

ICS 75.180.10

E 11

备案号: 11561—2003

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5454—2003

代替 SY/T 5454—1996

垂直地震剖面法勘探技术规程

Technical specification of vertical seismic profiling

2003—03—18 发布

2003—08—01 实施

国家经济贸易委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 施工设计 2

4.1 地质任务 2

4.2 现场踏勘 2

4.3 资料收集 2

4.4 施工设计内容 2

4.5 审批 4

5 野外采集 4

5.1 测量工作 4

5.2 设备检查 4

5.3 采集方法试验 5

5.4 采集工作 5

5.5 原始资料整理 5

5.6 单张记录质量评价 6

5.7 全井资料评价 6

5.8 验收 7

6 资料处理 7

6.1 资料处理时应收集的资料 7

6.2 处理作业基本内容和要求 7

6.3 处理成果 8

6.4 处理成果质量评价 8

7 技术报告 8

7.1 技术报告内容 8

7.2 提交报告的时间 9

7.3 报告审批和存档 9

附录 A (资料性附录) VSP 队仪器班报格式 10

附录 B (资料性附录) VSP 施工完井报告格式 12

附录 C (资料性附录) VSP 资料处理成果登记表格式 15

前 言

本标准是根据 2002 年石油天然气国家标准、行业标准制修订项目计划对 SY/T 5454—1996《垂直地震剖面法勘探技术规程》进行修订的。

本标准修订时考虑到了 SY/T 5454—1996 实施几年来垂直地震剖面法勘探技术的发展现状，参考了近几年来国内研制的和从国外引进的新设备的性能。本标准与 SY/T 5454—1996 相比，主要变化如下：

- 增加了多道井下仪器的技术内容；
- 简化了对单道井下仪器的检测要求和施工要求；
- 增加了对斜井、裸眼井的施工要求；
- 修改了部分技术指标；
- 对以往不易掌握的技术指标作了明确的规定。

本标准从生效之日起，同时代替 SY/T 5454—1996。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由石油物探专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：长庆石油勘探局地球物理勘探处。

本标准起草人：丁光兴、赵兵锁。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 5454—92、SY/T 5454—1996。

垂直地震剖面法勘探技术规程

1 范围

本标准规定了垂直地震剖面法勘探 (vertical seismic profiling, 简称 VSP) 野外采集、资料处理、成果解释的主要作业内容及其基本技术要求。

本标准适用于陆地垂直地震剖面法勘探, 海上垂直地震剖面法勘探也可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单 (不包括勘误的内容) 或修订版均不适用于本标准, 然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

SY/T 5171—2003 石油物探测量规范

Q/CNPC 61—2002 遥测地震数据采集系统的使用与维护

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

井源距 offset

震源激发点与钻井井口之间的水平距离。一般分为零井源距、非零井源距和变井源距。

3.2

斜井 deflecting well

专指倾角不超过 10° 的斜井。

3.3

耦合 coupling

井下检波器通过推靠装置与井壁或地层紧密接触的状态, 对检波器能量转换有重要影响。

3.4

电缆连接器 cable joint

用于井下检波器与电缆连接的装置。

3.5

套管波 casing wave

由于井下套管与地层胶结不良而引起的沿套管壁传播的滑行波, 是 VSP 勘探干扰波。

3.6

管波 (井筒波) tube wave

一般认为是沿井孔柱状流体与井下套管或地层分界面附近传播的界面波, 是 VSP 勘探主要干扰波。

3.7

矢量合成 vector compose

三分量记录中, 求取三个分量或者其中两个水平分量的综合效应的资料处理方法。

3.8

走廊叠加 corridor stack

零井源距资料在一次波被校正为双程时间后, 初至波以下较狭长范围(走廊)内的多道垂直求和。

4 施工设计

4.1 地质任务

4.1.1 VSP 的地质任务由提出测井任务的施工委托方以书面形式下达, 施工设计应根据地质任务书所确定的内容编写。

4.1.2 VSP 的地质任务一般应包括下列方面的内容:

- a) 求取速度资料, 包括纵、横波的平均速度, 层速度以及由速度资料换算出来的资料, 如泊松比等;
- b) 确定地震反射层的地质层位, 识别多次波;
- c) 研究井周围的地层构造;
- d) 利用纵、横波综合解释研究井周围的地层岩性变化;
- e) 对钻头以下的目的层深度进行预测;
- f) 为地面地震资料的处理和解释提供参数。

