



中华人民共和国国家标准

GB/T 19531.2—2026

代替 GB/T 19531.2—2004

地震台站观测环境技术要求 第2部分：电磁观测

Technical requirements for the observation environment of seismic stations—
Part 2: Electromagnetic observation

2026-01-28 发布

2026-08-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 地震台站电磁观测环境的技术要求及测试方法	2
5 电磁骚扰源距地震台站电磁观测设施的最小距离	2
附录 A (规范性) 电磁骚扰源对地电场观测环境影响的测试方法	5
附录 B (规范性) 事件型磁骚扰源对地磁场观测环境影响的测试方法	7
附录 C (规范性) 短周期磁骚扰源对地磁场观测环境影响的测试方法	9
附录 D (规范性) 电磁骚扰源对地电阻率观测环境影响的测试方法	10
附录 E (规范性) 含铁磁性材料的建筑物或构筑物与地磁观测点的最小距离计算方法	13
参考文献	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 19531《地震台站观测环境技术要求》的第 2 部分。GB/T 19531 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：测震；
- 第 2 部分：电磁观测；
- 第 3 部分：地壳形变观测；
- 第 4 部分：地下流体观测。

本文件代替 GB/T 19531.2—2004《地震台站观测环境技术要求 第 2 部分：电磁观测》，与 GB/T 19531.2—2004 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了非工频电磁骚扰源对地电阻率观测影响的技术指标(见 4.3.1, 2004 年版的 4.3.1)；
- b) 更改了直流供电的轨道交通系统距地震台站电磁观测设施的最小距离的规定(见 5.2, 2004 年版的 5.1)；
- c) 更改了电气化铁路运输系统距地磁观测点最小距离的规定(见 5.3.1, 2004 年版的 5.2.1)；
- d) 增加了高压直流输电线路接地极距地电场测区最小距离的计算公式(见 5.4.4)；
- e) 更改了电磁骚扰源对地电场观测环境影响的测试方法(见附录 A, 2004 年版的附录 A)；
- f) 增加了事件型磁骚扰的识别(见附录 B 的 B.1)；
- g) 增加了短周期磁骚扰的识别(见附录 C 的 C.1)；
- h) 更改了电磁骚扰源对地电阻率观测环境影响的测试方法(见附录 D, 2004 年版的附录 D)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国地震局提出。

本文件由全国地震标准化技术委员会(SAC/TC 225)归口。

本文件起草单位：中国地震局地球物理研究所、中国地震局地震预测研究所、江苏省地震局、吉林省地震局、河北省地震局、新疆维吾尔自治区地震局、中国地震台网中心、甘肃省地震局。

本文件主要起草人：李琪、王兰炜、张宇、张兴国、王晓美、张秀霞、郭宇鑫、马小溪、胡秀娟、杨福喜、汤一翔、张素琴、何宇飞、赵旭东、刘高川、谭大诚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2004 年首次发布为 GB/T 19531.2—2004；
- 本次为第一次修订。



引 言

地震台站观测环境是指地震监测设施正常工作所要求的周围环境,由地震监测设施周围各种因素的总体构成。用于记录地震活动和捕捉地震异常信息的各类地震观测仪器和设备,需要在能够准确地接收、记录到真实地震信息的环境下工作。保持符合观测要求的观测环境长期稳定,为防震减灾救灾工作和地球物理科学研究提供可靠的观测数据,是地震观测的基本要求。

GB/T 19531《地震台站观测环境技术要求》系列标准旨在规定地震台站观测环境技术要求,规范地震台站选址,给出相关技术指标及其测试方法。GB/T 19531 拟由四个部分构成。

- 第 1 部分:测震。目的在于为地震台站的选址和观测环境的保护提供技术依据及测试计算方法。
- 第 2 部分:电磁观测。目的在于为地震电磁台站的选址和观测环境的保护提供技术依据及测试计算方法。
- 第 3 部分:地壳形变观测。目的在于为地震地壳形变台站的选址和观测环境的保护提供技术依据及测试计算方法。
- 第 4 部分:地下流体观测。目的在于为地震地下流体台站的选址和观测环境的保护提供技术依据及测试计算方法。

