

滇西褐煤中锗富集规律及远景评价

邓明国,秦德先,雷振,普传杰,陈爱兵,宋立军,谈树成
(昆明理工大学 矿产地质研究所,云南昆明 650093)

摘要: 阐述了滇西褐煤中锗资源分布、成矿地质条件及远景评价.指出在滇西 129 个第三系聚煤盆地中,仅有几个矿区褐煤中富锗,而它们仅分布在澜沧江以西大片花岗岩出露区,可见富锗煤矿区只在特定的地球化学环境中才能形成.并根据专门的采样测试和煤田地质勘探样品的测试结果综合分析,筛选出了可供今后进一步勘探开发的有利靶区.

关键词: 滇西;第三系;褐煤;资源评价;锗;成矿条件

中图分类号: TD98 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2003)01-0001-04

Germanium Resources Evaluation in Hydrogenous Coal in the West of Yunnan and Formation Ore Geologic Condition

DENG Ming-guo, QIN De-Xian, LEI Zhen, PU Chuan-jie,

CHENT Ai-bing, SHONG Li-jun, TAN Shu-cheng

(Institute of Minerals Geology, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: The thesis illustrates the distribution, formation and prospect of germanium resources in the hydrogenous coal in the western part of Yunnan province. Among 129 tertiary - system hydrogenous coal basins only a small number are rich in germanium and located in the exposed areas of granite in the west of the Lanchang River, which shows that rich germanium resources can be formed only under special geochemical circumstances. Some potential germanium regions are targeted to be exploited in the future based on the special tests and comprehensive analysis of the results.

Key words: the west of Yunnan province; tertiary - system; hydrogenous coal; resources evaluation; germanium; the condition of ore formation

0 引言

锗是一种典型的稀有分散元素,广泛分布于某些富含硫化物的 Pb, Zn, Cu, Ag, Au 等矿物中,最常见的是锌和铅的共生体,是生产这种金属的主要工业来源.

锗在地壳中的平均含量约为 1.5 PPM,极少见到单矿物,多与其他矿床伴生.据有关资料统计,世界探明的锗储量为 12 000 t,其中我国为 3 400 t,都是作为铅锌矿、铜锌矿中可回收利用的伴生矿床计算储量的.少数年青煤中虽富集有可供工业回收利用的锗,但均未列入到锗资源的储量平衡表中.我国近年来发现的云南临沧锗矿床,因其储量大,富集异常(最大品位大于 1 000 PPM),而受到国内外地质学家的高度重视,由此拉开了云南褐煤中锗资源评价的序幕,也为煤中锗的成矿理论及富集规律研究提供了重要素材.

云南锗资源丰富,探明储量 1 182 t(未包含褐煤中伴生的锗资源储量),占全国探明储量的 32%,居全国第一.据云南省煤田地质勘探资料分析,云南西部(澜沧江以西)晚第三系褐煤盆地具有良好的锗富集成矿条件,在临沧-勐海和腾冲-瑞丽两个条带上分布的近 40 个盆地中(见图 1),被确认具有工业回收锗价值的 4 处,锗资源量 1 056 t;另发现 9 处煤中锗含量大于 20 PPM 的矿点,有待进一步的地质工作验证,其

收稿日期:2002-05-15.

第一作者简介:邓明国(1964~),男,硕士,高级工程师;主要研究方向:矿产经济.

潜在的锆资源量估计在2 000~3 000 t.

