

含煤岩系沉积环境研究方法

葛 宝 勋

(下 册)

焦作矿业学院

一九八七年

目

录

第二篇 各种环境的沉积和聚煤特点

第八讲 冲积扇环境	1
第九讲 河流环境	16
第十讲 湖泊环境	49
第十一讲 三角洲环境	62
第十二讲 滨海环境(无障壁海岸)	97
第十三讲 壁壁岛—潮坪—泻湖环境(有障壁海岸)	138
第十四讲 沼泽类型与成煤作用	147

各种环境的沉积和聚煤特点

第八讲 冲积扇环境

一. 概述

山区河流出口, 由于河流坡度急剧变缓, 水流流速突然降低, 所携带的碎屑物质大量沉积下来所形成的一种半圆锥形堆积物, 在平面上呈扇形, 称为冲积扇。(图2—1)。

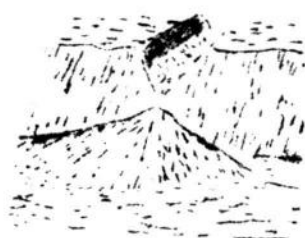


图2—1 冲积扇示意图

冲积扇在垂直辐射方向的横剖面上是上凸的, 而沿辐射方向的剖面上是下凹的。扇顶陡、扇缘(扇的末端)缓, 扇面的倾角多为 $3^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 。

单一冲积扇的直径可由几百公尺到几十公里。横向上, 沿着山麓的前缘扇扇相接, 延伸可达几百公里形成

冲积扇裙, 或称复合冲积扇。(图2—2)。

构造运动是形成巨厚的大型冲积扇的重要条件。因为山脉的形成导致了母岩区剥蚀作用的增强和河流能量的提高, 并提供丰富的碎屑物质。

特别是在山区和平原之间以断裂相隔时, 可形成厚度巨大的冲积扇, 这是盆缘同沉积断裂的一个标志。

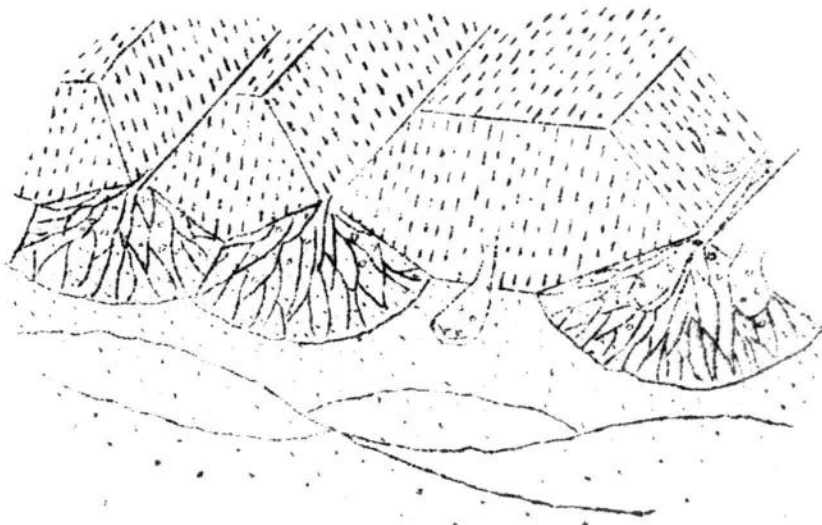


图 2-2 冲积扇从山前进入干流河谷的立体图解。

舌条状地形是泥石流（据 B·R·拉斯特）

干旱、半干旱气候，物理风化作用为主有利于碎屑物质的形成。同时在干旱、半干旱气候条件下、季节性暴雨或高山积雪在夏季的融化可导致间歇性河流的形成。间歇性河流所携带的碎屑物质流出山口，因流速骤减而堆积下来形成冲积扇。

其他如地形坡度的突变、源区的母岩性质，植被的发育状况等都影响着冲积扇的大小和形态。

只有长期相对沉降的地区冲积扇才得以保存，否则将遭受侵蚀而破坏。山系的前缘常为大断裂带，所以古冲积扇常常成为山前

大型断陷盆地的边缘相。

我国西北地区各大小盆地的边缘现代冲积扇甚为发育。如塔里木盆地南缘的昆仑山山麓、北缘的天山山麓；准葛尔盆地南缘的天山山麓；柴达木盆地北缘的祁连山山麓、南缘的昆仑山山麓等等。

