

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0180—1997

石油、天然气地震勘查技术规范

1997-03-19 发布

1997-11-01 实施

中华人民共和国地质矿产部 发布

DZ/T 0180—1997

目 录

前言	Ⅱ
1 主题内容与适用范围	1
2 引用标准	1
3 地质任务和工作设计	1
4 地震资料采集	3
5 地震资料处理	8
6 地震资料解释.....	11
7 报告的编写和审批.....	18
8 质量检验及评价标准.....	21
9 上交资料的项目和规格.....	31
附录 A(提示的附录) 海上地震工作的一些规定	32
附录 B(提示的附录) 地震工作量计算与统计	35
附录 C(提示的附录) 附表	36
附录 D(提示的附录) 附图格式	61

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 是提示的附录。

本标准由全国地质矿产标准技术委员会物化探分技术委员会提出。

本标准由地质矿产部石油地质海洋地质局负责起草。

本标准主要起草人：阎增芳、周骥康、王照华、张照钰、潘申平等。

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0180—1997

石油、天然气地震勘查技术规范

1 主题内容与适用范围

本标准规定了石油天然气的地震勘查任务和工作设计；地震资料采集、处理与解释；成果报告的编写；质量检验及评价等技术要求。

本规范适用于石油、天然气、煤层气的地震勘查工作。

2 引用标准

下列标准包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GBn 269 石油储量规范

GBn 270 天然气储量规范

GB 12950 地震勘探爆炸安全规程

GB/T 14499 地球物理勘查技术符号

DZ/T 0069 地球物理勘查图图式图例及用色标准

DZ/T 0076 石油、天然气和煤田地地震勘探图式、图例及用色标准

SY 5171 石油物探测量规范

3 地质任务和工作设计

3.1 勘查阶段的划分及相应的地质任务

3.1.1 区域概查

在已有物探、地质、钻井资料的基础上，通过各主要构造单元做区域大剖面，其主要任务是：划分拗陷和隆起，了解区域构造特征及主要断裂分布；划分和建立地震层序，了解各套地层的沉积厚度和沉积特征；了解基岩的起伏、性质及埋藏深度；提供参数井井位。

3.1.2 普查

3.1.2.1 查明拗陷内凹陷、凸起的分布和构造特征、地层分布及厚度变化；划分二级构造带或局部构造带，并查明其形态、范围、构造发育史；对查明的凹陷和二级构造带的含油气远景进行初步评价。

3.1.2.2 对有意义的二级构造带、沉积体系或局部构造带进一步开展工作。查明主要断裂和主要目的层的分布及厚度变化，并初步查明主要构造的形态和分布规律，对二级构造带和目的层进行含油气远景评价，提供参数井与探井井位。

3.1.3 详查

查明圈闭的类型、形态、范围、幅度和断层的性质、产状、延伸长度等要素；对各类圈闭及地震异常进行综合解释、综合评价、确定钻井井位。

3.1.4 精查

查明储集层形态与空间展布、厚度变化、断层位置、延伸长度、产状要素等；利用物性参数研究储集层和油气特征；为储量计算和制定开发方案提供资料。

3.2 地震勘查¹⁾设计

3.2.1 测线布置

3.2.1.1 根据地质任务和经济合理的原则,对全区进行整体规划部署,主测线应垂直构造走向,联络测线平行构造走向,测线长度应足以控制构造形态及边缘的接触关系;

3.2.1.2 踏勘选线时,测线应避免复杂的地表条件,并按直测线施工;

3.2.1.3 测线应通过钻井位置。

3.2.2 测网密度

测网密度由地震勘查成果图件的比例尺和地质任务及地质条件决定。各勘查阶段的测网密度要求见表1。

表1 测网密度

勘查阶段	比例尺	主测线距	联络测线距
区域概查	$<1:20$ 万	>8 km	>16 km
普查	$1:20$ 万 $\sim 1:10$ 万	8 km ~ 2 km	16 km ~ 4 km
详查	$1:5$ 万	2 km ~ 1 km	4 km ~ 2 km
精查	$\geq 1:2.5$ 万	<1 km	<2 km
注:精查阶段宜采用三维地震勘查			

3.2.3 技术设计内容

a) 在分析已有的地质、物探资料的基础上,根据地质任务提出技术思路,明确资料采集、处理、解释及成果图件的基本要求,提出相应的方法和质量指标。

b) 根据不同的勘查研究阶段,应对各年度的投资计划、工作量及进展情况、预期成果,队伍和人员安排,仪器装备,经济技术指标和提交报告的时间作出安排。

c) 提出年度各工区的地质任务和技术质量指标及工作量指标、队伍部署、测线布置、施工方法和试验工作。

3.2.4 施工设计内容:地质任务、工区地震地质条件、试验方案、工作方法、施工计划、对各项工作的具体要求、各项质量指标、保证质量和安全的措施、人员组织、设备及材料计划等。

3.2.5 技术设计应根据总体设计²⁾的要求,由任务承担单位组织编写;施工设计由地震队技术负责人组织编写;必须坚持先设计后施工的原则。

3.2.6 设计应由本单位组织审查,报任务来源单位(甲方)审批后方可执行。工作中若设计有重大改变,应报请批准单位同意。

3.2.7 几个单位在同一地区施工时,必须统一部署;施工设计与野外数据采集、资料处理、解释、成果报告及其质量和技术要求应统一。

3.2.8 附图和附表

3.2.8.1 技术设计应附有关的地质、物化探图件和工作流程。

3.2.8.2 施工设计应以物探资料图为背景,并标出工区内的钻井位置和已完成的测线、重要地物、工业设施、测量三角点、各类地下设施、高压输电线、设计的测线网(每条测线应标号)。三维地震勘查设计应附有线束及理论覆盖次数的分布图,图幅应有经纬度和座标网等。附图按“DZ/T 0076”的要求编制。

1) 未经特别标明的地方,本规范中的地震勘查均属地震反射法。

2) 总体设计是指对项目的规划,包括各种物化探、钻、采等各种勘查手段的设计。

4 地震资料采集

4.1 测量工作

4.1.1 地震测线应按设计要求进行测量。测线号和桩号以千米(km)或米(m)为单位,由西向东,从南至北递增。测线编号应反映工作地区、观测的年份等。

4.1.2 在按设计测线施工中遇到大的障碍物时,可以转折;转折段与设计测线的方位角之差不大于 8° ,偏离设计测线的垂直距离不大于测线距的三分之一;并应回到原设计测线的位置和方位上。转折点应设在整道数上。

4.1.3 宽线地震勘查的主、辅测线的炮点与检波器点均应实测坐标和高程;测线开始施工的第一号炮井和第一道检波器位置,均设在测线施工前进方向的同一边。

4.1.4 弯曲测线地震勘查应通过计算确定炮点位置,并保证叠加次数均匀。测线转折方位角宜小于 30° ,应在测线拐弯处设置炮点和检波点,实测高程和坐标,绘制大于1:5万比例尺的平面布置图。

4.1.5 三维地震勘查应按大于1:2.5万的精度实测炮点、检波点的坐标与高程,所有相邻接收点、激发点之间,接收线、激发线之间及激发线、接收线交叉点的水平位移不得大于接收点距的5%。

4.1.6 不同年度、队、仪器型号作同一条测线时,应统一桩号和方位,衔接处应至少重复12个满覆盖CMP(共中心点)。

4.1.7 附加段应实测并计算测量成果。

4.1.8 炮点、检波点的标志应明显可靠。

4.1.9 在需要进行高程静校正的地区及相邻两个检波点、炮点高程变化大于2m时,必须实测炮点和检波器(中心坑)的位置和高程。

4.1.10 应保证测线交点的精度,并计算交点桩号。

4.1.11 每测完一条测线(段),应及时提交画有详细地形、地物的草图。

4.1.12 每条测线完成外业观测后,五日内提交测量成果。测线展点应以首尾CMP点的桩号为准,展图时应标注满覆盖起、止桩号。

4.1.13 沙漠区施工时,应记录原炮点、检波点的高程及移动后补测的高程。

4.1.14 测量施工的技术指标

a) 相对误差

控制基线为1/5 000;

接收线和炮线为1/1 000。

b) 基线方位角闭合差不超过 $\pm 45''\sqrt{n}$ (n 为测站数);一般测线方位角闭合差不超过 $\pm 1'\sqrt{n}$ 。

c) 高程闭合差

二维地震应 ≤ 3 m,三维地震应 ≤ 2 m。

d) 三维的炮点和检波点的实际平面位置与测网的理论值的误差在 ± 5 m以内。

4.2 仪器设备

4.2.1 检波器

a) 每月至少检查一次检波器工作性能,并做实测记录备查。检波器串要编号。

b) 野外敲击(用纸记录检查):以检波器串进行敲击检查,纸记录上应有完好的同相轴;幅度差在 $-10\%\sim 10\%$ 以内;相位差为 (0 ± 2) ms;对地绝缘电阻大于50 M Ω 。

c) 用检波器分析仪测试:自然频率误差在 $-5\%\sim 5\%$ 以内;失真度小于0.2%;单个检波器绝缘电阻大于50 M Ω ,成串检波器大于20 M Ω ;灵敏度误差小于5%;阻尼系数应按出厂指标要求。

4.2.2 电缆每月至少进行一次检查并作记录,对地绝缘和道间绝缘每百米应大于50 M Ω ,宜使用500 V摇表测量。

4.2.3 仪器

4.2.3.1 按规范要求搞好检修保养,确保仪器工作正常。

4.2.3.2 仪器和各环节的设备,每天工作后应清洁保养。

4.2.3.3 对监控系统的检修及硬、软件要求必须与仪器、计算站相适应。

4.3 二维地震资料采集

4.3.1 基础工作

4.3.1.1 低速带和降速带的测定

a) 小折射:宜采用相遇时距曲线加追逐的观测系统,排列长度应为低速带和降速带总厚度的 8~10 倍。选择偏移距和检波点距时应考虑低速带、降速带和高速层,各层至少有四个点。初至清晰,排列、点距应实测。折射点宜每隔 1 km~5 km 作一个。

b) 微地震测井,每层至少有三个观测点。在速度变化的拐点附近应加密观测。井口观测(激发)时,地面检波器(震点)设置在离井口 1 m 处。

4.3.1.2 干扰波调查:采用单个检波器和小道距 5 m~10 m 固定排列接收,移动炮点连续追踪足够长度,用设计规定的因素激发,宽频接收。求出各组干扰波的主要参数。

4.3.1.3 环境噪音的观测:在记录信噪比较低,随机干扰较强的地区,应录制环境噪音,计算随机干扰的相关半径。

4.3.2 野外试验

4.3.2.1 根据设计及地质任务要求,结合地震地质条件或以往工作经验及存在的问题,经过论证后制定试验方案。

4.3.2.2 试验应目的明确、因素单一,针对性强。试验点(段)的位置必须实测。试验后及时处理、分析研究,确定相应采集参数,并经过审批后方能正式生产。

4.3.2.3 采集参数的选择

a) 激发条件

1) 井中激发深度一般在潜水面以下 3 m~5 m,选择合适的岩性。

2) 组合方式由理论计算和试验决定,使有利于压制干扰、突出有效波。

3) 炸药震源应采用地震勘查专用雷管(延迟时小于 1 ms),组合爆炸应保证各药包的起爆时间一致。

4) 可控震源试验:在选定叠加次数、偏移距、道间距、检波器的组合形式后,要对震源台数、扫描方式、扫描频率、扫描长度、垂直叠加次数、组合形式、驱动电平 parameters 进行试验

b) 检波器组合

1) 根据干扰波及环境噪音调查资料、方向特性曲线及不同组合方式的试验资料进行选择。

2) 组合基距和组内距的选择,应突出主要目的层有效波,不畸变、不削弱,在较宽的频带中对干扰波有较好的压制作用。

c) 观测系统

在新工区应做观测系统试验,并进行多种叠加次数的对比试验。

1) 根据空间采样的要求确定道距,应保护所需要的高频成分。防止在频率—波数域处理中出现空间假频。

2) 能比较有效地压制多次波和在不影响记录有效波的条件下避开面波。

3) 有利于进行速度分析。

4) 应适合工区的特点,获得浅、中、深层的资料,能圆满地完成地质任务。

5) 宜采用下倾激发,上倾接收的方法施工。

d) 根据地质任务要求和试验结果,选择合适的仪器因素。在同一工区内,仪器录制和回放因素及质量监控系统的主要因素应保持不变。

4.3.3 对 4.3.1 和 4.3.2 中规定的几项基础工作和野外试验,必须及时整理、处理、计算、分析研究,并

作出明确的结论,编写相应的报告,附一套完整的图表和监控剖面。

4.3.4 施工的技术要求

4.3.4.1 地震钻井

- a) 钻井应确保质量,保证炸药包中心下到设计深度。
- b) 井位应准确,必须移动时,沿线方向移动不得超过 5 m。垂直测线方向的移动不超过 1 个道间距。井位移动后的实际位置应准确填入班报。
- c) 遵守钻井操作规程、安全规定和技术要求,搞好安全生产,严禁在高压线下打井。认真填写钻井班报,严禁虚报井深。

4.3.4.2 激发

- a) 爆炸深度和药量准确,严格执行“GB 12950”中的有关规定。
- b) 单井井深小于 10 m 时,药量不得超过 10 kg,若需加大药量,应采用深井或多井组合爆炸;在组合爆炸时应尽量保证各药包位置的海拔高度一致,雷管必须串联。
- c) 每天施工前应检查爆炸机的技术性能,工作时保证爆炸机的规定充电电压和爆炸信号准确,最大时差不得超过 1 ms。
- d) 采用浅井组合或空中放炮激发时,必须在指定的炮位,按规定的组合形式布置,中心点应对准桩号。
- e) 震源车工作时应保持其设计组合图形,不允许原点震动。几台震源的工作频率、相位一致性符合要求。

4.3.4.3 检波器

- a) 挖坑埋置检波器,做到“实、直、深、准、不漏电”,同一道内的检波器埋置条件一致,高差应不大于 1 m,特殊的埋置条件应记入班报。
- b) 严格按规定的组合图形埋置,中心点必须对准桩号。
- c) 爱护检波器,不准拉导线,不准摔,搬站(移动)时要短路。
- d) 井口检波器应距井口 1 m。
- e) 激发接收时应认真搞好警戒工作。

4.3.4.4 电缆

- a) 电缆在收、放和运输过程中,不允许打结和拖、拉、踩、坐、压。施工中小线夹子悬空,插头中不能进水,以防漏电。不允许采用直流电表测量通往仪器的电缆。
- b) 排列经过河流、道路和村庄时,应采取防护措施。
- c) 当电缆的绝缘电阻小于 1 M Ω 时,及时检修或更换。
- d) 电缆上的极性标志应清楚,插头接触良好。

