

地震勘探实验指导 实验（一）

野外工作技术



地震勘探野外工作简介

一、引言

地震勘探野外工作是整个地震勘探生产的首要环节，它是通过地震波的激发和接收，获取地震勘探的第一手资料，以便为地震资料的处理和地质解释之用。

地震勘探野外工作主要分为现场踏勘、野外施工设计、试验及正式生产等阶段。野外工作中的关键是地震勘探采集系统和工作方法，它决定着能否获得高信噪比、高分辨率、高保真度的原始资料。根据地震勘探所要解决的地质任务，野外分为二维地震勘探和三维地震勘探，三维勘探多用于地质条件复杂、构造幅度小、二维勘探无法解决的地区。相比之下三维勘探的工作量比二维勘探大得多，无论是设备还是人员的配备都大大超过二维勘探，相应于二维勘探组成二维地震队，相应于三维勘探组成三维地震队。

1.测量班组

测量班组负责地震测线的测量。

2.钻井班组

钻井班组负责爆炸井的钻探工作。

3.震源班组(爆炸班组)

震源班组负责往井中下炸药和放炮。

4.仪器班组:

电缆班组

检波班组

仪器操作班组

5.解释班组

解释组负责绘制观测系统等工作。

6.现场处理组

二、地震波的激发

(一) 震源类型

地震勘探中的地震波是人工激发产生的，其震源为人工震源。人工震源分为两大类，一类是炸药爆炸震源，另一类是非炸药震源。

1、炸药爆炸震源

炸药是一种化学混合物，如硝氨、TNT等。

在地震勘探生产中，将成型炸药(圆柱筒状)置于井中(专门为炸药爆炸钻的浅井，几米或几十米深)，通过仪器控制引爆埋于炸药中的雷管使炸药爆炸激发周围岩石介质振动产生地震波。

2、非炸药震源

- 1) 可控震源
- 2) 锤击震源
- 3) 机械震动震源
- 4) 气枪震源
- 5) 电火花震源

(二) 激发条件

1、激发介质

- 1) 水中激发(如江, 河, 湖, 海, 塘)
- 2) 土壤中激发
- 3) 地面激发
- 4) 井中激发

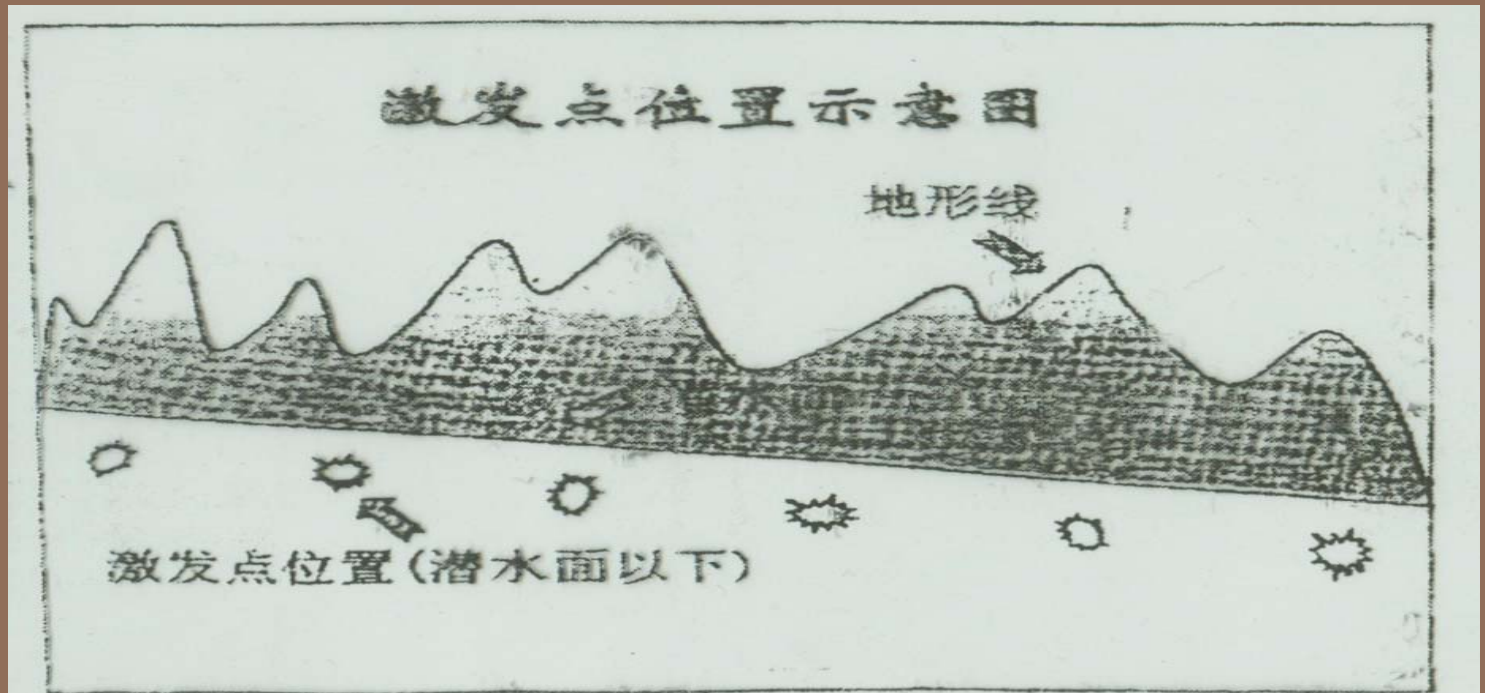
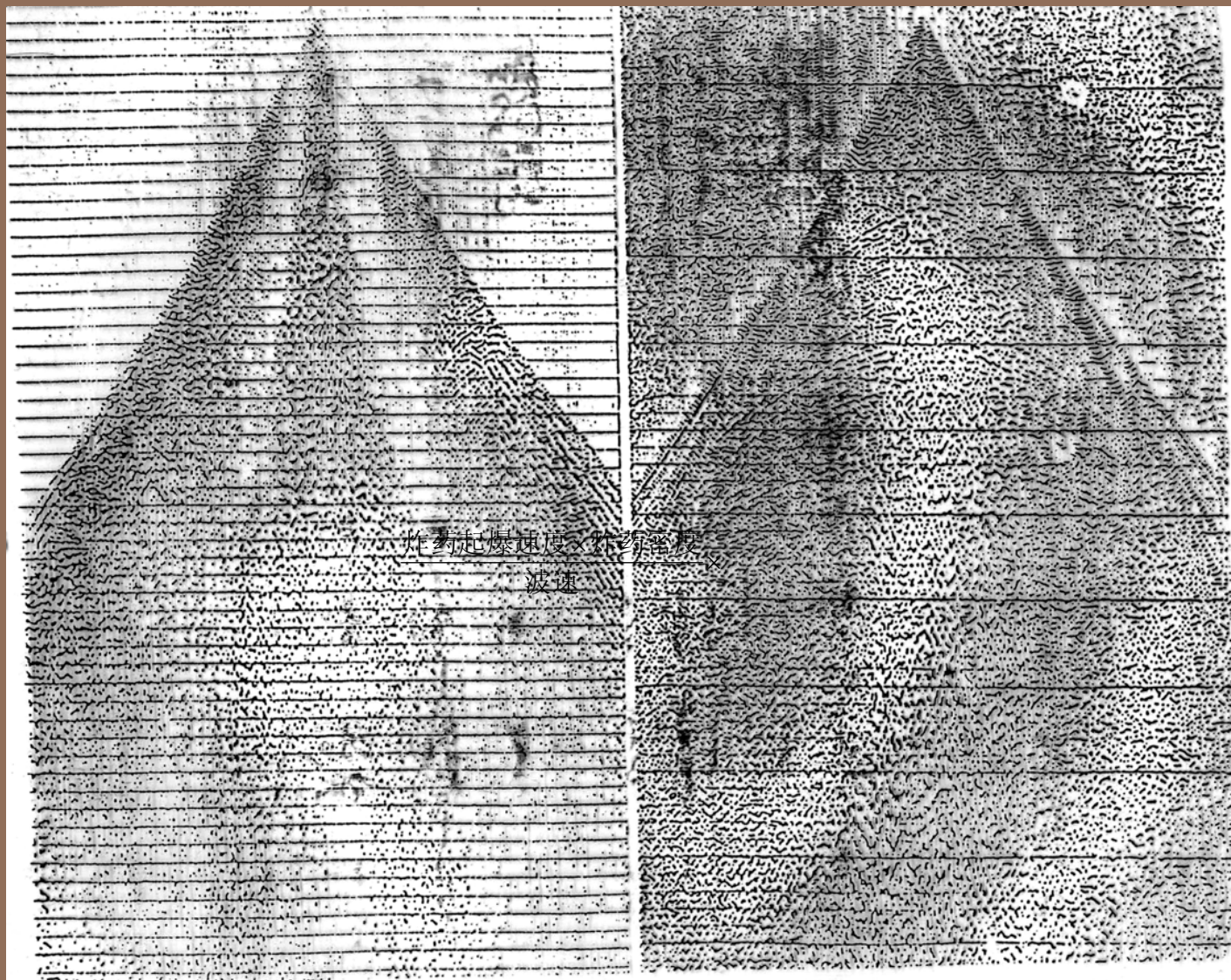
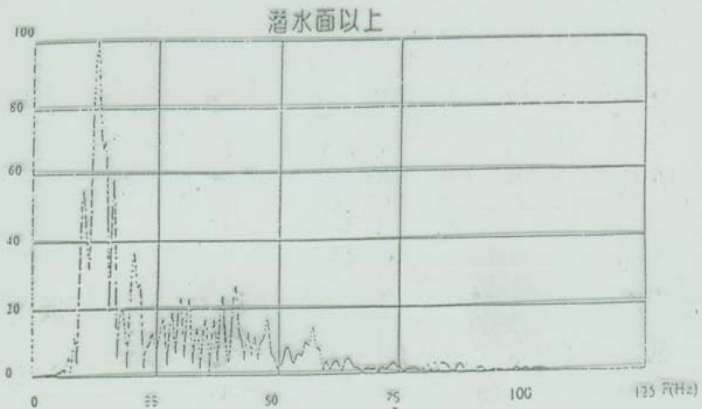


图 3-8 激发点位于潜水面以下示意图

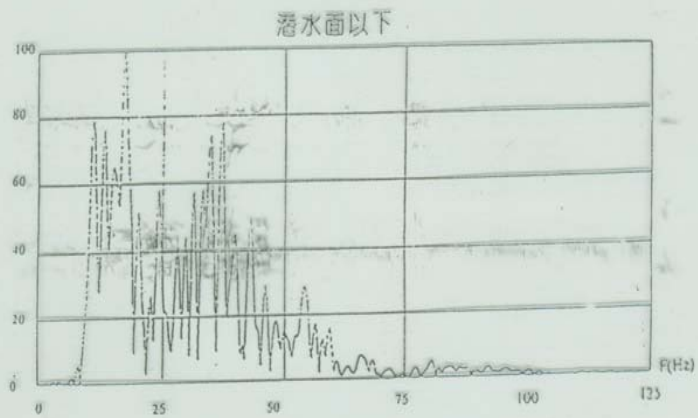


潜水面以上组合井激发

潜水面以下单深井激发



干渠试验频谱分析
(时窗:2500-3500ms,115-120道)



井深试验频谱分析
(时窗:2500-3500ms,115-120道)

图 3-10 潜水面、下激发目的层频谱分析对比

2、炸药与围岩的耦合关系

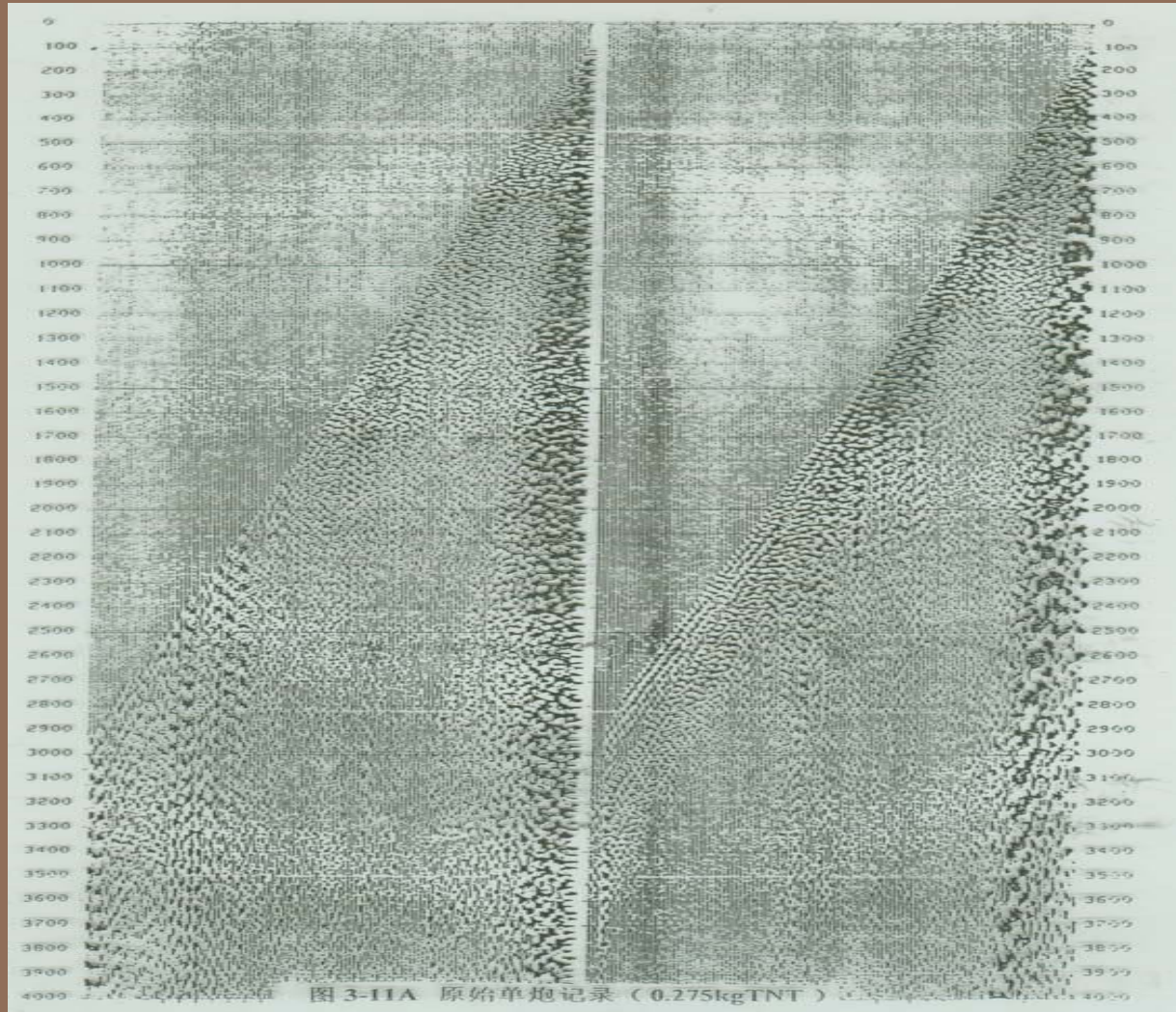
(1)几何耦合：是指炸药包与井壁之间的耦合。炸药包的直径与井的直径相当时，几何耦合为100%，这是最佳耦合。这时激发出的地震子波能量最强。

(2)阻抗耦合：炸药特性阻抗等于介质特性阻抗时才能激发出最强能量的地震子波。实际生产中应采用高密度、高爆速性能的炸药，多半用TNT炸药。

$$\text{阻抗耦合} = \frac{\text{炸药起爆速度} \times \text{炸药密度}}{\text{波速} \times \text{介质密度}}$$

3、炸药量

药量的大小直接影响到地震波的能量及波形。



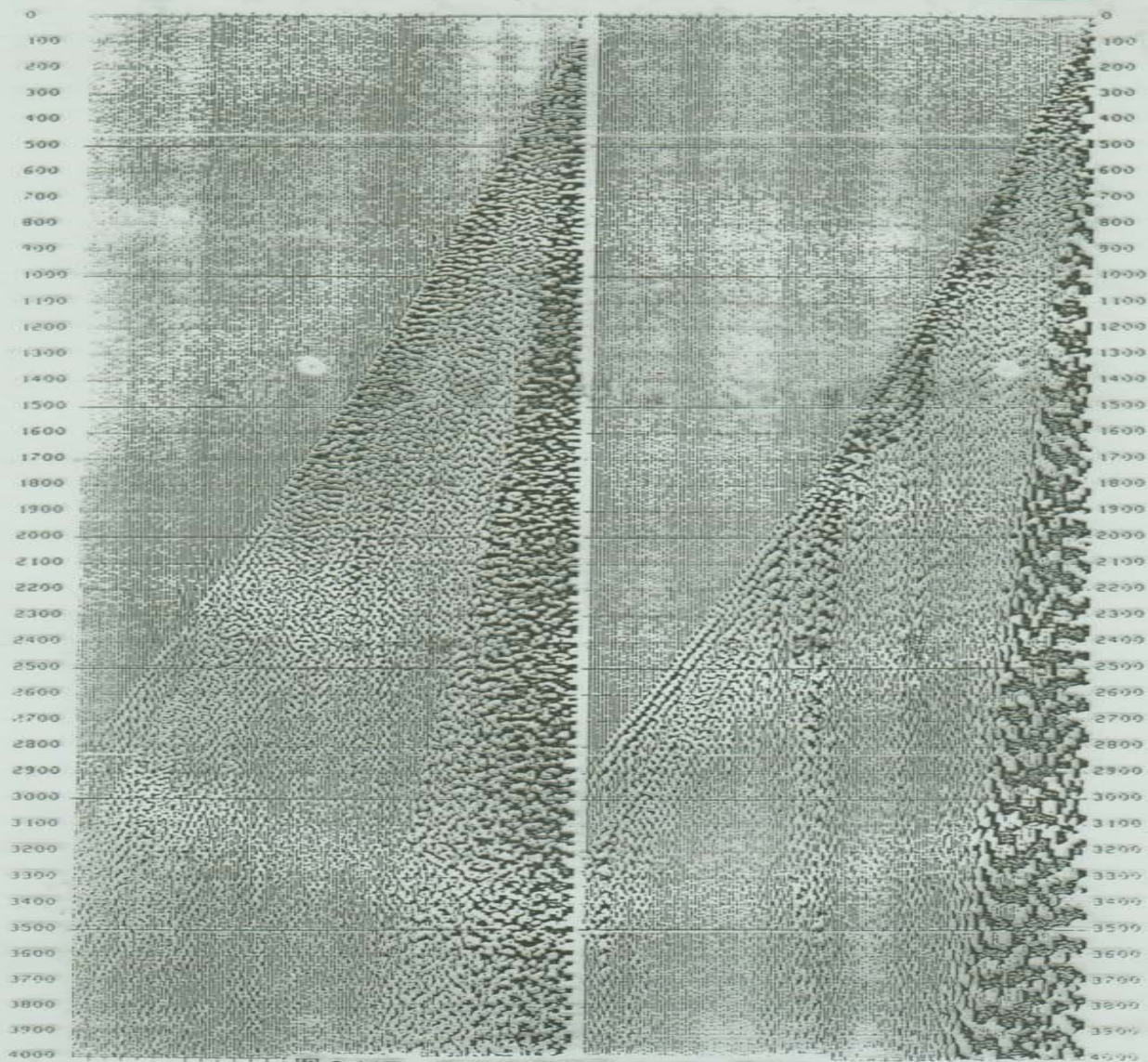


图 3-11E 原始单炮记录 (1.0kg 普中)

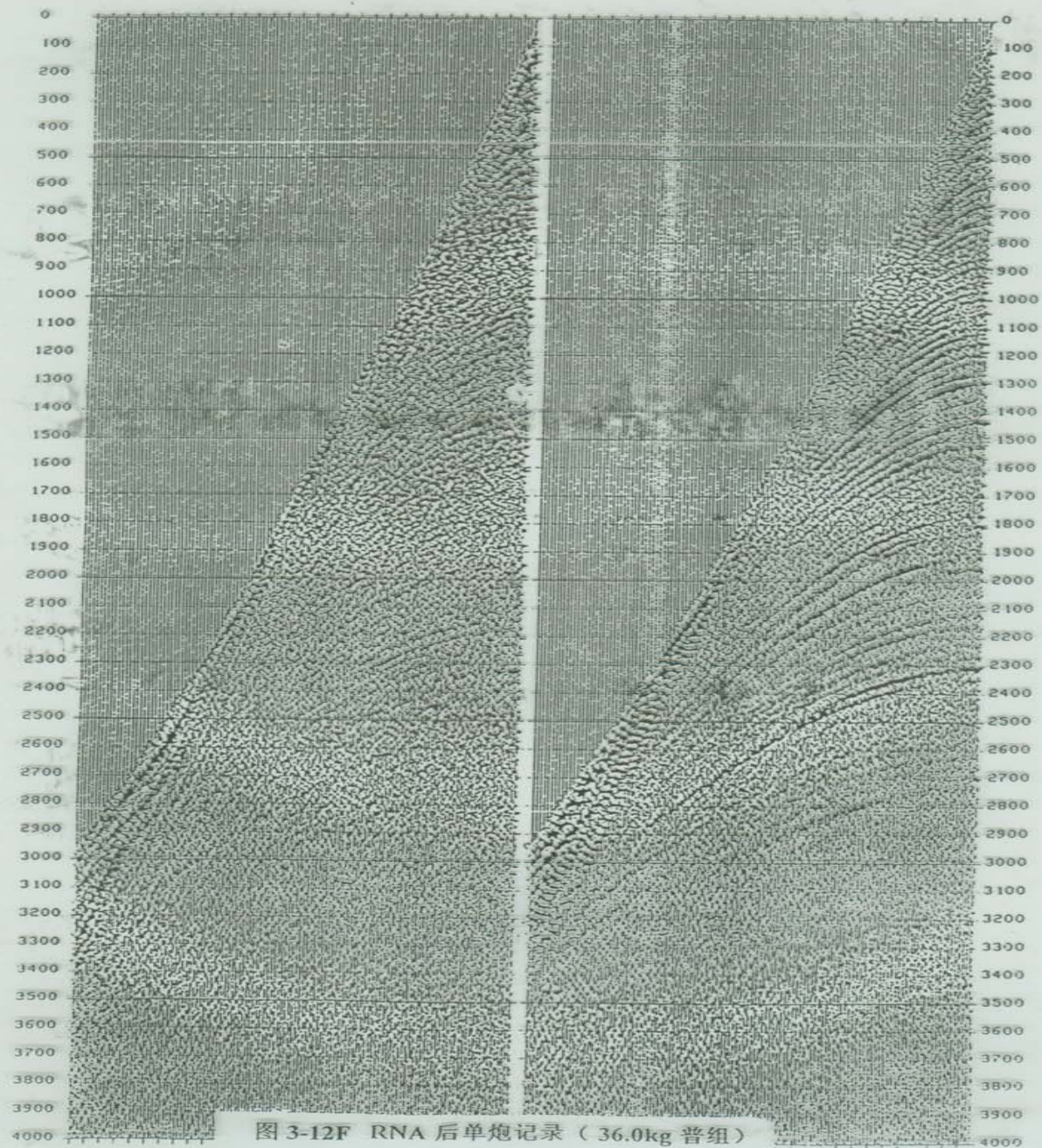


图 3-12F RNA 后单炮记录 (36.0kg 普组)

三、地震波的接收

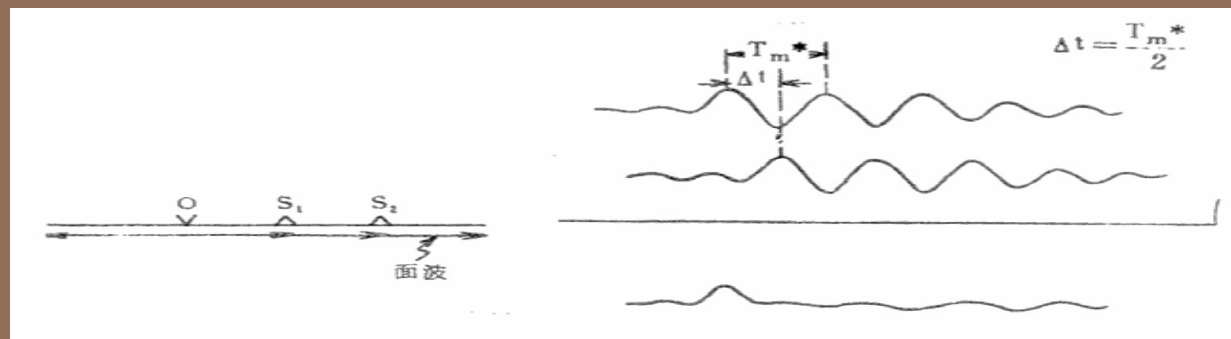
(一) 道间距的确定原则

通常情况下，地震排列上布设的道间距 Δx 应该为均匀相等。 Δx 的大小应以在处理后的地震时间剖面上相邻道之间能可靠地追踪对比同一层反射波同相轴为准则，相邻道上同一层的反波波形特征相近，并有效反射波能量与干扰背景相比合乎要求，而且满足可靠对比要求，所以

$$\Delta x \leq \frac{1}{2} T^* V^*$$

式中是地震波的视周期，视速度。换算成相邻道的时差应为

$$\Delta t \leq \frac{1}{2} T^*$$



(二)排列长度确定原则

$$X=x_1+(k-1) \Delta x$$

式中 x_1 是偏称距(可以是零偏移距或非零偏移距)， Δx 是道间距， k 是道的序号， X 也是最大炮检距的长度，排列长度的确定要考虑最大的勘探深度及兼顾浅层，并保证速度分析精度。

(三)检波器及检波器组合的确定

1、检波器类型的确定

•振幅频率特性的角度

- 1) 高频检波器
- 2) 低频检波器
- 3) 中频检波器

•第一类方向特性的角度

- 1) 纵波检波器(垂直检波器)
- 2) 横波检波器(水平检波器)
- 3) 三分量检波器(多波勘探)

2、检波器组合的确定

(四) 检波器安置条件

陆地上用的检波器多半是圆锥形的，带有尖细的插柄，一般在施工时将其插入土内，要求检波器安插的要直、实、牢、平、准，整个排列上的检波器必须连接畅通，极性正确，不能有漏电现象。

(五) 地震仪器因素

1、记录因素

采样间隔 Δt 及高截频

前放增益(固定增益)

前放滤波挡

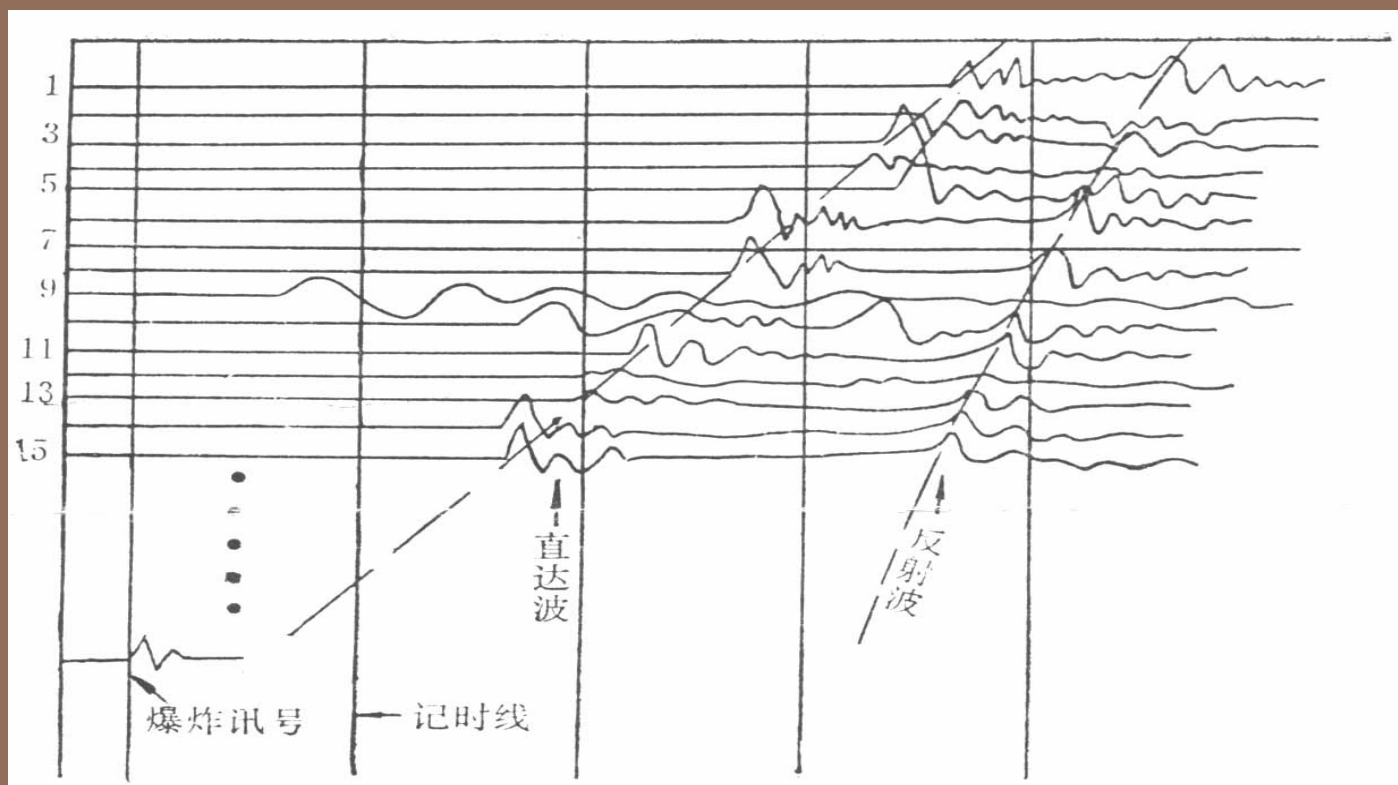
记录长度

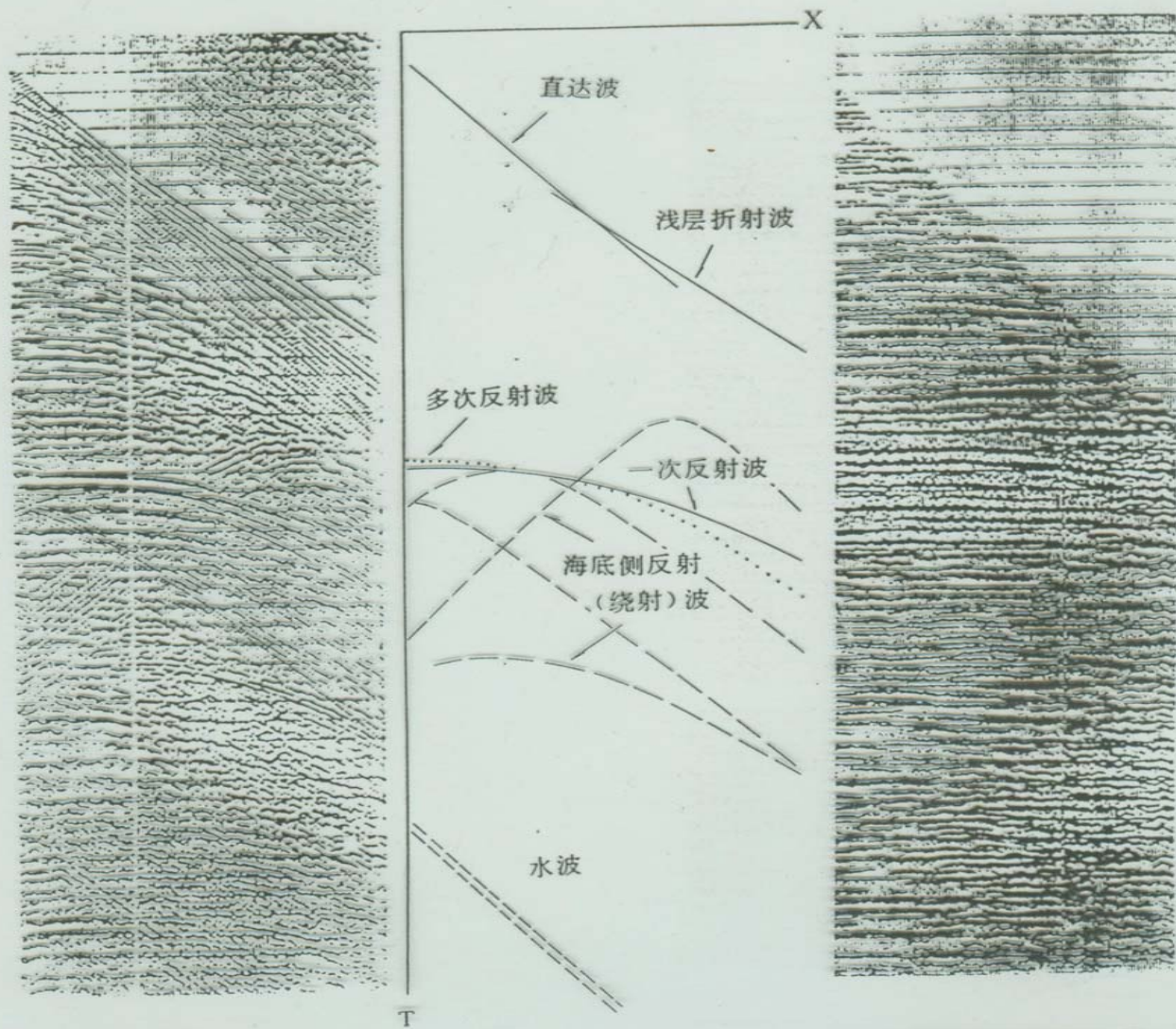
2、回放因素

回放因素是指野外现场显示监视记录所需的因素。

(六) 如何看地震波形记录

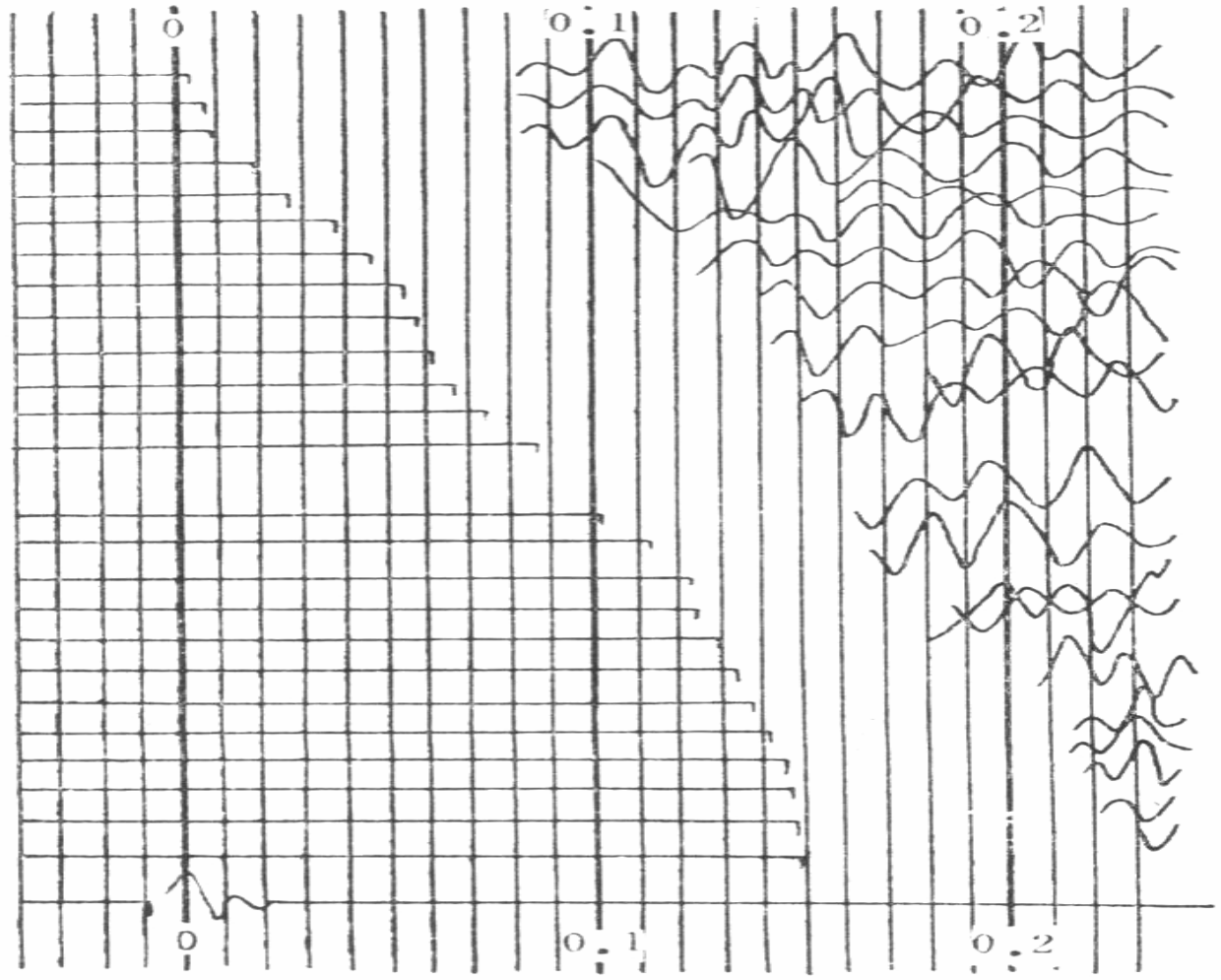
看记录，要做到：一看层，二看道，三看波形四看讯号，注意初至和面貌。看层要看目的层，看道要看两边道；波形特征要清楚，“爆炸”“井口”干脆跳。井口干扰一长条，声波干扰频率高；低频干扰大花脸，埋置不好道乱。“触发”未打开，记录全不跳。电阻一大懒得跳，短路断路一直道。