冲积扇沉积在含煤岩系中也能见到，特别是中、新生代含煤岩系。近年来还发现冲积扇沉积物中含有大量的油气，如克拉玛依油田，发现70~80%的油气地质储量蕴藏于冲积扇沉积物中。

二、冲积扇的沉积类型

由于物源区母岩性质及介质特性点等环境条件的不同，直接影响着冲积扇沉积物的特征，导致了冲积扇沉积类型的差别。一般来说冲积扇沉积物（又称扇积物）包括如下类型：

泥流沉积

粘性流沉积（泥石流沉积）

石流沉积

河道充填沉积

水携沉积物 漫流沉积

渗流沉积

（一）、泥石流沉积

泥石流是碎屑物质和水充分混合的高密度流。由于泥、粉砂、

砂、砾与水充分搅和成一体，类似粘稠的稠水泥、故又称粘性流。粘性流在运动时呈一整体，在重力作用下运动。由于含有高分散的细粒粘土质点，其表面积大、亲水、且因带同性电荷相互排斥而始终处于悬浮状态，并与砂、砾有巨大的联结力而呈高密度、高粘度故能使巨大的砾石呈悬浮状。

泥石流沉积呈边缘明显的舌状体。其特点是沉积物分选很差，由泥、粉砾、砂直到巨大的砾石组成。一般层理不发育，粘度大者（扇尾区）常呈块状构造，有近于直立的砾石，粘度不大者（扇顶区附近）可具粒序层，扁平砾石呈水平状。而当母岩为泥质岩类时易形成泥石流，母岩为石英岩时易形成筛积物。

石流和泥流沉积主要的区别在于前者以粗碎屑为主。

（二）、河道充填沉积

主要是暂时性水流（间歇性河流）切入冲积扇体的河道沉积物。河道充填沉积主要由砾、砂组成，粒度粗，分选差。成层性不好，层理不发育，常具冲刷充填构造及冲刷充填交错层理。

（三）、漫流沉积

系由携带沉积物的流水从冲积扇上的河流末端漫出河床、而从宽阔的浅水中沉积下来的，呈舌状分布的砂、粘砂与砾石沉积物。

由于扇体下部，坡度降低，当从扇顶散开的、携带大量碎屑物质的河水，一旦进入到浅滩式广阔地带，就形成了浅而阔的漫流水，当流速降低时，就堆积了砂，砾沉积物。

漫流沉积物是冲积扇的主体，是扇积物中的主要沉积类型。又称为片积沉积。

漫流沉积物主要是砾、砂、含粉砂、泥质，分选中等，常呈块状，也可出现交错层理或细的纹层。单个砂体呈透镜状，但由一系列的漫流沉积的透镜体相组合可形成席状。

（四）、渗流沉积

系指在扇体表面的砾石层，常呈舌状分布。

当物源区供给冲积扇主要为砾石而无（或极少）细碎屑物质时，在冲积扇的表层便堆积了舌状的砾石层。由于粒度粗，细碎屑充填物较少，故渗透性极好，在洪水尚未流到扇缘前，就沿着像筛子样的砾石层渗滤到扇体中去了。因此不能形成地表水流，从而也阻止了粗碎屑物质的继续搬运。这种扇体表面的砾石层又称为筛积物。它虽然较少见，但它是冲积扇上最富特色的沉积。

筛积物的特点为主要是由次棱角状的粗大砾石组成，分选较好，充填物较少，而且主要是分选较好的砂级碎屑。无明显的成层界线，常呈块状。

母岩区为节理发育的石英岩时易形成筛积物。

大多数冲积扇都是以水携沉积物为主，即有河道充填沉积物，漫流沉积物及筛积物。W·B·布尔指出，前两种类型在古冲积扇层序中常难以区分，而筛积物则^为稀少。泥石流是半干旱、冰缘环境形成的大多数冲积扇的主要组分，W·B·布尔（1977）还认为：形成泥石流的有利条件是坡陡、植被稀少、短期大量供水以及向碎屑提供泥质杂基的來源区等。G·V·米德尔顿和M·A·汉普顿（1976）指出，泥石流是沉积物重力流的一种，泥石流沉积物与水携沉积物截然不同。泥石流在末端上一般呈舌条状，并且往往把较大的颗粒集中在泥石流的顶部和外部边缘处。

