

INTELLIGENT SEWER ROBOT

**YL-CCTV**

管道机器人检测系统

技术说明书

MANUAL

 感谢您选择本公司的仪器，在使用本仪器前，请仔细阅读本说明书。

**尊敬的岩联用户：**

为了使您尽快掌握本仪器的使用方法，我们特别为您编写了此说明书，从中您可获得有关本仪器的功能特点、性能参数、操作方法等方面的知识。我们建议您在使用本产品之前，务必先仔细阅读，这会有助于您更好的使用本产品。

我们将尽最大的努力确保本说明书中所提供的信息是正确可靠的，如有疏漏，欢迎您指正，我们表示感谢。

为了提高本仪器的整机性能和可靠性，我们可能会对仪器的硬件和软件做一些改进和升级，导致本说明书内容与实物存在差异，请以实物为准，但这不会实质性的影响您对本仪器的使用，请您能够谅解！

谢谢您的合作！

岩联团队

## 仪器配置

序号	产品名称	数量	备注
1	旋转镜头	1	
2	爬行器	1	
3	专业主控	1	
4	主控连接电缆线	1	5 米
5	电源线	1	
6	电动电缆盘（含摇柄）	1	
7	电缆线	1	120 米
8	6\8 寸轮	4	选配
9	箱子	2	
10	主控器电源适配器	1	
11	U 盘	1	16G, 内含典型数据、分析软件、说明书等
12	附件	3	说明书、合格证、清单
工具及配件			
13	专用吊绳	1	
14	内六角扳手	1	5 米
15	电缆盘堵头	1	
16	下井挂钩	1	
17	护线器	1	
18	爬行器尾部堵头	1	
19	摇把	1	

 **注意事项**

1. 仪器的使用及储藏过程中应注意**防尘、防水**；
2. 在运输过程中应注意**防撞、防摔**。
3. 不要使用坚硬的物体（如钥匙等）操作触摸屏，否则会使触摸屏出现划痕甚至损坏。
4. 本仪器采用内置专用可充电锂电池进行供电，如完全充满，最长工作时间 $\geq 6$ 小时；随着使用次数的增加，最长工作时间会变短。
5. 仪器充电状态下充电器充电指示灯为红灯，充满状态下，充电指示灯为绿灯，**切忌不要对电池进行超长时间充电。**
6. 仪器长期闲置不用时，应定期对仪器进行使用放电、充电。
7. 在充电过程当中，若出现过热等异常现象发生时，请立即切断电源开关。
8. 传感器在使用过程中应注意保护，应防止传感器从高处跌落或被压在重物之下；同时不能随意扯拉加速度计连线。
9. 本仪器已进行密封处理，未经允许**请勿自行拆卸仪器**。
10. 在进行数据导出时，请在**关机状态插入和拔出U盘**。

版本：2022102601

## 目 录

概述.....	1
关于本手册.....	1
产品用途.....	1
工作环境.....	2
本用户手册的章节结构.....	2
安全指引.....	2
产品说明.....	5
产品介绍.....	5
YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统功能.....	5
YL-CCTV-HD 技术参数和配置清单.....	7
爬行器与镜头.....	9
专业主控.....	10
电动电缆盘.....	12
文本编辑与存储.....	14
安装与使用说明.....	16
系统准备.....	16
系统运行流程.....	16
摄像头与爬行器的连接.....	17
爬行器与电缆线的连接.....	18
下井前的地面功能验证.....	18
设备运行.....	19
轮组选择及加宽器使用.....	22
供电设备.....	22
关闭设备.....	23
线缆收放.....	23
保养维护.....	24
联系我们.....	25

## 概述

本章节包含了 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统的使用方法的序言以及本用户手册的章节结构说明。



图 1-1 管道摄像检测系统

### 关于本手册

本手册描述了在工作环境中如何正确的试运行、操作和维护 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统。

本公司非常重视本系统的安全、正确和经济运行。本手册中在关于帮助您如何避免风险以及加强本检测系统与相关的外围设备的可靠性和使用寿命等方面均进行重要的说明。为此，在使用该检测系统前请务必仔细阅读本手册。

为了确保您自身的安全，请务必阅读安全指引章节的内容。只有完全遵守了本指引，您才不会把您自己和您的员工置于危险的环境中，并且可以有效避免对本检测系统的损伤。

在使用 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统方面，您有任何本手册中不能完全解答的疑问，请与上海岩联工程技术有限公司联系。

### 产品用途

YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统专用于各种管道的检测。

禁止把 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统用于其他用途。

## ▶▶ 工作环境

---

YL-CCTV-HD 系列管道摄像检测系统不应带水作业。当现场条件无法满足时，应采取降低水位的措施，确保管道内水位不大于管道直径的 20%。

环境温度：-20℃-60℃。

## ▶▶ 本用户手册的章节结构

---

本用户手册包含了关于 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统操作运行及系统维护的描述和说明，包含以下章节。

**安全指引：**请认真阅读安全说明并严格遵守，因为安全说明的作用就是为了确保操作人员的人身安全和确保本检测系统的可靠运行而服务。

**产品说明：**本章节向您介绍了本检测系统及其单独部件、功能部件和控制元件。

**安装与使用说明：**本章节主要描述了如何装配本系统各个单独的部件，只有将这些部件连为一体，才能开始进行检测。当您进行了正确的准备后，再次打开本检测系统，并且将学会如何控制本系统以及如何记录检测结果及数据；**清洁维护**章节帮助您确保本检测系统长期可靠地运行。