原始炮集记录

三维滤波后炮集记录



地震勘探实验指导 实验（二）

常见干扰波的识别

(一) 规则干扰

1、声波

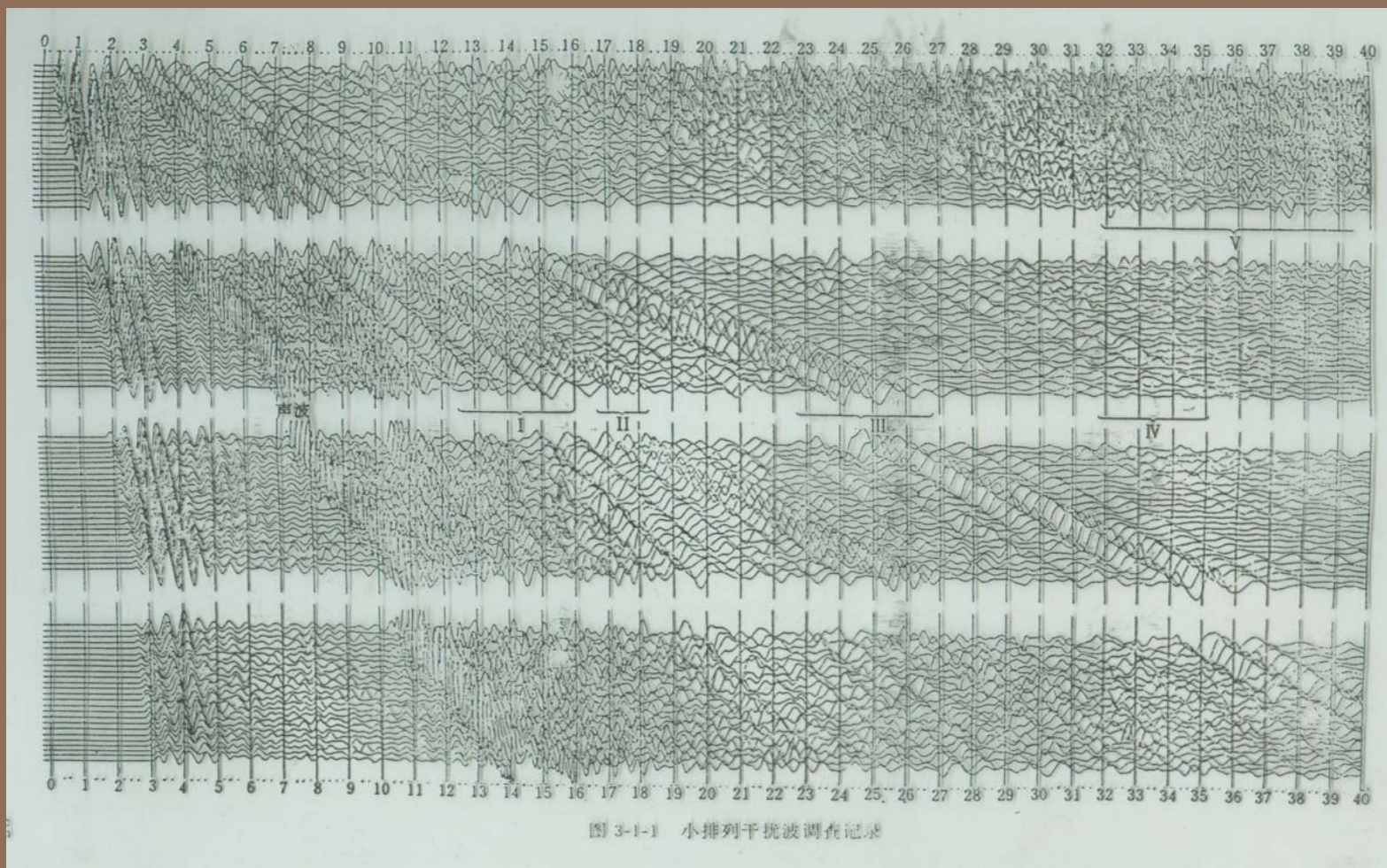


图 3-1-1 小排列干扰波调查记录

2、50HZ工业电

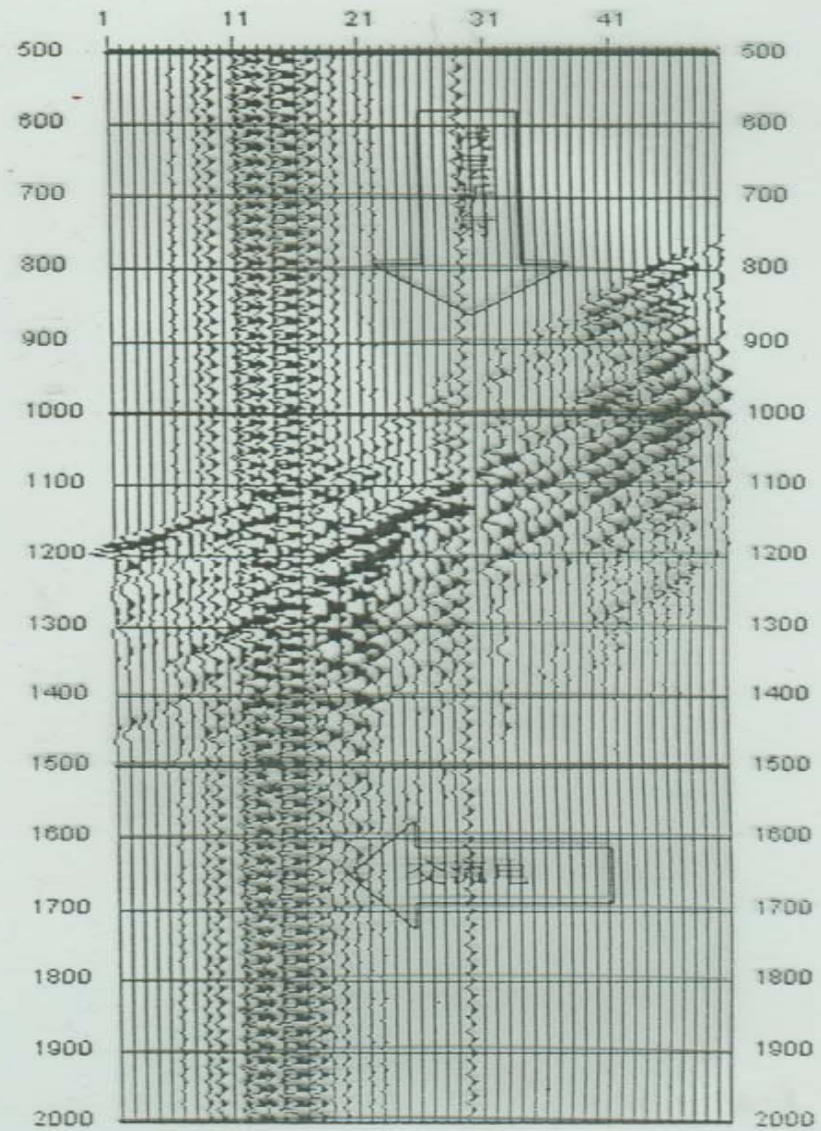
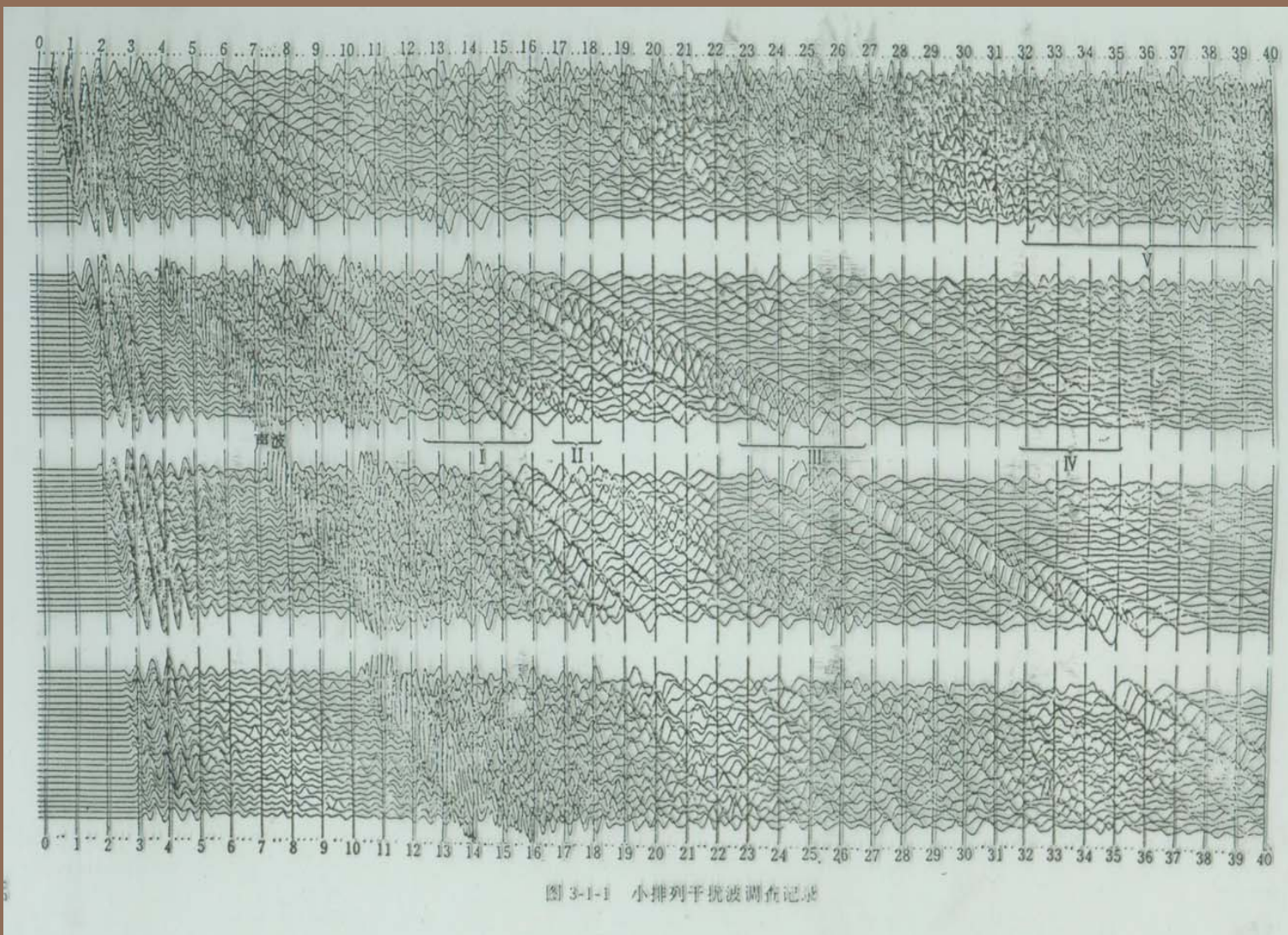
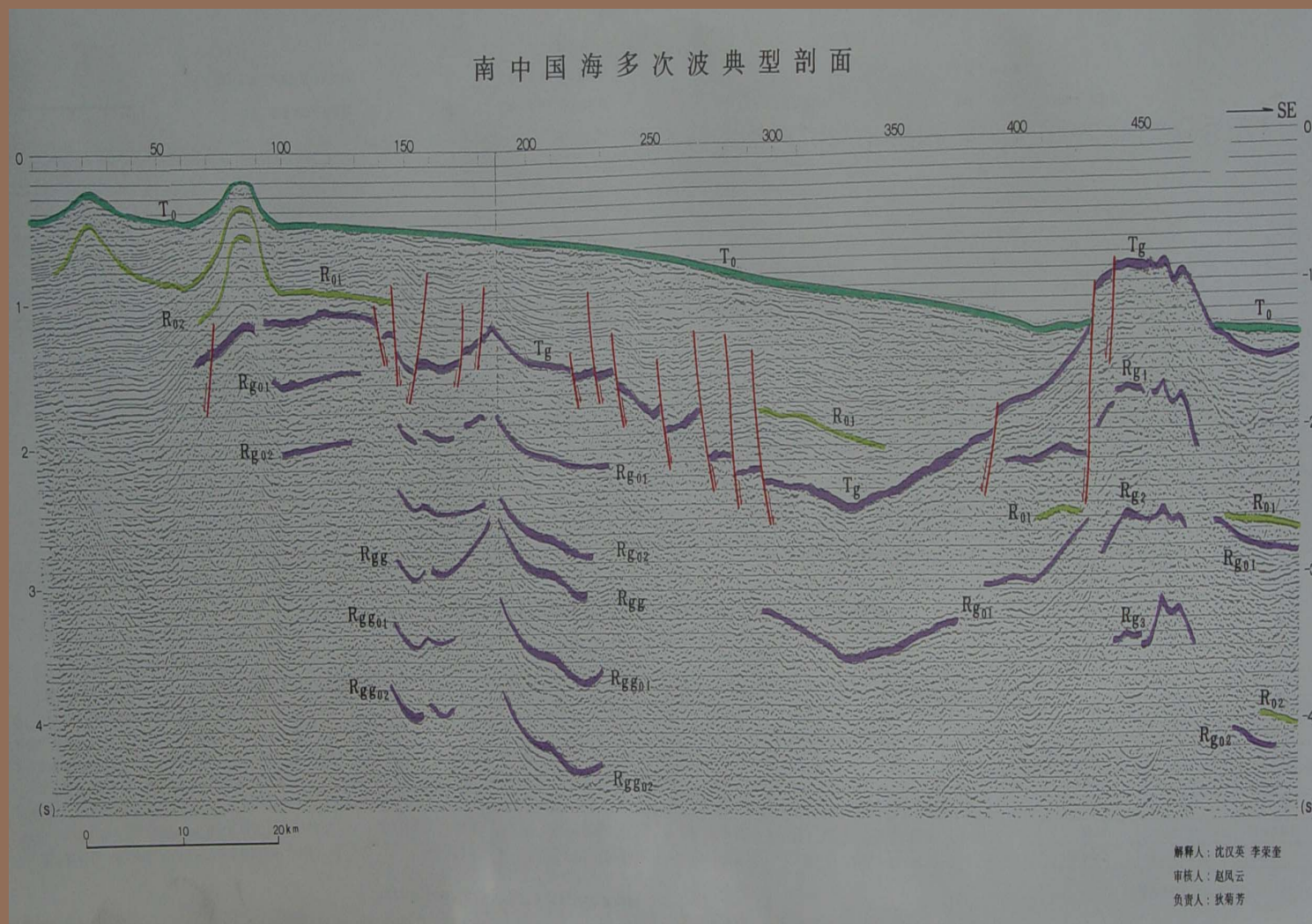


图 2—5 地震数据中的交流电

3、瑞雷面波



4、多次波



5、重复冲击

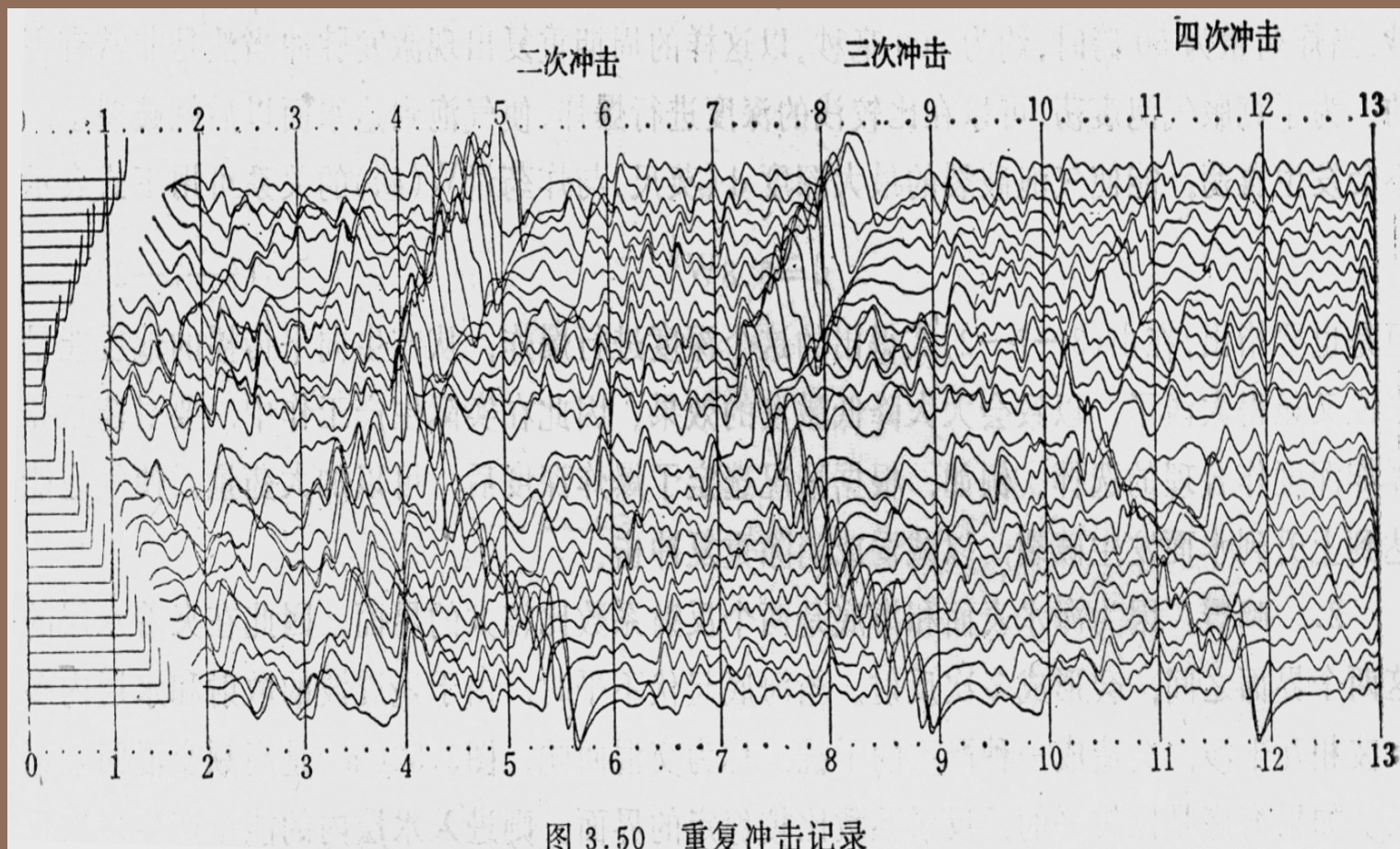
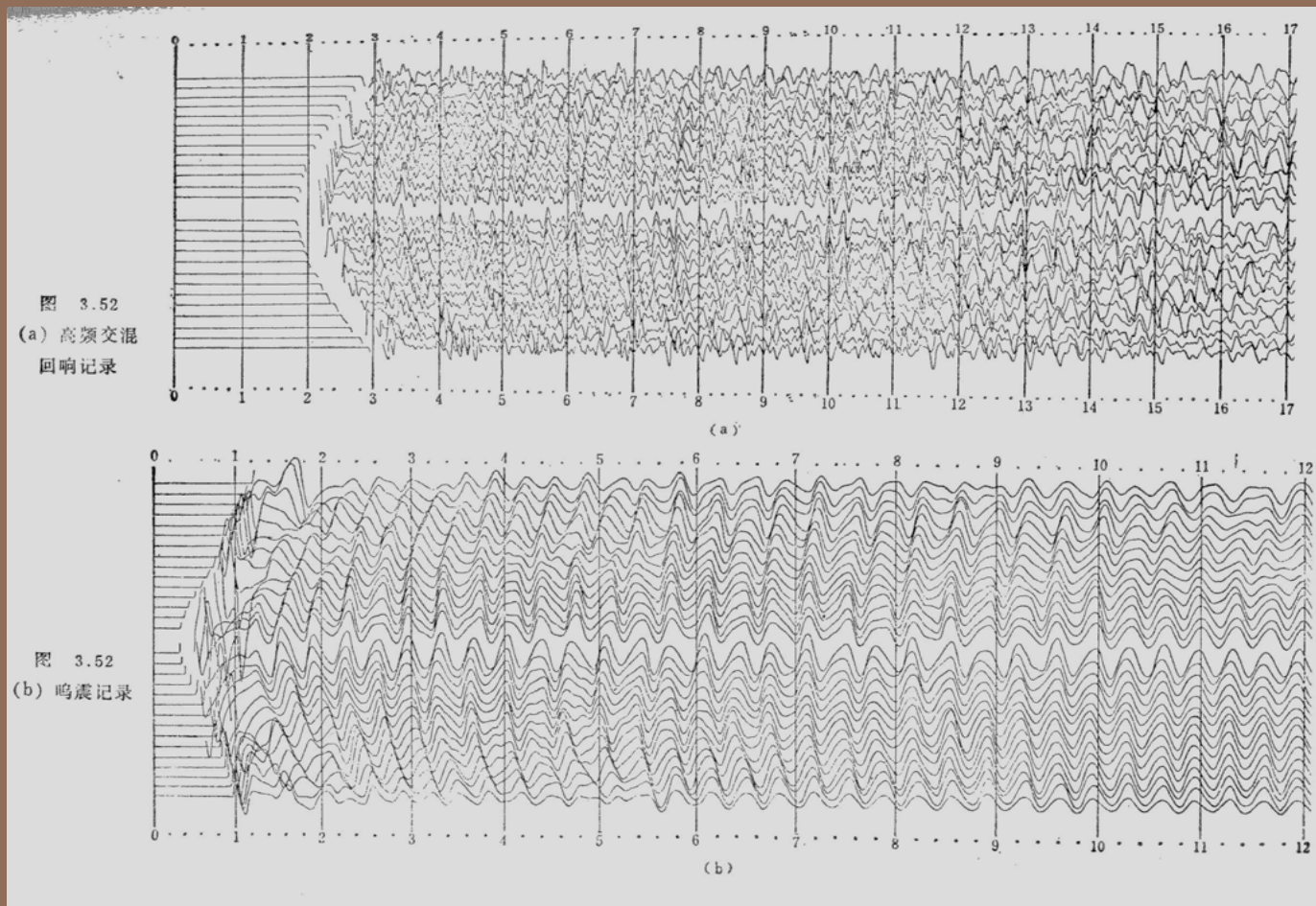
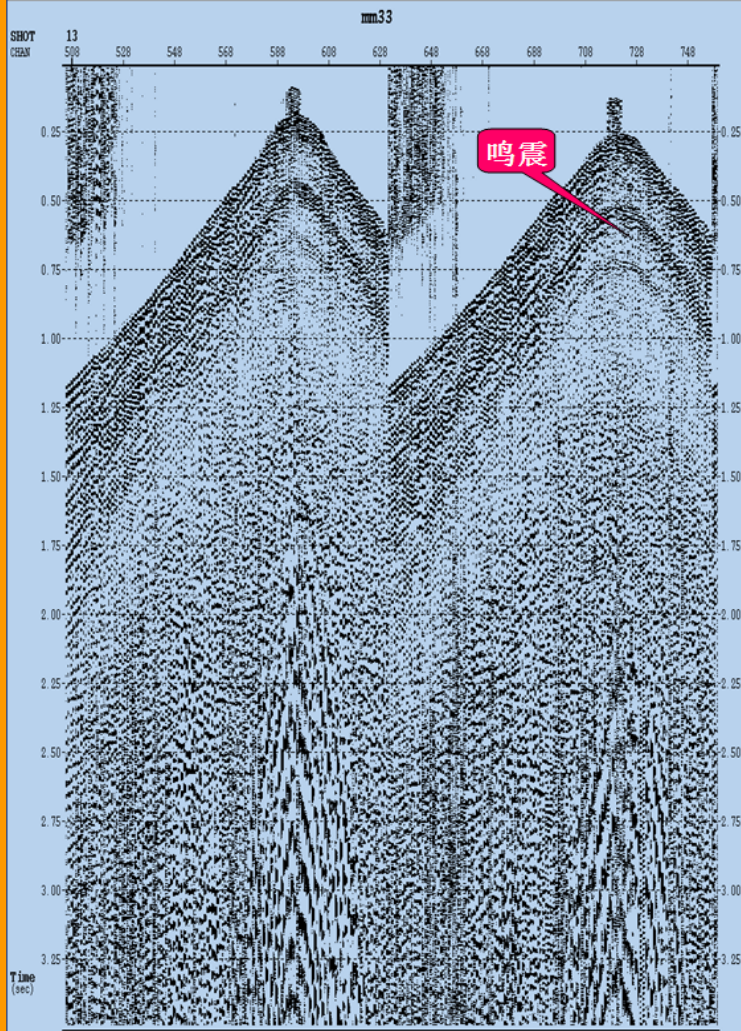


图 3.50 重复冲击记录

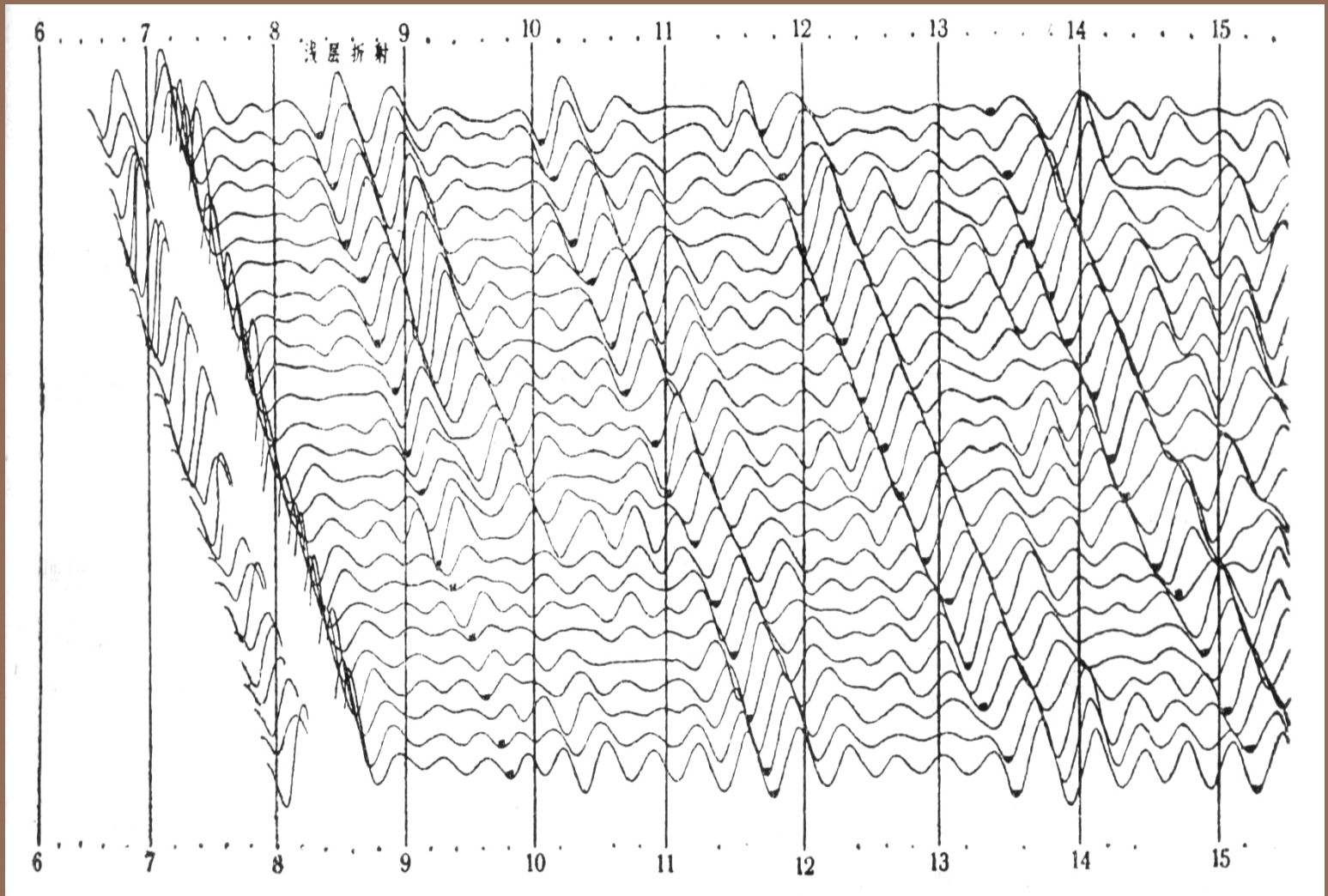
6、交混回响和鸣震干扰





冰上鸣震

7、浅层折射



(二) 随机干扰

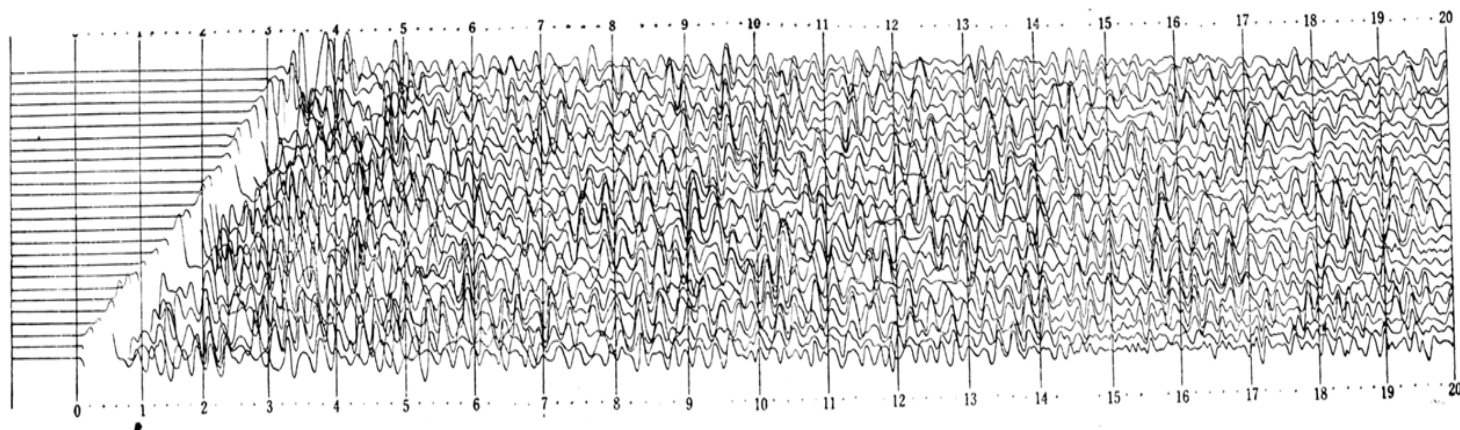
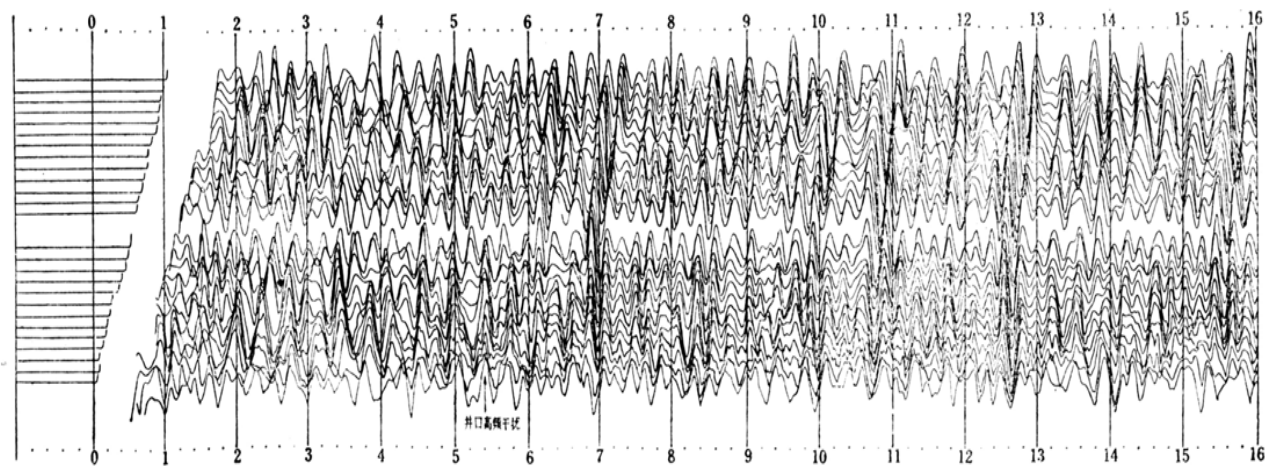
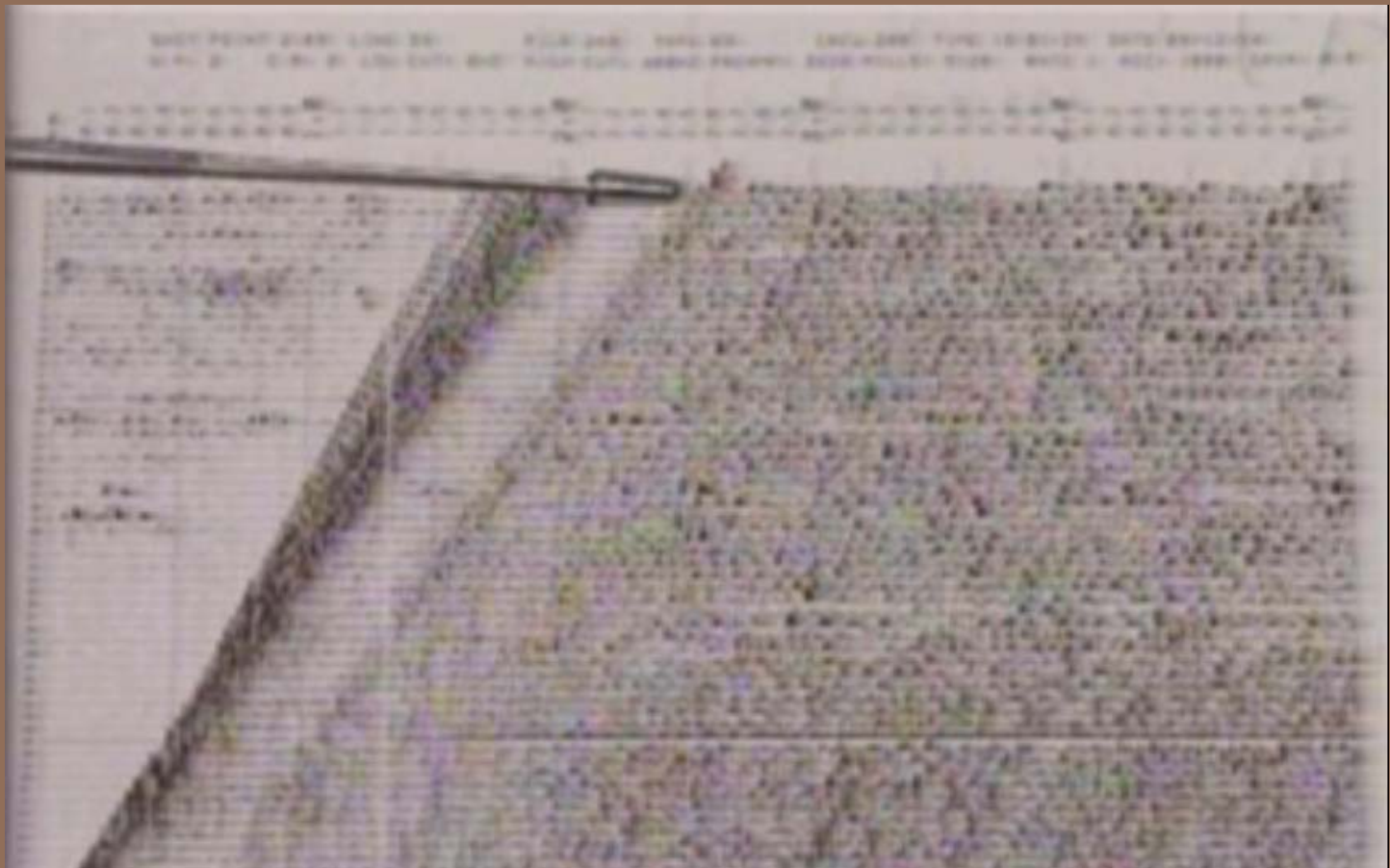


