

Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Các loại cân để thí nghiệm vật liệu

## AASHTO M 231-95 (2002)

### LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.



## Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Các loại cân để thí nghiệm vật liệu

## AASHTO M 231-95 (2002)

---

### 1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn này đưa ra yêu cầu cho các loại cân đĩa và cân, và khối lượng chuẩn không chính xác với cân, sử dụng trong thí nghiệm vật liệu xây dựng.
- 1.2 Tiêu chuẩn này mô tả các dụng cụ cân đáp ứng yêu cầu theo số hiệu của tiêu chuẩn thí nghiệm AASHTO. Mục đích thông thường của các cân trình bày ở đây không đủ độ chính xác cho một thí nghiệm nào đó, đặc biệt các thí nghiệm cần độ chính xác cao với khả năng cân khối lượng lớn. Trong các trường hợp như vậy, yêu cầu đối với dụng cụ cân phải được nêu rõ trong phương pháp thí nghiệm.
- 1.3 Các yêu cầu nêu lên ở đây không trình được bày đầy đủ để sử dụng cho yêu cầu mua sắm mà không có thông tin thêm của các nhà cung cấp có tiềm lực.
- 1.4 Các giá trị theo hệ SI được xem như là tiêu chuẩn.

---

### 2 PHÂN LOẠI

- 2.1 Dụng cụ cân được chia ra thành 2 loại cân phân tích, Loại A và B, và năm loại cân hoặc cân đĩa với mục đích thông thường, phân theo G1, G2, G5, G20, G100 dựa vào khả năng đọc của cân.
- 2.2 Khối lượng chuẩn được phân thành loại 1, 2, 3 và 4 như liệt kê trong tiêu chuẩn ASTM E 617, có thể sử dụng cho cân phân tích. Khối lượng chuẩn được liệt kê trong bảng 2, phần 2.23 của Cẩm nang NIST 44 (xuất bản năm 1992) có thể sử dụng cho cân với mục đích thông thường.

---

### 3 THUẬT NGỮ

- 3.1 *Dung sai chấp nhận* - là độ lệch lớn nhất cho phép do hiệu chỉnh số đo cho khối lượng chuẩn hoặc cân mới, và khối lượng chuẩn hoặc cân đã sử dụng. Thông thường bằng 1/2 dung sai duy trì.
- 3.2 *Độ chính xác* - độ lệch cho phép lớn nhất của số đọc trên cân đĩa hoặc thang chia vạch cân với giá trị thực có áp dụng sai số.
- 3.3 *Cân* - Là dụng cụ để xác định khối lượng, loại đơn giản nhất có trụ đòn cân nằm chính giữa hai đĩa cân có khối lượng bằng nhau treo ở hai đầu. Nói chung, loại cân này có độ chính xác tương đối cao được sử dụng để xác định khối lượng trong phòng thí nghiệm.

- 3.4 *Cân đọc trực tiếp* - Cân này dùng để xác định khối lượng của nhiều loại tải trọng, hoặc là loại đọc tự động hoặc là theo chỉ số khối lượng trên thang đòn cân chuẩn, toàn bộ hoặc một phần trong giới hạn thang chia của cân.
- 3.5 *Cân tay đòn thăng bằng* - dụng cụ cân có trụ đòn cân nằm chính giữa, có hai đĩa cân treo ở hai đầu đòn, trong đó khối lượng của vật liệu chưa biết được đặt trên một đĩa so sánh với khối lượng chuẩn của đĩa còn lại. Có thể có hoặc không có thang chia vạch cân.
- 3.6 *Cân khối lượng với mục đích thông thường* - Khối lượng chuẩn được sử dụng để xác định khối lượng thông thường, có độ chính xác thấp hơn so với cân phân tích chuẩn.
- 3.7 *Dung sai duy trì cho phép* - là độ lệch cho phép lớn nhất do việc hiệu chỉnh số đọc cho khối lượng hoặc dụng cụ cân.
- 3.8 *Tải trọng sai tâm* - Tác dụng tải trọng lên đĩa của cân đĩa hoặc cân đòn, số đọc xác định tại vị trí bị dịch chuyển khỏi tâm của trụ đỡ của bộ phận đọc tải trọng.
- 3.9 *Khả năng đọc* - Đơn vị nhỏ nhất của khối lượng có thể đọc, không có trong ranh giới thang cân, bằng cách trực tiếp hoặc sử dụng thước kép hoặc dụng cụ đo vi lượng.
- 3.10 *Cân đòn* - dụng cụ hoặc máy dùng để xác định khối lượng, thông thường bao gồm hệ thống nhiều đòn cân. Nhìn chung có độ chính xác nhỏ hơn cân đĩa.
- 3.11 *Độ nhạy* - xác định khối lượng yêu cầu tạo ra sự khác biệt dịch chuyển hệ thống chỉ số của cân đĩa và cân đòn
- 3.12 *Độ nhạy yêu cầu* - thay đổi nhỏ nhất của vị trí đứng yên của bộ phận chỉ số đọc trên cân đĩa hoặc cân đòn tương ứng với thay đổi tính toán trong tải trọng thử trên bộ phận đọc tải trọng của cân đĩa hoặc cân đòn.
- 3.13 *Dụng cụ cân đơn giản* - dụng cụ cân thiết kế sơ bộ sử dụng kết hợp với khối lượng cân chuẩn. Có thể hoặc không có đòn cân.
- 3.14 *Chuẩn hóa khối lượng phân tích* - là việc chuẩn hóa khối lượng sử dụng trong phân tích, có dung sai tương đối nhỏ từ giá trị đo được.

