

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 Φ 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

功 能	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
电 源	7.4V DC 2600mAh 可充锂电池
输入方式	内置接收线圈、柔性卡钳、听诊器、鳄鱼夹测试线(电压测试)
接收频率	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
管线探测模式	宽峰法、窄峰法、音谷法
管线探测显示	经典定位模式，导线巡航模式，信号曲线模式
管线探测 检测范围	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
深度精度	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 $0\Omega \sim 8k\Omega$ 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 $0\Omega \sim 200\Omega$ 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： $0.001\Omega \sim 2.00k\Omega$ 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： $\pm 2\% \pm 3dgt$
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。