



**METTLER TOLEDO**





本手册版权归梅特勒-托利多(常州)称重设备系统有限公司所有，未经许可不得翻印、修改或引用！

METTLER TOLEDO 为梅特勒-托利多公司的注册商标！

**METTLER TOLEDO 保留修改本手册的权利**



# 目录

|          |                                  |           |
|----------|----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>概述</b> .....                  | <b>2</b>  |
| 1.1.     | IND360 产品简介 .....                | 3         |
| 1.2.     | 文档资料.....                        | 3         |
| <b>2</b> | <b>标准自动化接口 (SAI) 协议介绍</b> .....  | <b>4</b>  |
| 2.1.     | 概述.....                          | 4         |
| 2.2.     | 循环通信.....                        | 4         |
| 2.2.1.   | 数据格式.....                        | 5         |
| 2.2.2.   | 数据块 (Block) 类型.....              | 6         |
| 2.2.3.   | 测量块 (Measuring Block) 格式解析.....  | 7         |
| 2.2.4.   | 状态块 (Status Block) 格式解析.....     | 9         |
| 2.3.     | 非循环通信.....                       | 10        |
| 2.3.1.   | 控制系统集成.....                      | 10        |
| 2.3.2.   | 访问方法.....                        | 11        |
| 2.3.3.   | 间接访问.....                        | 12        |
| <b>3</b> | <b>SAI 命令处理</b> .....            | <b>13</b> |
| 3.1.     | 循环命令处理概述.....                    | 13        |
| 3.1.1.   | 命令处理流程.....                      | 14        |
| 3.1.2.   | Floating Point Block 命令集 .....   | 15        |
| 3.1.3.   | Status Block 命令集.....            | 18        |
| 3.2.     | 非循环命令集.....                      | 24        |
| <b>4</b> | <b>IND360 Modbus 通讯命令集</b> ..... | <b>37</b> |
| 4.1.     | 概述.....                          | 37        |
| 4.2.     | Modbus RTU 命令集 .....             | 37        |
| <b>5</b> | <b>IND360 PLC 例程使用</b> .....     | <b>44</b> |

# 1 概述

本手册的主要目的是为帮助客户了解 IND360 的 PLC 通讯协议-标准自动化接口 (SAI) 协议，提供 PLC 编程方面的指南，其内容包括

- IND360 产品简介
- 标准自动化接口 (SAI) 介绍
- SAI 命令处理流程及 IND360 常用命令列表
- IND360 PLC 例程简介

此外，在提供了 IND360 Modbus RTU 接口产品所支持的命令集。

## 1.1. IND360 产品简介

IND360 系列是梅特勒-托利多新一代称重仪表，是针对 OEM 制造商和系统集成商设计的自动化仪表产品，它可用于连接模拟式、POWERCELL 数字式称重传感器及 SICSPRO 工业天平或 APW 高精度称重模块，灵活的安装方式和丰富的通讯接口，网页菜单（Webserver）远程配置和智能预诊断功能，使得 IND360 系列完美匹配灌装、料位控制/检测、失重和配料等工业称重应用。

## 1.2. 文档资料

用户如需下载本文档或 IND360 系列产品的其他文档资料（用户手册、GSD/GSDML/EDS 文件、PLC 例程等）的最新版本，可以通过访问 [www.mt.com/ind-IND360-downloads-cn](http://www.mt.com/ind-IND360-downloads-cn) 页面。

## 2 标准自动化接口（SAI）协议介绍

### 2.1. 概述

标准自动化接口（SAI, Standard Automation Interface）是梅特勒-托利多的标准通讯协议，用于称重设备和用户自动化控制系统（PLC/DCS/PAC/IPC）之间通信。

无论是梅特勒-托利多的称重传感器、仪表还是仪表，支持 SAI 协议的设备都遵循同样的数据结构，用户的 PLC 程序可以无缝从一种设备移植到另一台设备，方便了用户的使用。

SAI 协议支持循环（同步）通讯和非循环（异步）通讯。

### 2.2. 循环通信

循环通信用于控制设备与 IND360 之间周期性交互数据。

在循环通信中，数据以块（Block）为单位，每个块由四字（Word）组成，每个字为 16 位（Bit）。字数据可以独立或相互组合，用于 IND360 和控制系统之间交换数值型（例如重量）、字符型或位类型数据，详情请参考 2.2.1 节、0 和 2.2.4 节。

关于数据的流向，SAI 协议是从用户控制系统的角度定义的，输入方向为从 IND360（称重设备）流向控制系统，即为读操作，对应缓冲区称为输入循环区，输出方向为控制系统流向 IND360，即为写操作，对应缓冲区称为输出循环区，如图 2-1 所示。

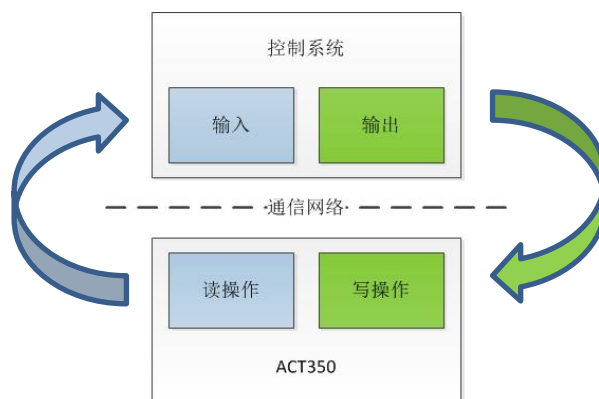


图 2-1: SAI 协议的数据流向定义



## 2.2.1. 数据格式

IND360 和控制系统之间通信需要遵循预先定义好的数据格式，因此在组态时，PLC 软件（例如博途 TIA Portal）选取的数据格式和 IND360 的数据格式选项必须一致。SAI 协议中定义了 1-Block、2-Block 和 8-Block 等格式，其中 IND360 支持 2-Block 和 8-Block，默认是 2-Block 格式，用户可以通过 PLC 菜单的“数据格式”选项进行修改。

### 2.2.1.1. 2-Block 格式

2-Block 格式由一个测量块（Measuring Block，简称 MB）和一个状态块（Status Block，简称 SB）组成，其结构如表 2-1 所示。

表 2-1: 2-Block 格式

| 格式             | 写操作             | 读操作             |
|----------------|-----------------|-----------------|
| 2 Block format | Measuring Block | Measuring Block |
|                | Word 0          | 两个字组成32位浮点数     |
|                | Word 1          | 两个字组成32位浮点数     |
|                | Word 2          | 称重通道号           |
|                | Word 3          | 控制系统发出的命令字      |
|                | Status Block    | Status Block    |
|                | Word 4          | 保留              |
|                | Word 5          | 保留              |
|                | Word 6          | 保留              |
|                | Word 7          | 控制系统发出的命令字      |

## 2.2.1.2.

## 8-Block 格式

8-Block 格式由七个测量块（Measuring Block，简称 MB）和一个状态块（Status Block，简称 SB）组成，其结构如表 2-1 所示。

表 2-2: 8-Block 格式

| 格式             | 写操作                 | 读操作                 |
|----------------|---------------------|---------------------|
| 8 Block format | Measuring Block 1   | Measuring Block 1   |
|                | Word 0 两个字组成32位浮点数  | 两个字组成32位浮点数         |
|                | Word 1              |                     |
|                | Word 2 称重通道号        | 设备状态字               |
|                | Word 3 控制系统发出的命令字   | 命令执行状态              |
|                | Status Block        | Status Block        |
|                | Word 4 保留           | 状态信息组1              |
|                | Word 5 保留           | 状态信息组2              |
|                | Word 6 保留           | 状态信息组3              |
|                | Word 7 控制系统发出的命令字   | 命令执行状态              |
|                | Measuring Block 2~7 | Measuring Block 2~7 |
|                | Word 0 两个字组成32位浮点数  | 两个字组成32位浮点数         |
|                | Word 1              |                     |
|                | Word 2 称重通道号        | 设备状态字               |
|                | Word 3 控制系统发出的命令字   | 命令执行状态              |

## 2.2.2.

## 数据块（Block）类型

如前所述，SAI 定义了两种基本类型的数据块（Block）：测量块（Measuring Block）和状态块（Status Block）。

测量块（MB）可以用来传递重量数据（浮点数）；状态块（SB）用于传递称重、输入输出（I/O）点或系统警告（错误）信息，通常状态信息需要以位（Bit）为单位进行解析。

### 2.2.3. 测量块 (Measuring Block) 格式解析

一个测量块由四字组成，对于读和写操作，每个字代表的含义不同。

#### 2.2.3.1. 写操作

在写操作中，测量块的结构如表 2-3 所示，控制系统通过输出缓冲区的 Word 3 发出命令，如果此命令带参数，则参数放在 Word 0~1 中。

表 2-3: Measuring Block 结构 (写操作)

| Measuring Block |             | 描述  |
|-----------------|-------------|---|
| Word 0          | 两个字组成32位浮点数 | 此32位浮点数是可选的。<br>通常情况下，此浮点数是控制系统发出的命令的参数，例如数字去皮命令对应的皮重值；如果命令不带参数，此浮点数可为零 |
| Word 1          |             |   |
| Word 2          | 称重通道号       | 由于IND360只支持一个秤台，此字应固定为0   |
| Word 3          | 控制系统发出的命令字  | 测量块的命令列表可参见表3-2   |

#### 2.2.3.2. 读操作

在读操作中，测量块的结构如表 2-4 所示，Word 0~1 是浮点型数据，例如控制系统读取毛重时，可以通过读取 Word 0~1 获得毛重数据；Word 2 用于提供 IND360 的状态信息，以位为单位，具体含义参见

表 2-5; Word 3 用于向控制系统提供命令执行的响应信息, 含义可参见

表 2-7, 当位 15 为 1 时, 表明当前命令处理失败, 请参见表 3-1。

表 2-4: 测量块结构 (读操作)

| Measuring Block |             | 描述                               |
|-----------------|-------------|----------------------------------|
| Word 0          | 两个字组成32位浮点数 | 此浮点数是控制系统所期望读取的数据                |
| Word 1          |             |                                  |
| Word 2          | 设备状态字       | IND360的状态信息, 具体含义参见<br>表2- 5     |
| Word 3          | 命令响应字       | IND360执行命令的响应信息, 其格式可参见<br>表2- 7 |

