

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.....	12
2.2 通讯调试.....	21
2.3 开机自检调试.....	22

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

系统主要由主机箱、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、显示器等组成，其中主机箱由 PLC(包括一个 CPU 和一个扩展模块)、ZIGBEE、DTU、变压器、开关电源、继电器、主板、空气开关等组成，显示器由触摸屏、蜂鸣器等组成。

1.3 系统接线原理图

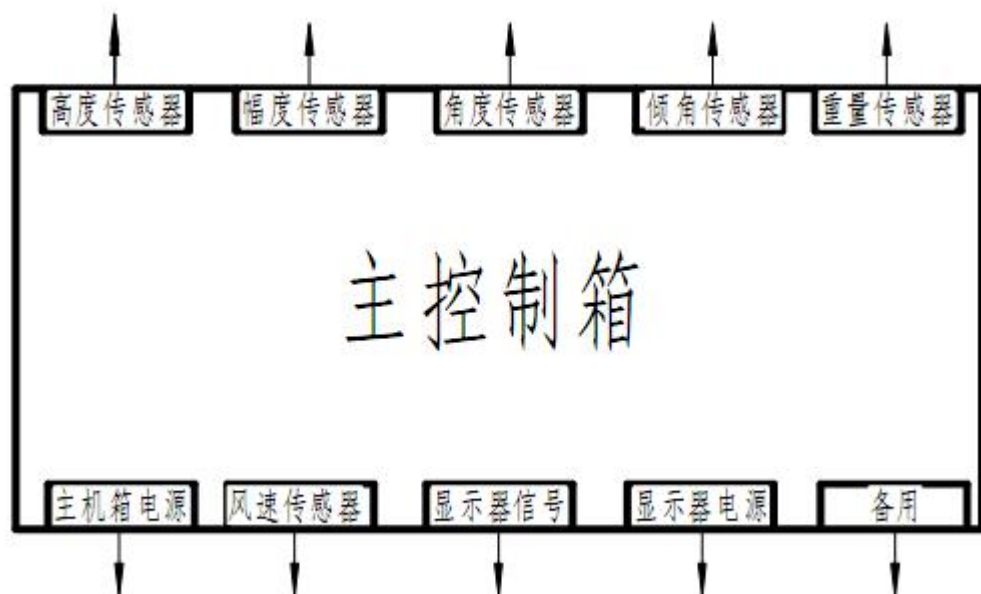


图 1-1 主控制箱接线原理

1.4 安装过程

1) 显示器安装方法及步骤：

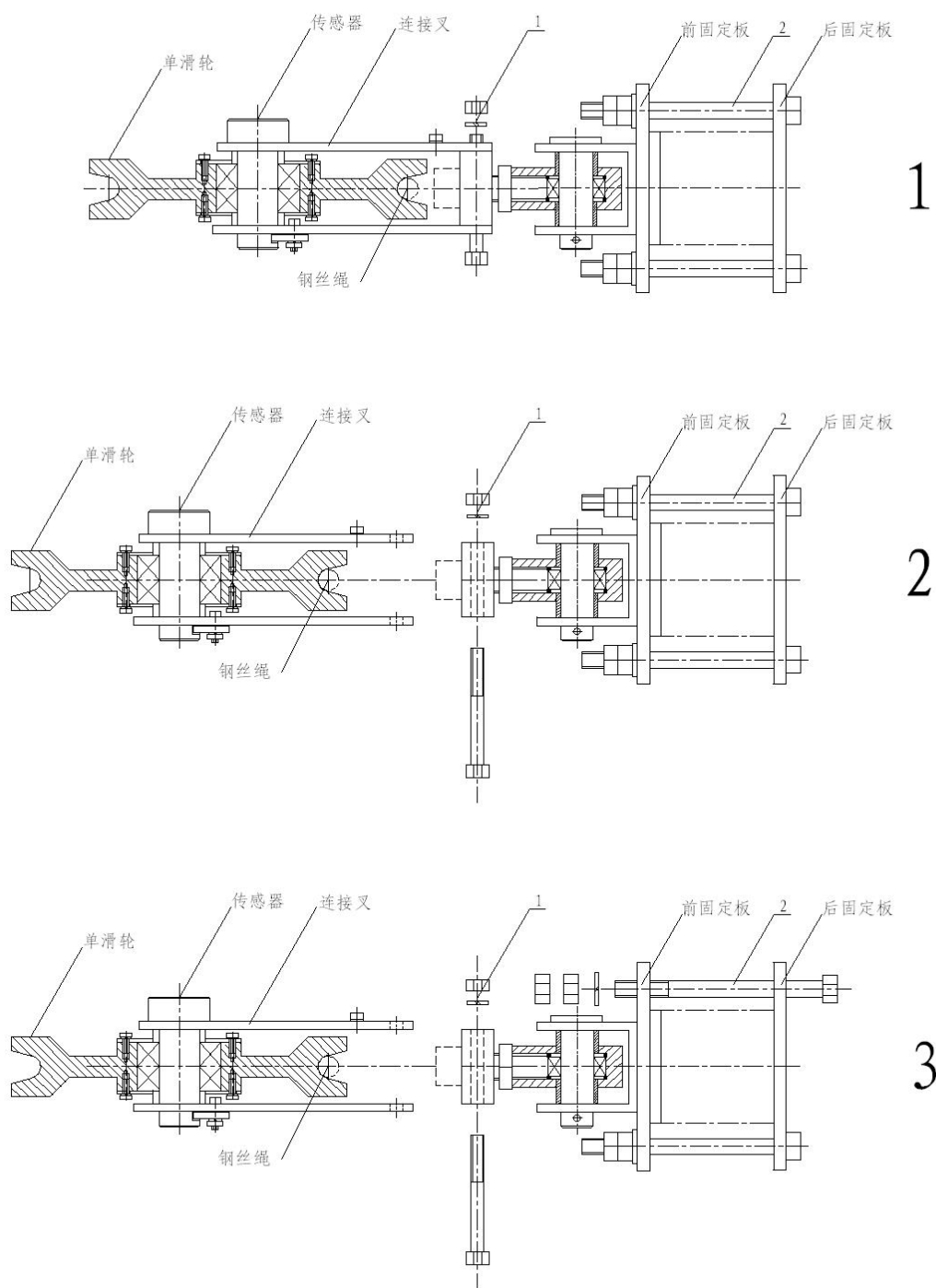
- (1) 装于驾驶室内座椅前方或左右两侧，要求不影响驾驶员操作视线；
- (2) 显示器线缆按要求连接至主机箱；

