



INSIGHT IC-D 和 IC-M
直流电动工具控制器
用户手册



文档零件号

16589277

文档版本号

1.0

版本发行日期

2005 年 10 月

目录

第 1 节 – 简介

控制面板	2
导航键盘	2
数字键盘	3
屏幕布局	4
屏幕元素	5
使用菜单和屏幕	7
系统选项	8
现场总线	8
Profibus	8
DeviceNet	8
扩展 I/O	8
柜式安装	8

第 2 节 – 安装

2.1 安装	9
2.2 电气连接	10
连接外围输入 / 输出设备	11
激活一个输入	12
接收输出信号	13
默认输入 / 输出分配	13
PLC 连接和设置	13
套筒选择器与配置开关连接和设置	14
如何测试套筒选择器	14
灯箱连接和设置	14
连接其他外围设备	15
打印机连接和设置	15
串行打印机	15
条码连接和设置	15
描述	15
被动条码模式	15
主动条码模式	15
条码设置	15
条码操作	16
删除条码操作	16
条码与其它功能的兼容性	16
2.5 紧急停止连接	17
单轴运转	17
多轴运转	18
不运行紧急停止	19
2.6 进行网络连接	20
以太网连接	20
通过以太网端口的计算机连接和设置	20
Fieldbus 卡连接	20

2.7 动力头设置	21
2.8 初始化启动	22
启动程序	22
第 3 节 – IC-D 编程	
3.1 设置菜单	23
快速设置步骤	24
选择语言	24
快速设置编程	24
群组计数	26
自动增量	27
启动模式和配置选择	27
系统设置	28
密码	28
设置日期和时间	28
作业号和 CAN 地址	29
其它功能	30
对比度	30
软件版本号	30
轴设置	31
物理附件	31
拧紧轴设置屏	31
自动校准功能	33
序列设置	34
协议	34
波特率	34
奇偶校验	34
每字节位数	34
停止位数量	34
主机地址	34
PC 连接	35
以太网设置	35
附加通信项	36
USB 存储设备数据传输	37
插入	37
删除	37
第 4 节 – 操作 IC-D 系统	
4.1 简介	39
4.2 选择一个配置	39
监控操作	41
扭矩值和角度值	41
彩色状态指示符	41
群组操作	42
4.4 消息区	42
4.5 统计报警和 PM 报警	42
统计报警	42
预防性维护报警	42

第 5 节 – 质量控制	
5.1 统计菜单	43
周期记录	44
轴统计信息	47
统计设置	48
Powerhead 统计	49
5.2 统计报警和 PM 报警	50
统计报警	50
预防性维护报警	50
第 6 节 – 诊断和故障检修	
6.1 诊断菜单	51
系统测试	52
显示输入	53
设置输出	54
工具测试	55
事件记录	57
附录 1 – 系统指标和备件	
Insight 技术指标	59
引脚表	60
默认输入 / 输出分配 60	
输出	60
输入	60
推荐的备件列表	61
盖板外部	62
盖板内部	63
侧面	64
附录 2 – 事件代码	
事件代码说明	65
事件代码表	66
索引	

第 1 节 – 简介

Insight IC-D 和 IC-M Fastening Systems（拧紧系统）是电子拧紧控制器。您可以根据不同的模式对其进行编程，以操作 Ingersoll-Rand QE 和 QM 系列拧紧轴执行重复的拧紧操作。这些拧紧轴可以是单个手持式拧紧轴，也可以将几个安装在一起（称为动力头）来完成手工或自动的装配任务。本手册只介绍 Insight IC-D 和 IC-M 控制器；各拧紧轴均有自己的操作手册。尽管 IC-M 和 IC-D 相同的功能，但 IC-M 没有显示屏幕和键盘，只有一个单行的数字显示。通过各自的 PC 软件，您可以完成两个控制器的很多编程功能。在 PC 手册中介绍了如何进行编程。

由于无需访问 Insight 的内部元件，本章节未介绍内部元件。本手册介绍了如何安装、设置、编程、操作 IC-D 和 IC-M 控制器，并给出了故障处理方法。下图显示了 IC-D 控制器的主要元件。

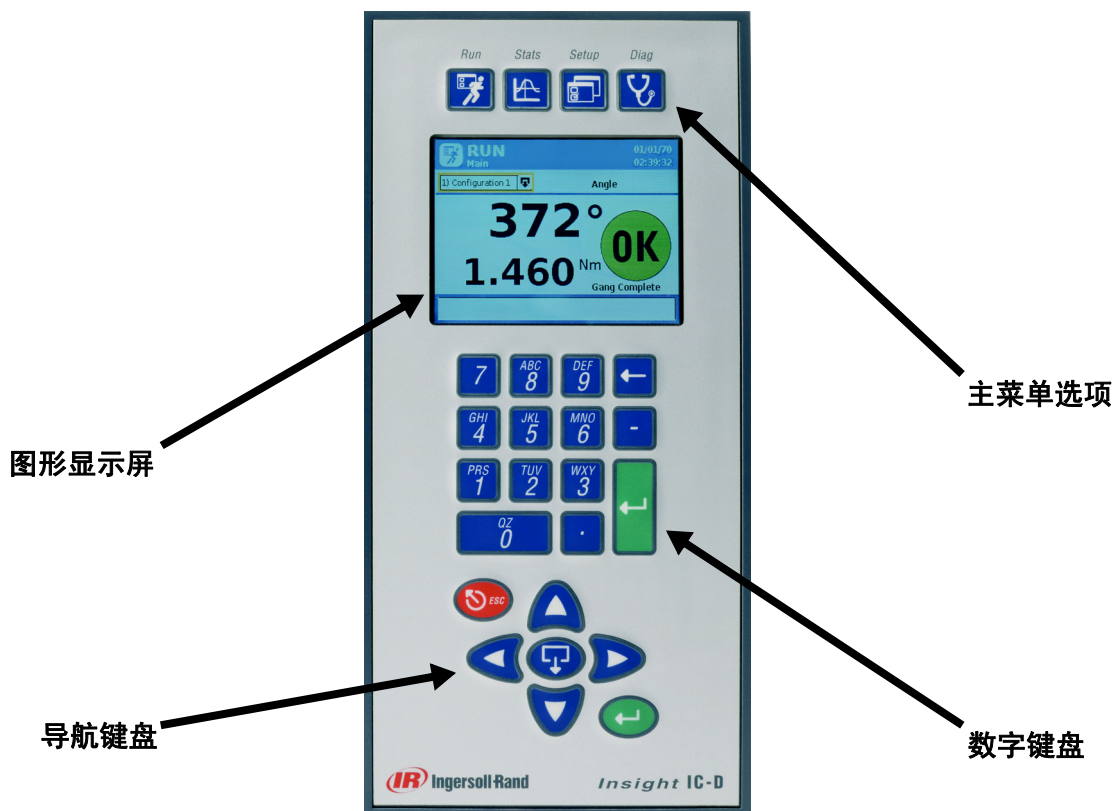


图 1 – 主面板

1.1 控制面板

通过此元件面板的四个菜单按钮，您可以访问 IC-D 的所有显示。使用导航和数字键盘，您可以在 IC-D 屏幕中移动和输入数据。

1.1.1 导航键盘

使用导航键盘中的箭头（见下图），可在各屏幕元素（按钮、下拉列表等等）之间切换。在您浏览到一个屏幕元素时，该元素会加上边框突出显示。在导航键盘（或在数字键盘）上按 **Enter**（回车）键，将激活突出显示的屏幕元素。（此操作如同使用鼠标在显示屏上单击一个按钮。）

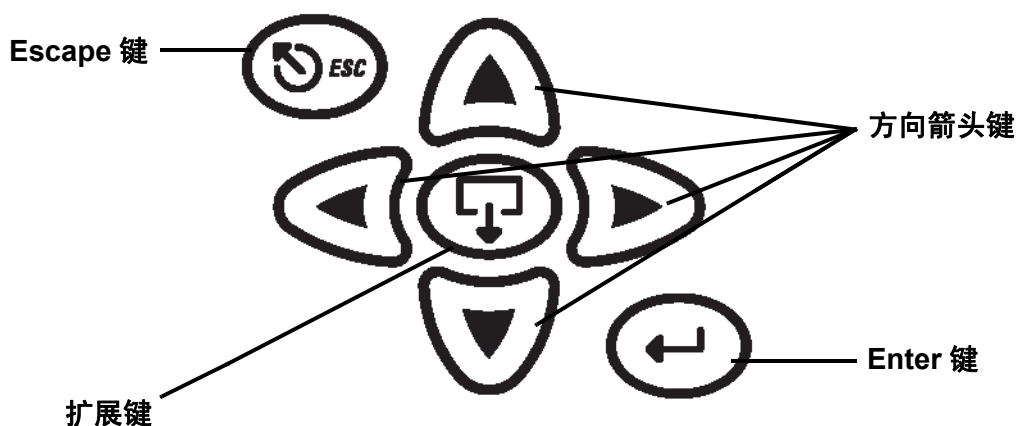


图 2 – 方向键盘

如果屏幕元素带有 **Expand**（扩展）符号，则表示您可以打开这个元素，显示额外选项。按下导航键盘中间的 **Expand**（扩展）键，即可打开该元素并显示额外选项。您可以使用方向键移动至所需选项，然后按 **Enter** 键选择该选项。您可以使用导航键盘的 **Escape** 键来取消操作。

1.1.2 数字键盘

当浏览到某个需要输入数据（一个数据输入格）的屏幕元素时，您可以使用数字键来输入数字。

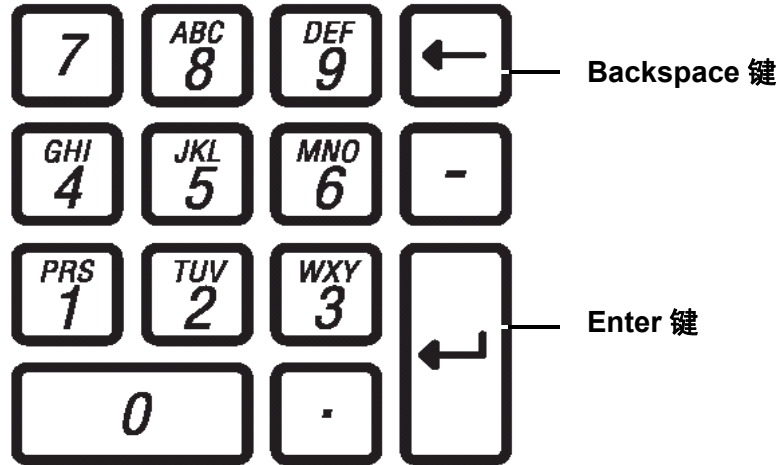


图 3 – 数字键盘

大部分的数据输入框只能输入数字数据。您只需直接用键盘输入数值即可。如果您输错了数值，请按 **backspace** 键删除数字，或按 **ESC** 恢复为先前的数值。当屏幕上显示了正确的数字后，请按 **Enter** 键输入该值。

1.1.3 屏幕布局

图形显示屏有两个不同的部分或区域，如下图所示。

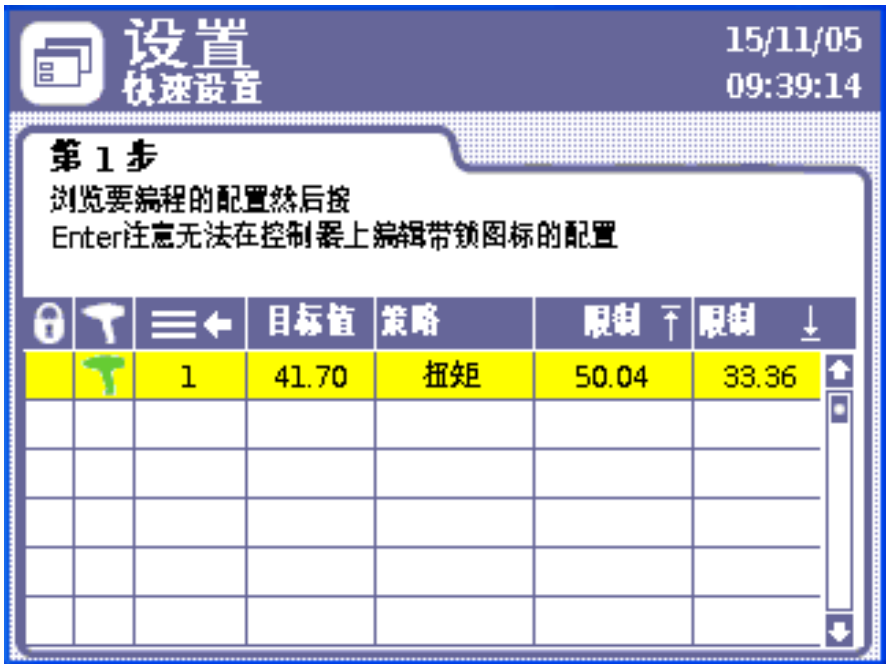


图 4 – 图形显示屏

屏幕元素	描述
标题	标题显示 Insight 当前的菜单、日期和时间。
主窗口	主窗口显示所有的子菜单、参数选项和输入字段。




1.1.4 屏幕元素

Insight IC-D 显示屏所显示的各个不同屏幕均有一些相同的设计元素。下图显示了这些设计元素（称为屏幕元素）。

在实际操作中，您可以使用 Navigational（导航）键盘的方向键将指针移到各屏幕元素。屏幕元素周围的黄色框表明光标位于该元素上。



图 5 – 屏幕元素

屏幕元素	描述	图标
按钮	要单击某个按钮，请通过方向键移动至该按钮，然后按 Enter 键。元素周围的黄色突出显示框表明该元素已被选中。	
下拉框	扩展键符号表明这是一个下拉框。要打开下拉框，请用方向键移动至该框，然后按 Expand 键。	
数据输入框	用方向键移动至数据输入框，然后通过数字键输入一个值。按 Enter 键，即可将值输入到数据输入框中。在按 Enter 键之前，按 ESC 键可重置为先前的数值。	
复选框 单选按钮	使用方向键移动至复选框或单选按钮。按 Enter 键，选择或取消选择该复选框。	
显示框	显示框可能包含仅供查看的信息，也可能包含可编辑的信息。请使用方向键上 / 下和左 / 右进行滚动。	

1.1.5 使用菜单和屏幕

1. 按相应的按钮，选择您要查看的菜单。有四组菜单屏幕供您选择。这四种菜单的选择按钮位于前端面板上部的显示屏上方。

运行



Run（运行）屏幕显示拧紧数据（每次拧紧操作后的扭矩和角度）。

统计



Statistics（统计）菜单显示原始拧紧数据和统计分析数据。统计菜单包含四个子菜单。第一个子菜单为 **Cycle Log**（周期记录），用于查看先前记录的拧紧数据。其他子菜单有 **Spindle Stats**（拧紧轴统计）、**Powerhead Stats**（动力头统计）和 **Stats Settings**（统计设置），这些子菜单提供了一般的统计参数。

设置



Setup（设置）菜单用于编制拧紧控制方式。设置菜单有五个子菜单，其中 **Quick Setup**（快速设置）子菜单允许您对标准方案进行快速设置，**System Setup**（系统设置）则可以设置诸如时间和日期等通用参数。Setup（设置）子菜单还可以控制很多基本系统参数，如，**Spindle Setup**（拧紧轴设置）子菜单可用于选择拧紧轴参数，**Serial Setup**（串行设置）和 **Ethernet Setup**（以太网设置）子菜单则用于设置各自的端口参数。

诊断



Diagnostics（诊断）菜单用于控制 Insight 的自诊断程序。Insight 会不断地寻找操作问题或元件故障。它能提示操作员是拧紧轴的问题还是控制器的问题，甚至能够给出根本的原因和正确的应对措施。

2. 要从某个所选菜单中选择一个子菜单，您可以使用方向键来选择一个子菜单项，然后按 **Enter** 键启动该项。您也可以按下与该子菜单相对应的数字，来选择该子菜单。每个菜单类型最多有五个子菜单项。
3. 如果要在字段中输入一个数值，您只需突出显示所需的屏幕元素，使用数字键输入数字，然后按 **Enter** 键。

1.2 系统选项

1.2.1 现场总线

您的系统可以配备一个 Profibus 或一个 DeviceNet 现场总线。使用现场总线，Insight 控制器可以通过网络与其他设备进行通信。

Profibus

Profibus 通讯的建立是用多主站控制从站或子站。Masters（主设备）定义总线上的数据通信。而仅当被某个主设备请求时，从属设备才确认接收和发送消息。在此类网络中，Insight 可以是被 PLC 或 PC 控制的从属设备。

DeviceNet

DeviceNet 是一种工业控制器和输入 / 输出设备之间的通信网。每个设备和控制器均被看作为网络中的一个节点。您可以将 DeviceNet 配置成主 - 从结构，也可以配置成分布式控制结构。

1.2.2 扩展 I/O

这个基本单元配有八个独立的开关量输入和八个输出，用于连接外围设备。Insight 有一个可选的输入 / 输出板，其上有附加的 16 个输入接口和 16 个输出接口，总共有 24 个输入接口和 24 个输出接口。使用 ICS 软件，您可以设置这些输入 / 输出接口的功能。

1.2.3 柜式安装

Insight 配有一个墙壁安装支架。使用柜式安装支架选件，您可以使散热片伸出柜子后部。在您要放置地方，以此支架为模板在柜子背面切割一个洞。请首先从单元中取掉壁式安装支架后，再安装柜式安装支架。

