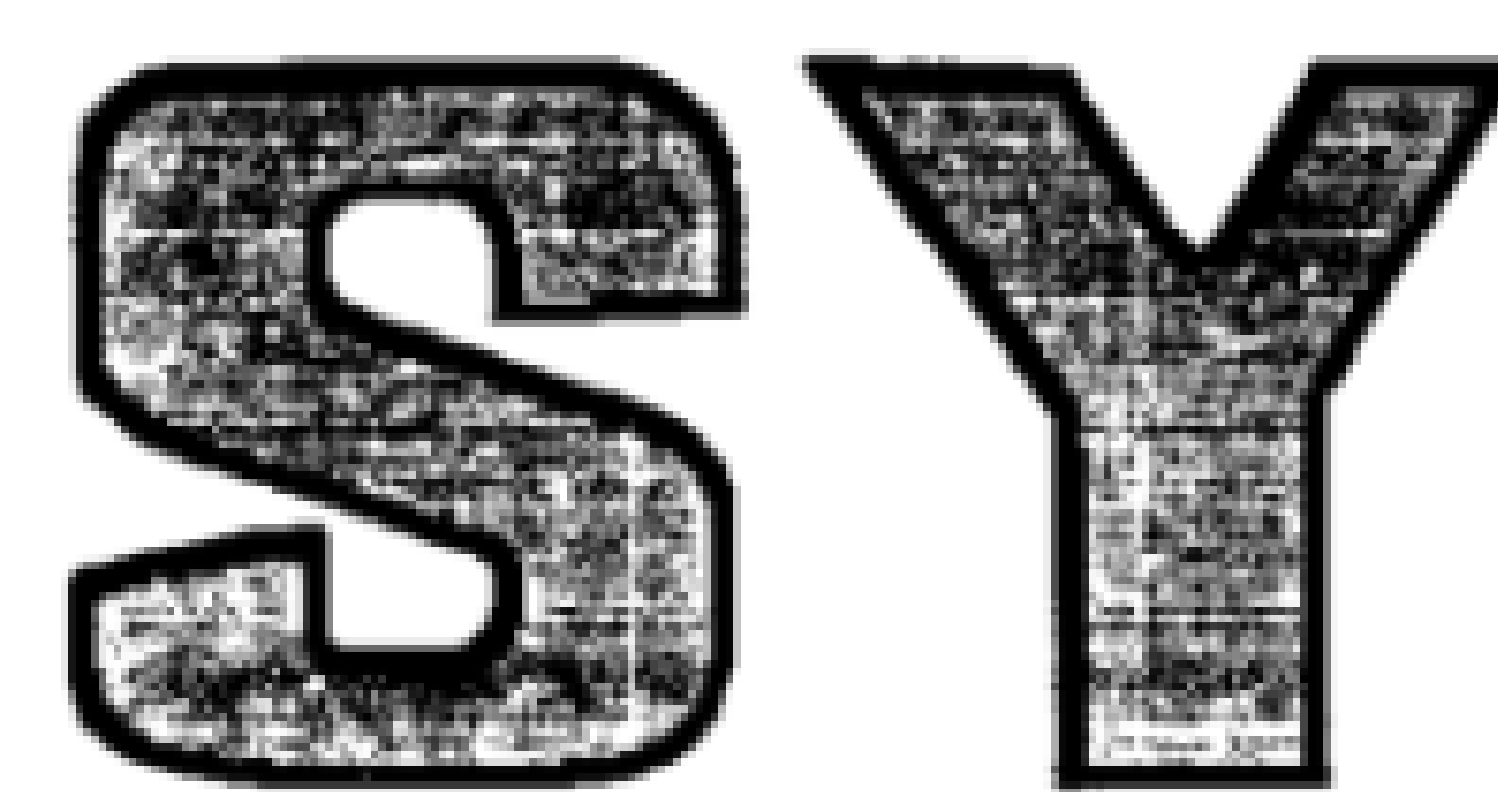


ICS 75.180.10

E 11

备案号: 27453—2010



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5481—2009

代替 SY/T 5481—2003

地震勘探资料解释技术规程

Technical specification of seismic data interpretation

2009—12—01 发布

2010—05—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 基础工作 1

4 二维地震资料解释 3

5 三维地震资料构造解释 5

6 地震资料地质解释合理性的确认 7

7 层序地层解释 7

8 非构造圈闭解释 9

9 储层预测及油藏描述..... 10

10 综合解释 11

11 地震资料解释质量检查 11

12 资料备份 11

13 成果报告编写内容 11

14 资料归档 14

附录 A（资料性附录） 地震资料解释质量检查 15

前 言

本标准代替 SY/T 5481—2003 《地震勘探资料解释技术规程》。

本标准与 SY/T 5481—2003 相比，主要变化如下：

- 细化了对构造解释、层序地层解释及地震反演的要求，对解释工区的原始资料备份和解释成果的日常备份作了具体要求；
- 增加了综合层序地层分析、测井资料预处理及储层参数敏感性分析、叠前反演的内容，对层序地层解释成果图件、单井划相的内容进行了扩充；
- 为了加强对地震资料解释质量检查的可操作性，对原检查表格进行修改，取消了定量打分，改为合格与不合格；并增加了存在问题、整改结果、整改复查人及复查日期。

本标准的附录 A 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：中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司研究院。

本标准起草人：张延庆、李明杰、赵秀歧、李建华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY/T 5481—1992，SY/T 5481—1996，SY/T 5481—2003；
- SY/T 5607—1993；
- SY/T 5608—1993。

地震勘探资料解释技术规程

1 范围

本标准规定了二维、三维地震勘探资料解释技术和质量要求。

本标准适用于二维、三维地震勘探资料解释。

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）或修改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 5331 石油地震勘探解释图件

SY/T 5928 石油地震勘探资料归档保管规范

SY/T 5933 地震反射层地震地质层位代号确定原则

SY/T 5934 地震勘探构造成果钻井符合性检验

SY/T 5938 地震反射层地质层位标定

3 基础工作

3.1 收集基础资料

各项基础资料应是正式成果，中间成果仅作参考，应用时要注明。

3.1.1 二维地震资料解释所需资料包括：

- a) 地质、重力、磁力、电法、化探、放射性等资料。
- b) 地形图、地质图、地貌图。
- c) 钻井、测井、试油、试采、分析化验等资料。
- d) 必要时应收集表层及静校正资料、地表高程、水深、浮动基准面高程。
- e) 地震测线位置图、测量成果、交点桩号、井位坐标及井轨迹资料等。
- f) 地震资料处理形成的速度数据、地震测井、VSP 资料及其他各种速度资料。
- g) 用于解释的地震数据及剖面、特殊处理剖面、处理流程及参数等。
- h) 卫星照片资料及遥感资料。
- i) 前人研究成果、报告、图件等。
- j) 使用解释系统解释，应收集二维地震资料的纯波数据、成果数据及剖面上 CMP 号与测线桩号的对应关系。