1 滇西褐煤及锆资源分布特征

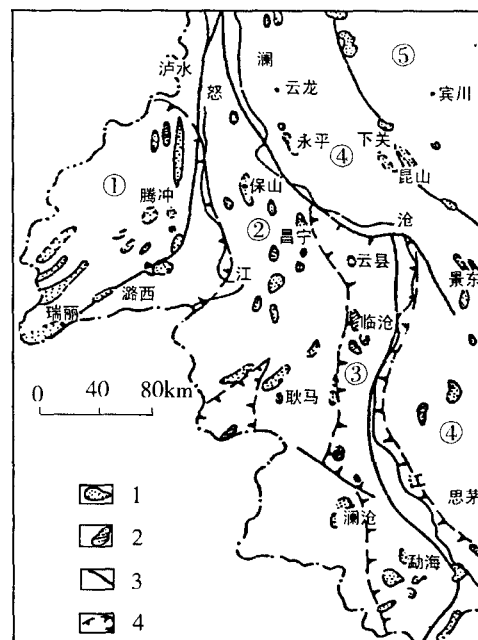
滇西褐煤盆地分布范围主要指金沙江-哀牢山断裂以西地区.行政区含大理州、思茅地区、怒江州部分地域及保山地区、临沧地区、德宏州、西双版纳州.面积约占全省面积的五分之二.本区上第三系褐煤盆地面积从几平方公里到数百平方公里不等,但以小的盆地群为主,少数大盆地边缘局部地段也有含煤情况较好的.据不完全统计,滇西新生代盆地达129个,盆地呈线状、串珠状或星散状展布,分布范围遍及滇西广大地区,其中又以西部比较密集,滇西北、滇西南分布比较零星.就褐煤资源及煤田地质工作程度而言,滇西远不如滇东地区.滇西已不同程度开展过煤田地质工作的第三系含煤盆地有93个,探明褐煤(少量长焰煤)保有储量6.76亿吨.该区大都以薄煤层、中厚煤层为主,少数为巨厚煤层.储量一般在数十万吨到数百万吨不等,少量数千万吨,超过一亿吨的仅有2个盆地(保山盆地、龙陵大坝盆地),由于过去人们一直认为锆不能形成具有单独工业开采价值的矿床,对褐煤中的锆资源地质工作未予以足够重视,只是在作煤田地质工作中附带了解,有的矿区甚至未作这方面的工作.云南省锆资源已上储量表的有12处.保有储量为1 182吨,约占全国上表储量的32%,居全国之首(全为铅锌、铜矿伴生锆).尽管煤中锆含量所占的比例较大,但均未上储量表.

滇西褐煤中富含锆的盆地主要分布在澜沧江以西的高黎贡山隆起带和临沧隆起带,大片花岗岩、混合岩、变质岩出露地区,并作为第三纪含煤盆地沉积基底.现已知具工业价值矿区4个,临沧帮卖(大寨)、腊东(白塔)、沧源芒回、潞西等嘎.4个矿区锆资源量1 056 t(其中临沧锆矿床的探明储量约800 t,已达超大型矿床规模).经踏勘采样但未作专门的地质工作的点有3个:临沧盆地含锆150~250 PPM,腾冲瑞滇盆地40~80 PPM,腾冲至梁河之间的某小盆地1 200 PPM.另外煤田勘查少量样品含锆在10~20 PPM的有3个矿区.上述4个有工业价值的矿区,除帮卖盆地进行过专门锆的勘探工作,其余三个矿区为煤田地质勘探工程稀疏圈定,并估算过褐煤中的锆储量.就目前所掌握褐煤中的锆的储量资源,已超出云南省铅、锌、铜矿伴生锆储量资源总数.煤中伴生锆资源远景看好,预计远景储量可达2 000~3 000 t.

2 锆的成矿地质条件及富集规律

锆在世界上很多国家(如前苏联、美国、英国、印度和中国等)的煤层中均有分布,不少学者对含锆煤的特征、锆在煤中的分布以及煤中锆的成因进行过研究.结果表明,滇西地区煤中锆矿与世界上其他地区的煤中锆矿化基本相似,几乎无明显差异.滇西地区富锆褐煤盆地中锆的相对富集和成矿地质条件的特殊性表现在如下几个方面:

(1) 从空间分布和锆品位特征看,盆地基底及其周边的花岗岩、混合变质岩是锆矿化的重要物质来源,尤以花岗岩为最好.据庄汉平等对临沧帮卖盆地锆矿化的研究表明,第三系下煤组锆矿化主要发生在靠近基底花岗岩的早期沉积的 N_1^2 和 N_1^3 煤层中,而较晚期沉积的 N_1^{4+5} 和 N_1^6 地层中矿化规模较少.据已有资料,在中基性岩中含锆平均为1.5 PPM,在酸性岩中平均为1.4 PPM.研究区内母岩中锆含量也极不均匀.如等嘎富锆矿区基底花岗片麻岩含锆3.92 PPM,绿泥石片岩含锆3.37 PPM,粒变岩含锆1.4 PPM,辉长岩含锆3.1 PPM;帮卖富锆含煤盆地基底花岗岩含锆3.7 PPM,古生界变质岩含锆1.5 PPM,均具有比全球



①高黎贡山隆起带;②保山拗陷;③临沧隆起带;
④兰坪-思茅拗陷;⑤苍山隆起带;
1. 第三系含煤盆地;2. 发现锆矿煤盆地;
3- 断层;4. 锆矿预测远景区(花岗岩、混合岩区)

图1 滇西第三系盆地富锆区远景示意图

同类岩石平均克拉克值含锆高得多的背景值。

(2) 锆的产出层位主要位于靠近盆地基底夹有硅质岩和薄层灰岩的煤层中。如临沧帮卖盆地三个含煤段中靠近盆地基底的第一含煤段(N_1^2 、 N_1^3),为煤、碎屑岩与硅质岩和薄层灰岩互层,为锆的主要产出层位;锆储量约占矿床总储量的80%,矿体中锆的品位变化较大,一般为几百PPM,最高品位超过1000PPM。而在上部缺少硅质岩和灰岩的两个含煤段的煤层,基本无锆矿化。基于这一客观事实,一些学者提出了硅和锆地球化学循环的问题,并由此推测,在高锆背景值地区,锆的富集与热水沉积的硅质岩有关。