GB/T 19531.2 自 2004 年发布实施以来,为我国地震电磁台站观测环境的保护与管理提供了重要的技术依据。随着社会经济和科技的快速发展,地震电磁环境发生了显著变化,原有标准在技术指标、测试方法等方面已不能完全满足当前地震监测的需求。

本次修订基于地震电磁台网多年的观测数据,通过数据统计分析、数值模拟量化影响距离衰减模型和实地试验测试,动态划定保护距离,对原有标准的技术指标和测试方法进行全面优化和补充。修订后的标准将为地震台站电磁观测环境的保护提供更加科学、全面的技术支撑,保障数据质量与监测效能。

地震台站观测环境技术要求

第2部分：电磁观测

1 范围

本文件规定了地震台站电磁观测环境的技术指标、电磁骚扰源距地震台站电磁观测设施的最小距离,描述了相应的测试与计算方法。

本文件适用于地震台站地电场观测、地磁场观测与地电阻率观测设施的选址及其电磁环境的保护。

2 规范性引用文件



下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 917 公路路线标识规则和国道编号

GB/T 18207(所有部分) 防震减灾术语

GB/T 28026.2 轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第2部分:直流牵引供电系统杂散电流的防护措施

DB/T 18.1 地震台站建设规范 地电观测台站 第1部分:地电阻率台站

DB/T 18.2 地震台站建设规范 地电观测台站 第2部分:地电场台站

DB/T 33.1 地震地电观测方法 地电阻率观测 第1部分:单极距观测

DB/T 34 地震地电观测方法 地电场观测

3 术语和定义

GB/T 18207(所有部分)界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电磁骚扰 **electromagnetic disturbance**

可能引起装置、设备或系统性能降低或者对生物或非生物产生不良影响的非天然电磁现象。

注:电磁骚扰可能是电磁噪声、无用信号、传播介质自身的变化。

[来源:GB/T 4365—2024,3.1.5,有修改]

