

谈“硼矿地质勘探规范”中的硼矿床分类^①

侯 向 东

全国矿产储量委员会制定的我国第一部“硼矿地质勘探规范”，是部署第四纪以前盐湖以外的硼矿床地质勘探工作和审批供矿山建设设计利用的勘探地质报告的技术要求和依据。该规范确立了我国第四纪以前硼矿床分类，是其特点之一。

我国已勘探、开采的硼矿床，其矿石类型主要是硅酸盐类和碳酸盐类矿石，如硼镁石—蛇纹石型、遂安石—硼镁石型、硼镁石—磁铁矿—蛇纹石型以及硼镁石—镁硼石—方解石型等。这些矿床与国外相比，矿石品位低，矿床规模一般较小，矿床多赋存于古生代及其以前的古老的坚硬岩系中，地质勘探工作难度大。而占世界硼矿储量80~90%的硼矿床主要产于第三纪和第四纪地层中。基于此种原因，我国硼矿类型划分，应以国内硼矿资源的地质特征和勘探难易为基础。

目前，见于著作的我国硼矿床类型划分，有1985年姜春潮、郑绵平等编著的《中国矿床》第十八章硼矿床，1987年张培元等编著的《中国工业矿物和岩石》等。这些分类基本是参照国外一些著作中硼矿床分类的方法（详见表），这种分类虽然比较全面系统，但未充分考虑不同类型矿床地质特征的差异，以及地质勘探工作的难易程度。

我国现已知硼矿床，主要有赋存于松软岩层中的第四纪盐湖硼矿床和赋存于固结岩层中的第四纪以前的硼矿床。前者埋藏浅，分布范围较大，围岩为湖泊化学沉积或湖沼沉积的淤泥、粉砂粘土等沉积物、与盐类矿产共、伴生。矿床埋深一般小于20米，地质条件简单，用探槽、浅井或浅钻等均可进行勘探。矿石一般含 B_2O_3 0.5~16%，最高可

达38%以上，矿石加工技术简单。后者一般埋藏深，分布范围一般比较小；围岩为坚硬的古老变质岩或蚀变岩类，矿体形态复杂，矿体产状中等倾斜—陡倾斜，成矿后的断裂发育。矿石 B_2O_3 含量一般小于20%，地质勘探工作难度较大。伴生矿产有铁、锰、铅锌和温石棉、蛇纹石等，有的还含铀。这两大类矿床，在地质特征和勘探研究方法上有较大差别。为此，全国矿床储量委员会经过认真地研究，将两大类硼矿床分别纳入《盐湖矿产矿床地质勘探规范》和《硼矿地质勘探规范》（下称“硼矿规范”），分别制定其勘探研究程度和技术要求。这样有利于硼矿床地质勘探研究工作。

“硼矿规范”紧密结合第四纪前硼矿床的成因，产出地质特征和工业意义，经过系统研究各家硼矿床类型划分，提出了我国第四纪以前硼矿床分类意见。

- I、沉积变质再造硼矿床
- II、海相沉积硼矿床
- III、火山沉积硼矿床
- IV、接触交代硼矿床

沉积变质再造硼矿床，是我国主要硼矿床类型，具有重要工业意义，我国主要硼矿山均开采此种硼矿床的矿石，其产量占我国硼矿产量的80~90%。

矿床产于前寒武系混合岩及构造发育的区域变质岩系中。变质岩系由斜长角闪岩、黑云斜长片麻岩、变粒岩、浅粒岩及斑花状

^① 我国硼矿床主要有第四纪盐湖硼矿和第四纪以前的硼矿床，且后者占优势。两类矿床在地质特征和勘探难易程度上有显著差异。《硼矿地质勘探规范》限于后一类硼矿床分类；第四纪盐湖硼矿已列入《盐湖矿产地质勘探规范》。

