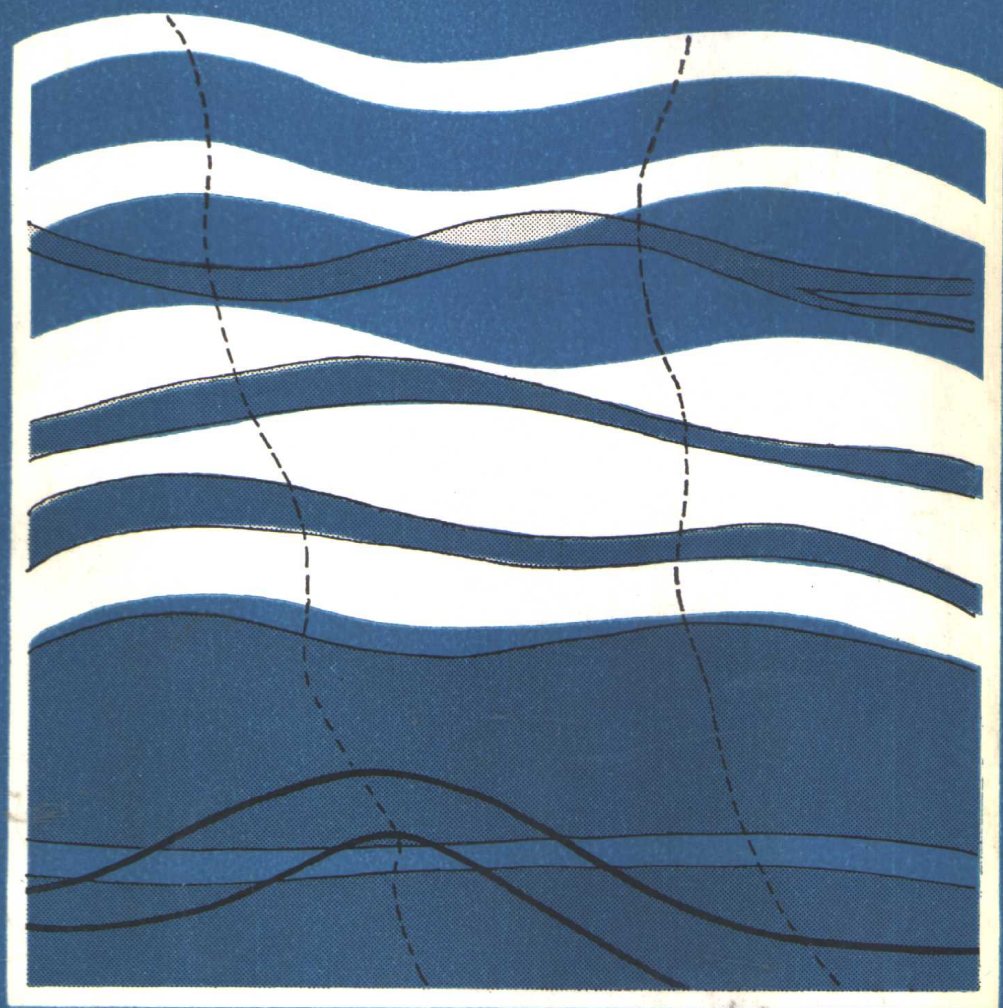


# 宝顶煤矿 地质特征



地质出版社

# 宝顶煤矿地质特征

云南省地质局第八地质队 编

(戴恒贵 执笔)

地质出版社

## 内 容 提 要

本书是宝顶煤矿地质工作的初步总结。根据大量实际材料，对“山间断陷盆地型”煤矿床的地质特征、变化规律和控制因素作了系统论述。

全书共分三章。第一章，简单介绍宝顶地区区域地质特征；第二章，详细介绍宝顶煤矿地质特征；第三章，详细论述成矿条件及控制因素。书中附有各类插图81幅，各类图版19幅。

可供从事煤田地质的科研人员，普查、勘探人员，矿山地质工作者，以及煤田地质专业教学参考。

### 宝顶煤矿地质特征

云南省地质局第八地质队 编

(戴恒贵 执笔)

地质部书刊编辑室编辑

责任编辑 牟相欣

地质出版社出版

(北京西四)

沧州地区印刷厂印刷

(沧州市河西南街26号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售



开本：787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>印张：8<sup>3</sup>/<sub>4</sub>插页：1个字数：207,000

1981年5月北京第一版·1981年5月北京第一次印刷

印数1—1,180册·定价1.50元

统一书号：15038·新641

## 序

宝顶煤矿属于晚三迭世“陆相山间断陷盆地型”煤产地。以煤系地层厚度大，含煤层数多，煤质优良，古植物化石特别丰富而闻名。由于这类煤矿床具有沉积变化较大的特点，容易错误的作出：变化太大，无规律可循，无法查清，也没有什么经济价值的结论，而轻易的把它否定了。通过宝顶矿区的实践证明：变化大是存在的，但不是普遍的，经过耐心细致的工作，变化的规律是可以认识的；同时，经济价值也是较大的。

解放以来，战斗在祖国西南边疆的地质工作者，在宝顶矿区开展了岩石学、地层学、古生物学、煤化学、煤岩学、矿床学、构造地质学、水文地质学和地球物理等方面的系统工作，取得了丰富的地质成果，为编写本书提供了有利条件。

全书主要阐明和探讨五个问题：第一，区域地质与矿区地质之间的关系。第二，煤系地层特征及其变化规律。第三，煤层特征及其变化规律。第四，煤质特征及其变化规律。第五，古气候、古构造和古地理条件对成煤的控制作用；而重点放在第三和第五两个问题上。希望通过这些问题的探讨和阐明，有助于找矿、勘探、开采和地质科学的理论研究。

鉴于这种类型的煤矿床具有它的独特性和复杂性，过去国内报导不多，或介绍不详，为了帮助读者加深对它的认识和理解，书中附各类实际材料图件较多，这也是本书的特点之一。

本书主要由戴恒贵同志编写。云南省地质科学研究所李代芸同志编写了第二章第三节。付家栋同志参加了编图和校对工作。全部图件由我队绘图室刘凌云、王韵勋、陈梅兰、曾巧云、蒋维华、吴昌盛等六位同志清绘。由于水平限制，必然存在不少缺点和错误，欢迎批评指正。

