

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng tham chiếu để hiệu chuẩn tham chiếu bộ phận đo chuyển vị của thiết bị chùy rơi chấn động FWD

AASHTO R33-03¹

LỜI NÓI ĐẦU

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

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng tham chiếu để hiệu chuẩn tham chiếu bộ phận đo chuyển vị của thiết bị chùy rơi chấn động FWD

AASHTO R33-03¹

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Bộ phận đo tải trọng tham chiếu là một bộ phận chính xác cần yêu cầu hiệu chuẩn đúng quy tắc và kỹ lưỡng.
- 1.2 Điều cơ bản là bộ phận đo tải trọng tham chiếu được hiệu chuẩn sử dụng máy thí nghiệm được duy một cách trì hợp thức và hiệu chuẩn một cách chính xác.
- 1.3 Bộ phận đo tải trọng tham chiếu, cáp nối, và các bộ xử lý tín hiệu kết hợp được xem như là hệ thống của thiết bị mà sẽ được hiệu chuẩn và sử dụng cùng nhau.
- 1.4 *Hướng dẫn này có thể chứa đựng các hiểm họa vật liệu, các hoạt động và thiết bị. Tiêu chuẩn này không bao gồm việc đề cập đến tất cả các vấn đề về an toàn kết hợp với việc sử dụng. Đó là trách nhiệm của người hoạt động quy trình phải tham khảo và thiết lập các chế độ an toàn hợp lý và đảm bảo sức khỏe cũng như xác định được khả năng giới hạn điều chỉnh trước khi sử dụng.*

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- 2.1 *Tiêu chuẩn AASHTO:*
 - R32, Hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng và bộ phận cảm biến chuyển vị của thiết bị chùy rơi chấn động FWD
- 2.2 *Tiêu chuẩn ASTM:*
 - E74, Hiệu chuẩn bộ phận đo lực phục vụ kiểm tra thiết bị đo số lực trong máy thí nghiệm.

3 TÓM TẮT PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

- 3.1 Hệ thống đo tải trọng tham chiếu được hiệu chuẩn dựa trên các máy phổ biến đã được hiệu chuẩn gần đây.
- 3.2 Hệ thống đo tải trọng tham chiếu được chuẩn hóa trong máy thí nghiệm bằng việc gia tải 3 lần, với tải trọng gấp 1, 2 lần tải trọng lớn nhất được đo bởi thiết bị FWD (với loại FWD điển hình là 100kN (20 000lb)).

- 3.3 Tác dụng tải trọng với tốc độ 5KN (1000lb)/ phút và đọc từ cả hệ thống đo tải trọng và máy thí nghiệm.
- 3.4 Phát triển phương trình hồi quy đa thức với sai số chuẩn xác định nhỏ hơn 20 N (50 lb) và hệ số xác định lớn hơn 0,98. Đa thức bậc 3 tới bậc 5 sẽ sử dụng trong giới hạn này.
- 3.5 Các hệ số hồi quy được nhập vào phần mềm thu nhận dữ liệu sử dụng cho hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng.

4 Ý NGHĨA VÀ ỨNG DỤNG

- 4.1 Để hệ số hiệu chuẩn nhận được từ việc hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng của thiết bị FWD đủ độ tin cậy, bộ phận đo tải trọng tham chiếu phải được hiệu chuẩn dựa trên tải trọng đã biết.

5 THUẬT NGỮ

- 5.1 Các thuật ngữ chuyên ngành miêu tả trong tiêu chuẩn này là:
- 5.1.1 Bộ phận đo tải trọng tham chiếu – là thiết bị hiệu chuẩn được chế tạo dành cho người sử dụng để hiệu chuẩn tại chỗ cho bộ phận tải trọng trong FWD.
- 5.1.2 Hệ thống đo tải trọng tham chiếu – là hệ thống bao gồm bộ phận đo tải trọng, dây cáp và bộ xử lý tín hiệu kết hợp, Hệ thống này phải được bảo dưỡng khi sử dụng hiệu chuẩn tải trọng cho thiết bị FWD.

