

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9274:2012**

**ASTM E 2302:2003**

Xuất bản lần 1

**SƠN TÍN HIỆU GIAO THÔNG – PHƯƠNG PHÁP ĐO HỆ SỐ  
PHÁT SÁNG DƯỚI ÁNH SÁNG KHUẾCH TÁN BẰNG PHẢN  
XẠ KẾ CẦM TAY**

*Standard Test Method for Measurement of the Luminance Coefficient Under Diffuse  
Illumination of Pavement Marking Materials Using a Portable Reflectometer*

**HÀ NỘI – 2012**

## Mục lục

|                                       | Trang |
|---------------------------------------|-------|
| Lời nói đầu.....                      | 4     |
| 1 Phạm vi áp dụng.....                | 5     |
| 2 Tài liệu viện dẫn.....              | 5     |
| 3 Thuật ngữ và định nghĩa.....        | 6     |
| 4 Tóm tắt phương pháp thử nghiệm..... | 7     |
| 5 Ý nghĩa và sử dụng.....             | 7     |
| 6 Thiết bị, dụng cụ.....              | 7     |
| 7 Chuẩn hóa.....                      | 13    |
| 8 Cách tiến hành.....                 | 14    |
| 9 Báo cáo thử nghiệm.....             | 15    |
| 10 Nguồn sai số.....                  | 16    |
| 11 Độ chụm và độ chệch.....           | 16    |

**Lời nói đầu**

**TCVN 9274:2012** do *Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải* biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

**TCVN 9274:2012** được xây dựng trên cơ sở hoàn toàn tương đương với ASTM E 2302:2003 (Reapproved 2008) (*Standard Test Method for Measurement of the Luminance Coefficient Under Diffuse Illumination of Pavement Marking Materials Using a Portable Reflectometer*) với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Tiêu chuẩn ASTM E 2302:2003 (Reapproved 2008) thuộc bản quyền của ASTM quốc tế.

# Sơn tín hiệu giao thông – Phương pháp đo hệ số phát sáng dưới ánh sáng khuếch tán bằng phản xạ kế cầm tay

*Standard Test Method for Measurement of the Luminance Coefficient Under Diffuse Illumination of Pavement Marking Materials Using a Portable Reflectometer*

## 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đo hệ số phát sáng của vạch kẻ đường, ví dụ như các dải phân cách giao thông, các tín hiệu bề mặt và các bề mặt của mặt đường, theo một hướng nhìn cụ thể khi chiếu ánh sáng khuếch tán, bằng cách sử dụng phản xạ kế cầm tay.

CHÚ THÍCH 1: Hệ số phát sáng khi chiếu ánh sáng khuếch tán là số đo sự phản xạ của các vạch kẻ đường nằm ngang và các bề mặt của mặt đường theo một hướng nhìn cụ thể, dưới ánh sáng ban ngày hay ánh sáng đèn đường. Độ chiếu sáng của ánh sáng khuếch tán gần xấp xỉ với độ chiếu sáng của ánh sáng ban ngày khi trời có mây và của ánh sáng đèn đường theo giá trị trung bình từ các vị trí của mặt đường.

1.2 Góc quan sát của phản xạ kế sẽ tác động đến số đo. Theo Ủy ban Tiêu chuẩn châu Âu (CEN) quy định góc nhìn này là  $2,29^\circ$ .

1.3 Tiêu chuẩn này quy định sử dụng để đo các vạch kẻ đường và các bề mặt của mặt đường mà không được sử dụng để đo tính năng của vật liệu trên tám mẫu trước khi sử dụng vật liệu thi công tại hiện trường.

1.4 Tiêu chuẩn này không có mục đích đề cập tất cả những vấn đề về an toàn, nếu có, chỉ liên quan đến quá trình sử dụng tiêu chuẩn. Trách nhiệm của người sử dụng tiêu chuẩn này là phải thiết lập ra quy trình thực tế về an toàn thích hợp và xác định khả năng áp dụng của những giới hạn đã được quy định trước khi sử dụng.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

CEN EN 1436, *Roadmarking Materials – Roadmarking Performance for Road Users (Vật liệu kẻ đường – Tính năng của vật liệu kẻ đường cho người sử dụng đường)*.

ASTM E 284, *Terminology of Appearance* (Thuật ngữ về ngoại quan).

ASTM E 809, *Practice for Measuring Photometric Characteristics of Retroreflectors* (Phương pháp đo đặc tính trắc quang của vật phản quang).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1 Các thuật ngữ và định nghĩa trong phương pháp đo này nói chung là thống nhất với thuật ngữ được dùng trong ASTM E 284.

#### 3.2 Định nghĩa

##### 3.2.1

**Hệ số phát sáng khi chiếu ánh sáng khuếch tán** (luminance coefficient under diffuse illumination)

**Qd**

Tỷ lệ giữa độ phát sáng  $L$  theo một hướng cụ thể của một bề mặt được chiếu và độ chiếu sáng của ánh sáng khuếch tán  $E$  lên mặt trên của bề mặt đó, tính bằng candela trên lux trên mét vuông ( $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ ).

3.2.1.1 Qd có khoảng giá trị từ 0 đến tối đa là  $1/\pi =$  khoảng 0,318  $\text{cd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ . Để thuận tiện, các đơn vị được sử dụng thường là millicandela trên mét vuông trên lux ( $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ ) miễn là dải từ 0 đến  $1000/\pi =$  khoảng 318  $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ .

