

LKEMAT-A4

腐蚀测厚机器人

操作手册

鲁科检测科技（山东）有限公司

一、仪器概述

LKEMAT-A4 腐蚀测厚机器人是一款基于无线遥控的智能检测设备，专为金属管道内外表面腐蚀与壁厚变化的在线监测而设计。机器人本体采用强磁吸附行走方式，可稳固贴合在垂直和水平金属管道表面，实现高效灵活的移动与定位。该产品集成了高精度测厚传感器、自适应控制系统与高清图像传输系统，能够在复杂环境中稳定运行，用户可在安全距离通过触摸屏实时查看管道行进方向图像与测厚数据，提高检测效率与人员安全。

二、运动操作说明

2.1 备用电池安装

备用电池插入口位于车体后方，首先将电池插入**滑轨**(图 2.1 箭头 1)内，然后拉起电池拉环，将电池向里**推紧**，接着放下电池拉环，使拉环插入**固定槽**(图 2.1 箭头 2)内，即可完成备用电池的安装与固定。

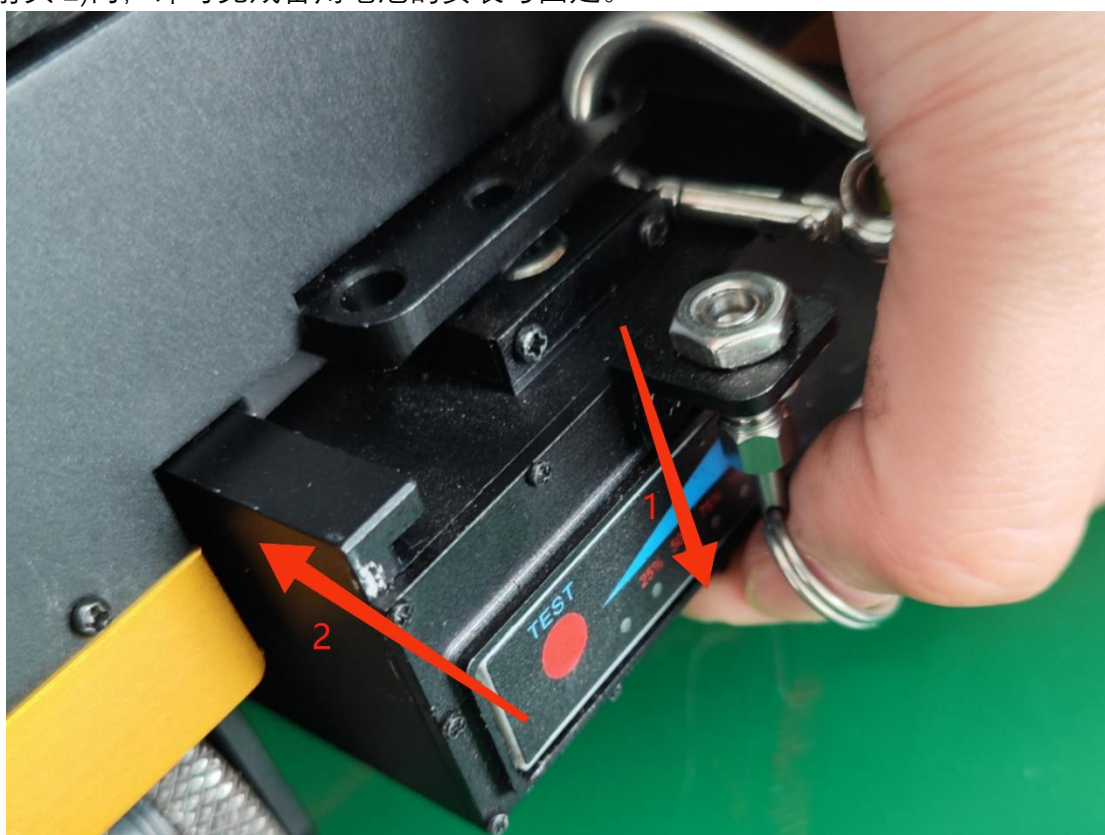


图 2.1 备用电池的安装与固定

2.2 开机与关机

在设备关机状态时，**长按**设备机身上的金属按键，如图 2.2 所示，设备灯光会亮起，3 秒后，灯光连续闪烁 3 次，代表设备成功开机，松开按键后，设备会开始运行。

在设备开机状态时，**长按**设备机身上的金属按键，等待 3 秒，灯光连续闪烁 3 次，然后灯光常亮。此时松开按键，设备灯光熄灭，代表设备成功关机。

当设备与遥控器未连接时，设备会等待 1 分钟未收到遥控信息，会自动关机。



图 2.2 设备开机与关机按键

2.2 遥控器的连接与解锁

开机完成后，设备的灯光会**每秒进行一次闪烁**，代表此时遥控器未连接。**长按遥控器开关键 3 秒，将遥控器开机**，如图 2.3 中箭头 1 所示。遥控器开机后，设备会自动与遥控器连接，此时，如果遥控器未解锁，设备的灯光会亮 1.5 秒然后熄灭 0.5 秒，如此重复。**将遥控器拨杆 E 和拨杆 F 向内拨动到最大值，即可解锁遥控器**，如图 2.3 中箭头 2 所示。此后，设备灯光熄灭，代表遥控器已经成功连接并解锁。

