

Chương 11 - An toàn và các thiết bị điều khiển giao thông

11.1. NHỮNG NÉT ĐẶC TRƯNG HAI BÊN ĐƯỜNG

11.1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Mục đích của phần này là giới thiệu cho người thiết kế những khái niệm về an toàn hai bên đường để người thiết kế có thể đưa ra một thiết kế mang tính thực tế, phù hợp và có lợi nhất cho mỗi dự án.

Những mục sau đây sẽ được trình bày trong Phụ lục 11A.

- 11.A.1 Lợi ích của an toàn hai bên đường
- 11.A.2 Khái niệm chậm trễ: cho phép xe chạy trệch ra lề đường
- 11.A.3 Nâng cao an toàn giao thông
- 11.A.4 An toàn hai bên đường đô thị
 - 11.A.4.1 Sự cần thiết đối với những nơi có nghiên cứu riêng
 - 11.A.4.2 Tốc độ thiết kế hai bên đường ở khu đô thị và khu vực cấm
 - 11.A.4.3 Rào chắn hai bên đường ở các khu đô thị và các khu vực bị hạn chế
 - 11.A.4.3.1 Lý do làm rào chắn
 - 11.A.4.3.2 Rào chắn bảo vệ đất sử dụng bên đường
 - 11.A.4.3.3 Lý do làm rào chắn cho khu vực dành cho người bộ hành và xe đạp
 - 11.A.4.4 Hệ thống rào chắn cho người đi bộ
 - 11.A.5 Rào chắn dải phân cách khu vực đô thị
 - 11.A.4.6 Lan can cầu
 - 11.A.4.7 Đệm chống va
 - 11.A.4.8 Bó vỉa
 - 11.A.4.9 Hệ thống thoát nước
 - 11.A.4.10 Quy hoạch cảnh quan
- 11.A.5 Khái quát về phân tích chi phí
 - 11.A.5.1 Phân tích lợi ích/chi phí
 - 11.A.5.1.1 Lấn chiếm
 - 11.A.5.1.2 Cấu tạo hình học hai bên đường
 - 11.A.5.1.3 Chi phí tai nạn

11.2. AN TOÀN ĐƯỜNG BỘ

11.2.1. GIỚI THIỆU

Tiêu chuẩn hoá những nét đặc trưng hình học trong thiết kế đường ô tô và các thiết bị điều khiển giao thông đóng một vai trò quan trọng trong việc giảm bớt số công việc phải giải quyết. Từ đó người lái xe có thể hình dung được những vấn đề gặp phải trên một loại đường ô tô nhất định.

11.2.2. KIỂM SOÁT ĐƯỜNG RA VÀO

Nhân tố thiết kế có ý nghĩa quan trọng nhất góp phần vào sự an toàn là cho phép khống chế vào ra đường một cách hoàn toàn. Phần thông tin thêm về an toàn đường bộ và kiểm soát vào ra được giới thiệu trong mục 11-B-1, phụ lục 11B.

11.2.3. TỐC ĐỘ

Tốc độ thường là nguyên nhân gây ra các tai nạn, nhưng nó có quan hệ đến các điều kiện khác. Đối với đường ô tô với các điều kiện đường đặc biệt bất lợi, tốc độ thấp thì gây ra ít tai nạn hơn so với tốc độ cao, nhưng thực tế không nhất thiết có nghĩa là tốc độ thấp thì giảm khả năng gây ra tai nạn. Ngược lại, xe cộ đi trên những con đường tốt với tốc độ tương đối cao có thể bị tai nạn ít hơn so với xe cộ chạy với tốc độ thấp, nhưng điều đó không nhất thiết có nghĩa là tốc độ cao thì sẽ an toàn hơn. Tốc độ an toàn nhất cho các đường ô tô phụ thuộc vào những nét đặc trưng thiết kế hình học, tình trạng đường, lưu lượng xe, điều kiện thời tiết, sự mở rộng hai bên đường, khoảng cách giữa các đường giao cắt nhau, lưu lượng xe giao nhau, và các yếu tố khác.