## 4 YÊU CẦU

- 4.1 *Cân phân tích*: Các cân phân tích với các cấp quy định phù hợp với yêu cầu trong bảng 1. Những yêu cầu này áp dụng cho cả cân có bộ phận cân khối lượng gắn liền và tách rời. Các loại cân để chuẩn khối lượng được đề nghị có độ chính xác yêu cầu (Chú thích 1).

**Chú thích 1:** Dung sai của chuẩn khối lượng là độ lệch của từng khối lượng với dung sai đầy đủ có thể làm cho dụng cụ cân vượt quá độ chính xác yêu cầu. Nhìn chung, mỗi khối lượng riêng có độ lệch nhỏ, và tập hợp nhóm các khối thì một vài độ lệch dương, một số lại có độ lệch âm, điều đó dẫn sự cân bằng (bù trừ nhau).

**Bảng 1. Cân phân tích chuẩn**

Phân loại tiêu chuẩn					
Loại cân	Độ chính xác	Độ nhạy	Khả năng đọc <sup>a</sup>	Khối lượng <sup>b</sup>	Dung tích <sup>c</sup>
A	0.0002g	0.0001g	0.0001g	1, 2 hoặc 3	200g
B	0.002g	0.001g	0.001g	3	200g

<sup>a</sup> Khả năng đọc được dán trực tiếp lên bộ phận đọc của cân

<sup>b</sup> Loại được đề xuất sử dụng với dụng cụ cân đơn giản

<sup>c</sup> Dung tích lớn nhất có thể với dụng cụ cân có độ chính xác và độ nhạy tương ứng với từng loại, phụ thuộc vào nhà sản xuất chỉ số đọc

4.2 Cân đĩa và cân đòn với mục đích thông thường: thiết bị cân với mục đích thông thường phải phù hợp yêu cầu về độ chính xác, khả năng đọc số, độ nhạy chỉ ra trong Bảng 2. Với bất cứ khoảng giao động nào tương đương với 10% của khả năng cân, các chỉ số của tải trọng khác nhau sẽ chính xác là 0,1% sự sai khác nhau về khối lượng (Chú thích 2). Thiết bị sẽ không được tác dụng tải khi vượt qua khoảng khả năng cân.

**Bảng 2. Cân đòn và cân đĩa với mục đích thông thường**

Loại	Khả năng đọc và độ nhạy	Độ chính xác <sup>a</sup>
G 1	0.01 g	0.02 g hoặc 0.1 phần trăm
G 2	0.1 g	0.2 g hoặc 0.1 phần trăm
G 5	1 g	2 g hoặc 0.1 phần trăm
G 20	5 g	5 g hoặc 0.1 phần trăm
G 100	20 g	20 g hoặc 0.1 phần trăm

<sup>a</sup> Độ chính xác như nhau với khối lượng đưa ra hoặc 0.1% của tải thí nghiệm.

**Chú thích 2:** Yêu cầu này để bảo đảm đặc tính tuyến tính của dụng cụ cân. Người ta đề nghị kiểm tra 5 điểm hoặc nhiều hơn toàn bộ ranh giới cân.

4.2.1 Dụng cụ cân lựa chọn để sử dụng dựa vào độ chính xác, khả năng đọc, độ nhạy, và khoảng cân yêu cầu cho thí nghiệm đang được thực hiện. Từng phần của mẫu được cân đạt ít nhất tới độ chính xác chỉ ra bởi yêu cầu thiết bị c

**Chú thích 3:** Các dụng cụ cân có chất lượng cân khác nhau, loại cân có giá thấp hơn có thể không đáp ứng yêu cầu về độ chính xác cho toàn bộ ranh giới trong khoảng cân của thiết bị cân.

4.2.2 Các dụng cụ cân có chỉ số theo hệ Avoirdupois (pao và aoxơ), hoặc bộ phận đặt tải tách rời có độ chính xác, khả năng đọc, và độ nhạy tương đương như trong Bảng 2 đối với cân và Bảng 4 đối với khối lượng.

