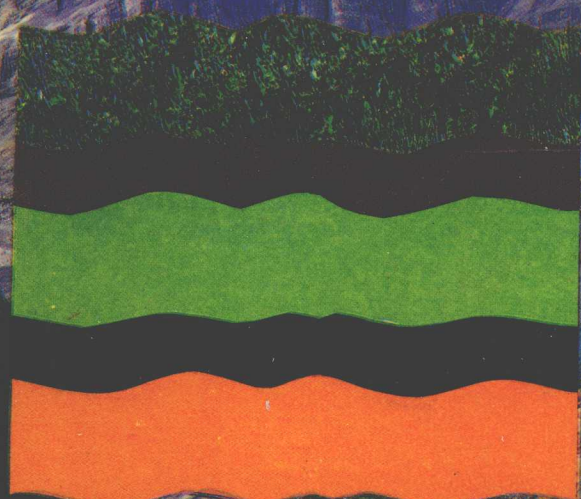


GUIZHOUDE- SHANGXINSHENGJIE

贵州的上新生界

林树基 周启永 陈佩英 编著



贵州科技出版社

贵州的上新生界

林树基 周启永 陈佩英 编著

贵州科技出版社

内 容 提 要

本书总结了近半个世纪以来贵州上新生界的研究历史与中新世—全新世各地质时期岩石地层的主要特征；提出了较完整的贵州晚新生代岩石地层和气候地层序列；探讨了新构造运动与贵州晚新生代古地理变迁、剥夷面、第四纪古冰川等有关问题。全书分九章十七节，图版6幅。是研究贵州上新生界的第一部专题总结。可供从事地质、地理、环境保护与预测以及国土开发等学科的生产、科研、教学工作者参考。

黔新登(90)03号

贵州的上新生界

林树基 周启永 陈佩英 编著

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路289号 邮政编码550001)

*

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092毫米 16开本 9.25印张 225千字 3插页

1994年2月第1版 1994年2月第1次印刷

印数1-1000

ISBN-80584-312-0/P·022 定价：7.20元

本 书 受

贵 州 省 1992 年 度

出 版 基 金 资 助

序

80年代以来,随着各省区域地质调查工作的深入开展和各省地质志、地层表的编撰,我国晚近时代地层的综合性研究,有了较大的进展。尤其是第四系的研究,更为突出。

在我国各省,先后已有不少专著问世,如《河北第四纪地质》、《辽宁第四纪》等。《贵州的上新生界》一书,是中国地质学会第四纪冰川和第四纪地质专业委员会委员林树基先生等在贵州省长期从事地质调查,掌握了大量的第一手资料;并结合近半个多世纪以来,前人在贵州省区做的有关上新生界的研究成果和广泛收集国内外有关资料,进行综合研究,编写而成的。

这本书系统地反映了贵州上新生界的研究历程,建立了比较完整的地层层序,广泛地考查了洞穴堆积。并运用生物地层法、气候地层法、年代地层法和岩石地层法等现代技术手段,进行了综合对比研究,阐明了自中新世至全新世各个地质时期的剥蚀和堆积类型、构造和地貌演变,以及岩石地层的主要特征,是一本研究贵州及其邻区古环境、古气候演变的重要著作。这本书也为预测未来环境变迁、防治地质灾害和寻找层控型沉积矿产,提供了具有实用价值的基础性资料。

在这里值得特别提出的,是本书根据实际现象,经过多种手段的综合研究,从第四纪沉积物性质和相互关系及其在地貌上的表现,在贵州高原划分出了4—6个亚冰期,并分别命名为喜鹊沟冰期、坪地冰期、平坝冰期、龙塘沟冰期、惠水冰期和赤土冰期,以及各个相应的间冰期。为我国古气候环境演变提供了直接证据。这应该说,是继40年代李四光教授在贵州研究第四纪冰川地质,发表“贵州高原冰川之残迹”一文之后的重大发展。近些年来,我们高兴地看到,中国第四纪冰川地质工作有了迅速的发展。现在不论是在中国东部还是在西部地区,都不断地相继发现了大量的第四纪冰川遗迹;在地层研究中获得的气候变化信息,越来越丰富,包括黄土—古土壤序列深入研究所获得的各项地质事件信息,都有利于证明,在我国各地区划分的大体上4—6个亚冰期和相应的间冰期气候环境的更迭出现是客观存在的。《贵州的上新生界》一书的问世,可以说是又一次较好的证明。

