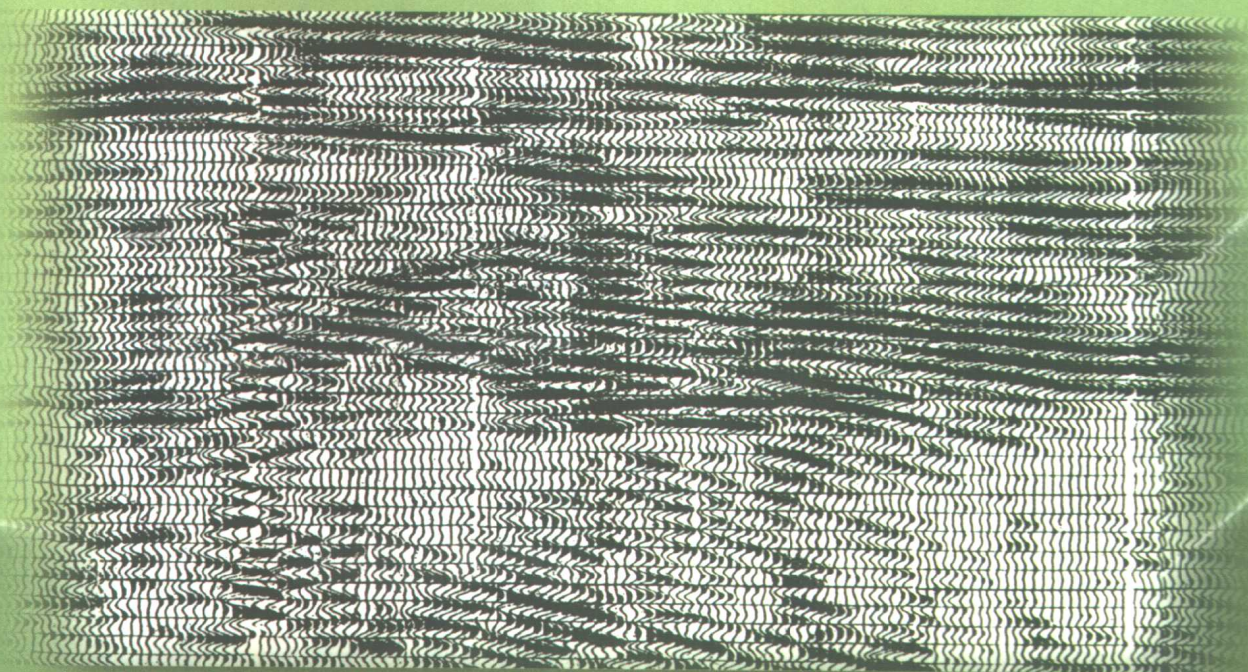


油气藏地震信息研究

张德林 著



石油工业出版社
PETROLEUM INDUSTRY PRESS

油气藏地震信息研究

张德林 著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书详细论述了油气藏地震信息形成的基本原理和地震信息的一般特征，重点阐述了油气藏地震信息的典型实例。原理清晰，实例精辟，观点新颖，图文并茂。

本书可供从事油气藏勘探的管理工作者、工程技术人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

油气藏地震信息研究/张德林著

北京：石油工业出版社，2001.9

ISBN 7-5021-3528-6

I. 油…

II. 张…

III. 石油天然气地质—地震前兆—研究

IV. P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 066156 号

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

河北省徐水县印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 11 印张 280 千字 印 1—1000

2001 年 9 月北京第 1 版 2001 年 9 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3528-6/TE·2603

定价：22.00 元

前 言

笔者完成了《地震资料油气显示研究原理与实践》一书后，仍觉得有许多问题（尤其是实践篇中的一些问题）未说明白或未分析透彻。例如：油藏的地震信息为什么不多见？这种信息是否真的不多？一些规模巨大的油藏为什么没有关于地震信息的论述？某个具体油气藏形成各自相应地震信息的原因（不同油、气藏地震信息特殊性的具体分析）等。凡此种种，感慨颇多。随之，热情的读者也信鸽纷云，所提及的一些问题也多有同感。为些，笔者将一些以往在杂志上发表的论文和暂未发表的文章做了必要的整理，对其中的有关内容或文字做了必要的修改、增补，分类收集而成此书。

本书的第一章、第五章、第六章主要阐述油气藏地震信息形成的基本原理，通常所见各类油气藏地震信息的一般特征，相应研究成果的精度分析；第二至第四章主要分析了一些典型实例、特殊实例的研究成果和勘探前景预测，目的是向读者展示至今为止在这个领域我国陆上所发现的一些典型资料。笔者自信：资料是“典型”的，至于对它的“研究结论”，仅是作者的“针孔寡闻”，距离问题研究的深度和广度仍有“千里之遥”，要得问题之“终解”，有待与读者共同探讨或有志之士的再深入研究。

与自然科学的其它领域一样，对油气藏地震信息的研究也将随着认识水平的提高和地震勘探技术水平的发展而不断深入。根据地震资料油气显示的理论研究成果，现阶段以实际的地震资料研究油气藏信息的工作还只是处在开始阶段，尤其对许多问题的定量研究工作更是如此。诸如储集层孔隙度与地震波速度的具体数量关系、油气聚集程度与各地震信息对应的数量关系等，都是油气藏地震信息研究和生产实践中急需解决的问题。造成这种局面的原因之一，就是地震勘探技术在这方面的发展水平还未达到相应问题研究的要求。例如：在实际地震资料中提取地震纯波的问题。当然，应当充分理解“地震勘探技术研究不能离开假设条件”的前提，然而，在这种前提条件下，尽可能地提高研究成果的精度，在研究者的主观努力下（提高认识水平和技术水平）也是完全做得到的。