3.1.2 三维地震资料解释所需资料，除收集 3.1.1 中规定的 a) ~i) 资料外，还需收集：

- a) 三维偏移的纯波及成果数据。
- b) 三维工区测线坐标数据、带有方里网（或坐标）的 CMP 面元分布图。
- c) CMP 面元覆盖次数图。
- d) 按项目需要收集处理后提供的表层静校正数据平面图及高程、低降速带等资料。

3.2 整理、检查基础资料

3.2.1 检查地震资料的极性：根据处理报告、道头字等资料检查地震资料的极性。

3.2.2 二维地震测线位置图的内容和精度要求：

- a) 采用胶片或塑料薄膜作底图。
- b) 测线位置图上应正确标注方里网、测线名称、测线起止点桩号、井号及主要地名、地物。
- c) 方里网、测线起止点与拐点、井位等在平面图上的位置误差不大于 0.5mm。
- d) 测线交点在图面上的位置误差不大于 0.5mm。
- e) 测线位置图上应有整桩号，以 10mm 或 20mm 分格，在图面上位置误差不大于 0.5mm。
- f) 测线分格后的累计长度应与测线总长度一致，在图面上表示的位置累计误差不大于 1mm。

3.2.3 时间剖面初步整理的内容包括：

- a) 二维时间剖面上应注明交点位置及相交测线号、桩号（或 CMP）位置，误差不大于半个 CMP 距离。
- b) 在时间剖面上，应标注有关井的位置、钻井地质分层、完钻井深及投影距离。井投影距离位置误差不大于半个 CMP 距离。
- c) 对于山地地震资料，在时间剖面上，应标注测线穿过地层出露区的地质界线、地层产状及断层位置。

3.2.4 利用解释工作站进行解释时的资料整理。

3.2.4.1 加载前资料整理、检查应包括用于解释工作站加载的测量成果、地震数据、钻井、测井资料等，包括如下内容：

- a) 二维解释工区应整理、检查的内容：
 - 1) 二维工区的坐标范围；
 - 2) 每条测线的起点、拐点、终点坐标；
 - 3) 必要时整理检查每条测线的地表高程、浮动基准面高程及静校正量；
 - 4) 地震测线总条数，每条测线的线名、总道数、道间距、道增量、起点和终点的道号以及不少于两个点的炮道对应关系；
 - 5) 每条测线的数据类型、记录格式、采样间隔、第一个采样点的时间、记录长度、要加载的时间范围；
 - 6) 地震数据的盘号、测线条数、测线名及排列顺序、总盘数；
 - 7) 应特别注意每条测线的处理时间、处理单位、处理员及出站时间是否与所使用的纸剖面一致。
- b) 三维解释工区应整理、检查的内容：
 - 1) 三维工区边界拐点的坐标；
 - 2) 地表高程、浮动基准面高程和基准面静校正量资料；
 - 3) 测线的最大、最小线号、条数，线号增量及每条纵测线方向上最大、最小 CMP 号、道号增量，线间距、道间距，线道显示方向；
 - 4) 地震数据的类型、记录格式、采样间隔、第一个采样点的时间、记录长度和要加载的时间范围；
 - 5) 每盘数据的盘号、记录密度、起止线号或总 CMP 号及总盘数。
- c) 钻井资料应整理、检查的内容：
 - 1) 井号、井类型、井位坐标、补心高度及补心海拔高度；
 - 2) 井轨迹资料；
 - 3) 钻井分层数据；
 - 4) 每口井的时深转换关系数据。
- d) 测井资料应整理、检查的内容：
 - 1) 数据来源：测井公司、测井时间、测井数据的类型（原始带、处理成果带、测井曲线数字化的数据）；

- 2) 原始数据记录的内容、井号、井深范围、记录格式、曲线名称、深度与幅度单位、深度采样间隔。

3.2.4.2 加载后资料的分析、检查内容包括：

- a) 屏幕上地震测线位置底图应分析检查的内容：
 - 1) 二维工区：将输入的炮道关系等原始数据与原始资料提供的数据进行核对，检查屏幕底图与纸测线位置图对比有无差别；井位与测线的位置关系是否正确；
 - 2) 三维工区：首先检查屏幕底图与纸测线位置图有无差别、井位与测线的位置关系是否正确。工区建立后计算的线、道号与实际工区是否完全一致。
- b) 屏幕上剖面检查：
 - 1) 二维地震资料：起止炮道号、道数、剖面长度、反射特征、反射时间、不正常道的位置、测线交点等应与纸剖面一致；
 - 2) 三维地震资料：要求加载的垂直剖面、时间切片与纸剖面及时间切片的特征一致；
 - 3) 井资料：井号要正确无误，深时转换后的测井曲线数据要齐全，曲线名要正确，井曲线与井分层、井轨迹、地震分层、地震反射特征要有正确的对应关系。

3.3 地震反射地质层位的标定

地震反射地质层位的标定按 SY/T 5938 的规定执行。

3.4 地震反射层层位的命名

按 SY/T 5933 的规定执行或根据合同要求使用其规定的地震反射层层位名称。

3.5 速度的分析与应用

3.5.1 利用声波测井、VSP 资料、地震测井、速度谱及岩心测试等资料，提取各地质层位不同岩性段的层速度。

3.5.2 研究层速度、平均速度在横向的变化规律，以满足各种解释工作的需要。

3.5.3 应用各种速度信息，分析、综合、提取适合于时间构造图空间校正的均方根速度和时深转换的平均速度。

3.5.4 速度场分析、检查的内容为：

- a) 对速度场的变化趋势要从地质上分析是否可靠、合理。
- b) 利用井资料对速度场进行分析、检查。

3.6 地震反射层位品质评价

根据作图需要，分层进行评价；评价分为三级：

- a) 一级：信噪比高，地质现象清楚，能够进行可靠对比追踪。
- b) 二级：信噪比较高，主要地质现象可识别对比。
- c) 三级：信噪比低，主要地质现象不清，难以追踪对比。