4.1.3 每一口井(或井组)的 VSP 应完成上述全部或部分内容的地质任务。

4.2 现场踏勘

4.2.1 编写施工设计之前应对井场及其周围地区进行现场踏勘, 以获得进行施工设计和施工时所必需的直接资料。

4.2.2 现场踏勘时应进行下列工作:

- a) 了解井况、井史、钻井地质分层、井身结构、固井质量、斜井的拐点位置、含油气情况;
- b) 了解井场及周围地形、表层地震地质条件、交通及居民点情况;
- c) 确定震点的位置, 变井源距观测方式应包括所有震点位置。

4.3 资料收集

施工设计之前应收集下列地质、地球物理资料:

- a) 钻井资料: 钻井完井报告、井身结构图、岩性柱状图、综合测井图、井斜图、声幅图;
- b) 地震资料: 地面地震工作方法、井旁地震剖面、地震构造图、工区的平均速度、层速度、静校正资料、基准面高程、地震反射层的 T_0 时、地层产状、反射波主频范围;
- c) 地面地质资料: 表层岩性结构、厚度变化、潜水面深度。

4.4 施工设计内容

4.4.1 VSP 测井任务

任务来源、本次施工需完成的地质任务、钻井基本数据、地质分层等。

4.4.2 观测系统设计

包括震点位置、方位、井源距; 观测段起止深度、测点间距、测点个数和总数、检查点个数及深度、深度零线位置。

4.4.3 观测段的选择

- a) 尽可能地将观测段选在套管范围内, 特别是固井质量良好的套管井段, 以保证井下检波器与地层能很好地耦合和避免井下事故发生。固井质量差的井段在经过较长时期的岩屑填充和固化后, 形成“假固井”, 也是较好的观测井段;
- b) 在裸眼井段观测时, 应根据井径曲线, 逐一选择观测点位置, 在井径过大的井段, 允许空道;
- c) 在斜井中观测时, 应根据井斜数据, 逐一选择观测点位置;
- d) 不得将观测段选择在双层套管段, 以避免记录质量严重变差或波形畸变。

4.4.4 非零井源距 VSP 观测系统的设计

应先用地质模型正演 VSP 记录来确定。对于水平层状介质,也可用式 (1) 来确定反射段的长度:

$$L = \frac{H-h}{2H-h}X \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L ——反射段长度, m;

H ——反射层深度, m;

h ——检波器上界深度, m;

X ——井源距, m。

零井源距 VSP 的观测段在满足 4.4.3 d) 的前提下应尽量延伸到井口。

4.4.5 观测点间距的确定

观测点间距应满足空间采样定理,防止空间假频出现,见式 (2):

$$dx \leq \frac{v_{\min}}{2f_{\max}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

dx ——测点间距, m;

v_{\min} ——最小层速度 (纵波、横波), m/s;

f_{\max} ——最高激发频率, Hz。

在整个观测井段中,一般应保持等观测间距。如在含油气层段需加密观测点,可采用分段等间距方式。

4.4.6 时间采样间隔的确定

时间采样间隔应满足式 (3):

$$dt \leq \frac{1}{2f_{\max}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

dt ——时间采样间隔, s;

f_{\max} ——最高激发频率, Hz。

4.4.7 井源距的选择

井源距选择应根据地面地质条件和地质任务而定,零井源距不得超过最大观测点深度的 1/20;非零井源距和变井源距应采用地质模型正演方法确定最佳距离,原则上以初至波不会因地层非均质性而出现初至时间倒转现象为准。

4.4.8 激发因素

- 炸药震源的井数、井深、药量、岩性;
- 可控震源的扫描方式、扫描频率、扫描长度、震源台数、振动次数、驱动幅度、相关子波特征;
- 电火花震源的工作电压、电容量、电储能量、单极多极、叠加次数、激发深度;
- 气枪震源的工作容量、工作压力、气枪数量、组合形式、叠加次数、沉放深度;
- 其他震源的激发因素。

