

大冶—阳新地区夕卡岩型白钨矿床的成矿特点

中南冶金地质勘探公司 孙家富

大冶—阳新地区以产大冶式夕卡岩型铁铜矿床而著名。近年来，在扩大找矿领域的过程中，对老点做了新的评价，不仅使铁、铜矿产的储量有所增长，而且还发现了很有远景的夕卡岩型白钨矿床。现已发现大中型钨矿床三处，为下扬子铁铜矿带增加了的新矿种。

区域地质构造背景

大冶—阳新地区位于华中地洼区苏鄂地洼系(图1)。该区主要发育有两种构造层:地台构造层和地洼构造层。前者由震旦纪至三迭纪地层组成,总厚度近万米,主要为海相碳酸盐建造、砂页岩建造、含煤建造、硅页岩建造和膏盐建造;后者由侏罗纪、白垩纪、第三纪地层组成,总厚度达2500米,主要是陆相砂页岩建造、含煤建造和火山岩建造。

该区经历了漫长的地台发展阶段。印支运动



图 1 大冶—阳新地区大地构造示意图

后,地台活化,由稳定地台区向活动地洼区转化,并伴随有强烈的岩浆侵入活动和火山喷发活动,形成夕卡岩型铁铜矿床和白钨矿床。

矿区地质特点

夕卡岩型白钨矿床赋存于殷祖隆起褶皱带内(图2)。该带纬向构造发育,并长期隆起。褶皱带

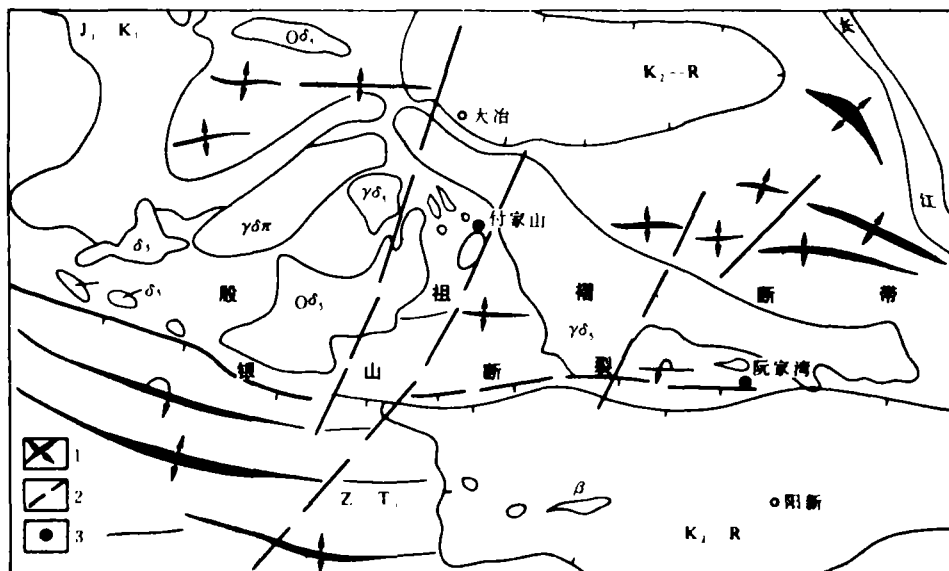


图 2 大冶—阳新地区构造示意图

K₂—R 一上白垩统一第三系; J₁—K₁—上侏罗统一下白垩统; Z—T₁—震旦系—上三迭统; Oδ—石英闪长岩; γδ_花—花岗闪长斑岩; β—辉绿岩; 1—背斜; 2—断裂; 3—夕卡岩白钨矿床

北界为大冶断陷盆地，南界为阳新断陷盆地。带内缺失地洼构造层，仅发育有地台构造层。地台构造层经印支—燕山运动形成短线性紧闭型复式背斜。褶皱带的内部和两侧发育有深大壳断裂，形成阳新、灵乡、殷祖等大型复式岩体。长期多次的构造活动，在大岩体周围形成卫星岩体，沿银山—横山大断裂形成阮家湾等一系列小岩体及相应的钨、铜矿床。

在殷祖褶皱断带的东部有阮家湾钨矿。该矿区地层主要是中上奥陶统灰岩和页岩、中下志留统砂岩和页岩；经印支运动形成黄姑山—犀牛山倒转背斜，地层倒转，使奥陶系覆于志留系之上。岩体呈岩株状，顺东西向断裂侵入，面积1.6平方公里；该岩体北缘与志留系接触，东南缘与奥陶系接触，主要为花岗闪长岩，东部出现花岗闪长斑岩；岩体东部和南部与上奥陶统灰岩接触，并形成透辉石石榴石夕卡岩。白钨矿呈粒状或脉状，与黄铜矿、辉钼矿、黄铁矿共生，产于夕卡岩中。共有四个矿体，呈似层状或扁豆状（图3），最大的矿体长1000多米，延深500多米，厚度6米多。试验表明，可选性良好，钻探控制矿床规模可达大型。