按地貌及沉积特征，冲积扇可分为三部分，即扇顶，扇中和扇缘。

由于地形及水动力条件特征，决定了冲积扇由扇顶区内的粗大砾石向扇缘方向粒度迅速减少为其典型特征。

扇顶区主要是呈水平层状的，颗粒支撑的粗大砾石，呈叠互状排列，ab面向上游倾斜。

扇中区以辫状河沉积作用为主，由砂和砾石的互层组成。砾石呈呈叠互状排列，砂为平行纹层状，局部有逆行砂波交错层理，冲刷充填交错层理。扇中的砂、砾岩体（朵叶体）为朵叶体间的细砾、粉砂、根土岩和薄煤层所分隔，薄煤层的出现表明在朵叶体之间的地区不发生粗碎屑的沉积作用，且地下水位高，形成了成煤环境。

扇缘以坡度小为其特征，仍以辫状河流沉积作用为主。为向上变细的序列，底部为具颗粒支撑，发育槽状交错层理的砾石层，向上

变为具平行层理的砾石或具有槽状交错层理。平行层理的砂，最上部为粉砂，粘土及煤层。

三、古冲积扇的识别标志

冲积扇是一种比较特殊的大陆环境的产物。它和河流与冲积平原不同，河流与冲积平原的范围要大得多，如河流长度要大得多，而冲积平原在分布面积上要大得多。

冲积扇沉积一般具有以下特征：

(一) 扇积物通常以网状河流沉积或泥石流沉积为其主体，或二者兼而有之。泥石流沉积主要发育在扇顶区及扇中区上部，向扇缘方向减少，筛积物，泥石流沉积的存在是冲积扇的最好识别标志。

(二) 冲积扇在岩性上差别很大，这主要是由于冲积扇沉积物为近源的，又严格受物源区母岩岩性的控制。

(三) 冲积扇沉积物的总特征为粒度粗，分选差。自扇顶向扇缘方向粒度迅速减小。一般扇顶部分以砾岩、含砾砂岩为主，向扇缘方向砾岩减少、砂、粉砂，泥质增多，层厚变薄。扇体与平原过渡地带以泥质为主。

(四) 一般粗碎屑沉积物中层理不发育，常呈块状，在河道充填沉积中以冲刷充填构造、冲刷充填交错层理发育为其特征，漫流沉积中可见交错层理，平行层理及冲刷充填构造。在细粒沉积

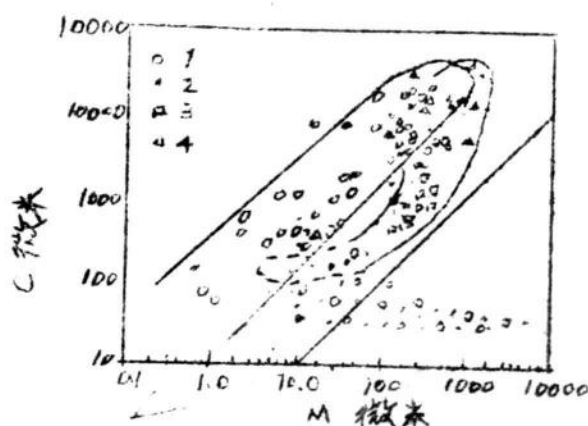


图2-3 加利福尼亚费斯格郡西部冲积扇的CM图

- | | |
|---------|---------------|
| 1、泥石流沉积 | 2、河道充填沉积 |
| 3、漫流沉积 | 4、泥石流和牵引流过渡沉积 |

(据W·B·布尔, 1972)

积物中可有水平层理及干裂、雨痕等暴露性标志。

一般沿径向，沉积物单层可追索较远，而沿横向呈透镜状，基不稳定。

(五) 从CM图上可见漫流沉积与河道充填沉积在图上为一弯曲图形(图2-3)相当于帕察加图上的P—Q—R段，缺RS段，说明不发育均匀悬浮沉积。PQ段代表河道充填沉积。QR段代表河道充填沉积。QR段与基线 $C=M$ 基本平行，代表浅水面状水流沉积，即漫流沉积，其C与M值相应增加，且C与M值接近，说明

分选好。

泥流沉积为一长条形图形，与基线 $G=M$ 近于平行。与帕塞加浊流沉积的GM图相似。所不同者为浊流沉积GM图中线（线两侧样品点数相等处连线）上的样品点，G是M值的2.3~4.2倍而泥流GM图中线上的样品点，G为M值40~80倍，说明泥流的分选比浊流差得多，粒度和密度要大得多。