第 2 节 – 安装

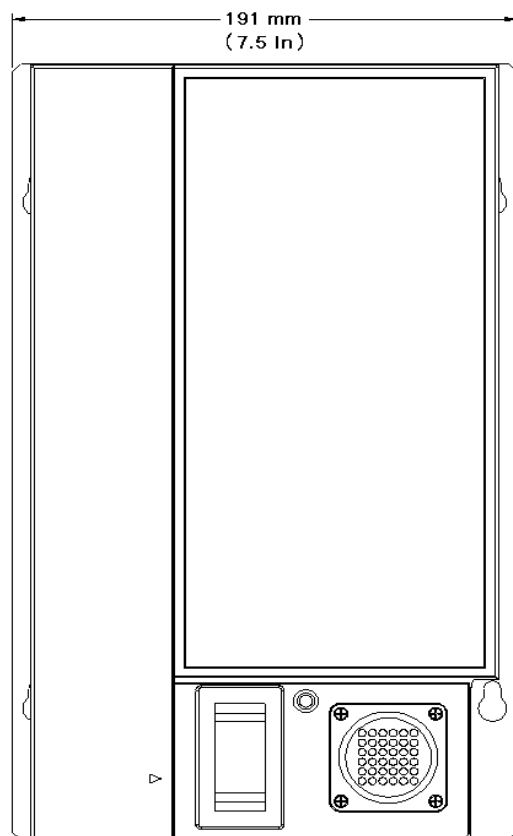
2.1 安装

使用外壳后面的安装支架将 Insight 控制器用螺栓固定在装配区附近合适的坚硬表面上。有关尺寸、支架孔间距、推荐使用的安装螺栓、门开口间隙信息及其它安装信息，请参阅以下图纸。

确保安装稳定、可靠且保持水平。



将 Insight 控制器安装在可完全支撑其全部重量的结构上。如果不正确依照说明进行安装，可能导致结构倒塌或人身伤害。



为伸向电气柜前面板的
电缆留出至少
150mm (6") 的空间。

图 6 – 正面尺寸图

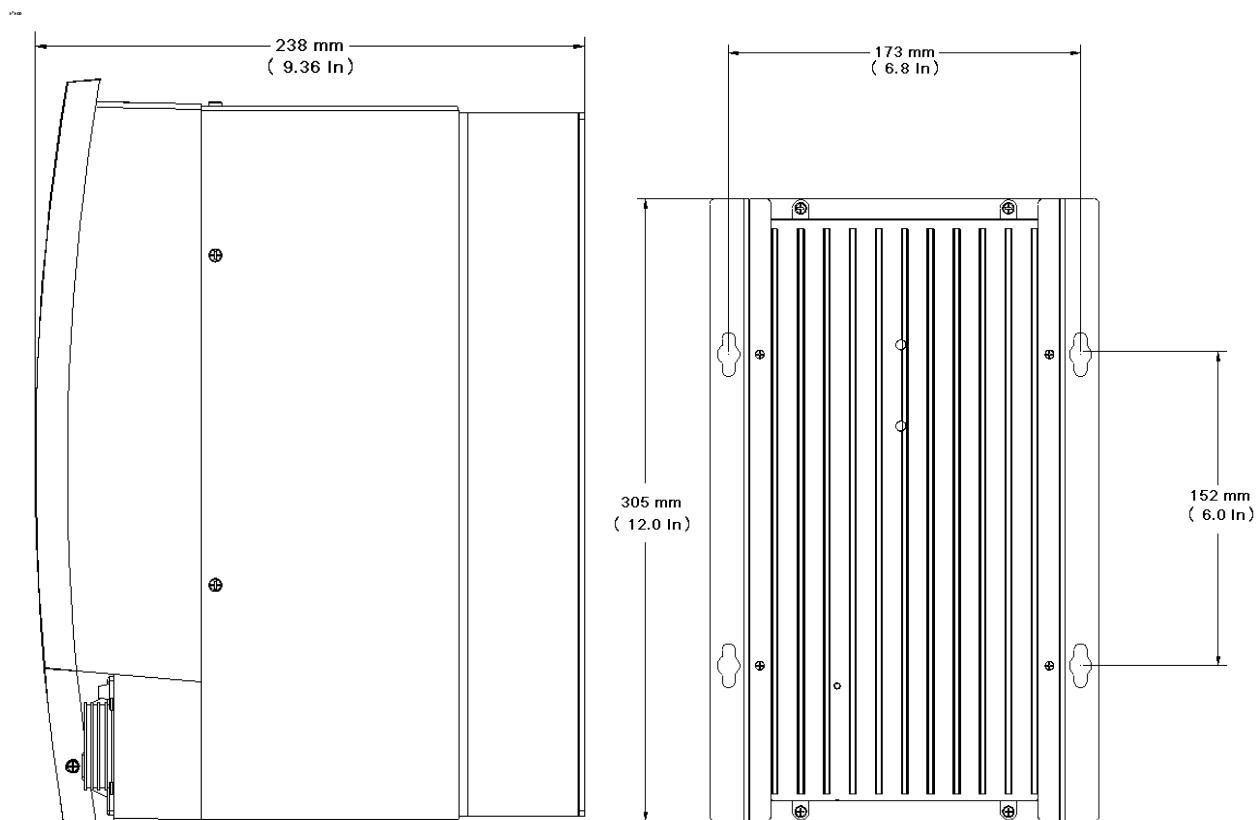


图 7 – 侧面和背面尺寸图

2.2 电气连接

确保主电源开关处于 **Off**（关闭）位置。

Insight 控制器提供多种电源线选择。有些选择包含扭绞线，因此用户必须提供正确的电源线连接器。请查看 Insight 标签（在右侧面板上）和安全信息手册上的电路说明。检查您的电路是否符合 Insight 的电源要求及断路器额定值。将 AC 电源线插入适当的插座中。



用户应确保由具备资质的电工来安装和连接 Insight 控制器。

2.3 连接外围输入 / 输出设备

要去掉输入 / 输出端盖，请首先去掉端盖右侧的固定螺钉，然后按下螺钉下方的锁片并向上提起端盖。

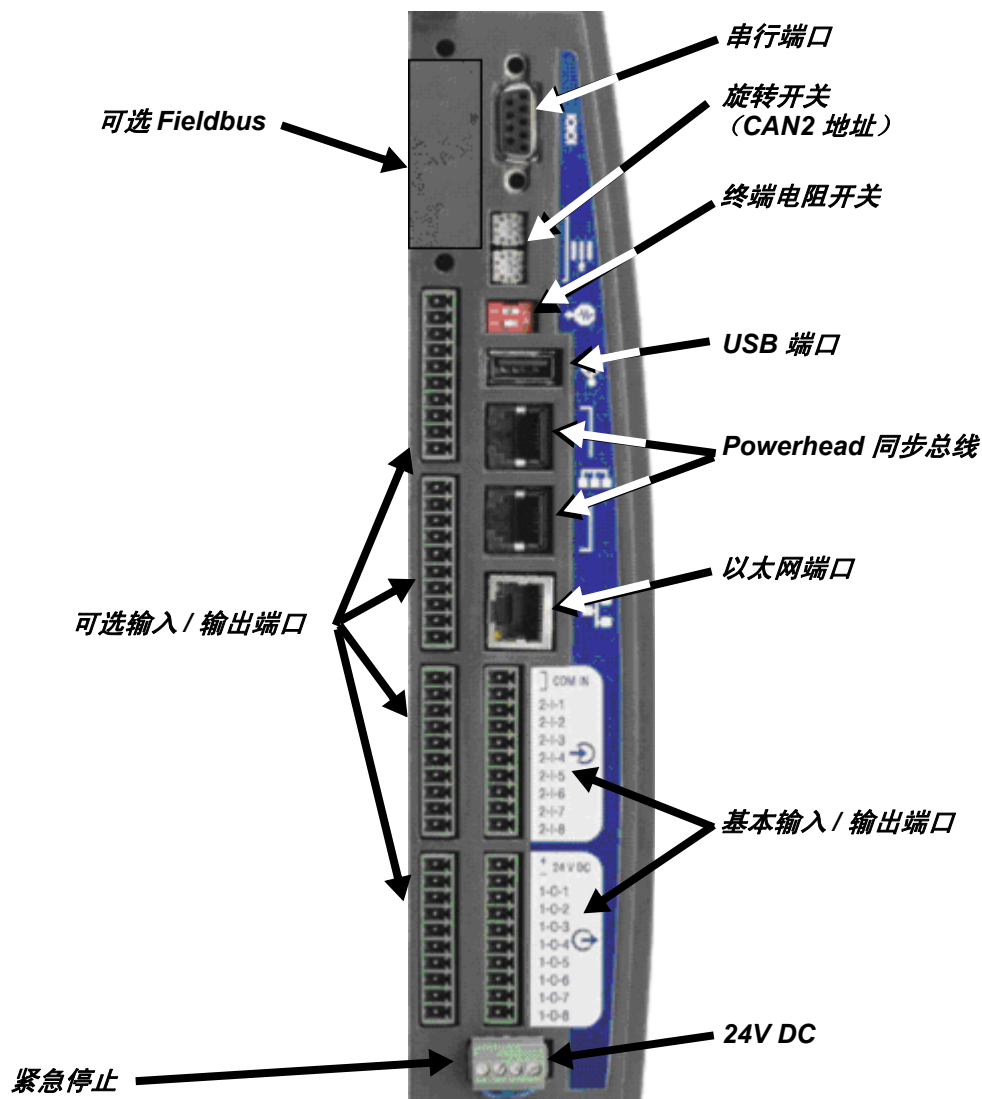


图 8 – 外围端口布局

2.3.1 激活一个输入

所有输入信号均为直流 24V 信号。返回的 24V 信号必须连接至各输入板的 COM IN。建议在标注 24VDC OUT +/- 的终端上使用内部 24V 直流电。将直流 24V 切回至需要的输入信号（正向、反向、空载速度等）。

要使用内部直流 24V，您必须在每个输入板的 24VDC OUT (-) 和 COM IN 之间连接一根跳线。要激活输入端口，您必须在所需的输入信号和 24VDC OUT (+) 之间提供一个闭合的接点。您可以按输入信号图所示，将 COM IN 信号串联至下一个输入终端板。

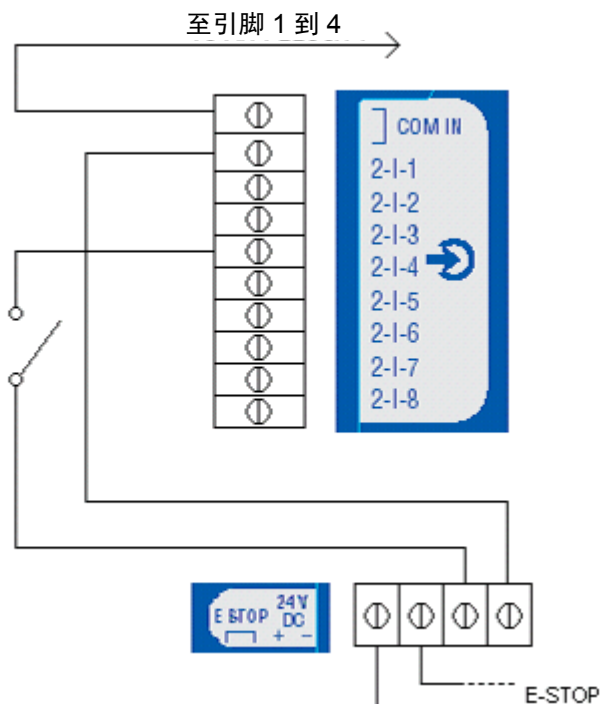


图 9 – 输入信号图

2.3.2 接收输出信号

所有输出信号均为直流 24V 信号。24V 信号及其返回信号必须连接至端子板，每个输出连接器上标有 +/- 24VDC EXT。建议使用外部直流 24V 电源。输出信号（接受、拒绝和高扭矩等）应从适当的输入信号端切回。请参阅输出信号图。您可以将直流 +/- 24V 串联至下一输出板。

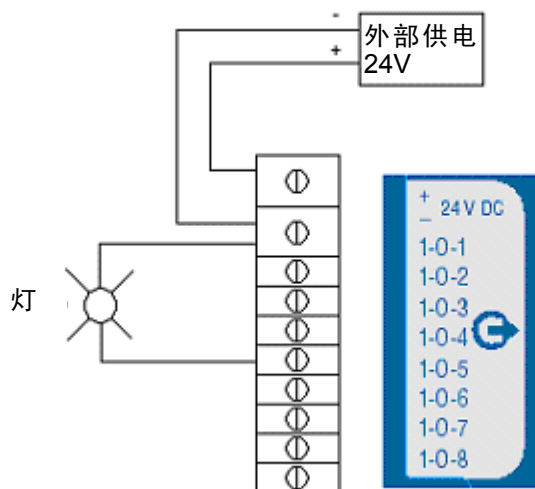


图 10 – 输出信号图

2.3.3 默认输入 / 输出分配

有关默认分配，请参阅第 60 页“引脚表”。

2.3.4 PLC 连接和设置

注意：除数据收集外，与 PLC 的所有连接均可通过 Insight 的接线端子板完成。数据收集可通过 Fieldbus 和 / 或以太网端口完成。对于数据收集，请执行串行端口或以太网端口的设置步骤。要将 PLC 连接至接线端子板，请参看上述步骤。

通过接线端子板，PLC 可发送多个输出信号至 Insight 控制器，并可从 Insight 控制器接收多个输出信号。对于所有连接到 Insight 控制器上的 PLC 信号，应始终使用屏蔽电缆，这一点很重要。如上所述，以同样的方式激活 / 接收输入输出信号。

2.3.5 套筒选择器与配置开关连接和设置

1. 将套筒选择器连接到 Insight 控制器的端子板上，将 Connect Config 1（连接配置 1）线连接到 Behavior Config 1（功能配置 1），依次类推，直到 Config 8（配置 8）。

注意：输入和输出功能的（如功能分配）可通过 ISC 软件设置。

2. 将拧紧轴连接到 Insight 控制器上，并使用前面板上的电源开关打开控制器。
3. 进入 **Setup**（设置）菜单和 **Spindle Setup**（拧紧轴设置）子菜单屏幕。
4. 如果套筒选择器多于 8 个位置，请从 Config Select（配置选择）下拉框中选择 External Binary（外部二进制）。

如果套筒选择器有 8 个或少于 8 个位置，请从 Config Select（配置选择）下拉框中选择 External Discrete（外部离散）。

如何测试套筒选择器

1. 连接并设置套筒选择器后，请进入 **Diagnostics**（诊断工具）菜单和 Discrete Inputs（离散输入）子菜单屏幕。
2. 提起各套筒时，您应当看到屏幕上相应指示灯会亮起，表明配置线带电。（注意：在 **Setup**（设置）菜单的 **Spindle Setup**（拧紧轴设置）屏幕上的配置选项下拉框中，如果选择 External Binary（外部二进制），那么最先的四个配置线将显示配置选项的二进制编码数，而 0000 代表选择了配置 1。）

2.3.6 灯箱连接和设置

1. 设置灯箱的电线颜色。
2. 将灯箱连接至 Insight 控制器左侧带有相应附属电缆的接线板。
3. 确保将拧紧轴连接到 Insight 控制器上，并使用控制器上的电源开关将其打开。

在标准设置中，指示灯的颜色含义如下：

红色	扭矩高和 / 或角度高。
绿色	接受输出。
黄色	扭矩低和 / 或角度低。

2.4 连接其他外围设备

2.4.1 打印机连接和设置

注意：Insight 支持打印 E.O.R.（运行结束）数据的串行打印机。

串行打印机

1. 通过标准 9 针串行电缆，将打印机连接至 Insight 控制器左侧的标有 IOIOI 的串行端口上。
2. 在 **Setup**（设置）菜单的 **Serial Setup**（串行设置）子菜单屏幕上，从 **Protocol**（协议）下拉框中选择 **EOR Data Out**（EOR 数据输出）。
3. 检查 **Baud Rate**（波特率）、**Parity**（奇偶校验）、**Bits Per Character**（每字节位数）和 **# of Stop Bits**（停止位）的设置是否与串行打印机上的设置相匹配。必要时更改设置。
4. 打开打印机，确保其处于联机状态。
5. 拧紧操作，确保能够打印出拧紧结果。

2.4.2 条码连接和设置

描述

您可以使用条码功能将 Insight IC 控制器连接至任一串行 ASCII 条码扫描仪。每个拧紧轴可以配有自己的扫描仪，对于动力头，您可以为每个动力头指定一个扫描仪。条码功能有两大运行模式，**Passive**（被动）模式和 **Active**（主动）模式。选择条码模式以及进行条码运行设置，均在 PC 软件中完成。有关选择此选项的更多信息，请参阅 ISC 软件手册。

被动条码模式

在该模式下，将条码数据将附加到 EOR 数据，并存储在周期记录中，但并不通过条码扫描数据选择配置。

主动条码模式

在该模式下，可通过条码扫描数据选择配置。扫描数据也附加到 EOR 数据。

条码设置

要为条码操作设置控制器，请遵循以下说明。

1. 进入 **Setup**（设置）菜单，然后选择 **Serial Setup**（串行设置）。
2. 进入 **Protocol**（协议）下拉框，然后选择 **Bar Code**（条码）。
3. 将 **Baud Rate**（波特率）、**Parity**（奇偶校验）、**# of Data Bits**（数据位）、**# of Stop Bits**（停止位）设置成与 **Bar Code Scanner**（条码扫描仪）相同的数值。