在殷祖褶皱断带中部，阳新与殷祖两大岩体之间

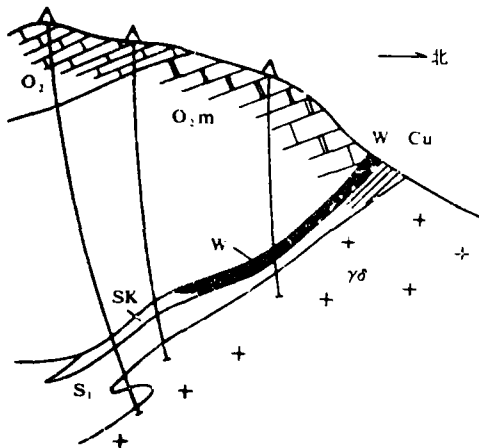


图3 阮家湾夕卡岩白钨矿床剖面图

O₁—中奥陶统灰岩；O_{1m}—中奥陶统大理岩；S₁—下志留统岩；γδ—花岗闪长岩；SK—夕卡岩；W、Cu—钨铜矿体；W—钨矿体

有龙角山钨铜矿床。矿区出露地层为志留系到三迭系，而与矿关系密切的为黄龙群、栖霞组和茅口

组。地层呈北北东向展布。龙角山岩体形态规整，受交叉断裂控制。付家山岩体呈蘑菇状，接触带构造较为复杂（图4）。两岩体均为花岗闪长岩，岩

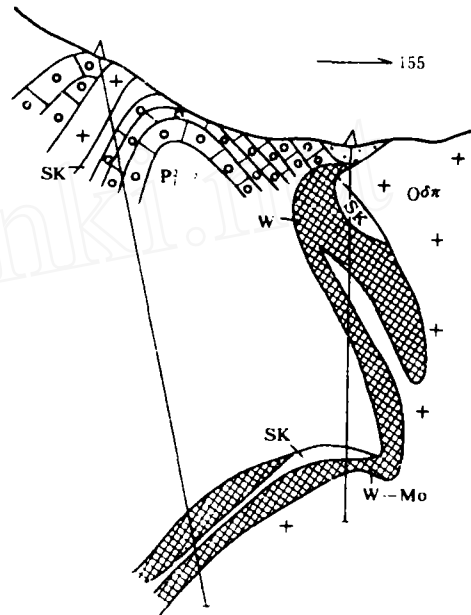


图4 付家山夕卡岩白钨矿床剖面图

P₁—栖霞灰岩；Oδπ—石英闪长斑岩；SK—夕卡岩；W、Mo—钨钼矿体；W—钨矿体

性相似，并在深部相连。龙角山320、420、520号等矿体呈似层状，产于特定的层位中，与石炭系黄龙群白云质灰岩有关。除铜矿外，白钨矿储量亦可达中型规模。付家山除原已探明东西两矿体外，近年在岩体南缘的超覆接触带内找到了多层厚大的夕卡岩型白钨矿体。在深部黄龙群层位中还找到与龙角山相似的含铜黄铁矿层。这一新的发现，证明付家山具有“多位一体”的成矿模式，为矿区进一步找矿指明了方向。

夕卡岩型白钨矿床的成矿特点

1. 夕卡岩白钨矿床的形成与花岗闪长岩类复式小侵入体有关 阮家湾岩体呈岩株状侵入奥陶纪、志留纪等地层中。早期形成花岗闪长岩，晚期形成花岗闪长斑岩和石英闪长岩。该岩体属钙碱性列复式侵入体。

龙角山岩体呈岩墙状侵入到石炭纪、二迭纪等地层中，面积0.54平方公里。早期形成花岗闪长斑岩，晚期形成石英二长闪长斑岩，同样是钙碱性系

列复式侵入体。

经工程证实, 龙角山、付家山两岩体深部相连。

付家山岩体呈漏斗状侵入到石炭纪、二迭纪地层中, 面积0.71平方公里。岩体为石英闪长斑岩。

各岩体的岩石化学成分和成矿元素含量分别列于表1、表2。这些岩体的共同特点是: 岩体均是

表1 各岩体岩石化学全分析 (%) *

岩体名称	岩石类型	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	其他	总量
阮家湾岩体	石英闪长岩	64.18	0.50	16.28	1.89	2.62	0.16	1.62	3.58	4.00	2.70	1.91	99.44
龙角山岩体	石英二长闪长斑岩	66.16	0.47	15.09	1.88	2.42	0.12	1.70	3.25	3.75	3.13	2.54	100.51
付家山岩体	石英闪长斑岩	66.56	0.43	15.72	1.70	2.00	0.11	1.55	3.40	4.35	3.00	1.23	100.05

