

地震地磁野外测量规范

国家地震局 编制

地震出版社

地震地磁野外测量规范

国家地震局编制

地震出版社

1986

地震地磁野外测量规范

国家地震局 编制

责任编辑：姚家楦

地震出版社出版

北京复兴路63号

北京展望印刷厂印刷

地震出版社发行

787×1092 1/32 1.75印张38千字

1986年9月第一版 1986年9月第一次印刷

印数：0001—1,500

统一书号：13180·362 定价：0.50元

前 言

为适应“以磁报震”方法和震磁关系研究中的地震地磁野外测量工作需要，国家地震局组成专门小组起草了地震地磁野外测量规范，几经修改补充，现决定印发执行。

鉴于我国地震带分布较广，地震地质、地形、气象及地球物理等条件复杂，地磁野外测量方法还处于探索阶段，从仪器精度到分析方法都需要不断改进提高，随着地磁野外测量要素不断增加、测量方式的改变，本规范必定有不完善的地方，望在执行中随时提出宝贵意见。

本规范是地震地磁野外测量工作的法规。为了保证本规范的统一性、严肃性，任何单位和个人都无权对本规范进行修改和补充。

国家地震局

一九八五年十一月

目 录

第一章	总则	(1)
第二章	测网、测线与测点的布设	(2)
第三章	仪器设备及其检验维护	(5)
第四章	地磁测量	(8)
第五章	地磁参考台站 (测点)	(12)
第六章	测量数据的常规处理和分析	(14)
第七章	成果资料的检查、验收和技术 总结	(18)
第八章	人员编制和技术职责	(21)
附 录 1	测点离开各种干扰源的最小距 离	(24)
附 录 2	测点周围地磁场梯度测量点位 分布、编号和计算表	(25)
附 录 3	野外测点点志记	(27)
附 录 4	野外测桩的设计与位置	(28)
附 录 5	地震地磁测量标志委托保管书 及测量标志保护条件	(29)
附 录 6	几种仪器的主要性能与检验办 法	(33)
附 录 7	核旋仪比测方法及技术指标	(34)

附录8	核旋分量仪磁测的准备步骤和 要求.....	(35)
附录9	核旋仪总强度磁测记录表.....	(38)
附录10	核旋分量仪磁测量记录表.....	(39)
附录11	采用地磁台通化与对比计算表.....	(41)
附录12	采用自设日变站通化对比计算 表.....	(42)
附录13	采用地磁台通化与对比计算机 计算表.....	(43)
附录14	采用自设日变站通化对比计算 机计算表.....	(45)
附录15	主要成果质量评定表.....	(46)
附录16	测区 -- 汇总表.....	(47)
编后记		(48)

第一章 总则

第1条 地震地磁野外测量,是应用高精度磁力仪在野外对多个测点进行定期的重复测量,其目的是研究局部地区的地磁场在地震发生前的空间分布与时间变化等特征;探索震磁关系及“以磁报震”方法,为预测预报地震服务。

第2条 根据上述目的,本规范对测网、测线与测点的布设、观测仪器、测量方法技术、参考台站(测点)、数据处理和成果资料及其精度评价、人员职责、各类用表的格式等项目,提出了统一的要求。以确保各种资料完整、可靠,便于共同使用和研究分析。

第二章 测网、测线与测点的布设

第3条 布设测区测网应当根据地震监测预报和研究工作的需要制定。其工作程序为：

1. 收集有关资料，初步圈划出测区测网的范围与测线的走向。

2. 进行实地勘测，提出测区内具体的测网、测线与测点的布设、设计方案。

3. 通过必要的技术论证与审批手续，布设设计方案方能实施。

第4条 测网应当布设在活动构造带及其周围地区。为合理布网、布线与选点，应当先搜集测区范围内的地磁、地震活动性、地质构造、地形地貌、地球物理、气象以及交通、生活条件等基本资料。测线的布设一般应当横跨活动断层，测点应分布在活动断层的两侧。

第5条 相邻测点的距离，在中强震多发区与重点监视区内，以10km左右为宜。在其它地区，可以根据人力、物力等实际情况，适当地扩大测点的距离，一般以30km为宜。

第6条 选择测点时，应当详细地调查测点周围的环境状况。测点周围的地形应当比较平坦。选定的点位必须避开各种电磁干扰源的影响。测点离开各种干扰源的最小距离，详见附录1。

