

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

豫西主要岩石建造的金丰度

陈衍景

富士谷 胡志宏 陈泽铭 严正富

(中国科学院地球化学研究所, 贵阳)

(南京大学地球科学系, 南京)



本文以板块构造理论为指导, 简述了豫西不同构造单元的岩石建造划分及性质。根据作者和其他学者 1982 年后获得较精确的金分析数据, 计算了不同岩石建造的金丰度。据不同岩性或岩石建造的金丰度不同, 探讨了金丰度的分布规律和部分金矿化机制。揭示出绝大多数岩石建造金丰度低于 4.3×10^{-9} 的维氏克拉克值。

关键词 金丰度 岩石建造 豫西

很多矿床具有层控特征, 正确认识和利用矿床的层控规律可以有效地进行矿床地质研究和找寻。但过去对层控矿床的认识过分地强调了矿源层或含矿建造的高背景值, 对豫西不同含矿建造的研究均得出背景值高的结论。王亨治等(与栾世伟等合作)^①、胡志宏等^②(1985)通过大量样品的较精确的金测试, 证明被作为小秦岭金矿田的矿源层(即华熊地块的结晶基底)的金丰度并不高, 而且远低于 A. Л. Виноградов(维诺格拉多夫) 4.3×10^{-9} 的克拉克值^[1], 也低于 S. R. Taylor 等(1985)推荐的 1.8×10^{-9} 的克拉克值^[2]。王亨治的工作打破了传统的认识。几乎同时, 我们和其他学者也取得了相似的结果。从此, 豫西金丰度研究进入了新的时期, 积累了大量较精确的金分析数据。本文拟根据这些数据, 综合讨论豫西不同构造单元主要岩石建造的金丰度。

需要指出, 用于本文讨论的样品多为地层剖面的系统采样, 这些样品金含量平均值具有很大程度“权”含义, 可近似地代表岩石建造的金丰度。

1 嵩箕地块结晶基底的金丰度

1.1 结晶基底的岩石建造

嵩箕地块^[3]指三门峡-宝丰断裂^[4]以北的早前寒武纪结晶基底的分布区。结晶基底包含了 2550 Ma 前的石碑河杂岩、2550—2300 Ma 的君召群和 2300—2200 Ma 的安沟群。石碑河杂岩^[5]是一套以英云闪长岩、奥长花岗岩、花岗闪长岩、闪长岩等为主的含少量表壳岩的不成层岩石建造, 过去曾被作为地层研究。君召群^[6]是发育于硅铝质的石碑河杂岩之上的绿岩建造, 含较

注: 本课题受到国家自然科学基金资助。

① 王亨治等. 小秦岭金矿成矿地质条件、富集规律研究. 河南省第一地质调查队, 1983.

② 胡志宏. 河南小秦岭金矿矿化机理研究. 南京大学硕士论文, 1985.

本文 1991 年 4 月收到, 1992 年 3 月改回, 季国容编辑。

多的沉积物和中酸性火山岩, 缺乏超基性火山岩和科马提岩, 火山岩双模式特征明显, 基本特征与印度达尔瓦尔系相似, 属 A. Y. Glikson(1976)^[6]定义的第二期绿岩。安沟群被张国伟等^[7]确定为克拉通内部裂谷双模式火山岩建造, 我们的研究^[8]证实了这一认识。

1.2 结晶基底及其岩石建造的金丰度

迄今, 除箕山地区发现金矿化外, 嵩箕地块尚未发现金矿, 故其金丰度研究一直不受重视。我们(1983)对箕山结晶基底的研究表明(表1): 石牌河杂岩内表壳岩包体(青阳沟型绿岩^[3])金含量变化于 0.6×10^{-9} — 3.8×10^{-9} , 平均 1.7×10^{-9} ; 君召群变化于 0.3×10^{-9} — 0.5×10^{-9} , 平均 0.4×10^{-9} ; 安沟群变化于 0.9×10^{-9} — 1.4×10^{-9} , 平均 1.1×10^{-9} 。

表 1 嵩箕地块结晶基底的金丰度 (10^{-9})