* 据苏欣栋资料。

表2 各岩体成矿元素含量 (ppm) *

岩体名称	岩石类型	Cu	Mo	W	Sn	Pb	Zn	Co	Bi	As	P	Ag	Au
阮家湾岩体	石英闪长岩	183	13.8	168.6		20	750	—	—	< 30	892	< 0.1	0.07
龙角山岩体	石英二长闪长斑岩	210	56	< 7.9	< 3	< 10	70	—	—		480	< 0.3	0.02
付家山岩体	石英闪长斑岩	120	1.9	7.9	< 3	< 10	< 30	—	—		490	< 0.3	0.02

* 据苏欣栋资料。

花岗闪长岩类复式小侵入体, 与鄂东夕卡岩型铁铜矿床有关的侵入体相比较, 酸度偏高 (SiO₂ 64~66.5%), 碱值偏低, 且 Na₂O > K₂O (鄂东与夕卡岩铁矿有关的侵入体碱值 > 8%; 与夕卡岩铜矿有关的侵入体碱值约 7~8%, 且 K₂O > Na₂O; 与夕卡岩钨钼矿有关的侵入体碱值为 6~7%)。岩体中含有大量 榍石和白钨矿副矿物, 原生晕钨含量达 6.7~168 ppm; 与维氏酸性岩含钨丰度相比, 可大 5~100 倍。经气成热液蚀变交代作用, 特别是碱质交代作用 (钾长石化和钠长石化), 使钨进一步活化转移, 充填交代夕卡岩而成矿。因此, 岩体为钨矿的形成提供了物质来源。

2. 侵入体的形成和分布受区域大地构造控制 扬子地台发展到中生代, 地台活化形成地洼区, 淮阳、庐郟、长江等深大壳断裂长期活动, 为岩浆侵入和火山喷发提供了构造条件, 形成下扬子构造岩浆带。它的重要特点是, 沿深大壳断裂分布有一系列深源岩浆、被浅源物质混染的闪长岩体。区域上, 银山大断裂控制了阮家湾岩体; 东西向构造和北北东向构造复合, 控制龙角山、付家山岩体。在矿区内, 岩体形态、产状及与灰岩的接触构造, 控制矿体。阮家湾 1 号矿体呈似层状, 受正接触带构造控制; 付家山矿体除受岩体正接触带控制外, 石炭系、二迭系灰岩层理和层间破碎带亦控制矿体的分布。此外, 钼矿体受岩体内部的裂隙构造

控制。

3. 以侵入体为中心, 矿床类型复合共生, 构成“多位一体”的成矿模式 阮家湾矿区在岩体内部有鸡公山花岗闪长斑岩钼矿, 在岩体南部和东部的正接触带形成夕卡岩型白钨矿床, 并伴生有钼和铜, 构成“多位一体”的成矿模式 (图 3)。在龙角山矿区, 受石炭系黄龙灰岩层控的 520 号和 420 号矿体, 与褶皱同步, 延展千米, 分布在接触带外带; 在岩体的正接触带层状矿体经改造, 形成形态复杂的夕卡岩型铜、钨矿体, 品位增富; 在岩体内部有角砾状以钨铜为主的“大面”矿体。龙角山矿区同样构成“多位一体”的成矿模式 (见图 4)。付家山矿区在岩体内部形成斑岩钼矿, 正接触带形成夕卡岩型钨钼矿, 外带黄龙灰岩中形成层状铜铅锌矿体, 同样构成“多位一体”的成矿模式。

为什么形成“多位一体”的成矿模式? 首先是殷祖褶皱断带发育大量的地台构造层, 海相石灰岩、白云岩建造和矿源层, 为层控矿床和夕卡岩矿床的形成提供了物质基础; 其次, 殷祖褶皱断带进入地洼活动剧烈期有强烈的岩浆热液活动, 使碳酸盐岩岩石接触变质, 矿源层经改造形成层控矿床和夕卡岩矿床, 并在空间上共生; 第三, 岩体受岩浆热液活动和交代作用, 形成斑岩型钼矿、铜矿, 构成“多位一体”的成矿模式。

