

贵州硅质原料类矿产地质特征及找矿方向

徐 瑶,陈启飞,白培荣,李朝晋

(贵州省地质调查院,贵州 贵阳 550018)

[摘 要]本文以《中国矿产地质志·贵州卷》项目为依托,对贵州硅质原料类矿产的种类、矿床类型及地质特征、找矿方向进行了系统分析研究。重点认为:贵州硅质原料类矿产的种类主要有石英砂岩,其次有粉石英和脉石英。主要矿床类型包括机械沉积型矿床(石英砂岩,细分为河湖沉积矿床和滨海沉积矿床两个亚类)、风化型矿床(粉石英)、浅成中—低温热液型矿床(脉石英),它们的成矿作用及含矿地质体、分布区域、矿床地质特征等各不相同。从而,先后从矿种、含矿地层及沉积相、工业用途、地理—交通—环保等角度进行了找矿方向概略分析,可供该类矿产的区域找矿工作参考。

[关键词]硅质原料矿产;砂岩;脉石英;粉石英;贵州

[中图分类号]P619.23+3;P612 [文献标识码]A [文章编号]1000-5943(2023)04-418-07

贵州硅质原料类矿产主要为石英砂岩,其次为粉石英和脉石英。石英砂岩类产出层位最多,分布最广,并得到广泛开发利用。关于贵州该类矿产研究工作,贵州省地质矿产局(1986)编制的《贵州省区域矿产志》(内部发行)及其作者之一唐天永(1987)曾进行过贵州硅质原料矿产的成因类型的粗略划分和论述。其后,刘龙材(1989)、冯怀煊(1993)、何明华(2004)、何登良(2014)、管俊芳(2007)、郑江(2013)、李千(2017)、刘江(2020)、张与伦(2023)等先后对贵州局部地区或单个矿床的硅质原料矿产地质特征及开发前景等进行了论述。本文依托前人研究成果及《中国矿产地质志·贵州卷》研编项目,对贵州硅质原料类矿产种类、矿床类型及地质特征、找矿方向进行了系统分析研究,对该类矿产勘查开发具有一定启示作用。

1 贵州硅质原料类矿产种类及矿床类型

硅质原料类矿产,在《矿产地质勘查规范 硅质原料类》(DZ/T 0207-2020)(下文简称《规范》)中指主要适用于玻璃、冶金、铸型及部分陶瓷和高纯石英的硅质原料,包括石英岩、石英砂岩、石英砂、脉石英和粉石英。该概念显然包含了《硅石》(YB/T 526802014)中术语“硅石”(耐火材料、铁合金、工业硅用硅石),并与非专业术语“硅石矿”的含义有大部分交集。因此,本文沿用术语“硅质原料类矿产”。同时,该《规范》还列出了该类矿产各矿种的矿床工业类型(表1)、工业用途分类(玻璃用、冶金用、铸型用、陶瓷用等大类及若干亚类)及其工业指标要求等。

[收稿日期]2023-10-25 [修回日期]2023-11-16

[基金项目]中国矿产地质志项目(编号:DD20221695、DD20190379、DD20160346)资助。

[作者简介]徐瑶(1989—),女,工程师,主要从事矿产地质勘查工作。

[通讯作者]陈启飞(1980—),男,正高级工程师,长期从事矿产地质勘查及研究工作。

表 1 硅质原料矿种及其工业类型简表

Table 1 Brief table of Siliceous raw mineral species and their industrial type

矿种	石英岩	石英砂岩		石英砂				脉石英		粉石英
工业类型	沉积变质型	湖相碎屑岩沉积型	海相硅质岩沉积型	滨海型	湖成型	河成型	风成型	岩浆热液型、混合岩化热液型	伟晶岩型	风化残积型
成矿作用	沉积叠加区域变质	湖相沉积	海相沉积	海相沉积	湖相沉积	冲洪积	风积	热液沿断裂裂隙充填	热液沿断裂裂隙充填	沉积矿床再遭风化

注:摘录于《矿产地质勘查规范 硅质原料类》(DZ/T 0207-2020)