Table 1 Gold content (10^{-9}) of crystalline basement of the Songji block

岩石类型及其组合	辉县			济源			箕山			箕山 ^①		
	样数	范围	平均	样数	范围	平均	样数	范围	平均	样数	范围	平均
斜长角闪片岩、片麻岩	19	0.3—1.1	0.6	30	0.3—4.9	1.2	46	0.5—9.6	1.8	4	0.3—1	0.6
混合岩化斜长角闪片岩、片麻岩				2	0.4—0.5	0.5	1	—	1.0	3	1—3.8	2.1
黑云斜长片岩、片麻岩	12	0.3—1.1	0.6				4	0.5—2.6	1.4	1	—	1.4
混合岩化黑云斜长片岩、片麻岩	24	0.3—1.1	0.7	2	0.5—1.2	0.9						
变质流纹岩							4	0.5—4.4	1.5	1	—	0.5
云母石英片岩类	2	1.0—1.6	1.3	12	0.4—4.6	1.5	16	0.4—7.8	1.9			
混合岩化云母石英片岩类	3	0.5—0.7	0.6	4	0.3—1.8	0.8				1	—	0.6
含铁石英岩类				8	0.4—4.8	1.7						
大理岩类				5	0.4—0.7	0.6	1	—	2.1			
条带状混合岩				5	0.3—2.7	1.1						
总平均	60	0.3—1.6	0.7	68	0.3—4.9	1.2	72	0.4—9.6	1.8	10	0.3—3.8	1.1
各类混合岩化岩石	27	0.3—1.1	0.7	13	0.3—2.7	0.9	1	—	1.0	4	0.6—3.8	1.7
各类表壳岩	33	0.3—1.6	0.6	55	0.3—4.9	1.3	71	0.4—9.6	1.8	6	0.3—1.4	0.7

① 表示作者采样分析。其余引自张阴树等(河南地质, 1983, No. 1)。

张阴树等按岩石类型研究了结晶基底的金丰度(表1), 其结果与我们的相近。将张阴树等和我们的数据一起计算, 则结晶基底各类岩石 209 个数据总平均值为 1.3×10^{-9} , 可作为嵩箕地块结晶基底的金丰度; 其中 45 个混合岩类平均 0.9×10^{-9} , 164 个表壳岩类平均 1.4×10^{-9} , 表明表壳岩在混合岩化过程中金活化向外转移。

2 太华复合地体结晶基底的金丰度

三门峡-宝丰断裂以南、栾川断裂以北的区域被称为华熊地块^[3], 它由太华复合地体和崤山地体构成^[8]。太华复合地体包括了小秦岭、熊耳山、鲁山等原“太华群”出露区, 蕴藏了大量金矿。因金矿多产在结晶基底(即原太华群)中, 故结晶基底的岩石建造划分和金丰度颇受关注, 但分歧较多。我们选择岩层发育最好且矿化最差的鲁山为重点, 进行了详细的剖面研究, 并实测了熊耳山区的基底剖面, 考察了舞阳、小秦岭等地的基底, 取得了丰富的资料和新的认识。

2.1 结晶基底的岩石建造

太华复合地体结晶基底自下而上划分为背孜群、荡泽河群和水滴沟群^[8]。背孜群形成在 2550 Ma 前, 是以基性—超基性火山岩为主的含大量科马提岩(尤其是橄榄质科马提岩)的火山—

沉积建造,称背孜型绿岩^[3]。荡泽河群形成在2550—2300 Ma,是沉积-火山-沉积建造,含少量科马提岩,属第二期绿岩。水滴沟群形成在2300—2200 Ma,以石墨片麻岩、大理岩、夕线榴英片麻岩、石英岩、条带状铁建造为主,属典型的孔达岩系。

