使流量到达目标流量区间并进入流量微调阶段；当喂料量到达{批次总量 - 批次提前量}时，系统调整输出率为设定的批次慢速输出率，驱动喂料机以慢速微量喂料，直到精确到达设定的批次总重后系统停机。

当再次启动时，系统仍以当前批次总量进行精确批次控制。

注意：当在A2.1设定的批次慢速输出率过低时（变频器为10%，伺服电机为3%），系统将以内部固定的最低输出下限驱动喂料机。

5.4 仪表设置步骤

5.4.1 静态标定

长按【Setup】进入系统参数菜单。  
进入【S1.2】设置量程和分度值；  
进入【S1.4】执行零点标定；标定前确保秤体空载且稳定；  
根据提示操作。  
进入【S1.5】执行量程标定；根据提示向秤体加载大于5%F.S 的砝码执行标定。

S1.2

|     |         |
|-----|---------|
| 量程  | 50.00kg |
| 分度值 | 0.001kg |

S1.4

零点标定

按确认键开始

5.4.2 设置流量采样参数

长按【Setup】进入系统参数菜单，进入【S2.9】窗口。

AD 输出率：4----最快采样率；可选范围 0~4.此参数不要修改。

平均次数：3----设置每 3 个流量平均后输出一次流量值；可选范围为 1~9 次。

采样间隔：1.0 秒----设置流量计算间隔。范围：0.1~9.9 秒。间隔越小，反应越快，误差越大；间隔越大，反应越慢，误差越小；

设置完退回主界面。

S2.9

|        |       |
|--------|-------|
| AD 输出率 | 4     |
| 平均次数   | 3     |
| 采样间隔   | 1.0 秒 |

5.4.3 设置控制参数

长按【Menu】进入应用参数菜单。  
选中【A1 控制参数】分支，按【Enter】键进入【A1.1】窗口。

A1

控制参数

流量参数

系统测试

辅助参数

控制方法 = 区间法。本控制方法根据额定流量进行线性调节。要求根据设备设计产量近似的输入额定流量。

=PID。改进型增量 PID 调节法。使用本方法需

A1.1

|      |       |
|------|-------|
| 控制方法 | PID-2 |
| 微调率  | 0.15  |
| 粗调率  | 0.35  |

正确设定 PID 参数。

=PID\_2。双闭环 PID 调节法。使用本方法需设备有速度反馈信号。

微调率 = 0.10~0.80。设置在允差之外，粗调范围内的调整率。

调整率 = 0.01~1.20。调整率限定模拟量输出调节幅度。如本次计算调节量为 2.0V，调整率为 0.5，则实际输出调节量为  $2.0V \times 0.5 = 1.0V$ 。调整率只适用于自动调整模式。

在【A1.1】窗口，按【√/Close】键下翻进入【A1.2】窗口。

KP: 1~6000。设置比例系数。缺省为 600。

KI: 1.0~9999.9 秒。设置积分时间。缺省为 12.0 秒。

KD: 0~999.9 秒。设置微分时间。缺省为 0。

如不使用 PID 调节法，可不用设置此参数。

不同模式下的 PID 调节参数参考值参见附录。

|     |      |      |
|-----|------|------|
|     |      | A1.2 |
| KP: | 600  |      |
| KI: | 12.0 | 秒    |
| KD: | 0.00 | 秒    |

在【A1.2】窗口，按【√/Close】键下翻进入【A1.3】窗口。

PID\_T: 调节周期。当上一个调节过程结束后，经过一个调节周期进入下一次调节。缺省为 3 秒。

输出速率: 设置模拟量调整的输出速率。合理的输出速率可防止调节出现抖动或滞后。如输出速率设置为 5mA/S，模拟量输出的调整量为 7.5mA，则经过 1.5 秒达到 7.5mA 调整量。推荐设为 15。

流量单位: 设置流量单位，可选择 kg/m, kg/h 和 t/h。

|       |      |      |
|-------|------|------|
|       |      | A1.3 |
| PID_T | 3.0  | 秒    |
| 输出速率  | 5.0  | mA/S |
| 流量单位  | kg/h |      |

按【√/Close】键下翻进入【A1.4】窗口。

流量稳定系数: 1~20。此参数缺省为 1。数字越小流量显示越稳定，数字越大流量显示越灵敏。

自动学习: 禁止。允许时，每次启动时锁定 20%输出 45 秒~60 秒学习设备参数，然后进入自动调节模式，并在系统运行时持续学习和修正系统参数（额定流量等）。学习完成后可通过菜单或通讯关闭自动学习功能。

累计单位: 可选 kg 或 t。累计单位与预设批次总重、批次提前量单位相同。

|        |    |      |
|--------|----|------|
|        |    | A1.4 |
| 流量稳定系数 | 1  |      |
| 自动学习   | 禁止 |      |
| 累计单位   | kg |      |

按【√/Close】键下翻进入【A1.5】窗口。

**自学习比例：**20%~100%。设置自学习时的模拟量输出比例，用以控制电机转速，缺省为20%。

**补料输出幅度：**0%~100%。设置补料时模拟量输出相对于补料前的比例。如补料前模拟量输出为5.00V，补料输出幅度设置为80%，则在系统补料进程中，模拟量输出调整为 $5.00 \times 80\% = 4.00\text{V}$ 。调整此参数用以优化补料时的流量波动（偏大或偏小）。

**补料提前量：**0~补料上限，单位：kg。如补料上限为50.00kg，提前量为2.00kg，则系统补料到： $50.00 - 2.00 = 48.00\text{kg}$ 时停止补料。此参数用以优化补料阀远离失重秤秤斗时的补料性能，减少补料对流量控制的干扰。

|        |        |
|--------|--------|
| A1.5   |        |
| 自学习比例  | 20%    |
| 补料输出幅度 | 80%    |
| 补料提前量  | 2.50kg |

5.4.4 设置流量参数

在应用参数菜单树中，选中【A2 流量参数】分支，按【Enter】键进入【A2.1 流量参数】窗口。

**批次慢速：**设置批次模式下的批次慢速输出率。当批次累计值满足 {批次累计值 > 预设批次总重 - 批次提前量} 时，控制器按此比例输出AO调节量。当 {批次累计值 > 预设批次总重} 时，控制器停机。

**零流量：**设置零流量范围，当流量小于该值时，流量不计入累计值。

**小数点：**设置流量显示的小数点位数。设置范围：0~4。

|      |     |      |
|------|-----|------|
| 流量参数 |     | A2.1 |
| 批次慢速 | 20  | %    |
| 零流量  | 0.5 | kg/h |
| 小数点  | 2   |      |

在【A2.1】窗口，按【√/Close】键下翻进入【A2.2】窗口。

**额定流量：**设置最大转速下的额定流量。额定流量是设备设计时在最大开度（速度）下的流量。在区间法下，用户需确保本参数与产品实际的最大流量一致。额定流量不准确将会导致控制稳定性变差。当开启自动学习功能时，系统学习完成后自动填入该值，系统在运行中也会动态修改该值。

|      |            |
|------|------------|
| A2.2 |            |
| 额定流量 | 10.000kg/h |
| 工作模式 | 流量         |

