

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ NÚT
GIAO THÔNG ĐƯỜNG Ô TÔ**
SPECIFICATION FOR DESIGN OF INTERSECTION

**CHỈ DẪN THIẾT KẾ NÚT
GIAO THÔNG ĐƯỜNG Ô TÔ**
GUIDELINES FOR DESIGN OF INTERSECTION
(BẢN THẢO LẦN CUỐI)

**DỰ ÁN XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN
CẦU VÀ ĐƯỜNG BỘ GIAI ĐOẠN 2**

CÔNG TY TƯ VẤN QUỐC TẾ SMEC



Liên danh với

HỘI KHKT CẦU ĐƯỜNG VIỆT NAM



HÀ NỘI, 4/2008

Lời nói đầu

Tiêu chuẩn thiết kế nút giao thông đường ô tô.

Tổ chức biên soạn: Công ty tư vấn quốc tế SMEC và

Hội KHKT cầu đường Việt Nam

Tiêu chuẩn này dựa và các TCVN, 22TCN, chỉ dẫn thiết kế hình học đường và đường phố AASHTO.2004 và tiêu chuẩn liên quan của Úc về vòng đảo.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ NÚT GIAO THÔNG ĐƯỜNG Ô TÔ

MỤC LỤC

1	PHẠM VI ÁP DỤNG	7
2	CÁC TÀI LIỆU VIỆN DẪN	9
3	THUẬT NGỮ	11
4	CÁC QUY ĐỊNH CHUNG.....	13
4.1	Nút giao thông.....	13
4.2	Các yếu tố phải xét khi thiết kế nút giao thông	13
4.3	Phạm vi của nút giao thông	13
4.4	Phân loại nút giao thông	14
4.5	Việc lựa chọn loại hình nút giao thông	15
4.6	Các biện pháp tổ chức giao thông trong nút giao thông	15
5	NÚT GIAO THÔNG CÙNG MỨC	17
5.1	Các nguyên tắc chung.....	17
5.1.1	Các xung đột trong nút giao thông cùng mức.	17
5.1.2	Xe thiết kế.....	19
5.1.3	Tốc độ thiết kế.	19
5.1.4	Mặt cắt ngang.....	19
5.1.5	Mặt cắt dọc của đường cắt.	19
5.1.6	Góc giao trong nút.	21
5.1.7	Siêu cao và đường cong nằm trong nút giao thông cùng mức.....	22
5.2	Ngã ba	25
5.2.1	Ngã ba mở rộng.....	26
5.2.2	Ngã ba kênh hoá.	27
5.3	Ngã tư	28
5.3.1	Ngã tư đơn giản.....	28
5.3.2	Ngã tư mở rộng	28
5.4	Ngã tư kênh hoá.....	29
5.4.1	Loại hình ngã tư kênh hoá đơn giản nhất	29
5.4.2	Ngã tư có 4 đảo tam giác, có 4 làn rẽ phải kênh hoá.	30
5.4.3	Ngã tư kênh hoá nâng cao.	31
5.4.4	Ngã tư có đường rẽ trái chéo góc.....	33
5.5	Tầm nhìn	34

5.6	Đảo trong nút giao thông	39
5.6.1	Đảo trong nút giao thông.....	39
5.6.2	Kích thước đảo	39
5.6.3	Cấu tạo đảo	39
5.6.4	Hình dáng và chỗ tiếp cận đảo.....	40
6	NÚT VÒNG ĐẢO.....	45
6.1	Nút vòng đảo	45
	Nút vòng đảo	45
6.2	Điều kiện vận dụng nút vòng đảo.....	45
6.3	Số đường dẫn vào đảo và góc giữa các đường dẫn.....	46
6.3.1	Nút vòng đảo một làn xe	46
6.3.2	Nút vòng đảo nhiều làn xe.....	46
6.3.3	Sử dụng các làn xe trong nút	46
6.4	Số làn xe trên các phần xe chạy trong nút vòng đảo	47
6.4.1	Số làn xe của nút	47
6.4.2	Số làn xe trên phần xe chạy quanh đảo	47
6.4.3	Số làn xe ra nút.....	47
6.4.4	Các làn rẽ phải rẽ trước	47
6.5	Đảo giữa	49
6.5.1	Đường kính đảo giữa.....	49
6.5.2	Chiều rộng phần xe chạy vòng đảo.....	50
6.5.3	Chiều rộng cửa vào và cửa ra.....	52
6.6	Độ cong	52
6.6.1	Đường cong vào đảo	52
6.6.2	Đường cong cửa ra.....	53
6.6.3	Đường cong cửa vào	54
6.6.4	Đường cong phần xe chạy vòng đảo	54
6.6.5	Hạn chế tốc độ tương đối giữa xe vào nút và xe vòng đảo	54
6.6.6	Hạn chế tốc độ tương đối giữa xe vòng đảo và xe ra nút.....	55
6.7	Đảo giữa và đảo phân cách	55
6.7.1	Hình dạng đảo giữa	55
6.7.2	Bố cục trong đảo giữa.....	56
6.7.3	Đảo phân cách.....	56
6.8	Dốc ngang và dốc dọc.....	56
6.8.1	Dốc ngang của phần xe chạy vòng đảo	56
6.8.2	Dốc dọc đường dẫn	56
6.9	Nút vòng xuyên	56

7	NÚT GIAO KHÁC MỨC TRỰC THÔNG VÀ LIÊN THÔNG	59
7.1	Giới thiệu và các loại hình cơ bản của nút giao khác mức.....	59
7.1.1	Định nghĩa	59
7.1.2	Các yếu tố chung cần xem xét.....	59
7.2	Lựa chọn nút giao liên thông và nút giao trực thông.....	60
7.2.1	Tiêu chí chọn nút giao liên thông	60
7.2.2	Các tiêu chí chọn nút giao trực thông	62
7.3	Tính thích nghi của nút giao trực thông và nút giao liên thông	62
7.3.1	Phân loại.....	62
7.3.2	Giao thông và vận hành.....	63
7.3.3	Các điều kiện địa hình	63
7.3.4	Loại đường và các cách giao cắt	64
7.4	Kiểm soát và phân chia lối vào ra ở các đường phụ tại nút giao liên thông.....	64
7.4.1	Kiểm soát lối vào ra	64
7.4.2	An toàn giao thông.....	66
7.4.3	Phân kỳ xây dựng.....	67
7.5	Công trình kết cấu trong nút giao khác mức.....	67
7.5.1	Dạng và các ví dụ về nhánh nối.....	67
7.5.2	Dạng cầu vượt.....	68
7.5.3	So sánh đường vượt và đường chui.....	70
7.5.4	Các đường chui.....	70
7.5.5	Các đường vượt.....	70
7.5.6	Chiều dài để đạt được cao độ giao khác mức	70
7.5.7	Nút giao khác mức không có đường nối	72
7.6	Nút giao liên thông.....	73
7.6.1	Các vấn đề chung cần xem xét.....	73
7.6.2	Các loại nút giao	73
7.6.3	Các yếu tố cần xem xét khi thiết kế.....	77
7.7	Đường nhánh nối.....	93
7.7.1	Loại và các ví dụ về đường nhánh nối	93
7.7.2	Các yếu tố chung cần cân nhắc khi thiết kế đường nối.....	93
7.7.3	Bề rộng phần xe chạy đường nối.....	100
7.7.4	Đầu mút đường nối.....	104
7.7.5	Đầu mút nhánh nối một làn xe, dạng dòng tự do, cấu tạo cửa vào	107
7.7.6	Đầu mút nhánh nối một làn xe dạng dòng tự do- cấu tạo cửa ra	111
7.7.7	Các đầu mút nhiều làn xe dạng dòng tự do	116
7.8	Các đặc điểm khác trong thiết kế nút giao khác mức	120

TCVN xxxx:xx

7.8.1 Kiểm tra mức độ thuận lợi trong vận hành	120
7.8.2 Người đi bộ	122
7.8.3 Điều tiết trên đường nổi	122
7.8.4 Vuốt dốc và thiết kế cảnh quan	123
7.8.5 Trồng cây trong nút	123
7.8.6 Xe máy	124
7.8.7 Xe đạp	124
7.8.8 Cường chế thực thi luật và kỷ luật	124

PHỤ LỤC A - TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG THÔNG HÀNH, CHẠM GIỜ XE, CHIỀU

DÀI HÀNG XE CHỜ	127
------------------------------	------------

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về thiết kế xây dựng mới, cải tạo, nâng cấp các nút giao thông trên đường ô tô và đường cao tốc. Các đường chuyên dụng như đường công nghiệp, đường lâm nghiệp, đường nông thôn có thể dùng tiêu chuẩn này để tham khảo. Trong phạm vi đô thị, các nút giao thông được thiết kế theo tiêu chuẩn TCXDVN 104:2007 và có thể tham khảo tiêu chuẩn này.

1.2 Tiêu chuẩn này nhằm cụ thể hoá các quy định trong TCVN 4054:2005 và TCVN 5729:1997. Khi tiêu chuẩn nhà nước này có sửa đổi, các qui định cụ thể của tiêu chuẩn này phải được sửa đổi cho phù hợp và không được trái nghịch.

1.3 Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu và các quy định phải thực hiện khi thiết kế nút giao thông trên đường ô tô. Các giải thích, các thông tin cơ bản khác, các hướng dẫn kèm theo các thí dụ sẽ có trong bản “Chỉ dẫn thiết kế nút giao thông” đi kèm theo Tiêu chuẩn này.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

2 CÁC TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Các tài liệu viện dẫn sau đây là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm ban hành, khi có phiên bản mới, phải áp dụng các sửa đổi mới nhất trong các văn bản có hiệu lực. Khi có khó khăn, phải cân nhắc đề nghị và xin cơ quan có thẩm quyền phê duyệt :

- Luật đường bộ.
- TCVN 4054: 2005. Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế
- Tiêu chuẩn Thiết kế đường ô tô và Chỉ dẫn Kỹ thuật Thiết kế đường ô tô 22TCN-273-01
- TCVN 5729: 1997. Đường cao tốc – Yêu cầu thiết kế
- 22TCN 237. Điều lệ báo hiệu đường bộ.
- 22TCN 242. Qui định đánh giá tác động môi trường khi lập dự án nghiên cứu khả thi và thiết kế.
- Phương thức thiết kế hình học đường và đường phố (ASSHTO 2004)
- Sổ tay năng lực đường ô tô (HCM-ASSHTO 2004)
- Chiếu sáng
- An toàn GT
- TCXDVN 104:2007. Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế.
- Thiết kế nút giao khác mức liên thông (NGKMLT). AASHTO-2004

2.2 Trong trường hợp cần thiết, người thiết kế có thể vận dụng các yêu cầu của một tiêu chuẩn của nước ngoài sau khi xin phép cơ quan có thẩm quyền.

3 THUẬT NGỮ

Đoạn trộn xe (weaving section): Chiều dài trên phần xe chạy tính từ chỗ nhập dòng đến chỗ tách dòng

Đoạn vuốt (taper): Chiều dài để chuyển hoá từ phần xe chạy bình thường tới phần xe chạy có thay đổi (thêm hoặc bớt làn xe)

Đoạn vuốt nhập dòng /tách dòng (taper merging/diverging): chiều dài chuyển tiếp (theo hình phễu/hình loa) để chuyển hoá phần xe chạy bình thường sang chỗ nhập/tách dòng.

Đường nhánh nối vòng (Loop): Là đường nối một hoặc hai chiều xe chạy, đi qua một góc giao 180 đến 270 độ. Đường nhánh nối vòng được coi như kéo dài đến đến đầu mút của đoạn tuyến gần như thẳng của đường nối với lưng của mũi tách hoặc nhập dòng.

Đường nối nút giao liên thông (Interchange Link): Là một đường gom, có một hai hai chiều xe chạy, chuyên chở dòng xe tự do trong phạm vi nút giao giữa tầng và/hoặc một hướng tới tầng và hướng khác

Đường cắt (cross road): Đường có chức năng hay tầm quan trọng thứ yếu cắt qua đường chính để tạo thành nút giao thông

Đường chính (main line): Đường có chức năng và tầm quan trọng, thường là các đường chạy thẳng qua nút

Đường dẫn (leg): Đoạn đường đưa xe ra vào nút. Chiều dài của đường dẫn là phạm vi của nút, gồm có : (1) đoạn phản ứng nhận biết của người lái, (2) đoạn thao tác (giảm tốc) (3) đoạn xe xếp hàng. Nút ngã ba có 3 đường dẫn, nút ngã tư có 4 đường dẫn

Đường nhánh dẫn (ramp): Đoạn đường có nhiệm vụ chuyển các dòng xe rẽ từ một đường chính này qua một đường chính khác

Đường nhánh dẫn rẽ phải trực tiếp (diagonal ramp): nhánh dẫn cho xe rẽ phải, thường bao ngoài nút giao thông

Đường cong thoải (near straight): Đoạn đường có bán kính cong nằm lớn hơn bán kính nằm tối thiểu thông thường ứng với tốc độ thiết kế, có siêu cao nhỏ hơn 5%

Đường nhập/ tách song song (parallel merge, diverge): làn xe phụ được cấu tạo chạy song song với phần xe chạy trên đường chính để xe nhập/tách khỏi đường chính

Đường nối (connector road): thuật ngữ chung chỉ các đường nối trong nút giao thông

Hạ lưu (Downstream): Phần đường khi dòng giao thông chạy cách xa mặt cắt đang xem xét

Khoảng tĩnh không đứng (Headroom): là khoảng cách tối thiểu giữa bề mặt phần xe chạy và công trình (bao gồm bất cứ thiết bị tạm hay vĩnh cửu nào gắn vào công trình) đo vuông góc từ bề mặt phần xe chạy

Làn xe phụ (Auxiliary Lane): Là làn xe thêm vào một bên của phần xe chạy chính để tăng các cơ hội nhập dòng hoặc tách dòng hoặc tạo thêm không gian để trộn dòng

Làn xe dự trữ (Reserved Lane): làn xe tách giao thông để không phải trộn dòng

Mũi (Nose): Diện tích mặt đường được kẻ sơn, thường có dạng hình tam giác, thường nằm giữa đường nối và đường chính tại chỗ nhập và tách, có vạch sơn phù hợp để hạn chế người lái xe khi đi vào đó

Nút giao thông (intersection): nơi giao nhau giữa hai hay trên hai đường giao thông (đường ô tô, đường sắt).

Nút giao cùng mức (at grade intersection): nút giao thông trong đó các tuyến đường giao nhau trên cùng một mặt phẳng.

Nút giao thông khác mức - NGKM (grade separation): nút giao thông dùng công trình (cầu / hầm) để phân cách giữa các dòng xe xung đột.

Nút giao khác mức liên thông – NGKMLT (interchange): nút giao khác mức, có các đường nối (ramp) để xe có thể chuyển từ đường chính này sang đường chính khác.

Nút liên thông tính năng phục vụ (Service Interchange): Nút giao giữa đường cao tốc và đường cấp cao khi đường nối nối vào đường cấp cao dạng cùng mức hoặc dạng dòng tự do

Nút liên thông tính năng hệ thống (System Interchange): Nút giao giữa hai hay nhiều hơn các đường cao tốc thông qua các đường nhánh nối

Nút đơn giản (Simple Junction): Là nút chữ T hoặc nút so le mà không có đảo ảo và đảo thực nào trên đường chính, và không có đảo kênh hoá trên đường phụ

Nút giạt cấp (Staggered Junction): Một nút giao cùng mức của ba đường, trong đó đường chính tiếp tục đi thẳng qua nút, và đường phụ nối với đường chính tạo thành hai nút ngã ba đối diện

Nút giao chữ T (T –Junction): Nút giao cùng mức của hai đường, trong đó đường phụ giao với đường chính vuông góc hoặc gần vuông góc

Phía gần (Nearside): Phía bên phải của xe khi thấy xuất hiện một xe tiến lên phía trước từ n cạnh, thường là phía người ngồi ghế trước của các xe ở Việt nam.

Phía cận kề (Offside): Phía tay trái của xe khi nhìn thấy xuất hiện xe chuyển động tiến lên phía trước từ phía sau, thường là phía người lái đối với các xe của Việt Nam

Tách nhánh (Fork): Nút giao cùng mức của hai đường, thường trong nút giao liên thông, trong đó chúng được tách ngã từ một đường dẫn chính với các góc giống nhau. Thường thì hai đường phân ngã có hình thức tương đương nhau

Tầm nhìn xử lý (Decision Sight Distance) – tầm nhìn người lái quan sát thấy vật bất thường xảy ra (khi xe từ đường phụ bất thành lình nhập vào từ cửa vào)

Thượng lưu (Upstream): Phần đường phía trước mặt cắt đang xét (theo chiều xe chạy).

Vùng nêm (Gore): Là phạm vi thuộc cuối dòng từ điểm giao nhau của hai lề đường của đường nhập và tách

4 CÁC QUY ĐỊNH CHUNG

4.1 Nút giao thông

Là nơi giao nhau giữa hai hay trên hai đường giao thông. Cũng là nơi tập trung nhiều xe cộ, nhiều hướng rẽ nên tập trung nhiều xung đột, làm giảm khả năng thông hành, gây ách tắc xe cộ và làm ô nhiễm môi trường.

Mục tiêu khi thiết kế nút giao thông là:

- Đảm bảo an toàn giao thông.
- Đảm bảo một năng lực giao thông hợp lý với một chất lượng giao thông hợp lý.
- Có hiệu quả tốt về kinh tế.
- Đảm bảo cảnh quan và vệ sinh môi trường.

4.2 Các yếu tố phải xét khi thiết kế nút giao thông

a) Các yếu tố về giao thông.

- Chức năng của các tuyến qua nút và quyền ưu tiên giữa các tuyến đó.
- Vai trò của nút trong mạng lưới giao thông và quan hệ với các nút lân cận.
- Lưu lượng xe, các dòng xe qua nút và các dòng xe rẽ (cho các nút đang sử dụng) hiện tại và dự báo (15 năm tới 20 năm, tùy loại cấp đường, 5 năm cho các dự án tổ chức giao thông) lưu lượng trung bình ngày đêm, lưu lượng giờ cao điểm.
- Thành phần dòng xe, đặc tính các xe đặc biệt (kể cả xe đạp và lượng bộ hành).
- Các bến đỗ trong phạm vi của nút (nếu có).

b) Các yếu tố vật lý.

- Địa hình và các điều kiện tự nhiên, chú ý điều kiện thoát nước.
- Các qui hoạch trong vùng có ảnh hưởng đến nút giao thông.
- Góc giao của tuyến đường và các khả năng cải thiện.
- Các yêu cầu về cảnh quan và về môi trường.

c) Các yếu tố về kinh tế.

- Các chi phí về xây dựng, bảo dưỡng, khai thác.
- Các chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng.
- Các chỉ tiêu phân tích kinh tế - kỹ thuật.

d) Các yếu tố về nhân văn.

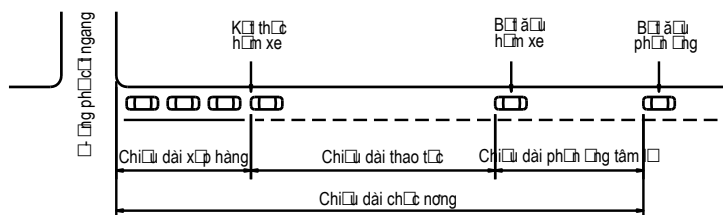
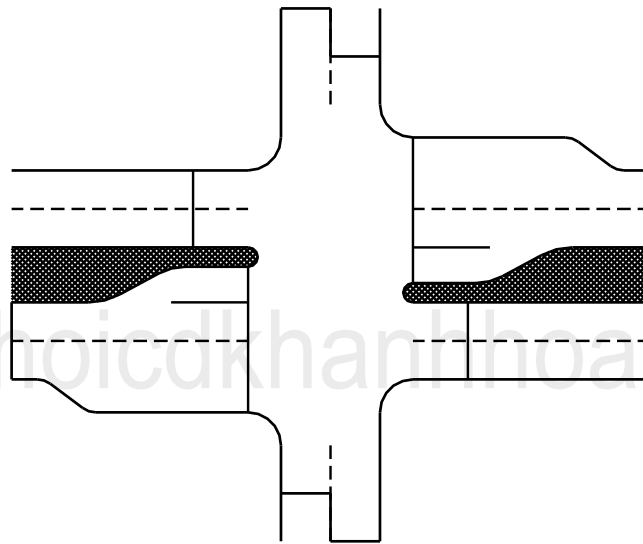
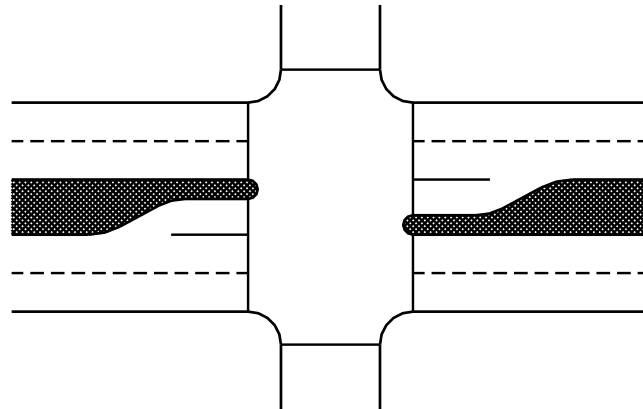
- Thói quen, ý thức kỷ luật và kỹ năng của đội ngũ lái xe.
- Ý thức kỷ luật, trình độ xã hội của người sử dụng đường và của cư dân ven đường.

e) Các yếu tố phát triển.

Thời gian dự báo giao thông không quá 20 năm. Tuy vậy, sau đó kinh tế vẫn phát triển, yêu cầu giao thông, thành phần giao thông lại thay đổi, nên phải có dự kiến thích ứng. Tránh các dự án chỉ là giải pháp tình thế, không có cách phát triển.

4.3 Phạm vi của nút giao thông

Phạm vi của nút giao thông là diện tích bao ngoài các đoạn dẫn gồm có (1) đoạn phản ứng - nhận biết. (2) đoạn thao tác. (3) quãng xe xếp hàng. (4) diện tích đặt các trang thiết bị phục vụ nút. Trên đường có hai phần xe chạy riêng biệt, phạm vi này có thể khác nhau (xem hình 4.1).



Hình 4.1 Phạm vi của nút giao về vật lý và chức năng

Quy định này về phạm vi của nút giao thông chỉ có ý nghĩa trong thiết kế. Về hành chính, quy định về phạm vi nút giao thông là thuộc quyền của các cơ quan chức năng.

4.4 Phân loại nút giao thông

- **Nút đơn giản:** khi các xung đột còn có thể chấp nhận được (khi lưu lượng xe rẽ dưới 30 xcpđ/h và tốc độ xe rẽ dưới 25km/h). Nút đơn giản có thể mở rộng hoặc không mở rộng.

- **Nút đường chính-đường phụ:** Xe trên đường phụ phải hãm xe hay nhường đường cho xe trên đường chính
- **Nút kênh hoá:** Khi một số luồng xe rẽ có yêu cầu (về lưu lượng và về tốc độ xe rẽ), các làn xe rẽ được tách riêng và có bảo hộ (bằng đảo, bằng vạch kẻ) và nút được gọi là nút kênh hoá.
- **Nút vòng đảo (nút hình xuyên):** có đảo lớn ở giữa nút, xe chạy vòng qua đảo để tránh các xung đột nguy hiểm.
- **Nút có điều khiển đèn:** Dùng đèn hiệu phân ra các pha để hoá giải các xung đột. Loại hình này không khuyến khích dùng trên đường ô tô, nhất là khi tốc độ tính toán trên 60km/h.
- **Nút giao khác mức trực thông:** dùng công trình (hầm hay cầu) để cách ly các dòng xe qua nút.
- **Nút khác mức liên thông:** trong nút có các nhánh nối để xe tới nút có thể chuyển hướng xe chạy.

4.5 Việc lựa chọn loại hình nút giao thông

Phải căn cứ vào các yêu cầu và các chỉ tiêu nêu ở điểm 4.2. Người thiết kế có thể tham khảo bảng 3.2 (TCVN 4054:2005), chú ý là ranh giới giữa các loại hình không phải là chặt chẽ mà có nhiều trùng hợp, nên đòi hỏi nhiều sáng tạo và sự lựa chọn thích đáng của người thiết kế.

4.6 Các biện pháp tổ chức giao thông trong nút giao thông

Mục đích của các biện pháp tổ chức giao thông là xác định trật tự ưu tiên, hướng dẫn người đi đường xử lý đúng đắn trong nút. Các biện pháp này là:

- Luật đi đường (luật giao thông) có thể có hoặc không có biển báo.
- Biển báo và các vạch kẻ vẽ trên đường.
- Nút đường chính đường phụ.
- Nút vòng đảo.
- Nút điều khiển đèn.

a) Theo luật đường bộ

Các thành phần lưu thông qua nút giao thông phải theo luật đường bộ. Thí dụ, xe vào nút phải nhường đường cho xe bên tay phải mình (xe ưu tiên), xe vào nút được ưu tiên so với xe ngược chiều, xe rẽ phải được ưu tiên khi xung đột với xe rẽ trái...

b) Biển báo và các vạch kẻ vẽ trên đường.

Các biển báo xác lập đường và hướng được quyền ưu tiên (bằng các biển STOP, cấm rẽ...):

- Ngăn chặn xe từ các hướng phụ
- Chỉ dẫn ở các vùng bị khuất tầm nhìn

Các chỗ kẻ vẽ trên mặt đường dùng khi:

- Làm các vạch ngăn cách
- Chỗ quay đầu xe
- Phân phối các làn xe cho các luồng xe rẽ
- Chỗ bộ hành qua đường

Các biển, các vạch kẻ phải đảm bảo tầm nhìn cho người lái kịp xử lý.

c) Nút đường chính đường phụ:

Xe trên đường phụ có biển báo phải hãm xe hay phải nhường đường cho xe trên đường chính

d) Nút vòng đảo:

Xe cộ lưu hành theo chiều ngược chiều kim đồng hồ trên phần xe chạy bao quanh đảo trung tâm. Xe vào nút phải nhường ưu tiên cho xe đang chạy trên phần xe chạy quanh đảo.

e) Nút điều khiển đèn:

Các đèn cho các hiệu lệnh tạo nên các pha. Mỗi pha cho một số luồng thông qua nên các xung đột được hoá giải theo cách phân chia thời gian. Nút điều khiển đèn tạo nên giao thông trật tự, ít tai nạn nhưng tạo thêm giờ chậm xe trước nút,

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

5 NÚT GIAO THÔNG CÙNG MỨC

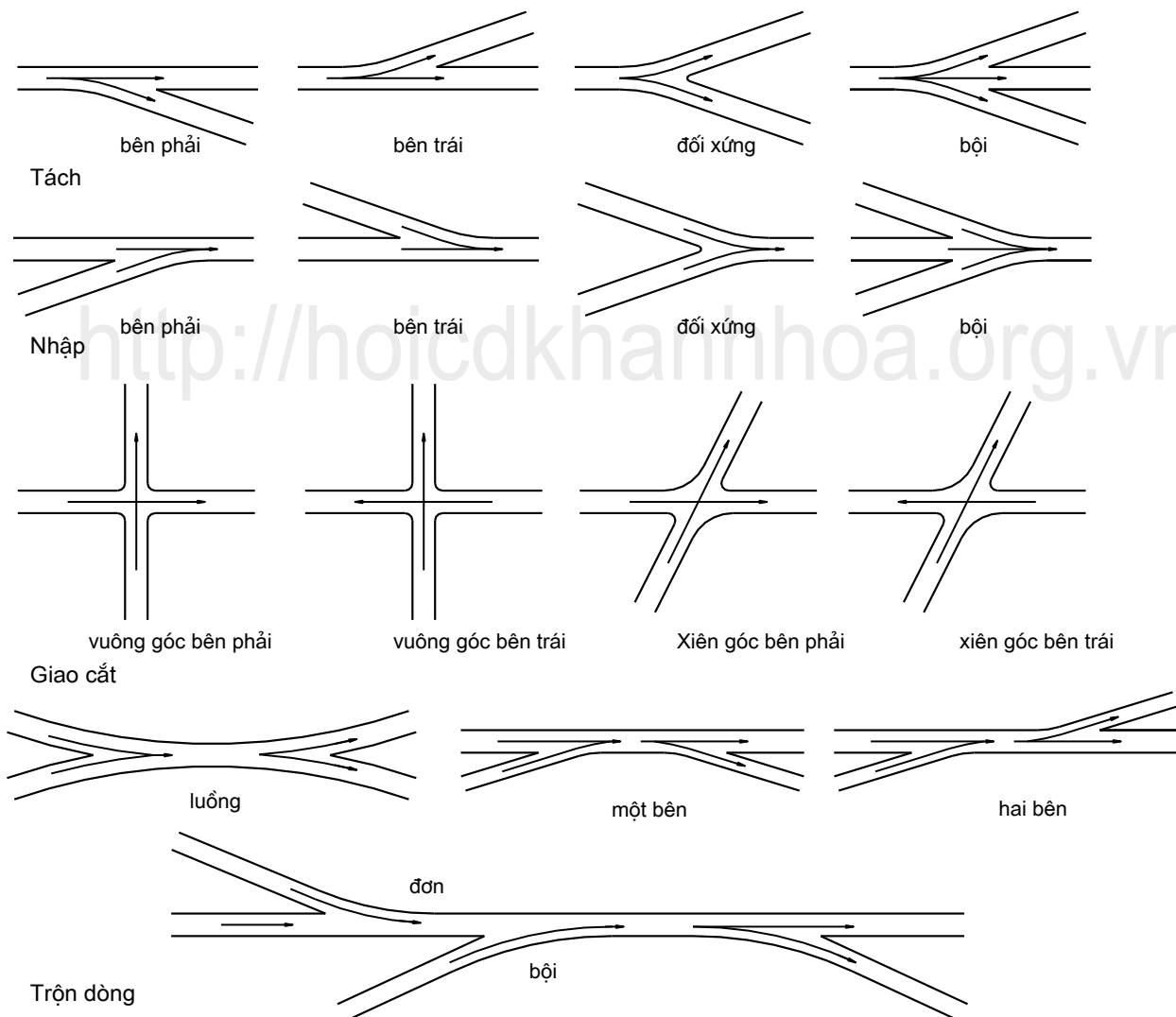
5.1 Các nguyên tắc chung

5.1.1 Các xung đột trong nút giao thông cùng mức.

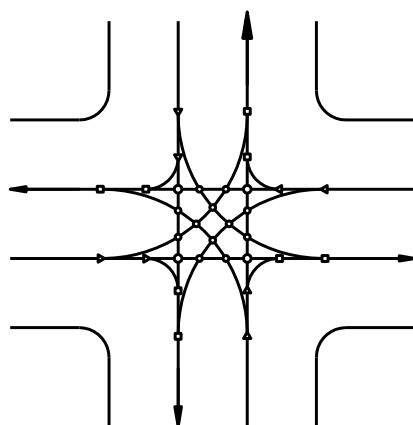
Vị trí tương đối của các luồng xe rẽ trong nút tạo nên các xung đột sau đây:

a) tách; b) nhập; c) cắt; d) trộn dòng

Độ nguy hiểm của xung đột còn phụ thuộc vào việc thực hiện ở tay phải hay tay trái của dòng xe chính, vào góc thực hiện, vào lưu lượng xe, thành phần xe trong các luồng xe. Số xung đột trong một nút còn phụ thuộc vào số đường dẫn vào nút (ngã ba hay ngã tư...), đường dẫn một chiều hay hai chiều, số làn xe trên đường dẫn và cách tổ chức giao thông trong nút (xem hình 5.1)



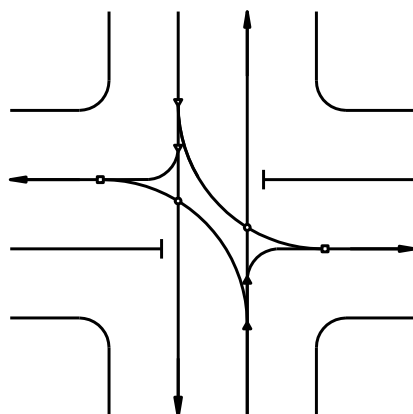
Ngã t-, đ-ờng dẫn 2 làn,
không đèn điều khiển



Các xung đột có thể xảy ra

▼ tách	8
□ nhập	8
○ cắt	4
○ rẽ	12
Số xung đột	32

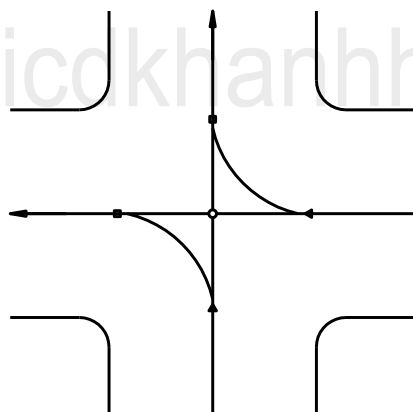
Ngã t-, đ-ờng dẫn 2 làn,
có đèn điều khiển



Các xung đột có thể xảy ra

▼ tách	4
□ nhập	2
○ cắt	0
○ rẽ	2
Số xung đột	8

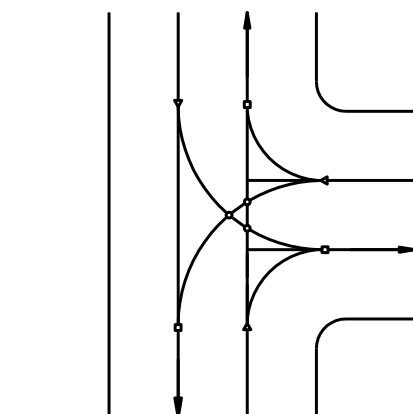
Ngã t-, một chiều,
không đèn điều khiển



Các xung đột có thể xảy ra

▼ tách	2
□ nhập	2
○ cắt	1
○ rẽ	0
Số xung đột	5

Ngã ba, đ-ờng dẫn 2 làn,
không đèn điều khiển



Các xung đột có thể xảy ra

▼ tách	3
□ nhập	3
○ cắt	0
○ rẽ	3
Số xung đột	9

Hình 5.1 Các loại hình xung đột và các xung đột thường gặp trong nút giao thông cùng mức

5.1.2 Xe thiết kế.

Xe thiết kế và các kích thước của xe thiết kế tuân thủ đúng bảng 1 của TCVN 4054:05. Khi có xe đặc biệt, phải kiểm định cho các xe đặc biệt này.

5.1.3 Tốc độ thiết kế.

a) Đối với các luồng xe đi thẳng qua nút, dùng tốc độ thiết kế của tuyến đường đó, không được hạ thấp.

b) Với các luồng xe rẽ phải, tốc độ thiết kế không quá 60% tốc độ thiết kế của đường chính qua nút.

c) Với các luồng xe rẽ trái:

- Bình thường, không vượt quá 15km/h.
- Khi nâng cao, không quá 40% tốc độ thiết kế trên đường chính.

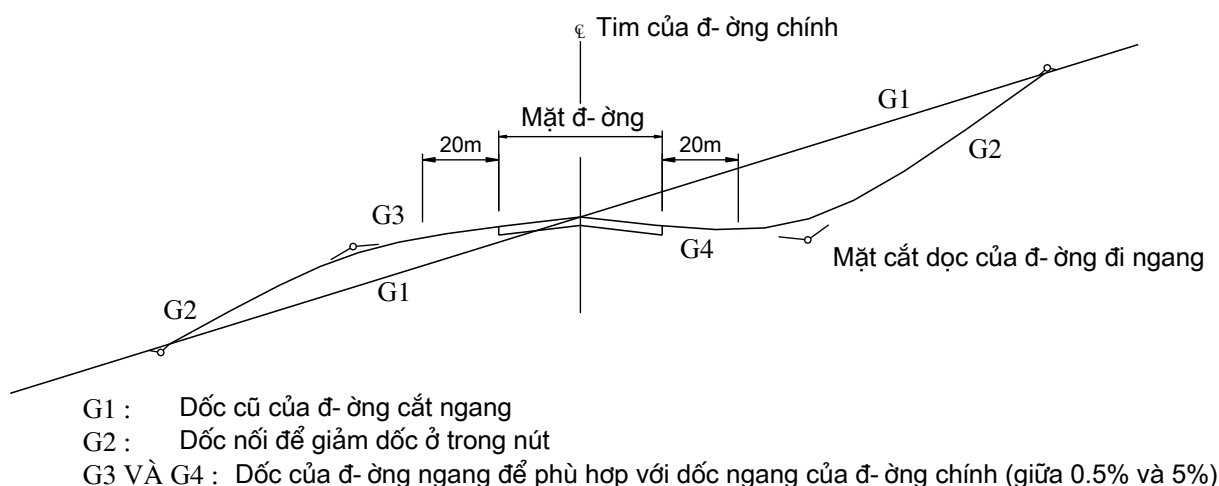
5.1.4 Mặt cắt ngang.

Trong nút giao thông cùng mức, phần xe chạy và lề đường không được thu nhỏ so với ngoài nút. Trường hợp đặc biệt, phải mở rộng theo yêu cầu tổ chức giao thông.

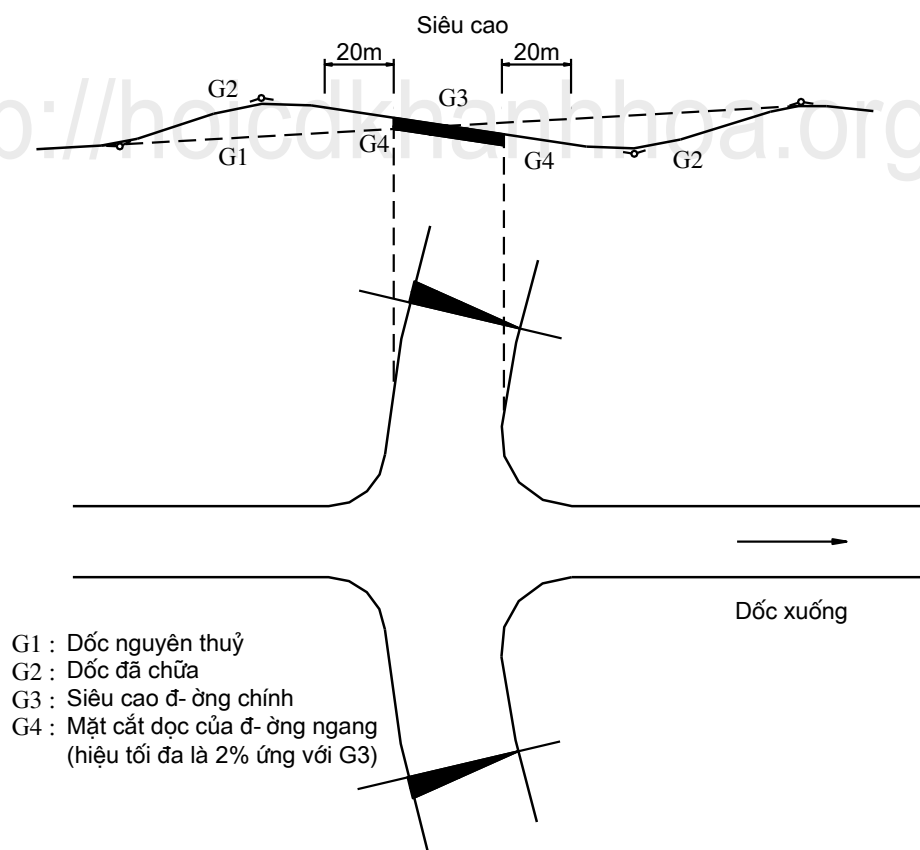
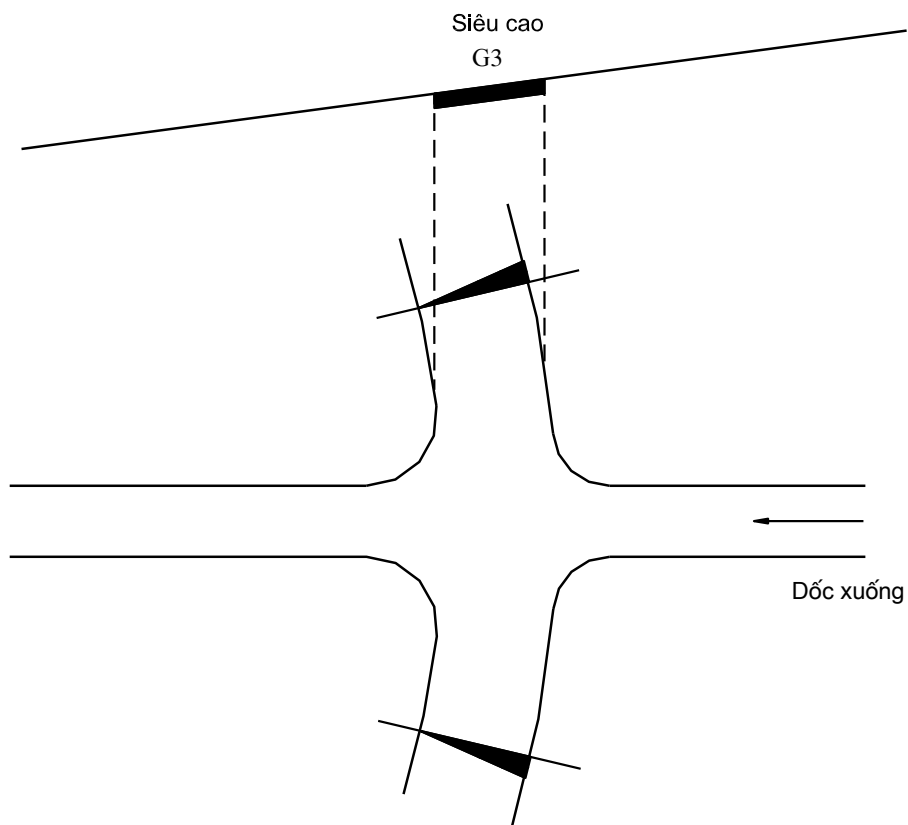
5.1.5 Mặt cắt dọc của đường cắt.

Mặt cắt dọc của đường cắt phải sửa đổi cho thích hợp với mặt cắt ngang đường chính. Hình 5.2 giới thiệu hai giải pháp cho các trường hợp:

- Đường chính nằm trên đường thẳng, mặt cắt ngang có hai mái dốc.
- Đường chính nằm trên đường cong, mặt cắt ngang có một dốc (siêu cao).



A – Mặt cắt ngang đường chính có hai mái dốc

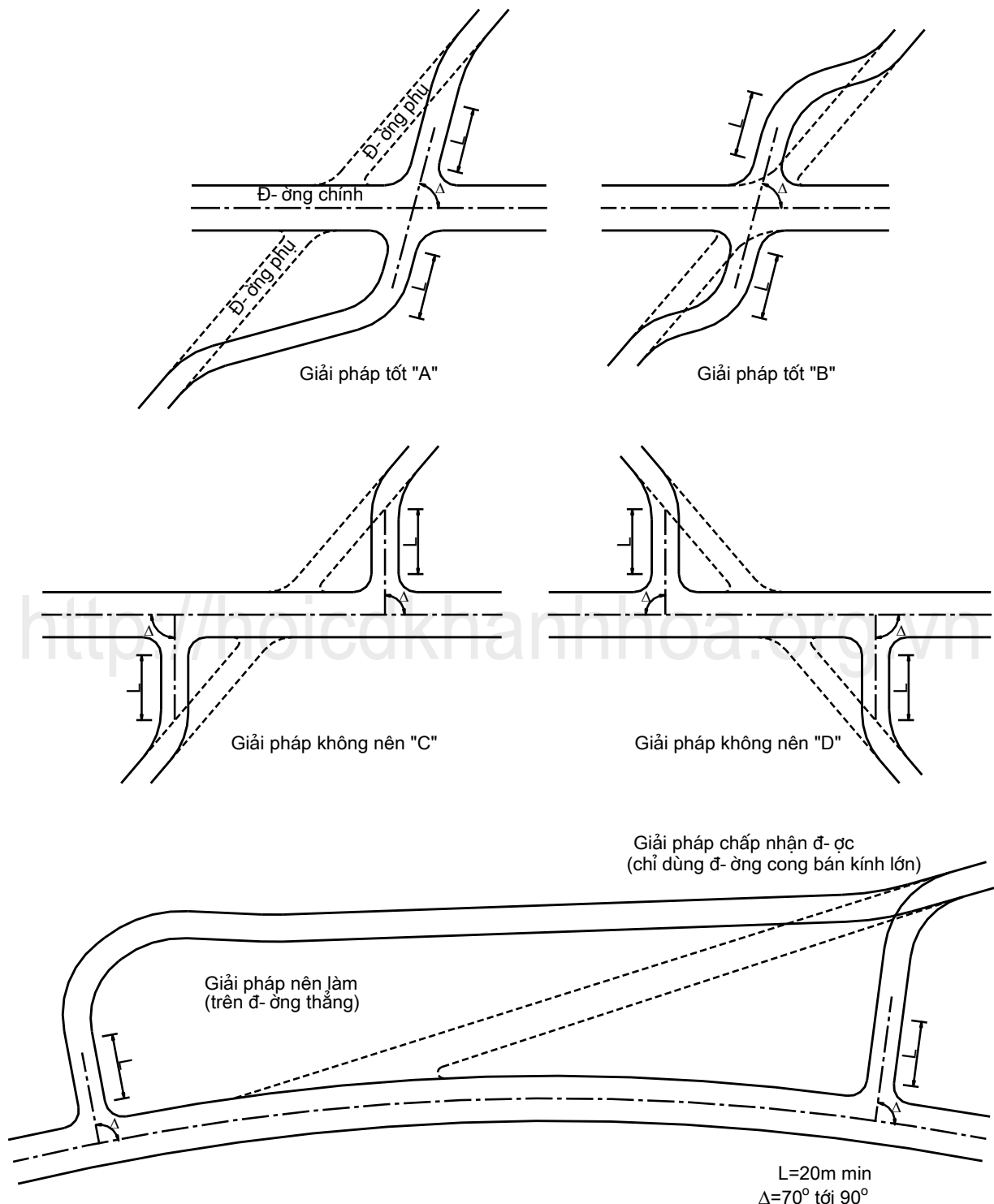


B – Mặt cắt ngang đường chính một dốc (có siêu cao)

Hình 5.2 Phối hợp mặt cắt dọc đường cắt với mặt cắt ngang đường chính

5.1.6 Góc giao trong nút.

Các tuyến trong nút nên giao nhau vuông góc, khi góc giao nằm ngoài giới hạn từ 70° đến 110° phải chỉnh tuyến phụ để tạo góc giao có lợi – Hình 5.3 là một số gợi ý cách cải tạo góc giao trong nút.



Hình 5.3 Chỉnh sửa góc giao trong nút giao thông cùng mức

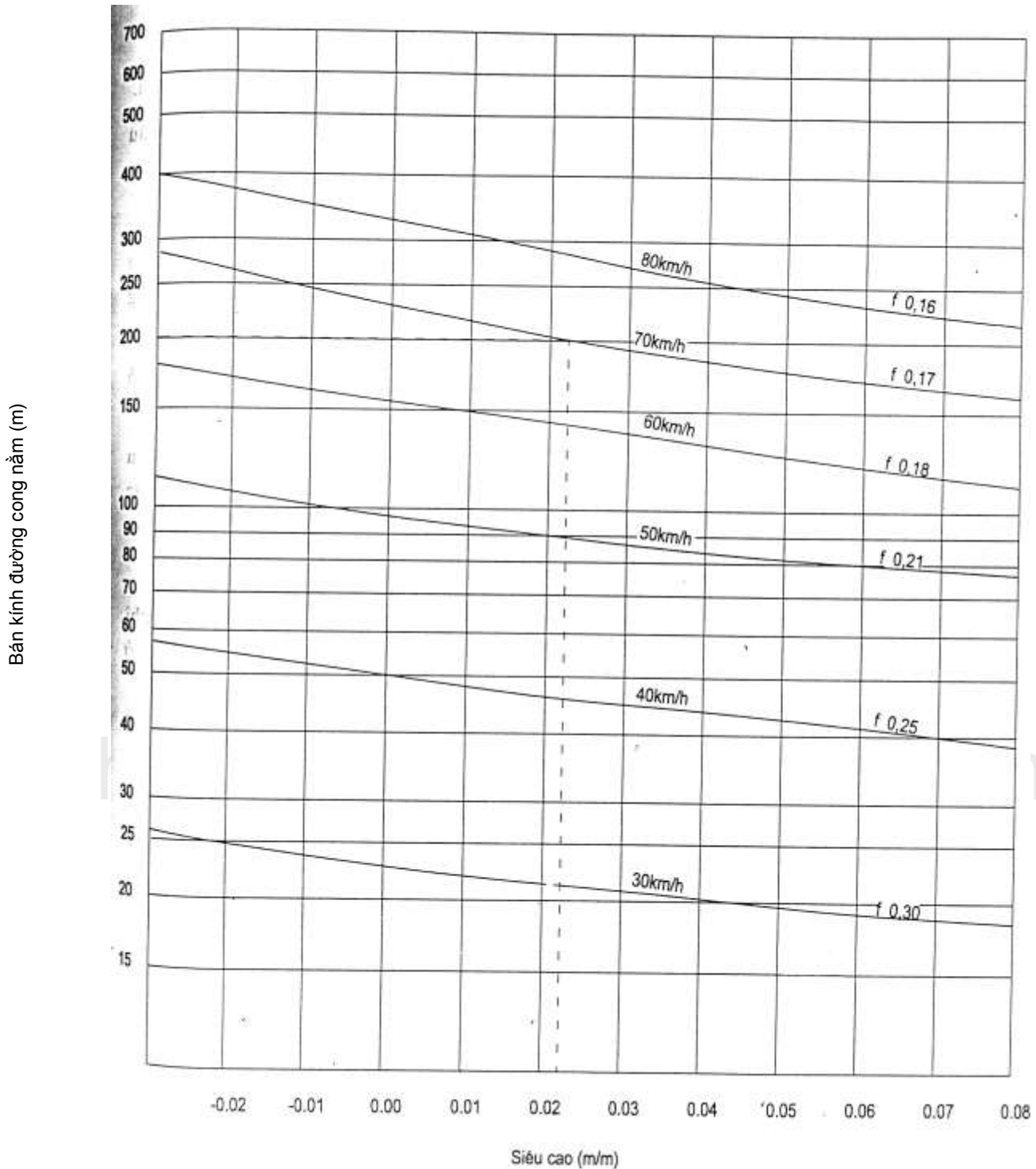
5.1.7 Siêu cao và đường cong nằm trong nút giao thông cùng mức.

5.1.7.1 Trong nút giao thông, cho phép dùng hệ số lực ngang lớn nhưng không vượt quá 0,31 và siêu cao không được vượt quá 0,08 (ngoài nút dùng hệ số lực ngang nhỏ hơn 0,15).

Bảng 5.1 khuyên nên dùng các siêu cao, các hệ số lực ngang và các bán kính đường cong nằm tương ứng với tình thần hạn chế siêu cao để dễ cấu tạo các chỗ tiếp nối, rút ngắn đoạn nối siêu cao với hệ số lực ngang cao vì con người đều có chuẩn bị khi vào nút.

Bảng 5.1 Siêu cao nên dùng, hệ số lực ngang và đường cong nằm trong nút giao cùng mức.

Tốc độ xe chạy (km/h)	Siêu cao tối thiểu nên dùng (%)	Hệ số lực ngang áp dụng (f)	Bán kính đường cong nằm tối thiểu, (m)
20	2	0,31	15
30	2	0,31	20
40	3	0,25	45
50	4	0,21	75
60	5	0,18	120



Hình 5.4 Bán kính đường cong nằm và siêu cao nên dùng theo tốc độ thiết kế trong nút giao thông cùng mức.

Nếu tốc độ thiết kế 70km/h, đường ở ngoài nút giao thông theo TCVN 4054:05 nên có bán kính cong nằm tối thiểu 168m, siêu cao 0,08, hệ số lực ngang 0,15. Theo hình 5.4 cũng với tốc độ ấy, trong nút giao thông ta nên dùng bán kính cong nằm 200m và hệ số lực ngang 0,17, siêu cao 0,023. Cách cấu tạo này rất dễ tiếp nối, tạo tiện nghi và nâng cao thẩm mỹ.

5.1.7.2 Suất biến đổi siêu cao.

Suất biến đổi siêu cao (hay độ dốc nâng siêu cao) phụ thuộc vào tốc độ, tốc độ thấp cho phép có suất biến đổi cao và rút ngắn chiều dài đoạn nối siêu cao (xem bảng 5.2). Trên đường có 4 làn xe trở lên, suất biến đổi trong bảng 5.2 được giảm đi 25%.

Bảng 5.2 Suất biến đổi siêu cao (%) trong nút giao thông cùng mức

Tốc độ xe chạy (km/h)	20 ÷ 30	40	50	60 và trên 60
Suất biến đổi siêu cao	0,10 ÷ 0,03	0,08 ÷ 0,022	0,08 ÷ 0,02	0,07 ÷ 0,016

5.1.7.3 Tiếp giáp các siêu cao.

1. Chỗ tiếp giáp các siêu cao thường tạo nên các sống trâu, tại đó phải hạn chế hiệu đại số các dốc ngang theo bảng 5.3.

Bảng 5.3 Hiệu đại số giới hạn giữa các siêu cao ở đầu đường rẽ.