##### 3.2.2

**Góc quan sát** (co – viewing angle)

Là góc giữa mặt phẳng của bề mặt vạch kẻ đường và trục quan sát.

“viewing angle” là góc nhìn - góc giữa trục quan sát và trục vuông góc với mặt phẳng của bề mặt vạch kẻ đường.

##### 3.2.3

**Phản xạ kế cầm tay** (portable reflectometer)

Là thiết bị cầm tay có thể được dùng tại hiện trường hay trong phòng thí nghiệm để đo hệ số hệ số phát sáng khi chiếu ánh sáng khuếch tán.

##### 3.2.4

**Chuẩn thiết bị** (instrument standard)

Chuẩn công tác được sử dụng để chuẩn hóa phản xạ kế xách tay.

## 4 Tóm tắt phương pháp thử nghiệm

4.1 Tiêu chuẩn này đề cập đến việc sử dụng phản xạ kế cầm tay để xác định hệ số phát sáng của các vật liệu lớp phủ nằm ngang được dùng làm vạch kẻ đường, theo một hướng nhìn cụ thể khi chiếu ánh sáng khuếch tán.

4.2 Góc quan sát được cố định ở  $2,29^\circ$ .

4.3 Phản xạ kế sử dụng một tấm chuẩn bên ngoài hay một chuẩn thiết bị khác đã biết hệ số phát sáng khi chiếu ánh sáng khuếch tán Qd.

4.4 Phản xạ kế cầm tay được đặt trực tiếp trên vạch kẻ đường cần đo, bảo đảm sao cho vùng đo của phản xạ kế nằm vừa trong khoảng chiều rộng của vạch và ghi lại kết quả được hiển thị trên phản xạ kế.

4.5 Các giá trị đo được lấy theo hướng xe chạy. Đối với vạch tam, các giá trị đo được lấy riêng rẽ theo từng hướng xe chạy.

## 5 Ý nghĩa và sử dụng

5.1 Chất lượng của vạch kẻ đường liên quan đến khả năng nhìn thấy trong ánh sáng ban ngày hay dưới ánh sáng đèn đường được xác định bằng hệ số phát sáng khi chiếu ánh sáng khuếch tán Qd và phụ thuộc vào vật liệu sử dụng, thời gian đã dùng và mức độ mài mòn. Người sử dụng phải quan sát và ghi chép lại điều kiện này.

5.2 Trong điều kiện chiếu sáng và quan sát như nhau, mức Qd cao hơn tương ứng với mức độ sáng cao hơn.

5.3 Độ phản xạ của vạch kẻ đường suy giảm bởi sự mài mòn do xe chạy và đòi hỏi cần có các phép đo theo chu kỳ để bảo đảm đủ khả năng quan sát vạch kẻ đường cho người lái xe.

5.4 Đối với một khoảng cách quan sát cho trước, các giá trị Qd đo được bằng phản xạ kế có cấu hình phù hợp với khoảng cách này là bằng chứng tốt để phân loại tính năng trực quan của vật liệu cần đo.

5.5 Theo chỉ định của CEN, cấu hình đo của thiết bị dựa trên khoảng cách quan sát là 30 m và độ cao của mắt là 1,2 m.

5.6 Người sử dụng cần có trách nhiệm sử dụng một thiết bị có góc quan sát đã được chỉ định.

## 6 Thiết bị, dụng cụ

### 6.1 Phản xạ kế cầm tay

6.1.1 Phản xạ kế phải xách tay được, có thể đặt được trên nhiều loại vạch kẻ đường nằm ngang khác nhau ở các vị trí khác nhau.

**6.1.2** Phản xạ kế phải được thiết kế sao cho khi đặt lên vạch tín hiệu đường bộ sẽ ngăn được ánh sáng tán xạ lọt vào vùng đo của thiết bị gây ảnh hưởng đến kết quả đo. Điều này có thể thực hiện được bằng các biện pháp che chắn ánh sáng tán xạ hoặc bằng cách trừ đi giá trị của ánh sáng tán xạ hay bằng cả hai biện pháp. Có thể sử dụng loại phản xạ kế có khả năng đưa ra cảnh báo khi ánh sáng tán xạ có thể gây ảnh hưởng đến kết quả.

**6.1.3** Để thuận tiện cho người sử dụng, cần đánh dấu lên thiết bị để có thể căn chỉnh nó theo hướng xe chạy hoặc cấu tạo của thiết bị phải được thiết kế tự hiển thị hướng đo theo một cách thức rõ ràng.

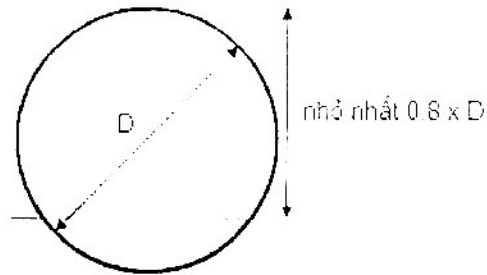
## **6.2 Yêu cầu hệ thống chiếu sáng**

**6.2.1** Hệ thống chiếu sáng phải cung cấp được ánh sáng khuếch tán, điều này có thể đạt được bằng cách chiếu gián tiếp ánh sáng từ một mặt cầu trắc quang với bề mặt bên trong có màu trắng mờ qua cổng mẫu của thiết bị.

