

K-LS
数显式电子拉力试验机

使用说明书

苏州凯特尔仪器设备有限公司

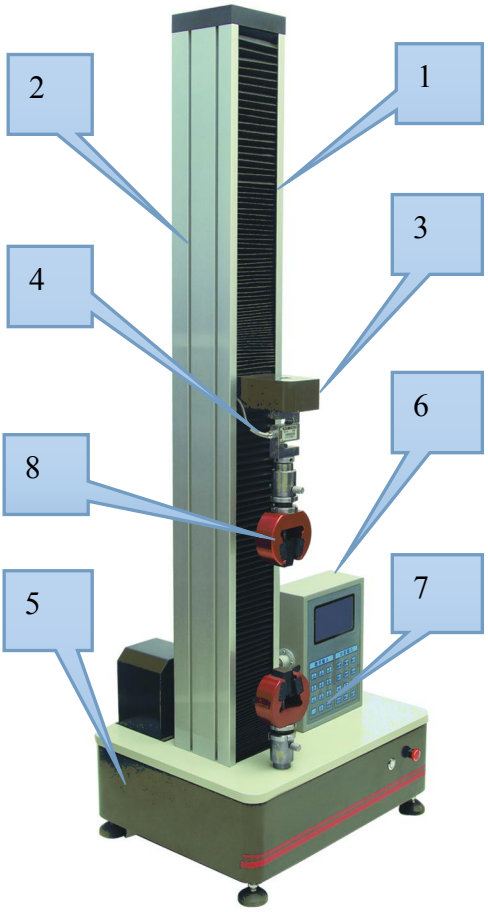
尊敬的用户：

您好！

承蒙您选用本厂生产的K-LS数显式电子拉力试验机，深表感谢。

在使用本机前，请您认真阅读该《使用说明书》，在充分理解后，再开机使用。

请您爱护本机，正确使用，以使本机保持较高的精度和良好的运行状态。



1. 防尘罩　2. 机身壳　3. 移动横梁　4. 力值传感器
5. 底壳　6. 数显控制器　7. 键盘区域　8. 夹具

目 录

首页……（1）

1 试验机的主要用途及适用范围……（1）

2 试验机的主要技术指标 ……（2）

3 试验机的工作条件……（3）

4 试验机的结构特征及工作原理……（4）

5 安装与调整……（5）

6 软件介绍…… ……（6）

7 注意事项 ……（7）

8 维护与保养……（8）

9.合格证…… （9）

10.装箱单…… …（10）

11.产品保修单…… …（11）

1.试验机的主要用途及适用范围

K-LS数显式电子拉力试验机，主要用于测试各种材料的拉伸、压缩试验。

在拉伸试验中，检测材料的最大承载拉力、抗拉强度、伸长变形、延伸率等技术指标。

在压缩试验中，检测材料的承载压力、抗拉强度、最大压缩变形等技术指标。

以上检测参数在试验结束后，由主控制器根据试验开始时设置的试验参数条件自动计算，同时显示相应的试验结果，各检测参数在试验结束后既可打印，也可在控制器内保存以备查询显示。

2.试验机的主要技术指标

序号	项　目	技　术　要　求
1	型号	K-LS
2	最大试验力	2KN
3	位移最小读数值	0.01mm
4	示值相对误差	±1%
5	试验力示值重复性相对误差	≤1%
6	试验力零点相对误差	±0.1%FS
7	速度范围	0.1-500mm/min
8	试验空间	800mm
9	加载方式	电动

10	电源	～220V±10% 50Hz
11	主机重量(kg)	100

3.试验机的工作环境条件

3.1 在室温10℃～35℃范围内，相对湿度不大于80%;

3.2 在稳固的基础或工作台上正确安装，水平度为0.2/1000;

3.3 在无震动、无腐蚀性介质和无较强电磁场干扰的环境中;

3.4 电源电压的波动范围不应超出额定电压的±10%。

3.5试验机电源应有可靠接地;

3.6频率的波动不应超过额定频率的2%;

3.7在稳固的基础上正确安装

4. 试验机的结构特征及工作原理

本机由机械、电气二大部分组成

4.1机械部分结构及工作原理：

本机采用电动加载方式，底部是整机结构承载支架，内部包含有电机驱动器、加载电机、减速系统、动力传动机构等部件;

上部是试样夹持及力值、变形测量机构，包含有加载传动机构、试样拉伸夹具、试样压缩夹具、测力传感器、位移传感器等主要部件。

4.2 电气部分：

电气部分由显示测量控制部分组成。显示测量控制部分实现各种控制、显示、数据采集、处理等功能。主控制器可以根据不同是试验要求，选择拉伸、刚度、压缩试验模式，并设置各试验模式试样参数，调整好试样后，按试验键，系统即可自动

