



**众鑫自动化**

ZX Automation Technology

**专注传感器品质**

为多种工业领域提供完整的自动化称重解决方案

A graphic consisting of numerous parallel diagonal lines that converge towards the bottom right, creating a sense of depth and movement.

**METTLER TOLEDO**

广州众鑫自动化科技有限公司

**IND320L**

**称重显示控制器**

**技术/操作手册**

**(LED 显示版本)**

---

© METTLER TOLEDO 2011

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.....	1
IND320L 性能特点 .....	1
型号描述.....	2
结构尺寸.....	3
选件支持.....	4
模拟量输出扩展 .....	4
第二章 设备安装.....	5
电源.....	5
磁环.....	5
传感器连接 .....	5
串口接线.....	6
内部 DIP 开关设定（黑色四位拨码开关，K1） .....	7
第三章 基本操作.....	8
键盘操作.....	8
仪表显示.....	11
标定.....	12
清零与去皮 .....	14
报表打印.....	15
参数设定菜单.....	16
满量程与分度值对应表 .....	20
仪表设定参数对照表 .....	21
查看仪表配置.....	22
第四章 附录.....	23
通信协议.....	23
MT 连续输出 .....	23
MT 连续输出-兼容 T600 .....	24
MT 命令方式.....	24
Host 连续模式.....	24
Host 命令模式.....	24
MODBUS RTU .....	25
出错代码及提示信息 .....	27
软件更新.....	27



# 第一章 概述

## 本章内容

- IND320L 性能特点
- 型号描述
- 结构尺寸
- 选件支持

感谢您使用 IND320L 工业称重显示控制器。IND320L 是梅特勒-托利多针对市场需要开发专用称重显示控制器。IND320L 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。

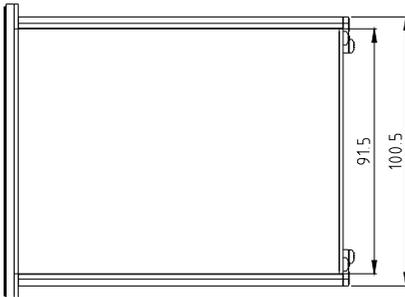
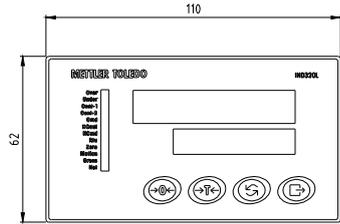
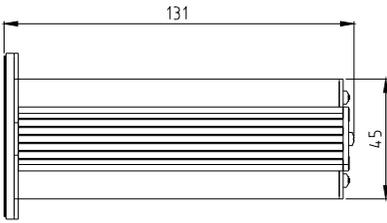
## IND320L 性能特点

- 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。
- 两排 LED 数码管显示。重量信息一目了然。
- 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。
- 20-30VDC 直流输入，低功耗 8W
- 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。
- 免标定技术 (CalFREE™)
- 标定加载砝码最小可达满量程的 20%，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：IND320L 前面板符合 Type 4/12 (IP65) 要求



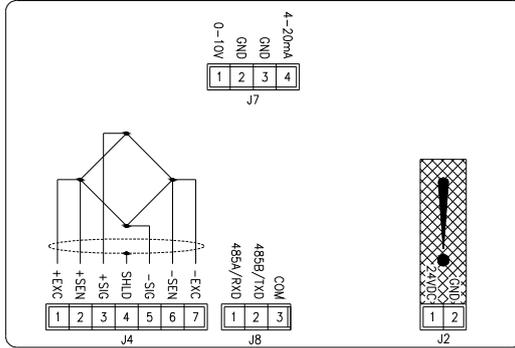
## 结构尺寸

前面板	110mm*62mm
壳体	132mm*91.5mm*45mm
开孔尺寸	92.5mm*45.5mm



## 选件支持

### 模拟量输出扩展



IND320L 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 IND320L 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，IND320L 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。
- IND320L 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
- 串口接线

本章介绍 IND320L 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 IND320L 的各种功能，请先阅读本章，以确保 IND320L 已经与您的设备正确连接。

