

《大气环境质量标准》材料之一

※※※※※※※※※※※※※※※※

大气环境质量的卫生学

基准分级依据汇报

※※※※※※※※※※※※※※※※

《大气环境质量标准》 编制组

一九八一年十二月

北 京

一 悬浮颗粒物的卫生学基准

分级依据汇报

(甲) 悬浮颗粒物的基本概念问题：

现在，还像1972年世界卫生组织专家委员会的《城市污染物的空气质量基准和指南》报告(1)中所指出的那样，要评价悬浮颗粒物的污染危害影响，首先要有明确的定义。因为悬浮在空气中的颗粒物的危害影响，不仅是决定于它的暴露浓度，还在很大程度上，决定于它的理化特征和生物学活性，还有，监测采样和测定方法，以及暴露浓度的表示方法等因素。世界各国不统一，使我们很难予汇集国内外的大量工作资料进行比较分析。然而，随着环境科学的深入研究，悬浮颗粒物在大气污染物中的生物学意义已日益被人们重视，尤其在煤烟型大气污染事件中和在工业发达、人口密集地区的空气污染与癌症的发展关系上，人们对悬浮颗粒物是很关注的。

在我国，煤烟型的大气污染是很普遍而严重的，由于主要是直接燃烧煤，而又多用陈旧的燃烧设备——手烧和小型炉为主，千家万户污染极广，燃烧不完全，既浪费能源，又造成严重的煤烟污染。为了减少污染危害，节约能源，保护环境，也是很有必要制订适用于煤烟型大气污染控制标准的。针对这种目标，并适应我国环境保护系统近期环境监测设备和技术水平，给予悬浮颗粒物的基本概念是它包括有：“飘尘”为能长期飘浮在空气中粒径约在10微米以下的微粒，暂以石英压电晶体方法所测得的结果为准。“总悬浮微粒”为能较长时间悬浮在空气中粒径约在100微米以下的微粒，暂以我国通用的低流量($10\text{米}^3/\text{小时}$)滤膜重量法采样器(气流

通过滤膜线速与大容量法基本相同)所测得的结果为准。“烟尘”为经济合作与发展组织(OECD)重量法。英国用这个方法对煤烟型大气污染做了大量研究工作,但它与大流量采样器得到的数据互相换算往往有很大的差异,这是因为黑度检定的烟尘,是燃料不完全燃烧的计量,而重量法测得的总悬浮微粒”则是一个较广泛的概念,包括靠其粒径大小和比重能长期悬浮在空气中的所有悬浮颗粒物。故烟尘含量与飘浮粒子的重量并不成比例。但据大量同时采样得到的数据统计,大流量采样器的数据往往是黑度法烟尘含量数据的两倍。(2)至于用压电晶体法测得的“飘尘”与大流量采样器重量法测得的“总悬浮微粒”的换算关系,也是由于悬浮粒子的组份和比重不同,各污染地区的波动很大。根据北京市环境保护监测中心(3)在北京市不同类型污染源用两种方法同时得到的数据比较,滤膜重量法的结果比压电晶体法高2—10倍。我们采用了最小的倍数——两倍。

(乙) 悬浮颗粒物的危害特征:

由于缺乏有关悬浮颗粒物的粒径大小和化学组份的资料,它们污染危害的特征是难于汇集整理的。好在煤烟型大气污染物往往都有SO₂和烟尘同时存在的。国内外大量的流行病学研究材料是以它们同时存在,做为煤烟型大气污染物的代表进行监测评价的。现根据我们收集到的国内外资料,特综列如下:首先在直接感官反映方面:

(一) 煤烟浓度 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$: PR3aHoB 分析了KisTep 对汉堡市的大气透明度和空气中煤烟浓度的观察资料,发现在煤烟浓度为 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 时,大气透明度大幅度下降。因此作者认为煤烟的日平均最高允许浓度为 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$;换