谨此为序。愿本书的正式出版发行,给我国上新生界和第四纪冰期的研究,带来良好的促进作用。

孙殿卿 段万偶

1992年11月27日

前言

陆地表面晚新生代的松散半松散沉积层,与人类关系密切。很久以前,人们就在它的上面耕作、放牧、建造房屋、淘洗砂金……。当前,随着全球性人口、粮食、资源、环境问题日益严峻,它不仅为重要的土地资源广被利用,因其赋存多种矿产得到开发倍受重视,而且作为记录近2000多万年来地圈—生物圈相互作用的信息库引起广泛注意。

贵州位于我国青藏高原与东部平原丘陵之间的过渡地带,晚新生代受青藏高原隆升的影响强烈,构造活动、沉积作用均具特色,在我国上新界研究中具有一定的代表性。其中不仅储存有贵州地区自然环境演变的丰富信息,而且蕴藏着泥炭、褐煤、金、汞、铅锌、钴镍、石膏、水晶、金刚石等矿产。洞穴地层中还保存大量古生物、古人类活动的遗迹或遗物,使贵州成为我国研究洞穴和古人类、古文化的不可多得的地区之一。它还多发育于人口聚集地区,其理化性质、分布和侵蚀堆积状况,无不直接或间接地影响或制约人民健康、城乡建设和工农业发展。显而易见,贵州的上新界研究,对于阐明贵州及其邻区的构造、地貌演化与气候变迁过程,增进人们对于自身赖以生存环境的认识,了解资源储备情况,提高人民福利,有不可替代的意义;对于探索我国古人类与古文化的发展演替,也有一定的科学价值。

贵州的上新界研究,已有半个世纪的历史。然而,由于分布零星,厚度较小,类型复杂,间断多见,且资料分散,迄今仍然是贵州地质工作中的薄弱环节之一。而经济建设的全面发展,无论矿产勘查、抗灾防灾,乃至国土开发、土壤改良,都要求对上新界有更多的了解。本书在广泛收集自40年代以来有关贵州上新界研究成果的基础上,结合近十多年来作者从事有关调研工作取得的第一手资料综合编写。书中将着重阐述贵州中新世—全新世各地质时期岩石地层的主要特征,综合应用古生物、古地磁、同位素年代、地貌以及考古学等领域的有关成果,厘定各建组地层的年代和层位关系,建立晚新生代岩石地层和气候地层序列,为近2000多万年来贵州古环境演变勾绘一个大致的轮廓,作引玉之砖提供参考。

本书文字部分由林树基执笔,图表由周启永编制,孢粉补充分析鉴定由陈佩英担任。在编写过程中,我国著名地质学家孙殿卿先生给予了热情鼓励,周慕林、段万侗、韩至钧、何立贤、廖士范、刘裕周、张英骏、郑洪汉、曹照垣等先生给予指导、帮助。同时,得到贵州省地矿局区调院有关领导同志的关心、支持。贵州省出版基金委员会提供了出版基金资助。在此,作者谨向上述单位和个人,一并表示由衷的谢意。

编者

1992年12月

目 录

第一章 研究简史	(1)
第二章 沉积物类型与地层系列	(5)
第三章 中新世地县	(11)
第一节 翁哨组	(11)
第二节 中水组	(17)
第四章 上新世地层	(22)
第一节 五里岗组	(22)
第二节 窑上组	(24)
第三节 陈选屯组	(36)
第五章 早更新世地层	(39)
第一节 喜鹊沟组	(39)
第二节 碧痕营组	(40)
第三节 坪地组	(46)
第六章 中一晚更新世地层	(49)
第一节 松坡组	(49)
第二节 高阶地堆积	(60)
第三节 洞穴堆积	(66)
第四节 土状堆积与钙华堆积	(83)
第七章 全新世地层	(88)
第一节 南屯组	(88)
第二节 高旺组	(96)
第三节 人工堆积—草海旧石器	(99)
第八章 新构造运动	(102)
第九章 晚新生代古环境与有关问题讨论	(110)
第一节 古地理变迁与剥夷面问题	(110)
第二节 古气候演变与古冰川问题	(117)
参考文献	(127)
英文摘要	(134)
图版及说明	(139)

