



# 起重机械 安全监控管理系统

( HMSMS )

# 使 用 说 明 书

常州市常欣电子衡器有限公司

2020 年 10 月

## 一、引言

起重机作为重大物体的搬运设备，在生产过程中起着至关重要的作用。它要遵循高效率、高可靠性、高安全性等生产相关规则与要求。然而，面对着近年来频繁出现的起重机安全事故，如何提高安全性，如何提高效率就成为我们需要解决的目标。同时，为了适应起重设备安全动态监管的要求，提高安全检测效率和可靠的检测技术，以及开展寿命预测，安全评定，风险评估，应急抢险，事故分析等等。这些看起来似乎困难的目标，正是我们这里要介绍的“起重机械安全监控管理系统”要帮助企业解决的问题。

我们公司秉承二十多年从事起重机超载保护装置的设计开发经验，开发出符合物联网技术、新一代的“起重机械安全监控管理系统”，为业主和运行监管部门提供科学有效的数据记录，协助制订科学的主动维修计划，进行起重机械设备可靠性安全状况评价和状态评估。

## 二、监控内容及执行标准

本公司生产的“起重机械安全监控管理系统”（简称HMSMS）产品，是按国家标准GB/T28264-2017《起重机械 安全监控管理系统》设计开发的，适用于GB/T20776规定的“桥式起重机、门式起重机、流动式起重机、塔式起重机、门座起重机、缆索起重机、桅杆起重机、架桥机及升船机”。其他类型起重机可参照使用。

根据国家标准的要求，不同形式的起重机需要监控、记录的内容是不一样的。下面以桥式起重机为例，说明一下需要监控的内容。

1、监控的参数：起重量（t）；起升或下降的高度（m）；运行行程；同一或不同一轨道运行机构安全距离（m）；操作指令（PLC的一帧数据）；工作时间（h）；累计工作时间（h）；每次工作循环（s）。

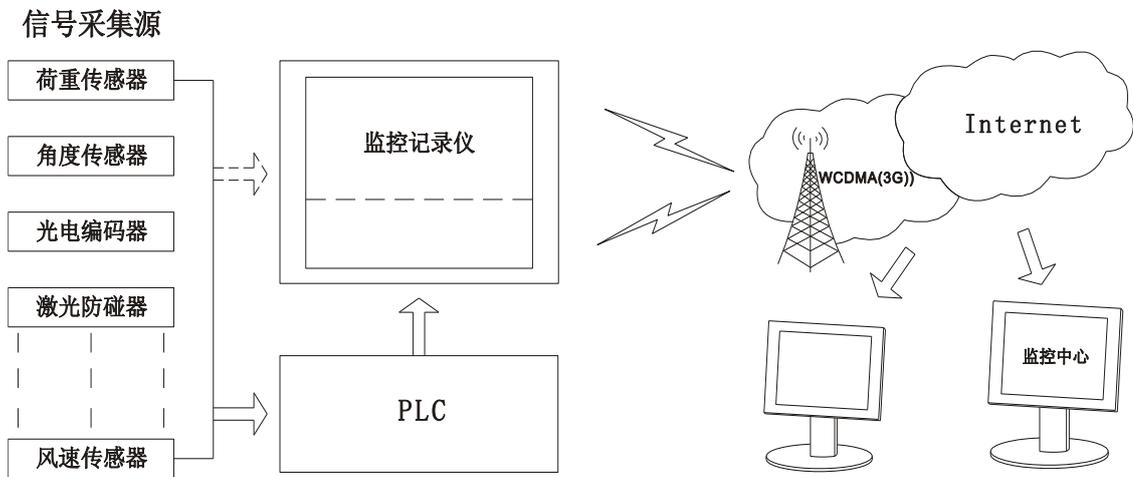
2、监控的状态：起升机构制动器的状态；门限位的状态；机构之间的运行联锁的状态；视频系统。

3、本公司产品的特点：

- （1）、无线收发信号，实时显示数据，及时海量储存。
- （2）、嵌入式 LINUX 实时系统，液晶触摸屏，内置 3G 模块。
- （3）、提供 RS232、RS485、CAN 总线、无线采集信息。
- （4）、实时上传网络服务器，客户远程 WEB 访问。
- （5）、授权查询或下载数据，统计分析历史数据。