表 2- 5: Word 2 称重设备状态信息

| 位序号 | 含义                                | 描述   | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|-----|-----------------------------------|--|--------|------------------|------------------|
| 0   | 序号位0~1<br>(Sequence bit 0~1)      | IND360执行命令时用这两位和控制系统进行同步，保证控制系统发送命令和IND360执行命令之间没有出现错漏拍现象，每次IND360收到新命令，这两位都会按照00、01、10、11、00的顺序进行循环更新 |        | ✓                |                  |
| 1   |                                   |  |        |                  |                  |
| 2   | 心跳位 (Heart beat)                  | 心跳位在0和1之间循环跳变，用于向控制系统报告IND360在工作中，Word0、1和2在正常更新   |        | ✓                |                  |
| 3   | 数据正常 (Data OK)                    | 用于报告控制系统，其所读取的数据是否正常<br>正常为1；<br>为0时，表明IND360虽然在正常工作中，但控制系统当前读取的数据有问题                                  |        | ✓                |                  |
| 4   | Smart5 红色                         | Smart5 红色 严重故障   |        | ✓                |                  |
| 5   | 零中心 (Center of zero)              | 为1表明当前的毛重值与零点的差的绝对值小于四分之一显示分度值   | ✓      | ✓                |                  |
| 6   | 动态 (Motion)                       | 为1表明当前秤台重量处于动态，为0则为稳态  |        | ✓                |                  |
| 7   | 净重状态 (Net Mode)                   | 为1表明当前重量显示处于净重状态，为0表示为毛重状态   |        | ✓                |                  |
| 8   | 称重单位类型<br>(Alternate weight unit) | 为1表明当前称重单位不是主单位，例如第二或自定义单位，IND360不支持辅助称量单位，此位固定为0  |        |                  |                  |
| 9   | 设备自定义位1                           | Bit 9为设备自定义位<br>只有IND360 POWERCELL使用，用于指明RunFlat状态，为1表明当前触发RunFlat，重量数据为“计算”值；为0表明RunFlat未启动           |        | ✓                |                  |
| 10  | Smart5 橙色                         | Smart5 橙色 即时故障   |        | ✓                |                  |
| 11  | Smart5 黄色                         | Smart5 黄色 超出规格   |        | ✓                |                  |
| 12  | Smart5 蓝色                         | Smart5 蓝色 预测报警   |        | ✓                |                  |
| 13  | 设备自定义位5                           | Bit 13~15 为设备自定义位  |        |                  |                  |
| 14  | 设备自定义位6                           |  |        |                  |                  |
| 15  | 设备自定义位7                           |  |        |                  |                  |

对于 Bit 3 Data OK 位，目前定义如

表 2-6 所示情况下，Data OK 为 0

| Data OK = 0 | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|-------------|--------|------------------|------------------|
| 上电启动中       |        | √                |                  |
| 参数设置模式下     |        | √                |                  |
| 测试模式下       |        | √                |                  |
| 秤台重量超载和欠载   |        | √                |                  |
| A/D转换器工作异常  | √      |                  |                  |
| 数字传感器失去通信   |        | √                | √                |
| 数字传感器返回异常   |        |                  | √                |
| Data OK = 0 | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 上电启动中       |        | √                |                  |
| 参数设置模式下     |        | √                |                  |
| 测试模式下       |        | √                |                  |
| 秤台重量超载和欠载   |        | √                |                  |
| A/D转换器工作异常  | √      |                  |                  |
| 数字传感器失去通信   |        | √                | √                |
| 数字传感器返回异常   |        |                  | √                |

表 2-6:  
IND360  
Data OK  
为 0表 2-7:  
Word 3 结  
构

| 位序号   | 描述                                  |
|-------|-------------------------------------|
| 0~10  | 用于指示响应值，具体值可参见表3-1                  |
| 11~14 | 用于指示通道号，IND360固定为0                  |
| 15    | 为1表示发生错误，表明IND360无法提供所要求的数据或执行对应的命令 |

#### 2.2.4. 状态块（Status Block）格式解析

状态块用于提供给控制系统 IND360 的状态，例如警告信息，输入输出（IO）点状态，目标值控制状态，比较器状态等。Status Block 也是由四字组成，每个字为 16 位（布尔型数据），因此最多可以表示十六个状态；每个状态块最多可以使用其中的三个字（Word 0~2）表示状态信息，即最多传递三组状态信息。

##### 2.2.4.1. 写操作

在写操作中，状态块的结构如表 2-8 所示，控制系统通过 Word 3 发出命令，Word 0~2 不使用。

表 2-8: Status Block 结构（写操作）

| Status Block | 描述 |
|--------------|----|
|--------------|----|

|        |            |                  |
|--------|------------|------------------|
| Word 0 | 保留         | 保留               |
| Word 1 | 保留         | 保留               |
| Word 2 | 保留         | 保留               |
| Word 3 | 控制系统发出的命令字 | 状态块的命令列表可参见表3- 4 |

表 2- 9: Word 3 结构

| 位序号   | 描述   |
|-------|--|
| 0~10  | 用于指示命令码，具体值可参见表3- 4                        |
| 11~14 | 用于指示通道号，IND360固定为0                         |
| 15    | 为0表示正常；为1表示发生错误，表明IND360无法提供所要求的数据或执行对应的命令 |

#### 2.2.4.2 读操作

在读操作中，Status Block 的结构如表 2- 8 所示，Word 3 是 IND360 返回的命令响应，只有当命令被成功执行时，Word 3 的值才会变为命令字的值，例如，写操作中 Word 3 为 21（同时读取 RedAlert、Alarm 和秤台状态信息，参见表 3- 4），只有当 Word 0~2 返回对应的状态信息组时，Word 3 才为 21；在执行命令的过程中若出现错误，则 Word 3 返回错误码。

表 2- 10: Status Block 结构（读操作）

| Status Block |             | 描述  |
|--------------|-------------|---|
| Word 0       | 状态信息组1      | Word 0~2放置何种状态信息由状态块写操作（即表2- 8）的Word 3决定。 |
| Word 1       | 状态信息组2      |   |
| Word 2       | 状态信息组3      |   |
| Word 3       | IND360的命令响应 |   |

表 2- 11: Word 3 结构

| 位序号   | 描述   |
|-------|--|
| 0~10  | 用于指示命令响应，请参见表3- 1                          |
| 11~14 | 用于指示通道号，IND360固定为0                         |
| 15    | 为0表示正常；为1表示发生错误，表明IND360无法提供所要求的数据或执行对应的命令 |

## 2.3. 非循环通信

与循环通信不同，非循环通信并不是根据扫描周期重复进行，可以简单理解为控制设备发送了一条请求给 IND360，IND360 根据请求作了应答，只会根据条件触发一次。

非循环通信适用于实时性要求不高的操作或者数据读写，例如读写参数、清零、去皮或清皮操作等。

### 2.3.1. 控制系统集成

控制系统与 IND360 在进行非循环通信时，需要了解

- 命令类型：读还是写
- 地址参数，PLC 厂家不同，使用的地址参数的术语也不一样，例如



- EtherNet/IP  
使用 Class、Instance 和 Attribute 来定义地址。
- PROFINET  
使用 Slot、Subslot 和 Index 来定义地址。

### 2.3.2. 访问方法

通过非循环通信进行读或写操作，可以通过两种方法实现

#### 2.3.2.1. 直接访问

直接访问时，通过特定的 Attribute 或 Index 通知 IND360 执行相应的操作，例如

| 命令   | EtherNet/IP参数（十六进制）<br>Class/Instance/Attribute | PROFINET参数（十六进制）<br>Slot/Subslot/Index |
|------|---|--|
| 读取毛重 | 300/1/02  | 0/1/2001                               |
| 读取净重 | 300/1/04  | 0/1/2003                               |

IND360 接收到控制系统的命令后，首先会比较命令类型、命令参数等，没有问题的话则会执行相应命令，否则会返回失败。

IND360 的直接访问命令分为 Level 1 和 2，Level 1 主要用于处理和称重相关的命令或数据；Level 2 作为对 Level 1 的补充，主要是交互应用相关（例如比较器设置）或诊断数据（例如数字传感器的过载次数）。

#### 2.3.2.2. PROFIBUS/PROFINET

大多数支持 PROFIBUS 或 PROFINET 的 PLC 使用非循环读写指令 RDREC（SFB52）和 WRREC（SFB53）来完成非循环通信。

#### 2.3.2.3. EtherNet/IP

对于使用 AB PLC 或 Studio 5000 软件的用户，可以通过指定 Message Type 为“CIP Generic”，服务类型 Service Type 为“Get Attribute Single”或“Set Attribute Single”来实现非循环读或者写操作，如图 2- 2 和图 2- 3 所示，对于读或写操作，需要指定 Class、Instance、Attribute 和 Length 等参数，详情可参考 3.2 节。

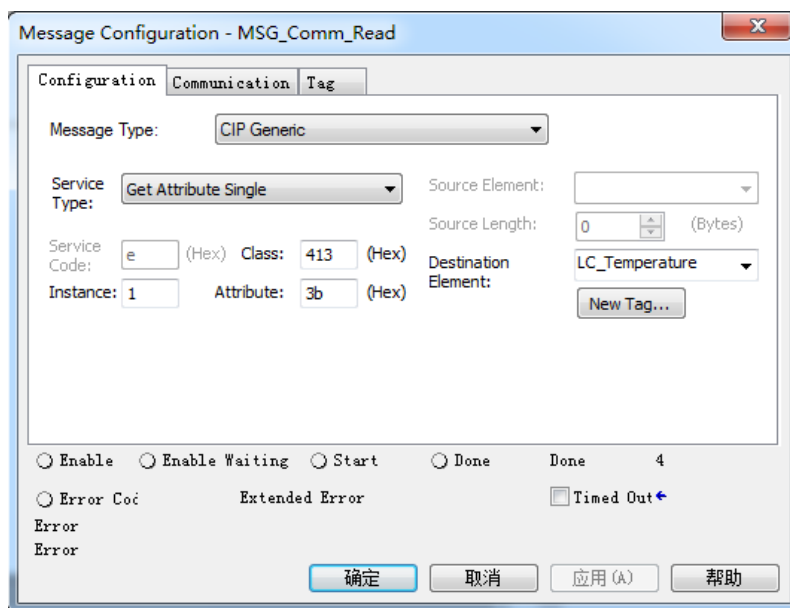


图 2- 2: EtherNet/IP 非循环读操作

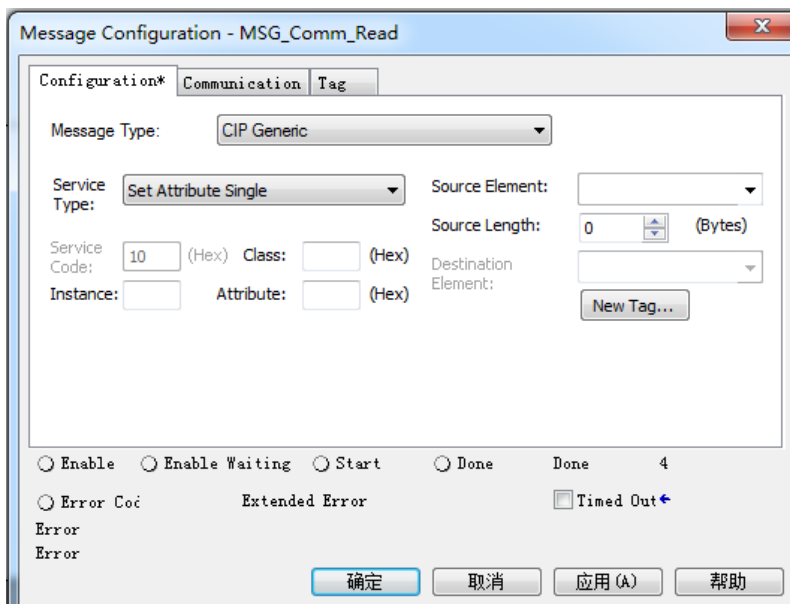


图 2- 3: EtherNet/IP 非循环写操作

### 2.3.3. 间接访问

IND360 不支持间接访问。

# 3 SAI 命令处理

## 3.1. 循环命令处理概述

无论测量块还是状态块，一次只能发送一条命令，每条命令都是单次触发，收到命令之后，IND360 开始处理，并置命令执行状态为“执行中”，直到命令处理完毕并返回成功或失败状态给控制系统，因此，控制系统需要读取并判断命令执行的状态和结果，否则会造成后续命令执行异常或被忽略。