本书作为《地震资料油气显示研究原理与实践》一书的拾遗、补充或相应地震信息的归类，希望能给读者以启发，仅此而已！

目 录

第一章 油气藏地震信息与地震勘探技术的应用·····	(1)
一、油气藏地震信息·····	(1)
二、地震勘探技术与油气藏地震信息·····	(12)
三、还不可能结束的结束语·····	(19)
第二章 天然气藏的地震信息·····	(21)
一、二连盆地阿尔善浅气藏的地震信息特征·····	(22)
二、三湖地区天然气藏的地震信息特征与地质条件·····	(34)
三、大嘴子气藏“平点”的倾斜产状与成因·····	(43)
四、四川盆地东部沙坪场石炭系天然气藏的地震信息特征·····	(52)
五、川东蒲西背斜构造石炭系天然气藏的地震信息特征·····	(73)
第三章 油藏的地震信息·····	(84)
一、任丘古潜山油藏地震信息特征及其在不同开发阶段的变化·····	(84)
二、百口泉油藏的地震信息特征·····	(97)
——关于冲积扇储集体油藏地震信息的讨论·····	(97)
三、二连盆地阿尔善背斜油藏的地震信息特征·····	(110)
第四章 油气藏的地震信息·····	(119)
一、刘其营潜山油气藏“平点”成因与特殊性·····	(119)
二、羊塔克块状油气藏的特殊地震信息·····	(134)
第五章 油气藏的物性特征与油气藏地震信息的变化规律·····	(145)
一、油气储层的两个重要参数：孔隙度和渗透率·····	(145)
二、储集层中的油气与油层物性·····	(151)
第六章 地震储层预测及影响因素分析·····	(158)
一、油气勘探开发的程序与油气藏描述工作的阶段性·····	(158)
二、以地震资料为主的储层横向预测和油气藏地震信息研究内容·····	(159)
三、储层横向预测研究成果的精度分析·····	(162)
四、结束语·····	(170)
后 记·····	(171)
参考文献·····	(172)

第一章 油气藏地震信息与地震勘探技术的应用

理论研究成果揭示：在地震勘探中，油气藏都应有相应的地震信息显示。在一般情况下，油气藏的不同部位对应有不同的地震信息。然而，由于地震介质的非均质性、表层地震地质条件的复杂性和不同勘探单元地震地质条件的差异，理论上的研究结论与实际情况往往发生很大差异，即：在油气藏一些部位本来应该出现相应的地震信息却不能与实际地震资料中见到的此类信息相比，二者可能“面貌皆非”，更有甚者，对应的地震剖面中可完全没有类似的地震信息。

地震勘探技术的发展为揭示油气藏地震信息创造了诸多有利条件，一些以相对简单的地震勘探方法不能获得的地震信息却能以相对先进的地震勘探方法所揭示，某一种地震勘探方法不能获得的地震信息却能被另一种地震勘探方法所揭示。在地震勘探实践中，这些实例屡见不鲜，它们对油气藏的勘探周期和勘探投资产生了不同程度的“正”、“负”作用，也不同程度地增加或减少了勘探工作的强度。

当人们认真地研究了油气藏地震信息及其特征，以及油气藏不同部位可能出现的地震信息后，在油气藏勘探中寻找相应地震信息的研究工作就由“必然”变成了“自然”，使被不同类型假象掩盖的油气藏地震信息能直接了当地解释出来，或通过某种技术措施使它们展现在人们面前。

一、油气藏地震信息

1. 油气藏地震信息是储集层内聚集了油气的必然结果

当储集层内聚集了油气之后，相比它没有聚集油气之前，它的许多物理性质出现了极其重要的变化：地震波在之中的传播速度下降（图 1-1），地震波的高频成分被强烈地吸收（图 1-2）等。这些变化都与储集层中聚集油气等流体的性质和数量有着密切的关系，即：声波速度下降的幅度、高频成分被吸收的程度与储集层内油气的充满程度成正比关系（气、油、水的这种变化依次变小），这种关系使油气藏不同部位地震波的运动学特征和动力学特征发生了与之相应的变化，而油气聚集的数量和流体性质的差异又使这类“变化”出现了程度不同的差异和信息类型的差异，这些都是人们研究油气藏地震信息的根本出发点。

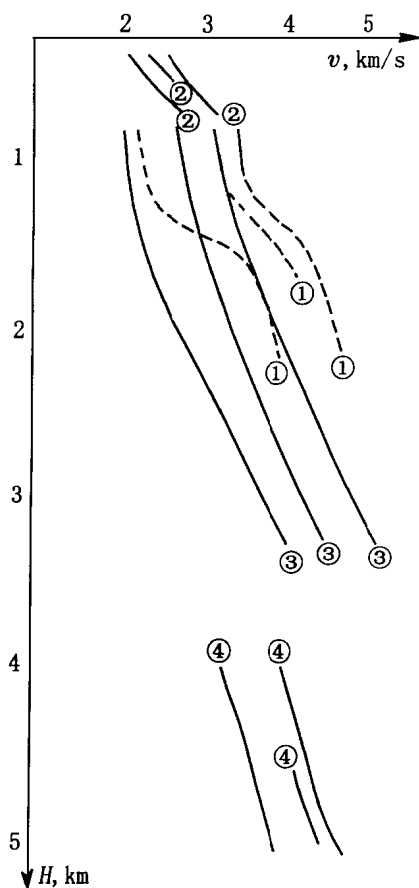


图 1-1 泥岩层、含油（气）

砂层、含水砂层速度曲线

①阿尔善油层；②阿尔善气层；

③荆丘油田；④轮南三叠系油层；每组的左、

中、右三条曲线分别为泥岩层、含油（气）

砂层、含水砂层的速度曲线

储集层中聚集的油气与地震波运动学特征、动力学特征变化的正比例关系揭示了油气藏相应部位具有特定的地震信息（图 1-3），不言而喻：油气藏特定部位形成特定地震信息的规律给研究者指示了寻找油气藏相应地震信息的方向。

储集层物性的横向变化、储集层中聚集的石油和天然气对储集层物性的影响，改变了地震波在这些条件下的传播参数，使其顶、底界面上、下的波阻抗差异发生了变化，这些“变化”理所当然地使相应界面的反射系数也发生了变化。一般情况下，这些变化主要表现在以下几方面：

