

EM34-3 大地电导率仪设备操作指南

北京欧华联科技有限责任公司

北京欧华联科技有限责任公司

地址：北京市昌平区泰华龙旗广场

邮编：100096 电话：010-82920623, 82920624

传真：010-82927921

网址：www.ouhualian.com

EM34-3 大地电导率仪设备操作指南

说明：由于译者英语水平有限，该操作指南仅供参考，请以英文版本为主。

注意事项：

如果您的设备是不可充电的，则仅可以使用碱性电池。如果它是可充电的，那么除了使用充电电池之外，也可以使用碱性不可充电电池，但是，不能给他们充电。

设备最常见的问题是连接线及电池接头处的污染物。注意经常清理，并在设备不用时将接头盖子盖上。

目录

- 1.0 设备安装
 - 2.0 电子调零
 - 3.0 接收补偿及增益控制
 - 4.0 读数
 - 5.0 日常校正
 - 6.0 发射机电源输出
 - 7.0 设备标定
 - 8.0 其他
 - 9.0 提示（仪器操作相关事项）
 - 10.0 测量解释说明
 - 11.0 技术指标
- 附件

硬件操作说明

1. 设备安装

在测量开始之前，应该选择一个没有“人文干扰”和诸如管线、建筑物、电线、钢筋混凝土等人为干扰物的区域。

1.1 确定好测量中接收、发射线圈之间的距离，将设备依次安置好。首先，连接好同步电缆（10m，20m，40m）——8 芯电缆一头与发射线圈连接，另一头连接到接收机前面板“REFERENCE”接口处。

1.2 用较短的电缆连接好发射机与发射线圈。

1.3 将发射机前面板上的开关“LEVEL”置于“NORMAL”的位置。

1.4 将接收线圈与发射线圈上的红色标志置于同一方向，以使得接收线圈、发射线圈处于同一平面上。

1.5 选择好发射机前面板上开关“SEPARATION”的位置，并打开发射机（将开关“POWER/ON”置于“ON”的位置）。

1.6 检查发射机前面板上的电池指示标志是否为绿色，以此来检测发射机电池状态。如果不是绿色，则表明电池电量低或则电源连接有问题。在电池检测过程中，应该让发射线圈远离金属物，包括钢筋混泥土地面等。

1.7 接收机电池检测：将接收机前面板上的开关“SEPARATION”置于“BATT 士”的位置，并将电源开关置于“POWER ON”的位置以此打开接收机电源。接收机前面板右侧的显示屏上的读数即显示出了当前电池的状态。如果读数低于 $\pm 4.5V$ 则检查电池连接情况，或者是电池没电了。如果是这样，则需要修理电池连接情况或者更换新的电池了。一般而言，新的电池其显示屏上的读数应该是 $\pm 6.0V$ 的读数情况。对于可充电电池，请参见章节 5.5。

在更换接收机电池或者检修了电池连接情况之后，如果电池状态读数情况仍不正常，则有可能是数据显示屏出现了问题。

1.8 最后将接收机面板上开关“SEPARATION”置于合适的位置。

2. 电子调零

消除电路输出时产生的偏移。

2.1 放置好所有仪器设备并将发射机置于 Section1 中的位置。为了调零，应将线圈间距置于最大位置（10，20，或者 40m）。

2.2 打开接收机（按钮“POWER/ON”应置于“ON”位置上）

2.3 断开接收线圈，按下按钮“NULL”，前面板上的读数应该为 0。

2.4 如果有一个读数不为 0，则释放按钮“NULL”，通过逆时针控制开关“NULL”旋钮以获得读数 0 值。然后再控制按钮“NULL”控制读数为 0 值。

2.5 保持/锁定此时的旋钮开关的位置。

2.6 然后用较短电缆将接收线圈连接到接收机前面板上“COLL”通道的位置上。

3. 接收机补偿及增益控制

3.1 保证接收线圈和发射线圈在同一平面内，调整两线圈间距，以使得“SEPARATION”读数近似为零（ 0 ± 300 ）（前面板上左侧的显示屏）。确保两线圈上红色标志处于同一方向。此刻线圈间距即为所选值。

