

贵州中部 铝土矿地质研究

高道德 盛章琪 石善华 陈履安 著

贵州地质研究所地质研究所

地质研究所

贵州科技出版社

内 容 提 要

本书以大量第一性资料为依据,以贵州中部铝土矿区为实例,系统地论述了发育于古代岩溶负地形中铝土矿矿床的物质来源、搬运方式、沉积环境、沉积特征、成矿特点、成矿阶段及成矿机理。并在此基础上,提出了贵州中部石炭纪古岩溶发育区铝土矿矿床的成矿模式及隐伏矿床的找矿模式。该模式对国内其他类似的古岩溶发育地区的沉积型铝土矿地质工作具有较大借鉴作用。

此书对我国从事铝土矿找矿、勘探工作地质同行有重要参考价值,也可供从事矿床地质、沉积地质、岩溶地质等方面科研和教学人员参考。

贵州中部铝土矿地质研究

高道德等 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)

贵州省地质矿产局印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 12.125 印张 9 插页 28.7 千字

1992 年 12 月第 1 版 1992 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—1000

ISBN7-80584-218-3/P·021

定价: (精)21.4 元

(平)15.8 元

序

1941年仲夏蒋溶、罗绳武在贵阳云雾山及修文小山坝九架炉一带发现铝土矿，大规模的勘查则是在中华人民共和国建国以后。40多年来，贵州发现了众多铝土矿矿床，探明的储量在国内名列前茅，不仅为贵州铝工业基地的建设和发展提供了可靠的资源保证，而且积累了极其宝贵的勘查经验和丰富的地质资料，是值得专门总结的。

贵州的铝土矿素有黔中、黔北之分，前者系指分布于修文、清镇等地的石炭纪铝土矿，后者则为产于遵义附近及其以北地区的地质时代曾归属于二叠纪的铝土矿。通过近年的研究，黔北铝土矿成矿时代也属于石炭纪。因此，黔中、黔北之分已经没有地质时代的概念，这是近年来贵州铝土矿地质研究取得的重大进展之一。

黔中铝土矿以质优、储量丰富著称。省内已探明的大型、特大型矿床皆分布于贵州中部地区。但是，随着贵州铝工业的日益发展和勘查工作的深入，扩大铝土矿资源，探寻和发现新的矿床，特别是探寻隐伏、半隐伏矿床已渐感迫切。理论来源于实践，而成功的勘查实践，又决定于正确的理论指导，从这一指导思想 and 勘查实践需要出发，贵州省地质矿产局“七五”期间给局地质所下达了“贵州中部石炭纪铝土矿成矿条件及找矿方向”研究课题，其目的在于总结规律，提出今后找矿方向。《贵州中部铝土矿地质研究》一书就是在上述研究报告基础上，删减提炼而成。

《贵州中部铝土矿地质研究》以第一性资料为依据，并充分利用已有的大量地质勘查、科研成果，通过对含铝土岩系九架炉组沉积特征、成矿特征、特点的宏观和微观研究以及成矿实验，对铝土矿主要成矿阶段、主要成矿作用等获得了新的认识，其中最主要的有：

(1)明确了贵州中部九架炉组的确切含义，指出此套岩层组合属陆相冲洪积作用及湖泊作用形成。

(2)富铝低铁优质铝土矿的形成经历了两个主要阶段，即：准平原（准溶原）地貌条件下成矿母岩（主要为铝硅酸盐岩）经红土化作用形成富铝、铁的古红土风化壳成矿母质，成矿母质经冲洪积作用搬运至古准溶原中低凹场所沉积后经脱硅去铁的陆解作用形成铝土矿，“矿体”主体实质上就是充分陆解了的成矿母质“砂体”。

(3)矿体形态及矿石结构特征在空间上与一定的沉积相有关，矿石质量与沉积相在时间上的演化序列有关，大型优质铝土矿矿床一般形成于冲洪积扇前群中、尾部及扇三角洲沉积区中。

(4)归纳了贵州中部古岩溶准平原上沉积型铝土矿的成矿模式，提出了隐伏矿床的找矿模式。

以上主要认识虽有待实践检验，但其论还有理有据。

因此，《贵州中部铝土矿地质研究》的出版，是迄今对贵州中部铝土矿地质较系统、全面、深入的总结，是贵州铝土矿地质工作中的一件喜事。书中提出的一些新认识、新观点，不仅对贵州

