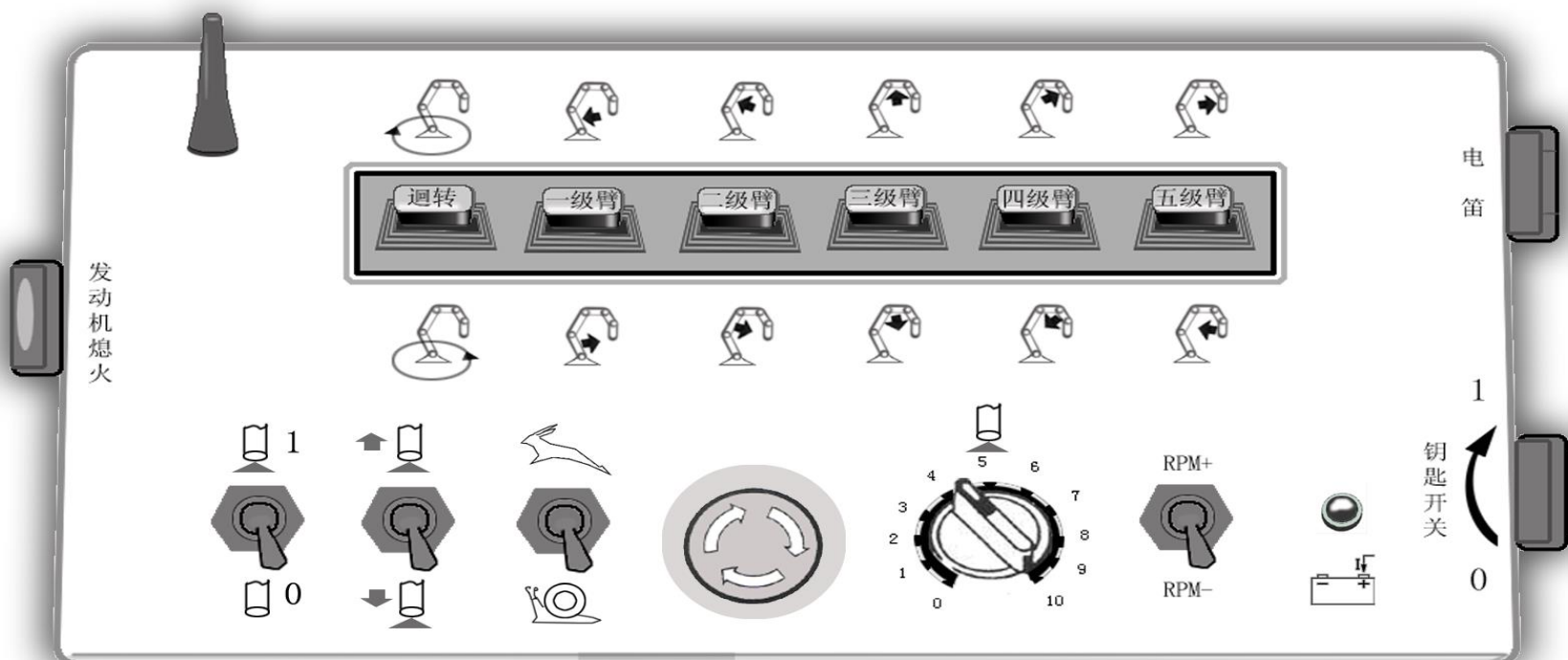


无线遥控器知识

电气配套部泵送研究所

发射器面板



主要内容

- ◆ 1.臂架电流调试
- ◆ 2.使用注意事项
- ◆ 3.简述原理

臂架电流调试

工业无线遥控系统

HBC遥控器调试方法

- 1、调试电池调试（非总线臂架电流调试）
- 2、接收机调试（非总线臂架电流调试）
- 3、触摸屏调试（总线臂架电流调试）

注：1，2为真正对遥控器的PWM电流进行调试；而3则是对控制器的输出值进行设置。

工业无线遥控系统

PWM 电流调试方法

A、调整前将电流表（量程不小于 **2A**）两极串接在所测量比例阀 **A** 阀（或 **B** 阀）接头端子之间，检测电流。

B、调整快速档的最大电流 **I_{max}**：

将快/慢速转换开关拨到快速档，推#1摇杆至底限（左起），此时电流表显示出厂值。如想增大电流量，按 **Teach+**，想减小，按 **Teach-**。点动一下按键，增/减量为 **10mA**。若持续按住按键，则参数持续增大或减小。直至所需要数值，松开按键并使摇杆回零，则所调整参数即被存储（若有误调，可按前述操作重新调整），然后依次方法调整摇杆另一方向。其他摇杆的调整方法依次类推。

C、调整慢速档的 **I_{max}**：

将快/慢速转换开关拨到慢速档，调整方法和快速档调整方法类同。

工业无线遥控系统



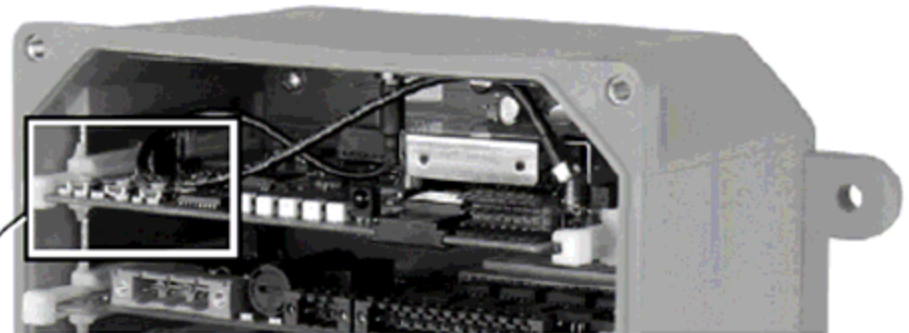
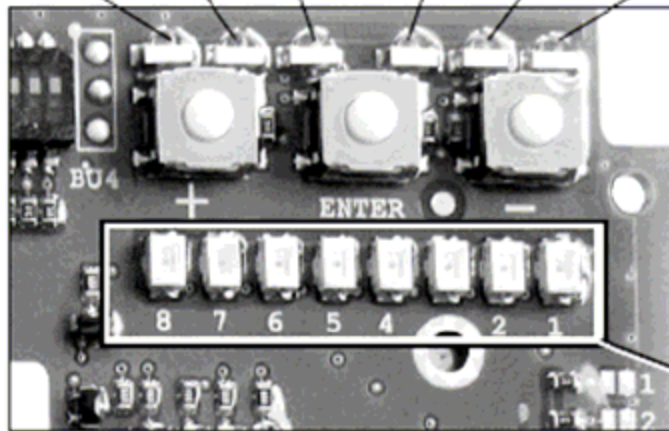
调试电池调试方法

- ◆ 1、启动发动机，挂正常档；
- ◆ 2、将HBC专用调试电池（充满电）插入发射系统，接收器通电；
- ◆ 3、降排量开关调到零位，所有臂架操作手柄也调到零位；
- ◆ 4、用左手的食指与中指同时按住专用电池的两个开关“Teach+/-”后，将按发射系统的启动按键，如发射系统面板上的电源指示灯比正常状态下的绿色灯闪烁速度明显加快，说明系统进入臂架电流和排量电压的调整状态；
- ◆ 5、某一路PWM通道满足不了实际要求，可以将该通道的手柄推到位后，用食指按动电池盒上相应的“Teach+”或“Teach-”按键：每按一次升或降4mA，直至满足要求（与粗调试的方法一样）。注意！不要按住按钮不放，应该采用点按方式，并记忆所按的次数。
- ◆ 6、当所有需要调试的通道都达到要求后，需进行确认后系统才能记忆，方法如同开机状态：用左手的食指与中指同时按住专用电池的两个开关“Teach+/-”，将发射器关掉，放开左手后，2秒后再次开机，此时发射系统上的电源与状态指示灯恢复正常闪烁，即为确认记忆。