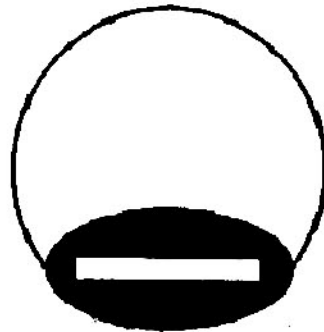
**6.2.2** Hệ thống chiếu sáng phải có khả năng hiệu chỉnh sự gia tăng ánh sáng chiếu gây ra bởi sự phản xạ tương hỗ giữa bề mặt mẫu và bề mặt bên trong của hệ thống chiếu sáng, ví dụ bằng cách đo độ chiếu sáng tại vị trí gần cổng mẫu.

**6.2.3** Áp dụng biện pháp phản xạ ánh sáng từ bề mặt bên trong của mặt hình cầu hay của mặt có hình dạng khác hoặc bằng các biện pháp khác ta có thể thu được ánh sáng gần giống với ánh sáng khuếch tán. Phải tiến hành đủ các phép đo để xác nhận rằng luồng sáng nhận được trên mẫu là gần như đồng nhất. Đối với các phép đo từ tất cả các vị trí trong cổng mẫu ở tất cả các hướng bằng cách sử dụng ống côn góc có góc  $8^\circ$  thì tỷ số của kết quả đo bé nhất và lớn nhất cần có giá trị tối thiểu là 0,8. Phép đo cần được tiến hành với cổng mẫu mờ, sau đó đóng cổng mẫu bằng một bề mặt phản xạ màu trắng mờ có bề khe hở thích hợp để đo rồi lặp lại phép đo.

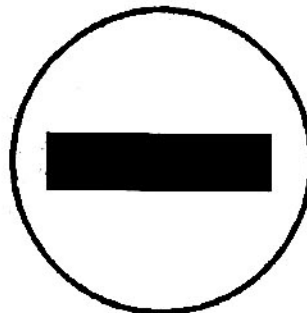
- Trường hợp chiếu sáng bằng mặt hình cầu có khe mờ ở đáy được thể hiện trên Hình 1. Đối với cách bố trí này, cổng mẫu không được lớn hơn mức cần thiết để nhìn vùng cần được chiếu sáng theo mục 6.4 và cần dừng lại ở một khoảng cách trước khi mặt hình cầu đối diện với hướng quan sát. Để phản xạ trên bề mặt mẫu không phá hủy tính phát sáng đồng nhất của bề mặt bên trong mặt hình cầu thì phần còn lại của mặt hình cầu sau khi gia công khe mờ ở đáy, cần có giá trị tối thiểu là  $0,8 \times D$ , với  $D$  là đường kính của mặt hình cầu. Trong trường hợp này, phép đo ở 6.2.3 chỉ thực hiện với cổng mẫu mờ.



Hình 1a. Hình vẽ một phần của mặt cầu



Hình 1b. Hình vẽ khe mở đáy được đóng bằng một mặt đáy có cổng mẫu



Hình 1c. Hình vẽ mặt đáy có cổng mẫu

**Hình 1 – Hình vẽ hệ thống chiếu sáng ở một phần xạ kế xách tay: a) Một phần của mặt hình cầu; b) Khe mở đáy được đóng bằng một mặt đáy có cổng mẫu; c) Mặt đáy có cổng mẫu**

**6.2.4** Mặt hình cầu có thể được thay thế tương đương bằng các mặt có hình dạng khác, nhưng cần có đủ các phép đo để xác nhận rằng mặt trong có hệ số phát sáng gần như không đổi. Tỷ lệ của hệ số phát sáng nhỏ nhất và lớn nhất của bề mặt bên trong cần có giá trị tối thiểu là 0,8 khi đo theo nhiều hướng khác nhau qua các vị trí khác nhau tại cổng mẫu. Phép đo cần được tiến hành với cổng mẫu mở, sau đó được lặp lại với cổng mẫu đóng bằng một bề mặt phản xạ màu trắng mờ có để khe hở thích hợp để đo.

