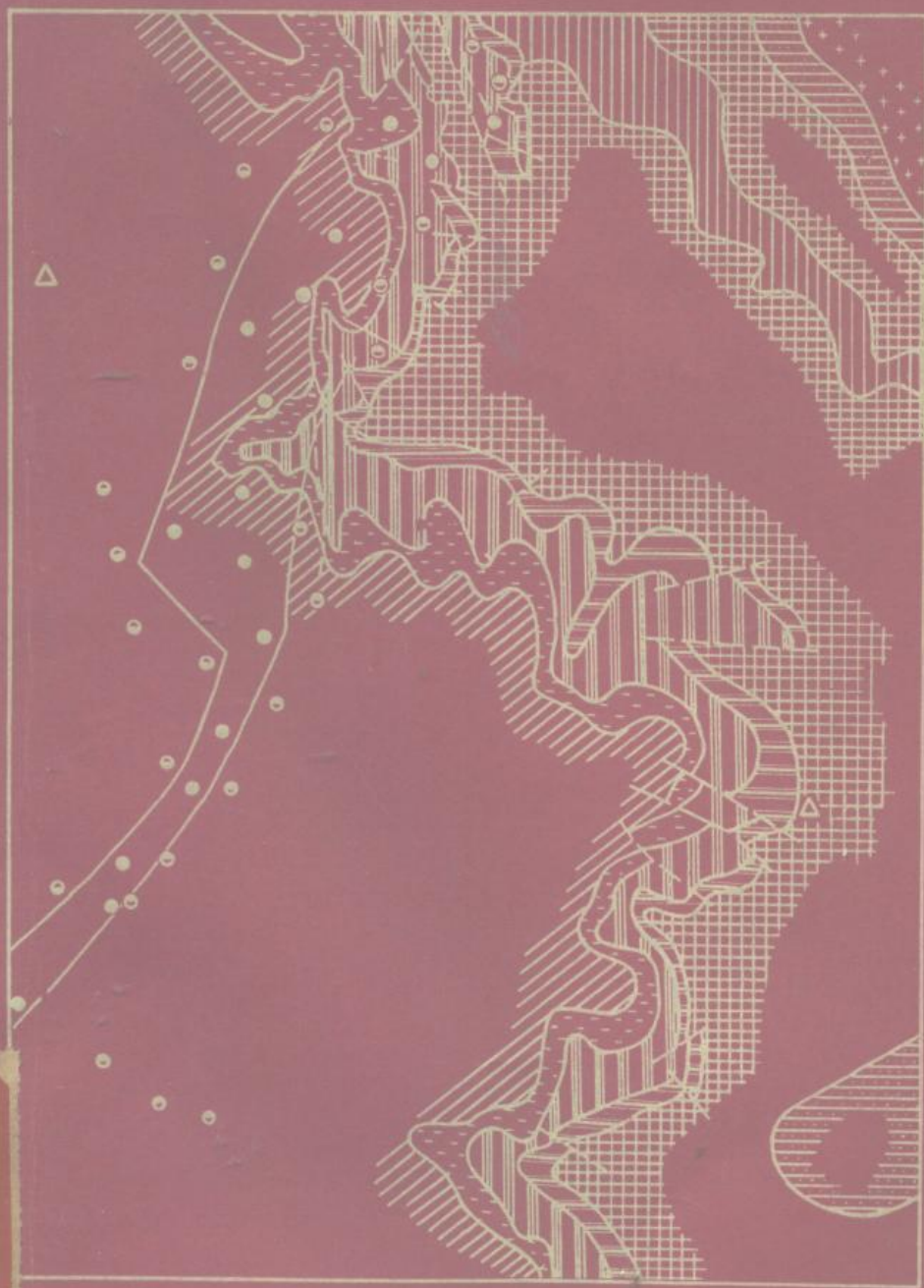


# 砂岩铜矿地质

滇中砂岩铜矿床的实践与认识



冶金工业出版社

# 砂岩铜矿地质

滇中砂岩铜矿床的实践与认识

云南省冶金局地质勘探公司 著

冶金工业出版社

## 内 容 提 要

云南中部砂岩铜矿，是我国中生代陆相红层中的著名砂岩铜矿床。本书是根据多年来对滇中砂岩铜矿广泛进行的找矿勘探工作实践和找矿勘探的实际经验总结而成。书中对滇中砂岩铜矿的地质特征及找矿勘探方法，进行了比较全面系统的阐述。全书共分七章，主要内容包括：成矿的区域地质背景；含矿层沉积岩石学和矿床地质特征；成矿作用、成矿规律和矿床成因认识以及实践中比较有效的找矿勘探方法。

本书可供从事地质勘探、矿山设计、科研、教学部门有关人员参考。

参加编写的人员有：刘昌辉、蒋淑芳、刘存林、文绍先、杨沛灿、杨秋生、杨贤建、张学城、王宜僧、张文源、石盛滕。全书由刘昌辉、刘存林、蒋淑芳三同志执笔汇总。俞开基、王可南同志及中国科学院地质研究所叶连俊、李继亮同志对全书进行了审阅。

