

知识介绍

石棉的危害及应用前景

娄 承

(中国地质矿产信息研究院)

石棉是一种用途广泛的重要的非金属矿物,但在其生产和使用过程中石棉粉尘污染环境、危害人体健康。因此,自 1976 年以来石棉污染问题得到世界各国的普遍重视。1976 年起美国环保局等部门公布了若干法规(如职业防护与保健规范等),严禁石棉的多种用途。美国环保局甚至在 1986 年 1 月又提出,要在美国立即禁止使用五种石棉纤维制品并将在今后十年内逐步停止开采、进口和使用石棉。欧洲一些国家也先后颁布了有关的法规,对石棉的使用加以限制。如法国 1977 年 No.77-949 法令禁止在生活区内喷涂石棉基的装饰。联邦德国、西班牙 1982 年规定禁止喷涂石棉,丹麦 1984 年起实施劳动部 No. 468 规范禁止各种含石棉材料的制造、输入及使用(个别制品除外)。挪威、瑞典 1985 年禁止使用和加工石棉及其制品(除个别例外)。如前所述,由于一些主要的石棉生产和消费国对石棉的禁止或限制,石棉污染问题在一定程度上冲击了世界石棉工业,影响了石棉的生产、贸易和消费。从七十年代后期开始美国、欧洲及日本石棉消费量明显下降,主要石棉生产国加拿大、南非、美国等石棉大幅度减产。为此,近几年世界各国都加紧对石棉污染问题的研究,目前国内外对石棉危害的基本认识归纳起来主要有以下几点:

1. 经临床医学和解剖学研究证实,石棉的确可以诱发病症。与石棉有关的主要疾病有石棉肺、间皮瘤、肺癌、支气管癌、胸膜增厚、胃癌、喉癌及结肠癌等。

2. 石棉病是由于人们吸入石棉纤维造成的,大多数病例是在采矿工人和选矿工人中发现的。在与石棉有关的作业环境中,当石棉粉尘浓度控制在 1 根纤维/cm³ 以下时不会对人体健康造成严重危害,持续在此空气环境下工作的石棉工人,石棉对其健康的危害性与每周吸两支烟的危害性相等。

3. 不是所有吸入的石棉纤维都能留存体内成为致癌因子,人体吸入的纤维中约有 95—98% 可以通过咳嗽和吞食消化的方式消除。但是吸烟和空气污染物的存在等会降低机体排除纤维和粉尘的功能。因此石棉工人吸烟会加速肺癌发病。

4. 医学证实,并非所有的石棉矿物都有同等的危害,临时或偶然接触到应用最广泛的温石棉对健康并不构成威胁。而铁石棉和蓝石棉的危害性较大,蓝石棉的致癌发病率最高。另外,直径小于 1.5 微米或 0.25 微米,长度大于 5—8 微米的石棉纤维才具有致癌危险。

5. 石棉致癌机制主要是纤维机械致瘤效应,而并不在于矿物本身。世界上有很多有害物质未被禁用,而石棉却有许多用途被禁止,似乎很不公正。用作石棉代用品的八种天然或人造纤维也不安全,如硅灰石、矿棉及岩棉、玻璃纤维和其他人造矿物纤维也可诱发癌症。

6. 石棉病通常有一个较长的潜伏期(20—40 年),而今天诊断的情况反映的是二、三十年以前技术落后的工作条件。过去 15—20 年来由于在工作场所安置了粉尘控制设施,与石棉有关的疾病发生率已不断下降。现今生产的石棉制品对公众没有危害,生产已不再造成环境污染,如美国加州 KCAC 石棉公司有一套严密的医疗观察和监督措施,生产石棉 23 年从未发现与石棉有关的疾病发生。

综上所述,石棉病的潜伏期较长,且与接触石棉粉尘浓度及持续时间有关,也与不同工业部门及工作性质有关,另外也与人体素质(包括人体清除粉尘机制的功能、其肺及呼吸系统的结构特征、个体健康状况和免疫系统的特性等)有关。随着科学技术进步,当前较先进的石棉企业凭借着较成熟的技术和经验,采用新技术、新工艺和新设备可以改进工作条件,如加拿大的湿法选矿、美国改进的加工工艺使温

石棉通过磷化作用而使毒性降低,许多专用设备能极有效地防止石棉纤维外逸。据瑞士专利文献所报道,在石棉从设备逸出过程中喷一种粘合剂溶液可防止石棉扩散。另外改进石棉在制品中的紧固效果,一些脆性石棉制品已经停止使用,取而代之的是封闭式石棉制品。所有这些都能最大限度地减少石棉纤维和粉尘的污染,满足工业卫生和环保法规的要求,保证石棉及其制品的安全生产和应用。许多国家都在颁布的法规中限制了空气中粉尘的含量,比利时、加拿大、芬兰、法国、印度、日本、荷兰、新加坡、南非、西班牙、美国等多数国家将温石棉纤维的标准浓度规定为 2 根/cm³,欧洲经济共同体、爱尔兰、以色列、意大利、新西兰、瑞士等规定为 1 根/cm³,有的国家甚至规定为 0.5 根/cm³ (如丹麦、瑞典、英国),蓝石棉一般控制在 0.2—0.5 根/cm³ 以下或禁用。近年来国际石棉协会通过对 103 个国家 323 个企业及近千万名工人进行了现场动态(工人)

与静态(部位)的综合考察表明,石棉的危害完全可以控制。

另一方面,发达国家对石棉代用品的开发和应用已有十多年了,但在质量的可靠性和综合性能上不理想,或其生产能耗、成本、价格很高,或制造工艺和技术上较复杂,故目前世界上尚未发现能取代石棉全部用途的较完美的代用品,况且一些代用材料本身也对人体健康有危害。因此石棉代用材料在今后一、二十年内不可能大规模代替石棉,石棉仍然是天赋的价廉质优的无可比拟的天然矿物纤维。随着对石棉危害的认识程度的提高、环保措施的加强、石棉应用领域的扩大,今后石棉的生产和销售都将逐步增加,特别是新近发展中国家和工业化中的国家因建设的需要而对石棉(主要是石棉水泥制品)需求量的不断上升,石棉的应用前景仍然是光明而广阔的。

(参考文献从略)

(continued from inside back cover)

Relation between Net Increment of Sludge and Its Composite Coefficient and Oxidation Rate

Li Congming (The Wastewater Treatment Station, Sichuan Vinylon Works, Chongqing): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(1), 1990, pp.

The paper presents net increment of sludge ΔS with a , b and their mode of calculation. The empirical linear formulae of vinylon wastewater ΔS has been established, and the limitations in application discussed. In many related references, a , b are considered as invariable values with different water quality, but the author describes them not so invariable, and stresses the relation between a , b and primary factors of biochemical conditions.

The Two-Step Analytical Hierarchy Process and Environmental Qualitative Evaluation for A Chemical Factory.

Zhang Songbin (Jilin Institute of Chemical Engineering, Jilin City): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(1), 1990, pp.

A two-step Analytical Hierarchy Process (AHP), directindirect judged matrix, is given in this paper. By this process, integral evaluation of environmental quality for a chemical factory has been applied, and the model of qualitative evaluation has been established. The features of AHP are simple in judgement, higher in unanimous degree, good at distinguishability, higher reliability of decisive result and utilization of analytical numbers, and little influence of subjective guess by decision-makers. Through analysing cases, its results are conformable to practical situation fairly.