第一章 研究简史

贵州的上新生界研究已有近50年历史。据其工作进展和特点，可以大致划分三个阶段。

第一阶段 40年代初至50年代末

在此时期，贵州的上第三系尚未发现，第四系也只由少数人在个别地点作过工作。首先是我国著名地质学家李四光教授，在40年代初对贵阳乌当洛湾等地进行冰川地质调查，并著“贵州高原冰川之残迹”（1947）一文，提出贵州高原在第四纪时期无疑曾发生局部冰川作用，并将洛湾盆地第四纪自老而新划分为五个期：关口期、小梁期、大铺期（亚期？）、洛湾期、南明期。这些工作，给其后贵州第四纪地质工作以很大影响。在此期间，乐森珥（1944）、孙殿卿（1944）、张文佑（1945）、刘之远（1948）等对贵州第四系也进行了研究。孙、张两先生分别在黔桂边界、都匀附近将第四纪划分为三个冰期两个间冰期；乐先生把贵阳一带的第四系划分为冲积层和泥砾层两部分；刘先生将遵义附近的第四系分二层：上部为近代冲积层，下部为老蒲场红色土层。

50年代中期，中国地质学编辑委员会、中国科学院地质研究所在编制《中国区域地层表》（草案及补编，1956，1958）中，曾对贵州及其邻区这一阶段地质矿产调查中所获的第四系材料进行初步总结，提出了贵州第四系划分方案（表1）。

表1 贵州第四系划分(1956—1958)

	四川南部与 贵州北部	云南东北部及 贵州威宁区	贵州中南部	贵州西部
全新世	冲积统	冲积统	冲积—坡积物	残积物与冲积物
更新世	江北砾石	红色粘土	马头寨砾石层	
	老蒲场红色土	黑座江砾石层	冰川泥砾	冰碛物
	雅安砾石	落伍冰碛层		
	洞穴及古蚀面堆积			

这期间，徐徐瑄等（1957）将王存义1952年在织金县搜集的一批哺乳动物化石（21种，包括12种19属）进行了研究和描述，认为其中绝大部分是西南各省相当层位中以往常见的种类，属于广泛分布于我国南方的、更新世中期的剑齿象——大熊猫动物群。这是早期贵州第四纪化石研究的代表。

第二阶段 60年代初至70年代末

随着矿产勘查，1：20万区域地质调查的大规模开展，以及一些科研单位结合生产进行的若干专题研究工作的相继完成，这一时期贵州的上新生界研究取得较明显的进展。

上第三系研究方面：1960年贵州省地质局108队（即区调队，下同）魏家庸等在施秉翁哨褐煤盆地中发现石炭兽科短齿兽类化石，首次证明了贵州地区有晚第三纪地层存在。继而，该队四、六联合分队于1971年在威宁中水发现与云南昭通盆地上第三系昭通组下部相当的地层，建立了两个地方性地层单位：翁哨组与中水组。

第四系研究方面：中国科学院地质研究所刘敏厚等（1963—1964）、地质部地质力学研究所曹照垣等（1970—1975）、贵州地质局108队水文组（1970—1973）、贵州地质局106队刘

表 2 贵州第四纪冰期—间冰期划分沿革

气候地层单位 地质年代单位	地 区	贵州洛湾	黔 东	湘西—黔东	梵净山北坡	滇东—黔西	贵州高原
		李四光 (1947)	刘敏厚等 (1964)	曹照垣等 (1975)	刘平 (1976)	李兴中等 (1977)	林树基 (1979)
第 四 纪	全新世	南明期	冰期后				高旺期
	更 新 世	洛湾期	第四冰期	雪峰冰期	芙蓉坝期	大海子期	赤土冰期
		大铺期					
			第三冰期	铁山冰期	坪河坝期	大龙潭期	惠水冰期
		小梁期					
		关口期	第二冰期	长迹冰期	关河期	海子头期	龙塘沟冰期
		可能的更老 一次冰期	第一冰期	桐木冰期	可能的更老 一次冰期	梨园村期	平坝冰期
						龙津村期	坪地冰期
							喜鹊沟冰期