**工作模式** = 流量。恒流量模式。本模式下仪表自动控制模拟量输出以达到实际流量在给定流量（目标流量）范围之内。

= 随动。随动控制模式。本模式下目标流量由模拟量输入接口或者通讯给定，该模式下给定值频繁波动，控制器相应的实现快速响应。

= 总量。批次总量控制模式。本模式下仪表按照给定的目标流量向下一级设备给料，当给出物料达到设定的批次总量（快捷键 6）时输出控制停止。

= 外给定。外给定模式下，运行时喂料机转速由通讯直接给定，控制器反馈实时流量和累计总量。本模式下自动运行时，当补料条件满足时喂料机停止喂料，补料结束后喂料机继续按照外给定的输出比例调节喂料机。

= 显示。在显示模式下，控制器只显示实时流量，控制功能无效，按启停按钮（9 号键）或 IN1（如已使能）可以启动或停止累计量计量。

在【A2.2】窗口，按【√/Close】键进入【A2.3】窗口。

**Tkc:** 0.0~99.9 秒。设置缺料延时报警时间。自动运行下当流量小于零范围，持续 Tkc 时间，如载荷大于下限则提示堵料报警，如载荷低于下限则提示空仓缺料报警；

**Tls:** 0.0~99.9 秒。设置连锁报警时间。当空仓缺料或堵料报警出现后 Tls 时间，如报警仍未解除则输出连锁报警 OUT7；此时可通过输入点 IN9，面板上的【Enter】键，或后台通讯命令解除连锁报警。

**Tbl:** 0.0~99.9 秒。设置最大补料时间。当补料时间超过最大补料时间且仍未到达补料上限时，仪表置位补料错误报警。

|      |      |   |
|------|------|---|
| 报警延时 | A2.3 |   |
| Tkc: | 60.0 | 秒 |
| Tls: | 60.0 | 秒 |
| Tbl: | 60.0 | 秒 |

在【A2.3】窗口，按【√/Close】键进入【A2.4】窗口。

**Tfo:** 0.0~99.9 秒。补料结束延时。为消除补料过程对流量检测的影响，补料结束后需设置合适的延时等待秤斗信号稳定。延时时间到后仪表继续检测实际流量并进行自动调节。缺省为 5 秒，用户可根据实际情况略作调整。

|        |      |   |
|--------|------|---|
| 补料结束延时 | A2.4 |   |
| Tfo:   | 05.0 | 秒 |
| IN1 启停 | 禁止   |   |
| 流量更新   | 1.0  | 秒 |

**IN1启停:** 设置启停输入信号（本机为IN1）使用条件。

- =禁止：本地模式下，通过快捷键【9】启停设备；远程模式下，通讯方式启停。
- =本地：本地模式下，通过IN1启停设备；远程模式下，通过通讯方式启停设备。
- =远程：本地模式下，通过快捷键【9】启停设备；远程模式下，通过IN1启停。
- =允许：本地和 PLC 模式下都通过 IN1 启停设备。



**流量更新：**设置流量的显示更新率。如设为 0.5 秒，则更新率为 2Hz。

5.4.5 辅助参数

进入辅助参数页 A4-1，可设置以下参数：

**启动滞后时间：**设置系统启动的滞后时间。所谓滞后时间是指螺杆喂料机或调节阀等执行机构从接收到控制器发出的控制量到输出相应的稳定转速或位置的时间。此时间仅在从停止切换至运行的首次启动时被引用，运行中的调整时间以 PID\_T 调整周期或系统的自行运算时间周期调整。此时间应与执行器的特征滞后时间一致以达到最优调节效果。范围：0~60.0 秒。

|        |      |   |
|--------|------|---|
| 启动滞后时间 | 20.0 | 秒 |
| 目标加权系数 | 990  |   |

**目标加权系数：**范围：0~1000。此参数用于优化主显示器的大流量显示窗口的显示流量的稳定性。数值越大，显示值越稳定。

5.4.6 系统测试

当选择自整定功能时，用户需要首先进入本界面进行系统测试，以帮助控制器获得在不同开度下的流量数据。

在学习过程中，仪表检测模拟量输出在20%，40%，60%，80%，100%输出率下的稳定流量。

- ✧ 只有所有测量点均获得稳定流量后，才能达到学习法控制的效果。
- ✧ 执行学习过程前，控制系统应处于**{自动、停止}**状态。
- ✧ 每个测量点输出前当料位低于50%载荷时，仪表启动补料。

用户可以选择**【继续学习】**或**【重新学习】**。

在主界面下，长按**【Menu】**进入应用参数菜单。

按**【V/Close】**键下翻选中**【A3 系统测试】**分支，按**【Enter】**键进入**【A3.1】**窗口。

在提示下按**【V/Close】**键选择继续或重新学习。

**【继续学习】：**本选项下，仪表从上一次中断学习的地方继续学习其他输出率下的流量。

**【重新学习】：**本选项下，仪表从起始点开始学习；初次使用应选本选项；每次连接一个新的被控系统时应选择本选项。

|      |  |
|------|--|
| A3   |  |
| 控制参数 |  |
| 流量参数 |  |
| 系统测试 |  |
| 辅助参数 |  |

|      |      |
|------|------|
| 系统测试 | A3.1 |
| 继续学习 | 重新学习 |



在高亮选项下按【Enter】键进入学习界面。

此时仪表进入自动学习过程。在学习界面显示：

**AO：** 当前输出的模拟量，如6.00mA

**LDR：** 当前秤斗载荷率，如30%（重量/满量程）

**FLOW：** 当前流量，如2.165t/h

操作者可以随时终止学习过程。

|                |          |
|----------------|----------|
| 系统学习           | A3.1     |
| AO: 6.00mA     | LDR: 20% |
| FLOW: 1.200t/h |          |
| 学习中...         |          |

