



METTLER TOLEDO

IND320

称重显示控制器

技术/操作手册

(OLED 显示版本)

© METTLER TOLEDO 2009

METTLER TOLEDO 版权所有。未经书面许可不得翻印、修改或引用。

METTLER TOLEDO® 是梅特勒-托利多（常州）称重设备系统有限公司的注册商标。



警告

请专业人员调试，检测和维修本设备。

请保持控制器接地良好。



注意静电

本设备为静电敏感设备，使用中请注意采取防静电措施。

METTLER TOLEDO 保留修改本说明书的权利

目录

第一章 概述.....	5
IND320 性能特点	5
型号描述.....	6
结构尺寸.....	8
选件支持.....	9
输入输出扩展	9
模拟量输出扩展.....	9
第二章 设备安装.....	10
电源.....	10
传感器连接.....	10
输入输出点连接.....	12
串口接线.....	16
第三章 基本操作.....	17
键盘操作.....	17
仪表显示.....	21
语言选择.....	23
标定.....	24
清零与去皮.....	27
报表打印.....	29
菜单列表.....	31
满量程与分度值对应表.....	41
仪表设定参数对照表.....	43
第四章 配料控制.....	46
单物料配料模式.....	46
输入/输出点定义	46
参数设置	47
目标值设置	47
自动进料	48
多物料配料模式.....	49

输入/输出点定义	49
参数设置	50
目标值设置	51
自动与手动	52
单物料减量模式	65
输入/输出点定义	65
参数设置	66
目标值设置	66
控制流程图	67
预置点模式	68
输入/输出点定义	68
参数设置	69
目标值设置	69
第五章 附录	70
通信协议	70
MODBUS RTU	70
Host 命令模式	75
Host 连续模式	76
MT 命令方式	76
MT 连续输出	76
CAN 对象目录定义	79
打印报表格式	86
打印当前配料表	86
打印物料用量表	86
打印当前配方表	87
软件更新	87

第一章 概述

本章内容

- IND320 性能特点
- 型号描述
- 结构尺寸
- 选件支持
- 显示与键盘

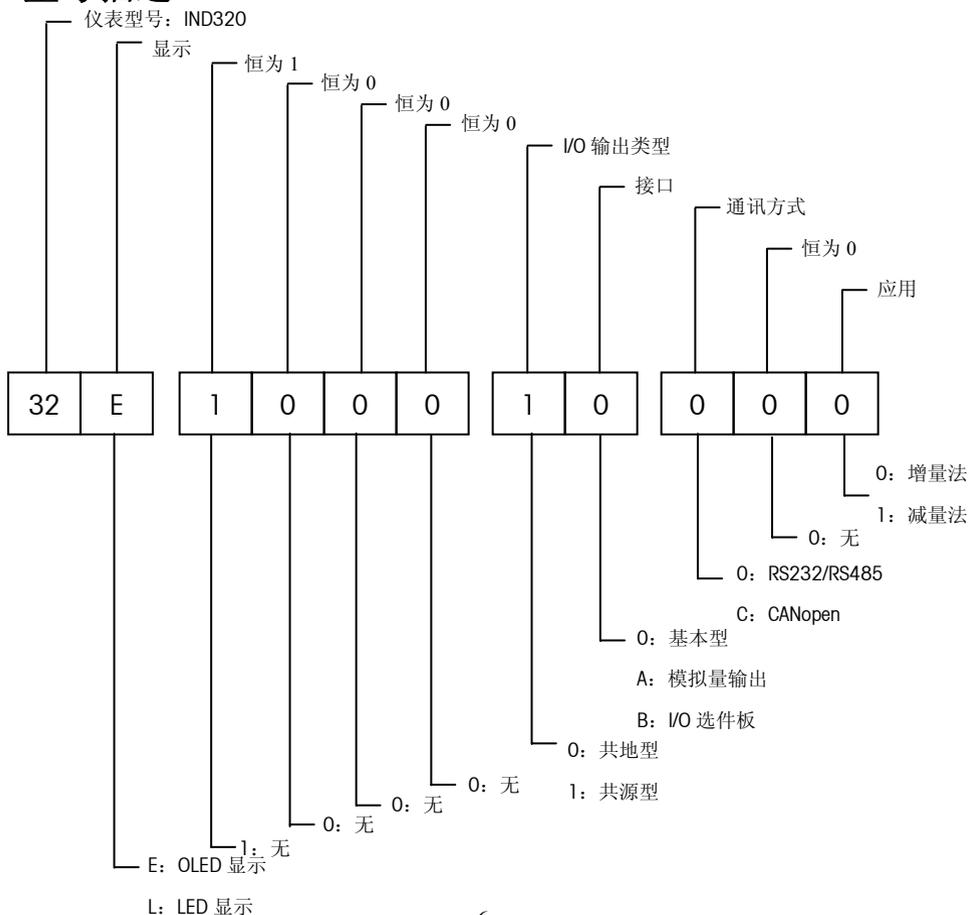
感谢您使用 IND320 工业称重控制器。IND320 是梅特勒-托利多针对市场需要开发专用配料控制器。IND320 将为您的控制系统提供稳定，高速配料动作信号输出。IND320 配置有多种配料控制模式，能满足多种配料应用的控制要求。IND320 对各种串口通信协议有广泛的兼容能力，即可单机使用，也可实现联网控制，充分满足自动化控制的要求。

IND320 性能特点

- 面板式结构，外形小巧。可安装于控制台或控制柜体上。
- 最大可连接 6 个 350 欧姆模拟式传感器，激励电压为 10V。
- 128 x 32 点阵 OLED 显示屏，支持中文显示。配料过程启动后，可同时显示实时重量及配方目标值，配料状态信息一目了然。
- 一个标准 RS232/RS485 串行接口，可用于单机或联网数据通信、打印输出。
- 18-36VDC 直流输入，低功耗 8W
- I/O 控制点提供共源/共地两种连接方式
- 可选 I/O 扩展接口板，以支持多物料配料功能（最多 4 种）
- 可选 4-20mA / 0-10V 模拟量输出接口板
- 通过 PLC、上位机等方式远程控制仪表标定、清零、去皮及其他各种功能。
- 仪表可同时保存 3 个物料配方参数，并可通过上位机切换，配方数据可实现由上位机动态下载。

- 免标定技术
- 标定加载砝码最小可达满量程的 5%，在保证精度的同时最大限度降低调试难度和工作强度。
- 工作环境：-10° ~ 40° C，10%~95%相对湿度，无冷凝
- 储存环境：-40° ~ 60° C，10%~95%相对湿度，无冷凝
- 防护等级：IND320 前面板符合 Type 4/12（IP65）要求

型号描述

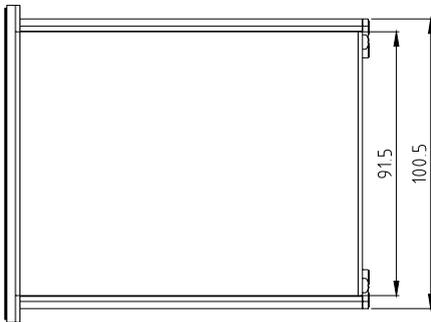
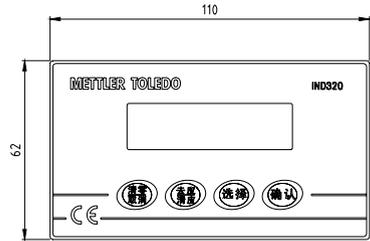
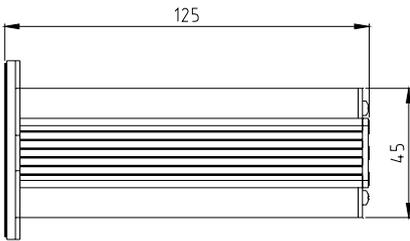


IND320（OLED 显示）型号分类如下：

OLED 显示系列			
产品 BOM 号	型号	类型	配置
72239070	32E-1000-10-000-023	A10	单物料配料（共源型）
72239071	32E-1000-1B-000-023	A12	1~4 种物料配料（共源型 I/O 选件）
72239072	32E-1000-1A-000-023	A18	单物料配料（共源型、模拟量输出）
72239073	32E-1000-00-000-023	A00	单物料配料（共地型）
72239074	32E-1000-0B-000-023	A02	1~4 种物料配料（共地型 I/O 选件）
72239075	32E-1000-0A-000-023	A08	单物料配料（共地型、模拟量输出）
72252014	32E-1000-0B-001-023	A03	1~4 种物料配料（共地型 I/O 选件） 减量法
72252015	32E-1000-10-C00-023	C10	单物料配料（共源型、CANopen）
72252016	32E-1000-1B-C00-023	C12	1~4 种物料配料（共源型 I/O 选件、 CANopen）
72252017	32E-1000-1A-C00-023	C18	单物料配料（共源型、模拟量输出、 CANopen）
72252018	32E-1000-00-C00-023	C00	单物料配料（共地型、CANopen）
72252019	32E-1000-0B-C00-023	C02	1~4 种物料配料（共地型 I/O 选件、 CANopen）
72252020	32E-1000-0A-C00-023	C08	单物料配料（共地型、模拟量输出、 CANopen）
72252021	32E-1000-0B-C01-023	C03	1~4 种物料配料（共地型 I/O 选件、 CANopen）减量法

结构尺寸

前面板	110mm*62mm
壳体	125mm*91.5mm*45mm
开孔尺寸	92.5mm*45.5mm



选件支持

输入输出扩展

当需要使用 IND320 控制 2 至 4 种物料的配料流程时，需要增加 I/O 扩展板，以支持更复杂的控制逻辑。IND320 的 I/O 扩展板分为共源、共地两种型号，可充分兼容各种 PLC 接口。

模拟量输出扩展

IND320 通过选配件模拟量接口板，可实现 0~10V / 4~20mA 模拟量输出。用户在调整模拟量输出时无需加载砝码，只要在 IND320 的模拟量调整菜单中调整零点和满量程点对应的模拟量输出即可。在模拟量调整菜单中，IND320 有粗调、细调和精调三档，粗调可将模拟量快速调整到用户指定的额定输出附近，精调则可使输出精确对应额定输出值。

- 在调整模拟量输出前，请先对称重系统进行标定。
- IND320 模拟量精度为 16 位，建议负载的 AD 转换精度不低于 14 位。
- 模拟量接口板同时提供 0~10VDC / 4~20mA 两种输出模式。

第二章 设备安装

本章内容

- 电源
- 传感器连接
- 输入输出点连接
- 串口接线

本章介绍 IND320 与外部设备安装方法及注意事项。如果您现在正要开始使用 IND320 的各种功能，请先阅读本章，以确保 IND320 已经与您的设备正确连接。

电源

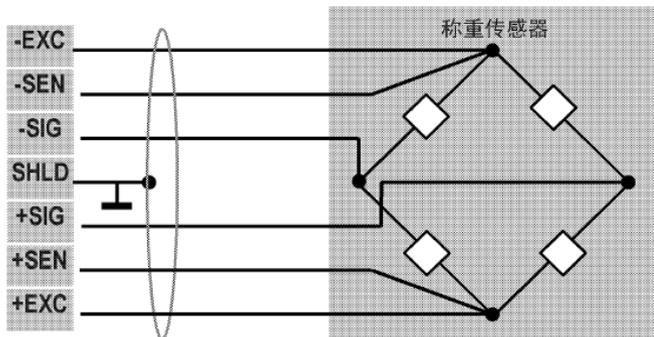
IND320 使用 24VDC 直流电源，额定功率 8W。安全输入电压范围 20V~30VDC。为保证安全，安装时请务必使用仪表附带的电源接插件，同时注意正负极。

- 电源正负极接反并不会损坏仪表，但仪表不能正常开机。
- 本仪表只可使用直流电源，若误接 220V 交流电源，将严重损坏仪表。

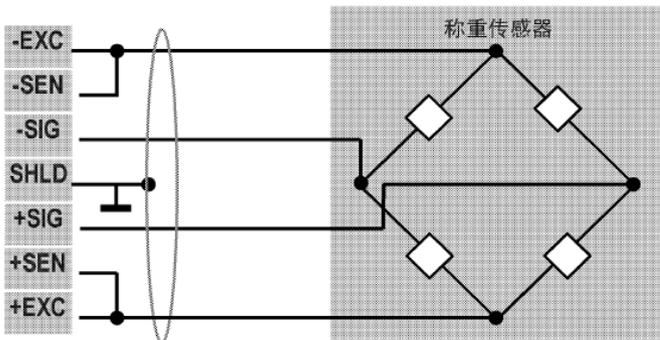
传感器连接

传感器类型	:	电阻应变片式测力与称重传感器
传感器激励电压	:	10V
传感器连接方式	:	6 线制或 4 线制
传感器信号分辨率	:	0.1 微伏
传感器驱动能力	:	6 只 350Ω 传感器

六线制单只传感器或接线盒与 IND320 传感器接口连接方式：



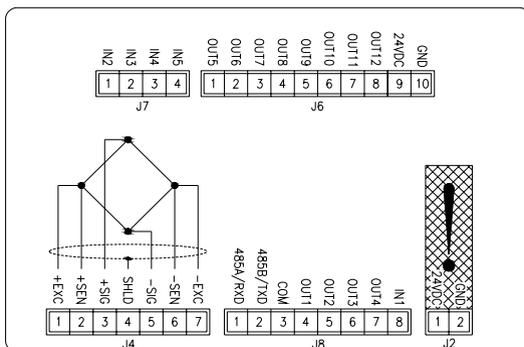
四线制传感器与 IND320 传感器接口连接方式：



- 为保证传感器信号在传输过程中抗干扰的能力。IND320 的 SHLD 端口必须与传感器电缆屏蔽层连接。
- 如屏蔽层设计为接地，请勿与其他大功率设备共用接地线。
- 在使用电焊设备时，请遵守操作规程，确认电焊机已单独接地。防止电流通过传感器时烧毁传感器和仪表。
- 若使用四线制传感器，请将 -EXC 与 -SEN 短接后与传感器 -EXC 端相连；+SEN 与 +EXC 短接后与传感器 +EXC 相连。

输入输出点连接

● 共源型接线



输入特性:

	输入	状态
高电平	12 – 24V	有效
低电平	0 – 5V	无效

输出特性:

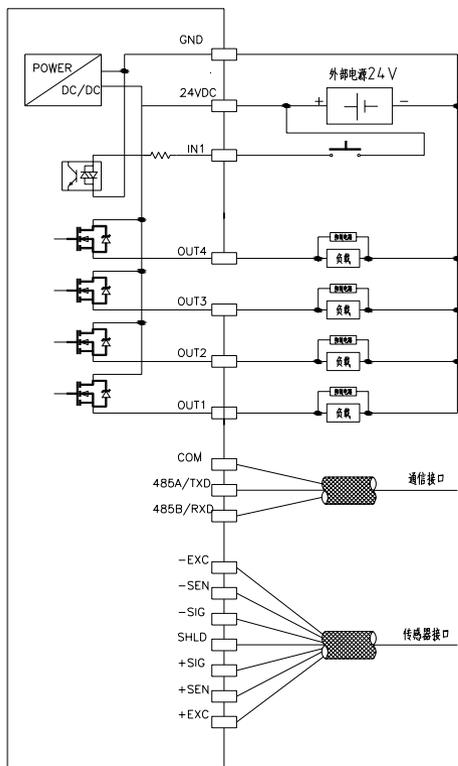
	输出	状态
高电平	约 23V (24V – 1V)	有效
低电平	0V (高阻)	无效
电流	200mA / 每通道 (最大)	

共源型主板和扩展板接线图

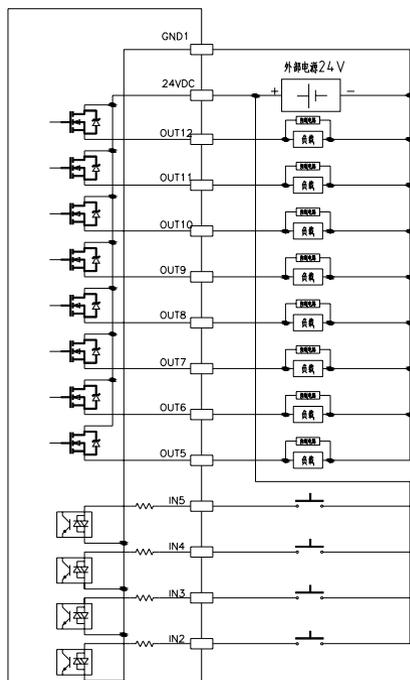
主板自带 1 个光电隔离的输入点、4 个光电隔离输出点。与 PLC 兼容，接继电器、按钮、晶体管等，内置过流、过压保护电路。

I/O 扩展板提供 4 个光电隔离的输入点和 8 个光电隔离的输出点，可实现 2~4 种物料的配料控制。

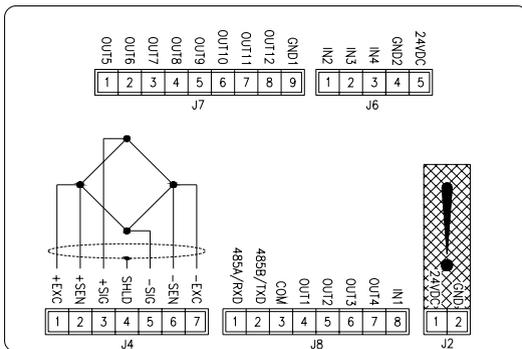
IND320 共源型主板



IND320 共源型 I/O 选项板



● 共地型接线



输入特性:

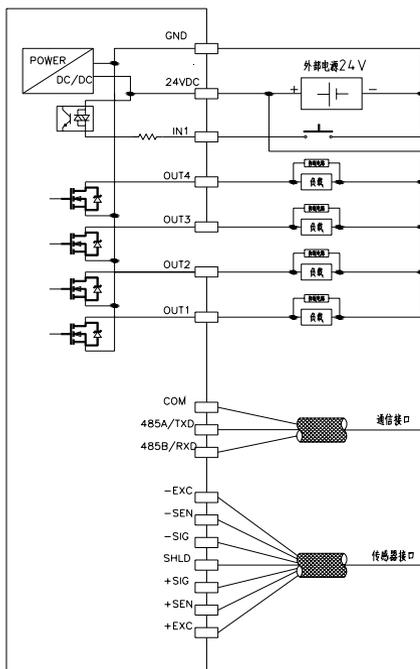
	输入	状态
高电平	12 – 24V	无效
低电平	0 – 5V	有效

输出特性:

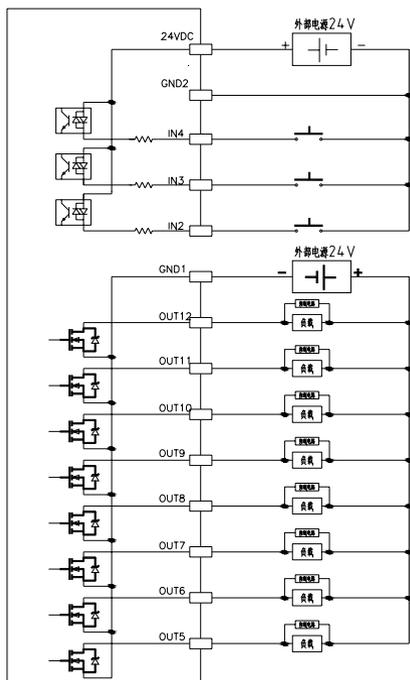
	输出	状态
高电平	高阻	无效
低电平	支持 5V~30V 直流灌入	有效
电流	200mA / 每通道 (最大)	

共地型主板和扩展板接线图

IND320共地型主板



IND320共地型I/O选项板



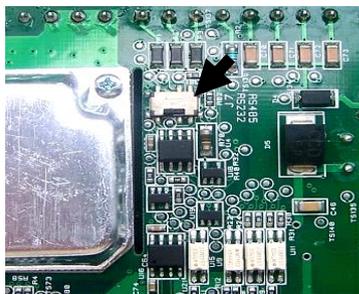
串口接线

IND320 出厂默认设置为 RS232 通信方式，如果您需要 RS485 通信模式，您需要将仪表主板背面的拨码开关 J7 置于 RS485 位置。

首先您需要打开仪表后盖板并抽出主板。

RS232/RS485 模式切换开关在主板背面。

如右图所示，拨码开关置于左边时为 RS232 模式；拨码开关置于右边时为 RS485 模式。

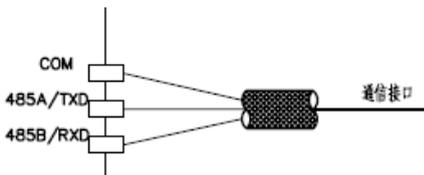


RS232 连接方式:

COM : 公共端

TXD : 仪表发送端

RXD : 仪表接收端



RS485 连接方式:

485A : 485+

485B : 485-

内部 DIP 开关设定（黑色四位拨码开关，K1）

状态	K1-1	K1-2	K1-3	K1-4
ISP程序下载	ON	OFF	OFF	OFF
禁止进入所有设置菜单	OFF	ON	OFF	OFF
禁止进入系统设置菜单	OFF	OFF	ON	OFF
F1 菜单保护	OFF	OFF	OFF	ON

第三章 基本操作

本章内容

- 键盘操作
- 仪表显示
- 语言选择
- 标定
- 清零与去皮
- 报表打印
- 菜单列表

本章介绍 IND320 的操作方法, 包括仪表键盘使用, 仪表显示内容的含义, 设置菜单操作, 称重标定等。通过阅读这一章, 您将了解 IND320 的所有基本操作。

键盘操作

IND320 前面板上 4 个按键, 在不同操作状态下, 用法也不同。以下我们将详细介绍这四个按钮在不同状态下的定义和操作方法。

● 毛重显示时的键盘操作

当处于毛重状态时, 仪表显示“B/G”, 仪表按键的功能如下:

键	按键名称	功能说明
	清零	<p>仪表中心定位零点, 显示毛重零。</p> <p>当称重终端处于一般称重显示状态时(非配料状态), 并且当前显示的毛重值需在允许清零范围内(该范围值在参数表“秤应用参数设置”→“按键清零范围”中设定), 且当前显示重量处于静态。</p>

	<p>去皮</p>	<p>按键去皮或设置预置皮重</p> <p>➤ 按键去皮</p> <p>当称重终端处于一般称重显示状态时（非配料状态），并且称重终端设定为键盘皮重功能时（参数表“系统参数设置”→“秤应用参数设置”→“皮重操作允许”中“皮重操作选择”=“允许皮重操作”），且当前显示重量处于静态时，按本键直接执行去皮功能。</p> <p>➤ 预置皮重</p> <p>当称重终端处于一般称重显示状态时（非配料状态），并且称重终端设定为预置皮重功能时（参数表“系统参数设置”→“秤应用参数设置”→“皮重操作允许”中“皮重操作选择”=“允许预置皮重”），按本键后则下行显示待确认的皮重值（如果操作者从未预置过皮重或预置的皮重为零时，下行显示的皮重值等于当前的毛重值）：此时操作者可按  键接受当前显示的皮重值，并进行去皮功能；操作者也可输入新的皮重值后（即预置皮重值，输入方法本章“数值输入操作”节），再按  键接受输入的皮重值，并进行去皮功能。如果操作者输入的皮重值等于零，则去皮操作忽略；操作者可随时按  键忽略并退出皮重操作功能。</p>
	<p>选择</p>	<p>可循环按本键显示各种菜单，此时上行显示配料功能启动方式。</p>
	<p>打印</p>	<p>当称重终端显示重量值时（毛重值或净重值），同时显示重量稳定，按本键则自串行接口输出当前重量数据。</p>

● 净重显示时的键盘操作

当处于净重状态时，仪表显示“Net”，仪表按键的功能如下：

键	按键名称	功能说明
	去皮	当称重终端处于一般称重显示状态时（非配料状态），按本键执行皮重清除功能，称重终端上行恢复显示当前毛重值，下行的皮重显示被清除。
	选择	可循环按本键显示配料功能启动方式。
	打印	当称重终端显示重量值时（毛重值或净重值），同时显示重量稳定，按本键则自串行接口输出当前重量数据。

● 配料流程运行时的键盘操作

当 IND320 正在运行配料控制流程时，用户可通过键盘暂停或急停配料流程：

键	按键名称	功能说明
	选择	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 暂停配料 暂停当前物料的配料流程，即自动关闭进料/放料阀门（视实际配料进度而定）。此时按本键可[继续配料]或[急停配料]。 ➢ 急停配料 仪表退出配料流程。
	确定	执行用户所选的操作

● 如何进入设置菜单

键	按键名称	功能说明
	确定	当称重终端处于一般称重显示状态时（非配料状态），长按[确定]键数秒直至听到[嘟]声，此时仪表显示[系统参数设置]，按下[确定]键进入设置菜单。 仪表在配料模式下时，将自动禁止进入菜单模式。

● 如何浏览菜单

IND320 菜单为全中文多级菜单模式，仪表一次可显示两个菜单项，当前被选中的一项显示为高亮，用户可通过键盘浏览需要修改的参数。

键	按键名称	功能说明
	返回	在 IND320 多级菜单中，按此键可返回上一级菜单
	上一参数	浏览并选中菜单列表中的上一个参数
	下一参数	浏览并选中菜单列表中的下一个参数
	进入设置	进入并开始设置选中的参数

● 如何设定菜单中参数

菜单中的参数一般都有几个可选项或是一个数值，本节介绍如何在这些可选项中选择您需要的值。

键	按键名称	功能说明
	取消	返回参数列表，系统不保存用户所做的修改
	上一参数选项	选定参数的上一个可选项
	下一参数选项	选定参数的下一个可选项
	保存	保存当前选择的可选项并返回到菜单列表中

● 如何输入数值

用户在设置配方或菜单中的某些系统参数时，都需要输入数值。本节介绍在通过 IND320 键盘输入数值的方法。

键	按键名称	功能说明
	取消	退出当前数值输入模式，系统不保存用户所做的修改
	数值调整	调整某一位上的数字
	数位选择	通过按此键，用户可选择需要修改数值的哪一位
	保存	保存当前对数值的修改

仪表显示

● 仪表启动显示

1. 显示仪表型号和梅特勒-托利多文字商标



2. 显示软件 BOM 号和版本号



● 一般称重显示

毛重状态下的显示如右图所示

[~]：动态指示标记。当秤处于动态时显示。

[空]：空秤指示标记。当称上重量在空秤范围内时显示。（空秤范围为配料过程中，当称上重量小于这个范围时，仪表认为秤内物料已卸空。）

[B/G]：毛重状态指示标记。



2. 净重显示

净重状态下的显示如右图所示

[~]：动态标记

[空]：空秤标记

[T]：皮重值

[Net]：净重状态标记



● 配料流程显示

进料流程的显示如右图所示

[Run]：配料流程正在运行标记

[M1]：当前正在配 1 号物料（M2 表示 2 号物料，M3 表示 3 号物料，M4 表示 4 号物料）

[>>]：当前正在快进料（[>] 当前正在慢进料）

[目标 2000]：当前配料的目标重量是 2000kg



卸料流程的显示如右图所示

[Run]：配料流程运行标记

[Dis]：正在卸料标记

[总计 2008.5]：本次配料的进料总重是 2008.5kg



● 菜单信息显示

IND320 设置菜单采用多层显示模式，同类设置都归纳在一起，帮助用户快速搜索到需要设定的参数。

右图为 IND320 显示的第一级菜单内容。

IND320 同时显示 2 行设置参数，已被选定的参数以高亮显示。用户可通过

 键和  键上下滚动菜单。



①：表示当前为第一层菜单。

语言选择

IND320 系列仪表出厂默认为中文显示，您也可以根据需要进行英文显示。如果您的出口产品需要配套的仪表英文手册或其他资料，请与梅特勒-托利多联系以取得支持。

标定

● 如何保证标定的线性

1. 传感器应严格遵守安装规范要求，这包括传感器安装面应保持水平；传感器支撑面已保证足够刚性，以免受力时支撑面变形倾斜，影响传感器计量精度；如称体使用多个传感器，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。
2. IND320 仪表的标定过程称为两点标定法。即首先在空秤状态下标定；然后加载一定重量的砝码，仪表自动判断您输入的砝码重量以及传感器输出的信号是否符合标定正常过程的最低要求，以决定是否完成标定过程。
3. 理论上在标定时 IND320 允许用户只需加载相当于满量程 5% 的砝码即可完成标定，这是为了给客户留下尽可能多的灵活性，同时在保证称重精度的条件下，尽可能减轻客户在现场调试时搬运大量砝码的体力负担。
4. 由于现场应用环境各异，秤体机械结构也很大差异，用户标定时应根据实际情况确定加载合适重量的砝码，已保证称重系统的整体线性。

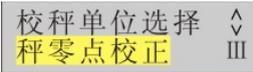
● 标准标定

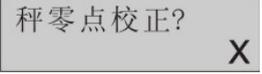
标准标定采用两点标定法，分为以下两步执行：

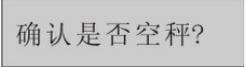
长按 键数秒进入 ，按 键进入 ，按 键进入 ，按 键进入 ，用 键可进行移位，用 键进行重量数值的输入，重量值输入后按 键确认后返回 ，用 键选到 ，按 键进入 设置完分度值后按 键确认后返回 ，按 键选到 后进行秤零点校正。