4 二维地震资料解释

4.1 选取基干剖面进行标准层的确定、解释

在研究区内选取一定数量的测线作为基干剖面进行解释，基干剖面要过关键井、过主要构造并形成网络。

4.2 地震波的对比解释

4.2.1 使用水平叠加剖面 and 偏移剖面相互参照进行解释。

4.2.2 在反射波对比追踪的同时，还要识别出绕射波、断面波、侧面波、回转波、多次波及其他各种性质的地震波。

4.2.3 识别出不整合、超覆、尖灭及异常体。

4.2.4 运用波的动力学及运动学的各种特征，以目的层为重点，浅、中、深层全面解释对比，同时

要注意层间构造。

4.2.5 用偏移剖面解释时，以水平叠加剖面交点闭合为基础，使地震反射层的相位达到一致。

4.2.6 水平叠加剖面上的交点应作好层位闭合标记，波组对比及波形对比闭合差应不大于 $1/2$ 相位。

4.2.7 冲断带的剖面解释，应采用常规解释与构造模式相结合，解释方案应平衡、合理。

4.3 断层解释

4.3.1 在水平叠加剖面和偏移剖面上，根据反射层的断层识别标志确定正断层和逆断层。

4.3.2 在剖面上，断层上、下两盘的断点位置应有明确的标记。

4.3.3 断层在平面上组合时，要分析不同方向的剖面特征，断层平面和空间组合合理，符合地质规律。

4.3.4 断层在平面上的分布及控制应分三级，即：

- a) 一级断层为控制盆地、坳陷或凹陷边界的断层。
- b) 二级断层为控制二级构造带发育和形成的断层。
- c) 三级断层为控制局部断块、圈闭、高点的断层以及零星分布的断层。

4.4 解释工作站的功能利用

4.4.1 利用解释工作站特有的显示功能与解释技术，对层位、断层及特殊地质体作出合理的解释。

4.4.2 解释工作站处理功能的应用：

- a) 利用解释系统的处理功能，改善目的层段地震资料的信噪比与分辨率。
- b) 以过井剖面为基准，在目标区进行地震资料属性的一致性处理，以减少地震信息的闭合差。
- c) 在解释中注意参考应用有针对性的属性剖面。

4.5 地震资料解释中的地质分析内容

4.5.1 构造特征分析：包括盆地（坳陷）的性质、区域构造特征、二级构造带特征、局部圈闭特征。

4.5.2 断层特征分析：断层的性质、级别、空间组合，以及对沉积和构造的控制作用。

4.5.3 地层特征分析：地层的赋存与厚度、接触关系、岩性、岩相特征，解释特殊地震反射结构（信息）的地质属性。

4.5.4 使用各种地震及钻、测井信息，预测圈闭部位的储层、盖层、顶板层、底板层及其空间配置关系。

4.5.5 分析圈闭形成条件、圈闭类型及其分布规律。

4.6 时间构造图的编制

4.6.1 时间构造图的比例尺应根据测网密度（或勘探程度）和地质任务来确定。

4.6.2 用偏移剖面成图时，主测线和联络测线均要读数、上数，以主测线数据为主，参考联络测线数据勾绘时间构造图。

4.6.3 时间读数标注要求为：

- a) 测线交点、断点、超覆点、剥蚀点、尖灭点、产状突变点及整桩号分格处均应标注读数；在构造关键部位，应适当加密读数。
- b) 时间读数应标注在测线分格线右侧，且读数垂直于测线，读数误差不大于 5ms，不可靠反射层及换算层数据应加括号。

4.6.4 断点符号和断点的平面组合要求为：

- a) 断点标记应垂直测线，不可靠断点应注明，不同级别的断层应用粗细不同的断层线表示，不可靠断层应用虚线表示。
- b) 时间构造图上的断点位置与时间剖面上的断点位置误差不大于 1mm；上、下盘应标明掉向。
- c) 断层在平面上组合时，要分析不同方向的剖面特征，断层平面和空间组合合理，符合地质规律。
- d) 大比例尺成图时，断层应用双线表示。断层上升盘为细实线，正断层下降盘为粗实线，逆断

层下降盘为粗虚线。正断层掉向在粗实线上标注，逆断层掉向在粗虚线上标注，断面倾向在细实线上标注。

4.6.5 等值线的勾绘要求为：

- a) 等值线线距应视作图比例尺、勘探目标及地层倾角大小而定，一般应大于测线交点平均闭合差的三倍，同一张图不允许用两种等值线线距，但在特殊部位可加密等值线，并以点划线表示。
- b) 等值线的勾绘既要充分依据实际资料，又要符合地质规律，一般情况下，等值线偏离数据的位置应小于线距的三分之一。
- c) 不可靠等值线用虚线表示。
- d) 在逆断层上、下盘之间，下降盘逆掩部分等值线用虚线表示，上升盘等值线仍用实线表示。小比例尺成图时，断层可采用单线表示。
- e) 断层上、下盘的等值线应与断层掉向及落差符合。

4.6.6 各种地质现象，如超覆、削蚀、尖灭等符号应标注正确，平面图与剖面图位置误差不大于 1mm。

4.6.7 对解释工作站做出的时间构造图应进行适当的修饰，但对等值线的修改幅度应小于等值线间距的三分之一。

4.6.8 时间构造图等值线要匀称、圆滑，构造轴线走向应符合区域构造走向规律。

4.6.9 时间构造图的图式执行 SY/T 5331 的规定。

4.7 构造图（或深度图）的编制

4.7.1 构造图（或深度图）的比例尺与时间构造图比例尺一致。

4.7.2 根据所使用的地震资料类型（水平叠加或偏移）、速度变化规律选取适当的空间校正方法。

4.7.3 对空间校正点的要求为：

- a) 空间校正点的密度应根据构造形态决定，在高点、凹点、断点及时间等值线密度大的地方，校正点应适当加密。
- b) 空间校正点的偏移矢量垂直主测线，应指向上倾方向；对使用偏移剖面所做的的时间构造图空校时，偏移矢量应垂直于主测线并指向上倾方向。
- c) 偏移矢量长度与偏移数据位置之差不大于 1mm。