（六）冲积扇中几乎不含动植物化石，有几层也少，且因常处于氧化条件故岩石多呈红紫色。

（七）古水流方向稳定，多呈单模式，幅射式。

（八）冲积扇在向源区方向与残积、坡积相连接。在其下倾方向通常过渡到冲积平原或湖泊、沼泽呈超覆或舌状交错接触（图2-4、图2-5）。有时也直接与滨海（湖）平原共生。

四. 冲积扇环境与成煤作用

冲积扇环境的成煤作用不占重要的地位，但在各种条件具备时也能形成具有工业价值的、可供开发的煤田。

冲积扇前缘地下水溢出带，由于地形低平、水源丰富，又有充足的矿物^质养分的供给，因此适合于植物大量繁殖，为最有利的成煤地带。如河南义马煤田以义马组（ J_2 ）为主要含煤岩系，共含煤六层。

其中二₁煤层厚度最大（ $\frac{0-21.86}{8}$ 公尺）全区普遍可采。在二₁煤沉积前，聚煤盆地北侧地势较高，冲积扇广泛发育，岩性

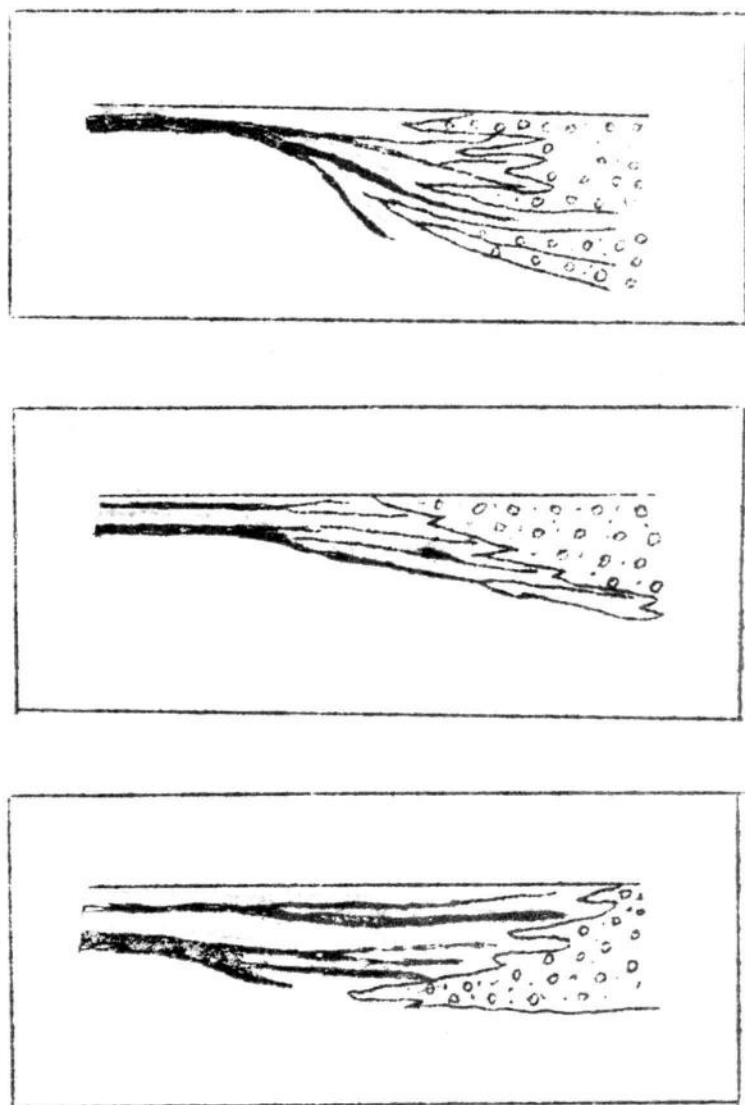


图 2-4 上：冲积扇与河流、湖泊、沼泽沉积呈舌状交错示意图
 中：冲积扇超覆河流、湖泊、沼泽沉积示意图
 下：河流、湖泊、沼泽沉积超覆冲扇示意图

主要为砾岩、含砾泥岩及其上的分流河道砂岩。扇间和冲积扇前缘洪积平原主要发育砂岩、粉砂岩。在冲积扇前缘及洪积平原上发育的二₃煤层，由于水源充足，地势低平，矿物质供应丰富，植物繁殖，因而形成厚度大、层位稳定、全区普遍可采的二₃煤层。其中煤厚大于6公尺的厚煤层均分布于冲积扇前缘与洪积平原的砂质，粉砂质沉积之上，而在冲积扇主体部分煤厚均小于4公尺，在扇顶区煤厚普遍小于2公尺。