（1）物性界面的反射系数发生了变化。在聚集条件较好的储集层或聚集了油气的储集层中，其顶界面的反射系数要下降，底界面的反射系数要增加。应当说明的是：当顶界面的反射系数下降到“负”数值以后，其反射能量是增加的，只是方向差 180 度（这是相比正常条件下，也就是反射系数是正数的条件下：即储集层不含油气时；或储集层含了油气，但反射系数还是正数时）。

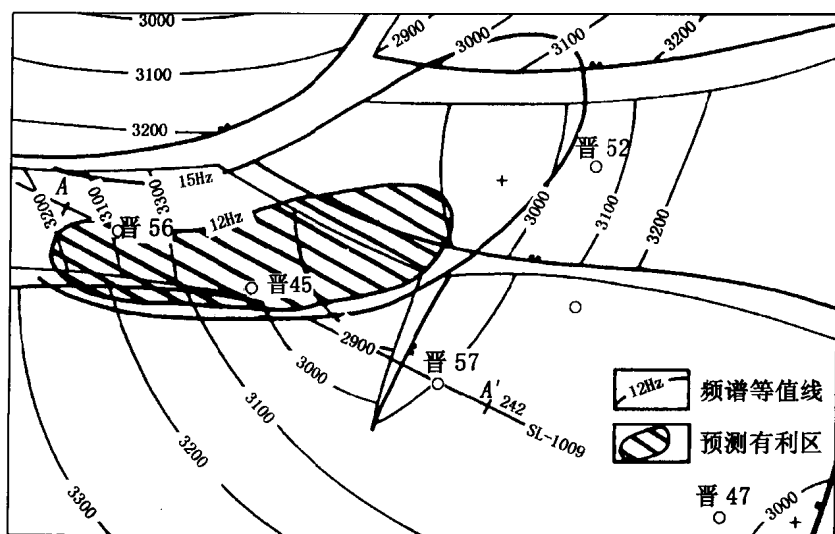
（2）反射波频率发生了变化。聚集条件较好的储集层和聚集了油气的储集层的

地震波主频，在横向上都有较大幅度的下降。

（3）在同一储集层中，同时存在的不同性质的流体破坏了储集层内部波阻抗相对均一的状态，在储集层内部产生了新的波阻抗介质，其与相邻介质波阻抗的差异，形成了新的地震反射界面和相应的地震反射波。流体存在的静态特征使这种反射波同相轴永远保持在水平状态。

2. 常见的油气藏地震信息

储集条件变好的储集层、聚集了石油和天然气的储集层造成的地震波的变化，在地震剖面上呈现出相应的地震信息。在理论方面，这类地震信息的客观存在是不容置疑的。然而，实际情况与此并不尽相同，原因是：它们的出现或出现



SL-1009剖面 T_4-T_5 层间峰值频率

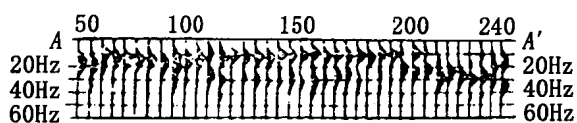


图 1-2 荆丘油田 T_4-T_5 反射层层间峰值频率平面变化图 (据沙锡鉴资料)

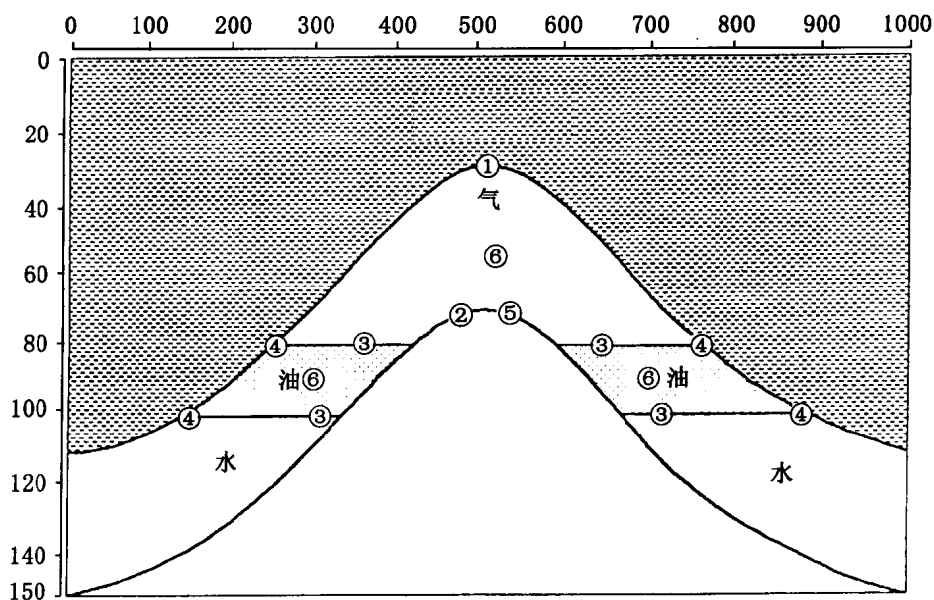


图 1-3 油气藏不同类型地震信息可能出现位置示意图 (正常状态下)

①暗点出现的界面; ②、⑤亮点、负背斜、产状变缓(喇叭口)出现的界面;

③平点出现的界面; ④相位转换出现的位置; ⑥低频反射区

的程度，要受探区的地震地质条件、地震勘探的方法和野外采集参数、地震资料的处理技术（包括所使用的技术与地震地质条件的配套程度）等多种因素的限制。在地震勘探技术发展的现阶段，地震剖面上较常见的油气显示地震信息有以下几种。

1) 亮点与亮点剖面特征

地震波在物性变好的储集层中或在聚集了油气的储集层中传播的“低速”特征，揭示了这些部位波阻抗值的变化；也揭示了这些部位相应界面上、下波阻抗值差异的改变；还揭示了相应界面地震反射系数的增大或减小。不言而喻，在地震反射系数增大的波阻抗界面上出现了地震强反射波。在地震剖面上，这类强反射波同相轴就称之为亮点，亮点具有以下特征：

