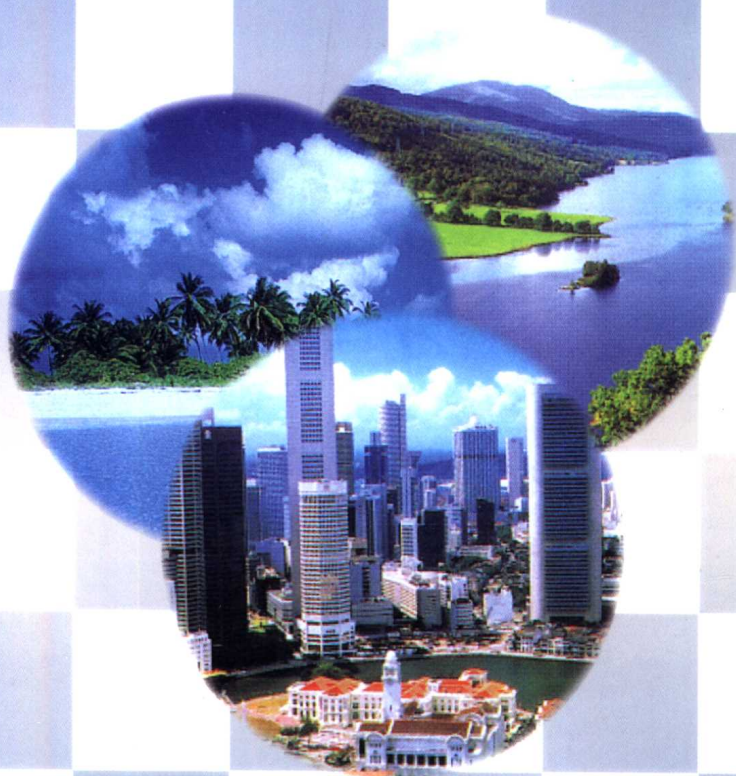


尹先仁 秦钰慧 主编



# 环境卫生 国家标准应用手册

中国标准出版社

# 环境卫生国家标准应用手册

主编 尹先仁 秦钰慧

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境卫生国家标准应用手册/尹先仁, 秦钰慧主编.  
北京: 中国标准出版社, 2000. 2

ISBN 7-5066-2186-X

I. 环… II. ①尹… ②秦… III. 环境卫生-国家  
标准-中国-手册 IV. R194-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 24368 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电 话: 68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

\*

开本 850×1168 1/32 印张 7<sup>5</sup>/<sub>8</sub> 字数 212 千字

2000 年 7 月第一版 2000 年 7 月第一次印刷

\*

印数 1—2 000 定价 28.00 元

\*

标 目 408—08

# 《环境卫生国家标准应用手册》

## 编 委 会

主 编 尹先仁 秦钰慧

副主编 庞应发 孟德山

编 委 (按姓氏笔划排列)

尹先仁 邵 强 谷京宇 岳 麟

姜 槐 秦钰慧 曹守仁 盛金妹

蔡瑞康 蔡诗文 鲁生业 潘顺昌

审 定 崔 新 苏 志 段冬梅

## 前 言

我国环境卫生标准化事业起步于 20 世纪 50 年代,当时先后发布了《自来水水质暂行标准(修正稿)》和《工业企业设计暂行卫生标准》,对新中国国民经济恢复和发展起到了重要作用。60 年代至 80 年代初,为加强对工业“三废”污染的控制,国家发布了一系列居住区大气中有害物质最高容许浓度、地面水中有害物质最高容许浓度、生活饮用水卫生标准和“三废”排放试行标准等,这些标准对保护我国环境,促进工农业生产发展,保障人民身体健康起到了重要作用。80 年代中期,随着卫生部门承担的环境保护工作的重点发生转移,我国环境卫生工作重点由防治工业“三废”污染的大环境的研究与监督监测转向内环境的研究与监测,环境卫生标准内容也随之转移,先后发布了《公共场所卫生标准》、《化妆品卫生标准》等系列标准,特别是 1995 年后卫生部建立了卫生标准办公室,使我国各类卫生标准的研制和管理工作的进入一个新阶段,每年都制定一批依据充分、可行性较强、实用性较好的标准。这些标准的发布与实施,对全面贯彻国家卫生法规,改善人民生活环境质量,预防和控制疾病的传播起了重要作用。