工业无线遥控系统

接收机调试方法

TOK A TOK B TOK C LED 4 LED 5 LED 6



(Illustrations exemplarily)

Menu LEDs 1 - 8

工业无线遥控系统

接收机调试方法

- 1、打开接收器外盖；
- 2、开启发射器
- 3、系统连接正常后，按接收器“Enter”按键两次，Menu LED-1 指示灯常亮，此
时，系统进入调试状态，调节臂架电流 I_{min} 和 I_{max} ；
- 4、电流调试完毕后，按“Enter”按键，LED5黄灯亮起，待LED5黄灯转成LED4绿灯
闪烁，接收器将正确保存所调节参数。

注：1、在调节臂架输出电流 I_{max} 时，必须确定Menu LED-1 指示灯在常亮状态！
2、常态下，Menu LEDs1-8 为熄灭状态。

工业无线遥控系统

臂架电流调试注意事项

- ◆ 1) 在调节臂架速度时，需确定 Menu 功能指示栏的 1 号指示灯黄灯亮。
- ◆ 2) 在泵车上直接调试臂架速度时，需两人配合。一人拿遥控发射器站在接收器旁调节电流，另一人站在臂架多路阀旁观察并感觉所调臂架多路阀手柄动作是否到位（调节多路阀速度时，手握多路阀手柄，手柄颤动，这是多路阀处在最佳工作状态）。
- ◆ 3) Menu 功能指示栏的其它功能在出厂时已设定，无须在做调节。

触摸屏总线臂架电流标定

- ◆ 臂架电流标定画面
- ◆ 单击“多路阀快档最大电流标定”按钮，可进入快档最大电流标定画面进行快档最大电流的标定
- ◆ 单击“多路阀慢档最大电流标定”按钮，可进入慢档最大电流标定画面进行慢档最大电流的标定
- ◆ 说明：画面中的两个按钮为隐形按键，只有当遥控器总线通讯上之后，遥控器手柄打在快档侧，按钮1才会出现在画面中；同样，当打在慢档侧时，按钮2才会出现。

多路阀电流标定

多路阀快档最大电流标定

多路阀慢档最大电流标定

返回

触摸屏总线臂架电流标定

- ◆ 快档最大电流标定画面
- ◆ 点击图中红色线圈标记部分，或者将想标定的臂架手柄打开即可开始对臂架电流进行标定：在触摸屏上点击“++”或者拨动遥控器上的加速开关，每次将电流值增加4mA；在屏上点击“- -”或者拨动遥控器上的减速开关，每次将电流值减小4mA，
- ◆ 点击“取消”则恢复本次标定前的电流值，点击“确定”则保存本次标定的电流值”。

快速最大电流标定				返回		
左回转	0	mA	右回转	0	mA	
一臂上	0	mA	一臂下	0	mA	
二臂上	0	mA	二臂下	0	mA	++
三臂上	0	mA	三臂下	0	mA	- -
四臂上	0	mA	四臂下	0	mA	保存
五臂上	0	mA	五臂下	0	mA	取消
六臂上	0	mA	六臂下	0	mA	

触摸屏总线臂架电流标定

- ◆ 快档最大电流标定画面
- ◆ 点击图中红色的线圈标记部分，或者将想标定的臂架手柄打开即可开始对臂架电流进行标定：在触摸屏上点击“++”或者拨动遥控器上的加速开关，每次将电流值增加4mA；在屏上点击“- -”或者拨动遥控器上的减速开关，每次将电流值减小4mA，
- ◆ 点击“取消”则恢复本次标定前的电流值，点击“确定”则保存本次标定的电流值”。

快速最大电流标定				返回		
左回转	0	mA	右回转	0	mA	++ - - 保存 取消
一臂上	0	mA	一臂下	0	mA	
二臂上	0	mA	二臂下	0	mA	
三臂上	0	mA	三臂下	0	mA	
四臂上	0	mA	四臂下	0	mA	
五臂上	0	mA	五臂下	0	mA	
六臂上	0	mA	六臂下	0	mA	

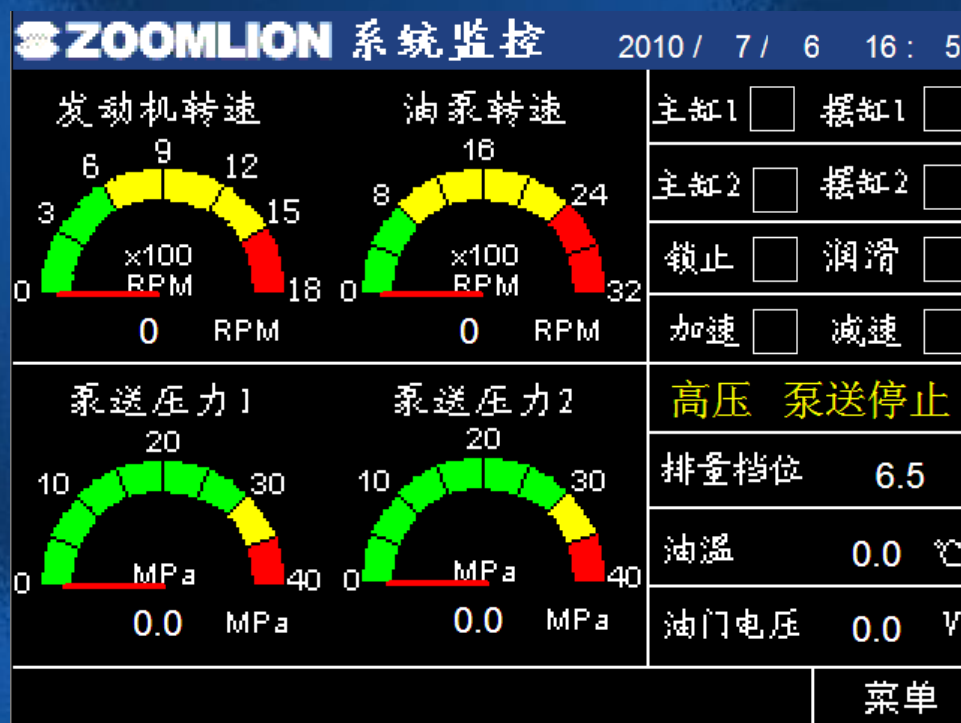
触摸屏总线臂架电流标定

- ◆ 慢档最大电流标定画面
- ◆ 点击图中红色的线圈标记部分，或者将想标定的臂架手柄打开即可开始对臂架电流进行标定：在触摸屏上点击“++”或者拨动遥控器上的加速开关，每次将电流值增加4mA；在屏上点击“- -”或者拨动遥控器上的减速开关，每次将电流值减小4mA，
- ◆ 点击“取消”则恢复本次标定前的电流值，点击“确定”则保存本次标定的电流值”。

慢速最大电流标定				返回		
左回转	0	mA	右回转	0	mA	
一臂上	0	mA	一臂下	0	mA	
二臂上	0	mA	二臂下	0	mA	++
三臂上	0	mA	三臂下	0	mA	- -
四臂上	0	mA	四臂下	0	mA	保存
五臂上	0	mA	五臂下	0	mA	
六臂上	0	MA	六臂下	0	MA	取消

