

塔机安全监控系统

安装与调试说明书

目录

目录.....	2
1.1 注意事项.....	3
1.2 系统组成.....	3
1.3 系统接线原理图.....	4
1.4 安装过程.....	4
第二章 调试.....	11
2.2 通讯调试.....	20
2.3 开机自检调试.....	21

第一章 安装

1.1 注意事项

- 1) 搬运时，应充分保护好显示屏，不要挤压、划伤，远离金属粉末、油、水等场所，否则有损坏显示屏的危险。
- 2) 严禁拆卸，擅自打开显示器外壳及主机箱机盖，制造商将不予保修。
- 3) 严禁螺钉、垫片等金属类异物掉入设备内部。
- 4) 任何改变本监控系统的结构、部件的行为造成系统不能工作，由此产生的维护费用，由所有者自己承担。

1.2 系统组成

系统主要由显示器主机（显示器与主机一体化）、高度传感器、幅度传感器、角度传感器、倾角传感器、风速传感器、重量传感器等组成，其中主机内由触摸显示屏、主控模块、电源模块、ZIGBEE、DTU、控制模块语音模块等组成。（内部配件以实际合同内容为准）

1.3 系统接线原理图

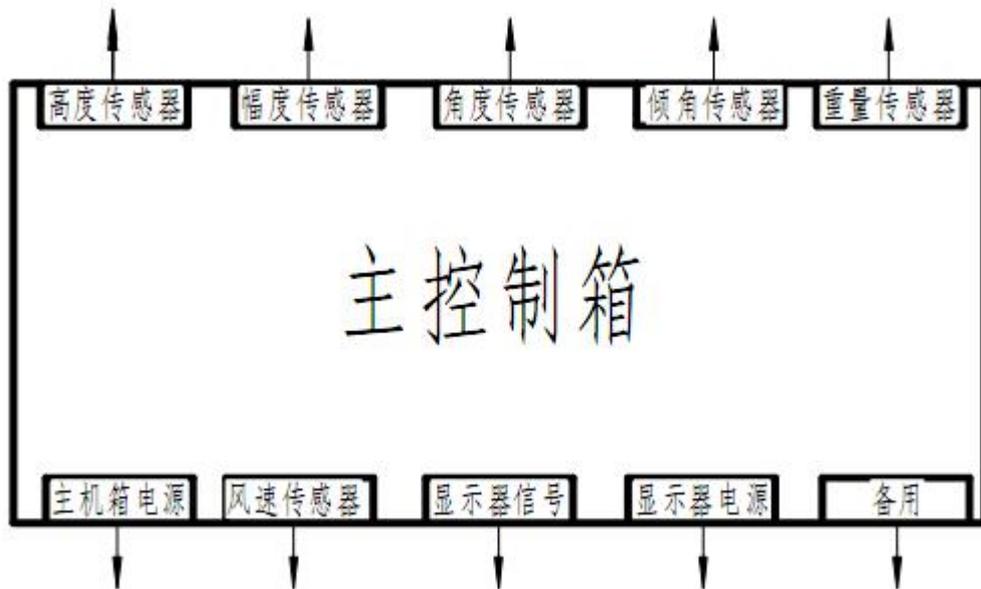


图 1-1 主控制箱接线原理

1.4 安装过程

1) 显示器安装方法及步骤:

- (1) 装于驾驶室内座椅前方或左右两侧，要求不影响驾驶员操作视线；
- (2) 显示器线缆按要求连接至主机箱；

2) 重量传感器安装方法及步骤:

注：重量传感器为单滑轮拉（压）力传感器。

该设备应安装于塔帽或臂架上（如图）



- (1) 如上图所示，第一步先将位置 1 处的螺丝拧下，将左右两部分分开。
- (2) 第二步将位置 2 处的四颗螺丝拧下，然后将右半部分通过前固定板和后固定板夹在塔帽斜撑上面，注意固定位置，尽量让固定点、钢丝绳塔臂三者成一条直线。安装位置若是方钢，可直接夹在上面，若是角铁，可将设备内附件‘方钢’衬在角铁内，然后再夹住方钢与角铁
- (3) 第三部将钢丝绳放到图 3 所示的位置，然后将左半部分通过螺丝 1 与右半部分连接起来，在这一步安装时最好能有两个相互配合，一起进行安装

