



# 中国铀矿构造 与成矿演化

刘德长 孙文鹏  
童航寿 赵世勤 黄贤芳 著

原子能出版社

# 中国铀矿构造与成矿演化

刘德长 孙文鹏

童航寿 赵世勤 黄贤芳 著

原子能出版社

## 内 容 简 介

本书对我国铀矿构造首次进行了全面、系统地总结，是铀矿构造方面的第一部专著。

全书共三章。第一章铀矿床构造；第二章铀矿田构造；第三章我国大地构造发展与铀矿的演化。

本书不仅总结了我国铀矿构造，讨论了成矿演化问题，而且围绕着这方面的内容归纳了几十年来我国铀矿勘探中的经验。同时，对我国成矿构造研究中所应用的某些新技术、新方法作了阐述。

本书可供从事铀矿地质、构造地质以及矿山地质等方面的研究、教学、生产人员参考。

### 中国铀矿构造与成矿演化

刘德长 孙文鹏

童航寿 赵世勤 黄贤芳 著

原子能出版社出版

(北京2108箱)

原子能出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行·新华书店经售

☆

开本850×1168<sup>1/32</sup>·印张9.75·字数261千字

1991年2月北京第一版·1991年2月北京第一次印刷

印数1—960

ISBN7-5022-0215-3

P·8 定价：9.65元

## 序

由北京铀矿地质研究所刘德长、孙文鹏、童航寿、赵世勤、黄贤芳五位同行编著的《中国铀矿构造与成矿演化》一书现在问世了。这是我国第一部铀矿构造地质方面的专著，在其它国家也属罕见。在书中涉及到了我国很多铀矿床、矿田，对构造类型进行了科学划分，分析了它们的地质和矿化基本特征，讨论了产铀建造、区域地质及大地构造背景，并在此基础上深入探讨了铀矿床、矿田定位和分布的规律以及与大地构造演化和产铀建造之间的联系。类型划分新颖合理，材料相当丰富，分析细致，章节结构紧凑，论述也较严谨。作者们对此书付出了辛勤的劳动，现在已经取得了可喜的结果。

此书以雄厚的资料及大量的科研成果作基础，它是我局各兄弟找矿勘探队伍、北京铀矿地质研究所和各地区研究所构造地质方面找矿经验及科研成果的一次大汇总，并加以归纳、概括、上升，使之系统化、整体化和论理化。它不仅有重要的理论价值，而且也将是一部指导今后找矿的很有实际意义的参考书。这部专著不光是对铀矿构造地质学而且对一般矿床构造地质学也是一个重要贡献。

我国的铀矿床、矿田分布相当广泛，类型也多，早已落实了一批开发基地。但今后面临的找矿任务却相当艰巨，我们将进入一个以找探盲矿为主的发展新阶段。这要求我们在地质管理上、找矿方法技术上和科学研究上都要来一番相应的变革。今后需要研究找盲矿的成矿理论和找矿理论，以便在下个世纪为国家大规模发展原子能事业提供更多的矿产资源。相信经过努力会达到这一目标。

杜乐天

1988.8

## 前 言

自建国以来，我国铀矿地质事业得到了迅速发展，经过广大地质工作者的辛勤劳动，找到了大量的铀矿床并探明了相当数量的可采工业储量，确保了我国原子能事业当前和今后较长时间发展的需要。此外，在铀成矿规律总结、铀成矿理论的研究方面也取得了丰硕的成果，为铀矿地质事业的进一步发展奠定了基础。

随着找矿勘探工作的深入，出露地表的明矿日益减少，找矿难度增大，特别是近年来我国核电站的开始建设，对铀矿资源提出了更高的要求。在新形势下，为保证核原料长期的、稳定的供应，迅速增加量更多、质更优、价更廉的可采工业铀矿储量，乃是今后铀矿地质工作主要而迫切的任务。同时，人们深切地体会到应用成矿理论或矿化规律指导找矿的重要性与紧迫性。近年来，先后对我国四大类型铀矿床的成矿规律进行了系统的综合和总结，提出了若干找矿标志，使之用于指导生产，对铀矿地质事业的发展起着重要的作用。

