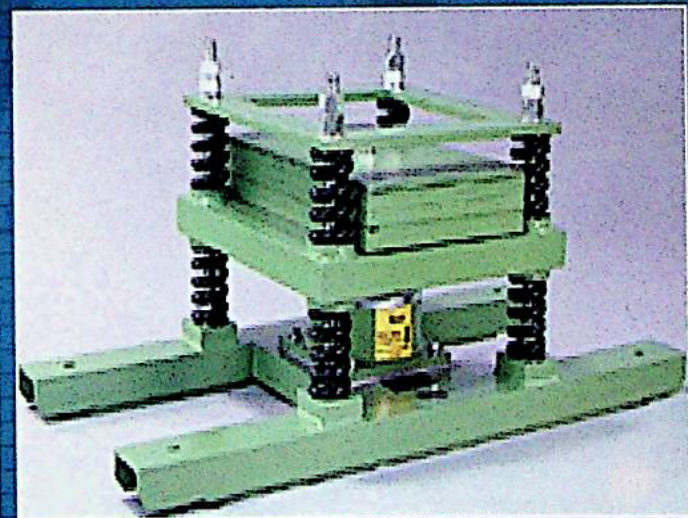


TS. TRẦN THU HẰNG - GS.TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG

PHÂN TÍCH ỨNG XỬ ĐỘNG LỰC HỌC CỦA CẦU DÂY VẰNG VÀ THIẾT BỊ GIẢM CHẤN



PHẦN
K.T
38
2
9



* S K V 1 1 6 8 6 1 *



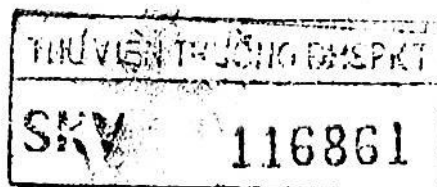
NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

624.238

L.772-11239

TS. TRẦN THU HẰNG - GS.TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG

PHÂN TÍCH ỨNG XỬ ĐỘNG LỰC HỌC CỦA CẦU DÂY VĂNG VÀ THIẾT BỊ GIẢM CHẤN



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2015

LỜI NÓI ĐẦU

Cầu dây văng được xây dựng phổ biến trên thế giới nhờ đặc trưng nổi trội về khả năng vượt nhịp lớn, kiến trúc đẹp, hình dạng kết cấu thanh mảnh nhưng lại có đặc trưng ứng xử phức tạp dưới mọi tác dụng động lực học (do gió, hoạt tải, động đất, v.v...). Thiết bị giảm chấn là giải pháp để tăng cường ổn định động lực học cho nhiều dạng kết cấu công trình và đã được ứng dụng cho cầu dây văng.

Cuốn sách “**Phân tích ứng xử động lực học của cầu dây văng và thiết bị giảm chấn**” gồm ba chương và một phụ lục ra đời nhằm mong muốn giới thiệu tới các bạn đọc là sinh viên, kỹ sư, cán bộ nghiên cứu và những người quan tâm đến lĩnh vực xây dựng cầu đường những nội dung cơ bản về việc đánh giá đặc trưng ứng xử động lực học của cầu dây văng và hiệu quả của thiết bị giảm chấn để tăng cường ổn định cho công trình. Các tác giả khuyến nghị sử dụng phương pháp số để mô hình hóa hệ kết cấu cầu dây văng - giảm chấn trên cơ sở các số liệu thiết kế của công trình làm cơ sở để lựa chọn, phân tích, đánh giá biện pháp tăng cường ổn định động lực học cầu, xa hơn nữa có thể kết hợp với các số liệu quan trắc cầu trong quá trình khai thác để xác định được loại thiết bị giảm chấn tối ưu phục vụ cho mục đích sửa chữa, bảo dưỡng, tăng cường công trình.

Các tác giả rất mong nhận được các ý kiến đóng góp để nâng cao chất lượng của cuốn sách. Mọi ý kiến xin gửi về Ban biên tập sách Khoa học Kỹ thuật - Nhà xuất bản Xây dựng.

Xin trân trọng cảm ơn.

