

中国硼矿床类型及时空分布规律

孙小虹, 熊先孝, 王莹, 唐尧

中化地质矿山总局化工地质调查总院, 北京, 100013

硼矿主要用于生产硼砂、硼酸和硼的各种化合物等, 玻璃、陶瓷、洗涤剂和农用化肥是其主要用途, 约占全球硼消费量的 88%。硼化合物的应用还涉及航空技术、防弹背心等, 比如碳化硼, 是航空和装甲的理想防护材料, 也是核工业不可缺少的材料。此外, 钕铁硼作为稀土永磁材料发展的最新结果, 在现代工业和电子技术中获得了广泛应用。

硼矿物几乎在地质旋回的所有阶段都可以形成, 从岩浆作用到表生作用, 在内生条件和外生条件下均可形成工业富集。硼工业是重要的基础无机化工原料行业, 随着硼化工的发展和玻璃工业进一步的兴起, 硼砂和硼酸的用量大增, 20 世纪 90 年代以后, 硼矿及其加工产品的进口量逐年增加。据海关统计, 2013 年我国累计进口硼酸 20.4 万吨, 同比增长 27%; 五水硼砂 68.7 万吨, 同比增长 14%。积极开展硼矿床成矿条件及成矿规律研究具有重要的理论意义和现实意义!

1 硼矿资源概况

世界硼矿资源丰富, 据美国地质调查局统计, 2014 年全球硼矿储量 2.1 亿吨 (B_2O_3), 主要分布在欧洲、北美、亚洲、南美等地区, 其中 98.6% 集中分布在土耳其、美国、俄罗斯、智利、中国等 5 个国家。中国硼矿储量 3200 万吨, 位居世界第五。中国是发现和利用硼矿最早的国家, 西藏硼砂是世界最早发现和利用的产地。截至 2012 年底, 我国共探明硼矿区 88 处, 集中于辽宁、吉林、青海、西藏四省(市、自治区)。其中辽宁硼矿基础储量占全国 63.06%, 位居第一; 青海第二(占 32.28%); 西藏第三(占 2.77%); 吉林第四(占 0.92%)。

我国硼矿床按产出状态可分为单一硼矿床与共伴生硼矿床, 其中单一硼矿床主要分布于辽东

-吉南地区, 为沉积变质再造型, 矿床规模大, 而且位于工农业发达地区, 交通方便, 是我国目前已开发利用的主要硼矿资源; 共伴生硼矿资源广泛分布于西藏、青海的现代盐湖以及四川、湖北的油(气)田水中, 其资源量虽大, 但因常与石盐、钾盐、锂矿、溴、碘共伴生, 只能在其主矿种开发利用时综合回收利用, 其开发利用程度多受主矿种开发利用的制约。总的来说, 我国硼矿资源储量丰富, 但矿产地分布很不平衡, 且绝大多数硼矿石的品位较低, B_2O_3 含量低于 12% 的硼矿石约占全国硼矿保有储量总数的 90.74%。

2 中国硼矿床类型

中国硼矿资源主要集中分布在辽吉和青藏地区, 成矿时代以新生代和古元古代为主。依据“中国矿产地质与区域成矿规律综合研究”项目对矿床类型划分的要求, 以成因类型为基础, 兼顾通用的工业类型, 将我国硼矿床划分为七个矿床类型: 沉积变质再造型、第四纪盐湖型、砂卡岩型、深藏地下卤水型、海相沉积型、海相火山岩型和热液型。具工业意义的只有前三个类型, 开发利用的主要为沉积变质再造型硼矿和第四纪盐湖型硼矿(邵世宁和熊先孝, 2010)。

沉积变质再造型硼矿床主要分布在辽东-吉南地区, 产出大中型硼矿十几处。硼矿床沿大石桥-凤城-宽甸-集安这一狭长地带分布。该地区硼矿受早元古宙辽河群里尔峪岩组层位控制, 赋存于镁质大理岩或蛇纹石化镁质大理岩中, 与条痕状花岗岩关系密切(刘敬党等, 2007)。典型矿床有翁泉沟铁硼矿(矿石类型属硼镁铁矿型)、宽甸杨木杆子硼矿等(矿石类型属硼镁石型)。

第四纪盐湖型硼矿床主要分布在青藏高原大

注: 本文为中国地质调查局地质调查资助项目: “中国化工矿产地质总结研究(编号 12120114040001)”资助的成果。
收稿日期: 2015-02-01; 改回日期: 2015-02-20; 责任编辑: 郝梓国。
作者简介: 孙小虹, 女, 1983 年生。博士, 高级工程师, 矿物学、岩石学、矿床学专业。Email: sxhbei@163.com。