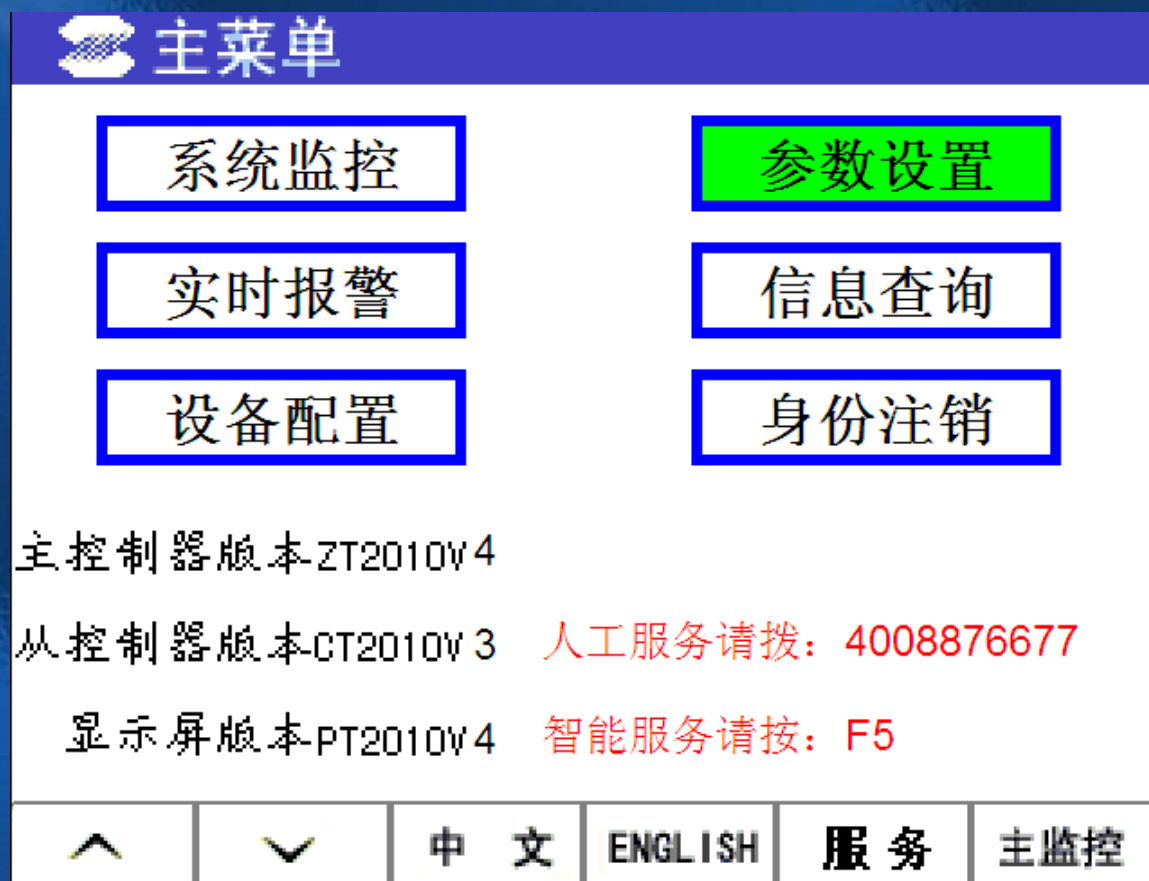
按钮屏总线臂架电流标定

- ◆ 当采用总线方式控制臂架（即控制器控制臂架，电控柜内电路板BZJ-26L的插头插在第二排端子上），如果感觉臂架动作过慢或过快需要调整时可按以下方法调整臂架最小或最大电流。
- ◆ 进入标定模式方法：
- ◆ 图1



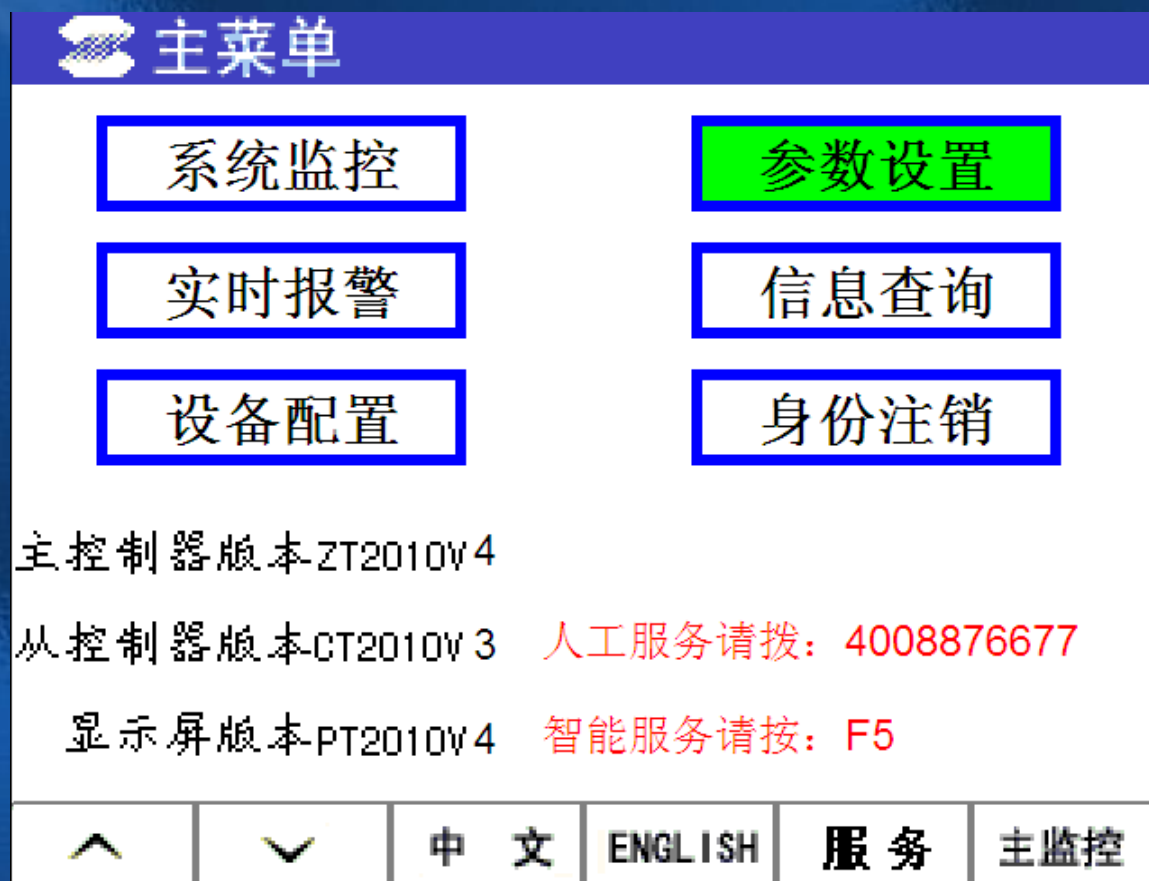
按钮屏总线臂架电流标定:

- ◆ 在图1所示画面按“菜单”对应的F6键，即可进入图2画面：
- ◆ 图2



按钮屏总线臂架电流标定:

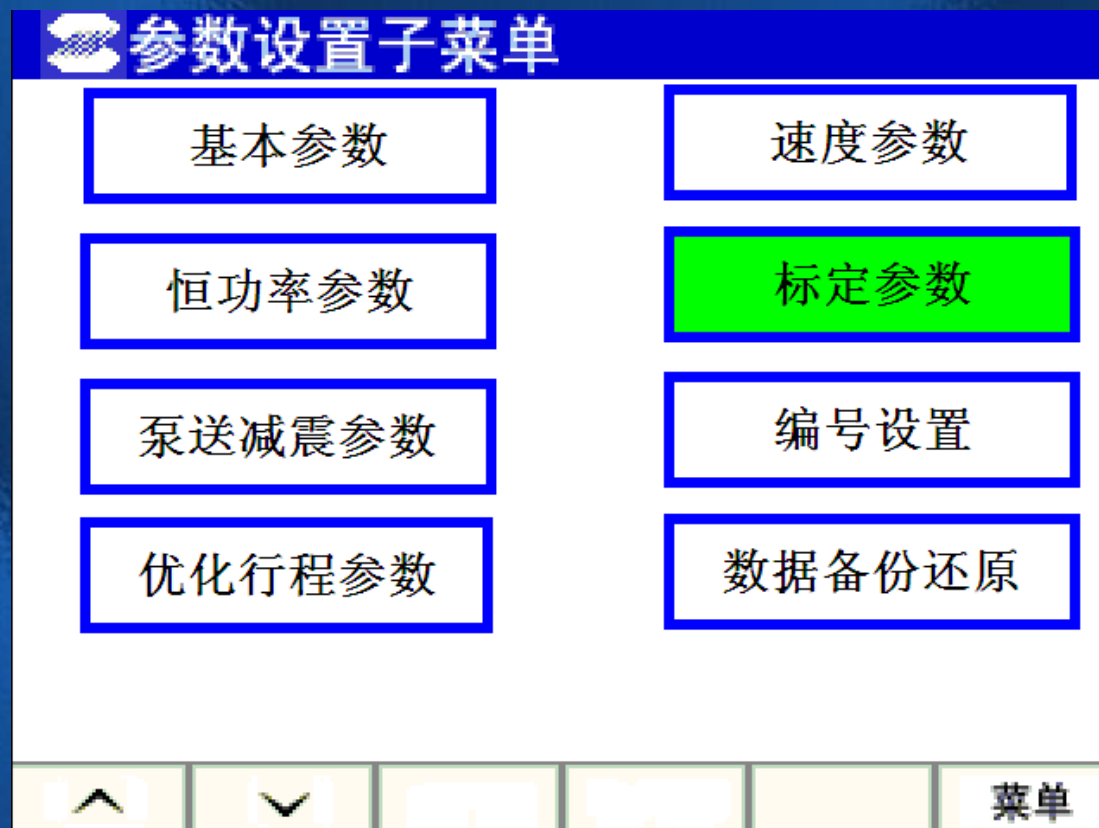
- ◆ 在图1所示画面按“菜单”对应的F6键，即可进入图2画面：
- ◆ 图2



按钮屏总线臂架电流标定:

- 在图2所示画面（由于臂架电流标定功能只针对售后人员开放，故请确认已完成身份认证，即上图中红色框内显示“身份注销”。否则请先进入身份认证），将光标移至“参数设置”处，按下旋转按钮，即可进入图3画面：

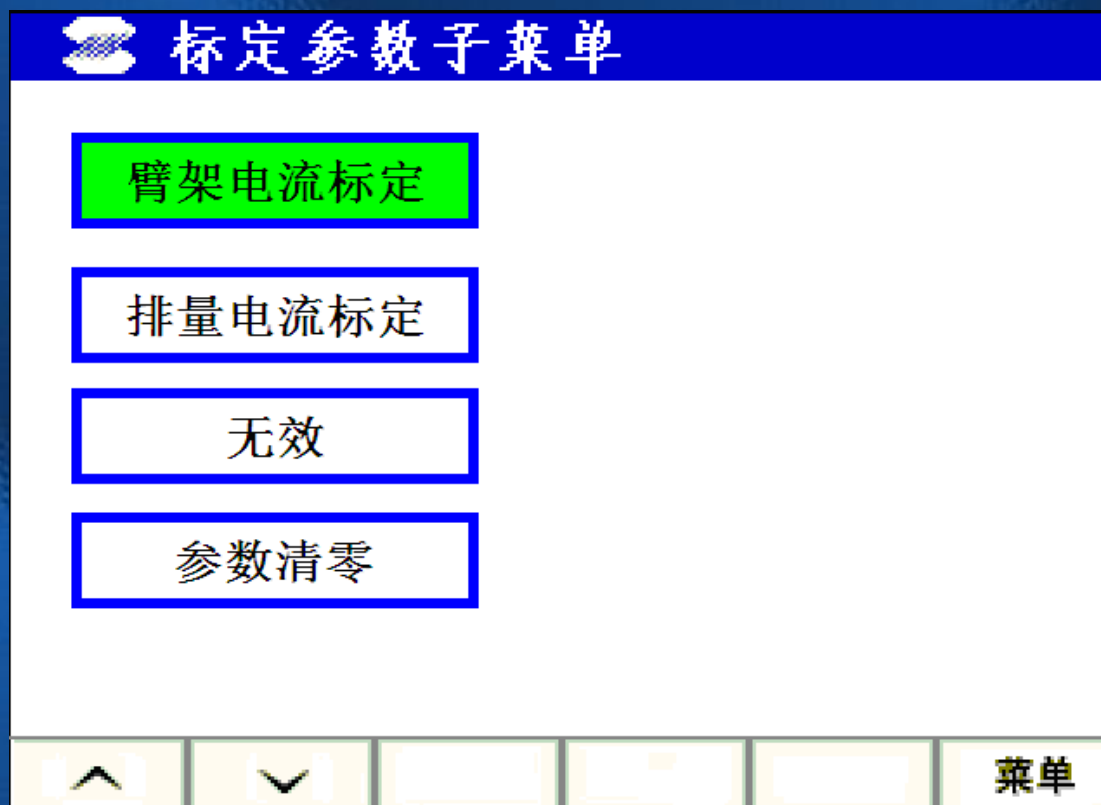
- 图3



按钮屏总线臂架电流标定:

- ◆ 在图3所示画面，将光标移至“标定参数”处，按下旋转按钮，即可进入图4画面：

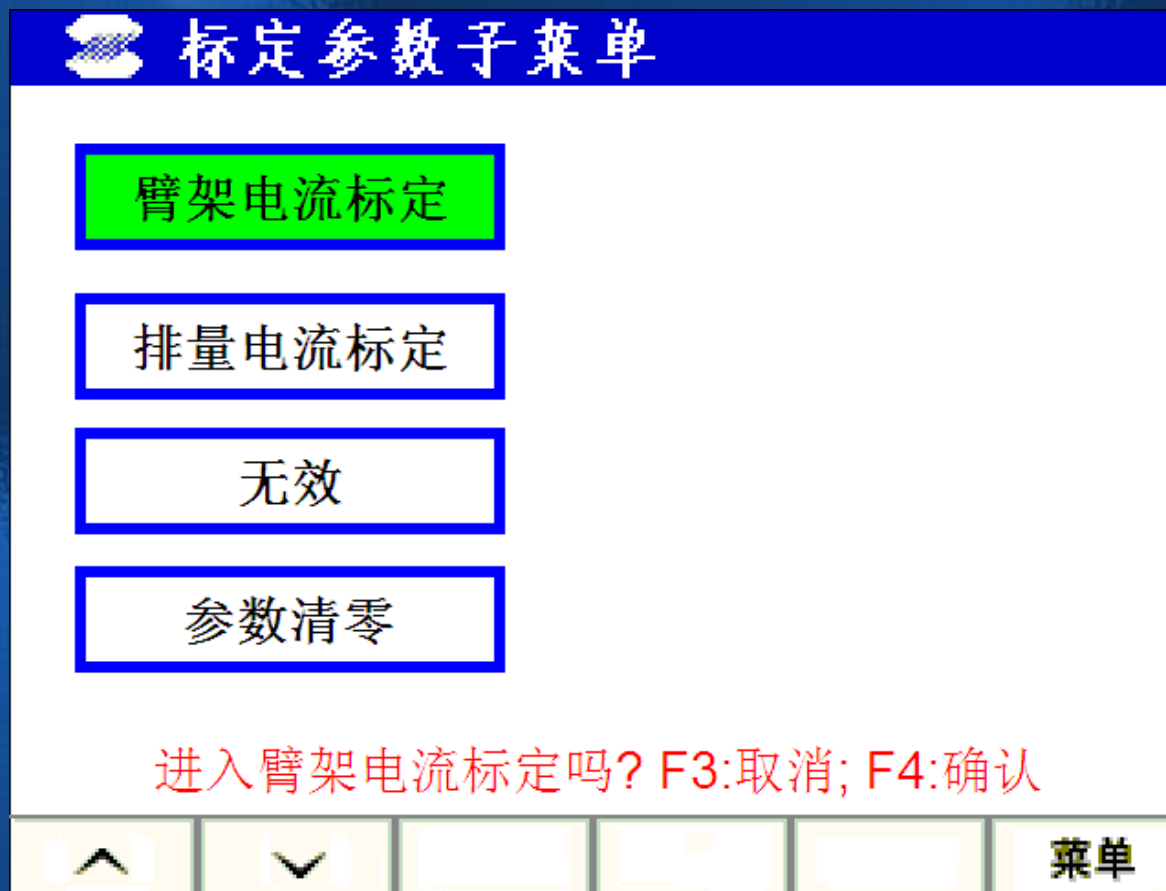
- ◆ 图4



按钮屏总线臂架电流标定:

- ◆ 在图4所示画面，将光标移至“臂架电流标定”处，按下旋转按钮，即可看见提示确认信息如图5:

- ◆ 图5



按钮屏总线臂架电流标定:

- ◆ 此时，按F4键即可进入图6画面：
- ◆ 图6

臂架电流标定监控				unit: mA			
	最小	快档 最大	慢档 最大		最小	快档 最大	慢档 最大
顺回转	280	550	394	逆回转	280	546	395
一臂上	280	565	418	一臂下	280	542	422
二臂上	280	558	375	二臂下	280	544	379
三臂上	280	547	402	三臂下	280	540	413
四臂上	280	552	482	四臂下	280	540	458
五臂上	280	566	490	五臂下	280	547	422
六臂上	280	545	450	六臂下	280	536	448

按钮屏总线臂架电流标定:

- ◆ **2、标定操作方法:**

- ◆ **2.1、最小电流标定:**

第一步，将需标定的某节臂对应的臂架手柄拨在约1/3处；

第二步，在遥控器上拨加速开关，每次将电流增加4mA，拨减速开关则将电流减小4mA。

- ◆ **2.2、慢档最大电流标定:**

第一步，将遥控器上的“快/慢档”选择开关拨至慢档侧；

第二步，将需标定的某节臂对应的臂架手柄推至最大处；

第三步，在遥控器上拨加速开关，每次将电流增加4mA，拨减速开关则将电流减小4mA。

- ◆ **2.3、快档最大电流标定:**

第一步，将遥控器上的“快/慢档”选择开关拨至快档侧；

第二步，将需标定的某节臂对应的臂架手柄推至最大处；

第三步，在遥控器上拨加速开关，每次将电流增加4mA，拨减速开关则将电流减小4mA。

按钮屏总线臂架电流标定:

电流标定完毕后，在图6所示画面按菜单（F6）键，即可返回上一菜单并退出标定模式。

- ◆ 说明:

- ◆ a) 电流标定值为实时保存;
- ◆ b) 最小电流标定上限值**340mA**;
- ◆ c) 慢档最大电流标定上限值**500mA**;
- ◆ d) 快档最大电流标定上限值**700mA**。

关于HBC遥控系统iON智能钥匙的介绍及使用注意事项

- ◆ “iON”智能钥匙作为常规钥匙开关的最新技术升级产品，内含一个记录着遥控系统的频率和地址码的芯片。从安全性角度考虑，“iON”钥匙是唯一的，和接收系统一一对应，故没有随机附带备用钥匙。
- ◆ 带“iON”智能钥匙的遥控系统因使用不当或者发射器原因无法正常使用而该发射系统上的“iON”智能钥匙完好无损时，用户可以立即使用备用发射系统，插入原“iON”智能钥匙，备用发射器将从“iON”智能钥匙中读取原系统拥有的地址码、频率等相关信息，立刻投入正常工作状态。
- ◆ 这将意味着您在使用多套相同型号功能的遥控系统时仅需要一个备用发射系统即可。彻底解决了备用发射系统与接收系统需要一一对应的问题。

带有“iON”钥匙的遥控系统在操作时， 请注意如下事项：

- ◆ 第一次启动带有“iON”钥匙的系统时，请注意发射系统上的急停开关必须处于释放位置，然后拧紧“iON”钥匙，按下“启动”按键发射系统即可启动。
- ◆ 如想关闭发射系统，直接拍下急停开关即可。重启发射系统，只要释放急停开关然后按下“启动”按键即可。
- ◆ 最后提醒用户，请务必妥善保管您的“iON”智能钥匙，否则将造成遥控系统无法工作的严重后果！！！！

工业无线遥控系统

◆ 海德遥控器速度调试

- 1 首先操作阀门手柄，把机械臂架机构升起到安全位置；
- 2 系上发射器所配带的腰带或背带；
- 3 连接上接收器电源；
- 4 取下发射器上的黑色钥匙；
- 5 换上红色钥匙；
- 6 启动发射器；
- 7 大约等待3 秒钟之后（这时您将会听到两声蜂鸣声），发射器已通电。
- 8 再把红色钥匙旋转90 度（只限红色钥匙），然后按下“启动”按钮一秒钟；
- 9 最小速度设置—把摇杆缓慢倾斜直至听见机器的声响（这需要声响与接收器相连），这时把摇杆定位在这启动的位置。

工业无线遥控系统

10 设置最小速度

拨动“T-0-T”开关来调节速度，加速则向“+”推动开关，减速则向“-”推动开关。调节功能速度时移动速度越慢越好，这样可以使动作平滑的开始。

11 设置最大速度

将摇杆定位在最大位置，拨动“T-0-T”开关来调节速度，加速则向“+”推动开关，减速则向“-”推动开关。

◆接收器一次只能微调一个机构的一个方向。当功能在一个方向上调节好时，用同样的操作方式来调节其他方向和机构。高速和慢速都要分开做设置。

工业无线遥控系统的换频

- 海德工业无线遥控系统：

采用自动跳频技术-AUTX：改变遥控系统使用频率，发射系统及接收系统
将跳频至无干扰频点，使遥控系统
在同频干扰时能继续工作

工业无线遥控系统的换频

●NBB工业无线遥控器的换频



要改变频率，按下“**ON/HORN**”按钮不放，然后按下“**FREQUENCY CHANGE**（换频）”键。如果接收器成功切换到新的频率，将发出喇叭信号（如果有的话），目标机器准备进入遥控工作状态。

工业无线遥控系统的换频

- HBC工业无线遥控系统：

关闭发射系统（用钥匙开关关电源），再重新启动，发射器将会自动更换频率，如此选择一个无干扰频段。

使用注意事项

工业无线遥控系统

- 无线遥控器电池和充电器使用及注意事项

我公司产品目前使用的遥控器电池有镍镉电池和镍金属氢电池。

要想延长遥控器电池的使用寿命，必需注意以下几点：

1. 电池的**记忆效应**：如果电池属**镍镉(NiCd)**电池，长期不彻底充电、放电，易在电池内留下痕迹，降低电池容量，这种现象称为电池的**记忆效应**。意思是说：如果你使用电池时电量没用完，就充电，而充电时没充满，又去使用，电池好像记忆用户的充、放电幅度和模式，日久就很难改变这种模式，不能再做大幅度的充电或放电了。
2. **定期消除记忆**：镍镉电池由于有记忆效应，必须定期去消除记忆。方法是把电池完全放电，然后重新充满。放电可以利用遥控发送器，在泵车不工作时，打开发送器电源，使电池彻底放电完毕，再用充电器充电，充电时要确保电池能充满，即：充电器上的充满指示灯亮转变时，表示已充满了**90%**，最好继续使充电器充一段时间再使用；
3. **镍金属氢(NiMh)**电池是环保电池，虽没有记忆效应，但在最初几次充电时，必须使电池在完全用完后再次充电，充电必须延长时间（十二小时以上），这样才能最大限度的激活电池的容量，使之处于最佳工作状态。
4. 长期不用应将电池取出保存。

