



2025 精密型标准测力仪 使用说明书

力学测量检定标准设备专业供应商
通过 ISO9001 质量管理体系认证



深圳市优众力科技有限公司

- ① 产品执行标准：JJG144-2007《标准测力仪检定规程》
- ② 本产品已在国家计量主管部门备案，并获得计量许可证。仿冒必究。



警告

- 1、请专业人员调试、检测和维修系统。
- 2、本产品是精密计量设备，请务必保持设备良好接地。



注意静电

本控制器为静电敏感设备，在使用和维护中请注意采取防静电措施。



注意

- 1、严禁带电插拔。
- 2、请先切断电源，并等待 5 秒后再进行电气设备连接。

本手册版权归本公司所有，未经书面许可任何人不得以任何形式翻印，修改或引用。

为满足市场需求，本产品将会不定期进行完善和升级，深圳市优众力科技有限公司保留修改本手册的权利。修改手册不另行通知，了解信息可查询本公司网站。

力学测量检定标准设备选型手册

深圳市优众力科技有限公司是一家致力于研发、生产、销售力学测量检定标准设备专业厂家。公司通过 ISO9001：2015 国际质量管理体系认证，产品有标准测力仪，工作测力计校准装置，标准力值砝码、扭矩扳手检定仪，引伸计标定仪，同轴度测试仪，各类标准测力传感器，扭矩传感器，如需要更详细的外形尺寸，产品性能请直接联系我司。

	S 型拉压双向测量 是中小力值测量首选结构形式，配接相应的附件后可实现拉力或压力测量，计量性能良好，稳定性高，可实现 0.05 级，0.1 级，0.3 级高精度检定。量程范围：50N~100kN。
	轮辐型拉压双向测量 主要用于中力值拉向或压向测量，对于大量程应用，传感器的重量和体积较大，高度低，可实现 0.1 级，0.3 级检定。量程范围：2kN~10000kN。
	扭环型压向测量 主要用于中大力值压向测量，传感器的重量和体积较大，可实现 0.1 级，0.3 级检定。量程范围：10kN~5000kN。
	柱式压向测量 主要用于中大力值中常用的结构理想选择，压向测量，良好的计量性能，抗过载性极强，传感器的重量和体积较小，方便各种场合使用，可实现 0.1 级，0.3 级检定。量程范围：100kN~30000kN。
	柱筒式压向测量 主要用于中力值压向测量，内螺孔连接，可实现 0.1 级，0.3 级检定。量程范围：100kN~5000kN。
	穿心空柱式压向测量 主要用于大力值的工程拉力拉向测量，可实现 0.3 级，0.5 级检定。量程范围：100kN~10000kN。
	抗折专用压向测量 主要用于检测专用压向测量，可实现 0.1 级，0.3 级检定。量程范围：6kN 、10kN、300kN。

	微型拉压双向测量 是中小力值测量首选结构形式，配接相应的附件后可实现拉力或压力测量，计量性能良好，稳定性高，可实现 0.3 级高精度检定。量程范围：50N~1000N。
	同轴度测试仪 能同时实时显示两路变形、平均值、最大变形及同轴度值。引伸计标距：100mm（可选 50mm），变形量：5mm（可选 2mm，1mm），分辨率：0.1μm，精度 0.5 级。
	引伸计标定义 专门用于对各类引伸计的标定，也广泛用于位移传感器的检定及相应百分表、千分表的检定。测量引伸计标距范围 L max：500mm，量程 30 mm，标定义值误差：量程 0.5 mm 以内$\leq 0.5 \mu$m 绝对误差，量程 0.5 mm 以上$\leq 0.10\%$，逐点相对误差，
	扭矩扳子标定义 主要用于各类扭矩扳子的测量，可拆卸式传感器，安装简洁快速，是一款高精度，多功能的多量程（可任意 6 个量程组合）的扭矩扳子检定仪，精度等级 0.3 级，0.5 级，量程范围：1N.m~5000N.m
	工作测力计校验装置（螺旋式测力架） 本校验装置由标准测力仪和螺旋测力机构、砝码等组成，可手动实现对 5kN 以内拉（压）工作测力计的测量和校准。外形尺寸：(长)350*(宽)320*(高)880mm，精度等级：0.5 级。
	标准力值牛顿砝码 标准力值牛顿砝码由双钩砝码，增砣砝码和挂钩底盘砝码组成，精度高，稳定性极佳，使用简单方便。可用于各级计量检测机构对小力值拉压力检定，小负荷试验机标定。精度等级：M1 级。
	位移速度检定仪 位移速度检定仪说明书由高精度位移传感器，磁力安装座，测量显示仪等组成。量程：0-1000mm，精度：0.05%FS，分辨率：0.001mm，速度：0.05mm-1000mm/min；50mm 小量程采用光栅位移传感器，1000mm 大量程采用拉线位移传感器。

目录

	页码范围
第一部分：标准测力仪选型	P6
第二部分：标准测力仪的基本使用方法	P7~P11
第三部分：参数表格汇总	P12~P15
第四部分：力值标定	P16~P19
第五部分：力值标定数据的记录、打印和传输	P19
第六部分：工作参数与校准程序解析	P20~P22
第七部分：串口通讯	P23~P25
第八部分：标准测力仪标定数据记录表	P26
便捷应用：传感器引线判别及连线方法	P27

第一部分：标准测力仪选型

1.1、标准测力仪特点介绍：

- ③ 交流激励技术是最高准确度力值测量的核心技术，能够消除焊点和接插点所产生的电热偶效应，提供长时间极其稳定的测量能力，是迄今为止世界上第二款应用此项技术的商品化的力值标准测力仪器。
- ④ 具有对于 2mV/V 比率电压提供 200 万个显示分度的基本测量能力，并保持长时间稳定，最小分辨率 0.001 μ V/V，24 小时零位漂移小于 2ppm/FS
- ⑤ 高达 1 万次/秒实时峰值测量能力，适合动态和冲击应用中峰值检测
- ⑥ 双向校准、双向测量,双向 6 段线性修正，最大扩展通道数达到 248 个。
- ⑦ 峰值测量和保持功能，峰值清除时可以同时进行置零操作。
- ⑧ 测量数据和校准数据均能够打印输出
- ⑨ 数据通信(RS232)，三种通讯输出格式，其中格式 2 与 2000 标准测力仪通讯输出相同
- ⑩ 单位转换，负荷单位为 N、kg、lb，扭矩单位为 N.m、lb.ft、lb.in
- ⑪ 两种类型的校准方法：加载校准和灵敏度数据 mV/V 输入校准，并且具有零位 mV/V 输出数据输入的零位校准功能，简化了零位校准的过程
- ⑫ 校准数据读出的同时进行修改和打印输出，从而避免了因个别数据输入错误而重新输入全部数据的缺陷。
- ⑬ 校准数据能够在/A 系列仪表间通过串口进行传输和复制。
- ⑭ 测量状态时提供的 6 个快捷功能帮助用户方便进行测量和校准数据打印，mV/V 位数设定、亮度调整、通讯设定等功能
- ⑮ 2 个外接按键，其功能由相关参数设定
- ⑯ A 系列具备同时显示 2 组测量数据的能力，包括力值和 mV/V 数据、力值平均值和峰值数据、基础力值 N 数据和单位转换后数据同时显示。
- ⑰ B 手持系列标准测力仪具备 220V 交流和 3 节 5 号电池双供电能力。

1.2、/A 系列标准测力仪选配功能：

- ① 电流 4~20mA 输入信号模块；电压 0~5V 或 0~10V 输入信号模块
- ② 2 路声音报警模块或 2 路继电器输出模块
- ③ 内置无源隔离 RS232，内置隔离 485 通讯模块
- ④ 输入信号放大输出模块，能够输出 0~5V、0~10V 或 4~20mA 信号
- ⑤ 外接电池模块

第二部分：标准测力仪的基本使用方法

2.1、安全要点：

采用 220VAC 供电的标准测力仪的电源插头必须接在具有良好地线的三芯电源插座上。仪表正常工作电压范围为 190~240VAC，50Hz。更换变压器等电源部件前必须将断开电源连接。