注：如果设备的灯光始终闪烁，请检测遥控器与设备是否匹配，或遥控器是否损坏。



图 2.3 遥控器的开机与解锁

2.3 机器的运动控制

设遥控器连接并成功解锁后，为防止误操作和摇杆失灵，设备处于运动禁止状态，此时设备无法进行运动。**将左上角拨杆 E 拨至中间档位或最外侧档位，进入设备运动使能状态。**

如图 2.4 所示，遥控器左侧摇杆左右控制车辆左右转向，右侧摇杆上下控制小车前进和后退。遥控器 A 按钮控制车辆灯光的开启和关闭。遥控器左上角拨杆控制运动使能和禁止。遥控器右上角拨杆控制测厚仪的升降模式，遥控器右上角滚轮控制测厚仪的升降高度。



图 2.4 遥控器操作说明

2.4 测厚仪的升降控制

测厚仪的升降控制共有两种模式：手动模式、自动模式。通过右上角拨杆进行控制，拨杆处于最内侧时为手动模式，拨杆处于中间位置和最外侧时为自动模式。

一、手动模式

在手动模式下，用户可以通过右上角滚轮手动控制升降台的升降高度，往内侧滚动为上升，往外侧滚动为下降。为了保护过度下降损坏设备，在升降台的下方，配有金属传感器，当升降台下降到金属表面时，会停止下降，即使使用滚轮控制也无法继续下降。

二、自动模式

在自动模式下，升降台不受滚轮控制，会进行自动下降，直至检测到金属表面或下降到最底部时停止。同时，升降台会持续检测金属表面的高度，并跟随表面进行升降移动，使测厚仪能够使用贴近金属表面同时又不损坏设备。

三、软件使用说明

3.1 软件开启

遥控器开机后，屏幕会显示内部系统，若屏幕黑屏，可单击遥控器开关键亮屏。在主页面上滑，进入应用栏，找到**腐蚀测厚测厚机器人 APP**，点击进入。进入 APP 界面后，等待 3-5 秒左右，如界面下方显示测厚仪连接状态以及车辆使能状态，并且可以清晰看到车辆摄像头画面，说明车辆与 APP 已经成功连接。