2.2 结晶基底岩石建造的金丰度

鲁山地区 我们对鲁山结晶基底71个剖面样品进行金分析,其中24个背孜群样品变化于 $<0.3 \times 10^{-9}$ — 3.5×10^{-9} ,平均 0.9×10^{-9} 。荡泽河群样品中,除L₁₄₀号因绢云绿泥石化而偏高外,27个样品变化于 $<0.3 \times 10^{-9}$ — 2.8×10^{-9} ,平均 0.9×10^{-9} (表2)。水滴沟群19个样品变化于 0.7×10^{-9} — 4.5×10^{-9} ,平均 1.7×10^{-9} ;其中1件磁铁石英岩为 4.5×10^{-9} ,是区内最高值;7个含石墨岩石变化于 1.7×10^{-9} — 2.6×10^{-9} ,平均 2.2×10^{-9} 。背孜群和荡泽河群共51件太古宙绿岩带样品变化于 $<0.3 \times 10^{-9}$ — 3.5×10^{-9} ,平均 0.9×10^{-9} 。全区70个样品总平均值为 1.1×10^{-9} ,代表鲁山结晶基底的金丰度。

表2 太华复合地体结晶基底的金丰度 (1×10^{-9})

Table 2 Gold content ($\times 10^{-9}$) of crystalline basement of the Taihua united terrane

地区 岩石或 层名 称	鲁 山								熊耳山			太华复合地体 ^①					
	背孜群	荡泽河群	水滴沟群				太古宇	结晶基底	背孜群	荡泽河群	太古宇	背孜群	荡泽河群	水滴沟群	太古宇	基底①	基底②
			碳质岩	铁英岩	其它	全部											
样数	24	27	7	1	11	19	51	70	11	74	89	35	101	19	140	159	467
最小	<0.3	0.3	1.7		0.7	0.7	0.3	<0.3	0.4	0.3	0.3	<0.3	<0.3	0.7	<0.3	<0.3	
最大	3.5	2.8	2.6		1.4	4.5	3.5	4.5	2.1	5.3	5.3	3.5	5.3	4.5	5.3	5.3	
平均	0.9	0.9	2.2	4.5	1.1	1.7	0.9	1.1	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.7	0.9	1.0	1.0

① 除基底② 综合了作者和张阴树等、王亨治等、河南地质科学研究所的数据外,其余均系根据作者的数据求得。

熊耳山区 我们对85个基底剖面样品和4个非剖面样品进行了金分析。前者中11件为背孜群,变化于 0.4×10^{-9} — 2.1×10^{-9} ,平均 0.9×10^{-9} ;74个为荡泽河群,变化于 0.3×10^{-9} — 5.3×10^{-9} ,平均 0.8×10^{-9} 。上述剖面样品和非剖面样品总平均值为 0.8×10^{-9} ,与鲁山绿岩 0.9×10^{-9} 的金丰度接近,可作为本区绿岩的金丰度。

太华复合地体 据上述鲁山、熊耳山的数据计算,背孜群、荡泽河群、太古宙绿岩(背孜群加荡泽河群)的金丰度均为 0.9×10^{-9} ,可代表整个复合地体相应层位岩石建造的金丰度。至于水滴沟群,目前只能用鲁山的结果代替(缺乏其它地区的详细资料),即 1.7×10^{-9} 。鲁山和熊耳山的样品总平均 1.0×10^{-9} ,可代表整个复合地体结晶基底的金丰度。将我们和王亨治等(1983)、张阴树等(1983)、河南地质科学研究所^①(1985)的数据综合计算,求得太华复合地体结晶基底的金丰度仍为 1.0×10^{-9} 。

3 崤山地体早前寒武纪岩石建造的金丰度

半宽和申家窑两个金矿以及一些矿化点的发现使崤山地体的岩石建造划分和金丰度研究日益受到重视。1982年以来,我们在此开展了详细的区域调查和剖面实测,率先作了合理的岩石建

