

黔北铝土矿

成矿地质特征及成矿地质规律

刘巽峰 王庆生

陈有能 秦典燮



贵州人民出版社

地质矿产部贵州省地质矿产局
地质资料成果专著之六

黔北铝土矿 成矿地质特征及成矿规律

刘巽锋 王庆生 陈有能 秦典燮等 著

贵州人民出版社

内 容 提 要

黔北铝土矿，一度曾被认定为小而分散、无工业意义，近十年来，却已评出十多个中型以上规模的矿床，如此有实质性进展的地质勘查工作正是在对黔北铝土矿成矿地质特征和成矿规律作重新认识的基础上才实现的。本书为读者提供了近十年来黔北铝土矿科研和找矿工作的全部理论和实践。

集丰硕的地质勘查实际资料，采国内外先进的成矿理论，以全面总结黔北铝土矿的地质特征、物质组分、矿石结构和矿床实例；系统论述它的成矿背景、控矿因素、矿床成因、矿物演化、成矿阶段、找矿标志和找矿模式，是本书的主体内容。融实践和理论为一体；汇地质学、物理化学、胶体化学、土壤学等多学科知识于一窝；资料丰富、论述有据、观点新颖为本书之特点。其理论和实际意义已超出黔北铝土矿的范畴，凡从事铝土矿普查勘探、科研和教育工作的地学学者均有参考价值，也适宜于各地质院校学生和研究生阅读。

黔北铝土矿 成矿地质特征及成矿规律

刘巽锋等 著

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路9号)

贵州省地矿局113队印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 10.875印张 3插页 280千字
1990年4月第1版 1990年4月第1次印刷

印数1—2000

ISBN 7-221-01415-9

**BAUXITE MINEROGENIC GEOLOGICAL
CHARACTERISTIC AND MINEROGENIC
LAW IN NORTHERN GUIZHOU, CHINA**

By Liu Xunfeng Wang Qingsheng

Chen Youneng Qin Dianxie

Guizhou People's Publishing House

前 言

贵州铝土矿以质优量大而闻名全国。自40年代初发现于黔中以来,积累了丰富的成果和宝贵的经验。黔北铝土矿是贵州铝土矿的一个重要组成部分,但它却以复杂的成矿条件而被忽视其价值,以致被闲置了二十年,直到80年代初,重新被人们认识了它的远景意义,从而与黔中铝土矿一起被列为地质矿产部全国重点普查找矿片区之一。为使新一轮普查找矿工作置于新理论、新技术、新方法的指导之下,黔北铝土矿的科研工作被纳入到重点普查找矿片区的工作整体之中。1983年5月地质矿产部和贵州省地质矿产局同时将科研任务下达给贵州省地质矿产局所属的一〇二地质大队、一〇六地质大队、地质科学研究所。历经三年的工作,于1986年底分别提交了《遵义铝土矿地质特征及找矿方向的研究》、《贵州省遵义一息烽铝土矿沉积区含铝岩系划分对比及物质组成初步研究》、《黔北铝土矿成矿地质条件及远景分析》三份科研报告,共四十余万字。为精简篇幅,深化理论分析,提高成果质量,经评审后决定,由贵州省地质矿产局组织以原报告主要编写人为主的编纂组,并确定刘巽锋为编纂组的负责人,负责完成最终成果的汇总编纂工作。本书为最终成果的公开出版版本。

本书从区域成矿背景分析入手,应用现代地层学、矿床学、喀斯特地貌学、土壤学、胶体化学、地球化学、物理化学、同位素地质学、数学地质等多学科的理论,系统论述了黔北铝土矿的成矿条件、成矿环境、成矿机理和成矿模式,进一步确定了铝土矿的层位和时代归属,全面论证了黔北铝土矿的古喀斯特风化型就地再沉积成因理论。

本书的前言,第四章第一、四、五节,第五、六章和结语由刘巽锋编写;第一章第一、四节和第二章由陈有能编写;第三章由王庆生编写;第一章第二、三节和第四章第二、三节由秦典燮编写。最后的系统编纂定稿由刘巽锋完成。此外,胡肇荣、杨文会、王珏参加了资料整理和图件编制。

作为编写基础的原三份科研报告的编制和工作者有:贵州省地质矿产局地质科学研究所王锦中、张先录,局实验室张月恒;一〇六地质大队李加澍、汪生杰、滕耀余;一〇二地质大队冯光伦、肖洪举、李强等。其中大量的分析和测试工作得到了贵州省地质矿产局实验室、一〇一地质大队、区域地质调查大队、云南省地质矿产局测试中心、云南省地质科学研究所、湖北省地质矿产局中心实验室、地质矿产部05工程处、中国地质科学院测试所、矿床研究所、地质研究所、中国科学院南京古生物研究所、贵阳地球化学研究所以及中国有色金属工业公司矿产地质研究院等单位的大力协助和支持。在本书的撰写中,贵州省地质矿产局总工程师韩至钧,高级工程师进行了全面审查,并在许多重要方面提出了宝贵的修改和补充意见。此外,还承蒙高级工程师廖士范、刘裕周的多方赐教。在此一并致谢。

