

Handout for Chapter 7 Air Pollution

1/6/2003

國立高雄大學/土木與環境工程系
連興隆老師 (lien-course@nuk.edu.tw)

Advanced courses: 流體力學、環境化學 (A1, B3) 環工程序學 (A1) 空氣污染與防制 (A1) 空氣污染控制設計 (A2) 廢棄物熱處理工程 (A2) 工業廢氣控制。

1. Air pollutants: Primary/ Secondary pollutants, Industrial or sulfurous smog/ Photochemical smog, criteria pollutants

- NAAQS Criteria pollutants: CO, NO₂, SO₂, ground-level O₃, Pb, Particulate matter (PM 10). (CO, NO_x, SO_x, ground-level O₃, Pb, Particulate matter (ash, unburned hydrocarbons)).
- PM: aerosol (_____), dusts, fumes, mist, fog, smoke, soot, ash, smog,. Aerodynamic diameter. 2-4 μm. PAH (_____): BaP (_____) Fig. 7-11.
- SO₂: acid rain
- Pb: Antiknock additive (_____)
- Pollutant Standards Index (PSI): 1hr O₃, 8hr CO, 24hr PM10, 24 SO₂, 1hr NO₂. (Table 7.2, 7.3). PSI = 上述五項次指標 (subindex) 之最大值。
- Photochemical smog and ozone

2. Emission source: Mobile sources, stationary sources.

- 移動污染源 : CO, HC, NO_x
 - Air-to-fuel ratio: rich /lean (Figure 7-22), three-way catalytic converter.
 - MTBE (Methyl tert-butyl ether), BETX
- 固定污染源 : SO_x (90%), NO_x (50%), PM10 (50%)---USA data.

3. Control technology : (1) _____ (2) _____ (3) _____

- Particulate control (粒狀污染物之控制) : Setting chamber (重力沉降室), Cyclone (_____), Bag filters/baghouse (_____), Electrostatic precipitators (_____)

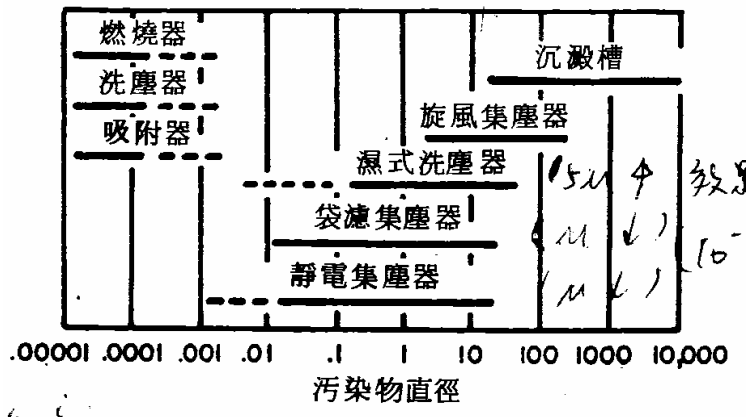
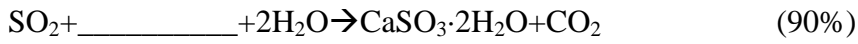
◆ EP Design equation: Deutsch-AndersonEquaiton:

$$\eta = 1 - e^{-\omega A / Q}$$

$$\omega = 0.5d \quad (\omega : 0.03 \sim 0.2 \text{ m/s})$$

- Gas control (氣態污染物之控制) : web scrubber (_____), Adsorption (_____), Catalytic combustion (_____)

- ◆ Flue gas desulfurization (煙道脫硫法)



4. Meteorology (氣象)

- $$\Gamma_d = -\frac{dT}{dz} = 9.76 \text{ }^\circ\text{C/km} \quad (\text{Eq. 7.41}) \quad \text{Dry adiabatic lapse rate}$$

 (_____)

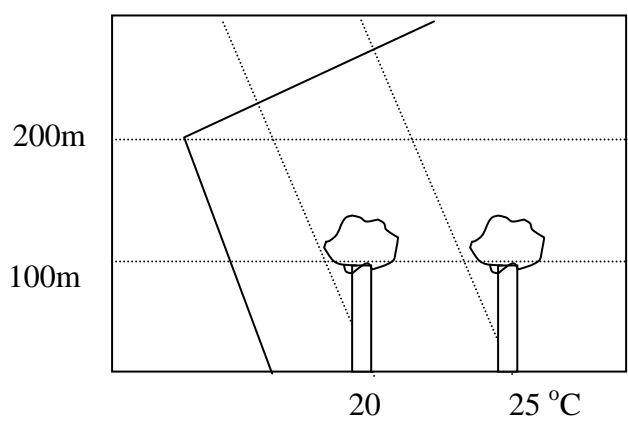
Atmospheric stability:

Superadiabatic ambient lapse rate (_____) \rightarrow _____

Suberadiabatic ambient lapse rate (_____) \rightarrow _____

Temperature inversions: Radiation (_____) and Subsidence Inversion (_____)

\rightarrow Fig. 7.45



■ 大氣擴散模式：高斯擴散模式（ Gaussian Plume model ）

$$C(x,y) = \text{_____} \quad (\text{Eq. 7.42})$$

→H=

→ u_H

→ σ_y 、 σ_z

5. 法規：空氣污染防治法（ <http://w3.epa.gov.tw/epalaw/index.htm> ）

濃度管制、總量管制

第 二 條 各項空氣污染物之空氣品質標準規定如下：

項	目	標	準	值	單	位
總懸浮微粒（ TSP ）	μm	二十四小時值	二	五	$\mu\text{g} / \text{m}^3$ （微克 / 立方公尺）	
		年幾何平均值	一	三		
粒徑小於等於十微米（ ）之懸浮微粒 （ PM10 ）		日平均值	一	二五	$\mu\text{g} / \text{m}^3$ （微克 / 立方公尺）	
		年平均值	六	五		
二氧化硫（ SO ₂ ）		小時平均值	.	二五	ppm（體積濃度百萬分之一）	
		日平均值	.	—		
		年平均值	.	三		
二氧化氮（ NO ₂ ）		小時平均值	.	二五	ppm（體積濃度百萬分之一）	
		年平均值	.	五		
一氧化碳（ CO ）		小時平均值	三	五	ppm（體積濃度百萬分之一）	
		八小時平均值	九			
臭氧（ O ₃ ）		小時平均值	.	—二	ppm（體積濃度百萬分之一）	
		八小時平均值	.	六		
鉛（ Pb ）		月平均值	—	.	$\mu\text{g} / \text{m}^3$ （微克 / 立方公尺）	