

# Nhiệt động lực học căn bản - Phần 4

## 1.5 Đơn vị đo

Trong khi học sinh, sinh viên đã quen sử dụng đơn vị SI, thì phần lớn số liệu thu thập và có sẵn để dùng ở nước Mỹ là theo đơn vị Anh quốc. Bảng 1.1 liệt kê các đơn vị và hệ số đổi đơn vị cho nhiều đại lượng nhiệt động lực học. Hãy để ý việc sử dụng V cho cả thể tích và vận tốc. Phụ lục A trình bày hệ số đổi đơn vị cho nhiều đại lượng khác.

Khi biểu diễn một đại lượng theo đơn vị SI, có thể dùng những kí hiệu tiếp đầu ngữ trong Bảng 1.2 để biểu diễn bội số theo lũy thừa 10. Vì thế, thay vì viết 30 000 W (trong hệ SI không dùng dấu phân cách) hay  $30 \times 10^3$  W, ta có thể viết đơn giản 30 kW.

Đơn vị của những đại lượng khác nhau được suy luận ra qua những định luật vật lí mà những đại lượng đó tuân theo. Cho dù sử dụng hệ đơn vị nào, thì tất cả các đơn vị có thể biểu diễn dưới dạng những kết hợp đại số của một tập hợp có chọn lọc những *đơn vị gốc*. Có bảy đơn vị cơ bản trong hệ SI: m, kg, s, K, mol, A, cd (candela). Đơn vị cuối hiếm khi gặp trong nhiệt động lực học kĩ thuật. Lưu ý N (newton) không được liệt kê là một đơn vị gốc. Nó liên hệ với những đơn vị khác theo định luật II Newton,

$$F = ma \quad (1.4)$$

Nếu ta đo  $F$  theo newton,  $m$  theo kg, và  $a$  theo  $\text{m/s}^2$ , thì ta thấy  $\text{N} = \text{kg.m/s}^2$ . Vì thế, newton được biểu diễn theo những đơn vị gốc.

**Bảng 1.1** Hệ số đổi đơn vị

Dại lượng	Kí hiệu	Đơn vị SI	Đơn vị Anh	Đổi từ đơn vị Anh sang SI nhân với
Chiều dài	L	m	ft	0,3048
Khối lượng	m	kg	lbm	0,4536
Thời gian	t	s	sec	1
Diện tích	A	$\text{m}^2$	$\text{ft}^2$	0,09290
Thể tích	V	$\text{m}^3$	$\text{ft}^3$	0,02832
Vận tốc	V	$\text{m/s}$	$\text{ft/sec}$	0,3048
Gia tốc	a	$\text{m/s}^2$	$\text{ft/sec}^2$	0,3048
Vận tốc góc	$\omega$	$\text{rad/s}$	$\text{rad/sec}$	1
Lực, trọng lượng	F, W	N	lbf	4,448
Khối lượng riêng	$\rho$	$\text{kg/m}^3$	$\text{lbm/ft}^3$	16,02
Trọng lượng riêng	$\gamma$	$\text{N/m}^3$	$\text{lbf/ft}^3$	157,1
Áp suất	P	kPa	psi	6,895
Công, năng lượng	W, E, U	J	$\text{ft.lbf}$	1,356
Nhiệt truyền	Q	J	Btu	1055
Công suất	$\dot{W}$	W	$\text{ft.lbf/sec}$	1,356
		W	hp	746
Nhiệt thông	$\dot{Q}$	J/s	$\text{Btu/sec}$	1055
Khối thông	$\dot{m}$	$\text{kg/s}$	$\text{lbm/sec}$	0,4536
Tốc độ chảy	$\dot{V}$	$\text{m}^3/\text{s}$	$\text{ft}^3/\text{sec}$	0,02832
Nhiệt dung riêng	C	$\text{kJ/kg.K}$	$\text{Btu/lbm.}^\circ\text{R}$	4,187
Entalpy riêng	h	$\text{kJ/kg}$	$\text{Btu/lbm}$	2,326
Entropy riêng	s	$\text{kJ/kg.K}$	$\text{Btu/lbm.}^\circ\text{R}$	4,187
Thể tích riêng	v	$\text{m}^3/\text{kg}$	$\text{ft}^3/\text{lbm}$	0,06242

*Trọng lượng* là lực hấp dẫn; theo định luật II Newton,

$$W = mg \quad (1.5)$$

Vì khối lượng là không đổi, nên sự biến thiên  $W$  là do sự biến thiên gia tốc trọng trường  $g$  (từ khoảng  $9,77 \text{ m/s}^2$  trên đỉnh núi cao nhất đến  $9,83 \text{ m/s}^2$  ở vực đại dương sâu nhất, chỉ biến thiên khoảng  $0,3\%$  so với  $9,80 \text{ m/s}^2$ ). Ta sẽ sử dụng giá trị mực nước biển chuẩn là  $9,81 \text{ m/s}^2$  ( $32,2 \text{ ft/sec}^2$ ), trừ khi có giá trị khác đã cho