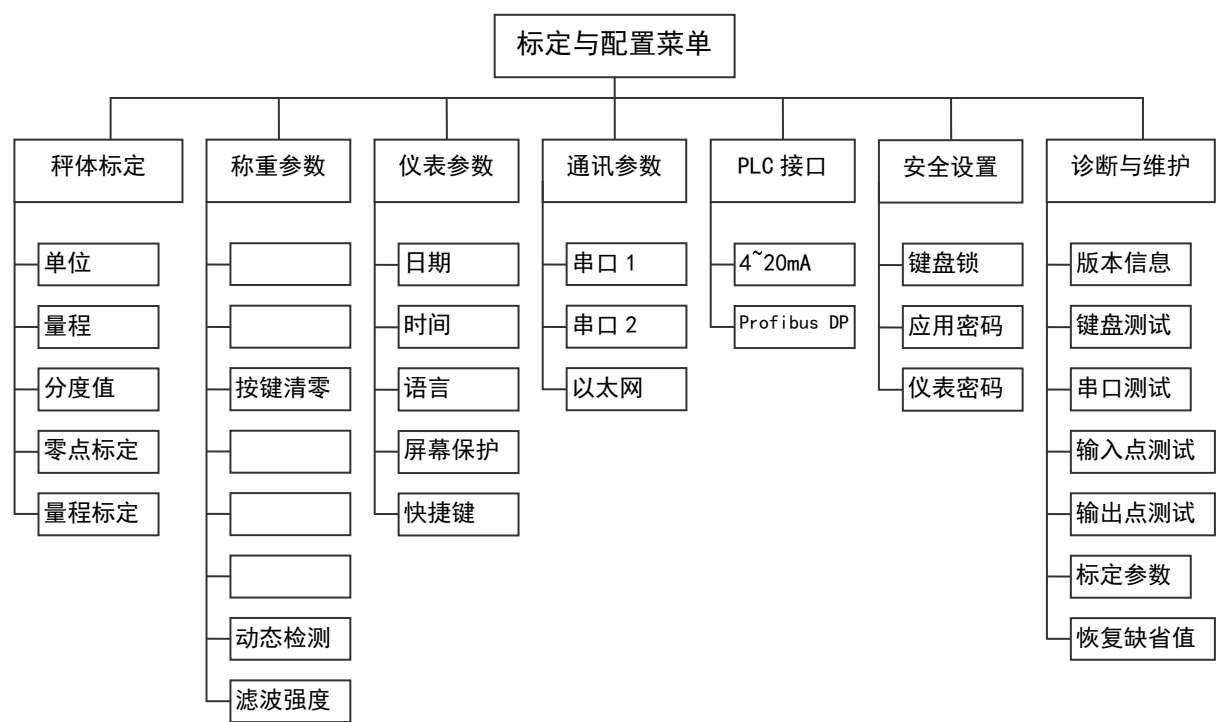
6. 标定与配置

标定与配置菜单设置仪表的基本功能。仪表使用前请先进入此菜单配置相关参数。本菜单包含S1~S7共7个子菜单。

一般情况下，用户只需进入“**秤体标定**”界面进行静态标定。如需要配置通讯参数，请进入“**通讯**”界面设置通讯参数。如非特殊需要，其他参数请勿修改，否则将导致系统无法使用。

长按【设定】键进入标定与配置菜单窗口。如在仪表配置菜单中设置了仪表参数保护密码，则要求输入密码方可进入。

标定与配置菜单结构如下：



6.1 仪表配置菜单参数表

| 子菜单  | 索引   | 设置项   | 范围                           | 缺省 | 说明 |
|------|------|-------|------------------------------|----|----|
| 秤体标定 | S1.1 | 单位    | 缺省为kg。                       |    |    |
|      | S1.2 | 量程    | 设置秤体的设计最大称量值（3~100000）。      |    |    |
|      | S1.3 | 分度值   | 设置本机的显示分度值。可选择分度值受量程限制。      |    |    |
|      | S1.4 | 零 点 标 | 根据提示执行零点标定。在标定过程中秤体出现动态将提示并退 |    |    |

| 子菜单  | 索引   | 设置项       | 范围                                                                              | 缺省   | 说明                                                |
|------|------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|
|      |      | 定         | 出标定过程。SW1-6=ON时，S1.4，S1.5不可进入。                                                  |      |                                                   |
|      | S1.5 | 量 程 标 定   | 根据提示执行量程标定。在标定过程中秤体持续动态将提示并退出标定过程。量程标定时最小加载量为5%F.S，但是使用60%F.S以上砝码将会获得更好的线性和准确度。 |      |                                                   |
| 秤重参数 | S2.1 | 自 动 零 跟踪  | 0.5, 1.0, , 3.0                                                                 | 0    | 设置静态下，空秤时的零点保持能力。                                 |
|      | S2.2 | 开 机 清 零   | 0, 2%, 10%                                                                      | 0    |                                                   |
|      | S2.3 | 按 键 清 零   | 0, 2%, 20%                                                                      | 2%   |                                                   |
|      | S2.4 | 按 键 除 皮   | 禁止/允许                                                                           | 禁止   |                                                   |
|      | S2.5 | 超 载 范 围   | 0-99d                                                                           | 9    | 重量大于{量程 + 本范围}后显示上超载                              |
|      | S2.6 | 欠 载 范 围   | 0-99d                                                                           | 9    | 重量小于{零点 - 本范围}后显示欠载                               |
|      | S2.7 | 动 态 检 测   | 0~15d                                                                           | 3d/s | 当重量变化超过本范围时仪表显示动态标志。选择0不作动态检测。                    |
|      | S2.8 | 滤 波 强 度   | 1~20                                                                            | 9    | 数字越大，滤波越重，响应越慢，但稳定性变好；反之亦然。                       |
|      | S2.9 | AD 采 样 率  | 0~4                                                                             | 4    | 设置AD采样率，缺省为4—最高采样率；修改此参数需要重新上电；                   |
|      |      | 流 量 平 均次数 | 1~9                                                                             | 3    | 设置平均流量的滤波深度，数值越大，显示越稳定，但反应越慢。                     |
|      |      | 采 样 间 隔   | 0.05~10.0S                                                                      | 0.5S | 设置流量的采样间隔。采样间隔越大，流量越准确，但反应越慢；采样间隔越小，流量误差越大，但反应越快。 |
| 仪表参数 | S3.1 | 日期        |                                                                                 |      | 显示和设置当前日期                                         |
|      | S3.2 | 时间        |                                                                                 |      | 显示和设置当前时间                                         |

| 子菜单  | 索引   | 设置项  | 范围                          | 缺省         | 说明                                                                             |
|------|------|------|-----------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|      | S3.3 | 语言   | 中文，<br>English              | 中文         | 本版仅支持中文                                                                        |
|      | S3.4 | 屏保时间 | 0 ~ 10分钟                    | 0          | 若仪表在给定时间内重量值稳定，且没有外部按键或输入触发，仪表将进入屏保状态，显示屏在随机位置显示随机图片。重量变化，按键操作，或外部输入触发使仪表退出屏保。 |
|      | S3.5 | 快捷键  | 禁止，允许                       | 禁止         | 使能1~9快捷键。                                                                      |
|      | S3.6 | 蜂鸣器  | 禁止，允许                       | 禁止         | 开启蜂鸣器。                                                                         |
| 通讯参数 | S4.1 | 波特率  | 1200 ~<br>115200            | 9600       | 串口1为RS232接口。具体协议内容见附录。<br>窄行打印格式适用于16列以上的针式打印机。                                |
|      |      | 数据位  | 7, 8, 9                     | 8          |                                                                                |
|      |      | 校验位  | 无，奇校验，偶校验                   | 无          |                                                                                |
|      |      | 通讯协议 | 无，命令协议，MODBUS RTU，连续输出，打印输出 | MODBUS RTU |                                                                                |
|      |      | 节点地址 | 1 ~ 32                      | 11         |                                                                                |
|      |      | 打印格式 | 宽行，窄行                       | 窄行         |                                                                                |
|      |      | 打印语言 | 中文，英文                       | 中文         |                                                                                |
|      | S4.2 | 波特率  | 1200 ~<br>115200            | 9600       | 串口2为RS485接口。支持协议同串口1。                                                          |
|      |      | 数据位  | 7, 8, 9                     | 8          |                                                                                |
|      |      | 校验位  | 无，奇校验，偶校验                   | 无          |                                                                                |
|      |      | 通讯协议 | 无，命令协议，MODBUS RTU，连续输       | MODBUS RTU |                                                                                |