### 三、工作原理及基本配置

#### 1、工作原理框图：



#### 2、基本配置介绍：

(1)、信号源：重量、角度、高度、位移或风速等传感器信号采集源，应具体视起重机的而定。没有安装的传感器必须补装，达到标准的要求。

(2)、信号采集无线发射器，若干个，视信号源的数量而定。

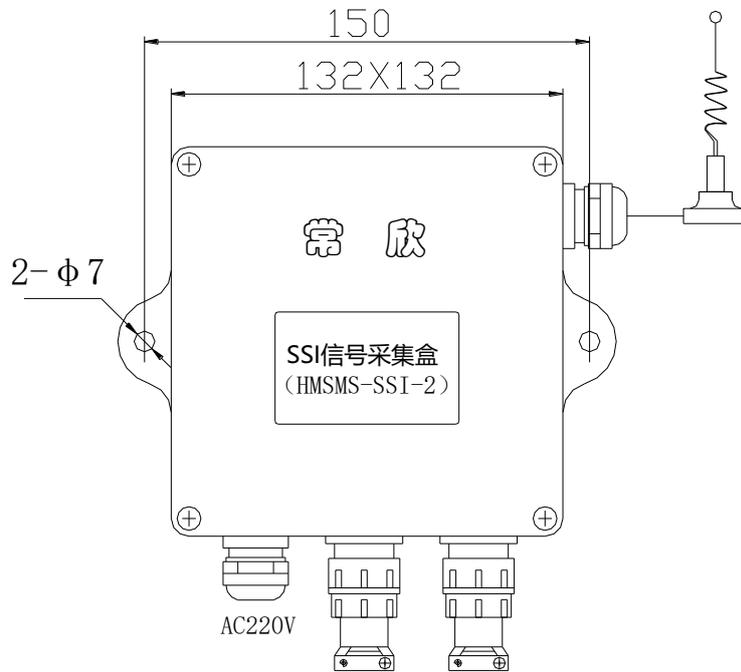


图 1

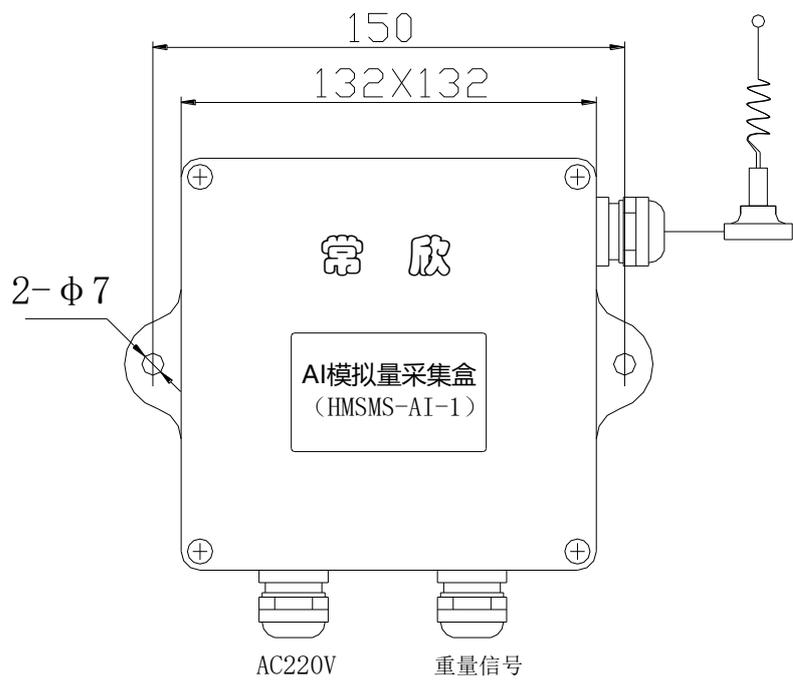


图 2

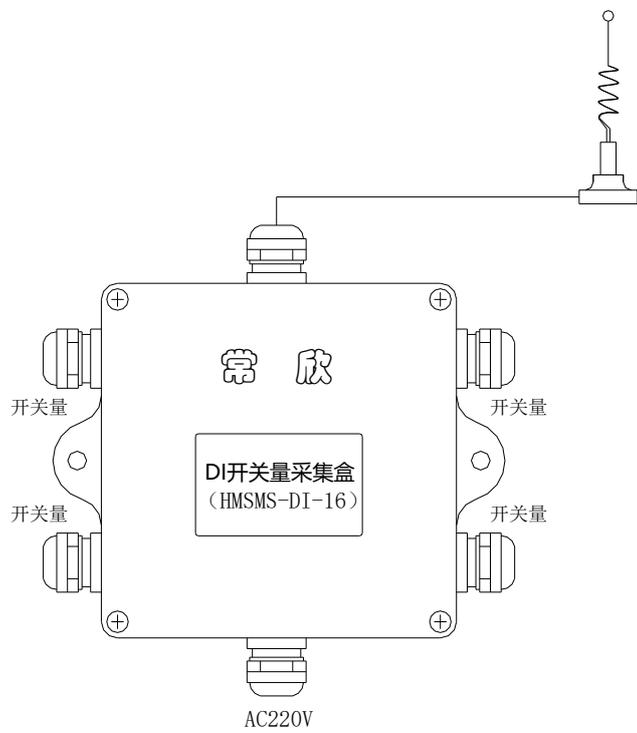
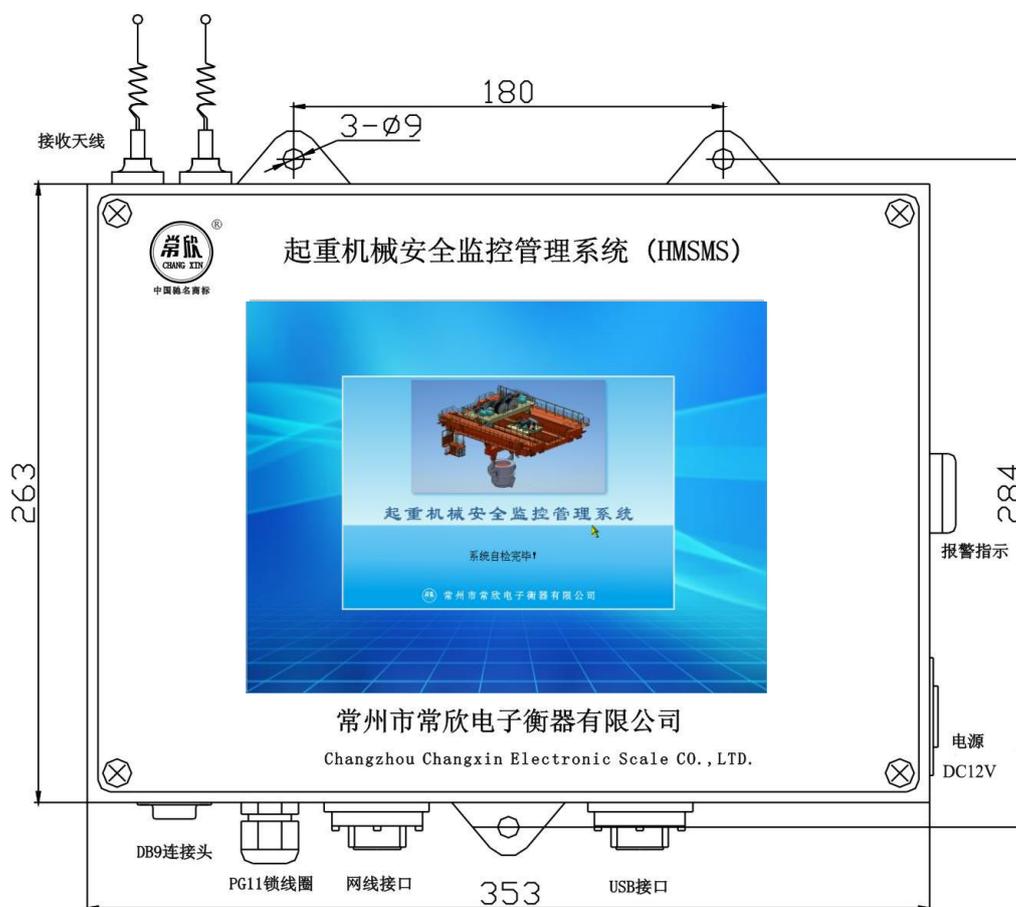


图 3

(3) 系统监控显示记录仪，一套。

主机仪表箱采用壁挂形式，光亮镀镍金属外壳，防护等级 IP44，外形轮廓尺寸为：83x263x353，如下图所示。可以选配 3G 模块。



## 四、监控系统的主机功能及调试说明

### 4. 1、 软件运行环境

#### 4. 1. 1 硬件环境

- ◆ 基于实时LINUX的嵌入式工控机
- ◆ 128MB内存
- ◆ 256MB电子硬盘
- ◆ 16GMicroSD卡
- ◆ 10.4英寸触摸屏

#### 4. 1. 2 软件环境

- ◆ 操作系统： Realtime Linux

### 4. 2、软件功能

#### 4. 2. 1 功能介绍

- ◆ 丰富的用户管理功能：设置两级权限，管理人员和操作人员；当前用户可修改密码；还可添加和删除用户。
- ◆ 齐全的参数设置功能：可查看监控系统的设备信息；可对多个监控对象现场选取，适应面较广；控制条件的设定简单直观，操作方便，并可生成控制条件的参数报表；现场设备标定， 操作方便。
- ◆ 主、副起升重量、高度等重要参数的实时存储，能绘制某一批次的载荷谱，能查询主、副起升的循环次数、超载次数、限位次数和超过某一吨位的循环次数；并且提供数据库手动和定期备份功能，防止数据的意外丢失。
- ◆ 修改控制条件和设备标定时会自动生成修改日志，便于查询。
- ◆ 实时监测环境参数和起重机运行参数，并进行相应的控制以保证起重机工作于安全状态。
- ◆ 配备移动网络，将监控仪的运行参数上传到网络服务器，便于管理用户的查询和远程监控。
- ◆ 本系统适应于不同类型和不同型号的起重设备。

#### 4. 2. 2 导航按钮设计

设置六个导航按钮，分别如下：

**【运行数据】：**

**【曲线图】：**

**【系统设置】：**重新登录，修改密码，用户管理，无线采样；

**【参数设置】：**设备信息，监测对象，控制条件，设备标定；

**【数据管理】:** 统计, 告警, 操作指令, 载荷谱, 导出, 查看日志;

**【帮助】:**

#### 4. 2. 3 权限设定

本软件用户权限设定为两级: 管理权限和操作权限。

管理员权限: 能进行所有的操作;