工业无线遥控系统

目前我公司用得比较多的工业无线遥控系统包括有：

HBC工业无线遥控系统

海德工业无线遥控系统

工业无线遥控系统

● HBC工业无线遥控系统简介



工业无线遥控系统

- 工作原理

1、发射器的启动:

将充满电的电池正确插入电池盒，将急停开关旋开，将发射器启动开关由“O”拨到“I”位置。此时会听到“嘀”声，同时发射器工作指示灯“绿灯”闪烁，发射器被正确启动，等待操作。

2、接收器面板说明

黄灯：电源指示

红灯：RF高频指示

绿灯：SI1指示

绿灯：SI2指示

工业无线遥控系统

指示灯	闪亮状态	说明
黄灯	常亮	电源工作正常
红灯	常亮	接收器处于待机状态
	闪烁	有同频干扰现象
绿灯SI 1	亮启	接收器接成功收到发射器信号 一级保护电路打开
绿灯SI 2	亮启	二级保护电路打开; 比例摇杆动作时, 绿灯亮; 摇杆回 零位时, 绿灯灭

◆ HBC公司工业无线遥控系统正确的使用方法

- 1.首次使用遥控系统时，首先应将专用电池组放入充电器中，插入车用点烟器（24VDC）充电十四个小时以上！
- 2.将专用电池组按正确方法装入发射系统电池盒体内。
- 3.检查接收系统上的外接天线是否安装到位，正确安装是将天线插入接收系统上的天线座，压入后并顺时针方向旋紧（卡住），并用手拨不下天线。
- 4.接收系统正常通电时（没有打开发射系统钥匙开关时），从接收系统上显示窗口中可以看到，仅一黄色和一红色灯常亮，说明接收系统通电正常。
- 5.打开发射系统钥匙开关（并同时拨起发射系统上红色急停按钮）后，发射系统上的指示灯开始会快速闪烁（此时系统处于扫频），几秒钟后，指示灯会变为有节奏的闪烁，此时接收系统上的指示灯多原来的一黄一红，变为一黄一绿，（如果此时你在接收系统边上，可以听到接收系统内部继电器的闭合声），此时遥控系统工作启动，按动发射系统上的电笛按钮时，可以听到车体上的电笛声，说明接收系统受控。
- 6.操作发射系统上的摇杆和开关，此时对应的臂架和泵送工作。
- 7.根据发射系统面板上的提示符和说明符，按泵车正常操作程序（详见泵车使用说明书），推动或拨动各自的指令控制摇杆或钮，泵车将按操作的要求动作。

操作中注意事项

- ◆ 在控制臂架动作时，推动各自对应的摇杆时，前后用力要均匀，且推拉不易过快，由于臂架展开和回收的速度是由系统内部控制电流的作用（系统内部已经根据正常控制电流调节固定），所以当摇杆到位后，其输出电流已经达到最大，强行再推已经没有用。强行推拉摇杆，容易造成摇杆错位，从而导致摇杆不复位，使系统不能正常工。

操作中注意事项

- ◆ 当发射系统上的指示灯从绿色变为红色时，说明电池电量不足，需要对电池充电。正常工作时电池充足后，可工作八到十个小时，电池最好使用到红灯时再充电。
- ◆ 接收系统和发射系统防护等级均为IP65，在使用时由于发射系统处于人为操作之中，所以在雨季操作时，为了保护发射系统，尽量避免过多的将其淋雨，淋雨后适当将它擦干存放。
- ◆ 接收系统上的天线最好不要经常拨下，特别是在雨季中，由于接收系统处于外部，如果在停放泵车时，将天线拨下，接收系统天线插孔处于外露，当下雨时，此天线插孔容易积水，在使用时，如果没有将里面的水擦干，将严重影响接收信号的效果。

操作中注意事项

- ◆ 当在高层施工操作时，接收系统装于驾驶室内的泵车，根据接收信号的好坏，可更换吸盘天线将系统天线引出驾驶室，置于车头顶上部。如接收系统装于车身右（左）边时，在施工前的车体定位时，尽量将接收系统安装这边靠施工工作面或更换接收系统天线，将吸盘天线置于车顶。

操作中注意事项

- ◆ 当施工过程中遇同频率干扰时（同频干扰的判断是，正常工作时接收系统上的指示灯红灯是处于熄灭状态，当在正常操作时，出现红色指示灯闪烁并操作臂架动作无反应时，说明施工区域有同频干扰），1.对于FST719遥控器:可以将系统钥匙开关关开一次，系统会自动上跳一个频点，从而躲避干扰，使系统正常工作，如一次自动跳频后仍有干扰，可再开关机一次；

操作中注意事项

◆ 2.对于FST727遥控器(重点):

- A.长按10秒启动(电笛)开关调频,换频成功时,电笛会响一下。
- B.频率受到干扰时切忌用关钥匙开关的方式去换频,因为那样操作是使通讯频道恢复到原始的初始频率.

3、目前最新的FST727为开机自动找频模式,不用人为去操作。

(系统共设有国家对工业无线遥控系统法定频点十三个)

操作中注意事项

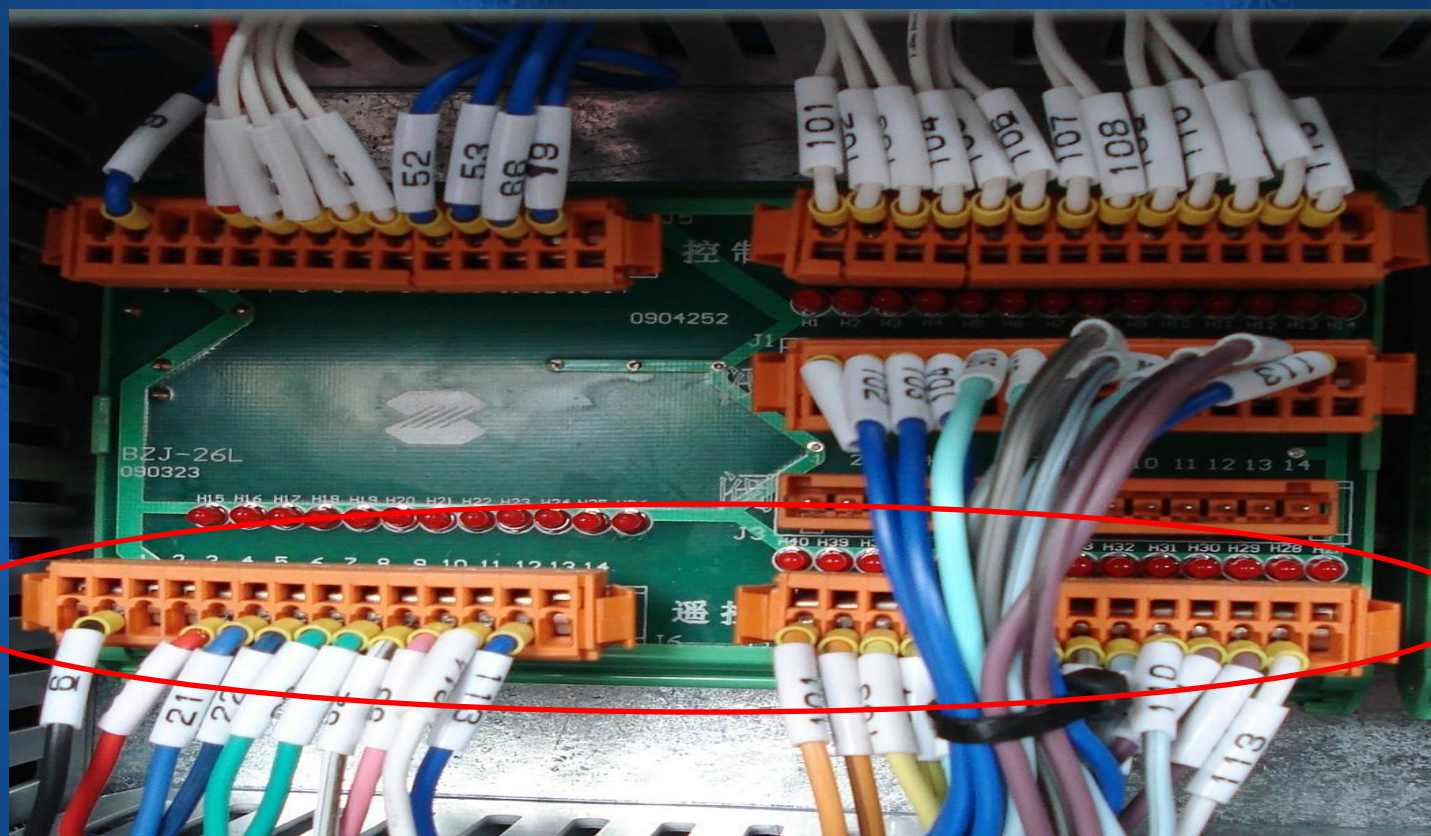
- ◆ 如果施工区域遇一固定的频带干扰（如：在电视塔、广播电台的发射塔、军事基地的干扰台等大功率无线发射台边上时），遥控系统可能无法工作，如何换频点都无法使用。此时；可以采用有线控制（HBC遥控系统的有线控制，为总线控制方式，仅可以解决因无线干扰造成的系统无法工作），将系统配备的三十米有线电缆按要求，将发射系统与接收系统连接起来。注意；两接头不一样，插入后一定要旋转到位，操作时一定要注意，控制电缆不能拉的太紧，并注意施工中砸伤电缆。

