

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
KHOA XÂY DỰNG

ĐỀ THI, ĐÁP ÁN/RUBRIC VÀ THANG ĐIỂM
THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Học kỳ 3, năm học 2023-2024. **Đề thi lần 2**

I. Thông tin chung

Tên học phần:	Kết cấu thép 2		
Mã học phần:	71CIE250053	Số tín chỉ:	03
Mã nhóm lớp học phần:	233_71CIE250053_01,02		
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	90	phút
<i>Thí sinh được tham khảo tài liệu:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Có	<input type="checkbox"/> Không	

Cách thức nộp bài (Giảng viên ghi rõ yêu cầu):

- **Làm bài trên giấy thi và nộp lại**

II. Các yêu cầu của đề thi nhằm đáp ứng CLO

(Phần này phải phối hợp với thông tin từ đề cương chi tiết của học phần)

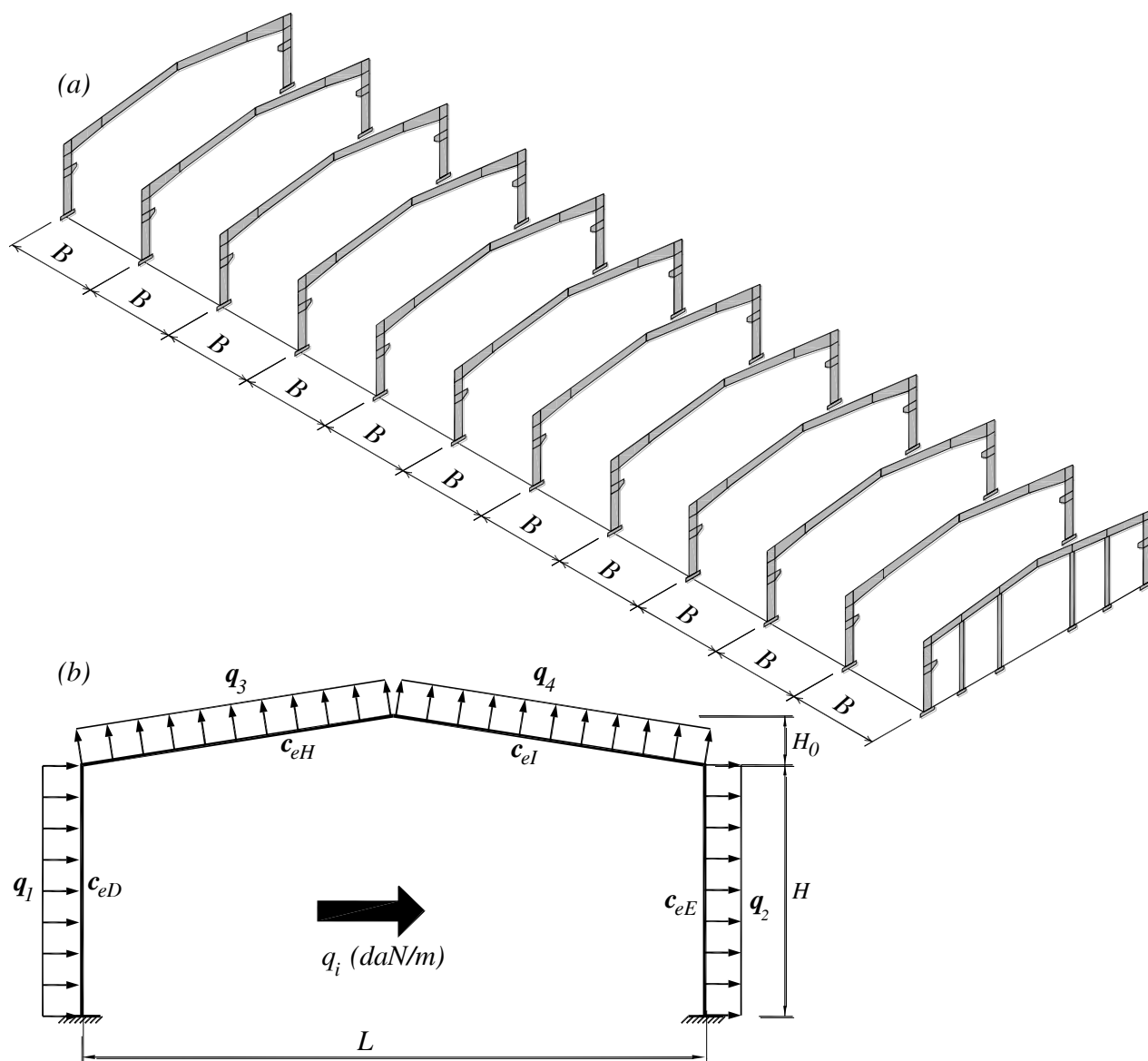
Ký hiệu CLO	Nội dung CLO	Hình thức đánh giá	Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%)	Câu hỏi thi số	Điểm số tối đa	Lấy dữ liệu đo lường mức đạt PLO/PI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CLO3	Thực hiện thành thạo việc lựa chọn, bố trí hệ kết cấu chịu lực, xác định tải trọng, tổ hợp tải trọng, mô phỏng mô hình tính toán trong việc phân tích sự làm việc & phá hoại của các kết cấu, các loại liên kết công trình bằng thép khi chịu tải	Tự luận	30	1a 1b 1c 2a 2b	0,5 0,5 1,5 0,5 0,5	PLO3-M
CLO4	Phân tích và thiết kế kết cấu (cột, dầm chính, dầm phụ, sàn) & mối nối liên kết các bộ phận kết cấu của các công trình thép nêu trên.	Tự luận	50	1a 1b 1c 2a 2b	0,5 0,5 1,5 0,5 0,5	PLO7-M PLO8-R

