

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net



蓝蓝的天空 绿绿的草原 这是我的家啊.....

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net



完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大和院系研研，专注于中科大、中科院考研

受到污染的空气

第13章 大气的污染

13.1 大气的组成

13.2 大气污染的形成和污染源

13.3 一次污染物和二次污染物

13.4 大气污染物各论

13.5 空气污染与人体健康

思考题与习题

13.1 大气的组成

区别

空气：对于室内和特指某个地方（如车间、厂区等）供动植物生存的气体

大气：大区域或全球性的气流

大气的总质量约为 6×10^{21} 亿t，相当于地球质量的 $1/10^6$ 。
大气的厚度约1000km，其中我们赖以生存的空气主要是地面10~12km范围内的一部分。

大气组成

恒定的：氮、氧、氩、微量的氦、氖、氪、氙等稀有气体

可变的：二氧化碳和水蒸气

不定的：污染物煤烟、硫氧化物、氮氧化物等

正常（干燥）空气的气体成分

气体	体积分数 /ppm	气体	体积分数 /ppm
氮	780900	氮	1.0
氧	209400	一氧化碳	0.5
氢	9300	氢	0.5
二氧化碳	315	氫	0.08
氬	18	二氧化氮	0.02
氦	5.2	臭氧	0.01~0.04
甲烷	1.0~1.2		



13.2 大气污染的形成和污染源

大气（空气）污染的定义：

自然界中局部的质能变化和人类的生产和生活活动，改变大气圈中某些原有成分和向大气中排放有毒害物质，以致使大气质量恶化，影响原来有利的生态平衡体系，严重威胁着人体健康和正常工农业生产，以及对建筑物和设备财产等构成损坏即为大气污染。