### 电源

IND320L 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。**

### 磁环

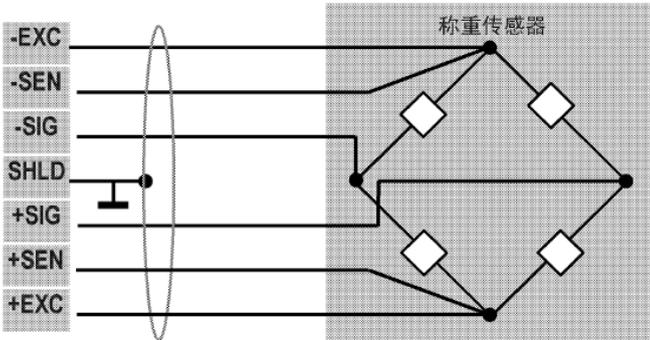
为了避免由外部的磁场等电气噪声带来的干扰建议用户将每根电缆穿上磁环，在附件袋里有一个磁环。具体穿法见下图。



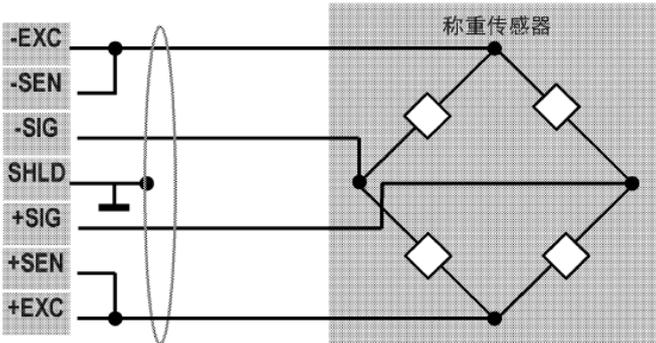
### 传感器连接

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 IND320L 传感器接口连接方式:



四线制传感器与 IND320L 传感器接口连接方式:

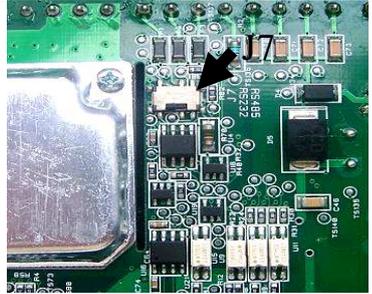


- 为保证传感器信号在传输过程中抗干扰的能力。IND320L 的 SHLD 端口必须与传感器电缆屏蔽层连接。
- 如屏蔽层设计为接地，请勿与其他大功率设备共用接地线。
- 在使用电焊设备时，请遵守操作规程，确认电焊机已单独接地。防止电流通过传感器时烧毁传感器和仪表。
- 若使用四线制传感器，请将 -EXC 与 -SEN 短接后与传感器 -EXC 端相连；+SEN 与 +EXC 短接后与传感器 +EXC 相连。

## 串口接线

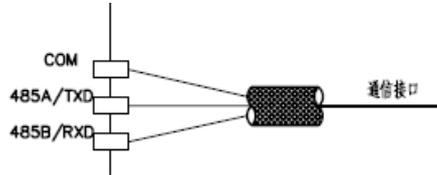
IND320L 出厂默认设置为 RS232 通信方式，如果您需要 RS485 通信模式，您需要将仪表主板背面的拨码开关 J7 置于 RS485 位置。

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	OFF	OFF	OFF	ON
禁止进入所有设置菜单	OFF	OFF	ON	OFF
禁止进入系统设置菜单	OFF	ON	OFF	OFF
F1 菜单保护	ON	OFF	OFF	OFF

## 第三章 基本操作

### 本章内容

- 键盘操作
- 仪表显示
- 标定
- 清零与去皮
- 报表打印
- 菜单列表
- 查看仪表配置

本章介绍 IND320L 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 IND320L 的所有基本操作。

### 键盘操作

IND320L 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，仪表上显示窗显示毛重值，下显示窗空，GROSS 指示灯亮。仪表按键的功能如下：

键	按键名称	功能说明
	清零	<p><b>仪表中心定位零点，显示毛重零。</b></p> <p>当前显示的毛重值需在允许清零范围内，且当前显示重量处于静态时，按本键直接执行清零功能。</p>
	去皮	<p><b>按键去皮或设置预置皮重</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 按键去皮 当称重终端设定为键盘去皮功能时，且当前显示重量处于静态时，按本键直接执行去皮功能。</li> <li>➢ 预置皮重 当称重终端设定为预置皮重功能时，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，下显示的皮重值等于零），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），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；</li> </ul>

	打印	操作者可随时按  键忽略并退出皮重操作功能。当显示重量稳定，按本键则自串行接口输出当前重量数据。
--	----	---

### ● 净重显示时的键盘操作

当处于净重状态时，仪表上显示窗显示净重值，下显示窗显示皮重值，NET 指示灯亮。仪表按键的功能如下：

键	按键名称	功能说明
	清皮	按本键执行皮重清除功能，称重终端上显示恢复显示当前毛重值，下显示的皮重显示被清除。
	打印	当显示重量稳定，按本键则自串行接口输出当前重量数据。