一些国内外文献有关硼矿床类型划分简表

文献名称	硼矿床类型	
	大类	型或矿石建造
工业矿物和岩石 美S.J.莱方德主编 中国建筑工业出版社 1984年8月	1.非海相盆地中的硼矿	蒸发盐或化学沉积矿床
	2.海相蒸发盆地中的硼矿床	
	3.花岗岩接触带中的硼矿床	
硼矿普查与勘探 N.M.库尔曼等著 中国工业出版社 1962年11月	1.内生矿床	重要的是矽卡岩型交代矿床——1) 硅钙硼石矿床, 2) 硼镁铁矿—磁铁矿建造的交代矿床, 3) 硼镁石矿床
	2.火山沉积矿床	
	3.沉积矿床	干涸海盆地和泻湖的含盐沉积和化学沉积矿床
	4.含硼湖泊和矿泉	
硼矿地质 A.B.戈别尔柯 (内部资料) 1960年	1.接触交代类型岩浆期后深成矿床	1) 硅钙硼石建造, 2) 硼镁铁矿建造, 3) 锡铍萤石重晶石建造, 4) 硅钙硼石黄晶辉石建造
	2.岩浆期后火山表成类型矿床	1) 喷气孔, 2) 硼酸喷气孔
	3.岩浆期后火山沉积类型矿床	1) 白硼钙石矿床, 2) 硬硼钙石矿床, 3) 斜方硼砂矿床
	4.盐类化学沉积矿床	1) 原生矿床, 2) 次生富集矿床
	5.含硼盐水、水及泥	1) 深成矿化泉水及油田水, 2) 盐湖
矿产储量分类规范 第二十六辑硼 苏联国家矿产储量 委员会 地质出版社 1960年4月	1.内生硼矿床	1) 硅钙硼石矿床, 2) 硼镁石—磁铁矿建造的交代矿床
	2.火山矿床	
	3.沉积矿床	1) 原生矿床—产于泥质物的钾盐、粘土物质中硼矿床 2) 次生矿床—含硼盐层与硼之后成堆积的破坏作用形成的矿床
中国工业矿物和岩石 (下册) 张培元主编 地质出版社1987年	1.沉积硼矿床	1) 火山沉积型, 2) 海相盐类化学沉积型, 3) 现代盐湖沉积型, 4) 温泉喷气型
	2.矽卡岩型硼矿床	1) 钙矽卡岩型, 2) 镁矽卡岩型
	3.变质硼矿床	沉积变质型
中国矿床 第十八章硼矿床 (尚未出版)	1.沉积变质再造矿床	1) 硼镁石—透安石型, 2) 硼镁石—硼镁铁型
	2.海相沉积矿床	
	3.盐湖硼矿床	1) 碳酸盐型, 2) 硫酸盐型
	4.盐沼硼矿床	1) 含硼盐渍土型, 2) 含硼盐坑型
	5.温泉喷出硼矿床	
	6.含硼地下卤水矿床	1) 含硼油田水, 2) 地下盐卤水
	7.火山沉积硼矿床	
	8.内生矽卡岩硼矿床	
化工矿物原料知识 连工港化工矿山设计研 究院 燃料化学工业出版社 1973年9月	1.外生矿床	1) 火山沉积矿床, 2) 盐类沉积矿床
	2.内生矿床	1) 镁矽卡岩中的硼酸盐矿床, 2) 钙矽卡岩中的硼酸盐矿床
	3.矿化水	1) 温泉, 2) 盐湖卤水, 3) 油田卤水