1. 秤零点标定

步骤一： 进入空秤标定菜单——



步骤二： 按  键，仪表显示 ：按  键后当仪表显示的“×”变为“√”时按下“确认”  键进入零点标定状态。

步骤三： 仪表显示  以提示客户检查秤是否清空。

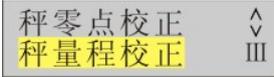
步骤四： 确定空秤后，按  键，仪表开始零点标定过程。此时仪表显示



屏幕下方显示的“20%”、“40%”...“100%”表示已经完成的百分比。

2. 加载点标定

步骤一： 进入加载点标定菜单——

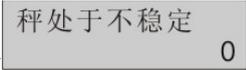


步骤二： 按  键，仪表显示 ：按  键后当仪表显示的“×”变为“√”时按下“确认”  键进入加载点标定状态。

步骤三： 仪表出现  后按  键，进入  输入加载的砝码重量，按  键开始标定。

● 标定时秤体不稳定

秤处于不稳定

如果零点标定时秤体不稳定，仪表显示  0 屏幕下方显示的“0”、“1”....“9”为动态持续的时间，如果在 9 秒内仍然无法稳定，IND320 将重复循环以上操作。

此时，请按以下提示检查称重系统。用户也可按  键退出标定状态

1. 检查秤体结构，排除因不稳定引起的晃动。如果秤体晃动较大且无法消除，则可更改仪表设置菜单“称应用参数设置”→“动态检测范围”中的值。值越大，仪表判断动态的条件就越宽松。或直接设为 0 取消动态判断，但这样可能会带来标定误差！
2. 检查传感器是否已经损坏，可通过替换法判断。
3. 检查仪表传感器信号端口是否损坏，可通过调换仪表判断。
4. 检查电缆接口端子是否紧固。

● 标定参数备份

用户标定完成后可在系统菜单中浏览标定参数，标定参数在设置菜单中的位置为：“系统参数设置”→“秤接口参数设置”→“查看校秤参数”。校正参数有：“零点值”、“加载重量值”、“加载点值”，请您将这些参数抄下并妥善保存。在调试仪表时，可免去重新用砝码标定的麻烦，只要输入这些参数即可。

● 免标定

通过免标定方法，不需要标定砝码即可完成对仪表的标定，实现正确称量。

➤ **建议免标定仅使用在具有一般精度的过程控制领域，若用于贸易结算时禁止此功能使用。**

免标定步骤

1. 进入免标定菜单：“系统参数设置”→“诊断与维护”→“免标定”
2. 在相应的输入框里输入传感器的满量程
 - 此处应输入承载秤体的总的传感器量程。如某槽罐使用3个5000kg的传感器，则总的满量程为 $3 \times 5000\text{kg} = 15000\text{kg}$ 。
3. 输入传感器激励/响应毫伏比，即传感器灵敏度，该参数标明在传感器铭牌上，一般为2mv/v。
4. 传感器容量和灵敏度输入完成后，清空秤台，选择仪表[免标定]设置菜单下的[标定零点操作]，完成零点标定后。
5. 免标定操作完成。

清零与去皮

● 开机清零

功能说明：仪表开机启动时，如果称上重量在清零范围内，仪表自动归零显示。启动完成后，仪表显示重量为0。如果开机时秤上重量超过清零范围，则仪表保持上次关机时显示的重量。

可选清零范围：0%（禁止开机清零），2%（满量程的2%），10%（满量程的10%）

设置菜单位置：[系统参数设置]→[秤应用参数设置]→[开机清零范围]

● 按键清零

功能说明：IND320在非配料状态，即一般称重显示状态，且仪表显示重量为毛重时，如果显示重量在清零范围内，按清零键可做清零操作，仪表显示归零。

可选清零范围：**0%**（禁止按键清零），**2%**（满量程的 2%），**20%**（满量程的 20%）

设置菜单位置：[系统参数设置]→[秤应用参数设置]→[按键清零范围]

操作方法：按键盘  键

● 按键去皮

功能说明：皮重是指在配料过程中，粘附在料斗壁上的残余物料，或者是盛放物料的容器，这些附加重量称为皮重。实际物料的重量称为净重。

去皮范围：0~满量程。

设置菜单位置：[系统参数设置]→[秤应用参数设置]→[皮重操作允许]中选择参数 [允许皮重操作]

操作方法：在毛重模式下（仪表显示 B/G 标志），按  键，仪表将显示重量作为皮重全部去除，皮重值显示在下方，以 T 作为显示标记。

● 预置去皮

功能说明：预置去皮是指用户在仪表上预输入皮重值，例如装料桶的重量。仪表按照这个固定值执行去皮操作。

设置范围：0~满量程

设置菜单位置：[系统参数设置]→[秤应用参数设置]→[皮重操作允许]中选择参数 [允许预置皮重]

操作方法：在毛重模式下（仪表显示 B/G 标志），按去皮键 ，仪表显示预设的皮重，用户也可进行修改，确认按  键。仪表进入净重显示模式。

● 清皮

功能说明：在净重模式下（仪表显示 Net 标志），仪表显示的是净加入料斗的物料重量。此时按下  键，仪表执行清皮操作（与去皮功能相反），仪表恢复毛重显示，即物料重量和容器重量或料斗壁粘附物的总重量。

报表打印

IND320 可连接串口打印机，支持中英文报表打印。可打印报表内容如下：

- 打印当前重量

在非配料状态下且秤体处于稳定状态，按  键仪表串口输出当前毛重、皮重和净重。

- 打印当前配料表

在非配料模式下，长按  键直至听到仪表蜂鸣器发出“嘟”声，此时仪表显示功能菜单。按  键直至菜单[表单打印操作]被选定，按  键即进入配料报表打印模式。选定[打印当前配料表]按  键，仪表即从串口输出当前配方中各物料的目标值、上次配料实际进料值、误差。详细打印格式请参考本说明书附件。

- 打印物料用量表

在非配料模式下，长按  键直至听到仪表蜂鸣器发出“嘟”声，此时仪表显示功能菜单。按  键直至菜单[表单打印操作]被选定，按  键即进入配料报表打印模式。选定[打印物料用量表]按  键，仪表即从串口输出当前配方中各物料的累积消耗量。详细打印格式请参考本说明书附件。

- 打印当前配方表

在非配料模式下，长按  键直至听到仪表蜂鸣器发出“嘟”声，此时仪表显示功能菜单。按  键直至菜单[表单打印操作]被选定，按  键即进入配料报表

打印模式。选定[打印当前配方表]按  键，仪表即从串口输出仪表保存的 3 组配方的详细内容。打印格式请参考本说明书附件。

- **中英文语言选择**

IND320 可选中文或英文打印，打印显示语言与仪表显示的中英文一致。

菜单列表

田 系统参数设置

田 秤接口参数设置

- 田 最大称量设置
- 田 分度值选择
- 田 校秤单位选择
- 田 秤零点校正
- 田 秤量程校正
- 田 秤完全校正
- 田 查看校正参数
- 田 扩展显示选择

田 秤应用参数设置

- 田 皮重操作允许
- 田 开机清零范围
- 田 按键清零范围
- 田 零点跟踪范围
- 田 动态检测范围
- 田 数字滤波设置
- 田 蜂鸣器设置

田 配料参数设置

- 田 配料模式选择
- 田 物料数设置
- 田 进料门选择
- 田 进料模式选择
- 田 喂料方式选择
- 田 卸料方式选择
- 田 空秤范围设置
- 田 修正频次设置
- 田 时间参数设置
 - 田 延时启动时间
 - 田 禁止比较时间
 - 田 延时检查时间
 - 田 卸料延时时间
- 田 超差检测频次
- 田 超差范围设置
- 田 首次去皮设置
- 田 配料循环次数

田 通信参数设置

- 田 输出方式选择
- 田 波特率选择
- 田 通信数位选择
- 田 校验和字符发送
- 田 仪表地址设置

田 模拟输出校准

- 田 模拟输出特性
- 田 零点校准
 - 田 零点粗调
 - 田 零点细调
 - 田 零点精调
- 田 满量程校准
 - 田 满量程粗调
 - 田 满量程细调
 - 田 满量程精调

田 诊断与维护

- 田 重装出厂值
- 田 免标定操作
- 田 输入口检测
- 田 输出口检测
- 田 保存调试参数
- 田 释放调试参数
- 田 备用输出映射



IND320 技术/操作手册

I 级菜单	II 级菜单	III 级菜单	IV 级菜单	默认值	操作说明
系统 参数设置	接口 参数设置	最大 称量设置		100	1~100,000
		分度值 选择		0.01	0.001~50 最大称量及分度值的对应表见本章 的附录。
	校 秤 单位选择		kg	可选项: kg (公斤), g (克), t (吨) 校称单位即仪表显示单位	
	秤零点 校 正		×	保持空秤状态, 按  键进入秤零 点采集过程。进入零点校正模式前, 仪表会要求确认操作, 请按  键 将[×]选为[√]后再按  键。此时 仪表提示是否为空秤, 用户确认完 毕后按  键即开始零点标定操 作。	
	秤量程 校 正		×	按  键进入, 在秤上加载法码, 并输入法码重量值 (加载重量应为 传感器最大载荷的 1%~100%, 强烈 建议加载重量大于最大称量的 5%), 最后按  键进入秤量程的 自动调整。	
	秤完全 校 正		×	本项将秤零点校正和秤量程校正两 个过程集合在一起顺序执行。零点 校正前需确认秤台已经清空。做砝 码加载点校正时, 砝码重量至少应 大于传感器总容量的 5%。由于机械 结构的差别, 用户应根据实际情况 尽量增加加载砝码的重量, 以保证 称重线性。	
	查 看 校正参数	零点值			本项显示标定完成后零点和加载点 的标定参数。 [零点值]为零点标定后对应的参数 [加载重量值]为标定加载点是用户 输入的砝码重量 [加载点值]为所加载砝码对应的仪 表系数用户可将这些数值抄下妥善 保存, 紧急情况下只要将这些参数
		加载 重量值			
	加载点值				

			重新输入即可恢复到标定后的正常状态。
	扩展显示 选择	×	即将显示分度变为标定分度的十倍，显示精度提高十倍。 例如，原称体设定量程为 100kg，分度 0.1kg，采用扩展显示后，仪表的显示分度提高到 0.01kg。 注意：为符合计量法规要求，扩展分度只作为临时显示，IND320 在扩展显示模式下，禁止执行配料流程。
秤应用 参数设置	皮重 操作允许	允许 去皮	禁止皮重操作 允许皮重操作 （在一般的配料应用时，建议使用本设定参数） 允许预置皮重 。根据计量法规要求，预置皮重的数值不得超过当前秤上的毛重显示重量。因此，若在去皮时仪表会判断预置皮重是否小于毛重，否则无法执行去皮操作。
	开机 清零范围	0%	可选项：0%，2%，10% 仪表开机时所允许的最大自动清零范围。 0% 表示禁止开机清零功能。 2% 表示开机时毛重值在满量程的 2%以内时自动执行清零操作。
	按键 清零范围	2%	可选项：0%，2%，20% 键盘上[清零]键允许执行清零命令的最大范围。 0% 表示禁止按键清零功能。 2% 表示开机时毛重值在满量程的 2%以内时可执行按键清零操作。
	零点 跟踪范围	0d	可选项：0~5d（0~5 个分度）
	动态 检测范围	1d	可选项：0~5d（0~5 个分度） 一秒内重量变化超过设定值，仪表判断秤体处于动态。当仪表处于动态时，禁止执行去皮、清零操作 本项设为 0 时，仪表禁止动态监测功能，仪表认为秤体始终处于稳态。
	数字 滤波设置	5	可选项：1~9 数字越大，滤波越重，抗震动性能越好，但重量显示实时性能降低。用户需根据现场秤体震动情况适当调整滤波参数。

	蜂鸣音设置		√	<p>按键及操作提示音</p> <p>短鸣一声：命令成功执行。 长鸣一声：命令执行条件不满足，执行失败。</p>
配料参数	配料模式选择	工作模式选择	单物料减料	<p>可选项：单物料减料、4 物料配料、预置点方式</p> <p>单物料减料：即失重法控制模式，带料仓自动补料功能。 4 物料配料：1~4 种物料配料，支持双速进料方式。2 种以上物料配料时，需要加配 I/O 选件板。</p> <p>预置点方式：可设置三个目标重量，当重量低于预置重量时，仪表输出对应控制信号。 详细分析请参考详见下章。</p>
	物料数设置		1	<p>可选项：1~4 种物料</p> <p>当选折多物料配料模式时，在本项中选择最大支持的物料数。 例如，本项设为 4 时，表示最大支持 4 种物料配料。用户在配方中可只设置任意三种物料的目标值，对于未设目标值的物料，仪表在运行时会自动跳过。 如果说有物料目标值都为 0，这配料流程不得启动。</p>
	进料门选择		2	<p>可选项：1、2</p> <p>定义每种物料进料时有 1 个或者两个进料门（快进，慢进），用户须根据实际机械结构设置。</p>
	进料模式选择		同时开启	<p>可选项：同时开启、单独开启</p> <p>同时开启：配料流程启动后，两个进料阀门同时打开，直至到达设定快进料截止重量时，快进阀门关闭。由慢进阀门继续进料直至达到预设目标值。 单独开启：配料流程启动后，仅开启快进料阀门，到达快进料截止重量时，关闭快进阀门，同时慢进阀门开启继续加料，直至达到预设目标值。</p>
	喂料方式选择		自动进料	<p>可选项：自动进料、手动进料</p> <p>本选项仅适用于 2 种以上多物料配料模式，当用户选择单物料减料、单物料配料、预置点模式时，本选项固定为自动进料模式。</p>