**文本编辑：**为了能够有效记录管道损伤的位置，请务必认真了解文字编辑的应用。

**技术指标与选型：**了解系统各单元部件的技术指标与各部件的选型。

## ▶▶ 安全指引

---

**组织措施：**

YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统采用了先进的电子科技技术，完全根据相应的安全规章进行设计。但是在实际使用的过程中，仍然可能对使用人员或者第三方的生命安全和四肢有一定的危险性，同时也可能导致检测系统和其它设备的损伤。

操作本系统的相关人员必须完整地阅读本用户手册，并且确保已经完全理解了本手册的内容之后才能进行操作。

本检测系统的所有者有义务确保安全，不得进行任何具有危险性的操作，并且必须严格遵守以下安全规则：

- ① 检测系统应于用户手册一起携带以便随时进行查阅；
- ② 进行相关的培训；
- ③ 要定期检查及维护设备；
- ④ 定期检查相关人员是否坚持遵守安全规章并且对危险性有清醒的认识。

### 人身安全：

操作、维护和安装人员必须非常熟悉各自的工作或者有经验的人员在旁边进行指导作业。有经验的人员是指那些具有丰富的培训和实践经验，并且对检测系统有详细了解的人员。

- ① 在工作过程中始终坚持安全指引；
- ② 遵守预防事故发生的相关措施；
- ③ 坚持遵守本手册中的安全指引。

### 避免财产损失：

作为 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统的所有者，必须承担以下几点责任：

- ① 坚持按照规定的维护周期进行维护；
- ② 只能按照本检测系统既定的用途使用本系统；
- ③ 遵守本手册中所描述的本检测系统的使用条件；

### 安全提示：

请仔细阅读以下安全提示，并且严格遵守。遵守这些安全提示可以确保您自己和他人的人身安全，也可以避免 YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统及其系统部件受到损伤。



### 危险！

由于电力事故可能会导致危险！

请确保没有液体进入主控制器、控制盒，如果不慎发生上述事件，请立即切断电源。至于何时恢复电源的连接，请遵照受过系统培训的人员或者上海岩联客户服务人员的指示进行；

请确保没有损坏、弯曲和挤压电气连接电缆。如果发现危险因素，请立即切断电源。至于何时恢复电源的连接，请遵照受过系统培训的人员或者上海岩联客户服务人员的指示进行；

带电状态下工作。这已经超出了清洁、维护和维修工作章节中描述的范围，只有有资格的或有丰富经验的人员才能进行这样的操作。



### 危险！

注意爬行器下井时可能导致严重的伤害！

在本系统的测试运行期间，请确保爬行器不要太靠近已打开的检修孔。在开机前请把控制爬行器速度的旋钮旋回到零。

**危险!**

不要在污水管道和自来水管道中交替使用本检测系统!

自来水可能会被污染!

即使对本系统进行了清洁也不能确保自来水不被污染。

检测污水管道与自来水管道，请使用不同的检测系统。

**危险!**

可能会发生爆炸!

不要在含有爆炸物如煤气、溶剂的管道中使用本系统。

如果必须在含有爆炸物的管道中使用本系统，请联系上海岩联以获得相关的符合此设计条件的部件的信息。

**危险!**

如果有人员接触本系统中的发热部件，可能导致一定程度伤害!

本系统的一些发热部件，如照明灯、镜头、爬行器等在系统运行期间有一定温度，如果有人接触到了这些发热的部件，可能会导致一定程度的烫伤。

## 产品说明

### 产品介绍

YL-CCTV-HD 管道内窥摄像检测系统由主控制器，电缆盘，爬行器及镜头四部分组成。通过操作主控制机器人界面，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。在监视图像时如果发现管道有损坏，可以通过主控制器键盘输入字符进行标识，实时的叠加在视频上。通过输入功能键可以实时的了解爬行器状态，包括倾角，气压，距离，日期，时间等相关信息。检测视频通过选配专用 PipeS 软件进行编辑和存档，自动生成检测报告。YL-CCTV-HD 管道内窥摄像检测系统是一种极其实用，操作方便，功能完善的管道检测设备。