11.1.3.1. Sự thay đổi về tốc độ

Các tai nạn giao thông không liên quan nhiều đến tốc độ như liên quan đến sự thay đổi tốc độ từ cao nhất-xuống thấp nhất. Các đặc trưng thiết kế hình học làm cho xe ít phải thay đổi tốc độ (ví dụ đường bằng phẳng, các làn xe chuyển tốc, giao khác mức, biển báo và vạch kẻ tốt) góp phần vào sự an toàn của đường ô tô.

Đường ô tô được thiết kế để đảm bảo an toàn phải được thiết kế đối với tốc độ mà phần lớn lái xe chạy với các tốc độ đó. Phải cân nhắc trong thiết kế về đối tượng và tính cách của người lái xe trên tuyến đường. Mục đích chuyến đi (đi nghỉ, đi làm việc, hay chỉ đi qua) là yếu tố ít nhiều ảnh hưởng đến thiết kế. Ngoài yếu tố mục đích chuyến đi còn phải kể đến chủng loại xe đi trên tuyến đường bao gồm tất cả các loại xe con và một số lượng lớn các xe tải hạng nặng. Trong trường hợp chuyến đi phần lớn có cùng mục đích thì có thể thiết kế tuyến đường theo các yêu cầu cụ thể.

11.2.4. ĐƯỜNG CÓ DÀI PHÂN CÁCH

11.2.4.1. Dải phân cách giữa

Tai nạn do các xe vượt qua dải phân cách và va quệt đối diện các xe chạy trên làn ngược chiều rất ít xảy ra trên tuyến đường có dải phân cách giữa rộng 15m hoặc rộng hơn. Dải phân cách giữa rộng 23m hoặc 30 m sẽ làm giảm đáng kể các tai nạn do vượt qua dải phân cách. Với các dải phân cách giữa hẹp hơn, làm rào chắn sẽ loại trừ được tai nạn, nhưng lại làm tăng tai nạn giữa các xe chạy cùng chiều do không gian bị thu hẹp.

11.2.5. TUYẾN VÀ ĐỘ DỐC

Các nghiên cứu khác liên quan tới tai nạn do bề rộng vai đường, tuyến đường, và độ dốc cho thấy tỷ lệ tai nạn cao hơn trên các đoạn đường cong và dốc so với trên các đoạn thoải và tỷ lệ tai nạn là cao nhất trên các đoạn đường vừa cua gấp lại vừa dốc.

Nghiên cứu này giới hạn cho các đường ngoài đô thị 2 làn xe; nghiên cứu cho thấy các đường ngoài khu vực đô thị thẳng, ít dốc, không có giao cắt hoặc không có nhiều đường dân sinh là những tuyến đường an toàn nhất.

Có thể thiết kế các đoạn đường thẳng, tuy nhiên, trên các đoạn tuyến rất dài lớn hơn chiều dài giới hạn từ 4 đến 6 km lái xe có xu hướng mất tập trung, đặc biệt sau khi vừa thoát khỏi đoạn đường có nhiều xe để chuẩn bị đi vào tuyến cao tốc. Trên một số đường cao tốc đã có nhiều tai nạn xảy ra do lái xe ngủ quên. Do vậy cần làm tuyến đường có độ cong thoải và tránh áp dụng một loại mặt cắt ngang cho các đoạn tuyến dài. Ngoài ra, có thể làm các dải gây tiếng động bên lề đường để giảm các tai nạn do đi trệt khỏi tuyến do lái xe buồn ngủ.

11.2.6. AN TOÀN HAI BÊN ĐƯỜNG

Khi xe rời khỏi phần đường, lái xe hoàn toàn không còn khả năng điều khiển xe. Bất kỳ một chướng ngại vật nào nằm gần hoặc trong phạm vi xe chạy đều có nguy cơ gây tai nạn.

