

CCTV 管道检测机器人



【HHL-23】



官方微信公众



官方抖音公众号



产品售后微信



产品销售微信

武汉海涵立科技有限公司

公司地址：武汉市江夏区光谷大道 303 号光谷芯中心魔方大厦 4 楼

客服热线：027-59211911

销售热线：13827123412（吴经理）

官方网站：www.hhwl-cctv.com

目录

一、概述	1
1.1 管道 CCTV 检测系统概述	1
1.2 管道 CCTV 检测技术	2
1.3 产品概述	2
1.4 CCTV 检测流程	4
二、产品简介	5
2.1 系统组成	5
2.1.1 爬行者	5
2.1.2 电动盘线车	5
2.1.3 遥控控制器	6
2.1.4 控制软件	6
2.2 技术参数	6
2.2.1 爬行者参数	6
2.2.2 摄像头参数	7
2.2.3 电动盘线车参数	7
2.2.4 无线控制器	8
2.2.5 移动电源	8
2.2.6 管道机器人软件	9
三、主要功能	13
四、产品用途	14
五、常见故障分析及注意事项	14

一、概述

1.1 管道 CCTV 检测系统概述

管道的检测是进行修复和合理养护的前提，目的是了解管道内部状况。根据管道内部状况，可以确认管道是否需要修复和修复应采用何种工法，可以科学地制订养护方案。对于人员可以进入的大管径管道，从经济上考虑，可以派施工人员进行直接进入检查记录。而对于人员无法进入的管道，必须采用其他方法。现今使用最普遍的检测工具是管道闭路电视检测系统（简称 CCTV），是专门应用于地下管道检测的工具。该系统出现于 20 世纪 50 年代，到该世纪 80 年代此项技术基本成熟。通常，CCTV 系统安装在自走车上，可以进入管道内进行摄像记录，技术人员根据检测录像，进行管道状况的判读，可以确定下一步管道修复采用哪些方法比较合适。针对管内水位较高的情况，CCTV 不能有效地拍摄水下的情况，声纳系统可作为补充，扫描出水下的积泥、异物和重大结构损坏情况，基本解决了 CCTV 的不足。

CCTV 检测系统种类繁多，其功能大同小异。通常，CCTV 系统有自走式和牵引式两种。近年来，由于自走式 CCTV 系统操作技术日趋成熟，该系统已经成为主流。CCTV 操作人员在地面远程控制 CCTV 检测车的行走，并进行管道内录像拍摄。相关的技术人员根据这些检测录像，进行管道内部状况的判读与分析，以确定下一步管道修复采用哪种修复方法比较合适。

管道检测分为结构状况检测和功能性状况检测两大类。结构性状况指管道本身的状况，例如管道接头、管壁、管基础状况等等，该项指标与管道的结构强度和使用寿命密切相关；功能性状况指管道运行中出现的状况，例如管道上集结油脂、管内泥沙沉积等，它与管道的通水能力相关，通常可以通过管道养护疏通而得到改善，对管道的寿命影响不大。

CCTV 的基本设备包括有：1、摄影机；2、灯光；3、电线（线卷）及录影设备；4、摄影监视器；5、电源控制设备；6、承载摄影机的支架；7、牵引器；8、长度计算器。

一般进行 CCTV 检测前需进行管道清洗工作，去除管内脏物，保证拍摄到效果良好的视频录像。现今，管道清洗通常采用高压清洗进行。清洗车将管内的淤泥、沉积砂及污物等清除并将管内表面清洗干净，最后用清洗车的真空泵将汇

集在窨井内的淤泥等吸除干净。CCTV 检测作业时，通常是从上游窨井向下游窨井方向进行。当管内污水超过管径的 20%时，通常需要对管道进行封堵、抽水。现今国外通常采用橡皮气囊进行封堵，这种方法施工速度快、经济可靠。