| 子菜单       | 索引                                                                         | 设置项          | 范围                      | 缺省     | 说明                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                            |              | 出1，连续输出2，连续输出3, 打印输出    |        |                                                                                                     |
|           |                                                                            | 节 点 地 址      | 1 ~ 32                  | 11     |                                                                                                     |
|           |                                                                            | 以太网          | -                       | -      | 暂不支持                                                                                                |
|           | Profibus接口。该接口为选件，只有安装了该选件相应的菜单才会出现。                                       |              |                         |        |                                                                                                     |
| PLC<br>接口 | S5.1<br>.1                                                                 | 节 点 地 址      | 1~128                   | 2      | 设置Profibus DP从节点的节点地址。在Profibus DP网络，此节点地址不可重复。                                                     |
|           |                                                                            | 数 据 类 型      | 浮点型，整型，分度数型             | 浮点型    | 仪表传输给主站的重量数据类型。                                                                                     |
|           | 模拟量接口：模拟量接口是选配件，只有安装了模拟量接口，相应的选项才会出现。模拟量缺省对应仪表的显示重量。其中4mA对应秤体零点，20mA对应满量程。 |              |                         |        |                                                                                                     |
|           | S5.2<br>.1                                                                 | 输 出 变 量      | 重量，流量，控制量               | 控 制 量  | 设置输出模拟量对应的内部参数。当工作在显示监控模式下时，可设置流量；其他模式只能设置控制量。当设置为流量时，模拟量输出满量程对应系统额定流量；                             |
|           |                                                                            | 输 出 类 型      | 4~20mA       ，<br>0~10V | 4~20mA | 设置模拟量输出类型。请根据与本机连接的模拟量输入物理特性选择类型，并正确连接相应的端口。更改输出类型需要重新对模拟量的0输出和满度输出进行校准。                            |
|           | S5.2<br>.2                                                                 | 4mA/0V<br>校准 |                         |        | 在校准窗口：<br>【M/A】键：向上粗调；<br>【Open】键：向上细调；<br>【Close】键：向下细调；<br>【Zero】键：向下粗调；<br>用万用表观测电压（0V）或电流（4mA）， |

| 子菜单   | 索引   | 设置项        | 范围         | 缺省 | 说明                                                                                                                                                                                                     |
|-------|------|------------|------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |      |            |            |    | 直到满足要求。                                                                                                                                                                                                |
|       |      | 20mA/10V校准 |            |    | 在校准窗口：<br>【M/A】键：向上粗调；<br>【Open】键：向上细调；<br>【Close】键：向下细调；<br>【Zero】键：向下粗调；<br>用万用表观测电压（10V）或电流（20mA），直到满足要求。                                                                                           |
| 安全设置  | S6.1 | 键盘锁        | 禁用，密码，IN10 | 禁用 | 设置按键保护模式：<br>禁用：按键不保护；<br>密码：使用密码保护，选择此模式时，需设置键盘锁密码。密码为空则不保护；在密码保护模式下，除翻页查看功能外，其他按键被加锁，用户必须首先在弹出的对话框中输入正确的键盘锁密码进行解锁。<br>在主界面下一分钟内无操作，键盘锁自动锁定；<br>IN10：使用外部输入IN10作为键盘锁。当IN10输入有效时，键盘被锁定；IN10输入无效时，键盘解锁。 |
|       | S6.2 | 应用密码       | 4位应用参数密码   | 空  | 设置进入应用菜单A1~A5的密码。                                                                                                                                                                                      |
|       | S6.3 | 标定密码       | 4位标定参数密码   | 空  | 设置进入标定菜单S1~S7的密码。                                                                                                                                                                                      |
| 诊断与维护 | S7.1 | 版本信息       |            |    | 显示仪表的软件和硬件版本信息。                                                                                                                                                                                        |
|       | S7.2 | 键盘测试       |            |    | 进入此菜单可以测试所有按键是否正常。                                                                                                                                                                                     |

| 子菜单 | 索引   | 设置项   | 范围           | 缺省 | 说明                                                                                                                                  |
|-----|------|-------|--------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | S7.3 | 串口测试  |              |    | 进入此菜单测试串口通讯是否正常。                                                                                                                    |
|     | S7.4 | 输入点测试 |              |    | 进入此菜单测试输入点是否损坏。对各输入点输入有效信号，观察输入状态灯是否变化。                                                                                             |
|     | S7.5 | 输出点测试 |              |    | 进入此菜单测试输出点是否损坏。按【选择】键选择输出点，按【确认】键改变输出状态，可用万用表测试该输出点导通状态。<br>注意：在进行输出点测试前，请确保所有输出点与外部设备已断开。                                          |
|     | S7.6 | 标定参数  | 包括：零点参数和量程系数 |    | 此处显示上次标定的零点参数和量程系数。标定参数非常重要，建议用户标定后妥善保存此参数。标定参数在计量保护状态下仅供查看。在非保护状态下，如果因各种原因导致标定参数被修改，可进入此次菜单将原标定参数写入，从而快速恢复计量准确度。SW1-6=ON时，此参数不可修改。 |
|     | S7.7 | 传感器内码 |              |    | 显示传感器的原始内码。当传感器出现故障时，可通过观察内码变化规律进行初步排除。                                                                                             |
|     | S7.8 | 恢复缺省值 |              |    | 进入此菜单可将S1~S6的所有参数复位恢复成缺省值。在执行操作前仪表提示是否包含计量标定参数，如保留请选择否。请谨慎操作。                                                                       |

## 7. 维护和保养

### 7.1 日常清洁和维护

定期请专业维修人员进行检查，保持设备处于最佳工作状态。

### 7.2 常见问题处理

| 现象                  | 原因                                              | 解决方法                                                                    |
|---------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 秤斗加载和卸载时重量无变化       | 1、 没有标定，或<br>标定系数丢失；<br>2、 传感器线缆松脱；             | 1、 重新标定；<br>2、 检查传感器线缆；                                                 |
| 标定失败                | 1、 秤板动态；<br>2、 加载砝码小于<br>10%；<br>3、 传感器线缆松脱或接错； | 1、 确保秤体稳定后执行标定；<br>2、 增大加载砝码；<br>3、 检查传感器接线；                            |
| 开机出现<br>“ _ _ _ ”   | 重量低于负向显示范围；                                     | 1、 检查传感器线缆是否接反<br>2、 修改负显示范围；<br>3、 执行按键置零；<br>4、 开启开机置零；<br>5、 重新修正零点； |
| 开机出现<br>“ _ _ _ _ ” | 重量超过超载显示范围；                                     | 1、 修改超载显示范围；<br>2、 检查传感器及秤台负载；                                          |
| 快捷键无效               | 1、 快捷键未启用；                                      | 1、 使能快捷键；                                                               |
| 置零无响应               | 1、 超过置零范围；<br>2、 秤体动态；<br>3、 自动运行中；             | 1、 清除秤板负载；<br>2、 排除负载干扰；<br>3、 停止流程；                                    |
| 流量不显示               | 1、 仪表没有静态和流量标定；<br>2、 标定系数被修改；                  | 1、 执行静态和流量标定；<br>2、 恢复缺省值；                                              |



|        |                             |                                         |
|--------|-----------------------------|-----------------------------------------|
|        | 3、 仪表初始化未完成。                |                                         |
| 累计值显示错 | 1、 仪表没有静态标定；<br>2、 标定系数被修改； | 1、 清除累计值；<br>2、 执行静态和流量标定；<br>3、 恢复缺省值； |

