

其他粉尘限值的问题和研究进展

易桂林¹, 杨磊²

关键词: 厉害性粉尘; 惰性粉尘; TLV 阈限值; MAK 限值; 健康效应

Existing Problems and Research Advances of Occupational Exposure Limit for Other Dust (Nuisance or Inert Dust) YI Gui-lin¹, YANG Lei² (*Wuhan Institute for Occupational Disease Control, Wuhan, Hubei 430015, China; 2. Department of Occupational and Environmental Health, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430030, China*) · The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Key Words: nuisance dust; inert dust; TLV threshold limit value; MAK limit; health effect

我国职业卫生标准规定有“其他粉尘”的接触限值, 其概念和使用存在一些问题, 这方面近年有些进展, 简要综述如下。

美国政府工业卫生工作者协会(ACGIH)把这类粉尘放在附录B, 称为没有另行规定的颗粒(不溶或难溶)[particles(insoluble or poorly soluble) not otherwise specified, PNOS], 规定其呼吸性粉尘为 $3\text{ mg}/\text{m}^3$, 可吸入粉尘为 $10\text{ mg}/\text{m}^3$ 。由于研究少, 这个限值只是一个指南, 而非真正意义上的阈限值(threshold limit value, TLV)。此外, 过去一直误用了PNOS的阈限值及其规定, 用于任何没有列在表内(有限值的)的颗粒物, 而不是满足以下标准。ACGIH强调, 这类颗粒物必须是: ①没有可应用的TLV值; ②在水中不溶或难溶的; ③毒性低[即无细胞毒性、遗传毒性, 或以其他方式与肺组织发生反应, 且无电离辐射, 不引起免疫过敏或毒性效应(炎症或肺过负荷机制的除外)], 这3个条件缺一不可。ACGIH认为, 即使生物上惰性的、不溶或难溶的颗粒仍可能具有不良效应, 因而推荐其限值, 并声称至该颗粒物制订(真正的)TLV为止。因此, 它似乎是一个暂时的、过度性的规定。

这类粉尘在早期称为惰性粉尘(inert dust)或者厉害性粉尘(nuisance dust), ACGIH在其1985—1986年TLV小册子中还举了例子, 例如: 碳酸钙、石膏、二氧化钛、矿棉纤维等。尽管它老旧了, 个别物质现在的认识可能有变化, 但仍然有参考意义, 有助于理

解此类限值的来龙去脉。

德国职业卫生标准(MAK)也包括这类粉尘, 它强调其限值, 称之为“一般阈限值”。可吸入粉尘规定为 $4\text{ mg}/\text{m}^3$, 呼吸性粉尘为 $1.5\text{ mg}/\text{m}^3$ 。遵守该限值能够预防粉尘对呼吸道的非特异性效应: 粉尘过负荷(overloading)造成的气道清除(功能)损伤、气管粘膜炎性变化和阻塞性通气疾患。该限值适用于这样的粉尘: ①没有其他规定的难溶和不溶的粉尘; ②粉尘的混合物(甚至混合物中的个别粉尘有MAK限值并得到遵守)。它不适用于溶解性的颗粒, 尤其石盐的盐和钾沉积物, 不适用于超细颗粒或粗大颗粒组分。只有那些没有遗传、致癌、纤维化、致敏或其他毒性效应的粉尘, 遵守该限值, 才能排除健康损害的风险。

MAK限值是1997年制订的, 2011年进行了修订。研究表明, 几乎所有颗粒状、生物持久的颗粒物均为潜在的致癌物, 需要评估此类惰性粉尘的MAK是否可保护健康。研究还发现, 炎症可视作粉尘颗粒导致肿瘤的基本机制, 炎症引起继发性的遗传毒性, 防止炎症可预防遗传毒性和肿瘤发生。当颗粒物低于 $1\text{ mg}/\text{m}^3$ 时, 仍可见炎性效应发生。可见, 惰性粉尘只是一个相对的概念。现行标准虽不再规定哪些是惰性粉尘, 但对“惰性”仍有要求, 例如低毒性。何谓低毒性, 即不得有细胞毒性和遗传毒性等, 但可以有炎症或肺过负荷机制引起的毒性效应, 这样明确的解释也是进展之一。MAK与ACGIH在工作上有联系, ACGIH将炎症或肺过负荷机制引发的效应视为低毒性, 德国此次标准修订时所观察的健康效应即是炎症。新标准将可吸入粉尘仍定为 $4\text{ mg}/\text{m}^3$, 而呼吸性粉尘明显降低, 为 $0.3\text{ mg}/\text{m}^3$ 。

(收稿日期: 2016-01-21)

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2016.16150

[作者简介]易桂林(一), 女, 硕士, 主任医师; 研究方向: 职业卫生及职业病临床; E-mail: ygl_0123@126.com

[作者单位]1. 武汉市职业病防治院, 湖北 武汉 430015; 2. 华中科技大学同济医学院劳动卫生与环境卫生学系, 湖北 武汉 430030

(英文编辑: 汪源; 编辑: 丁瑾瑜; 校对: 陶黎纳)