1.2 管道 CCTV 检测技术

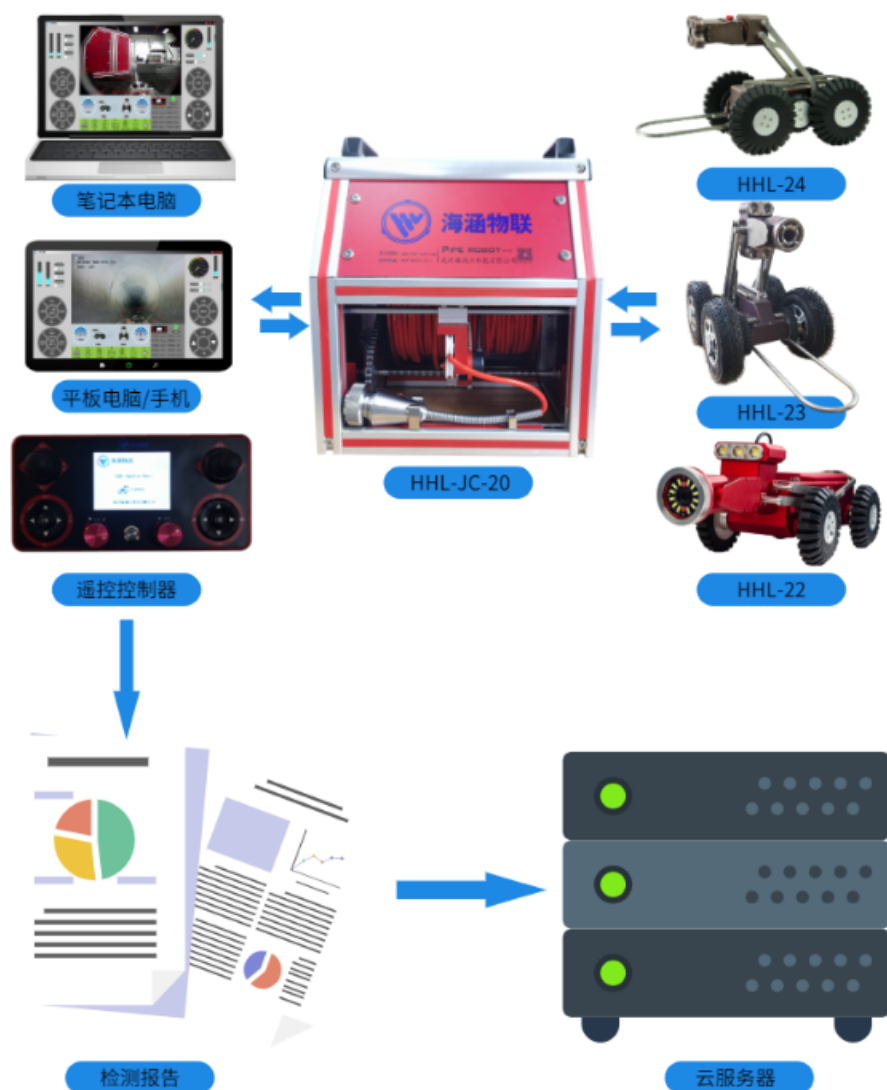
CCTV 检测仪装备有最先进的摄像头、爬行器及灯光系统，完全由带遥控操纵杆的监视控制，操作简单，移动方便。可以进行影像处理、记录摄像头的旋转和定位。具有高质量的图像记录和文字编辑功能。其主要工作部分为一部四轮驱动的摄像小车和一台计算机。根据不同管径，可以选用不同型号的 CCTV。通过它能够将管道中的情况一览无余。在项目中对管内情况实在无法得知的时候，便采用此设备对管段进行检查。在检查前首先要通过高压冲洗车对所需检测的管段进行冲洗，确保 CCTV 车能顺利通过，然后通过一种专用排水管道堵塞器将上游排水管暂时封堵（采用的是德国制的管道堵塞器，这种堵塞器是一种橡胶制品，通过对其内部充气使其膨胀达到堵塞管道的目的），然后用抽水机将井中的污水抽至附件的污水井中，待被观察管道中水深不至于淹没 CCTV 摄像头时即可投入工作。在抽完井中污水的同时也可观察此时被检测管道中的水流情况，原先埋在水下不便检查的管段此时已“浮出水面”了。

