



中国陆壳质量有多重?

黎 彤 李 峰

中国陆地面积960万km²，早为世人所知。然而中国陆壳体积有多大？质量有多重？则未见报道。这里所说的中国陆壳，是指我国960万km²国土范围内的地壳。其上界是我国的陆地地面，下莫霍界面。因此，中国陆壳相当于中国岩石圈的上部，它应有一定的体积和质量。

近年来，为了计算中国陆壳的元素丰度，查明化学元素在我国地壳内的时空分布规律，我们开展了中国陆壳化学研究。根据中国陆壳模型，求出了中国陆壳的体积为4.51亿km³，质量为12437地克(=1.2437×10¹⁸t)，平均每1km厚度的岩石质量为265地克(=26.5×10¹⁵t)。

中国陆壳由中国台壳和中国槽壳构成。前者面积占1/3，后者占2/3，由中朝、塔里木和扬子三个台壳构成。中国槽壳被中国台壳分割成三个独立发展的部分：(1)北缘槽壳，位于中国台壳以北，其晚古生代褶皱系属蒙古-乌拉尔构造域；(2)青藏槽壳，位于中国台壳西南，面积与中国台壳相当，其显生宙褶皱系属喜马拉雅-特提斯构造域；(3)华南槽壳，位于中国台壳东南，其古生代和新生代褶皱系属环太平洋构造域。因此，中国陆壳实际上是由一个台壳和三个槽壳构成的。

下面列出我国一级和二级区域地壳的质量值，供金属矿产资源总量评价和资源潜力估计，以及平均化学成分和元素丰度的质量加权等方面参考。

	地壳质量 (地克)	1km厚的质量 (地克)
中国台壳:		
中朝台壳	1,611	40.6
塔里木台壳	834	17.4
扬子台壳	1,250	30.6
合计	3,695	88.6

北缘槽壳:

阿尔泰槽壳	81	1.8
准噶尔槽壳	298	6.7
天山槽壳	653	14.0
内蒙大兴安岭槽壳	820	20.3
吉黑槽壳	471	13.5
额尔古纳槽壳	73	1.9
上黑龙江槽壳	20	0.6
延边槽壳	56	1.6
那丹哈达槽壳	19	0.6

合计	2,491	61.0
----	-------	------

青藏槽壳:

昆仑槽壳	761	12.8
祁连槽壳	423	8.1
秦岭槽壳	448	9.4
松潘-甘孜槽壳	1,018	16.1
喀拉昆仑唐古拉槽壳	822	12.0
三江槽壳	511	8.9
冈底斯念青唐古拉槽壳	909	13.9
喜马拉雅槽壳	404	6.7

合计	5,296	87.9
----	-------	------

华南槽壳:

华南加里东槽壳	801	21.6
东南沿海槽壳 (含海南岛)	120	3.4
台湾槽壳	34	1.0

合计	955	26.0
----	-----	------

中国槽壳总质量达8,742地克，为中国台壳质量的2.37倍。这与全球陆壳的两者质量比值正好相反，成为中国陆壳的一大特征。

煌斑岩可用来找金

檀国平

大量事实证明，煌斑岩与金矿化不但有时空关系，而且有成因联系。许多研究者认为，煌斑岩主要是由来自地幔的富含挥发份、富碱的基性、超基

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。澳大利亚的伍兹彼因特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染了部分地壳物质,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

普 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,带动全省飞腾。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,Р.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 $0.00n\sim 0.0n\text{ mol/kg H}_2\text{O}$ 范围内。这对亲铜元素以氢硫络合物形式迁移