

Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế

Freeway and expressway - Specification for design

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho việc thiết kế mới đường ô tô cao tốc ngoài đô thị (gọi tắt là đường cao tốc).

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho việc thiết kế cải tạo, nâng cấp các loại đường ô tô thành đường cao tốc.

2. Tiêu chuẩn và tài liệu trích dẫn

Điều lệ quản lý đường bộ, Nghị định 203/HĐBT ngày 21 tháng 12 năm 1982.

TCVN 4054* Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 4447* Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

TCVN 2737: 1990 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 4527: 1988 Hầm đường sắt và hầm đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5576: 1991 Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật

22 TCN 26 Điều lệ báo hiệu đường bộ

22 TCN 221: 1993 Quy trình thiết kế áo đường mềm

22 TCN 65: 1984 Quy trình thí nghiệm xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát.

3. Quy định chung

3.1. Định nghĩa

Thuật ngữ đường ô tô cao tốc sử dụng trong tiêu chuẩn này được hiểu như sau:

Đường cao tốc là loại đường chuyên dùng cho ô tô chạy với các đặc điểm sau: tách riêng hai chiều (mỗi chiều tối thiểu phải có 2 làn xe); mỗi chiều đều có bố trí làn dừng xe khẩn cấp, trên đường có bố trí đầy đủ các loại trang thiết bị, các cơ sở phục vụ cho việc bảo đảm giao thông liên tục, tiện nghi và chỉ cho xe ra, vào, ở các điểm quy định

3.2. Phân loại và phân cấp.

Đường cao tốc được chia thành các loại và cấp sau:

3.2.1. Loại đường

Theo thiết kế nút giao, đường cao tốc được phân thành 2 loại:

Tiêu chuẩn đang soát xét lại.

- Đường cao tốc loại A (Freeway): phải bố trí nút giao khác mức ở tất cả các ra, vào đường cao tốc, ở mọi chỗ đường cao tốc nút giao với đường sắt, đường ống và các loại đường khác (kể cả đường dân sinh);
- Đường cao tốc loại B (Expressway): cho phép bố trí nút giao bằng ở một số chỗ nói trên (trừ chỗ giao với đường sắt, đường ống) nếu lượng giao thông cắt qua đường cao tốc nhỏ và vốn đầu tư bị hạn chế; tuy nhiên, tại các chỗ bố trí giao bằng này phải thiết kế các biện pháp đảm bảo ưu tiên cho giao thông trên đường cao tốc và đảm bảo an toàn giao thông tại chỗ giao nhau.

3.2.2. Cấp đường

Theo tốc độ tính toán, đường cao tốc được phân làm 4 cấp

- Cấp 60 có tốc độ tính toán là 60km/h;
- Cấp 80 có tốc độ tính toán là 80km/h;
- Cấp 100 có tốc độ tính toán là 100km/h;
- Cấp 120 có tốc độ tính toán là 120km/h

Đường cao tốc loại A chỉ được áp dụng các cấp 80, 100 và 120; trong đó cấp 80 chỉ áp dụng ở địa hình khó khăn núi, đồi cao và ở những vùng có hạn chế khác cấp 100 áp dụng cho vùng đồi và cấp 120 cho vùng đồng bằng.

Đường cao tốc loại B chỉ được áp dụng các cấp 60, 80 và 100; trong đó cấp 60 chỉ áp dụng đối với địa hình khó khăn (núi hoặc đồi cao...), cấp 80 cho vùng đồi và cấp 100 cho vùng đồng bằng.

- 3.3. Mọi yêu cầu thiết kế đối với đường cao tốc loại A và loại B đều như nhau và đều phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn này, kể cả đối với chỗ ra, vào đường cao tốc; loại trừ yêu cầu khác nhau về bố trí nút giao nhau ở điều 3.2.2.

Khi thiết kế nút giao khác mức hoặc nút giao bằng (ở một số chỗ trên đường cao tốc loại B) còn phải căn cứ vào các quy định về thiết kế nút giao nhau hiện hành.

- 3.4. Khi thiết kế đường cao tốc loại B, ở các vị trí bố trí chỗ giao bằng thì đồng thời phải thiết kế dự kiến trước nút giao khác mức tại đó trong tương lai nhằm sao cho:

- Không phải cải tạo lại tuyến đường cao tốc đã xây dựng khi bố trí nút giao khác mức thay thế chỗ giao bằng, đồng thời lợi dụng được tối đa các tuyến đường giao đã xây dựng;
- Xác định được phạm vi đất dự trữ dành cho việc bố trí nút giao khác mức thay thế

- 3.5. Trường hợp thiết kế cải tạo một tuyến đường cũ thành đường cao tốc, tuy vẫn phải cố gắng tận dụng các công trình hiện có nhưng phải bắt buộc tận thủ đầy đủ các quy định trong tiêu chuẩn này.

Chú thích: Trong trường hợp chất lượng về tuyến và công trình của đường cũ quá thấp thì thiết kế đường cao tốc hoàn toàn mới và biến đường cũ thành một đường phục vụ giao thông địa phương, hoặc đường gom phục vụ dân sinh đi cạnh đường cao tốc.

- 3.6. Tuyến đường cao tốc phải đi ngoài phạm vi quy hoạch và phù hợp với quy hoạch các đô thị trong tương lai (trừ trường hợp phải dùng giải pháp vượt qua đô thị bằng cầu lao) và khi thiết kế nhất định phải đưa ra các giải pháp đảm bảo mối liên hệ giao thông giữa đô thị với đường cao tốc (kể cả giải pháp gom lượng giao thông này về các chỗ ra, vào đã được bố trí trên đường cao tốc). Ngoài ra, cũng phải đề cập đầy đủ đến các giải pháp đảm bảo môi trường tự nhiên và môi trường xã hội, không thể ảnh hưởng tới sản xuất và sinh hoạt của dân cư hai bên đường cao tốc, trong đó phải đặc biệt chú ý đến các giải pháp đảm bảo sự đi lại bình thường và thuận tiện đối với những khu vực trước đó thuộc vùng dân cư, nay bị đường cao tốc chia cắt thành hai phía.

- 3.7. Trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư một dự án xây dựng đường cao tốc, nhất là khi lập hồ sơ nghiên cứu tiền khả thi và nghiên cứu khả thi, cần lập các luận chứng đối với các nội dung dưới đây:

- 3.7.1. Luận chứng xác định các điểm khống chế đến hình thành các phương án tuyến đường cao tốc, so sánh phương án và đánh giá hiệu quả kinh tế, tài chính của phương án chọn.
- 3.7.2. Luận chứng xác định số làn xe (khi cần nhiều hơn hai làn cho một chiều) trên cơ sở tính toán năng lực thông hành với mức phục vụ tương ứng; luận chứng sự cần thiết và hiệu quả của việc làm thêm làn xe leo dốc chỉ các xe chậm.
- 3.7.3. Luận chứng sự cần thiết phải bố trí các làn xe chạy cho mỗi chiều ở cao độ khác nhau đến giảm bớt khối lượng công trình nền đường (trường hợp đường cao tốc đi trên sườn núi, đồi hoặc trường hợp lợi dụng việc cải tạo một đường cũ hai làn xe làm một bên phần xe chạy của đường cao tốc mới)
- 3.7.4. Luận chứng xác định các chỗ ra, vào đường cao tốc luận chứng chọn loại và so sánh các phương án bố trí chỗ giao nhau trên đường cao tốc.
- 3.7.5. So sánh phương án và luận chứng xác định vị trí đặt trạm thu phí
- 3.8. Đường cao tốc phải được thiết kế với thời gian tính toán dự báo giao thông là 20 năm kể từ năm đầu tiên đưa đường vào sử dụng và phải dựa trên cơ sở quy hoạch mạng lưới giao thông đường sắt, thủy, bộ, hàng không, đường ống cả trước mắt và trong tương lai sao cho tuyến đường cao tốc thiết kế có thể phát huy tác dụng tối đa trong mạng lưới chung. Ngoài ra, vẫn phải chú ý đến việc dự trữ đất dành cho việc mở rộng phạm vi các nút giao nhau trong tương lai xa hơn.
- 3.9. Tuy phải xét đến tương lai xa, nhưng do quy mô đầu tư làm đường cao tốc lớn, nên trong quá trình nghiên cứu chuẩn bị dự án đường cao tốc vẫn luôn phải xét đến các phương án phân kỳ đầu tư và phân tích, so sánh các phương án này trên cơ sở đánh giá hiệu quả, lợi ích quy về cùng một điều kiện.
Trong trường hợp xét đến các phương án phân kỳ đầu tư thì nhất thiết vẫn phải thiết kế tổng thể hoàn chỉnh cho tương lai đến đảm bảo lợi dụng được đầy đủ các phần công trình đã được phân kỳ làm trước, đồng thời đảm bảo thiết kế phân kỳ tạo mọi điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng ở giai đoạn sau.
- 3.10. Đối với các đường cao tốc cần phải đặc biệt chú trọng việc thiết kế phối hợp không gian các yếu tố tuyến đến đảm bảo tạo cảm giác an toàn, thuận lợi, đều đặn, liên tục và dẫn dắt hướng tuyến một cách rõ ràng về mặt thị giác và tâm sinh lí con người sử dụng, đồng thời phải chú trọng đảm bảo đường phối hợp tốt các cảnh quan và môi trường dọc tuyến bằng cách lợi dụng việc bố trí cây xanh hoặc các trang thiết bị, các công trình hai bên đường, vừa tô điểm thêm và vừa loại trừ các nguyên nhân phá hoại cảnh quan tự nhiên do việc xây dựng đường cao tốc tạo ra.
Để kiểm tra và đánh giá các giải pháp phối hợp, khi thiết kế phải dựng hình ảnh phối cảnh hoặc mô hình ba chiều của các đoạn đường có yêu cầu nói trên.

4. Các căn cứ thiết kế đường cao tốc

- 4.1. Loại xe cho chạy trên đường cao tốc là tất cả các loại ô tô cho phép chạy trên mạng lưới đường công cộng; kích thước loại xe thiết kế áp dụng cho đường cao tốc cũng là kích thước được quy định trong TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế làm cơ sở đến xác định tiêu chuẩn kĩ thuật đối với các yếu tố hình học cũng như giới hạn tĩnh không trên đường cao tốc.
Ngoài ô tô, trên đường cao tốc chỉ cho phép các loại xe mô tô có dung tích xi lanh từ 70 cm³ trở lên và không cho phép tất cả các phương tiện đi lại khác.
- 4.2. Quy tắc tổ chức giao thông trên đường cao tốc



- 4.2.1. Xe chạy đúng làn; việc vượt xe chỉ thực hiện ở làn trái; làn xe phụ leo dốc (nếu có) chỉ dành cho xe chạy chậm và xe nặng; xe ra khỏi đường cao tốc phải chạy trên làn tách dòng và giảm tốc; xe vào phải chạy trên làn tăng tốc chờ nhập dòng.
- 4.2.2. Xe chạy trên đường cao tốc không được dừng xe (trừ trường hợp dừng khẩn cấp phải dừng ở lề).
- 4.2.3. Xe muốn chuyển hướng chạy ngược lại thì phải đến các nút giao phía trước hoặc các cho quy định ở điều 7.4.3. đến quay đầu (các đoạn trống trên dải phân cách chỉ đến dự phòng).

Khi thiết kế các yếu tố hình học, thiết kế dẫn đường, thiết kế báo hiệu phải tuân theo và bảo đảm thực hiện được các quy tắc nói trên.

- 4.3. Trừ các trường hợp có yêu cầu đặc biệt, chỉ nên xét đến xây dựng đường cao tốc loại A khi lưu lượng xe tính toán trong khoảng từ 10.000 xe/ngày đêm đến 15.000 xe/ngày đêm cho mỗi chiều và xét đến việc xây dựng đường cao tốc loại B khi lưu lượng trong khoảng từ 5.000 xe/ngày đêm đến 10.000 xe/ngày đêm cho mỗi chiều. Ở đây không được hiểu rằng cứ vượt quá lưu lượng xe tính toán nói trên là đủ cơ sở để quyết định duyệt làm đường cao tốc; trị số này chỉ mang tính hướng dẫn và bất kì trường hợp chuẩn bị đầu tư xây dựng đường cao tốc nào (dù lưu lượng xe tính toán lớn bao nhiêu) cũng vẫn phải có luận chứng đánh giá hiệu quả kinh tế, tài chính có xét đến các yêu cầu chính trị, quốc phòng, văn hóa, xã hội và liên hệ, giao lưu quốc tế để quyết định việc xây dựng đường cao tốc.

Lưu lượng xe tính toán ở đây được hiểu là lưu lượng ngày đêm trung bình năm của các loại xe được phép chạy trên đường cao tốc quy đổi về xe con ở năm tính toán tương ứng với thời gian tính toán nói ở điều 3.8. Các hệ số quy đổi về xe con được áp dụng theo TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế.

- 4.4. Trên một tuyến đường cao tốc có thể có những đoạn áp dụng cấp khác nhau, nhưng các đoạn này phải dài từ 10km trở lên và tốc độ tính toán của hai đoạn liên tiếp không được chênh nhau quá 20km/h. Nếu quá một cấp (20km/h) thì phải có đoạn quá độ dài ít nhất 2km theo tiêu chuẩn của cấp trung gian.
- 4.5. Xác định số làn xe cần thiết của đường cao tốc

- 4.5.1. Số làn xe cần thiết của mỗi chiều đường cao tốc được xác định tùy thuộc lưu lượng xe tính toán mỗi chiều xe chạy N_k ở giờ cao điểm thứ k của năm tính toán (xe/giờ) và năng lực thông hành thiết kế N_{tk} của một làn xe (xe/giờ- làn), theo công thức sau:

$$n_{lx} = \frac{N_k}{N_{tk}}$$

Cả N_k N_{tk} đều được tính bằng số xe con quy đổi. Số làn xe cần thiết cho mỗi chiều xe chạy của đường cao tốc không được nhỏ hơn 2.

- 4.5.2. Xác định trị số N_k

Ý nghĩa của N_k là: trong năm tính toán (điều 3.8) chỉ có k giờ có lưu lượng xe bằng và lớn hơn N_k ; k được quy định từ 30 giờ đến 50 giờ (là giờ cao điểm thứ 30 đến thứ 50 trong năm đó).

Trường hợp chưa có cơ sở dự báo được N_k thì cho phép người thiết kế áp dụng các

mối liên quan sau đến xác định N_k :

$$N_k = K \cdot N_{\text{tbnăm}}$$

Trong đó:

$$K = 0,13 \div 0,15;$$

$N_{\text{tbnăm}}$ là lưu lượng xe ngày đêm trung bình năm đối với mỗi chiều xe chạy ở năm tính toán (xe/ngày đêm).

Đối với mỗi chiều xe chạy của một tuyến đường cao tốc có thể có trị số N_{tb} năm khác nhau.

4.5.3. Xác định trị số N_{tk} :

Năng lực thông hành thiết kế của một làn xe N_{tk} được xác định theo công thức sau:

$$N_{\text{tk}} = Z \cdot N_{\text{tt max}}$$

Trong đó:

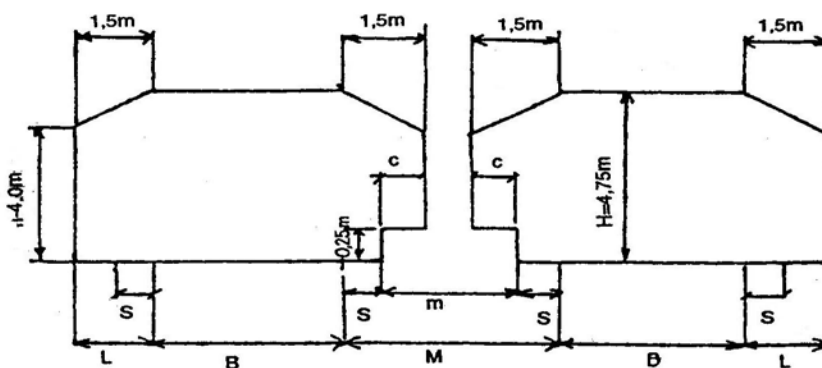
$N_{\text{tt max}}$: là năng lực thông hành thực tế lớn nhất của một làn xe trong điều kiện chuẩn (xe/giờ- làn) đối với đường cao tốc, áp dụng $N_{\text{tt max}} = 2000$ xe/giờ-làn;

Z là hệ số sử dụng năng lực thông hành được xác định như dưới đây:

Đường cao tốc vùng đồng bằng và vùng đồi áp dụng $Z = 0,55$; vùng núi áp dụng $Z = 0,77$.

4.6. Giới hạn tĩnh không phía trên đường cao tốc được quy định ở hình 1.

Trong đó:



Hình 1 : Giới hạn tĩnh không trên đường cao tốc

m - bề rộng dải phân cách, tính bằng mét;

M - bề rộng dải giữa, tính bằng mét;

S - bề rộng dải an toàn, tính bằng mét;

B - bề rộng phân xe chạy (mặt đường), tính bằng mét;

L - bề rộng lề cứng (không kể phân lề trồng cỏ), tính bằng mét;

Các trị số m, M, S, B, L được xác định theo quy định ở điều 4.1 tùy theo cấp đường cao tốc và kiểu cấu tạo dải phân cách;

Trị số c được quy định bằng 0,3m với cấp 120; bằng 0,25m với cấp 100, 80 và 60

$H = 4,75m$ là chiều cao giới hạn tính không kể từ điểm cao nhất trên bề mặt phần xe chạy B, tính bằng mét;

$h = 4,0m$ là chiều cao kể từ điểm mép ngoài của lề.

