TCCS **TIÊU CHUẨN CƠ SỞ**

TCCS 95:2025/IBST

Xuất bản lần 1

KHUNG THÉP CHO NHÀ Ở VÀ NHÀ THẤP TẦNG – TIÊU CHÍ THIẾT KẾ

Residential and Low-rise Steel Framing – Design Criteria

HÀ NỘI – 2025

BỘ XÂY DỰNG
Ministry of Construction
VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG
Vietnam Institute for Building Science and Technology
Add: 81 Trần Cung - Nghĩa Đô - Hà Nội - Tel: 84.4.37544196 - Fax:84.4.38361197
Website: www.ibst.vn - Email: vkhcnxd@ibst.vn

CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

Số: 95:2025/IBST

Tên cơ sở: Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng

Địa chỉ: 81 Trần Cung - Nghĩa Đô - Hà Nội

Điện thoại: 84.4.37544196

Fax: 84.4.38361197

E-mail: vkhcnxd@ibst.vn

CÔNG BỐ

Tiêu chuẩn (số hiệu và tên tiêu chuẩn):

TCCS 95:2025/IBST

Khung thép cho nhà ở và nhà thấp tầng – Tiêu chí thiết kế

Residential and Low-rise Steel Framing – Design Criteria

Áp dụng cho hàng hóa *(tên, kiểu, mã số hàng hóa):*

Khung thép cho nhà ở và nhà thấp tầng

Các đơn vị/cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm sản xuất, kinh doanh hàng hóa theo đúng tiêu chuẩn công bố nêu trên.

Hà Nội, ngày 08 tháng 10 năm 2025

VIỆN TRƯỞNG

VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG

Nguyễn Hồng Hải

Được quét bằng CamScanner

BỘ XÂY DỰNG
VIỆN KHCN XÂY DỰNG

Số: 2545/2025/QĐ-VKH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 08 tháng 10 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Công bố tiêu chuẩn cơ sở TCCS 95:2025/IBST

VIỆN TRƯỞNG VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG

- Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11 ngày 29/06/2006;
- Căn cứ Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa số 05/2007/QH12 ngày 21/11/2007;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BKHCN ngày 18/11/2021 của Bộ Khoa học và Công nghệ về việc Quy định chi tiết xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn;
- Căn cứ Quyết định số 1452/QĐ-BXD ngày 30/12/2022 của Bộ Xây dựng về việc quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Viện KHCN Xây dựng;
- Căn cứ Quy chế thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ của Viện KHCN Xây dựng ban hành kèm theo Quyết định số 1338/QĐ-VKH ngày 01/08/2022;
- Căn cứ Quyết định số 490/QĐ-VKH ngày 20/04/2020 của Viện trưởng Viện KHCN Xây dựng về việc Ban hành Quy định về quản lý Tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) của Viện KHCN Xây dựng;
- Căn cứ Hợp đồng số 003/2025/VKH ký ngày 02/01/2025 và phụ lục hợp đồng số PL01/HĐ-003/2025VKH ký ngày 02/07/2025 giữa Công ty Cổ phần cơ khí & VLXD Phú Nguyễn và Viện KHCN Xây dựng về việc tư vấn xây dựng tiêu chuẩn cơ sở "Khung thép nhẹ cho nhà ở và nhà thấp tầng – Yêu cầu kỹ thuật";
- Căn cứ văn bản số 01/2025/ĐN-PN ngày 18/09/2025 của Công ty CP Cơ khí & VLXD Phú Nguyễn về việc đề nghị công bố tiêu chuẩn cơ sở (TCCS).
- Theo đề nghị của Trưởng phòng Kế hoạch kỹ thuật, Giám đốc Trung tâm Kết cấu thép và xây dựng.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1. Công bố 01 tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) sau đây:

TCCS 95:2025/IBST Khung thép cho nhà ở và nhà thấp tầng – Tiêu chí thiết kế

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 3. Các Ông (Bà) Trưởng phòng Kế hoạch kỹ thuật, Giám đốc Trung tâm Kết cấu thép và xây dựng, các đơn vị và cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

Nơi nhận:
- Như Điều 3;
- Lưu VT, KHKT, KCT.

VIỆN TRƯỞNG

VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG

Nguyễn Hồng Hải

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3
1 Phạm vi áp dụng 4
2 Tài liệu viện dẫn 6
3 Thuật ngữ và định nghĩa 7
4 Ký hiệu và chữ viết tắt 9
5 Các quy định chung 11
6 Cấu kiện mái 15
7 Cấu kiện tường 23
8 Cấu kiện sàn 38
9 Liên kết 40
10 Giằng 41
11 Thử nghiệm 45
Phụ lục A (Tham khảo) 48
Phụ lục B (Tham khảo) 50
Phụ lục C (Tham khảo) 53
Phụ lục D (Quy định) 55
Phụ lục E (Tham khảo) 60
Phụ lục F (Quy định) 63

Lời nói đầu

TCCS 95:2025/IBST được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn NASH Standard – Residential and Low-rise Steel Framing – Part 1: Design Criteria 2005, bao gồm các phần sửa đổi A (12/2006), B (11/2009), C (9/2011).

TCCS 95:2025/IBST do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng – Bộ Xây dựng biên soạn và công bố.

KHUNG THÉP CHO NHÀ Ở VÀ NHÀ THẤP TẦNG – TIÊU CHÍ THIẾT KẾ

Residential and Low-rise Steel Framing – Design Criteria

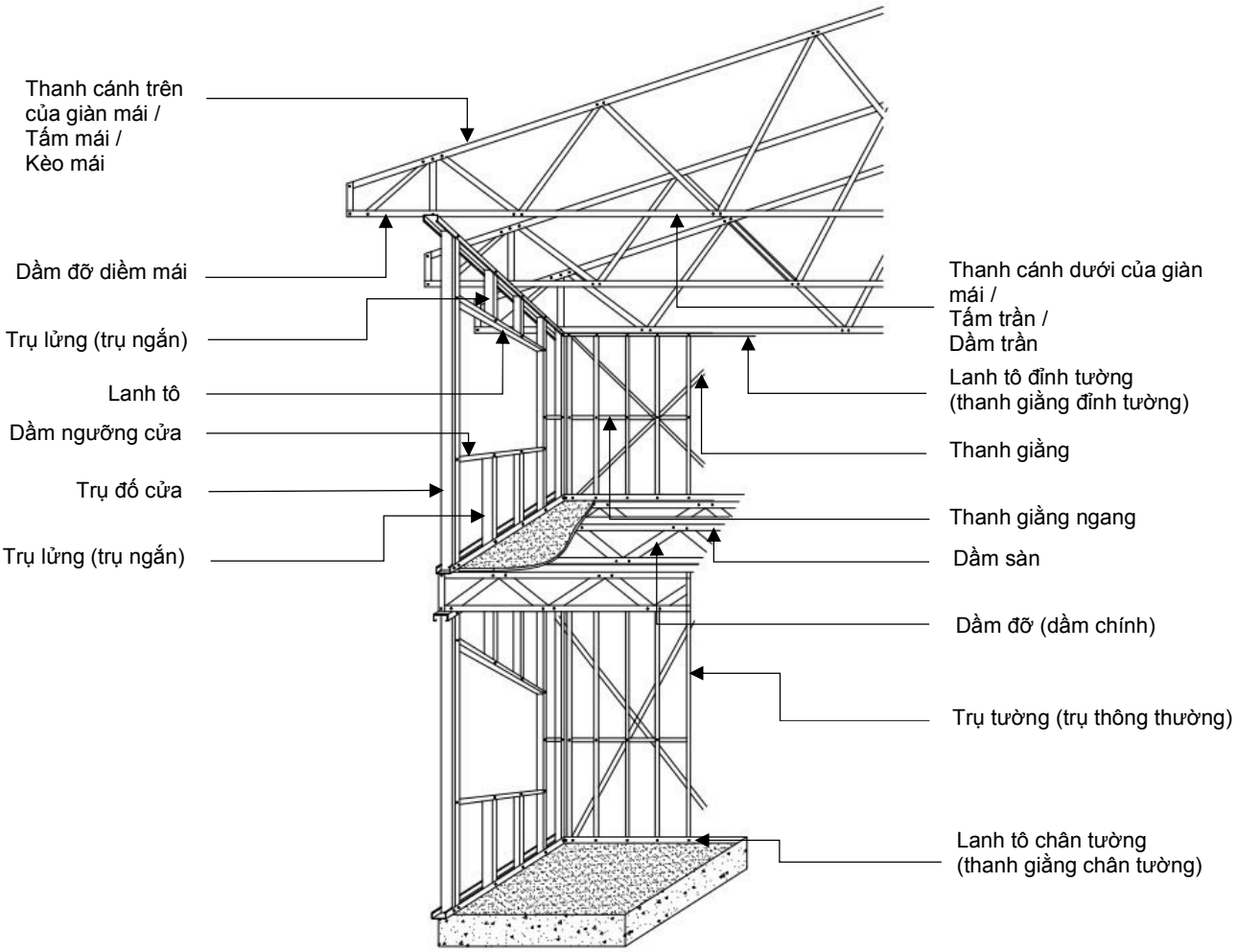
1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các tiêu chí thiết kế đảm bảo khả năng chịu lực và điều kiện sử dụng để áp dụng trong thiết kế khung thép cho công trình thấp tầng, bao gồm nhà ở, các tòa nhà dân dụng và thương mại thấp tầng sử dụng các phương pháp thi công khung truyền thống của Úc. (Hình 1)

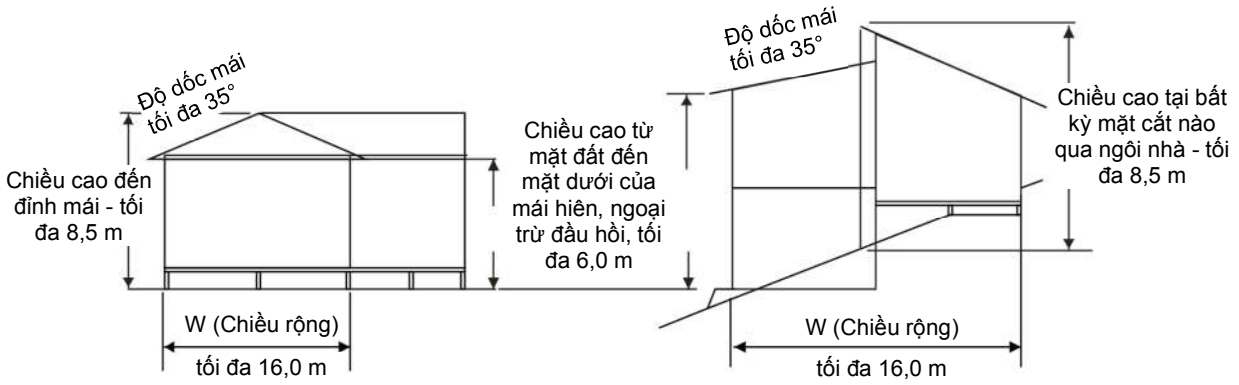
Các tiêu chí thiết kế được áp dụng cho khung thép của các tòa nhà tuân thủ các giới hạn hình học được thể hiện trong Hình 2.

Đối với việc thiết kế nhà ở (Loại 1a) nằm ngoài giới hạn hình học như thể hiện trong Hình 2, tải trọng gió phải được xác định theo AS/NZS 1170.2.

Đối với việc thiết kế các tòa nhà thấp tầng không phải là nhà ở trong giới hạn hình học của Hình 2, các tải trọng tạm thời phải được xác định theo AS/NZS 1170.1. Đối với các tòa nhà nằm ngoài giới hạn hình học nhưng không vượt quá chiều cao 8,5 m như thể hiện trong Hình 2, các tải trọng tạm thời phải được xác định theo AS/NZS 1170.1 và tải trọng gió phải được xác định theo AS/NZS 1170.2.

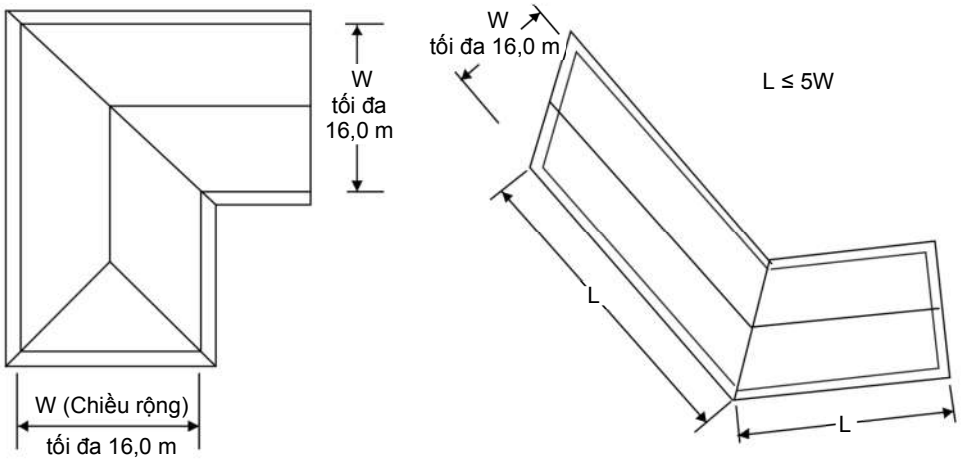


Hình 1 – Khung nhà truyền thống điển hình của Úc



a) Các mặt cắt

Hình 2 – Các giới hạn hình học



b) Mặt bằng

Hình 2 *(kết thúc)*

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

- National Construction Code Series, *Volumes 1 & 2 (Building Code of Australia, Volume 1, Class 2-9 Buildings and Volume 2, Class 1 and 10 Buildings*) (Bộ quy chuẩn xây dựng quốc gia, *Tập 1 & 2 (Quy chuẩn xây dựng Úc, Tập 1, Công trình cấp 2 đến cấp 9 và Tập 2, Công trình cấp 1 và cấp 10*);
- AS/NZS 1163:2009, *Cold-formed structural steel hollow sections (Thép kết cấu rỗng tạo hình nguội);*
- AS/NZS 1170, *Structural design actions (Tải trọng và tác động thiết kế lên kết cấu):*
    + Part 0:2002, *General principles (Phần 0: 2002, Nguyên tắc chung);*
    + Part 1:2002, *Permanent, imposed and other actions* (Phần 1: 2002, *Tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời và các tải trọng khác*);
    + Part 2:2011, *Wind actions* (Phần 2: 2011, *Tải trọng gió*);
    + Part 4:2007, *Earthquake actions in Australia* (Phần 4 – 2007, *Tải trọng động đất ở Úc*);
- AS/NZS 1365:1996, *Tolerances for flat-rolled steel products* (*Dung sai cho sản phẩm thép cán phẳng*);
- AS 2870:2011, *Residential slabs and footings* (*Sàn và móng nhà ở*);
- AS/NZS 3679-1:2010, *Structural steel – Hot-rolled bars and sections* (*Thép kết cấu – Thép thanh và thép hình cán nóng*);

- AS 4055:2006, *Wind loads for housing* (*Tải trọng gió cho nhà ở*);
- AS 4100:1998, *Steel Structures* (*Kết cấu thép*);
- AS/NZS 4600:2005, *Cold-formed steel structures* (*Kết cấu thép tạo hình nguội*).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Áp lực tham chiếu (reference pressure)

Áp suất gió tham chiếu dùng trong tính toán ở các trạng thái giới hạn.

3.2

Cấu kiện liên kết (connection elements)

Bao gồm các bộ phận liên kết (neo khung, giá đỡ, đai, tấm, các bộ phận của cấu kiện được kết nối) và các vật liệu kết nối (mối hàn, bu lông, vít, đinh tán, chốt kẹp, đinh, keo kết cấu).

3.3

Độ bền lâu (durability)

Khả năng của một kết cấu hoặc các bộ phận của nó duy trì thực hiện chức năng yêu cầu trong khoảng thời gian xác định dưới tác động của các yếu tố dự kiến.

3.4

Hệ số áp lực tổng (net pressure coefficient)

Hệ số điều chỉnh áp lực cho hiệu ứng do gió sinh ra tác dụng lên các mặt ngoài, tính toán từ hiệu số giữa các hệ số áp lực lên các bề mặt đối diện có kể đến dấu của chúng. Giá trị phụ thuộc vào vùng có gió bão hay không (cyclonic/non-cyclonic) và độ thoáng của tường/mái.

Chú thích 1: Tham khảo tiêu chuẩn AS 4055:2006, *Wind loads for housing* (*Tải trọng gió cho nhà ở*) và AS/NZS 1170, *Structural design actions* (*Tải trọng và tác động thiết kế lên kết cấu*) – Part 2:2011 *Wind actions* (Phần 2:2011 *Tải trọng gió*);

3.5

Hệ số biến thiên của các đặc tính kết cấu (coefficient of variation of structural characteristics)

Thước đo sự thay đổi của tổng thể các đơn vị sản xuất, bao gồm sự thay đổi do chế tạo và vật liệu.

3.6

Hiệu ứng hệ thống (system effect)

Hiệu ứng tương tác giữa các phần tử kết cấu hoặc giữa khung thép và phần tử khác làm tăng khả năng phân chia tải.

3.7

Tải trọng gió (wind action)

Bao gồm tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất (Ultimate wind action) và tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ hai (Serviceability wind action).

3.8

Tải trọng tạm thời (imposed actions)

Tải trọng có giá trị thay đổi do sử dụng đặt lên kết cấu.

VÍ DỤ: Trọng tải người, thiết bị, đồ đạc. Giá trị phụ thuộc vào khu vực xét đến (sàn, mái, ban công).

[NGUỒN: AS/NZS 1170.0, 1.4.7]

3.9

Tải trọng thường xuyên (permanent actions)

Tải trọng có tác động liên tục lên kết cấu và có sự thay đổi về độ lớn theo thời gian rất nhỏ so với giá trị trung bình của tải trọng.

VÍ DỤ: Trọng lượng bản thân của các thành phần khung (mái, trần, sàn, tường, v.v.) và vật liệu lắp đặt (xà gồ, cách nhiệt, trần giả, v.v.).

[NGUỒN: AS/NZS 1170.0, 1.4.12]

3.10

Thử nghiệm nguyên mẫu (prototype testing)

Thử nghiệm các cấu kiện hoặc cụm lắp ráp kích thước đầy đủ.

3.11

Trụ đố cửa (jamb studs)

Các trụ được bố trí ở mỗi bên của một lỗ mở, chịu tải trọng từ lanh tô cửa phía trên lỗ mở và tải trọng gió ngang trên chiều rộng của lỗ mở.

3.12

Trụ tường chịu lực (load bearing wall studs)

Các trụ được thiết kế để truyền tải trọng kéo hoặc nén từ sàn hoặc mái được đỡ và để truyền tải trọng ngang của tường khi uốn đến các bộ phận đỡ tường trên và dưới.

3.13

Trụ tường thông thường (common studs)

Các trụ chịu tải trọng thẳng đứng tác dụng lên lanh tô tường trên bởi giàn mái hoặc kèo mái, dầm trần, và tải trọng ngang do gió.

