中国锑矿资源潜力及成矿预测

丁建华[1] 杨毅恒[2] 邓 凡[2]

(1. 中国地质科学院矿产资源研究所,国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037;
2. 北京信息科技大学,北京 100085)

提要:锑矿是中国的优势矿产之一。地质大调查开展以来,尤其是西部大开发战略找矿政策实施以来,中国西部新发现了一批大中型锑矿。西藏、新疆锑矿资源优势的逐渐显现,打破了原来以湖南、广西、贵州等东部省份为主的分布格局。本文结合全国重要矿产潜力评价成果,通过广泛查阅资料,综合分析地层、构造、岩浆岩等成矿条件,在全国范围内划分了 11 个锑矿成矿远景区,并分析了主要成矿远景区的成矿特征和找矿潜力。同时还对其他远景区进行了简单评述,提出找矿建议。

关 键 词:锑矿;资源潜力;成矿预测;中国
中图分类号:P618.66;P612 文献标志码:A 文章编号:1000-3657(2013)03-0846-13

中国不仅是世界上发现和利用锑矿最早的国家之一,而且因锑矿资源比较丰富,储量和产量均居世界首位,对全球锑矿生产与贸易起着重要影响。地质大调查开展以来, 尤其是西部大开发战略找矿政策的实施,促使中国西部新发现了一批大中型锑矿。与前人的研究数据[1-3]相比,西藏、新疆锑矿资源优势的逐渐显现,打破了原来以湖南、广西、贵州等东部省份为主的分布格局。

1 中国锑资源概况

1.1 矿产地与分布

根据全国潜力评价最新数据, 中国目前已发现锑矿(含矿点、矿化点)617 处,分属于全国 18 个省、自治区(图 1)。主要集中于湖南(117 处)、西藏(83 处)、广西(51 处)、贵州(44 处)、湖北(38 处)、青海(36 处)、新疆(26 处)、云南(108 处)等 8 个省、自治区,矿床数占了全国锑矿床总数的 75.68%。其中超大型矿床 2 处 (湖南锡矿山矿田和广西大厂矿田),大型矿床 12 处(表 1)。

资源储量分布: 中国是世界上锑矿资源最丰富的国家之一,储量、产量均居世界首位。截止到 2010 年,中国锑探明储量已超过 500 万 t,主要集中于湖南、广西、西藏、贵州和云南(图 2),占了累计查明储量的 90%。从图中还可以看出,由于近几年西部开发政策的实施,西藏陆续发现了尕尔西姜、美多和拉诺玛等大型锑矿床, 从而一跃成为锑矿资源的第三大省,查明储量占了全国的 16%。

1.2 矿床类型及产出特征

全国潜力评价项目从预测的角度出发, 以含矿岩系为主导,兼顾矿床成因,将中国的锑矿分为 4 个类型:碳酸盐岩地层中的热液型锑矿、岩浆热液型锑矿床、碎屑岩地层中热液型锑多金属矿和火山岩地层中热液型锑矿。这几类矿床的特点见表 2。

1.3 锑矿床的成矿时代

国外锑矿床的产出地层以中、新生界为主,又以三叠系最多,可以占到 60%[4]。中国的锑矿从中元古界到新近系都有分布,主要赋存在三叠纪、泥盆纪和中、新元古代地层中(图 3),其改造成矿的时代主要集中在中生代的燕山期。大型的矿床多集中在泥盆纪地层中,如:湖南锡矿山(超大型)、广西大厂(超大

收稿日期:2012-10-25;改回日期:2013-03-08
基金项目:中国地质调查局地质调查项目(1212010733806、1212011220872)资助。
作者简介:丁建华,女,1969 年生,博士,副研究员,矿产普查与勘探专业,主要从事矿产资源潜力评价研究;E-mail: dingzhanzhan@163.com。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

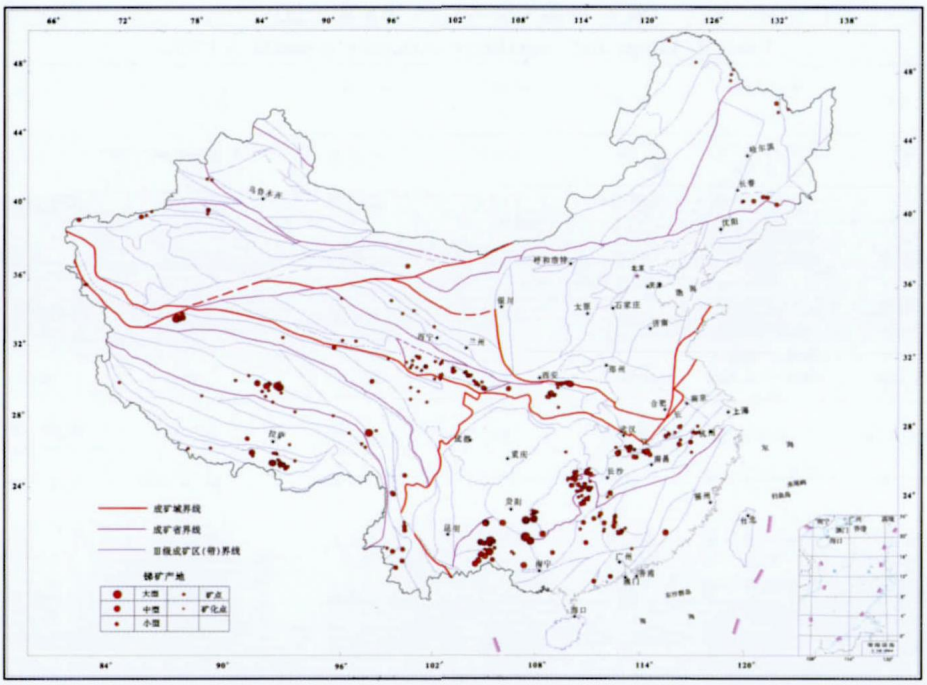


图 1　中国锑矿床分布图

Fig.1　Distribution of Sb deposits in China

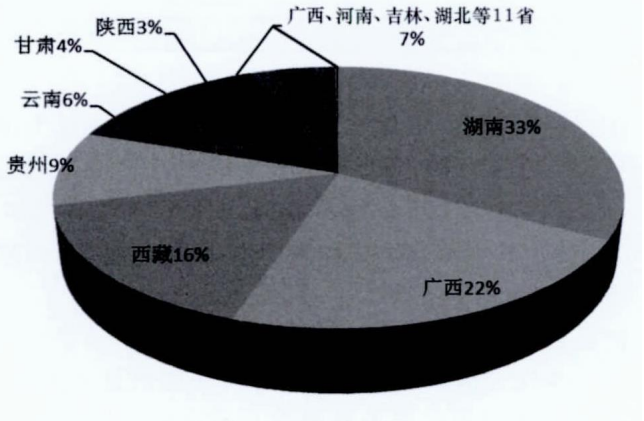


图 2　中国锑矿累计查明资源储量统计分布图

Fig.2　The distribution of known Sb resource in China

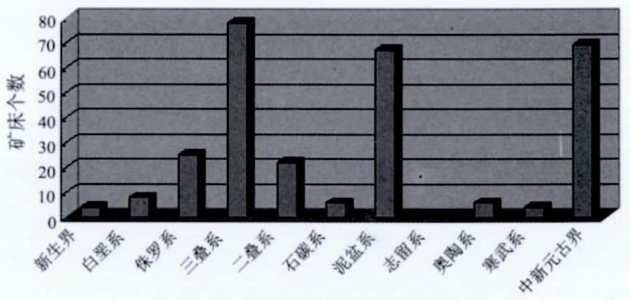


图 3　中国锑矿床赋矿岩系

Fig.3　Ore-hosting rock of Sb deposits in China

型锡铅锌锑多金属矿)、云南木利、甘肃崖湾及陕西公馆等。成矿时代较为集中,据 173 个已知成矿时代的矿床统计,成矿期为印支—燕山期的矿床占了 91.33%,只有 8.47%的矿床成矿期为喜山期、加里东期和华力西期。