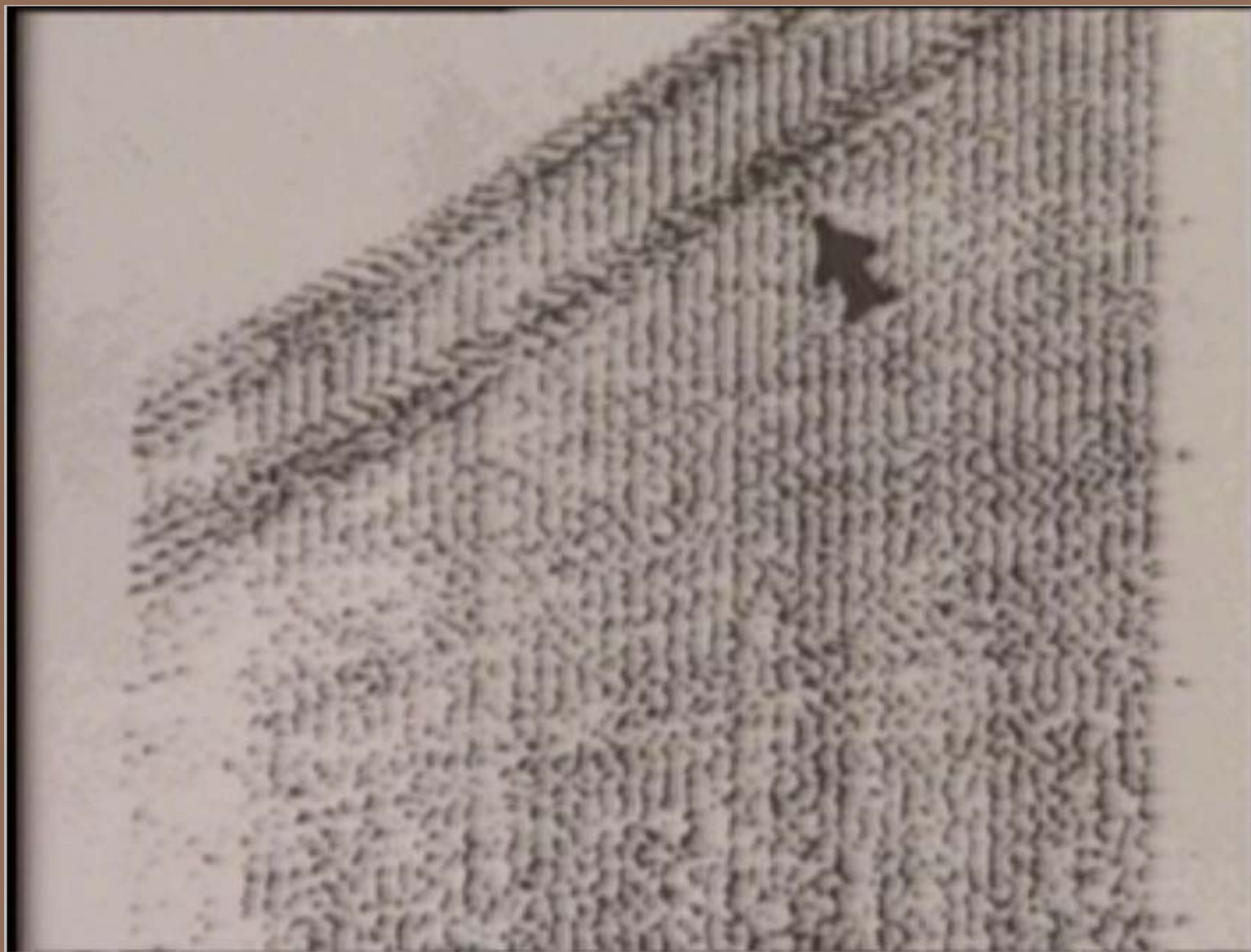
图 3—12

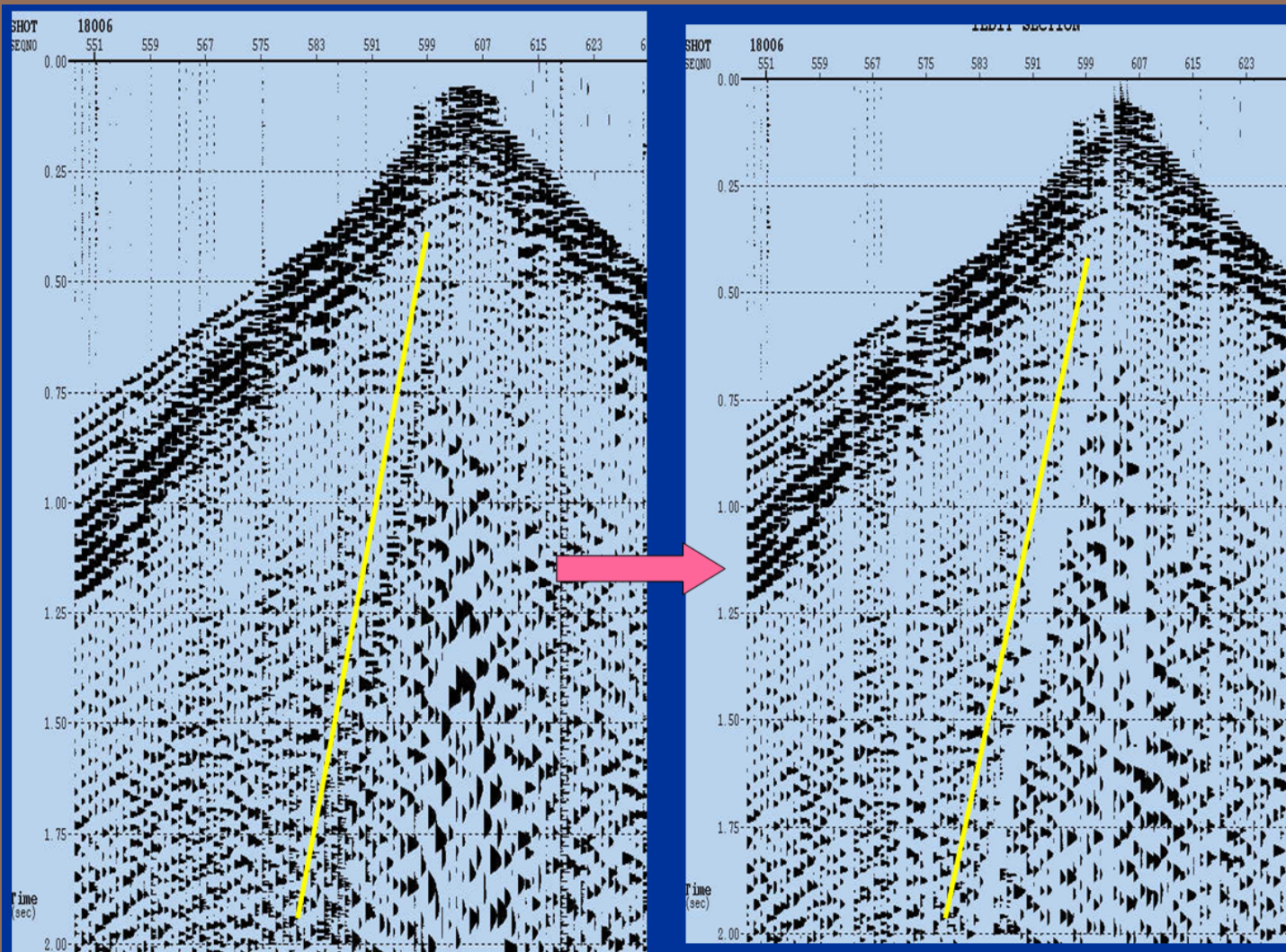


3—13 井口高频干扰波形记录

气枪自激







野值压制前后对比

The background of the slide features a tall, white, multi-tiered pagoda on the left side. In the foreground, there are traditional Chinese buildings with dark, tiled roofs. The sky is overcast and grey. The text is overlaid on this scene.

地震勘探实验指导

实验（三）

地震资料解释

地震资料解释

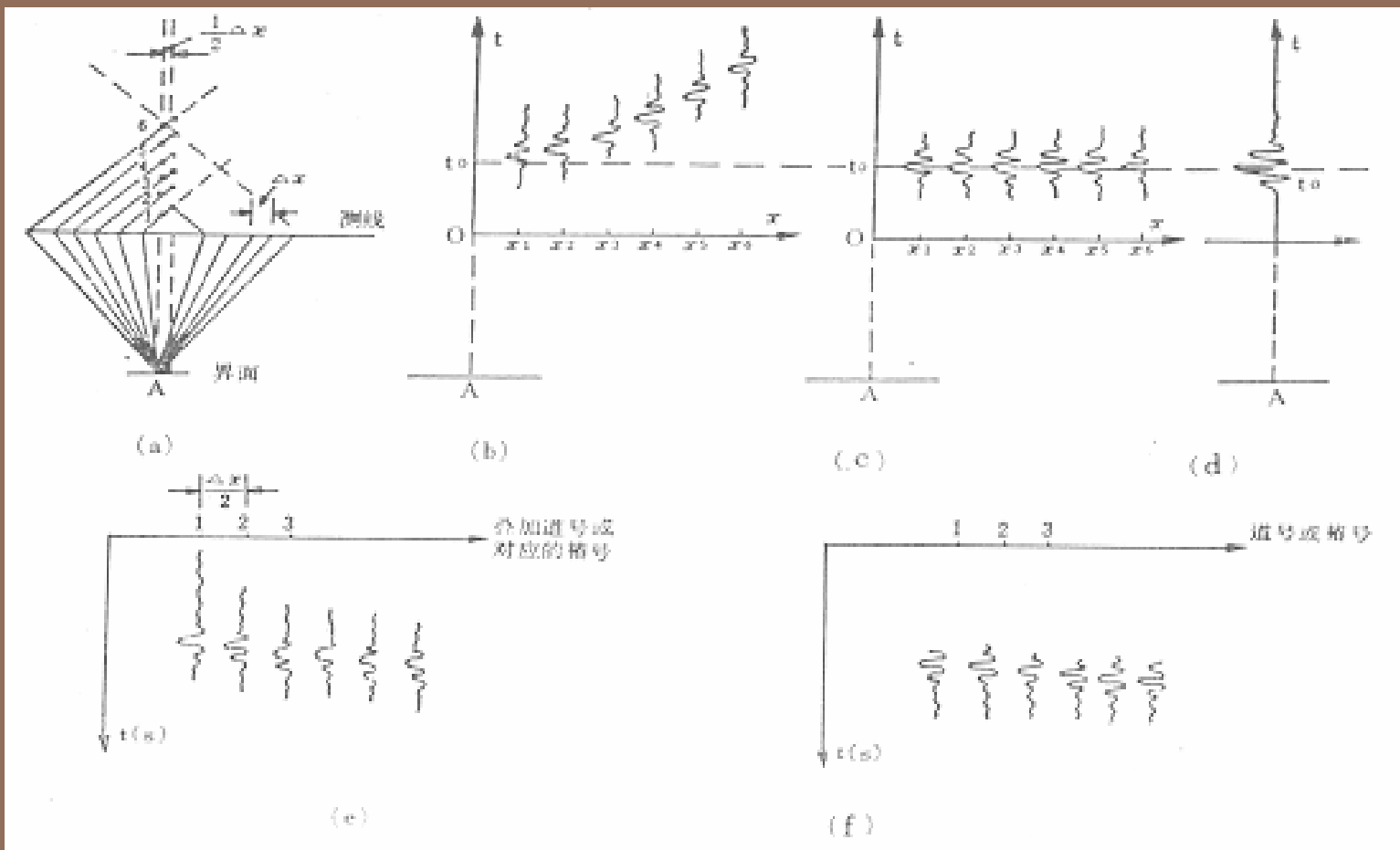
引言

经过数字处理后的水平叠加时间剖面尽管能直观反映地下地质构造特征，但它毕竟不是地质剖面，为了给地质人员提供地质剖面或构造图以及岩性方面等地质信息，必须对地震时间剖面进行地质解释，也就是将地球物理信息转换为地质信息。因此，地震资料解释是地震勘探工作的最后一个环节，是出成果的阶段。地震资料解释是综合运用地质、钻探、测井及其它地球物理资料，根据地震波动力学和运动学特点进行分析对比，最后提交各种构造或岩性的地质图件。

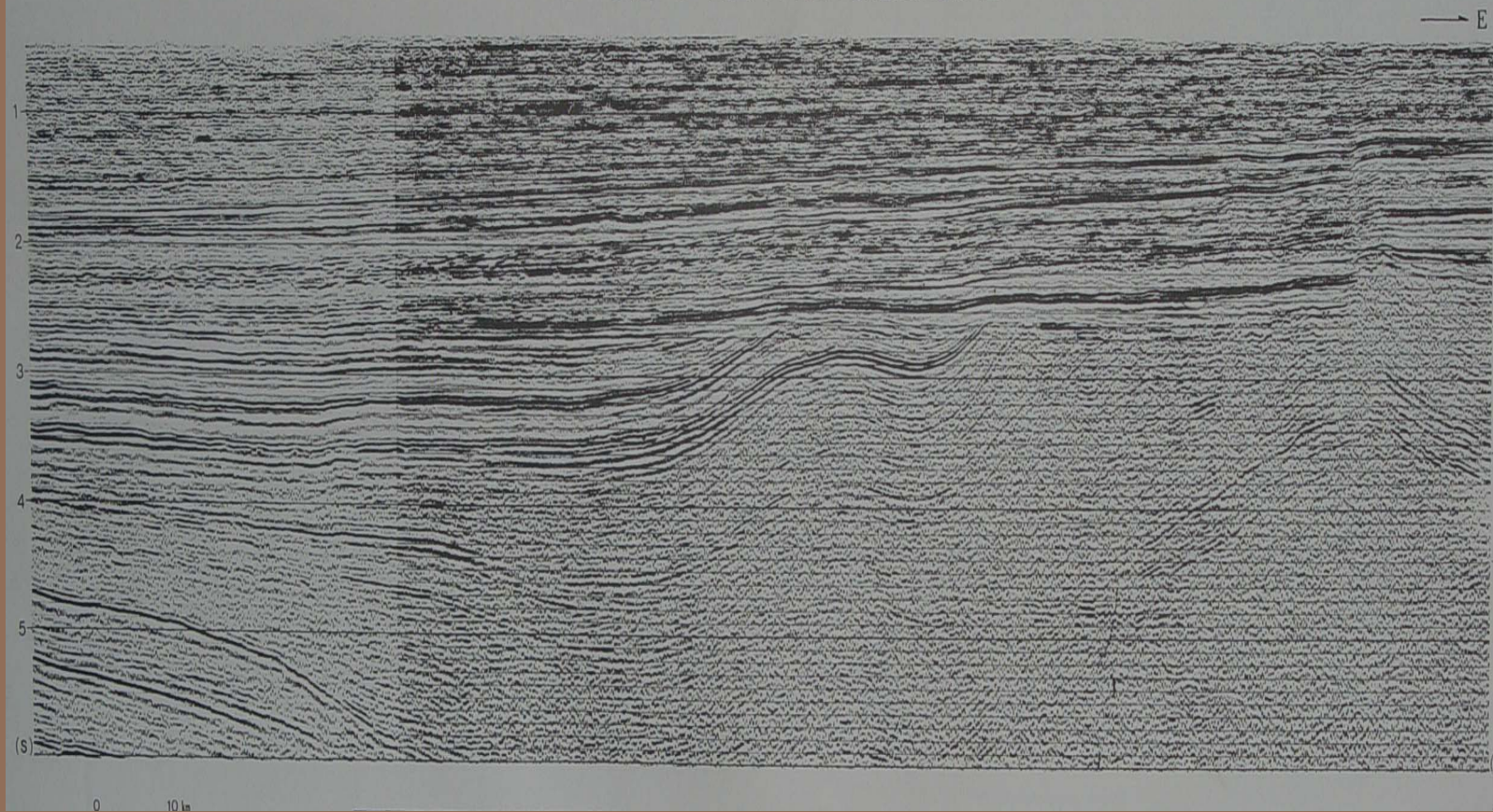
地震勘探资料解释发展到现在已经完全是现代资料解释的特点，几乎全部运用解释工作站进行解释。但人工解释是基础，本次实习主要是让学生掌握人工解释的方法，重点是构造解释方法。

一、如何认识时间剖面

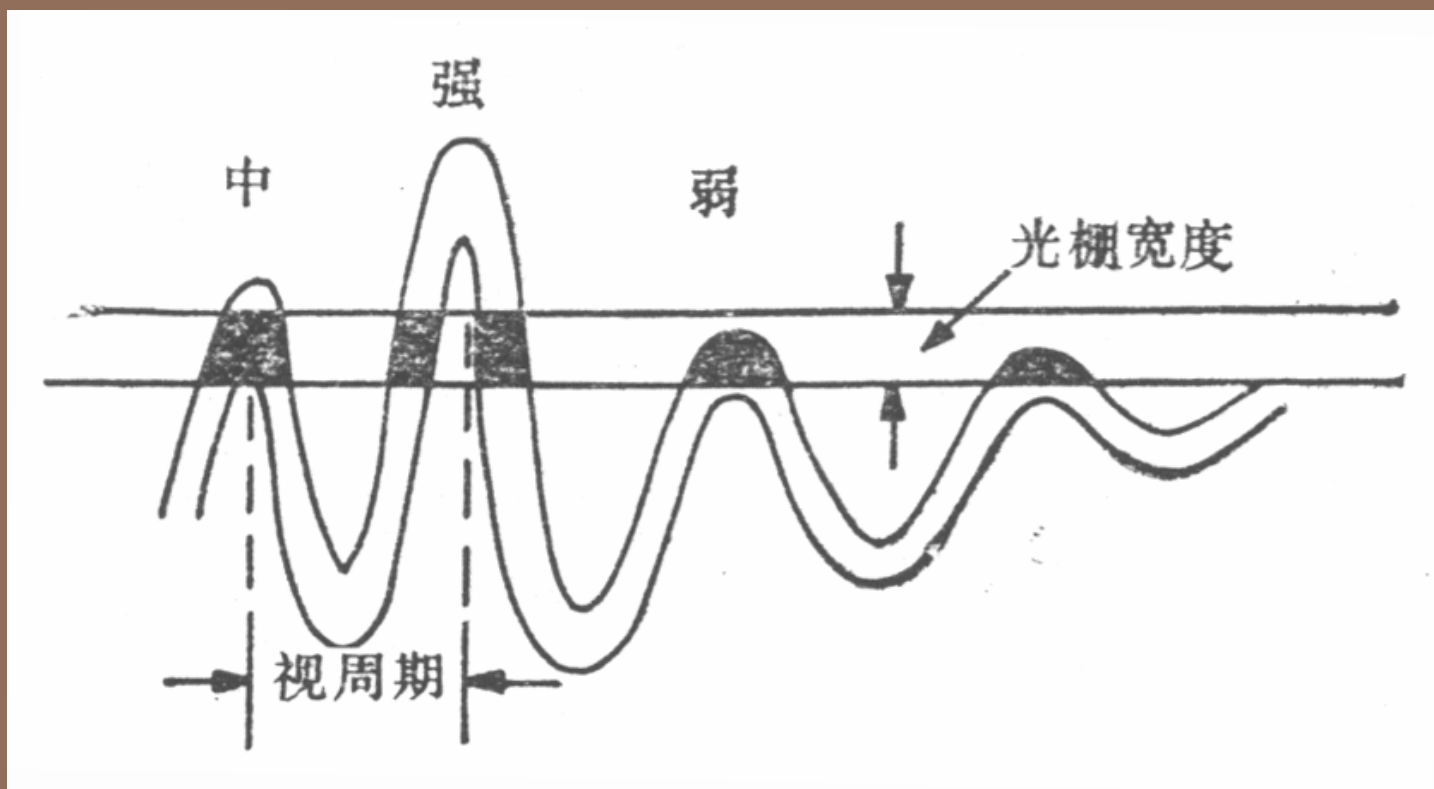
(一) 时间剖面是怎样形成的

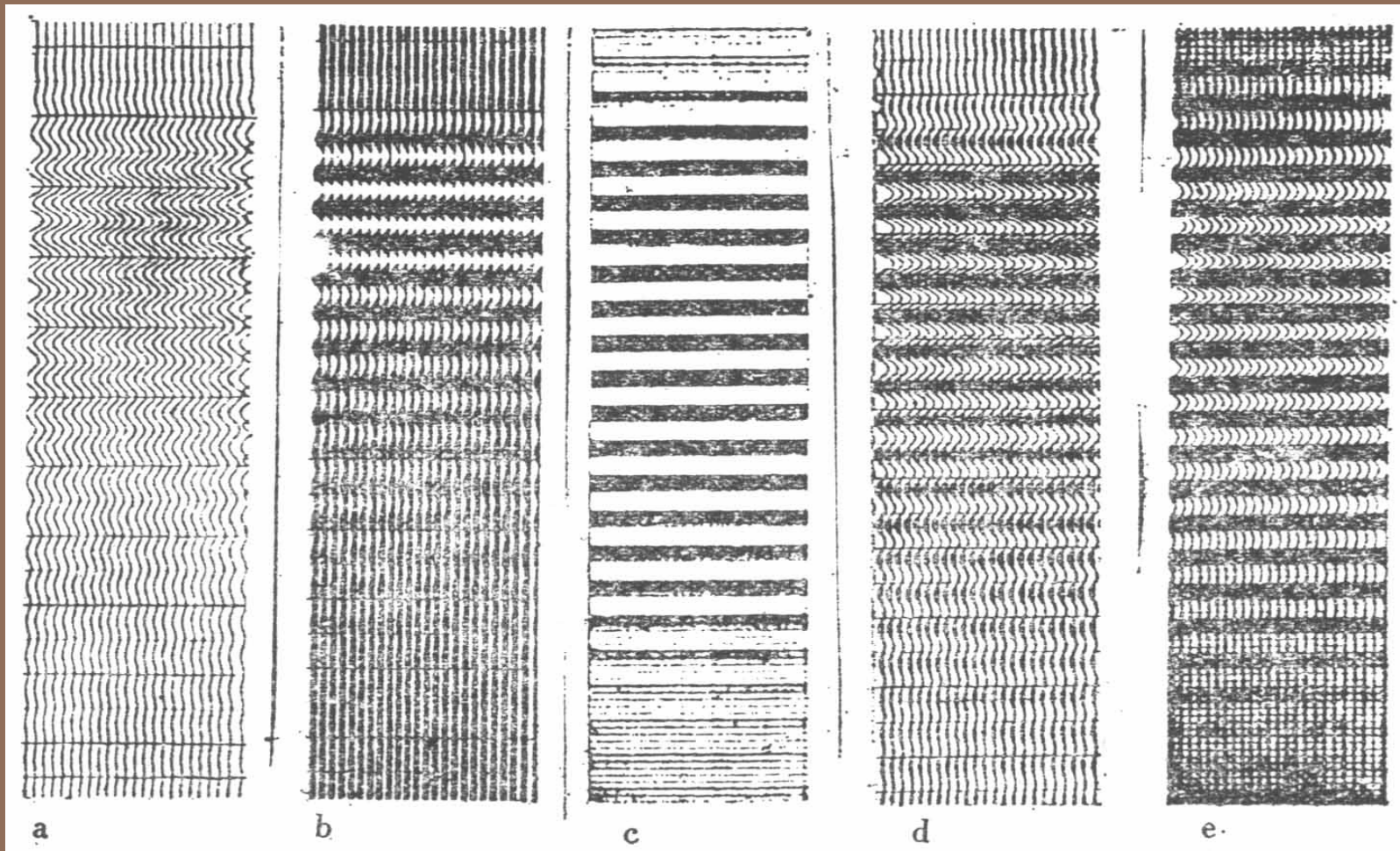


EW-500(东段)水平迭加剖面(改进处理流程)



(二) 如何看时间剖面

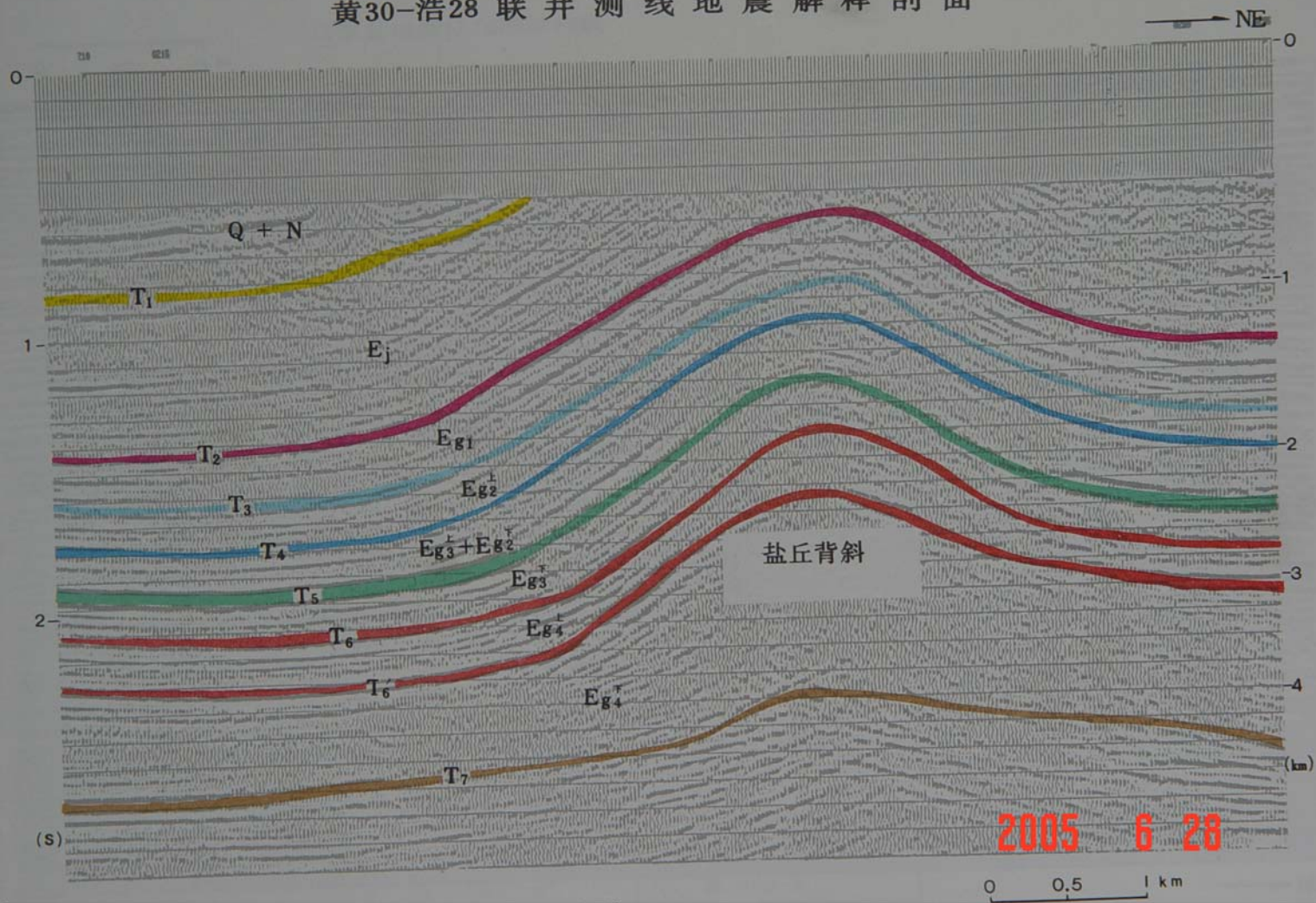




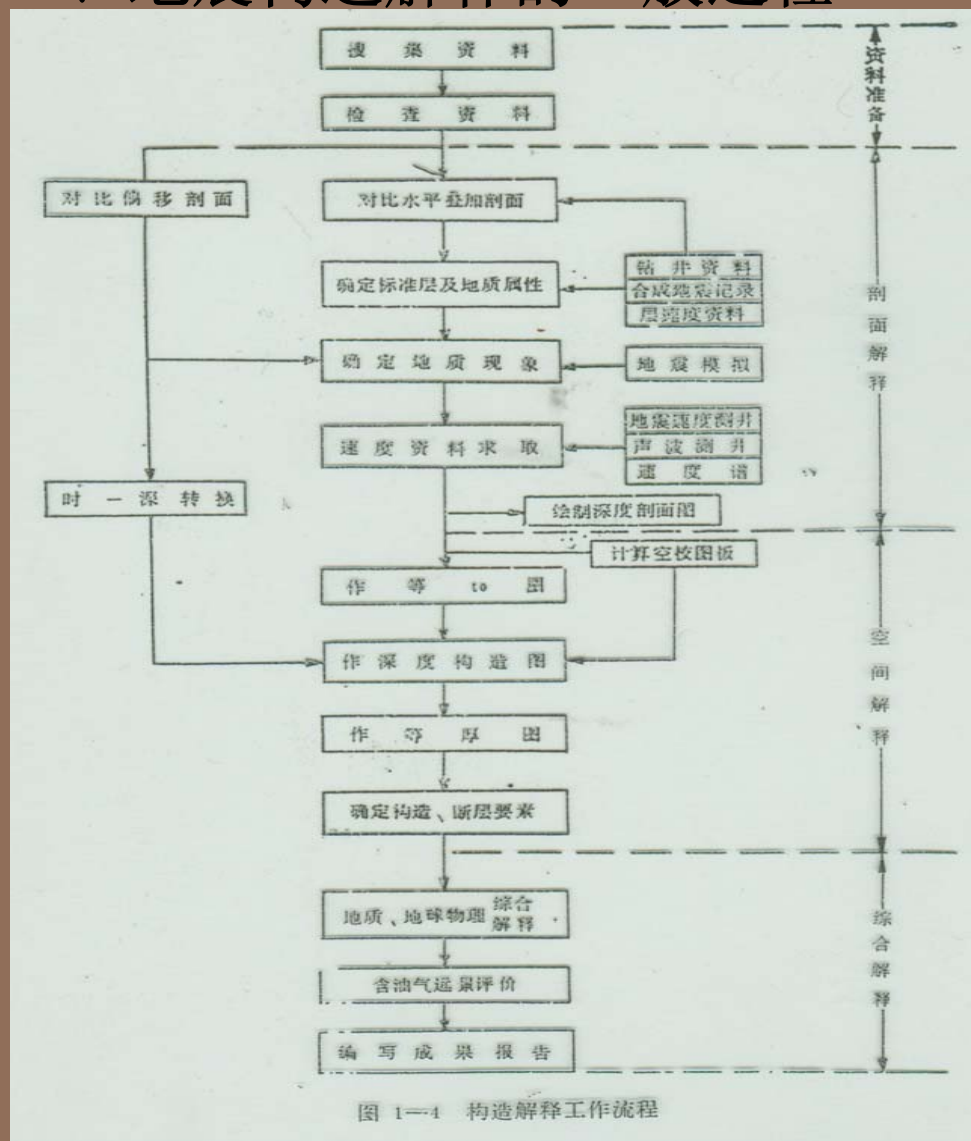
时间剖面显示的五种形式

a.波形曲线； b.变面积； c.变密度； d.波形加变面积； e.波形加变密度

黄30-浩28 联井测线地震解释剖面



二、地震构造解释的一般过程



(一) 资料准备

- 1、检查并核对本工区全部时间剖面
- 2、本工区的地质构造,地球物理资料,测井资料等

(二) 剖面解释

层位对比及地质解释

(三) 空间解释

剖面闭合及构造图的制作

(四) 综合解释

综合地质、钻井、测井、及其他各种地球物理资料进行解释,对本区域的沉积特征、构造发展史及含油气远景进行分析评价。

三、时间剖面对比方法

1、统观全局，做到心中有数

在对比时间剖面前，最好把基干剖面摆开来或挂在工作室的四周墙壁上，统观一下剖面，观看总体结构特征。

2、确定对比层位

在时间剖面上会有很多个反射层位，在对比时不可能每一层位都进行对比解释，只须选择重要层位对比。目的层是首选的对比层位，其次再选择能控制本区域构造特征及构造发展史的层位、选择角度不整合的层位等。

3、选择基干剖面

在本区域内要对比解释的时间剖面有很多条，可能有数十条或上百条，为了提高对比效率和可靠性，从众多时间剖面中先在测网图上选出个闭合圈，最先对比解释此闭合圈上的时间剖面，待闭合圈上的剖面对比解释完之后再向其两侧外延扩展对比。以什么标准选择基干剖面呢？应选择反射层位较齐全、连续性好、波组特征明显、代表本区构造特征、规律性较强、最好有钻井的剖面。

4、确定反射层位代号

对所选出的对比层位，由浅至深依次编号，通常用字母“T”表示。如 T_1 、 T_2 、 T_3 、...，或下脚标用其它符号。

5、确定对比标记

在对比时须对所对比的层位用不同颜色的彩笔划出来，例如 T_1 层位用黄色， T_2 用粉色， T_3 用蓝色.....，全区内所有时间剖面上属于同一对比层位的颜色必须取的一样。用彩笔划层位时各个剖面必须约定统一划同相轴的下沿或上沿还是划同相轴的中心部位。

6、相位对比

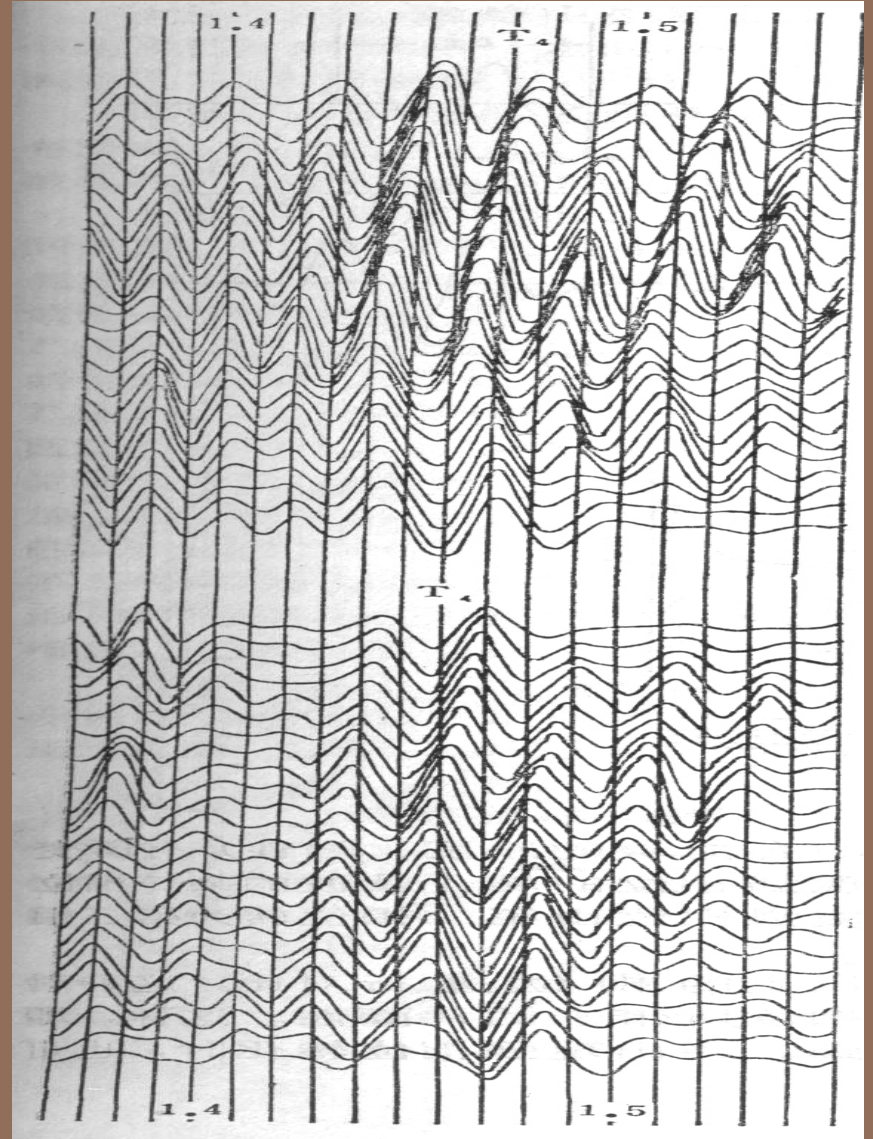
由于反射波是续至波，其初至是无法识别的，因此在对比追踪某一反射层位时，只能对比追踪其相位。相位对比又分为强相位对比和多相位对比。