III. Nội dung câu hỏi thi

Câu hỏi 1: (6,0 điểm)

Toà nhà một tầng, sử dụng mục đích sản xuất như **Hình 1**. Biết $L=36\text{m}$; chiều cao cột $H=10\text{m}$, trong đó cột trên cao $2,3\text{m}$ & cột dưới cao $7,7\text{m}$; $H_0=2,5\text{m}$; bước khung $B=6,0\text{m}$, nhà dài $11B=66\text{m}$; cầu trục một móc, chế độ làm việc trung bình với sức cẩu 20 (T) . Anh/ Chị hãy:

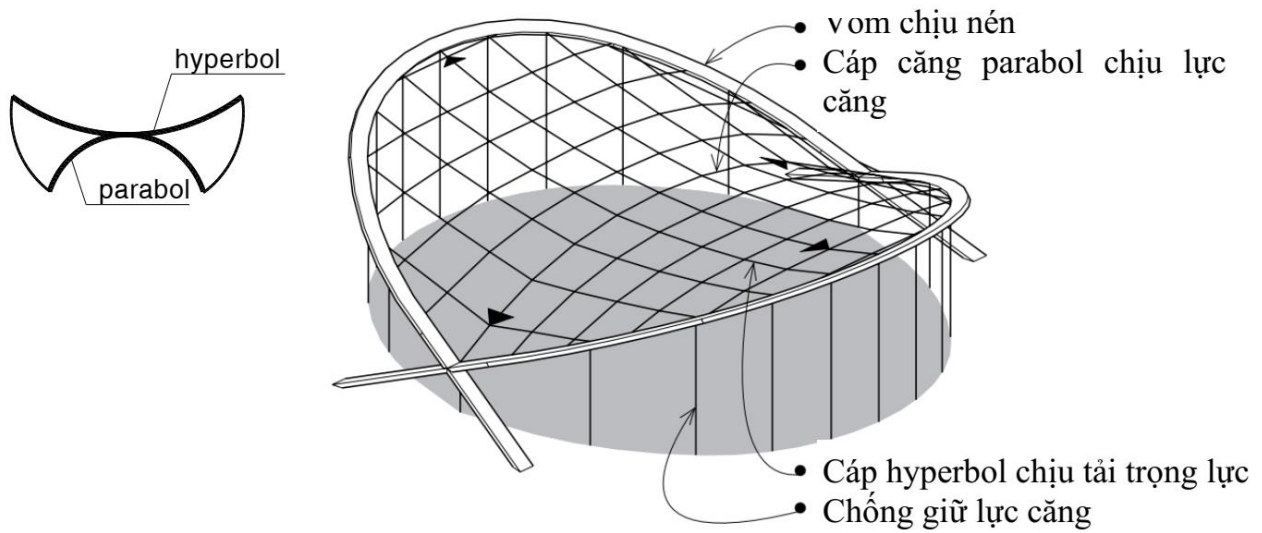
- Vẽ mặt bằng và mặt đứng bố trí các hệ giằng cần thiết cho toà nhà trên ? (2,5 điểm).
- Nêu vai trò của từng hệ giằng bố trí cho toà nhà trên ? (1,5 điểm).
- Xác định các giá trị tải trọng gió tính toán (q_1, q_2, q_3, q_4) theo hướng mũi tên cho trên **Hình 1b**. Biết gió vùng II, địa hình B? (2,5 điểm)



Hình 1 (a) Sơ đồ các khung ngang của toà nhà và (b) sơ đồ tải trọng gió tác dụng lên khung. Lưu ý: $C_{e,j}$ là các hệ số khí động mặt ngoài tương ứng.