条码操作

当为某个轴激活条码功能时，无论周期数据发送到何处（Fieldbus、周期记录报告、EOR 数据或主机数据输出），都会一并发送条码数据。启动时，如果在扫描条码前已运行了一个周期，那么该条码数据将被记录为“无条码”。当扫描条码且该条码长度为有效长度时，扫描数据记录将记录到所有后续周期中，直至启动新扫描为止。如果扫描到无效条码，那么扫描数据将记录为“无效 BC”。

删除条码操作

要从拧紧轴中删除条码操作，请首先进入 **Serial Setup**（串行设置）屏幕。进入 **Protocol**（协议）下拉框，然后选择 **None**（无）。

条码与其它功能的兼容性

群组计数

条码操作完全与群组计数共同运行。扫描数据将附加至群组计数中的所有周期中。如果在 ISC 软件中编程，选择 **Disable tool until scan**（禁用工具直至扫描为止），那么群组完成后，工具将被禁用。如果需要复位群组计数，您必须通过群组复位输入或 **Run Main**（运行主程序）屏幕进行重置。在 **Run Main**（运行主程序）屏幕上，按下 0（零），然后按下 **Enter**（回车）键。对部件重新扫描并不会对群组计数复位。

自动增量

如果选中 **Disable tool until scan**（禁用工具直至扫描为止）扫描，那么自动增加操作将不起作用。在其它所有情况下，条码和自动增加将共同运行。在主动模式下，一个条码扫描允许运行自动增加中的所有配置。您应当对扫描进行设置，以选择自动增加链结中的首个配置。

Powerhead

对于与动力头一起使用的条码功能，首先必须创建动力头。创建动力头后，即可为动力头中的 1 号轴设置条码操作。这样，可将条码操作分配至动力头中的所有拧紧轴。将扫描数据添加至动力头的所有拧紧轴。

Fieldbus

条码扫描可添加到配有 Insight IC-D 或 IC-M 的 DeviceNet 或 Profibus 上的拧紧数据中。请使用 ISC 软件的 fieldbus 设置，详细说明扫描数据来自何处。您可以选择通过 fieldbus 或控制器上的串口由普通扫描仪将扫描数据发送至控制器。采用配有 fieldbus 的控制器，条码始终以 **Passive**（被动）模式运行（如，不使用条码进行配置选择），且 **Disable tool until scan**（禁用工具直至扫描为止）选项不可用。这是因为配置选项和启用 / 禁用工具功能由 fieldbus 进行控制。

2.5 紧急停止连接

紧急停止 (E-stop) 功能用于在紧急情况下（由拧紧轴用户）快速停止拧紧轴。

您可以将紧急停止开关连接到连接器面板底部的连接器上。将单个控制器的紧急停止连接到控制器的内部 24V 电源。当多个控制器一起连接到多配置机柜中时，您可以使用外部电源运行紧急停止，以便按下紧急停止时关闭整个系统电源。

您可以通过紧急停止继电器执行紧急停止。通常，继电器是带电的。断开继电器电源，即可启动紧急停止。继电器有两个输出：1、直流 24V，马达控制器电子元件 (MCE) 用其控制那些允许交流输入电压传送到轴总线电压整流器的其他继电器。2、电压信号传送到 MCE 控制板处理器，表明发生紧急停止。

紧急停止继电器线圈端子 (+) 和 (-) 连接至输入 / 输出面板门后面的跳线 JP21。JP21 也具有连接到它的模块内部 24V 直流电源。通过向 JP21 上的线圈端子提供直流 24V 电源，可使继电器带电。直流 24V 可通过外部电源或内部 24V 电源提供。

2.5.1 单轴运转

如果使用了紧急停止，JP21 引脚 2（继电器线圈 [-]）可连接到一个远程 SPST 掌上按钮开关 (PBS) 的（常闭）触点上。开关的另一接点可连回到 JP21 引脚 4。JP21 引脚 1 与 JP21 引脚 3 相连。如果发生紧急情况，拧紧轴操作员可按下开关，切断继电器线圈的低端电压路径。您也可以将 JP21 引脚 1 和引脚 3 连接至远程开关，来实施紧急停止。在此情况下，继电器线圈的高端电压会中断（JP21 引脚 2 必须连接至 JP21 引脚 4）。

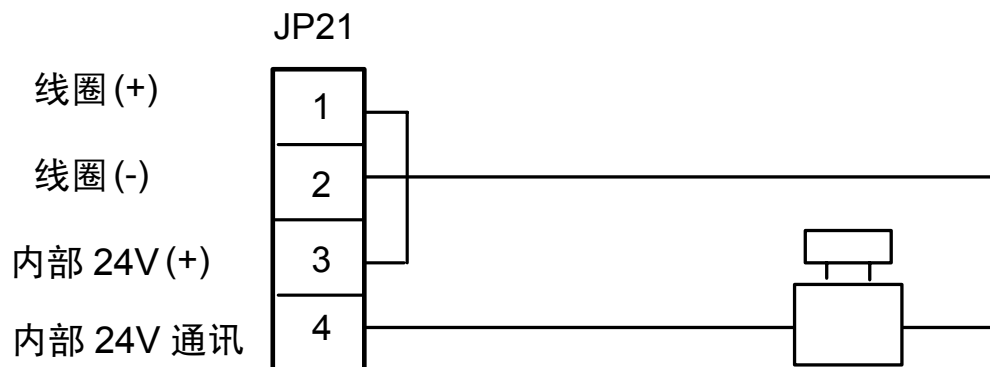


图 11 – 紧急停止连接，单轴

2.5.2 多轴运转

如果使用了紧急停止，您可以使用外部 24 伏电源给各模块的紧急停止继电器供电。现在按下 PBS（掌上按钮开关），可中断所有模块的紧急停止继电器的电流。

注意：每个继电器线圈需要 25 mA（标称）电源电流。

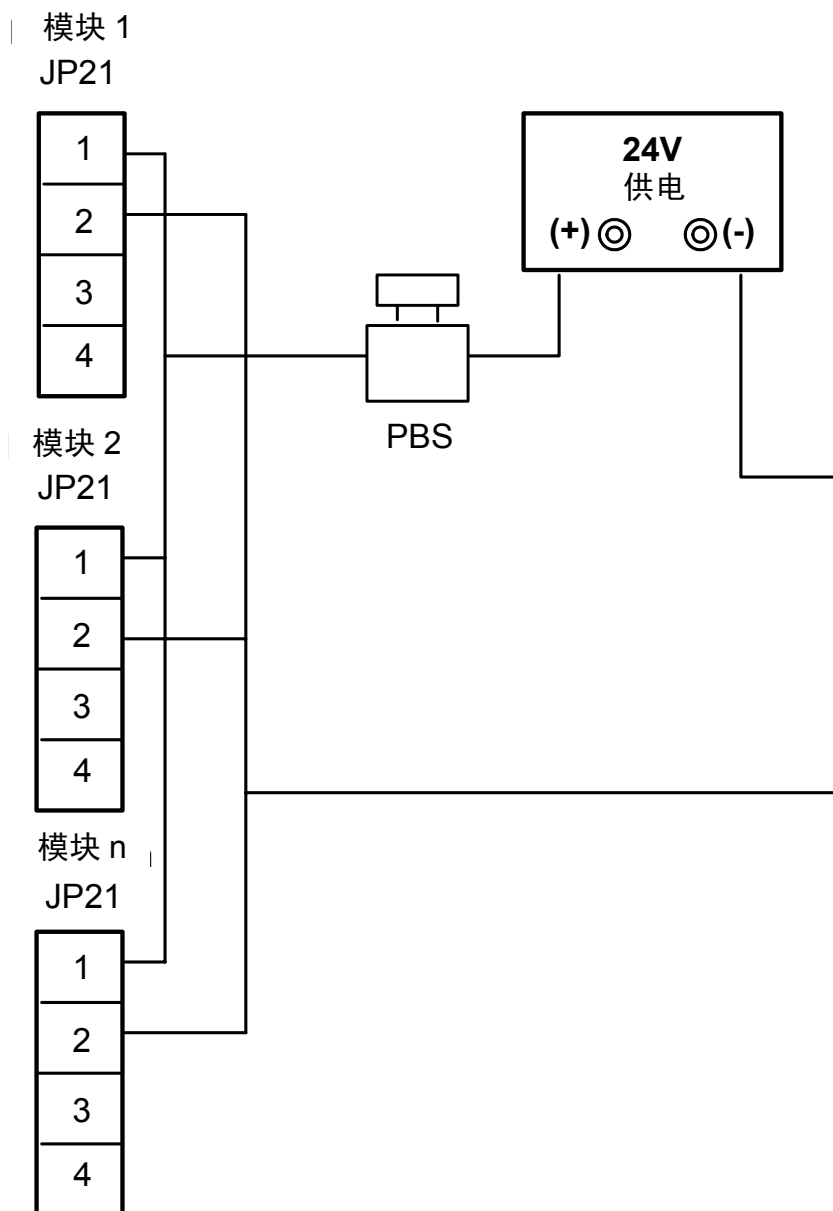


图 12 – 紧急停止连接，多轴

2.5.3 不运行紧急停止

如果不使用紧急停止，为保持正常运转，您仍需对紧急停止继电器通电。为此，您可以连接 JP21 引脚 1 和 JP21 引脚 3，以及 JP21 引脚 2 和 JP21 引脚 4。这样可是模块内部的直流 24 V 电源向继电器通电。不论单轴运转还是多轴运转，接线方式均相同。

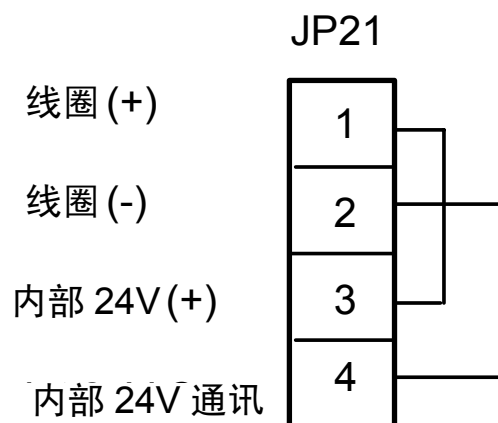


图 13 – 不运行紧急停止

2.6 进行网络连接

2.6.1 以太网连接

在 Insight 控制器的连接器面板上，有一个 **Ethernet**（以太网）端口。您可以使用此端口将控制器连接到 PC，以便进行编程。当与 PC 相连时，您也可以对以太网连接编程，以便在每次拧紧结束时发送数据串。

要更改设备的本地以太网设置，请进入 **Setup**（设置）菜单的 **Ethernet Setup**（以太网设置）子菜单屏幕。在该屏幕上，您可以检查 **IP Address**（IP 地址）、**Subnet Mask**（子网掩码）和 **Gateway**（网关）的设置是否正确。您也可以在该屏幕上打开或关闭动态主机通信协议 (**DHCP**)。当打开 DHCP 时，网络服务器可设置本设备的 IP 地址。

2.6.2 通过以太网端口的计算机连接和设置

注意：要将计算机连接到 Insight 控制器，您需要 ISC 软件。

1. 通过以太网双绞线将控制器连接至 PC。
2. 在 **Setup**（设置）菜单的 **Ethernet Setup**（以太网设置）子菜单屏幕上，检查 **IP Address**（IP 地址）、**Subnet Mask**（子网掩码）和 **Gateway**（网关）的设置是否正确。
3. 如果需要更改设置，请按 **Settings**（设置）按钮，进入 **Ethernet**（以太网）设置屏幕并进行必要的更改。

注意：在以太网设置更改生效前，您必须重启系统。

2.6.3 Fieldbus 卡连接

如果配有适当的卡（可选），您可以使用 Profibus 或 DeviceNet 卡将 Insight 连接至 fieldbus 网络。请决定系统中要安装哪种 Fieldbus 卡（如果有）。

如果使用 DeviceNet，请使用下表安排 Fieldbus 连接器：

可插式连接器	螺丝端子	描述
1	1	V-
2	2	CAN_L
3	3	SHIELD
4	4	CAN_H
5	5	V+

如果使用 Profibus，您只需将 DB-9 电缆连接器插入 Insight 设备即可。

2.7 动力头设置

动力头是指将一组 Insight 控制器同步，以执行一个多螺栓拧紧任务。如果您按照此方式将一系列 Insight 控制器排列在一起，您必须以串联方式连接，从而形成一个**动力头同步总线**。这样最多可包含 40 个 Insight 控制器。您还必须根据各控制器在链中的位置，设置每个控制器的两个旋转地址开关。

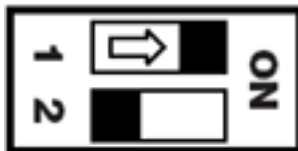
1. 在动力头的第一个 Insight 控制器上，您必须将顶部旋转开关设置为 0，同时将底部开关设置为 1。
2. 将动力头同步电缆连接至第一个控制器上的底部动力头连接器。



3. 将同一电缆的另一端连接至链中第二设备上的顶部动力头连接器。
4. 在第二个控制器上，将第二个设备上的顶部旋转关设置为 0，而将底部开关设置为 2。
5. 使用相同方法进行连接，循环设置最多 40 台设备。

注意：对于设备 10-19，将顶部旋转开关设置为 1。对于设备 20-29，设置为 2。对于设备 30-39，设置为 3。对于设备 40，设置为 4。

6. 将链中最后一个控制器的接线板设置为 1 **On**（打开）和 2 **Off**（关闭），如下所示。



注意：动力头中的所有其他设备均设置为 1 **Off**（关闭）和 2 **Off**（关闭）。

2.8 初始化启动

首次启动 Insight 前，请务必仔细检查以下清单，并验证是否已完成所有步骤。如果对该清单有任何疑问，请联系 Ingersoll-Rand。

- ☐ Insight 控制器机体应水平安放且保持垂直，并且应牢固安装。
- ☐ 确保拧紧轴连接上，并锁定轴电缆连接器。
- ☐ 如果使用 Insight 附加外部设备（打印机和计算机等），请将正确的设备附加到连接器面板（位于控制器左侧）中相应的端口上。
- ☐ 请将交流电源线插入具有正确额定值的电路中。

2.8.1 启动程序

当您验证以上检查表之后，即可准备对 Insight 拧紧系统通电。

1. 将 Insight 的**断路器开关 Off**（关闭）。
2. 确保将设备插入适当的电源插座中：120V、16A 或 230V、8A、50-60Hz。
3. 确保将 **GFI (A)**（接地故障中断）切换至 **On**（打开）状态。
 - 将 Insight 的**断路器 (B)** 开关切换到 **On**（打开）状态。此开关可向内部马达控制器电子元件、图形显示、键盘以及拧紧轴或动力头供电。



图 14 – GFI (A) 和断路器 (B)

4. 大约 30 秒后，**Run Main**（运行主程序）屏幕将显示在图形显示面板上，这表示启动成功，您可以运行 Insight IC 了。
 - 如需打开或关闭整个 Insight 系统，请使用**断路器开关**。
 - 断电后，应至少等待 5 秒后再通电。

第 3 节 – IC-D 编程

3.1 设置菜单

Setup（设置）菜单及其子菜单用于对拧紧策略编程并设置许多重要的系统参数。在 **Setup**（设置）菜单中，创建基本拧紧策略。除策略外，您可以使用 **Setup**（设置）菜单来设置时间、显示语言、测量单位和通信协议等许多基本系统参数。**Setup**（设置）菜单也可用于创建密码，以便对 Insight 软件和数据记录进行访问控制。**Setup**（设置）菜单有五个不同的子菜单：**1. Quick Setup**（快速设置）、**2. System Setup**（系统设置）、**3. Spindle Setup**（拧紧轴设置）、**4. Serial Setup**（串行设置）和 **5. Ethernet Setup**（以太网设置）。以下部分详细讲述了各个子菜单。

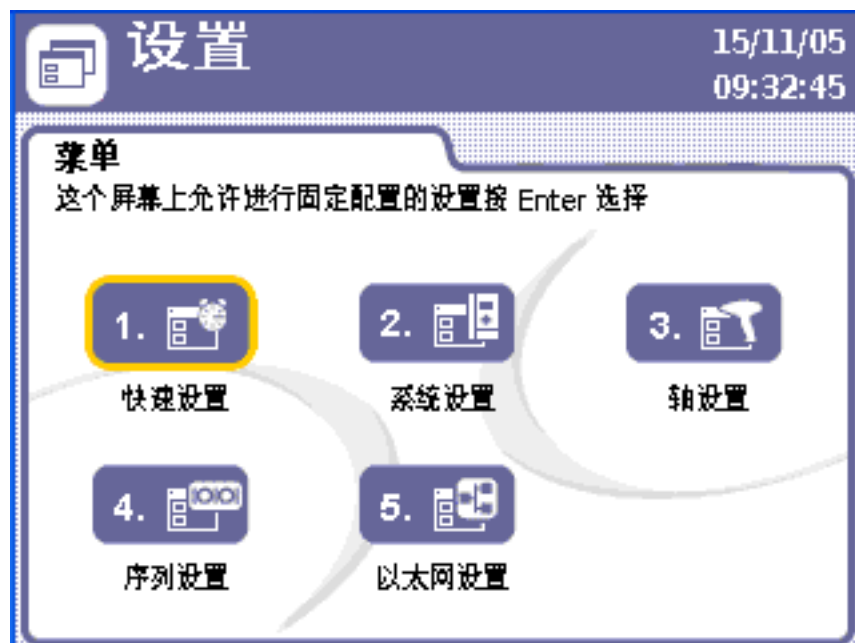


图 15 – 设置菜单

3.2 快速设置步骤

3.2.1 选择语言

按要求对 Insight 进行设置时，第一步是选择图形显示中所用的语言。进入 **Setup**（设置）菜单的 **System Setup**（系统设置）屏幕，选择语言。**Language**（语言）参数是该屏幕上列出的第八项。按扩展按钮，选择运行 Insight IC-D 时要使用的语言。默认语言为 English（英语）。