3.2 将“SENSITIVITY RANGE”旋钮置于 1000mS/m 的位置，将接收线圈向发射机所在位置移动，直到“SEPARATION”读数为 1000。

3.3 测量接收线圈所移动的距离，该距离应该在原线圈间距的 24.2%之内。

4.测量

设备现在可以开始测量了。不论是水平或垂直偶极模型，大地电导率仪直接以单位 m S /m（毫西门子/米）读数显示。

4.1 在每一个测量点，发射机操作员自行确定位置并保持不动。接收机操作员应该把接收线圈定位在“SEPARATION”读数近似为 0（ 0 ± 300 ）的位置。

4.2 “SENSITIVITY RANGE”旋钮开关所处位置应该使得“CONDUCTIVITY”读数（前面板上右侧显示屏读数）处于所有测量数值范围的 70%。这个读数应该是以 m S/m 为单位的。

（“SENSITIVITY RANGE”旋钮开关所处位置表示了全部读数范围）。

注意：为了获得最小读数误差，请将接收机、发射机分别同接收线圈、发射线圈的距离置于至少 0.7-1.0 米，以最大限度消除相关影响。

5. 日常校正

5.1 调零：为了确保所有的漂流均可被控制，我们建议至少隔天进行调零校正，即重复 2.1-2.6 的相关步骤。

5.2 接收机电池

接收机电池测试仅仅只需要将“SEPARATION”旋钮开关置于“BATT+”的位置，同时将电源置于“POWER ON”上即可。所显示的数字即表明了两截电池的电量情况。如果读数低于 $\pm 4.5V$ ，则表明电池电量太低或者电池已经没电了，请重新连接电池或者更换电池。

对于新电池而言，读数值应该处于 $\pm 6.0V$ 左右的位置。

对于可充电电池请参考章节 5.5。

5.3 EM34-3 发射机电池：连接好发射线圈，将开关“LEVEL”置于“HIGH”的位置，监测电池读数的指针应该是指黑色的区域范围。在温度较低的天气情况下，保持电池较温的温度，以使得电池有较长的寿命。

5.4 43EM34-3XL 发射机电池：

5.5 接收机和发射机的“CHARGER”连接线被用在给可充电电池充电的情况下。不要试图给不可充电电池进行充电。

6. 发射机电源输出

一般情况下，发射机发射电流时，应该置于“NORMAL”位置以便于使得电池寿命延长。在高噪声的环境下（电源线或者宇宙电磁干扰），发射强度应该通过将开关“LEVEL”置于“HIGH”的位置来获得较高的发射电流。

7. 设备标定

设备在出厂之前一般都已经做好了标定了，但是为了获得更好的分辨率和观测精

度，在测量区域进行一些标定对于测量是有帮助的，试验区域通常选择在电导率值较低或者是通常认为是比较好的区域内进行。

7.1 通过接收机前面板上的开关控制好零位校正，并选择好恰当的增益。

7.2 零位调整，不同的线圈对应不同的电路板：

10m——R15

20m——R14

40m——R13

7.3 通过预期读数的调整获得适当的电位。

7.4 在任何一种零位校正后，都应该进行一次电子调零的过程，见第 2 章节。

如果需要的话，再次进行零位校正和电子校正。

8. 其他

8.1 开关“HD/VD”主要用在给出测量时线圈的位置信息，是调节线圈方向信息的标识；“HD”位置对应于水平偶极（线圈垂直于共面模型）测量模式，“VD”位置对应于垂直偶极（线圈平行于共面模型）。