4 Ký hiệu và chữ viết tắt

4.1 Ký hiệu

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu sau:

4.1.1 Các đặc trưng hình học

A_r diện tích mái được đỡ bởi trụ, m²

A_w diện tích tường chịu tải trọng gió được đỡ bởi trụ, m²

B chiều rộng của sàn, m

b chiều rộng diện tích phân bố tải trọng, m

d chiều sâu của cấu kiện xét đến, m

H chiều cao của tường, m

I_b mô men quán tính của cấu kiện tương ứng, m^4 hoặc mm^4

I_c mô men quán tính của cấu kiện giao nhau tương ứng, m^4 hoặc mm^4

K_x độ cứng chống uốn (trên đơn vị chiều rộng) của cấu kiện chính tương ứng, N/m

K_y độ cứng chống uốn (trên đơn vị chiều dài) của cấu kiện giao nhau tương ứng, N/m

L nhịp của dầm, m
nhịp của xà gồ/giàn mái/kèo mái/xà gồ trần, mm

L_r nhịp của giàn mái được đỡ bởi trụ, m

L_w chiều dài của trụ, m

n số lượng cấu kiện giao nhau

S khoảng cách của xà gồ mái/giàn mái/kèo mái/xà gồ trần, m
khoảng cách tải trọng trên lanh tô tường, m

s nhịp của các cấu kiện giao nhau, m
khoảng cách dầm sàn, m

S_r giá trị lớn hơn của khoảng cách giàn mái hoặc khoảng cách trụ tường, m

S_s khoảng cách giữa các trụ đối với trụ tường thông thường, m

t_f chiều dày của tấm sàn, m

Δ độ võng của hệ sàn, mm

4.1.2 Các đặc trưng vật liệu

E_b mô đun đàn hồi của cấu kiện tương ứng, MPa

E_c mô đun đàn hồi của cấu kiện giao nhau tương ứng, MPa

4.1.3 Các đặc trưng về lực, mô men và tải trọng

f_1 tần số dao động tự nhiên thấp nhất của hệ sàn, Hz

G tải trọng thường xuyên, kN hoặc kPa

G_1 trọng lượng của toàn bộ cấu kiện tương ứng (ví dụ: toàn bộ mái, hoặc, toàn bộ mái, tường và sàn tầng trên), kN hoặc kPa

P tải trọng tập trung lên dầm trong hệ dầm sàn, kN
tải trọng tập trung lên lanh tô tường, kN

P_1 tải trọng tập trung từ giàn mái hoặc kèo mái lên lanh tô cửa, kN

P_2 tải trọng mái tập trung bổ sung lên lanh tô cửa, kN

P_e tải trọng tập trung tương đương lên một dầm đơn, kN

P_s tải trọng ở trạng thái giới hạn thứ hai lên lanh tô tường hoặc lanh tô cửa, kN

Q tải trọng tạm thời lên sàn (cho trụ tường tầng dưới), kN
tải trọng va đập vật mềm lên tường, kN

Q_1 tải trọng tạm thời phân bố đều (mái, sàn), kPa

Q_2 tải trọng tạm thời tập trung (mái, sàn), kN

Q_3 tải trọng dọc theo mép ban công, kN/m

q_s áp lực tham chiếu cho trạng thái giới hạn thứ hai, kPa

q_u áp lực tham chiếu cho trạng thái giới hạn thứ nhất, kPa

R_{ave} giá trị trung bình của kết quả thử nghiệm

R_d giá trị thiết kế được thiết lập bằng thử nghiệm nguyên mẫu

R_{min} giá trị nhỏ nhất của kết quả thử nghiệm

V_s vận tốc gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ hai, m/s

V_u vận tốc gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ nhất, m/s

w cường độ tải trọng tác động lên dầm trong hệ dầm sàn, kPa hoặc kN/m
cường độ tải trọng tác động lên lanh tô cửa, kN/m

w_e cường độ tải trọng tương đương lên một dầm đơn, kPa hoặc kN/m

W_s tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ hai, kN/m

W_u tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất, kN/m

W_{ur} tải trọng gió trên mái, kN

W_{uw} tải trọng gió vuông góc với tường, kN

4.1.4 Các hệ số và tham số khác

C_{pr} hệ số áp lực tổng cho tải trọng gió trên mái tác dụng lên trụ

C_{pt} hệ số áp lực tổng (cho xà gồ mái, giàn mái, xà gồ trần)

C_{pw} hệ số áp lực tổng cho tường

k_1, k_2 các hệ số để tính toán hệ số phân phối lại tải trọng k_s

k_b độ cứng chống uốn của cấu kiện, N·m

k_c độ cứng chống uốn của các cấu kiện giao nhau, N·m

k_d hệ số để tính toán độ võng của hệ sàn

k_f hệ số biến thiên của các đặc tính kết cấu do chế tạo

k_m hệ số biến thiên của các đặc tính kết cấu do vật liệu

k_s hệ số phân phối lại tải trọng

k_{sc} hệ số biến thiên của các đặc tính kết cấu

$k_{t\text{-}ave}$ hệ số lấy mẫu cho giá trị trung bình của kết quả thử nghiệm

$k_{t\text{-}min}$ hệ số lấy mẫu cho giá trị nhỏ nhất của kết quả thử nghiệm

Ψ_l hệ số tổ hợp cho tải trọng tạm thời (cho độ võng sàn ở trạng thái giới hạn thứ hai)

4.2 Chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này sử dụng chữ viết tắt sau:

ABCB	Ban Tiêu chuẩn Xây dựng Úc (Australian Building Codes Board)
AS	Tiêu chuẩn Úc (Australian Standard)
AS/NZS	Tiêu chuẩn Úc/New Zealand (Australian/New Zealand Standard)
BCA	Bộ luật Xây dựng Úc (Building Code of Australia)
NASH	Hiệp hội Quốc gia về Nhà khung thép (National Association of Steel-Framed Housing Inc.)

5 Các quy định chung

5.1 Cơ sở thiết kế

5.1.1 Khái quát chung

Các tiêu chí thiết kế trong tài liệu này dựa trên bộ tiêu chuẩn AS/NZS 1170, AS 4100 và AS/NZS 4600 được biên soạn cho các công trình dạng nhà thấp tầng sử dụng các phương pháp thi công khung truyền thống của Úc.

5.1.2 Các giả định dựa trên tương tác trong hệ kết cấu

Các tiêu chí thiết kế công nhận sự tương tác giữa các cấu kiện kết cấu chịu lực và các thành phần khác của hệ kết cấu. Khi có sự dự trù cho việc phân phối lại tải trọng, việc phân phối lại tải trọng phải được tính toán bằng một trong các cách sau:

- Tính toán hệ số phân phối lại tải trọng k_s (Phụ lục B cung cấp các ví dụ về cách thực hiện điều này đối với tải trọng tập trung trong trường hợp hệ dầm sàn), hoặc
- Tính toán hệ kết cấu hoặc hệ kết cấu thành phần theo phương pháp tính toán chính xác (chẳng hạn như phân tích phần tử hữu hạn), trong trường hợp đó k_s lấy bằng 1,0 hoặc
- Thử nghiệm nguyên mẫu của hệ thống kết cấu phụ thuộc theo Điều 11.

CHÚ THÍCH: Trong các phần khác của tài liệu này, các trường hợp có khả năng áp dụng các giả định dựa trên hệ thống được chỉ ra bằng cách sử dụng các ghi chú phù hợp.

5.1.3 Độ bền lâu

Các tiêu chí thiết kế đã được xây dựng dựa trên giả định rằng vật liệu được sử dụng, quá trình lắp đặt và bảo trì của chúng đảm bảo rằng các bộ phận sẽ thực hiện chức năng kết cấu trong suốt thời gian sử dụng dự kiến của kết cấu.

CHÚ THÍCH 1: Hướng dẫn chung hơn về độ bền lâu có thể được tìm thấy trong Tài liệu hướng dẫn về Độ bền lâu của ABCB hoặc tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

CHÚ THÍCH 2: Trong các môi trường có khả năng ăn mòn, nên tham khảo ý kiến của các nhà sản xuất tương ứng về các biện pháp bảo vệ thích hợp.

CHÚ THÍCH 3: AS/NZS 2312 cung cấp một số hướng dẫn về bảo vệ thép chống lại sự ăn mòn khí quyển.

5.1.4 Các yêu cầu khác

Các yêu cầu về an toàn phòng cháy chữa cháy, hiệu quả năng lượng và âm học phải tuân theo Bộ luật Xây dựng Úc (BCA). Riêng đối với yêu cầu về an toàn phòng cháy chữa cháy bắt buộc phải tuân thủ thêm quy định của [3].

CHÚ THÍCH: Cần kiểm tra ảnh hưởng của các yêu cầu này đến ứng xử kết cấu.

5.2 Tải trọng thiết kế

5.2.1 Khái quát chung

Nhìn chung, các tải trọng thiết kế kết cấu phải tuân theo AS/NZS 1170.0. Các tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời và các tải trọng khác, nói chung, phải tuân theo AS/NZS 1170.1. Tải trọng gió tác động lên công trình tính toán theo AS/NZS 1170.2 hoặc AS 4055 khi phù hợp. Vận tốc gió khi tính toán cho công trình ở Việt Nam phải tuân theo [1].

Bất kỳ tải trọng nào khác và tổ hợp tải trọng, chẳng hạn như tải trọng động đất khi có liên quan, cũng phải được xem xét sử dụng AS 1170.4 tương ứng.

Trong mỗi trường hợp, tổ hợp tải trọng tạo ra hiệu ứng bất lợi nhất phải được sử dụng làm tiêu chí khống chế. Khi thích hợp, các tổ hợp tải trọng khác nhau phải được xem xét cho các hiệu ứng khác nhau của tải trọng.

CHÚ THÍCH 1: Tải trọng thi công cũng có thể trở nên quan trọng đối với một số bộ phận nhất định khi công trình chưa hoàn thiện. Hướng dẫn về các tổ hợp tải trọng thích hợp cho thi công được nêu trong Phụ lục A.

CHÚ THÍCH 2: Theo AS 1170.4, các tòa nhà Cấp 1 (nhà ở, nhà phố, nhà liền kề, v.v.) được thiết kế theo tiêu chuẩn này không bắt buộc phải thiết kế cho tải trọng động đất khi đại lượng $k_pZ \leq 0{,}11$. Trong đó:

> k_p là hệ số xác suất, tương ứng với trạng thái giới hạn đang được xem xét, được lấy bằng 1,0 tương ứng với xác suất vượt quá hằng năm 1/500;
>
> Z là hệ số nguy hiểm động đất, tương đương với hệ số gia tốc nền ứng với xác suất vượt quá hàng năm là 1/500, được lấy bằng giá trị đỉnh gia tốc nền tham chiếu a_{gR} theo bảng phân vùng động đất của [1] chia cho gia tốc trọng trường g.

Tham khảo [1] để biết thêm chi tiết về các khu vực có nguy cơ động đất cao. Đối với nhà ở có $k_pZ > 0{,}11$; đối với các cấp nhà khác và đối với các tòa nhà có Mức tầm quan trọng cao hơn 2, tham khảo AS 1170.4.

CHÚ THÍCH 3: Việc sử dụng AS 4055 phải tuân theo các giới hạn và giả định vốn có trong quá trình chuẩn bị. Khi các giới hạn và giả định này không được đáp ứng, nên sử dụng AS/NZS 1170.2.

CHÚ THÍCH 4: Phụ lục E cung cấp hướng dẫn để xác định trọng lượng bản thân cho một số hệ thống.

5.2.2 Xác định tải trọng hoạt tải

Đối với thiết kế nhà ở, các tải trọng tạm thời sau đây được áp dụng:

a) Đối với mái nhà không sử dụng ngoại trừ hoạt động bảo trì thông thường:

- Tải trọng phân bố đều – 0,25 kPa (Q_1);

- Tải trọng tập trung – 1,1 kN đặt ở bất kỳ đâu (Q_2);

b) Đối với các khu vực sàn thông thường:

- Tải trọng phân bố đều – 1,5 kPa (Q_1);
- Tải trọng tập trung – 1,8 kN (Q_2);

c) Ban công và mái nhà được sử dụng như sàn nhà cách mặt đất dưới 1 m:

- Tải trọng phân bố đều – 1,5 kPa (Q_1);
- Tải trọng tập trung – 1,8 kN (Q_2);
- Tải trọng tại mép ban công – 1,5 kN/m dọc theo mép;

d) Ban công và mái nhà được sử dụng như sàn nhà cách mặt đất từ 1 m trở lên:

- Tải trọng phân bố đều – 2,0 kPa (Q_1);
- Tải trọng tập trung – 1,8 kN (Q_2);
- Tải trọng tại mép ban công – 1,5 kN/m dọc theo mép.

Đối với sàn có các mục đích sử dụng khác, các tải trọng phải được xác định theo AS/NZS 1170.1.

5.2.3 Xác định tải trọng gió và áp lực tham chiếu

5.2.3.1 Vận tốc và áp lực gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ nhất

Vận tốc gió thiết kế V_u (tính bằng m/s) phải được xác định theo Bảng 1:

Bảng 1 – Giá trị vận tốc gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ nhất

	Giá trị vận tốc gió thiết kế V_u, m/s, đối với các vùng gió				
Cấp hậu quả công trình	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
C1	39	47	54	59	65
C2	44	54	62	68	75
C3	47	57	65	72	79

Áp lực tham chiếu cho trạng thái giới hạn thứ nhất được xác định theo công thức:

$$q_u = 0,6(V_u)^2 / 1000 \quad (1)$$

5.2.3.2 Vận tốc và áp lực gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ hai

Vận tốc gió thiết kế V_s (tính bằng m/s) phải được xác định theo Bảng 2:

Bảng 2 – Giá trị vận tốc gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ hai

	Giá trị vận tốc gió thiết kế V_s, m/s, đối với các vùng gió

Cấp hậu quả công trình	I	II	III	IV	V
C1	33	41	47	51	57
C2	33	41	47	51	57
C3	33	41	47	51	57

Áp lực tham chiếu cho trạng thái giới hạn thứ hai được xác định theo công thức:

$$q_s = 0,6(V_s)^2 / 1000 \quad (2)$$

5.3 Đặc tính thiết kế

5.3.1 Đặc tính vật liệu

Các đặc tính vật liệu được sử dụng trong thiết kế phải tuân theo AS/NZS 4600 hoặc AS 4100.

5.3.2 Đặc tính hình học tiết diện

Các đặc trưng hình học tiết diện được sử dụng trong thiết kế phải được xác định theo AS/NZS 4600, AS 4100 hoặc bằng các thử nghiệm thích hợp. Các lỗ kỹ thuật trên cấu kiện phải được xem xét trong thiết kế (xem Phụ lục F).

5.3.3 Dung sai

Dung sai trong chế tạo của các bộ phận phải tuân theo Phụ lục D của tài liệu này.

Dung sai trong thi công phải tuân theo Phụ lục D của tài liệu này.

5.4 Tiêu chí thiết kế

5.4.1 Tính ổn định

Toàn bộ tòa nhà và các bộ phận của nó phải được thiết kế để ngăn ngừa sự mất ổn định do hiệu ứng lật, nâng và trượt theo AS/NZS 1170.0.

5.4.2 Cường độ

Tải trọng thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ nhất phải là tổ hợp các tải trọng (đã nhân hệ số) gây ra hiệu ứng bất lợi nhất cho tòa nhà, được xác định từ, nhưng không giới hạn ở, các tổ hợp được đưa ra trong Điều 6, 7 và 8 của tài liệu này.

CHÚ THÍCH: Chỉ các tổ hợp tải trọng thường được coi là có khả năng nguy hiểm mới được đưa vào các tiêu chí thiết kế trong Điều 6, 7 và 8. AS/NZS 1170.0 cung cấp thêm thông tin cho các trường hợp khác.

5.4.3 Trạng thái giới hạn thứ hai

Các tiêu chí thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ hai (điều kiện sử dụng bình thường) phải được lấy từ, nhưng không giới hạn ở, các tiêu chí được đưa ra trong Điều 6, 7 và 8 của tài liệu này.

CHÚ THÍCH: Các tiêu chí thiết kế đã được xác định trên cơ sở kinh nghiệm. Các giới hạn phản ứng tương ứng với trạng thái giới hạn thứ hai cung cấp điều kiện sử dụng bình thường thỏa đáng cho các tình huống điển hình. AS/NZS 1170.0 cung cấp thêm hướng dẫn cho các trường hợp khác.

5.5 Phương pháp đánh giá

5.5.1 Khái quát chung

Việc đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu phải được thực hiện bằng một trong các phương pháp sau:

a) Tính toán

b) Thử nghiệm

c) Kết hợp tính toán và thử nghiệm

5.5.2 Tính toán

Tính toán phải dựa trên các mô hình kết cấu phù hợp cho các trạng thái giới hạn thứ nhất (cường độ) hoặc trạng thái giới hạn thứ hai (điều kiện sử dụng bình thường) đang được xem xét. Cần xem xét đến các hiệu ứng hệ thống khi thích hợp. Phương pháp phân tích kết cấu phải tính đến sự cân bằng, ổn định tổng thể và sự tương thích hình học. Các tổ hợp tải trọng phải bao gồm tất cả các tổ hợp thích hợp được nêu trong tài liệu này. Các đặc tính thiết kế phải tuân theo 5.3. Khả năng chịu lực thiết kế phải được xác định theo AS 4100 hoặc AS/NZS 4600.

5.5.3 Thử nghiệm

Chỉ thử nghiệm nguyên mẫu trên các cấu kiện có kích thước đầy đủ hoặc các cụm lắp ráp con theo Điều 11 mới được sử dụng trong đánh giá.

5.5.4 Kết hợp tính toán và thử nghiệm

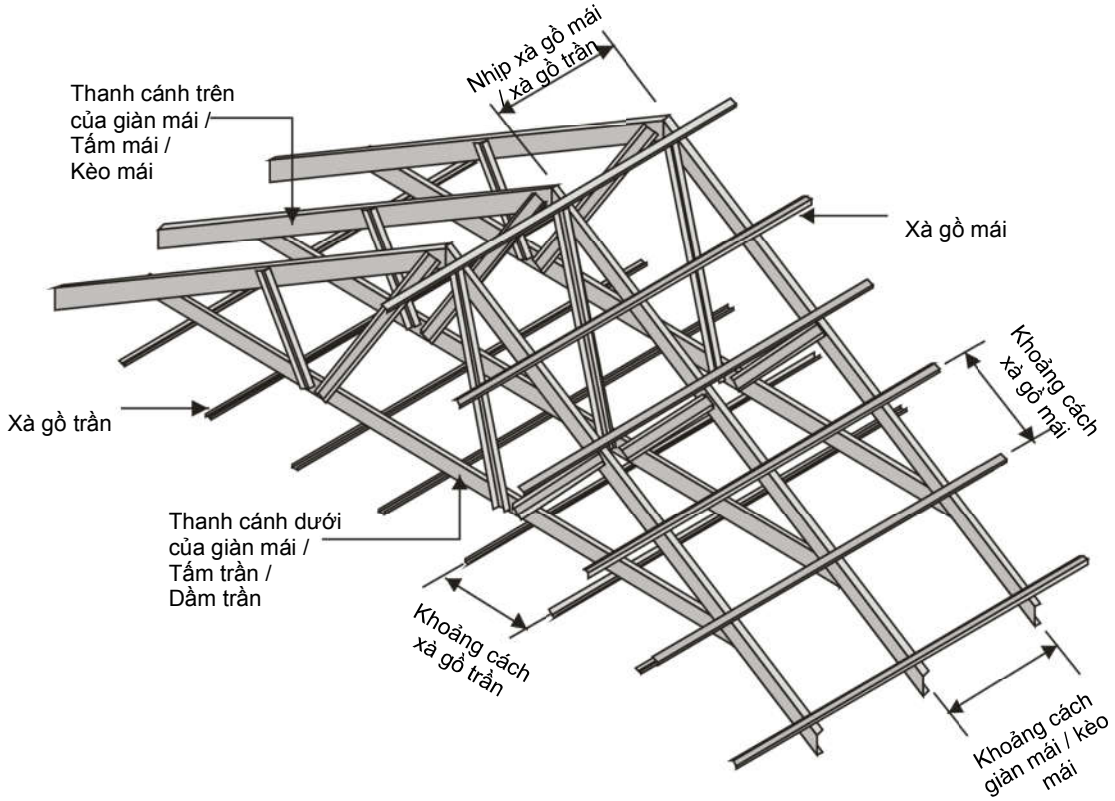
Có thể sử dụng kết hợp thử nghiệm và tính toán dựa trên mô hình kết cấu phù hợp trong đánh giá.

