

中华人民共和国水利电力部

水文地质工程地质 物探规程

SL 7-82

LS 206-82

震勘测部分

(试行)

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部
水文地质工程地质物探规程

SLJ7-82

DLJ206-82

地震勘测部分

(试行)

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 2.25印张 48千字

1984年3月第一版 1984年3月北京第一次印刷

印数 00001—22320册 定价 0.26元

书号 15143·5357

7-652.6

//

1247510

说 明

本规程是水利、电力两部合并前编制并经两部审定的。
现两部已合并为中华人民共和国水利电力部。

本规程在执行过程中，如发现有不妥或需要补充之处，
请分别函告水利电力部水利水电规划设计院、电力规划设计院。

一九八三年三月



中华人民共和国水利部
中华人民共和国电力工业部

关于颁发试行《水文地质工程地质
物探规程》（电法勘探部分、地震
勘测部分、测井部分）的通知

3046B
(82)水规字第6号

根据国家建委关于修订规程规范的要求，我们组织了电力工业部东北勘测设计院、西北勘测设计院、成都勘测设计院、西北电力设计院，水利部黄委勘测规划设计院和山西省水利厅六个单位，对1964年原水利电力部颁发的《水文地质工程地质电法勘探规程》《水文地质工程地质地震勘探规程》（试行稿）进行了修改，同时增编了水文地质工程地质物探规程（测井部分）。

现将《水文地质工程地质物探规程》（电法勘探部分、地震勘测部分、测井部分）
SLJ7-82
DLJ206-82 颁发试行。以上各类规程由颁发之日起生效。1964年原水利电力部颁发的《水文地质工程地质地震勘探规程》、《水文地质工程地质电法勘探规程》同时作废。

在试行过程中，各单位要注意总结经验，有什么问题和意见可按系统分别函告水利部规划设计管理局、电力工业部水力发电建设总局、电力建设总局。

一九八二年一月二十三日

目 录

第一章 总则	1
第一节 水工地震勘测	1
第二节 地震勘测的应用与条件	2
第二章 工作任务书与计划书	3
第一节 工作任务书	3
第二节 工作计划书	3
第三章 仪器	5
第一节 对仪器的要求	5
第二节 仪器检查维修及有关注意事项	6
第四章 外业工作方法与技术	9
第一节 试验工作	9
第二节 测线布置与观测系统	10
第三节 激发与接收	11
第四节 速度参数的测定与测井工作	12
第五节 弹性波测试	13
第六节 弹性模量测定	13
第七节 外业工作注意事项	14
第五章 资料整理及解释	15
第一节 地震记录的整理	15
第二节 地震记录的评价	16
第三节 波的对比	18
第四节 时距曲线的绘制与校正	19
第五节 平均速度或有效速度的确定	20
第六节 地震折射波法资料的解释	21

第六章	报告的编写与资料的提交	22
第一节	成果报告	22
第二节	资料提交、审查与验收	23
附录一	地震组的组成和技术人员及工人的基本 职责	24
附录二	地震勘探爆炸工作安全条 例	28
附录三	使用浅层工程地震仪勘探暂行规定	33
附录四	岩体声波探测暂行规定	38
附录五	计算公式与图表	41
附录六	班报、登录章和计算表	49
附录七	图式图例	56

第一章 总 则

第一节 水 工 地 震 勘 测

第 1.1.1 条 水工地震勘测是利用人工激发的弹性波在地层中的传播规律,查明地下地质构造,划分地层和测定岩体物理力学参数的勘测方法。该方法已广泛应用于水利、电力工程的各个勘测阶段。合理地使用地震勘测,可以加快勘探进度,提高勘探质量,降低勘探成本。

第 1.1.2 条 水工地震勘测一般地形地质条件复杂,测区范围小、勘探深度浅,要求精度高。因此,应加强解析研究,方法试验,总结经验,指导生产。

第 1.1.3 条 在水利、电力工程勘测中、水工地震勘测的作用概括有二:

1. 根据观测的物理现象,提出地质见解,为进一步布置地质勘探工作提供依据和指明方向。

2. 地震勘测成果与其它物探及地质资料相互补充,综合分析,综合编录,以提高地质结论的正确完整程度。

第 1.1.4 条 地震勘测的工作程序,一般是接受任务、收集资料、现场踏勘、编制计划、方法试验、野外生产、内业整理、提交资料。

第 1.1.5 条 地震勘测与其它物探方法一样,有其局限性,应根据测区的物性条件,充分发挥综合物探作用,并与其它勘探方法密切配合,必要时,还需要进行部分地震勘测成果的验证工作。