中部铝土矿成矿预测,特别是寻找隐伏、半隐伏矿床有一定的实用价值,而且对其他类似的古岩溶发育地区沉积型铝土矿地质工作也具有一定的借鉴作用,希望能在今后的勘查实践中得到验证。

贵州省地质矿产局总工程师

韩 至 钧

1992年5月

前 言

沉积型铝土矿是铝土矿矿床的重要矿床类型之一,它主要分布于北半球中纬度及其附近一带,其储量约占国外铝土矿资源8%。沉积型铝土矿也是我国铝土矿的主要矿床类型,其中产于古岩溶侵蚀面负地形中的铝土矿多为质优量丰的大、中型矿床,探明储量约占我国铝土矿储量的84%左右。

贵州中部一带是我省岩溶型沉积铝土矿矿床主要分布地区,国内已知的沉积型铝土矿矿床中各种形态矿体皆有赋存,因此系统地研究它们的成矿条件及成矿特点,不仅对贵州今后的铝土矿找矿工作有所裨益,而且对国内其他类似的古岩溶发育地区的铝土矿地质工作也可具借鉴意义。为此,贵州地质矿产局提出需对贵州中部铝土矿的成矿条件及找矿方向进行研究,研究重点地区为修文、清镇、贵阳富铝土矿区。该课题由贵州地矿局地质科学研究所承担,于1988—1990年完成。课题科研报告由贵州地质矿产局科学技术委员会于1991年3月聘请韩至钧、廖士范、曾允孚、郑直、曹鸿水、贾同逵、黄崇柯七位高级专家、教授评审,遵照同行专家对科研成果鉴定意见,将科研报告修改、提炼成此书公开出版发行。

全书分八章,其中第一章,绪言;第二、三两章,分述铝土矿含矿岩系九架炉组的地质、地貌、沉积背景及其沉积特征;第四章、第五章,以大量矿石薄片、测试成果及成矿模拟试验资料为依据,叙述铝土矿矿石结构特征、铝矿物生成条件及矿石矿物生成序列;第六章、第七章,在前四章内容基础上讨论贵州中部岩溶型沉积铝土矿的矿床成因。总结此类铝土矿矿床的成矿模式及典型矿床矿体形态特征实例介绍;第八章,总结该古岩溶区沉积型铝土矿矿床的成矿条件,并由此提出“黔中式铝土矿”的找矿模式及找矿方向。

此书前言、第一、二、六、七、八章及结语由高道德执笔,第三章由石善华执笔,第四章系盛章琪执笔,第五章由陈履安执笔,张先录担任了部分图件编制。全书初稿完成后,由高道德删增定稿。

参加上述科研课题的还有贵州地矿局地质科学研究所梁同荣高级工程师。

贵州地矿局地质科学研究所刘泽源高级工程师,在课题研究工作开始及结束阶段,都对研究工作给予了全力协助。

贵州地质矿产局一〇二地质大队、一〇六地质大队、一一五地质大队、区域地质测量大队在科研过程中都尽可能地供给了所需资料,对于他们的大力支持,深致谢意!

目 录

第一章 绪 言	(1)
第二章 含矿岩系特征及其地质地貌沉积背景	(3)
第三章 岩相古地理概况及其沉积特征	(21)
第四章 矿石结构及矿物成因序列	(61)
第五章 成矿作用的实验研究	(76)
第六章 矿床成因	(95)
第七章 矿体形态特征及成矿模式	(130)
第八章 成矿条件及找矿模式	(146)
结束语	(149)
参考文献	(150)
英文摘要	(152)
图版及说明	(187)