Tốc độ tính toán của luồng xe rẽ km/h	Hiệu đại số giới hạn ở gần sống trâu đầu đường rẽ, %
<30	6
30 ~ 50	5
>60	4

2. Cách cấu tạo đầu đường rẽ (xem hình 5.5) là chỗ tiếp giáp các siêu cao được thực hiện theo nguyên tắc:

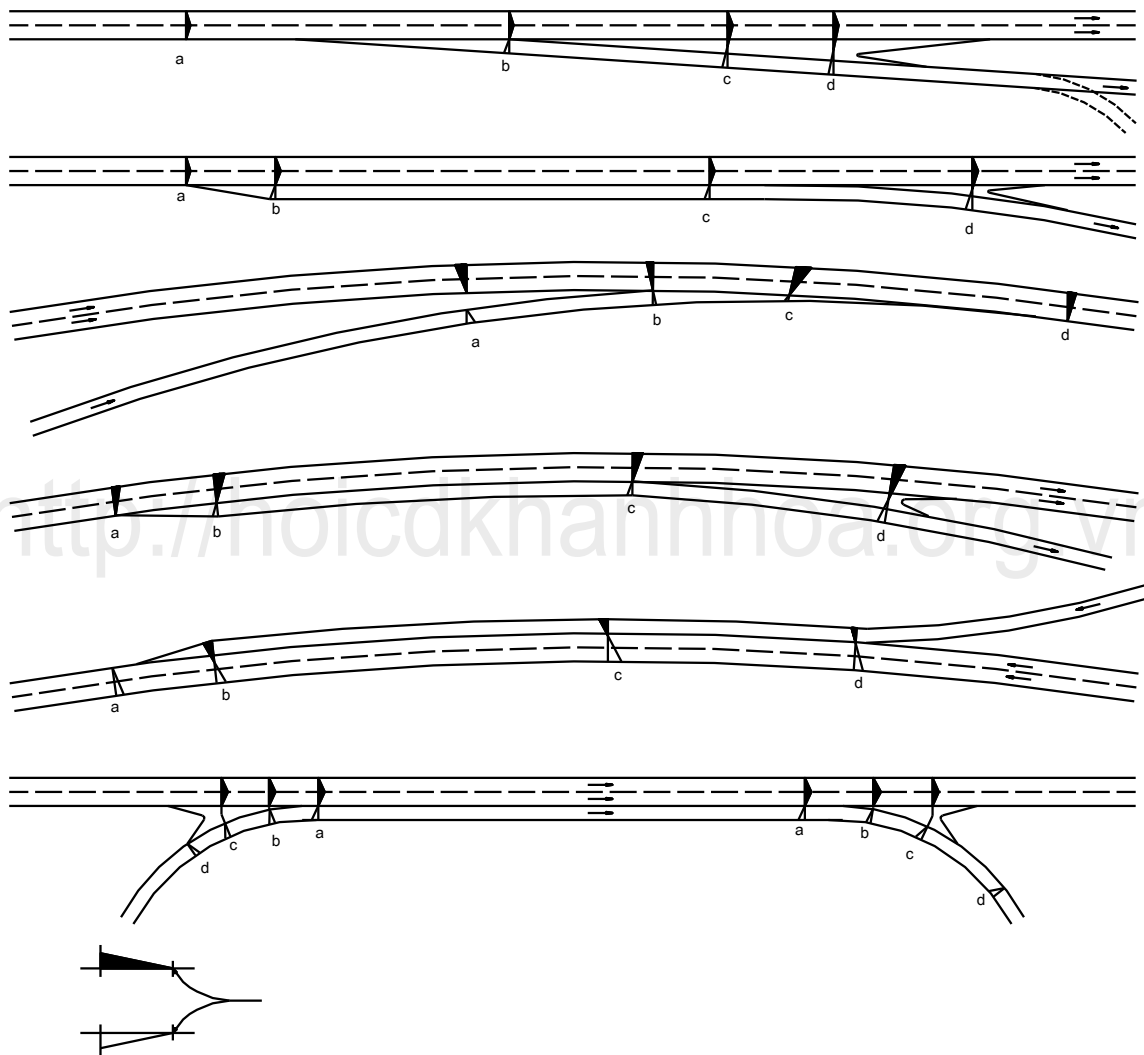
- Mặt cắt dọc, siêu cao, đoạn nối siêu cao trên đường chính không thay đổi.
- Siêu cao trên đường rẽ được thực hiện sau đoạn nối siêu cao.
- Khi đường rẽ đã có đủ chiều rộng phần xe chạy, bắt đầu cấu tạo mũi đảo phân cách.

Các nguyên tắc này cũng áp dụng cho tiếp giáp siêu cao ở các chỗ đường nhập vào đường chính.

3. Phương pháp khai triển siêu cao tại các đầu nút đường nối dòng xe tự do được minh họa ở hình 5-5. Hình 5-5A thể hiện dạng vượt nối từ một đoạn thẳng tới đường cong đầu tiên của đường nối nằm ngoài đoạn giảm tốc thiết kế. Độ dốc ngang đường chính được kéo xuống làn xe phụ và không cần siêu cao trên đoạn này cho đến khi gặp đường cong đầu tiên của đường nhánh nối.
4. Hình 5-5B thể hiện một dạng cửa ra kiểu song song từ một đoạn thẳng dẫn đến một đường cong thoải. ở cửa ra tại điểm b, độ dốc ngang hai mái của đường chính được vượt xuống đường phụ. Tại điểm c, độ dốc ngang này có thể thay đổi dần để bắt đầu

khai triển siêu cao cho đường cong ở cửa ra. Tại điểm d tạo hai điểm gãy của hai độ dốc ngang mặt đường cắt nhau để khai triển đạt siêu cao toàn phần tại vùng tiếp giáp với mũi đảo.

5. Hình 5-5C và 5-5D thể hiện các đầu mút của đường nối ở đó độ dốc ngang mặt đường trên đường xe chạy thẳng được vuốt xuống đường phụ. Hình 5-5E minh họa kiểu nút đầu nối cửa vào dạng song song vào phía mép cao của lưng đường cong xe chạy chính. Tại điểm e, siêu cao trên đường nối bắt đầu giảm dần trên chiều dài đoạn thẳng đến điểm d. Tại điểm d, độ dốc ngang được xoay dần cho tới khi đạt được độ dốc siêu cao của đường chính tại điểm c



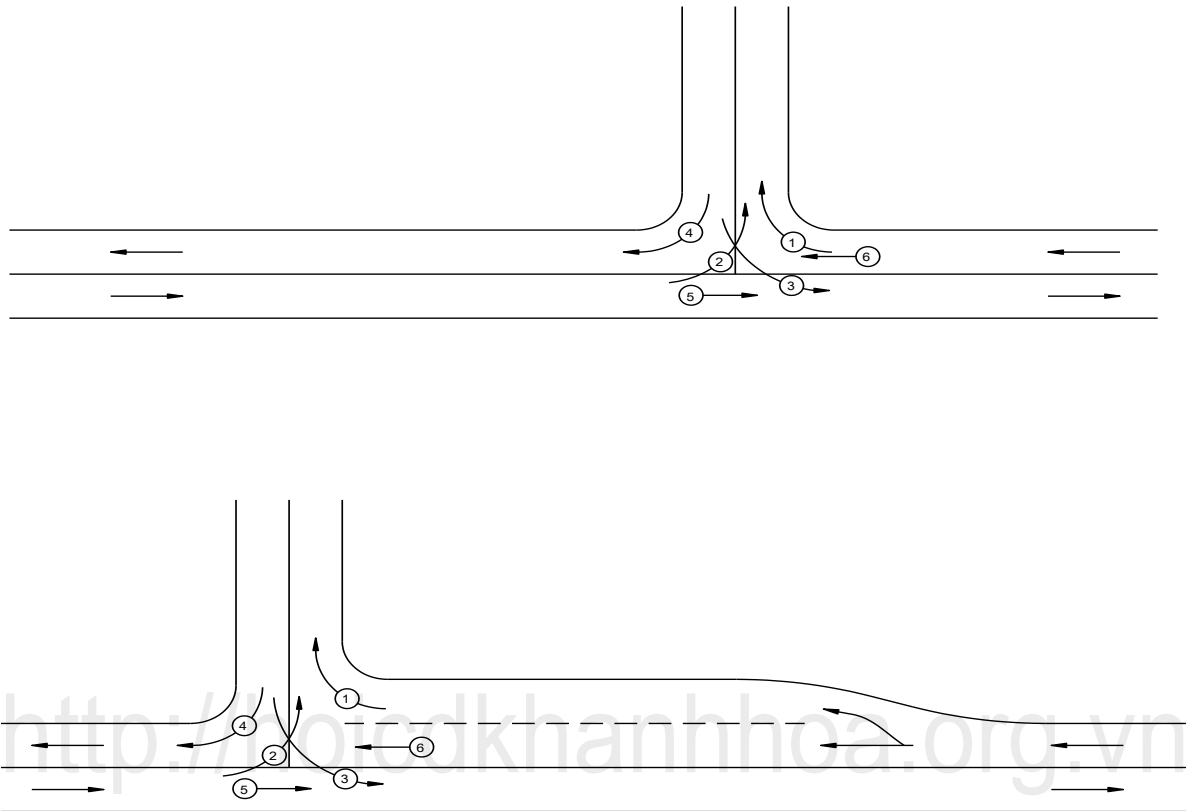
Hình 5.5 Khai triển siêu cao tại các Điểm cuối Nhánh nối có Dòng giao thông Tự do

6. Hình 5.5 thể hiện một kiểu ra song song từ một đoạn thẳng với một đường cong nằm nhỏ thiết kế trước mũi đảo. Kiểu thiết kế này điển hình cho dạng nhánh nối hoa thị. Một phần đoạn chuyển tiếp siêu cao được thực hiện trên làn xe song song với hơn một nửa độ dốc siêu cao sẽ đạt được tại điểm b. Siêu cao toàn phần của đường nhánh nối đạt được phía sau mũi đảo

5.2 Ngã ba

5.2.1 Ngã ba mở rộng.

Khi đường địa phương giao nhau hoặc giao với đường ô tô, có thể dùng các loại hình ngã ba chữ T (có góc giao tốt nhất là vuông góc, khi hạn chế có thể từ 60° đến 120°) (Hình 5.6 A) Khi tốc độ xe rẽ cao hơn hay khi lượng xe rẽ nhiều hơn, có thể thêm các làn xe để mở rộng nút (hình 5.6 B)

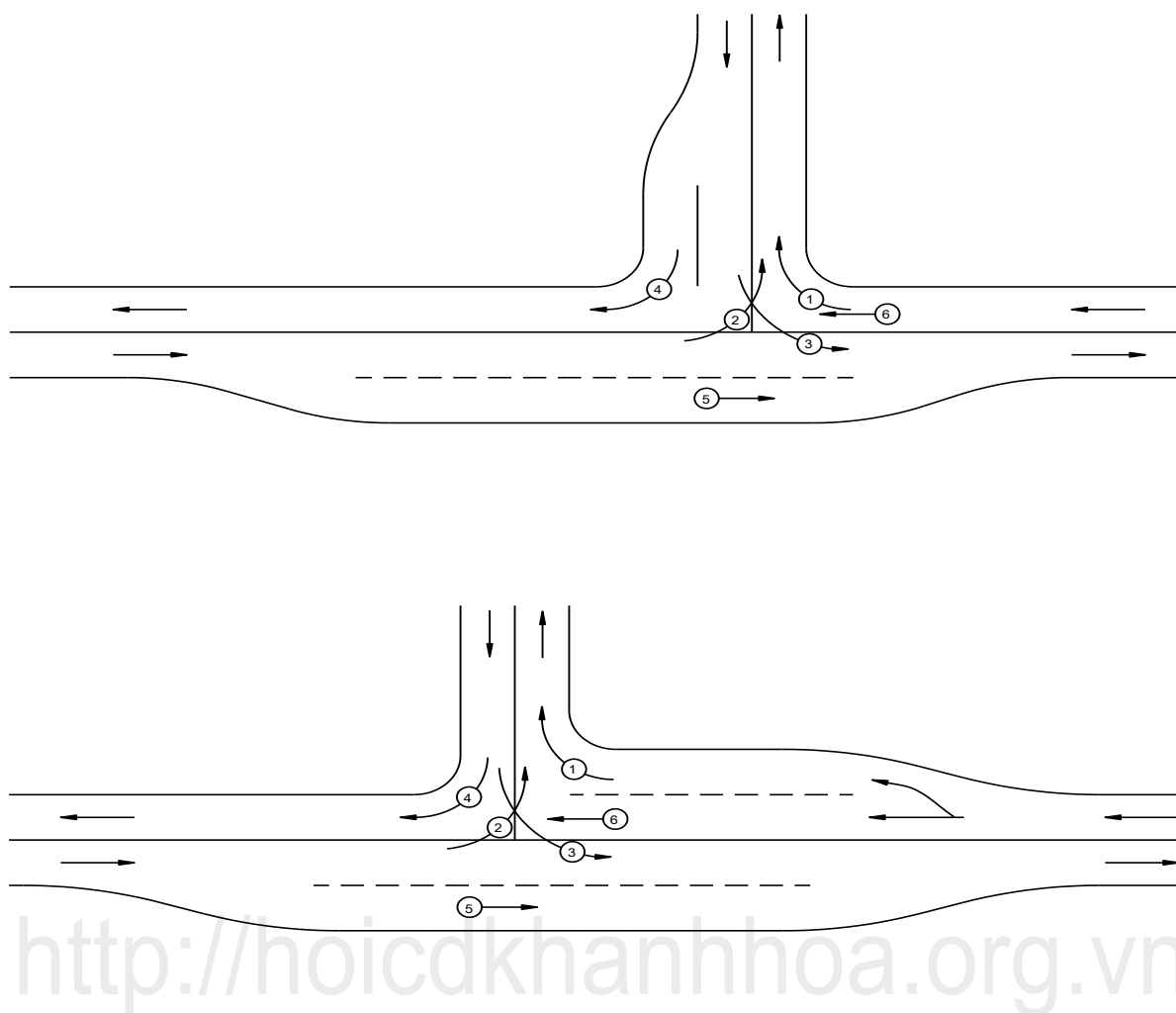


(Có làn rẽ phải)

Hình 5.6 Ngã ba chữ T

Loại hình 5.6 B được dùng khi xe từ đường chính rẽ trái (luồng 2) ít xe và từ đường chính rẽ phải (luồng 1) nhiều xe.

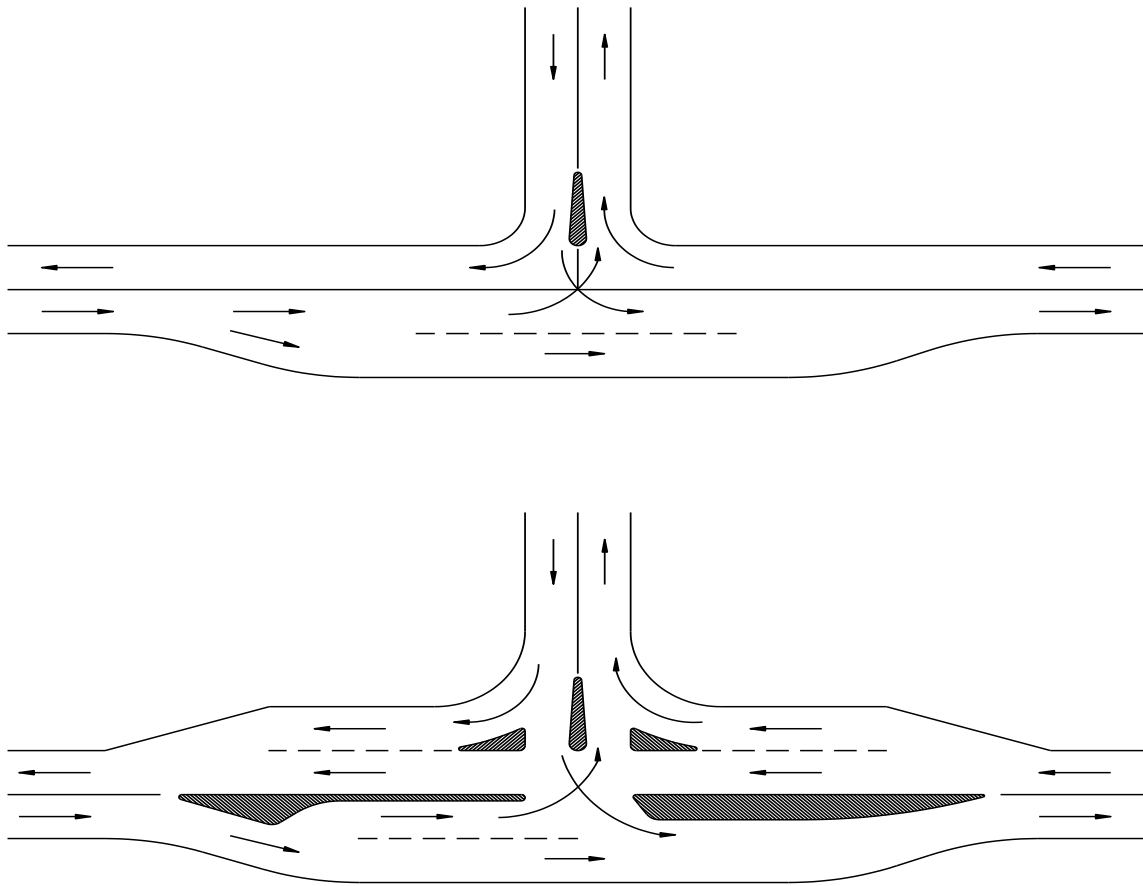
Khi lượng xe rẽ trái từ đường chính (luồng 2) nhiều xe nên dùng loại hình trên hình 5.7, thêm một luồng xe ngoài cùng bên phải của đường chính cho xe đi suốt, xe chờ rẽ trái chạy chậm hay đỗ lại chờ rẽ đi vào làn bên trong. Xe rẽ phải từ đường chính khi ít xe (theo hình 5.7 A) không có làn xe phụ và khi nhiều xe (theo hình 5.7 B) thêm một làn xe phụ.



Hình 5.7 Ngã ba làm thêm làn xe chờ rẽ trái từ đường chính.

5.2.2 Ngã ba kênh hoá.

- Kênh hoá bằng đảo tam giác rẽ phải. Hình 5.8 thể hiện cấu tạo làn rẽ phải kênh hoá, thực hiện bằng các đảo tam giác. Hình thức này áp dụng khi làn xe rẽ phải có tốc độ khá cao. Mũi đảo phân cách phải cách mép phần xe chạy của đường chính từ 2,4m đến 3,6m. Khuyết điểm của hình thức này là không thuận lợi cho luồng xe rẽ trái từ đường chính.
- Khi lưu lượng xe trên đường chính có trên 500 xe / giờ cao điểm và lượng xe rẽ khá lớn, tất cả các luồng xe rẽ đều có làn xe kênh hóa. Đảo phân cách được mở rộng ít nhất thành 5,0m để tạo làn chờ cho xe rẽ trái từ đường chính (xem hình 5.8B).



<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

Hình 5.8 Nút ngã ba hình chữ T kênh hoá.

5.3 Ngã tư

5.3.1 Ngã tư đơn giản

Ngã tư đơn giản, các góc rẽ được gọt tròn tạo làn xe rẽ phải, không có các làn xe kênh hoá. Được áp dụng khi giao nhau giữa các đường địa phương hay đường phụ gặp đường chính – (hình 5.9A)

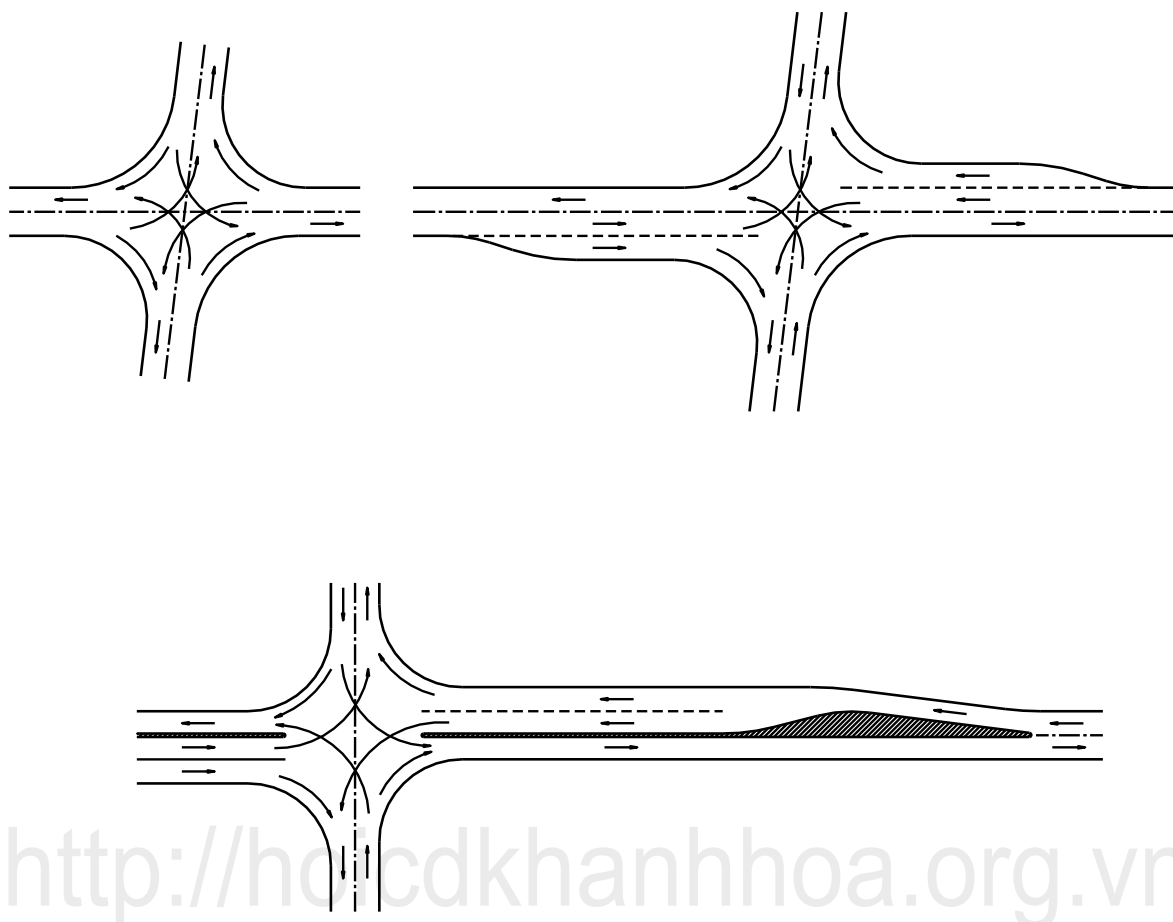
5.3.2 Ngã tư mở rộng

Khi cần thông qua lượng xe lớn hơn, ngã tư được mở thêm các làn xe phụ song song với đường chính. Trên đường phụ nhiều khi chỉ cần một đoạn mở rộng.

Ngã tư có làn xe phụ (để mở rộng) thường dùng khi lượng xe đường chính gần đạt tới lưu lượng xe gây tắc đường và trên đường phụ cần đặt biển báo. Chiều dài làn xe phụ gồm có một đoạn chuyển tốc, một đoạn có chiều rộng cố định và một đoạn vuốt mở rộng thường có chiều dài trên 45m – (hình 5.9B).

Khi tốc độ xe chạy cao, các nút giao thông cách nhau khá xa, xe từ đường chính rẽ trái dễ gây xung đột nguy hiểm nên dùng ngã tư mở rộng (hình 5.9C). Mép mặt đường được mở rộng bằng hai đường cong ngược chiều có bán kính $\geq 1500\text{m}$ hoặc một độ mở rộng thích hợp với

tốc độ. Làn xe chạy suốt cũng mở rộng thêm 0,5 đến 1,0m so với ở ngoài nút, làn xe mở rộng chỗ rộng nhất là 3,60m.

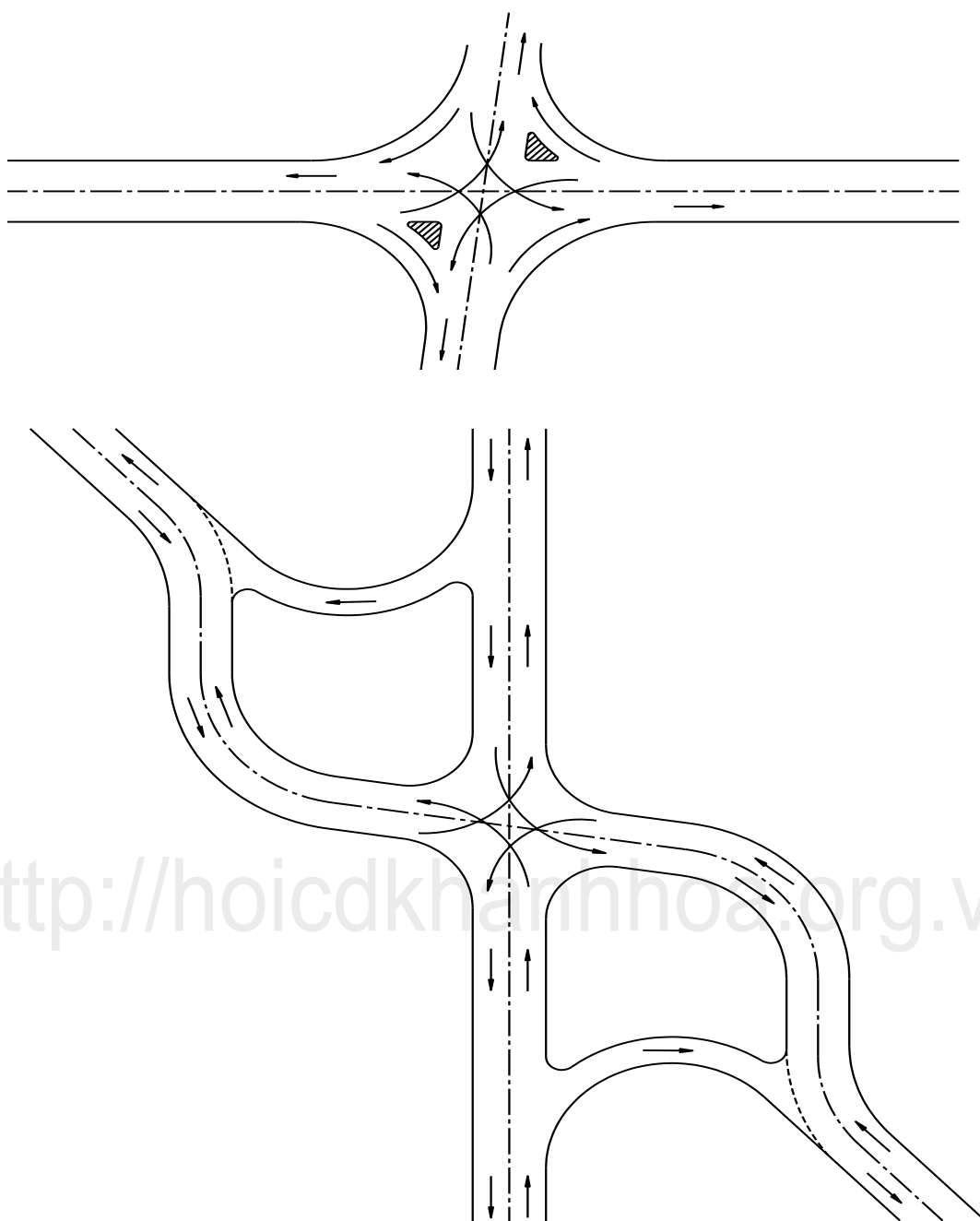


Hình 5.9 Ngã tư đơn giản – không mở rộng và có mở rộng

5.4 Ngã tư kênh hoá

5.4.1 Loại hình ngã tư kênh hoá đơn giản nhất

Loại hình ngã tư kênh hoá đơn giản nhất là có đảo tam giác tạo hướng rẽ phải, thường dùng khi lượng xe rẽ phải lớn và có nhiều xe tải rẽ phải (xem hình 5.10A)



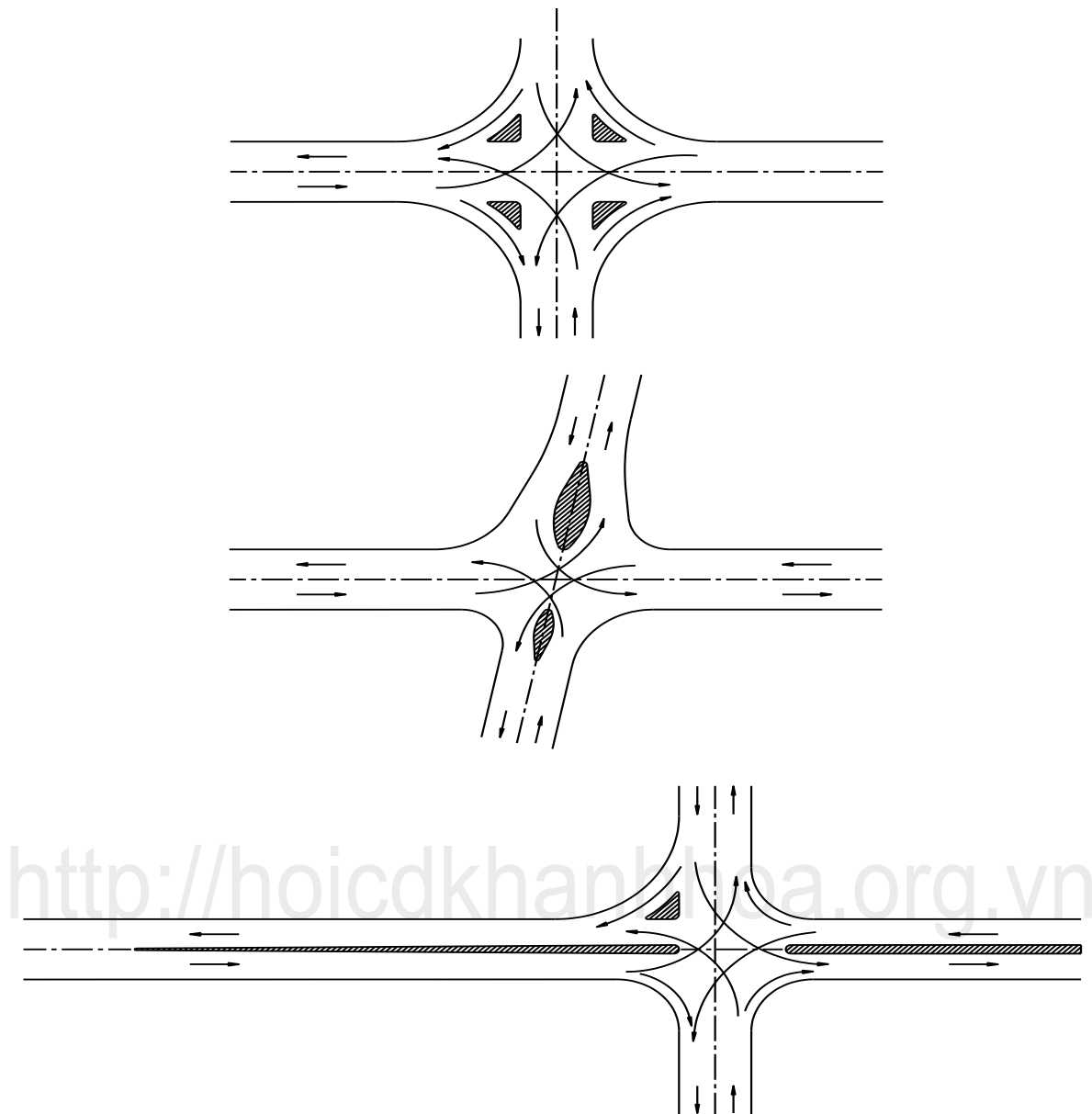
Hình 5.10 Ngã tư kênh hoá.

Khi không gian cho phép, nhất là khi góc giao chéo, nên mở các đường rẽ phải sớm (hình 5.10B). Thao tác của người lái xe trong nút sẽ cải thiện rất nhiều.

5.4.2 Ngã tư có 4 đảo tam giác, có 4 làn rẽ phải kênh hoá.

Loại hình này dùng khi có đủ không gian và khi lượng xe rẽ phải lớn. Ở các vùng ngoại vi đô thị, còn tiện cho bộ hành qua đường có chỗ trú chân..

Hình 5.11B có 2 đảo hình giọt nước trên đường phụ. Loại hình này thích hợp khi có lưu lượng xe rẽ lớn và đơn giản hơn loại hình 5.11A. Hình 5.11C, ở đường chính 2 làn xe có lượng xe lớn gần với khả năng thông hành hay có lượng xe trung bình nhưng tốc độ cao. Đường 2 làn khi tới nút được mở thành 4 làn và có đảo phân cách. Diện tích mở thêm để các xe rẽ phải chờ cơ hội rẽ xe.

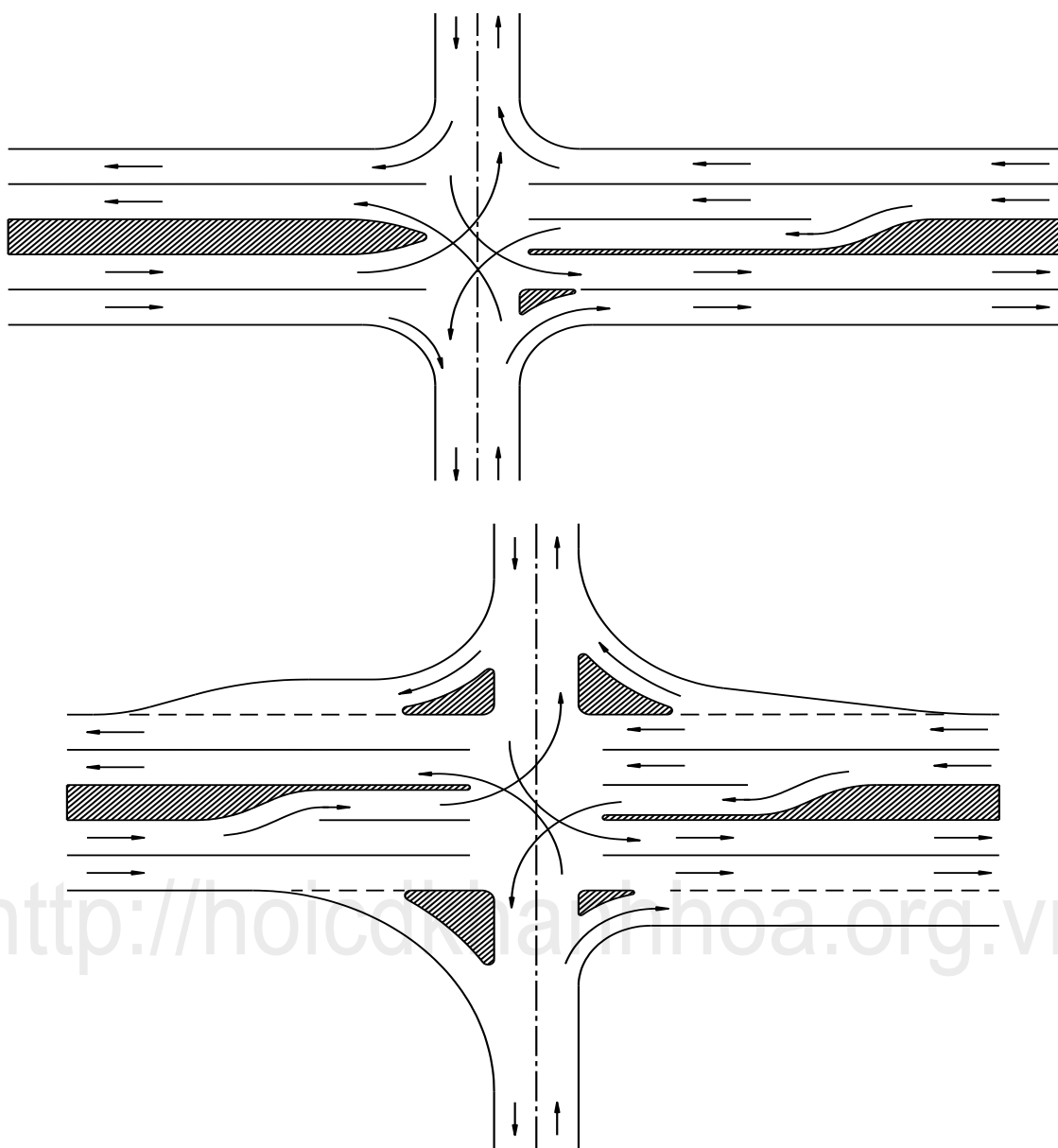


Hình 5.11 Ngã tư kênh hoá: A) có 4 đảo tam giác rẽ phải. B) có đảo giọt nước trên đường cắt. C) mở rộng đường chính và có dải phân cách.

5.4.3 Ngã tư kênh hoá nâng cao.

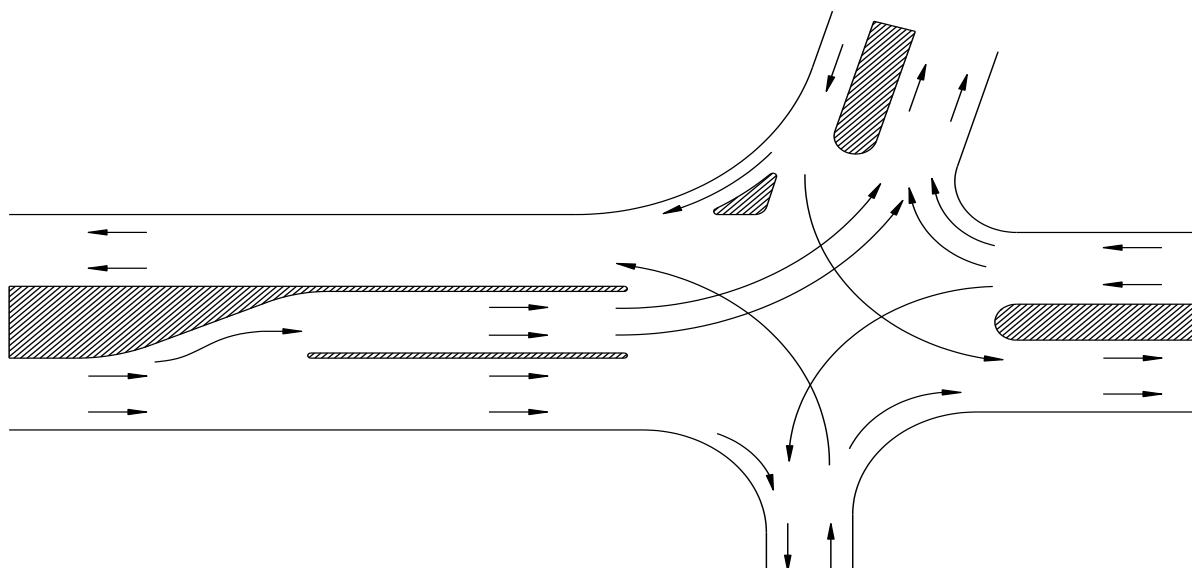
Hình 5.12A Trên đường dẫn từ bên tay phải tới có nhiều xe rẽ trái nên có một làn phụ, lấy đất ở dải phân cách. Nhánh dẫn bên dưới có nhiều xe rẽ phải nên có một đảo tam giác rẽ phải và một làn phụ thêm vào.

Hình 5.12B là nút giao giữa đường ô tô có tốc độ cao với một đường cắt khá quan trọng. Nút có làn rẽ phải (mở rộng) và hai làn chờ rẽ trái. Các làn chờ rẽ trái này xe có tốc độ chậm hay để dừng xe chờ rẽ nên chỉ cần có chiều rộng một làn xe 3 m. Loại hình này đảm bảo tốc độ cho đường chính, đảm bảo thao tác hợp lý cho các xe rẽ.



Hình 5.12 Ngã tư kênh hoá nâng cao

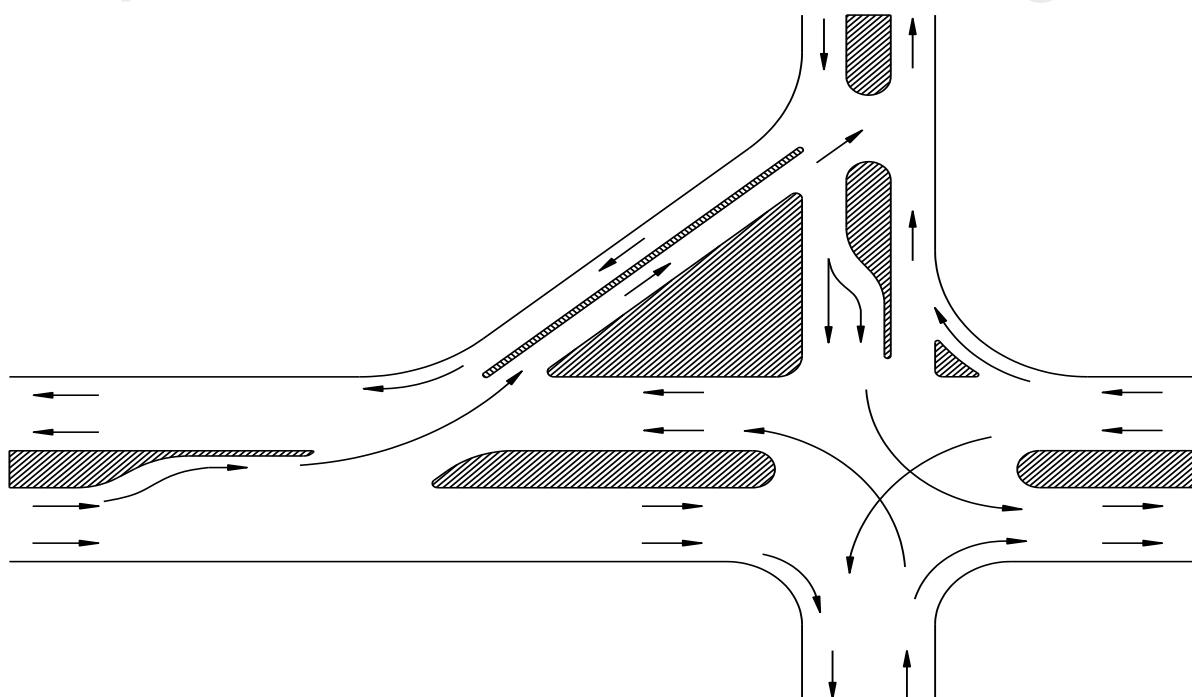
Khi lượng xe rẽ trái quá lớn (trường hợp vào ngoại vi đô thị), làn chờ rẽ trái có thể làm hai làn xe. Trường hợp này, nên có đèn tín hiệu điều khiển và nên có bó vỉa, các vạch sơn kẻ, mặt đường khác màu để trợ giúp cho lái xe dễ nhận biết (xem hình 5.13).



Hình 5.13 Ngã tư kênh hoá có 2 làn xe rẽ trái.

5.4.4 Ngã tư có đường rẽ trái chéo góc.

Khi có một lượng xe rẽ trái rất lớn có thể cho rẽ trái trước ngã tư trên một góc phần tư. Làn chờ rẽ trái cho làn xe rẽ trái này làm 2 làn xe và nên có đèn điều khiển. Kiểu rẽ này đã tạo thêm 2 nút giao nữa. Khoảng cách giữa 3 nút giao ít nhất là 60m, nên cách nhau 90m hay hơn nữa.



Hình 5.14 Rẽ trái trên một góc phần tư

5.5 Tầm nhìn

5.5.1 Trong nút giao thông cùng mức, phải đảm bảo tầm nhìn hãm xe (với chiều cao mắt người lái xe 1,20m, chiều cao chướng ngại vật 0,00m) trong bất kỳ tình huống nào. Tầm nhìn hãm xe tối thiểu xem bảng 5.4.

Bảng 5.4 Tầm nhìn hãm xe tối thiểu, m

Tốc độ xe chạy tính toán (km/h)	20	30	40	60	80	100
Tầm nhìn hãm xe tối thiểu, m	20	30	40	75	100	150

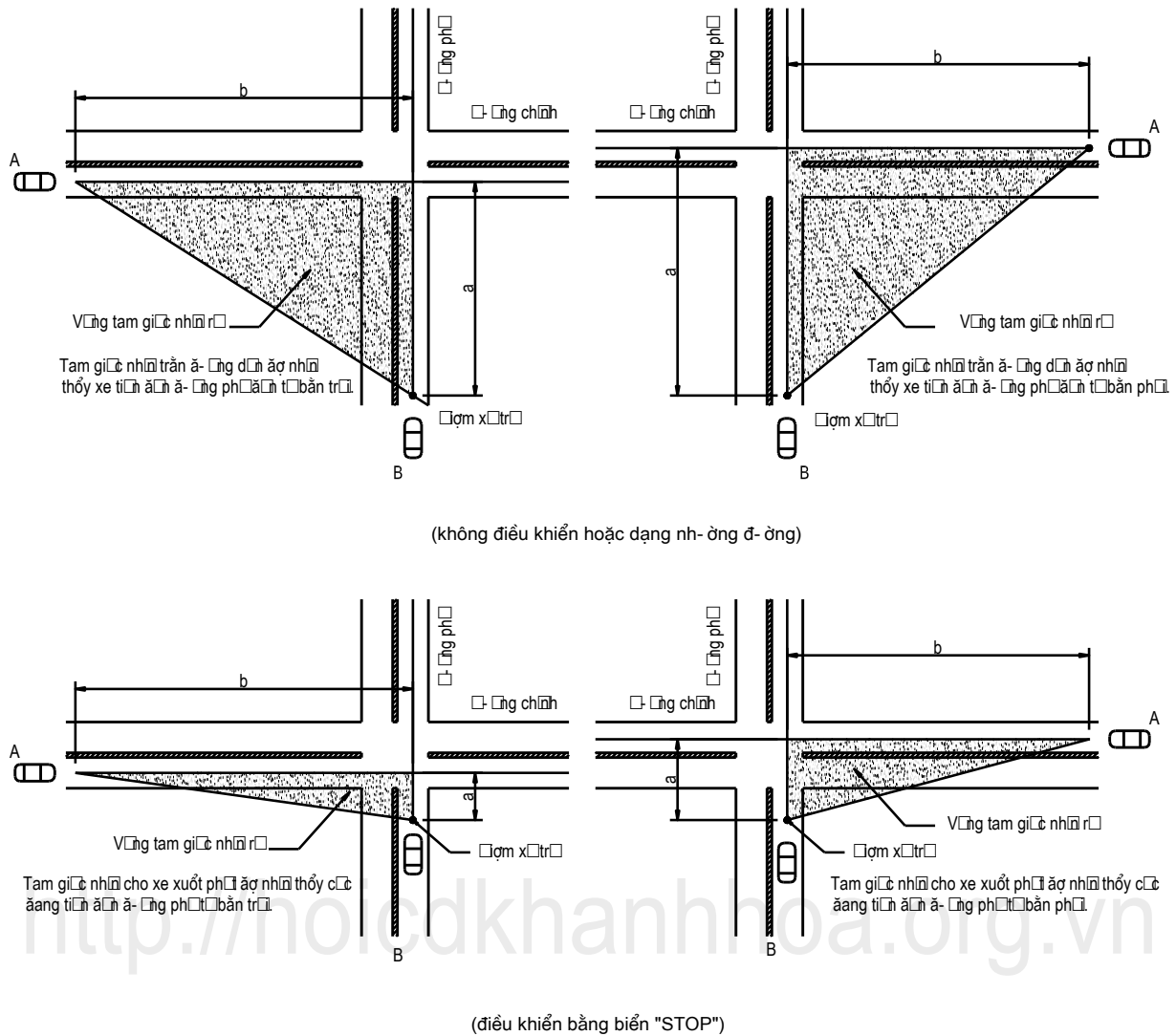
5.5.2 Tùy theo cách tổ chức giao thông, tầm nhìn trong nút giao thông cùng mức phải đảm bảo theo các tình huống sau:

- A. Nút giao thông ưu tiên tay phải.
- B. Nút giao thông trên đường phụ có biển dừng xe.
- C. Nút giao thông trên đường phụ có biển nhường đường.

Các tình huống này được tính theo chiều cao mắt người lái xe 1,20m và chiều cao chướng ngại vật 1,20m. Quỹ đạo của mắt người lái xe cách mép phải của phần xe chạy 1,50m.

5.5.3 Tam giác nhìn trong nút giao thông cùng mức ưu tiên tay phải.

Tam giác nhìn (trên đó phải dỡ bỏ các chướng ngại vật) gồm một đỉnh là điểm xung đột, hai đỉnh khác cách điểm xung đột là S_A (đối với xe không ưu tiên) và S_B (đối với xe ưu tiên) xem hình 5.15



Hình 5.15 Tam giác nhìn trong nút giao cùng mức ưu tiên tay phải.

Chiều dài các cạnh S_A và S_B tùy tốc độ tính toán trên đường dẫn, tra trong bảng 5.4

5.5.4 Tam giác nhìn trong nút giao thông trên đường phụ có biển dừng xe. Trên đường phụ, xe phải hãm trước vạch dừng xe, tam giác nhìn phải đảm bảo các điều kiện sau:

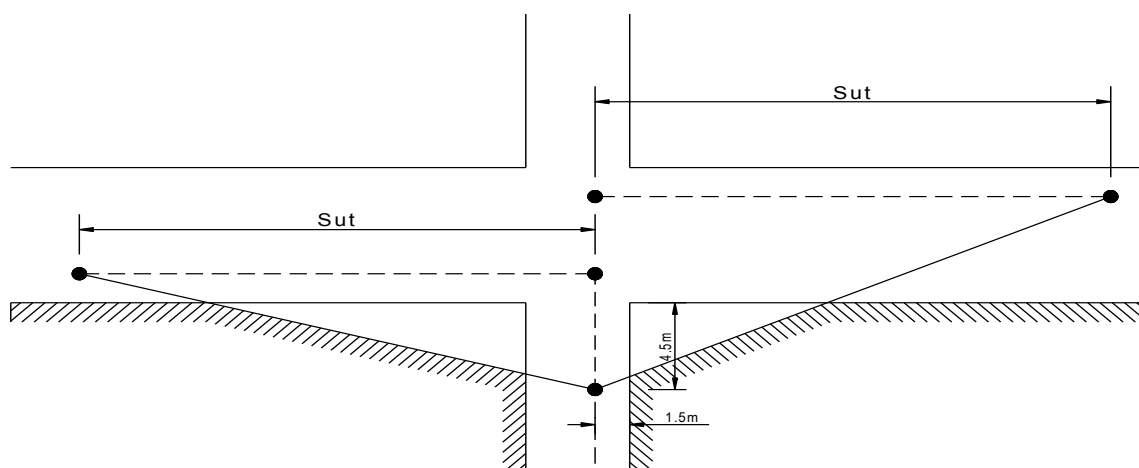
a) Xe từ đường phụ rẽ trái và rẽ phải. Tam giác nhìn được xác định bằng 3 điểm:

- Điểm xung đột: 2 điểm xung đột với xe trên đường chính từ trái sang và từ phải sang (xem hình 5.16).
- Vị trí mắt người lái xe trên đường phụ: cách mép phần xe chạy 4,50m.
- Xe trên đường chính cách điểm xung đột một khoảng cách.

$$S_{ut} = 0,278V_{ch} t_{nh} \text{ (m)} \quad [5.1]$$

V_{ch} : tốc độ tính toán trên đường chính km/h.

t_{nh} : thời gian để xe trên đường phụ rẽ trái nhập được vào đường chính (bảng 5.5).



Hình 5.16 Tam giác nhìn trong nút giao xe trên đường phụ rẽ trái vào đường chính.

Bảng 5.5 Quãng cách thời gian (t_{nh}) đủ cho xe từ vạch dừng rẽ trái vào đường chính

Loại xe thiết kế	Quãng thời gian trên đường chính (t_{nh}) đủ cho vào đường chính, sec
Xe con	7,5
Xe tải	9,5
Xe liên kết	11,5

Ghi chú:

- + Nếu đường phụ có dốc dọc trên 3%, thêm 0,2 sec ứng với 1% dốc lên.
- + Nếu đường chính có trên hai làn cứ 1 làn xe thêm tăng thêm 0,5 sec cho xe con và 0,7 sec cho xe tải.

b) Xe từ đường phụ vượt qua đường chính và từ đường phụ rẽ phải vào đường chính. Tam giác nhìn trong trường hợp xe từ đường phụ rẽ trái vào đường chính đã đủ đảm bảo cho xe từ đường phụ vượt đường chính và rẽ phải vào đường chính.

5.5.5 Tam giác nhìn trong nút giao thông trên đường phụ có biển nhường đường.

a) Xe trên đường phụ rẽ trái và rẽ phải. Tam giác nhìn có 1 đỉnh là điểm xung đột.

- Đỉnh trên đường phụ cách điểm xung đột 25m (giả thiết chạy với tốc độ 16km/h).
- Đỉnh trên đường chính tương tự trên hình 5.16 và bảng 5.5

b) Xe trên đường phụ vượt qua đường chính. Tam giác nhìn trường hợp này có 1 đỉnh là điểm xung đột. Cảnh trên đường chính (S_{ch}) tính theo công thức.

$$S_{ch} = 0,278 V_{ch} t_v \quad [5.2]$$

V_{ch} : tốc độ thiết kế trên đường chính (km/h)

t_v : thời gian xe trên đường phụ tiếp cận và vượt đường chính (sec)

$$t_v = t_{tc} + \frac{w + L_{xe}}{0,167V_{ph}} \quad [5.3]$$

w: chiều rộng của đường chính phải vượt qua (m).

L_{xe} : chiều dài thân xe, m

V_{ph} : tốc độ thiết kế trên đường phụ (km/h).

t_{tc} : thời gian xe từ điểm quan sát trên đường phụ không dừng xe và tiếp cận đường chính (sec)- xem bảng 5.6 (có hiệu chỉnh theo dốc tới nút).

Bảng 5.6 Chiều dài cạnh tam giác nhìn trên đường phụ của nút giao thông có biển nhường đường (đường chính 2 làn xe, đường phụ dốc dọc dưới 3%).

Tốc độ thiết kế trên đường phụ km/h	20	30	40	60	80	100
Quãng tiếp cận (m)	20	30	40	65	100	135
Thời gian tiếp cận t_{tc} (sec)	3,2	3,6	4,0	4,8	5,5	6,3
Thời gian với đường chính t_v (sec)	7,1	6,5	6,5	6,5	6,5	7,1

5.5.6 Tầm nhìn cho xe trên đường chính rẽ trái. Xe trên đường chính rẽ trái phải quan sát thấy tầm nhìn trên (các) làn xe đối diện một quãng

$$S = \frac{V_{ch}}{3,6} \times t_{re}(m) \quad [5.4]$$

Bảng 5.7 Thời gian cần để xe trên đường chính rẽ trái (t_{re}), sec.

Xe rẽ trái	Xe con	Xe tải	Xe liên kết
Thời gian rẽ trái t_{re} , sec	5,5	6,5	7,5

Ghi chú: Khi thêm một làn xe đối diện, thời gian rẽ cần thêm với xe con 0,5 sec, với xe tải 0,7 sec.