3) 高度传感器安装方法及步骤：

- (1) 安装此传感器前先观察原有限位是否工作正常，若原有限位已不能正常工作，需先联系工地负责人将限位恢复正常。
- (2) 将行程限位上盖上四颗螺丝拧下，将上盖打开，然后将外侧两颗螺丝的防止掉落的卡簧取掉，把螺丝从上盖上取下，将上盖按拆下时的方向装上，拧紧内侧两颗螺丝。将传感器连同支架按图示样式装上，传

感器接套套在行程限位的输出轴上，连接板的两个耳朵对准行程限位外侧连个螺孔，再将限位上盖外侧的两颗螺丝拧上，拧紧时注意调整好连接板的位置，拧紧后将编码器正上方两颗螺丝拧松，调整编码器上下位置，使其处于自然状态后再将螺丝拧紧，再调节传感器接套的位置，将接套上面的通孔与限位器输出轴上的通孔对应起来，用开口销把接套与输出轴连接起来，最后检查整个限位及传感器上的螺丝是否拧紧，若未拧紧需把所有螺丝都拧紧，防止在振动环境中松脱掉落。



(3) 将传感器的信号线通过塔机上原先的走线方式连接到控制箱内。

4) 幅度传感器安装方法及步骤：

(1) 安装此传感器前先观察原有限位是否工作正常，若原有限位已不能正常工作，需先联系工地负责人将限位恢复正常。



(2) 具体安装方式与高度安装方式相同。

5) 回转角度传感器安装方法及步骤:

(1) 该传感器安装于回转齿轮上方, 选择合适位置将支架通过磁铁吸在齿轮上方的回转支撑平台侧面 (如下图所示), 调节传感器上的位置调节螺丝, 保证角度传感器输入齿轮与回转齿轮能相互咬合, 误差不超过 1mm;

(2) 将传感器信号线按合适的布线位置连接到控制箱内。

6) 风速传感器安装方法及步骤:

(1) 根据设备情况, 可选择安装于驾驶室上端或人字架顶部, 选择位置应



考虑周围无遮挡物，以免影响风速测量；



(2) 该传感器安装要求与水平面保持垂直，误差不超过 2° ；

(3) 将信号线按合适的方式连接到控制箱内。

7) 倾角传感器安装方法及步骤：

(1) 用强磁铁吸于回转支撑水平端面上；



(2) 传感器安装要求紧贴塔机机身，使用水平仪尽量保持平整；

(3) 将信号线按合适的方式连接到控制箱内。

8) 控制箱安装方法及步骤：

(1) 该设备安装于驾驶室门外走台上（如图），用扎带将底座的四个角扎在钢丝网上，将顶部扎在栏杆上。



- (2) 控制箱电源由驾驶室主电源上端引入，电源电压为 380V，安装时要求切断塔机下的总电源，保证人员接线安全；
- (3) 接线时有条件的话将电源线接在塔机总接触器下方，在塔机工作时监控系统也能工作，当塔机不工作时监控设备也能关机，延长使用寿命。
- (4) 控制线接线时，先将带有航空插头的一头插到主机箱下方对应的插孔内，另一头串接在相应的控制电路内，注意，尽量不要串接在零线或公共线内，以免造成不可预计的错误。