平(1974—1975)、贵州地质局108队林树基等(1975—1979)先后对黔东凯里—都匀—贵阳地区、湘西—黔东地区、滇东—黔西地区、梵净山北坡,以及黔中贵阳—惠水地区和黔西南晴隆、盘县等地的第四系进行了较详细的调查,主要根据沉积物性质和相互关系及其在地貌上的表现,分别划分出4—6次冰期(如表2)。林树基(1976)还认为气候变化与构造运动之间关系密切,冰期与构造活动的相对宁静阶段相应,间冰期与构造活动的相对激烈阶段相应,提出了“构造-气候期”的划分问题。同时,开始利用孢粉、 ^{14}C 测年及古地磁测量等方法研究第四纪沉积物,确定惠水盆地I阶地沉积物时代为全新世;结合沉积物所处地貌部位、相互接触关系及经受构造变动情况,初步确定了下更新统喜鹊沟组、碧痕营组与坪地组年代。在洞穴地层与古人类、旧石器考古研究方面,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所裴文中等(1965)、吴茂霖、张森水等(1975)、贵州省博物馆曹泽田(1978)等做了大量工作,先后发掘和研究了黔西观音洞、桐梓岩灰洞、水城硝灰洞、兴义猫猫洞、普定穿洞等洞穴,取得丰富的洞穴古生物与古人类活动的资料,并将这些洞穴的堆积物划分为黄色堆积和褐色堆积两部分。这些工作对贵州乃至华南地区的洞穴古生物、古人类与古文化研究的开展,起了重要的推动作用。同时,贵州省地质局101队王中行(1974)发掘了三都平寨张家冲洞;南京大学地理系俞锦标等(1976—1979)发掘和研究了普定穿洞、白岩脚洞;贵州工学院李景阳(1978)研究了独山神仙洞。贵州地质局108队在区调过程中,对毕节、纳雍、威宁、水城、贵阳等地的一些洞穴也进行了初步考察和发掘,取得不少宝贵资料。

新构造研究方面:林树基等(1978)在黔西南地区首次发现阶地堆积物与其下伏的早更新世地层之间的不整合,并命名“碧痕运动”,与云南元谋运动、华北泥河湾运动对比。

第三阶段 70年代末以来

1978年党的十一届三中全会开始了“科学的春天”,贵州的上新生界研究也步入新阶段。这期间,研究方法有明显改进,它在传统的岩石地层学、生物地层学、气候地层学、地貌地层学研究的基础上,较普遍地开展了微体古生物学、磁性地层学、同位素年代学、孢粉学等方面的研究,使这项工作在综合与定量方向迈进了一大步。

1981年秋,贵州地矿局区调队为编制《贵州省区域地质志》补充收集新生界资料,在总结1958年建队以来的区调工作中所获资料基础上,踏勘了黔西南、黔北及黔东北广大地区的新生界典型剖面,并选择威宁草海盆地为重点进行综合研究。

1982年,在贵州省地矿局原总工程师燕树檀主持下,由区调队、109队、113队分别派员对草海盆地进行了地表地质、电测深及钻探等工作,并商请中国科学院贵阳地球化学研究所合作和支持,取得了丰富的野外第一性资料。

同年春,贵州省区调队与中国科学院古脊椎动物与古人类研究所联合组成的考察组,在草海南缘王家院子附近发现贵州第一个在洞外有大量哺乳动物伴生的旧石器地点,翌年发表“贵州省旧石器新发现”(吴茂霖等,1983),首次揭示贵州不同地区古文化发展的不平衡性或多样性。

与此同时,中国科学院南京地质古生物研究所赵宇虹、贵州省区调队王克勇等对贵州晚新生代沉积物的主要剖面先后进行系统的微古分析,发现大量轮藻、介形类、腹足类、双壳类等门类化石。赵宇虹(1984)对其中介形类动物群及壳体化学元素、超微构造进行了系统分析研究;王克勇(1983)对产自翁哨组、中水组(原称高坎子组)的微古化石以“贵州陆

相上第三系新知”为题作了报导。大致同时，曹泽田（1982）、俞锦标（1983、1984）以及李炎贤等（1983）发表了猫猫洞旧石器、骨角器以及穿洞、白岩脚洞旧石器文化遗址的研究结果，曹照垣（1982）、浦庆余（1982、1984）等对湘西、黔东地区的冰川遗迹、冰期划分与冰缘现象分别进行了论述。

1983年，吴茂霖、曹泽田等再次发掘普定穿洞遗址，发现相当完整的古人类头骨化石。

1984年，王克勇、林树基在编写《贵州省区域地质志》工作中，分别对贵州的上第三系、第四系进行了初步总结。首次提出贵州第四纪综合地层表，并新建窑上组、陈选屯组、松坡组、南屯组等地方性岩石地层单位。同年，吴茂霖对桐梓岩灰洞古人类化石进行再研究，认为它们的系统地位似应和较晚的直立人相当，可称“桐梓猿人”。

1985年，上海自然博物馆王惠基研究了威宁中水组的腹足类，认为其时代可能为渐新世。

1986年，中国科学院贵阳地球化学研究所王俊达等发表对贵州草海沉积物的古地磁地层学研究结果，再次认为窑上组、陈选屯组属高斯期；松坡组主要形成于布容期；草海地区在松山期中有一段较长时间的沉积间断。