如东北早白垩世阜新组含煤沉积，也常在河漫滩和山前冲积扇前缘地下水溢出带附近，因泥炭沼泽长期发育，而形成了厚达数十公尺的巨厚煤层数层。

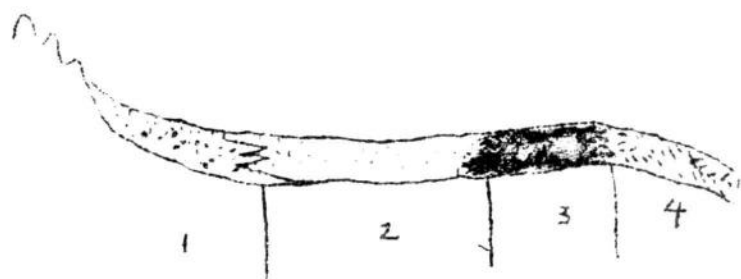


图2—5 冲积扇与其它沉积组合图

- 1、冲积扇组合（主要为底载荷沉积物）
- 2、冲积平原组合（主要为混合载荷沉积物）
- 3、滨海平原沉积（主要为悬浮载荷沉积物）
- 4、三角洲沉积

又如云南昭通盆地上新世含煤岩系泥炭沼泽也首先发育在冲积扇前缘与湖滨之间的较低洼地带（图2~6），形成了M₁、M₂煤层。

在冲积扇沿下倾方向与一条贯流河相邻接时，成煤有利地带分布于冲积扇前缘与贯流河河床亚环境之间应实例还有苏联车里亚宾斯克煤田（图2-7）。

类似的山麓冲积扇前缘的第四纪泥炭田在我国也有分布。如在燕山南麓、太行山东麓和天山北麓都有这种泥炭田赋存。如北京海淀、前后沙涧和丰台草洼等。

泥炭岩一般厚2~3公尺，最后者可达7公尺左右。由于山麓冲积前缘地带往往发育有长条状洼地、有溢出带的地下水供给，当植物繁茂时即可使这一带地形成许多大致平行于山麓的长条形、椭圆形和新月形的泥炭田。有时在两个冲积扇之间的洼地内也发育了很好的泥炭层，从山麓向平原沉积物粒度细，泥炭下部常有冲积扇的砂砾层，向上粒度变细，泥炭发育在砂质粘土或腐植质淤泥层上，有时可见泥炭与螺、蜗牛共生。

综上所述。成煤有利地带为冲积扇前缘地带。当冲积扇沿下倾方向与一条贯流河邻接时，冲积扇前缘直接过渡到泛滥平原并成为它的一个组成部分时，这里是成煤有利地带。当冲积扇沿下倾方向过渡到湖泊环境时，冲积扇前缘与湖滨地带结合为一体，这也是成煤有利地带。在上述两种情况下，厚煤层一般分布于冲积扇的前缘地带，向上倾（冲积扇）方向与下沿（河流或湖泊）方向煤层均

