

国 外 动 态

硼

已知含硼矿物在 60 种以上，目前主要利用的矿石如表 1。

表 1. 主 要 硼 矿

名 称	$B_2O_3\%$	产 地
斜方硼石 (Kernite) $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$	51.1	北美矿床
硼砂 (Borax) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	36.6	北美, 中国的西藏, 苏联的卡卢其半岛
钠硼解石 (Vexite, Boronataocalcite) $CaNaB_3O_9 \cdot 8H_2O$	43.0	北美, 南美, 苏联
硬硼钙石 (Colemanite) $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$	50.9	北美, 土耳其, 苏联
细晶硼酸钙石 (Priceite, Pandermitite) $Ca_5B_{12}O_{23} \cdot 9H_2O$	48.7	土耳其, 北美
水方硼石 (Hydroboracite) $MgCaB_6O_{11} \cdot 6H_2O$	50.5	苏联
方硼石 (Boracite) $Mg_3B_7O_{13} \cdot Cl$	62.2	西德
硼酸石 (Sassolite) H_3BO_3	56.4	意大利
硼镁石 (Szaibelzite, Ascharite) $Mg(BO_2)OH$	41.4	苏联, 西德

美国仅加利福尼亚州的两处大矿床的硼矿储量可利用 100 年以上。

蕴藏硼的矿区，硼酸钠的储量在 1 亿吨以上，预计加利福尼亚州的西尔斯湖硼砂储量约 1.5 亿吨。

南美的阿根廷、智利、玻利维亚、秘鲁均有硼矿。阿根廷除有硼酸钙以外，还蕴藏有硼酸钠，储量虽没有详细的数据，估计可达数百万吨。

土耳其的硬硼钙石估计约 1,500-2,000

万吨，若进一步勘探，数量还会增加。据报道，土耳其发现了一些新的大硼酸钠矿，估计贮量在 4,000—40,000 吨左右。意大利由 Juscany 的温泉中提取硼酸，但储量尚不明。西德的施塔斯福特 (Staussfurt) 的储量也不大。

生产情况

1968 年，全世界对硼酸盐产品的需要量

增长了13%，预计1969年与1968年的增长基本相同。1971年对硼酸盐的需要量有所增长，1972年将会有继续增加的趋势。其原因是由于它在玻璃纤维方面的用途日益扩大，而其余绝大部分是用于玻璃和陶瓷产品中。

美国仍然是世界硼矿和硼产品的主要生产者。资本主义国家的硼产量美国约占85%，其余有阿根廷、智利、土耳其和意大利等国生产。在正常情况下，美国大约一半的产品出口。产品为半成品、化合物和精制的化合物，其含硼量大致相当。1968年美国硼酸盐的总产量为102万6千短吨，或相当于54万3千短吨三氧化二硼，价值为7982.7万美元。1970年为104.9百万吨，价值为8,400万美元。1971年美国生产的硼盐(Boron minerals)和硼化合物估计为106.1万短吨，价值为84百万美元。美国的硼产量约 $\frac{1}{2}$ 是向西德、法国、日本、加拿大及荷兰等国出口。

几年以来，美国硼产品主要是美国硼砂和化学公司从加利福尼亚州的露天硼矿生产。1971年在Kern Country改进了工艺流程，使硼的生产能力提高了 $\frac{1}{3}$ 。据报导该公司扩大了采矿和工厂设备。其余硼酸钠产量分别由美国钾碱和化学公司及斯托费尔化学公司(Stauffer Chemical Co.)从西尔斯湖卤水提取。西方石油公司(Occidental Petroleum Corp.)打算1972年底成为开采西尔斯湖第三大硼酸盐生产公司，其工厂生产能力为年产60,000—65,000吨 B_2O_3 ，它比美国钾碱和化学公司的工厂生产能力要小，而比斯托费尔化学公司要大。此外，田纳柯(Tenneco)石油公司于1971年在加利福尼亚州的死谷(Death valley)附近，已使一个年产15,000粗硬硼钙石的工厂投入生产。