1) 强相位对比

对于所选的对比层位，在刚开始对比追踪时，最好先选能量较强的相位进行对比追踪，因为它在剖面上最突出，最易识别，比较可靠。

2) 多相位对比

如果光靠强相位对比有时会出现对比中断，因反射层在横向方向上的岩性有时会转换，波阻抗发生变化，会导致反射波能量发生改变，由强变弱，或由弱变强。如果在对比强相位同时，追踪多个相位，相互参照比较，会使对比追踪持续下去。另外对小断层的识别也有帮助。



7、波组和波系对比

所谓波组是指相距较近的两个以上的反射波组合在一起的复合波。波组对比较之多相位同时对比又拓宽了，波组在横向方向上的变化特征容易识别，对断层的判别会更准确，使层位追踪会更加稳定可靠。

所谓波系是指相邻两个以上的波组伴随出现，时间间隔稳定、波形特征明显，构造体系一致、规律性很强，使层位对比的范围更宽了，大断层的判断更可靠，更全面地考虑层组间的接触关系，使剖面对比更加准确。

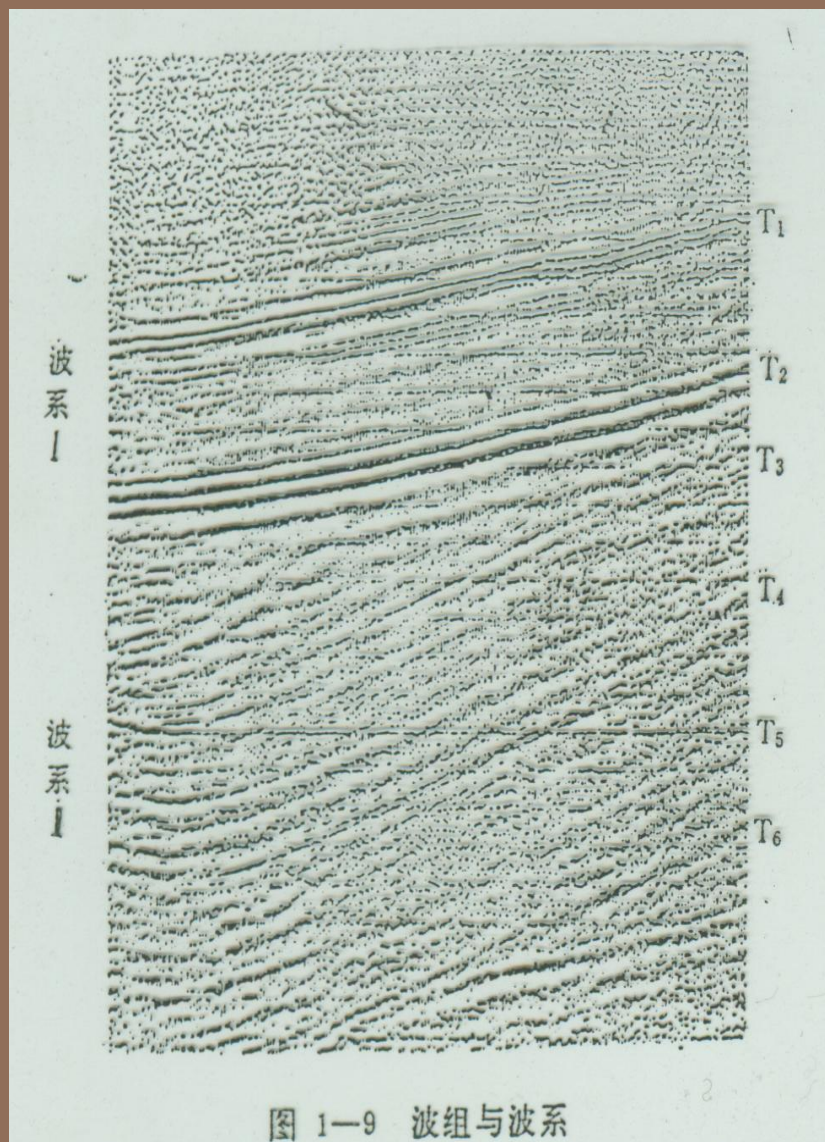


图 1—9 波组与波系

8、相交剖面闭合对比

在工区内许多条主测线和联络测线交织成多个闭合圈，在水平叠加时间剖面上，测线交点处的 t_0 时间是一样的。因此，对反射层位的追踪，可从一条剖面转到另一条剖面，沿测线闭合圈追踪同一反射层位时， t_0 时间应是闭合圈的。如果是存在断层，当考虑了断层的断距，也应闭合。闭合对比可使两个方向的剖面上的层位追踪正确，互相印证。

9、相邻剖面间的对比

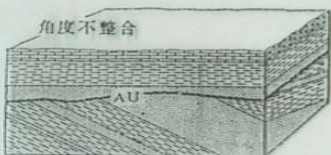
相邻的几条平行测线上的时间剖面所反映的地质构造形态、层位分布的特点、断层出现的规律及波组波系特点基本上相似，既使有变化也是很有规律的，所以可以互相对照进行对比追踪，以保证剖面对比的准确性。

10、利用地质规律进行对比

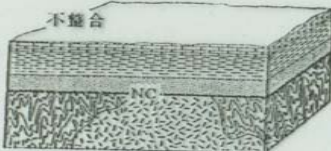
在一个工区内，地质构造特征及地质结构都遵循一定的地质规律，它们必然反映在时间剖面上，抓住其规律对剖面的对比解释有好处。这需要解释人员有较强的地质理论基础和经验。

四、时间剖面上的几种主要地质现象

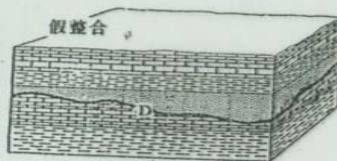
1、平行整合地层，平行不整合地层，角度不整合地层



角度不整合，指较老的岩层与所覆盖层相比，通常具有不同角度的倾向（一般较陡）。它表明在青年岩层某层之前，较老的岩层已遭受褶皱和剥蚀而形成起伏向新的某明显的标志。



不整合，指层状岩层直接在相同岩类或变质岩之上。



假整合，不整合在面积上，以下的岩层互相平行，且这种不整合在局部区域的。



局部不整合，指不整合面上，下两侧的岩层虽互相平行，但这种不整合仅局部出现或是短暂的。

图 10-2-6 地层接触关系示意图

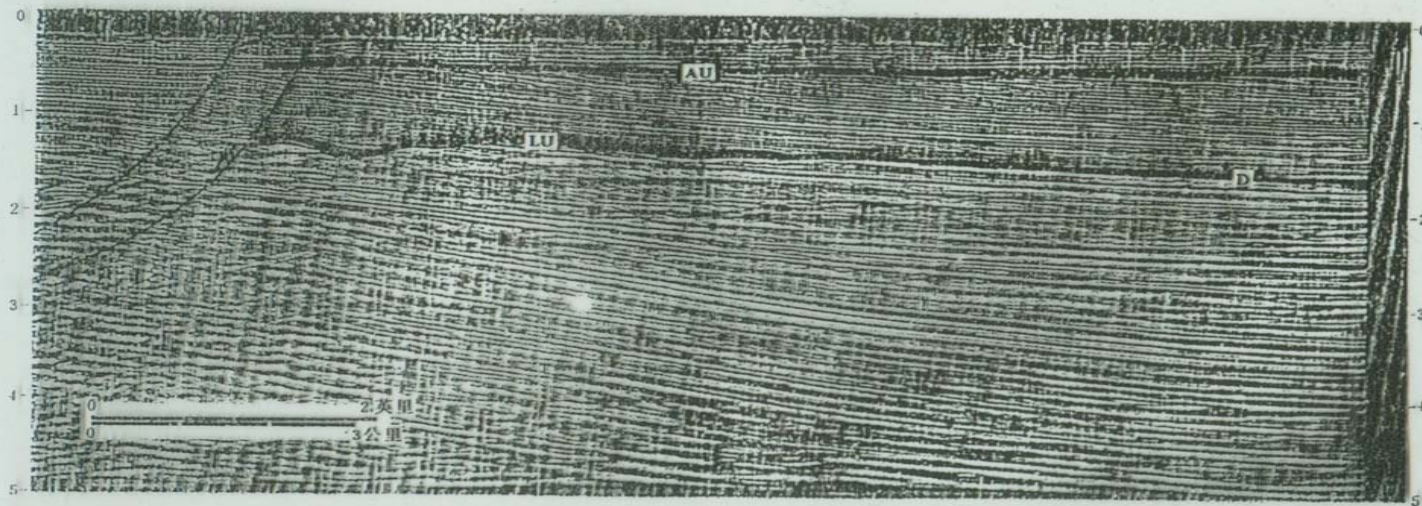


图 10-2-7 说明角度不整合(Au),平行不整合(D)和局部不整合(LU)等三种不整合类型的一段地震剖面

平行不整合在时间剖面上的特征

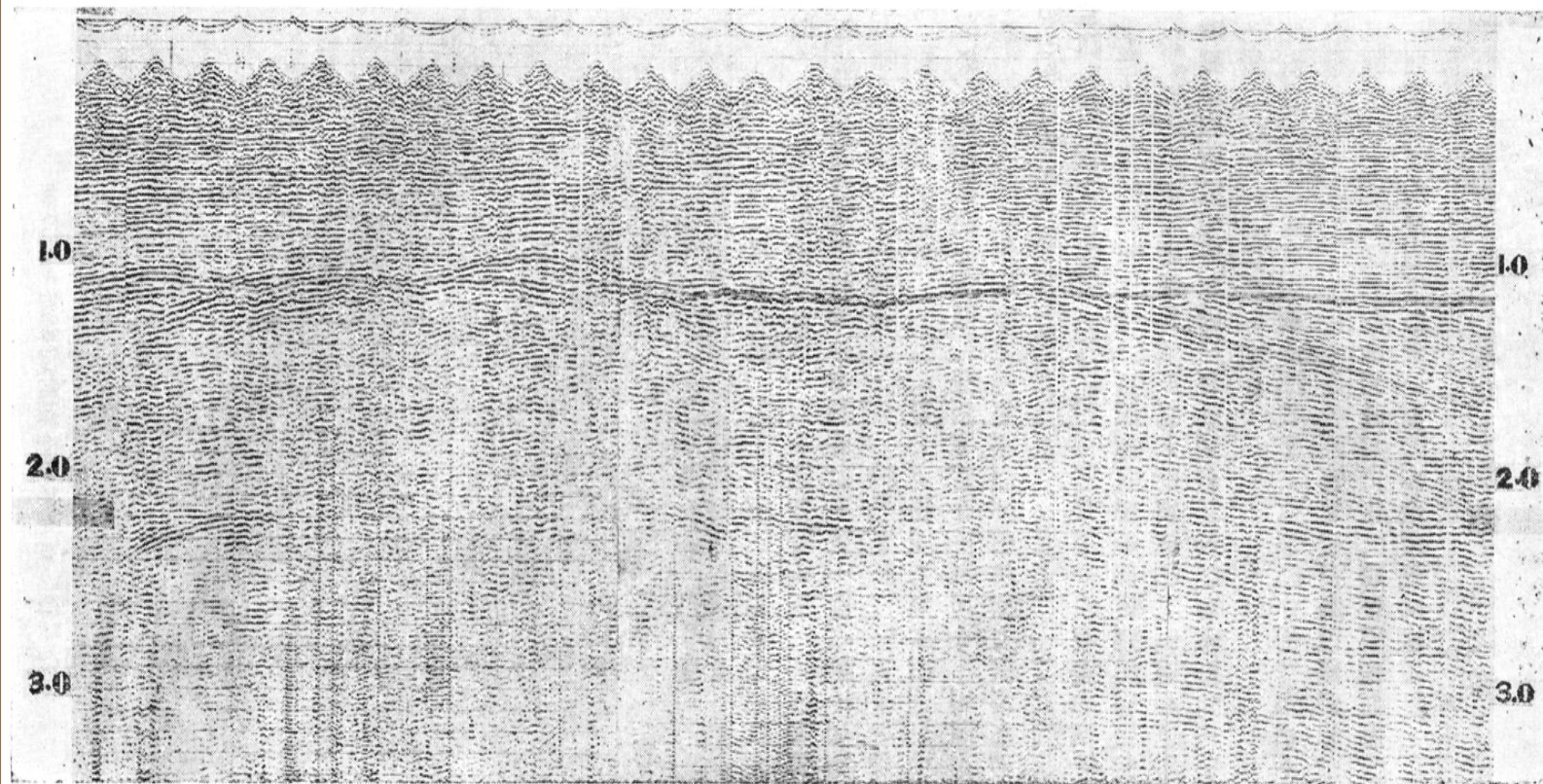
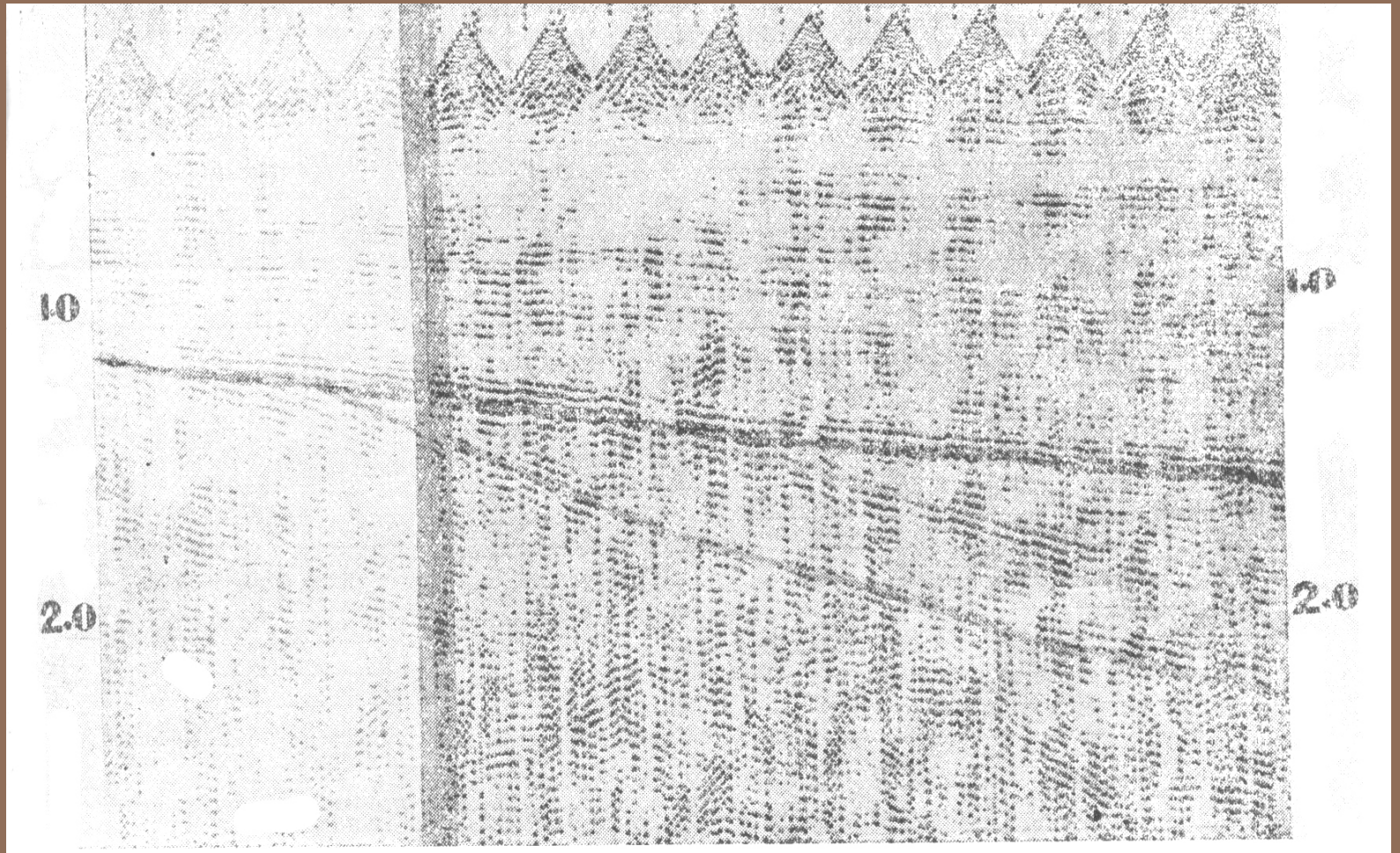
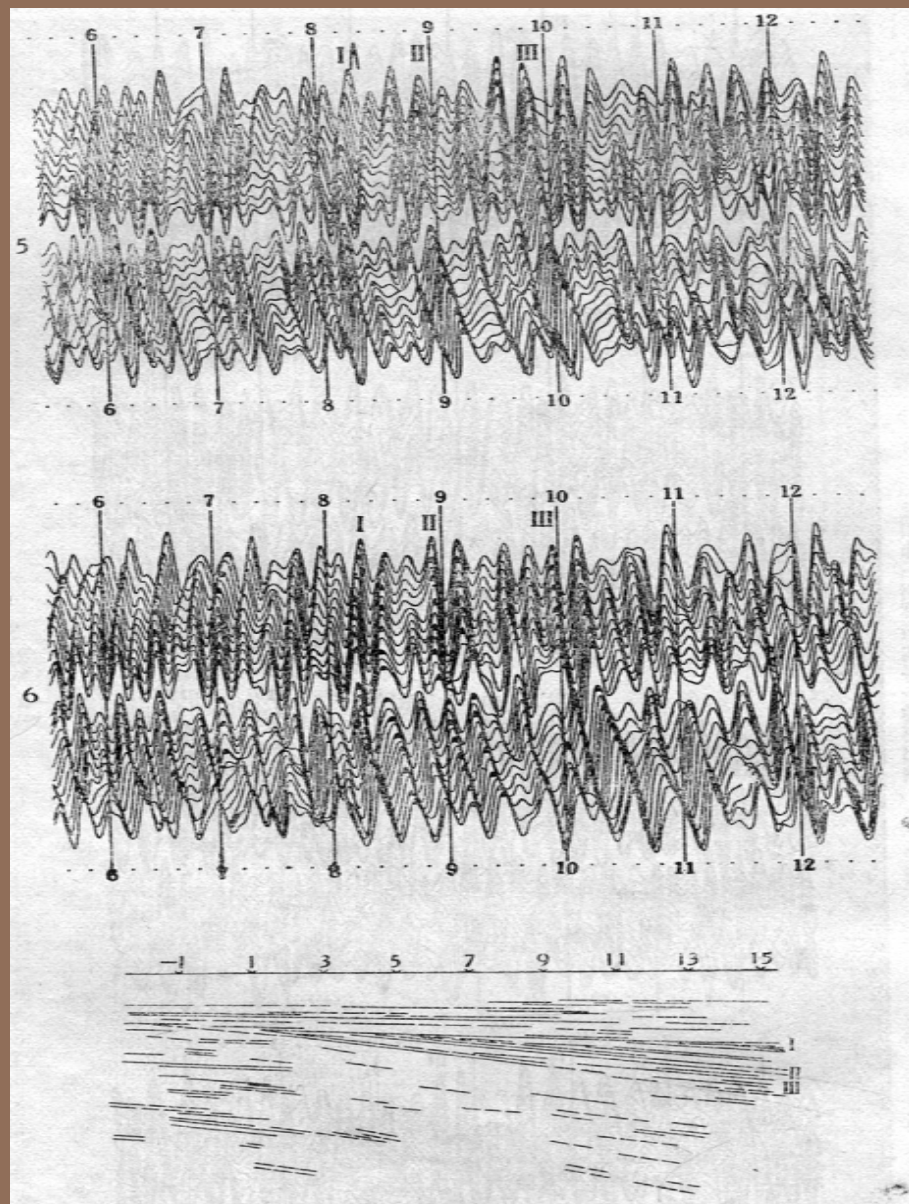


