

云南地质与矿产



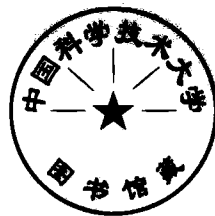
09904

001788

云南地质与矿产

杨荆舟 编著

云南人民出版社



责任编辑 杨新书

封面设计 刘绍荃

云南地质与矿产

杨荆舟 编著

云南人民出版社出版

(昆明市书林街100号)

云南新华印刷厂印装

云南省新华书店发行

开本：850×1168 1/32 印张：6.5 字数：144,000字

1984年7月第一版

1984年7月第一次印刷

印数：1—3,500

统一书号：13116·90

定价：0.91元

认识云南 建设云南

——《云南丛书》序言

在省委的关怀和指导下，《云南丛书》将要陆续出版了，这是一件值得高兴的事情。

云南是伟大社会主义祖国西南边陲的一个多民族省份，也是我国自然条件最复杂的省区之一。它地形地貌错综复杂，气候条件各地差异很大，农业生产具有“立体农业”的特点。它地上地下自然资源十分丰富，但由于各种社会历史的原因，经济发展水平和科学文化水平都较为落后，以致各种资源的开发利用，至今仍很不充分。它目前聚居和杂居着二十四种少数民族和族系尚未确定的苦聪人，这些兄弟民族历史悠久，人民勤劳勇敢，但各个民族的形成和发展，又有着各自的特点，加以全省国境线长达四千多公里，使我们的工作和斗争显得更为复杂和艰巨。粉碎“四人帮”以后，党采取了一系列拨乱反正的措施。我党十一届三中全会的决策，把全国工作的着重点转移到社会主义现代化建设方面来。这是一个伟大的历史性转变。现在我们更加有条件加速云南四个现代化的建设。为了贯彻执行我们党的实事求是的思想路线，从云南的实际情况出发，扬长避短，更好地发展云南的社会主义建设事业。各级干部，首先是县级以上的领导干部，都必须对云南各方面的情况有系统的深刻的了解。一句话，建设云南，首先要认识云南。因此，

出版《云南丛书》，向读者系统地简明地介绍云南各方面的情况，包括有关的社会历史情况，省内各少数民族的历史与现状，各种自然资源的状况及其开发利用的经验，等等。这是一件十分有意义的工作。《云南丛书》的出版，无疑是完全符合出版工作必须为人民服务，为社会主义服务的方针的要求的，也是全省广大读者，特别是各级领导干部企望已久的事情，它在我省建设社会主义物质文明和建设社会主义精神文明中，将会发挥一定的作用。

在当前四化建设中，新情况新问题不断出现。我们要在工作中不走弯路或者少犯和不犯错误，很重要的一条，就是要善于学习。各级干部，首先是县级以上领导干部，应当自觉地认真进行马列主义、毛泽东思想的再学习，经常深入调查研究，在实践中学习，向群众学习，及时总结经验；同时要养成读书的习惯，善于向书本学习，不断扩充视野，增长知识。以便逐步改变我们某些同志身在云南工作，而对云南有关的情况知之不多的状况，以便有效地恢复和发扬我党实事求是的传统作风，避免和减少工作中的主观主义，从云南的省情出发，把工作做得更好。我们希望，《云南丛书》将成为县以上领导干部的重要参考书。

由于时间匆促，《云南丛书》的初版，不会是很完善的，希望经过作者、编者和广大读者的共同努力，将来再版时进行必要的补充修改，使其更臻于完善。

云南人民出版社

一九八二年七月

目 录

第一章 绪言	(1)
第二章 地质学与地质工作的基本概念	(5)
第一节 地质年代划分	(5)
第二节 地壳与地质作用	(11)
第三节 矿物与岩石	(19)
第四节 矿床的概念	(24)
第五节 矿产普查勘探	(29)
第三章 云南地质概况	(33)
第一节 地层序列	(33)
第二节 构造轮廓	(63)
第三节 岩浆活动	(75)
第四节 变质作用	(79)
第五节 云南地质变迁史	(82)
第四章 有色和贵金属	(85)
第一节 优势矿产——铜、铅、锌、锡	(85)
第二节 富有矿产——镍、锑、铝、钨	(96)
第三节 贵金属和稀有金属	(102)
第五章 钢铁工业矿产	(104)
第一节 基本原料	(105)
第二节 辅助原料	(110)
第三节 钢铁工业与资源	(112)