长期大规模的铀矿找矿实践表明，铀矿构造的研究，在铀矿地质工作中具有特殊的意义。因为这种研究在很大程度上，对铀矿普查、勘探与开采有着更直接的指导作用。虽然，随着找矿工作的不断发展，我国铀矿成矿构造的研究不断深入，不仅积累了大量资料，而且取得了许多重要认识，但是未进行过全面、系统地总结。因此，本书以阐明我国铀矿化与构造关系为主要任务，以期深化铀矿构造的研究成果，达到指导铀矿普查、勘探和开采工作的目的。同时，对涉及到铀成矿理论方面的问题也作了必要的探讨。

作者在编写本书时，尽力反映我国铀矿地质战线上前人的主要工作成果和研究结晶；对于国外经验或成矿理论则以我国铀矿地质特点为依据，遵循实践第一的原则，吸取其合理的内核；对于国内不同构造学派的学术观点，则遵循以最新成果为依据，广

采各家之所长。作者坚持把铀矿床的形成、分布与演化看成是一个统一的过程，看成是我国地壳演化的必然产物。

本书对我国铀矿构造首次进行了全面、系统地总结，是铀矿构造方面的一部专著。

全书共三章。第一章铀矿床构造。作者将决定铀矿体形态、产状、赋存部位、分布规律以及矿床成因有关的各种构造作为本章研究的主要对象。通过综合分析，将我国铀矿床分为线型、环型、层型、面型和混合型等五大构造类型。指出不同构造类型铀矿床的矿体形态、产状、赋存部位、组合及分布规律不尽相同。因此，其勘探、开采思路和方法应有所区别。掌握矿床构造类型的概念和不同类型铀矿床矿体分布的规律性，将会提高勘探和开采工作的预见性和有效性。

第二章铀矿田构造。作者从铀成矿的多阶段叠加改造的基本特点出发，将矿田构造从狭义的矿田内构造特征描述的范畴扩大到包括控制铀矿田富铀建造形成和富铀建造改造构造两方面内容，并以此作为铀矿田构造命名和分类的基础。将我国铀矿田构造分为岩体复成接断型，火山洼地迭断型，海底凹陷褶断型，隆叠盆缘面断型及其它类型等五大构造类型。指出不同构造类型铀矿田产出的区域地质背景不同，控制建造的构造类型不同，矿田的构造格架及矿田内矿床分布的构造模式也各异，即不同构造类型铀矿田具有各自的规律性和找矿准则。掌握铀矿田的构造类型及其特征，有助于在不同地质构造背景下，找寻新的铀矿床，从而有利于矿田的预测和扩大。

第三章是以前两章的基本事实为基础，结合我国地质构造的演化特点，着重从理论上阐述我国铀矿化的时空分布规律及其演化特征。首先，综述了我国不同产铀建造类型的特点，形成的大地构造环境，成矿特征及演化系列。其次，通过对我国已知铀矿的综合分析，研究了不同类型铀矿床的矿化特征、时限、演化系列及演化趋势。阐述了它们不同的成矿史，得出了不同类型铀矿床与特定的地史环境相联系的结论。最后，根据我国地壳的形成

和演化的总趋势，论述了我国铀矿的形成、改造和演变的规律，并结合中国地壳的构造特点探讨了中国大地构造发展对铀矿的控制作用。

本书不仅总结了我国铀矿构造，讨论了成矿演化问题，而且围绕着这方面的内容总结了几十年来我国铀矿找矿勘探中的经验。同时，对我国成矿构造研究中所应用的某些新技术、新方法作了阐述。

本书前二章经编著者集体讨论，按统一要求，由刘德长、孙文鹏、童航寿、赵世勤、黄贤芳等共同完成。第三章由刘德长、黄贤芳撰写。全书于1983年底完成。1986年又作了一次修改，最后由刘德长编纂成书。

罗福生、卜启贵、岳大良等为本书的编写做了大量的辅助性工作，并编绘了有关图件。

本书引用的大量实际资料，除作者历年在野外和室内工作中积累的以外，主要来源于原核工业部地质局所属各地质队和北京铀矿地质研究所各专题组。

在整个编著过程中，曾得到陈肇博、王文山、黄世杰、刘其润、罗长本等的热情支持与关心，初稿完成后承蒙王传文、赵凤民、胡绍康等审阅、提出宝贵意见。最后杜乐天在百忙中对全书进行了细致的审核和全面的修改，并欣然为之作序。全书插图是由徐怀乐、邓爱萍和贾秀珍描绘的。作者向他们表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中缺点错误在所难免，希望读者批评指正。

