

7748 156007

遥测地震台网观测技术规范

国家地震局 编制



地震出版社

遥测地震台网观测技术规范

国家地震局编制

地震出版社

1991

遥测地震台网观测技术规范

国家地震局 编制

责任编辑：马 兰

责任校对：耿 艳

地质出版社 出版

北京民族学院南路9号

国防大学第一印刷厂印刷

787×1092 1/32 5.625 印张 135 千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

印数 001—800

ISBN 7-5028-0437-4/P·280

(825) 定价：3.50 元

前 言

我国的遥测地震台网，是在 1966 年邢台地震以后开始建设的。当时受建设时间和其他因素的限制，只建成了一个技术系统较为简单，由采用实线直接传输基带地震信号的 8 个无人值守遥测地震台组成的北京台网。1976 至 1989 年，随着 768 工程的实施及该工程技术的推广应用，遥测台网的建设有了较大的发展。其中除了用新的观测系统对北京台网进行技术改造外，还建成了上海、沈阳、兰州、昆明、成都等 6 个以有线传输为主的区域遥测地震台网和以无线传输为主的一批地方性遥测地震台网，它们是临汾、新丰江水库、合肥、南京、天津、西昌、邯郸、呼和浩特、太原、汕头、郑州、嘉祥、大同、银川等台网，这样在我国就形成了一批用遥测技术来监测地震活动的新的观测台网。

遥测地震台网的特点是，把不同空间分布的台站传来的地震信号，集中记录、统一授时，并用计算机处理地震数据，速度快、精度高。这些特点使大地震参数的速报速度加快，并能及时建立地震目录数据库，尤其是大震后的余震序列目录库。通过计算机系统进行处理后，能产出满足地震预报、科研、经济建设诸方面要求的多种数据和图件。

目前，遥测地震台网拥有遥测地震台 250 多个。这些台站多数建在偏僻的山区。台基放大倍数高，不需有人值守，这样就优化了全国地震观测台站的布局，提高了地震监测的能力。

我国绝大多数遥测地震台网，正式运行观测仅有几年的时间，尚属于新技术应用的初期。为确保已建成的台网能长

期、稳定地运行，并充分发挥应有的效益，以及今后建设新台网时有一套正规合理的规范可循，必须结合遥测地震台网的特点，编写出全国统一的观测技术规范。

国家地震局遥测地震台网技术管理与开发协调组，按照国家地震局的部署，组织有关专家成立了《遥测地震台网观测技术规范》编写组，编写制订“规范”。专家们经过周密调研和广泛征求意见，充分考虑到技术装备的现状和事业经费的承受能力，几经修改，完成了现在这本《遥测地震台网观测技术规范》供试行。相信在试行过程中将会发现不完善之处，希望有关单位和个人及时提出意见，以使之不断改进完善。

张奕麟

编写说明

本《规范》是结合我国遥测地震台网现实情况编写的。《规范》中所提出的技术指标、要求和各项规定，是依据台网设备现状，不需要新增加特殊设备经过努力可以达到的。同时也考虑了近期改建或新建台网时，国家经费条件能够允许的这一情况。按这些指标所获得的观测数据将不低于(甚至高于)当前地震监测、预报工作需要的精度。

各台网所用的硬设备，由于客观条件的差别而有所不同，因此在《规范》中不对每一类或每一种设备都一一列举指标要求，而是按台网的产出质量制订需要达到的技术标准。

各台网所研制的计算机软件，接口均有不同程度的差别，须经过一定时间的应用考验，目前《规范》对计算机数据处理内容暂不做硬性规定，仅对产出的精度，提出明确统一的要求和规定。

本《规范》中使用的几个名词说明如下：

1.遥测地震台网：在 1987 年底召开的台网协调组会议上，确定了“遥测地震台网”这一统一名称，用于代替以前“电信传输地震台网”、“无线传输地震台网”等各种名称。