6 Cấu kiện mái

6.1 Khái quát chung

Tất cả các cấu kiện mái bao gồm xà gồ mái, giàn mái hoặc kèo mái, xà gồ trần và giằng (xem Hình 3) phải được thiết kế để hoạt động cùng nhau như một đơn vị kết cấu để truyền tất cả các tải trọng tác dụng lên mái đến các bộ phận đỡ thích hợp.

Tất cả các cấu kiện mái khác không được đề cập cụ thể ở đây phải được thiết kế theo các nguyên tắc tương tự như các cấu kiện đã được đề cập.



Hình 3 – Cụm lắp ráp mái điển hình

6.2 Xà gồ mái

6.2.1 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Các tổ hợp được sử dụng để xác định các hiệu ứng của tải trọng thiết kế cho cường độ là:

1,2 G + 1,5 Q_2

0,9 G + W_u (hướng lên)

1,2 G + W_u (hướng xuống)

Ngoài ra, các thanh xà gồ được sử dụng trong các khu vực có gió bão phải đáp ứng các yêu cầu của chế độ tải trọng tuần hoàn tương tự như lớp bao che mà nó đỡ.

trong đó:

G là tải trọng thường xuyên bao gồm trọng lượng của mái, xà gồ và lớp cách nhiệt;

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn xác định trọng lượng mái có thể được tìm thấy trong Phụ lục E.

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung, lấy bằng 1,1 kN.

CHÚ THÍCH 1: Q_2 có thể được phân chia với các thanh xà gồ liền kề do hiệu ứng hệ thống (xem Phụ lục B).

CHÚ THÍCH 2: Đối với phần mái đua, Q_2 được đặt cách mép 100 mm.

W_u là tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất tính bằng kN/m, được xác định theo công thức;

$$W_u = q_u C_{pt} S \quad (3)$$

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ nhất, được xác định theo công thức;

$$q_u = 0,6(V_u)^2 / 1000 \quad (4)$$

trong đó:

V_u là vận tốc gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ nhất như định nghĩa tại 5.2.3.1;

C_{pt} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 3 để xác định;

S là khoảng cách của các thanh xà gồ mái, tính bằng mét.

Bảng 3 – Hệ số áp lực tổng (C_{pt}) cho tính toán trạng thái giới hạn thứ nhất

Khu vực	C_{pt} cho khu vực chung	C_{pt} cho khu vực trong phạm vi 1,2 m tính từ các cạnh
Không có gió bão	-1,1 ; 0,7	-2,0
Có gió bão	-1,6 ; 1,05	-2,5

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị của qu có thể lấy từ AS 4055 cho mỗi phân loại gió hoặc tính toán theo AS/NZS 1170.2 và sử dụng số liệu vận tốc gió cơ sở từ [1] khi thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: Các giá trị của C_{pt} dựa trên các hệ số áp lực bên trong là +0,2 hoặc -0,3 đối với các khu vực không có gió bão và +0,7 hoặc -0,65 đối với các khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 3: Đối với các điều kiện thấm khác với giả định, các hệ số áp lực bên trong có thể lấy từ AS/NZS 1170.2.

6.2.2 Trạng thái giới hạn thứ hai

Khi tính toán với các tải trọng của trạng thái giới hạn thứ hai, các đại lượng ảnh hưởng đến việc vận hành hằng ngày của công trình (như độ võng, chuyển vị tầng, rung, độ mở khe, độ nghiêng mái, nguy cơ đọng nước…) không được vượt các giá trị cho phép nêu trong Bảng 4.

Bảng 4 – Các giới hạn cho phép khi tính toán cho trạng thái giới hạn thứ 2 – xà gồ mái

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng chỉ định	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Trực quan	Độ võng giữa nhịp (Δ) Độ võng đầu công xôn (Δ)	G	L/300 L/150	Độ võng xà gồ
Tiện nghi	Độ võng giữa nhịp (Δ) Độ võng đầu công xôn (Δ)	Q_2	L/150 L/75	Độ võng xà gồ
Tiện nghi	Độ võng giữa nhịp (Δ) Độ võng đầu công xôn (Δ)	W_s	L/150 L/75	Độ võng xà gồ

CHÚ THÍCH: Đối với mái bằng hoặc gần bằng, cần xem xét các hiệu ứng từ ảnh hưởng của đọng nước.

trong đó:

L là nhịp của thanh xà gồ tính bằng mm;

G là tải trọng thường xuyên bao gồm trọng lượng của mái, xà gồ và lớp cách nhiệt;

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn xác định trọng lượng mái có thể được tìm thấy trong Phụ lục E.

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung trên mái lấy bằng 1,1 kN;

CHÚ THÍCH: Q_2 có thể được phân chia do hiệu ứng hệ thống (xem Phụ lục B).

W_s là tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ hai tính bằng kN/m, được xác định theo công thức;

$$W_s = q_s C_{pt} S \quad (5)$$

trong đó:

C_{pt} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 5 để xác định;

q_s là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ hai, được xác định theo công thức;

$$q_s = 0,6(V_s)^2 / 1000 \quad (6)$$

trong đó:

V_s là vận tốc gió thiết kế cho trạng thái giới hạn thứ hai như định nghĩa tại 5.2.3.2.

Bảng 5 – Hệ số áp lực tổng (C_{pt}) cho tính toán trạng thái giới hạn thứ hai

Khu vực	C_{pt} cho khu vực chung	C_{pt} cho khu vực trong phạm vi 1,2 m tính từ các cạnh
Không có gió bão	-1,1 ; +0,7	-2,0
Có gió bão	-1,1 ; +0,7	-2,0

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị của q_u có thể lấy từ AS 4055 cho mỗi phân loại gió hoặc tính toán theo AS/NZS 1170.2 và sử dụng số liệu vận tốc gió cơ sở từ [1] khi thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: Các giá trị của C_{pt} dựa trên các hệ số áp lực bên trong là +0,2 hoặc -0,3 cho cả khu vực không có gió bão và khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 3: Đối với các điều kiện thấm khác với giả định, các hệ số áp lực bên trong có thể lấy từ AS/NZS 1170.2.

6.3 Giàn mái hoặc kèo mái

6.3.1 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Các tổ hợp được sử dụng để xác định các hiệu ứng của tải trọng thiết kế cho cường độ là:

1,2 G + 1,5 Q_1

1,2 G + 1,5 Q_2

0,9 $G + W_u$ (hướng lên)

1,2 $G + W_u$ (hướng xuống)

trong đó:

G là tải trọng thường xuyên của toàn bộ hệ thống mái bao gồm trọng lượng của mái, xà gồ, lớp cách nhiệt, trần, xà gồ trần, giàn mái hoặc kèo mái và các hệ thống kỹ thuật khi thích hợp;

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn xác định trọng lượng mái có thể được tìm thấy trong Phụ lục E.

Q_1 là tải trọng tạm thời phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

CHÚ THÍCH: Giá trị này áp dụng cho các ứng dụng nhà ở thông thường. Đối với các điều kiện thiết kế khác, tham khảo AS/NZS 1170.1.

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung đặt vào bất kỳ điểm nào trên thanh cánh trên hoặc dưới, bất cứ nơi nào nó sẽ có hiệu ứng nguy hiểm nhất, lấy bằng 1,1 kN;

CHÚ THÍCH: Q_2 có thể được phân chia do hiệu ứng hệ thống (xem Phụ lục B).

W_u là tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất tính bằng kN/m, được xác định theo công thức;

$$W_u = q_u C_{pt} S \quad (7)$$

trong đó:

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa cho trạng thái giới hạn thứ nhất (xem 6.2.1);

C_{pt} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 6 để xác định;

S là khoảng cách của giàn mái hoặc kèo mái, tính bằng mét;

CHÚ THÍCH: Khi áp lực gió tác động lên hai hoặc nhiều bề mặt của một tòa nhà kín góp phần đồng thời vào hiệu ứng của tải trọng trong một cấu kiện, các hệ số tổ hợp tải trọng $K_{c,e}$ và $K_{c,i}$ (AS/NZS 1170.2) có thể được áp dụng cho các hệ số áp lực bên ngoài và bên trong tương ứng.

Bảng 6 – Hệ số áp lực tổng (C_{pt}) cho tính toán trạng thái giới hạn thứ nhất

Khu vực	Hệ số áp lực tổng (C_{pt})
Không có gió bão	-1,1 ; +0,7
Có gió bão	-1,6 ; +1,05

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị của C_{pt} dựa trên các hệ số áp lực bên trong là +0,2; -0,3 đối với các khu vực không có gió bão và +0,7; -0,65 đối với các khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 2: Các tải trọng tập trung cụ thể có thể xác định được như hệ thống nước nóng đặt trong không gian mái hoặc trên mái nhà cần được tính đến khi được yêu cầu.

CHÚ THÍCH 3: Đối với các điều kiện thấm khác với giả định, các hệ số áp lực bên trong có thể lấy từ AS/NZS 1170.2.

CHÚ THÍCH 4: Đối với thiết kế của thanh cánh dưới, cần xem xét ảnh hưởng của áp lực bên trong lên thanh cánh dưới về hiệu ứng uốn giữa các điểm nút.

6.3.2 Trạng thái giới hạn thứ hai

Để đảm bảo điều kiện sử dụng bình thường thỏa đáng, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng chỉ định, phải được giữ trong giá trị giới hạn cho phép, như được nêu trong Bảng 7.

Bảng 7 – Các giới hạn cho phép khi tính toán cho trạng thái giới hạn thứ 2 – giàn mái & kèo mái

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Độ võng trực quan	Độ võng giữa nhịp (Δ)	G	L/300 (tối đa 20mm)	Thanh cánh trên của giàn mái hoặc kèo mái
Độ võng trực quan	Độ võng giữa nhịp (Δ)	G	L/300 (tối đa 12mm)	Thanh cánh dưới của giàn mái hoặc dầm trần
Nứt trần Tiện nghi	Độ võng giữa nhịp (Δ)	Q_2 Q_1 hoặc Q_2	d/250 d/200 L/250	Thanh cánh dưới của giàn mái Thanh cánh trên của giàn mái Kèo mái
Tiện nghi	Độ võng giữa nhịp (Δ)	W_s	L/150	Độ võng của giàn mái hoặc kèo mái
Trực quan	Độ võng lệch giữa nhịp (Δ)	G	S/150 (<4 mm)	Độ võng lệch giữa các giàn mái hoặc kèo mái liền kề

CHÚ THÍCH 1: Đối với công xôn, Giới hạn cho phép có thể được lấy bằng hai lần độ võng giữa nhịp.

CHÚ THÍCH 2: Đối với giàn mái hoặc kèo mái được tạo độ vồng trước, phản ứng võng tổng của giàn mái hoặc kèo mái phải được đánh giá so với Giới hạn cho phép.

CHÚ THÍCH 3: Độ võng lệch giữa các cấu kiện liền kề phải được kiểm tra để đảm bảo chúng tuân thủ D.2.3.2.

trong đó:

L là nhịp của giàn mái hoặc kèo mái tính bằng mm;

S là khoảng cách của giàn mái hoặc kèo mái;

G là tải trọng thường xuyên của toàn bộ hệ thống mái bao gồm trọng lượng của mái, xà gồ, lớp cách nhiệt, trần, xà gồ trần, giàn mái hoặc kèo mái và các hệ thống kỹ thuật (nếu có);

Q_1 là tải trọng tạm thời phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

CHÚ THÍCH: Giá trị này áp dụng cho các ứng dụng nhà ở thông thường. Đối với các điều kiện thiết kế khác, tham khảo AS/NZS 1170.1.

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung đặt vào bất kỳ điểm nào trên thanh cánh trên hoặc dưới, bất cứ nơi nào nó sẽ có hiệu ứng nguy hiểm nhất, lấy bằng 1,1 kN;

CHÚ THÍCH: Q_2 có thể được phân chia do hiệu ứng hệ thống (xem Phụ lục B).

d là khoảng cách giữa các điểm nút tính bằng mm;

W_s là tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ hai tính bằng kN/m, xác định theo công thức;

$$W_u = q_u C_{pt} S \quad (8)$$

trong đó:

q_s là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ hai (xem 6.2.2);

C_{pt} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 8 để xác định;

S là khoảng cách của giàn mái hoặc kèo mái, tính bằng mét;

Bảng 8 – Hệ số áp lực tổng (C_{pt}) cho tính toán trạng thái giới hạn thứ hai

Khu vực	Hệ số áp lực tổng (C_{pt})
Không có gió bão	-1,1 ; +0,7
Có gió bão	-1,1 ; +0,7

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị của C_{pt} này dựa trên các hệ số áp lực bên trong là +0,2; -0,3 cho cả khu vực không có gió bão và khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 2: Các tải trọng tập trung cụ thể có thể xác định được như hệ thống nước nóng đặt trong không gian mái hoặc trên mái nhà cần được tính đến khi được yêu cầu.

CHÚ THÍCH 3: Đối với các điều kiện thấm khác với giả định, các hệ số áp lực bên trong có thể lấy từ AS/NZS 1170.2.

6.4 Xà gồ trần

6.4.1 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Các tổ hợp tải trọng được sử dụng để xác định các hiệu ứng của tải trọng thiết kế cho cường độ là:

0,9 $G + W_u$ (hướng lên)

1,2 $G + W_u$ (hướng xuống)

trong đó:

G là tải trọng thường xuyên bao gồm trọng lượng của trần và lớp cách nhiệt (nếu có);

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn xác định trọng lượng mái có thể được tìm thấy trong Phụ lục E.

W_u là tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất tính bằng kN/m, được xác định theo công thức;

$$W_u = q_u C_{pt} S \quad (9)$$

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ nhất (xem 5.2.3.1);

S là khoảng cách của các thanh xà gồ trần, tính bằng mét;

C_{pt} là hệ số áp lực tổng, lấy bằng +0,2 hoặc -0,3 đối với khu vực không có gió bão, +0,7 hoặc -0,65 đối với khu vực có gió bão.

6.4.2 Trạng thái giới hạn thứ hai

Để đảm bảo điều kiện sử dụng bình thường thích hợp, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng chỉ định, phải được giữ trong giới hạn võng cho phép, như được nêu trong Bảng 9.

CHÚ THÍCH: Đối với trần thạch cao, các giới hạn này tương ứng với mức độ hoàn thiện Cấp 4 theo AS/NZS 2589.

Bảng 9 – Các giới hạn cho phép khi tính toán cho trạng thái giới hạn thứ 2 – xà gồ trần

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn võng cho phép	Ứng dụng
Gợn sóng	Độ võng giữa nhịp (Δ)	G	L/500	Trần sơn mờ hoặc sơn bóng
Gợn sóng	Độ võng giữa nhịp (Δ)	G	L/300	Trần có lớp hoàn thiện sần
Gợn sóng	Độ võng giữa nhịp (Δ)	G	L/450	Trần treo
Độ võng	Độ võng giữa nhịp (Δ)	G	L/450	Khung đỡ trần
Nứt	Độ võng giữa nhịp (Δ)	$G + W_s$	L/200	Trần trát vữa

trong đó:

L là nhịp của thanh xà gồ trần tính bằng mm;

G là tải trọng thường xuyên bao gồm trọng lượng của trần và lớp cách nhiệt (nếu có);

W_s là tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ hai tính bằng kN/m, được xác định theo công thức;

$$W_s = q_s C_{pt} S \quad (10)$$

trong đó:

q_s là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ hai (xem 6.2.2);

S là khoảng cách của các thanh xà gồ trần, tính bằng mét;

C_{pt} là hệ số áp lực tổng, lấy bằng +0,2 hoặc -0,3 cho điều kiện sử dụng bình thường;

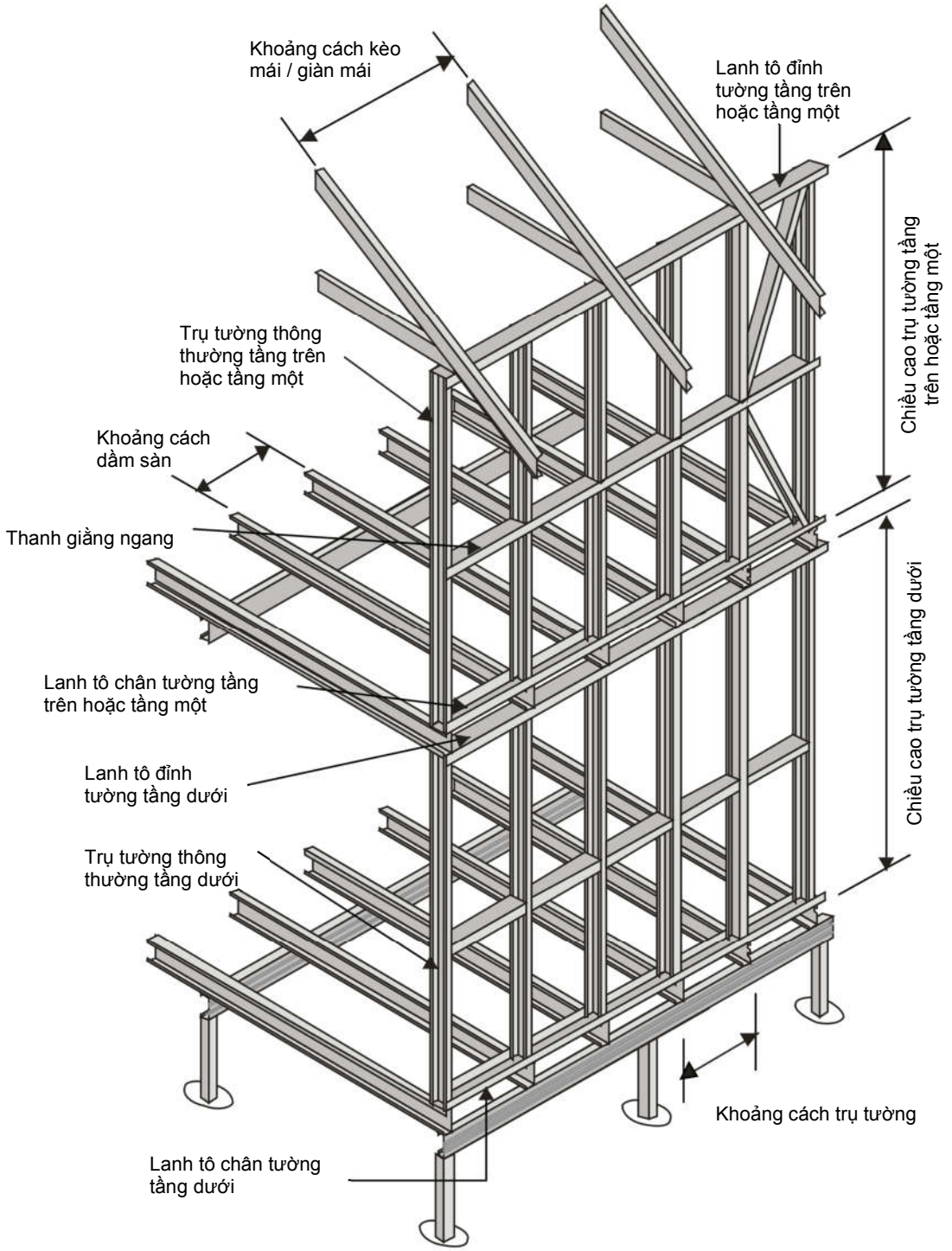
6.5 Liên kết mái và giằng

Các liên kết mái phải được thiết kế theo Điều 9. Giằng mái phải được thiết kế theo Điều 10.

7 Cấu kiện tường

7.1 Khái quát chung

Tất cả các cấu kiện tường bao gồm trụ tường chịu lực, lanh tô tường, cột, lanh tô cửa và giằng (xem Hình 4) phải được thiết kế để hoạt động cùng nhau như một đơn vị kết cấu nhằm truyền tất cả các tải trọng tác dụng lên mái và tường đến các bộ phận đỡ thích hợp.



Hình 4 – Các bộ phận của cụm lắp ráp tường điển hình

Thanh giằng ngang, nếu được yêu cầu để đỡ lực ngang cho các trụ tường hoặc để cố định lớp bao che bên ngoài hoặc lớp lót bên trong, phải được thiết kế sao cho phù hợp với mục đích sử dụng của chúng.