启动试验，并根据相应的试验条件，自动判断停机处理，同时显示相应的试验结果。

4.3 本机的几项主要功能：

4.3.1 全开放性参数设置

4.3.2 设置参数永久保存，下次开机自动读取显示

4.3.3 浮动零点设置，可随时调整零点

4.3.4 峰值保持及存储，常值跟随；

4.3.5 在有效速度范围内，速度值任意设置；

4.3.6 横梁移动过程中的速度快捷切换功能

4.3.7 灵活的数据查询显示功能；

4.3.8 过载停机、音频报警保护功能；

4.3.9 试验结束自动判断功能；

4.3.10 极限位置保护等；

5.安装与调整

5.1 将试验机从包装中取出，检查试验机在运输过程中有无碰撞、损坏现象，并把控制显示仪表安装好；

5.2 把试验机置于坚固平台上或水泥台上，调整地脚螺钉，并调整好水平，使其处于水平位置（水平度为0.2/1000）；

5.3 供电系统为交流220VAC±10%/50Hz，电流视不同电机功率而定，一般在500W以内。

注：

1. 搬运或挪动试验机时，外壳仅为防尘及美观只用，尽量避免受外力挤压变形；

2. 供电电源应有可靠接地措施；

6. 软件介绍

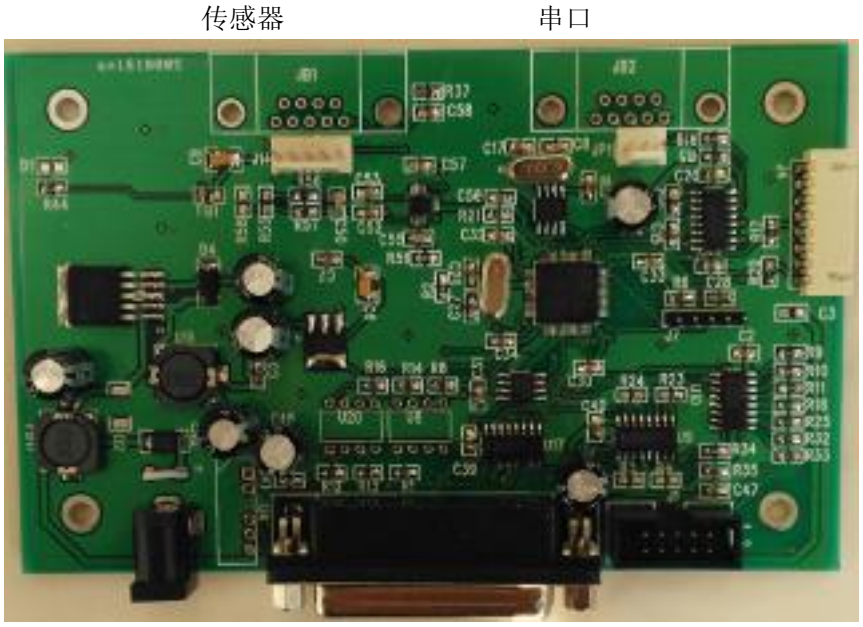
STM32 万能数显触摸屏试验机控制器由主控板，键盘，显示器组成，显示器为触摸屏，如下图所示，主控板采集力和位移信号，根据试验规程，驱动电机运动，得出要求的结果，该主控板采用 ARM 系列 32 位处理器，功能强大，运算速度快，下面将根据信号接线具体说明。

主控板同时连接键盘和显示器，接收键盘命令，输出显示信息。

液晶显示器能实时显示试验曲线和多个测试结果，可连接多种型号的针打或热敏微型打印机打印试验曲线和试验结果，驱动电机类型繁多，如直流调速器，步进电机，伺服电机，变频器，比例阀等。既可用于工厂生产车间的恶劣环境也可用于实验室的清洁环境，操作起来快速灵活。

所有类型的电机都能进行力闭环控制

图 1 主控板



键盘定义：横向

// 上升 停止 设置 清零
// 下降 切换 打印 试验

键盘定义：竖向

上升 停止
下降 切换
设置 打印
清零 试验

下面详细介绍主控板上的接口，

9 针 D 型孔 表盒后盖，电源开关上部

1- V+	*1*
2- S+	*2*
3- S-	*3*
4- V-	*4*
5- SHIELD	*5*

9 针 D 型孔 表盒后盖，25 孔上部

若为 9 针，用来接打印机

2	3 TX 输出，RS232 电平
5	5 GND

若为 9 孔，用来接计算机

2 TX	2
3 RX	3
5 GND	5

1 个圆形火车头插孔，接 9V-12V, 直流，内正外负。

25 控接口信号的定义为： 后盖为 25 孔

1-脉冲+ 接电机驱动器	1
2-脉冲-	2
3-方向+	3
4-方向-	4

5-使能+		5
6-使能-		6
7-扩展输出+		7
8-扩展输出-		8
9-VCC	输出	9
10-A1+	接位移编码器 A+,	10
11-A1-	接位移编码器 A-	11
12-B1+		12
13-B1-		13
14-GND		14
15-VCC		15
16-A2+	光电编码器 A+	16
17-A2-	光电编码器 A-	17
18-B2+	光电编码器 B+	18
19-B2-	光电编码器 B-	19
20-GND		20
21-GND12	限位隔离电源负	21
22-限位 1		22
23-限位 2		23
24-限位 3		24
25-12V 输出	限位隔离电源正	25

