维普资讯 http://www.cqvip.com

第39卷 第4期
2003年7月

地质与勘探
GEOLOGY AND PROSPECTING

Vol. 39 No. 4
July, 2003

赣东北金矿矿源岩的区域岩石密度特征及找矿方向

周遗军[1]，郭友钊[2,3]，张立为[4]，言 会[4]，李 磊[3]

（1.北京大学地球科学系，北京 100081；2.中国地质大学，北京 10083；3.中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所，廊坊 065000；4.江西省地质矿产勘查开发局地球物理地球化学勘查大队，南昌 330201）

[摘 要]对研究区内金矿岩双桥山群的4336件岩石密度数据的统计分布、空间制图分析，得到岩石密度参数的地质制图，发现双桥山群岩石密度为偏态分布，推测岩石密度的增高可能是变质作用或成矿作用增强的反映，区内主要岩金矿床均分布在密度高异常区内，因此认为高密度异常区或重力正异常区，是区内岩金矿床的找矿远景区。

[关键词]江西省 九岭—高台山金矿成矿区 双桥山群 矿源岩 岩石密度

[中图分类号]P618.51 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2003)04-0050-04

1 江西省黄金地质矿产背景

江西省的黄金资源丰富，发育于赣东北的九岭—高台山地区中元古代双桥山变质岩系中的金矿储量占全省储量的70%以上①。该地区的金山金矿等，已占江西省岩金总储量的60%左右，远景储量可达200 t[1]。因此，本省找金的重点对象应为九岭—高台山地区中元古代双桥山变质岩系。

江西省具有寻找金矿远景的地质前提是：中元古代双桥山群、震旦系—寒武系、燕山期火山作用与岩浆侵入活动[1]。双桥山群中发育晋宁期变质热液型金矿与岩浆热液型金矿，震旦系中主要于铁硅质建造中发育同生沉积变质热液型金矿与混合岩化重熔岩浆热液型金矿，燕山期侵入岩体或火山沉积建造中主要发育热液型金矿和构造蚀变带型金矿[2]。江西省九岭—高台山地区是我国东部重要的铜金矿集区，金山、银山、铜厂为该区典型的金矿代表，其形成过程中，双桥山群具有较高的成矿元素含量，提供了成矿物质基础[3]。

双桥山群[4]是一套沉积厚度超过5000 m的由泥砂质及火山碎屑岩为主组成的复理石建造。按岩性自下而上分成5个组：鄣公山组岩性为石英片岩、石英千枚岩、粉砂质千枚岩夹硅质板岩及少许细碧岩、角斑岩，厚约1500 m；横涌组的岩性主要为变余凝灰质砂岩、粉砂质板岩、条带状板岩夹粉砂岩与碳质板岩，厚450 m。计林组岩性为板岩、变余细砂岩，夹少许细碧岩、角斑岩，厚约2000 m。安乐林组主要岩性为凝灰质砂岩与板岩，厚为1000 m。修水组岩性为凝灰质板岩夹粉砂质板岩，厚500 m。因此，岩性在本区较为复杂，如何较为定量地描述双桥山群岩性的空间分布，成为一个待解决的问题。

九岭—高台山金矿成矿区，位于江南古陆，行政上位于景德镇、万年、婺源地区，主要金矿床有大型独立金矿床（金山金矿）、伴生金矿床（银山、铜厂、富家坞），水系砂金矿床多处。岩金主要属于热液型金矿[2,5]，与晋宁期构造变质热液活动[1]过程及晋宁早期海相火山沉积成矿作用有关[5]。中元古代双桥山群几乎出露全区。

根据江西省金矿的成矿背景，本文确定赣东北九岭—高台山金矿成矿区的双桥山群为研究对象，研究范围为东经117°～118°、北纬28.8°～29.35°。

2 研究及预测江西省金矿的方法技术

江西省金矿的研究及预测的方法技术出现有许多，除地质工作外，化探方法是最重要的一种。1974年起，江西省开始使用化探扫面找金矿，并发现了遍布全省的区域化探金异常650余处，对该异常的评价，认为景德镇市八字脑—婺源县清华远景区是本

[收稿日期]2002-07-03；[修订日期]2002-08-07；[责任编辑]曲丽莉。

[基金项目]中国地质调查局项目（编号：200018000001）资助。

① 国家黄金管理局，武警黄金地质研究所，黄金矿产图集，1992。

[第一作者简介]周遗军（1964年－），男，1986年毕业于长春地质学院，获博士学位，现主要从事黄金地质研究与找矿工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

省最好的两个找金远景区之一[6,7]。

由于地质填图方法只能对九岭—高台山金矿成矿区的双桥山群进行定性的描述[4],区域化探方法多采用水系沉积物的样品进行分析,以定量的数据来描述金的空间分布,存在金异常与岩金矿床的偏移问题。因此,本文拟直接通过对双桥山群的岩石的定量描述,以讨论金矿的找矿远景。