继 80 年代前颁发的《工业企业设计卫生标准》之后,截至 1998 年又发布了一系列环境卫生标准。这些标准均已与读者见面。然而,由于标准出版物形式的限制,每项标准制定的依据和对标准文本的解释未能公开发表,为使广大专业工作者更好地掌握标准的由来和保护水平,全面掌握标准的实质,全国卫生标准技术委员会环境卫生标准专业委员会决定编撰《环境卫生国家标准应用手册》(以下简称《手册》)。

本《手册》编撰了自 80 年代以来发布的环境卫生标准的重点

内容(不包括监测检验标准方法),时间跨度较长(1986~1998年),它反映了我国不同时期的环境卫生标准内容,是我国环境卫生标准发展的“历史足迹”,也是我国环境卫生工作者的劳动结晶。在编撰过程中,我们在各项标准原编制说明基础上加以整理、修改和编撰,力图忠实地反映各项标准的历史背景和结论,尽可能以简练、准确的笔触向读者介绍各项标准的来龙去脉,重点阐明标准的制定依据,以便更好地运用这些资料,有效地控制环境中的有害因素,使其达到卫生标准,同时也让更多的同行了解和参与标准的实施和修订工作。

《手册》是在卫生部和中国预防医学科学院的领导和支持下,由全国卫生标准技术委员会环境卫生标准专业委员会及有关同志共同努力下完成的。本《手册》内容丰富,是环境卫生工作者的一本很好的参考书,也是各级环境卫生监督监测的重要培训教材。在本《手册》编撰过程中,得到许多同仁的鼓励和技术支持,张丽霞同志协助资料打印,谨此一并致谢。限于编者的水平,错、漏及欠妥之处在所难免,尚祈读者不吝指正。

编 者

1999年9月

# 目 录

## 一、空气污染物

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| (一) 大气中铅及其无机化合物的卫生标准(GB 7355—1987) .....   | 1  |
| (二) 居住区大气中可吸入颗粒物卫生标准(GB 11667—1989) .....  | 3  |
| (三) 居室内空气中甲醛的卫生标准(GB/T 16127—1995) .....   | 6  |
| (四) 室内空气中细菌总数卫生标准(GB/T 17093—1997) .....   | 8  |
| (五) 室内空气中二氧化碳卫生标准(GB/T 17094—1997) .....   | 9  |
| (六) 室内空气中可吸入颗粒物卫生标准(GB/T 17095—1995) ..... | 11 |
| (七) 室内空气中氮氧化物卫生标准(GB/T 17096—1997) .....   | 14 |
| (八) 室内空气中二氧化硫卫生标准(GB/T 17097—1997) .....   | 16 |
| (九) 室内空气中苯并(a)芘卫生标准(WS/T182—1999) .....    | 18 |

## 二、饮用水卫生和涉及饮用水卫生安全的产品

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| (一) 生活饮用水卫生标准(GB 5749—1985) .....                  | 20 |
| (二) 二次供水设施卫生规范(GB 17051—1997) .....                | 78 |
| (三) 饮用水化学处理剂卫生安全性评价(GB/T 17218—1998) .....         | 80 |
| (四) 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准(GB/T 17219—1998) ..... | 85 |

## 三、公共场所卫生

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| (一) 公共场所卫生标准(GB 9663~9673—1996, GB 16153—1996) ..... | 89  |
| (二) 公共场所卫生监测技术规范(GB/T 17220—1998) .....              | 109 |
| (三) 人防工程平时使用环境卫生标准(GB/T 17216—1998) .....            | 114 |

## 四、化妆品卫生

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| (一) 化妆品卫生标准(GB 7916—1987) ..... | 126 |
|---------------------------------|-----|