第二节 地震勘测的应用与条件

第 1.2.1 条 目前普遍采用的折射波法地震勘测必须具备下列条件:

1. 被探测层位有一定厚度。
2. 被探测层位的波速大于上覆诸层介质的波速。
3. 被探测层面相对地面的视倾角 $\phi < 90^\circ - i$ (i 为折射波临界角)。

第 1.2.2 条 目前水工地震勘测能够 and 可能解决的地质问题有:

1. 确定基岩埋藏深度和起伏形态。
2. 探测第四纪松散砂砾石层中潜水面深度。
3. 追索埋藏深槽和古河床。
4. 研究基岩风化程度与厚度。
5. 查明断层破碎带的宽度和平面位置。
6. 了解滑坡体滑动面的埋深和形态。
7. 应用波速对岩体进行工程地质分类并提供某些物理力学参数。

第 1.2.3 条 地震勘测的效果, 还取决于介质的均匀程度, 地层形态的复杂程度, 地形起伏程度, 可供施测范围的大小及其它干扰因素的影响等。

第二章 工作任务书与计划书

第一节 工作任务书

第 2.1.1 条 地震工作任务，应由队技术组编制，经队长批准后以任务书的形式下达。

第 2.1.2 条 工作任务书应包括下列内容：

1. 工作任务、目的及精度要求。
2. 工作地区及范围。
3. 地形、地貌及地质简介。
4. 要求提交的成果资料及期限。

第 2.1.3 条 地震组在正式接受任务前，应会同设计、地质人员进行现场踏勘。条件复杂，物性前提不清的情况下，可进行必要的试验。如经踏勘或试验，确认不具备完成所下达任务的条件时，可申述理由，请求撤消或改变任务。

第二节 工作计划书

第 2.2.1 条 工作计划书应根据任务书，在广泛搜集和认真分析研究测区或测区附近可引用的地质-物性资料的基础上编制。

第 2.2.2 条 工作计划书应包括下列内容：

1. 工作任务的目的与要求。
2. 测区的地形、地质及地球物理概况。

3. 野外工作方法和技术:

(1) 工作布置的原则、测线方向、测网密度。

(2) 按工作程序叙述计划的工作方法及技术、质量要求及保安措施。

(3) 参数的测定方法与技术。

(4) 应提交成果资料的内容和时间。

(5) 计划工作量及生产进度安排。

(6) 对地质、钻探、测量及其它物探方法配合的要求与措施。

(7) 劳动组织概况。

(8) 仪器设备及材料计划、经费概算。

(9) 附图: 工作布置图。

第 2.2.3 条 计划书应在出队前编写好。如因任务紧迫, 资料缺乏或其它原因, 不能于出队前编写时, 经领导同意后, 可到工地编写。

第 2.2.4 条 计划书由地震组编写, 队生产技术组审查, 队长批准。在计划书批准前, 除征得领导同意外, 不得提前施工。

第 2.2.5 条 计划书经批准后, 应严格遵守, 不得违背。但在实际工作中, 如遇客观条件改变或因查证某些地质问题, 需改变工作方法, 增加工作量时, 应对计划书进行修订。若增加工作量较小, 不影响整个工期, 地震组可先施工, 后报队备案; 若增加工作量较大, 影响原计划工期, 则应及时申述理由, 修改计划书, 报队审批后执行。

第三章 仪 器

第一节 对 仪 器 的 要 求

第 3.1.1 条 示波仪应满足下列要求:

1. 感光记录纸的运动速度应与仪器说明书的规定相差不超过10%，且应均匀、稳定。

2. 检流计的光线清晰，宽度应不超过1毫米。

3. 各检流计的自然频率应与仪器说明书相同，其频率相差不大于 ± 3 周，相位差不应超过0.0005秒。

4. 各检流计的阻尼波形应彼此一致，并与出厂记录相似，其阻尼比与仪器说明书规定的数值相等。各检流计的灵敏度相差不应超过10%。

5. 检流计应无寄生振荡及卷纸马达开动的影响。

6. 音叉振荡器输出频率的准确度，不低于1/1000，在 $-10 \sim +40^{\circ}\text{C}$ 温度范围内，音叉振荡器的频率变化应在1/1000以内。

