

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：空氣污染與噪音工程
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請說明下列專有名詞之意涵：(每小題 3 分，共 15 分)

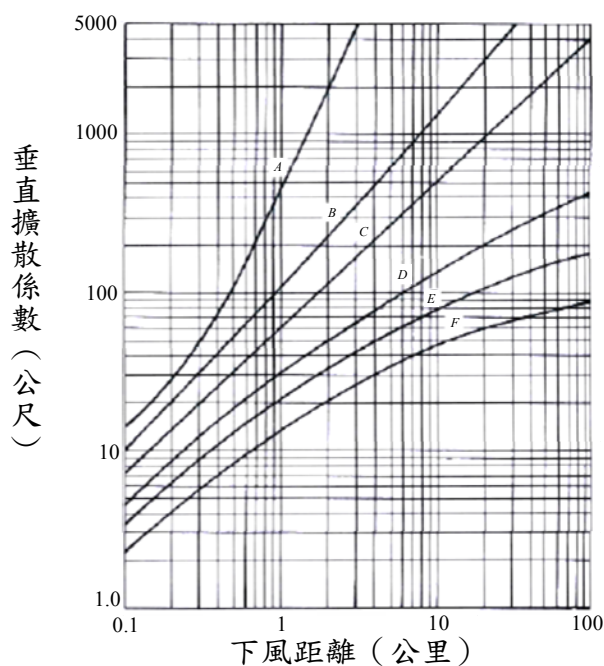
- (一)德意志方程式 (Deutsch equation)
- (二)濾阻模式 (Filter Drag model)
- (三)穿透曲線 (Breakthrough curve)
- (四)受體模式 (Receptor model)
- (五)非劑量燃燒 (Off-stoichiometric combustion)

二、有效煙囪高度為 H 且具有鏡面反射效應的煙囪排氣高斯擴散方程式如下：

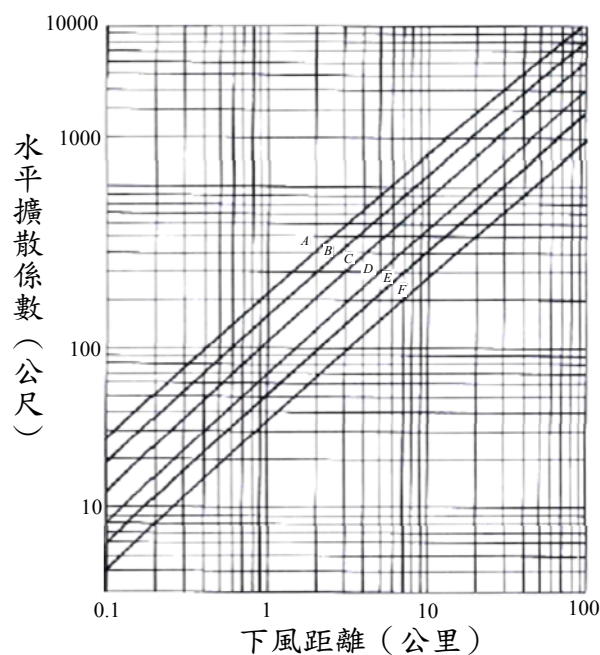
$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left\{ \exp\left[-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

式中 $C(x, y, z)$ 為座標在 (x, y, z) 的污染物濃度； Q 為污染物排放率； u 為煙囪上方的水平風速； H 為有效煙囪高度； σ_y 、 σ_z 為與風向垂直的 y 及 z 方向之大氣擴散係數。

- (一)請依據上列方程式重寫線污染源 (Line Source) 下風處地面的氣態污染物擴散方程式。(5 分)
- (二)某南北向高速公路的車流量為 10,000 輛/時，平均車速為 100 公里/時，請計算高速公路東側 500 公尺處地面的一氧化碳濃度為多少 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ？假設高速公路路面距地面為 5 公尺，每輛車的一氧化碳平均排放率為 $5 \times 10^{-2} \text{ g/sec}$ ，大氣穩定度為 D 級，風向為西北風且風速為 5 m/sec。垂直及水平擴散係數 (σ_z 及 σ_y) 可由圖一、二查得。(10 分)



圖一



圖二

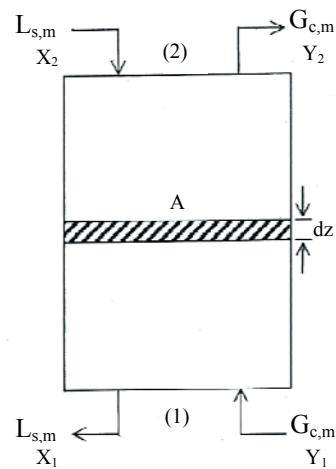
三、某旋風集塵器 (Cyclone) 之截取直徑 (dp_{cut}) 為 $10\ \mu m$ ，試計算下列含塵廢氣 (粒徑分布見下表) 之總除塵效率為多少？(15 分)

粒徑範圍(μm)	1-3	3-7	7-15	15-25	25-55
質量分率(%)	5	15	20	40	20

四、某既存燃煤電場擬採購低硫煤以降低二氧化硫排放濃度，然而燃煤中硫含量和燃煤飛灰在電場中的漂移速度 (Drift Velocity) 之四次方成正比，若已知改用低硫煤前的除塵效率為 99%，則當燃煤中硫含量由 2% 降為 1% 時，靜電集塵器的除塵效率變為多少？假設靜電集塵器的操作條件不變。(15 分)

五、(一)請以質量守恆原理，依下圖所示推導填充式吸收塔 (Packed Tower) 理論操作曲線之液氣流量比值公式：(10 分)

$$\frac{L_{s,m}}{G_{c,m}} = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2}$$



吸收塔之質量平衡圖

(二)請繪圖說明吸收平衡曲線 (Equilibrium Line) 及操作曲線 (Operating Line)，並在圖中標明上述液氣流量比值之直線。(10 分)

六、(一)請說明環境噪音的三種防制手段。(10 分)

(二)某工廠廠房內已有兩台機器，其產生的音壓位準分別為 70 dB(A)和 80 dB(A)。當搬入第三台機器至廠房後，其總音壓位準增為 90.5 dB(A)，請估算第三台機器的音壓位準為多少 dB(A)？(10 分)