本系统包含以下主要设备：

- ① 主控制器
- ② 电缆盘
- ③ 过线滑轮（选配）
- ④ 爬行器

下图是一个典型的应用图解：

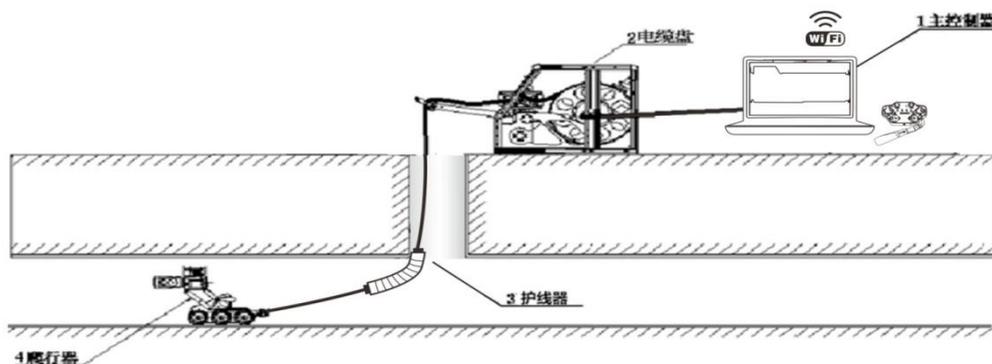


图 2-1 现场施工图

### YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统功能

YL-CCTV-HD 管道摄像检测系统主要参数：

- ① 本检测系统通过选配不同的轮组、加宽器和增高架，可以用于检测直径从 DN200 到大约 DN2000 的管道；

- ② 爬行器与镜头采用了特殊的结构设计，密封性能良好，防水等级 IP68；
- ③ 爬行器由双直流电机驱动，具备较强的越障能力；
- ④ 200 万像素的高清彩色数字镜头，信噪比大于 50dB；
- ⑤ 多种操控方式选择：专业主控、遥控盒、软件控制；
- ⑥ 前后视灯光可无极调整亮度。
- ⑦ 200 万像素彩色高清后视镜头，前后视同屏显示。
- ⑧ 具有倾角输出和报警功能，测量范围 $\pm 45$ 度，精度 0.1 度，
- ⑨ 爬行器腔体顶部有气压指示灯，腔体内气压值在 LCD 上能实时显示，当爬行器腔体气压低于 1.1bar 时指示灯为红色，当气压值 1.1—1.5bar 范围内时，指示灯为绿灯，当气压值高于 1.6bar 指示灯为红色闪烁；
- ⑩ 配有坡度处理软件，能输出管道坡度曲线；
- ⑪ 电缆计数器准确计量爬行器在管道行走的距离，精度 0.01 米；
- ⑫ 笔记本电脑可通过网线（推荐连接方式）或 WIFI 接入系统，实现控制、显示、编辑和视频存储功能
- ⑬ 显示器实时显示气压，倾角，距离，日期，时间等相关信息。通过键盘可以录入您想要编辑的字符，能自动存储五页的文本信息，便于操作人快速调用。
- ⑭ 激光标尺可以比对管道缺陷尺寸。
- ⑮ 内置 PipeSee 判读报告软件，可以对视频进行编辑和存档，自动生成检测报告。

## YL-CCTV-HD 技术参数和配置清单

编码	名称	数量	备注
2000HD-ZKQ-001 	专业主控	1 个	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高清液晶触摸屏 10 寸 LCD，强烈的阳光下正常显示；</li> <li>2. Windows64 位系统，cpu: I5, 内存 4G, 硬盘 256G 固态硬盘；</li> <li>3. 防水键盘，全物理按键，操作简单；</li> <li>4. 主控器接口：VGA 接口 1 个，USB 外接接口 2 个，HDMI 接口一个，网口 2 个，数据接口 1 个；</li> <li>5. 软件界面动画显示：爬行器姿态、镜头旋转角度、爬行器抬升高度；</li> <li>6. 支持中文字符输入并叠加视频上，字符颜色、大小、背景色可调；</li> <li>7. 视频录制、截图。同时版头版尾信息可编辑；</li> <li>8. 实时控制爬行器的速度控、方向、镜头的调焦变倍、镜头全方位旋转、灯光照度调整、升降架装置升降、离合控制，前后视的切换控制；</li> <li>9. 便携式一体化工业设计，自带专用提手。全铝合金外壳，军工级品质，散热性能优良，在野外恶劣环境下能够正常工作。整机防水、防尘、防撞；</li> <li>10. 重量：5.5KG；</li> <li>11. 尺寸：390mm*240mm*80mm。</li> </ol>
2000HD-PXQ-001 	爬行器	1 台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适应管径：适应管道 250-2000MM；</li> <li>2. 驱动方式：直流电机（马达）驱动方式，左右独立驱动；</li> <li>3. 转向能力：可在管道内壁原地转弯，并可灵活绕开管内障碍物；</li> <li>4. 防水等级：IP68，水下 10 米；</li> <li>5. 后视镜头：高清一体化彩色广角后视镜头及 LED 照明灯，亮度可调，可用于爬行器回收期间观察倒车及线缆回收情况；</li> <li>6. 镜头升降架：配置电动升降架，不可拆卸。爬行器抬升支架可检测 DN200mm 管道；</li> <li>7. 辅助光源：由上下两组光源，每组由 3 个 LED 阵，6 个 LED 灯阵共 18 颗 LED 灯芯及相应部件组成，亮度可调，具有聚光及泛光功能，光照度不小于 4800LUX；</li> <li>8. 爬坡：最大爬坡能力 <math>\geq 45^\circ</math>；</li> <li>9. 防水等级 IP68：可以达到水下 10m；</li> <li>10. 橡胶轮：独有的防滑橡胶轮，过淤泥能力更好；</li> <li>11. 镜头防撞支架保证在上下井过程中保护镜头；</li> <li>12. 重量：17kg；</li> <li>13. 尺寸：650mm*300mm*210 mm（8 寸轮）；</li> <li>14. 多频示踪探头：512Hz、640Hz、8KHz、33KHz（选配）。</li> </ol>