7. 同步马达与音叉振荡器的同步程度相差不应大于1/1000。

第 3.1.2 条 放大器应满足下列要求:

1. 当放大器的放大倍率和滤波器旋钮在同一档时，在记录上各道的振幅差不超过10%。

2. 当放大器增益为最大，且无输入时（输入端加有等效电阻），输出振幅在记录上不应大于1毫米。

3.当放大器在实际可能应用的最大增益时，用音叉振荡器输入电压所得到的正弦波形应看不到畸变。

4.对放大器一致性的要求：各道放大器的相位差应不超过0.001秒。

在用脉冲讯号检查放大器一致性时，应按下列极值评定相位差：振动有3～5个极值时，取其第三个极值；振动有6～8个极值时，取其第四个或第五个极值；振动有八个以上极值时，取其第五或第六个极值；在用初至波工作时，取其第一个极值。

5.对放大器道间感应的要求：当输入道的输出讯号在记录上振幅为2厘米，无输入道的放大增益最大时（加有等效电阻），在记录上的振幅不应超过1毫米。

第3.1.3条 检波器应绝缘良好，引线要有极性标志，且各道标志要一致。检波器电缆应绝缘良好，必须有极性标志。

第3.1.4条 地震记录道应满足下列要求：

- 1.各道波形相似。
- 2.各道间振幅差不大于15%。
- 3.各道相位差不大于0.0015秒。

第3.1.5条 各道间相互影响不得超过5%，爆炸记时讯号对各道的感应，应不影响有效波的准确读数。

第3.1.6条 爆炸记时讯号应起跳尖锐，振幅不少于5毫米。

第二节 仪器检查维修及有关注意事项

第3.2.1条 工作日检查：

1.每天必须进行放大器工作档的一致性检查,并提交记录。

2.在工作中,若发现仪器有不正常现象时,应立即停止工作,进行检修,并提交检修前后的记录。

第 3.2.2 条 月检查或阶段性检查:

1.检流计一致性检查。

2.放大器一致性检查。

3.地震记录道一致性检查。

4.放大器道间感应检查。

以上各项检查应提交记录。

第 3.2.3 条 年检修应对仪器进行全面系统的检查与维修,并提交下列合格记录:

1.感光纸运动速度检查的合格记录。

2.检流计一致性(阻尼、灵敏度、相位)检查的合格记录。

3.检流计无寄生振荡及卷纸马达开动影响的检查合格记录。

4.音叉振荡器准确度检查的合格记录。

5.音叉振荡器与记时马达同步程度检查的合格记录。

6.放大器可能应用的工作档一致性检查的合格记录。

7.放大器道间感应检查的合格记录。

8.地震记录道一致性检查的合格记录。

第 3.2.4 条 仪器在受到碰撞或发生意外事故(受潮、雨淋、高温等)可能影响仪器性能时,应根据对该仪器的技术要求进行全面检查,并提交合格记录。

第 3.2.5 条 接收新仪器时,必须组织有一定经验的专业人员进行技术检查、验收。当仪器不能满足要求时,不能投入生产。

第3.2.6条 检查、使用、维修仪器时，操作和检修人员应详细填写仪器使用簿（检修前的情况、检修项目、检修结果、更换元件等，并附检修记录及检修者签字）。凡涉及改变仪器性能的线路时，必须经过上级批准，并登录仪器使用簿。

第3.2.7条 爆炸机应指定专人检修，修复后，必须慎重检查，确认无误，才能使用；如果需要变更爆炸线路或自制爆炸机时，必须经过上级机关的技安部门批准，方可使用。

第3.2.8条 仪器需要全面检修时，使用者应提出书面报告，其内容包括：仪器存在的问题、检修项目及检修期限，由上级批准和安排。

第3.2.9条 严禁不熟悉仪器性能、原理、构造的人员使用和拆修仪器。

第3.2.10条 长期停止使用的仪器应将全部电池取出并存放于干燥处。每隔一段时间（2～3个月）应对仪器进行一次通电保养及防护工作；在运输时，应小心轻放，切勿倒置。

