



# 化工热力学笔记

作者：aFEI@CQUT

日期：2024/12/23

# 第一章 流体的 P-V-T 关系

## 1.1 表达式、微分

$$V = V(P, T) \quad (1.1)$$

↓

$$dV = \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dT + \left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T dP \quad (1.2)$$

$$\beta = \frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P, \kappa = -\frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T \quad (1.3)$$

↓

$$\frac{dV}{V} = \beta dT - \kappa dP \quad (1.4)$$

上面  $dT \rightarrow 0$  或者  $dP \rightarrow 0$  时可积可简

## 1.2 研究对象

1mol 物质有  $f(P, V, T) = 0$

$nmol$  物质有  $f(P, V, T, n) = 0$

理想气体:

1.  $F_{ij} \rightarrow 0$
2.  $V_i \rightarrow 0$
3.  $D(i, j) \rightarrow \infty$

## 1.3 维里方程

$$PV = a + bP + cP^2 + \dots = a(1 + B'P + C'P^2 + \dots) \quad (1.5)$$

$P \rightarrow 0$  时, 上式  $PV = a$  又因  $PV = RT$  则有  $a = RT$  则有,

$$PV = RT(1 + B'P + C'P^2 + \dots) \quad (1.6)$$

$$Z = \frac{PV}{RT} = 1 + B'P + C'P^2 + \dots \quad (1.7)$$

$$Z = \frac{PV}{RT} = 1 + \frac{B}{V} + \frac{C}{P^2} + \dots \quad (1.8)$$

一定量的理想气体与真实气体由  $n$  个分子间作用力形成的偏差。

## 1.4 两项截断式

1mol 研究对象

$$Z = \frac{PV}{RT} = 1 + B'P \quad (1.9)$$

或者

$$Z = \frac{PV}{RT} = 1 + \frac{B}{V} \quad (1.10)$$

又有  $PV = RT$ ，变形为  $V = \frac{P}{R}T$ ，带入上式有

$$Z = \frac{BP}{RT} \quad (1.11)$$