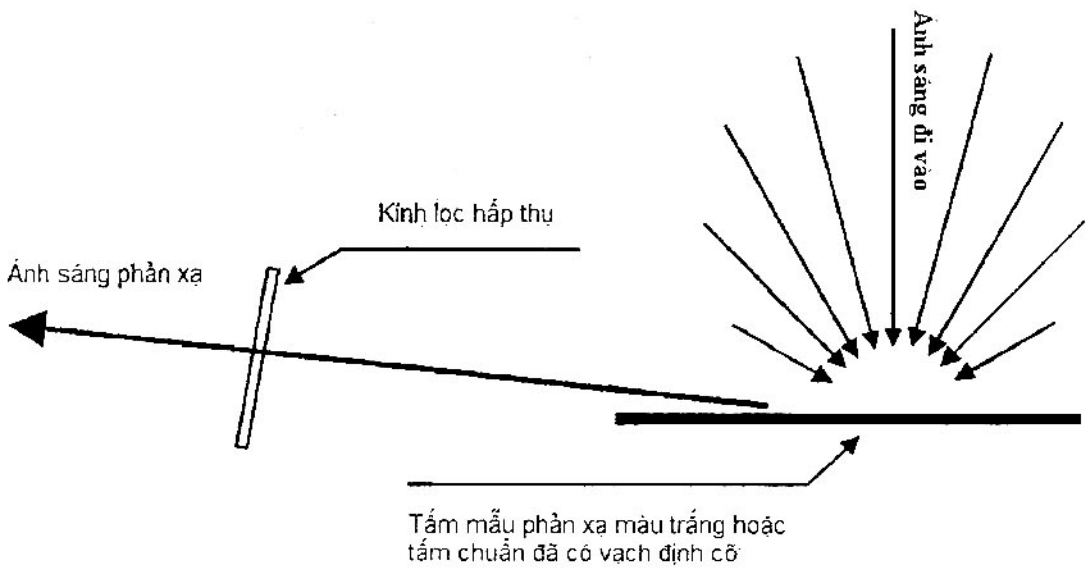
6.3 Yêu cầu thiết bị thu nhận

6.3.1 Thiết bị thu nhận cần có độ nhạy và khoảng đo thích hợp để ghi nhận hệ số hệ số phát sáng khi chiếu loại ánh sáng khuếch tán được dùng. Khoảng đặc trưng của hệ số hệ số phát sáng ở đây là từ 1 đến gần giá trị cực đại vào khoảng  $318 \text{ mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ .

6.3.2 Sự phân bố phổ tổ hợp của ánh sáng chiếu và độ nhạy phổ của thiết bị thu nhận cần phù hợp với sự phân bố phổ tổ hợp của vật chiếu sáng D65<sup>1</sup> của CIE<sup>2</sup> và hàm phổ phát sáng V(λ) theo các chỉ tiêu sau: Đối với mỗi cách chọn thích hợp cho kính lọc màu phẳng song song hấp thụ được lắp trên đường đi của ánh sáng tới thiết bị thu nhận, khi đo mẫu phản xạ màu trắng hay đo chuẩn để chuẩn định thiết bị thì tỷ lệ của Qd đo được khi dùng kính lọc với Qd đo được khi không có kính lọc cần có giá trị nằm trong khoảng 10 % của độ truyền qua của kính lọc khi chiếu bởi vật chiếu sáng D65. Xem Hình 2 để biết vị trí của kính lọc hấp thụ. Các kính lọc hấp thụ thích hợp gồm ít nhất một kính lọc màu vàng cho màu tại khoảng giới hạn chấp nhận được đến xanh lục và một kính lọc màu vàng cho màu tại khoảng giới hạn chấp nhận được đến đỏ.

CHÚ THÍCH 2: Các kính lọc sóng dài hấp thụ với bước sóng của ánh sáng truyền qua là khoảng 515 nm và 550 nm có mặt trên thị trường, tương ứng với màu vàng lục và vàng đỏ. Độ truyền qua khi chiếu bởi vật chiếu sáng D65 phải được phân tách bằng phép đo cho các kính lọc riêng biệt, nhưng các giá trị đặc trưng được cho như sau:

| Loại kính lọc và độ dày | 1 mm             | 2 mm             | 3 mm  |
|-------------------------|------------------|------------------|-------|
| 515 nm                  | 0,803            | 0,777            | 0,758 |
| 550 nm                  | không có số liệu | không có số liệu | 0,489 |



Hình 2 – Hình vẽ sử dụng kính lọc hấp thụ và mẫu màu trắng phản xạ hay chuẩn thiết bị để kiểm tra độ nhạy phổ của thiết bị thu nhận

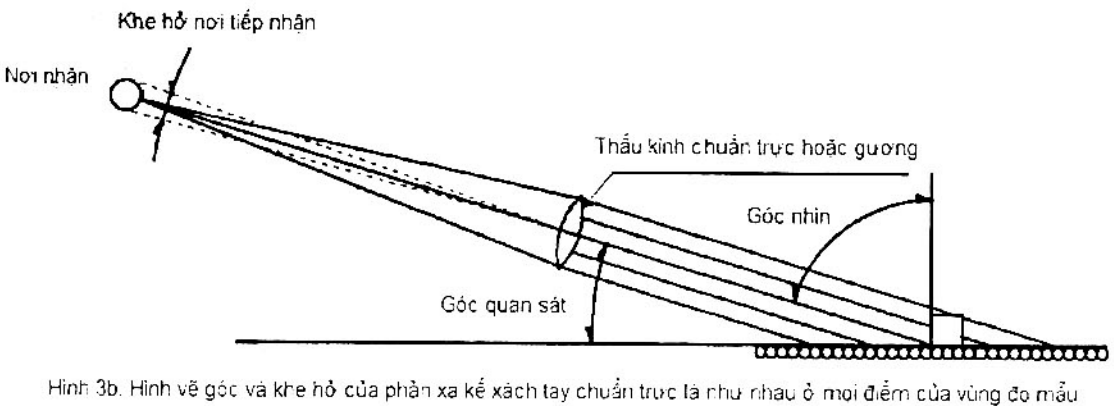
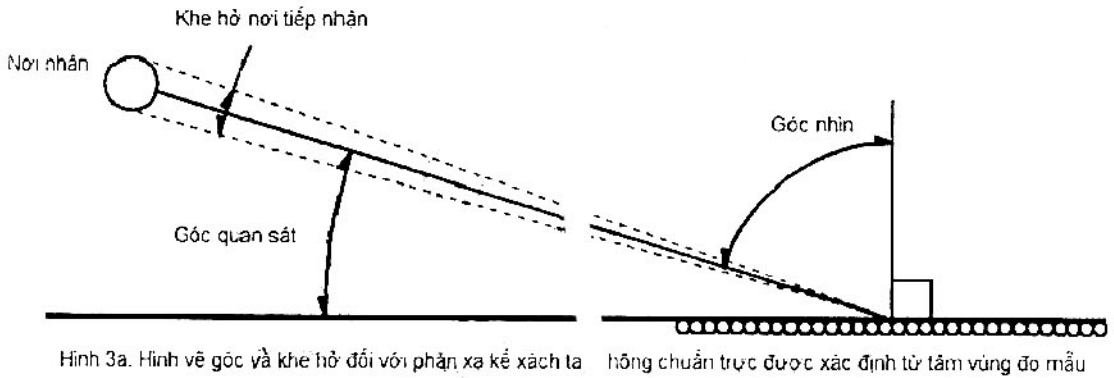
<sup>1</sup> D65: Là ánh sáng ban ngày chuẩn có nhiệt độ màu khoảng 6500 °K  
<sup>2</sup> CIE: Commission Internationale d’Eclairage (Commission International The Lighting); Ủy ban quốc tế về ánh sáng