在 IND360 处理命令过程中，控制系统如果发来其他命令，则这些命令会被忽略，唯一的例外是退出命令，此命令用于通知 IND360 停止正在执行的命令。

如果用户连续发送相同命令（读取毛、皮、净重命令除外），则后续命令会被认为是重复命令而被忽略；如果用户的确需要连续发送相同命令，建议相邻命令间插入一个空（NOOP）命令，命令码为 2000。

在使用 2-Block 格式的情况下，命令执行的次序是字编号低的命令优先执行，例如控制系统通过输出缓冲区的 Word 3 和 Word 7 各发出了一条命令，则 Word 3 的命令先执行。

### 3.1.1. 命令处理流程

#### 3.1.1.1. 接收和处理命令

无论是测量块还是状态块，IND360 收到控制系统发来的命令（输出缓冲区的 Word 3）后，将命令执行的状态放置在输入缓冲区的 Word 3 中，具体流程如图 3-1 所示，当命令执行成功时，输入缓冲区的 Word 3 值变为命令码；如果失败，则 Word 3 内返回的是错误代码。举例来说，控制系统发来稳态清零命令 401，当命令执行成功时，输入缓冲区 Word 3 值为 401；当处理失败（例如命令执行超时），则 Word 3 值为 0x8002。

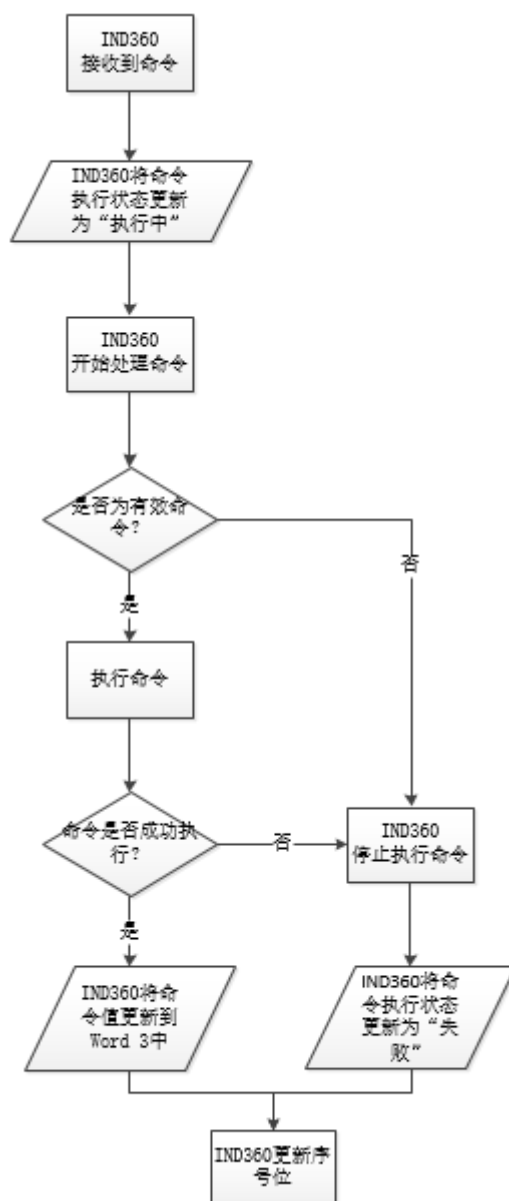


图 3-1: SAI 命令接收和处理流程

### 3.1.1.2. 命令执行状态

命令执行状态可参见表 3- 1。

表 3- 1: SAI 命令执行状态

| 状态值             | 状态     | 描述                           |
|-----------------|--------|------------------------------|
| 0x07FF (2047)   | 执行中    | 命令已接收到，正在验证或执行中              |
| 0x07D4 (2004)   | 正在退出中  | 已接收到退出命令，开始退出正在执行的命令         |
| 0x8001 (-32767) | 命令无法执行 | 当前命令已识别，但由于某种原因无法执行，导致命令处理失败 |
| 0x8002 (-32766) | 命令超时   | 命令处理由于超时而失败                  |
| 0x8004 (-32764) | 未知命令   | 当前命令不支持                      |
| 0x8008 (-32760) | 无效参数   | 命令处理由于其参数值无效而失败              |
| 0x8010 (-32752) | 命令退出   | 命令处理由于用户发出退出指令而失败            |
| 0x8020 (-32736) | 当前步骤失败 | 在多步处理命令中，当前步骤命令处理失败          |
| 0x8040 (-32704) | 测试命令失败 | 测试命令处理失败                     |

### 3.1.2. Floating Point Block 命令集

Floating Point Block 的命令可以分为三类：读命令、写命令和过程执行命令。

#### 3.1.2.1. 读命令 (Report)

例如读取毛皮净重，读取比较器限值命令。

读类型命令基本上都会执行成功，如果用户不更改命令，则 IND360 会持续更新输入缓冲区数据，以读取毛重命令（命令码 0 或 1）为例，用户通过 Word 3（表 2- 3）发送读取毛重命令后，只要不更改命令，IND360 之后会持续更新毛重和秤台状态数据给控制系统。

#### 3.1.2.2. 写命令 (Write)

例如设置比较器限值，设置滤波器参数和预置皮重（数字去皮）命令。

写命令执行成功时，IND360 会通过输入缓冲区的 Word 0~1，参见表 2- 4，把用户写来的参数重新报告给控制系统。

与读命令不同，写命令只会执行一次，成功后不会持续更新。

写命令可能会得到命令超时（0x8002）的响应。

#### 3.1.2.3. 过程执行命令 (Operation)

例如清零、去皮命令，这类命令的执行不会马上有结果，需要 IND360 按照一定的过程执行后才会输出结果。

## 3.1.2.4.

## Floating Point Block 命令列表

命令列表如表 3- 2 所示

表 3- 2: Floating Point Block 命令列表

| 描述                         | 命令码<br>(十进制) | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|----------------------------|--------------|--------|------------------|------------------|
| 读取毛重 (显示值)                 | 0 (默认)       |        | ✓                |                  |
| 读取毛重 (显示值)                 | 1            |        | ✓                |                  |
| 读取皮重 (显示值)                 | 2            |        | ✓                |                  |
| 读取净重 (显示值)                 | 3            |        | ✓                |                  |
| 读取毛重 (内分度值)                | 5            |        | ✓                |                  |
| 读取皮重 (内分度值)                | 6            |        | ✓                |                  |
| 读取净重 (内分度值)                | 7            |        | ✓                |                  |
| 读取称重单位                     | 9            |        | ✓                |                  |
| 读取每个POWERCELL传感器输出原始值      | 12           |        | ✓                |                  |
| 读取每个POWERCELL传感器毛重数据 (显示值) | 16           |        | ✓                |                  |
| 读取每个POWERCELL传感器净重数据 (显示值) | 17           |        | ✓                |                  |
| 描述                         | 命令码          |        |                  |                  |
| 预置皮重 (数字去皮)                | 201          |        | ✓                |                  |
| 稳态去皮                       | 400          |        | ✓                |                  |
| 稳态清零                       | 401          |        | ✓                |                  |
| 清皮                         | 402          |        | ✓                |                  |
| 立即去皮                       | 403          |        | ✓                |                  |
| 立即清零                       | 404          |        | ✓                |                  |
| 描述                         | 命令码          |        |                  |                  |
| 读取1#比较器限值                  | 40           |        | ✓                |                  |
| 读取2#比较器限值                  | 42           |        | ✓                |                  |
| 读取3#比较器限值                  | 44           |        | ✓                |                  |
| 读取4#比较器限值                  | 46           |        | ✓                |                  |
| 读取5#比较器限值                  | 48           |        | ✓                |                  |
| 读取6#比较器限值                  | 50           |        | ✓                |                  |
| 读取7#比较器限值                  | 52           |        | ✓                |                  |
| 读取8#比较器限值                  | 54           |        | ✓                |                  |
| 设置1#比较器限值                  | 240          |        | ✓                |                  |
| 设置2#比较器限值                  | 242          |        | ✓                |                  |
| 设置3#比较器限值                  | 244          |        | ✓                |                  |

|                          |      |   |   |
|--------------------------|------|---|---|
| 设置4#比较器限值                | 246  | ✓ |   |
| 设置5#比较器限值                | 248  | ✓ |   |
| 设置6#比较器限值                | 250  | ✓ |   |
| 设置7#比较器限值                | 252  | ✓ |   |
| 设置8#比较器限值                | 254  | ✓ |   |
| 生效比较器参数                  | 510  | ✓ |   |
| 描述                       | 命令码  |   |   |
| 空 (NOOP) 命令              | 2000 | ✓ |   |
| 退出命令                     | 2004 | ✓ |   |
| 描述                       | 命令码  |   |   |
| 读/写最低加载点重量<br>(用于五点校正)   | 1706 | ✓ |   |
| 读/写低加载点重量 (用于四/五点校正)     | 1707 | ✓ |   |
| 读/写中加载点重量 (用于三/四/五点校正)   | 1708 |   |   |
| 读/写高加载点重量 (用于两/三/四/五点校正) | 1709 | ✓ |   |
| 生效校正参数                   | 1506 | ✓ |   |
| 描述                       | 命令码  |   |   |
| 读/写最低加载点Counts           | 1710 | ✓ |   |
| 读/写低加载点Counts            | 1711 | ✓ |   |
| 读/写中加载点Counts            | 1712 | ✓ |   |
| 读/写高加载点Counts            | 1713 | ✓ |   |
| 描述                       | 命令码  |   |   |
| 设置校正总步数并启动逐步校正           | 1502 | ✓ |   |
| 设置砝码重量并启动当前步数校正          | 1503 | ✓ |   |
| 启动免标定                    | 1504 | ✓ |   |
| 读写免标定传感器总容量              | 1720 | ✓ |   |
| 读写免标定传感器单位               | 1721 | ✓ |   |
| 读写免标定传感器灵敏度平均值           | 1722 | ✓ |   |
| 启动免标定 (数字式)              | 1505 |   | ✓ |

表 3-3 的命令只适用于 IND360 Precision

表 3-3: IND360 Precision 专用命令列表

| 描述       | 命令码 | IND360 Precision |
|----------|-----|------------------|
| 读取清零观测时间 | 84  | ✓                |
| 读取清零范围   | 85  | ✓                |
| 读取去皮观测时间 | 86  | ✓                |
| 读取去皮范围   | 87  | ✓                |
| 读取称重观测时间 | 88  | ✓                |
| 读取称重范围   | 89  | ✓                |

|           |     |                  |
|-----------|-----|------------------|
| 读取称重显示精度  | 96  | ✓                |
| 设置清零观测时间  | 284 | ✓                |
| 设置清零范围    | 285 | ✓                |
| 设置去皮观测时间  | 286 | ✓                |
| 设置去皮范围    | 287 | ✓                |
| 设置称重观测时间  | 288 | ✓                |
| 设置称重范围    | 289 | ✓                |
| 设置称重显示精度  | 296 | ✓                |
| 描述        | 命令码 | IND360 Precision |
| 读取滤波器称重模式 | 90  | ✓                |
| 读取滤波器环境参数 | 91  | ✓                |
| 读取滤波器限值频率 | 92  | ✓                |
| 设置滤波器称重模式 | 290 | ✓                |
| 设置滤波器环境参数 | 291 | ✓                |
| 设置滤波器限值频率 | 292 | ✓                |