4.3.4.5 采集系统

- a) 按设计要求和试验结果,正确选用仪器因素。
- b) 极性:要求能量的初至在磁带上产生一个负数,经计算机显示,监视记录初至下跳。在一个工区内进行采集的每台地震仪的录带极性要统一。不允许在野外采集时对磁带记录加增益控制或混波。
- c) 要求原始磁带无损伤,需保留数据的磁带应摘去写环,带的首、尾应留出大于 4.8 m \pm 0.6 m 的空白段。

d) 使用两台仪器双站工作时,型号、性能应一致,互换性良好,覆盖开关放在相同位置,由一台仪器发出放炮指令,两台同时启动。

- e) 操作员应认真分析监视记录,及时发现、排除存在的人为缺陷,保证采集质量达到设计要求。
- f) 必须认真、准确、工整地填写班报,注记要齐全。

4.3.4.6 其他注意事项

- a) 应及时回放每炮的监视记录,在工区内的第一条测线与反射资料连续变坏段必须通过现场处

理机进行质量监控。如需改变工作方法,应做充分的试验工作。

b) 检波器和电缆整个外线路,在采集时绝缘电阻应达到 $400\text{ k}\Omega\sim 500\text{ k}\Omega$ 以上,特殊情况下不低于 $200\text{ k}\Omega$ (如沼泽地区),并不允许出现漏电和道间感应。

c) 一条测线空炮率一般地区不应该超过百分之四(不允许连续空炮超过三炮,叠加次数应保证在设计的 80% 以上)。空炮、空道原因如实填入班报。

4.4 三维地震勘查资料采集

4.4.1 宜采用“束状观测系统”,在地表条件复杂的地区采用方形、环形或其他不规则观测系统。施工中,“束状观测系统”的后束测线应至少要重复前束线的一条线。

4.4.2 根据地表与地下地震地质条件设计观测系统和采集方法,要求提高信噪比,垂向和横向分辨能力。面元间的覆盖次数、炮检距、方位角均匀。

4.4.3 按勘查目的层的复杂程度确定共中心面元网络密度,应注意共中心面元分布均匀并防止偏移假频。

4.4.4 道间距的选择,应防止产生偏移假频和叠前处理时的空间假频。

4.4.5 束状观测系统沿纵测线(接收线)方向的炮间距(数道),为一条接收线的道数的二分之一除以纵测线方向的叠加次数。横测线方向炮间距为接收线间距的整倍数。

4.4.6 接收线距宜为道距的二倍,若须加大时,要小于第一菲涅尔半径。

4.4.7 纵向(沿接收线方向)最大炮检距的设计应满足速度鉴别精度的要求,动校正拉伸对信号频率影响较小,使反射系数稳定,压制多次波等因素。最小炮检距应考虑最浅目的层的叠加次数和避开强面波干扰等因素。

4.4.8 提供详细、准确的静校正资料,并均匀分布在工区内。

4.4.9 严格按设计的要求布置炮线和检波器接收线,不允许有人为偏移。若必须修改观测系统,应严格计算,并报请原设计批准单位同意。

4.4.10 接收线方向应与目的层的倾向一致,接收点、线和激发点、线及实际桩号、线按西、南小,东、北大的原则编排。

4.4.11 绘制出 $1:1$ 万比例尺并标明正规坐标网的平面施工布置图,图上应标明炮点、检波点(主道),小折射点和微测井点等。

4.5 多波勘查

4.5.1 震源

4.5.1.1 爆炸震源激发横波时,应采用三排钻井分别爆炸(先中间后左右)。

4.5.1.2 可控震源激发,必须使振动器和地面保持良好的耦合。横波可控震源的振动方向应垂直测线。

4.5.2 接收

4.5.2.1 接收横波与转换波(P-SV)时,应采用三分量或二分量检波器。

4.5.2.2 应在同一台地震仪上记录(双台仪器时,其要求和纵波地震仪相同)三个(或二个)分量的信息。每个接收道的各种因素应一致;仪器与检波器连接的排序应固定。

4.5.3 采用震源、检波器的最佳组合图形和最佳的观测系统,以最大限度地削弱面波干扰,增强有效波能量。

4.5.4 检波器必须挖坑埋置。顶面呈水平状态,各分量的方向应固定。

4.5.5 必须采集测区内纵波与横波的静校正数据。

4.5.6 必须在现场进行波场分离,以检查横波(转换波)、纵波、干扰波的情况。

4.5.7 应使用三分量检波器进行三分量采集。且试验确定检波器的最佳观测方位,以采集最佳的有效波能量。

4.6 折射法地震资料采集

4.6.1 应采用相遇的对比折射法或共深度面元折射勘查法(利用多个续至波,采用多次叠加法)。

- 4.6.2 针对目的层的深度进行接收参数的试验。记录时必须保证初至区无干扰。
- 4.6.3 测线弯折度应小于 5° 。观测系统应采用共炮点、共接收点等。炮点位置只允许在垂直测线的500 m范围内移动。
- 4.6.4 初至和续至波观测时,主要目的层位应在初至区内。
- 4.7 除4.4、4.5、4.6列出的要求外,应遵照4.2、4.3执行。
- 4.8 野外地震资料的整理
- 4.8.1 仪器班报应与测量、爆炸(震源)、钻井、技工等班报核对,各种班报和图件、记录按测线装订成册。班报式样见表C1、C2、C3、C4、C5。
- 4.8.2 监视记录与监控剖面
- 4.8.2.1 每卷的第一张监视记录或整条监控剖面应加盖登录章(见表C9),并填写齐全,其他记录可只填写日期、测线号、记录号、炮(震源)点桩号。当中途改变采集因素时,则应在相应的记录上注明;每张试验记录都应按登录章要求的内容填写齐全。
- 4.8.2.2 在记录一侧每隔0.5 s标注时间,在井口道的信号旁标出井口信号时间,用红笔标明死道和工作不正常道(用叉号“ \times ”表示)、反道(用勾号“ \checkmark ”表示)标记。
- 4.8.2.3 生产记录按测线,试验记录按试验点、段分别整理成卷,三维记录应按每束线的各条检波器线对应其一条炮线整理成卷。卷外粘贴标签,式样见表C6。
- 4.8.3 数字磁带和磁带箱用统一规格的标签粘贴,其式样见表C7。
- 4.8.4 观测系统图(见图D1)
- 4.8.4.1 桩号应自左至右增大,第一炮的 45° 线首、尾端注明接收道序号,每隔1 km应标出一个桩号。
- 4.8.4.2 空炮不空号,空炮、废炮应编入统一的炮号内,分别用红、兰线表示清楚。
- 4.8.4.3 观测系统图下部标出相应的高程,主要地物、激发岩性、井深和井口 τ 值(见图D1)。多波勘查的资料应在相应位置注明清楚静校正值。
- 4.8.4.4 弯曲测线应有全部检波点、炮点的实际坐标和检波点的简化桩号。
- 4.8.4.5 用宽线方法施工,应提供主测线的观测系统图,在井口 τ 值曲线的下面,对应各个炮(震源点)号画出炮(震源)点平面分布图,并标上实际炮号,在登录章的旁边画上测线方位角和宽线形式示意图。
- 4.8.4.6 三维地震勘查时,要画出炮线和检波器(接收)线的平面分布图(标上炮号),静校正值变化平面图。
- 4.8.4.7 观测系统图的标签格式见表C8。
- 4.8.5 折射资料
- 4.8.5.1 记录的头部或监控剖面的一端注明队别、工区、测线号、日期、测点桩号和观测形式(道距分配等)。
- 4.8.5.2 记录上应注明读数位置和时间。
- 4.8.5.3 绘制初至的相遇时距曲线图,计算各层的速度值和厚度值,并标注在相对应的炮点下方。
- 4.8.5.4 绘制沿测线和全工区的低速带速度、厚度及同样比例尺的地形(标高)变化图。
- 4.8.6 微测井资料
- 4.8.6.1 每张记录上应注明井号、炮序号、检波点或炮点的深度,炮点或检波点到井口的距离、各道的初至时间。
- 4.8.6.2 绘制垂直时距曲线图和层速度图(深度比例尺为1:100或1:200,时间比例尺为1 cm代表10 ms)。
- 4.8.6.3 沿测线绘制层速度变化图。
- 4.8.6.4 结合小折射资料,绘制低速带、降速带变化图。计算并打印出静校正量,按测线存入软盘,并制作出地表模型。
- 4.8.7 干扰波调查资料

4.8.7.1 按试验记录和监控剖面整理,并标明道间距、偏移距和调查日期。

4.8.7.2 对干扰波进行分析研究,计算有关参数,研究压制干扰波的方法。

5 地震资料处理

5.1 处理前的准备工作

5.1.1 处理单位编写设计书,内容包括:

5.1.1.1 地质任务,主要目的层,对处理质量的要求。

5.1.1.2 地质情况及地震地质条件。

5.1.1.3 采集的基础资料的质量,接收和激发因素,干扰波分析以及表层静校正资料和高程基准面的选择情况。

5.1.1.4 资料处理计划

a) 试验计划

1) 选择有代表性的地段作试验段,既要考虑反射质量好,波组连续、突出的地段,又要考虑信噪比低的地段,这两种地段应是连续的衔接。

2) 试验项目根据任务确定,选择模块、参数和流程。

3) 在分析试验资料的基础上,主管处理人员与用户共同确定批量处理的最佳的参数,最合适的模块,最佳的处理流程¹⁾。

b) 批量处理计划

1) 处理进度和完成日期;

2) 对最终剖面和图件的要求。

5.1.2 资料进站检验

5.1.2.1 采集的资料进站时,应具备测线位置图、观测系统图、仪器班报、野外原始记录磁带、表层静校正资料、现场处理的监控剖面,剔除道、炮及反道的一览表,时变、空变参考速度以及特殊要求的说明。

5.1.2.2 三维资料还应提供:

a) 三维工区测线位置图及区内二维勘查的成果;

b) 控制测点的坐标和高程及炮点、检波点的偏离数据(必须经整理和检查合格后记在软盘上提交);

c) 连井测线应提供井位坐标。

5.1.2.3 宽线应提供标明测线、检波点、炮点排列方式的测线位置图。

5.1.2.4 资料重复处理时,除 5.1.2.1~5.1.2.3 中所需要的资料外,还应提供已处理的成果剖面及参数测试情况。

5.2 二维资料处理

5.2.1 处理的基本内容

5.2.1.1 预处理。

5.2.1.2 叠前处理包括:补偿、去噪音、反褶积、叠加速度及剩余静校正量求取及应用等。

5.2.1.3 共中心点叠加和倾斜时差校正叠加。

5.2.1.4 叠后处理包括:去噪音、反褶积、偏移等。

5.2.2 二维处理质量控制

5.2.2.1 预处理

a) 检查宽行列表和相应图件,确保输入数据准确,观测系统定义正确;

1) 最佳流程、最佳参数五条标准:

目的层波组突出、连续性好;信噪比高;分辨率好;断点清晰;绕射波收敛,偏移归位正确。

- b) 对可控震源资料,应选择正确的扫描信号做相关,显示相关后的记录;
- c) 解编炮数与道长要和处理设计书一致。

5.2.2.2 静校正

- a) 核实野外静校正数据输入的正确性;
- b) 若做初至折射静校正,交点静校正量应闭合且与地表模型吻合;
- c) 剩余静校正后的叠加剖面应有所改善。

5.2.2.3 叠加速度和偏移速度

- a) 沿测线选取速度谱点时,应选在地形起伏不大,地层倾角平缓,反射波品质优良及波组齐全的地段(应在初步叠加剖面上选取),并根据构造形态、断裂、尖灭等地质特征适当加密谱点;
- b) 速度谱的扫描范围,应不漏掉实际速度值;
- c) 速度谱拾取的速度值,应是可靠的能量团处,同时要考虑合理性及横向变化的规律性,对速度跳跃点附近要加密谱点,并分析原因;
- d) 速度谱拾取速度值确有困难时,应做速度扫描;
- e) 倾斜时差校正叠加应采用倾斜时差校正速度;
- f) 检查偏移速度试验资料的效果。偏移剖面除两端和底部外,无严重画弧现象。

5.2.2.4 信噪比和分辨率

- a) 显示编辑后的道、炮记录,检查编辑的正确性;
- b) 切除参数合理正确;
- c) 反褶积参数(或子波处理参数)、滤波参数、振幅补偿参数应和选定的一致;
- d) 叠加剖面应无明显规则干扰波,无强的噪音背景;
- e) 检查经振幅补偿后浅、中、深层能量的合理性。

5.2.2.5 相对振幅保持处理,应做好叠前补偿(振幅、相位),避免破坏振幅相对关系。

5.3 三维资料处理

5.3.1 三维资料处理的基本内容

5.3.1.1 预处理。

5.3.1.2 叠前处理包括:补偿、去噪音、反褶积、叠加速度及剩余静校正量求取等。

5.3.1.3 共中心面元叠加和倾斜时差校正叠加。

5.3.1.4 叠后处理包括:去噪音、反褶积、三维数据体插值和偏移等。

5.3.1.5 三维数据体显示。

5.3.2 三维处理质量控制,除 5.2.2 的要求外,还应做到:

5.3.2.1 预处理

- a) 共中心面元道集分选正确,面元大小合理;
- b) 检查炮-检平面位置图、最大和最小炮检距图、覆盖次数图、共中心面元分布图等;
- c) 提供线性动校正剖面。

5.3.2.2 静校正

检查静校正数据,并绘制有关的图件。

5.3.2.3 叠加速度和偏移速度

检查水平叠加速度和偏移速度模型的合理性,并绘制等速剖面、等时速度切片等图件。

5.3.2.4 三维数据体拼接和插值时,应消除能量差、时差和保持波形一致。

5.4 多波勘查资料的处理

5.4.1 多波处理的基本内容包括:预处理,波场分离,偏振分析,PP 波、SS 波、PS 波处理,深度剖面处理等。

5.4.2 多波处理的要求

5.4.2.1 转换波处理时,应形成共转换点记录,求取转换波叠加速度,实现共转换点叠加。

5.4.2.2 必须是在纵、横波的同一地震层位提取纵、横波速度比或换算成泊松比。

5.4.2.3 认真做好横波、转换波的静校正和剩余静校正。

5.4.2.4 应保持资料原有的频带宽度。

5.4.3 多波信息提取应包括:速度比、泊松比、振幅比等剖面。

5.5 特殊处理

特殊处理前应分析工区的地质地球物理条件,根据解释工作需要,针对有意义的部位选择处理方案。

5.5.1 特殊处理的主要内容

常规以外的其他处理,如波阻抗转换技术、AVO 分析、地震岩性模拟、亮点技术、正反演模型计算等。

5.5.2 特殊处理的要求

5.5.2.1 特殊处理的前期处理,除选择最佳的流程、最佳模块、最佳参数外,还有以下规定和要求:

- a) 处理采样率不大于 2 ms;
- b) 特殊处理的数据应经过精细处理,并做好各种补偿,使其频率、振幅、相位特性得到相对保持;
- c) 做面积处理时,交点闭合差不大于 10 ms,波形特性基本吻合。

5.5.2.2 波阻抗转换技术

a) 处理前应具备高信噪比的保持振幅水平叠加或偏移叠加磁带、解释后的叠加剖面或偏移叠加剖面、声波测井和密度测井曲线、综合测井曲线和综合录井图、测井平均速度曲线(由地震测井或 VSP 提供),以目的层构造图为背景的测线平面位置图、钻井位置、速度谱等速度资料、工区内的地震子波(可选、圆滑、衰减快、延续度短)。

b) 地层倾角宜不大于 10° 。

c) 声波测井曲线和密度测井曲线的深度采样间隔应为 0.25 m~2 m 之间。

d) 应做子波的零相位化处理。叠后子波处理,对于区块,要求振幅、相位特性基本吻合。

e) 低频分量应与标定井的声波测井曲线的低频分量、构造形态相吻合。区块波阻抗测井处理,应绘制低速模型交点对比图,交点处的振幅、相位特性基本吻合。

f) 振幅标定合理。

g) 井旁道合成声测井曲线和声波测井曲线基本一致,合成声测井剖面上的曲线不能有人为的突变。

h) 最终合成记录与井旁地震记录吻合。

i) 彩色色标应根据合成声测井的速度可达到的分辨率及突出目的层的原则选择,且色调柔和、对比明显、异常清楚。

5.5.2.3 振幅-炮检距分析(AVO)

做 AVO 处理时,除道集数据外,还应具备精细解释的保持振幅水平叠加剖面、声波测井曲线、密度测井曲线、工区内的 VSP 资料等。

a) AVO 处理应从野外原始资料开始,按特殊处理的要求进行,所选资料的地层产状平缓,地震资料的信噪比高。

b) 应做各种消除振幅畸变的校正和补偿。如观测系统误差校正,大地衰减的 Q 值补偿,地表振幅一致性处理等。

c) AVO 处理成果:横波、纵波、泊松比等多种剖面。

5.5.2.4 亮点技术

在保持振幅剖面的基础上,合理选择区域平衡参数,使得显示的最终剖面背景弱,异常(亮点)明显。

5.5.2.5 地震岩性模拟(SLIM)