2.2、仪表连线：

① 标准测力仪与应变传感器连接方法如下：

接口型式: 9孔 D 型插座

孔	符号	孔端说明	六线制传感器的连接	四线制传感器的连接
1	EX－	激励输出电压－	接传感器供桥输入－	1 端和 2 端连接后 接传感器供桥输入－
2	SN－	供桥感应输入－	接传感器感应输出－	
3	NC	空闲端	不连线	不连线
4	SN＋	供桥感应输入＋	接传感器感应输出＋	4 端和 5 端连接后 接传感器供桥输入＋
5	EX＋	激励输出电压＋	接传感器供桥输入＋	
6	SIG－	传感器信号输入－	接传感器信号输出－	接传感器信号输出－
7	SHD	屏蔽	接传感器屏蔽端	接传感器屏蔽端
8	SHD	屏蔽	接传感器屏蔽端	接传感器屏蔽端
9	SIG＋	传感器信号输入＋	接传感器信号输出＋	接传感器信号输出＋

② 标准测力仪与 4~20mA 变送器连接方法如下：

接口型式: 9孔 D 型插座(需配 4~20mA 信号输入转换模块)

孔号	符号	孔端说明	相 关 说 明
1	Vout-	12V 或 24V 稳压输出－	① 12V 或 24V 稳压输出可为变送器提供工作电源，电源最大输出电流为 50mA。 ② 订购时请说明所需提供稳压电源输出的电压值。 ③ 与 2 线制 4~20mA 变送器连接方法为 5 端和 9 端短接；变送器的＋极线接 6 端，变送器的一极线接 1 端。
2	NC	空闲端	
3	NC	空闲端	
4	NC	空闲端	
5	Vout+	12V 或 24V 稳压输出＋	
6	Iin-	电流测量信号输入－	
7	NC	空闲端	
8	NC	空闲端	
9	Iin+	电流测量信号输入＋	

③ 数字接口连线：

标准测力仪数字接口采用 9孔 D 型插座，具有多种通讯接口配置，包括

- (1). 3 线制非隔离 RS232 接口(常规配置)
- (2). 3 线制无源隔离 RS232 接口
- (3). 2 线制异步 485 通讯接口

(4). 2 线制隔离异步 485 通讯接口

说明：3 线制无源隔离 RS232 接口可以和标准 RS232 接口进行连接通讯，如 PC 计算机和 PLC 的标准 RS232 口，但不能将其转换为 485、422、电流环等其它的通讯电平。

(1). 3 线制非隔离 RS232 接口(常规配置)

针号	符 号	针 端 说 明	连 线 要 点
1	NC	空闲端，不连线	① RS232 接口连线: RS232 通讯时只连接 3 根线，即 232TXD、232RXD 和 GND。其它针位不要连线 ② 外接按键 WK 连线: 外接按键 WK1 接在 WK-COM 和 WK1 端;外接按键 WK2 接在 WK-COM 和 WK2 端,外接按键连线长度超过 1.3m 时应加隔离模块。
2	232RXD	非隔离 RS232 数据读入	
3	232TXD	非隔离 RS232 数据输出	
4	+5V	+5V 电压输出+(<50mA)	
5	GND	+5V 电压输出-	
6	WK2	WK2 按键连接端	
7	WK1	WK1 按键连接端	
8	WK-COM	外接按键公共连接端	
9	NC	空闲端，不连线	

(2). 3 线制无源隔离 RS232 接口(注意连接方法与 2000 表不同)

针号	符 号	针 端 说 明	连 线 要 点
1	G232RXD	隔离 RS232 数据读入	① 使用隔离 RS232 连接时只连接 1、6 和 9 针，2、3 和 5 针必须空闲，最高通讯速率 38.4kbs，建议实际使用中最高通讯速率为 19.2kbs，对于需要使用高波特率通讯的要求，请按②非隔离 RS232 连接方式连线 ② 使用非隔离 RS232 连接时只连接 2、3 和 4 针，1、6 和 9 针必须空闲，最高通讯速率 57.6kbs ③ 隔离 RS232 和非隔离 RS232 接口不能同时使用 ④ 外接按键仅 WK1 有效，WK2 无效
2	232RXD	非隔离 RS232 数据读入	
3	232TXD	非隔离 RS232 数据输出	
4	VCC	5V 电源输出+	
5	GND	5V 电源输出-	
6	G232TXD	隔离 RS232 数据输出	
7	WK1	WK1 按键连接端	
8	WK-COM	外接按键公共连接端	
9	GGND	隔离 RS232 接口地	

(3). 2 线制隔离(非隔离)异步 485 通讯接口

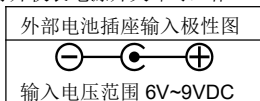
针号	符 号	针 端 说 明	连 线 要 点
1	485-	485-(B)	① RS232 与其他设备通讯时只连接 2、3 和 5 针，其它针不能连线 ② 485 连接时只连接 1 和 9 针，其它针不能连线 ③ RS232 和 485 接口不能同时使用 ④ 隔离 485 接口最高通讯速率 38.4kbs，建议实际使用中最高通讯速率为 19.2kbs；非隔离 485 接口最高通讯速率为 57.6kbs
2	232RXD	非隔离 RS232 数据读入	
3	232TXD	非隔离 RS232 数据输出	
4	+5V	+5V 电压输出(<50mA)	
5	GND	非隔离 RS232 接口地	
6	XK2	WK2 按键连接端	
7	XK1	WK1 按键连接端	
8	WK-COM	外接按键公共连接端	
9	485+	485+(A)	

④ 与微型打印机连接

仪表可配接带 RS232 接口的打印机，仪表数字接口第 3 针(232TXD 端)与打印机的 RXD 端连接，数字接口的第 2 针(232RXD 端)与打印机的 BUSY 端(CTS 端)连接，数字接口第 5 针(GND 端)与打印机的 GND 端连接，仪表加装打印机供电模块后能够为微型打印机提供工作电源。

⑤ 外接直流供电模块

台式仪表内加装直流供电模块后具有充电功能，外接电池建议采用 6V 铅酸蓄电池或氢离子电池，连续输出电流大于 350mA。外部电池由仪表背面的圆形Φ2.5mm 外部电池插座输入，插座的中心接正极，边缘接负极，打开仪表电源开关即可工作。



⑥ 外接按键模块：标准测力仪具有外接 2 个按键的能力，外接按键的功能可以通过工作参数 Pr21 和 Pr22 设定，可设定的功能包括置零、清除、置零+清除峰值等

⑦ 前置模拟量模块输出调整方法：前置模拟量输出 0~5V 模块或 4~20mA 模块在使用前需对输出电压或电流进行调整，有两种方法：

★方法一：使用简易模拟器进行调整(推荐方法)

标准测力仪附带的简易模拟器能够输出 0mV/V 和 2mV/V 的比率信号可用于前置模拟量输出模块的调整，方法如下

- ① 接入简易模拟器，按下按键(此时模拟器输出 0mV/V)，调整 ADJ0，使输出电压为 0V 或输出电流为 4mA
- ② 抬起按键(此时模拟器输出 2mV/V)，调整 ADJ1 至输出电压为 XV 或输出电流为 YmA，X、Y 的数值根据传感器输出灵敏度确定，见表 1
- ③ 重复步骤①和②使在简易模拟器在按键按下状态时输出为 0V 或 4mA，简易模拟器在抬起状态是荷时输出 X(V)或 Y(mA)，一般情况下 0~5V 输出的前置模块需重复 1~2 次，4~20mA 输出的前置模块需重

复 2~3 次。

表 1：前置模拟量输出模块输出电压 X 和输出电流 Y 推荐值

传感器灵敏度(mV/V)	X(V)	Y 值(mA)
<1.5	5V	20mA
2.0	4V	16.8mA
3.0	3V	13.6mA
4.0	2V	10.4mA
5.0	1.6V	7.2mA
模块出厂时已按 2mV/V 的情况进行调整,即在 0mV/V 时输出 0V 或 4mA; 在 2mV/V 时输出 4V 或 16.8mA		