1.4　赋矿地层

世界大型锑矿床的容矿岩石多为火山岩或火山碎屑岩[4]。中国大型锑矿床的容矿岩石主要为碳酸盐岩,火山岩与火山碎屑岩作为容矿岩石的不足 10%。

锑矿赋存的围岩具有多样性的特点,但以碳酸盐为主,占全国锑矿床总数的 29%,占探明储量的 64%;其次是浅变质岩类,主要为板岩,占全国锑矿床总数的 25%,占查明储量的 20%;还有硅质岩类,主要是砂岩,占锑矿床总数的 13%。

1.5　矿石类型

中国锑矿石的工业类型简单,有单锑型、铅锑型、钨金锑型及汞锑型等四种工业类型。其中单锑型是指主要矿物辉锑矿占金属矿物的 90%以上,是中国锑矿的主要矿石类型,占全国总储量的 68%以上。中国大型锑矿山:锡矿山、渣滓溪、晴隆、半坡、木利和崖湾等锑矿均为单锑型。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 1 中国大型–超大型锑矿床一览

Table 1 Large and superlarge antimony deposits in China

序号	矿床名称	矿产预测类型	矿 种	锑查明资源量/万 t	赋矿地层时代	成矿年龄	赋矿岩性
1	湖南锡矿山(矿田)	碳酸盐岩中热液型锑矿	锑	109.8	泥盆系	三叠–侏罗纪	灰岩
2	广西大厂(矿田)	岩浆热液型	锡铅锌锑	53.45	泥盆系	燕山期	碳酸盐岩夹细碎屑岩
3	西藏美多	碎屑岩地层中热液型锑多金属矿	锑银	27.32	三叠系	中新世	含煤碎屑岩
4	贵州晴隆(矿田)	火山岩地层中热液型锑矿	锑	21.48	二叠系	燕山期	凝灰质玄武岩、砂岩、页岩、硅质岩
5	湖南沃溪	碎屑岩地层中热液型锑多金属矿	金锑钨	19.37	震旦系	二叠纪	板岩、砂砾岩
6	广西箭猪坡	岩浆热液型	铅锌锑	18.47	泥盆系	燕山期	页岩、砂岩、泥质灰岩、灰岩
7	云南木利	碳酸盐岩中热液型锑矿	锑	17.62	泥盆系	三叠–侏罗纪	强硅化灰岩(燧石岩)
8	西藏拉诺玛	碎屑岩地层中热液型锑多金属矿	锑铅锌	17.27	三叠系	中新世	含砾灰岩、砾状灰岩、细晶灰岩
9	甘肃崖湾	碳酸盐岩中热液型锑矿	锑	15.28	三叠系	印支期	灰炭、板岩
10	贵州半坡	碎屑岩地层中热液型锑多金属矿	锑	12.08	泥盆系	燕山期	石英砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩
11	新疆黄羊岭		锑	11.6	二叠系	三叠–侏罗纪	砂岩、粉砂岩、泥岩
12	湖南龙山		金锑	11.46	震旦系	二叠–三叠纪	砂质板岩、杂砂岩
13	西藏尕尔西姜		锑	11.35	三叠系	中新世	含煤碎屑岩
14	湖南渣滓溪		锑	10.45	元古界板溪群	晚侏罗世–白垩纪	浅变质砂岩、粉砂岩、火山碎屑岩

1.6 资源利用情况

截至 2010 年中国已利用的锑矿区 146 处,其中大型 13 处。在这些矿山的累计查明资源储量中,还有保有资源量 161 万 t,中国 2011 年锑产能为 19.87 万 t(图 4),据此估算,现有保有资源量仅能维持不到 10 年,这可能意味着中国多年来储量和产量一直雄居榜首的锑矿资源优势正在丧失。虽然,锑矿已被列入中国保护性开采矿种,但在今后的一段时间,适当投入地勘力量,寻找锑资源后备基地,改善锑矿资源储备,还是一项很重要的任务。

2 锑矿资源潜力分析

全国锑矿产资源潜力评价共获得 2000 m 深度以上预测资源量 1 542.3 万 t(金属量)。主要资源量分布于湖南、西藏、广西、云南、甘肃、新疆等省、自治区(图 5),蕴藏的潜在资源量分别占全国总预测资源量的 25%、23%、10%、9%、8%和 7%。其余各省锑的潜在资源量较少,总共占全国总预测资源量的 10%。

图 6 为全国锑矿 2000 m 以浅预测资源量等值线图,从图 5 和图 6 均反映出,西藏和新疆正在成为锑矿潜在资源大省,这一分布格局,与查明资源量一致。和 10 年前相比,随着西部锑矿的开发,新的成矿带和新的矿产地的发现,中国东西部锑矿资源的分布将趋于平衡,全国锑矿产业格局将随之发生改变。

2.1 预测方法简述

本次全国矿产资源潜力评价采用的是叶天竺、肖克炎等提出的矿床模型综合地质信息预测法[5],该方法以地球动力学、成矿动力学、成矿系列理论为指导,通过深入开展区域成矿规律的分析,全面利用物探、化探、遥感等资料所显示的地质找矿信息,开展区域中小比例尺综合编图,形成多学科成矿要素图件,运用体现地质成矿规律内涵的预测技术,全面、全过程应用空间数据库及 GIS 技术,圈定成矿预测区。

资源量估算推荐使用的是叶天竺、肖克炎等学者提出的"矿床模型综合地质信息体积法"[6],该方法是基于模型区含矿地质体的体积及其赋含的资源储量来类比估算其他预测区潜在资源量的一种定量

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2 中国锑矿床预测类型划分及分布

Table 2 Prognostic types of Sb deposits and their distribution in China

矿床类型	储量	矿床式（类型）	主要特征	典型矿床	主要分布地区
碳酸盐岩中热液型锑矿	47%	锡矿山式似层状锑矿 崖湾式似层状锑矿 公馆式似层状锑矿	矿床多产于古隆起的边缘或隆起内部的凹陷地带；褶皱和断裂控矿，含矿围岩主要石灰岩，常为具一定程度硅化，上有页岩遮挡层。矿体多呈层状、似层状，少量透镜状，且常具多层特征。围岩蚀变简单，以硅化、碳酸盐化为主，其次为萤石化、粘土化等。矿石组合简单，辉锑矿石英±黄铁矿±方解石±辰砂等。成矿与岩浆热液关系不密切。这类矿床的个数占了全国矿床总数的 30%，但此类矿床多成大矿，查明资源量占了全国总量的 52%	湖南锡矿山 甘肃崖湾 陕西公馆	湘、滇西、陕、甘、藏西、鄂桂交界处 秦岭 秦岭
碎屑岩地层中热液型锑多金属矿	28%	沃溪式石英脉型热液锑金矿 萨拉岗式（藏南式）锑矿 木利式锑矿 半坡式不规则脉状热液锑矿	含矿岩系为滨海相或滨海局部洼地相碎屑岩，岩性为泥岩、粉砂岩、细砂岩，常夹较多的不纯碳酸盐岩，岩石中常见有机质及黄铁矿），有时夹火山碎屑岩。成矿物质来自矿源层，经成岩期后深循环热卤水改造而形成矿床。矿体受层位控制，多为脉状，产于细碎屑岩向碳酸盐岩过渡部位，或者不整合面上的层间破碎带中。矿床规模为大中型 该类矿床占全国锑矿床总数的25%，占查明储量的28%	湖南沃溪、渣滓溪、西冲 西藏萨拉岗 云南木利 贵州半坡、湖南龙山	江南古陆 西藏冈底斯带南部 云南 贵州、湖南
岩浆热液型	20%	五圩式与岩浆作用有关的热液脉状锑多金属矿	主要产于大地构造单元边缘或两个大地构造单元间的构造岩浆活动带，岩浆岩为成矿物质及热液的主要来源之一。在中国，该类矿床多与燕山中、晚期浅成或超浅成小岩体、岩脉关系密切，矿体产于接触带或围岩中。矿体多呈脉状、透镜状，少数呈似脉状。围岩蚀变一般较强烈，主要为硅化、碳酸盐化。矿床常共伴生钨、锡、铜、铅、锌等矿种，以岩体为中心形成从高温到低温的水平分带。中国该类矿床的规模以中小型居多，个别为大型	广西大厂、五圩箭猪坡、湖南东岗山	桂西北、湖南等地，吉林、内蒙藏南有零星分布
火山岩地层中热液型锑矿	5%	晴隆式海相火山岩层中似层状脉状锑矿 宝山式陆相火山岩地层中脉状锑矿	矿床与火山作用有着密切的成因联系。产于火山机构或火山岩地层中。中国此类矿床大多与海相火山岩有关，含矿岩系中火山岩及火山沉积岩均很发育，矿化层上盘常是火山熔岩，矿体赋存于变余玄武岩及粘土岩(含凝灰质、玄武岩屑、玄武砾石)的蚀变岩石中，下盘为灰色巨厚层状生物灰岩，矿床规模为大中型。还有一少部分为与陆相火山岩有关的矿床，成矿与陆相裂谷式火山活动有关，含矿石英脉沿喷发熔岩或超浅成侵入岩脉内的断裂带充填，有的产于岩脉内、外接触带部位，已查明矿床规模不大，以中小型为主	贵州晴隆大厂 江西宝山	贵州、江西、内蒙等地