11.2.6.1. Khu vực an toàn hai bên đường

Trong khu vực an toàn hai bên đường, người thiết kế phải xét đến hai yếu tố: mái dốc hai bên đường và các chướng ngại vật cứng. Các cách xử lý chướng ngại vật hai bên đường trên tuyến cao tốc được sắp xếp theo thứ tự ưu tiên như sau:

- Di dời các chướng ngại vật hoặc thiết kế lại để có thể vượt qua chúng an toàn.
- Chuyển chướng ngại vật đến nơi ít có khả năng bị va quệt
- Giảm mức độ nghiêm trọng va chạm bằng cách sử dụng các thiết bị thích hợp có thể phá vỡ khi xe va vào (hình 11-3-2).
- Điều chỉnh lại hướng xe chạy bằng các rào chắn kiểu rào chắn dọc và/hoặc làm miếng đệm đâm xe.
- Mô tả chướng ngại nếu các phương án ở trên không thích hợp.

Mức độ ưu tiên tương tự cũng phải được áp dụng trong thiết kế, đặt biệt trong các dự án nâng cấp và cải tạo.

11.2.6.2. Lan can phòng hộ

Cần quan tâm đúng mức đến việc thiết kế hệ thống lan can phòng hộ và rào chắn, đặc biệt là việc xử lý đoạn đầu của lan can hoặc rào chắn.

11.2.7. TÍNH ĐỒNG BỘ

Người sử dụng tuyến đường dựa vào các thiết bị điều khiển giao thông (biển báo, vạch chỉ đường, và đèn tín hiệu) để biết được các thông tin, báo hiệu và chỉ dẫn. Các thiết bị đồng bộ chất lượng cao là cần thiết cho sự an toàn, sử dụng có hiệu quả và được người sử dụng tuyến đường chấp nhận.

11.2.8. TÍN HIỆU GÂY MẤT TẬP TRUNG HAI BÊN ĐƯỜNG

Các biển quảng cáo hoặc các biển báo khác ở hai bên đường không được đặt ở nơi mà chúng gây trở ngại hoặc gây nhầm lẫn thông tin chỉ dẫn trên các thiết bị điều khiển giao thông tiêu chuẩn. Biển quảng cáo với màu sắc sáng chói hoặc các đèn nhấp nháy là đặc biệt tối kỵ. Các đèn chiếu thẳng vào lái xe có thể làm loá mắt một phần hoặc toàn bộ trong một khoảng thời gian khác nhau tùy thuộc vào mắt của mỗi người.

11.2.9. PHÂN LUỒNG

Nhiều nghiên cứu khác nhau cho thấy có thể tăng độ an toàn bằng cách phân luồng các nút giao cắt, sử dụng các đảo và đường bộ hành riêng, hệ thống chiếu sáng, biển báo, và các thiết bị điều khiển giao thông.

11.3. CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN GIAO THÔNG

11.3.1. GIỚI THIỆU

Các thiết bị điều khiển giao thông bao gồm biển báo, thiết bị phân luồng, hệ thống đèn, đèn tín hiệu dùng để cảnh báo, chỉ dẫn hoặc điều hoà giao thông. Các thiết bị này phải thiết kế và lắp đặt để giảm thiểu mức độ nghiêm trọng của tai nạn. Trong phần này đưa ra các yếu tố thiết kế và lắp đặt cho các thiết bị khác nhau.

11.3.2. CÁC THIẾT BỊ PHÂN LUỒNG

Các thiết bị dùng cho phân luồng giao thông phải đảm bảo cho việc chuyển tiếp từ từ dòng xe chạy từ làn này sang làn khác vào đường cua được dễ dàng hoặc phải đảm bảo giảm từ từ bề rộng làn xe chạy. Các thiết bị phân luồng cũng có thể được dùng để ngăn cách phương tiện xe chạy với khu vực làm việc, khu vực ngoài phần mặt đường, hoặc khu vực kho bãi. Ở những nơi có thể, phải bố trí thiết bị phân luồng cách mép làn xe chạy từ 0,3m đến 0,6m.

Các thiết bị phân luồng thường là các thiết bị tín hiệu dạng nón và dạng ống, dạng tấm thẳng đứng, dạng hình cái trống, rào chắn và các ụ đắp nổi tạm thời.

Việc sử dụng và giá trị sử dụng của các thiết bị phân luồng được trình bày dưới đây. Các thiết bị này được giới thiệu ở hình 11-3-1.