操作员权限: 3.2 系统菜单中划线部分。

### 4. 3、软件的使用

#### 4. 3. 1 运行界面

在图2.1所示的“运行界面”中:

- ①. 导航按钮区域: 系统导航按钮, 点击切换到不到的界面。
- ②. 统计信息显示区域: 显示累计工作时间、工作时间、累计工作次数、扫描周期。
- ③. 监控参数显示区域: 显示各监控参数, 绿色表示参数正常、黄色表示预警、红色表示告警。
- ④. 大车运行状态显示区域: 显示大车操作指令、门限位和各极限状态。
- ⑤. 主小车运行状态显示区域: 显示主小车操作指令和各极限状态。
- ⑥. 副小车运行状态显示区域: 显示副小车操作指令和各极限状态。
- ⑦. 主钩运行状态显示区域: 显示主钩操作指令、制动器和各极限状态。
- ⑧. 副钩运行状态显示区域: 显示副钩操作指令、制动器和各极限状态。
- ⑨. 异常图标区域: 当有异常时, 显示异常图标, 点击图标, 弹出如图2.2所示的异常对话框, 对话框显示异常信息。



图2.1 运行界面

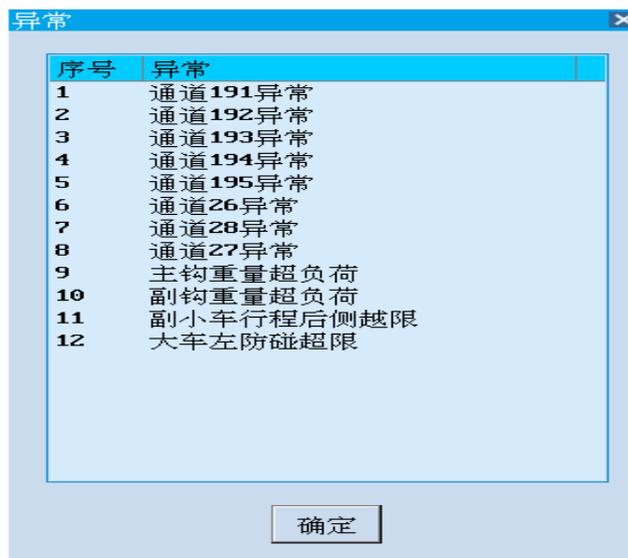


图2.2 异常对话框

### 4. 3. 2 曲线图

在图2.1所示的“曲线图”中：

- ①. 主钩重量实时监测曲线：显示120秒内的实时数据曲线。
- ②. 副钩重量实时监测曲线：显示120秒内的实时数据曲线。
- ③. 主钩高度实时监测曲线：显示120秒内的实时数据曲线。
- ④. 副钩高度实时监测曲线：显示120秒内的实时数据曲线。

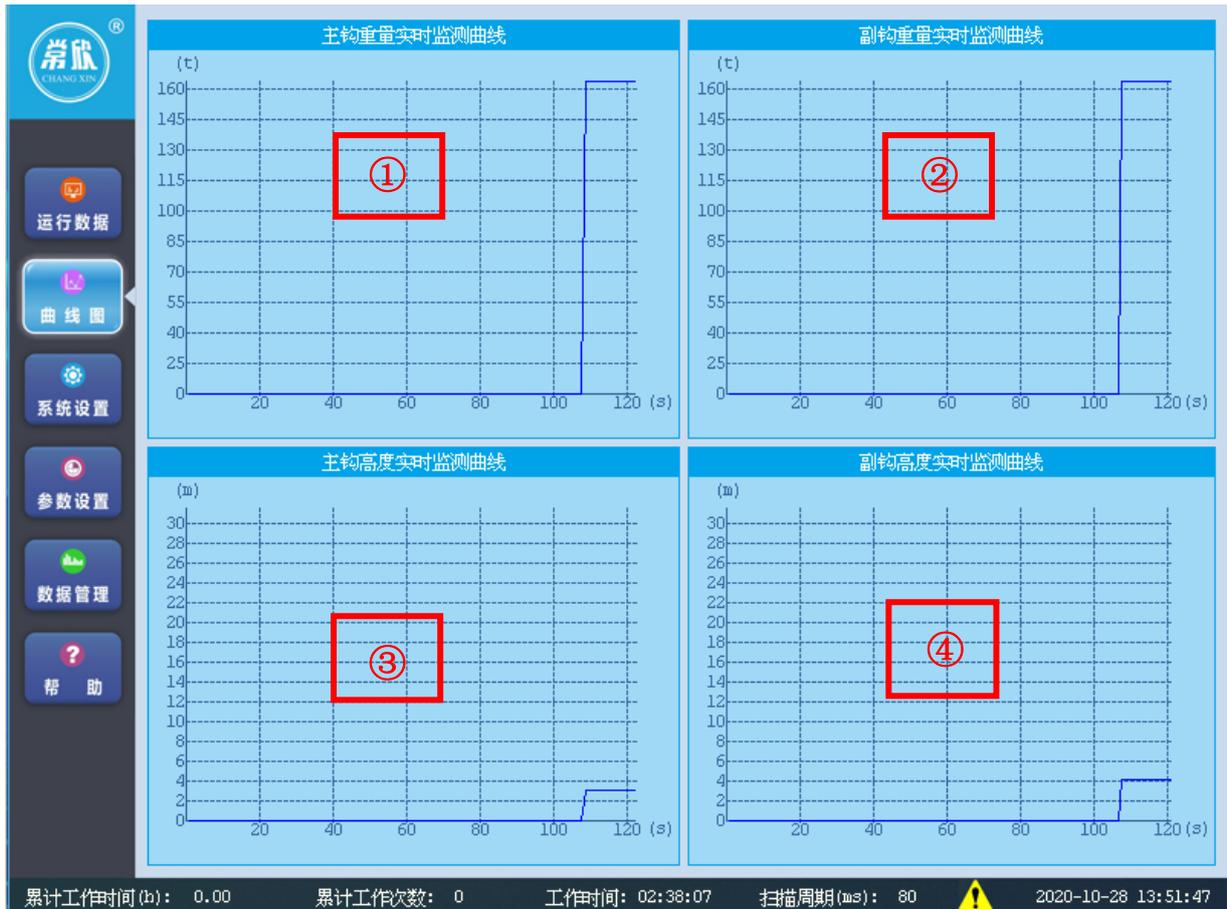


图2.3 曲线图界面

#### 4. 3. 2. 1 系统设置

【系统设置】有四个子按钮，如图2.2所示。

- ◆ 【重新登录】：更换用户名重新登录。
- ◆ 【修改密码】：修改当前用户自己的密码。
- ◆ 【用户管理】：只有管理员有此权限，当以操作员的身份登录时，该菜单变灰不可用。主要用于用户的添加、删除。

