

# 中国非金属矿产分布及主要成矿特征

章雨旭

王惠章

谢良珍

(地矿部地质研究所)

(地矿部地勘司)

(地矿部地质研究所)

**摘要** 中国非金属矿产资源丰富。菱镁矿、滑石、石墨等主要产于华北地台、扬子地台和佳木斯地块的早、中元古代基底中。萤石、明矾石、膨润土、沸石、叶蜡石等主要分布于东南沿海火山岩带。灰岩、白云岩在华北主要产于下古生界,在华南主要产于泥盆系—三叠系。石盐、钾盐、芒硝主要产于西部现代盐湖和东部白垩—早第三纪断陷盆地。硫主要为中生代热液成因,广布于东部。磷矿主要产于扬子地台上震旦统一寒武统。湘黔边界寒武系底部黑色页岩中的沉积型重晶石矿储量巨大。新疆元古宙辉石岩—碱性纯橄岩蚀变而成的蛭石矿质量极好。

## 1 前言

非金属矿产是指除金属矿产与燃料矿产之外的各种可供工业利用、具有经济价值的所有矿物或岩石,种类繁多。我国目前已有探明储量的约140种(1990),资源十分丰富,其中菱镁矿、滑石、石墨、重晶石、萤石、明矾石、硅灰石、膨润土、高岭土、叶蜡石、磷、硅藻土、石膏、蛭石、硫铁矿、石棉等储量居世界前列。灰岩类、白云岩、磷、岩盐、硅石、蛇纹岩、大理石及花岗石等矿产亦较丰富。沸石、珍珠岩、凹凸棒石、海泡石、累托石等有良好的前景。但是它们的分布很不平衡(图1),这一方面是受成矿地质条件约束,另一方面是非金属矿产的自身特点和我国经济发展不平衡所造成。在经济发达的东部,在铁路、公路和江河干流两侧,由于需求量大或交通便利,矿产勘查工作程度高,发现的矿产也就多。在边远地区,由于需求量小或交通不便,矿产勘查工作程度低,因而也就稀疏。

## 2 主要矿产的分布及成矿特征

(1) **菱镁矿** 有三种成因类型:沉积变质型最重要,它们产于地台基底中,如在辽宁海城、营口、山东掖县均产于下元古界。热液型产于地槽区或地台边缘深断裂附近,往往与基性—超基性岩有关,如扬子地台西缘的四川汉源一带。风化型在祁连山地槽及天山地槽一带较重要。

(2) **滑石** 最重要的成因类型是镁质碳酸盐岩区域变质改造型,最大的有辽宁海城范家堡子,广西龙胜下鸡爪,山东栖霞李博士屯等矿。有些矿系滑石—绿泥石共生,而绿泥石可当滑石用,一并开采,如辽宁本溪连山关,湖南城步兰蓉。其他成因类型有富镁岩石(粘土岩、碳酸盐岩、超基性岩)的成岩改造或热液改造型,如江西广丰溪滩和于都岩前。

(3) **石墨** 我国储量居世界首位,矿石质量优良,主要集中在黑、鲁、内蒙古、湘等省区。矿石类型分晶质石墨和隐晶质石墨两种。成因类型主要有区域变质型,如黑龙江鸡西柳毛、山东莱西南墅;接触变质型,如湖南桂阳鲁塘、荷叶塘;而新疆奇台苏吉泉和西藏左贡青谷为花岗岩型。