★方法二：使用传感器进行调整

- ① 接入传感器，在无载荷时调整 ADJ0，使输出电压为 0V 或输出电流为 4mA
- ② 将额定载荷加在传感器上调整 ADJ1，使输出电压为 5V 或输出电流为 20mA
- ③ 重复步骤①和②使传感器在零载荷时输出为 0V 或 4mA，在额定载荷时输出为 5V 或 20mA，一般情况下 0~5V 输出的前置模块需重复 1~2 次，4~20mA 输出的前置模块需重复 2~3 次。

2.3、仪表的基本操作方法

仪表应与传感器同时预热，预热时间为 1 小时，开机后显示仪表型号、软件版本号、显示『888888』和当前调用的数据通道编号(如 CH 1)后进入测量状态。

一、常规测量

接通电源后仪表即进入常规测量状态，仪表显示传感器的测量数据。按《置零》键去除传感器的零位偏移或初始载荷。

二、峰值测量与清除

在测量状态下按《峰值》键，<峰值>指示灯点亮表明仪表处于峰值测量和保持状态，按《清除》键清除所保持的峰值数据。退出峰值测量再按《峰值》键，<峰值>指示灯熄灭。

设定通道工作参数 Pr18 可以选择《清除》键的功能

Pr8=1：仅清除所保持的峰值数据

Pr8=2：同时执行清除峰值和置零操作

三、清除打印编号

在测量状态下持续按压《清除》2 秒以上，在显示『……』后松开即将打印编号清零

四、单位转换

- ① 标准测力仪按《单位》键可分别显示以 N、kg 和 lb 为单位的负荷测量数据及传感器输出灵敏度数据 (mV/V)。
- ② A 双显示标准测力仪按《单位》键可以在选定的显示单元(主显示或辅显示)进行单位转换，持续按压《单位》键在显示『……』后松开可以切换到另一显示单元。

五、选择通道

标准测力仪每个通道可以存储一个传感器的校准数据。在测量状态下按《通道》键，显示『CH X』, X 为当前测量所选定的通道号，按《+》键或《-》键通道号加 1 或减 1，按《▶》键或《◀》键通道号加 10 或减 10，选定通道号后按《J》键即可，此后仪表重新启动并调出选定通道中的标定数据进行测

量。

六、提示信息

仪表在测量状态时可能会显示 E1、E2 等提示信息，内容如下：

- 【 E1 】 一输入信号超出测量范围(一般为输入信号接线错误)。
- 【 E2 】 一显示超量程，显示的数据大于 999999 或小于-999999
- 【 E4 】 一初级校准错，需返回维修
- 【 E5 】 一内存检验出错
- 【 E6 】 一AD 转换错误
- 【 E14 】 一近零位校准错误
- 【 E15 】 一校准方向错误
- 【 Lo! 】 一闪烁显示，手持型仪表电池低电压提示，请更换电池。
- 【 no.CAL 】 一提示信息，该负荷点未进行标定。

七、快捷功能

启动快捷功能的方法是在测量状态下持续按压《↓》2 秒以上，显示【.....】后松开，显示【F6 n】按《+》键或《-》键选择快捷功能编号 n，确定后按《↓》键。编号 n 对应的功能见下表：

编号 n	快捷功能说明
F6=0	不执行任何功能,返回
F6=1	设定串口为打印输出方式
F6=2	打印任意通道或一组连续通道的校准数据
F6=3	设定串口为默认通讯方式，10 位格式，9.6k 波特率
F6=4	串口还原为通电开机设定，即由 Ar8~Ar12 参数确定
F6=5	mV/V 显示位数调整
F6=6	显示亮度调整

- ① 选取 n=2 打印校准数据步骤是【P6 2】时按《↓》键，仪表显示【 FH X 】选择起始通道号 X，按《↓》键显示【 EH Y 】选择终止通道号 Y，按《↓》键打印通道 X 至通道 Y 的校准数据。
- ② 选取 n=5 设定 mV/V 显示位数，设定范围 4~7
- ③ 选取 n=6 亮度调整的步骤是【P6 6】时按《↓》键，仪表显示【 Ld m 】，按《+》键或《-》键选择需要的亮度后按《↓》键。

八、简单故障判断

生产商设计有一种简易的应变比率信号发生器，此部件一般会在第一次购买时赠送给用户，请妥善保管。该发生器能够产生 0mV/V 和大约 2.0mV/V 的比率信号，用于仪表的简单调试和故障判断。发生器有 1 个开关 K1，按下时输出 0mV/V 的信号，抬起时输出 1.9mV/V~2.1mV/V 的比率信号。

故障判断的简单方法为：将简易比率信号发生器接入仪表背面的 9  型插座(建议断开串口连接)，按《单位》键至<mV/V>指示灯点亮，按下发生器上的 K1 开关，此时仪表应显示一个稳定的数据，按《置零》键仪表显示 0 或接近 0 的数据，抬起 K1 开关后，仪表在正常状态下显示数据应在 1.9000mV/V~2.1000mV/V 之间表明仪表没有故障，多数可能是校准数据有误

第三部分：参数表格汇总

关于下列参数和程序的详细说明请参见说明书第六部分，工作参数与校准程序解析

① 快捷功能 F6，进入方式：测量状态下持续按压《打印》2 秒以上

编号 n	快捷功能说明
F6=0	不执行任何功能,返回
F6=1	设定串口为打印输出方式
F6=2	打印任意通道或一组连续通道的校准数据
F6=3	设定串口为默认通讯方式，10 位格式，9.6k 波特率
F6=4	还原串口为通电开机设定，即由 Ar8~Ar12 参数确定
F6=5	mV/V 显示位数调整
F6=6	显示亮度调整

② 仪表工作参数 Ar，进入方式：《复位》+《通道》长按键

编号 n	参数内容	简要说明	参考设定
Ar1	Cr=0: 退出，返回上一级菜单		
	Cr=1: 量值修正开关，0=关闭 1=开启		0
	Cr=2: 正向量值修正系数 PKX 显示/修改		1.000
	Cr=3: 负向量值修正系数 NKX 显示/修改		1.000
	Cr=4: mV/V 零位标定程序		
	Cr=5: 修正系数标定程序 PKX 和 NKX 标定程序		
Ar2	仪表唯一电子编号显示，此编号不可修改		
Ar3	外部计算机将校准数据写入仪表的选定通道		待开发
Ar4	复制其它标准测力仪的校准数据至本仪表的选定通道或一组通道		
Ar05	打印一个或多个通道的校准数据		
Ar06	亮度设定，范围 1~8		6
Ar07	仪表通讯识别号设定，范围 1~20		1
Ar08	通讯口工作模式，0=关闭 1=通讯 2=打印		1
Ar09	通讯口传输协议，1=10 位方式，2=11 位方式		1
Ar10	通讯波特率，2.4k~57.6k		9.6
Ar11	通讯格式，1=表，2=2000 表，3=高速格式		1
Ar12	通讯串口启动方式，1=指令方式 2=连续方式		1
Ar13	专用打印口工作开关，0=关闭 1=开启，需特殊定制		0
Ar14	专用打印口传输协议 1=10 位方式，2=11 位方式，需特殊定制		2
Ar15	数据打印格式 1=显示数据 2=编号+显示数据		2
Ar16	打印间隔，设定范围：0~100		0
Ar17	串口自检程序		
Ar18	串口互检程序，需要 2 台仪表		