### 砂 岩 铜 矿 地 质 滇中砂岩铜矿床的实践与认识 云南省冶金局地质勘探公司 著 (内部发行)

\*

冶金工业出版社出版  
新华书店北京发行所发行  
冶金工业出版社印刷厂印刷

\*

787×1092 1/16 印张 19 插页 1 字数 453 千字

1977年8月第一版 1977年8月第一次印刷

印数00,001~3,100册

统一书号：15062·3278 定价（科三）1.55元

# 毛主席语录

阶级斗争是纲，其余都是目。

开发矿业

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业、干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验，引以为戒，这就是我们的路线。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。

# 前 言

云南中部（简称滇中）盆地位于我国云贵高原的西南隅，由几个大小不等的山间盆地组成。盆地内，中生代陆相红层广泛分布，素有滇中红色盆地之称。红层内富含沉积矿产，滇中砂岩铜矿就是一个典型的代表。本区是我国中生代陆相红层发育完全，地质研究历史较早的地区之一。但是，解放前，在帝国主义、封建主义和官僚资本主义三座大山的压迫下，我国地质勘探事业十分落后，在“洋人”和我国资产阶级技术“专家”、“权威”散布“红层无矿论”反动理论的束缚下，把滇中红层找矿视为“禁区”。解放后，在毛主席革命路线指引下，我国地质事业蓬勃发展。一九五八年，在大办钢铁运动中，发现了很多矿点，正当群众运动轰轰烈烈地开展的时候，遭到了刘少奇反革命修正主义路线的干扰和破坏，使滇中砂岩铜矿的评价、勘探工作被迫下马。经过伟大的无产阶级文化大革命，我公司广大职工，狠批了刘少奇所推行的“洋奴哲学”、“爬行主义”等反革命修正主义黑货，狠批了他们在找矿勘探工作中所贩卖的唯心论和形而上学，冲破了“红层无矿论”反动理论的束缚，坚持“独立自主、自力更生”的方针，走群众路线，充分发挥广大群众的社会主义积极性，在滇中砂岩铜矿床的评价、勘探工作中取得了很大的成果。

在滇中砂岩铜矿的地质勘探工作中，我们在认识上也经历了不断深化的过程。开始由于没有经验，袭用勘探热液矿床的方法，滇中砂岩铜矿远景一度打不开。在困难面前，广大群众遵照毛主席“认识始于经验”的教导，破除迷信，解放思想，勇于实践，敢于探索，进一步搜集了大量第一性资料。经反复学习毛主席的哲学思想，使我们加深了对滇中砂岩铜矿具有的三个地质特征的认识：即矿床沿含矿层浅、紫交互带产出；金属矿物的分布具有分带性；成矿与沉积时的湖底地形有关。这三个基本特征加深了我们对滇中砂岩铜矿地质规律的认识。认识上的深化，推动了找矿和勘探工作的发展。通过多年的找矿勘探实践终于确定了主要矿床的工业价值，使滇中成为我国一个较大型的砂岩铜矿区。目前，已知有十六个含铜层位，主要铜矿床赋存于白垩系下统及上统底部含铜层内，矿床具有易采、易选、品位较富以及矿床规模大、中、小并存的特点。滇中砂岩铜矿的研究，生动地说明了“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的”和“实践出真知”的伟大真理。

砂岩铜矿是当前世界上重要铜矿床类型和铜矿石的主要来源之一。长期以来，国内外地质工作者都十分重视对它的研究工作。沉积岩型铜矿在我国分布广泛，已知从前震旦系一直延续到第三系，遍布全国十几个省（区）。滇中砂岩铜矿无论在生成环境和矿床地质特征，都有其自身的特点。为满足社会主义建设对铜矿资源不断增长的需要，为尽快地把我国科学研究工作搞上去，对我国中生代陆相红层中砂岩铜矿的地质特征和工作经验进行总结，逐步建立起适合我国砂岩铜矿地质特点的陆相红层成矿理论，不仅具有理论意义，而且也有现实意义。

本书是多年来对滇中砂岩铜矿进行广泛的找矿勘探工作所取得的地质认识和找矿勘探工作经验的总结。主要阐述了六个基本内容，指出了成矿的区域地质背景；概括了含矿层的沉积岩石学和矿床地质特征；分析了典型矿床的个性和共性；探索了成矿作用过程及成矿基

本条件；讨论了矿床成因认识；总结了现阶段滇中地区有效的找矿勘探方法。书中立足于滇中砂岩铜矿的实际，从总结经验入手，力图提供比较充足的实际资料，并试图学习运用唯物辩证法来探讨沉积成矿作用过程和砂岩铜矿的成因，通过一个矿区实例，为研究我国砂岩铜矿的地质特征提供一些素材，为“**开发矿业**”做出新贡献。

本书是在我公司党委领导下，遵循科学研究为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产相结合的科研路线，采取“三结合”的形式，组织生产第一线的同志，采取集体讨论，分工执笔的方式编写而成。

