

有色金属

(八) 铅

铅的生产和应用已有几千年的历史。我国约在纪元前2000年就已用铅铸造货币。随着现代工业和科学技术的发展，铅的生产和应用在不断地发展。

铅是元素周期表中第六周期第Ⅳ族主族元素，原子序数82，原子量207.2，化合价为2价和4价。纯铅为兰灰色金属，密度为固体时11.34，液体时则随加热温度的升高而降低，分别是：327.502℃时为10.686，850℃时为10.078。在低于熔点3~10℃的温度下，铅变得很脆，用力摇动可把铅制成细粒的试金用铅。纯铅也很柔软，其莫氏硬度为1.5，熔点为327.502℃，沸点为1525℃，但在500~550℃时，便显著的挥发，并具毒性。在20℃温度时，比热容为128.1焦耳每千克开尔文，导热系数为0.3475瓦尔每平方米开尔文；在0~100℃温度时，线胀系数为 $29.3 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$ ；在0℃温度时，其电阻系数为1880欧姆·米，电阻温度系数为 $4.2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ 。铅在地壳中的平均含量约 $1.6 \times 10^{-3}\%$ ，呈110多种铅矿物存在于自然界，而以天然铅存在的仅有少量。主要铅矿物是方铅矿(PbS)、白铅矿(PbCO_3)和铅矾(PbSO_4)等，其分为硫化矿和氧化矿两大类。全世界所产的铅大多产自硫化铅矿石。目前已知全世界探明的铅储量约3.4亿吨，其中工业储量约1.84亿吨，潜在储量1.55亿吨。主要分布在美国、中国、加拿大、澳大利亚和苏联等国家。目前共有43个国家开采铅矿床，分布在各大洲，其中美洲的铅产量居世界第一位，主要产铅国家依次是美国、苏联、澳大利亚、秘鲁和中国。全世界每年消费铅金属及其化合物达521~562吨。主要消费国家依次是美国、苏联、日本和西德，我国铅资源丰富，铅金属工业储量居世界第二位，铅的年产量居世界第六位。我国铅锌资源的特点是不仅储量大，而且分布广，自然布局有利，既有适于建设大型铅锌基地的矿区，又有适合建设中小企业和地方企业的矿点，且多数铅锌矿床伴生有多种贵金属和稀散元素等，综合

利用价值高，为我国迅速发展铅锌生产奠定了坚实的基础。

铅的化学性质较稳定，其具有六大优良性质：一是熔点低，比重大。在500~550℃温度时便显著挥发，并具有毒性，因而在选矿和冶炼过程中应切实加强安全防尘措施和尽量减少挥发，预防铅中毒；二是耐腐蚀性能好，在常温下铅在完全干燥的空气中不会发生任何变化，在潮湿的和含有二氧化碳的空气中铅被氧化，但表面被致密的氧化铅薄膜所复盖而防止内部继续氧化；在常温下铅几乎不溶于稀盐酸和硫酸中（但溶于硝酸），且对碱、氨、氰酸和有机盐的抗腐蚀能力也较好，是制造耐酸耐碱设备衬里和结构件的优良材料；三是热和电的不良导体，导热率和导电率分别为银的8.5%和10.7%；四是能与其它许多金属形成合金，是炼制耐磨合金、高熔点合金等必不可少的优良金属材料；五是延性良好，可以压展成铅皮或锤成铅箔，但延性甚小，不能拉成铅丝；六是能吸收放射性射线，是原子能、宇航、军事工业射线防护的极好材料之一。因此，铅在电气、化学、机械制造、印刷、橡胶、玻璃、陶瓷、国防、原子能、宇航等工业中具有广泛的用途。

在电气工业中，铅大量用于制造蓄电池、电缆包皮和熔断保险丝等；在化学工业中，铅板和铅管广泛用于制酸工业的设备零部件和衬里以及管道等；在冶金和有色金属工业中，铅板用于制造耐磨、耐酸设备的结构件；在国防工业中，铅及其合金用于制造弹头、榴弹弹丸、放射性的防护衣、帽和设施；在原子能、宇航工业中，铅板用于制造放射性物料（铀、钍）的盛装容器和防护用品等，保护人体免受放射性射线的危害；铅与锡、铜、锑等金属形成的各种合金，用于铸造印刷铅字，制造轴承，耐磨、耐酸设备的结构件，易熔铅焊条等。