③ 通道工作参数 Pr，进入方式：《复位》+《置零》长按键

m	参数内容	类型	简 要 说 明	参考
Pr00	输入信号检测，显示值为输入信号/满量程的百分比值			
Pr01	显示量程，不可设定			4.0
Pr02	显示输入信号极性，不可设定			1
Pr03	灵敏度显示位数，设定范围 4~7			6
Pr04	滤波时间设定，范围 0.02~5.0 秒			1.0
Pr05	保留参数			
Pr06	保留参数			
Pr07	小数点位置设定，最右位数字为 1，范围 1~7			1~7
Pr08	最小分度，设定范围：1,2,5,10,20,50,100			1
Pr09	清除峰值峰值保持方法 0=手动清除			0
Pr10	基础力值单位，0=N 1=kN 2=MN，打印时有效			1
Pr11	校准锁定开关，仅能设为 0			0
Pr12	显示刷新率 0~50 次/秒，0=优化设置			0
Pr13	开机后串口数据输出类型 1=显示数据 2=即时力值数据 3=即时数据			1
Pr14	开机后显示单位 0=mV/V 1=N 2=kg 3=lb			1
Pr15	测量类型选择 1=动态 2=准动态 3=准静态 4=静态			3
Pr16	辅助显示类型 1=数据，A 表有效			1
Pr17	置零按键功能设定 1=切换置零			1
Pr18	清除键功能设定 1=清除 2=清除+置零			1
Pr19	峰值键功能设定 1=绝对峰值 2=最大值 3=最小值			1
Pr20	打印键功能设定 1=打印数据			1
Pr21	外接按键《WK1》功能选择 0=无 1=置零，详见 Pr21 与 P22 设定			1
Pr22	外接按键《WK2》功能选择 0=无 4=清除，详见 Pr21 与 P22 设定			4
P23	二次峰值启动阈值 mV/V，定制功能			10
Pr24	SP1 控制方式选择 0=关闭 1=上限 2=下限 3=内检验 4=外检验 5=低启高关 6=低关高启 7=串口控制			0
Pr25	SP1 有效方式选择 1=始终有效 2=正常状态下有效 3=稳定时有效			0
Pr26	SP2 控制方式选择 0=关闭 1=上限 2=下限 3=内检验 4=外检验 5=低启高关 6=低关高启 7=串口控制			0
Pr27	SP2 有效方式选择 1=始终有效 2=正常状态下有效 3=稳定时有效			0
Pr28	SP1A 数据输入			
Pr29	SP1B 数据输入			
Pr30	SP2A 数据输入			
Pr31	SP2B 数据输入			
Pr32	SP1 输出检测程序			
Pr33	SP2 输出检测程序			

④ 力值校准程序 CAL，进入方式：《复位》+《峰值》长按键

编号 n	校准程序功能
CAL0	输入信号检测，显示值为输入信号/满量程的百分比值
CAL1	测力计零位标定程序
CAL2	单向多点加载标定程序，最大标定点数 6 个
CAL3	无
CAL4	单向灵敏度数据输入校准程序
CAL5	标定数据读出程序(吐数)
CAL6	正向多点加载标定程序，最大标定点数 6 个
CAL7	负向多点加载标定程序，最大标定点数 6 个
CAL8	零位输出(mV/V)数据输入程序
CAL9	正向灵敏度(mV/V)数据输入标定程序
CAL10	负向灵敏度(mV/V)数据输入标定程序
CAL11	复制本表其它通道的校准数据
CAL12	标定数据打印输出
CAL13	读入外部标准测力仪校准数据，作为本通道的校准数据

⑤ 外接按键功能 P21 和 Pr22 设定表

WK1 按键功能由 Pr21 设定		WK2 按键功能由 Pr22 设定	
Pr21=0	无	Pr22=0	无
Pr21=1	置零	Pr22=1	清除峰值
Pr21=2	置相对零	Pr22=2	置相对零
Pr21=2	置绝对零	Pr22=3	置绝对零
Pr21=4	清除峰值	Pr22=4	清除峰值
Pr21=5	除峰值+置零	Pr22=5	除峰值+置零
Pr21=6	峰值按键功能	Pr22=6	峰值按键功能
Pr21=7	主显示峰值/平均值	Pr22=7	主显示峰值/平均值
Pr21=8	辅显示峰值/平均值	Pr22=8	辅显示峰值/平均值
Pr21=9	单位按键功能	Pr22=9	单位按键功能
Pr21=10	主显示按键功能	Pr22=10	主显示按键功能
Pr21=11	辅显示单位功能	Pr22=11	辅显示单位功能
Pr21=13	打印编号清零	Pr22=13	打印编号清零
Pr21=14	打印数据	Pr21=14	打印数据
Pr21=15	条件置相对零	Pr21=15	条件置相对零
Pr21=16	条件置绝对零	Pr22=16	条件置绝对零
Pr21=17	滤波器置位	Pr22=17	滤波器置位
Pr21=18	AD 转换器置位	Pr22=18	AD 转换器置位
Pr21=20	关闭显示	Pr22=20	关闭显示

④ 格式 1 通讯控制指令

COMr 指令简表			
指令编号 nn	指令内容	ASCII 指令格式	设定范围
COMr 00	串口通讯初始化	%YY;00┘	
COMr 01	启动串口数据单次输出	%YY;01┘	常用指令
COMr 02	设定串口为连续输出模式	%YY;02┘	
COMr 03	设定串口为指令输出模式	%YY;03┘	
COMr 04	串口输出数据类型	%YY;04;KK	KK=00~02
COMr 05	置相对零	%YY;05┘	
COMr 06	置绝对零	%YY;06┘	
COMr 07	mV/V 位数(分辨率)选择	%YY;07;KK┘	KK=04~07
COMr 08	通道选择(通道号为 3 位数字)	%YY;08;KKK┘	KK=000~nnn
COMr 09	主显单位选择	%YY;09;KK┘	KK=00~03
COMr 10	辅显单位选择	%YY;10;KK┘	KK=00~03
COMr 11	设定主显示为峰值测量状态	%YY;11┘	
COMr 12	取消主显示峰值测量状态	%YY;12┘	
COMr 13	设定辅显示为峰值测量状态	%YY;13	
COMr 14	取消辅显示峰值测量状态	%YY;14	
COMr 15	清除极值数据	%YY;15┘	
COMr 16	关闭显示	%YY;16┘	
COMr 17	打开显示	%YY;17┘	
COMr 18	显示亮度设定	%YY;18;KK┘	KK=01~07
COMr 19	串口按键功能	%YY;19;KK┘	KK=01~09
COMr 20	重置数字滤波器	%YY;22┘	
COMr 21	重置 AD 转换器	%YY;23┘	
COMr 22	仪表复位	%YY;24┘	
COMr 23	仪表原始复位	%YY;25┘	
COMr 24	串口指令 SP1 输出控制	%YY;25;KK┘	KK=00~01
COMr 25	串口指令 SP2 输出控制	%YY;26;KK┘	KK=00~01

第四部分：力值标定

提示：测量仪必须与传感器正确连接并进行标定后才能进行力值测量工作

第 1 步：正确连接传感器，平稳预热 30 分钟。

第 2 步：选择通道并设定通道工作参数 Pr

第 3 步：采用标定程序进行标定

- ① 单向加载校准采用 CAL2，双向加载校准采用 CAL6 和 CAL7
- ② 单向灵敏度数据输入校准采用 CAL 4，双向灵敏度数据输入校准采用 CAL9 和 CAL10

第 4 步：完成标定后按《复位》键退出标定程序

第 1 步：传感器与仪表连接方法参见第二部分：仪表的基本使用方法中仪表连线一节

第 2 步：选择通道并设定仪表工作参数 Pr

标准测力仪每一数据通道能够存储一个传感器的工作参数和力值标定数据，测量时应选择与校准时相同的通道号。通道工作参数的内容请参阅第三部分中②通道工作参数 Pr

Pr 的设定步骤：

- ① 进入：按《复位》键，在松开《复位》键 2 秒内持续按压《置零》键，仪表显示『888888』和『-----』，待闪烁显示『Set!』时松开《置零》键，显示『CH X』，按《-》键或《+》键选择通道号 X，按《↓》键确认，显示『Pr n』，其中 n 为工作参数编号。
- ② 选择参数 n：按《-》键或《+》键选择通道参数编号 n，确认后按《↓》键。
- ③ 参数设定：仪表显示『n-YY』，YY 是通道参数 n 的设定值，按《-》键或《+》键选择 YY，确认后按《↓》键，重新显示『Pr n』，重复步骤②和③完成所有参数的设定。
- ④ 退出：参数设定完成后按《复位》键退出。