实际应用：

1、 限位

一种情况是使用两个机械行程开关，分别做为上限位和下限位，接线方式为

上行程开关的两个常开触点分别接 21，22，下行程开关的两个常开触点分别接 21，23

或者是两个机械行程开关并连，两个常开触点分别接 21，22。

另一种情况是使用有源光电或接近开关，光电开关有 3 个引脚，光电开关的电源正引脚接 26，光电开关的电源负引脚接 21，光电开关的信号引脚接 22 或 23。

只能使用常开式的光电或接近开关。一般标记为 NPN NO

附：光电开关的判断，为光电开关加上电源，不动作时信号脚输出高电平，动作时输出低电平为常开型

2、 微型打印机

微型打印机必须外接供电，因为主控板上的 5V 电源功率不够，微型打印机必须是 RS232 电平串行接口。波特率 9600，无校验，数据 8 位，停止位 1 位。

注意不同厂家的打印机指令集不同，接口引脚的定义不同，针式打印机与热敏打印机的指令集不同，定货时请提前说明，默认为荣达公司的热敏汉字打印机。

3、 电机控制（直流电机，步进电机，交流伺服，比例阀，变频器驱动感应电机）

电机都采用脉冲频率驱动，1,2 脚输出频率脉冲，3,4 脚用来控制转动方向，5,6 脚用来

控制使能与禁止。这三对脚为 RS422 电平差分驱动输出，对于光电隔离的接口，请注意接线的极性。

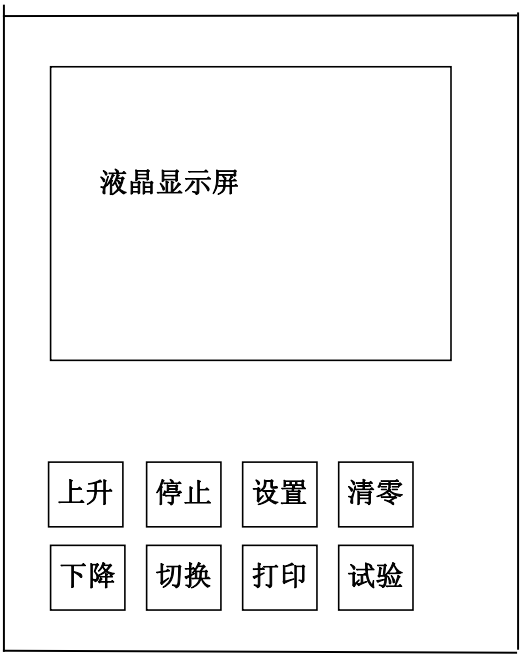
对于步进电机和交流伺服电机，5,6 脚可不接。

5，6 接与不接的区别：若接上，电机发热小，但停机时没有锁紧转矩；若不接，电机发大，停机时有锁紧转矩。

试验机操作界面图：

测控仪的正面可分为两个部分：

液晶显示部分、键盘。图形如下：



2.3 面键各部功能介绍：

液晶显示屏：显示**力值、峰值，位移、速度、提示，试验曲线**等。

液晶显示屏为触摸屏，通过点击液晶屏上的文字或图片就能完成试验的所有功能，配键盘是为了更加简便，减少击屏的次数，增加设备的可靠性。

键盘：配合液晶使用，用于控制操作和各参数值的改变，以及控制电机的运行。

在正常做试验时一般只操作键盘就行，只有标定和设置参数时才需要点击屏幕。

2.4 详细介绍：

下面详细介绍各屏的显示及功能，穿插介绍按键的使用。



图一

这是开机后直接进入的画面。该画面显示公司 LOGO，需要做的是在屏幕上点击已下，或单击一下任意一键。即显示下一画面，如图二：

若单击<试验>键，则直接显示主页面图四，



图二

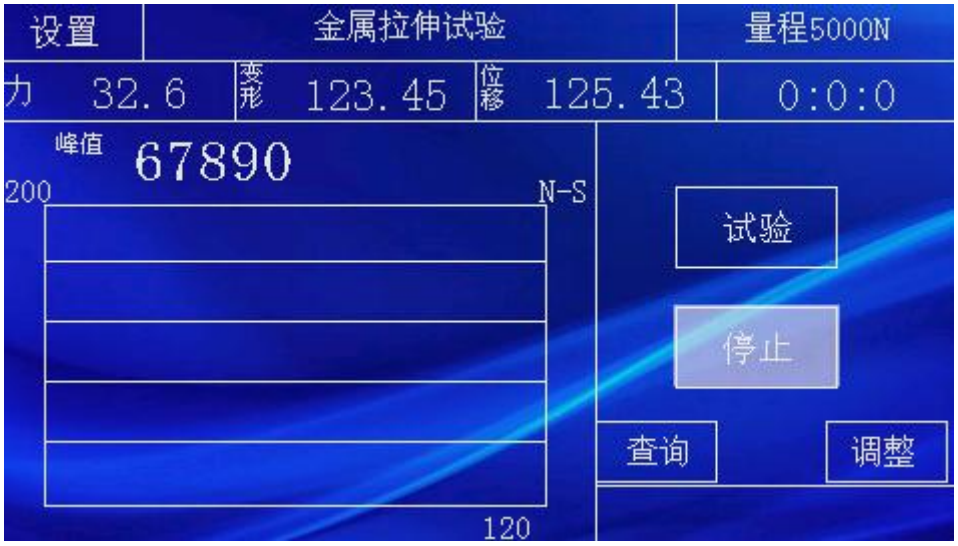
在这一页中，<试验>键与点击“试验方法选择”的功能相同。

点击“试验方法选择”，显示如图三：



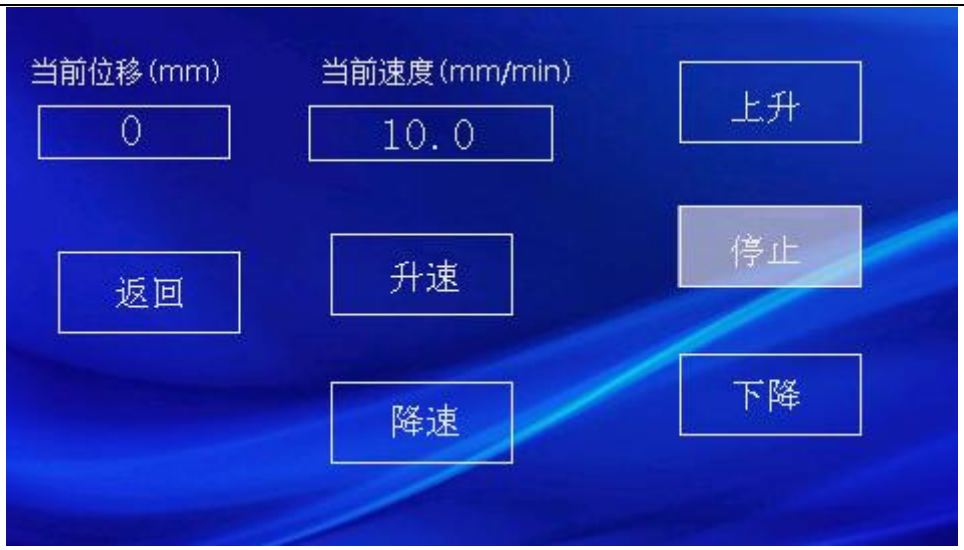
图三

在图三中，“拉伸试验”前有个*号，表示当前选中的试验方法是拉伸试验。
在屏幕上点击任意行，就表示选中对应的试验方法。键盘中的<上升><下降>键也可用来选择试验方法。
这里假定选中“拉伸试验”，点击屏幕上的确定或者按<试验>键，进入下一页面，显示如图四：



图四

在如图四的画面中，点击“试验”或按<试验>键，就开始了拉伸试验过程，并根据已经设置号的条件自动结束。分别点击力框，变形框，位移框就是执行力清零，变形清零，位移清零。按<清零>键则同时执行力、变形、位移的清零。点击“查询”可查询试验结果，按<打印>键也可查询试验结果。点击“调整”则显示图五画面，可以进行横梁钳口夹具位置的调整。