**6.3.2.1** Nếu thiết bị được dự định để đo các vật liệu có các màu khác thì các kính lọc hấp thụ thích hợp cần bao gồm các kính có màu tương tự. Việc khuyến cáo kiểm tra độ nhạy đối với bức xạ hồng ngoại bằng cách sử dụng kính lọc ánh sáng hồng ngoại hấp thụ để biết giá trị  $Q_d$  đo được khi dùng kính lọc có nhỏ hay không.

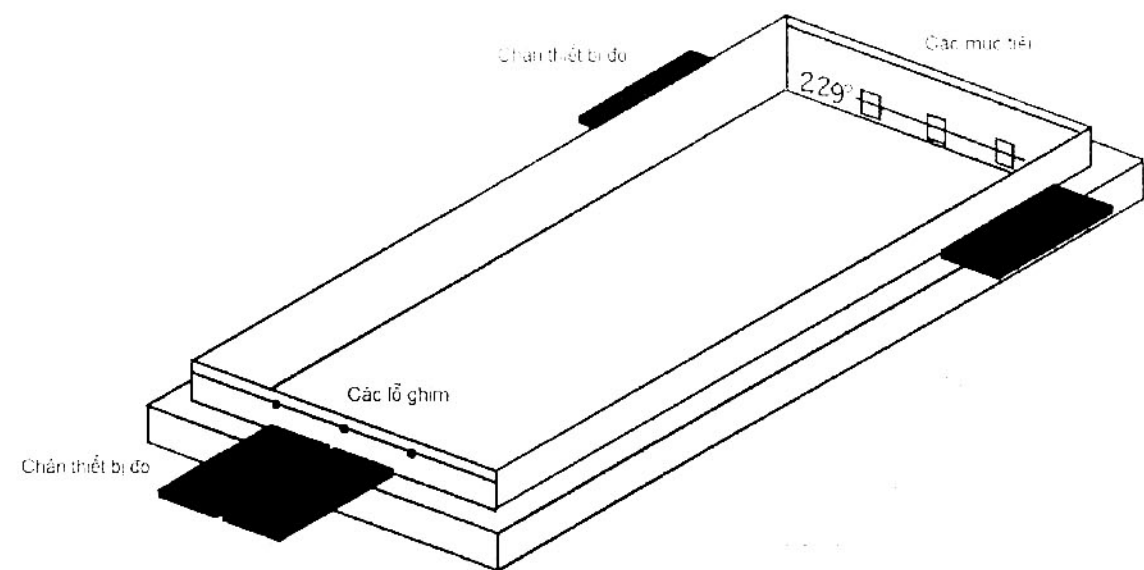
**CHÚ THÍCH 3:** Một vài sự phối hợp của nguồn sáng với thiết bị thu nhận có xu hướng nhạy cảm với bức xạ hồng ngoại. Một kính lọc sóng dài hấp thụ với bước sóng của ánh sáng truyền qua 715nm sẽ thích hợp để dùng. Giá trị  $Q_d$  đo được khi sử dụng kính lọc này theo lý thuyết phải bằng 0, nhưng bằng -3 đến 3  $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$  là chấp nhận được.

**6.3.3** Thiết bị thu nhận có thể ở tại vị trí vô cùng về quang học hay tại một khoảng cách xác định so với vùng đo, và góc quan sát cần có giá trị là  $(2,29 \pm 0,05)^\circ$ , được xác định từ tâm của vùng đo. Hình 3 là sơ đồ cấu hình quang. Góc quan sát có thể được kiểm tra bằng ánh sáng đi qua cổng chắn khe mở tại thiết bị thu nhận khi sử dụng một khung có các lỗ và đích ngắm như mô tả trên Hình 4. Đối với thiết bị không chuẩn trực, các lỗ này cần ở vị trí tương ứng với trung của vùng đo.

**CHÚ THÍCH 4:** Để truyền ánh sáng qua cổng chắn khe mở tại thiết bị thu nhận cần có khe mở ở phản xạ kế. Điều này cần được thực hiện theo chỉ dẫn của nhà chế tạo phản xạ kế.