第3步：标定：采用标定程序2或程序4进行标定

★ 单向加载校准采用 CAL 2，双向加载校准使用 CAL6 和 CAL7

★ 单向灵敏度输入校准 CAL 4，双向灵敏度数据输入校准 CAL9 和 CAL10

步骤如下：

① 进入：按《复位》键，在松开《复位》键2秒内持续按压《峰值》键，待闪烁显示『CAL !』时松开《峰值》键，显示『CH X』，按《-》键或《+》键选择通道号X，按《J》键确认，显示『CAL 0』。

② 选择标定程序：按《-》键或《+》键选择校准程序

★ 采用加载校准时(采用 CAL2、CAL6 和 CAL7)，请按步骤 C2-①~C2-⑦ 操作：

★ 采用灵敏度数据输入校准(采用 CAL4、CAL9 和 CAL10)， 请按步骤 C4-①~C4-⑧ 操作：

C2-① 通过：选择校准程序编号(CAL2、CAL6 或 CAL7)，按《J》键，闪烁显示『CL r... X』，依次按《置零》键、《清除》键和《打印》键，仪表『CP 0』。

C2-② 零位标定：显示『CP 0』在传感器不受载荷的状态下，按《J》键对传感器零位输出进行标定，此过程约持续数十秒钟。

C2-③ 第1负荷点标定(CP1)：在完成零位标定后显示第1负荷点标定提示信息『CP 1』，按《J》键输入第1负荷点的力值数据，数据输入完成后按《J》键，将此标准力值施加于传感器上，此时仪表显示的 mV/V 显示数据会随力值的增加而加大，待显示数据稳定5秒后按《J》键完成第1负荷点的标定。

★ 新增调整小数点位置便捷功能：在输入力值数据时持续按压《▶》待显示『.....』松开，显示『dp. m』时按《-》键或《+》键选择小数点位置参数m，确定后按《J》键继续输入力值数据。

C2-④ 第2负荷点标定(CP2)：在完成第1负荷点标定后显示第2负荷点标定提示信息『CP 2』，按《J》键后键入第2负荷点的标准力值数据，输入完成后按《J》键，将第2负荷点标准力值施加于传感器上，此时仪表显示的 mV/V 显示数据会随力值的增加而加大，待显示数据稳定5秒后按《J》键完成第2负荷点的标定。

C2-⑤ 第3~6负荷点标定(CP3~6)：在完成第2负荷点标定后显示第3负荷点标定提示信息『CP 3』，第3~6负荷点的标定方法同第2负荷点的标定方法，在完成第6负荷点的标定后仪表会闪烁显示标定完成信息『End』，按《复位》键退出。

C2-⑥ 力值单位：标定程序中6个负荷点(CP-1~6)输入的数据单位必须是以 N、kN 或 MN 为单位的力值数据，若是其它单位的数据必须转换为上述单位的力值，牛顿 N 与公斤力 kgf 的转换系数为 $1\text{kgf}=9.80665\text{N}$

C2-⑦ 说明：标定程序2(CAL2)为逐级加荷标定程序，即力值必须由小到大逐点进行标定，后一负荷点的力值必须大于前一负荷点的力值。对于标定负荷点少于6个的标定方法是在完成最后一个负荷点m标定后，显示下一点标定提示信息『CP m+1』时按《复位》键退出即可。

- C4-①. 通过: 选择校准程序编号(CAL4、CAL9 或 CAL10), 按《↓》键, 闪烁显示《CL r... X》, 依次按《置零》键、《清除》键和《打印》键, 显示《CP 1》, 按《-》键或《+》键选择校准点编号。
- C4-② 零位数据输入: 在显示《CP 0》按《↓》键, 后输入传感器零位输出 mV/V 数值后按《↓》键, 对于没有传感器零位灵敏度数据的情况可以跳过本步骤或将零位 mV/V 数据输入为《0.00000》
- C4-③ 第 1 负荷点数据输入: 在显示《CP 1》时按《↓》键, 输入第 1 负荷点的力值数据后按《↓》键, 显示《0.00000》<mV/V>灯点亮, 输入第 1 负荷点传感器输出灵敏度 mV/V 数据后按《↓》键, 即完成第 1 负荷点的数据输入, 重新显示《CP 1》。新增调整小数点位置便捷功能: 在输入力值数据时可以调整小数点位置, 方法是持续按压《▶》待显示《.....》松开, 在《dp. m》按《-》键或《+》键选择小数点位置参数 m, 确定后按《↓》键继续输入力值数据。
- C4-④. 第 2~6 负荷点数据输入: 按《+》在仪表显示《CP 2》时按《↓》键, 入第 2 负荷点的力值数据后按《↓》键, 显示《0.00000》<mV/V>灯点亮, 输入第 2 负荷点的传感器灵敏度 mV/V 数据后按《↓》键, 仪表重新显示《CP 2》, 按《-》键或《+》选择其它负荷点进行数据输入, 完成全部数据输入后在仪表显示《CP m》状态下按《复位》键退出
- C4-⑤ 零位标定: 如果已执行了零位数据输入即步骤 C4-②, 本步骤可以跳过。完成全部负荷点的数据输入后需将传感器于仪表正确连接采用 CAL1 对零位标定即可。
- C4-⑥ 力值和灵敏度单位: 标定程序中 6 个负荷点(CP 1~6)输入的数据单位必须是以 N、kN 或 MN 为单位的力值数据, 若是其它单位的数据必须转换为上述单位的力值数据, 牛顿 N 与公斤力 kg 的转换系数为 $1\text{kg}=9.80665\text{N}$ 。传感器输出灵敏度单位必须是 mV/V。
- C4-⑦ 说明: 力值标定程序 4(CAL 4)输入数据时后一负荷点的力值和灵敏度数据必须大于前一负荷点的力值和灵敏度数据。对于标定负荷点少于 6 个的数据输入方法是完成最后一个负荷点 m 数据输入, 重新显示《CP m》时按《复位》键退出即可。对于 m+1 以后的点不需要输入数据。若进入 m+1 以后点的数据输入状态, 必须将负荷点力值数据和灵敏度 mV/V 数据全部输入为《000000》。
- C4-⑧ 检查: 按《复位》键, 在松开《复位》键 2 秒内持续按压《单位》键, 闪烁显示《CP!》时松开《单位》键, 显示《CH X》, 按《-》键或《+》键选择通道号 X, 按《↓》键确认, 显示《CP m》。m 为负荷点编号(0~6), 按《↓》键后<N>点亮, 显示力值数据, 按《↓》键<mV/V>灯点亮, 显示灵敏度数据 mV/V, 再按《↓》键重新显示《CP m》, 按《-》键或《+》键选择其它标定点 m, 重复本步骤检查零位和全部 6 个负荷点的力值和灵敏度数据, 在查看数据过程中显示《no.CAL》表示该负荷点未校准。
- ★ 新增数据修改便捷功能: 若需修改输入的力值或 mV/V 数据错误, 可以在显示数据时持续按压《▶》键, 待显示《.....》松开进入数据编辑界面, 修改后按《↓》键继续显示。
 - ★ 新增校准数据打印输出功能: 在校准点校准界面《CP m》是按《◀》键, 显示《P?》, 按《打印》键打印校准数据, 按《复位》键取消打印。
 - ★ 新增调整小数点位置便捷功能: 在修改力值数据时持续按压《▶》待显示《.....》松开, 显示《dp. m》时按《-》键或《+》键选择小数点位置参数 m, 确定后按《↓》键继续输入力值数据。