将贵州实际情况与表 1 对照分析可知:①石英砂岩是贵州硅质原料矿产的主要矿种,其工业类型包含湖相碎屑岩沉积型、海相硅质岩沉积型,它们广泛分布于贵州多个地层中;②粉石英较次,其工业类型为风化残积型,在贵州零星分布;③脉石英更次,其工业类型主要为沉积岩中的浅成中低温热液充填型,而岩浆热液型、混合岩化热液型、伟晶岩型虽有发现但未作过系统勘查评价,无上表矿产地(即列入贵州省储量平衡表的矿产地,下同);④石英砂在贵州有所发现,其工业类型有河成型、风成型,分别产于第四纪冲积层、残坡积层中,但矿石质量较差,工业用途较少,有少量上表矿产地;⑤石英

岩在贵州也有发现,如黔西南大厂层次生石英岩即为沉积成因的石灰岩及含凝灰质石灰岩经区域变质作用(强硅化作用)形成的,但未开展系统勘查工作,无上表矿产地。为此,本文把贵州硅质原料矿产中的石英砂岩、粉石英、脉石英作为主要研究对象,适当兼顾对其它矿种的讨论。

遵循《中国矿产地质志·省级矿产地质志研编技术要求》(中国矿产地质志项目办公室,2016)所列出的“中国矿产地质志”矿床(成因/工业)类型划分方案,进行了贵州硅质原料类矿产的矿床(成因/工业)类型划分(表 2),并分别展开讨论。

表 2 贵州硅质原料类矿产主要矿床(成因/工业)类型划分简表

Table 2 Main deposit (genetic/industrial) type division of siliceous raw material minerals in Guizhou province

矿床类型			成矿作用及含矿地质体		分布范围	矿床实例	重要性
一级	二级	三级					
外生矿床	沉积作用矿床	机械沉积型矿床(石英砂岩)	河湖环境机械沉积成矿	二桥组(T_3J_1e)	仁怀市	仁怀市茅台陶瓷用砂岩	主要
				沙溪庙组(J_2sh)	习水、六枝、水城、盘州	水城县长海子砖瓦用砂岩	主要
				其它层位(详见正文)	(详见正文)	(详见正文)	次要
				祥摆组(C_1x)	黔南为主,次为威宁	惠水县龙塘铸型用砂岩	主要
			滨海—三角洲环境机械沉积成矿	独山组(D_2d)及蟒山组($D_{1-1}m$)	黔南为主,次为贵阳、凯里	贵阳市半坡冶金、玻璃用砂岩	主要
				邦寨组(D_2b)	都匀、独山、三都等地	都匀市桐州化肥用砂岩	次要
				其它层位(详见正文)	(详见正文)	(详见正文)	更次
	表生作用矿床	风化型矿床(粉石英)	硅质岩石风化残积成矿	茅口组(P_2m)	金沙、遵义等地	金沙县大水粉石英矿床	主要
			吴家坪组(P_3w)	贵定、麻江等地	麻江县野猪田粉石英矿	次要	
内生矿床	含矿流体作用矿床	浅成中—低温热液型矿床(脉石英)	含矿热液沿构造裂隙充填成矿	断裂裂隙充填成矿,围岩为石英砂岩等。	罗甸、播州、铜仁、江口等地	罗甸拱里水晶矿、播州区兴火硅石矿、江口县廷树硅矿	次要

2 机械沉积型矿床(石英砂岩)

2.1 含矿层位及产出特征

本文所述机械沉积型硅质原料类矿产,即石英砂岩矿产,泛指其化学组分和物理性能等可以满足某种工业用途的陆源碎屑沉积岩,一般包括石英砂岩($\text{SiO}_2>90\%$)、长石石英砂岩($\text{SiO}_2=70\%\sim 90\%$)、岩屑石英砂岩($\text{SiO}_2=70\%\sim 90\%$)。个别用途的该类矿产可包含石英长石砂岩、石英岩屑砂岩中 SiO_2 含量相对较高者。见表 2,贵州该类矿产按其成矿作用可细分为河湖沉积矿床和滨海—三角洲沉积矿床两个亚类。

2.1.1 河湖沉积矿床

主要产于二桥组(T_3J_1e)、沙溪庙组(J_2sh),其次产于自流井组綦江段($J_{1-2}z^2$)等。其中,二桥组为一套河湖相砂岩夹粘土岩及煤线地层,主要分布于道真—遵义—贵阳青岩—贞丰—兴义一线及其以西地区。该组所夹的中厚层—块状细—中粒石英砂岩、岩屑石英砂岩、长石石英砂岩中,有一部分可作为硅质原料类矿产;沙溪庙组为一套河湖相地层,主要分布于黔北地区,夹有多层中厚层—块状细—中粒长石石英砂岩及少数中厚层—块状含长石中—细石英砂岩,可作为硅质原料类矿产;自流井组綦江段为一套大陆湖泊(滨湖—浅湖)相陆源碎屑岩沉积,主要在黔北地区,以及息烽附近,所夹中—厚层状细粒石英砂岩、含铁石英砂岩,可作为硅质原料类矿产。