算为烟的悬浮物质的总量是 0.167 mg/m^3 (因为煤烟的浓度占悬浮灰尘总量的30%), 因此苏联 大气卫生标准委员会将煤灰的最大一次允许浓度定为 0.15 mg/m^3 ; 日平均定为 0.05 mg/m^3 ; 灰尘最大一次为 0.5 mg/m^3 ; 日平均为 0.15 mg/m^3 (4)。

(二) 悬浮微粒浓度为 $0.06 \sim 0.18 \text{ mg/m}^3$ 时, 伴有 SO_2 和水汽共存时, 可使钢材、锌板等腐蚀速度加快。⁽⁵⁾

(三) 飘尘浓度 $0.075 \sim 0.1 \text{ mg/m}^3$: 大多数人感到满意的浓度。⁽⁵⁾⁽⁶⁾

(四) 悬浮微粒浓度大于 0.1 mg/m^3 : 阳光紫外线能减少7.5%。⁽⁵⁾⁽⁶⁾

(五) 飘尘浓度 $0.15 \sim 0.20 \text{ mg/m}^3$: 大多数人感觉“肮脏”。⁽⁵⁾⁽⁶⁾

(六) 飘尘浓度 0.15 mg/m^3 : 太阳辐射损失率为12%。⁽⁷⁾

(七) 悬浮颗粒物浓度 0.1 mg/m^3 时, 大气能见度达14.6公里; 当悬浮颗粒物浓度为 0.2 mg/m^3 时, 能见度下降52.7%; 悬浮颗粒物浓度为 0.3 mg/m^3 时, 能见度下降达80.8%。⁽⁸⁾

其次, 在长期暴露对人体健康影响方面:

(八) 烟尘浓度 0.1 mg/m^3 ; Lunn等(1967)观察比较了英国四个地区儿童呼吸道症状, 经过三年监测发现儿童上呼吸道感染与大气污染有关, 促使症状发作的浓度为 0.2 mg/m^3 , 不发生影响的浓度为 0.1 mg/m^3 。⁽¹¹⁾

(九) 悬浮颗粒物浓度 0.08 mg/m^3 , (伴 SO_2 浓度 0.036 mg/m^3): Ferris 等在美国伯林调查同一人群呼吸道

症状和肺功能，1973年明显比1961年好转。1961年悬浮颗粒物浓度为 0.18 mg/m^3 ，（伴 SO_2 浓度 0.055 mg/m^3 ），两年 SO_2 浓度变化不大，说明肺功能好转是由于悬浮颗粒物浓度降低所致⁽¹⁰⁾。

(十) 烟尘浓度 0.1 mg/m^3 （伴 SO_2 浓度 0.26 mg/m^3 ）

Fletcher(1967)报告，伦敦一组工人1965年比1959年痰量减少，但吸烟习惯和空气中 SO_2 的污染都没有大的变化，主要因为空气中烟尘浓度从1959年的 0.42 mg/m^3 （伴 SO_2 0.30 mg/m^3 ）下降所致

(十一) 烟尘浓度 0.14 mg/m^3 （伴 SO_2 浓度 0.14 mg/m^3 ）：

英国，儿童下呼吸道疾病增多（Douglas 和 Waller，⁽⁹⁾1966）。

(十二) 烟尘浓度 0.17 mg/m^3 （伴 SO_2 浓度 0.125 mg/m^3 ）

波兰，Gracow，成年人呼吸系统症状增加。

（Sawicki，1972⁽⁹⁾）。

(十三) 烟尘浓度 0.2 mg/m^3 （伴 SO_2 浓度 0.2 mg/m^3 ）：

英国，Sheffield，儿童呼吸道疾病增加，（Lunn 等⁽⁹⁾1967、1970）。

第三：在短期暴露方面：

(十四) 总悬浮微粒浓度 0.15 mg/m^3 ，（伴 SO_2 浓度 0.2 mg/m^3 ），Cohen 等⁽⁹⁾研究指出，污染水平高于此值，部份哮喘病人发作增加。

(十五) 悬浮颗粒物日均浓度 0.23 mg/m^3 （伴 SO_2 浓度 $0.2 \sim 0.3 \text{ mg/m}^3$ ）：Van der Lende 等在荷兰调查同一地区肺呼气量，1969年比1972年