图五

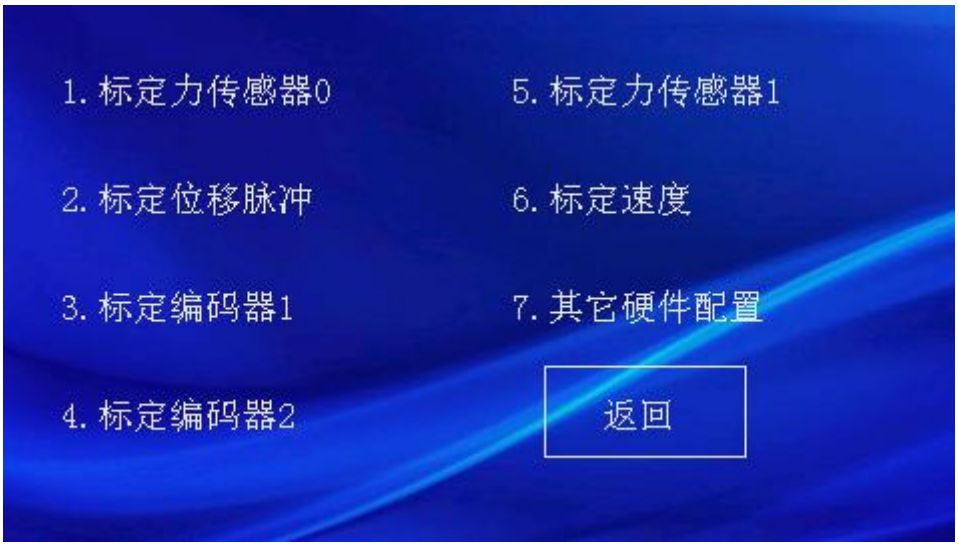
在图五中，点击“升速”“降速”可改变速度，按键的<切换>,<打印>也可改变速度。

回到图二，点击“系统标定”，提示输入密码，如图六：



图六

输入密码 111，点击确认，进入图七：



图七

试验机的三个参数：力、位移、速度必须标定后才能使用，否则不准确。

这三个参数中，标定顺序应是先标位移，再标速度，最后标力。

两个概念：位移和变形。

位移就是试验横梁的移动距离，

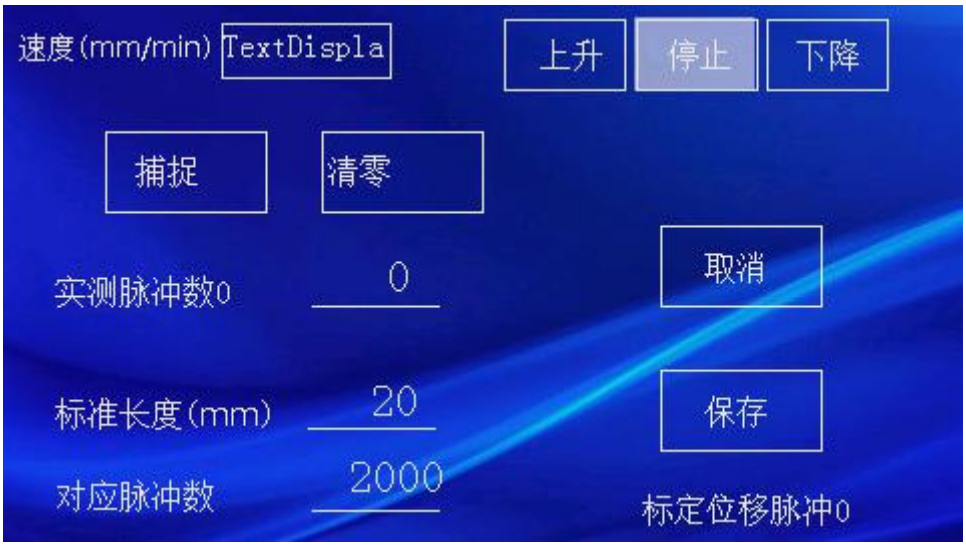
变形就是试样受力后产生的变形，变形可以用专门的引伸计测量，也可以用位移测量。以压缩硬质泡沫塑料为例，上压头向下移动的过程中，在没有接触试样前，位移不断增加，变形为零，接触试样后，变形增加，位移也增加，总位移减去接触试样前的空行程就是变形。这就是用位移测变形的基本原理。

主控板支持三个脉冲输入通道，分别是脉冲 0，脉冲 1，脉冲 2.

脉冲 0 在电路板上已连通电机输出脉冲，对于步进电机或交流伺服电机，有电机驱动脉冲，脉冲 0 就计数，脉冲 0 反应了电机转动步数，电机转动带动横梁移动，这个脉冲 0 就正比于位移。

脉冲 1 和脉冲 2 是完整的正交编码器接口，有外部引脚输入。

点击“标定位移脉冲”，显示图八：



图八

标定位移需要一个直尺或百分表。

开动电机，以直尺为标准，让横梁移动一定的距离，例如 20 毫米，查看实测脉冲数，假定是 2000，则标准长度填写上 20，对应脉冲数填写上 2000，点击保存，位移标定完毕。

编码器 1 和编码器 2 的标定方式与此类似，不再赘述。

在图七中点击“标定速度”，显示如图九：



图九

在图九中，任意输入驱动频率，例如 10000，点击上升或下降，三秒后查看实测速度，若实测速度小于试验机要求的最大速度，则修改驱动频率后再试，直到实测速度大于试验机要求的最大速度，假定驱动频率 64000 时实测速度为 504，

则停机，填写左边的四个数，最大速度填写上 504，对应最大频率填写上 64000，最小速度填写上 0.05(0.05 为 504 除以 10000)，对应最小频率填写上 6（6 等于 64000 除以 10000）。速比按 1:10000 计算。