★ 第五部分：力值标定数据的记录、打印和传输

标定数据的记录是测量安全的重要保障，标准测力仪具有将力值标定数据读出、打印和传输的功能。校准数据的转移必须在相同激励电压的仪表间进行，否则会产生误差。

5.1、力值标定数据的读出

力值标定数据的读出、修改和打印参见第四部分 C4-⑧

5.2、力值标定数据打印输出

在测量状态下，持续按压《打印》键进入【F6 2】按《↓》键，显示【FH X】，选择起始通道号，按《↓》键显示【EH Y】，选择终止通道号后按《↓》键，显示打印提示【P?】，按《↓》键打印 X 至 Y 通道的校准数据。打印输出内容的前两行为信息行，解析如下：

第 1 行：<仪表电子编号：最大通道编号：最大显示位数>

第 2 行：(测量信息类型：通道号：正向校准点数=负向校准点数：小数点位置，在“=”符号为“/”时表示正、负向校准数据不对称(双向校准))

<0017034: 23: 6> (03: 001: 06/05:3) P0:+ 0.00kN -0.00157mV/V P1:+ 10.00kN +0.20678mV/V N1:- 10.00kN -0.20780mV/V	电子编号 0017034，最大通道号 23(通道数为 24 个)，6 位显示 测量类型 3(mV/V)，正向标定点 6 个/负向 5 个，小数点位置 3 零位数据，测力计零位输出为-0.00157mV/V 正向第一点标定点数据，力值 10.00kN，输出灵敏度：+0.20678mV/V 负向第一点标定点数据，力值 10.00kN，输出灵敏度：-0.20780mV/V
--	--

5.3、力值标定数据的传输

将 A 仪表的数据传输到 B 仪表的步骤如下

- ① 使用串口线将 A 仪表和 B 仪表连接，A 仪表为源数据表，不进行操作，只在目标仪表 B 上操作，数据由 A 仪表传输到 B 仪表，传输完成后 A 仪表数据不变，B 仪表所选择的一个或多个通道的校准数据将被传入的新数据覆盖，请特别注意。
- ② A 仪表在测量状态下持续按压《打印》键，选择【F6 3】按《↓》键将串口设定为 10 位通讯格式，9.6k 波特率的默认设定
- ③ B 仪表按《复位》键，在松开《复位》键 2 秒内持续按压《通道》键，进入设定仪表工作参数 Ar 程序，选择 Ar4 即在显示【Ar 4】时按《↓》键，此后 A 仪表显示【FA...nnn】，nnn 为 A 仪表最大通道编号，B 仪表显示【FH X】，选择起始通道号 X，按《↓》键显示【EH Y】，选择终止通道号 Y，按《↓》键，显示【bH Z】选择 A 仪表的数据输出的起始通道号 Z，按《↓》键，显示【CLr...X】依次按《置零》键、《清除》键和《打印》键后开始将 A 仪表自通道 Z 开始的校准数据分别传输到 B 仪表的 X 至 Y 的通道中，完成传输后 B 仪表重新显示【Ar 4】，按《复位》键退出。若在此过程中长时间闪烁显示【L.....】表示 A 仪表和 B 仪表通讯

有误，请检查连接线路，是否执行了步骤②。

第六部分：工作参数与校准程序解析

本部分内容是对第三部分参数汇总表格的详细解释

6.1、通道工作参数 Pr

通道工作参数仅对本通道有效，进入通道工作参数设定方法是在测量状态下按《复位》键，在松开《复位》键 2 秒内持续按压《置零》键，显示『 Pr! 』后松开，显示『 CH X 』选择通道号后按《↓》键进入参数 Pr 设定。

Pr03: 灵敏度数据 mV/V 显示位数，设定范围是 4~7

Pr04: 滤波时间，设定范围为 0.02~5.0 秒，常规设定为 1.5 秒

Pr07: 力值数据的小数点位置，最右的数字为 1，设定范围 1~7

Pr08: 最小显示分度，设定范围为 1,2,5,10,20,50,100,200，常规设定为 1

Pr10: 力值单位前置字符，0=N 1=kN 2=MN，在打印和串口数据输出时作为打印单位和串口输出的指数数值

Pr12: 显示刷新率设定，时仪表显示数据每秒的更新次数，在 Pr12=0 时在直流激励是每秒更新速率为 8 次/秒，交流激励时为 6 次/秒

Pr13: 开机后串口读取数据的类型，Pr13=1 为显示的数据(平均值)，Pr13=2 为单次转换的力值数据，Pr13=3 为单次转换的 mV/V 数据

Pr14: 开机后显示的单位，属于定制功能，默认为开机显示 N 数据。

Pr15: 测量类型，Pr15=1 动态，Pr15=2 准动态，Pr15=3 准静态，Pr15=4 静态

Pr16: 辅显类型，属于定制功能，A 型双显示标准测力仪有效，默认设定为显示数据

Pr17: 《置零》按键功能设定: Pr17=1 切换置零

Pr18: 《清除》按键功能设定: Pr18=1 仅清除峰值 Pr18=2

Pr21: 外接按键《WK1》功能设定，见第二部分参数表汇总

Pr22: 外接按键《WK2》功能设定，见第二部分参数表汇总

Pr24~Pr31: 为报警或继电器输出控制参数，SP1 和 SP2 控制方式设定方法相同

Pr24=1: 上限控制，在力值数据大于 SP1A 时 SP1 指示灯点亮

Pr24=2: 下限控制，在力值数据小于 SP1A 时 SP1 指示灯点亮

Pr24=3: 内检验，在力值数据大于 SP1A 并且小于 SP1B 时 SP1 指示灯点亮

Pr24=4: 外检验，在力值数据小于 SP1A 或大于 SP1B 时 SP1 指示灯点亮

Pr24=5: 区间控制，低开高关，在力值数据小于 SP1A 时 SP1 指示灯点亮，在力值数据大于 SP1B 时 SP1 指示灯熄灭

Pr24=6: 区间控制，高开低关，在力值数据小于 SP2A 时 SP2 指示灯熄灭，在力值数据大于 SP2B 时 SP2 指示灯点亮

6.2 力值标定程序 CAL

进入力值标定程序的方法是在测量状态下按《复位》键，在松开《复位》键 2 秒内持续按压《峰值》键，显示『 CAL! 』后松开，显示『 CH X 』选择通道号后按《↓》键进入校准程序。

CAL0: 输入信号检测程序，显示的数值为输入信号相对于满量程的百分比。

CAL1: 零位校准，连接传感器后在显示『 CAL 1 』按《↓》键，显示『 CP 0 』，在传感器不受载荷的情况下按《↓》键，大约 15 秒后完成零位校准。

CAL2: 单向多点加载校准程序，使用方法见第三部分第 3 步

CAL4: 单向灵敏度数据输入校准程序，使用方法见第三部分第 3 步

CAL5: 校准数据读出程序，按《↓》键确认，显示『 CP- m 』。m 为负荷点编号(0~6)，按《↓》键后<N>灯点亮，显示力值数据，按《↓》键<mV/V>灯点亮，显示对应灵敏度数据 mV/V，再按《↓》键重新显示『 CP- m 』，按《-》键或《+》键改变 m，重复本步骤可检查零位和全部 6 个负荷点的力值和灵敏度数据，在查看数据过程中显示『 no.CAL 』表示该负荷点未校准。若发现输入数据错误，可以在显示此数据时持续按压《▶》键进入数据编辑界面，修改后按《↓》键继续显示。

CAL6: 正向加载校准程序，加载方向必须为正，即加载时 mV/V 数值正向增加，对于双向使用的测力计必须采用 CAL6 和 CAL7 分别校准，如果只选用其中一个校准程序有可能在零位附近显示数据会产生跳动或误差较大。在校准过程中出现『 E15 』表示加载方向错误。操作方法同 CAL2 程序。

CAL7: 负向加载校准程序，加载方向必须为负，即加载时 mV/V 数值负向增加，其余同 CAL6

CAL8: 零位输出 mV/V 数据输入/修改程序(零位数据输入校准)，进入后显示『 EP 0 』按《↓》键，显示先前零位数据，此时可以修改，完成后按《↓》键

CAL9: 正向灵敏度数据输入校准，对于双向使用的测力计必须采用 CAL9 和 CAL10 分别输入灵敏度 mV/V 数据，如果只输入其中一个方向的校准数据有可能在零位附近测量数据会产生跳动或误差较大。数据输入方法同 CAL4 程序