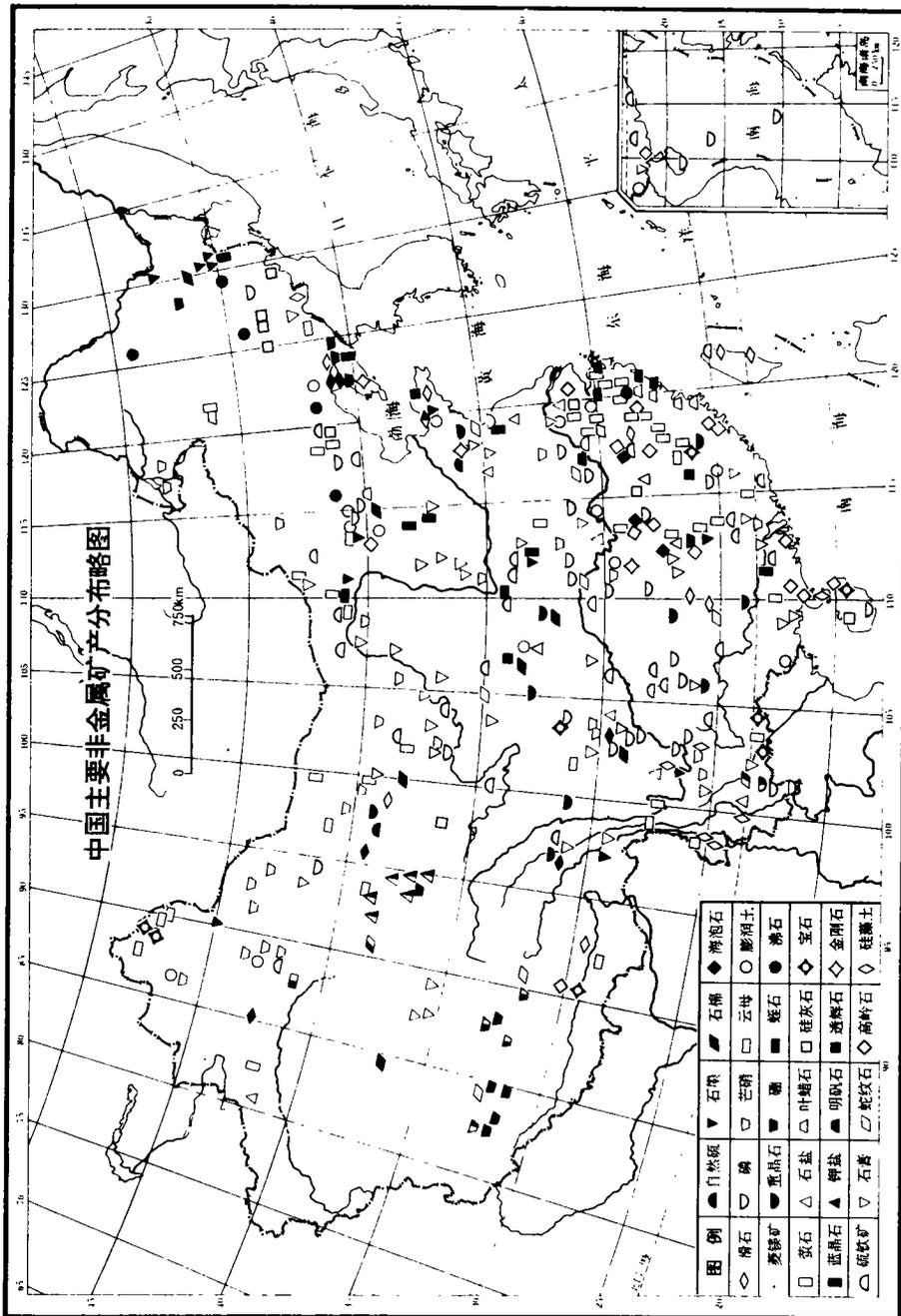


图 1 中国主要非金属矿产分布略图

Fig. 1 The distribution of main nonmetallic mineral resources of China

(4) **重晶石、毒重石** 毒重石矿床很少,常与重晶石共生。重晶石矿床主要有热液、沉积、残积三种成因类型,大多数国家以热液型为主。我国沉积型占有重要地位,储量居世界首位。湘黔边界的天柱大河边沉积型重晶石矿床产于下寒武统底部,是世界上储量最大的矿床。甘肃肃南县镜铁山重晶石矿为火山沉积型。较大的热液型矿有广西象州寺村等矿床。福建永安李坊为沉积变质型。

(5) **萤石** 分布很广,但以浙江金华地区最为密集,主要为燕山期热液型,是我国最重要的萤石基地。而内蒙古四子王旗苏莫查干敖包是我国最大的独立萤石矿,它赋存于下二叠统碳酸盐岩中,属层控型。湖南郴县柿竹园及内蒙古包头白云鄂博两矿床的伴生萤石储量十分巨大。