1.3 产品概述

该产品是一套管道内部检测系统，由爬行器（摄像头）、管道自动（手动）盘线车、无线系统控制器（电脑端）、电源适配器等部分组成，通过操作主控制器人机界面，可实现控制爬行器在管道内行走，并将采集到的管道内部图像通过线缆实时传输到主控制器进行实时监视，并配合判图软件一键生成检测报告。检测系统配有专业的控制软件，可运行在 windows10 系统上控制本套检测机器人。可进行图像存储。监视管道图像时如果发现管道有损坏或堵塞，可以通过录像或拍照把损坏或堵塞部位记录下来以便对其维护和修理。在主控制器的显示界面上，可以随时了解爬行器的状态，包括倾角、气压、距离、速度、平台高度、日期等相关信息。

1.4 CCTV 检测流程

检测流程



二、产品简介

2.1 系统组成

2.1.1 爬行器



图 1 爬行器设备

2.1.2 电动盘线车



图 2 电动盘线车设备

2.1.3 遥控控制器



图 3 遥控控制器

2.1.4 控制软件



图四 PC 端控制软件

2.2 技术参数

2.2.1 爬行器参数

● 爬行系统:HHL-23

- 1) 驱动电机:六驱系统, 瑞士进口双电机, 最大输出功率 200Wx2;
- 2) 转弯:坦克调头; 爬坡能力: 最大为 37 度;
- 3) 速度:无极变速, 最大速度 40m/min;

- 4) 定速巡航:爬行者前进和后退均可自动匀速进行
- 5) 制动:离合归零一键制动爬行者功能;
- 6) 适用管径:DN250-DN1500;
- 7) 车轮:配置两组轮子(110mm 基础轮\210mm 加宽越野轮), 车轮安装简单每个车轮只需调节一个或四个螺丝, 所检测管道管径发生变化时只需调换不同规格车轮来调整爬行车的高度和宽度操作快捷方便;
- 8) 升降架:遥控电动升降架增加高度可达 180mm, 本升降架适用于不同管径管径变大或变小时, 均无需更换此升降架;
- 9) 工作温度: -20℃~50℃;
- 10) 防水等级:IP68, 基本构造以防水方式组成, 防水压力 2.5bar, 水深 25m;
- 11) 重量:20KG (包括: 爬行者、电动升降台、镜头、照明系统及车轮);
- 12) 尺寸:580mm*172mm*176mm;
- 13) 材质: 316L 不锈钢、6061 铝合金等;



图五 CCTV 管道机器人

2.2.2 摄像头参数

● 摄像头: HHL-23

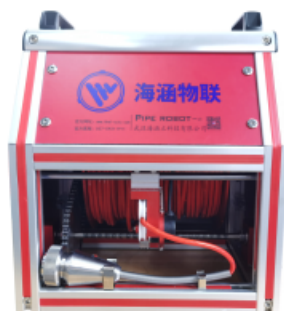
- 1) 摄像镜头:高性能 MR 镜片;
- 2) 成像芯片:HI3516EV300+1/2. 7SC3235 传感器;
- 3) 分辨率:15 倍机械变焦, 自动\手动聚焦, 300 万像素(由线速换算)、水平分辨率 2592*1520;
- 4) 视角: 100 度;
- 5) 灵敏度: 0.01LUX;
- 6) 灯光:四颗高亮 LED 大灯;
- 7) 拍照:录像中可一键拍照;
- 8) 工作温度: -20℃~50℃;
- 9) 防护等级:IP68, 可用于 10m 水深, 基本构造以防水结构方式构成, 以确保防水功能更完善;
- 10) 镜头旋转:轴向 360°, 径向 180°;