4.4.9 接收因素

包括仪器型号、时间采样间隔、前放增益、回放增益、滤波器高低截频、记录道序、记录长度以及井下检波器的前放增益等。

4.4.10 井旁低速带资料测定方法

微地震测井或小折射方法等。

4.4.11 预计测井时间

预计从进驻井场开始测井到完成测井所用的时间。

4.4.12 施工图

注明井位、震点位置、地面排列线、地面地震测线、地震构造线以及道路、居民点等。

4.5 审批

野外施工图设计经施工委托方审批后方可施工。

5 野外采集

5.1 测量工作

5.1.1 用附和导线或闭合导线的方式实测震点的坐标、高程，提交它们与深井井口的水平距离、方位、高差等数据。

5.1.2 绘制 1:10000 比例尺的井场平面图，标明震点位置及其与深井、过井地震测线的关系。

5.1.3 测量工作的质量标准和有关技术要求，按现行的 SY/T 5171—2003 执行。

5.2 设备检查

5.2.1 仪器、震源

- a) 对仪器装备（包括地震仪、遥爆系统）性能和极性的要求按 Q/CNPC 61—2002 所规定的内容执行。仪器检修记录不合格时不得进行测井；
- b) 对震源（如可控震源、炸药震源、气枪震源、电火花震源等）的基本要求：激发能量强，激发频带宽，多次激发时重复一致性好；
- c) 在零井源距作业时，应在距离震源 10m 范围内埋置子波检波器，以监测震源激发子波的微小变化。采用炸药震源施工时，还应设置井口检波器；
- d) 采用可控震源施工，在零井源距 VSP 作业中，可以用炸药震源在浅、中、深井段重复 2 个~3 个观测点，对极性和初至时间进行标定。

5.2.2 井下电缆

- a) 在地面用欧姆表检查电缆的每根缆芯，它们应具有相同的电阻值；
- b) 在地面用兆欧表检查电缆（包括电缆连接器），每根缆芯的绝缘电阻应不小于 200MΩ。检查前应使电缆与检波器断开，检查后及时将缆芯与外壳短路释放电荷；
- c) 电缆深度的确定，可以使用计数马达或者电缆上的深度标记，建议使用双计数器。严格执行检波器下井前的深度对零，每一个井源距作业完成后，都将检波器提到井口进行深度归零的检查程序。深度的相对误差应不大于 0.1%；
- d) 每年对深度计数系统进行一次检测校正，不合格部件应及时更换。新计数器在使用前应先校验准确；
- e) 测井前应对天地滑轮清洗、加油。

5.2.3 井下检波器

- a) 井下检波器在下井之前，应进行调试。调试方法按检波器使用说明书进行。多级井下检波器在下井前，还应进行脉冲和正弦波测试，确保数据的正确传输；
- b) 用兆欧表测量检波器，各插芯的绝缘电阻应不小于 500MΩ。检查前应将检波器内芯拔出，以免损坏前置放大器；
- c) 检波器敲击试验：将检波器平放于支架上，与地震仪器连接，并给前置放大器供电，用敲击的方式检查各道工作是否正常；
- d) 检波器推靠性能试验：对单级井下检波器，应将检波器平放于支架上，套上固定圈，给马达供电，使推靠臂完全伸开，要求在 5min~10min 内不出现松动现象。对多级井下检波器，应

保证推靠电流和加力电流的准确;

e) 检查检波器外壳各个紧固螺丝和安全销有无松动和液压油渗漏现象。

上述测试项目全部合格后,才能允许检波器下井。

5.3 采集方法试验

5.3.1 点试验:采用单个检波器施工,施工前要将整个观测井段按 500m 左右的间隔,从浅到深确定若干个试验点(这些点可以作为检查点),根据施工设计提出的项目和步骤试验考核激发因素和仪器因素是否合适,并了解整个观测井段的能量衰减规律,从而在现场最终确定工作方法。