### ● 如何进入设置菜单

键	按键名称	功能说明
	确定	长按[确定]键数秒直至听到[嘟]声，此时仪表显示 [SETUP]，按下  键进入 FI 设置菜单。

### ● 如何浏览菜单

IND320L 菜单为多级菜单模式，仪表上显示菜单项

键	按键名称	功能说明
	返回	在 IND320L 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IND320L 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

### ● 显示器说明

显示器	毛重状态	净重状态	选择菜单时	设定时
上显示器	毛重值	净重值	菜单名	项目代码
下显示器	空	皮重值	空	设定值

### ● 状态指示光标

光标	定义	解释
Over	超载	重量超过量程的120%
Under	欠载	重量低于量程的-120%
Cont-1	MT连续输出	当前通讯格式为MT连续输出
Cont-2	MT连续输出（兼容T600）	当前通讯格式为MT连续输出（兼容T600）
Cmd	MT命令	当前通讯格式为MT命令
HCount	HOST连续	当前通讯格式为HOST连续
HCmd	HOST命令	当前通讯格式为HOST命令
Rtu	Modbus RTU	当前通讯格式为Modbus RTU
Zero	零中心	当前毛重为零
Motion	动态	秤处于动态
Gross	毛重状态	秤处于毛重显示状态
Net	净重状态	秤处于净重显示状态

### ● 仪表启动显示

#### 1. 显示全“8”并点亮指示状态灯



## 2. 显示软件 BOM 号和版本号



## ● 一般称重显示

## 1、毛重显示:

毛重状态下的显示如右图所示:

[Motion] : 动态指示标记。当秤处于动态时显示。

[Zero] : 零点标志。当秤上重量为零时显示。

[Gross]: 毛重状态指示标记。

上行显示: 当前毛重。



## 2、净重显示

净重状态下的显示如右图所示:

[Motion] : 动态标记

[Net] : 净重状态标记。

上行显示: 当前净重值。

下行显示: 当前皮重值。



## 标定

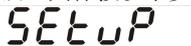
## ● 如何保证标定的线性

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；如秤体使用多个传感器，应使用可调整角差的接线盒，否则可能会影响整体计量精度。
2. IND320L 仪表的标定过程称为两点标定法。即首先在空中秤状态下标定；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. 标定时 IND320L 要求用户至少加载相当于满量程 20% 的砝码即可完成标定，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，具体按以下步骤执行：

长按  键数秒进入 ，按  键进入 ，

按  键进入 ，按  键进入  进行量程设置，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  键确认后按  键进入  菜单，用  键可进行相应的分度值选择，选

定后  键确认。按  键进入  菜单，按  键确认后进入  菜单，按  键后仪表显示  菜单，按  键进入  菜单，确认空秤后按  键，仪表开始零点标定过程。此时仪表显示  显示  下显示的“20”、“40”...“100”表示已经完成的百分比。完成后仪表进入加载点标定，仪表显示  菜单按  键进入  菜单，用  键进入  菜单，用  键进行移位  键输入加载重量值，再确认秤上已有所需加载的重量后按  键，仪表开始加载点标定过程。此时仪表显示  显示  下显示的“20”、“40”...“100”表示已经完成的百分比。标定完成后仪表显示  表示整个校秤已经完成。按  键退出设置菜单。

## ● 免标定(CalFREE™)

通过免标定 (CalFREE™) 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: “F6” (诊断与维护) → “F6.2” (免标定操作)
2. 在 F6.2.1 (传感器总容量设置) 中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. 在 F6.2.2 (传感器灵敏度设置) 中输入传感器激励/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  $2.00000\text{mv/v}$ 。
4. 传感器容量和灵敏度输入完成后, 清空秤台, 选择仪表 F6.2.3 (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, 如果秤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, 则仪表保持最近一次标定的零点, 显示当前重量。

可选清零范围: 0 (禁止开机清零), 1 (满量程的 2%), 2 (满量程的 10%)

设置菜单位置: [ F2.2 开机清零范围 ]

### ● 按键清零

功能说明: IND320L 在毛重显示状态, 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), 1 (满量程的 5%), 2 (满量程的 10%), 3 (满量程的 20%)