目 录

第一章 绪 论	(1)
一、黔北铝土矿研究史	(1)
二、区域地层	(3)
三、区域构造	(6)
四、黔北铝土矿概况	(9)
第二章 含铝岩组特征及其时代归属	(12)
一、含铝岩组特征	(12)
二、区域分布规律及分区	(16)
三、时代归属及顶、底界线的确定	(33)
第三章 矿床地质特征	(42)
一、矿带及矿床的分布	(42)
二、矿体的产出和变化	(43)
三、矿石特征	(58)
四、矿床实例	(75)
第四章 成矿环境特征及其演变规律	(88)
一、含铝岩组的岩石相	(88)
二、古气候及古地理条件	(101)
三、古地貌特征及分区	(102)
四、成矿环境的水文地质条件	(110)
五、成矿环境的演化	(113)
第五章 铝土矿的成因及成矿机理	(116)
一、黔北铝土矿的成因特征	(116)
二、母岩物质及母岩	(126)
三、成矿因素及矿物演变	(131)
四、成矿作用与成矿阶段	(136)
五、成矿模式	(148)
第六章 成矿远景区划	(150)
一、找矿标志及找矿模式	(150)
二、成矿远景区划	(153)

结 语.....	(155)
----------	---------

主要参考文献.....	(157)
-------------	---------

英文摘要.....	(158)
-----------	---------

图版及说明.....	(162)
------------	---------

(1 )	.....	一	章一第
(1 )	.....	一	章一第
(2 )	.....	二	章二第
(3 )	.....	三	章三第
(4 )	.....	四	章四第
(5 )	.....	五	章五第
(6 )	.....	六	章六第
(7 )	.....	七	章七第
(8 )	.....	八	章八第
(9 )	.....	九	章九第
(10 )	.....	十	章十第
(11 )	.....	十一	章十一第
(12 )	.....	十二	章十二第
(13 )	.....	十三	章十三第
(14 )	.....	十四	章十四第
(15 )	.....	十五	章十五第
(16 )	.....	十六	章十六第
(17 )	.....	十七	章十七第
(18 )	.....	十八	章十八第
(19 )	.....	十九	章十九第
(20 )	.....	二十	章二十第
(21 )	.....	二十一	章二十一第
(22 )	.....	二十二	章二十二第
(23 )	.....	二十三	章二十三第
(24 )	.....	二十四	章二十四第
(25 )	.....	二十五	章二十五第
(26 )	.....	二十六	章二十六第
(27 )	.....	二十七	章二十七第
(28 )	.....	二十八	章二十八第
(29 )	.....	二十九	章二十九第
(30 )	.....	三十	章三十第
(31 )	.....	三十一	章三十一第
(32 )	.....	三十二	章三十二第
(33 )	.....	三十三	章三十三第
(34 )	.....	三十四	章三十四第
(35 )	.....	三十五	章三十五第
(36 )	.....	三十六	章三十六第
(37 )	.....	三十七	章三十七第
(38 )	.....	三十八	章三十八第
(39 )	.....	三十九	章三十九第
(40 )	.....	四十	章四十第
(41 )	.....	四十一	章四十一第
(42 )	.....	四十二	章四十二第
(43 )	.....	四十三	章四十三第
(44 )	.....	四十四	章四十四第
(45 )	.....	四十五	章四十五第
(46 )	.....	四十六	章四十六第
(47 )	.....	四十七	章四十七第
(48 )	.....	四十八	章四十八第
(49 )	.....	四十九	章四十九第
(50 )	.....	五十	章五十第
(51 )	.....	五十一	章五十一第
(52 )	.....	五十二	章五十二第
(53 )	.....	五十三	章五十三第
(54 )	.....	五十四	章五十四第
(55 )	.....	五十五	章五十五第
(56 )	.....	五十六	章五十六第
(57 )	.....	五十七	章五十七第
(58 )	.....	五十八	章五十八第
(59 )	.....	五十九	章五十九第
(60 )	.....	六十	章六十第
(61 )	.....	六十一	章六十一第
(62 )	.....	六十二	章六十二第
(63 )	.....	六十三	章六十三第
(64 )	.....	六十四	章六十四第
(65 )	.....	六十五	章六十五第
(66 )	.....	六十六	章六十六第
(67 )	.....	六十七	章六十七第
(68 )	.....	六十八	章六十八第
(69 )	.....	六十九	章六十九第
(70 )	.....	七十	章七十第
(71 )	.....	七十一	章七十一第
(72 )	.....	七十二	章七十二第
(73 )	.....	七十三	章七十三第
(74 )	.....	七十四	章七十四第
(75 )	.....	七十五	章七十五第
(76 )	.....	七十六	章七十六第
(77 )	.....	七十七	章七十七第
(78 )	.....	七十八	章七十八第
(79 )	.....	七十九	章七十九第
(80 )	.....	八十	章八十第
(81 )	.....	八十一	章八十一第
(82 )	.....	八十二	章八十二第
(83 )	.....	八十三	章八十三第
(84 )	.....	八十四	章八十四第
(85 )	.....	八十五	章八十五第
(86 )	.....	八十六	章八十六第
(87 )	.....	八十七	章八十七第
(88 )	.....	八十八	章八十八第
(89 )	.....	八十九	章八十九第
(90 )	.....	九十	章九十第
(91 )	.....	九十一	章九十一第
(92 )	.....	九十二	章九十二第
(93 )	.....	九十三	章九十三第
(94 )	.....	九十四	章九十四第
(95 )	.....	九十五	章九十五第
(96 )	.....	九十六	章九十六第
(97 )	.....	九十七	章九十七第
(98 )	.....	九十八	章九十八第
(99 )	.....	九十九	章九十九第
(100 )	.....	一百	章一百第