8.2 “RECORD”按钮即在测量时的数据记录执行操作。

8.3 接收机前面板“RECORDER”接口是数据输出/传输接口。

多匝线圈测量—————

9. 提示信息

9.1 线圈放置空间位置（强调接收线圈、发射线圈必须共面，解释理论原因。）：

我们在前面的章节中已经强调过线圈共面的问题，在水平偶极（线圈垂直放置）模式下，线圈不精确共面对测量数据质量影响不大：在这种情况下，二次磁场正交（垂直）于接收线圈所在平面，接收、发射线圈不精确安置产生的一个较小的偏角 δ 会引起大地电导率值的变化是 $(1-\cos\delta)$ 。但是，在垂直偶极（线圈水平安置）模式下，二次磁场与地面或测量点相交 45 度，电磁波从发射机/发射线圈出发以 45 度的角度向地下传播，并远离发射机和发射线圈。这种情况下，一个小小的角度偏差 δ 将会导致的计算角度为 $(\delta+45^\circ)$ ，结果将会导致大地电导率 $\cos(\delta+45^\circ)$ 倍的变化。所以无论选择哪种模式测量，操作员应该时时刻刻保持接收

线圈与发射线圈时时共面,并保持接收线圈和发射线圈上的红色标记朝向同一方向。

经过证实,前面板上左侧显示屏的读数比起右侧显示屏而言,对于线圈空间距离变化反应更为灵敏,右侧显示屏主要表示了电导率的大小,所以,一个较小的线圈空间距离的变化对所测电导率值的影响是比较小的。

9.2 电磁干扰:

偶尔的电磁干扰是有益的,不论是人文电磁干扰(50/60Hz 电磁干扰,工业干扰)还是来自宇宙空间电磁干扰。由于人文电磁引起的噪声一般变化缓慢,它们大多被接收机平均分配到每个测点上了。偏移的振幅可以认为是 EM34-3 工作频率的函数,其中工作频率随着线圈空间距离的变化而不同。这个偏移在 40m 线圈间距的情况下是最大的,在低电导率情况下也有很大的灵敏度。

在较强的人文干扰区域(例如接近高压线附近区域等)所测得信号就不可信了。宇宙电磁干扰通常会引起读数零星的变化,但是在水平偶极模式下会引起较为强烈的读数变化。操作员要么把它们相应的平均到每个测点,或者等待干扰过去后再进行测量工作。

10. 测量解释

10.1 线性响应: 在高电导率值地区,视电导率不再和真实的电导率保持线性一致。这种现象在垂直偶极模式下表现得更强烈,如图 1 所示,图 1 展示了在两种模式(水平偶极与垂直偶极)下所测视电导率与真实电导率的相互位置关系与走势曲线。图 1 所表示的是三种线圈间距下的情况。从图中可以看出,对于垂直偶极模式而言,在 700m mho/m 的位置,视电导率由上而下降为 0 值,事实上,大电导率值已经变为负值了。在通常认为对应于合时的深度下的地面设备安置距离的情况下,所得图形被认为是近似精确的。

10.2 深度与响应的关系: 不同的线圈间距,不同的线圈布置模式都会影响探测深度响应。图 2 显示了 EM34-3 相应的结果,X 轴是随着线圈间距变化的深度。响应曲线最大的不同出现在两种线圈装置模式对应于近地表时的情况下,水平偶极模式下,响应曲线的相关性很大,然而在垂直偶极模式下,相关性很小,反应不灵敏。

附件：技术指标

序号	技术指标	描 述
1	测量值	视电导率 mS/m
2	一次场源	内置偶极发射器
3	传感器	内置偶极接收器
4	参考电缆	轻便双心屏蔽电缆
5	接收—发射线圈距 及工作频率	10m, 6.6KHz
		20m, 1.6KHz
		40m, 0.4KHz
6	电源	接收机：8 块一次性或可充电“C”电池
7	电导率范围	10, 100, 1,000 ms/m
8	测量分辨率	满程的 $\pm 0.1\%$
9	测量精度	20mS/m 时 $\pm 5\%$
10	噪声水平	0.2mS/m（存在高压线干扰的地区噪声增大）
11	尺寸	
		运输包装箱：27.5×75×75cm
12	重量	20.5kg（运输重量：43kg）