设置菜单位置: [ F2.3 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: [ F2.1 皮重操作允许 ] 中选择参数 [ 1 允许皮重操作 ]

操作方法: 在毛重模式下 (仪表左侧状态指示灯 Gross 灯亮), 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（仪表左侧状态指示灯 Net 灯亮）。

## ● 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：**[F2.1 皮重操作允许]**中选择参数**[2 允许预置皮重]**

操作方法：在毛重模式下（仪表左侧状态指示灯 Gross 灯亮），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（仪表左侧状态指示灯 Net 灯亮），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

IND320L 可连接串口打印机，支持中英文报表打印。当秤体处于稳定状态，按

 键仪表串口输出当前毛重、皮重和净重。

**注意：**执行报表打印需在**[F4.1 输出方式选择]**中选择参数**[0 无输出]**或者**[3 MT 命令]**，且**[F4.3 通信数位选择]**中设定为**[0 8 位无校验]**。

可打印报表格式如下：

毛	重：	3615.5kg
皮	重：	1107.5kg
净	重：	2508.0kg

## 参数设定菜单

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单说明	默认值	操作说明
F1			秤接口 参数		
	F1.1		量程	100	1~100,000
	F1.2		分度值	0.01	0.001~50 最大称量及分度值的对应表见本章的附录。
	F1.3		校秤单位	kg	0: g (克) 1: kg (公斤) 2: t (吨) 校秤单位即仪表显示单位
	F1.4	CAL_L	秤零点 校正	0	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[0]选为[1]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。
	F1.5	CAL_H	秤量程 校正	0	按  键进入, 请按  键将[0]选为[1]后再按  键, 在秤上加载砝码, 并输入砝码重量值(加载重量应为传感器最大载荷的20%~100%), 最后按  键进入秤量程的自动调整。
	F1.6	CAL	秤完全 校正	0	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秤量程的20%。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。(见 P13 页标定操作)
	F1.7		查看 校秤参数		
		Zero	零点值		本项显示标定完成后零点和加载点的标定参数。
		Load	加载 重量值		[Zero]为零点标定后对应的参数 [Load]为标定加载点是用户输入的砝码重量
		Span	加载点值		

			<p>[Span]为所加载砝码对应的仪表系数</p> <p>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重新输入即可恢复到标定后的正常状态。</p>
F1.8	扩展显示选择	0	<p><b>0:</b> 重量显示时显示标准重量值</p> <p><b>1:</b> 扩展显示 (即将显示分度变为标定分度的十倍, 显示精度提高十倍。)</p> <p>例如, 原秤体设定量程为 100kg, 分度 0.1kg, 采用扩展显示后, 仪表的显示分度提高到 0.01kg。</p> <p><i>注意: 为符合计量法规要求, 扩展分度只作为临时显示。</i></p>
F2	秤应用参数设置		
F2.1	皮重操作允许	1	<p><b>0:</b> 禁止皮重操作</p> <p><b>1:</b> 允许皮重操作</p> <p><b>2:</b> 允许预置皮重</p>
F2.2	开机清零范围	0	<p>仪表开机时所允许的最大自动清零范围。</p> <p><b>0:</b> 表示禁止开机清零功能。</p> <p><b>1:</b> 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。</p> <p><b>2:</b> 表示开机时毛重值在满量程的 10%以内时自动执行清零操作。</p>
F2.3	按键清零范围	2	<p>键盘  键允许执行清零命令的最大范围。</p> <p><b>0:</b> 表示禁止按键清零功能。</p> <p><b>1:</b> 表示开机时毛重值在满量程的 5%以内时可执行按键清零操作。</p> <p><b>2:</b> 表示开机时毛重值在满量程 10%以内时可执行按键清零操作。</p> <p><b>3:</b> 表示开机时毛重值在满量程 20%以内时可执行按键清零操作。</p>
F2.4	零点跟踪范围	0	<p><b>0:</b> 禁止零跟踪功能</p> <p><b>1:</b> 0.5d</p> <p><b>2:</b> 1d</p> <p><b>3:</b> 2d</p> <p><b>4:</b> 3d</p> <p><b>5:</b> 4d</p> <p><b>6:</b> 5d</p>
F2.5	动态检测范围	2	<p>可选项: 0~10d (0~10 个分度值)</p> <p>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</p>

