

# ZCDL-191 智能电缆综合探测仪

## 产品技术规范书



**设备名称：** 智能电缆综合探测仪

**型 号：** ZCDL-191

**生产厂家：** 武汉中智诚电力设备有限公司

**品 牌：** 中智诚电力

## 一、概述

ZCDL-191 智能电缆综合探测仪是一款综合性能很强的路径探测仪器。具有管线路径探测、电缆识别、接地电阻测试、绝缘电阻测试等多种功能。仪器由发射机、发射电流钳、接收机、接收柔性电流钳、连接测试线、听诊器等组成。

管线路径探测能在非开挖的情况下，用于金属管线、地下电缆的路径探测、管线普查和深度测量。仪器使用多种滤波技术、具有一定抗干扰能力，能精准定位和测深，适用于地下各种金属管线的探测和巡线、管线管理与维护、市政规划建设、供电等部门的管线检测，是管道维护单位的必备仪器之一。该功能由信号发射机、接收机、信号发射钳和连接测试线来配合实现。仪器具有以下特点：

1. 多种探测模式：**经典定位模式，导线巡航模式，信号曲线模式；**
2. 经典定位模式：罗盘、方向和信号幅值显示，直观显示管线左右方向。
3. 导线巡航模式：360°全方位管线路径指示，连续显示深度、电流和管线相对位置。界面简洁直观，无需经验即可进行操作
4. 信号曲线模式：可显示历史信号强度曲线，通过观察不同位置信号强度曲线的变化，寻找线缆位置。
5. 电流方向判定（部分频率），可通过标定电流方向，排除邻线干扰，防止跟踪错误。
6. 内置扫频测试功能，用户可通过扫频结果选择合适的信号频率进行管线测量，避免同频干扰。
7. 全数字化高精度采样处理：稳定可靠，超高灵敏度，接收通频带极窄，抗干扰能力强，能充分抑制邻近运行电缆及管道的工频和谐波干扰。
8. 多种探测频率：6种主动探测频率和4种被动探测频率。
9. 发射机多种信号输出方式：直连输出、卡钳耦合、感应法。
10. 发射机数字放大功率输出，全自动阻抗匹配，全自动保护。
11. 仪器下方内置高亮照明灯，方便夜间作业。

**电缆识别**是为电力电缆工程师和电缆工解决电缆识别的技术问题而设计的。可用于识别带电电缆和停电电缆。用户通过仪器从多根电缆中准确识别出其中某一根目标电缆，避免误锯带电电缆而引发严重事故。电缆识别时，可以在发射端预先标定10条电缆，再到远端接收识别，大大节省工程人员往返标定操作时间，

提高工作效率。电缆识别成功打√，非目标电缆打×，能快速自动识别目标电缆。该功能由信号发射机、接收机、信号发射钳、连接测试线、柔性卡钳和听诊器来配合实现。听诊器可在不方便使用卡钳时使用。

**接地电阻测试**使用精密4线法测量现场的接地电阻，导入FFT(快速傅立叶变换)技术、AFC(自动频率控制)技术，自动识别干扰并选择测量频率，使干扰的影响最小化。额定输出最大电流6mA，测量范围 $0.001\Omega\sim 2000\Omega$ 。功能由接收机和连接测试线来配合实现。

**绝缘电阻测试**专用于试验室或现场做绝缘测试。适用于测量各种绝缘材料的电阻值如变压器、电机、电缆及电器设备等的绝缘电阻。内嵌高精度微电流测量系统、数字升压系统、自动放电电路等。额定输出测试电压范围100V~2500V，绝缘电阻测量范围 $0.01M\Omega\sim 2.50T\Omega$ 。功能由信号发射机和连接测试线来配合实现。

**信号发射机**：用于管线路径探测、电缆识别和绝缘电阻测试。该设备可通过直连输出、卡钳耦合、感应等方式给目标电缆加上识别信号，该信号有640Hz、1280Hz、10kHz等6种不同的混合脉冲信号可供选择。信号输出功率最大10W，10档可调，适应不同的应用环境，让管线探测和电缆识别更加准确可靠。仪表内置大功率可充锂电池，自动阻抗匹配，全自动保护。发射机采用一体化专用工具箱式设计，其箱体能承受约200kg的压力，主机5.4寸彩色L液晶显示，实时动态显示信号输出状况和电池使用情况。