- a) 必备资料:处理测线和地区段的钻井资料,声波测井曲线和密度测井曲线、综合测井曲线、钻井地质柱状图,作精细地质解释的叠加偏移剖面或者野外原始地震数据;
- b) 与解释人员共同确定初始波阻抗模型,并制作垂直路径的合成记录;对于面积的 SLIM,交点处的初始模型数据应闭合;
- c) SLIM 时窗不超过 1 000 ms;
- d) 最终岩性模拟合成记录与实际地震记录之间的归一化的互相关系数应大于 0.6;
- e) 色标要求与波阻抗剖面相同。

5.5.2.6 瞬时相位、频率、振幅包络及视极性剖面应采用彩色显示。

5.6 折射波资料处理

5.6.1 必备资料:野外原始磁带和观测系统图。

5.6.2 应根据工区的地震地质条件,选择不同的处理方法。如准旅行时法、哈赖斯法、共轭点法、时间项法、 t_0 法、时间场法与波路计算法等。

5.6.3 共面元折射资料处理,包括相关迭代动、静校正等(参照反射资料水平叠加和偏移的处理流程)。

5.7 处理成果图件

5.7.1 图件内容包括:速度谱、速度扫描、时间剖面、深度剖面、时间与深度的水平切片、平面图等。

5.7.2 图件宜采用黑白静电、照相胶片、彩绘等显示方式。

5.7.3 图件的要求

5.7.3.1 速度谱及道集动校正显示应清晰,须打印标明工区代号、测线号、CMP 点号等。

5.7.3.2 静电显示图件的墨迹均匀、波形清晰、增益参数合适。照相剖面要求清晰,不污损。

5.7.3.3 时间剖面的两端应显示 10 ms 和 100 ms 间隔的记时线,每 1 000 ms 间隔显示一根加粗的记时线,剖面中间宜显示 100 ms 间隔的记时线。深度剖面的两端应有深度标注。剖面上方或下方注有 CMP 或简化桩号,并于上方注有相应的测线桩号。

5.7.3.4 剖面上应显示测线方向标记,进道均匀;记时线与深度线应平直、准确、无断开现象。

5.7.3.5 剖面应有边图、顶图。

a) 剖面的一端应附有边图,长度超过 4 m 时,左、右两端均应附有边图,边图内容应包括工区名、队名、测线号、主要的野外采集参数、处理模块名及主要参数、测线位置示意图、剖面横比例尺、处理日期等。

b) 顶图内容包括:相交测线标记、钻井位置标记、叠加或偏移速度数据、叠加次数曲线和地面高程或静校正值。

5.7.3.6 水平切片应标注时间,四周有桩号。

5.7.3.7 彩绘图件应有色标标记。同一工区内的同类剖面应采用相同的色标,并且符合闭合要求。

5.7.3.8 X-Y 仪绘图,要求图头正确,图幅完整,绘图线条清晰,无断开、位移、撕裂、污损等缺陷。比例尺及各项参数合适。

6 地震资料解释

在地震资料解释过程中,必须充分了解各种地质地球物理资料和地震勘查野外采集过程中的具体情况(包括地形、激发条件、接收条件等)和资料处理的方法、处理流程、采用的参数等。要排除非地质因素引起的种种干扰和陷阱。按照任务要求和技术设计的规定进行解释。

6.1 基础资料和基础工作

6.1.1 基础资料

6.1.1.1 地形图、地震测线位置图和其他有关的测量资料。三维工区测线坐标数据、方位角和带有经纬度、坐标网的共中心面元分布图(有探井位置);共中心面元覆盖次数图。

6.1.1.2 表层研究和低速带测定资料及静校正数据。

6.1.1.3 速度资料和有关数据。

6.1.1.4 水平叠加剖面、偏移剖面、水平切片和三维数据体(水平比例尺与垂直剖面一致)。

6.1.1.5 横波、转换波、纵横波速度比、泊松比资料。

6.1.1.6 地质、钻井与测井资料。

6.1.1.7 物探、化探和遥感资料。

6.1.1.8 对不符合地质要求的地震剖面,应及时进行重复处理,并选择最佳处理的剖面。

6.1.2 基础工作

6.1.2.1 速度研究

a) 速度资料主要来自速度谱、速度扫描、垂直地震剖面(VSP)和地震测井、声波测井。

b) 速度资料研究

1) 从速度谱上辨别有效反射波和其他干扰波的速度信息,正确提取反射波的均方根速度;

2) 应用各种速度资料计算层速度,经过换算和校正求得平均速度;

3) 编绘反映速度场变化的图件,研究平均速度和层速度的横向变化规律。

6.1.2.2 必须掌握地震资料的极性。

6.1.2.3 标定工作

a) 地震反射层层位代号的命名

1) 各系底界面地震反射层位名代号

上第三系底界面地震反射层位名代号(T_N);

下第三系底界面地震反射层位名代号(T_E);

白垩系底界面地震反射层位名代号(T_K);

侏罗系底界面地震反射层位名代号(T_J);

三叠系底界面地震反射层位名代号(T_T);

二叠系底界面地震反射层位名代号(T_P);

石炭系底界面地震反射层位名代号(T_C);

泥盆系底界面地震反射层位名代号(T_D);

志留系底界面地震反射层位名代号(T_S);

奥陶系底界面地震反射层位名代号(T_O);

寒武系底界面地震反射层位名代号(T_c);

震旦系底界面地震反射层位名代号(T_Z)。

2) 各系内部的地震反射层位名代号,应自新而老地在各系反射层位代号的右下角加阿拉伯数字角码(如 T_{N1} 、 T_{N2} ……)。

b) 利用合成地震记录、VSP、声测井等资料,结合研究连井剖面的波组特征,进行层位标定。

c) 分析油气储集层的物性参数(体积模量、剪切模量、弹性模量、密度、纵横波速度比、泊松比等)和储集参数(地层压力、孔隙度、含油气饱和度、渗透率等)特征。研究油气储集层的岩性、厚度、流体性质、矿层与水文的情况及油(气)水分界面的位置。

6.1.2.4 在实验室内测定的岩石标本的物性。

6.2 二维地震资料解释

6.2.1 构造解释

6.2.1.1 波的对比与层序划分

a) 应正确识别时间剖面上的各种地震波,反射波的对比应利用运动学和动力学特征,进行波组和相位对比。

b) 根据资料情况和地质构造特征建立若干条由中部延伸到拗陷边缘的主干剖面,根据剖面中的上超、下超、顶超及削蚀等特征,找出地震层序面。综合分析剖面结构及波组特征。结合地质、测井和其

他地球物理资料,划分地震层序和亚层序,确定各套地层的分布范围及变化规律。

c) 剖面对比的彩色笔迹,不得掩盖其原始波迹的面貌。

d) 从浅、中、深层的整体进行对比。

e) 地震反射波品质分“可靠”与“尚可靠”两级。

可靠:波形相似,同相轴连续;

尚可靠:相似性与连续性较差。

f) 波的对比较解释应重复检查。并利用偏移等多种方法处理的时间剖面,以验证对比解释的可靠性。防止串层。

g) 波组对比的闭合差应不大于三分之一该波的视周期。

6.2.1.2 断层解释

a) 根据波组系统错断、同相轴扭曲、产状突变,断面波、绕射波、折射波置换点等标志,正确识别断点。

b) 连接浅、中、深断点的断层线,应符合地质规律。

c) 利用水平叠加剖面解释断层时,应注意空间关系。相交测线上的断点应闭合。

d) 利用偏移剖面解释时,相交测线剖面上的同一条断层的断点应进行射线闭合。

e) 主要断层的断面波,应编制断面平面图。

f) 在断层解释的基础上,将各条剖面上同一波组的断点标绘在平面图上,进行断层组合和统一编号。

g) 断层分“可靠”和“尚可靠”两级。

可靠:断点清晰、断面产状明确,平面位置准确;

尚可靠:有断点显示,断面产状不很明确,平面位置不够准确。

6.2.1.3 等时线(t_0)图的编绘

a) 根据地质任务在浅、中、深各层序内分别选择作图层位。应选择可连续追踪(或标准层)的反射波组和含油气层的顶、底面及其他有特殊地质意义的层位。

b) t_0 图的勾绘

1) 除按编图比例尺所要求的密度取数(图幅上每厘米(cm)取一个数)外,凡测线交点、特征点和断层两盘也必须取数。

2) 根据地质情况(产状的陡缓)和作图比例尺确定等值线距,一般以 20 ms~100 ms 为宜。

3) 作图闭合差不大于二分之一相邻等时线差值。

4) 等值线应与实际数据相符。等值线分“可靠”(反射波品质“可靠”,有足够数据)和“尚可靠”(反射波品质“尚可靠”,没有足够的的数据)两个等级,并以实线和虚线分别表示。根据需要可增添辅助等值线,并用点划线表示。

6.2.1.4 构造(等深度)图的编绘

a) 构造图应分为:

1) 标准层构造图:编图层位须有标准层或可连续追踪的反射波控制;

2) 假想层构造图:编图层位有波组控制;

3) 构造示意图:编图层位基本上有波组控制。

b) t_0 图空间校正(空校):在 t_0 图上进行,地层横向速度变化不大时,可采用统一速度空校;速度变化大的地区应进行变速空校;地层速度纵向变化规律不同时须采用层状介质速度空校方法。空校点根据等值线的疏密程度决定,高点、凹点、断点及线密度大的位置应加密。

c) 断层空校:垂直构造走向的剖面,断点空校后位置与叠偏剖面上的断点位置应吻合;空校后上、下层的同一断层不交叉。构造(等深度)线,断层线采用可靠(实线)和尚可靠(虚线)及构造辅助等值线(点划线)表示。

d) 不同比例尺等值线距的规定:

1:20 万,等线距一般为 200 m;

1:10 万,等线距一般为 100 m;

1:5 万,等线距一般为 50 m;

1:2.5 万,等线距一般为 25 m;

1:1 万,等线距一般为 10 m。

e) 构造命名应根据附近地名或按地区编号赋予。构造(等深度)图上要求具有坐标网、经纬度、必要的测线、等值线的深度,主要地名、地物及探井位置和责任表。

f) 构造图应附有构造、断层要素表,附有相应的实际材料图,编图层位反射波的品质平面分布情况。

g) 构造图应附编图说明(若在报告中已经说明,则可不附),内容包括:编图方法,质量精度及存在问题,工作建议,审查意见等。构造图还应附有一定数量的典型深度剖面和时间剖面。剖面图应有地质解释,并与构造(等深度)图相吻合。

h) 必须采用海拔深度表示深度等值线。

6.2.1.5 等厚度图的编绘

a) 根据构造图编绘等厚度图,研究各地层和目的层的厚度。

b) 在等厚度图上的断层位置应与构造图上的断层位置相吻合。

c) 等厚度图的等值线距宜为 20 m~50 m。

6.2.1.6 构造形态分析

对各层构造图及厚度图,应分析其构造形态、各层之间的相互关系和变化规律,提出有利的构造部位。对复杂构造应采用多种方法处理的资料反复地进行解释;必要时采用正、反演模拟技术验证解释结果。

6.2.1.7 对于复杂断块或古潜山油气藏的解释应制作断面等时线和等深度图。

6.2.2 地层及岩性和油气层解释

通过论证选择有效参数,提取有关沉积体系、地层、岩性和油气层方面的信息。

6.2.2.1 资料选择

a) 有足够数量的合成声测井、密度测井、波阻抗测井,速度资料和 SLIM;

b) 亮点与 AVO 处理剖面及吸收系数剖面;

c) 三瞬剖面与烃类检测(HCI)资料;

d) 垂直地震剖面(VSP);

e) 横波、转换波、纵横波速度比、泊松比和快、慢波等资料;

f) 地质与测井资料;

g) 其他地震信息和有关资料。

6.2.2.2 对资料的要求

a) 必须做好低、降速带与静校正处理;

b) 高的信噪比、分辨率、保真度;

c) 地震反射剖面必须归位;

d) 合适的显示方式(如对局部资料的放大显示);

e) 能利用波形分析方法区分出储层特征、横向的厚度变化规律及垂向分层;

f) 动力学特征能反映各界面反射波的振幅与频率变化规律,波形活跃,强弱有序;

g) 成像清晰,断点明显;

h) 求取的各种速度精确,判定的速度异常可信。

6.2.2.3 地层解释的主要步骤和内容

a) 划分地震层序,分析沉积过程中水面的相对变化,了解水体变化与地层发育、构造运动及地质年代之间的关系。

b) 地震相的分析

1) 分析地震相的几何参数(地震相的外形、内部反射结构、顶、底界面的接触关系等),识别各地震相所处的沉积环境,弄清各时期沉积物的来源方向。一般在大陆坡和大陆架边缘地区几何参数起主要作用。命名时,将几何参数放在前面。

2) 分析地震相的物理参数及其横向变化,把各地震相的具体界限划分出来。在沉积平缓地区物理参数起主要作用。命名时,将物理参数放在前面。

3) 充分利用钻井、测井和 VSP 资料来标定地震相参数特征为地震相向沉积相转化提供依据。

4) 全面地对每个地震相单元进行制图。

c) 地震相的地质解释

综合研究地震相所反映的沉积环境,把地震相转为沉积相,应考虑:

1) 用区域地质资料,对研究范围所处的区域构造位置、沉积背景、盆地演化历史等应有较系统的了解;

2) 用钻井地质和测井划相的资料来标定井旁的地震相;

3) 用层序的等厚度图,分析古地理和沉积物的供应强度;

4) 层速度资料等。

d) 根据需要编制地震相和沉积相平面图、古地貌分区图、沉积环境图、厚度图、综合划分有利的生油岩相区等。

6.2.2.4 岩性和油气层解释的主要步骤和内容

a) 利用测井资料、VSP 和地震资料提取各种地震参数与物性参数,并研究各种地震参数、物性参数与岩性、油气层之间的关系,与孔隙度、渗透率、含油气饱和度之间的关系。并要有严格的标定。

b) 利用多种地震参数与物性参数研究岩性和异常的纵、横向变化规律。编制目的层段的岩相分布图和孔隙度、渗透率、含油气饱和度图,预测油气藏。

c) 对初步解释结果应有足够的计算机模型和物理模型作正、反演验证。

d) 对复杂的地质体(古河道、礁块、地层圈闭及油、气储集体等),应采用多种方法处理的资料 and 多种参数反复进行分析解释后确定。

6.3 三维地震资料解释

6.3.1 三维解释的内容与步骤

6.3.1.1 选择几条基干剖面(应选连井剖面)和主要层段的水平切片。

6.3.1.2 观测构造面貌、高点位置、断层和复杂的资料段等整体概貌;了解各目的层不同岩性段的反射特征、连续性、资料品质、振幅和相位特征、地层倾角及倾向的变化规律。三维解释宜于工作站上进行。