本书的完成，与以下帮助分不开：宝顶煤矿指挥部，提供了大量生产实际资料，并提出编写的宝贵意见。云南省地质局所属：第九队和十队供给实际材料，宝顶地质指挥部专题研究组供给科研成果，云南地质科学研究所代为鉴定古生物标本并复照附图，实验室供给岩矿科研成果并代为鉴定岩石标本，测绘队代为复照附图。中国地质科学院科技处郭云麟同志审阅了初稿，并提出很多宝贵意见。所以，本书是集体的劳动成果，并向以上各单位和同志致以深切的谢意。

ABE 77/59

# 目 录

<b>第一章 宝顶地区地质特征</b> .....	( 1 )
<b>第一节 宝顶地区地质基本特征</b> .....	( 1 )
一、前震旦纪.....	( 1 )
二、震旦纪—二迭纪.....	( 1 )
三、三迭纪—白垩纪.....	( 4 )
<b>第二节 晚三迭世地层分布特点</b> .....	( 4 )
一、西北区.....	( 7 )
二、东南区.....	( 9 )
<b>第二章 宝顶煤矿地质特征</b> .....	( 10 )
<b>第一节 地质构造</b> .....	( 10 )
<b>第二节 晚三迭世地层概况</b> .....	( 13 )
一、早期紫红色层.....	( 13 )
二、中、晚期含煤岩系.....	( 15 )
<b>第三节 宝顶晚三迭世植物群特征及其时代问题的探讨</b> .....	( 17 )
一、宝顶植物群的植物学性质及特征.....	( 17 )
二、宝顶植物群垂直分布特点.....	( 24 )
三、宝顶植物群的时代及对比.....	( 26 )
<b>第四节 下煤组地层特征及其变化规律</b> .....	( 31 )
一、煤系地层的沉积特征.....	( 31 )
二、煤系地层的生因标志特征及其变化规律.....	( 42 )
三、岩相特征及其变化规律.....	( 43 )
<b>第五节 下煤组煤层、煤质和煤岩特征</b> .....	( 51 )
一、煤层特征.....	( 52 )
二、煤质特征.....	( 61 )
三、煤岩和煤相特征.....	( 63 )
四、煤的变质程度和变质作用.....	( 66 )
<b>第三章 含煤岩系的形成条件和控制因素</b> .....	( 74 )
<b>第一节 含煤岩系的沉积旋回</b> .....	( 74 )
一、关于传统地质学旋回韵律形成理论的置疑.....	( 74 )
二、旋回韵律形成条件的认识.....	( 79 )
三、沉积旋回分级及其形成条件.....	( 82 )
<b>第二节 晚三迭世沉积盆地的基本特征及其形成条件</b> .....	( 83 )

一、晚三迭世沉积盆地的基本特征·····	( 83 )
二、下煤组沉积盆地的形成条件·····	( 84 )
第三节 下煤组沉积期古构造和古地理的演变关系·····	( 85 )
一、盆地内部与盆地外部之间的关系·····	( 85 )
二、盆地内部及其不同地区之间的关系·····	( 86 )
第四节 下煤组含煤岩系沉积模式的基本特点·····	( 93 )
第五节 煤层变化规律及其控制条件·····	( 93 )
一、煤层变化规律·····	( 95 )
二、煤层分叉、合并的规律及其影响·····	( 98 )
三、聚煤作用与古构造和古地理条件在时间上的关系·····	( 106 )
四、聚煤作用与古构造和古地理条件在空间上的关系·····	( 107 )
五、煤层中有害组分变化规律的控制条件·····	( 108 )
六、同期冲刷作用的特点及其影响·····	( 109 )
第六节 古气候和古植物对聚煤作用的控制·····	( 109 )
第七节 成煤作用与成煤前基底古地形的关系·····	( 112 )
第八节 结论·····	( 113 )

图版及其说明

# 第一章 宝顶地区地质特征

## 第一节 宝顶地区地质基本特征

本区从晚元古代以来，地壳的活动性一直较强，具有多旋回构造运动和多期岩浆活动。规模较大的断裂特别发育，基底分异活动频繁而强烈。根据地质特点和地质发展的差异性，以F<sub>1</sub>断层为界，可划分为西北和东南两区（图1）。

### 西北区：

位於本区西北角，在地质发展史中，主要表现为强烈的拗陷。古生界—三迭系地层发育很好，总厚度近两千米，以海相碎屑岩和碳酸盐岩为主。侏罗—白垩系地层仅局部有沉积。下第三系河湖相沉积分布很广，厚度也较大。从华力西旋回晚期开始，岩浆活动频繁，峨眉山玄武岩厚逾三千米。印支、燕山和喜马拉雅山旋回，主要为碱性岩浆侵入活动。褶皱时期以印支运动为主，随后有强烈的燕山运动。褶皱、断裂均较发育。主要有北东向构造体系的李子河断裂带、北西向构造体系的几组褶皱，以及弧顶向南的东瓜岭弧形构造。前两者由压扭应力作用造成，后者主要在东西向压应力作用下，同时受南北向力偶作用形成（图2）。

### 东南区：

除上述西北区外，其余均属于本区。晚三迭世以前，主要表现为长期上升，呈南北向延伸的古老隆起带。基底由前震旦纪结晶杂岩和变质岩构成。按褶皱性质及其形成时间，大致可分为两种类型：一为基底褶皱形成于震旦系地层沉积之前。一为盖层褶皱主要形成于白垩纪末期。前者构造线近东西向，形成复式褶皱；后者构造线近南北向，多形成开阔平缓的向斜和较窄而陡的背斜。断裂极其发育，规模巨大，常与南北向隆起带平行延伸，纵贯全区，对地质发展起着显著的控制作用，岩浆活动频繁而强烈，从晋宁期到喜山期，每一旋回均有岩浆活动；活动空间严格受南北向构造线控制，形成一条南北向“杂岩带”。本区在漫长的地质发展史中，大致可划分为三个阶段：

### 一、前震旦纪

据现在可以了解到的资料，在震旦系地层沉积以前属于不稳定的沉降地区，接受了厚逾两万千米的浅海—滨海相砂泥质、硅质及碳酸盐沉积，并伴随大量的中基性火山喷发岩。后期发生强烈的构造运动，形成复杂的褶皱、断裂构造，在强大的南北向水平压应力作用下产生的构造形迹，除东西向的压性结构面外，同时平行于最大剪切应力方向，发生两组北东—南西向和北北西—南南东向扭性结构面，以及与压性结构面垂直的张性结构面，这些结构面往往成为岩浆岩的赋存场所。强烈的构造变动，引起大规模的基性—中酸性岩浆活动。在后期压力和热力的共同作用下，这一阶段的地层现在已普遍发生变质。