由于我们缺乏经验，水平有限，书中缺点和错误在所难免，欢迎广大读者批评指正。

云南省冶金局地质勘探公司

1976年2月

# 目 录

## 前 言

<b>第一章 区域地质</b> .....	1
第一节 地层.....	1
第二节 岩浆岩.....	6
第三节 构造.....	8
第四节 地质发展简史.....	9
<b>第二章 沉积岩石概述</b> .....	13
第一节 岩石的分类标准.....	13
第二节 各类岩石的主要特征.....	15
<b>第三章 矿床地质特征</b> .....	50
第一节 矿床在地层中的位置.....	50
第二节 矿床的展布特点.....	52
第三节 矿床的产状、形态和规模.....	53
第四节 滇中白垩系主要含矿层的岩相古地理.....	56
第五节 矿化岩石特征.....	70
第六节 矿石物质成分与结构、构造.....	88
第七节 矿物共生组合与金属矿物分带.....	106
第八节 矿石性能.....	113
<b>第四章 典型矿床</b> .....	117
第一节 六苴矿床.....	117
第二节 凹地苴矿床.....	137
第三节 大村铜矿床.....	165
第四节 郝家河矿床.....	170
第五节 老青山矿床.....	178
<b>第五章 成矿作用和成矿条件</b> .....	185
第一节 成矿作用.....	185
第二节 成矿条件.....	212
<b>第六章 砂岩铜矿成因论</b> .....	227
第一节 主要成矿理论剖析.....	227
第二节 古风化壳蚀解叠生成矿论.....	232
第三节 找矿方向.....	242
<b>第七章 找矿勘探方法</b> .....	245
第一节 找矿勘探方法的基础与找矿标志.....	245
第二节 找矿勘探程序和主要工作方法.....	246
第三节 评价、勘探工作的主要经验.....	270



# 第一章 区域地质

滇中台缘断陷，为一中生代内陆断陷湖盆，位于扬子准地台西缘的康滇地轴南段<sup>[1,2,3,4]</sup>。湖盆边缘大多受深大断裂带控制（图1—1）。

## 第一节 地 层

本区地层呈三层结构：即昆阳群组成基底构造层；震旦系、古生界组成不连续中间构造层；中生、新生界组成表层构造层。

### 一、元古界昆阳群 (Pt)

昆阳群：与会理群同为盆地结晶基地。为一套由板岩、千枚岩、白云岩、白云质灰岩、石英岩、石英砂岩夹多层火山岩（角斑层凝灰岩、角斑层凝灰质砂岩、板岩、角砾岩）组成的浅变质岩系。属地槽型滨海—浅海相复理式火山岩建造。赋存有东川、易门式的火山沉积变质铜矿、脉状铁矿床及铅锌矿床。且昆阳群含铜背景值普遍较高。主要分布于××—××古陆上。厚度变化大，由3600余米~16700余米。时代归属与对比，长期争论不休。根据近年来地质研究的进展及同位素年龄（6~7亿年\*）测定，有的人认为昆阳群应与北方震旦系（蓟县剖面）大体相当。

会理群：出露于滇中北部沿金沙江一带并见隐伏于大红山一带。为一套变粒岩、片麻岩、钠质火山岩与碳酸盐岩互层及板岩、片岩组成的深变质岩系，属地槽型滨海—浅海相复理式火山岩建造。与昆阳群的关系，尚存在分歧。据大红山会理群同位素年龄数据为8.04~8.49亿年，一种意见认为应老于昆阳群；鉴于昆阳群与会理群岩相建造相似另一种意见认为昆阳群的沉积火山岩建造，碳酸岩建造，砂页岩建造，可分别与会理群的相应岩相建造对比。

苍山、哀牢山变质带，为一套由各类片麻岩、变粒岩及大理岩组成的深变质岩系，厚度大于3000米。另有浅变质带。时代隶属分歧很大，一种意见认为属前寒武纪古老变质岩系；另一种意见认为属于三叠纪。\*\*

### 二、震旦系 (Z)

主要分布于××盆地北部厚数百至千余米。岩性：下部为砂岩、含砾砂岩、细砾岩、细砂岩、粉砂质页岩夹白云质灰岩；上部陡山沱组为砂页岩、石灰岩，底部为砂砾岩、白云岩，部分地区有含铜砂岩矿床或矿化。与下伏昆阳群为不整合接触。传统分层，定为南方震旦系。鉴于下伏昆阳群层位的提高，同位素年龄值小（6.26~6.58亿年），有人认为

\* 年龄数值测定不够系统，代表性尚待研究。

\*\* 据新近资料（云南省地质局第二区域地质测量队内部刊物《滇东地质》1975年第一期）：

哀牢山群中深变质带下部的小羊街组下亚组，据孢粉资料可能属元古代至早寒武世；目前暂按元古界 (Pt) 处理，但不能排除有下部古生代地层存在的可能性。

哀牢山群中浅变质带，根据化石划分出：中志留统属马龙群 ( $S_2, mL$ )，三叠系中统和上统，以及侏罗系。看来，原两种意见各有所见。





南方震旦系较蓟县震旦系为新,主张将南方震旦系一分为二,分别易名为澄江群与峡东群,时代相当于国际上的始寒武系。

### 三、古生界 ( $Pz$ )

西部古生界地层发育较齐全,中部可划分为两个区域:北边有部分古生界地层断续沉积边南,缺失古生界地层。

各系地层发育不全,岩性下部多为黄绿、紫红等色砂岩及页岩,中、上部多为灰岩、白云质灰岩,上二叠统为玄武岩及砂页岩,局部含煤层。一般各系厚度数百米,以奥陶系及二叠系玄武岩厚度较大,最厚可达2~3千米。古生界各系之间或与下伏震旦系地层之间为假整合。