6 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

- 6.1 Máy thí nghiệm – Máy thí nghiệm tĩnh, thủy lực hoặc kích, với khả năng chịu tải ít nhất 200KN (5000lb) hay gấp 2,5 lần tải trọng lớn nhất đo được của thiết bị FWD, được sử dụng để hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng tham chiếu. Khả năng chịu tải cao của máy thí nghiệm đảm bảo rằng khung thí nghiệm đủ độ cứng. Máy thí nghiệm sẽ có phạm vi chịu tải dao động, trong số đo có một phạm vi lớn hơn 1, 2 lần tải trọng lớn nhất đo được ở thiết bị FWD. Cần cẩn thận để tránh sự quá tải lên bộ phận đo tải trọng tham chiếu trong suốt quá trình hiệu chỉnh,

Chú thích 1 - Theo cách lựa chọn, hệ thống tự điều khiển, điều khiển vòng khép kín như máy MTS với khả năng chịu tải khoảng 200KN (50000lb) hay 2,5 lần tải trọng lớn nhất đo được ở FWD có thể sử dụng cho mục đích này. Hệ thống kỹ thuật số mới hơn có thể cung cấp yêu cầu chính xác cho mục đích trên.

- 6.2 Bộ xử lý tín hiệu – bộ xử lý tín hiệu nên được phê chuẩn bởi nhà sản xuất hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng.
- 6.3 Bộ mạch thu thập dữ liệu - Bộ mạch thu thập dữ liệu với độ phân giải 16 bit hay cao hơn có thể được dùng để hiệu chỉnh.
- 6.4 Hệ thống kích hoạt – Một phần mềm đủ mạnh, hay phần cứng, hệ thống kích hoạt hay phân tích có thể dùng để đồng bộ hóa các tín hiệu từ các bảng thu nhận dữ liệu.

7 CHUẨN BỊ THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

- 7.1 Máy kiểm tra sẽ được hiệu chuẩn dựa theo tiêu chuẩn ASTM E74 hay khuyến cáo của nhà sản xuất 12 tháng trước khi tiến hành trình tự này. Các thiết bị sử dụng cho hiệu chuẩn các máy kiểm tra thông thường sẽ được cấp chứng nhận để có thể được theo dõi bởi các hiệu chuẩn của Viện công nghệ và tiêu chuẩn Quốc tế (NIST). Chứng chỉ về hiệu chuẩn cung cấp cho máy kiểm tra để sử dụng trong việc chỉnh lý thuật toán, từ đó sẽ hiệu chỉnh lại tải trong chỉ định trên tác dụng theo tải trọng NIST.
- 7.2 Bộ mạch thu thập dữ liệu nên được hiệu chuẩn mỗi khi có khuyến cáo của nhà sản xuất.
- 7.3 Bộ xử lý tín hiệu khuếch đại được cân bằng tuân theo quá trình đã được mô tả trong hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Các đầu nhập tín hiệu đầu vào chập với nhau, qua bộ khuếch đại 100, dòng xoay chiều (AC) hiệu điện thế trên ± 10 volt, đầu ra sẽ là 1milivolt hay nhỏ hơn.
- 7.4 Kiểm tra bộ phận tải trọng tham chiếu một cách cẩn thận trước khi hiệu chỉnh. Kiểm tra các dây cáp, và bộ kết nối để đảm bảo tiếp xúc tốt.
- 7.4.1 Liên tục kiểm tra để chắc chắn rằng không có sự hỏng hóc ở các dây cáp. Kiểm tra các ốc vít Allen trên bộ phận đo tải trọng được chặt.

Chú thích 2: các bộ phận đo tải trọng được xoắn theo mức được hướng dẫn của nhà sản xuất và thiết lập mã khóa (Locktite) trong quá trình lắp ráp. Những đinh ốc này sẽ không được lỏng trừ khi đặc biệt cần thiết. Nếu bất cứ một đinh ốc nào bị lỏng, nên thay ngay và làm sạch đường ren. Locktite sẽ được áp dụng lại cho các đường ren, và chúng sẽ được xoắn tới mức tiêu chuẩn.

- 7.4.2 Việc tận dụng các phần mềm và kết hợp các thiết bị phần cứng do các đại lý cung cấp theo đúng hướng là rất quan trọng. Đặc biệt lưu ý nên tập trung vào cài đặt bộ khuếch đại tín hiệu, bộ lọc và điện thế ra vào chính xác như khuyến cáo của các đại lý cung cấp. Chương trình đánh giá chất lượng dài hạn mặt đường của Cục đường bộ Liên Bang đã phát triển một vài chương trình có thể sử dụng như một sách hướng dẫn.