① 河南地质科学研究所,河南省金矿成因条件和成因类型研究报告,1985。

造划分和金含量研究。

3.1 早前寒武纪岩石建造的划分

崤山地体早前寒武纪岩石划分为 2 200—1 850 Ma 的铁铜沟组磨拉石建造。2 300—2 200 Ma 的崤山群裂谷火山岩建造和 2 300 Ma 前的天爷庙杂岩。铁铜沟组主要分布在崤山地体北缘，是半宽金矿的赋矿围岩，长期被误作为熊耳群底部的大古石组，其主要岩性是变质石英砂岩、长石石英砂岩、砾岩、含砾砂岩，次为千枚岩、绢云（白云母）片岩；底部砾岩分选差，胶结物为泥质；部分层位含较多的碳质；应属山间磨拉石建造。崤山群^[9]分布在申家窑金矿以西的兰树沟一带，是申家窑金矿的围岩，为一套绿片岩相的裂谷相双模式火山岩建造。天爷庙杂岩泛指除崤山群以外的结晶基底（不包括铁铜沟组），岩石经历了强烈的混合岩化，成层不明显，某些岩石是片麻理化的侵入体，故天爷庙杂岩实为混合岩-岩浆岩-表壳岩的混合物；其中的表壳岩残留体一般是角闪岩相，据此认为杂岩体的主体形成时间早于崤山群，约 2 300 Ma 前。

3.2 早前寒武纪岩石建造的金丰度

我们用中子活化法和化学光谱法测试 123 件样品，对测试数据的分类计算获得了如下认识（表 3）：

表 3 崤山地体早前寒武纪岩石的金丰度（10⁻⁹）
Table 3 Gold content 10⁻⁹ of the early Precambrian rocks of the Xiaoshan terrane

岩石类型及建造名称		样 数	范 围	平 均
铁 铜 沟 组	碳质千枚岩	9	0.9—10.0	3.3
	千枚岩	22	0.7—10.0	2.3
	砂岩、砾岩	12	0.9—3.3	1.8
	未蚀变岩石	34	0.7—10.0	2.1
	含无明显异常蚀变岩	39	0.7—10.0	2.2
崤 山 群	长英质片岩	15	0.2—4.0	0.9
	镁铁质片岩	11	0.4—1.7	0.9
	各类未蚀变岩石	26	0.2—4.0	0.9
天 爷 庙 杂 岩	表壳岩类	20	0.4—5.0	1.1
	混合岩类	21	0.3—3.1	1.0
	表壳岩和混合岩	41	0.3—5.0	1.1
	含蚀变岩的各岩类	45	0.3—5.0	1.2
结晶基底（天爷庙杂岩-崤山群）		67	0.2—5.0	1.0

1. 22 件铁铜沟组千枚岩及变质细碎屑岩的平均金丰度为 2.3×10^{-9} ，变化于 0.7×10^{-9} — 10×10^{-9} ；12 个粗碎屑岩平均金含量 1.8×10^{-9} ，变化于 0.9×10^{-9} — 3.3×10^{-9} ；上述 34 件未受热液作用影响的样品总平均 2.1×10^{-9} ，可代表铁铜沟组金丰度。如将 5 件受热液作用影响的但金含量仍在未蚀变样品变化范围的样品也计算进去，则得 2.2×10^{-9} 的平均值，表明热液蚀变使金含量升高。9 件碳质千枚岩平均 3.3×10^{-9} ，变化于 0.9×10^{-9} — 10^{-8} ，明显高于其它岩石，显示了碳质对金的富集作用。

2. 崤山群 28 个数据中，除 2 个样品因蚀变金含量偏高外（ 28×10^{-9} 和 30×10^{-9} ），其余 26 个数据在 0.2×10^{-9} — 4×10^{-9} 之间，平均 0.9×10^{-9} 。其中 11 件镁铁质片岩和 15 件长英质片岩的平均值也都为 0.9×10^{-9} 。

3. 49件天爷庙杂岩样品中, 20个未蚀变表壳岩残留体变化于 0.4×10^{-9} — 5.0×10^{-9} , 平均 1.1×10^{-9} ; 21个混合岩化岩石变化于 0.3×10^{-9} — 3.1×10^{-9} , 平均 1.0×10^{-9} , 略低于表壳岩类。上述41件未蚀变岩石总平均 1.1×10^{-9} , 可作为天爷庙杂岩的金丰度。如将4个受热液作用但金含量仍在未蚀变岩石变化范围内的样品计算进去, 则平均 1.2×10^{-9} , 有所增高。