陆内部具强烈干旱和半干旱气候的断陷盆地之中,一般与石盐、芒硝、天然碱、钾盐、石膏等共生生产出。该类型硼矿床矿层按赋存状态可分为固态矿和液态矿两种类型,典型矿床有青海大柴旦盐湖硼矿、西藏扎仓茶卡硼矿、西藏班戈湖硼矿等。

矽卡岩型硼矿床集中分布在华南造山带西北缘,北东起江苏冶山,经浙江天目山、湖南常宁至云南个旧,形成一个矽卡岩型硼酸盐矿床成矿带。成因上与燕山期中酸性岩浆岩有关,硼和铁、铜、锡、钨、铅等多种金属元素共生关系密切。典型矿床有湖南常宁七里坪硼矿等。

地下卤水型硼矿床是我国重要的硼矿床类型,主要分布于四川盆地三叠系、湖北江汉盆地的古近系以及青海柴达木盆地西部的新近系中,多与钾、锂等元素共生。典型矿床有四川自贡邓井关含硼卤水矿床、宜汉川 25#井硼矿床、青海南翼山硼矿等。此外,海相沉积型、海相火山岩型及热液型硼矿床只具有矿床成因学的意义。

3 中国硼矿床时空分布规律

我国硼矿的成矿时代从老到新依次有古元古代、中元古代、晚古生代、中生代及新生代,据全国矿产地数据库资料,我国硼矿矿产地有 199 处^①,新生代最多,矿产地占 56.78%,查明资源储量占 52.76%;其次为古元古代,矿产地占 27.64%,查明资源储量占 43.31%;中生代矿产地占 10.05%,查明资源储量占 3.85% (图 1)。

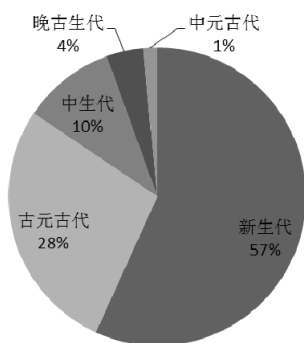


图 1 全国各成矿时段硼矿矿产地规模结构图

我国硼矿成矿时代具有一定倾向性。沉积变质再造型硼矿形成于古元古代,矿产地占 27.64%,查明资源储量占 43.31%;第四纪盐湖型硼矿形成于新生代,矿产地占 55.28%,查明资源储量占 43.50%;深藏地下卤水型硼矿形成于中生代和新生代,多为新生代,矿产地占 4.02%,查明资源储量占 9.70%;矽卡岩型硼矿均形成于中生代,矿产地占 7.54%,查明资源储量占 3.40%;海相沉积型硼矿形成于中元古代,矿产地占 1.51%,查明资源储量占 0.04%;海相火山岩型硼矿形成于晚古生代,矿产地占 4.02%,查明资源储量占 0.04%。

我国硼矿主要分布于华北陆块成矿省辽东(隆起)成矿带、昆仑成矿省柴达木盆地与柴达木北缘成矿带以及喀喇昆仑-三江成矿省、冈底斯-腾冲(造山系)成矿省冈底斯-念青唐古拉成矿带。以上 4 个成矿省矿产地约占全国 81% (图 2),查明资源储量约占全国 96%。

4 结语

中国硼矿床主要分布于辽东(隆起)成矿带、柴达木盆地与柴达木北缘成矿带、冈底斯-念青唐古拉成矿带,主要成矿时代为新生代和古元古代。中国硼矿资源丰富,但富矿少,开发利用程度低,仍有较大的找矿前景,应加大力度对辽东地区原有老矿区外围及深部进行进一步勘查。另外,中国西部盐湖硼矿存在较大的资源潜力,需加强此类矿床的科学研究及找矿勘查工作。

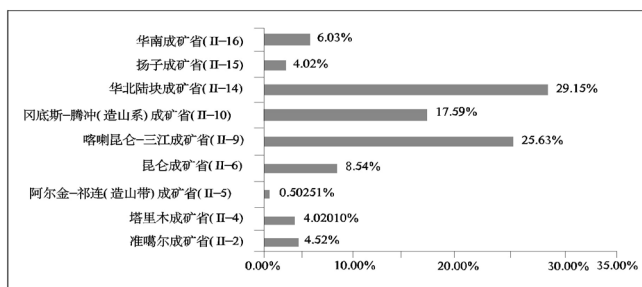


图 2 全国各成矿省硼矿矿产地规模结构图

注 释 / Notes

①孙小虹,熊先孝,王莹,等.全国硼矿资源潜力评价成果报告.北京:中化地质矿山总局化工地质调查总院,2013

参 考 文 献 / References

- 刘敬党,肖荣阁等.2007.辽东硼矿区域成矿模型.北京:地质出版社
邵世宁,熊先孝.2010.中国硼矿主要矿集区及其资源潜力探讨.化工矿产地质,32(2):65-74.