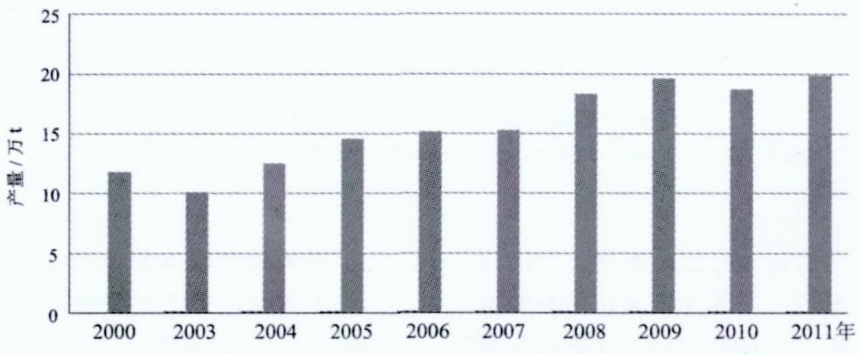


图 4 2002 年至 2011 年中国锑矿产能(据中国锑网)

Fig.4 Productivity of Sb in China from 2002 to 2011 (By http://cn.antimonynet.com)

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

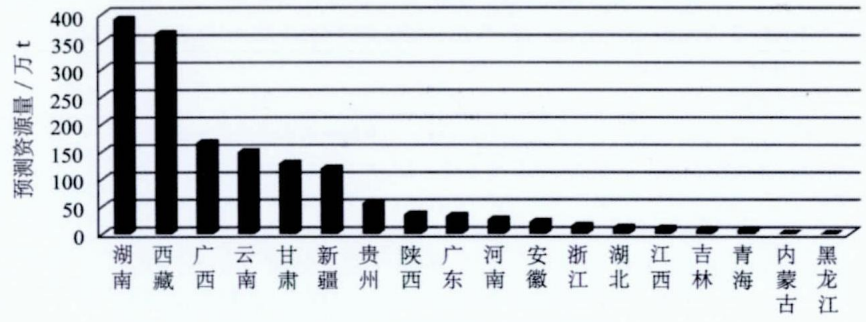


图 5 全国各省锑矿预测资源量

Fig.5 Prognostic resource of Sb in various provinces of China

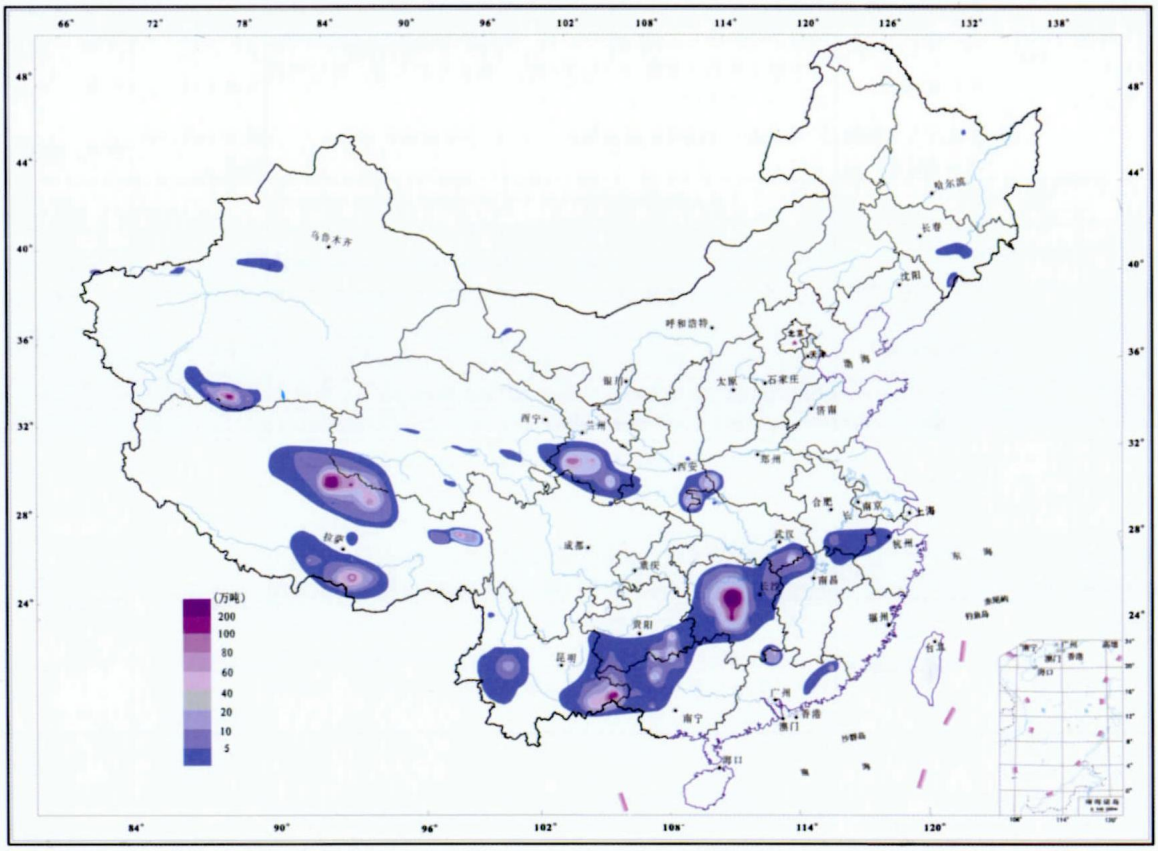


图 6 中国锑矿 2000 m 以浅预测资源量等值线图

Fig.6 Contour map of Sb prognostic resource to the depth of 2000m in China

预测方法，方法使用的前提是假设相同体积的含矿建造中有相同的资源量。基本原理是运用相似类比法来进行简单的外推，通过综合分析，计算出模型区内含矿地质建造的含矿系数，再类比运用至其他预测区，用于估算预测区内一定体积的含矿地质体的潜在资源量。

2.2 不同预测深度的预测结果

本次全国矿产资源潜力评价要求预测地表以下 2000 m 以内的资源潜力。按照深度统计，500 m 以浅锑矿的预测资源量为 1361.76 万 t，1000 m 以浅预测资源量为 1513.86 万 t，2000 m 以浅预测资源量为 1542.3 万 t。其中，大部分预测的资源量位于 500 m