4.7.4 等高线（或等深线）线距视作图比例尺及地层倾角大小而定。

4.7.5 等高线（或等深线）、断层及各种地质现象的勾绘要求和表示方法与时间构造图相同。

4.7.6 断层性质不发生变化时，同一条断层在各层构造图（或深度图）上位置叠合不得相交。

4.7.7 构造图（或深度图）、时间构造图应与时间剖面的解释相符。

4.7.8 在有条件的地区，可使用叠前深度偏移剖面对构造图（或深度图）进行修正。

4.7.9 在有倾角测井资料的地区，可参考使用倾角测井资料修正构造图。

4.7.10 构造图（或深度图）与钻井深度误差的要求按 SY/T 5934 的规定执行。

4.7.11 构造图的图式执行 SY/T 5331 的规定。

5 三维地震资料构造解释

5.1 三维地震资料构造解释程序

5.1.1 建立骨干剖面的要求为：

- a) 通过三维数据体浏览、层位标定，选择连井剖面及控制性典型剖面，建立骨干剖面网络，进行初步解释。
- b) 通过骨干剖面结合部分时间切片，了解各目的层和各岩性段的反射特征、资料品质，了解主断层落差变化、分布及延伸方向。

- c) 了解各目的层的构造形态、高点位置、断块特征、构造复杂程度、构造带的初步特征及控制因素。

- d) 制作目的层的构造纲要图和断裂系统图。

5.1.2 解释：通过骨干剖面，确定目的层及主要岩性段，进行精细的对比和解释工作。

5.1.2.1 纵、横剖面的解释要求为：

- a) 在层位追踪时，应注意同一作图层位相位（或极性）一致，层位追踪要考虑地层厚度变化、波组特征变化、上下反射层接触关系。
- b) 主要岩性段对比中，应掌握各岩性段反射特征在横向上的变化，必要时参照属性剖面进行解释。
- c) 在主要构造部位，纵剖面使用率不少于 1/4，而横剖面的使用率不少于 1/8。
- d) 不应漏掉落差大于半个相位的断层。

5.1.2.2 切片的分析和应用要求为：

- a) 识别断层、背斜、断块高点及岩性变化等各种地质现象在时间切片上的显示特征。
- b) 用时间切片对层位及断层解释的合理性进行检查时，应与纵、横向垂直剖面上所追踪的相位（波峰或波谷）严格一致。

5.1.2.3 三维地震资料体解释：有条件时，利用三维可视化解释功能进行断层、层位的体解释。

5.1.3 解释的检查和信息反馈的内容包括：

- a) 充分使用任意方向线，检查圈闭、断层的落实程度。
- b) 对高点位置、范围、面积、幅度进行检查。
- c) 对所有探井的层位对比、解释精度（钻探深度，井中钻遇断层位置、落差、断层倾角等）进行检查。
- d) 对主断裂、次一级断裂、小断层（包括断裂位置、断裂组合、断层落差、延伸长度等）进行检查，在不同方向的剖面上，同一断层面应闭合。
- e) 根据地质任务的要求，可提出地震资料做重新处理的建议。

5.2 时间构造图的编制

时间构造图的编制要求为：

- a) 不应漏掉幅度大于 10ms、面积大于 0.2km²的构造圈闭。
- b) 断层在平面上的组合应与时间切片上显示的组合特征一致。
- c) 不应漏掉延伸长度大于 10 个地震道的断层。
- d) 逆断层下降盘逆掩部分等值线用虚线表示或上、下盘分别编图，上升盘等值线仍用实线表示。
- e) 对解释工作站做出的时间构造图应进行适当的修饰，但对等值线的修改幅度应小于等值线间距的三分之一。

5.3 构造图（或深度图）的编制

构造图（或深度图）的编制要求为：

- a) 在速度横向变化大的地区，应利用空变速度场对时间构造图进行时深转换，做出构造图（或深度图）。
- b) 断层的级别、断层延伸长度、断层组合、掉向应与时间构造图一致。
- c) 等值线勾绘合理、符合地质规律。
- d) 不漏掉幅度大于 15m、面积大于 0.2km²的构造圈闭。
- e) 等值线、断层及各种地质现象的勾绘要求和表示方法与时间构造图相同。
- f) 对井深度误差执行 SY/T 5934 的规定。

5.4 作图比例尺

5.4.1 作图比例尺根据任务要求而定，以 1：10000 或 1：25000 为宜。

5.4.2 构造图（或深度图）的等值线间隔根据地层倾角大小而定，1：10000 比例尺的构造图（或深度图）等值线间隔以 10m~25m 为宜；1：25000 比例尺的构造图（或深度图）等值线间隔以 25m~50m 为宜。

5.5 时间构造图、构造图（或深度图）的可靠程度

时间构造图、构造图（或深度图）的可靠程度分为可靠、不可靠两种：

- a) 凡资料品质好、作图层位能可靠对比的属可靠级，等值线用实线表示。
- b) 资料品质较差、作图层位不能可靠对比的属不可靠级，等值线用虚线表示。

5.6 时间构造图、构造图（或深度图）的断层、等值线表示方法

时间构造图、构造图（或深度图）的断层等值线表示方法执行 4.6.4 及 4.6.5 的规定。

6 地震资料地质解释合理性的确认

6.1 地震地质层位解释方案

地震地质层位解释方案确认的内容为：

- a) 地震地质层位标定正确。
- b) 不同断块、同一层位的解释相位一致。
- c) 不整合面解释合理。
- d) 特殊岩性体界面解释合理。

6.2 断层性质、断层在平面及剖面上的展布特征

断层性质及展布特征确认的内容为：

- a) 断层性质解释合理。
- b) 断层对构造的控制作用解释合理。
- c) 断层的断开层位、落差解释合理。
- d) 断层的交切关系合理。
- e) 断层在平面上的展布特征合理。

6.3 构造特征及分布规律

构造特征及分布规律确认的内容为：

- a) 构造的落实程度及可靠性确认。
- b) 构造的形态、轴向、高点在平面上的展布符合地质规律；构造与其控制断层的关系合理。
- c) 深、浅层构造高点的继承性或高点位置的平面变化符合地质规律。

7 层序地层解释

7.1 层序地层研究内容

层序地层研究内容包括：

- a) 建立等时地层格架。
- b) 确定岩性地层界线与层序地层界线的关系。
- c) 研究盆地（凹陷）内沉积体系的时空分布规律。
- d) 恢复盆地（凹陷）主要沉积时期的古沉积环境。
- e) 对地震反射异常体进行解释。
- f) 预测生、储、盖层的分布及空间组合关系。
- g) 对目的层段储层物性及横向变化、非构造圈闭的分布及含油气性等进行预测。
- h) 为盆地、区带的油气评价提供基础资料。