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），**缺图片一张**



- (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。

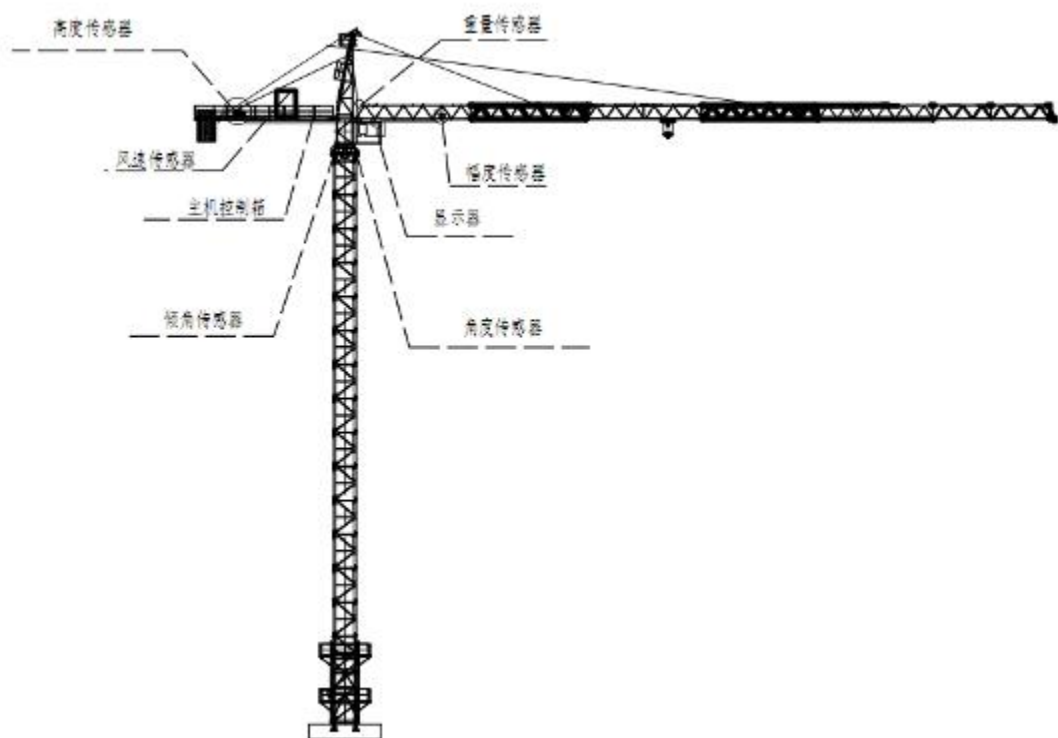


图 1-2 安装位置示意

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		超级管理
请选择塔机型号	中联5610-6A	确定
当前型号：	中联5610-	BYPASS：关
请点击该按钮选择工况		区域限制
当前工况：	2倍率50米臂长	多机防撞
塔机工作倍率：	2	报警设置
塔机工作臂长：	50m	控制设定
如未找到塔机型号，点击此处输入载荷表		出厂标定
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。		SIM卡号 12345678901
下一页		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:

2t

幅度值

15m

20m

25m

30m

35m

42m

载荷值

2m

1.8m

1.6m

1.4m

1.2m

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。

确定

返回

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；

本设备ID:

16020201

出厂设定

超级管理

重量传感器最大量程

2.00t

停用

倾角传感器X轴

4、 标定倍率

输入塔机标定时工作倍率。

塔机标定-1

上一页

塔机标定倍率:

2

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。

高度传感器标定

高度1	0m	AD1	4000	确定
高度2	58m	AD2	20000	确定
当前AD值				高度校准
20000				

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	0m	AD1	4000	确定
高度2	50m	AD2	20000	确定
当前AD值	3457			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	0t	AD1	4000	确定
重量2	5t	AD2	20000	确定
当前AD值	0			
吊钩重量	0.15t			
每百米钢丝绳重量	0.0619t			