第3.2.11条 仪器交接时，应包括全部辅助设备、成套备件、仪器说明书、出厂记录及仪器使用簿等，并附清单。接收者应对仪器进行必要的技术检查，核对清单无误后，方能办理交接手续，双方签字，以清责任。

第四章 外业工作方法与技术

第4.0.1条 野外工作开始之前,应对测区的地质情况、地震地质条件以及已经做过的物探工作的成果作全面了解和他析,作为工作的指导和参考。

第4.0.2条 外业工作是地震勘探的关键环节,为取得较好的地质效果,必须重视测线的布置,观测系统的选择及速度参数的测定,争取激发与接收条件良好。

第4.0.3条 测线的联测工作,按《水利水电工程测量规范》第十章“地质勘察测量”中有关物探点联测规定执行。

第一节 试 验 工 作

第4.1.1条 试验工作必须获得需查明之地质问题的有效程度的资料,并据以肯定或修改工作任务书。

第4.1.2条 试验工作必须确定追踪被探测层有效波的观测系统、排列长度、检波器埋置条件、滤波档、放大档及激发条件等。在确定以上因素的过程中,取得每张记录只能改变一种因素。

第4.1.3条 试验工作应本着从简单到复杂的方法进行。试验地段应尽量选择在生产测线上或通过已知地质资料的地段,其成果可作为生产成果的一部分。

第4.1.4条 生产工作中的记录品质变坏的地段,要再

进行试验工作，以确定新的因素。

第二节 测线布置与观测系统

第4.2.1条 测线布置取决于任务要求，测区的地形，地质和地震条件，应因地制宜，以合理的工作量完成地震勘探工作。

第4.2.2条 主要测线的方向，应尽可能垂直于地层（或构造）的走向，并布置在地形起伏较小，表层介质较为均一的地段上，且尽可能与地质勘探线及其它物探方法的测线重合，通过孔位，以利资料分析对比。

第4.2.3条 根据任务要求，在主要测线之间，适当布置联络测线，以控制成果精度。

第4.2.4条 作面积性地震勘探工作时，不论比例尺大小，应保证在按工作比例尺绘制的图件上剖面线间距为1~4厘米。

第4.2.5条 尽量避免测线通过居民点、道路、高压线和其它建筑物等，以减少干扰和防止事故发生；当测线必须通过时，应采取必要措施，确保施测工作正常进行。

第4.2.6条 观测系统应根据测区的地震地质条件和追踪的层位来确定，应保证有效波的连续对比追踪，争取简单、经济。

第4.2.7条 通常采用完整对比观测系统追踪界面。测线的长度，应保证追踪界面的相遇时距曲线段至少有四个正常检波点。

第4.2.8条 当利用追逐时距曲线补充完整对比观测系统不可追踪区的折射资料或论证时距曲线所反映的地质现象时，被追踪段至少有四个检波点。

第 4.2.9 条 横测线的布置应考虑到旁侧、界面倾角和界面速度变化的影响。横测线应当通过纵测线或钻孔，其长度不得大于爆炸点到测线的垂直距离。

第 4.2.10 条 沿测线方向，岩层相对地面的视倾角不大时（小于 15° ），可用单支时距曲线测定，但应保证追踪地段内至少有四个检波点。

第三节 激 发 与 接 收

第 4.3.1 条 检波器应与地面接触良好，与电缆正确连接，防止漏电、短路或接触不良，除去周围杂草、小旗等引起微振之物。

第 4.3.2 条 检波器位置应准确，埋置条件力求一致，当地形、地面地质条件复杂，不能安置在原设计的测点上时，应沿测线（不包括互换点）方向移动，如有困难，可垂直于测线方向移动，但移动距离不应超过检波器点距的 $1/5$ ，移动后的位置必须记入班报。

第 4.3.3 条 检波器埋置在稻田、沼泽、水中时，应采取防水措施；埋置在干砂、砾石、冻土层时，应保证接触良好；埋置在爆炸过的炮点上时，应安置在垂直于测线方向未被震松的地方。

第 4.3.4 条 检波器间距应根据地质条件及任务的精度要求而定，一般选为 $10\sim 20$ 米，在地质条件复杂的地区，可减至 5 米。

第 4.3.5 条 仪器因素的选择，应根据干扰背景、激发与接收条件、地震地质条件以及安全因素等，加以综合考虑，以发挥仪器的最大效能。