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

以浅,约占总预测资源量的 88.29%。其中 1000 m 到 2000 m 以浅的资源量主要位于陕西和广西。

2.3 不同类型锑矿预测资源量

如前文所述,本次全国潜力评价将锑矿划分为四类:碎屑岩地层中热液型锑多金属矿、碳酸盐岩地层中热液型锑矿、火山岩地层中热液型锑矿和岩浆热液型锑矿。其中,碎屑岩地层中热液型锑多金属矿预测资源量:810.06 万 t,碳酸盐岩地层中热液型锑矿预测资源量:530.02 万 t,岩浆热液型锑矿预测资源量:175.26 万 t,与火山岩作用有关的锑矿:22.96 万 t。不同类型锑矿分布如图 7。

前文所述,已查明资源量中碳酸盐岩地层中热液型锑矿为主要类型,占了全国已查明资源量的 47%。碎屑岩地层中热液型锑多金属矿位列第二,占了 28%。但在预测资源量中,这两种类型所占的比例已发生变化,碎屑岩地层中热液型锑多金属矿预测资源量占了全国预测资源量的 54%,远远超过碳酸盐岩地层中热液型锑矿所占的比例(34%)。说明近年来的找矿工作,在寻找碎屑岩地层中热液型锑多金属矿方面取得了很大的突破。

3 锑矿找矿前景与方向

3.1 锑矿成矿远景区的圈定

关于成矿区带的划分,本次全国矿产资源潜力评价在以往成矿系列与成矿区带研究的基础[7]上进行了修订[8],本文以此为基础,考虑矿床产出的构造背景、地质特征,结合已有矿床(点)、矿化特征的分布,参考已查明储量和预测资源量等密度图,兼顾开发利用现状,在全国范围内筛选出 11 个锑矿成矿远景区(图 8)。

这些远景区主要分布于大的构造单元的边缘部位,如扬子板块南缘、华南加里东褶皱带的北缘、秦岭褶皱带的北缘、羌塘板块的南缘等。

3.2 主要成矿远景区潜力分析

3.2.1 新疆黄羊岭锑矿远景区

远景区大地构造位置处于秦祁昆造山系与西藏—三江造山系交汇地带的可可西里中生代陆缘活动带。区内广泛出露二叠系、三叠系、侏罗系、古近系和新近系的地层。二叠系与上三叠统为一套巨厚的复理石建造,侏罗系为内陆山间断陷盆地沉积。其中,含矿建造为下—中二叠统黄羊岭组活动大陆边缘浅水浊流相沉积建造,岩性主要为泥岩-长石岩屑砂岩-砾岩—硅质岩。该套地层的厚度达 4295 m,锑含量丰富,是本区锑、汞等元素同生富集的矿源层。

区内侵入岩主要为燕山期岩基、岩株,岩性为二长花岗斑岩、花岗闪长斑岩等,侵入于上三叠统碎屑岩地层中。研究发现远景区近地表地质体的 Sb、As、Hg 明显富集或相对富集,主要亲花岗岩类元素和与之有关的成矿元素相对贫化,说明岩浆活动直接提供的成矿元素很少,可能主要是对水热环流体系的形成起到了加热作用[9]。区内矿床的成矿时代为印支—燕山期。

东昆仑地区是新疆锑元素富集程度最高、规模最大的地区,锑元素的区域性富集沿康西瓦—鲸鱼湖缝合带及可可西里陆缘活动带北部,构成东昆仑锑异常带[10]。自 2000 年开始地质大调查以来,在该区陆续发现了 14 处矿产地,其中,盼水河大型锑矿床 1 处,卧龙岗中型锑矿床 1 处。区内已查明资源量 19 万 t,均尚未开发。

本次潜力评价在该远景区共获得预测资源潜力 105 万 t。整个黄羊岭地区,属新疆锑元素富集程度最强的地区,还有大量与已知矿床类似的锑异常有待检查评价,潜力巨大。

远景区的主攻类型为与碎屑岩有关的热液型锑



图 7 锑矿预测资源量按预测类型分布图

Fig.7 The distribution of Sb prognostic resource types

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

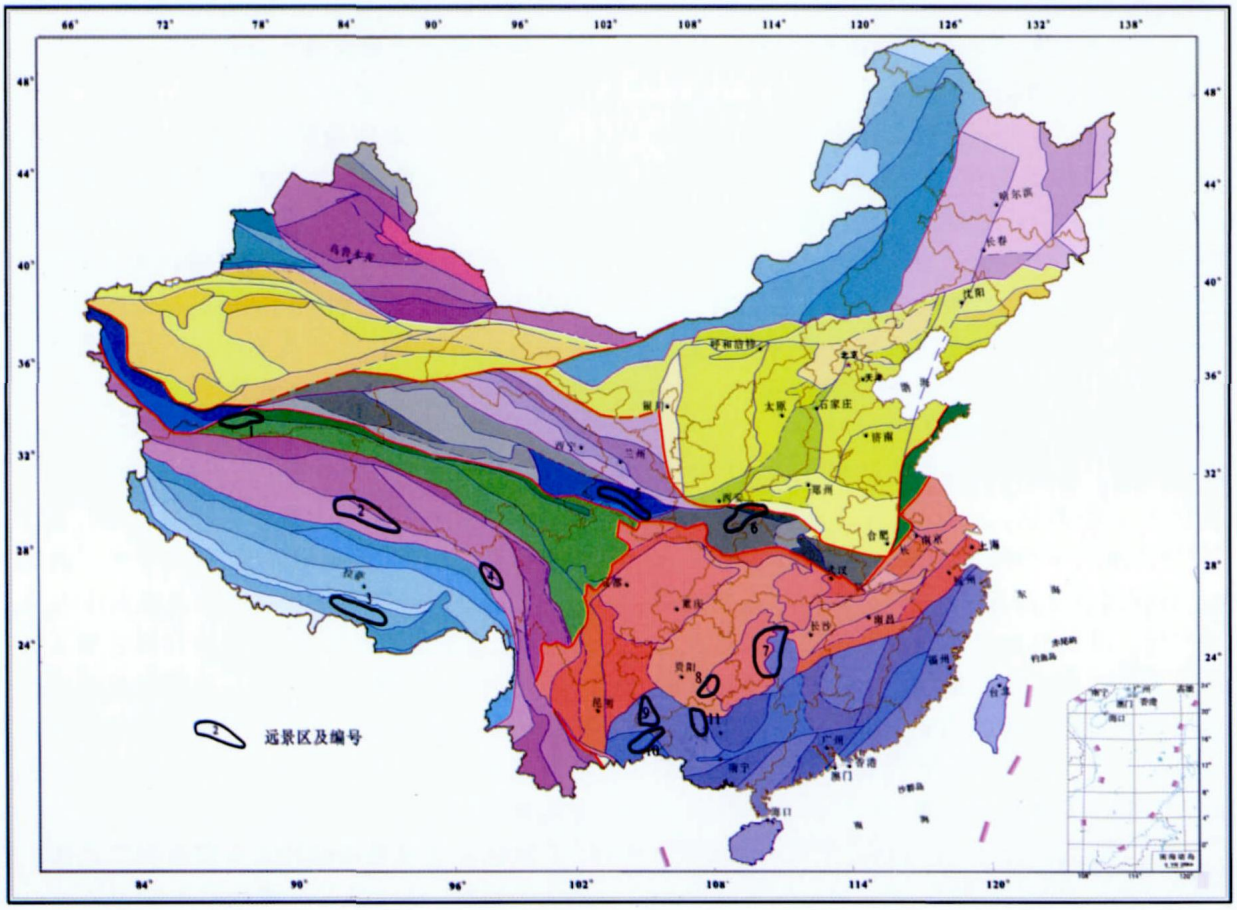


图 8 中国锑矿成矿远景区分布图

Fig.8 Distribution of Sb metallogenic prospective areas in China

(多金属)矿。

3.2.2 西藏美多锑矿远景区

远景区的大地构造位置位于龙木错—冈玛错—双湖—查吾拉结合带和班公湖—怒江结合带之间南羌塘增生楔。区内出露了前寒武纪变质岩、晚古生代至新生代地层。与成矿有关的地层为上三叠统的一套含煤的浅海台地–深水陆棚相的碎屑岩及碳酸盐岩建造,岩性主要为石英砂岩、长石石英砂岩、砂质泥岩及生物泥晶灰岩。该套地层厚度最大达3946.94 m,控制着区内矿床的产出,是本区锑矿的矿源层。