5.5.7 Tầm nhìn tại nút giao với đường sắt.

Trong nút giao với đường sắt, khi chỉ có biển báo hiệu và không có các thiết bị rào chắn khác, tầm nhìn của xe trên đường ô tô phải nhìn thấy tàu hỏa theo 2 trường hợp:

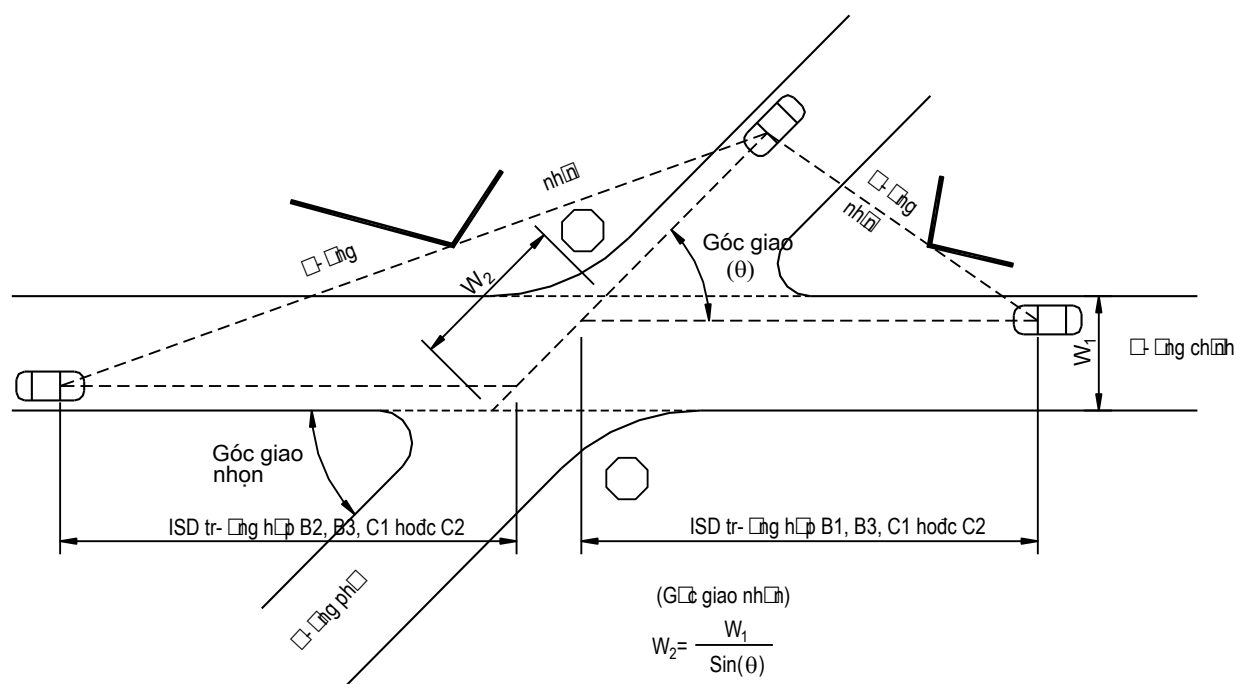
- Xe nhìn thấy tàu trên một cự ly nhất định để có thể vượt qua đường sắt.
- Xe đỗ từ vạch dừng xe, quan sát tàu và vượt qua đường sắt.

Các kích thước của tam giác nhìn, xem bảng 5.8

Bảng 5.8 Chiều dài tầm nhìn của xe tải trên góc giao 90° với đường sắt.

Tốc độ tàu (km/h)	Trường hợp B Khởi động từ 0	Trường hợp A Xe đang chuyển động													
		Tốc độ xe (km/h)													
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Khoảng cách dọc theo đường sắt tính từ chỗ giao cắt; d _T (m)															
10	45	39	24	21	19	19	19	19	20	21	21	22	23	24	
20	91	77	49	41	38	38	38	39	40	41	43	45	47	48	
30	136	116	73	62	57	56	57	58	60	62	64	67	70	73	
40	181	154	98	82	77	75	76	77	80	83	86	89	93	97	
50	227	193	122	103	96	94	95	97	100	103	107	112	116	121	
60	272	232	147	123	115	113	113	116	120	124	129	134	140	145	
70	317	270	171	144	134	131	132	135	140	145	150	156	163	169	
80	362	309	196	164	153	150	151	155	160	165	172	179	186	194	
90	408	347	220	185	172	169	170	174	179	186	193	201	209	218	
100	453	386	245	206	193	188	189	193	199	207	215	223	233	242	
110	498	425	269	226	211	207	208	213	219	227	236	246	256	266	
120	544	463	294	247	230	225	227	232	239	248	258	268	279	290	
130	589	502	318	267	249	244	246	251	259	269	279	290	302	315	
140	634	540	343	288	268	263	265	271	279	289	301	313	326	339	
Khoảng cách dọc theo đường ô tô từ điểm giao cắt d _H (m)															
		15	25	38	53	70	90	112	136	162	191	222	255	291	

5.5.7 Ảnh hưởng của góc giao.



Hình 5.17 Các tam giác nhìn trong nút giao thông xiên góc.

Khi góc giao nhỏ hơn 60° , người thiết kế phải xác định các tam giác nhìn cần dỡ bỏ từ góc giao thực tế, chú ý các chiều dài cần tăng thêm, ví dụ cần điều chỉnh chiều rộng phần xe chạy của đường chính W trong điều 5.5.5.

5.6 Đảo trong nút giao thông

5.6.1 Đảo trong nút giao thông

a) Đảo là một cấu tạo trong nút nhằm mục đích:

- Phân cách các xung đột và khống chế góc của xung đột.
- Tạo không gian cho các xe chờ rẽ, nhập luồng.
- Tạo chỗ trú chân cho bộ hành qua đường.
- Nơi đặt các phương tiện điều khiển giao thông.
- Xoá các diện tích thừa giữa các luồng xe.

b) Nguyên tắc chung khi bố trí đảo.

- Bố trí thuận tiện cho hướng ưu tiên, gây trở ngại cho luồng xe cần giảm tốc để xe phải chạy chậm lại, ngăn trở các hướng xe cần cấm, làm cho nút giao thông có tổ chức rõ ràng xe qua không phân vân nghi ngại.
- Nên làm ít đảo hơn nhiều đảo.
- Nên làm đảo to hơn đảo nhỏ.

c) Đảo phân ra các loại.

- Đảo kênh hoá
- Đảo phân cách.
- Đảo trú chân.

Một đảo có thể kiêm nhiệm các chức năng kể trên.

5.6.2 Kích thước đảo

- Các đảo tam giác nhỏ nên có diện tích lớn hơn $9m^2$, không làm nhỏ hơn $7m^2$ (ngoài đô thị) và $5m^2$ (trong đô thị). Cạnh đảo nên lớn hơn 4,5m và không làm nhỏ hơn 3,5m.
- Các đảo dài có chiều rộng không nhỏ hơn 1,20m và chiều dài không dưới 6-8m. Khi diện tích quá hạn chế, chiều rộng của các đảo dài cũng không nhỏ hơn 0,5m.
- Đảo lớn là các đảo có cạnh dài ít nhất là 30m.
- Đảo vừa là các đảo có kích thước trung gian giữa các loại trên.

5.6.3 Cấu tạo đảo

a) Đảo có thể định ranh giới bằng:

- Bó vỉa hay bó vỉa phản quang (đảo nâng cao).
- Vạch kẻ trên đường hay các dấu phản quang (đảo bằng).
- Mép phần xe chạy và lề đường (đảo lõm) dùng khi đảo rộng và lưu lượng xe nhỏ.

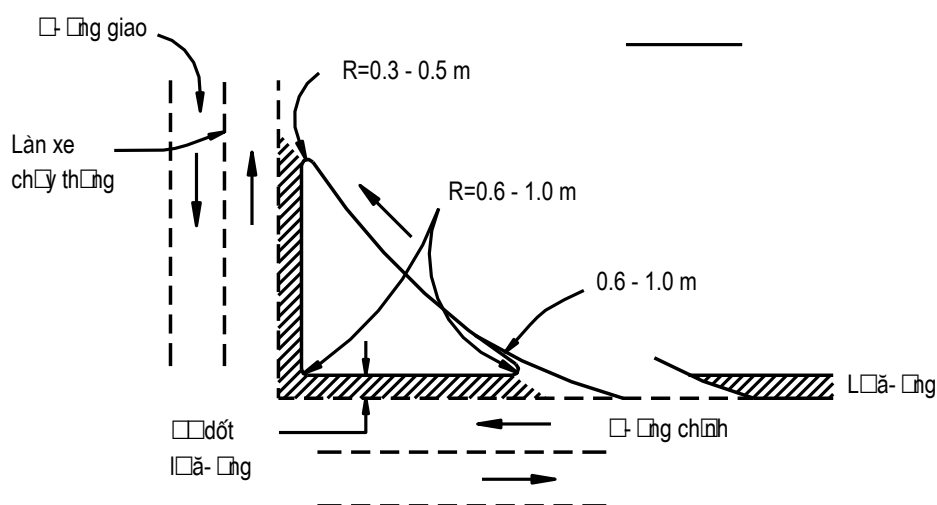
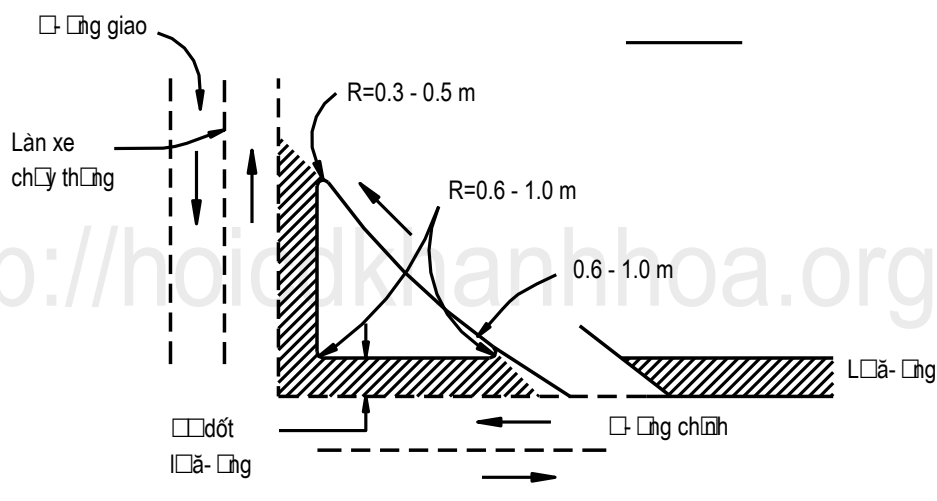
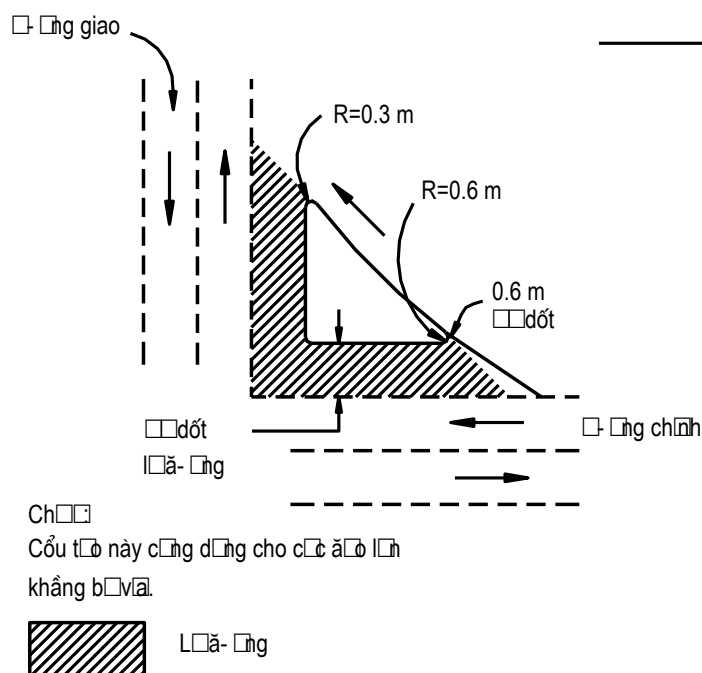
b) Mặt đảo rộng có thể trồng cỏ, cây nhỏ - mặt đảo hẹp có thể lát mặt bằng gạch, bằng tấm lát...

5.6.4 Hình dáng và chỗ tiếp cận đảo

a) Hình dạng của đảo xác định bằng các mép phần xe chạy của các luồng xe. Để tránh xe đâm phải đảo, yêu cầu:

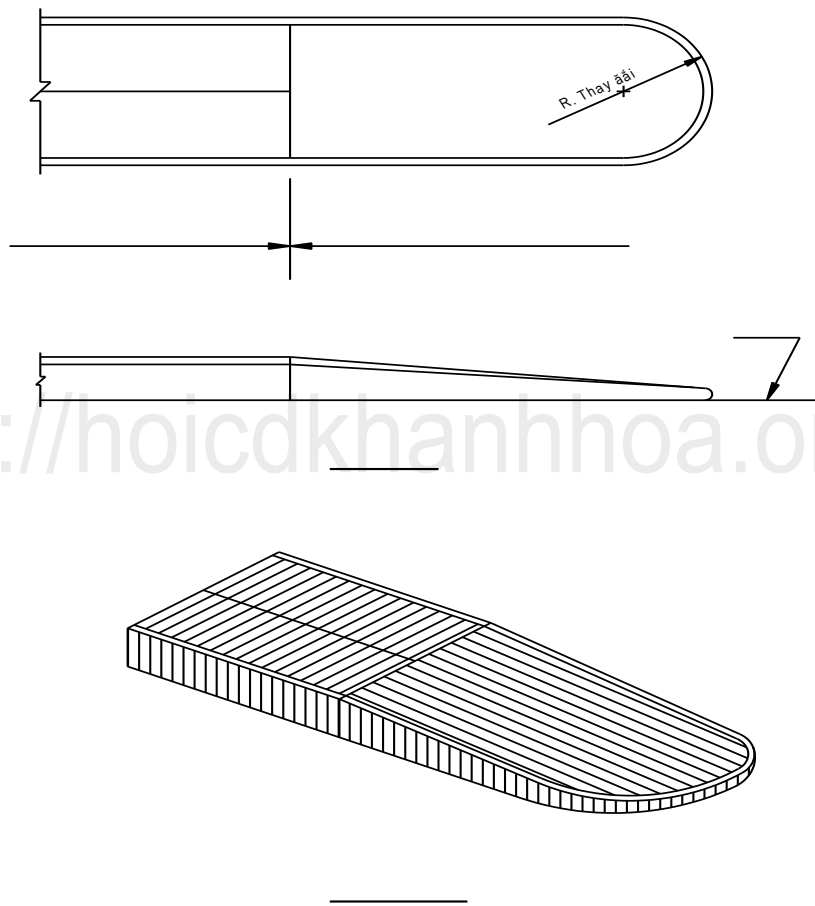
- Các cạnh đảo (tùy loại đảo) đều có làm chỗ dặt, lùi xa mép phần xe chạy (xem hình 5.18).

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>



Hình 5.18 Cấu tạo chỗ dật trên các đảo trong nút giao thông cùng mức.

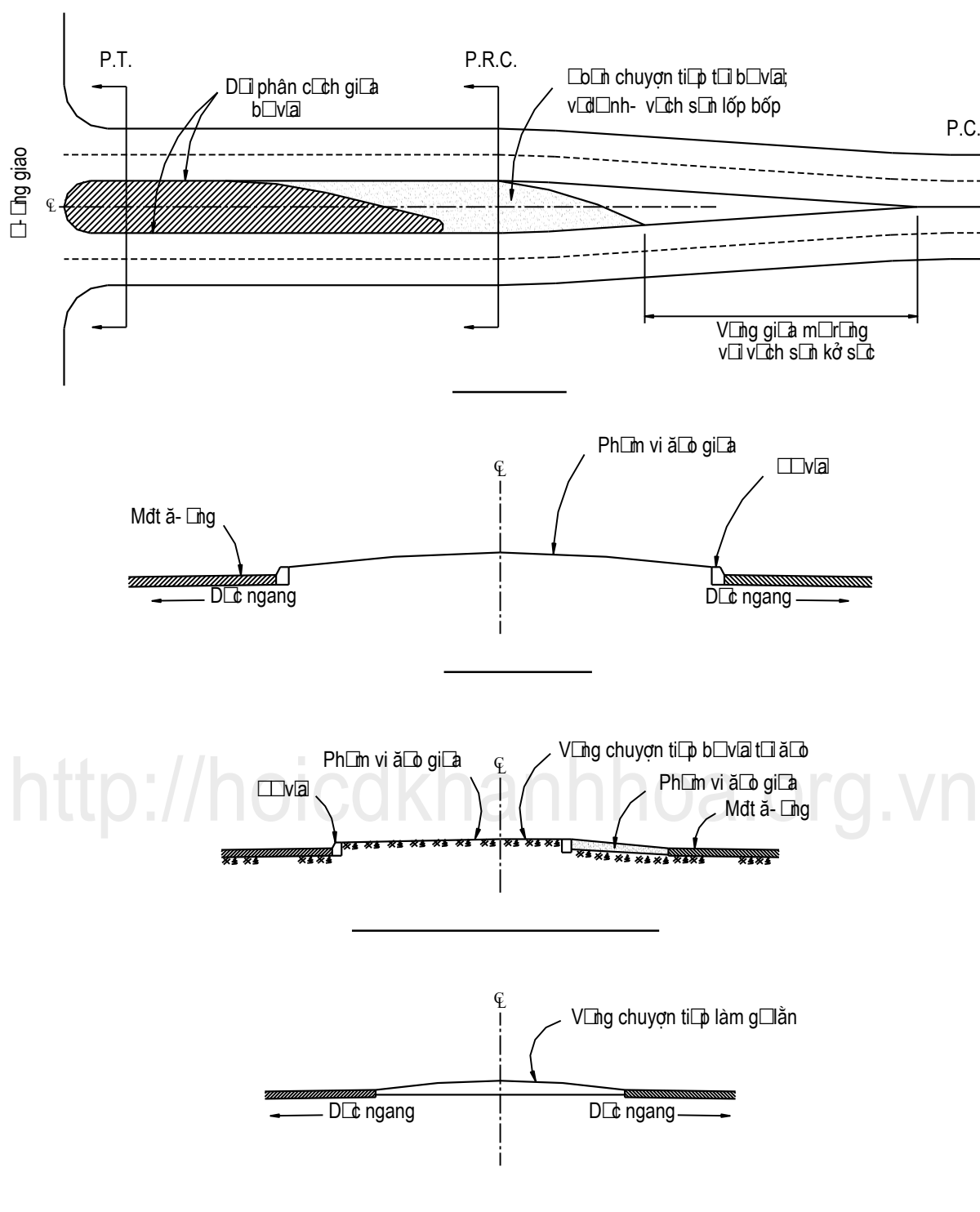
- Mũi các đảo có bó vỉa phải có độ dật cách mép làn xe tiếp cận một quãng ít nhất là 0,6m. Với các đảo ở giữa (dải phân cách) đầu đảo cách mép phần xe chạy 0,6m và nên cách 1,0m. Độ dật đầu mũi đảo gấp luồng xe chạy suốt nên lấy 1.0-2.0m, khi gấp luồng xe rẽ nên lấy 0,6 – 1,0m.
- Đầu mũi đảo gọt tròn bằng bán kính 0,5m. Sau các chỗ dật, đảo lại được mở rộng dần tới chiều rộng dự tính.
- Diện tích giữa mép phần xe chạy và bó vỉa (chỗ dật) được phủ bằng mặt đường, trên đó có vạch ngựa vằn hoặc làm mặt đường mấp mô ngăn xe xâm phạm vào đảo.
- Mũi đảo và đầu các dải phân cách giữa nên làm một đoạn vát để cho người lái dễ nhận biết, nhất là về ban đêm.



Hình 5.19 Làm vát ở đầu mũi đảo phân cách và mũi đảo.

b) Đảo phân cách trong nút giao thông.

Mũi đảo phân cách được cấu tạo theo hình 5.20 có độ dật, tạo một đoạn quá độ càng dài càng tốt, để tránh xe hướng vào nút đâm vào mũi đảo. Đoạn quá độ này, phần đầu là sơn ngựa vằn, đoạn sau là các gờ giảm tốc tạo độ rung động bảo hiểm sau đó là đảo có bó vỉa được mở rộng dần. Độ dật đầu mũi đảo nên cách mép phần xe chạy vào 1m. ít nhất là 0,50m.



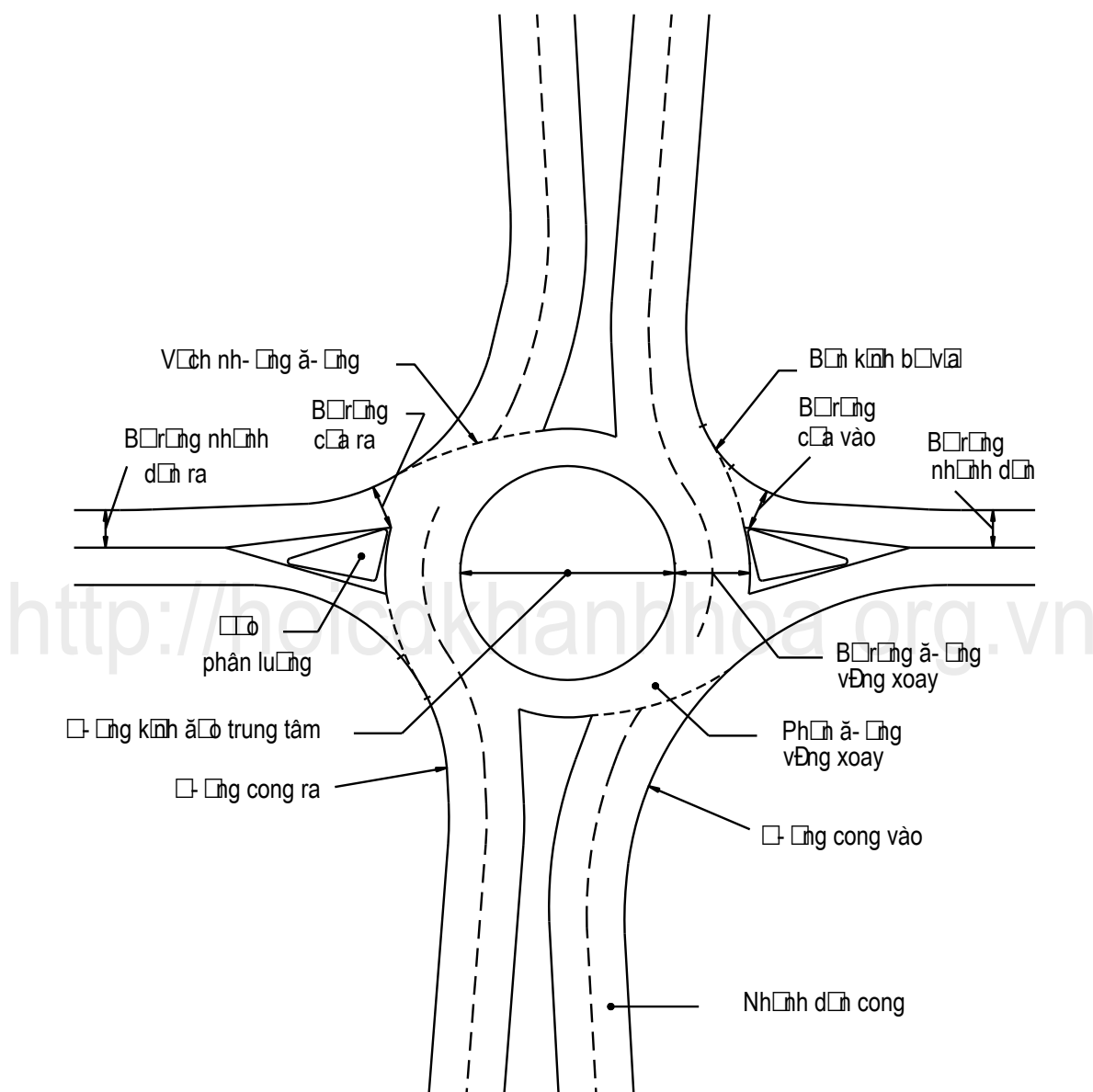
Hình 5.20 Chi tiết cấu tạo đầu đảo phân cách

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

6 NÚT VÒNG ĐẢO

6.1 Nút vòng đảo

Nút vòng đảo là loại hình nút cùng mức có đảo trung tâm, xe qua nút đi theo chiều ngược chiều kim đồng hồ trên phần xe chạy bao quanh đảo (xem hình 6.1). Các xe vào nút phải nhường ưu tiên cho xe đang chạy trên phần xe chạy vòng quanh đảo.



Hình 6.1. Các cấu tạo hình học của nút vòng đảo

6.2 Điều kiện vận dụng nút vòng đảo

7. Nút vòng đảo có thể dùng tại các nơi:

- Nút giao cùng mức của đường trục đô thị
- Các nút giao cùng mức trên đường ô tô

- Nút kết thúc của một đường cao tốc

8. Nên dùng nút vòng đảo khi:

- Thay nút đường phụ gặp đường ưu tiên, khi trên đường phụ có biển “Nhường đường” hay biển “Dừng xe” gây nên giờ chậm xe không chấp nhận được trên đường phụ (nhớ rằng khi dùng nút vòng đảo sẽ gây thêm chậm xe cho đường ưu tiên).
- Thay nút điều khiển đèn - Nhiều nút vòng đảo có khả năng thông hành không kém nút điều khiển đèn mà giờ chậm xe lại giảm hơn và an toàn hơn, nhất là lúc không phải giờ cao điểm.
- Trong nút có lượng xe rẽ trái lớn.
- Trong nút hay có tai nạn giữa dòng xe rẽ trái và dòng xe ngược chiều. Tuy vậy, nếu lưu lượng trên đường phụ dưới 200 xe/ngày đêm thì chỉ nên dùng nút ngã tư
- Trong nút ngã tư giạt cấp có đường chính rẽ trái trong nút.
- Tại các nút lượng giao thông sẽ phát triển nhanh hay dự báo lưu lượng, loại hình xe còn biến đổi.
- Khi giao giữa các đường địa phương chưa phân biệt rõ được thứ tự ưu tiên giữa các đường. Người thiết kế phải tính đến khả năng biến đổi của nút vòng đảo một khi yêu cầu về lưu lượng, loại xe biến đổi cho phù hợp.

9. Không nên dùng nút vòng đảo khi:

- Bị khống chế về không gian hay địa hình để tránh tốn kém (chi phí xây dựng, giải phóng mặt bằng,...).
- Lưu lượng giữa các đường vào nút quá chênh lệch Các đường phụ nên chấp nhận giờ chờ xe khi đi vào đường chính.
- Nút vòng đảo làm giờ chậm xe trên đường chính không chấp nhận được.
- Nút đặt trên một tuyến đường có đèn điều khiển liên kết trên dọc tuyến.
- Khi có xe kéo moóc hay xe quá khổ, không đủ không gian bố trí vệt xe đi.

10. Đèn điều khiển trong nút vòng đảo:

Khi có lượng xe phải xếp hàng chờ trên một, hai đường dẫn có thể lắp đèn điều khiển trong nút vòng đảo. Thao tác của đèn có thể linh hoạt và không cần luôn phải hoạt động liên tục.

6.3 Số đường dẫn vào đảo và góc giữa các đường dẫn

6.3.1 Nút vòng đảo một làn xe

Tốt nhất số đường dẫn không quá 4 đường dẫn và góc giao là 90° . Khi có yêu cầu đặc biệt (về quy hoạch, về kinh tế,...) cũng không quá 6 đường dẫn.

6.3.2 Nút vòng đảo nhiều làn xe

Nút vòng đảo có nhiều làn xe vẫn chỉ nên có không quá 4 đường dẫn, các đường dẫn nên giao với phần xe chạy quanh đảo với góc 90° , nhưng Nút vòng đảo có nhiều làn xe sẽ gây khó khăn cho người lái lúc chọn làn xe qua nút và dễ làm tăng tai nạn giao thông.

6.3.3 Sử dụng các làn xe trong nút

- Khi xe chạy không quá một nửa chu vi đảo, chỉ được dùng làn xe bên tay phải.
- Khi xe chạy quá một nửa chu vi đảo, phải dùng làn xe bên tay trái.

- Khi xe chạy nửa chu vi đảo, có thể chọn làn thích hợp.
- Xe vào nút phải nhường ưu tiên cho xe đang chạy trong nút (vòng quanh đảo).
- Khi có mũi tên kẻ chỉ làn đường, phải theo hiệu lệnh của mũi tên.

6.4 Số làn xe trên các phần xe chạy trong nút vòng đảo

6.4.1 Số làn xe của nút

Số làn xe trong (vào nút, qua nút, ra nút) chỉ nên đảm bảo chất lượng vừa đủ cho dòng xe qua nút và dòng dự kiến tương lai. Tăng số làn xe trong nút sẽ làm suất tai nạn tăng lên và làm tăng giá thành xây dựng.

6.4.2 Số làn xe trên phần xe chạy quanh đảo

- Trên suốt chu vi đảo, số làn xe trên phần xe chạy quanh đảo không nhất thiết phải bằng nhau.
- Số làn xe trên phần xe chạy quanh đảo của một đoạn phải bằng hay lớn hơn số làn xe trên lối vào trước đoạn đó.
- Số làn xe trên phần xe chạy quanh đảo nên là 2 làn xe.

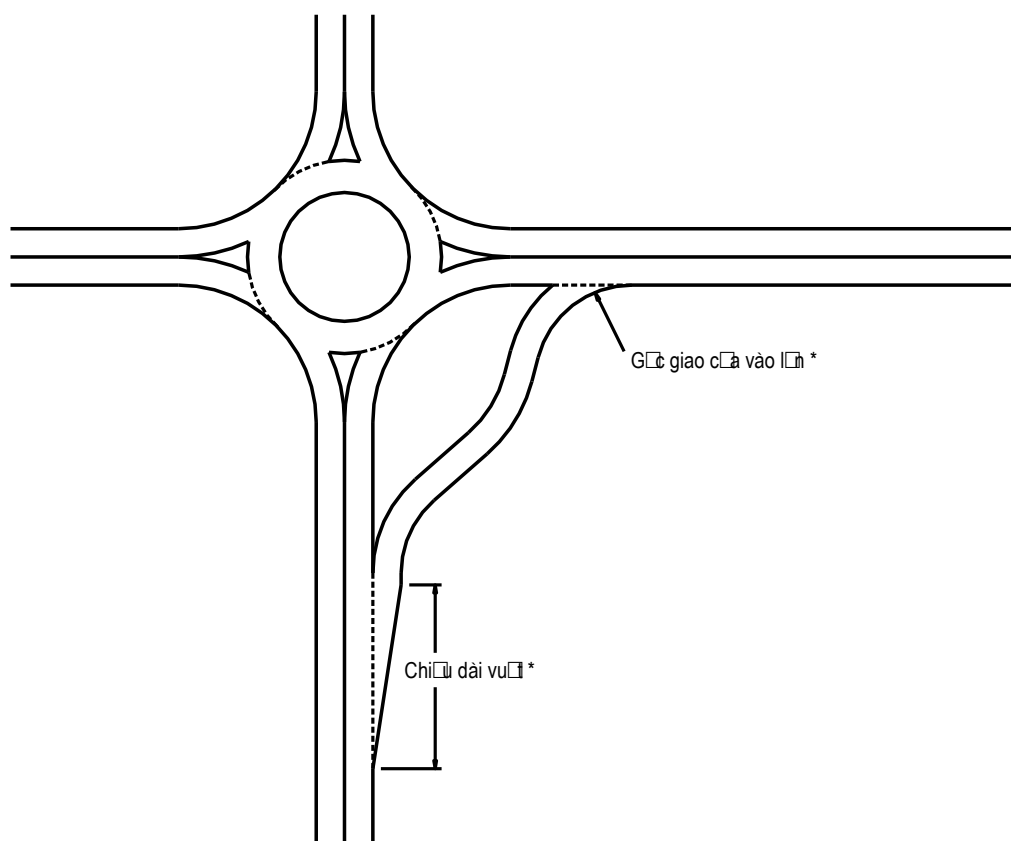
6.4.3 Số làn xe ra nút

Số làn xe ra nút phải bằng hay lớn hơn số làn xe quanh đảo đoạn trước đó. Khi phần xe chạy có nhiều làn xe, số làn xe ra dựa trên số làn có mũi tên ưu tiên chỉ hướng ra.

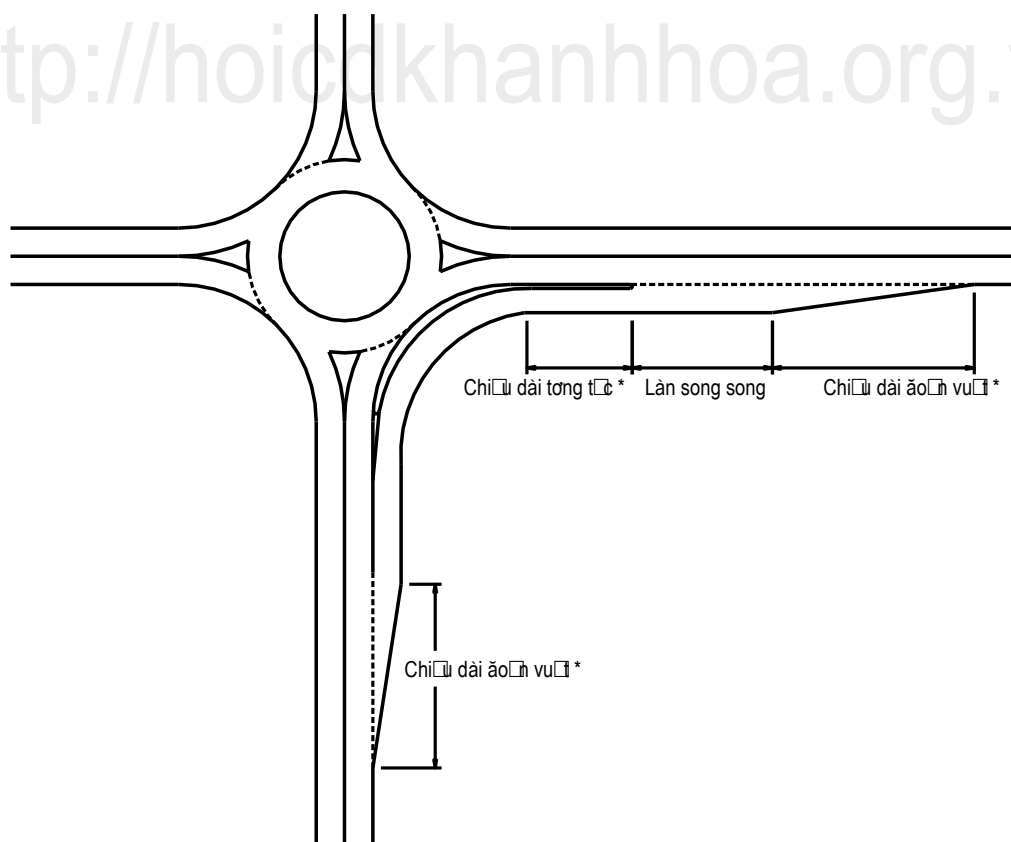
6.4.4 Các làn rẽ phải rẽ trước

Hình thức này dùng khi có nhiều xe cần rẽ phải. Loại hình 6.2 A có góc thoát lớn và cuối làn rẽ phải có cấm biển “nhường đường”. Loại hình 6.2 B lối làn rẽ phải nhập vào bằng cách trộn xe, thao tác tốt hơn nhưng giá thành cao hơn.

- Nhập vào nút với góc lớn
- Có làn tăng tốc



<http://hoicckhanhhoa.org.vn>



Hình 6.2. Làn xe rẽ phải rẽ trước

6.5 Đảo giữa

6.5.1 Đường kính đảo giữa

Hình dạng đảo giữa tùy cấu tạo, địa hình, nhưng trường hợp phổ biến nhất vẫn là đảo tròn ở giữa.

Bảng 6.1 và bảng 6.2 hướng dẫn việc chọn đường kính đảo tròn ở giữa nút dựa trên các cơ sở:

- Đảo có 4 nhánh dẫn.
- Các nhánh dẫn có tốc độ yêu cầu xấp xỉ nhau.
- Các nhánh dẫn giao nhau góc 90° .
- Các nhánh dẫn có điều kiện tốt về hình học.
- Các phần xe chạy có bó vỉa ở 2 bên.

Khi các cơ sở khác các điều nói trên, các số liệu trong bảng 6.1 và 6.2 phải chỉnh lý. Thông thường đường kính đảo tròn phải tăng lên khi:

- Nút vòng đảo có trên 4 đường dẫn.
- Góc giữa 2 đường dẫn liền nhau nhỏ hơn hay lớn hơn nhiều góc 90° .
- Phần xe chạy quanh đảo giữa lớn hơn các hệ số trong bảng 6.1 và 6.2.
- Các điều kiện khác (ví dụ có cầu hay có hầm vượt trên hoặc dưới phạm vi đảo).

Bảng 6.1. Lựa chọn ban đầu về đường kính tối thiểu của đảo giữa khi phần xe chạy vòng đảo có 1 làn xe

Tốc độ trên đường dẫn tới nút (km/h)	Đường kính tối thiểu đảo giữa (m)	Phần xe chạy vòng đảo (m)	Yêu cầu giảm tối thiểu đường vào nút vòng đảo
40	10	7.6	Không
50	10	7.6	Không
60	15	7.1	Không
70	20	6.7	Không
80	25	6.5	Mong muốn
90	25	6.5	Có
100	25	6.5	Có
110	25	6.5	Có

Bảng 6.2. Lựa chọn ban đầu về đường kính tối thiểu của đảo giữa khi phần xe chạy vòng đảo có 2 làn xe.

Tốc độ trên đường dẫn tới nút (km/h)	Đường kính tối thiểu đảo giữa (m)	Phần xe chạy vòng đảo (m)	Yêu cầu giảm tối thiểu đường vào nút vòng đảo
40	15	11.1	Không
50	15	11.1	Không
60	25	10.3	Không
70	30	10.0	Không
80	40	9.6	Mong muốn
90	40	9.6	Có
100	40	9.6	Có
110	40	9.6	Có

Khi có 1 trong 2 điều kiện sau:

- Nút vòng đảo có 2

đường dẫn.

- Tốc độ vào nút của một số đường dẫn thấp hơn tốc độ vào nút của các đường dẫn khác.

Đường kính tối đa của đảo giữa không được quá 200m để tránh tốc độ cao khi xe vòng đảo, làm lái xe dễ rẽ nhầm và hành trình vòng nút lại kéo quá dài.

6.5.2 Chiều rộng phần xe chạy vòng đảo

- Xe thiết kế: xe thiết kế có thể không đồng nhất trên cả chu vi đảo vì nhiều khi xe đặc biệt chỉ cần chạy (hay hạn chế chạy) trên một số đường và một số đường dẫn lại cấm loại xe này.
- Chiều rộng của phần xe chạy quanh đảo phụ thuộc vào số làn xe cần thiết và bán kính của vệt xe chạy quanh đảo.

a) Nút vòng đảo một làn xe:

Chiều rộng phần xe chạy quanh đảo phải xét cho loại xe thiết kế chạy vòng đảo. Hai bên làn xe, bó vỉa phải có độ dật ít nhất 0,50m. Lựa chọn ban đầu xem trong Bảng 6.3.

Bảng 6.3. Lựa chọn ban đầu chiều rộng phần xe chạy một làn xe quanh đảo

Bán kính đảo giữa (m)	Chiều rộng phần xe chạy khi xe thiết kế là (m)		
	Xe tải đơn 12,5m	Xe mooc 19,0m	Xe liên kết 25m
5	-	9.4	-
6	-	9.1	10.1
8	6.9	8.6	9.6
10	6.5	8.2	9.1
12	6.2	7.8	8.7
14	6	7.4	8.3
16	5.8	7.2	8
18	5.6	6.9	7.7
20	5.4	6.7	7.4
23	5.3	6.4	7
26	5.1	6.1	6.8
30	5	5.9	6.4
35	5	5.6	6
40	5	5.4	5.8
45	5	5.2	5.6
50	5	5.1	5.4
60	5	5	5.2
70	5	5	5
80	5	5	5

b) Nút vòng đảo hai làn xe

Chiều rộng phần xe chạy quanh nút vòng đảo 2 làn xe lập trên căn cứ: trên một làn xe là xe thiết kế chạy, làn xe bên cạnh có một làn xe con chạy, 2 vệt xe cách nhau 1,20m và độ dật của bó vỉa mỗi bên là 0,80m.

Lựa chọn ban đầu xem trong bảng 6.4

Bảng 6.4: Lựa chọn ban đầu chiều rộng phần xe chạy 2 làn xe quanh đảo

Bán kính đảo giữa (m)	Chiều rộng phần xe chạy khi thiết kế là (m)		
	Xe tải đơn 12,5m	Xe mooc 19,0m	Xe liên kết 25m
8	10.1	-	-
10	9.7	11.4	-
12	9.4	11	11.9
14	9.2	10.6	11.5
16	9	10.4	11.2
18	8.8	10.1	10.9
20	8.6	9.9	10.6
23	8.5	9.6	10.2
26	8.3	9.3	10
30	8.1	9.1	9.6
35	8	8.8	9.2
40	7.9	8.6	9
45	7.8	8.4	8.8
50	7.7	8.3	8.6
60	7.6	8.1	8.4
70	7.5	7.9	8.2
80	7.4	7.8	8

6.5.3 Chiều rộng cửa vào và cửa ra

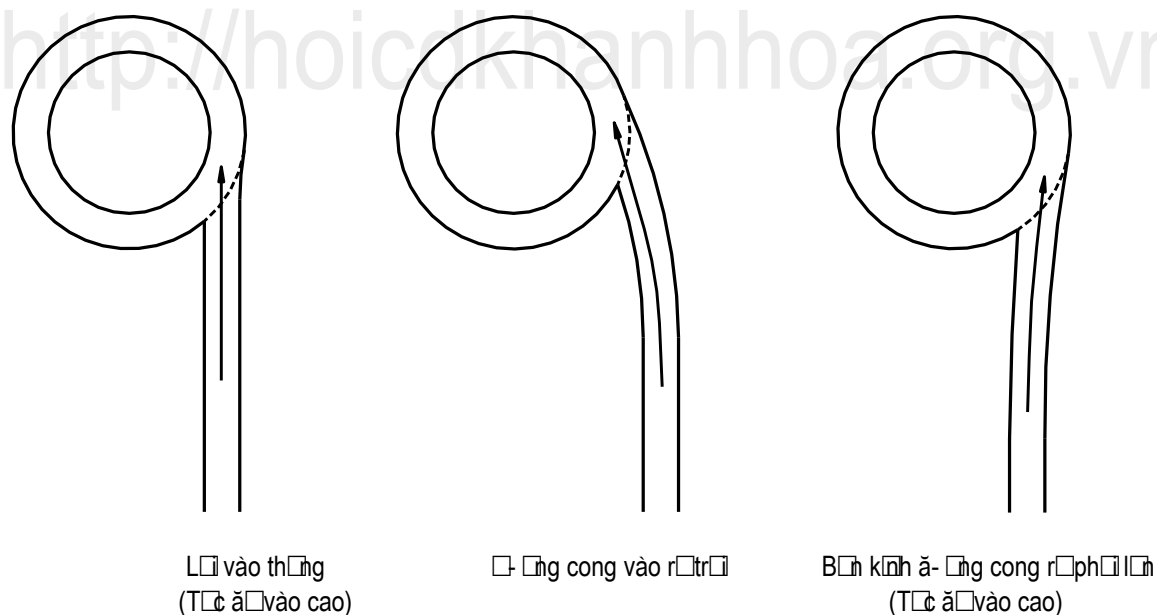
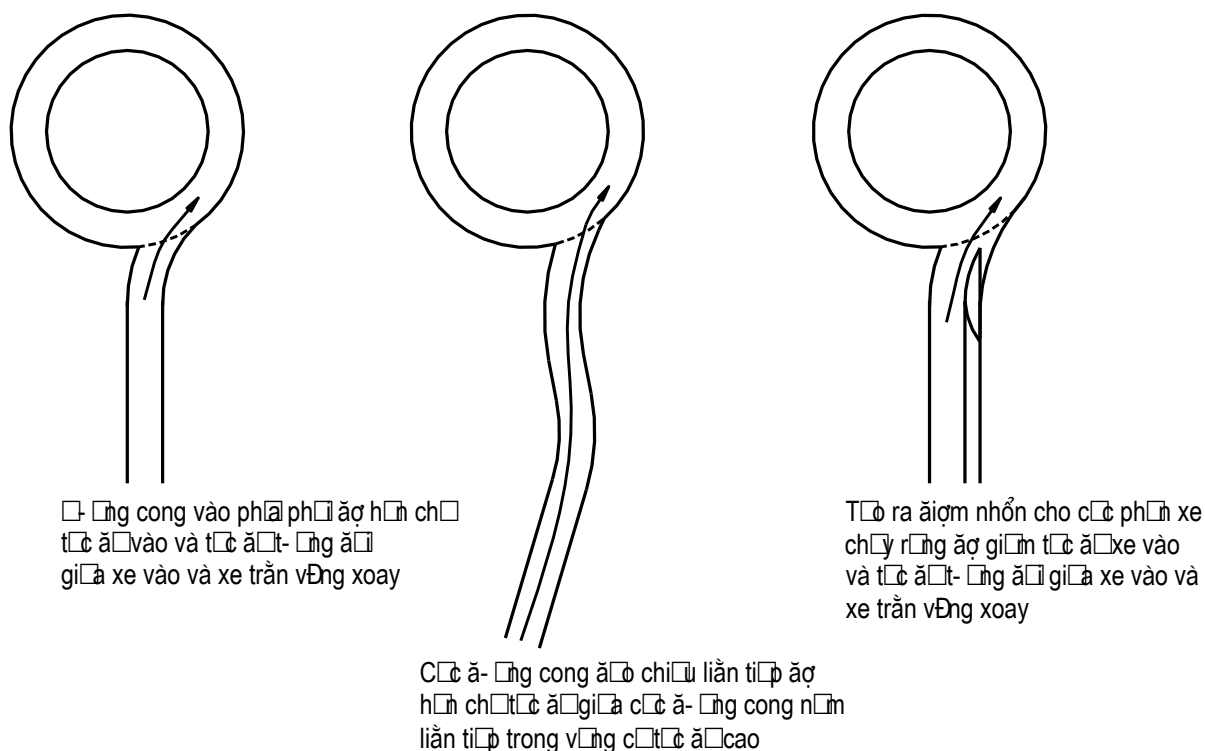
Chiều rộng một làn xe ở cửa vào và cửa ra dao động từ 3,5 ~ 4,0m. Khi cửa vào hay cửa ra chỉ có một làn xe thì làn xe này phải rộng tối thiểu 5,0m (tính từ bó vỉa 2 bên làn xe) để một xe vượt được một xe đỗ.

Khi có dự tính cho xe quá khổ, có thể làm bó vỉa tháo lắp được, các trang thiết bị, rãnh thoát nước phải nằm bên ngoài diện tích dự phòng này.

6.6 Độ cong

6.6.1 Đường cong vào đảo

Bán kính đường cong rẽ phải chỗ vào nút không làm lớn để hạn chế tốc độ xe vào. Phải chọn sao cho V85% dòng xe vào có tốc độ không quá 60km/h, trường hợp cao nhất bán kính này cũng không vượt quá được 60m. Các loại cầu tạo xấu và tốt, tham khảo hình 6.3.

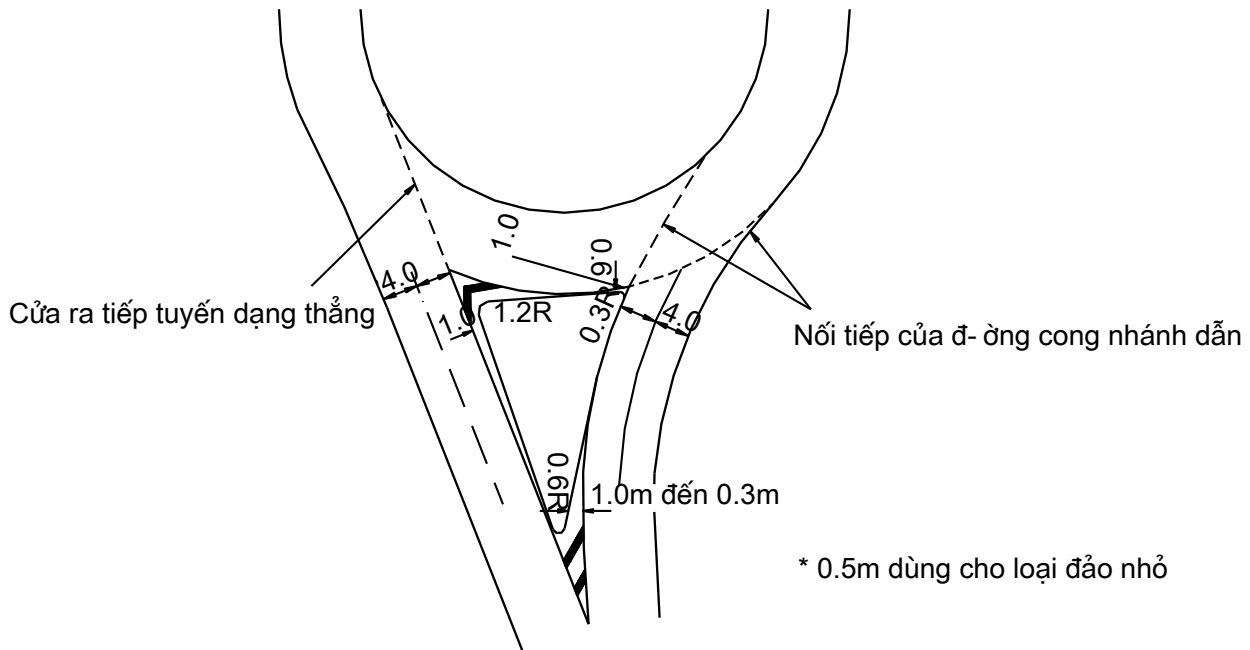


Hình 6.3. Chỗ tiếp cận nên và không nên ở cửa vào nút vòng đảo.

6.6.2 Đường cong cửa ra

Đường cong ở cửa ra càng lớn càng tốt để cho xe thoát nhanh khỏi nút, thậm chí có thể làm một đường thẳng ra nút (Hình 6.4).

Nhưng khi có bộ hành qua nút, đường cong này phải hạn chế để xe ra có $V_{85\%} \leq 60 \text{ km/h}$.



Hình 6.4. Cửa vào và cửa ra điển hình của nút vòng đảo

6.6.3 Đường cong cửa vào

Dùng các đường cong nằm có bán kính nhỏ nhằm hạn chế xe vào dưới các tốc độ ghi trong bảng 6.1 và bảng 6.2.

Các biện pháp hỗ trợ:

- Các gờ phát âm
- Tạo ấn tượng cho người lái: i) Trồng cây dày ở bên ngoài, ở đảo (không được cản trở tầm nhìn); ii) Thu hẹp phần xe chạy...
- Biển hạn chế tốc độ
- Kẻ vẽ mặt đường
- Phản quang...

6.6.4 Đường cong phần xe chạy vòng đảo

Nhiệm vụ của người thiết kế là làm giảm tốc độ xe chạy trước khi vào đường vòng đảo, không quá 60km/h và biện pháp tốt là đường cong vòng đảo có bán kính nhỏ. Người thiết kế còn phải kiểm tra chống lật đổ cho các xe có trọng tâm cao chạy với tốc độ cao gặp dốc ngang trên đường vòng đảo dễ bị lật đổ.

6.6.5 Hạn chế tốc độ tương đối giữa xe vào nút và xe vòng đảo

Hạn chế tốc độ tương đối giữa xe vào nút và xe vòng đảo, thì tiềm năng tai nạn sẽ nhỏ. Để hạn chế được tốc độ tương đối giữa xe vào nút và xe chạy vòng đảo, tốc độ tương đối quy định dưới 50 km/h.

Các biện pháp giảm tốc độ tương đối này:

- Thu nhỏ bán kính đường cong cửa vào.
- Dùng bán kính nhỏ ở cửa vào của đường dẫn phía trước.

- Dùng độ lệch lớn cho quỹ đạo dòng xe qua nút.
- Tăng bán kính đảo giữa.
- Tách xa các cửa vào.
- Thu hẹp chiều rộng cửa vào.

6.6.6 Hạn chế tốc độ tương đối giữa xe vòng đảo và xe ra nút

Hạn chế tốc độ tương đối giữa xe vòng đảo và xe ra nút, tốc độ tương đối này hạn chế dưới 35 km/h. Dùng các biện pháp 1,3,6 mục 6.6.5 để thực hiện.

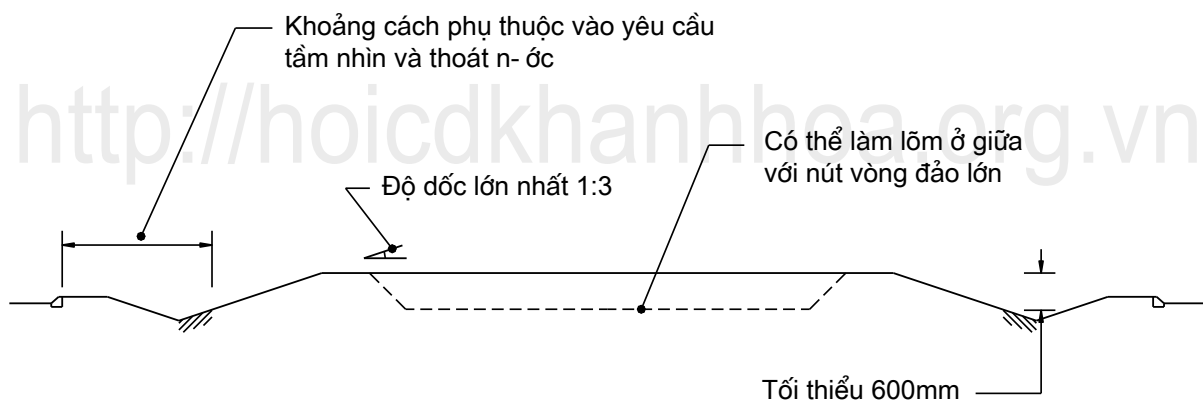
6.7 Đảo giữa và đảo phân cách

6.7.1 Hình dạng đảo giữa

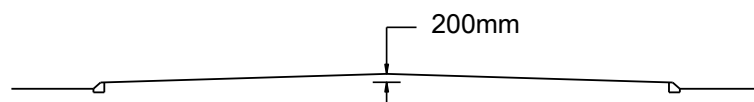
Đảo giữa tốt nhất là hình tròn, có sự chuyển biến liên tục đều đặn nhưng khi có các yêu cầu đặc biệt, có thể dùng đảo chữ nhật, đảo vuông, đảo elíp hay các loại khác.