(悬浮颗粒物浓度 0.08 mg/m^3 , SO_2 浓度 0.075 mg/m^3) 明显较差。说明此值对肺功能的影响。 (10)

(十六) 悬浮颗粒物日均浓度 0.24 mg/m^3 (伴 SO_2 浓度 0.24 mg/m^3) (1975) 研究捷克儿童的最大通气量明显减低。 (11)

(十七) 烟尘浓度 0.25 mg/m^3 (伴 SO_2 浓度 0.25 mg/m^3) Zawtner 等 (1970) (11) 报告了气管炎恶化与空气污染的关系, 认为此值为最低影响值。

(十八) 飘尘日平均浓度 0.4 mg/m^3 : 可引起支气管分泌量 (痰量) 增加。 (7)

(十九) 飘尘浓度 0.5 mg/m^3 (伴 SO_2 浓度 0.2 mg/m^3) : 北京医学院调查污染区中学生慢性支气管炎患病率增高近一倍。 (12)

(二十) 飘尘浓度 0.54 mg/m^3 (伴 SO_2 0.08 mg/m^3) : 上海市调查中学校慢性咽炎、鼻炎增加一倍多。 (13)

(二十一) 飘尘日平均浓度 0.75 mg/m^3 : 可引起居民中年老者和呼吸系统及心血管疾病患者死亡率上升。 (7)

(丙) 污染危害的预期判断

纵观上述悬浮颗粒物暴露危害的流行病学和直接感官反映的影响综列, 可以让我们看到一种趋势, 参考着进行临界评定, 即它们的大气环境暴露浓度——时间——影响效应关系如图一所列:

以 飘 尘 或 烟 尘 为 代	1.0	短期暴露: 在稳定气象条件下, 连续几天可出现大量死亡和患病事件。
	0.5	短期暴露: 在老年人或慢性病人中死亡率过高。
		短期暴露: 患有呼吸系统疾病患者病情恶化。
	0.25	感官反映: 大气能见度再度下降达 80.8% 。

表的暴露浓度

mg/m^3

0.15

短期暴露：部份敏感者（如哮喘）过敏发作，其他均未见病理生理变化。

长期暴露：呼吸系统症状增加，儿童呼吸道感染增多。

感官反映：大多数人感觉“肮脏”；大气能见度下降52.7%；太阳辐射损失12%以上；有SO₂和水汽共存时，金属腐蚀加快。

0.1

短期暴露：尚未见有明显病理生理变化。

长期暴露：呼吸功能下降；呼吸道症状增加。

感官反映：视程缩短；阳光中紫外线减少7.5%。

0.05

流行病学研究：无论长、短期暴露均未发现影响。

感官反映：大多数人感到满意；但大气透明度已开始大幅度下降。

0

感官和流行病学研究：无论长、短期暴露均未发现影响。

对社会人群健康的预期效应。

图一： 悬浮颗粒物暴露浓度对社会人群的预期

危害影响示意图

我们掌握了上述图一所示的趋势，结合我国煤烟型大气污染的特点，就可以很清楚地判定，进行防治我国大气污染，控制煤烟型大气污染的卫生学基准阈限范围，可划出相应采取环保措施的指导原则如图二所示。