区内构造控矿明显,已知的 27 个锑矿床(点),全部沿北西向区域大断裂展布。与锑矿有关的次一级构造主要为一系列新生代时期形成的断层和复式背向斜:近东西向断裂和褶皱构造为成矿起着导矿作用;南北向断裂构造,起着容矿作用;两者交汇处为矿点集中地区。

区内侵入体为燕山期闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩等,呈岩脉、岩株产出。火山岩主要为印支期和燕山期,规模很小,分布局限。有研究认为[11],成矿物质来源于地幔,混合了壳源物质。关于区内锑矿床的成矿时代,近年来的研究[12]曾对区内美多、扎西康等锑矿床的矿石矿物或脉石矿物进行过年龄测定,获得成矿年龄为 18.3~23.3 Ma,证明该区锑矿为喜山期成矿。

区内已发现锑矿床(点)27 处,其中大型锑矿 2 个:美多和尕尔西姜;中型锑矿 1 个:杜日山。这些矿床(点)均沿着北西向区域大断裂展布。近年来由于找矿效果好,该带被称为“藏北锑矿带”。目前,区内已查明 333 以上锑矿资源量为 56.2 万 t,尚未开发。

本次潜力评价在该远景区共获得 2000 m 以浅预测资源潜力 181.31 万 t。区内主攻类型为碎屑岩

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3　中国锑矿成矿远景区及资源潜力

Table 3　Sb ore concentration areas and their potentials

编号	远景区名称	大地构造位置	远景区成矿特征及资源潜力	主攻类型
1	新疆黄羊岭	秦祁昆造山系与西藏—三江造山系交汇地带的可可西里中生代陆缘活动带	含矿建造为下—中二叠统黄羊岭组活动大陆边缘浅水浊流相沉积建造，岩性主要为泥岩-长石岩屑砂岩-砾岩-硅质岩。该套地层厚度达 4295 m，是本区锑、汞等元素同生富集的矿源层。区内岩浆岩与成矿关系不大。区内锑矿的成矿时代为印支晚-燕山期。区内已查明资源量 19 万 t，均尚未开发。共获得预测资源潜力 105 万 t，有着很好的潜力	碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿
2	西藏美多	位于龙木错—冈玛错-双湖-查吾拉结合带和班公湖—怒江结合带之间南羌塘增生楔	与成矿有关的地层为上三叠统的一套含煤的浅海台地-深水陆棚相的碎屑岩及碳酸盐岩建造，岩性主要为石英砂岩、长石石英砂岩、砂质泥岩及生物泥晶灰岩，该套地层厚度＞3946.94 m，是本区锑矿的矿源层。区内侵入与成矿关系不大，但火山岩规模很小，与成矿关系密切，可能提供了部分成矿物质，甚至部分矿体产于火山凝灰岩中。该区锑成矿时代为中新世。区内已查明源量为 54.01 万 t，尚未开发。共获得预测资源潜力 181.31 万 t，有望成为中国锑矿的又一资源基地	碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿
3	西藏沙拉岗—马扎拉	位于喜马拉雅地块，拉轨岗日被动陆缘盆地	含矿地层为中下侏罗统钙质板岩、石英砂岩、页岩、粉砂岩、粉砂质板岩等。主要的控矿断裂构造有近 EW 向和近 SN 向二组。近 EW 向断裂是本区主要的控盆、控岩和导矿构造；近南北向断裂是区内主要的配矿及容矿构造，断裂多为张性断裂；与成矿有关的岩体主要为呈岩基、岩株状产出的中酸性岩，岩性主要为浅色的二长花岗岩和白云母花岗岩。区内锑矿的成矿时代为中新世[20-21]。该区工作程度低，区内已查明资源量 18.93 万 t，尚未开发，本次预测获得锑金属资源潜力为 102.73 万 t，潜力巨大，有发展成为大型锑矿基地的潜力	碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿
4	西藏拉诺玛	位于三江特提斯构造域北段，羌塘—昌都微路块之类乌齐-左贡陆缘盆地	赋矿地层为上三叠统波里拉组含砾灰岩、砾状灰岩、细晶灰岩。主要控矿构造为近南北向断裂；与成矿有关的侵入体为燕山期二长花岗岩和印支期细粒二长花岗岩、花岗闪长岩、中粒斜长花岗岩。区内锑矿的成矿时代为中新世[22-23]。区内发育有很好的以 Sb 元素为主异常，其次为 Pb、Zn、Hg、As、Ag 元素，伴生有 Au、Cd 等元素异常，强度较高、规模较大、套合较好、浓集中心明显。远景区虽然工作程度很低，但已查明资源量 17.27 t，尚未开发。区内预测未发现锑矿资源量为 60.18 万 t，有较大的潜力。有望发展成为一中型锑矿基地	碳酸盐地层中热液型锑矿
5	甘肃崖湾	位于西秦岭造山带内西倾山—南秦岭陆缘裂谷北缘	区内出露古生界志留系至新生界全新统地层，赋矿地层为下三叠统马热松多组、中三叠统光盖山组，围岩为灰岩、石英砂岩与钙质板岩。北西西向西倾山—南秦岭逆冲断裂带控制着区内已知锑矿的分布，也控制着该成矿远景区的展布。已知的富矿体多出现于构造交汇及拐弯处及褶皱的核部。区内出露的印支期中-酸性岩脉与锑矿的成因有一定的关系[24-25]。 区内已有资源量 19. 28 万 t，本次潜力评价获得预测资源潜力 128 万 t，显示了巨大的潜力	碳酸盐地层中热液型锑矿
6	陕西公馆—河南卢氏	位于秦祁昆造山带的秦岭弧盆系	区内地层从中元古界到新生界除缺失白垩系、新近系之外，其他地层基本均有出露。含矿地层多样，老地层有古元古界秦岭群、中元古界峡河群，较新的有上泥盆统袁家沟组、下泥盆统公馆组、石炭系袁家沟组，围岩岩性主要有灰岩、白云岩、变质碎屑岩、大理岩等。矿体多产于区域性大断裂旁侧的次级张（扭）性断裂带。区内侵入岩主要为印支、燕山期的花岗岩、闪长岩脉，也见少量超基性岩脉。区内已知锑矿床、点分布在不同时代、不同岩类、不同岩石地球化学背景中[26-28]，表明成矿作用与围岩岩石地球化学背景无关。而水系沉积物 Sb 成矿因子（Cu＋Co＋Cr＋V＋As＋B＋Zn＋Au＋Sb）的组分指示，基性元素与成矿关系密切，推测成矿流体有可能起源于壳幔边界。成矿时代为加里东—燕山期。区内已查明资源量为 23.01 万 t，预测潜在资源量为 61.75 万 t	碳酸盐地层中热液型锑矿