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| (二) 化妆品皮肤病诊断标准及处理原则 总则(GB 17149.1—1997) ..... | 129 |
| (三) 化妆品接触性皮炎诊断标准及处理原则(GB 17149.2—1997) .....  | 135 |
| (四) 化妆品痤疮诊断标准及处理原则(GB 17149.3—1997) .....     | 143 |
| (五) 化妆品毛发损害诊断标准及处理原则(GB 17149.4—1997) .....   | 146 |
| (六) 化妆品甲损害诊断标准及处理原则(GB 17149.5—1997) .....    | 150 |
| (七) 化妆品光感性皮炎诊断标准及处理原则(GB 17149.6—1997) .....  | 153 |
| (八) 化妆品皮肤色素异常诊断标准及处理原则(GB 17149.7—1997) ..... | 156 |

## 五、工业企业卫生防护距离

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| (一) 炼油厂卫生防护距离标准(GB 8195—1987) .....           | 159 |
| (二) 硫酸盐造纸厂卫生防护距离标准(GB 11654—1989) .....       | 167 |
| (三) 氯丁橡胶厂卫生防护距离标准(GB 11655—1989) .....        | 169 |
| (四) 黄磷厂卫生防护距离标准(GB 11656—1989) .....          | 171 |
| (五) 铜冶炼厂(密闭鼓风机型)卫生防护距离标准(GB 11657—1989) ..... | 173 |
| (六) 聚氯乙烯树脂厂卫生防护距离标准(GB 11658—1989) .....      | 176 |
| (七) 铅蓄电池厂卫生防护距离标准(GB 11659—1989) .....        | 177 |
| (八) 炼铁厂卫生防护距离标准(GB 11660—1989) .....          | 178 |
| (九) 焦化厂卫生防护距离标准(GB 11661—1989) .....          | 179 |
| (十) 烧结厂卫生防护距离标准(GB 11662—1989) .....          | 180 |
| (十一) 硫酸厂卫生防护距离标准(GB 11663—1989) .....         | 181 |
| (十二) 钙镁磷肥厂卫生防护距离标准(GB 11664—1989) .....       | 182 |
| (十三) 普通过磷酸钙厂卫生防护距离标准(GB 11665—1989) .....     | 184 |
| (十四) 小型氮肥厂卫生防护距离标准(GB 11666—1989) .....       | 185 |
| (十五) 煤制气厂卫生防护距离标准(GB/T 17222—1998) .....      | 186 |

## 六、住宅卫生与环境射频辐射卫生

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| (一) 农村住宅卫生标准(GB 9981—1988) .....    | 188 |
| (二) 住宅居室容积卫生标准(GB 11727—1989) ..... | 194 |
| (三) 环境电磁波卫生标准(GB 9175—1988) .....   | 196 |

## 七、粪便无害化及土壤卫生

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| (一) 粪便无害化卫生标准(GB 7959—1987) ..... | 202 |
| (二) 土壤中砷的卫生标准(GB 8915—1988) ..... | 205 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| (三) 城市公共厕所卫生标准(GB/T 17217—1998) ..... | 207 |
|---------------------------------------|-----|

## 八、其 他

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| (一) 水体污染慢性甲基汞中毒诊断标准及处理原则(GB 6989—1986) .....  | 211 |
| (二) 环境镉污染健康危害区判定标准(GB/T 17221—1998) .....     | 213 |
| (三) 环境砷污染致居民慢性砷中毒病区判定标准(WS/T183—1999) .....   | 219 |
| (四) 水利水电工程环境影响医学评价技术规范(GB/T 16124—1995) ..... | 223 |
| (五) 生物监测质量保证规范(GB/T 16126—1995) .....         | 227 |
| (六) 医院污水排放标准(GB J 48—1983) .....              | 230 |

## 一、空气污染物

### (一)大气中铅及其无机化合物的卫生标准

#### Hygienic standard for lead and it's inorganic compounds in the atmosphere

【化学式】Pb

【标准编号】GB 7355—1987

【标准内容】大气中铅及其无机化合物的日平均最高容许浓度规定为  $0.0015\text{mg}/\text{m}^3$ 。

【理化特性】铅是一种银灰色的软金属,相对原子质量为 207.19,相对密度为 11.35,熔点为  $327.4^{\circ}\text{C}$ ,沸点为  $1620^{\circ}\text{C}$ 。铅及其化合物在常温下不易氧化,耐腐蚀,在高温( $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ )可逸出大量铅蒸气。除乙酸铅 $[\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2]$ 、氯酸铅 $[\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2]$ 、亚硝酸铅 $[\text{Pb}(\text{NO}_2)_2]$ 和氯化铅( $\text{PbCl}_2$ )外,一般都难溶或不溶于水。