			<p>自动进料：用户只需通过键盘或外部外部输入一个启动信号，仪表即自动执行每一种物料的配料过程，直至所有物料配料完成后停止。</p> <p>手动进料：配方中的每一个物料都需要收到一次启动信号才开始进料动作。</p>
	卸料方式选择	自动卸料	<p>可选项：自动卸料、手动卸料</p> <p>自动卸料：所有物料进料动作完成后，自动开始卸料。</p> <p>手动卸料：收到卸料信号后才开始卸料。</p>
	空秤范围设置	1.0%	<p>可选范围：0%~9.9%（满量程的百分比）放料达到该设定范围以下时，称重终端延时一段时间（即放料延时时间）后，即关闭放料阀门。</p>
	修正频次设置	0	<p>可选项：0~99</p> <p>提前量自动修正频率。</p> <p>0：禁止提前量自动修正功能。</p> <p>1~99：注：当喂料关闭到秤稳定时这段时间中存在一个落料重量，称重终端以此作为喂料提前量来补偿喂料的过冲现象。例如：当喂料的目标重量为 100KG，而落料重量为 1.5KG，则称重终端在喂料至 98.5KG 时就关闭喂料阀门。</p> <p>提前量修正原理如下： 当称重终端连续检测到一定次数（即在本项中设定的次数）的同方向偏移现象（即最近数次的实际喂料值均大于或均小于目标值）时，称重终端则按照最近数次的平均偏移量的 50%对提前量进行修正。</p> <p>修正公式为：新的提前量 = 旧的提前量 + （平均偏移量 x 50%）。</p> <p>0：禁止提前量修正。</p> <p>如果某次实际配料偏差大于目标值的 10%，配料结果不会作为重新计算提前量的参考数据。</p>
时间参数设置	延时启动时间	1.0 秒	<p>可选参数：0~9.9 秒</p> <p>仪表收到启动信号后，延迟本项设置的时间后，开始配料流程。</p>
	禁止比较时间	1.0 秒	<p>可选参数：0~9.9 秒</p> <p>为防止某些情况下物料初始冲击对</p>

			控制过程的影响，仪表开始配料动作后，在本项指定的时间内，不对当前重量与目标值进行比较，以防止由初始冲击造成瞬间重量超过预设目标值的现象。
	延时 检查时间	1.0 秒	可选参数：0~9.9 秒 进料动作完成后，仪表延迟本项指定的时间再判断最终配料重量是否超差。
	卸料 延时时间	1.0 秒	可选参数：0~9.9 秒 本选项用于设置卸料阀门延迟关闭的时间。即当物料卸料直至低于[空称范围]一项中设定的数值后，仪表延迟一段时间才真正关闭卸料阀门。
	超差 检测频次	0	可选范围：0~99 次 0：禁止超差检查 1~99：每配料 1 至 99 次后，则在每种物料的喂料完后进行一次超差检查，如果误差超过了相应物料的允许误差范围(在[超差范围设置]一项中输入)，则称重终端自'TOL'输出端子输出报警信号，并保持其为高电平状态约 0.5 秒钟。 <i>在配料应用中，本参数一般设定为 1。即每次配料都检查是否超差。</i>
	超差 范围设置	0	可选范围：0%~99% 该值是指对应于各个物料的喂料目标值的百分比。例：本项设定范围为 3.0%，某个物料目标值为 200KG，如果该物料实际喂料值不在 194~206KG 范围内，则称重终端输出端'TOL'输出高电平。
	首次 去皮设置	√	可选项：√、× 本选项仅在多物料配料模式下有效！ √：第一种物料启动前，仪表自动对秤上总量去皮，先显示净重零，再开始进料动作。 ×：第一种物料在秤上已有重量基础上开始配料。
	配料 循环次数	1	可选范围：1~99 次
通信	输出	无输出	可选项：无输出、MODBUS RTU、

IND320 技术/操作手册

参数设置	方式选择		HOST 命令模式、HOST 连续模式、MT 命令格式、MT 连续输出模式。 详细输出格式请参考附录
	波特率选择	9600	可选参数: 300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200
	通信数位选择	8 位 无校验	可选参数: 8 位无校验 7 位奇校验 7 位偶校验
	校验和字符发送	×	可选项: √、× 本选项仅在 MT 连续输出模式下有效! √: 在连续输出字符串后增加一位校验和 ×: 不附加校验和
	仪表地址设置	1	可选范围: 0~15 本选项仅在 MODBUS RTU 通信模式下有效
模拟输出校准	输出特性选择	对应显示重量	可选项: 对应显示值、对应毛重值 对应显示值: 模拟量输出对应仪表当前显示重量。 对应毛重值: 模拟量输出对应毛重值。即当仪表处于净重状态时, 模拟量仍然按照毛重值输出
	零点校准	零点粗调 零点细调 零点精调	本选项用于调整秤零点模拟量输出。用户可将零点模拟量输出调整到电压输出 0 V 附近或电流输出 4 mA 附近。
	满量程校准	满量程粗调 满量程细调 满量程精调	本选项用于调整秤满量程时模拟量输出。用户可在本选项中将满量程对应模拟量输出调整到电压输出 10 V 附近或电流输出 20 mA 附近。
诊断与维护	重装出厂值		本选项用于将系统参数恢复到出厂设置
	免标定操作	总容量设置	用户将传感器总容量设置在本设置项中

		灵敏度设置		<p>可选项 2mv/v 或 3mv/v 本选项应与传感器标签上的灵敏度参数对应</p>
		标定零点操作		<p>运行免标定操作。 运行本选项前，请先确认输入的量程必需小于传感器总容量，否则无法运行免标定操作。</p>
		输入口检测		<p>检测输入点是否有效 IND320 最多有 5 个输入点，在本选项中分别对应 5 个标记。当无输入信号时，对应的输入点标记显示为“○”；有信号输入时，对应的输入点标记显示为“●”</p>
		输出口检测		<p>检测输出点是否有效 IND320 最多有 12 个输出点，在本选项中分别对应 12 个标记。当无输出信号时，对应的输入点标记显示为“○”；将某一位有信号标记由“○”改为“●”，则对应的输出点变为高电平</p>
配方参数设置	M1 配方设置	M1 目标值设置		<p>当前配方中对应的物料 1 的目标重量</p>
		M1 快进料设置		<p>本选项只有当进料阀门设置为双速进料时有效！ 物料 1 喂料的初始阶段，物料 1 以快速喂料方式（打开物料 1 的快慢喂料口）喂至一个特定重量点（该重量点=[M1 目标值] - [M1 快进料]）后，物料 1 的喂料则开始以慢喂料方式（快喂料输出端口关闭，慢喂料信号继续保持打开）再继续喂至另一个特定重量点（该重量点=[M1 目标值]- [M1 提前量]）之后，称重终端发出关闭慢喂料口信号。当喂料口关闭至秤稳定时的这段时间中存在一个落料重量，称重终端以此作为喂料提前量来补偿喂料的过冲现象。</p>
		M1 提前量设置		<p>由于阀门关闭的延时效应，以及空中飞料等因素，阀门总要在到达目标值之前的某个瞬间提前关闭。[提前量]就是用来定义慢进料阀门关断点的参数。 例如：当喂料的目标重量为 100KG，</p>

			而提前量为 1.5KG,则称重终端在喂料至 98.5KG 时就关闭慢喂料阀门信号。各个物料的提前量均可人工设定,或由称重终端在配料过程中自动计算出(即自动提前量修正)。
M2 配方设置	M2 目标值设置		本选项仅当菜单[配料参数]→[物料数设置]设为 2 种以上物料时可见。 详细操作同 M1 的相关设置
	M2 快进料设置		
	M2 提前量设置		
M3 配方设置	M3 目标值设置		本选项仅当菜单[配料参数]→[物料数设置]设为 3 种以上物料时可见。 详细操作同 M1 的相关设置
	M3 快进料设置		
	M3 提前量设置		
M4 配方设置	M4 目标值设置		本选项仅当菜单[配料参数]→[物料数设置]设为 4 种物料时可见。 详细操作同 M1 的相关设置
	M4 快进料设置		
	M4 提前量设置		
配方号设置			IND320 可同时保存 3 组配方,对应 1~3 号配方。在本项中修改配方号后,该配方中 M1~M4 的目标值、快进料、提前量参数都自动写入到 M1~M4 的配方设置中。
报表打印操作	打印当前配料表		打印当前配方中每种物料最近一次配料的实际用量 配料数据断电不保存 详细格式请参见附录
	打印物料用量表		打印当前配方所有物料的累计总用量累计值 断电不保存 详细格式请参见附录
	打印当前配方表		打印当前配方表 详细格式请参见附录

满量程与分度值对应表

量程	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	7000	7500	8000	10000
1	0.001											
5	0.005			0.002			0.001					
10	0.01		0.005				0.002					0.001
15		0.01			0.005					0.002		
20	0.02		0.01			0.005						0.002
25				0.01			0.005					
30		0.02			0.01			0.005				
40			0.02			0.01					0.005	
50	0.05			0.02			0.01					
80						0.02					0.01	
100	0.1											
120								0.02				
150		0.1			0.05					0.02		
200			0.1			0.05						0.02
250				0.1			0.05					
300		0.2			0.1			0.05				
400			0.2			0.1					0.05	
500	0.5			0.2			0.1					0.05
800						0.2					0.1	
1000	1		0.5				0.2					0.1
1500		1			0.5					0.2		
2000	2		1			0.5						0.2
2500				1			0.5					
3000		2			1			0.5				

IND320 技术/操作手册

4000		2		1		0.5
5000	5		2		1	0.5
8000				2		1
10000		5			2	1
15000		10		5		2
20000	20	10			5	2
30000		20		10		5
40000			20		10	5
50000	50		20			10
80000				20		10
100000		50			20	10

仪表设定参数对照表

参数项		托利多出厂值	用户的设定值
系统参数设置			
秤接口参数设置			
	最大称量设置	100	
	分度值选择	0.01	
	校秤单位选择	kg	
	秤零点校正	X	
	秤量程校正	X	
	秤完全校正	X	
	查看校正参数	零点值	0000000
		加载重量值	0050.00
		加载点值	080000
	扩展显示选择	X	
秤应用参数设置			
	皮重操作允许	允许皮重操作	
	开机清零范围	0%	
	按键清零范围	2%	
	零点跟踪范围	0.0d	
	动态检测范围	1d	
	数字滤波设置	5	
	蜂鸣器设置	√	
配料参数设置			
	配料模式选择	4物料配料	
	物料数设置	4	

	进料门选择		M1	M2	M3	M4
			2	2	2	2
	进料模式选择		同时开启			
	喂料方式选择		自动进料			
	卸料方式选择		自动卸料			
	空秤范围设置		1.0%			
	修正频次设置		0			
	时间参数设置	延时启动时间	1.0秒			
		禁止比较时间	1.0秒			
		延时检查时间 (1~4)	1.0秒			
		延时卸料时间	1.0秒			
	超差检测频次		00次			
	超差范围设置		0.0%			
	首次去皮设置		√			
通信参数设置						
	输出方式选择		无输出			
	波特率选择		9600			
	通信数位选择		8位无校验			
	校验和字符发送		X			
	仪表地址设置		01			
模拟输出校准						
	模拟输出特性		对应显示值			
零点校准	零点粗调		54696			
	零点细调					

	零点精调			
满量程校准	满量程粗调		10965	
	满量程细调			
	满量程精调			
诊断与维护				
	重装出厂值		X	
	免标定操作		X	
	输入口检测			
	输出口检测			
	备用输出映射		超差输出	

第四章 配料控制

本章内容

- 单物料配料模式
- 多物料配料模式
- 单物料减量模式
- 预置点模式

本章介绍 IND320 的各种配料控制模式、I/O 端口定义及其连接方法。IND320 支持 1~4 种物料单速/双速配料控制，单物料减量法定值控制和简单预置点模式。

单物料配料模式

单物料配料模式提供快进料、慢进料及卸料输出控制点。可用于控制单个物料的定值灌装/包装流程。

输入/输出点定义

输入点定义

IN1	启动配料。仪表自动完成进料与卸料流程
-----	--------------------

输出点定义

OUT1	超差 TOL 进料动作完成后，若最终重量不在预设的允差范围内（在菜单中设置），本输出点有效。（可用于不合格品报警）
------	--

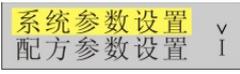
OUT2	快进料 COARSE（双速进料时快进料控制点）
OUT3	慢进料 FINE（双速进料时的慢进料控制点，或单速进料时的进料控制点）
OUT4	卸料 DISCH（卸料控制点）

参数设置

菜单名称	设置值
【配料模式选择】 → 【工作模式选择】	4 物料配料
【物料数设置】	1
【进料门选择】	1：单速进料 2：双速进料
【进料模式选择】	同时开启：两个进料阀门同时开启 单独开启：快慢进料阀门交替开启

目标值设置

目标值仅在配料流程未启动前可设置更改，此时长按仪表  键数秒，仪表进入参

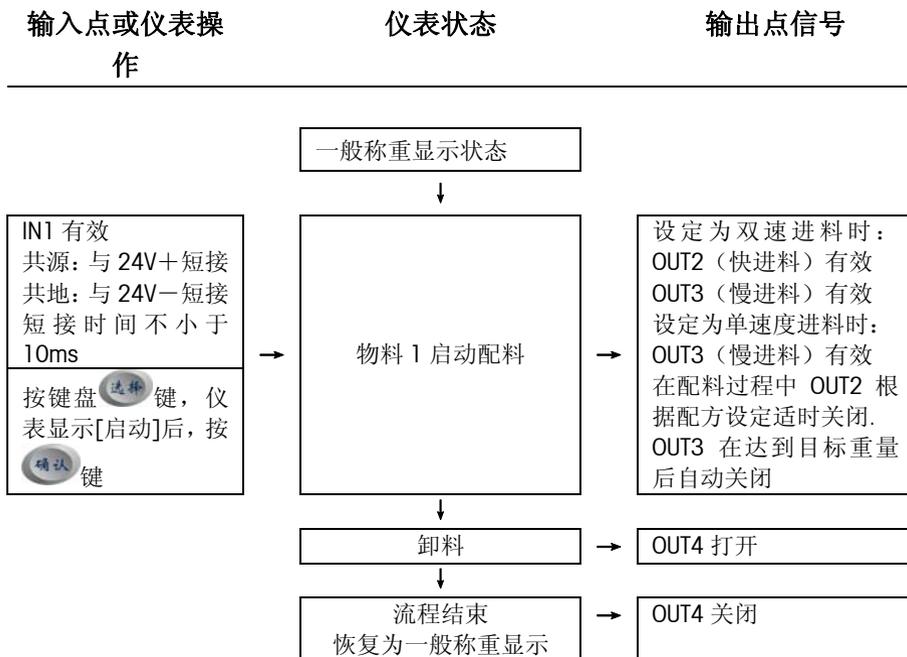
数设置模式，显示 。选择【配方参数设置】选项，以下为其中各参数的详细说明：

参数名称	说明
【M1 目标值设置】	需要灌装/包装的目标重量
【M1 快进料设置】	快进料阀门的关断点，在此输入值的意义为：在距离目标值
【M1 提前量设置】	快进料完成后的空中落料重量
【配方号设置】	1~3 IND320 可保存三组配方，用户可在此选择当前试用哪一种配方