第一章 绪 言

书中所称贵州中部,系指南自贵阳、清镇,北达乌江一带,东起瓮安、福泉,西抵纳雍、毕节,面积约4万平方公里(图1-1)。

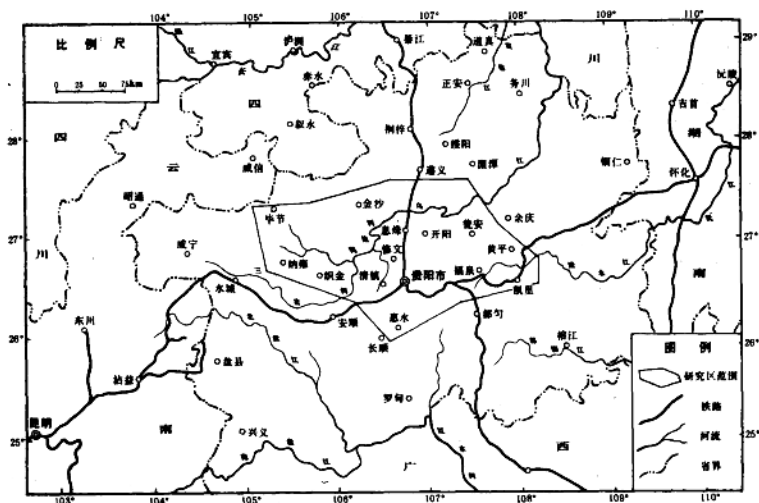


图 1-1 贵州中部地区位置交通图

贵州石炭纪铝土矿,最先发现于贵阳云雾山。1941年,原贵州矿产勘测团罗绳武、蒋溶在贵筑县(即现贵阳市)作煤矿、铁矿矿产调查时,发现贵筑县王比、云雾山及修文县九架炉等地有水矾土矿(即铝土矿)赋存,后由乐森寻、蒋溶对其作了复查,并著有“贵州贵筑修文两县铝矿”报告。1942年,原经济部中央地质调查所及原资源委员会矿产测勘处闻讯后,派彭琪瑞、李庆远对修文、贵阳云雾山铝土矿又作了调查,著有“贵州中部之水矾土”。嗣后,1943年1月,矿产测勘处边兆祥对修文铝土矿作了调查,写有“贵州修文铝矿地质简报”;同年8月,该处谢家荣又对贵阳云雾山、修文两地铝土矿作了补充取样,在“贵州中部铝土矿采样报告”中肯定了此区铝土矿有工业利用价值。至此,贵州修文、贵筑一带有丰富的铝土矿资源,已为国内地质界所共知。

中华人民共和国建国后,自1956年起,原西南地质局534队(后称贵州地质局修文地质队)对贵阳云雾山、修文小山坝及其外围开始了系统的普查、勘探工作。三十余年来,先后有贵州地质局修文地质队(后又称黔中地质队、一〇五地质队)、贵州地质矿产局一一五地质队,有

色金属总公司贵州地质勘探公司一总队、三总队、五总队及西南建筑材料勘探公司三〇三地质队等单位,对贵州中部的修文、清镇、平坝、贵阳、息烽一带铝土矿作了大量普查、勘探工作,动用钻探工作量 20 余万米,施钻千余孔,探明的铝土矿工业储量,为贵州的铝工业发展,提供了可靠的资源保证。

关于贵州中部铝土矿的地质时代、矿物结构、矿床成因等方面认识,近年来,陆续发表了探讨论文^[1,2,3,4,5],并有矿床专著^[6]涉及贵州中部铝土矿矿床成因。

对于贵州中部铝土矿的成因,过去曾有过不同的看法,如 50~60 年代的浅海胶体沉积说,70 年代的淡化泻湖胶体沉积说,80 年代的古风化壳物质近源堆积成矿及古红土风化壳成矿等。这些观点和认识虽然在解释贵州中部石炭纪铝土矿成因上皆有其局限性,但在不同的侧面反映了此区铝土矿成矿特征上的一些客观地质现象,提醒人们需予注意、研究,从而为全面系统地探讨贵州中部铝土矿的成因奠定了基础,拓宽了思路。

沉积矿床一般皆有物质来源、搬运方式、沉积环境、成矿机理及富集条件等诸问题。此书据科研中取得的宏观、微观测试及铝土矿模拟成矿实验成果,分别一一给予阐述,并进而根据贵州中部典型沉积环境中铝土矿矿床特征,总结贵州中部的“黔中式铝土矿”成矿模式以及根据铝土矿主要成矿条件而提出的“黔中式铝土矿隐伏矿床找矿模式”。作者认为这些模式不仅对贵州中部的铝土矿地质找矿工作具有实际意义,而且对国内其他类似贵州中部的古岩溶发育区的铝土矿地质工作,也具有借鉴意义。