在图七中点击“标定力传感器 0”，显示如图十：



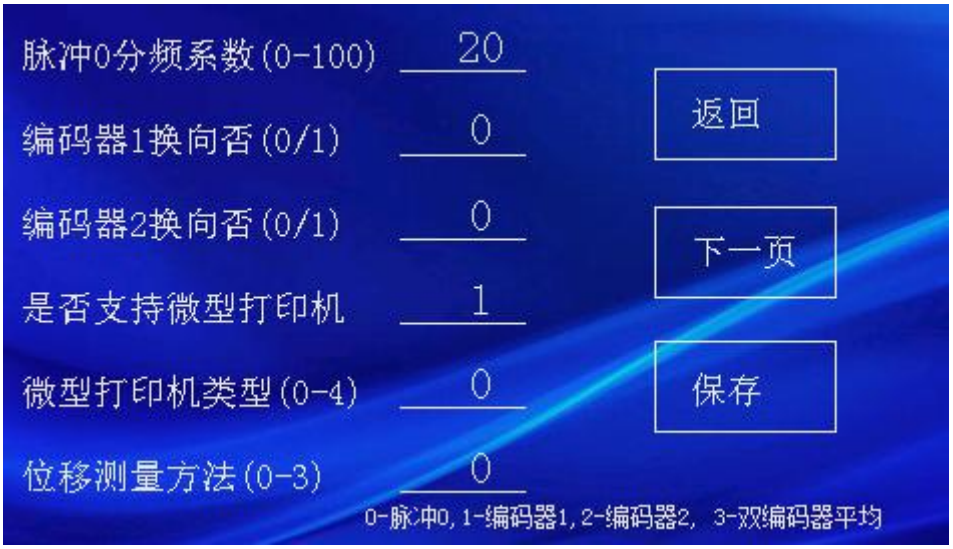
图十

主控板支持以互换的方式连接两个力传感器，分别名名为传感器 0 和传感器 1，标定方式相同，这里已标定传感器 0 为例。

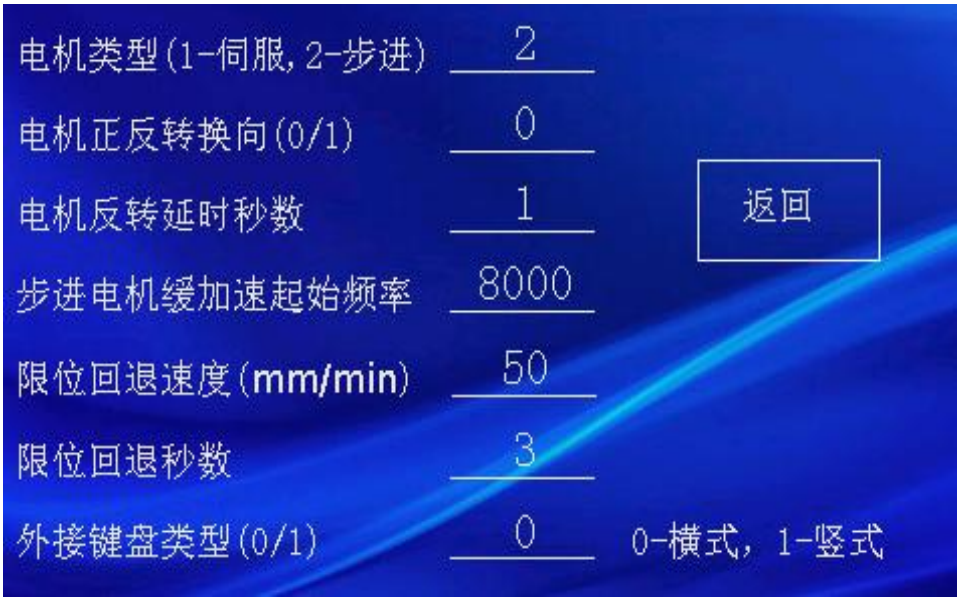
在图十中，准备好标准测力计，根据传感器 0 的量程先填写各点力，假定传感器 0 的量程为 500N,则各力点可为 50,100,200,300,400,500，必须保证各力为升幂排列，并且第六点力为传感器的量程。在传感器 0 不受力时，点击 ADC 进行清零。加力，查看标准测力计，当以次达到个点力时，点击屏幕上的“捕捉”，当六个力点捕捉完毕，点击“保存”。

注意，加力时必须保证 ADC 的值在增大而不是在减小。

在图七中，点击“其他硬件配置”，显示如图十一：



图十一



图十二

下面详细介绍图十一和图十二中各参数的意义。

位移分频系数：由于电机的驱动频率比较高，当用电机驱动脉冲测位移时，每毫米的脉冲数比较大，从位移精度方面来说，改数太大毫无必要，一般地，位移精度在 0.01—0.001 毫米就足够了，通过修改位移分频系数，可以使每毫米脉冲在 100-1000 之间。

编码器 1 换向否，0-不换向，1-换向，该参数可改变编码器计数方向。当然改变编码器的接线也可以改变编码器计数方向。

是否支持微型打印机，主控板的共用一个串口支持微型打印机和连接电脑。为 1 时可以用打印机，这时不能连电脑，设为 0，则可以连电脑不在支持微型打印机。

微型打印机类型：由于不同厂家的微型打印机指令集不同，具体某个打印机是否支持，请提前咨询。

位移测量方法：可根据具体试验机的实现来设置。

电机类型：默认支持步进电机和交流伺服电机，变频器，直流电机，电磁铁，电磁阀还需要转接板，请提前说明。

电机正反转换向，当按<上升>键时横梁实际是下降，则可修改次参数。当然调整电机接线也可。

电机反转延时秒数，若电机正在高速正转时马上发反转命令，由于惯性，电机并不能马上反转是堵转并发出巨大的噪音，对电机的安全有害，所以应先停机，延时后再反转。这里定义延时时间。

步进电机缓加速起始频率：当使用不进电机时，必须设置次参数。步进电机的转速最高约每分钟 650 转。但是，在每分钟 240 转以下可以直接启动，高于 240 转，例如 600 转，必须逐渐加速到 600 转，而不能直接以 600 转的转速启动，否则堵转。加速时，不必要从 0 开始加速，该参数就是加速的开始点。若该参数设置偏大，电机堵转，偏小，则加速慢。