大气污染源的划分方法：

按污染源存在形式

按污染物排放的方式

按污染物排放的时间

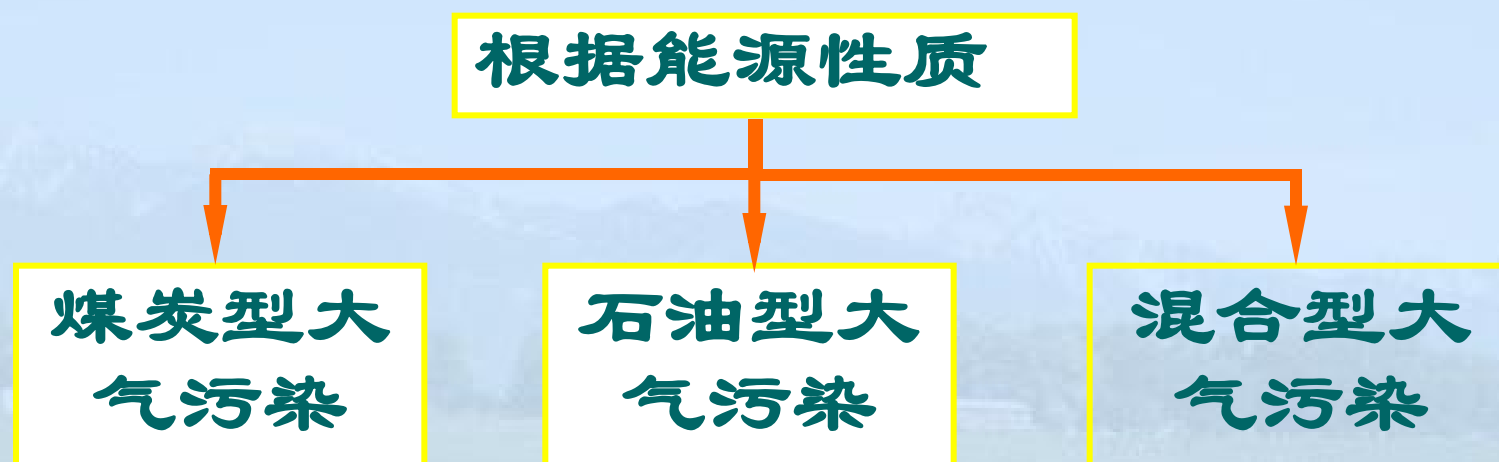
按污染物产生的类型

按污染源存在的形式划分

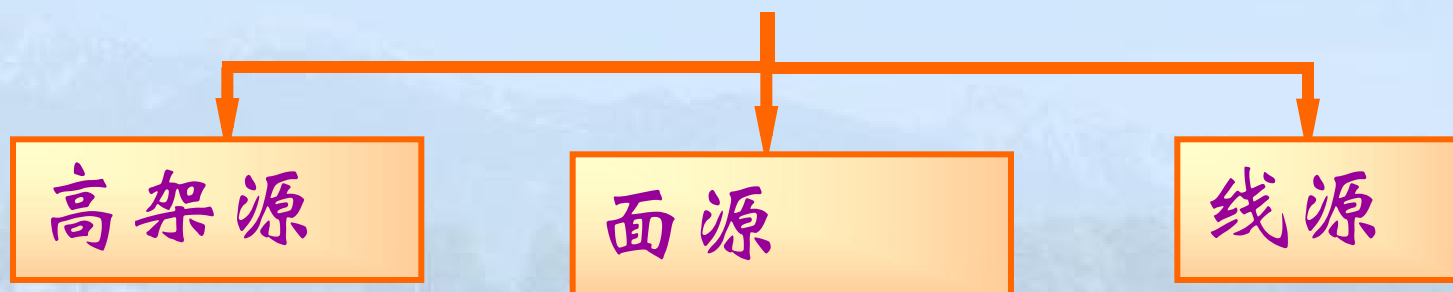
固定污染源

移动污染源

适用于进行大气质量评价时满足绘制污染源分析图的需要。



按污染物排放的方式划分



适用于大气扩散的计算。

按污染物排放的时间划分

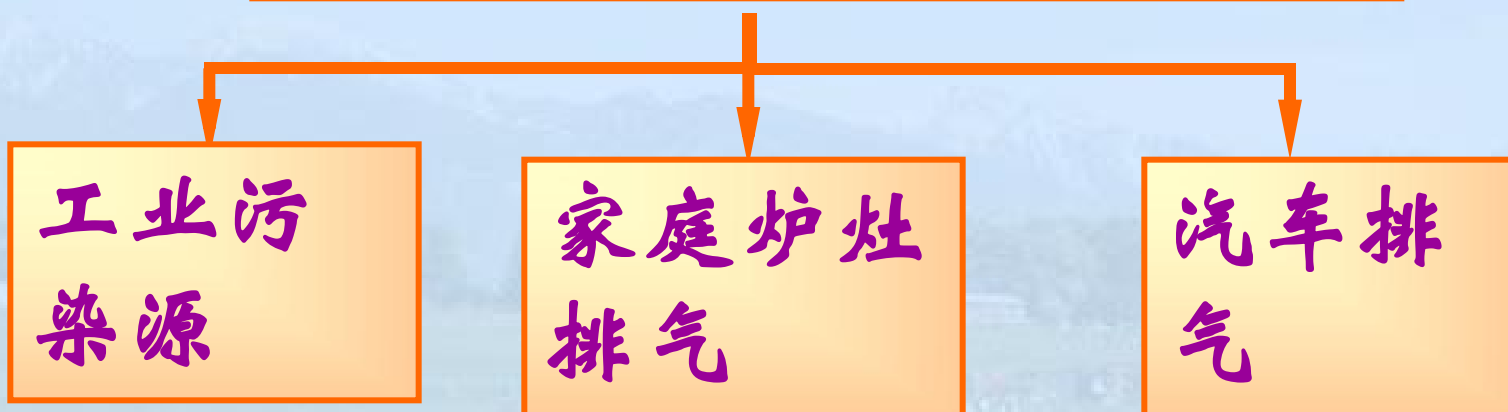
连续源

间断源

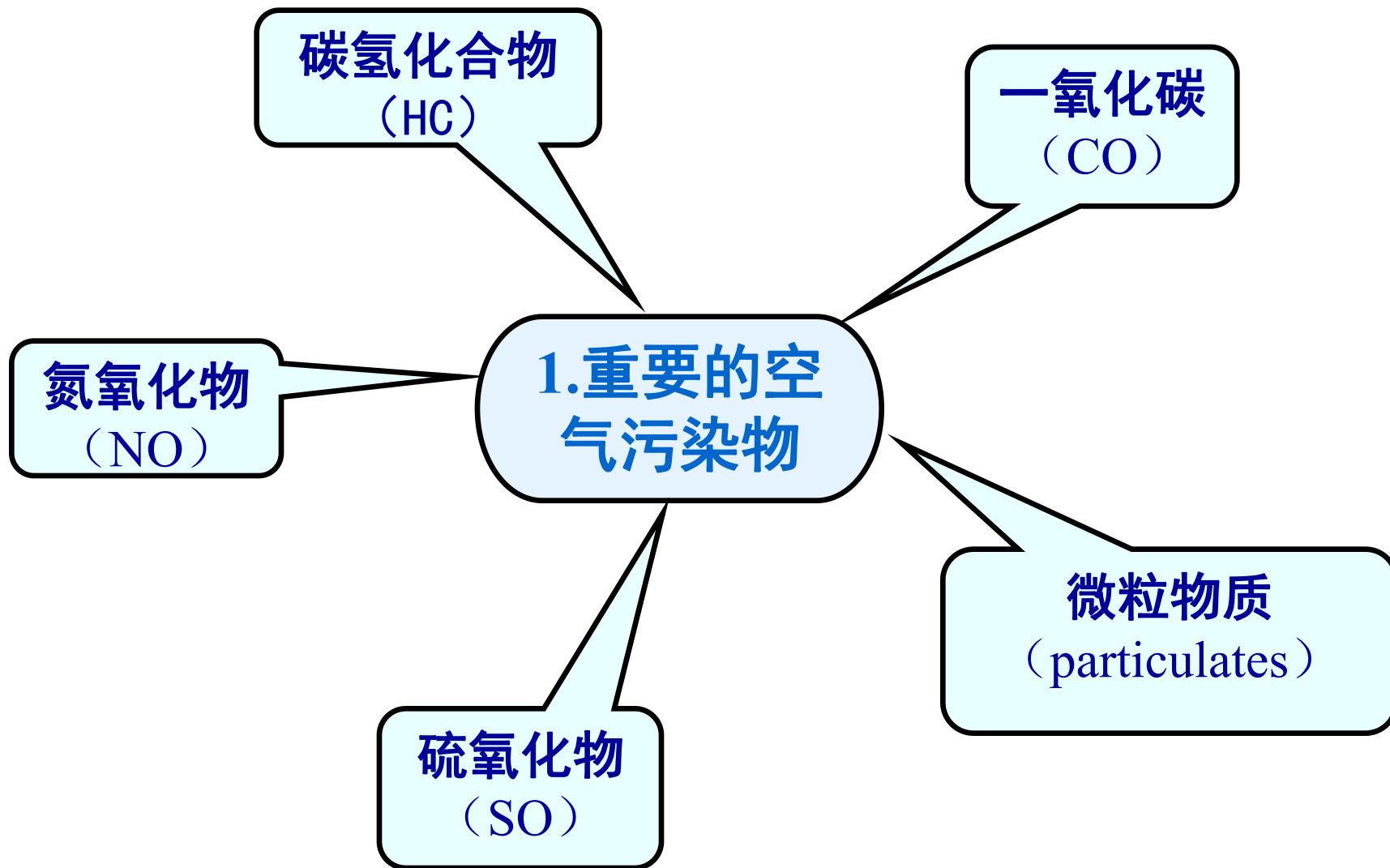
瞬间源

适用于分析污染物排放的时间规律。

按污染物产生的类型划分



13.3 一次污染物和二次污染物



这些污染物排放到大气中后，与正常空气成分相混合，在一定条件下会发生各种物理化学变化，并可能生成一些新的污染物质。