第二章 含矿岩系特征及其地质地貌沉积背景

第一节 含矿岩系特征

一、含矿岩系岩石地层名称沿革

罗绳武、蒋溶于1941年在贵筑(今贵阳)、修文一带发现铝土矿时,称含铝土矿岩系为“水矾土层”,地质时代未定,但认为岩系之上分布不稳定的无烟煤、炭质页岩至产群体珊瑚 *Chaetetes* sp. 的石灰岩岩系(总厚88米),地层层位似相当于贵州南部下石炭统的汤耙沟灰岩至上司灰岩(现称汤耙沟组、上司组)。1942年彭琪瑞等调查时,将“水矾土层”、“煤系”及其上的“石灰岩”统归于下石炭统,在描述“水矾土层”时,说明其底部产有透镜状赤铁矿;此外,这次调查尚在“煤系”中发现有植物化石? *Calamites* sp.。1943年,边兆祥将“水矾土层”及“煤系”统称为“含铝矿层”,以其上之灰岩产线珊瑚为由,认为其时代为中石炭世,将“含铝矿层”定为早石炭世,其层位相当于贵州南部的“旧司系”(现称旧司组)。此后文献资料中,岩系命名及时代划分,大体皆同边氏。

“九架炉组”命名,据现有资料,最先见于1957年的“贵州中部铝土矿地质特征”文中^[7],该文将“铝土矿含矿系”及其上的“煤系”合称“九架炉组”,地质时代以铝土矿中曾采得蛭化石 *Fusulinlla* sp. 定为中石炭世,其上灰岩称黄龙灰岩(后发现化石鉴定有误)。此后,“九架炉组”在各种文献资料中开始流传,时代亦归于中石炭世。

1980年出版的1:20万息峰幅(G-48-X)区域地质调查报告及朱霖林等^[8],根据:①在清镇林歹含铝土矿岩系及与其层位相当的产腕足类 *Megachonetes* 的贵阳杨麦冲剖面均采获植物化石 *Lepidodendron*、*Lepidodendropsis*、*Sublepidodendron*、*Sphenopteris* 诸属;②调区内其余各地此段岩系均产以 *Lycospora* 为特征的孢粉组合;③上覆地层为摆佐组或上司段(贵阳杨麦冲剖面为上司段,但此剖面上司段之下,并非为含铝土矿岩系)等三点,认为其地质时代应为下石炭世大塘期,层位为大塘组旧司段(现称旧司组)。自此,对含铝土矿岩系又有称之为大塘组者,其上覆的灰岩、白云岩岩层(即原称黄龙灰岩者),改称摆佐组。

近年来,随着铝土矿研究工作开展,大部分同志认为含铝土矿岩系与贵州的大塘组层型候选剖面差异太大,为示区别,“九架炉组”又重新出现于有关资料中。此次科研,测有大量铝土矿岩系剖面,经对比,我们认为,就含铝土矿岩系的岩性、岩相特征看,与旧司组区别明显,一为陆相,一为海相,且两层位并不完全相当。故对陆相沉积的含铝土矿岩系以“九架炉组”称之,是恰当的。

二、含矿岩系剖面特征

前述“九架炉组”，并未建立层型剖面，在贵州中部一般皆泛称平行不整合于寒武系或奥陶系之上，厚层白云岩之下的一套岩系。对此套岩系，通常分为三段：下段含铁矿岩系（简称铁矿系），中段含铝土矿岩系（简称铝矿系），上段为砂页岩偶夹灰岩、泥质白云岩岩系（简称砂页岩系）。三段共厚 20 米上下。以修文小山坝西采场柱状剖面为例，录之于下。