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

续表 3

编号	远景区名称	大地构造位置	远景区成矿特征及资源潜力	主攻类型
7	湖南锡矿山	位于扬子陆缘雪峰山隆起带的两侧	西侧为古生代陆缘断坳陷盆地，与矿相关的地层主要为元古界冷家溪群、板溪群巨厚层浅变质海相沉积粘土岩和碎屑岩。东南部为湘中—桂中早古生代被动陆缘盆地，与矿相关的沉积建造为泥盆－石炭纪碳酸盐沉积体系，岩性、岩相较稳定。成矿位于多组构造交汇处。其内岩浆岩不发育，但研究证明，成矿物质主要来源于深部的交代型地幔，其次为雪峰古隆的元古宇基底地层。目前区内已有查明资源量 167.51 万 t，其中保有资源量 55.44 万 t。本次潜力评价仍然得到 323.55 万 t 的预测资源量，为全国提供了丰富的资源储备	碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿和碳酸盐地层中热液型锑矿
8	贵州独山—八蒙	位于上扬子陆块南部被动边缘褶冲带的都匀滑脱褶皱带	区内出露青白口系至中三叠统、上白垩统及第四系，区内赋矿地层多样，但以下泥盆统丹林群及新元古界下江群最为主要，岩性为砂岩、泥质砂岩及板岩。区内北北东向褶皱发育，矿体多充填于北北西、北东东向的张扭性断裂带以及被断层切割的次级背斜核部的层间破碎带内。成矿物质一部分来源于地层（泥盆系地层具有良好的锑成矿地球化学背景），另一部分源于上地幔或下地壳（下江群浅变质岩中的锑矿）[29-31]。成矿时代为印支—燕山期。区内已查明资源量为 28.14 万 t，本次潜力评价预测未发现资源量为 38.17 万 t，仍有较大的潜力	碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿
9	贵州晴隆—广西大厂	位于扬子陆块上扬子陆边南盘江—右江前陆盆地的西北侧，为滇黔桂“金三角”地带	区域上出露地层有寒武系中、上统和泥盆系—三叠系下、中统及古近系，赋矿地层主要是下泥盆统郁江组、上泥盆统融县组、中二叠统茅口组、上二叠统峨眉山玄武岩、龙潭组以及中三叠统板纳组、百逢组等，围岩岩性以硅铝质碎屑岩或含钙的碎屑岩为主，少量为碳酸盐岩，其中碳酸盐岩向碎屑岩过渡的地段成矿最为有利。区内的断裂和褶皱有北西向和北东向两组，与成矿关系密切，控制着锑矿体的产出和分布。区内中酸性岩体为成矿提供了热液及部分成矿物质，另外泥盆系中锑元素的浓度克拉克值均比较高[32-34]，是全区平均值的数倍或数十倍，是锑的高浓度地球化学异常区，也是锑矿形成的重要矿源之一。区内锑矿的成矿期均在燕山期。目前区内查明锑矿资源量为 33.19 万 t，本次潜力评价获得预测资源量为 48.74 万 t，潜力较大	岩浆热液型锑金多金属矿及火山岩中热液型锑矿
10	云南木利	处于海西期华南陆块西南大陆边缘滇东南—黔南—桂西被动陆缘裂谷系南盘江盆地	区内大多数时代层位中均见锑矿化，但主要为下泥盆统坡脚组，次为上寒武统歇场组、中三叠统拖味组。含矿围岩为泥岩、灰岩、砂泥岩。区域性的大地构造背景控制着矿带的分布，滇东南锑矿成矿带的展布与滇东南弧形构造一致，尤其是弧形构造转弯部位应力非常集中，所产生的褶皱断裂、破碎带更利于矿液的活动和沉淀。该区锑矿化受地层、构造控矿作用明显，与岩浆作用关系不大[35-36]。区内大规模的成矿作用主要发生在中燕山期。目前查明锑金属资源储量 22 万 t，预测资源量为 99 万 t，区内还有很好的资源潜力	碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿
11	广西大厂—五圩	位于上扬子陆块右江前陆盆地，丹池褶皱带上	区域内出露的地层是一套类复理式的泥盆纪、石炭纪、二叠纪和三叠纪碳酸盐岩的沉积地层，局部夹火山碎屑沉积。赋矿地层主要为泥盆系，岩性为灰岩、页岩、硅质岩、砂岩等。区内丹池大背斜和丹池大断裂组成的丹池褶断带，主要构造呈北西-南东走向的紧密线型褶皱，背斜轴部逆冲断层发育。在此基础上，叠加东西向、南北向的断裂和次一级褶皱构造，形成大厂、芒场和五圩三个构造隆起，控制了成矿带内主要矿田的成岩、成矿作用。成矿物质来源部分来源于岩浆岩，部分来源于地层。成矿时代为燕山晚期[37]。区内已查明资源量 57.46 万 t，预测所得潜在资源量为 104.1 万 t，资源潜力巨大	岩浆热液型锑矿床

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

地层中热液型锑金多金属矿，该区有望成为中国又一锑矿资源基地。

3.2.3 湖南锡矿山锑矿远景区

成矿远景区位于扬子陆缘雪峰山隆起带的两侧。

西侧为古生代陆缘断坳陷盆地，经历了中元古—新元古代早期陆缘裂解海盆演化阶段、新元古代中期—早古生代陆内裂谷演化阶段、晚古生代至中三叠世陆表海演化阶段、中新生代陆相盆地演化阶段等 4 个大的地质发展阶段。区内元古界至新生界地层均有出露，与锑成矿相关的主要为元古界的一套巨厚的浅变质海相沉积粘土岩和碎屑岩。其中，冷家溪群类复理石建造最为重要，岩性为千枚岩、变质砂岩和板岩，区域上该层厚度最大达 8500 m；板溪群砂岩–砂页岩建造次之，该层岩性为粉砂质板岩夹粉砂岩、砂岩，厚度大于 200 m。

雪峰山隆起带东南侧为湘中—桂中早古生代被动陆缘盆地，该区地史上为一长期沉降区，地层发育齐全，自冷家溪群至中新生界各时代地层均有出露，沉积岩层厚度巨大。新元古代和早古生代地层组成本区褶皱基底，加里东运动时期形成了多个受基底断裂控制的台地与台间盆地，之后，本区继续沉降，沉积了厚达 5000 余米的晚古生代地层。与锑矿相关的沉积建造为泥盆–石炭纪碳酸盐沉积体系，岩性、岩相较稳定。

远景区断裂和褶皱构造控制了矿床的产出，构造交汇处、褶皱转折端均是很好的矿床(体)产出位置。

区内岩浆活动较微弱，主要是在地表出露一些燕山晚期花岗斑岩、云斜煌斑岩脉。

该远景区内有世界上唯一一个超大型锑矿田(锡矿山)，它如此巨量的成矿物质来源一直是锑矿成矿规律研究的一个难点。远景区内赋矿层位泥盆系至石炭系地层的含锑丰度均较低，不能成为矿源层，中、新元古代地层的锑丰度虽然较高，但也不足以提供如此巨量的成矿物质[13-17]。近年来通过同位素研究认为[18]，本区的成矿物质主要来源于深部的交代型地幔(富 Sb 的地球化学块体)，其次为雪峰古陆的元古界基底地层。锡矿山锑矿田范围内云斜煌斑岩脉含锑丰度高，甚至有的岩脉直接含辉锑矿，也说明了这一点[19]。世界其他一些包含超大型锑矿床在内的锑矿田中，均发现有代表了幔源物质的煌斑岩或辉绿岩脉，如德国的佛格特连特、匈牙利的谢里坎、土耳其的图尔哈尔等，表明锑的成矿与深部动力或岩浆过程存在重要联系[4]。

本成矿远景区内已发现锑矿床(点)70 个，包括了世界上最大的锑矿田—锡矿山。目前区内已查明资源量 167.51 万 t。按照国土资源部这些年的工作部署，国内的找矿工作要瞄准两个方向，一是在工作程度低的地区以寻找新区，二是在工作程度高的地区从深部和外围寻找新量。本远景区虽然工作程度已经比较高了，已有的保有资源量还可服务矿山近 15 年，但是本次资源潜力评价仍然得到 323.55 万 t 的预测资源量，为全国提供了更丰富的锑资源储备。

本区的主攻类型为碎屑岩地层中热液型锑金多金属矿和碳酸盐地层中热液型锑矿。

参考文献(References):

[1] 《中国矿床》编委会. 中国矿床（上册)[M]. 北京：地质出版社, 1989:338-413.
《Chinese Mineral Deposits》Editor Committee. Chinese Mineral Deposits (volume 1) [M]. Beijing:Geological Publishing House, 1989:338-413(in Chinese with English abstract).

[2] 有色金属总公司地质局. 中国锑矿地质及矿床实例[M]. 北京:中国有色金属工业总公司地质勘查总局, 1996:1-224.
Geology Bureau of Nonferrous Metal Corporation. Antimony Ore Geology and Example Deposits [M]. Beijing:Geo-exploration Bureau of CNNC, 1996:1-224(in Chinese).