### 二、震旦纪—二迭纪

震旦纪早期，岩浆沿断裂强烈喷发，形成厚达3000余米的中酸性火山岩。其后，在山前

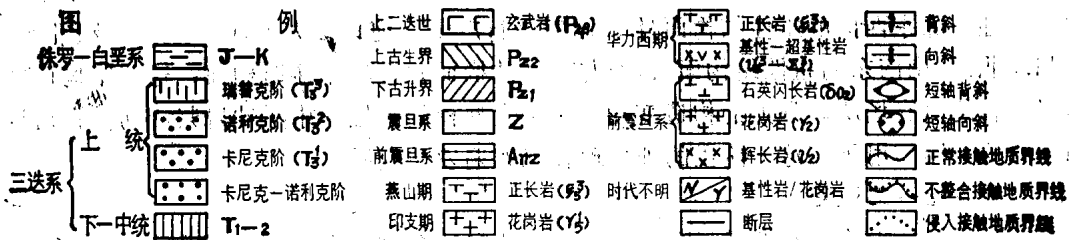
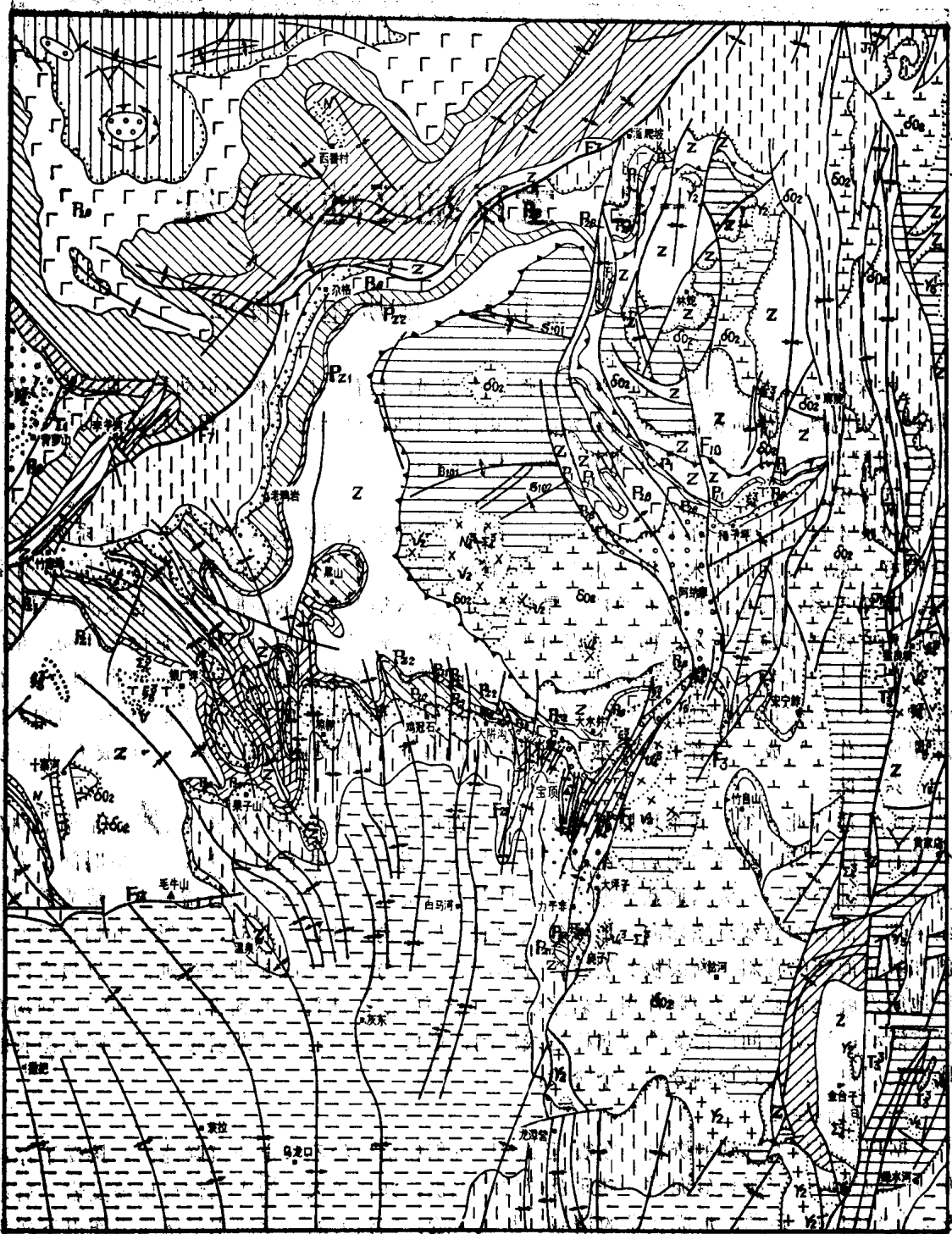
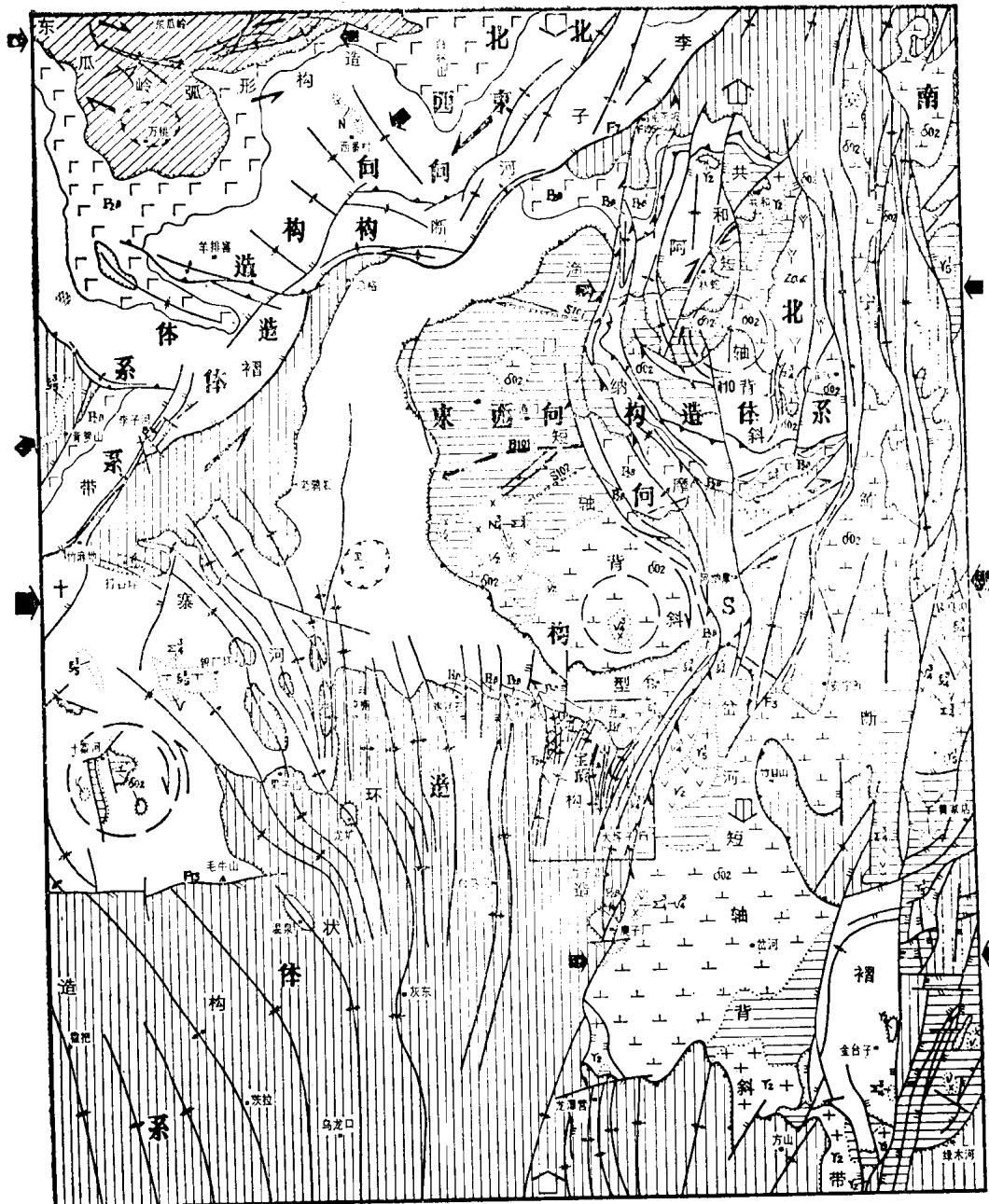