4.7. Giới hạn tính không của hầm đường cao tốc cũng được quy định như một bên của hình 1 (vì thường xây dựng hầm riêng cho mỗi chiều xe chạy) với các chú ý sau:

4.7.1. Phạm vi L - S được lấy bằng bề rộng đường bộ hành qua hầm là 1,0m với đường cao tốc cấp 60 và 1,25m với cấp 80 trở lên; trong phạm vi này trị số h được xác định như sau:

$$h = \Delta h + 2,5$$

Trong đó:

Δh là chênh lệch cao độ giữa mặt đường bộ hành và bề mặt dải an toàn S

(thường $\Delta h = 0,40m$);

2,50 là tính không cho người đi bộ, tính bằng mét.

Chú thích: Trị số H nên tăng thêm từ 0,1m đến 0,2m để dự trữ việc tôn cao mặt đường hầm trong quá trình sửa chữa hoặc tăng cường tức là $H = 4,85m \div 4,95m$).

4.8. Giới hạn tính không dưới đường cao tốc.

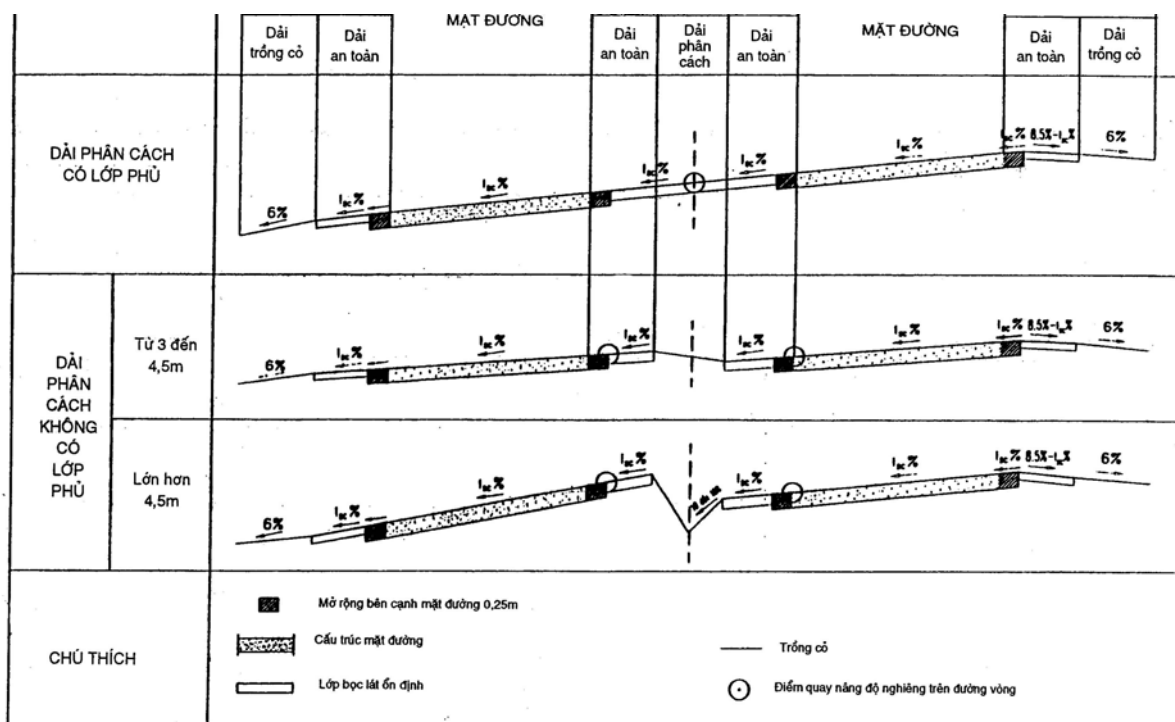
Khi đường cao tốc vượt trên đường sắt, trên các loại đường bộ, trên các dòng chảy có thông thuyền... thì phải bảo đảm giới hạn tính không phía dưới đường cao tốc tương ứng với các quy định trong tiêu chuẩn, quy phạm đường sắt, đường bộ, đường thủy đến đảm bảo cho các phương tiện trên các đường đó đi lại bình thường. Riêng với các chỗ có đường dân sinh chui dưới đường cao tốc chỉ có người đi bộ, xe đạp và xe thô sơ đi qua thì chiều cao tính không này được quy định là 2,50m trên bề rộng tối thiểu là 4,0m.

5. Bố trí mặt cắt ngang đường cao tốc

5.1. Các yếu tố của mặt cắt ngang đường cao tốc được thể hiện ở hình 2.

Bề rộng tiêu chuẩn các yếu tố trên mặt cắt ngang cho trường hợp mỗi chiều xe chạy gồm hai làn xe của các cấp đường cao tốc được quy định ở bảng 2.

5.2. Độ dốc ngang của mặt đường trên các đoạn đường thẳng phải dốc ra phía ngoài 2% trên các đoạn đường cong phải cấu tạo có độ nghiêng $i_{sc}\%$ như quy định ở hình 3, trong đó dải an toàn phía lưng đường vòng phải thiết kế dốc ra ngoài với độ dốc 8,5% - $i_{sc}\%$



Hình 3.: Độ dốc ngang của mặt đường

Bảng 1 - Bề rộng tiêu chuẩn các yếu tố mặt cắt ngang trên đường cao tốc

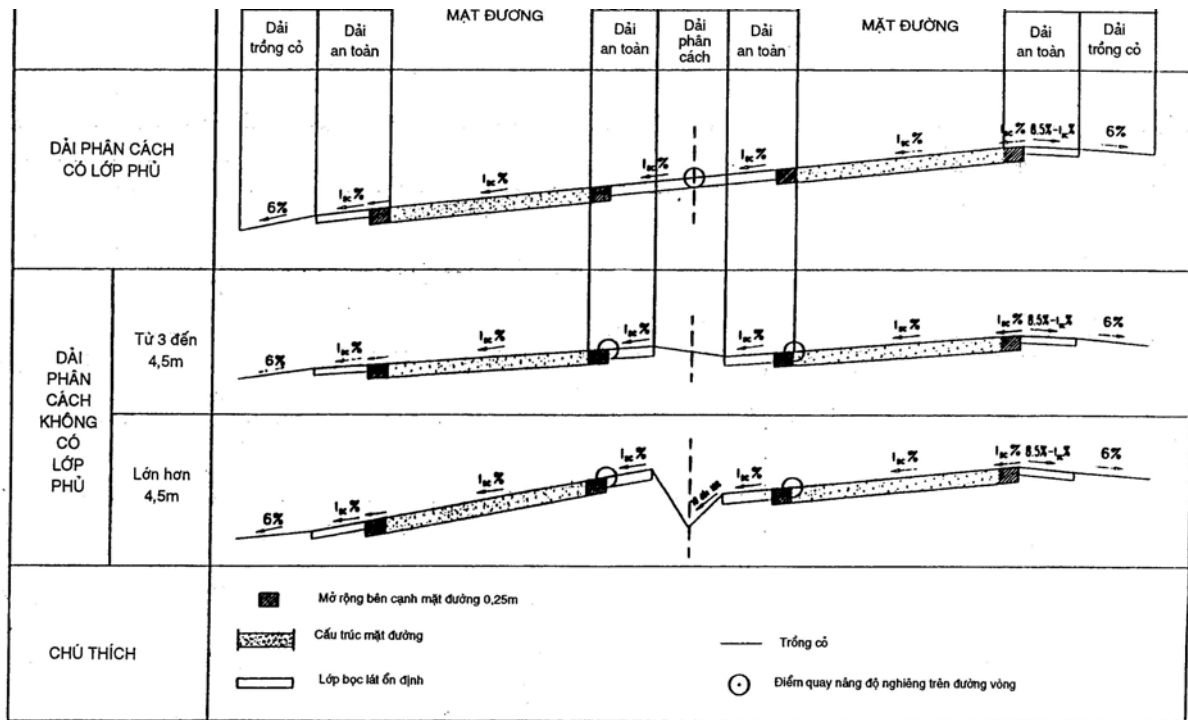
Đơn vị tính bằng mét

Cấu tạo dải phân cách	Cấp đường ô tô cao tốc	Lề		Mặt đường	Dải giữa			Mặt đường			Nền móng
		Trống cỏ	Dài an toàn		Dài an toàn	Dài phân cách	Dài an toàn		Dài an toàn	Trống cỏ	
1) Có lớp phủ không bố trí trụ công trình	60	0,75	2,5	7,0	0,50	0,5	0,50	7,0	2,5	0,7	22,0
	80	0,75	2,5	7,5	0,50	0,5	0,50	7,5	2,5	0,75	23,0
	100	0,75	3,0	7,5	0,75	0,5	0,75	7,5	3,0	0,75	24,5
	120	1,00	3,0	7,5	0,75	1,0	0,75	7,5	3,0	0,75	25,0
2) Có lớp phủ, có bố trí trụ công trình	60	0,75	2,5	7,0	0,50	1,5	0,50	7,0	2,5	0,7	24,0
	80	0,75	2,5	7,5	0,50	1,5	0,50	7,5	2,5	0,75	24,5
	100	0,75	3,0	7,5	0,75	1,5	0,75	7,5	3,0	0,75	25,0
	120	1,00	3,0	7,5	0,75	1,5	0,75	7,5	3,0	0,7	26,0

3) Không có lớp phủ	60	0,75	2,5	7,0	0,50	3,0	0,50	7,0	2,5	0,7	24,5
	80	0,75	2,5	7,5	0,50	3,0	0,50	7,5	2,5	5	5
	100	0,75	3,0	7,5	0,75	3,0	0,75	7,5	3,0	0,7	25,5
	120	1,00	3,0	7,5	0,75	3,0	0,75	7,5	3,0	0,7	27,0
										1,0	27,5
										0	5

Chú thích:

- 1) Các cột được bố trí tương ứng với bố trí các yếu tố trên mặt cắt ngang từ trái sang phải cho trường hợp hai phân xe chạy đặt trên cùng một nền đường. Nếu địa hình khó khăn, có thể bố trí phân xe chạy theo mỗi chiều trên nền riêng, lúc đó bề rộng nền đường sẽ gồm bề rộng mặt đường cho một chiều và bề rộng hai lề bên (đối với lề phía phải, bề rộng lề giữ nguyên như ở bảng 5.1, còn đối với lề phía trái, dải an toàn được giảm còn 1,25 cho cấp 120, còn 1,0m cấp 100 và 0,75 cho cấp 80, cấp 60.
 - 2) Trường hợp mỗi chiều xe chạy có 3 làn xe thì bề rộng mặt đường cho mỗi chiều phải cộng thêm 3.50m (cấp 60) hoặc phải cộng thêm 3,75m (cấp 80, 100, 120) và bề rộng nền đường phải thêm 7,0m (cấp 60) hoặc phải cộng thêm 7,5m (cấp 80,100, 120).
 - 3) Trong mọi trường hợp bề rộng dải phân cách được xem là tối thiểu.
- 5.3. Các dải an toàn phải được cấu tạo đến tạo điều kiện cho xe chạy với tốc độ cao. Ngoài ra, các dải an toàn phía lề còn đến dừng xe khẩn cấp khi thật cần thiết (còn gọi là dải dừng xe khẩn cấp).
- 5.3.1. Trong phạm vi 0,25m sát mép mặt đường, các dải ở các phía đều phải được cấp giống như kết cấu mặt đường (xem như mở rộng mặt đường mỗi bên 0,25m): ngoài phạm vi này phần bề rộng còn lại của dải an toàn có thể cấu tạo mỏng hơn, riêng với dải an toàn phía lề (phần lề cứng) thì cần bảo đảm chịu được xe đổ khẩn cấp (không thường xuyên).
 - 5.3.2. Cũng trên phạm vi 0,25m mở rộng mặt đường nói trên, phải dùng sơn có màu theo quy định đến vạch kẻ sát mép mặt đường một vệt dẫn hướng có bề rộng 0,20m. Vạch kẻ vệt dẫn hướng này phải nhìn thấy rõ cả về ban đêm (vật liệu phản quang).
 - 5.3.3. Độ dốc ngang của các dải an toàn nằm ngay trong phạm vi dải phân cách phải kể bằng độ dốc ngang mặt đường, cả trên đường thẳng và trên đường cong như ở điều 5.2 (hình 2 và hình 3).
 - 5.3.4. Độ dốc ngang của các dải an toàn nằm trong phạm vi lề cứng (dải dừng xe khẩn cấp) phải thiết kế dốc ra phía ngoài nền đường kể cả trên các đoạn đường thẳng hoặc đường cong với độ dốc là 4%. Nếu trên đường cong có i_{sc} lớn hơn 4% thì độ dốc ngang này phải thiết kế bằng i_{sc} đối với dải đứng xe khẩn cấp phía bụng đường cong, còn đối với dải phía lưng đường cong thì phải thiết kế bằng 8,5% - i_{sc} (xem hình 2 và hình 3).
- 5.4. Phân lề trồng cỏ trong mọi trường hợp đều phải thiết kế dốc ra phía ngoài nền đường với độ dốc ngang là 6% (hình 2 và hình 3).



Hình 3.: Độ dốc ngang của mặt đường

5.5. Dải giữa bao gồm hai dải an toàn hai bên và một dải phân cách (bảng 1) được bố trí đến tách riêng hai chiều xe chạy, đến có chỗ đặt trụ các công trình vượt qua đường, các chân poóc tích tín hiệu, các thiết bị phòng hộ, trồng cây hoặc đặt các tấm chắn để chống lóa mắt (do đèn pha xe ngược chiều) và đến đặt các đường dây, đường ống hoặc hào thoát nước. Trong trường hợp cần thiết, đến đủ chỗ bố trí các công trình trên hoặc đến dự trữ mở rộng đường trong tương lai, bề rộng dải phân cách có thể thiết kế lớn hơn quy định ở bảng 1.

5.5.1. Nếu bề rộng dải phân cách nhỏ hơn 3,0m thì bắt buộc phải có lớp phủ ở phía trên và kể từ tim của nó phải thiết kế độ dốc ngang của lớp phủ này theo độ dốc của mặt đường như ở điều 5.2 (hình 2). Trường hợp dải phân cách được cấu tạo có bó vỉa và bề rộng từ 1,5m đến 3,0m thì cho phép có thể không làm lớp phủ ở trên nhưng phải có giải pháp không cho nước bắn lấn đất từ dải phân cách chảy ra mặt đường (đất trong dải phân cách giữa hai bờ bó vỉa phải đắp thấp hơn mặt trên của bó vỉa) và không cho nước mặt (nước mưa) trong phạm vi dải này thấm xuống nền đường, đường cao tốc (phía dưới làm lớp cách nước bằng đất nhiều sét đầm nén chặt).

5.5.2. Nếu bề rộng dải phân cách từ 3,0m đến 4,5m thì trên nó không làm lớp phủ mà chỉ trồng cỏ với độ dốc ngang 0% đối với đoạn đường thẳng (hình 2), còn đối với đoạn đường cong thì được vượt dốc nối lưng của dải an toàn này với bụng của dải an toàn kia sau khi hai phần mặt đường của hai chiều đã được nâng siêu cao riêng rẽ (hình 3).

Với trường hợp này, dù cấu tạo lồi có bó vỉa hoặc cấu tạo không có bó vỉa thì trên dải phân cách bắt buộc phải bố trí thoát nước dọc (làm rãnh xây hở, rãnh có nắp có khe thoát nước, ống ngầm, rãnh thấm...).