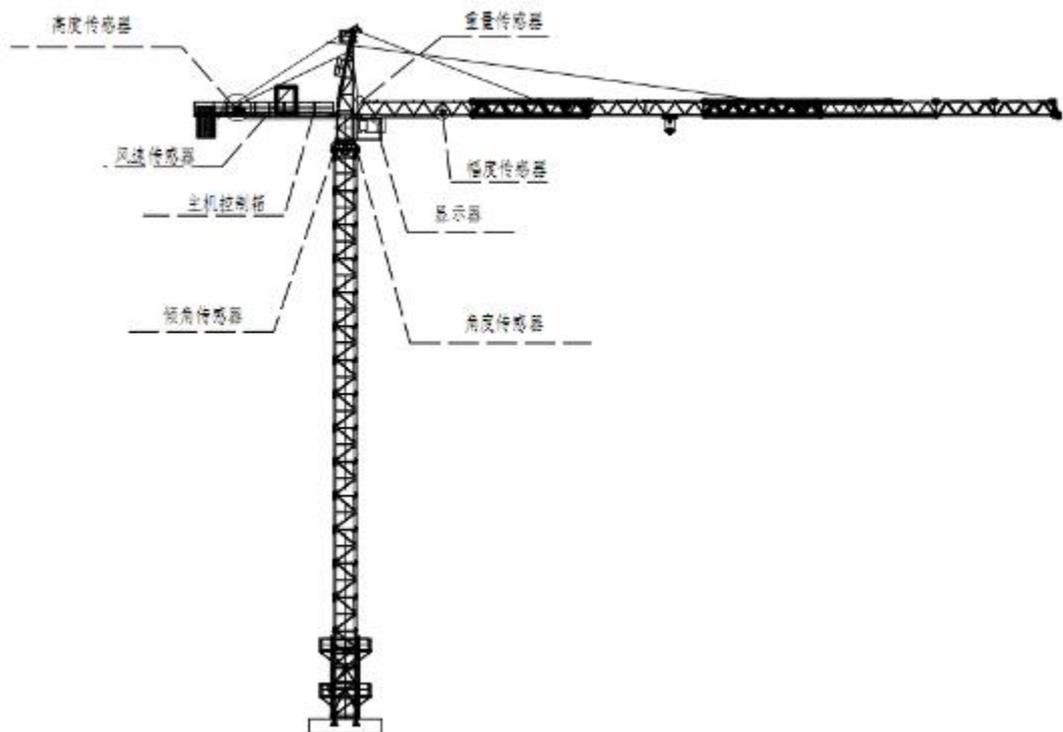


图 1-2 安装位置示意

第二章 调试

塔机监控系统现场标定流程如下（不包含出厂标定）：

1、 用户登录

点击“力航科技”图标，登录调试员账号（账号：调试员，密码：3647），进入系统标定界面。



2、 塔机工况标定

根据塔机当前工况，标定工作倍率、工作臂长，确认标定显示界面塔机型号与安装塔机型号是否一致，若不一致，点击“塔机型号”



塔机工作倍率标定

请选择塔机型号
中联5610-6A

确定

BYPASS: 关

当前型号: 中联5610-

回转-540~540度显示

请点击该按钮选择工况

当前工况: 2倍率50米臂长

塔机工作倍率: 2

塔机工作臂长: 50m

注意:

1. 请先选择塔机的型号;
2. 点击确定后, 查看型号显示;
3. 显示正确, 再进行工况选择;
4. 工况选择成功时有工况显示;
5. 工作过程中请勿修改参数;
6. 回转360度显示时, 不控制。

如未找到塔机型号, 点击此处输入载荷表

下一页

超级管理
区域限制
多机防撞
报警设置
控制设定
出厂标定
监控窗口

选择的下拉菜单按钮，选择对应型号塔机，然后点击“选择工况”按钮，选择塔机当前工况；若塔机型号选择中没有对应型号，点击左下

角“如未找到塔机型号，点击此处输入载荷表”按钮手动输入载荷表，进入后界面左上角空格内填入塔机臂尖载荷，然后界面中间有六组空格，每组上面为臂长，下面为对应吊载量。第一组必须填入吊载重量的拐点值，最后一组必须填入臂尖的吊载量及对应臂长。

塔机载荷表输入

塔机臂尖额定载荷:

幅度值

<input type="text" value="15m"/>	<input type="text" value="20m"/>	<input type="text" value="25m"/>	<input type="text" value="30m"/>	<input type="text" value="35m"/>	<input type="text" value="42m"/>
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