图 16 – 语言选择

3.2.2 快速设置编程

该菜单屏幕用于快速启动和运行。您可以通过该屏幕设置单步扭矩控制和角度控制拧紧策略。该屏幕将只显示基本拧紧参数。如果需要更复杂的多步策略或其它策略（如屈服点控制或阻力矩），请使用 ISC 软件进行设置。您只能从控制器查看并设置前八个配置。如果使用 ISC 软件，您最多可设置 256 项配置。

通过 **Quick Setup**（快速设置）屏幕，您可以设置拧紧策略的关键参数。您可以预先设置最多八个独立的拧紧操作。这些称为“配置”。屏幕上显示的参数因所选的拧紧策略而异。

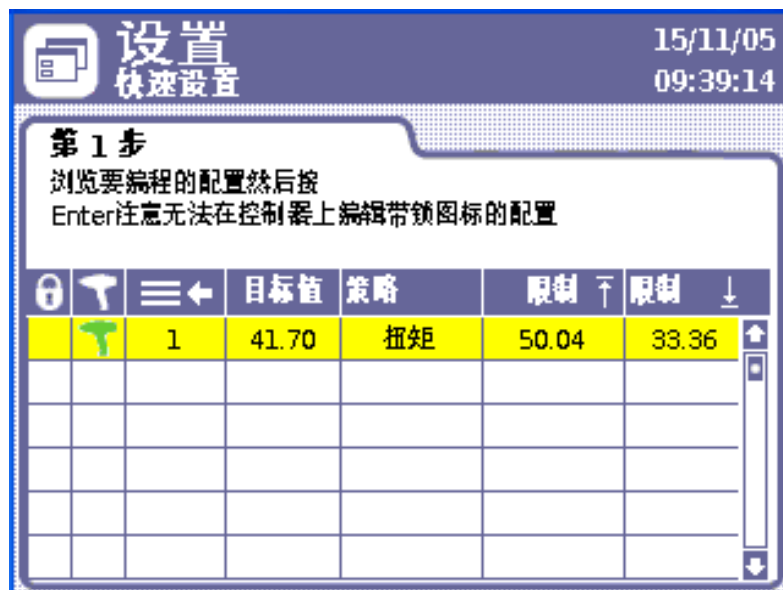


图 17 – 快速设置屏幕

要填写 **Quick Setup**（快速设置）子菜单中的参数：

1. 按下 **Setup**（设置）菜单按钮，然后按下 **Enter** 键，选择第一子菜单 **Quick Setup**（快速设置）。
2. 使用箭头键，移动到八行配置（代表配置 1 到配置 8）中的一行。
3. 按下 **Enter** 键进入第 2 步，两个数据输入屏幕的第一个屏幕用于设置配置。
4. 移至 **Strategy**（策略）参数，然后选择 **Torque Control**（扭矩控制）或 **Angle Control**（角度控制）。
5. 选择方向 **CW**（顺时针）或 **CCW**（逆时针）。
6. 移至屏幕上的下一参数，然后选择 **Torque Unit**（扭矩单位）：**Nm**、**Ft-lbs**、**In-lbs** 或 **Kg-m**。
7. 使用向右箭头选择按钮，然后按 **Enter** 键，移至配置设置过程的第二页。
8. 按照为特定配置选择的策略，使用数字键盘，将拧紧操作所需的扭矩值输入 **Torque Target**（扭矩目标）或 **Angle Target**（角度目标）数据输入框。

9. 对于屏幕上显示的其它扭矩或角度控制参数，Insight 软件将自动指定一个目标限值内的值。如果要编辑这些值，请移至该数据输入框，然后使用数字键盘输入一个新值。这些参数包括：

扭矩上限	拧紧的最大可接受扭矩。
扭矩下限	拧紧的最小可接受扭矩。
角度上限	紧固件可转动的最大可接受角度。
角度下限	紧固件可转动的最小可接受角度。
扭矩阈值	已经认帽的扭矩；也是开始测量角度的扭矩点。
空载速度	拧紧期间，轴可转动的最大速度百分比。
降档点	在拧紧最后阶段，在该点处降低轴速度，以提高拧紧的准确度。
降档速度	降档阶段，轴的速度百分比。

10. 如果配件需要依次拧紧多个螺栓，请在可用数据项框中输入 **Gang Count**（群组计数）。有关群组计数的更多信息，请参阅下面的内容。
11. 如果需要将 Insight 设置为按特定拧紧顺序进行拧紧，请使用 **Auto Increment**（自动增加）参数。输入希望 Insight 完成当前配置时所使用的配置编号。有关自动增加的更多信息，请参阅下面的内容。
12. 输入 **Increment Reset**（增量复位）参数，指明当接收 Configuration Reset Signal（配置复位信号）后，Insight 应使用哪个配置。
13. 当您输入完配置的所有参数后，
您必须转至 **Save**（保存）按钮，
然后按 **Enter** 键存储刚刚输入的设置。



**保存
按钮**

群组计数

某些配件必须按顺序（称为群组）拧紧多个螺栓。例如，如果您有一个四螺栓组件，则可将 **Gang Count**（群组计数）设置为 4。控制器将跟踪每个拧紧件，并且，当四个拧紧件按要求完成后，显示屏幕上将显示“**Gang Complete**”（群组完成）消息。

如果成功完成 **Gang Count**（群组计数），除了在屏幕上显示“**Gang Complete**”（群组完成）外，控制器还将向拧紧轴输入 / 输出连接器上提供群组完成输出信号。有两种复位“群组计数”的方式。

1. 使用 **Gang Reset Input**（群组复位输入）上的专用复位开关。
2. 在 **Run Main**（运行主程序）屏幕时，按下 0（零），然后按 **Enter** 键，将 **Gang Count**（群组计数）复位。

自动增量

Insight 可使用 Auto Increment（自动增加）按特定顺序的拧紧配置进行拧紧操作。例如，如果已设置了编号为 1 - 6 的六个不同配置，您可以命令 Insight 按 1-4-6 和 2-3-5 的顺序进行拧紧。通过该参数告知 Insight 进入下一步的配置，系统将继续通过 Auto Increment（自动增加）链中的所有已设置的配置进行操作。**Increment Reset**（增量复位）参数可告知 Insight，当激活 Configuration Reset Input（配置复位输入）时应用哪个配置。

注意：必须成功完成当前配置，并且释放轴扳机后，才可选中链中下一配置。

3.2.3 启动模式和配置选择

在 **Spindle Setup**（轴设置）屏幕上，执行快速设置程序的最后两个步骤，其中在开始运行 Insight 控制器之前，您必须设置 **Start Mode**（启动模式）和 **Config Select**（配置选择）参数。关于如何设置这些参数的信息，请参阅第 31 页 [“拧紧轴设置屏”](#)。

3.3 系统设置

3.3.1 密码

当 Insight IC-D 首次启动时处于解锁状态，允许进行完全地读写操作。这表示首次启动系统时，不存在密码保护。默认密码为 1111。

要开始使用密码：

1. 进入 **Setup**（设置）菜单的 **System Setup**（系统设置）屏幕，用箭头键向下滚动屏幕，直至到达屏幕底部的 **Password Logout**（密码注销）按钮。
2. 按下 Enter 键注销。
3. 返回 **System Setup**（系统设置）屏幕，请注意 **Password Logout**（密码注销）按钮已变为 **Password Login**（密码登录）。
4. 按下 Enter 键登录。
5. 当显示密码请求弹出菜单时，输入默认密码 1111。
6. 移至 **Change Password**（更改密码）屏幕，然后按下 Enter 键，为 Insight 控制器设置新密码。
7. 在显示的弹出屏幕上，输入当前密码，然后按下 Enter 键。
8. 在数据输入框中，两次输入 4 位密码。
9. 再次按 Enter 键，即可设置新密码。
10. 进入 **System Setup**（系统设置）屏幕中的 **Password Timer**（密码计时器）参数，更改密码保护生效的有效期。可用的增量为 **30 sec**（30 秒）、**1 min**（1 分钟）、**2 min**（2 分钟）、**5 min**（5 分钟）、**15 min**（15 分钟）和 **1 hr**（1 小时）。

注意：除非将 **Password Timer**（密码计时器）参数设置为“关”，当未超过密码计时器的增量周期时，重启时将始终要求输入密码才能登录。

3.3.2 设置日期和时间

System Setup（系统设置）屏幕上的 **Date**（日期）和 **Time**（时间）包括 **Time Set**（时间设置）、**Time Mode**（时间模式）、**Date Set**（日期设置）、**Time Zone**（时区）和 **Date Format**（日期格式）。时间以 24 小时格式显示。

要设置 **Date**（日期）和 **Time**（时间）参数：

1. 进入 **System Setup**（系统设置）屏幕，并移至 **Time Mode**（时间模式）参数。
2. 选择 **Manual**（手动）或 **Auto (NTP)**（自动）。NTP = 网络时间协议

注意：如果选择 **Auto (NTP)**（自动），Insight 控制器将通过启动时的以太网网络时间协议来同步时间设置。如果选择 NTP，则 **Time Set**（时间设置）参数不可用。

3. 如果您选择 **Time Mode**（时间模式）参数中的 **Manual**（手动），则进入 **Time Set**（时间设置）参数，输入您所在地的正确时间，并跳到第 5 步。
4. 如果您在 **Time Mode**（时间模式）参数中输入 **Auto (NTP)**（自动），则转到 **Time Zone**（时区）参数，然后选择您所在地的正确 GMT（格林威治标准时间）+/- 小时数。
5. 移至 **Date Format**（日期格式）参数，将格式设置为 **MM/DD/YY** 或 **DD/MM/YY**。
6. 最后，移至 **Date Set**（日期设置）参数，然后按选定的格式输入当前日期。

3.3.3 作业号和 CAN 地址

System Setup（系统设置）屏幕顶部的 **Job Number**（作业号）和 **CAN Address**（控制器局域网）地址参数用于设置特定 Insight 控制器的 Location ID（位置 ID）。将 Location ID（位置 ID）是网络上每台控制器的唯一标识符。

Job Number（作业号）是指在装配线上的位置的 4 位输入项。每个独立的 Insight 控制器均有唯一的作业号。但是，当将多个控制器用于一个动力头时，动力头中的各台控制器将共享同一作业号。

CAN Address（CAN 地址）将反映了设备旋转地址开关上实际设置的内容。对于单一轴操作，该值始终为 0（零）。如果不为零，请旋转移动设备上的旋转开关，将其设置为 0。您不能在 **System Setup**（系统设置）屏幕本身更改 **CAN Address**（CAN 地址）。对于动力头设置，**CAN Address**（CAN 地址）必须反映动力头中各 Insight 控制器的位置。有关使用设备旋转开关设置 **CAN Address**（CAN 地址）的更多信息，请参阅第 21 页 [“动力头设置”](#)。

3.3.4 其它功能

System Setup（系统设置）屏幕还包括另外两个功能。第一个功能由两个按钮组成，用于上下调整 Insight 控制器上显示屏的对比度。第二个功能用于查看各软件组件的版本号。

对比度

移至顶部按钮，然后按 Enter 键，可增加屏幕对比度。



增加对比度

移至底部按钮，然后按 Enter 键，可减小屏幕对比度。



减小对比度

软件版本号

1. 移至**System Setup**（系统设置）上的向右箭头，然后Enter键，转到屏幕的“第2步”。



图 18 – 系统设置，第 2 步

2. 按 Enter 键，返回到 **System Setup**（系统设置）屏幕的“第 1 步”。

3.4 轴设置

3.4.1 物理附件

在 Insight 控制器前部，连接 Ingersoll-Rand QE- 或 QM- 系列拧紧轴（或动力头）。每个拧紧轴电缆末端，均有一个扭转锁定的多针连接器。将轴插入连接器，并正确锁定。

如果没有拧紧轴，当设备通电时，将不会有功率传动到空连接器。这是一个安全功能。如果没有轴，Insight 将认为可能存在接地故障，将不对电路供电。如果要稍后添加轴，请首先关闭 Main Power Switch（主电源开关）。然后连接轴，并等候 5 秒钟，再重新打开。

注意：如果 Insight Controller（Insight 控制器）的电源开关处于 ON（打开）状态，切勿连接轴。

3.4.2 拧紧轴设置屏

请注意，连接上的拧紧轴的型号将显示在 **Spindle Setup**（拧紧轴设置）屏幕标题的正下方。此屏幕上，包含 10 个可设置的不同的轴参数。还包含两个按钮，用于将 **Transducer Range**（传感器范围）和 **Angle Constant**（角度常数）值恢复为出厂校准的设置。



图 19 – 轴设置屏幕

第一个参数为 **Transducer Range**（传感器范围）(TR)，允许您以 Nm 为单位输入所需的 TR 值，以校准连接轴的扭矩输出。

第二个参数为 **Angle Constant**（角度常数）。您可以设置此参数，以校准轴的角度输出。

Config Selection（配置选择）参数为用于配置选项选择模式。您可以从下拉框列表中为该参数选择选项，具体选项有 **Internal**（内部）、**External Discrete**（外部开关量）和 **External Binary**（外部二进制）。这些选项与在 Quick Setup（快速设置）屏幕或 ISC 软件中设置的配置相关。如果您使用的配置不超过八个，并且您通过控制器一侧的输入端来选择配置，那么请选择 **External Discrete**（外部开关量）。如果您使用的配置超过八个，您必须选择 **External Binary**（外部二进制）。当您选择 **Internal**（内部）时，**Run**（运行）屏幕上将显示一个下拉框。您可以从该下拉框中选择连接轴可用的任何已设置的配置。

Spindle Setup（拧紧轴设置）屏幕上的第四个参数为 **Spindle Operation**（拧紧轴操作）。使用此参数，您可以选择轴接收启动信号的方法。您可以将 Insight 控制器从手持式操作（拧紧轴扳机）模式更改为机器安装（或固定）模式。固定式拧紧轴（或机器轴）通过控制器左侧 Insight 的输入 / 输出连接器，接收远程外部启动信号或扳机信号。要从手持式拧紧轴更改为固定式拧紧轴，请从 **Spindle Operation**（拧紧轴操作）下拉框选择 **Machine Mount**（机器安装）。要切换回手持模式，请从该下拉框中选择 **Handheld Spindle**（手持式拧紧轴）。

在 **Spindle Setup**（拧紧轴设置）屏幕中，第五个可用参数为 **Start Mode**（启动模式）。除非在 **Spindle Operation**（拧紧轴操作）参数中选择 **Machine Mount**（机器安装），否则该参数将不可用。在机器安装操作下，该参数用于确定启动拧紧轴所用的信号类型：

- ☐ 当选择 **Throttle**（扳机）时，该信号将反映手持拧紧时所发送的信号。手持拧紧时，要发送启动信号，操作员必须完全按下轴的扳机。换句话说，在整个拧紧期间，为了能正常工作，必须始终发送该信号。
- ☐ **Pulse**（脉冲）表示瞬时外部信号，该信号启动并运行轴，直到超时或达到所需扭矩或角度。
- ☐ **Dual**（双工）要求闭合两个开关（自由速度和安全锁）。这适用于那些要求操作员在 2 秒内激活两个开关的轴，这样可确保手部安全远离机器。如果在 2 秒内某个开关未接通，轴将不运行。

Tube Nut（管道螺母）和 **Tool Switch**（工具开关）参数一起用于确定手持式拧紧轴的操作。开关位于拧紧轴反向环瞬时的弹簧复位处。仅当用户将其保持在该位置时，才会保持在激活位置。释放时，环返回到正向或原位置。设置已连接的手持式转轴：

1. 将 **Tube Nut**（管道螺母）参数由 **Disable**（禁用）更改为 **Enable**（启用）。
2. 将 **Tool Switch**（工具开关）参数设为 **Disable**（禁用）、**Tube Nut 1**（管道螺母 1）或 **Tube Nut 2**（管道螺母 2）。

当把 **Tool Switch**（工具开关）设置为 **Disable**（禁用），并把 **Tube Nut**（管道螺母）设为 **Enable**（启用）时，环的反转位置将为正常反转操作时的管道螺母功能。将开关设在反转位置并按下扳机时，轴应当反转工作，直至管道螺母头返回至松开位置。该配置中的瞬时位置不起作用。

选中 **Tube Nut 1**（管道螺母 1）并激活开关的瞬时位置时，轴管道螺母将反转工作。要使该模式下的轴管道螺母反转工作，您不必按下扳机。当释放瞬时开关时，轴将停止，然后准备正向工作。

选中 **Tube Nut 2**（管道螺母 2）时，管道螺母反转要求同时激活瞬时开关和扳机。换句话说，该模式要求用户双手操作。如果释放扳机但不释放瞬时开关，轴将维持就绪状态，当按下扳机时管道将反转工作。如果释放瞬时开关但不释放扳机，轴保持停止，直到您按下扳机为止。瞬时开关和扳机都释放时，轴将返回到正向工作，并准备接受正向的按压扳机。