以的
飘暴
尘露
或浓
烟度
尘 mg/m^3
为
代
表

0.5

应注意警戒的阈限范围。

0.25

保障社会人群不受严重烟雾事件侵袭的阈限范围。

0.15

保护社会人群中不出现急性症状的阈限范围。

0.05

短期保障社会人群公共健康环境的阈限范围。

0

长期保障清洁适宜的生活和劳动环境的阈限范围。

~ 6 ~

相应采取环保措施的指导原则

图二：悬浮颗粒物（以飘尘或烟尘为代表的暴露浓度）的卫生学基准限值示意图。

（丁）关于制订飘尘和总悬浮微粒的质量标准

分级建议

根据上述图二所列的指导原则，结合我国目前悬浮颗粒物的监测状况，是很不适宜的。例如，1980年各地环境质量报告书中报告六个南方城市的背景值为 0.1 mg/m^3 ；八个北方城市的背景值为 0.2 mg/m^3 。已经超过上列为“长期保障清洁适宜的生活和劳动环境的阈限范围”上限—— 0.05 mg/m^3 的1—3倍。又从北京市环境保护监测中心的组份分析资料⁽³⁾说明，目前国内普遍使用的测尘采样器所采得的大气中悬浮颗粒物的组份分析，烟尘仅占40%，约一半。无论春、夏秋冬，采暖期或非采暖期都是如此。因此，从我国目前环境监测水平的现实状况出发，便于加强环境管理，我们建议把悬浮颗粒物的质量标准分别以“飘尘”和“总悬浮微粒”两种指标做出规定。“飘尘”是完全确切基准的，而“总悬浮微粒”是适应我国国内目前普遍采用的低容量采样器（ 10 m^3 / 小时）滤膜称重法所提出的。它较“飘尘”的阈限值增加一倍。再考虑到我国目前悬浮颗粒物的污染现状，和分区、分级、分期治理煤烟型大气污染的经济技术水平，特对控制我国现阶段悬浮颗粒物的大气环境质量标准，建议如下表所列：

表一、 控制我国目前悬浮颗粒物的环境质量标准建议

污染物名称	取值时间	一级标准	二级标准	三级标准	第三级标准的保护目标
飘 尘	日平均	0.05 mg/m ³	0.15 mg/m ³	0.25 mg/m ³	保障短期暴露，但部份敏感者有过敏发作。
总悬浮微粒	日平均	0.10 mg/m ³	0.30 mg/m ³	0.50 mg/m ³	
飘 尘	一次最大	0.15 mg/m ³	0.50 mg/m ³	0.70 mg/m ³	保障不出现烟雾事件和急性毒害。但部份敏感者有过敏发作。
总悬浮微粒	一次最大	0.30 mg/m ³	1.0 mg/m ³	1.50 mg/m ³	

叶正、唐端蓉整理。

1981年12月7日

资料来源：

(1) 世界卫生组织专家委员会报告“城市污染物的空气质量基准和指南”，1972年。

(2) 中国医学科学院卫生研究所《全球环境监测系统大气污染监测译文选编》P64、1980年1月。

(3) 北京市环境保护监测科学研究所筹建处：关于大气中飘尘的两种测定方法的研究，1976年5月。

(4) 中央卫生部《居民区大气中有害物质最高容许浓度参考资料汇编》，P99, 1963年。

(5) 《污染环境的工业有害物》1976年，石油化学工业出版社，P146。

(6) 菱田一雄：“大气污染的影响”；《公害对策和技术开发》，1975, VO 1.6, No. 4: P14-20。

(7) 南京环境卫生医师进修班讲义《大气卫生标准》，P11, 1980年。

(8) Joniwa 和 Muller：测量空气质量的情况，《环境污染分析译文集》第6—16页，(1974)，科学出版社。

(9) WHO环境卫生基准资料之八：硫氧化物和悬浮颗粒物。1979。

(10) Ferris：“接触低浓度大气污染物对健康的影响”《国外医学卫生学分册》1980年第一期 P33

(11) Stern:《空气污染》第I卷, 1977, P485。

(12) 北京医学院环境医学研究所，徐厚恩：《我国环境医学科研工作的某些动向》。1981年6月

(13) 上海市卫生防疫站：《卫生防疫资料汇编》环境卫生辑，1979年。

二 二氧化硫卫生学基准分级依据汇报

(甲) 污染危害特征：

SO₂是在我国广泛分布的城市空气污染物，具有中等强度刺激性，最主要的污染来源是矿物燃烧产生的。因此，它往往是与烟尘联合在一起，对社会人群产生危害效应。在适宜的气象条件下，迁到潮气触媒和在光化学作用下，生成亚硫酸和硫酸，危害作用增强。