4. 夕卡岩型白钨矿床的成矿时期为燕山中晚

(下转第 29 页)

人员近千名,其中工程师以上的科研人员约占1/3。他们开展了K—Ar, Rb—Sr, U—Pb, C¹⁴, Sm—Nd, 裂变径迹, 铀系子体等年龄测定方法和H, C, O, S, Pb, Sr, 稀有气体等稳定同位素方法。从队伍的规模来说,已超过了美国和苏联,二十多年来取得了不少成绩。1975, 1982年先后举办了两届全国性同位素地球化学学术会议,公开发表的研究成果有800余篇。因篇幅所限,本文主要谈谈与国际先进水平的差距。

1. 我国的实验室数目不少,但重复性工作多,研究内容狭窄,水平较低。例如,在稳定同位素领域,多数单位都在作S,而H, O的工作刚开始, Pb, Sr, C只有少量数据;在国际上N, Si, Mg, Al, He, B等元素的同位素已开展多年,在我国尚属空白。在应用方面,国外广泛采用多种元素同位素综合研究,并取得了显著效果;在我国只是近年才出现少数类似专题,多数尚停留在“单打一”状况。

2. 测试水平(精度、灵敏度、速度)与国际水平有较大差距。例如, S同位素的测量精度国内多在0.5~0.2‰,称样量20~50毫克,而国际先进水平可达0.07‰,称样量少至数十微克;

Pb同位素分析精度国内为1.0~0.3%,国际达0.1~0.01%,灵敏度国内为10⁻⁷~10⁻⁸克,国际达5×10⁻¹⁰克。国外仅需5~20微克锆石,甚至单个锆石颗粒就可完成U—Pb年龄测定,而国内至少需要称量200~300毫克。这样,国外只需采集不多的岩石大样就能按磁性、粒度分选出不同成因的锆石进行研究,采用各种图解模式得出岩石的形成年龄和演化历史,而我国因用样量太大,无法将不同成因的锆石区分开,测出的数据难以解释和应用。

3. 仪器陈旧,效能低。质谱计是同位素分析的主要仪器,国内60%以上的质谱计是五十年代初期的产品,性能差,效率低,亟需更新换代。

4. 工作人员素质差,基础理论研究薄弱。国外比较高级的研究人员不仅精通地质学,而且在物理学、化学、计算机等领域也有较深的造诣,每个人都能独立完成从样品采集、制备、质谱分析到数据处理和解释的全过程研究工作。我国绝大多数同位素地质专业人员的素质是半路转行的,缺乏系统的专业训练,实验室内又分工过细,不熟悉工作的全过程;加之许多实验室忙于眼前的生产任务,无暇顾及基础理论的研究和业务的再提高。

5. 研究课题面窄,彼此缺乏有机配合。近年来国际上同位素地质研究往往与某项重大科学命题紧密联系在一起;研究成果常常为解决这类课题提供重要依据,同时又反过来促进了同位素地质学本身的发展。例如,对地球物质和陨石、月岩年龄的测定来探索宇宙的形成和发展历史;用古老岩石的发现来研究地壳早期历史和运动规律;用太平洋火山岛链年代学研究与板块构造的关系;研究H, C, O, S等同位素在自然界的演化规律等。

在矿床地质研究领域,不仅用几种计年方法或某种同位素数据来讨论某地区的地质问题,而是将多种同位素地质研究手段与微量元素分配、岩石学、矿物学等紧密结合起来研究成矿的地质条件和变化规律。在矿床同生说、层控理论、卤水成矿说、萨布哈成矿模式、雨水成矿、海水成矿、全球构造与成矿作用等矿床学理论的创建和发展过程中,同位素地质研究都发挥了重要作用。我国所开展的若干综合性研究,课题多偏重于当前遇到的一些局部性具体问题。我国的同位素地质研究工作要更上一层楼,必须在体制和课题的选择上来一个较大的变革才行。

(上接第11页)

期 龙角山岩体同位素年龄为118百万年,阮家湾岩体为72~100百万年,说明是燕山中晚期成矿。从地质条件分析,付家山和龙角山白钨矿床产于最新地层二迭系中,也表明成矿在古生代之后。

综上所述,从地质构造、岩浆活动和成矿特点

等方面分析,夕卡岩型白钨矿床也是大冶地洼区的一个特征矿产。展望远景,殷祖侵入体及其外围,银山断裂带的两侧,均有形成白钨矿床的条件,找矿潜力颇大。只要坚持实践第一的观点,不断总结经验,地质找矿工作就一定会开创出新的局面。