【接触机会】铅在我国被广泛生产和使用,产量逐年上升,随着使用量增加,进入环境(特别是大气环境)中的铅浓度也随之增加。据调查,大气中铅污染的主要来源是:铅的冶炼企业及以铅为原料的各种产品生产、化工,还有煤的燃烧等,它们均可排出大量的铅尘,污染周围大气。人们可吸入和通过食物链摄入铅。铅经呼吸道和消化道吸收率不同,前者可吸收  $40\%\sim 50\%$ ,后者仅吸收  $10\%$ 左右,因此通过大气和饮食摄入体内的铅量大体相等。所以需考虑到大气被铅污染的严重性。

从全球的角度看,汽车是最严重的铅污染来源,汽车废气中的烷基铅主要来自汽油添加剂,其毒性很大,所以世界各国都非常重视汽车废气排放的铅污染问题。

【制定依据】

1 国内大气铅污染水平:根据调查,大气中铅污染主要来源于铅的冶炼企业,它以铅尘形式污染周围大气。对沈阳冶炼厂(大型)、山东沂蒙冶炼厂(中型)和南京某冶炼厂(小型)周围大气环境监测表明:在大、中型铅冶炼企业附近的大气中,铅污染十分严重,大气中铅平均浓度可以高达  $0.00856 \sim 0.01363 \text{mg/m}^3$ 〔为原标准( $0.0007 \text{mg/m}^3$ )的12.2~19.5倍),超标率81.82%~94.74%。随着距离增加,大气铅浓度逐渐下降,到1000m时大气铅平均浓度下降至  $0.0037 \text{mg/m}^3$ 。在远离沈阳工业区的商业区和居民区,大气铅的平均浓度达到  $0.001 \text{mg/m}^3$ ,超标率达32.11%~44.85%。在小型铅冶炼企业周围的大气铅平均浓度为  $0.00169 \text{mg/m}^3$ ,超标率达80%。在沈阳对照区,大气铅的平均浓度虽在  $0.0007 \text{mg/m}^3$  以下,超标率仍达28.26%~28.87%。因此, $0.0007 \text{mg/m}^3$ 的大气铅标准在远离冶炼企业工业区的对照点也难以完全达到。

## 2 流行病学调查

在铅冶炼企业大气污染严重的工业区(沈阳冶炼厂和沂蒙冶炼厂),大气铅浓度高达  $0.00856 \sim 0.01363 \text{mg/m}^3$  时,学龄儿童的血铅水平为  $242.0 \mu\text{g/L}$ ,超过美国环境保护局(EPA)规定的儿童血铅标准( $150 \mu\text{g/L}$ )。同时儿童的血中游离原卟啉(FEP)含量升高。当大气中铅平均浓度为  $0.0037 \text{mg/m}^3$  时,儿童血铅水平为  $105.8 \mu\text{g/L}$ ,未发现儿童的全血 $\delta$ -氨基乙酰丙酸脱水酶( $\delta$ -ALAD)受抑制。当大气中铅平均浓度在  $0.00169 \text{mg/m}^3$  时,儿童血铅水平为  $91.2 \mu\text{g/L}$ ,未发现污染区儿童的全血 $\delta$ -ALAD抑制,但儿童血中FEP含量有轻度升高。

## 3 动物现场暴露研究

大气铅浓度为  $0.01363 \text{mg/m}^3$  时,现场暴露半年的家兔血铅升高为  $197.8 \mu\text{g/L}$ (对照组家兔血铅为  $70.1 \mu\text{g/L}$ ),家兔脏器中铅含量明显高于对照组,且具有统计学差别,表明家兔在该浓度下脏器中有铅的蓄积。大气铅浓度为  $0.00169 \text{mg/m}^3$  时,实验组家兔的血铅水平和脏器中铅含量与对照组之间无差别。