2.1.2 滨海—三角洲沉积矿床

具体包括滨海相—三角洲相沉积形成的矿床,它们主要产于祥摆组(C_1x)、独山组(D_2d)、蟒山组($D_{1-2}m$)、邦寨组(大河口组)(D_2b)。其中,祥摆组(曾划为旧司组)为一套滨海沼泽相石英砂岩夹粘土(页)岩及数层无烟煤,主要在惠水—

独山—荔波一线及其以北地区,威宁黑土河—云贵桥一带,夹有多层中厚层、厚层细至中粒砂岩、石英砂岩、石英岩状砂岩,可作为硅质原料类矿产;独山组宋家桥段为一套滨海相石英砂岩夹灰岩及粘土岩,分布于凯里—贵阳一带,可作为硅质原料类矿产;蟒山组为一套石英砂岩及砂页岩,夹有灰岩,分布于都匀—贵阳乌当—贵定一带,赫章天桥—铁矿山—狗飞寨一带,可作为硅质原料类矿产;邦寨组(大河口组)为一套滨岸—三角洲相带的陆源碎屑岩沉积,分布于黔南独山一带,下部夹有中厚层、厚层细粒石英砂岩,可作为硅质原料类矿产。

除上述勘查程度较高的含矿地层外,贵州还有较多滨海相(个别浅海陆棚相)地层所夹岩石可作为硅质原料类矿产。诸如:宣威组(P_3x)所夹河道相砂岩、粉砂岩,龙潭组(P_3l)所夹三角洲相砂岩,箐竹寺组($E_{1-2}qz$)所夹砂岩,回星哨组(S_1hx)上部所夹薄层至厚层细粒石英砂岩、石英粉砂岩,梁山组所夹石英砂岩,长安组第四段(Nh_1ca^4)所夹变质石英细砂岩—粉砂岩,丹林组(D_1d)所夹中厚层及厚层块状细—中粒石英砂岩,上司组第二段(俗称六寨段)(C_1sh^2)所夹中厚层、厚层细粒砂岩、石英砂岩,龙吟组(P_1l)所夹薄至中厚层细至中粒石英砂岩;火把冲组(T_3h)所夹薄—中厚层细—中粒石英砂、中厚层—块状细—中粒岩屑石英砂岩等。

2.2 工业用途分类及产出特征

贵州省机械沉积型硅质原料类矿产,按用途可分为冶金用砂岩、化肥用砂岩、玻璃用砂岩、陶瓷用砂岩、铸型用砂岩、水泥配料用砂岩、砖瓦用砂岩、建筑用砂岩等 8 个亚种,截至 2022 年,已探明矿产地 107 处,其中超大型矿床 1 处、大型矿床 6 处、中型矿床 23 处、小型矿床 77 处。各亚种的产出层位、分布区域及已上表矿产地数量等详见表 3。

表 3 贵州机械沉积型硅质原料类矿产按用途分类统计表

Table 3 Classification statistics of mechanical sedimentary siliceous raw material minerals according to the application in Guizhou province

用途分类	含矿地层及分布	已上表矿产地*
冶金用砂岩	二叠系、泥盆系、寒武系、震旦系:分布于全省各地	共 12 处,含大型 1 处(贵阳半坡)、中型 2 处(遵义老蒲场、金沙矿区)、小型 9 处。另有与玻璃用砂岩共生 1 处(铜仁水晶阁)
	三叠系二桥组(T_3J_1e)、侏罗系沙溪庙组(J_2sh):前者分布于黔北及贵州西部,后者分布于黔北	
陶瓷用砂岩		共 2 处,含超大型 1 处(遵义狮子山)、小型 1 处

