

§ 2.6.1 等温大气压强公式

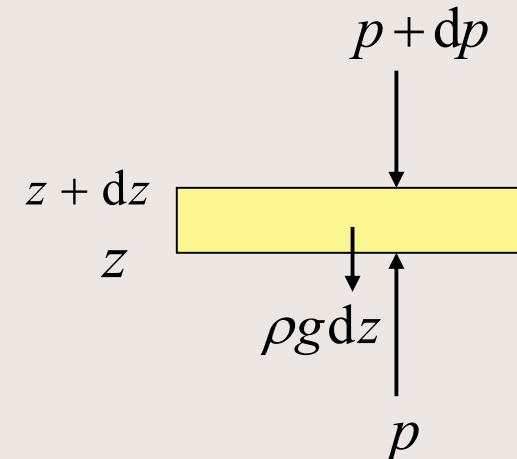
*悬浮微粒按高度分布

因为大气中存在十分复杂的流动，因而大气的温度和压强变化十分复杂。

(一) 等温大气压强公式

假设大气是等温的且处于平衡态，则大气温度随高度变化是怎样的？

现考虑在大气中垂直高度为 z 到 $z + dz$ ，面积为 A 的一薄层气体。



该系统达到平衡的条件为

$$p \cdot A = (p + dp) \cdot A + \rho(z)gAdz$$

- $dp = -\rho(z) g dz$

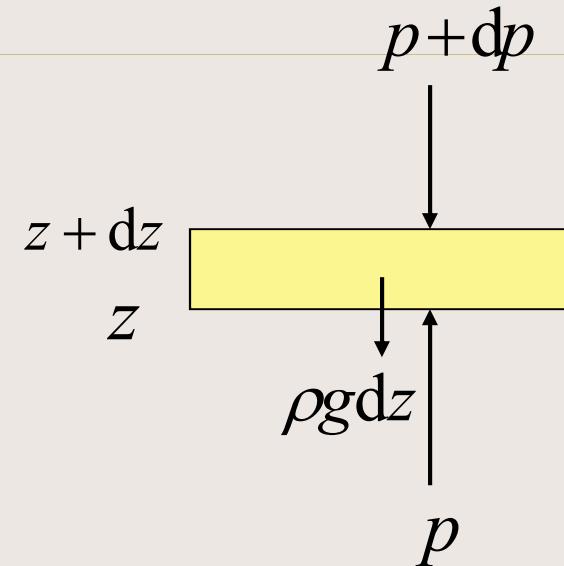
- 由 $\rho(z) = n(z)m$

- 和

$$\rho(z) = n(z)kT$$

可以得到

$$dp(z)/\rho(z) = -(mg/kT)dz。$$



设大气温度处处相等，重力加速度 g 不随高度变。

对 $\frac{dp(z)}{p(z)} = - (mg/kT) dz$

积分，则有

$$\int_{p(0)}^{p(z)} \frac{dp}{p} = - \int_0^z \frac{mg}{kT} dz$$

$$p(z) = p(0) \cdot \exp\left(-\frac{M_m g z}{R T}\right)$$

把它改写为气体分子数密度随高度分布公式，则

$$n(z) = n(0) \cdot \exp\left(-\frac{M_m g z}{R T}\right)$$

(二) 等温大气标高