3.2 软件界面介绍

软件中的各项显示功能，如图 3.1 所示。

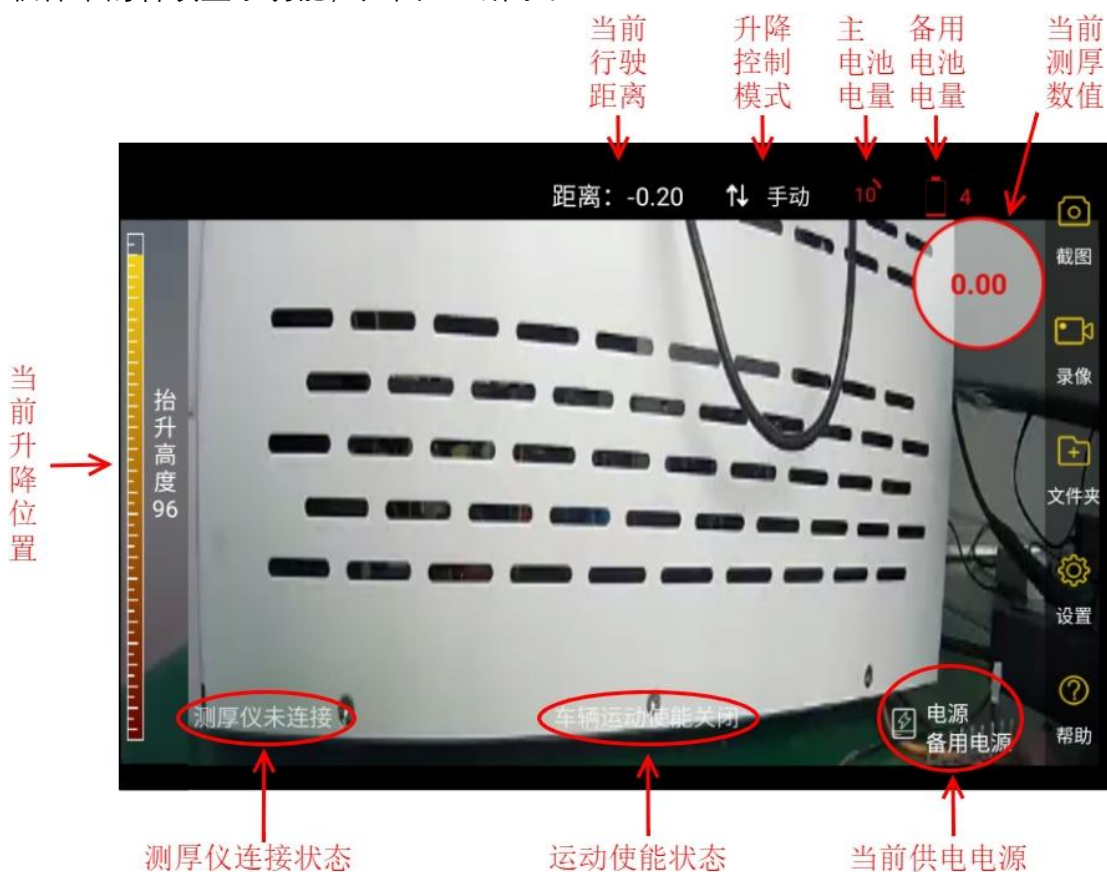


图 3.1 软件界面介绍

3.3 保护电量配置

点击软件右上角“...”按钮，进入菜单，然后点击设置，可以对设备的保护电量进行配置，如图 3.2 所示。

主电源保护电量设置范围为：10%-安全电量，当主电源低于保护电量时，会强制使用备用电源供电，以防止电量耗尽。当备用电源耗尽时，车辆会强制关闭

运动使能，无法进行运动控制，因此，在使用时，请合理配置主电源保护电量。

安全电量设置范围为 20%-90%，用来设置电源安全使用范围，以保护车辆可以安全返回。当设备电源低于安全电量时，系统会发出提示，提示操作人员需要尽快返回设备。

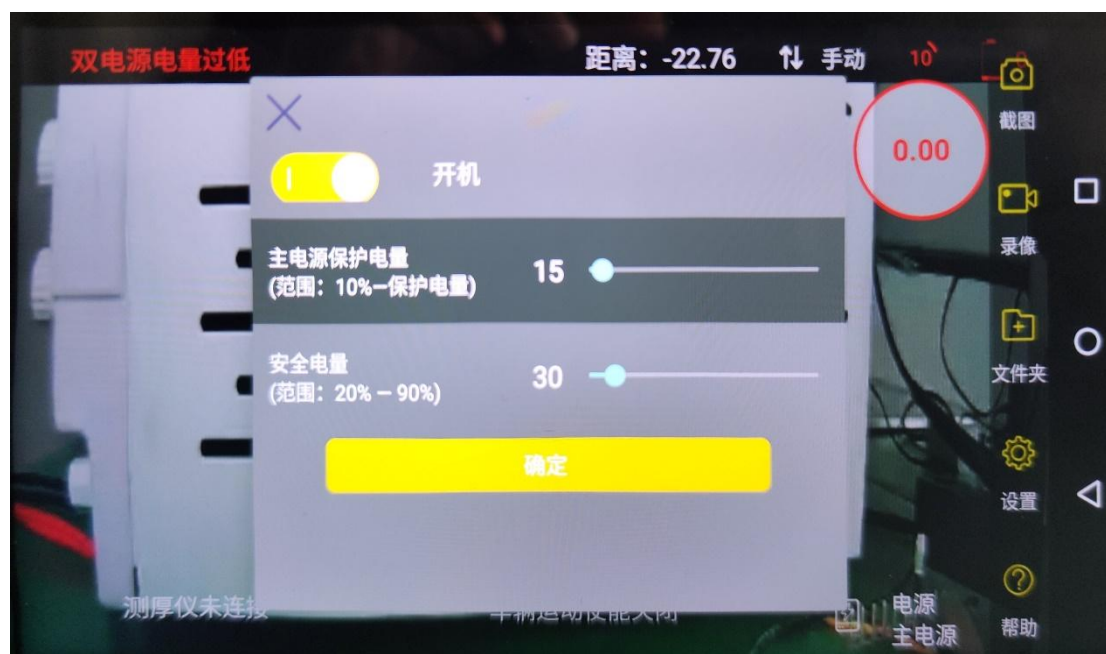


图 3.2 保护电量配置页面

在此页面，还可以控制车辆的关机，点击开关机按钮，配置成关机以后，设备会进入低功耗运行模式。所有功能关闭，再次开机需要拆卸电池重新上电。

四、设备提示与警告

当设备运行出现异常时，在 APP 的左上角会出现设备警告。本章会列出常见的警告和原因。

4.1 遥控未连接

此原因可能是遥控器未解锁，请根据章节 2.2 对遥控器进行解锁。

4.2 双电源电量过低

此时主电源和备用电源电量均过低，请即时返回并进行充电。

4.3 疑似电机堵转

此时设备运行电流过大，可能是车辆前进后退受阻或升降受阻，亦或者是左右转向受阻，请检查车辆电机。

4.4 温度过热

此时设备主板温度过热，可能是长时间运动或环境温度过高导致。可先禁止运动一段时间待温度下降再尝试运行。如果环境温度过高，请不要让车辆继续工作，可能会损坏设备。

4.5 车辆已开机，但遥控器一直滴滴响，无法连接

此原因可能是遥控器与设备不匹配，或者遥控器的对频失效。请检查遥控器与设备的匹配信息，亦或者联系售后人员处理。