(1) 相比两侧同一反射波的同相轴，它的强振幅特征相当突出，形成“粗、黑”的强振幅剖面特征。这是亮点最直观的特征，也是最表面的特征。

(2) 在理论上，整个含油气储集层段的地震反射波同相轴组合特征呈“透镜状”或“眼睛状”（图 1-4），亮点就是这个组合形态的“下界面”。由于地震波传播过程中影响条件的复杂性，一般情况下，此类特征并不突出，甚至在地震剖面上很难见到，尤其是在陆相沉积储集层厚度较小的条件下，“透镜状”反射同相轴组合特征更难出现。

(3) 在理论上，亮点出现在油气储集层段的底界面上（图 1-4），原因很简单，储集了油气的储集层（包括储集条件变好但还未聚集油气的储集层）的地震波传播速度下降的特征，使其底界面的反射系数是绝对增大的，而其顶界面永远不可能出现这种现象。

(4) 在聚集了油气的储集层顶界面上，有时也会出现类似亮点的强反射，这种强反射与亮点的根本差别是：只有当储集层（包括储集条件特别好的储集层、油气聚集程度高达一定数值的油气层等）与盖层的波阻抗差值的绝对值大于正常状态下（储集层未聚集油气）的顶界面上、下波阻抗差值时，才出现这类反射特征，但方向相差 180 度。因此，在这类强反射的两端出现了相位转换（极性反转）。相比之下，在聚集了天然气的储集层顶界面多出现此种反射特征；在任何情况下，聚集了油气的储集层底界面都不可能出现这类特征反射。

(5) 煤层的底界面、火成岩层的顶界面都具有亮点反射波，原因是煤层的地震反射波速度特别低，火成岩层的地震波速度特别高。不难理解，相比它们两侧的反射特点，煤层的亮点所出现的位置及其相伴随的特征与油气储集层相似，而火成岩层的亮点位置及其伴随的有关特征与油气储集层正好相反。

2) 暗点与暗点剖面特征

储集层中聚集的油气对储集层物性的影响、储集参数变好造成的储集层物性

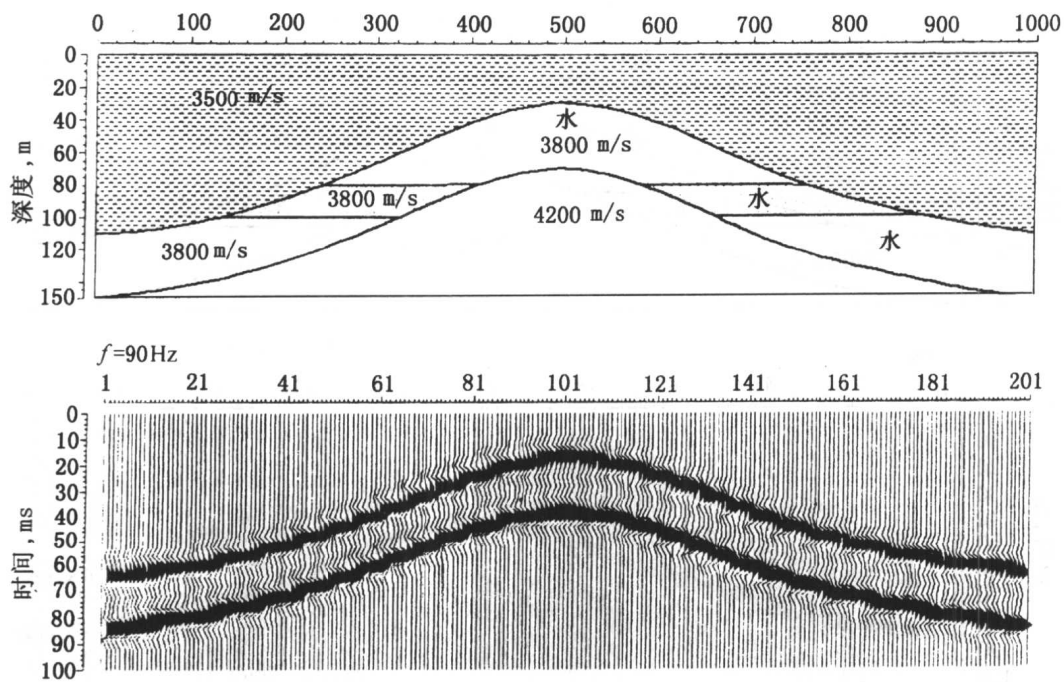


图 1-4 (a) 油气藏地震模型 (I)

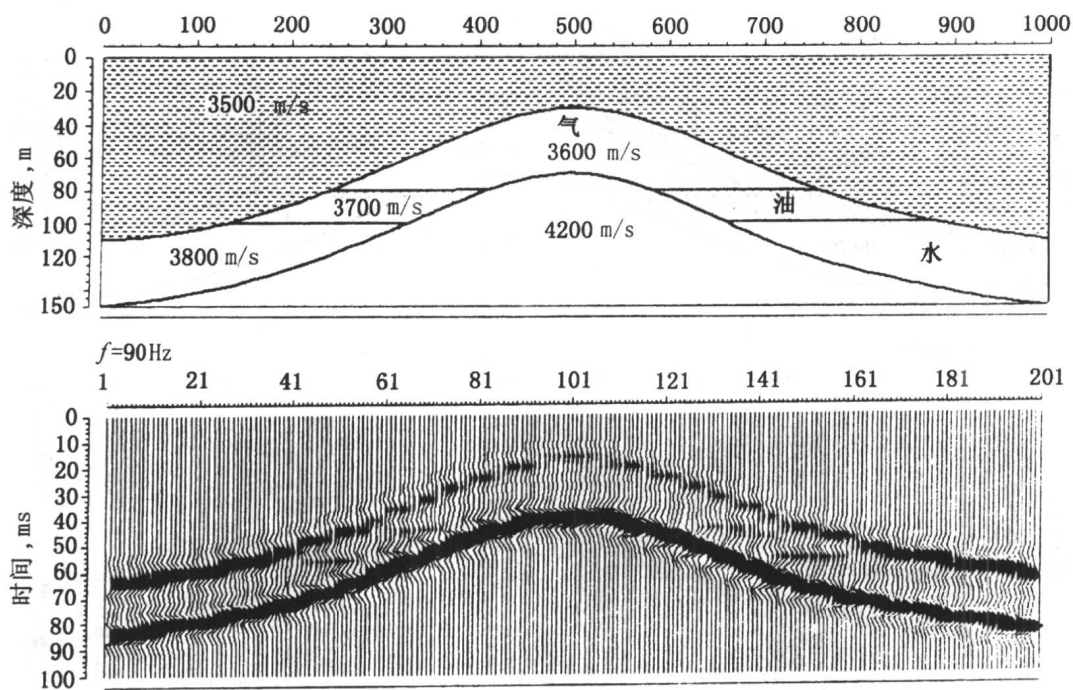


图 1-4 (b) 油气藏地震模型 (II)