Đảo giữa nên nâng cao (bằng bó vỉa) tốt hơn đảo giữa trũng. Đảo giữa nhỏ (đường kính dưới 25m) chỉ được nâng cao 0,20 m để đảm bảo tầm nhìn. Khi đảo lớn, ở bãi rộng thì đảo giữa có thể cao hơn.

Cao độ tính có thể cao 0,6m so với các điểm cao nhất trên phần xe chạy vòng đảo.



(bán kính đảo trung tâm lớn hơn 20-25m)



(bán kính đảo trung tâm nhỏ hơn 20-25m)

Hình 6.5. Xử lý đảo giữa ở nút vòng đảo

6.7.2 Bố cục trong đảo giữa

Trong đảo giữa có thể trồng cây, tường trang trí hay các bố cục khác nhưng không được làm cản trở tầm nhìn. Cây cỏ phải tránh trồng cây ăn quả và nên có màu sắc khác với cây cỏ quanh nút để người lái dễ phân biệt.

Có biện pháp tránh đất và nước tưới cây trôi xuống phần xe chạy.

Bố vỉa phải sơn màu cho dễ nhận, tốt nhất là có sơn phản quang.

6.7.3 Đảo phân cách

Đảo phân cách có chức năng:

- Định hướng xe ra vào nút và hạn chế tốc độ xe vào, tạo điều kiện thoát nhanh cho xe ra.
- Chỗ trú chân cho bộ hành qua đường.
- Không cho phép xe rẽ trái nhầm.

Đảo phân cách nên sơn trắng hoặc sơn màu cho dễ nhận và làm đủ độ dật để tránh xe va vào đảo.

Cạnh tam giác lồi ra nên làm bán kính nhỏ hạn chế tốc độ xe vào.

Diện tích đảo nhỏ nhất từ $5m^2$ đến $8m^2$. Trường hợp thật khó khăn, làm đảo diện tích nhỏ hơn quy định trên còn tốt hơn không làm đảo.

Trên đường có tốc độ lớn, đảo phân cách nên làm dài để báo sớm cho người lái, chiều dài nên làm tới 60m.

Bố trí trên mặt đảo, tham khảo điều 6.7.1.

6.8 Dốc ngang và dốc dọc

6.8.1 Dốc ngang của phần xe chạy vòng đảo

Người thiết kế tùy điều kiện có thể chọn dốc ngang của phần xe chạy đổ vào hay đổ ra khỏi nút. Khi chọn dốc đổ vào giữa, phải bố trí bố vỉa có khe hở cho nước thoát và đảm bảo thoát nước mặt.

Độ dốc nên dùng là $\pm 2\%$ đến $\pm 3\%$ tạo thuận lợi cho người lái, không vượt quá 4%.

6.8.2 Dốc dọc đường dẫn

Không được làm dốc dọc đường dẫn quá 6%.

6.9 Nút vòng xuyên

a) Nút vòng xuyên là một loại hình nút vòng đảo, giữa các cửa vào đảm bảo một đoạn dài để chuyển xung đột giao cắt thành xung đột trộn dòng. Chiều dài đoạn trộn dòng bằng $L=V(m)$

b) Cấu tạo hình học của vòng xuyên (xem các điểm từ 6.1 ~ 6.8 như nút vòng đảo. Riêng chiều rộng phần xe chạy vòng đảo có thể lấy 3 làn xe.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

7 NÚT GIAO KHÁC MỨC TRỰC THÔNG VÀ LIÊN THÔNG

7.1 Giới thiệu và các loại hình cơ bản của nút giao khác mức

7.1.1 Định nghĩa

7.1.1.1 Nút giao khác mức trực thông là nút giao có một hay nhiều công trình đặt trên các cao độ khác nhau để cho các dòng giao thông cắt qua không bị cản trở

7.1.1.2 Nút giao liên thông là nút giao khác mức có bố trí các nhánh nối để xe có thể chuyển hướng tự do từ hướng chính này tới hướng chính khác. Hướng chính là hướng đường có chức năng quan trọng, có lượng giao thông chủ yếu

7.1.2 Các yếu tố chung cần xem xét

7.1.2.1 Khả năng đáp ứng các dòng giao thông lớn khi qua các chỗ giao nhau một cách an toàn và hiệu quả phụ thuộc chủ yếu vào việc tổ chức kiểm soát các dòng giao thông cắt nhau. Mức hiệu quả lớn nhất, an toàn nhất và năng lực thông hành lớn nhất đạt được khi các dòng giao thông cắt nhau được phân chia khác mức.

7.1.2.2 Nhiều yếu tố như cấp đường, đặc tính và thành phần giao thông, tốc độ thiết kế, mức độ khống chế vào ra, có ảnh hưởng đến việc lựa chọn hình thức thích hợp của nút giao trực thông và nút giao liên thông và ảnh hưởng suốt cả quá trình thiết kế. Thêm vào đó, luật lệ giao thông, điều kiện kinh tế, địa hình, và phạm vi chiếm dụng đất là rất quan trọng trong khi thiết kế các bộ phận nút để có một mức năng lực thông hành hợp lý, đảm bảo đáp ứng nhu cầu giao thông một cách an toàn.

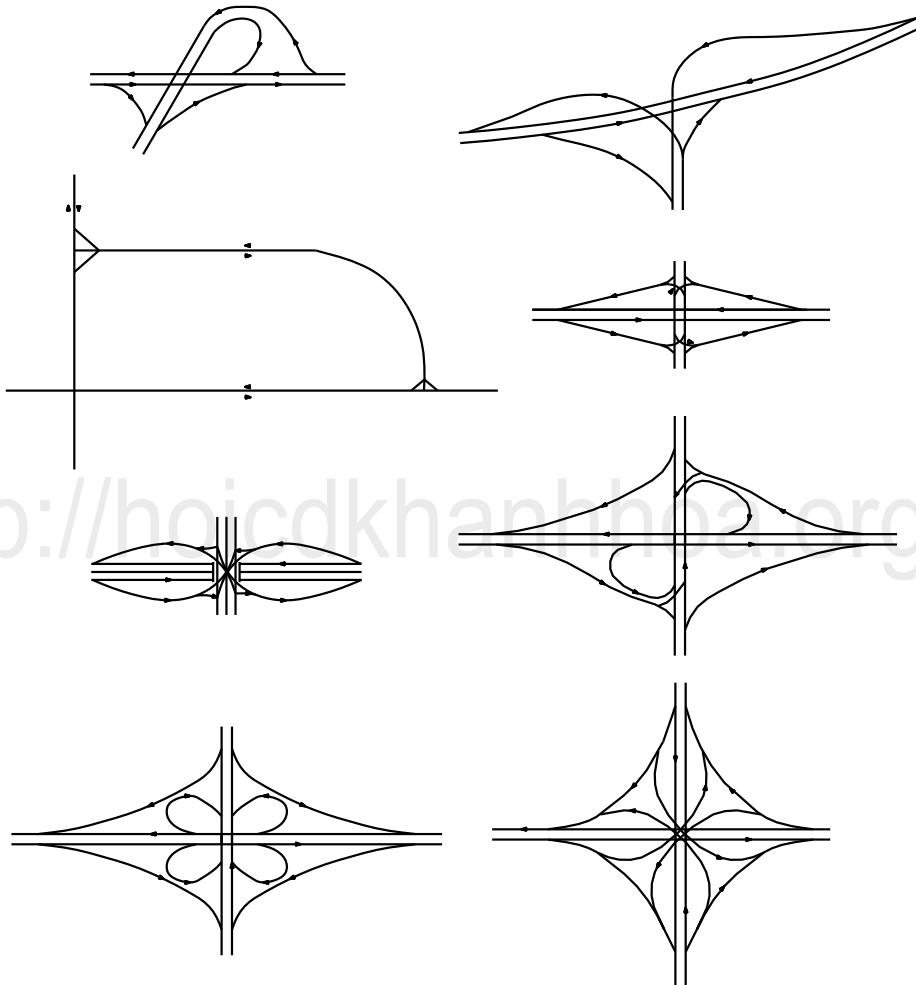
7.1.2.3 Để tránh xung đột giữa phương tiện cơ giới, người đi bộ, hay xe đạp trong nút liên thông, cần thiết phải phân chia độ cao giữa các dòng này. Khi không thể phân chia, mỗi vị trí nút giao cần được nghiên cứu và các giải pháp thiết kế cần được cân nhắc để lựa chọn một bố trí hợp lý nhất cho các công trình và đường dẫn sao cho đáp ứng được dòng xe đạp và người đi bộ khi qua phạm vi nút giao

7.1.2.4 Nút liên thông có nhiều loại thay đổi từ một nút giao chỉ có các đường nối đơn nối các đường địa phương tới các nút phức tạp, có hình thức đầy đủ nối hai hay nhiều đường. Các hình thức nút giao liên thông cơ bản được thể hiện trong hình 7-1. Bất kỳ hình thức nào cũng có thể thay đổi đáng kể về hình dạng và quy mô, và có nhiều cách phối hợp các dạng nút giao nên rất khó có thể phân định rạch ròi chúng bằng tên gọi. Một bước quan trọng trong thiết kế nút giao liên thông là việc ghép nối một hoặc nhiều loại hình cơ bản của các đường nối được trình bày ở phần sau. Loại hình của bất kỳ một đường nhánh nối cụ thể nào và loại hình của dòng sẽ phản ánh địa hình và đất đai khu vực xung quanh nút, chi phí, và mức độ linh hoạt mong muốn trong quá trình vận hành. Địa hình, việc sử dụng đất, giá thành, có thể là các nhân tố quyết định đến hình dạng nút và tính chất của các đường nhánh nối, nhưng sự vận hành giao thông phải là tiêu chí chỉ đạo trong thiết kế.

7.1.2.5 Hình 7-1A và 7-1B thể hiện điển hình nút giao liên thông ba nhánh. Hình 7-1A là nút liên thông TRUMPET (có thể gọi là dạng kèn đồng). Hình 7-1B là một nút liên thông trực hướng ba mức, ba nhánh. Nút giao trong hình 7-1C không phù hợp cho đường cao tốc, do chỉ có các đường nối trong một góc phần tư nhưng lại rất phù hợp khi đường cao tốc giao với đường thứ yếu. Dạng này phù hợp với đường thứ yếu vì tốc độ thiết kế thấp, khi cấm xe tải và lượng xe rẽ nhỏ.

7.1.2.6 Nút giao hình thoi điển hình được minh họa trong Hình 7-1D. Nút giao dạng hình thoi có rất nhiều loại khác nhau kết hợp với các đường bên, đường gom. Hình 7-1E là nút khác mức liên thông trong đô thị dạng thất nơ. Đây là một dạng nút hình thoi với một nút tín hiệu đèn cho tất cả các xe rẽ trái qua nút. Tất cả các dòng rẽ phải vào và ra đường nhánh nối thường là dòng xe tự do. Hình 7-1F là nút hoa thị có hai đường nối vòng và hai đường nối chéo.

7.1.2.7 Nút hoa thị hoàn chỉnh như trong hình 7-1G tạo cho mỗi dòng giao thông liên thông một đường nối riêng; tuy nhiên nó tạo ra thao tác trộn dòng trên cả đường chạy thẳng và đường gom-phân phối. Hình 7-1H là nút liên thông hoàn toàn trực hướng.



Hình 7-1. Các loại hình Nút giao khác mức

7.2 Lựa chọn nút giao liên thông và nút giao trực thông

7.2.1 Tiêu chí chọn nút giao liên thông

7.2.1.1 Một nút giao khác mức liên thông (NGKMLT) có thể là giải pháp có hiệu quả và là giải pháp cho nhiều bài toán về nút giao, giảm ùn tắc, cũng như cải thiện an toàn giao thông. Tuy nhiên giá thành xây dựng cao đã hạn chế việc sử dụng nút giao khác mức cho những trường hợp trên trừ phi các chi phí thêm có thể biện minh được. Liệt kê các điều kiện cụ thể hoặc cân nhắc điều kiện lựa chọn khác mức liên thông tại một nút giao thông là khó và trong nhiều trường hợp, không có kết luận cuối cùng. Do sự đa dạng của địa hình nơi đặt nút, lưu lượng,

cấp đường, và hình thức bố trí nút, các điều kiện để chọn một nút khác mức liên thông cho mỗi vị trí có thể khác nhau.

7.2.1.2 Khi quyết định liệu một nút giao thông khác mức liên thông có là thoả đáng hay không tại một vị trí cụ thể, cần cân nhắc kỹ lưỡng sáu điều kiện sau:

Căn cứ thiết kế: Việc quyết định xây dựng một con đường với toàn bộ các lối vào ra giữa các đầu nút nhánh nối được khổng chế sẽ là cơ sở đảm bảo nút giao khác mức trực thông hoặc liên thông cho tất cả các đường nhánh cắt qua đường ôtô. Mặc dù các biện pháp khổng chế vào ra, dùng dải phân cách giữa, hạn chế đỗ xe và giao thông đi bộ là vẫn quan trọng, phân mức cao độ trên các đường cao tốc tạo điều kiện tốt để cải thiện an toàn giao thông. Một khi đã quyết định một con đường là đường cao tốc, tốt nhất cần cân nhắc xem liệu tại mỗi vị trí đường cắt có cần chặn lại không, có cần cải tuyến, hay sử dụng nút giao trực thông hoặc nút giao liên thông. Điều quan tâm nhất là dòng xe liên tục trên đường chính. Nếu giao thông trên đường phụ cắt qua đường chính, cần có nút giao khác mức liên thông (NGKMLT) hoặc giao trực thông. Vì vậy, một nút giao thông nếu xét riêng chỉ cần làm một nút đèn điều khiển, nhưng trên đường cao tốc thì phải làm một nút liên thông hoặc nút trực thông.

Giảm ùn tắc. Việc thiếu năng lực thông qua tại các nút giao của các đường có lưu lượng lớn tạo ra ùn tắc không chấp nhận được trên một hoặc nhiều đường dẫn. Khi các nút giao cắt cùng mức thiếu năng lực thông hành cần thiết và khi điều kiện xây dựng và đất đai cho phép, là lúc nên xét dùng nút giao khác mức. Thậm chí trên các phần đường có khổng chế vào ra một phần, việc hạn chế các nút đèn bố trí tuy tiện cũng góp phần cải thiện đáng kể tính chất dòng tự do.

Cải thiện an toàn. Tại một số nút giao cùng mức có quá nhiều tai nạn nghiêm trọng. Nếu các biện pháp ít tốn kém để hạn chế tai nạn tỏ ra không có hiệu quả hoặc không thực tế, có thể cân nhắc sử dụng một nút trực thông hoặc liên thông. Các tai nạn trong nút thường xảy ra ở các chỗ giao trên các đường có lưu lượng xe tương đối thấp ở các vùng ngoài thành phố, nơi tốc độ xe thường cao. Ở những vùng như vậy, giá thành công trình thường thấp, đất đai không quá đắt so với các vùng đô thị và các biện pháp cải thiện an toàn có chi phí thấp chỉ làm giảm một số tai nạn nghiêm trọng. Các tai nạn nghiêm trọng tại các nút giao có nhiều xe rõ ràng là một tiêu chí để làm một nút giao khác mức. Ngoài việc an toàn được nâng cao, tất cả các luồng xe trong nút cũng dễ vận hành.

Địa hình tại vị trí đặt nút : Tại một số nơi, về kinh tế thì nút trực thông là dạng nút giao duy nhất có thể xây dựng được. Địa hình tại chỗ đặt nút có thể thoả mãn các tiêu chí thiết kế thích hợp, mà bất cứ hình dạng nút nào khác cũng không thể xây dựng được hoặc có xây dựng thì giá thành cũng bằng hoặc cao hơn giá thành xây dựng nút khác mức.

Lợi ích của người sử dụng đường Chi phí của người sử dụng đường do chậm xe ở các chỗ ùn tắc trong các nút giao cùng mức là lớn. Chi phí này như xăng dầu tiêu thụ, lốp xe, sửa chữa, và tai nạn do sự thay đổi về tốc độ, dừng xe, xếp hàng lại vượt quá những chi phí để xây dựng nút giao thông có dòng xe vận hành liên tục. Nhìn chung, nút giao liên thông, ở một mức độ nào đó, tăng thêm chiều dài hành trình của xe so với cắt thẳng qua nút cùng mức, nhưng chi phí tăng thêm cho việc tăng thêm chiều dài hành trình lại nhỏ hơn những khoản tiết kiệm được do giảm bớt dừng và chậm xe. Mỗi liên hệ giữa

lợi ích của người sử dụng đường và chi phí cho việc cải tạo về mặt kinh tế là một tiêu chí để xây dựng nút liên thông.

Để thuận tiện, mỗi liên hệ này được thể hiện bằng tỷ lệ của lợi ích hàng năm chia cho chi phí hàng năm cho việc cải thiện. Lợi ích hàng năm là sự chênh lệch chi phí của người sử dụng đường giữa điều kiện hiện tại và khi cải thiện. Chi phí hàng năm là tổng các lãi suất và trả góp cho chi phí của việc cải thiện. Suất này càng lớn, thì điều kiện xét trên quan điểm lợi ích người sử dụng đường càng được thoả mãn.

Việc so sánh các suất này cho các giải pháp thiết kế là một yếu tố quan trọng trong quyết định loại hình và mức độ cải thiện đã tạo ra. Nếu nó được sử dụng để đánh giá một thiết kế đơn lẻ, suất lớn hơn 1 là thỏa đáng trên quan điểm kinh tế. Hơn nữa, nút giao thông khác mức liên thông có thể xây dựng theo giai đoạn, và các giai đoạn ban đầu có thể tạo ra mức tăng lợi ích lớn hơn mức tăng chi phí

Lưu lượng giao thông: Lưu lượng xe là một tiêu chí rõ ràng nhất so với các tiêu chí khác có thể xem là điều kiện rõ ràng nhất so với bất kỳ điều kiện nào. Mặc dù một lưu lượng xe chạy tại một nút giao không phải là một lý do hoàn toàn như một tiêu chí làm nút liên thông, nhưng đây là một định hướng quan trọng, đặc biệt khi kết hợp với sự phân bố các luồng giao thông và ảnh hưởng của tập quán lái xe. Tuy nhiên, lưu lượng vượt quá năng lực thông qua của một nút giao cùng mức có thể thực sự là một tiêu chí. Nên làm nút giao khác mức tại các đường giao có lưu lượng xe lớn để hạn chế xung đột do lưu lượng cắt ngang lớn, cải thiện đáng kể sự hoạt động của dòng xe.

7.2.2 Các tiêu chí chọn nút giao trực thông

7.2.2.1 Không phải tất cả các điều kiện áp dụng cho các nút trực thông đều có trong các điều kiện áp dụng cho nút liên thông. Nút trực thông cần có thêm các điều kiện so với nút liên thông là:

- Phục vụ cho các đường hoặc đường phố mà thực tế không thể chặn lại ngoài phạm vi lộ giới của đường cao tốc
- Tạo các nơi vào ra cho các vùng không có đường bên hoặc các hình thức vào ra khác
- Hạn chế giao ngang đường sắt và đường bộ
- Phục vụ những nơi đặc biệt đông người đi bộ
- Phục vụ cho xe máy, xe đạp, và các đường đi bộ dân sinh
- Tạo các chỗ vào ra cho các bến giao thông công cộng nằm trong giới hạn của đường phố chính
- Đảm bảo giao thông liên tục cho một số dạng hình đường nổi và phục vụ như một bộ phận của nút liên thông

7.3 Tính thích nghi của nút giao trực thông và nút giao liên thông

7.3.1 Phân loại

7.3.1.1 Ba dạng loại nút giao chính là:

- Nút giao cùng mức
- Nút giao trực thông
- Nút giao liên thông

7.3.1.2 Với mỗi loại nút, có nhiều phạm vi áp dụng thích hợp, nhưng những giới hạn của phạm vi đó không xác định rõ ràng. Hơn nữa, các phạm vi này có nhiều trùng lặp nên sự lựa chọn cuối cùng dạng nút phải tổng hợp tính đến tất cả các yếu tố về lưu lượng và thành phần xe, chi phí, địa hình, và phạm vi đất sẵn có.

7.3.2 Giao thông và vận hành

7.3.2.1 Mỗi loại nút giao thoa mãn giao thông đi thẳng ở các mức khác nhau. Khi lưu lượng trên các đường phụ nhỏ hơn nhiều so với đường chính, thì giao thông đi thẳng trên đường chính sẽ thuận tiện nhất trên nút giao cùng mức, đặc biệt là khi địa hình bằng phẳng. Khi lưu lượng trên đường phụ đủ lớn để đặt đèn tín hiệu, tất cả các hướng đều bị chậm xe. Khi lưu lượng xe trên đường chính và đường phụ xấp xỉ bằng nhau, khoảng 50% giao thông trên mỗi đường dẫn đều phải dừng xe.

7.3.2.2 Giao thông đi thẳng không bị chậm tại các nút giao khác mức trừ khi đường dẫn là dài, dốc và trong dòng xe có nhiều xe tải nặng. Các đường nhánh nối không có ảnh hưởng lớn đến dòng giao thông chạy thẳng trừ những chỗ không đủ năng lực thông hành, những đoạn trộn dòng hoặc chuyển tốc không đủ độ dài, hoặc các đường rẽ không được bố trí đầy đủ.

7.3.2.3 Các luồng xe rẽ có thể ảnh hưởng đến sự vận hành của nút giao thông và có thể thỏa mãn ở các mức độ khác nhau, tùy theo dạng nút là cùng mức hay khác mức. Trong nút liên thông, các đường nhánh nối phục vụ cho các hướng rẽ. Khi lượng xe rẽ là nhỏ thì một đường nhánh nối tại một góc phần tư là đủ. Tuy nhiên, luồng xe rẽ trái trên cả hai đường có thể được thỏa mãn dùng một nút giao cùng mức. Hai đường nhánh nối tại hai góc phần tư đảm bảo chỉ cắt qua dòng giao thông chạy thẳng trên đường ngang và giao thông trên đường chính không bị ảnh hưởng. Nút liên thông mà mỗi đường nhánh nối chỉ phục vụ cho một hướng rẽ là phù hợp khi lưu lượng giao thông đi thẳng và các hướng rẽ nào đều có lưu lượng lớn, nhánh nối và đầu nút nhánh nối được thiết kế đủ năng lực thông qua.

7.3.2.4 Các luồng xe rẽ phải tại các nút liên thông theo các lối trực tiếp đơn giản hoặc gần như trực tiếp thì ở đó rất ít khi lái xe bị lúng túng. Các nút hoa thị có các nhánh vòng cho các luồng xe rẽ trái có thể gây bối rối cho người lái và tăng thêm chiều dài hành trình, trong một số trường hợp còn gây ra các luồng trộn dòng. Dạng đường nối hình thoi đơn giản và dễ biến đổi hơn so với dạng hoa thị trong các trường hợp khi xe trên đường phụ cần rẽ trái trực tiếp. Tuy nhiên, khi giao thông trên đường phụ đủ lớn để hạn chế rẽ trái cùng mức, nên xét dùng nút giao dạng hoa thị.

7.3.3 Các điều kiện địa hình

7.3.3.1 Trên các địa hình vùng đồi cao, nút liên thông thường phù hợp với địa hình hiện hữu và các đường đi thẳng có thể thiết kế rộng hơn so với khi thiết kế một nút cùng mức. Những địa hình như vậy làm đơn giản việc thiết kế một số đường nhánh nối. Các đường nối khác, tuy nhiên, có thể có độ dốc gắt, dài, hoặc vừa dốc vừa dài, tùy thuộc vào địa hình khu vực. Thiết kế nút liên thông ở địa hình bằng phẳng đơn giản nhưng có thể phải sử dụng độ dốc không có lợi cho sự vận hành của xe.

7.3.3.2 Lộ giới của nút liên thông phụ thuộc chủ yếu vào số lượng luồng xe rẽ cần có các đường nhánh nối riêng. Diện tích thực sự cần cho một nút liên thông cụ thể cũng phụ thuộc vào cấp đường, địa hình, các tiêu chí chung trong xây dựng nút, và ảnh hưởng có thể xảy ra khi xâm phạm đến bất động sản khi xây dựng nút. Việc xây dựng một nút liên thông có thể đòi hỏi mặt cắt dọc của các đường hiện có phải điều chỉnh lại và gây phức tạp các lối vào ra trong khu vực, hoặc tạo ra các đường vòng quanh co.

7.3.4 Loại đường và các cách giao cắt

7.3.4.1 Nút liên thông có thể được dùng cho tất cả các giao cắt đường ô tô và cho bất cứ tốc độ thiết kế nào nhưng khi cùng một lưu lượng xe thì các đường có tốc độ thiết kế cao yêu cầu làm nút khác mức sớm hơn so với đường có tốc độ thiết kế thấp (tiềm năng nguy hiểm của xung đột từ các xe dừng và rẽ tại một nút giao tăng lên với tốc độ thiết kế nên tiêu chí làm nút khác mức cho những đường thiết kế với tốc độ cao xảy ra sớm hơn so với các đường có tốc độ thiết kế thấp mặc dù có cùng lưu lượng). Đường nối trên các đường thiết kế với tốc độ cao cũng nên cho phép tốc độ rẽ xe cao phù hợp, và có đủ chiều dài làn chuyển tốc

7.3.4.2 Nút liên thông là bộ phận quan trọng của đường cao tốc. Do khống chế toàn bộ lối vào ra, nút khác mức có thể dùng cho tất cả các đường giao khi các đường giao này quan trọng nên không thể chặn chúng lại. Dạng hình nút sẽ thay đổi theo địa hình, sự phát triển hai bên đường, và điều kiện chiếm dụng đất, nhưng nhìn chung nó sẽ dựa trên cấu tạo các đường nhánh nối để tạo ra các chỗ nhập vào hoặc tách ra khỏi đường cao tốc. Thêm vào đó, các đường nhánh nối có thể dùng làm đường bên.

7.3.4.3 Khi cân nhắc chọn loại hình nút giao, phải chú ý tới phục vụ địa phương. Khi sự phục vụ cho địa phương đã hiện hữu ở một nút giao cùng mức cụ thể thì có thể sẽ gây khó khăn cho một số loại hình nút giao liên thông

7.4 Kiểm soát và phân chia lối vào ra ở các đường phụ tại nút giao liên thông

7.4.1 Kiểm soát lối vào ra

7.4.1.1 Là một trong những bộ phận quan trọng nhất trong thiết kế đường cao tốc và các đường có lưu lượng xe lớn khác, nút giao liên thông rất đắt tiền trong xây dựng cũng như trong khi nâng cấp. Vì vậy chúng cần được thiết kế và khai thác một cách có hiệu quả và thiết thực. Để giữ cho đúng chức năng đã định của nút, việc thiết kế hình học phù hợp tại các đầu nối đường nối và kiểm soát lối vào ra thích hợp dọc theo các đường nhánh nối là rất quan trọng

7.4.1.2 Kiểm soát vào ra nên là một phần thống nhất trong thiết kế những con đường có chức năng cơ động là chủ yếu, và nó là một đặc điểm luôn được mong muốn dọc theo các đường phụ trong phạm vi nút liên thông nhằm tạo ra sự vận hành giao thông hiệu quả và an toàn. Kiểm soát lối vào ra có thể được thực hiện bằng cách mua quyền vào-ra hoặc bằng các chính sách kiểm soát vào ra dọc theo đường phụ

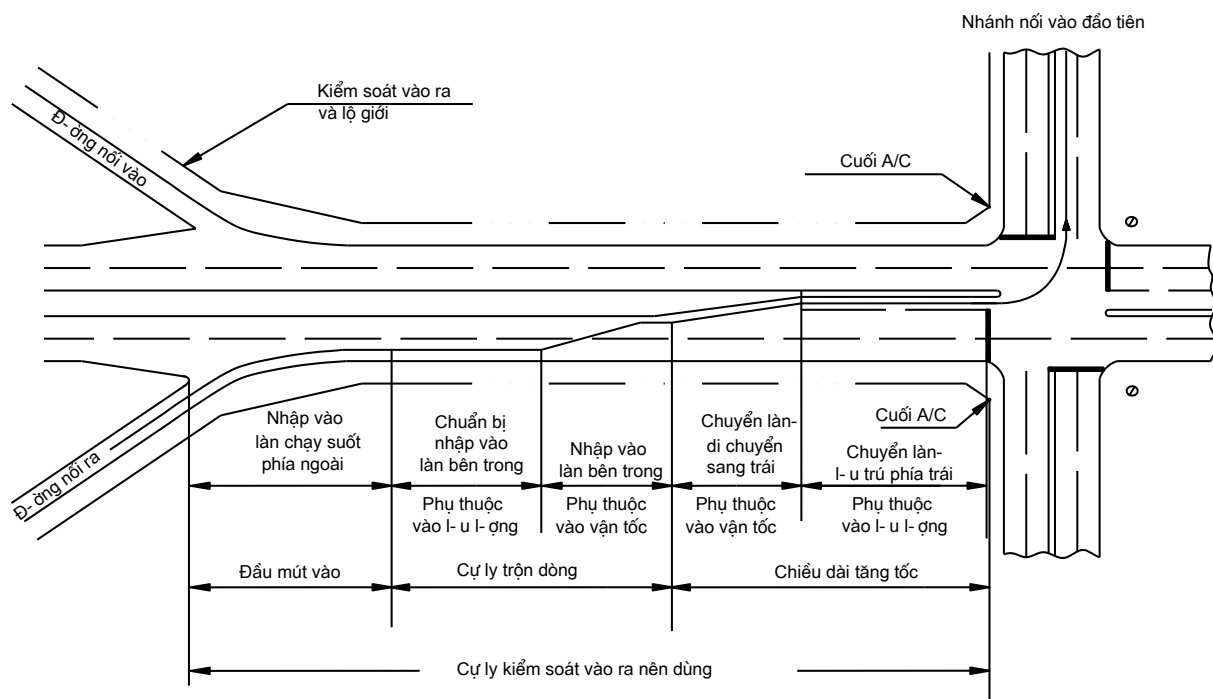
7.4.1.3 Để đảm bảo tính hiệu quả trong vận hành tại nút giao khác mức, khi thiết kế nút giao phải xét đến khoảng cách thích hợp của điểm kiểm soát vào ra. Điều này làm giảm dòng xe tràn ngược trên đường dẫn và đường phụ đến các đầu nút nhánh nối, tạo chiều dài thích hợp cho đoạn trộn dòng trên đường phụ, tạo không gian cho phép tách nhập dòng, và tạo không gian dừng xe cho các xe rẽ trái tại các cửa vào ra trên các đường phụ.

7.4.1.4 Hình 7-2A minh họa các bộ phận cần xem xét khi quyết định khoảng cách để phân chia và kiểm soát các lối vào ra trong phạm vi của các đường nối vào-ra có trạng thái dòng tự do. Chúng gồm các khoảng cách cần thiết cho xe trên đường nhánh nối ra từ nút liên thông nhập và trộn qua các làn xe chính chạy thẳng trên đường phụ, di chuyển vào làn rẽ trái, lưu trú chờ rẽ trái, và đoạn nối dài từ vạch dừng xe đến tim của đường cắt qua đường phụ. Thêm vào đó, chiều dài đoạn phản ứng tâm lý cũng cần được xác định. Khi chỉ có đường vào ra rẽ phải và không có làn rẽ trái hoặc đoạn mở dải phân cách giữa, khoảng chiều dài đoạn trộn dòng là

đủ để đảm bảo. Các đường nhánh nối vào ra là nối đến các đường cao tốc, không phải của nút giao cùng mức.

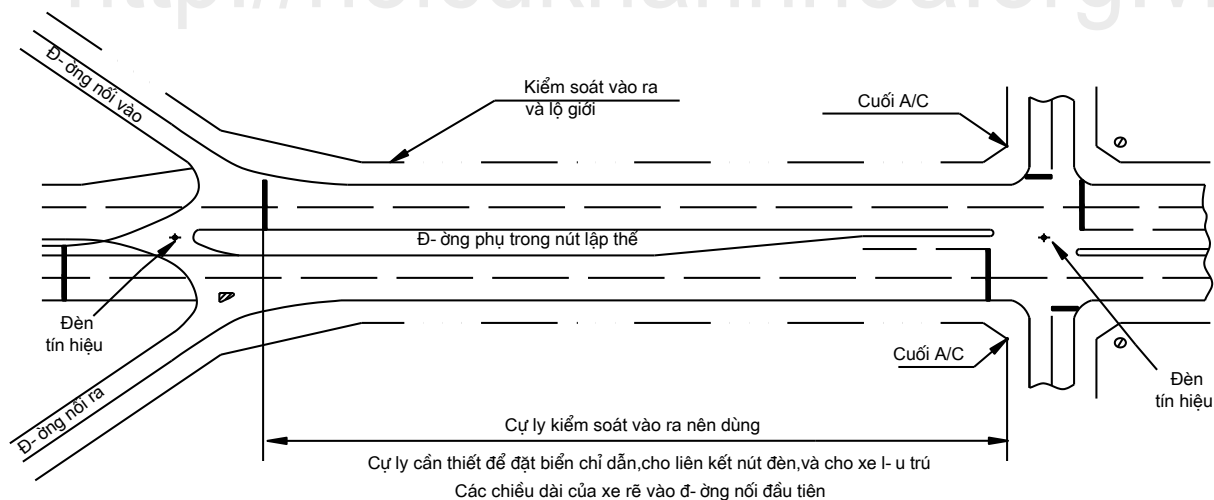
7.4.1.5 Hình 7-2B minh họa các yếu tố ảnh hưởng đến khoảng cách phân chia và kiểm soát lối vào ra dọc theo đường phụ ở nút liên thông dạng hình thoi và các đầu nối được điều khiển bằng tín hiệu đèn hoặc biển báo.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>



-A- Đ-ờng nối dạng dòng tự do vào và ra từ đ-ờng nhánh

Note: ϕ Cần nhắc kiểm soát vào ra trên bốn góc phần t- của đ-ờng nối đầu tiên để cải thiện vận hành của nút



-B- Nút liên thông quả trám với đ-ờng nhánh
(Điều khiển nút bằng biển stop hoặc đèn điều khiển)

Hình 7-2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chiều dài của lối vào phải kiểm soát ở các đường cắt ngang tại NGKMLT nằm bên trái (không ở trong hình vẽ)

7.4.2 An toàn giao thông

7.4.2.1 Do phân chia cao độ giữa các đường giao cắt, tai nạn do xung đột giao cắt và rẽ xe sẽ giảm đi. Các công trình phân mức tự thân nó lại là một chướng ngại vật chắn tầm nhìn bên đường; tuy nhiên điều này có thể giảm thiểu bằng cách tạo một tính không bên thích hợp và

các thiết bị bảo vệ tại các trụ và mố cầu. Khi các đường cắt nhau thì nút giao liên thông sẽ đạt mức độ an toàn tối đa.

7.4.2.2 Tùy thuộc vào cấu tạo của nút liên thông sử dụng, xe rẽ trái có thể hoàn toàn bị hạn chế hoặc tập trung về đường nhánh. Các đường nhánh nối rẽ phải có thể cho phép các vận hành rẽ phải gần với trạng thái dòng tự do. Vì vậy các xung đột giao cắt có thể bị xoá bỏ hoặc hạn chế đến mức tối thiểu.

7.4.3 Phân kỳ xây dựng

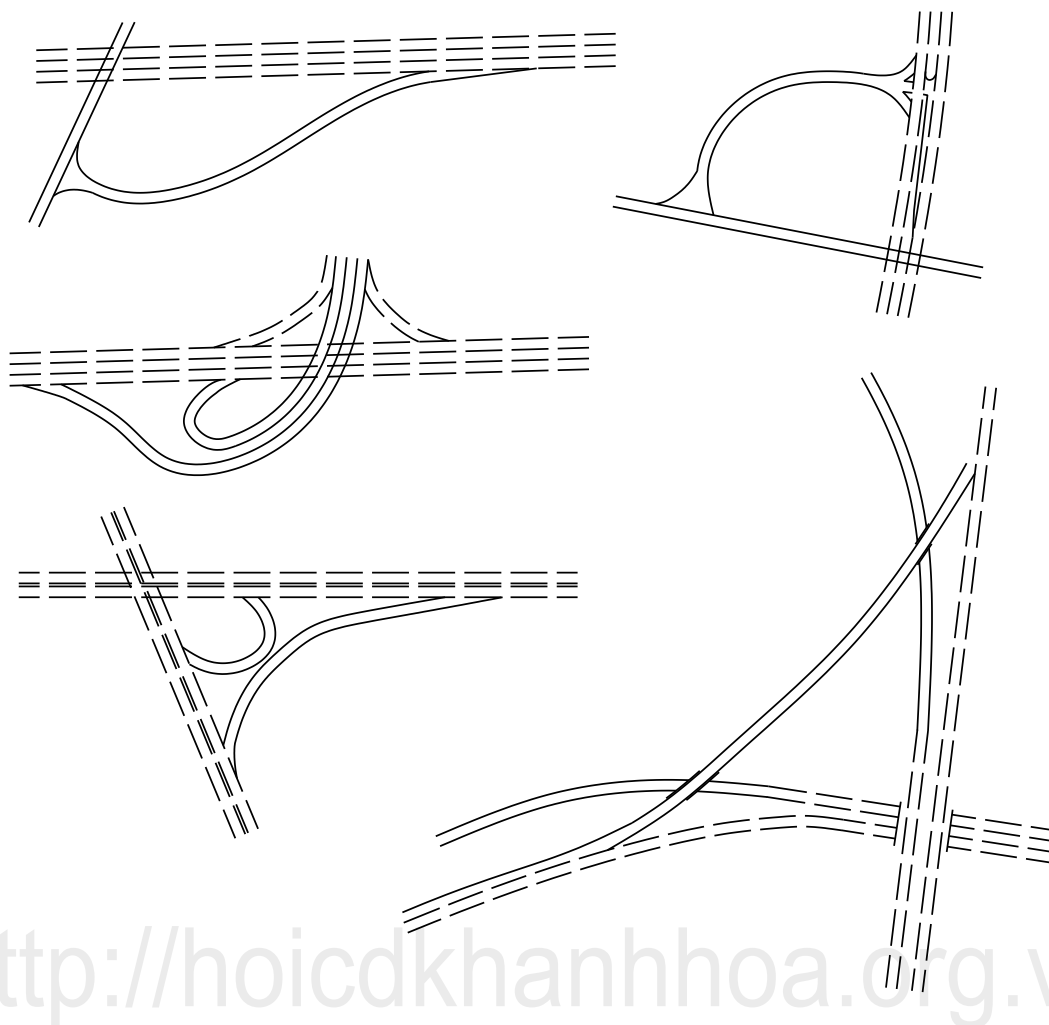
Khi mục tiêu cuối cùng chỉ có một công trình giao trực thông, phân kỳ xây dựng là không kinh tế trừ khi trong thiết kế ban đầu có các dự trữ cho giai đoạn xây dựng trong tương lai. Các đường nhánh nối luôn phù hợp với phân kỳ xây dựng.

7.5 Công trình kết cấu trong nút giao khác mức

7.5.1 Dạng và các ví dụ về nhánh nối

7.5.1.1 Hình 7-3 minh hoạ một vài số dạng nhánh nối và các đặc điểm hình dáng của chúng. Đã có nhiều dạng hình đã được sử dụng. Tuy nhiên, mỗi dạng hình có thể được phân loại rộng rãi như một trong số dạng đã minh hoạ. Mỗi nhánh nối thường là đường một chiều. Nhánh nối xiên (Hình 7-3A) thường hầu hết là một chiều nhưng thường có rẽ phải và rẽ trái tại cuối các nhánh khi nối với đường phụ. Dạng nhánh nối xiên có thể là thẳng hoặc chữ S với đường cong đảo chiều. Nút giao liên thông dạng hình thoi thường có bốn nhánh nối xiên.

7.5.1.2 Một nhánh nối vòng có thể có các luồng xe rẽ đơn (rẽ trái hoặc rẽ phải) ở một đầu hay ở cả hai đầu và có thể một chiều hai chiều. Hình 7-3D minh hoạ trường hợp chỉ có một nhánh rẽ đơn tại mỗi đầu của nhánh nối. Với dạng vòng cong, dòng xe rẽ trái không giao cắt cùng mức với dòng đi thẳng đối chiều. Ngược lại, xe rẽ trái qua nút giao khác mức phải rẽ về phía phải với góc xấp xỉ 270 độ để nhập vào đường khác. Các nhánh nối vòng thường tạo hành trình gián tiếp dài hơn bất cứ dạng nhánh nối nào khác.



Hình 7-3. Các loại nhánh nối

7.5.1.3 Với nhánh nối nửa trực tiếp (H.7-3C) người lái phải rẽ phải trước, hướng ngược với hướng dự định, dần dần đảo hướng, và sau đó kết thúc hành trình bằng cách quay trực tiếp và nhập vào các đường khác. Hình thức rẽ nửa trực tiếp có thể áp dụng cho rẽ phải nhưng sẽ không phù hợp khi có thể áp dụng được các nhánh nối xiên thông thường. Một khái niệm tượng hình dùng cho loại này là nhánh dẫn "quai chén" bởi hình thù trên bình đồ của nó. Khoảng cách hành trình trên loại nhánh nối này ngắn hơn so với loại hoa thị cùng loại và dài hơn loại nhánh nối trực tiếp. Hình 7-3D đề cập đường nhánh nối vòng ngoài trong khi hình 7-3E minh họa đường nhánh nối trực tiếp

7.5.1.4 Các hình dạng khác nhau của đường nhánh nối trong một nút giao liên thông (có nghĩa là các dạng nút liên thông khác nhau) được tạo ra bởi nhiều cách phối hợp của những loại nhánh nối đó. Ví dụ, loại nút dạng trumpet có một nhánh nối vòng, một nhánh nối nửa trực tiếp và hai nhánh nối xiên rẽ phải.

7.5.2 Dạng cầu vượt

7.5.2.1 Có nhiều dạng cầu vượt khác nhau dùng để phân cách cao độ hai đường cắt nhau như hai đường ô tô hoặc đường ô tô với đường sắt. Mặc dù nhiều giai đoạn thiết kế kết cấu khác nhau cần được xem xét, phần này chỉ tập trung vào cấu tạo hình học của các cầu vượt. Một vài giai đoạn trong thiết kế kết cấu được đề cập đến vì chúng có liên quan đến thiết kế hình học nút. Phần này chỉ chủ yếu cho các công trình giao khác mức cho đường bộ, nhưng

hầu hết những cấu tạo hình học là có thể áp dụng được tại những chỗ giao khác mức với đường sắt.

7.5.2.2 Các cầu vượt được định nghĩa bằng ba dạng chủ yếu sau

- Cầu bản
- Cầu chạy dưới
- Cầu chạy giữa

7.5.2.3 Dạng cầu bản thường được sử dụng nhiều nhất trong giao khác mức. Tuy nhiên, dạng chạy giữa lại phù hợp với các công trình cầu đường sắt. Trong một số trường hợp đặc biệt khi nhịp vượt dài và do chênh cao độ vượt giữa các đường bị hạn chế, nên dùng dạng cầu kiểu giàn chạy dưới..

7.5.2.4 Tại bất cứ công trình vượt nào, cần kiểm tra để duy trì sự đồng nhất của bề rộng khổ tĩnh không và sự thống nhất về các thiết bị hộ lan và tường phòng hộ. Các kết cấu vượt cần thoả mãn khổ tĩnh không ngang tại mỗi mức cao độ. Tất cả các trụ và tường mố phải có độ dẹt từ phần xe chạy. Cuối dải phân cách giữa của các đường chui và độ dốc chân lề đường phải gọt tròn và nên có đoạn chuyển tiếp sang dốc ngược để hướng xe chạy tránh không đâm vào các bộ phận công trình không có các thiết bị bảo vệ.

7.5.2.5 Một công trình khác mức nên tuân theo các đường tự nhiên của các đường dẫn trên bình đồ, trắc dọc, và trắc ngang. Thiết kế các kết cấu cho phù hợp với đường có thể dẫn đến thay đổi bề rộng công trình, các đường mở rộng, các rào hộ lan và tường phòng hộ phải mở rộng, và các bộ phận kết cấu công trình không đối xứng. Những sự thay đổi kích thước như vậy được coi là thiết yếu với cả kỹ sư đường và kỹ sư cầu để mỗi bộ phận công trình riêng biệt đều có thiết kế hợp lý.

7.5.2.6 Ngoài các yếu tố cần xem xét về các điều kiện hình học, các điều kiện khác như chiều dài nhịp, chiều cao kết cấu của công trình, nền móng, mỹ quan, an toàn, và đặc biệt độ xiên có thể ảnh hưởng đến tính khả thi trong kỹ thuật và chi phí của công trình được xem xét. Một điều chỉnh nhỏ về cải tuyến có thể giảm đáng kể các vấn đề trong kết cấu, đặc biệt đối với các công trình rộng.

7.5.2.7 Với các công trình vượt đường ô tô, kết cấu cầu bản là phù hợp nhất. Dạng cầu bản cho đường ô tô ở phía trên sẽ không bị giới hạn bởi khổ tĩnh không đứng, còn khổ tĩnh không ngang được kiểm soát chỉ bằng vị trí của các thiết bị barrie phòng hộ. Cần chú ý các biện pháp ngăn ngừa hoặc điều chỉnh hướng đi cho các xe tải nặng qua công trình. Các cột với dạng cổng cầu giàn chạy dưới cần được bảo vệ bằng các barie và vùng chuyển tiếp. Nhịp cầu vượt đường bộ không nên quá dài để tránh phải làm cầu giàn chạy dưới.

7.5.2.8 Với đường bộ chui dưới, thì công trình phù hợp nhất là dạng có nhịp vượt qua toàn bộ mặt cắt ngang đường cộng với khoảng trống nhìn rõ từ các thân trụ đỡ kết cấu vượt đến mép phần xe chạy. Các khoảng trống tạo ra từ thân các trụ đỡ đến mép phần xe chạy nên càng rộng và thoải càng tốt để tạo một khoảng trống có thể sử dụng cho các xe tránh hướng có thể chỉnh lại, và để ngăn ngừa sự phân tán trong trường nhìn của người lái.

7.5.2.9 Trên các đường có phân làn, các trụ đỡ giữa đường chỉ được sử dụng khi bề rộng dải phân cách giữa đủ rộng để tạo ra đủ khoảng nhìn rõ theo phương ngang hoặc có đủ bề rộng hẹp để bố trí các barie phòng hộ. Khi có sự mở rộng sau này, các thiết kế bộ móng mố và trụ cần có dự trữ đủ để bố trí sau khi mở rộng. Các mố chân dề cũng có thể dùng để tạo vùng nhìn rõ thích hợp

7.5.2.10 Trên các công trình được nâng cao bằng cầu cạn, hệ thống đường phố cắt qua ít bị ảnh hưởng; tuy nhiên, trên tất cả các dạng khác của đường có thể tiết kiệm được đáng kể kinh phí bằng cách bịt đi một số đường phố không quan trọng. Các đường trục chính và phố chính cần cắt qua dòng chính một cách liên tục mà không gây đứt quãng hoặc xáo trộn dòng chính. Công trình giao khác mức cần có đủ số làn xe và năng lực thông qua để đảm bảo không chỉ các dòng giao thông cắt ngang thông thường mà còn cả các dòng giao thông thu hút từ các đường phố khác, và lượng giao thông từ các nhánh nối vào-ra trên các dòng chính

7.5.2.11 Các dầm cầu một nhịp có thể được sử dụng cho các nhịp tới xấp xỉ 45m và có thể đáp ứng các yêu cầu về độ xiên và đường cong nằm. Các nhịp lớn hơn cần chiều cao dầm lớn hơn và chiều cao nền đắp lớn hơn. Chiều cao của kết cấu dầm một nhịp thường khoảng từ 1/15 đến 1/30 chiều dài nhịp

7.5.2.12 Hai hay nhiều công trình cầu là bình thường với các nút liên thông có đường nhánh nối rẽ trái trực tiếp. Trong các trường hợp đặc biệt, có thể kết hợp nhiều công trình thành một công trình nhiều tầng. Việc thiết kế công trình có ba hoặc bốn tầng có khi lại không đắt bằng số công trình tương đương phục vụ cho cùng một lượng giao thông với cùng một mức độ phục vụ, đặc biệt trong các vùng đô thị, khi chi phí cho chiếm đất là cao.

7.5.3 So sánh đường vượt và đường chui

7.5.3.1 Việc lựa chọn chui hay vượt chịu ảnh hưởng của một số yếu tố. Tuy nhiên, ưu tiên chính phải dành cho hướng có lưu lượng xe lớn nhất, tuyến bình đồ và mặt cắt dọc ít bị thay đổi, tùy theo địa hình và điều kiện tại chỗ.

7.5.3.2 Các điều kiện thiết kế chung, chiều rộng cấu trúc sẽ được nói chi tiết trong chỉ dẫn thiết kế.

7.5.4 Các đường chui

Các nhân tố ảnh hưởng đến thiết kế đường chui có quan hệ đến khổ tĩnh không đứng và tĩnh không bên sẽ được đề cập ở Chỉ dẫn thiết kế.

7.5.5 Các đường vượt

Đường vượt có ưu thế là các yêu cầu về tĩnh không đứng đều đảm bảo, nhưng cần xét đến các yêu cầu về lan can cầu, tĩnh không ngang và ảnh hưởng của dải phân cách. Chi tiết xin xem trong Chỉ dẫn thiết kế.

7.5.6 Chiều dài để đạt được cao độ giao khác mức

7.5.6.1 Chiều dài cần thiết để đạt được cao độ giao khác mức thiết kế phụ thuộc vào tốc độ thiết kế, độ dốc dọc thiết kế của đường, và số làn lên xuống để đạt được cao độ. Hình 7-4 thể hiện khoảng cách theo phương ngang cần thiết trên địa hình bằng phẳng. Nó có thể dùng như một hướng dẫn cho các thiết kế sơ bộ trong quyết định nhanh liệu một công trình khác mức có phù hợp với điều kiện thực tế khu vực hay không, độ dốc dọc nào là phù hợp, hoặc cần phải điều chỉnh mặt cắt dọc thế nào cho phù hợp, nếu có, trên các đường phố cắt ngang. Các số liệu này cũng có thể được dùng như một hướng dẫn chung trên các địa hình bằng phẳng khác, các điều chỉnh cần thiết trên chiều dài các đường cong đứng.

7.5.6.2 Các chỉ tiêu này áp dụng cho các trường hợp tắc xe do các khu đô thị tập trung, các đường giao nhau, nơi có các vấn đề về cơ sở hạ tầng. Nói chung, trên các đường ngoài thành phố, các nút giao liên thông nên cách nhau 4 km.

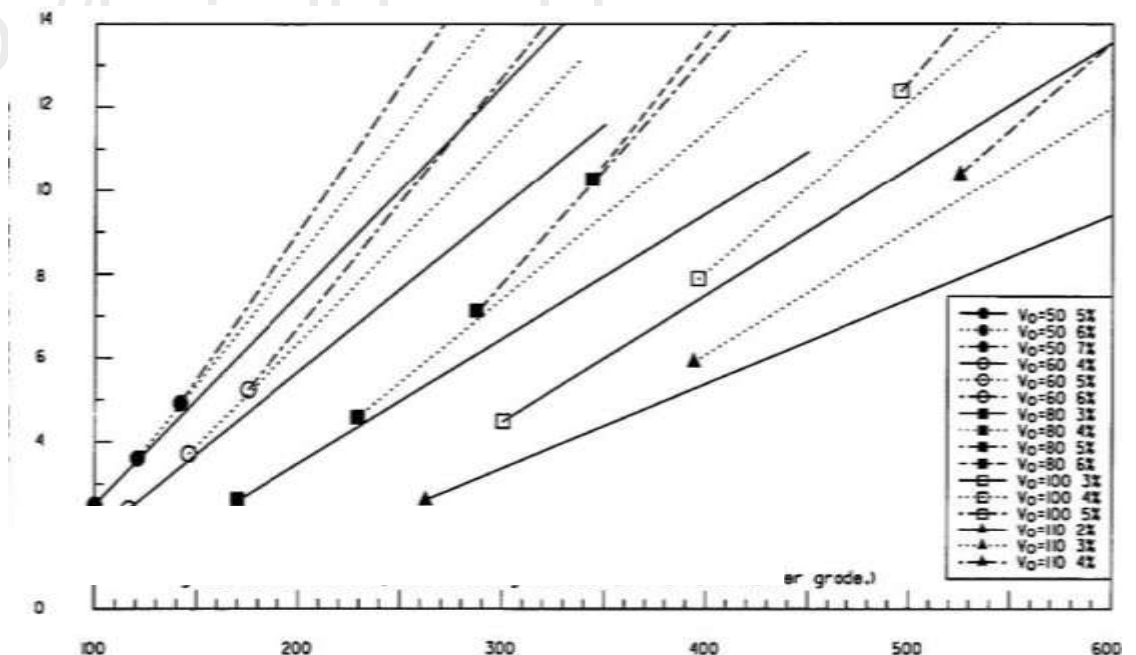
7.5.6.3 Khoảng cách cần thiết để đạt được cao độ phân mức có thể được xác định từ hình 7-4 cho các độ dốc khác nhau từ 2 đến 7 phần trăm cho các tốc độ thiết kế V_o từ 50 đến 110

km/h. Các tốc độ thiết kế từ 80 km/h đến 110 km/h có thể dùng cho các đường cao tốc trong thành phố, 60 km/h (hoặc 50 km/h trong một số trường hợp đặc biệt) trên các đường trục chính. Các đường cong trong hình được phân chia theo cùng độ dốc dọc đường dẫn trên mỗi phía của công trình. Tuy nhiên, các giá trị của D từ hình 7-8 cũng có thể áp dụng được khi kết hợp các độ dốc dọc khác nhau. Khoảng cách D bằng chiều dài của đường cong đứng đầu tiên, cộng một nửa chiều dài đường cong ở giữa, và khoảng đường tang giữa hai đường cong. Chiều dài của các đường cong đứng lồi và đứng lõm được thiết kế tối thiểu dựa trên các chiều dài tầm nhìn hãm xe tối thiểu. Nên dùng đường cong đứng có chiều dài lớn. Chiều dài D được áp dụng cho cả công trình vượt và chui.

