

Tiêu chuẩn thí nghiệm**Thí nghiệm tẩm ép với tải trọng tĩnh và lặp cho đất nền và các lớp áo đường mềm để dùng đánh giá, thiết kế mặt đường bộ và đường sân bay****AASHTO T 221-90 (2004)¹****ASTM D 1195-93 (1997)****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

Thí nghiệm tẩm ép với tải trọng tĩnh và lặp cho đất nền và các lớp áo đường mềm để dùng đánh giá, thiết kế mặt đường bộ và đường sân bay

AASHTO T 221-90 (2004)¹

ASTM D 1195-93 (1997)

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Phương pháp này bao gồm việc thực hiện thí nghiệm tẩm ép với lực ép tĩnh và lặp cho lớp đất nền và các lớp áo đường mềm đầm, các lớp này hoặc đã được đầm chặt hoặc ở trạng thái tự nhiên, thí nghiệm sẽ cung cấp số liệu để dùng cho đánh giá và thiết kế mặt đường bộ và mặt đường sân bay cả loại cứng và mềm.
- 1.2 Các giá trị được thể hiện theo đơn vị inch - pao được xem là tiêu chuẩn.

2 ĐỊNH NGHĨA

- 2.1 *Độ võng* – Chuyển vị thẳng đứng xuống phía dưới của bề mặt do tác dụng tải trọng lên bề mặt.
- 2.2 *Độ võng phục hồi* – Là lượng phục hồi cao độ theo phương đứng của bề mặt khi dỡ tải tác dụng ở bề mặt.
- 2.3 *Độ võng còn lại* – Là độ lệch giữa cao độ ban đầu và cao độ cuối cùng của bề mặt do việc gia và giảm một lần hoặc một số lần trên bề mặt.

3 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

- 3.1 *Bộ phận gia tải* – Gồm xe tải hoặc xe móc hoặc có thể kết hợp cả hai, xe có móc kéo và hệ khung neo hay kết cấu chất tải khác với khối lượng đủ để tạo ra đối trọng cho quá trình thí nghiệm. Các điểm đỡ (vị trí các bánh xe trong trường hợp dùng xe tải hoặc xe kéo) phải cách biên ngoài của tấm ép dùng cho thí nghiệm ít nhất là 8 ft (2.4m).
- 3.2 *Hệ kích thủy lực* – kích cần có đầu kết nối dạng hình cầu và có khả năng gia tải và dỡ tải theo từng cấp. Kích phải có khả năng tác dụng tải lớn nhất theo yêu cầu và kích được trang bị hộp đo tải căn chỉnh chính xác hoặc vòng ứng biến để đo giá trị tải tác dụng.
- 3.3 *Các tấm ép* – một bộ các tấm ép bằng thép với bề dày không nhỏ hơn 1 in (25.4 mm), chúng được chế tạo sao cho chúng có thể được lắp thành dạng tháp chắc cứng, các

tấm bản có đường kính thay đổi từ 6 đến 30 in (152 đến 762 mm). Đường kính của các tấm cạnh nhau không được khác nhau quá 6 in (152 mm) (Chú thích 1).

Chú thích 1 – Kiến nghị nên dùng bốn tấm với đường kính khác nhau khi đánh giá hay dùng để thiết kế kết cấu áo đường. Khi chỉ đánh kết cấu áo đường có thể chỉ dùng một tấm duy nhất, miễn là diện tích tấm bằng diện tích tiếp xúc của bánh lốp xe tương ứng với điều kiện kết hợp bất lợi nhất giữa tải trọng bánh và áp lực của lốp. Có thể chỉ dùng một tấm ép duy nhất với kích thước bất kỳ trong các tấm nói trên nếu chỉ dùng thí nghiệm để có số liệu về chỉ số cường độ (ví dụ xác định cường độ đất nền qua một số năm hoạt động).

- 3.4 *Đồng hồ đo võng* – Cần ít nhất là ba đồng hồ đo lún được chia độ đến 0.001 in (0.02 mm) và có khả năng đo độ võng tích lũy ít nhất là 1 in (25.4 mm), hoặc có thể dùng dụng cụ đo độ võng tương đương khác.
- 3.5 *Cần lắp đặt đồng hồ đo võng* – là các cần dùng để gắn các đồng hồ đo võng. Cần là các ống tiêu chuẩn với đường kính 2¹/₂ in (63.5 mm) hay thanh thép góc 3 x 3 x 1/4 in (76 x 76 x 6 mm), hoặc các thanh tương tự. Cần của dụng cụ đo võng dài ít nhất là 18 ft (5 m) và được gắn vào các hệ đỡ cách ít nhất 8 ft (2.44 m) tính từ biên ngoài của tấm ép, từ lớp xe gần nhất hay chân đế hệ đỡ. Toàn bộ hệ thống đo võng cần được che để tránh mưa và trực tiếp ánh nắng mặt trời.
- 3.6 *Các dụng cụ phụ trợ* – Bao gồm thanh thủy chuẩn, các dụng cụ chuẩn bị mặt bằng thí nghiệm và chuẩn bị cho sự vận hành của các thiết bị thí nghiệm.