7.2 Trụ tường chịu lực

7.2.1 Đường truyền tải

Trụ tường chịu lực bao gồm:

Trụ tường thông thường: Các trụ này chịu tải trọng thẳng đứng tác dụng lên lanh tô tường trên từ kèo mái hoặc giàn mái, dầm trần và tải trọng ngang do gió.

Trụ đố cửa: Các trụ này được bố trí ở mỗi bên của một lỗ mở. Chúng chịu tải trọng từ lanh tô cửa trên lỗ mở và tải trọng gió ngang trên chiều rộng của lỗ mở.

Trụ chịu tải trọng tập trung: Các trụ này được lắp đặt thêm vào trụ tường thông thường (hoặc trụ đố cửa) để chịu tải trọng thẳng đứng tập trung phát sinh từ việc đỡ cho các cấu kiện đỡ mái hoặc sàn chính.

Trụ tường chịu lực phải được thiết kế để truyền tải trọng kéo hoặc nén từ sàn hoặc mái được đỡ và để truyền tải trọng ngang của tường gây uốn đến các bộ phận đỡ tường trên và dưới.

Các hiệu ứng của tải trọng gió đối với trụ tường bao gồm tổ hợp tải trọng dọc trục từ áp lực gió lên mái (W_{ur}) và tải trọng ngang phân bố đều từ áp lực gió lên tường (W_{uw}).

7.2.2 Trụ tường chịu lực bên ngoài cho nhà một tầng hoặc tầng trên của nhà hai tầng

7.2.2.1 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Các tổ hợp tải trọng được sử dụng để xác định các hiệu ứng của tải trọng thiết kế đối với cường độ của trụ tường là:

1,2 G + 1,5 Q_1

1,2 G + 1,5 Q_2

1,2 G + (W_{uw} + $W_{ur\ (\text{hướng xuống})}$)

0,9 G + (W_{uw} + $W_{ur\ (\text{hướng lên})}$)

CHÚ THÍCH 1: Khi áp lực gió tác động lên hai hoặc nhiều bề mặt của một tòa nhà kín đóng góp đồng thời vào hiệu ứng của tải trọng kết cấu trong một cấu kiện, các hệ số tổ hợp tải trọng $K_{c,e}$ và $K_{c,i}$ (AS/NZS 1170.2 Tiểu mục 5.4.3 và Bảng 5.5) có thể được áp dụng cho các hệ số áp lực bên ngoài và bên trong tương ứng.

CHÚ THÍCH 2: Trụ tường cũng có thể chịu nén bổ sung do lực xô ngang.

CHÚ THÍCH 3: Cửa sổ và cửa ra vào, bao gồm cả cửa cuốn nhà để xe, nên được thiết kế để chịu được tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất tương tự như tường nơi chúng được lắp đặt. Nhà sản xuất nên cung cấp chi tiết lắp đặt sản phẩm để đạt được hiệu suất thích hợp.

trong đó:

G là trọng lượng bản thân của kết cấu mái, bao gồm kết cấu mái, mái lợp, xà gồ mái, xà gồ trần, trần, hệ thống kỹ thuật và lớp cách nhiệt mái nếu có;

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn xác định khối lượng mái có thể được tìm thấy trong Phụ lục E.

Q_1 là tải trọng tạm thời mái phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung, lấy bằng 1,1 kN;

W_{uw} là tải trọng gió vuông góc với tường, được xác định theo công thức;

$$W_{uw} = q_u C_{pw} A_w \quad (11)$$

trong đó:

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ nhất (tham khảo 5.2.3.1);

C_{pw} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 10 để xác định;

A_w là diện tích tường chịu tải trọng gió được đỡ bởi trụ, được xác định theo công thức;

$$A_w = L_w S_s \quad (12)$$

L_w là chiều dài của trụ;

S_s là khoảng cách giữa các trụ đối với trụ tường thông thường.

Bảng 10 – Hệ số áp lực tổng (C_{pw}) cho Trạng thái giới hạn thứ nhất

Khu vực	Hệ số áp lực tổng (C_{pw})
Không có gió bão	+1,0
Có gió bão	-1,35

CHÚ THÍCH 1: Giá trị của C_{pw} dựa trên hệ số áp lực bên trong là -0,3 đối với khu vực không có gió bão và +0,7 đối với khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 2: Giá trị của A_w có thể phải được hiệu chỉnh cho các trụ bên cạnh lỗ mở hoặc các trụ khác có khoảng cách không theo chuẩn.

W_{ur} là tải trọng gió lên mái, được xác định theo công thức;

$$W_{ur} = q_u C_{pr} A_r \quad (13)$$

trong đó:

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ nhất;

C_{pr} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 11 để xác định;

A_r là diện tích mái được đỡ bởi trụ tính bằng mét vuông, được xác định theo công thức;

$$A_r = L_r S_r / 2 \quad (14)$$

L_r là nhịp của giàn mái được đỡ bởi trụ tính bằng mét;

S_r là giá trị lớn hơn của khoảng cách giàn mái hoặc khoảng cách trụ tường tính bằng mét;

Bảng 11 – Hệ số áp lực tổng (C_{pr}) cho trạng thái giới hạn thứ nhất

Khu vực	Hệ số áp lực tổng (C_{pr})
Không có gió bão	-1,1 ; +0,7
Có gió bão	-1,6 ; +1,05

CHÚ THÍCH 1: Giá trị của C_{pr} dựa trên hệ số áp lực bên trong là +0,2; -0,3 đối với khu vực không có gió bão và +0,7; -0,65 đối với khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các điều kiện thấm khác với giả định, hệ số áp lực bên trong có thể lấy từ AS/NZS 1170.2.

7.2.2.2 Trạng thái giới hạn thứ hai

Để đạt được hiệu suất thỏa đáng theo vấn đề được quan tâm, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng tác dụng phải được giữ trong giới hạn phản ứng cho phép.

Bảng 12 – Các giới hạn cho phép khi tính toán cho trạng thái giới hạn thứ 2 – tường ngoài, tầng đơn/tầng trên

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Chuyển vị nhận biết được	Độ võng giữa chiều cao (Δ)	W_s	H/150 (<20mm)	Tải trọng mặt
Va đập	Độ võng giữa chiều cao (Δ)	Q	H/200 (<12mm)	Va đập vật mềm lên tường

CHÚ THÍCH: Các giới hạn này đã được sử dụng một cách thỏa đáng với tường gạch đất sét ốp và tường ốp gạch men.

trong đó:

W_s là tải trọng gió vuông góc với tường, được xác định theo công thức;

$$W_s = q_s C_{pw} A_w \tag{15}$$

trong đó:

q_s là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ hai;

C_{pw} là hệ số áp lực tổng cho cả khu vực không có gió bão và khu vực có gió bão, lấy bằng +1,0;

A_w là diện tích tường được tính theo công thức;

$$A_w = HS_s \tag{16}$$

H là chiều cao của tường tính bằng mét;

S_s là khoảng cách của các trụ tính bằng mét;

Giá trị Q được lấy bằng 0,7 kN;

7.2.3 Trụ tường chịu lực bên ngoài cho tầng dưới của nhà hai tầng

7.2.3.1 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Các tổ hợp tải trọng được sử dụng để xác định các hiệu ứng của tải trọng thiết kế đối với cường độ của trụ tường là:

1,2 G + 1,5 Q

1,2 G + 0,4 Q + (W_{uw} + W_{ur} (hướng xuống))

0,9 G + (W_{uw} + W_{ur} (hướng lên))

CHÚ THÍCH 1: Hệ số tổ hợp tải trọng K_c (AS/NZS 1170.2 Bảng 5.5) có thể áp dụng cho các cấu kiện chịu áp lực gió từ hai bề mặt do xác suất xảy ra đồng thời giảm.

CHÚ THÍCH 2: Trụ tường cũng có thể chịu nén bổ sung do lực xô ngang.

trong đó:

G là trọng lượng bản thân, bao gồm kết cấu mái, mái lợp, xà gồ mái, xà gồ trần, trần, tường tầng trên, sàn tầng trên, hệ thống kỹ thuật và cách nhiệt mái nếu có;

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn xác định khối lượng mái có thể được tìm thấy trong Phụ lục E.

Q là tải trọng tạm thời lên sàn và được lấy bằng 1,5 kPa;

W_{uw} là tải trọng gió vuông góc với tường, được xác định theo công thức;

$$W_{uw} = q_u C_{pw} A_w \tag{17}$$

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ nhất;

C_{pw} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 13 để xác định;

A_w là diện tích tường chịu tác động của gió được đỡ bởi trụ, được xác định theo công thức;

$$A_w = LS_s \tag{18}$$

L là chiều dài của trụ;

S_s là khoảng cách giữa các trụ tường thông thường;

Bảng 13 – Hệ số áp lực tổng (C_{pw}) cho Trạng thái giới hạn thứ nhất

Khu vực	Hệ số áp lực tổng (C_{pw})
Không có gió bão	+1,0
Có gió bão	-1,35

CHÚ THÍCH 1: Giá trị của C_{pw} dựa trên hệ số áp lực bên trong là -0,3 đối với khu vực không có gió bão và +0,7 đối với khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH 2: Giá trị A_w có thể phải được hiệu chỉnh cho các trụ bên cạnh lỗ mở hoặc các trụ khác có khoảng cách không theo chuẩn.

W_{ur} là tải trọng gió lên mái, được xác định theo công thức;

$$W_{ur} = q_u C_{pr} A_r \tag{19}$$

trong đó:

q_u là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ nhất;

C_{pr} là hệ số áp lực tổng, tra Bảng 14 để xác định;

A_r là diện tích mái được đỡ bởi trụ tính bằng mét vuông, được xác định theo công thức;

$$A_r = L_r S_r / 2 \quad (20)$$

L_r là nhịp của giàn mái được đỡ bởi trụ tính bằng mét;

S_r là giá trị lớn hơn của khoảng cách giàn mái hoặc khoảng cách trụ tường tính bằng mét;

Bảng 14 – Hệ số áp lực tổng (C_{pr}) cho Trạng thái giới hạn thứ nhất

Khu vực	Hệ số áp lực tổng (C_{pr})
Không có gió bão	-1,1 ; +0,7
Có gió bão	-1,6 ; +1,05

CHÚ THÍCH: Giá trị của C_{pr} dựa trên hệ số áp lực bên trong là +0,2; -0,3 đối với khu vực không có gió bão và +0,7; -0,65 đối với khu vực có gió bão.

7.2.3.2 Trạng thái giới hạn thứ hai

Để đạt được hiệu suất thỏa đáng theo vấn đề được quan tâm, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng tác dụng phải được giữ trong giới hạn phản ứng cho phép.

Bảng 15 – Các giới hạn cho phép khi tính toán cho trạng thái giới hạn thứ 2 – tường ngoài, tầng dưới của nhà 2 tầng

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Chuyển vị nhận biết được	Độ võng giữa chiều cao (Δ)	W_s	H/150 (<20mm)	Tải trọng mặt
Va đập	Độ võng giữa chiều cao (Δ)	Q	H/200 (<12mm)	Va đập vật mềm lên tường

CHÚ THÍCH: Các giới hạn này đã được sử dụng một cách thỏa đáng với tường gạch đất sét ốp và tường ốp gạch men.

trong đó:

W_s là tải trọng gió vuông góc với tường, được xác định theo công thức;

$$W_s = q_s C_{pw} A_w \quad (21)$$

trong đó:

q_s là áp lực tham chiếu, tính bằng kPa, cho trạng thái giới hạn thứ hai;

C_{pw} là hệ số áp lực tổng cho cả khu vực không có gió bão và khu vực có gió bão, lấy bằng +1,0;

A_w là diện tích tường được tính theo công thức;

$$A_w = HS_s \quad (22)$$

H là chiều cao của tường tính bằng mét;

S_s là khoảng cách của các trụ tính bằng mét;

Giá trị Q lấy bằng 0,7 kN;

CHÚ THÍCH: Trụ đố cửa có thể yêu cầu các tiêu chí sử dụng cụ thể để kháng lại tác động từ việc đóng và sập cửa. Vật liệu hoàn thiện có tính giòn, chẳng hạn như gạch men, có thể cần xem xét riêng về điều kiện sử dụng bình thường. Gạch đất sét nung làm ốp không nên được coi là vật liệu hoàn thiện có tính giòn theo định nghĩa này.

7.2.4 Trụ tường chịu lực bên trong

Tiêu chí thiết kế cho trụ tường chịu lực trong về nguyên tắc phải tương tự với trụ tường chịu lực ngoài. Tác động của gió vuông góc với tường được giới hạn ở hiệu số áp lực giữa các mặt tường, tức là C_{pw} giả định là 0,3 đối với khu vực không có gió bão và 0,7 đối với khu vực có gió bão.

CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua các hiệu ứng bởi tác động gió bên ngoài từ mái nhà.

7.3 Trụ tường không chịu lực

7.3.1 Đường truyền tải

Trụ tường không chịu lực được định nghĩa ở đây là trụ tường không yêu cầu chịu tải trọng, ngoại trừ trọng lượng bản thân của chúng. Tuy nhiên, các trụ này sẽ phải chịu bất kỳ tải trọng ngang nào như tải trọng gió, tải trọng va đập hoặc áp lực trong và phải được thiết kế sao cho phù hợp.

7.3.2 Trạng thái giới hạn thứ nhất

a. Trụ tường không chịu lực ngoài phải được thiết kế chịu tải trọng gió đầy đủ vuông góc với tường, bỏ qua các hiệu ứng của tải trọng gió bên ngoài phát sinh từ mái nhà.

b. Trụ tường không chịu lực trong phải được thiết kế cho hiệu số áp lực giữa các mặt tường, bỏ qua các hiệu ứng của tải trọng gió bên ngoài phát sinh từ mái nhà nhưng phải tính đến áp lực trong nếu có liên quan.

7.3.3 Trạng thái giới hạn thứ hai

Các yêu cầu về điều kiện sử dụng bình thường cho trụ tường không chịu lực phải giống như đối với trụ tường chịu lực (xem 7.2).

7.4 Thanh giằng ngang (Nogging)

Thanh giằng ngang phải được thiết kế để liên kết ngăn cản chuyển vị ngang và xoắn cho các trụ tường. Ngoài ra, thanh giằng ngang phải được thiết kế để chịu tải trọng tập trung 1,1 kN đặt ở bất kỳ đâu trên nhịp của nó cho các hiệu ứng tối đa từ tác động trong quá trình thi công. (Tham khảo Phụ lục A)

7.5 Lanh tô tường cho tường chịu lực

7.5.1 Đường truyền tải

Các lanh tô tường chịu lực được thiết kế để chỉ truyền tải trọng thẳng đứng. Lanh tô tường không được thiết kế để truyền tải trọng ngang đến tường giằng; sàn và trần được thiết kế để thực hiện chức năng này. Sàn và trần được giả định là truyền bất kỳ tải trọng ngang nào.

CHÚ THÍCH 1: Phản lực do tải trọng mái hoặc sàn có thể được bỏ qua trong thiết kế của các lanh tô tường nếu hệ thống được thiết kế sao cho tải trọng được truyền trực tiếp vào các trụ tường.

CHÚ THÍCH 2: Trường hợp trụ tường thẳng hàng với giàn mái hoặc dầm sàn, cần cẩn thận để đảm bảo rằng không xảy ra ép cục bộ tại các vị trí chịu lực.

CHÚ THÍCH 3: Tải trọng do trọng lượng bản thân của hệ thống tường có thể dẫn đến tải trọng ngoài mặt phẳng tác dụng lên các tấm tường trong quá trình chế tạo và thi công. Các tải trọng này có thể đạt giá trị tới hạn ở một số thanh lanh tô tường.

CHÚ THÍCH 4: Mặc dù các thanh lanh tô tường có thể được yêu cầu để chịu tải trọng ngang chẳng hạn như tải trọng gió, các tải trọng này sẽ được truyền vào các cấu kiện khác chẳng hạn như sàn hoặc giàn mái, và trong hầu hết các trường hợp, việc này sẽ giới hạn nhịp dài và tải trọng tương ứng và do đó không nhất thiết phải tính toán thiết kế.

7.5.2 Mô hình thiết kế

Lanh tô tường được thiết kế như dầm liên tục ba nhịp bằng nhau (*L*) để đỡ một loạt các tải trọng tập trung (*P*) với khoảng cách tải trọng (*S*) như được nêu trong Bảng 16.

Bảng 16 – Khoảng cách tải trọng (*S*) và nhịp (*L*) cho lanh tô tường

Ứng dụng		Khoảng cách tải trọng (*S*)	Nhịp (*L*)
Tầng trên hoặc tầng đơn	Lanh tô đỉnh tường	Khoảng cách giàn mái hoặc kèo mái	Khoảng cách trụ tường
	Lanh tô chân tường	Khoảng cách trụ tường	Khoảng cách dầm sàn
Tầng dưới của nhà hai tầng	Lanh tô đỉnh tường	Khoảng cách dầm sàn tầng trên	Khoảng cách trụ tường tầng dưới
	Lanh tô chân tường	Khoảng cách trụ tường tầng dưới	Khoảng cách dầm sàn tầng trệt

7.5.3 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Độ lớn của tải trọng P là phản lực tối đa (hướng lên và hướng xuống) thu được từ các cấu kiện xác định khoảng cách tải trọng. Tải trọng này được đặt ở giữa nhịp để xác định các hiệu ứng của mô men uốn và tại vị trí cách bộ phận đỡ một khoảng bằng 1,5 lần chiều sâu của lanh tô tường để xác định các hiệu ứng của lực cắt (xem Hình 5).

Giá trị của P phải được xác định từ các tổ hợp tải trọng sau:

(a) Tầng đơn hoặc tầng trên

1,2 G_1 + 1,5 Q_1

1,2 G_1 + 1,5 Q_2

0,9 G_1 + W_{ur} (hướng lên)

1,2 G_1 + W_{ur} (hướng xuống)

1,2 G_1 + W_{uw} + W_{ur} (hướng xuống)

trong đó:

G_1 là trọng lượng của toàn bộ mái;

Q_1 là tải trọng tạm thời phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung, lấy bằng 1,1 kN;

W_{ur} là tải trọng gió lên mái;

W_{uw} là tải trọng gió vuông góc với tường.

(b) Tầng dưới

1,2 G_1 + 1,5 Q_1

1,2 G_1 + 1,5 Q_2

0,9 G_1 + W_{ur} (hướng lên)

1,2 G_1 + W_{ur} (hướng xuống)

1,2 G_1 + W_{uw} + W_{ur} (hướng xuống)

trong đó:

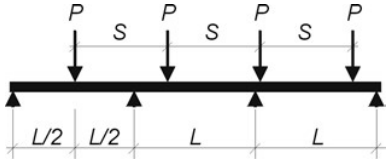
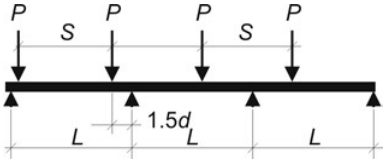
G_1 là trọng lượng của toàn bộ mái, tường và sàn tầng trên;

Q_1 là tải trọng tạm thời mái phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

Q_2 là tải trọng tạm thời sàn phân bố đều, lấy bằng 1,5 kPa;

W_{ur} là tải trọng gió trên mái;

W_{uw} là tải trọng gió vuông góc với tường.

Mô hình kết cấu	
Để xác định hiệu ứng của tải trọng thiết kế chịu uốn	Để xác định hiệu ứng của tải trọng thiết kế chịu cắt
	

CHÚ DẪN:

S khoảng cách tải trọng

L nhịp

d chiều sâu của lanh tô tường

P tải trọng tập trung

Hình 5 – Mô hình kết cấu cho lanh tô tường

7.5.4 Trạng thái giới hạn thứ hai (cho lanh tô tường tầng trên và tầng dưới)

Để đạt được hiệu suất thỏa đáng trong vấn đề được quan tâm, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng tác dụng phải được giữ trong giới hạn phản ứng cho phép, như được nêu trong Bảng 17.