①急性毒性：

多种动物急性中毒实验均出现典型的呼吸道刺激症状，喘息，最后呼吸困难而死。低浓度SO₂对人体的急性毒性实验数据综列如下：

(一) SO₂ 浓度 20~30 mg/m³；立即引起喉部刺激的阈浓度。⁽¹⁾

(二) SO₂ 浓度 2.9 mg/m³；历 60~180 分；受试者鼻粘毛受损害，鼻通气量降低。⁽²⁾

(三) SO₂ 浓度 2.1 mg/m³；历 120 分；受试者肺功能试验开始受影响。⁽²⁾

(四) SO₂ 浓度 1.6~2.8 mg/m³ 为立即引起受试者味觉粘膜的刺激阈。⁽²⁾

SO₂ 浓度 1.5 mg/m³；绝大多数人的嗅觉阈。⁽¹⁾

SO₂ 浓度 0.6 mg/m³；脑电条件反射改变。⁽³⁾

SO₂ 浓度 0.5 mg/m³；同时有硫酸雾存在时，SO₂ 嗅觉阈下降。⁽³⁾

②慢性毒性实验数据：

上海第一医学院⁽⁴⁾实验猴，暴露 SO₂，2.5 个月，证明

~10~

SO₂ 的慢性毒作用阈如下：

(五) SO₂ 浓度 $5.28 \pm 0.52 \text{ mg/m}^3$; 具有全身毒作用, 如表现肺部轻度支气管炎样变化, 肝细胞浊肿, 灶性坏死, 血清谷丙转氨酶活性升高, 尿粪叶卟啉增加, 眼角膜刺激性炎症, 脑电反射兴奋性变化。

(六) SO₂ 浓度 $2.5 \pm 0.31 \text{ mg/m}^3$; 出现上述类似变化, 认为是机体产生慢性刺激作用和中毒作用的阈上限。

(七) SO₂ 浓度 $1.09 \pm 0.19 \text{ mg/m}^3$; 表现有肺轻微间质性炎症及标志植物神经功能的自发活动和反射活动, 有半数动物出现兴奋性变化。可认为是相当于开始出现“轻微”病理变化的阈浓度。

(八) SO₂ 浓度 0.5 mg/m^3 ; Elfimora 和 Gusev (1969)⁽²⁾ 以大鼠实验96天发现SO₂ 在 0.1 mg/m^3 时, 无影响; 但在暴露浓度于 0.5 和 1.5 mg/m^3 时, 出现间质性肺炎, 支气管炎和支气管周围炎。

③流行病学调查数据：

五十年代以来, 大气污染不断出现烟雾事件, 各国环境科学有关工作者提出很多调查研究报告, 从流行病学角度证实了二氧化硫, 尤其和煤烟型大气污染物混合协同下, 在社会人群中产生的危害是很明显的。现根据我们收集到的国内外资料, 特列举如下: 首先, 在短期暴露效应方面(24小时浓度平均值, 或日平均值):

(九) SO₂ 浓度大于 1.0 mg/m^3 (伴烟尘浓度大于 1.0 mg/m^3)⁽²⁾: 伦敦, 1952年, 五日雾天, 死亡率约三倍于正常。

(十) SO₂ 浓度 0.77 mg/m^3 (伴飘尘浓度 2.5 mg/m^3):

兰州市⁽⁵⁾研究了1974~1978年呼吸系统疾病死亡率的增加是与大气中SO₂日均浓度增至0.77mg/m³和飘尘2.50mg/m³相关；因呼吸系疾病住院死亡人数也增加一倍。

(十一) SO₂浓度0.71mg/m³ (伴烟尘浓度0.75mg/m³) : Lawther, (1963),⁽²⁾及Martin和Bradley, (1960)⁽²⁾研究指出伦敦从1958~59年, 每日死亡率增加, 约为预期值1.25倍。

(十二) SO₂浓度0.5mg/m³ (伴烟尘浓度0.5mg/m³) : Martin(1964)⁽²⁾研究指出: 伦敦, 1958~60年, 当污染量持续地增加, 高于此值时, 每日死亡率及医院入院人数明显增多。