4 TRÌNH TỰ

- 4.1 Đặt cẩn thận đúng tâm tấm ép có đường kính được chọn dưới hệ thống kích. Xếp chồng các tấm ép có đường kính nhỏ hơn còn lại đồng trục. Đặt các tấm ép lên một lớp mỏng bằng hỗn hợp cát và chất paris, hoặc lớp mỏng chỉ bằng chất paris, hoặc lớp mỏng cát mịn, các chất này được sử dụng ít nhất có thể để tạo ra lớp đệm đồng đều. Phủ đất nền ít nhất là 6 ft (1.83 m) kể từ biên của tấm ép bằng tarpaulin hay lớp phủ không thấm để tránh mất ẩm cho lớp đất nền trong quá trình thí nghiệm.
- 4.2 Nếu tiến hành thí nghiệm không hạn chế nở hông, cần đào bóc đến cao độ mặt đất nền cần thí nghiệm với diện tích bóc ít nhất bằng 1¹/₂ lần đường kính tấm kể từ mép của tấm ép. Đối với thí nghiệm hạn chế nở hông, đường kính của diện đào hình tròn chỉ cần vừa đủ cho đường kính tấm ép được chọn.
- 4.3 Dùng đủ số lượng chuyển vị kế, định vị và gắn chúng vào các vị trí sao cho số đọc của chúng chỉ chuyển vị thẳng đứng trung bình của tấm ép. Khi sử dụng hai chuyển vị kế, đặt chúng ở mép biên ngoài của tấm ép cách đường biên 1 in (25.4 mm). Khi dùng ba chuyển vị kế các đồng hồ đo chuyển vị được đặt lệch nhau 120 độ và cách đều kể từ tâm của tấm ép. Mỗi một bộ số đọc của ba đồng hồ sẽ được tính trung bình, và giá trị này được ghi là độ lún trung bình.
- 4.4 Sau khi thiết bị đã được lắp đặt như quy định với sự tác dụng của tất cả các tải trọng bản thân (tải trọng bản thân của kích, các tấm ép, v.v..), tạo tiếp xúc cho các tấm ép và hệ gia tải bằng cách gia tải và giảm tải nhanh đủ để tạo ra độ võng không nhỏ hơn 0.01 in (0.25 mm) và không lớn hơn 0.02 in (0.50 mm), các độ võng này được đọc từ

đồng hồ đo biến dạng. Khi mũi kim của đồng hồ đo vồng dừng lại sau khi dỡ tải, định tiếp xúc lại các tấm ép và hệ gia tải bằng cách tác dụng tải trọng bằng một nửa tải trọng đã tác dụng mà gây ra độ vồng từ 0.01 – 0.02 in (0.25 – 0.50 mm). Khi mũi kim đồng hồ đo dừng lại sau khi gia tải lại, đặt chính xác các số đọc của mỗi một đồng hồ là số đọc 'không'.

Chú thích 2 – Có thể dùng các chuyển vị kế phụ đặt trên bề mặt của vật liệu được thí nghiệm ở một nửa, một và một và một phần hai đường kính tấm ép kể từ mép tấm ép.