**发射钳**：适用于卡钳耦合法。发射钳将发射机发出的信号耦合到目标电缆上，钳口尺寸 $\Phi 105\text{mm}$ ，发射钳具有方向性，发射信号从发射钳上箭头指示方向流入。

**接收机**：用于管线路径探测、电缆识别和接地电阻测试。内置多个屏蔽3D天线，可对发射机产生的640Hz、1280Hz、10kHz等6种不同脉冲编码电流信号进行有效识别。也可识别50Hz和250Hz工频信号和中心频率为33kHz、82kHz的射频信号。使用3.5寸彩色液晶屏，实时动态显示360°全方位管线路径指示，深度、电流和管线相对位置。

**柔性电流钳**：用于电缆识别。该电流钳为洛氏线圈，具有极佳的瞬态跟踪能力，能快速识别发射机产生的脉宽频率信号，适用于粗电缆或形状不规则的导体。

其钳口内径为约 200mm，可钳  $\Phi$ 200mm 以下的电缆，不必断开被测线路，非接触测量，安全快速。

**听诊器：**用于电缆识别。与鼠标形状相似，可快速感应识别发射机或线缆中的电流信号，弧形传感器设计，全面贴合电缆表面。配合本产品发射机、接收机，能实现柔性电流钳的大部分功能，可在大部分场合替代柔性电流钳进行电缆识别。使用时将听诊器延线缆方向紧贴被测电缆线即可，极其适合于一些不易于使用电流钳圈起线缆测试的场合。

**特别提示：**停电电缆识别时：严禁接入带电电缆中。带电电缆识别只适用于三芯带铠电缆。识别时，发射钳、接收钳不能混用，同时要保证输入信号方向的一致。

## 二、技术规格

### 1.接收机规格

<b>功 能</b>	管线探测（线缆位置跟踪、方向显示、深度测量、电流测量）、电缆识别、接地电阻测试、外部电压测试
<b>电 源</b>	7.4V DC 2600mAh 可充锂电池
<b>输入方式</b>	内置接收线圈、柔性卡钳、听诊器、鳄鱼夹测试线(电压测试)
<b>接收频率</b>	主动探测频率：640Hz、1280Hz、10kHz、33kHz、82kHz、197KHz 工频被动探测频率：50Hz 和 250Hz 射频被动探测频段：中心频率分别为 33kHz、82kHz
<b>管线探测模式</b>	宽峰法、窄峰法、音谷法
<b>管线探测显示</b>	经典定位模式，导线巡航模式，信号曲线模式
<b>管线探测 检测范围</b>	直连法：一般可以达到线缆长度 0~20 公里，主要由接地电阻、线缆电阻和线缆埋地深度决定 耦合法：一般可以达到线缆长度 0~10 公里，主要由接地电阻、线缆电阻和线缆埋地深度决定 感应法：适用于埋地深度小于 2m 的线缆
<b>深度精度</b>	平面位置精确定位精度：目标电缆或管线的中心轴线位置： $\pm 2.5\%$

声音指示	随信号强度变化的调频音调
干扰距离	使用耦合法和感应法时，发射机均会在近距离内产生干扰，干扰的距离和发射功率及频率有关，功率越大、频率越高则干扰越强。 接收机不受发射机干扰的最小距离往往需要试验确定： 管线探测：耦合法 5m 之外，感应法 20m 之外可确认为无干扰 电缆识别：耦合法 2~5m 之外可确认为无干扰
电缆识别	鉴别方式：柔性卡钳智能鉴别、听诊器鉴别； 可标定电缆数量：1~10 条； 标定值：接收信号与发射信号的电流百分比在标定值 75%~135% 之间为识别成功条件之一； 方向性：发射钳、接收钳与加载信号必须方向一致，为识别成功的条件之一
电缆识别 检测范围	直连法：可识别回路电阻为 0Ω~8kΩ 的信号（一般可以达到线缆长度 0~20 公里，主要由接地电阻与线缆电阻决定） 耦合法：可识别回路电阻为 0Ω~200Ω 的信号；（一般可以达到线缆长度 0~6 公里，主要由接地电阻与线缆电阻决定）
接地电阻	测试量程：0.001Ω~2.00kΩ 测试方式：精密 4 线法测量 测试电流：6.00mA Max
电压测量	量程：AC 0~600V 精度：±2%±3dgt
液 晶	3.5 寸彩屏液晶
尺 寸	约 290mm(长)×128mm(宽)×700mm(高)
质 量	1.90Kg
充 电 器	DC 8.4V 1A
照明灯功率	1W max
连接接口	1 * mini-B USB 接口（用于固件升级） 1 * DC 充电口 1 * 柔性卡钳连接插座 2 * 外部电压测试线连接接口