1987年，贵州地矿局区调队林树基等与中国科学院地球化学研究所郑洪汉等发表专著《草海的演化》，首次较详细地提出了近三四百万年来草海盆地的地质演化序列。

在此期间，中国科学院地质研究所赵树森等（1982、1989）、原思训等（1986）、贵州大学沈冠军等（1988）分别发表了贵州若干旧石器地点及一些洞穴堆积物的铀系年龄测定成果。此外，还有贵阳师范学院杨明德等（1976、1982、1985）、贵州地矿局高道德等（1986）对贵州新构造运动、地貌和岩溶作用的研究，中国科学院地球化学研究所曹俊臣（1981）、施继锡（1981）等对晴隆石膏晶洞的成因及石膏气液包体的研究，等等。这些成果为贵州上新界研究的进一步深入打下了良好基础。

第二章 沉积物类型与地层系列

晚新生代贵州全处于陆地环境，在隆升为主的新构造运动和晚第三纪以来全球气候广泛波动的背景下，沉积物的发育状况与贵州以往各时期明显不同。它以厚度较小、分布零星、沉积类型复杂、沉积间断多见、纵横向变化剧烈为特色。而且，在不同的地史发展阶段，也各有特点。根据形成环境，可以大致划分出九个主要类型：湖相沉积、山麓冲洪积扇相沉积、河流相沉积、沼泽相沉积、岩溶洼地填积相沉积、冰川—冰缘相沉积、土状堆积、洞穴堆积与灰华堆积。不同成因的沉积物常在横向上渐变过渡，纵向上相互更叠，组成复合成因的沉积系列。

一、湖相沉积

分布较局限，多发育于古老剥夷面上的山间盆地中，或散见于一些断裂谷地内。在威宁草海、中水，贵阳乌当，施秉翁哨，晴隆碧痕营等地见及。沉积物以粘土和粉砂质粘土为主，含少许黄铁矿、菱铁矿或蓝铁矿；或含大量钙质结核，夹薄层砂质泥灰岩透镜体。产淡水介形类、腹足类和哺乳类、轮藻等门类化石。有的与沼泽相、河流相沉积物相伴产出，组成湖沼相、河湖相沉积层。此类沉积在晚新生代各时期均有发育，而以上新世为主。在威宁草海盆地晚上新世地层中尚见湖泊水下冲积扇相沉积。这类沉积在我国所见不多，由一套韵律性十分清楚的角砾、砂和粘土组成，单个韵律层包括4个部分，即（自上而下）：D层（湖泥亚相）粘土层，块状层理，时见管状虫迹；C层（扇端亚相），细—粉砂层，水平层理发育，或显块状层理；B层（扇中亚相），中—粗砂层，常具交错层理，或显平行层理与双向交错层理；A层（扇根亚相），角砾层与含角砾粗砂层，粒序层理或块状层理。每个韵律层的底部都以一个明显的冲刷面与下伏地层接触，而其内部自下而上各层间均呈渐变过渡关系，可能由于水下扇环境水流搅动强烈，浑浊度甚高等原因，生物生长不利，其中未见原地堆积的生物化石。

二、河流相沉积

主要见于中更新世以来的地层中。广泛分布于现代河流及其两侧的阶地上，多具典型的“二元结构”，即由下部河床亚相砾石层和上部漫滩亚相砂土层组成，其间偶夹漫滩洼地或岸后沼泽亚相的泥炭层。在漫滩亚相砂层中，有时可见大型槽状交错层理。

三、山麓冲洪积相沉积

散见于省内各处，晚新生代各时期均有发育，而以威宁高坎子一带所见最为典型，主要由砾岩、含砾砂岩、粘土岩及少许砂质泥灰岩组成。横向变化大，有时夹泥砾层。往山前或盆地中心，往往过渡为湖沼相沉积。

四、沼泽相沉积

零星地分布于一些岩溶盆地（或洼地）及某些碎屑岩区高中山地的小洼地中，晚新生代的

各个时期都有发育，而以晚更新世—全新世地层中最为常见。沉积物以泥炭和有机质粘土为主。在较老的中新统地层中，为褐煤与炭质泥岩、粉砂岩互层。在含有机质粘土较多的粉砂质粘土层中，还往往可以见到一些由有机质分解产生的气泡构造。

沼泽植物一般以苔草和芦苇为主，在梵净山区冰蚀（或雪蚀）洼地发育的现代沼泽中，沼泽植物主要由大量金发藓和尖叶泥炭藓、大灰藓等藓类植物组成。

在威宁城东南屯附近的全新世泥炭剖面上，植物残体的变化表现为自下而上：由水草根茎和阔叶树枝叶为主→木本植物枝干为主→以水草与芦苇的根叶为主，显现了沼泽逐渐旱化的过程。