载荷值

<input type="text" value="2m"/>	<input type="text" value="1.8m"/>	<input type="text" value="1.6m"/>	<input type="text" value="1.4m"/>	<input type="text" value="1.2m"/>	<input type="text" value="1m"/>
---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

注：填写塔机当前工况下臂尖额定载荷，幅度值第一格应填写当前工况下最大载荷时最大幅度值（幅度拐点值），载荷值填写应与幅度值一一对应，填写完成，单击确定，即完成塔机载荷表输入。

3、 设备 ID 号确认

确认标定显示界面设备 ID 号与控制箱标签上的 ID 号是否一致；

出厂设定

本设备ID: | 倾角传感器X轴

重量传感器最大量程

4、 标定倍率

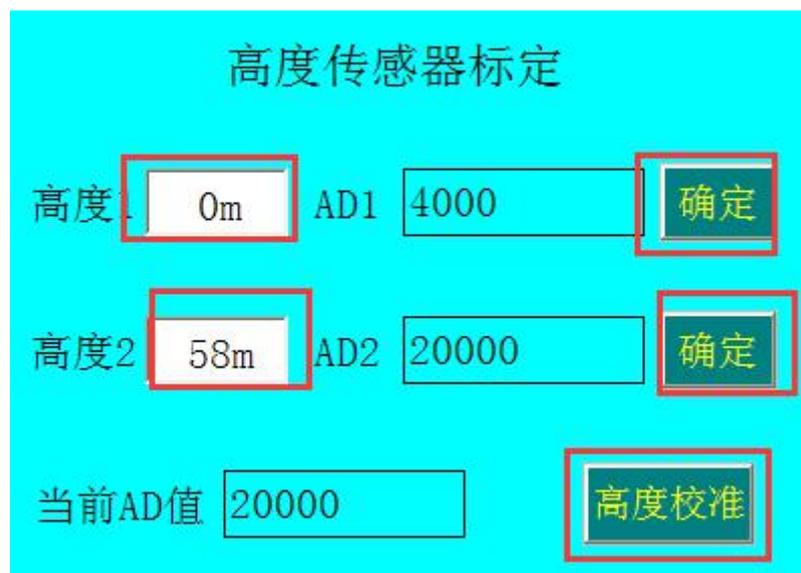
输入塔机标定时工作倍率。

塔机标定-1

塔机标定倍率:

5、 高度传感器标定

- ① 将吊钩收至塔机吊钩高度上限位置，点击“高度校准”按钮 2~3 秒；
- ② 测量吊钩到塔臂距离，把测量值填入高度 1，然后点击 AD1 “确定”按钮 2~3 秒；
- ③ 将塔机吊钩放至地面；
- ④ 测量塔机塔臂到地面距离，把测量值填入高度 2，然后点击 AD2 “确定”按钮 2~3 秒，即完成塔机高度标定；
- ⑤ 注意：当塔机吊钩往下放时，高度传感器当前 AD 值要逐渐增大。



6、 幅度传感器标定

- ① 将小车收至塔机回转中心限位位置，点击“幅度校准”按钮 2~3 秒；
- ② 测量小车到回转中心距离，把测量值填入幅度 1，然后点击 AD1 “确定”按钮 2~3 秒；
- ③ 将小车开至塔机臂尖限位位置，测量小车到回转中心距离，把测

量值填入幅度 2，然后点击 AD2 “确定” 按钮 2~3 秒，即完成塔机幅度标定；

- ④ 注意：当塔机小车往前行走时，幅度传感器当前 AD 值要逐渐增大。

幅度传感器标定

高度1	<input type="text" value="0m"/>	AD1	<input type="text" value="4000"/>	<input type="button" value="确定"/>
高度2	<input type="text" value="50m"/>	AD2	<input type="text" value="20000"/>	<input type="button" value="确定"/>
当前AD值	<input type="text" value="3457"/>	<input type="button" value="高度校准"/>		