### 3.1.3. Status Block 命令集

Status Block 的命令都是读类型的命令，执行成功后，只要用户不修改命令码，IND360 仍会通过 Word 0~2 持续更新状态，参见表 2- 10。

Status Block 的 Word 0~2 最多可以同时提供三组状态信息，例如控制系统发出的命令码为 0，则 IND360 同时报告 RedAlert、秤台状态和输入输出 (I/O) 点状态。

#### 3.1.3.1. Status Block 命令列表

命令列表如表 3- 4 所示，由于 Status Block 同时上传最多三组状态信息，用户在解析时应注意所需信息位于哪个 Word。

表 3- 4: Status Block 命令列表

| 描述                        | 命令码 | Word 0        | Word 1  | Word 2  |
|---------------------------|-----|---------------|---------|---------|
| 读取RedAlert状态信息<br>或秤台状态信息 | 0   | RedAlert      | 秤台状态信息  | I/O点状态  |
|                           | 1   | RedAlert      | 秤台状态信息  | I/O点状态  |
| 读取目标值状态信息                 | 2   | 目标值比较状态组<br>1 | 比较器状态组1 | 比较器状态组2 |
| 读取比较器状态信息                 | 2   | 目标值比较状态组<br>1 | 比较器状态组1 | 比较器状态组2 |
|                           | 16  | 比较器状态组1       | 比较器状态组2 | I/O点状态  |
| 读取I/O点状态信息                | 0   | RedAlert      | 秤台状态信息  | I/O点状态  |
|                           | 1   | RedAlert      | 秤台状态信息  | I/O点状态  |
|                           | 16  | 比较器状态组1       | 比较器状态组2 | I/O点状态  |



RedAlert 的状态信息定义可参见

表 3- 5

表 3- 5: RedAlert 状态信息

| 位序号 | RedAlert状态 | 描述  | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|-----|------------|---|--------|------------------|------------------|
| 0   | 校正错误       | IND360不支持                                 |        |                  |                  |
| 1   | AD超差       | 模数转换芯片的输出异常                               | √      |                  |                  |
| 2   | 校验失败       | 为1表示IND360检测到存储的数据或参数未通过校验检查              |        | √                |                  |
| 3   | 重量数据死锁     | 为1表示重量数据由于AD电路或秤台机械结构出现问题，在预定义的时间段内无明显变化。 | √      | √                |                  |
| 4   | 传感器通讯错误    | 为1表明IND360和数字传感器的通讯出现了问题                  |        | √                | √                |
| 5   | 自定义超载      | 为1表示重量已超过允许加载的最大值，超载可能带来机械结构破坏或人员的损伤      | √      | √                |                  |
| 6   | 自定义欠载      | 为1表示重量已低于允许加载的最小值                         | √      | √                |                  |
| 7   | 传感器网络出错    | IND360不支持                                 |        |                  |                  |
| 8   | 超出清零范围     | 为1表示当前重量已超过允许的清零范围                        |        | √                |                  |
| 9   | 对称性错误      | IND360不支持                                 |        |                  |                  |
| 10  | 温度错误       | IND360不支持                                 |        |                  |                  |
| 11  | 计量错误       | 为1表明计量铅封出现问题                              | √      | √                |                  |
| 12  | 检测到外部设备    | IND360不支持                                 |        |                  |                  |
| 13  | 测试模式下      | 为1表示IND360处于测试状态下                         | √      | √                |                  |
| 14  | 传感器温度超差    | 为1表明检测到POWERCELL传感器工作温度超差                 |        | √                |                  |
| 15  | 传感器参数出错    | 为1表明检测到POWERCELL传感器参数错误                   |        | √                |                  |

## 3.1.3.3.

## 秤台状态信息

秤台状态信息定义可参见表 3- 6

表 3- 6: 秤台状态信息

| 位序号              | 秤台状态信息     | 描述   | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|------------------|------------|--|--------|------------------|------------------|
| 0<br>1<br>2<br>3 | 称重单位指示位1~4 | 用于指示当前使用的称重单位，具体含义可参见表3- 7                               | √      |                  |                  |
| 4                | MinWeigh错误 | IND360不支持  |        |                  |                  |
| 5<br>6           | 量程指示位1~2   | 由于IND360只支持单量程，因此量程指示位始终为0                               |        |                  |                  |
| 7                | 设置状态       | 为1表示IND360处于设置状态，即用户正通过菜单（本地菜单、Setup+软件或网页菜单）对IND360进行设置 | √      |                  |                  |
| 8                | 开机清零失败     | 为1表示开机清零失败   | √      | √                |                  |
| 9                | GWP超限      | IND360不支持  |        |                  |                  |
| 10               | 当前秤台号      | IND360此位始终为1   |        |                  |                  |
| 11~15            | 保留         | 保留   |        |                  |                  |

表 3- 7: 称重单位

| 位1          | 位2 | 位3 | 位4 | 值    | 备注                  |
|-------------|----|----|----|------|---------------------|
| 0           | 0  | 0  | 0  | g    |                     |
| 0           | 0  | 0  | 1  | kg   |                     |
| 0           | 0  | 1  | 0  | lb   |                     |
| 0           | 0  | 1  | 1  | t    |                     |
| 0           | 1  | 0  | 0  | ton  |                     |
| 0           | 1  | 0  | 1  | lboz | 仅支持IND360 Precision |
| 0           | 1  | 1  | 0  | otz  |                     |
| 0           | 1  | 1  | 1  | dwt  |                     |
| 1           | 0  | 0  | 0  | oz   |                     |
| 1           | 0  | 0  | 1  | mg   |                     |
| 1           | 0  | 1  | 0  | ug   |                     |
| 1           | 0  | 1  | 1  | cus  |                     |
| 1100 - 1111 |    |    |    | 保留   |                     |

## 3.1.3.4.

## Alarm 信息

Alarm 信息定义可参见表 3- 8

表 3- 8: Alarm 状态信息

| 位序号  | Alarm                       | 描述   | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|------|-----------------------------|--|--------|------------------|------------------|
| 0    | 流量变化                        | IND360不支持                                      |        |                  |                  |
| 1    | 通讯错误                        | 为1表明IND360 POWERCELL和数字传感器的通讯出现了问题             |        | √                |                  |
| 2    | 过/欠电压                       | 为1表明IND360 POWERCELL检测到了传感器网络供电出现了异常           |        | √                |                  |
| 3    | 重量漂移                        | IND360不支持                                      |        |                  |                  |
| 4    | 传感器外壳破裂                     | 为1表明IND360 POWERCELL检测到了传感器内部密封性出现问题, 请检查传感器外壳 |        | √                |                  |
| 5    | Calibration expired<br>校正期满 | IND360不支持                                      |        |                  |                  |
| 6    | RunFlat                     | 1=RunFlat模式                                    |        | √                |                  |
| 7~15 | 应用自定义位                      | 保留   |        |                  |                  |

## 3.1.3.5. POWERCELL 数字传感器通信状态组

用于指示连接的 POWERCELL 数字传感器是否出现通信错误，为“1”表明传感器出现通信错误，为“0”表明传感器通信正常。

表 3- 9: POWERCELL 传感器通信错误状态

| 位序号  | 描述        | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|------|-----------|--------|------------------|------------------|
| 0    | 1号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 1    | 2号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 2    | 3号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 3    | 4号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 4    | 5号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 5    | 6号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 6    | 7号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 7    | 8号传感器通信状态 |        | √                |                  |
| 8~15 | 保留        |        |                  |                  |

## 3.1.3.6. 输入输出 (I/O) 点状态信息

输入输出 (I/O) 点状态信息定义可参见表 3- 10。

因为 IND360 系列最多支持 5 个输入点和 8 个输出点，对应位为“1”表示输入或输出引脚状态为“真” (ON)，0 表示“假” (OFF)。

表 3- 10: 输入输出 (I/O) 点状态信息

| 位序号 | 描述        | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|-----|-----------|--------|------------------|------------------|
| 0   | 输入点1状态    |        | √                |                  |
| 1   | 输入点2状态    |        | √                |                  |
| 2   | 输入点3状态    |        | √                |                  |
| 3   | 输入点4状态    |        | √                |                  |
| 4   | 输入点5状态    |        | √                |                  |
| 5~7 | IND360不支持 |        |                  |                  |
| 8   | 输出点1状态    |        | √                |                  |
| 9   | 输出点2状态    |        | √                |                  |
| 10  | 输出点3状态    |        | √                |                  |
| 11  | 输出点4状态    |        | √                |                  |

|    |        |   |
|----|--------|---|
| 12 | 输出点5状态 | ✓ |
| 13 | 输出点6状态 | ✓ |
| 14 | 输出点7状态 | ✓ |
| 15 | 输出点8状态 | ✓ |

### 3.1.3.7. 比较器状态信息

IND360 最多支持 8 个软件比较器，通过读取比较器状态信息可以了解比较器的输出状态，为“1”表示输入或输出引脚状态为“真”（ON），0 表示“假”（OFF），如表 3- 11 所示。

表 3- 11: 比较器状态信息

| 位序号  | 描述        | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|------|-----------|--------|------------------|------------------|
| 0    | 比较器1状态    |        | ✓                |                  |
| 1    | 比较器2状态    |        | ✓                |                  |
| 2    | 比较器3状态    |        | ✓                |                  |
| 3    | 比较器4状态    |        | ✓                |                  |
| 4    | 比较器5状态    |        | ✓                |                  |
| 5    | 比较器6状态    |        | ✓                |                  |
| 6    | 比较器7状态    |        | ✓                |                  |
| 7    | 比较器8状态    |        | ✓                |                  |
| 8~15 | IND360不支持 |        |                  |                  |