图1 宝顶地区地质图





- |  |   |  |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 晚三叠世至白垩系</li> <li>□ 早三叠世至白垩系</li> <li>□ 白垩至二迭系</li> <li>□ 前寒武系</li> <li>□ 正长岩至正长岩类(L)</li> <li>□ 石英闪长岩(bo)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 玄武岩(Ba)</li> <li>□ 安山岩类(As)</li> <li>□ 花岗岩类(Y)</li> <li>□ 辉长岩至辉长辉岩类(L)</li> <li>□ 超基性岩类(S)</li> <li>□ 基性至超基性岩类(N-S)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 东西向压应力</li> <li>□ 东西向压应力所产生局部地区压应力</li> <li>□ 东西向压应力所产生扭应力</li> <li>□ 东西向压应力所产生张应力</li> <li>□ 南北向压应力</li> <li>□ 张性断裂</li> <li>□ 局部旋扭应力</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 东西向压性断裂</li> <li>□ 东西向张扭性断裂</li> <li>□ 南北向压扭性断裂</li> <li>□ 北东向压扭性断裂</li> <li>□ 张性断裂</li> <li>□ 宝顶矿区</li> <li>□ 杨子坪矿区</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 压扭性旋卷构造</li> <li>□ 压性弧形冲断层</li> <li>□ 性质不明的断层</li> <li>□ 旋扭构造轴</li> <li>□ 宝顶矿区</li> <li>□ 杨子坪矿区</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 背斜</li> <li>□ 背斜(基底构造)</li> <li>□ 向斜</li> <li>□ 向斜(基底构造)</li> <li>□ 正常接触地质界线</li> <li>□ 不整合地质界线</li> <li>□ 侵入接触地质界线</li> </ul> |
|--|---|--|--|---|---|

图2 宝顶地区构造体系图

拗陷中，接受厚约500米山麓碎屑堆积。震旦纪晚期，地壳下沉，海浸到来，沉积厚约500—1000米的浅海碎屑岩；随着海水的逐渐加深，接受一套厚逾千米的镁质碳酸盐岩沉积。晚震旦纪末，全区上升为陆。早寒武世、早一中奥陶世、中泥盆世和早二迭世，发生局部性下沉，零星接受以海相为主的碎屑岩和碳酸盐岩沉积，一般总厚二、三百米至千余米。晚二迭世早期，爆发大规模的火山喷发和基性—超基性岩浆侵入活动。晚二迭世末，全区上升为陆。

### 三、三迭纪—白垩纪

早一中三迭世，除边缘局部狭窄地区接受零星海相沉积外，其余均遭受剥蚀。进入晚三迭世，在区域性强烈上升和地壳强烈分异活动作用下，形成一些分散的断陷盆地和拗陷盆地，接受厚达4000米的河流、湖沼相含煤碎屑岩沉积，成为区内主要成煤时期。到侏罗—白垩纪，一个广阔的大型拗陷盆地几乎统治全区，形成一套厚达万米的河流—湖泊相红色碎屑岩沉积。白垩纪末，燕山运动席卷全区，今日的复杂褶皱、断裂构造，此时基本形成。在强大的近东西向水平压应力作用下，形成的主要构造线呈近于南北向延伸。在东半部由于盖层较薄，基底岩石刚性较强，形成以“安宁鲜断褶带”、“共和短轴背斜”、“渔门短轴背斜”和“岔河短轴背斜”为主体的南北向构造体系。在西半部，岩石可塑性较强的盖层较厚，其中包含一些刚性较强的前震旦纪岩块，在近东西向水平压力作用下，受地壳表层结构不均匀的影响，压应力转化为旋扭应力，形成“林蛇S型构造”和“十寨河环状构造”。基底前期的东西向构造体系，一方面受到改造，另一方面限制了上述各构造体系的发展；并在本区中部，表现出东西向构造和南北向构造呈十字形直交的宏伟复合构造图形（图2）。