钢丝绳直径质量对照表						
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

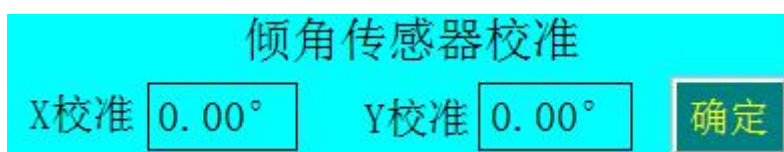
8、 回转传感器标定

- 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

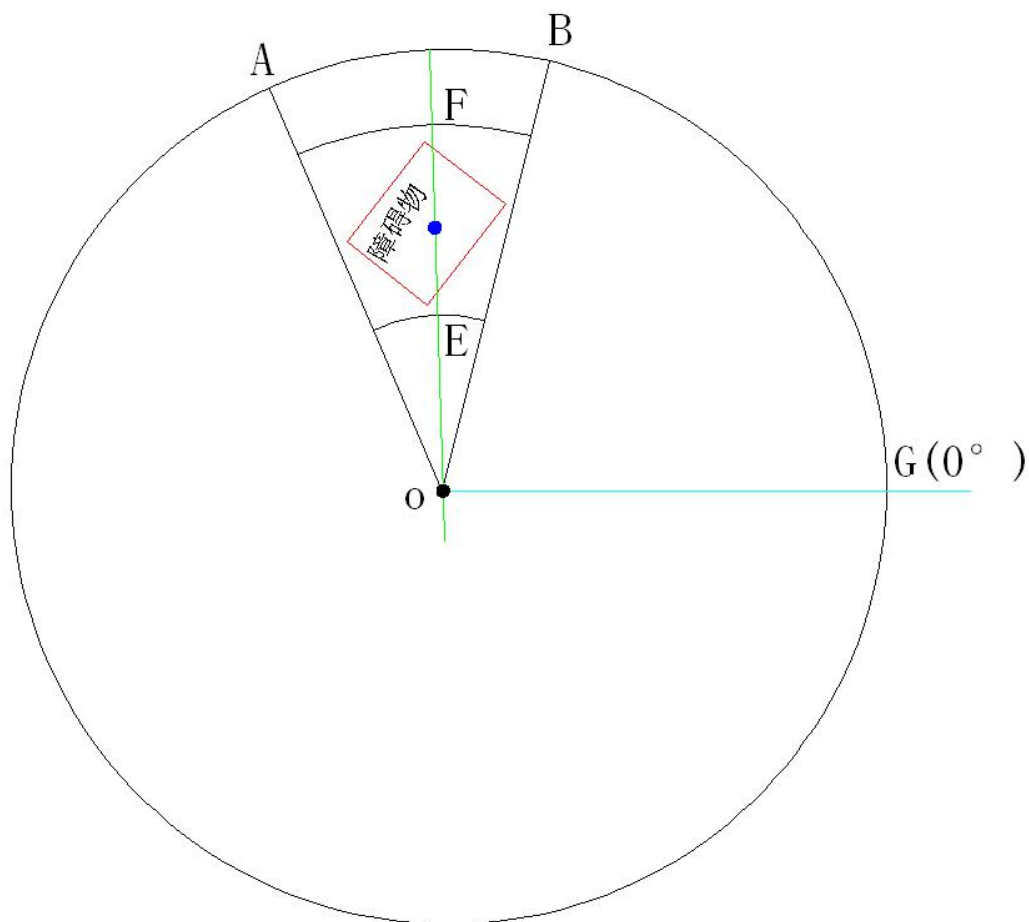
点为小车位置，红色矩形方框为障碍物形状，G 点为回转标定 0° 点；

- 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:	☒ 开	区域一防撞限制:	☒ 开	区域二防撞限制:	☐ 关
区域三防撞限制:	☐ 关	区域四防撞限制:	☐ 关	区域五防撞限制:	☐ 关

区域一:					
小角度	12°	幅度内限	3m	幅度预警距离	10m
大角度	58°	幅度外限	25m	回转预警角度	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

角度校零

坐标X12.34

初始角度0

预警距离10m

平衡臂长25m

坐标Y56.78

塔机臂长50m

报警距离5m

塔帽高度15m

101号防撞功能开

坐标X11.11

坐标Y33.33

塔机臂长42m

本机低

102号防撞功能开

坐标X22.22

坐标Y44.44

塔机臂长50m

本机高

0号防撞功能关

坐标X0

坐标Y0

塔机臂长0m

高度相同

0号防撞功能关

坐标X0

坐标Y0

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



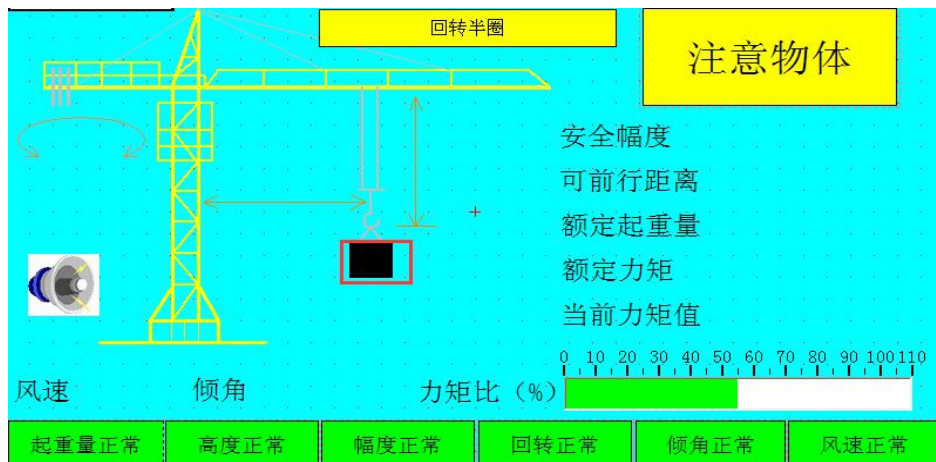
开机自检功能开启和关闭按钮在”控制设定”界面中。开机自检功能暂包括为人脸识别功能和开机自检功能。

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。