Câu hỏi 2: (4,0 điểm)

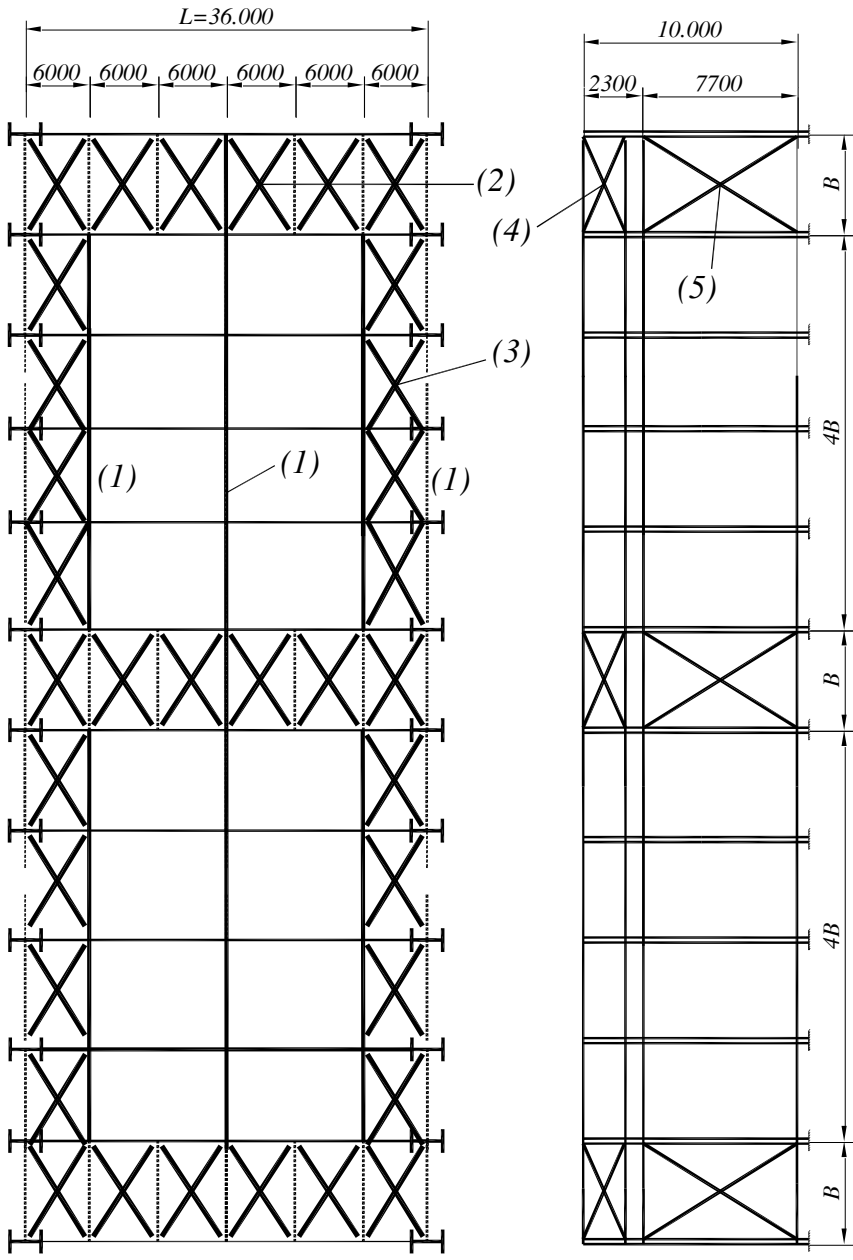
- a) Trình bày các vấn đề chính về kết cấu của nhà nhịp lớn. Vẽ hình minh họa ? (2,0 điểm)
- b) Nêu đặc điểm cấu tạo và làm việc của toà nhà nhịp lớn có sơ đồ bố trí kết cấu mái như trên Hình 2 ? (1,5 điểm)