11.3.2.1. Các chóp phân luồng hình nón và hình ống

Chóp phân luồng giao thông là một hình nón với đáy mở rộng có chiều cao từ 450mm đến 1200mm. Các chóp hình ống (ống) có hình trụ mở rộng đáy. Chúng có thể được gắn chặt với mặt đường và có thể được cấu tạo để tự phục hồi khi bị đâm vào. Thiết bị hình nón và hình ống ít gây trở ngại cho luồng xe và nổi chung không gây thiệt hại cho xe khi đâm vào. Thiết bị hình nón rất dễ bị đổ và bị chuyển dịch nếu đáy của nó không được làm nặng hoặc được mở rộng để tăng độ ổn định. Đáy nặng không được gây ra nguy hiểm khi xe đâm vào. Có thể làm nặng bằng cách ghép đôi các chóp nón, bằng sử dụng các chóp nón có trọng lượng nặng hơn, chóp nón có đáy rất nặng, hoặc dùng các khối như các vòng bao tải cát hoặc được làm bằng lớp tái chế.

11.3.2.2. Các tấm đứng

Các tấm đứng gồm một biển báo kiểu khung cột hoặc tự đứng được rộng từ 200mm đến 300 mm, chiều cao tối thiểu là 600mm, được kê sọc từ trên xuống theo hướng của luồng xe.

Loại tấm đứng đã được thử nghiệm và chạm. Nó có đế bê tông phẳng kích thước 300-mm x 450-mm x 90-mm; Các loại đế tấm thẳng khác được làm bằng móng cao su cứng, các bản thép vuông và các vành thép nặng đã được các tổ chức về đường kiểm nghiệm. Không được làm các đế bằng bánh xe.

11.3.2.3. Trống

Trống có thể là thiết bị phân luồng hoặc thiết bị cảnh báo.

Trống là các thiết bị đặt trên đường và trong một số ít trường hợp có thể gây ra tai nạn nghiêm trọng. Ngoài ra nếu đặt ở gần làn xe chạy có thể làm giảm khả năng thông hành. Vấn đề đáng quan tâm là phải đặt các trống để giảm khả năng xảy ra va chạm mạnh.

Trống được chế tạo bằng chất dẻo thông thường. Đa số các trống nhựa có một hoặc nhiều mặt phẳng để hạn chế việc lăn và có chỗ lõm để đặt các đèn báo hiệu.

Dựa vào các kết quả thí nghiệm và chạm, cả trống thép 210 lít (trống này kiến nghị không được sử dụng) lẫn trống làm bằng chất dẻo đều có khả năng gây nguy hiểm. Trống nhựa có đèn báo nguy hiểm để đảm bảo an toàn trong khi đi xe xuống dốc, nhưng đèn báo có thể bị tách rời khi va chạm tốc độ cao. Các thí nghiệm và chạm sau này cho các trống nhựa khác cho thấy có một vài loại trống đèn báo hiệu vẫn còn nguyên sau khi va chạm. Do đó, kiến nghị sử dụng các trống nhựa có thép bao quanh hoặc có sự dễ phòng tương tự để ngăn chặn khi va chạm các đèn báo hiệu không bị bong ra.

Trống nhựa loại đơn chiếc phải được ổn định đế bằng cát rời đổ vào đáy theo chỉ dẫn của nhà sản xuất nhưng không quá 25kg; hoặc dùng lớp cao su tái tại đế ổn định đế. Trống hai khối mà đế thấp hơn 100mm thì ổn định đế bằng cát có trọng lượng đến 34kg. Trống không được phép ổn định đế bằng đá học, bê tông vỡ hoặc các vật liệu tương tự. Vật liệu ổn định không được đặt ở phần đỉnh của trống, chỉ được đặt ở đáy.

11.3.2.4. Rào chắn

Rào chắn dùng để báo hiệu có chướng ngại vật/hoặc để phân luồng xe qua các khu vực làm việc. Về ban ngày, rào chắn có thể sử dụng ở những nơi mà sự va quệt vào công trình nghiêm trọng hơn so với đâm vào rào chắn. Ngược lại, có thể sử dụng chóp hoặc các loại thiết bị phân luồng khác. Các rào chắn không được dùng đá học hoặc các khối bê tông. Bao tải cát hoặc các tấm phẳng làm bằng cao su tái chế được sử dụng như vật nặng. Các bao tải phải được đặt ở chân rào chắn.