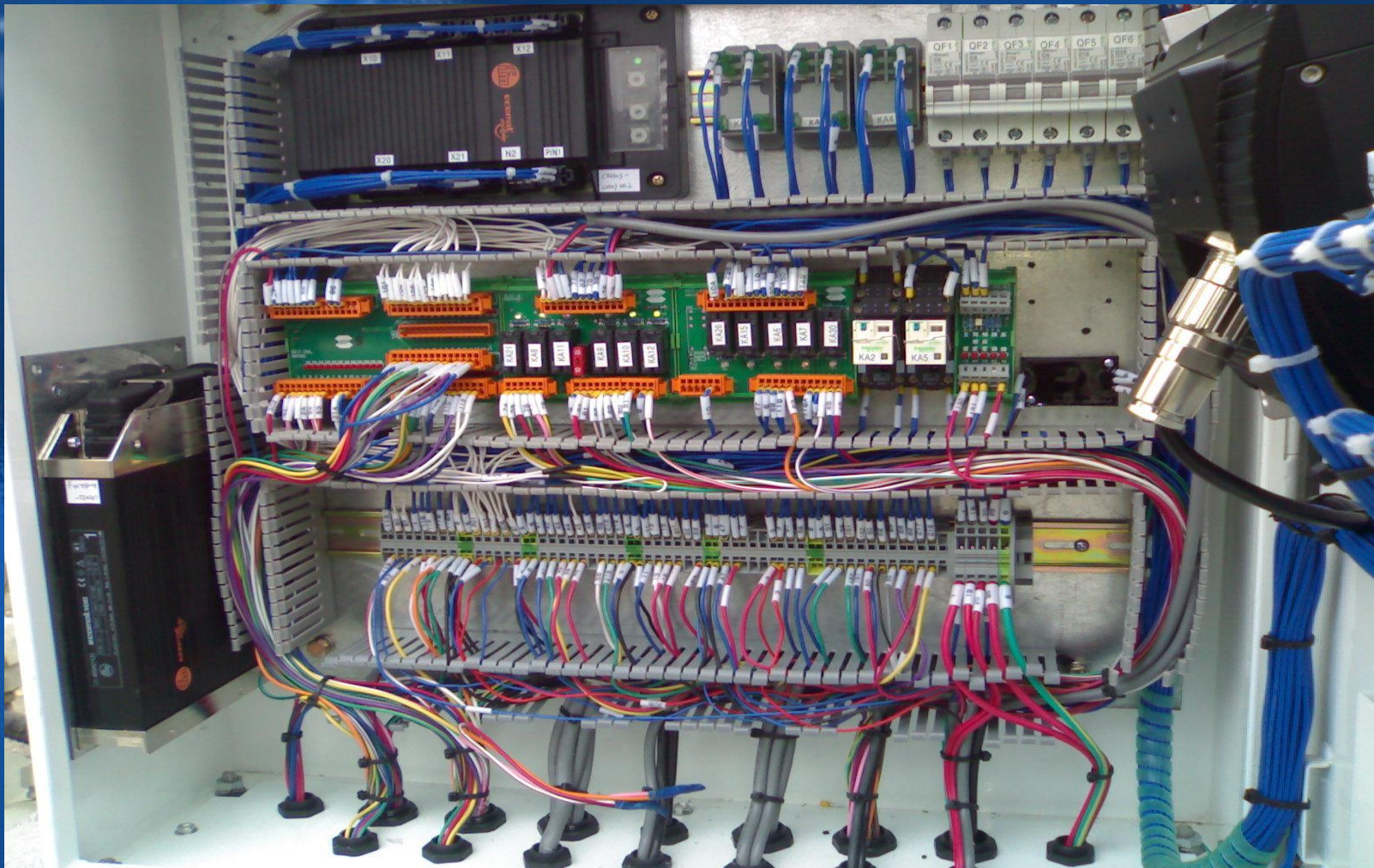
操作中注意事项

◆ 具体操作方法如下：

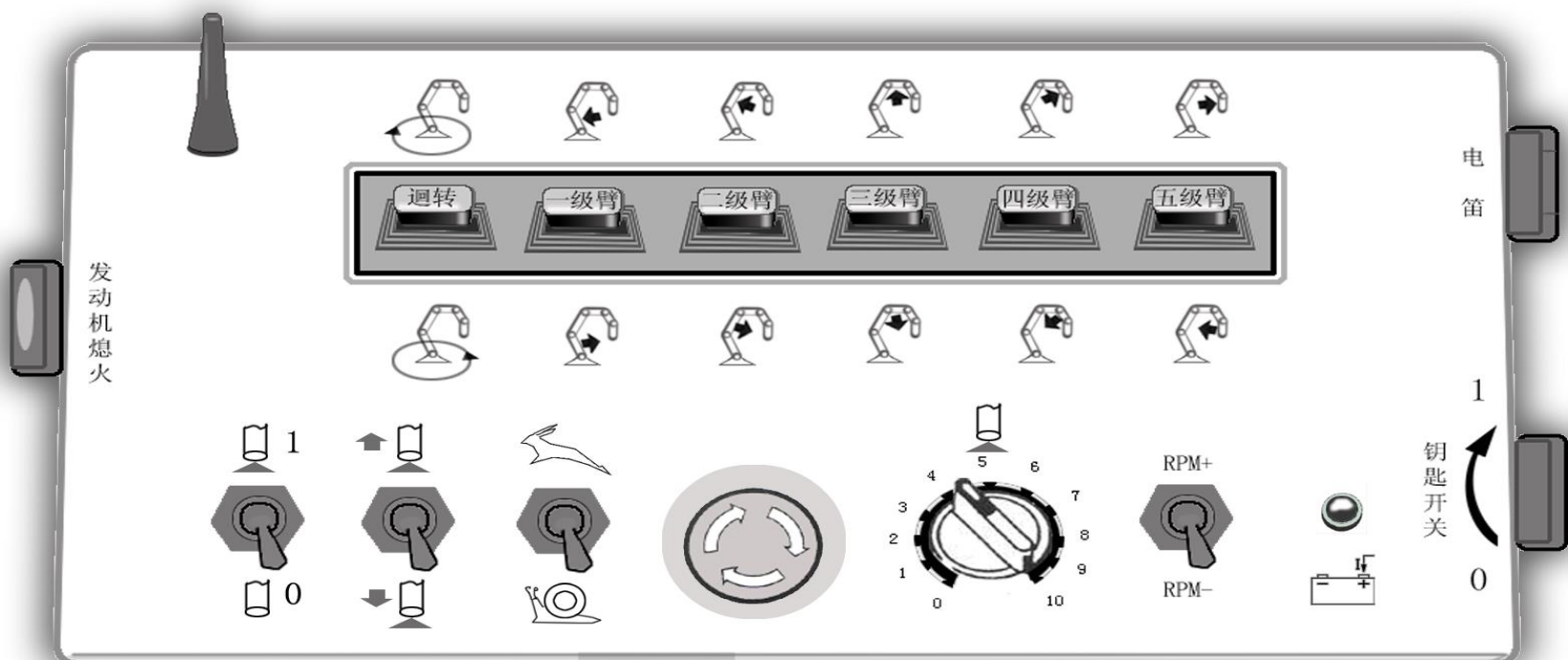
- 1、按急停开关关闭发射器（接收机可以保持开启状态）；
- 2、打开发射器和接收器的有线插头；
- 3、电缆连接，然后拧紧；
- 4、旋转释放急停，
按启动按键，开发射器。







发射器面板



基本知识

工业无线遥控系统

● 什么是工业无线遥控系统？

工业：适合在工业环境中使用。抗干扰能力强，安全性高。

无线：操作设备与被控制设备之间没有连接的导线。

此处还特指使用无线电波作为传输媒介，而不是红外线。

遥控：即远距离控制。

工业用无线遥控系统，被定义为微功率的无线电发射设备。

工业无线遥控系统

- 工业无线遥控系统的标准

参照欧洲标准，国家无线电管理局早在上世纪就发布了符合在中国境内使用的工业无线遥控系统标准。其主要技术指标为：

- ◆ 工作频段为:418.950-419.275 MHz
- ◆ 发射功率不能大于或等于:10mW
- ◆ 接收灵敏度大于等于:20dB

从以上标准不难看出：工业无线遥控系统由于受到国家标准的限制，发射功率较弱，其控制距离有限。在正常的工况环境中，如果天线安装合理，**遥控距离一般在100米左右，最大范围在300米左右**。但由于工况环境的不同，接收系统天线安装位置的不同，其控制距离可能因环境而有所变化。另外：因为属于微功率发射/接收设备，很容易受到其它大功率无线发射设备的干扰（如对讲机、车载或船载通讯电台、固定电台等）。

工业无线遥控系统

- 系统组成：

由发射器和接收器组成。

发射器上的按钮动作，通过无线电波，传送给接收器。

接收器上的对应继电器反映发射器的按钮动作，输出并控制被控设备的运转。

工业无线遥控系统

- 设备改装:

将接收器安装在被控设备上，将接收器输出继电器的接点与被控设备的控制按钮对接即可（实际使用中应考虑就地/远程切换）。

工业无线遥控系统

- 优点:

操作人员活动范围大

使用方便

操控精准

无操作盲点

提高生产效率

安全可靠

连续信号

无线电信号没有方向性，能够跨越障碍物

.....

工业无线遥控系统

- 什么是遥控设备的“通道”

我们经常听到的某遥控设备为4通道，这其中的“通道”简单的讲指的就是“功能”，如4通道可以理解为具有4种功能。具体是什么功能就要看把他用在什么地方，怎么定义。

举例

电动遥控车辆与舰船一般只需要2通道：

前后(1个功能)

左右(1个功能)

在这里，需要特别说明在众多中低档遥控玩具的说明中常常出现“全方位、前进、左进、右进、后退、左退、右退、停止、7功能”这样的词汇，这里的功能不是模型中的通道，其实这里的7功能只对应模型中的2通道(前后、左右)！

工业无线遥控系统

- 遥控设备的“非比例”

“非比例”的遥控方式则把一切的关系简化为“开与关”。同样是开车，他没有速度的区别只有“走与停”，也没有大小方向的区别只有“左与右”。所以他只被应用在低端的遥控领域，或者只需要开与关的领域。