第六章 非金属矿产	(115)
第一节 农肥矿产	(115)
第二节 轻化工原料	(121)
第三节 特种非金属	(125)
第四节 建筑材料	(127)
第七章 能量矿产资源	(134)
第一节 烟煤和无烟煤	(136)
第二节 褐煤	(142)
第三节 泥炭	(145)
第四节 地热资源	(146)
第八章 地下水资源	(156)
第一节 地下水类型	(156)
第二节 地下水分布	(159)
第三节 合理开发利用地下水	(174)
第九章 建设中的工程地质	(179)
第一节 地震活动情况	(179)
第二节 工程地质条件	(186)
第三节 建设中应注意的工程地质问题	(188)
第十章 结束语	(191)
参考文献	(194)
附 录	(195)
附录一 常见矿物原料成分及有用组份含量	(195)
附录二 主要矿种一般工业要求	(198)
附录三 矿床规模划分参考资料	(202)
后 记	(204)

第一章 绪 言

一、我省地质矿产工作取得的成就

云南地处我们伟大祖国的西南边陲，地域广阔，地质现象丰富，矿产资源种多量足，素有“有色金属王国”之称。可是，在旧社会，云南地质工作很落后，从事地质工作的科技人员不到二十人，发现的矿产不到二十种，只在少数矿种的几个矿区进行过粗略勘察，地质矿产调查几乎处于空白状态。建国以来，在中国共产党的领导下，地质工作发生了巨大变化，据一九八三年统计，仅云南省地质矿产局系统（不包括冶金、煤炭、建材、石油、化工等单位）就拥有地质科技人员三千一百多人，中级以上科技人员占百分之三十左右，并装备了各种探矿设备和多种先进的测试实验仪器。三十年来，经过广大地质工作者的辛勤劳动，全省进行了比较系统的区域地质、矿产、水文调查，对七十四种有用矿产八百多个产地进行了程度不同的普查勘探，提交了各种地质报告成果，为我省社会主义现代化建设准备了丰富的矿产资源条件和各种地质资料。

二、得天独厚的地质矿产资源

云南是青藏高原和云贵高原相嵌构成的高原，高山雄伟壮

观，江河源远流长，是当今世界上形成比较新、海拔比较高的高原之一。在高原中，立体的地质景观，暴露出各种各样丰富多采的地质现象，像一部巨大的“史书”，记载了二十多亿年以来独具特色的云南地质和变化复杂的发展历程。在完整的地层层序中，含有丰富的古生物化石，据不完全统计，到目前为止发现古生物化石共计十四个门类，六百五十多个属，二千三百多种（不包括微体化石及古人类），保存了生物进化的一个完整序列。正是这些古生物化石为研究生物起源和进化，为研究高原形成提供了历史“见证”。由于多次强烈的构造运动和频繁的岩浆活动，形成了复杂多样的高原景观，路南石林地貌，腾冲火山奇观，险峻的高山峡谷，星罗棋布的高原湖泊，都是引人注目的地质景观。特别是在构造和岩浆活动作用下，生成了各种各样的矿产资源，当今世界上已知的一百四十多种有用矿产，在我省已找到一百一十多种，铅、锌、锑居全国首位；锡、锆、铀、岩盐、钾盐为全国第二位；铜、铂、镍、砷、萤石、蓝石棉、长石、高岭土等为全国第三位；磷、铁、钨、芒硝、石膏、煤及稀有分散元素潜在很大，锰、锑、钼、硫、水晶、玻璃用砂储量丰富。可以说是矿种齐全，数量丰富，构成了一个完整的矿产体系。