**Hình 3 – Hình vẽ sơ đồ hình quang học của phản xạ kế: a) Góc và khe hở của phản xạ kế xách tay không chuẩn trực; b) Góc và khe hở của phản xạ kế xách tay chuẩn trực**



**Hình 4 – Hình vẽ mô tả khung có các lỗ và chốt ngàm để kiểm tra góc quan sát và khe mở chỉ dùng cho thiết bị chuẩn trực**

**6.3.4** Khi được xác định từ tâm vùng đo nên khe mở của thiết bị nhận không được lớn hơn các dây cung 20 min ( $0,33^\circ$ ) theo cả hướng ngang và hướng đứng. Đối với thiết bị trực chuẩn, loại khung như trên hình 4 cũng có thể được dùng để đo góc khe mở khi đích ngắm biểu thị các kích thước tối đa.

CHÚ THÍCH 5: Các kích thước khe ngắm tối đa của thiết bị thu nhận cần phù hợp với CEN EN 1436.

**6.3.5** Độ ổn định chung về các thông số đầu ra của nguồn sáng và của thiết bị thu nhận phải sao cho kết quả đo không thay đổi nhiều hơn  $\pm 1 \%$  sau 10 giây khi phản xạ kế tiếp xúc với vạch kẻ đường và sẵn sàng để đo.

**6.3.6** Độ tuyến tính thang trắc quang của phản xạ kế trong khoảng giá trị đo mong đợi cần nằm trong khoảng 2 %. Các hệ số hiệu chỉnh có thể được dùng để bảo đảm sự tuyến tính của độ nhạy. Phương pháp đo để xác định độ tuyến tính được đưa ra trong Phụ lục A2 của ASTM E 809.

**6.3.7** Phản xạ kế cần có khả năng cho phép điều chỉnh về 0 hay có chức năng tự động điều chỉnh về 0.

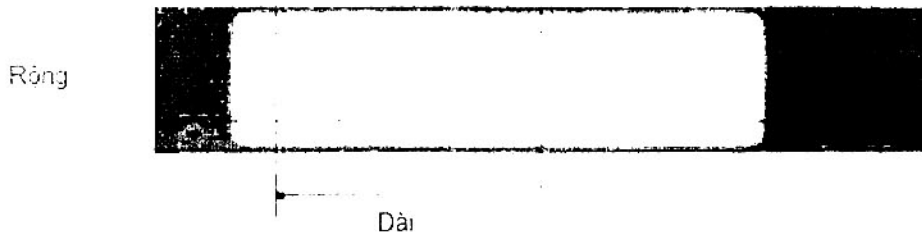
**6.4 Cấu hình đo**

**6.4.1** Vùng được ghi nhận cũng có thể nằm trọn vẹn trong vùng chiếu sáng (cách bố trí A) hoặc vùng chiếu sáng cần nằm trọn vẹn trong vùng được ghi nhận (cách bố trí B).

CHÚ THÍCH 6: Cách bố trí A có lợi hơn so với cách bố trí B ở chỗ nó cho độ lệch của giá trị  $Q_d$  đo được nhỏ hơn khi phản xạ kế có những độ nghiêng nhỏ là điều không tránh khỏi trong thực tế đo đạc tại hiện trường.

**6.4.2** Vùng nhỏ hơn trong 2 vùng, được ghi nhận hay được chiếu sáng, là vùng đo và ít nhất phải có diện tích là 50 cm<sup>2</sup>. Xem hình 5 để biết phương pháp đo vùng này.

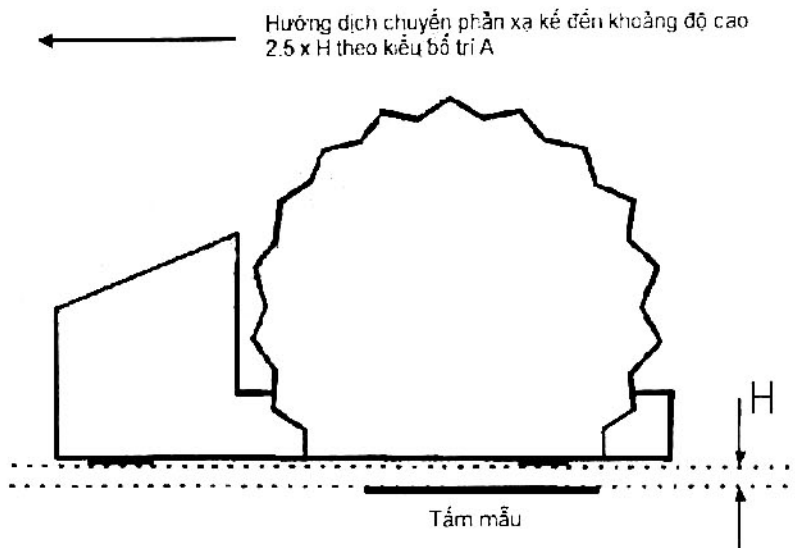
CHÚ THÍCH 7: Trong đa số các trường hợp, tấm được thể hiện trên Hình 5 phải là tấm thủy tinh có bề mặt khuếch tán phía trên để vùng đo có thể được theo dõi từ mặt dưới của tấm.



