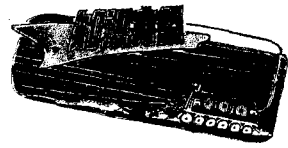


新兴的海洋采矿业

吴克勤

(国家海洋局情报所)



一个崭新的工业部门——海洋采矿业正在逐步形成。海洋矿藏的蕴藏量十分巨大，据专家们的计算，整个地球上海水中含铜150亿吨、锰150亿吨、银5亿吨、金100亿吨、铀50亿吨。仅在太平洋1800万平方公里的海底表面，分布的锰结核就达15000亿吨，按目前世界上钛、镍、钴、锰和铝等金属的消耗量估计，三大洋海底锰结核所含金属，钛可用200万年，镍可用150000年，钴200000年，锰400000年，铝20000年。另外在红海2000米深海槽的热卤水中含有铁、锌、铜和锰等多种金属，红海底200米厚的沉积物所含有的金属矿物，估计价值150亿美元。

在陆地矿物资源日益枯竭的情况下，世界各国纷纷向海洋寻找出路，目前已有70多个国家从事海洋矿藏的勘探和开采，其矿区绝大多数都在大陆架海区，处在本国的主权管辖范围内。

目前最有发展前途的是深海采矿，深海矿藏乃是未来海洋采矿业的重点，可是深海采矿在当前存在一些难题不易解决，这里面不仅有开采技术，冶炼技术等问题，而且还牵涉到国际法的问题。

一、海水化学元素的提取

地球上自然存在的92种化学元素也存在于海水之中，海水中的化学元素均以溶解物的形式存在，其在海水中的含量各有不同，据估计：整个海水中的溶解物质达 15×10^{15} 吨，其中氯占整个海水溶解物质的54.8%，钠30.4%，硫酸盐7.5%，镁3.7%，钙1.2%，钾1.1%，碳酸盐0.3%和溴0.2%。这八种物质占整个海水溶解物质的99%，其中氯和钠占85.2%。因此，从海水中提取氯化钠比提取其它元素要容易得

多，成本也低得多，美国从海水中提取氯化钠的产量，在15年中提高了5倍。

其次，染料工业、制药工业、冶金工业大量消耗的溴和镁，从海水中提取的量目前已相当可观，分别占世界上溴和镁总产量的70%和60%，据美国矿产局的统计，1974年世界上从海水中提取的镁超过了2160000短吨，目前有八家美国公司镁的生产能力达到510000短吨，挪威在博德的一家海水提镁工厂于1977年建成投产，年产量220000吨。

海水中所含的金、银、锡、钛和铀等物质与溴和镁不同，它们在海水中的含量极微，据估计，海水中金约占100亿分之一，锡和砷约占1亿分之一；为了生产几盎司的锡，要从海水中分离数百吨的水、盐、溴和镁的化合物及其他物质，这不仅使锡、金、银等的提取成本极大升高，而且使盐、溴和镁等副产品大量生产，造成这些产品在市场上供过于求。

二、锰结核及其开采

锰结核是遍布于太平洋、大西洋和印度洋海底的一种含有锰、铁、铜、镍、钴等二十几种金属元素的矿瘤。在数百万平方公里的大洋底分布着2000亿到10000亿吨这种矿物，它所含金属的总量是陆地上同类矿物的几十倍甚至上千倍。这些圆形矿物小的如卵石，大的如1吨左右的岩石，它在洋底的生长率，专家们说法不一致，有的说是1000年0.001毫米，有的说是100万年1厘米。锰结核所含金属的比例基本是：锰5—30%；铁5—25%；镍0.2—1.8%；铜0.1—1.6%；钴0.1—1.0%；铅0.002%。

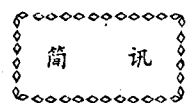
据估计，今后5至10年，海洋采矿业将大规模地从4500—5000米的深海开采锰结核，提炼镍、钴、铜和锰之类的金属，同时获得象钼、