7.5.6.4 Cần thiết phải nhấn mạnh các đặc điểm cụ thể và các mối liên hệ trong hình 7-4 với các độ dốc dọc thông thường (dốc lên hoặc dốc xuống) cho một công trình khác mức (H từ 7,5 m trở xuống), không được dùng độ dốc dọc lớn hơn 3% cho tốc độ thiết kế nhỏ hơn 110 km/h, 4% cho tốc độ 100 km/h, 5% cho tốc độ 80 km/h và 6% cho tốc độ 60 km/h. Với những giá trị H nhỏ hơn 7,5 m, có thể sử dụng độ dốc thoải hơn như đã đề cập. Phần đầu phía thấp hơn của các đường độ dốc dọc trên toán đồ thể hiện bằng các hình tròn nhỏ thể hiện các điểm mà ở đó đoạn cánh tang nối giữa hai đường cong là bằng 0 và dưới điểm đó không thể thiết kế được với một độ dốc đã cho (tức là điều kiện độ dốc tạo ra không còn đoạn dốc thẳng ở giữa và điểm mút các đường cong đứng trên trục dọc trùm lên nhau)

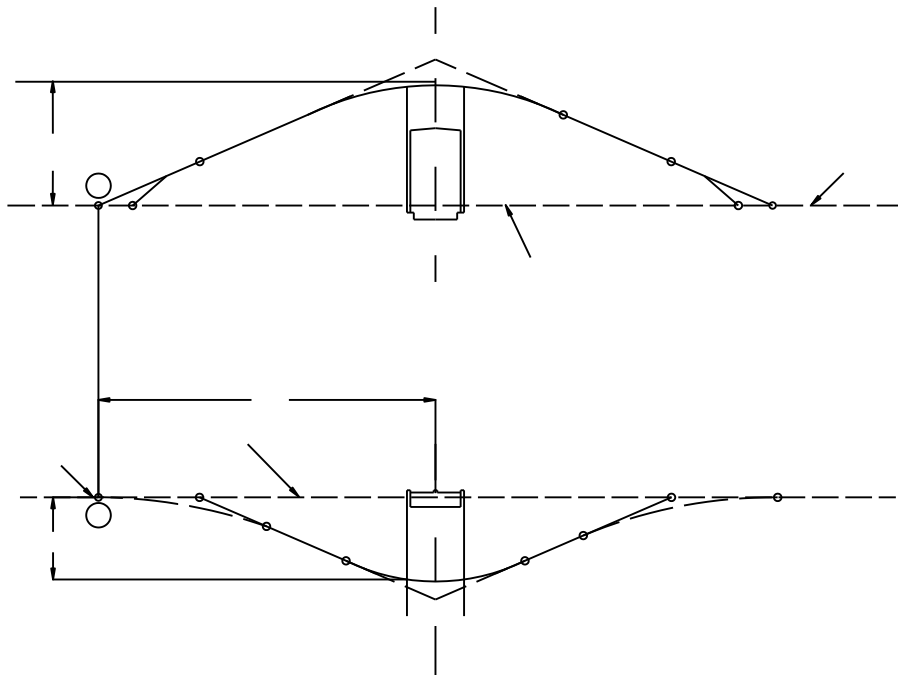
7.5.6.5 Cho trước cao độ H và tốc độ thiết kế, khoảng cách D có thể rút ngắn không đáng kể bằng cách nâng cao độ lên trên 4% cho tốc độ thiết kế 80 km/h và trên 5% cho tốc độ 60 hoặc 50 km/h. Khoảng cách D có thể thay đổi nhiều với giá trị đã cho của H và G khi có sự thay đổi của vận tốc

Dốc lên (hoặc dốc xuống) có trục dọc – H, mét



Khoảng cách tối thiểu yêu cầu đối với Nút giao khác mức hữu hiệu – D, mét

Ghi chú: Các ký hiệu trên mỗi đường thẳng cho biết thấp hơn điểm là mức không khả thi, yêu cầu sử dụng mức kế tiếp cao hơn.



Hình 7-4. Địa hình bằng phẳng, Khoảng cách yêu cầu đối với Nút giao khác mức hữu hiệu

7.5.6.6 Khoảng chênh cao độ từ 6,0m -6,5 m giữa hai đường ô tô giao nhau là đủ để đảm bảo khổ tĩnh không và bề dày kết cấu công trình. Kích thước tương tự có thể dùng cho đường ô tô chui dưới đường sắt, nhưng nếu đường ô tô vượt trên các đường sắt chính, độ cao này là 8,4m. Trên các địa hình bằng phẳng, các kích thước theo chiều đứng tương ứng với H và dốc lên hay dốc xuống để đạt được phân mức. Khi chỉ có các khoảng cách sẵn có tương đối ngắn để phân mức, có thể giảm H để sao cho D nằm trong khoảng cách sẵn có đó bằng cách nâng cao hoặc hạ thấp cao độ của các đường cắt ngang hoặc của đường sắt.

7.5.7 Nút giao khác mức không có đường nối

7.5.7.1 Có nhiều trường hợp các nút giao khác mức được xây dựng và không có nhánh nối. Ví dụ, một số đường chính giao nhau với các đường ô tô hiện có vẫn cần phải mở thông nhưng lưu lượng giao thông lại rất thấp. Khi không có các biện pháp quy hoạch lại vị trí các đường ngang, một nút giao khác mức có thể được sử dụng mà không cần có các đường nối. Tất cả các lái xe rẽ vào và ra để chuyển khỏi các đường đó buộc phải dùng các đường hiện có khác để vào và ra đường tại các vị trí khác.

7.5.7.2 Trong các trường hợp khác, mặc dù có đủ nhu cầu giao thông, cũng không nên có đường nhánh nối:

- Để tránh các nút liên thông quá gần nhau làm cho điều khiển giao thông và vận hành khó khăn
- Để tránh các ảnh hưởng của các dòng giao thông lớn và
- Nâng cao an toàn và tính cơ động bằng cách tập trung các luồng giao thông rẽ cho đến khi cần thiết để tạo hệ thống nhánh dẫn thích hợp.

7.5.7.3 Nên tránh tập trung lượng xe rẽ quá mức cần thiết tại một vị trí, lúc đó tốt hơn là làm một số nút giao liên thông

7.6 Nút giao liên thông

7.6.1 Các vấn đề chung cần xem xét

7.6.1.1 Có nhiều dạng nút giao liên thông cơ bản để đáp ứng các luồng xe rẽ tại một công trình phân mức. Loại nút sử dụng tại một vị trí cụ thể được xác định bằng số lượng nhánh dẫn của nút, lưu lượng giao thông dự báo đi thẳng và rẽ, loại xe tải, địa hình, việc sử dụng đất, các không chế trong thiết kế, và tổ chức giao thông. Tính sáng tạo của người thiết kế cũng rất quan trọng.

7.6.1.2 Khi các nút liên thông được thiết kế cho phù hợp với các điều kiện khu vực cụ thể, thì lại cần có một mức độ thống nhất nhất định cho các đường rẽ ra theo suốt dọc đường cao tốc. Hơn nữa, trên quan điểm sự dự đoán tình huống đường của người lái, tất cả nút giao liên thông, khi có thể, cần có một điểm rẽ ra đặt phía trước các đường cắt ngang.

7.6.1.3 Khi thiết kế nút giao liên thông phải xét các yếu tố cơ bản, đó là tổ chức giao thông và vận hành giao thông. Tổ chức giao thông tại mỗi nút phải được thử nghiệm để xác định liệu nó có tạo ra sự an toàn và êm thuận cho các dòng giao thông trong nút. Để ngăn chặn các chuyển động nhằm hướng, tất cả các nút giao liên thông của các đường không không chế chỗ vào ra của các đường cần có các đường nhánh nối cho tất cả các hướng cơ bản.

7.6.1.4 Tổ chức giao thông đi bộ và xe đạp tại các nút liên thông cần được cân nhắc trong khi lựa chọn một loại hình nút liên thông

7.6.2 Các loại nút giao

(i) Nút ba nhánh

7.6.2.1 Một nút giao liên thông với ba nhánh dẫn, có một hay nhiều công trình giao khác mức cho các đường ô tô và các đường một chiều cho tất cả các luồng xe rẽ. Khi hai trong ba nhánh giao tạo ra một đường đi thẳng và các góc giao lớn, ta gọi là nút giao liên thông chữ T. Khi tất cả các ba nhánh dẫn của nút đều là đường chạy thẳng, hoặc góc giao với nhánh thứ 3 này nhỏ, nút liên thông được gọi là dạng chữ Y. Bất luận góc giao của nút hay đặc điểm của đường chạy thẳng như thế nào dạng nút liên thông cơ bản đều có thể áp dụng rộng rãi cho nhiều điều kiện khác nhau. Chỉ nên xét dùng nút liên thông ba nhánh khi việc mở rộng trong tương lai cho góc phân tư không sử dụng là không thể hoặc rất khó có thể thực hiện. Điều này một phần là do, nút liên thông ba nhánh rất khó để mở rộng hoặc biến đổi trong tương lai.

7.6.2.2 Thiết kế dựa trên tương quan lưu lượng của lượng xe rẽ trái, góc giao chéo, bán kính của các đường cong, và phải tạo độ êm thuận khi chuyển tốc và thực hiện các thao tác rẽ xe. Các phương án nút khác nhau có thể được áp dụng cho các nút giao nhiều tầng, trong đô thị và ngoài đô thị, thay đổi theo chức năng của đường, và giảm bớt các thao tác trộn dòng, rẽ xe. Các thí dụ về cấu tạo xin xem trong Chỉ dẫn thiết kế, Mục 7.A.4.1.9

(ii) Nút bốn nhánh

7.6.2.3 Nút giao liên thông bốn nhánh được tập hợp theo sáu dạng cơ bản:

- a) Có các đường nhánh nối tại một góc phân tư
- b) Nút liên thông dạng hình thoi
- c) Nút dạng thắt nơ
- d) Nút hoa thị hoàn chỉnh
- e) Nút hoa thị không hoàn chỉnh

- f) Nút liên thông với các nhánh nối trực tiếp và nửa trực tiếp
- g) Nút liên thông trực hướng toàn phần

7.6.2.4 Đặc điểm vận hành và sự biến đổi của mỗi loại nút được đề cập riêng. Ví dụ về mỗi loại nút liên thông được đề cập cho mỗi loại. Các thí dụ về nút giao liên thông xem trong chỉ dẫn thiết kế mục 7A.4.10-35

(a) Nút liên thông có đường nhánh nối tại một góc phần tư

7.6.2.5 Các nút liên thông có các đường nhánh nối chỉ nằm trên một góc phần tư được ứng dụng cho các nút có lưu lượng xe thấp. Khi vì lý do địa hình mà làm một công trình phân mức, khi lưu lượng xe chạy thẳng chưa cần đến một công trình vượt thì một nhánh nối đơn thiết kế tối thiểu với hai chiều xe chạy thường là đủ cho tất cả các hướng rẽ. Các chỗ giao nhánh nối thường là dạng nút chữ T đơn giản

7.6.2.6 Các vị trí phù hợp cho dạng hình nút này rất hạn chế. Vị trí điển hình cho loại nút này là giao nhau giữa đường quốc lộ với đường tỉnh lộ hai làn xe khi lưu lượng xe rẽ là nhỏ, có rất ít xe tải, và điều kiện địa hình và gìn giữ môi trường tự nhiên không cho phép làm thêm các nhánh nối

7.6.2.7 Trong một số trường hợp, một nút liên thông góc phần tư có thể được xây dựng như là bước đầu tiên trong phân kỳ xây dựng. Các nhánh dẫn đầu tiên cần được thiết kế như là một phần của công trình hoàn chỉnh cuối cùng

(b) Nút liên thông dạng hình thoi

7.6.2.8 Dạng đơn giản nhất và được sử dụng nhiều nhất là nút giao dạng hình thoi. Một nút giao dạng hình thoi hoàn chỉnh ở mỗi góc phần tư đều có các nhánh nối chéo góc một chiều xe chạy. Các đường nhánh nối đầu đầu nối với đường chính có dạng dòng tự do, còn các đầu rẽ trái tập trung giao cùng mức tại các đường cắt ngang. Nút liên thông dạng hình thoi có nhiều lợi thế so với nút hoa thị không hoàn chỉnh: tất cả các xe có thể rời đường chính với tốc độ tương đối cao, các xe rẽ trái chỉ cần thêm một hành trình rất nhỏ, dải đất dành cho các nhánh dẫn nhỏ, đôi khi còn không lớn hơn dải đất dành cho đường chính.

7.6.2.9 Nút liên thông dạng hình thoi có thể sử dụng cả trong và ngoài đô thị. Chúng đặc biệt thích hợp khi giao nhau giữa đường chính và đường phụ khi rẽ trái cùng mức trên đường phụ có thể chấp nhận được, ít ảnh hưởng đến giao thông trên các nhánh dẫn vào nút cùng mức trên cả hai phía. Nút giao trên đường phụ giống như nút giao cùng mức chữ T như đã đề cập ở chương 5

7.6.2.10 Do các nút giao thông vừa kể trên có 4 đường dẫn, hai trong số chúng là các đường một chiều, nên dễ sinh vấn đề vào nhằm đường. Để ngăn ngừa, cần có dải phân cách trung tâm trên đường phụ để kênh hóa hợp lý. Mặc dù dải phân cách này có thể sơn, nhưng nên làm dạng chìm hoặc dạng nổi có bó vỉa vát. Trong nhiều trường hợp, khi thiết kế cần xét dùng các biển báo để tránh việc dùng nhằm các nhánh dẫn.

7.6.2.11 Nút giao liên thông dạng hình thoi thường cần dùng tín hiệu đèn khi đường phụ cắt ngang có lưu lượng trung bình và lớn. Năng lực của các nhánh dẫn và của các đường phụ cắt ngang có thể được xác định theo nút có đèn điều khiển tại các điểm đầu mút của nhánh nối với đường phụ. Có trường hợp phải mở rộng đường nhánh nối và đường ngang qua khu vực nút giao. Khi đường nhánh nối một chiều có thể đáp ứng được lượng xe từ đường cao tốc, nó vẫn có thể mở rộng thành đường hai hay ba làn xe, hoặc được kênh hoá nhằm tạo ra năng lực thông qua thích hợp trong điều kiện giao cắt cùng mức. Thiết kế cần tránh việc quá nhiều xe xếp hàng dài dọc theo đường nhánh nối hoặc ngược tới đường cao tốc.

(c) Nút giao liên thông trong đô thị dạng thắt nơ

7.6.2.12 Nút giao thông dạng thắt nơ (SPUI) trong đô thị còn khá mới trong thiết kế, với nút đầu tiên được xây dựng vào những năm 1970. Nó cũng được gọi là nút liên thông đô thị dạng thắt nơ hay nút hình thoi thắt nơ. Đặc điểm chính của dạng nút này là tất cả các luồng xe rẽ được điều khiển bằng một nút giao có đèn điều khiển và các luồng rẽ trái đối chiều thì cùng rẽ trái bên trái của nhau.

7.6.2.13 SPUI có đặc điểm là dải đất chiếm dụng hẹp, có giá thành xây dựng cao, nhưng có năng lực thông hành lớn so với các nút giao hình thoi dẹt. Chúng rất thích hợp với các vùng đô thị khi việc chiếm dụng đất là rất hạn chế hoặc cũng có thể sử dụng cho các nút giao ngoài thành phố khi khó mở rộng lộ giới do các điều kiện về môi trường, địa lý, và các điều kiện hạn chế khác.

7.6.2.14 SPUI có rất nhiều lợi thế bao gồm việc xây dựng trên một dải đất tương đối hẹp, nên chi phí xây dựng giảm nhiều. Một lợi thế trong vận hành là các luồng xe rẽ trái đối chiều rẽ trái bên tay trái của nhau thay vì về phía phải, vì vậy chúng không cắt nhau. Hơn nữa, các xe rẽ phải hoàn toàn ở trạng thái tự do và chỉ các xe rẽ trái mới phải qua nút đèn điều khiển. Vì vậy, các nguồn xung đột giao thông chính đã bị loại bỏ, nâng tính hiệu quả của cả nút, và giảm chu kỳ đèn từ 4 pha xuống còn ba pha.

7.6.2.15 Nhược điểm chính của loại nút giao thông này là giá thành xây dựng cầu vượt cao. Công trình vượt cho SPUI đòi hỏi nhịp cầu dài do nút giao rộng ở phía dưới. Kết cấu 2 nhịp không phù hợp vì trụ cầu có thể ngăn cản các luồng giao thông. Cầu vượt một nhịp thường có chiều dài 65m, khi dùng loại ba nhịp thường dài quá 120m.

(d) Nút dạng hoa thị

7.6.2.16 Nút dạng hoa thị là dạng nút giao 4 nhánh có các nhánh nối vòng cho các xe rẽ trái. Nút liên thông có đủ các đường nối vòng tại bốn góc phần tư được gọi là dạng hoa thị hoàn chỉnh và các loại khác gọi là hoa thị khuyết hoặc không hoàn chỉnh. Khi đường chính và đường phụ giao nhau, mà chỉ cần có hai nhánh nối vòng là đủ còn các dòng giao thông từ đường chính có thể rẽ trái trực tiếp cùng mức trên đường phụ thì không cần làm nút hoa thị hoàn chỉnh.

7.6.2.17 Các nhược điểm của nút hoa thị là hành trình rẽ trái bị kéo dài, tạo thêm các thao tác trộn dòng, chiều dài đoạn trộn dòng ngắn tương đối phổ biến, và phạm vi chiếm dụng đất lớn. Khi không có các đường gom - phân phối, thì còn có thêm nhược điểm là trộn dòng trên đường chính, trên đường chính có hai cửa ra vào và các vấn đề về tổ chức giao thông cho cửa ra thứ hai.

(e) Nút hoa thị không hoàn chỉnh

7.6.2.18 Trong khi thiết kế nút hoa thị không hoàn chỉnh, chọn góc phần tư để sử dụng là theo điều kiện địa hình. Tuy nhiên, tại vị trí cụ thể đặt nút, địa hình, và đất đai có thể là các yếu tố quyết định xem góc phần tư nào được sử dụng cho các nhánh nối. Mỗi cách bố trí nhánh nối có những ưu điểm cụ thể. Chúng được tổng kết và trình bày theo các mục dưới đây.

7.6.2.19 Các nhánh nối cần được bố trí sao cho các đường dẫn vào và ra ít ảnh hưởng nhất đến dòng xe trên đường chính. Vì vậy nên:

- Bố trí các đường nối cho các hướng có lượng xe rẽ lớn thực hiện tách phải và nhập bên tay phải.

- Khi lưu lượng xe chạy thẳng trên đường chính lớn hơn rất nhiều trên đường phụ, nên ưu tiên các bố trí rẽ phải trên đường chính, cả cửa vào và cửa ra, mặc dù làm như vậy sẽ tạo ra rẽ trái trực tiếp trên đường phụ

(f) Các nút liên thông trực hướng và bán trực hướng

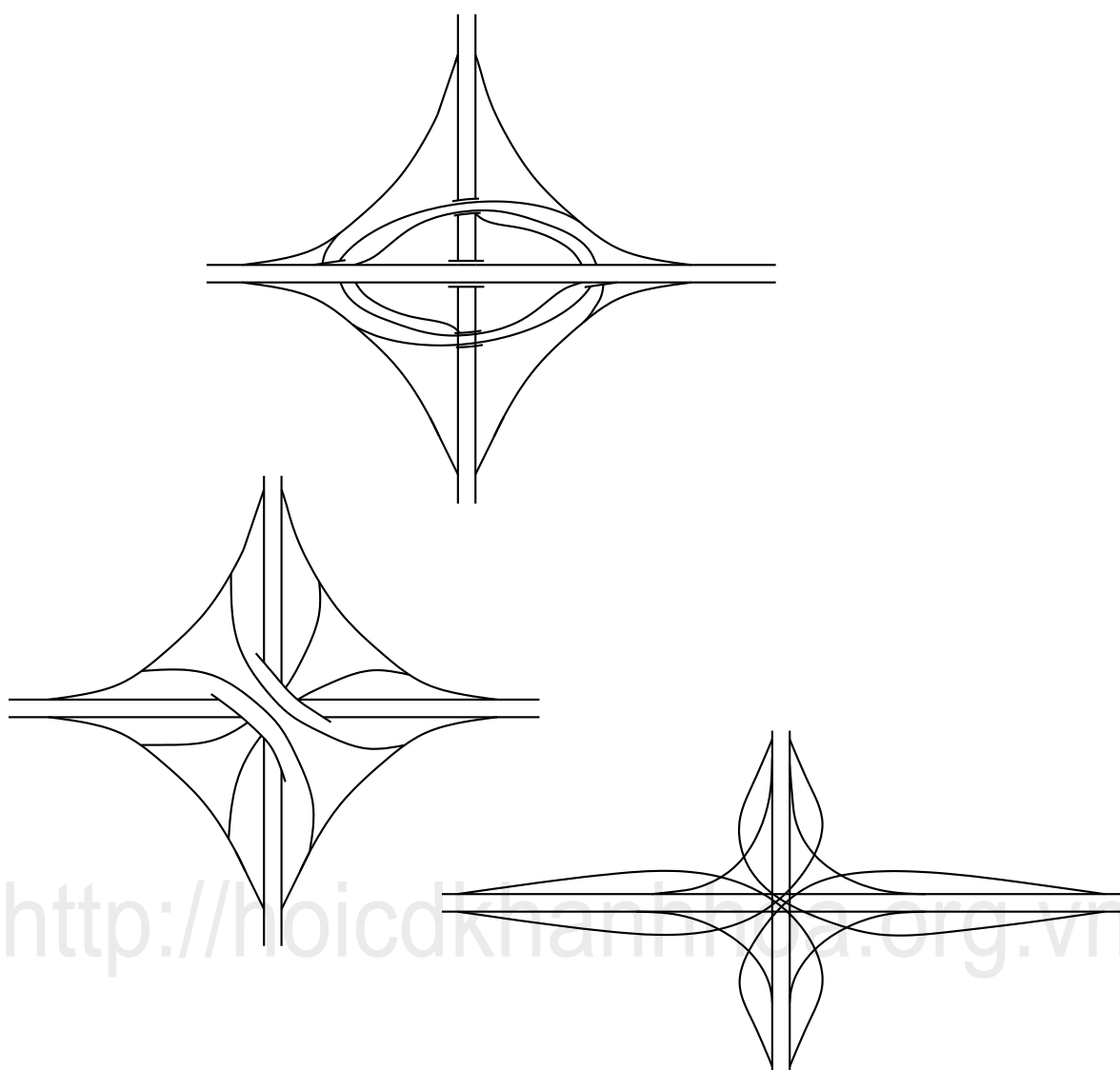
7.6.2.20 Các đường nối trực tiếp hoặc bán trực tiếp thường được sử dụng cho các hướng giao thông quan trọng để giảm chiều dài hành trình, nâng cao tốc độ và năng lực thông qua, hạn chế trộn dòng, và tránh lái xe nhầm đường trên các đường nối vòng. Có thể nhận thấy rõ ràng chất lượng phục vụ cao hơn khi sử dụng các nhánh nối trực tiếp, và ở một mức độ nào đó, với các nhánh nối bán trực tiếp, do tốc độ thiết kế tương đối cao và điều kiện tốt hơn có thể cho các đầu mút đường nhánh nối. Thường các đường nhánh nối trực tiếp có hai làn xe. Trong các trường hợp như vậy, năng lực thông qua của các nhánh dẫn gần bằng năng lực thông qua của đường dẫn vào nút có cùng số làn xe.

7.6.2.21 Trong các vùng ngoài đô thị, rất ít khi có đủ lưu lượng rẽ để cần phải làm đường nối trực tiếp bố trí trên nhiều hơn một hoặc hai góc phần tư. Các lưu lượng xe rẽ trái còn lại thường được thỏa mãn bằng các đường vòng nối hoặc giao cắt cùng mức tại các nút giao. Cần có ít nhất hai công trình vượt cho loại nút liên thông này. Có rất nhiều phương án bố trí các nhánh nối trực tiếp hoặc bán trực tiếp, nhưng chỉ các cách bố trí cơ bản nhất được trình bày dưới đây

7.6.2.22 Một đường nối trực tiếp được định nghĩa là một đường một chiều không lệch nhiều so với hướng hành trình dự định. Nút liên thông sử dụng các nhánh nối trực tiếp cho các luồng xe rẽ trái chính gọi là các nút liên thông trực hướng. Có nhánh nối trực tiếp cho một hoặc tất cả các luồng xe rẽ trái là đủ để coi một nút liên thông là trực hướng ngay cả khi các luồng rẽ trái nhỏ được thực hiện trên các đường nối vòng.

7.6.2.23 Khi một hoặc nhiều đường nối là gián tiếp về tuyến nhưng trực tiếp hơn so với nhánh vòng hoa thị, nút giao có thể được xem là bán trực hướng. Tất cả các nhánh rẽ trái hoặc chỉ một số cho các luồng rẽ trái chính có thể là dạng bán trực tiếp. Các nút liên thông trực hướng toàn phần hoặc bán phần thường cần nhiều hơn một công trình vượt.

7.6.2.24 Các đường nối trực tiếp hoặc bán trực tiếp cho một hoặc nhiều luồng rẽ trái thường phù hợp với các nút giao khác mức trong đô thị, và nút giao khác mức của hai đường cao tốc thì hầu như cần dạng nhánh nối trực tiếp. Trong những trường hợp như vậy, lưu lượng xe rẽ trên một hoặc hai góc phần tư thường gần bằng lượng xe đi thẳng. So sánh với các đường nối vòng, các đường nối trực tiếp ngắn hơn về chiều dài hành trình, tốc độ vận hành cao hơn, mức độ phục vụ cao hơn, và chúng thường không cần trộn dòng.



Hình 7-5. Nút giao liên thông trực hướng và bán trực hướng – Kết cấu nhiều mức

(g) Nút liên thông trực hướng toàn phần

7.6.2.25 Nút giao liên thông trực hướng toàn phần phù hợp với hai đường cao tốc có lưu lượng lớn giao nhau. Do loại nút giao này lưu chuyển các dòng giao thông giữa hai đường cao tốc là ở trạng thái tự do, nên không có giao cắt cùng mức, chỉ có các đường nối trực tiếp từ đường cao tốc này tới đường cao tốc kia. Nút giao trực hướng toàn phần có chi phí xây dựng cao do chiều dài của các nhánh nối cũng như số lượng cầu vượt tăng thêm đáng kể, tuy nhiên chúng tạo ra năng lực thông qua cao cho cả giao thông đi thẳng và rẽ, và diện tích dành cho việc xây dựng nút cũng tăng thêm rất ít.

7.6.2.26 Hình dạng và việc thiết kế mỗi nút giao liên thông phải dựa trên lưu lượng và thành phần dòng xe, các đánh giá về môi trường, giá thành xây dựng, v.v. Khi thiết kế các phương án của mỗi nút giao liên thông phải xét đủ các chi tiết. Thảo luận chi tiết xin xem trong Chỉ dẫn thiết kế.

7.6.3 Các yếu tố cần xem xét khi thiết kế

(i) Lựa chọn hình thức nút

7.6.3.1 Nhu cầu sử dụng NGKMLT khi thiết kế tất cả các cấp hạng đường theo chức năng như đã đề cập ở mục " Lựa chọn nút giao liên thông và nút giao trực thông". Ở chương này, các hình thức nút giao khác mức được quy về hai nhóm " nút liên thông chức năng hệ thống" và " nút liên thông chức năng phục vụ". Nút liên thông chức năng hệ thống là những nút nối hai đường cao tốc trong khi nút liên thông chức năng phục vụ nối một đường cao tốc với một đường ô tô cấp thấp hơn

7.6.3.2 Dạng hình nút giao liên thông được lựa chọn chủ yếu trên cơ sở đáp ứng được nhu cầu phục vụ. Khi hai đường ô tô cao tốc cắt nhau lưu lượng xe rẽ lớn có thể sử dụng nút liên thông trực hướng.

7.6.3.3 Khi một số hướng có lượng xe rẽ lớn, một số hướng khác lượng xe rẽ thấp thì có thể kết hợp các đường nối trực tiếp, bán trực tiếp, hay dạng nối vòng. Khi các đường nối vòng được sử dụng cùng với các đường nhánh nối trực tiếp và bán trực tiếp, đường nối vòng nên được bố trí sao cho tránh các đoạn trộn dòng.

7.6.3.4 Nút khác mức liên thông dạng hoa thị là thiết kế tối thiểu có thể sử dụng khi hai đường có không chế hoàn toàn lối vào ra, hoặc rẽ trái cùng mức bị cấm. Một nút hoa thị có thể biến đổi trong môi trường ngoài thành phố khi lộ giới khó khăn và các đoạn trộn dòng là tối thiểu. Khi thiết kế một nút hoa thị, làm thêm các đường gom-phân phối theo dọc các đường chính sẽ cải thiện được đáng kể chất lượng khai thác.

7.6.3.5 Một nút hình thoi là loại nút thông thường hay được sử dụng giữa đường chính giao với đường phụ. Năng lực thông qua của nút hình thoi bị giới hạn bởi năng lực thông qua của các nút cùng mức tại cuối các nhánh nối trên đường phụ. Lưu lượng xe đi thẳng và rẽ lớn sẽ không cho phép sử dụng nút khác mức hình thoi đơn giản trừ khi có đèn tín hiệu.

7.6.3.6 Rất nên làm các nút hoa thị không hoàn chỉnh có các đường nối vòng ở hai góc phần tư đối đỉnh vì chúng hạn chế các đoạn trộn dòng gắn liền với các nút hoa thị hoàn chỉnh. Chúng cũng cho năng lực thông qua lớn hơn đối với các loại hình nút giao khác. Nút hoa thị không hoàn chỉnh đặc biệt thích hợp khi không có nhiều đất, hoặc đất rất đắt trên một hoặc vài góc phần tư, hoặc giao thông trên một số hướng là mất cân đối với các hướng khác. Rất thích hợp khi có lưu lượng xe tải lớn rẽ trái trên các nhánh nối vòng rẽ trái.

7.6.3.7 Hình thức cuối cùng của một nút khác mức còn phải xét tới về tính liên tục của đường, tính thống nhất, các cửa ra đặt trước các công trình phân mức, sự hạn chế trộn dòng trên các dòng chính, khả năng tổ chức giao thông, và lộ giới đã có. Tầm nhìn trên các đường qua các công trình giao khác mức cần đủ dài như tầm nhìn hãm xe hoặc lớn hơn. Khi có các cửa ra, nên áp dụng tầm nhìn xử trí, mặc dù không phải lúc nào cũng phù hợp.

7.6.3.8 Tất cả các nút liên thông nên được thống nhất thành một thiết kế hệ thống hơn là coi chúng là các bộ phận riêng biệt. Khi đã có một số phương án cho thiết kế tổng thể, cần so sánh chúng trên các nguyên tắc sau:

11. Năng lực thông hành
12. Tính liên tục của đường
13. Tính thống nhất của cửa ra
14. Các cửa ra đơn được đặt trước công trình phân mức
15. Có trộn dòng hay không
16. Khả năng tổ chức giao thông

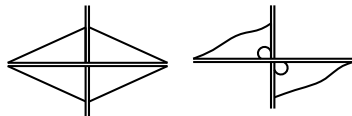
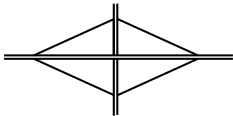
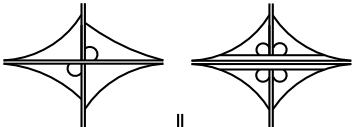
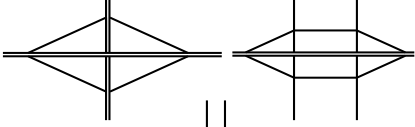
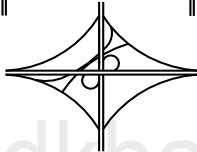
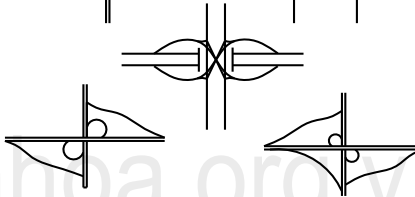
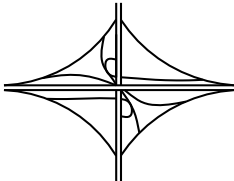
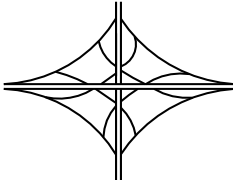
17. Giá thành

18. Lộ giới sẵn có

19. Khả năng phân kỳ xây dựng

20. Thích hợp với môi trường

7.6.3.9 Trong các trường hợp một nút liên thông được hoàn toàn tách khỏi ảnh hưởng của các nút giao thông khác, phải dùng các tiêu chí thiết lập cho nút ngoài đô thị. Hình 7-6 minh họa các dạng nút khác mức có thể thích hợp trên các đường cao tốc được phân loại theo các công trình giao trong đô thị, ngoài đô thị và các vùng ngoại ô. Các phương án trong đô thị được đưa ra để so sánh với các nút ngoài đô thị

Dạng công trình giao cắt	Nông thôn		Đô thị	
	Ngoại ô			
Đ-ờng phố khu vực				
Đ-ờng gom				
Đ-ờng trục chính				
Đ-ờng cao tốc				

Hình 7-6. Tính thích ứng của các NGKM trên đường cao tốc

(ii) Các đường dẫn đến công trình

(a) Tuyến, mặt cắt dọc, và mặt cắt ngang

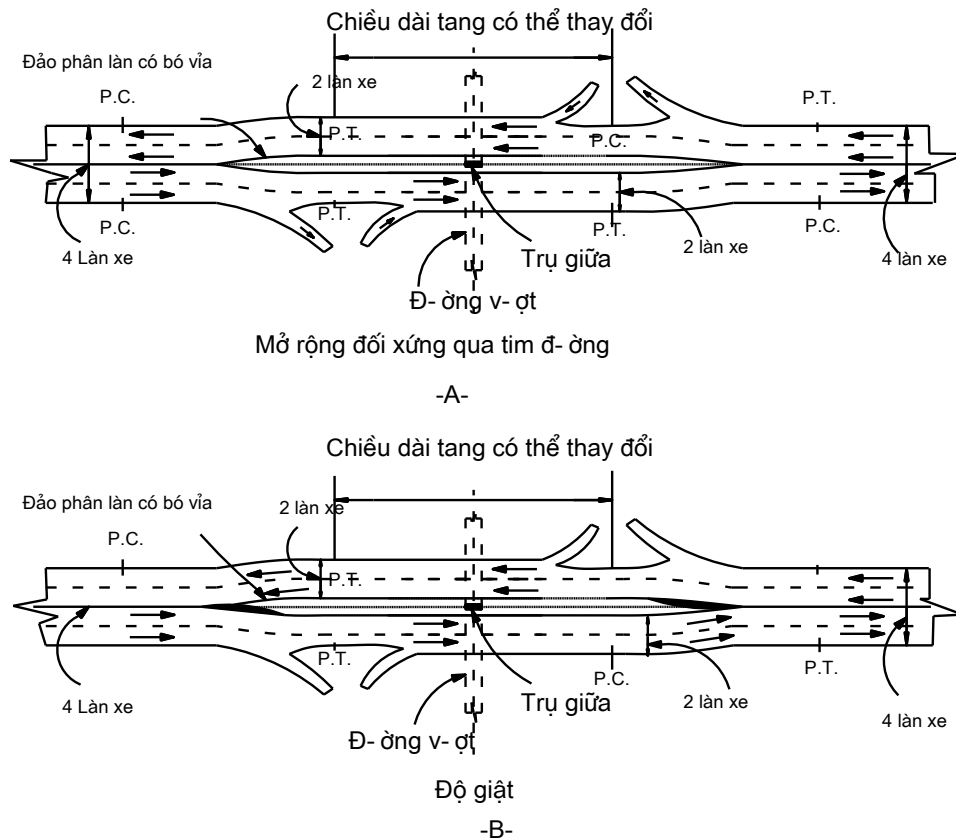
7.6.3.10 Xe chạy qua một nút giao khác mức cần phải có cùng một mức độ sử dụng và an toàn như khi chúng chạy trên các đường dẫn. Tốc độ thiết kế, tuyến, mặt cắt dọc, và mặt cắt ngang trong phạm vi nút giao, vì vậy, cần được thống nhất với các bộ phận trên các nhánh dẫn vào nút, mặc dù rất khó đạt được. Thiết kế hình học tại các nút giao khác mức phải tốt hơn thiết kế hình học trên các đường dẫn, nhằm làm cân bằng bất cứ cảm giác hạn chế nào do các mố, trụ cầu, dầm cầu, bó vỉa, và ray chắn. Mong muốn nhất là tuyến và mặt cắt dọc của các đường đi thẳng qua nút cần đảm bảo bằng phẳng với vùng nhìn rộng. Đôi khi chỉ thiết kế được một trong số các đường giao nhau có tuyến thẳng và độ dốc dọc thoải thì thiết kế này nên dành cho các đường chính.

7.6.3.11 Nên tránh đường cong nằm hay đứng có bán kính nhỏ. Tránh các đường cong nằm bắt đầu hoặc nằm gần các đường cong đứng lồi, và phải thoả mãn các tiêu chí thiết kế cho các điều kiện đường thông thoáng. Nên tránh độ dốc làm giảm tốc độ của các xe tải, hay có thể gây khó điều khiển trên các mặt đường ướt. Sụt giảm tốc độ trên các đoạn dốc dài cần vượt xe nên tránh ở các vùng lân cận với các đầu mút của đường nối. Các xe đi thẳng chạy chậm cũng kích thích các xe tách khỏi hoặc nhập vào đường chính chuyển động vượt cắt mặt đột ngột.

7.6.3.12 Với các nút giao khác mức không có đường nhánh nối, không có vấn đề gì đối với mặt cắt ngang của các đường dẫn trừ khi dải phân cách giữa được mở rộng cho các trụ đỡ giữa hoặc khi dải phân cách bị làm hẹp lại do giá thành xây dựng công trình. Trên các đường không phân luồng có nhiều làn xe, sử dụng dải phân cách giữa thường thích hợp để đảm bảo rằng các rẽ trái trực tiếp được tạo ra theo đúng các đường nhánh nối. Khi đường hai làn xe chạy thẳng qua nút để sinh ra nhánh lẫn khi rẽ trái, ngay cả khi có đầy đủ các đường nối. Khi lưu lượng lớn và tốc độ cao, điều này có thể tránh được bằng cách dùng các đoạn đường phân làn đi thẳng qua nút giao để ngăn chặn các loại rẽ này.

7.6.3.13 Đường 4 làn xe khi qua nút giao cần phân tách. Do đường bốn làn xe thường có xe rẽ nên không dùng rẽ trái cùng mức mà nên sử dụng các dải phân cách giữa để đảm bảo lái xe sử dụng đúng nhánh nối khi rẽ trái. Có thể bố trí chỗ rẽ trái cùng mức khi có dải phân cách giữa có đủ bề rộng.

7.6.3.14 Mở rộng mặt cắt ngang đường để đạt được bề rộng đủ để làm các dải phân cách trong phạm vi một nút giao được thực hiện theo cách giống như trong nút giao khác. Một số dạng mở rộng điển hình được mô tả trong hình 7-7. Hình 7-7A thể hiện cách mở rộng thông thường đối xứng của dải phân cách cho 4 làn xe không phân làn. Giao thông trên mỗi chiều phải qua hai đường cong ngược chiều. Hình 7-48B thể hiện đảo phân làn được thực hiện trên đường 4 làn xe không phân làn ở đó đường tim được đặt trong phạm vi nút giao khác mức. Giao thông trên mỗi hướng gia nhập vào các phạm vi nút giao mà không phải qua đường cong nào cả, nhưng phải qua một đường cong đảo chiều phía ngoài của công trình vượt và ở phía ngoài vùng đầu mút nhánh nối. Tình huống trong hình 7-47B không phù hợp với đường 4 làn xe hiện hữu trừ khi các đường dẫn được xây dựng lại để có độ dẹt của tim đường.



Hình 7-7. Mở rộng đảo phân cách trong phạm vi nút giao

(b) Tầm nhìn

7.6.3.15 Tầm nhìn trên đường trong phạm vi nút giao khác mức phải ít nhất là bằng tầm nhìn hãm xe. Khi có các cửa ra, nên dùng tầm nhìn xử trí, mặc dù không phải lúc nào cũng phù hợp. Thiết kế các đường cong đứng được thực hiện tương tự như ở trên đường.

7.6.3.16 Các mố cầu và trụ cầu thường hạn chế tầm nhìn trên đường cong nằm và giải quyết thường khó khăn hơn so với tầm nhìn bị hạn chế theo phương đứng. Khi sử dụng bán kính đường cong nằm tối thiểu với một tốc độ thiết kế, tính không ngang thông thường tại các trụ cầu và mố cầu của các công trình chui thường không đảm bảo tầm nhìn hãm xe tối thiểu. Tương tự như vậy, trên các công trình vượt với đường cong nhỏ nhất với tốc độ thiết kế, các lan can cầu thường cản trở tầm nhìn. Vì vậy, nên sử dụng các bán kính đường cong lớn hơn tối thiểu cho các đường cong trên đường khi qua nút giao khác mức. Nếu không thể sử dụng được các đường cong thoải hơn, khoảng tính không ngang tới các chân trụ cầu, mố cầu, dầm cầu hoặc các lan can cầu nên tăng thêm để đạt được tầm nhìn phù hợp mặc dù chúng có thể dẫn đến việc tăng khẩu độ nhịp của các công trình.

7.6.3.17 Các đầu nút nhánh nối tại các đường ngang được xử lý như các nút giao cùng mức và được thiết kế tương ứng.

(iii) Cự ly giữa các nút giao liên thông

7.6.3.18 Khoảng cách giữa các nút giao liên thông có ảnh hưởng đáng kể đến sự vận hành của đường cao tốc. Cự ly tối thiểu giữa các nút giao liên thông trên đường trục chính (khoảng cách giữa các đường cắt ngang có nhánh nối) được xác định bằng lưu lượng trộn dòng, khả năng tổ chức giao thông, các làn sóng xanh, và chiều dài của các làn chuyển tốc. Một quy tắc chung cho cự ly tối thiểu cho các nút liên thông là 1.5 km cho các vùng đô thị và

4.0 km cho các vùng ngoài đô thị. Trong các vùng đô thị, khi các cự ly ngắn hơn 1.5 km có thể được sử dụng bằng các nhánh dẫn cùng mức hoặc bằng cách làm thêm các đường gom-phân bố.

(iv) Tính đồng nhất trong các bộ phận nút giao

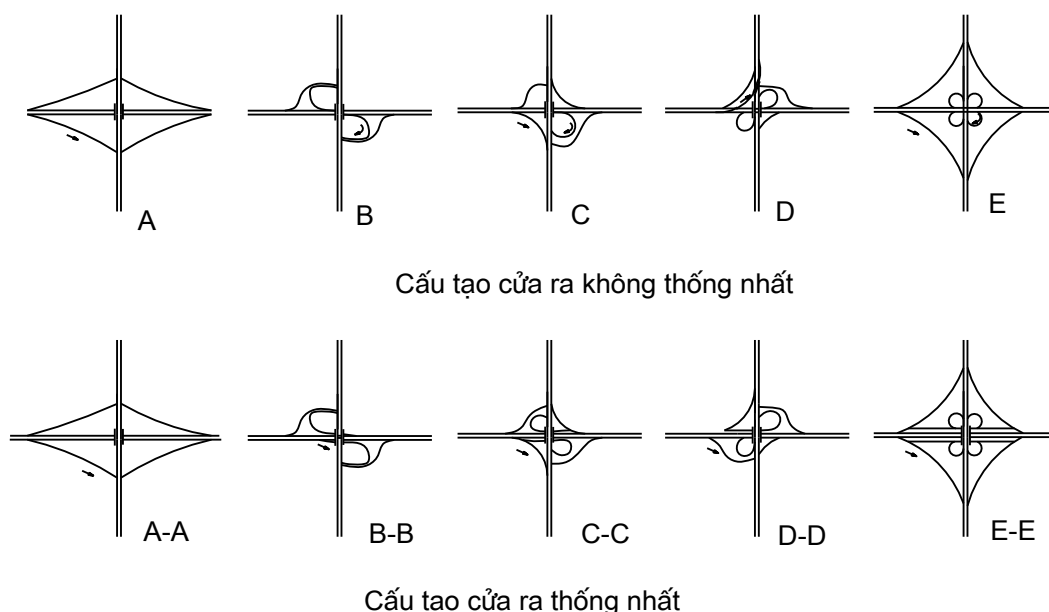
7.6.3.19 Khi một loạt các nút giao được thiết kế, nên chú ý đến tổng thể tất cả các nút cũng như từng nút riêng. Tính đồng nhất trong nút cũng như tính liên tục trên đường là những khái niệm liên quan và có thể đạt được cả hai trong các điều kiện lý tưởng.

7.6.3.20 Cách bố trí không thống nhất giữa các lối ra trên các nút giao khác mức liên nhau tạo cho người lái xe sự bối rối, làm người lái giảm tốc trên đường có tốc độ cao và thực hiện các thao tác khác thường. Một ví dụ về tính thiếu nhất quán được thể hiện ở hình 7-8A và bao gồm cả tính thiếu đồng nhất trong các vị trí đường nổi ra so với vị trí công trình (phía bên này và phía bên kia công trình) và đường ra đặt về phía trái của phần xe chạy. Sự khó khăn trong quá trình nhập trái với dòng đi thẳng tốc độ cao và yêu cầu phải có chuyển làn cho nhánh nổi ra rẽ trái làm cho các dạng nút này không thể thực hiện. Trừ một số trường hợp rất đặc biệt, tất cả các cửa vào và cửa ra nên làm ở phía phải. Tốt nhất là nếu tất cả các nút giao khác mức dọc theo một đường cao tốc nên có hình dạng hình học thống nhất và có các đặc điểm chung, như trong hình 7-8B.

(v) Tính liên tục của đường

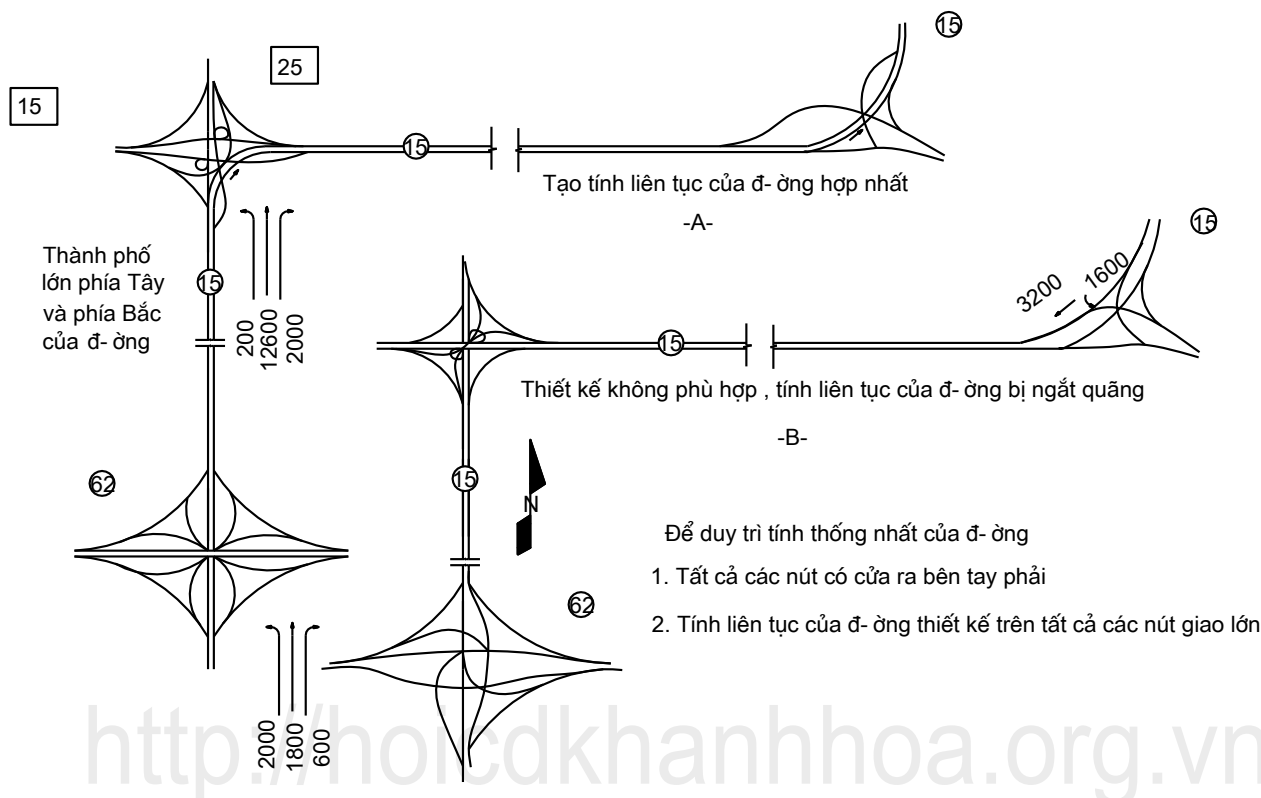
7.6.3.21 Tính liên tục của đường đề cập đến việc cung cấp các đường dẫn hướng dọc tuyến trên suốt chiều dài đường thiết kế. Việc thiết kế còn liên quan đến số hiệu của đường hoặc tên đường trên đường chính. Tính thống nhất của đường là sự mở rộng về tính nguyên tắc thống nhất trong vận hành đi đôi với việc sử dụng hợp lý việc cân đối số làn xe và các nguyên tắc duy trì số làn xe cơ bản.

7.6.3.22 Những lái xe chạy thẳng, đặc biệt là những lái xe không quen đường, cần một lộ trình liên tục trên đó các chuyển làn là không cần thiết, để có thể tiếp tục trên lộ trình.



Hình 7-8. Bố trí các cửa ra giữa các NGKMLT kế tiếp

7.6.3.23 Hình 7-9 mô tả nguyên tắc về tính liên tục của đường trên một con đường giả thiết. Trên đường RH 15, khi nó cắt qua các đường khác có lưu lượng lớn (nút liên thông chức năng phục vụ không được thể hiện trong hình) bằng cách duy trì nó ở phía trái của các đường nhập vào hoặc tách ra. Hình 7-46 B, tính liên tục của đường bị ngắt quãng bởi các đường nhập và tách ở phía trái trừ đường theo hướng bắc của nút giao thông cuối cùng.



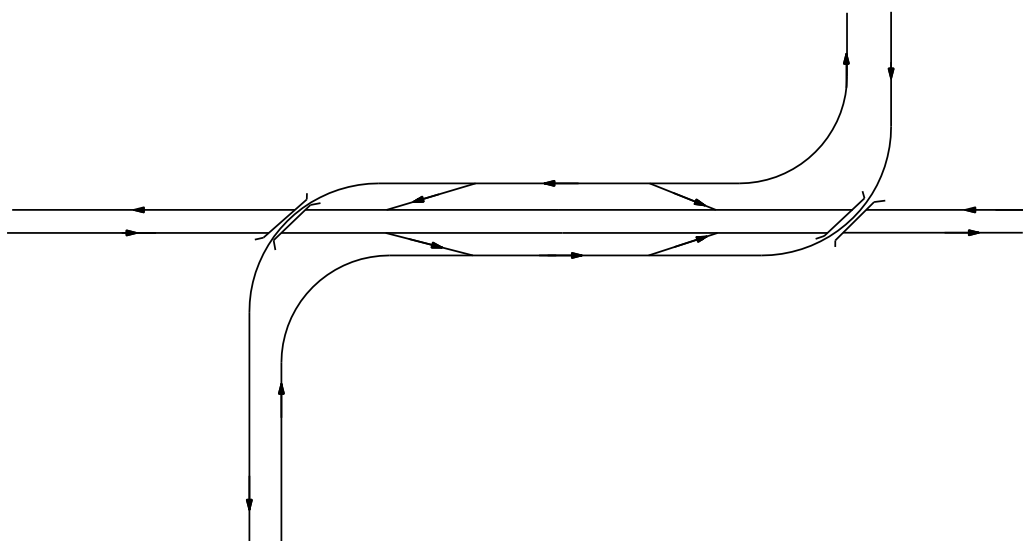
Hình 7-9. Các dạng NGKMLT để duy trì tính liên tục của tuyến

(vi) Các đường chồng nhau

7.6.3.24 Trong một số trường hợp, có thể hai hay nhiều đường cùng trùng một đoạn tuyến trên đường chính. Vấn đề đường chồng nhau được hạn chế bằng cách tạo tổ chức giao thông thích hợp và duy trì tính liên tục của đường.

7.6.3.25 Một khi tính ưu tiên của một trong số các đường chồng nhau đã được xác định, số làn xe cơ bản, và các nguyên tắc khác trong thiết kế nút giao khác mức, được áp dụng để thiết kế các đoạn chồng nhau. Đường được phân cấp thấp hơn nên nhập và tách vào phía phải để tuân thủ tính liên tục của đường.

7.6.3.26 Trên các đường chồng nhau thường có các đoạn trộn dòng. Tuy nhiên trên các đoạn chồng nhau dài, vấn đề trộn dòng được giảm thiểu. Khi đoạn chồng nhau ngắn, ví dụ như các nút liên thông liên tiếp nhau, cần chú ý thiết kế các đoạn trộn dòng và cân đối làn xe.



Hình 7-10. Đường gom-phân phối trên đoạn đi trùng của đường chính và đường phụ

7.6.3.27 Trong trường hợp một đường chính bị chong bởi đường có cấp thấp hơn, đường phụ nên được thiết kế như là đường gom-phân phối với các đường chuyển tiếp nối giữa hai đường như trong hình 7-10. Thiết kế này xoá đoạn trộn dòng trên đường chính và chuyển nó sang đường phụ

(vii) Biển báo và vạch sơn

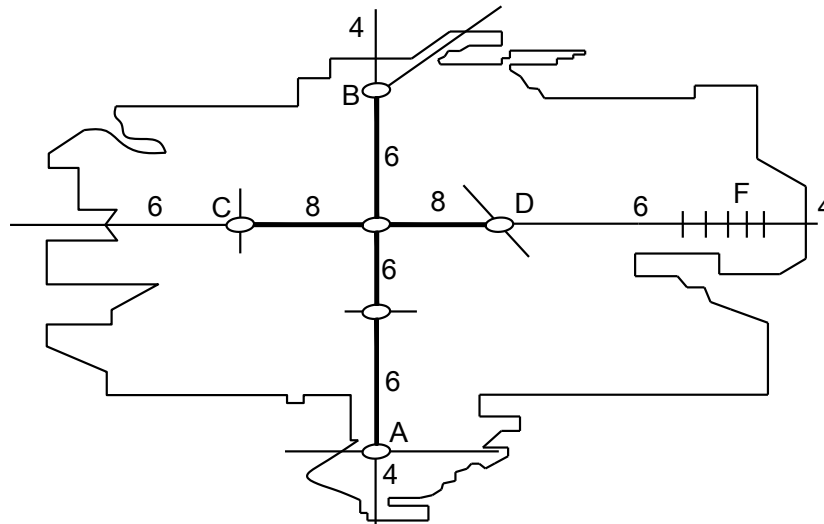
7.6.3.28 Tính an toàn, hiệu quả, và rõ ràng của các hành trình trong nút phụ thuộc chủ yếu vào khoảng cách tương đối giữa chúng, cấu tạo hình học, và biển báo. Vị trí và khoảng cự ly tối thiểu giữa các đường nối phụ thuộc phần lớn vào liệu biển báo có thể thông báo, cảnh báo, và điều khiển người lái. Các yêu cầu về biển báo xem 22TCN.237-98

(viii) Số làn xe cơ bản

7.6.3.29 Cơ sở để xác định số làn xe và cách bố trí các làn xe trên đường cao tốc phụ thuộc số làn xe cơ bản, nghĩa là số làn xe tối thiểu được thiết kế và duy trì trên phần lớn chiều dài của đường, cho dù có sự thay đổi về lưu lượng xe và nhu cầu cân đối làn. Số làn xe cơ bản của mỗi con đường là hằng số số làn, không kể các làn xe phụ.