修文小山坝西采场下石炭统剖面

摆佐组 (C _{1b})	26.60 米
19. 浅灰色中厚层生物碎屑灰岩，夹透镜状砂砾屑灰岩，产有孔虫， <i>Biseriella</i> sp. <i>Calci-phaera</i> sp.	1.72 米
18. 浅灰色薄层亮晶生物碎屑灰岩，顶为瘤状泥晶灰岩。	6.19 米
17—16. 浅灰色、灰白色中至厚层亮晶生物碎屑灰岩，底为厚 0.10—0.20 米灰绿色瘤状粉晶灰岩。	8.69 米
九架炉组 (C _{1jj})	23.70 米
上段	13.37 米
15. 青灰色粘土岩或页岩，侧向变薄。	6.49 米
14. 紫红色粘土层。	3.51 米
13. 青灰绿色瘤状含水云母粉晶至细晶白云岩，夹薄层灰绿色粘土岩。	2.11 米
12. 灰黑色薄层泥晶灰岩，夹薄层状灰绿色粘土岩，产珊瑚， <i>Kueichouphyllum sinense</i> , <i>K. heishihkuanense</i> ; <i>Heterocania</i> sp. 有孔虫， <i>Dainella</i> , <i>Eostafella</i> 。	9.33 米
中段	
11. 紫红色、灰绿色铁质页岩，含铁质结核，顶底均见岩层断续分布的铁质透镜体。	0.95 米
10. 紫红色、灰色含砂砾质铝土矿。砾石砾径 3—5mm，次棱角至次圆状，成分为铝土矿，砾砂屑杂乱分布。具断续波状层理。	0.10—0.20 米
9. 灰色粘土岩，夹灰红色页岩。	1.20 米
8—7. 灰、浅灰、灰白色含砂屑铝土矿，底部为砂砾状结构铝土矿。砾石直径 3—7mm，成分为铝土矿。具交错层理及冲刷充填构造。	2.17 米
6. 灰白色条带状凝胶结构铝土矿，具水平层理，顶面有大量冲刷沟槽。	2.10 米
5. 灰白色、灰绿色含碳质铝土岩。	1.58 米
4—3. 上部胶状结构铝土矿，具层纹构造；下部为砾砂状结构铝土矿，砾石砾径 2—10mm，成分为铝土矿。共三个旋回。	1.80 米
下段	
2. 灰黄、紫红色粘土岩，铁质页岩，夹条带状构造赤铁矿扁豆体及炭质粘土岩*。	1.00 米

* 廖士范在修文小山坝相当于此层层位中曾采获古孢子^[3]，*Crassispora trychera* Neves & Loannides; *Convolvatispora verquisti* Hoffmeister Staplin & Malloy.

下伏地层: 娄山关群(ϵ_2, ϵ_3) 灰红色白云岩

由于九架炉组底界古岩溶面高低不平,且中、上段之间又有沉积间断,故上述上、中、下三段岩层在修文、贵阳、清镇、平坝一带仅常出现其中两段或是一段岩层,有时甚至全部缺失。加之上述岩层是大塘期晚期海水自南向北推进时所沉积,受当时古地貌影响,修文、清镇一带并非各地均有此段沉积岩层存在,且当其出现时,其层位归属又因人而异,有人将其划属摆佐组,有人归于含矿岩系即九架炉组。因此,在以往勘探报告资料中,此组岩层剖面的结构类型甚为繁杂。

经对比,鉴于:①上段下部泥晶灰岩中(即12层)出现相当于黔南紫云剖面中上司组的中上部有孔虫带化石 *Dainella*,同时也产有上司组常见珊瑚 *Kueichouphyllum sinense*; *K. heishihkuanense*; *Heterocarin*; *a sp.*; ②上段岩层为海相沉积,泥质岩(粘土岩)层理发育,且其间常夹有薄层泥晶灰岩或泥质白云岩,野外易与层理不发育的中段岩层区别;③上段、中段之间有沉积间断面存在;④虽然上段岩层时有缺失,但修文、清镇、平坝、贵阳大部分地区皆有其分布。故将上段岩层由顶界含义不清的原九架炉组中划出,称为“上司组”,引号示该组与发育于贵州南部的岩性段可三分的上司组有所区别。

如是,九架炉组含义应为:产于广西运动或紫云运动区域侵蚀面之上,常含铝土矿、铁矿偶夹煤层的由湖沼相,冲洪积相沉积的一套岩层。按岩性特征此套岩层可分为上下两段:上段(C_{1j}^2)称九架炉组铝矿系,主要为粘土岩、铝土岩常夹铝土矿层,偶夹劣质煤层,此段岩层层理不显,常见冲刷充填构造;下段(C_{1j}^1)称九架炉组铁矿系,主要为水平层理发育的铁质页岩、粘土岩,常夹透镜状赤铁矿。其层位大体相当于贵州南部一带的下石炭统的祥摆组及旧司组(图2—1 贵州中部石炭系九架炉组对比图),依据为:

(1)九架炉组的铁矿系及铝矿系均产于 *Lycospora pusilla* 为特征的孢子组合, *Lycospora pusilla* 在黔南始现于祥摆组(大塘阶下部),故九架炉组底界应与祥摆组底界大体相当。如与西欧对比,以 *Lycospora pusilla* 出现为依据,可相当于该地韦充阶底部。

(2)九架炉组上覆地层“上司组”中产有孔虫 *Dainella sp.*; 珊瑚 *Kueichouphyllum sinense*, *K. heishihkuanense* 等,与贵州南部的上司组中上部相当,且含铝土矿、铁矿岩系与“上司组”之间常呈平行不整合接触,故九架炉组顶界应大体相当于旧司组顶界,即相当于大塘阶(或韦充阶)中部。至于九架炉组自贵州中部向北经息烽至遵义附近,其时代上下限问题,则尚需做更多的地层工作,方可确定。也就是说,作为岩石地层单元名称,九架炉组可通用于贵州中部及北部的石炭纪含铝土矿岩系,但其地质时代可能是穿时的。

九架炉组在贵州中部的地层层位见表2—1。

陆相岩系,特别是冲洪积岩系侧向变化迅速。为表示九架炉组在不同的陆相沉积环境中的沉积特征,现选择若干典型沉积环境中的剖面,列之于后。其中属冲洪积扇沉积者为修文大豆厂剖面(扇头区)、清镇五里桥桂花树剖面(扇中区),前列举的修文小山坝西采场下石炭统剖面中的原九架炉组中的中段及下段(扇尾区);清镇黎堡老黑山剖面为岩溶湖泊扇三角洲相沉积;黔西大关上坝剖面为洪积岩溶洼地型沉积。需要指出的是,虽然列举了不同沉积环境中的柱状剖面,但是它们并不能完全代表其所属沉积环境的全部沉积特征,目的只在于说明冲洪积相沉积的九架炉组在区内岩性变化较大的特点。



表 2-1

贵州中部古生代地层简表

年代地层		岩石地层(附主要岩性及厚度)	
		纳雍、清镇、贵阳一线以南	纳雍、清镇、贵阳一线以北
二叠系	上统	大隆组(P_2d) 硅质岩夹粘土岩	1.30~15m
		长兴组(P_2c) 燧石灰岩夹粘土岩	22~69m
		龙潭组(P_2l) 燧石灰岩、粉砂岩、粘土岩夹煤层	200~300m
	下统	峨眉山玄武岩($P_1\beta$)	84~340m
		茅口组(P_1m) 灰岩	158~647m
		栖霞组(P_1q) 含燧石结核灰岩	62~195m
石炭系	上统	梁山组(P_1l) 石英砂岩、页岩、炭质页岩	23~168m
		马平组(C_2m) 灰岩	0~99m
		达拉组(C_2d) + 滑石板组(C_2hs) 灰岩、白云岩	0~72m
	下统	德坞阶	德坞组(C_1b) 白云岩、灰岩 6~90m
		大塘阶	上司组(C_1s) 泥晶灰岩、砂页岩 300m ± 旧司组(C_1j) 泥晶灰岩、页岩 230m ± 样洞组(C_1x) 石英砂岩、页岩 220m ±
		岩关阶	九架炉组(C_1jl) 粘土岩、铝土岩、铁质岩 0~10余m ±
	泥盆系	上统	高坡场组(D_{gp}) 白云岩 470m ±
		中统	马鬃岭组(D_{zm}) 石英砂岩 208m
		下统	乌当组(D_{1w}) 石英砂岩 125m
志留系	上统	广西运动	
	中统	高寨田群(S_{gz}) 砂页岩 0~922m	
	下统	鄂东运动	
奥陶系	上统	黄坛冲组(O_h) 灰岩	>80m
	下统	牯牛潭组(O_{1g}) 泥质灰岩	50m ±
		桐梓组(O_{1m}) 页岩、砂质页岩夹砂岩	290m ±
		红花园组(O_{1h}) 生物碎屑灰岩、灰岩	30m ±
		桐梓组(O_{1f}) 白云岩夹页岩	74~167m
寒武系	上统	娄山关群(C_{2-3ls}) 白云岩	500~767m
	中统	石冷水组(C_{2s}) 白云岩、含泥质白云岩	250~300m ±
		高台组(C_{2g}) 含泥质白云岩、白云质泥岩、页岩	30~50m ±
	下统	清溪洞组(C_{1q}) 白云岩、泥质白云岩、泥灰岩、钙质页岩	200m ±
		金顶山组(C_{1j}) 砂岩、页岩	150m ±
		明心寺组(C_{1m}) 泥岩、页岩、砂岩	100~500m
		牛蹄塘组(C_{1n}) 泥岩、页岩	100m ±