Hình 5 – Hình vẽ mô tả với ánh sáng đi qua cổng khe mờ ở thiết bị thu nhận, vùng đo và vùng được chiếu sáng được chiếu lên một tấm đặt trên chân của thiết bị

**6.4.3** Vùng lớn hơn trong 2 vùng, được chiếu sáng hay được ghi nhận, cần đủ lớn và có các đặc tính đồng nhất về mặt không gian (kể cả ánh sáng chiếu hay độ nhạy) sao cho các giá trị Qđ đo được trên bề mặt phản xạ không nhẵn sẽ chỉ lệch nhau tối đa là  $\pm 10\%$  khi độ cao H giữa bề mặt và phản xạ kế thay đổi từ 0 mm đến - 1 mm, 1 mm hay 2 mm. Phép đo này nên được thực hiện trong bóng tối. Xem Hình 6 để biết phương pháp đo độ lệch này.

**CHÚ THÍCH 8:** Sự thay đổi độ cao và độ nghiêng của phản xạ kể là không thể tránh khỏi khi đo thực tế tại hiện trường do cấu tạo bề mặt, các loại hạt trên bề mặt, độ cong theo chiều đứng hay biên dạng của vạch kẻ đường. Phản xạ kẻ phải có một số tính năng dự phòng để khắc phục các điều kiện thực tế đó. Các vạch có biên dạng đòi hỏi cả khoảng dự phòng rộng hơn khi biên dạng của chúng lớn hơn 2 mm, để có thể đo các giá trị  $Q_d$  của các vạch kẻ đường đó một cách tin cậy.

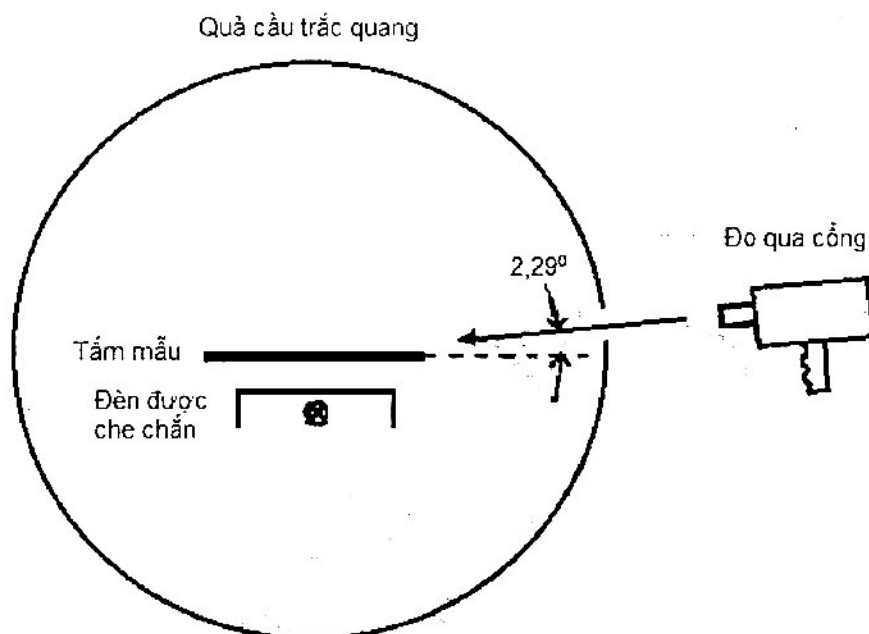


Hình 6 – Hình vẽ mô tả phép thử nâng cho phản xạ kế cầm tay. Đối với cách bố trí A (vùng đo nằm trọn vẹn trong vùng được chiếu sáng), phản xạ kế được dịch lùi trở lại theo tỷ lệ với độ cao H để giữ cho vùng đo nằm tại vị trí cố định trên bề mặt.

## 7 Chuẩn hóa

**7.1** Phân xạ kế phải được chuẩn hóa bằng cách sử dụng chuẩn thiết bị có một tấm riêng biệt hoặc chuẩn thiết bị khác có hệ số phát sáng đã biết và có độ tái lập. Hệ số này là ổn định và được đo ở cùng

cầu hình như được sử dụng trong phản xạ kế cầm tay. Chuẩn thiết bị cần được định chuẩn bằng ánh sáng chiếu khuếch tán từ một mặt hình cầu trắc quang có kích thước phù hợp, được chiếu sáng gián tiếp. Các thông tin cần thiết được ghi chú trên chuẩn thiết bị. Chuẩn thiết bị cần có giá trị chuẩn của hệ số phát sáng Qd khi chiếu ánh sáng khuếch tán nằm trong khoảng giá trị của các vạch kẻ đường mong đợi. Giá trị chuẩn cần phải ổn định khi kiểm tra so sánh với những chuẩn khác hay khi chuẩn định thường xuyên để bảo đảm rằng không có độ sai lệch lớn xảy ra. Xem Hình 7 để biết phương pháp tạo ánh sáng chiếu khuếch tán lên mẫu.



**Hình 7 – Hình vẽ mô tả tấm mẫu được đặt trong mặt hình cầu trắc quang, nhận ánh sáng chiếu khuếch tán từ phần trên của mặt hình cầu trắc quang. Ánh sáng này được chiếu gián tiếp bởi bóng đèn được che chắn đặt dưới tấm mẫu. Hệ số phát sáng của bề mặt tấm mẫu có thể được đo qua một cổng ở mặt hình cầu.**

**7.2** Tiếp theo sự chuẩn hóa này, có thể sử dụng bề mặt chuẩn nội hoặc chuẩn thứ cấp để duy trì sự chuẩn hóa của thiết bị trong những khoảng thời gian ngắn khi vận chuyển đến hiện trường.