作者 1988年8月于北京

# 目 录

## 前言

<b>第一章 铀矿床构造</b> .....	1
第一节 概述.....	1
第二节 线型铀矿床.....	2
第三节 环型铀矿床.....	36
第四节 层型铀矿床.....	64
第五节 面型铀矿床.....	89
<b>第二章 铀矿田构造</b> .....	113
第一节 概述.....	113
第二节 岩体复成接断型铀矿田.....	116
第三节 火山洼地叠断型铀矿田.....	142
第四节 浅海凹陷褶断型铀矿田.....	163
第五节 隆叠盆缘面断型铀矿田.....	186
第六节 其它类型铀矿田.....	203
<b>第三章 我国大地构造发展与铀矿演化</b> .....	218
第一节 我国产铀建造的特点及其演化.....	219
第二节 我国铀矿床类型及其演化.....	254
第三节 我国大地构造发展对铀矿演化的控制作用.....	271



# 第一章 铀矿床构造

## 第一节 概 述

### 一、铀矿床

铀矿床是指由一个或一个以上相距不远的铀矿体或矿体群组成，并拥有一定工业储量规模的特殊地段。

铀矿床储量规模的确定受加工技术、资源需求、经济、政治等因素的影响，各国有所不同。本文所用矿床储量规模以及等级的划分原则，都是以我国有关规定为依据的。

### 二、铀矿床构造

铀矿床构造是指决定铀矿床形成、矿体形态、产状及分布规律等地质构造因素的总和。它所研究的内容，主要是对铀矿床中矿体起直接控制作用的地质构造，有时也涉及到其他学科（如区域地质、岩石、铀地球化学等）的一些问题。

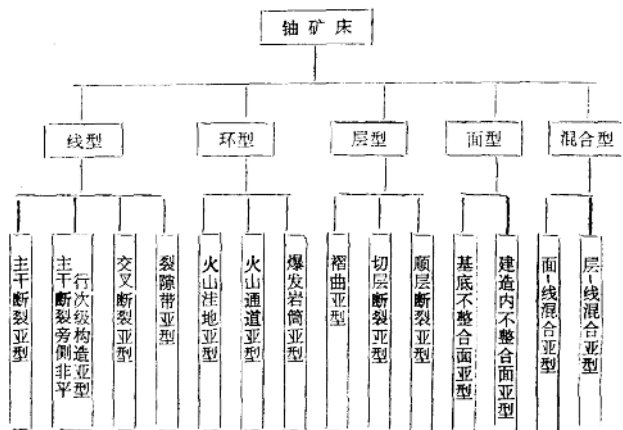
实践表明，掌握控制矿床和矿体形成、改造、产状和分布规律的铀矿床构造，对于找矿、勘探和开采都有重要意义。

### 三、我国铀矿床构造分类的原则与方案

对我国铀矿床前人曾从围岩建造、成因等不同角度进行过分类，但未进行过矿床构造类型的系统划分。对铀矿床能不能进行构造分类，怎样分类才能对找矿、勘探和采矿具有更实际的意义，是一个值得探讨的问题。