图 6—41 平行不整合在时间剖面上的反映

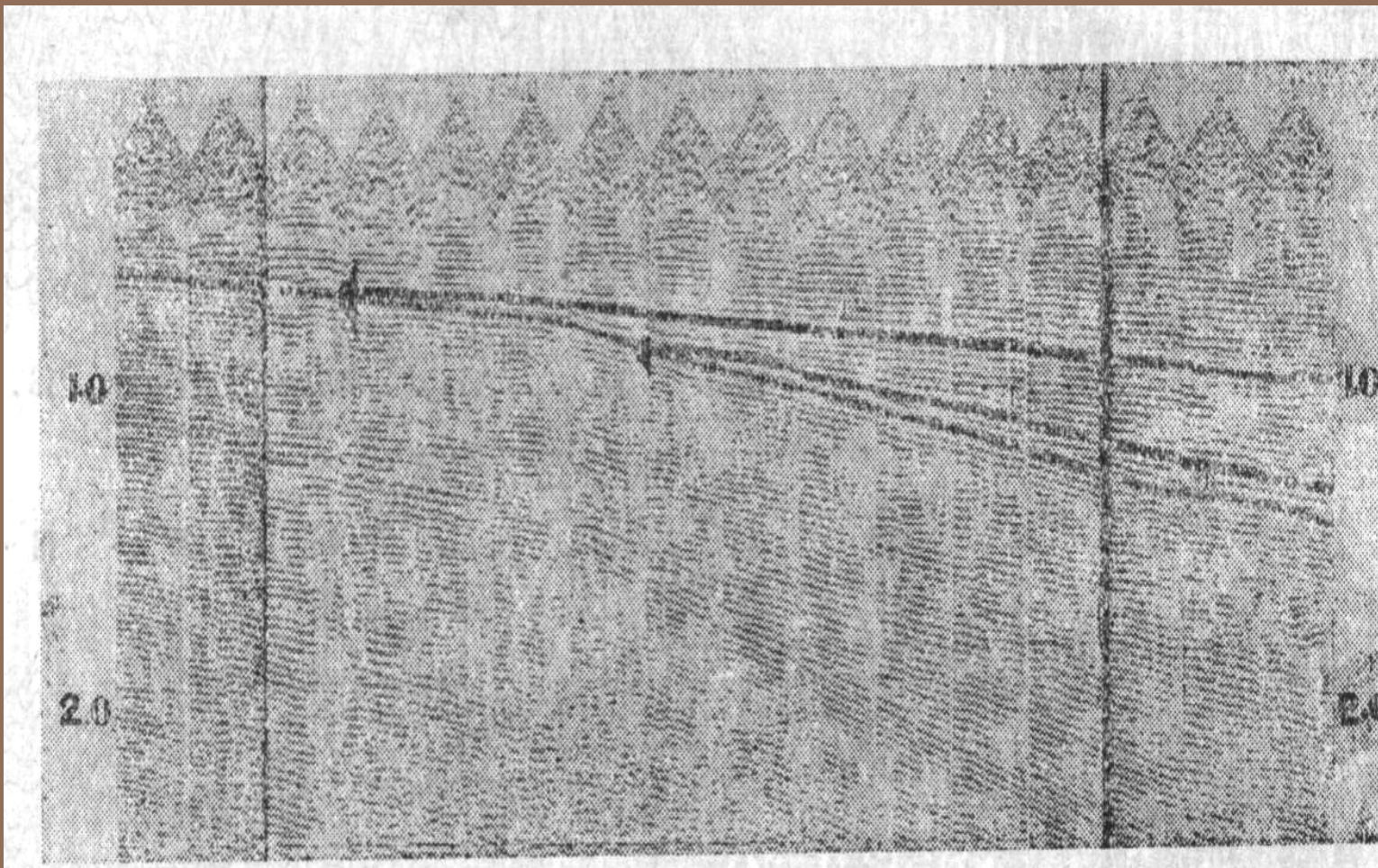
角度不整合在时间剖面上的特征



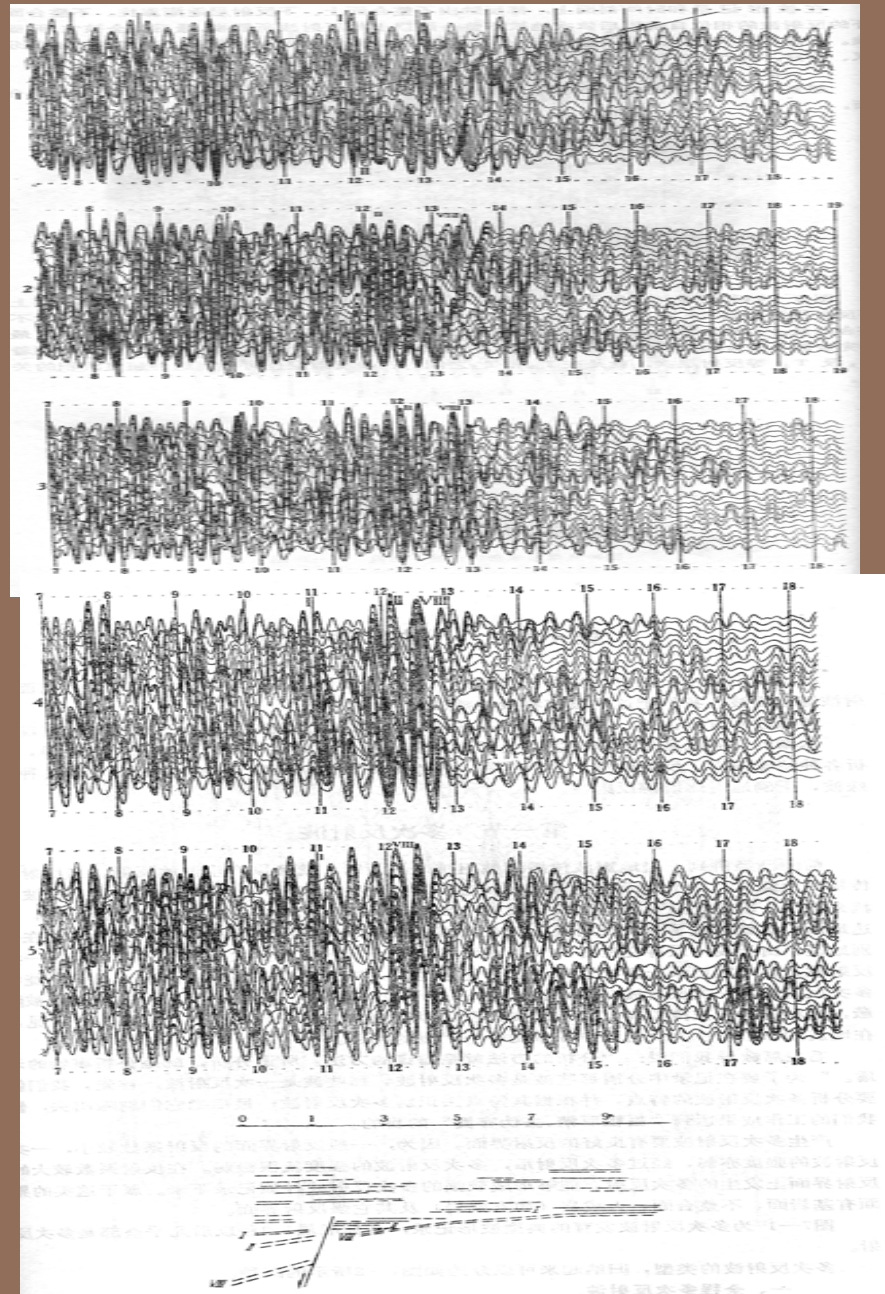
角度不整合的波形记录



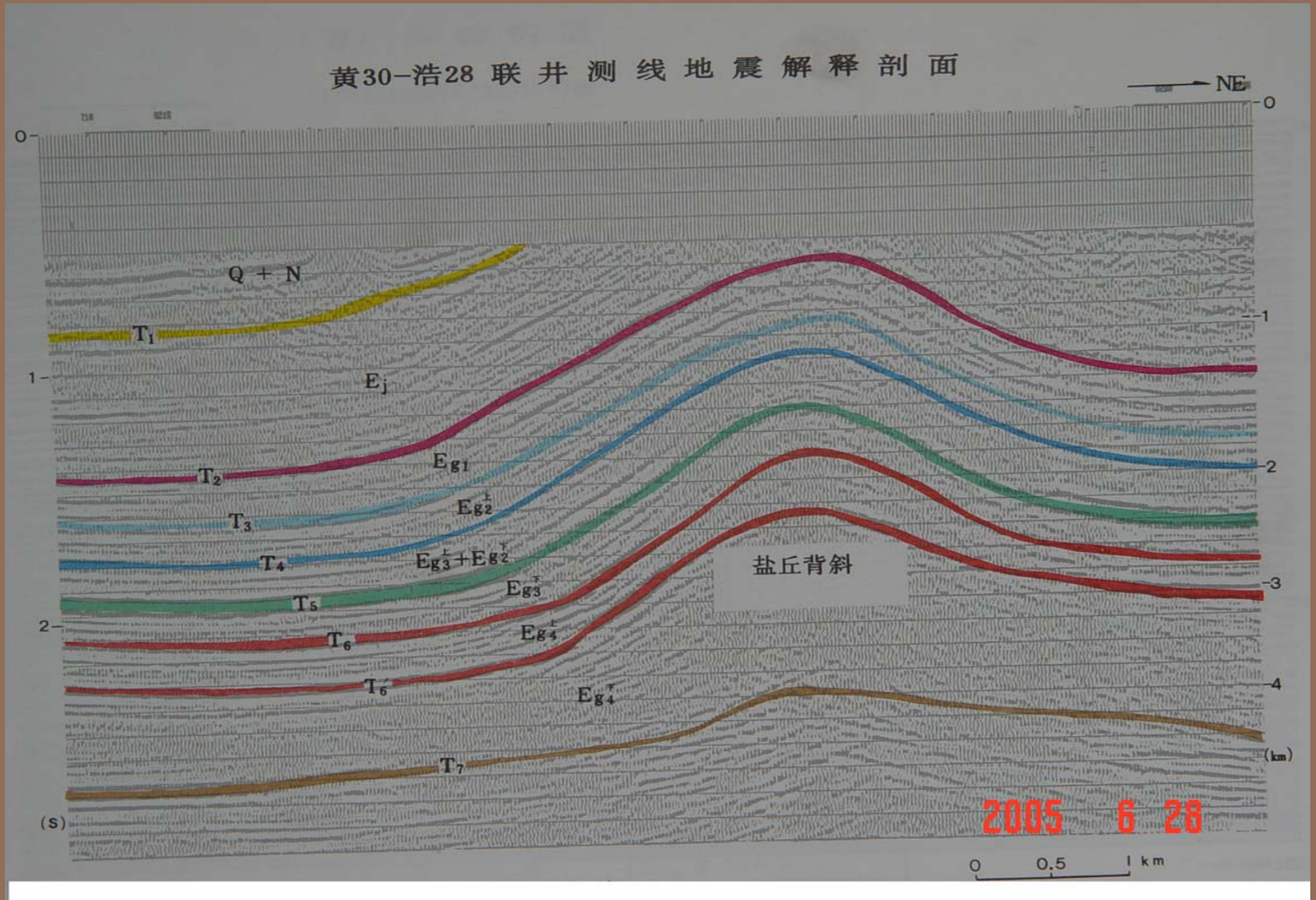
2、超复现象在时间剖面上的特征

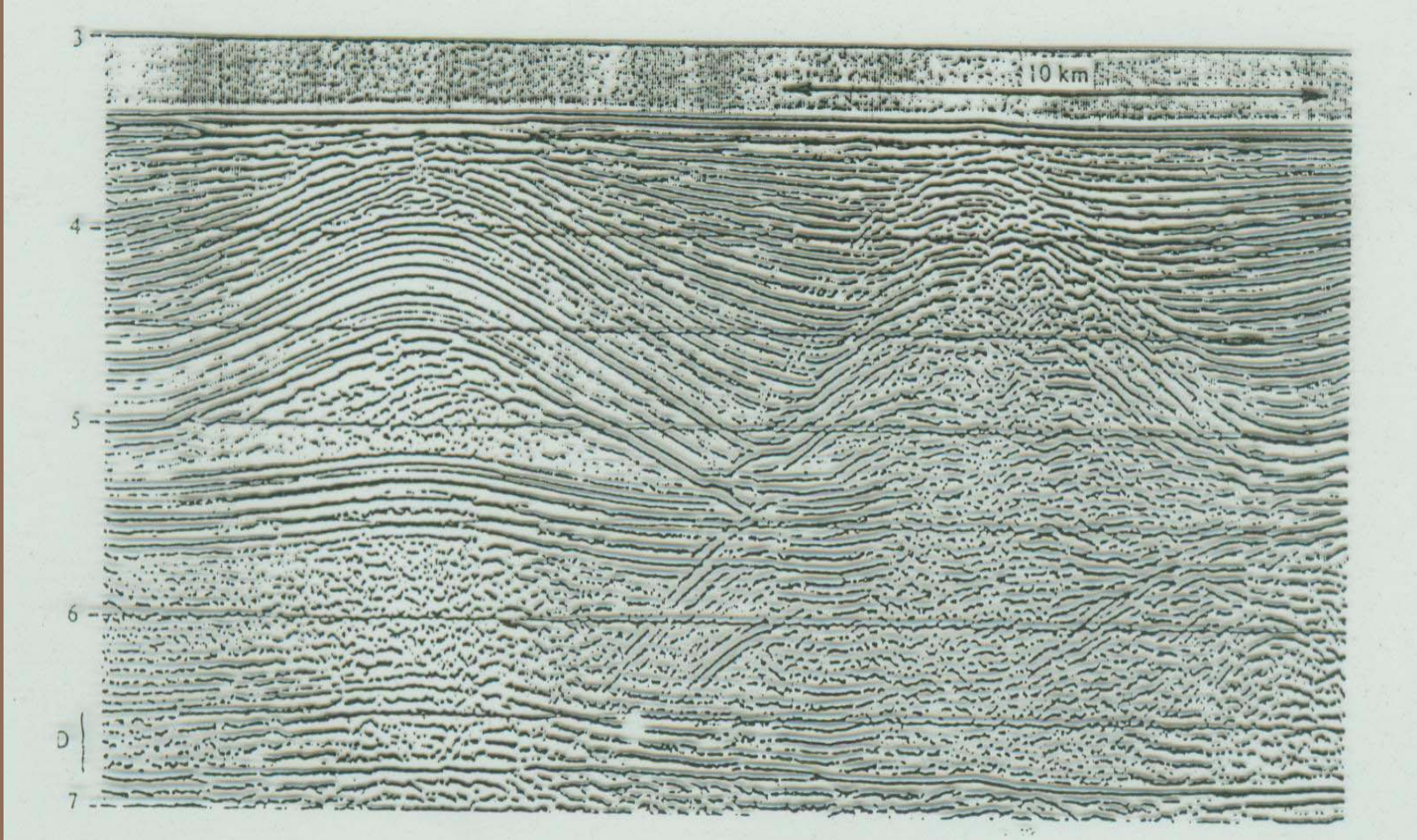


超复现象在波形记录上的特征

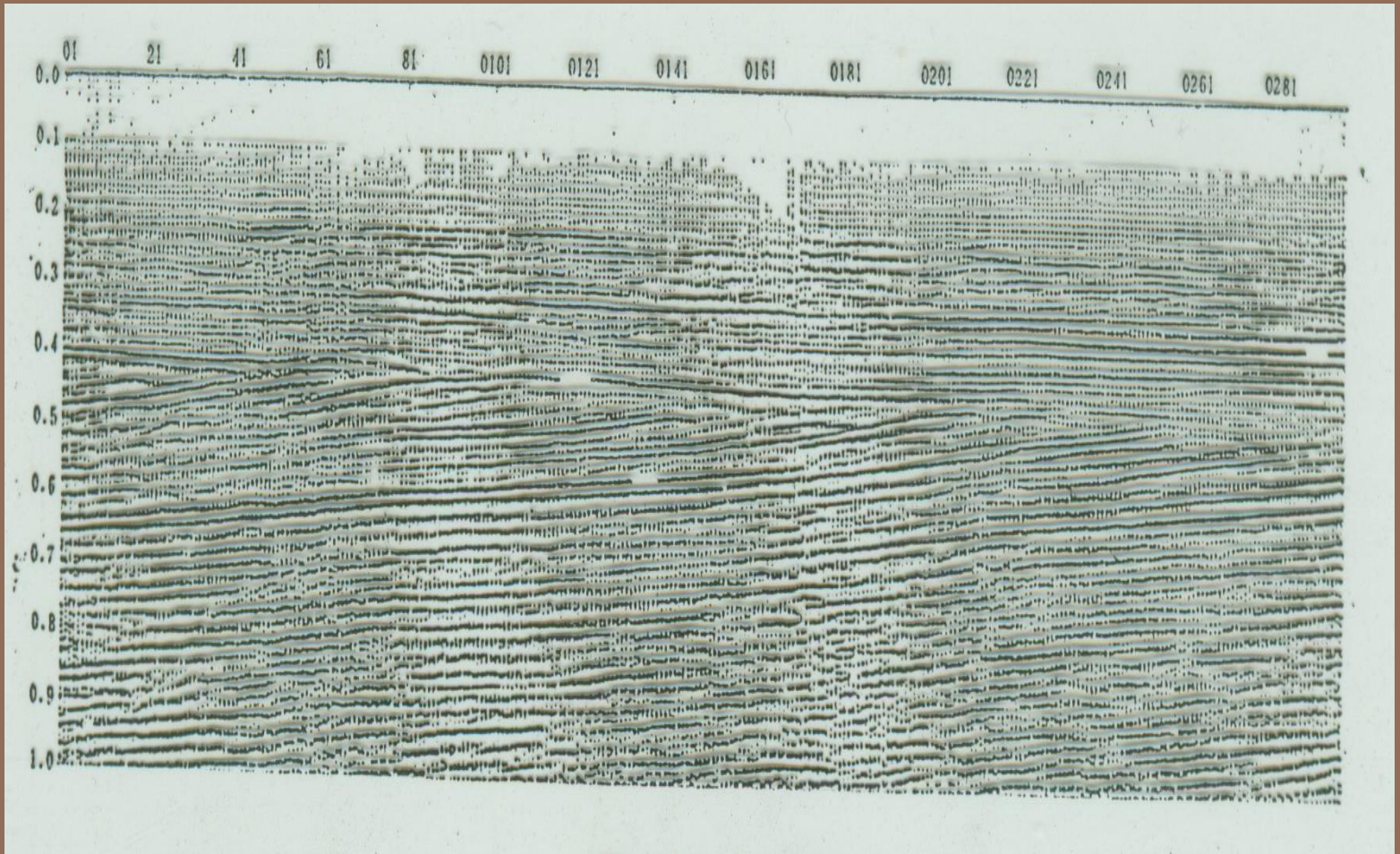


3、背斜及盐丘构造

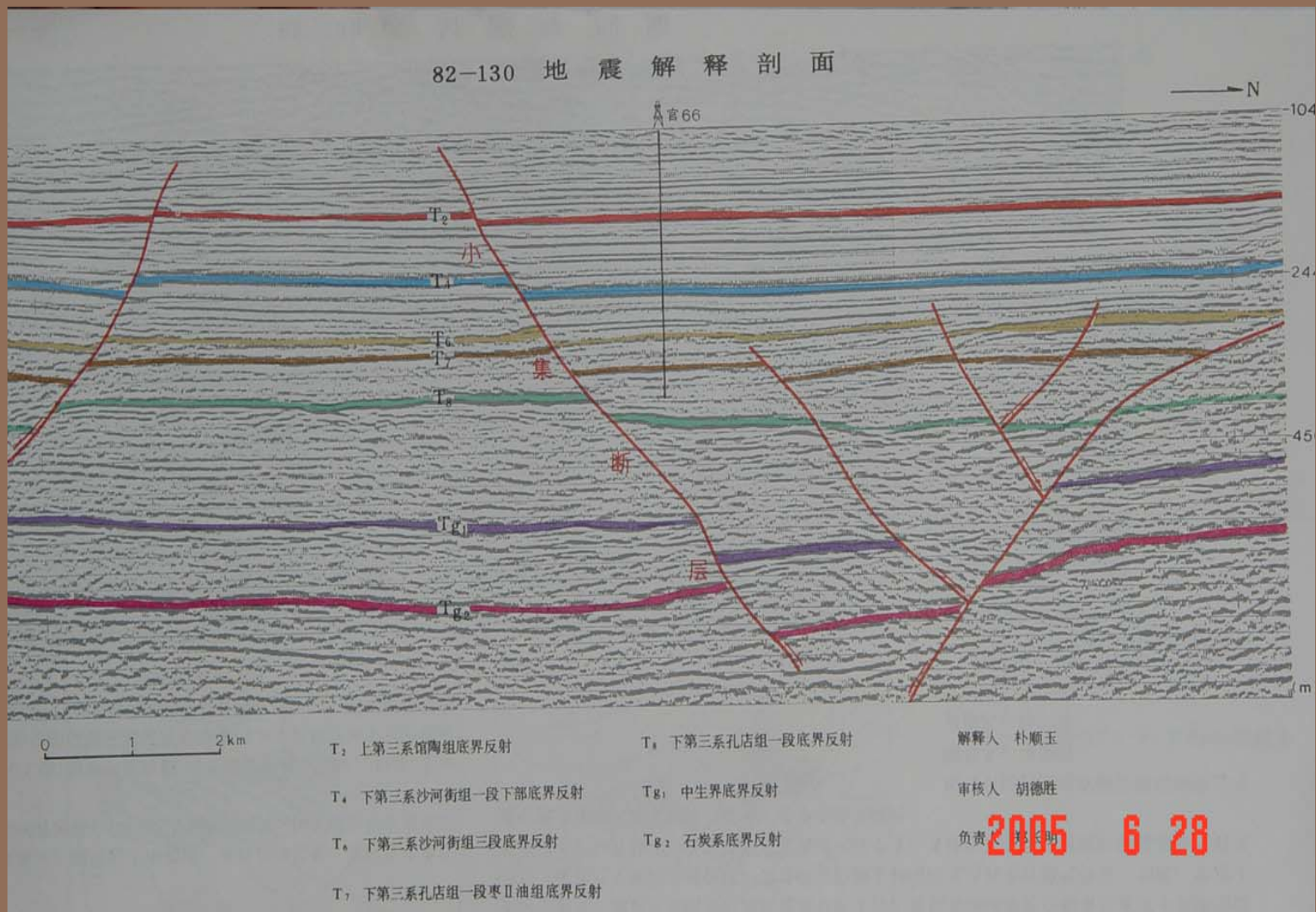


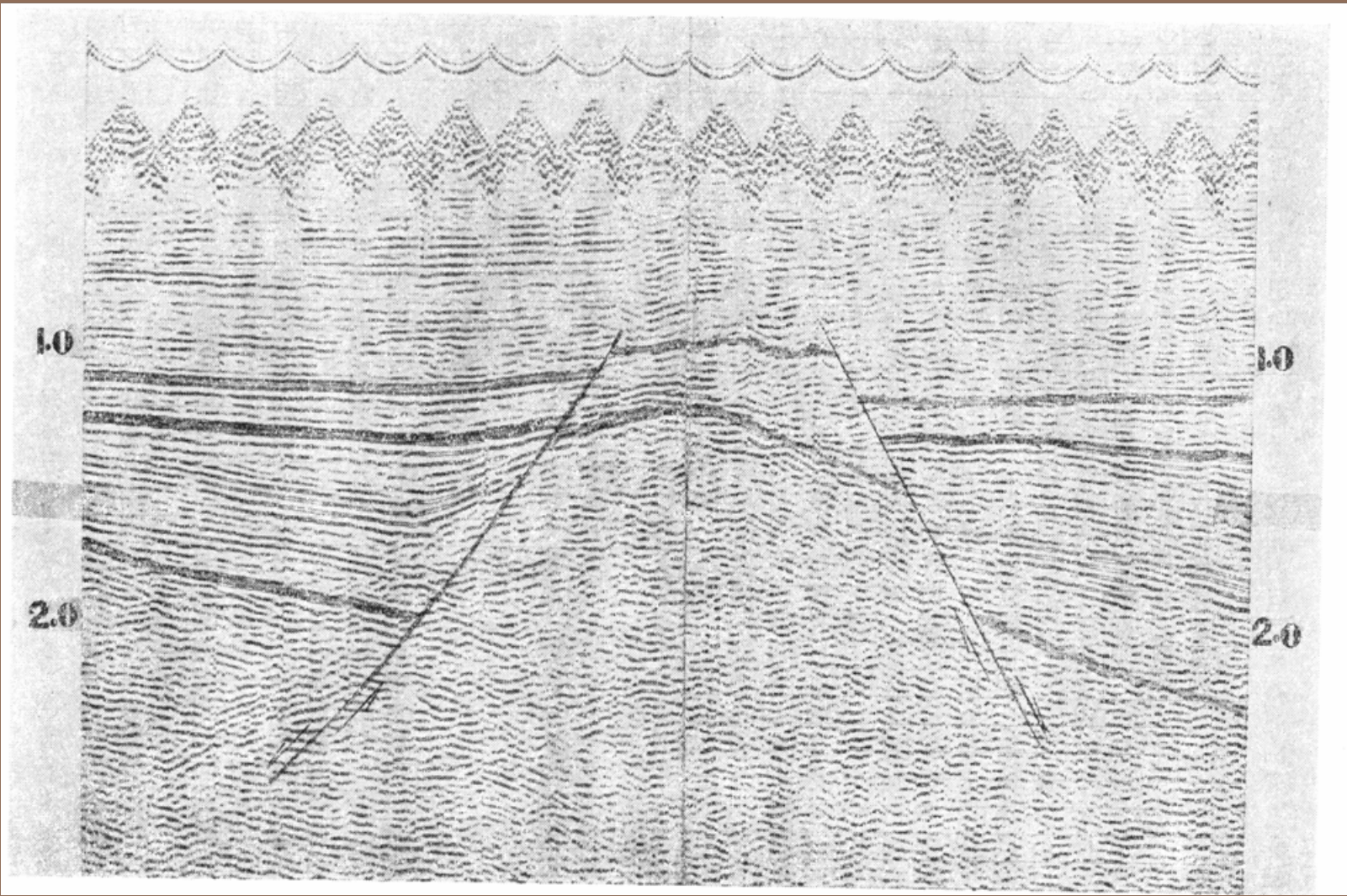


4、尖灭

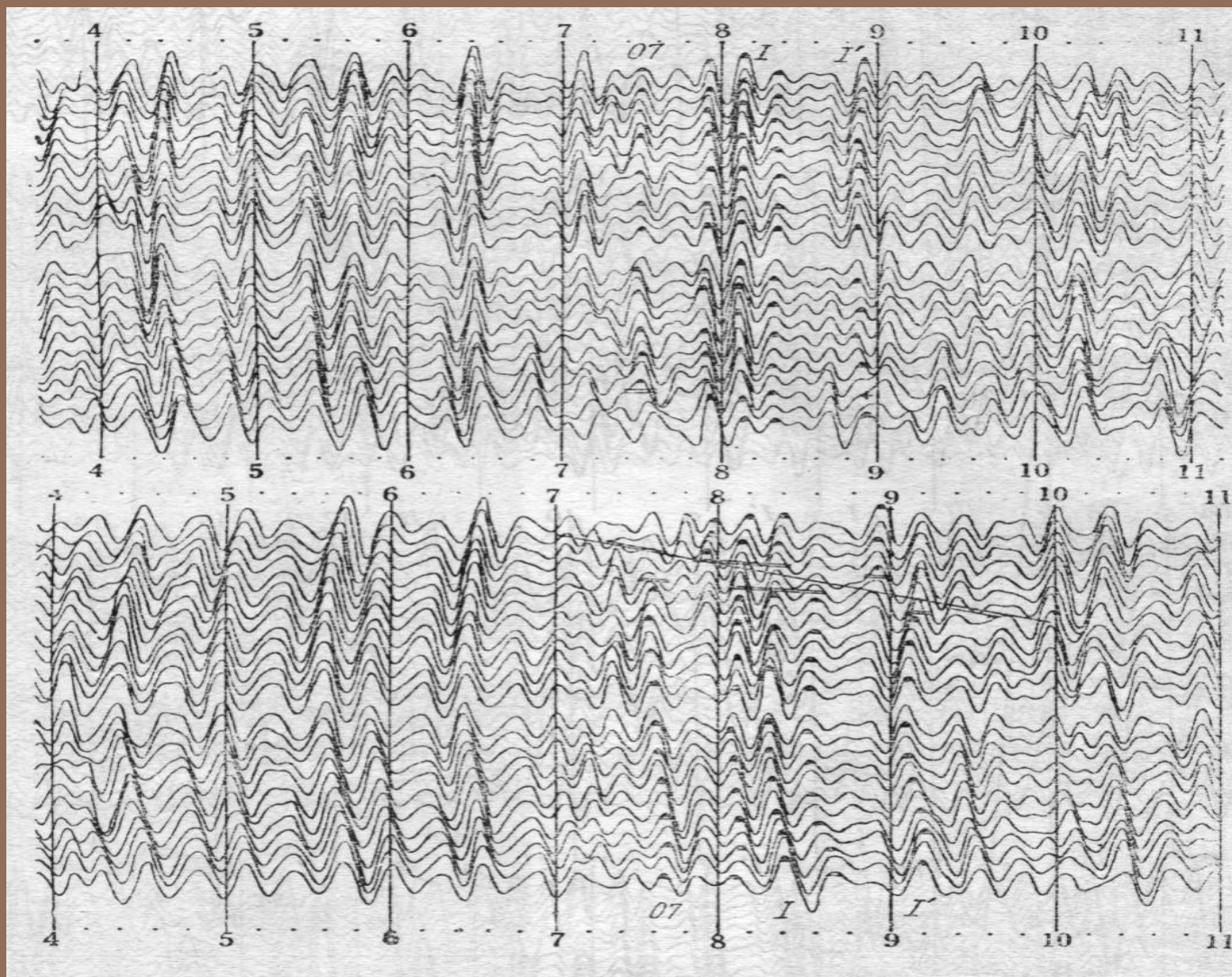


5、断层

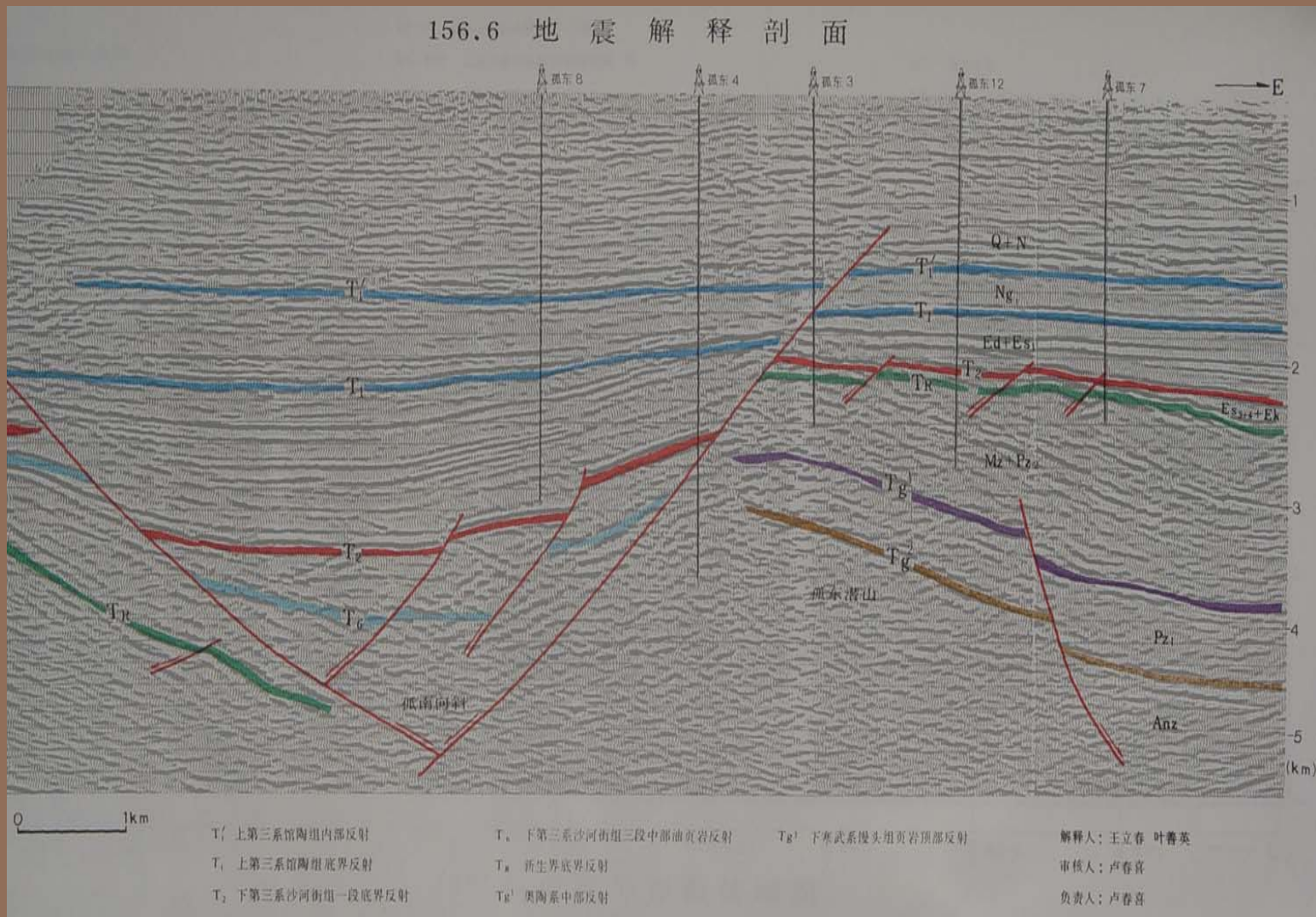




断层在波形记录上的特征

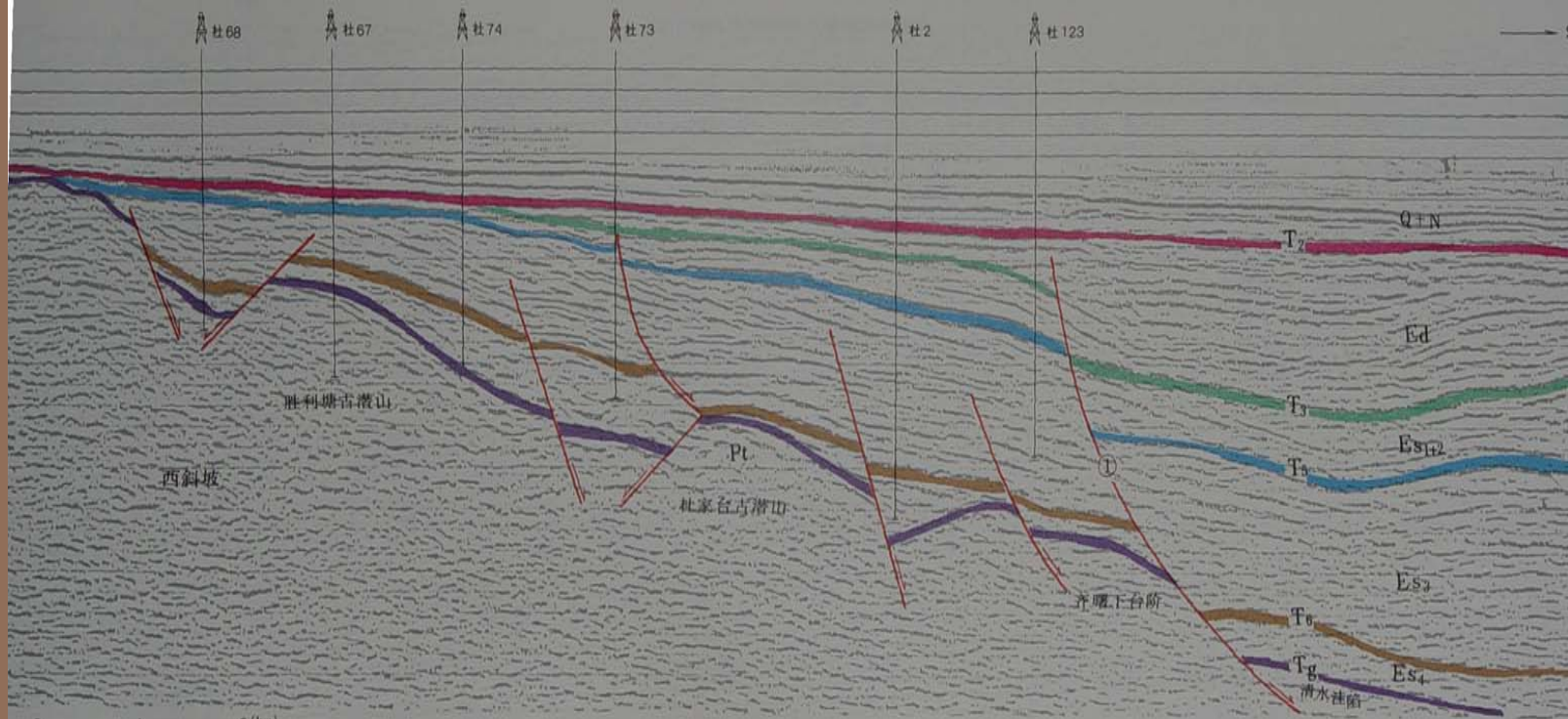


6、向斜构造



7、古潜山

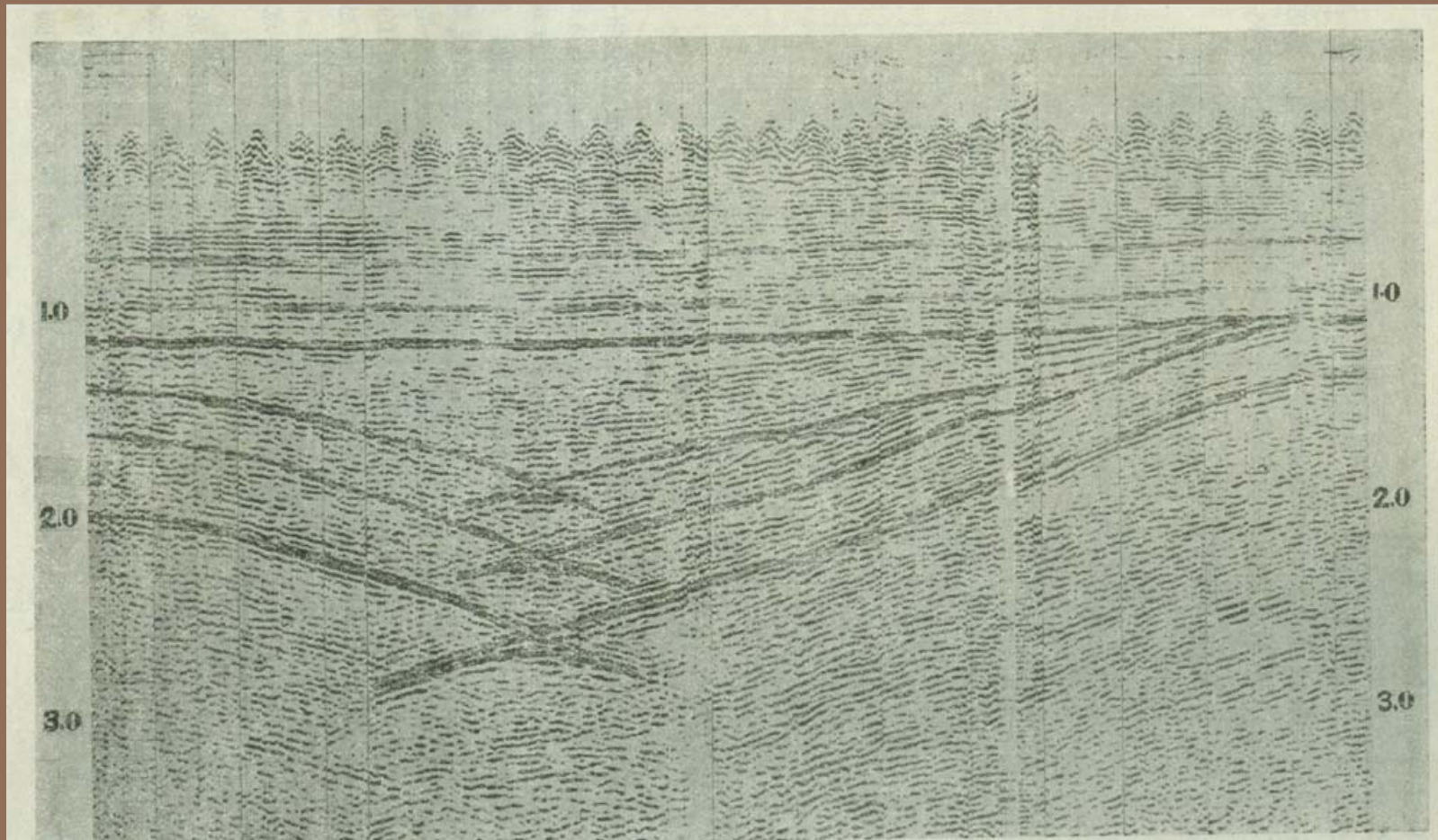
53.1 地震解释剖面



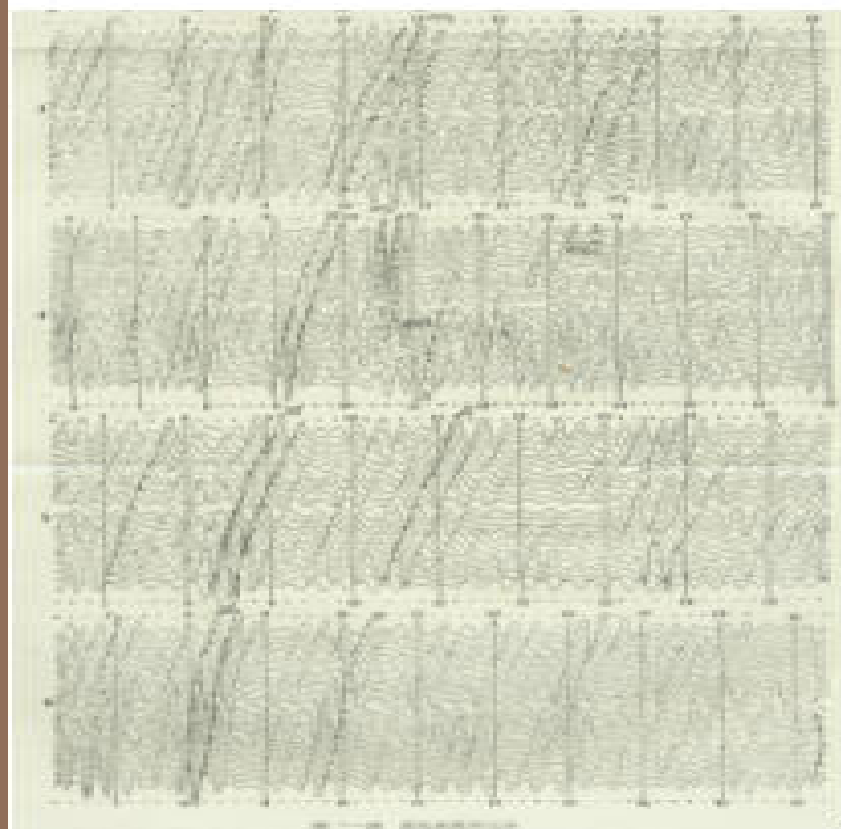
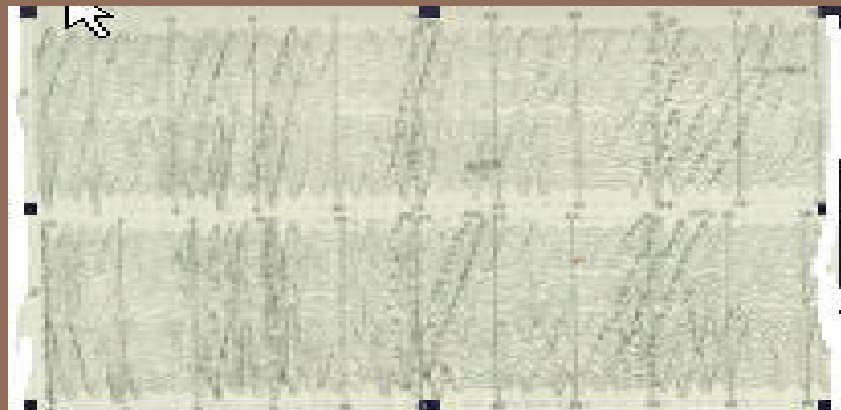
- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|----------|
| T ₂ 上第三系底界反射 | Q+N 上第三系加第四系 | Pt 元古界地层 |
| T ₃ 下第三系东营组底界反射 | Ed 下第三系东营组 | ① 双台子断层 |
| T ₃ 下第三系沙河街组一段加二段底界反射 | Es ₁₊₂ 下第三系沙河街组一段加二段 | |
| T ₆ 下第三系沙河街组三段底界反射 | Es ₃ 下第三系沙河街组三段 | |
| T _g 下第三系底界反射 | Es ₄ 下第三系沙河街组四段 | |

解释人: 张梅芳
审核人: 张国栋
负责人: 朱铁英

8、凹界面产生的回转波



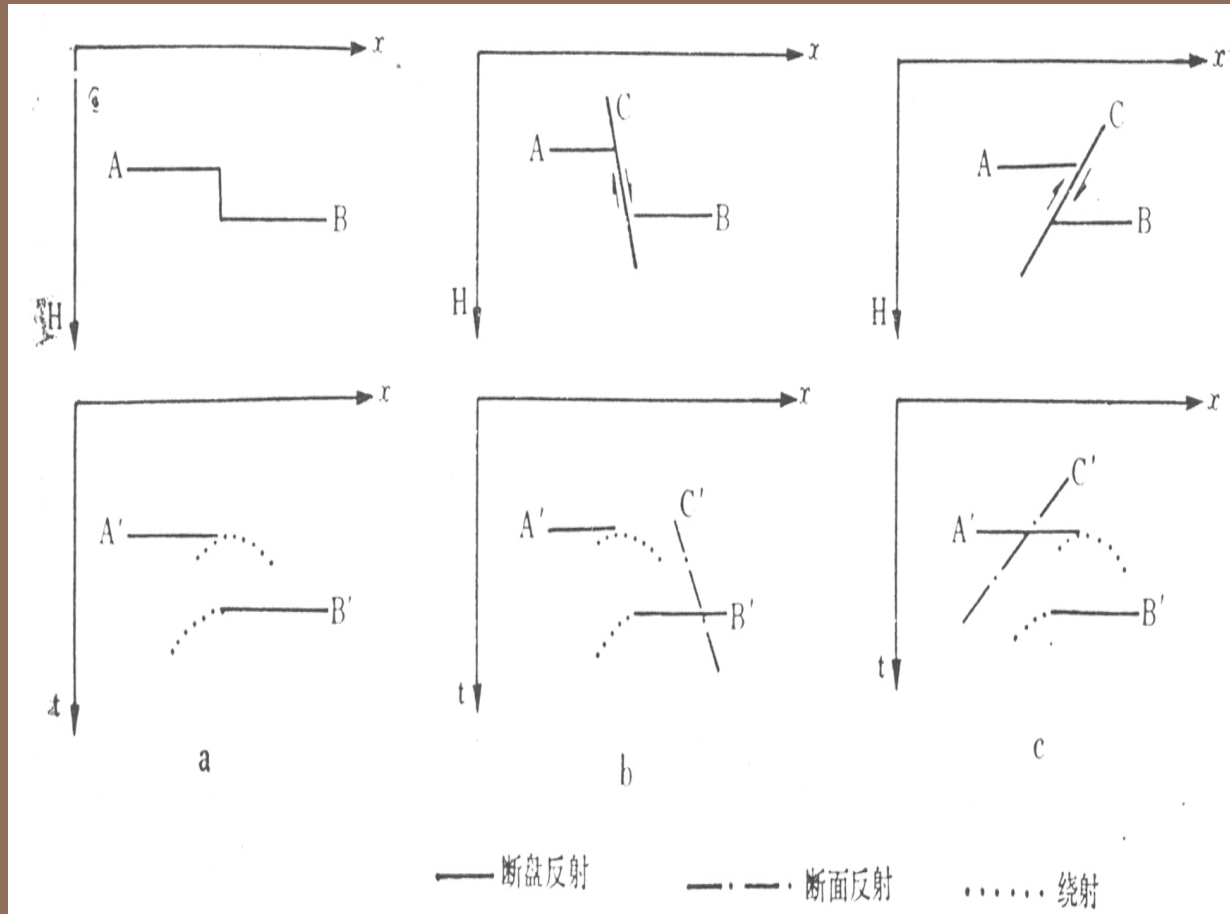
回转波在波形记录上的特征



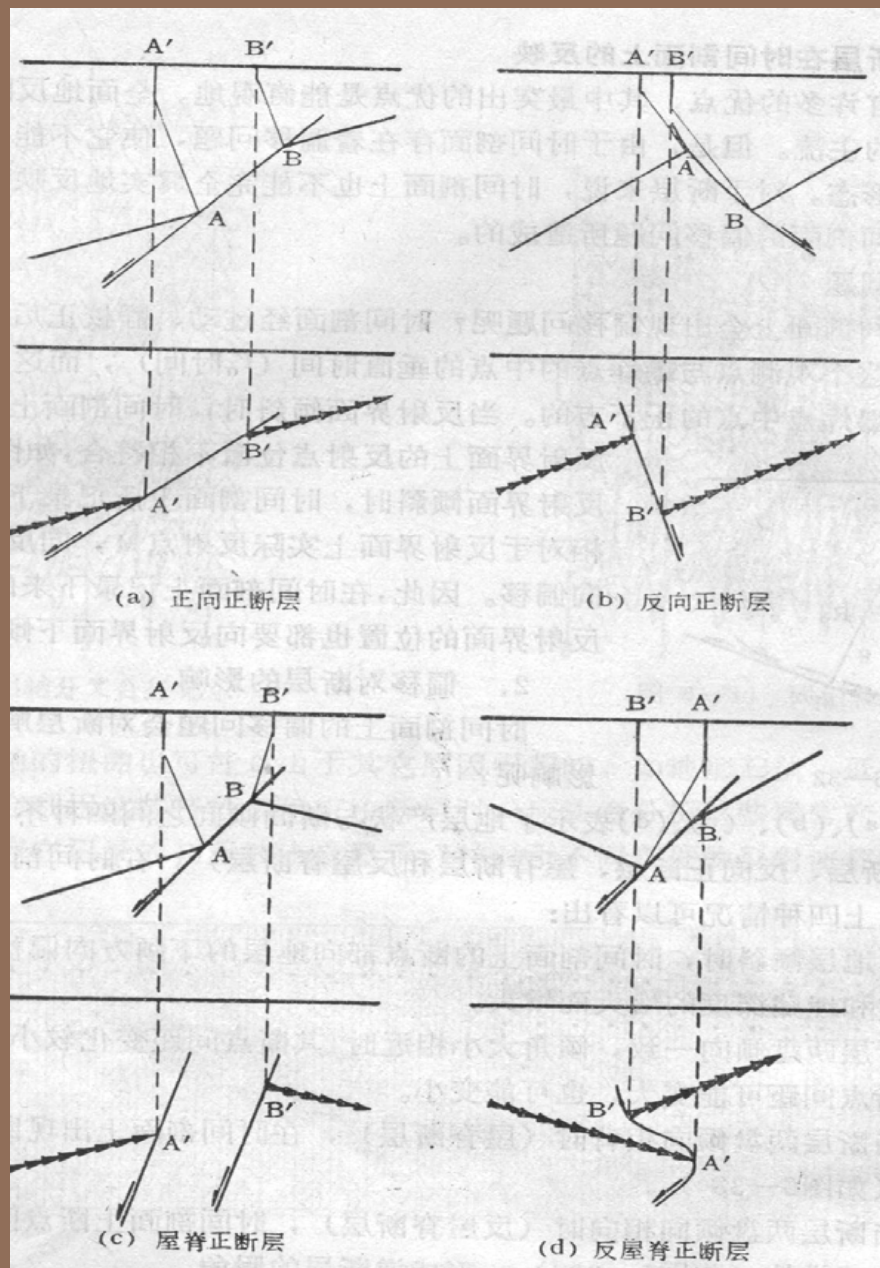
五、如何解释时间剖面上的断层

(一) 断层在时间剖面上的特征

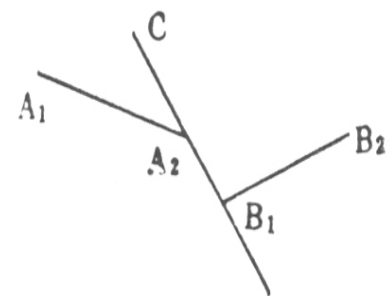
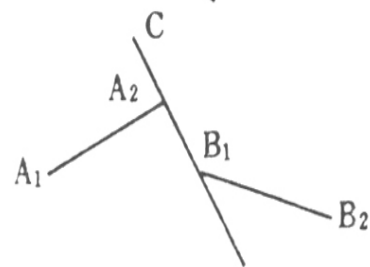
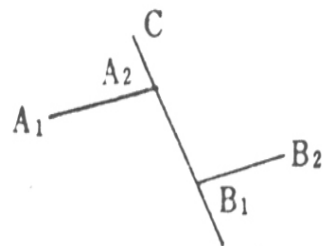
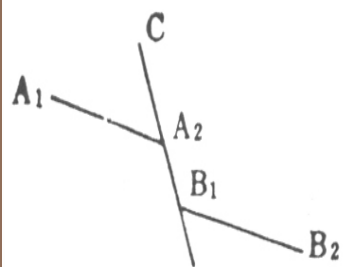
1、水平地层中的断层