在某些地区的古生界地层中,见有石英脉型铜矿。目前尚未发现具有工业意义的铜矿床。

### 四、中生界 ( $Mz$ )

滇中中生代地层的时代和分层,长期悬而未决,各家意见不一,方案繁多<sup>[5]</sup>。1966~1973年间,在前人研究的基础上,中国科学院南京古生物研究所,根据较系统的剖面测制和古生物化石的对比研究,在《云南中生代红层》(1975)一书中提出了滇中中生代地层的时代及其划分的意见,可作为今后逐步统一的基础。

参照南京古生物研究所的划分方案,考虑到对砂岩铜矿床实际评价勘探工作的需要,本书采用下列地层划分标准见图1-2。

#### (一) 三叠系

中、下统缺失,上统下部为云南驿组。中、上部统称为一平浪煤组,分为普家村段、干海子段、舍资段三个段。

1. 云南驿组 ( $T_{3y}$ ): 本组仅沿哀牢山东坡礼社江一带及×××断裂之西出露,分布局限。

在西部一带,其下以黄绿色页岩为主夹粉砂岩,中部薄层灰岩夹白云岩及页岩,上部黄绿色页岩夹粉砂岩和灰岩条带,厚度2463.9米,在西郎村,不整合于昆阳群地层之上。

在北部炳南渡、灰老一带,下部为粗-巨砾岩夹砂岩,上部为灰质粉砂岩夹砂页岩为主,局部夹泥灰岩、赤铁矿、铝土矿等,厚280米。下伏层为二叠系玄武岩。

#### 2. 一平浪煤组

(1) 普家村段 ( $T_{3p}$ ): 深灰、绿灰等色厚层砂岩,局部含砾夹粉砂岩。厚约750米,岩性和厚度变化较大。与下伏层的接触关系有二种类型:在盆地西部一带,和西部炳南渡、芭蕉岩等地,与下伏层云南驿组为连续沉积;在多数地区直接超伏于震旦系或昆阳群地层之上。

本组在四川南西部某地区为主要的工业煤层,厚达几千米。

(2) 干海子段 ( $T_{3g}$ ): 下部为灰色砾岩,含砾砂岩与灰黑色炭质页岩的互层,夹薄煤层;上部深灰、灰色砂岩、粉砂岩及灰黑色泥页岩、炭质页岩夹煤层,厚360余米。在盆地广大地区,与下伏层普家村组为假整合接触。

(3) 舍资段 ( $T_{3s}$ ): 褐黄、灰色粉砂岩,灰黑色泥岩,炭质页岩夹砂岩,含少量煤线,有的地区夹砾岩及可采煤层,厚约200米。

#### (二) 侏罗系



1. 白垩系下统：分布在×××—××断裂以西××盆地的广大地区。该断裂以东缺失。分两个组：

(1) 高峰寺组： $(K_{1g})$ 为浅灰、灰黄、灰绿、紫红色厚层石英砂岩夹砂质泥岩，底部常出现砾岩，砾石成分为石英、燧石、石英岩、灰岩等。在普昌河地区为703米，在盆地中部，一般厚300~700米，最大厚度在北部团山地区厚达千余米。上部泥岩中含介形虫、瓣鳃类、叶肢介化石。

本组在有的地区三分明显，各段均具不同程度的矿化现象，从下到上为：

美宜坡段 $(K_{1gM})$ ：为浅灰、灰绿色长石石英砂岩，底部为泥岩，粉砂质泥岩及少量粉砂岩，厚117.6米。

者那么段 $(K_{1gZ})$ ：下部紫红色砂质泥岩及粉砂岩夹少量黄绿、灰绿色长石石英砂岩透镜体，上部浅灰色中厚层长石石英砂岩为主，夹紫红色粉砂岩及砂质泥岩。厚151.2米。

凹地直段 $(K_{1gW})$ ：为区内重要含矿层位，岩性以灰白、灰绿、青灰色厚层长石石英砂岩为主，夹紫红色粉砂岩及砂质泥岩，底部为复矿质含砾或砾石质砂岩，厚38.47米。在龙街、杨家山一带，见有铁质风化层。与下伏层妥甸组一般呈假整合接触。在盆地西部间断不明显，似整合接触。本组在有些地区，具有较多的铜矿化点。

(2) 普昌河组 $(K_{1p})$ ：下部鲜紫红色泥岩和砂质泥岩；中部紫红色、黄绿色泥岩夹多层灰色泥灰岩组成杂色条带，上部紫红色中、薄层泥质细砂岩与泥岩的互层。盆地中部厚度较稳定，一般厚300~700米，普昌河地区厚千余米。含化石丰富，主要为介形虫、叶肢介、瓣鳃类等。有些地区，局部含有石膏扁豆体。局部见铜矿化。