## 4 毒理学实验研究

为了准确地找出铅的剂量与效应关系,验证和补充流行病学研究

之不足,采用给大鼠气管注入  $\text{PbO}_2$  进行慢性毒理学实验。结果表明:  $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{PbO}_2$  引起动物全血  $\delta$ -ALAD 活力下降、肝微粒体细胞色素  $\text{P}_{150}$  含量降低、血铅水平升高和脏器中铅蓄积。 $\text{PbO}_2$  浓度为  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$  引起血铅水平升高,肾脏中铅蓄积。 $\text{PbO}_2$  浓度为  $0.005\text{mg}/\text{m}^3$  时,仅使动物血铅轻度升高,它被认为是阈作用浓度,在该浓度下,未见到大鼠血  $\delta$ -ALAD 抑制和 FEP 升高,也未见到微粒体  $\text{P}_{450}$  含量下降和铅在脏器内的蓄积。 $\text{PbO}_2$  浓度为  $0.0015\text{mg}/\text{m}^3$  时未见到动物的任何指标改变,该浓度为阈下浓度。考虑到动物和人的差异性,以及长期吸入铅产生的蓄积作用,因此给阈浓度  $0.005\text{mg}/\text{m}^3$  以 3~4 倍安全数,则  $\text{PbO}_2$  浓度为  $0.0013\sim 0.0017\text{mg}/\text{m}^3$  是安全浓度。该浓度与慢性毒理实验的阈下浓度以及对流行病学敏感指标的安全浓度、动物暴露的安全浓度的结果相一致。

因此,综合对铅冶炼企业环境的监测、流行病学调查及慢性毒理实验的结果,规定大气中铅及其无机化合物的日平均最高容许浓度为  $0.0015\text{mg}/\text{m}^3$  是有科学依据的,又是可行的。

【监测检验方法】大气中铅及其无机化合物的监测检验方法为无火焰原子吸收分光光度法。(详见 GB 7355—1987 中附录 A)

## (二) 居住区大气中可吸入颗粒物卫生标准

### Hygienic standard for inhalable particles in atmosphere

【标准编号】GB 11667—1989

【标准内容】大气中可吸入颗粒物的日平均最高容许浓度规定为  $\leq 0.15\text{mg}/\text{m}^3$  (颗粒物粒径标准为空气动力学当量直径  $\leq 10\mu\text{m}$  的可吸入颗粒物,简称 IP)。

【理化特性】颗粒物是空气污染物中固相的代表物,也是空气污染物中的主体,因其多形、多孔和可吸附性,可成为各种气体和成分的载体,故颗粒物乃是一种成分复杂、可以长期悬浮于空气中的一种固相污染物。

【接触机会】大气环境中颗粒物的来源,按其产生的状况基本上分为两类:自然源和人为源。自然源是指由于自然因素所产生的颗粒,如

火山爆发、森林火灾、宇宙灰尘、海盐渍溅以及土壤颗粒；人为源是指由于人类的生产和生活活动所产生的颗粒，如煤燃烧所产生的颗粒、汽车飞机等交通工具排放的颗粒、工业生产产生的尘粒等。

颗粒物是大气中的主要污染物，颗粒物这一名词在国内的称呼较混乱。过去按颗粒物自身重力作用、自然沉降特性分为降尘和飘尘，降尘是指粒径大于  $10\mu\text{m}$  的固体颗粒物，飘尘是指粒径小于  $10\mu\text{m}$  的固体颗粒物，概念较含糊。目前常用总悬浮颗粒物和可吸入颗粒物表示。总悬浮颗粒物(total suspended particles, TSP)是指粒径小于  $100\mu\text{m}$  的包括液体、固体或者液体和固体结合存在并悬浮于空气介质中的颗粒物；可吸入颗粒物(inhalable particles, IP)是指粒径小于  $10\mu\text{m}$  能进入人体呼吸道的颗粒物。