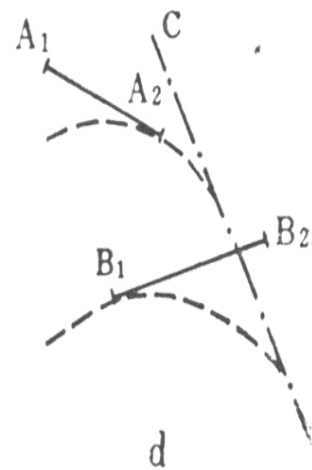
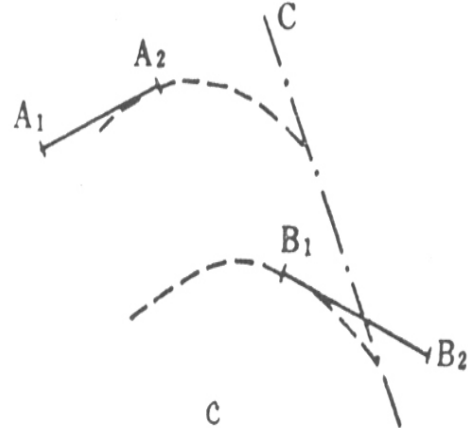
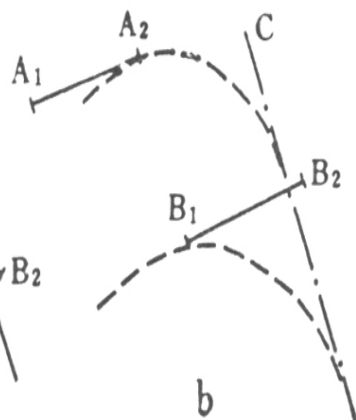
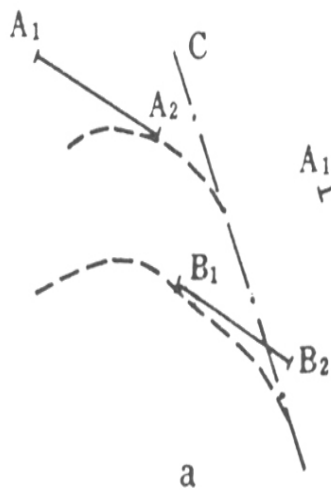
2、倾斜地层中的断层



断层模型

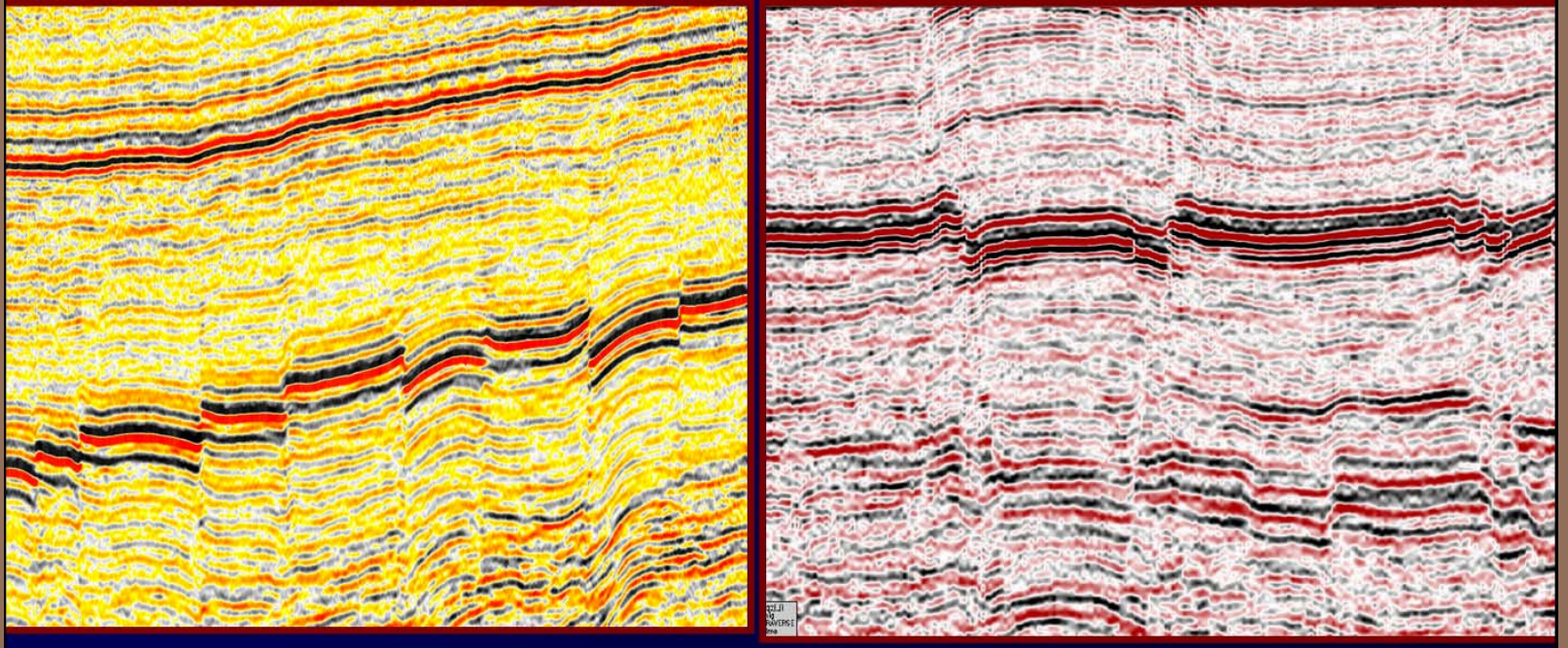


水平叠加时间剖面形状

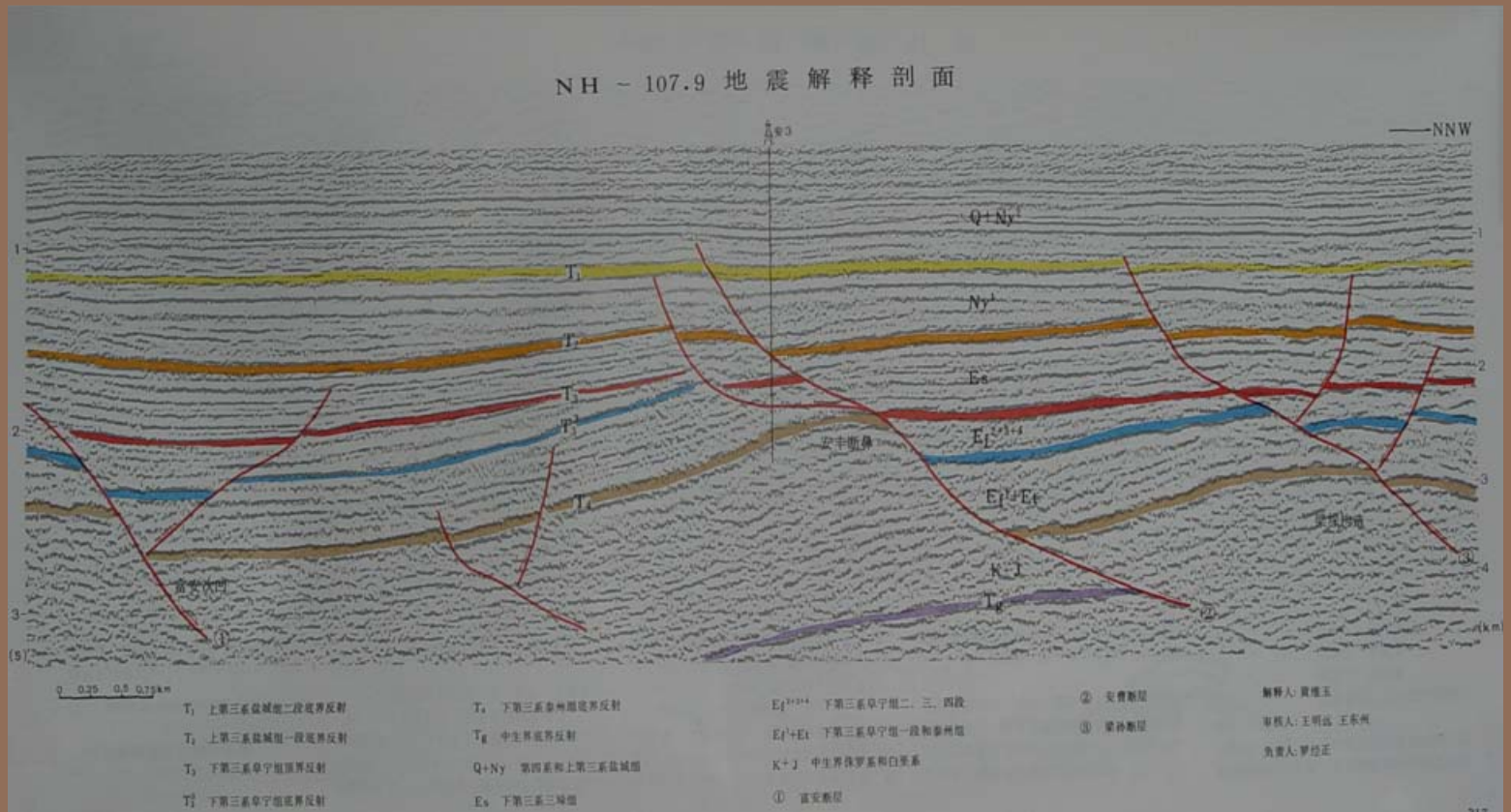


(二) 断层在时间剖面上的识别标志

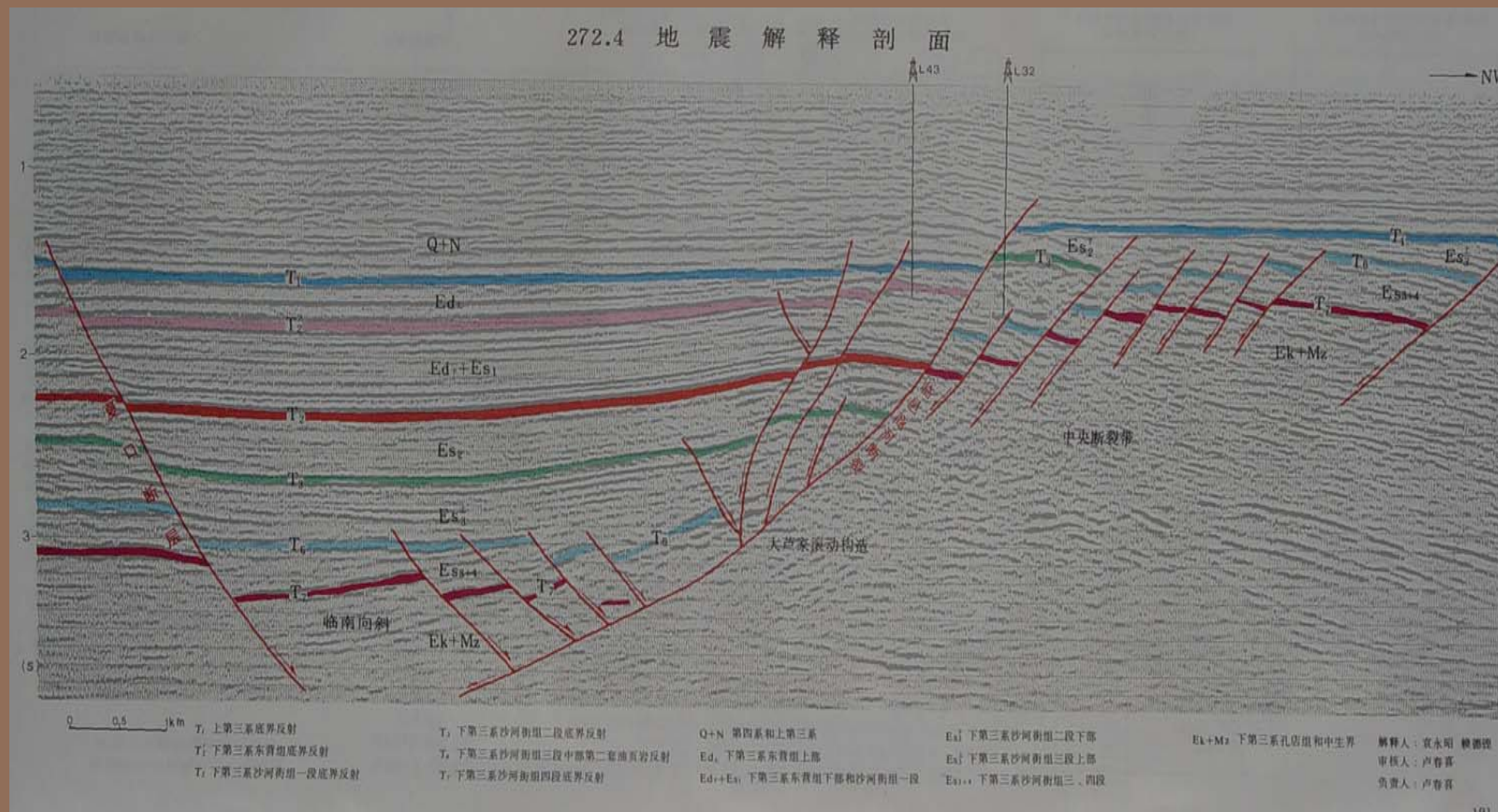
1、反射波标准层对比中断



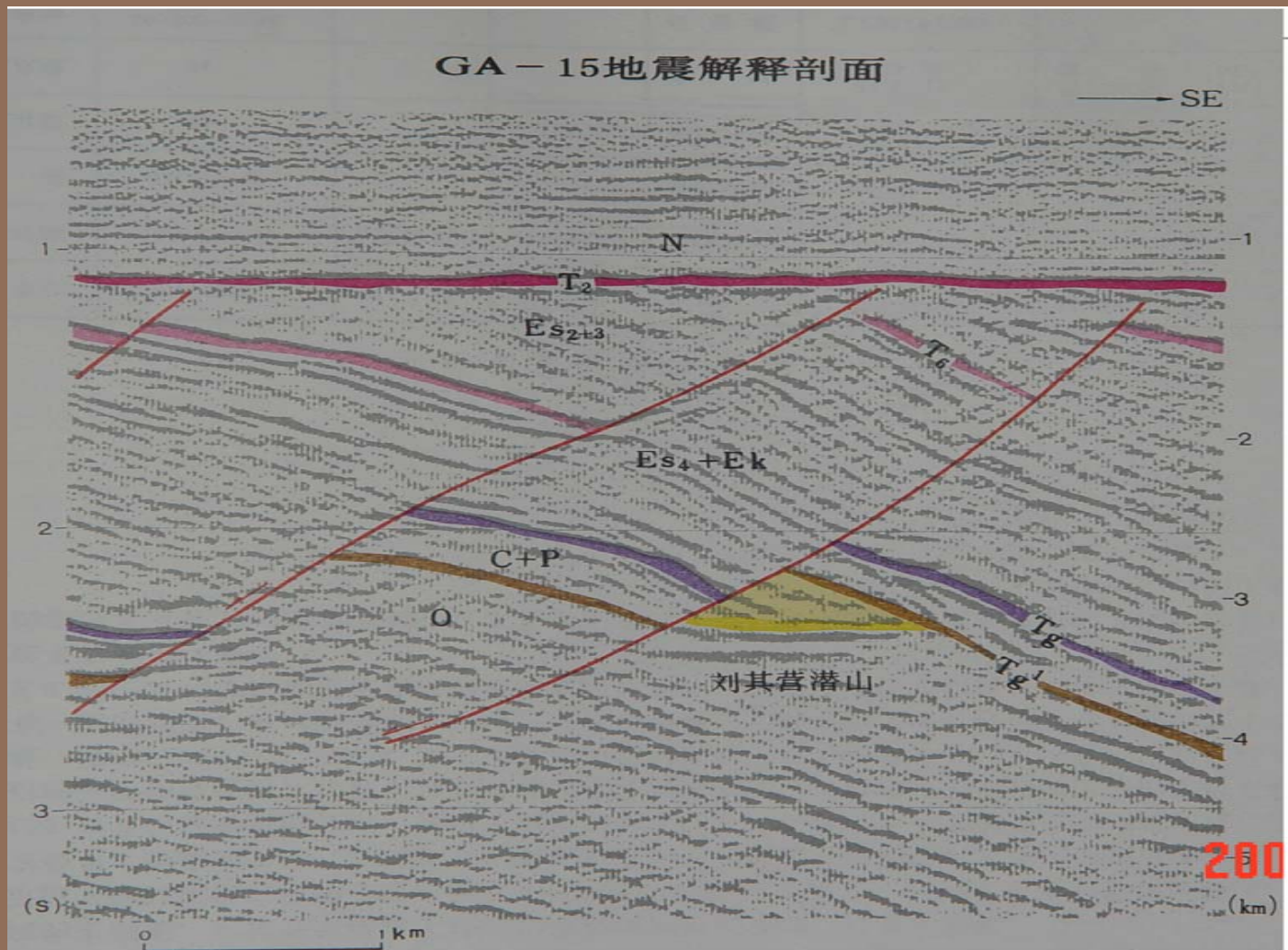
反射波标准层中断，意味着反射层位发生了错断，这是断层在时间剖面上的基本特点，由于断层规模不同，反射层位错断的程度也不一样。大断层使反射层位错断的多、小断层错断同相轴数目少。



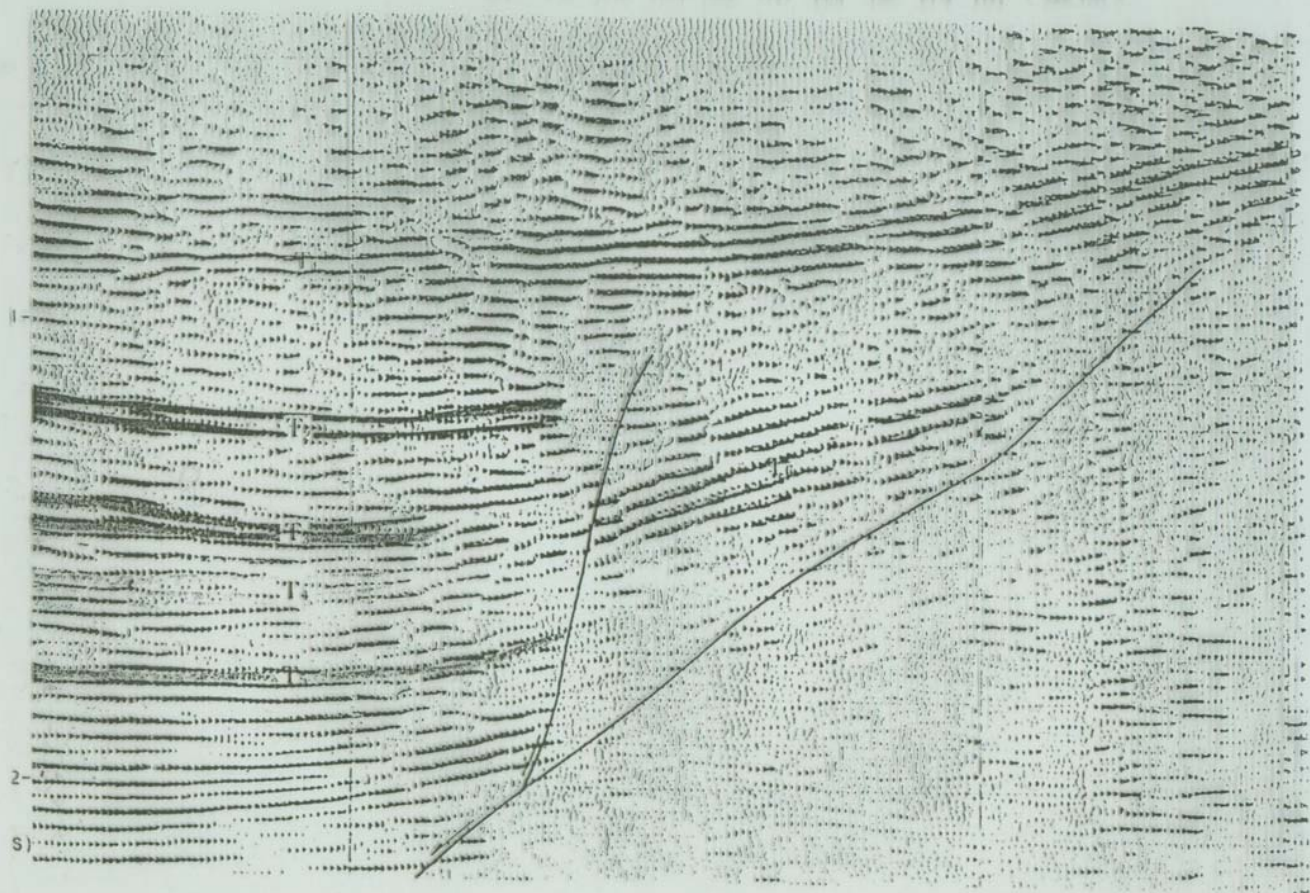
2、反射层位突然减少或突然增多，波组的间隔发生突变，断层下降盘地层加厚，而上升盘地层变薄，缺失一些波组。



3、反射波标准层的产状发生突变。反射同相轴零乱。
这是由于断层错动使断层面两侧地层产状发生变化造成的。



蚌 12 测线迭加偏移剖面(重锤)



4、波组、波系发生错断

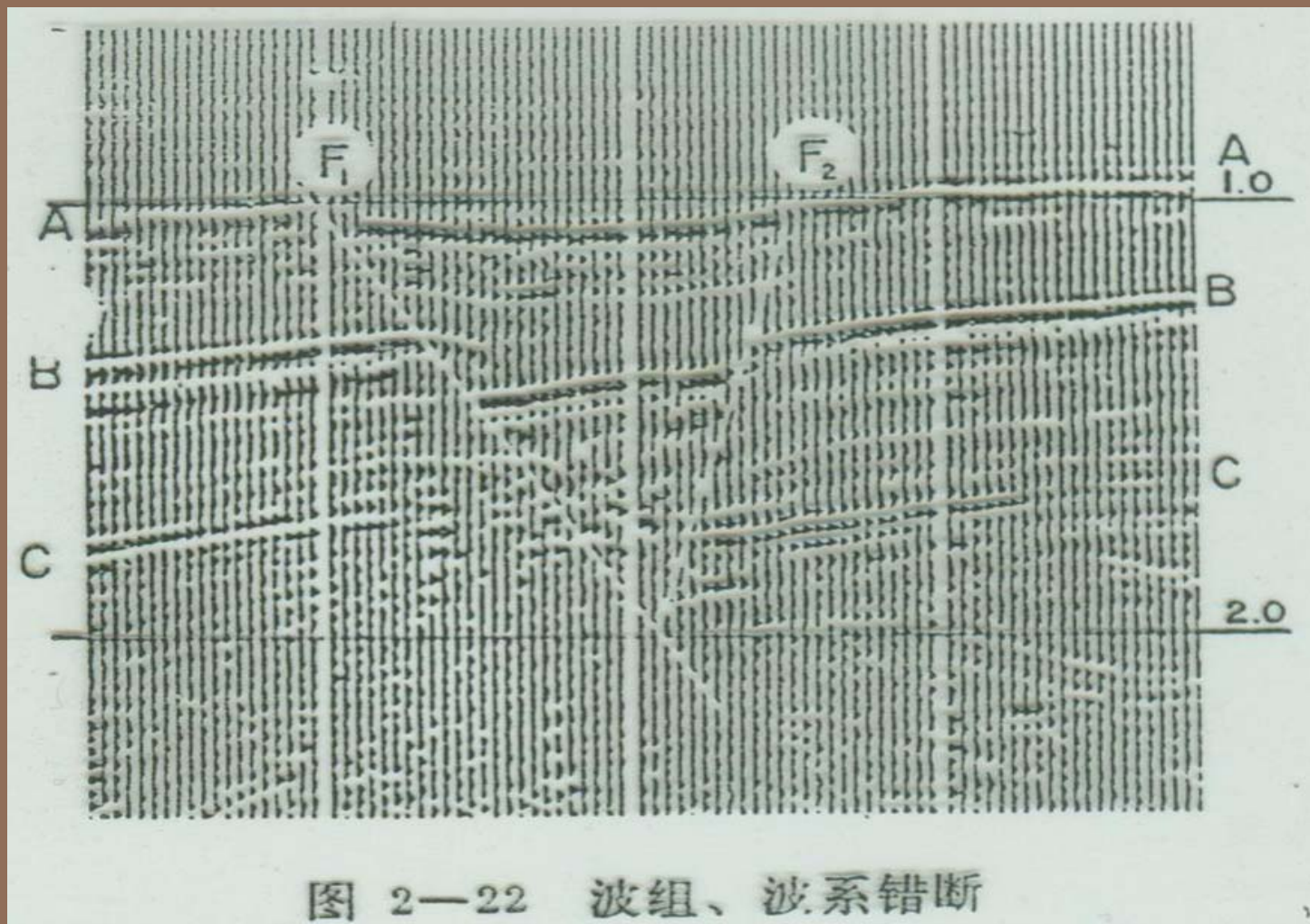
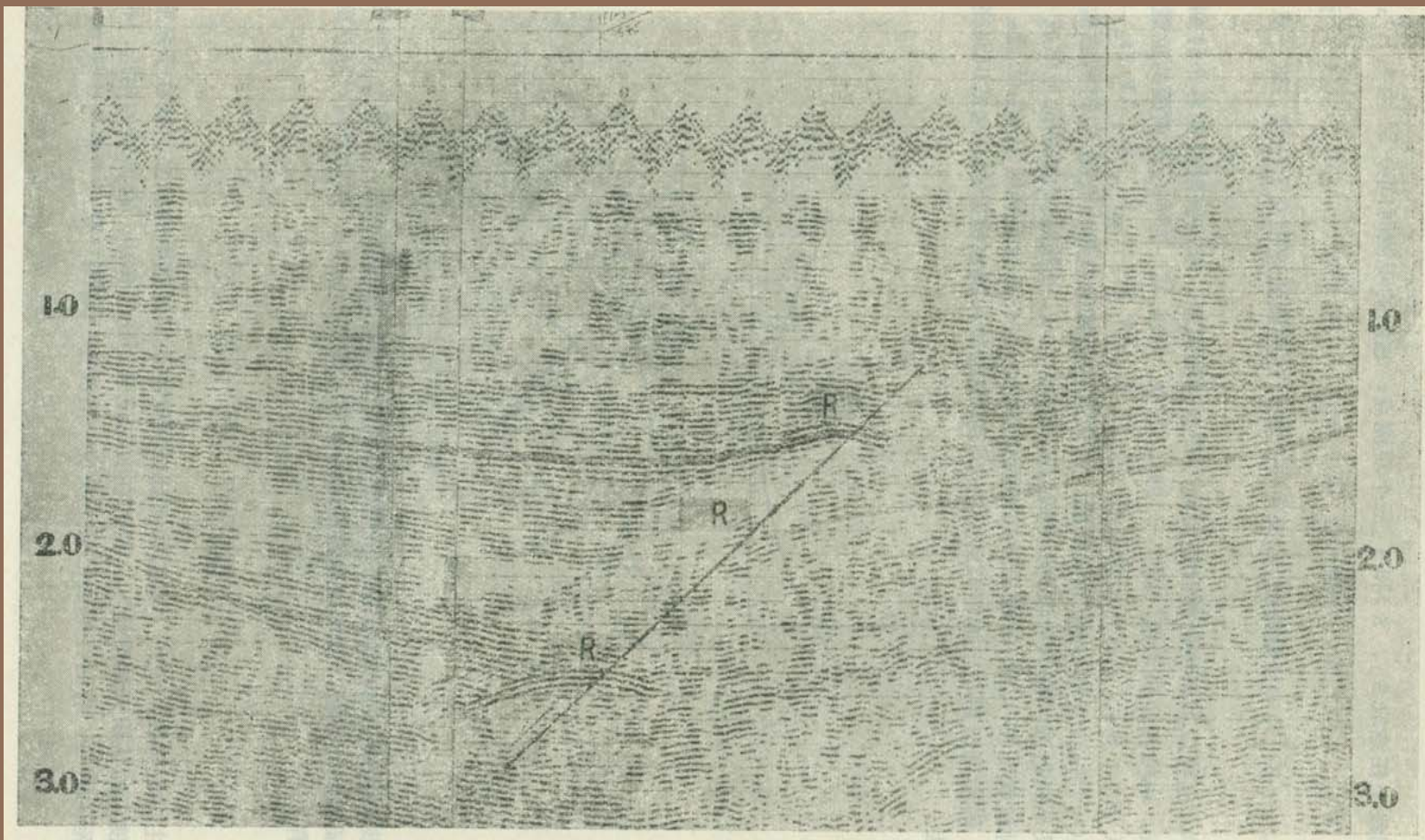
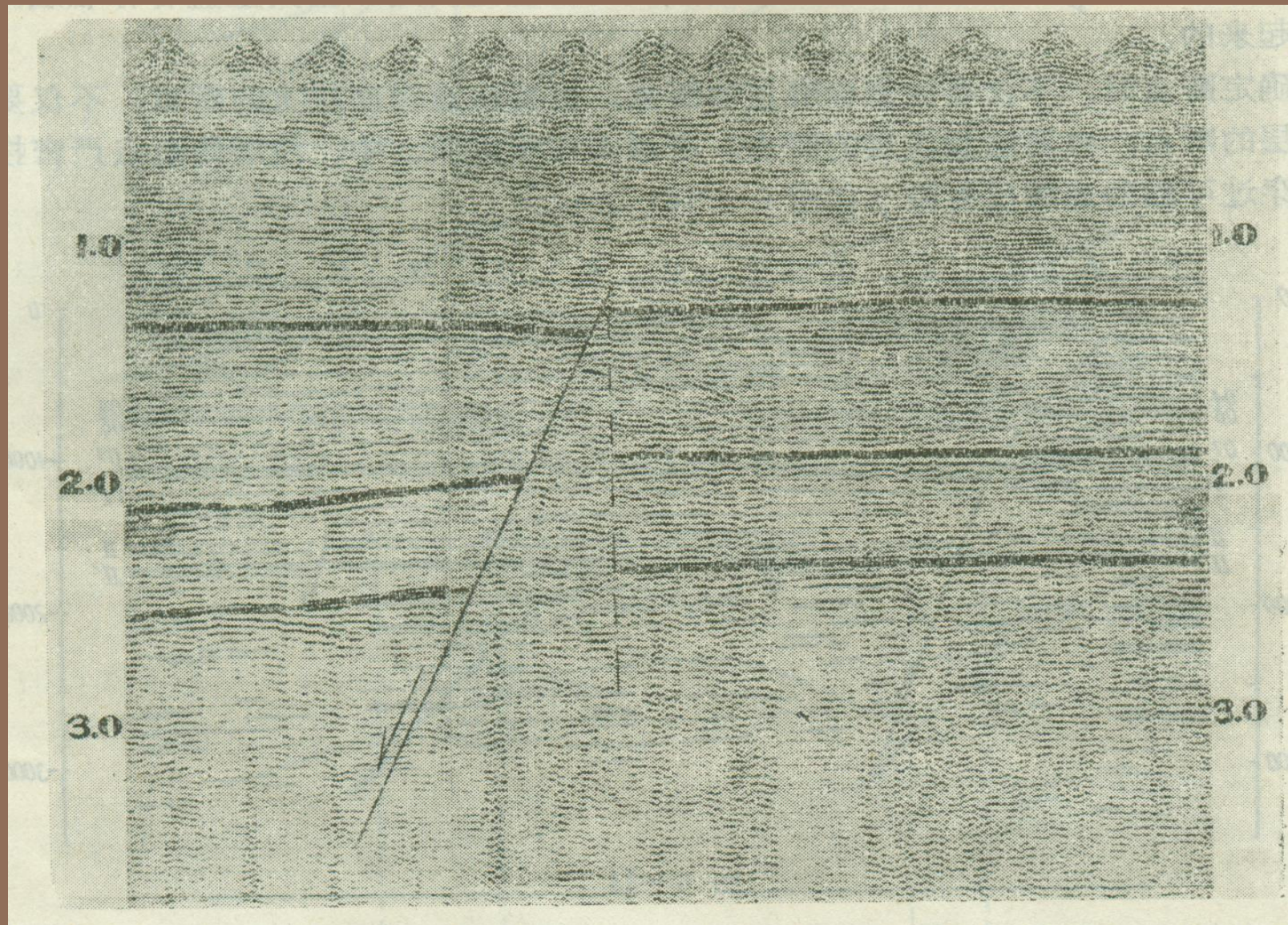