Bảng 17 – Giới hạn phản ứng cho điều kiện sử dụng bình thường đối với lanh tô tường tầng trên và tầng dưới

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Độ võng hoặc hiệu ứng nâng tại giữa nhịp	Độ võng tối đa (Δ)	P_s	L/200 (<3 mm)	Đối với lanh tô đỉnh tường của tầng đơn hoặc tầng trên, P_s tính toán từ G_1 hoặc 0,9 G_1 + $W_{ur\ (hướng\ lên)}$ Đối với lanh tô đỉnh tường tầng dưới, P_s tính toán từ G_1 + Q_2

7.6 Lanh tô cửa

7.6.1 Đường truyền tải

Lanh tô cửa được thiết kế để truyền tải trọng thẳng đứng tác dụng lên lỗ mở đến các trụ đố cửa ở hai bên của lỗ mở.

Lanh tô cửa trong tường tầng đơn hoặc tầng trên được thiết kế để đỡ kèo mái, giàn mái hoặc bất kỳ cấu kiện chịu lực nào khác nằm trên lỗ mở. (xem Hình 6)

Lanh tô cửa trong tường tầng dưới của công trình hai tầng được thiết kế để đỡ tải trọng từ tường bên trên bao gồm tải trọng mái và tải trọng sàn từ tầng trên. (xem Hình 7)

Lanh tô cửa có thể được thiết kế như một phần của hệ thống bao gồm lanh tô tường trên và các bộ phận kết cấu khác nằm ngay phía trên và được kết nối với lanh tô cửa.

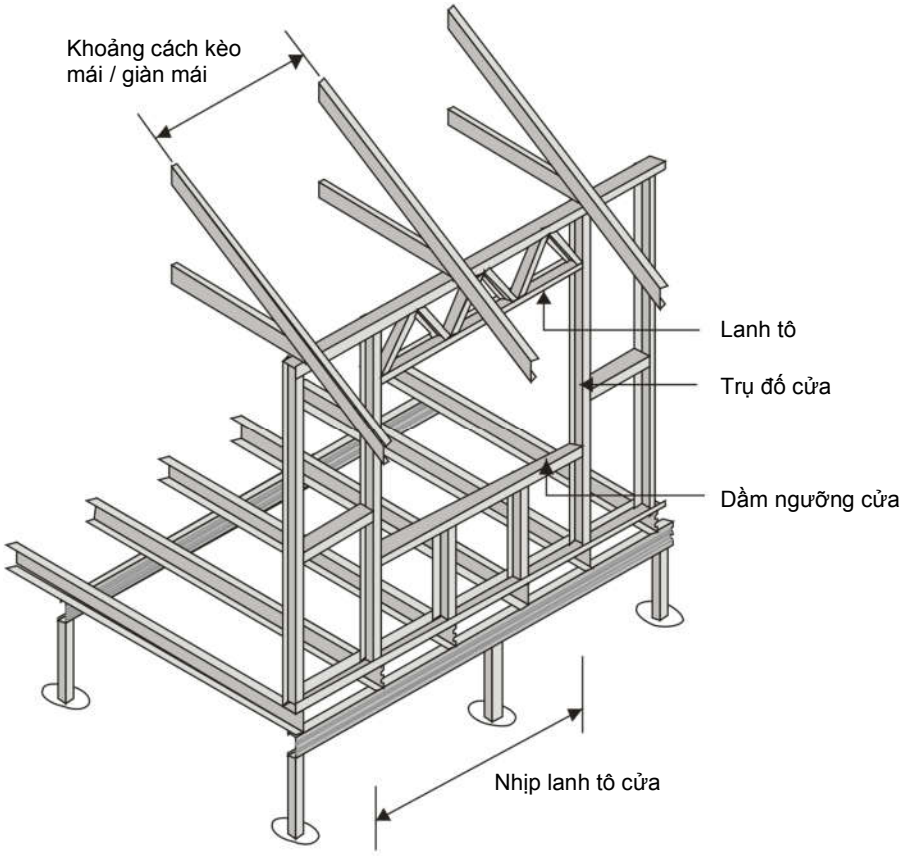
7.6.2 Trạng thái giới hạn thứ nhất

7.6.2.1 Lanh tô cửa tầng đơn hoặc tầng trên

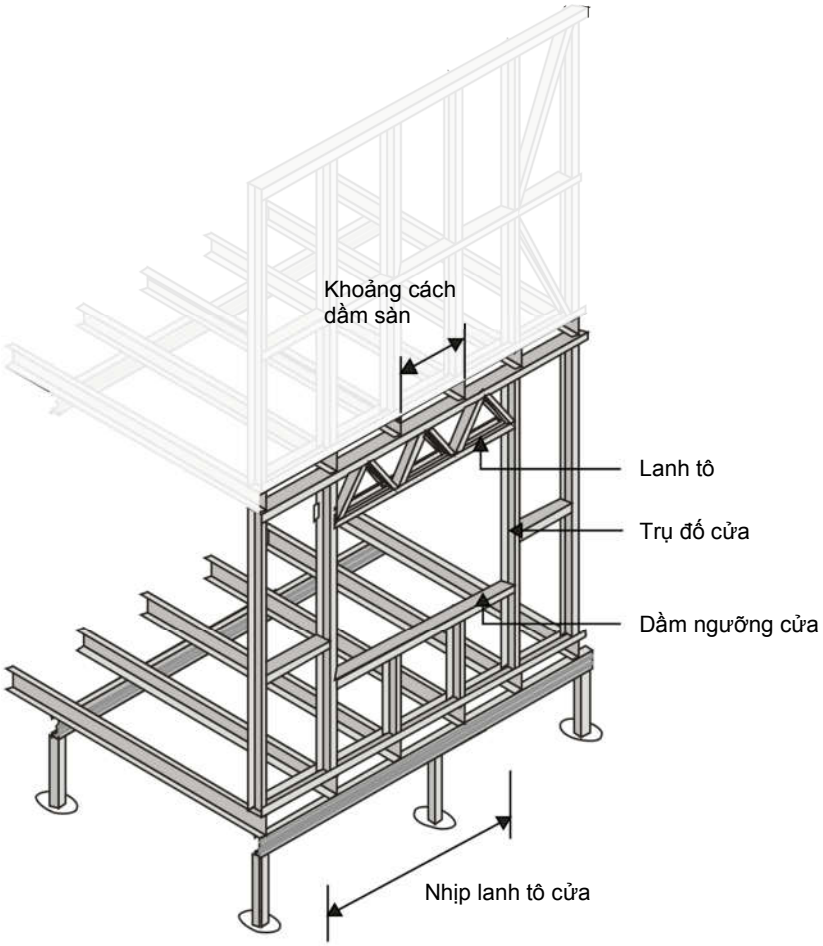
Lanh tô cửa trong tường tầng đơn hoặc tầng trên được thiết kế để chịu một loạt các tải trọng tập trung P_1 cách đều nhau từ giàn mái hoặc kèo mái thông qua các trụ tường. Độ lớn của tải trọng P_1 là phản lực tối đa của các cấu kiện mà lanh tô cửa phải đỡ trên lỗ mở.

Các tải trọng P_1 này được đặt ở giữa nhịp để xác định các hiệu ứng của mô men uốn và tại vị trí cách bộ phận đỡ một khoảng bằng 1,5 lần chiều sâu của lanh tô tường để xác định các hiệu ứng của lực cắt (xem Hình 8).

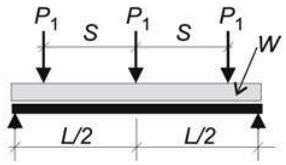
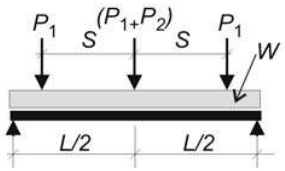
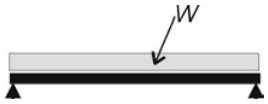
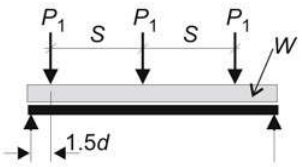
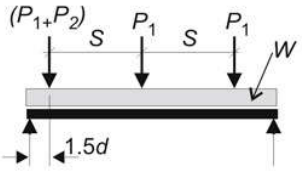
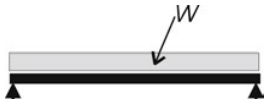
CHÚ THÍCH: Lanh tô cửa cũng có thể được yêu cầu để chịu tải trọng tập trung từ mái bổ sung (P_2).



Hình 6 – Lanh tô cửa tầng một hoặc tầng trên



Hình 7 – Lanh tô cửa tầng dưới

Mô hình kết cấu			
Hiệu ứng của tải trọng thiết kế	Lanh tô cửa trong tường tầng đơn hoặc tầng trên		Lanh tô cửa trong tường tầng dưới của nhà hai tầng
	Lanh tô cửa thông thường	Lanh tô cửa chịu tải trọng mái tập trung	
Chịu uốn			
Chịu cắt và uốn			

CHÚ DẪN:

S khoảng cách đặt tải

L nhịp lanh tô cửa

d chiều sâu của lanh tô cửa

P_1 tải trọng tập trung từ giàn mái hoặc kèo mái

P_2 tải trọng mái tập trung bổ sung

W tải trọng phân bố đều

Hình 8 – Mô hình kết cấu cho lanh tô cửa

7.6.2.2 Lanh tô cửa tầng dưới

Đối với lanh tô cửa ở tường tầng dưới, tải trọng từ mái, tường và sàn bên trên có thể được coi là phân bố đều (*w*). Độ lớn của nó được xác định từ phản lực tối đa của các cấu kiện mà lanh tô cửa phải đỡ trên lỗ mở.

CHÚ THÍCH: Lanh tô cửa thường không được thiết kế để chịu tải trọng gió vuông góc với tường phát sinh từ lỗ mở. Các tải trọng này thường được truyền đến các trụ đố cửa ở cả hai bên của lỗ mở và từ đó đến sàn và trần.

7.6.2.3 Tổ hợp tải trọng

Độ lớn của P_1, P_2 và *w* phải được lấy từ các tổ hợp tác động sau:

(a) Tầng đơn hoặc tầng trên

1,2 G_1 + 1,5 Q_1

1,2 G_1 + 1,5 Q_2

0,9 G_1 + W_{ur} (hướng lên)

1,2 G_1 + W_{ur} (hướng xuống)

1,2 G_1 + W_{uw} + W_{ur} (hướng xuống)

trong đó:

G_1 là trọng lượng của toàn bộ mái;

Q_1 là tải trọng tạm thời phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung, lấy bằng 1,1 kN;

W_{ur} là tải trọng gió trên mái;

W_{uw} là tải trọng gió vuông góc với tường.

(b) Tầng dưới của nhà hai tầng

1,2 G_1 + 1,5 Q_1

1,2 G_1 + 1,5 Q_2

0,9 G_1 + W_{ur} (hướng lên)

1,2 G_1 + W_{ur} (hướng xuống)

1,2 G_1 + W_{uw} + W_{ur} (hướng xuống)

trong đó:

G_1 là trọng lượng của toàn bộ mái, tường và sàn tầng trên;

Q_1 là tải trọng tạm thời lên mái phân bố đều, lấy bằng 0,25 kPa;

Q_2 là tải trọng tạm thời lên sàn phân bố đều, lấy bằng 1,5 kPa;

W_{ur} là tải trọng gió trên mái;

W_{uw} là tải trọng gió vuông góc với tường.

7.6.3 Trạng thái giới hạn thứ hai

Để đạt được hiệu suất thỏa đáng trong vấn đề được quan tâm, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng tác dụng phải được giữ trong giới hạn phản ứng cho phép.

Bảng 18 – Giới hạn phản ứng cho điều kiện sử dụng bình thường đối với lanh tô cửa

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Độ võng ở giữa nhịp	Độ võng giữa nhịp (Δ)	P_s hoặc W_s	L/300 (<10 mm)	Đối với lanh tô cửa tầng đơn hoặc tầng trên, P_s hoặc W_s tính toán từ G_1 Đối với lanh tô cửa tầng dưới, P_s hoặc W_s tính toán từ G_1 + Q_2
Nâng do gió	Độ võng giữa nhịp (Δ)	P_s hoặc W_s	L/200	Đối với lanh tô cửa tầng trên, P_s hoặc W_s tính toán từ 0,9 G_1 + W_{ur} (hướng lên)

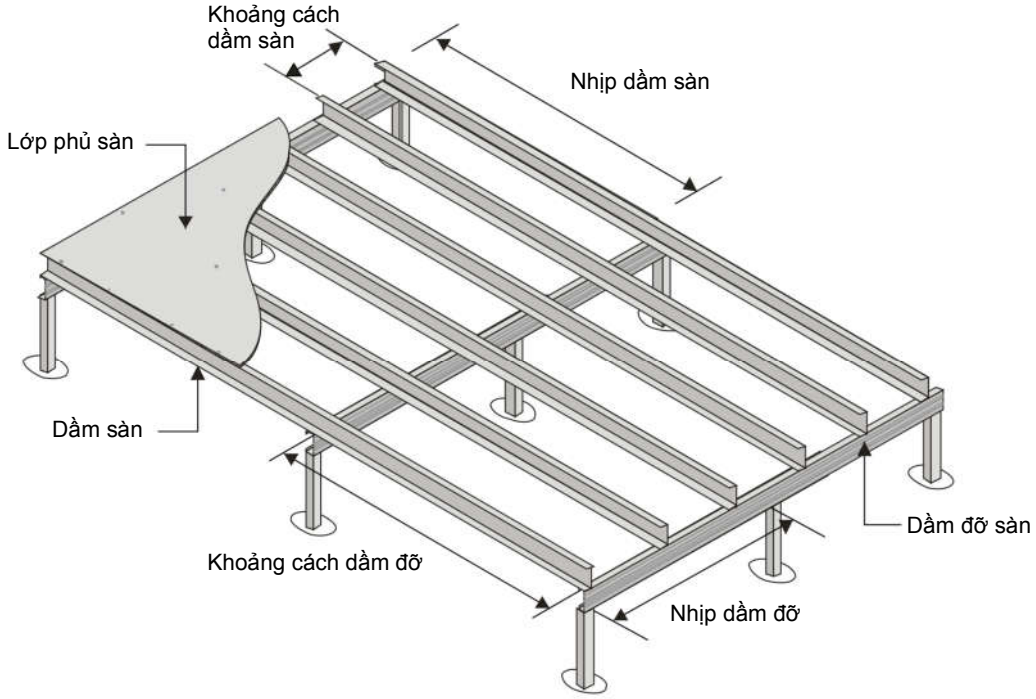
7.7 Giằng tường

Giằng tường phải được thiết kế theo Điều 10.

8 Cấu kiện sàn

8.1 Khái quát chung

Tất cả các cấu kiện sàn bao gồm dầm sàn, dầm đỡ và tấm sàn phải được thiết kế để hoạt động cùng nhau như một đơn vị kết cấu nhằm truyền tất cả các tải trọng tác dụng lên mái, tường và sàn đến các bộ phận đỡ thích hợp. Ngoài ra, cụm lắp ráp sàn sẽ phải hoạt động như một màng chắn để truyền các hiệu ứng của lực cắt ngang phát sinh từ tải trọng gió và động đất (xem Hình 9).



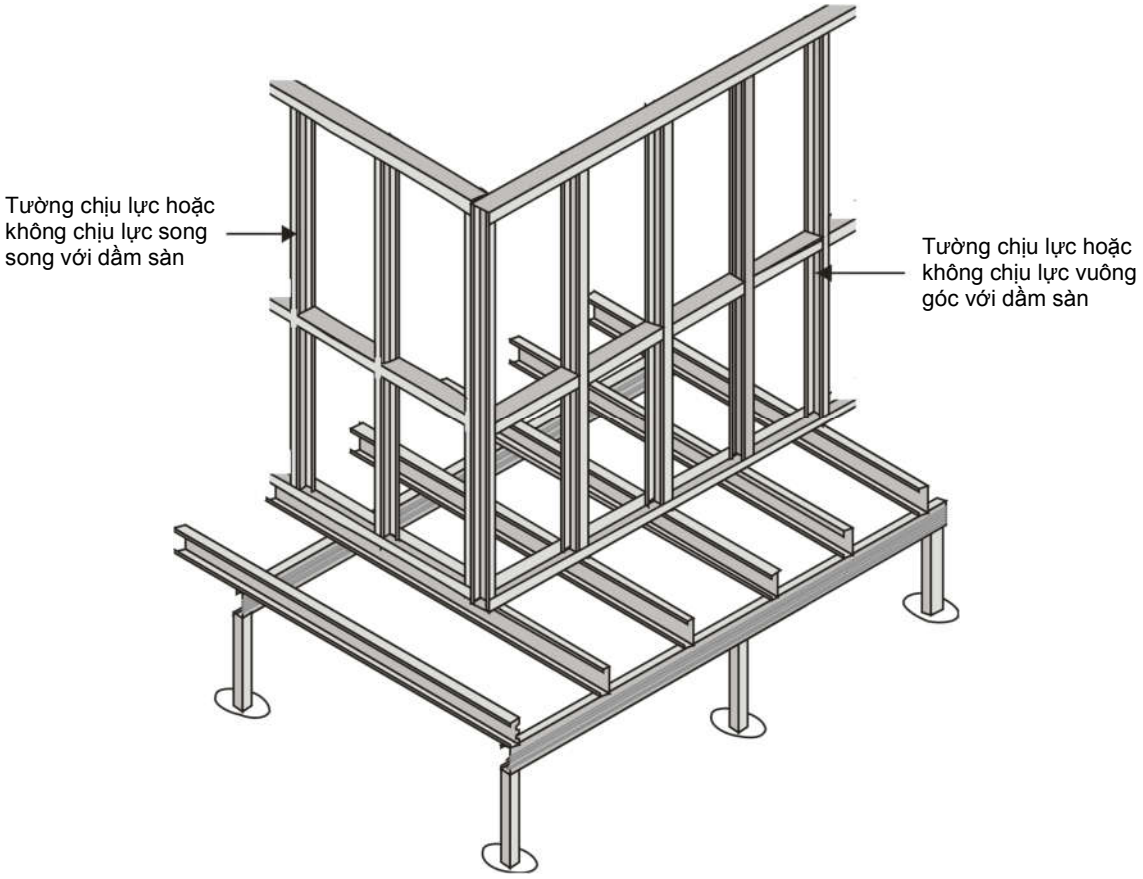
Hình 9 – Các bộ phận của khung sàn điển hình

8.2 Dầm sàn hoặc dầm đỡ

8.2.1 Đường truyền tải

Dầm sàn được thiết kế chủ yếu để chịu tải trọng sàn. Dầm đỡ được thiết kế để chịu dầm sàn.

CHÚ THÍCH: Dầm sàn hoặc dầm đỡ cũng có thể được yêu cầu để đỡ trần (của tầng bên dưới), tường chịu lực và tường không chịu lực có thể chạy song song hoặc vuông góc với hướng của dầm sàn hoặc dầm đỡ. (xem Hình 10).



Hình 10 – Bố trí tường điển hình

8.2.2 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Các tổ hợp tải trọng được sử dụng để xác định các hiệu ứng của tải trọng thiết kế cho dầm sàn hoặc dầm đỡ là:

1,2 G + 1,5 Q_1

1,2 G + 1,5 Q_2

1,2 G + 1,5 Q_3 (chỉ dành cho ban công)

Các hiệu ứng của tải trọng tập trung phải được xem xét khi thích hợp.

Trong đó:

> G là trọng lượng của lớp phủ sàn và tường không chịu lực cho thiết kế uốn của dầm sàn (cộng với trọng lượng của dầm sàn cho thiết kế của dầm đỡ) và là trọng lượng của lớp phủ sàn, mái và tường để xem xét khả năng chịu lực.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng tải trọng 0,5 kPa cho tường không chịu lực theo AS/NZS 1170.1.