6.3.1.3 水平切片的应用

a) 追踪目的层时,应与纵、横向的垂直剖面上所追踪的相位一致。

b) 应逐张追踪、对比水平切片上的同相轴。

c) 掌握反射层的振幅、频率在水平切片上的显示特征。

d) 掌握构造高点、背斜、倾角、裂隙、断裂系统、断块、小幅度构造的显示特征。

e) 结合垂直剖面反复对比检查。

6.3.1.4 层位解释

a) 综合利用地质、测井、VSP 资料、合成地震记录标定地震地质层位和岩性。

b) 在基干剖面的基础上,逐渐加密解释纵、横向垂直剖面。

c) 在层位追踪时,必须使同一作图层位所追踪的波峰或波谷一致;目的层特征变化时,在一个断块内的反射特征应相对稳定。

d) 主要岩性段对比中,应掌握各岩性段反射特征和各种地震参数、物性参数在横向上的变化规律,并且与岩性变化紧密联系起来。

6.3.1.5 断层的解释

a) 在断层发育的地区,应从主要断层开始,逐级对比解释。

b) 垂直剖面的断层解释要按“6.2.1.2”中的要求进行;水平切片上识别断层的标志有:同相轴的中断和错动,同相轴频率的突变。

c) 水平切片解释的断层位置应与垂直剖面上的断层位置相吻合。

d) 绘制断层的平面组合,断点位置误差应不大于 ± 3 个CMP间隔。

6.3.1.6 t_0 图

a) 应使用水平切片与垂直剖面相结合的办法勾绘 t_0 图,在波峰或波谷的中心位置勾绘等时线。信噪比低和地层倾角小或地质情况复杂时,应谨慎地使用水平切片。

b) t_0 图的等时间线间隔宜为8 ms~20 ms。

c) t_0 图应与各垂直剖面、水平切片吻合,并能反映出圈闭、断块、高点、背斜及其他复杂构造形态。

6.3.1.7 利用工区内恒定的速度场或空变速度场对 t_0 图进行时深转换绘制构造(等深度)图,等深线间隔为10 m~50 m。

6.3.1.8 除6.2.2的要求外,应充分利用三维信息,进行地层、岩性解释和预测油气藏的分布情况,并绘制油气储集体和围岩顶、底板的深度图。

6.3.2 宽线地震资料的解释

6.3.2.1 应有下列资料:

- a) 垂直叠加剖面;
- b) 横向倾角剖面;
- c) 横向宽线叠加剖面(SS剖面);
- d) 宽线超级叠加剖面(SSS剖面);
- e) 宽线偏移剖面;
- f) 宽线矢量剖面;
- g) 主反射层的空间产状要素。

6.3.2.2 分析研究以解决:

- a) 有效地分解波的横向干涉带和辨别侧向反射波,正确地追踪有效波;
- b) 正确地识别和推断断层;
- c) 了解地层间的接触关系;
- d) 了解剖面内和测线附近的小断层、小幅度构造、尖灭等地质现象。

6.4 解释工作站

6.4.1 收集工区内已有的测量、地质、测井、处理质量可靠的地震剖面与成果磁带及有关的研究成果。

6.4.2 数据加载

- a) 用于加载的数据磁带必须清洗;
- b) 按要求建立工区目录;
- c) 加载数据经质量检查合格后方可使用。

6.4.3 加载数据的质量要求

6.4.3.1 输入的测量、井位坐标等数据应与给定的数据一致。

6.4.3.2 屏幕上显示的地震剖面特征、时间、信噪比、剖面起止炮道号、道数、长度、交点位置、井位、死道、不正常道等应与同测线纸剖面一致,加载的注释正确,布局合理、适用;三维地震水平切片的信息特征、信噪比等应与纸剖面一致,并与垂直剖面在交线处对应吻合。

6.4.3.3 井位、地质分层数据应与给定的一致;测井曲线特征与曲线图一致,深时转换数据应正确。

6.4.4 屏幕显示参数

6.4.4.1 显示参数的选择需保证视觉效果和工作效率。

a) 建立大小适宜的测线位置底图窗,布局合理;

b) 显示窗的选择,应考虑横向和纵向显示比例,资料显示范围、数据显示类型及各种注释参数,图像布局合理、资料特征清楚,重点突出、注释清楚。

6.4.4.2 选择适宜的显示色标,使地震资料上主要研究对象突出,有最佳视觉效果。

6.4.5 地震资料的构造解释应按本规范 6.2.1 与 6.3.1 的规定执行,并考虑下列的要求:

6.4.5.1 选定清晰醒目的颜色表示不同的层位。

6.4.5.2 按任务要求和资料品质选用层位属性和拾取方式。

6.4.5.3 断层线的颜色应区别于层位色,且在屏幕上清晰醒目。

6.4.5.4 应按已确定的反射极值拾取同一解释层位,并减少不必要的抖动。

6.4.5.5 充分利用三维空间自动追踪的功能,重点进行断层研究。在断层处,拾取层位的上、下棱反射中断点应与拾取的断层线衔接。

6.4.5.6 充分利用层位时间彩色平面图的质量监控作用,测线交点处的层位颜色、时间应协调一致。对交点不闭合处或颜色显示异常处的剖面段作修改。使用透视立体显示功能,反复检查断点分布的合理性。

6.4.5.7 使用水平切片的时间间隔以 4 ms~8 ms 为宜,检查同一断层面的空间形态的分布,有无畸变段;检查不同断层间的相互关系是否符合地质规律。

6.4.5.8 利用层位拉平功能,研究古地理。

6.4.5.9 信息提取应在 32 位的地震数据体上进行。

6.4.5.10 信息等值线平面图应手工编辑,消除作图边界效应和不可靠或非地质因素造成的等值线畸变。三维资料进行储层研究时应制作沿层信息切片,并分析切片上信息异常的分布形态和范围。

6.5 模拟技术

6.5.1 应采用模拟技术指导采集、处理工作,减少多解性,提高解释成果质量。

6.5.2 分为数值模拟和物理模拟。

6.5.3 注意问题

6.5.3.1 根据工区地质情况,明确目的任务,建立地质模型。

6.5.3.2 应根据地质模型和工区内的物性参数建立物理模型。

6.5.3.3 数值模拟应考虑实际地区可能存在的多种模型和参数值的变化范围,确定计算方法,反复计算修改。

6.5.3.4 数值模拟和物理模拟的结果应与实际资料对比,进行验证。

6.6 综合解释

对前面的地震解释应进一步深化和综合,结合钻井的油、气、水的资料进行油气藏评价。

6.6.1 地质解释

6.6.1.1 基岩埋藏深度的变化规律和有利岩相带、构造特征和沉积环境的研究。建立区内的地质模式。

6.6.1.2 研究构造、目的层厚度,生油和油、气的储存条件,运移规律;水文条件等。

6.6.1.3 研究构造发展史和沉积发育史。

6.6.2 油气预测

6.6.2.1 地层压力梯度和破碎压力梯度的计算。生油岩的成熟度计算(时间温度指标—TT1)。

6.6.2.2 对于薄互层的油气储集层,在求得其厚度后,应综合考虑钻井资料的统计数据,求得纯储层的累计厚度和有效厚度。

6.6.2.3 综合地震、地质和油气水解释的资料预测油气藏。

6.6.2.4 利用油气储集层的分析研究资料作出综合评价图,预测含油气有利圈闭的分布范围,并提出

井位部署意见。

6.6.3 钻井的建议,应附下列放大了比例尺的图件:

6.6.3.1 经各种分析解释的油、气、水和岩性分布的剖面图;

6.6.3.2 区域构造位置;

6.6.3.3 储层的有利岩相带;

6.6.3.4 有利于储层的构造或其他类型的圈闭;

6.6.3.5 各种与油气相关的地震异常显示图件;

6.6.3.6 生、储、盖岩性组合评价图等。

6.6.4 储量预测

应充分利用地震资料结合地质、测井资料开展储量预测。

6.6.4.1 编制储层(如深度、厚度、孔隙度、渗透率、饱和度、深部纯气密度、水文资料等)和油、气、水等参数的图件计算储量。

6.6.4.2 提交储量的地震工作程度

a) 控制储量:二维面积详查或三维地震,并做了必要的精细处理,应满足1:5万的编制油(气)层顶面地震反射构造图的要求。

b) 基本探明储量(Ⅲ类):三维或二维地震精查,并做了精细处理解释。应满足1:2.5万的编制油(气)层顶(底)面地震反射构造图的要求。

c) 未开发探明储量(Ⅱ类):三维地震及必要的精细特殊处理,应满足1:1万的编制油(气)层顶(底)面地震反射构造图的要求。

d) 用于储量计算标定的钻井,应进行垂直地震剖面(VSP)测量、声波测井(宜采用长源距的全波形声波测井)和密度测井。

6.7 解释图件按“DZ/T 0076”的要求编制。

7 报告的编写和审批

7.1 编写成果报告的要求

7.1.1 一个地区、一个项目或一个勘查阶段的地震工作完成后,应按设计任务要求,及时编写成果报告。跨年度的设计任务,应按年度编写工作总结,最终再编写成果报告。

7.1.2 成果报告是全面反映地震勘查工作的成果,应认真编写,及时提交,严格审查。

7.1.3 编写成果报告时应收集和分析有关的地质、物探资料,做到内容丰富,重点突出,观点明确,证据充分,叙述清楚,文字简练,图表齐全、整洁、美观。

7.2 处理报告

主要内容有:

7.2.1 测线位置(包括附图)。

7.2.2 采集因素,包括观测系统、激发与接收因素等。

7.2.3 原始记录的质量概况。

7.2.4 处理工作

7.2.4.1 试验

a) 采用的方法和各种参数;

b) 试验效果的分析和研究;

c) 最佳处理参数和流程的确定。

7.2.4.2 处理效果分析

a) 地质效果;

b) 压制干扰,提高信噪比的效果;

- c) 对某些地段采取专门处理后的效果;
- d) 交点闭合情况分析;
- e) 其他。

7.2.4.3 批量处理的质量情况分析。

7.2.4.4 处理过程中发现的采集问题。

7.2.5 存在问题与建议

处理过程中的经验与教训,并针对存在的问题提出改进的意见和建议。

7.2.6 批量处理中的典型剖面与必要的分析性图件,应缩小成处理报告篇幅的规格(有图的比例尺的说明),作为处理报告附图。

7.2.7 附资料索引一览表(见表 C12、C13)。

7.3 区域概查、普查阶段的成果报告

报告内容:

7.3.1 概况

7.3.1.1 工区位置及地质任务;

7.3.1.2 工区地质、地球物理场特征和分析;

7.3.1.3 任务完成情况,采集和处理工作量及时效分析,原始资料(包括测量工作)和处理质量情况与分析,主要设备和成本消耗情况,地质任务完成程度和地质效果等。

7.3.2 资料采集。

7.3.3 资料处理。

7.3.4 成果解释

7.3.4.1 资料来源;

7.3.4.2 波组特征及地质属性;

7.3.4.3 速度参数选择、测定及采用情况;

7.3.4.4 图件的编制方法及成图精度;

7.3.4.5 构造解释;

7.3.4.6 地震信息的分析应用及地层、岩性和油气解释。

7.3.5 地质成果及含油气的远景评价

根据地质任务的要求,综合分析各种资料,分析工区地质构造特征、沉积特征及岩性和岩相带的分布特征;研究构造发展史;全面叙述物探、地质成果,提出含油气的远景评价和进一步勘查工作的意见。

7.3.6 结论与建议。

7.3.7 附图与附表

7.3.7.1 附图

- a) 测线位置图;
- b) 区域测线和主要测线的综合剖面图(包括时间剖面和深度剖面);
- c) 分层构造图(包括等深度图和 t_0 图);
- d) 等厚度图;
- e) 沉积体系和岩性解释等图件;
- f) 油气层顶、底板及盆地基底预测图;
- g) 典型的分析图件;
- h) 综合物探成果图、构造分区、沉积模式、局部圈闭图和远景评价图;
- i) 建议的工作部署图。

7.3.7.2 附表与插图

- a) 工作量,原始资料质量,时间剖面质量,各类图件的编图质量,时效分析,成本等表格;

b) 断层、局部构造及圈闭要素表(见表 C18、C19)。

7.4 详查和精查阶段的成果报告

工作结束后,承担设计任务的单位,应负责编写地震勘查成果报告。内容为:

7.4.1 概况

7.4.1.1 工区位置及地质任务;

7.4.1.2 工区地质、地球物理场特征和分析;

7.4.1.3 任务完成情况

原始资料质量(包括测量工作质量)和处理工作及质量分析,采集和处理工作量及时效分析;主要设备和成本消耗情况;地质任务完成程度和地质效果分析等。

7.4.2 资料采集

7.4.2.1 地震地质条件;

7.4.2.2 测量工作;

7.4.2.3 试验工作的目的、内容及效果;

7.4.2.4 采集工作方法。

7.4.3 速度测定:地震测井、VSP 及表层速度的研究。

7.4.4 资料处理:各种处理的基本流程和参数选取。

7.4.5 资料解释和成果

7.4.5.1 波的对比;

7.4.5.2 波组特征及层位命名;

7.4.5.3 速度参数;

7.4.5.4 图件的成图方法及精度分析;

7.4.5.5 地层、岩性和构造解释及油气的情况分析;

7.4.5.6 储层分析与储量计算。

7.4.6 结论与建议:主要提出构造、地层、岩性及油气的分布规律与进一步勘查、开发工作。

7.4.7 附图与附表

7.4.7.1 附图

a) 测线位置图(包括钻井及建议的钻井位置);

b) 地震反射波品质分布图;

c) 主要测线和典型的综合解释深度剖面图,小比例尺的时间剖面图;

d) t_0 图和构造(等深度)图(应附实际材料图)、圈闭图件;

e) 等厚度图、古构造图、基底深度图;

f) 主要目的层位的沉积相平面图和沉积环境、古水流系方向图、油气远景评价图;

g) 速度分析和其他物性参数、地震参数异常的平面分布图;

h) 主要目的层岩性及地震烃类检测成果显示的剖面图和平面分布图;

i) 地层压力梯度异常的平面分布图;

j) 油气异常的综合解释平面图;油气及其顶、底板预测分布图;

k) 储集参数分析与储量预测。

7.4.7.2 附表与附件

a) 工作量,原始资料质量,时间剖面质量,各类图件的编图质量,时效分析,成本等表格;

b) t_0 图、构造(等深度)图、各类基本图件的测线交点的数据闭合情况;断层和局部构造(包括各类地震参数、物性参数异常)要素表;

c) 异常分布情况一览表;

d) 钻井井位建议书;

e) 资料处理报告。

7.5 专题研究,方法研究成果报告

内容包括:

- 7.5.1 研究任务及完成情况;
- 7.5.2 研究区的概况;
- 7.5.3 研究方法及其理论依据;
- 7.5.4 研究成果及地质效果,科研与技术进步的主要成果;
- 7.5.5 存在问题;
- 7.5.6 结论与建议;
- 7.5.7 报告的主要附图与附件

专题研究、方法研究成果报告应按任务要求包含有必要的附图、插图、附件及设计。

7.6 成果报告验收

- 7.6.1 成果报告分为初审和终审二级进行。
- 7.6.2 成果报告必须由任务来源单位进行审核、验收和组织答辩。
- 7.6.3 终审后应将审查意见书附印在报告目录前面。

8 质量检验及评价标准

8.1 原始资料检验内容和要求

8.1.1 二维原始资料检验内容

- 8.1.1.1 测量坐标、高程、方位角;
- 8.1.1.2 仪器的年、月、日检记录;
- 8.1.1.3 观测系统、各种班报、监视记录和剔除道、炮数据表;
- 8.1.1.4 监控剖面;
- 8.1.1.5 低速带、微测井资料;
- 8.1.1.6 各项检查记录应标注齐全、清楚。

8.1.2 三维原始资料检验内容

- 8.1.2.1 应有说明在设计面元内达到预定的叠加次数的资料;
- 8.1.2.2 应有理论设计观测系统平面图和实际观测的线序、炮序,炮点、检波点位置平面图,注记清楚正确;
- 8.1.2.3 在设计满覆盖次数的区块内,面元中的覆盖率不应低于 80%,达不到者应说明其原因;
- 8.1.2.4 其他检验内容同 8.1.1。

8.1.3 评价原始记录的前提

必须满足下列条件时才能对原始记录进行评价验收:

- 8.1.3.1 仪器年、月、日检合格,极性参数正确;
- 8.1.3.2 测量资料的质量符合“SY 5171”的要求;
- 8.1.3.3 观测系统正确,各种班报、有关数据一致,符合设计要求;
- 8.1.3.4 监控剖面能基本完成地质任务;
- 8.1.3.5 原始记录要宽频回放。

8.2 二维原始记录的评价标准

8.2.1 生产记录的评价

评价标准分为一级品、二级品、废品。

8.2.1.1 一级品记录

- a) 有效波能够辨认,目的层的反射波组齐全;

- b) 记时信号准确,时钟信号与编译码器收到的验证信号的允许误差不超过 ± 2 ms;
- c) 采用可控震源工作时,扫描参数正确并保持稳定,辅助道工作正常;
- d) 炮点、检波点位置正确,记时信号至最近道(或某固定道)初至时间的误差不超过正常道间时差值的二分之一;
- e) 工作不正常道(乱跳、感应、环境噪音、道间串音、检波点位置超限等)、不工作道、接反道的道数之和,不超过仪器接收总道数的四十八分之一,并无连贯性的人为缺陷道;
- f) 井口道工作正常,时间准确;相邻井口 τ 值时间在激发井深、岩性相同时允许误差为20%;所用的各台可控震源的工作频率和相位(按出厂的技术标准)应一致;
- g) 地震仪工作时,不能丢同步码和出现奇偶错;
- h) 在勘查深度的范围内,记录无明显的规则或随机干扰,信噪比高,可清楚辨认有效波形。

8.2.1.2 二级品记录

在具备一级品中a、b的条件下,尚存在下列情况之一的记录评为二级品:

- a) 干扰背景较大,但不影响主要目的层反射波组的辨认;
- b) 工作不正常道(含串道感应)、不工作道、接反道的道数之和未满足一级品记录的要求,但未超过仪器接收总道数的二十四分之一;
- c) 井口道信号不准确(超过8.2.1.1规定)或不工作(水中激发例外);
- d) 不能丢同步码,出现奇偶错不超过10个,仪器操作员应在班报中登记奇偶错个数;
- e) 凡同一人为差错在同一道上连续出现不超过三炮者。

8.2.1.3 废品记录

存在下列情况之一者评为废品:

- a) 仪器检查记录不合格或检查日期超过规定者;
- b) 仪器工作不正常,仪器因素选择不正确,工作方法不正确或未达到设计要求,因其他人为缺陷未获得主要反射波组;
- c) 设计书中未明确的测线的全部物理点;
- d) 工作不正常道(含道间串音)、不工作道、接反道,超过仪器接收总道数的二十四分之一;
- e) 班报、测线号、桩号、磁带号、炮号错误,又无法查对纠正者;
- f) 凡同一人为的缺陷连续出现在同一道上,从第6炮起评为废品;
- g) 转换面板的开关位置错误又无法查对纠正者;
- h) 激发能量明显不足、干扰严重,主要目的层反射波组无法辨认;
- i) 出现可控震源扫描参数错误、辅助工作道不正常、震源台次未按设计要求、存在二次或多次初至、震源(炮)位置偏移超限等情况之一者;
- j) 激发记时信号不准确,出现内部激发信号(ITB)者;各台可控震源的工作频率、相位不一致(按出厂时的技术标准);
- k) 丢同步码或出现奇偶错超过10个;
- l) 原始磁带质量不好或损坏而影响处理者;
- m) 测量资料评为废品而又无法改正者,相应测线的全部物理点,不论地震记录好坏,均应评为废品。

8.2.2 试验记录的评价

评价标准分为合格、不合格。

a) 合格记录

试验目的明确,施工方法正确,因素单一,达到设计要求,符合8.2.1.1和8.2.1.2中的规定者。

b) 不合格记录

试验目的不明确,因素不单一,存在8.2.1.3所列的非试验性的情况之一者。

8.2.3 记录评价的几项规定

8.2.3.1 除去 8.2.1.3 中 f 的规定不能补炮外,其他不合格记录可以补炮,合格后作为合格物理点统计。

8.2.3.2 施工措施符合设计规定,客观因素造成的不合格,经试验改进工作方法后获得了可用于生产的记录,其中一张参与生产记录评价,其余按试验记录评价。

8.2.3.3 如试验点或试验段的记录用于生产,则每个物理点只能有一张按生产记录评价,其余均按试验记录评价。

8.2.3.4 根据物理点的总数,分别计算出一级、二级品和废品率。

8.2.3.5 整条地震测线的生产记录的质量评价要求:一级品率大于百分之七十五,废品率小于百分之二。

8.2.3.6 试验工作的质量评价:记录合格率应大于百分之九十,空炮率小于百分之二。若一个试验点(或试验段)的记录不合格率与空炮率之总和达到或超过百分之十时,该试验点(或试验段)评为不合格,不计工作量。

8.3 小折射和微地震测井原始记录的评价标准

评价标准分为合格、不合格。

8.3.1 合格记录

a) 观测方式、仪器因素正确,记时信号清晰可靠;

b) 小折射、微地震测井的炮点、检波点位置准确;测线号、井位桩号、激发深度、偏移距等注记清楚、正确;

c) 初至波清晰可靠;

d) 微地震测井,每个岩性层至少有三个可靠的控制观测点。

8.3.2 不合格记录

凡不按设计施工或不符合 8.3.1 规定之一者。

8.4 三维地震记录评价标准

8.4.1 三维勘查,每一炮为一个物理点。

8.4.2 原始记录的评价标准同 8.2。

8.5 多波勘查原始资料评价标准

8.5.1 检查内容和要求同 8.1。

8.5.2 横波的生产和试验记录在震源激发出横波的前提下进行评价,否则为废品。记录按 8.2 的规定评价。

8.5.3 横波、转换(P-SV)波,按三分量检波器的类型分两种:

8.5.3.1 三个分量与 x 、 y 、 z 轴平行的类型。这种检波器在接收中已经进行了波场分离。按 8.2 中的规定评价。注意当横波或转换波能量突变时,应有试验记录证明,只要 x 、 y 分量中有一个分量获得横波或转换波即可。没有试验证明者为废品。

8.5.3.2 三分量与铅垂线成 54.7° 型检波器。应提供由监控仪进行波场分离(坐标旋转)转化为 x 、 y 、 z 分量后的记录。评价标准同 8.2。

8.6 折射波原始记录的评价标准

8.6.1 检查内容和要求同 8.1。

8.6.2 评价标准分一级品、二级品、废品。

8.6.2.1 一级品记录

a) 记时信号清楚可靠;

b) 初至波清楚可靠,续至波可辨认;

c) 背景平静,初至区无干扰影响;

- d) 目的层的折射波能在初至区内追踪;
- e) 其他应符合 8.2.1.1 的规定。

8.6.2.2 二级品记录

- a) 记时信号可辨认;
- b) 初至波、续至波可辨认;
- c) 记录有微震,但不影响初至有效波的辨认和对比,能正确识别地质现象;
- d) 其他符合 8.2.1.2 中的规定。

8.6.2.3 废品记录

凡不符合 8.6.2.2 中规定的记录。

8.7 二维资料处理成果的质量检验内容和评价标准

8.7.1 质量检验内容

8.7.1.1 预处理质量;

8.7.1.2 速度分析质量;

8.7.1.3 中间资料质量;

8.7.1.4 处理成果。

8.7.2 处理流程中的主要步骤应有质量监控资料。

8.7.3 预处理的质量检验内容

8.7.3.1 宽行列表上的炮检距、道间距、记录道数、采样率、记录长度、总炮数、叠加次数等均应与实际的相同,不得差错与涂改。

8.7.3.2 宽行列表上应有原始炮号、解编后炮号、解编后实际记录长度。

8.7.3.3 宽行列表上的总 CMP 数量应与实际的 CMP 数量相同。

8.7.3.4 抽道集正确。

8.7.3.5 宽行列表上剔除的空炮、废炮、不正常道均应与实际的相同,不得差错与涂改。

8.7.3.6 预处理时造成的空炮不得超过百分之二,且不能连续空两炮。

8.7.3.7 高程校正的测线,宽行列表上的炮点、检波点高程,炮井井深、 τ 值以及相应炮点、检波点的 x 、 y 坐标和测站号、基准面高程、校正速度等应与实际数据相符。

8.7.3.8 低、降速带校正的测线,宽行列表上的低、降速层速度、厚度或校正数据应与实际参数相符。

8.7.3.9 应有预处理合格的近炮点接收道的一次剖面记录或监控记录。

8.7.4 速度分析

8.7.4.1 速度分析点、宽行所列参数表应符合任务书中的要求。

8.7.4.2 速度谱(或常速扫描)显示及道集动校正显示应清晰。

8.7.4.3 检查拾取速度的合理性。

8.7.5 处理过程中的中间资料(含速度扫描、频率扫描、频谱分析等各项试验结果)必须齐全。静电显示、宽行打印、处理参数齐全准确。

8.7.6 处理成果质量的检验和评价

8.7.6.1 交验的各项成果必须完整无缺,各项任务书(表)填写的正确、齐全。

8.7.6.2 交验的资料

a) 原始资料(包含班报、观测系统、必要的测量坐标和高程资料、地形校正数据、剔道表、处理说明书等);

b) 处理任务书(表),包含各种参数表;

c) 作业完成情况的报告单;

d) 成果剖面及胶片(含 X-Y 绘图显示)。

8.7.6.3 处理成果质量评价标准

处理成果质量评价着重于流程和参数选取正确性及其处理中存在的问题,执行任务、设计书的情况。

a) 一级品

- 1) 按 8.7.6.1 的要求交验资料;
- 2) 主要目的层以后出现信号畸变的炮数应小于总炮数的 1%,不准在主要目的层以前(含主要目的层)出现信号畸变;
- 3) 预处理造成的空炮或数据不全的炮应不超过总炮数的 1%;
- 4) 处理方案、流程合理,参数正确,编码无差错并与任务书(单)一致;
- 5) 成果记带正常;
- 6) 处理任务书(单)、中间监视、宽行列表及显示、处理记录等资料齐全无损并无差错与涂改;
- 7) 成果剖面清晰美观、正确、内容齐全无涂改、无人为差错、总 CMP 道数正确,整条剖面无死道;
- 8) 成果剖面(含胶片)的边图、顶图、底图齐全且无差错;
- 9) 进道方向正确,显示的道间距离均匀,记时标注正确;
- 10) 波形无畸变,无振荡噪音和感应现象,无严重的随机干扰、野值和因能量不均匀而引起的条带现象,分辨能力强,偏移剖面没有严重的画弧现象等;
- 11) 变面积适当,灰阶度符合要求,胶片透明度好,无黄斑、灰雾、虚影、漏光、折损、手印等缺陷;
- 12) 彩色剖面进道均匀、色标合理、顶图正确。

b) 二级品

在符合 8.7.6.1 的前提下,凡存在下列问题之一者应为二级品:

- 1) 预处理造成的空炮或数据不全的炮不超过总炮数的 2%,且不连续出现两炮者;
- 2) 处理方案及参数、编码基本正确并与任务书(单)基本一致,各主要模块及参数无错误,个别次要的模块或参数使用有误,但不严重影响成果剖面的质量者;
- 3) 处理任务书、处理记录本(单)齐全,宽行列表及其各项中间监视应基本齐全,所缺部分或有差错与涂改部分又不致影响成果剖面的分析解释和应用者;
- 4) 成果剖面、洗相或显示有缺陷(含涂改),但不影响其使用和长期保存者;
- 5) 总 CMP 道数正确,但 CMP 号与桩号互不对应者或桩号错误经修改纠正者;
- 6) 虽不符合一级品中 10)或 11)的规定,但又不严重者;
- 7) 进道方向正确,但距离不均匀,记时线不平直、有断开或上下错动而不超过 2 ms 现象者。

c) 废品

凡不符合上述的一级品、二级品标准者为废品。

8.8 三维资料处理成果的质量检验内容和评价标准

8.8.1 资料处理质量的检验内容和要求同“8.7.1、8.7.2”。

8.8.2 解编和预处理的质量检验标准

- 8.8.2.1 属于同一炮点不同记录系统接收的炮文件经合并正确;
- 8.8.2.2 炮线方向上的炮文件重排分选应与班报、观测系统一致;
- 8.8.2.3 实际坐标与相对坐标的换算准确无误;
- 8.8.2.4 检查炮点、检波点位置分布图,共中心面元叠加次数图;实际炮点位置和观测系统定义正确,叠加次数的分布情况与实际相符合;
- 8.8.2.5 记录初至线性动校正图上,初至无异常。其他按二维的标准进行。
- 8.8.3 所提交的地表模型,包括:地表高程等值线图,低、降速带等厚度图和等速度图、静校正值数据与图件正确,精度符合要求(静校正量的曲线波动小)。其他要求和二维的一致。

8.8.4 速度分析

8.8.4.1 水平叠加、偏移速度模型正确、合理,与该区相应的地质情况及构造形态吻合;

8.8.4.2 速度分析网格合理,分布均匀。

8.8.5 中间资料

8.8.5.1 水平叠加,纵、横剖面分别与相应的二维成果剖面对比,剖面品质优于二维。

8.8.5.2 三维水平叠加的横剖面正确,同相轴无异常中断现象。其他与二维资料的要求相同。

8.8.6 三维偏移和水平切片

8.8.6.1 偏移速度平滑合理,内插速度正确;

8.8.6.2 选取的三维偏移速度正确,应使绕射波收敛,反射波、断面波归位,无干涉现象;

8.8.6.3 偏移剖面上目的层的信噪比较高,无波形畸变,断点清楚;

8.8.6.4 偏移剖面上无严重画弧现象;

8.8.6.5 偏移纵、横剖面正确,剖面中无多道、少道现象;

8.8.6.6 水平切片处理符合设计要求,显示清楚;

8.8.6.7 水平切片无异常现象;

8.8.6.8 连井剖面以及其他特殊剖面处理符合设计要求。

8.8.7 处理成果的质量评价

所有剖面按照二维的评价标准。切片评价时应和垂直剖面进行比较,显示和断层应清楚,构造形态可靠,达到要求者为合格。

8.9 多波资料处理成果的检验和评价标准

多波资料处理的检验和评价标准按“8.7”进行,凡存在下列问题之一者为不合格:

8.9.1 静校正不合理。

8.9.2 共转换点叠加不正确。

8.9.3 波速比和泊松比剖面不正确。

8.10 成果剖面地质效果的评价标准

分为优秀、良好、合格、不合格四级。

8.10.1 优秀

a) 浅、中、深反射波组齐全、特征明显、分辨性好、信噪比高,符合地层和岩性解释的要求;

b) 浅、中、深层地质结构、断层及其他地质现象清楚可靠能圆满完成地质任务。

8.10.2 良好

a) 浅、中、深反射波组齐全、波组特征较明显、分辨性较好、信噪比较高,尚能符合地层和岩性解释的要求;

b) 浅、中、深层地质结构、断层及其他地质现象较清楚可靠,能较好完成地质任务。

8.10.3 合格

a) 浅、中、深反射波组不全,通过解释能反映主要地质现象,基本能完成地质任务;

b) 信噪比低,但能可靠地辨认对比。

8.10.4 不合格

信噪比低。波组辨认困难,无法对比解释,完不成地质任务。

8.11 解释成果图件的检验标准

8.11.1 地震测线位置图的精度应符合“SY 5171”的要求。

8.11.2 时间剖面整理,测线号、桩号标注正确无误;剖面交点标志齐全,位置误差不得大于 0.5 个 CMP 间距;过井剖面上要标出钻井位置及主要的地质分层界线。