限位回退速度，当横梁抵达上限位或下限位是，电机先停下来，然后再回退一段距离，作用是脱开限位。回退速度和回退秒数就是用来定义回退距离的。

外接键盘类型。方便不同的安装方式。

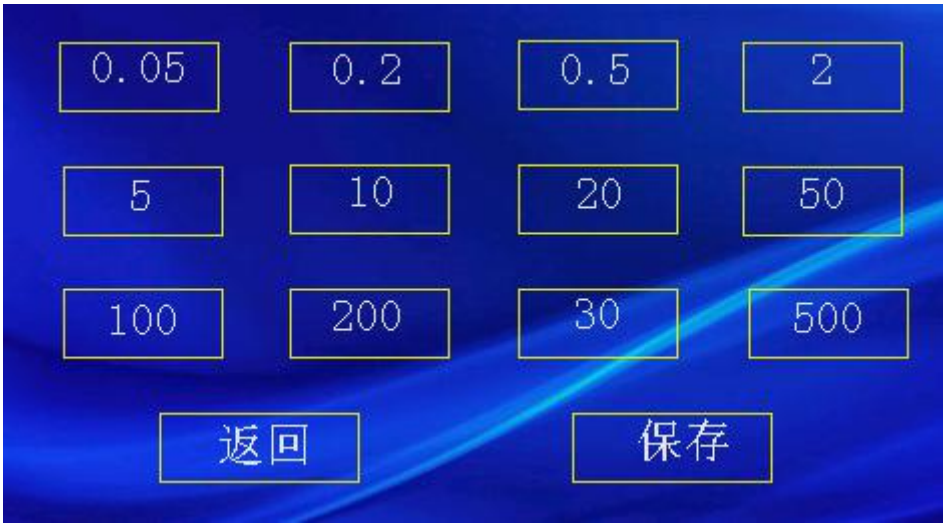
回到图二，点击“传感器诊断”，显示如图十三：



图十三

受力时 ADC 值应改变，横梁移动，脉冲 0 也应改变，否则，则有故障。

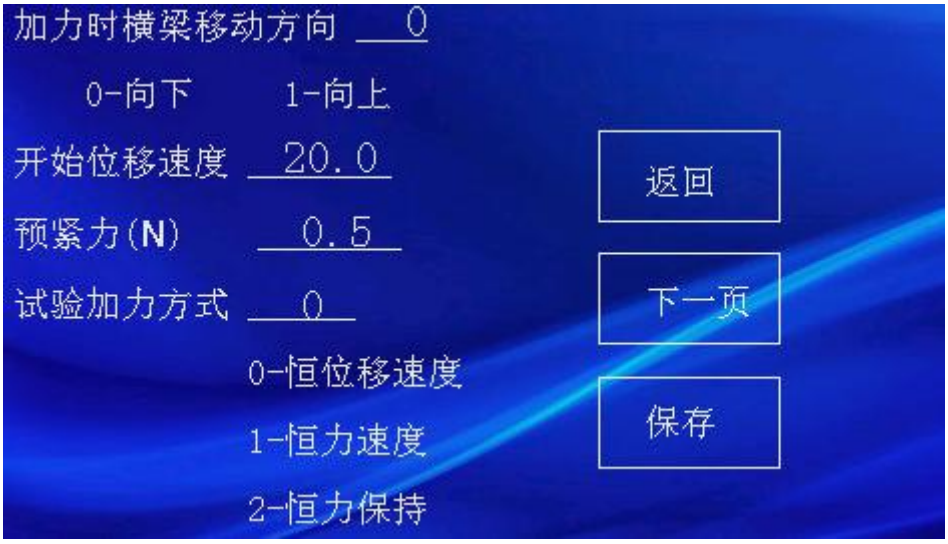
回到图二，点击“定义横梁调整速度”，显示如图十四：



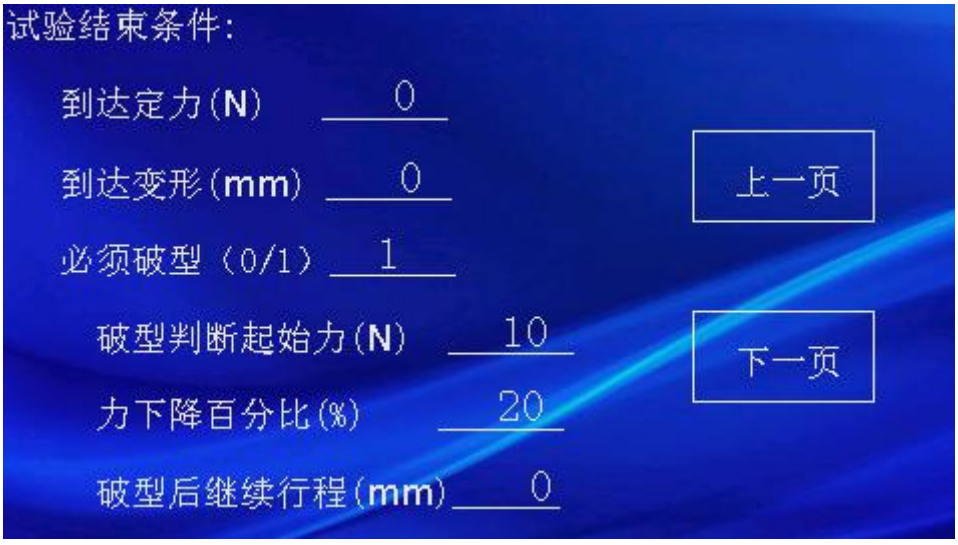
图十四

在图二中点击“帮助”，就显示帮助画面，主要是各接线定义。

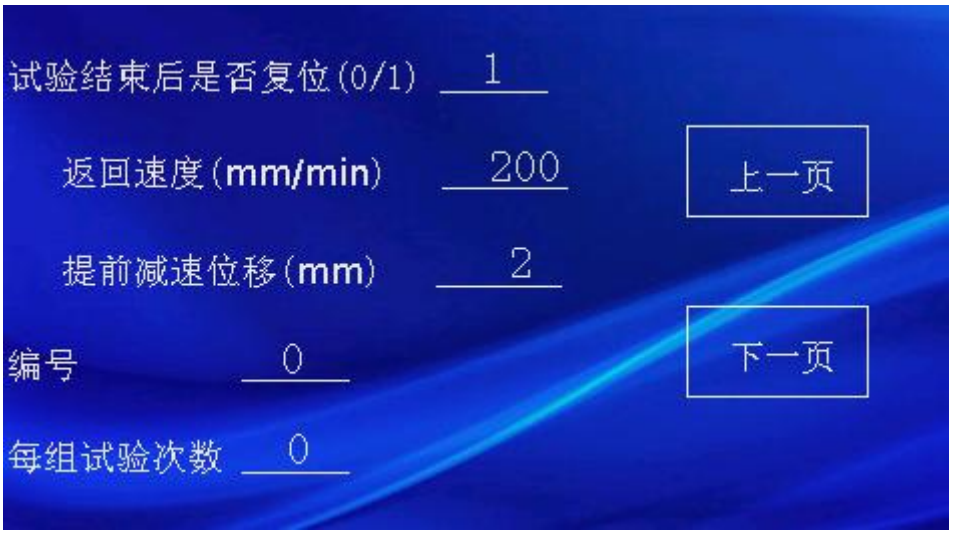
在图三中选中某试验方法，点击“设置”，则进入试样方法参数设置页面，如图十五：