综上所述, 本文推荐 2.1×10^{-9} , 0.9×10^{-9} 和 1.1×10^{-9} 分别为铁铜沟组、崤山群和天爷庙杂岩的金丰度。26件崤山群和41件天爷庙杂岩样品的总平均值 1.0×10^{-9} 为崤山地体结晶基底的金丰度。

4 华熊地块的盖层——熊耳群的性质及其金丰度

4.1 熊耳群火山岩的性质和构造背景

呈盖层覆于华熊地块的熊耳群与覆于中条地块的西阳河群同时形成在1850—1400 Ka。孙枢等^[10]将两群岩石看成同一套岩石建造, 并描述其为三角形分布。胡受奚等^[11]也有同样认识。但在形成背景上, 他们却持完全不同的观点, 孙枢等认为形成于裂谷环境, 胡受奚等则认为是火山弧背景。笔者认为熊耳群是火山弧安山岩建造, 西阳河群是与熊耳群垂直分布的被动裂谷火山岩建造。

4.2 熊耳群的金丰度

我们对上宫金矿区和鲁山地区的熊耳群做了部分金含量测试。11件样品中, 4件受绢云母化或绢英岩化的样品的金含量明显高于7件未蚀变样品, 7件未蚀变样品变化于 0.3×10^{-9} — 1.1×10^{-9} , 平均 0.7×10^{-9} 。此外, 石毅等^①通过大量分析, 确定熊耳群金丰度为 0.6×10^{-9} ; 胡受奚等^[11]指出熊耳群155个样品平均金含量为 0.4×10^{-9} ; 乔怀栋等^②对某些矿区研究后认为: 熊耳群下部富含成矿物质, 高出克拉克值(3.5×10^{-9})4.4倍, 中上部高出克拉克值1倍多; 任富根等^[12]认为熊耳群金含量在 7.2×10^{-9} — 20.3×10^{-9} ; 而黎世美等^③却认为熊耳群金含量变化于 0.4×10^{-9} — 1.4×10^{-9} , 平均 0.6×10^{-9} 。

由上可见, 关于熊耳群的金丰度的分歧较大, 尚待进一步研究。但我们取得的 0.7×10^{-9} 的平均值与石毅等、黎世美等所取得的结果(0.6×10^{-9})接近, 介于胡受奚等与乔怀栋等、任富根等所取得的结果之间, 且我们计算时剔除了所有可疑样品, 所得出的结果是可信的。故本文推荐 0.7×10^{-9} 为熊耳群的金丰度。

5 北秦岭造山带的岩石建造及金丰度

北秦岭造山带是指商丹断裂以北, 栾川断裂以南的区域。自北而南分为三个带, 即栾川断裂与瓦穴子断裂之间的宽坪群、瓦穴子断裂与朱夏断裂之间的二郎坪群和朱夏断裂与商丹断裂之间的秦岭群。

5.1 宽坪群及其金丰度

宽坪群已被证明是1850—1400 Ma的蛇绿混杂岩带^[13]。宽坪群内近年发现了一些矿床和矿化点。河南地质科学研究所(1985)首先对其进行了金丰度研究, 并根据65个数据求得该群金

① 石毅等, 豫西地区成矿地质条件分析及主要矿产远景预测, 河南省第一地质调查队, 1987。

② 乔怀栋等, 豫西熊耳群火山岩金矿物质来源初探, 河南地质1988, (2)。

③ 黎世美等, 熊耳山区蚀构造岩型金矿成矿模式及矿床成因探讨, 河南省第一地质调查队, 1989。

丰度为 1.1×10^{-9} ^①。

5.2 二郎坪群及其金丰度

符光宏等^②研究表明,二郎坪群实由北部靠瓦穴子断裂发育的柿树园复理石建造、中部二郎坪火山岩建造(基性火山岩为主,主要由二进沟组、大庙组、火神庙组所组成)和南部靠朱夏断裂的小寨复理石建造共同组成,三个岩石建造同时发育于晚元古代—早古生代。本文基本赞同此观点,并认为它们共同构成二郎坪群蛇绿岩套。根据河南地质科学研究所(1985)对二郎坪群的金分析资料,笔者求得小寨复理石建造,二郎坪火山岩建造和整个二郎坪群蛇绿岩套的金丰度分别是 2.1×10^{-9} , 1.7×10^{-9} 和 1.9×10^{-9} 。