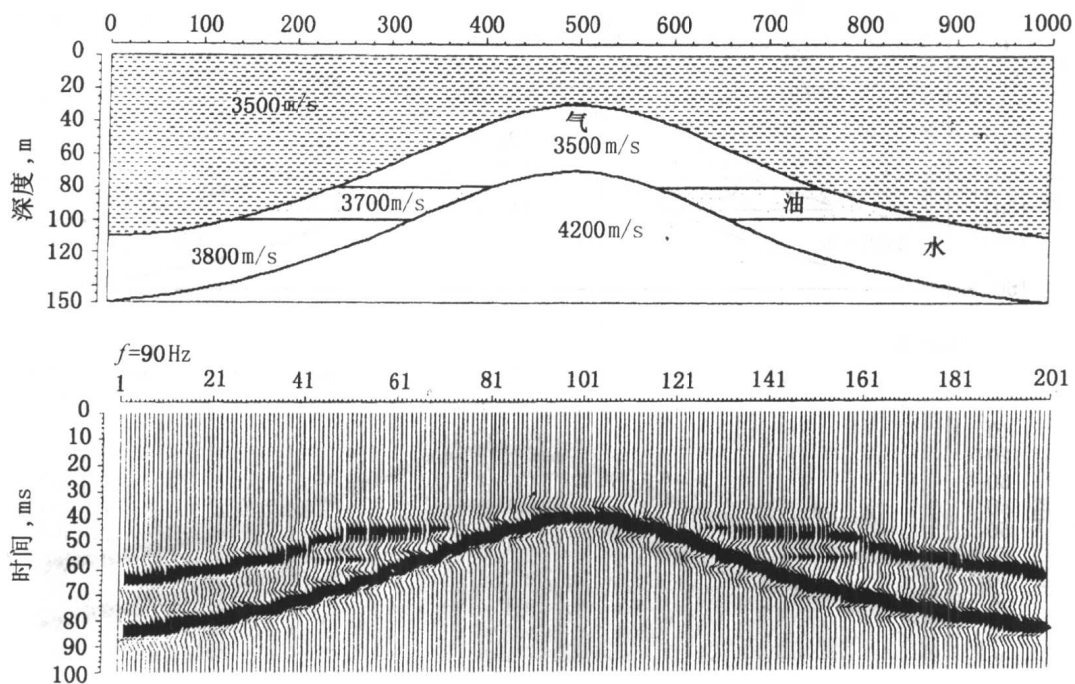


图 1-4 (c) 油气藏地震模型 (Ⅲ)

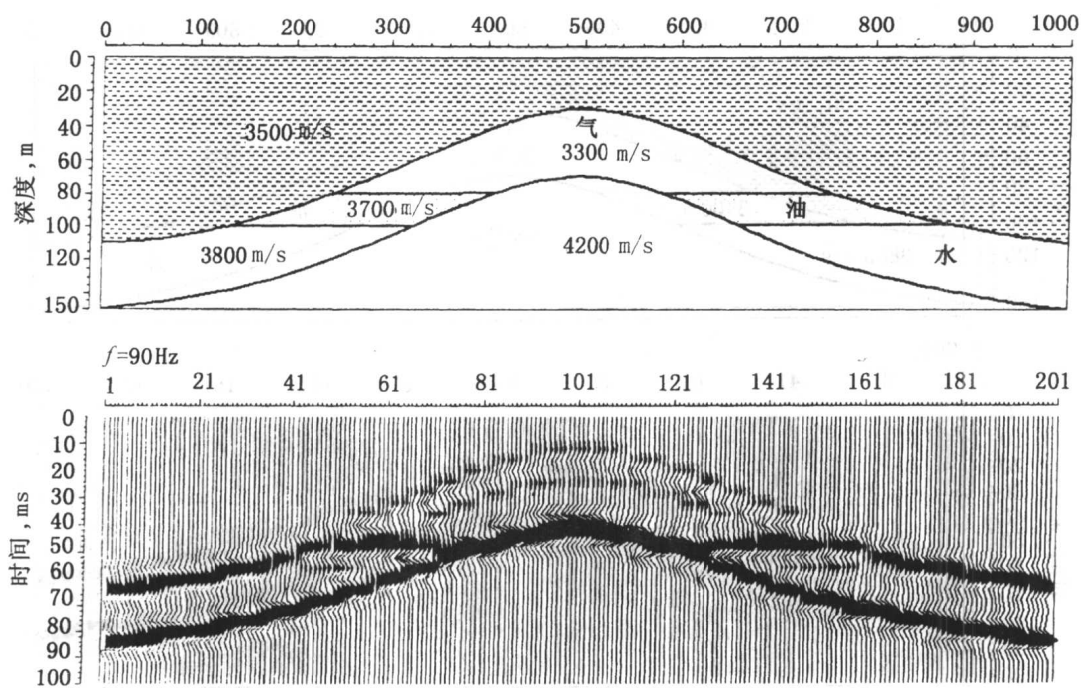


图 1-4 (d) 油气藏地震模型 (Ⅳ)