**7.3** Chú ý rằng việc vận chuyển thiết bị từ chỗ có điều hòa không khí đến hiện trường có thể làm mờ các gương hoặc các mặt thủy tinh (nếu có) trong thiết bị. Nếu có điều gì nghi vấn liên quan đến việc chuẩn định hay các kết quả không ổn định, cần để thiết bị đạt các điều kiện môi trường và chuẩn định lại bằng chuẩn thiết bị.

## 8 Cách tiến hành

**8.1** Cần tuân theo hướng dẫn vận hành của nhà chế tạo thiết bị, trong đó nói chung có sử dụng quy trình sau:

- 8.1.1 Nhiệt độ môi trường không được thấp hơn 4 °C.
- 8.1.2 Bề mặt vạch kẻ đường phải sạch và khô ráo.
- 8.1.3 Bật phản xạ kế và để thiết bị đạt trạng thái cân bằng theo hướng dẫn của nhà chế tạo.
- 8.1.4 Nếu phản xạ kế có khả năng cho phép điều chỉnh về 0, đặt màn hình hiển thị về giá trị  $0 \pm 2$  với 2 chữ số có nghĩa nhỏ nhất trong khi thiết bị được đặt trên một tấm màu rất đen có độ phản xạ thấp.
- 8.1.5 Nếu một tấm chuẩn hay chuẩn thiết bị khác được sử dụng, chuẩn định thiết bị bằng cách đặt nó lên chuẩn thiết bị và khởi động điều khiển quá trình chuẩn định về giá trị chuẩn.
- 8.1.6 Đối với các thiết bị có bề mặt chuẩn nội, đặt bề mặt này vào đường truyền ánh sáng và đọc tín hiệu từ màn hình. Ghi lại kết quả này.
- 8.1.7 Đặt phản xạ kế vuông góc trên vật liệu vạch kẻ đường, bảo đảm sao cho vùng của phản xạ kế nằm vừa trong khoảng chiều rộng của vạch. Hướng đo của phản xạ kế cần được đặt theo hướng xe chạy. Đối với vạch trung tâm, cần thực hiện phép đo riêng cho mỗi hướng xe chạy.
- 8.1.8 Ghi lại kết quả hiển thị trên phản xạ kế, sau đó chuyển thiết bị đến các vị trí khác trên vạch kẻ đường đủ cách xa nhau để thu được các số liệu có ý nghĩa (thường cách nhau 1 m) và ghi lại các kết quả.
- 8.1.9 Cứ trong khoảng thời gian 1 giờ hay ít hơn, kiểm tra lại sự chuẩn định và căn chỉnh lại sự cài đặt nếu giá trị của cả chuẩn nội lẫn chuẩn thiết bị thay đổi quá 5 %.

## 9 Báo cáo thử nghiệm

9.1 Bảng báo cáo kết quả kiểm tra cần có các thông tin sau:

- 9.1.1 Ngày kiểm tra.
- 9.1.2 Kết quả trung bình tại mỗi vị trí đo, tính theo  $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ . Đối với vạch trung tâm, cần báo cáo kết quả trung bình cho mỗi hướng xe chạy.
- 9.1.3 Vị trí địa lý của hiện trường đo, bao gồm khoảng cách kể từ nơi nhận dạng hiện trường cố định gần nhất như cột mốc hành trình hay giao lộ.
- 9.1.4 Nhận dạng vật liệu vạch kẻ đường được kiểm tra: chủng loại, màu sắc, thời gian đã dùng và vị trí theo chiều ngang trên đường (vạch mép đường, vạch thứ nhất, vạch thứ hai và vạch trung tâm).
- 9.1.5 Nhận dạng của thiết bị được dùng.
- 9.1.6 Giá trị và số liệu chuẩn định của chuẩn thiết bị hay chuẩn khác được dùng.
- 9.1.7 Các nhận xét có liên quan đến tất cả các điều kiện của vạch kẻ đường như vật mài cao su, nhựa đường phủ lên, các hư hỏng do quá trình gạt tuyết và các yếu tố khác có thể gây ảnh hưởng đến phép đo phản xạ.
- 9.1.8 Nhiệt độ môi trường.

10 Nguồn sai số

10.1 Có nhiều yếu tố gây nên sự sai lệch khi đo tại hiện trường. Một vài yếu tố này là:

10.1.1 Những thay đổi nhỏ về vị trí của phản xạ kẻ trên làn đường có thể dẫn đến những kết quả khác nhau

10.1.2 Vạch kẻ đường nằm ngang có thể cho kết quả ít đồng nhất hơn so với vạch nằm dọc. Vạch nằm ngang có độ mài mòn cao ở vùng chịu vết bánh xe và độ mài mòn thấp ở vùng không chịu vết bánh xe.

10.1.3 Sự phân bố và độ trong của bề mặt sẽ gây ảnh hưởng đến kết quả đo.

10.1.4 Hàm lượng bột màu trong chất tạo màng, mặt đường, chất bẩn, muối, bụi, nước,... sẽ có ảnh hưởng đến kết quả đo.

10.1.5 Góc quan sát tương ứng với mặt phẳng mẫu sẽ chịu ảnh hưởng bởi đặc trưng vật lý của mẫu.

11 Độ chụm và độ chệch

Những dữ liệu này nằm trong tiến trình đo đạc.