第7条 为了考察仪器的稳定性与测点周围环境的变化情况，每个测点应当设立主副两个测桩。主副测桩间距一般为100m左右，山区与水域地区，因受地形等因素所限，主副

测桩之间的距离可以适当缩小，一般不应当小于50m。

第8条 测点周围的地磁场分布应当比较均匀，要求地磁场总强度的梯度每米必须小于 $2\mu\text{T}$ 。在强磁性地区，梯度变化较大时，则应采用永久性固定测墩，以保证每次测量探头位置不变。

磁场梯度的测量方法为：

1. 水平方向：以测点（包括主副测桩）为中心，沿东西、南北方向各10m的十字测线上，1米间距设点，测量水平梯度。

2. 垂直方向：在测桩（包括主副测桩）正上方的0.5，1.0，1.5与2.0m高度上，测量垂直梯度。

3. 在每个测量梯度的点位上，用核子旋进式磁力仪*于1—2分钟内均匀读取10个数。在离测点50m左右的地方设置另一台仪器，与梯度测量进行同步观测，以便计算地磁场梯度。其测量计算表与点位分布示意图见附录2。

第9条 测点必须有利于长期保留，以保证磁测资料的连续性。为此：

1. 应当调查测点附近的城乡建设与农田水利工程及相应的长远规划，并确定规划的实施是否会导致测点遭受破坏或改变测点环境状况。

2. 必须设立测点标志，并填写点志记（见附录3）。作为测点标志的测桩，应当选用弱磁性材料。测量地磁场总强度的测桩材料，其磁化率不应当大于 1×10^{-4} 。测量地

*国产仪器称为核子旋进式磁力仪，进口仪器通常译成质子旋进式磁力仪，其简称分别为核旋仪和质旋仪，下同。

磁分量的基墩材料，其磁化率不应大于 1×10^{-5} 。埋设测桩时，应当将其大部埋入地下，以利于保存（见附录4）。

3. 在有条件的地方，地磁测点应当委托有关单位或个人代为保管，保管书的格式详见附录5。

第10条 完成布设测网的技术报告，其内容包括布局的设计方案，测网、测线与测点的分布图，各测点的点位图与点志记，各测点周围地磁场总强度的分布图或梯度图，测点附近岩样测试的磁性数据，测区范围内地震、地磁、地质构造，地球物理等方面的基本资料，以及有关磁测工作的文字说明。

第11条 在正式磁测工作开始之后，当测点遭受破坏或测点周围环境出现干扰而又长期无法消除或避开时，应当及时补埋测桩或迁建测点。新测点的选点、埋格等事项按第7—10条的要求进行。同时，对新测点的状况应作好记录，补入技术报告。

为了联接新旧测点的资料，应对新旧测点进行比测。当测点迁移较远时，可以利用两点同时测量法来求点位差，但必须在不同日期，不同时段求得二十组数据，以其平均值作为二点的差值（除去仪器差）。当条件已经变化无法比测时，应分别取新旧测点三期以上的平均值，用其差值作为改正值。

第三章 仪器设备及其检验维护

第12条 对测量仪器及辅助设备的要求

1. 核子旋进式磁力仪：要求精度不得低于 1.5nT ，分辨率不得低于 1nT 。探头、探头支杆及电缆线均应经过磁性检验，确认对测量无影响时，方可投入使用。每个野外作业组应至少配备三台合格的核旋仪。日变站至少配备两台合格的核旋仪。日变站所配核旋仪的精度应不低于野外磁测核旋仪的精度。日变站的核旋仪应当带有连续自动记录的打印机。

2. 分量仪：要求水准器的灵敏度不低于 $20''/\text{格}$ 。补偿线圈水平调节的转向差不大于 0.5 格。补偿线圈的装置误差（线圈转动 180° ，前后垂直分量观测值之差）应不大于 30nT 。对分量仪和三角架均应进行严格的磁性检验，确认无磁性，方可投入使用。配电盘的电流表应选用能分辨 0.1mA 的数字万用表。补偿电流导线应采用双股绞合铜芯线。连接补偿线圈接线柱的短导线，亦必须紧密地绞合在补偿电流的导线上。