Đối với nhà ở:

Q_1 là tải trọng tạm thời phân bố đều trên sàn, lấy bằng 1,5 kPa trên diện tích chịu tải tương ứng (cho tất cả các khu vực trừ ban công, nơi có tải trọng được đặt bằng 2,0 kPa);

Q_2 là tải trọng tạm thời tập trung trên sàn, lấy bằng 1,8 kN (cũng được sử dụng để kiểm tra lực cắt đâm thủng hoặc lực ép bằng cách đặt nó trên diện tích 350 mm² của tấm sàn);

CHÚ THÍCH: Q_2 có thể được phân chia với cấu kiện liền kề do hiệu ứng hệ thống (xem Phụ lục B).

Q_3 là tải trọng dọc theo mép ban công, lấy bằng 1,5 kN/m chạy dọc theo mép;

Đối với các loại hình sử dụng khác, tham khảo AS/NZS 1170.1.

8.2.3 Trạng thái giới hạn thứ hai

Để đạt được hiệu suất thỏa đáng đối với vấn đề được quan tâm, giá trị tính toán của thông số dưới tải trọng tác dụng phải được giữ trong giới hạn phản ứng cho phép, như được nêu trong Bảng 19.

Bảng 19 – Giới hạn phản ứng cho điều kiện sử dụng bình thường – sàn

Vấn đề được quan tâm	Thông số điều kiện sử dụng bình thường	Tải trọng	Giới hạn cho phép	Ứng dụng
Độ võng nhận biết được	Độ võng giữa nhịp (Δ)	$G + \Psi_l Q_1$	L/400	Hệ sàn thông thường
Nứt tường xây	Độ võng giữa nhịp (Δ)	$G + \Psi_l Q_1$	L/500	Sàn đỡ tường xây
Rung động	Độ võng giữa nhịp (Δ)	$G + Q_1$	L/500 (<12 mm)	Hiệu suất động của hệ sàn[1]
Rung động	Độ võng giữa nhịp (Δ)	1,0 kN	Độ võng nhỏ hơn 2,0 mm	Hiệu suất động của hệ sàn[1]

CHÚ THÍCH 1: Phụ lục C cung cấp thêm hướng dẫn về hiệu suất động của hệ sàn.

CHÚ THÍCH 2: Độ võng giữa nhịp đề cập đến tổng độ võng của hệ sàn.

CHÚ THÍCH 3: Giới hạn phản ứng đối với công xôn có thể được lấy bằng một nửa giá trị được đưa ra ở trên.

8.3 Giằng sàn và giằng kết cấu đỡ sàn

Giằng sàn và giằng kết cấu đỡ sàn và các liên kết của chúng phải được thiết kế theo Điều 10 và 11.

CHÚ THÍCH: Không gian kết cấu đỡ sàn giữa sàn treo của tòa nhà và mặt đất nên được thiết kế theo Phần 3.4.1 của Tập 2 của BCA.

9 Liên kết

9.1 Khái quát chung

Các cấu kiện liên kết bao gồm các bộ phận liên kết (neo khung, bản mã, đai thép, tấm thép, các bộ phận của cấu kiện được liên kết) và vật liệu liên kết (mối hàn, bu lông, vít, đinh tán, chốt bấm, đinh, keo kết cấu).

Các liên kết phải có khả năng chịu được các hiệu ứng của tải trọng thiết kế phát sinh từ các lực trong các cấu kiện được liên kết bao gồm cả lực nâng do tác động của gió và truyền các lực này đến các bộ phận đỡ thích hợp.

9.2 Tiêu chí thiết kế

Các bộ phận liên kết và vật liệu liên kết phải được thiết kế để thỏa mãn các điều kiện sau:

a) Các cấu kiện liên kết có khả năng chịu được các hiệu ứng của tải trọng thiết kế phát sinh trong liên kết do các hiệu ứng của tải trọng thiết kế trong các cấu kiện liên kết và các bộ phận đỡ của chúng.

b) Biến dạng tại liên kết nằm trong giới hạn cho phép.

c) Phải tính đến độ lệch tâm thích hợp tại liên kết.

d) Phải tính đến các hiệu ứng cục bộ thích hợp tại các liên kết (ví dụ: tập trung ứng suất, mất ổn định cục bộ, v.v.).

e) Các lực nâng do tác động của gió phải được đánh giá theo AS 4055 hoặc AS/NZS 1170.2 khi thích hợp và phải bổ sung neo giữ để chống lại các lực tác động này.

f) Trạng thái giới hạn thứ nhất và trạng thái giới hạn thứ hai của liên kết phải được đánh giá bằng cách tính toán sử dụng AS/NZS 4600 hoặc AS 4100 nếu có thể áp dụng, hoặc bằng thử nghiệm nguyên mẫu theo Điều 11.

g) Đối với các khu vực có gió bão, mái lợp, các bộ phận đỡ trực tiếp và các liên kết của nó phải được thiết kế theo các yêu cầu đảm bảo an toàn.

10 Giằng

10.1 Khái quát chung

Điều này mô tả các yêu cầu đối với thiết kế giằng. Chúng bao gồm giằng mái, giằng tường, giằng sàn và giằng kết cấu đỡ sàn.

CHÚ THÍCH 1: Giằng tạm thời có thể được yêu cầu trong quá trình thi công (xem Phụ lục A).

CHÚ THÍCH 2: Khi áp lực gió tác động lên hai hoặc nhiều bề mặt của một tòa nhà kín đóng góp đồng thời vào hiệu ứng của tải trọng kết cấu trong một cấu kiện, các hệ số tổ hợp tải trọng $K_{c,e}$ và $K_{c,i}$ (AS/NZS 1170.2) có thể được áp dụng cho các hệ số áp lực ngoài và trong tương ứng.

10.2 Giằng mái

10.2.1 Khái quát chung

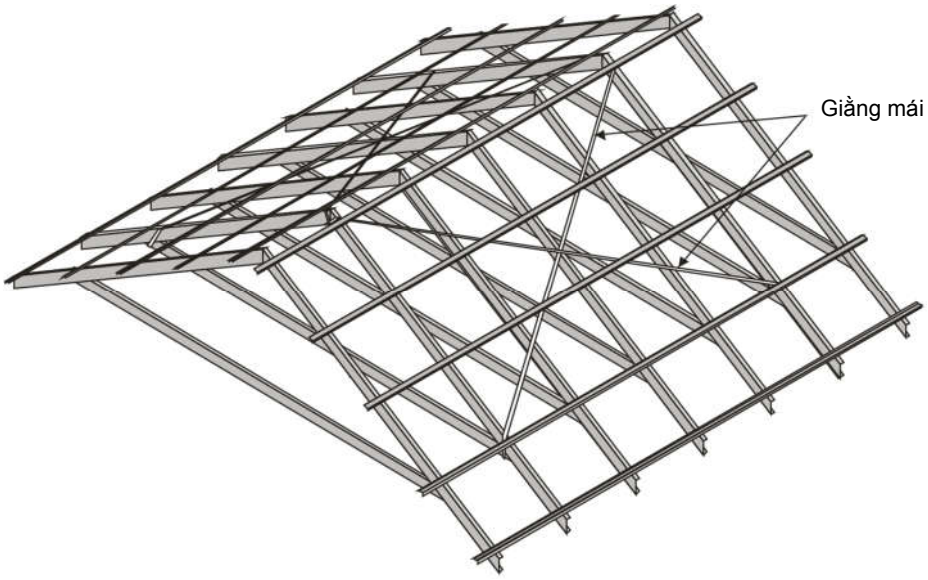
Giả định thiết kế cơ bản là tất cả các cấu kiện mái bao gồm xà gồ mái, giàn mái hoặc kèo mái, xà gồ trần và giằng phải được thiết kế để hoạt động cùng nhau như một đơn vị kết cấu để truyền tất cả các tải trọng tác dụng lên mái đến các bộ phận đỡ thích hợp. Đối với các liên kết ngăn cản ngang, người ta thường giả định rằng các thanh xà gồ mái sẽ đóng vai trò như là bộ phận đỡ ngang cho các thanh cánh trên của

giàn mái và các thanh xà gồ trần sẽ đóng vai trò như là bộ phận đỡ ngang cho các thanh cánh dưới của giàn mái. Những giả định này yêu cầu kiểm chứng kỹ thuật bao gồm:

a) Bố trí giằng bổ sung chẳng hạn như giằng chéo để đảm bảo rằng các giả định là hợp lệ.

b) Tính toán để xác minh sự đầy đủ của xà gồ mái và trần và các liên kết của chúng với giàn mái để hoạt động như các cấu kiện liên kết ngăn cản ngang.

CHÚ THÍCH: Việc đảm bảo đủ khả năng chịu lực của hệ thống giằng đặc biệt quan trọng nếu giàn mái chịu tải trọng trên các thanh cánh dưới (ví dụ: để đỡ các giàn mái chính khác).



Hình 11 – Giằng mái điển hình

10.2.2 Giằng giàn mái

10.2.2.1 Giằng thanh cánh trên

Yêu cầu đối với hệ thống giằng thanh cánh trên là truyền các lực phát sinh trong các thanh liên kết ngăn cản của thanh cánh trên (thường là bởi các thanh xà gồ hoặc rui) trở lại các kết cấu đỡ. Các tải trọng được xem xét là những tải trọng cần thiết để giằng thanh cánh trên chống lại oằn và tác động của gió vuông góc với nhịp của giàn mái.

Ở những khu vực mà các thanh xà gồ hoặc rui không có giằng chéo cố định ở cả hai bên, các thanh xà gồ phải liên tục.

Góc giằng chéo phải nằm trong khoảng từ 30 đến 60 độ so với thanh cánh trên của giàn mái hoặc kèo mái và không được võng quá 1/500 khoảng cách giữa các bộ phận đỡ. Trường hợp sử dụng các thiết bị tạo lực căng để loại bỏ độ võng quá mức, phải cẩn thận để không làm căng quá mức các thanh giằng.

10.2.2.2 Giằng thanh cánh dưới

Giằng thanh cánh dưới được yêu cầu để giằng các thanh cánh dưới chống lại oằn ngang dưới tác động của lực nâng do gió. Nó phải được cố định vào từng giàn mái và vào tường giống như cách cố định giằng thanh cánh trên.

Trường hợp xà gồ trần không đóng vai trò giằng liên kết ngăn cản cho thanh cánh dưới, phải bố trí các thanh giằng thích hợp. Các thanh giằng phải được cố định vào các cấu kiện đỡ để truyền tải trọng giằng đến các bộ phận đỡ thích hợp. Đối với giàn mái có trần được cố định trực tiếp vào các thanh cánh dưới bằng keo hoặc đinh, các thanh giằng phải được yêu cầu làm giằng tạm thời cho các thanh cánh dưới. Các thanh giằng thanh cánh dưới không thay thế cho các thanh giằng cần thiết để đỡ các tường đầu hồi.

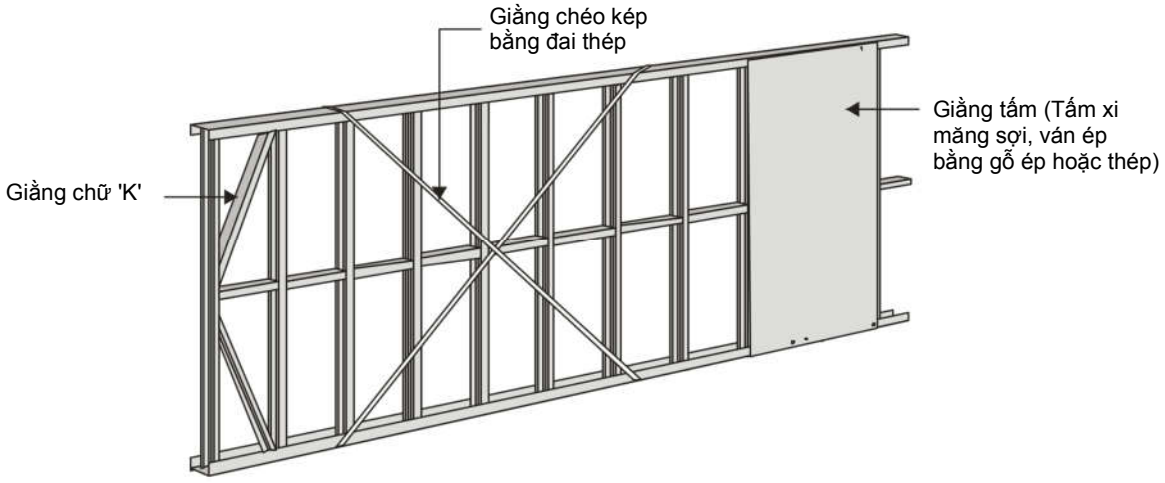
10.2.2.3 Giằng thanh bụng

Khi thiết kế giàn mái yêu cầu giằng các thanh bụng, phải bố trí các thanh giằng dọc hoặc các cấu kiện bổ sung khác để tạo các liên kết ngăn cản thích hợp.

10.3 Giằng tường

10.3.1 Đường truyền tải

Giằng tường được yêu cầu để truyền tất cả các lực ngang từ mái, tường và sàn đến các tấm sàn và trần thích hợp. Các lực này phát sinh từ tác động của gió hoặc động đất. Giằng tường điển hình được thể hiện trong Hình 12.



Hình 12 – Các hệ thống giằng tường điển hình

10.3.2 Trạng thái giới hạn thứ nhất

Thiết kế của giằng tường phải tuân theo các tiêu chí sau:

a) Độ lớn của các lực phải được xác định theo AS 4055 hoặc AS/NZS 1170.2 khi thích hợp.

b) Giằng phải được bố trí theo hai phương trực giao và phải được phân bố đều trên cả bốn phía của tòa nhà để không tạo ra điểm yếu xoắn (xem Hình 13).

c) Góc của các thanh giằng kim loại dạng thanh phải nằm trong khoảng từ 30 đến 60 độ so với phương ngang.

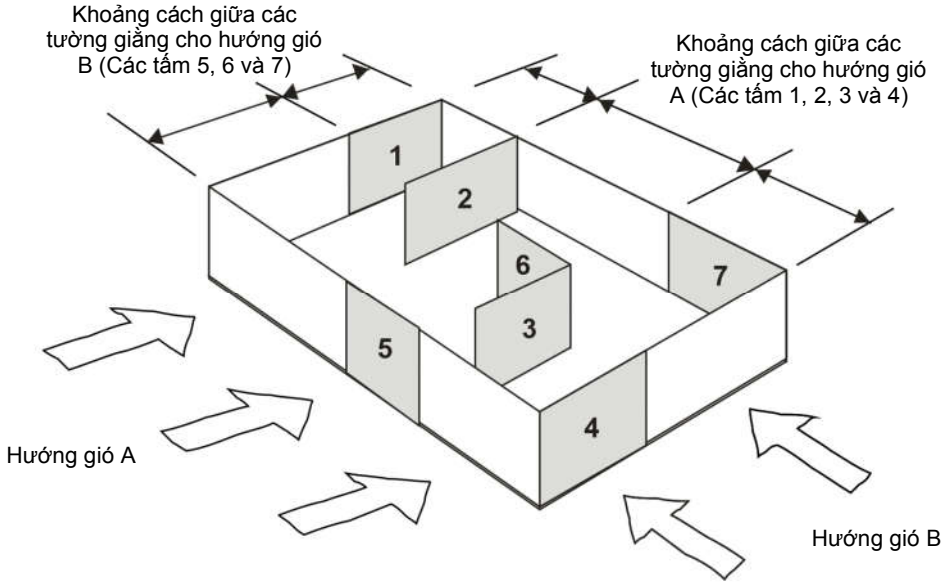
d) Các cấu kiện giằng dạng tấm không được có tỷ lệ khung hình (chiều cao/chiều rộng) lớn hơn 3.

e) Phải cung cấp neo giữ thích hợp cho các cấu kiện giằng.

f) Chỉ sử dụng kết hợp đồng thời các hệ thống giằng tường nếu có thể xác định được rằng các hệ thống có độ cứng giằng tương tự hoặc hiệu suất được thiết lập bằng cách thử nghiệm nguyên mẫu có kích thước đầy đủ. Nếu không, cường độ của giằng chỉ được lấy bằng cường độ của một hệ thống trong số các hệ thống giằng.

g) Cường độ chống xô ngang của hệ thống phải được thiết lập bằng thử nghiệm nguyên mẫu có kích thước đầy đủ hoặc bằng phân tích hợp lý. Chi tiết liên kết phải được thiết kế để chịu được các lực được quy định trong AS 4055 hoặc AS/NZS 1170.2 khi thích hợp.

h) Đối với các tòa nhà thông thường có lớp lót tường bên trong, các tường giằng kết cấu phải chiếm ít nhất 50% cường độ giằng yêu cầu.



Hình 13 – Bố trí điển hình của các tường giằng

10.4 Giằng sàn và kết cấu đỡ sàn

10.4.1 Dầm sàn hoặc dầm đỡ

Dầm sàn dựa vào tấm sàn để tạo liên kết ngăn cản ngang. Tương tự, dầm đỡ dựa vào dầm sàn để tạo liên kết ngăn cản ngang.

CHÚ THÍCH: Có thể cần chèn tại các bộ phận đỡ để truyền lực cắt ngang từ tấm sàn đến dầm đỡ hoặc tường; và dọc theo các nhịp để ổn định ngang và xoắn đặc biệt là đối với các cấu kiện có nhịp dài.

10.4.2 Kết cấu đỡ sàn

Tất cả các tải trọng ngang và đứng cuối cùng đều được truyền xuống móng của tòa nhà. Móng phải được thiết kế để chịu được tất cả các lực này.

Giằng mái và tường được thiết kế để truyền các lực ngang (từ gió, động đất và các tải trọng khác) đến mặt phẳng sàn. Kết cấu đỡ sàn phải được thiết kế để truyền các lực này đến móng.

Đối với kết cấu sàn trên mặt đất, phải tham khảo AS 2870.

Đối với sàn nâng, phải bố trí giằng sàn nhẹ thích hợp tùy thuộc vào cách bố trí các hệ thống đỡ đứng (ví dụ: cột/trụ/móng cọc, v.v.).

CHÚ THÍCH: Không gian kết cấu đỡ sàn giữa sàn treo của tòa nhà và mặt đất nên được thiết kế theo Phần 3.4.1 của Tập 2 của BCA.

11 Thử nghiệm

11.1 Khái quát chung

Thử nghiệm theo Điều 8 của AS/NZS 4600 có thể được sử dụng kết hợp với các phương pháp đánh giá của Điều 5 của tài liệu này. Trường hợp thử nghiệm theo AS/NZS 4600 Điều 8 được sử dụng, các quy định của 11.2 và 11.3 của tài liệu này sẽ được áp dụng.

Thử nghiệm nguyên mẫu theo AS/NZS 4600 có thể được sử dụng thay thế cho tính toán để chứng minh sự tuân thủ với các tiêu chí thiết kế của Điều 5.

11.2 Yêu cầu bổ sung cho thử nghiệm nguyên mẫu

Hệ số biến thiên của các đặc tính kết cấu (k_{sc}) đề cập đến sự thay đổi trong tổng thể các đơn vị sản phẩm được sản xuất bao gồm sự thay đổi tổng thể do chế tạo (k_f) và vật liệu (k_m) được sản xuất bằng các quy trình được kiểm soát và vật liệu được xác định. Hệ số biến thiên k_{sc} có thể được tính gần đúng theo công thức:

$$k_{sc} = \sqrt{\left(k_f\right)^2 + \left(k_m\right)^2} \tag{23}$$

Trừ khi một chương trình thử nghiệm toàn diện được sử dụng để thiết lập (k_{sc}) cho thấy khác đi, giá trị của (k_{sc}) không được nhỏ hơn các giá trị sau:

a) Cường độ cấu kiện hoặc vật liệu liên kết: 10%

b) Cường độ liên kết: 20%

c) Cường độ cụm lắp ráp: 20%

d) Độ cứng cấu kiện: 5%

e) Độ cứng cụm lắp ráp: 10%

CHÚ THÍCH 1: Xem 9.1 để biết định nghĩa về vật liệu liên kết và liên kết.