- ◆ **【通道管理】**: 只有管理员有此权限，当以操作员的身份登录时，该菜单变灰不可用。主要用于采集通道的配置。



图2.4 系统设置界面

#### 4.3.2. 1. 1 重新登录

在图2.1所示的界面中，单击**【重新登录】**，会弹出如图2.3所示的“登录窗口”。通过该窗口，可以以管理员身份登录系统。



图2.5 重新登录窗口

在图2.3所示的登录界面中：

【用户名:】不用输入，直接从列表框中选取用户名；系统默认有一个用户admin，密码也是admin。

【密码:】单击右侧的文本框，会自动弹出如图2.6所示的软键盘。软键盘下方的五个按钮是输入法切换键；会根据文本框的输入内容限定输入法的选择。

【权限:】不需输入，根据用户名自动显示。

单击【OK】按钮，进入到如图2.1所示的“主界面”；单击【Cancel】按钮，返回到图2.2所示的“系统设置”界面。

选择其他用户名，输入密码，单击【OK】按钮即可。

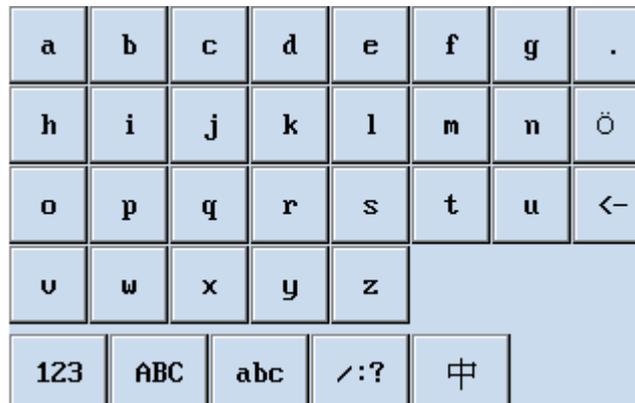


图2.6 软键盘

#### 4. 3. 2. 1. 2 修改密码

系统允许当前用户修改自己的密码。修改密码的界面如图2.4所示。

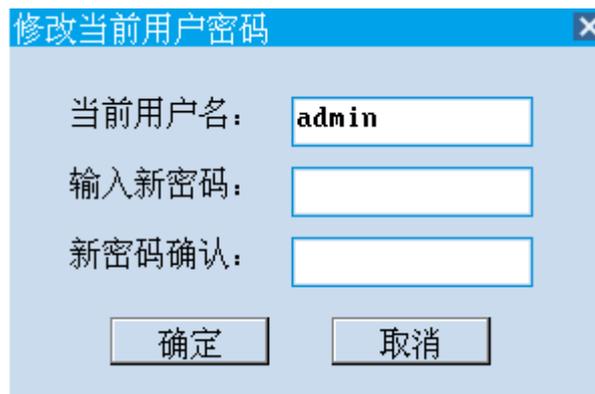


图2.7 系统设置之“修改密码”

在“修改当前用户密码”的界面中：

【当前用户名】：用于显示当前登录的用户，不可更改；

【输入新密码】：单击文本框，会自动弹出软键盘。

【新密码确认】：确保两次输入的密码一致，否则系统会提示重新输入。

#### 4.3.2. 1. 3 用户管理（管理员权限）

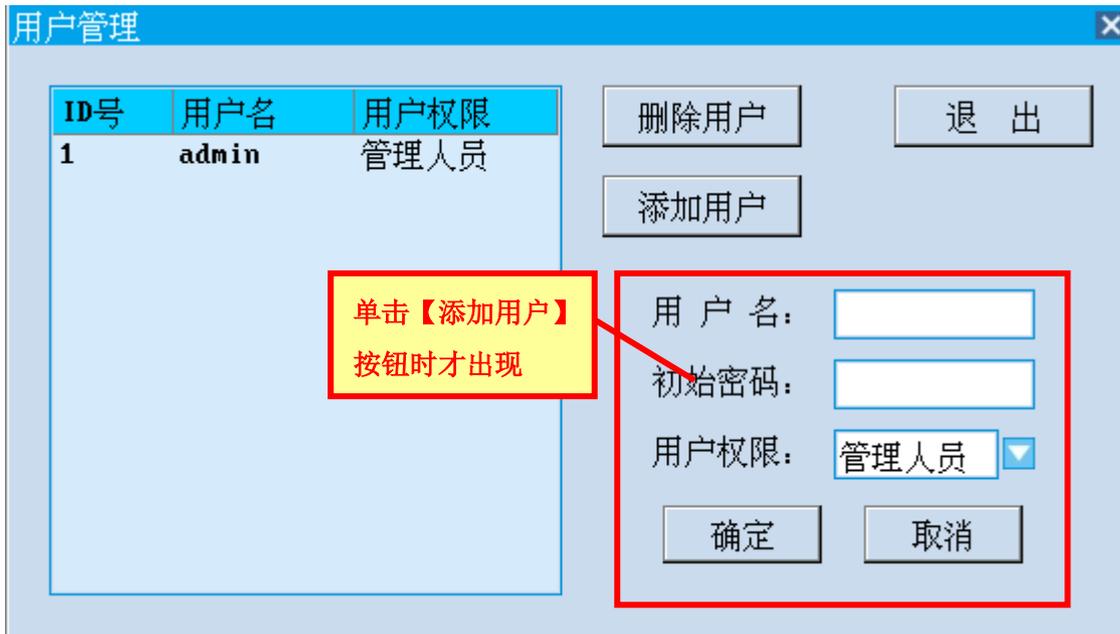


图2.8 系统设置之“用户管理”

图中左侧为现有用户名及其权限，其中“ID号”为唯一标识用户的序列号，由软件自动生成，可不关心。

**【删除当前用户】**：删除左侧选中的用户；

**【添加用户】**：单击会显示新用户需要输入的相关信息：

- ◆ **【用户名】**：单击文本框，系统会自动弹出软键盘。
- ◆ **【初始密码】**：单击文本框，系统会自动弹出软键盘。。
- ◆ **【用户权限】**：有两级权限，“管理人员”和“操作人员”，管理人员具有所有权限，操作人员的权限见3.3的描述。