3. 应当配齐如下的辅助设备：手表应采用数字显示时、分、秒的电子表；作业组操作员、记录员和日变站每人配备一块。每台核旋仪应配有数字万用表和热敏电阻，要求能分辨到 0.1°C 的温度变化。磁化率计一台，能分辨到 3×10^{-6} 。九位数字以上频率计一台。具有通用BASIC语言的高级程序型袖珍计算机（附带打印机）两台。收录机一台。调试安装仪器用铜板手和铜改锥若干。选点用钢卷尺、测绳及135型照像机等。每个作业组逐步配备空调面包车一辆，以保。

证仪器设备的安全运输和正常工作。

第13条 必须严格按照仪器说明书对仪器进行全面检查和验收，保证仪器的零、备件齐全完好，仪器设备配套完整和性能良好。

验收核旋仪时，应重点检查仪器的精度及探头的转向差。验收分量仪时，应重点检查仪器的磁性，装置误差及水泡的精度等。对目前通用的几种核旋仪性能指标及检验办法见附录6。

第14条 在野外磁测前后和检修仪器之后，应当严格进行仪器的比测和标定，定出仪器差及其它性能的优劣。仪器比测应在磁情比较平静的时段内进行。比测地点最好是在标准地磁台，也可选择环境良好的地方作比测点，点位环境要求应不低于野外测点的要求，具体要求和比测方法见附录7。

第15条 严格按照仪器说明书或操作规程的要求，调节与操作仪器，进行正确测量。对核旋分量仪*的准备步骤和要求见附录8。

第16条 仪器和配套技术装备使用与保管要建立严格的责任制。仪器设备的零备件和工具要随仪器设备妥善保管，不得随意弃置或作它用。未经主管部门或操作者本人同意，他人不得随意动用；因工作需要交接时，须由交接双方进行检验并办理交接手续。

第17条 建立仪器档案资料，并随仪器保存。内容包括仪器性能检测参数、比测的仪器差、故障情况、调节检修记录、使用及交接等情况。

*核旋分量仪是由核旋仪和分量仪组合而成，也有用质旋仪与分量仪组合而成，下同。

第18条 使用、保管、运送仪器和配套技术装备时，要注意防火、防潮、防曝晒、防震、防尘。雨季野外工作时，要随身携带防水塑料罩。放置仪器设备的地方要干燥、清洁、安全。在低温条件下工作时，不应使仪器搬动前后的环境温度差产生过大的突然变化。运送仪器设备时，应指定专人随身携带，托运设备须妥善包装。在多风沙地区工作时。收工后应将仪器设备除尘并用布包严。

第19条 经常进行仪器设备的保养维护。仪器使用完毕后应及时取出电源部分，擦净尘土，磨擦部分及时擦拭上油。

第20条 仪器设备发生故障，须由熟悉仪器设备性能构造、各部分用途、调节检修方法和检修安全知识的人员进行及时检修。检修仪器应在干燥、无尘、无强磁性干扰的环境中进行。同时，做好仪器检修记录。

第四章 地磁测量

第21条 地磁测量总要求

1. 目前主要测量地磁场总强度,对一些有条件的地区应尽量争取进行地磁场分量的测量。

2. 测量方法是应用两台仪器在主副测桩上进行同步交换测量,以便考察仪器工作状况和判断测量结果的可靠性。在每次测量中探头高度与位置应保持一致,其误差不得超过 $\pm 0.05\text{m}$,且探头高度不得小于 1m 。

3. 复测周期:中强震多发区每月复测一次;重点监视区和试验区每季复测一次;其它地区可放宽到每年复测2—3次。复测的时间间隔应基本一致。

复测工期:每个测区(网)应尽量在10天左右完成野外测量工作(不包括仪器比测工作),并在完成测量工作5天内提交通化、对比结果(不包括重测工作)。

4. 测量时段应尽量避免在地磁日变较大的午间与磁扰或磁暴时进行,遇到磁暴要重测。

5. 每天磁测之前必须按“北京时”之授时对表,要求“表面时”与授时之差在 $\pm 30\text{s}$ 以内,以保证同步观测记时精度在 $\pm 30\text{s}$ 内。