鉴于岩石中金元素的含量与岩石的物理参数值具有显著的相关关系,如河北省70个岩体中,岩石金含量与密度的相关系数分别为0.20,具正相关关系[8]。这样,本文采用岩石密度这一参数来定量地描述研究区内双桥山群岩性的空间变化规律。

双桥山群岩石密度的数据来自于江西省区域岩石物性数据库。研究区约5000 km^2 的面积内共有4336个岩石样品,分布在150个物理点,每个物理点范围为直径约100 m的圆圈,每点采集30件样品。每个物理点所有的样品均进行水饱和密度的测定,以算术均值的方式计算该点的密度均值。

3　双桥山群岩石密度的统计特征

九岭—高台山金矿成矿区双桥山群4336件岩石密度的统计结果见表1。

表1　九岭—高台山地区双桥山群岩石密度统计表　　$10^3kg/m^3$

岩　石	样品数	平均值	标准差	最小值	最大值
所有岩石	4336	2.582	0.167	1.79	3.35※
其中:细碎屑岩	169	2.498	0.159	2.17	2.79
千枚岩	1939	2.550	0.175	1.79	3.15※
火山碎屑沉积岩	67	2.572	0.069	2.33	2.71
轻微变质岩	1042	2.579	0.164	2.04	2.91
石英岩	64	2.626	0.025	2.57	2.76
粗碎屑岩	31	2.645	0.038	2.55	2.71
中碎屑岩	277	2.648	0.097	2.01	2.83
板岩	692	2.653	0.155	1.94	3.35※
沉积火山碎屑岩	55	2.718	0.042	2.61	2.78

※:为矿化岩石样品的数据。

所有岩石样品密度的变化范围为 $1.79\times10^3kg/m^3\sim3.35\times10^3kg/m^3$,均值为 $2.582\times10^3kg/m^3$,具有较大的标准差。其中,密度平均值最小的岩石为细碎屑岩,仅为 $2.498\times10^3kg/m^3$,最大的为沉积火山碎屑岩,密度值高达 $2.718\times10^3kg/m^3$。说明火山作用在一定程度上可能导致密度值的增加。但两者并非研究区内的主要岩石类型。主要岩石千枚岩、轻微变质岩、板岩的密度平均值分别为 $2.550\times10^3kg/m^3$、$2.579\times10^3kg/m^3$、$2.653\times10^3kg/m^3$。

从表1看出,各类型岩石的密度均有一定的变化范围。但这种分布并不服从正态分布。所有的样本的分布为偏态分布(图1-a)、某种岩石的分布也为偏态分布(图1-b)。说明每种岩石并非均匀的、同性的,它们可能有着复杂的变化,可能是在沉积岩的背景下,含有了一定的火山物质,或在成岩过程或之后受到变质作用影响,导致同一种岩石成分及性质的复杂化,从而引起岩石密度的变化。

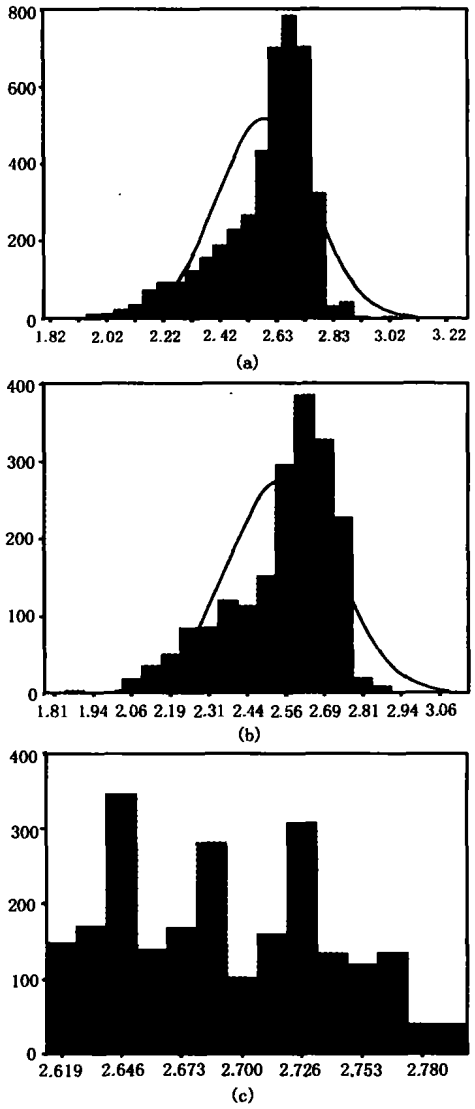


图1　密度分布直方图

(a)—所有岩石;(b)—千枚岩;