您可以在该屏幕上设置的最后一个参数为 **Tool Vibration**（工具振动）。将该参数可设置为 **Disable**（禁用）或 **Enable**（启用）。当设置为 **Enable**（启用）时，轴在故障周期结束时将会振动。

要将 **Transducer Range**（传感器范围）(TR) 或 **Angle Scale Constant**（角度计量常数）(ASC) 重置为出厂值，请从 Spindle Setup（轴设置）屏幕右侧选择适当的按钮，并按下 Enter 键。



TR 复位



ASC 复位

3.4.3 自动校准功能

Autocal（自动校准）或 Auto（自动）校准允许您使用 Ingersoll-Rand ETA 系列外部扭矩传感器，以针对 Insight 轴校准 Transducer Range（传感器范围）(TR)。您可以通过以太网端口将 PC 连接到控制器，并通过其串口将 ETA 连接到 PC，来设置 Autocal（自动校准）。在一系列周期期间，从 ETA 接收的数据将有助于改进 TR 值。

3.5 序列设置

您可以在 **Setup**（设置）菜单的 **Serial Settings**（串行设置）子菜单屏幕上，选择串口的串行通信参数。请根据连接到 Insight 控制器上的串行设备通信要求设置这些参数。

3.5.1 协议

此参数用于设置通信协议。使用 **Protocol**（协议）参数中的下拉列表，将其设置为 **None**（无）、**Host Data Out**（主机数据输出）、**E.O.R. Data Out**（E.O.R. 数据输出）或 **Custom**（自定义）。

3.5.2 波特率

这将设置串口的通信速度。从下拉列表中选择 **Baud Rate**（波特率），范围为 1,200 - 115,200。

3.5.3 奇偶校验

从下拉列表中，可将串行连接的 **Parity**（奇偶校验）选择为 **None**（无）、**Odd**（奇校验）或 **Even**（偶校验）。

3.5.4 每字节位数

使用下拉列表，将 **Bits Per Character**（每字节位数）参数设为 7 或 8。

3.5.5 停止位数量

从该参数的下拉列表中，将串口通信的 **# of Stop Bits**（停止位数量）设为 1 或 2 停止位。

3.5.6 主机地址

仅当从 **Protocol**（协议）参数中选择 **Host Data Out**（主机数据输出）后，您才可以使用 **Host Address**（主机地址）。

关于为特定设备设置 **Serial Setup**（串行设置）屏幕的更多信息，请参阅 [2.4.1 节打印机连接和设置](#)。

3.6 PC 连接

通过以太网将 PC 连接到 Insight 控制器时，为使 Insight 控制器能够与 PC 通信，您必须正确设置 **Setup**（设置）菜单的 **Ethernet Setup**（以太网设置）子菜单。

3.6.1 以太网设置

1. 当从 **Setup**（设置）菜单选择 **Ethernet Setup**（以太网设置）时，屏幕上将显示当前以太网设置。

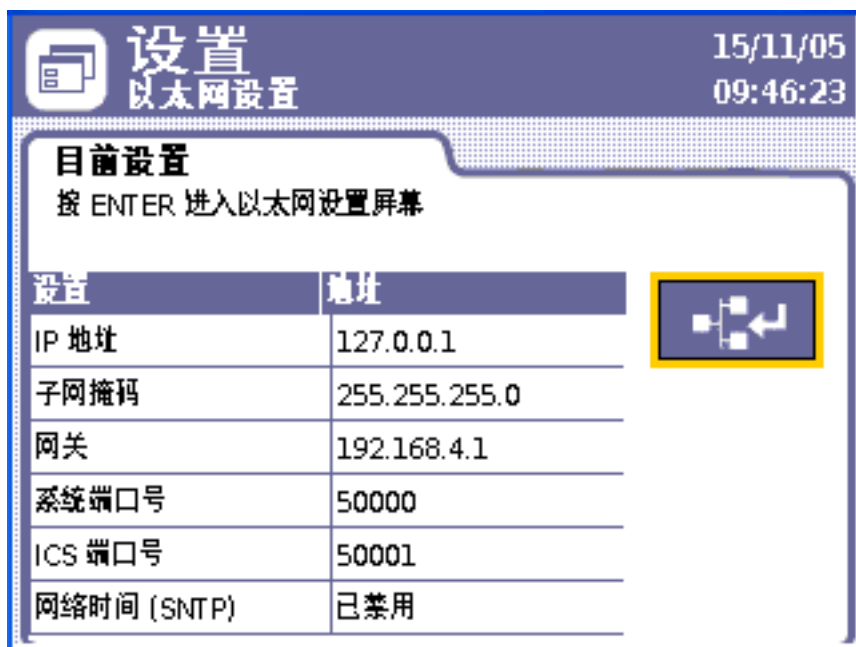


图 20 – 以太网设置，当前设置

2. 要更改当前设置，请按下 Enter 键，进入以太网参数输入屏幕进行设置。

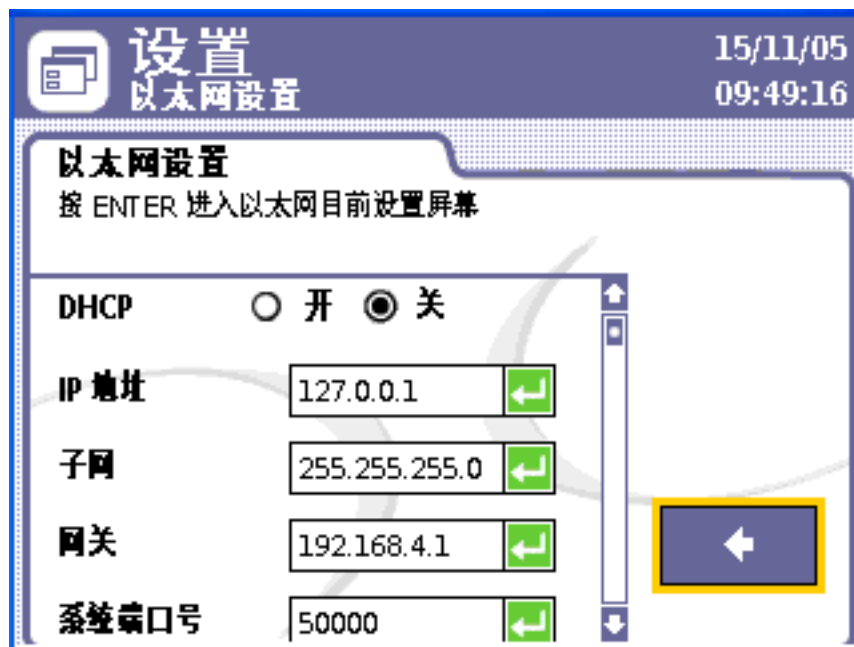


图 21 – 以太网设置，更改设置

3. 在数据输入屏幕中，根据需要对 **IP Address** (IP 地址)、**Subnet** (子网)、**Gateway** (网关)、**Sys Port #** (系统端口号)、**ICS Port #** (ICS 端口号) 和 **NTP Address** (NTP 地址) 进行更改。您也可以在該屏幕上打开或关闭动态主机通信协议 (DHCP)。当打开 DHCP 时，网络服务器可设置本设备的 IP 地址。

注意： 如果以太网有要求，请将 **Sys Port #** (系统端口号) 设为用于发送 EOR 数据的端口号。**ICS Port #** (ICS 端口号) 是指用于将数据发送到 ICS 软件或从 ICS 软件接收数据的端口号。多数情况下，应将其保留为默认值 50001。

注意： 在重启控制器后，更改的以太网设置才会生效。

3.6.2 附加通信项

请注意：为使 PC 与 Insight 控制器能够通信，您必须正确设置 **System Setup** (系统设置) 屏幕上的 **Job Number** (作业号) 和 **CAN Address** (CAN 地址)。关于如何更改这些参数，请参阅 3.3.3 节 [作业号和 CAN 地址](#)。

3.7 USB 存储设备数据传输

您可以在运行时或启动前，将 USB 存储设备插入控制器。您可以使用这类设备轻松方便地将数据文件传输给控制器，也可以从中检索数据文件。例如，您可以将完整设置复制到 Insight 控制器，以免手动输入各个参数。

3.7.1 插入

将 USB 存储设备插入 Insight 控制器上的 USB 端口时，设备软件将根据下表中的规则工作：

USB 存储设备 状态：	控制器状态：	
	插入 USB 存储设备	未插入 USB 存储设备 并稍后启动
空	控制器上的所有参数均加载至 USB 存储设备	控制器上的所有参数均加载至 USB 存储设备
包含参数	复制到控制器	不执行任何操作
RISC 软件图像 (98 中为 Can2 地址) *	不执行任何操作	将新软件图像复制到控制器

注意：Can2 地址是控制器一侧的旋转拨号盘上显示的号码。

通过要求 RISC 软件图像提供 98 的 CAN2 地址，可减少意外更新设备软件。

插入 USB 存储设备时，在 Event Log（事件日志）中将记录一个事件。更新 RISC 软件图像时，也将在事件日志中记录事件。

3.7.2 删除

您可以在运行时或启动前，从控制器删除 USB 存储设备。

删除设备时，如果控制器没有进行文件传输，那么将不执行任何操作。如果在控制器进行文件传输时删除 USB 存储设备，文件传输将被中断。如果进行文件传输时发生 USB 删除事件，则可能损坏目标文件。在 Event Log（事件日志）中，将记录 USB 存储设备的删除。

第 4 节 – 操作 IC-D 系统

4.1 简介

本节讲述运行 Insight 控制器所需的相关信息。此时，您应当已对系统进行了正确安装和设置。您可以在 **Run**（运行）菜单的 **Main**（主）屏幕中，执行系统操作。该屏幕有三个部分组成：Configuration and Strategy（配置和策略）栏、中间的 Main Display（主显示）区域，以及底部的 Message（消息）框。

4.2 选择一个配置

在 **Run**（运行）菜单的 **Main**（主）屏幕中，您可以为已连接上的拧紧轴选择一个运行配置，也可以根据您的设置显示已选配置。如果您已在 **Spindle Setup**（拧紧轴设置）屏幕中的 **Config Selection**（配置选择）参数中选择 **Internal**（内部），那么您可以从显示的下拉菜单中选择一个配置。如果您将 **Config Selection**（配置选择）参数设为 **External Discrete**（外部离散）或 **External Binary**（外部二进制），该部分屏幕将变为标签，并显示已通过输入端口从外部选择的配置。下图显示了带有 Configuration（配置）下拉框的 **Run Main**（运行主屏幕）。

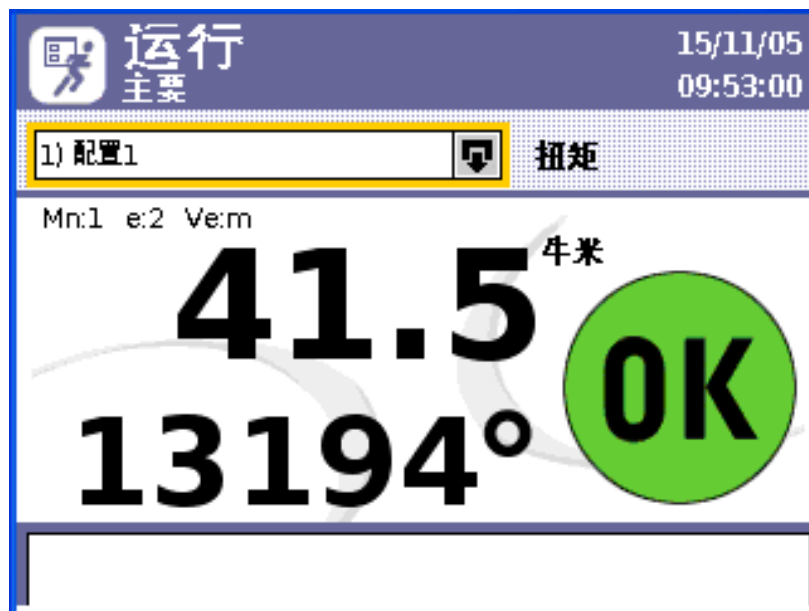


图 22 – 运行主屏幕

Configuration（配置）下拉框只包含对连接上的拧紧轴有效的配置。换句话说，如果某配置包含所连接的拧紧轴可接受范围之外的参数，则该配置将不显示在下拉框中。您可以从该下拉框访问所有有效设置的参数。因此，如果利用 ISC 软件设置了 256 个有效配置，则所有这些配置均可通过该下拉框进行访问。在控制器 **Quick Setup**（快速设置）屏幕中设置的配置，将始终被指定为配置 1、配置 2 等等；您可以使用 ISC 软件为已设置的配置指定一个可反映其实际操作名称。

从可用下拉框中选择一个配置：

1. 单击 Insight 控制器中的 **Run**（运行）菜单按钮，弹出 **Main**（主）屏幕。
2. 单击 **Expand**（扩展）键，显示配置列表。
3. 滚动到所需的配置。
4. 按 **Enter** 键，使配置生效。

注意：您也可以在选择下拉框之后，输入配置编号并单击 **Enter** 键，以显示特定配置。如果配置超过八个，此方法特别有效。您可快速进入某个已知配置。

在配置标签或下拉框的右边，将显示特定配置的策略类型。如下例所示，所选配置为 **Torque**（扭矩）策略。

4.3 监控操作

4.3.1 扭矩值和角度值

IC-D 的 **Run Main**（运行主）屏幕中间部分显示了每个拧紧操作的扭矩和角度信息。字体较大的是主要数值，该值反应了应用于所选配置的策略。在如下屏幕中，策略为 **Torque**（扭矩），因此主要数值为扭矩值。本例中，扭矩值下面的较小的次要值是角度测量值。

如果这是一个 **Angle**（角度）策略，则角度值将为主要值。

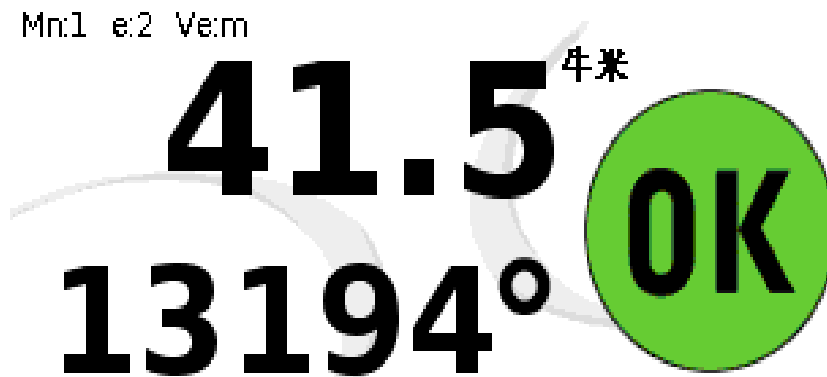


图 23 – 系统监视器

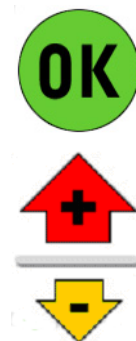
本例中，扭矩值的单位为 **Nm**。所显示的扭矩值始终反映 **Quick Setup**（快速配置）屏幕中选择的 **Torque Units**（扭矩单位）参数。例如，如果选择的是 **Ft-lbs**，而非 **Nm**，则 **Ft-lbs** 将显示为扭矩单位。角度控制值的单位始终为度。请注意：主要数值和次要数值的单位将为度或扭矩单位，这样可清楚地表明您正在查看哪些参数。

IC-D 可显示两个数值，但 IC-M 中的 LED 将只显示每次拧紧后的主要数值。

4.3.2 彩色状态指示符

除了每个周期的扭矩值和角度值之外，IC-D 的 **Main**（主）屏幕的这一部分还可在每个周期结束时显示状态指示符。当扭矩和角度值都在范围内时，屏幕上将显示一个带有 **OK**（合格）的绿色圆圈，表明该周期成功。

如果这两个值中的一个或两个超出范围，屏幕上将显示独立的状态图标，说明这一情况。带有负号 (-) 的黄色下箭头表示该值低于下限，而带有正号 (+) 的红色上箭头表示该值高于上限。在右边的例子中，主要数值为高而次要数值为低。当一个值在范围内，而另一个值超出范围时，则范围内的值一侧的区域将为空，而另一侧将指示高或低。



如果您的 **Insight** 控制器不是用扭矩和角度来限制的，则主要数据区和次要数据区都将保留为空，说明某个值（非角度和扭矩，如斜率）已超出范围。

每个 Ingersoll-Rand 手持式拧紧轴在其轴上也有一个指示灯，类似于屏幕状态指示符。如果拧紧符合要求，则绿色指示灯亮。如果扭矩或角度值高于设定上限，则拧紧轴上红色指示灯亮。如果其中一个值低于设定下限，则拧紧轴上黄色指示灯亮。

4.3.3 群组操作

如果紧固过程包含多个需要按顺序紧固的螺栓（称为“群组”），则 **Main**（主）屏幕在成功完成群组装配之后，将显示“Gang Complete（群组完成）”消息。

在此屏幕上，您也可以复位群组计数。在键盘上按 0（零），然后按 **Enter** 键，即可复位 **Gang**（群组）计数。将 Auto Increment（自动增量）复位为设定配置。按 0（零）两次，然后按 **Enter** 键，即可复位 **Auto Increment**（自动增量）。