8 TRÌNH TỰ

- 8.1 Gắn cáp của bộ xử lý tín hiệu vào bộ phận đo tải trọng và bật bộ xử lý.
- 8.2 Làm nóng máy thí nghiệm ít nhất 15 phút.
- 8.3 Cẩn thận để hệ thống thẳng và đúng tâm dưới khối gia tải phía trên của máy thí nghiệm.
- 8.4 Tác dụng tải trọng quy ước khoảng 100KN (20000lb) hay 1, 2 lần tải trọng lớn nhất đo được bởi thiết bị FWD cho bộ phận đo tải trọng tham chiếu 3 lần, dỡ tải sau mỗi lần lặp lại. Gia tải với tốc độ 20KN tới 100 KN (5000 tới 20000lb)/phút. Với hệ thống van trợ động đóng khép kín, gia tải rung động 3 lần với tải trọng 100KN (20000lb) hay 1, 2 lần tải trọng lớn nhất đo được trên thiết bị FWD.

8.5 Gia tải với tốc độ nhanh hơn 5KN (1000 lb)/phút. Dù việc ghi tiến hành tự động hay bằng tay thì tải trọng từ hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng và điện thế ra (hay số các bit) từ cảm biến tải trọng cũng cần được kiểm tra. Tiến hành đọc tại mỗi khoảng đều 5KN (1000lb) tới lực lớn nhất 100KN (20000lb) hoặc 1,2 lần tải trọng lớn nhất xác định bởi thiết bị FWD. Khi dỡ tải, ghi lại số đọc tại 50KN (10000lb) và tại điểm tải bằng 0.

Nếu hệ thống van trợ động, thủy lực đóng khớp kín được sử dụng, gia tải xung với quãng thời gian 100 ms hay nhỏ hơn với từng cấp 5KN (10000lb) và tăng dần cho tới tải trọng lớn nhất 100KN (20000lb), hoặc 1,2 lần tải trọng lớn nhất đo được bởi thiết bị FWD. Lặp lại quá trình ít nhất 3 lần tại mỗi cấp tải trọng.

9 TÍNH TOÁN

9.1 Sử dụng các chương trình bảng tính, nhập các kết quả của các hiệu chuẩn như sau:

9.1.1 Trong cột 1, nhập các tải trọng ghi bởi máy thí nghiệm (ví dụ 0, 5 10 ...)

9.1.2 Nếu cần thiết, chỉnh sửa lại các tải trọng này theo vạch tải trọng NIST, dựa trên chứng chỉ về hiệu chuẩn cho máy thí nghiệm.

9.1.3 Trừ đi trọng lượng bao bì của khối chịu tải từ phía trên, nếu có thể.

9.1.4 Ở cột khác, nhập điện thế đầu ra cho cảm biến tải trọng được kiểm tra. Nếu trên bảng thu nhận dữ liệu được ghi ở dạng đơn vị bits, chuyển chúng sang giá trị điện thế.

9.2 Tiến hành phân tích hồi quy đa thức giữa tải trọng hiệu chuẩn đã được hiệu chỉnh (Y là biến) với điện thế đầu ra từ cảm biến tải trọng được kiểm tra (X là biến).

9.2.1 Đánh giá giải pháp đa thức theo các chỉ tiêu sau:

9.2.1.1 Sai số chuẩn của Y ước tính nên nhỏ hơn $\pm 20N$ (50lb)

9.2.1.2 Hệ số xác định nên lớn hơn 0,98

Chú thích 3 – Để tối ưu hóa quá trình trùng hợp, bắt đầu với đa thức bậc 1 (đường thẳng) và tăng dần số bậc của đa thức cho đến khi 2 tiêu chuẩn gặp nhau. Nếu 2 tiêu chuẩn không gặp nhau tại bậc 5 của đa thức, tiến hành làm lại hiệu chuẩn hay liên hệ với nhà sản xuất bộ phận đo tải trọng tham chiếu để được giúp đỡ.

9.3 Các hệ số hồi quy sẽ được ghi nhận lại và nhập vào chương trình thu nhận dữ liệu.

10 BÁO CÁO

10.1 Các thông tin của báo cáo bao gồm:

10.1.1 Ngày hiệu chuẩn

10.1.2 Các hệ số hồi quy trong mục 9.3

11 TÀN XUẤT HIỆU CHUẨN

11.1 Hiệu chuẩn bộ phận đo tải trọng tham chiếu được tiến hành ít nhất 1 lần/năm. Nó cũng có thể được tiến hành ngay sau khi có sự thay đổi của việc cài đặt hệ thống tải trọng hiệu chuẩn.

12 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

12.1 Không có hướng dẫn tính độ chính xác và sai số trong tiêu chuẩn này

¹ Tiêu chuẩn này dựa trên sản phẩm SHRP mã hiệu 5004.