的横向变化和地震波在这些“影响”和“变化”下在储集层中传播特征的改变等，决定了地震剖面上的暗点和亮点是一对孪生的兄弟（图 1-4、图 1-5），它在地震剖面上的特征处处表现了与“亮点”的“共轭”关系。

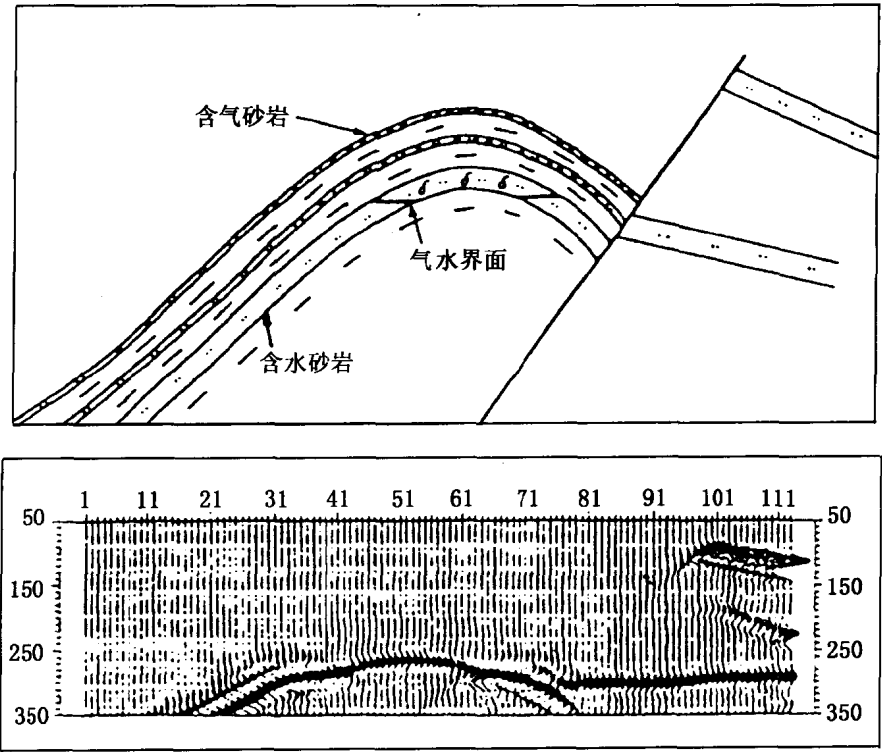


图 1-5 暗点反射出现的位置试验模型（据洪月英资料整理）

（1）暗点永远出现在储集层的顶界面反射中，这是由储集层的储集参数变好或储集层中聚集的油气对储集层波阻抗造成的影响决定的。理论推断和模型试验资料展示：它与储集层段底界的亮点反射轴组成“眼睛状”或“透镜状”的波组外形。不言而喻，在正常情况下，它处在这个波组外形组合的顶部。

（2）相比暗点反射波两侧的同相轴，它的弱反射特征极其突出，更有甚者，在两侧的强反射同相轴间，由渐变到见不到同相轴。

（3）与亮点特征同样的道理，暗点出现在含油气储集层的顶界面，不管在什么样的条件下，含油气储集层的底界面不可能形成暗点反射特征（图 1-5）。这个特征揭示了与火成岩等高速层相应反射特征的差异。

3) 平点与平点剖面特征

在同一储集层中，当出现气、油、水等流体各自的底界面时（含相互间的分界面），由于它们的物性与储集层物性的差异和各流体物性的差异，相邻两种流

体间形成了一个反射界面，产生了地震反射波（图 1-6），这种反射波的同相轴就是地震剖面上的平点，具体特征是：

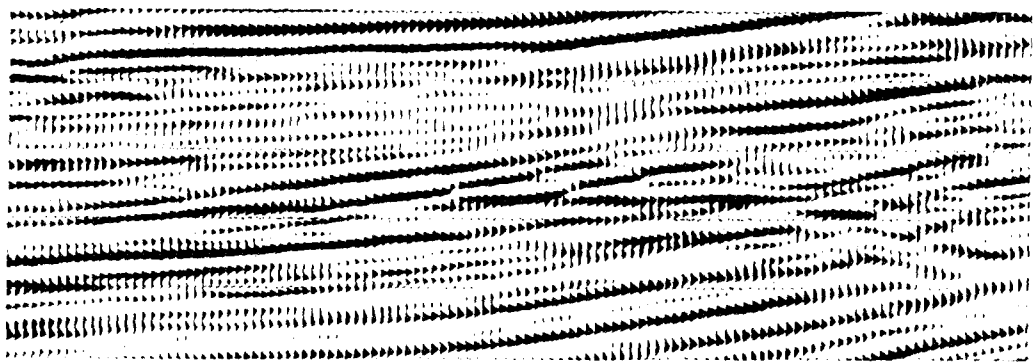


图 1-6 阿尔善气藏平点反射特征剖面（88-IN-137）

（1）流体的“存在状态”决定了平点永远具有水平的产状。在一些情况下也出现“倾斜”的平点，这种状态下的平点上倾方向必定是圈闭洩出点的所在处，揭示了这种状态下的油气藏“浮”在流动的地层水之上的保存特征。

（2）根据理论的推理，在块状油气藏的平点的中心部位应出现“下凹”的同相轴下弯现象。原因是这里的油气充满度最大，模型的反演完全证实了这种理论推理的正确性（图 1-4）；冀中坳陷荆丘构造沙二段油藏的地震反射特征就是这方面的实际例证（图 1-7）。依此推理，在层状油气藏中，“平点倾向”与油气