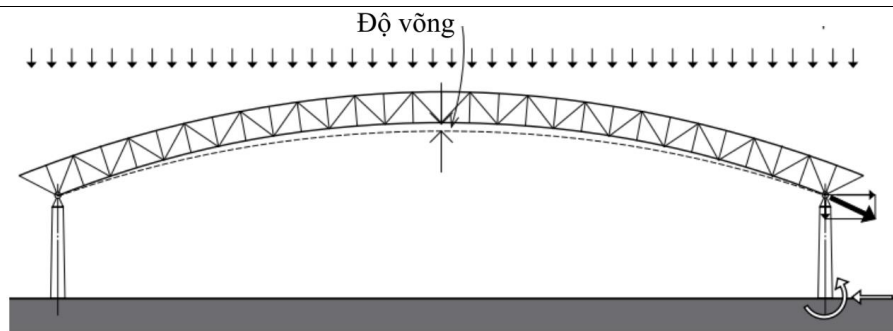
Hình 2 Hình ảnh hệ kết cấu mái toà nhà nhịp lớn.

.....

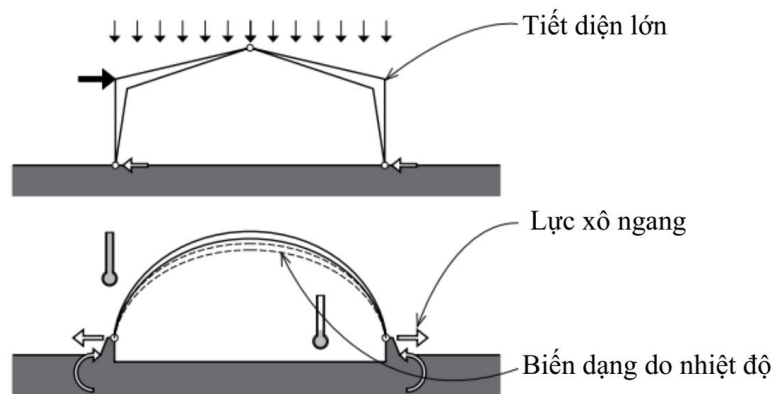
ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phân câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
Câu 1		6,0	
<p>a) Vẽ mặt bằng, mặt đứng bố trí các hệ giằng cần thiết</p>	 <p>(a) Mặt bằng hệ giằng mái (gió) & (b) Mặt đứng hệ giằng cột: (1) chống dọc, (2) hệ giằng nằm ngang, (3) hệ giằng nằm dọc, (4) hệ giằng cột tầng trên, (5) hệ giằng cột tầng dưới</p>	2,0	
<p>b) Vai trò từng loại hệ giằng trên</p>	<p>❖ Hệ giằng nằm ngang</p> <ul style="list-style-type: none"> Hệ giằng nằm ngang hoặc giằng gió được bố trí trên mái của tòa nhà, nên còn gọi là hệ giằng mái. Chúng kết nối theo chiều ngang các khung phẳng chính tạo thành kết cấu không gian bất biến hình và tạo ra tác động màng chắn (màng ngăn) trên mái. Cùng với các thanh xà gồ, hoặc các chống dọc bổ sung, chúng đảm bảo ổn định ngang ngoài mặt phẳng cho tất cả các khung chính, không chỉ cho những khung mà chúng kết nối trực tiếp. 	0,5	