5.3.2 点试验的工作一般在零井源距和一个非零井源距上进行,在表层条件十分复杂的地区,每个非零井源距上都要做。

5.3.3 记录信噪比:选择合适的工作方法,使噪声压到最低水平,要求初至的信噪比达到 20dB 以上。

5.3.4 任何一个试验点记录的信噪比达不到上述要求,都不宜进行生产,应及时改进工作方法,直到达到上述要求才能投入正式生产。

5.4 采集工作

5.4.1 采集工作应按检波器从深到浅提升的方式进行。提升和下放电缆的速度,套管井不能超过 3000m/h,套管斜井和裸眼井不能超过 2000m/h,裸眼斜井不能超过 1000m/h。下放电缆时应通过地面仪器密切监视井下检波器噪声振幅和运动状态,一旦发现遇阻,应立即停止下放电缆,检查排除故障,确保井下检波器和级间电缆的安全。

5.4.2 试验点所确定的激发因素、仪器因素、测点间距等都应用于生产。同一个井源距在整个观测井段应保持工作方法一致,不能因初至波幅度在浅层逐渐增大而减小激发能量。

5.4.3 降低井中的液面高度,或以挖沟等方式,减小管波干扰的强度。

5.4.4 可控震源控制系统与编码扫描信号发生器参数的设置应满足:

a) 系统对控制精度的要求;

b) 编码扫描信号发生器的真参考信号与地震道信号互相关的子波应为“零相位”子波,并满足 SEG 的极性要求。

5.4.5 检查检波器的推靠质量,随时观察推靠电流和加力电流的大小,确保在规定的范围内。当井下噪声较强时,可以在检波器完成推靠动作以后,放松电缆 2m~5m。

5.4.6 在生产过程中,始终用示波器监视井下地震道的工作状态。发现静态噪声较大时,应查明原因。待排除干扰,恢复正常以后才能开始生产。

5.4.7 连续两张废品记录时必须补炮。

5.4.8 现场观测初至时间的逐点变化,监视深度正确与否。也可以用微处理机在现场进行质量控制。

5.4.9 从方法试验开始到测井结束,应连续进行作业。若因意外情况不得不中断测井,在提升电缆前应在电缆上做出标记。待恢复实测时,应有三个重复观测点记录,以检查设备状态是否正常,便于前后记录拼接。重复观测记录时差应不大于一个采样间隔。

5.4.10 为保证观测点深度的正确无误,在生产过程中,仪器操作员和电缆操作工应每隔 5 个观测点互相核对一次深度值。

5.4.11 将记录仪器中的所有未使用记录道进行短路。

5.4.12 逐炮如实填写仪器班报的各项内容,做好特殊情况的备注。

5.4.13 测井完毕后,应关闭地面的井下仪控制系统。拆卸电缆连接器及检波器时应防止泥浆流入壳体内,并对它们及时进行更换硅油和例行调试保养。

5.4.14 按施工设计书提出的低降速带资料的测定方法获取井旁静校正资料。

5.5 原始资料整理

5.5.1 仪器班报

按井装订成册。内容包括：工作日期、队号、施工井号、磁带盘号、文件号、仪器型号、记录格式、仪器因素、炮序、震点号、井源距、检波器型号、观测点深度、炮井深度、岩性、药量或震源因素、子波检波器深度及岩性、过井地震剖面位置及桩号。其格式参见附录 A。

5.5.2 仪器因素打印记录

VSP 测井中所设定的仪器因素应及时打印。

5.5.3 监视记录

a) 对单级井下检波器记录按震点装订成卷，一般每卷不超过 50 张。记录头部填写内容包括：施工井号、震点号、文件号、观测点深度、队号、工作日期。封套外面注明井号、文件号、卷序、队号、日期。并附上解编重排记录。

b) 对多级井下检波器记录，可以通过解编原始记录获得。

5.5.4 磁带、软盘（或光盘）

标签填写内容：施工井号、盘号、文件号、队号、日期。

5.5.5 其他记录

测量手簿及成果表、仪器日检记录、可控震源一致性记录、气枪震源一致性记录。

5.5.6 施工完井报告

每口井一份，内容包括：地区、工作日期、队号、施工井号、井况数据、震源型号、仪器型号、检波器型号、震（炮）点号（坐标、高程）、观测井段、井场施工图、激发因素、检波器与记录道的对应关系、磁带清单、记录质量评价、施工简况、设备使用情况、验收意见等。其格式参见附录 B。