(6) **明矾石** 具有重要工业价值的矿床均产于中生代中酸性火山岩或火山沉积岩经蚀变而成的次生石英岩中,主要分布在浙、皖、闽、苏几省,以浙江苍南矾山最大,安徽庐江大矾山和小矾山次之。唯浙江肖山岩山矿产于元古界中。

(7) **硅灰石、透闪石、透辉石** 均由硅质石灰岩与中酸性侵入岩接触变质或接触交代形成。吉林四平至延吉一线硅质灰岩热变质成因的硅灰石矿床产地集中,储量巨大。著名硅灰石矿床尚有江西上高月光山、辽宁建平富山、浙江长兴李家巷、云南腾冲白石岩等。透辉石透闪石矿床较大的有陕西凤县九子沟透辉石矿床、山东烟台老官庄透辉石、透闪石矿床和江西于都岩前滑石透闪石矿床。

(8) **膨润土、珍珠岩、沸石** 这三种矿产广泛分布于东部各省,与燕山期强烈的火山活动有关,常彼此共生,是我国的优势矿产。膨润土是以蒙脱石为主要矿物的粘土岩,其成因有:①火山物质在水介质中脱玻、水化和结晶;②火山物质经热液蚀变而成,火山物质多为流纹质火山岩;③火山物质经风化而成。膨润土矿床广布于全国,且类型齐全,既有大量的钙基膨润土,也有钠基、镁基、铝基和氢基膨润土。内生沸石矿的规模一般不大,工业矿床主要是外生成因:①火山玻璃碎屑与碱性湖水反应的盐碱湖沉积型;②淡水湖沉积或火山灰流蚀变型;其他尚有热液型、埋藏变质型及非火山沉积型、风化型,意义均较小。珍珠岩是膨胀珍珠岩的简称,它是由珍珠岩(岩石学含意)、松脂岩或黑曜岩等经焙烧膨胀而成的低容重多孔轻质材料和优质轻型绝热隔音材料。珍珠岩主要用作高层轻质建筑材料,其矿石只能是中新世的中酸性、主要为酸性玻璃质火山岩,以珍珠岩最常见,松脂岩、黑曜岩较少见。而古老火山玻璃因脱玻化而失去膨胀性,含铁量升高则降低膨胀性,且失去洁白的颜色。

(9) **高岭土、耐火粘土、铁矾土、瓷土、陶土** 它们的矿物组成均以高岭石为主,迪开石、珍珠陶石、埃洛石、水云母、蒙脱石等为次,不同用途的矿石中还可含有特殊组份。如耐火粘土含一水铝石及三水铝石;铁矾土则为含铁较高的耐火粘土和铝土矿;陶土富含铁质呈黄褐或紫色,且具有良好的可塑性;高岭土和瓷土则较纯。耐火粘土广布于全国各地,华北地台区最丰富,主要产于 $O_2-C_2$ 沉积间断面之上的中石炭统,二叠系含煤建造中也夹有耐火粘土矿层,华南的耐火粘土亦主要产于石炭系和二叠系,少数产于侏罗系中。牡丹江的黄花矿产于新生界松散砂砾层中。已知的大型铁矾土矿床较少,主要有内蒙古准格尔焦梢沟和山西保德天桥两处。高岭山、瓷土、陶土以凝灰岩、花岗岩类、酸性脉岩及长石砂岩等风化残积、淋滤充填和热液蚀变型为主,河湖海湾沉积型为次。东南沿海地区分布较广,以由上新统长石砂岩风化而成的茂名山阁高岭土矿为最重要,北方较少。

(10) **叶蜡石** 主要是由酸性凝灰岩经热液蚀变而成,形成环境的碱性强于高岭石而弱于蒙脱石,温度较高。我国叶蜡石矿产资源分布不均,主要集中在浙闽二省,如青田山口、福州峨眉等。它们主要形成于晚侏罗世,为酸性火山碎屑岩—热液喷气型。

(11) **磷** 我国磷矿分布极不平衡,主要集中在云南、贵州、湖北、湖南和四川五省。成因上以沉积型磷块岩最重要,主要成矿时代为晚震旦世陡山沱期和早寒武世梅树村期,前者有开阳、瓮安、荆襄等磷矿区,后者有昆阳等磷矿区。四川什邡磷矿的成矿时代和矿石成分均为世界少见,形成于