2.2.3 电动盘线车参数

● 电动盘线车

- 1) 电缆盘:电缆绞盘由原厂生产, 具有高机械强度和稳定性, 控制整个电缆卷轴系统的电动总成;

- 2) 排线: 带有电缆缠绕导向装置, 保证牵线电缆在收放过程中有序排列; 电动自动化同步系统, 电缆卷轴与牵引爬行之器之间同步运行; 排列器设置在电缆上方, 阻止淤泥堆积; 计数: 带有电缆长度编码器, 高精度 ($0.01\text{m} \pm$) 编码器, 用于计算电缆线的收放长度;
- 3) 电缆: 电缆长 150 米; 直径 6.5mm 电缆内部附有凯夫拉特效纤维, 质量轻、韧性强、高抗拉, 可承受 200kg 拉力;
- 4) 防护: 电缆接口配有拉力牵引缓冲装置, 防止电缆被意外拉断与爬行之器脱离, 连接器防水等级 IP68, 防尘、防水浸;
- 5) 电缆寿命: 凯夫拉特效纤维, 质量轻、韧性强、高抗拉, 是普通线缆寿命的两倍多。
- 6) 重量: 30KG (包括电缆及电缆电动盘);
- 7) 尺寸: 325mm*410mm*350mm;
- 8) 兼容性: 可兼容多种型号的爬行之器;



图六 电动盘线车

2.2.4 无线控制器

● 无线控制器

- 1) 执行标准: GB/T14960-94
- 2) 载波频率: 2.4GHz
- 3) 发射功率: 100mW
- 4) 额定容量: 5000mAh
- 5) 额定电压: 12V
- 6) 充电电压: DC12.6



图七 无线控制器

2.2.5 移动电源

- 1) 执行标准: GB31241-2014
- 2) 电池容量: 25Ah
- 3) 充电电压: 54.6V
- 4) 充电电流: 5A
- 5) 标称电压: 48V
- 6) 工作电压范围: 42V-54.6V



图八 移动电源

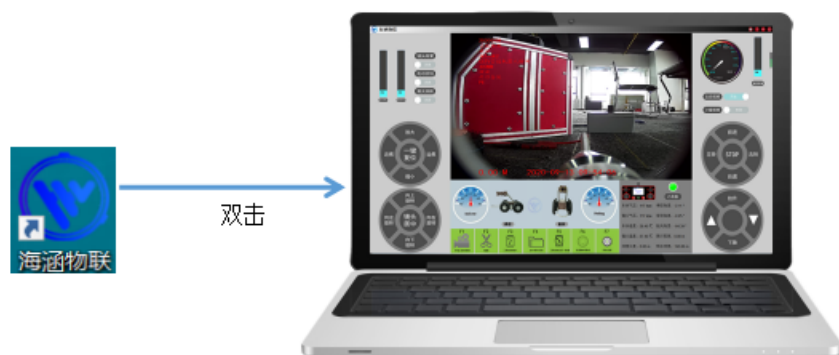
2.2.6 管道机器人软件

HHL 无线控制软件是 HHL 系列机器人控制平台软件，软件基于 Windows 平台开发，安装和操作简单方便。通过此软件可以控制 HHL 系列管道机器人，它还能对管道机器人的各项检测参数进行读取和设置。

● 操作说明

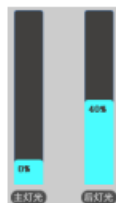
1、打开 PC 计算机，打开 WiFi 搜索：Pipe Robot，密码为出厂时的序列号，连接 WiFi 后启动软件。（推荐使用网线连接设备）