5.3 秦岭群及其金丰度

秦岭群的岩石组成较为复杂,包括了中元古代或更早形成的基底和晚元古代至古生代形成的岛弧火山-沉积建造,它们又经历了后期地质作用的改造和叠加,就目前的研究程度,尚难准确辨别哪些岩石属基底,哪些岩石属岛弧火山-沉积建造。如按岩性和岩石组合分析,它总体可分为两套:一是以雁岭沟组为代表的副变质岩为主体的岩石建造,以石墨大理岩、石墨片麻岩、夕线石片麻岩等为特征,明显与孔达岩系相似,称雁岭沟副变质建造;另一些岩石以郭庄组为代表,变质较深,局部达麻粒岩相;原岩多为火山岩或侵入岩;以角闪质片麻岩为主,称郭庄正变质建造。郭庄正变质建造常伏于雁岭沟副变质建造之下。

河南地质科学研究所(1985)对秦岭群做了两条剖面金丰度研究,其资料表明:109件雁岭沟副变质建造的数据平均 2.1×10^{-9} ,133件郭庄正变质建造的样品平均 1.4×10^{-9} ,整个秦岭群242件样品总平均 1.7×10^{-9} 。

6 南秦岭造山带的岩石建造及金丰度

南秦岭造山带是商丹断裂以南的区域,包括了华南板块北缘的加里东造山带、华南板块与华北板块的最终碰撞缝合带(晚古生代)和陡岭地体。

6.1 陡岭地体的岩石建造及金丰度

陡岭地体位于山阳-内乡-桐柏-商城断裂以南的华南板块之加里东造山带之北缘,南界是荆柴关-淅川-内乡断裂,以陡岭群(中元古代)发育为标志。陡岭群分为上部大沟组 and 下部瓦屋场组^[14]。瓦屋场组是混合岩比较强的角闪岩相的正变质建造,原岩具洋壳性质^[11]。大沟组是角闪岩相的副变质建造,以含石墨的片麻岩、大理岩为主,夹磁铁石英岩等,原岩具碳硅泥岩建造的性质。

河南地质科学研究所(1985)的研究表明:瓦屋场组79件样品平均含金 1.9×10^{-9} ;大沟组95件样品平均 2.6×10^{-9} ;陡岭群174件样品总平均 2.3×10^{-9} 。

6.2 华南板块北缘加里东造山带的岩石建造及金丰度

华南板块北缘加里东造山带的成层岩石由下而上被分为毛堂群、覆冰系和下古生界,三套岩石建造之间均为平行不整合接触。毛堂群是一套火山-沉积建造,形成于拉张背景。覆冰系主要

① 原文数据为 1.09 PPb, 但分析精度为 0.nPPb, 本文考虑到分析精度, 故取一位小数, 其余均同。

② 符光宏等, 北秦岭晚元古代—早古生代断陷带变质地层研究与成矿关系研究, 河南地质科学研究所, 1988。

表现为灯影组冰碛岩。河南地质科学研究所(1985)给出毛堂群 58 个样品平均金含量 1.1×10^{-9} , 覆冰系 9 个样品平均 1.2×10^{-9} 。

6.3 华北与华南板块拼合带的金丰度

华南与华北板块拼合后,在商丹断裂(河南境内是西官庄-镇平-龟山-梅山断裂)与桐商断裂(木家垭-内乡-桐柏-商城断裂)之间形成了刘岭群晚古生代蛇绿混杂岩带^[7],即双山-大河-卧虎蛇绿岩带^[11]。其 52 个样品的平均金含量为 1.7×10^{-9} (河南地质科学研究所, 1985)。