4.4 消息区

Message Box（消息框）在 **Main**（主）屏幕的下方，它概要显示系统状态并显示 IC-D 中的警告和报警。在 IC-M 的 LED 显示器中，仅在发生错误时才显示 Event Code（事件代码）编号。关于事件列表，请参阅第 66 页“[事件代码表](#)”。

4.5 统计报警和 PM 报警

4.5.1 统计报警

您可以在 ISC 软件中设置 Statistics Alarms（统计报警）。它们是显示在 **Spindle Stats**（拧紧轴统计）屏幕中的目标值。当控制器不满足这些目标值时，**Run Main**（运行主）屏幕的消息框中将显示报警消息。它们也可被设置用于诸如灯箱之类的报警输出。如果出现这些报警，则说明与所选紧固统计值有偏差，这样可提醒您存在潜在的质量控制问题。

4.5.2 预防性维护报警

预防性维护 (PM) 报警也可在 ISC 软件中设定。PM Alarms（PM 报警）将提醒您对拧紧轴进行定期检修。在一定周期或持续时间内，最多可设定五个不同的报警。例如，您可以设定一个报警，在 50,000 个周期之后，提示进行轴变速箱的定期检修。当某报警被激活时，它将显示在 **Run Main**（运行主）屏幕的消息框中。所有预防性维护数据都将保存在轴的内置内存中。

第 5 节 – 质量控制

5.1 统计菜单

您可以使用 **Statistics**（统计）菜单来访问已完成拧紧的各项统计数据。例如，您可以查看实际拧紧参数和统计计算值，并与目标值进行比较。

本节将介绍四个 **Statistics**（统计）子菜单，其中包含：

- 周期记录
- 轴统计
- 统计设置
- 动力头统计

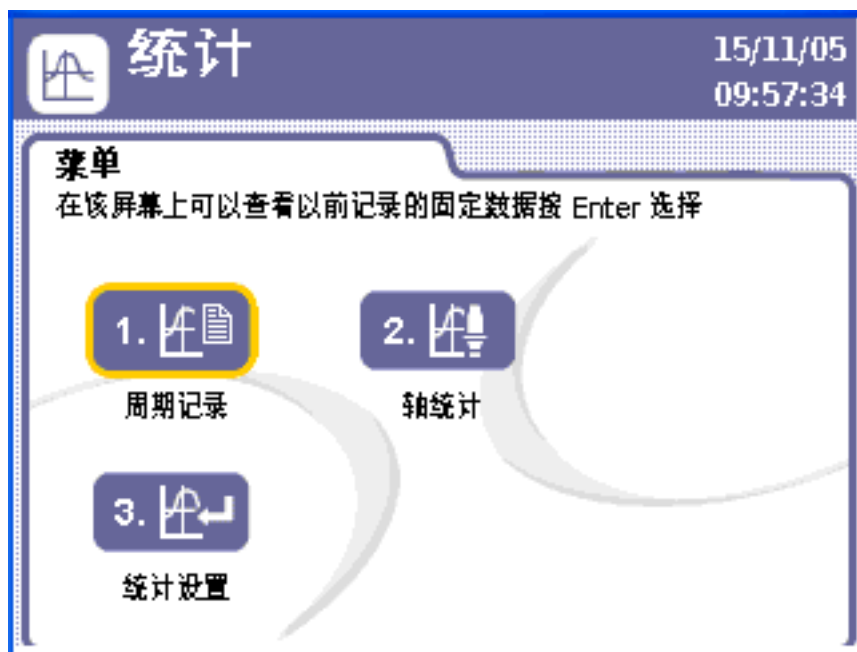
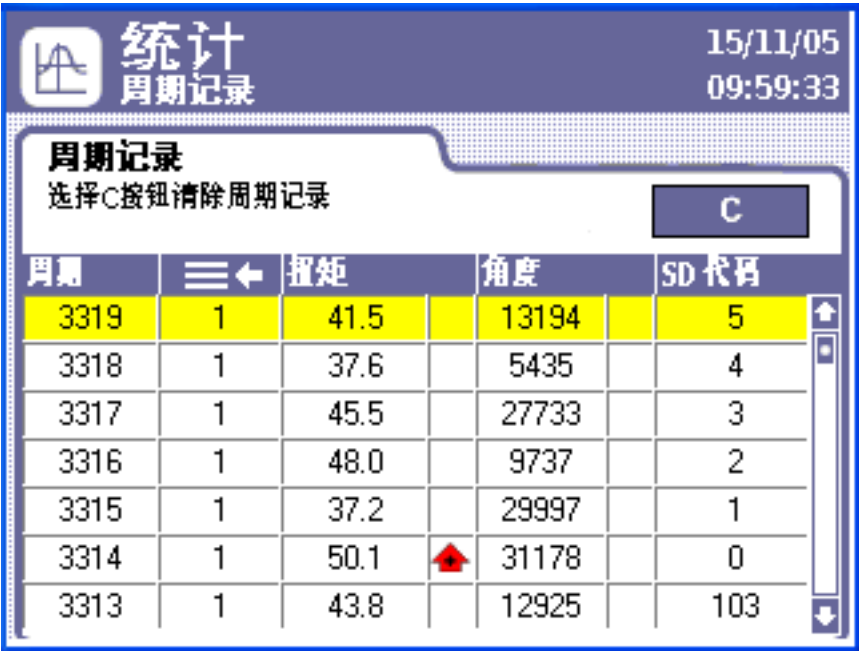


图 24 – 统计菜单

5.1.1 周期记录

Cycle Log（周期记录）为只读屏幕，其中显示了各种可在拧紧过程中监控的拧紧参数。IC-D 最多可在控制器中保存最近的 1,000 个周期，而 IC-M 可保存 200 个。该屏幕显示了各个配置使用的周期数据，但应注意所显示的扭矩值对于特定配置选择的是何种计量单位（Nm、Ft-lbs 等）。



The screenshot shows a screen titled "统计 周期记录" (Statistics Cycle Log) with a date and time display "15/11/05 09:59:33". Below the title is a button labeled "C" and a text prompt "选择C按钮清除周期记录" (Select C button to clear cycle log). The main part of the screen is a table with the following columns: "周期" (Cycle), "配置号" (Configuration #), "扭矩" (Torque), "角度" (Angle), and "SD 代码" (SD Code). The table contains data for cycles 3313 through 3319. Cycle 3314 has a red upward arrow in the Angle column, and cycle 3313 has a red downward arrow in the Angle column.

周期	配置号	扭矩	角度	SD 代码
3319	1	41.5	13194	5
3318	1	37.6	5435	4
3317	1	45.5	27733	3
3316	1	48.0	9737	2
3315	1	37.2	29997	1
3314	1	50.1	31178	0
3313	1	43.8	12925	103

图 25 – 周期记录

Cycle Log（周期记录）表参数包含 **Cycle Number**（周期编号）、对该周期生效的 **Configuration #**（配置号）、**Torque**（扭矩）值、**Angle**（角度）值和 **SD Code**（SD 代码）。该 **Configuration #**（配置号）可在 **Cycle Log**（周期记录）标题第二行上方的图标下面找到。



如果某周期的扭矩值和角度值均在设定范围之内，则在这两个值旁边的列中不会出现任何信息。不过，如果该值过高或过低，则 **Main**（主）屏幕上该列中将显示箭头符号，用以说明与正常值的偏差。如上例图中所示，屏幕上周期 467 和 468 出现高和低图标。

在 **Cycle Log**（周期记录）中的 **SD Code**（SD 代码）显示了各个周期的 **Shutdown Code**（关机代码）。关机代码是 2 位数字代码，用以说明周期终止的原因。请参见下表中的关机代码列表。

关机代码号	描述
0	周期正常完成
1	在系统关机之前松开扳机
2	在扭矩值过高时拧紧轴停止
3	在角度值过高时拧紧轴停止
4	在超过屈服点时拧紧轴停止
5	主要的扭矩到位扭矩故障
6	主要的扭矩到位角度故障
7	主要扭矩过高（下一步目标+主要的 > 下一步限制）
8	主要的扭矩同步关机（因设置同步标志而强制关机）
9	最小拖拽扭矩故障
10	马达停转（达到 I2t 限制）
11	User Spindle TR（实际应用的拧紧轴 TR）值小于目标值
12	马达控制器 IGBT 驱动故障（引导盖电压低或者 IGBT 不足）
13	过电流（由软件电流回路监测）
14	欠电压
15	周期超时（在周期结束之前达到周期超时时间）
16	显示处理器向马达控制器发出 STOP（停止）命令
17	拧紧轴已断开连接
18	通信中断（无法发送 EOR 或其它异步事件）
19	错误的扭矩参考（扭矩步参考+校准过调量大于步限制）
20	看门狗监视关闭。MCE 硬件看门狗故障
21	当所有重复扭矩步完成后且未达到设置点
22	当启用 Yield Override（屈服点超限）且禁用 fail on yield（屈服点失败）时，如果达到的最终扭矩低于扭矩下限
23	电流可能故障
24	发生跳动
25	梯度过高
26	斜率 A 过高
27	斜率 B 过高
28	传感器偏置故障

关机代码号	描述
29	传感器分路校准失败
30	拧紧轴马达温度过高
31	马达 Kt 超出限制
32	未发现螺栓
33	启动动力头周期停止
34	因旁路导致拧紧轴停止
35	在动力头运行时的预运行错误
36	在动力头运行时接收到紧急停止

访问并使用 **Cycle Log**（周期记录）：

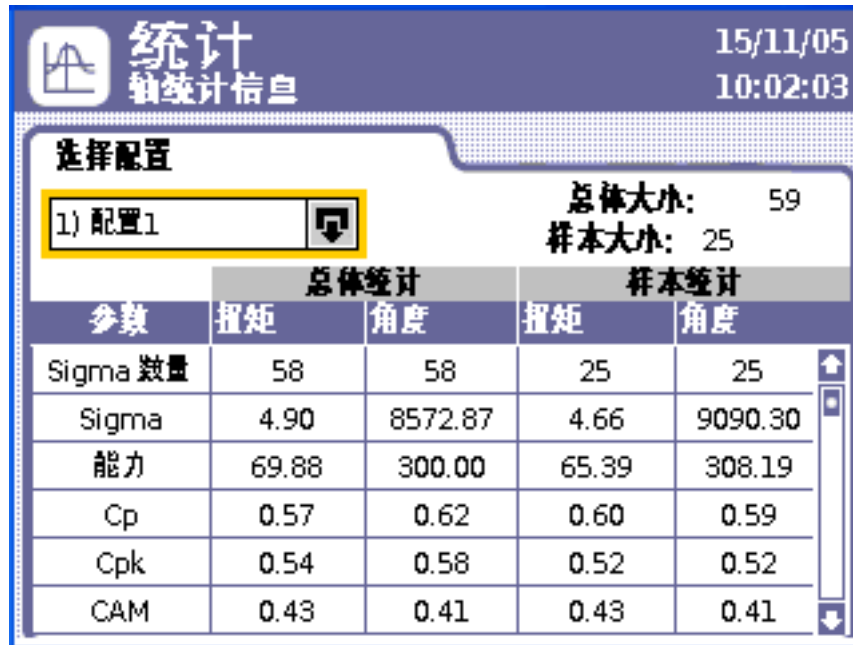
1. 按下 Insight 控制器上的 **Stats**（统计）按钮。
2. 在 **Statistics**（统计）菜单中，选择 **Cycle Log**（周期记录），然后按下 **Enter** 键。
3. 使用箭头键滚动到已记录的周期。
4. 将光标移到 **C**（清除）按钮，然后按 **Enter** 键，清除所有现有周期数据。

注意：尽管使用 **C** 按钮可清除最多 1,000 个周期数据，但它并不对计数器复位。除非通过 ISC 软件重置，否则该计数器将继续累计，最高至 9,999。

屏幕元素	描述
清除周期数据	此按钮将清除已显示的拧紧轴的周期记录数据表。
主窗口	此窗口显示了周期记录的摘要表。所显示的参数附加信息如下所述。

5.1.2 轴统计信息

Spindle Statistics（拧紧轴统计信息）屏幕显示了从收集数据中计算得到的有用统计信息。请注意，屏幕左侧显示了统计信息最近一次复位之后进行的所有拧紧统计数据（**Population Stats** [总体统计]），而右侧统计信息是周期子集（**Sample Stats** [样本统计信息]）的默认样本大小为 25，但该参数值可在 **Stats Settings**（统计设置）屏幕中修改。总体和样本统计信息均可在屏幕中复位。



The screenshot shows a software interface for '统计轴统计信息' (Statistics Spindle Statistics). At the top right, the date '15/11/05' and time '10:02:03' are displayed. Below the title, there's a '选择配置' (Select Configuration) section with a dropdown menu showing '1) 配置1' and an 'Expand' button. To the right, '总体大小: 59' (Population Size: 59) and '样本大小: 25' (Sample Size: 25) are shown. The main part of the screen is a table with two main sections: '总体统计' (Population Statistics) and '样本统计' (Sample Statistics). Each section has columns for '参数' (Parameter), '扭矩' (Torque), and '角度' (Angle). The parameters listed are Sigma 数量, Sigma, 能力, Cp, Cpk, and CAM.

参数	总体统计		样本统计	
	扭矩	角度	扭矩	角度
Sigma 数量	58	58	25	25
Sigma	4.90	8572.87	4.66	9090.30
能力	69.88	300.00	65.39	308.19
Cp	0.57	0.62	0.60	0.59
Cpk	0.54	0.58	0.52	0.52
CAM	0.43	0.41	0.43	0.41

图 26 – 轴统计信息

请注意，您必须使用下拉框来选择您要查看轴统计信息的配置。该统计信息只对前八个配置有效。可设置 ISC 软件以计算更多配置的统计信息。

要访问并使用 **Spindle Statistics**（拧紧轴统计信息）：

1. 按下 Insight 控制器上的 **Stats**（统计）按钮。
2. 在 **Statistics**（统计）菜单中，选择 **Spindle Statistics**（拧紧轴统计信息），并按下 **Enter** 键。
3. 选择下拉 **Configuration**（配置）框，然后按下 **Expand**（扩展）按钮，以查看带有可查看统计信息的配置列表。
4. 选择您要使用的配置，然后按 **Enter** 键。
5. 使用箭头键查看所计算统计信息的各种参数。

屏幕元素	描述
选择配置	使用此下拉框选择拧紧配置。
总体统计	此处将显示总体拧紧统计信息。
样本统计	此处将显示总体样本子集的统计信息。

5.1.3 统计设置

该 **Stats Setting**（统计设置）屏幕允许您复位选定配置的统计信息，更改 **Spindle Stats**（轴统计信息）屏幕中的 **Sample Statistics**（样本统计）使用的样本大小，其默认值为 25，并设置要显示的统计类型。

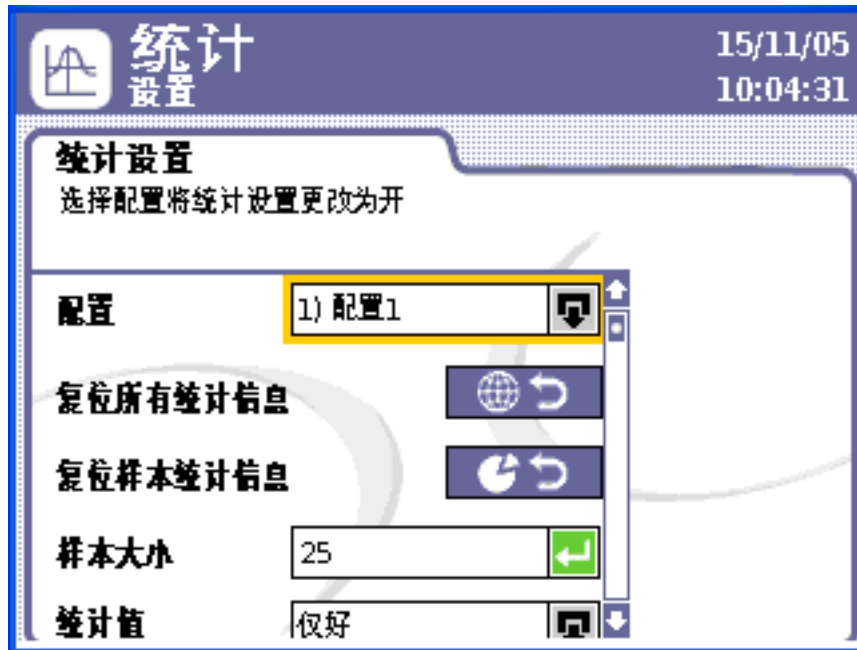
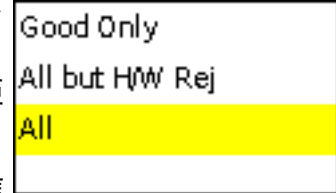


图 27 – 统计设置

要访问并使用 **Stats Settings**（统计设置）：

1. 按下 Insight 控制器上的 **Stats**（统计）按钮。
2. 在 **Statistics**（统计）菜单中，选择 **Stats Settings**（统计设置），然后按下 **Enter** 键。
3. 选择下拉 **Configuration**（配置）框，然后按下 **Expand**（扩展）按钮，以查看可用配置列表。
4. 选择您要更改统计设置的配置，然后按下 **Enter** 键。
5. 使用箭头键，移到 **Reset All Statistics**（复位所有统计信息）按钮并按下 **Enter** 键，以复位 **Spindle Stats**（拧紧轴统计信息）屏幕中的总体和样本统计信息。
6. 移到 **Reset Sample**（样本复位）按钮并按下 **Enter** 键，以复位 **Spindle Stats**（拧紧轴统计信息）屏幕中的样本统计信息。
7. 将光标移至 **Sample Size**（样本大小）数据输入框，然后并输入数值，以更改 **Spindle Stats**（轴统计信息）屏幕中的样本统计信息使用的样本。