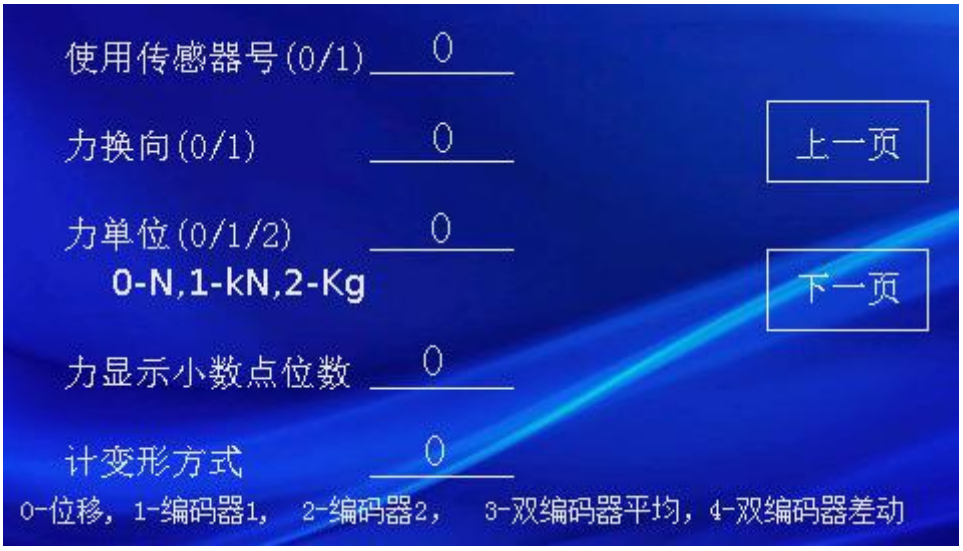
图十五



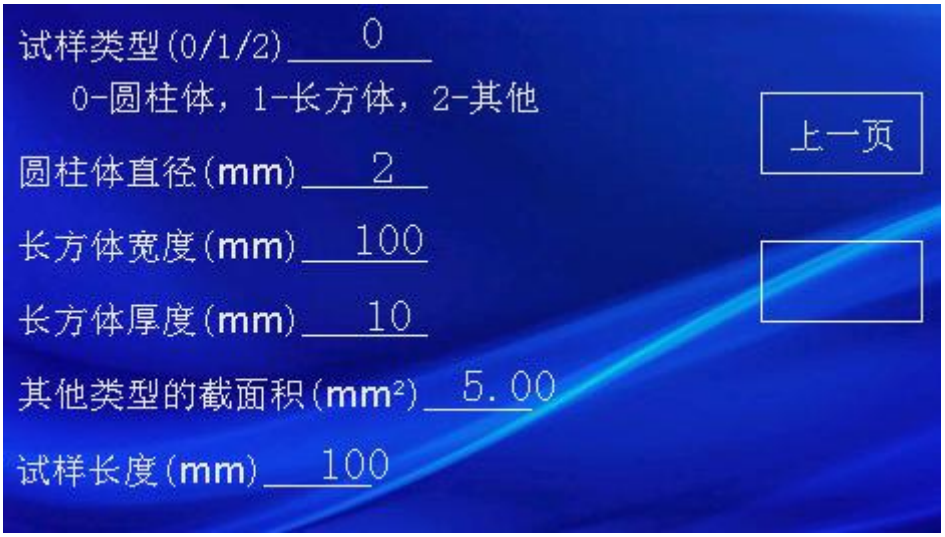
图十六


试验结束后是否复位(0/1) 1
返回速度(mm/min) 200
提前减速位移(mm) 2
编号 0
每组试验次数 0
上一页
下一页

图十七


使用传感器号(0/1) 0
力换向(0/1) 0
力单位(0/1/2) 0
0-N,1-kN,2-Kg
力显示小数点位数 0
计变形方式 0
0-位移，1-编码器1， 2-编码器2， 3-双编码器平均，4-双编码器差动
上一页
下一页

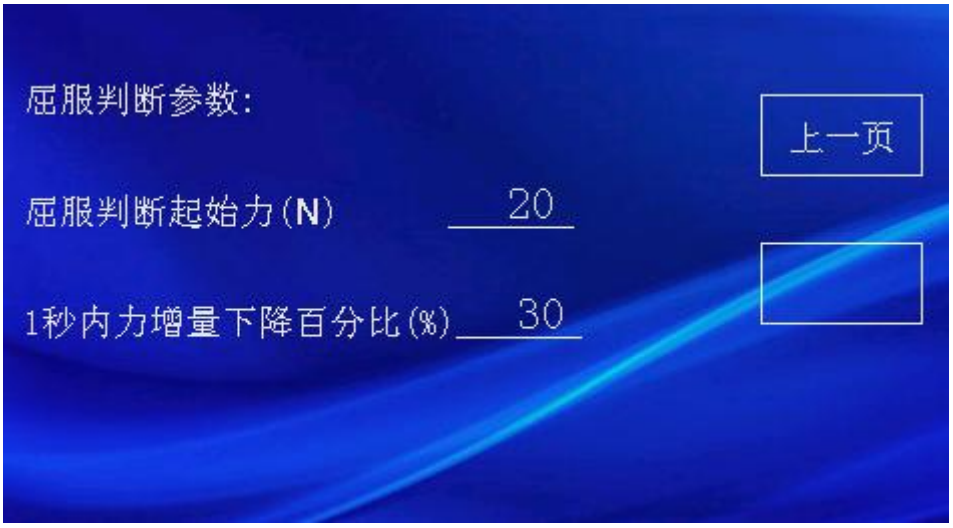
图十八


试样类型(0/1/2) 0
0-圆柱体，1-长方体，2-其他
圆柱体直径(mm) 2
长方体宽度(mm) 100
长方体厚度(mm) 10
其他类型的截面积(mm²) 5.00
试样长度(mm) 100
上一页