由于我省地质科学研究的不断深入，加深了我们对云南地质规律的识认，这不仅对开展地质普查找矿有指导意义，而且，对于揭开云南高原形成的奥秘，探索生态、气候、环境等规律，也有某些科学价值。

三、矿产资源在我省经济建设中的地位

在人类历史中，矿产资源的发现和利用状况与生产和科学

技术的发展密切相关，一个国家经济状况如何，首先取决于矿产资源的多少和开发利用程度。五十年代，为了发展国民经济，在大力开展矿产普查勘探的基础上，我省先后建立了锡、铜、钢铁、煤炭、轻化工、建材等原料基地，这些矿的开发利用，对改变我省经济状况，改进工业布局，促进工农业发展，起了重要作用。现在，全省已形成了以有色金属为主，具有一定规模，基本配套的冶金、矿山系统。昆明是全省有色、黑色金属冶炼中心，附近蕴藏有丰富的铁、铜、铝、磷、水泥灰岩、玻璃用砂等；个旧是以锡业为主的有色金属基地，除锡矿闻名外，铜、铅、锌、镍、钨等矿产储量也较丰富；东川、易门、大姚、牟定以铜矿为主；铁矿分布于武定至新平一线和昆明钢铁厂附近；焦煤集中于曲靖，褐煤遍及全省坝子中。另外在滇西北蕴藏着丰富的铅、锌资源，新平蕴藏着丰富的铁、铜矿，滇西南的有色金属和稀有金属，虽然分布边远，交通不便，但从长远看，为开发边疆地区，建立新的工业基地，改变那里工业的落后状况，都具有重要意义。总之，我省矿产资源品种多、藏量大，特别是有色金属分布广、综合利用价值高。二十多年来，由于资源的开发利用，有力地支援了国家建设，扩大了外贸出口，增加了收入，对改变我省经济落后状况起了重要作用。继续开发利用矿产，将资源优势转化为经济优势，仍是我省实现现代化建设的一个重要途径。

四、我省地质工作今后的新任务

地质工作是地下情况的调查研究工作，它的服务领域很广，其主要任务是摸清地下矿产资源情况，以便国家根据矿产

资源安排开发矿业，所以说地质工作是国民经济的基础工作和先行工作，它的工作搞不好，一马挡路，万马就不能前行。要把我国逐步建成一个现代化的、高度民主的、高度文明的社会主义强国，到本世纪末实现国民经济总产值翻两番的宏伟目标，地质工作面临着光荣而艰巨的任务：就是为国家寻找和探明更多、更好的矿产资源。从我省实际出发，大力开展有色金属和贵金属的地质工作，寻找那些容易采、容易选、容易炼，交通方便，矿山好上，经济效果显著，适合近期开采的锡、锑、钨、铜、金、银、铅、锌等矿产，对于尽快改变各地经济面貌，扩大再生产，实际意义很大。同时，还要围绕能源问题，开展能源矿产普查和新能源的研究探索。积极进行农业资源和农肥资源调查，为改变氮、磷、钾肥比例构成，为合理开发利用地下水，改良土壤提供地质依据和资源条件。总之，在新的历史条件下，地质工作服务领域非常广，现代化经济建设中有许多新情况需要地质工作者去研究去探索。地质工作也将在“四化”建设中得到不断发展，当好开路先锋。

第二章 地质学与地质工作的基本概念

第一节 地质年代划分

地质年代划分是研究地球历史的时间坐标。地球从形成到现在，经历了极其漫长而复杂的发展变化过程。为了探索地球发展的历史和发展过程中发生的重大地质事件，研究矿产形成的时间和空间分布规律，指导矿产资源的普查勘探，人们很早就进行了地球历史阶段的划分。