2、启动软件：双击海涵物联图标启动软件



图八 启动界面

- 灯光滑块：灯光分为主灯光和后灯光，在软件左上角控制，显示百分比可自定义灯光强度大小。



- 镜头除雾切换按钮：如遇到镜头中心起雾的情况，请开机把灯光打开预热 2-3 分钟即可除去镜头雾。



- 电动收线、激光测距按钮：部分高配设备支持此功能。



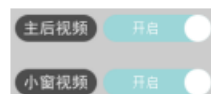
- 速度控制滑块：控制机器人移动速度，（相当于油门大小），滑动百分比越大车速越快，反之变慢。



- 主后视频切换按钮和后视视频切换按钮：

将主后视频按钮打开，后视视频按钮关闭，软件大窗口则显示前视视频。

将主后视频按钮打开，后视视频按钮打开，软件大窗口则显示后视视频。



- 镜头放大、缩小、近焦、远焦、一键复位按钮功能

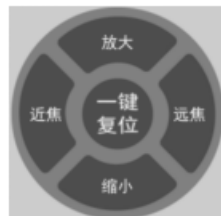
放大：点击放大（按下不松开）则镜头一直放大到最大。

缩小：点击缩小（按下不松开）则镜头一直缩小到初始大小。

近焦：点击对焦，则镜头视角大、主体小、景深长。

远焦：点击对焦，则镜头视角小、主体大，景深短。

一键复位：点击，镜头回到默认状态。



- 镜头居中、（向上、向下、向左、向右）旋转功能按钮

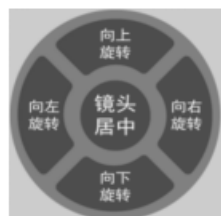
向上旋转：点击，镜头向上转动，角度： $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$

向下旋转：点击，镜头向下转动，角度： $0^{\circ} \sim -90^{\circ}$

向左旋转：点击，镜头向左转动，角度： $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$

向右旋转：点击，镜头向右转动，角度： $0^{\circ} \sim -360^{\circ}$

镜头居中：点击，镜头一键复位回到默认状态。



- 前进、后退、左转、右转、STOP 功能按钮

前进：点击一下自锁，控制车体一直前进，在点击一下解除自锁，车体停止运动。

后退：点击一下自锁，控制车体一直后退，在点击一下解除自锁，车体停止运动。

左转：点击，点击不松开车体向左转弯，点击松开停止转弯。

右转：点击，点击不松开车体向右转弯，点击松开停止转弯。

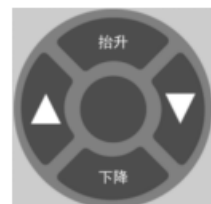
STOP：自复位按钮，点击车体停止运动。



- 抬升、下降功能按钮

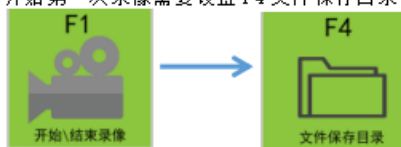
抬升：点击不松开车体摄像头一直抬升到最高，松开即停止。

下降：点击不松开车体摄像头一直下降到最低，松开即停止。



- F1 开始\结束录像

点击开始录像，在次点击结束录像（注意：开始第一次录像需要设置 F4 文件保存目录）。



- F2 截图

点击一下截图即可。



- F3 工程信息输入

点击进入工程信息编辑，可自定义设置输入工程信息（勾选开始时信息叠加，将在录像上显示具体的工程信息，不勾选则显示 10 秒）。



点击 F3 工程信息输入可进入二级界面，可进行单独设置，软件显示视频信息界面所有信息均可在此处设置。

具体设置信息为字体类型：内设有楷体、宋体、黑体

语言类型：中文和英文

字体颜色：红色、绿色、蓝色

计量单位：m(米)、mm(毫米)