7.6.3.30 Như minh hoạ trong hình 7-11, số làn xe cơ bản trên đường cao tốc được duy trì trên phần lớn chiều dài của các đoạn đường như A đến B, C đến D. Số lượng làn xe được dự báo trên cơ sở lưu lượng xe trên phần lớn các chiều dài của đường. Lượng giao thông xem xét ở đây là lưu lượng giờ cao điểm trong ngày (thường đại diện cho giờ cao điểm buổi sáng hoặc buổi chiều của ngày làm việc).

7.6.3.31 Các thay đổi mang tính cục bộ nên cho qua, vì thế các đoạn đường ngắn mang lưu lượng xe thấp về mặt lý thuyết được dự trữ năng lực thông hành, và các đoạn ngắn có lưu lượng lớn hơn có làm thêm các làn xe phụ cho các đoạn đó để bù đắp lại.



Hình 7-11. Biểu đồ về số làn xe cơ bản

7.6.3.32 Tăng số làn xe cơ bản lên là cần thiết khi lưu lượng xe tăng thêm đủ để tăng thêm một làn xe phụ hoặc lưu lượng tăng thêm vượt quá năng lực trên các đoạn đường dài khá lớn. Số làn xe cơ bản có thể giảm xuống khi lưu lượng xe giảm đi đáng kể trên đoạn đường dài.

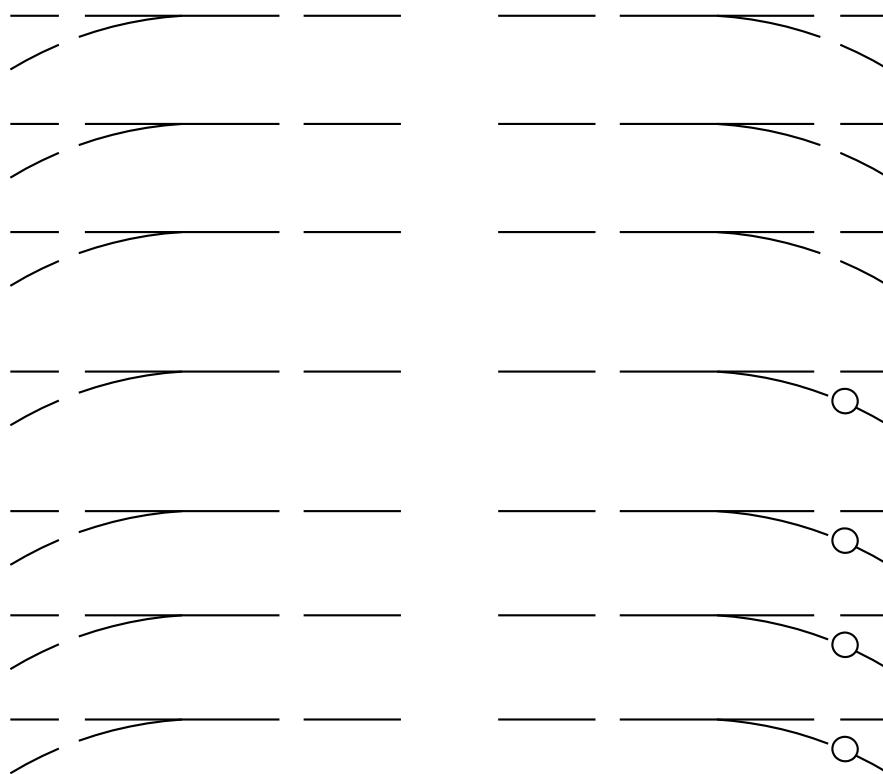
(ix) Kết hợp số làn xe cơ bản và cân đối làn xe

7.6.3.33 Để dòng xe qua nút và ngoài nút vận hành có hiệu quả, cần có cân đối số làn xe trên đường cao tốc và trên nhánh nối. Lưu lượng xe thiết kế và phân tích năng lực thông hành quyết định số làn xe cơ bản sẽ được sử dụng trên các đường ô tô, và số làn xe tối thiểu trên đường nhánh nối. Số làn xe cơ bản nên được thiết lập cho các đoạn đường cao tốc dài, và không nên thay đổi giữa các cặp nút giao, đơn giản là vì một lượng lớn lưu lượng vào và ra khỏi đường cao tốc và cần có tính liên tục trong số làn xe cơ bản. Thay đổi trong nhu cầu giao thông có thể được giải quyết bằng các làn xe phụ.

7.6.3.34 Sau khi xác định số làn xe cơ bản cho mỗi đường, cần kiểm tra cân đối số làn xe dựa trên các nguyên tắc cơ bản như sau:

- Tại các cửa vào, số làn xe ngoài phạm vi nhập dòng của hai dòng giao thông không được nhỏ hơn tổng số làn xe của các đường nhập trừ một, nhưng có thể bằng tổng số các làn trên các đường nhập (xem hình 7-12)
- Tại các đường ra, số làn xe của nhánh dẫn trên đường chính bằng số làn xe làn xe sau đường ra cộng số làn xe trên đường ra, trừ 1. Nguyên tắc này có thể có các trường hợp ngoại lệ khi cửa ra của nhánh nối vòng tiếp sau một cửa vào của nhánh nối vòng hoặc giữa các cửa ra rất gần nhau (tức là các nút giao liên thông khi khoảng cách giữa điểm cuối cùng của đoạn vượt nối của đường nhánh nối cửa vào và điểm bắt đầu của vượt nối của các đường nhánh nối cửa ra nhỏ hơn 450 m, và có làn xe phụ liên tục nối giữa hai chúng). Trong những trường hợp như vậy, các làn xe phụ có thể giảm xuống thành cửa ra một làn với số làn xe trên nhánh dẫn đường chính sẽ bằng số làn xe chạy thẳng sau cửa ra cộng với số làn xe trên đường cửa ra.
- Phần xe chạy của đường chính chỉ nên giảm một làn không quá một làn

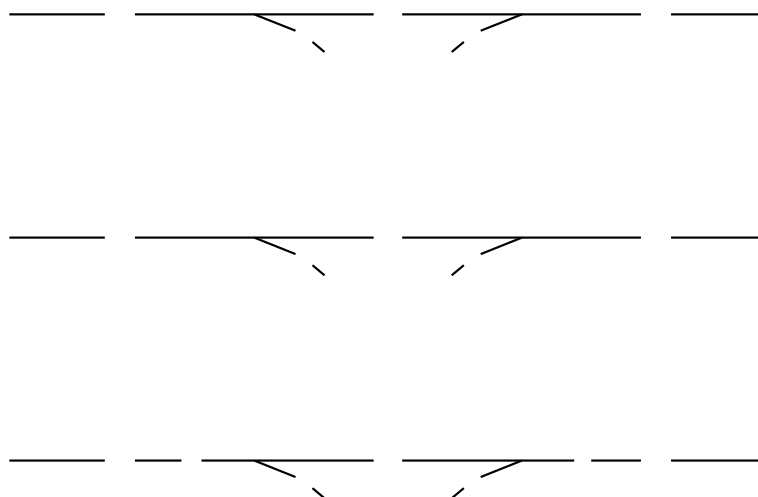
7.6.3.35 Các ví dụ cơ bản của cân đối số làn xe được thể hiện trong hình 7-12



<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

Hình 7-12. Các ví dụ điển hình về sự cân đối số làn xe

7.6.3.36 Các nguyên tắc về cân đối số làn xe có vẻ như trái ngược với khái niệm tính liên tục trong số làn cơ bản như thể hiện trong hình 7-13. Hình này thể hiện ba dạng bố trí của đường cao tốc 4 làn xe trên một hướng, có một cửa ra hai làn xe tiếp theo bằng một cửa vào hai làn xe.



Hình 7-13. Phối hợp giữa cân đối số làn xe và số làn xe cơ bản

7.6.3.37 Trong hình 7-13 A, bảo đảm được cân đối số làn xe, nhưng lại không tuân theo số làn xe cơ bản. Cách cấu tạo này có thể làm cho người lái bối rối và tạo ra sự nhầm lẫn trong vận hành cho các xe đi thẳng trên đường. Ngay cả khi lưu lượng xe giảm xuống khi qua nút, cũng không thể chắc chắn được lưu lượng xe cũng sẽ không tăng lên trong các tình huống cụ thể. Số xe chạy thẳng lớn ngoài dự tính có thể là do các sự kiện đặc biệt hoặc do đóng đường, hoặc do giảm năng lực của đường song song, do tai nạn, hoặc do sửa chữa. Dưới những hoàn cảnh như vậy, bất cứ làn nào bị chiết giảm trên đường cao tốc giữa hai nút hoặc trong nút (dựa trên năng lực thông qua và cân đối số làn xe theo lưu lượng giờ cao điểm trong ngày) tạo ra các vùng thắt cổ chai rõ ràng

7.6.3.38 Bố trí như hình 7-13B bảo đảm tính liên tục trong số làn cơ bản nhưng lại không tuân theo nguyên tắc cân đối số làn. Với cách bố trí như vậy, nếu lưu lượng xe ra khỏi hay vào đường cao tốc lớn cần đến hai làn xe sẽ gặp khó khăn khi tách hoặc nhập với dòng chính.

7.6.3.39 Hình 7-13C minh họa một cách tổ chức đạt được sự hài hoà giữa nguyên tắc cân đối số làn xe và làn xe cơ bản, trên cơ sở xây dựng số làn xe cơ bản (tức là thêm vào các làn xe phụ vào hoặc bớt chúng đi từ số làn xe cơ bản). Làn xe phụ được thêm vào để đáp ứng năng lực và chiều dài trộn dòng giữa các nút giao, để đáp ứng sự thay đổi trong dòng xe tại nút, và làm đơn giản hoá vận hành (do giảm sự chuyển làn)

(x) Làn xe phụ

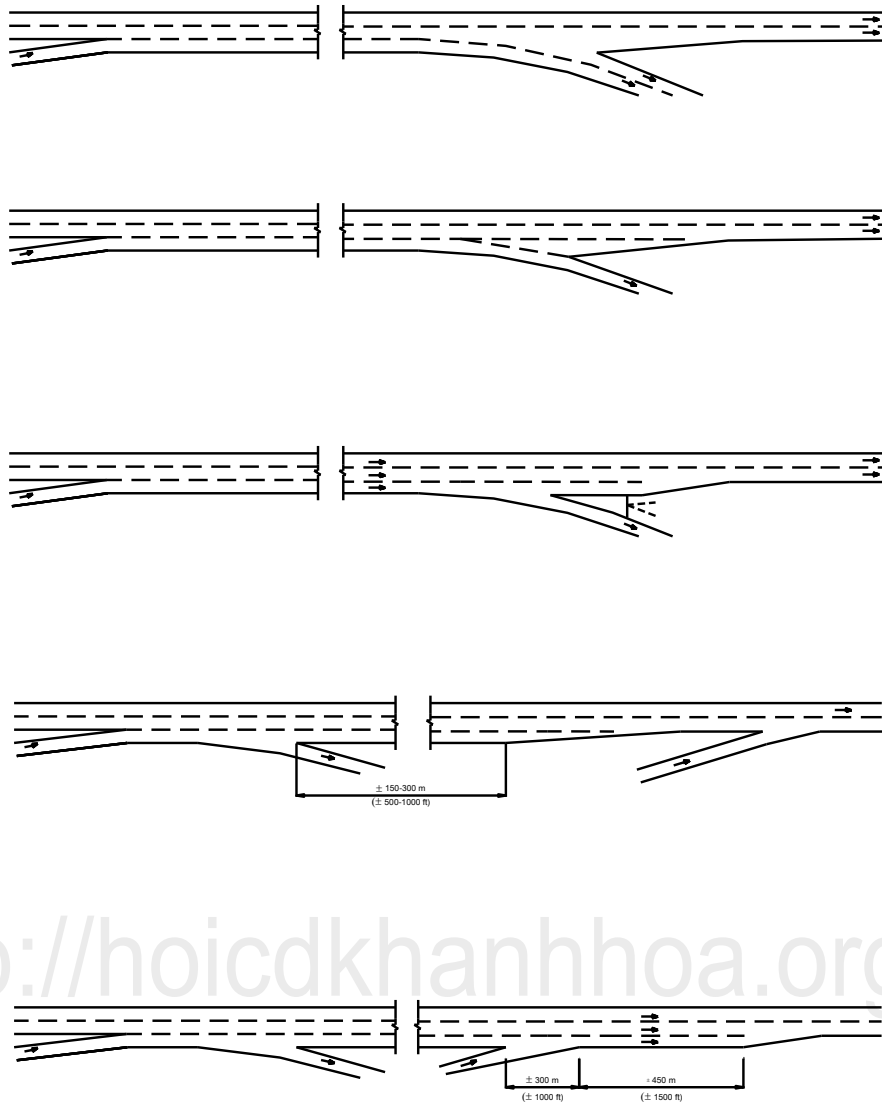
7.6.3.40 Một làn xe phụ được định nghĩa là một phần của đường thêm vào phần xe chạy dành cho sự chuyển tốc, rẽ xe, chỗ xe đỗ chờ rẽ, làn xe tải leo dốc, và để phụ trợ cho các xe chạy thẳng. Bề rộng của làn xe phụ nên bằng chiều rộng của làn xe chạy chính. Làn xe phụ phải tuân theo nguyên tắc cân đối số làn, tuân theo yêu cầu về năng lực thông qua, đáp ứng được sự chuyển tốc, trộn dòng, và thực hiện các thao tác nhập vào hay tách ra của xe. Khi có làn phụ dọc theo dòng chính của đường cao tốc, lề đường nơi tiếp giáp nên có chiều rộng từ 2.4m đến 3.6 m, nhỏ nhất là 1,8 m.

7.6.3.41 Tính hiệu quả của vận hành có thể được cải thiện bằng cách sử dụng làn xe phụ liên tục giữa cửa vào và cửa ra, và có thể sử dụng một làn xe phụ như một làn riêng hoặc thêm vào cho cửa vào hai làn xe, khi: (1) Hai nút liên thông rất gần nhau, (2) khoảng cách giữa điểm cuối của vuốt nối chỗ cửa vào và điểm bắt đầu vuốt nối chỗ cửa ra là ngắn hoặc/và (3) không có đường bên. Một làn xe phụ có thể được sử dụng như một làn xe riêng hoặc kết hợp với đường vào hai làn xe.

7.6.3.42 Chỗ kết thúc của làn xe phụ có thể thực hiện theo nhiều cách. Làn xe phụ có thể giảm để chuyển thành cửa ra hai làn xe như hình 7-14. Phương pháp xử lý này tuân theo nguyên tắc cân đối số làn. Một số địa phương giảm làn xe phụ thành cửa ra một làn xe như hình 7-14B. Một phương pháp khác tức là giữ nguyên bề rộng làn xe phụ cho đến mũi đảo thực trước khi được vuốt vào làn xe chạy chính. Thiết kế này tạo ra một làn xe phục hồi, giúp cho những người lái xe chẳng may vẫn còn trên các làn cắt. Với những cách kết thúc làn xe phụ này (Hình 7-14B và 7-14C), lái xe phải nhìn thấy rõ vùng nêm ở cửa ra trên suốt chiều dài làn xe phụ.

7.6.3.43 Nếu kinh nghiệm tại chỗ cho thấy các cửa ra một làn xe có vấn đề về xáo trộn trong dòng xe trên đường chính do các xe cố gắng giữ và chạy trên các làn đường xe chạy suốt, làn phục hồi nên kéo dài từ 150m đến 300m trước khi được vuốt nối vào làn xe chạy thẳng (Hình 7-14D). Trong các nút giao thông lớn, khoảng cách này nên tăng lên 450 m. Khi làn xe phụ đi xuyên qua hơn một nút giao, nó có thể giảm xuống như trình bày ở trên, hoặc có thể nhập vào làn xe chạy chính ở khoảng cách 750m trước vùng ảnh hưởng của nút giao cuối cùng.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>



Hình 7-14. Các phương pháp giảm bớt số làn xe phụ

(xi) Giảm số làn xe

7.6.3.44 Giữa hai nút giao hoặc trong nút giao, không nên giảm số làn xe đơn giản chỉ để đáp ứng sự thay đổi về lưu lượng. Thay vào đó, làn xe phụ, trong trường hợp cần thiết, cần thêm vào hoặc bớt đi từ số làn xe cơ bản, xem mục "làn xe phụ" của chương này

7.6.3.45 Có thể chiết giảm số làn xe ở bên ngoài phạm vi của nút quan trọng tạo ra một phân nhánh chữ Y hoặc tại phía hạ lưu của một nút giao thông với một đường cao tốc khác. Việc chiết giảm như vậy được thực hiện tại các cửa ra đường cao tốc có khi số lượng xe ra lớn đến mức cần phải thay đổi số làn xe cơ bản trên đường chính từ điểm đó trở đi trên toàn đường cao tốc. Một trường hợp khác khi số làn xe cơ bản có thể giảm xuống khi có một loạt các đường ra, chẳng hạn như tại các vùng ven đô thị, làm cho lượng xe chạy trên đường cao tốc giảm đi rõ rệt đến mức chỉ cần số làn xe cơ bản nhỏ hơn. Chiết giảm một làn xe cơ bản hoặc một làn phụ có thể thực hiện tại các cửa ra của đường nối hai làn hoặc giữa các nút giao liên thông.

7.6.3.46 Nếu số làn xe cơ bản bị chiết giảm giữa các nút giao, nó nên được thực hiện tại cự ly từ 600m-900m từ nút liên thông trước đó để có thể tổ chức giao thông thích hợp.

7.6.3.47 Việc chiết giảm không nên thực hiện ở quá xa phía hạ lưu dòng xe đến mức lái xe đã trở nên quen với số làn xe cũ và bị bất ngờ khi số làn xe giảm xuống (xem hình 7-14E)

7.6.3.48 Điểm cuối của chiết giảm làn xe nên được vượt nổi trở về đường chính theo cách tương tự như với đường nổi của cửa vào. Mức độ vượt nổi nên dài hơn so với đường nổi. Suất vượt nổi tối thiểu nên là 50:1, nên lấy là 70:1.

(xii) Các đoạn trộn dòng

7.6.3.49 Đoạn trộn dòng là đoạn đường trên đó các luồng xe nhập vào và tách ra từ đường chính tại các điểm tiếp giáp nhau của cửa vào tạo ra các dòng xe cắt lẫn nhau. Trộn dòng có thể xảy ra trong một nút giao thông, giữa các cửa vào của các đường nối, phía sau các cửa đường nối của các nút giao liên tiếp, và trên các đoạn đường chồng nhau

7.6.3.50 Do có sự xáo trộn đáng kể xảy ra trên suốt đoạn trộn dòng, khi thiết kế nút giao phải loại trừ hoàn toàn sự trộn dòng hoặc ít nhất tách chúng ra khỏi đường chính. Các đoạn trộn dòng có thể loại trừ ra khỏi các bộ phận đường chính bằng cách lựa chọn các dạng nút giao không có đoạn trộn dòng hoặc kết hợp với các đường gom-phân phối. Các nút giao có tất cả các dòng ra đặt trước bất cứ dòng nhập vào nào sẽ xoá bỏ được đoạn trộn dòng

(xiii) Các đường gom-phân bổ

7.6.3.51 Một nút giao thông hoa thị hoàn chỉnh trong các vùng đô thị hoặc ngoại ô là ví dụ điển hình của các nút liên thông độc lập cần các phân tích về nhu cầu làm đường gom-phân bổ trong nút. Các đường gom-phân bổ có thể là đường rộng một đến hai làn xe theo năng lực thông hành yêu cầu. Tại các cửa vào, cửa ra từ đường chính phải xét đến cân đối số làn xe, nhưng là không bắt buộc vì trên các đường gom-phân bổ do sự trộn dòng được thực hiện ở tốc độ thấp. Tốc độ thiết kế nằm trong phạm vi 60 tới 80 km/h, nhưng cũng không giảm quá 20 km/h so với tốc độ thiết kế trên đường chính. Các vấn đề về vận hành có thể xảy ra khi các đường gom-phân bổ không được tổ chức giao thông tốt, đặc biệt với các đường gom dùng chung cho nhiều nút giao liên thông.

7.6.3.52 Dải phân cách ngoài giữa đường chính và đường gom-phân bổ nên càng rộng càng tốt, tuy nhiên bề rộng tối thiểu có thể thay đổi. Bề rộng tối thiểu nên lấy bằng bề rộng lề đường của đường chính và có các rào chắn để ngăn các xe không cho vượt qua.

7.6.3.53 Ưu điểm của việc sử dụng đường gom-phân bổ trong một nút giao thông là các đoạn trộn dòng được chuyển khỏi đường chính, tạo ra các cửa vào và cửa ra một cửa, các cửa ra trên đường chính đặt phía trước công trình, và duy trì được tính nhất quán trong phương thức tách dòng.

(xiv) Lựa chọn thiết kế nút giao khác mức hai cửa ra và một cửa ra

7.6.3.54 Nhìn chung, nút giao liên thông được thiết kế với một cửa ra có lợi hơn với loại có hai cửa ra, đặc biệt nếu một trong số cửa ra là các đường nối vòng, hoặc cửa ra thứ hai là đường nối vòng tiếp theo sau bằng nhánh nối cửa vào cũng có dạng hoa thị. Các thiết kế một cửa ra có thể cải thiện tính hiệu quả trong vận hành của toàn bộ nút giao khi được sử dụng kết hợp với nút hoa thị hoàn chỉnh hoặc không hoàn chỉnh.

7.6.3.55 Mục đích của việc xây dựng nút giao một cửa ra, là để:

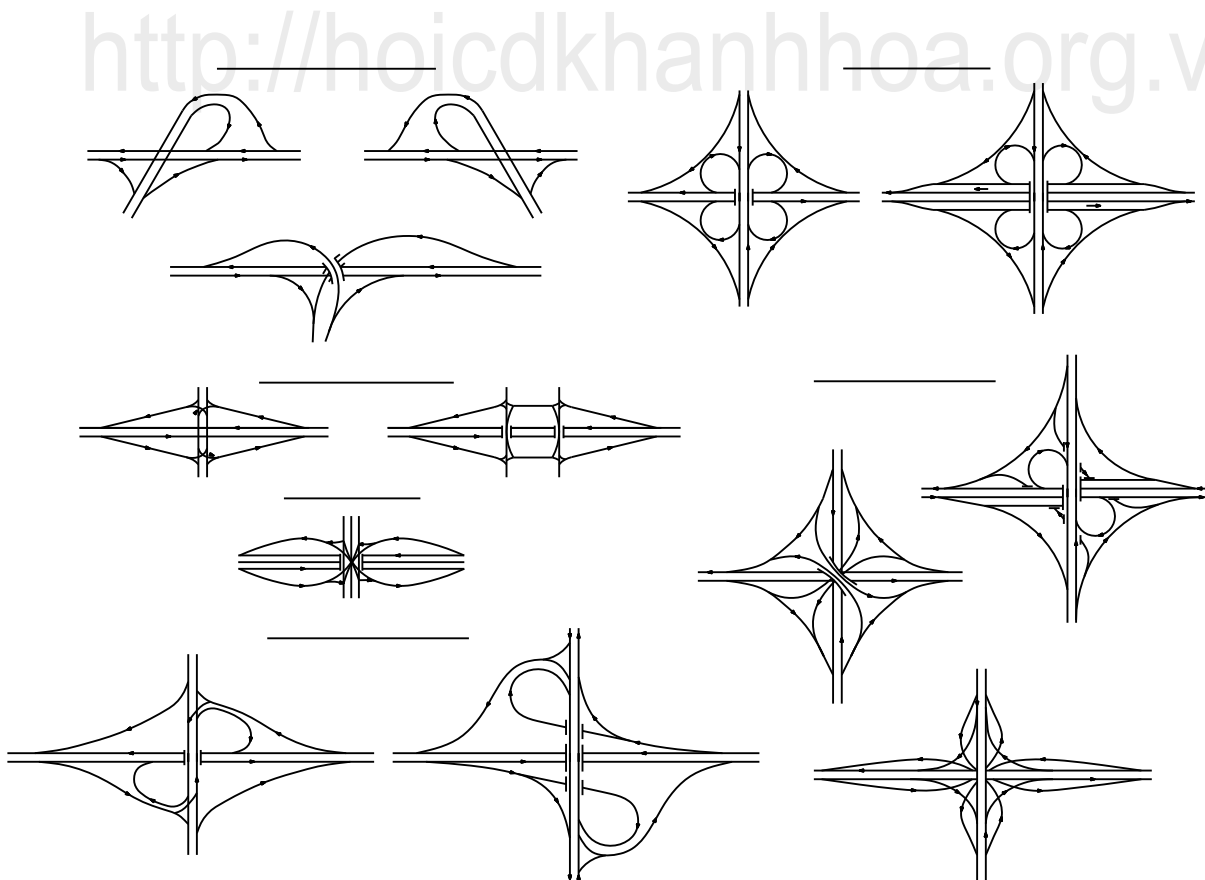
- Xoá các đoạn trộn dòng trên đường chính và chuyển nó đến các nơi có tốc độ thiết kế thấp hơn.

- Tạo các cửa ra có tốc độ cao từ đường chính cho tất cả các luồng xe rẽ khỏi đường chính.
- Đơn giản trong tổ chức giao thông và quá trình xử lý cho người lái
- Phù hợp sự dự đoán của người lái bằng cách đặt cửa ra trước các công trình phân mức
- Tạo tính nhất quán cho các cửa ra
- Tạo tầm nhìn xử lý cho tất cả các xe tách ra khỏi đường chính

7.6.3.56 Nút giao dạng hoa thị hoàn chỉnh có đoạn trộn dòng với lưu lượng trên 1000 xe/h là ví dụ nên xây dựng các cửa ra và cửa vào đơn để cải thiện tính hiệu quả trong vận hành.

7.6.3.57 Các đường nối vòng của nút hoa thị hoàn chỉnh tạo ra các đoạn trộn dòng ở các làn chạy thẳng phía ngoài, và quá trình tăng tốc và giảm tốc chủ yếu phải xảy ra ở đoạn chạy thẳng này. Dùng đường gom ta sẽ có một cửa ra đơn và đoạn trộn dòng được chuyển sang đường gom. Nếu không có đường gom, cửa ra thứ hai của nút hoa thị đặt ra ngoài công trình giao khác mức và trong nhiều trường hợp, bị che khuất bởi các đường cong đứng.

7.6.3.58 Các thiết kế một cửa ra đặt các cửa ra trước các công trình phân mức và tạo điều kiện cho tính đồng nhất cho các cửa ra. Khi đường xe chạy thẳng vượt qua đường ngang đặt trên các đường cong đứng, có thể sẽ khó đảm bảo tầm nhìn xử lý cho các đường vòng nhánh nối cửa ra của các nút hoa thị thông thường. Dùng một cửa ra có thể tạo điều kiện để đảm bảo tầm nhìn xử trí do các cửa ra đặt trên các dốc.



Hình 7-15. Các dạng NGKMLT có một và hai cửa ra

7.6.3.59 Các thí dụ về nút giao liên thông có một cửa ra và hai cửa ra xem trên hình 7.15. Với các nút hoa thị hoàn chỉnh, dạng một cửa ra được xây dựng bằng cách sử dụng một đường gom trên suốt chiều dài nút. Trên các nút hoa thị không hoàn chỉnh, cụ thể dạng một đường ra, có thể được xây dựng bằng cách kéo dài đường vòng nối theo hướng thượng lưu đến điểm nó được tách ra từ hướng rẽ phải ngay trước các công trình giao khác mức. Việc kéo dài đường vòng nối được thực hiện bằng các đường cong chuyển tiếp, đường cong đơn giản, đoạn thẳng, hoặc kết hợp giữa chúng.

7.6.3.60 Dạng hình thoi đầy đủ hoặc dạng nút dạng thất nơ mang đặc thù của dạng vào và ra đơn, tạo điều kiện thực hiện được các cửa vào và cửa ra đơn mong muốn. Có một số trường hợp cửa ra đơn làm việc không tốt bằng cửa ra đôi, như khi có lưu lượng xe lớn, các nút liên thông trực hướng tốc độ cao. Vấn đề chủ yếu xảy ra tại các ngã rẽ chữ Y phía sau cửa ra đơn từ đường cao tốc, đặc biệt khi lưu lượng cao đến mức đòi hỏi phải có cửa ra hai làn và cự ly từ đầu nhánh nối ra đến chỗ rẽ không đủ để trộn dòng hoặc tổ chức giao thông. Thường có một số bồi rối cho lái xe tại điểm xử trí thứ 2 này, tạo ra chất lượng khai thác thấp và tiềm ẩn tai nạn giao thông. Do vậy, bố trí hai cửa ra cho các nút giao liên thông trực hướng sẽ có lợi hơn.

(xv) Vào nhằm đường

7.6.3.61 Trên đường cao tốc và các đường phố chính, vào nhằm đường có thể coi như là một vấn đề nghiêm trọng có thể xảy ra bất kỳ chỗ nào, bởi mỗi sự cố xảy ra có nguy cơ va chạm cao và nghiêm trọng. Vấn đề này cần cân nhắc xem xét đặc biệt tại tất cả các giai đoạn thiết kế. Phần lớn vào nhằm đường xảy ra tại các đường cao tốc có đường nối ra, tại các nút giao cùng mức dọc theo các đường phố chính, và đoạn chuyển tiếp từ các đường không có dải phân cách hoặc đường có dải phân cách. Trong thiết kế nút giao thông liên thông, có nhiều yếu tố dễ làm nhằm đường liên quan đến việc thiết kế nút liên thông, dạng nút, và cụ thể hơn, cấu tạo đầu nút của các đường nhánh nối ra, được đề cập dưới đây.

7.6.3.62 Các nút liên thông không hoàn chỉnh thường có vấn đề nhằm đường. Khi không có sự bố trí phù hợp cho một hoặc nhiều hơn một hướng chuyển động, thì dễ vào nhằm đường. Các đường nhánh nối ra nối với các đường bên hai làn xe thường gây ra vào nhằm lỗi. Nếu không có kênh hoá trên các đường bên, các nhánh nối giống như các cửa vào mở. Một số dạng kênh hoá “cắt kéo” được chứng minh là đã tạo ra sự bồi rối, gây nhằm đường.

7.6.3.63 Các đường nhánh nối cửa ra chỉ hoàn toàn nối với một đường phố (chẳng hạn như nhánh nối ngoài, dạng nhánh nối vòng, và dạng nhánh nối hình thoi) có tỷ lệ nhằm đường thấp nhất. Tuy nhiên, đường nhánh nối một chiều nối với dạng nút chữ T không phân luồng là loại có khả năng hay dẫn đến nhằm đường nhất.

7.6.3.64 Trên các đường ngang không có dải phân cách, và các dải phân cách không cho phép vượt qua (ngoại trừ tại một số điểm quay đầu xe) trong phạm vi nút giao khác mức sẽ giúp tránh nhằm lỗi vào cho các nút hình thoi, hoa thị không hoàn chỉnh, và hoa thị hoàn chỉnh. Khi vùng tiếp giáp đường nhánh nối vào và ra liên kết với một đường phụ, đường nhánh nối cần được phân chia phần xe chạy. Nút giao đường nhánh nối với đường phụ tại một nút giao dạng hình thoi nên được tách hoàn toàn khỏi các nút giao gần đó, chẳng hạn như nút giao giữa đường gom khu vực và đường ngang. Nên tránh các đường nhánh liên kết khu vực trong phạm vi chiều dài của đường nhánh nối ra. Các đầu nối tạm thời của các đường nhánh nối phải đảm bảo có những chú ý đặc biệt trong sơ đồ chi tiết để tránh tạo ra việc vào nhằm đường.

7.6.3.65 Trường nhìn mở trên toàn bộ chiều dài của đường nhánh nối có thể giúp ngăn chặn việc vào nhầm đường. Vùng quan sát được của người lái xe đến các đầu mút của đường nhánh nối tới một đường phố chính có ý nghĩa đặc biệt quan trọng.

7.6.3.66 Khi thiết kế bất cứ một nút khác mức nào, cần cân nhắc khả năng nhầm đường và các biện pháp ngăn chặn thích hợp trong quá trình thiết kế và điều khiển giao thông nhằm hạn chế sự nhầm lẫn này. Tổ chức biển báo để ngăn ngừa nhầm đường cần tuân theo các tiêu chuẩn về báo hiệu đường bộ.

7.7 Đường nhánh nối

7.7.1 Loại và các ví dụ về đường nhánh nối

Các đường nét về đường nhánh nối đã được đề cập ở các phần trước, thiết kế các đường nhánh nối cần đảm bảo sự chuyển tiếp êm thuận cho các xe chuyển hướng, hoặc các xe di chuyển giữa các đường ở các cao độ khác nhau trong mạng lưới đường

7.7.2 Các yếu tố chung cần cân nhắc khi thiết kế đường nối

7.7.2.1 Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế đường nối cần được xem xét trước khi đưa ra quyết định dạng và vị trí của NGKMLT:

(i) Tốc độ thiết kế

7.7.2.2 Tốc độ thiết kế nên dùng xấp xỉ bằng tốc độ chạy xe trên đường ngang khi lưu lượng thấp. Tốc độ thiết kế này không phải lúc nào cũng thực hiện được, và có thể chọn tốc độ thiết kế thấp hơn nhưng cũng không thấp hơn các giá trị trong hình 7-16. Ở các cửa ra đường cao tốc, tốc độ thiết kế bé nhất là 80 km/h. Các giá trị trong hình 7-16 cho các điều kiện và loại đường nối khác nhau được đề cập dưới đây:

- **Tốc độ thiết kế được áp dụng trên một phần đường nối:** Giá trị trong hình 7-16 sử dụng cho các đường cong nhỏ nhất, hoặc các đường cong khống chế, thường gặp trên các đoạn đường nối. Các tốc độ này không dùng cho các vùng đầu mút của đường nhánh nối, nơi cần có sự chuyển tiếp hợp lý và có làn chuyển tốc phù hợp cho các tốc độ xe chạy.
- **Đường nối cho các xe rẽ phải:** Các giá trị của hàng trên của tốc độ thiết kế thường sử dụng được cho các đường nhánh nối rẽ phải, và giá trị ở hàng giữa là các giá trị thường dùng. Đường nhánh nối chéo của các nút giao dạng hình thoi cũng có thể dùng làm các nhánh rẽ phải. Với các đường nhánh nối chéo, sử dụng kết quả ở hàng giữa là phù hợp.
- **Đường nối vòng:** Các giá trị hàng trên của tốc độ thiết kế thường không phù hợp với đường nối vòng. Tốc độ thiết kế cho các đường nối vòng trên 50 km/h đòi hỏi diện tích lớn khó có trong đô thị, làm cho đường nối kéo dài, gây tốn kém và buộc người lái phải chạy thêm một đoạn dài. Phải khống chế các giá trị tối thiểu, nhưng trên đường ô tô có tốc độ thiết kế lớn hơn 80 km/h thì tốc độ thiết kế cho nhánh nối vòng không nên nhỏ hơn 40 km/h (bán kính 50m). Không giảm các điều kiện khống chế ở cửa ra thì tốc độ thiết kế đường nối vòng lại tăng lên.
- **Đường nối bán trực tiếp:** Nên dùng tốc độ thiết kế từ hàng giữa đến hàng trên của hình 7-16. Không nên dùng tốc độ thiết kế dưới 50 km/h. Thông thường, không dùng tốc độ thiết kế trên 80 km/h cho đường nối ngắn có 1 làn xe. Nên dùng các giá trị từ hàng giữa đến hàng trên cho đường nối hai làn xe.

- **Đường nối trực tiếp:** Nên dùng các tốc độ thiết kế từ hàng giữa đến hàng trên trong hình 7-16. Tốc độ thiết kế tối thiểu nên là 60 km/h
- **Tốc độ thiết kế giữa hai đường giao khác mức:** Đường ô tô có tốc độ thiết kế cao hơn sẽ lấy làm khống chế để chọn tốc độ thiết kế cho đường nối giữa hai đường. Tuy nhiên tốc độ thiết kế đường nối có thể thay đổi. Đoạn gần với đường ô tô tốc độ thấp sẽ được thiết kế với tốc độ thấp hơn. Sự thay đổi về tốc độ thiết kế này lại là rất phù hợp khi áp dụng cho đường nối từ đường có tốc độ cao phải leo dốc để tới đường có tốc độ thấp
- **Chỗ đầu nút cùng mức:** Khi một đường nối với một đường ngang lớn hay một phố, tạo nên một nút giao cùng mức, không được dùng bảng 7-1 cho đoạn phần đường nối gần nút cùng mức vì ở đó thường có biển dừng xe. Thiết kế cho đầu nút cùng mức này theo các điều kiện rẽ xe tối thiểu theo quy định của nút cùng mức.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

Bảng 7-1. Các giá trị chỉ dẫn cho tốc độ thiết kế đường nhánh nối tương quan với tốc độ thiết kế của đường

Tốc độ thiết kế đường nhánh nối								
Tốc độ thiết kế của đường ô tô (km/h)	50	60	70	80	90	100	110	120
Tốc độ thiết kế đường nhánh nối (km/h)								
Hàng trên (85%)	40	50	60	70	80	90	100	110
Hàng giữa (70%)	30	40	50	60	60	70	80	90
Hàng dưới (50%)	20	30	40	40	50	50	60	70

(ii) Đường cong

7.7.2.3 Các quy định cho các đường rẽ tại các nút liên thông được sử dụng trực tiếp cho các đường nhánh nối cong. Nên sử dụng các đường cong chuyển tiếp và đường cong ghép để:

- Đạt được tuyến của đường nhánh nối như mong muốn
- Tạo sự chuyển tiếp êm thuận giữa các tốc độ thiết kế của đường thẳng và các đường rẽ
- Phù hợp với quỹ đạo thực sự của xe chạy. Cần chú ý kiểm tra khi sử dụng các đường cong ghép nhằm ngăn chặn sự điều chỉnh tốc độ đột ngột không mong muốn

7.7.2.4 Hình dạng chung của đường nhánh nối phụ thuộc vào dạng đường nối lựa chọn như được đề cập ở hình 7-3. Hình dạng cụ thể, đường cong của đường nối có thể bị ảnh hưởng những yếu tố như lưu lượng xe, tốc độ thiết kế, địa hình, đất đai, góc giao, và dạng nhánh của đầu nút đường nhánh nối.

7.7.2.5 Một số dạng hình có thể sử dụng cho các đường nối vòng và các đường nối ngoài của nút giao liên thông bán trực hướng như hình 7-16A. Ngoại trừ các đầu nút, các đường nối vòng có dạng cong hoặc một số có dạng cong đối xứng hoặc không đối xứng do các đường cong chuyển tiếp tạo nên. Cách bố trí đối xứng có thể phù hợp với những nút giao có các nhánh giao có mức độ quan trọng khác nhau hoặc các đầu nút đường nhánh nối có các tốc độ thiết kế khác nhau, một phần đường nhánh là vùng chuyển tốc. Các hình dạng tương tự có thể không chế do điều kiện phạm vi đất dành cho đường, mặt cắt dọc, điều kiện tầm nhìn, và vị trí của đầu nút. Đầu nút tại đường cao tốc nên đặt trước công trình.

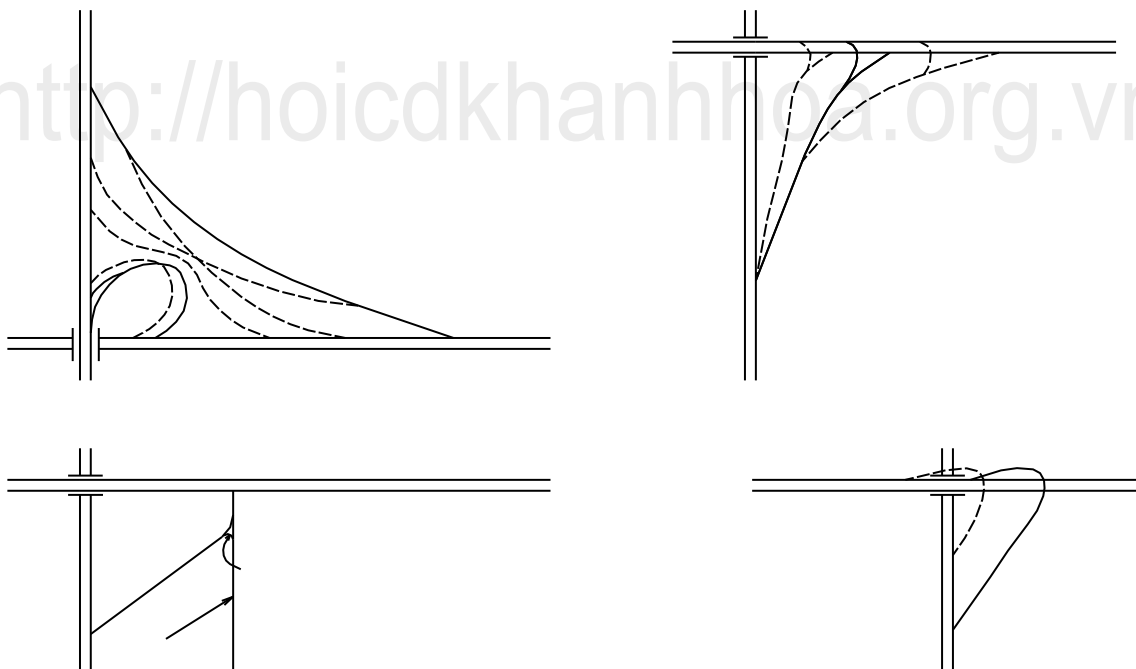
7.7.2.6 Dạng tuyến thích hợp nhất cho các đường nhánh nối phía ngoài là dạng đường cong liên tục (đường A). Cách bố trí này có thể đòi hỏi dài đất dành cho đường phải lớn. Một dạng thích hợp khác là dạng có các đầu nút dạng cong và có tiếp tuyến chung ở giữa (đường B-B

và đường C-C). Khi các đường nối dạng vòng quan trọng hơn nhánh nối bao ngoài, có thể sử dụng nhánh nối bao ngoài đảo chiều để giảm bớt diện tích chiếm dụng như đường D-D. Có thể phối hợp bất cứ dạng đường B, C, D cho các dạng hình cụ thể

7.7.2.7 Trong hình 7-16A, đường nối dạng vòng và đường nhánh nối bao ngoài được tách rời, đây là dạng mong muốn. Tuy nhiên, khi các luồng giao thông là ít xe và cần tiết kiệm, một phần của hai đường nối được gộp chung thành một đường hai làn xe. Khi sử dụng cách thiết kế này, dùng dải phân cách để chia các hướng xe chạy thành hai hướng. Dạng này không khuyến khích sử dụng.

7.7.2.8 Đường nhánh nối chéo có thể có nhiều dạng khác nhau phụ thuộc vào các luồng xe rẽ và giới hạn dải đất dành cho đường. Như trong hình 7-16B, đường nhánh nối chéo tiếp tuyến với đường nhánh nối cong (đường liền). Để thỏa mãn luồng xe rẽ phải, đường nhánh nối có thể là đường cong liên tục về phía phải với một đoạn ngoặt sang trái cho luồng xe rẽ trái. Để phù hợp trên dải đất dành cho đường dọc theo đường chính bị hạn chế, nên sử dụng tuyến với đường cong đảo chiều có một phần đường nhánh nối song song

7.7.2.9 Một dạng khác của đường nhánh nối chéo, thường được gọi là đường nhánh nối tách riêng nối với một đường bên song song như thể hiện trong hình 7-16C. Khi sử dụng thiết kế dạng này, đường bên chạy song song nên là đường một chiều. Các đường nhánh nối tới các đường bên hai chiều có thể tạo ra việc nhầm lẫn vào từ các làn xe chạy thẳng trên đường chính. Nếu sử dụng đường bên hai làn xe, cần chú ý trong thiết kế và trong tổ chức giao thông của đường nhánh nối để hạn chế khả năng vào nhầm đường.



Hình 7-16. Hình dạng của Nhánh nối

7.7.2.10 Hình dạng của đường nhánh nối nửa trực hướng (hình 7-16D) bị ảnh hưởng bởi vị trí của đầu mút nhánh nối so với vị trí công trình, mức độ công trình phải mở rộng, và bán kính cần thiết để duy trì được tốc độ rẽ xe thiết kế cho các hướng rẽ trái quan trọng

(iii) Tầm nhìn

7.7.2.11 Tầm nhìn trên các đường nhánh nối ít nhất là bằng tầm nhìn dừng xe. Không cần thiết phải sử dụng tầm nhìn vượt xe. Cần có vùng nhìn rõ toàn bộ cửa ra bao gồm mũi đảo ra và một phần đường nối phía sau đầu nút đường rẽ ra. Yêu cầu về tầm nhìn xem trong TCVN 4054:05

7.7.2.12 Tầm nhìn trên đường cao tốc trước vùng mũi đảo cửa ra của đường nối ra nên lớn hơn tầm nhìn dừng xe cho các xe chạy thẳng với tốc độ thiết kế, nên bằng hoặc lớn hơn 25%. Nên đảm bảo đầy đủ tầm nhìn, và nên có một vùng nhìn rõ toàn bộ đầu nút nhánh nối ra, bao gồm cả mũi đảo.

(iv) Độ dốc và mặt cắt dọc

7.7.2.13 Mặt cắt dọc của một đường nối điển hình thường bao gồm một đoạn mặt cắt dọc trung tâm với độ dốc phù hợp và phối hợp với hai đầu nút của các đường cong đứng nối với với mặt cắt dọc của các đường dẫn của nút. Các hướng dẫn dưới đây cho độ dốc dọc đường nối chủ yếu dùng cho phần trung tâm của mặt cắt dọc đường nối. Mặt cắt dọc tại các đầu nút phụ thuộc chủ yếu vào mặt cắt dọc đường chính và ít khi là đoạn dốc thẳng.

7.7.2.14 Độ dốc dọc đường nối nên càng thoải càng tốt để khi thực hiện chuyển hướng từ đường này sang đường khác đỡ khó khăn. Phần lớn các đường nhánh nối dạng hình thoi chỉ dài từ 120m đến 360m, và đoạn dốc ngắn trung tâm với độ dốc lớn nhất chỉ có ảnh hưởng nhất định. Do vậy, độ dốc đường nhánh nối thường dốc hơn so với các đường giao cắt qua nút.

7.7.2.15 Nhìn chung, tầm nhìn quan trọng hơn độ dốc dọc không chế và nên được ưu tiên trong thiết kế. Thông thường thì hai điều kiện này tương thích. Trên các đường nối một chiều, cần tạo sự phân biệt giữa độ dốc lên và độ dốc xuống. Với các đường nối có tốc độ cao, các giá trị này được trình bày ở phần sau. Tuy nhiên, với các bộ phận đầu nút phù hợp, độ dốc dọc ngắn 7 đến 8% vẫn cho phép giao thông vận hành tốt mà không gây ảnh hưởng nhiều sự sụt tốc của xe con. Các độ dốc ngắn đến 5% không ảnh hưởng nhiều đến sự sụt tốc của xe tải và xe buýt.

7.7.2.16 Trên các đường nối một chiều dốc xuống, độ dốc đến 8% không gây ra các ảnh hưởng đáng kể đến sự vận hành do sự tăng tốc quá mức của xe con. Tuy nhiên, nó có ảnh hưởng lớn hơn đến tốc độ gia tăng của xe tải. Vì vậy, độ dốc dọc xuống tốt nhất nên từ 3-4% trên các đường nhánh nối với các đường cong nằm nhỏ có nhiều xe tải và xe buýt.

7.7.2.17 Độ dốc là yếu tố quyết định đến chiều dài đường nhánh nối trong các trường hợp sau: (1) các nút giao chéo có góc giao nhỏ hơn 70 độ, đường nối nên đặt xa công trình nhằm tạo đường nối đủ dài với độ dốc hợp lý; (2) Các đường dẫn vào nút có độ dốc đáng kể, với đường đi trên lên dốc và đường cấp chui dưới phải xuống dốc từ công trình, đường nối phải kéo dài do chênh lệch cao độ nhiều; (3) Khi đường nối tách ra khỏi đường cấp thấp trên dốc dọc đi xuống và gặp đường cấp cao ở cuối dốc, cần sử dụng các đường cong đứng lớn hơn thông thường dọc theo đường nối để thỏa mãn các giới hạn về độ dốc. Trong các trường hợp như vậy, bình đồ và trắc dọc đường nhánh nối cần được kết hợp khi lựa chọn.

(v) Đường cong đứng

7.7.2.18 Thường thì mặt cắt dọc đường nối có dạng chữ S với đường cong đứng lõm tại đầu thấp và đường cong đứng lồi tại đầu cao. Có thể sử dụng thêm các đường cong đứng, đặc biệt khi phải chui hoặc khi phải vượt các đường khác. Khi đường cong đứng lồi và đứng lõm kéo dài đến các đầu nút đường nhánh nối, chiều dài đường cong nên được xác định theo tốc độ thiết kế chọn giữa các tốc độ thiết kế cho đường chính và đường nối.

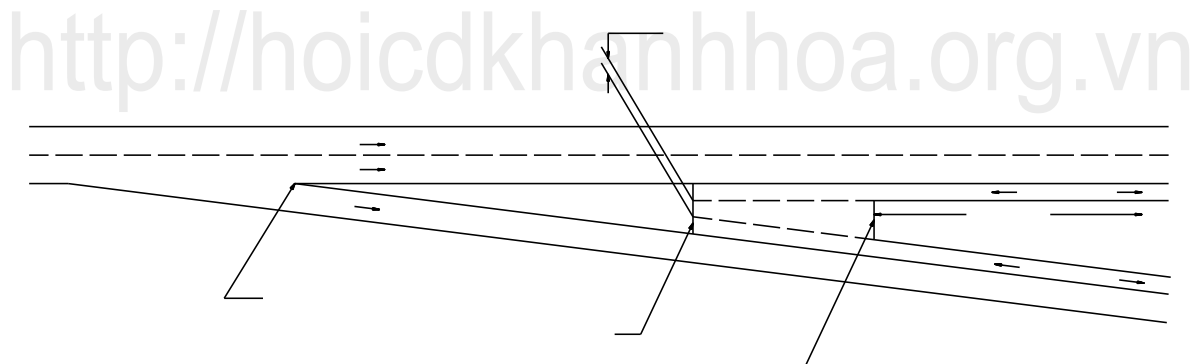
(vi) Siêu cao và độ dốc ngang

7.7.2.19 Việc khai triển các chỗ tiếp giáp siêu cao và bố trí độ dốc ngang xin xem Mục 5.1.7.3

(vii) Vùng nêm

7.7.2.20 Khái niệm " vùng nêm" để chỉ một vùng hạ lưu tính từ các điểm giao nhau của các lề đường như trong hình 7-17. Mũi thực là điểm phía đầu của vùng nêm, có kích thước bề rộng nhất định, phân chia các phần đường. Mũi sơn là điểm không có kích thước bề rộng, tại điểm chia các phần xe chạy. Vùng tam giác nằm giữa mũi nêm và mũi sơn gọi là vùng đệm, kể cả mũi thực. Cấu tạo hình học của những bộ phận này là những phần quan trọng khi thiết kế đầu mút nhánh nối ra. Đây là vùng xử trí mà người lái xe đang tiến đến nó cần phải nhìn rõ và hiểu được. Hơn nữa, việc tách khỏi phần xe chạy của các đường nhánh nối không chỉ cần được nhìn rõ mà còn cần có dạng hình học thích hợp với các tốc độ có thể xảy ra tại điểm đó. Trên một loạt các nút giao khác mức trên dọc đường cao tốc, các vùng nêm nên thống nhất để người lái thấy chung một hình dạng.