5.6 单张记录质量评价

单级井下检波器记录按单张记录评价，多级井下检波器记录按测点记录评价。

零井源距 P 波以垂直分量为准；零井源距 S 波以两个水平分量为准；非零井源距以三个分量为准。

单张记录评价分为一级品、二级品、废品三种。

5.6.1 一级品

- a) 爆炸信号、井口时间准确，可控震源扫描参数正确、稳定，监控子波记录合格；
- b) 初至波清晰，续至波能量够。初至前无明显抖动和干扰，信噪比高；
- c) 有效记录范围内无感应、无干扰；
- d) 观测点深度准确。

5.6.2 二级品

爆炸信号、井下检波器初至时间可靠，观测点深度准确，但有下列情况之一者为二级品：

- a) 井口时间不准，或监控子波记录不合格；
- b) 初至前噪声较大，但不影响初至波的分辨；
- c) 有效记录范围内有轻微感应和干扰，但未影响主要目的层上行波。

5.6.3 废品

有下列情况之一的记录为废品记录：

- a) 爆炸信号不准；
- b) 初至波时间不准或无法分辨；
- c) 感应和干扰严重影响到主要目的层上行波；
- d) 观测点深度不准，重复观测点达不到 5.4.9 要求。

5.7 全井资料评价

全井记录评价依据解编重排记录进行（按零井源距和非零井源距分别评价），分为优良、合格、废品三种。裸眼井的全井评价可适当放宽。

5.7.1 优良

- a) 施工方法正确;
- b) 记录信噪比高, 上行波、下行波显示清晰;
- c) 单张记录一级品不少于 70%, 废品少于 3%。主要目的层段无废品记录;
- d) 裸眼井段单张记录一级品不少于 60%, 废品少于 5%。

5.7.2 合格

- a) 施工方法正确;
- b) 记录信噪比较高, 下行波显示清晰, 但部分上行波显示不清晰;
- c) 单张记录一级品不少于 60%, 废品少于 5%, 主要目的层段废品少于 3%。

5.7.3 废品

达不到合格要求者为废品。

5.8 验收

单张记录按野外监视记录评价, 全井资料按室内解编记录评价。由施工单位初评, 10d 之内交施工委托方验收。

6 资料处理

6.1 资料处理时应收集的资料

- a) 原始磁带;
- b) 仪器班报及仪器因素记录;
- c) 井场位置图;
- d) 测量成果表;
- e) 综合测井图;
- f) 地层柱状图;
- g) 井斜数据;
- h) 井旁地震剖面;
- i) 震点静校正资料;
- j) 施工完井报告。

6.2 处理作业基本内容和要求

6.2.1 零井源距 VSP

- a) 原始记录解编及显示, 剔除不正常道;
- b) 初至波和监控子波的频谱分析, 子波整形处理;
- c) 初至时间拾取 (S 波应先进行水平分量矢量合成);
- d) 绘制平均速度和层速度曲线、时深转换曲线;
- e) 选择合适的反褶积参数, 对上行波进行反褶积;
- f) 上行波和下行波分离;
- g) 走廊切除, 尽量做到深浅层叠加次数一致;
- h) 走廊叠加, 不同滤波挡的 VSPLOG 显示;
- i) 成果显示: 要求有效波清晰, 干扰背景弱。图头内容包括: 队号、施工井号、施工日期、震点号、井源距、观测井段、炮井深度、子波检波器深度、处理流程、处理单位、处理日期。

6.2.2 非零井源距 VSP

- a) 原始记录解编及显示, 剔除不正常道;
- b) 设计井旁地层速度模型;
- c) 三分量记录合成, 上行波与下行波分离, 上行 P 波与上行 P-SV 波分离;
- d) 选择合适的反褶积参数, 对上行波进行反褶积;

- e) 利用 P 波和 P-SV 波初至准确计算 v_p, v_s , 分别对 P 波、SV 波记录进行动校正;
- f) 偏移叠加 (或 CDP 转换叠加), 要求保持振幅处理, 主要层位时间和振幅特征与井旁地震剖面一致, 比例尺选择按用户要求而定, 至少有一张与井旁地震剖面相同;
- g) 成果显示要求、图头内容同 6.2.1 中 i)。