Ba loại rào chắn là rào chắn Loại I, Loại II và Loại III. Đặc điểm của rào chắn giới thiệu trong hình 11-3-1.

Rào chắn loại I hoặc loại II được dùng ở nơi xe thường xuyên qua lại khu làm việc. Chúng có thể dùng đơn chiếc hoặc một nhóm để báo hiệu là có chướng ngại vật đặc biệt. Chúng cũng có thể dùng hàng loạt kiểu phân luồng xe. Loại rào chắn I thường được sử dụng cho các đường đô thị, đường có tốc độ xe chạy thấp, tại các đường phố hoặc làm kết cấu đỡ biển báo trên tất cả các loại đường. Rào chắn loại III thường sử dụng cho đường cao tốc, và các đường xe chạy với tốc độ cao khác. Rào chắn loại III có 3 thanh nằm ngang trong đó chiều dài tối thiểu của nó là 3000m và chiều cao thanh dài nhất tối thiểu là 2100mm. Rào chắn loại này có thể được sử dụng để chắn đường tại các điểm cấm cản đóng kín. Do các thanh ngang của rào chắn có khả năng đâm vào kính chắn gió xe nên không được đặt song song với luồng xe trong khu vực trống. Phải làm rào chắn bằng vật liệu nhẹ và có thanh giằng khung mềm chữ A.

Có thể chấp nhận rào chắn loại I tiêu chuẩn đã được các cơ quan đường bộ sử dụng nhiều và tương tự như loại đã qua thử nghiệm và đáp ứng ở phần tiếp theo.

Rào chắn loại II cũng tương tự như loại đã qua thử nghiệm và đáp. Rào chắn loại III đã qua thử nghiệm và đáp được giới thiệu trong Hình 11-3-2 và 11-3-3.

Hình 11-3-1: Các thiết bị phân luồng

Ghi chú: Gắn đèn báo nhấp nháy hoặc sáng liên tục trên các rào chắn, tấm panen và các trống nếu cần thiết.