铅和铈等副产品，这些矿产的年产率将达到1000亿吨。目前，美国、法国、西德、英国和日本的矿业公司，为开采大洋锰结核已投资数亿美元，建成几个试验性工厂。从目前试验开采的情况来看，有两种主要的开采方法比较成功。其一是美国深海探险公司提出的气吸法，该方法首次在大西洋采掘成功，估计年产量可达到300万吨

(干吨)。另一种方法是日本海洋资源株式会社1972年在太平洋4500米水深海区首次试验成功的机械式屏链法；该法的采矿能力每年约100万—300万吨，每吨矿石的成本估计在5美元以下。但是这两种方法还是极不完善的，要在八十年代达到商业性开采的规模，还需要投资数亿美元，作大力改进。

在目前技术水平下，提炼锰结核所含有的30多种微量金属，尚有一定困难。

锰结核工业的发展速度，可能比人们预料的稍为快一些，预计在1990年，其年产量可能达到 17×10^6 吨；2000年以后，其年产量可能达到 24×10^6 吨（干吨），那时，镍和铜的产量分别可以达到世界需求量的20%和1.5%。



简 讯

“科学1号”海洋调查船建成使用

为了加强我国海洋地球物理调查，中国科学院海洋研究所新建了具有较先进水平的“科学1号”海洋调查船，现已开始使用。该船是我国自行设计制造的，船长104.21米，宽13.74米，总吨位3324吨，航速20节，续航力4500海里，续航时间30天。“科学1号”是以地球物理为主的综合性海洋调查船。船上设有卫星导航、地震仪、万米测深仪及采色鱼探仪等多种现代化仪器设备，为从事海洋学调查提供了较先进的科学手段。

(蔡浩然)

海雾的成因

王福志

(山东省青岛市气象局)



春夏季节，在海上或岸滨，人们经常可以看到白茫茫的海雾，有时浓雾弥漫，咫尺不见。

雾有多种。按雾生成的物理过程和冷却原因，可分为“辐射雾”、“平流雾”、“蒸发雾”、“混合雾”等多种。大陆上的雾多为“辐射雾”。海洋上的雾也称海雾。海雾基本上是属于“平流雾”，其他种类的海雾很少。

海雾成因要有三个主要条件：一是陆上的暖湿气团平流经过凉冷的海面，因水汽的冷却凝结而形成海雾。这种海雾多发生在春末夏初，当风向改变、风速加大时，它就会平移到海岸附近或深入内陆，其消散时间取决于气团的移动和温、压、风场的改变。二是空气由暖海面移动到冷海面时，水汽凝结和升华而形成海雾。这种海雾一年四季都可出现，但最大频率在夏初；大都在海洋里的暖流和寒流汇合处形成，这是因为两种洋流水团温差较大所致。三是海洋上的暖湿气团移动到较冷的大陆上空形成的海雾。此种雾通常在海岸线附近，其中以极地为多。

总之，海雾的形成，必须是流移过来的空气是暖湿的而且其下垫面之间的温度差值较大，又有一定的风力。尽管海雾在一昼夜的各个时间内都可以形成，但以夜间形成的机会为最多、浓度也强。

海雾的地理分布特点，一般是纬度愈高，雾的出现频率愈大；愈深入大陆，海雾的出现频率也就愈小。我国的海雾分布以黄海海区最多，东海次之，渤海较少；海雾的最长持续时间有达9天之久者，其中有5天整日不消。

海雾是一种重要的灾害性天气。它早已引起气象、海洋、交通等部门的严重关注。对海雾的天气预报服务工作，已列入各级气象部门，特别是沿海气象台站的重要预报项目。但对海雾进行预测、预报毕竟还是被动的。人们已经开始用人工方法去控制雾形成的必要条件，用化学药品去驱散、吸附、消除云雾，从而达到延缓以至防止雾形成的目的。