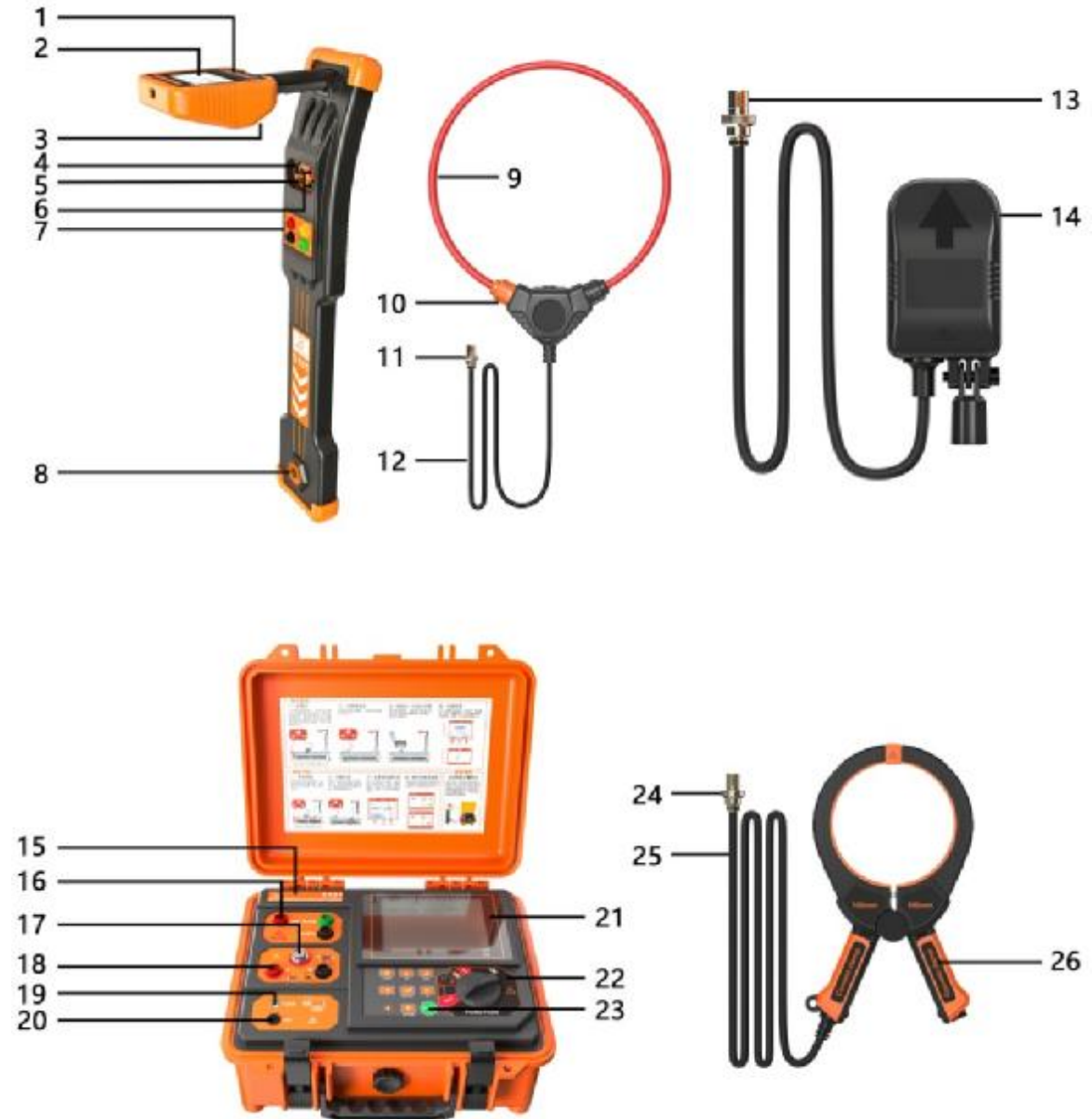
	4 * 接地电阻测试线连接接口
柔性电流钳	长约 620mm, 线径约 8mm
线圈内径	φ 200mm (可以根据需要定制更大口径)
听诊器尺寸	长宽厚约 111mm×60mm×27mm (听诊器选配)
引线长度	听诊器引线长度: 约 3m
测试线	1 * 黄色测试线 15m 1 * 红色测试线 10m 1 * 绿色测试线 3m 1 * 黑色测试线 3m
工作温湿度	-10°C ~ 40°C; 80%Rh 以下
存放温湿度	-10°C ~ 50°C, ≤95%RH, 无结露
耐压	AC2000V/rms(外壳前后两端之前)
适合安规	IEC61010-1 CAT III 600V, IEC61010-031, IEC61326, 污染等级 2