图 2—22 波组、波系错断

5、断层下盘出现三角空白带

在较大的断层出现的地段,由于断层面的平地作用,在断层的下盘出现三角空白带。

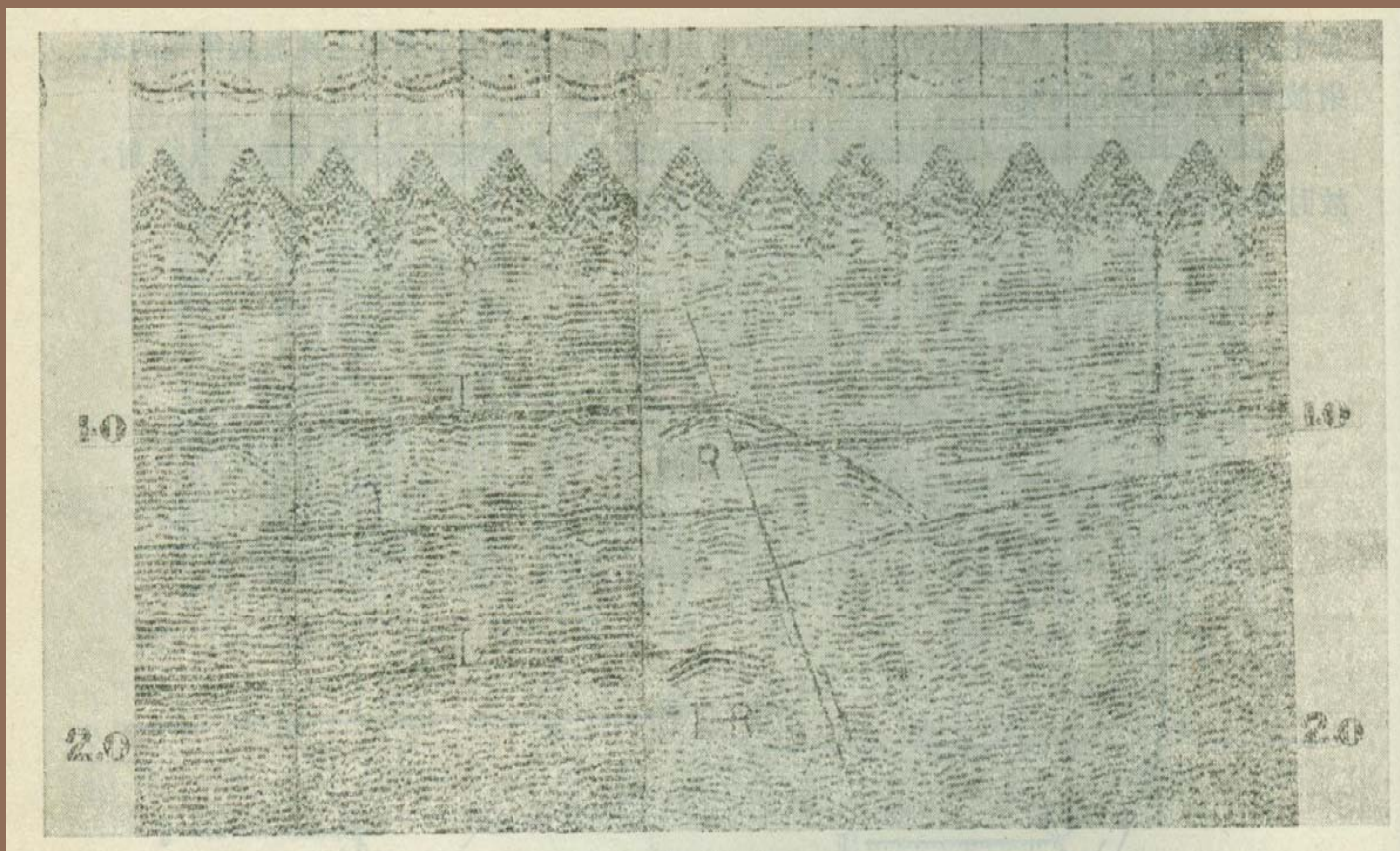


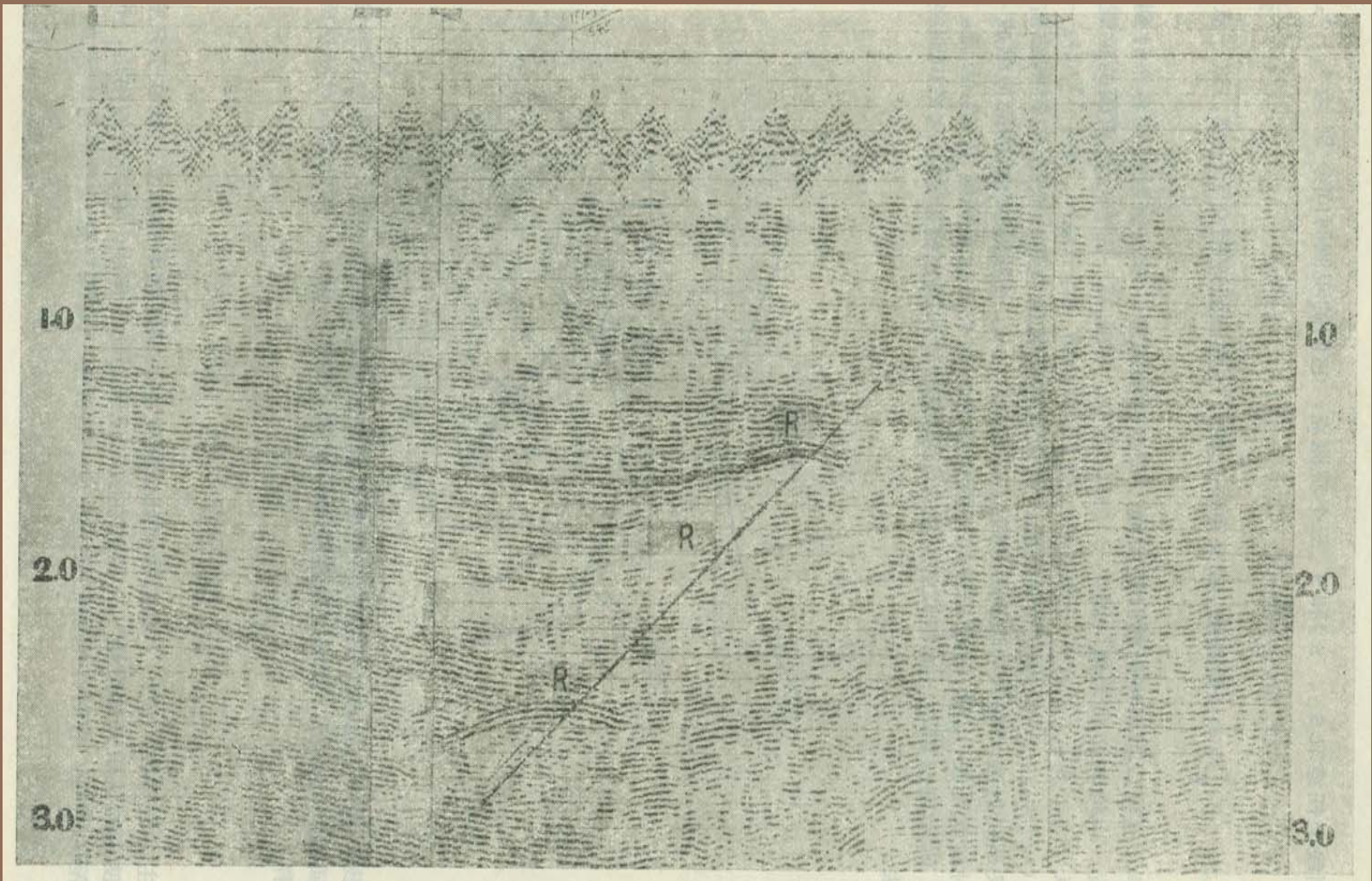


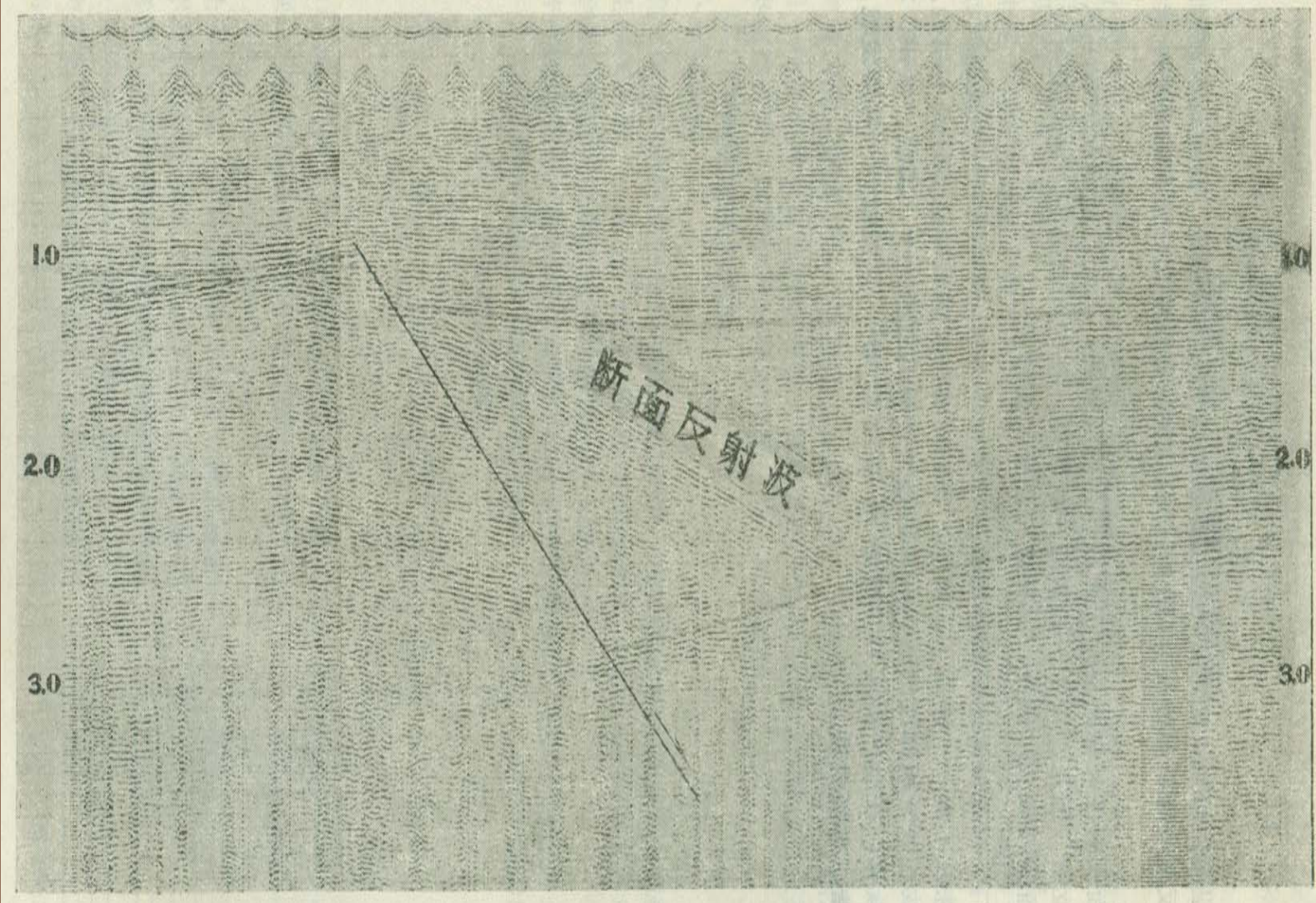
6、异常波的存在

绕射波和断面波

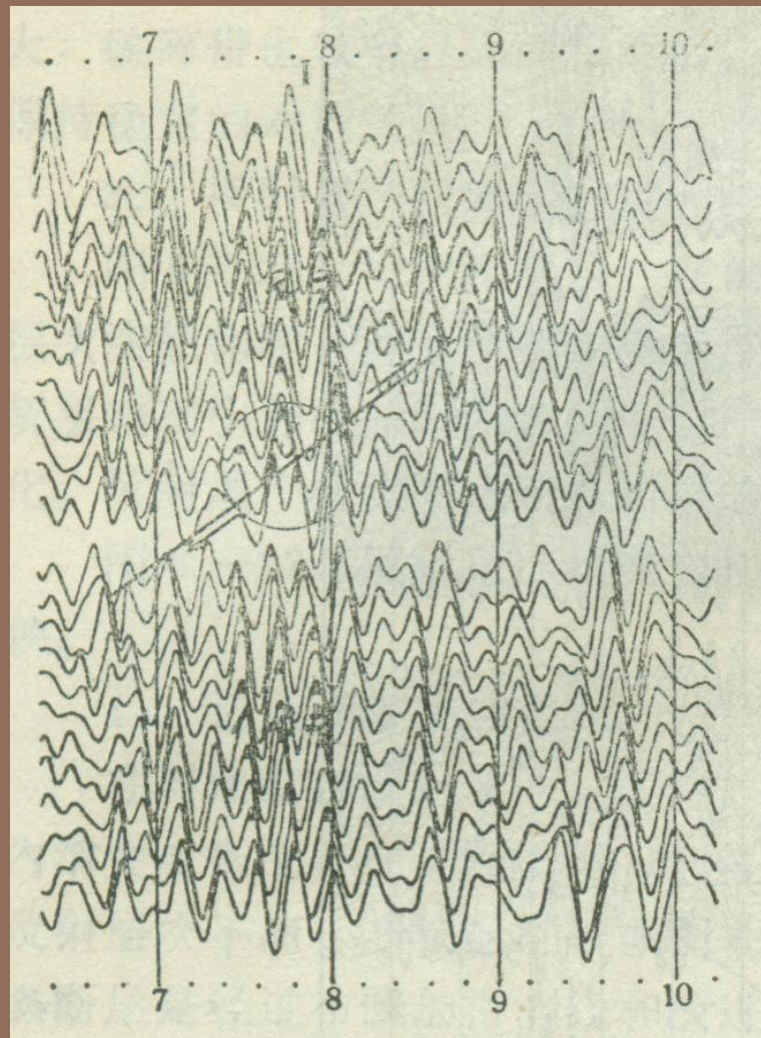
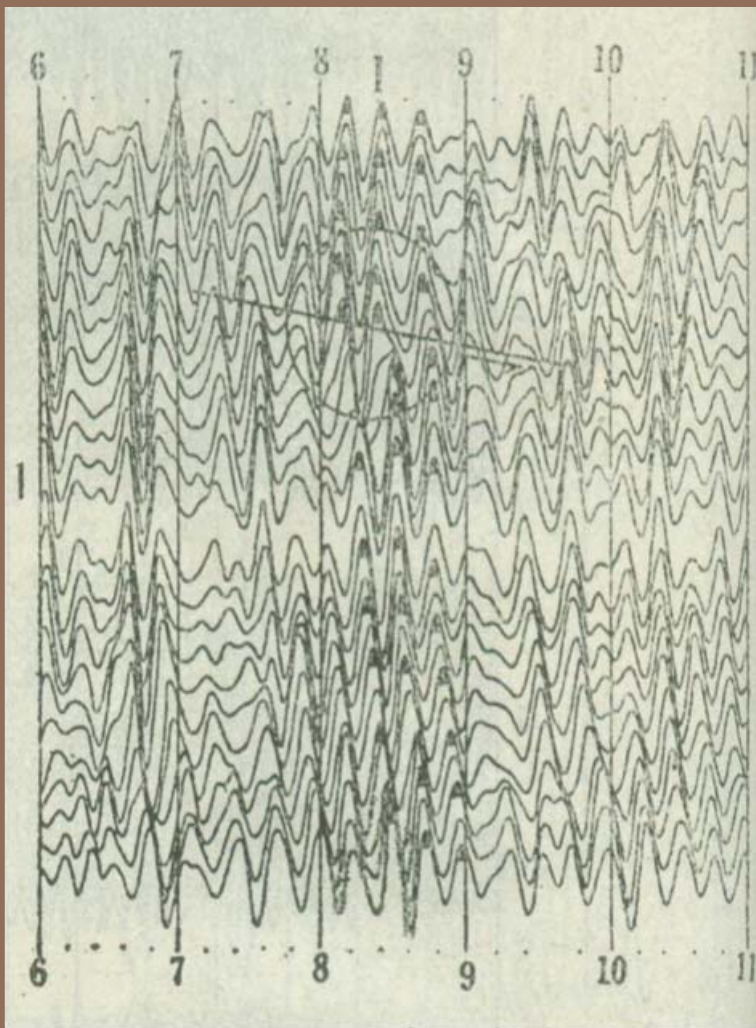
在断点处产生绕射波，一般上盘断点处产生的绕射波比较清楚。深大断裂的断层面上可能产生断面反射波。







7、同相轴扭曲和分叉现象



六、如何确定断面及断距

1、断面的确定

在二维地震时间剖面上，断层面的确定就是如何划断层线。

对于比较平坦的地层，将浅、中、深层反射波同相轴间断点连起来，就是所确定的断层线（即断面）。对于倾角较大的地层，将同相轴间断点连起来的线就是断层面。在水平叠加时间剖面上不代表断层面真实位置，向下倾方向有偏移。

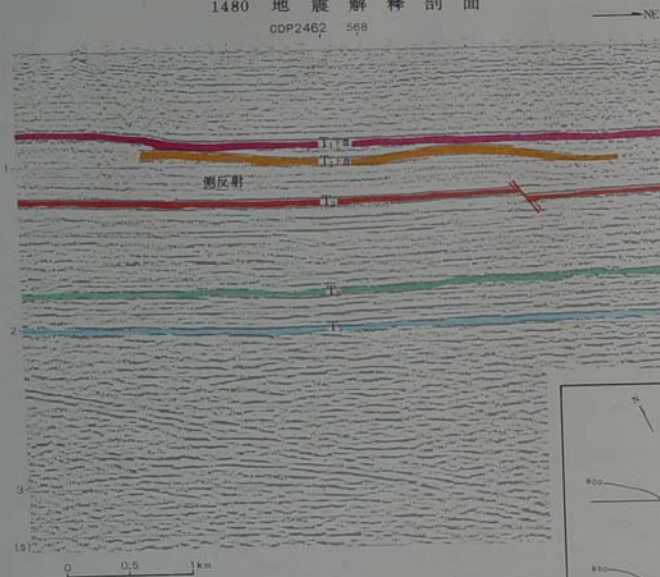
如果有断面波存在，可借助断面波确定断层线；如有绕射波存在时，可将绕射波极小点连起来，即为断层线。

编写人: 张德林
 审核人: 张德林
 负责人: 秦世荣

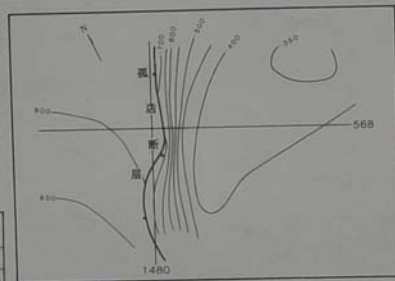
采集时间	1983年3月	处理机	CYBER1724	保持振幅叠加
仪器	SN 348	处理时间	1984年11月	相干增强
记录道数	48	振幅补偿		波动方程偏移
覆盖次数	24	滤波		
观测系统	50-600-2950	反褶积		

1480 地震解释剖面

ODP2462 568

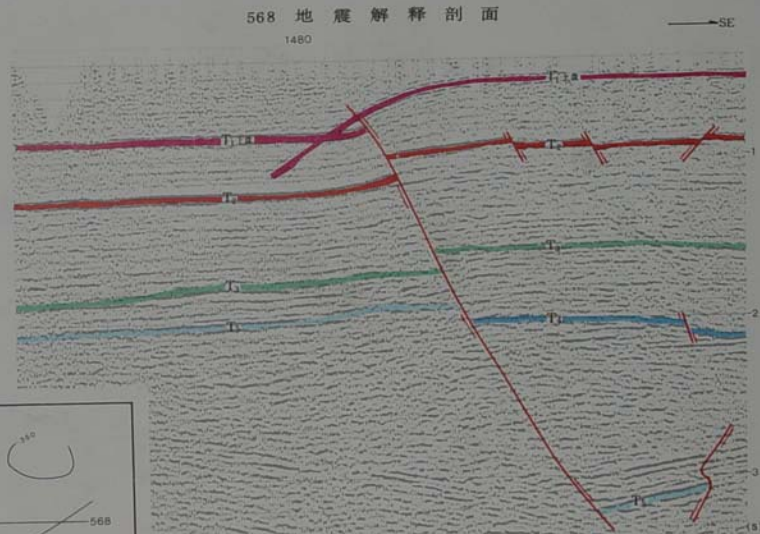


主要采集参数								
采集单位	采集时间	震源	药量	井深	覆盖次数	道数	仪器	排列长度
2234队	1983年11月	炸药	10kg	14m	20	120	DFS-V	2380-0-2400



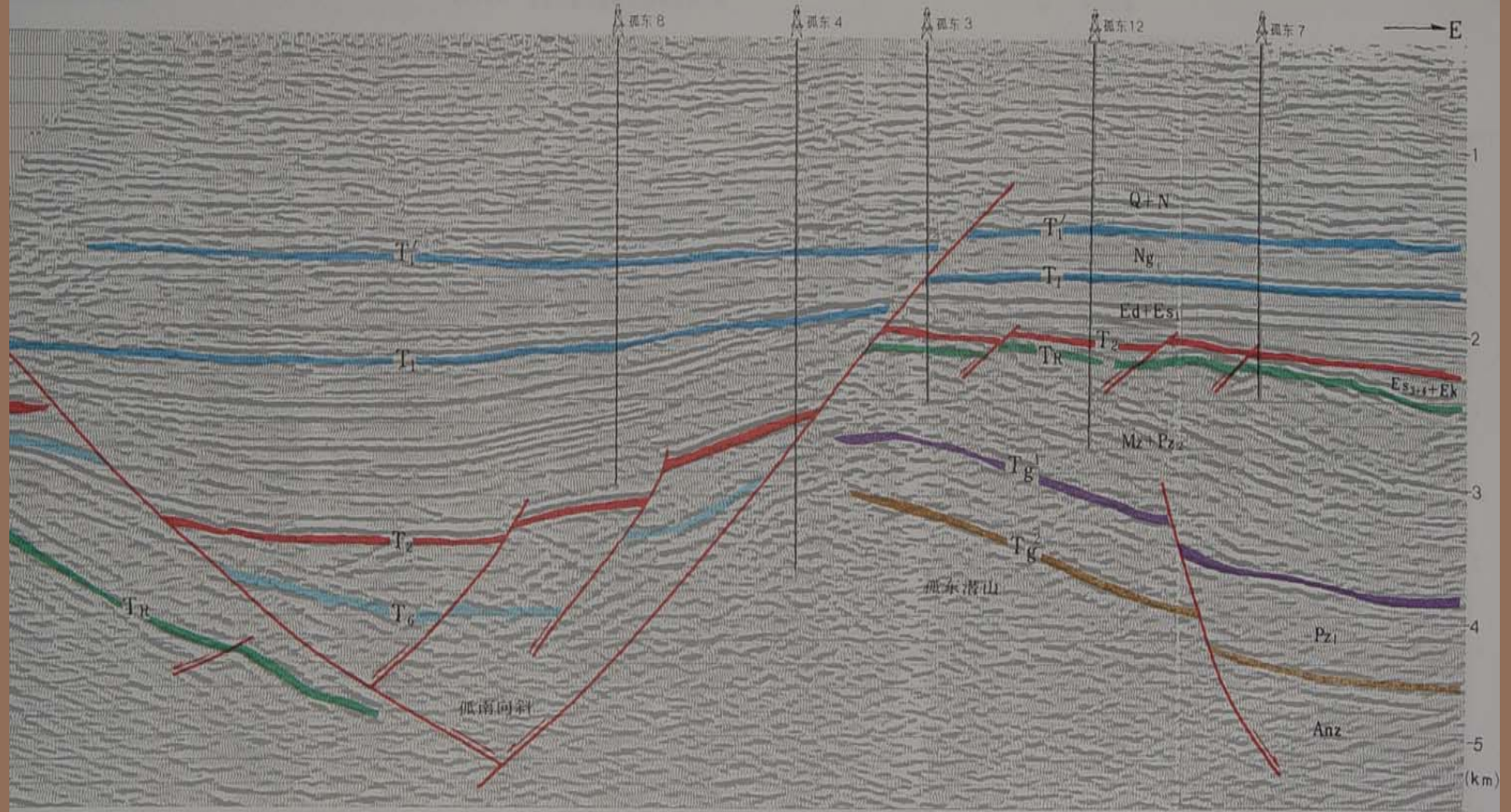
568 地震解释剖面

1480



- T₁: 下白垩系姚家组顶部反射
 - T₂: 下白垩系泉头组顶部反射
 - T₃: 下白垩系登娄库组顶部反射
 - T₄: 侏罗系顶部反射
 - T₅: 基岩顶部反射
- 解释人: 王作忠 杨光大
 审核人: 左臣梅
 负责人: 刘洪生

156.6 地震解释剖面



0 1km

T1' 上第三系馆陶组内部反射
T1 上第三系馆陶组底界反射
T2 下第三系沙河街组一段底界反射

T2 下第三系沙河街组二段中部油页岩反射
T_n 新生界底界反射
Tg' 奥陶系中部反射

Tg' 下寒武系馒头组页岩顶部反射

解释人: 王立春 叶善英
审核人: 卢春喜
负责人: 卢春喜

2、在确定断层面时应注意的事项

- 1) 划断层线不能穿过可靠的反射波同相轴；
- 2) 由于断层面的屏蔽作用，断层下盘的断点位置往往不可靠，所以划断层线应以上盘断点连线为准。
- 3) 对断层造成的牵引现象要与绕射“尾巴”的弯曲及没有断层的地层挠曲现象加以区别，为此应对照相应的偏移剖面来作判断。
- 4) 断层线不一定是直线，可以是呈扭曲状的曲线。
- 5) 相邻的平行剖面上，同一断层的性质、形态、倾角及错断的层位基本相似。在不同方向的剖面（如相互正交的）同一断层其倾角不同，如果在主测线上断层面陡，而在联络测线上可能较平缓。

七、地震反射层位的地质属性的标定

确定地震标准反射层及其地质属性，这是剖面解释的一项重要工作，给地震层位赋以地质意义，从而把地震与地质联系起来。这项工作，通常在选择对比层位时就开始了，但那时还没有完成全区性的细致对比工作，对反射的特征、连续性和变化规律还不能确切了解，不便于与地质、物探资料对比，因此只能是初步的。

(一) 地震标准层的确定

所谓地震标准层，确切地说，是指产生反射的界面，在时间剖面上，是用反射波来代表的。标准层的反射具备以下条件：

- 1) 反射波特征明显、稳定。
- 2) 在工区大部分测线上能连续追踪。
- 3) 能反映地质构造（包括浅、中、深各层位）的主要特征；最好在含油层系之内。

可见，对地震标准层的解释是完成地质任务的关键。开始选择的对比层位，不一定都能成为标准层。有时反射质量较差，无法确定标准层，可在含油层系在时间剖面上所相当的 t_0 范围内，利用若干短反射段，作出一条与它们平行的层面，这称为“假想层”，对比时也要做到剖面间的闭合。

(二) 标准层地质属性的确定

1、利用连井地震剖面

工区内如有钻井，可做连井测线，然后根据钻井提供的地质分层资料，由已知速度参数，把深度转换成时间，与井旁的时间剖面对比，确定反射层位所对应的地质层位。层位对比时要注意以下几点：

1) 当界面倾斜时，由钻井剖面换算的时间不等于反射 t_0 时间，最好将时间剖面转换为深度剖面，再与钻井深度剖面对比。

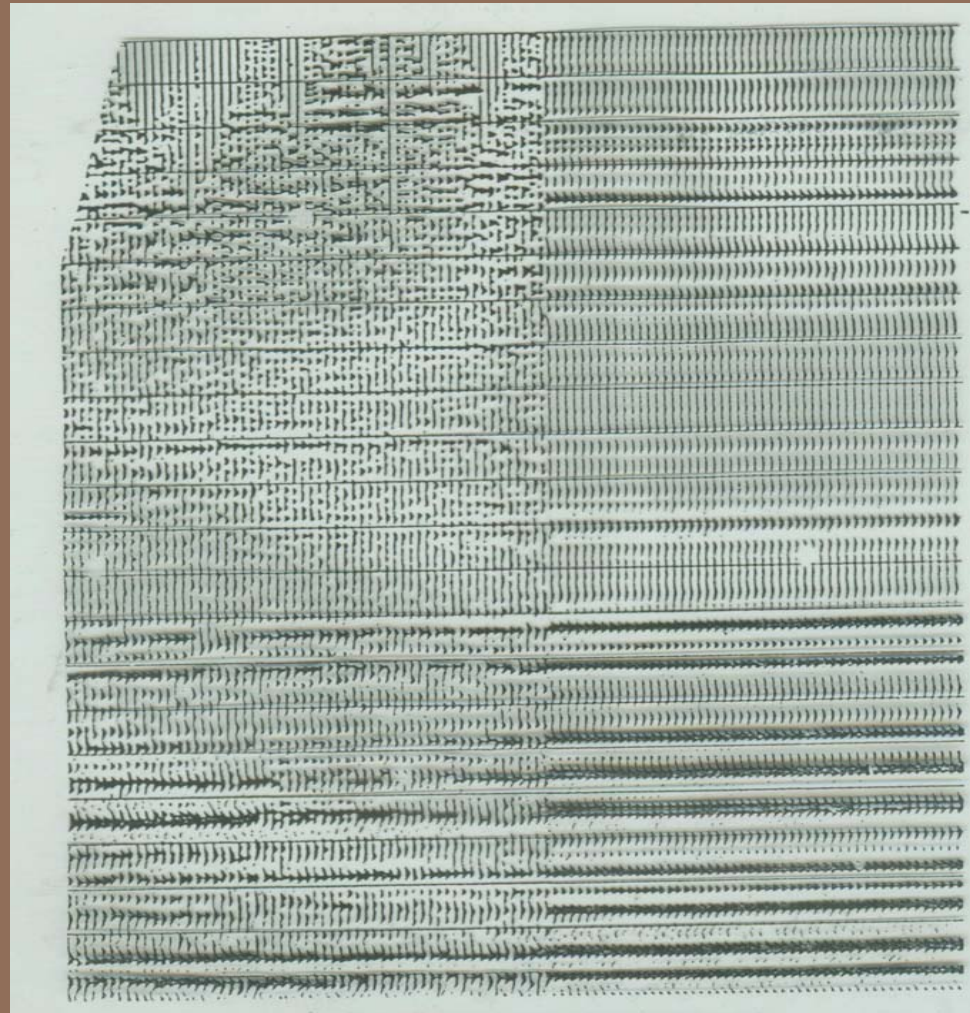
2) 一般时间剖面上的波动是非零相位的，最大波峰并不代表波至时间，往往滞后一个相位左右（约30ms，相当50m左右）；

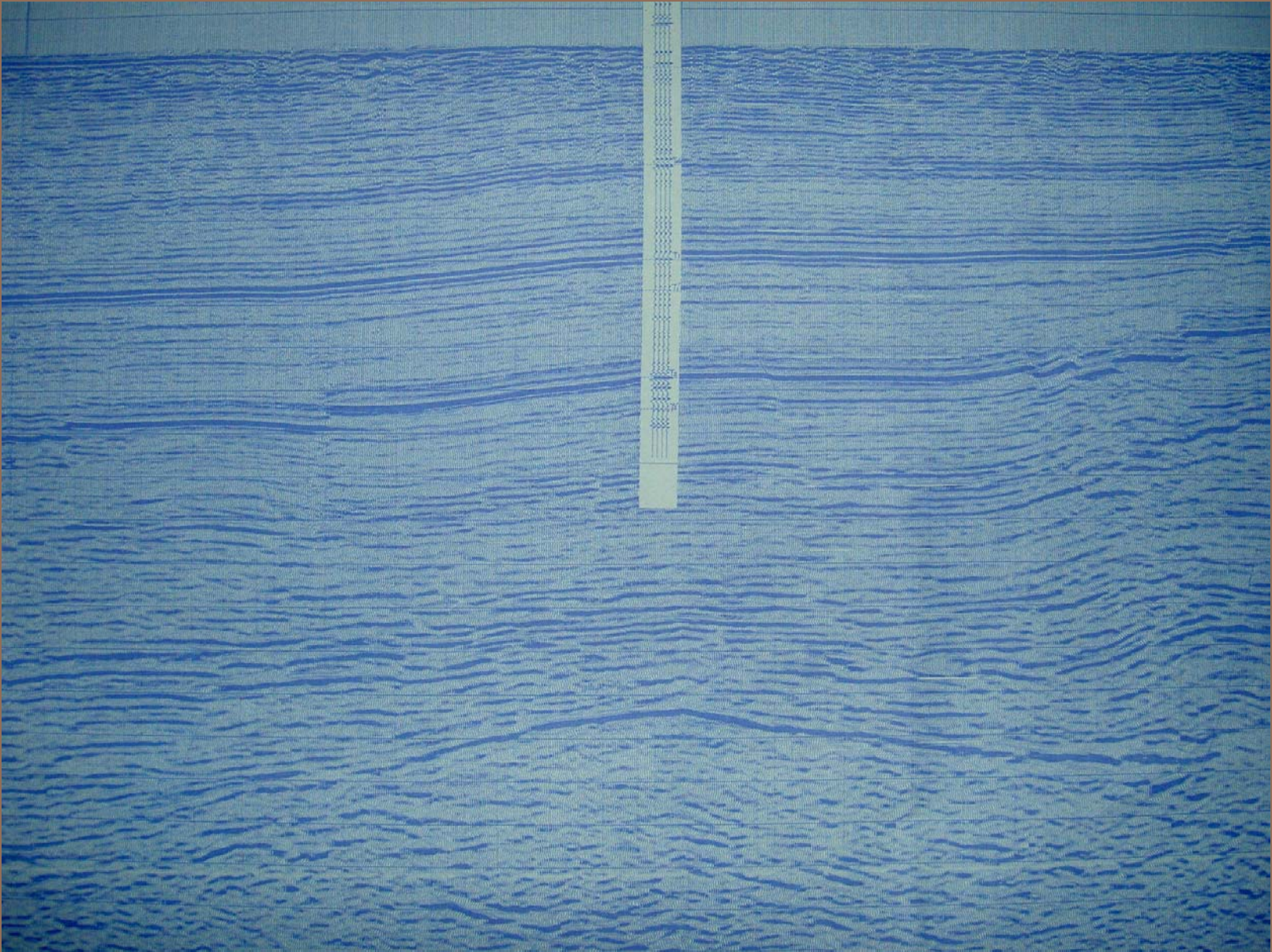
3) 地震记录是地震子波与反射系数序列的褶积，当相邻的反射时间间隔小于子波的延续时间时，各层记录子波将叠合成一个复合波组，这时，记录上的反射波就不能与地质分层吻合。

4) 反射界面是波阻抗分界面，不一定都与岩性界面对应，如岩石的颜色或颗粒大小的变化不会造成波阻抗的改变。

2、利用合成地震记录

合成地震记录是根据声波测井资料做成的，可直接与时间剖面进行对比，鉴别反射波地质属性。





3、利用邻区钻井资料或已知地震层位对比

如果工区内没有钻井，可利用邻区的钻井，做连井测线，进行对比定层；或者邻区已做了地震工作，地震层位性质已知，则可将工区的测线延向邻区，做一段重复测线，进行对比，要注意使采集因素与邻区保持一致。

4、利用区域地质资料和其它物探资料推断

如果上述资料都没有，可根据区域地质资料中关于地层厚度的估算和沉积规律的结论，结合其它物探资料，推断各反射层所相当的地质层位。这样做，往往会产生较大误差。

八、地震构造图的绘制

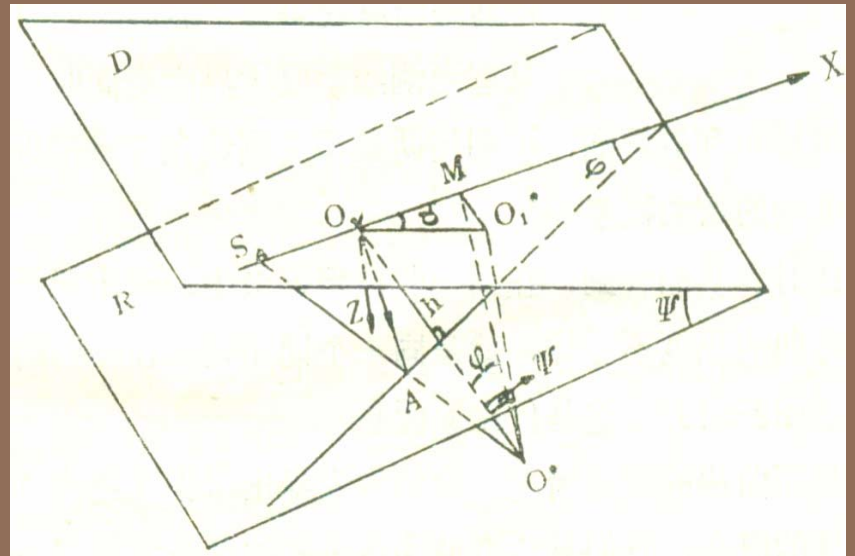
(一) 地震构造图的定义及类型

1、构造图定义

所谓构造图，是用等深线（或等时线）及其它地质符号表示地下某一层面起伏形态的一种平面图件。构造图是地震勘探构造解释的成果图件。

2、地震构造图的种类

- 1) 等深度（铅垂深度）构造图
- 2) 视铅垂深度构造图
- 3) 等法线深度构造图
- 4) 等 t_0 构造图



(二) 构造图的绘制步骤及方法

1、资料的检查

- 1) 检查标准层的地质属性是否准确；
- 2) 标准层的数量是否满足地质任务的要求；
- 3) 断层、超复、尖灭等地质现象的确定是否合理；
- 4) 上下反射层之间和相邻剖面间的解释有无矛盾；
- 5) 各剖面交点是否闭合（闭合误差小于半个相位）。

2、选择作图层位和比例尺

1) 作图层位的选择

- a、选择能控制地质构造特征的标准层；
- b、目的层是必须选择的作图层位；
- c、角度不整合面上下，最好各选一层分别作构造图。

2) 作图比例尺

勘探阶段	比例尺	等值线距 (m)
区域普查	1 : 20万	200
面积详查	1 : 10万或1 : 5万	50或100
构造细测	1 : 5万或1 : 2.5万	25或50