从以上分析可以看出本区地质几个主要特点：

1. F<sub>1</sub>断层两侧地质差异性大。西北侧地壳活动较稳定，岩浆活动相对较弱；东南侧地壳分异活动强烈，岩浆活动频繁。晚三迭世以前，西北侧沉降幅度大，东南侧上升幅度大；晚三迭世至白垩纪末恰恰相反，西北侧上升幅度大，东南侧沉降幅度大。在这两个阶段，地壳两侧的上升与下降，F<sub>1</sub>断层正好起着杠杆的作用。

2. 根据沉积和构造特征，从前震旦纪以来可划分为四个构造层，即由前震旦系变质岩组成的基底为第一构造层；以高角度不整合在基底之上的震旦系至古生界为第二构造层；以平行不整合在古生界之上的中生界为第三构造层；以角度不整合在中生界之上的新生界为第四构造层。

3. 全区构造较复杂，构造型式多种多样。除东西向构造体系外，其他构造体系主要由接近东西向压应力形成。而各种构造形迹的形成，主要是直压应力转化为压扭应力和旋扭应力作用的结果。各构造体系生成的先后次序大致是：东西向构造体系最早，其次是南北向构造体系，北东向构造体系和北西向构造体系生成较晚。

## 第二节 晚三迭世地层分布特点

区内晚三迭世地层分布很广，根据沉积特点和分布规律，以F<sub>1</sub>断层为界，仍可分为西北和东南两个大区（图1、2、3、4）。西北区发育较好，变化较小，保存也较好，但各地厚度相差较大。东南区大多发育不全，变化较大，保存也较差，厚度相差也很大。现将两区主要特点分述如后：



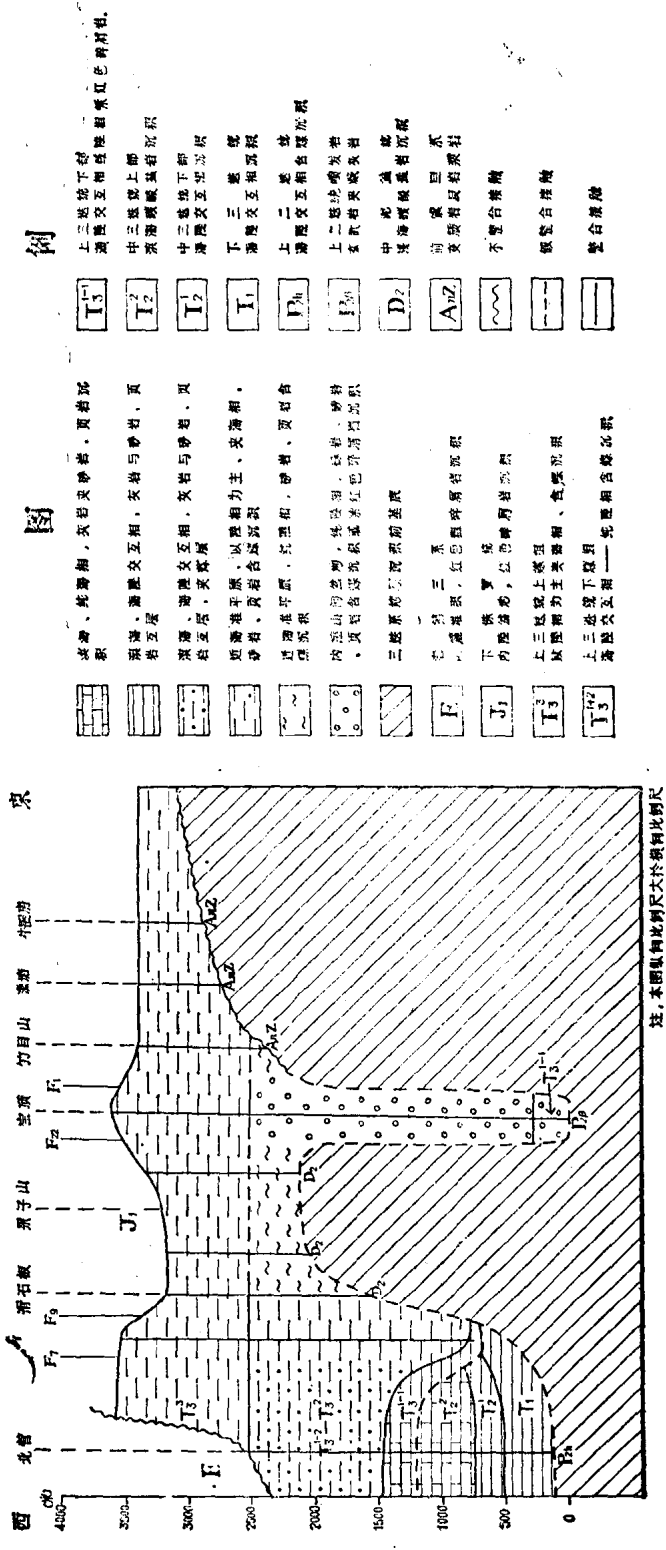


图 4 宝顶及其邻近地区北营—宝顶三迭系岩相古地理示意图

## 一、西北区

晚三迭世中部和下部均为浅海相或海陆交互相沉积，不含煤，厚800—1000米。上部主要为陆相砂页岩含煤沉积，局部夹少量海相地层，厚四、五百米至七、八百米，为主要含煤段，但含煤性一般很差，仅局部含可采煤层，一般厚度不大，稳定性较差。现以本区西北角东瓜岭剖面为例：

上覆地层：第四系(Q)残破积层  
不整合

上部：

13. 黄灰、黄褐色中—粗粒含砾长石石英砂岩、云母质粉砂岩、粘土岩及劣煤层。产：*Dictyophyllum* sp., *Podozamites* sp., *Nilssoma* sp.。 厚159.8米
12. 黄灰色云母质粉砂岩与灰白色长石石英砂岩互层，夹粘土岩及煤层；粘土岩中产：*Anomozamites* sp., *Cladophlebis* sp., *Podozamites* sp., *Taeniopteris?* sp.。 厚26米
11. 黄灰、黄褐色中—粗粒云母长石石英砂岩夹粉砂岩、粘土岩及炭质页岩。页岩中含植物及瓣鳃类化石。 厚68.7米
10. 黄灰色粘土岩、炭质页岩，底部为含砾粗砂岩。产：*Halobia* sp., *Myophoria* sp.。 厚4.5米
9. 灰白色粘土岩、粉砂岩夹细砂岩及粗砂岩和煤层。产：*Dictyophyllum* sp., *Podozamites* sp., *Taeniopteris* sp., *Cladophlebis* sp., *Anomozamites* sp., *Nilssonina* sp., *Neocalamites* sp. 及瓣鳃 *Myophoria* sp.。 厚60.2米
8. 黄灰色中—粗粒长石石英砂岩夹粉砂岩、粘土岩、炭质页岩及煤层。产：*Dictyophyllum* sp., *Cladophlebis* sp., *Podozamites* sp., *Taeniopteris* sp., *Pterophyllum* sp., *Danaeopsis* sp.。 厚128.1米
7. 灰白色粘土岩、粉砂岩夹炭质页岩、煤线及煤层。产：*Dictyophyllum* sp., *Cladophlebis shensiensis* pan 厚45.3米
6. 黄褐色粗粒长石石英砂岩，底部为砾岩、含砾砂岩、砾石为石英及燧石。 厚14.0米