CHÚ THÍCH 2: Trường hợp vật liệu được cung cấp từ nhiều nhà cung cấp, hệ số biến thiên của các đặc tính vật liệu (ví dụ: chiều dày, cường độ, đường kính, v.v.) nên được đánh giá để đảm bảo các giả định trên có thể áp dụng được.

11.3 Thiết lập giá trị thiết kế cho sản phẩm cụ thể sử dụng thử nghiệm nguyên mẫu

11.3.1 Khái quát chung

Khi giá trị thiết kế R_d cho một sản phẩm cụ thể được thiết lập bằng thử nghiệm nguyên mẫu, dạng phá hoại phải giống nhau trên tất cả các mẫu thử. Giá trị thiết kế R_d phải thỏa mãn một trong hai điều kiện theo công thức và như sau:

$$R_d = R_{\min} / k_{t-\min} \quad (24)$$

hoặc

$$R_d = R_{ave} / k_{t-ave} \quad (25)$$

trong đó:

R_{min} là giá trị nhỏ nhất của các kết quả thử nghiệm và $k_{t\text{-}min}$ là hệ số lấy mẫu như được cho trong Bảng 20;

R_{ave} là giá trị trung bình của các kết quả thử nghiệm và $k_{t\text{-}ave}$ là hệ số lấy mẫu như được cho trong Bảng 21.

CHÚ THÍCH: Bất cứ khi nào có thể, số lượng thử nghiệm tối thiểu nên là 3 đối với cấu kiện và cụm lắp ráp và 10 đối với vật liệu liên kết.

Bảng 20 – Hệ số lấy mẫu $k_{t\text{-}min}$ để sử dụng với giá trị nhỏ nhất của các kết quả thử nghiệm

Số lượng đơn vị thử nghiệm	Hệ số biến thiên của đặc tính kết cấu (k_{sc})					
	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	1,2	1,46	1,79	2,21	2,75	3,45
2	1,17	1,38	1,64	1,96	2,36	2,86
3	1,15	1,33	1,56	1,83	2,16	2,56
4	1,15	1,3	1,5	1,74	2,03	2,37
5	1,13	1,28	1,46	1,67	1,93	2,23
7	1,11	1,23	1,38	1,56	1,76	1,99
10	1,1	1,21	1,34	1,49	1,66	1,85
20	1,06	1,13	1,21	1,29	1,39	1,5
100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Bảng 21 – Hệ số lấy mẫu $k_{t\text{-}ave}$ để sử dụng với giá trị trung bình của các kết quả thử nghiệm

Số lượng đơn vị thử nghiệm	Hệ số biến thiên của đặc tính kết cấu (k_{sc})					
	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	1,2	1,46	1,79	2,21	2,75	3,45
2	1,18	1,39	1,67	2,01	2,44	2,98
3	1,17	1,37	1,62	1,93	2,33	2,8
4	1,16	1,35	1,59	1,88	2,25	2,69
5	1,15	1,34	1,57	1,85	2,2	2,62
7	1,15	1,32	1,54	1,81	2,14	2,53
10	1,14	1,31	1,51	1,77	2,07	2,45
20	1,13	1,29	1,47	1,7	1,98	2,32
100	1,11	1,25	1,42	1,62	1,86	2,15

11.3.2 Nội suy các giá trị thu được bằng thử nghiệm nguyên mẫu

Khi thử nghiệm nguyên mẫu được tiến hành cho một dải thông số cụ thể (ví dụ: nhịp) để thiết lập các giá trị thiết kế cho một sản phẩm cụ thể theo 11.3.1, được phép nội suy các kết quả thu được cho thông số đó với điều kiện là không có thay đổi trong ứng xử kết cấu (ví dụ: không thay đổi dạng phá hoại) trong phạm vi nội suy.

Không được phép ngoại suy các giá trị thử nghiệm.

Phụ lục A

(tham khảo)

Thi công

A.1 Giới thiệu

Giai đoạn thi công là lúc các tòa nhà dễ bị tổn thương nhất. Một tòa nhà chưa hoàn thiện vẫn cần phải đảm bảo an toàn cho những người làm việc trên công trường. Những biện pháp nào cần thực hiện phụ thuộc vào phương pháp thi công. Sau đây là danh sách các yếu tố cần được xem xét.

A.2 Các yếu tố cần xem xét trong quá trình thi công

A.2.1 Tải trọng và tổ hợp tải trọng

Các tải trọng và tổ hợp tải trọng nguy hiểm trong quá trình thi công có thể khác với các tải trọng và tổ hợp tải trọng cho kết cấu hoàn chỉnh. Chúng bao gồm:

a) Tải trọng tạm thời phát sinh từ việc xếp chồng vật liệu xây dựng.

b) Tải trọng tạm thời phát sinh từ những người làm việc trên khung chưa hoàn thiện.

c) Tải trọng gió trong quá trình thi công:

Vận tốc gió: Để duy trì cùng mức độ rủi ro gặp phải cho kết cấu hoàn chỉnh (50 năm) trong quá trình thi công (1 năm), tải trọng gió trong quá trình thi công nên dựa trên vận tốc gió thiết kế với xác suất vượt quá hàng năm là 1:10 cho công trình có cấp hậu quả là C2, với các giá trị như được nêu trong Bảng A.1:

Bảng A.1 – Giá trị vận tốc gió thiết kế cho quá trình thi công

	Giá trị vận tốc gió thiết kế V_u, m/s, đối với các vùng gió				
Cấp hậu quả công trình	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
C2	30	37	42	46	51

CHÚ THÍCH: Tải trọng gió cho thi công do đó thu được bằng khoảng 72% – 87% tải trọng gió ở trạng thái giới hạn thứ nhất trên kết cấu hoàn chỉnh.

Hiệu ứng của tải trọng gió: Hiệu ứng của tải trọng gió lên kết cấu chưa hoàn thiện có thể khác với hiệu ứng lên kết cấu hoàn chỉnh.

VÍ DỤ: Các bức tường được đỡ có thể trở thành tường đứng tự do trong quá trình thi công và do đó cần giằng tạm thời.

d) Các tải trọng không cân bằng phát sinh trong quá trình thi công.

A.2.2 Các cân nhắc khác

Các yếu tố khác cần được xem xét bao gồm:

a) Các yêu cầu an toàn theo quy định đối với người lao động.

b) Bố trí giàn giáo và rào chắn, đặc biệt là những loại dựa vào khung nhà để đỡ.

c) Giằng và neo giữ tạm thời trong quá trình lắp đặt giằng và neo giữ vĩnh viễn. Cần đặc biệt cẩn thận để cung cấp giằng tạm thời đầy đủ cho tầng dưới của công trình nhiều tầng, nơi có tải trọng xô ngang cao hơn đáng kể so với các tòa nhà một tầng.

Phụ lục B
(tham khảo)

Hiệu ứng hệ thống

B.1 Giới thiệu

Các tiêu chí thiết kế công nhận sự tương tác giữa các cấu kiện kết cấu và các thành phần khác của hệ thống xây dựng. Điều này được gọi là hiệu ứng hệ thống. Một số yếu tố của hiệu ứng hệ thống có thể được xác định bằng cách tính toán; những yếu tố khác có thể được đánh giá bằng thử nghiệm.

Một khi một hiệu ứng hệ thống cụ thể được định lượng bằng cách tính toán hoặc thử nghiệm, nó có thể được đưa vào tính toán thiết kế. Điều quan trọng là phải nhận ra rằng hiệu ứng hệ thống có thể thay đổi theo sự thay đổi về vật liệu và phương pháp thi công, đặc biệt là những hiệu ứng được thiết lập bằng thử nghiệm.

Các phần sau đây là các ví dụ về hiệu ứng hệ thống và cách đưa nó vào thiết kế.

B.2 Hệ số phân phối lại tải trọng cho tải trọng tập trung

Đối với dầm trong hệ dầm sàn chịu tải trọng tập trung P, dầm sẽ chỉ phải thiết kế để chịu một phần của P vì tải trọng sẽ phải được phân chia với các dầm liền kề trên kết cấu dầm sàn. Hiệu ứng của tải trọng lên dầm có thể được coi là tương đương với hiệu ứng của dầm đơn chịu tải trọng tập trung P_e được xác định theo công thức (B.1) như sau:

$$P_e = k_s P \tag{B.1}$$

trong đó k_s là hệ số phân phối lại tải trọng.

k_s có thể được thiết lập cho bất kỳ hệ dầm sàn cụ thể nào bằng cách tính toán (ví dụ: phân tích kết cấu dầm sàn bằng máy tính) hoặc có thể được tính gần đúng bằng công thức (B.2) sau:

$$k_s = 0,2\log_{10}\frac{k_b}{nk_c} + 0,95 \left(0,2 \le k_s \le 1,0\right) \tag{B.2}$$

trong đó:

k_b là độ cứng chống uốn của cấu kiện, được xác định theo công thức (B.3);

$$k_b = E_b I_b / L^3 \tag{B.3}$$

n là số lượng cấu kiện giao nhau;

k_c là độ cứng chống uốn của các cấu kiện giao nhau, được xác định theo công thức (B.4).

$$k_c = E_c I_c / s^3 \tag{B.4}$$

với:

E_b, E_c lần lượt là mô đun đàn hồi của cấu kiện và cấu kiện giao nhau tương ứng;

I_b, I_c lần lượt là mô men quán tính của tiết diện cấu kiện và cấu kiện giao nhau tương ứng;

L là nhịp của dầm;

s là nhịp của các cấu kiện giao nhau.

Giá trị ks này chỉ hợp lệ khi:

a) các tải trọng tập trung nằm trong nửa giữa của dầm; và

b) dầm chịu tải cách mép ít nhất hai dầm.

B.3 Hệ số phân phối lại tải trọng cho tải trọng phân bố trên một phần diện tích

Đối với dầm trong hệ dầm sàn chịu tải trọng có cường độ 'w' phân bố trên diện tích có chiều rộng 'b', dầm sẽ chỉ phải thiết kế để chịu một phần của w vì tải trọng sẽ phải được phân chia với các dầm liền kề trên kết cấu dầm sàn. Hiệu ứng của tải trọng lên dầm có thể được coi là tương đương với hiệu ứng của dầm đơn chịu tải trọng có cường độ w_e, được xác định theo công thức (B.5) như sau:

$$w_e = k_s w \tag{B.5}$$

trong đó k_s là hệ số phân phối lại tải trọng.

k_s có thể được thiết lập cho bất kỳ hệ dầm sàn cụ thể nào bằng cách tính toán (ví dụ: phân tích kết cấu dầm sàn bằng máy tính) hoặc có thể được tính gần đúng bằng công thức (B.6) sau:

$$k_s = k_1 \log_{10} \frac{k_b}{n k_c} + k_2 \left(0{,}2 \le k_s \le 1{,}0\right) \tag{B.6}$$

trong đó:

k_b là độ cứng chống uốn của cấu kiện, được xác định theo công thức (B.7) như sau;

$$k_b = E_b I_b / L^3 \tag{B.7}$$

n là số lượng cấu kiện giao nhau;

k_c là độ cứng chống uốn của các cấu kiện giao nhau, được xác định theo công thức (B.8) như sau:

$$k_c = E_c I_c / s^3 \tag{B.8}$$

với:

E_b, E_c lần lượt là mô đun đàn hồi của cấu kiện và cấu kiện giao nhau tương ứng;

I_b, I_c lần lượt là mô men quán tính của tiết diện cấu kiện và cấu kiện giao nhau tương ứng;

L, s lần lượt là nhịp của dầm và khoảng cách của các cấu kiện giao nhau.

Giá trị k_s này chỉ hợp lệ khi:

a) các tải trọng phân bố nằm trong nửa giữa của dầm; và

b) dầm chịu tải cách mép ít nhất hai dầm.

'b'	k_1	k_2
0	0,20	0,95
s	0,15	0,75

Phụ lục C

(tham khảo)

Hiệu suất động lực của hệ sàn

C.1 Giới thiệu

Hiệu suất động lực của hệ sàn nhẹ là một vấn đề phức tạp. Có một số lựa chọn về thông số và một số quy trình thiết kế có sẵn trong các tài liệu nghiên cứu từ trước tới này. Tiêu chí độ võng tĩnh đã được chọn vì nó đơn giản nhất. Thông tin thiết kế bổ sung được cung cấp trong phụ lục này.

C.2 Phản ứng của sàn với tải trọng tĩnh 1,0 kN

Tiêu chí động lực: Độ võng của hệ sàn dưới tải trọng tĩnh 1,0 kN phải được giữ ở mức tối đa 2 mm để có hiệu suất động lực của sàn đạt yêu cầu.

Phân tích phản ứng: Độ võng của hệ sàn Δ dưới tải trọng tĩnh 1,0 kN có thể thu được bằng cách sử dụng phân tích bằng máy tính của hệ dầm sàn. Ngoài ra, có thể sử dụng công thức (C.1) như sau để thu được giá trị gần đúng cho hệ thống dầm sàn và tấm sàn:

$$\Delta = k_d \frac{L^3}{48 E_b I_b} \tag{C.1}$$

trong đó các giá trị k_d, k_c, k_b được xác định lần lượt theo các công thức (C.2), (C.3) và (C.4) như sau:

$$k_d = 0,883 - 0,34 \log_{10}\left(\frac{k_c}{k_b} + 0,44\right) \tag{C.2}$$

$$k_c = \frac{E_c t_f^3 L}{12 s^3} \tag{C.3}$$

$$k_b = \frac{E_b I_b}{L^3} \tag{C.4}$$

với:

E_c, E_b lần lượt là mô đun đàn hồi của tấm sàn và dầm sàn tương ứng;

t_f là chiều dày của tấm sàn;

s là khoảng cách dầm sàn;

I_b là mô men quán tính của dầm sàn;

L là nhịp của dầm sàn.

C.3 Tần số dao động tự nhiên thấp nhất của hệ sàn

Tiêu chí động lực: Tần số dao động riêng thấp nhất của hệ sàn phải được giữ trên 8 Hz để có hiệu suất động lực đạt yêu cầu.

Phân tích phản ứng: Tần số dao động riêng thấp nhất của hệ sàn f_1 có thể xác định bằng cách sử dụng phân tích bằng chương trình máy tính hoặc tính gần đúng bằng công thức (C.5) như sau cho hệ thống dầm sàn (cấu kiện chính) và tấm sàn (cấu kiện giao nhau):

$$f_1 = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{K_x}{m_s L^4}}\sqrt{1+\left[2\left(\frac{L}{B}\right)^2+\left(\frac{L}{B}\right)^4\right]\frac{K_y}{K_x}} \quad \text{(C.5)}$$

trong đó:

K_x là độ cứng chống uốn của các cấu kiện chính, được xác định theo công thức (C.6) như sau:

$$K_x = \frac{E_b I_b}{s} \quad \text{(C.6)}$$

K_y là độ cứng chống uốn của các cấu kiện giao nhau – chỉ hệ thống dầm sàn, được xác định theo công thức (C.7) như sau:

$$K_y = \frac{E_f t_f^3}{12} \quad \text{(C.7)}$$

L là nhịp của dầm sàn;

B là chiều rộng của sàn;

m_s là khối lượng của sàn tính bằng kg/m^2 bao gồm cả giá trị dự trù cho tải trọng tạm thời được lấy bằng 0,3 kPa.

với:

E_b, E_f lần lượt là mô đun đàn hồi của dầm sàn và tấm sàn tương ứng;

I_b là mô men quán tính của dầm sàn;

t_f là chiều dày của tấm sàn;

s là khoảng cách dầm sàn;

CHÚ THÍCH: Tường trên hệ sàn có thể ảnh hưởng đến hiệu suất động của hệ thống.

Phụ lục D

(quy định)

Dung sai

D.1 Dung sai trong chế tạo và lắp ráp

D.1.1 Tiết diện

D.1.1.1 Tiết diện cán nguội

a) Chiều dày vật liệu phải tuân theo AS/NZS 1365.

b) Dung sai của tiết diện, giả sử chiều dày thiết kế, phải được xác định sao cho các đặc trưng hình học tiết diện thực tế liên quan không được sai lệch quá ± 5% so với đặc trưng hình học tiết diện thiết kế.

c) Dung sai thích hợp cho các tiết diện cụ thể phải được quy định để tuân thủ các yêu cầu trên.

D.1.1.2 Tiết diện thép ống kết cấu

Dung sai của tiết diện thép ống phải tuân theo các yêu cầu của AS 1163.

D.1.1.3 Tiết diện cán nóng

Dung sai của tiết diện cán nóng phải tuân theo các yêu cầu của AS/NZS 3679.1.

D.1.2 Chiều dài

Chiều dài của cấu kiện không được sai lệch quá ± 2 mm so với chiều dài quy định.

D.1.3 Độ thẳng

Một cấu kiện, được chỉ định là thẳng, không được sai lệch về bất kỳ trục nào so với đường thẳng nối hai điểm đầu mút của cấu kiện một lượng vượt quá l/1000 hoặc 1,0 mm, lấy giá trị lớn hơn.

D.1.4 Lắp ráp

Các tấm tường lắp ráp không được sai lệch so với kích thước quy định quá các giá trị như sau:

Chiều dài: +1, -4 mm

Chiều cao: ± 2 mm

Chiều cao của giàn mái lắp ráp không được sai lệch quá ± 4 mm so với kích thước quy định.

D.2 Dung sai lắp đặt

D.2.1 Liên kết với kết cấu đỡ

Đối với các bức tường chịu lực, các khe hở giữa lanh tô chân tường và sàn bê tông lớn hơn 3 mm phải được chèn bằng các miếng chêm chịu lực hoặc vữa tại mỗi trụ. Đối với các bức tường không chịu lực, các khe hở lớn hơn 3 mm phải được chèn bằng các miếng chêm chịu lực hoặc vữa tại các trụ đố cửa và các điểm mà lanh tô chân tường được liên kết với sàn.

Đối với các liên kết của dầm sàn, dầm đỡ, giàn mái và kèo mái với tường, khi khe hở lớn hơn 3 mm, khe hở phải được chèn bằng các miếng chêm chịu lực.

D.2.2 Tường

D.2.2.1 Khái quát chung

Các dung sai sau đây được áp dụng cho tất cả các cấu kiện đứng bao gồm tường, cột và trụ móng.