3、描绘测线平面分布图

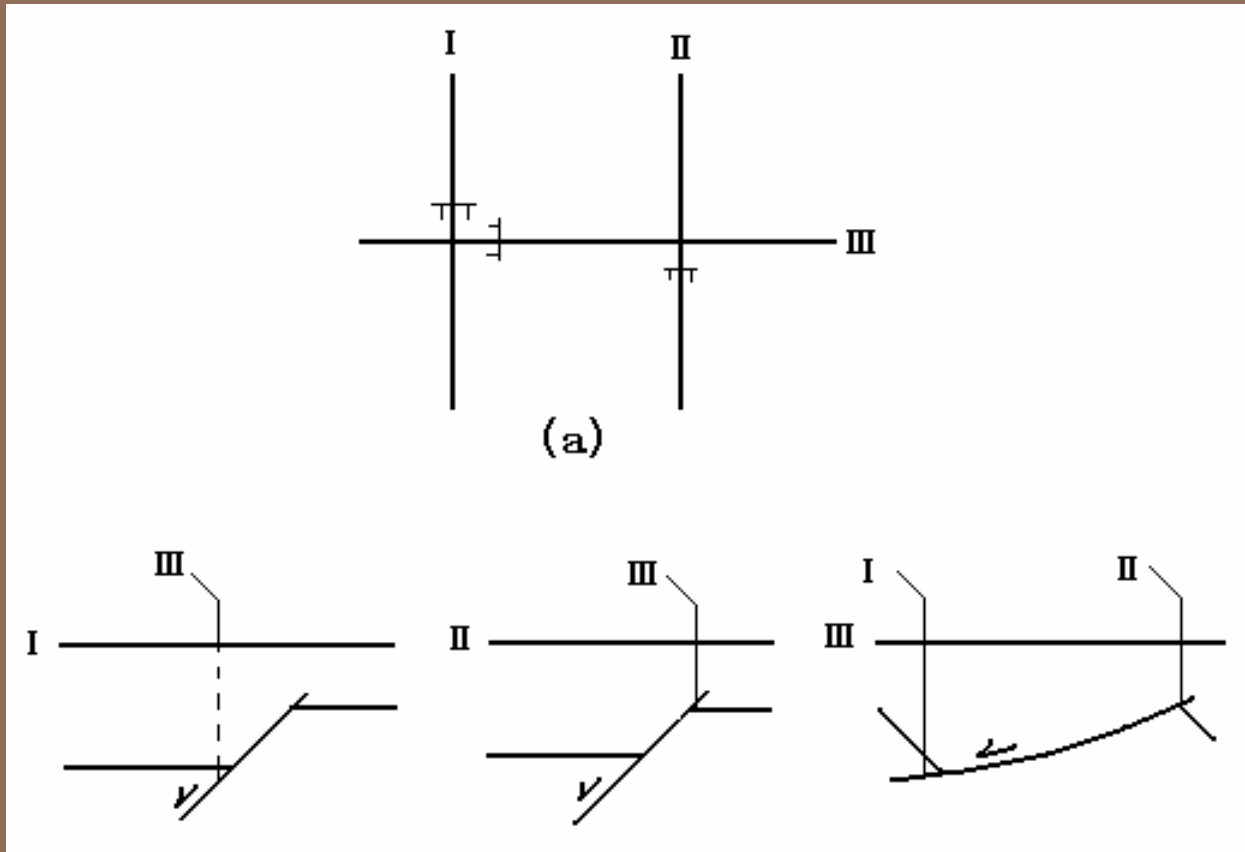
根据测量资料，用透明纸把所有测线的平面位置描下作为底图，注明测线号、测线起止桩号、交点桩号、已钻井位、主要地物及经纬度等。

4、取数据

在经过解释的时间剖面或深度剖面上，对所选的作图层位，按一定距离（通常在测线平面图上为1cm）及测线交点处读取 t_0 值或深度值，同时将断点位置、落差、超复点、尖灭点等数据标注在测线位置图上。对构造的主要部位及特征点附近应加密取值。

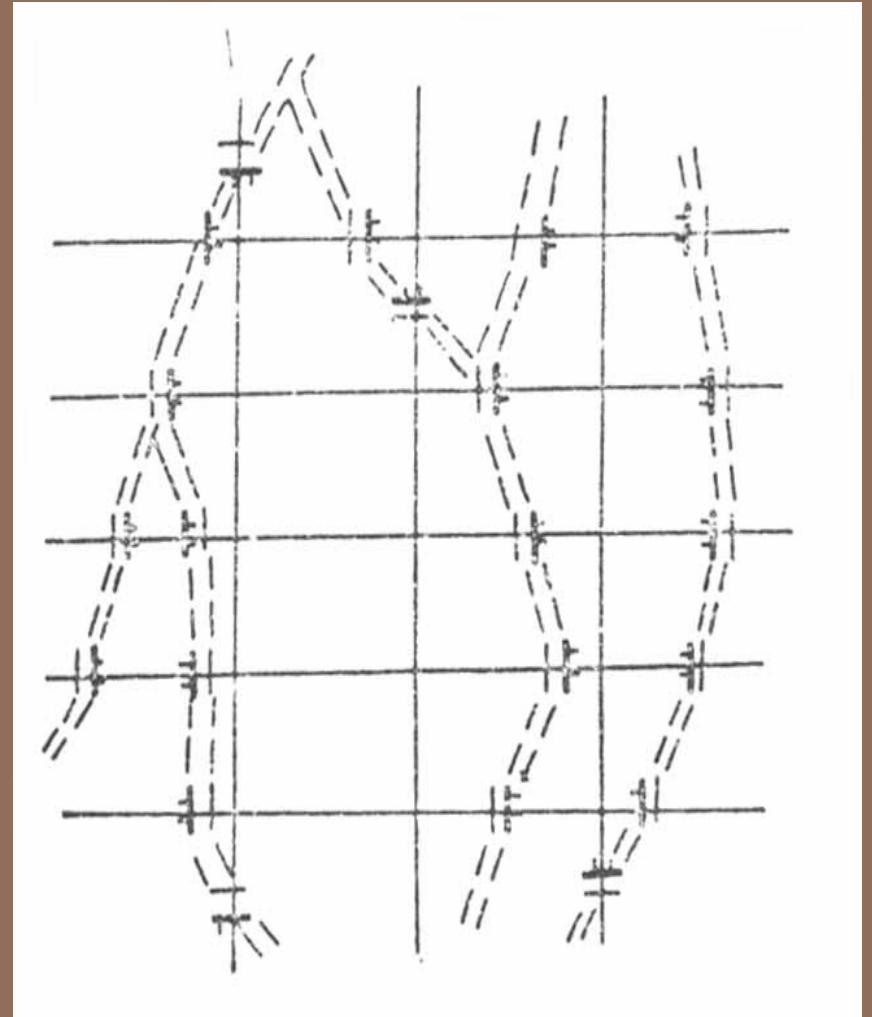
5、制作断裂系统图（断点平面组合）

1) 断点在平面图上的标记方法



2) 断点平面组合

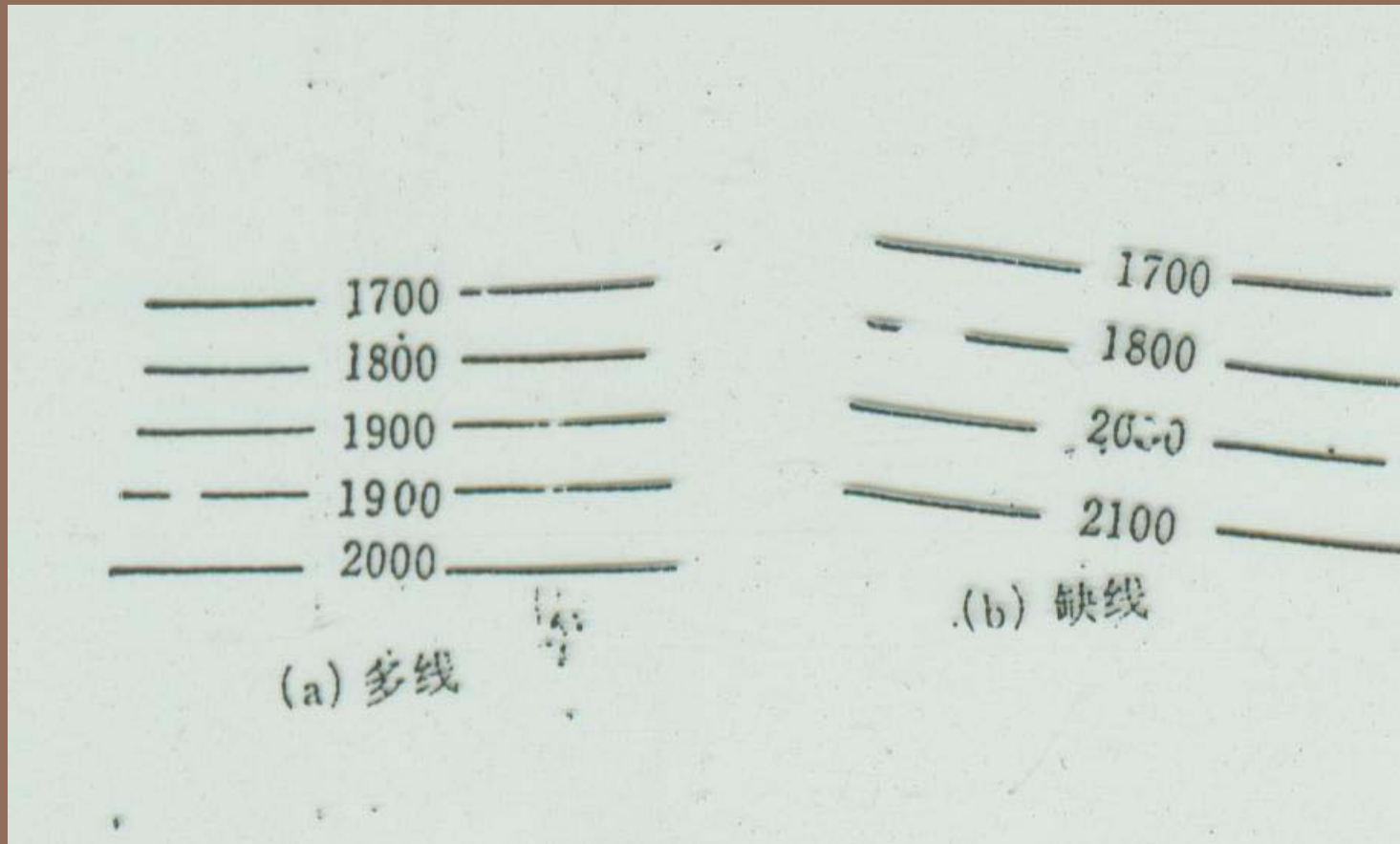
- a、在平行的剖面上，断层性质相同，断面、断盘产状相似。
- b、断开的地层层位基本一致或有规律变化。
- c、断点位置靠近、断距相近或沿走向呈规律变化。
- d、同一断块、地层产状变化一致或有一定规律。
- e、区域性大断裂一般平行区域构造走向，断层两侧波组有明显差异。



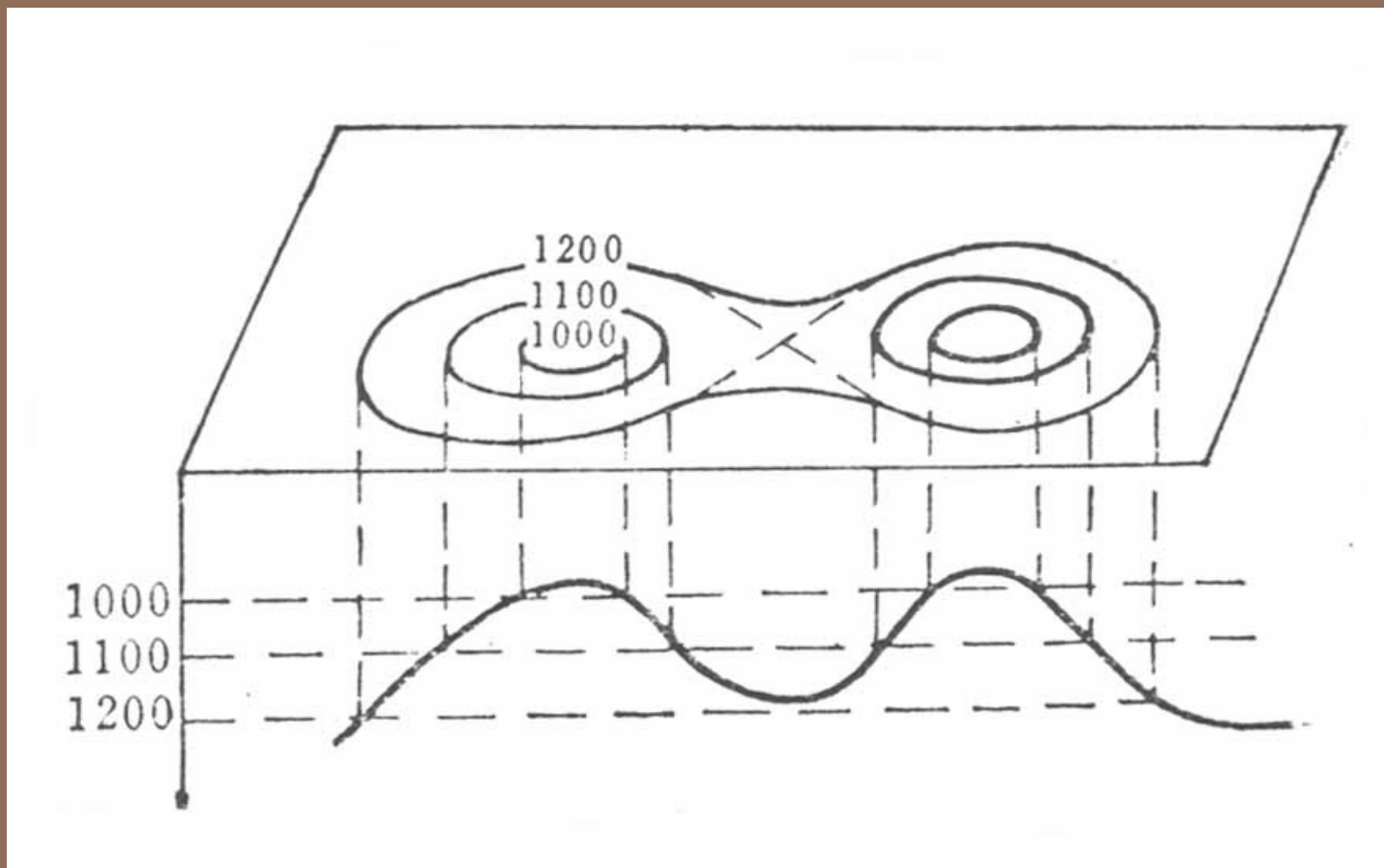
6、勾绘等值线

勾绘等值线应注意下述规律：

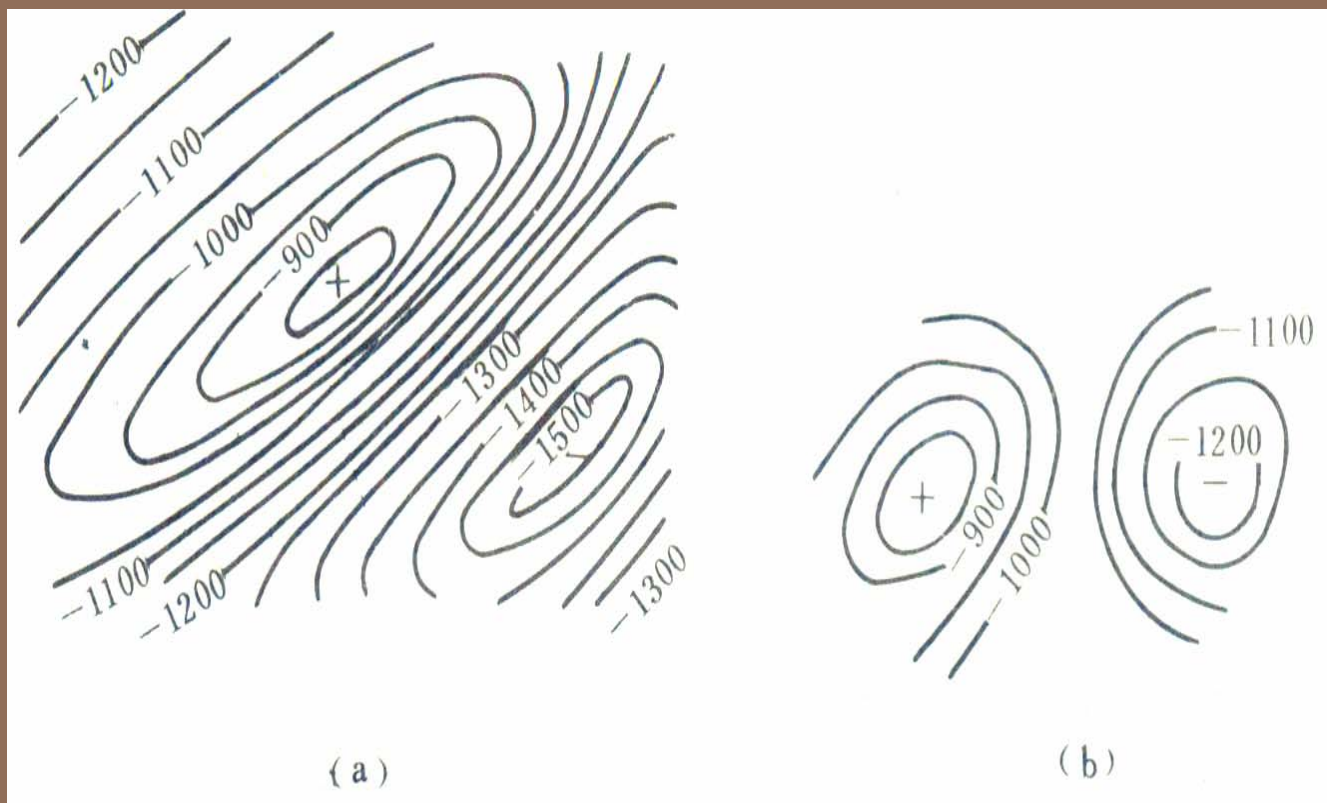
1) 在单斜层上，等值线间隔应均匀变化，不允许出现多线或缺线现象。



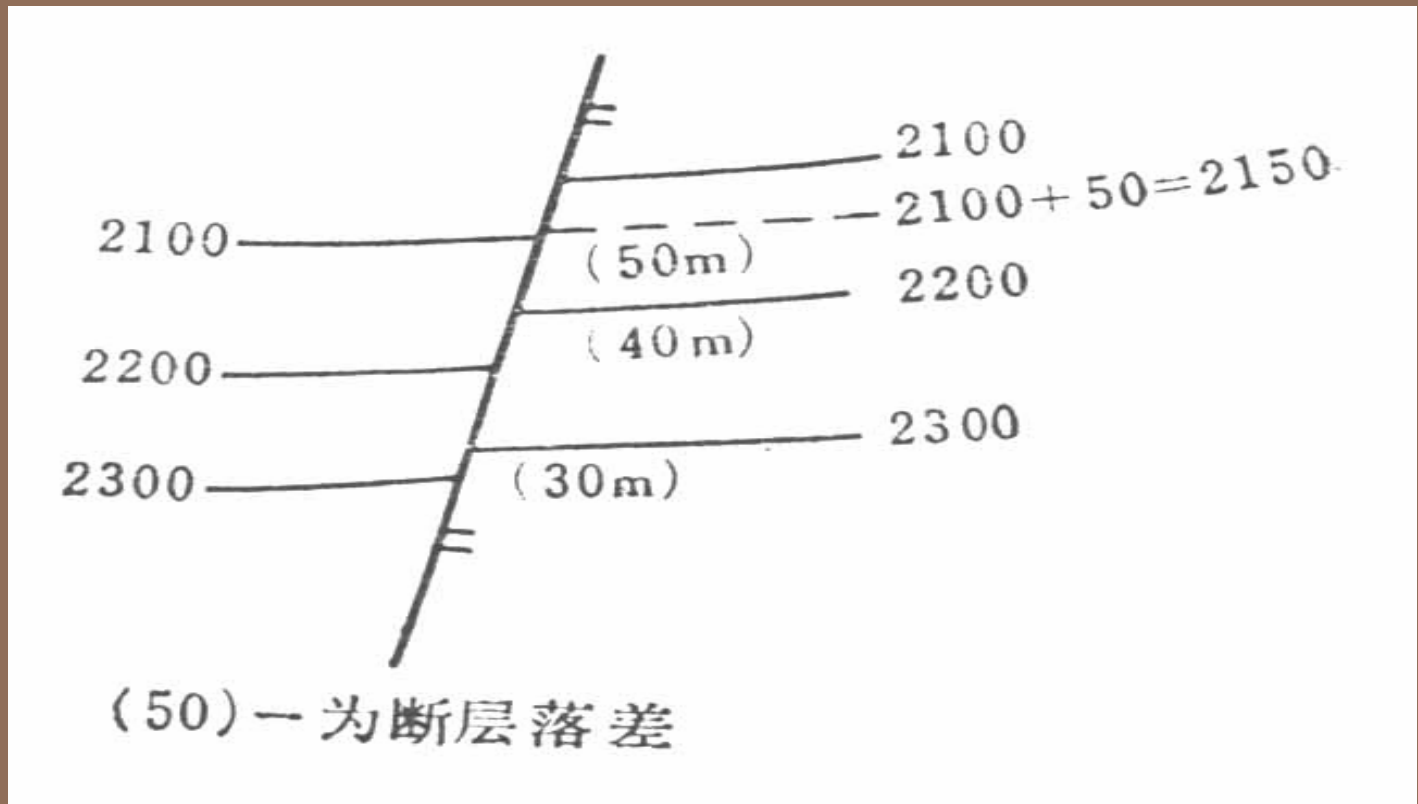
2) 两个正向(或负向)构造之间不能存在单线，图中虚线是错误的。

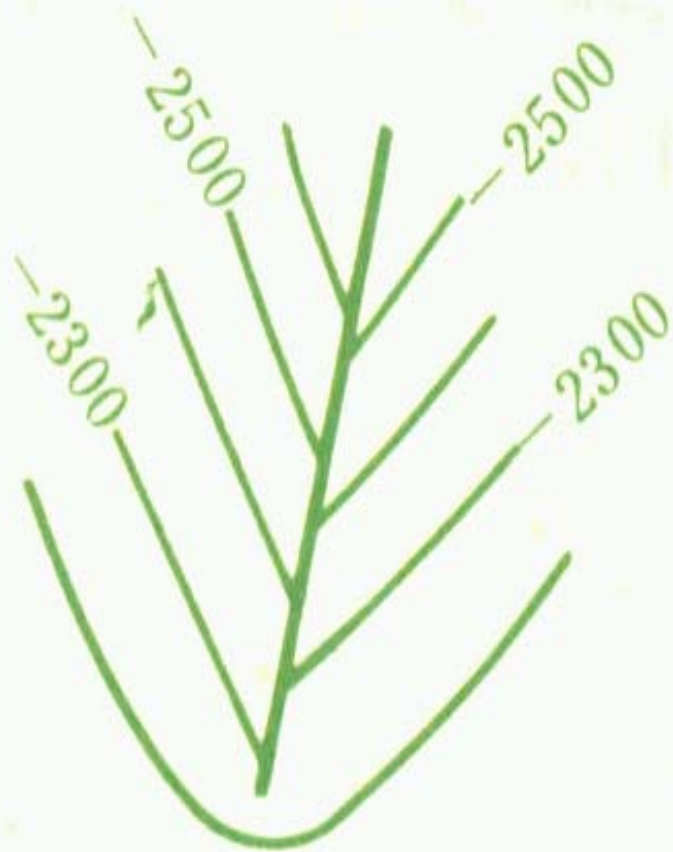


3) 正负向构造，在无断层影响时，都应相间出现，构造轴向大体一致。

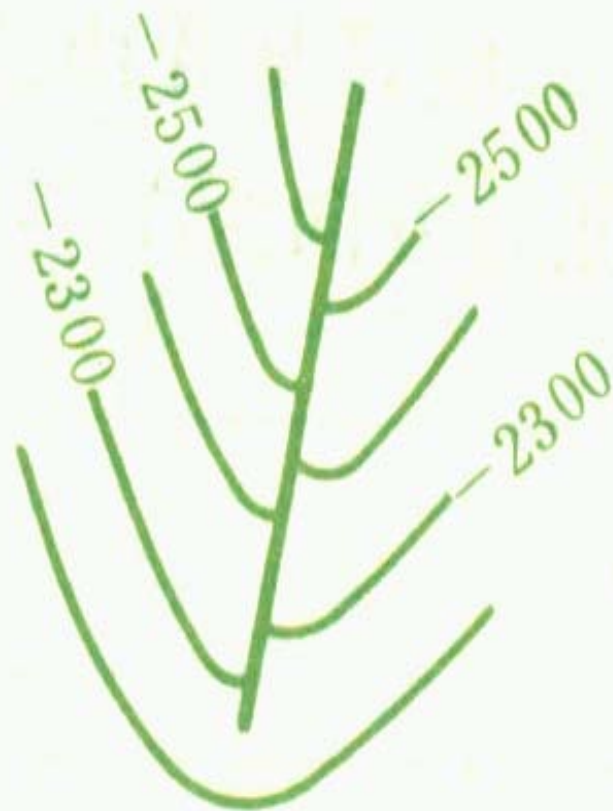


4) 勾绘断层线两侧的等值线，应考虑断开前构造形态上的联系。断层上升盘某点等值线的数值加上断层的落差，等于下降盘等值线的数值。



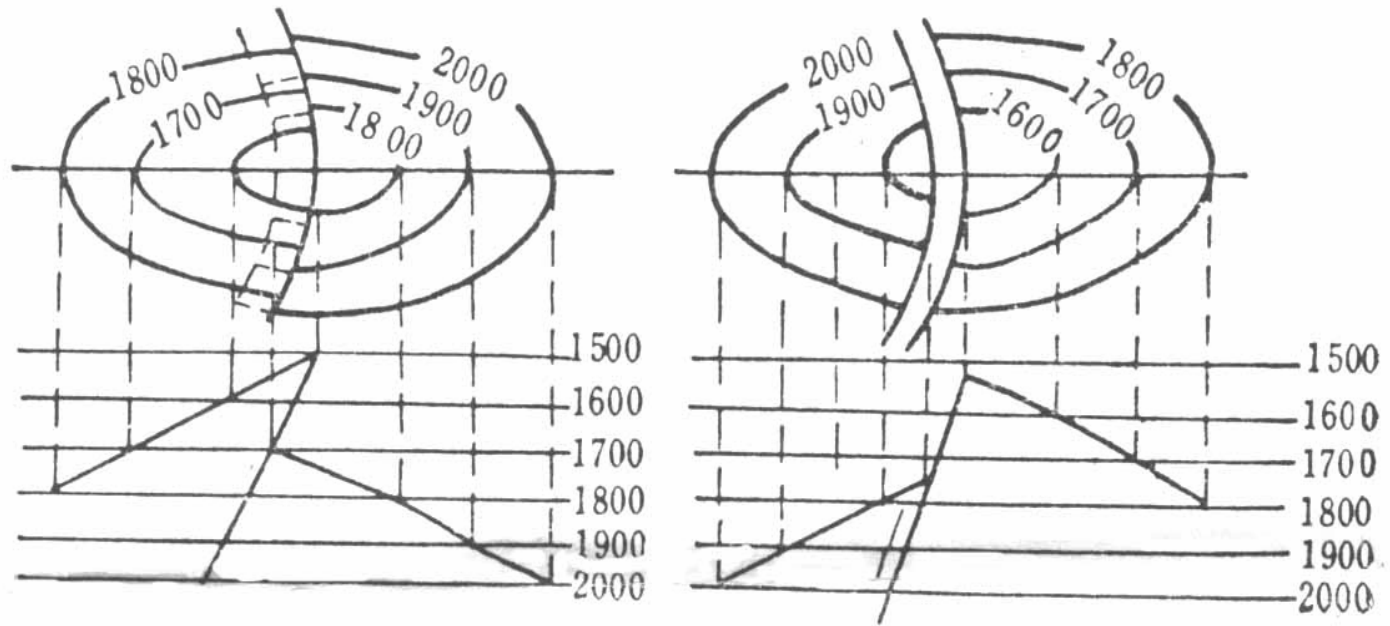


(a)



(b)

5) 背斜构造断开后，下降盘等值线范围比同深度上升盘的小。对于正断层，上下盘断点投影到地面上的水平位置错开；对于逆断层，上下盘断点投影到地平面上，水平位置出现叠掩

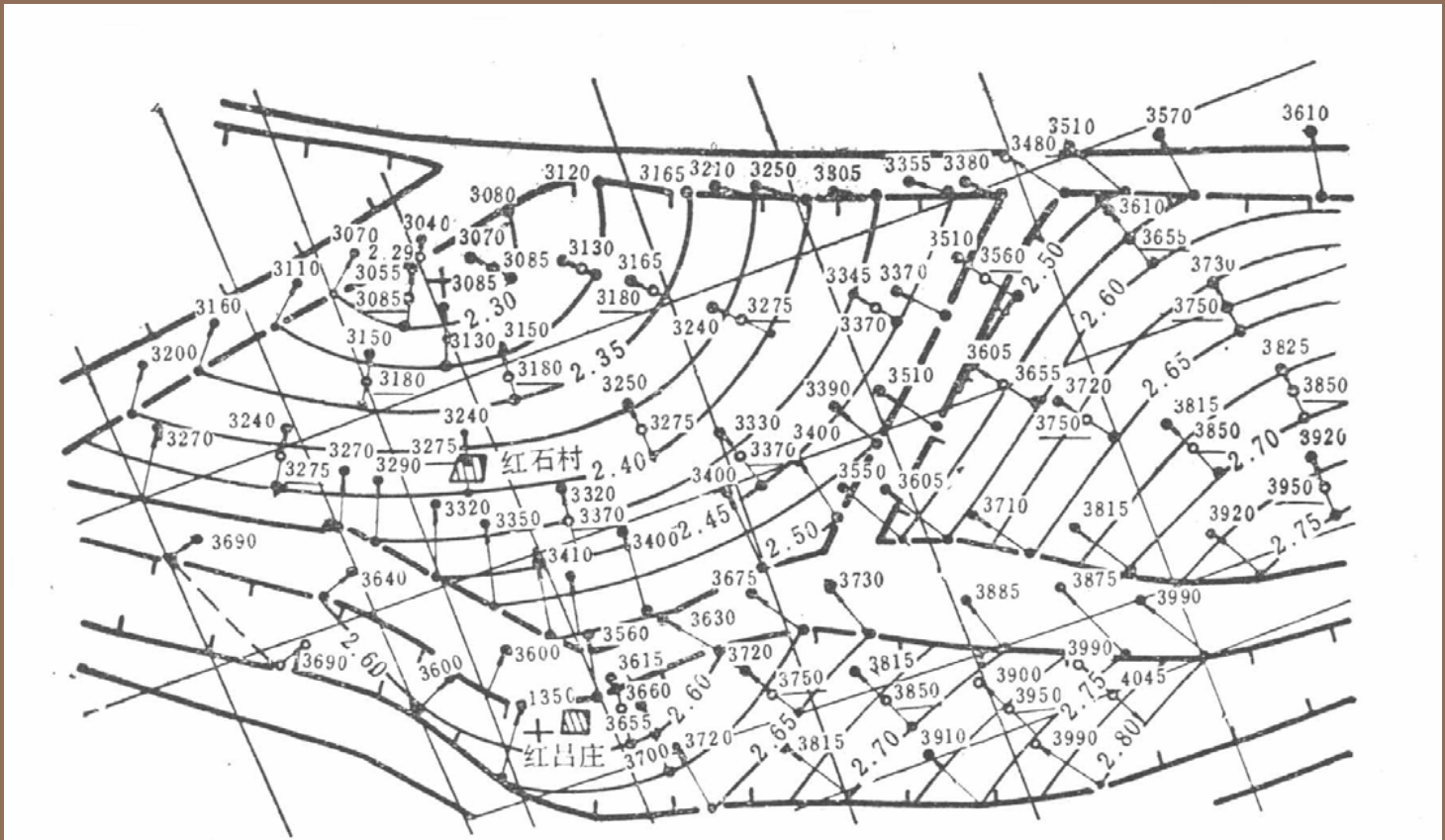


(a) 逆断层

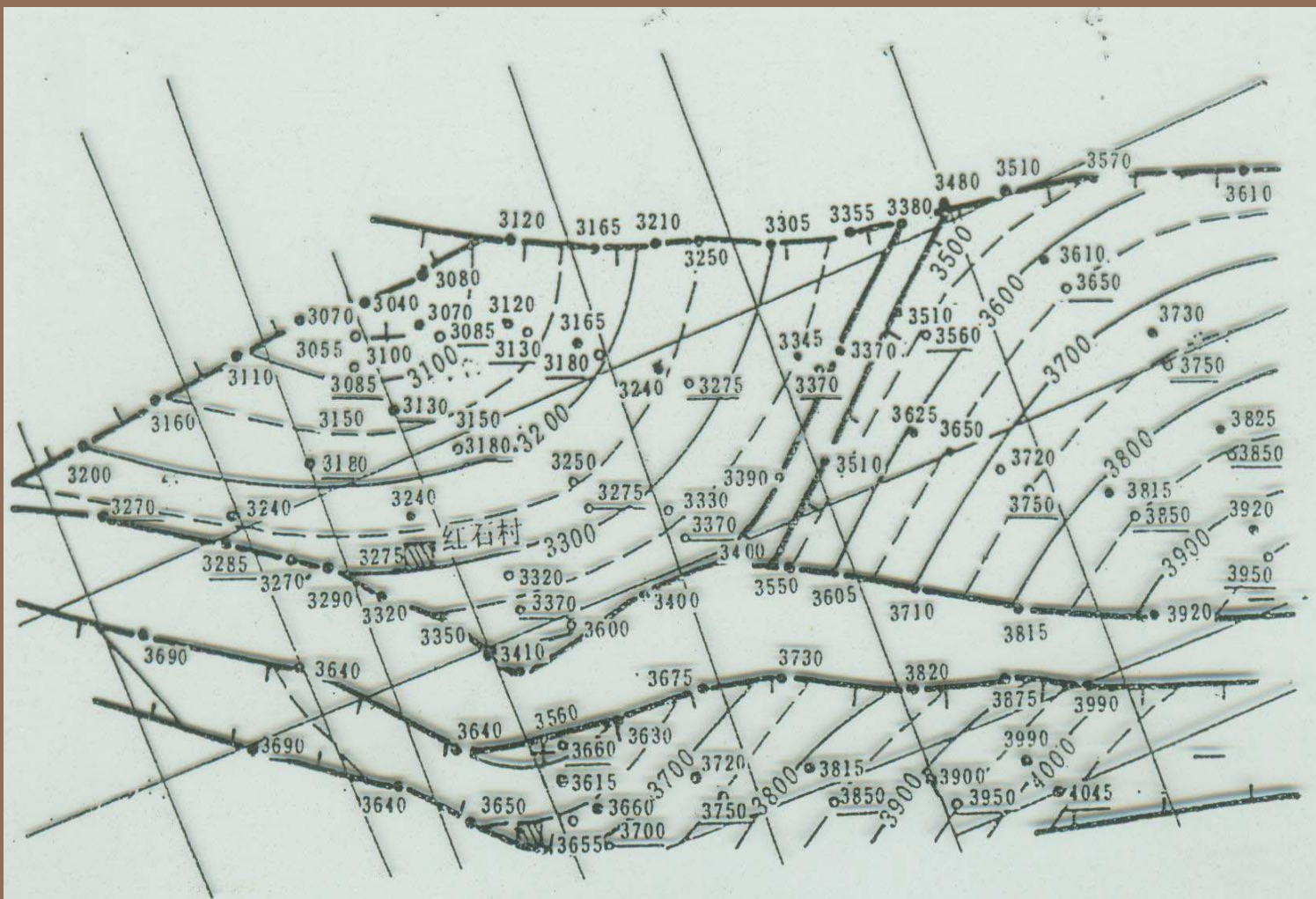
(b) 正断层

6) 同一断层，在上下层构造图上的位置不能相交，当断层倾斜时，同一断层在各层构造图上应彼此平行，且深层的较浅层的往断层下倾方向偏移。

7、等 t_0 构造图


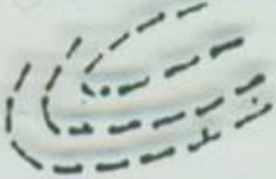
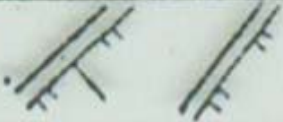
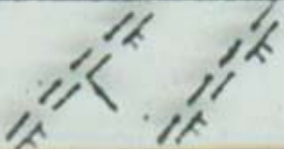

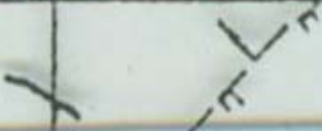

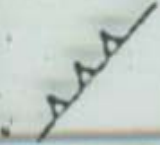

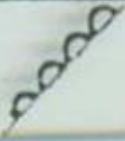


8、由等 t_0 构造图空校后转换成等深度构造图



(b) 真深度构造图

9、构造图上的各种符号标记

构造等值线		可靠		不可靠
正断层		可靠		不可靠
逆断层		可靠		不可靠
背斜		尖灭		可靠 不可靠
向斜		超复		可靠 不可靠