#### 4.3.2. 1. 4 通道管理（管理员权限）

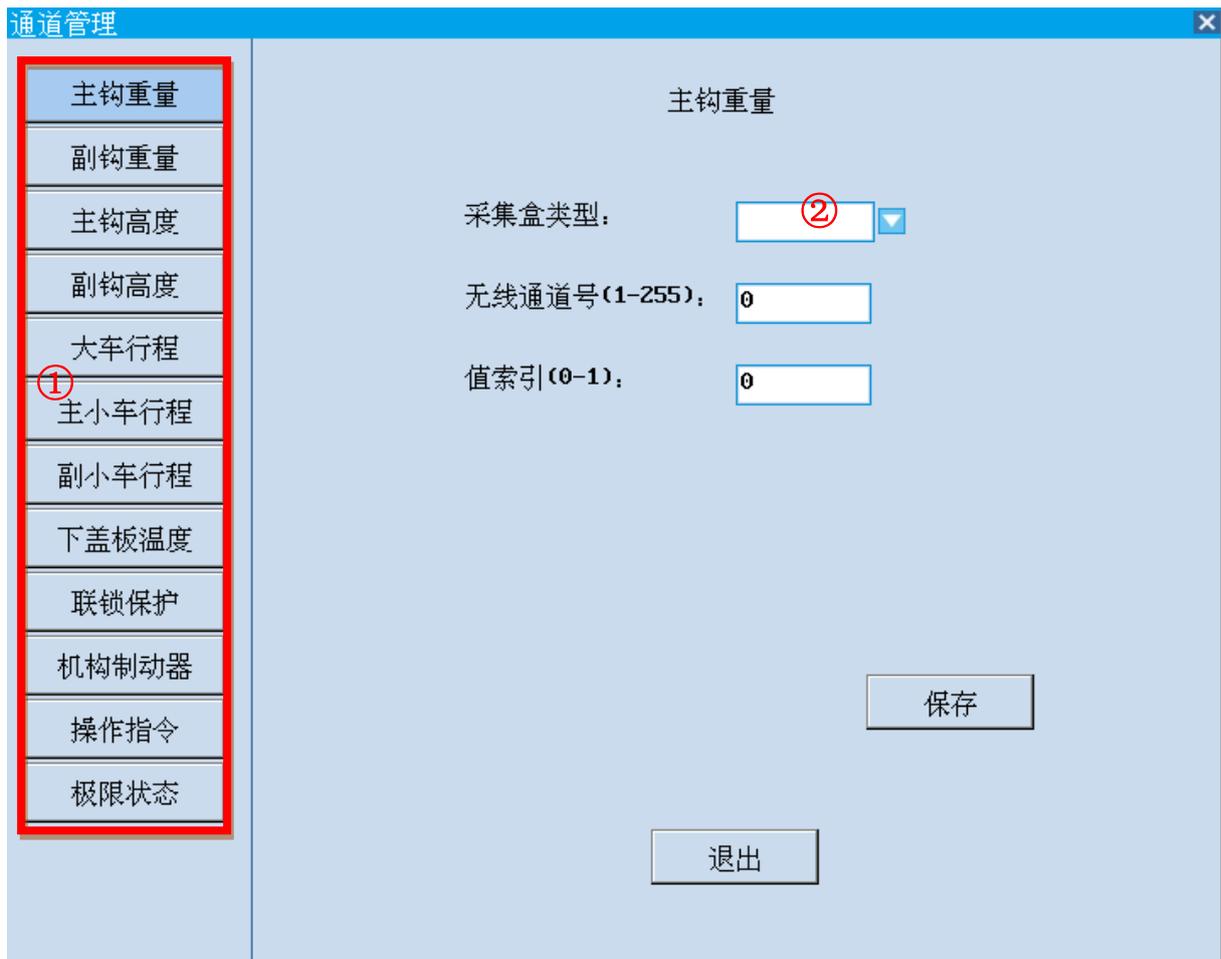


图2.9 系统设置之“通道管理”



图2.10 系统设置之“通道管理”

无线采样的设定如图2.9和2.10所示：

- ①. 琴键式按钮：显示的按钮根据设置对象的选取而动态变化的，当单击某个按钮时，对应的无线采样的页面显示出来。
- ②. 无线通道号：单击相应的文本输入框，自动弹出软键盘，输入数字；通道号的范围1—255，输入0表示设置对象无采样通道。
- ③. 开关量输入选择：直接从列表框中选择，每个无线采样模块有8个开关量输入。
- ④. 开关量类型选择：直接从列表框中选择，有常开和常闭两种类型。
- ⑤. 保存按钮：保存当前设置对象的无线采样。

#### 4.3.2.2 参数设置

【参数设置】有五个子按钮，如图2.11所示。

- ◆ 【设备信息】：管理员权限，显示本台监控系统的基本信息，作为网络监控时唯一标识。

- ◆ 【监测对象】：管理员权限，用于选择监测对象。
- ◆ 【控制条件】：管理员权限，设置控制条件。
- ◆ 【设备标定】：用于现场的设备标定。



图2.11 主界面之“参数设置”

#### 4.3.2.2.1 设备信息（管理员权限）

设备信息

设备编号: 2980-001

出厂编号: 2019-140-1

规格型号: HMSMS-QJ-80t/80t

使用单位: 常欣电子

数据中心: 58.216.207.146

总线类型: 485 连接PLC:

启用3G:  启用开机登录:

时间设定: 2020-10-28 16:1 设置

标定  通道 清空参数 清空数据

确定 退出

图2.12 参数设置之“设备信息”

【设备编号】: 由生产厂家在出厂时统一设定, 可由软键盘输入。

【出厂编号】: 由生产厂家在出厂时统一编号, 可由软键盘输入。

【规格型号】: 由生产厂家在出厂时统一设定, 可由软键盘输入。

【使用单位】: 由生产厂家在出厂时统一设定, 可由软键盘输入。

#### 4.3.2.2.2 监控对象 (管理员权限)

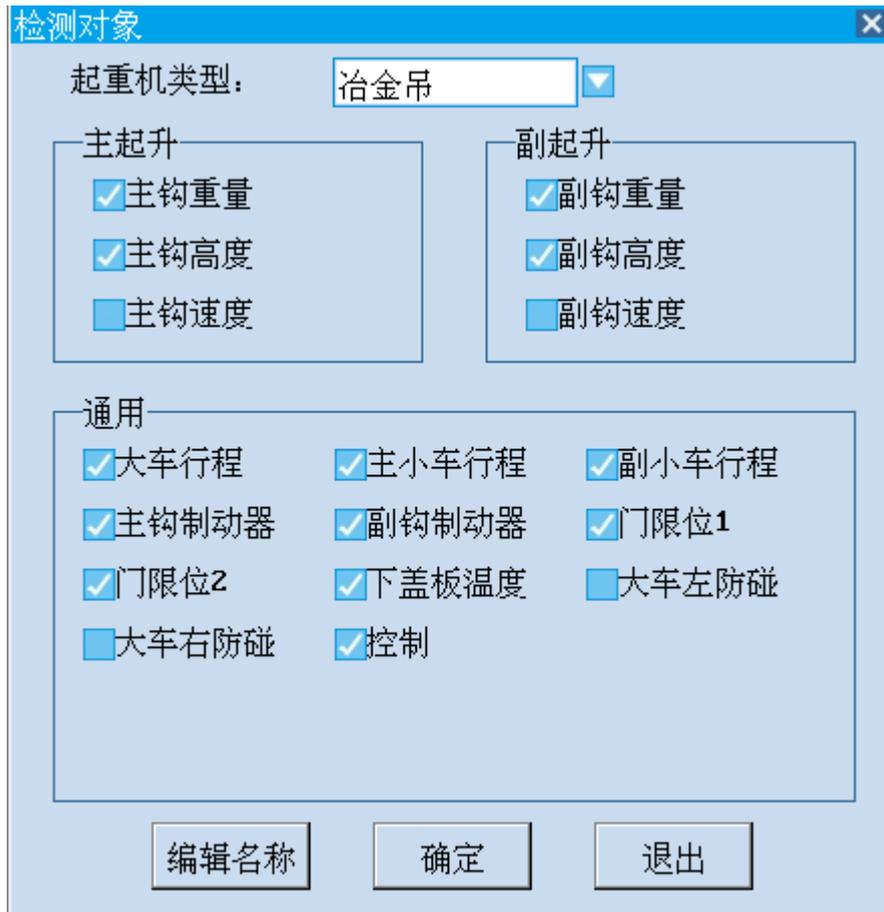


图2.13 参数设置之“监控对象”