				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。
F2.6	数字滤波设置	5		<p>可选项：1~9</p> <p>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。</p>
F2.7	蜂鸣音设置	1		<p><b>0:</b> 蜂鸣器关</p> <p><b>1:</b> 蜂鸣器开（按键及操作提示音）</p> <p>短鸣一声：命令成功执行。</p> <p>长鸣一声：命令执行条件不满足，执行失败，或者正在执行标定。</p>
<b>F4</b>	<b>通信参数设置</b>			
F4.1	输出方式选择	0		<p><b>0:</b> 无输出</p> <p><b>1:</b> MT 连续输出格式</p> <p><b>2:</b> MT 连续输出-兼容 T600</p> <p><b>3:</b> MT 命令格式</p> <p><b>4:</b> HOST 连续格式</p> <p><b>5:</b> HOST 命令格式</p> <p><b>6:</b> MODBUS RTU</p> <p>详细输出格式请参考附录</p>
F4.2	波特率选择	9600		可选参数： <b>300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200</b>
F4.3	通信数位选择	0		<p><b>0:</b> 8 位无校验</p> <p><b>1:</b> 7 位偶校验</p> <p><b>2:</b> 7 位奇校验</p>
F4.4	校验和字符发送	0		<p>本选项仅在 MT 连续输出模式和 MT 连续输出-兼容 T600 模式下有效！</p> <p><b>1:</b> 在连续输出字符串后增加一位校验和</p> <p><b>0:</b> 不附加校验和</p>
F4.5	仪表地址设置	1		<p>可选范围：<b>0~15</b></p> <p>本选项仅在 MODBUS RTU 通信模式下有效</p>
F4.6	MODBUS 延时设置	0		<p><b>0:</b> 0ms</p> <p><b>2:</b> 2ms</p> <p><b>4:</b> 4ms</p> <p><b>6:</b> 6ms</p> <p><b>8:</b> 8ms</p> <p><b>10:</b> 10ms</p> <p>仪表收到 Modbus 命令后延时一定时间，再发回响应</p>
F4.7	打印语言选择	0		<p><b>0:</b> 中文</p> <p><b>1:</b> 英文</p>

				<b>重装出厂值不改变此项参数</b>
<b>F5</b>		模拟输出校准		
	F5.1	输出特性选择	1	<b>0: 对应毛重值</b> <b>1: 对应显示值</b> 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
	F5.2	零点校准		
	F5.2.1	零点粗调	54696	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 0V 附近或电流输出 4mA 附近。
	F5.2.2	零点细调		
	F5.2.3	零点精调		
	F5.3	满量程校准		
	F5.3.1	满量程粗调	10965	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 10V 附近或电流输出 20mA 附近。
	F5.3.2	满量程细调		
	F5.3.3	满量程精调		
<b>F6</b>		诊断与维护		
	F6.1	重装出厂值		本选项用于将系统参数恢复到出厂设置
	F6.2	免标定操作		
	F6.2.1	总容量设置		用户将传感器总容量设置在本设置项中
	F6.2.2	灵敏度设置		本参数应与传感器标签上的灵敏度参数对应
	F6.2.3	标定零点操作		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。
	F6.5	保存调试参数		当在客户现场调试完毕后可选择此项进行当前调试参数的保存, 以作备份。 <i>注意: 保存调试参数需要输入密码“3368”</i>
	F6.6	恢复调试参数		释放保存的调试参数 (类似一键恢复功能)

## 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				
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					5
80000						20					10	
100000			50				20					10

➤ 在使用MODBUS通讯协议时不可选用标有下横线的分度值。

仪表设定参数对照表

参数项		托利多出厂值	用户的设定值
F1.1	最大称量设置	100	
F1.2	分度值选择	0.01	
F1.3	校秤单位选择	1	
F1.4	秤零点校正	0	
F1.5	秤量程校正	0	
F1.6	秤完全校正	0	
F1.7	查看校正参数	零点值	000000
		加载重量值	0050.00
		加载点值	080000
F1.8	扩展显示选择	0	
F2.1	皮重操作允许	1	
F2.2	开机清零范围	0	
F2.3	按键清零范围	2	
F2.4	零点跟踪范围	0	
F2.5	动态检测范围	2	
F2.6	数字滤波设置	5	
F2.7	蜂鸣器设置	1	
F4.1	输出方式选择	0	
F4.2	波特率选择	9600	
F4.3	通信数位选择	0	
F4.4	校验和字符 发送	0	
F4.5	仪表地址设置	1	
F4.6	MODBUS延时	0	
F4.7	打印语言选择	0	
F5.1	模拟输出特性	1	
F5.2 零点校准	零点粗调	54696	
	零点细调		
	零点精调		
F5.3 满量程校准	满量程粗调	10965	
	满量程细调		