7.2 资料准备

资料准备包括：

- a) 选择若干条穿越盆地（凹陷）不同沉积相带并延伸至盆地边缘的基干地震剖面，剖面应过较多的参数井或探井，并尽可能与地质露头剖面相连。
- b) 具有代表性的参数井和探井的钻井、测井资料、周边露头资料。
- c) 古生物资料、同位素资料、地球化学等资料。
- d) 区域沉积及构造资料。

7.3 层序和体系域解释

7.3.1 钻、测井资料层序地层解释包括：

- a) 利用测井曲线、岩性特征及古生物信息进行单井层序地层分析，识别出初次海（湖）泛面、最大海（湖）泛面和不整合面。
- b) 识别出准层序、分析准层序组合方式。
- c) 确定层序、体系域等地层单元。
- d) 不整合面特征分析。
- e) 判别层序类型（Ⅰ类层序、Ⅱ类层序）。
- f) 沉积相分析。
- g) 层序地层学解释的连井对比剖面。

7.3.2 地震资料层序地层解释包括：

- a) 识别出地震剖面中各种地震反射终止方式，如削截、顶超、上超、下超、视削蚀等。
- b) 解释不整合面、初次海（湖）泛面、最大海（湖）泛面。
- c) 确定层序、体系域等地层单元。

7.3.3 综合层序地层分析包括：

- a) 对比分析露头层序、钻井层序、地震层序划分的合理性。
- b) 建立综合层序地层格架。
- c) 建立综合层序的地震剖面控制网、连井剖面控制网。
- d) 以体系域（或层序）为单元的地震相分析。
- e) 结合钻井资料，将地震相转化为沉积相。

7.4 目的层段沉积微相研究

7.4.1 单井划相的要求为：

- a) 以钻井取心资料为基础，综合相应的录井资料，进行微相划分。
- b) 对同一地区、同一层段多口井岩心和录井资料分析，建立目的层段单井相剖面及沉积微相模式图。
- c) 将单井相剖面及沉积微相模式图中的岩性、岩相组合等特征与相应层段的测井曲线组合特征对比，建立对应关系。
- d) 分析测井曲线形态以及它们纵向和平面的组合特征，判定沉积微相分布。

7.4.2 测井相研究包括：

- a) 用钻、测井资料，地震信息进行储层物性预测。
- b) 目的层段连井沉积微相对比图。
- c) 目的层段沉积微相图。

7.5 层序地层图件

层序地层研究宜包括如下图件：

- a) 有条件时可作年代地层图。
- b) 区域海（湖）平面相对变化周期图。
- c) 层序（体系域）层速度平面图。
- d) 层序（体系域）砂泥岩百分比图。

- e) 层序（体系域）地层视厚度图。
- f) 层序（体系域）地震相分布图。
- g) 层序（体系域）沉积相（体系）图。
- h) 目的层段储层物性预测图。
- i) 烃源岩分布预测图。
- j) 有利储层分布预测图。
- k) 有利盖层分布图。
- l) 有利勘探区带预测图。

8 非构造圈闭解释

8.1 非构造圈闭主要类型

非构造圈闭类型主要包括以下几种：

- a) 地层圈闭主要包括：地层超覆圈闭、不整合遮挡圈闭、地层尖灭圈闭。
- b) 岩性圈闭主要包括：砂岩透镜体圈闭、砂岩上倾尖灭圈闭、礁体圈闭、浊积砂体圈闭、火成岩圈闭、成岩圈闭。
- c) 古潜山圈闭。
- d) 异常压力圈闭。
- e) 复合圈闭。

8.2 资料准备

8.2.1 使用相对保持振幅处理的地震资料。

8.2.2 层序、体系域研究成果，研究区的钻井、测井资料及区域地质研究成果。

8.2.3 解释过程中需要的其他资料包括：

- a) 地质模型及正演数据。
- b) 波阻抗数据体。
- c) 相干体处理数据体。
- d) 其他地震属性。

8.3 非构造圈闭识别与解释要点

8.3.1 地层圈闭识别与解释要点为：

- a) 目的层段的标定。
- b) 超覆点、尖灭点、剥蚀点准确位置的识别。
- c) 圈闭顶、底板地层的岩性预测。
- d) 目的层储层物性分析。
- e) 油源及运移途径分析。

8.3.2 岩性圈闭识别与解释要点为：

- a) 岩性体精细标定。
- b) 岩性圈闭顶、底反射的识别和追踪。
- c) 岩性体成因分析。
- d) 储层物性预测。
- e) 围岩岩性预测。
- f) 油源及运移途径分析。

8.3.3 潜山圈闭按 8.3.2 的规定执行。

8.4 非构造圈闭解释程序与要求

非构造圈闭解释程序与要求按第 4 章和第 5 章的规定执行。

8.5 非构造圈闭图件

非构造圈闭研究宜包括如下图件:

- a) 圈闭所在层系的地震相、沉积相图。
- b) 圈闭顶面、底面形态图。
- c) 圈闭的顶、底板岩性预测图。
- d) 圈闭储层厚度图。
- e) 圈闭储盖组合及油源分析图。
- f) 预测油藏剖面图。
- g) 完成目标地质任务所需的其他图件。
- h) 非构造圈闭综合评价图。

9 储层预测及油藏描述

9.1 基础资料

基础资料主要包括: 相对保持振幅处理的地震资料、VSP 资料、地震反演资料、经过环境校正的测井资料、测井储(油)层参数处理成果资料及解释成果资料、岩心测定的物性参数等。

9.2 研究内容

9.2.1 层位标定: 利用合成地震记录或 VSP 资料研究储层的地震响应特征, 并进行储层标定。

9.2.2 正演模型的应用: 利用正演模型对储层的反射特征进行研究, 指导储层预测或验证其解释结果。

9.2.3 测井资料预处理及储层参数敏感性分析: 地震反演前应对工区内参加反演的测井曲线进行归一化(标准化)处理, 并对储层参数进行敏感性分析。

9.2.4 叠后地震反演: 根据地质任务和实际情况选取合适的反演方法进行波阻抗反演或其他参数反演, 并提供相应的质量控制图件。

9.2.5 储层的几何形态描述: 利用地震资料, 结合测井、钻井资料对储层的空间几何形态作出描述, 包括储层的顶面形态、底面形态、储层厚度、有效储层厚度等。

9.2.6 叠后地震属性分析: 根据研究目的, 利用相对保持振幅的地震资料, 提取地震属性, 选择反映异常特征敏感的属性, 用于沉积相分析、储层参数预测、含油气性或含油气范围预测。