- 5.5.3. Nếu bề rộng dải phân cách lớn hơn 4,50m thì mặt cắt của nó phải thiết kế tạo thành hình chữ V với độ dốc ngang từ hai dải an toàn hai bên vào giữa tim là từ 10% đến 15% (xem các hình 2 và 8). Trường hợp này cần có biện pháp tăng tính dẫn hướng về ban đêm hoặc khi thời tiết xấu (làm rõ mép phần xe chạy và dải an toàn) để tránh xe chạy vào dải phân cách.
- 5.5.4. Dọc theo dải phân cách, cứ 2km đến 4km và ở trước các công trình lớn (cầu, hầm phải bố trí một đoạn ngắt quãng dài khoảng 25m đến 30m để khi cần có thể cho phép xe quay đầu đổi chiều chạy khẩn cấp (tại đây có sự quản lí, có biện pháp rào ngăn; chỉ khi cần thiết mới mở cho quay đầu). Vị trí các đoạn ngắt quãng này phải được chọn trên các đoạn thẳng hoặc nếu trên đường vòng thì phải thông thoáng đủ tầm nhìn và có bán kính từ 600m trở lên.
Đầu dải phân cách chỗ đến ngắt quãng phải được cấu tạo nửa tròn.
- 5.5.5. Trường hợp thiết kế dải phân cách lồi có bó vỉa thì bó vỉa phải cao hơn mặt đường 15 cm, mặt ngoài có dạng dốc xiên về phía phần xe chạy (tránh làm vách thẳng đứng) và góc trên phía ngoài phải gọt tròn.
Trường hợp này phải có biện pháp thoát nước bị bờ bó vỉa chặn lại trên các đoạn đường vòng có cấu tạo siêu cao dốc ngang về một phía (đặt ống hoặc rãnh ngầm có cửa thu nước).
- 5.6. Trường hợp địa hình rất khó khăn, hoặc đến rút ngắn khẩu độ công trình vượt hay qua đường, nếu được cấp quyết định đầu tư chấp thuận thì bề rộng các yếu tố trắc ngang quy định ở bảng 1 có thể được giảm đến trị số như sau:
- Bề rộng mặt đường giảm xuống 7,0m; bề rộng dải phân cách không được giảm;
 - Các dải an toàn không được giảm xuống dưới 0,5m; bề rộng dải ngừng khẩn cấp không được nhỏ hơn 2,0m;
 - Lê trồng cỏ không được dưới 0,75m; riêng với cấp 60 không được dưới 0,50m.
- Chiều dài đoạn đường bị thu hẹp bề rộng một số yếu tố mặt cắt ngang nói trên không quá 2km, cũng không được ngắn từ 0,5km đến 1km và phải bố trí các đoạn quá độ đủ dài từ đoạn có trắc ngang tiêu chuẩn sang đoạn có trắc ngang thu hẹp sao cho độ nghiêng của mép đoạn quá độ so với trục của mặt đường ban đầu lớn nhất là 1°.
Tại hai đầu của đoạn quá độ phải nối bằng các đường cong tròn bán kính lớn hơn bán kính tương ứng với độ nghiêng $i_{sc} = + 2\%$ (trong bảng 4).
- 5.7. Mặt cắt ngang tiêu chuẩn của đường cao tốc trường hợp bố trí phần xe chạy mỗi chiều trên nền ngang của đường được quy định như điểm 1 ở chú thích của bảng 1.
- 5.8. Trường hợp mỗi chiều xe chạy có số làn xe lớn hơn 2 thì bố trí mặt cắt ngang các cấp đường vẫn phải tuân theo các quy định về bề rộng lề và dải giữa ở bảng 1; riêng bề rộng mặt đường thì cứ thêm một làn xe phải cộng thêm vào 3,50m đối với cấp 60 và 3,75m đối với các cấp 80, 100, và 120 (xem chú thích 2 ở bảng 1).
- 5.9. Làn xe phụ leo dốc
- 5.9.1. Chỉ xét đến việc bố trí thêm làn xe phụ leo dốc trên đường cao tốc bốn làn xe trong các trường hợp dưới đây;
- Đoạn có độ dốc dọc từ 3% trở lên với chiều dài dốc từ 800m trở lên của đường cao tốc cấp 100 và 120;

- Đoạn dốc có tốc độ chạy xe của xe tải dưới trị số cho phép của bảng 2, đồng thời tổng lưu lượng xe tính toán của chiều lên dốc (2 làn xe) vượt quá năng lực thông hành thiết kế nói ở điều 4.5.3. (với $N_{tt\ max}$ phải xác định tương ứng với độ dốc cụ thể của đoạn dốc thiết kế; trong tính toán sơ bộ có thể dùng trị số $N_{tt\ max}$ cho các đoạn lên dốc bình quân là 1600 xe/giờ- làn);

Bảng 2 - Tốc độ thấp nhất cho phép khi xe tải leo dốc trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng km/h

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
Tốc độ thấp nhất cho phép của xe tải khi leo dốc	60	55	50	40

- Ở các đoạn dốc có tốc độ xe tải leo dốc thấp hơn trị số cho phép ở bảng 2 và dốc dài trên 1000m, tốc độ xe tải leo dốc phải được tính toán tùy thuộc loại xe tải độ dốc và chiều dài dốc;
- Không xét đến việc làm làn xe phụ leo dốc đối với các đường cao tốc có sáu làn xe trở lên (mỗi chiều ba làn xe trở lên) và các đoạn đường cao tốc bốn làn nhưng qua cầu lớn, cầu cao, hầm, nền đào sâu.

Chú thích: Trong trường hợp có các điều kiện nói trên nhưng việc quyết định có hay không trí thêm làn xe phụ leo dốc cho xe tải vẫn phải dựa trên cơ sở luận chứng kinh tế và tài chính cụ thể cho từng trường hợp. Việc luận chứng phải dựa trên cơ sở tính toán thời gian tiết kiệm được khi leo dốc của các xe nhẹ, nếu làm thêm làn dành riêng cho xe tải trên dốc.

5.9.2. Cấu tạo và bố trí làn xe phụ leo dốc.

Bề rộng làn xe phụ leo dốc được quy định là 8,50m; đối với vùng núi và đồi núi khó khăn cho phép rút xuống 3,20m;

- Làn xe phụ phải bố trí sát với làn xe phía ngoài của phần xe chạy chính với một vạch kẻ phân làn rộng 0,20m (vạch này nằm trong phạm vi làn xe phụ);
- Đoạn chuyển tiếp hình nêm từ làn chính phía ngoài sang làn xe phụ phải dài tối thiểu là 45m và phải bố trí trước điểm đổi dốc dọc; mép ngoài chỗ chuyển tiếp phải nối bằng đường cong tròn;
- Sau khi hết dốc phải bố trí đoạn chuyển tiếp đến xe tải tăng tốc trở về làn xe chính; chiều dài đoạn này kể từ đỉnh dốc (chỗ đổi dốc lồi trên trắc dọc) được quy định như ở bảng 3

Bảng 3 - Chiều dài đoạn chuyển tiếp sau dốc của làn xe phụ leo dốc

Dốc dọc sau khi lên dốc, %	Xuống dốc	Đi bằng (0%)	Lên dốc			
			0,5	1,0	1,5	2,0
Chiều dài đoạn chuyển tiếp tăng tốc sau dốc, m	150	200	250	300	350	400

Trong phạm vi chiều dài chuyển tiếp này phải bố trí vuốt nổi hình nêm dài 75m, ở cuối đoạn.

5.9.3. Mặt cắt ngang đường cao tốc ở đoạn có làn xe phụ leo dốc:

- Tại các đoạn dốc có làn xe phụ không phải bố trí dải dừng xe khẩn cấp, do vậy phía ngoài làn xe phụ chỉ bố trí dải an toàn 0,50m (trên có vạch kẻ ranh giới làn 0,20m) rồi tiếp đến lề trồng cỏ 0,75m;
- Trên đoạn đường cao tốc thẳng, độ dốc ngang của mặt đường làn xe phụ, của dải an toàn và của lề đất đều lấy giống như trên mặt cắt ngang đoạn không có làn xe phụ.
- Khi đường cao tốc nằm trên đường vòng thì độ dốc siêu cao riêng trong khi làn xe phụ chỉ được thiết kế lớn nhất bằng 4% (tương ứng với trường hợp độ dốc siêu cao quy định cho các làn xe chính từ 4% đến 7%); nếu các làn xe chính có độ dốc siêu cao quy định dưới 4% thì độ dốc siêu cao của làn xe phụ lấy bằng với làn xe chính.

5.10. Mặt cắt ngang đường cao tốc ở đoạn có bố trí làn chuyển tốc kiểu song song.

- Làn chuyển tốc có bề rộng 3,50m được bố trí sát ở làn xe chạy chính với một vạch kẻ phân làn rộng 0,20m (vạch này nằm trong phạm vi làn chuyển tốc)
- Bố trí làn chuyển tốc trên mặt cắt ngang đường cao tốc giống như cách bố trí làn xe phụ leo dốc nói ở điều 5.9.3; riêng trên các đoạn đường vòng, độ dốc siêu cao trong phạm vi làn chuyển tốc nên bố trí thay đổi bậc nhất theo chiều dài tăng hoặc giảm tốc trong phạm vi độ dốc siêu cao của đoạn đường ra vào đường cao tốc.

5.11. Hành lang đất dùng cho đường cao tốc

5.11.1. Hành lang đất dùng cho đường là kể từ mép ngoài của rãnh biên hai bên nền đắp (không có rãnh biên thì kể từ chân ta luy hay chân công trình chống đỡ), hoặc kể từ mép ngoài của rãnh đỉnh trên đỉnh ta luy nền đào (nếu không bố trí rãnh đỉnh thì kể từ đỉnh ta luy) ra phía ngoài theo điều lệ quản lý đường bộ ban hành kèm theo nghị định số 203/HĐTB ngày 21/12/1982.

5.11.2. Đối với các đoạn nền đắp cao, đào sâu, nền qua vùng đất yếu thì phải căn cứ vào việc bố trí các công trình đảm bảo ổn định nền đường như bệ phản áp, tường chắn...đến xác định hành lang đất dùng.

5.11.3. Phải dựa vào yêu cầu thực tế và thiết kế cụ thể đến xác định hành lang đất dùng cho việc bố trí trang thiết bị dọc tuyến, các khu vực nghỉ ngơi, các cơ sở phục vụ và các trạm thu phí trên đường cao tốc theo nguyên tắc tiết kiệm đất và lợi dụng đất hoang hoá.

5.11.4. Trong phạm vi quy định hành lang đất nói ở điều 5.11.1 chỉ cho phép trồng cây theo quy định hiện hành, không được xây dựng các công trình không phải dùng cho đường như đào kênh, mương, chôn chặt đường ống, đường dây điện, cột điện và các trang thiết bị khác.

5.12. Mặt cắt ngang cầu trên đường cao tốc

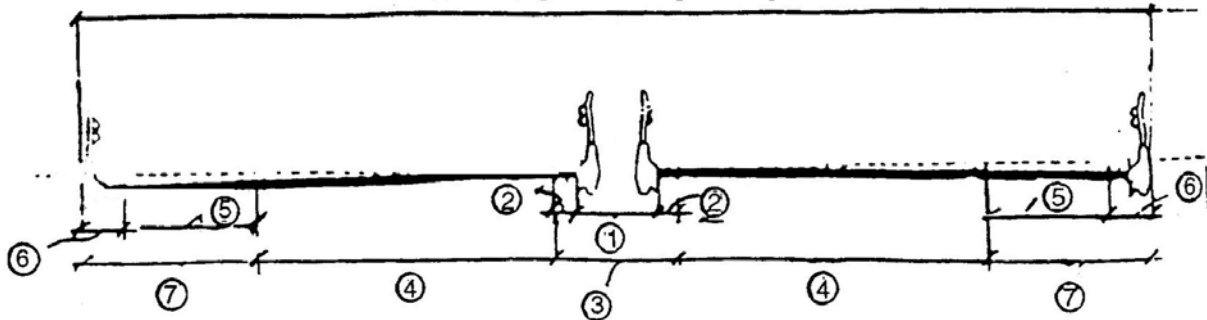
5.12.1. Đối với mọi kiểu cầu và mọi loại lớn vừa hay nhỏ, mặt cắt ngang cầu trên đường cao tốc đều phải được bố trí và áp dụng các tiêu chuẩn như với mặt cắt ngang đường cấp tương ứng ở điều 5.1, (đủ các bộ phận lề, mặt đường, dải giữa với các kích thước quy định như bảng 1). Riêng phần lề trồng cỏ (0,75m đến 1,0m tùy cấp

đường cao tốc) được thay thế bằng một dải phục vụ khai thác và đến bố trí lan can cầu bên này sang mặt ngoài của lan can cầu phía bên kia) giữ bằng với bề rộng nền đường của cấp tương ứng.

- 5.12.2. Trường hợp khó khăn, nếu được cấp quyết định đầu tư chấp thuận thì các yếu tố mặt cắt ngang của các cầu lớn và cầu trung có thể được thu hẹp theo quy định ở điều 5.6 (kể cả quy định về bố trí đoạn quá độ đủ dài từ mặt cắt ngang tiêu chuẩn sang mặt cắt ngang cầu bị thu hẹp).

Các cầu nhỏ và các cầu trung có chiều dài từ 100m trở xuống không được thu hẹp các yếu tố mặt cắt ngang (chiều dài cầu bao gồm cả chiều dài hai mố cầu)

Bảng bề rộng nền đường ở bảng 1



Hình 4: Mặt cắt ngang cầu trên đường cao tốc

1. Bảng bề rộng dải phân cách;
2. Bảng bề rộng dải an toàn phía
3. Bảng bề rộng dải giữa;
4. Mặt đường (phần xe chạy);
5. Bảng bề rộng dải an toàn phía phải (phần lề cứng);
6. Phần lề trống cỏ ở nền đường được thay bằng phần bố trí lan can và dải phục vụ đi lại của nhân viên khai thác;
7. Tương ứng với bề rộng phần lề phía phải của nền đường.

- 5.12.3. Mặt cắt ngang trên cầu đường cao tốc được giữ nguyên suốt chiều dài cầu, bao gồm cả chiều dài hai mố cầu. Cấu tạo hướng dốc ngang và độ dốc ngang khi cầu nằm trên đoạn đường thẳng hoặc đoạn đường vòng cũng được thực hiện như trên đường (điều 5:2).

- 5.12.4. Trên mặt cắt ngang, cầu của đường cao tốc thường được bố trí thành hai cầu tách riêng cho mỗi chiều xe chạy (hình 4), do vậy có thể tồn tại một khoảng trống bằng bề rộng còn lại của dải phân cách (1) sau khi đã bố trí lan can an toàn. Khoảng trống này có thể tận dụng đến tạo điều kiện lấy ánh sáng cho đoạn đường chui ở phía dưới đường cao tốc hoặc nếu còn lại hẹp thì có thể được lát kín bằng các vật liệu nhẹ chịu được tải trọng của người đi bộ (đi lại phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa cầu).

- 5.12.5. Đối với cầu nằm trên các đoạn đường cao tốc bố trí phân xe chạy mỗi chiều nên riêng, đoạn có thêm các làn xe phụ (leo dốc hoặc chuyển tốc) thì mặt cắt ngang cũng được bố trí theo nguyên tắc có bề rộng cầu (trong khoảng mép mặt ngoài của hai phía lan can cầu ở hình 4) giữ bằng bề rộng nền đường tương ứng với quy định cho mỗi trường hợp ở các điều 5.7; hoặc 5.8; 5.9.3; 5.10.

- 5.13. Mặt cắt ngang hầm trên đường cao tốc

- 5.13.1. Trên đường cao tốc luôn luôn bố trí hầm riêng cho mỗi chiều xe chạy trên mặt cắt ngang, hai hầm riêng này phải có khoảng cách chổ hẹp nhất giữa mặt ngoài hai vỏ hầm bằng hoặc lớn từ 10m đến 15m.
Chú thích: Trường hợp được cấp quyết định đầu tư chấp thuận thì ở giai đoạn đầu có thể cho phép làm một hầm hai làn xe dùng chung cho cả hai chiều (mỗi chiều một làn xe).
- 5.13.2. Kích thước các yếu tố trên mặt cắt ngang của một hầm cho một chiều đường cao tốc được quy định trong điều 4.7:
- Bề rộng phân xe chạy trong hầm tương ứng với các cấp đường cao tốc như ở bảng 1;
 - Bề rộng dải an toàn (S trên hình 1) lấy bằng 0,50m;
 - Đường đi bộ bố trí về bên phải hầm với bề rộng L- S bằng 1,0m đối với hầm trên đường cao tốc cấp 60 và 1,25m đối với hầm trên đường cao tốc cấp 80 trở lên (kí hiệu L- S xem trên hình 1): trong phạm vi L- S phần dành cho đi bộ 0,50m (ứng với L- S = 1,0m) và 0,75 (ứng với L- S = 1,25m), còn lại là phần trống để tăng an toàn. Phần dành cho đi bộ bố trí cao hơn bề mặt dải an toàn S là 0,40m;
 - Chiều cao tĩnh không của hầm trên đường cao tốc được quy định ở điều 4.7.
- 5.14. Mặt cắt ngang các đường nhánh ra, vào đường cao tốc (cũng là các đường nhánh trong phạm vi nút giao nhau của đường cao tốc) gồm có loại đường nhánh một chiều và đoạn đường nhánh hai chiều.
- 5.14.1. Bề rộng mặt đường của đường nhánh một chiều trên đoạn thẳng là 4,0m, hai chiều là 7,0m; tại các đoạn cong với R nhỏ hơn 100m phải mở rộng thêm một trị số bằng 50/R (R là bán kính đường cong, tính bằng mét).
- 5.14.2. Mặt cắt ngang đường nhánh một chiều gồm: mặt đường (như trên), thêm một dải an toàn rộng 2,0m về phía phải và 1,0m lề trồng cỏ về phía trái.
- 5.14.3. Mặt cắt ngang đoạn đường nhánh hai chiều gồm: mặt đường (như trên) thêm mỗi bên một dải an toàn rộng 1,0m và lề cỏ 0,75m.
- 6. Thiết kế tuyến đường cao tốc trên bình đồ, mặt cắt dọc và thiết kế phối hợp các yếu tố tuyến.**
- 6.1. Tiêu chuẩn kĩ thuật chủ yếu của các yếu tố tuyến các cấp đường cao tốc trên bình đồ và mặt cắt dọc được quy định ở bảng 4.

Bảng 4 - Tiêu chuẩn kĩ thuật chủ yếu đối với tuyến đường cao tốc

Tên chỉ tiêu	Cấp đường			
	60	80	100	120
1. Tốc độ tính toán T_{tt} , km/h	60	80	100	120
2. Độ dốc siêu cao (hay độ nghiêng một mái) lớn nhất i_{sc} , % không lớn hơn	7	7	7	7
3. Bán kính nhỏ nhất R_{min} tương ứng với $i_{sc}=+7\%$, m	140	240	450	650
4. Bán kính nhỏ nhất thông thường tương ứng với $i_{sc}=+5\%$, m	250	450	650	1000
5. Bán kính tương ứng với $i_{sc}=+2\%$, m	700	1300	2000	3000

6. Bán kính không cần cấu tạo độ nghiêng một mái $i_{sc}=-2\%$, m	1200	2000	300 0	4000
7.. Chiều dài đường cong chuyển tiếp ứng với R_{min} , m	150	170	210	210
8. Chiều dài đường cong chuyển tiếp ứng với bán kính nhỏ nhất thông thường, m	90	140	150	150
9. Chiều dài đường cong chuyển tiếp ứng với bán kính có trị số trong ngoặc, m	50 (450)	75 (675)	100 (90 0)	125 (1125)
10. Chiều dài hãm xe hay tầm nhìn dừng xe, m	75	100	160	230
11. Độ dốc dọc lên dốc lớn nhất, %	6	6	5	4
12. Độ dốc dọc xuống dốc lớn nhất, %	6	6	5,5	5,5
13. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu, m	1500	3000	600 0	12000
14. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu, m	1000	2000	300 0	5000

Chú thích: Tốc độ tính toán V_{tt} ở đây được hiểu là tốc độ dùng để tính toán xác định các tiêu chuẩn giới hạn đối với các yếu tố hình học được bố trí ở mật số chỗ cá biệt trên tuyến đường cao tốc

6.2. Yêu cầu với đoạn tuyến thẳng trên bình đồ đường cao tốc

Không được thiết kế các đoạn tuyến thẳng trên đường cao tốc dài quá 4km.