—— 整 合 ——

下部：

5. 中细粒石英砂岩夹含钙粘土质粉砂岩、板状炭质粉砂岩、泥岩及页岩。产植物及动物化石碎片。 厚84.2米
4. 灰色燧石结核灰岩、泥灰岩夹鲕状灰岩及钙质粉砂岩，底部为砂岩。产瓣鳃化石：*Halobia comatoides*, *Myophoria napengensis*, *Cassianella* sp., *Halobia* sp. 及菊石。 厚85.0米
3. 泥灰岩、钙质粉砂岩、细砂岩互层，底部为粗砂岩。产：*Myophoria napengensis*, *Cassianella* sp., *Halobia* sp. 及菊石等。 厚110.0米
2. 泥灰岩、钙质粉砂岩互层，底部为粗—中粒石英砂岩夹细砂岩。产：*Halobia* cf. *comatoides* 及腕足、腹足类等。 厚230.0米
1. 上部为泥灰岩夹灰岩及钙质粉砂岩，下部为粗粒长石砂岩，底部为含砾砂岩。

灰岩中产瓣鳃化石, *Myophoria ci Kueichowensis*, *Halobia comata*, *Eumorphotis* sp., *Trigonia* sp. 及海苔等。 厚330米

— 整 合 —

下伏地层: 中三迭统灰岩

从此剖面岩性、岩相及化石组合特点看: 将1—5层划归晚三迭世卡尼克—诺利克期, 6—13层划归晚三迭世瑞替克期较为恰当。

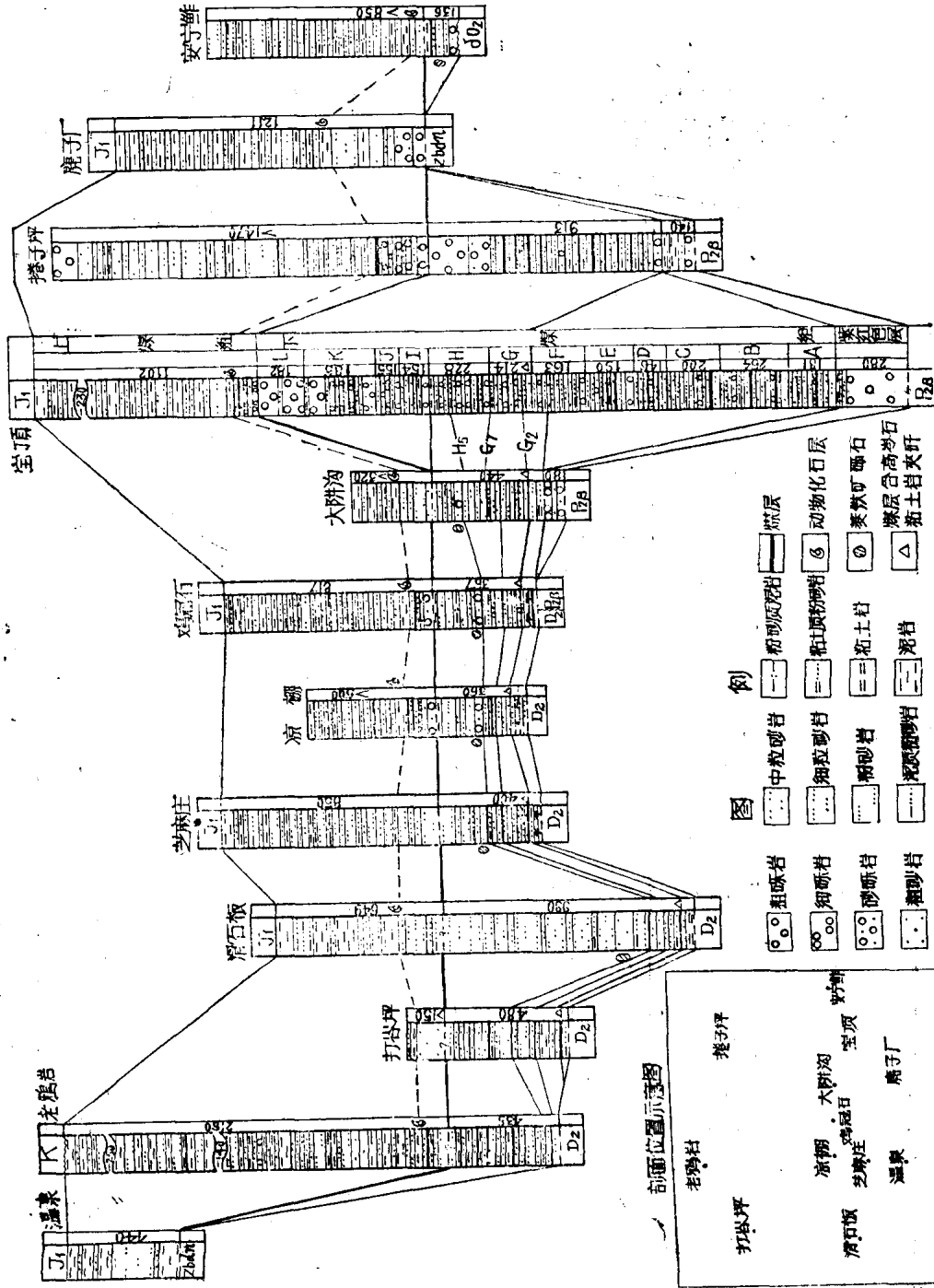


图5 宝顶地区上三迭统柱状对比图

在该剖面的上部(10—13层),以粗砂岩为主,夹细砂岩及粘土岩和煤层,砂岩富含云母和炭屑,具交错层和韵律性分选层理,含不稳定薄煤9层,可采者1—2层。下部(6—9层),为主要含煤段,以粘土岩、粉砂岩和细砂岩为主,夹粗砂岩和煤层,砂岩交错层理发育,共含煤23层,可采者3—4层。