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	(1)
1. A Review of Geological Research on Northern Guizhou Bauxite	(1)
2. Regional Stratigraphy	(3)
3. Regional Geological Structure	(6)
4. An Assessment of Northern Guizhou Bauxite	(9)
Chapter 2 Characteristic and Geological Age of Aluminiferous Rock Formation	(12)
1. Geological Characteristics	(12)
2. Geographic Distribution and Division	(16)
3. Geological Age and Top and Bottom Boundary	(33)
Chapter 3 Depositology	(42)
1. Geographic Distribution of Deposits and Bauxite Zone	(42)
2. Geological Characteristics of Deposits	(43)
3. Characteristics of Bauxite Ore	(58)
4. Type of Deposit	(75)
Chapter 4 Minerogenic Environments and Its Development	(88)
1. Lithological Facies of Aluminiferous Rock Formation	(88)
2. Palaeoclimate and Palaeogeography	(101)
3. Palaeogeomorphology and Its Division	(102)
4. Hydrogeological Factors of Minerogenic Environments	(111)
5. Development of Minerogenic Environments	(113)
Chapter 5 Bauxite Origin and Minerogenic Mechanism	(116)
1. Bauxite Origin Features	(116)
2. Parent Materials and Parent Rocks	(127)
3. Minerogenic Factors and Mineral Evolution	(131)
4. Minerogenic Process and Stages	(136)
5. Minerogenic Pattern	(148)
Chapter 6 Minerogenic Perspective	(150)
1. Prospecting Criteria and Prospecting Models	(150)
2. Perspective Regionalization	(153)
Summary	(155)
References	(157)
Abstract	(158)
Plate and Caption	(162)

第一章 绪 论

贵州铝土矿素有“黔中”、“黔北”之分。黔中铝土矿特指产于修文、清镇等地的大、中型优质铝土矿床，而黔北铝土矿则指产于遵义附近及其以北的铝土矿床。前者归属为石炭纪，而后者曾一度归属于二叠纪。这使历史上分称的“黔中”、“黔北”不单是一个地理分布上的区别，还被误认为形成地质时代的不同。于两者之间，即产于息烽、开阳等地的铝土矿床，按其地理位置概念可属“黔中”之列，按其原来的地质时代概念可归“黔北”之类，因而又有“息烽式”、“开阳式”之称。现今，由于黔北铝土矿的时代有确凿证据可归属为石炭纪，故黔中、黔北之分的地质时代概念已不复存在。若以矿床的地质特征角度来考虑，“息烽式”和“开阳式”更接近于“黔北”铝土矿。因此，为沿用历史资料而需保留“黔中”、“黔北”之名称的话，将它们统一于“黔北铝土矿”的名称之下更为恰当。本书的论述范围，就是这个广义的“黔北铝土矿”。其地理位置为北纬 $27^{\circ}-29^{\circ}20'$ 、东经 $106^{\circ}-108^{\circ}$ 。囊括了整个遵义地区的十二县、市及其南侧的金沙、瓮安、息烽、开阳等县；向北还涉及了四川省南川县部分地区。东西宽198公里，南北长160—245公里，面积约4万平方公里。

一、黔北铝土矿研究史

继1941年蒋溶、罗绳武等在修文九架炉发现了贵州第一个铝土矿床后，同年，乐森珪、边兆祥等又发现了息烽天台寺铝土矿，为开展黔北铝土矿的工作拉开了序幕。随后，又有谢家荣（1942）、燕树檀（1945）等对黔北铝土矿进行过调查和研究，但系统的普查勘探和区域地质调查工作则是在解放以后，特别是五十年代末才开展的。按其时间顺序和工作性质，大致可以划分为以下三个阶段。

（一）50年代末至60年代初——普查评价阶段（1958—1962年）

本阶段的主要成绩是发现并初步评价了区内大部分铝土矿床（点），积累了较为丰富的资料，尤以对遵义、息烽、开阳铝土矿投入的工作量最多。但限于当时的历史条件，工作程度普遍较低，储量数据可信度较差。这一阶段的主要地质工作是由贵州省地质局三岔河队、遵义综合队、娄山关队、桐梓队、修文队、黔北队、第四综合队等完成，对分布在遵义、息烽、开阳的大部分铝土矿床（点）进行了普查评价或详查初勘，编著有《贵州息烽铝土矿地质普查勘探报告》（1959）、《贵州开阳铝土矿地质普查报告》（1959）、《贵州遵义铝土矿新站矿区普查评价报告》（1961）、《贵州遵义铝土矿苟江矿区详查评价报告》（1961）、《贵州息烽铝土矿乌江矿区储量报告》（1961）、《贵州遵义铝土矿团溪矿区仙人岩-龚家大山矿段踏勘普查报告》（1962）等。其中，遵义苟江、新站及息烽乌江矿区，共投入了58个钻孔、8200米进尺的工作量，其它矿区（点）也作了程度不等的地表揭露。与此同时，还