3.2

稳态磁骚扰 **static magnetic disturbance**

由各类含铁磁性材料的物体或稳定的直流电流所产生的、附加在天然地磁场上的相对稳定的磁场变化现象。

3.3

事件型磁骚扰 **event-type magnetic disturbance**

由非天然电磁源所产生的突发性的磁场变化现象。

3.4

短周期磁骚扰 short period magnetic disturbance

由非天然电磁源所产生的视周期为 0.1 s~600 s 的磁场变化现象。

3.5

工频电磁骚扰 commercial electromagnetic disturbance

产生 50 Hz 及其高次谐波电磁场的电磁骚扰(3.1)。

注：如由高压交流输电线、变电器、用电器(包括运行中的电气化火车)等设施 and 物体产生的磁场变化。

4 地震台站电磁观测环境的技术要求及测试方法

4.1 地电场观测环境的技术要求

4.1.1 非工频电磁骚扰源在地电场观测场地测量极间产生的附加电场强度应不大于 0.5 mV/km。

4.1.2 工频电磁骚扰源在地电场观测场地测量极间产生的工频电场强度应不大于 1 250 mV/km (峰值)。

4.2 地磁场观测环境的技术要求

4.2.1 稳态磁骚扰强度应不大于 0.5 nT。

4.2.2 事件型磁骚扰强度应不大于 0.1 nT。

4.2.3 短周期磁骚扰强度应不大于 0.1 nT。

4.3 地电阻率观测环境的技术要求

4.3.1 非工频电磁骚扰源对地电阻率观测的影响应不大于 0.3%。

4.3.2 工频电磁骚扰源在地电阻率观测场地测量极间产生的工频骚扰电压峰值应不大于 500 mV。

4.3.3 金属管道(线)设施类骚扰源引起的地电阻率观测值变化,应不大于 0.3%。

4.4 电磁观测环境的测试方法

4.4.1 非工频电磁骚扰源在地电场观测场地测量极间产生的附加电场强度应按附录 A 的规定进行测试。

4.4.2 工频电磁骚扰源在地电场观测场地测量极间产生的工频电场强度应按附录 A 的规定进行测试。

4.4.3 事件型磁骚扰强度应按附录 B 的规定进行测试。

4.4.4 短周期磁骚扰强度应按附录 C 的规定进行测试。

4.4.5 非工频电磁骚扰源对地电阻率观测的影响应按附录 D 的规定进行测试。

4.4.6 工频电磁骚扰源在地电阻率观测场地测量极间产生的工频骚扰电压峰值应按附录 D 的规定进行测试。

5 电磁骚扰源距地震台站电磁观测设施的最小距离

5.1 含铁磁性材料的建筑物或构筑物与地磁观测点的最小距离

含铁磁性材料的建筑物或构筑物其几何中心与地磁观测点的最小距离应按附录 E 的规定进行计算。

5.2 直流供电的轨道交通系统距地震台站电磁观测设施的最小距离

在直流供电的轨道交通系统对地的过渡电阻值符合 GB/T 28026.2 的条件下,直流供电的轨道交

通系统距地震台站电磁观测设施的最小距离应符合下列规定：

- a) 轨道与地电场观测场地中心的距离不小于 80 km；
- b) 轨道与地磁观测点的距离不小于 50 km；
- c) 轨道与地电阻率观测的任一测向中心点的距离不小于 60 km。

5.3 铁路运输系统距地震台站电磁观测设施的最小距离

5.3.1 电气化铁路运输系统距地震台站电磁观测设施的最小距离应符合下列规定：

- a) 轨道与地电场观测场地中心的距离不小于 10 km；
- b) 轨道与地磁观测点的距离不小于 9 km；
- c) 轨道与地电阻率观测的任一测向中心点的距离不小于 5 km。

5.3.2 普通铁路运输系统距地震台站电磁观测设施的最小距离应符合下列规定：

- a) 轨道与地电场观测场地中心的距离不小于 1 km；
- b) 轨道与地磁观测点的距离不小于 0.8 km；
- c) 轨道与地电阻率观测的任一测向中心点的距离不小于 1 km。

5.4 高压输电线路距地震台站电磁观测设施的最小距离

5.4.1 35 kV 及以上至 500 kV 以下的高压交流输电线路距地震台站电磁观测设施的最小距离应符合下列规定：

- a) 线路与地电场观测任一测量极的距离不小于 1 km；
- b) 线路与地磁观测点的距离不小于 0.3 km；
- c) 线路与地电阻率观测任一测量极的距离不小于 0.3 km。

5.4.2 500 kV 及以上超高压交流输电线路距地震台站电磁观测设施的最小距离应符合下列规定：

- a) 线路与地电场观测任一测量极的距离不小于 1.5 km；
- b) 线路与地磁观测点的距离不小于 0.5 km；
- c) 线路与地电阻率观测任一测量极的距离不小于 1.5 km。

5.4.3 高压直流输电线路距地磁观测点的最小距离应按公式(1)计算。在接地极附近,高压直流输电线路接地极与地磁观测点的最小距离,为公式(1)结果的 1/2。

$$R_1 = 0.4\Delta I \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

R_1 ——高压直流输电线路与地磁观测点的最小距离,单位为千米(km)；

ΔI ——直流输电线路允许的最大不平衡电流,单位为安培(A)。

5.4.4 高压直流输电线路接地极距地电场测区的最小距离应按公式(2)计算。

$$R_2 = \sqrt{\rho\Delta I/\pi} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

R_2 ——高压直流输电线路接地极与地电场观测中心的最小距离,单位为千米(km)；

ρ ——接地极到观测场地的视电阻率值,单位为欧姆·米($\Omega \cdot m$)；

ΔI ——直流输电线路允许的最大不平衡电流,单位为安培(A)。

5.5 工频骚扰源距地震台站电磁观测设施的最小距离

5.5.1 对 30 kVA 以下变压器或相当功率的电力设备,其接地线与地电场观测或地电阻率观测任一测量极的距离应不小于 0.05 km。

5.5.2 对 30 kVA 及以上变压器或相当功率的电力设备,其接地线与地电场观测或地电阻率观测任一测量极的距离应不小于 0.1 km。

5.6 金属管道(线)类设施距地震台站电磁观测设施的最小距离

5.6.1 地面敷(架)设或埋地金属管道(线)、高速公路金属护栏与地电阻率观测任一测向中心点的距离应不小于 1 km。

5.6.2 在地电阻率观测中,接地金属线的接地点与最近的一个电极的最小距离应不小于 0.07 km。

5.7 公路距地震台站地磁观测设施的最小距离

三级及三级以上公路与地磁观测点的距离应不小于 0.8 km,三级以下公路与地磁观测点的距离应不小于 0.3 km,公路等级划分应符合 GB/T 917 的规定。

附录 A

(规范性)