对于需要监控的对象，由生产厂家在出厂时设定。

#### 4.3.2.2.3 控制条件（管理员权限）

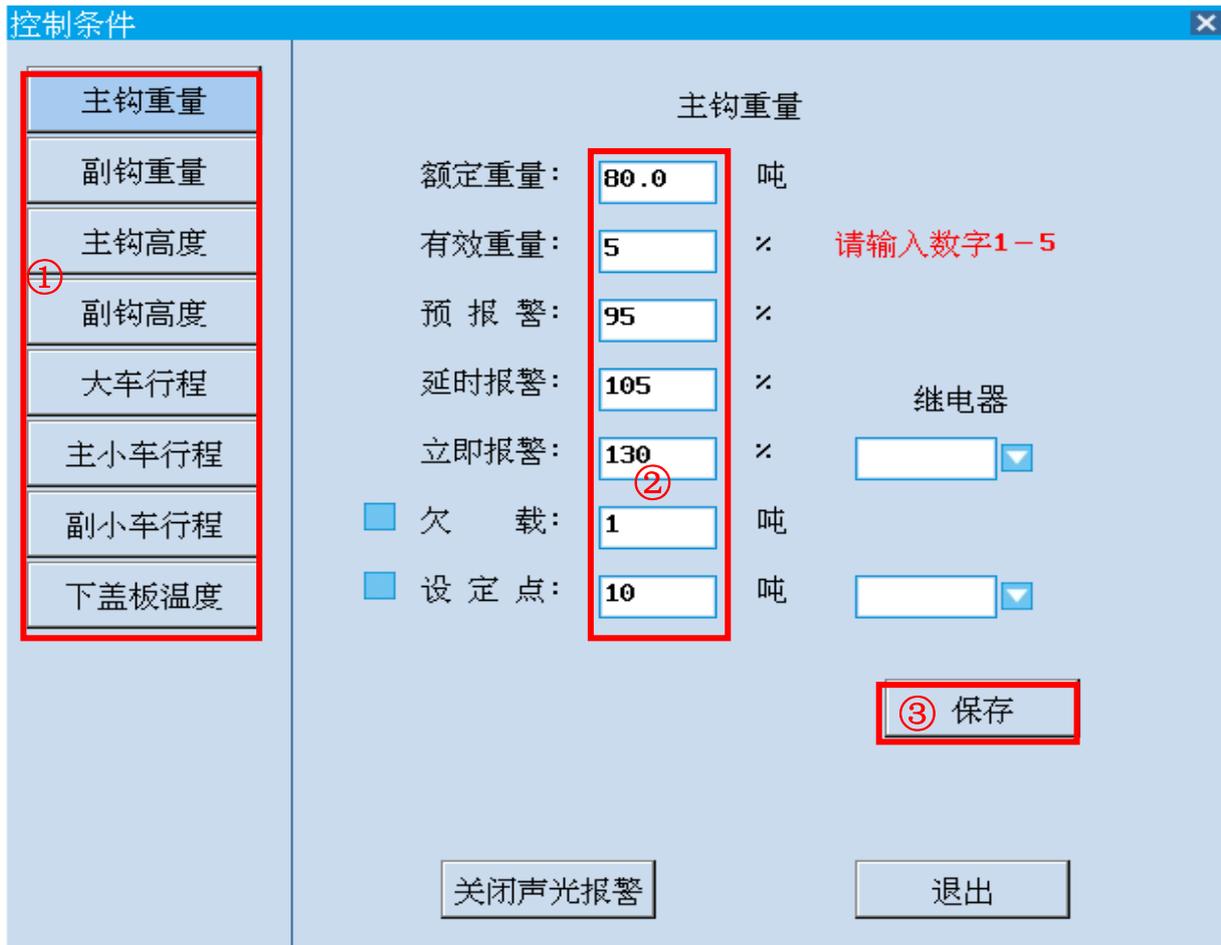


图2.14 参数设置之“控制条件”

控制条件的设定如图2.14所示：

- ①. 琴键式按钮：显示的按钮根据监控对象的选取而动态变化的，当单击某个按钮时，对应的控制条件的页面显示出来。
- ②. 文本输入：单击相应的文本输入框，弹出软键盘，输入数字。
- ③. 保存按钮：保存当前监测对象的控制条件。

#### 4.3.2.2.4 设备标定

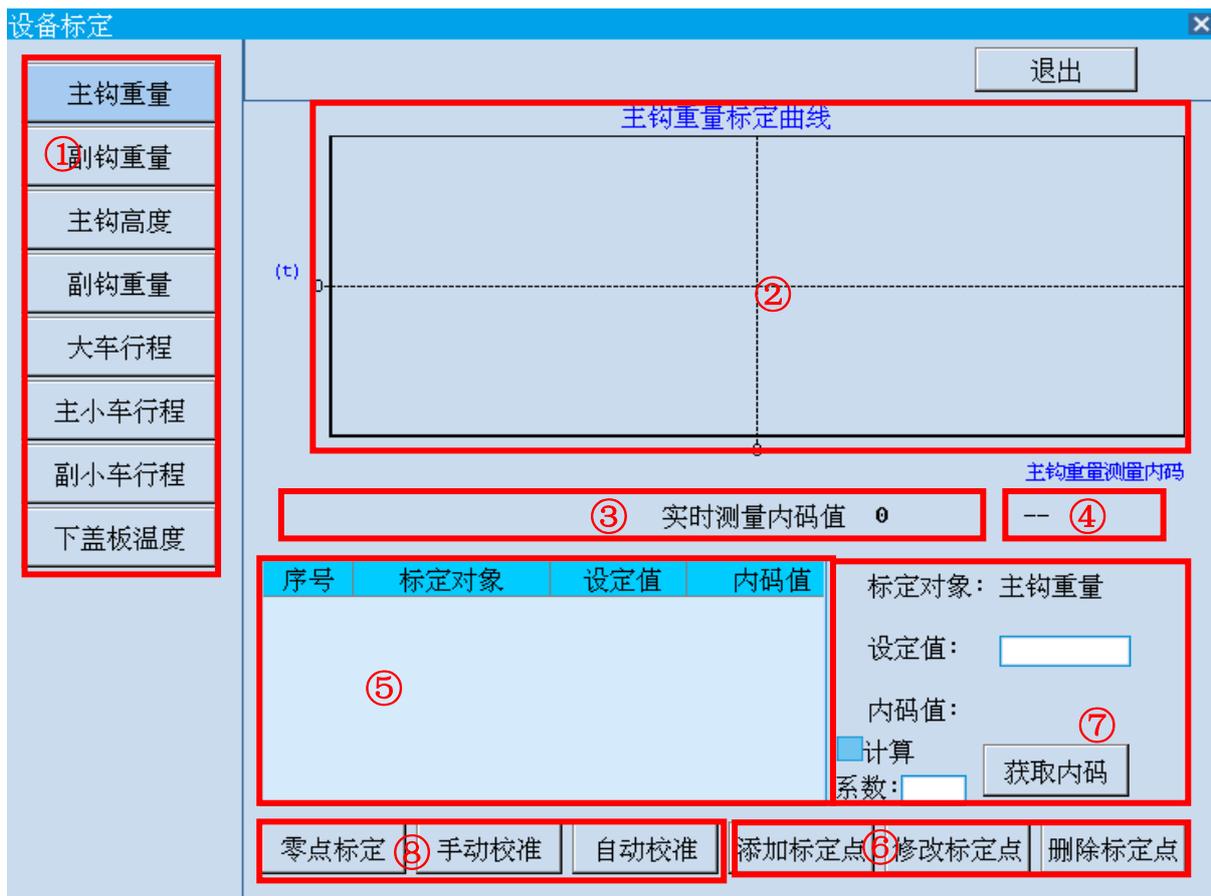


图2.15 参数设置之“设备标定”