7、 重量传感器标定

- ① 空钩状态，将吊钩收至塔机顶部上限位置，点击 AD1 “确定” 按钮 2~3 秒；
- ② 将吊钩放置地面，吊取一个物体，用电子称测量物体的重量，把测量值填入重量 2，然后点击 AD2 “确定” 按钮 2~3 秒；
- ③ 吊钩重量根据现场实际情况填写，每百米钢丝绳重量根据测量钢丝绳直径，参考质量对照表填写，即完成塔机重量标定。
- ④ 注意：先标定完成高度传感器，再标定重量传感器，重量单位为吨。

重量传感器

重量1 AD1

重量2 AD2

当前AD值

吊钩重量

每百米钢丝绳重量

钢丝绳直径 (mm)	12	13	14	16	18	20
参考重量 (t/100m)	0.0619	0.0644	0.0747	0.0975	0.123	0.152

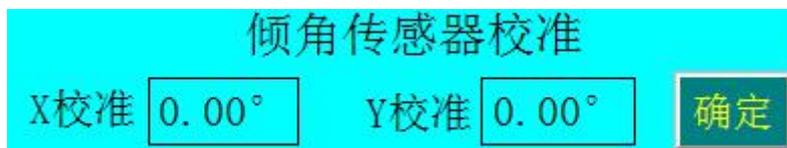
8、 回转传感器标定

- ① 将塔臂转至回转零位（回转中心电缆线自然垂直状态），点击“回转校准”按钮 2~3 秒，然后点击 AD1 “确定”按钮 2~3 秒；
- ② 将塔臂向右回转 360° 至塔机回转零位位置，把回转 360° 值填入回转 2，再点击 AD2 “确定”按钮 2~3 秒，即完成回转传感器标定。
- ③ 注意：当塔臂向右回转时，回转传感器当前 AD 值要逐渐增大。



9、 倾角传感器校准

- ① 确认倾角传感器安装完成；
- ② 点击倾角传感器校准中“确定”按钮 2~3 秒，即完成倾角传感器校准。
- ③ **注意：倾角传感器校准后，不可再次移动倾角传感器的安放位置。**



10、 报警参数标定

塔机监控系统报警值是出厂默认值，报警默认值是根据塔式起重 GB/T5031-2008 标准设定，报警值可以根据现场情况适当修改，建议按照国家标准设定。

11、 区域限制标定

- ① 区域限制标定，以区域一防撞限制为例，后续以此类推；
- ② 开启区域限制功能和区域一防撞限制功能，点击“关”按钮，显示为“开”时，即为开启状态；
- ③ 以面向障碍物为参考，如下图所示，O 为塔机回转中心，蓝色圆