2. 白垩系上统：在××—××断裂以西，分布范围较下统为小，进一步向盆地中心收缩。江底河组中、上部在永仁及元永井地区，越过马头山组及前期地层，超覆在××古陆昆阳群地层之上。在××绿汁江断裂以东，地层发育较好。分三个组：

(1) 马头山组 $(K_{2m})$ ：下部暗紫色厚层砂岩，底部有零米至十余米不等的底砾岩；上部紫红色厚层中粒石英砂岩，夹砂砾岩及砂质泥岩。厚度变化大，由1~800米。有瓣鳃类、叶肢介、介形虫、轮藻等化石。角度不整合于侏罗系地层之上。

滇中地区马头山组一般两分明显。下部郝家河段，以细—粗砂岩为主夹砾岩。上部清水河段以粉砂岩、砂质泥岩为主。

郝家河段 $(K_{2mX})$ ：为本区主要含矿层。可两分或者三分：下部为紫红色砂岩及砾岩，砾岩夹层不稳定，多呈透镜状扁豆体产出。砾石成分为变质岩、火成岩、石英等。上部为灰白、紫红色中厚层长石石英砂岩，顶部夹数层角砾岩及紫红色泥页岩，厚度变化大，厚24.7~205米。

本段岩性粗，分布广变化大，沿××—绿汁江断裂两侧，不整合于下伏层之上，具底砾岩，砾石成分复杂，随地区不同而异。向盆地中心岩性变细，有时不见底砾岩，仅侵蚀面上残留几厘米、几十厘米的高岭土。与下伏层普昌河组呈假整合接触。

清水河段 $(K_{2mC})$ ：下部与上部岩性稍粗，为紫红、紫灰色泥质长石石英砂岩为主，夹泥页岩；中部较细，以棕红色块状砂质泥岩为主，夹细—粉砂岩。厚189.7~595米。本段具较多铜矿化，个别地区具工业矿体。

(2) 江底河组 $(K_{2j})$ ：划分为五段，从下到上为：

大村段 $(K_{2jD})$ ：为滇中次要含矿层位。下部是细—粗粒的灰白、灰绿色石英砂岩，

夹透镜状细砾岩；中部，细—粗粒砂岩及粉砂质页岩夹少量细砾岩；上部，灰绿色钙质页岩，泥灰岩及粉砂岩夹黑褐色叶片状沥青质页岩及碳质页岩，厚23.59~53.68米，化石有介形虫、叶肢介、瓣鳃类等。与下伏马头山组呈假整合接触。

罗苴美段( $K_{2jL}$ )：为棕红色泥质岩，夹多层黄绿色钙质泥岩或泥灰岩、粉砂岩条带，厚度小于100米至700余米。在有些地区有较多的铜矿化点。

六苴后山段( $K_{2jH}$ )：为灰紫—棕红色厚层条带状粉砂岩，厚100米。

元永井段( $K_{2jY}$ )：为紫红、棕红色薄层及中厚层状灰质粉砂岩和泥岩，夹少量黄绿、灰绿色泥岩，常有含盐泥砾层，厚度变化大，由200余米至1200余米。本段为滇中地区重要的含膏、盐层。有较多的铜矿化点。

稗子田段( $K_{2jB}$ )：为棕红色中厚层钙质粉砂岩，与粉砂质泥岩呈互层，厚20余米至960米。

江底河组在盆地北部，与下伏层马头山组呈假整合接触。其它地区亦存在底砾岩或砂砾岩，但接触关系不清。本组厚度变化大，从438~2570余米。

(3) 赵家店组( $K_{2z}$ )：为灰紫、暗紫色的厚层块状细粒长石石英砂岩、紫红色砂质泥岩和粉砂岩，顶部出露不全。厚390余米至1160余米，局部地区较厚，其它地区保存很少。

## 五、新生界 ( $K_z$ )

### (一) 第三系：

古新统；香坡山组： $(E_1 ? x)$  分布狭小。岩性以紫红、鲜红色砂质泥岩及泥岩为主，底部夹黄、米黄色厚层长石石英砂岩、泥岩，残留厚度几十米至200米，与下伏白垩系赵家店组为整合接触。最大厚度为684.7米。

### (二) 上新统：

分布在一些平坝地区岩性为灰白、灰绿、黑色粘土页岩，含数层至数十层褐煤。一般厚几十至百余米。煤层中有基性喷发岩分布。与下伏层不整合接触。

## 第二节 岩 浆 岩

滇中地区岩浆岩，主要分布在××、××古隆起上，盆地内分布少。岩体分布受褶皱、断裂构造控制明显。伴随多期构造运动，岩浆活动具多期性，岩石类型复杂，可分为五期：

### 一、晋宁期

是区内规模较大的岩浆岩活动时期，分两幕：

(一) 晋宁早期：以地槽初期的海底喷出为主，并有少量侵入活动，岩石呈夹层产于会理群中的浅—中变质钠质火山(碱中性—碱基性)岩系，具多期性喷发活动。岩石类型复杂，有火山碎屑岩(凝灰岩、凝灰角砾岩)；浅色、深色熔岩(凝灰熔岩、熔岩)；绿色片岩(石榴石角闪黑云母片岩、斜长角闪片岩、角闪片岩)。矿物以普通角闪石、钠长石为主，次为绿帘石、黝帘石、黑云母及少量石英。副矿物为钛铁矿、金红石、锆石、榍石、磷灰石。