Cần thiết kế các đoạn tuyến thẳng(có chiều dài tính bằng mét) không dài quá 20 lần đến 25 lần tốc độ tính toán (tính bằng km/h).

Nên thay các đoạn thẳng quá dài bằng các đường vòng có góc chuyển hướng nhỏ với bán kính lớn (5.000m đến 15.000m) để chống đơn điệu và lóa mắt do pha đèn về ban đêm.

6.3. Chọn bán kính đường cong trên tuyến đường cao tốc

6.3.1. Thông thường không nên sử dụng các đường cong có bán kính nhỏ hơn trị số bán kính nhỏ nhất thông thường ở hàng 4 bảng 4.

6.3.2. Khi sử dụng bán kính nhỏ nhất R_{min} ở hàng 3 bảng 4 thì phải có sự chấp thuận của cấp quyết định đầu tư.

6.3.3. Nên chọn bán kính đường cong thiết kế R tùy thuộc chiều dài đoạn thẳng l nối tiếp với nó theo quan hệ sau:

- Nếu $l \leq 500m$ thì chọn $R \geq l$
- Nếu $l > 500m$ thì chọn $R \geq 500m$.

6.3.4. Cần chọn bán kính đường cong thiết kế sao cho chiều dài đường cong lớn hơn một chiều dài tối thiểu K_{min} :

K_{min} phải bảo đảm sao cho lái xe không phải đổi hướng tay lái trong 6 giây, tức là

$$K_{min} = 1,67 \times V_{tt}$$

Trong đó:

V_{tt} : là vận tốc tính toán, tính bằng km/h;

- K_{\min} bằng 2 lần chiều dài tối thiểu của đường cong nối L (trị số L xem ở điều 6.5), tính bằng mét.

6.3.5. Khi góc chuyển hướng nhỏ hơn 7^0 thì cần chọn bán kính đường cong thiết kế sao cho phân cự p và chiều dài đường cong K đủ lớn, cụ thể là: p phải lớn hơn hoặc bằng 2,0m; 1,75m; 1,50m; 1,0m và K phải lớn hơn 1400; 1400; 1000; 700

α α α α

(α là góc chuyển hướng tính bằng độ; $\alpha < 2^0$ được tính bằng 2^0) tương ứng với tốc độ tính toán 120, 100, 80 và 60 km/h.

6.4. Siêu cao trên đường cong.

6.4.1. Độ nghiêng mặt đường trên đường cong phải được thiết kế dốc về phía bụng đường cong đối với mọi đường cong có bán kính nhỏ hơn trị số ở hàng 5 bảng 4. Tùy thuộc bán kính đường cong R (m) nằm trong khoảng nào ở giữa các hàng (3, 4; 4, 5 và 6 của bảng 4), trị số độ nghiêng thiết kế i_{SC} được xác định bằng cách nội suy bậc nhất các trị số độ nghiêng tương ứng ở các hàng đó theo nghịch đảo của trị số bán kính (tức là theo $1/R$) và lấy chẵn đến 0,5%.

6.4.2. Cấu tạo độ nghiêng (hình S) có thể thực hiện chung cho cả 2 hai bên mặt đường (từ dải an toàn lề bên này suốt sang dải an toàn lề bên kia có cùng độ dốc i_{SC}) đối với trường hợp dải phân cách có lớp phủ ở trên; còn đối với trường hợp dải phân cách không có lớp phủ ở trên thì hai phần mặt đường của hai chiều phải thiết kế nâng độ nghiêng riêng rẽ như ở hình 3 (trường hợp này bắt buộc phải bố trí hệ thống thu nước đặt ở dải phân cách).

6.4.3. Cấu tạo nối chuyển siêu cao phải được thực hiện trên toàn chiều dài đường cong chuyển tiếp xác định như ở điều 6.5.2.

6.5. Đường cong chuyển tiếp

6.5.1. Giữa đoạn tuyến thẳng và đoạn đường cong tròn trên đường cao tốc bắt buộc phải bố trí đường cong chuyển tiếp dạng clotôit với thông số $A = \sqrt{R.L}$ trong đó:

R là bán kính đường cong tròn ở điểm cuối đường cong chuyển tiếp, tính bằng mét;

L là chiều dài đường cong chuyển tiếp, tính bằng mét.

Quy định này phải được thực hiện với tất cả các đường cong tròn dù bán kính R của nó lớn hơn cả trị số bán kính không cần cấu tạo độ nghiêng một mái ở hàng 6 bảng 4 (vì chức năng của đường cong chuyển tiếp không phải chỉ đến nối chuyển siêu cao mà còn đến nối chuyển quỹ đạo chạy xe).

6.5.2. Tương ứng với các bán kính R khác nhau, chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp L được xác định như ở các hàng 7, 8, 9 bảng 4. Nếu bán kính đường cong thiết kế là R nằm trong phạm vi trị số trong ngoặc giữa các hàng nào (hàng 7, 8, 9 bảng 4) thì chiều dài đường cong chuyển tiếp được xác định bằng cách nội suy bậc nhất theo trị số bán kính R và chiều dài L tương ứng giữa các hàng đó, (bán kính R càng nhỏ thì L càng lớn).

Nếu bán kính thiết kế R lớn hơn trị số trong ngoặc ở hàng 9 bảng 4 thì chiều dài đường cong chuyển tiếp thiết kế được xác định theo quan hệ $L = R/9$ (lực này bán

kính R càng lớn hơn thì L cũng càng lớn đến bảo đảm phối hợp hài hòa các yếu tố bình đồ theo quan điểm thiết kế quang học).

6.5.3. Nên chọn thông số đường cong chuyển tiếp dạng clotôit A như sau:

$$R \geq A \geq R/2 \quad (1)$$

Nếu bán kính cong R rất lớn thì nên chọn A như sau:

$$R \geq A \geq R/3$$

6.6. Nối tiếp giữa các đường vòng

6.6.1. Hai đường vòng cùng chiều hoặc ngược chiều liên tiếp sẽ được nối trực tiếp với nhau (không cần bố trí đoạn thang chêm) nếu mỗi đường vòng đều có bố trí đường cong chuyển tiếp dạng clotôit thỏa mãn yêu cầu ở điều 6.5.2. Quy định này cho phép nối trực tiếp giữa các đường cong dạng clotôit trên tuyến. Trường hợp này bán kính cong ở chỗ nối trực tiếp nên lớn hơn 1.000m.

6.6.2. Nếu do địa hình khống chế, giữa các đường vòng liên tiếp cần bố trí một đoạn tuyến đường thì chiều dài tối thiểu (tính bằng mét) của đoạn tuyến thang này giữa hai đường vòng cùng chiều được xác định bằng 6 lần tốc độ tính toán (tính bằng km/h); km/h hai đường vòng ngược chiều phải bằng 2 lần tốc độ tính toán (tính bằng km/h).

6.6.3. Khi nối các đường cong ngược chiều dạng chữ S thì nên dùng hai đường cong chuyển tiếp có cùng thông số A (hoặc thông số A không chênh nhau quá 1,5 lần) và $R_1 < 3R_2$ (R_1, R_2 là bán kính cong ở cuối đường chuyển tiếp của đường vòng 1 và 2).

Khi nối hai đường cong cùng chiều thì thông số A nên chọn trong khoảng 0,5 $R_1 < A < R_2$

6.7. Bảo đảm tầm nhìn trên đường vòng.

6.7.1. Các chướng ngại phía bụng đường vòng trên bình đồ phải được phá bỏ đến bảo đảm tầm nhìn bằng chiều dài hãm xe quy định ở hàng 10 bảng 4 với chiều cao tầm mắt lái xe lấy bằng 1,20m và phân phá bỏ phải thấp hơn tầm mắt này 0,30m.

6.7.2. Khi xác định phạm vi phải phá bỏ chướng ngại, vị trí mắt lái xe trên mặt cắt ngang được quy định đặt tại chỗ cách mép trong của dải an toàn phía bụng đường vòng về phía phân xe chạy 1,50m.

6.8. Để tăng an toàn ở các đoạn gần các nút giao nhau, gần đoạn vào các trạm phục vụ hoặc các trạm thu phí, nên thiết kế bảo đảm tầm nhìn tối thiểu là 200m, 270m, 350m và 400m tương ứng với đường cao tốc các cấp 60, 80, 100 và 120. Lực này việc bảo đảm tầm nhìn trên đường vòng nằm và đường vòng đứng đều phải kiểm tra lại theo trị số tầm nhìn tối thiểu nói trên.

6.9. Vị trí đường đở thiết kế trên trắc dọc

Đường đở trên mặt cắt dọc phải thiết kế theo mép mặt đường nếu dải phân cách không có lớp phủ ở trên và theo tim của đường (tức là tim của dải phân cách) nếu dải phân cách có lớp phủ ở trên (tức là qua các điểm quay nâng độ nghiêng siêu cao trên đường vòng ở các hình 2 và 3).

6.10. Quy định về dốc dọc

- 6.10.1. Độ dốc lớn nhất đối với các cấp đường cao tốc được quy định ở hàng 11 và 12 bảng. Do trên đường cao tốc xe chạy một chiều, vì vậy trong trường hợp thiết kế tách riêng nên đường chiều đi và chiều về với trắc dọc không phụ thuộc vào nhau thì dốc dọc lớn nhất khi xuống dốc được phép lớn hơn khi lên dốc.
- 6.10.2. Chỉ sử dụng trị số độ dốc lớn nhất trong trường hợp đặc biệt khó khăn và thông thường chỉ nên áp dụng độ dốc dọc từ 3% trở xuống (để tránh phải xét đến việc bố trí làn xe phụ leo dốc). Đặc biệt ở các đoạn đường cao tốc trước và sau các nút giao nhau nên thiết kế thoải (xem điều 7.6 và 7.8). Dốc dọc trên cầu lớn, cầu trung và cả đường dẫn đầu cầu đều không nên quá 4%; dốc dọc qua hầm dài hơn 50m không được quá 3%.
- 6.10.3. Độ dốc dọc tối thiểu.
- Trên các đoạn nền đào dài phải thiết kế độ dốc dọc tối thiểu bằng 0,5%
 - Trên các đoạn chuyển tiếp có độ dốc ngang mặt đường dưới 1% thì phải thiết kế dốc dọc tối thiểu là 1%.
 - Trong hầm độ dốc tối thiểu là 0,3%.
- 6.11. Chiều dài dốc dọc
- 6.11.1. Chiều dài dốc tối thiểu của đường cao tốc là 300m, 250m, 200m, 150m tương ứng với các cấp 120, 100, 80, 60 và phải đủ để bố trí chiều dài đường vòng đứng.
- 6.11.2. Chiều dài dốc dọc tối đa đối với các độ dốc khác nhau trên đường cao tốc các cấp nên bằng trị số ở bảng 5 dưới đây:

Bảng 5 – Chiều dài dốc tối đa với các độ dốc khác nhau trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng mét

Độ dốc dọc , %	Cấp 120	Cấp 100	Cấp 80	Cấp 60
2	1500	-	-	-
3	800	1000	-	-
4	600	800	900	1000
5	-	600	700	800
6	-	-	500	600

6.12. Đường cong đứng

- 6.12.1. Trên đường cao tốc, tại các chỗ đổi dốc dọc dù góc dốc nhỏ, đều phải bố trí đường cong dạng tròn, parabol hoặc clotit.
- 6.12.2. Bán kính đường cong đứng của đường cao tốc các cấp và chiều dài tối thiểu của nó được quy định ở bảng 6 dưới đây:

Bảng 6 – Bán kính và chiều dài tối thiểu của đường cong đứng trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng mét

Các chỉ tiêu		Cấp 120	Cấp 100	Cấp 80	Cấp 60
Bán kính đường cong đứng nội	Tối thiểu	12000	6000	3000	1500
	Tối thiểu thông thường	17000 (20000)	10000 (16000)	4500 (12000)	2000 (9000)

Bán kính đường cong đứng lõm	Tối thiểu	5000	3000	2000	1000
	Tối thiểu thông thường	6000 (12000)	4500 (10000)	3000 (8000)	1500 (6000)
Chiều dài đường cong đứng tối thiểu		100	85	70	50

Nên chỉ sử dụng các bán kính có trị số tối thiểu thông thường trở lên, trường hợp đặc biệt khó khăn mới dùng đến trị số tối thiểu. Nếu góc đổi dốc càng nhỏ thì nên chọn bán kính càng lớn.

Các trị số trong ngoặc ở bảng 6 là các trị số bán kính đường cong đứng đạt yêu cầu về thu nhận thị giác và khi có điều kiện thì nên thiết kế đường cong đứng với bán kính đó

6.12.3. Phải tránh thiết kế các đoạn dốc đều ngắn chêm giữa các đường cong đứng cùng chiều (nhất là trường hợp cùng chiều lõm).

6.13. Thiết kế phối hợp các yếu tố tuyến

6.13.1. Để bảo đảm việc chạy xe trên đường cao tốc an toàn, êm thuận, kinh tế, tuyến đường cao tốc phải được thiết kế phối hợp hài hòa với địa hình, địa vật, cảnh quan, tạo được cảm thụ thị giác và sự nhận biết hướng tuyến tốt. Vì vậy, phải thực hiện việc kiểm tra, đánh giá sự phối hợp các yếu tố tuyến trong không gian bằng phương pháp dựng ảnh phối cảnh, trước hết ở những đoạn có sự thay đổi đồng thời các yếu tố bình đồ và trắc dọc, sau đó là các đoạn qua các nút giao nhau hoặc có địa hình địa vật đặc biệt ở hai bên.

6.13.2. Để tạo thuận lợi cho việc hình thành tuyến có dạng liên tục, đều đặn, rõ ràng trong không gian, trước hết cần tuân thủ các quy định và hướng dẫn về thiết kế các yếu tố bình đồ và trắc dọc nói ở các điều 6.2; 6.3; 6.5; 6.6; 6.7; 6.12. Nên áp dụng các mức cao đối với mọi yếu tố đó và bảo đảm đến bản thân các yếu tố đó có thể tạo được tác dụng dẫn hướng một cách tự nhiên cho lái xe.

6.13.3. Phối hợp đường cong đứng và đường cong nằm trùng nhau với

- Phải cố gắng bố trí phạm vi đường cong đứng và đường cong nằm trùng nhau chiều dài đường cong nằm lớn hơn chiều dài đường cong đứng và đỉnh của chúng không lệch nhau quá 1/4 chiều dài đường cong ngắn hơn;
- Bán kính đường cong đứng nên lớn gấp 6 lần bán kính đường cong nằm;
- Tránh nối tiếp điểm cuối của đường cong nằm với điểm đầu của đường cong đứng lồi hoặc lõm (đường cong đứng nằm trên đoạn thẳng);
- Đường cong đứng có bán kính nhỏ không được bố trí trong đoạn đường cong chuyển tiếp.

6.13.4. Nên tránh bố trí nhiều chỗ đổi dốc trên một đoạn đường thang dài; cố gắng tránh bố trí đường cong đứng lõm có chiều dài ngắn và đường cong đứng lồi có bán kính nhỏ trên đoạn đường thang. Nên tránh không đến trùng chỗ vòng ngoặt với chỗ gắt.

6.13.5. Phối hợp tuyến đường cao tốc với cầu và hầm:

- Vị trí và hình dạng cầu phải cố gắng tuân thủ theo các yêu cầu về phối hợp các yếu tố tuyến nói trên; khi cần thiết phải bố trí cầu cong, cầu dốc, cầu chéo đến bảo đảm tính liên tục và đều đặn của tuyến đường cao tốc khi qua cầu;

- Cố gắng thiết kế tuyến thẳng qua hầm; nếu bắt buộc phải bố trí tuyến qua hầm cong thì phải sử dụng bán kính không cần cấu tạo độ nghiêng một mái (hàng 6 bảng 4) và bán kính thỏa mãn được yêu cầu bảo đảm tầm nhìn dừng xe (hàng 10 bảng 4) trên đường vòng;
- Các yếu tố bình đồ và mặt cắt dọc ở hai đầu cầu hoặc hầm phải có một đoạn dài ít nhất là 10m được giữ đúng như ở trên cầu hoặc trong hầm.

6.14. Thiết kế tuyến đường cao tốc phối hợp với cảnh quan

6.14.1. Khi chọn tuyến đường cao tốc phải cố gắng lợi dụng phong cảnh tự nhiên như các đồi núi cô lập, các hồ nước, cây to, các công trình kiến trúc (đập nước, nhà cửa vùng quê...) đến loại trừ cảm giác đơn điệu về cảnh quan.

6.14.2. Cố gắng tránh phá hoại địa hình, địa mạo thiên nhiên và cần tô điểm thêm cho cảnh quan thiên nhiên: Dùng tuyến đường đến nhấn mạnh những nét uốn lượn tự nhiên của địa hình; dùng biện pháp trồng cây đến che khuất, khắc phục các chỗ do đào đắp đất gây tác động phá hoại đối với cảnh quan và đến trang trí hai bên đường

Việc trồng cây hai bên đường do vậy phải tránh đồng loạt một kiểu: dùng cây cao đến nhấn mạnh và dẫn hướng tuyến, cây thấp đến che phủ, cây to cô lập hoặc cụm cây đến điểm xuyết cho phong cảnh hai bên đường.

6.14.3. Trường hợp đường cao tốc đi qua rừng không nên cắt ngang bằng tuyến thẳng đến tránh tạo ấn tượng chia cắt cứng nhắc; lực này nên bắt đầu bằng một đường cong từ phía ngoài rừng và nên bố trí các cụm: cây có mật độ tăng dần trên đoạn chuyển tiếp vào rừng.