 <p>3000-JT-001</p>	<p>旋转镜头</p>	<p>1 个</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高清晰度彩色摄像头：对焦方式采用手动或自动，可遥控 120 倍变焦（10 倍光学变焦和 12 倍数码变焦）；</li> <li>2. 镜头旋转，轴向：360°，垂直方向：±135°，一键自动居中复位功能；</li> <li>3. 内置压力感应器：外壳有指示灯能够提示压力状态，对于为加压或低压状态进行报警；</li> <li>4. 防水等级：IP68，水下 10 米；</li> <li>5. 镜头照明光源：两组镜头光源，由 6 颗 LED 灯芯组成，光照强度可调；</li> <li>6. 成像像素：200 万像素；</li> <li>7. 重量：1.5kg；</li> <li>8. 尺寸：140mmx95mmx90mm。</li> </ol>
 <p>2000HD-DLP-001</p>	<p>电动电缆盘</p>	<p>1 台</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电缆长度：标配 120 米，自动排线；</li> <li>2. 电动电缆盘有 3 种收线模式：a. 同步回绕电缆和回收爬行者 b. 手动回绕电缆 c. 电动回收电缆线；</li> <li>3. 电缆线内置增强保护层，具有防水、防油、耐磨、耐腐蚀、抗拉弯半径不高于 40mm，含凯夫拉增强成分，可抗拉力不低于 300kg；</li> <li>4. 定位计数器：带有高精度（±0.01 米）电子计数器，用于精确测量电缆拉出长度，并叠加显示或保存在视频画面中；</li> <li>5. 防水等级：电缆连接器及电缆线的防护等级为 IP68，防水深度 ≥10M；</li> <li>6. 便携式设计，可加装移动轮组，方便野外作业；</li> <li>7. 重量：60kg；</li> <li>8. 尺寸：600mm*500mm*390mm。</li> </ol>
 <p>1500-LZ8-001</p>	<p>8"轮组 (4 个)</p>	<p>1 套</p>	<p>内径：95mm，外径 160mm，适用于 500-1800mm 的管道。</p>
 <p>1500-LZ6-001</p>	<p>6"轮组 (4 个)</p>	<p>1 套</p>	<p>内径：45mm，外径：135mm，适用于直径 375-600mm 的管道。</p>
<p>1500-GJB-000</p>	<p>其他配件</p>	<p>1 套</p>	<p>包含轮子加宽器，下井挂钩，专用吊绳等。</p>
 <p>PIPEVIDEO-003</p>	<p>采集软件</p>	<p>1 套</p>	<p>PipeVideo 是一套易于使用的管道检测控制软件，用户可通过这套软件记录视频，管道属性，判读管道缺陷。</p>
 <p>PIPESEE-003</p>	<p>分析软件</p>	<p>1 套</p>	<p>评估管道状况，制作管道缺陷报表，完成地下排水管道的深入调查。</p>

## 爬行者与镜头

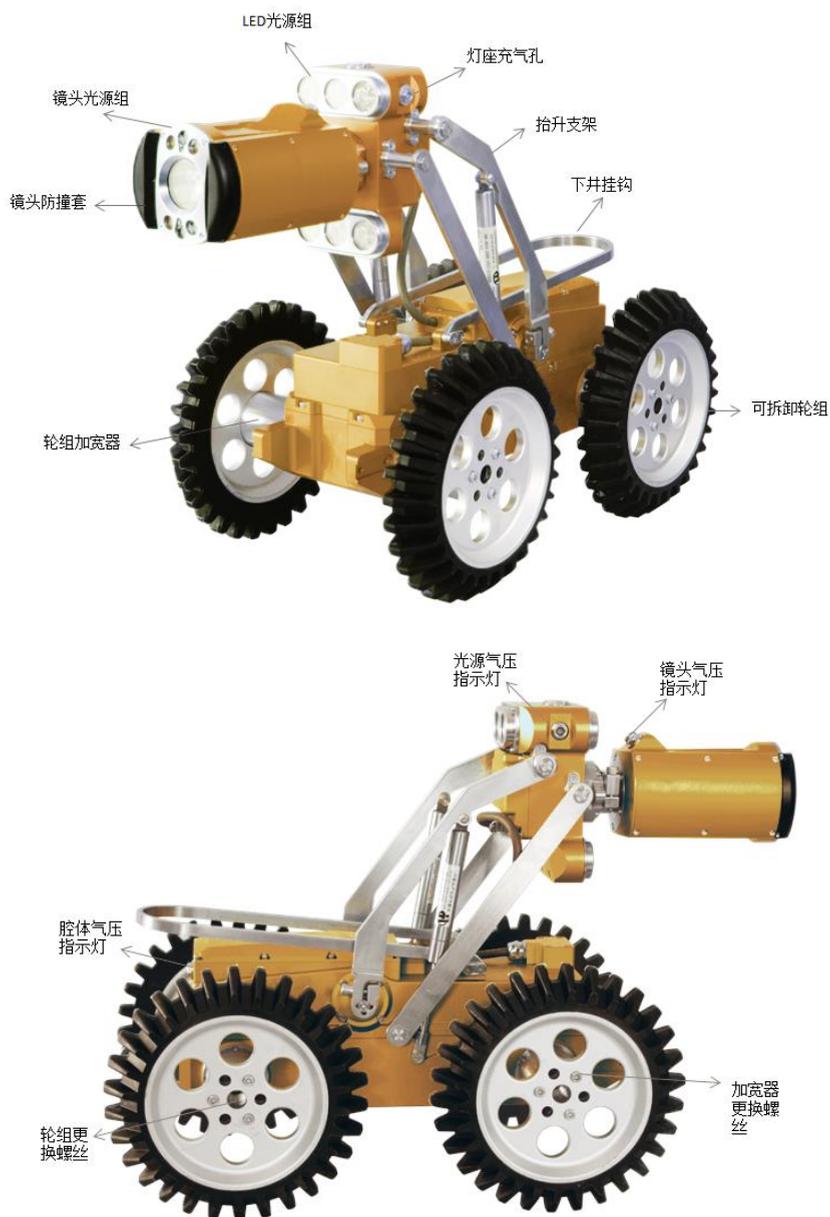


图 2-2 爬行者

操作说明：镜头的安装及系统连接（见安装与使用说明）。

**专业主控**

图 2-3 主控



2-4 主控背面接口

爬行器操控：按下离合键，离合灯亮起，爬行器方向按钮选择前进/后退，前进/后退灯亮起，使用调速旋钮调节速度，左右转向需在前进后退过程中完成。

	灯光控制旋钮
	摄像头动作按键，中心按键为摄像头一键居中
	摄像头放大缩小和调焦按键，中间按键为镜头灯光调整按键
	速度控制旋钮
	爬行器动作按键，中间按键为离合按键
	支架升降按键，中间件为切换后视按键