(3) 煤和炭质泥岩是锆富集的有利载体。庄汉平等通过对临沧锆矿的研究认为:锆在不同岩石中的矿化程度不同,而且与有机质关系密切。褐煤和炭质泥岩发生相同程度的矿化,矿化富集多数为164和169,砂岩基本无锆矿化。1978年,张淑苓的研究表明,煤中锆含量并不取决于腐植酸含量的多少。目前普遍认为,锆具有形成稳定有机化合物的强烈倾向,煤之所以能富集锆是因为其中有大量能将锆固定下来的有机质的存在。

(4) 矿化煤层中锆在剖面上分布有一定的规律性。锆主要富集在煤层底板及底板附近,中部较少,接近顶板有时也会增高,这与锆源物质供应丰度程度有关,只有当煤层很薄时,锆含量在剖面上的分布才是相对均匀的。煤层含锆量在剖面上的变化可达数十至数百倍。煤层底板特别是炭质泥岩时含锆较高,有时甚至超过煤层,如潞西等嘎、沧源芒回、临沧腊东底板含锆可达165PPM。平面上富锆矿段往往位于煤盆地边缘地带,如帮卖锆富集在盆地的西缘一带,并与流入盆地古水网有关,等嘎Ⅲ井田三个具工业品位的矿带,是沿着古地形的沟谷地带富集的。

3 滇西地区褐煤中伴生锆资源远景评价

滇西褐煤中现已发现锆资源有工业价值的矿区共4个。帮买(大寨)矿区进行过锆专门勘探,锆储量600余吨,现已在回收;腊东(白塔)矿区,煤田勘探估算锆储量132t,部分回收;芒回矿区,煤田勘探估算锆储量257.7t,未回收。3个矿区含锆储量约990t。等嘎矿区,煤田勘探估算锆储量67t,煤矿开采已有30余年历史,现资源已近枯竭。国家规定锆作为伴生矿床时边界品位为20PPM,因此一般锆含量在达到10PPM以上时,就应认为是异常区,作为应引起注意的有希望线索的矿区。

据有关资料,锆矿床规模可按其储量大小进行划分,即储量 < 50 t为小型, $50 \sim 200$ t为中型, > 200 t为大型。

就目前所掌握情况,滇西地区煤中含锆 > 50 g/t的矿区有7个,帮买(特大型)经过锆的专门勘探,芒回(大型-特大型)经过煤田小部分勘探,帮腊(中型)大部分经煤田勘探,等嘎(中型)经煤田勘探,瑞滇仅作过踏勘采样(2件样,锆含量40~80PPM),澜沧仅作过踏勘采样(2件样,锆含量150~250PPM),梁河县至腾冲县间某小盆地(1件样,锆含量1200PPM)。

含锆20~50g/t的有2个——上允、勐滨盆地,已经煤田地质勘探少量样品测试。

含锆10~20g/t的1个——永平盆地,已经煤田地质勘探。

据地质情况类比,有较大希望的煤盆地有3个——博尚(勐托)、临沧、腾冲芒棒盆地。

综上所述,滇西地区现有4个煤中锆具有工业价值的盆地,除等嘎矿区资源已枯竭外,其余3个矿区储量约990t,接近云南省铅、铅锌、铜矿伴生锆储量的总和。现发现的9个煤中伴生锆含量大于20PPM矿区(点),有的可扩大矿区外围,有的工作程度很差,有的含锆可能性很大,但未取得任何资料。就滇西而言,煤中锆含量高,具备较好的锆成矿地质条件,但普遍评价工作程度差,可进一步开展地质工作。预计远景锆资源量达2000~3000t。

(下转第7页)

参考文献:

- [1] 何明勤, 冉崇英, 刘卫华, 等. 大姚铜矿床有机质特征及其与成矿的关系[J]. 石油与天然气地质, 1991, 12(2): 195 ~ 206.
- [2] Mauk J K, Hieshima G B. Organic Matter and Copper Mineralization at White Pine, Michigan[J]. Chemical Geology, 1992, (99): 189 ~ 211.
- [3] 何明勤. 有机地球化学: 康滇地轴铜矿床地球化学与矿床层楼结构机理[M]. 北京: 科学出版社, 1993. 137 ~ 148.
- [4] 胡凯, 刘英俊, 王鹤年, 等. 华南碳质岩系层控金矿的有机地球化学特征和成因[J]. 中国科学: D 辑, 1995, 25(10): 1099 ~ 1107.
- [5] 李友川, 张爱云. 黔西南下三叠统金矿床有机地球化学特征及其成矿意义[J]. 地球化学, 1997, 26(4): 36 ~ 43.
- [6] 胡凯, 翟建平, 刘英俊, 等. 一种含金建造中金的有机载体—干酪根[J]. 科学通报, 1999, 44(1): 84 ~ 88.
- [7] Hulen J B, Collister J W. The oil-bearing, Carlin-type Gold Deposits of Yankee Basin, Alligator Ridge District, Nevada [J]. Economic Geology, 1999, 94(7): 1029 ~ 1049.
- [8] Wilson N S F, Zentilli M. The Role of Organic Matter in the Genesis of El Soldado Volcanic-hosted Manto-type Cu Deposit, Chile[J]. Economic Geology, 1999, 94(7): 1115 ~ 1135.
- [9] Kucha H, Plimer I R. Gold in organic matter, Maldon, Victoria, Australia[J]. Economic Geology, 1999, 94(7): 1173 ~ 1179.
- [10] 高宛生. 滇西斑岩铜铅矿带的地质特征及成矿控制因素[J]. 云南地质, 1982, 1(3): 224 ~ 233.
- [11] 赵准, 杨友华. 三江(怒江、澜沧江、金沙江)地区斑岩型铜矿地质特征[J]. 云南地质, 1983, 2(2): 114 ~ 121.
- [12] 胡瑞忠, 毕献武, 邵树勋, 等. 云南马厂箐铜矿床氦同位素组成研究[J]. 科学通报, 1997, 42(14): 1542 ~ 1545.
- [13] 胡瑞忠, 毕献武, Turner G, 等. 马厂箐铜矿床黄铁矿流体包裹体 He-Ar 同位素体系[J]. 中国科学: D 辑, 1997, 27(6): 503 ~ 508.
- [14] 毕献武, 胡瑞忠, 叶造军, 等. A 型花岗岩类与铜成矿关系研究—以马厂箐铜矿为例[J]. 中国科学: D 辑, 1999, 29(6): 489 ~ 495.
- [15] 史继扬, 盛国英, 傅家谟. 有机地球化学: 地质体中有机质类型和研究方法[M]. 北京: 科学出版社, 1982. 47 ~ 63.
- [16] Saxby I D. 层控矿床和层状矿床: 有机物质在矿床成因中的重要意义[M]. 北京: 地质出版社, 1980. 89 ~ 108.
- [17] 中国科学院黄金科技工作领导小组办公室. 中国金矿研究新进展(第一卷、上篇): 中国金矿(岩金)的主要类型[M]. 北京: 地震出版社, 1994. 1 ~ 104.
- [18] 傅家谟, 彭平安, 林清, 等. 中国科学院地球化学研究所有机地球化学开放研究实验室研究年报(1988): 层控矿床有机地球化学研究的几个问题[M]. 北京: 科学出版社, 1990. 174 ~ 185.
- [19] 何明勤. 滇西小龙潭——马厂箐地区铜金多金属矿床地质地球化学及成因研究: [博士论文][D]. 昆明: 昆明理工大学, 2000.

(上接第3页)

参考文献:

- [1] 张淑苓, 王淑英. 云南临沧地区帮卖盆地含铀煤中锆矿的研究[J]. 铀矿地质, 1987, (5): 18 ~ 22.
- [2] 张淑苓, 尹金双, 王淑英. 云南帮卖盆地褐煤中锆存在形式的研究[J]. 沉积学报, 1988, 6(3): 29 ~ 40.
- [3] 胡瑞忠, 毕献武, 叶造军, 等. 临沧地区锆矿床成因初探[J]. 矿物学报, 1996, 16(2): 97 ~ 102.
- [4] 白春礼, 等. 高等地球化学[M]. 北京: 科学技术出版社, 1998.
- [5] 汪毓煌. 滇西褐煤伴生元素锆的富集及评价[J]. 煤田地质与勘探, 1992, (3): 24 ~ 30.
- [6] Kulinenko O R. Relationship between germanium content and seam thickness in Paleozoic paralic coal basins of Ukraine. Int. Geology Rev., 1977, 19.
- [7] Kneller W A. Geochemistry of germanium in coal: a review. Abstracts with Programs, Geological Society of American, 1986, 18.
- [8] Weber J N. Geochemistry of Germanium. Pennsylvania: Dowden, Hutchinson and Ross Inc. 1973.
- [9] Smirnov V I. Ore Deposits of the USSR[J]. London: Pitman Publ, 1977, III.