大家知道，地球表层覆盖着很多层状岩石，也叫地层。地层不但可以直接观察到岩石性质和结构变化特征，而且其中还保存了大量古生物化石及沉积时的古地理岩相标志，根据这些岩石特征和岩层的重迭关系（图2—1），就可以恢复一个地区的地层顺序，然后再利用地层中所含的标准古生物化石，进行更大范围甚至全球性的对比，建立世界性地层顺序。用这种方法划分的地质年代是以地球发展过程中生物进化从简单到复杂、从量变到质变的发展趋势为依据（时代越老，生物越简单，时代愈新，生物愈高级），所以称为生物地质年代划分。它只反映了地层新老关系和生成时间的先后，是一个相对概念。最近二三十年，随着同位素技术的发展，同位素技术很快渗透到地质学领域，便产生了同位素地质年代学。用同位素测定

柱状图

地层顺序	柱状图	岩石性质	生物化石
5		砾岩	恐龙
4		页岩	
3		灰岩 砂岩	鱼
2		灰岩 砂岩 页岩	三叶虫
1		白云岩	软舌螺

地层剖面图

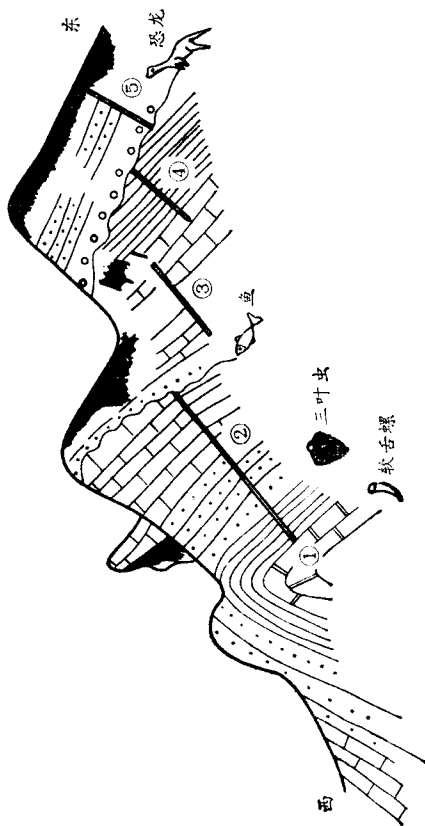


图 2—1 地层重置关系及其顺序图

说明：地质剖面图是实际测量的岩层重置关系，地层柱状图为恢复后的岩层顺序，由下而上，由老到新

地质年龄，是利用岩石中所含的放射性元素的同位素衰变规律来测定地层年龄的。例如同位素铀²³⁵中一半原子核由母体衰

代(界)	纪 (系)		距今年龄(亿年)	化石记录
新生代	第四纪	全新世	0.03	
		更新世		
	第三纪	上新世	0.40	
		中新世		
		渐新世		
古新世	始新世	0.70		
	古新世			
中生代	白垩纪	1.40		
	侏罗纪	1.95		
	三叠纪	2.50		
古生代	二叠纪	2.85		
	石炭纪	3.30		
	泥盆纪	4.00		
	志留纪	4.40		
	奥陶纪	5.20		
	寒武纪	6.00		
元古代	震旦纪	8.50		
	中元古代	19.50		
	早元古代	26.00		
太古代			32.00	
远古时期			60.00	

表 2-1 地质年代及生物进化简表

变为子体铅²⁰⁷，需要7.13亿年的时间，这就叫半衰期，也就是说10克铀²³⁵，经过7.13亿年后，只剩下5克，再过7.13亿年，只剩下5克的一半2.5克。不同的放射性元素，同位素的半衰期长短也不一样，利用这种规律，就可测定地层形成的绝对年龄数值。常用的同位素年龄测定方法有：铀—铅法、钾—氩法、铷—锶法、钐—钕法等。同位素年龄测定和生物地层年代划分相结合，就产生了比较完整的地质年代代表（表2—1）。从此，地质历史年代划分有了量的含意，当然，这个划分反映了现阶段的科学技术和地质研究水平，随着科学的发展和技术的提高、地质科学研究的深入，地质年代划分还会愈来愈细，愈加精确。