注: 限于篇幅硼矿床类型划分, 只列出大类和亚类式建造, 矿石类型、伴生矿物、矿石品位和矿床实例略。

大理岩、磁铁石英岩等组成。原岩为一套含硼火山—沉积岩系，经区域变质和混合岩化作用进一步富集，形成再造硼矿床。矿体赋存于黑云变粒岩、电气石变粒岩及磁铁浅粒岩或浅粒岩所夹的蛇纹石化大理岩、蛇纹岩或变蛇纹石化镁橄榄岩中，受一定层位控制。矿体产状与围岩一致，呈似层状、透镜状、扁豆状及不规则的矿体群，常有分枝复合、尖灭再现和明显的侧伏现象。矿体长数十米到数百米乃至千米以上，矿体厚几米到几十米。近矿围岩蚀变有蛇纹石化、金云母化、透闪石化等。矿石矿物主要有硼镁石、遂安石和硼镁铁矿，脉石矿物有蛇纹石、橄榄石、白云石、菱铁矿、方解石、金云母和透闪石等。矿石含 B_2O_3 一般小于20%，偶有达40%；有的含铁可达30%左右。矿床规模不等。根据矿石建造特点分为：

1. 硼镁石（或遂安石）为主的沉积再造硼矿床。

2. 硼镁铁矿（或磁铁矿）——硼镁石为主的沉积再造硼矿床。

海相沉积硼矿床，矿床产于中元古界长城系高于庄组碎屑岩和含粉砂白云岩、白云岩地层中，属滨海—浅海相沉积。矿体赋存于含锰粉砂微晶白云岩中，呈扁豆状、饼状和团块状，矿体一至数层，长几米到十几米，厚一般为几十厘米，矿体产状与围岩一致。矿石矿物主要为锰方硼石、菱锰矿、脉石矿物为白云石、方解石、石英和长石等。矿石含 B_2O_4 4~10%，硼与锰含量成正相关。矿床规模小，工业意义不大。

火山沉积硼矿床，矿床产于石炭系中、上统的火山—沉积岩系中。围岩为粉砂岩、泥灰岩、安山岩等。矿体呈似层状、透镜状，偶见脉状，长几十米到几百米，厚一般0.2~3米。矿石矿物主要为硅硼钙石，脉石矿物为方解石、绿泥石等。矿石含 B_2O_3 小于10%，伴生组分有钾、钛等。该类矿床，目

前仅见于新疆境内。由于规模小，矿石品位低，地质研究程度低，尚未开采。

接触交代硼矿床，矿床产于燕山期早期的中、酸性侵入岩与镁质碳酸盐岩接触变质带上。矿体赋存于镁质砂卡岩中，呈透镜状、囊状及脉状，长几十米到数百米，厚几米到十米。围岩蚀变为镁质砂卡岩化、钙质砂卡岩化，硼矿与镁质砂卡岩关系密切。矿石矿物主要有硼镁石、硼镁石、萨哈石、硼镁铁矿、氟硼镁石及遂安石，脉石矿物有白云母、方解石、蛇纹石、硅镁石、橄榄石、透辉石和符山石等，有的还含钨、钼、铜及铅锌等多种金属元素。矿石含 B_2O_5 一般在10%以下，最高可达29%，含铁较高，有时形成铁硼矿床，其全铁含量一般30~45%，最高可达64.63%，硼、铁均达一定工业规模。

“硼矿规范”的硼矿床分类，基本体现我国硼矿床的特点，对硼矿床地质勘探工作有一定现实意义。50年代以来，由于对硼矿床的研究不够，曾将辽、吉一带的沉积变质再造硼矿床，列入接触交代砂卡岩矿床，或热液交代硼矿床。在这一观点影响下，硼矿床普查、勘探工作，局限在这一成矿模式范围内。随着辽、吉前寒武系地质工作和矿产普查、勘探的逐步深入，人们对硼矿床受地层层位控制的概念逐渐认识和深化，认识到辽、吉东部前寒武纪矿产，包括硼矿化在内的绝大部分矿床，均受一定地层层位控制，属层控矿床。硼矿床产于一定层位，形成不同的硼矿物组合，如以硼镁石—遂安石为主的矿物组合，以硼镁石—磁铁矿为主的矿物组合等。形成这种不同矿物组合的基本原因是原始地层中硼、铁元素含量的差异，以及围岩介质条件的不同。硼矿床是多源、多期次、多种作用形成的，经过再造作用形成现存的硼矿床。这一论点对硼矿床的普查勘探工作，有一定指导意义。