CAL10: 负向灵敏度数据输入校准，数据输入方法同 CAL4 程序

CAL11: 复制(本仪表)其它通道校准数据，主要用于通道调整或力值数据显示位数调整等应用，进入后显示『 CL==X 』，X 为当前通道号，依次按《置零》键、《清除》键和《打印》键后显示『 CH Z 』，选择需复制的通道号 Z 后按《↓》键，显示『 CPY..Z 』依次按《置零》键、《清除》键和《打印》键，而后将通道 Z 的校准数据复制到当前通道 X 中。

CAL12: 打印校准数据，连接打印机，进入后显示『 P? 』按《↓》键后打印当前通道的校准数据。

CAL13: 复制其它仪表的一个通道校准数据至当前通道，将 A 仪表的通道 Z 数据复制到当前通道，方法如下：

- ① 使用串口线连接 A 仪表(源数据仪表)和 B 仪表，A 仪表在测量状态下按持续按压《打印》键，选择『 F6 3 』按《↓》键将串口设定为 10 位通讯格式，9.6k 波特率的默认设定，此后 A 仪表不进行操作
- ② 进入 CAL13 校准程序后 A 仪表将显示『 FA....nnn 』表示两个仪表连接成功，nnn 为 A 仪表最大通道编号，若在此过程中长时间闪烁显示『 L..... 』表示与 A 仪表通讯有误，请检查连接线路，是否执行了步骤①的『 F6 3 』操作。
- ③ B 仪表显示『 bH Z 』选择需要复制 A 仪表通道号 Z 后，按《↓》键，显示『 CLr...X 』依次按《置零》键、《清除》键和《打印》键后开始将 A 仪表通道 Z 的数据复制到(B 仪表)当前通

道 X，传输完成后显示『CAL 13』。

6.3、仪表工作参数 Ar

仪表工作参数 Ar 对于所有通道都有效，进入通道工作参数设定方法是在测量状态下按《复位》键，在松开《复位》键 2 秒内持续按压《通道》键，显示『Ar!』后松开后进入 Ar 设定。

Ar01: mV/V 量值修正，用于对 mV/V 量值进行标定或修正，不建议用户进行再标定或修正。

Ar02: 标准测力仪电子编号后 6 位的显示。

Ar03: 支持外部设备(如 PC 机等)读出校准数据或写入校准数据至标准测力仪选定的通道，待开通。

Ar04: 将其它标准测力仪一个通道或多个通道的校准数据复制到本仪表选定的通道或一组通道。操作方法参见第五部分

Ar05: 打印一个或多个通道的校准数据，操作方法参见第五部分

Ar06: 仪表亮度调整

Ar07: 仪表通讯识别号，多机通讯时有效

Ar08: 串口工作模式，0=关闭 1=通讯 2=打印，通常设定为 1

Ar09: 串口通讯协议 1=10 位方式 2=11 位方式，与 PC 机通讯时常规设定是：Ar8=1，Ar9=1

Ar10: 串口通讯波特率：设定范围 2.4k~57.6k，常规选择 Ar10=9.6k

Ar11: 通讯数据输出格式，1=表格式，2=2000 表格式 3=表高速数据传输格式，在设定为 Ar11=2，Ar12=2 时通讯格式与 2000 表兼容

Ar12: 串口数据输出启动方式 1=指令方式 2=连续输出方式

Ar13: 专用打印口工作开关，0=关闭 1=开启，定制功能

Ar14: 专用打印口输出协议，1=10 位方式 2=11 位方式，根据打印机设定，定制功能

Ar15: 数据打印格式，1=仅打印数据 2=打印编号和数据

Ar16: 打印输出数据的行间距设定，设定范围为 0~100，通常设定为 0

Ar17: 串口自检，将串口的第 2 针和第 3 针短接，运行本参数，可在显示的左右两端显示相同的数字表示通讯接口工作正常

Ar18: 串口互检，需要 2 台标准测力仪，

- ① 使用串口线将 A 仪表和 B 仪表连接，A 仪表在测量状态下按持续按压《打印》键，选择『F6 3』按《↵》键将串口设定为 10 位通讯格式，9.6k 波特率的默认设定
- ② 在 B 仪表上运行 Ar18，正常时 B 表上将显示 A 表数据，按《置零》键可以使 A 表置零，注意 A 表必须有数据显示，若 A 表显示 E1、E2 等信息，B 表上将显示乱码。
- ③ 串口连接方式：仅连接 3 条线，其它不要连接。

A 表为非隔离串口	A 表为隔离串口	连接 B 表的针位
第 2 针	第 1 针	第 3 针
第 3 针	第 6 针	第 2 针
第 5 针	第 9 针	第 5 针

第七部分：串口通讯

标准测力仪标配为三线制 RS232 接口，与外部设备连接时仅连接 3 条线(即 2、3 和 5 针)，其它针位不要连接，有 3 种数据输出格式，由参数 Ar8 设定

7.1、通讯格式 1，Ar8=1；推荐使用格式

例 1：#01:001:+2.322072000E-03U0:AP0X 表示 2.322072000mV/V，A=绝对值

例 2：#01:001:+1161.069000E+03U1:RP0X 表示 1161.069000kN，R=相对值，P=平均值

通讯输出格式 1(每一帧数据 33 个字节)		
	字节位置	内容描述
1	第 1 字节	023H(16 进制码)，起始标志“#”
2	第 2~3 字节	标准测力仪通讯编号，Ar7 设定值
3	第 4 字节	3bH(16 进制码)，分隔符“:”
4	第 5~7 字节	通道号，3 位数字
5	第 8 字节	3bH(16 进制码)，分隔符“:”
6	第 9~20 字节	数据，含正负号
7	第 21 字节	指数标志“E”
8	第 22~24 节	指数数据，含正负号
9	第 25~26 字节	数据单位，U0=mV/V U1=N U2=kg U3=lb
10	第 27 字节	3bH(16 进制码)，分隔符“:”
11	第 28 字节	信息字符 1，A=绝对值 R=相对值
12	第 29 字节	信息字符 2，P=平均值 M=峰值
13	第 30 字节	信息，0=显示数据 1=单次力值 2=单次 mV/V 数据
14	第 31 字节	字符 X，预留
15	第 32 字节	回车(0Dh)，结束标志
16	第 33 字节	换行(0Ah)，结束标志

7.2、通讯格式 2，Ar8=2

格式 2 与原 2000 仪表的通讯格式相同，新开发的软件建议使用格式 1

通讯输出格式 2(每一帧数据 10 个字节)		
	字节位置	内容描述
1	第 1 字节	0FFh，起始标志
2	第 2~7 字节	6 字节数据(ASCII 字符)
3	第 8 字节	状态字节 1
4	第 9 字节	状态字节 2
5	第 10 字节	回车(0Dh)，结束标志

第 8 字节(状态字节 1)为指示灯状态，为 0 时该指示等点亮，其内容如下：

位	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	M	k	mV/V	置零	峰值	N	kgf	lbf

第 9 字节(状态字节 2)的内容如下：

位	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	符号位	0	0	0	0	小数点位置		

符号位为 0 时显示的数据为正，为 1 时显示的数据为负。小数点位置位 0~3 的二进制数值为小数点的位置信息，如 010=2 表示显示数据的小数点位置在从右边的第 2 位(xxxxx.x)；110=6 表示显示数据的小数点位置在从右边的第 6 位(x.xxxxx)。

通讯格式 2 控制指令

ASCII 指令	等效 16 进制码	等效按键
%1	(25H)(31H)	《置零》键
%2	(25H)(32H)	《清除》键
%3	(25H)(33H)	《峰值》键
%4	(25H)(34H)	《单位》键

★ 对于配置多物理通道输入模块的仪表通过发送%5m 的指令进行通道的转换，m 的数值为 30h+通道号，如需切换至第 1 通道发送%51，16 进制码为(25h)(35h)(31h)；如需换至第 12 通道发送(25h)(35h)(3Ch)。