(十三) SO₂浓度0.51mg/m³ (一次最大值5.54mg/m³), 沈阳市⁽⁶⁾常年居民反映, 尤于冬季早晚普遍感到大气有刺激臭味, 咽部不适等。

(十四) SO₂浓度0.3mg/m³) : 荷兰Vlaardingen, 1969—1972, 通气功能暂时降低。(Vander Lender 等, 1975)⁽²⁾

(十五) SO₂浓度0.32mg/m³ (伴飘尘浓度1.09mg/m³) : 天津市区居民较郊区(SO₂浓度0.87mg/m³)居民慢性气管炎和眼结膜炎多约一倍; 胸部X线检查肺气肿, 肺阴影、肺纹理增多等体征均增多。⁽⁷⁾

(十六) SO₂浓度0.32~0.12mg/m³ (伴降尘173.70~97.60 吨/平方公里、月); 北京市石景山北辛安与该区永乐村(SO₂浓度0.18~0.057 mg/m³; 降尘67.16~29.5 吨/平方公里月)

相比较,发现中小學生呼吸道疾病患病率增加1—2倍。⁽⁸⁾

(十七) SO_2 浓度 0.28 mg/m^3 (伴飘尘浓度 $0.35 \sim 0.99 \text{ mg/m}^3$) : 北京市⁽⁸⁾调查交通民警的健康状况,比园林工人(接触环境空气 SO_2 浓度 0.01 mg/m^3 , 伴飘尘浓度 $0.05 \sim 0.34 \text{ mg/m}^3$) 的呼吸功能降低 $28.6 \sim 63.6\%$; 慢性鼻炎和咽炎分别增加 37% 和 60% ; 肺结核患病率为 16.7% , 而园林工人则无。

(十八) SO_2 浓度 0.26 mg/m^3 ; 降尘 80.60 吨/平方公里 、月: 北京市⁽⁸⁾研究了石景山工业区与北苑对照区(SO_2 0.028 mg/m^3 ; 降尘 27.60 吨/平方公里 、月)中小學生呼吸道慢性疾病患病率发现有明显增高,扁桃体化脓高 5.1 倍; 单纯性鼻炎 1.1 倍; 鼻充血 0.9 倍。

(十九) SO_2 浓度 0.365 mg/m^3 ; 总悬浮微粒 0.26 mg/m^3 : 这是美国现行空气质量一级标准。但 Cohen 等⁽⁹⁾的研究指出, 24 小时平均浓度已对哮喘病人产生影响。

(二十) SO_2 浓度 0.2 mg/m^3 ; 总悬浮微粒 0.15 mg/m^3 : Cohen 等⁽²⁾研究指出, 污染水平高于此值, 部份哮喘病人发作增加。

其次, 在长期暴露效应方面(以24小时平均值的年平均浓度值, 或分季采样的日平均浓度的年平均浓度值):

(廿一) SO_2 浓度 0.2 mg/m^3 烟尘浓度 0.2 mg/m^3 : 英国,

(廿一) Sheffield, 儿童呼吸疾病增加(Lunn等, 1967, 1970⁽²⁾).

(廿二) SO_2 浓度 $0.185 \sim 0.165 \text{ mg/m}^3$; 颗粒物浓度 0.56

mg/m^3 ; 广州市荔湾区污染程度不同的街区肺心病和呼吸道疾病的三年平均死亡率, 比 SO_2 浓度为 $0.094\text{mg}/\text{m}^3$ (伴颗粒物浓度 $0.55\text{mg}/\text{m}^3$) 的街区增高两倍⁽¹⁰⁾

(廿三) SO_2 浓度 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$: 英格兰和威尔士儿童呼吸系统症状增加 (Colley 和 Reid, 1970)⁽²⁾

(廿四) SO_2 浓度 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$; 飘尘浓度 $0.4\text{mg}/\text{m}^3$; 降尘 35.9 吨/平方公里、月 : 上海市 1974 年调查学生因呼吸道疾病缺课比对照区 (SO_2 浓度 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$; 飘尘浓度 $0.31\text{mg}/\text{m}^3$; 降尘 21.47 吨/平方公里、月) 增加一倍。⁽¹¹⁾