本期基性侵入岩有变质辉长辉绿岩及辉长岩、辉长辉绿岩。

(二) 晋宁晚期：伴随晋宁晚期褶皱运动有岩浆活动。沿褶皱轴部有中性、酸性岩侵入，呈岩基、岩株产出。岩石类型有石英闪长岩、闪长岩。主要矿物有中性斜长石、角闪

石、黑云母，次为石英。副矿物有锆石、磷灰石、磁铁矿。

另有花岗岩、二长花岗岩、斜长花岗岩等。主要矿物以条纹长石为主，次为斜长石及石英。副矿物有锆石、磷灰石、磁铁矿。

在华坪把关河、独家村等地，石英闪长岩与上伏震旦系地层为沉积接触；在黑泥坡见岩体与昆阳群呈侵入接触。其绝对年龄值为6.4亿年及7.19亿年。

在××地区昆阳群中有多层火山碎屑沉积岩（包括角斑层凝灰岩、角斑层凝灰质沉积岩）具海底喷发特点。

## 二、华力西期

是区内岩浆活动强烈时期。可分三个幕：

（一）华力西早期：为基性—超基性岩，主要有闪长岩、辉石岩、橄榄岩等。受断裂构造控制，主要分布在×××断裂带及××—绿汁江断裂带。可分两类：

一类为富铁基性—超基性岩，以辉长岩、辉石岩为主，大多富铁（及铁族钒、钛等）贫硅。分布在上述二断裂北部的×××、绿库、萝葡地、普隆大沟等地。

另一类为含硫化物（铜、镍硫化物、铂族矿物）基性—超基性岩。主要为辉长辉石岩、橄榄岩、橄辉岩等。主要分布在前述二断裂带南部，侵入昆阳群中。如羊九河、大民太、黑泥坡、凹溪河、秀水河、热水塘、朱布等岩体。羊九河岩体中黑云母绝对年龄值为3.28~3.92亿年。

（二）华力西中期：为酸性侵入岩，以黑云母花岗岩为主，少量二长花岗岩、斜长花岗岩、花岗闪长岩等。沿××—绿汁江断裂带分布。见于狗街、白沙滩等地。

在北部矮郎河等地，见花岗岩包裹流层状辉长岩，或侵入于华力西早期基性—超基性岩中，为晚三叠世地层覆盖。在岩体接触带有铜、铅、锌、钼矿化。狗街花岗岩绝对年龄值为3.56亿年。

（三）华力西晚期：为广泛的玄武岩喷发，旋回性明显，可分为上下两部。下部玄武岩，有玄武质凝灰角砾岩及斜斑玄武岩两个标志层，可分为三个喷发旋回。上部玄武岩底部有煤系出现。以箐河—程海断裂两侧喷发强烈，最厚达3300米。其次见于×××断裂及渔泡江断裂附近地区，厚仅10~480米。玄武岩含铜背景值较高，并有玄武岩型铜矿。

基性喷发后期，伴随有基性—超基性岩侵入。

## 三、印支期

岩浆活动减弱，仅在一些地区见黑云母花岗岩、角闪黑云母花岗岩、花岗闪长岩等侵入于三叠系地层之中。

## 四、四川运动期

是区内较重要的一次岩浆侵入活动，以碱性岩为主，次为酸性岩、基性岩，呈岩体或岩脉侵入，多分散在盆地内。碱性岩有正长岩、石英二长岩、花岗斑岩或钠质花岗斑岩等。在××一带岩体侵入侏罗—白垩系红层中，为第三系地层覆盖。岩脉沿断裂侵入，成带、成群出现，与碱性岩有关，主要为热液型铅矿床。各类岩脉仅少数在接触带有微弱铜或铜、钼矿化。

## 五、喜马拉雅期

为玄武岩喷发，仅见于××第三系地层中。

滇中地区多期岩浆活动和有关的铜、镍、铅、锌、钼等内生矿床或矿化，显示本区是一个以铜为主的金属成矿区，各种金属是滇中湖盆矿质的主要来源。

### 第三节 构造

#### 一、基底构造

基底构造表现为一系列线状褶皱与断裂，按方向不同，可分为：南北向构造带、北西向构造带、北东向构造带及近东西向四组构造带。以前两组为主。

(一) 南北向构造带：在滇中盆地中部和西部，发育一系列南北向或近南北向的构造带，以断裂为主导，对滇中盆地的生成起了控制作用。主要断裂带如：

1.  $\times\times$ —绿汁江构造带：主干断裂一条，两侧派生若干平行小断层和一系列复式向、背斜。主干断裂长数百公里，走向 $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，总体向东倾，局部地段因后期构造活动向西倾，倾角 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，为逆断层兼有平推性质，其活动时间长，切割了由老到新的全部地层。

断裂带生成时间，可能始于晋宁期，而以华力西期活动强烈。印支—燕山运动断裂两侧发生强烈的断陷。由于发展的不平衡，中生界地层在断层东侧，发育不全，并缺失下白垩统沉积，总厚约5000米。在西侧沉积了一套厚约20000米的晚三叠—白垩系煤系及红色地层。断裂活动延续到喜山期还有表现。