9.2.7 叠前地震反演。

9.2.7.1 原始地震资料分析: 要对原始地震资料的信噪比、频带宽度、干扰波发育程度、炮间能量以及道间能量情况进行分析。

9.2.7.2 测井资料的评估与处理包括:

a) 原始测井曲线及测井解释成果曲线评估与处理: 对收集到的测井解释成果曲线要进行合理性评估, 不合理的要进行重新测井解释。

b) 岩石物理分析及模型正演: 反演工区内至少要有一口井有横波测井资料, 其余井的横波数据用地区经验公式或岩石物理模拟方法求取; 根据岩石物理分析、模型正演的结果以及叠前地震资料, 进行叠前反演的可行性分析, 指导角度叠加的角度范围。

9.2.7.3 利用叠前地震资料所包含的 AVO 信息, 全波列测井横波数据或求取的横波数据, 应用叠前属性分析技术, 进行储层预测。

9.2.7.4 根据资料情况选取合适的叠前反演方法进行反演, 并提供相应的质量控制图件。

9.2.8 储层物性参数预测: 综合利用测井资料、岩心分析资料、地震属性及反演成果, 采用合适的方法对储层参数作出预测。

9.2.9 储层的含油气性或含油气范围的预测: 综合利用测井解释成果、试油成果、反演成果及地震属性, 采用适合于目标区的预测方法对含油气范围或地质目标的含油气性作出预测。

9.3 主要图件

储层预测及油藏描述的主要图件为：

- a) 精细储层标定图。
- b) 大比例尺的储层（组）顶面构造图（或深度图），必要时需作出底面构造图（或深度图）。
- c) 归一化处理前、后测井资料直方图。
- d) 波阻抗初始模型连井剖面图。
- e) 目的层储层参数平面图。
- f) 储层（组）厚度图、净产层厚度图、有效储层厚度图。
- g) 油藏剖面（或油藏模式）图。
- h) 含油气范围预测图。
- i) 岩石物理分析交会图（仅适用于叠前反演）。
- j) 目的层弹性参数平面图（仅适用于叠前反演）。

10 综合解释

10.1 综合地质解释

根据不同地质任务要求，在上述地震解释工作完成后，结合地质、钻井及其他地球物理资料进行综合地质解释。

综合地质解释包括：

- a) 研究构造发展史、沉积发育史及热演化史并制作相应图件。
- b) 圈闭及成藏条件分析。

10.2 勘探部署建议

勘探部署建议包括：

- a) 井位建议。
- b) 提出下一步地震及非地震勘探部署、资料重新处理建议及进一步解释的工作重点。

11 地震资料解释质量检查

地震资料解释质量检查参见附录 A。

12 资料备份

在解释之前对加载资料进行备份，解释过程中进行解释成果的日常备份。备份的数据应保存在与解释工区不同的物理磁盘或其他存储介质上。

13 成果报告编写内容

13.1 二维地震区域概查、普查阶段解释成果总结报告编写内容

13.1.1 概况部分包括：

- a) 工区位置、勘探现状、任务来源及地质任务。
- b) 工区地质概况。
- c) 任务完成情况和地质效果。
- d) 资料采集情况，包括采集方法及参数、工作量及质量。
- e) 资料处理情况，包括工作流程、质量及工作量、主要处理参数及处理效果。

13.1.2 资料解释部分包括：

- a) 层位确定（标定）、波组特征分析。
- b) 速度参数的选择及使用。

- c) 二级构造带及主要断层描述。
- d) 地震信息的使用和分析。
- e) 各种图件编制方法及精度分析。

13.1.3 石油地质综合评价部分包括：

- a) 地层特征及分布。
- b) 构造特征及构造演化。
- c) 烃源岩及资源量预测。
- d) 石油地质条件分析。
- e) 二级构造带及评价。
- f) 参数井（预探井）井位建议。

13.1.4 结论与建议：对本工区的技术措施和地质认识进行总结，对今后勘探部署和工作改进措施提出建议。

13.1.5 主要参考文献：列出解释过程中使用的主要文献和资料。

13.1.6 附图及附表。

13.1.6.1 附图部分包括：

- a) 地震测线位置图。
- b) 层位标定与区域地震地质解释的主干剖面图。
- c) 基底结构与构造区划图。
- d) 地层综合柱状图。
- e) 目的层系的时间构造图和构造图（或深度图）。
- f) 主要层系的等厚图。
- g) 地震地层分析（地震相、沉积相）平面图。
- h) 综合评价图。
- i) 勘探部署、井位建议及相关图件。

13.1.6.2 附表部分包括：

- a) 工作量统计表。
- b) 断层要素表。
- c) 圈闭要素表。

13.2 二维地震勘探详查、细测解释成果总结报告编写内容

13.2.1 概况：与 13.1.1 相同。

13.2.2 资料解释：除了 13.1.2 规定的内容外，还应包括：

- a) 速度场研究。
- b) 断层及局部圈闭描述。
- c) 地震反演及成果。

13.2.3 石油地质综合评价部分包括：

- a) 构造发展史、沉积发育史及热演化史的研究。
- b) 目的层段的沉积环境、物源方向、有利区带分析及物性预测。
- c) 圈闭的含油气性综合分析。
- d) 油气藏及分布规律。
- e) 井位建议。

13.2.4 结论与建议：对本工区的技术措施和地质认识进行总结，对今后勘探部署和工作改进措施提出建议。

13.2.5 主要参考文献：列出解释过程中使用的主要文献和资料。

13.2.6 附图及附表。

13.2.6.1 附图部分包括：

- a) 地震测线位置图。
- b) 过井剖面层位标定图。
- c) 主要目的层（或储层）顶或底的时间构造图及构造图（或深度图）。
- d) 各目的层（或储集层）的等厚图。
- e) 目的层岩性、岩相、物性分析图。
- f) 反演剖面图。
- g) 圈闭、地层、岩性含油气分布图。
- h) 含油气综合评价及钻探部署图。