电磁骚扰源对地电场观测环境影响的测试方法

A.1 测试方法

应按照 DB/T 34 装置布设方法的规定在观测场地的北南和东西两个方向等间距埋设电极,通过连续测量两测量极间的电位差,求得电极间的平均电场强度,进而判别骚扰源的存在和骚扰电场强度的大小。

A.2 测试设备

A.2.1 电压采集器不少于 1 台,应满足下列指标:

- a) 采样率不低于 250 次/s;
- b) 通频带不小于 50 Hz;
- c) 分辨力优于 $10 \mu\text{V}$;
- d) 最大测量范围大于 1 000 mV;
- e) 最大允许误差不超过 $\pm(0.1\% \text{ 读数} + 0.01\% \text{ 满度值})$;
- f) 输入通道不少于 2 道;
- g) 存储容量保存不少于 72 h 的数据。

A.2.2 电极与测线应满足下列要求:

- a) 固体不极化电极不少于 4 个;
- b) 绝缘导线长度不小于 2 km。

A.3 电极埋设要求

电极应采用固体不极化电极,埋设方法应符合 DB/T 18.2 的要求。两个测向电极间的距离应不小于 400 m。

A.4 非工频电磁骚扰影响测试

A.4.1 测量系统的连接见图 A.1。

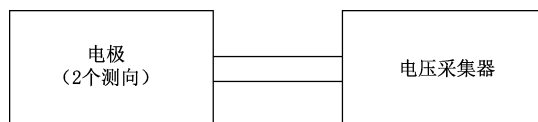


图 A.1 地电场测量系统连接框图

A.4.2 电压采集器连续采集观测数据,时间应不少于 72 h。

A.4.3 数据处理应满足下列要求:

- a) 将采集到的数据按直流(DC)~0.01 Hz 的通频带连续进行低通滤波,按秒平均后得到按天组织的秒值时间序列;
- b) 作出每个测向通道 1 d 的时间序列曲线,绘制曲线前先将全天的数据归零到当天的 00 h 00 min 00 s,即将所有的数据减去 00 h 00 min 00 s 的值。

A.4.4 有规律骚扰的识别,对比各测向通道 72 h 的观测曲线,找出有规律的骚扰,依据是每天或每小

时 2 个测向均定时出现。

A.4.5 骚扰幅度的估算,应按下列步骤进行:

- a) 将全部采集值(电压值)转换为相应的电场值,即将电压值除以相应的极距;
- b) 选出有规律骚扰出现前的一段时间(一般宜选比较安静的时段)观测值的平均值 E_0 和均方差值 σ_{j-1} (j 为选取观测值样本的个数);
- c) 在有规律骚扰的时段(时间长度与所选平静段相同)数据中找出所有超过 $E_0 \pm 3\sigma_{n-1}$ 的测值,计算平均值 E_{e0} ;
- d) 按公式(A.1)计算骚扰值 E_d 。

$$E_d = E_{e0} - E_0 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- E_d ——骚扰值,单位为毫伏每千米(mV/km);
- E_{e0} ——超过 $E_0 \pm 3\sigma_{j-1}$ 的平均值,单位为毫伏每千米(mV/km);
- E_0 ——安静时段观测值的平均值,单位为毫伏每千米(mV/km)。

A.5 工频骚扰影响测试

A.5.1 按 A.4.1~A.4.2 采集观测数据。

A.5.2 按下列步骤计算工频电磁骚扰影响幅度。

- a) 按照每 5 min 一段分隔数据,用快速傅里叶变换(FFT)计算各数据段的信号幅度,从中找到工频 50 Hz 对应的信号幅度,得到此数据段的工频骚扰信号幅度 V_0 。
- b) 按公式(A.2)计算得到每 5 min 的工频骚扰平均场强 E_{ind} ,找出其中的最大值作为工频骚扰值。

$$E_{ind} = V_0 / t \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- E_{ind} ——工频骚扰平均场强,单位为毫伏每千米(mV/km);
- V_0 ——工频骚扰信号幅度,单位为毫伏(mV);
- t ——两电极间的距离,单位为千米(km)。