对正安、道真的铝土矿进行了初查,提交有《贵州道真-正安铁、铝、煤、硫及铅锌矿普查踏勘报告》(1962)。

限于当时的工作程度和认识水平,通过这一阶段的工作认为,黔北铝土矿属早二叠世产物,矿床规模小,矿石质量差而变化大,致使黔北铝土矿的评价工作在以后一段时间内基本处于停滞状态。

(二) 60年代后期至70年代末——区域地质矿产调查阶段(1966—1980年)

从1966—1969年贵州省地质局102队和冶金地质三队在川黔沿线包括铝土矿在内的综合普查找矿开始,到1980年1/20万《息烽幅》区域调查的完成为止,使一度停滞的黔北铝土矿普查评价工作有了新的转机,特别是随着省内区域地质研究工作的深入,促进了黔北铝土矿的调查研究工作向纵深方向发展。本阶段在铝土矿方面的重要成果有:

1. 在原来工作的基础上,新发现了一些矿点,如开阳猫猫洞,遵义斜石板及习水关岩等。
2. 对遵义铝土矿的形成环境,1/20万《湄潭幅》区域地质调查(1974)认为是湖相,而1/20万《遵义幅》(1976)则认为是泻湖相。但两者均认为铝土矿属胶体化学沉积,其沉积环境频繁动荡。
3. 对黔北铝土矿的成矿远景有了进一步的认识。贵州地质矿产局102队提交的《黔北铝土矿成矿远景区划》(1978)第一次较系统地论述了区域成矿规律和找矿方向,并提出了息烽泻湖和道真滨海两个“聚铝盆地”的概念。
4. 1/20万区域地质调查《息烽幅》(1980)的突出贡献在于提出了“修文式”、“息烽式”铝土矿均为与黔中铝土矿同属于早石炭世大塘期旧司时的产物,是“风化壳再沉积矿床”。把黔北铝土矿的时代归属研究推进到一个新的起点。

(三) 80年代初、中期——新一轮普查和全面勘查阶段(1981—1987年)

由于国民经济的发展,新技术、新方法、新理论的应用,以及科研与生产的密切结合,使区内铝土矿的地质工作程度有了显著的提高,获得了可喜的成果。

1. 贵州省地质矿产局102队对遵义铝土矿分布区开展了1/5万区域地质调查和矿产普查,系统地调查了遵义市以南地区的铝土矿分布规律和地质特征。发现了遵义坑底、白岩、茶腊井、磨子岩和瓮安珠藏等矿点(床)。
2. 贵州省地质矿产局106队与遵义地区和遵义县科协对遵义龙坪、尚稽、团溪、南白等区以及金沙县开展了普查找矿和矿产资源调查。发现或扩大、评价了遵义后槽矿床和遵义黄泥井、金沙沙坝、瓮安乌梅等矿点。
3. 贵州省地质矿产局科研所开展了黔北铝土矿的调研,较系统地了在区域上总结了黔北铝土矿的分布规律和找矿方向。并发现了正安、道真地区铝土矿点7处。
4. 1981年,贵州省冶金地质五队对开阳新寨、旧寨、赵家湾、石头寨等矿床进行了复查,重新圈算了储量,并提出该地区的找矿方向,初步查明了矿石类型和分布。
5. 1982年以来,贵州省地质矿产局102队先后对遵义龚家大山、新站、老清水、苟江、坑底、白岩、茶腊井等铝土矿床开展了复查或普(详)查。经过系统的勘查,初步查明了遵义地区铝土矿的远景规模,并获得了低铁、低硫优质铝土矿部分工业储量。
6. 1981年底以来,贵州省地质矿产局106队开展了对遵义后槽、仙人岩矿床的普查、详

查和勘探,为黔北铝土矿的工业利用奠定了基础。

7. 与普查找矿工作紧密结合,在科研工作中也取得了重要进展和成果。贵州省地质矿产局106队在普查勘探中首次发现了遵义含铝岩组及底部含磷层中的微化石,进一步肯定了含铝岩组的确切时代。贵州省地质矿产局102队通过1/5万区域地质调查和找矿,在含铝岩组中也发现了丰富的早石炭世晚期的微化石。在综合研究中提出了黔北铝土矿成矿环境和残余红土壳的新概念。贵州省地质矿产局科研所在调研工作中,通过大量的样品测试,证实了黔北铝土矿的成矿气候条件和成矿期地理环境和地貌特征,提出了陆地残坡积——风化成矿观点。

二、区域地层

区内地层除泥盆系缺失外,自前震旦系板溪群至第四系均有出露,其中以寒武系、奥陶系、下志留统、下石炭统、二叠系、三叠系最为发育,且分布广泛。其中前震旦系、震旦系、三叠系至第四系与铝土矿的生成无任何直接或间接关系,仅作概略介绍。

(一) 前震旦系板溪群(未分组)