定义：指从各类污染源排出的物质

分类：反应性污染物和非反应性污染物

一次污染物在大气中的物理化学反应可分为：

(1) 气体污染物之间的化学反应 例

(2) 空气中粒状污染物对气体污染物的吸附作用，
或粒状污染物表面上的化学物质与气体污染物之间的化学反应 例

(3) 气体污染物在气溶胶中的溶解作用

(4) 气体污染物在太阳光作用下的光化学反应

3. 二次污染物

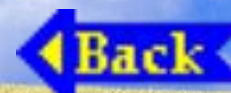
定义：由上述各种化学反应的结果所产生的一些新的污染物称为二次污染物

常见的二次污染物：

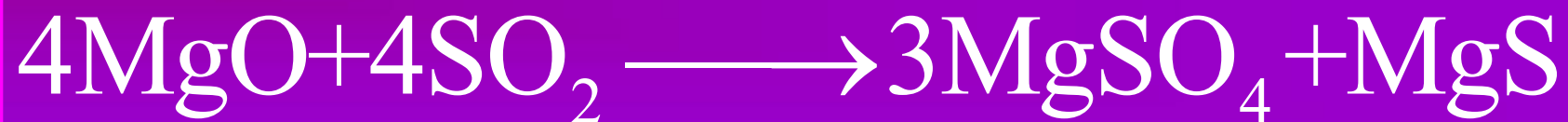
臭氧、过氧化乙酰硝酸酯（PAN）、硫酸及硫酸盐气溶胶、硝酸及硝酸盐气溶胶，以及一些活性中间产物，如过氧化羟基（HO）、羟基（OH）、过氧化氮基（NO）和氧原子（O）等。



常温下，有催化剂存在时，硫化氢和二氧化硫气体污染物之间的反应



尘粒中的某些金属氧化物与二氧化硫直接反应，生成硫酸盐



高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

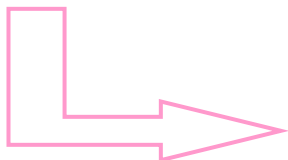
13.4 大气污染物各论

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

一、碳的氧化物

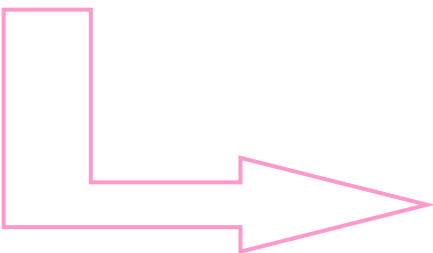
回 大气中碳的氧化物主要是CO和CO₂，CO是大气的主要污染物之一。

CO的形成原因：



碳氢化合物不完全燃烧的产物

CO主要来源：



*** 燃料、日益增加的交通量、固体废弃物的处置、树叶等的燃烧等

一氧化碳

性质：无色、无臭、无味的气体

危害：它能与血红蛋白作用生成羧基血红蛋白
(COHb)，使血液携氧能力降低引起缺氧

(图)