## 3.2. 非循环命令集

表 3- 12: 直接访问 Level 1 命令列表

| 命令描述                                  | 读 / 写 类型 | 数据类型     | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |              |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|--------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|                                       |          |          | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot (PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 读取毛重 (显示值)                            | 读        | Float 32 | 1        | 0x14  | 0x300       | 0x01     | 0x01      | 0                 | 1            | 0x2000 | 0x001000               |        |                  | ✓                |
| 读取毛重 (显示值)                            | 读        | Float 32 | 1        | 0x15  | 0x300       | 0x01     | 0x02      | 0                 | 1            | 0x2001 | 0x001002               |        |                  | ✓                |
| 读取皮重 (显示值)                            | 读        | Float 32 | 1        | 0x16  | 0x300       | 0x01     | 0x03      | 0                 | 1            | 0x2002 | 0x001004               |        |                  | ✓                |
| 读取净重 (显示值)                            | 读        | Float 32 | 1        | 0x17  | 0x300       | 0x01     | 0x04      | 0                 | 1            | 0x2003 | 0x001006               |        |                  | ✓                |
| 读取毛重 (内分度值)                           | 读        | Float 32 | 1        | 0x18  | 0x300       | 0x01     | 0x05      | 0                 | 1            | 0x2004 | 0x001008               |        |                  | ✓                |
| 读取皮重 (内分度值)                           | 读        | Float 32 | 1        | 0x19  | 0x300       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1            | 0x2005 | 0x00100A               |        |                  | ✓                |
| 读取净重 (内分度值)                           | 读        | Float 32 | 1        | 0x1A  | 0x300       | 0x01     | 0x07      | 0                 | 1            | 0x2006 | 0x00100C               |        |                  | ✓                |
| 读取去皮命令处理状态<br>0: 去皮命令完成<br>1: 去皮命令处理中 | 读        | UInt 16  | 1        | 0x1F  | 0x300       | 0x01     | 0x16      | 0                 | 1            | 0x2008 | 0x002003               |        |                  | ✓                |
| 读取清零命令处理状态<br>0: 清零命令完成<br>1: 清零命令处理中 | 读        | UInt 16  | 1        | 0x24  | 0x300       | 0x01     | 0x17      | 0                 | 1            | 0x2009 | 0x002005               |        |                  | ✓                |
| 读写称重单位                                | 读/写      | Byte 1   | 1        | 0x99  | 0x300       | 0x01     | 0x18      | 0                 | 1            | 0x200A | 0x00100E               | ✓      | ✓                |                  |

| 命令描述          | 读/写类型 | 数据类型       | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|---------------|-------|------------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|               |       |            | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 稳态去皮          | 写     | UInt 8     | 1        | 0x1C  | 0x300       | 0x01     | 0x09      | 0                 | 1           | 0x2010 | 0x002002               |        |                  | ✓                |
| 立即去皮          | 写     | UInt 8     | 1        | 0x1E  | 0x300       | 0x01     | 0x10      | 0                 | 1           | 0x2011 | 0x002007               |        |                  | ✓                |
| 清皮            | 写     | UInt 8     | 1        | 0x1D  | 0x300       | 0x01     | 0x11      | 0                 | 1           | 0x2012 | 0x002006               |        |                  | ✓                |
| 稳态清零          | 写     | UInt 8     | 1        | 0x22  | 0x300       | 0x01     | 0x14      | 0                 | 1           | 0x2013 | 0x002004               |        |                  | ✓                |
| 立即清零          | 写     | UInt 8     | 1        | 0x23  | 0x300       | 0x01     | 0x15      | 0                 | 1           | 0x2014 | 0x002008               |        |                  | ✓                |
| 打印（触发Alibi）   | 写     | Float 32   | 2        | 0x70  | 0x412       | 0x01     | 0x01      | 0                 | 1           | 0x4101 | 0x002009               |        |                  | ✓                |
| 预置皮重（数字去皮）    | 写     | Float 32   | 1        | 0x1B  | 0x300       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x2020 | 0x002000               |        |                  | ✓                |
| 关闭所有输出点       | 写     | Byte 1     | 1        | 0x26  | 0x301       | 0x01     | 0x02      | 0                 | 1           | 0x2031 | 0x009000               |        |                  | ✓                |
| 读取秤台状态        | 读     | UInt 16    | 1        | 0x27  | 0x302       | 0x01     | 0x01      | 0                 | 1           | 0x2040 | 0x00A010               |        |                  | ✓                |
| Alarm警告信息     | 读     | UInt 16    | 1        | 0x28  | 0x302       | 0x01     | 0x02      | 0                 | 1           | 0x2041 | 0x00A011               |        |                  | ✓                |
| RedAlert状态    | 读     | UInt 16    | 1        | 0x29  | 0x302       | 0x01     | 0x03      | 0                 | 1           | 0x2042 | 0x00A012               |        |                  | ✓                |
| 读取软件版本号       | 读     | String 160 | 1        | 0x2E  | 0x303       | 0x01     | 0x04      | 0                 | 1           | 0x2053 | 0x003000               |        |                  | ✓                |
| 读取通讯软件版本号     | 读     | String 160 | 1        | 0x2F  | 0x303       | 0x01     | 0x05      | 0                 | 1           | 0x2054 | 0x003012               |        |                  | ✓                |
| 读取应用软件版本号     | 读     | String 160 | 1        | 0x30  | 0x303       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1           | 0x2055 | 0x003024               |        |                  | ✓                |
| 读取SAI版本号      | 读     | String 160 | 1        | 0x31  | 0x303       | 0x01     | 0x07      | 0                 | 1           | 0x2056 | 0x003036               |        |                  | ✓                |
| 读取IND360出厂序列号 | 读     | String 160 | 1        | 0x33  | 0x303       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x2057 | 0x003048               |        |                  | ✓                |
| 读取设备型号        | 读     | String 160 | 1        | 0x34  | 0x303       | 0x01     | 0x09      | 0                 | 1           | 0x2058 | 0x00305A               |        |                  | ✓                |
| 读取初始零点        | 读     | Struct 16  | 1        | 0x36  | 0x303       | 0x01     | 0x11      | 0                 | 1           | 0x205A | 0x005027               |        |                  | ✓                |

| 命令描述  | 读/写类型 | 数据类型      | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|---|-------|-----------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|   |       |           | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 启动内部校正 (C8 1-4)   | 读/写   | Long, 4   | 1        | 0xE5  | 0x410       | 0x01     | 0x20      | 0                 | 1           | 0x4020 | 0x007032               |        |                  | ✓                |
| 启动内部校正 (C8 7)   | 写     | Struct 32 | 3        | 0x02  | 0x410       | 0x01     | 0x21      | 0                 | 1           | 0x4021 | 0x007034               |        |                  | ✓                |
| 启动内部校正 (其他命令)   | 写     | Uint 8    | 1        | 0x80  | 0x410       | 0x01     | 0x01      | 0                 | 1           | 0x4001 | 0x007000               |        |                  | ✓                |
| 启动外部校正  | 写     | Uint 8    | 1        | 0x81  | 0x410       | 0x01     | 0x02      | 0                 | 1           | 0x4002 | 0x007001               |        |                  | ✓                |
| 启动标准用户校正  | 写     | Uint 8    | 1        | 0x82  | 0x410       | 0x01     | 0x03      | 0                 | 1           | 0x4003 | 0x007002               |        |                  | ✓                |
| 退出校正  | 写     | Uint 8    | 1        | 0x83  | 0x410       | 0x01     | 0x04      | 0                 | 1           | 0x4004 | 0x007003               |        | ✓                |                  |
| 启动内部测试  | 写     | Uint 8    | 1        | 0x84  | 0x410       | 0x01     | 0x05      | 0                 | 1           | 0x4005 | 0x007004               |        |                  | ✓                |
| 启动外部测试  | 写     | Uint 8    | 1        | 0x85  | 0x410       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1           | 0x4006 | 0x007005               |        |                  | ✓                |
| 读取校正或测试状态<br>0x0000: 完成<br>0x07FF: 进行中<br>0x07FE: 当前步骤成功<br>0x07FD: 当前步骤成功, 可以开始下一个值的标定 (Precision)<br>0x8002: 超时 | 读     | Uint 16   | 1        | 0x86  | 0x410       | 0x01     | 0x07      | 0                 | 1           | 0x4007 | 0x007006               |        | ✓                |                  |



| 命令描述   | 读/写类型 | 数据类型              | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|--|-------|-------------------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|  |       |                   | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 读取测试偏移量  | 读     | Float 32          | 1        | 0x87  | 0x410       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x4008 | 0x007007               |        |                  | ✓                |
| 外部校正重量   | 写     | Float 32          | 1        | 0x88  | 0x410       | 0x01     | 0x09      | 0                 | 1           | 0x4009 | 0x007009               |        | ✓                |                  |
| 线性校正选项<br>0: 两点校正<br>1: 三点校正<br>2: 四点校正<br>3: 五点校正 | 读/写   | Unsigned short, 2 | 1        | 0x89  | 0x410       | 0x01     | 0x0A      | 0                 | 1           | 0x400A | 0x00700B               | ✓      | ✓                |                  |
| 启动零点校正   | 写     | Byte, 1           | 1        | 0x8A  | 0x410       | 0x01     | 0x0B      | 0                 | 1           | 0x400B | 0x00700C               | ✓      | ✓                |                  |
| 最低加载点重量 (用于五点校正)                                   | 读/写   | Float, 4          | 1        | 0x8C  | 0x410       | 0x01     | 0x0C      | 0                 | 1           | 0x400C | 0x00700D               | ✓      | ✓                |                  |
| 低加载点重量 (用于四/五点校正)                                  | 读/写   | Float, 4          | 1        | 0x8D  | 0x410       | 0x01     | 0x0D      | 0                 | 1           | 0x400D | 0x00700F               | ✓      | ✓                |                  |
| 中加载点重量 (用于三/四/五点校正)                                | 读/写   | Float, 4          | 1        | 0x8E  | 0x410       | 0x01     | 0x0E      | 0                 | 1           | 0x400E | 0x007011               | ✓      | ✓                |                  |
| 高加载点重量 (用于两/三/四/五点校正)                              | 读/写   | Float, 4          | 1        | 0x8F  | 0x410       | 0x01     | 0x0F      | 0                 | 1           | 0x400F | 0x007013               | ✓      | ✓                |                  |
| 生效校正参数   | 写     | Byte, 1           | 1        | 0x90  | 0x410       | 0x01     | 0x10      | 0                 | 1           | 0x4010 | 0x007015               | ✓      | ✓                |                  |
| 读加载砝码重量  | 读     | Float 32          | 1        | 0x91  | 0x410       | 0x01     | 0x11      | 0                 | 1           | 0x4011 | 0x007016               |        |                  | ✓                |

| 命令描述  | 读/写类型 | 数据类型     | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|---|-------|----------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|   |       |          | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 设置加载砝码重量  | 写     | Float 32 | 1        | 0x92  | 0x410       | 0x01     | 0x12      | 0                 | 1           | 0x4012 | 0x007018               |        |                  | ✓                |
| 读写最低加载点Counts                                       | 读/写   | Long, 4  | 1        | 0x93  | 0x410       | 0x01     | 0x13      | 0                 | 1           | 0x4013 | 0x00701A               | ✓      | ✓                |                  |
| 读写低加载点Counts  | 读/写   | Long, 4  | 1        | 0x94  | 0x410       | 0x01     | 0x14      | 0                 | 1           | 0x4014 | 0x00701C               | ✓      | ✓                |                  |
| 读写中加载点Counts  | 读/写   | Long, 4  | 1        | 0x95  | 0x410       | 0x01     | 0x15      | 0                 | 1           | 0x4015 | 0x00701E               | ✓      | ✓                |                  |
| 读写高加载点Counts  | 读/写   | Long, 4  | 1        | 0x96  | 0x410       | 0x01     | 0x16      | 0                 | 1           | 0x4016 | 0x007020               | ✓      | ✓                |                  |
| 设置校正总步数并启动逐步校正                                      | 写     | Byte, 1  | 1        | 0x97  | 0x410       | 0x01     | 0x17      | 0                 | 1           | 0x4017 | 0x007022               | ✓      | ✓                |                  |
| 设置砝码重量并启动当前步数校正                                     | 写     | Float, 4 | 1        | 0x98  | 0x410       | 0x01     | 0x18      | 0                 | 1           | 0x4018 | 0x007023               | ✓      | ✓                |                  |
| 启动免标定<br>写：任何数开始免标定<br>读：<br>0x0000：成功<br>0x8002：失败 | 读/写   | Byte, 1  | 1        | 0x9B  | 0x410       | 0x01     | 0x1A      | 0                 | 1           | 0x401A | 0x007025               | ✓      |                  |                  |
| 读写免标定传感器总容量   | 读/写   | Float 32 | 1        | 0x9C  | 0x410       | 0x01     | 0x1B      | 0                 | 1           | 0x401B | 0x007026               | ✓      |                  |                  |
| 读写免标定传感器<br>0：g                                     | 读/写   | Uint 8   | 1        | 0x9D  | 0x410       | 0x01     | 0x1C      | 0                 | 1           | 0x401C | 0x007028               | ✓      |                  |                  |