续表		
用途分类	含矿地层及分布	已上表矿产地 *
化肥用砂岩	二叠系梁山组 (P ₂ l)、石炭系祥摆组 (C ₁ x)、泥盆系邦寨组 (D ₂ b) 等;分布于黔西北、黔中、黔南	共 3 处,含大型 1 处(都匀桐州)、小型 2 处
玻璃用砂岩	侏罗系、三叠系、泥盆系、寒武系及南华系;分布于全省各地	共 6 处,含大型 2 处(六枝浪风台、凯里万潮营盘坡)、中型 2 处(道真牛星山、铜仁水晶阁)、小型 2 处。另有与冶金用砂岩共生 1 处(贵阳半坡)
铸型用砂岩	石炭系祥摆组 (C ₁ x)、三叠系二桥组 (T ₃ J ₁ e);分布于黔西北、黔中、黔南等地	共 2 处,含大型 1 处(惠水龙塘),中型 1 处(福泉牛皮井),另有与水泥配料用砂岩共生 1 处(贵阳中曹司)
水泥配料用砂岩	侏罗系、三叠系、二叠系、石炭系、志留系;分布于全省各地	共 26 处,含大型 1 处(桐梓新街)、中型 17 处(贵阳中曹司、贵阳林家湾、清镇杨家庄、水城响水河、盘县战马、盘县青松岭、遵义忠铺庄、遵义长潮沟、遵义中堡大田、遵义杨梅湾、遵义南北镇全顺、遵义马蹄镇黎家坡、凤岗猫壁岭、兴义锅底河、凯里翁琴、麻江栗木、都匀磨石坡)、小型 8 处。另有与水泥配料用页岩共生 1 处(黄平竹子寨)
砖瓦用砂岩	二叠系、三叠系、侏罗系及古近系;分布于全省各地	共 5 处,含中型 1 处(盘州淹伍寨),小型 4 处。另有与玻璃用砂岩共生 1 处(水城长海子)
建筑用砂岩	震旦系至侏罗系;分布于全省各地	共 51 处,全为小型,其中遵义有 46 处矿产地

* 已上表矿产地:指已上 2022 年贵州省矿产资源储量表的矿产地
通过综合分析,主要认识如下:

第一,表 3 中所列各种用途矿产的含矿地层及已上表矿产地等,是根据已上 2022 年贵州省矿产资源储量表的矿产地资料总结出来的,不能完全代表各种用途硅质原料类矿产的客观情况。其原因主要有两个方面,一是贵州现已开发利用者主要限于交通方便、靠近城镇区域,并且主要限于部分含矿层位,不能反映贵州沉积型硅质原料类矿产含矿地层众多、分布地域广阔的客观实际;二是对于硅质原料类矿产,尽管在全省已有广泛勘查及开发利用,但可能较多矿产地没有正规评审备案和汇交资料,从而难于客观反映勘查开发现状。

第二,机械沉积型硅质原料类矿产的用途分类,与岩石类型、矿床工业类型之间无逐一对应关系,因为用途分类是根据各类工业用途对矿石质量指标的要求划分的,如 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等多项化学成分指标,以及各种粒度比例、耐火度、吸水率,等等。工业用途不同,则工业指标要求也就不同。同一地层、同一岩石类型或矿床工业类型,可能同时符合作为多种用途的硅质原料类矿产。各用途矿产的工业指标详见《矿产地质勘查规范

硅质原料类》(DZ/T 0207-2020)和《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ / T0213-2020)。

第三,各种用途的硅质原料矿产与含矿地层岩性组合及沉积相密切相关。因为不同沉积相的硅质原料类矿产,其矿体特征和矿石质量各异,但有一定规律可循。例如:湖相碎屑岩沉积型砂岩,一般所形成的矿床规模较大(大型、中型),矿体形态为简单、较简单,矿石质量稳定。而滨海相硅质岩沉积型矿床则矿床规模更大(大型)、矿体形态更简单、矿石质量更稳定——SiO₂ 等化学组分含量更高,粒度分选更好。

3 风化型矿床(粉石英)

粉石英矿产在我国主要产于石炭系至二叠系,次为泥盆系。据庞世凯等(2020),我国粉石英矿产的 90%以上产在茅口组(P₂m)中,其粉石英的母岩是一种有糖粒状微粒石英彼此镶嵌组成的硅质岩石,该石英颗粒解体后即成粉石英。导致硅质岩解体的外因是风化作用,内因是硅质岩的结构构造。温暖潮湿的气候和平缓起伏的地形有