6.14.4. Qua vùng đồi, tuyến đường cao tốc nên sử dụng các đường cong bán kính lớn phối hợp với những uốn lượn lớn của địa hình, không nên quá phụ thuộc vào những uốn lượn nhỏ cục bộ. Ngoài ra, cần phải cố gắng giảm đắp cao, đào sâu và tốt nhất là nên dùng tuyến clotôit toàn bộ đến tránh những chỗ gãy trên trắc dọc và bình đồ do đặc trưng địa hình vùng đồi gây ra. Đối với địa hình đồi trọc nên kết hợp trồng cây hai bên.

6.14.5. Đối với địa hình đồng bằng, khi chọn tuyến phải cố gắng thực hiện đúng quy định ở điều 5.2.

6.14.6. Tuyến đường cao tốc vùng núi nên kết hợp sử dụng thêm các công trình tường chắn, đường kiểu ban công, cầu cao, dạng mái dốc và các kiểu gia cố có thêm tác dụng trang trí đến bảo đảm tyến đều đặn, liên tục, rõ ràng và tạo được cảnh quan mới tô điểm cho quang cảnh thiên nhiên vùng núi.

Ngoài ra, ở vùng núi nên áp dụng giải pháp tách riêng tuyến hai chiều xe chạy đến kết hợp tốt với địa hình và giảm đào sâu, đắp cao.

7. Thiết kế chỗ giao nhau trên đường cao tốc và các chỗ ra, vào đường cao tốc.

7.1. Phân loại các chỗ giao nhau trên đường cao tốc

Về chức năng, các chỗ giao nhau trên đường cao tốc được phân thành hai loại:

- Chỗ giao nhau không có liên hệ ra, vào đường cao tốc (gọi tắt là chỗ giao nhau không liên thông); thuộc loại này là đường cao tốc giao với đường sắt, đường ống, đường bộ hành (chui hoặc vượt trên đường cao tốc) hoặc các đường phục vụ dân sinh khác cắt qua đường cao tốc mà không cho phép có liên hệ đi lại, ra vào đường cao tốc;

- Chỗ giao nhau có liên hệ ra, vào đường cao tốc (gọi tắt là chỗ giao nhau liên thông); thuộc loại này là đường cao tốc giao với đường ô tô các cấp khác có cho phép đi lại, ra vào đường cao tốc và tường hợp đường cao tốc giao nhau với các đường vào sân bay, vào cảng, ga, vào các đô thị hoặc các trung tâm chính trị, kinh tế, các khu công nghiệp, các mỏ khai khoáng, các danh lam thắng cảnh, vào các khu vực nghỉ ngơi và phục vụ dọc đường cao tốc.

Các chỗ giao nhau liên thông trên đường cao tốc chỉ được bố trí tối đa có liên hệ giao thông giữa bốn nhánh đường, tức là chỉ cho phép tồn tại các chỗ giao nhau kiểu ngã tư và ngã ba.

- 7.2. Trên đường cao tốc loại A, đối với cả hai loại chỗ giao nhau trong điều 7.1 đều phải bố trí giao khác mức trên nguyên tắc không được đến xảy ra điểm giao cắt nào trên đường cao tốc.
- 7.3. Trên đường cao tốc loại B phải bố trí giao khác mức đối với các chỗ giao nhau không liên thông và cố gắng bố trí giao khác mức đối với các chỗ giao nhau liên thông; chỉ cho phép bố trí giao cùng mức đối với chỗ giao nhau liên thông trong các trường hợp có đồng thời các điều kiện sau:

Cách xa vùng giao thông đô thị và nằm trong vùng dân cư thưa thớt;

- Khoảng cách giữa hai chỗ giao khác mức liên thông liền kề nhau lớn hơn 40 km và trong khoảng đó có yêu cầu bố trí chỗ ra, vào;
- Trong khoảng từ 8 năm đến 10 năm sử dụng kể từ khi đã vào khai thác lượng xe tính toán trên đường cao tốc còn nhỏ hơn 1000 xe con quy đổi và lượng xe ngày đêm trung bình năm trên đường bị cắt qua vẫn còn không lớn hơn 100 xe con quy đổi
- Số người đi bộ cắt qua đường rất ít không đáng kể (hoặc giải quyết bộ hành qua đường bằng lối đi giao khác mức);
- Chỗ dự kiến bố trí giao cùng mức phải cách chỗ giao khác mức liên thông gần nó ít nhất là 10km.

- 7.4. Quy định về khoảng cách giữa các chỗ giao khác mức liên thông

- 7.4.1. Khoảng cách tối thiểu giữa các chỗ giao khác mức liên thông là 4km để đảm bảo các yêu cầu về trộn dòng, thay đổi tốc độ chạy xe (tăng, giảm tốc) và bố trí báo hiệu.

- 7.4.2. Nên bố trí khoảng cách giữa các chỗ giao khác mức liên thông (tức là khoảng cách chỗ ra, vào đường cao tốc) từ 15km đến 25 m bằng cách làm các đường phụ đến gộp các chỗ giao nhau gần nhau thành một chỗ, riêng đối với đường cao tốc trong phạm vi xung quanh các thành phố lớn và các khu công nghiệp quan trọng thì khoảng cách này có thể bố trí từ 5km đến 10km.

- 7.4.3. Nếu bố trí khoảng cách giữa các chỗ giao khác mức liên thông quá 30km thì phải bố trí các chỗ quay đầu chuyển hướng xe chạy qua các khoảng ngắt quãng của dải phân cách ở các vị trí quy định đặc biệt; tại đó phải có báo hiệu và có người điều khiển, quản lý đến chỉ cho phép những xe cá biệt đi nhầm đường hoặc xe duy tu, xe cứu hộ quay đầu.

- 7.4.4. Khoảng cách giữa vị trí chỗ giao khác mức liên thông với các khu vực nghỉ ngơi và phục vụ dọc tuyến của đường cao tốc tối thiểu phải từ 8km đến 5km với cửa công trình hầm tối thiểu phải từ 1,5km đến 4km.

- 7.5. Yêu cầu đối với các đường ô tô khác được nối vào chỗ giao khác mức liên thông trên đường cao tốc: các đường này phải được thiết kế hoặc cải tạo đến bảo đảm có đủ năng lực thông hành nhằm không gây ảnh hưởng xấu đến sự đi lại thông đối với toàn tuyến giao nhau. Ngoài ra, phải có tác dụng thu gom, phân phối giao thông đối với mạng đường lân cận hoặc nối trực tiếp với các điểm phát sinh lượng giao thông lớn.
- 7.6. Trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông phải áp dụng các tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu ở bảng 7 đối với tuyến đường cao tốc, trong đó thường chỉ nên áp dụng các bán kính lớn hơn hoặc bằng trị số thông thường và độ dốc dọc nhỏ hơn hoặc bằng trị số thông thường ghi trong bảng.
- Ngoài ra phải kiểm toán năng lực thông hành của các đường nhánh, các đoạn trộn dòng và các chỗ giao bằng tồn tại trong phạm vi bố trí giao khác mức liên thông theo các phương pháp đã được quy định trong TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế và các quy định về thiết kế nút giao nhau hiện hành.

Bảng 7 – Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho tuyến đường cao tốc trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông

Cấp đường cao tốc		Thông thường	120	100	80	60
Bán kính đường cong nằm tối thiểu, m		Thông thường	2000	1500	1100	500
		Giới hạn	1500	1000	700	350
Bán kính đường cong đứng tối thiểu, m	Lồi	Thông thường	45000	25000	12000	6000
		Giới hạn	23000	15000	6000	3000
	Lõm	Thông thường	16000	12000	8000	4000
		Giới hạn	12000	8000	4000	2000
Độ dốc lớn nhất, %		Thông thường	2	2	3	4,5
		Giới hạn	2	2	4	5,5

- 7.7. Yêu cầu thiết kế đối với các đường nhánh thuộc phạm vi chỗ giao khác mức liên thông (cũng là các đường nhánh ra, vào đường cao tốc).
- 7.7.1. Mặt cắt ngang của các đường nhánh này phải được bố trí theo quy định ở điều 5.14.
- 7.7.2. Tốc độ tính toán trên các đường nhánh được quy định như ở bảng 8.

Bảng 8 - Tốc độ tính toán trên đường nhánh

Đơn vị tính bằng km/h

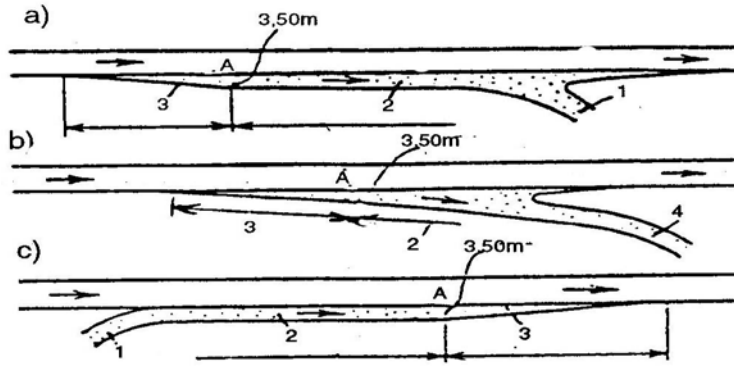
Đặc điểm chỗ giao khác mức liên thông	Cấp hạng đường cao tốc			
	120	100	80	60
- Liên thông giữa đường cao tốc loại A với đường cao tốc loại A	80 ÷ 50 70 ÷ 40	70 ÷ 40 60 ÷ 35	60 ÷ 35 50 ÷ 30	50 ÷ 35 40 ÷ 30
- Liên thông giữa đường cao tốc loại A	60 ÷ 35	50 ÷ 35		35 ÷ 30

với đường cao tốc loại B			45 ÷ 30	
- Liên thông giữa đường cao tốc loại A với các đường khác				

Chú thích:

1. Đối với đường nhánh rẽ phải và rẽ trái trực tiếp nên sử dụng trị số tốc độ tính toán từ khoảng giữa các trị số ở bảng 8 trở lên;
2. Đối với đường nhánh kiểu hoa thị, kiểu vòng xuyên nên sử dụng trị số thấp trong bảng;
3. Không áp dụng cho đoạn đường nhánh nối trực tiếp với đường cao tốc (tức là các đoạn chuyển tốc ở chỗ ra, vào đường cao tốc);
4. Đối với các đường nhánh có lượng xe rẽ lớn thì phải chọn tốc độ tính toán cao.

- 7.7.3. Trị số tốc độ tính toán nói trên được dùng để xác định các yếu tố hình học của tuyến đường nhánh trên bình đồ và trắc dọc theo TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế (các bán kính tối thiểu, chiều dài đường cong chuyển tiếp, mở rộng đường vòng, siêu cao, độ dốc dọc lớn nhất, triết giảm dốc trên đường vòng...) và các quy định về thiết kế nút giao nhau hiện hành. Khi thiết kế cũng phải cố tránh áp dụng các trị số tối thiểu và tối đa đối với các yếu tố đó và phải chú ý đến điều kiện trên đường nhánh tốc độ xe chạy thường thay đổi dần.
- 7.8. Bố trí chỗ nối đường nhánh với đường cao tốc (chỗ ra, vào đường cao tốc) trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông.
- 7.8.1. Phải luôn luôn bố trí chỗ nối này ở bên phải phần xe chạy theo chiều đi. Chỗ ra từ đường cao tốc phải dễ nhận biết, thường phải được bố trí trước các công trình nhân tạo (như cầu qua đường...); nếu bắt buộc phải bố trí phía sau công trình thì nên cách cầu qua đường lớn hơn 150m. Ngoài ra, nên bố trí chỗ ra trên đoạn lên dốc của đường cao tốc đến lợi cho việc giảm tốc.
- 7.8.2. Chỗ từ đường nhiều nhánh vào đường cao tốc cần bố trí trên đoạn xuống dốc của đường cao tốc (lợi cho việc tăng tốc) và phải bảo đảm có một vùng thông thoáng hình tam giác kẹp giữa hai đường đến các xe chạy trên đường cao tốc và trên đường nhánh vào đường cao tốc có thể đồng thời nhìn thấy lẫn nhau. Hình tam giác này có đỉnh là điểm giao giữa mép nền đường phía phải đường cao tốc với mép nền đường phía trái đường nhánh và cạnh theo mép nền đường phía phải đường cao tốc dài 100m, cạnh theo mép nền đường phía trái đường nhánh dài 60m.
- 7.8.3. Phải bảo đảm tầm nhìn trên đường cao tốc ở đoạn trước điểm tách dòng chỗ ra lớn hơn 1,25 lần tầm nhìn dừng xe ở bảng 4 và nếu có điều kiện nên bảo đảm tầm nhìn quy định ở điều 6.8.
- 7.8.4. Cho phép bố trí chỗ ra từ đường cao tốc theo hai cách bố trí song song hoặc nối trực tiếp như ở hình 5a và 5b.



Hình 5 : Các giải pháp bố trí chỗ ra, vào đường cao tốc

- a- Chỗ ra kiểu bố trí song song; 1. Đường nhánh;
- b- Chỗ ra kiểu nối trực tiếp; 2. Đoạn chuyển tốc (giảm tốc với trường hợp hình a và b; tăng tốc với trường hợp hình c);
- c- Chỗ vào đường cao tốc 3. Đoạn chuyển làn hình nêm; kiểu bố trí song song 4. Đường nhánh kèm luôn chức năng chuyển làn và chuyển tốc.

- 7.8.5. Đối với chỗ vào đường cao tốc chỉ cho phép bố trí theo cách song song (hình 5c) với toàn bộ chiều dài đoạn tăng tốc được đặt cạnh phần xe chạy của đường cao tốc hoặc nếu chiều dài đoạn tăng tốc cần thiết quá dài thì tối thiểu phải có 100m của nó được đặt cạnh phần xe chạy của đường cao tốc.
- 7.8.6. Bề rộng của làn chuyển tốc trong mọi trường hợp bố trí đều quy định bằng 3,50m. Chiều dài đoạn chuyển làn hình nêm trong mọi trường hợp đều kể đến chỗ bề rộng phần xe chạy mở thêm đủ rộng bằng 3,50m.
- 7.8.7. Chiều dài tối thiểu đoạn chuyển làn hình nêm (kể cả trường hợp ra hoặc vào đường cao tốc) được xác định tùy thuộc cấp đường cao tốc như ở bảng 9 dưới đây;

**Bảng 9 - Chiều dài tối thiểu đoạn chuyển làn hình nêm (Ln)
(tách hoặc nhập dòng)**

Cấp đường cao tốc	Đơn vị tính bằng mét			
	120	100	80	60
L_n	75	60	50	40

- 7.8.8. Đoạn giảm hoặc tăng tốc được kể từ điểm A trên hình 5 và chiều dài S (tính bằng mét) của chúng được xác định theo công thức:



Trong đó:

- V_A là tốc độ xe chạy tại điểm A (cuối đoạn chuyển làn hình nôm) trên hình 5, tính bằng km/h;

Trị số V_A được quy định tùy theo cấp đường cao tốc ở bảng 10.

Bảng 10 - Trị số tốc độ V_A ở đầu đoạn giảm tốc hoặc cuối đoạn tăng tốc

Đơn vị tính bằng km/h

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
V_A	80	70	60	50

- V_B là tốc độ ở cuối đoạn giảm tốc hay đầu đoạn tăng tốc, tính bằng km/h;

Trị số V_B được xác định tùy thuộc tốc độ tính toán trên đường nhánh (điều 7.7.2) thuộc các yếu tố hình học thực tế được áp dụng trên đường nhánh khi thiết kế cụ thể ở sau đoạn giảm tốc hoặc trước đoạn tăng tốc.

- a là gia tốc tăng hoặc giảm tốc, tính bằng m/sec^2 ;

Khi xác định chiều dài đoạn giảm tốc phải lấy $a = 2,5 m/sec^2$, còn khi xác định chiều dài đoạn tăng tốc phải lấy $a = 1,0 m/sec^2$.

7.8.9. Trường hợp đoạn chuyển làn hình nôm cùng với đoạn giảm tốc nằm trên đoạn xuống dốc và đoạn chuyển làn hình nôm cùng với đoạn tăng tốc nằm trên đoạn lên dốc thì chiều dài của chúng sau khi xác định theo bảng 9 và tính theo điều 7.8.8 phải được nhân với một hệ số hiệu chỉnh ở bảng 11.

Bảng 11- Hệ số hiệu chỉnh dài làn chuyển tốc nằm trên dốc

Độ dốc trung bình của làn chuyển tốc, %	≤ 2	$>2 \div 3$	$>3 \div 4$	$> 4 \div 6$
Hệ số với làn giảm tốc xuống dốc	1,0	1,1	1,2	1,3
Hệ số với làn tăng tốc lên dốc	1,0	1,2	1,3	1,4

7.8.10. Trong mọi trường hợp, tùy thuộc cấp đường cao tốc, tổng chiều dài đoạn chuyển làn (hình nôm) cộng với chiều dài đoạn chuyển tốc (giảm hoặc tăng tốc) nên lớn hơn trị số cho ở bảng 12 nhân thêm với hệ số hiệu chỉnh ở bảng n.

Bảng 12 - Trị số tối thiểu áp dụng cho tổng chiều dài đoạn chuyển làn cộng với đoạn chuyển tốc Đơn vị tính bằng mét

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
Chiều dài tối thiểu ở chỗ ra (giảm tốc) 1 làn xe, m	100	90	80	70
Chiều dài tối thiểu ở chỗ vào (tăng tốc) 1 làn xe, m	200	180	160	120

7.8.11. Bán kính đường cong nằm và đường cong đứng (nếu có) trên đoạn giảm tốc nối rục tiếp và trên phần còn lại của đoạn tăng tốc nằm ngoài phạm vi đặt cạnh phần xe chạy của đường cao tốc phải bảo đảm được tốc độ chạy xe quy định tùy theo cấp đường cao tốc bằng 10.