中泥盆世,不仅有碳氟磷灰石,而且还有具工业价值的磷锶铝石。海州式沉积变质磷矿曾是我国早期的主要开采对象,现在仍有重要的经济意义,因为它们位于缺磷地区——江苏连云港、安徽肥东、宿松、湖北孝感、大悟一带。它们是元古宙早期的一套含磷岩系经区域变质而成。岩浆岩型磷矿主要分布在冀北一带,其中以涿鹿矾山为最典型。鸟粪磷矿有西沙永兴岛、南沙太平岛等南海岛礁,已大部分被采光。

(12) **硅藻土** 主要由硅藻遗体组成。我国硅藻土资源十分丰富,分布较广,多形成于第三纪和第四纪,往往受断陷盆地控制,形成于玄武岩喷溢间歇期。著名的矿床分布于嵯县、长白、寻甸、腾冲、米易等县。此外,山东临朐硅藻土为中新统山旺组,因产大量的、多门类的动植物化石,已被列为国家重点自然保护区。

(13) **石膏及盐类矿床** 包括石盐、钾盐、石膏、芒硝、天然碱、钠硝石,常两种以上共生。它们有三种存在形式:一是现代盐湖型,主要在青海和西藏,青海省柴达木盆地中的盐湖群是目前我国最重要的盐类生产基地,生产钾盐、石盐、芒硝等。东部地区有山西运城盐湖,主要生产石盐和芒硝;二是蒸发岩型,广布于全国各地,华北地台区寒武—奥陶纪海相沉积型石膏矿,如太原石膏矿等。天山—祁连地槽系石炭纪海相石膏矿层、扬子地台及华南地槽系三叠纪海相沉积型石膏石盐矿床,中国东部白垩纪—第三纪陆内断陷盆地沉积型石膏石盐钾盐矿床和石盐—芒硝矿床,前者有湖北云应盐矿、江苏淮安盐矿等,后者有滇中和川中的芒硝矿群;三是作为卤水含于地层中,如四川自贡等。钠硝石矿较少,有新疆鄯善小草湖,为次生裂隙充填成因。天然碱矿床亦少,有河南桐柏吴城,系早第三纪断陷盆地沉积。

(14) **蛭石** 我国已知蛭石矿产地不多,主要有新疆尉犁县且干布拉克、内蒙古乌拉特前旗梢林沟和陕西潼关立峪口等大型矿床。其中且干布拉克矿床蛭石储量巨大,质量极佳,已远销欧美、日本和澳大利亚等地。含矿围岩为辉石岩、碱性纯橄岩和酸性岩,为岩浆期后热液蚀变其中的黑云母、金云母而成,形成于晚元古代,共生磷灰石和透辉石矿亦为大型。立峪口矿床则是产于上太古界太华群蛇纹石化大理岩与伟晶岩的外接触带。

(15) **硫铁矿、自然硫** 我国硫铁矿资源丰富,为我国硫的主要来源,主要有两种成因类型。其一为火山—沉积型,主要集中在川黔滇边界一带,产于下二叠统茅口灰岩侵蚀面之上,上二叠统峨眉山玄武岩或含煤岩系的底部。矿石含钛特别高,矿体层状、似层状,由火山碎屑组成或含火山碎屑。其二为热液型或砂卡岩型、斑岩型、火山型等,常与有色金属矿产共生或伴生于有色金属矿产中,少数为独立矿床。它们遍布全国各地,但以广东和内蒙古更为集中,著名的有云浮大降坪和乌拉特后旗东升庙、炭窑口等。自然硫产地较少,大型仅有山东大汶口新生代盆地一处。青海天峻硫磺山为中型。

(16) **石棉** 主要为纤蛇纹石石棉,其中尤以与超基性岩有关的最为重要,如青海芒崖、四川石棉、广西德钦、云南墨江—元江、陕西宁强大安等矿,均与深大断裂附近的超基性岩有关。与富镁碳酸盐岩及混合岩有关的纤蛇纹石石棉也有一定意义。我国蓝石棉矿床很少。

(17) **云母** 包括白云母和金云母。我国有一半以上白云母矿储量集中在阿尔泰山伟晶岩带中,该带长450km,宽20~50km,共有伟晶岩脉10万余条,已评价过的含白云母脉1000余条。其他著名矿区有内蒙古察右前旗土贵乌拉、四川丹巴、福建建宁中栋等。此外,且干布拉克和梢林沟两蛭石矿中均共生金云母矿达大型。江苏东海县白云母矿是目前所知国内外唯一的有工业意义的镁硅白云母矿床。