DÈN BẢO NGUY HIỂM



CHẶN ĐƯỜNG KIỂU I



CHẶN ĐƯỜNG KIỂU II



CHẶN ĐƯỜNG KIỂU III

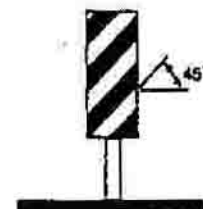


HÌNH CỘN

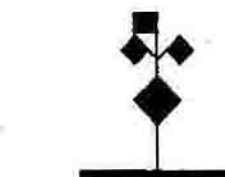
DÈN BẢO NGUY HIỂM



TRỐNG

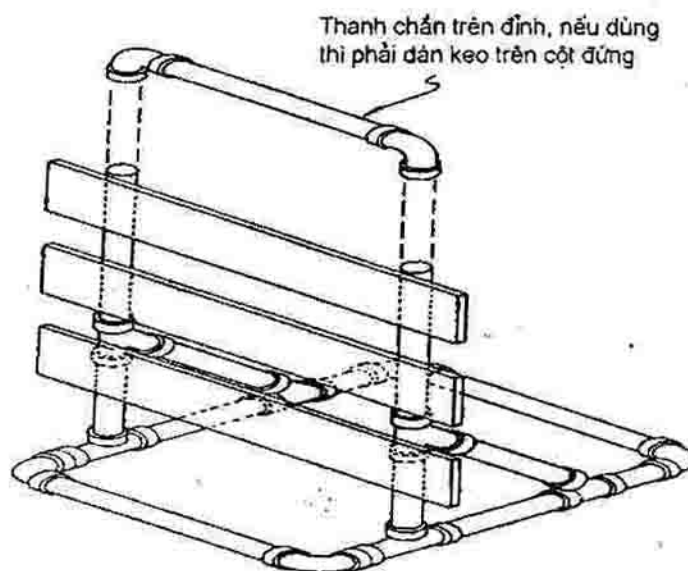


TẤM ĐÚNG

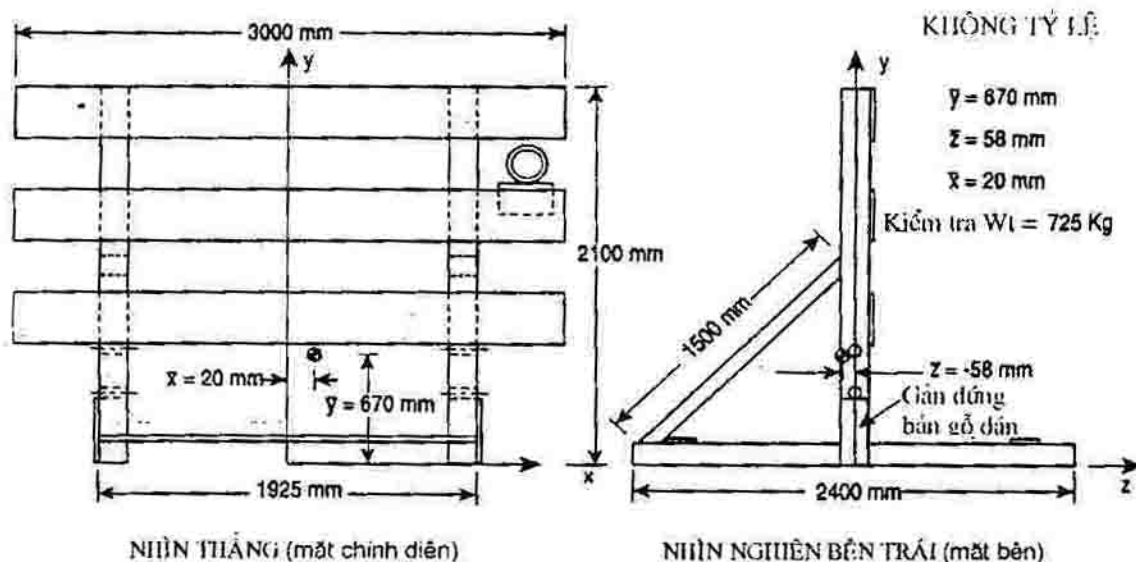


CỘT BẢO NGUY HIỂM ĐẶT TRÊN CAO

Hình 11-3-2: Rào chắn có thể phá vỡ bằng ống nhựa PVC, loại III



Hình 11-3-3: Rào chắn có thể phá vỡ bằng gỗ, loại III



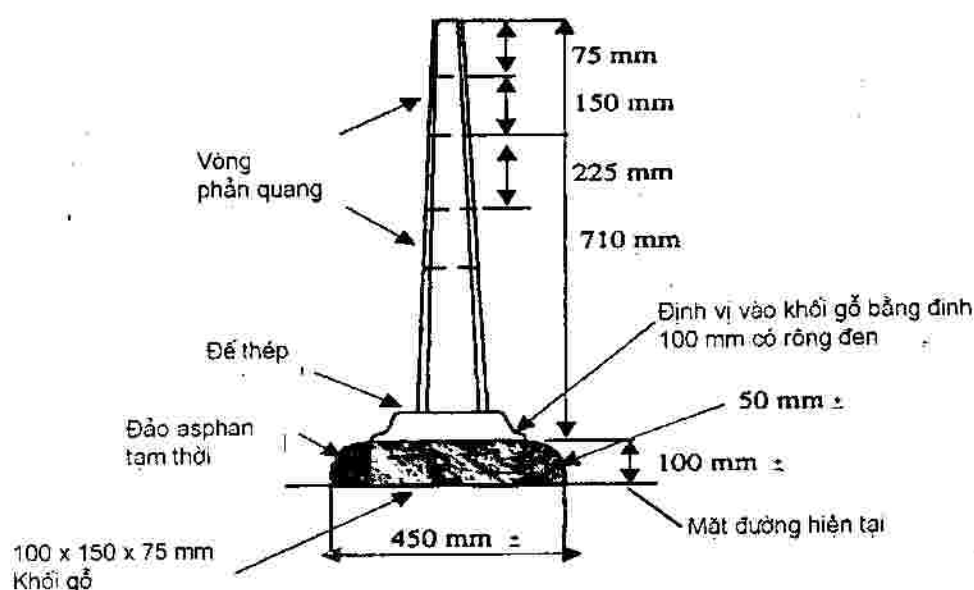
Gắn các cột đứng 150 x 150 có đế 150 x 150 dùng miếng gỗ dán 3650 x 150 x 13 đóng đinh vào hai bên cột đứng và đế.