区内最老地层,零星分布于息烽、开阳、瓮安、余庆等县城附近及遵义市西北金顶山南麓。为一套巨厚大陆边缘地槽型的陆源碎屑沉积。

(二) 震旦系

分布零星,自下而上分三组一群,沉积类型因地区不同而异。

下统马路坪群在息烽、开阳一带为冰河(湖)相沉积,厚度变化较大,假整合覆于板溪群之上。下统南沱组在遵义、瓮安、余庆等县城附近出露,为陆地冰川相堆积,厚度普遍偏小。

上统陡山沱组在息烽、开阳两地为富含磷质叠层石及藻类的台地潮坪-浅滩相沉积,假整合覆于马路坪群及南沱组之上。在瓮安、余庆、遵义市等地为夹磷块岩台地边缘相沉积。上统灯影组岩性单一,属台地相碳酸盐岩沉积。

(三) 寒武系

该系除织金一带缺失金顶山组及上部层位外,其余地区地层发育完整,分布广泛,是贵州产磷、铀、钒、钼、汞、铅锌及石膏等沉积、层控矿产的重要层位。

从老到新分六组一群,它们是:下统牛蹄塘组、明心寺组、金顶山组、清虚洞组;中统高台组、石冷水组;中上统娄山关群。但与含铝岩组直接有关者仅为中上统娄山关群。

娄山关群广泛出露于黔北各地,但在遵义县及其北部,因奥陶系或志留系覆于其上,尚未发现与含铝岩组直接接触地段。然而乌江南岸,在息烽、开阳一带此群直接构成含铝岩组的底板。岩性为台地蒸发相白云岩及白云质灰岩。总厚度变化于575—1045米之间,但多因剥蚀而保存不全。与下伏石冷水组(E_2s),上覆下奥陶统桐梓组(O_{1t})为整合接触关系。

按岩性自下而上可分三段:

第一段(E_2-3ls^1):灰色中厚层夹薄层微至细粒白云岩。下部夹角砾状白云岩,底部可见石英砂岩、钙质石英砂岩、白云质石英砂岩及灰色薄层微粒白云岩。在区域上分区较为稳定,是划分该群的良好标志。厚301—350米。

第二段($\text{O}_{2-3}\text{ls}^2$): 浅灰色厚至中厚层白云岩, 偶夹泥质、硅质白云岩。厚304—394米。

第三段($\text{O}_{2-3}\text{ls}^3$): 灰色、浅灰色厚层或中厚层细粒白云岩, 下部含透镜及似层状燧石白云岩。含黄铁矿晶体。厚51—236米。

(四) 奥陶系

区内奥陶系发育完整, 分布广泛, 是省内奥陶系的主要分布区之一。

1. 下奥陶统桐梓组(O_1t)

整合覆于寒武系娄山关群之上, 按岩性, 生物化石自下而上可分三段:

第一段(O_1t^1): 浅灰、暗灰色泥质白云岩夹薄层水云母粘土岩, 产 *Dactylocephalus dactiloides* 等。厚0—26米。底部与寒武系分界处常夹1—3米中厚层状灰岩或砂质页岩、钙质砂岩等。

第二段(O_1t^2): 暗灰、灰绿色水云母粘土岩。顶、底局部夹白云岩透镜体。在铝土矿区间夹囊状及透镜状次生淋滤型硫铁矿体。产腕足类, 牙形石, *Orthidae*, *Teridius* sp. 等。厚7—19.88米, 而在铝土矿分布区, 因受古剥蚀, 一般厚度仅4—8米。

第三段(O_1t^3): 浅灰至深灰色薄至中厚层白云岩、白云质灰岩夹薄层水云母粘土岩及燧石团块。厚0—70米。产 *Tungtuxella*, *Dactylocephalus* 等。在铝土矿分布区, 普遍遭古风化剥蚀而缺失或出露不全。

2. 红花园组(O_1h)

浅灰色生物碎屑灰岩, 时夹不稳定的白云岩层。厚15—176米, 一般15—30米。

3. 涪潭组(O_1m)

整合于红花园组之上, 是较典型的扬子型台地相沉积。

下部以灰绿、黄绿色页岩为主, 局部偶夹薄层生物碎屑灰岩、灰岩及少量暗紫红色泥质瘤状灰岩。上部黄色、黄绿色砂质页岩、粉砂岩、细砂岩夹薄层灰岩、生物碎屑灰岩及页岩。在正安、仁怀、涪潭等地该地层底部常夹较厚的灰岩、泥灰岩及瘤状灰岩。

产 *Glyptograptus sinodentatus mino* (小型中国齿状雕笔石); *Didymograptus deflexus* (下曲对笔石) 及三叶虫、腕足类等化石。

一般厚180—260米, 最厚317米, 且自下而上碎屑岩逐渐增多。在铝土矿区、常出露该组中下部层位, 厚仅0—103米。

4. 中奥陶统十字铺组(O_2s)