Do trên các đoạn chuyển tốc ra, vào đường cao tốc tốc độ chạy xe thay đổi liên tục nên khi thiết kế phải đặc biệt chú ý lựa chọn các yếu tố hình học thích hợp và buộc phải bố trí nối tiếp về tuyến tại chỗ đoạn chuyển tốc hoặc đường nhánh bắt đầu tách khỏi đường cao tốc bằng đường cong clotôit có thông số A bằng 160,120 90, 80 tương ứng với các cấp đường cao tốc 120, 100, 80, 60.

7.9. Khi chọn cách bố trí (hình dạng nút) chỗ giao khác mức liên thông cần phải phân tích kỹ lưỡng giao thông theo các hướng (đặc biệt chú ý đến lượng xe rẽ trái), kết hợp với điều kiện địa hình và mặt bằng tại chỗ để quyết định và tuân theo các hướng dẫn và quy định về thiết kế nút giao thông hiện hành. Ngoài ra, phải phân minh được. Tính hợp lý khi dự kiến bố trí các chỗ giao bằng trên các đường phụ hoặc đường nhánh trong phạm vi nút giao thông mức liên thông, trong đó phải chú trọng việc kiểm toán năng lực thông hành như nói ở điều 7.6.

7.10. Bố trí chỗ giao khác mức không liên thông

7.10.1. Khi thiết kế các chỗ giao khác mức không liên thông đã đề cập ở điều 7.1, 7.3, trước hết cần phải tuân thủ các quy định về giới hạn tĩnh không phía trên và phía dưới đường cao tốc như ở điều 4.7 và 4.9. Trường hợp đường cao tốc cắt qua phía trên các đường dân sinh không thuộc cấp hạng nào thì có thể căn cứ vào tình hình phương tiện thực tế đi lại trên các đường đó để định giới hạn tĩnh không của chúng;

Trong trường hợp có ít ô tô đi lại có thể giảm chiều cao tĩnh không của đường dân sinh xuống 3,20m hoặc nếu chỉ có máy cày đi lại thì có thể giảm xuống 2,70m và bề rộng của chúng chỉ cần bố trí một làn xe.

7.10.2. Phải có luận chứng so sánh phương án đường cao tốc vượt trên hoặc đi dưới. Trong mọi trường hợp việc bố trí nhịp và khẩu độ cầu vượt (bao gồm cả vị trí mố, trụ) phải bảo đảm được yêu cầu tầm nhìn của phương tiện đi lại trên đường dưới cầu

7.10.3. Không được bố trí chỗ giao khác mức giữa đường cao tốc với đường sắt trong phạm vi sân ga hoặc khu ghi đặt ghi.

7.11. Bố trí chỗ giao giữa đường cao tốc với các đường ống ngầm, với các đường dây các loại điện, thông tin...) và vị trí tương hỗ giữa chúng ở trong cũng như ngoài phạm vi

giao nhau phải tuân theo các yêu cầu chung trong TCVN 4054 Đường ô tô tiêu chuẩn thiết kế và các yêu cầu khác của ngành chủ quản.

- 7.12. Quy định chung về bố trí và thiết kế chỗ giao bằng (giao cùng mức) trên đường cao tốc loại B.
 - 7.12.1. Không được áp dụng điều khiển bằng đèn tín hiệu ở chỗ giao bằng trên đường cao tốc mà chỉ áp dụng các biện pháp báo hiệu đến đảm bảo ưu tiên các luồng xe trên đường cao tốc (đặc biệt là biển báo STOP trên các đường phụ cắt qua đường cao tốc).
 - 7.12.2. Tại chỗ giao bằng, tốc độ tính toán của các hướng trên đường cao tốc và trên đường cắt vẫn phải giữ nguyên như tốc độ tính toán ở ngoài chỗ giao nhau trên các đường đó; nhưng tùy theo lượng giao thông của các luồng đi thẳng, rẽ phải và rẽ trái, vẫn có thể bố trí các biển báo hạn chế tốc độ hoặc dừng đối với các luồng từ các đường bị cắt đi vào hoặc đi qua đường cao tốc. Khi thật cần cũng có thể báo hiệu giảm tốc độ đối với các luồng xe trên đường cao tốc đến bảo đảm an toàn giao thông tại chỗ giao. Tốc độ hạn chế này xác định theo bán kính rẽ trái sau khi xe giảm tốc, dừng xe chờ, đến thực hiện rẽ trái hoặc được xác định tùy theo bán kính rẽ phải.
 - 7.12.3. Góc giao ở chỗ giao bằng nên bố trí trong khoảng 90^0 hoặc gần 90^0 bằng cách thay đổi hướng tuyến của đường bị đường cao tốc cắt (không thay đổi hướng tuyến của đường cao tốc).
 - 7.12.4. Phải luôn luôn làm thiết kế tổng thể xét đến việc cải tạo chỗ giao bằng thành chỗ giao khác mức trong tương lai
 - 7.12.5. Phải áp dụng phương pháp thiết kế quy hoạch mặt đứng với bước chênh cao từ 5cm đến 10cm nhằm giải quyết tốt việc thoát nước và tạo dạng bề mặt êm thuận tại các chỗ giao bằng trên đường cao tốc.
- 7.13. Các tiêu chuẩn hình học chủ yếu tại chỗ giao bằng (giao cùng mức) trên đường cao tốc loại B.
 - 7.13.1. Phải thiết kế tuyến thẳng đối với mọi hướng đường qua chỗ giao bằng hoặc tuyến cong với bán kính từ trị số bán kính không cần cấu tạo độ nghiêng một mái trở lên
Trường hợp đặc biệt khó khăn, trong phạm vi chỗ giao bằng cũng có thể cho phép tuyến đường cao tốc nằm trên đường cong với bán kính từ trị số nhỏ nhất thông thường trở lên; còn tuyến bị đường cao tốc cắt có thể nằm trên đường cong với bán kính trị số tối thiểu trở lên.
 - 7.13.2. Trong phạm vi chỗ giao bằng độ dốc dọc lớn nhất trên tuyến đường cao tốc nên áp dụng ở bảng 7; còn trên tuyến kia độ dốc dọc lớn nhất nên chỉ từ 3% đến 5%. Chiều dài dốc nên thiết kế đối xứng về hai phía kể từ trung tâm chỗ giao nhau.
Đường cong đứng và chiều dài dốc trong phạm vi chỗ giao bằng trên đường cao tốc phải tuân theo các quy định ở bảng 6 (điều 6.12.2 và trên đường bị đường cao tốc cắt phải tuân theo các quy định TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế.
 - 7.13.3. Phải bảo đảm tam giác tầm nhìn tại chỗ giao bằng với các cạnh trên đường bằng chiều dài hãm xe (tầm nhìn dừng xe) tương ứng với các cấp đường giao nhau. Trong điều kiện địa hình cho phép, cạnh tam giác nằm trên đường cao tốc nên lấy bằng trị số tầm nhìn nói ở điều 6.8. 1
 - 7.13.4. Việc chọn loại hình bố trí chỗ giao bằng, việc xác định bán kính rẽ, bán kính cong nối mép ngoài, việc xác định quy mô, hình dạng, vị trí và kích thước các đảo cũng

như các tính toán, thiết kế chi tiết khác trong phạm vi chỗ giao bằng đều phải tuân theo các quy định về thiết kế nút giao nhau hiện hành.

- 7.14. Tại chỗ giao bằng liên thông, trên đường cao tốc loại B (có cho xe ra, vào đường cao tốc) bắt buộc phải bố trí thêm các làn rẽ trái và các làn rẽ phải với bề rộng 3,50m phục vụ cho xe từ đường cao tốc đi ra. Chiều dài làn rẽ trái gồm đoạn chuyển làn tách dòng hình nêm L_n rồi tới đoạn giảm tốc đến lực dừng xe S và đoạn chờ rẽ L_{ch} . Còn chiều dài làn rẽ phải chỉ gồm đoạn chuyển làn tách dòng hình nêm và đoạn giảm tốc đến tốc độ tương ứng với bán kính rẽ phải (hoặc đến tốc độ trên đường giao với đường cao tốc).

Căn cứ vào lưu lượng xe các luồng đi thẳng và các luồng rẽ vào đường cao tốc nhiều hay ít, trên đường giao có thể làm hoặc không làm thêm các làn rẽ như ở điều 6.14, nên yêu cầu các xe này phải dừng xe quan sát trước khi vào đường cao tốc. Trên đường cao tốc vẫn phải bố trí các đoạn tăng tốc S và đoạn chuyển làn nhập dòng hình nêm L_n đến xe rẽ trái hoặc rẽ phải từ vị trí dừng xe sau khi qua chỗ giao tiếp tục nhập vào dòng xe trên đường cao tốc.

- 7.15. Chiều dài tối thiểu đoạn chuyển làn tách dòng hoặc nhập dòng hình nêm L_n và chiều dài đoạn giảm tốc hoặc tăng tốc S của các trường hợp nói ở điều 7.14 cũng được định như ở bảng 9 và công thức ở điều 7.8.8. Khi xác định S theo công thức ở điều 7.8.8 thì trị số V_A vẫn lấy theo bảng 10, còn trị số V_B thì được xác định tương ứng với mỗi trường hợp như ở điều 7.14.

- 7.16. Chiều dài đoạn chờ rẽ trái L_{ch} tính bằng mét, nhưng tối thiểu không được ngắn hơn 30m, được xác định theo công thức:

$$L_{ch} = 2l_x N_{tr}$$

Trong đó:

l_x là khoảng cách trung bình giữa hai đầu xe xếp hàng chờ rẽ, tính bằng mét (thể lấy $l_x = 7,0m$);

N_{tr} là số xe rẽ trái trung bình trong mỗi phút, xe.

8. Thiết kế nền mặt đường và thoát nước

8.1. Cao độ thiết kế nền đắp

- 8.1.1. Cao độ mép ngoài của lề nền đắp (vai đường) ở các đoạn đầu cầu lớn, cầu trung và các đoạn có cầu nhỏ, cống hoặc qua vùng thung lũng, cánh đồng có ngập nước về mùa lũ đều phải cao hơn mức nước lũ tính toán (có xét đến mức nước dâng và chiều cao sóng vỗ lên mặt ta luy) ít nhất là 50cm.

Tần suất tính toán mức nước lũ cho mọi trường hợp nói trên được quy định là 1%.

- 8.1.2. Chiều cao tối thiểu kể từ mức nước ngầm tính toán, mức nước đọng thường xuyên và từ mặt đất không đọng nước thường xuyên cho đến đáy áo đường cũng được quy định tùy thuộc loại đất nền như trong TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế.

- 8.2. Đất làm nền đắp đường cao tốc cũng phải được lựa chọn như đất đắp nền đường ô tô thông thường theo các quy định hiện hành và nên lấy từ mỏ. Không nên lấy thùng đấu cạnh đường vì khó bảo đảm đất đồng nhất, tạo điều kiện tích đọng nước và làm xấu cảnh quan. Trường hợp sử dụng cát mịn đến đắp thì phải chọn loại đất đắp bao có kết dính và có khả năng chống sỏi lở bề mặt, đồng thời phải thiết kế biện pháp

đắp bao bảo đảm được chất lượng đầm nén phần đắp bao và đặc biệt là chất lượng đầm nén bề mặt ta luy đắp bao.

Lớp trên cùng của nền đắp cát, phải đắp một lớp dày 30cm bằng đất á sét hoặc á sét lẫn sỏi sạn có độ chặt bằng độ chặt quy định ở điều 8.7.1 (không được đặt trực tiếp các lớp áo đường bằng vật liệu rời rạc trên nền cát).

8.3. Phải tính toán, thiết kế đặc biệt dựa trên các số liệu khảo sát địa chất công trình và địa chất thủy văn đầy đủ và tin cậy nhằm bảo đảm nền đường ổn định trong các trường hợp sau:

- Nền đắp cao, đào sâu có chiều cao mái dốc trên 12,0m;
- Đào qua vùng đá, vùng dễ sụt lở hoặc có đá lăn và các vùng có điều kiện địa chất, thủy văn phức tạp (sườn tích, đồi tích, đất đá phong hóa, trượt sườn, bùn đá trôi, đầm lầy, đất mềm yếu vùng có nước ngầm, vùng sườn dốc ngang lớn);
- Nền đường ven sông, suối dễ bị sồi lở.

8.4. Do các yêu cầu bảo đảm an toàn, thuận tiện cho xe chạy với tốc độ cao, chống đất đoạn nền do yêu cầu về thiết kế cảnh quan, nền đường đường cao tốc nên được thiết kế với mái dốc thoải theo các tiêu chuẩn ở bảng 13. Trường hợp bị hạn chế về diện tích chiếm đất thì có thể dùng tường chắn hoặc đắp đá thay cho mái dốc lấp Đối với ta luy đào trên các sườn núi có độ dốc ngang lớn, địa hình quá khó khăn và độ dốc ta luy đào đá, đắp đá, thì được phép thiết kế độ dốc ta luy theo TCVN 4054 Đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế.

Bảng 13 - Độ dốc ta luy nền đường đường cao tốc (ta luy đất)

Chiều cao đắp hoặc chiều sâu đào	Mái dốc nền đắp	Mái dốc nền đào
đến 1,20m	1: 4 (1: 3)	1: 3,0
≥ 1,2m ÷ 3,0	1: 3 (1: 2)	1: 2,5 (1: 2)
≥ 3,0 ÷ 4,5	1: 2,5 (1: 2,75)	1: 2,0 (2: 1,5)
≥ 4,5m ÷ 6,0m	1: 2 (2: 1,5)	1: 1,75 (1: 1,5)
trên 6,0m	1: 2 (1: 1,5)	1: 1,5

Chú thích:

- Các trị số trong ngoặc áp dụng cho trường hợp địa hình khó khăn hoặc hạn chế về diện tích chiếm đất cho phép.
- Phải thiết kế độ dốc ta luy thay đổi trong phạm vi chiều cao ta luy như ở bản.g 13 (dạng ta luy dưới thoải, trên dốc).

8.5. Đỉnh mái dốc đắp nên được gọt tròn với bán kính R = 2,5m, chân mái dốc đắp với R= 8,0m, đỉnh mép vai nền đào với R = 2,5m, đỉnh mái dốc nền đào với R = 2H (là chiều cao ta luy đào, tính bằng mét).

8.6. Để định dạng nền đường phối hợp tốt với cảnh quan, ở đoạn nền đào sâu chuyển sang nền đắp nên thiết kế độ dốc ta luy đào thoải dần kể từ giữa đoạn ra đến chỗ bắt đầu chuyển sang nền đắp (ví dụ từ độ dốc 1: 2 ở giữa dần thành 1: 3 rồi 1: 5)

- 8.7. Yêu cầu về độ chặt và khả năng chịu tải của nền đất.
- 8.7.1. Độ chặt của 30cm phần nền đất trên cùng dưới đáy áo đường phải đạt $K = 0,98 \div 1,0$ (đảm nén tiêu chuẩn). Yêu cầu này phải được thực hiện đối với cả nền đắp, nền không đào không đắp và cả nền đào (nếu nền đất ở trạng thái tự nhiên không có độ chặt bằng độ chặt nói trên).
- 8.7.2. Toàn bộ phần đất của nền đắp nằm dưới 30cm nói trên phải được đầm nén đạt hệ số $K = 0,95$ (đảm nén tiêu chuẩn). Toàn bộ phần đất của nền đào nằm dưới 30cm nói trên cho đến hết phạm vi sâu 1,2m, kể từ bề mặt phân xe chạy phải đạt độ chặt $K = 0,9 \div 0,95$ (đảm nén tiêu chuẩn).
- 8.7.3. Nền đường đường cao tốc phải được thiết kế đảm bảo đạt tiêu chuẩn kết cấu mặt đường loại I ở phụ lục II 22 TCXD 221: 1993 Quy trình thiết kế áo đường mềm và tương ứng phải đạt được trị số mô đun đàn hồi tính toán từ 400 daN/cm^2 .
- 8.8. Bề mặt ta luy đào, đắp nền đường đường cao tốc phải được gia cố bằng các biện pháp thích hợp với điều kiện địa chất và thủy văn tại chỗ nhằm không đến xảy ra các hiện tượng xói lở bề mặt do nước mưa, nước dòng chảy, nước ngầm, sóng... và không đến xảy ra hiện tượng phong hóa bề mặt khiến đất, đá lở xuống đường.
- 8.9. Không được đắp nền đắp bằng đất trên sườn dốc tự nhiên có độ dốc ngang từ 50% trở lên. Trường hợp này phải bố trí công trình chống đỡ nền đường (tường chắn, xếp đá) Nếu độ dốc ngang từ 20% đến 50% thì phải thiết kế bậc cấp trước khi đắp
- 8.10. Yêu cầu thiết kế đối với nền đường cao tốc đắp trên đất mềm yếu hoặc vùng
- 8.10.1. Phải có biện pháp bảo đảm trong quá trình đắp đất, sau khi đắp đến cao độ thiết kế và đưa vào sử dụng nền đắp luôn luôn ổn định toàn khối.
- 8.10.2. Trước khi xây dựng kết cấu mặt đường hoàn chỉnh phải áp dụng các biện pháp độ lún của nền đắp đã đạt được tương ứng với mức độ cố kết của đất yếu là 90% hoặc và phần chưa lún hết theo dự báo chỉ còn lại dưới 2cm/năm.
Trong trường hợp các biện pháp tăng nhanh tốc độ cố kết quá tốn kém và trong trường hợp thời gian thi công hạn chế hoặc tiến độ xây dựng đòi hỏi gấp thì phía tư vấn thiết kế phải đưa ra phương án làm kết cấu mặt đường chưa hoàn chỉnh đến kịp phục vụ khai thác trong điều kiện nền còn tiếp tục lún và tiến hành luận chứng kính tế kỹ thuật (có xét đến việc đưa đường vào khai thác sớm cùng với các tổn thất về chi phí vận doanh, khai thác và tổn thất do kết cấu mặt đường phải làm lại sau khi nền lún hết) đến quyết định mức độ cố kết thích hợp phải đạt được trước khi thi công mặt đường (chưa hoàn chỉnh).
- 8.10.3. Kích thước nền đắp trên đất mềm yếu phải được thiết kế tương ứng với trị số dự phòng lún.
- 8.10.4. Đối với đoạn nền đắp trên đất mềm yếu ở đầu cầu, đến tránh những hư hại khó lường trước cho móng cầu (móng móng, tường chắn...) do ma sát âm giữa nền và móng phát sinh khi nền lún gây ra, về nguyên tắc phải thiết kế đến nền lún đạt 90% mức độ cố kết trước khi thi công các bộ phận của móng. Trong trường hợp không đảm bảo được yêu cầu này thì phải tính toán thiết kế móng móng và các bộ phận khác của móng với điều kiện có xét đến phụ tải do ma sát âm và lực đẩy sau móng do nền tiếp tục lún gây ra.
- 8.11. Hệ thống thu, thoát nước đường cao tốc phải bảo đảm thoát nhanh nước mặt khỏi mặt đường và không gây xói lở nền đường ở bất kỳ chỗ nào.