| 命令描述                             | 读/写类型 | 数据类型              | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|----------------------------------|-------|-------------------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|                                  |       |                   | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 1: kg<br>2: lb<br>3: t<br>4: ton |       |                   |          |       |             |          |           |                   |             |        |                        |        |                  |                  |
| 读写免标定传感器灵敏度平均值                   | 读/写   | Float 32          | 1        | 0x9E  | 0x410       | 0x01     | 0x1D      | 0                 | 1           | 0x401D | 0x007029               | ✓      |                  |                  |
| 启动免标定 (数字式)                      | 读/写   | Unsigned short, 2 | 1        | 0x9F  | 0x410       | 0x01     | 0x1E      | 0                 | 1           | 0x401E | 0x00702B               |        | ✓                |                  |
| 读取步控                             | 读     | Float, 4          | 1        | 0x8B  | 0x410       | 0x01     | 0x1F      | 0                 | 1           | 0x401F | 0x007030               |        |                  | ✓                |
| 读写零点Counts                       | 读/写   | Long, 4           | 1        | 0xE5  | 0x410       | 0x01     | 0x20      | 0                 | 1           | 0x4020 | 0x007031               | ✓      | ✓                |                  |
| 读取比较器状态                          | 读     | Short, 2          | 1        | 0xD0  | 0x411       | 0x01     | 0x01      | 0                 | 1           | 0x4051 | 0x00A014               | ✓      |                  |                  |
| 读写1#比较器限值                        | 读/写   | Float, 4          | 2        | 0x04  | 0x411       | 0x01     | 0x05      | 0                 | 1           | 0x4055 | 0x008000               | ✓      |                  |                  |
| 读写2#比较器限值                        | 读/写   | Float, 4          | 2        | 0x05  | 0x411       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1           | 0x4056 | 0x008004               | ✓      |                  |                  |
| 读写3#比较器限值                        | 读/写   | Float, 4          | 2        | 0x06  | 0x411       | 0x01     | 0x07      | 0                 | 1           | 0x4057 | 0x008008               | ✓      |                  |                  |
| 读写4#比较器限值                        | 读/写   | Float, 4          | 2        | 0x07  | 0x411       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x4058 | 0x008002               | ✓      |                  |                  |
| 读写5#比较器限值                        | 读/写   | Float, 4          | 2        | 0x08  | 0x411       | 0x01     | 0x09      | 0                 | 1           | 0x4059 | 0x008006               | ✓      |                  |                  |
| 读写6#比较器限值                        | 读/写   | Float, 4          | 2        | 0x09  | 0x411       | 0x01     | 0x0A      | 0                 | 1           | 0x405A | 0x00800A               | ✓      |                  |                  |

| 命令描述   | 读/写类型 | 数据类型     | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|--|-------|----------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|  |       |          | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 读写7#比较器限值  | 读/写   | Float, 4 | 2        | 0x0A  | 0x411       | 0x01     | 0x0B      | 0                 | 1           | 0x405B | 0x00800C               |        |                  |                  |
| 读写8#比较器限值  | 读/写   | Float, 4 | 2        | 0x0B  | 0x411       | 0x01     | 0x0C      | 0                 | 1           | 0x405C | 0x00800E               |        |                  |                  |
| 生效比较器设置  | 写     | Byte, 1  | 2        | 0x1E  | 0x411       | 0x01     | 0x1F      | 0                 | 1           | 0x406F | 0x008060               |        | ✓                |                  |
| 读写1#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x00  | 0x411       | 1        | 0x20      | 0                 | 1           | 0x4070 | 0x008020               |        | ✓                |                  |
| 读写2#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x01  | 0x411       | 1        | 0x21      | 0                 | 1           | 0x4071 | 0x008022               |        | ✓                |                  |
| 读写3#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x02  | 0x411       | 1        | 0x22      | 0                 | 1           | 0x4072 | 0x008024               |        | ✓                |                  |
| 读写4#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x03  | 0x411       | 1        | 0x23      | 0                 | 1           | 0x4073 | 0x008026               |        | ✓                |                  |
| 读写5#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x04  | 0x411       | 1        | 0x24      | 0                 | 1           | 0x4074 | 0x008028               |        | ✓                |                  |
| 读写6#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x05  | 0x411       | 1        | 0x25      | 0                 | 1           | 0x4075 | 0x00802A               |        | ✓                |                  |
| 读写7#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x06  | 0x411       | 1        | 0x26      | 0                 | 1           | 0x4076 | 0x00802C               |        | ✓                |                  |
| 读写8#比较器高限值   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x07  | 0x411       | 1        | 0x27      | 0                 | 1           | 0x4077 | 0x00802E               |        | ✓                |                  |
| 读写1#比较器源<br>0: 无<br>1: 显示重量<br>2: ABS显示重量<br>3: 毛重 | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x10  | 0x411       | 1        | 0x30      | 0                 | 1           | 0x4080 | 0x008040               |        | ✓                |                  |

| 命令描述   | 读/写类型 | 数据类型     | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|--|-------|----------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|  |       |          | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 读写2#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x11  | 0x411       | 1        | 0x31      | 0                 | 1           | 0x4081 | 0x008041               |        | √                |                  |
| 读写3#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x12  | 0x411       | 1        | 0x32      | 0                 | 1           | 0x4082 | 0x008042               |        | √                |                  |
| 读写4#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x13  | 0x411       | 1        | 0x33      | 0                 | 1           | 0x4083 | 0x008043               |        | √                |                  |
| 读写5#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x14  | 0x411       | 1        | 0x34      | 0                 | 1           | 0x4084 | 0x008044               |        | √                |                  |
| 读写6#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x15  | 0x411       | 1        | 0x35      | 0                 | 1           | 0x4085 | 0x008045               |        | √                |                  |
| 读写7#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x16  | 0x411       | 1        | 0x36      | 0                 | 1           | 0x4086 | 0x008046               |        | √                |                  |
| 读写8#比较器源   | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x17  | 0x411       | 1        | 0x37      | 0                 | 1           | 0x4087 | 0x008047               |        | √                |                  |
| 激活比较器#1<br>0: "<"<br>1: "<="<br>2: "=="<br>3: ">"<br>4: ">="<br>5: "<>"<br>6: "_<>_"<br>7: ">_<" | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x20  | 0x411       | 1        | 0x40      | 0                 | 1           | 0x4090 | 0x008050               |        | √                |                  |
| 激活比较器#2  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x21  | 0x411       | 1        | 0x41      | 0                 | 1           | 0x4091 | 0x008051               |        | √                |                  |

| 命令描述   | 读/写类型 | 数据类型     | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|--|-------|----------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|  |       |          | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 激活比较器#3  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x22  | 0x411       | 1        | 0x42      | 0                 | 1           | 0x4092 | 0x008052               |        | √                |                  |
| 激活比较器#4  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x23  | 0x411       | 1        | 0x43      | 0                 | 1           | 0x4093 | 0x008053               |        | √                |                  |
| 激活比较器#5  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x24  | 0x411       | 1        | 0x44      | 0                 | 1           | 0x4094 | 0x008054               |        | √                |                  |
| 激活比较器#6  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x25  | 0x411       | 1        | 0x45      | 0                 | 1           | 0x4095 | 0x008055               |        | √                |                  |
| 激活比较器#7  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x26  | 0x411       | 1        | 0x46      | 0                 | 1           | 0x4096 | 0x008056               |        | √                |                  |
| 激活比较器#8  | 读/写   | Float, 4 | 4        | 0x27  | 0x411       | 1        | 0x47      | 0                 | 1           | 0x4097 | 0x008057               |        | √                |                  |
| 读写滤波器称重模式<br>0: 标准<br>1: 动态                                  | 读/写   | Float 32 | 1        | 0x41  | 0x415       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1           | 0x4256 | 0x006000               |        | √                |                  |
| 读写滤波器称重环境<br>0: 非常稳定<br>1: 稳定<br>2: 标准<br>3: 不稳定<br>4: 非常不稳定 | 读/写   | Float 32 | 1        | 0x42  | 0x415       | 0x01     | 0x07      | 0                 | 1           | 0x4257 | 0x006002               |        | √                |                  |
| 读写滤波器截止频率  | 读/写   | Float 32 | 1        | 0x43  | 0x415       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x4258 | 0x006004               |        | √                |                  |
| 按键禁止   | 读/写   | Byte, 1  | 1        | 0x77  | 0x416       | 1        | 0x08      | 0                 | 1           | 0x4308 | 0x004005               |        | √                |                  |

| 命令描述           | 读/写类型 | 数据类型         | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|----------------|-------|--------------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|                |       |              | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 1: 禁止 0: 允许    |       |              |          |       |             |          |           |                   |             |        |                        |        |                  |                  |
| 读写屏保模式         | 读/写   | Float, 4     | 1        | 0x78  | 0x416       | 0x01     | 0x09      | 0                 | 1           | 0x4309 | 0x004002               | √      | √                |                  |
| APW模块执行工厂复位    | 写     | Uint 16      | 1        | 0x79  | 0x416       | 0x01     | 0x0A      | 0                 | 1           | 0x430A | 0x004004               |        |                  | √                |
| 读写APW模块分度值     | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x7A  | 0x416       | 0x01     | 0x0B      | 0                 | 1           | 0x430B | 0x004005               |        |                  | √                |
| 读写APW模块显示分度数   | 读/写   | Signed int 8 | 1        | 0x7B  | 0x416       | 0x01     | 0x0C      | 0                 | 1           | 0x430C | 0x00500E               |        |                  | √                |
| 读写清零观测时间       | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x48  | 0x417       | 0x01     | 0x03      | 0                 | 1           | 0x4353 | 0x005000               |        |                  | √                |
| 读写清零范围         | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x49  | 0x417       | 0x01     | 0x04      | 0                 | 1           | 0x4354 | 0x005002               |        |                  | √                |
| 读写去皮观测时间       | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x4A  | 0x417       | 0x01     | 0x05      | 0                 | 1           | 0x4355 | 0x005004               |        |                  | √                |
| 读写去皮范围         | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x4B  | 0x417       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1           | 0x4356 | 0x005006               |        |                  | √                |
| 读写称重观测时间       | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x4C  | 0x417       | 0x01     | 0x07      | 0                 | 1           | 0x4357 | 0x005008               |        |                  | √                |
| 读写称重范围         | 读/写   | Float 32     | 1        | 0x4D  | 0x417       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x4358 | 0x00500A               |        |                  | √                |
| 读取分度值          | 读     | Float 32     | 1        | 0x5B  | 0x417       | 0x01     | 0x16      | 0                 | 1           | 0x4366 | 0x00500F               | √      | √                |                  |
| 读取满秤量          | 读     | Float 32     | 1        | 0x5C  | 0x417       | 0x01     | 0x17      | 0                 | 1           | 0x4367 | 0x005011               | √      | √                |                  |
| 读写APW模块自动零跟踪参数 | 读/写   | Uint 8       | 1        | 0x63  | 0x417       | 0x01     | 0x1E      | 0                 | 1           | 0x436E | 0x005013               |        |                  | √                |
| 读写APW模块开机清零    | 读/写   | Uint 8       | 1        | 0x64  | 0x417       | 0x01     | 0x1F      | 0                 | 1           | 0x436F | 0x005014               |        |                  | √                |