2. 箐河—程海构造带：主干断裂一条，派生有平川街、渔泡江等断裂，走向近南北向，断层面倾向北西，倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，为逆断层。断裂对早古生代以来海、陆分布，起了一定控制作用，断层以西早古生界地层发育较全，以东缺失较多。其形成可能始于晋宁期，华力西期构造活动强烈，沿断层两侧有大面积玄武岩分布，印支、燕山运动继承性活动明显。中生界地层在断裂以东发育齐全，而其西部基本缺失。

(二) 北西向构造带：在盆地西南边缘，由红河断裂与哀牢山断裂所夹持的一系列由深、浅变质岩系组成的褶皱和倒转褶皱带，构成滇中盆地西南的天然屏障。

红河主干断裂走向北西向，倾向北东，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，构造线平直，部分地方形成宽千余米的挤压带。早期可能形成于晋宁期，为逆断层，在后期构造运动作用下，转为正断层。

(三) 北东向构造带：构造带以 $\times\times\times$ 断层为主，长52公里；派生平行断裂20余条，走向北东 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，向南东或北西倾斜，倾角陡，以逆断层为主。断裂以西有部分上古生界沉积，以东缺失。断裂可能生成于华力西期。上三叠统煤系地层厚2600余米，仅在断层以西发育，东部未接受沉积。

与 $\times\times\times$ 断层斜交的为北东向大田基底背斜，核部由晋宁期石英闪长岩组成，两翼为昆阳群地层。

(四) 近东西向构造：根据岩相古地理结合物探资料，与南北向、北东向构造带交织。在滇中还有隐伏东西向的隆起和断裂存在<sup>[6]</sup>。自中生界以来，表现为隐伏水下隆起，其上晚三叠世—白垩系沉积较薄。晚白垩世中后期上升为陆，未接受江底河组中后期与赵家店组的沉积。

#### 二、表层构造

在表层构造中褶皱和断裂构造均较发育。褶皱与断裂的方向和构造形态<sup>[7]</sup>，多数与基



底构造线方向褶皱形态相近。表层构造受基底构造影响，表现出较为明显的继承性特征。

(一) 表层构造线方向：可以划分为东部、中部、西部三个构造线方向不同的区域。东部地区受××—绿汁江基底南北断裂构造带影响，表层褶皱轴线也以近南北向为主；西部地区受红河北西向断裂带的控制，表层褶皱和断裂方向，也呈北西—南东向；二者之间的中间地区，表层沉积厚度较大，其定向性没有前两者明显，总体上自东而西，由近南北向向西偏转渐至北西向。

(二) 表层构造褶皱形态：滇中表层构造形态，可分为短轴状或非线状构造群，紧密线状构造和宽缓过渡型构造带三种构造形态。

1. 短轴状或非线状构造群：共同的特点是褶皱个体以短轴状背、向斜、碗状向斜和穹隆等多种形态为特征，它们之间局部间隔有鼻状背斜，方向以近南北向为主，断层不发育，表层沉积厚度大，以褶皱变形为主。

2. 紧密线状褶皱束：因位于古陆前缘挤压带，构造线呈北西向延伸，由斜长褶皱和断裂组成。向、背斜几乎同等发育，局部褶皱发生倒转。其褶皱紧密程度和走向断裂发育程度，向盆地内侧逐渐减弱。

3. 过渡型构造带：其形态介于上述两类型之间，一般以长轴褶皱为主。

## 第四节 地质发展简史

根据区域构造运动，沉积岩发育和岩浆活动等特征，追溯滇中中、新生代的区域地质发展史<sup>[8]</sup>，可相当明确地划分为三个大的发展阶段：

### 一、古基底形成阶段

本区属于晚元古代扬子地槽的昆阳浅海。随地槽沉降，伴随堆积作用并有多期海底火山的喷发活动，形成了巨厚的会理群与昆阳群。随强烈的晋宁运动，地槽褶皱回返，使会理群与昆阳群发生褶皱、断裂、区域变质作用和大规模基性—酸性岩浆活动，地槽沉积基本固结，形成结晶基底和线状基底褶皱山系，扬子地槽转化成为相对稳定的扬子准地台，开始了地台发展的新历程。

### 二、古生代时海时陆阶段

本区缺失澄江组，说明基底褶皱山曾遭受长期的侵蚀冲刷。后来基底断陷沉降，海水侵入低洼地带沉积了上部震旦系。古生代时加里东和华力西运动以振荡运动为主，表现出时海时陆环境。由于沉降幅度的不同，以龙街近东西向隐伏隆起为界，表现南北环境有很大差异。北部地区频繁升降，时海时陆更加明显。古生代曾有五次较长时间上升成陆，造成五次大的地层缺失。南部地区一直升起，未接受古生界地层沉积。强烈的华力西构造运动，使本区基底断裂再度复活，并有基性—超基性和酸性岩侵入，后有广泛玄武岩的喷发活动。之后，本区升起成陆，结束了古生代漫长海侵的历史。