- 8.11.1. Trên các đoạn nền đào và nền đắp thấp có thể dùng các rãnh xây hẹp 0,50m có nắp, hoặc các rãnh hở sâu từ 0,4m đến 0,5m, có bề rộng lớn từ 2m đến 2,5m, mái dốc, rãnh và đáy rãnh được gọt thoải và cong, được gia cố bằng cách trồng cỏ dây.
- 8.11.2. Trên các đoạn đường cong có dốc ngang một mái phải thiết kế thu nước ở cạnh dải phân cách bằng rãnh có nắp hoặc ống ngầm và bố trí đường ống ngầm đến dẫn nước ra khỏi phạm vi nền đường; trong trường hợp dùng rãnh có nắp thì rãnh có thể được bố trí lán ra dải an toàn và nắp phải đủ chịu được tải trọng xe cộ.
- 8.11.3. Nền bố trí rãnh dọc ngầm trong dải lề trồng cỏ trên đỉnh mái dốc nền đắp và trong phạm vi lân cận phía trên mái dốc nền đào đến chân và thu nước mặt không cho do gây xói lở mái dốc. Cũng có thể đắp bờ chắn bằng bê tông nhựa ở mép của phần lề cứng (dải dừng xe khẩn cấp) đến biến phần lề cứng kiêm chức rãnh chắn và thu nước, không cho nước từ mặt phần xe chạy chảy trực tiếp xuống ta lưu ý, mà bắt nước chảy dọc đến các cửa dốc nước đến thoát ra khỏi phạm vi nền đường.
- 8.11.4. Các loại rãnh đều phải gia cố. Đường ống ngầm phải đặt trên nền chắc chắn, không đến thấm nước gây lún sụt và phải được bọc lát kín ở trên.
- 8.11.5. Các chỗ dẫn nước thoát ra khỏi phạm vi nền đường, hoặc dẫn nước từ rãnh đỉnh, rãnh chắn xuống chân mái dốc đều phải bố trí bậc, dốc nước và gia cố hạ lưu.
- 8.11.6. Tần suất tính toán về thủy văn đối với các rãnh thoát nước là 4%, với cầu cống nhỏ là 1%
- 8.11.7. Phải có biện pháp xử lý những chỗ nước ngầm hoặc vết lộ nước ngầm có khả năng phá hoại sự ổn định toàn khối của nền đường.
- 8.12. Mặt đường của đường cao tốc phải được thiết kế với kết cấu áo đường bê tông nhựa hoặc bê tông xi măng toàn khối (không được dùng bê tông xi măng lắp ghép) và phải bảo đảm các yêu cầu về cường độ, tính bền vững, đặc biệt là yêu cầu về độ nhám và độ bằng phẳng. Để đạt được các yêu cầu này, việc thiết kế cấu tạo và tính toán cường độ phải tuân theo các nguyên tắc và phương pháp ở quý trình thiết kế áo đường hiện hành, trong đó đối với mặt đường mềm nên nghiên cứu thiết kế lớp tạo nhám phù hợp với điều kiện khí hậu và điều kiện thi công thực tế, cũng nên sử dụng các vật liệu có chất liên kết vô cơ hoặc hữu cơ làm lớp móng trên cho kết cấu mặt đường bê tông nhựa. Phải sử dụng vật liệu đất, đá, cát, gia cố chất liên kết vô cơ làm móng cho kết cấu mặt đường bê tông xi măng.
- 8.13. Thiết kế phải bảo đảm hệ số bám theo phương pháp thử nghiệm hãm xe như sau
- Lớn hơn hoặc bằng 0,5 đối với đường cao tốc cấp 100, 120;
 - Lớn hơn hoặc bằng 0,45 đối với đường cao tốc cấp 60, 80.
- Chú thích:** Phải bảo đảm mặt đường được tới nước thật ẩm trước khi thử nghiệm.
- Đồng thời phải kiểm tra đối chứng độ nhám hình học theo 22 TCXD 65: 1984.
- Trường hợp thử nghiệm bằng các phương pháp khác thì phải được cơ quan có thẩm quyền quyết định.
- Độ bằng phẳng đánh giá bằng thước dài 3,0m chỉ được phép có trị số khe hở lớn nhất là 5mm đối với mặt đường bê tông nhựa và 3mm đối với mặt đường bê tông xi măng.
- 8.14. Trong phạm vi mô cầu, kết cấu mặt đường đường cao tốc phải được đặt trên bản quá độ về độ cứng đến bảo đảm nối tiếp tốt giữa đường và cầu; đặc biệt là phải chú trọng việc lựa chọn cấu tạo khe nối thích hợp đến xe từ đường vào cầu được thật êm thuận.

9. Thiết kế và bố trí trạm thu phí trên đường cao tốc

- 9.1. Vị trí đặt trạm thu phí trước hết phụ thuộc vào phương thức tổ chức thu phí
- Nếu tổ chức thu phí theo "Hệ thống khép kín thì trạm thu phí phải được bố trí trên tất cả các đường nhánh ra, vào đường cao tốc và phí đường sẽ được thu theo chiều dài hành trình thực của xe đi trên đường cao tốc (vào lấy số, ra thu tiền).
 - Nếu thu phí theo "Hệ thống mở" thì trạm thu phí được chọn đặt ở một số vị trí ngay trên đường cao tốc; lực này phí đường được thu dựa vào một cự ly trung bình hợp lí cho tất cả các xe đi trên đường;
 - Nếu theo phương thức "Thu khoán cả gói" thì trạm thu phí phải được bố trí ở các đầu của đường cao tốc.

Tư vấn thiết kế phải tùy tình hình thực tế quyết định lựa chọn phương thức tổ chức thu phí sau đó luận chứng lựa chọn vị trí đặt trạm thu phí, nhất là trường hợp thu theo hệ thống mở.

- 9.2. Trên mặt bằng của một trạm thu phí phải bố trí các công trình sau:
- Đảo phân làn xe và phân loại xe.
 - Các chòi kiểm soát, chòi thu phí và chòi bán vé hoặc phát tích kê;
 - Một vài chỗ đỗ xe ở lân cận đến bắt xe dừng cho cảnh sát giao thông kiểm soát
 - Khu nhà làm việc (các bộ phận quản lí, kế toán, kết bạc, lưu giữ số liệu, kiểm tra giao thông, hệ thống điện và thông tin liên lạc).
- 9.3. Tuyến đường chỗ đặt trạm thu phí
- 9.3.1. Trường hợp trạm thu phí đặt trên đường cao tốc thì tuyến đường tại đó có yêu cầu giống như với các đoạn khác của đường cao tốc; trường hợp đặt trên đường nhánh thì bán kính đường vòng nằm tại đó không được nhỏ hơn 200m.
- 9.3.2. Độ dốc dọc trong phạm vi đặt trạm thu phí không được quá từ 1,5% đến 2,0%
- 9.3.3. Độ dốc ngang trong phạm vi trạm thu phí là 2%.
- 9.4. Số làn xe ở trạm thu phí cũng được xác định theo công thức ở điều 4.5.1; trong đó N_k xác định như ở điều 4.5.2 nhưng với năm tính toán chỉ lấy bằng 10 năm, còn N_{tk} được xác định như sau:
- Đối với trạm thu phí đặt trên đường nhánh xe vào chỉ lấy số, không thu tiền: từ 500 xe/giờ.làn đến 60 xe/giờ.làn;
 - Đối với các trạm thu phí đặt trên đường nhánh xe ra có thu tiền: từ 300 xe/ giờ làn đến 350 xe/giờ.làn;
 - Đối với các trạm thu phí đặt trên đường cao tốc: từ 450 xe/giờ làn đến 500 xe/giờ.làn.

Phải dựa vào dự báo thành phần dòng xe đến tính toán xác định số làn xe cần thiết cho mỗi loại xe có dự kiến thu phí giống nhau. Ngoài ra, nên bố trí thêm ở ngoài cùng phía phải mỗi bên một làn dành cho các xe quá khổ.

Số làn xe ở trạm thu phí nên lớn gấp rưỡi đến gấp đôi số làn xe trên đường.

- 9.5. Bề rộng một làn xe qua cửa thu phí từ 3,0 đến 3,2m. Bề rộng làn xe quá khổ từ 3,5m đến 4,0m

9.6. Giới hạn tĩnh không trong phạm vi một làn xe thu phí được quy định như ở hình 6.

9.7. Cấu tạo đảo phân làn ở trạm thu phí

Bề rộng đảo từ 1,50m đến 2,20m (tùy cách th phí);

mặt đảo cao hơn phần xe chạy 0,25m (hình 6);

chiều dài đảo dọc theo đường từ 25m đến 30m nếu

trạm thu phí đặt trên đường nhánh và từ 30m đến

45m nếu đặt trên đường cao tốc. Trên đảo, bên

ngoài giới hạn tĩnh không ở hình 6 được bố trí các

chòi thu phí. Trên mặt bằng, hai đầu đảo thu phí

được thu hẹp hình thuyền một đoạn cách đầu đảo

từ 1/5 đến 1/6 chiều dài đảo với đầu gọt tròn được

nâng cao cao độ và có vạch kẻ báo hiệu.

Mái che các chòi thu phí rộng về mỗi phía khoảng từ 5m đến 6m kể từ trung tâm chòi thu phí và phải đặt trên chiều cao giới hạn tĩnh không ở hình 6.

9.8. Tổ hợp mặt cắt ngang tại trung tâm trạm thu phí (trung tâm này là chính giữa đảo thu phí theo chiều dọc tuyến).

Tổ hợp này gồm các làn xe thu phí (với số làn xác định nh ở điều 9.4), các đảo phân làn và tiếp với phía phải của làn xe quá khổ là phần lề bình thường (lề cứng và làn quá khổ không bố trí đảo). Tổng bề rộng nền đường ở trung tâm trạm thu phí xác định được (B_{tr}) là tổng bề rộng của các bộ phận đã nói ở trên.

9.9. Chuyển tiếp bề rộng nền đường ở ngoài phạm vi trạm thu phí vào trung tâm trạm thu phí.

9.9.1. Bề rộng B_{tr} xác định được theo điều 9.8 phải giữ nguyên không đổi trong phạm vi chiều dài đảo phân làn và kể từ mỗi đầu đảo phân làn ra mỗi phía tối thiểu từ 20m đến 25m (nếu trạm đặt trên đường cao tốc) và từ 10m đến 15m (nếu trạm đặt trên đường nhánh ra, vào đường cao tốc).

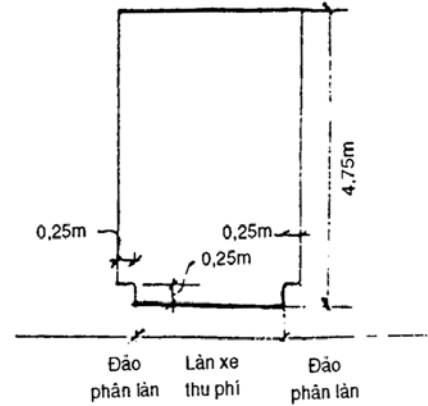
9.9.2. Hết phạm vi giữ nguyên bề rộng B_{tr} nói trên, bề rộng nền đường được thu hẹp dần trở lại bề rộng nền đường ở ngoài phạm vi trạm thu phí với suất giảm bề rộng 1/3 (cứ 3m dài giảm bề rộng 1m) đối xứng với tim nền đường. Tại chỗ bắt đầu giảm bề rộng phải bố trí đường cong nối mép lề với bán kính từ 5m đến 15m.

9.10. Trong phạm vi xác định ở điều 9.9.1 và 9.9.2 nên xét đến việc làm mặt đường bê tông xi măng hoặc ít nhất là phải thiết kế kết cấu mặt đường bê tông nhựa có lớp móng trên bằng vật liệu gia cố chất liên kết vô cơ.

9.11. Phía trước mỗi làn thu phí phải bố trí rào chắn đến chắn dòng xe khi cần thiết (trừ làn xe quá khổ). Xung quanh chòi thu phí phải bố trí lan can phòng hộ. Buồng chòi thu phí phải bố trí đủ các trang thiết bị cho nhân viên thu phí làm việc, phải nối với hệ thống thông tin và hệ thống các trang thiết bị phục vụ việc thu phí của trạm. Đối với trạm thu phí có nhiều cửa và lưu lượng xe đi qua đặc biệt lớn thì phải bố trí đường hào ngầm dưới đất chuyên dùng cho các nhân viên thu phí lên, xuống chòi thu phí.

10. An toàn phòng hộ, bảo đảm tiện nghi và bảo vệ môi trường trên đường cao tốc

10.1. Bố trí phòng hộ, bảo đảm an toàn giao thông phải theo các quy định sau:



Hình 6 : Giới hạn tĩnh không một cửa thu phí

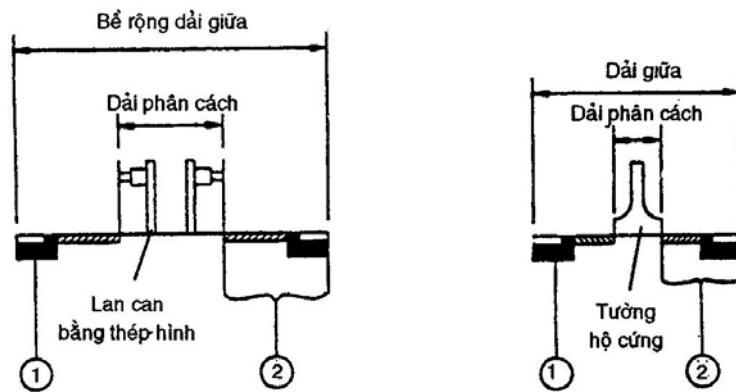
10.1.1. Trên dải phân cách phải bố trí hai dãy lan can phòng hộ (lan can bằng thép hình hoặc kiểu cột căng dây cáp) quay lưng vào nhau (hình 7) hoặc một dãy lan can đôi bằng thép hình trong các trường hợp sau:

- Khi bề rộng dải phân cách nhỏ hơn 4,50m;
- Khi bề rộng dải phân cách từ 4,5m đến 6,0m nhưng lưu lượng xe dự kiến sau 5 năm (kể từ khi đưa đường vào khai thác) đạt tới 4.000 xe/ngày đêm/làn;
- Tại các đoạn đường cong có bán kính nhỏ hơn bán kính nhỏ nhất thông thường trong suốt chiều dài đường cong;

Ở phía phải và suốt phạm vi từ đầu này đến đầu kia của chân cột póc-tích giá tín hiệu hay chân mố trụ công trình vượt qua đường.

10.1.2. Trên dải phân cách có lớp phủ rộng từ 0,5m đến 0,75m (bảng 1) phải và chỉ có thể bố trí tường hộ cứng bằng bê tông (hình 7), tường phải được đặt chìm chân khay hoặc có lắp chốt thép (20 đến cắm chân vào tầng phủ).

Bề rộng dải giữa



Hình 7 : Bố trí lan can phòng hộ bằng thép hình hoặc tường hộ cứng ở dải phân cách

1. Phần mở rộng mặt đường 0,25m ;
2. Khoảng cách tới mép mặt đường ít nhất là 1,0m ;

10.1.3. Trên dải lề trồng cỏ phải bố trí một dãy lan can phòng hộ bằng thép hình hoặc lan can phòng hộ kiểu cột căng dây cáp trong các trường hợp sau:

- Trên suốt chiều dài đường cong có bán kính nhỏ hơn bán kính nhỏ nhất thông thường, trừ trường hợp các đường cong này nằm trên đoạn đảo, đắp thấp với mái dốc thoải và có bố trí rãnh biên là loại có nắp đậy;
- Khi nền đắp cao trên 4.0m;
- Khi nền đắp cao trên 1,0 m nhưng không có mái dốc mà thay thế bằng tường chắn hoặc mố cầu;
- Trong phạm vi có đặt chân cột khung tín hiệu hoặc công trình mố trụ cầu qua đường.

10.1.4. Phải bố trí các tường hộ cứng (bê tông) trên suốt chiều dài các đoạn đắp cao hoặc có chênh lệch cao độ với phía dưới từ 5,0 trở lên.

10.1.5. Trong các trường hợp từ điều 10.1.1 đến điều 10.1.4 mặt biên của lan can hoặc tường hộ phải ngăn cách mép mặt đường ít nhất là 1,0m, cách mặt trụ hoặc chân

cột khung tén hiệu ít nhất là 1,0m; cách mép đường tối thiểu là 0,30m; chiều cao của chúng từ 0,75 đến 0,85m.