- 4.5 Tác dụng cấp tải trọng gây ra độ vồng khoảng 0.04 in (1.02 mm), bấm đồng hồ đo thời gian và duy trì tải cho đến khi tốc độ tăng độ vồng nhỏ hơn hoặc bằng 0.001 in (0.03mm) trên một phút trong vòng ba phút liên tiếp. Sau đó dỡ tải hoàn toàn và quan sát độ vồng phục hồi cho đến khi tốc độ vồng phục hồi nhỏ hơn hay bằng 0.001 in (0.03 mm) trên phút trong vòng ba phút liên tiếp. Tác dụng và dỡ tải theo trình tự trên sáu lần. Ghi lại số đọc mỗi phút một lần các chuyển vị kế tựa vào tấm ép ; ghi lại số đọc các chuyển vị kế đặt ngoài tấm ép ngay trước khi đặt và dỡ tải trọng cho mỗi vòng lặp. Rung chuông điện được gắn vào cần đo vồng khoảng 10 giây trước khi đọc để đảm bảo mỗi tiếp xúc tốt giữa chuyển vị kế và tấm ép hay các bề mặt khác mà chúng tựa lên.
- 4.6 Tăng tải trọng tác dụng để có độ vồng khoảng 0.2 in (5.08 mm) và tiếp tục các bước như được hướng dẫn trong Mục 4.5.
- 4.7 Tăng tải trọng tác dụng để có độ vồng khoảng 0.4 in (10.2 mm) và tiếp tục các bước như được hướng dẫn trong Mục 4.5.
- 4.8 Trong tất cả các trường hợp tiêu chuẩn các điểm kết thúc là tốc độ tăng hay giảm độ vồng bằng 0.001 in (0.03 mm) trên một phút cho ba phút liên tiếp.
- 4.9 Cứ nửa giờ một lần ghi lại nhiệt độ không khí từ nhiệt kế treo cạnh tấm ép.

5 GHI SỐ LIỆU THÍ NGHIỆM

- 5.1 Ngoài số đọc liên tục của tất cả các cấp tải, độ vồng, nhiệt độ như được mô tả trong Mục 3, các số liệu còn phải bao gồm cả các tình trạng và quan sát liên quan đến thí nghiệm, các số liệu này là:
 - 5.1.1 Ngày thí nghiệm;
 - 5.1.2 Thời gian bắt đầu và kết thúc thí nghiệm;
 - 5.1.3 Danh sách người thực hiện thí nghiệm;
 - 5.1.4 Điều kiện thời tiết;
 - 5.1.5 Bất cứ bất thường nào so với trình tự thí nghiệm thông thường;
 - 5.1.6 Bất kỳ điều kiện bất thường nào quan sát ở hiện trường; và
 - 5.1.7 Bất kỳ các bất thường nào trong quá trình thí nghiệm.

6 TÍNH TOÁN VÀ VẼ CÁC MỐI QUAN HỆ TẢI TRỌNG ĐỘ VĨNG

- 6.1 Với mỗi vòng lặp của một cấp tải trọng, xác định độ võng tại đó tốc độ võng chính xác là 0.001 in (0.03 mm) trên phút. Giá trị này được gọi là độ võng thời điểm kết thúc và được xác định khá chính xác qua kiểm tra bằng mắt các số liệu độ võng ghi được cho mỗi một vòng tải trọng.
- 6.2 Hiệu chỉnh các tải trọng ghi được từ đồng hồ áp lực của các kích thủy lực được dùng bằng cách dùng đường cong hiệu chỉnh của kích và đồng hồ đo áp lực.
- 6.3 Xác định từ biểu đồ các hiệu chỉnh về điểm không cho cả tải trọng tác dụng và độ võng. Điều này yêu cầu xét đến cả trọng lượng bản thân của kích thủy lực, của các tấm ép, v.v.. và hiệu chỉnh cho tải trọng kích tác dụng để thiết lập số đọc 'không' khi bắt đầu thí nghiệm.
- 6.4 Vẽ đường quan hệ giữa độ võng được hiệu chỉnh ứng với tốc độ võng chính xác là 0.001 in (0.03 mm) trong một phút và các tải trọng hiệu chỉnh của các vòng lặp tải. Có thể vẽ các đồ thị với quan hệ giữa độ võng còn lại hiệu chỉnh hay độ võng phục hồi với các tải trọng hiệu chỉnh của các vòng lặp tải.

7 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

- 7.1 Độ chính xác và độ lệch của thí nghiệm tấm ép với tải trọng tĩnh và lặp cho đất nền và các lớp áo đường mềm chưa được xác định. Đất nền và các lớp áo đường mềm tại cùng một vị trí có thể thể hiện quan hệ tải trọng - độ võng rất khác nhau. Hiện tại chưa có phương pháp nào đánh giá độ chính xác của một nhóm các thí nghiệm tấm ép với tải trọng lặp trên đất nền và các lớp áo đường do sự khác nhau của các vật liệu này. Tiểu ban đang tìm kiếm các số liệu phù hợp từ những người sử dụng phương pháp này để phát triển và đề ra độ chính xác và độ lệch hợp lý.

¹ Phương pháp thí nghiệm này tương đương với Tiêu chuẩn ASTM D 1195-93 (1997)