4.3 *Điều kiện cân* - điều kiện thiết kế vật lý phải phù hợp với mục 4.1 và 4.2

4.3.1 Lặp lại việc xác định khối lượng của thí nghiệm tải trọng đạt được chỉ số phù hợp với độ nhạy tiêu chuẩn

- 4.3.2 Việc thêm hoặc bỏ bộ phận đặt tải gắn liền bên trong giúp tính năng hoạt động dễ dàng.
- 4.3.3 Mặt số và bộ phận đo chỉ số khối lượng được hiển thị rõ ràng số đọc theo thiết kế
- 4.3.4 Yêu cầu về độ chính xác phải phù hợp tại bất cứ điểm áp dụng nào của thí nghiệm tải trọng trên đĩa cân hoặc bộ phận đặt tải trọng khác.
- 4.4 *Khối lượng*: phải được lựa chọn để độ chính xác, độ nhạy và/hoặc khả năng đọc thiết kế trong mục 4.1 và 4.2 phù hợp khi khối lượng được sử dụng với dụng cụ cân tương ứng.
- 4.4.1 *Chuẩn hóa dụng cụ cân phân tích*: khối lượng phân tích sử dụng với đòn cân thăng bằng là loại 1, 2, 3 hoặc 4 tương ứng với độ chính xác của cân mà chúng được sử dụng. Yêu cầu về khối lượng trình bày trong tiêu chuẩn ASTM E 617. Dung sai có khả năng áp dụng chỉ trong Bảng 3. Loại khối 1 và 2 và loại khối lượng tham chiếu, được sử dụng để kiểm tra khối lượng của loại khác, mặc dù loại 2 được sử dụng để cân khối lượng có độ chính xác cao. Loại 3 và 4 đang được xem xét.

**Bảng 3. Dung sai đối với khối lượng phân tích chuẩn**

Khối lượng	Dung sai cho phép					
	Loại 1 <sup>a</sup>		Loại 2 <sup>b</sup>		Loại 3 <sup>c</sup>	Loại 4 <sup>c</sup>
	Dung sai		Dung sai			
	Đơn lẻ, mg	Nhóm, mg	Đơn lẻ, mg	Nhóm, mg	Dung sai, mg	Dung sai, mg
1000 g	2.5		5.0		10.0	20.0
500 g	1.2		2.5		5.0	10.0
300 g	0.75	1.35	1.5	2.7	3.0	6.0
200 g	0.50		1.0		2.0	4.0
100 g	0.25		0.50		1.0	2.0
50 g	0.12		0.25		0.60	1.2
30 g	0.074	0.16	0.15	0.29	0.45	0.90
20 g	0.074		0.10		0.35	0.70
10 g	0.050		0.074		0.25	0.50
5 g	0.034		0.054		0.18	0.36
3 g	0.034		0.054		0.15	0.30
2 g	0.034	0.065	0.054	0.105	0.13	0.26
1 g	0.034		0.054		0.10	0.20
500 mg	0.010		0.025		0.080	0.16
300 mg	0.010		0.025		0.070	0.14
200 mg	0.010	0.020	0.025	0.055	0.060	0.12
100 mg	0.010		0.025		0.050	0.10
50 mg	0.010		0.014		0.042	0.085
30 mg	0.010		0.014		0.038	0.075
20 mg	0.010	0.020	0.014	0.034	0.035	0.070
10 mg	0.010		0.014		0.030	0.060
5 mg	0.010		0.014		0.028	0.055
3 mg	0.010		0.014		0.026	0.052
2 mg	0.010	0.020	0.014	0.034	0.025	0.050
1 mg	0.010		0.014		0.025	0.050

<sup>a</sup> Dung sai được xem như là dung sai cho phép

<sup>b</sup> Dung sai đối với khối lượng tiêu chuẩn dưới 100 mg được xem như là dung sai cho phép. Đối với khối lượng tiêu chuẩn 100 mg và lớn hơn, dung sai bằng hai lần dung sai cho phép

° Dung sai bằng hai lần dung sai cho phép

4.4.2 *Khối lượng với mục đích chung:* Khối lượng với mục đích chung được sử dụng cho cân đòn thẳng bằng nên phù hợp với yêu cầu trong Cẩm nang NIST 44 (xuất bản năm 1992), Bảng 2, mục 2.23. Khối lượng sử dụng với đĩa cân độc lập phải đủ độ chính xác phù hợp với yêu cầu thiết bị. Dung sai có thể áp dụng chỉ trong bảng 4.

**Bảng 4: Dung sai đối với khối lượng với mục đích thông thường**

Khối lượng	Dung sai <sup>a</sup>	Khối lượng	Dung sai <sup>a</sup>
20 kg	1500 mg	30 g	30 mg
10 kg	1000 mg	20 g	20 mg
5 kg	800 mg	10 g	15 mg
3 kg	500 mg	5 g	10 mg
2 kg	400 mg	3 g	8 mg
1 kg	250 mg	2 g	6 mg
500 g	175 mg	1 g	4 mg
300 g	150 mg	500 mg	3.0 mg
200 g	100 mg	300 mg	2.0 mg
100 g	70 mg	200 mg	1.5 mg
50 g	40 mg	100 mg	1.0 mg

<sup>a</sup> Dung sai cho phép trên khối lượng mới bằng một phần hai dung sai duy trì.