8. 将光标移至 **Value for Stats**（统计值）下拉框，然后按下 **Expand**（扩展），从中选择用于选择统计的拧紧结果类型：**Good Only**（仅好）、**All but H/W Rej**（全部除了硬件拒绝）或 **All**（全部）。



当您选择 **Good Only**（仅好），则只显示合格周期的统计信息。**All but H/W Rej**（全部除了硬件拒绝）将显示除硬件不合格之外的所有周期。当选择 **All**（全部）时，将用于所有周期。统计计算。

屏幕元素	描述
选择配置	使用该下拉框，选择您要更改统计设置的拧紧配置。该选项只包含配置 1 到 8。
样本大小	使用数字键盘，输入样本大小。这将是用于计算样本统计信息的样本数目。
统计值	使用该下拉框，选择包含在统计计算中的紧固结果。选项有 Good Only （仅好）、 All （全部），或 All but H/W Rej （全部但硬件拒绝）（硬件拒绝）。

5.1.4 Powerhead 统计

Statistics（统计）菜单中的最后一个选项是 **Powerhead Stats**（动力头统计）。当 IC-D 为 powerhead 配置的一部分时，该屏幕提供了有用数据。这些统计信息仅在控制器为动力头主机时才可获得。

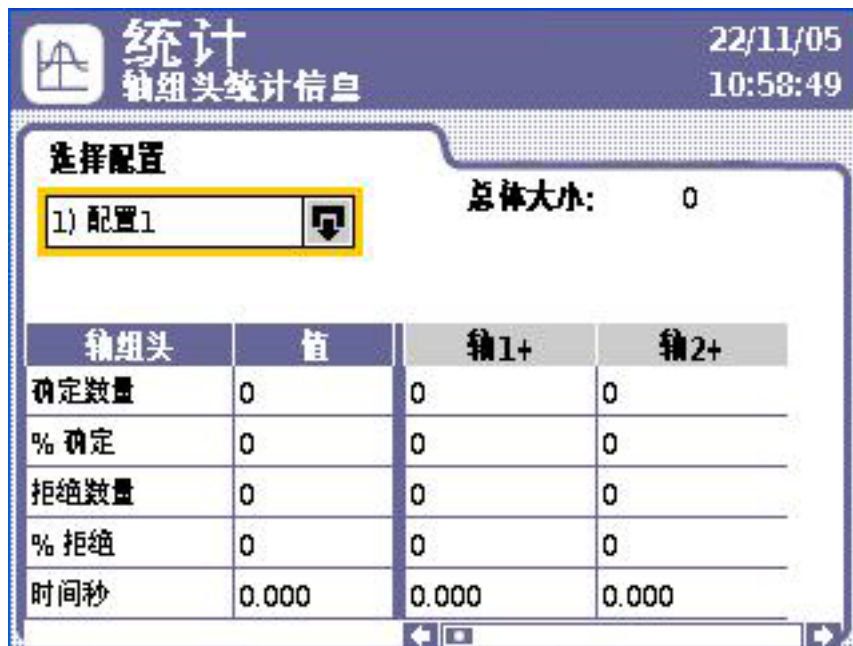


图 28 – Powerhead 统计

请注意，第一列数据显示了整个动力头的统计信息，而右边列显示动力头各拧紧轴的统计信息。拧紧轴数目最多为 40。单个拧紧轴数据在诊断动力头中轴故障时非常有用。例如，如果 **Spindle**（拧紧轴）下的 **% Reject**（不合格百分比）为 95%，您可找到该轴以了解不合格问题。

除了 **Time**（时间）值（代表最后一个周期的周期时间）之外，所有值都是累积值。配置框旁边的 **Population Size**（总体大小）标签说明显示在此屏幕中的统计计算值所用的读数数量。

要访问并使用 **Powerhead Statistics**（动力头统计信息）：

1. 按下 Insight 控制器上的 **Stats**（统计）按钮。
2. 在 **Statistics**（统计）菜单中，选择 **Powerhead Stats**（动力头统计），然后并按下 **Enter** 键。
3. 选择下拉 **Configuration**（配置）框，然后按下 **Expand**（扩展）按钮，以查看可用配置列表。
4. 选择您要查看动力头统计的配置，并按下 **Enter** 键。
5. 使用箭头键滚动到右边，查看动力头机构中包含的各拧紧轴统计量。

屏幕元素	描述
选择配置	使用该下拉框，选择您要更改统计设置的紧固配置。该选项只包含配置 1 到 8。

5.2 统计报警和 PM 报警

5.2.1 统计报警

您可以在 ISC 软件中设置 **Statistics Alarms**（统计报警）。它们是显示在 **Spindle Stats**（轴统计）屏幕中的目标数据值。当控制器不满足这些目标值时，**Run Main**（运行主）屏幕的消息框中将显示报警消息。它们也可被设置用于诸如灯箱之类的报警输出。如果出现这些报警，则说明与所选紧固统计值有偏差，这样可提醒您存在潜在的质量控制问题。

5.2.2 预防性维护报警

预防性维护报警也可在 ISC 软件中设定。PM Alarms（PM 报警）将提醒您对轴进行定期检修。在一定周期或持续时间内，最多可设定五个不同的报警。例如，您可以设定一个报警，在 50,000 个周期之后，提示进行轴变速箱的定期检修。当某报警被激活时，它将显示在 **Run Main**（运行主）屏幕的消息框中。所有定期检修数据都将保存在轴的内置内存中。

第 6 节 – 诊断和故障检修

6.1 诊断菜单

Diagnostics（诊断）菜单允许您检查 Insight IC-D 的整体系统状态。该功能也可以诊断系统问题。

本节将介绍四个 **Diagnostics**（诊断）子菜单屏，其中包含：

- 系统测试
- 显示输入
- 设置输出
- 工具测试

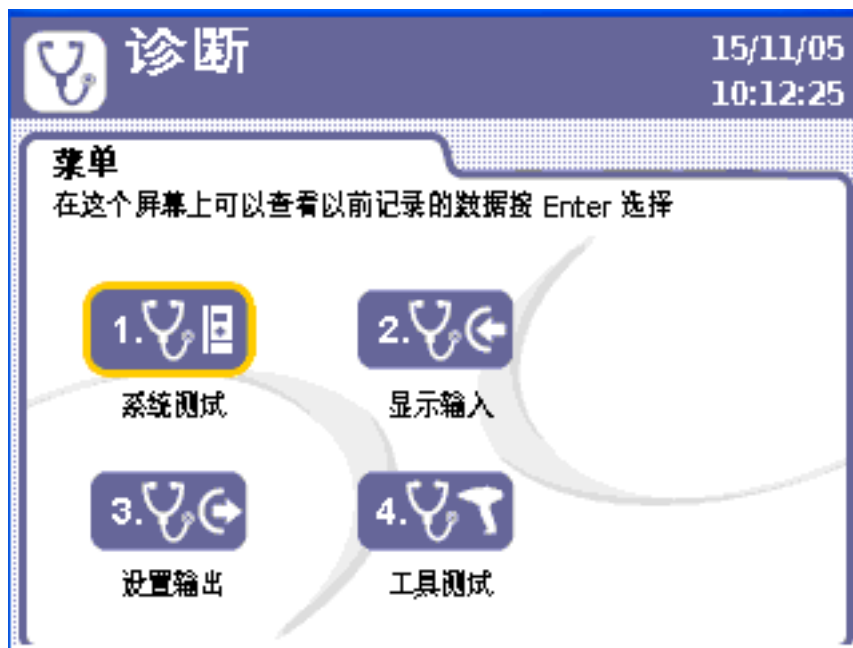


图 29 – 诊断菜单

6.1.1 系统测试

您可使用 **System Test**（系统测试）屏幕显示拧紧轴和 Motor Controller Electronics（马达控制器电子元件）(MCE) 的诊断结果。

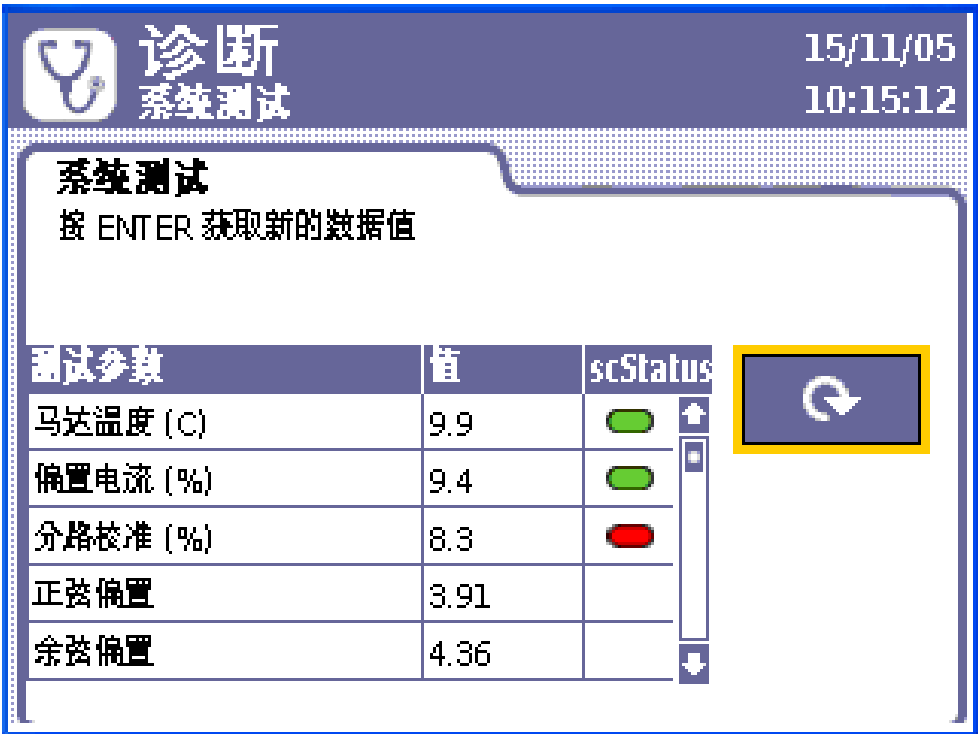


图 30 – 系统测试

下列数据将显示在 **System Test**（系统测试）屏幕中。对于每个数据元素，该表显示了测试中的测量数值以及该数值是否为允许参数（通过）或（失败）。通过显示为绿色图标，而失败显示为红色图标。

测试数据元素	解释
工具	
马达温度	检查马达温度并报告通过或失败。
放大器偏置	MCE 的偏置电压（分路校准电压的百分比）。
分路校准	前端电子增益（理想分路校准电压的百分比）。
正弦偏置	该 A/D 偏置计算用于测量角度的分解器正弦角度输入信号。
余弦偏置	该 A/D 偏置计算用于角度测量的分解器余弦角度输入信号。
马达 Kt	最大扭矩除以峰值电流，单位为 Nm/Amp。
马达控制器电子元件	
MCE 温度	显示 MCE 内部温度。

请注意：**System Test**（系统测试）窗口是一个显示框。

要访问并使用 **System Test**（系统测试）：

1. 按下 Insight 控制器中的 **Diag**（诊断）按钮。
2. 在 **Diagnostics**（诊断）菜单中，选择 **System Test**（系统测试），然后按下 **Enter** 键。
3. 使用箭头键滚动至当前测量值。
4. 将光标移至 **Refresh**（刷新）按钮，然后按下 **Enter** 键，将屏幕更新为最新读数。

6.1.2 显示输入

Display Inputs（显示输入）屏幕允许您查看控制器的开关量输入状态。I/O（输入 / 输出）连接器在 Insight 控制器的左侧面板。尽管各输入功能均已在 ISC 软件中设置，该屏幕对于 I/O 问题修复仍然有用。例如，如果控制器不是从 PLC 开始运行周期，该屏幕允许您判断指定输入是否为设定的且运行是否正常。输入旁边的绿色图标用于表明该输入是否被激活，如下图屏幕所示。如果没有信号，则该圆圈保持为白色。

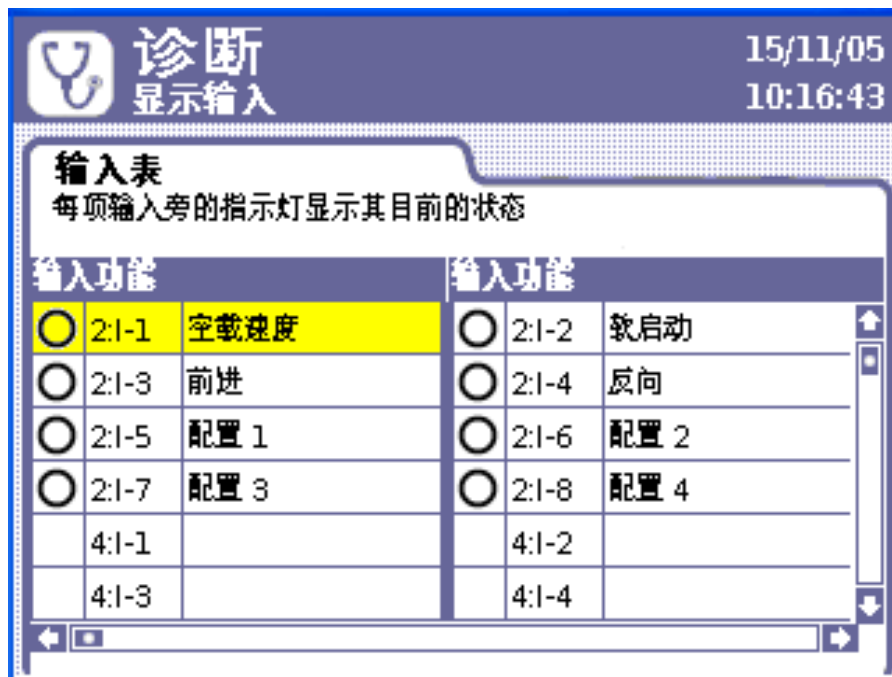


图 31 – 诊断开关量输入菜单

要访问并使用 **Display Inputs**（显示输入）：

1. 按下 Insight 控制器中的 **Diag**（诊断）按钮。
2. 在 **Diagnostics**（诊断）菜单中，选择 **Display Inputs**（显示输入），然后按下 **Enter** 键。
3. 使用箭头键滚动至所列输入。

6.1.3 设置输出

在 **Set Outputs**（设置输出）屏幕中，您可以手动激活输出信号。该功能主要用于故障修复；例如，您可发送信号到外部设备（如 PLC）以验证该设备是否正常运行。

与 **Display Inputs**（显示输入）屏幕不同，该屏幕没有用于说明是否成功输出的指示符。各个输出的设定功能将显示在第三列中。



图 32 – 开关量输出菜单

要访问并使用 **Set Outputs**（设置输出）：

1. 按下 Insight 控制器中的 **Diag**（诊断）按钮。
2. 在 **Diagnostics**（诊断）菜单中，选择 **Set Outputs**（设置输出），然后按下 **Enter** 键。
3. 使用箭头键滚动至所列输出中您要测试的输出。
4. 按下 **Enter** 键，从所选输出中发送输出信号。
5. 再次按下 **Enter** 键，关闭输出。

6.1.4 工具测试

Tool Test（工具测试）屏幕用于中断一般拧紧操作以执行测试。该屏幕用于修复可能由拧紧轴引发的故障。



图 33 – 诊断工具测试菜单

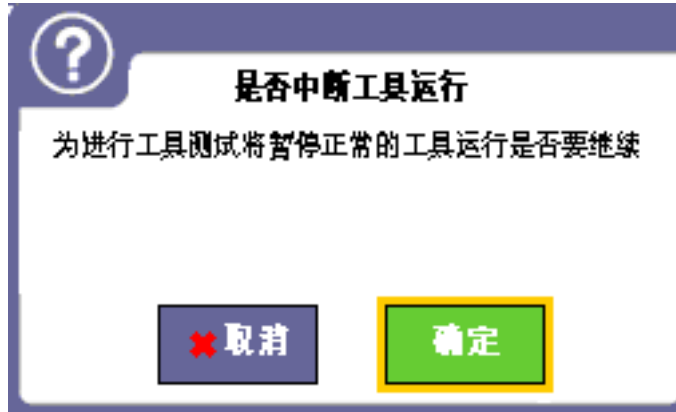
该测试包含 **Tool**（工具）和 **Lamp Test**（灯测试）。使用 **Start/Stop Tool**（启动 / 停止工具）按钮，您可以方便地从 **Tool Test**（工具测试）中的运行固定的拧紧轴。您可按顺时针 (**CW**) 或逆时针 (**CCW**) 的方向进行测试。

使用手持式拧紧轴时，**Speed**（速率）、**Torque**（扭矩）和 **Angle**（角度）所显示的测量值将随您按下扳机而进行连续更新。对于固定的拧紧轴，请选择 **Start Tool**（启动工具）按钮，然后按下 **Enter** 键，获得屏幕上的更新值。该测试可帮助您进行诊断，因为它允许您查看拧紧轴读数是否处于正常范围之内。