(18) **金刚石** 主要产于辽东半岛、鲁中和湘西。前二处见金伯利岩筒型原生矿,且均位于郯庐大断裂附近。后者仅见砂矿,且储量较小。

(19) **硼** 主要有辽东早元古代火山—沉积变质型和青藏高原现代盐湖型。此外,湘南有独特的印支期接触变质型。

(20) **砷** 矿石矿物主要为毒砂,主要见于华南,常与有色金属矿共生。内蒙古黄冈等地也有分布。此外,湘西北石门有一大型的雄黄矿。

(21) **蛇纹岩** 主要分布于青、新、滇、陕、赣等省区,均由超基性岩蚀变而成,故常沿深大断裂带分布。如芒崖、祁连黑刺沟、玉石沟等。

(22) **熔剂灰岩、水泥灰岩、化工灰岩、熔剂白云岩** 广布于全国,华北地台主要为中上元古界及下古生界,高于庄组( $Chg$ )、张夏组( $\epsilon_{2z}$ )、冶里组( $O_{1y}$ )、马家沟群( $O_{1m}$ )尤为重要。华南最主要的成矿层位是中泥盆统至中三叠统,扬子地台区的震旦系、寒武系、奥陶系也有重要意义,黑龙江东部的下元古界、台湾省的大南澳群( $AnE$ )已变质为大理岩,但也可作灰岩使用。

(23) **大理石** 包括各种以方解石、白云石或蛇纹石为主要成分的能磨光成具有各种装饰花纹和色泽的碳酸盐岩。如华北地台中上元古界的藻礁灰岩、寒武系的竹叶状灰岩,华南的接触变质大理岩,东北东部和台湾东部的区域变质大理岩等。辽宁的丹东绿则是蛇纹石化镁橄榄石砂卡岩。大理石的分布与石灰岩、白云岩的分布密切相关。

(24) **花岗石** 包括符合作装饰性石材的各种硅酸盐质的岩浆岩、变质岩及混合岩。我国花岗岩资源极为丰富,华南花岗岩广泛分布,东南沿海火山岩大量产出,华北深变质岩、混合岩、花岗岩、火山岩均有,西部这些资源也很充足。

(25) **冶金用硅石(包括硅砖、铁合金、熔剂用硅石)、玻璃用硅石、铸型用砂** 它们的主要矿物成分均为石英,不同用途有不同的要求(经选矿后达到即可),有些可以相互通用。主要有现代海滨砂矿,如山东莱城旭口玻璃用砂、福建东山型砂等。次有第四纪冲积砂矿,如内蒙古科左中旗、科左后旗一带的玻璃用砂和型砂,以及不同时代的沉积砂岩。内生成因脉石英也可作这类矿产,如湖北圻春灵虬山特种玻璃用脉石英。

(26) **宝石、玉石、工艺品原料** 宝石(狭义)有多种品种。宝石级金刚石在辽宁瓦房店、山东蒙阴、湖南沅水流域均有产出。红宝石和蓝宝石均为刚玉,主要产地有湖南文昌县蓬莱矿区、福建明溪葫芦形矿区和西藏曲水娘归矿区。绿宝石、海蓝宝石和祖母绿均为绿柱石,主要产地有新疆富蕴阿尤布拉克、阿勒泰大哈拉苏矿区、云南红河麻林寨一苗白丫口、元阳告封牌等地。紫牙乌为石榴石,新疆布尔津库库克他乌、四川汶川龙溪沟、云南马关河头上等为主要产地。碧玺为电气石,主要产地有新疆阿勒泰等地。我国玉石矿产也很丰富,且品种繁多,较著名的新疆于田县及和田县的和田玉(软玉),河南南阳独山的独山玉(斜长石)、辽宁岫岩的岫岩玉及台湾花莲的蛇纹石软玉等。著名的工艺品原料有浙江临昌化玉岩山鸡血石(叶蜡石与辰砂集合体)、青田山口青田石(叶蜡石)、福建福州寿山寿山石(叶蜡石)及内蒙古巴林右旗巴林石(叶蜡石)。