(廿五) SO_2 浓度 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$; 烟尘浓度 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$: 英国, 儿童下呼吸道疾病增多。 (Douglas 和 Waller, 1966)⁽²⁾

(廿六) SO_2 浓度 $0.125\text{mg}/\text{m}^3$; 烟尘浓度 $0.17\text{mg}/\text{m}^3$: 波兰, Cracow, 成年人呼吸系统症状增加。 (Sawicki, 1972)⁽²⁾

(廿七) SO_2 浓度 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$; 飘尘浓度 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$: 日本东京京都特区与大阪市职工的持续咳痰率比对照 (SO_2 浓度 $0.04\text{mg}/\text{m}^3$; 飘尘浓度 $0.073\text{mg}/\text{m}^3$) 地区明显增高。

(廿八) SO_2 浓度 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$: Colley 和 Reid (1970) 研究儿童呼吸系统症状与 SO_2 污染关系, 指出在贫困人群中, SO_2 浓度 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 可产生影响; 而 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 则观察不到影响。⁽¹²⁾

(乙) 污染危害的预期判断：

纵观上述二氧化硫和以二氧化硫及悬浮颗粒物为代表的煤烟型空气污染物在环境毒理学和流行病学上的危害影响，进行临界评定，可以看到环境空气污染物暴露浓度—时间——影响效应关系有如图一列的趋势。

图一： 煤烟型大气污染物（以 SO_2 和烟尘为代表的暴露浓度）
对社会人群的预期危害影响示意图

SO_2 和 烟 尘 暴 露 浓 度 mg/m^3		SO_2 急性中毒实验：人体肺功能试验明显受影响，鼻粘膜受损害。 SO_2 慢性动物实验：机体产生慢性刺激作用和中毒作用的阈上限。
	2.0	SO_2 急性中毒实验：绝大多数人的嗅觉阈，引起粘膜刺激。 SO_2 慢性动物实验：肺组织病理变化，和植物神经功能紊乱。 短期暴露：在稳定气象条件下，连续几天可出现大量死亡和患病事件。
	1.0	SO_2 急性中毒实验：同时有硫酸雾存在时， SO_2 嗅觉阈和脑电条件反射改变。 SO_2 慢性动物实验：出现间质性肺炎，支气管炎和其周围炎。 短期暴露：在老年人或慢性病人中死亡率过高。
	0.5	短期暴露：患有呼吸系统疾病的病人病情恶化；一般居民中慢性呼吸系统疾病和粘膜刺激病症增加；肺结核多发。
	0.25	短期暴露：部份敏感者（如哮喘）过敏发作，其他均未发

	现病理生理影响。
0.10	长期暴露：呼吸功能下降；呼吸道症状增加；儿童呼吸疾病增多。
0	毒理学和流行病学研究：无论长、短期暴露均未发现影响。

对社会人群健康的预期效应。

我们掌握了上述图一所列的趋势，结合我国煤烟型大气污染的特征，就可以很清楚地判定，进行防治我国大气污染，控制二氧化硫的卫生学基准阈限范围如图二所列：

图二： 煤烟型大气污染物（以SO₂和烟尘为代表的暴露浓度）的卫生学基准阈限范围示意图

SO ₂	1.0	必需采取警戒性控制措施的阈限
和	0.5	保障社会人群不受严重烟雾事件侵袭的阈限范围。
烟	0.25	保护社会人群中不出现急性症状的阈限范围。
尘	0.10	短期保障社会人群公共健康环境的阈限范围。 (部份敏感者已有过敏发作)
暴露	0	长期保障清洁适宜的生活和劳动环境的阈限范围
浓度		相应采取环境保护措施的指导原则。
mg/m ³		

(丙) 我国煤烟型大气污染物中二氧化硫的质量标准 分级建议

根据上述图二所列的指导原则，结合我国现有监测数据有31个城市的污染现状，以及各城市进行污染控制的经济技术力量，可在各阈限范围内考虑阈限下的安全系数，做出分级标准，以期达到分区、分期地结合我国社会主义计划经济的发展，达到我国环境保护法所