



1.1.2 实际气体

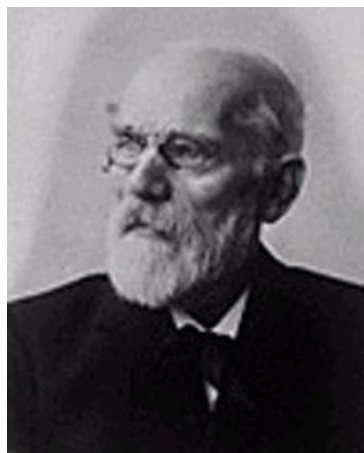


在高压、低温条件下，随着气体分子距离的缩短和分子平均动能的降低，分子间的引力和分子自身的体积这两种因素已不能被忽略，实际气体的行为与理想气体的行为之间就发生了很大的偏差。



1873年，荷兰科学家范德华（Van der Waals）针对引起实际气体与理想气体发生偏差的两个主要原因，对理想气体状态方程进行了如下修正：

1) 气体处于高压时分子本身的体积不容忽视，因为实际气体分子可以活动的空间比容器的体积小。



**Johannes Diderik
van der Waals**
1837.11-1923.3



2) 由于气体处于高压时存在着不容忽视的分子间吸引力，所以气体分子碰撞器壁所表现出的压力要比无分子间吸引力时小。



3. 实际气体状态方程

大学化学

$$\left(p + \frac{a}{\tilde{v}^2}\right)(\tilde{v} - b) = RT \quad \text{1摩尔气体}$$

式中： \tilde{v} 为**1mol**实际气体的体积，单位为 m^3
b 为与分子体积有关的常数
a 为与分子间作用力有关的常数

$$\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT \quad \text{n摩尔气体}$$



表1 一些气体的范德华常数

气体	$a(\text{L}^2.\text{atm}.\text{mol}^{-2})$	$b (\text{L/mol})$	气体	$a(\text{L}^2.\text{atm}.\text{mol}^{-2})$	$b (\text{L/mol})$
He	0.034	0.0237	NH ₃	4.17	0.0371
H ₂	0.244	0.0266	C ₃ H ₂	4.39	0.0514
NO	1.340	0.0279	C ₂ H ₄	4.47	0.0571
O ₂	1.36	0.0318	NO ₂	5.28	0.0442
N ₂	1.39	0.0391	H ₂ O	5.45	0.0305
CO	1.49	0.0399	C ₂ H ₆	5.49	0.0638
CH ₄	2.25	0.0428	Cl ₂	6.49	0.0562
CO ₂	3.592	0.0427	SO ₂	6.71	0.0564
HCl	3.67	0.0408	正-C ₄ H ₁₀	18.00	0.1154