MỞ ĐẦU

Cầu dây văng là dạng kết cấu hiện nay đang được áp dụng phổ biến trên thế giới với nhiều ưu điểm nổi bật nhưng cũng gặp phải một số nhược điểm cần được khắc phục. Một trong những điều đáng quan tâm là ứng xử động học của công trình. Dưới tác động của mưa, gió, động đất, hoạt tải xe, tác nhân cơ học và các tác động khác, kết cấu bị dao động, làm giảm khả năng khai thác an toàn, gây ra những phá hoại nghiêm trọng bên trong kết cấu dẫn tới làm giảm tuổi thọ công trình, thậm chí có thể dẫn tới phá hoại công trình.

Có thể triệt tiêu các dao động nguy hiểm bằng nhiều biện pháp khác nhau. Mỗi biện pháp có tính năng, đặc điểm, ưu nhược điểm và phạm vi áp dụng khác nhau. Một biện pháp mới hiện nay là bố trí các thiết bị để làm giảm tác dụng bất lợi do lực kích thích gây ra, hấp thụ dao động, tăng khả năng tự giảm chấn của bản thân kết cấu, ngăn chặn khả năng xảy ra cộng hưởng. Dạng thiết bị này được gọi chung là giảm chấn và đang bắt đầu được sử dụng phổ biến trên thế giới hiện nay.

Công tác nghiên cứu, thiết kế, thi công và bảo dưỡng cầu dây văng đã đặt ra yêu cầu cấp thiết phải đánh giá sự tác động của các thiết bị giảm chấn đối với công trình.

Thiết bị giảm chấn là một giải pháp mới để tăng cường sự ổn định động lực học cho công trình. Tuy nhiên, hiện nay, việc ứng dụng phổ biến nhất thiết bị giảm chấn cho cầu dây văng là cho các dây văng trong mặt phẳng dàn dây để hạn chế sự dao động của hệ dây, hạn chế tối đa ảnh hưởng xấu tới kết cấu cầu. Việc ứng dụng thiết bị giảm chấn cho cột tháp cầu và cho dầm chủ của cầu ít phổ biến hơn. Xu hướng các công trình cầu dây văng lớn, có kiến trúc phức tạp trên thế giới đều bắt đầu quan tâm tới hướng ứng dụng này, từ đó dẫn tới yêu cầu đánh giá hiệu quả hoạt động của thiết bị giảm chấn khi được gắn lên kết cấu công trình. Việc đánh giá có thể được tiến hành theo nhiều cách khác nhau. Mỗi phương pháp đánh giá đều có những ưu điểm và nhược điểm vốn có của nó.

Trong sách này, phần mềm phân tích kết cấu MIDAS - Civil được sử dụng để đánh giá hiệu quả của thiết bị giảm chấn cho một kết cấu cầu dây văng thực tế là cầu dây văng Bãi Cháy - thành phố Hạ Long - tỉnh Quảng Ninh. Trên cơ sở các số liệu kết quả về chuyển vị, nội lực trong các các phần tử của kết cấu, đánh giá tác dụng của thiết bị khi được bố trí tại các vị trí khác nhau trên / trong cột tháp cầu, trong dầm chủ của cầu.

Sự áp dụng các thiết bị giảm chấn cho công trình cầu nói chung và công trình cầu dây văng nói riêng vẫn còn đang là một bài toán mới mẻ và chưa được quan tâm nhiều ở nước ta. Việc nghiên cứu về tác động của thiết bị giảm chấn đối với công trình cầu dây văng, mà cụ thể là bộ phận kết cấu dầm cầu và cột tháp cầu sẽ là cơ sở cho việc phân tích, lựa chọn, đánh giá biện pháp xử lý hiện tượng dao động gây nguy hiểm cho kết cấu.

Cuốn sách này bao gồm các nội dung về nghiên cứu lý thuyết các đặc trưng ứng xử động lực học của kết cấu cầu dây văng, các dạng thiết bị giảm chấn hiện có, những dạng thiết bị giảm chấn phù hợp cho dầm và cột tháp cầu dây văng, những phương pháp hiện đang được áp dụng để đánh giá hiệu quả của thiết bị giảm chấn đối với kết cấu. Ví dụ thực tế trình bày trong sách được xây dựng từ các số liệu đầu vào từ hồ sơ thiết kế kỹ thuật và tài liệu chuyển giao thiết kế và công nghệ của công trình trong các trường hợp không bố trí thiết bị giảm chấn và có bố trí các thiết bị giảm chấn trên kết cấu công trình. Các kết quả thu được về ứng xử dao động, chuyển vị, nội lực của dầm chủ và cột tháp cầu được tổng hợp, so sánh và đánh giá.