自动进料

1. 自动进料+自动卸料

配料过程流程图



多物料配料模式

多物料配料模式是指 2 种以上物料的定位配料控制过程。IND320 为多物料的配料流程配置手/自动进料和卸料多种方式的组合，以全面满足用户的多样化应用需求。

输入/输出点定义

输入点定义（自动进料，自动卸料）	
IN1	启动配料。仪表自动完成进料与卸料流程
IN2	启动配料。仪表自动完成进料与卸料流程
IN3	配料暂停控制
IN4	强制停止配料
IN5	清零

输入点定义（自动进料，手动卸料）	
IN1	喂料进程控制
IN2	喂料启动控制
IN3	卸料启动控制（只有在进料操作完成后，本输入点有效）
IN4	强制停止配料
IN5	清零

输入点定义（手动进料，自动/手动卸料）	
IN1	配料菜单选择（本输入点每有效一次，仪表按照物料 1,2,3,4 顺序循环，若某一物料已经配料完成则不显示。若所有物料都已进料完毕，当此输入点再次收到有效信号时，仪表准备卸料）
IN2	配料菜单执行（执行通过 IN1 选定的配料方式）
IN3	强制停止配料
IN4	清零

输出点定义	
OUT1	备用输出 本输入点可在菜单中任意设置为快进料、慢进料、卸料、目标值超差输出信号。当某一控制点损坏时，本输出点可作为替代方案，以保证客户设备的正常运行。
OUT2	运行（当配料流程运行时本信号有效）
OUT3	暂停
OUT4	空秤
OUT5	M1 物料输出
OUT6	M2 物料输出
OUT7	M3 物料输出
OUT8	M4 物料输出
OUT9	快进料输出
OUT10	慢进料输出
OUT11	卸料输出
OUT12	超差输出

参数设置

菜单名称	设置值
【配料模式选择】→ 【工作模式选择】	4 物料配料
【物料数设置】	2~4
【进料门选择】	1：单速进料 2：双速进料
【进料模式选择】	同时开启：两个进料阀门同时开启 单独开启：快慢进料阀门交替开启

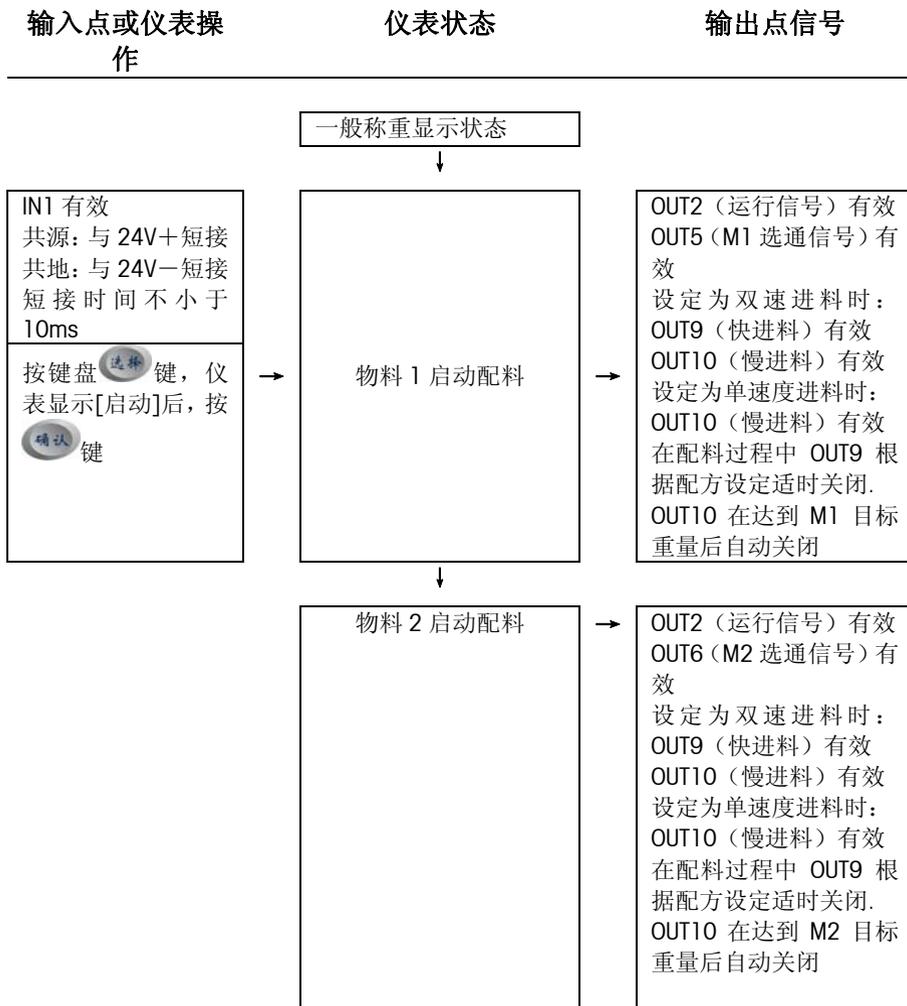
目标值设置

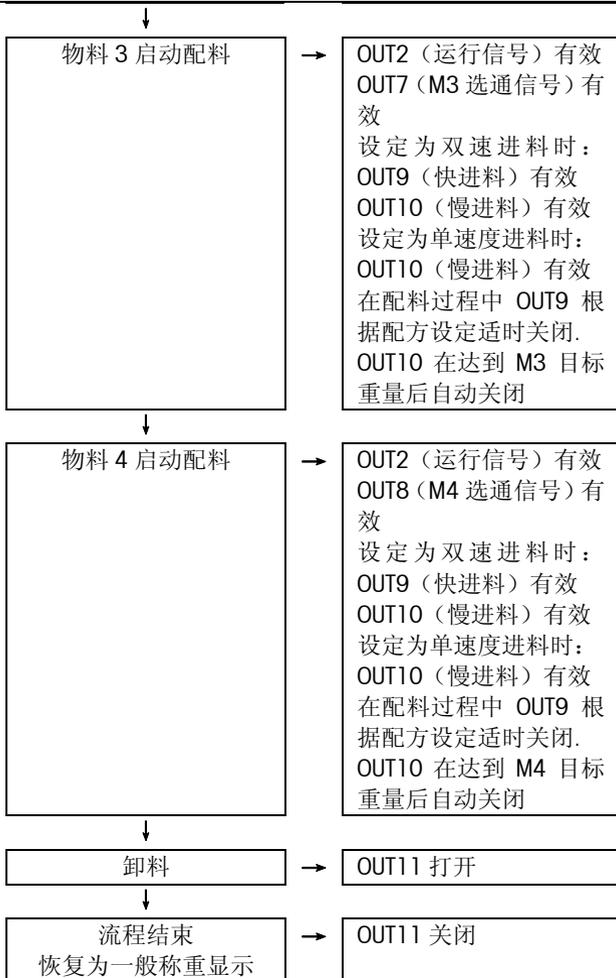
参数名称	说明
【M1 目标值设置】	需要灌装/包装的目标重量
【M1 快进料设置】	快进料阀门的关断点，在此输入值的意义为：在距离目标值
【M1 提前量设置】	快进料完成后的空中落料重量
【M2 目标值设置】	需要灌装/包装的目标重量
【M2 快进料设置】	快进料阀门的关断点，在此输入值的意义为：在距离目标值
【M2 提前量设置】	快进料完成后的空中落料重量
【M3 目标值设置】	需要灌装/包装的目标重量
【M3 快进料设置】	快进料阀门的关断点，在此输入值的意义为：在距离目标值
【M3 提前量设置】	快进料完成后的空中落料重量
【M4 目标值设置】	需要灌装/包装的目标重量
【M4 快进料设置】	快进料阀门的关断点，在此输入值的意义为：在距离目标值
【M4 提前量设置】	快进料完成后的空中落料重量
【配方号设置】	1~3 IND320 可保存三组配方，用户可在此选择当前试用哪一种配方

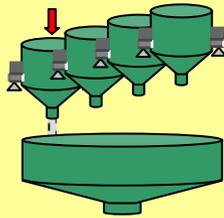
自动与手动

1. 自动进料+自动放料

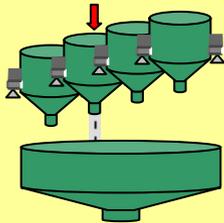
配料过程流程图



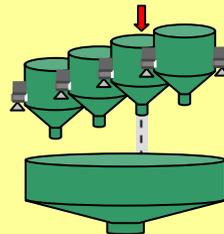




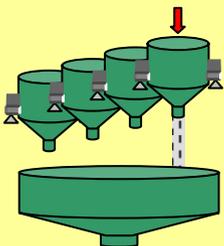
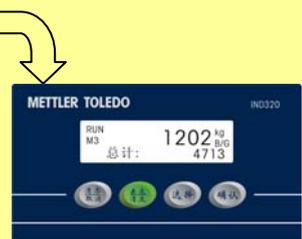
M1 自动进料



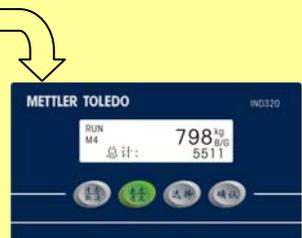
M2 自动进料



M3 自动进料



M4 自动进料





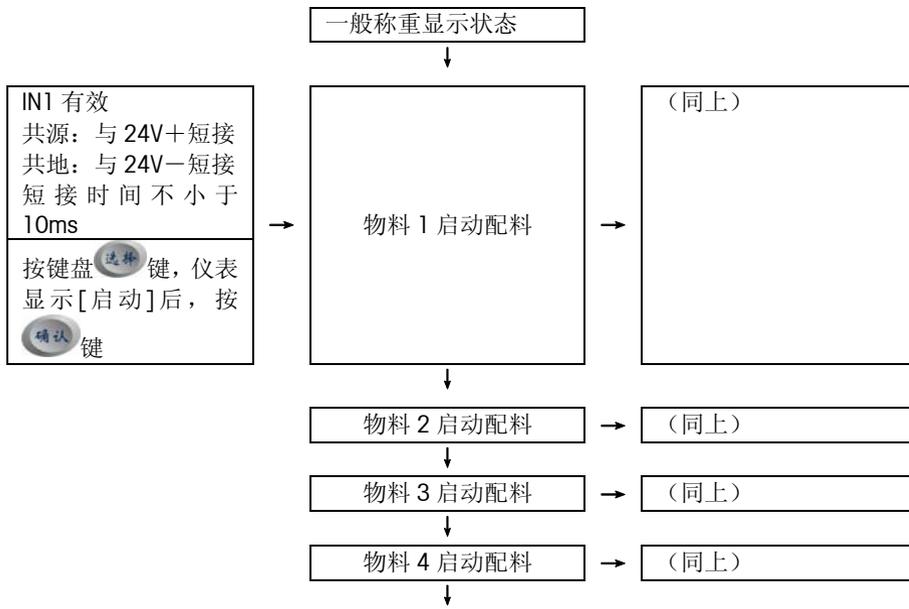
2. 自动进料+手动放料

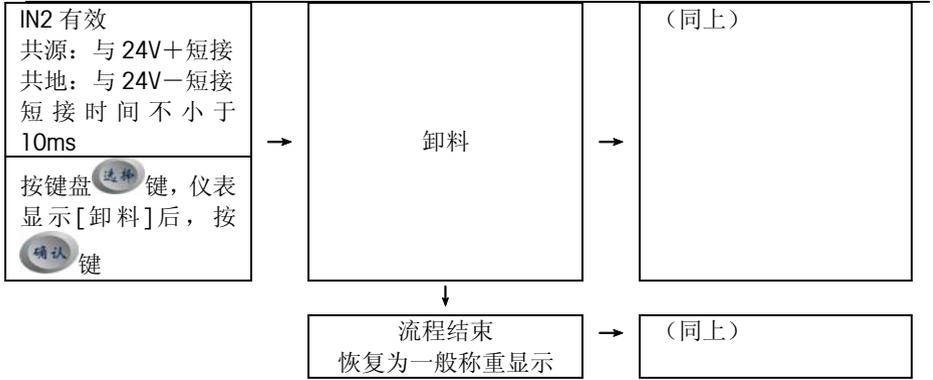
配料过程流程图

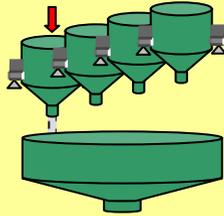
输入点或仪表操作

仪表状态

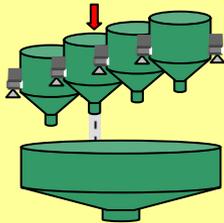
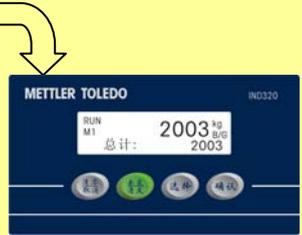
输出点信号



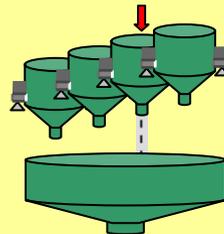




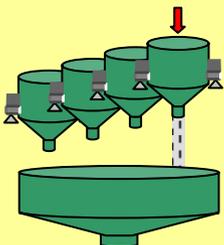
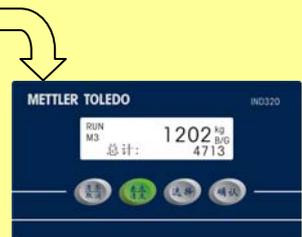
M1 自动进料