6. 出现震情或较大异常变化时,应缩短复测周期,加密或增加测点,并建议有关部门设立临时观测台站进行监测。

第22条 地磁测量前的检查

1. 磁测前应周密检查测点周围环境变化,其中包括铁磁性物体、电磁性物体、地表岩土的变化,测桩是否完好等。如有变动,应作处理、检测和详细记录。

2. 磁测前应按各类仪器、仪表要求进行调试和检查各项有关技术指标。并试测3至5个数据,粗查桩位差有无较大变化。以便查找原因,及时处理,并作详细记录。

第23条 地磁场总强度测量

1. 测量地磁场总强度应在测点的主副桩上采用多组同步一次交换仪器的测量方法(详见附录7、附录9)。

2. 在每个测桩上每台仪器至少取足三组读数。每组读数由探头朝东和朝西(方向按探头具体情况而定)各5个测数求平均值构成。每组读数应在2分钟内完成,并记录每组测数开始和结束时间以及每组测数时的温度。组与组之间的时间间隔应不小于5分钟。

3. 每组测量数据中同一方向读数的自差,G-816和MP-2型仪器:不大于2nT;CHD型仪器:不大于3nT。如超限一个读数,可补测一个;如超限2个或2个以上读数,则应重测一组。相邻组间差不应大于3nT,否则,也应补测一组以达到上述要求,将原超限者舍去。

4. 测量结束后,应立即算出该测点多组实测的仪器差和主副桩位差(见附录9),要求各自的自差不超过1.5nT。实测仪器差平均值与比测仪器差平均值相比不超过1.5nT;实测桩位差平均值与采用桩位差(该测点前4期平均桩位差的均值,变动过大时应舍去重新计算)之差不超过1.5nT才能结束该测点的测量工作。否则,如果仪器差不合要求,需要重新测量,仍然超限时要用好仪器更换性能不稳定的仪器重测;如果桩位差不合要求,应在现场查找原因或进行梯

度测量检查并重测，重测与原来测量一致时，方可结束此测点的测量。

第24条 地磁场总强度和垂直分量测量

1. 地磁场总强度和垂直分量测量也应在主副桩上采取多组同步、并交换一次仪器的测量方法（详见附录7，8，10）。

2. 每组需测量 $Z_{正}$ ， $F_{正}$ ， $F_{反}$ ， $Z_{反}$ 各5个读数，记录开始和结束时间，同时记下测量时温度。照此方法在主副桩上至少测量3组以上，然后交换仪器再测相应组数的读数。

3. 每组测量中各要素读数自差要求同第24条3款。相邻组间差不应大于3nT，否则应补测一组以达到上述要求，并将原超限者舍去。

4. 测量结束后，立即进行各要素的仪器差和桩位差计算，具体要求见第24条4款。

5. 进行垂直分量测量时，为了避免日照引起的水平气泡偏移，应采用打遮阳伞等保护措施。注意所使用的伞具必须是无磁性的。

6. 在低纬度地区进行水平分量测量时，可仿照上述方法进行。

第25条 原始记录要求

1. 原始记录是重要技术档案。对原始记录总的要求是：记录真实可靠，内容完备，能长期保存。

2. 各项观测数据和备注应在观测的当时据实记录在正式记录本上。当观测员报了第一个数后，观测员不得舍弃任何一个仪器所显示的数，记录员应予以监督。记录员应忠实记录每一个读数。不得取舍；不得当时不记，事后凭记忆追补；不得先记在纸片上或其它非正式记录本上，再转抄到正

式记录本上。

3. 观测数据及观测时所记录的各项内容严禁涂改或用橡皮擦改，严禁撕去记录本中的任何一页。当记录有错误需要修改时，应用细横线划去原记录，在其上方写上正确的记录，并在备注栏内注明原因。

4. 全部原始记录使用适当硬度铅笔填写。字迹应力求清晰工整。不得用草字或自己创造的怪字作记录。要保持页面整洁和规格统一。

5. 时间记录统一用北京时，分钟应记两位数（如01，30等），分钟以小于30秒者舍，大于或等于30秒者进。温度采用摄氏制，记录到0.1度。

6. 用计算机作试验时，必须当场打印出原始记录和各种必要的数，以便在野外现场核实记录数据。