| 命令描述  | 读/写类型 | 数据类型    | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|---|-------|---------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|   |       |         | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 设置  |       |         |          |       |             |          |           |                   |             |        |                        |        |                  |                  |
| 读取数字传感器毛重   | 读     | Struct  | 2        | 0xB0  | 0x417       | 0x01     | 0x24      | 0                 | 1           | 0x4374 | 0x001010               |        | ✓                |                  |
| 读取数字传感器净重   | 读     | Struct  | 2        | 0xB1  | 0x417       | 0x01     | 0x25      | 0                 | 1           | 0x4375 | 0x001030               |        | ✓                |                  |
| 读写1#输入点触发模式<br>0: 上升沿<br>1: 下降沿   | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x12  | 0x418       | 0x01     | 0x03      | 0                 | 1           | 0x4403 | 0x009001               |        | ✓                |                  |
| 读写1#输入点功能分配<br>0: 无<br>1: 去皮<br>2: 清零<br>3: 打印<br>4: 清皮<br>5: 按键禁止<br>6: 禁止报警 (仅APP)<br>8: 按键启用 | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x11  | 0x418       | 0x01     | 0x02      | 0                 | 1           | 0x4402 | 0x009002               |        | ✓                |                  |
| 读写2#输入点触发模式   | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x15  | 0x418       | 0x01     | 0x06      | 0                 | 1           | 0x4406 | 0x009003               |        | ✓                |                  |
| 读写2#输入点功能分配   | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x14  | 0x418       | 0x01     | 0x05      | 0                 | 1           | 0x4405 | 0x009004               |        | ✓                |                  |
| 读写3#输入点触发模式   | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x18  | 0x418       | 0x01     | 0x09      | 0                 | 1           | 0x4409 | 0x009005               |        | ✓                |                  |



| 命令描述  | 读/写类型 | 数据类型    | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360 | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|---|-------|---------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|--------|------------------|------------------|
|   |       |         | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |        |                  |                  |
| 读写3#输入点功能分配   | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x17  | 0x418       | 0x01     | 0x08      | 0                 | 1           | 0x4408 | 0x009006               |        | √                |                  |
| 读写4#输入点触发模式   | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x22  | 0x418       | 0x01     | 0x43      | 0                 | 1           | 0x4603 | 0x009007               |        | √                |                  |
| 读写4#输入点功能分配   | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x21  | 0x418       | 0x01     | 0x42      | 0                 | 1           | 0x4602 | 0x009008               |        | √                |                  |
| 读写5#输入点触发模式   | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x25  | 0x418       | 0x01     | 0x46      | 0                 | 1           | 0x4606 | 0x009009               |        | √                |                  |
| 读写5#输入点功能分配   | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x24  | 0x418       | 0x01     | 0x45      | 0                 | 1           | 0x4605 | 0x00900A               |        | √                |                  |
| 读写1#输出点功能分配<br>0: 无<br>2: 超出量程<br>3: 欠载<br>4: 动态<br>5: 净重<br>6: 比较器1<br>7: 比较器2<br>8: 比较器3<br>9: 比较器4<br>10: 比较器5<br>11: 比较器6<br>12: 比较器7 | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x1D  | 0x418       | 0x01     | 0x0E      | 0                 | 1           | 0x440E | 0x009020               |        | √                |                  |

| 命令描述                                       | 读/写类型 | 数据类型    | PROFIBUS |       | EtherNet/IP |          |           | PROFINET/EtherCat |             |        | CC-Link IE Field Basic | IND360   | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|--|-------|---------|----------|-------|-------------|----------|-----------|-------------------|-------------|--------|------------------------|----------|------------------|------------------|
|  |       |         | Slot     | Index | Class       | Instance | Attribute | Slot(PN)          | Subslot(PN) | Index  | Address                |          |                  |                  |
| 13: 比较器8<br>14: Smart5 红色<br>15: Smart5 橙色 |       |         |          |       |             |          |           |                   |             |        |                        |          |                  |                  |
| 读写2#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x24  | 0x418       | 0x01     | 0x15      | 0                 | 1           | 0x4415 | 0x009022               | ✓        |                  |                  |
| 读写3#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x2B  | 0x418       | 0x01     | 0x1C      | 0                 | 1           | 0x441C | 0x009024               | ✓        |                  |                  |
| 读写4#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x32  | 0x418       | 0x01     | 0x23      | 0                 | 1           | 0x4423 | 0x009021               | ✓        |                  |                  |
| 读写5#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 2        | 0x39  | 0x418       | 0x01     | 0x2A      | 0                 | 1           | 0x442A | 0x009023               | ✓        |                  |                  |
| 读写6#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x27  | 0x418       | 0x01     | 0x48      | 0                 | 1           | 0x4608 | 0x009025               | ✓        |                  |                  |
| 读写7#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x2E  | 0x418       | 0x01     | 0x4F      | 0                 | 1           | 0x460F | 0x009026               | 0x009020 | ✓                |                  |
| 读写8#输出点功能分配                                | 读/写   | Byte, 1 | 3        | 0x35  | 0x418       | 0x01     | 0x56      | 0                 | 1           | 0x4616 | 0x009027               | 0x009022 | ✓                |                  |

# 4 IND360 Modbus 通讯命令集

## 4.1. 概述

IND360 支持 MODBUS RTU 主从方式网络通讯协议，作为从站可以与上位机进行双向通讯，IND360 支持"03H"、"06H"、"10H"命令。

## 4.2. Modbus RTU 命令集

表 4- 1: IND360 Modbus 命令集

| 命令描述        | 范围 | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCEL L | IND360 Precision |
|-------------|----|-------|----------|-------|---------------|-------------------|------------------|
| 读取毛重 (显示值)  |    | 读     | Float 32 | 40001 |               | ✓                 |                  |
| 读取毛重 (显示值)  |    | 读     | Float 32 | 40003 |               | ✓                 |                  |
| 读取皮重 (显示值)  |    | 读     | Float 32 | 40005 |               | ✓                 |                  |
| 读取净重 (显示值)  |    | 读     | Float 32 | 40007 |               | ✓                 |                  |
| 读取毛重 (内分度值) |    | 读     | Float 32 | 40009 |               | ✓                 |                  |
| 读取皮重 (内分度值) |    | 读     | Float 32 | 40011 |               | ✓                 |                  |
| 读取净重 (内分度值) |    | 读     | Float 32 | 40013 |               | ✓                 |                  |
| 读取称重单位      |    | 读     | Binary   | 40015 |               | ✓                 |                  |
| 读取传感器输出     |    | 读     | Float 32 | 40017 |               | ✓                 |                  |
| 命令描述        | 范围 | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCEL L | IND360 Precision |
| 预置皮重 (数字去皮) |    | 写     | Float 32 | 40020 |               | ✓                 |                  |
| 稳态去皮        |    | 写     | Binary   | 40022 |               | ✓                 |                  |
| 稳态清零        |    | 写     | Binary   | 40024 |               | ✓                 |                  |
| 清皮          |    | 写     | Binary   | 40026 |               | ✓                 |                  |
| 立即去皮        |    | 写     | Binary   | 40027 |               | ✓                 |                  |
| 立即清零        |    | 写     | Binary   | 40028 |               | ✓                 |                  |
| 打印          |    | 写     | Binary   | 40029 |               | ✓                 |                  |

| 命令描述         | 范围 | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|--------------|----|-------|----------|-------|---------------|------------------|------------------|
| 命令描述         | 范围 | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 读取去皮命令处理状态   |    | 读     | Binary   | 40023 |               | ✓                |                  |
| 读取清零命令处理状态   |    | 读     | Binary   | 40025 |               | ✓                |                  |
| 命令描述         | 范围 | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 读取仪表序列号      |    | 读     | String   | 40030 |               | ✓                |                  |
| 读取操作系统软件版本   |    | 读     | String   | 40040 |               | ✓                |                  |
| 读取PLC协议栈软件版本 |    | 读     | String   | 40050 |               | ✓                |                  |
| 读取SAI软件版本    |    | 读     | String   | 40060 |               | ✓                |                  |
| 读取应用软件版本     |    | 读     | String   | 40070 |               | ✓                |                  |
| 读取设备ID号      |    | 读     | String   | 40080 |               | ✓                |                  |
| 命令描述         | 范围 | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 读取1#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40090 |               | ✓                |                  |
| 读取2#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40092 |               | ✓                |                  |
| 读取3#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40094 |               | ✓                |                  |
| 读取4#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40096 |               | ✓                |                  |
| 读取5#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40098 |               | ✓                |                  |
| 读取6#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40100 |               | ✓                |                  |
| 读取7#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40102 |               | ✓                |                  |
| 读取8#数字传感器毛重  |    | 读     | Float 32 | 40104 |               | ✓                |                  |
| 读取1#数字传感器净重  |    | 读     | Float 32 | 40108 |               | ✓                |                  |
| 读取2#数字传感器净重  |    | 读     | Float 32 | 40110 |               | ✓                |                  |
| 读取3#数字传感器净重  |    | 读     | Float 32 | 40112 |               | ✓                |                  |
| 读取4#数字传感器净重  |    | 读     | Float 32 | 40114 |               | ✓                |                  |
| 读取5#数字传感器净重  |    | 读     | Float 32 | 40116 |               | ✓                |                  |
| 读取6#数字传感器净重  |    | 读     | Float 32 | 40118 |               | ✓                |                  |

| 命令描述                       | 范围  | 读/写类型 | 数据类型           | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|----------------------------|---|-------|----------------|-------|---------------|------------------|------------------|
| 重                          |   |       |                |       |               |                  |                  |
| 读取7#数字传感器净重                |   | 读     | Float 32       | 40120 |               | √                |                  |
| 读取8#数字传感器净重                |   | 读     | Float 32       | 40122 |               | √                |                  |
| 命令描述                       | 范围  | 读/写类型 | 数据类型           | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| GEO                        |   | 读/写   | Float 32       | 40200 | √             | √                |                  |
| 允许/禁止按键功能                  | 1: 禁止<br>0: 允许                                  | 读/写   | Integer        | 40202 |               | √                |                  |
| 读取d                        |   | 读     | Float 32       | 40204 |               | √                |                  |
| 读取量程                       |   | 读     | Float 32       | 40206 |               | √                |                  |
| 命令描述                       | 范围  | 读/写类型 | 数据类型           | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 自动零跟踪                      |   | 读/写   | Float 32       | 40208 |               | √                |                  |
| 开机清零                       |   | 读     | Binary         | 40209 |               | √                |                  |
| 命令描述                       | 范围  | 读/写类型 | 数据类型           | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 读取滤波器称重模式                  | 0: 正常<br>1: 动态                                  | 读/写   | Float 32       | 40210 | √             |                  | √                |
| 读取滤波器环境参数                  | 0: 非常稳定<br>1: 稳定<br>2: 标准<br>3: 不稳定<br>4: 非常不稳定 | 读/写   | Float 32       | 40212 | √             |                  | √                |
| 读取滤波器限值频率                  |   | 读/写   | Float 32       | 40214 | √             |                  | √                |
| 启动零点校正                     |   | 读/写   | Byte           | 40400 | √             | √                |                  |
| 退出校正                       |   | 写     | Integer        | 40401 |               | √                |                  |
| 读取校正状态                     | 0: 成功<br>1: 进行中<br>2: 动态校正完成<br>255: 失败         | 读     | Integer        | 40402 |               | √                |                  |
| 设置加载砝码重量, 用于PLC远程标定中量程点的标定 |   | 写     | Float 32       | 40403 |               | √                |                  |
| 线性校正选项                     | 0: 两点校正<br>1: 三点校正<br>2: 四点校正<br>3: 五点校正        | 读/写   | Unsigned short | 40405 | √             | √                |                  |
| 最低加载点重量 (用于五点校正)           |   | 读/写   | Float 32       | 40407 | √             | √                |                  |
| 低加载点重量 (用于                 |   | 读/写   | Float 32       | 40409 | √             | √                |                  |