7 桐柏山区的岩石建造及金丰度

7.1 岩石建造

南阳盆地以东的桐柏山区是秦岭造山带的东延部分,二者在岩石建造的发育和构造格局上可以完全对应。桐商断裂以南的苏家河群与陡岭地体的陡岭群相当;该断裂之北,商丹断裂之南的信阳群与刘岭群相当;商丹断裂与大河断裂之间的高级变质块体与秦岭群相当;大河断裂北侧附近的大河组浅粒岩则与小寨复理石对比;刘山崖组、张家大庄组和大栗树组均以基性火山岩为主,与二郎坪火山岩建造相当;更北的歪头山组可能相当于柿树园复理石建造。

7.2 金丰度

河南地质科学研究所(1985)的研究资料表明:苏家河群 52 个样平均 1.5×10^{-9} ;信阳群 168 个样平均 1.7×10^{-9} ,与刘岭群的金丰度 1.7×10^{-9} 完全一致。在商丹断裂以北的区域,仅歪头山组产有重要的金、银等矿床,该组最大特征是富含碳质,目前所发现的矿床和矿点都严格地受碳质绢英片岩层控制,碳质绢英片岩金含量达 26.8×10^{-9} 。

表 4 豫西不同构造单元主要岩石建造的金丰度 ($\times 10^{-9}$)

Table 4 Gold contents ($\times 10^{-9}$) of the important rock assemblages of different tectonic provinces in the West Henan Province

地 区	岩石建造	样 数	金丰度	地 区	岩石建造	样 数	金丰度
嵩箕地块	安沟群裂谷火山岩建造	4	1.1	北秦岭造山带	宽坪群蛇绿混杂岩	65	1.1
	君召群绿岩	3	0.4		小寨复理石建造	31	2.1
	石牌河杂岩	15	0.9		二郎坪火山岩建造	41	1.7
	育阳沟型绿岩	5	1.7		二郎坪蛇绿岩套	72	1.9
	结晶基底	209	1.3		雁岭沟副变质建造	109	2.1
太华复合地体	水滴沟群孔达岩系	9	1.7		郭庄正变质建造	133	1.4
	荡泽河群绿岩	101	0.9		秦岭群火山-沉积建造	242	1.7
	背孜群绿岩	35	0.9	南秦岭造山带	大沟组副变质建造	95	2.6
	太古庙绿岩	140	0.9		瓦屋场组正变质建造	79	1.9
	结晶基底	467	1.0		陡岭群火山-沉积建造	174	2.3
崆山山体	铁铜沟组磨拉石	34	2.1		毛堂群火山-沉积建造	58	1.1
	崆山群裂谷火山岩建造	26	0.9		覆冰系冰碛岩建造	9	1.2
	天爷庙杂岩	41	1.1		刘岭群蛇绿混杂岩	52	1.7
	结晶基底	67	1.0	桐柏	信阳群蛇绿混杂岩	168	1.7
华 熊	蓝层熊耳群安山岩建造	7	0.7		苏家河群火山-沉积建造	52	1.5

8 总结与讨论

表 4 是本文推荐的不同构造单元主要岩石建造的金丰度。从表 4 和前面的讨论可以看出: 1. 所有岩石建造的金丰度都低于 4.3×10^{-9} 的维氏克拉克值。2. 混合岩和花岗质岩石的金丰度低于被其侵入或破坏的表壳岩系, 表明混合岩化和花岗岩化使表壳岩中的金活化并向外迁移。3. 各构造单元沉积岩系的金丰度高于火山岩建造, 表明表生沉积作用对金有一定的聚集作用。4. 火山岩建造中, 陆壳背景者低于洋壳背景者, 如君召群低于荡泽河群, 熊耳群低于宽坪群, 显示硅镁质岩石圈的金背景高于硅铝质岩石圈, 金是基性场元素。5. 沉积建造中, 碳质岩石高于不含碳者, 显示了碳质对金有较大的聚集作用。铁建造(磁铁石英岩)的金丰度较高, 表明金有亲铁性。7. 同类建造中, 变质浅者高于变质深者, 表明变质作用使金活化并向外迁移。8. 蚀变岩石含金量明显高于未蚀变岩石, 表明热液作用有利于金的矿化富集, 蚀变岩石不能参加金丰度计算。9. 太华复合地体是最重要的金矿集中区, 其各类岩石建造的金丰度低于其它构造单元的同类建造, 显示了成矿区金亏损现象, 与刘英俊等^[15]对华南的研究结果一致。