	<ul style="list-style-type: none"> Các thanh chống dọc này còn phải đảm bảo ổn định thanh cánh trên, khung ngang trong quá trình dựng lắp. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hệ giằng nằm dọc <ul style="list-style-type: none"> Ngoài các giằng nằm ngang được mô tả ở trên, một thông lệ là bố trí các giằng chữ X dọc theo tòa nhà, gắn với trục cột, gọi là hệ giằng nằm hướng dọc. Các giằng bổ sung này có thể phân phối bất kỳ tác động ngang theo hướng dọc nào được áp dụng cho một khung cụ thể (ví dụ như tác động ngang của cần trục như lực hãm dọc) cho các khung liền kề, hạn chế các dịch chuyển ngang khác biệt và cung cấp tác động màng ngăn tốt hơn trên mái nhà. Trong các tòa nhà có một số cột ở hàng cột trung gian bị thiếu và do đó tồn tại các trục có độ cứng khác nhau (Hình 6.45b), các TG bổ sung ở trên cũng cải thiện hoạt động của màng ngăn. ❖ Hệ giằng đứng <ul style="list-style-type: none"> Do khung được tính theo phương ngang nhà nên độ cứng dọc nhà rất bé. Hệ thống giằng đứng được hình thành bằng cách thêm các thanh chéo giữa các cột trong các khoang đã chọn, nhằm tăng đáng kể độ cứng của cột, còn gọi là hệ giằng cột. Các hệ giằng này chống lại các tác động ngang theo phương dọc nhà phát sinh từ hệ giằng nằm ngang và truyền chúng đến móng. Ngoài ra, chúng tạo thành phần kết cấu cứng để neo các thành phần dọc bên hông nhà như các dầm hoặc xà gồ tường, khi cần, cung cấp ổn định ngang cho các cột và đảm bảo độ ổn định tổng thể trong quá trình dựng lắp. 	<p>0,5</p> <p>0,5</p>																																														
<p>c) Xác định tải trọng gió</p>	<ul style="list-style-type: none"> Áp lực gió tính toán tác dụng lên cột và xà ngang sẽ là: $q_i = \gamma_q \times 0,852 \times W_0 \times k(z_e) \times C \times G_f \times B$ Gió vùng II → $W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$; Xác định các giá trị trong công thức: Xác định z_e: $h = H + H_0 = 10 + 2,3 = 12,3 \text{ m} < b = 11B = 66 \text{ m} \rightarrow z_e = h = 12,3 \text{ m}$ Tra bảng nội suy theo dạng địa hình B, ta được $k(z_e) = 1,04$ G_f là hệ số hiệu ứng giạt, với nhà 1 tầng lấy $G_f = 0,85$; C là hệ số khí động, xác định <ul style="list-style-type: none"> Tường đứng: $h/d = 12,3/36 = 0,34 \rightarrow$ nội suy bảng F.4 ta được $C_{eD} = 0,712$; $C_{eE} = -0,324$; Mái: góc nghiêng mái $\alpha \approx \tan(\alpha) = \tan(2,3/18) = 7,3 \text{ độ} \rightarrow$ nội suy bảng F.5a ta được $C_{eH} = -0,531$; $C_{eI} = -0,554$ <p>Kết quả tính toán cho trong Bảng 1.1</p> <table border="1" data-bbox="284 1503 1289 1704"> <thead> <tr> <th>Vị trí</th> <th>γ_q</th> <th>γ_r</th> <th>W_0</th> <th>$k(z_e)$</th> <th>C_e</th> <th>G_f</th> <th>$B (m)$</th> <th>$q_i (daN/m)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cột trái</td> <td>2,1</td> <td>0,852</td> <td>95</td> <td>1,04</td> <td>0,712</td> <td>0,85</td> <td>6</td> <td>642</td> </tr> <tr> <td>Cột phải</td> <td>2,1</td> <td>0,852</td> <td>95</td> <td>1,04</td> <td>-0,324</td> <td>0,85</td> <td>6</td> <td>-292</td> </tr> <tr> <td>Mái trái</td> <td>2,1</td> <td>0,852</td> <td>95</td> <td>1,04</td> <td>-0,531</td> <td>0,85</td> <td>6</td> <td>-479</td> </tr> <tr> <td>Mái phải</td> <td>2,1</td> <td>0,852</td> <td>95</td> <td>1,04</td> <td>-0,554</td> <td>0,85</td> <td>6</td> <td>-499</td> </tr> </tbody> </table>	Vị trí	γ_q	γ_r	W_0	$k(z_e)$	C_e	G_f	$B (m)$	$q_i (daN/m)$	Cột trái	2,1	0,852	95	1,04	0,712	0,85	6	642	Cột phải	2,1	0,852	95	1,04	-0,324	0,85	6	-292	Mái trái	2,1	0,852	95	1,04	-0,531	0,85	6	-479	Mái phải	2,1	0,852	95	1,04	-0,554	0,85	6	-499	<p>0,5</p> <p>1,5</p> <p>0,5</p>	
Vị trí	γ_q	γ_r	W_0	$k(z_e)$	C_e	G_f	$B (m)$	$q_i (daN/m)$																																								
Cột trái	2,1	0,852	95	1,04	0,712	0,85	6	642																																								
Cột phải	2,1	0,852	95	1,04	-0,324	0,85	6	-292																																								
Mái trái	2,1	0,852	95	1,04	-0,531	0,85	6	-479																																								
Mái phải	2,1	0,852	95	1,04	-0,554	0,85	6	-499																																								
<p>Câu 2</p>		<p>4,0</p>																																														
<p>a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Độ võng là yếu tố quyết định thiết kế chính trong thiết kế các kết cấu nhịp dài. Độ cao và kích thước của các phần tử trong các kết cấu nhịp dài thường dựa trên việc kiểm soát độ võng thay vì ứng suất do uốn (Hình 5.2). Các tiết diện của kết cấu nhịp dài phải lớn nhất tại nơi có mô men uốn lớn nhất (Hình 5.3). Một số kết cấu nhịp dài, chẳng hạn như mái cupon và hệ thống cáp, có hiệu quả trong việc chịu tải trọng phân bố nhưng lại nhạy cảm với tải trọng tập trung từ thiết bị nặng. 	<p>2,5</p>																																														