8.11.3 深度剖面的作图方法正确,作图和所用速度的精度符合要求。

8.11.4 t_0 图和各种物性参数异常图

8.11.4.1 数据标注齐全、准确、闭合正确;断层的平面组合合理(断层面能闭合),位置及走向可靠;等值线勾绘合理,反映的局部异常现象清楚可靠。

8.11.4.2 读数误差小于 5 ms,在图幅上读数的水平位置误差小于 1 mm,平面标注误差应小于 1 mm。

8.11.4.3 各种物性参数异常图,读数应正确无误,在图幅上的水平位置误差与平面上的标注误差小于 1 mm。

8.11.5 构造(等深度)图和等厚度图

8.11.5.1 速度参数选择及空校方法正确。

8.11.5.2 空校归位后深度图的深度误差小于 5%,在图幅上的读数的水平位置和平面标注误差应小于 1 mm。

8.11.5.3 深度图反映的构造形态、圈闭范围、高点及主断层可靠(穿过圈闭的横切面上不得出现棱角)。等值线勾绘合理,等值线偏离数据位置不得超过等值线距的二分之一。主要断层的平面位置误差不大于 100 m,各层位的深度误差在不同勘查阶段有不同的要求,最大误差必须小于 5%,精查区、三维的误差应小于 $\pm 2\%$ 。

8.11.5.4 浅、中、深各层构造(等深度)图所反映的构造、古地形之间的关系正确合理。

8.11.5.5 等厚度图应正确无误。

8.11.6 各种分析图件,作图的地质目的明确,方法正确,精度符合要求。构造的剖面图应反映构造、断层和发育史。地层、岩性解释图件,能反映地质变化情况,资料可靠、观点清楚。

8.11.7 各种图件之间不存在矛盾,比例尺大小应符合实际精度的要求。

8.12 人机交互解释成果质量的检验

8.12.1 层位标定检查

利用测井资料,合成记录、岩电剖面资料,VSP 资料进行标定,应注意与井旁地震道的信息特征、波组特征等相似,原始资料极性明确;沉积相与地震相的关系应合理。标定方法正确,依据充分可靠。否则视为质量不可靠。

8.12.2 层位解释质量检查

8.12.2.1 层位对比原则应明确,符合地质任务精度要求。

8.12.2.2 层位拾取时间与标定相位时间之差不得大于一个时间采样间隔。如果多处超限或多处抖动应视为不可靠。

8.12.2.3 对于三维资料要用任意方向折曲测线的方法检查拾取层位是否闭合,闭合差不能大于一个时间采样间隔。其他地震信息也应检查交点闭合情况。

8.12.2.4 检查垂直剖面与水平切片资料的层位的符合程度。

8.12.2.5 多目的层的对比,拾取数据在纵向上的相互关系应合理,符合地质规律。

8.12.3 断层解释检查

8.12.3.1 垂直剖面 and 水平切片上,断层解释拾取的依据充分,同一断层的位置吻合。断层线不得切割可靠的反射同相轴。

8.12.3.2 同一条断层的要素,在相邻的剖面上的变化应是缓慢或相似;在相交的三维垂直剖面或二维水平叠加剖面上的断面应闭合。在二维相交的叠偏剖面上,断层应有合理的对应关系。

8.12.4 构造图质量检查

8.12.4.1 t_0 图

a) 断点平面组合和断层间的相互交切合理,同一条断层的断点平面位置分布有规律,无异常现象。用立体透视图检查,无奇异现象。

b) 在图上不能有:等时线与断层线交叉;断面上有异常值;时间等值线或断层线抖动(或不协调现象);时间等值线出现“多线”、“少线”,或不合理现象;断层两盘时间等值线的勾绘与断层的性质不吻合,或断层性质无明确表示;时间等值线的间距与图的比例尺不协调,不能反映地下地质现象或地质

规律;时间等值线注释错误。

c) t_0 图应与时间剖面(或切片)一致,与解释方案相符,构造形态一致,对比相位一致;断层线应与不同时间值的切片上的断点显示一致;同一特征点(高点、断棱和尖灭点、超覆点、削蚀点等)的时间误差不得大于正负一个时间采样间隔,位置误差不得大于一个道间距,在质量较差处,时间误差应小于等值线间距的一半,位置误差不得大于正负两个道间距。

d) 时间等值线的精度

1) 在三维资料的图上不应漏掉落差大于一个相位的断层(用切片制图时,不漏掉大于三分之一相位的断层)。不漏掉延伸长度大于 10 个道间距的断层。不漏掉面积为 0.1 km^2 以上的构造、断块和圈闭。精细解释时,不能漏掉面积为 0.05 km^2 或 $8 \text{ ms} \sim 10 \text{ ms}$ 幅度的构造、断块和圈闭。

2) 在二维资料的图上,不漏掉大于一个相位的断点。在测线密度允许的情况下,不漏掉面积为 1 km^2 以上的构造、断块和圈闭。不漏掉 20 ms 幅度的构造、断块和圈闭。

8.12.4.2 深度等值线图

a) 作图方法正确。

b) 速度参数正确合理:

1) 速度数据可靠,校正方法合理;

2) 速度曲线或空变速度场应渐变且符合一定规律,无异变现象。

c) 深度等值线图一致性检查

1) 在三维资料的图上,深度与时间等值线图上的构造形态应相似,断层位置、断层延伸长度、断块分布、高点位置应符合。多层深度等值线图叠合检查时,同一条断层在纵向上不应交叉或有与断层性质不符合的现象。

2) 在二维资料图上,深度与时间等值线图上的断裂系统、断层和断块的数量应一致,断层、高点位置应符合相应的位移规律。

d) 深度等值线图的精度

1) 在三维资料图上,层位对井深度相对误差要求在 $\pm 2\%$ 范围内,断点平面位置误差应在 100 m 范围内。精细解释区,断点平面位置误差在 50 m 范围内。

2) 在二维资料图上,层位对井深度相对误差,根据不同比例尺的图件,要求在 $3\% \sim 5\%$ 范围内;断点平面位置误差在 150 m 范围内。精细解释时,层位对井深度相对误差在 3% 范围内,断点平面位置误差在 100 m 范围内。

8.12.5 断面等值线图质量检查

8.12.5.1 时间等值线的分布形态合理,无畸变现象;与地震叠偏剖面上的断层线有良好的对应关系。

8.12.5.2 等深线分布形态合理,无畸变现象;与井中断点深度(已经过井斜校正)相对误差应在(不同比例尺图上) $\pm 1\% \sim \pm 3\%$ 范围内。

8.12.6 其他地震信息解释图件质量检查

8.12.6.1 在地震信息剖面上进行对比解释时,目的明确,针对性强。要有明确的对比原则,相交测线的交点处,信息要闭合,闭合差应满足研究精度的要求。要保持地震信息剖面与常规时间剖面解释方案的相应关系。检查信息拾取的可靠性和一致性。

8.12.6.2 信息提取的方法正确,提取的信息数据可靠。

8.12.6.3 信息图件的作图方法合理、正确、真实,内容能反映地质现象和地质规律。

8.12.6.4 检查地质模型设计的依据是否充分,计算方法是否合理,分析结果与实际资料是否吻合。应检查反演技术原理、计算方法是否正确、合理,计算精度和实际误差能否满足任务的要求。

8.12.6.5 地震信息综合分析得出的结论依据充分,各信息图件间不出现矛盾。

8.13 资料处理报告的评价标准

处理报告,按设计要求和任务完成等情况,分为优秀、良好、合格和不合格四级。

8.13.1 优秀

8.13.1.1 处理工作符合设计要求;针对实际资料有目的、有步骤地进行处理方法的试验。以最少的工作量、最短的时间,达到最佳的试验效果,提出批量处理的最佳参数、流程和结构,取得预期效果。

8.13.1.2 在全部处理过程中的质量控制步骤完善,相应的质量监控显示图件齐全。对试验和生产资料的分析研究工作,能做到认真、细致,既能总结得出提高本工区处理质量的关键手段,又能提出资料处理中存在的问题和解决问题的方法。

8.13.1.3 处理时充分考虑了野外资料采集时存在的各种情况,针对不利因素能最大限度地提取有效信息量。处理成果质量要求一级品和优良剖面达到 85%,且无废品与不合格。

8.13.1.4 报告文字简炼、内容全面,图件正确、齐全、整洁美观。

8.13.1.5 应满足地质任务及解释工作的要求。报告及附图符合资料汇交归档要求。

8.13.2 良好

8.13.2.1 符合设计要求,针对实际资料特点,目的明确,处理的方法试验步骤合理。有依据地提出批量处理的合理参数、流程结构,取得较好效果。

8.13.2.2 质量控制的主要步骤基本完善,质量显示图件齐全。对试验和生产资料的分析研究工作比较仔细。能总结得出提高本工区处理质量和效果的关键手段,并能提出所存在的问题及建议。

8.13.2.3 处理时能考虑野外资料采集时存在的各种情况,并能充分地提取有效信息。处理成果质量要求一级品和优良剖面达到 75%,且无废品与不合格。

8.13.2.4 报告文字简炼、内容较全面,图件正确齐全。

8.13.2.5 处理成果明显,能满足地质任务及解释工作的要求。报告及附图符合资料汇交归档要求。

8.13.3 合格

8.13.3.1 处理工作基本能按照设计要求进行,根据实际资料,进行了主要模块的试验,批量处理的参数、流程结构有试验依据。

8.13.3.2 处理过程中的质量控制的主要步骤完善,质量显示图件齐全。对试验和生产的问题有分析、有建议。

8.13.3.3 处理时基本能考虑野外采集资料时存在的各种情况,并能较充分地提取有效信息。处理成果质量要求一级品和优良剖面达到 60%,且无废品与不合格。

8.13.3.4 报告内容基本全面。图件、资料基本正确、齐全。

8.13.3.5 处理成果基本能满足地质任务与解释工作的要求,报告及附图符合资料汇交归档要求。

8.13.4 不合格

凡达不到 8.13.3 中的规定者,评为不合格。

8.14 勘查成果报告的评价标准

分为优秀、良好、合格、不合格四级。

8.14.1 优秀

8.14.1.1 工作布置正确、合理。野外采集方法及处理方法正确、合理、针对性强。野外采集的各种资料质量能满足精度要求。

8.14.1.2 解释和研究方法正确、合理;所用方法先进;分析研究认真细致,并能抓住主要矛盾,在资料解释的基础上,能提出新的(或更深入的)地质认识,依据充分,说服力强,具有科学性。对新方法,文内(或附件)应有论证。

8.14.1.3 报告理论基础正确,应用实际资料齐全、准确。做到内容丰富、重点突出、观点明确、论据充分、结论和建议合理、叙述清楚、文字简炼。圆满完成设计任务,地质效果明显。成果结论对勘查有较大的指导意义。

8.14.1.4 按本规范所规定的各种资料与图表齐全、完整、正确、美观,经检验符合质量精度要求,能明确地说明问题。报告文字与图件一致。

8.14.1.5 成果报告及附图符合资料汇交归档要求。

8.14.2 良好

8.14.2.1 工作布置正确、合理。野外采集方法及处理方法正确、合理、有针对性。野外采集的各种资料质量能满足精度要求。

8.14.2.2 解释和研究方法正确、合理。所用方法较先进,能认真细致地进行分析研究,并能抓住某些特点,在资料解释的基础上,有地质认识,有一定的说服力。

8.14.2.3 报告理论基础正确,应用实际资料齐全、准确。科学地分析和说明问题,做到内容丰富,有重点、有观点、有论据、结论和建议合理、叙述清楚、文字较简炼。完成了设计任务,地质效果较明显。成果结论对生产和科研有一定的指导意义。

8.14.2.4 按规范所规定的各种资料与图表基本齐全、完整、正确、美观,经检验符合质量精度要求,能说明问题,报告文字与图件一致。

8.14.2.5 成果报告及附图符合资料汇交归档要求。

8.14.3 合格

8.14.3.1 工作布置正确、合理。野外采集方法及处理方法基本正确、合理、有一定的针对性。野外采集的各种资料质量基本能满足精度要求。

8.14.3.2 解释和研究方法基本正确、合理,能进行一定的分析研究并转化为地质认识,有一定的说服力。

8.14.3.3 基本完成了设计任务和地质任务。

8.14.3.4 主要资料与图表齐全、完整、正确,满足精度要求。报告的主要观点和论据明确,结论和建议合理、叙述清楚。

8.14.3.5 成果报告及附图符合资料汇交归档要求。

8.14.4 不合格

达不到合格标准者,评为不合格。

8.15 研究报告的评价标准

分为优秀、良好、合格、不合格四级。

评审与软件及处理方法有关的研究课题,应同时参考 8.13 资料处理报告的评价标准;与采集、解释方法有关的研究课题,应同时参考 8.14 勘查成果报告的评价标准。

8.15.1 优秀

8.15.1.1 按设计要求完成了任务,报告理论基础及研究方法正确,应用的资料全面可靠。分析研究工作认真、细致,能抓住主要矛盾,观点明确,有创造性。报告文字简炼,经验、教训总结全面,并能指出解决问题的办法。图件整洁、美观,能明确地说明问题,成果结论对科研工作有较大的指导意义。

8.15.1.2 与采集、处理及解释方法有关的研究课题,应具有一定的实际工作量,并被生产证实是可行的,地质效果和经济效益明显。

8.15.1.3 研究报告(包括附件)及附图符合资料汇交归档要求。

8.15.2 良好

8.15.2.1 按设计要求完成了任务,报告理论基础及研究方法正确,应用的资料可靠,研究工作比较认真,能抓住主要矛盾,报告观点明确,文字较简炼。图件比较整洁、美观、能反映问题,成果结论对生产科研工作有指导意义。

8.15.2.2 与地震资料采集、处理及解释方法有关的研究课题,应具有一定的实际工作量,并被生产证实是可行的,地质效果或经济效益较明显。

8.15.2.3 研究报告(包括附件)及附图符合资料汇交归档要求。

8.15.3 合格

8.15.3.1 按设计要求基本完成了任务;报告理论基础和研究方法基本正确,应用的资料可靠,做了一

定的分析研究工作,所得成果结论对生产有一定地质效果或经济效益。

8.15.3.2 与采集、处理及解释方法有关的研究课题,应具有一定的实际工作量,并被生产中证实可行或经某些改进后可行,具有一定的地质效果。

8.15.3.3 研究报告(包括附件)及附图符合资料汇交归档要求。

8.15.4 不合格

凡达不到合格规定者,评为不合格。

9 上交资料的项目和规格

9.1 原始资料

9.1.1 仪器和其他各种班报。

9.1.2 磁带与光盘。

9.1.3 监视记录、监控剖面和其他有关资料

9.1.3.1 生产监视记录、监控剖面。

9.1.3.2 试验监视记录。

9.1.3.3 处理任务、空炮说明书、转录及预处理任务书、剔除道表、静校正数据表、测线施工说明书等。

9.1.3.4 仪器的年、月、日检资料。

9.1.4 小折射、微测井记录及干扰波调查记录。

9.1.5 时间剖面、时、深转换剖面及其他特殊处理剖面。

9.1.6 观测系统图。

9.1.7 测量成果:野外原始记录手簿、计算手簿、导线成果表(附测线位置图)。炮点、检波点的坐标与高程数据表及软盘。

9.1.8 地震队的年度施工总结。

9.2 资料处理档案

9.2.1 资料处理的最终成果带。

9.2.2 处理工作总结。

9.2.3 凡经处理的资料,应按测线分年度建立资料处理档案。封面应写明地区、队号、测线号、年度。

9.2.4 中间成果及最终成果,凡显示或照相的记录和图件,静电剖面、照相剖面与胶片、特殊处理的各类剖面、图件等有关资料,应折叠整齐或卷成卷,并用档案袋或牛皮纸做封套,标明工区、测线号、起止桩号、队号、处理日期等。

