

THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên đề tài: **ĐẶC ĐIỂM PHỔ DAO ĐỘNG CỦA DẦM CẦU BỜ TẢI LƯU THÔNG**

Chuyên ngành: **CƠ KỸ THUẬT**

Mã số: 62 52 01 01

Nghiên cứu sinh: **PHẠM BẢO TOÀN**

Hướng dẫn khoa học: **GS.TS. Ngô Kiều Nhi**

PGS.TS Lê Song Giang

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia Tp.HCM**

Giám sát tình trạng cơ hệ là một lĩnh vực quan trọng trong bài toán cơ kỹ thuật. Biện pháp giám sát tình trạng hiện tại chủ yếu là kiểm định thông qua phương pháp sau: kỹ thuật kiểm tra không phá hủy NDT hay kiểm tra tải tĩnh và kiểm tra tải động bằng nguồn tải tiền định theo quy trình có sẵn. Các biện pháp này có chung hạn chế là khi tiến hành sẽ gián đoạn quá trình khai thác của cầu. Một hướng gần đây đang được rất nhiều nhà khoa học quan tâm là kiểm tra tải động bằng chính nguồn tải tự nhiên của cơ hệ. Đối với cầu, dầm cầu là một trong những thành phần chịu tải cơ bản và phương tiện lưu thông là nguồn tải chủ yếu. Mục tiêu của luận án là phân tích đặc điểm phổ dao động của dầm cầu bờ tải lưu thông, làm cơ sở để xây dựng phương pháp giám sát tình trạng cầu một cách thường xuyên và trên diện rộng.

Những đóng góp chính của luận án.

Lý thuyết

- Thiết lập công thức tính tần số riêng cho trường hợp dầm không đồng nhất bằng cách tổng quát hóa sự thay đổi tiết diện hình chữ nhật của tác giả Fryba và đơn giản hóa mô hình suy giảm mô đun đàn hồi của tác giả Abdel tại vị trí nguy hiểm nhất của dầm. Cho thấy tần số riêng không thay đổi lớn khi cơ hệ suy yếu.
- Đề xuất sử dụng phổ kích thích với các hài có biên độ ngẫu nhiên để mô hình tải lưu thông với các vận tốc khác nhau trên cầu. Từ đó mở rộng khảo sát phổ dao động tổng quát có xét đến ảnh hưởng của giảm chấn. Kết quả cho thấy các đặc trưng phổ của đáp ứng gia tốc ít phụ thuộc vào tải và nhạy với tình trạng cơ hệ hơn tần số riêng. Mô men phổ ổn định hơn diện tích phổ nên áp dụng khả thi vào thực tế

Thực nghiệm

- Thu nhận một số lượng lớn tín hiệu dao động của nhiều công trình cầu với số lượng lớn các kết cấu khác nhau theo thời gian khai thác nhằm tìm quy luật ứng xử chung của các cầu thông qua đáp ứng dao động thực tế. Theo thời gian khảo sát thì sự xuất hiện phổ có số vùng trội nhiều nhất sẽ suy giảm và nhiều phổ có số vùng trội ít hơn sẽ xuất hiện trong tập phổ tín hiệu thu nhận được. Về mặt cơ học, khả năng thực hiện các dao động bậc cao sẽ giảm khi nhịp cầu sẽ suy yếu. Khảo sát vùng tần số cao phù hợp hơn vùng tần số thấp khi giám sát tình trạng kết cấu.
- Tiến hành thí nghiệm khảo sát các quy luật thay đổi hình dạng phổ của một kết cấu dầm chịu tải di chuyển với các vận tốc khác nhau. Thấy rằng khi dầm bị suy yếu thì quy luật thay đổi hình dạng của dầm hoàn toàn tương đồng với công trình cầu. Điều này chứng tỏ những đặc trưng phổ dao động của công trình cầu thể hiện được bản chất suy yếu. Sự thay đổi chỉ số đặc trưng phổ ngoài cho ta theo dõi mức độ suy yếu của kết cấu còn có khả năng phát hiện sơ bộ vị trí suy yếu. Vị trí khảo sát càng gần vị trí suy yếu thì sự thay đổi chỉ số đặc trưng phổ càng lớn so với các vị trí khác.

Ứng dụng

- Đề xuất giá trị tích lũy mô men phổ nhằm giám sát tình trạng kết cấu một cách tổng thể. Theo thời gian thì giá trị tích lũy mô men phổ ngày càng giảm. Đối với những nhịp có cùng kết cấu thì giá trị này cho phép so sánh tình trạng suy yếu của các nhịp với nhau.
- Sử dụng tín hiệu dao động trong quá trình khai thác chỉ mới ứng dụng cho cầu lớn có lắp đặt hệ thống SHM. Phương pháp của luận án sử dụng đáp ứng của cầu trong quá trình lưu thông thực sẽ mở ra một triển vọng xây dựng hệ thống giám sát thường xuyên cho công trình cầu vừa và nhỏ nói chung kể cả cầu lớn đã lắp đặt hệ thống SHM nói riêng.

Hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh

GS.TS. Ngô Kiều Nhi

PGS.TS Lê Song Giang

Phạm Bảo Toàn