修文大豆厂九架炉组剖面

上覆地层 摆佐组 (C_1b) 深灰色粉晶灰岩、底为白云质灰岩

-----平行不整合-----

- 九架炉组 (C_{1jj}) 12.46 米
- 上段 (C_{1jj}^2) 12.46 米
7. 灰色块状粘土岩、鲕状粘土岩及灰绿色鲕状粘土岩。略显层理。 1.47 米
 6. 灰绿色含砂砾屑粘土岩及灰绿色砂砾状结构铝土岩。铝土岩呈透镜状。砾石砾径 2—30mm, 由上而下, 砾径增大, 次浑圆状, 砾石成份为绿泥石铝土岩及铝土岩。略显层理。底界不平。 1.84 米
 5. 灰绿色含砾及中至粗粒砂屑铝土岩及含砂砾粘土岩。砾石砾径上部 2—10mm, 下部 20—70mm, 次浑圆至次棱角状; 砾石成分为绿泥石铝土岩、铝土岩及粘土岩。砾石数量自上向下增多。层理不显。底界不平。 1.90 米
 4. 灰绿色砂砾质铝土岩, 向下砾石含量增加, 岩性逐渐过渡为砾状结构铝土岩。砾石砾径一般 3—8mm, 最大者可达 80mm, 次棱角至次滚圆状, 分布杂乱。砾石成分多为高铁铝土岩 (绿泥石铝土岩)。层理不显。底界不平。 2.25 米
 3. 浅灰色、含砾及砾屑铝土岩, 向下渐变为砂砾结构铝土岩。砾石砾径 2—50mm, 次棱角至次滚圆状, 成分主要为铝土矿。层理不显。底界不平。 3.00 米
 2. 灰绿色砾砂质铝土矿, 向下过渡为砂砾结构铝土矿, 砾石砾径一般 2—3mm, 大者可达 5mm, 次棱角至次滚圆状。个别为浑圆状, 杂乱分布, 砾石成分为铝土矿, 层理不显。 0.80 米
 1. 紫红色含砾砂质粘土岩。砾石砾径 2—5mm, 次棱角至次滚圆状, 砾石成分为赤铁矿、高岭石、绿泥石粘土岩, 砾石杂乱分布, 层理不显。 1.20 米

-----平行不整合-----

下伏地层 娄山关群 (E_{2-3}) 灰色细晶白云岩

清镇五星桥桂花树九架炉组剖面

上覆地层 “上司组” (C_{1s}) 深灰色瘤状灰岩

-----平行不整合-----

- 九架炉组 (C_{1jj}) 3.88 米
- 上段 (C_{1jj}^2) 2.37 米
4. 上部及中部为深灰色、灰白色含砾砂状结构铝土矿, 向下粒度变粗为砂砾状结构铝土矿。砾石砾径 2—5mm, 次棱角至次滚圆状, 杂乱分布。剖面附近露头见板状交错层理及平行

层理。底面凹凸不平,似冲刷面。 1.20 米

3. 顶为 13cm 厚铝土岩,常尖灭。上部、中部为浅灰色、灰白色砂状结构铝土岩(矿),向下过渡为砂砾状结构铝土岩(矿)。砾石砾径 2—5mm,半棱角至半滚圆状,杂乱分布,无定向性。中、下部之间夹薄层紫红色铝土岩,侧向短距离尖灭。剖面附近露头见板状交错层理及平行层理,底面凹凸不平,似为冲刷面。 1.17 米