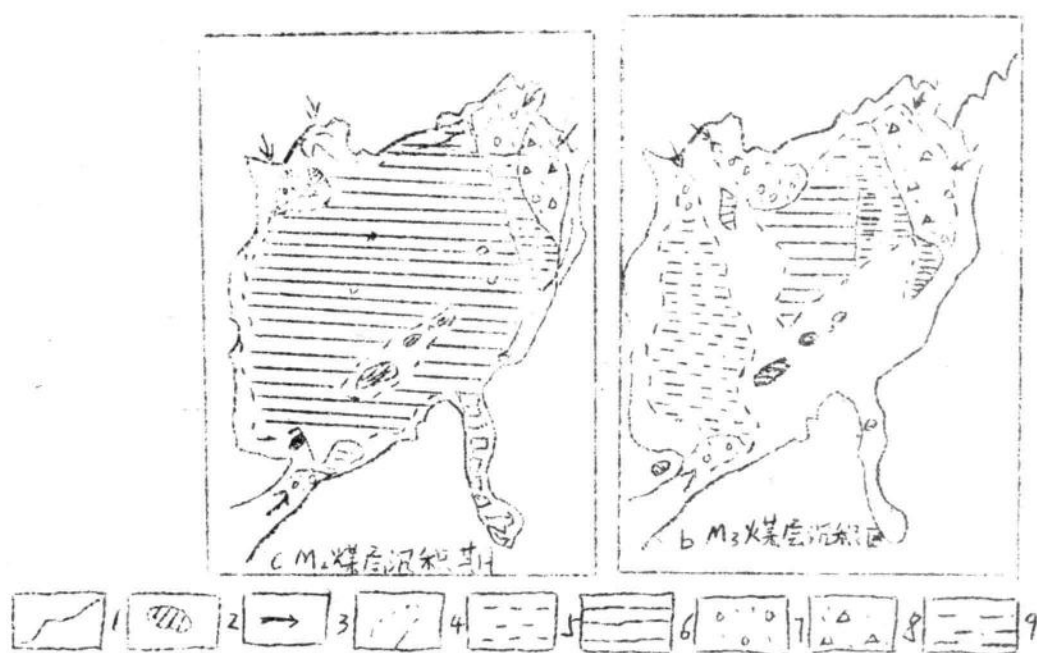


图 2—6 云南昭通盆地上新世含煤沉积古地理图

- 1、沉积后期盆地边界
- 2、沉积后期保留的残山
- 3、沉积物供给方向
- 4、各沉积期沉积边界
- 5、湖泊沉积
- 6、沼泽沉积
- 7、河流冲积物
- 8、冲积扇(砾、砂沉积)
- 9、冲积扇(泥、砂质沉积)
- 10、泥炭沼泽沉积

(据中国煤田地质学, 1980)

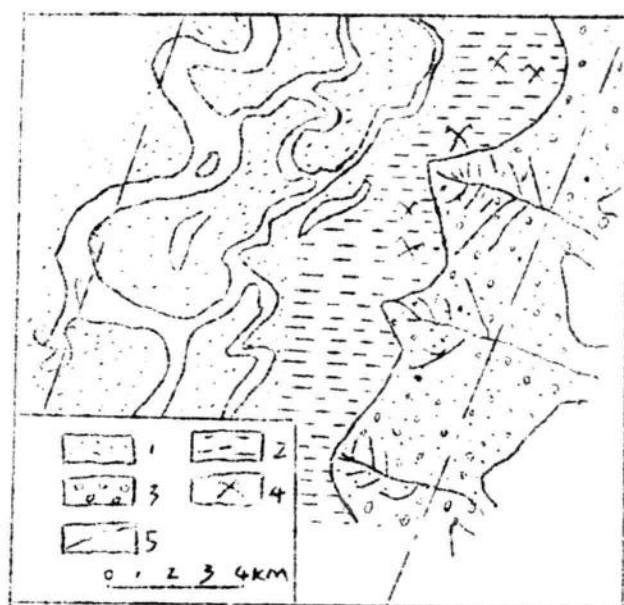


图 2—7 车里亚宾斯克煤田中部煤产地主要含
煤段古地理图

- | | |
|--------------|-------------|
| 1、河流沉积分布区 | 2、主要沼泽沉积分布区 |
| 3、冲积扇分布区 | 4、生产矿井 |
| 5、车里亚宾斯克地堑边界 | |

(转引自武汉地质学院、煤田地质学、上册、1979)

变薄分叉、尖灭，但一般向下倾方向（河流、湖滨）煤层发育常倾向向上倾方向为好。但由于冲积扇前缘与泛滥平原或湖滨成煤地带难以区分，故也有人将其均归入河流沉积体系或湖泊沉积体系。

其次在冲积扇之间的洼地也成为煤有利地带，但由于受地形，地下水供给等条件的控制，常不易形成厚煤层，而形成薄的，横向上不连续的不稳定煤层。

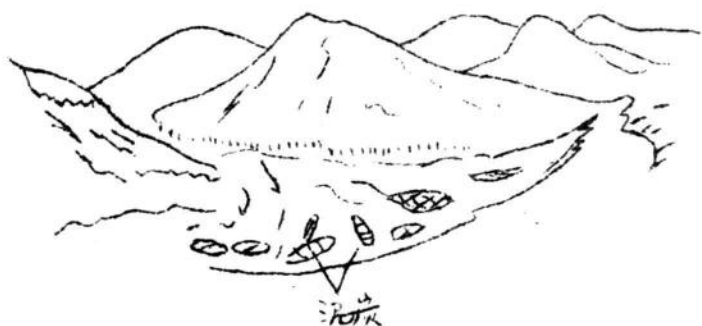


图 2—8 山麓冲积扇型泥炭沉积
(据中国煤田地质学、1980)