整合于涪潭组之上。原始沉积厚度不大, 隆起地段常因剥蚀缺失上部层位。仅于遵义市郊马蹄沟一处可见含铝岩组假整合覆于该组之上。

岩性为灰绿、深灰及黄色钙质页岩; 底部夹灰色含铁鲕状灰岩及黄色薄层灰岩, 厚2—7米。桐梓松坎以北逐渐相变为灰色、微带红色厚层至中厚层泥晶灰岩夹薄层瘤状灰岩。一般厚度为10—30米, 在涪潭兴隆场最大厚度可达60米。产 *Glyptograptus teretiusculus*, *Calymenes* *Tingi* 及 *Dideroceras wahlenbergi* 等笔石、三叶虫、角石等化石。

5. 中、上奥陶统宝塔组(O_2b)、涧草沟组(O_3j)和五峰组(O_2w)

出露于遵义市以北, 主要岩性为薄层状泥质灰岩(O_2b)、页岩夹瘤状泥灰岩(O_3j)和黑色页岩(O_3w), 总厚度9—60米。

(五) 志留系

缺失中上统地层。下统，尤以韩家店群分布较为广泛，出露于金沙、遵义、余庆一线以北。自下而上分为三个组（群）。

1. 龙马溪组 (S_1l)

灰至深灰色钙质、粉砂质页岩，夹少量钙质粉砂岩及微粒泥质灰岩透镜体。下部为黑色薄层炭质页岩。厚0—195米，平均30—120米。

2. 松坎组 (S_1sn)

灰、深灰色薄层钙质泥岩、页岩与薄层泥质灰岩、泥灰岩互层。厚0—180米。与上覆石牛栏组、下伏龙马溪组为过渡关系。

3. 石牛栏组 (S_1sh)

灰至深灰色中厚至块状生物碎屑灰岩、瘤状泥质灰岩，粗晶灰岩夹介壳灰岩、鲕粒灰岩等，厚0—145米，一般为30—90米。

4. 韩家店群 (S_1hj)

按岩性可分上、下两段：

下段 (S_1hj^1)：紫红、灰绿色页岩、粉砂质泥岩、钙质砂泥岩、含砂铁质粘土岩夹少量细粒石英砂岩、薄层粉砂岩、不等粒结晶灰岩及泥灰岩等透镜体。厚0—279米，厚度变化大。产腕足类 *Howellella uniplicata*、笔石 *Hunanodendrum typicum*、三叶虫、头足类等化石。

上段 (S_1hj^2)：灰、黄灰色页岩、粉砂质页岩夹细砂岩。顶部常因受古风化剥蚀而层序不全。厚0—228米。在道真、正安及习水等地直接与含铝岩组接触。

(六) 石炭系——“九架炉组”

区内仅出露石炭系下统中的一段岩层，为铝土矿的直接赋存层位，故称“含铝岩组”，也是黔北地区产耐火粘土、硫铁矿及煤的层位之一，可与黔中的“九架炉组”相对比。此层位出露于正安、道真、习水、遵义、息烽、开阳、瓮安以及金沙等县境内，桐梓、绥阳、务川等地缺失。

按岩性及含矿性特征自上而下可分两段：

上段 (C_1j^2)：白、灰白、浅灰、深灰色或紫红、褐黄色等铝土矿、铝土岩、铝土质粘土岩，部分地段夹炭质粘土岩及劣煤层。炭质层层数少者1层，一般1—2层，个别多者可达5—7层。整个上段一般厚5—10米，最大厚度可达70余米。

下段 (C_1j^1)：灰、浅灰、暗灰色或灰紫、浅紫色水云母粘土岩、高岭石粘土岩，底部夹透镜及鸡窝状硫铁矿层或赤铁矿团块。下段一般厚2—5米，个别厚者可达十数米。

(七) 二叠系

二叠系遍布黔北。沉积类型较多且化石丰富，是区内主要含煤地层，并有较丰富的铁、锰、黄铁矿、硅石、电石灰岩等有用矿产。

上、下两统七组中，仅下二叠统梁山组及栖霞组构成下石炭统九架炉组的上覆盖层，并以假整合接触关系覆于该组之上，其余均无接触关系，不再赘述。

下二叠统梁山组 (P_1l)：发育不全，厚度变化较大，且自南而北逐渐减薄，分布范围渐趋狭窄，甚至缺失。在金沙-瓮安以南是下石炭统九架炉组的主要盖层；该线以北至遵义市

时有缺失；至北部正安、道真等地只在少数地方有其出露。岩性为灰白、灰黄、灰绿等色页岩、粘土质页岩夹炭质页岩及薄层劣质煤。

栖霞组(P₁q)：遍及全区，分布广泛，是黔北含铝岩组的重要盖层。岩性为深灰至灰黑色中至厚层灰岩夹结核状泥灰岩，常含燧石结核或团块。层间常夹黑色扁豆状钙质页岩，产珊瑚*Polythecalis sp.*，*Hayasakaia sp.*，*Wentzellophyllus sp.*等化石，厚度为59—178米，最大厚度275米。在地貌上常形成陡崖。