五、岩溶洼地填积相堆积

岩溶地区的山间暂时性水流，沿着一定的坡面或溪沟，将近源的碎屑物质搬运到岩溶洼地中所形成的堆积。这类堆积物在威宁草海盆地、铜仁大兴等地见及。主要由石英砂和含屑石英砂组成，时夹粗砂—细砾透镜体，块状层理，或具逆粒序层理，偶见不明显的平行层理。化石少见。堆积体的形态、面积、厚度，严格受岩溶洼地的形态、大小、深浅所控制；堆积体的组分，与近源基岩的组成成分密切相关。在铜仁大兴，这类砂体中偶见金刚石，贵州西部遍布的铅锌砂矿（如棒子厂、亚都砂矿）与汞砂矿（如兔街子汞砂矿）亦多属此成因。

六、冰川—冰缘相堆积

与冰川作用相关的堆积，多见于若干紧邻高中山区的主要河谷二级以上各阶地及一些尚未被现代河谷深切的U形山谷中，为砾泥混杂的堆积层，其中以含有不同数量的表面具冰川动力结构的砾石为特征，典型的冰碛砾石有磨光石、槌头石、棱面石、塑变石、压凹石、扭裂石、条痕石等。在一些二级以上的阶地上，泥砾层往下游方向逐渐过渡为冰水——河流相砂砾层。在金沙盐井U谷中，这些泥砾组成两道高达三四十米的弧形垄岗。也有人认为，它们是冰缘环境下的冰融泥石流堆积。其中的砾石表面，有时可见一些撞击坑痕。冻融泥流堆积和冻融岩屑堆积还见于黔东南雷公山、都匀沙包堡、龙里高平堡、盘县坪地等地。黔西北威宁东山附近，尚见可能是冰缘环境下冻融作用使含砂砾粘土沿山坡向下蠕动形成的揉曲构造。在坪地，冻融岩屑堆积下部的粘土夹层中，发现云杉—冷杉花粉占优势的孢粉组合。

七、土状堆积

包括残积（含古土壤）、坡积、冲坡积、残坡积等多成因的混合堆积，分布十分广泛，变化也最大。以棕红色土和棕黄色土为主，偶夹灰黑色灰泡土，有时亦可见含圆度甚佳的砾石和砂砾透镜层。上部堆积中，时含陶片及瓦片；下部堆积中，有时可见剑齿象和螺的化石。与相关矿产有风化残积型钴土矿、镍、锰结核和耐火粘土等。

八、洞穴堆积

贵州碳酸盐类岩石广泛发育，洞穴众多，洞穴堆积成为晚近时期的主要沉积物类型之一。迄今为止，经过较详细发掘研究的洞穴堆积有十数处，著名的有黔西观音洞、桐梓岩灰

洞、水城硝灰洞、兴义猫猫洞、普定穿洞、织金打鸡洞、镇宁犀牛洞、安顺龙宫、独山神仙洞等。堆积物可分为：碎屑堆积、化学堆积、生物堆积三类。

1. 洞穴碎屑堆积

可进一步划分为崩积、残积、坡积、泥石流堆积、地下河—地下湖沉积等类型，沉积物主要为砂砾、粘土与块石。其中往往含有古脊椎动物化石和古人类化石，有时也见到腹足类与蕨类植物的化石。已发现的古脊椎动物化石均属华南中一晚更新世大熊猫—剑齿象动物群的常见成员。已发现的古人类化石，除岩灰洞出土的为处于猿人或猿人向古人发展阶段上的古人类化石外，其他都是新人阶段的，时代属于更新世晚期。

2. 洞穴化学堆积

包括洞穴碳酸钙、洞穴硫酸盐、磷酸盐及洞穴矿物等的堆积。

(1) 洞穴碳酸钙：按形态划分，有石钟乳、石笋、石柱、石幔、石梯田、石榴、石花、石葡萄、石蛋、石盘等；按地下水渗流状态分类，可分为滴状渗流沉积、线状及片状渗流沉积、周期性漫溢水流沉积、雾滴凝结沉积、积水滴水沉积以及毛细凝聚沉积等六类。织金打鸡洞、安顺龙宫等洞穴中的碳酸盐沉积，造形奇特、美不胜收，驰名国内外。