地质年代划分的时间单位，地学界统一用代、纪、世、期四级来表示（表2—2），就是把地质历史中的大阶段叫代，

表2—2 地 层 划 分 单 位 表

使用范围	时 间 单 位	地 层 单 位	地方性岩石地层单位
国际性的	代	界	群 组
	纪	系	
	世	统	
大区域性的	期	阶	段

分几个小阶段叫纪，纪下又分世，世下又分期。与时间单位相对应的为沉积地层单位级别，叫界（代）、系（纪）、统（世）、阶（期）。这是因为在相同时间内，各地所产生的地层岩石特征、岩相变化、生物面貌不完全一样，所以常用地层单位表示，以示区别。有时在一个地区，由于划分地层的标志

不明显，地层时间界限很难划定，就采用群、组、段分级单位表示，例如昆阳群，就是代表我省中元古代所产生的一套地层单位，这个单位比地层单位系要大，比界要小。地层单位，是国际间通用的划分地层的原则，也是厘定地层、岩石、矿产、地质事件的时间标尺和经常使用的地质时间概念。

远古时期：（60—32亿年），从地球形成到有生命出现，为地质史前时期。由宇宙物质组成的地球，大约在45.5亿年以前，由于在旋转、重力、放射性和潮汐摩擦等力量的共同作用下，经过了类似陨石物质的尘埃云的聚集，熔化、分异和脱气后，温度下降，产生了地球表层的原始地壳、大气和水。有人估计大气圈和水圈的形成是45.5—40亿年的事。由于有了地球表面的大气和水，简单的无机碳氢化合物，在复杂的自然现象（宇宙射线、紫外辐射、电离、火山等）作用下，便产生了氨基酸和单糖等有机物质，这就为地球生命起源创造了条件。

太古代：（32—26亿年），这是由一套变质程度很深的岩石组成，记录了原始生命及藻类生物出现的历史。过去在南非发现的细菌化石，认为是最古老的生命遗迹，被命名为“伊素拉姆原始细菌”，大约出现在32亿年前后，最近，澳大利亚微生物的发现，把生命起源又向前推进了一个时期。我国太古代地层分布在华北、东北等地，云南省有无太古代地层，至今说法不一，因为缺乏古生物方面的证据。

元古代：（26—6.00亿年），在我国分布比较普遍的元古代地层，是由一套变质程度较浅的岩石组合而成，根据河北蓟县和长江三峡出露的地层层序，我国将元古代分为早、中、晚三个时期，而中、晚两期还可分为四个纪一级时间单位：

晚元古代 震旦纪

中元古代 青白口纪
蓟县纪
长城纪

中、晚元古代地层中，含大量蓝藻、绿藻、褐藻等植物化石，藻类死亡后生成各种迭层石遗骸。到了晚期，出现了以腔肠动物为主的软躯体动物群，发育最好的地方在澳大利亚，被命名为“埃迪卡拉动物群”，我国也有零星发现。在我国元古地层剖面发育较为完整，可以作为世界各国划分这一阶段地层的标准。

古生代：（6.00—2.50亿年），世界地质界统一将古生代划分为六个纪，从老到新即寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪、二迭纪，这些地层时代名称均来自欧洲，是根据地层剖面出露地区的地名或民族名称或地层特点而取名的。如“寒武”是英国的一个山名；“奥陶”是英国一个少数民族的名称；“石炭”是该地层中含煤炭而得名。这些名称由于命名在先，已得到各国广泛地使用。古生代是一个显生时代，生物从隐生的异养、自养状态，发展到机体复化、有性生殖状态。早古生代时期，是无脊椎动物出现的时代，动物软躯体进化为带有矿化骨骼及壳甲的动物，如软舌螺、三叶虫、笔石、海林檎、头足类、腕足类、珊瑚、海百合等大量繁衍；由泥盆纪开始到二迭纪为晚古生代时期，除无脊椎动物继续发展进化外，古脊椎动物的淡水鱼类，两栖动物及陆地裸蕨植物开始出现，生物起步走上了陆地。我省古生代地层发育较好，古生物化石较为丰富，特别是带壳动物和鱼类化石，比世界其他地区发现的化石时代要早。

中生代：（2.50—0.7亿年），中生代世界统一划分为三