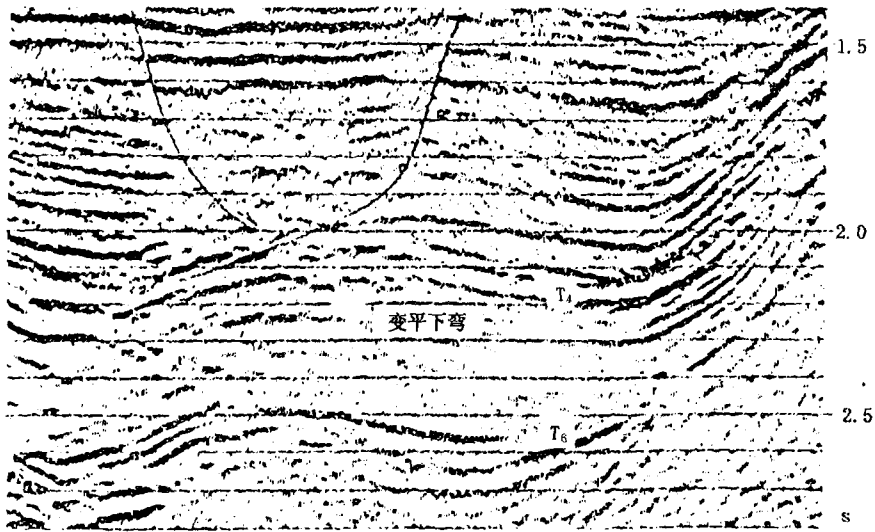


图 1-7 冀中坳陷荆丘构造油藏地震反射同相轴“下弯”特征
（SL-1009 负极性剖面）（据沙锡鉴资料）

层倾向相反。

(3) 在平点反射波同相轴与油气层顶、底界面反射波相交处，将发生振幅增大或减小等波的“干涉”现象，干涉点就在相应流体的分界线（面）与储集层顶、底面的交点处，也是储集层顶界面反射中暗点开始出现的地方或“相位转换”出现的地方。

(4) 在任何条件下，平点都是亮点。

4) 油气储集层的低频反射波特征

储集层的孔隙性和储集层中的石油、天然气等流体具有吸收地震波高频成分的能力。当地震波在这类地层中传播时，其高频成分被吸收的数量与储集层的孔隙条件、石油天然气等流体及其充满程度成正比例关系，使地震剖面上的油气藏部位出现了低频反射特征。对这个并不难理解的结论，在地震勘探技术发展到今天的技术条件下，油气藏的低频反射特征在一般的地震剖面上并不多见。原因很简单，在多种因素制约下的地震剖面上，正常聚集条件和油气的一般聚集程度造成的地震波频率下降幅度，还达不到在现有正常剖面上（频率在 50Hz 左右、分辨能力不高）显示出来的程度。实际资料已证明：只有当储集层的聚集条件相当好（尤其是孔隙相当发育——孔隙度很大）、聚集的流体的充满程度相当高、吸收地震波高频成分的能力相当强的条件下，地震反射波的低频特征才有可能比较清楚地展现出来。柴达木盆地东部的涩北、台南等第四系气田明显的地震低频反射特征就属此例。

5) 极性转换特征

极性转换是油气藏顶界面反射波强度为负亮点的条件下，在油气藏的外边界部位出现的一种地震反射波特征。当储集层中聚集的流体对它的波阻抗影响到一定程度时（油气藏顶界面反射系数小于零的状态下），在相应的油气藏顶界面负亮点消失处出现地震波的一种特殊反射现象。其主要特征是：以此点分界，油气藏顶界面的负亮点波的方向与储集层不含油气部位地震波方向相反；它的出现位置明确地指示了储集层中某种性质流体的分布界线位置，模型的反演结论清楚地指示了这种特征（图 1-4）。

6) 聚集油气的储集层部位地震同相轴的形变特征（包括储集条件在横向上变好而未聚集油气的储集层）

这是油气层在特定条件下的地震反射波同相轴特征。其特定条件包括：在油气藏（储集层）厚度不大且单独存在时；油气藏的油气柱很大并以较大梯度向两侧递减时；在储集层特定的地震地质条件下，聚集的油气对它的物性改变程度不高或极高时。在其特定部位地震反射波同相轴发生了相应的形态变化，使油气藏底界面反射波同相轴出现“曲率”变小，甚至形成“负背斜”，在其翼部发生

“台阶式”转折。在地震剖面上常见的特征是：

(1) 倾角变化特征。油气层的底界面地震反射波同相轴的倾角从某点开始向上倾方向变小，甚至变成“水平”状态。反射波同相轴的这种变化反映了在储集层的倾角不大，或油气的充满程度不高，或油气层厚度不大等条件下，聚集的油气对储集层速度影响而形成的各相应地震信息相互叠合的表现。在云南保山凹陷内，永铸街背斜天然气藏的地震反射特征就属此类；川南地区的天然气藏的地震剖面也不乏此种特征。

(2) 负背斜特征。它是聚集的油气使储集层倾角发生变化达“极点”之后，进一步发生变化的一种表现形式，属一种特例。多见于储集层厚度较大、聚集的油或气的厚度也较大、储集参数也极好的油气藏。这些油气藏在地震剖面上的反射波特征是：在背斜构造的储集层底界面发生同相轴的大幅度“下凹”现象，甚至为“杂乱”反射。柴达木盆地东部的涩北、台南等背斜内天然气藏的地震信息（剖面特征），就形成于背斜构造内单层气层厚度较小、聚集参数极好、储层累计厚度很大、储层段厚度极大的气藏中。储集条件特别好、且油气充满度特别高是造成储集层地震反射波传播速度大幅度下降的原因。

(3) 同相轴的“喇叭口”组合剖面特征。这是含油气储集层底界面反射波同相轴产状发生变化后，与上覆（或下伏）不含油气地层地震反射波同相轴的剖面组合特征（实际上就是储集层含油气之后的产状变化）。在储集层的上覆部位，喇叭口的开口方向指向油气藏的主体部位。

储集层储集条件变好、储集的油气等造成的储集层产状的变化，实质上是两种“极端”的反映：其一是储集层厚度不大，油气对储集层物性的影响程度不高；其二是油气柱高度很大，油气对储集层物性的影响程度极高。前者出现含油气层的反射轴倾角变小，后者出现油气藏底界的“负背斜”。