点为小车位置，红色矩形方框为障碍物形状，G 点为回转标定 0° 点；

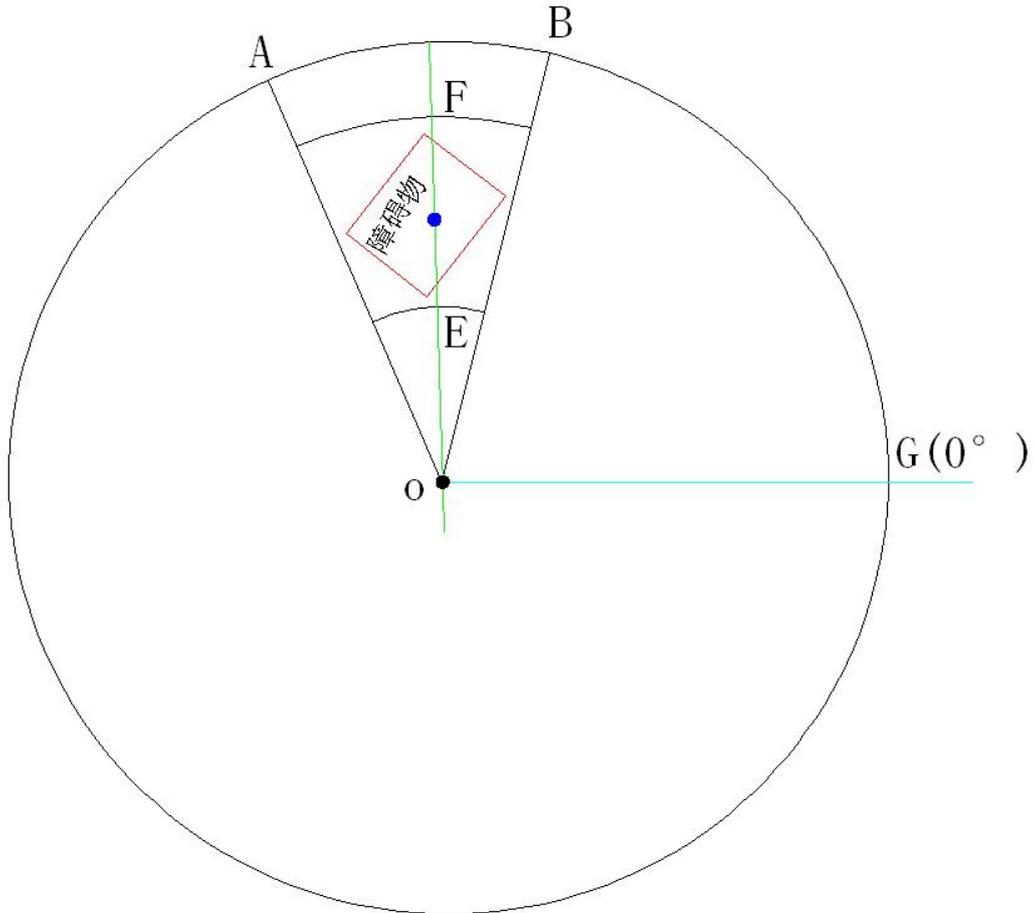
- ④ 将塔臂转至障碍物左边位置，当前回转角度即为小角度 ($\angle AOG$)；
- ⑤ 将塔臂转至障碍物右边位置，当前回转角度即为大角度 ($\angle BOG$)；
- ⑥ 将小车开至障碍物前端位置，当前幅度即为幅度内限 (EO 距离)；
- ⑦ 将小车开至障碍物后端位置，当前幅度即为幅度外限 (FO 距离)；
- ⑧ 幅度预警距离为幅度提前报警距离，回转预警角度为回转提前报警角度。

区域限制

区域限制功能:	<input checked="" type="checkbox"/> 开	区域一防撞限制:	<input checked="" type="checkbox"/> 开	区域二防撞限制:	<input type="checkbox"/> 关
区域三防撞限制:	<input type="checkbox"/> 关	区域四防撞限制:	<input type="checkbox"/> 关	区域五防撞限制:	<input type="checkbox"/> 关

区域一:

小角度	<input type="text" value="12°"/>	幅度内限	<input type="text" value="3m"/>	幅度预警距离	<input type="text" value="10m"/>
大角度	<input type="text" value="58°"/>	幅度外限	<input type="text" value="25m"/>	回转预警角度	<input type="text" value="20°"/>



区域限制标定参考示意图

12、多机防撞标定

- 1、多机防撞标定，以 100 号、101 号两台塔机防撞为例，100 号为本机设备；
- 2、开启本机防碰撞功能，输入本机坐标 X、坐标 Y，本机坐标由工地施工图确定；
- 3、将塔臂转至正北方向（用指南针确定方向），点击“角度校零”按钮，之后到碰撞调试界面查看本机角度为 90° 即为设置成功；
- 4、塔机臂长根据塔机工作臂长标定；
- 5、角度余量一般设为 20° ；
- 6、预警距离一般设为 10m，报警距离一般设为 5m，预警距离和报警

距离可以根据现场情况进行调整；

7、输入碰撞塔机编号：101号，开启101号塔机碰撞功能；

8、输入101号塔机坐标X、坐标Y，101号坐标由工地施工图确定；

9、塔机臂长根据101号塔机工作臂长标定。

10、平衡臂长和塔帽高度根据实际情况填写。

多机防撞								
本机ID号:	100	防碰撞功能:	开	角度余量	20°	控制关	角度校准	
坐标X	12.34	初始角度	0	预警距离	10m	平衡臂长	25m	
坐标Y	56.78	塔机臂长	50m	报警距离	5m	塔帽高度	15m	
101号防撞功能	开	坐标X	11.11	坐标Y	33.33	塔机臂长	42m	本机低
102号防撞功能	开	坐标X	22.22	坐标Y	44.44	塔机臂长	50m	本机高
0号防撞功能	关	坐标X	0	坐标Y	0	塔机臂长	0m	高度相同
0号防撞功能	关	坐标X	0	坐标Y	0	塔机臂长	0m	高度相同
				碰撞调试	塔机标定	出厂标定	监控窗口	