城市大气颗粒物是各种尘源的混合物，不同性质的城市其颗粒物的来源不尽相同，不同来源的颗粒物所含化学组分不同。目前已知颗粒物的化学组分不下数百种，大致可分为有机组分和无机组分两大类，有机组分包括碳氢化合物，羧其化合物，含氮、含氧、含硫有机化合物，有机金属化合物，有机卤素等。无机组分指元素及其他无机化合物，如金属、金属氧化物、无机离子等。

### 【制定依据】

1 北京等六城市大气 IP/TSP 比值为  $60\%\sim 80\%$ ，组分分析结果，其中：地壳元素  $50\%\sim 70\%$  分布于 TSP 中，人为污染元素  $80\%\sim 90\%$  分布于 IP 中，多环芳烃化合物(PAH)  $80\%\sim 90\%$  分布于 IP 中。煤烟中的代表致癌物苯并[a]芘(BaP)  $90\%$  亦分布于 IP 中，并占 TSP 的  $90\%$  以上。

2 悬浮颗粒物(SP)对肺细胞毒作用测试表明，SP 气管注入染毒，引起动物肺细胞损伤的阈剂量为  $1.5\text{mg/kg}$ ，大剂量一次 SP 染毒具有明显的肺细胞毒作用，六城市中以沈阳 SP 毒性最强，上海市不同功能区 SP 中以工业区 SP 毒性最强。

3 气管注入染毒总量为  $15\text{mg/kg}$  的上海地区的 SP 后，6 个月可引起仓鼠肺间质纤维组织轻度增生。

4 SP 对动物免疫功能影响测试表明，分别给予大鼠经气管灌注

染毒和小鼠经腹腔染毒上海市居住区的 SP,引起大、小鼠免疫功能抑制的阈剂量各为 7.5mg/kg 和 120mg/kg,气管灌注剂量 8mg/kgSP 是使小鼠抗链球菌感染抵抗力降低的阈剂量。

5 大鼠现场吸入上海居住区 SP0.293mg/m<sup>3</sup>121 天后,未见肺细胞毒作用及机体免疫功能影响。

6 上海地区的 SP 有机提取物 Ames 试验引起细菌回复突变的阈剂量为 0.125mg/m<sup>3</sup>,以工业区 SP 毒性最强。

7 孕鼠现场吸入 20 天上海煤气厂燃煤烟气,其中 SP 浓度为 19.6mg/m<sup>3</sup>,影响受精大鼠的妊娠结局并有胚胎毒作用。

8 上海地区的 SP 有机提取物引起人淋巴细胞 SCE 升高的阈浓度为 1mg/m<sup>3</sup>,其中工业区 SP 毒性最强。

9 长期暴露不同污染水平 SP 浓度的上海和沈阳约 6000 余人调查结果表明,SP 浓度 0.16mg/m<sup>3</sup> 时居民呼吸道症状发生率和呼吸道疾病的患病率未见明显增加;当大气中 SP 浓度超过 0.29mg/m<sup>3</sup>,居民中呼吸道症状和疾病随之增加。在沈阳,调查表明,当大气 SP 浓度达 0.46mg/m<sup>3</sup> 时,40 岁以上的人群中慢性支气管炎的患病率明显上升;TSP 浓度每增加 0.1mg/m<sup>3</sup> 时,慢性支气管炎患病率可上升 6.57%。

10 长期暴露不同污染水平 SP 浓度的上海和沈阳两地区小学生健康调查显示,SP 浓度 0.151mg/m<sup>3</sup> 时小学生机体免疫功能未见明显影响;当大气 SP 浓度达 0.46mg/m<sup>3</sup> 时可引起小学生机体免疫功能的明显下降,同时可使小学生鼻炎、咽炎和扁桃体炎患病率增加。当大气污染水平更严重时,能延缓 10 岁以下儿童身高发育。

11 长期暴露于不同污染水平 SP 浓度的上海孕妇胎盘芳烃羟化酶(AHH)活性测定,SP 浓度 0.175mg/m<sup>3</sup> 时未见孕妇胎盘 AHH 活性增加,SP 浓度 0.27mg/m<sup>3</sup> 时孕妇胎盘 AHH 活性增加。