(c)—密度大于 $2.6\times10^3kg/m^3$ 的岩石

在后期变质作用或成矿作用等引起岩石的改造过程中,九岭—高台山金矿成矿区双桥山群岩石的密度向增高的方向变化。研究区所有岩石的密度直方分布图中,密度众值向正常曲线的高值区方向偏移,以千枚岩为代表的各种岩石同样存在着相似的

维普资讯 http://www.cqvip.com

情况(图 1)。因此,密度增高,可能代表着变质作用或成矿作用的增强。

根据所有岩石的密度均值,加之 1/4 的标准差,其密度值为 $2.62 \times 10^3 kg/m^3$。大于该值的密度数据,具有多峰分布(图 1c),除背景岩石的影响外,推测可能还蕴藏着成岩或后期地质过程中的火山作用、变质作用或成矿作用的信息。

4 双桥山群岩石密度的空间分布及与金矿床的关系

研究区内双桥山群岩石密度的空间分布见图 2。均值 $2.58 \times 10^3 kg/m^3$ 以粗线表示,其它等值线以 1/4 标准差($0.04 \times 10^3 kg/m^3$)增减。从图中可以看出,双桥山群密度的空间分布具有结构性、规律性,因为不存在过多的单点异常。因此,研究区内的双桥山群,用密度这一定量化参数可把它分成几个部分,而每个部分的地质意义可能存在着差异。这种差异,可能是双桥山群在成岩、成矿等过程中地质作用强度或性质的差异。

假设大于 1/4 标准差($0.04 \times 10^3 kg/m^3$)为异常,那正异常下限值为 $2.58 \times 10^3 kg/m^3$,其空间分布见于图 2。研究区内已知岩金矿床(独立金矿与伴生金矿)多分布在密度高值异常区内。特别是德兴—婺源北东向异常,连续分布着金山金矿、银山金矿和铜山金矿。因此推断,金矿源岩双桥山群的高密度异常区是金矿成矿的远景区。砂金矿床的分布,空间上与高密度异常分布区没有直接的关系,但高值区一般为水系的剥蚀区,提供了砂金矿源。