**>>** 电动电缆盘

图 2-5 电缆盘

- ① 功能区域
- ② 过线滑轮
- ③ 折叠式井口滑轮
- ④ 爬行器电缆航插
- ⑤ 电缆护线套
- ⑥ 计米器

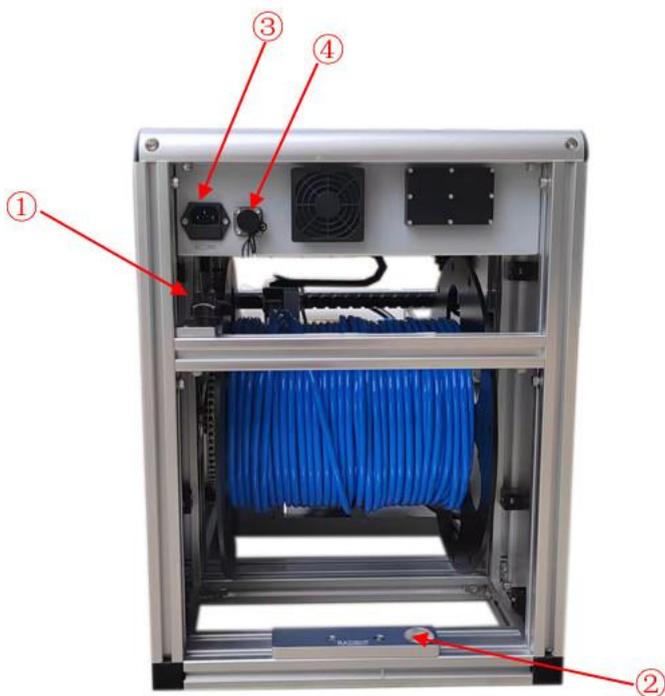


图 2-6 接口部分电缆盘背面

- ① 刹车装置
- ② 摇柄
- ③ 主控线缆接口
- ④ 电源线接口



图 2-7 正面图

- ① 电源：交流输入开关；
- ② 收线模式：电缆盘模式调节；
- ③ 收线速度：调速收线模式，在爬行器倒退过程中，用户根据后视影像实时调节 SPEED 旋钮以匹配收线速度；
- ④ STOP：停止模式，此模式下电缆盘不再有任何动作，若需收线则只能使用摇把人工收线；

- ⑤ AUTO: 自动收放线模式, 运行过程中不需要人工干预;
- ⑥ 3'': 自动匹配任意爬行器三寸轮组的运行速度;
- ⑦ 4'': 自动匹配任意爬行器四寸轮组的运行速度;
- ⑧ 6'': 自动匹配任意爬行器六寸轮组的运行速度;
- ⑨ 8'': 自动匹配任意爬行器八寸轮组的运行速度;
- ⑩ 10'': 自动匹配任意爬行器十寸轮组的运行速度;
- ⑪ 收线速度: WIND 模式调速旋钮, 其他模式不起作用;
- ⑫ 急停: 急停开关, 任意时刻按下后爬行器与电缆盘停止工作。注意操作前可旋转此按钮, 弹起后爬行器灯光会闪动一下, 此时代表已通电。

## 文本编辑与存储

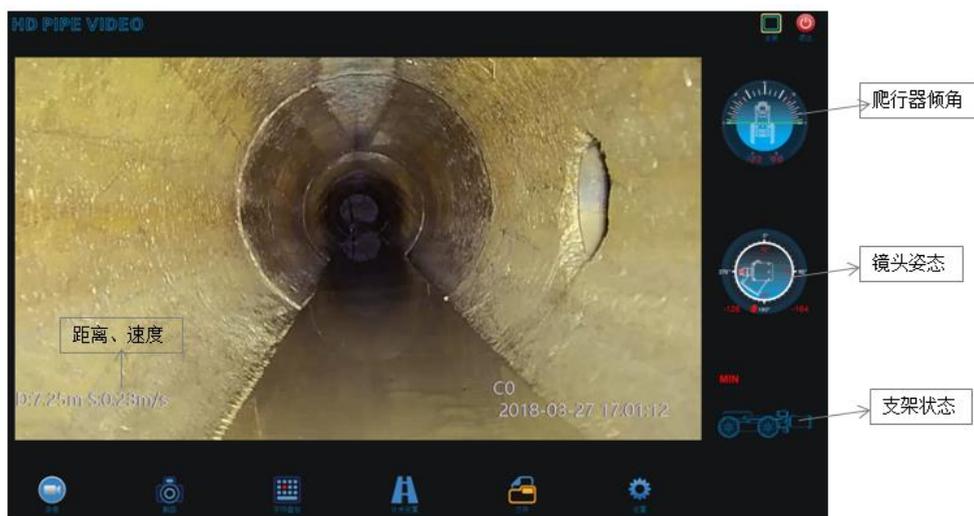


图 2-8 软件界面

 录像	<p>点击视频录制，会弹出录像设置信息，输入相关参数点击确认即可开始录制；图标变为红色</p>
 截图	<p>截图按钮，截取当前视频显示的画面，并生成图片文件保存与文件夹内，若选取了调用 PIPESEE 判读，则会弹出判读对话框，此时可对缺陷进行判读；</p>
 字符叠加	<p>点击该按键可在屏幕上编辑字符到叠加到视频图像上</p>
 计米设置	<p>点击该按键可以设置当前米数，如米数清零等</p>
 文件	<p>点击可浏览录制的视频文件和截图图片。</p>
 设置	<p>系统功能设置</p>