## 报警表

| 故障原因 |      | 故障分析                                              |
|------|------|---------------------------------------------------|
| 中文   | 英文   |                                                   |
| 缺料   | EMPT | 料仓缺料，流量在零范围内且载荷低于补料下限；<br>超过最大补料时间 Tbl 后仍达不到补料上限； |
| 堵料   | EJAM | 秤斗架桥，流量在零范围内且载荷高于补料下限；                            |
| CELL | CELL | 传感器信号大于最大载荷的 10%，或低于零位以下 30%。<br>请检查传感器安装及接线。     |
| 连锁   | EALM | 外部连锁报警输入。表明其他关联设备出现故障停机，本设备收到此信号立即停机。             |
| 溢出   | OVFL | 累计值不可读。清除累计值。应用参数复位（进入窗口【A6.1】）。                  |
| 高位   | E_UP | 下料位高。当工作在有料位限制模式时，立即停机，防止下料仓溢出；                   |
| 完成   | END  | 到达批次，累计产量到达设定批次值时提示，并停机；                          |
| 驱动   | IVTE | 驱动器故障，请检查驱动器及连接；                                  |
| 满载   | IVTH | 驱动器满载，检查秤斗，螺杆，补料机构等。排除架桥，粘料，补料阀漏料等情况；             |
| 低速   | IVTL | 驱动器低速，螺杆、减速机或产量设置不合理，请检查。                         |
| 供料   | EVLV | 补料阀漏料，或秤台不稳，或传感器故障，请检查。                           |

8. 通讯格式

8.1 MODBUS通讯协议

BC500.F支持MODBUS主从方式网络通讯协议，本终端作为从站可以与上位机进行双向通讯。

MODBUS协议数据格式采用RTU方式，支持’03H’、’06H’、 ‘10H’ 功能。

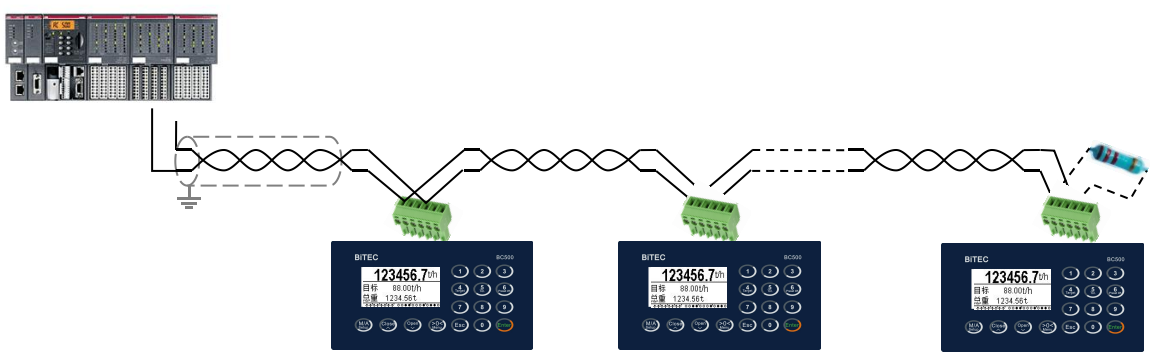
BC500.F的节点地址范围可在1~32间设置。在使用RS485网络时必须确保本机地址唯一。

多台BC500组网示意图

当RS485网络上有2个以上节点时，请在RS485总线的A,B端跨接120欧姆的匹配电阻。

注意：1、不可以在网络中间的节点上安装或启用终端电阻。否则将导致远端仪表无法响应。

2、布线复杂的场所请使用屏蔽双绞线，并确保屏蔽线在主机端接地。



称重终端信息在MODBUS中的地址映射表

| 内容地址  | 说明（以下内容可为可读）                                 |
|-------|----------------------------------------------|
| 40001 | 当前流量高字 (byte3,byte2)，浮点型                     |
| 40002 | 当前流量低字 (byte1,byte0)，浮点型                     |
| 40003 | 累计总量高字，浮点型                                   |
| 40004 | 累计总量低字，浮点型                                   |
| 40005 | 当前重量高字 (byte3,byte2)，浮点型                     |
| 40006 | 当前重量低字 (byte1,byte0)，浮点型                     |
| 40007 | bit0 ~ bit9 : IN1 ~ IN10； bit10:自动； bit11:运行 |

|              |      |                                                                            |
|--------------|------|----------------------------------------------------------------------------|
| 40008        |      | bit0 ~ bit11 : OUT1 ~ OUT12                                                |
| 40009        | . 0  | 缺料报警（料位低，且流量达不到目标值）                                                        |
|              | . 1  | 堵料报警（料位正常，流量接近于零或达不到目标值）                                                   |
|              | . 2  |                                                                            |
|              | . 3  |                                                                            |
|              | . 4  | 传感器故障报警（动态且大重量数）                                                           |
|              | . 5  | 连锁输入报警（外部连锁）                                                               |
|              | . 6  | 到达批次（预设批次值到）                                                               |
|              | . 7  | 累计值溢出（累计值溢出）                                                               |
|              | . 8  | 流量超差                                                                       |
|              | . 9  | 变频器故障                                                                      |
|              | . 10 | 补料超时                                                                       |
|              | . 11 | 变频器满载                                                                      |
|              | . 12 | 变频器输出小于5Hz                                                                 |
|              | . 13 | 运行时流量小于零                                                                   |
| 40010        |      | 重量高字（整型）                                                                   |
| 40011        |      | 重量低字（整型）                                                                   |
| 40012, 40013 |      | 模拟量（Byte3,2,1,0）（可写），浮点型。当工作在体积模式下时，可以直接给定。范围：（4.00~20.00）mA或（0.00~10.00）V |
| 40014, 40015 |      | 补料下限（Byte3,2,1,0）（可写），浮点型                                                  |
| 40016, 40017 |      | 补料上限（Byte3,2,1,0）（可写），浮点型                                                  |
| 40018, 40019 |      | 粗调范围（Byte3,2,1,0）（可写），浮点型                                                  |

| 内容地址  | 说明（以下内容为可读可写）                    |
|-------|----------------------------------|
| 40020 | 目标流量高字（byte3, byte2）， <i>浮点型</i> |
| 40021 | 目标流量低字（byte1, byte0）， <i>浮点型</i> |
| 40022 | 流量允差高字， <i>浮点型</i>               |
| 40023 | 流量允差低字， <i>浮点型</i>               |
| 40024 | 预置总量高字， <i>浮点型</i>               |
| 40025 | 预置总量低字， <i>浮点型</i>               |
| 40026 | 零范围高字， <i>浮点型</i>                |
| 40027 | 零范围低字， <i>浮点型</i>                |
| 40028 | 量程，16位word，量程整数部分，如10.000kg,输入10 |

