

性熔融体以不同形式定位于地壳不同深度或侵位到地表的脉岩、岩筒或岩株。它富含 CO_2 、 H_2O 、 Cl 、 F 、 Rb 、 Sr 、 Ba 、 Zr 及成矿元素 Cu 、 Pb 、 Ag 、 Au 、 U 等，硫含量中等，盐度低。这些组份正是以各种络合物形式携带 Au 、 Ag 的最好载体。因此，常发现煌斑岩含金达10~100ppb或更高，广西平乐在煌斑岩中还发现了自然金粒。

煌斑岩密集区与金成矿区密切相关。例如澳大利亚西部、加拿大苏必利尔、不列颠加里东造山带等区都是煌斑岩密集区。这里有大量金矿床（点）产出。澳大利亚的伍兹波因特95%的金产量来自煌斑岩脉中的金矿体。我国也有类似情况，例如胶东半岛、太行山北段、冀北地区等金矿床（点）大多产于煌斑岩密集区。离开这些地区金矿点很少或没有。这里许多金矿脉产于煌斑岩内部、边部、尖灭处或产于与煌斑岩交叉的破碎带中。也有的矿脉离煌斑岩有一定距离。

煌斑岩产出时代较广，从前寒武纪到第四纪都有，而以燕山中晚期、印支晚期、加里东晚期、海西中晚期的煌斑岩与金矿关系最为密切。我国与金矿化有关的煌斑岩似乎是印支晚期和燕山中晚期的产物。例如山东、辽宁、吉林等地的印支晚期煌斑岩有较高的金含量（25ppb）、太行山北段、燕山地区的燕山中晚期煌斑岩含金较高（13ppb）。

煌斑岩是金矿化物质来源之一，甚至其本身就是金矿体。

金矿化与煌斑岩形成时间有3种关系：（1）煌斑岩形成于金矿化之后并切穿金矿体，起到破坏金矿体的作用，或矿化叠加、增强的作用（这方面研究资料很少）；（2）煌斑岩与金矿化“同时”形成，这种煌斑岩常常是钙—碱性煌斑岩。它从地幔向地表运移过程中混杂了部分地壳物质，使金及伴生元素释放出来，并在有利部位成矿；（3）金矿化形成于煌斑岩之后，这种煌斑岩常常是超镁铁煌斑岩、钾镁煌斑岩。后期的构造活动或变质作用使煌斑岩中的金等活化，在构造有利部位富集。

我国煌斑岩分布较广，华北地台边缘、广西、镇远等地都有大面积煌斑岩出露。对煌斑岩的深入研究、重新认识将为找金提供一个新途径。

山东省地质工作成绩卓著

曹岩

新中国成立40年来，山东省7万余名地质工作

者风餐露宿，艰苦努力，共发现122种矿产资源、826处矿产地，潜在经济价值约2万多亿元，名列国内前茅。

岩金是山东优势矿种。自1958年组建第一个黄金地质队以来，60年代即提交金矿储量24t。此后，又发现具有重要经济价值的“焦家式金矿”，为全国金矿地质找矿开辟了新领域，带动全省飞跃。目前全省从事金矿地质找矿工作的人员已达1万余人，已提交的黄金储量约占全国总储量的1/3，已建起60多个生产企业，年产黄金占全国总产量的1/4。

石油是山东居全国第二位的矿产之一。自1961年在东营储油构造中获得油气流，1964年展开石油勘探会战至今，已找到50多个油（气）田。今日的胜利油田已成为大型石油工业基地之一。

山东省是全国主要产煤省之一，经过煤田地质工作者的艰苦努力，目前已发现18个煤田、226处矿产地，其中有13个煤田已投入开发。

我国第一个金刚石原生矿出在山东。目前，山东已成为国家金刚石重点生产基地，年产量居全国前列。此外，全省还探明200多个非金属矿产地。

新中国建立40年来，山东省涌现出一大批优秀地矿科研成果，其中“焦家式金矿的发现与研究”荣获国家科技进步奖、特等奖。

热液矿床中金属元素的迁移形式

在苏联地质学家向第28届世界地质大会提交的论文中，P.П.Рафальский在研究矿物中流体包裹体的基础上指出，温度在300~500°C时，成矿溶液以含有大量碱金属氯化物和呈碱性反应为特征。矿物溶解度数据与流体包裹体研究结果大体一致，证明高温含矿流体中金属的浓度很高。温度低于300~250°C时，除个别情况外，氯化物含量一般均较低或很低，溶液接近中性反应。随着温度降低、氯离子减少、pH值升高，金属矿物的溶解度降低，使得多数重金属在这种条件下不可能搬运。

氯化物溶液中铅、锌、铜、银和铁硫化物的溶解度，取决于氯化络合物的生成，这些金属正是以氯化络合物的形式从矿源搬运到沉积地点的。含矿流体中 $\text{S}(\text{II})$ 的浓度可能在0.00n~0.0n mol/kg H_2O 范围内。这对亲铜元素以氢硫络合物形式迁移