在图2.15所示的“设备标定”界面中：

- ①. 琴键式按钮：显示的按钮根据标定对象的选取而动态变化，当单击某个按钮时，显示对应参数的标定页面。
- ②. 标定曲线：根据标定对象各标定点的设定值和内码值所绘制的曲线，横坐标为内码值，纵坐标为设定值。
- ③. 实时测量内码值：实时显示标定对象的内码采样值；编码器圈数和分度值当标定对象为主副起升高度时显示。
- ④. 实时测量的实际变量值：当前标定对象的标定点大于等于2个时，可以显示根据标定点的计算出的实际变量值。
- ⑤. 标定点列表：当前标定对象各标定点的设定值和内码值列表。
- ⑥. 添加、修改、删除标定按钮：

“添加标定按钮”：首先利用软键盘输入设定值，并点击“获取”按钮，获取实时采样的内码值，然后点击此按钮，即可添加新的标定按钮。“修改标定按钮”：首先点击标定点列表中要修改的标定按钮，利用软键盘输入要修改的设

定值(内码值不能修改)，然后点击此按钮，即可完成对标定点的修改。“删除标定点”：首先单击标定点列表中要删除的标定点，然后单击此按钮，即可完成对标定点的删除。

⑦. 设定值输入和内码值获取：单击文本输入框，弹出软键盘，输入数字；单击“获取”按钮，即可获得当前的实时测量内码值。

⑧. 零点标定、反向标定和零漂校正按钮：

“零点标定”：如果标定对象还没有进行零点标定，按下此按钮，可以快速添加一个设定值为0，内码值为当前内码值的标定点。“反向标定”：按下该按钮，当前标定对象的所有标定点设定值均会减去最后一个标定点的设定值，内码值保持不变。“零漂校正”：按下此按钮，可以在弹出的窗口中输入要校正的内码值，按下“确定”按钮后，该标定对象的所有内码值均会加上所输入的校正内码值，设定值保持不变。

注意：进行标定点的添加和修改时，设定值一定要保持双向单调性。

#### 4. 3. 2. 3 数据管理



图2.16 主界面之“数据管理”

【数据管理】有六个子按钮，如图2.16所示。

- ◆ 【统计】：查询主副起升的循环次数、超载次数、超限次数和超过某一吨位的循环次数。
- ◆ 【告警】：查询指定时间段内发生的告警。
- ◆ 【操作指令】：查询指定时间段内的操作指令。
- ◆ 【载荷谱】：通过图表的方式显示某一批次的载荷/时间分布图。
- ◆ 【查看历史】：查看历史运行参数。
- ◆ 【导出】：可以选择导出统计、载荷、告警、操作指令、历史数据。

#### 4.3.2.3.1 统计

统计

查询时间：  
从 2020-10-28 到 2020-10-29

查询 退出

主钩重量	副钩重量
循环次数： <input type="text"/>	循环次数： <input type="text"/>
超载次数： <input type="text"/>	超载次数： <input type="text"/>
限位次数： <input type="text"/>	限位次数： <input type="text"/>
超过 80 吨 循环次数： <input type="text"/>	超过 80 吨 循环次数： <input type="text"/>

图2.17 数据管理之“查询”

在图2.17所示的“查询”界面中：

- ①. 查询时间：单击右侧的时间输入框，会弹出数字软键盘，输入查询时间范围。
- ②. 查询吨位输入框：单击输入框，会弹出数字软键盘，输入要查询的吨位数字。
- ③. 查询按钮：单击“查询”按钮，得到主、副起升的循环次数、超载次数、限位次数和超过某一吨位的循环次数的查询结果。

#### 4. 3. 2. 3. 2 告警



图2.18 数据管理之“告警”

在图2.18所示的“告警”界面中：

- ①. 查询时间：单击右侧的时间输入框，会弹出数字软键盘，输入查询时间范围。
- ②. 查询按钮：单击“查询”按钮，得到所选择时间段内的告警查询结果。
- ③. 告警记录列表：显示所选择时间段内的运行记录，每一条告警记录由发生时间、

告警类型和告警值三列组成。

- ④. 导航键：单击上一页或下一页，可以查看上一页或下一页告警记录；单击首页或尾页，可以查看首页或尾页告警记录。

#### 4.3.2.3.3 操作指令



图2.19 数据管理之“操作指令”

在图2.19所示的“操作指令”界面中：

- ①. 查询时间：单击右侧的时间输入框，会弹出数字软键盘，输入查询时间范围。
- ②. 查询按钮：单击“查询”按钮，得到所选择时间段内的操作指令查询结果。
- ③. 操作指令记录列表：显示所选择时间段内的操作指令记录，每一条操作指令记录由操作时间、操作员和操作指令三列组成。