- c) 骚扰判别,当两个方向工频骚扰值均不大于 1 250 mV/km 时,即为合格。

附录 B

(规范性)

事件型磁骚扰源对地磁场观测环境影响的测试方法

B.1 事件型磁骚扰的识别

B.1.1 事件型磁骚扰的特征

事件型磁骚扰的典型特征为具有明确的起始、发展与结束阶段,在出现和消失的时间上与骚扰源的出现和消失时间有很强的相关性,骚扰强度随离开骚扰源的距离衰减。骚扰磁场的这一时空分布特征与天然地磁场的时空分布特征有明显的区别。

B.1.2 事件型磁骚扰的识别方法

在背离骚扰源的延伸方向上,以一定的距离布设至少 3 个测点同时对地磁场进行连续记录。不存在骚扰源时,在这些测点上的记录数据的变化形态将完全一致;骚扰源出现后,将有部分测点记录到具备上述特征的骚扰磁场。

B.2 事件型磁骚扰影响强度测试

B.2.1 测试设备

B.2.1.1 三分量磁通门磁力仪不少于 3 套,应满足下列指标:

- a) 动态范围:不小于 $\pm 2\ 000$ nT;
- b) 示值分辨力:优于 0.01 nT;
- c) 频带范围:直流(DC) \sim 0.3 Hz;
- d) 温度系数:不大于 1 nT/ $^{\circ}$ C;
- e) 采样率:不小于 1 次/s;
- f) 时间服务精度:优于 0.1 s/d。

B.2.1.2 便携式高精度单北斗定位测量仪不少于 3 台,应满足下列指标:

- a) 水平定位分辨力:1 m;
- b) 水平定位最大允许误差: ± 10 m。

B.2.2 测试过程与数据处理

B.2.2.1 测点布设

测点布设应满足下列要求:

- a) 对于在公路上行驶的车辆类骚扰源,测点应分布在距公路 50 m、100 m 及 300 m 的位置,测线垂直于公路;
- b) 对于在铁路上行驶的列车类骚扰源,测点应分布在距铁路 200 m、400 m 及 800 m 的位置,测线垂直于铁路;
- c) 对于其他未列出的事件型骚扰源,测点应分布在距骚扰源 50 m、100 m 及 300 m 的位置。

B.2.2.2 测试过程

测试过程按下列步骤进行:

- a) 在测点埋设数字式磁通门磁力仪,磁通门磁力仪的探头埋设深度应不低于 40 cm;
- b) 在距离骚扰源最近测点记录到骚扰事件后,应比较各套磁力仪在骚扰源出现前后的记录数据,当不能准确鉴别骚扰磁场时,应调整测点之间的距离,保证最远 1 个测点的记录不受到事件型磁骚扰的影响;
- c) 测试过程应取得至少 3 次的事件型磁骚扰记录数据;
- d) 测试持续时间应不少于 24 h;
- e) 测试时间段内地磁指数 K 应小于 5,若大于或等于 5,应复测。

B.2.2.3 测试数据处理

测试数据处理应按下列步骤进行:

- a) 消除记录数据中地磁场本身的变化:将其他测点的记录数据减去不受骚扰影响的测点的同时刻的记录数据;
- b) 骚扰强度的计算:经过上述改正后,骚扰持续时间段内数据的峰峰值即骚扰的强度值。

附录 C

(规范性)

短周期磁骚扰源对地磁场观测环境影响的测试方法

C.1 短周期磁骚扰的识别

C.1.1 短周期磁骚扰的特征

天然源地磁场短周期变化的空间分布相对均匀,而人为电磁源的短周期磁骚扰局限在较小的空间范围内,且出现时间重现性好。

C.1.2 短周期磁骚扰的识别方法

可采用多点同步地磁相对记录的方法分辨短周期磁骚扰的存在及其时空分布规律。

C.2 短周期磁骚扰影响强度测试

C.2.1 测试设备

C.2.1.1 三分量磁通门磁力仪不少于 6 套,应满足下列指标:

- a) 动态范围:不小于 $\pm 2\,000$ nT;
- b) 示值分辨力:优于 0.01 nT;
- c) 频带范围:直流(DC) \sim 0.3 Hz;
- d) 温度系数:不大于 1 nT/ $^{\circ}$ C;
- e) 采样率:不小于 1 次/s;
- f) 时间服务精度:优于 0.1 s/d。

C.2.1.2 便携式高精度单北斗定位测量仪不少于 3 台,应满足下列指标:

- a) 水平定位分辨力:1 m;
- b) 水平定位最大允许误差: ± 10 m。

C.2.2 测试过程与数据处理

C.2.2.1 测点布设

对于短周期磁骚扰源,测点应分布在距骚扰源 50 m、100 m、200 m、400 m、800 m 和 1 600 m 的位置上。

C.2.2.2 测试过程

测试过程应符合附录 B 的 B.2.2.2 的规定。

C.2.2.3 测试数据处理

测试数据处理应符合 B.2.2.3 的规定。

附录 D

(规范性)

电磁骚扰源对地电阻率观测环境影响的测试方法

D.1 测试方法

测试装置的布设和布极方式应符合 DB/T 18.1 的要求。每小时应进行 1 次地电阻率测量,得到地电阻率值、小时均方差和小时相对方差,用于判别非工频电磁骚扰源对地电阻率观测的影响。

在每小时地电阻率测量时段之外,通过连续测量每个测向测量极间的电位差,判别工频电磁骚扰源对地电阻率观测的影响。

D.2 测量设备

D.2.1 直流地电阻率仪不少于 1 台,应满足下列技术指标:

- a) 电压分辨力:不低于 0.01 mV;
- b) 电流分辨力:不低于 0.1 mA;
- c) 电阻率测量最大允许误差:±(0.1%读数+0.02 Ωm);
- d) 通道数:不小于 3;
- e) 输入电阻:大于 10 MΩ;
- f) 工频交流串模抑制比:大于 100 dB;
- g) 工频交流共模抑制比:大于 140 dB;
- h) 直流共模抑制比:优于 140 dB;
- i) 测量方式:自动定时测量(至少 1 次/h)。

D.2.2 直流稳流电源不少于 1 台,应满足下列技术指标:

- a) 输出电流:0.5 A~2.5 A;
- b) 电流稳定度:优于 0.5%;
- c) 纹波因数:小于 0.5%。

D.2.3 测量装置 1 套,应满足下列技术指标:

- a) 每个测道需要铅板电极 4 块,每块截面积不小于 300 mm×300 mm;
- b) 开展地电阻率观测所需的测量线和供电线。

D.2.4 电压采集器不少于 1 台,应满足下列技术指标:

- a) 采样率不低于 250 次/s;
- b) 通频带不小于 50 Hz;
- c) 分辨力优于 10 μV;
- d) 最大测量范围大于 1 000 mV;
- e) 最大允许误差不超过±(0.1%读数+0.01%满度值);
- f) 输入通道不少于 3 道;
- g) 存储容量应保存不少于 48 h 的数据。

D.2.5 供电电源,应满足下列技术指标:

- a) 220 V 交流电源,为直流地电阻率仪和直流稳流电源供电,供电功率满足 48 h 观测需求;
- b) 直流电源,为电压采集器供电,电瓶输出功率满足 48 h 观测需求。