检测公司：可自定义写入

操作人员：可自定义写入

项目编号：可自定义写入

任务名称：可自定义写入

检测地点：可自定义写入

起始井号：可自定义写入

工程描述：可自定义写入

管道直径：可自定义写入

检测方向：可选择顺流、逆流

管道类型：可选择雨水、污水、雨污合流

管道材质：可选择混凝土、HDPE、砖土、PE、钢管、Segm....lock、（选择其他自定义材质之后可在下方空白框中进行填写）

检测开始时信息叠加：勾选则录像前 10 秒信息显示，后则不显示。

是否保存当前工作信息：不勾选则为软件初始默认填写，勾选则保存最近一次填写的信息。

点击保存设：则对所有的信息进行保存。

● F4 文件保存目录

点击则可以自定义保存视频文件和截图文件位置。



点击 F4 文件保存目录则进入二级界面选择文件存储位置。默认存储位置在电脑 D 盘的 AE86 文件目录下。

● F5 工程信息显示/隐藏

点击一下工程信息则不显示，再次点击则进入二级显示界面。



点击 F5 工程信息显示/隐藏进入二级界面，可单独对录制视频信息进行显示和隐藏。

具体设置如下：勾选工程信息显示/隐藏则显示工程信息，不勾选则不显示。

勾选检测公司则显示检测的公司名称，不勾选则不显示。

勾选操作人员则显示检测的人员姓名，不勾选则不显示。

勾选项目编号则显示检测的项目编号，不勾选则不显示。

勾选任务名称则显示检测的任务名称，不勾选则不显示。

勾选检测地点则显示检测的地点，不勾选则不显示。

勾选起始井号则显示检测的井号，不勾选则不显示。

勾选工程描述则显示检测的工程描述，不勾选则不显示。

勾选管道直径则显示检测的管道直径，不勾选则不显示。

勾选检测方向则显示检测的方向，不勾选则不显示。

勾选管道类型则显示检测的管道类型，不勾选则不显示。

勾选管道材质则显示检测的管道材质，不勾选则不显示。

勾选自定义信息叠加，则可对其进行编辑自定义信息，不勾选则不显示。

点击保存设置，则对所有的信息进行保存。

● F6 设置编码器值

点击进入编码器设置二级界面，可以修改距离和点击距离清零。（勾选检测时叠加，则在视频下方显示距离和时间，不勾选则不显示）。



点击 F6 编码器设置可进入编码器二级界面，进入二级界面可单独对检测的工作的距离修改、和对检测距离的一键清零。

具体设置如下：点击距离修改后的文本框可对距离进行修改。

点击距离清零可对距离进行清零设置。

勾选检测时叠加，检测距离叠加在视频上，不勾选则不显示叠加。

点击保存，则可对当前设置进行保存。

- F7 系统设置

当前版本暂无其他设置。



3、主要功能

1. 360° 全视频检测

机器人前后均有安装超广角彩色摄像头，并有辅助照明系统。前视摄像头可轴向 360° 径向 180° 旋转，均可实现 15 倍机械变倍，20 倍光学变倍。

2. 辅助照明系统

采用最新技术的高亮低功率灯珠，精确控制灯珠亮度，降低功耗，让机器在野外工作有足够的电量。

3. 气压检测系统

自动检测车体、摄像系统、升降系统内部气体压力，并实时向后端设备传送数据、并能自动判断和处理异常，确保设备及工作人员的安全。

4. 姿态检测系统

车内内置姿态传感器，可在电脑端软件与遥控显示屏显示车体在管道内部的实时姿态，时刻保证车体在管道内部的安全。

5. 电动液压升降平台



电动升降高度 220 (±5) mm, 适用于各种管道检测。

4、产品用途

随着城市道路的作用日趋重要，城市地下管线的错综复杂，使得排水管道的检测难度增大，尤其是在大城市，城市道路的开挖越来越受限制，而机器人 CCTV 检测技术恰恰解决了这些难题，因此，近年来，国内也开始陆续应用此项新技术。