在系统综合分析我国铀矿床资料的基础上，我们根据含矿构造的特点，结合控矿构造组合，现将我国铀矿床分为五大构造类型，十四个亚型，如下所示：

## 我国铀矿床的构造类型



上面的方案有待于完善，分类也只是相对的。在研究具体矿床构造中，难免会遇到某些过渡类型，而且随着生产的发展和研究工作的深入，还可能会出现一些新的类型。

## 第二节 线型铀矿床

线型铀矿床是指矿体的赋存和分布受线状断裂控制的铀矿床。

线状断裂是相对层状和环状断裂而言的，系指具有线状延伸特点的断裂或裂隙。

线型铀矿床以发育在块状岩石（如花岗岩、次火山岩、碱性岩体）中最具特征。

线型铀矿床按照其含矿构造的特点及其组合特征又可分为四个亚型：主干断裂亚型；主干断裂旁侧非平行次级构造亚型；交叉断裂亚型和裂隙带亚型。

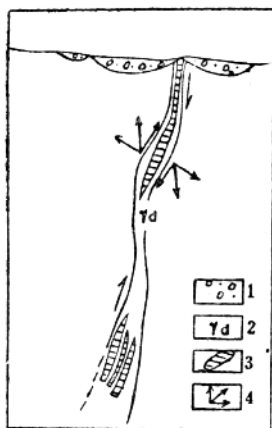


图1.6 断裂局部张开部位赋矿剖面示意图

- 1 —— 河流冲积覆盖层；
- 2 —— 花岗碎裂岩；
- 3 —— 工业矿体；
- 4 —— 应力分解方向。

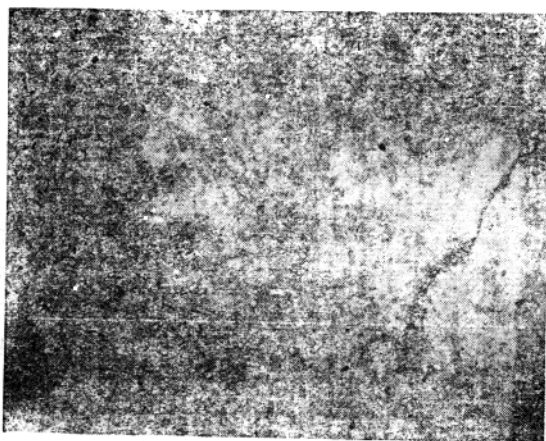


图1.7 构造岩薄片镜下照像

裂隙略呈波状，错断一长石斑晶，扭动方向为右行，被黄铁矿细脉充填，局部张开处在裂隙走向偏大处，黄铁矿充填较多，形成三块黑点，等间距分布。

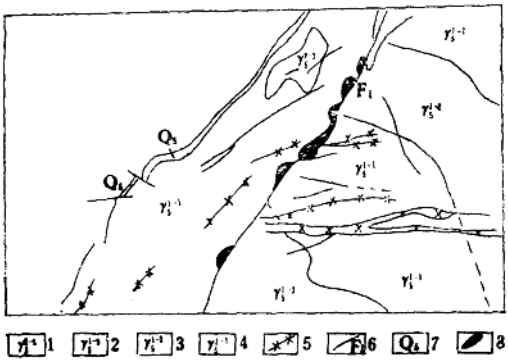


图1.1 722矿床地质略图 (据291大队)

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1 — 细粒斑状黑云母花岗岩;    | 2 — 中细粒斑状二云母花岗岩; |
| 3 — 粗中粒斑状黑云母二长花岗岩; | 4 — 粗粒斑状黑云母花岗岩;  |
| 5 — 辉绿岩脉;          | 6 — 断裂;          |
| 7 — 硅化带和石英脉;       | 8 — 矿体。          |

仅在局部裂隙中见到铀矿化。断裂带走向角度偏大 ( $32^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ) 的地段, 成矿前主要形成糜棱岩, 成矿期为微晶石英胶结角砾岩, 碎裂岩, 黑紫色萤石, 局部地段存在铀矿体, 而成矿前的白色粗晶-中晶石英少见。

上述现象说明, 成矿前与成矿期主干断裂的扭动方向发生了变化。成矿前断裂为左行扭动, 角度偏小地段局部张开, 充填成矿前的白色粗、中晶石英脉, 并形成断裂的膨胀部位, 而断裂走向角度偏大的地段表现为压扭性, 形成糜棱岩。成矿期断裂变为右行扭动, 断裂带走向角度偏大的地段局部张开, 矿液进入形成铀矿体, 而断裂走向角度偏小的地段表现为压扭性, 则矿化较差 (图1.2)。

矿体主要产于主干断裂带 ( $F_1$ ) 内糜棱岩带的下盘, 沿断裂分布, 在不到2km的长度内分布数十个矿体。但其中最大的一个占整个矿床总储量的90%以上, 形成主矿体。主矿体在糜棱岩带的下盘受糜棱岩带与细粒黑云母花岗岩、辉绿岩脉夹持的圈闭部