| 命令描述                 | 范围   | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|----------------------|--|-------|----------|-------|---------------|------------------|------------------|
| 四/五点校正)              |  |       |          |       |               |                  |                  |
| 中加载点重量 (用于三/四/五点校正)  |  | 读/写   | Float 32 | 40411 | ✓             | ✓                |                  |
| 高加载点重量 (用于两三/四/五点校正) |  | 读/写   | Float 32 | 40413 | ✓             | ✓                |                  |
| 生效校正参数               |  | 读/写   | Byte     | 40415 | ✓             | ✓                |                  |
| 读写最低加载点 Counts       |  | 读/写   | Long     | 40416 | ✓             | ✓                |                  |
| 读写低加载点 Counts        |  | 读/写   | Long     | 40418 | ✓             | ✓                |                  |
| 读写中加载点 Counts        |  | 读/写   | Long     | 40420 | ✓             | ✓                |                  |
| 读写高加载点 Counts        |  | 读/写   | Long     | 40422 | ✓             | ✓                |                  |
| 设置校正总步数并启动逐步校正       | 1: 步骤1<br>2: 步骤2<br>3: 步骤3<br>4: 步骤4<br>5: 步骤5 | 写     | Byte     | 40424 | ✓             | ✓                |                  |
| 设置砝码重量并启动当前步数校正      |  | 写     | Float 32 | 40425 | ✓             | ✓                |                  |
| 启动免标定                | 1: 启动  | 写     | Byte     | 40427 | ✓             |                  |                  |
| 读写免标定传感器总容量          | 0: g<br>1: kg<br>2: lb<br>3: t<br>4: ton       | 读/写   | Float 32 | 40428 | ✓             |                  |                  |
| 读写免标定传感器单位           |  | 读/写   | Byte     | 40430 | ✓             |                  |                  |
| 读写免标定传感器灵敏度平均值       |  | 读/写   | Float 32 | 40431 | ✓             |                  |                  |
| 读取砝码重量(逐步校正)         |  | 读     | Float 32 | 40433 | ✓             |                  |                  |
| 零点校正传感器输出            |  | 读     | Long     | 40435 | ✓             |                  |                  |
| 开始校正(使用内部砝码)         |  | 写     | Integer  | 40437 |               |                  | ✓                |
| 开始校正(使用外部砝码)         |  | 写     | Integer  | 40438 |               |                  | ✓                |
| 开始客户标准标定             |  | 写     | Integer  | 40439 |               |                  | ✓                |
| 开始测试(使用内部砝码)         |  | 写     | Integer  | 40440 |               |                  | ✓                |
| 开始测试(使用内部砝码)         |  | 写     | Integer  | 40441 |               |                  | ✓                |
| 读取偏移量                |  | 读     | Float32  | 40442 |               |                  | ✓                |
| 读取外部砝码重量             |  | 读     | Float32  | 40444 |               |                  | ✓                |
| 写入外部测试砝码重量           |  | 写     | Float32  | 40446 |               |                  | ✓                |
| CALFree Plus         |  | 读/写   | Integer  | 40448 |               | ✓                |                  |

| 命令描述        | 范围         | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|-------------|------------|-------|----------|-------|---------------|------------------|------------------|
| 设置步进控制      |            | 读/写   | Integer  | 40449 |               |                  | ✓                |
| 灵敏度调整(触发)   |            | 写     | Integer  | 40450 |               |                  | ✓                |
| 灵敏度调整(显示重量) |            | 写     | Float32  | 40451 |               |                  | ✓                |
| PBK/PFK内部校正 |            | 写     | Integer  | 40455 |               |                  | ✓                |
| 命令描述        |            | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 读写比较器1数据源   | 0: 无       | 读/写   | Byte     | 40500 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器2数据源   | 1: 显示重量    | 读/写   | Byte     | 40501 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器3数据源   | 2: ABS显示重量 | 读/写   | Byte     | 40502 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器4数据源   | 3: 毛重      | 读/写   | Byte     | 40503 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器5数据源   |            | 读/写   | Byte     | 40504 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器6数据源   |            | 读/写   | Byte     | 40505 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器7数据源   |            | 读/写   | Byte     | 40506 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器8数据源   |            | 读/写   | Byte     | 40507 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器1有效电平  | 0: “<”     | 读/写   | Byte     | 40520 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器2有效电平  | 1: “<=”    | 读/写   | Byte     | 40521 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器3有效电平  | 2: “==”    | 读/写   | Byte     | 40522 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器4有效电平  | 3: “>”     | 读/写   | Byte     | 40523 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器5有效电平  | 4: “>=”    | 读/写   | Byte     | 40524 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器6有效电平  | 5: “<>”    | 读/写   | Byte     | 40525 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器7有效电平  | 6: “_<>_”  | 读/写   | Byte     | 40526 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器8有效电平  | 7: “>_<”   | 读/写   | Byte     | 40527 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器1限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40540 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器1高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40542 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器2限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40544 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器2高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40546 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器3限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40548 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器3高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40550 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器4限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40552 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器4高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40554 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器5限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40556 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器5高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40558 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器6限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40560 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器6高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40562 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器7限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40564 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器7高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40566 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器8限值    |            | 读/写   | Float 32 | 40568 |               | ✓                |                  |
| 读写比较器8高点限值  |            | 读/写   | Float 32 | 40570 |               | ✓                |                  |
| 命令描述        |            | 读/写类型 | 数据类型     | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 关闭所有输出      | 1: 关闭      | 写     | Binary   | 40700 |               | ✓                |                  |
| 读写1#输入触发极性  | 0: 上升沿     | 读/写   | Byte     | 40701 |               | ✓                |                  |
| 读写2#输入触发极性  | 1: 下降沿     | 读/写   | Byte     | 40703 |               | ✓                |                  |

| 命令描述       | 范围   | 读/写类型 | 数据类型    | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
|------------|--|-------|---------|-------|---------------|------------------|------------------|
| 读写3#输入触发极性 |  | 读/写   | Byte    | 40705 |               | ✓                |                  |
| 读写4#输入触发极性 |  | 读/写   | Byte    | 40407 |               | ✓                |                  |
| 读写5#输入触发极性 |  | 读/写   | Byte    | 40409 |               | ✓                |                  |
| 读写1#输入功能分配 | 0: 无   | 读/写   | Byte    | 40702 |               | ✓                |                  |
| 读写2#输入功能分配 | 1: 去皮  | 读/写   | Byte    | 40704 |               | ✓                |                  |
| 读写3#输入功能分配 | 2: 清零  | 读/写   | Byte    | 40706 |               | ✓                |                  |
| 读写4#输入功能分配 | 3: 打印  | 读/写   | Byte    | 40408 |               | ✓                |                  |
| 读写5#输入功能分配 | 4: 清皮<br>5: 按键禁止<br>6: 关闭警告<br>(仅应用)<br>7: 预留<br>8: 按键启用   | 读/写   | Byte    | 40410 |               | ✓                |                  |
| 读写1#输出功能分配 | 0: 无   | 读/写   | Byte    | 40411 |               | ✓                |                  |
| 读写2#输出功能分配 | 2: 超出量程  | 读/写   | Byte    | 40412 |               | ✓                |                  |
| 读写3#输出功能分配 | 3: 欠载  | 读/写   | Byte    | 40413 |               | ✓                |                  |
| 读写4#输出功能分配 | 4: 动态  | 读/写   | Byte    | 40414 |               | ✓                |                  |
| 读写5#输出功能分配 | 5: 净重  | 读/写   | Byte    | 40415 |               | ✓                |                  |
| 读写6#输出功能分配 | 6: 比较器1  | 读/写   | Byte    | 40416 |               | ✓                |                  |
| 读写7#输出功能分配 | 7: 比较器2  | 读/写   | Byte    | 40417 |               | ✓                |                  |
| 读写8#输出功能分配 | 8: 比较器3  | 读/写   | Byte    | 40418 |               | ✓                |                  |
| 命令描述       |  | 读/写类型 | 数据类型    | 地址    | IND360 Analog | IND360 POWERCELL | IND360 Precision |
| 读取称重状态     | Bit0: 设置状态<br>Bit1: 超出AD范围<br>Bit2: 预留<br>Bit3: 数据正常<br>Bit4: RedAlert报警状态<br>Bit5: 零中心<br>Bit6: 动态<br>Bit7: 净重模式<br>Bit8: 超载<br>Bit9: 欠载<br>Bit10: 开机清零失败 | 读     | Integer | 40800 |               | ✓                |                  |
| 读写自定义超载阈值  |  | 读/写   | Integer | 40801 | ✓             | ✓                |                  |
| 读写自定义欠载阈值  |  | 读/写   | Integer | 40802 | ✓             | ✓                |                  |
| 读取输入口状态    | Bit0: 输入1<br>Bit1: 输入2   | 读     | Integer | 40803 |               | ✓                |                  |



| 命令描述    | 范围  | 读/写类型 | 数据类型    | 地址    | IND360<br>Analog | IND360<br>POWERCEL<br>L | IND360<br>Precision |
|---------|---|-------|---------|-------|------------------|-------------------------|---------------------|
|         | Bit2: 输入3<br>Bit3: 输入4<br>Bit4: 输入5                           |       |         |       |                  |                         |                     |
| 读写输出口状态 | Bit0: 输出1<br>Bit1: 输出2<br>Bit2: 输出3<br>Bit3: 输出4<br>Bit4: 输出5 | 读/写   | Integer | 40805 |                  | ✓                       |                     |
| 命令描述    |   | 读/写类型 | 数据类型    | 地址    | IND360<br>Analog | IND360<br>POWERCEL<br>L | IND360<br>Precision |
| 初始化参数   |   | 写     | Byte    | 40999 |                  | ✓                       |                     |

# 5 IND360 PLC 例程使用

IND360 系列产品提供了 PROFIBUS DP、PROFINET 和 EtherNet/IP 的例程，包括

- 设备组态
- 读取重量
- 执行清零去皮命令
- PLC 标定
- 读取每个传感器重量值
- 设置 DIO 输出点状态

等功能，请至 [www.mt.com/ind-IND360-downloads-cn](http://www.mt.com/ind-IND360-downloads-cn)，选择产品对应链接进入下载页面下载 PLC 例程，例程中还包括参考指南文档。

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