	满量程精调			
F6.1	重装出厂值		0	
F6.2	免标定操作		0	
F6.5	保存调试参数		0	
F6.6	释放调试参数		0	

## 查看仪表配置

长按[确定]键数秒直至听到[嘟]声, 此时仪表显示[SETUP], 按下  显示[CONFIG]

按下  键浏览仪表配置。

参数	定义	说明
UART	通信接口	0:RS232/485 1:CAN 总线
DISP	显示方式	0:LED 显示 1:OLED 显示
OUT2	扩展板输出	0:无扩展板 3:模拟量板

## 第四章 附录

### 通信协议

#### MT 连续输出

在本通讯格式中，IND320L 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	恒为0
	4	恒为0
	5	恒为1
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: 秤稳态 / 1: 秤动态
	4	恒为 1
	5	恒为 1
	6	恒为 0
4 状态字 C	0	恒为 0
	1	恒为 0
	2	恒为 0
	3	恒为 0
	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		输出 6 字节的仪表显示重量。
6		(ASCII 码, 空位用空格填充)
7		
8		
9		

10	
11	皮重值。
12	(ASCII 码, 空位用空格填充)
13	
14	
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。

## MT 连续输出-兼容 T600

继承 T600 所用 MT 连续输出。

## MT 命令方式

在本通讯协议中, IND320L 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

## Host 连续模式

在这种方式下, 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。

*注意: 使用 Host 连续模式时, [ F4.3 通信数位选择]中强制设定为[1 7 位偶校验]。*

## Host 命令模式

在正常称重过程中, 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。

*注意: 使用 Host 命令模式时, [ F4.3 通信数位选择]中强制设定为[1 7 位偶校验]。*

R E A D \r \f

仪表响应数据格式:

IND320L发送的响应											说明													
S	T	,	N	T	O	/	+			1	9	9	.	8	k	g	V	O	R	V	L	F	结束符: 回车 (ODH)、换行(OAH)	
																								重量单位: g /kg / t 。
																								重量值: 不含符号, 含小数点共 7 个字符。
																								重量值符号: + 或 - 。
																								O/I 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;

## 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 IND320L 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。

在菜单[ F4.1 输出方式选择]中选择参数[6 Modbus RTU], 其它通讯基本协议在参数[F4.1 输出方式选择]中设置。

➤ 称重终端的 MODBUS 地址必须唯一。

注意: 使用 Modbus RTU 连续模式时, [ F4.3 通信数位选择]中强制设定为[0 8 位无校验]

IND320L 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	11	0: 当前重量在量程范围内 / 1: 当前重量超量程 (超载或欠载)

功能地址	位	重量分度值			
		8	0000=0.001	0001=0.002	0010=0.005
40004	.9	0100=0.02	0101=0.05		0110=0.1
		0111=0.2			
.10		1000=0.5	1001=1	1010=2	1011=5
		1100=10	1101=20	1110=50	
.11					
.13		1: 秤动态			

功能地址	位	说明 (以下内容可读可写)
40009		皮重值 (允许皮重功能时有效)
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 20%
	.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

功能地址	位	说明 (以下内容只写)
40101	.12	去皮 (非动态, 且允许皮重功能)
	.13	清皮 (净重状态, 且允许皮重功能)
	.14	清零 (非动态、毛重状态)
40103		在本项可用于实现远程标定功能。写入数值, 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)

注意: 读写重量数据时均需与分度值中小数点位置配合, 例如当前毛重是 100kg, 分度值为 0.1, 则读出的值为 1000; 分度值为 0.05, 则读出的值为 10000。

## 出错代码及提示信息

错误提示	说明	解决方法
E1	程序（EPROM）出错	更换主电路板或主电路板上的程序芯片
E2	外部内存（RAM）出错	
E3	掉电保护内存（EEPROM）出错	重新设定或更换主电路板上的EEPROM
E4	内部内存（CPU）出错	更换主电路板或主电路板上的主处理器
E7	称重接口出错	检查接入的称重传感器及接线盒、电缆 检查设备电源 重量校正 更换主电路板
E16	设备内部运算错误	重新上电
E32	校秤时加载重量不足	增加加载重量并重新校正
E34	校秤时加载重量过大	减少加载重量并重新校正
E37	校秤时秤动态	保持在秤稳定的情况下校秤
E40	内存出错	重新设定
-----	超出满量程范围	减少加载重量
-----	超出负值显示范围	重新校正零点

## 软件更新

IND320L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。