总结上述研究结果,可以看出:急性大剂量一次染毒 SP 对动物具有肺细胞毒作用;大气 SP 浓度为 0.293mg/m<sup>3</sup> 的现场吸入染毒对大鼠未见肺细胞毒作用和机体免疫功能抑制现象;大气 SP 浓度 0.16mg/m<sup>3</sup> 时未见普通人群呼吸道症状和疾病增加,也未见易感人群小学生机体免疫功能抑制现象;大气 SP 浓度 0.27mg/m<sup>3</sup> 时高危人群中孕妇胎

盘 AHH 活性增加;大气 SP 浓度  $0.46\text{mg}/\text{m}^3$  时居民呼吸道症状和疾病增加,小学生机体免疫功能明显受抑。

综上所述,动物吸入实验显示,大气 SP 浓度  $0.293\text{mg}/\text{m}^3$  是不致引起肺细胞损伤和免疫功能变化的阈下浓度。流行病学调查指出,大气 SP 浓度  $0.16\text{mg}/\text{m}^3$  是不引起人群呼吸道疾患增加和小学生免疫功能改变的阈下浓度。 $0.27\text{mg}/\text{m}^3$  是引起孕妇胎盘 AHH 活性增加的阈浓度。 $0.29\text{mg}/\text{m}^3$  是引起居民呼吸道疾患增加的阈浓度。据此,修订 TSP 为  $0.21\text{mg}/\text{m}^3$ 。

【监测检验方法】大气中可吸入颗粒物监测检验方法为撞击式称重法。

### (三) 居室内空气中甲醛的卫生标准

#### Hygienic standard for formaldehyde in indoor air

【化学式】 $\text{HCHO}$

【标准编号】GB/T 16127—1995

【标准内容】室内空气中甲醛的最高容许浓度规定为  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ 。

【理化特性】甲醛是无色、具有强烈气味的刺激性气体。气体相对密度 1.06,略重于空气。易溶于水,其 35%~40% 的水溶液通称福尔马林。甲醛是一种挥发性有机化合物。

【接触机会】甲醛的污染源很多,污染浓度也较高,是室内的主要污染物之一。

自然界中的甲醛是甲烷循环中的一个中间产物,背景值很低。城市空气中的年平均浓度大约是  $0.005\sim0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ,一般不超过  $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。居室内甲醛有多种来源,可来自室外的工业废气、汽车尾气、光化学烟雾等,室内来源主要有两方面,一是来自燃料和烟叶的不完全燃烧,二是来自建筑材料、装饰物品及生活用品等化工产品。

甲醛的化学反应强烈,价格低廉,故广泛用于工业生产已有大约一百年历史。甲醛在工业上的用途主要是作为生产树脂的重要原料,例如脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂等,这些树脂主要用作粘合剂。各种人造板(刨花板、纤维板、胶合板等)中由于使用了粘合剂,因而可

含有甲醛。新式家具制作,墙面、地面的装饰铺设都要使用粘合剂。因此,凡是大量使用粘合剂的环节,总会有甲醛释放。此外,某些化纤地毯、塑料地板砖、油漆涂料等也含有一定量的甲醛。

甲醛不仅大量存在于多种装饰物品中,也可来自建筑材料,主要是由脲醛树脂制成的脲-甲醛泡沫树脂隔热材料(urea-formaldehyde foam insulation,UFFI)。这种材料隔热性能良好,制成预制板作为建筑物的围护结构,能维持室内温度不至受室外气温的影响。国外的可移动房屋就是大量使用 UFFI 作为建筑材料。此外,脲醛树脂还可作为填充材料起隔热作用,即将脲醛树脂加温熔化成胶状物,再用压力泵将其注入墙内缝隙内,冷却后即形成一层硬板层,具有良好保暖性能。