软件快捷键：

Ctrl+F1 快捷键菜单

F1 录制

F2 截图

F3 计米

F4 标定

F5 时间显隐

F6 字符背景显隐

F7 字体颜色更改

F8 速度显隐

F11 全屏

Ctrl+F11 全屏\最小化切换

F12 后台信息

## 安装与使用说明

### 系统准备

首先，你必须根据检测区域选择适当的零配件。如果必要，可以给爬行器安装与管径相匹配的轮组、合适的镜头和特殊的灯光。轮子大小可根据检测管道的大小进行选择，检测大管径的时候可以使用加宽器。

### 系统运行流程

- ① 安装镜头；
- ② 松开电缆盘刹车，拉出一截电缆线，将电缆线穿过护线器；
- ③ 爬行器与电缆线连接
- ④ 电缆盘与主控连接，如使用无线控制，可跳过这一步；
- ⑤ 电缆盘接电（如使用发电机供电，请打开发电机后 1-2 分钟再接电）
- ⑥ 电缆盘开机，主控搜索到电缆盘无线信号并连接；
- ⑦ 顺时针旋转急停旋钮，（爬行器会闪一下灯）；此时已可以控制爬行器运动
- ⑧ 开启软件，图像视频会清晰显示
- ⑨ 调试镜头上下左右功能
- ⑩ 按下离合、挂方向档、调速度旋钮，爬行器即可运动。（注意只有在前进或后退模式下才可以左右转向）
- ⑪ 再次按下离合，爬行器停止运动
- ⑫ 旋转镜头朝上，下井检测。

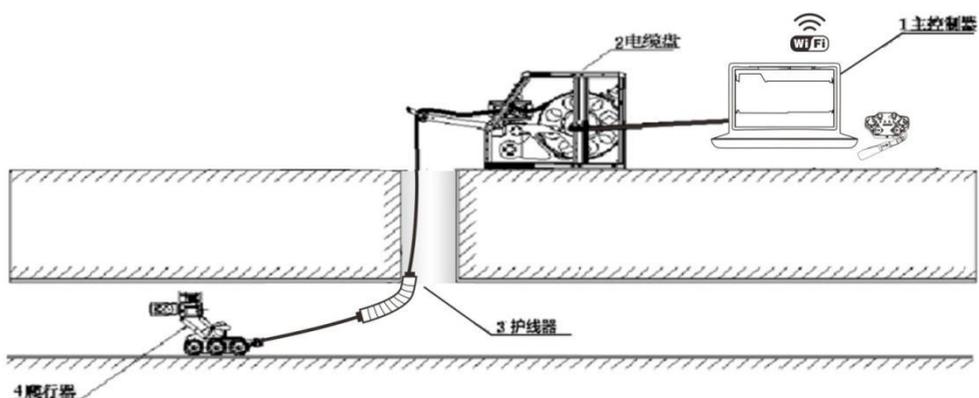


图 3-1 检测流程图

## ▶▶ 摄像头与爬行器的连接

取出镜头，将镜头座螺丝松开，打开镜头卡座，镜头尾部的航空插头尾部缺口朝上对准爬行器上对应的航空插座（12点方向）笔直插入（图 3-2），（图 3-2）最后将卡座合上上，用螺丝刀顺时针上紧镜头。



图 3-2 摄像头与爬行器连接

## 爬行者与电缆线的连接



图 3-3 爬行者与电缆连接

## 下井前的地面功能验证



### 注意！

如是发电机供电，要等发电机启动 3-5 分钟，电压稳定后才能与打开设备主电源开关，否则电压不稳会对主控器的部件造成损坏！使用发电机供电最好配备稳压器。

各部分组装完成之后，需要逐一验证各个部分的功能状况：

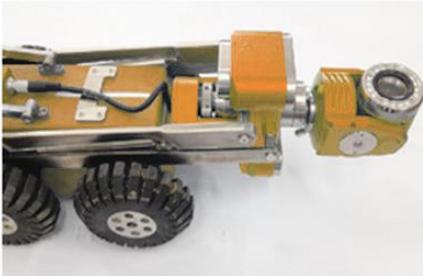
- ① 开机：按下主控制器面板中的电源开关按钮；
- ② 气压检测：观测爬行者顶部的气压指示灯，若为红灯，表示气压不足；若为绿灯，表示气压正常，气密性良好；若为红灯闪烁，表示过压。
- ③ 测试离合器是否工作正常，测试时将爬行者速度调至最小；
- ④ 测试后视功能；
- ⑤ 依次测试镜头的变倍、镜头的灯光功能；
- ⑥ 测试抬升架及镜头旋转情况；
- ⑦ 爬行者行走时，监视器的倾角值会依据地面的坡度情况实时准确显示数值；
- ⑧ 查看日期，时间是否正确，是否要重新设置，一般出厂时已设置好；
- ⑨ 编码器计数功能是否正常。