9.2.5 凡用于处理的速度谱资料,应按测线整理,装入档案袋(或用封面装订),并注明工区、测线号、队号、CMP号、谱数、类别、处理日期等。

9.2.6 归档的具体要求应按任务书中的规定执行。

9.3 成果图件

按报告附图目录提交相应的图件。

各种成果图件的透明图、底图以及印刷的图件等均应整理成册、成卷和装入档案袋。绘图格式见“DZ/T 0076”。

9.4 设计书和成果报告

9.4.1 设计书、处理报告,地震勘查工作年度总结,专题、方法研究的成果报告。

9.4.2 区域概查、普查阶段的地震勘查工作成果报告或综合研究报告。

9.4.3 详查和精查阶段的地震勘查工作成果报告。

9.4.4 报告纸大小采用 190 mm×270 mm 的幅面,正规印刷,正规地装订成册。

9.4.5 报告附图及附表一律正规印刷并正规折叠,大小规格与报告相同,应将图名与编号留在外面。

9.4.6 报告(报告附图)的上交份数应按有关的规定办理。

附录 A

(提示的附录)

海上地震工作的一些规定

除了“4”、“5”中的有关规定之外,本附录仅就海上外业、资料处理工作的特殊部分作以下的规定。

A1 海上施工技术要求

A1.1 仪器工作正常,施工正确。

A1.2 月检有效期以 30 d 为限。在连续工作时,最多可延长 7 d。

A1.3 长测线连续工作时日检有效期不受 24 h 限制。

A1.4 在每条测线工作前,必须在正常的工作条件下录制电缆噪音记录(每日工作前的电缆噪音应录在生产磁带上),其计算公式为:

$$P = 1/2 \cdot V_s / K \cdot A_n / A_s \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: V_s ——参考信号电压值;

K ——电缆道灵敏度;

A_n ——噪音最大幅度值(峰-峰);

A_s ——参考信号幅度值(峰-峰)。

A1.5 地震电缆每次下水工作时,必须保证所有地震道、辅助道处于正常工作状态。

A1.6 正常作业应保持恒定的船速。避让渔船和其他障碍时,应缓慢地加速或减速。

A1.7 水深测量与地震作业同步施工。

A1.8 测线在施工时因故中断,一般情况下应在本航次内补上。测线正向连接时要保证炮点连续,反向连接时要重复观测一个排列(即炮点至最近检波器的距离)的长度。在详查和精查工作中,测线分段施工时必须正向连接。

A1.9 监视记录与监控剖面

a) 每条测线的首、尾炮点以及在工作过程中每 40 炮应回放一张写后读监视记录。每 10 张监视记录应回放一张定点监视记录。特殊情况下要及时回放监控记录和监控剖面。

b) 首炮及工作过程中适时打印和记录有关数据、图表。当震源发生故障时应及时打印并在班报中详细记录故障情况。

c) 工作过程中海况突然变化或船速增加时,应及时录制电缆噪音。若噪音电平超过指标则应停止工作。

d) 监视记录的计时线应清晰,道迹均匀,气枪同步信号和激发信号(TB)的断点清楚。

e) 时标参考信号的相位和幅度稳定,允许误差为每 5 000 ms \pm 1 ms。

f) 每卷监视记录及监控记录两端应加盖登录章(并保证在卷外见到登录章),认真填写各项内容。

g) 认真观察分析每张监视记录和各种数据、图表,发现问题及时解决,并在班报上注明。

h) 连续显示每炮固定道的单道剖面层次清楚。

A1.10 地震班报的填写

a) 首、尾炮号及工作过程中每隔 40 炮按要求如实完整地填写一次数据。

b) 炮号和文件号须对应无误,由于操作或其他原因而未记录文件号的,应准确地在职报中记下相应的炮点号。

c) 及时注记在施工过程中出现的影响质量的各种因素。废炮炮点号、文件号、坏道的道号均应在

班报中注明。若按时间放炮,则应注明放炮的时间间隔。

d) 班报用 2H 铅笔填写,字迹工整。不得用橡皮涂擦。如有修改,应将原填写内容划去重写。严重的填写错误,修改后应由地震船队长(技术负责人)签字。

A2 原始资料的上交

A2.1 船队长(技术负责人)和仪器组长负责将自检的外业资料及时上交主管部门,同时提交资料清单(一式三份)。并签名或盖章。

A2.2 主管部门认真验收外业资料,并核对地震和定位资料的验收结果,凡两者之一不合格,则两种资料全部报废。

A2.3 外业资料验收之后,应将质量问题及时向船队和有关部门指出,并编写资料验收工作报告。

A2.4 资料验收项目

- a) 试验资料。
- b) 生产资料
 - 1) 地震磁带;
 - 2) 地震监视记录和监控剖面;
 - 3) 单道剖面;
 - 4) 地震班报;
 - 5) 地震仪的日检和月检资料;
 - 6) 震源、电缆、仪器的有关数据、图表等资料;
 - 7) 导航定位资料。

A3 海上地震原始资料验收评价标准

按测线进行评价分一级品、二级品及废品。

A3.1 一级品记录和测线

- a) 仪器月检、日检记录合格。
- b) 施工中仪器、震源、电缆和定位等工作正常,并符合设计要求。在任意选择的 1 000 个连续的炮点中,空、废炮率小于 1.5%,整条测线的空、废炮率小于 1%。全测线一半以上的炮点,其实际激发的气枪容量应达到总容量的 93%以上。
- c) 工作不正常道少于总接收道数的四十八分之一(最近道与最远道除外)。
- d) 电缆尾标偏角全部不大于 10°。在三维地震工作中,以满足设计的面元覆盖率的要求为原则。
- e) 电缆沉放深度误差在±2 m 以内。
- f) 电缆拖曳噪音小于 0.3 Pa(近船尾 100 m 以内的各地震道噪音小于 0.6 Pa)。
- g) 气枪沉放深度误差在±1 m 以内。
- h) 组合气枪同步误差在±2 ms 以内。
- i) 500 m 范围内,炮间距误差在±25 m 以内。
- j) 航迹横向偏离设计测线在±50 m 以内。

A3.2 二级品记录和测线

符合 A3.1 中的部分条件,但存在下列问题之一者:

- a) 不正常工作道(包括死道、乱跳道、反道、灵敏度低于邻道 6 dB、噪音超过指标的地震道)大于接收道数的四十八分之一,小于总道数的二十四分之一(最近道和最远道除外)。
- b) 两个非相邻的电缆深度指示器(首尾两个深度指示器除外)不工作或工作不正常。
- c) 电缆偏角大于 10°,但在 15°以内的炮数少于全测线总炮数的 15%。流速特大的海区应在设计书中规定相应的措施和指标,并如实记录在班报中。

- d) 电缆沉放深度误差超过 ± 2 m,但在 ± 2.5 m以内的炮数少于全测线总炮数的15%。
- e) 组合气枪总容量在满足地质任务的前提下,最多不能低于规定值的80%,压力变化为 $\pm 1.5\%$ 。
- f) 500 m范围内,炮间距误差在 ± 50 m以内。
- g) 避让渔船和其他障碍物时,定位导航点偏离设计测线的距离不大于500 m,并记入班报。
- h) 测线空、废炮率大于1%,小于6%。

A3.3 废品记录和测线低于A3.2中的任一指标或存在下列问题之一者:

- a) 仪器月检和日检不合格者。
- b) 仪器因素不符合设计要求。
- c) 工作方法不符合设计规定。
- d) 组合气枪同步误差连续60炮超过 ± 2 ms。
- e) 电火花震源运行电压低于12 kV,一组电极不放电或连续放电不正常。
- f) 磁带扭斜和带速不符合标准的全部记录。
- g) 仪器过载运行的记录(出现一个以上)。
- h) 奇偶错超过8个或连续4炮以上超过4个的记录。
- i) 写后读记录无野外激发(FTB)信号。
- j) 废测线段: n 次叠加的连续几个炮点中超过 $n/2$ 个空炮或废炮(n 为叠加次数)。
- k) 全测线空、废炮率超过6%。
- l) 无班报或班报填写错误混乱,实际的磁带盘号、文件号和炮点号与地震班报及定位记录不符的资料。
- m) 定位导航点横向偏离设计测线的距离超过规定。

A3.4 试验记录的评价标准

- a) 合格记录:试验目的明确,达到了设计要求和A3.2的标准。
- b) 不合格记录:试验目的不明确,未达到设计要求,属于A3.3标准的记录。

A4 资料处理

A4.1 海上应提供导航带并进行定位数据处理。

- a) 显示测线羽角图和深度散点图,其羽角不能超过规定;
- b) 查出并改正原始带上存在的错误信息,弥补丢失的信息;
- c) 计算磁偏角值、罗经、罗盘校正值、拖带夹具校正值等;
- d) 消除两次导航数据处理坐标系的差异。

A4.2 认真选择动态或静态面元的类型,面元尺寸,面元内叠加次数。即保证近、中、远道的叠加次数达到设计要求,又应保证处理结果有足够的精度。为获得高质量面元,应在面元生成之前把不正常炮、道剔除掉。

A4.3 计算潮汐校正值。

A4.4 成果剖面上方应标有水深、炮号和电缆偏角。

注:1) 海上测量定位应执行有关的导航定位规范。

2) 海上宽线和三维地震勘查,要求炮点、检波点的定位精度在10 m以内。

附录 B

(提示的附录)

地震工作量计算与统计

B1 工作量的计算

B1.1 剖面长度(单位:km)亦称剖面 km。系指满足设计叠加次数的剖面长度,即从第一个满叠加的道至最后一个满叠加道的剖面长度。一条测线(单边放炮时)的剖面长度按下列公式计算:

$$L = N/2n \cdot \Delta X \cdot (m - n + 1) - \Delta X/2 \quad \cdots \cdots (B1)$$

式中: L ——满足设计叠加次数的剖面长度(km);

N ——仪器接收道数;

n ——设计的叠加次数;

m ——一条测线的总炮数;

ΔX ——道间距(km)。

B1.2 测线长度(单位:km)亦称测线 km。即一条测线的接收道数的总长度。

$$L' = L + (3/2 \cdot N - N/n - 1/2) \cdot \Delta X \quad \cdots \cdots (B2)$$

式中: L' 表示测线长度(单边放炮)。

B2 统计工作的几项要求

B2.1 生产:要按剖面 km 和物理点数进行统计和考核。剖面按优秀、良好、合格、不合格四级,物理点按一级品、二级品与废品分别统计。

B2.2 生产中的试验物理点和生产物理点分别统计。试验物理点要单独记带,正式生产物理点记入生产带。

B2.3 宽线除用物理点考核外,还应采用线数和剖面长度考核。

B2.4 三维用物理点和勘查面积考核:

B2.4.1 地下勘查面积为偏移后满叠加次数的面积;

B2.4.2 施工面积;

B2.4.3 资料面积为偏移后满一次叠加的面积;

B2.4.4 偏移前满叠加次数的面积。

B2.5 深井测井、微测井、小折射应分别统计。

小折射用物理点、微测井用实际物理点进行统计,并按“本规范”的质量要求分等级分别统计。

B3 局部圈闭的统计要求

B3.1 局部圈闭的统计,按发现圈闭和检查落实圈闭分别统计。

“发现圈闭”是指通过资料解释第一次发现的构造或地震异常;

“落实圈闭”是指对发现的构造或地震异常作进一步工作验证确实存在的圈闭。

B3.2 落实的圈闭的统计内容包括:

B3.2.1 圈闭类型;

B3.2.2 圈闭面积、幅度;

B3.2.3 圈闭层位、属性和深度;

B3.2.4 地震测网密度等。

DZ/T 0180—1997

表 C1' 数字地震仪班报 A₂ 表头格式(用于可控震源)

测线:	工区:	队别:	操作员:	观测日期:年 月 日~ 年 月 日 实际工作日:	
观 测 系 统		仪器录制因素		震 源	记录评价
(线束号)(接收线号 至) 测线桩号:起始 终止 (线距) 测线长度(测线 km): km (总道数) 道间距: m 偏移距: m 震点方向 总物理点数: 震点间距: m (震点线距) 震点桩号:起始 终止 (纵向最大炮检距) 仪器接收道数: 叠加次数: 测线排列相对位置简图: <div style="text-align: center;">N</div> <div style="text-align: center;">S</div>		记录因素 仪器型号: 仪器编号: 采样间隔: ms 记录长度: s 陷波器: 低截滤波器: Hz dB/oct 高截滤波器: Hz dB/oct 前放增益: 主放增益: 仪器道数: 辅助道内容: 1 2 <div style="text-align: center;">3 4</div>		震源型号: 震源车台数/次: 平均驱动电平: 扫描频率: Hz 扫描长度: 扫描形式: 速率: 垂直叠加次数: 震源布置简图:	生产记录: 张 一级品记录: 张 % 二级品记录: 张 % 废品记录: 张 % 空炮数: 炮 完成工作量(剖面 km): km
					备 注
接收检波器		磁带记录格式: 磁带轨数: 编码方式: 记录密度: BPI		相 关 因 素	
		回放因素 低截滤波器: Hz dB/oct 高截滤波器: Hz dB/oct 回放方式:			
检波器型号: 固有频率: 检波器个数/检波点: 联结方式: 串联 并联 组内距: 组合基距: 组合形式简图:				本测线使用磁带盘号	

质量检验员:

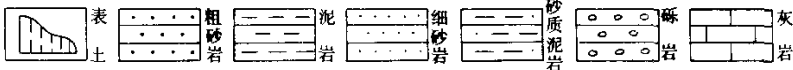
- 说明: ① 每条测线或每段测线填写一张。
- ② 括号中的内容适用于三维地震勘查。
- ③ 实际应用中,二维和三维应分开排印。

表 C2 数字地震仪班报 B₁ 格式(用于炸药震源)[illegible]

质量检验员:

队别_____工区_____测线号_____钻机型号_____年 月 日
出工时间_____到达工地时间_____回到驻地时间_____第 页

队别_____工区_____测线号_____钻机型号_____年 月 日
出工时间_____到达工地时间_____回到驻地时间_____第 页

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
炮点桩号																						
井位 偏移	左,m																					
	右,m																					
	前,m																					
	后,m																					
钻头直径																						
井深,m																						
累计进尺,m																						
开钻时间																						
完钻时间																						
井柱岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性	深度 m	岩性
岩石图例																						
	1. 动力运转 2. 消耗:汽油 kg; 机油 kg; 钻头 个																					

填表者：

DZ/T 0180—1997

表 C4 地震震源班报格式

第 页

队别： 工区： 测线号： 工作时间： 年 月 日 时 分至 日 时 分

炮(震点)序号																			
简化桩号																			
震源形式																			
激发深度,m 或 扫描长度,s																			
型 号																			
药量,kg 或 震源数																			
雷管数 或 驱动电平																			
组合形式																			
组内距																			
激发岩性 或 扫描次数																			
药包长度 或 扫描频率																			
井位 偏移	沿线	前																	
		后																	
	垂直	左																	
		右																	
	高程	上																	
		下																	
激发能量状况																			
备 注																			

填表： 班(组)长：
说明：实际使用中“炸药”或“可控震源”分开排印。

表 C5 技工班报格式(1)

队 别： 工 区：
测线号： 起止桩号：
日 期： 年 月 日

桩号	移动情况	组 合 情 况			安 置 情 况
		数 目	组合基距	形 式	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

班(组)长： 登录者：

DZ/T 0180—1997

表 C5 技工班报格式(2)