### 三、断陷湖盆发展阶段

晚三叠纪的印支运动，承袭基底断裂构造的格架，使基底发生断块式升降，造成山地与湖盆的初步分野，形成了滇中内陆断陷湖盆的雏形，开始了断陷湖盆的发展史（图1—3、图1—4）。

开始是在哀牢山前缘的红河断裂带的局部断陷内，海水侵入，沉积了云南驿组。之后，断陷范围扩大，在一些小的山间盆地，沉积了陆相—平浪煤组地层。惟西部尚与海相

通，沉积了海、陆交互相煤系地层。

侏罗纪时，盆地基底普遍下沉，水域扩大，滇中发展成为广阔的内陆湖盆，沉积分布最广。这时气候转为炎热干燥，氧化作用强烈，沉积了一套厚达几千米的以紫红色砂岩、泥岩为主的下部红层。

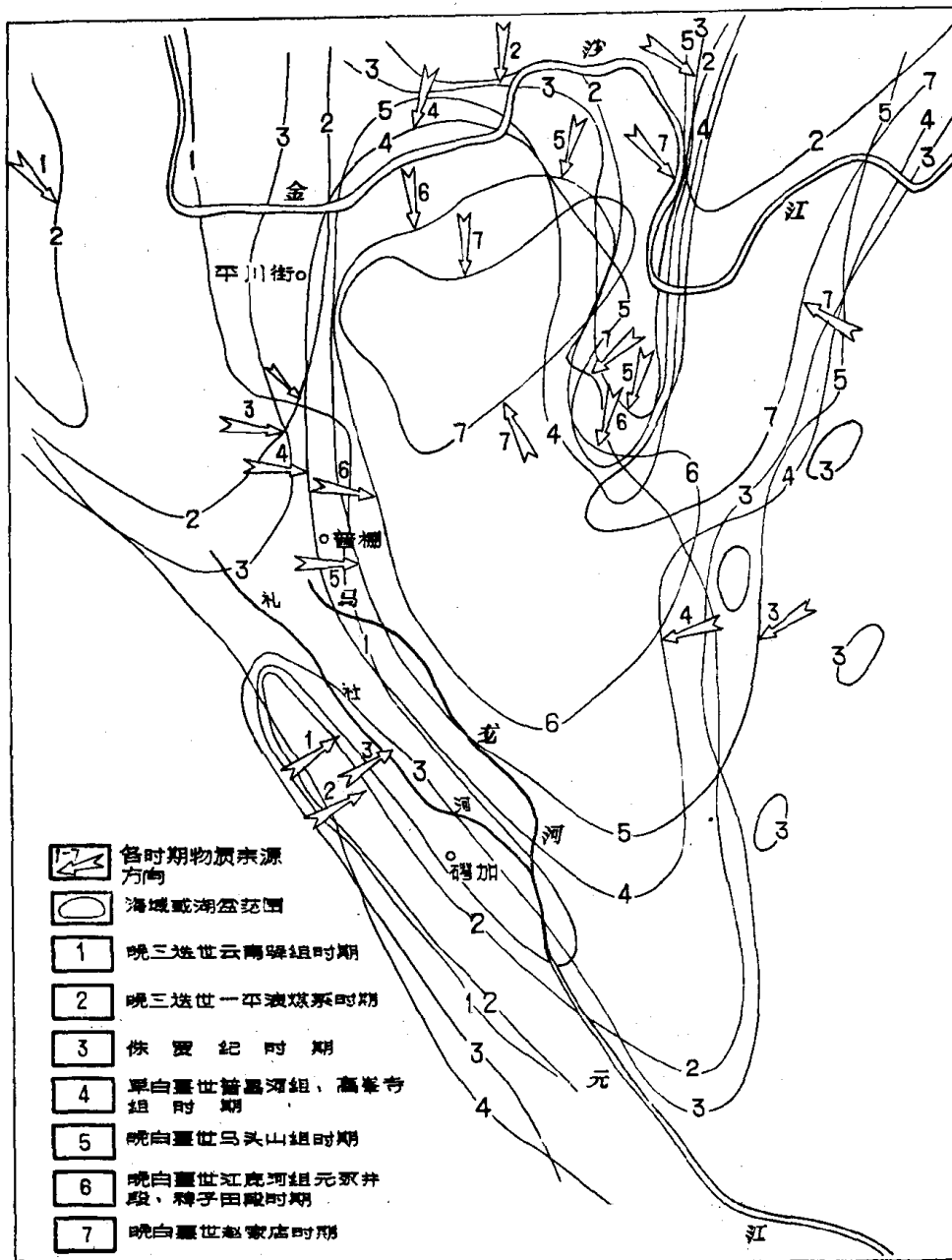


图 1—3 滇中三叠纪至白垩纪各期古地理变迁图

遍及整个中国的强烈的燕山运动，在滇中主要表现为升降振荡运动性质。侏罗纪末及早、晚白垩世之间两期燕山运动曾两度使滇中古地貌发生了较大变化，使湖盆南部抬升，湖水向北退缩，湖水变浅，沉积了厚百余米至数百米由砾岩、砂岩及泥岩组成的韵律性明显的高峰寺组及马头山组地层。江底河组大村段沉积时，底部常出现冲刷间断，说明燕山运动仍有余动。