7) 特征地震剖面上的地震油气显示

聚集特征变好的储集层、聚集了油气的储集层都应有相伴随的地震信息的产生或原有地震信息的“变化”。理论推导认为，这种信息的强度与储集层聚集参数变好的程度、储集层聚集流体的性质和充满程度有关，且互成正比例关系。然而，在地震剖面上，并不是在所有油气藏范围内都能见到相应的地震信息，能见到的部分也随油气藏的不同而出现油气显示信息数量、性质的差异。其原因除了这类地震信息的强度之外，多方面的地震地质因素的干扰是主要的。为了获得这种状态下的地震油气显示信息，对地震资料进行消除干扰、突出地震油气显示信息的特殊处理，以期获得反映油气特征的诸如速度、振幅、频率、亮点、暗点、平点等信息。在这类特征剖面上，相应地震信息的特征被明显地展现出来了，从而提高了研究成果的精度。

8) 储集层聚集质量变好部位与聚集了油气部位的地震信息比较

储集层的聚集条件在横向上变好和储集层聚集了油气，对它们之中传播的地震波的影响是相同的（指这种影响的形式和影响造成的变化方向），它们都要使相应部位的地震波传播速度下降，形成由此而伴生的各种地震信息，但是，其影响程度的差异也是客观存在的，由此产生了在地震剖面上的差异。

在连续分布的储集层中，聚集参数的横向变化主要形成于储集层沉积时期沉积条件的横向变化和后期成岩作用的横向差异。储集层聚集条件的这种变化历程证实：它的聚集参数的横向变化是渐变的，基本上不存在突变的界线。在这种变化形式的作用下，相应的地震信息特征在横向上并不明显。

油气等流体的存在特点揭示，储集层中聚集的油气对储集层物性的影响特别明显。其一，油气等流体永远聚集在储集层的顶部，并有明显的流体底界面；其二，不同流体之间的分界线（面）明显。流体的这种存在状态，展示了它对储集层物性的影响具有“突变性”，共存于同一储集层中的不同性质流体对储集层物性影响的“顺序”明显（“层次”清楚）、界线清晰。这种影响的“突变性”使随之而产生的地震信息特征突出，与未聚集油气储集层的相应变化形成明显对照。

在研究储集层聚集物性在横向上的变化及储集层内充填的油气等流体对储集层物性的影响过程中，尽管它们对储集层物性影响的方向相同，形成的相应地震信息的性质也相同，但其影响的程度是有差别的，伴生的相应地震信息（如表现形式）也各具明显特征。相比之下，研究储集层中充填的油气对储集层物性的影响（地震油气显示）较容易。这是现有研究成果和实际资料证明了的。

9) 油气藏地震信息的产状变化特征

综合对油气储集层亮点、暗点、平点等地震信息多方面的研究，很容易得出以下的结论：和油气储集层一样，火成岩体（层）、煤层、高速沉积岩体等都能形成相应的亮点和暗点，在宏观上，不同原因形成的这类地震信息都是相同的。然而，深入的研究成果认为：形成这些地震信息的根本原因是“特殊”的高速层和“特殊”的低速层。正因为如此，相比地震油气显示信息，它们形成的特征性地震信息是有很大差异的，主要表现在这些特征地震信息出现的位置和它们的产状变化。

油气储集层是一种低速的地震波传播介质，并充填了不同饱和程度的石油、天然气等流体。这种地震地质条件形成了“特征性”地震信息，它与纯属低速的煤层地震信息不同，也与高速介质（火成岩体等）的相应“特征性”地震信息有别。正是这种差别，才成为鉴别油气显示和其它信息的主要依据。

理论分析认为，储集层顶界面的地震反射波同相轴的剖面形态，不会因为储集层聚集了油气而发生变化，原因是储集层上覆地层的地震波传播速度没有因储

集层聚集了油气而发生变化（下降）。因此，油气藏“暗点”同相轴的地震剖面构造形态与它没有聚集油气条件下的储集层顶界面在地震剖面上的形态一致。

在地震剖面上，有时能见到平点不平；油气藏顶界面、底界面反射波同相轴产状不同等现象。理论推导认为：这种现象是地震波在油气层中传播时，速度下降和油气藏不同部位油（气）柱高度不同引起的。地下的任何油气藏都是一个中间部位油气柱高度大、向翼部变小、直到等于“零”的地质体，在这样的地震地质条件下，地震波在油气藏中传播时，在主体部位传播的时间较翼部长。不同部位地震波传播时间的差异，必然会造成以下两种结果：

其一，层状油气藏中，储集层底界面反射波同相轴（亮点）产状比顶界面反射波同相轴产状“变缓”，更有甚者，可变成与顶界面产状反向。柴达木盆地东部的台南气田就是这方面的典型实例。

其二，在块状油气藏中，平点的中部出现“下凹”特征；在层状油气藏中，平点向油气层的上倾方向倾斜。

以上的油气藏地震反射特征信息是其它介质的地质体不可能具备的。

理论分析完全可以证实：在宏观上，煤层也应有油气藏同样的特征信息。然而，相比油气藏，煤层分布范围之广泛和煤层横向变化中不可能具备的物性“突变”（不同性质流体的共存特征，聚集油气部位与没有聚集油气部位的突变特征等）等特殊条件，降低了在地震剖面上区分二者的难度。至于火成岩等高速地质体，它们形成特征性地震信息的界面与油气藏的相应部位互成“镜相”，又以其顶界面的亮点反射特征极其突出为特点，使之与油气藏的特征性地震信息“不易混淆”。

二、地震勘探技术与油气藏地震信息

1. 地震勘探技术中的“假设条件”

地震勘探技术是地震资料采集技术、地震资料处理技术、地震资料解释技术的总称，三位一体，缺一不可。与解决其它地质问题对地震勘探的要求一样，油气藏地震信息研究更加希望地震勘探各个环节的技术进步，希望地震勘探技术的发展能适应尽可能多的地震地质条件，以及尽可能高地提高各类地震波的纯度。然而，要求与实际总是有距离的，原因是地震勘探理论、地震勘探的每一项具体技术都包含了许多“假设条件”，可以这样认为：“假设条件”永远伴随着地震勘探技术的发展，或者说没有“假设条件”就没有“地震勘探技术”，尽管地震勘探理论是无懈可击的。