

## 天然沸石研究综述

天然沸石从发现到今天成为一种引人注目的工业矿物的历史过程,对于我们认识和了解这个矿物是有裨益的。从它的历史和发展现状,我们可以展望它的未来。

沸石的发现可追溯到200多年以前。1756年,瑞典矿物学家F. A. F. Cronstedt在瑞典Lappmak的Svappavari铜矿发现一种形态独特而美丽的晶体,因它在进行吹管分析加热时,具有发泡特性,故称为“沸腾的石头”——希腊文“ζεφ”和“λιθου”,定名为“Zeolite”,即“沸石。”从此,沸石很快就为世界上许多地质学家和矿物学家所认识,并引起世界各国对天然沸石的普遍关注。因为那时发现的沸石是在玄武岩和暗色岩所形成的空洞和晶隙中,所以这些美丽的晶体,极大地吸引了矿物收集者,并为世界许多国家的博物馆所收藏。

在相当长一段时间里,科学家们对有关天然沸石地质方面的研究工作做得很少,但对其性能方面的研究工作却做了很多。化学家、这项研究工作的先驱者O. Weigel和E. Steinhoff (1929)的研究工作曾揭示:脱水沸石有吸附小的有机分子,并能使其与大有机分子分离的能力。J. W. McBain (1932)在论述这种现象时,把它称之为“分子筛”。在三、四十年代,许多有关沸石脱水、吸附和离子交换性质的进一步研究,主要是在伦敦的R. R. Barrer教授以及日本的J. Sameshima教授的实验室进行的,他们的研究工作大部分集中在当时已知沸石中最有意义的菱沸石和丝光沸石上。

60年代,正当美国联合碳化物公司和其他公司大量投资发展合成分子筛工艺和致力开拓市场的同时,世界各国的地质界报道,沸石可以从非典型的玄武岩的岩石中发现……。从此宣告,沸石矿物并不稀少。实际上,在这以前的一些不出名的文章中早已有关于沉积岩中含沸石的报道。如:1914年, A. Johannsen指出,在美国Colorado, Wyoming和Utah的Uintah盆地中始新世凝灰岩层主要由非常细小的沸石矿物所构成。美国地质调查所的地质学家M. N. Bramlette和E. Posnjak (1928)列举了美国西部玻璃质凝灰岩中斜发沸石的一些产状。

20多年前,地质界的大多数人仍然很不了解沸石。

因而在海洋和湖泊环境中形成的层状凝灰岩中发现沸石,无疑受到下列一些早期工作的影响。这些工作是: D. S. Coomb (1954)在新西兰的变质岩中发现了不同类型的一些沸石矿物; T. Sudo (1950)有关日本绿色凝灰岩沸石的工作;苏联发表了沉积岩中“丝光沸石相”的文章,以及报道了1958年意大利的沸石工作情况。美国一些有远见的地质学家受以上工作的启发,利用X射线衍射方法,重新鉴定了一些被野外地质学家称之为“似变凝灰岩”和“脱玻纹岩”的岩石,这项工作使人大吃一惊,这些曾经被认为是细颗粒性变玻的东西,原来却是含量高达95%的单沸石相。从这以后,斜发沸石变成在沉积岩中发现的最普通的自生硅酸盐矿物之一。

自从“再发现”沸石以来,四十多个国家发现的沸石矿床超过1000处(不包括中国。据不完全统计,截至1984年,中国发现沸石矿床达140多处)。美国、日本、意大利、匈牙利、保加利亚、南斯拉夫、墨西哥、朝鲜和联邦德国年开采量超过3万吨,而中国年开采量高达200万吨,远远超过这些国家。同欧洲相似,中国绝大部分天然沸石是用于建筑材料上,尤其是水泥。今天,天然沸石已作为合成沸石的竞争者,在许多方面起着相同的作用,它在造纸工业、水泥和混凝土中作填料,在肥料和土壤的改良中作为轻质聚集剂,在水的净化和控制污染方面作为离子交换剂、饲料的添加剂、空气氧氮分离、催化反应、气体净化和干燥中作抗酸吸附剂等。由于天然沸石的独特物理和化学性质,因此它必然更多地将在将来被用来解决许多有关环境保护和能源保存的问题。尽管如此,天然沸石目前在工业上的应用仍然处于幼年阶段。

天然沸石最大的市场在欧洲,1978年销售量为15.5万吨,其中90%是用于建筑业,如用作水泥、轻质绝缘材料,只有9%用于气体吸附和污水处理等较为考究的工艺过程。在远东,1978年日本有65%的天然沸石用于造纸工业作填料;用于土壤改良的占15%;家畜用沸石占9%;用于气体和水处理系统占2%;其他应用占9%,估计1978年远东销售总量(不包括中国)为8.8万吨。在北美销售量甚少,1978年仅仅只有5,000吨。

预料,天然沸石很快能和合成沸石竞争。[谢洪源]