[3] 赵一鸣, 吴良士.中国汞锑矿矿产资源图[M]. 北京:地质出版社, 2007:1-23.
Zhao Yiming, Wu Liangshi. Mineral Resource Map of Hg, Sb Deposits in China[M]. Beijing:Geological Publishing House, 2007:1-23 (in Chinese with English abstract).

[4] 易建斌. 全球锑矿床成矿学基本特征 [J]. 大地构造与成矿学, 1994, 18(3):199-208.
Yi Jianbin. Characteristics of global antimony metallogeny and preliminary study on geological background of the superlarge antimony mineralization [J]. Geotectonica et Metallogenia, 1994, 18(3):199-208 (in Chinese with English abstract).

[5] 叶天竺, 肖克炎, 严光生.矿床模型综合地质信息预测方法技术[J]. 地学前缘, 2007, 14(5):11-19.
Ye Tianzhu, Xiao Keyan, Yan Guangsheng. Methodology of deposit modeling and mineral resource potential assessment using integrated geological information [J]. Earth Science Frontiers, 2007, 14(5):11-19(in Chinese with English abstract).

[6] 肖克炎, 叶天竺, 李景朝, 等. 矿床模型综合地质信息预测资源量的估算方法[J]. 地质通报, 2010, 29(10):1404-1412.
Xiao Keyan, Ye Tianzhu, Li Jingchao, et al. Integrated geo-information modeling reserve estimation method [J]. Geological Bulletin of China, 2010, 29 (10):1404-1412 (in Chinese with English abstract).

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[7] 陈毓川, 王登红, 朱裕生, 等. 中国成矿体系与区域成矿评价[M]. 北京:地质出版社, 2007:1-1005.
Chen Yuchuan, Wang Denghong, Zhu Yusheng, et al. Mineralization System and Regional Metallogenic Prognosis in China [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2007:1-1005 (in Chinese with English abstract).

[8] 徐志刚, 陈毓川, 王登红, 等.中国成矿区带划分方案[M].北京:地质出版社, 2010:1-138.
Xu Zhigang, Chen Yuchuan, Wang Denghong, et al. Division of Mineralization Zones in China [M]. Beijing:Geological Publishing House, 2010:1-138(in Chinese with English abstract).

[9] 杨屹, 陈宣华, 靳红, 等. 新疆东昆仑黄羊岭锑矿床地质特征及成矿规律[J]. 新疆地质, 2006, 24(3):261-266.
Yang Yi, Chen Xuanhua, Jin Hong, et al.. Geological characteristics and mineralization of Huangyangling antimony deposit in the east Xinjiang Kunlun area [J]. Xingjiang Geology, 2006, 24(3):261-266 (in Chinese with English abstract).

[10] 胡建卫, 郑启平. 新疆东昆仑锑富集特征及找矿前景分析 [J].吉林大学学报(自然科学版), 2006, 36(1):36-43.
Hu Jianwei, Zheng Qiping. Study on Sb enrichment and exploration potential for Sb deposits in East Kunlun Mountain, Xinjiang [J]. Journal of Jilin University (Earth Science Edition), 2006, 36(1):36-43 (in Chinese with English abstract).

[11] 余金杰. 藏北锑矿带矿床地质特征及与藏南锑矿带粗略对比[D]. 北京:中国地质科学院矿产资源研究所, 2001:1-91.
Yu Jinjie. Mineralization of Antimony Metallogenic Zone in Northern Tibet and a Simple Comparison of Antimony Metallogenic Zones in Northern and Southern Tibet [D]. Beijing: Institute of Mineral Resources, CGS, 2001 (in Chinese with English abstract).

[12] 王登红, 陈毓川, 徐珏, 等. 中国新生代成矿作用[M]. 北京:地质出版社, 2005:1-778.
Wang Denghong, Chen Yuchuan, Xu Jue, et al. Cenozoic Mineralization in China [M]. Beijing:Geological Publishing House, 2005:1-778(in Chinese with English abstract).

[13] 匡耀求. 湖南泥盆系成矿金属元素含量背景—兼论湖南泥盆系是否为金属矿源层[J]. 地质论评, 1991, 37 (7):537-545.
Kuang Yaoqiu. The background of ore-forming metals in the Devonian in Hunan——With a discussion of whether the Devonian in Hunan is a source bed for metals [J]. Geological Review, 1991, Vol.37 (7):537-545 (in Chinese with English abstract).

[14] 陶琰, 高振敏, 金景福, 等. 湘中锡矿山式锑矿成矿物质来源探讨[J]. 地质地球化学 2001(1):14-20.
Tao Yan, Gao Zhenmin, Jin Jingfu, et al. The origin of ore-forming fluid of Xikuangshan-type antimony deposits in central Hunan[J]. Geology-geochemistry, 2011(1):14-20(in Chinese with English abstract).

[15] 卢新卫, 王五一, 解庆林, 等. 湘西地层中的砷锑汞及其赋存特征[J]. 广东微量元素科学, 2000, 7(10):10-20.
Lu Xinwei, Wang Wuyi, Xie Qinglin, et al. As, Sb, Hg and their speciation in the strata of Western Hunan [J]. Track Elements Science in Guangdong Province, 2000, 7(10):10-20 (in Chinese with English abstract).

[16] 彭建堂, 胡瑞忠, 邹利群, 等. 湘中锡矿山锑矿床成矿物质来源的同位素示踪[J]. 矿物学报, 2002, 22 (2):155-159.
Peng Jiantang, Hu Ruizhong, Zou Liqun, et al. Isotope Tracing of ore-forming matetrials for the Xikuangshan antimony deposit, Central Hunan[J]. Mineralogica Sinica, 2002, 22 (2):155-159 (in Chinese with English abstract).

[17] 杨照柱, 马东升.锡矿山超大型锑矿床流体成矿作用及矿床成因[J]. 地质找矿论丛, 1998, 13(3):49-60.
Yang Zhaozhu, Ma Dongsheng. The genesis and ore-forming fluid of the super-large antimony deposit of Xikuangshan, China[J]. Contributions to Geology and Mineral Resources Research, 1998, 13(3):49-60(in Chinese with English abstract).

[18] 彭建堂, 胡瑞忠, 林源贤, 等. 锡矿山锑矿床热液方解石的 Sm-Nd 同位素定年[J]. 科学通报, 2002, 47(10):789-792.
Peng Jiantang, Hu Ruizhong, Lin Yuanxian, et al. Sm-Nd isotopic dating in Xikuangshan hydrothermal deposit [J]. Chinese Science Bulletin, 2002, 47(10):789-792(in Chinese with English abstract).

[19] 吴良士, 胡瑞忠, 林源贤, 等. 湖南锡矿山地区云斜煌斑岩及其花岗岩包体地质意义[J].地质地球化学, 2000, 28(2):51-55.
Wu Liangshi, Hu Ruizhong, Lin Yuanxian, et al. Xikuangshan mica-plagioclase lamprophyre and its granite inclusions, Hunan Province [J]. Geology-geochemistry, 2000, 28 (2):51-55 (in Chinese with English abstract).

[20] 张刚阳, 郑有业, 张建芳, 等. 西藏沙拉岗锑矿控矿构造及成矿时代约束[J]. 岩石学报 2011, 27(7):2143-2149.
Zhang Gangyang, Zheng Youye, Zhang Jianfang, et al. Ore-control structural and geochronologic constraint in Shalagang antimony deposit in southern Tibet, China [J]. Acta petrologica sinica, 2011, 27(7):2143-2149 (in Chinese with English abstract).

[21] 戚学祥, 李天福, 孟祥金, 等. 藏南特提斯喜马拉雅前陆断褶带新生代构造演化与锑金多金属成矿作用[J].岩石学报, 2008, 24(7):1638-1648.
Qi Xuexiang, Li Tianfu, Meng Xiangjin, et al. Cenozoic tectonic evolution of the Tethyan Himalayan Foreland Fault-fold Belt in Southern Tibet, and its constraint on antimony-gold polymetallic Minerogenesis[J]. Acta Petrologica Sinica, 2008, 24(7):1638-1648 (in Chinese with English abstract).