Lamp Test（灯测试）将激活附属灯箱的输出，以循环测试 **Torque Hi**（矩高扭）、**Torque Lo**（扭矩低）、**Angle Hi**（角度高）、**Angle Lo**（角度低）和 **Pass**（通过）。

要访问并使用 **Tool Test**（工具测试）：

1. 按下 Insight 控制器中的 **Diag**（诊断）按钮。
2. 在 **Diagnostics**（诊断）菜单中，选择 **Tool Test**（工具测试），然后按下 **Enter** 键。
3. 屏幕上将弹出一条消息，警告您运行测试会中断拧紧轴操作。按下 **Enter** 键继续。



4. 对于固定的拧紧轴，使用箭头键移至 **Start Tool**（启动工具）按钮，然后按下 **Enter** 键，以运行轴。再次按下 **Enter** 键，即可停止拧紧轴。
5. 如果您在手持式转轴上进行操作，请在必要时按下扳机以查看速率、扭矩和角度值。
6. 要运行 **Lamp Test**（灯测试），使用箭头键移至灯 ON（打开）图标旁边的单选按钮，然后按下 **Enter** 键。
7. 要关闭 **Lamp Test**（灯测试），请移至灯 OFF（关闭）图标旁边的单选按钮，然后按下 **Enter** 键。
8. 要将方向更改为 **CW 顺时针方向**或 **CCW 逆时针方向**，请移至所需方向旁边的单选按钮，然后按下 **Enter** 键。

6.2 事件记录

尽管无法从 IC-D 显示中查看 **Event Log**（事件记录），但所有主要事件都将被记录，并且可通过 ISC 软件进行访问。

Event Log（事件记录）将记录特定重要 Insight 事件发生的日期和时间。所记录事件包含软硬件故障（如拧紧轴温度过高事件）和重要用户操作（如更改拧紧轴传感器范围或角度常量）。重要事件记录有助于解决问题。

附录 1 – 系统指标和备件

Insight 技术指标

下面给出了 Insight IC Tightening System（Insight IC 拧紧系统）的指标。

测量精度	扭矩满刻度的 $\pm 0.2\%$ ± 1 角度数（度）
测量精度	扭矩满刻度的 $\pm 0.025\%$
扭矩传感器信号	$\pm 5\text{VDC/GND}$
扭矩传感器零偏移 / 漂移补偿	满刻度的 $\pm 0.4\%$
输入信号灵敏度	2.0mV/V
校准	从拧紧轴存储器读取的值 自动数字校正
频率响应（扭矩过滤器）	可选项为 75 Hz、150 Hz、350 Hz、500 Hz、750 Hz
键盘（仅 IC-D）	触摸式键盘包含 4 个热键、4 个功能键、数字键和方向键。
显示	IC-D- 对角线长 3.5 英寸、320 像素 \times 240 像素、8 比特 65K 后背 点亮式彩色 (QVGA) 平板显示屏。IC-M-5 个字符和 7 个字段的数字 LED 显示。
参数集	256
存储器中存储的周期数目	IC-D: 1,000. IC-M: 200.
统计数据存储器	每轴 100,000 个
通信	RS232 串口、以太网、USB、可选的 Profibus 或 DeviceNet。
输入 / 输出	8 输入 / 8 输出，通过 ISC 软件配置其功能。具有可选输入 / 输出 卡、附加 16 个可用输入和输出接口。
指示灯	电源开关灯
可选设备	DeviceNet 卡、Profibus 卡，附加的输入 / 输出接口、柜式安装托 架。
输入电压	单相电 120 V、50/60 Hz、16 A 单相电 230 V、50/60 Hz、8 A
周围操作环境	$0-50^{\circ}\text{C}$ 、非凝结湿度 20/90%
防护等级	IP-52
系统重量	12.4 磅（5.6 kg）

引脚表

默认输入 / 输出分配

下面是 IC-D 和 IC-M 控制器基本输入 / 输出接口的默认引脚分配。

注意：软件 ISC 分配输入 / 输出口的功能。

输出

输出功能	接线板号	引脚号
拧紧轴运行中	2	O-1
周期完成	2	O-2
接受	2	O-3
扭矩高	2	O-4
扭矩低	2	O-5
角度高	2	O-6
角度低	2	O-7
群组完成	2	O-8

输入

输入功能	块号	引脚号
自由速度	1	I-1
软启动	1	I-2
正向	1	I-3
反向	1	I-4
配置 1	1	I-5
配置 2	1	I-6
配置 3	1	I-7
配置 4	1	I-8

推荐的备件列表

请参阅零件列表后面的说明。

注释号	零件号	描述
	04581740	IC-D、IC-M 操作手册 -CD ROM
	16573701	控制器安全信息手册
	04581732	IC-D、IC-M 产品信息手册
1	3002013	连接器标签
	10568343	输入 / 输出接口标签
2	PC80150394	注意事项标签
	PC10570034	附带的输入 / 输出配件
	PC10569994	Profibus 配件
	PC10569986	DeviceNet 配件
3	PC80144199	电源指示灯
4	1840447	连接器、接线板 -10 针
5	1840382	连接器、接线板 -4 针
6	3002001	端盖
	3002016	端盖垫圈
7	3002003	连接器插头
	PC10569945	电缆、电源 -120V AC, USA
	PC10569952	电缆、电源 -220V AC, USA
	PC10569978	电缆、电源 - 230V AC, 纽绞线
8	PC80144330	IC-M 触摸面板
	3002007	墙壁安装支架
	3002010	柜式安装支架
	10570182	运输容器
	8015139	前盖紧固件
	3002029	端盖螺丝
	8015013	USB 数据盘
9	80151996	电气警告标签

随后几页给出了带有注释号的图解。

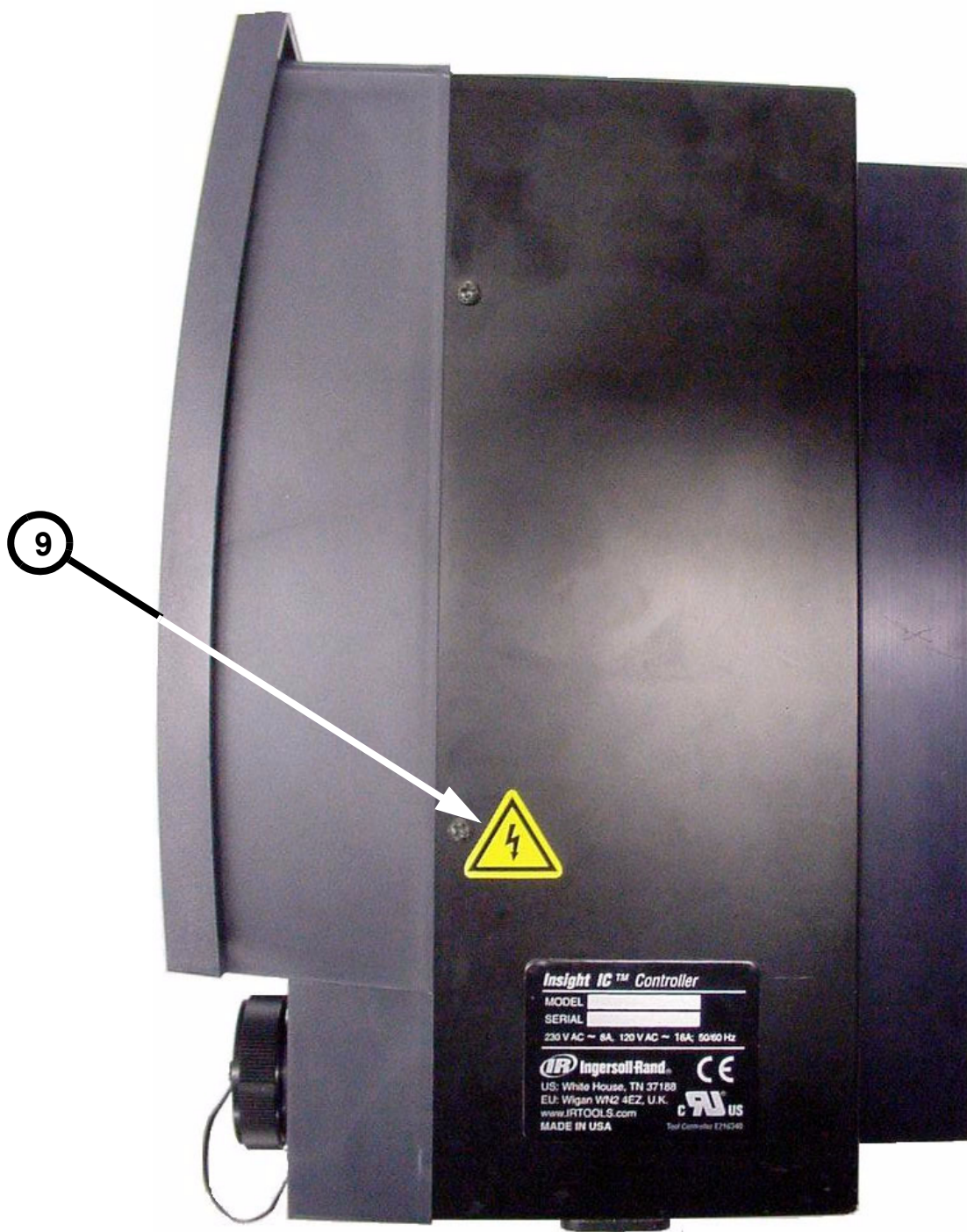
盖板外部



盖板内部



侧面



附录 2 – 事件代码

下表列出了 IC-D 和 IC-M 的事件代码。下面是对表中各列的解释说明。

事件代码说明

事件代码

这是事件代码的编号。在 IC-M 控制器上，屏幕上显示的代码是 "E"，之后是代码编号，例如 E002。对于 IC-D 控制器，详细描述错误的文字位于 **Run Main**（运行主）屏幕底部的系统对话框和警告框中。

描述 / 情况

错误描述。

严重错误

如果是严重错误，那么必须首先解决错误，然后才能运行系统。

要求的操作 / 说明

为解决错误所需的操作。

IC-D、IC-M 图形用户界面上显示

指明错误显示于哪个系统中。某些次要的错误只会显示在 I320D 控制器上。

事件代码表

事件代码	描述 / 情况	严重错误	要求的操作 / 说明	D, M 图形用户界面上显示
启动事件 001 至 060				
002	未找到语言文件	是	为控制器加载语言文件并重启	D, M
004	某个（原有）系统文件丢失	编号	无	D
005	无法初始化串行端口	编号	重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
006	无法初始化以太网端口	编号	重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
016	复位 Can2 开关	编号	将 Can2 开关复位为 "00"	D, M
027	无效的引导图像	是	请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
028, 029	无效图像	是	加载、重新加载新的应用程序。如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
030	错误的 IP 地址设置	编号	重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
工具事件 061 至 080				
061	通过 I/O 禁用了工具	编号	无	D
063	检测到工具停转	编号	无	D, M
064	工具霍尔效应片（用于测量角度）故障	是	检查工具和工具电缆	D, M
065	工具 IGBT 故障	是	检查工具和工具电缆	D, M
066	工具过电流	编号	检查应用的工具尺寸是否正确	D, M
067	工具低电压	编号	确保电源电压未降至负载额定电压之下。如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
068	工具周期超时	编号	无	D
071	工具存储器写入失败	编号	检查工具电缆。重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M

事件代码	描述 / 情况	严重错误	要求的操作 / 说明	D, M 图形用户界面上显示
072	工具存储器读取失败	编号	检查工具电缆。重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D
073	工具存储器页面设置失败	编号	检查工具电缆。重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D
074	工具的出厂 TR 值为空	编号	请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
USB 事件 081 至 100				
081	空间不足，无法将控制器数据保存到 USB 盘	编号	请删除 USB 盘中的多余文件	D, M
082	将数据保存到 USB 盘时超时。	编号	检查 USB 盘是否允许与控制器一起使用	D, M
083	向 USB 盘载入数据时超时	编号	检查 USB 盘是否允许与控制器一起使用	D, M
084	USB 盘中的数据文件版本不兼容	编号	检查盘中的数据文件是否为控制器的正确版本	D, M
通信事件 101 至 120				
101	控制器（动力头）之间的 CAN 总线通信中断	是	检查动力头控制器之间的同步 (CAN2) 电缆	D, M
103	RISC 和 MCE CAN 之间的 CAN 总线通信中断	是	重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
105	以太网 DHCP 故障	编号	检查以太网连接和 DHCP 服务器	D, M
110	从持久存储器中读取了无效的 Can2 地址	编号	检查 Can2（动力头）地址开关的数值	D, M
111	Can 2 地址被重置为默认值	编号	无	D, M
预防性维护警报事件 121 至 140				
121	预防性维修警报 1 已被触发	编号		
	维修工具	D		
122	预防性维修警报 2 已被触发	编号		
	维修工具	D		
123	预防性维修警报 3 已被触发	编号	维修工具	D
124	预防性维修警报 4 已被触发	编号	维修工具	D
125	预防性维修警报 5 已被触发	编号	维修工具	D
编程事件 141 至 150				
141	选择了无效配置	是	为已连接的工具有效的配置	D, M
142	选择了两个或两个以上配置	是	只选择一个配置	D, M

事件代码	描述 / 情况	严重错误	要求的操作 / 说明	D, M 图形用户界面上显示
147	“自动增加”试图选择一种无效的配置	编号	检查 “自动增加” 功能的设置	D
关机事件 151 至 170				
151	校准错误	编号	检查工具电缆。重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
152	工具马达温度过高	是	允许工具冷却	D, M
153	散热片温度过高	是	允许控制器冷却	D, M
154	步骤顺序错误	编号	检查配置的设置	D, M
156	MCE 看门狗故障	编号	重启系统，如果错误仍然存在，请致电授权的 Ingersoll-Rand 服务中心	D, M
157	扳机松开	编号	操作员在紧固完成之前松开了扳机。	D, M
158	超过屈服点故障	编号	在到达目标转矩 / 角度之前达到拧紧件的屈服点	D, M
161	平均主要扭矩加上下一步的目标扭矩超出了下一步的上限	编号	无	D, M
164	未达到重新扭紧的目标值	编号	无	D, M
166	未找到螺栓 / 周期超时	编号	检查装配件中的拧紧件	D, M
软件下载事件 201 至 210				
201	已下载了 MCE 固件	编号	无	D, M
202	已下载了 RISC 软件	编号	无	D, M

索引

A

按钮	5-6
安装	9
安装 (IC 控制器)	9

B

Backspace 键	3
被动模式, 条码	15
备件列表	61
编程	23
标题	4
并行打印机	15

C

菜单	
导航	2
开关量输入	53
设置	7
统计	7
运行	7
诊断	7, 51
操作系统	39
初始化启动	22
串行打印机	15
串行端口	20

D

DHCP	36
DHCP 动态主机通信协议	20
打印机	
并行	15
串口	15
导航	
菜单	2
键盘	1, 8
灯箱连接和设置	14
电气连接	10
定位	
屏幕布局	8
动力头	21
动力头同步总线	21
动态主机通信协议。请参阅 DHCP	
断路器	22

E

Enter 键	2-3
Escape 键	2

F

Field Bus	16
Fieldbus 卡连接	20

方向箭头键	2
复选框	5-6

G

工具测试	55
工具开关	32
故障检修	51
管道螺母	32
关机代码	44

J

激活输入	20
机器安装	32
计算机连接和设置	15
技术指标	59
监控操作	41
键盘	
导航	8
数字	8
接收输出信号	13

K

开关量输出屏幕	54
开关量输入屏幕	53
客户主机数据输出	68
扩展符号	2
扩展键	2

L

连接	
并行端口	15
串行端口	15
Fieldbus 卡	20
计算机	15
以太网	20
连接拧紧轴	11
连接外围设备	11

P

PLC 连接和设置	15
Powerhead	16, 31
特定操作和功能	
常规	
最终故障排除	
策略	34

配置

选择	39
屏幕布局定位	8
屏幕元素	5

Q

启动	22
群组计数	16, 26
群组完成	42

S

设置	34
菜单	7
设置菜单	23
事件记录屏幕	57
手持	32
输出屏幕	54
输出信号, 接收	13
数据输出	65, 68
数据输入框	5-6
输入, 激活	20
输入信号图	12
数字键盘	1, 8

T

条码	
被动模式	15
被动模式的设置	15
描述	15
其它操作	16
删除条码操作	16
与其它功能的兼容性	16
Field Bus	16
Powerhead	16
群组计数	16
自动增量	16
主动模式	15-16
统计	
菜单	7
统计信息	
摘要屏幕	47
通信协议	59, 65
客户主机数据输出	68
主机数据输出	65
图形显示屏	1, 4

W

外部配置开关	14
外围设备, 连接	11

X

系统	
操作	39
下拉框	5-6
显示	
框	5-6
图形显示屏	4
消息框	42

选择配置	39
------------	----

Y

以太网	20
以太网连接	20
引脚表	60
运行菜单	7
统计摘要屏幕	47
周期记录屏幕	44
运行主菜单	39, 41

Z

增加	27
诊断	51
菜单	7
诊断菜单	51
开关量输出屏幕	54
开关量输入屏幕	53
事件记录屏幕	57
指标	59
质量控制	43
轴	
操作	32
连接	11
周期记录屏幕	44
主菜单, 运行	39, 41
主菜单选项	1
主窗口	4
主电源开关	10
主机数据输出	65, 68
主门	63
主门内部	63
传感器范围	31
自动增量	27
最终故障排除策略	34



www.irtools.com