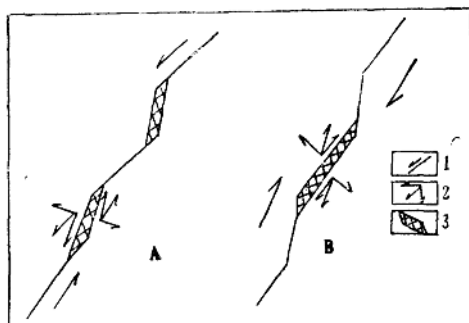


图1.2 断裂局部张开部位的变化与扭动方向关系平面示意图

A——断裂左行扭动，局部张开地段在断裂走向角度偏小处；

B——断裂右行扭动，局部张开地段在断裂走向角度偏大处。

1——断裂；2——应力方向；3——铀矿体。

位控制，含矿岩石为粗粒斑状黑云母花岗岩。

矿体形态简单，为透镜状，其产状与主干断裂带 ( $F_1$ ) 基本一致 (图1.3)。

矿化围岩蚀变主要有硅化、萤石化、胶黄铁矿化、红化，其强弱程度与铀矿化的富集程度一致。唯硅化例外，以中等强度对铀富集最有利。

矿床的矿石类型为萤石-黄铁矿-沥青铀矿型。其主要成矿特点是：多次叠加，成分简单，胶状结构，充填为主，成矿较晚 (96Ma)。矿床成因属中低温热液型。

#### 主干断裂亚型铀矿床的主要特点：

1. 矿体直接沿主干断裂带分布，局限在主干断裂带两侧有限范围内，一般不超过200~300m。

主干断裂可以是含矿构造，即矿体直接赋存在主干断裂带内 (如图1.4)，也可以是控矿构造，即主干断裂本身不含矿 (但有铀矿化痕迹)，矿体主要赋存在上、下盘次级平行裂隙构造中 (图1.5)；还可以是控矿、含矿构造，即矿体既赋存在主干断裂带

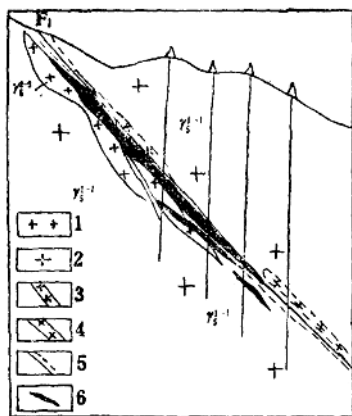


图1.3 矿体剖面示意图 (据蒋逸尘)

1——细粒斑状黑云母花岗岩；2——粗粒斑状黑云母花岗岩；3——碱交代岩；4——辉绿岩脉；5——糜棱岩带；6——矿体。

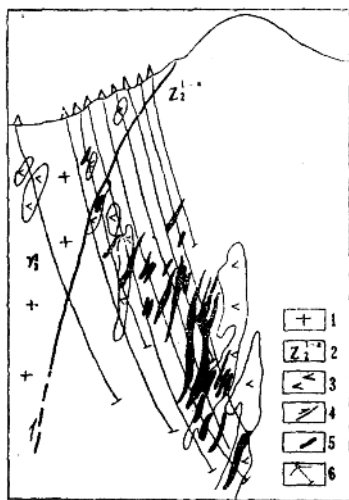


图1.4 主干断裂下盘次级平行断裂含矿剖面示意图 (据212大队)

1——中粗粒斑状花岗岩；2——大理岩；3——角闪岩；4——断层；5——矿体；6——钻孔。

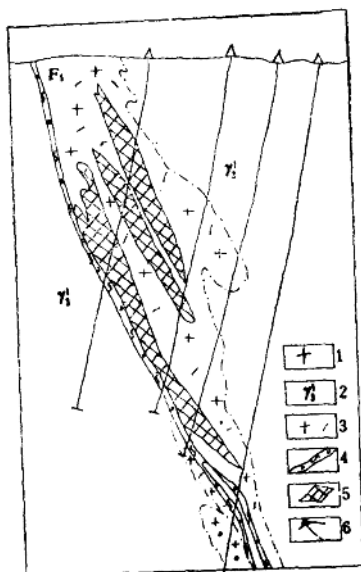


图1.5 主干断裂及上盘平行次级断裂含矿剖面示意图  
(据217大队)

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1——混杂花岗岩；    | 2——似斑状花岗岩； |
| 3——碎裂钠交代花岗岩； | 4——断层；     |
| 5——矿体；       | 6——钻孔。     |