7.3、通讯格式 3，Ar8=3

通讯格式 3 用于高速数据传输，控制命令与格式 1 相同

例 1: &+1160.972 表示数据为 1160.972

通讯输出格式 2(每一帧数据 11 个字节)		
	字节位置	内容描述
1	第 1 字节	26H(16 进制码)，起始标志 “&”
2	第 2~10 字节	数据，含正负号
3	第 11 字节	回车(0Dh)，结束标志

7.4、格式 1 和格式 3 通讯控制指令

COMr 指令格式为：[% YY ; nn ; KK ↵]

字节位置	符号	说 明
1	%	25H，指令起始标志字节
2~3	YY	2 个字节 ASCII 码，仪表通讯识别号 Ar7
4	;	3BH，分隔符
5~6	nn	2 个字节 ASCII 码指令编号
7	;	3BH，分隔符
8~	KKK	2~3 个字节 ASCII 码，指令参数
	↵	0DH，指令结束标志字节

7.5、格式 1 通讯控制指令 COMr 详解

- COMr00: 串口通讯初始化, [%YY;00↓], 该指令使串口输出终止, 等待新的指令。
- COMr01: 启动串口数据单次输出, [%YY;01↓], 编号为 YY 仪表收到该指令后输出一帧测量数据并进入指令等待状态。在串口设定于指令输出方式(Ar12=1)时最常用的数据读出指令。
- COMr02: 启动数据连续输出, [%YY;02↓], 编号为 YY 仪表收到该指令后连续发送测量数据, 在串口通讯波特率足够快时, 其数据输出的刷新率与显示刷新率同步, 除特殊用途外不建议使用本方式进行数据通讯。
- COMr03: 设定串口为指令输出模式, [%YY;03↓], 编号为 YY 仪表收到该指令后停止发送测量数据, 进入指令等待状态。
- COMr04: 串口数据输出类型选择, [%YY;04;KK↓], KK=00 输出显示数据, KK=01 输出单次力值数据, KK=02 输出单次 mV/V 数据。
- COMr05: 置相对零, [%YY;06↓], 收到指令后仪表将此时的绝对测量数据作为相对零位, 仪表此后显示的数据为相对值数据。
- COMr06: 置绝对零位, [%YY;06↓], 收到指令后仪表将调出校准时的绝对零位数据, 仪表此后显示的数据为绝对值数据。
- COMr07: mV/V 显示位数, [%YY;07;KK↓], KK=04~07。
- COMr08: 切换通道号, [%YY;08;KKK↓], KKK=000~最大通道号, 注意 KKK 为 3 字节 ASCII 码。
例如[%01;08;003↓]切换到通道 3。
- COMr09: 主显示单位选择, [%YY;09;KK↓], KK=00 显示 mV/V 数据, KK=01 显示 N 数据, KK=02 显示 kg 数据, KK=03 显示 lb 数据。
- COMr10: 辅显示单位选择, [%YY;10;KK↓], A 标准测力仪有效, KK=00 显示 mV/V 数据, KK=01 显示 N 数据, KK=02 显示 kg 数据, KK=03 显示 lb 数据。
- COMr11: 设定主显示为峰值状态, [%YY;11↓]
- COMr12: 取消主显示的峰值状态, [%YY;12↓], 取消主显示峰值状态进入平均值显示状态。
- COMr13: 设定辅显示为峰值状态, [%YY;13↓], A 标准测力仪有效
- COMr14: 取消辅显示的峰值状态, [%YY;14↓], A 标准测力仪有效, 进入平均值显示状态。
- COMr15: 清除峰值, [%YY;15↓]
- COMr16: 关闭显示, [%YY;16↓]
- COMr17: 打开显示, [%YY;17↓]
- COMr18: 亮度调整, [%YY;18;KK↓], KK=01~07, KK=01 时最暗, KK=07 时最亮
- COMr19: 串口按键功能, [%YY;19;KK↓], KK=01~04
KK=01 等效于按《置零》键
KK=02 等效于按《清除》键
KK=03 等效于按《峰值》键
KK=04 等效于按《单位》键
- COMr24: 串口指令控制 SP1 输出, [%YY;24;KK↓], KK=00 关闭 SP1, KK=01 开启 SP1, 启用此命令需设定 Pr24=7
- COMr25: 串口指令控制 SP2 输出, [%YY;25;KK↓], KK=00 关闭 SP2, KK=01 开启 SP2, 启用此命令需设定 Pr26=7

第八部分：标准测力仪标定数据记录表

仪表编号：_____ 传感器编号：_____

通道号：_____ CH

负荷点	力值数据(N、kN、MN)	灵敏度 mV/V 数据
CP 0	000000	
CP +1		
CP +2		
CP +3		
CP +4		
CP +5		
CP +6		
CP -1		
CP -2		
CP -3		
CP -4		
CP -5		
CP -6		

★便捷应用：测力传感器出线判别以及与标准测力仪连线方法

应变式测力传感器主要有四线制和六线制两种出线方式(不包括屏蔽线)，使用万用表 $2\text{k}\Omega$ 电阻测量档能够对传感器出线进行判别，方法如下：

四线制传感器：

- ① 出线判别：四线制传感器出线有供桥激励线 2 条、信号线 2 条，以两条线作为一组线对，四条线总共可以形成六组线对，使用万用表的 $2\text{k}\Omega$ 电阻档对每一组线对的电阻值进行测量，其中电阻值最大的一组线对为供桥激励线对，电阻值第二大的一组线对为信号线对。
- ② 连线方法：传感器出线需焊接在 9 针 D 型插头(DB9/M 公头)上才能够与标准测力仪进行连接，连线时将 DB9/M 公头的第 1 和 2 针短接、第 4 和 5 针短接，分别连接供桥激励线的两条线，第 6 针和 9 针分别接信号线对的两条线，连线完成后将插头接入标准测力仪后面白色 9 孔 D 型插座(DB9/F 母头)，开启仪表进入测量状态后按《单位》键至 mV/V 灯点亮，待显示数据稳定后按《置零》键，施加与测量方向相同的适合力值，如果仪表显示正值并且随施力的加大显示数字也随之变大表明传感器与仪表连接正确；如果仪表显示负值并且随施力的加大负向显示数字也随之加大，此时请将与 DB9/M 公头第 6 针和 9 针连接的两条连线互换位置。

六线制传感器：

- ③ 出线判别：六线制传感器出线有供桥激励+与反馈+线 2 条(以下称 A 组线对)，供桥激励-与反馈-线 2 条(以下称 B 组线对)、信号线 2 条(以下称 C 组线对)，以两条线作为一组线对，六条线总共可以形成 15 组线对，使用万用表的 $2\text{k}\Omega$ 电阻档对每一组线对的电阻值进行测量，其中电阻值小于 $20\Omega(0.02\text{k}\Omega)$ 的两组线对分别为 A 组线对和 B 组线对，其余的两条线为 C 组线对(信号组线对)。
- ④ 连线方法：传感器出线需焊接在 9 针 D 型插头(DB9/M 公头)上才能够与标准测力仪进行连接，连线时将 DB9/M 公头的第 1 和 2 针分别接 A 组线对的两条线，第 4 和 5 针分别接 B 组线对的两条线，第 6 和 9 针分别接 C 组线对的两条线，连线完成后将插头接入标准测力仪后面白色 9 孔 D 型插座(DB9/F 母头)，开启仪表进入测量状态后按《单位》键至 mV/V 灯点亮，待显示数据稳定后按《置零》键，施加与测量方向相同的适合力值，如果仪表显示正值并且随施力的加大显示数字也随之变大，表明传感器与仪表连接正确；如果仪表显示负值并且随施力的加大负向显示数字也随之加大，此时请将与 DB9/M 公头第 6 针和 9 针连接的两条连线互换位置。



公司：深圳市优众力科技有限公司
地址：深圳市龙岗区龙腾工业区创业大厦 1 楼
电话：0755-23351002、23351003、23351005
传真：0755-23351002-8200
网址：<http://www.yzlsensor.com>