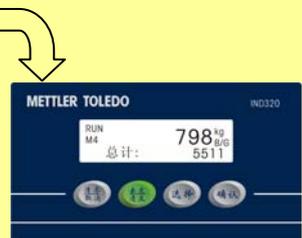
M2 自动进料



M3 自动进料



M4 自动进料





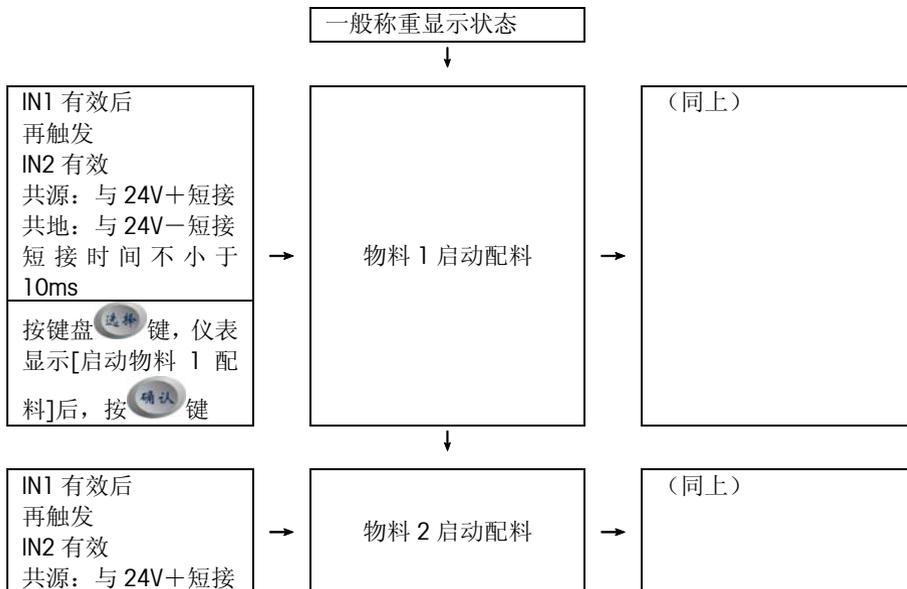
3. 手动进料+自动放料

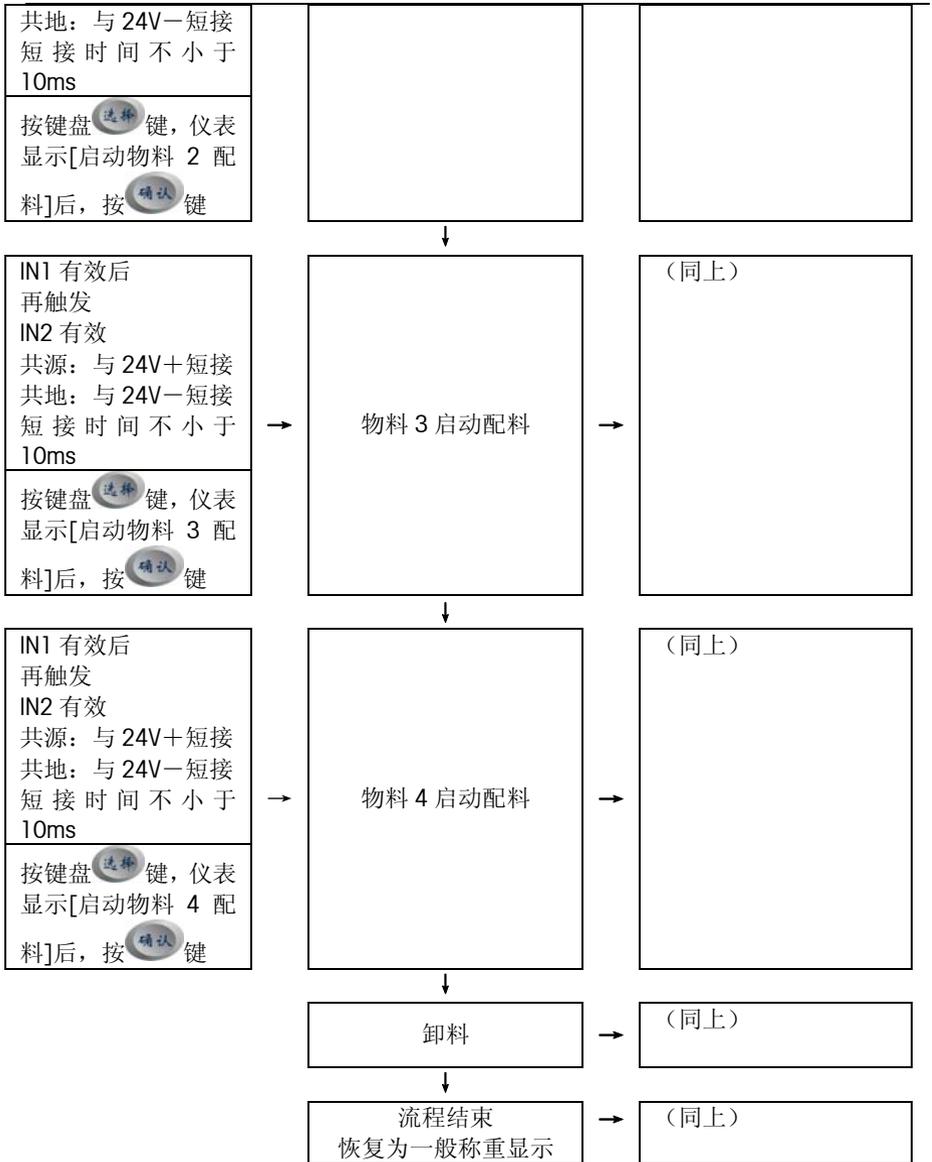
配料过程流程图

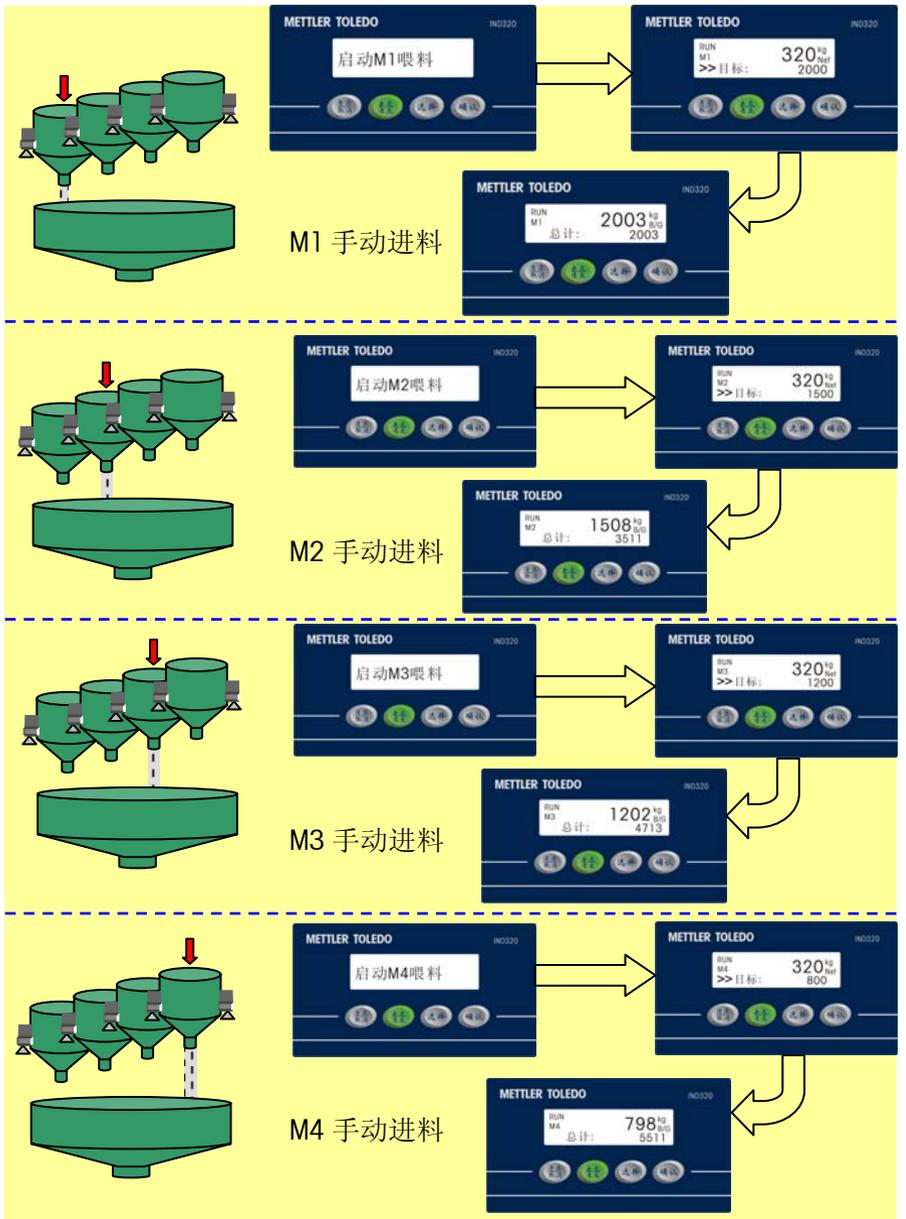
输入点或仪表操作

仪表状态

输出点信号









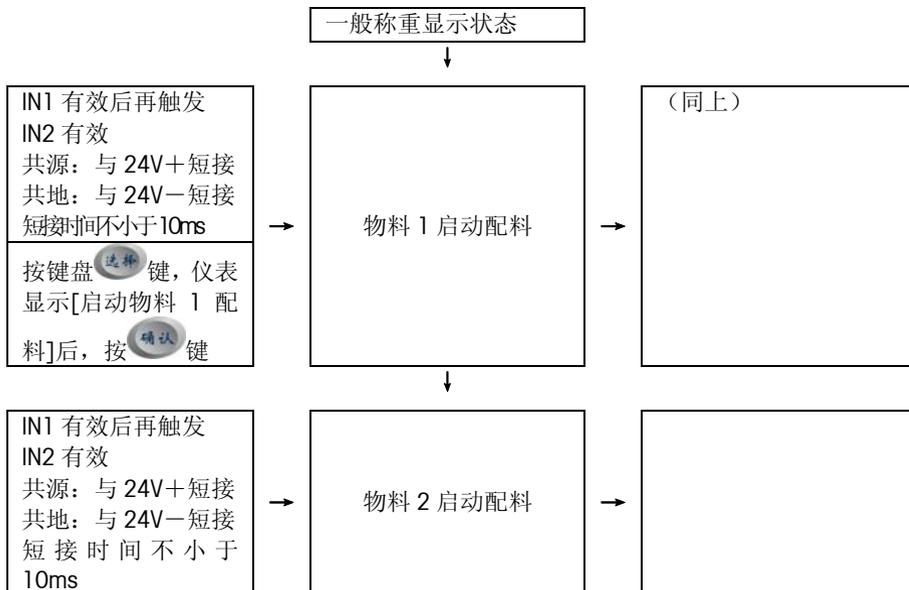
4. 手动进料+手动放料

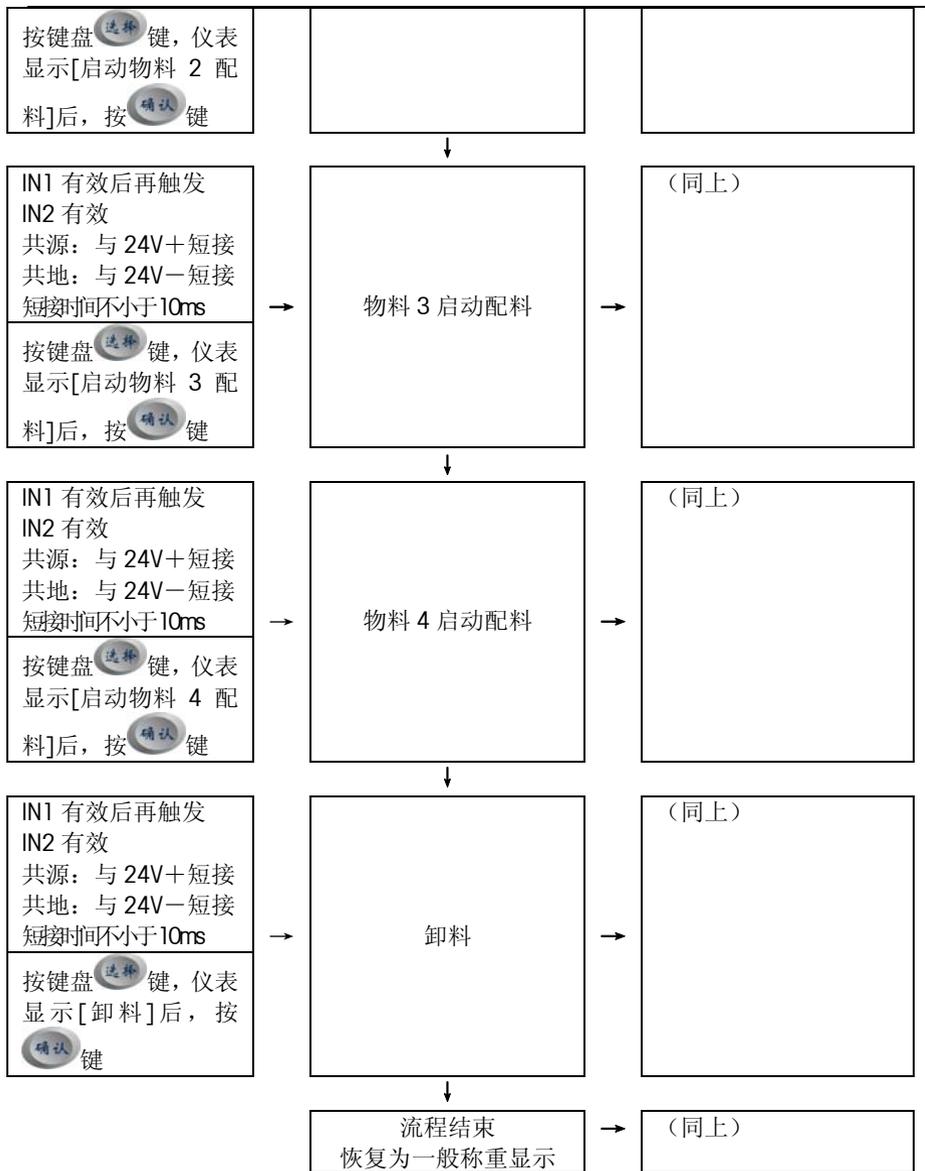
配料过程流程图

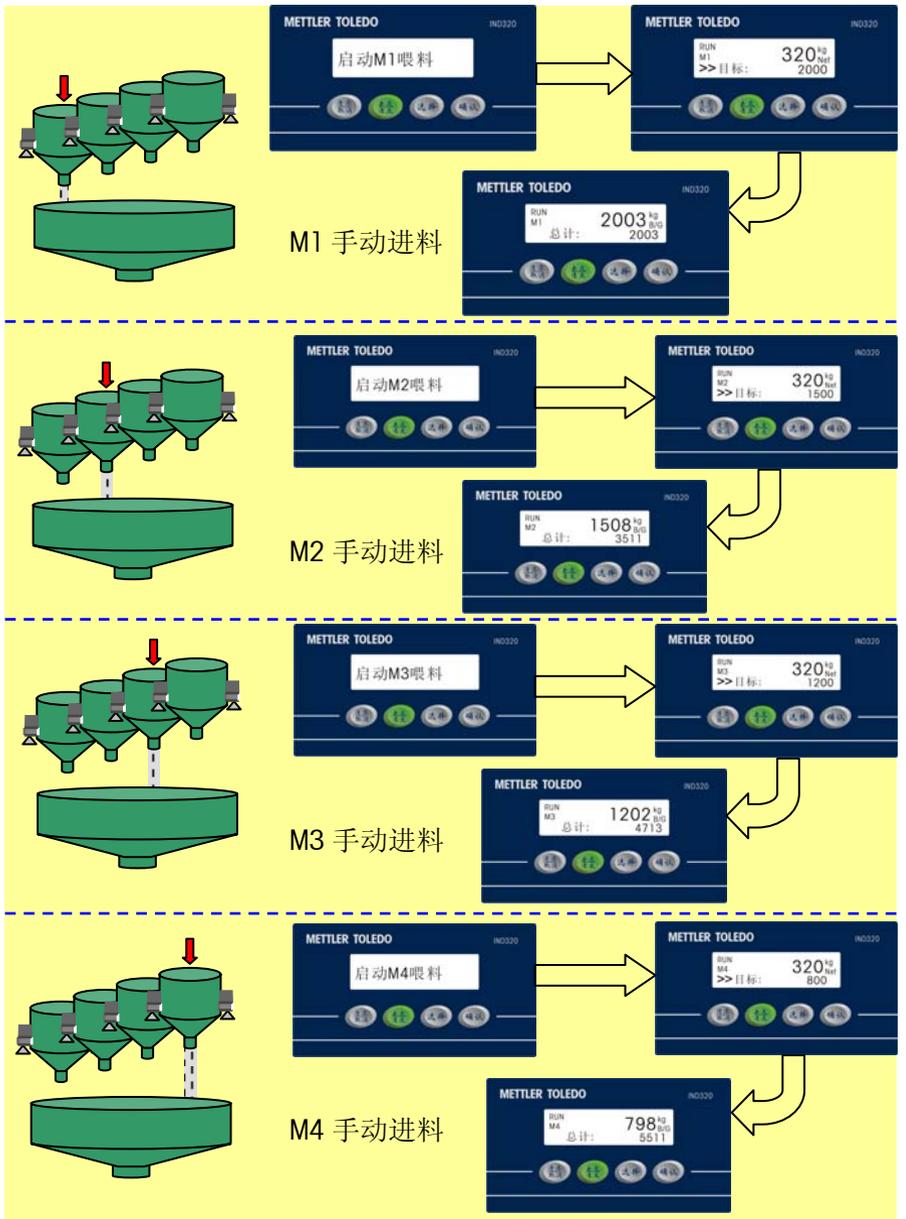
输入点或仪表操作

仪表状态

输出点信号









单物料减量模式

本模式用于以原料仓总重为称重对象，定值放料的控制过程，并且本模式还可根据原料仓料位，自动控制补料动作。

输入/输出点定义

输入点定义	
IN1	配料启动
IN2	配料继续
IN3	配料暂停
IN4	强制停止
IN5	清零

输出点定义	
OUT1	备用输出 本输入点可在菜单中任意设置为快进料、慢进料、卸料、料仓补料信号。当某一控制点损坏时，本输出点可作为替代方案，以保证客户设备的正常运行。
OUT2	运行输出（控制流程运行时本端口有效）
OUT3	暂停输出
OUT4	空秤输出
OUT5	/
OUT6	/
OUT7	/
OUT8	/
OUT9	快进料输出
OUT10	慢进料输出
OUT11	料仓补料输出
OUT12	超差输出

参数设置

菜单名称	设置值
【配料模式选择】 → 【工作模式选择】	单物料减量
【进料门选择】	1 : 单速进料 2 : 双速进料
【进料模式选择】	同时开启: 两个进料阀门同时开启 单独开启: 快慢进料阀门交替开启

目标值设置

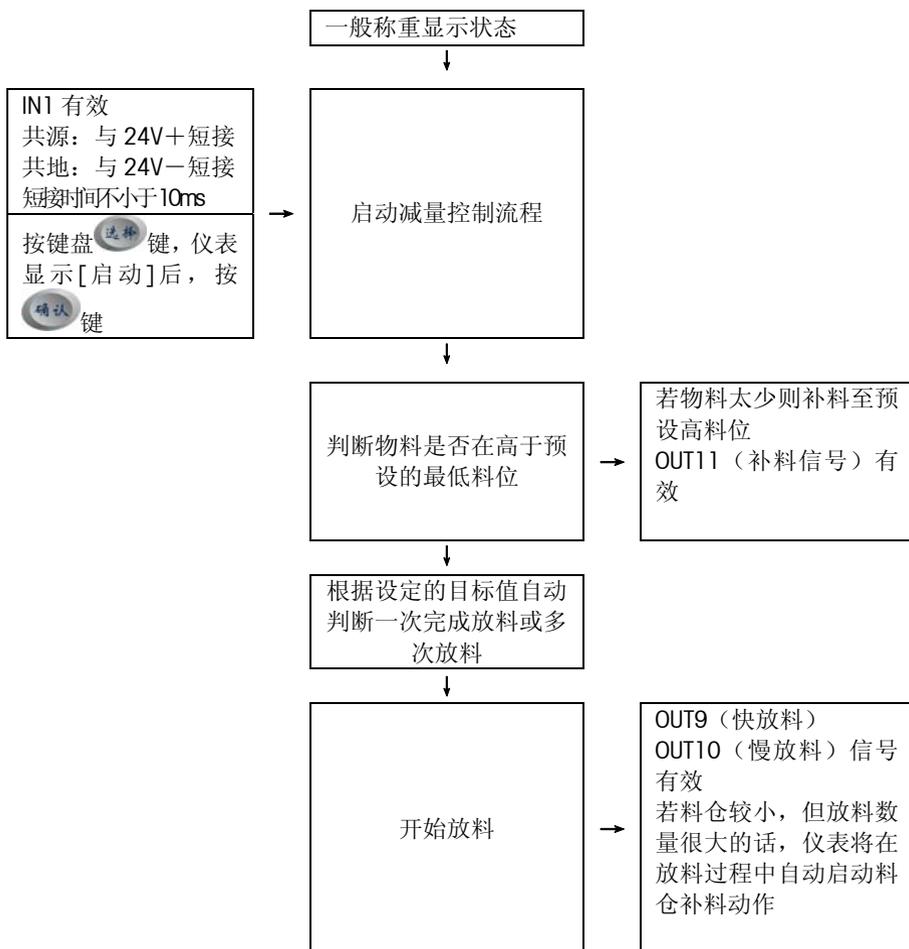
参数名称	说明
【M1 目标值设置】	需要灌装/包装的目标重量
【M1 快进料设置】	快进料阀门的关断点, 在此输入值的意义为: 在距离目标值
【M1 提前量设置】	快进料完成后的空中落料重量
【上料位】	料仓上限重量
【下料位】	料仓下限重量

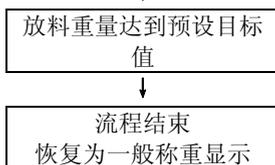
控制流程图

减量法控制流程图 仪表状态

输入点或仪表操作

输出点信号





预置点模式

在本模式中，用户最大可设置 3 个比较重量点，分别称为 SP1、SP2、SP3。在称重过程中，当物料重量大于该比较重量点时，对应的输出端口发出有效信号，若称上重量小于比较重量点时，对应的输出端口恢复无效。

该功能可用于产品分选、或超重报警等相关功能中。

输入/输出点定义

输入点定义	
IN1	清零
IN2	去皮
IN3	清皮

输出点定义	
OUT1	SP3 目标值 SP3 对应的输出信号端口。当重量大于 SP3 设置的重量时，本端口有效
OUT2	SP2 目标值 SP2 对应的输出信号端口。当重量大于 SP2 设置的重量时，本端口有效
OUT3	SP1 目标值 SP1 对应的输出信号端口。当重量大于 SP1 设置的重量时，本端口有效

OUT4	空秤输出
------	------

参数设置

菜单名称	设置值
【配料模式选择】 →	预置点模式
【工作模式选择】	

目标值设置

参数名称	说明
【预置点 1 设置】	设置重量检测点 1
【提前量 1 设置】	使 SP1 输出信号 (OUT3) 在预置点 1 将要到达前的某一重量点提前有效.
【预置点 2 设置】	设置重量检测点 2
【提前量 2 设置】	使 SP2 输出信号 (OUT2) 在预置点 2 将要到达前的某一重量点提前有效.
【预置点 3 设置】	设置重量检测点 3
【提前量 4 设置】	使 SP3 输出信号 (OUT1) 在预置点 3 将要到达前的某一重量点提前有效.

第五章 附录

通信协议

MODBUS RTU

MODBUS 为主从形式的串口网络通讯协议，本称重终端在 MODBUS 网络中作为从局而被上位系统调用。上位系统可通过 RS485 总线连接多台 IND320 实现联网通信，也可用 RS232 方式实现上位机—仪表点对点单机通信。

数据格式为 RTU 方式，支持“03”及“06”功能。

使用 MODBUS 通讯协议需在设置菜单中设置通信协议=MODBUS（参数在菜单中的位置为：[系统参数设置]→[通信参数设置]→[通信协议]），其它通讯基本协议在参数表 [系统参数设置]→[通信参数设置]中设置。

➤ 称重终端的 MODBUS 地址必需唯一。

IND320 在 MODBUS 中的映射如下：

功能地址	位	说明（以下内容只读）
40001		当前毛重值
40002		当前显示重量
40003	.0	1: 物料 1 正在快进料
	.1	1: 物料 1 正在慢进料
	.2	1: 称处于空称，可启动下一个配料流程

IND320 技术/操作手册

	.3	1: 达到预置点 1 设置重量 (预置点模式专用)				
	.4	物料 2 正在快进料				
	.5	1: 物料 2 正在慢加料				
	.6	1: 达到预置点 2 设定重量 (预置点模式专用)				
	.7	1: 达到预置点 3 设定重量 (预置点模式专用)				
	.8	1: 物料 3 正在快进料				