此外,甲醛还可来自化妆品、清洁剂、杀虫剂、消毒剂、防腐剂、印刷油墨、纸张、纺织纤维等多种化工、轻工产品,可见甲醛的来源极为广泛。

由于甲醛的室内来源很多,造成室内污染日益严重。70 年代以来,美国、前西德、荷兰、瑞典、丹麦等国均对此开展了大量调查研究。发现使用 UFFI 的室内甲醛一般可达  $3.35\text{mg}/\text{m}^3$ ,有时可达  $13.4\text{mg}/\text{m}^3$ ,有的室内甚至可高达  $42.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。使用装饰物的室内,峰值也可达  $2.3\text{mg}/\text{m}^3$  以上。我国大宾馆新装修后,峰值可达  $0.85\text{mg}/\text{m}^3$  左右,使用一段时间后可降至  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$  以上。一般住宅在新装饰后的峰值约在  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$  左右,个别可达  $0.87\text{mg}/\text{m}^3$ ,使用一段时间后可降至  $0.04\text{mg}/\text{m}^3$  以下。燃料燃烧时可有大量甲醛形成。据报道,北京远郊农村住宅的厨房内,若同时使用煤炉和液化石油气,甲醛可达  $0.4\text{mg}/\text{m}^3$  以上。同时发现厨房内甲醛浓度日变化曲线出现峰型,这与做饭时间有关;卧室内来自装饰化工产品的甲醛浓度日变化曲线的升降比较缓和,与室内温度的升降有关。

甲醛在室内的浓度变化,主要与污染源的释放量和释放规律有关,也与使用期限、室内温度、湿度以及通风程度等因素有关。其中,温度和通风的影响最重要。

【制定依据】根据大量文献记载,甲醛对人体健康的影响主要表现在嗅觉异常、刺激、过敏、肺功能异常、肝功能异常、免疫功能异常等方

面,而个体差异很大。大多数报道其作用浓度均在  $0.12\text{mg}/\text{m}^3$  ( $0.1\text{ppm}$ )以上( $1\text{ppm}=1.2\text{mg}/\text{m}^3$ )。个别报道其作用浓度在  $0.06\sim 0.07\text{mg}/\text{m}^3$  ( $0.05\sim 0.06\text{ppm}$ )时,儿童发生气喘。

国外有关室内甲醛的卫生标准,大多数都定为  $0.12\text{mg}/\text{m}^3$  ( $0.1\text{ppm}$ ),例如日本、前西德、荷兰、瑞典等。个别国家和地区高于此值,例如丹麦为  $0.144\text{mg}/\text{m}^3$  ( $0.12\text{ppm}$ ),美国威斯康星州为  $0.24\text{mg}/\text{m}^3$  ( $0.2\text{ppm}$ )。前苏联和美国只制定了室外大气中的标准,美国为  $0.12\text{mg}/\text{m}^3$  ( $0.1\text{ppm}$ ),苏联一次最大值为  $0.035\text{mg}/\text{m}^3$ ,日平均最大值为  $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 。我国的室外大气卫生标准为  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$  (一次最大值)。

国内的现场调研选择了北京、辽宁、山东、上海等四个省市,代表了我国南北方不同地区。在冬、夏两季进行了不同暴露期限、不同时间、不同环境的环境监测,共取得有效数据 743 个,经统计学处理发现,室内装饰 5 个月后,甲醛的浓度可低于  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ,装饰 7 个月后,都可降至  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$  以下。通过询问,一般反应在  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$  时,没有感到任何刺激,也嗅不到甲醛气味。

鉴于大多数的限值虽都在  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$  以上,但适当考虑到老幼病等特殊人群,再结合我国实际情况的可行性,室内空气中甲醛的最高容许浓度值定为  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ 。

【监测检验方法】室内空气中甲醛的监测检验方法见 GB/T 16129—1995。

#### (四) 室内空气中细菌总数卫生标准

##### Hygienic standard for bacterial total in indoor air

【标准编号】GB/T 17093—1997

【标准内容】室内空气细菌总数规定撞击法 $\leq 4\,000\text{cfu}/\text{m}^3$ ,沉降法 $\leq 45\text{cfu}/\text{皿}$ 。

【接触机会】空气虽然不是微生物产生和生长的自然环境,因为没有为细菌和其他微生物生长提供所需要的足够水分和可利用形式的养料,但是由于人们的生产和生活活动,使得空气中可存在某些微生物,