6.3 处理成果

6.3.1 零井源距 VSP

- a) 原始记录显示: 包括井下三分量记录道和子波检波器的垂直分量记录道, S 波应包括水平分量的合成记录;
- b) 中间成果显示: 包括静态时移后的上行波, 反褶积后的上行波, 动校正后的上行波;
- c) 最终成果显示: 包括走廊切除后的记录, 走廊叠加成果。叠加成果以不同滤波挡和正负极性显示;
- d) 频谱分析图: 每 10 道做一个, 或根据实际需要而定;
- e) 速度成果: 包括平均速度、层速度、均方根速度等;
- f) 作业宽行打印: 至少包括反褶积作业和动校正作业。

6.3.2 非零井源距 VSP

- a) 原始记录显示: 包括井下三分量记录道和监控子波记录道;
- b) 中间成果显示: 包括三分量合成后输出的垂直面内互成 90° 关系的两个记录 (或垂直分量记录 and 水平分量合成记录); 波场分离后的下行 P 波、P-SV 波和上行 P 波、P-SV 波; 反褶积处理后的上行 P 波、P-SV 波; 动校正处理后的上行 P 波、P-SV 波;
- c) 最终成果显示: 包括不同滤波挡的偏移叠加或 CDP 转换叠加成果, 并用正负极性不同滤波挡显示;
- d) 作业宽行打印: 应包括井旁地层速度模型数据, 反褶积作业, 上行波分离作业, 偏移叠加或 CDP 转换叠加作业, 滤波作业。

6.3.3 处理成果登记表

处理作业完成后应填写处理成果登记表, 其格式参见附录 C。

6.4 处理成果质量评价

6.4.1 优良

- a) 处理流程合理, 处理参数正确;
- b) 处理成果齐全, 原始资料、中间成果和最终成果逐项连续显示;
- c) 原始资料合格, 剖面上显示的各种类型有效波清晰突出, 并得到较好的分离, 干扰背景小;
- d) 在原始资料比较好的情况下, VSP 资料与过井地震剖面主要层位符合较好, 地层产状可靠, 保真度高。

6.4.2 合格

- a) 处理流程合理, 处理参数基本正确;
- b) 处理成果齐全, 原始资料、中间成果和最终成果逐项连续显示;
- c) 在原始资料合格的情况下, 剖面上显示的有效波较突出;
- d) 零井源距 VSP 资料与过井地震剖面主要层位符合较好。

6.4.3 不合格

凡达不到合格标准所规定的任一项者, 均评为不合格。

7 技术报告

7.1 技术报告内容

7.1.1 概况

地质任务、工区位置、井况、地质分层等。

7.1.2 资料采集

地震地质条件、施工简况、资料采集方法、原始资料数量及质量等。

7.1.3 资料处理

采用的处理流程、参数选择说明、处理质量评价。

7.1.4 成果解释的主要内容及基本要求

- a) VSP 剖面与地面地震剖面、地质剖面的对比, 确定主要反射层的地质层位, 对层误差估计, 确定多次波成分以及产生的层位、传播路径;
- b) 速度分析, 以列表或图形的方式表示出平均速度、层速度、时深曲线等资料。对比它们与本井地质剖面的关系, 综合分析它与邻井及全区速度横向变化的关系;
- c) 在钻井过程中, 用 VSP 资料对钻头以下勘探目的层进行深度预测, 并应迅速提出钻井的修正意见;
- d) 进行地震波波场的分析, 分辨各种类型的波, 研究波的衰减规律和它与地层岩性的关系, 对纵横波 VSP 资料进行综合解释, 研究泊松比以及与岩性有关的其他地震信息;
- e) 研究井旁构造形态的变化以及岩性的变化, 与地面地震剖面认真对比, 提出对原地面地震剖面解释的修改意见;
- f) 对其他特殊地质任务的解释研究。