注意测试过程中，不可将爬行者直对井口，避免误操作导致爬行者坠井。

## 设备运行

### 1、准备

- ① 在系统连接前，需先将电缆穿过护线器；
- ② 将爬行器的抬升架降至最低，开启光源；
- ③ 旋转爬行器镜头，使镜头朝上，与地面垂直；
- ④ 根据检测井的深度选择需要拉出电缆的大概长度，供下井时需要。



3-4 准备工作

### 2、下井

使用下井挂钩从爬行器抬升臂处导入到爬行器吊耳，钩紧由一人将爬行器提起，放至井口中心位置，另一人将爬行器的尾部向上提起，使爬行器头朝下尾部朝上，慢慢放入井内，待到达离井 0.5m 处松开爬行器尾部电缆，使爬行器与地面保持水平，通过拉动电缆线调节爬行器方向，使其镜头对准待检测管道方向后，将爬行器放入井底。

注意：1、在此过程中要保持稳定，避免镜头与井壁碰撞； 2、电缆线只是导向，不能作为下井承重用。



一、调整镜头朝上，抬升支架降到最低，将下井挂钩挂于爬行器吊环上，径直将爬行器提起。



二、打开爬行器灯光，轻拉尾部电缆，使爬行器镜头朝下，缓慢放入井中。



三、快至管道时，保持下井挂绳不动，慢慢待检放松电缆，爬行器姿态恢复平整，拉动电缆调整爬行器方向，对准管道后，缓慢将爬行器送入管道口。



四、将爬行器吊环放平，取下下井挂钩，镜头居中，控制爬行器爬入管中。



五、下井挂绳绑住护线器，将线器顺电缆放下，滑动到管道口，并固定好挂绳。



六、移动电缆盘到井口，并将过线滑轮尽量处于井口中心位置。

### 3-5 下井工作

#### 3、检测

① 爬行器进入管道后，将下井挂钩取下，再栓住护线器，将护线器置于管道口，在井口固定好绳索。

② 电缆盘工作时应紧邻检测井口，尽可能使导线架位于井口上方中心位置。

③ 爬行器放入井口后，线缆盘需要把线收紧，把电缆计数器归零，如果是连续管道，也可以设置成上一管道结束时的里程作为起点，保证录像的延续性。

④ 爬行器的速度根据管径大小、轮组大小进行适当的控制，调整抬升支架让镜头处于管道中心位置。对管道侧面进行拍摄时，根据需要调整灯光强度、焦距保证拍摄质量。

⑤ 到障碍物时，应该降低抬升高度，调整车速，防止翻车。如果障碍物较大，应该暂停爬

行，评估爬行者能否爬过，如若不能，应停止检测，以免发生翻车风险。如遇被障碍物卡住，先停止爬行，将电缆线拉出 1 到 2 米，然后再开始爬行，如仍然不能够通过，可先后退，然后调整方向反复尝试。

⑥ 根据需要控制录像的摄制、暂停、终止，必要时对管道情况进行拍照。在拍摄过程中，对管道进行适当的文本性标识说明。

注意事项：

- ① 根据管道尺寸，调节镜头的合适高度；
- ② 录入管道相关信息；
- ③ 调节线缆盘刹车旋钮至线缆能顺拉出且线缆不松脱；
- ④ 调节合适的爬行速度和灯光；
- ⑤ 时刻关注管道状况和爬行器的侧倾角度，避免翻车；
- ⑥ 如遇到管道出现无法继续检测情况时，请停止检测。

#### 4、爬行者回收及出井

① 建议回收方式（爬行者 and 线缆分别回收）：爬行者到达目的地后，在目的井将下井挂钩钩住爬行者上的吊环，将爬行者提起并出井后，拆下线缆接头，拧上线缆防水帽，用手拉线缆，将线从开始井收回后，再用手摇柄将线缆收回到线缆盘。

② （爬行器和线缆同时回收）：检测完毕后收线，切入到后视模式，观察屏幕显示。按下后退按钮及离合并调低速度，爬行者开始后退。爬行者在后退时，需要用手将线缆拉回后再用手摇柄将线缆绕在线缆盘上。爬行者后退的速度一定要与收线的速度一致，否则容易导致爬行者与电缆线缠绕，损坏电缆线。

③ 爬行者出井：用下井挂钩钩住爬行者上的吊环，绷紧绳索左右摆动几下，确定挂钩已经牢牢地挂住吊环。旋转镜头朝上，与地面垂直，将爬行者水平向上缓慢提起，爬行者升至离管道底部 0.5m 处，另外一人将电缆尾部向上提起，使爬行者头部朝下，稳步朝上提起，待爬行者离井口 0.5m 处抓住下井挂钩，将爬行者拉起，平稳放置在地面。按下镜头居中键使镜头还原，严禁手动还原。注意！在提爬行者尾部电缆时候请勿用力过大，尾部电缆是方向调节作用。