下段($C_{1j}j^2$) 1.51 米

2. 绿灰色含砾粘土岩,微显水平层理。砾石含量 5—20%,砾径多为 5mm,最大者可达 20—40mm,半滚圆状,略显定向排列。 0.76 米

1. 紫红色粘土岩,偶含砾石,砾径 5mm 左右,半滚圆状,显定向排列。微显水平层理,夹透镜状赤铁矿,侧向全层变为铁质粘土岩。 0.75 米

-----平行不整合-----

下伏地层 娄山关群(C_{2-3}) 米黄色厚层状细晶白云岩

清镇黎堡老黑山九架炉组剖面

上覆行层 “上司组”(C_{1s}) 瘤状白云岩及水云母粘土岩

-----平行不整合-----

九架炉组(C_{1j}) 6.39—8.84 米

上段($C_{1j}j^2$) 4.13—6.14 米

7. 杂色侧向变为灰白色粘土岩,具水平层理。 0—0.90 米

6. 深灰色扁豆状细砂状结构铝土矿。偶有砾石,砾径 2—3mm,长轴显定向排列。 0.10—0.80 米

5. 上部杂色细至中砂状结构粘土岩,水平层理发育;下部为青灰色胶状结构铝土岩,具层纹状构造。 0.82—1.23 米

4. 上部为青灰、灰红色致密铝土矿,具水平层理;下部为灰红色含粉砂屑铝土矿,具正粒序韵律层理。 0.49 米

3. 青灰色偶有浅红色粉砂至粗砂状结构铝土矿,含陆源铝土矿砾屑及胶状结构铝土矿内碎屑,砾径一般在 2—10mm 间,次棱角一次浑圆状。具板状交错层理,正粒序韵律层理、水平层理及冲刷面。 2.42

2. 青灰色含砂屑胶状结构铝土矿,具正粒序韵律层理。 0.30 米

下段($C_{1j}j^1$) 2.26—2.7 米

1. 紫红、黄绿等杂色铁质页岩,夹透镜状赤铁矿,水平层理发育,顶部为冲刷面。 2.26—2.70 米

-----平行不整合-----

下伏地层 清虚洞组(C_{1q}) 白云岩及含泥质白云岩

黔西大关上坝九架炉组剖面

上覆地层 摆佐组(C_1b_1) 深灰色厚层状泥晶灰岩,亮晶灰岩

-----平行不整合-----

九架炉组(C_{1jf})	16.89—17.45 米
上段(C_{1jf}^2)	16.89—17.45 米
9. 紫红、灰绿色粉砂质页岩,具水平层理及透镜状层理常具铁质小透镜体。	2.19 米
8. 紫红、灰绿色块状粘土岩,上部偶含砾石,砾径 5mm 左右,底部夹含砂砾粘土岩体。不显层理。	2.49 米
7. 灰黑色致密铝土岩,微显层理,含灰白色粉砂状结构铝土矿的不规则透镜体(厚 1.10 米上下)	6.19 米
6. 浅灰白色细—粉砂结构块状铝土矿,不显层理。	1.19 米
5. 灰黑色砂砾状结构铝土矿,砾石砾径一般 5—10mm,最大者长轴 50mm、短轴 30mm,次棱角状,正粒序,杂乱分布,不显层理。	1.11 米
4. 灰黑色铝土岩,显微波状层理。	0.46 米
3. 深灰色细砂状结构铝土矿透镜体。	0.12—0.80 米
2. 灰黑色页岩,显水平层理。	1.81 米
1. 灰绿色绿泥页岩,风化后呈紫红色褐铁矿。	1.27 米

-----平行不整合-----

下伏地层 高台组(ϵ_{1g}) 深灰色厚层白云岩

三、含矿岩系分布

九架炉组在贵州中部主要出露于平坝、清镇、修文、贵阳一带,其次为息烽、瓮安、纳雍、黔西仅于零星地区露出。贵州北部则在遵义一带广泛分布。九架炉组在贵州中部出露情况详见图 2—2。

第二节 九架炉组地质地貌沉积背景

贵州中部石炭纪地层分别覆于寒武系或奥陶系之上,其间缺失志留系、泥盆系,少数地区下伏地层为泥盆系。这个沉积间断面代表了贵州中部在加里东构造期(奥陶纪、志留纪之间的都匀运动;志留纪、泥盆纪之间的广西运动)形成并经泥盆纪石炭纪之间的紫云运动加强了的大面积构造上升(见表 2—1)。由区内石炭纪下统沉积时,海侵范围自南至北在面上迅速推进情况看,此种上升,在泥盆纪末已基本被志留纪及泥盆纪的造貌营力所夷平。贵州中部石炭系