(27) **凹凸棒石、累托石、海泡石** 它们是三种较少见的镁质粘土矿物。已知凹凸棒石( $Attapulgite$ )矿床均位于江苏六合、盱眙、安徽嘉山一带的中新统、上新统碱性玄武岩中。河北阳原、山西晋北也有前景。海泡石( $Sepiolite$ )矿床成因有淋积热液型和沉积型(蒸发沉积或火山沉积)两大类,主要矿床有湖南浏阳永和、湘潭石潭和江西乐平牯牛岭,均为海相沉积型矿床。矿层位于下二叠统栖霞组上段,成矿时代是世界上较老的,有上下两个含矿层,上含矿层为含海泡石钙镁质页岩、泥灰岩夹灰岩,下含矿层为含海泡石泥灰岩、钙镁质页岩夹串珠状灰岩和燧石团块。此外在江苏六合、盱眙—安徽嘉山一带海泡石与凹凸棒石共生,为热液型和陆相沉积型。累托石( $Rectorite$ )主要分布于湖北钟祥地区,其中杨榨矿床的规模是国内外最大的,矿层位于上二叠统吴家坪组,为含累托石黄铁矿粘土岩,矿石具残余玻屑和火山灰球结构,沉积环境为潮坪相。

(28) **蓝晶石类** 蓝晶石类是指蓝晶石、矽线石和红柱石。蓝晶石形成于高压低温区域变质作用。我国的蓝晶石矿主要产于华北地台的太古代—早元古代变质岩系中,如苏北沐阳韩山、河北邢台卫鲁、河南南阳隐山等。矽线石形成于高温高压变质作用,著名的矿床有黑龙江鸡西三道沟,河北罗圈等。红柱石为高温低压变质产物,矿床主要由区域变质作用形成,如辽宁凤城老虎砬子,少数形成于接触变质,但规模较小。

(29) **钾长石、含钾岩石** 我国已探明储量的较少,现有洛南长岭、五华白石岗等钾长石矿,临县紫金山等含钾岩石矿。

(30) **水晶** 包括压电水晶、光学水晶、熔炼水晶和工艺水晶,主要集中在桂西,以产于岩溶洼地中的砂矿为主,少数为含晶石英脉原生矿。

(31) **陶粒原料** 某些页岩、粘土岩或板岩、千枚岩、粉砂岩、凝灰岩等可经一定的工艺流程焙烧而成一种轻质人造骨料—陶粒。原料矿物组成一般要求粘土总量大于40%,且以伊利石、蒙脱石为主,颗粒小于0.005mm的大于60%。我国目前使用的陶粒页岩主要赋存于侏罗系、石炭—二叠系,其次为第三系,多产于煤系地层。从国内外情况看,大部分地区都可能找到陶粒原料。

### 3 参考文献

(1) 中国地质科学院地质研究所主编,中国固体燃料、非金属矿产图集。地质出版社(待出版)。

## THE DISTRIBUTION OF NONMETALLIC MINERAL RESOURCES IN CHINA AND THEIR MAIN FEATURES OF MINERALIZATION

Zhang Yuxu, Wang Huizhang and Xie Liangzhen

### Abstract

Nonmetallic mineral resources are rich in China. Magnesite, talc and graphite mainly occur in the Early and Middle Proterozoic basement rocks of the North China platform, Yantze platform and Jiamusi block. Fluorite, alunite, bentonite, zeolite and pyrophyllite are mainly distributed in volcanic rock belts along the coast of southeastern China. Limestone and dolomite in North China mainly occur in the Lower Paleozoic and those in South China in the Devonian-Triassic. Halite, Potash salt and mirabilite mainly occur in modern saline lakes of western China and in Cretaceous-Eogene downfaulted basins in eastern China. Sulfur is mainly of hydrothermal origin and widespread in the Mesozoic of eastern China. Phosphorus mainly occurs in the Upper Sinian-Lower Cambrian of the Yangtze platform. Sedimentary barite reserves are very large in black shale at the base of the Cambrian on the Hunan-Guizhou border. Vermiculite ores formed by alteration of Proterozoic pyroxenite-alkali dunite in Xinjiang are excellent in quality.