(2) 洞穴硫酸盐堆积：见于晴隆大厂石膏晶洞，独山神仙洞等洞穴中，为呈柱状、纤维状、雪花状石膏为主的堆积。最大的石膏晶体长可达2.4m，晶面宽6—7cm。据研究，此类硫酸盐堆积，系半封闭的洞穴环境下，由密度小、盐度低、含 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 为主的酸性溶液渗入洞穴结晶而成。与之共生的矿物，有三水铝矿、水针铁矿、细粒状石英和钾铁矾等。

常见的洞穴矿物是方解石（或冰洲石），它们常呈团块状沿洞壁产出，与围岩界限清晰。在水城上横塘洞穴中，还与钒铅矿伴生。后者呈葡萄状和皮壳状，沿裂隙或沿方解石团块中的灰岩角砾边缘产出。

3. 洞穴生物堆积

包括人工堆积的石器、骨器、角器、灰土层以及鸟类（蝙蝠粪）堆积等。在已发掘的十多处洞穴文化遗址中，以普定穿洞出土的各种器具最为丰富。威宁法地大岩洞的磷酸盐堆积（俗称“岩灰”），含 P_2O_5 达12.96%，被当地用作肥料。

九、灰华堆积

灰华通常是指易碎多孔的在植物参与下形成的淡水碳酸钙而言的，与洞穴碳酸钙的不同点在于后者是无孔的、结晶的，并且只出现在不存在进行同化作用的植物的地方（A. 包格利，1978）。一般认为只有在湿热的气候条件下形成。灰华堆积见于贵州东部的凯里、镇远和贵州西部的镇宁黄果树、安顺九溪等地。有泉华、滩坝华、瀑布华、山麓灰华等。滩坝华剖面显示为“二元结构”特征，为原先的河流沉积，后经含一定浓度的碳酸钙的流水流入，继而这些水分因蒸发、浓缩成钙质壳造成。它们有时组成二、三级阶地。在南盘江雷公滩，河谷中灰华堆积断续分布长达几公里，颇称宏伟。

根据晚新生代沉积物的分布状况和发育特征，贵州的晚新生代沉积可划分为二区（图1），其一，“威宁区”，该区地势高耸开阔，现今平均海拔2200—2300m，山盆期剥夷面保留完整，是云南高原伸入贵州境内的部分。沉积物以湖沼相为主，在纵向上显示为自山麓冲洪积相