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	3
Mở đầu	5
Chương 1: Đặc trưng ứng xử động lực học của cầu dây văng	
1.1. Đặc trưng ứng xử khí động học của cầu dây văng	8
1.1.1. Tải trọng gió	8
1.1.2. Ứng xử của cầu dây văng dưới tác dụng của gió	11
1.1.3. Những biện pháp thiết kế để tránh mất ổn định khí động cho cầu dây văng	19
1.1.4. Trình tự tính toán thiết kế chống mất ổn định khí động học cho cầu dây văng	22
1.2. Đặc trưng ứng xử động học của cầu dây văng dưới tác động của hoạt tải	24
1.2.1. Hoạt tải trên cầu	24
1.2.2. ảnh hưởng của hoạt tải trên cầu đối với kết cấu cầu	27
1.3. Đặc trưng ứng xử động học của cầu dây văng dưới tác động của động đất	34
1.3.1. Hiện tượng động đất	34
1.3.2. Đặc điểm và tình hình động đất ở Việt Nam	40
1.3.3. Ảnh hưởng của động đất tới công trình cầu	46
1.4. Đặc trưng ứng xử động học của cầu dây văng dưới tác động của các tác động khác	50
1.4.1. Khái niệm chung loại tác động đặc biệt đối với công trình cầu	50
1.4.2. Quy định về lực va xô của Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN 272-05	50
1.4.3. Ảnh hưởng của các tác động động lực học khác đối với công trình cầu	55
1.4.4. Những biện pháp thiết kế kết cấu cầu	57
Chương 2: Các thiết bị giảm chấn ứng dụng cho dầm và cột tháp cầu dây văng	
2.1. Tổng quan chung	61
2.1.1. Các thiết bị giảm chấn để tăng cường ổn định khí động học	65
2.1.2. Các thiết bị giảm chấn để tăng cường ổn định chống động đất	70
2.1.3. Các thiết bị giảm chấn khác	72
2.2. Thiết bị giảm chấn để tăng cường ổn định cho dầm cầu	72
2.2.1. Đặc điểm của dầm chủ cầu dây văng	72
2.2.2. Thiết bị giảm chấn khối lượng điều chỉnh (Tuned mass damper - TMD)	74

2.3. Thiết bị giảm chấn để tăng cường ổn định cho cột tháp cầu dây văng	83
2.3.1. Đặc điểm của cột tháp cầu dây văng	83
2.3.2. Thiết bị giảm chấn chất lỏng (Liquid damper)	85
2.3.3. Thiết bị giảm chấn khối lượng điều chỉnh (TMD)	93
Chương 3: Đánh giá hiệu quả ứng dụng thiết bị giảm chấn	
3.1. Tổng quan chung về việc đánh giá hiệu quả của thiết bị giảm chấn đối với kết cấu công trình	96
3.1.1. Đánh giá hiệu quả thiết bị bằng phương pháp lý thuyết	97
3.1.2. Đánh giá hiệu quả thiết bị bằng chương trình máy tính	101
3.1.3. Đánh giá hiệu quả thiết bị bằng thí nghiệm trên các mô hình	106
3.2. Ứng dụng thực tế	107
3.2.1. Giới thiệu về công trình cầu dây văng Bãi Cháy	108
3.2.2. Bài toán 1: Phân tích kết cấu cầu khi không bố trí thiết bị giảm chấn	111
3.2.3. Mô hình hoá kết cấu giảm chấn	115
3.2.4. Bài toán 2, 3, 4, 5: Phân tích kết cấu cầu khi có bố trí thiết bị giảm chấn	120
3.2.5. Bài toán 6: So sánh các kết quả thu được	120
3.3. Kết luận	152
Kết luận	154
Mục lục	157
Tài liệu tham khảo	175

ISBN: 978-604-82-1587-3



9 786048 215873

Giá: 91.000