内，也赋存在平行次级构造中（图1.4），且以后者最为常见。

在碱交代型铀矿床中，成矿的主干断裂往往是构造破碎或糜棱岩带，而不是石英硅化带，带内不一定发育酸性脉体活动，容易给人以“干”构造的假象。实际上仔细观察，破碎带本身也有被碱交代的现象，反映为矿前期构造。碱交代体沿破碎带或糜棱岩分布，工业矿体发育在碱交代体再一次遭受断裂破碎，并为绿泥石、碳酸盐、赤铁矿和沥青铀矿胶结或细脉叠加的部位。

2. 矿体只是富集于主干断裂的某些特殊地段，如局部张开部位（图1.6）（图1.7）；断面凹部位（图1.8）（图1.9）；断裂

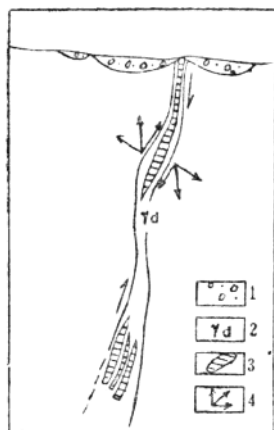


图1.6 断裂局部张开部位赋矿剖面示意图  
 1——河流冲积覆盖层； 2——花岗碎裂岩；  
 3——工业矿体； 4——应力分解方向。

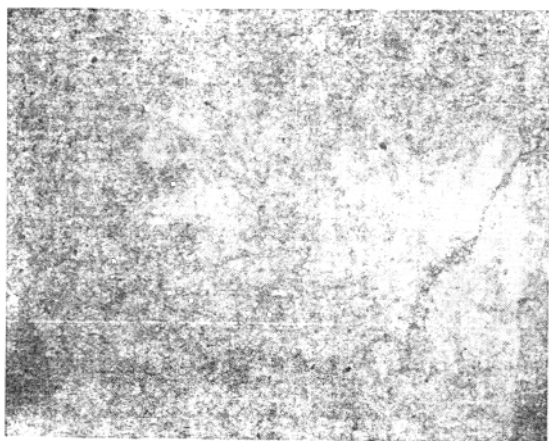


图1.7 构造岩薄片镜下照像  
 裂隙略呈波状，错断一长石斑晶，扭动方向为右行，被黄铁矿细脉充填，局部张开处在裂隙走向偏大处，黄铁矿充填较多，形成三块黑点，等间距分布。



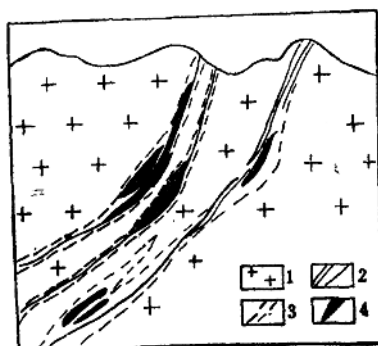


图1.8 断面凹赋矿剖面图

- 1 —— 中粒黑云母花岗岩；      2 —— 断层；  
3 —— 碎裂蚀变带；            4 —— 矿体。

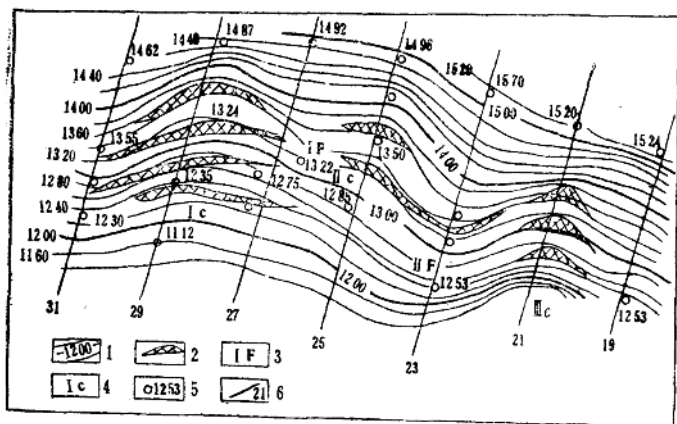


图1.9 某构造带断面等值线图 (示断面凹赋矿)

- 1 —— 等值线及标高值；      2 —— 轴矿体；  
3 —— 断面凸；                4 —— 断面凹；  
5 —— 钻孔揭穿点及高程；    6 —— 勘探线。