	.9	1: 物料 3 正在慢进料				
	.10	1: 正在向料仓补料 (单物料减量模式专用)				
	.11	1: 仪表处于上超差或下超差				
	.12	1: 物料 4 正在快进料				
	.13	1: 物料 4 正在慢进料				
	40004	.0				
		.1	0001~0011: 当前所用配方号 (1~3)			
.2						
.3						
.4		0: 配料流程停止 1: 正在配料				
.5		0: (无定义) 1: 配料暂停				
.6		0: (无定义) 1: 正在卸料				
.7		0: (无定义) 1: 配料完成, 等待卸料 (用于手动卸料模式)				
.8		重量分度值				
.9		0000=0.001	0001=0.002	0010=0.005	0011=0.01	
.10		0100=0.02	0101=0.05	0110=0.1	0111=0.2	
.11		1000=0.5	1001=1	1010=2	1011=5	
.12		1100=10	1101=20	1110=50		
.13		1: 配料超差				
.14		1: 称动态				
.15	0: 自动进料模式 1: 手动进料模式					
.16	0: 自动放料模式 1: 手动放料模式					

IND320 技术/操作手册

40005	多物料配料模式：当前配方物料 1 的实际配料值 单物料减量模式：本次配料完成后的实际落料重量 (保存至下次配料启动)
40006	多物料配料模式：当前配方物料 2 的实际配料值) 单物料减量模式：本次配料完成后的累计值 (保存至下次配料启动)
40007	当前配方物料 3 的实际配料值 (保存至下次配料启动)
40008	当前配方物料 4 的实际配料值 (保存至下次配料启动)

功能地址	说明 (以下内容可读可写)
40009	皮重值
40010	配方中物料 1 的目标重量
40011	配方中物料 2 的目标重量
40012	配方中物料 3 的目标重量
40013	配方中物料 4 的目标重量
40014	配方中物料 1 的快进料阀门关闭点至目标重量的差值
40015	配方中物料 2 的快进料阀门关闭点至目标重量的差值
40016	配方中物料 3 的快进料阀门关闭点至目标重量的差值
40017	配方中物料 4 的快进料阀门关闭点至目标重量的差值
40018	物料 1 的提前量
40019	物料 2 的提前量
40020	物料 3 的提前量
40021	物料 4 的提前量
40022	空称范围 (用于卸料时判断是否已经放空)
40023	提前量修正频次 (用于提前量自动修正功能)
40024	延迟启动时间
40025	放料阀门延迟关闭时间
40026	禁止比较时间

IND320 技术/操作手册

40027	物料 1 延迟超差检查时间
40028	物料 2 延迟超差检查时间
40029	物料 3 延迟超差检查时间
40030	物料 4 延迟超差检查时间
40031	预置点 1 重量值（预置点模式专用）
40032	预置点 2 重量值（预置点模式专用）
40033	预置点 3 重量值（预置点模式专用）
40034	料仓下料位重量（单物料减量模式专用）
40035	料仓上料位重量（单物料减量模式专用）
40036	预置点 1 提前量（预置点模式专用）
40037	预置点 2 提前量（预置点模式专用）
40038	预置点 3 提前量（预置点模式专用）
40039	物料 1 总用量高字节（多物料配料模式专用）
40040	物料 1 总用量低字节（多物料配料模式专用）
40041	物料 2 总用量高字节（多物料配料模式专用）
40042	物料 2 总用量低字节（多物料配料模式专用）
40043	物料 3 总用量高字节（多物料配料模式专用）
40044	物料 3 总用量低字节（多物料配料模式专用）
40045	物料 4 总用量高字节（多物料配料模式专用）
40046	物料 4 总用量低字节（多物料配料模式专用）
40047	.0 1: 零点标定成功
	.1 1: 加载点标定成功
	.2 1: 加载点标定时写入的加载砝码重量小于满量程的 1%
	.3 1: 加载点标定时写入的加载砝码重量大于满量程
	.4 1: 加载的砝码严重不足，导致传感器输入信号变化过小
	.5 1: 正在运行配料流程，不允许标定

功能地址	位	说明（以下内容只写）
40101	.0	
	.1	0001~0100: 设定要启动配料的物料号（1~4 号物料）
	.2	（手动进料模式下指定将要启动配料流程的物料号）
	.3	
	.4	
	.5	0001: 启动指定物料的配料流程
	.6	（仅在手动进料模式下有效）
	.7	
	.8	启动配料（用于自动进料模式）
	.9	暂停配料或卸料
	.10	停止配料
	.11	启动手动放料（手动卸料模式下且进料动作完毕后有效）
	.12	去皮（非配料状态并且非动态重量时，且允许皮重功能）
	.13	清皮（非配料状态、非动态、允许皮重）
	.14	清零（非配料状态、非动态）
.15	继续配料或卸料	
40102	.0	0000~0011: 选择工作配方号
	.1	
	.2	
	.3	
	.4	10: 选择全程手动配料模式
	.5	11: 选择全程自动配料模式
	.6	10: 选择全程手动放料模式
	.7	11: 选择全程自动放料模式
40103		在本项可用于实现远程标定功能。写入数值且仪表不在配料过程中，仪表即运行标定操作。 0: 标定零点 XXXXX: 加载点标定（XXXXX 为秤的加载砝码的重量值）