是不够的。这种形式只有在低温区才占优势，此时硫化物的溶解度不能保障足以形成工业矿石的金属浓度。

只有铋和汞的氢硫络合物才能在搬运过程中起重要作用。此外，汞还能以 $Hg_{(p-p)}^0$ 的形式、铋以 $Sb(OH)_3$ 络合物的形式迁移。铋的氯化络合物可能不具重要意义。汞氯化络合物的作用尚不清楚。钨和金的迁移形式也未最终确定。温度低于 $200\sim 500^\circ C$ 时，铀很容易以双氧铀—碳酸盐的形式迁移。温度高于 $250^\circ C$ ，这些络合物不稳定。高温溶液中铀的存在形式尚不清楚。钼的情况与铀类似。锡呈两价状态以氯化络合物的形式迁移。

根据现有资料可以推测，锡石、白钨矿、黄铁矿、闪锌矿和方铅矿，当溶液中的金属浓度达到每吨数百克数量级时，开始从热液中沉淀出来。随着温度降低，金属矿物的溶解度急剧减小，表明溶液冷却是成矿的重要因素之一，至少在常压下如此。例如，在 $500\sim 400$ 和 $500\sim 200^\circ C$ 之间，重金属硫化物的溶解度减小两个数量级，这可能是在这个温度区间，其大量堆积的一个原因。如按 $300\sim 500^\circ C$ 时在氯化物溶液中的溶解度计算，则金属矿物形成的序列与热液矿床垂直分带的经典图式是相符的。

〔鲁宁摘译自：Советская геология，
1988，№6，стр.70〕

黄铁矿型矿床的成分特点

在苏联地质学家向第28届国际地质大会提交的论文中，Н. И. Еремин和Н. Е. Сергеева认为，红海海底现代沉积物和世界大洋裂谷带内正在活动的含矿体系的发现，是含铜黄铁矿成矿作用问题研究的新阶段。根据化学成分和矿物成分确定的含矿沉积物和含硫化物的活动成矿体系的锥状、管状机构，完全可以与黄铁矿型锌—铜矿石对比。现已公认，火山岩层中的块状黄铁矿矿石是在热液体系减压部位上部或附近的海底堆积形成的。它们具有较简单的成分，铜、锌和铅硫化物数量变化不定。

显生宙塞浦路斯型、乌拉尔型和黑矿型黄铁矿床，以及各种前寒武纪的矿床，不仅总的矿物成分独具特色，而且稀有矿物组合也有其特殊性。从塞浦路斯型到乌拉尔型，再到黑矿型，由于主要成矿矿物的数量增多，矿石成分也越来越复杂，同时稀有矿物的数量也增多。塞浦路斯型矿床稀有矿物的标型组合是钴和镍的硫化物和硫代砷酸盐；乌拉

尔型为砷化物和硫化铋酸盐；黑矿型则是银、铅、铜、铋的硫盐及含铜的银的硫化物。上述类型的变质矿床中还存在着有含砷的黝铜矿（塞浦路斯型），钴、镍硫化物（乌拉尔型），砷化物和硫代砷化物、砷化物和硫代砷化物、铋的硫盐（黑矿型），铜和银的硫化物、铋的硫盐（前寒武纪矿床）。

〔鲁宁摘译自：Советская геология，
1989，№6，стр. 12〕

斑岩铜矿床的两种模式

在苏联地质学家向第28届世界地质大会提交的论文中，И. Ф. Мигачев和Р. С. Звездов提出了两类有原则性差别的斑岩铜矿床的形成模式，即在热力学开放含矿岩浆体系条件下形成的矿床和在热力学封闭含矿岩浆体系条件下形成的矿床。当容矿裂隙的产生机理属于同一类型时，两者以含矿网脉体的时—空增大趋势和天水量与成矿的程度相区别，这是斑岩岩株顶部是否存在屏蔽层及其动力学所造成的。在前一种情况下，形成了垂直范围很大、体积巨大的网脉体；后一种情况下则形成钟状或透镜状网脉体。已查明的不同类型网脉体在时间和空间上的发展趋势，在裂开和交代改造过程中含矿围岩物理—机械性质的变化范围，可以定量地、以一系列参数的形式来表示，并用于实际目的。

〔鲁宁摘译自：Советская геология，
1989，№ 6，стр. 13〕

编 后

新年伊始，本刊新开辟的《地质勘探信息之窗》专栏和广大读者见面了。在这个专栏里，我们将着重报道国内外地质找矿的新进展、新理论、新技术方法和新见闻，藉以开拓找矿思路，传播找矿经验，为寻找更多更好的矿产资源服务。

我们热诚欢迎广大读者把自己在找矿、科研、教学中取得的新成果和经济效益、遇到的问题解决的途径写出来；把在国内外考察、调研和学习中的心得、体会、见闻介绍出来，投寄本刊，以广泛交流。

来稿要求一事一议，事实准确，中心突出，言简意赅。每篇稿件字数请控制在1000字以内。