利于硅质岩的风化。因此,粉石英主要产于我国南方各省。著名产地有江西宜春、萍乡、安福等地,其中以宜春湖田粉石英质地最纯。在贵州,粉石英矿产主要发现于茅口组(P_2m)、吴家坪组(P_3w),但具有找矿潜力者尚有较多地层。

3.1 吴家坪组

贵州吴家坪组中的粉石英矿床,主要发现于在贵定—麻江一带,属于风化残积型矿床,既有风化矿床特征,也有沉积矿床的特征。论其成因,郑江(2013)认为是吴家坪组二段的硅质灰岩、含燧石生物碎屑灰岩遭受第四系风化作用的改造,如溶蚀、淋漓,使岩石中的钙、镁质流失,从而导致石英晶粒解体,从而形成粉石英,并且残留于原地富集成矿。

3.2 茅口组

贵州茅口组中的粉石英矿床,主要发现于金沙、遵义、织金等地,是茅口组中部(第二段或白泥塘层)所夹硅质灰岩、硅质岩及强硅化灰岩等遭受风化后硅质残积成矿,其成矿作用过程类似于上述吴家坪组中的粉石英矿床。结合冯怀煊(1993)及庞世凯(2020)研究成果,金沙大水粉石英矿床是茅口组中上部硅质灰岩在强风化带转变成的白色、乳白色薄至中层状粉石英矿体,该粉石英与其下部弱风化带的硅石及更下部的基岩(硅质灰岩)常为渐变过渡关系,风化程度与裂隙发育程度和地貌位置关系密切。

3.3 其它地层

贵州的硅质岩,除了产于上述吴家坪组、茅口组外,尚有许多产出层位,诸如大塘坡组(Nh_2d)、陡山沱组(Z_1d)、老堡组(Z_6l)、牛蹄塘组(ϵ_{1-2n})、烂木滩组(O_2l)、榴江组(D_3l)、打屋坝组(C_1dw)、四大寨组($P_{1-2}s$)、领薨组($P_{2-3}lh$)、大隆组(P_3d)等。这些地层的硅质岩是否能够在适宜的地质条件下形成粉石英矿产尚须进一步调查研究。

粉石英因具有良好的热稳定性及化学稳定性等而被广泛应用于玻璃、电瓷、陶瓷、磨料、耐火材料、熔剂、铁合金、结晶硅、玻璃纤维、高分子材料、橡胶、塑料、涂料等领域,各领域对于各项工业指标要求各异,其中 SiO_2 要求为 90%~99.95% 不

等。对于贵州省的粉石英矿产,对其开发利用报道较少,具体应用领域不详。

4 浅成中—低温热液型矿床(脉石英)

据颜玲亚等(2020),我国脉石英常与水晶伴生,其形成与热液密切相关,脉石英矿分布广泛,矿床规模以中、小型为主,矿床类型主要为岩浆热液型、变质热液型,少数为伟晶岩型。贵州省脉石英矿产也具有这些基本特征,但是矿床类型主要为浅成中—低温热液型矿床,其它类型很少并且尚无上表矿产地及查明矿产资源。

浅成中—低温热液矿床是指由中低温热液($50^{\circ}C \sim 300^{\circ}C$)、近地表到 2 000 m 左右深度所形成的矿床。贵州浅成中—低温热液型脉石英矿床,其脉石英为产于断裂或裂隙中的石英脉,其成分几乎全为 SiO_2 ,含极少杂质,围岩可以是石英砂岩或其他岩石。石英脉常呈“脉群”出现,单脉厚度一般为数厘至数十厘米,单脉延长延伸数米至数十米,脉群常在一定地段富集而构成稳定的矿体。一般矿床规模较小,矿体形态简单或较复杂并受断裂裂隙控制,矿石质量较稳定。

贵州浅成中—低温热液型脉石英矿床主要用于冶金、玻璃用。

其中,贵州省冶金用脉石英截止 2022 年上表矿产地共 6 处,均为小型,累计查明资源储量 $178.37 \times 10^4 t$,保有资源储量 $169.67 \times 10^4 t$ 。查明资源储量集中分布于罗甸县、遵义市、铜仁市、江口县等地。以罗甸拱里冶金用脉石英矿床(小型)为代表。该矿床的脉石英矿石分别可作为单晶硅用硅石、光学水晶、熔炼水晶等,它们主要呈石英脉群产于断裂破碎带或节理裂隙中,容矿围岩为中泥盆统独山组薄层至中厚层细粒石英砂岩,少数呈残留于原生矿附近的第四系残坡积层中。贵州石英脉除独立矿床外,还有与铁矿共生者,如罗甸县凤亭乡破屋铁矿床(小型),其脉石英矿石产于断裂带中,部分矿石也经风化剥蚀后赋存在残坡积层中。