- ④. 导航键：单击上一页或下一页，可以查看上一页或下一页操作指令记录；单击首页或尾页，可以查看首页或尾页操作指令记录。

#### 4.3.2.3.4 载荷谱

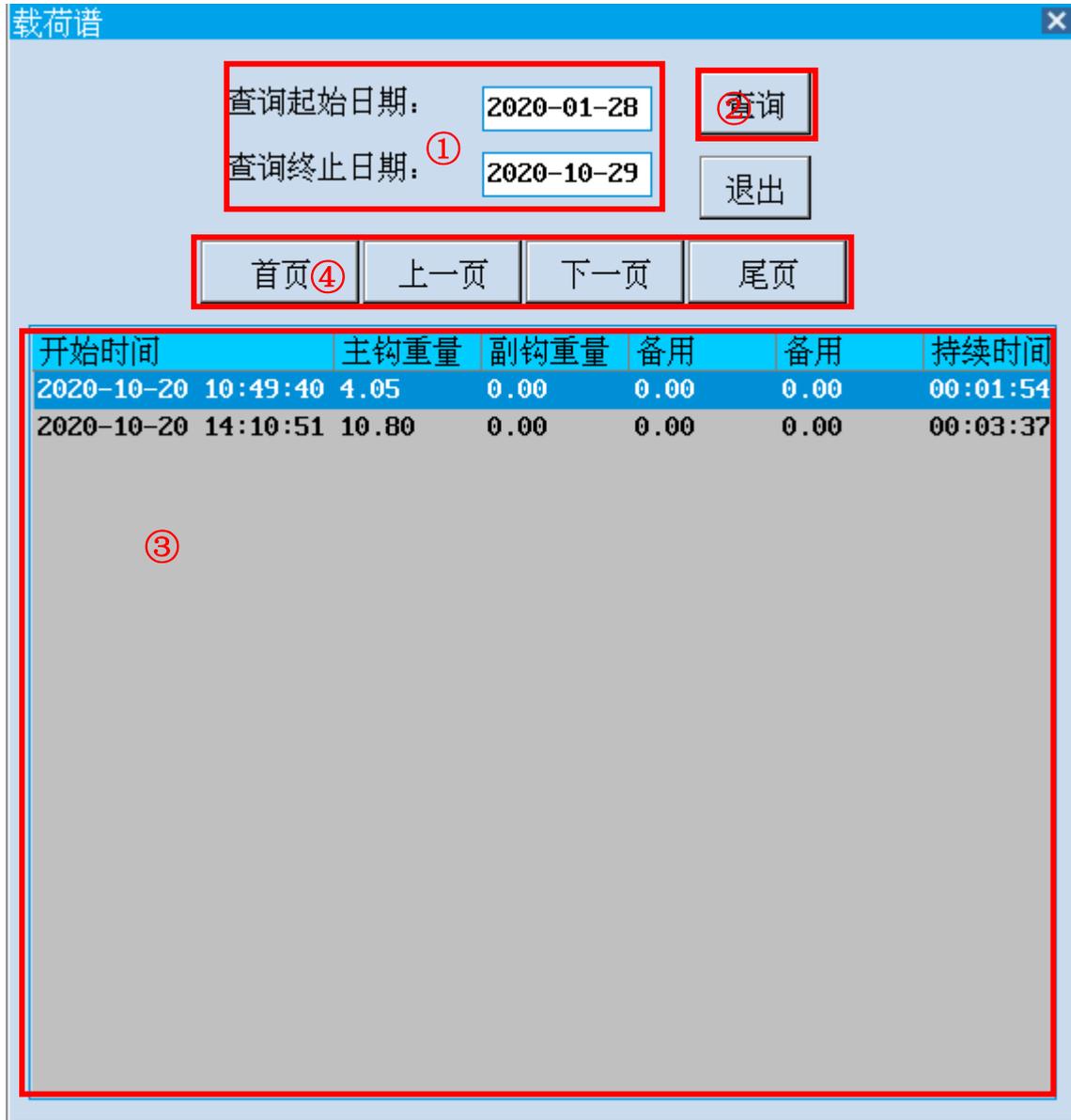


图2.20 数据管理之“载荷谱”

在图2.20所示的“载荷谱”界面中：

- ①. 查询时间：单击右侧的时间输入框，会弹出数字软键盘，输入查询时间范围。
- ②. 查询按钮：单击“查询”按钮，得到所选择时间段内的工作循环查询结果。
- ③. 工作循环记录列表：显示所选择时间段内的工作循环记录，每一条工作循环记录由开始时间、主重量、副重量和持续时间三列组成。
- ④. 导航键：单击上一页或下一页，可以查看上一页或下一页操作指令记录；单击

首页或尾页，可以查看首页或尾页操作指令记录。

#### 4.3. 2.3.5 查看历史

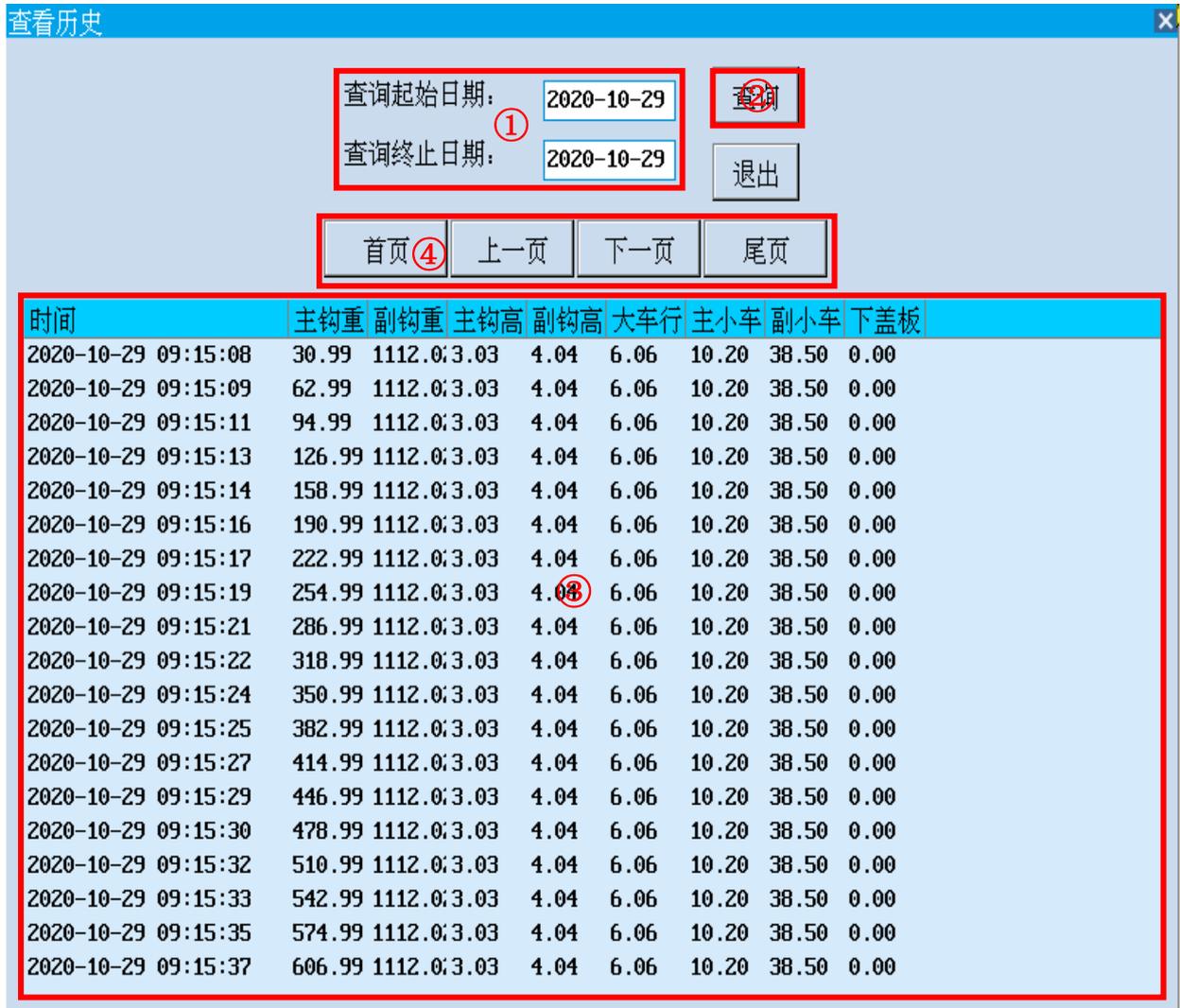


图 2.21 数据管理之“查看历史”

在图2.21所示的“查看历史”界面中：

- ①. 查询时间：单击右侧的时间输入框，会弹出数字软键盘，输入查询时间范围。
- ②. 查询按钮：单击“查询”按钮，得到所选择时间段内的工作循环查询结果。
- ③. 运行参数记录列表：显示所选择时间段内的运行参数，每一条工作循环记录由开始时间、主钩重量、副钩重量、主钩高度、副钩高度等组成。
- ④. 导航键：单击上一页或下一页，可以查看上一页或下一页操作指令记录；单击首页或尾页，可以查看首页或尾页操作指令记录。

#### 4.3. 2.3.6 导出



图 2.22 数据管理之“导出”

在图2.22所示的“导出”界面中：

- ①. 查询时间：单击右侧的时间输入框，会弹出数字软键盘，输入查询时间范围。
- ②. U盘状态：显示U盘状态。
- ③. 导出载荷按钮：导出时间段内的载荷谱，格式为txt。
- ④. 导出告警按钮：导出时间段内的告警，格式为txt。
- ⑤. 导出指令按钮：导出时间段内的指令，格式为txt。
- ⑥. 导出历史按钮：导出时间段内的运行参数，格式为txt。

#### 4.3. 2.4 帮助

【帮助】查看该台监控系统的版本信息和版权信息，如图2.22所示。



图2.23 主界面之“帮助”

## 五、管理权限

系统分为两级权限：管理人员和操作人员。管理人员可以修改配置，进行现场标定等高级操作。在进行系统设置和参数设置时，需输入密码方能进入相应操作界面。

## 六、采样周期

系统的扫描周期为 80ms。

常州市常欣电子衡器有限公司

研发中心

2020年10月28日