|              |     |                                                                                              |
|--------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40029        |     | Bit0~7: 小数点位数: 0~4;<br>Bit8~15: 分度值因子: 1, 2, 5                                               |
| 40030        |     | 自动零跟踪: 0, 1, 2, 3                                                                            |
| 40031        |     | 开机清零: 0~20                                                                                   |
| 40032        |     | 按键清零: 0~50                                                                                   |
| 40033        |     | 稳态范围: 0~15                                                                                   |
| 40034        |     | 滤波系数1~20                                                                                     |
| 40035        |     | 当前模拟量输出比例: 0~1000. (只读)                                                                      |
| 40036        |     | Bit0~7: 流量缓冲0~8<br>Bit8~15: ADC采样率: 0~4; 选4;                                                 |
| 40037        |     | Bit0~7: 流量采样间隔<br>Bit8~15: 流量更新率                                                             |
| 40038        |     | Bit0~7: 模拟量输出通道: 4-20mA; 1-10v。选1.<br>Bit8~15: 模拟量输出模式: 2-控制量                                |
| 40039        |     | 补料结束延时0~999 (单位100ms)                                                                        |
| 40040        |     | Bit0~7: 调整率: 1~120; 一般设为60~80<br>Bit8~11: 自整定, 请设为0-禁止。<br>Bit12~15: 控制方法: 0-区间; 1-PID。请设为0. |
| 40041, 40042 |     | 比例调节系数: 1~60000, 浮点型                                                                         |
| 40043, 40044 |     | 积分时间常数: 1~9999.9, 浮点型                                                                        |
| 40045, 40046 |     | 微分时间常数: 0~999.9, 浮点型                                                                         |
| 40047        |     | Bit0~7: 流量单位: 0-t/h; 1-kg/h; 2-kg/m<br>Bit8~15: IN1启停设置: 0-禁止; 1-本地; 2-远程; 3-允许              |
| 40048        |     | 调整周期1~999 (100毫秒)                                                                            |
| 40049        |     | 模拟量输出率1~999 (0.1mA或0.1V)                                                                     |
| 40050        | . 0 | 1: 清零 (只写)                                                                                   |
|              | . 1 | 1: 清除累计 (只写)                                                                                 |
|              | . 2 | 1: 自动 (只写) (仅远程模式有效)                                                                         |
|              | . 3 | 1: 手动 (只写) (仅远程模式有效)                                                                         |
|              | . 4 | 1: 清空                                                                                        |
|              | . 5 | 1: 停止清空                                                                                      |
|              | . 6 | 1: 进入模拟量标定状态                                                                                 |
|              | . 7 | 1: 退出模拟量标定状态                                                                                 |
|              | . 8 | 1: 启动 (只写) (仅远程模式有效)                                                                         |
|              | . 9 | 1: 停止 (只写) (仅远程模式有效)                                                                         |

|              |      |                                                                                            |
|--------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | . 10 | 1: 消除报警（只写）                                                                                |
|              | . 11 | 零点标定                                                                                       |
|              | . 12 |                                                                                            |
|              | . 13 |                                                                                            |
|              | . 14 |                                                                                            |
|              | . 15 |                                                                                            |
| 40051        |      | 秤体零点和量程标定，只写                                                                               |
| 40052        |      | 缺料报警延时0~999（100毫秒）                                                                         |
| 40053        |      | 连锁报警延时0~9999（100毫秒）                                                                        |
| 40054        |      | 最大补料时间0~3999（100毫秒）                                                                        |
| 40055        |      | 周期稳定时间0~999（100毫秒）                                                                         |
| 40056        |      | Bit0~7: 流量单位小数点0~4                                                                         |
| 40057        |      | 4mA/0V内码数（0~65535）                                                                         |
| 40058        |      | 20mA/10V内码数（0~65535）                                                                       |
| 40059, 40060 |      | 额定流量（浮点型）                                                                                  |
| 40061        |      | 模拟量实时标定内码，只写（0~65535）                                                                      |
| 40062, 63    |      | 微调率。读写（0.10~0.80）                                                                          |
| 40064        |      | 标定状态：只读<br>0x1a:输入值过小（小于量程*5%）<br>0x1b:输入值超过量程<br>0x1c:零点标定ok<br>0x1d:量程标定ok<br>0x1e:加载量过小 |
| 40065        |      | 控制模式。=1：体积模式；=0：频率控制模式                                                                     |
| 40066        |      | 体积模式下，上调幅度=30~2500                                                                         |
| 40067        |      | 体积模式下，下调幅度=30~2500                                                                         |
| 40068        |      | 调整率：0~120                                                                                  |
| 40069        |      | 内部使用                                                                                       |
| 40070        |      | 测速脉冲频率。只读,单位：0.1Hz                                                                         |
| 40071        |      | 测速脉冲目标值。只读。0~65535                                                                         |
| 40072        |      | 串口0波特率：1-1200；2-2400；3-4800；4-9600；5-19200；6-38400；7-57600                                 |
| 40073        |      | 0~.7:串口0数据位：0-7位；1-8位；<br>.8~.15:串口0校验位：0-无；1-偶校验；2-奇校验                                    |
| 40074        |      | 串口0停止位：0-1位；1-1.5位；2-2位                                                                    |
| 40075        |      | 串口0通讯协议：0-无；1-连续输出；2-命令输出；3-打印输出；4-MODBUS RTU                                              |

|              |                                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40076        | 节点地址：1~32                                                                                    |
| 40077        | 打印语言                                                                                         |
| 40078        | 串口1波特率：1-1200；2-2400；3-4800；4-9600；5-19200；6-38400；7-57600                                   |
| 40079        | 0~.7:串口1数据位：0-7位；1-8位；<br>.8~.15:串口1校验位：0-无；1-偶校验；2-奇校验                                      |
| 40080        | 串口1停止位：0-1位；1-1.5位；2-2位                                                                      |
| 40081        | 串口1通讯协议：0-无；1-连续输出；2-命令输出；3-打印输出；4-MODBUS RTU                                                |
| 40082        | 目标流量修正系数。500~1500,单位1/1000,缺省1000                                                            |
| 40083        | 设置参数缺省值：<br>FFH：设置所有参数缺省；<br>30H：秤参数出厂缺省；<br>0CH：应用参数缺省；<br>03H：流量控制参数缺省；                    |
| 40084        | 设置长效流量加权系数。0~10。<br>0：不使用；<br>10：全部采用长效流量                                                    |
| 40085, 40086 | 长效流量值，浮点型                                                                                    |
| 40087        | 设置输出锁定持续时间，0~255。一般不需设置。                                                                     |
| 40088        | 设置流量偏离的锁定幅度：0~100。单位%                                                                        |
| 40089        | 控制周期内的脉冲数。只读。                                                                                |
| 40090        | 设置显示流量来源：0=脉冲获得；1=重量获得                                                                       |
| 40091        | 流量偏离度，表示当前流量偏离目标值的百分比。两位带符号整数。只读                                                             |
| 40092        | 批次慢速控制率。1~100%。                                                                              |
| 40093        | 额定流量学习使能。开启时，系统在启动时锁定在10%左右的转速约30秒以学习设备参数（如额定流量），并在运行中不断自动学习和修正设备参数；禁止时，额定流量参数需人工设置，系统不进行修正。 |
| 40094        | 工作模式设置：<br>0：流量模式；1：随动模式；2：批次总量模式；3：外给定模式；                                                   |
| 40095        | 外给定模式下，给定模拟量的输出比例。<br>0~100。                                                                 |
| 40096        | 补料时变频器输出幅度。补料时，仓压变大使同频率下流量增大，设置此幅度，可调整补料时的频率按照补料前的输出频率*幅度来输出，达到消除仓压影响的目的。设置范围为0~100（%）       |