1971年头11个月，美国出口了精制硼酸钠为142,044吨，价值1,610万美元，而1970年出口了180,831吨，价值1,880万美

元。从1971年的1月到11月，美国硼酸的出口总数达30,794吨，价值约460万美元，1970年出口量为52,369吨，价值650万美元。出口到许多国家：主要是荷兰、日本、加拿大和西德。虽然对美国为特殊出口的半成品的硼酸盐的数量不知道，但许多是运到Rio Tinto Zinc公司的附属公司，而主要是运往西欧。

美国1970年从土耳其进口了37,356吨硬硼钙石，而在1971年头11个月降低到7,369吨(10月、11月份未进口)。

土耳其是世界第二个大的硼酸盐生产者。它与美国相比，美国主要生产硼酸钠，而土耳其则向世界市场出售硼酸钙。1969年土耳其硼酸钙的产量增加到29万3千短吨。这种产品大量地以硼酸钙原矿的形式向欧洲出口。在斑德尔马(Bandirma)的一个政府经营的新工厂，生产一些硼酸钠和硼酸供出口之用。

1971年土耳其硼盐产量(实际上全为硬硼钙石)在1970年生产的428,000短吨(品位42—44% B_2O_3)的基础上，略有变化。1970—1971年，土耳其的一半硬硼钙石为政府所有的Etibank生产。很久以来，计划在Emel的Etibank修建一个现代化的选矿厂，而它目前是采用人工选矿。

阿根廷也是硼原料的主要生产者。近年来它的硼酸钠产品稍有增加。从1968年的约23,000吨增加到1969年为35,000吨，1970年为47,000吨。这些产品主要是从两个较新的矿中生产的。一个矿为Rio Tinto Zinc Corp.占有，另一个为Ferro Corp.占有。自从土耳其的硼产品在欧洲市场销售以后，巴西几乎都是进口阿根廷的产品。

法国“Coudekerque, Borax Francais S. A.”宣布了一个大的发展计划。按照此计划这个公司将成为欧洲最大的硼酸盐生产者，其年生产能力将达2万5千吨。

日本情况

1. 金属硼及其化合物:

日本所需金属硼及硼化合物,除昭和电工公司试生产外,全部依靠进口。1966年进口金属硼 3.87 公斤,碳化硼 1,027 公斤,

硼化物 501 公斤 (含 CaB , CrB_2 , TiB_2 , LaB_2 , WB_2 , MoB_2 , TaB_2 等),同时还进口 5 公斤三氯化硼。

2. 硼砂及硼酸:

日本由矿石生产硼酸因成本高,于 1950 年以来停产,所需产品全部进口。

表2. 硼砂及硼酸的进口情况 (单位:吨)

	1964	1965	1966	1967
天然硼酸盐(粗)	2,524	4,452	5,751	8,342
氧化硼(硼砂)	34	31	75	58
硼酸	7,469	6,204	8,082	7,944
硼酸盐及过硼酸盐	48	45	75	88
硼酸钠	24,810	22,402	29,000	32,179
金额合计(千日元)	1,573,610	1,453,939	1,914,256	2,169,021

3. 硼铁合金:

由太阳矿工公司与日本电工公司生产的硼铁合金,其原料全部进口。(JIS 标准:硼铁合金中硼的含量 14—18% 与 19—23% 两种。)

4. 碳化硼:

碳化硼的硬度仅次于金刚石,目前作为硬钢,炭素硼,玻璃硬质品等的平面成形、切断、研磨及超硬质合金用。碳化硼作为切削材料,其性能优于碳化硅及氧化铝系产品。日本所需碳化硼几乎全部从西德与美国进口,其成份为:硼 76—78%,碳 21%。

5. 金属硼:

1962年科学技术厅金属材料研究所用熔融盐电解法制成电解硼。1959年昭和电工公司生产了金属硼,目前月产能力为 10 公斤,因用途未确定,目前作为研究用每月不超过 10 公斤。

6. 硼化合物:

昭和电工公司试制的氮化硼,其硼含量为: 56—57%。氮化硼主要是用于高压设备上。昭和电工公司月产能力为: 20—30 公

斤。今后耐高温、高压领域技术发展后,产量可能进一步提高。

消费及应用

玻璃制造(包括玻璃纤维)仍然是美国硼矿的主要销路。以下是硼化合物的用途与消费情况。

用途	消费	
	1965年	1971年
耐热玻璃,玻璃纤维	约32%	约40%
肥皂,洗涤剂	16%	15%
搪瓷,釉料	15%	10%
农药	8%	10%
其他(包括制革、金属、原子能、耐热材料、粘合剂及添加剂等方面的应用)		

价格

碳化硼:

进口国家	1964年	1965年
美国	26.3美元/公斤	20.5美元/公斤
西德	12.8美元/公斤	16.9美元/公斤

硼砂, 硼酸:

	1964	1965	1966
硼砂 (日元/公斤)	42	44	42
硼酸 (日元/公斤)	70	74	70

硼铁合金每吨为 90 万日元。

1971 年 1 月至 1972 年 1 月, 硼化合物的售价没有变化。据 1972 年 1 月 1 日的售价如下表:

名称	散装	袋装(以吨计)
十水硼砂	56.25 美元	64.75 美元
五水硼砂	75.25 美元	83.75 美元
无水硼砂	103.25 美元	113 美元
工业级无水硼酸		197 美元
结晶硼酸		253 美元
粒状硼酸		138 美元
硼酸钠 (美国:粉末状)		117.25 美元

展 望

预计 1972 年硼化合物产量将全面增长, 绝大部分产品用于玻璃、玻璃纤维、纺织品原料、搪瓷、去垢剂生产方面。把硬硼钙石用作氧气转炉的炼钢助熔剂以代替萤石的兴趣将会增强。防火建筑材料的应用, 也许为硼酸盐生产的发展提供希望。如果同 1971 年一样, 西海岸码头工人长期罢工, 1972 年美国的生产和销售将受到影响。

附:

美国: 生产单位及产品

美国钾碱和化学公司 [American Potash and Chemical Corp. (Trona, Calif.)] 生产金属硼 (纯度 90—92%) 和硼化合物。

电冶金分公司 (Electro Metallurgical Division, U. C. C.) 生产硼铁合金、硼锰合

金、硼钙化物和碳化硼。

福特矿产公司 (Foot Mineral Co.) 生产硼铁合金及硼合金。

金属氢化物公司 (Metal Hydride Inc.) (Beverly, Mass.) 生产钠、锂、铍等硼化物。

罗尔通公司 (Norton Co.), (Worcester, Mass.) 生产碳化硼、硼铁合金。

斯托夫尔化学公司 (Stauffer Chemical Co.), (Niagara Falls, N. Y.) 生产三氯化硼。

欧洲: 生产单位及产品

黑尔曼斯、斯他尔克 (Hermann C. Starck), (Goslar) 生产元素硼。

莫烈克斯有限公司 [Murex Ltd. (Ess-ex, 英国)] 生产硼铁合金。

尤金 [Ugine(巴黎)] 生产硼铁合金。

日本: 生产单位及产品

太阳矿工公司, 日本电工公司生产硼铁合金。

昭和电工公司生产金属硼、氮化硼。

电化学工业公司生产碳化硼。

桥本化成公司生产三氯化硼。

资料来源

1. Mining Engineering 1970, Vol. No. 1, p. 52.
2. Engineering and Mining Journal 1972, Vol. 173, No. 3, p. 146.
3. 工业レアメタル No.38, p. 62-24 (1968年)

本所技术情报室编