贵州省玻璃用脉石英仅有 1 处上表矿产地,即印江县新业干溪沟玻璃用脉石英矿床(小型),为产于元古界地层中的石英脉,具体情况不详。玻璃用脉石英上表矿产地 1 处(印江县干溪),累

计查明资源储量 $1.7 \times 10^4 \text{t}$, 保有资源储量 $1.4 \times 10^4 \text{t}$ 。

5 找矿方向分析

在上述研究认识基础上,本文对贵州硅质原料类矿产的找矿方向分析如下:

第一,从矿种角度分析。根据贵州各种硅质原料类矿产的丰富程度,全省可供勘查开发的矿种主要是石英砂岩(主要包含石英砂岩、长石石英砂岩、岩屑石英砂岩三类岩石),其次是粉石英和脉石英。但是,石英砂和石英岩在贵州也有发现,可根据需要进行勘查。

第二,从含矿地层及沉积相角度分析。机械沉积型矿床(石英砂岩矿床)的找矿目标主要定位于二桥组(T_3J_1e)、沙溪庙组(J_2sh)、自流井组綦江段($J_{1-2}z$)等河湖沉积地层,以及祥摆组(C_1x)、独山组(D_2d)及蟒山组($D_{1-2}m$)等滨海沉积地层,其次是宣威组(P_3x)、箬竹寺组($E_{1-2}qz$)、回星哨组(S_1hx)、梁山组(P_2l)、长安组(Nh_1ca)、丹林组(D_1d)、上司组(C_1sh)、龙吟组(P_1l)、火把冲组(T_3h)、湄潭组($O_{1-2}m$);风化型矿床(粉石英)的找矿目标主要定位于茅口组(P_2m)、吴家坪组(P_3w)等硅质灰岩—燧石灰岩—硅质岩等化学沉积成岩的地层,但不能忽视在其它层位(详见前述)寻求找矿突破,具体实施找矿工作时还要兼顾地形地貌因素;浅成中—低温热液型矿床(脉石英)与赋矿地层及沉积相关联不大,找矿目标主要定位于适宜的断裂构造及其岩石—构造组合。

第三,从工业用途角度分析。工业用途不同则工业指标各异,包括对矿石的多种化学组分和物理性能指标要求的不同,而矿石的化学组分和物理性能与其沉积环境及成岩期后变化、保存条件等有密切联系,因此确定其找矿方向时应充分研究和考虑这些地质因素,而不要局限于前人已经开发利用的那些含矿地层。关于如何具体确定找矿方向,因其情况较为复杂,不宜在本文逐一展开论述。

第四,从地理—交通—环保角度分析。贵州省硅质原料类矿产的含矿地层众多,地理分布极广,找矿潜力巨大,找矿目标很多。为此,在具体确定找矿方向时,应根据所勘查矿种的技术经济属性,综合考虑地理位置、交通条件、环境保护等

因素,不能仅仅考虑地质因素。

6 结论

通过本文分析研究,重点获得以下新认识:

(1) 贵州硅质原料类矿产的种类主要有石英砂岩,其次有粉石英和脉石英,均有较多勘查成果,尤其是石英砂岩类矿产。石英岩和石英砂少见,尚无正式勘查成果记载。

(2) 贵州硅质原料类矿产的主要矿床(成因/工业)类型包括机械沉积型矿床(石英砂岩,细分为河湖沉积矿床和滨海沉积矿床两个亚类)、风化型矿床(粉石英)、浅成中—低温热液型矿床(脉石英)。它们的成矿作用及含矿地质体(地层或构造)、分布区域、矿床地质特征等各不相同。

(3) 在以上研究成果基础上,先后从矿种、含矿地层及沉积相、工业用途、地理—交通—环保等角度,进行了贵州硅质原料类矿产的找矿方向的概略分析,可供该类矿产的区域找矿工作参考。

[参考文献]