## 二、东南区

根据含煤盆地所处的大地构造位置,结合岩性、岩相和含煤特征,又可分为两种类型:

### (一) 位于古老隆起地块内部的盆地

这类盆地的晚三迭世沉积,一般可分为上、中、下三部分:上部称上煤组,分布较广,盆地面积常超过一、二千平方公里,一般厚度八、九百米,以陆相湖泊相沉积为主,夹少量半咸水沉积,含煤性很差,有时底部夹1—3层可采煤层。中部称下煤组,分布范围较小,常形成孤立分散的小盆地,面积数十平方公里至五、六百平方公里不等,最大厚度超过2000米,一般仅接受部分沉积,厚300—700米,以陆相河流相和湖泊相为主,夹沼泽—泥炭沼泽相,含煤性较好,为东南区主要含煤段。下部称紫红色层,沉积范围很小,仅分布在宝顶和以北的卷子坪两矿区内部及其附近,其他地方均未接受沉积,这是晚三迭世盆地的萌芽时期,最大厚度300—400米,岩石颜色全为紫红色,下部以河流相粗碎屑岩为主,上部以湖泊相泥岩类为主。在本区西北部的朵格夹薄层石膏,证明当时气候炎热干燥(图1—5)。

晚三迭世地层、沉积在晚二迭世玄武岩至前震旦系不同时代地层上(图3—5),与震旦系以上的地层呈假整合或不整合接触,与前震旦系地层均呈不整合接触。其上均为早侏罗世紫红色河湖相碎屑岩沉积,两者呈整合过渡接触关系(图5见8页)。在宝顶和卷子坪两矿区内,上煤组与下煤组,下煤组与紫红色层均为整合接触;矿区以外均为假整合接触(图5、6)。

### (二) 位于古老隆起地块西部边缘的盆地

这类盆地均沿地块西部边缘、早期断裂带成带状分布;盆地东西宽仅10—30公里,南北断续延长达四、五百公里,具有典型地堑式断陷盆地的特点。晚三迭世沉积厚度一般均在3000米以上,有时超过5000米。根据沉积特点也可分为上、中、下三部分,上部以陆相湖泊相沉积为主,局部夹薄层海相沉积。

底部含薄煤层,有时可采;这段地层与上一类型的上煤组可以对比。中部属于海陆交互相沉积,为主要聚煤段,含煤层很多,可采者少,且变化很大。下部全为海相沉积(图4)。中部和下部,大体与上一类型的下煤组和紫红色层位相当。总的说:这类盆地沉积变化太大,煤层经济价值不大。

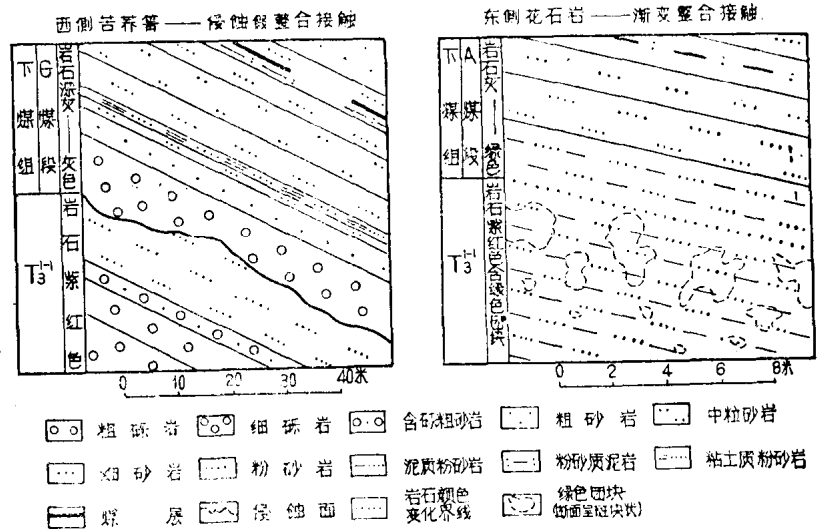


图6 上<sub>2</sub>断层两侧下煤组(上)与下伏紫红色层(下)接触关系

## 第二章 宝顶煤矿地质特征

宝顶煤矿与卷子坪煤矿属于同一山间断陷型成煤盆地，分别位于盆地的南部和北部，其间煤系地层基本已被剥蚀，仅东边残留一狭长条带相连（图1、2、3、7）。宝顶煤矿工作程度较高，卷子坪煤矿工作程度较低，本书主要谈宝顶煤矿的地质特征。