Host 命令模式

在正常称重过程及配料过程中，实时的重量数据可使用下面的指令读出。仪表本身响应速度为 1ms，但实际读取速度受串口波特率、电缆长度以及上位机软件处理效率等综合因素影响。

R E A D CR LF

仪表响应数据格式：

IND320发送的响应	说明
S T , N T O/1 + 1 9 9 . 8 k g CR LF	
	结束符：回车（ODH）、换行(OAH)
	重量单位：kg /t/ [空]。
	重量值：不含符号，含小数点共 7 个字符。
	重量值符号： + 或 - 。
	O/1 交替发送
	NT=净重； GS=毛重；
	ST=当前秤稳定； US=当前秤不稳定；
	OL=当前重量不在称量范围内；

Host 连续模式

在这种方式下，当称重终端处于正常称重状态及配料工作状态时，称重终端会自动地连续串行输出实时的重量数据，仪表响应数据格式与 Host 命令模式相同。

MT 命令方式

在本通讯协议中，T600 可接受来自外部的单字节 ASCII 字符形式的命令输入，具体命令如下：

命令	说明
P	打印请求
T	去皮请求
C	清皮请求
Z	重量清零请求

MT 连续输出

在本通讯格式中，T600 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。

托利多连续输出格式如下：

字节序列	位	说明
1		起始字符(=02H)
2 状态字 A	0	三个位组合表示重量数据的小数点位置
	1	001 = xxxxx0 010 = xxxxxx
	2	011 = xxxxx.x 100 = xxxx.xx 101 = xxx.xxx 110 = xxxx00
	3	快喂料点输出状态 0=关闭 / 1=打开
	4	慢喂料点输出状态 0=关闭 / 1=打开
	5	恒为 1
	6	恒为 0
3 状态字 B	0	0: 毛重状态 / 1: 净重状态
	1	0: 显示重量为正 / 1: 显示重量为负
	2	0: 当前重量在量程范围内 / 1: 当前重量超量程 (超载或欠载)
	3	0: 称稳态 / 1: 称动态
	4	恒为 1
	5	恒为 1
	6	恒为 0
4 状态字 C	0	三个位组合表示当前定值或配料控制的状态
	1	000: 停止状态 001: 物料 1 在喂料 010: 物料 2 在喂料
	2	011: 物料 3 在喂料 100: 物料 4 在喂料 101: 放料中 110: 配料暂停状态 111: 配料运行状态
	3	键盘或外部的打印请求输入 0=无打印请求 / 1=打印请求输入
	4	重量扩展显示状态 0=普通显示 / 1=扩展显示
	5	恒为 1
	6	恒为 0
5		正常称重状态下, 输出 6 字节的仪表显示数据。
6		喂料时为当前物料的实际喂料值;
7		

IND320 技术/操作手册

8	放料时为当前秤内的实际剩余物料总重。
9	(ASCII 码、均不含小数点)
10	
11	正常称重状态下为皮重值。
12	喂料时为当前物料的目标喂料值；
13	放料时为所有物料的目标重量总和。
14	(ASCII 码、均不含小数点)
15	
16	
17	回车符 (=0DH)
18	校验和，其值为前17个字节的算术和的低字节。本字节仅当在参数表设置发送校验和时才有效。

CAN 对象目录定义

一、简单说明

1. IND320 作为 CANopen 节点，地址在仪表通讯地址菜单里设定。
2. IND320 作为 CANopen 节点，波特率在仪表通讯波特率菜单里设定。

二、SDO 读写命令说明

SDO 读写命令说明					
帧地址 ID	0X601	对应于 1 号地址			
命令分类	操作类型	命令字	主索引 (低→高)	从索引	数据值 (低→高)
SDO 读信号	读取对象字典	0x40	0X00、0X31	0X00	
SDO 写命令	写 8B-Bit 数据	0x2F	0X01、0X31	0X00	0X00
	写 16-Bit 数据	0x2B	0X01、0X31	0X00	0X00、0X00
	写 32-Bit 数据	0x22	0X01、0X31	0X00	0X00、0X00 0X00、0X00

三、同步 PDO (Sync 同步)

PDO 应用数据

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
对应仪表显示重量。 与主索引 0x3100、子索引 0x00 相同。				对应仪表当前状态。与主索引 0x3100、子索引 0x01 相同。		未使用。	

四、对象目录表 (SDO)

主索引	子索引	格式	访问 方式	描述	备注
0x2000	-	UINT8	RW	通过 SDO 设置节点	1~127, 出厂设定为 125

IND320 技术/操作手册

0x2001	-	UINT8	RW	通过 SDO 设置速率	0: 1000K; 1: 800K; 2: 500K; 3: 250K; 4: 125K; 5: 100K; 6: 50K; 7: 20K; 8: 10K; 出厂设定为 5=100K
0x3100	0 x00	FLOAT	RO	仪表显示重量	
	0 x01	UINT32	RO	仪表当前 状态	byte0,byte1 byte2,byte3 定义: byte0.0=1, 秤处于动态; byte0.1=1, 秤处于净重; byte0.2=1, 秤为空秤; byte0.3=1, 上超差或下超差; byte0.4=1, 仪表处于运行; byte0.5=1, 仪表处于暂停; byte0.6=1, 喂料超差; byte0.7=1, 喂料结束, 等待卸料; byte1.0=1, 物料 1 处于快喂料; byte1.1=1, 物料 1 处于慢喂料; byte1.2=1, 物料 2 处于快喂料; byte1.3=1, 物料 2 处于慢喂料; byte1.4=1, 物料 3 处于快喂料; byte1.5=1, 物料 3 处于慢喂料; byte1.6=1, 物料 4 处于快喂料; byte1.7=1, 物料 4 处于慢喂料; byte2.0=1, 仪表处于卸料; byte2.1=1, 正在向料仓补料; 其余为备用。
0x3101	0x00	FLOAT	RO	物料 1 当前 配料值	保持至下次配料启动

IND320 技术/操作手册

	0x01	FLOAT	RO	物料 2 当前 配料值	保持至下次配料启动
	0x02	FLOAT	RO	物料 3 当前 配料值	保持至下次配料启动
	0x03	FLOAT	RO	物料 4 当前 配料值	保持至下次配料启动
0x3102	0x00	FLOAT	RW	物料 1 用量值	
	0x01	FLOAT	RW	物料 2 用量值	
	0x02	FLOAT	RW	物料 3 用量值	
	0x03	FLOAT	RW	物料 4 用量值	
0x3103	0x00	UINT8	RW	当前使用配方	写入值为 1~3。
	0x01	FLOAT	RW	当前配方物料 1 目标值	
	0x02	FLOAT	RW	当前配方物料 2 目标值	
	0x03	FLOAT	RW	当前配方物料 3 目标值	
	0x04	FLOAT	RW	当前配方物料 4 目标值	
	0x05	FLOAT	RW	当前配方物料 1 快进值	
	0x06	FLOAT	RW	当前配方物料 2 快进值	
	0x07	FLOAT	RW	当前配方物料 3 快进值	
	0x08	FLOAT	RW	当前配方物料 4 快进值	
	0x09	FLOAT	RW	当前配方物料 1	

IND320 技术/操作手册

				提前量			
	0x0A	FLOAT	RW	当前配方物料 2 提前量			
	0x0B	FLOAT	RW	当前配方物料 3 提前量			
	0x0C	FLOAT	RW	当前配方物料 4 提前量			
0x3104	0x00	FLOAT	RW	预置点 1 重量值			
	0x01	FLOAT	RW	预置点 2 重量值			
	0x02	FLOAT	RW	预置点 3 重量值			
	0x03	FLOAT	RW	预置点 1 提前量			
	0x04	FLOAT	RW	预置点 2 提前量			
	0x05	FLOAT	RW	预置点 3 提前量			
	0x3105	0x00	FLOAT	RW	料仓下料位重量		
0x01		FLOAT	RW	料仓上料位重量			
0x3106	0x00	UINT8	RW	皮重操作允许		0: 不允许皮重操作; 1: 允许皮重操作; 2: 允许预置皮重;	
	0x01	UINT8	RW	开机清零范围		0: 0%CAP; 1: 2%CAP; 2: 10%CAP;	
	0x02	UINT8	RW	按键清零范围		0: 0%CAP; 1: 2%CAP; 2: 20%CAP;	
	0x03	UINT8	RW	零点跟踪范围	0: 0 d; 3: 2 d; 6: 5 d;	1: 0.5 d; 4: 3 d;	2: 1 d; 5: 4 d;
	0x04	UINT8	RW	动态检测范围	0: 0 d; 3: 3 d;	1: 1 d; 4: 4 d;	2: 2 d; 5: 5 d;
	0x05	UINT8	RW	滤波深度设置	1~9, 数值越大, 滤波越重。		

IND320 技术/操作手册

	0x06	UINT8	RW	蜂鸣音设置	0: 关闭蜂鸣音; 1: 开启蜂鸣音。
0x3107	0x00	UINT8	RW	配料模式选择	0: 四物料配料方式; 1: 单物料减料方式; 2: 预置点方式;
	0x01	UINT8	RW	物料数设置	1~4, 表示 1 至 4 种物料。
	0x02	UINT32	RW	进料门设置	Byte0=0 或 1: 物料 1 为单门或双门; Byte1=0 或 1: 物料 2 为单门或双门; Byte2=0 或 1: 物料 3 为单门或双门; Byte3=0 或 1: 物料 4 为单门或双门;
	0x03	UINT8	RW	进料模式选择	0: 双速喂料时, 两个料门同时开启。 1: 双速喂料时, 两个料门依次开启。
	0x04	UINT8	RW	喂料方式选择	0: 自动喂料; 1: 手动喂料;
	0x05	UINT8	RW	卸料方式选择	0: 自动卸料; 1: 手动卸料;
	0x06	UINT8	RW	空秤范围	0~99, 对应表示 0%~9.9%CAP
	0x07	UINT8	RW	提前量 修正频次	0~9, 如果设为 0, 则不修正。
	0x08	UINT8	RW	超差检测频次	0~99, 如果设为 0, 则不检测超差。
	0x09	UINT8	RW	超差范围设置	0~99, 对应表示 0%~9.9%CAP; 如果设为 0, 则不检测超差。
	0x0A	UINT8	RW	首次去皮设置	0: 首次不去皮; 1: 首次去皮;

IND320 技术/操作手册

	0x0B	UINT8	RW	配料循环次数	1~99 次。针对自动进料自动卸料。
0x3108	0x00	UINT8	RW	时间参数	启动延时时间
	0x01	UINT8	RW	(单位为 0.1s)	卸料延时时间
	0x02	UINT8	RW	可设范围：	禁止比较时间
	0x03	UINT8	RW	0~99；对应于	物料 1 延时检查时间
	0x04	UINT8	RW	0.0~9.9 秒。	物料 2 延时检查时间
	0x05	UINT8	RW	举例：如果读到	物料 3 延时检查时间
	0x06	UINT8	RW	的是 10，则表示该时间为 1.0 秒。	物料 4 延时检查时间
0x3109	0x00	UINT32	RW	设定量程	量程设定为：1~100000；
	0x01	UINT8	RW	设定分度值	分度值： 0: 0.001 1: 0.002 2: 0.005 3: 0.01 4: 0.02 5: 0.05 6: 0.1 7: 0.2 8: 0.5 9: 1 10: 2 11: 5 12: 10 13: 20 14: 50 <i>注意：量程和分度值的设定一定要符合：量程/分度值为 100 的整数倍，并且大于 1000、小于 20000 的条件，否则有可能出现异常情况。更改这两个参数，必须从新标秤！</i>
	0x02	FLOAT	WO	秤的标定	写入值=0：即标定零点； 写入值为：CAP*1%≤写入 标定值≤CAP，标定上限。 标定成功与与否，通过读子索引 0x03 即可得到。

	0x03	UINT8	RW	<p>标秤后状态 读取</p> <p>(清除标秤状态, 请写入 0 值)</p>	<p>byte0.0=1: 零点标定成功</p> <p>byte0.1=1: 加载点标定成功</p> <p>byte0.2=1: 加载点标定写入 加载值小于 1%</p> <p>byte0.3=1: 加载点标定写入 加载值大于量程值</p> <p>byte0.4=1: 加载点标定加载 重量不足</p> <p>byte0.5=1: 正在运行, 不允许 标秤</p>
0x3110	-	UINT16	WO	仪表命令集	<p>byte0,byte1 定义:</p> <p>byte0.0、 byte0.1、 byte0.2、 byte0.3: 手动启动的物料号</p> <p>byte0.4=1, 启动手动配料</p> <p>byte0.5=未定义</p> <p>byte0.6=未定义</p> <p>byte0.7=1, 清除物料用量累计值</p> <p>byte1.0=1, 启动自动配料</p> <p>byte1.1=1, 暂停配料或卸料</p> <p>byte1.2=1, 急停</p> <p>byte1.3=1, 启动卸料</p> <p>byte1.4=1, 去皮</p> <p>byte1.5=1, 清皮</p> <p>byte1.6=1, 清零</p> <p>byte1.7=1, 继续配料或卸料</p>

打印报表格式

打印当前配料表

当前配料表			
物料	目标重量	实际重量	误差
1	510.0	509.5	-0.5
2	160.0	161.0	+1.0
3	200.0	200.5	+0.5
4	90.0	92.0	+2.0
	960.0	963.0	+3.0

打印物料用量表

物料用量表	
物料	重量
1	12766
2	4012
3	5101
4	2383
累计:	24262

打印当前配方表

配方 1 参数表			
物料号	目标值	快进料	提前量
1	10	0	0
2	10	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
配方 2 参数表			
物料号	目标值	快进料	提前量
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
配方 3 参数表			
物料号	目标值	快进料	提前量
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0

软件更新

IND320针对OEM客户的特殊需求，可在现场更新仪表操作软件，且操作简单，无需特殊设备。如果您对仪表功能有特殊要求，请与梅特勒-托利多技术服务部联系索取相关资料和帮助。

开发/生产/测试该产品的梅特勒-托利多工厂已取得:

- ISO9001 国际质量管理体系认证
- ISO14001 国际环境管理体系认证
- GB/T28001 职业健康安全管理体系认证

(覆盖 OHSAS18001 所有技术内容)



(苏) 制 00000070 号

销售/服务: 梅特勒-托利多 (常州) 称重设备系统有限公司

制 造: 梅特勒-托利多 (常州) 测量技术有限公司

地址: 江苏省常州市新北区太湖西路 111 号

电话: 0519-86642040 (总机)

传真: 0519-86641991

邮编: 213125

E-mail: ad@mt.com

网址: <http://www.mt.com>

<http://www.mtchina.com>



TM 72240078 R01