④ 检测完毕后，关闭电源，用清水清洗干净后再将各个部件拆下，擦干后。还原至包装箱内，做好现场的清洁工作。

## 轮组选择及加宽器使用

选择与检测管径相匹配的轮组安装在管道机器人上，在检测大管径时和管道内淤泥过多时应安装加宽器。

管径（单位：mm）	250-400	400-1000
轮组	中号轮子（6 英寸）	大号轮子（8 英寸）

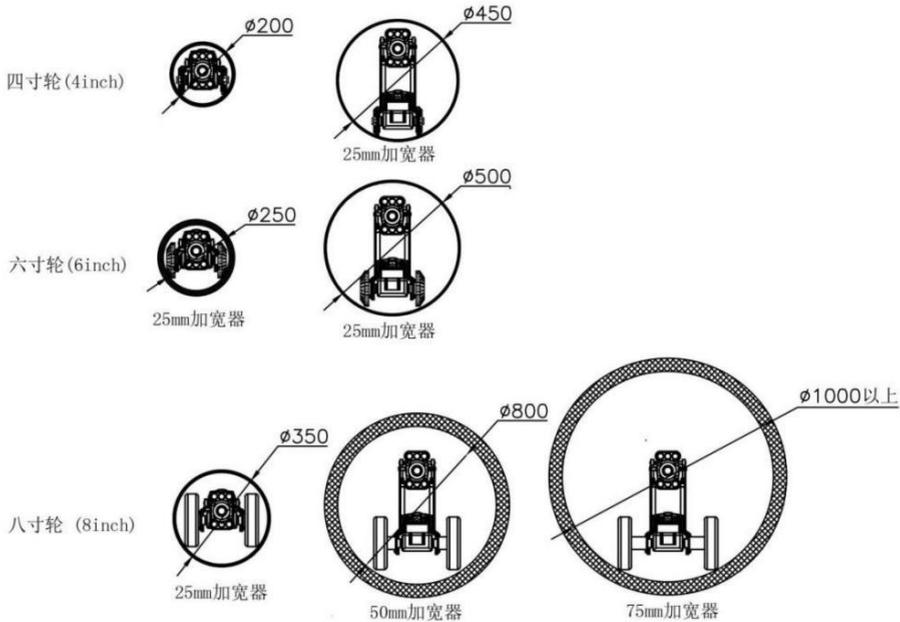


图 3-6 轮子

## 供电设备

本设备可选用市电、发电机、220V 锂电池供电，但请注意，电压为 220V。



### 注意！

如是发电机供电，要等发电机启动 3-5 分钟，电压稳定后才能与打开设备主电源开关，否则电压不稳会对主控器的部件造成损坏！使用发电机供电最好配备稳压器。

如是 220V 锂电池供电，设备连接好后，先开锂电池的开关后，再打开设备主电源有开关。

**警告：严禁热插拔！**

**严禁带电拔插镜头！**

**严禁带电拔插电缆！**

## ➤➤ 关闭设备

---

要按规范操作：

- ① 先停止设备，速度调至零，关闭离合；
- ② 镜头调至居中；
- ③ 关闭操作软件；
- ④ 关闭 WINDOWS 系统；
- ⑤ 关闭设备主电源；
- ⑥ 关闭供电的电池或发电机。



### 注意！

警告：请勿在相关程序未正常关闭前关闭电源，这样操作会损害系统，导致出现死机、不显示、显示器等现象！

## ➤➤ 线缆收放

---

电动电缆盘有两种回收方式：手动、电动

电动模式收线不会考虑机器人后退速度，及时不连接机器人也可实现电动收线。

手动线缆回收时，需要用手将线缆拉出井后再用手摇柄将线缆绕在线缆盘上。

在收线过程中，通过后视观察电缆线是否处于拉直的状态，如果电缆线不处于拉直状态，则可能存在着压线的风险，此时可以先向前运行直至电缆线被拉直（后视模式进行观察），然后再开始收线。

如果遇到后视观察不到电缆线的情况（如后视淹没在水中），在回收一段距离后，可以向前爬行直到线缆盘开始放线（此时说明电缆已经拉直），然后再开始回收。

某些复杂的工况环境下，可能会出现线缆盘拉不动线的情况（线缆盘电机在转，盘子不转），出现此种情况后，首先让两栖机器人前行，直到线缆盘开始放线，然后人工回收。

特别强调：线缆回收是非常关键的环节，操作不当可能会导致线缆缠绕在车轮、翻车等风险。线缆长期缠绕在车轮上，会影响电缆寿命；翻车后将车拉回，会影响线缆和两栖机器人的使用寿命；因此回收线缆时，务必注意上述事项。

## 保养维护

1. 由于管道摄像检测系统是精密电子设备，应小心轻放，防止镜头撞击受损。
2. 长期的脏物附着可能会腐蚀航空插头管脚，导致气密性问题，导致组装困难。每次设备使用完毕后，应使用清水对爬行器的外表污垢进行清洗，用毛巾擦拭风干后，接头部分用防尘盖密封好。镜头视窗、显示屏灰尘清理应用干净的棉球蘸无水酒精轻轻清洗。整个清洗过程中需要切断电源，但不要拆下镜头和线缆接头以防接头进水。
3. 电缆盘电气部分不能够直接用水清洗，以免导致电路烧毁。每次下井检测后对计数装置的及时清洗，以免脏物影响计数装置的准确性。
4. 如发现设备气压不够，应在设备通电情况下对设备进行加气，如加气时发现气密性急剧下降，请联系售后进行处理，切忌在气压低时下井。
5. 每次设备使用完后，必须先断电，擦干设备上的水，再拆除各处接头，保持设备干燥和清洁。
6. 设备日常维护。

## 联系我们

CONTACT

如果您对本仪器或说明书有任何疑问，请及时与我公司联系  
我们将竭诚为您服务！

客服电话：021-69899545

销售电话：021-69899545 | 13917511776

24 小时技术支持电话：13517256013

电子邮箱：[supports@y-link.cn](mailto:supports@y-link.cn)



一切从顾客感受出发 ● 珍惜每一次服务机会

---



**上海岩联信息技术有限公司**

Shanghai Y-link Engineering&Technology Co.,Ltd

上海市嘉定区沪宜公路 1188 号 20 幢

Tel:021-69899545 Fax:021-69899543