|              |                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 40097, 40098 | 补料上限提前量（浮点型）。补料过程中，秤斗当前重量满足{当前重量 > (补料上限 - 补料上限提前量)}时停止补料。合理设置补料上限提前量以适应补料阀门离秤斗落差较大的情形。 |
| 40099        | 自学习时输出频率的幅度。当启用自学习时，每次开机系统在2分钟内按{50Hz*【40099设定的幅度】}进行输出。设置范围为{0~100}（%）                 |
| 40100        | 设置连续流量稳定系数，范围：1~20。数字越大流量显示越稳定，数字越小流量显示越灵敏。                                             |
| 40101        | 设置预置总重和累计值的单位。0=t； 1=kg。                                                                |
| 40102, 40103 | 设置批次提前量（float）。                                                                         |
| 40108, 40109 | 目标关联后的显示流量（float）。                                                                      |
| 40110        | 显示流量的目标关联因子，范围：0~1000。数值越大，40108,40109单元的显示流量越稳定。                                       |
| 40111        | 启动滞后时间。范围：0~600（单位：0.1秒）。此时间应根据螺杆喂料机频率爬升时间或调节阀的零区越过时间匹配，已达到最优控制效果。                      |

注意：

✧ 数值型变量单元均为单精度浮点数，占用连续 2 个单元；只能使用 10H 命令写连续 2 个单元，任何其他长度或命令都会造成写失败；

上位机使用 10H 命令向 2 号设备地址的 40020 单元写目标流量 30.00kg/h，格式如下：

| 地址 | 功能码 | 起始寄存器高位 | 起始寄存器低位 | 寄存器数高位 | 寄存器数低位 | 数据字节数 | 数据高位 | 数据低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC   |
|----|-----|---------|---------|--------|--------|-------|------|------|------|------|-------|
| 02 | 10  | 00      | 13      | 00     | 2      | 04    | 41   | F0   | 00   | 00   | A9 FD |

✧ 其他非数值型单元仅可使用 06H 命令执行单个单元的写操作；

上位机使用 06H 命令向 2 号设备地址的 40050 下发{启动}命令的操作格式如下：



| 地址 | 功能码 | 寄存器高位 | 寄存器低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC   |
|----|-----|-------|-------|------|------|-------|
| 02 | 06  | 00    | 31    | 01   | 00   | D9 A6 |

✧ 使用 03H 命令可以读取连续或单个单元数据；

上位机使用 03H 命令向 2 号设备读取 40001~40009 单元数据，格式如下：

| 地址 | 功能码 | 寄存器高位 | 寄存器低位 | 寄存器数高位 | 寄存器数低位 | CRC   |
|----|-----|-------|-------|--------|--------|-------|
| 02 | 03  | 00    | 00    | 00     | 09     | 85 FF |

✧ 在本仪表的 MODBUS 内存单元中，低地址存放高位数据。如 40020 单元的 0~7 位存放目标流量高字的 byte3, 40020 单元的 8~15 位存放目标流量高字的 byte2；40021 单元的 0~7 位存放目标流量低字的 byte1, 40021 单元的 8~15 位存放目标流量低字的 byte0。

8.2 连续输出格式

连续输出格式的数据帧由18个字节组成。该格式兼容托利多连续输出协议。

| 连续输出格式 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|
| STX    | A | B | C | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | CR | CKS |
| 1      | 2 |   |   | 3 |   |   |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   | 5  | 6   |

其中：

- 1. <STX>ASCII起始符(02H)。
- 2. 状态字A， B， C。
- 3. 显示重量， 6位不带符号和小数点的数字。
- 4. 流量， 6位不带符号和小数点的数字。
- 5. <CR>ASCII回车符(0DH)。
- 6. <CKS> 校验和。检验和与接收帧的前17个字节数据加和的低字节应为零。

| 状态字 A       |   |       |          |
|-------------|---|-------|----------|
| Bits0, 1, 2 |   |       |          |
| 0           | 1 | 2     | 重量小数点    |
| 0           | 1 | 0     | XXXXXX   |
| 1           | 1 | 0     | XXXXX. X |
| 0           | 0 | 1     | XXXX. XX |
| 1           | 0 | 1     | XXX. XXX |
| 0           | 1 | 1     | XX. XXXX |
| 1           | 1 | 1     | X. XXXXX |
| Bits3, 4    |   |       |          |
| 3           | 4 | 分度值因子 |          |
| 1           | 0 | X1    |          |
| 0           | 1 | X2    |          |
| 1           | 1 | X5    |          |
| Bit5        |   |       | 恒为 1     |
| Bit6        |   |       | 恒为 0     |
| Bit7        |   |       | 恒为 0     |

| 数据位  | 状态字 B    |    |
|------|----------|----|
|      | 1        | 0  |
| Bit0 | 净重       | 毛重 |
| Bit1 | 负        | 正  |
| Bit2 | 超载(或小于零) | 正常 |
| Bit3 | 动态       | 稳定 |
| Bit4 | —        | 0  |
| Bit5 | 1        | —  |
| Bit6 | —        | 0  |
| Bit7 | —        | 0  |

| 状态字 C       |   |   |           |
|-------------|---|---|-----------|
| Bits0, 1, 2 |   |   |           |
| 0           | 1 | 2 | 流量小数点     |
| 0           | 0 | 0 | XXXXXX    |
| 1           | 0 | 0 | XXXXX. X  |
| 0           | 1 | 0 | XXXX. XX  |
| 1           | 1 | 1 | XXX. XXX  |
| 0           | 0 | 1 | XX. XXXX  |
| Bit3        |   |   | 流量小于零时为 1 |
| Bit4        |   |   | 恒为 0      |
| Bit5        |   |   | 恒为 1      |
| Bit6        |   |   | 恒为 0      |
| Bit7        |   |   | 恒为 0      |

## 附录 A、PID 参数设置建议表

### A.1 PID 模式下，P、I、D 参数设定规则

当选择 0~10V 模拟量输出时，比例系数 P 按如下规则进行设置：

$$P=60000 / (\text{额定产量 (kg/h)} * 1000) * (60\sim80)$$

设备额定产量与比例系数 P 值的关系：

| 额定产量 (kg/h) | 比例系数 P    |
|-------------|-----------|
| 2           | 1800~2400 |
| 10          | 360~480   |
| 20          | 180~240   |
| 100         | 36~48     |
| 200         | 18~24     |
| 500         | 7.2~9.6   |
| 1000        | 3.6~4.8   |

当选择 4~20mA 模拟量输出时，比例系数在上表基础上乘以 2/3.