Hình 5.2 Độ võng của kết cấu nhịp lớn. [4]



Hình 5.3 Các vấn đề của kết cấu nhịp lớn

- Bản chất của một số kết cấu nhịp dài, chẳng hạn như vòm, khung vòm và mái cu-pôn, tạo ra lực xô ngang tại các gối tựa của chúng (Hình 5.3), do đó, phải được chống lại bằng các thanh giằng căng hoặc gối đỡ lớn.
- Các thành phần kết cấu dài dễ bị thay đổi đáng kể về chiều dài do giãn nở và co lại vì nhiệt, đặc biệt là đối với các kết cấu lộ thiên và ngoài trời (Hình 5.3).
- Việc ổn định các kết cấu nhịp dài chống lại các lực ngang đặc biệt quan trọng vì chúng thường có nhiều người ở bên trong.
- Các kết cấu nhịp dài có ít sự dự phòng và dễ bị hỏng hóc thảm khốc nếu một hoặc nhiều thành phần chính bị hỏng. Các cột, khung và tường đỡ các thành phần nhịp dài có tải trọng phụ rất lớn và ít có cơ hội phân phối lại các tải trọng này cho các thành phần khác nếu xảy ra hỏng hóc cục bộ.
- Động nước là một trong những điều kiện quan trọng nhất trong thiết kế mái nhà nhịp dài. Nếu mái nhà bị võng khiến nước không chảy bình thường, nước có thể đọng ở giữa nhịp và gây võng nhiều hơn, cho phép tích tụ nhiều tải trọng hơn. Chu kỳ tiến triển này có thể tiếp tục cho đến khi kết quả là hư hỏng kết cấu. Mái nhà phải được thiết kế với độ dốc hoặc độ cong đủ để đảm bảo thoát nước thích hợp hoặc được thiết kế để chịu được tải trọng tối đa bao gồm cả đọng nước.

b) Mô tả đặc điểm cấu tạo và làm việc của hệ

- Kết cấu mái dây trục giao được hình thành từ hai lớp dây vuông góc nhau. Dây võng xuống là dây chủ, dây chịu lực, dây vòng lên là dây căng. Lớp dây căng được đặt trực tiếp lên trên lớp dây chủ và được căng trước. Nhờ lực căng trước trong dây mà hệ mái dây trục giao có độ ổn định về hình dạng tăng, giảm được độ võng khi chịu tải trọng. Lực căng trước trong dây được tính toán sao cho trong các dây luôn có nội lực kéo với bất kỳ tổ hợp tải trọng bất lợi nào.

1,5

	<ul style="list-style-type: none"> • Độ ổn định hình dạng cũng như chuyển vị động học của hệ dây phụ thuộc vào hình dạng của mặt cong. Hệ dây ngang đặt trên đóng vai trò như cáp căng, hệ dây dọc đặt dưới là dây chủ chịu lực. Hệ dây được neo vào gối cứng là vành biên bằng bê tông cốt thép, đặt nghiêng trên hệ cột. Bên trên hệ dây là các tấm lợp. • Chỉ cần căng trước hệ dây ngang (cáp căng) sẽ làm hệ dây dọc căng theo và toàn hệ dây bị căng. Lực căng trước phải lớn hơn lực nén trong dây (nếu có) khi các dây chịu tải. Nếu ứng lực nén do tải trọng sinh ra sau này lớn hơn ứng suất căng trước trong hệ dây thì hệ sẽ làm việc như hệ vỏ cứng. Khoảng cách giữa các dây chừng 2m. Mỗi nối ở đầu dây và vỏ thường ở điểm tiếp xúc giữa vòm và cột. Nếu cột cách nhau lớn thì có thể nối ở thân vòm. 		
	Điểm tổng	10.0	

TP. Hồ Chí Minh, ngày 30 tháng 07 năm 2024

Người duyệt đề

Giảng viên ra đề



TS.Nguyễn Hoàng Tùng