2.遥测地震台：以往一般所称的“子台”、“野外台”等，都统一改称为“遥测地震台”。

3.台网的称谓，1988 年度台网评比会上，确定一般按照台网记录处理中心所在的市、县地名，命名为×××遥测地震台网。

目 录

第一章 总则	(1)
第二章 遥测地震台	(3)
第一节 遥测地震台的台址	(3)
第二节 遥测地震台的建设	(4)
第三节 遥测地震台的设备安装技术要求	(6)
第三章 信号传输与中继	(8)
第一节 有线信道	(8)
第二节 无线信道	(8)
第三节 中继信道	(9)
第四节 中继站	(10)
第四章 台网中心	(11)
第一节 台网中心的选址	(11)
第二节 台网中心的建设	(11)
第三节 接收与记录设备	(12)
第四节 计算机处理系统	(14)
第五节 时间服务	(15)
第六节 辅助设备	(16)
第五章 系统标定	(17)
第一节 地震计的标定	(17)
第二节 地震观测系统的分段标定	(17)
第三节 地震观测系统的阶跃标定	(18)
第四节 标定信号的处理	(19)
第六章 台网记录处理	(20)
第一节 记录图面要求和日常处理	(20)

第二节	联机事件检测与数据采集	(21)
第三节	测定地震基本参数	(21)
第四节	地震速报	(23)
第五节	地震数据库	(23)
第七章	地震资料与台网文件	(24)
第一节	地震资料格式、要求和交换	(24)
第二节	台网资料的管理和保存	(25)
第三节	台网文件	(25)
附录 1.1	遥测地震台网的分类	(27)
附录 1.2	遥测地震台网工作质量评比办法	(27)
附录 2.1	短周期遥测地震台避开部分振动 干扰源的最小参考距离	(37)
附录 2.2	一些地区井下观测信噪参考曲线	(38)
附录 2.3	短周期遥测地震台选址试记 时间要求	(39)
附录 2.4	选台报告内容	(39)
附录 2.5	遥测地震台观测井的建设要求	(40)
附录 2.6	各种地线要求	(40)
附录 2.7	地震遥测设备的安装与维护	(41)
附录 2.8	768 脉冲调幅调频地震遥测设备的 安装与维护	(63)
附录 2.9	编码遥控标定装置 (收、发) 的 安装与维护	(68)
附录 3.1	载波电话电路维护质量标准	(77)
附录 3.2	超短波无线信道路由计算方法	(79)
附录 3.3	超短波无线信道测试方法	(89)
附录 3.4	模拟微波接力通信线路技术要求	(91)

附录 3.5	同频段收发射频干扰保护能力估算	(95)
附录 3.6	微波、载波设备和电路的 检修测试规程	(97)
附录 4.1	台网中心选址报告内容	(100)
附录 4.2	可见记录器的技术性能和维护	(100)
附录 4.3	SZ-7 延时慢速模拟磁带机的 主要技术要求	(102)
附录 4.4	SZ-7 延时慢速模拟磁带机的维护 及复校方法	(103)
附录 4.5	SZ-3 磁带机编辑地震的操作方法	(107)
附录 4.6	BPM 短波授时台及部分国外短波授时台 UTC 时间发播频率和程序	(109)
附录 4.7	遥测地震台网辅助设备参考表	(114)
附录 5.1	地震计基本参数测定及计算方法	(116)
附录 5.2	地震观测系统的分段标定	(122)
附录 6.1	遥测台网专用图章	(127)
附录 6.2	地震数据登记表格式	(128)
附录 6.3	震相符号及术语	(128)
附录 6.4	联机事件检测与数据采集	(132)
附录 6.5	地方震和近震时空参数的测定方法	(133)
附录 6.6	远震时空参数的测定方法	(145)
附录 6.7	远震震源深度的测定方法	(152)
附录 6.8	近震震级测定方法	(155)
附录 6.9	面波震级测定方法	(158)
附录 6.10	体波震级测定方法	(158)
附录 6.11	人机结合计算机地震定位的 精度估计	(161)

附录 7.1	速报地震登记表	(164)
附录 7.2	地震速报数据报送格式	(165)
附录 7.3	地震波形数据的磁介质数字记录	(167)
附录 7.4	模拟地震信号的磁带记录	(168)
附录 7.5	台网运行记录的内容及要求	(170)