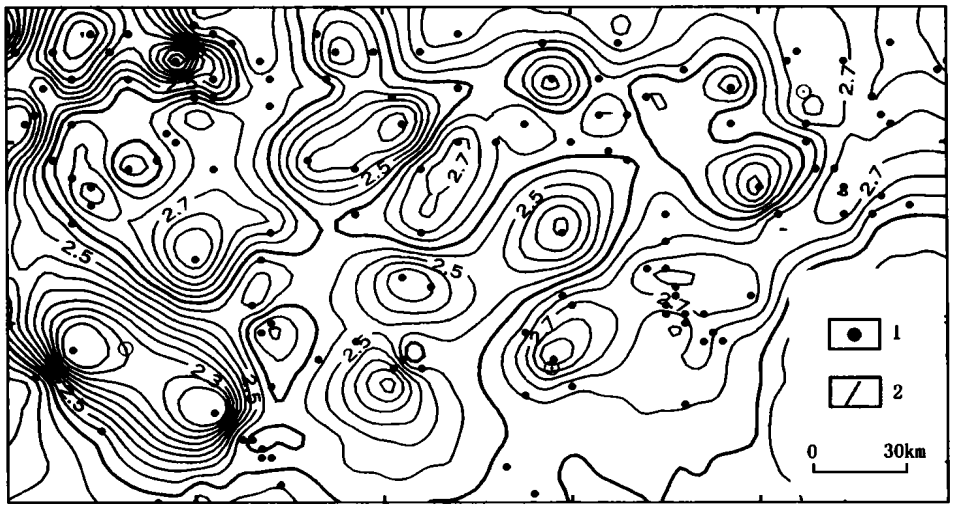


图 2 九岭—高台山金矿成矿区双桥山群区域岩石密度分布图

1—采样点;2—均值线

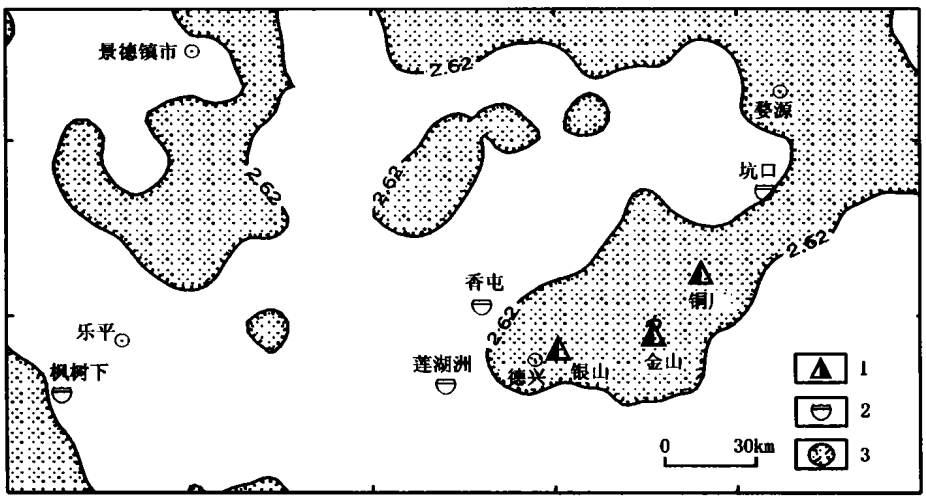


图 3 九岭—高台山金矿成矿区双桥山群岩石高密度异常与岩金矿床的分布图

1—岩金矿床;2—砂金矿床;3—有利成矿背景

维普资讯 http://www.cqvip.com

5　结论与讨论

在研究区双桥山群的地质填图中,只能定性地加以描述,较为笼统,信息量较少。用水系沉积物的化探数据描述矿源岩,虽然以矿元素对矿进行描述直接及简便,但存在着异常的复杂性与偏移性。与两者相比,用岩石密度进行双桥山群岩石的空间描述,能够大量地增加了地质信息,增加地质研究的深度与精度。

双桥山群岩石密度的高值异常区,本文推断为变质作用或成矿作用较强的地区,它是双桥山群作为矿源层提供矿源或被激发最高剧烈的部分,因而岩石密度的高值异常区是找矿的远景地区。

进一步推断,研究区内重力正异常区具有同等的意义,它是本区岩金矿床赋存的远景区。

[参考文献]

[1] 黄爱玲. 江西省金矿类型及成矿特征[J]. 江西地质,1998,12(2):129~131.

[2] 吴元刚. 江西省金的成矿富集及找矿[J]. 江西地质科技,1995,22(3):114~117.

[3] 华仁民,李晓峰,陆建军,等. 德兴大型铜金矿集区构造环境和成矿流体研究进展[J]. 地球科学进展. 2000,15(5):525~533.

[4] 江西省地质矿产厅. 江西省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997.

[5] 黄源英. 赣东北地区铜银金矿床成矿模式[J]. 有色金属矿产与勘查,1996,5(1):28~33

[6] 鄢新华. 浅谈江西化探找金[J]. 江西地质,2000,14(2):137~141.

[7] 鄢新华. 江西省金的区域找矿预测[J]. 江西地质,1996,10(2):130~138.

[8] 李　磊,郭友钊,孙忠军,等. 河北省侵入岩体物性参数与化学元素的关系及物探异常的有效性[J]. 物探与化探,2001,25(5):359~363.

A STUDY BETWEEN THE CHARACTERISTIC OF ROCK DENSITY AND THE LOCATION OF GOLD DEPOSITS IN NORTHEASTERN JIANGXI PROVINCE

ZHOU Yi-jun[1], GUO You-zhao[2,3], ZHANG Li-wei[4], YAN Hui[4], LI Lie[3]

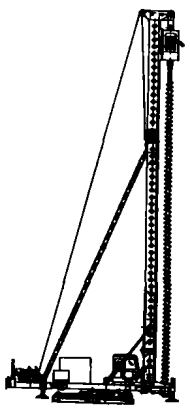
(1. *Deapartment of Geosciences, Beijing University, Beijing* 100081; 2. *China University of Geosciences, Beijing* 100083;
3. *Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, CAGS, Langfang* 065000;
4. *Jiangxi Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, Nanchang* 330201)

Abstract: Statistics and mapping analyses have been done for rock density data of 4336 samples from Shuangqiaoshan group, which is gold source bed in the Jiuling-Gaotaishan metallogenic area, Jiangxi Province, eastern China. It is concluded that geological mapping of rock density can improve the information and precision of geological documents. The raising of density value and the skewness distribution of density data of source bed suggested that the higher density anomaly and positive gravity anomaly would be prospecting area for gold deposits.

Key words: Jiangxi Province, Jiuling-Gaotaishan area, gold metallogenic province, Shuangqiaoshan group, source bed, rock density

"新钻牌"CFG系列桩机(基础工程)

推广工法、环保产品



钻孔直径:300~800 mm

钻深:12 m、15 m、18 m、21 m、25 m、30 m

长螺旋钻进成孔、泵压混凝土成桩,既成孔成桩一机一次完成;低噪音、无振动。

生产厂家:河北新河钻机厂　　联系人:崔文艺(营销经理)

销售热线:13903192011　　电　话:(0319)4752111(传真)

地　址:河北省新河城内南大街124号　　邮　编:055650

E-mail:cuiwy@heinfo.net　　http://www.xhzuanji.com