(八) 三叠系

全区均有出露，它们分布在各向斜构造轴部及两翼，为浅海台地及内陆湖沼相沉积。

该系层序完整，分布广泛，化石丰富，沉积类型繁多，除晚三叠世晚期为陆相砂页岩外，余者均为浅海碳酸盐岩及滨岸碎屑沉积。

(九) 侏罗系

系川南陆相盆地的南延部分，主要分布于桐梓、习水两县境内，遵义、金沙、息烽县有零星分布。为炎热气候条件下的河流、湖泊相红色砂页岩及泥岩沉积。

(十) 上白垩统一下第三系

分布零星，分散出露于瓮安北侧森林站、木志坪、中坪；凤冈水河乡茶场；仁怀茅台及习水、赤水等地。为小型红色盆地及河床、河漫滩堆积。

(十一) 第四系

分布广泛，类型繁多。有冲积、洪积、残积、坡积、洞穴等堆积以及混合类型，厚度一般小于10米。

三、区域构造

(一) 大地构造分区及区域构造背景

黔北铝土矿的分布区，在大地构造位置上属扬子准地台中的上扬子褶皱带(图1)。

扬子准地台始于震旦纪，其持续稳定的地台性质一直延续长达460百万年。而在黔北铝土矿的成矿区域，从中晚志留世开始，经整个泥盆纪至早石炭世早期均作为一个稳定的陆台出现，约经100百万年的长时期沉积间断，使基岩普遍暴露地表，处于物理及化学风化场中，这一作用不但对形成喀斯特地貌极为有利，而且对铝土矿母岩物质的形成和铝土矿化也造就了极其有利的古地理——地质背景。

至燕山运动中晚期，扬子地台复受构造活动，各时代岩层普遍褶断，形成了复杂的水文地质条件，为铝土矿的进一步成熟化创造了不平衡的水文地质背景。

(二) 主要构造运动

发生于黔北铝土矿成矿区域内的大地构造运动，从元古代的武陵期至新生代的喜山期，除武陵运动和燕山运动外，别无其他明显的褶皱变动，但受不同程度和范围的区域性升降运动所波及，次数可达十多次，其中对铝土矿有直接或间接影响者主要有四次，即志留—泥盆纪间的广西运动；华力西中期泥盆—石炭纪间的紫云运动；石炭晚期—二叠纪间的黔桂运

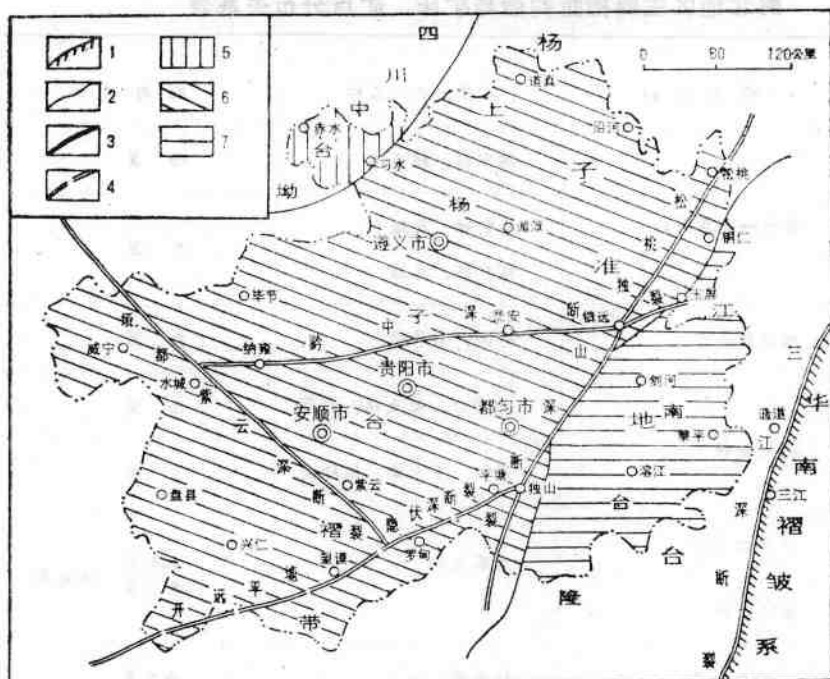


图1 贵州大地构造分区略图

1. I级构造单元 2. II级构造单元 3. 深断裂 4. 隐伏深断裂 5. 中台拗
6. 台褶带 7. 台隆

动；二叠纪间的东吴运动。

志留—泥盆纪间的广西运动及泥盆—石炭纪间的紫云运动，对区内形成铝土矿有较直接的影响，它几乎使整个黔北地区上升裸露，遭受风化剥蚀。这为铝土矿的形成提供了有利的地貌条件、古地理环境。

此外，在这种升降运动中，大范围的振荡运动及小范围不均匀性的运动，是区内沼泽化的主要地质营力。而沼泽化为铝土矿化提供了理想的地球化学背景。

晚石炭世的黔桂运动，使已形成但尚未固结的铝土矿遭到破坏和改造。这种破坏和改造作用进一步复杂化了黔北铝土矿的成矿过程和机理，使之形成黔北所特有的铝土矿分带、矿床特征和矿石结构、构造等。

(三) 褶曲构造

黔北铝土矿成矿后的燕山期褶皱变动，不仅为铝土矿的成熟化创造了复杂的水文地质背景，由此而造成的区域性地层的褶曲构造及其展布形态和位置，也控制了现今矿床、矿点的空间分布。如表1所示，已知的矿床、矿点均出露于主要褶曲构造的特定部位。