铅的化合物用于制造各种颜料，具有优良的保护着色表面不被侵蚀的能力，还广泛用作油漆、玻璃、陶瓷、化纤工业的着色剂和橡胶工业的加硬剂等。醋酸铅用于医药，在纺织工业上用作媒染剂。氧化铅在橡胶硫化过程中和精炼石油

（下转封三）



第六届国际工程地质大会简介

国际工程地质大会是国际工程地质界最具权威和影响的学术会议，每四年举行一次。第六届国际工程地质大会于1990年8月6日至10日在荷兰首都阿姆斯特丹举行，有近70个国家派代表参加，到会代表676人。中国工程地质国家小组和中国地质学会工程地质专业委员会组成14人代表团参加大会。代表团成员来自中国科学院、国家计委、国家教委、国防科工委、地矿部以及有色总公司、水利、能源等部门。

大会按七个主题进行专题发言和即席讨论。七个主题是：（1）工程地质制图和场址勘察；（2）遥感和物探技术；（3）水文—工程地质；（4）地面工程地质；（5）地下工程地质；（6）陆地和海洋水工建筑工程地质；（7）建筑材料。每一主题分四个子题做论文综述报告，然后按报名顺序安排6～10个大会发言，最后进行即席讨论。

大会听取了上届国际工程协会主席O. White关于过去四年的工作报告。O. White在报告中特别指出，要加强工程地质、岩石力学、水文地质及地质学等学科间的联系和合作，加强环境保护和自然资源规划。O. White还代表协会向英国的W. Dearman教授颁发了汉斯·克劳斯（Hans Cloos）奖章，表彰他对工程地质学，尤其是对工程地质制图和教育方面的突出贡献。荷兰国家地质局E. F. J. 缪德尔博士在大会上做了荷兰工程地质的专题报告，引起与会代表的极大兴趣。

大会采纳的论文有500多篇，其中我国学者的论文有54篇，约占1/10，是论文数量最多的国家之一。大会出版了四卷论文汇编（包括七个学术专题）及一卷专题论文集（包括四个专题）。大会还组织参观了荷兰著名的三角洲工程和其它工程，并组织到西德、法国、比利时、卢森堡等

（上接第64页）

时，用作促进剂。四乙铅加入汽油中可防止汽油在汽车发动机内燃烧时爆炸。涂镀铅的乙烯薄膜用于金属车间和其它机械加工厂作消声隔音材

料，铅粉掺入乙烯后再织成玻璃纤维或其它纤维编织物，可将噪音从95～97分贝减至8～14分贝。

我作为中国代表团成员参加了这次盛会，主要的收获和体会有：

1. 从这次大会汇编的论文、主题发言和论文综述来看，当前世界工程地质学发展的新动向是：

（1）在许多发达国家工程地质的重心已向环境保护、减轻自然灾害和海洋工程方面转移。如滑坡、泥石流、地震、地面沉降、海岸侵蚀、各种废料贮存等。

（2）人类活动所带来的工程地质问题和次生灾害受到广泛重视。较为突出的是人工开挖边坡稳定性、水库岸坡稳定性、地下水污染、采矿和油气开采所引起的环境影响等。

（3）新技术和新方法受到高度重视，特别是计算机技术和遥感技术的应用十分广泛。大会所举办的一些大公司的产品展览中也是以这两方面的新产品为主。

2. 从大会汇编的论文和发言中可以看出，采矿工程是工质地质和岩石力学得以发展的一个重要支柱。因为采矿工程数量大，遇到的工程地质和岩石力学问题复杂多样，可以从中总结出许多有价值的规律和认识。相形之下，我国是世界有色金属富集国家之一，成矿条件千变万化，无论是露天还是地下开采，工程地质问题十分复杂，这方面研究虽然做过一些工作，但论文篇数较少。

3. 我国有着最广泛的工程地质实践领域，工程地质工作者人数是世界上最多的，工程地质理论水平也是公认的。但国际合作和国际影响与实际地位和水平不相称，在今后的工作中应加强国际合作，扩大国际影响。

（南方冶金学院 李中林）

李承元