Thép làm lan can phải dày ít nhất là 4mm và phải được mạ, có tiết diện uốn hình bán răng (2 răng) có chiều cao tiết diện từ 300mm đến 350mm. Lan can thép hình được cố định vào cột đỡ thông qua các khối đệm. Cột đỡ bằng thép hình ống có đường kính từ 110 đến 120mm hoặc thép chữ U từ 100 đến 125mm và được chôn sâu vào nền đất từ 70mm đến 120mm. Các đoạn đầu dây bằng cách hạ thấp dần đoạn đầu dây này đến sát mặt đất trong một phạm vi dài 12m. Phải bố trí khoảng cách giữa các cột đỡ lan can từ 2m đến 4m (ở các đoạn đường vòng chọn cự li nhỏ).

- 10.1.6. Phải bố trí hàng rào lưới thép (hoặc các vật liệu khác) kiên cố vững chắc, chiều cao tối thiểu là 1,50m tại các đoạn có thể có người, gia súc hoặc thú rừng bất ngờ qua đường. Hàng rào này được đặt ở mép phạm vi đất dành cho đường cao tốc.

10.2. Thiết kế dẫn hướng

Ngoài việc vạch kẻ sát mép mặt đường một vệt dẫn hướng nói ở điều 5.3.2 phải bố trí thêm các cọc tiêu (đến đảm bảo dẫn hướng về ban đêm và khi trời mưa lục vệt sơn dẫn hướng bằng sơn kẻ khó nhìn), kết hợp với việc bố trí lan can phòng hộ và trồng cây.

- 10.2.1. Cọc tiêu có thể dùng loại bằng bê tông tiết diện ê líp, tròn, vuông... có đường kính hoặc cạnh từ 12cm đến 15cm được bố trí hai bên lề đường cách vai đường từ 25cm đến 30cm, cao trên vai đường 1,00m đến 1,05m với phần chôn dưới đất từ 35cm đến 40cm.

Cọc tiêu phải bố trí toàn tuyến trừ các đoạn bố trí lan can phòng hộ nói ở điểm

10.1. Khoảng cách các cọc tiêu:

- 50m trên các đoạn đường thẳng và đoạn đường vòng có bán kính R lớn hơn hoặc bằng 500m,
- 15m trên các đoạn đường vòng có bán kính 140m đến 200m (nhưng trên một đường vòng ít nhất mỗi bên phải có 5 cọc tiêu).

Tại các đoạn có lan can phòng hộ, cọc tiêu có thể kết hợp với cột đỡ: dùng một đường cao bằng chiều cao cọc tiêu (nhô cao hơn lan can), hoặc nối thêm một đoạn cọc tiêu (bằng đai vòng) lên trên đỉnh cột đỡ.

Trong mọi trường hợp đều phải dùng cọc tiêu có sơn phản quang (thường sơn vàng một vệt rộng 4cm, cao 18cm ở thân cọc trên mặt hướng về phía xe chạy trên nên vạch kẻ theo Điều lệ báo hiệu đường bộ" hiện hành; vị trí vệt sơn phản quang cách đỉnh cọc từ 30cm đến 35cm).

- 10.2.2. Trồng cây dẫn hướng: Trồng các cây cao thân thẳng rễ ăn thẳng và sâu ở dải cách hoặc ở phạm vi 3,0m nói ở điều 5.11.1 đến lái xe có thể nhận biết được hướng đường từ xa (phải có thiết kế chi tiết và kiểm tra bằng cách dựng ảnh phối cảnh).

10.3. Báo hiệu giao thông trên đường cao tốc

- 10.3.1. Việc thiết kế báo hiệu giao thông trên đường cao tốc phải đạt được các yêu cầu sau:

- Góp phần thực hiện quy định về loại phương tiện cho đi lại (điều 4.1) và các quy tắc tổ chức giao thông (điều 4.2) trên đường cao tốc;

- Cung cấp đầy đủ cho người sử dụng đường các thông tin về mạng lưới đường liên quan, về hành trình (cây số, khoảng cách...), về các hướng đi ở các cho giao nhau, về dự phòng tai nạn, về hệ thống phục vụ dọc tuyến.

Để thực hiện các yêu cầu trên một cách đầy đủ, phải lập lại các thông tin cần thiết bằng cách kết hợp giữa biển báo (cả loại đặt trên cột và đặt trên cọc tích cao vượt ngang đường) với các vạch kẻ, ký hiệu và các chữ viết ngang trên mặt đường, việc kết hợp này phải lưu ôn thống nhất, không được mâu thuẫn nhau.

- 10.3.2. Vị trí đặt, cấu tạo (loại vật liệu, kích thước, cỡ chữ, màu sắc...) của các loại biển báo, vạch kẻ (vạch nằm ngang, vạch đứng, chữ viết, kí hiệu) trước mắt phải tuân theo đúng các quy định trong "Điều lệ báo hiệu đường bộ" tương ứng với loại "Đường có nhiều làn xe hoặc xe chạy với tốc độ cao".
- 10.3.3. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được đến loại công trình báo hiệu nói trên lấn ra các dải an toàn của mặt đường kể cả với không gian theo chiều đứng trường hợp biển báo treo hoặc đặt trên khung tín hiệu ngang qua đường thì phải bảo đảm tính không chiều đứng như ở điều 4.7. 1
- 10.3.4. Các biển báo trên đường cao tốc đều phải dùng loại có gun kính phản chiếu hoặc loại làm bằng vật liệu phản quang.
- 10.3.5. Đối với các chỗ giao khác mức liên thông thì phải đặt biển báo báo cho lái xe biết trước 10 giây (trên biển có ghi các hướng đi theo sơ đồ nút giao).
- 10.4. Chống lóa mắt do pha đèn của xe chạy ngược chiều về ban đêm
 - 10.4.1. Trên đường cao tốc có dải phân cách đủ rộng (có dự trữ đất) đến khoảng cách giữa hai quỹ đạo của các xe ngược chiều vượt quá 12m thì không cần có biện pháp chống lóa mắt.
 - 10.4.2. Giải pháp chống lóa mắt do đèn pha của xe chạy ngược chiều về ban đêm phải được thiết kế bố trí trên dải phân cách của đường cao tốc, hoặc bằng cách trồng các cây bụi, hoặc bằng cách đặt các tấm chắn ánh sáng đèn có chiều cao 1,50m.
Nếu trồng cây bụi thì phải chọn loại cây có lá xanh bốn mùa; mỗi bụi cây rộng từ 0,4m đến 0,6m và khoảng cách giữa các bụi từ 2,6m đến 3,0m.
- 10.5. Chiều sáng đường cao tốc.
 - 10.5.1. Bố trí chiều sáng trên đường ô tô cao tốc phải thực hiện ở các khu vực sau:
 - Tại khu vực có trạm thu phí đường;
 - Trong hầm.
 - Ngoài ra cũng nên bố trí tại các đoạn sau:
 - Trong phạm vi các chỗ giao nhau liên thông trên đường cao tốc;
 - Ở các đoạn ra khỏi đường cao tốc gặp một đoạn đường có chiều sáng được nối với đường cao tốc, hoặc đoạn qua sát một vùng có chiều sáng (khu công nghiệp, sân bay...).
 - Ở bên phải các trạm phục vụ kĩ thuật;
 - Ở các biển báo chỉ dẫn quan trọng (khi không có điều kiện sử dụng các biển báo hộp có đèn tự chiều sáng).
 - 10.5.2. Độ chiếu sáng yêu cầu được thể hiện bằng độ rọi trung bình phải đạt được trên mặt đường đường cao tốc từ 1cd/m^2 đến 2cd/m^2 (candela/m^2).

Mức độ chiếu sáng đồng đều trên phân xe chạy được thể hiện bằng tỉ số độ rọi ở nơi tối nhất và nơi sáng nhất không được quá 1: 1,3 theo hướng dọc tuyến và 1: 2,5 theo chiều ngang phân xe chạy.

- 10.5.3. Việc chuyển từ đoạn được chiếu sáng sang đoạn không được chiếu sáng phải thực hiện dần dần bằng cách giảm độ rọi trung bình từ 2cd/m^2 xuống 0cd/m^2 trong một phạm vi tối thiểu là 250m. Nếu các đoạn có yêu cầu chiếu sáng cách nhau dưới 250m thì nên bố trí chiếu sáng liên tục cả đoạn nằm giữa chúng.
- 10.5.4. Đèn chiếu sáng được đặt trên các cột, trụ cao từ 12m đến 15m bố trí thành hàng ở dải phân cách hoặc trên lề đường cao tốc hoặc vừa ở dải phân cách, vừa ở lề (thẳng hàng ngang hoặc so le). Khoảng cách giữa các cột, trụ phải được xác định thông qua tính toán để đảm bảo đúng các yêu cầu ở điều 10.5.2 và điều 10.5.3.

10.6. Các cơ sở phục vụ trên đường cao tốc

10.6.1. Dọc đường cao tốc nên bố trí và xây dựng các cơ sở phục vụ dưới đây cho mọi đối tượng sử dụng đường:

- Cứ khoảng từ 15km đến 25km bố trí một chỗ dừng xe dọc tuyến nằm ngoài phạm vi nền tại đây người đi đường có thể dừng xe nghỉ ngơi, ngắm cảnh và tự nhiên bảo dưỡng xe; vị trí có thể được chọn đường từ vài chục mét đến hàng trăm mét;
- Cứ khoảng từ 50km đến 60km nên bố trí một trạm phục vụ kĩ thuật thông thường (có khả năng cấp xăng, dầu, sửa chữa nhỏ và dừng xe, có nhà nghỉ, nhà vệ sinh, cửa hàng ăn);
- Cứ khoảng từ 120km đến 200km nên bố trí một trạm phục vụ lớn (có khả năng sửa chữa phương tiện, cấp xăng, dầu, ngoài ra còn có thể tiếp đón người đi đường với nhà ăn, khách sạn, văn phòng chỉ dẫn du lịch, chỉ dẫn trung chuyển...), có xét phù hợp với đối tượng khách chiếm đa số và còn phải có chỗ đỗ xe lâu (số chỗ đỗ xe thường tính 1/3 số chỗ nghỉ tại khách sạn).

10.6.2. Nên kết hợp với các trấn dọc tuyến để bố trí các cơ sở phục vụ nói trên.

Đường vào và ra các trạm dừng xe hoặc trạm phục vụ nhất thiết phải có bố trí các làn giảm và tăng tốc với các yếu tố được xác định như ở điều 7.15.

10.6.3. Các chỗ dừng xe nghỉ dọc tuyến nên được bố trí ở những nơi có phong cảnh đẹp với các quy mô khác nhau:

- Loại dừng chốc lát: cho phép dừng từ 1 xe đến 3 xe, có thể bố trí một lều nghỉ có bản đồ chỉ dẫn du lịch...;
- Loại dừng lâu: dừng được nhiều xe và có thể có quán giải khát, có trạm điện thoại

10.6.4. Các trạm phục vụ phải được bố trí ở những chỗ ra, vào thuận tiện, không che khuất tầm nhìn của các đoạn dốc hoặc đường vòng và xa các chỗ giao nhau; lối ra vào phải rộng trên 6m và khống chế tốc độ dưới 40km/h.

Nên bố trí các trạm này (đặc biệt là trạm cung cấp xăng, dầu) đều, đối xứng (gần như đối diện, nếu lệch vẫn có thể trông thấy nhau) và có khả năng cung cấp, phục vụ như nhau. Đối với nhà ăn, khách sạn có thể bố trí cả về một phía đường nhưng lực này phải làm cầu vượt hoặc hầm chui đường cao tốc cho hành khách, còn bãi đỗ xe vẫn phải bố trí ở cả hai bên đường.

Quy mô của các trạm này phải được dự tính trên cơ sở lưu lượng, thành phần dòng xe, số người đi xe cho mỗi loại dịch vụ tại trạm.

- 10.6.5. Các trạm điện thoại dự phòng nên được bố trí dọc đường cao tốc với khoảng cách từ 2km đến 5km và tại hai đầu các công trình lớn (cầu lớn, hầm). Trạm được đặt ở phân lề trồng cỏ, đằng sau các lan can hoặc tường phòng hộ và phải đặt từng cặp đối nhau ở cả hai bên lề phía phải theo hai chiều xe chạy. Cấm bố trí một trạm điện thoại duy nhất trong phạm vi dải phân cách.
- 10.7. Các nội dung khi thiết kế cần phải đề cập đến việc bảo vệ môi trường hai bên đường cao tốc gồm có:
- Các biện pháp bảo vệ nông, lâm nghiệp và nguồn nước;
- Cải thiện cảnh quan;
 - Chống ồn, chống bụi và chất thải do hoạt động giao thông gây ra;
 - Biện pháp giải quyết việc đi lại của dân cư sống hai bên đường cao tốc hàng ngày phải cắt qua đường cao tốc.
- 10.7.1. Để bảo vệ nông, lâm nghiệp và nguồn nước cần các biện pháp khôi phục những nơi lấy đất thung đầu làm đất trồng trọt; xem xét ảnh hưởng của các cơ sở phục vụ xây dựng và khai thác đường đến các nguồn nước lân cận; các biện pháp hạn chế chặt cây cối quanh tuyến và các biện pháp chống xói mòn đất. Đối với cầu lớn cần so sánh phân tích phương án làm cầu dẫn thay cho nền đắp cao đến đỡ chiếm đất canh tác.
- 10.7.2. Về các biện pháp bảo vệ và cải thiện cảnh quan cần tuân thủ các quy định ở điều 6.14.1.
- 10.7.3. Để cải thiện tình trạng gây ô nhiễm môi trường do bụi và khí thải cần chú trọng các biện pháp sau:
- Giải pháp chính là phải thiết kế bảo đảm đường cao tốc không bị ùn tắc (xe càng chạy chậm, càng thay đổi tốc độ, càng đứng yên nổ máy thì bụi và thải phát sinh càng lớn); muốn vậy phải chú trọng kiểm toán năng lực thông hành (điều 4.6); chú trọng việc xem xét thiết kế làn xe phụ leo dốc gần vùng dân cư và chú trọng các biện pháp tổ chức giao thông;
 - Tại các chỗ đường nhánh vào đường cao tốc nên bố trí đoạn đường rửa xe hoặc các đoạn đường chuyển tiếp dài tối thiểu là 30m với mặt đường cấp cao ít bụi để hạn chế các xe bẩn đi vào đường cao tốc.
- 10.7.4. Độ ồn cho phép đối với khu vực dân cư hai bên đường cao tốc từ 45dB/A đến 55 dB/A (thang A: tức là trị số độ ồn lớn nhất đo được ở phía ngoài tường nhà hướng ra phía đường 2,0m).

Tại mép nền đường độ ồn do xe chạy gây ra được xác định theo công thức:

$$L_0 = 24 + 20 \log N \text{ (I)}$$

Trong đó:

L_0 là độ ồn, tính bằng đêxiben;

N là lưu lượng xe trong một giờ, tính bằng xe/h.

Độ ồn L_n ở cách xa nguồn gây tiếng động (lấy là tim đường cao tốc) một cự li ngang

R_n tính bằng mét, được xác định theo công thức:



Trong đó:

L_0 là độ ồn ở mép nền đường, tính bằng đêxiben;

R_0 là khoảng cách từ tim đường cao tốc đến mép nền đường, tính bằng mét.

Kết hợp công thức (1) và (2) có thể dự báo được độ ồn đối với khu dân cư cách đường R_n tính bằng mét.

- 10.7.5. Nếu khu nhà có khoảng cách đến đường quá gần không bảo đảm độ ồn cho phép nói ở điều 10.7.4 thì khi cần thiết có thể áp dụng các biện pháp chống ồn sau:
- Làm các tường chắn âm cao từ 3m đến 3,5m đặt ở sát mép nền đường đường cao tốc (mở rộng nền); tường bằng tấm xi măng cách âm hoặc bản bê tông cốt thép lắp ghép;
 - Ụ đất chắn với bề rộng đỉnh ụ khoảng 2,0m, cao đủ để tạo nên vùng cản âm (từ tim phần xe chày nối với mép trong của đỉnh ụ);
 - Trồng các rặng cây ở ngoài phạm vi sử dụng đường.
- 10.7.6. Biện pháp chủ yếu để đảm bảo việc đi lại của dân cư hai bên đường cao tốc là ngay từ giai đoạn nghiên cứu khả thi phải đề xuất các phương án hệ thống đường gom, cầu vượt cầu chui sao cho vừa thuận tiện vừa ít tốn kém nhất. Ngoài ra ngay trong dự án, người thiết kế phải đặc biệt chú trọng nêu rõ các biện pháp quy hoạch, quản lý việc xây cất nhà cửa và hình thành, phát triển các khu dân cư hai bên đường cao tốc.
- 10.7.7. Vị trí tuyến và các tiêu chuẩn kỹ thuật của các đường gom phải được xác định tùy thuộc yêu cầu đi lại thực tế trước mắt và tương lai từ 5 đến 10 năm (loại phương tiện, lưu lượng...) với mục tiêu phục vụ dân sinh là chủ yếu; không nhất thiết phải thiết kế đường gom theo một cấp hạng nào (kể cả bề rộng cầu vượt trên đường cao ốc); riêng bề rộng đường dân sinh chui dưới đường cao tốc ít nhất phải bảo đảm bề rộng một làn xe ô tô 3,5m. (Xem điều 7.10.1).
- Để bảo đảm chức năng của đường cao tốc, tuyến đường gom phải được cách li hẳn với đường cao tốc (nếu đi trong phạm vi dải đất dành cho đường cao tốc nói ở điều 5.11 thì bắt buộc phải có rào chắn theo quy định ở điều 10.1.6).
- 10.8. Việc bố trí, xây dựng các cơ sở phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa đường cao tốc dọc tuyến cũng được đưa vào dự án thiết kế đường cao tốc giống như đối với các tuyến đường bộ khác và phải tuân thủ đúng các quy định của cục đường bộ Việt Nam.