第一章 总 则

第 1.1 条 遥测地震台网由 4 个以上遥测地震台和台网中心组成。台网中心对收到的多台地震信号统一授时，集中记录和分析处理。

第 1.2 条 遥测地震台网地震观测技术系统包括：地震信号检测、采集、传输、记录、数据处理，以及时间服务、标定、供电等部分。

第 1.3 条 遥测地震台网按其尺度和任务，一般分为全国台网、区域台网、地方性台网和流动台网（临时台网）。见附录 1.1。

第 1.4 条 遥测地震台网的基本任务有三项：（1）记录完整的地震事件，对台网控制范围内的地震事件测定其震源位置、发震时刻和地震震级；（2）承担上级规定的地震事件的速报任务，较准确、快速地测定并速报地震的基本参数，参见国家地震局制定的《遥测地震台网工作质量评比方法》。见附录 1.2；（3）保留完整的地震记录，为地震监视、预报和地震科学研究提供地震数据资料。

第 1.5 条 台网的布局应能满足台网预期检测能力的要求。

第 1.6 条 装备台网的所有仪器、设备和软件，在正式使用前必须通过技术鉴定或验收。

第 1.7 条 正式运行的台网，必须按本规范的规定，对仪器设备进行标定和维护，保证台网连续、稳定、可靠地运行。其台网工作质量，应达到优秀标准。参见国家地震局制定的《遥测地震台网工作质量评比办法》。见附录 1.2。

第 1.8 条 台网中心只允许由一个钟或钟站提供时间服务，其时间精度必须符合规范要求。

第 1.9 条 对遥测地震台、中继站以及台网中心，必须确保连续稳定地供电，并安装必要的避雷装置。

第 1.10 条 对地震观测数据要认真分析、计算、整理和校核。原始地震数据资料、图表必须真实，不准涂改，严禁伪造。

第 1.11 条 为保证台网正常运行，应满足仪器设备的使用条件和台网及时维修的交通工具。

第 1.12 条 台网要建立、健全各项工作制度，严格执行各类安全制度和国家地震局保密条例。

第 1.13 条 建立台网必须经过对台网总体设计的科学论证，报国家地震局审批。台网实施方案应该包括选址，设备选型，经费预算，按国家地震局的有关规定履行审批手续，通过后，按规范要求进行建设。

台网整个技术系统和布局的较大改变，须经省局级有关部门批准，并报国家地震局主管部门备案。

第 1.14 条 向国家地震局系统正式报告地震数据的遥测地震台网，应符合本规范要求。

第 1.15 条 本规范是模拟遥测地震台网的观测技术规范，其基本要求适用于数字遥测地震台网。

第二章 遥测地震台

第一节 遥测地震台的台址

第 2.1.1 条 遥测地震台必须满足地震观测和信号传输的技术要求。

第 2.1.2 条 地面台的台基应选择在完整的基岩上，岩性要坚硬致密，如花岗岩、石英砂岩或灰岩等。不宜在卵石和砂土层上选地面台。

第 2.1.3 条 地面台必须远离各种振动干扰源，见附录 2.1。

第 2.1.4 条 台址不应选在风口、易发生滑坡、洪涝的地带。

第 2.1.5 条 地面台应选在短周期放大倍率一般不小于 5 万倍，中长周期放大倍率一般不小于 1 千倍的地方。

第 2.1.6 条 井下观测台可根据井下观测曲线，选定地震计应放置的深度，见附录 2.2。自建井应在基岩内终孔，无法达到基岩的，须在致密土层内终孔。

第 2.1.7 条 无论是自建的还是已有的井孔，无钻井资料不应选用。

第 2.1.8 条 遥测地震台周围不得有强大工业电磁波及电台干扰，特别是无线遥测台更应考虑有无同频电台在该地区使用。

第 2.1.9 条 选址必须考虑当地近期及长期建设，特别是工业规划。

第 2.1.10 条 选址应首先查阅各种资料，调查及踏

勘，根据台网总体要求及布局，选取适当地点进行实地测试。

第 2.1.11 条 实地测试应使用短周期微震选台仪（地震计自振周期 1.0s）。允许最大干扰如下：

干扰周期 (s)	允许干扰最大双峰值 (mm)	
	墨水记录	烟记录
0.1—0.5	0.6	0.5
0.5—1.2	1.0	0.8
1.2 以上	1.8	1.2

第 2.1.12 条 实地测试还应测试信号传输状况，对信道要求及测试见第三章第一、二节。

第 2.1.13 条 在实地测试后要进行试记，具体要求如下：

1. 用于试记的地震仪，必须进行严格标定。记录图上应每天有脉冲标定进行监视。

2. 有线传输的短周期地震台要用三分向地震仪在当地或传回台网中心试记，无线传输地震台，除用三分向在当地试记外，必须至少将一个垂直向信号传回台网中心（或中继站）试记。