智能 CCTV 检测，是一项新型的应用工程技术，它利用工业管道内窥摄像系统，连续、实时记录管道内部的实际情况；技术人员根据摄像系统拍摄的录像资料，对管道内部存在的问题进行实地位置确定，缺陷性质的判断，具有实时、直观、准确和一定的前瞻性。

在环境保护预防方面，采取有针对性的解决方案，对排水管道进行维护，针对雨水，污水滞留以及防治管道泄露污染，提供可靠的技术依据。

5、常见故障分析及注意事项

故障分析及 注意事项	故障原因及注意事项
不能开机	1、检查电源连接线是否正确连接好（带电池的检查电池连接线，检查电池是否有电）。 2、查看收线车总开关是否打开，控制器插头是否接触良好。 3、控制器指示灯亮，但显示屏无显示且控制器内风扇不转动，原因 4、可能由于内部电路故障所致，在此请勿擅自拆装，请联系售后维修人员进行维修处理。 5、若以上都没有问题检测通电一瞬间车体后视灯是否有闪烁一下的反应，如果有还是不能使用，请联系售后进行维修处理。
小车无图像 并无法控制	1、检查网线是否插入。（工作状态应是处于插入状态）。 2、检查小车尾部连接件是否插好并处于锁紧状态。 3、检查线缆是否良好，看是否存在断裂、破口现象。 4、检查电脑 IP 是否设置正确（IP 地址设置不正常无图并无法控制） 5、检查各插头是否插好。

小车能行走 但无图像	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查切换到后视镜头是否有图像，后视有图像则更换前视镜头。 2、检查小车尾部接头是否连接好。
无计米或计 米误差大	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查盘线车出线口出是否损坏。 2、检查软件计数器设置。 3、如以上没有问题，请联系售后技术人员解决。
不能遥控或 失灵	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查是否遥控距离太远（10 米内操作）。 2、检查遥控显示内容是否连接上通讯。 3、关闭遥控用软件操作查看有无反应。 4、断电重启查看有无反应。
小车尾部接 头插不上	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查小车插头是否对准接头的孔位，应 1 对 1 对应。 2、检查小车尾部航插接头有无变形。 3、检查小车尾部插头芯针有无错位变形。 4、检查车体尾部是否锁紧。
辅助灯光 不亮	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查灯光处是否破裂。 2、检查无线遥控上灯光是否打开。 3、检查无线遥控上灯光亮度旋钮是否开启。
小车所有功 能都没有	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查开机之后遥控是否有通讯连接。 2、检测是否有电源没有供电。 3、检查车体是否漏气。
管道视频软 件无法正常 使用	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查网口是否插好。 2、检查电脑内存是否过小。 3、检查软件安装位置。 4、卸载重新安装软件。 5、检查 IP 地址是否冲突。

电脑 IP 地址设置	<ol style="list-style-type: none">1、双击打开电脑“控制面板”，找到“网络和 Internet”按钮。2、打开“网络与共享中心”，然后选择“更改适配器设置”。3、打开后找到自己连接的网络，单击右键选择“属性”。4、在弹出的窗口中找到并双击打开“Internet 协议版本 4”，点击“使用下面的 ip 地址”，然后输入 IP 地址 192.168.1.25 输入完成后，点击“确定”即可。
---------------	--

温馨提示：

当设备重启多次连接不上，就应该查看 ip 地址是否正确，当 ip 地址处于正确状态时，这时就应该检测设备是否通电，通电状态下摄像头会自检（大约通电 15 秒左右）。如不能解决问题请重启软件或重装软件或请联系售后工作人员，远程指导查看问题。





CCTV 管道检测机器人



关注微信公众号

 武汉市江夏区光谷大道 303 号光谷芯中心魔方大厦 4 楼

 销售/售后电话: 027-59211911 / 13349990400

 www.hhwl-cctv.com

 haihanlikj@sina.com



抖音公众号