## 2.发射机规格

功能	多种频率信号发射方式、绝缘电阻测试
电源	11.1V DC 5200mAh 可充锂电池
输出方式	直连法、卡钳耦合法、感应法
输出频率	640Hz、1280Hz、10kHz、33kHz、82kHz、197kHz
输出功率	10W max, 10 档可调, 全自动实时阻抗匹配
直连输出电压	150Vpp max
电路保护	具有过载和短路保护

绝缘电阻 输出电压	100V、250V、500V、1000V、2500V
绝缘电阻 测量范围	0.01MΩ~25.0GΩ ±3%rdg±5dgt 25.0GΩ~2.50 TΩ±15%rdg±5dgt
液 晶	5.6 寸 LCD 彩屏液晶
仪表尺寸	约 320mm(长)×275mm(宽)×145mm(高)
质 量	发射机 3.85kg; 发射钳 1.12kg
充 电 器	DC 12.6V 1A
发射钳尺寸	长宽厚 250mm×140mm×35mm
发射钳内径	φ 105mm
发射钳线长	3m
测 试 线	红色测试线 3m, 绿色测试线 3m, 黑色测试线 3m
连接接口	1 * Type-B USB 接口 (用于固件升级) 1 * DC 充电口 1 * 信号发射钳连接插座 2 * 直连测试线接口 3 * 绝缘电阻测试线接口
抗 压	发射机采用一体化专用工具箱式设计, 箱体能承受约 200kg 的压力
耐 压	AC 3700V/rms(仪器箱顶面与底面之前)
电磁特性	IEC61326(EMC)
适合安规	IEC61010-1(CAT III 300V、CAT IV 150V、污染等级 2)

### 三、结构





- 1、接收机操作按键
- 2、液晶显示屏
- 3、增益调节旋钮
- 4、卡钳输入插座
- 5、接收机充电接口
- 6、电压测试输入插孔
- 7、接地电阻测试插孔
- 8、照明灯
- 9、柔性电流钳
- 10、柔性电流钳按压锁扣
- 11、柔性电流钳输出端口
- 12、柔性电流钳输出引线
- 13、听诊器输出端口
- 14、听诊器
- 15、发射机贴牌
- 16、绝缘电阻测试插孔
- 17、耦合卡钳连接航空插座
- 18、直连法输出插座
- 19、USB 插孔
- 20、发射机 DC 充电接口（12.6V 充电器）
- 21、发射机 LCD 发射
- 22、发射机转盘
- 23、发射机操作按键
- 24、发射钳输入端口
- 25、发射钳输出引线
- 26、发射钳扳机（控制电流钳张合）

## 四、验收及服务

### 1、资料要求

提供完整的技术资料，仪器配置清单，说明书齐全（如英文版的要提供相应的中文说明书），并附带电子版说明书，试验报告。各种证件齐全，包括产品合格证、保修卡。货物运输送货上门，包装严密，做好防震防摔防潮措施。

### 2、设备验收及技术培训（双方协商）

2.1、交货后供方须派技术人员指导用户进行 1 次现场实测，以验证仪器性能。

2.2、供方应负责对买方进行现场培训，为参与培训的人员提供必要的技术指导。

### 3、技术服务

本产品整机保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修，系统软件终身免费升级。供方对售后服务的需求必须在 24 小时内答复，在 48 小时内提供技术服务。