1、 检查标定

① 返回主界面，开动塔机，观察高度、幅度、回转、重量、风速、倾角数值显示和报警是否正确；

② 检查区域限制功能和多机防撞功能是否好用，如果全部没有问题，说明塔机监控系统标定完成。

2、 功能介绍

标定完成后，标定人员给塔机驾驶员讲解塔机监控系统主界面显示具体功能，包括：重量、力矩百分比、高度、幅度、回转、风速、倾角显示，工作时间统计，安全幅度，额定起重量，传感器报警或故障处理，告知联系电话查询方式等等。

2.2 通讯调试

1、联系数据中心管理人员，检查数据中心是否有此设备编号的数据，并比较数据中心的数据与现场数据是否一致。

2、如果数据中心未收到数据，需要检测以下内容：

- 1) SIM 卡是否接触良好；
- 2) GPRS 模块供电是否稳定；
- 3) GPRS 模块与控制器之间连接是否良好；
- 4) GPRS 模块天线是否完好；
- 5) SIM 卡是否欠费；
- 6) GPRS 网络信号是否良好；
- 7) 控制与显示单元时间是否正确；
- 8) GPRS 模块 IP 地址与端口设置是否正确。

2.3 开机自检调试



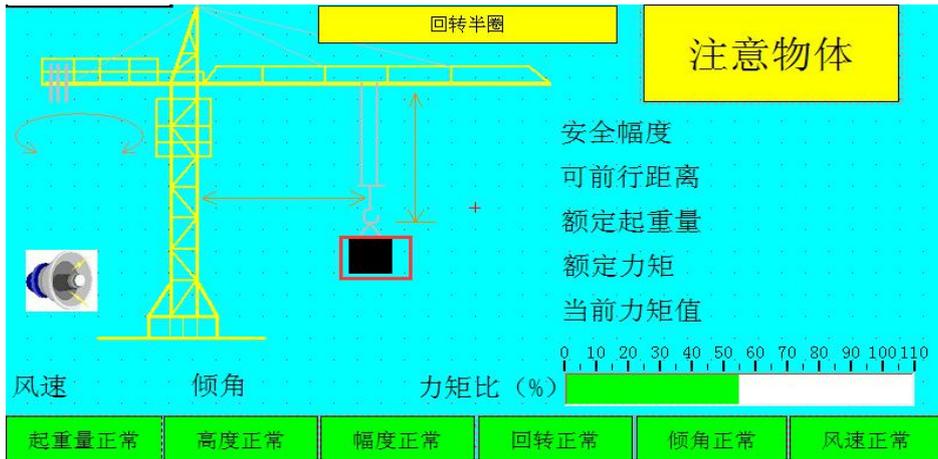
开机自检功能开启和关闭按钮在”控制设定”界面中。开机自检功能暂包括为人脸识别功能和开机自检功能。

开启开机自检功能后，在未得到授权时无法开启塔机。

获取权限的步骤：

- 1、成功进行人脸识别，将 CPU 卡放在人脸识别器上读取身份信息，然后将脸对准人脸识别器进行人脸识别；
- 2、根据语音，操纵吊钩升到顶；
- 3、根据语音，操纵小车往前/后到底；
- 4、根据语音，操纵小车往前/后到底；
- 5、根据语音，回转 90° 。

当开机自检功能开启时，并且获取到权限，则主界面吊钩吊载的方块会变成黑色。



当人脸识别发生故障或者识别错误时，可以暂时使用“用户登录”界面中的人脸按键，代替人脸识别。