图十九



图二十



图二十一

从图十五到图二十一都是设置参数，介绍如下
加力式移动方向 0-向下，1-向上
力单位，0->N,1-kN,2->kg
小数点位数，0/1/2/3
传感器编号，0 或 1　本仪器支持互换使用两个力传感器 ，
力传感器换向否，0-不，1-换向。必须保证试验时力为正值。
破形判断起始力，当大于该力时才进行破形判断
破型与峰值的百分比，例如 60，表示力减小到峰值的 60%表示弹簧断裂。
编号，每进行试验一次，该数自动加一。例如若已经进行了 20 次试验，想重做第 15 次试验，要先把编号该为 14，按试验键做完试验后再把编号改为 20.
分组数，最大 120。例如设为 20，当试验进行 20 次后会提示分组试验完成，提示进行打印。打印后编号重新从 0 开始计数。

预紧力，　若预紧力设为 50N，则表示当力为 50N 时试样变直，从这时开始作为计算变形的起点,默认为 0.1N

是否返回，0 表示试验完成时横梁不返回，1 表示试验完成时横梁以返回速度自动返回

返回速度，拉断或压碎试样后，横梁以该速度返回

返回提前减速位移 mm,调整此数可使返回时的位置准确。

破型后继续行程，有的试验要求在试样拉断后继续运行一定的距离，这时就需要本参数。若设为 0 则无效。

力速度和力保持，力闭环加力过程，必须定义相应的 PID 参数.

常见问题及解答

1.问：电机转向是反的，点上升按钮，横梁实际是下降。

答：解决办法有两种，一是改变软件配置，二是改变接线，下面分别详细说明。

改变电机驱动器，随电机类型而不同；

A. 交流伺服电机：进入伺服驱动器参数设置，其中必有一项名称为“脉冲输入逻辑取反”，改变该项的值即可，绝对不允许改变输出到电机的三根线序（U,V,W）。不同厂家的伺服驱动器参数设置方法不同，请参看伺服驱动器说明书。

B. 两相步进电机:输出到电机的两对线(A+,A-) (B+,B-),颠倒任意一对的线序即可，两对同时颠倒等于不颠倒。

C. 三相步进电机： 输出到电机的三根线（U,V,W）,颠倒其中的任意两根。

D. 变频器：输出到电机的三根线（U,V,W）,颠倒其中的任意两根。

E. 直流电机：励磁线圈或电枢线圈，颠倒任意一对的线序即可，两对同时颠倒等于不颠倒。

F. 两位四通比例阀：颠倒与其串行到油路的三位四通换向阀的两个电磁线圈。

G. 三位四通比例阀：颠倒比例阀的两个电磁线圈。

2. 问：力不准。

答：一、请重新标定力，参看前述力的标定方法。

二、力传感器坏，更换力传感器。

若传感器不受力时 AD 转换值小与 4000，或大于 9000 表示传感器的零点偏移太大，已经损坏。

3. 问：位移不准。

答：请重新标定位移，参看前述位移的标定方法。

4. 问：当加力时，力为负值。

答：需交换力传感器的方向，方法有两种。

方法一：软件配置：每一试样方法里，都有设置参数力换向，若为 1 该为 0.

方法二、在传感器的四根接线中分为 V+,V-,S+,S-,V 表示电源，S 表示信号，交换 V+和 V-;或者交换 S+和 S-,两对同时交换等于不交换。

5. 问：加力时大变形引伸计为负。

答：需交换光电编码器的方向，方法有两种：

方法一、软件配置，改变标定参数 22 的值，若原来为 0 则该为 1，若原来为 1 该为 0.

方法二：实际对换大变形引伸计光电编码器 A,B 信号线。

6. 问：标速度时，显示的实测速度感觉不对。

答：位移不正确，请先标位移再标速度。

7、维护与保养

1. 丝杠上下两端轴承内的润滑脂一般 3-5 年更换一次。

2. 试验机的丝杠、丝母，每半年加一次润滑脂。

3. 保持试验机的清洁。

8、常见故障及处理方法

1. 如在测试过程中显示不正常或中横梁不移动，则检查限位是否锁住，若限位开关锁住，松开后重新试验。

2. 若试验力及位移在试验过程中不变化，检查连线及插座是否良好。

4. 试验过程中如发现异常声音，立即停机检查传动系统。

在操作过程中如有不能解决的问题，请与我公司联系！

K-LS

数显式电子拉力试验机

合格证

序号	项 目 名 称	技 术 规 格	结 果
1	最大试验力	2KN	合格
2	试验力测力范围	4%-100%	合格
3	试验力准确度	±1%	合格
4	横梁移动速度	0.1mm/min~~500 mm/min	合格
5	拉伸试验行程	800mm	合格
6	外观	应符合 GB/T2611 要求	合格
7	成套性	符合标准要求	合格
8	保护功能	试验机有过载保护功能	合格

本产品经检验合格，准予出厂。

质 检 员：01

日 期： 2017 年 8 月

K-LS

数显式电子拉力试验机

装箱单

类别	序号	名称	数量	单位
产品	1	试验机主机	1	台
	2	仪表盒	1	台
附具	1	拉伸附具	1	套
技术文件	1	使用说明书	1	份
	2	装箱单	1	份
	3	合格证	1	份
	4	产品保修单	1	份

注意：装箱时，务必要严格确认数量。

装箱员：

日　期：2017 年 8 月

产品保修卡

非常感谢您使用我们的产品

产品型号 K-LS

产品名称 数显式电子拉力试验机

出厂编号 201708019

购买日期 2017 年 08 月

用户信息 四川川西电缆有限责任公司

保修说明 根据规定本公司 K-LS 数显式电子拉力试验机保修期为一年（自交货期之日算起）。在保修期内，凡属于正常使用情况下由于产品本身质量问题引起的故障，本公司将负责给予免费维修。

以下情况恕不免费维修

- 未按说明书的要求操作机器而引起的故障。
- 非本公司持约维修人员拆动造成损坏的。
- 由于擅自改装或加装其它功能后出现故障的机器。
- 因不可抗力造成的故障或损坏。

售后服务电话 0512-85553585