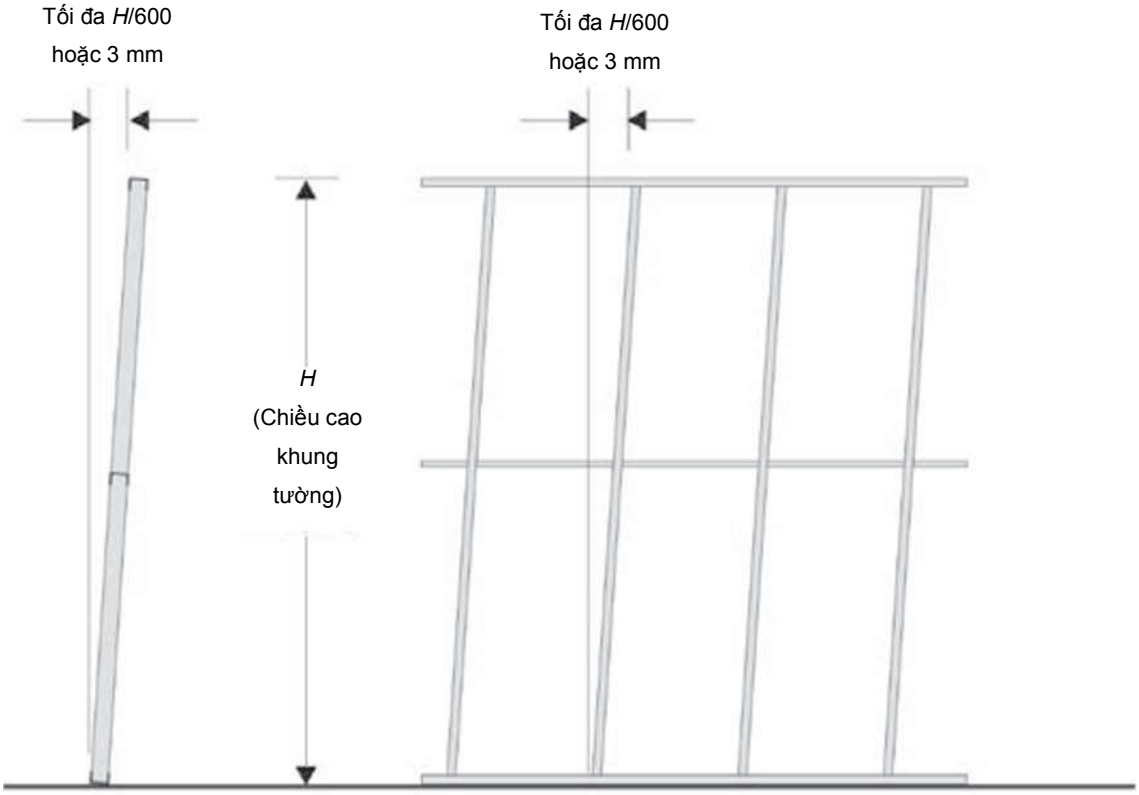
D.2.2.2 Vị trí

Các bức tường phải được định vị trong phạm vi 5 mm so với vị trí chỉ định của chúng.

D.2.2.3 Độ thẳng đứng

Các bức tường không được sai lệch khỏi phương thẳng đứng quá giá trị *H*/600 hoặc 3 mm, lấy giá trị lớn hơn (xem Hình D.1).

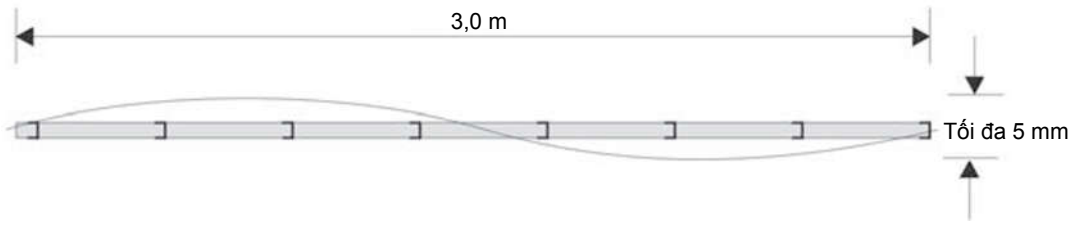
CHÚ THÍCH: H là giá trị chiều cao khung tường.



Hình D.1 – Độ thẳng đứng của tường

D.2.2.4 Độ thẳng

Các bức tường, được chỉ định là thẳng, không được sai lệch quá 5 mm trên chiều dài 3 m như thể hiện trong Hình D.2. Khi các tấm tường nối với nhau để tạo thành một bức tường liên tục, mặt hoặc các mặt quan trọng của tấm tường không được sai lệch quá ±2 mm tại mối nối.



Hình D.2 – Độ thẳng của tường

D.2.2.5 Độ phẳng của tường để lắp đặt tấm ốp

Độ phẳng của một bức tường riêng lẻ, được chỉ định ốp, phải được thiết kế sao cho khi đặt một thước thẳng dài 1,8 m song song với mặt tường, độ sai lệch lớn nhất so với thước thẳng không được vượt quá 3 mm trên 90% diện tích và không vượt quá 4 mm trên phần diện tích còn lại.

D.2.3 Giàn mái, kèo mái, dầm trần và cấu kiện sàn

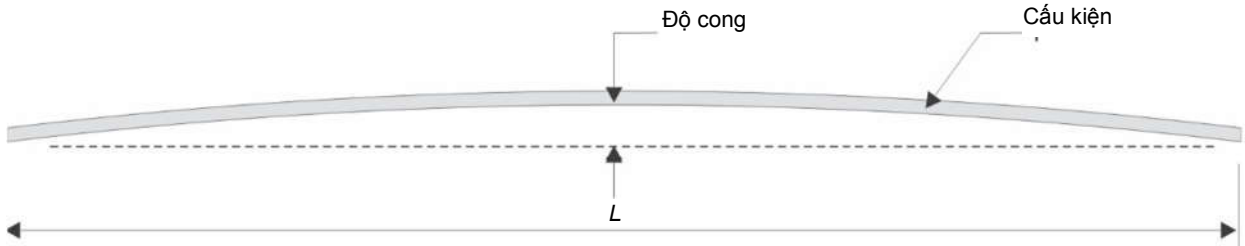
D.2.3.1 Vị trí

Giàn mái, kèo mái, dầm trần và cấu kiện sàn phải được định vị trong phạm vi 5 mm so với vị trí chỉ định của chúng.

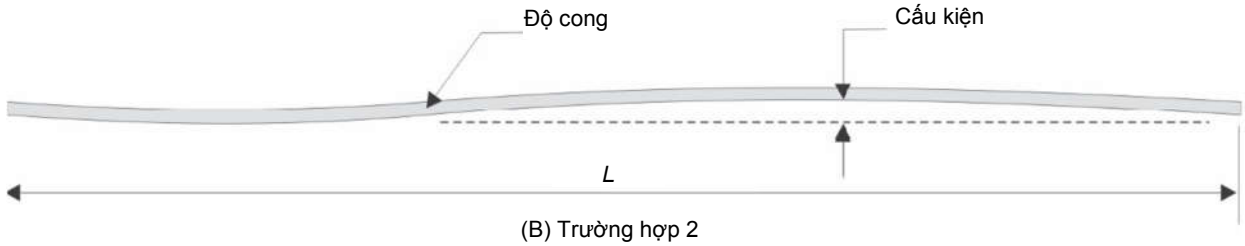
D.2.3.2 Độ thẳng

Giàn mái, kèo mái, dầm trần và cấu kiện sàn phải được lắp đặt với độ thẳng tổng thể không lớn hơn *L*/500 trong đó *L* là chiều dài của cấu kiện. (xem Hình D.3)

Sự sai lệch về độ cong theo phương đứng giữa các cấu kiện liền kề không được vượt quá 1/150 khoảng cách của chúng hoặc 6 mm, lấy giá trị nhỏ hơn.



(A) Trường hợp 1

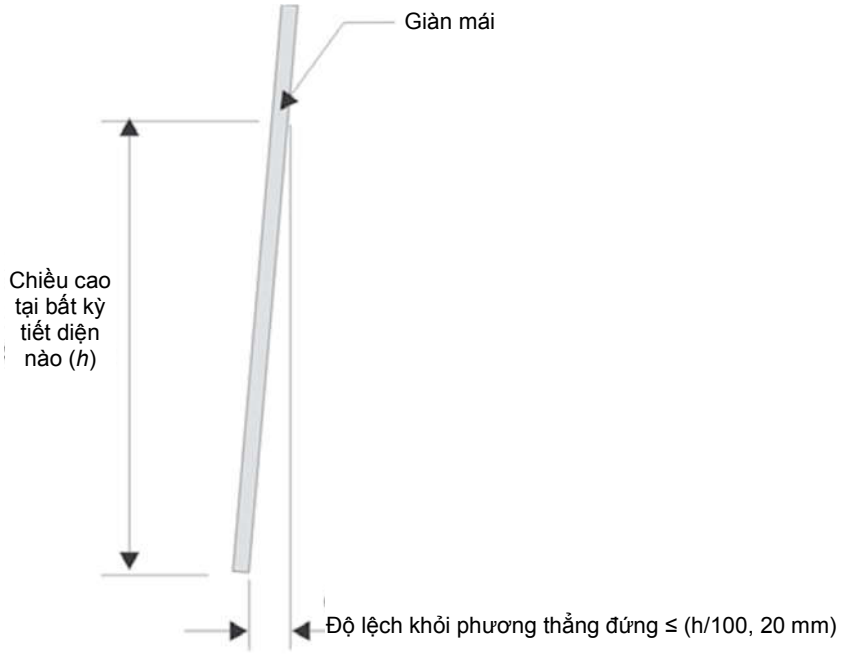


(B) Trường hợp 2

Hình D.3 – Độ thẳng

D.2.3.3 Độ thẳng đứng

Độ lệch khỏi phương thẳng đứng tại bất kỳ điểm nào dọc theo chiều dài của giàn mái từ trên xuống dưới, không được vượt quá giá trị nhỏ nhất của *h*/100, trong đó *h* là giá trị chiều cao tại bất kỳ tiết diện nào, hoặc 20 mm trừ khi giàn mái được thiết kế đặc biệt để lắp đặt lệch khỏi phương thẳng đứng. (xem Hình D.4)



Hình D.4 – Độ thẳng đứng của giàn mái

D.2.3.4 Khoảng cách

Khoảng cách của giàn mái, kèo mái, dầm trần và dầm sàn không được sai lệch so với kích thước quy định quá 20 mm.

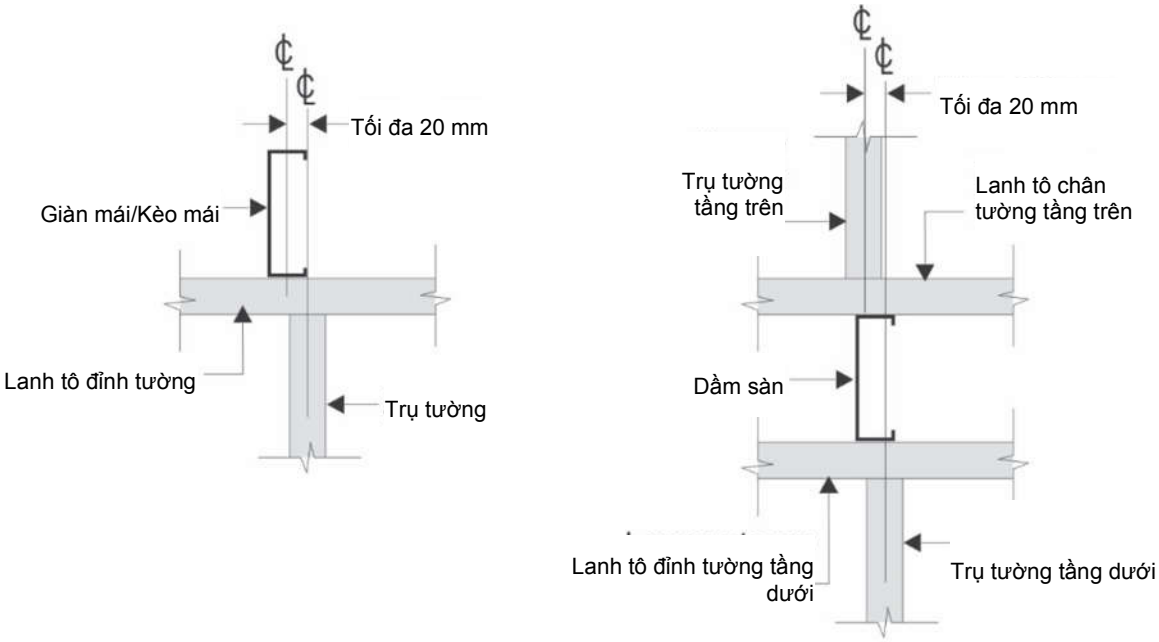
D.2.3.5 Bề mặt sàn

Độ phẳng của bề mặt sàn phải nằm trong khoảng ± 10 mm trên toàn bộ căn phòng, nhưng không vượt quá ± 5 mm trên bất kỳ chiều dài 3 m nào. Các sàn liền kề giữa các phòng phải được căn chỉnh trừ khi được thiết kế đặc biệt khác đi.

VÍ DỤ: bậc thang, các lớp hoàn thiện khác nhau.

D.2.4 Độ thẳng hàng theo phương đứng của các cấu kiện

Khi các cấu kiện như dầm sàn, kèo mái, giàn mái và trụ tường kết cấu (bên trên hoặc bên dưới) được thiết kế để thẳng hàng theo phương đứng, các đường tâm của các cấu kiện không được cách nhau quá 20 mm như thể hiện trong Hình D.5.



Hình D.5 – Độ thẳng hàng theo phương đứng của các cấu kiện

Phụ lục E

(tham khảo)

Hướng dẫn xác định trọng lượng bản thân

E.1 Kết cấu sàn điển hình

Loại sàn và/hoặc trần	Trọng lượng bản thân (kN/m^2)
Sàn gỗ dày đến 22 mm cộng với lớp hoàn thiện sàn nhẹ*	0,18
Sàn gỗ dày đến 22 mm cộng với lớp hoàn thiện sàn nhẹ* và trần**	0,28
Sàn gỗ dày đến 22 mm cộng với lớp hoàn thiện sàn bằng gốm hoặc đất nung***	0,35
Sàn gỗ dày đến 22 mm cộng với lớp hoàn thiện sàn bằng gốm hoặc đất nung*** và trần**	0,45

* Lớp phủ sàn nhẹ bao gồm thảm và lớp lót

** Trần làm từ thạch cao có độ dày 10 mm (10 kg/m^2)

*** Lớp phủ sàn bằng gốm hoặc đất nung có trọng lượng 20 kg/m^2

E.2 Trọng lượng bản thân điển hình của các cấu kiện sàn

BỘ PHẬN		Trọng lượng bản thân (kN/m^2)
SÀN		
Sàn gỗ	gỗ mềm 12 mm	0,06
	gỗ mềm 19 mm	0,10
	gỗ cứng 12 mm	0,10
	gỗ cứng 19 mm	0,15
Ván dăm	19 mm	0,13
	22 mm	0,15
	25 mm	0,18
Ván ép	15 mm	0,08
	17 mm	0,09
	19 mm	0,11
Tấm sợi xi măng	15 mm	0,28
	18 mm	0,33
	24 mm	0,44
Thảm và lớp lót		0,01 đến 0,06
Gạch lát sàn bằng gốm hoặc đất nung		0,10 đến 0,40

E.3 Kết cấu mái điển hình

Loại mái	Trọng lượng bản thân (kN/m^2)
Tấm lợp thép dày 0,48 mm và xà gồ mái dày 0,55 mm @ 900 mm	0,06
Tấm lợp thép dày 0,48 mm, xà gồ mái thép dày 0,55 mm @ 900 mm, trần thạch cao 10 mm và xà gồ trần thép dày 0,55 mm @ 450 mm, tấm chống thấm và lớp cách nhiệt nhẹ	0,20
Ngói bê tông hoặc ngói đất nung và xà gồ mái thép dày 0,55 mm @ 330 mm, tấm chống thấm và lớp cách nhiệt nhẹ	0,61
Ngói bê tông hoặc ngói đất nung và xà gồ mái thép dày 0,55 mm @ 330 mm, trần thạch cao 10 mm và xà gồ trần thép dày 0,55 mm @ 450 mm, tấm chống thấm và lớp cách nhiệt nhẹ	0,75

E.4 Trọng lượng bản thân điển hình của các cấu kiện mái

BỘ PHẬN		Trọng lượng bản thân (kN/m^2)
MÁI LỢP		
Tấm thép	0,42 mm	0,044
	0,60 mm	0,060
Tấm nhôm	1,2 mm	0,050
Ngói	đất nung	0,580
	bê tông	0,540
	tấm kim loại	0,075
TRẦN		
Thạch cao	10 mm	0,075
	13 mm	0,100
Ván gỗ ốp trần	gỗ mềm 12 mm	0,065
	gỗ mềm 19 mm	0,105
Ván ép	gỗ mềm 12 mm	0,065
	gỗ cứng 8 mm	0,050
Gỗ ép	4,8 mm	0,050
	5,5 mm	0,055
Ván sợi	mật độ thấp dày 50 mm	0,100
	mật độ cao dày 50 mm	0,200
Tấm sợi xi măng	4,5 mm	0,070
	6,0 mm	0,090
Cách nhiệt nhẹ cộng với tấm chống thấm		0,060
Cách nhiệt nặng		0,06 đến 0,15
XÀ GỒ HOẶC RUI		
Tiết diện chữ Z hoặc C 100 mm x 1,5 mm	@ 1200 mm	0,021

Tiết diện chữ Z hoặc C 150 mm x 1,5 mm	@ 1200 mm	0,029
Tiết diện chữ Z hoặc C 200 mm x 1,9 mm	@ 1500 mm	0,038
Tiết diện chữ Z hoặc C 250 mm x 2,4 mm	@ 1500 mm	0,053
Tiết diện chữ Z hoặc C 300 mm x 3,0 mm	@ 1800 mm	0,070
Tiết diện chữ Z hoặc C 350 mm x 3,0 mm	@ 1800 mm	0,083
Xà gồ trần 0,55mm	@ 450 mm	0,010
	@ 600 mm	0,007
Xà gồ mái 0,55 mm	@ 330 mm (cho mái ngói)	0,020
	@ 900 mm (cho mái lợp tấm)	0,007
CÁC LOẠI KHÁC		
Tấm quang điện trên mái (phủ nhựa hoặc kính dày đến 3 mm)		0,15
Tấm đun nước nóng năng lượng mặt trời – bao gồm nước (không bao gồm bể chứa)		0,20

Phụ lục F

(quy định)

Lỗ kỹ thuật trong cấu kiện khung

1. Các lỗ trên cấu kiện khung dành cho các dịch vụ điện, truyền thông hoặc dữ liệu phải:

a) Được loe miệng và không được phép có các góc sắc nhọn hoặc các cạnh lồi có khả năng làm hỏng dây dẫn hoặc lớp cách điện, bện hoặc vỏ bọc của cáp; hoặc

b) Có khả năng lắp đặt các vòng đệm hoặc ống lót bằng nhựa để bảo vệ cáp.

2. Các lỗ trên cấu kiện khung dành cho các dịch vụ hệ thống ống nước phải có khả năng lắp đặt các vòng đệm bằng nhựa hoặc các phương tiện cách ly hiệu quả khác của dịch vụ hệ thống ống nước với các cấu kiện khung.

CHÚ THÍCH 1: Dịch vụ hệ thống ống nước có thể làm từ các vật liệu đồng, đồng thau, thép không gỉ hoặc nhựa.

CHÚ THÍCH 2: Dịch vụ hệ thống ống nước, điện, dữ liệu và truyền thông có thể được lắp đặt khi tòa nhà được xây dựng lần đầu tiên, hoặc khi nó được cải tạo, sửa đổi hoặc mở rộng.

CHÚ THÍCH 3: Dịch vụ hệ thống ống nước sử dụng nhiều loại ốc vít, kẹp, vòng đệm và các phụ kiện khác để đỡ và cách ly đường ống và phụ kiện. Trường hợp có khả năng xảy ra ăn mòn điện hóa, nên sử dụng biện pháp cách ly.

CHÚ THÍCH 4: Việc đỡ và cách ly hiệu quả giúp ngăn ngừa ăn mòn, thất thoát nhiệt, búa nước và mài mòn vật lý của đường ống do chuyển động nhiệt. Những hiệu ứng này có thể không mong muốn đối với khung kết cấu cũng như dịch vụ hệ thống ống nước.

CHÚ THÍCH 5: Cáp điện, dữ liệu và truyền thông thường xuyên được bảo vệ bằng ống dẫn và phụ kiện trong quá trình lắp đặt và vận hành. Đặc biệt khi có sự thay đổi hướng, theo chiều dọc hoặc chiều ngang, của cáp điện, dữ liệu hoặc truyền thông không được bọc trong ống dẫn hoặc các lỗ không được loe miệng, các vòng đệm hoặc ống lót bằng nhựa phải được lắp đặt để bảo vệ cáp.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] QCVN 02:2022/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;*

[2] QCVN 03:2022/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;*

[3] QCVN 06:2022/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình (và Sửa đổi 1:2023;*