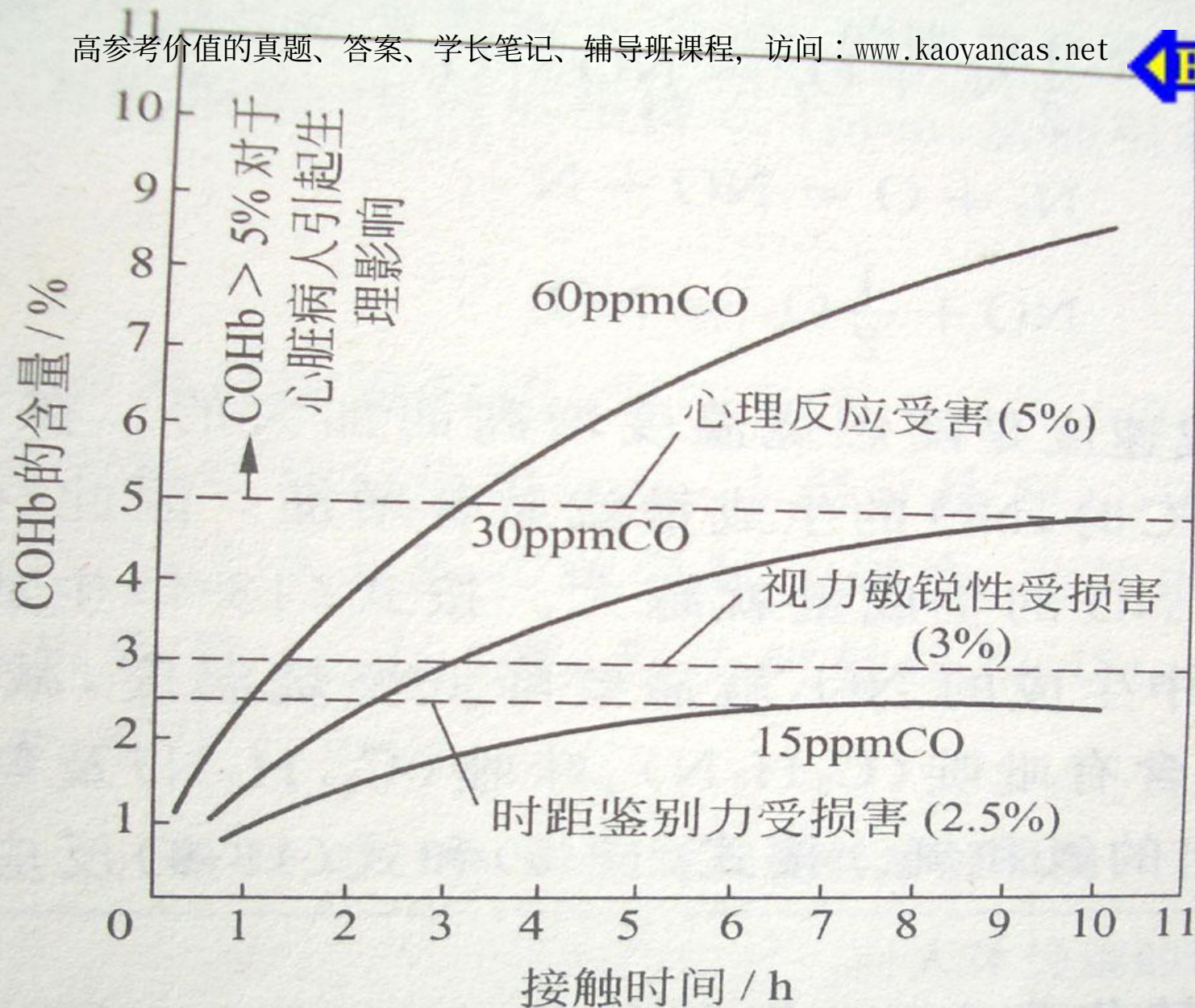


图 13-1 完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

2. 氮氧化物

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

回 造成大气污染的含氮氧化物主要有NO和NO₂以及它们可能产生的二次污染物。

(1) 性质：浓度高的气体呈棕黄色

(图)

(2) 主要来源：

*** 石化燃料的燃烧（汽车排气、火力发电）、硝酸的生产或使用、氮肥厂、有色金属冶炼厂的生产过程等。

*** 燃料燃烧生成的氮氧化物主要是NO。

热解NO

燃烧NO

(3) 氮氧化物对人体健康的危害

NO: 与血红蛋白的亲合力比CO大几百倍，使血液运送氧的功能下降

NO₂:
• 是腐蚀剂，毒性比NO大5倍，损害肺功能
• 形成光化学烟雾的主要物质之一
• 与SO₂、颗粒物共存时，表现出污染物的协同作用

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net



“黄龙”

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研



3. 碳氢化合物 性质：有机物



一般是指可挥发的所有
碳氢化合物 ($C_1 \sim C_8$)

危害：城市空气中的碳氢化合物虽然对健康无害，但能导致生成有害的光化学烟雾

来源：自然界中主要是由生物分解作用产生的 (CH_4) (萜烯 C_5H_8)；

人为的碳氢化合物来源有二：即不完全的燃烧和有机化合物的蒸发（如室内装潢溶剂挥发）。



4. 含硫化合物

回 主要指二氧化硫 (SO_2)、三氧化硫 (SO_3)、硫化氢 (H_2S) 和硫酸盐等。

回 性质：腐蚀性强

SO_2 主要来源：

含硫煤和石油等燃料的燃烧

含硫氧化物是形成酸雨或酸沉降的主要前体物之一

2、二氧化硫对人体健康的危害

SO ₂ 浓度（ppm）	对人体健康及生物的影响
0.03	慢性植物损伤，叶落过多
0.04	支气管炎及肺癌死亡率增高
0.046	学龄儿童呼吸系统疾病增多
0.11-0.19	老年人呼吸系统疾病增多
0.21	慢性肺癌加重
0.25	死亡增加，发病率急增