13.2.6.2 附表部分包括：

- a) 工作量统计表。
- b) 断层要素表。
- c) 圈闭要素表。
- d) 对井误差表。
- e) 井位建议表。

13.3 三维地震资料解释成果总结报告编写内容

13.3.1 概况：除了 13.1.1 规定的内容外，还应包括：

- a) 勘探程度简介。
- b) 项目完成情况及成果认识。

13.3.2 三维地震资料解释部分包括：

- a) 解释流程。
- b) 层位标定及连井标定。
- c) 层位、断层解释。
- d) 速度场研究方法及时深转换精度。
- e) 局部构造、断块落实程度及断层封堵分析。
- f) 储层预测及油藏描述。
- g) 圈闭评价。

13.3.3 井位建议。

13.3.4 结论和建议：对本工区的技术措施和地质认识进行总结，对今后勘探部署和工作改进措施提出建议。

13.3.5 主要参考文献：列出解释过程中使用的主要文献和资料。

13.3.6 附图及附表。

13.3.6.1 附图：根据项目要求，提供下述全部或部分附图：

- a) 作图层位的平均速度平面图或时深转换关系曲线图。
- b) 构造图（或深度图）。
- c) 非构造圈闭形态图、厚度图。
- d) 储集层横向变化平面分布图或厚度图。
- e) 储层物性参数及油藏参数平面预测图。
- f) 其他有关分析图件。

13.3.6.2 附表部分包括：

- a) 工作量统计表。
- b) 断层要素表。

- c) 圈闭要素表。
- d) 圈闭评价表。
- e) 对井误差统计表。
- f) 井位建议表。

14 资料归档

资料归档执行 SY/T 5928 的规定。

附录 A
(资料性附录)
地震资料解释质量检查

A.1 检查制度及方法

A.1.1 分级检查制

- A.1.1.1 一级检查：由专题组长负责组织该专题组成员进行自检和互检。
- A.1.1.2 二级检查：项目负责人或技术主管组织人员对承担的项目，进行经常性不定期的质量检查和监督。
- A.1.1.3 三级检查：由主管部门组织有关人员对本单位地震资料解释进行检查。

A.1.2 检查方法和检查率

- A.1.2.1 一级检查：由专题组长组织全体人员对全部资料进行自检和互检，做好记录，并及时整改，将检查结果报上一级主管部门，并备案保存。
- A.1.2.2 二级检查：针对地震资料解释工作的主要环节、主要步骤进行全面检查，其检查率不低于全部资料的 30%。将检查结果报上一级主管部门，并备案保存。
- A.1.2.3 三级检查：在被检查单位提供质量检查结果的基础上，主管部门对重点地区、重点构造带的地震资料解释工作的主要环节、主要步骤的质量进行系统检查，检查率不少于被检查区全部资料的 20%，并记录检查结果，建立检查档案，落实整改措施。

A.2 检查内容及要求

质量检查的各项内容及要求见表 A.1～表 A.11。可根据实际情况与需要选取其中主要内容进行检查。

A.3 检查结果的评价

- A.3.1 按本标准规定执行各级检查组织的负责人，应根据各自的职责进行地震资料解释工作的质量检查，并应达到检查的数量。
- A.3.2 对检查出的问题按具体情况决定整改或返工，并在整改或返工完成后及时组织人员复查。达到标准的按合格成果计算，仍存在问题达不到合格标准的，写出处理意见。
- A.3.3 各级检查执行者未按标准执行检查或达不到检查数量，要对负责检查成果的质量负责。无论是自检、互检、抽检的资料，其检查结果均如实记录并妥善保存。

表 A.1 地区地震反射地质层位标定质量检查表

检查内容	序号	检查项目	检查要求	合格	存在问题	检查人及日期	整改结果	复检结果	整改检查人及日期
合成记录标定	1	基础资料	地表高程，基准面，低、降速带表层调查数据，钻井地质综合柱状图，地质分层数据，综合测井曲线，完井报告，地震测井成果，井旁时间偏移剖面（或叠前深度偏移剖面）等资料齐全						

表 A.1 (续)

检查内容	序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	复检 结果	整改 检查人 及日期
合成记录 标定	2	合成记录的制作	测井资料应做环境校正、时深转换速度符合地质规律、子波的主频、相位与极性应与地震剖面一致；声波测井质量不好或无声波测井时，可用电阻率曲线制作合成记录或直接用深时转换过的测井曲线进行标定						
	3	标定方法	根据低降速带资料 and 平均速度对合成记录的零线进行校正；先对标准层标定，然后依次对其他层位作出标定						
VSP 标定	4	基础资料	除收集序号 1 中的资料外，还应收集零井源距 VSP 速度资料，上行波、下行波正、负极性剖面及走廊叠加正、负极性剖面						
	5	标定方法	应对低降速带、浮动基准面、地表高程等因素造成的时差进行校正；采用 VSP 资料桥式连接方法						
标定质量	6	标定质量	全区主要标准层的波形符合率不低于 60%；主要目的层的标定误差不超过半个相位；多井标定时全区必须统一						

表 A.2 地区剖面解释质量检查表（手工解释）

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	剖面的地质评价	评价合理、记录齐全						
2	交点及相交的测线号、桩号位置	位置误差小于 0.5 个 CMP 间距；标注正确						
3	井位、地质分层及完钻井深标注	位置误差小于 0.5 个 CMP 间距；深度准确						
4	偏离测线的井位标注	投影到剖面上的位置正确、距离标注清楚						

表 A. 2 (续)

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
5	断 层、超、尖、 剥等地质现象	解释合理、无遗漏；标注清楚						
6	反射层对比解释	反射层对比解释合理，符合地质规律， 追踪相位一致						
7	测线交点闭合	有闭合标记，相位一致						
8	断层、断点标注	清楚、断层分级正确						
9	水平剖面与叠偏 剖面	目的层解释相位一致、合理						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A. 3 地区_____地震反射层时间构造图质量检查表（手工解释）

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	数据	取数准确，读数误差小于 1mm 表示的时间值， 标注在分格线右方；不可靠数据加括号标注； 断层上、下盘数据齐全						
2	等值线	等值线间距应大于平均闭合差的三倍并勾绘合 理、符合地质规律；用虚线表示不可靠等值线； 用点划线表示加密等值线；逆断层下降盘被逆 掩部分等值线用虚线表示；等值线标注正确； 等值线偏离数据的位置小于 1/3 线距						
3	断层	平面与剖面位置误差小于或等于 1mm；标注断 层线分级正确；上、下盘等值线与断层掉向及 落差符合；不可靠断层线用虚线表示；组合合 理并与钻井吻合；延伸方向合理						
4	超、尖、剥 地质现象	使用符号正确，标注清楚，与剖面一致，平面 图上标注位置误差小于或等于 1mm						
5	图名、图例、 责任表	齐全、正确、整洁						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.4 _____地区_____地震反射层构造图质量检查表（手工解释）