表中列出的褶曲，形态多样，但以舒缓开阔型为主，常表现为背斜舒缓残破，向斜紧闭完整，轴向呈北东及北北东向线状延伸，少数呈南北方向，轴面大部向北西倾，两翼产状20—80度不等，褶曲翼部及转折端常被断层破坏。这些褶曲既控制了含铝岩组的展布方向，也间接控制了铝土矿层的延伸及空间位置。因而在很大程度上决定了黔北铝土矿勘查工作的部署和方法。

(四) 断裂构造

表1

黔北地区主要褶皱构造与矿床、矿点分布关系表

顺序号	褶曲名称	矿床、矿点名称	褶曲部位	备注
1	安场—道真向斜	陈家榜、鲤鱼溪	西翼	
		岳家林、梁垭子、 铁厂坪、土塘	东翼	
2	洛龙背斜	老街、岩风坝	东翼	
3	新木向斜	白岩口、七拐拐、赤岩	西翼	
		崖口、丁木坳、恢杆沟	东翼	
4	两路口背斜	栗家大山	北西翼	共轭翼
5	团溪向斜		南东翼	
6	一碗井向斜		南东翼	
7	瓮家坝复式背斜	斜石板(茶腊井)	西北翼	
8	尚稽向斜	后槽	南东翼	
9	楠木渡背斜	坑底、大白岩	南东翼	
10	南北镇向斜	黄泥井	南端	
11	核桃窝背斜	新站	东翼	
12	永安场向斜	苟江	西翼	
13	松林—岩孔背斜	马蹄沟	南东翼	
14	兴隆场—铁厂复式背斜	赵家湾、旧寨	东翼	东翼三合场次级褶皱
		新寨		
15	核桃坪向斜	乌江	东翼	
		水头寨		
16	南板顶向斜	老厂、苦草坪	东翼	
17	宅吉—冯山向斜	猫猫洞、石头寨	西翼	

区内断裂发育，类型齐全；既有一般的正断层、逆断层、逆掩断层，又有大断裂及深断裂。它们基本沿褶曲轴向展布，多数断层面倾向南东，倾角50—70度。断裂级别、层序虽有不同，但与褶皱形成时间基本一致（深断裂除外）。

断裂多期活动性明显，尤其是大断裂及深断裂。断层屡有分枝、复合现象，且方向多变，计有东西向、南北向、北西向、北东向、北北东向以及少数的多种方向。

深大断裂多为东西向、北西向，由于长期活动及规模巨大，它们往往控制基底，并分割Ⅱ、Ⅲ级大地构造单元。如横亘贵州中部的黔中深断裂，既是黔中、黔北的分界断裂，又由于断层两盘运动的差异性，形成了明显的古地形梯度及不同的古地貌类型，从而导致矿床类型、矿石特征、矿床规模等一系列特征的较大差别。

北东向及北北东向华夏及新华夏体系的断裂最为发育，它们斜交或沿褶皱核部及两翼延展，对区域岩层的破坏性较大，对含铝岩组及矿层的完整性起到了破坏作用。不过，断裂本身是良好的地下水运移通道，对铝土矿的次生富集、淋滤改造起有不同程度的促进作用。

四、黔北铝土矿概况

(一) 铝土矿带划分及矿床(点)分布

按黔北铝土矿的地理分布及地质特征，可将其划分为两个矿带，北部称正安-南川矿带，南部称遵义-息烽矿带，后者还可进一步划分为息烽-开阳亚带(简称息烽亚带)和遵义-瓮安亚带(简称遵义亚带)。各带(亚带)的地理位置和范围是：金沙-息烽矿带主体部分东西长80余公里，南北宽约3—10公里，东、西可分别外延至瓮安及遵义一带。正安-南川矿带主体部分南北长>90公里，东西宽4—20公里，西部外延至习水一带。

迄今为止，区内共发现铝土矿床(点)53处(省内47处)，其中初步估计矿石量在1000万吨以上的矿床5处，100—1000万吨的矿床13处，100万吨以下的矿床和矿点35处。它们在各矿带(亚带)的分布情况见表2和图2。

表2

贵州北部铝土矿床(点)统计表

矿带及亚带		矿床规模			
		> 1000万吨	100—1000万吨	< 100万吨	小 计
正安—南川矿带		1	3	17	21*
遵义—息烽矿带	遵义亚带	4	5	13	22
	息烽亚带		5	5	10
总 计		5	13	35	53

* 其中，贵州省内15处，四川南川6处。内含>1000万吨矿床1处，100—1000万吨矿床3处，<100万吨矿床或矿点2处。

(二) 铝土矿的自然类型和工业类型

按国内铝土矿的基本工业指标规定，矿石必须达到 $Al_2O_3 \leq 40\%$ 、 $Al/Si > 1.8$ 的要求。对一个转入勘探的具体矿床，还要根据工业部门制定的具体工业指标作为圈算储量的依据，往往对 Al/Si 比值有更高的要求。

根据上述基本工业指标所确定出的区内铝土矿，其自然类型较为复杂，包括碎屑-复碎屑状、豆觔状、半土状-土状及致密状四种，其中以碎屑状、复碎屑状为主。工业类型