7.1.5 结论、存在问题及建议

在最终技术报告中, 应提出最终结论、施工过程中存在的问题和解决问题的建议。

7.1.6 附图

包括工区位置图、施工井场图、典型原始记录、过井地震剖面与 VSPLOG 镶嵌对比解释图、钻井地层柱状剖面与 VSPLOG 对比图、速度分析图、VSPCDP 叠加剖面解释图、井旁构造和岩性解释图以及其他用于 VSP 解释的图件。

7.2 提交报告的时间

从资料处理完毕后起算, 零井源距 VSP 一般为 15d, 非零井源距 VSP 为 30d, 钻前预测为 3d。

7.3 报告审批和存档

技术报告编写完毕, 经施工委托方审批后上报、存档。

A.2 炸药震源 VSP 队仪器班报格式

炸药震源 VSP 队仪器班报格式见表 A.2。

表 A.2 VSP 队仪器班报 (炸药震源)

地 区		井 号	震点编号		井源距, m	深度零线		开工 时 分	
								收工 时 分	
激 发 因 素	震点方位		录 制 因 素	仪器型号		信号道	记录道	信号道	记录道
	井 数			采样间隔, ms					
	激发深度, m			记录长度, s					
	激发药量, kg			前放增益, dB					
	叠加次数			滤 波, Hz					
	激发岩性			回放增益, dB					
				相关因素					
带盘号	文件号	炮 号	深度, m	备 注	带盘号	文件号	炮 号	深度, m	备 注
今日获得	生产记录	张	一级品	张	二级品	张	废品	张	操作员:
	试验记录	张	合 格	张	不合格		张		解释员:

第 页

年 月 日

附 录 B
(资料性附录)
VSP 施工完井报告格式

VSP 施工完井报告格式见表 B.1。

表 B.1 VSP 施工完井报告

地 区	井 号	检 波 器 号	仪 器 型 号	震 源 型 号	施 工 日 期	年	月	日
					至	年	月	日
震点数	深度零线	校正界面	测 点 数	井 场 施 工 图				
				N ↑				
井 况 数 据								
纵坐标 (x)								
横坐标 (y)								
地面海拔, m								
补心海拔, m								
完钻井深, m								
人工井底, m								
水泥返高, m								
固井段, m								
地 质 分 层				地 质 任 务				
地 层	深 度	厚 度	岩 性					
激 发 因 素	波 型	震源台数	扫描长度 s	扫描频率 Hz	扫描方式	叠加次数	驱动幅度	
	P							
	S							
	井 数	井 深 m	药 量 kg	岩 性				

表 B.1 (续)

仪器因素	采样间隔 ms	前放增益 dB	回放增益 dB	高截频 Hz	低截频 Hz	记录长度 s	陷波
接收因素							
震点号	井源距 m	高程 m	方位	观测段 m	测点距 m	测点数	
磁带清单				记录道对应关系			
带盘号	炮号	备注		信号道	记录道	信号道	记录道
记录质量评价							
震点号	测点数	记录张数	一级品, 张	二级品, 张	废品, 张		备注
合计							

表 B.1 (续)

施 工 简 况	<div>队长：</div>
验 收 意 见	<div>审核：</div>

附 录 C
(资料性附录)
VSP 资料处理成果登记表格式

VSP 资料处理成果登记表格式见表 C.1。

表 C.1 VSP 资料处理成果登记表

工 区		井 号		施工日期		震 点 数		深度零线	
仪器型号		采样间隔,ms		前放增益,dB		滤波因素		记录长度	
采 集 因 素	震点编号								
	记录分类								
	井源距, m								
	观测段, m								
	测点数								
处 理 参 数	初至拾取点								
	子 波								
	高截频, Hz								
	低截频, Hz								
	叠后滤波								
处 理 成 果	解编记录								
	中间成果 1								
	中间成果 2								
	中间成果 3								
	叠加记录								
	透明图								
	打印文件								
	速度数据								
	成果带								
验收意见						处理员		日 期	
						验收员		日 期	

中华人民共和国
石油天然气行业标准
垂直地震剖面法勘探技术规程
SY/T 5454—2003

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 1¼ 印张 36 千字 印 1—2000
2003 年 5 月北京第 1 版 2003 年 5 月北京第 1 次印刷

版权专有 不得翻印