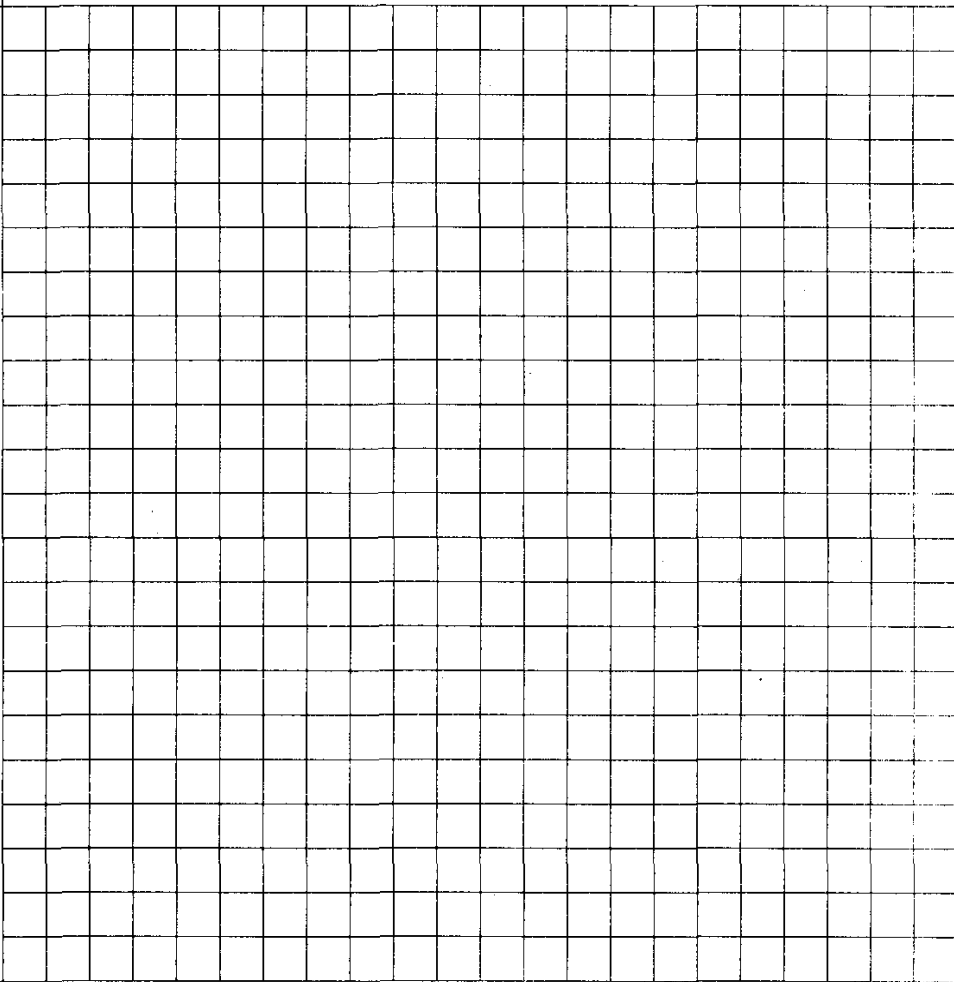
平面草图	
高程草图	
其 他	

表 C6 监视记录(监控记录、剖面)外套的标签格式

省	地区	队
测线	叠 加 次 数	顺序号
记录共 张	卷 号	炮点桩号
仪器型号		年 月 日 日期 至 年 月 日

表 C7 磁带(光盘)卡片、箱标签格式数字磁带盘(光盘)卡片(1)

地 区		测线号		队 号	
盘 号		文件号		日 期	年 月 日
起止炮号					至 年 月 日
仪 器		采样间隔		磁带记录格式	
记录长度		磁轨数		记录密度	BPI
处理项目		处理员		计算站	
计算机型号:					
备注:					

数字磁带(光盘)箱标签(2)

地 区	
队 号	
测线号	
箱 号	
盘 序	

表 C8 时间剖面的外套标签或观测系统的外套标签格式

省			地区		
测线		桩号(CMP 号)		剖面类型	
年		月	日	队	

表 C9 登录章格式

单位名称											
仪器型号			记录密度	BPI	录 制 因 素	采样间隔		ms			
工 区			叠加次数	$n=$ 次		记录长度		s			
测线号			道间距	$\Delta x=$ m		前放增益		2			
炮序号			偏移距	$X=$ m		低截滤波		Hz			
当日编号			组合检波	$n=$ 个		高截滤波		Hz			
炮点桩号				$\delta x=$ m	回 放 因 素	陷波器					
接收起迄桩号			震源深度	m		起始增益		2			
			激发能量	kg		释放时间					
工作日期		年 月 日	井口显示	ms		释放陡度					
			评 价			高截滤波		Hz			
备 注						低截滤波		Hz			
						检流计电平					
						AGC	电平				
							压缩				
							恢复				
				增益道数		道					

4

DZ/T 0180—1997

表 C11 地震测线资料登记表格式(检验组和处理组填写)

工区		测线号		剖面起止桩号		观测系统		
队号		剖面长度 km		炮点起止桩号		施工日期 年 月		
野外因素	爆炸深度 m			前放增益	dB		验收评价意见 (检验组)	
	震源能量 (药量) kg			前放滤波	高: Hz 低:			
	检波器 (个)			采样间隔	ms			
	组合方式			记录长度	s			
	物理点总数		个	一级品	张 %			
	空、废物理点总数		个 %	二级品	张 %			
记录总张数		张	废品	张 %	送交人		验收人	日期
处理成果	水平叠加剖面	张	偏移叠加	张		验收评价意见 (处理组)		
	叠加偏移剖面	张	亮点	张				
	时深转换剖面	张						
	速度谱	个						
	速度扫描	张						
	频率谱	个						
	频率扫描	张						
附件	仪器班报	张	处理任务书	张		验收 日期		
	观测系统	张						
	叠加速度表	张						
	静校正参数表	张		处理人				

说明:此表放入数字处理档案内。

表 C12 “地震资料处理报告单”格式

_____ 计算中心(站)地震资料处理报告表
(地批)编号: _____

工区				采集单位				测线号			
起止桩号			至			起止 CMP 号			至		
原始资料采集因素	观测系统	最小炮检距 m			道间距 m			端点或中间激发			
		最大炮检距 m			接收道数 道			叠加次数 次			
	录制因素	仪器型号			记录长度 s			前放增益 dB			
		记录格式 记录密度 BPI			采样间隔 ms			前放滤波 Hz			
	激发因素	激发方式		起始扫描频率 Hz		驱动电平		震源台数 台		组合基距 m	
		仪器型号		终止扫描频率 Hz		扫描长度 s		震动次数 次		组合形式	
原始资料概况											
处理要求											
处理流程											
主要处理参数											
处理效果简述											
存在问题及建议											
编写者						审核者					
日 期		年 月 日									

机型:

时间： 年 月 日

DZ/T 0180—1997

表 C15 资料处理项目分析表

机型：									
处 理 项 目		当 月		年 累		当 月		年 累	
		数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%
常 规 处 理	水平叠加,km								
	叠加偏移,km								
	反褶积,km								
	自动静校正,km								
	相干加强,km								
	速度谱,个								
	速度扫描,段								
特 殊 处 理	三瞬,km								
	波阻抗,km								
	合成记录,井								
	层速度,km								
	VSP								
三 维 处 理	三维处理,km ²								
	三维处理,炮								

制表： 时间： 年 月 日

表 C16 计算机时效统计表

机型：					
序号	项 目	当 月		年 累	
		h:min	%	h:min	%
1	资料处理				
2	生产试验				
3	科研				
4	算题				
5	其他用机				
6	空转				
7	静启动				
8	组织停机				
9	硬件维护				
10	软件维护				
11	故障停机				
12	无保证停机				
13	总日历时				
14	故障停机次数				
15	系统死次数				
16	交机率				
17	使用率				

制表：

时间： 年 月 日

DZ/T 0180—1997

表 C17 资料处理有效机时统计表

机型：					
序号	项 目	当 月		年 累	
		h:min	%	h:min	%
1	科研				
2	空转				
3	静启动				
4	组织停机				
5	硬件维护				
6	软件维护				
7	故障停机				
8	无保证停机				
9	设备不够扣时				
10	系统死扣时间				
11	有效机时				
12	其他				
13	总日历时				

制表： 时间： 年 月 日

表 C18 主要断层数据表格式 ××地区(构造)

序号	断层编号	断层名称	级别	性质	走向	倾向	各层垂直断距(m)				通过 测线号	长度 km	落实 程度	备注
							层位		断距					

表 C19 构造(圈闭)要素表格式

带号	序号	构造 (圈闭) 名称	层位	高点的 海拔 深度 km	闭合 幅度 km	长轴 km	短轴 km	闭合 面积 km ²	圈闭 体积 km ³	地震信 息异常	构造 (圈闭) 类型	评价	通过 测线号	落实 程度	备注

DZ/T 0180—1997

表 C20 文字报告外封面格式

××省××县
××矿区(或构造)地震普查(详查、精查)
工作报告

提交报告单位

年 月

表 C21 文字报告内封面格式

××省××县
××矿区(或构造)地震普查(详查、精查)
工作报告
(××年××月至××年××月)

编写单位:
任务承担单位负责人:
报告编写人:
报告审核者:
任务来源单位与负责人:
提交报告单位:(公章)
提交报告时间:

年 月 日

表 C22 地震队的年度工作验收书格式(1)

队号		工区		生产年度	
三基工作情况	仪器检修：				
	检波器电缆：				
	震源及其他生产工具的维修：				
试验工作及采用工作方法的正确性					

表 C22 地震队的年度工作验收书格式(2)

完成地质任务程度	
存在问题及需要在收工前的补充工作	

验收单位

年 月 日

DZ/T 0180—1997

表 C23 地震队的年度生产情况统计表格式(1)

队 年度

工作地区		构造名称		仪器型号	
全队人数		队 长		指导员	
技术人员		室内组长(施工员)		仪器组长	测量组长
地质任务					
施工条件					
试验工作	项 目	内 容	结 果	试验点位置	

说明:此表格填写后应上报任务来源单位及留存本地震队(乙方)。

表 C23 地震队的年度生产情况统计表格式(2)

工作方法	观测系统		点距		偏移距		最大炮检距		叠加次数			
	爆炸深度		驱动电平(药量)			炮组合形式			组距			
	检波器个数		组内距			组合形式			最大基距			
	起始增益		终了增益			回放滤波			释放延迟			
	前放增益		前放滤波			记录长度			采样间隔			
原始资料质量描述												
完成工作量,km		出工日期			收工日期			自然天数				
计划实际%		生产天数			日平均炮数			日平均,km				
		全队车数			设备完好率			km 成本		元		
记录总张数	生 产 记 录							试 验 记 录				
	总张数	一级品	%	二级品	%	废品	%	总张数	合格	%	不合格	%
测井井号			记录张数				合格			不合格		
低速带(微地震测井)测定记录					张/点	合格				不合格		
生产记录一级品率				废品率				空、废物理点率				

DZ/T 0180—1997

表 C23 地震队的年度生产情况统计表格式(3)

完 成 测 线					
测线号 (线束号)	起止桩号 (接收线)	工作量 (接收线长)	叠加次数	观测系统	备 注
共完成 条 km,主测线 条 km,联络测线 条 km (施工面积 km ²)					

说明:括号中用于三维地震勘查。

震源点静校正表格式
表 C24 测线检波

队测线号：第 页

实际桩号	简化桩号	高程 m	静校正值 ms	实际桩号	简化桩号	高程 m	静校正值 ms	实际桩号	简化桩号	高程 m	静校正值 ms

基准面 $H_0 =$ m静校速度 $v_0 =$ m/s
抄写者：核对者：

C2 常用的其他表格

根据需要,各部门应该设计下列的有关附表:

- C2.1 三维地震队年度生产情况统计表;
- C2.2 二维地震队年度工作验收;
- C2.3 三维地震队年度工作验收;
- C2.4 地震勘查工作量统计表;
- C2.5 地震勘查时效分析表;
- C2.6 地震勘查野外工作方法一览表;
- C2.7 地震勘查试验工作一览表;
- C2.8 二维地震勘查测线完成情况统计表;
- C2.9 三维地震勘查线束完成情况统计表;
- C2.10 地震测线测量精度统计表;
- C2.11 年度(历年)圈闭储备情况统计表;
- C2.12 年度(当年)发现圈闭情况统计表;
- C2.13 年度地震~钻探深度符合率统计表等。

附录 D
(提示的附录)
附图格式

二维观测系统图整理格式见图 D1。

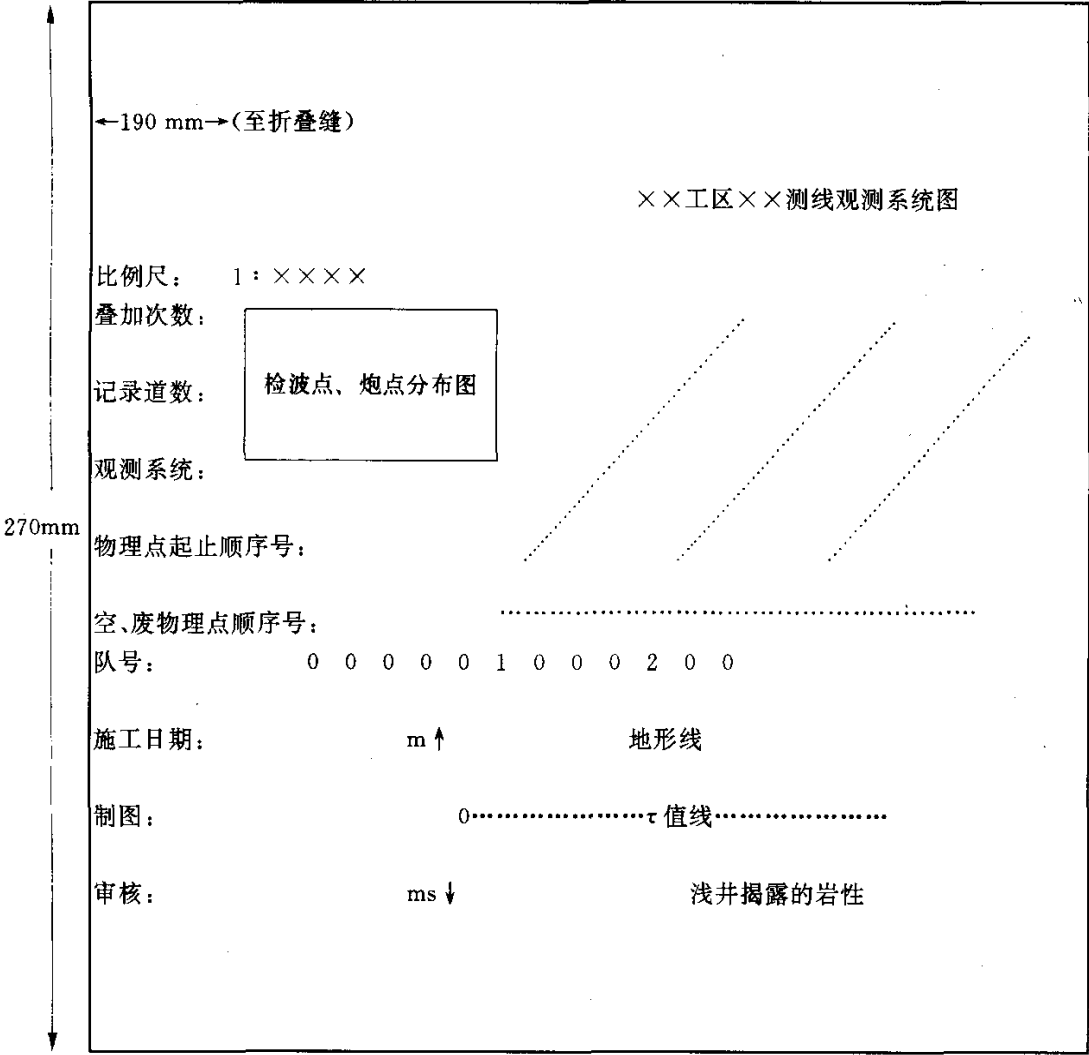


图 D1 二维观测系统图整理格式

说明: 三维观测系统应参照该图头,按设计绘制成平面图。