工业无线遥控系统

- 遥控设备的“全比例”

“全比例”的遥控方式就是模拟现实生活中存在的众多的一种比例控制方式。

用驾驶车辆来说明这一点，车辆行驶的速度是与油门踏板的踩踏深度息息相关的，油门踏板被踩的越深速度越快。方向也是一样，方向盘打得越多，转向半径就越小。这些都体现了一种正或反比例的关系。

工业无线遥控系统

- 遥控设备的“分级比例”

简单的说，“分级比例”则把某个功能的实现分为“几个阶段”，例如飞机的动力我们可以分为“爬升”、“平飞”，“下降”3个阶段，可以在这3个阶段中自由切换。这就提供了“全比例”与“非比例”之间的一个折中的方案。

工业无线遥控系统

- 什么是遥控设备的“频率”、“频点”？

我们经常听到的某遥控设备为“40MHz或72MHz”频率。其实这里的“频率”指的是遥控设备所能接受的频率范围，也就是“频段”，这个参数是由设备使用的内部元器件参数所决定的，一般是不能更改的。

我们可以更改的是“频点”是小数点之后的数字如“72.810”中的810。这是依靠使用遥控设备配套专用的“晶振”实现的，我们更换的也只是“晶振”。这个功能的目的是为了使用多人同时使用遥控设备时区分开使用不同的频点，不至于相互干扰。

工业无线遥控系统

- 什么是遥控设备的“编码方式”、“调制方式”？

经常听到的某遥控设备为“PPM或PCM”这指的就是遥控设备的“编码方式”。

“AM”调幅、“FM”调频指的则是“调制方式”也就是控制信号的“载波”，形象的说就是控制信号的“运输工具”。

一般的遥控设备的属性中应该标注为“AM/PPM、FM/PPM或FM/PCM”。这是现在最常见的3种组合方式。

工业无线遥控系统

- PPM和PCM的工作原理

PCM是英文pulse-code modulation的缩写，中文的意思是：脉冲编码调制，又称脉码调制。

PPM是英文pulse position modulation的缩写，中文意思是：脉冲位置调制，又称脉位调制。

工业无线遥控系统

比例遥控设备中：

最常用的两种脉冲编码方式就是PPM和PCM

最常用的两种高频调制方式是FM调频和AM调幅

PPM的编解码方式一般是使用积分电路来实现的，而PCM编解码则是用模/数（A/D）和数/模（D/A）转技术实现的。

工业无线遥控系统

- FM/PCM的优点：

1. 高可靠性和高抗干扰性。一般PPM遥控设备都要求在操作时先开发射机后开接收机，先关接收机后关发射机。其原因是在没有发射信号时，接收机会因自身内部的噪音或外界的干扰产生误动作；即使是带静噪电路的接收机，在有同频干扰的情况下也会出现误动作。而采用了PCM编解码方式，在程序设计中包含了多种信号校验功能，即使在发射机关机、只开接收机的情况下，也不会产生误动作。因此，当每次发射机定时关机后，接收机仍可处于开机待命状态，避免了频繁开关接收机的麻烦。
2. 无信号自动回中功能：如不预置接收机输出状态，接收机在无信号后约2秒种自动回中。

完