7.7.2.21 Như một luật chung, bề rộng mũi nêm có kích thước điển hình từ 6m-9m, bao gồm cả lề gia cố tính từ mép phần xe chạy chính đến mép phần xe chạy đường nhánh nối. Kích thước này có thể tăng lên nếu đường nhánh nối cong tách khỏi đường cao tốc ngay khi qua mũi nêm hoặc nếu tốc độ có khả năng lớn hơn 100 km/h. Toàn bộ vùng tam giác, tức là vùng đệm, nên được sơn kẻ sọc để làm nổi bật các phần xe chạy mỗi phía và hỗ trợ người lái xác định rõ vùng nêm



Hình 7-17. Các đặc tính của khu vực Vùng nêm (vùng đệm) điển hình

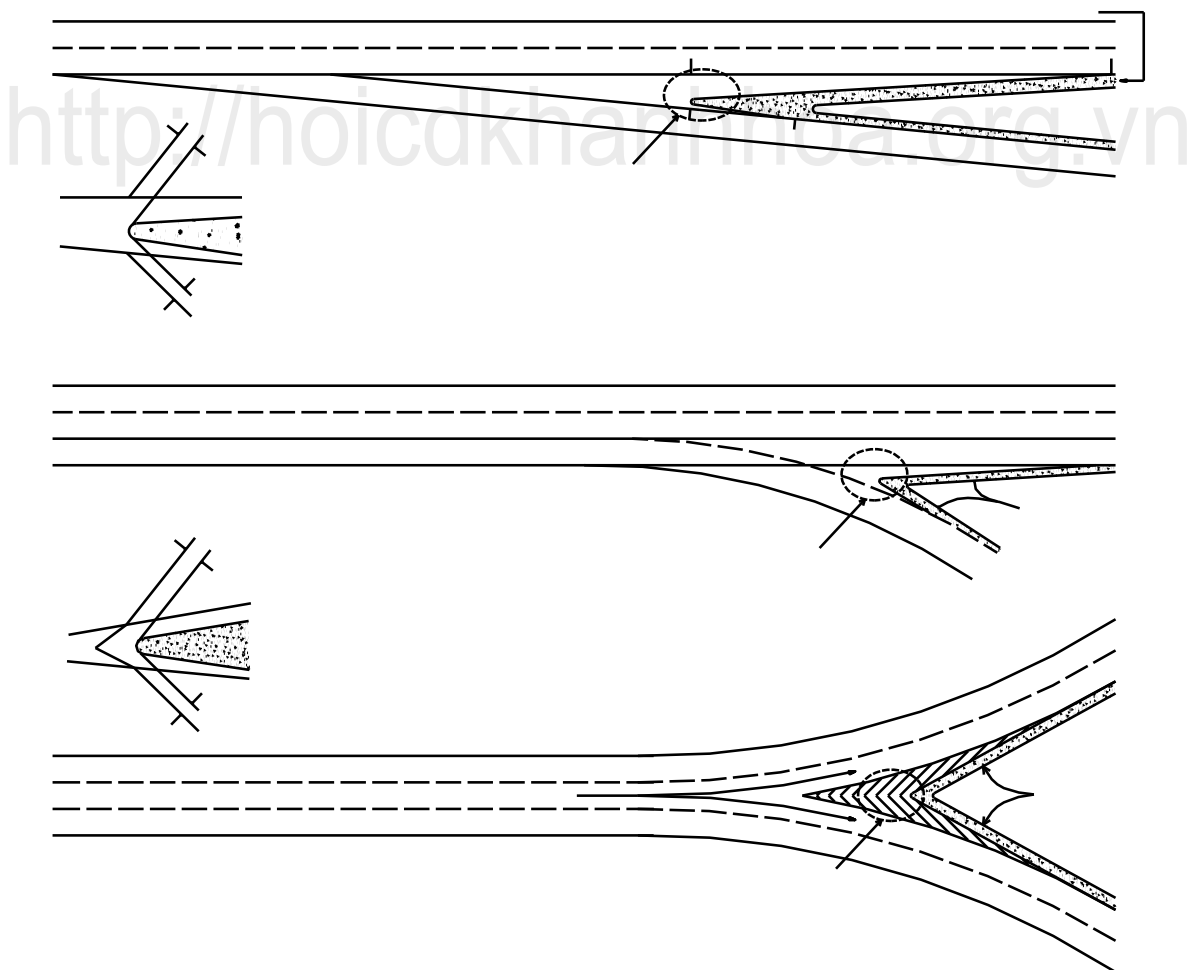
7.7.2.22 Các gờ giảm tốc có thể được sử dụng trên vùng nêm, nhưng cũng không nên quá gần mũi nêm làm cho chúng kém hiệu quả trong cảnh báo các xe có tốc độ cao. Trong tất cả các trường hợp, các thiết bị phụ trợ dạng này nên được đặt sao cho người lái có đủ khoảng thời gian để điều chỉnh lại quỹ đạo xe một cách an toàn

7.7.2.23 Tại các vùng nêm cường độ va quệt thường cao hơn dạng vắng khỏi đường tại các vị trí khác. Vì lý do này, khu vực vùng nêm, và phần diện tích không có mặt đường phía sau, càng không có chướng ngại vật càng tốt, để tạo ra một vùng phục hồi thông thoáng. Phần không gia cố mặt bên ngoài mũi nêm nên có cao độ càng gần với cao độ mặt đường càng tốt để các xe chẳng may đi vào sẽ không bị lật hoặc dừng lại đột ngột bởi các dốc gắt. Các cột biển báo cứng, các cột đèn điện, các cột đỡ các công trình nên đặt xa ra khỏi vùng nêm bị dốc. Các biển báo hiệu lối ra nên sử dụng các cột bằng vật liệu mềm dẻo hoặc vật liệu dễ vỡ vụn, và nếu có chân đế bằng bê tông, các chân này nên chìm xuống đất.

7.7.2.24 Sẽ có một số trường hợp, các vật cản trở tầm nhìn trong phạm vi nêm là không thể tránh khỏi, một ví dụ điển hình là các vùng nêm tại các đầu mút nhánh nối ra trên các công trình vượt. Cũng vậy, sẽ có một số trường hợp không thể tránh được các trụ cầu trong phạm vi nêm. Các ray hộ lan và lan can cầu được thiết kế để hạn chế ảnh hưởng của mũi nhọn nhưng không tránh được đầu đầu với các nêm. Vì vậy, cần có diện tích thích hợp để bố trí các thiết bị đệm chống va khi có các vật cản lớn trong vùng nêm trên đường ô tô cao tốc.

7.7.2.25 Mặc dù khái niệm "vùng nêm" thường dùng cho vùng nằm giữa đường xe chạy thẳng và một đường nhánh nối ra, khái niệm này cũng có thể sử dụng cho vùng tương tự giữa đường xe chạy thẳng và một đường nhánh nối vào. Tại một đầu mút nhánh nối vào, điểm hội tụ (điểm giao hai mép mặt đường) được định nghĩa là « đầu nhập ». Vùng tam giác thao tác tại một đầu mút nhánh nối vào cũng tương tự như với đường nối ra về hình dạng, cách bố trí, và quy mô. Tuy nhiên nó hướng về phía cuối dòng và chia các dòng xe đã có sẵn trên các làn; vì vậy vùng xử trí cũng nhỏ hơn. Bề rộng về phía đáy của tam giác có rải mặt vì thế cũng hẹp hơn. Nó thường bị giới hạn bằng tổng bề rộng của các lề đường trên đường chính và đường nhánh nối cộng với một mũi thực có bề rộng 1,2m đến 1,4 m.

7.7.2.26 Hình 7-18 minh họa những thiết kế điển hình của vùng nêm cho các đường nhánh nối dòng tự do. Hình 7-18A và 7-18B mô tả vùng hồi phục tiếp giáp với làn xe chạy chính phía ngoài và độ dẹt vừa phải từ phần xe chạy đường nhánh nối ở phía trái



Hình 7-18. Chi tiết vùng nêm điển hình

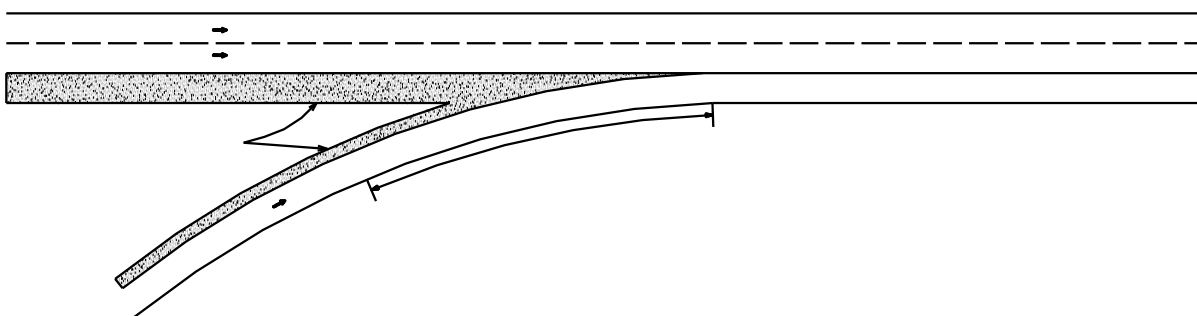
7.7.2.27 Hình 7-18C mô tả một dạng chạc ba khi cả hai đường tách nhau đều quan trọng. Độ dật là giống nhau cho mỗi đường, các vạch sơn kẻ và gờ giảm tốc được đặt phía trước mũi thực. Bó vỉa, các cột thiết bị, các chân cột biển báo nên di dời khỏi phạm vi nệm, đặc biệt với đường có tốc độ cao. Khi sử dụng bó vỉa, chúng nên thấp, có mặt vát, và cấu tạo hình học các điểm giao vùng nệm nên được vuốt tròn. Khi không dùng bó vỉa, các điểm mũi giao vùng nệm có thể vuông hoặc vát chéo.

Bảng 7-2. Chiều dài tối thiểu của đoạn vuốt sau mũi dật

Chiều dài đoạn vuốt tối thiểu sau mũi dật								
Tốc độ thiết kế của đường dẫn (km/h)	50	60	70	80	90	100	110	120
Chiều dài vuốt z trên mỗi mét độ dật ở mũi (m)	15	20	22.5	25	27.5	30	35	40

7.7.2.28 Bảng 7-2 đưa ra chiều dài tối thiểu của các đoạn vuốt nối ngoài mũi dật (như chiều dài z trong hình 7-19). Tuy nhiên, có một cách làm khác là tạo vùng phục hồi bằng các lề gĩa cổ của làn xe chạy thẳng.

7.7.2.29 Hình 7-19 thể hiện một đường nhánh nối vào như là ở các đường nối vòng, khi cần chiết giảm bề rộng đường nhánh nối để duy trì đường nhánh nối một làn xe. Một cách làm khác là bắt đầu giảm bề rộng làn của đường nhánh nối tại điểm cuối của đường cong nhánh nối



Hình 7-19. Làn xe hẹp dần trên đoạn nhánh nối nhập vào đường

7.7.3 Bề rộng phần xe chạy đường nối

(i) Bề rộng và mặt cắt ngang

7.7.3.1 Bề rộng phần xe chạy đường nối bị khống chế bởi kiểu vận hành, độ cong, và lưu lượng và loại hình xe. Cần chú ý rằng chiều rộng làn đường của một đường rẽ bao gồm phần xe chạy và lề đường, hoặc một khổ tĩnh không tương đương tính đến phía ngoài của mép phần xe chạy. Bề rộng phần xe chạy thiết kế cho đường nối cho các điều kiện khác nhau cho trong bảng 7-3. Các giá trị ứng với ba trường hợp thiết kế chung như sau:

- Điều kiện giao thông A: Các xe con là chủ yếu, có một ít xe tải
- Điều kiện giao thông B: Thiết kế cho xe tải đơn là chính, có một ít xe móc tỳ
- Điều kiện giao thông C: Thiết kế cho xe buýt và xe kéo móc

7.7.3.2 Các điều kiện A, B, và C được mô tả theo thuật ngữ chung do số liệu giao thông về lưu lượng cho mỗi loại xe không có để có thể xác định một cách chính xác mối liên hệ các điều kiện giao thông với với bề rộng phần xe chạy. Nhìn chung, điều kiện A có ít xe tải hoặc đôi khi có xe tải lớn, điều kiện B có lượng xe tải ở mức trung bình (chiếm 5-10% tổng lượng xe), điều kiện C có nhiều xe tải và xe tải cỡ lớn hơn.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

Bảng 7-3. Chiều rộng thiết kế trên đường rẽ

Bán kính mép mặt đường phía trong	Bề rộng mặt đường (m)								
	Trường hợp 1 Một làn, một chiều, vận hành không có chỗ vượt một xe chết máy			Trường hợp 2 Một làn, một chiều, vận hành có chỗ vượt một xe chết máy			Trường hợp 3 Vận hành trên đường hai làn xe cả trên một làn hoặc hai làn		
R(m)	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	5.4	5.5	7.0	6.0	7.8	9.2	9.4	11.0	13.6
25	4.8	5.0	5.8	5.6	6.9	7.9	8.6	9.7	11.1
30	4.5	4.9	5.5	5.5	6.7	7.6	8.4	9.4	10.6
50	4.2	4.6	5.0	5.3	6.3	7.0	7.9	8.8	9.5
75	3.9	4.5	4.8	5.2	6.1	6.7	7.7	8.5	8.9
100	3.9	4.5	4.8	5.2	5.9	6.5	7.6	8.3	8.7
125	3.9	4.5	4.8	5.1	5.9	6.4	7.6	8.2	8.5
150	3.6	4.5	4.5	5.1	5.8	6.4	7.5	8.2	8.4
Đường thẳng	3.6	4.2	4.2	5.0	5.5	6.1	7.3	7.9	7.9
Có biến đổi kể đến xử lý mép									
Không có lề gia cố	Không			Không			Không		
Bó vỉa vát chéo	Không			Không			Không		
Bó vỉa thẳng đứng									
Một bên	Thêm 0.3m			Không			Thêm 0.3m		
Hai bên	Thêm 0.6m			Thêm 0.3m			Thêm 0.6m		
Lề gia cố, một hoặc hai bên	Bề rộng làn xe cho từng điều kiện B và C trên đường thẳng có thể giảm tới 3,6m khi lề đường rộng 1,2m			Giảm bề rộng lề đường: bề rộng mặt đường tối thiểu như trường hợp 1			Giảm bề rộng 0,6m khi lề đường là 1,2m hoặc rộng hơn		
Ghi chú	A= Chủ yếu là xe con, nhưng có cân nhắc cho xe tải đơn								
	B= Cho xe tải đơn, nhưng có cân nhắc cho xe mooc tỳ								
	C= Cho xe buýt và xe tải kéo mooc								

(ii) Lề đường và tính không ngang

7.7.3.3 Các giá trị thiết kế cho lề đường và tính không ngang được đề cập cụ thể trong phần chỉ dẫn thiết kế và phụ thuộc vào tốc độ, các yêu cầu về tính không ngang, độ dốc, công trình, vv. Lề gia cố phải có bề rộng thống nhất.

7.7.3.4 Các giá trị thiết kế cho lề đường và tính không ngang được quy định như sau:

- Khi lề đường đường nổi có gia cố (rải mặt), chiều rộng lề đường suốt dọc đường nổi nên được giữ nguyên. Khi xe chạy một chiều, tổng chiều rộng lề phải và lề trái không rộng quá 3,0m tới 3,5m. Nên phân cho lề trái gia cố chiều rộng từ 0,6m-1,2m, còn lề phải gia cố từ 2,4m-3,0m
- Phần đường nổi có lề đường gia cố, bề rộng phần xe chạy đường nổi theo bảng 7-3 (trường hợp II và III) sẽ có thay đổi. Chiều rộng phần xe chạy trên đường nổi trường hợp hai sẽ giảm đi bằng tổng chiều rộng cả hai lề trái và phải. Tuy nhiên, không được để chiều rộng phần xe chạy trên đường nổi nhỏ hơn yêu cầu trong trường hợp I. Ví dụ, trong điều kiện C có bán kính 125m theo trường hợp II chiều rộng phần xe chạy đường nổi không có lề là 6,4m, nếu có lề trái là 0,6m và lề phải là 2,4m, chiều rộng phần xe chạy tối thiểu vẫn phải là 4,8m.
- Các đường nổi dạng trực tiếp có tốc độ thiết kế từ 60 km/h trở lên phải có lề đường gia cố phía phải rộng 2,4m-3,0m và phía trái rộng 0,3m-1,8m
- Các đầu mút đường nổi khi đường nổi có lề đường hẹp hơn lề đường của đường cao tốc, bề rộng lề gia cố của làn chạy suốt phải được duy trì cho đến đầu mút của cửa ra. Lề gia cố cũng nên bắt đầu trong phạm vi đầu mút cửa vào tới phần lề gia cố hẹp hơn của đường nổi bằng đoạn chuyển tiếp mềm mại đến điểm cuối của đường nổi nơi nối vào cửa vào. Tránh các chuyển tiếp đột ngột.
- Các đường nổi phải có tính không bên về phía phải ngoài phạm vi mép của phần xe chạy ít nhất là 1,8m, nên là 2,4m-3,0m. Tính không bên phải cũng ít nhất là 1,2m ngoài phạm vi của mép phần xe chạy
- Khi đường nổi chui dưới các công trình phân mức, cần duy trì tổng bề rộng phần xe chạy khi đi qua công trình. Các công trình chống đỡ tốt nhất nên đặt ngoài phạm vi tính không bên. Các công trình chống đỡ nên cách ít nhất là 1,2m ngoài phạm vi mép phần xe chạy.
- Khi đường nổi đi trên các công trình vượt, nên duy trì bề rộng đầy đủ của đường dẫn khi qua công trình.
- Nên sử dụng các đường mép hoặc một số loại có màu hoặc có cấu trúc khác để phân biệt phần xe chạy và lề gia cố

(iii) Lề đường và bó vỉa

7.7.3.5 Trên các đường nổi, đầu mút đường nổi trong phạm vi nút giao khác mức phải có lề đường để tạo ra khoảng không gian quang đăng của phần xe chạy, cho dừng xe khẩn cấp, giảm thiểu ảnh hưởng của xe chết máy, và hỗ trợ người lái khi bị lúng túng.

7.7.3.6 Các đường nổi không nên có bó vỉa. Bó vỉa chỉ nên sử dụng khi cần tạo điều kiện để thoát nước trong các điều kiện khó khăn, ví dụ như trong các vùng đô thị hạn chế về đất dẫn đến các điều kiện thoát nước đi kèm. Trong những trường hợp như vậy, bó vỉa được sử dụng tại các đầu mút đường nổi, nhưng không dùng ở các đoạn giữa của đường nổi. Khi không sử dụng đá vỉa, lề gia cố nên có cấu tạo đủ bề dày như phần xe chạy do các xe rẽ thường sử dụng cả lề đường.

7.7.3.7 Trên các đường có tốc độ thấp, có thể đặt bó vỉa tại mép của đường, không nên sử dụng bó vỉa thẳng đứng tiếp giáp với lề đường trừ khi cần bảo vệ người đi bộ. Sử dụng bó vỉa vát cho các đường có tốc độ cao. Do ít có hạn chế hơn và thiết kế tự do hơn nên trong vùng ngoài đô thị ít khi cần đến bó vỉa

7.7.4 Đầu nút đường nối

7.7.4.1 Đầu nút đường nối là phần tiếp giáp với phần xe chạy chính, bao gồm làn chuyển tốc, vượt nối, và các đảo giao thông. Đầu nút đường nối có thể là dạng cùng mức như là tại đầu nút của các đường nối với đường ngang trong dạng nút hình thoi, hoặc nút hoa thị không hoàn chỉnh, hoặc dạng dòng tự do khi xe trên đường nối tách ra hoặc nhập vào đường chính có tốc độ cao với góc giao thoải. Thiết kế các bộ phận cho đầu nút nhánh nối dạng dòng tự do được đề cập ở các phần tiếp theo. Đầu nút còn được phân loại thêm như loại một hay nhiều làn xe tùy thuộc vào số làn xe trên đường nối tại đầu nút, hoặc dạng song song hay vượt nối tùy thuộc vào cấu tạo làn xe chuyển tốc

(i) Nhập và tách trái

7.7.4.2 Nhập và tách trái trái sẽ ngược với sự phỏng đoán của người lái khi so sánh với dạng nhập và tách phải. Vì vậy hết sức thận trọng khi thiết kế nút giao khác mức nhằm tránh dạng nhập trái và tách trái.

7.7.4.3 Đầu nút nhánh nối nằm phía trái làm gián đoạn tính liên tục của các bộ phận nút và thường tạo sự không ổn định trong vận hành của các xe chạy thẳng. Nhập và tách trái thường được coi là phù hợp với các đường gom, tuy nhiên không nên sử dụng trên các đường có tốc độ cao với các đầu nút là dạng dòng tự do.

(ii) Vị trí của đầu nút và tầm nhìn

7.7.4.4 Đường nối dạng hình thoi và đường nối dạng hoa thị không hoàn chỉnh được bố trí giao với đường ngang tại cùng một cao độ, tạo ra nút giao cùng mức. Vị trí nút này nên được đặt tại một khoảng cách thích hợp tới các công trình phân mức để tạo đủ cự ly tầm nhìn cho tất cả các hướng.

7.7.4.5 Người lái mong muốn nhìn thấy và dự đoán được cửa ra phía trước các công trình giao khác mức. Sử dụng các đường gom-phân bổ, và các cửa ra một làn xe trên các hoa thị không hoàn chỉnh, và các dạng nút giao thông khác đặt các cửa ra trên đường chính sẽ tự nhiên nằm phía trước các công trình phân mức.

7.7.4.6 Trong thiết kế nên tránh các cửa ra bị khuất sau đường cong đứng lồi, đặc biệt trên các đường có tốc độ cao. Các đầu nút đường nối vào có tốc độ cao nên đặt trên các đoạn dốc xuống để hỗ trợ tăng tốc cho xe tải. Cần có chiều dài tầm nhìn thích hợp cho các xe trộn dòng từ các đường nối có thể điều chỉnh tốc độ để nhập vào các quãng trống trên đường chính

7.7.4.7 Các đường nối vòng đặt sau các công trình như trong nút hoa thị thường và các nút hoa thị không hoàn chỉnh, thường cần một làn xe giảm tốc. Đường ra thực sự từ các làn xe phụ gây khó cho người lái xác định ngay cả khi tầm nhìn không bị hạn chế. Đặt các đường ra phía trước các công trình phân mức bằng một cửa ra đơn sẽ cải thiện vấn đề này.

(iii) Thiết kế đầu nút đường nối

7.7.4.8 Mặt cắt dọc của đầu nút đường nối nên được thiết kế kết hợp với các đường cong nằm để tránh việc hạn chế tầm nhìn gây ra các ảnh hưởng xấu đến vận hành. Tại cửa ra đổ vào đường nối có dốc dọc xuống dốc, đường cong nằm phía trước không được xuất hiện đột

ngọt đối với người lái trên đường nổi. Đường cong đứng lồi đầu tiên nên dài hơn và tăng chiều dài tầm nhìn trên đường cong đó sao cho vị trí và hướng của đường cong nằm xuất hiện phía trước người lái trong khoảng thời gian đủ dài để người lái có các phản ứng phù hợp. Tại một đầu mút nhánh nối vào trên dốc dọc lên dốc, một phần chiều dài đường nhánh nối được kéo dài để tăng tốc và đầu mút nhánh nối nên cận kề song song với mặt cắt dọc làn xe chạy chính để cho phép người lái xe gia nhập có trường nhìn rõ ràng trên đoạn đường thẳng phía trước, phía bên , và phía sau.

7.7.4.9 Mặt cắt dọc của đầu mút nhánh nối nên được thiết kế trên một thềm phẳng phía bên của mũi đảo hoặc của đầu nhập. Phần thềm nên dài ít nhất 60m và nên có mặt cắt dọc không khác nhiều với mặt cắt dọc của làn xe chạy thẳng. Phần thềm phẳng nên được tạo ra tại đầu mút cùng mức của đường nhánh nối. Chiều dài của thềm phẳng nên xác định từ dạng điều khiển và năng lực thông qua tại đầu mút

(iv) Điều khiển giao thông

7.7.4.10 Trên các đường chính, các đường nối được tổ chức sao cho tất cả các hướng rẽ đều thực hiện theo kiểu nhập và tách dòng. Trên các đường phụ, một số luồng rẽ trái thường được tổ chức giao cùng mức. Các luồng rẽ trái trên đường phụ cần có làn trung tâm chờ rẽ trái ở dải phân cách. Với các đường ngang có lưu lượng thấp, các luồng xe rẽ trái từ các đường nhánh nối có thể điều khiển bằng biển dừng xe hoặc dạng nhường đường. Các đường nối nối với đường phụ nên giao gần như vuông góc, và nên gần như bằng phẳng để một số xe đỗ chờ trên đó.

7.7.4.11 Tại các đầu mút đường nối trên các đường phụ khi có lưu lượng xe đi thẳng và rẽ đủ điều kiện để điều khiển bằng đèn. Tránh sử dụng tín hiệu đèn điều khiển trên các đường có tốc độ cao và nên hạn chế sử dụng trên các đường thứ yếu có các dạng nút cùng mức trong chỉ có một số nút có đèn điều khiển

(v) Cụ ly giữa đầu mút dạng dòng tự do và các cấu tạo

7.7.4.12 Đầu mút nhánh nối không được đặt quá gần các công trình phân mức. Nếu không thể đặt được đầu mút cửa ra trước các công trình thì cũng không làm các đầu mút cửa ra sát ngay sau công trình để khi rời đường chính, người lái xe có khoảng cách sau khi vượt qua công trình, có thể nhìn thấy được chỗ ngoặt và bắt đầu thao tác chuyển hướng. Tầm nhìn xử trí nên sử dụng khi thích hợp.

7.7.4.13 Khoảng cách giữa công trình và mũi dẫn tại các đầu mút đường nối nên đủ dài để người lái xe đi ra khỏi làn đường chính mà không tạo ra sự cản trở quá mức đến các xe chạy thẳng. Những khoảng cách như vậy cũng giúp người lái đang nhập từ đường nối từ phía bên kia của công trình có được trường nhìn rõ về phía sau hoặc ở phía bên trái.

7.7.4.14 Các điều kiện để xác định cụ ly giữa công trình và đầu mũi dẫn phía bên kia công trình tương tự như đã đề cập với làn chuyển tốc. Cụ ly tối thiểu giữa công trình và mũi đảo ra nên dài bằng chiều dài làn chuyển tốc dạng vuốt nối. Nên dùng tầm nhìn xử trí nhưng không phải là yêu cầu bắt buộc trong thiết kế đường nhánh nối. Điều kiện địa hình và dải đất dành cho đường là điều kiện quyết định hình dạng chung của đường nối. Khi chỉ cần làm một đường nối vòng mà đường nối vòng này ở phía bên kia của công trình, có thể xây dựng làn chuyển tốc ở phía bên này công trình, đi xuyên qua công trình nếu có vấn đề về tầm nhìn.

7.7.4.15 Khoảng phân tách công trình và đầu mút đường nối phía bên này công trình không dài bằng khi đầu mút đường nối nằm phía bên kia công trình. Khi một đường nối vào cong ở phía bên này của công trình cần có làn tăng tốc, đầu mút đường nối nên được đặt để

có đủ chiều dài cho làn tăng tốc nằm giữa đầu nút và công trình, hoặc làn tăng tốc có thể tiếp tục chạy qua công trình. Nếu đầu nút đường nối nằm gần ở phía bên kia của công trình, đường nhìn trên bình đồ có thể bị chắn bởi thành cầu, tường phòng hộ, hoặc mố cầu, lúc này cần kiểm tra tầm nhìn trên đường.

(vi) Cự ly giữa các đầu nút kế tiếp

7.7.4.16 Để có đủ chiều dài đoạn trộn dòng và không gian để tổ chức giao thông, cần đảm bảo cự ly hợp lý giữa các đầu nút kế tiếp. Cự ly giữa các đầu nút đường nối phía ngoài cùng phụ thuộc vào loại hình nút khác mức liên thông sử dụng, chức năng của các cặp nhánh nối (vào hay ra) và khả năng trộn dòng.

7.7.4.17 Năm cặp phối hợp đường nối có thể là: (1) vào nối tiếp vào (EN-EN), (2) ra nối tiếp ra (EX-EX), (3) Ra nối tiếp vào (EX-EN), (4) Vào nối tiếp ra (EX-EN) (trộn dòng) và (5) đường rẽ

7.7.4.18 Hình 7-20 minh họa khoảng cách tối thiểu nên dùng giữa các kiểu phối hợp khác nhau giữa các cặp đường nối khi chúng được dùng cho các loại nút giao liên thông khác nhau.

7.7.4.19 Khi đường ra nối tiếp ngay sau một đường vào, cự ly tuyệt đối giữa các mũi liên tiếp được xác định bằng chiều dài trộn dòng. Khi cự ly giữa các mũi nhỏ hơn 450m các làn chuyển tốc nên được nối lại để tạo ra một làn phụ. Làn phụ này cải thiện sự vận hành của dòng xe trên các đoạn tương đối ngắn của đường cao tốc và không được coi là làn tính thêm vào số làn xe cơ bản.

-		-		-		-	

Ghi chú: FDR - Đường phân bố cao tốc

CDR - Đường gom - phân bố

Chỉ dẫn được dựa trên kinh nghiệm khai thác và cần có sự linh hoạt và tổ chức giao thông phù hợp. Nên kiểm tra chúng theo các trình tự kiểm tra khả năng thông hành đường ô tô (4) và các nên dùng các giá trị lớn hơn. Trình tự tính khoảng cách của đoạn trộn dòng trong chương 24 của HCM 2000 (4). L “ khoảng cách ghi chú trong các hình trên là giữa các điểm tương tự nhau, không nhất thiết là các mũi thực. Nên dùng khoảng cách tối thiểu là 90m giữa các điểm kết thúc của vuốt nối cho đường nối đầu tiên và mũi lý thuyết cho các đường nối kế tiếp cho dạng Vào-Vào (tương tự do dạng Ra_Ra)

Hình 7-20. Cự ly tối thiểu nên dùng giữa các đầu nút đường nối

(vii) Làn chuyển tốc

7.7.4.20 Khái niệm "làn chuyển tốc", "làn giảm tốc", hoặc "làn tăng tốc" như sử dụng sau đây được áp dụng rộng rãi cho các làn thêm vào kết nối với phần xe chạy của đường chính, với phần xe chạy của đường xe nhánh, và không nhất thiết phải là một làn có đủ bề rộng. Làn xe thêm vào này là một phần kéo dài của vùng đầu mút đường nhánh nối.

7.7.4.21 Làn chuyển tốc cần có chiều dài hợp lý cho phép người lái thực hiện có thể chuyển tốc giữa đường chính và đường rẽ một cách an toàn và êm thuận. Hơn nữa, trong trường hợp làn tăng tốc, cần có thêm chiều dài cho phép điều chỉnh tốc độ của các xe chạy thẳng và xe nhập dòng, sao cho người lái xe nhập dòng có thể tự xác định được vị trí các khoảng trống phía sau trên dòng xe chạy thẳng và thực hiện thao tác nhập dòng trước khi đến điểm cuối cùng của làn tăng tốc. Điều này cũng ảnh hưởng đến cấu tạo và chiều dài của làn tăng tốc.

7.7.4.22 Có hai dạng cấu tạo chung về làn chuyển tốc là:

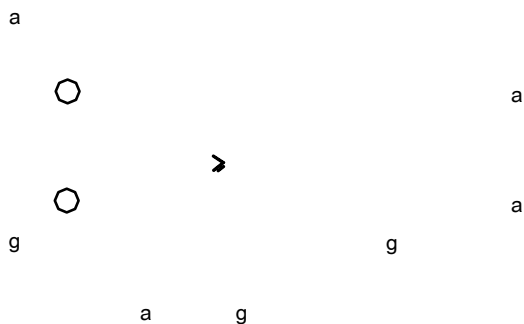
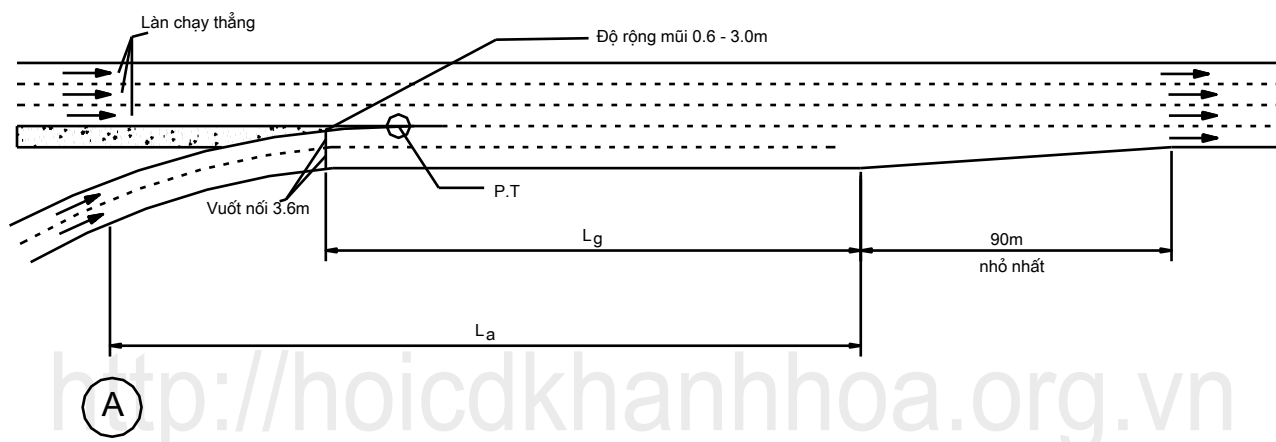
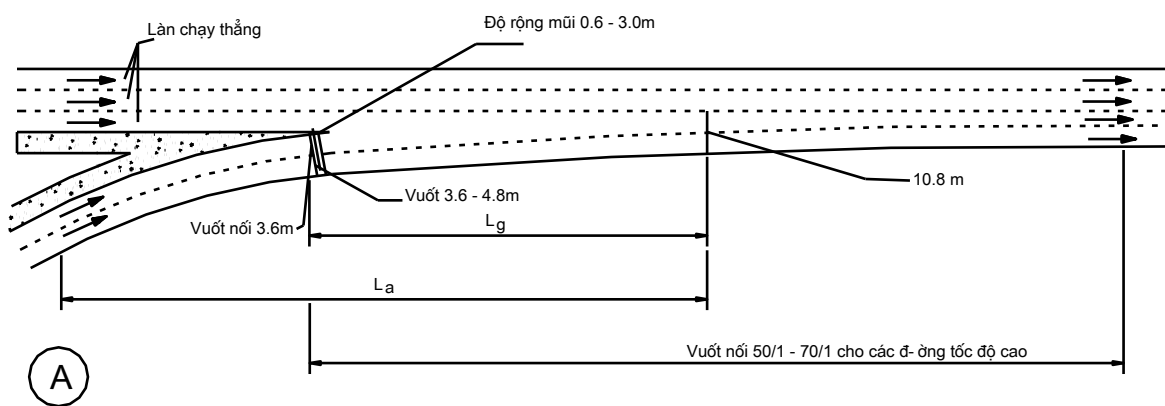
- Dạng vuốt nối tạo ra lối vào hoặc ra trực tiếp tại góc giao thoả
- Dạng song song tạo ra một làn phụ thêm vào dành cho chuyển tốc

7.7.4.23 Một cách kết hợp giữa dạng vuốt nối và dạng song song có thể sử dụng tại cửa vào và cửa ra, phụ thuộc vào hoàn cảnh và điều kiện địa phương

7.7.5 Đầu mút nhánh nối một làn xe, dạng dòng tự do, cấu tạo cửa vào

(i) Cửa vào dạng vuốt nối

7.7.5.1 Khi được thiết kế hợp lý, cửa vào dạng vuốt nối thường vận hành êm thuận với tất cả lưu lượng đạt tới năng lực thông qua thiết kế của vùng nhập dòng. Bằng cách điều chỉnh một chút tốc độ, người lái xe nhập dòng có thể nhìn rõ và sử dụng quãng trống sẵn có trên dòng xe chạy thẳng. Một đầu mút một làn xe dạng vuốt nối được thể hiện ở hình 7-21^a



Hình 7-21. Nhánh nối nhập có làn đơn diễn hình

7.7.5.2 Đường vào được nhập với đường chính trên một đoạn vuốt dài và đồng đều. Nghiên cứu vận hành chỉ ra rằng độ vuốt nối nên 50:1 đến 70:1 (chiều dài chia chiều rộng) giữa mép ngoài của làn xe tăng tốc tới mép của làn xe chạy thẳng. Chiều dài quãng trống chấp nhận L_g cũng là một cân nhắc khi thiết kế đường vào dạng vuốt nối như trong hình 7-21A

7.7.5.3 Kích thước hình học phù hợp của đường nối nên sao cho người lái có thể đạt được tốc độ thay đổi trong phạm vi 10 km/h so với tốc độ khai thác trên đường chính tại thời điểm xe

tiến đến điểm giao nhau của mép trái của đường nối với mép phải của phần xe chạy suốt trên đường cao tốc. Để thiết kế một cách mềm mại, cần giả thiết điểm giao của mép trái của đường nối và đường mép phải làn xe chạy suốt là điểm tại đó mép của phần xe chạy đường nối cách mép phải của phần xe chạy suốt trên đường cao tốc là 3,6m.

7.7.5.4 Khoảng cách cần thiết để tăng tốc trước điểm giao nhập này được khống chế bằng sự khác biệt tốc độ vận hành trên đường cong nhánh nối vào và trên đường chính. Hình 7-21 thể hiện chiều dài tối thiểu với quãng trống chấp nhận. Theo hình 7-21, giá trị chiều dài đoạn tăng tốc lớn (L_a) hay quãng trống chấp nhận (L_g) nên được sử dụng khi thiết kế đường nhánh nối vào. Khi giá trị bề rộng tối thiểu cho mũi (0,6m), bề rộng làn là 4,8m và độ vuốt là 50:1 được sử dụng với lưu lượng lớn, nên sử dụng chiều dài vuốt nối dài hơn giá trị lớn của L_a và L_g để tránh ảnh hưởng đến vận hành và làm giảm các chuyển động cắt mặt vào làn xe chạy chính.

(ii) Cửa vào dạng song song

7.7.5.5 Cửa vào dạng song song có thêm một làn xe có chiều dài cho phép đủ để các xe tăng tốc đạt gần với tốc độ trên đường cao tốc trước khi nhập vào. Cuối làn phụ thêm vào này mới làm dài vuốt nối. Quá trình gia nhập vào đường cao tốc cũng tương tự như quá trình chuyển làn về phía trái. Người lái có thể sử dụng gương chiếu bên và gương chiếu hậu để quan sát các xe xung quanh.

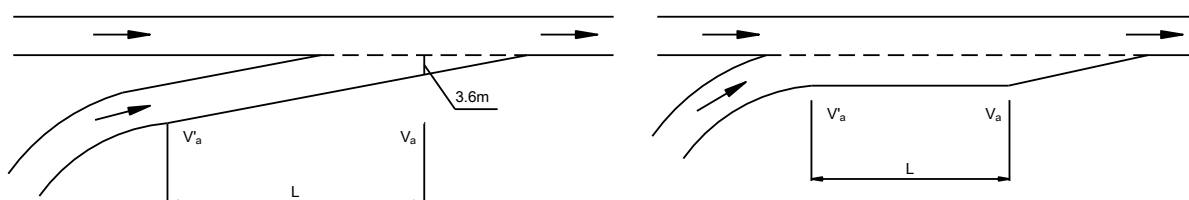
7.7.5.6 Thiết kế điển hình của đoạn cửa vào dạng song song thể hiện ở hình 7-21B. Trước làn này nên có một đường cong bán kính 300m hoặc lớn hơn, và chiều dài nhỏ nhất là 60m. Nếu đường cong có bán kính bé, người lái có xu hướng gia nhập trực tiếp vào đường cao tốc mà không sử dụng làn tăng tốc. Điều này tạo ra các hoạt động nhập dòng không mong muốn.

7.7.5.7 Dài vuốt nối phía cuối của làn tăng tốc kiểu song song phải có chiều dài thích hợp nhằm hướng một chiếc xe từ từ đi vào làn xe chạy thẳng trên đường cao tốc. Chiều dài vuốt nối dài 90m là phù hợp với tốc độ thiết kế 110 km/h.

7.7.5.8 Chiều dài làn tăng tốc kiểu song song được tính từ điểm khi mép trái của phần xe chạy của đường nối nối vào mép phần xe chạy đường chính đến điểm bắt đầu của đoạn vuốt nối phía hạ lưu. Trong khi đó, trong trường hợp kiểu vào dạng vuốt nối, sự tăng tốc được thực hiện trên đường nhánh nối phía trước điểm giao hội của hai phần đường, còn trường hợp dạng cửa vào song song tăng tốc được thực hiện bắt đầu từ điểm này. Tuy nhiên, có thể coi một phần của đường cong trên chính đường nối là chiều dài của làn tăng tốc nếu chiều dài đường cong nối đến làn tăng tốc có bán kính khoảng 300m hoặc lớn hơn, và người lái xe trên đường nhánh nối có trường nhìn rõ giao thông trên đường chính từ phía trái họ. Chiều dài tăng tốc tối thiểu của đầu mút cửa vào được trình bày trên hình 7-22, còn sự điều chỉnh theo trắc dọc có trong bảng 7-4.

7.7.5.9 Các lợi ích từ an toàn và vận hành của làn xe tăng tốc tạo theo kiểu song song đã được công nhận. Một đoạn tăng tốc dài tạo thêm nhiều thời gian cho xe nhập dòng tìm được các quãng trống trong dòng xe chạy thẳng trên đường cao tốc. Chiều dài làn xe tăng tốc nên ít nhất là 360m, cộng thêm đoạn vuốt nối trên bất cứ khi nào đường nhánh nối và đường cao tốc thường xuyên chuyên chở các lưu lượng xe gần với năng lực thông qua thiết kế cho vùng nhập dòng.

Đoạn tăng tốc, L(m) cho các tốc độ thiết kế cửa vào cong (km/h)									
Tốc độ thiết kế trên đường	Tốc độ xe chạy trung bình trên đường	Điều kiện dừng xe	20	30	40	50	60	70	80
		Và tốc độ ban đầu V_a' (km/h)							
V (km/h)	V_a (km/h)	0	20	28	35	42	51	63	70
50	37	60	50	30	-	-	-	-	-
60	45	95	80	65	45	-	-	-	-
70	53	150	130	110	90	65	-	-	-
80	60	200	180	165	145	115	65	-	-
90	67	260	245	225	205	175	125	35	-
100	74	345	325	305	285	255	205	110	40
110	81	430	410	390	370	340	290	200	125
120	88	545	530	515	490	460	410	325	245
Ghi chú: Nên vượt đều 50:1 và 70:1 khi chiều dài các làn tăng tốc quá 400m									



Hình 7-22. Chiều dài tăng tốc tối thiểu cho đoạn cuối cửa vào, dốc nhỏ hơn hoặc bằng 2%

Bảng 7-4. Hệ số điều chỉnh làn chuyển tốc theo độ dốc

Tốc độ thiết kế trên đường (km/h)	Làn giảm tốc					
	Suất chiều dài độ dốc dọc với chiều dài trên độ dốc bằng cho các tốc độ thiết kế đường vòng rẽ xe c					
Tất cả các tốc độ	3 -:- 4% trên dốc 0.9			3 -:- 4% dưới dốc 1.2		
Tất cả các tốc độ	5 -:- 6% trên dốc 0.8			5-:- 6% dưới dốc 1.35		
Tốc độ thiết kế trên đường (km/h)	Làn tăng tốc					
	Suất chiều dài độ dốc dọc với chiều dài trên độ dốc bằng cho các tốc độ thiết kế đường vòng rẽ xe(km/h) ^a					
	40	50	60	70	80	Tất cả các tốc độ
3 -:- 4% trên dốc						3 -:- 4% dưới dốc
60	1.3	1.4	1.4	-	-	0.7
70	1.3	1.4	1.4	1.5	-	0.65
80	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	0.65
90	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	0.6
100	1.5	1.7	1.7	1.7	1.8	0.6
110	1.5	1.7	1.7	1.7	1.8	0.6
120	1.5	1.7	1.7	1.7	1.8	0.6
5 -:- 6% trên dốc						5-:- 6% dưới dốc
60	1.5	1.5	-	-	-	0.6
70	1.5	1.6	1.7	-	-	0.6
80	1.5	1.7	1.9	1.8	-	0.55
90	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	0.55
100	1.7	1.9	2.2	2.4	2.5	0.5
110	2.0	2.2	2.6	2.8	3.0	0.5
120	2.3	2.5	3.0	3.2	3.5	0.5

Ghi chú: Nhân các suất trong bảng này với chiều dài trong các hình 7.24 hay 7.28 ta được chiều dài đoạn chuyển tốc trên dốc.

7.7.6 Đầu nút nhánh nối một làn xe dạng dòng tự do- cấu tạo cửa ra

(i) Cửa ra dạng vuốt nổi

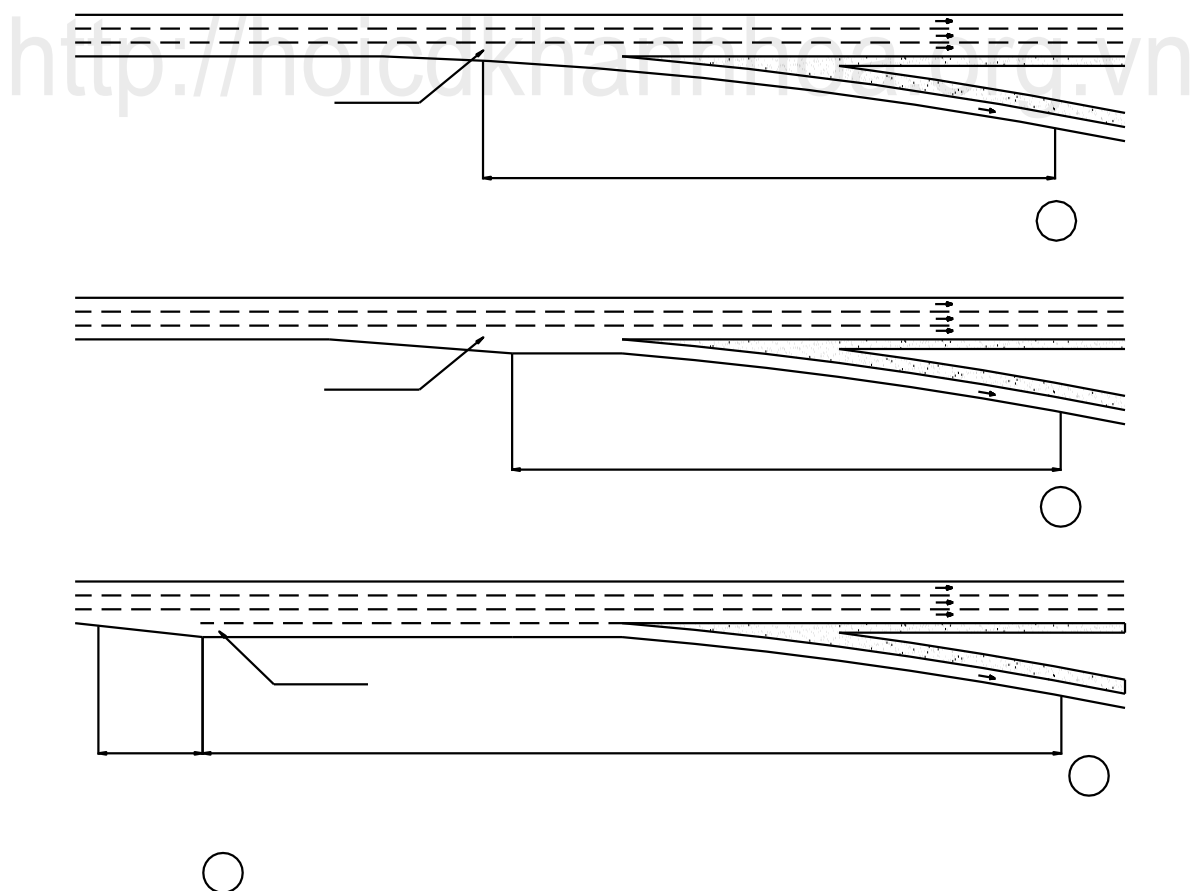
7.7.6.1 Dạng cửa ra vuốt nổi phù hợp với cách ra trực tiếp mà nhiều người lái thích, cho phép họ có hành trình đơn giản trong vùng tách làn. Dạng cửa ra vuốt nổi bắt đầu với một điểm gãy

tại mép ngoài tuyến thường tạo ra một dấu hiệu rõ ràng điểm tách ra từ làn xe chạy thẳng và tạo ra sự vận hành êm thuận trên các đường cao tốc có lưu lượng lớn. Góc tách thường từ 2-5 độ

7.7.6.2 Các nghiên cứu về các dạng đầu mút nhánh nối này chỉ ra rằng phần lớn các xe rời làn xe chạy thẳng với tốc độ tương đối cao, do vậy giảm khả năng va chạm kiểu đâm sau do phải giảm tốc trên làn xe chạy thẳng. Sự chuyển tốc độ có thể đạt được ngoài phần xe chạy khi xe tách dòng đi vào đoạn vuốt trên đường nhánh nối. Hình 7-23A thể hiện một cấu tạo cửa ra dạng vuốt nối điển hình.

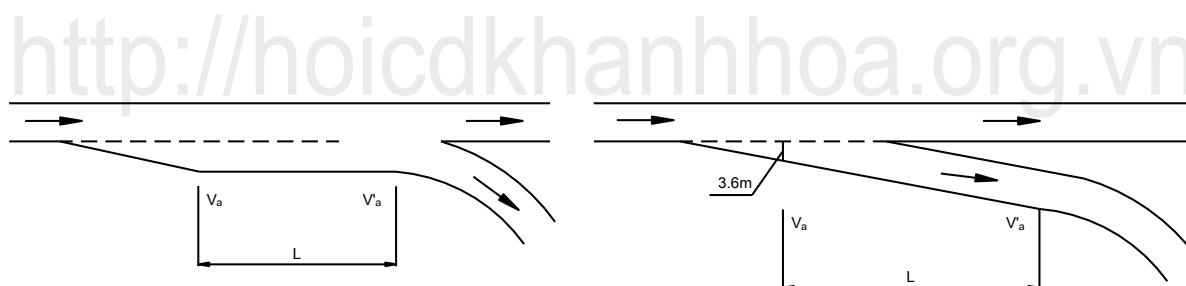
7.7.6.3 Các phương tiện phải giảm tốc sau khi cắt qua làn xe chạy thẳng trước khi đến điểm hạn chế tốc độ trên đường nhánh nối phù hợp. Nên giả thiết là chiều dài phần dành cho giảm tốc là tính từ điểm khi mép phải của đoạn vuốt nối cách mép phải làn xe chạy thẳng là 3,6 m, cho đến điểm tiếp đầu đường cong tròn đầu tiên trên đường nhánh nối ra (tức là đường cong trên bình đồ xuất hiện đầu tiên trên đường nhánh nối). Chiều dài giữa hai điểm này phải ít nhất bằng chiều dài cần thiết để giảm tốc, được xác định bằng tốc độ trên đường xe chạy thẳng và tốc độ đạt được trên đường nhánh nối

7.7.6.4 Thiết kế đầu mút cửa ra dạng vuốt nối có thể lợi dụng để tạo ra một vùng dừng xe khẩn cấp đủ dài, hẹp, dạng tam giác ngay phía trước mũi ra được đặt có độ dẹt phù hợp từ cả làn xe chạy thẳng và làn nhánh đối. Cấu tạo dải vuốt nối cũng phù hợp với sự điều chỉnh chiều dài-chiều rộng và siêu cao để đạt được độ dốc ngang đường nhánh nối khác với đường xe chạy thẳng



Hình 7-23. Nhánh nối tách dòng – Làn đơn

Chiều dài đoạn giảm tốc L(m) cho tốc độ thiết kế các nhánh cong rẽ ra V_N (km/h)									
Tốc độ thiết kế trên đường	Tốc độ xe chạy trung bình trên đường	Điều kiện dừng xe	20	30	40	50	60	70	80
		Cho tốc độ chạy xe trung bình trên nhánh cong rẽ ra V_a' (km/h)							
V (km/h)	V_a (km/h)	0	20	28	35	42	51	63	70
50	47	75	70	60	45	-	-	-	-
60	55	95	90	80	65	55	-	-	-
70	63	110	105	95	85	70	55	-	-
80	70	130	125	115	100	90	80	55	-
90	77	145	140	135	120	110	100	75	60
100	85	170	165	155	145	135	120	100	85
110	91	180	180	170	160	150	140	120	105
120	98	200	195	185	175	170	155	140	120
V = Tốc độ thiết kế trên đường (km/h)									
V_a = Tốc độ xe chạy trung bình trên đường (km/h)									
V_N = Tốc độ thiết kế trên nhánh cong rẽ ra									
V_a' = Tốc độ xe chạy trung bình trên nhánh cong rẽ ra									



Hình 7-24. Chiều dài giảm tốc tối thiểu cho đoạn cuối cửa ra, dốc nhỏ hơn hoặc bằng 2%

(ii) Cửa ra dạng song song

7.7.6.5 Dạng đầu mút nhánh nối cửa ra kiểu song song thường bắt đầu bằng một đoạn vuốt nối, tiếp theo là một làn phụ thêm vào song song với phần xe chạy chính. Hình 7-23C minh họa một dạng đầu mút nhánh nối ra điển hình kiểu song song. Loại này tạo ra một vùng ra thoải mái do có trường nhìn lồi cuốn, rất rõ ràng trên dải vuốt và bề rộng của làn thêm vào. Dạng đường ra song song hoạt động hiệu quả nhất khi người lái chọn chỗ ra trên làn xe chạy thẳng một đoạn đủ dài trước mũi ra cho phép xe giảm tốc trên làn phụ thêm (làn giảm tốc) và cho phép lái xe theo một quỹ đạo tương tự như thiết kế dải vuốt nối. Ở những nơi mà cả đường dẫn nhánh nối và đường cao tốc có lưu lượng lớn, làn giảm tốc kiểu ra song song tạo ra vùng lưu trú cho các xe rẽ thay vì phải xếp hàng không mong muốn trên phần đường xe chạy chính hoặc trên lề đường.