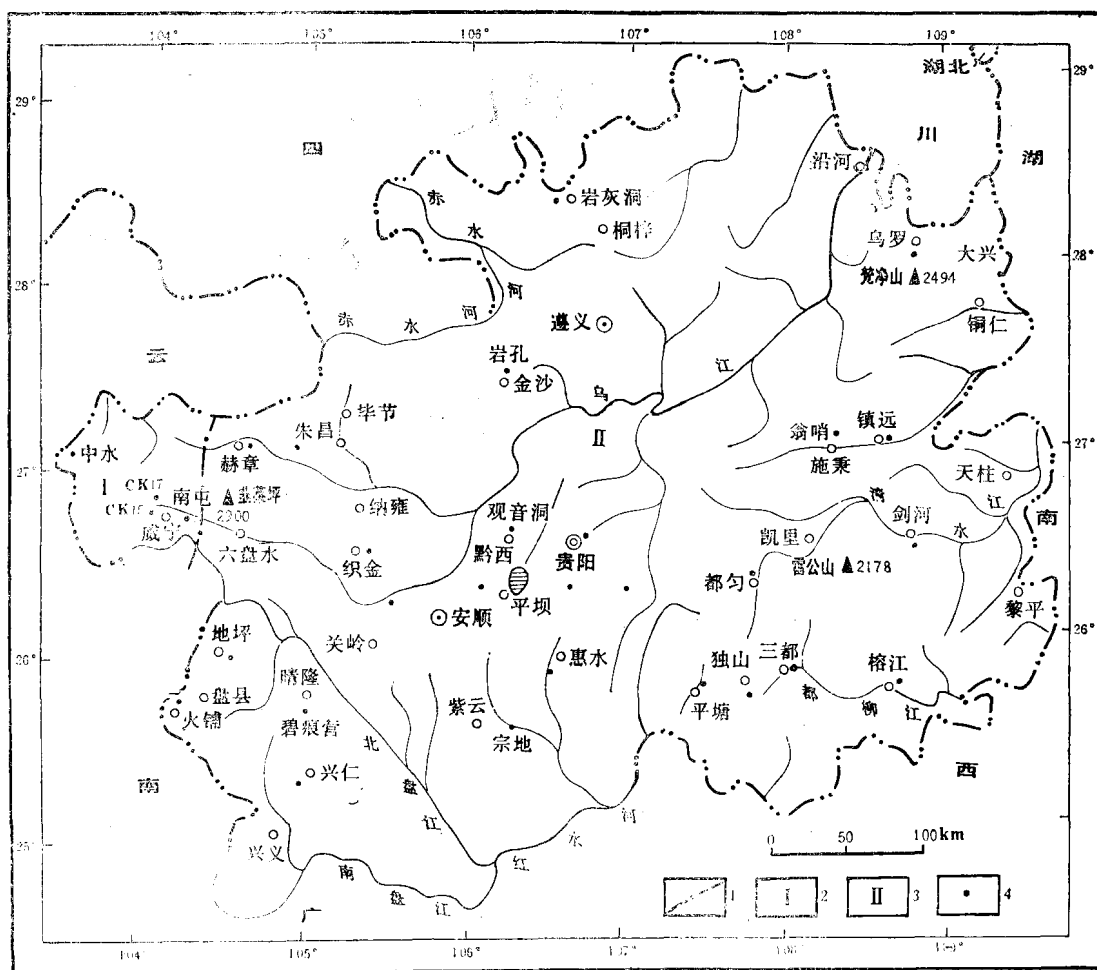


图1 贵州晚新生代地层分区及主要剖面地点分布略图

1. 地层分区界线；2. 威宁区；3. 铜仁—兴义区；4. 主要剖面地点。

(中新—上新世) → 湖相 (上新世) → 湖沼相 (更新世) → 沼泽相 (全新世) 为主的演变序列；其二，为“铜仁—兴义区”，包括除黔西北威宁地区之外的贵州其余地区，或又可称之为“贵州山原区”。该区河溪纵横，山盆期剥夷面形成时的地貌几乎破坏殆尽，地势向北、东、南三面渐次降低，在山盆期剥夷面基础上进一步下切形成的峡谷和小型河谷盆地，呈串珠状或葛藤状交叉穿插，层状地貌明显清晰。沉积物以河流相为主，若干断裂谷地中展布河湖相和冰川—冰缘相堆积，也构成该区地层的一个特色。沉积物在总体上显示为：湖沼相 (中新世) → 湖相 (上新世?) → 河湖相 (早更新世) → 河流相 (中更新世—全新世) 为主的演替系列 (参见表3)。该区向东与湖南的“四水区”邻接，在地层发育上，二者十分相似。

根据沉积物性质与相特征、古生物、相互接触关系及其在地貌上的表现、胶结程度、经受构造变动状况，结合 ^{14}C 、U系年龄、古地磁测定与孢粉分析结果，贵州上新生界划分

表3

贵州晚新生代地層系列

地质时代		岩石地层				生物组合	考古文化与人化石	气候期	极性期	极性柱	界限年龄 (万年)									
		I K (威宁组)		II K (铜仁—兴义组)																
全新世	晚	南屯组	上	上	高旺组	Bovinae— <i>Cervus</i> sp.	草海文化	冰后期	布		-0.25									
	中			中段	-0.80															
更新世	早	帝	松	中	下段	<i>Stegodon</i> sp. <i>Bellamyia</i> cf. <i>quadrata</i> <i>Ilyocypris yanglinensis</i> — <i>Candona daliensis</i> <i>Nitella</i> — <i>Chara columinaria</i>	穿洞文化。穿洞人，猫猫洞文化，兴义人，岩灰洞文化，桐梓人，观音洞文化	赤土冰期	容		-1.10									
	晚				党武组						-13									
	中				惠水组															
					照壁山红土															
					龙塘沟组															
					长岭岗红土															
	早				平坝组															
					碧痕运动															
					坪地组															
					碧痕营组															
上新世	晚	窑	陈	选	电	<i>Bithynia</i> — <i>Micromelania</i> <i>Ilyocypris bradyi</i> — <i>Cypria yanchengensis</i> <i>Maedlerisphaera</i> — <i>Sphaerochara</i>			高	斯	-248									
	组																			
	五里岗组																			
	早																		-330	
	中新世														中水组		中水寒冷期			-510
																翁				
哨																				
						组														

如表 3。表中上第三系与第四系分界年龄，考虑了贵州地区的新构造运动在距今约 240 万年前后出现明显转折，广褒的“山盆期”剥夷面在这个时期开始分解，故采用为我国多数地学工作者目前所采纳的意见，以距今 248 万年、即磁性地层高斯正向世和松山反向世界面年龄为 N/Q 分界年龄。表中其他地层单位的界限年代，则基本采用了 W.B.Harland, A.V.Cox 等在《地质年代表》（1982）一节中提出的方案。