宝顶矿区东界F<sub>1</sub>断层，西界F<sub>2</sub>断层，北以尖山—沿江—河口一线为界，南以大坪子—

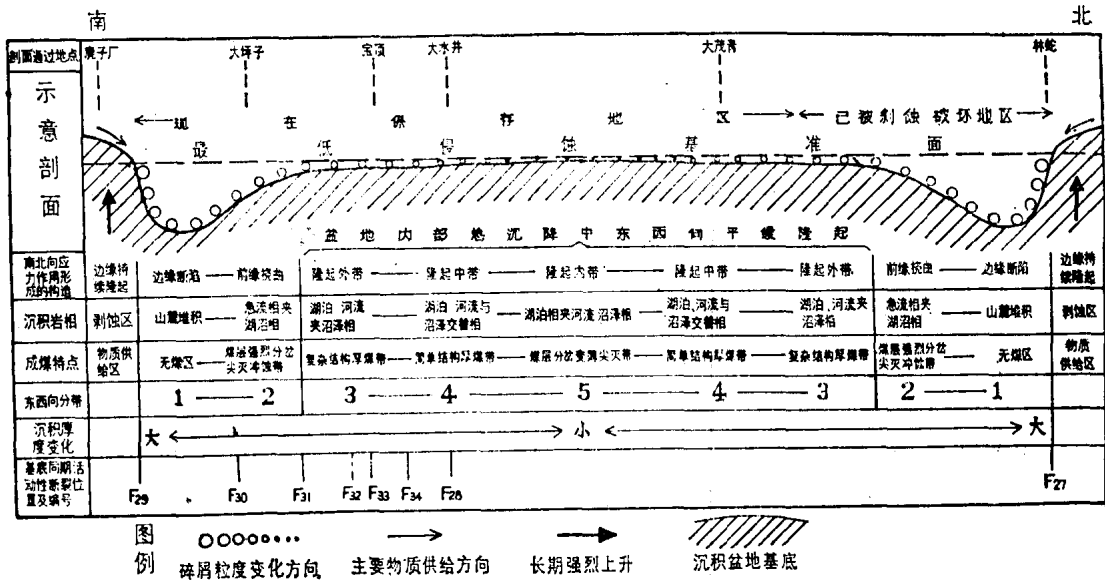


图7 宝顶—卷子坪晚三迭世下煤组沉积盆地同沉积构造运动及其影响示意剖面图

白泥坎—白泥坡一线为界，矿区略成菱形（图8）。

矿区内全为晚三迭世地层分布，不同时代地层环绕矿区四周：以东主要为前震旦系变质岩和晋宁—燕山期岩浆岩，以北为上震旦系镁质碳酸盐岩，早二迭世碳酸盐岩及晚二迭世玄武岩与角闪正长岩；以西和以南均为早侏罗世红色河湖相碎屑岩沉积（图8）。

### 第一节 地质构造

矿区内褶皱和断层均较发育。已查明大小背斜和向斜60余个，S<sub>1</sub>向斜位于中部，构成矿区主体，西翼很宽，东翼很窄；B<sub>1</sub>背斜位于东部边缘，B<sub>2</sub>背斜位于西部边缘，三者属于一级褶皱。S<sub>1</sub>向斜东翼次一级褶皱较发育，而以S<sub>11</sub>、S<sub>12</sub>、S<sub>13</sub>、S<sub>14</sub>向斜和B<sub>11</sub>、B<sub>12</sub>、B<sub>13</sub>、B<sub>14</sub>规模较大。S<sub>1</sub>向斜北部封闭端小褶皱极其发育，计有2号—12号向斜和背斜共十一组。褶皱一般不对称，发生在S<sub>1</sub>向斜东翼的，轴面多向东倾；发生在S<sub>1</sub>向斜西翼的，轴面多向西倾。一般向斜较平缓，轴部较完整，背斜较陡峻，轴部常被小逆断层破坏。褶皱轴线均向南



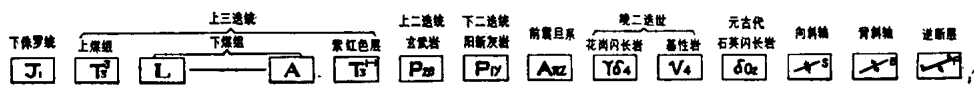
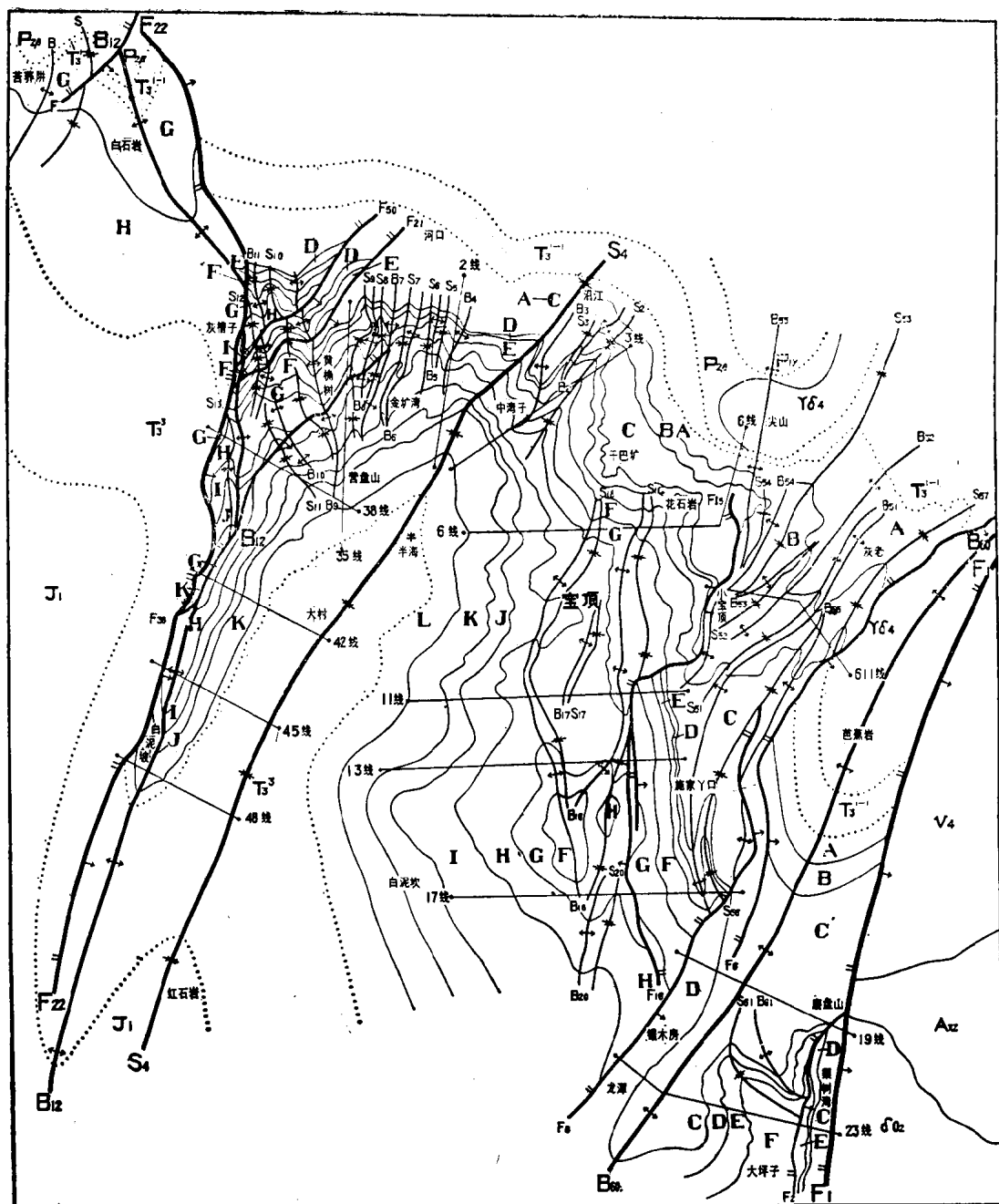


图8 宝顶煤矿地质图