D.3 电极埋设

D.3.1 电极坑

电极坑内不应有杂质,同一方向 4 个电极坑的土质应一致,深度宜大于 0.5 m,埋设后原土回填。

D.3.2 电极埋设

铅电极表面应处理干净,电极和引线的接头不应外露,电极应水平放置在电极坑底。供电极距不小于 600 m,测量极距不小于 1/3 供电极距。

D.4 电磁源骚扰对地电阻率观测影响测试

D.4.1 测量系统连接

测量系统连接见图 D.1。

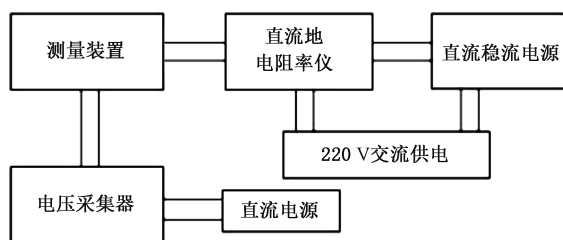


图 D.1 测量系统连接示意图

D.4.2 测量过程

在测区开展地电阻率测量,测量方法应按 DB/T 33.1 的规定。使用电压采集器连续采集每个测道测量级之间的电位差,连续采集时间不应少于 48 h。

D.4.3 数据处理

数据处理过程应按下列步骤开展。

- a) 按公式(D.1)计算 1 个通道 48 h 的地电阻率均值 $\overline{\rho_s}$ 。

$$\overline{\rho_s} = (a_1 + a_2 + \dots + a_i) / n \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- $\overline{\rho_s}$ ——计算得到的 48 h 地电阻率均值,单位为欧姆米($\Omega \cdot m$);
- a_i ——1 个通道 48 h 的地电阻率测值, $i=1,2,\dots,n$,单位为欧姆米($\Omega \cdot m$);
- n ——地电阻率测值的数据个数, $n=48$ 。

- b) 按公式(D.2)计算,得到小时值相对方差数组 c_i 。

$$c_i = b_i / \overline{\rho_s} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

- c_i ——1 个通道 48 h 地电阻率测值的小时值相对均方差, $i=1,2,\dots,n$, %;
- b_i ——1 个通道 48 h 地电阻率测值的小时值均方差, $i=1,2,\dots,n$,单位为欧姆米($\Omega \cdot m$);
- $\overline{\rho_s}$ ——由公式(D.1)计算得到的 48 h 地电阻率均值,单位为欧姆米($\Omega \cdot m$)。

- c) 对于每个测道的小时值相对均方差 c_i ,取其最大值 d_{\max} ,即为非工频电磁骚扰源对地电阻率观测的最大影响值,判断依据满足 4.3.1 的要求。

- d) 对于电压采集器采集到的数据,将每小时地电阻率测量时段的数据删除,然后按照每 5 min 一段分隔成若干数据段,用快速傅里叶变换(FFT)计算各数据段的信号幅度,得到一组工频 50 Hz对应的信号幅度 $d_i (i=1,2,\dots,12n)$ 。
- e) 对于每个测道的工频幅度 d_i ,取其最大值 d_{\max} ,即为工频电磁骚扰源对地电阻率观测的最大影响值,判断依据满足 4.3.2 的要求。



附录 E

(规范性)

含铁磁性材料的建筑物或构筑物与地磁观测点的最小距离计算方法

E.1 含铁磁性材料的建筑物或构筑物其几何中心与地磁观测点的最小距离 s , 应按公式(E.1)计算。

$$s = \sqrt[3]{\frac{M\kappa B_0}{\pi v(1 + \kappa N)\Delta B}} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- s ——铁磁性物体几何中心与地磁观测点间的距离, 单位为米(m);
- M ——铁磁性物体的质量, 单位为千克(kg);
- κ ——铁磁性物体的磁化率, 无量纲;
- B_0 ——当地地磁总强度, 单位为纳特(nT);
- v ——铁磁性物体的密度, 单位为千克每立方米(kg/m³);
- N ——铁磁性物体的退磁因子, 无量纲;
- ΔB ——铁磁性物体产生的骚扰磁场强度, 单位为纳特(nT)。

E.2 表 E.1 给出了按公式(E.1)计算的几种典型质量的含铁磁性材料(κ 等于 1 000, N 等于 0)的建筑物或构筑物在地磁观测点产生 0.5 nT 稳态磁骚扰(ΔB)时, 其几何中心距地磁观测点的最小距离。

表 E.1 几种典型质量的含铁磁性材料(κ 等于 1 000, N 等于 0)的建筑物或构筑物在地磁观测点产生 0.5 nT 稳态磁骚扰的距离

质量 M kg	距离 s km
1×10^3	0.163
10×10^3	0.340
100×10^3	0.735
$1\,000 \times 10^3$	1.633
$10\,000 \times 10^3$	3.400

参 考 文 献

- [1] GB/T 4365—2024 电工术语 电磁兼容
-