当流量取样缓冲深度大于 1 时，比例系数需再除以流量取样缓冲深度值。

### A.2 PID\_2 双闭环模式下，P、I、D 参数设置规则

当选择 0~10V 模拟量输出时，比例系数 P 按如下规则进行设置：

$$P=60000 / (\text{设备测速传感器额定输出频率 VP} * \text{PID\_T}) * (60\sim80)$$

设设备每圈反馈脉冲为 30 次，测速传感器额定输出频率为：

$$\begin{aligned} \text{VP (Hz)} &= \text{被测机构额定最大转速 (rpm)} \times 30 / 60 \\ &= \text{被测机构额定最大转速 (rpm)} / 2 \end{aligned}$$

设 PID\_T 固定为 2.0 秒，则被测速机构额定最大转速与比例系数 P 值的关系：

| 被测机构最大转速 (rpm) | 比例系数 P    |
|----------------|-----------|
| 500            | 7200~9600 |
| 1000           | 3600~4800 |
| 1500           | 2400~3200 |
| 2000           | 1800~2400 |
| 2500           | 1440~1920 |
| 3000           | 1200~1600 |

当选择 4~20mA 模拟量输出时，比例系数在上表基础上乘以 2/3.

积分时间通常可设置在 10~18 之间即可；

微分时间建议设置在 0~0.5 以内。



装箱清单

请核对包装内容是否与以下清单内容相符。

| 序号 | 内容              | 数量  |  |
|----|-----------------|-----|--|
| 1  | BC500.F 控制器     | 1 台 |  |
| 2  | BC500.F 技术/使用手册 | 1 本 |  |
| 3  | 合格证/保修卡         | 1   |  |
| 4  | 螺丝刀             | 1   |  |
| 5  |                 |     |  |
| 6  |                 |     |  |
|    |                 |     |  |
|    |                 |     |  |
|    |                 |     |  |

装箱：

检验：

## 版本修改记录（此页不印刷）

170316:

增加 MODBUS: 40091, 目标偏离度;  
增加背装式安装结构图;

170318:

增加 MODBUS: 40092, 单次调整限幅, 0~100%  
增加一页信息页, 显示带测速反馈的参数。  
增加报警信息处理内容。

170320:

增加 PID 参数设置选择建议和设定方法

170712:

- 1、下料位高 (IN5) 改为人工补料输入点。
- 2、额定流量自动学习使能地址: 40093.(菜单: A1.4)
- 3、版本升级为【Rev1.18-170712】

190715:

- 1、前一版本: 在出现堵料时, 频率会不断提升至满载, 当堵料故障消失后, 频率有时候不回调; 本版本解决了这个潜在的问题;
- 2、增加了一个外给定工作模式, 在该模式下, 喂料机转速由 MODBUS 单元 40095 给定, 给定范围 0~100, 单位%。
  - 2.1、在外给定模式下, 自动运行时, 控制器仍会自动补料, 但补料时不喂料; 补料结束后继续按外给定的转速喂料。
  - 2.2、MODBUS 单元增加了 40094: 工作模式设置, 3=外给定。
  - 2.3、外给定模式下, 当切换到停止时, 喂料机停止喂料; 当切换到手动时, 仍可以进行手动调节, 再次切换到自动运行时, 按外给定转速运行。
- 2、版本升级为【Rev2.28 190708】
- 3、MODBUS: 40035 修改为当前模拟量输出比例: 0~100 (单位%) 。
- 4、版本升级为【Rev2.29 190716】

201229:

- 1、MODBUS 单元: 40096: 补料时控制量输出幅度: 0~100 (%)。例, 补料前变频器频率为 25Hz, 补料控制量输出幅度为 80%, 则补料时变频器频率调整为:  $25 \times 80\% = 20\text{Hz}$ 。
- 2、MODBUS 单元: 40097, 40098: 补料上限提前量 (浮点数)。例, 设补料上限为 50.000kg, 补料上限提前量为 1.500kg, 则当补料重量达到:  $50.00 - 1.500 = 48.500\text{kg}$  时, 补料结束。
- 3、优化了部分控制功能。
- 4、版本升级为【Rev2.33 20201229】



## 20210303

- 1、MODBUS 单元 40099: 可设置自学习时的给定输出频率的幅度, 范围 0~100 (%)。如设置为 30, 则开机启动时, 系统按照  $50\text{Hz} \times 30\% = 15\text{Hz}$  进行约 1~2 分钟的学习。
- 2、MODBUS 单元 40100: 可设置连续流量取样的加权系数。共 3 位数, 3 位数字之和必须等于 10, 否则设置无效。
- 3、MODBUS 单元 40101: 设置预置总重和累计值的单位。0=t; 1=kg。
- 4、修改批次模式。 修改后批次模式仅适用于预设总重小于秤斗最大称量-补料下限的情形。
  - (1) 批次模式下, 每次启动时, 若当前重量 < (补料下限 + 预设总重), 则首先补料到{补料上限}位置, 然后再开启喂料电机。确保在不补料的情况下, 完成至少一个批次的喂料。
  - (2) 当外部输入启停 (IN1) 被禁止时, 如当前喂料量达到一个批次的预设总量, 则系统自动停止。
  - (3) 当外部输入启停 (IN1) 被允许时, 如当前喂料量达到一个批次的预设总量, 则系统停止但不退出运行状态。可人工断开 IN1 信号停机, 或清除累计值继续运行一个批次。
  - (4) 在批次模式下, 总量窗口显示总喂料量和当前批次喂料量。当重新启动一个批次时, 当前批次喂料量清零。

## 20210311

- (1) 增加批次提前量 MODBUS 单元 40102,40103 (float)
- (2) 增加批次慢速 MODBUS 单元 40092 (int)
- (3) 优化整理了菜单参数 (见参数设置章节)

## 20231214

- (1) 增加应用参数菜单 A1.5 窗口, 可设置:
  - ① 自学习输出比例
  - ② 补料输出幅度
  - ③ 补料提前量

## 20240906

- (1) 新增一个应用模式: 【显示】模式
- (2) 新增一个大流量显示窗口
- (3) 增加拨码开关的说明
- (4) 修改 40035 单元模拟量输出比例由 0~100 改为 0~1000

## 20241204

- (1) 将连续输出协议的皮重值改为流量值。状态字 C 的低 3 位表示流量的小数点。

## 20250719

显示监控模式下, 通过启停按钮可启动或停止累计。  
显示模式下, 模拟量输出映射为流量时, 模拟量满量程对应额定流量。

20260324

(1) 优化流量稳定效果。流量

(2) 在控制窗口 A4-1 新增 2 个参数：启动滞后时间，目标流量稳定因子

(3) MODBUS 新增以下单元：

|              |                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| 40108, 40109 | 目标关联后的显示流量（float）。                                                     |
| 40110        | 显示流量的目标关联因子，范围：0~1000。数值越大，40108,40109单元的显示流量越稳定。                      |
| 40111        | 启动滞后时间。范围：0~600（单位：0.1秒）。<br>此时间应根据螺杆喂料机频率爬升时间或调节阀的零区越过时间匹配，已达到最优控制效果。 |

(4) 版本号升级为：【LIW-C Rev3.12-20260325】