全部工作在胡受奚教授的具体指导下完成, 并承王亨治、强立志、郭抗衡等高级工程师和张新安、张连营、金持跃、程忠富等同志的帮助, 谨致谢意。

参 考 文 献

- 1 南京大学地质系. 地球化学. 北京: 科学出版社, 1979.
- 2 Taylor S R and McLennan S M. The continental crust: Its composition and evolution. Oxford: Blackwell, 1985.
- 3 陈衍景, 富士谷, 胡受奚. 华北地台南缘不同类型绿岩带的主元素特征及意义. 南京大学学报地学版, 1988, (1): 70—83.
- 4 陈衍景, 胡受奚, 富士谷. 三门峡-宝丰断裂的存在证据及若干问题讨论. 南京大学学报地学版, 1990, (3): 75—84.
- 5 陈衍景, 富士谷, 胡受奚, 陈泽铭, 周顺之. 石牌河运动与“登封群”解体. 地层学杂志, 1989, 13(2): 81—87.
- 6 Glikson A Y. Stratigraphy and evolution of primary and secondary greenstones: significance of data from shields of the southern hemisphere. In: B. F. Windley (editor), The Early History of the Earth. London: Wiley, 1976, 257—277.
- 7 张国伟 (主编). 秦岭造山带的形成及其演化. 西安: 西北大学出版社, 1988.
- 8 陈衍景, 富士谷, 胡受奚, 陈泽铭. 华北克拉通南缘的地块差异性及其成矿意义. 大地构造与成矿学, 1991, (3): 265—271.
- 9 陈衍景, 富士谷. 早前寒武纪沉积物稀土型式的变化. 科学通报, 1990, 35: 1406—1408.
- 10 孙枢, 从柏林, 李继亮. 豫陕中晚元古代沉积盆地 (一). 地质科学, 1981, (4): 314—322.
- 11 胡受奚 (主编). 华北与华南古板块拼合带地质和成矿. 南京: 南京大学出版社, 1988.
- 12 任富根, 李增慧. 店坊金矿硫、铝同位素组成特征和成矿作用问题的探讨. 天津地质矿产研究所刊, 1989, (21): 91—103.
- 13 贾承造, 施央申, 郭令智. 东秦岭板块构造. 南京: 南京大学出版社, 1988.
- 14 河南地质矿产局. 河南省区域地质志. 北京: 地质出版社, 1989.
- 15 刘英俊, 马东升. 华南金矿床的区域成矿条件及其地球化学特征. 国际金矿地质与勘探学术会议论文集, 沈阳: 东北工学院出版社, 1989.

GOLD ABUNDANCES OF THE MAJOR ROCK ASSEMBLAGES IN WESTERN HENAN

Chen Yanjing

(Geochemistry Institute, Chinese Academy of Sciences, Guiyang)

Fu Shigu, Hu Zhihuang, Chen Zeming and Yan Zhengfu

(Department of Earth Sciences, Nanjing University, Nanjing)

Abstract

According to the plate tectonic theory, this paper describes the nature and the subdivision of rock assemblages of different tectonic provinces in Western Henan. The gold abundances of the different rock assemblages are calculated with a substantial amount of precise data obtained by the other geologists and the authors after 1982. The variations of the gold abundances and the mechanism of gold mineralization are discussed by studying the differences among the gold abundances of rocks or rock assemblages. It is discovered that most of the gold abundances of the major rock assemblages in Western Henan are lower than 4.3×10^{-9} which was recommended as Clark value by Vinogradov (1962).

Key words: gold abundance, rock assemblage, western Henan

作者简介

陈衍景, 生于1962年6月, 籍贯山东省陶县, 1990年毕业于南京大学地球科学系矿床专业, 获博士学位。现在中国科学院贵阳地球化学研究所从事构造岩石地球化学与金矿研究。通讯处: 贵阳市中国科学院地球化学研究所, 邮政编码: 550002。