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	速度资料	依据充分，数据正确						
2	空校方法	方法合理，符合本区速度变化特点						
3	空校数据点	位置准确、矢量长度与偏移数据之差小于或等于 1mm						
4	目的层对井误差	符合 SY/T 5934 的要求						
5	断层	不同层构造图叠合，断层合理						
6	等深线	勾绘合理；虚线表示不可靠等深线，点划线表示加密等深线						
7	超、尖、剥地质现象	使用符号正确，标注清楚						
8	图名、图例、责任表	齐全、正确、整洁						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.5 _____工区二维地震资料加载及解释质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	基础数据	键盘输入数据（测线起止点及拐点坐标、井位坐标等加载使用的数据）与原始数据一致						
2	屏幕显示剖面与纸剖面是否一致	测线名、道号注释、道间距、测线炮道关系、交点桩号、反射特征、反射时间等应与纸剖面一致						
3	井名、井符号	正确						
4	剖面地质评价	有记录及评价结果						
5	地质分层及完钻井深	地质分层及完钻井深标注正确						
6	测井曲线、合成记录的显示	合成记录制作合理；层位标定方式直观、合理；依据充分，吻合程度符合标准要求						
7	层位及断层解释	对比原则明确，依据充分，符合地质规律，断点位置准确						
8	水平与叠偏剖面的使用	层位解释相位一致、断层解释对应关系合理						
9	交点闭合	水平叠加剖面：层位及主要断面应闭合。 叠偏剖面：层位闭合差合理，主要断层对应关系合理						

表 A.5 (续)

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
10	彩色显示选择	直观、视觉效果好、层次分明；追踪层位明显						
11	各种地震信息 应用及显示	充分、合理、说明问题、目的性强						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.6 _____ 工区三维地震资料加载及解释质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	基础数据	键盘输入数据（工区四角点坐标、井位坐标等加载使用的原始数据）与原始数据一致						
2	屏幕显示剖面与 纸剖面是否一致	测线名、道号注释、道间距、反射特征、反射时间等应与纸剖面一致，水平切片的显示与出站时纸切片的显示一致						
3	井名、井符号	正确						
4	剖面地质评价	有记录						
5	地质分层、完钻井深及斜井轨迹	地质分层、完钻井深标注及斜井轨迹正确						
6	合成记录制作、 层位标定、 测井资料与 剖面综合显示	合成记录制作方法合理；层位标定方式直观、合理；依据充分，吻合程度符合标准要求						
7	层位及断层解释	对比原则明确，依据充分，符合地质规律						
8	水平切片与 剖面的使用	层位解释一致、断层展布及断点一致						
9	交点闭合	层位及主要断面应闭合						
10	自动追踪	用于信息提取的层位应使用自动追踪，相位一致						
11	彩色显示选择	直观、视觉效果好、层次分明；追踪层位明显						
12	各种地震信息 应用及显示	充分、合理、说明问题、目的性强						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.7 区二维 层时间构造图质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	等值线	作图参数选取正确；等值线间距合理、交点平均闭合差小于或等于 1/3 等值线间距；勾绘合理、无人为缺陷；等值线数值标注正确						
2	断层	断面正确、组合合理						
3	超、尖、剥地质现象	标注正确						
4	平面、剖面对比	断点、特征点的时间误差小于 1/3 等值线间距；位置误差小于或等于 1mm，形态一致						
5	图名、图例、责任表	齐全、正确						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.8 工区解释系统二维 层构造图（深度图）质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	速度参数	速度参数选取依据充分						
2	空校方法	正确						
3	等值线	等值线间距合理、满足精度要求；勾绘合理，无人为缺陷；等值线数值标注正确；对井深度相对误差符合 SY/T 5934 的规定						
4	断层	组合合理；纵向各层图叠合符合地质规律；断层分级、合理，标注正确						
5	超、尖、剥地质现象	标注正确，与钻井符合						
6	基准面	选取正确						
7	图名、图例、责任表	齐全、正确						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.9 工区解释系统三维 层时间构造图质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	等值线	作图参数选取正确；等值线间距合理、勾绘合理、无人为缺陷；等值线数值标注正确；与时间切片形态一致						
2	断层	断面正确、组合合理；不漏掉落差大于 1 个相位、延伸长度大于 10 个 CMP 的断层；与时间切片断点吻合						
3	超、尖、剥地质现象	标注正确；与钻井一致						
4	平面、剖面 对比	形态一致						
5	图名、图 例、责任表	齐全						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A.10 工区解释系统三维 层构造图（深度图）质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	时深转换 速度	速度参数选取依据充分、合理						
2	等值线	等值线间距合理、满足精度要求；勾绘合理、无人为缺陷；等值线注释正确；形态、高点与时间构造图基本一致；对井深度误差符合 SY/T 5934 的规定						
3	断层	组合合理；纵向各层叠合符合地质规律；断层分级合理，标注明显						
4	超、尖、剥地质现象	标注正确、与钻井符合						
5	基准面选取	正确						
6	图名、图例、 责任表	齐全						
检查人及日期			整改复查人及日期					

表 A. 11 非构造圈闭工业制图质量检查表

序号	检查项目	检 查 要 求	合格	存在 问题	检查人 及日期	整改 结果	整改检查人 及日期	复检 结果
1	识别特征的 可靠性	超覆、剥蚀、尖灭点是否可靠						
		各种岩性体、古地貌外型及顶面是否具有 外型标志、地震属性特征						
2	制图精度及 可靠程度	拾取相位的准确性； 特征点的准确性； 速度场的合理性						
3	图件编制 齐全	按 8.5 规定的内容完成						
4	利用特殊处 理、模型正 演资料验证 可靠性	波阻抗剖面						
		层速度剖面						
		模型正演						
		其他各种属性						
		含油气判别						
检查人及日期			整改复查人及日期					

中华人民共和国
石油天然气行业标准
地震勘探资料解释技术规程
SY/T 5481—2009

*

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 1.75 印张 49 千字 印 1—1500
2010 年 3 月北京第 1 版 2010 年 3 月北京第 1 次印刷
书号: 155021·6358

版权专有 不得翻印

www.bzxz.net

免费标准下载网