[22] 王军, 张均. 西藏南部马扎拉金锑矿成矿特征及找矿方向[J]. 黄金地质, 2001, 7(3):15-20.
Wang Jun, Zhang Jun. Me ogenic characters and prospecting direction of the Mazhala gold-antimony deposit, sourthern Tibet [J]. Gold Geology, 2001, 7 (3):15-20 (in Chinese with English abstract).

[23] 杨竹森, 侯增谦, 高伟, 等. 藏南拆离系锑金成矿特征与成因模式[J]. 地质学报, 2006, 80(9):1378-1391.

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Yang Zhusen, Hou Zengqian, Gao Wei, et al. Metallogenic characteristics and genetic model of antimony and gold deposits in South Tibetan detachment system [J]. Acta Geologica Sinica, 2006, 80(9): 1378-1391(in Chinese with English abstract).

[24] 彭德启, 牛洪斌. 甘肃省的汞锑矿分布规律及找矿[J]. 甘肃地质, 2008, (1):30-35.
Peng Deqi, Niu Hongbin. Distribution of Hg and Sb deposits and prospecting in Gansu Province [J]. Gansu Geology, 2008, (1):30-35(in Chinese with English abstract).

[25] 洪嘉祥, 党文. 甘肃西秦岭汞锑矿床岩石及地球化学特征[J]. 西北地质, 1989(04):33-37.
Hong Jiaxiang, Dang Wen. Petrological and geochemical characteristics of Hg-Sb deposits in East Qinling, Gansu [J]. Northwest Geology, 1989 (04):33-37 (in Chinese with English abstract).

[26] 张西社. 陕西蔡凹锑矿床地质特征及矿床成因[J]. 有色金属矿产与勘查, 1999, 8(6):698-699.
Zang Xishe. Geological characters and genesis of Caiwa antimony deposit, Shanxi Province [J]. Geological Exploration for Non-ferrous Metals, 1999, 8 (6):698-699 (in Chinese with English abstract).

[27] 杨琳, 王昊, 闫石, 等. 河南王庄锑矿床地质特征、矿床成因与找矿方向探讨[J]. 地质与勘探, 2010, 46(05):844-851.
Yang Lin, Wang Hao, Yan Shi, et al. A discussion on geological characters, genesis and ore-search prospect of the Wangzhuang Sb Deposit in Henan Province[J]. Geology and Exploration, 2010, 46(05):844-851(in Chinese with English abstract).

[28] 张颖, 陈衍景, 祁进平, 等. 陕西旬阳公馆—青铜沟汞锑矿床地球化学研究[J]. 矿物学报, 2010, 30(1):98-106
Zhang Ying, Chen Yanjing, Qi Jinping, et al. Geochemistry of Gongguan-Qingtonggou Hg-Sb Deposit in Xunyang, Shaanxi Province [J]. Acta Geologica Sinica, 2010, 30 (1):98-106 (in Chinese with English abstract).

[29] 金中国, 戴塔根. 贵州独山半坡锑矿田地质地球化学特征及成矿模式[J]. 物探与化探, 2007, 31(2):129-132.
Jin Zhongguo, Dai Tagen. A discussion on the geological and geochemical characteristics and metallogenic model of the Banpo Antimony Orefield in Dushan, Guizhou Province [J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2007, 31 (2):129-132 (in Chinese with English abstract).

[30] 钱建平, 杨国清, 李少游. 贵州独山锑矿田地质地球化学特征和构造动力热液成矿[J]. 地质与地球化学, 2000, 28(2):56-60.
Qian Jianping, Yang Guoqing, Li Shaoyou. Geological and geochemical characteristics and tectono-dynamic hydrothermal metallogenesis of Dushan Antimony Orefield, Guizhou [J]. Geology-geochemistry, 2000, 28 (2):56-60 (in Chinese with English abstract).

[31] 王书凤, 魏家秀, 张绮玲. 贵州省八蒙锑矿田的地质学和地球化学: 中国地质科学院矿床地质研究所所刊(1994 年第 2 号 总第 28 号)[M]. 北京, 地质出版社, 1994:1-109.
Wang Shufeng, Wei Jiaxiu, Zhang Qiling. Geological and Geochemical Characteristics of Bameng Antimony Orefield in Guizhou Province [M]. Beijing:Geological Publishing House, 1994:1-109 (in Chinese with English abstract).

[32] 田亚洲, 聂爱国, 祝明金, 等. 贵州晴隆大厂层中段玄武质砾岩与锑矿成矿关系研究[J]. 贵州大学学报(自然科学版), 2011, 28(05):25-28.
Tian Yazhou, Nie Aiguo, Zhu Mingjin, et al. The study of the mineralization of basaltic conglomerate and antimony deposit in the middle of the Dachang Formation, Qinglong, Guizhou[J]. Journal of Guizhou University (Natural Sciences), 2011, 28(05):25-28(in Chinese with English abstract).

[33] 刁理品, 韩润生, 李波, 等. 黔西南晴隆大厂锑矿田构造控矿特征[J]. 昆明理工大学学报(理工版), 2008, 33(2):5-10.
Diao Lipin, Han Runsheng, Li Bo, et al. Structure ore control in Qinglong Dachang Antimony Ore Field in South-western Guizhou Province [J]. Journal of Kunming University of Science and Technology (Science and Technology), 2008, 33 (2):5-10(in Chinese with English abstract).

[34] 彭建堂, 胡瑞忠, 蒋国豪. 萤石 Sm-Nd 同位素体系对晴隆锑矿床成矿时代和物源的制约[J]. 岩石学报, 2003, 19(4):785-791.
Peng Jiantang, Hu Ruizhong, Jiang Guohao. Samarium-Neodymium isotope system of fluorites from the Qinglong Antimony Deposit, Guizhou Province: Constraints on the mineralizing age and ore-forming Materials' sources [J]. Acta Petrologica Sinica, 2003, 19(4):785-791 (in Chinese with English abstract).

[35] 刘文均. 华南几个锑矿床的成因探讨 [J]. 成都地质学院学报, 1992, 19(2):10-19.
Liu Wenjun. Genesis of some antimony deposits in Southern China [J]. Journal of Chengdu College of Geology, 1992, 19 (2):10-19 (in Chinese with English abstract).

[36] 王林江. 云南木利锑矿床的成因 [J]. 桂林冶金地质学院学报, 1994, (4):350-354.
Wang Linjiang. The genesis of Muli Antimony Deposit, Yunnan [J]. Journal of Guilin College of Geology, 1994, (4):350-354 (in Chinese with English abstract).

[37] 蔡明海, 毛景文, 梁婷, 等. 广西大厂锡多金属矿床氦、氩同位素特征及其地质意义[J]. 矿床地质, 2004, 23(2):225-231.
Cai Minghai, Mao Jingwen, Liang Ting, et al. Helium and argon isotopic components of fluid inclusions in Dachang Tin-polymetallic deposit and their geological implications [J]. Mineral Deposits, 2004, 23(2): 225-231 (in Chinese with English abstract).

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Resource potential and metallogenic prognosis of antimony deposits in China

DING Jian-hua[1], YANG Yi-heng[2], DENG Fan[2]

(1. *Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing,* 100037, *China;*
2. *Beijing Information Science and Technology University, Beijing* 100085, *China*)

Abstract: Antimony mineral resource is one of the dominant mineral resourcers in China. Many new Sb deposits were found in western China during the Great Geological Survey. The dominant Sb resource positions of Tibet and Xinjiang were appearing gradually. The original Sb distribution pattern composed dominantly of Hunan, Guangxi and Guizhou in eastern China has been broken. In this paper, based on extensive data collected, the authors summarized the characteristics of antimony ore resource in China, and delineated 11 large metallogenic prospective belts. The metallogenic characteristics and prospecting potential of these belts were analyzed.

Key words: antimony; potential resource; metallogenic prognosis; China

---

About the first author: DING Jian-hua, female, born in 1969, doctor, associate researcher, engages in the study of mineral recourses assessment; E-mail: dingzhanzhan@163.com.

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net