Các cột thẳng đứng 150mm x 150mm có dây 150mm x 150mm dùng các miếng gỗ dán 300mm x 150mm x 13mm được đóng đinh vào bên hông các cột và đế như cho ở hình 11-3-3.

11.3.2.5. Đào nổi tạm

Để phân chia giao thông ngược chiều thành hai làn xe, hai chiều (TLTW), người ta sử dụng thiết bị phân luồng được gọi là đào nổi tạm. Đào được sử dụng kết hợp cùng với các chóp phân luồng hình ống và sơn kẻ vạch. Cũng có thể sử dụng chúng trong trường hợp không cần rào chắn. Đào này có thể được làm bằng bê tông xi măng Poóc-lăng hoặc bê tông nhựa với độ rộng từ 300mm đến 460mm. Một loại đào bê tông nhựa được giới thiệu ở Hình 11-3-4.

Hình 11-3-4: Đảo nổi



Chỉ dẫn chung về sử dụng đảo nổi là:

1. Chưa có sự nhất trí về lưu lượng xe lớn nhất đối với đường 2 làn xe hai chiều ngược nhau nên giới hạn việc sử dụng đảo nổi. Các cơ quan đường bộ Hoa Kỳ có chỉ dẫn cho việc sử dụng đảo nổi trong phạm vi từ 4000 tới 15.000 xe/ngày đêm, cho phép sử dụng cho đường cao tốc từ dưới 22.000 xe/ngày đêm lên tới 60.000A xe/ngày đêm.
2. Nếu có thể, kích thước hình học tại mỗi vị trí nên dùng sao cho tốc độ chạy xe bằng tốc độ trên đường hiện trạng và giảm thiểu các sự cố chạy xe.
3. Cần chú ý đặc biệt đến việc điều khiển giao thông tại nút giao nằm trong phạm vi hoạt động của đường "2 làn - 2 chiều", đặc biệt là các đường nhánh đi tới nút. Chú ý đặc biệt rằng có thể dùng nhiều các biển báo nguy hiểm, bổ sung vạch sơn kẻ đường và đèn hiệu điều khiển nút giao.

11.3.3. TẮM CHẮN CHỐNG CHÓI

Tấm chắn chống chói trên các rào chắn có thể được dùng trong các khu vực làm việc để giảm chói và để ngăn không cho lái xe nhìn vào khu vực làm việc gây phân tán trong khi lái xe. Nút giao vượt, các đường cong nằm, các làn hẹp, các đoạn vượt hẹp gần các khu vực làm việc, chẳng hạn như khu vực sửa chữa bản mặt cầu có thể nên sử dụng tấm chắn chống chói.

Sự lắp đặt các tấm chắn chống chói trong khu vực làm việc phụ thuộc vào các nhân tố như tai nạn xảy ra, lưu lượng xe ban đêm cao, dân phần nản, hoặc yếu tố hình học của đường. Các yếu tố bổ sung bao gồm khoảng cách giữa hai dòng giao thông ngược chiều, sự hạn chế bề rộng làn, sự mất tập trung tại khu vực làm việc, và gần công nhân làm việc. Các thông số thiết kế cho tấm chắn ánh sáng bao gồm khoảng cách giữa các xe ngược chiều, loại rào chắn, đường cong đứng, đường cong nằm.

Các đặc điểm của tấm chắn chống chói trong khu vực làm việc bao gồm:

- Khi xe đâm vào thiết bị sẽ không bắn vào khoang hành khách hoặc gây nguy hiểm cho công nhân và các xe khác;
- Biết trước cách xử lý khi bị đâm vào;
- Làm giảm đáng kể độ chói;
- Chắc chắn và không gây hỏng xe; và
- Dễ dàng sửa chữa.