3. 中长周期地震台，要使用中长周期地震仪试记。

4. 短周期地震台选址试记时间，见附录 2.3。

第 2.1.14 条 台址经过试记选定后，应写出选台报告。见附录 2.4。

第二节 遥测地震台的建设

第 2.2.1 条 遥测地震台的建设应因地制宜，可以根据

当地情况采用房屋、宽体浅井、半地下室等，但蓄电池应单独隔离放置。

第 2.2.2 条 遥测地震台温度和湿度条件，应满足地震计及其他设备要求。

第 2.2.3 条 地震计安放基墩应按地震计尺寸设置，周围留有调试空间，开凿基墩不能爆破，施工前清除表面风化层，用 200 号混凝土一次浇灌而成，同时磨好光面。

第 2.2.4 条 井下遥测地震台观测井的建设要求，见附录 2.5。

第 2.2.5 条 三分向地震计基础上应刻有方位线（精度为 0.1 度）。三分向井下地震计底座使用陀螺仪定位（精度 3 度）。

第 2.2.6 条 遥测地震台地理坐标，经纬度精度为 1.0 秒，高程精度为 5m。坐标采用度、分、秒及度后小数两种表示法。高程采用 m 和 km 两种表示法。

第 2.2.7 条 交流供电的遥测地震台的电源应满足 220V(+10%,-20%) 的要求，在电源进口处应安装配电盘及电表，同时安装避雷及漏电保安器。

第 2.2.8 条 使用自然能源供电的遥测地震台，应根据设备的要求架设。

第 2.2.9 条 有线遥测地震台应在仪器房外安装带锁分线盒或闸刀箱供线路维护人员检查使用。进线口应安装避雷器。

第 2.2.10 条 无线遥测地震台应建设牢固天线底座及避雷器，底座应考虑天线维修方便及安全。

第 2.2.11 条 遥测地震台应埋设各种地线，其要求见附录 2.6。

第 2.2.12 条 无人值守的遥测地震台应考虑安全保护措施及设立安全防护标志。

第三节 遥测地震台的设备安装技术要求

第 2.3.1 条 遥测地震台，根据需要可选配以下设备：短周期地震计、中长周期地震计、中强地震计、深井地震计，以及地震遥测设备（发端），脉冲调幅调频地震遥测设备（发端），编码遥控装置（收端），脉冲标定装置，无线传输设备（发端）和各种电源。

第 2.3.2 条 各种设备在安装前必须进行检查调试，确保各设备的技术指标符合要求。

第 2.3.3 条 地面地震计安装的基本要求：

1. 水平向地震计其运动方向应分别与过台的经、纬线相平行，垂直向地震计底座必须调水平。

2. 地震计安装好后，其空气阻尼应达如下要求：中长、中强地震计和 768 短周期地震计空气阻尼 < 0.1 ，其他短周期地震计空气阻尼 < 0.01 。

3. 地震计的底座应对大地浮置。

4. 地震计到前置放大器的信号线，必须用屏蔽线，连接必须可靠，室外摆线须固定，不能自由摆动。

第 2.3.4 条 井下地震计安装的基本要求：

1. 井下地震计必须紧密固定在防水外壳内，电缆引线密封可靠。

2. 三分向深井地震计需确保地震计的实际定向精度在 3 度以内。

3. 井下地震计，除了井下特点之外，其他均需按地面地震计的安装技术要求操作。

第 2.3.5 条 地震遥测设备（发端）的安装与维护，见附录 2.7。

第 2.3.6 条 脉冲调幅调频地震遥测设备（发端）必须同地震遥测设备（发端）连用，调频载波中心频率为 1260Hz 或 1980Hz。安装及维护见附录 2.8。

第 2.3.7 条 编码遥控装置（收端）必须同地震遥测设备（发端）连用，它应能接受 10 种遥控指令，指令的载频频率为 3300Hz 与 2600Hz 二种。其安装与维护见附录 2.9。

第 2.3.8 条 无线传输设备（发端）的安装。

1. 天线与发射机间的馈线应尽可能短。
2. 天线架设应牢固可靠，天线高度距地面至少大于一个波长。
3. 天线方位应对准接收端。

第 2.3.9 条 上述有关设备在安装前必须进行联调，确保系统技术性能达到预定要求。