- 冯怀煊. 1993. 贵州第四纪非金属矿床成因类型探讨[J]. 贵州地质, 10(03): 241-249.
- 贵州省地质局 104 队. 1965. 都匀三道河化肥白云石及桐州化肥硅石普查报告[R]. 贵州省地质局 104 队: 28-30.
- 贵州省地质矿产局区域地质调查大队《贵州省区域矿产志》编写组. 1986. 贵州省区域矿产志[M]. 贵州: 贵州省地质矿产局(内部出版): 475-482.
- 贵州地质局 105 队. 1965. 贵州省平坝县江津山, 砂锅寨矿区白云石、硅石地质普查评价报告[R]. 贵州地质局 105 队: 19-37.
- 管俊芳, 毛益林, 高惠民等. 2007. 贵州贵定粉石英矿的特征及应用前景[J]. 中国非金属矿工业导刊, (04): 54-55.
- 何明华. 2004. 贵州铜仁地区硅石资源概况及其开发利用[J]. 贵州地质, 21(02): 106-108.
- 何登良, 王玉兰, 罗亮. 2014. 贵州两种不同粉石英矿的基本特征对比研究[J]. 绵阳师范学院学报, 33(11): 38-41.
- 何妙玲, 莫远虑, 兰永文, 等. 2019. 贵州普定县马场硅质原料矿床地质特征、开采与防治建议[J]. 西部探矿工程, 31(02): 133-135.
- 《矿产资源工业要求手册》编委会. 2010. 矿产资源工业要求手册[M]. 北京: 地质出版社, 95-104.
- 刘龙材, 李丹妮. 1989. 贵州第四纪资源及其研究利用意义[J]. 贵州地质, 6(04): 373-382+361.
- 刘江. 2020. 贵州都匀桐州硅石矿床地质特征及成因探讨[J]. 西部资源, (02): 15-17.
- 李千. 2017. 贵州盘县石英砂岩矿的特征及利用前景[J]. 企业技术开发, 36(04): 84-85+118.
- 庞世凯, 锁瑞强, 苏翠兰. 2020. 贵州省金沙县粉石英矿床地质

- 特征及找矿潜力[J]. 西部资源,(05):28-30.
- 唐天永. 1987. 贵州硅质原料矿产地质特征及开发利用前景[J]. 贵州地质,4(04):479-487.
- 王勐,陈巧红. 2010. 粉石英的成矿机理[J]. 中国非金属矿工业导刊,(A):24-25+44.
- 颜玲亚,高树学,陈正国,等. 2020. 我国脉石英矿床类型及成矿规律[J]. 中国非金属矿工业导刊,(05):10-14.
- 张玉樵,甘朝勋. 1987. 贵州省优势矿产资源简介[J]. 中国地质,(05):21-24.
- 张与伦,杨贵龙. 2023. 贵州凯里万潮地区玻璃用石英砂岩矿成矿地质特征[J]. 四川有色金属,(02):8-11.
- 郑江,邵子叶,房斌,等. 2013. 贵州麻江野猪田粉石英矿地质特征及找矿前景分析[J]. 贵州地质,30(04):289-292+319.

Geological Characteristics and Prospecting Direction of Raw Materials Siliceous Such as Minerals in Guizhou Province

XU Yao, CHEN Qi-fei, BAI Pei-rong, LI Chao-jin

(Guizhou Geological Survey, Guiyang 550018, Guizhou, China)

[Abstract] Based on ‘Geology of Mineral Resources of China Guizhou Volume,’ in this paper, it systematically analyzes and studies the types of mineral, the types of deposit, geological features and prospecting direction of siliceous raw material minerals in Guizhou province. The key point is that the types of siliceous raw material minerals in Guizhou mainly include quartz sandstone, followed by tripoli and vein quartz. The main types of deposits include mechanical sedimentary deposits (quartz sandstone, include river-lake sedimentary deposits and coastal sedimentary deposits), weathering deposits (tripoli), and epithermal deposit (vein quartz), with different mineralization processes, ore bearing geological bodies, distribution regions, and geological characteristics of the deposits. Thus, an analysis on the prospecting direction was conducted from the perspectives of mineral types, ore bearing strata, sedimentary facies and industrial uses, geography transportation environmental protection, which can serve as a reference for regional prospecting work of this type of mineral.

[Key Words] Siliceous raw material minerals; Sandstone; Vein quartz; powder quartz; Guizhou