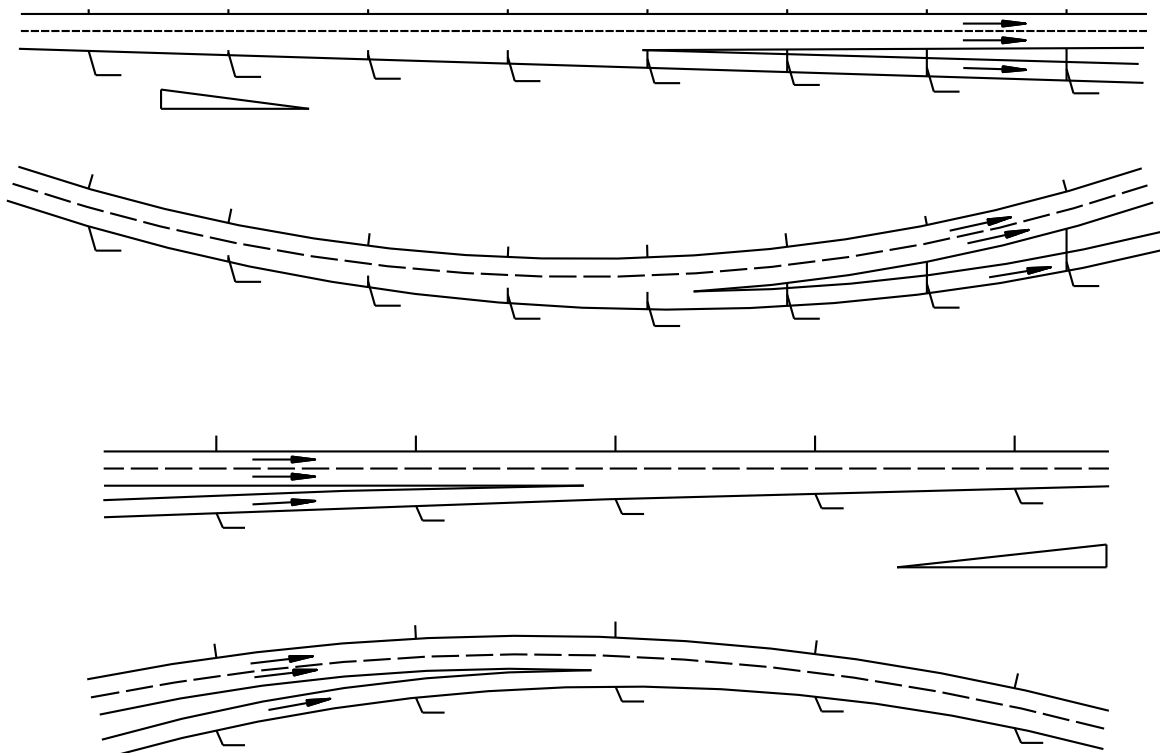
7.7.6.6 Chiều dài của đoạn giảm tốc kiểu song song được tính từ điểm khi làn thêm vào đạt bề rộng 3,6m cho đến điểm phần xe chạy đường nhánh nối tách rời khỏi phần xe chạy của đường chính. Khi đường nhánh nối cong phù hợp, nó có thể tạo ra một đoạn chuyển tiếp mong muốn tại điểm cuối của làn giảm tốc. Đường cong ghép có thể được sử dụng với đường cong đầu tiên nên có bán kính mong muốn dài ít nhất 300m hoặc lớn hơn. Trong những trường hợp như vậy, một phần của đường nhánh nối có thể xem là một phần chiều dài của đoạn giảm tốc, điều này rút ngắn một mức nào đó chiều dài phù hợp của làn song song liên tục. Chiều dài làn giảm tốc dài thường hay được sử dụng tốt hơn so với làn giảm tốc ngắn. Nên lấy chiều dài này tối thiểu là 240m

7.7.6.7 Phần dải vượt nối của đường nhánh ra song song nên được vượt khoảng 15:1 đến 25:1 (chiều dài: chiều rộng). Một đoạn vượt nối dài tạo một quỹ đạo cần phải theo và giảm chiều dài làn giảm tốc không cần thiết. Tuy nhiên, chiều dài vượt nối dài lại có xu thế khuyến khích người lái xe chạy thẳng vào làn giảm tốc. Đoạn vượt nối ngắn tạo ra một mục tiêu tốt hơn cho người lái, tạo ra tín hiệu tích cực về việc có thêm một làn xe phía trước.

(iii) Đầu nút ra tự do trên đường cong

7.7.6.8 Do đường cong của các đường cao tốc phần lớn là thoải, nên thường không cần có các điều chỉnh đáng kể tại các đầu nút nhánh nối nằm trên đường cong. Tuy nhiên, khi các đường cong trên đường cao tốc tương đối nhỏ, và có các cửa ra và cửa vào trên các đường cong đó, nên có sự điều chỉnh trong thiết kế để tránh tạo ra những khó khăn trong vận hành.

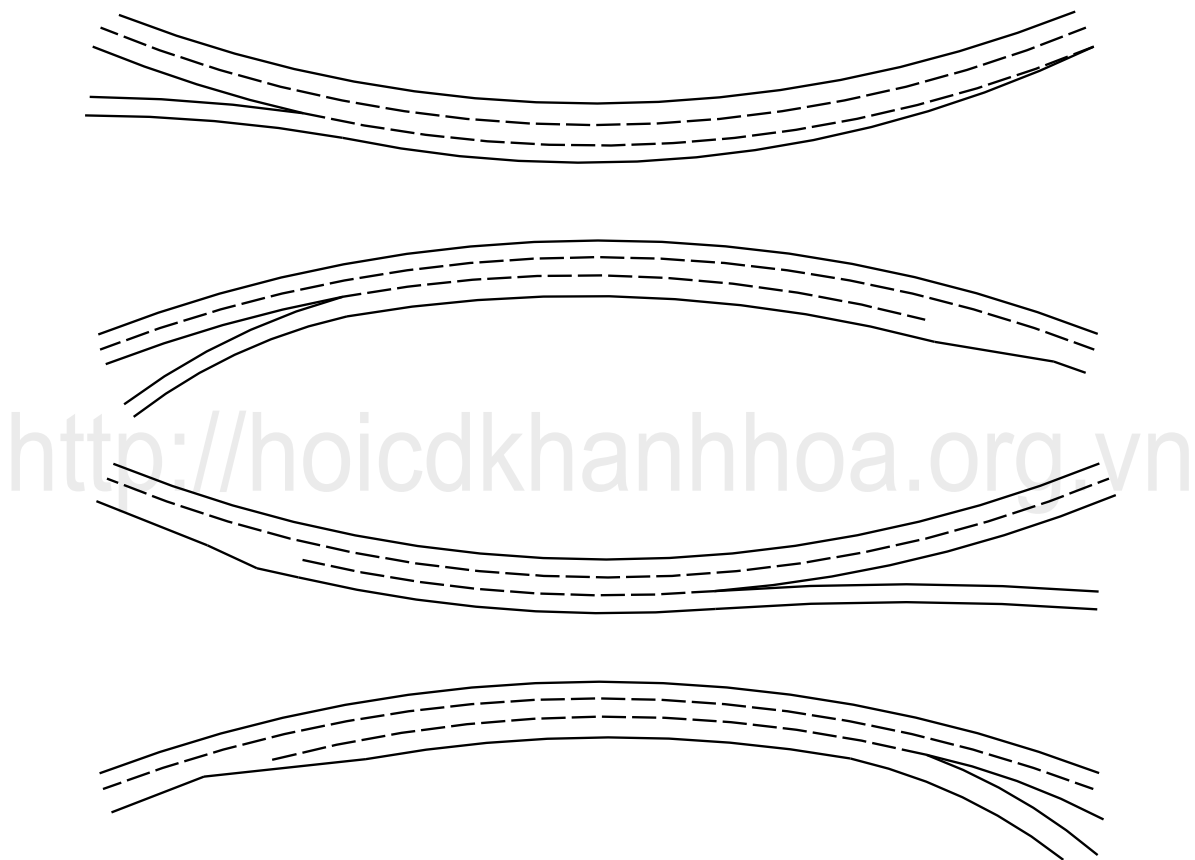
7.7.6.9 Trên các đường cao tốc có tốc độ thiết kế từ 100 km/h trở lên, các đường cong thường đủ thoải do đó có thể sử dụng cả hai kiểu làn chuyển tốc song song hoặc vượt nối. Phương pháp khai triển tuyến của làn chuyển tốc dạng vượt nối trên đường cong thể hiện ở hình 7-25. Trên các đoạn cong, đường nhánh nối được vượt với cùng tỷ lệ như trên các đoạn thẳng.



Hình 7-25. Bình đồ bố trí các đầu nhánh nối dạng vuốt trên đường cong

7.7.6.10 Khi một phần của làn chuyển tốc được vuốt nối nằm trên đường cong nằm, nên thiết kế sao cho toàn bộ chiều dài làn chuyển tốc nằm trong phạm vi của đường cong. Nếu sử dụng đoạn vuốt nối trên đường thẳng ở phía trước đường cong nằm, mép ngoài của nó sẽ có vẻ như bị vẹo tại điểm tiếp đầu

7.7.6.11 Khi các đầu mút đường nối nằm trên các đường cong tương đối nhỏ ví dụ như các đường cong trên các đường cao tốc có tốc độ thiết kế 80 km/h, làn xe chuyển tốc dạng song song có ưu điểm hơn dạng vuốt nối. Tại cửa ra, dạng song song ít làm người lái bối rối, và tại cửa vào nó sẽ tạo sự nhập dòng êm thuận hơn. Làn xe chuyển tốc dạng song song tại các đầu mút nhánh nối trên các đường cong như trong hình 7-26.

**Hình 7-26 Bình đồ bố trí các Đầu nhánh nối dạng Song song trên đường cong**

7.7.6.12 Cửa vào trên đoạn cong trên đường thường có ít vấn đề hơn so với cửa ra. Hình 7-26A và 7-31B thể hiện các cửa vào trên đường có đường cong phải và cong trái. Điều quan trọng là nhánh dẫn cong trên đường nhánh nối có bán kính rất lớn khi kết nối với làn tăng tốc. Điều này hướng các chiếc xe đang gia nhập vào làn tăng tốc và giảm khả năng lái xe gia nhập trực tiếp vào đường xe chạy thẳng. Đoạn vuốt nối cuối làn tăng tốc nên dài, khoảng 90m.

7.7.6.13 Cửa ra có vấn đề khi đường chính cong về phía trái (Hình 7-26C) do xe ở làn ngoài cùng có xu hướng chạy theo đường nhánh dẫn. Nên tránh làm các cửa ra trên các đường cong trái nếu có thể. Cần có các khuyến cáo khi đặt các làn giảm tốc dạng vuốt nối vào phần lưng của đường cong trái trên đường chính. Thiết kế cần tạo ra điểm gãy rõ ràng tại mép

phải của phần xe chạy để tạo ra một biện pháp trực quan cho người lái sao cho người lái không bị vô ý dẫn khỏi đường xe chạy chính. Để làm cho làn giảm tốc rõ ràng hơn với người lái, đoạn vượt nổi nên ngắn hơn, thường không quá 30m. Làn xe giảm tốc nên bắt đầu ngay ở đầu hoặc cuối dòng so với điểm tiếp đầu. Không nên bắt đầu ngay tại điểm tiếp đầu làm cho làn giảm tốc có vẻ như là phần kéo dài của đường thẳng, và người lái sẽ cảm thấy bối rối hơn. Đường nhánh nối hợp lý bắt đầu với một đoạn thẳng hoặc một đường cong bán kính lớn, cho phép một đoạn dài và chuyển đổi siêu cao từ từ.

7.7.6.14 Một phương pháp thiết kế khác có thể tránh được các vấn đề trong vận hành là đặt đầu nút nhánh nổi ra cách một khoảng đáng kể phía trên dòng xe tính từ điểm tiếp đầu. Thiết kế này tạo ra một đường nhánh nổi tách biệt, song song để nối với phần đường nhánh nổi chính.

7.7.7 Các đầu nút nhiều làn xe dạng dòng tự do

7.7.7.1 Đầu nút nhiều làn thích hợp khi có lưu lượng lớn so với một làn xe. Khi sử dụng đầu nút nhiều làn phải xét đến các vấn đề về tính liên tục của đường chạy thẳng, xe xếp hàng quá dài trên đường nhánh nổi, cân đối số làn xe, và sự linh hoạt trong thiết kế. Loại đầu nút nhiều làn hay được sử dụng nhất là các cửa vào và cửa ra hai làn xe trên các đường cao tốc. Các dạng đầu nút khác thường gọi là các chạc tách nhánh và dạng chập nhánh. Khái niệm sau để chỉ sự tách ra hay nhập vào của hai đường chính

(i) Cửa vào hai làn xe

7.7.7.2 Sử dụng cửa vào hai làn xe khi cần thoả mãn hai điều kiện sau: hoặc khi là chập nhánh hoặc do nhu cầu về năng lực thông hành trên đường nổi. Để đáp ứng nhu cầu cân đối số làn xe, cần thêm ít nhất một làn xe phía cuối dòng. Làn thêm vào này có thể là làn cơ bản, nếu do nhu cầu về năng lực, hoặc cũng có thể là làn phụ ở phía hạ lưu từ 750m đến 900m từ cửa vào, hoặc tới nút liên thông tiếp đó. Trong một số trường hợp, có thể cần đến hai làn xe phụ do các cân nhắc về năng lực thông qua. Không nên cấu tạo hai làn xe trộn dòng

7.7.7.3 Nếu cửa ra hai làn xe nối tiếp ngay sau cửa vào hai làn xe thì không cần tăng số làn xe cơ bản trên đường cao tốc trên quan điểm về năng lực thông hành. Trong trường hợp này, làn xe thêm vào do kết quả của đường vào hai làn xe được coi như là một làn xe phụ, nó có thể kéo dài 750m hoặc hơn nữa tính xuôi dòng từ cửa vào.

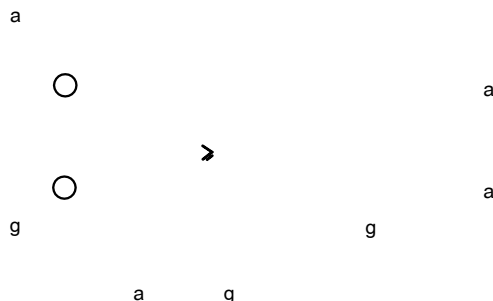
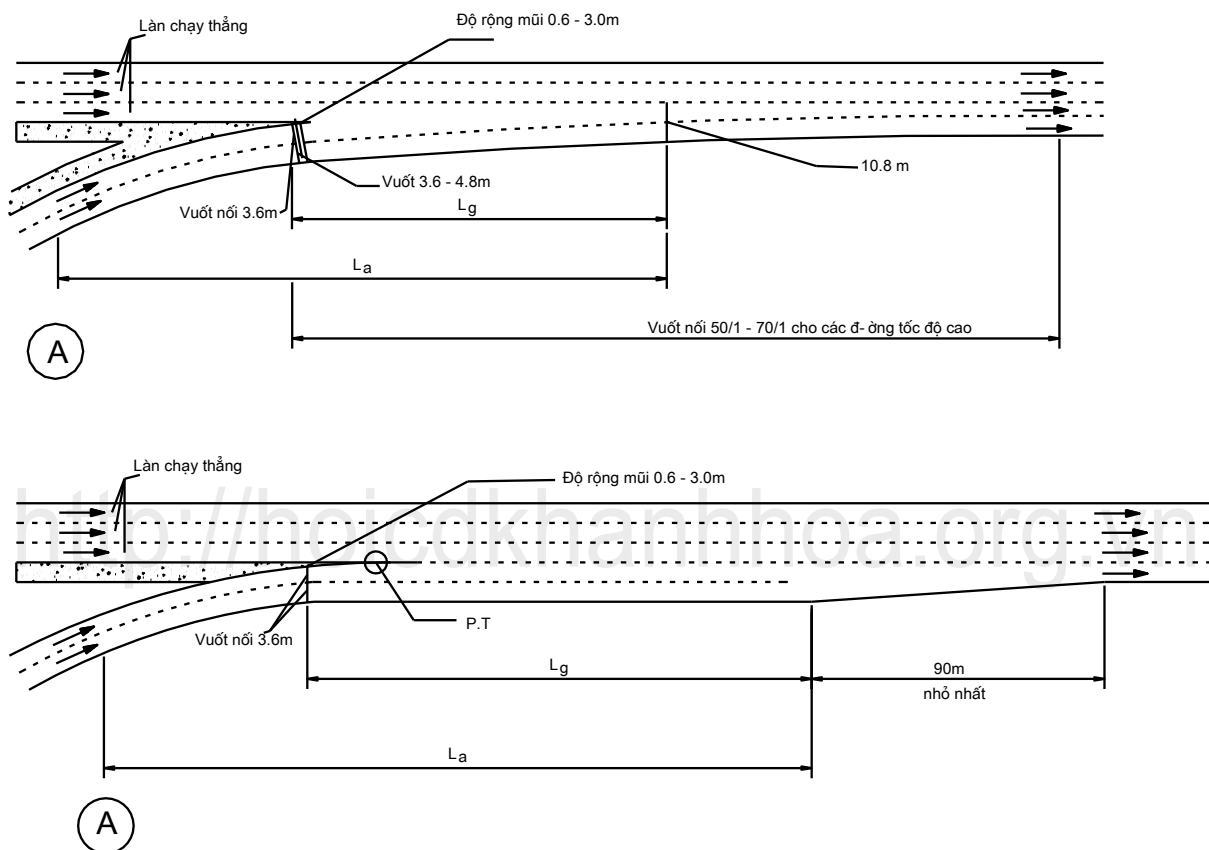
7.7.7.4 Hình 7-27 mô tả dạng đầu nút nối hai làn xe cửa vào với một làn xe thêm vào đường cao tốc. Hình 7-27A mô tả dạng cửa vào vượt nổi và hình 7-27B là dạng cửa vào song song. Không nên dùng lẫn cả hai loại thiết kế này trong một hệ thống đường.

7.7.7.5 Dạng căn bản hoặc cấu tạo của lối vào hai làn xe dạng vượt nổi như thể hiện trong hình 7-27A cũng giống như đối với dạng vượt nổi một làn xe như đã được đề cập ở trước trong chương này, với làn xe thứ hai được thêm vào phía bên phải, hoặc làn xe phía ngoài, cấu tạo liên tục như một làn thêm vào hoặc một làn xe phụ trên đường cao tốc. Chiều dài quãng cách chấp nhận cũng được xét đến như minh hoạ trong hình 7-27A. Khi có độ dốc dọc trên đường nổi, chiều dài các đoạn nên được điều chỉnh như trong bảng 7-3. Trường hợp cửa vào một làn xe, cấu tạo hình học phù hợp nhất của đường nhánh nổi là cho phép người lái đạt xấp xỉ tốc độ chạy xe trên đường cao tốc trước khi đến đoạn vượt nổi.

7.7.7.6 Với dạng cửa vào hai làn xe dạng song song như trong hình 7-27B, làn xe phía trái của đường nhánh nổi vẫn được tiếp tục trên đường cao tốc như một làn thêm vào. Làn xe phía phải được duy trì như một làn song song với chiều dài ít nhất từ 90-150m và kết thúc bằng đoạn vượt nổi có chiều dài ít nhất 90m. Chiều dài làn bên phải, với giá trị nhỏ nhất, nên

được xác định từ chiều dài đoạn tăng tốc hoặc chiều dài quãng trống chấp nhận như trong hình 7-27B. Các yếu tố chính ảnh hưởng đến chiều dài hợp lý là lưu lượng xe trên đường nhánh nối, và lưu lượng xe trên đường cao tốc

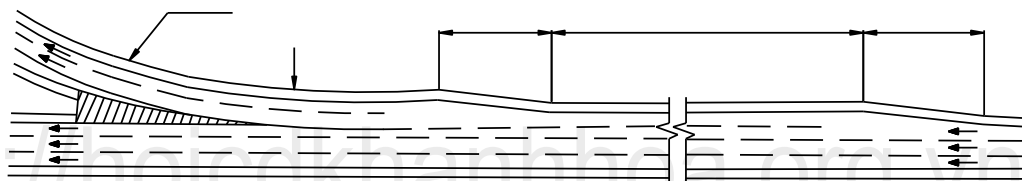
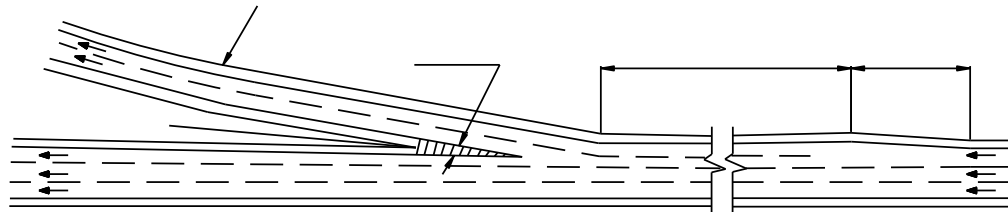
7.7.7.7 Khi lưu lượng của đường nối hai làn xe, cho cả loại vượt nổi và song song, vượt quá năng lực thông xe của một làn đi thẳng, nên dùng giá trị L_g trong phạm vi từ 300 đến 665m để đủ thời gian và khoảng cách cho những chiếc xe ở phía bên trái của làn phía trái nhánh nối di chuyển vào làn xe chạy chính, vì thế tạo ra các khoảng trống và thời gian cho các xe ở làn phía phải nhánh nối di chuyển vào làn trái nhánh nối. Tiếp theo sau điểm kết thúc của làn trái nhánh nối, nên thêm một khoảng cách từ 300-665m cộng thêm đoạn vượt nổi trước khi kết thúc làn phải nhánh nối.



Hình 7-27. Nhánh nối Nhập hai làn điển hình

(ii) Cửa ra hai làn xe

7.7.7.8 Khi lưu lượng xe tách ra khỏi đường cao tốc tại một đầu nút nhánh nối vượt quá khả năng thông qua thiết kế cho một làn, cần thiết kế đầu nút cửa ra hai làn xe. Để thoả mãn yêu cầu về cân đối số làn xe và không cần phải giảm số làn xe cơ bản của làn xe chạy chính, nên thêm một làn xe phụ phía thượng lưu của cửa ra. Nên có khoảng cách khoảng 450m để có được đầy đủ năng lực của cửa ra hai làn xe. Thiết kế điển hình cho đầu nút nối cửa ra hai làn xe thể hiện trong hình 7-28, dạng vuốt nối thể hiện ở hình 7-28A và dạng song song ở hình 7-28B



Hình 7-28. Đầu nhánh nối tách (cửa ra) hai làn điển hình

7.7.7.9 Với cửa ra hai làn xe loại song song, như thể hiện trong hình 7-28B, sự vận hành khác với loại vuốt nối ở chỗ, xe trên làn xe chạy thẳng thuộc làn ngoài của đường cao tốc phải chuyển làn để tách ra. Thực tế, người lái xe ra phải thực chuyển hai làn xe để sử dụng làn xe phía phải của đường nhánh nối. Vì vậy, sự chuyển làn đáng kể là cần thiết để các xe thoát ra có thể vận hành hiệu quả. Toàn bộ sự vận hành xảy ra trên một đoạn chiều dài đường lớn, đoạn này phụ thuộc một phần vào tổng lưu lượng xe trên đường chính, và đặc biệt vào lưu lượng sử dụng đường nhánh nối. Tổng chiều dài tính từ điểm đầu của đoạn vuốt nối đến điểm mà phần xe chạy đường nhánh nối tách khỏi làn xe phía phải của đường cao tốc nên trong phạm vi từ 750m với lưu lượng xe rẽ nhỏ hơn hoặc bằng 1500 xe/giờ, cho tới 1000m với lưu lượng xe rẽ là 3000 xe/giờ

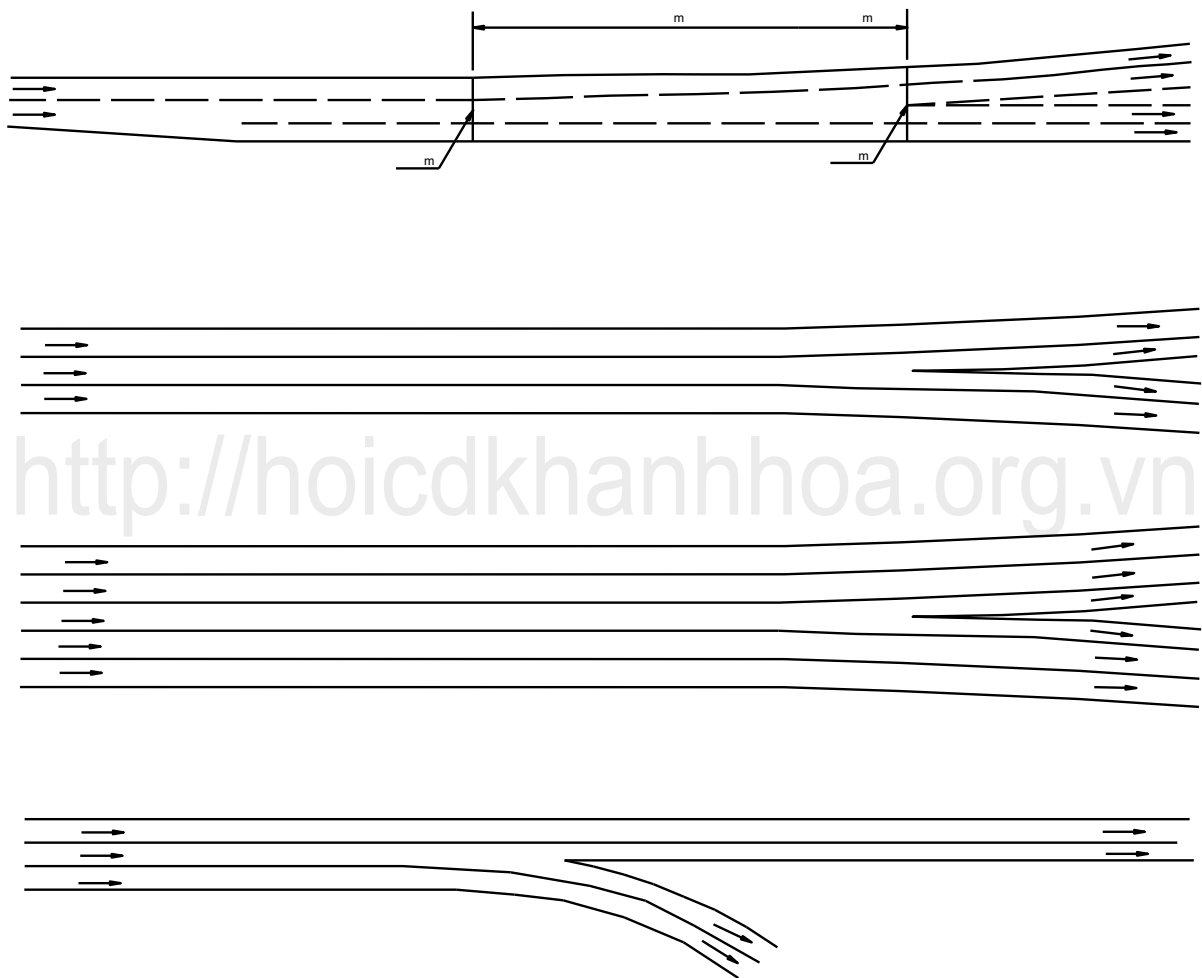
(iii) Dạng tách nhánh (chữ Y) và dạng chập nhánh

7.7.7.10 Dạng tách nhánh (chữ Y) là dạng rẽ đôi của các một hướng đường tại điểm cuối của đường cao tốc thành hai hướng đường nhánh nhiều làn để kết nối với một đường cao tốc khác, hoặc một hướng đường cao tốc thành hai nhánh đường cao tốc tách rời, có tầm quan trọng như nhau.

7.7.7.11 Thiết kế dạng chạc tách nhánh cũng tuân thủ theo nguyên tắc cân đối số làn xe như các vùng tách dòng khác. Tổng số làn xe của hai phần xe chạy ngoài phạm vi vùng tách nhánh nên lớn hơn số làn xe dẫn đến vùng tách nhánh ít nhất là một làn xe. Những khó khăn trong vận hành không thay đổi trừ khi dòng xe của một trong số các làn bên trong có cách vào

được phần đường tách nhánh. Như vậy, đầu mũi nên đặt thẳng hàng với đường tim của một trong số các làn xe phía trong như mô tả trong hình 7-29A, B hoặc C, khi bình đồ tuyến của hai đường tách là các đường cong. Làn xe phía trong cứ tiếp tục như một làn có đủ bề rộng, cả phía trái và phía phải mũi nêm. Vì vậy bề rộng làn bên trong ít nhất là 7,2m tại đầu mũi sơn (phần kéo dài dải mép của phần xe chạy) và không nên quá 8,4m

7.7.7.12 Chiều dài đoạn mở rộng từ 3,6 đến 7,2m nên trong phạm vi từ 300 đến 540m. Tuy nhiên, trong trường hợp khi có ít nhất một trong số các đường nhánh là tuyến trên đường thẳng và tiếp tục trên đường thẳng, việc thực sự có một làn xe phía trong đầy đủ là khó có điều kiện thực hiện. Vì vậy, các nguyên tắc của đường ra hai làn xe nên được sử dụng như trong hình 7-29D.

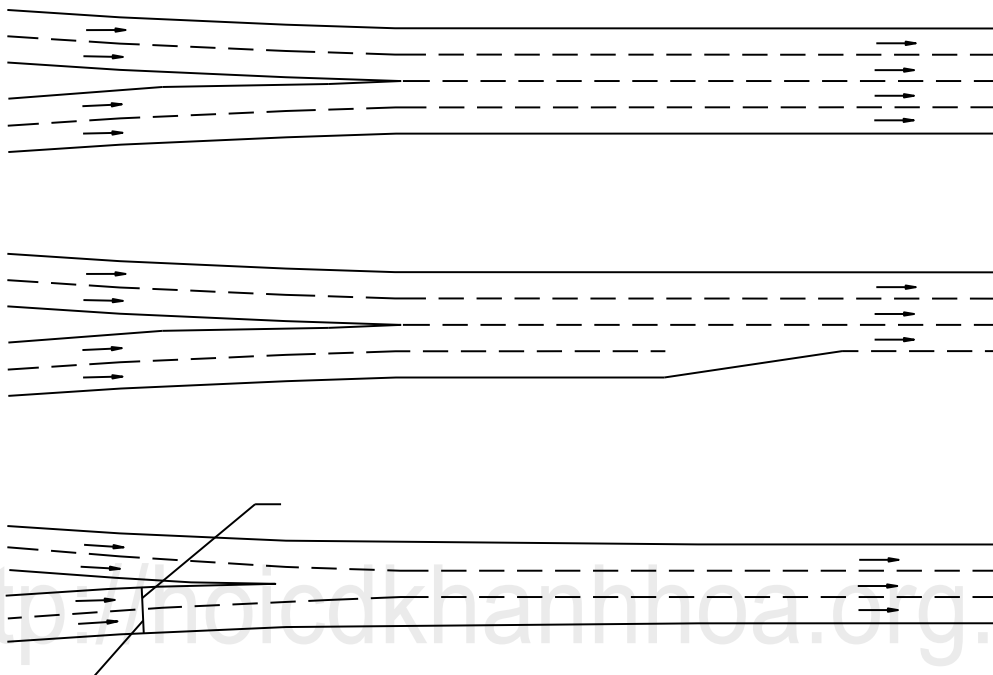


Hình 7-29. Các dạng Tách nhánh Chủ yếu

7.7.7.13 Trong trường hợp một đường hai làn xe tách làm đôi thành các đường hai làn xe, sẽ không có làn xe bên trong. Khi đó điều nên làm là mở rộng đường dẫn thành đường ba làn xe để tạo ra một làn xe bên trong. Làn xe được thêm vào bên cạnh chạc nhánh có lưu lượng xe nhỏ hơn. Trong hình 7-29A, làn chạc nhánh bên phải (phía dưới) có thể có nhiều xe chuyển qua hơn. Mở rộng phần xe chạy nhánh dẫn từ 10,8m đến 14,4m hoặc 15,0 m tại mũi sơn nên được thực hiện trên toàn đường cong liên tục không có đường cong đảo chiều trên bình đồ tuyến của các mép phần xe chạy.

7.7.7.14 Một **chập nhánh** được định nghĩa là sự bắt đầu của một hướng đường cao tốc tạo ra từ sự hội nhập của hai hướng đường nhánh nhiều làn xe tới một đường cao tốc khác hoặc bằng sự hợp nhất của hai phần đường cao tốc thành một phần đường cao tốc duy nhất.

7.7.7.15 Số làn xe ở hạ lưu tính từ điểm hội tụ có thể có ít hơn một làn xe so với số làn xe tổng hợp của phần xe chạy hai nhánh đường. Nhiều khi nhu cầu giao thông yêu cầu số làn xe tách ra khỏi vùng nhập bằng tổng số làn xe của hai đường dẫn tới nó, và dạng thiết kế này sẽ không có các vấn đề về vận hành. Một dạng như vậy mô tả ở hình 7-30A



Hình 7-30 Nối các nhánh đường

7.7.7.16 Khi bắt đi một làn xe, làn bị kết thúc phải là làn phía ngoài từ phần đường dùng cho lưu lượng xe ít nhất trên làn. Tuy nhiên, cần cân nhắc một thực tế là làn xe chạy ngoài nhập phải là làn xe tốc độ chậm của đường đó, trong khi điều ngược lại thì đúng cho việc nhập trái. Nếu lưu lượng là giống nhau trên làn, có thể kết thúc làn xe phía phải như trong hình 7-30B. Với bất cứ trường hợp nào, tính nhất quán trong một vùng hoặc khu vực quan trọng hơn lưu lượng trên làn do lưu lượng có thể thay đổi với một thiết kế cụ thể lưu lượng giao thông thay đổi theo thời gian. Làn xe bị kết thúc nên có đủ bề rộng trên đoạn dài khoảng 300m trước khi bị vuốt hết.

7.7.7.17 Một cân nhắc nữa là khả năng nhập bên trong với tốc độ cao như hình 7-30C, việc nhập dòng này cần xử lý như các tình huống nhập dòng tốc độ cao; xem đề cập các lợi thế của kiểu vào song song ở phần trước trong "cửa vào hai làn xe".

7.8 Các đặc điểm khác trong thiết kế nút giao khác mức

7.8.1 Kiểm tra mức độ thuận lợi trong vận hành

7.8.1.1 Mỗi đoạn đường cao tốc có chứa một loạt các nút liên thông hoặc sự nối tiếp nhau của cửa vào và cửa ra, vì vậy nên kiểm tra các đặc điểm vận hành khác nhau như tính thích nghi, năng lực thông qua, và đặc trưng vận hành. Kiểm tra đánh giá mức độ thuận lợi trong vận hành và tính liên tục của đường từ quan điểm của người lái, cả hai đều bị ảnh hưởng bởi

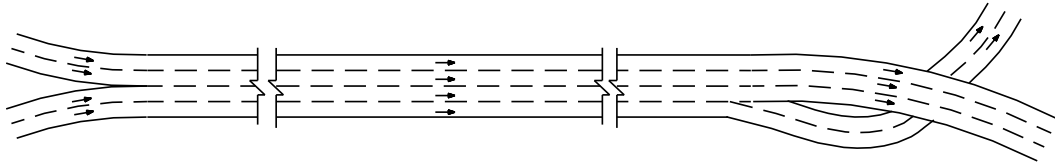
vị trí, mức độ gần xa, và tần suất của đường vào và đường ra; các luồng xe, trộn dòng, tách dòng và nhập dòng, tính hợp lý trong tổ chức giao thông, và tính minh bạch của lối xe phải đi. Các kiểm tra phải hoàn thành sau thiết kế cơ sở và trước khi mỗi nút được hoàn thành.

7.8.1.2 Một tuyến đường được kiểm tra bằng cách tách riêng các phần có ảnh hưởng đến người lái trên các đường dẫn đi qua nút trên bình đồ. Nhìn tổng thể cả bình đồ nút như nhìn trên máy bay xuống có thể gây ấn tượng về mức độ phức tạp của nút do số lượng cửa vào, cửa, đường nối, và công trình. Thực sự nó không phức tạp đối với người lái, do họ chỉ nhìn thấy phần đường mà họ đang lái trên đó. Ngược lại, các điểm yếu thực sự trong vận hành không hiện hữu trên bình đồ tổng thể sẽ được thấy rõ khi kiểm tra riêng từng lộ trình.

7.8.1.3 Bình đồ nút giao cần được kiểm tra bằng cách vẽ hoặc lần theo các đường riêng biệt cho mỗi điểm bắt đầu và kết thúc hành trình qua nút, và sau đó nghiên cứu các đặc trưng vật lý có thể xảy ra đối với người lái. Kiểm tra cũng được thực hiện trên bản tổng thể quy hoạch nút trong đó nhánh đường được nghiên cứu và các đầu nút của nhánh nối được tô màu hoặc tô đậm. Bản quy hoạch nên thể hiện cả lưu lượng xe giờ cao điểm, số làn xe, tốc độ xe chạy giờ cao điểm và các giờ khác. Vì vậy người thiết kế sẽ biết chính xác người lái nhìn thấy gì-chỉ trên đường sẽ qua, với các điểm vào và ra và các biển chỉ hướng dọc theo nó-và có cảm nhận của các nhóm xe.

7.8.1.4 Một phân tích như thế chỉ ra các bối rối có thể xảy ra do các cửa vào và cửa ra bố trí quá gần nhau hay không, hay các xe cản trở nhau có thể là do các đoạn trộn dòng liên tiếp. Cũng nên chỉ ra liệu các phần đường có được xác định rõ ràng không, liệu các tín hiệu giao thông có đúng không, liệu các biển trên cao có cần không, và chúng nên đặt ở đâu. Kết quả là có thể sẽ dỡ bỏ hoặc hạn chế một số đường nhánh nối cụ thể. Trong một số trường hợp cực hạn, kiểm tra có thể chứng minh rằng, có thể hợp lý khi thay đổi tổng thể bằng việc xóa đi một nút giao khác mức, sử dụng các đường gom để ngăn các cản trở với dòng xe chính, hoặc làm thay đổi đáng kể dòng xe chính.

7.8.1.5 Hình 7-31 là một ví dụ là một giải pháp sơ đồ cho một vấn đề vận hành cụ thể trên đường cao tốc. Đường cao tốc kết nối với một đường trục chính tại một chỗ chập nhánh và tách tại một chạc chữ Y trên khoảng cách từ 1,5 đến 5,0 km. Có thể có các chập nhánh khác đến hoặc từ đường cao tốc giữa khoảng cách này. Đường cao tốc chạy thẳng nhập về phía trái tại điểm X và tách về phía phải tại điểm Y. Giải pháp mong muốn là không tạo ra sự chuyển làn trên các làn chạy thẳng trên đường cao tốc. Giao thông trên đường chính khu vực gia nhập và tách ở phía phải, và không có sự đứt quãng trong tính liên tục của đường hoặc các bộ phận tuyến.



Hình 7-31. Ví dụ về vấn đề vận hành của Đường cao tốc và giải pháp

7.8.2 Người đi bộ

7.8.2.1 Bố trí cho người đi bộ qua nút khác mức đô thị nên xem xét ngay trong các giai đoạn đầu tiên khi lựa chọn cấu hình nút. Mật độ dân cư cao ở các vùng lân cận nút tạo ra các luồng đi bộ lớn dẫn đến xung đột giữa các phương tiện cơ giới và người đi bộ

7.8.2.2 Người đi bộ qua nút có thể được cải thiện bằng phần đường cho người đi bộ đặt cách ly người đi bộ với phương tiện giao thông. Khi sử dụng phần đường này, chúng càng xa đường càng tốt, và đủ rộng để đáp ứng được lượng đi bộ dự báo. Để tận dụng tối đa cho đi bộ, phần đường cho người đi bộ nên tạo ra đường qua nút khác mức trực tiếp và hạn chế tối đa độ dốc dọc. Qua các nút có cấu hình phức tạp, sử dụng các biển chỉ dẫn để hướng dẫn người đi bộ dùng các đường thích hợp.

7.8.2.3 Khi người đi bộ cắt qua các đường nhánh dẫn của nút giao khác mức, cần đảm bảo đủ tầm nhìn để người lái có thể nhìn thấy người đi bộ và người đi bộ có thể nhận biết được quãng trống giữa các xe trong dòng xe. Để tăng sức nhìn về đêm, các đường đi bộ cắt ngang qua đường nhánh dẫn cần có đèn chiếu sáng bên trên. Khi không có đủ quãng trống trên dòng xe để người đi bộ cắt qua nên xét dùng đèn tín hiệu dạng thích nghi cho người đi bộ hoặc đường chui hoặc cầu vượt cho người đi bộ.

7.8.2.4 Nơi đường nhánh nối vào ra cần cấm người đi bộ, và nên sử dụng giải pháp công trình. Nên có các chỗ lưu trú, dưới dạng các đường đi bộ mở rộng và đảo trú chân trung tâm, để ngăn ngừa dòng người đi bộ tràn ngược ra đường trên các vùng nghẽn xe nên duy trì phân cách người đi bộ và phương tiện

7.8.2.5 Với các dòng xe thô sơ và dòng bộ hành không thường xuyên nhưng cần thiết, có khi phải có phương án qua đường như làm cầu bộ hành hay hầm bộ hành. Như vậy tránh được dòng bộ hành bất thần nào làm cản trở dòng xe trên phần xe chạy

7.8.3 Điều tiết trên đường nối

7.8.3.1 Mục đích của điều tiết trên đường nối là giảm tắc xe hoặc cải thiện vận hành nhập dòng trên các đường cao tốc qua thành phố. Điều tiết có thể chỉ giới hạn trên một nhánh nối hoặc được liên kết với nhau trên một loạt nhánh nối cửa vào.

7.8.3.2 Điều tiết đường nối bao gồm lắp đèn tín hiệu tại cửa vào trên nhánh nối ngay trước đầu nút nối vào để kiểm soát số lượng xe gia nhập đường cao tốc. Đèn tín hiệu có thể là dạng chu kỳ cố định, hoặc dạng thích nghi để cho các xe gia nhập đường cao tốc theo nhóm hoặc đơn chiếc.

7.8.3.3 Đèn có chu kỳ cố định cho các xe qua theo các quãng đều nhau dựa trên các nghiên cứu về lưu lượng. Điều khiển thích nghi liên quan đến các cảm biến đặt dưới đường cao tốc, phía thượng lưu dòng của nút nối cửa vào để đo lưu lượng xe đang đến. Cường độ điều tiết được điều chỉnh cho phù hợp với lưu lượng thượng dòng và năng lực thông qua cuối dòng bằng cách tính toán năng lực hoặc thông qua số liệu đếm xe của các cảm biến chôn dưới mặt đường.

7.8.3.4 Điều tiết đường nhánh nối để cải thiện vận hành gia nhập có liên quan đến các cảm biến đặt dưới đường cao tốc nhằm xác định các quãng trống chấp nhận trên dòng xe. Xe trên đường nhánh nối được thông qua đúng với quãng trống đo được trên các dòng của đường cao tốc.

7.8.4 Vuốt dốc và thiết kế cảnh quan

7.8.4.1 Lấy độ cao tại nút giao khác mức liên thông được xác định chủ yếu bằng bình đồ, trắc dọc, trắc ngang, và yêu cầu thoát nước tại chỗ giao cắt giữa đường và nhánh nối. Mỗi đường chính hoặc nhánh nối không nên xử lý như một đối tượng riêng biệt và được đặt cao độ với mặt cắt ngang mà không quan tâm đến mối quan hệ giữa chúng với đường lân cận và địa hình xung quanh. Thay vào đó, toàn bộ công trình nên được thiết kế như một đơn vị thống nhất để giảm chi phí xây dựng và khai thác, đạt được sự rõ ràng nhất, và cải thiện diện mạo khu vực.

7.8.4.2 Bước đầu tiên và quan trọng trong thiết kế nút giao liên thông là các nghiên cứu về không chế của cầu lúc ban đầu trong các nghiên cứu sơ bộ về tuyến và trắc dọc của các đường giao được khai triển nhằm xác định các điểm không chế cho cầu. Các phương pháp xử lý của các bộ phận này như khổ tĩnh không, bó vỉa, người đi bộ, và vị trí của các tường chắn phải được kiểm tra so với độ cao chung trước khi rút ra kết luận về thiết kế cầu, đặc biệt là chiều dài của các tường cánh. Thay đổi nhỏ trong bình đồ và trắc dọc, mố và tường, và khối lượng công tác đất có thể tạo ra các giải pháp tổng thể hơn mong đợi.

7.8.4.3 Các taluy bên đường dốc gât nên tránh trên tất cả các đường và đường nhánh nối tại nút. Nên sử dụng các dạng dốc thoải nếu có thể để tiết kiệm trong thi công và bảo dưỡng, tăng an toàn, và cải thiện diện mạo của khu vực. Các đường thoát nước rộng, nông và gọt tròn nên được sử dụng. Chuyển tiếp cao độ từ mái dốc nền đắp sang nền đào nên dài và có dáng tự nhiên. Các mái dốc nên được gọt tròn và làm trơn tru để hoà nhập đường vào địa hình xung quanh. Quy hoạch mặt đứng thoát nước nên phải có tính liên tục và phù hợp với các dạng đường và với địa hình tiếp giáp xung quanh.

7.8.5 Trồng cây trong nút

7.8.5.1 Cây trồng đề xuất phải được lựa chọn theo độ lớn cuối cùng của chúng. Đặt không đúng các cây bụi và cây thân gỗ có thể làm giảm tầm nhìn trên đường cong và vi phạm nghiêm trọng tầm nhìn ngang giữa các đường sát nhau. Ngay cả các loại cây phủ thấp cũng có thể giảm tầm nhìn theo phương đứng trên các đường nhánh nối cong.

7.8.5.2 Cây và cây bụi có thể được trồng để viền mép các làn xe chạy hoặc giúp người lái có cảm nhận về các hạn chế phía trước. Ví dụ điểm cuối của đảo dẫn hướng hoặc mũi dẫn có

thể trồng cây bụi thấp mà có thể nhìn được từ khoảng cách khá xa và hướng sự quan tâm của người lái đến việc rẽ xe. Không được để các cây bụi có thể gây hư hỏng xe hoặc che khuất các biển báo.

7.8.6 Xe máy

7.8.6.1 Các vấn đề về xe máy trên các đường cao tốc vẫn còn chưa được giải quyết thấu đáo.

7.8.6.2 Các nút giao khác mức không có đường cao tốc có lưu lượng xe máy lớn, cần tính đến hệ số đổi xe phù hợp trong đánh giá. Thiếu kỷ luật, và thiếu cường chế theo luật sẽ dẫn đến việc giảm tính hiệu quả của nút giao liên thông, tạo ra các công trình thêm đắt tiền. Các đường dẫn và công trình chỉ dành cho xe máy có thể hỗ trợ dòng xe tự do. Tuy nhiên các điểm nhập và tách đến các kênh riêng phải được kiểm soát chặt chẽ.

7.8.6.3 Nút giao khác mức giữa đường xe máy và đường nhánh dẫn của đường cao tốc trong một số trường hợp có thể chấp nhận được, và nên sử dụng ở những nơi có lượng xe máy lớn hoặc khi xe máy cắt qua:

- Đường nhánh dẫn hai làn xe
- Các đường nhánh dẫn có lưu lượng lớn
- Đường nhánh dẫn có lưu lượng cao
- Đường nhánh dẫn của các nút liên thông hệ thống
- Các nơi đòi hỏi quản lý giao thông để hạn chế ùn tắc

7.8.7 Xe đạp

Các quy định về sử dụng xe đạp nên được kết hợp với thiết kế nút giao liên thông. Do độ dốc dọc của nhánh dẫn có ảnh hưởng lớn đến tốc độ của xe đạp, nên cấm xe đạp đi qua các nút giao khác mức trừ khi có các chương ngại vật tự nhiên như sông hoặc đường sắt. Có rất nhiều các yêu cầu về an toàn cho người đi bộ cũng được áp dụng cho người đi xe đạp

7.8.8 Cường chế thực thi luật và kỷ luật

7.8.8.1 Việc thiết kế nút giao khác mức liên thông và các nhánh dẫn dựa trên lưu lượng và năng lực thông qua của các cầu tạo các đường cụ thể. Những năng lực thông qua này thừa nhận các đặc điểm giao thông là chắc chắn và bất cứ sự vi phạm luật giao thông và an toàn giao thông nào của người điều khiển phương tiện sẽ tạo ra sự suy giảm tính hiệu quả trong vận hành. Hậu quả của việc này hoặc làm cho mạng lưới hoạt động không như dự báo, làm gia tăng chiều dài hàng xe, chậm xe và tai nạn, hoặc cần thêm hạ tầng giao thông để đạt được mức phục vụ yêu cầu.

7.8.8.2 Cường chế thực thi theo luật có thể thực hiện bằng nhiều cách tại các nút liên thông và đường nhánh dẫn:

- Hạn chế bằng các biện pháp vật lý như dùng ba-ri-e, đảo phân luồng, đường phân luồng,..
- Cảnh sát kiểm tra, xe tuần tra, phạt, phiếu phạt
- Kiểm soát bằng camera và hình ảnh
- Các chiến dịch tuyên truyền công cộng
- Giáo dục (tại các cơ sở lái xe), trong trường học các cấp, và các trường đại học

7.8.8.3 Trong khi một số biện pháp cưỡng chế thực thi theo luật có thể được sử dụng trong một dạng nút, tính hiệu quả của các nút liên thông bị ảnh hưởng trực tiếp bởi các đặc điểm và ựập quán của người lái và sự cần thiết phải có các biện pháp khác như cảnh sát, giáo dục, và cấp bằng lái.

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

PHỤ LỤC A - TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG THÔNG HÀNH, CHẬM GIỜ XE, CHIỀU DÀI HÀNG XE CHỜ

A.1 Phân tích tính toán cho nút giao thông cùng mức

Các tính toán dưới đây dùng để tính năng lực thông hành, giờ chậm xe, chiều dài hàng xe chờ trong nút giao cùng mức không dùng đèn điều khiển

A.1.1 Năng lực thông hành thực tế c_p

- Xác định lưu lượng dòng xe chính q
- Dùng Bảng A.1.1 chọn các chỉ tiêu thích hợp: các quãng chấp nhận t_a , quãng giữa các xe t_f .
- Dùng hình A.1.1 xác định năng lực thông hành thực tế c_p .

A.1.2 Giờ chậm xe trung bình W_m

- Dùng Hình A.1.1 xác định năng lực thông hành thực tế c_p .
- Xác định lưu lượng dòng phụ q_m
- Xác định số làn xe yêu cầu trên đường dẫn phụ: $n=q_m/c_p$.
- Dùng hình A.2(a) đến A.2(h) xác định giờ chậm xe trung bình W_m

A.1.3 Hàng xe chờ yêu cầu

- Xác định lưu lượng dòng phụ q_m
- Xác định suất phục vụ trên dòng xe phụ q_s (số xe lớn nhất có thể hoạt động trong mọi điều kiện). Thông thường $q_s = c = c_p/0,8$
- Xác định suất sử dụng, tức là tỷ lệ giữa suất xe tới với suất phục vụ: $\rho = q_m/q_s = q_m/c$
- Chọn tần suất xuất hiện chiều dài hàng xe (thường là 95%).
- Dùng hình A.3.1 xác định diện tích đỗ xe của hàng xe chờ khi xác suất hàng chờ không vượt quá tần suất dự tính.
- Chấp nhận chiều dài 8m cho một xe đỗ

A.2 Thí dụ tính toán

Trên một ngã ba chữ T, đường hai làn xe hai chiều xe, rẽ phải 250 xe/h song song với lượng xe đi thẳng 1100 xe/h. Tốc độ xe chạy 100 km/h.

Năng lực thông hành thực tế c_p

- Lưu lượng dòng xe chính: $q = 1100$ xe/h
- Dùng Bảng A.1.1 có $t_a = 4s$; $t_f = 2s$.
- Dùng Hình A.1.1 có $c_p = 560$ xe/h

Giờ chậm xe trung bình W_m

- Đã có $c_p = 560$ xe/h
- Lưu lượng dòng xe phụ: $q_m = 250$ xe/h

- Số làn xe yêu cầu trên đường phụ: $n = q_m/c_p = 250/560 < 1$, lấy tròn là 1
- Dùng Hình A.2(b) tìm được $W_m = 5,4$ s

Hàng chờ xe yêu cầu

- Lưu lượng dòng xe phụ: $q_m = 250$ xe/h
- Suất phục vụ dòng phụ: $q_s = c = c_p/0,8 = 560/0,8 = 700$
- Suất sử dụng: $\rho = q_m/q_s = 250/700 = 0,357$
- Dùng Hình A.3.1 tìm được chiều dài hàng chờ = 4 xe (tần suất 95%)

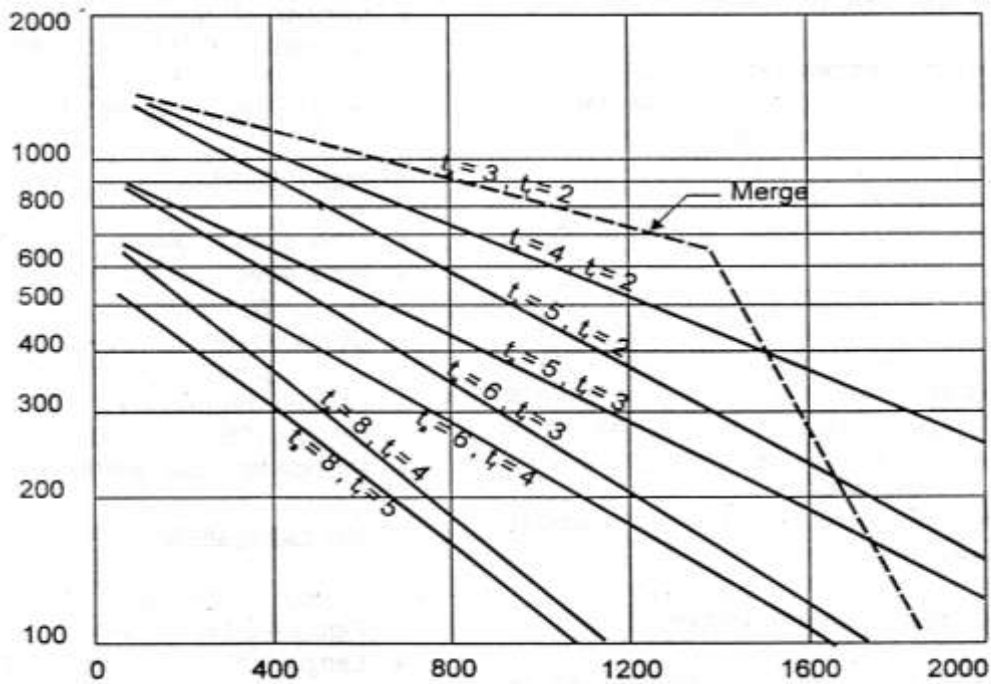
Không gian chờ cần có: $5 \times 8\text{m} = 40\text{m}$

<http://hoicdkhanhhoa.org.vn>

Bảng A.1.1 - Xác định quãng trống thời gian chấp nhận thực hiện thao tác và quãng thời gian giữa các xe

Thao tác	Sơ đồ	Miêu tả	t_a , sec	t_f , sec
Rẽ phải		Không va chạm xe A Yêu cầu xe A chậm lại	14 - 40 5	2 - 3 2 - 3
Cắt dòng		Hai làn/một chiều Ba làn/một chiều Bốn làn/một chiều	4 6 8	2 3 4
		Hai làn/hai chiều Bốn làn/hai chiều Sáu làn/hai chiều	5 8 8	3 5 5
Rẽ trái từ đường chính		Cắt 1 lần Cắt 2 lần Cắt 3 lần	4 5 6	2 3 4
Rẽ phải từ đường phụ		Không va chạm xe A một chiều Hai làn/hai chiều Bốn làn/hai chiều Sáu làn/hai chiều	14 - 40 3 3 8 8	3 3 3 5 5
Trộn dòng		Làn tăng tốc	3	2

c= Năng lực thông qua thực tế đạt được (vph)



qp=Dòng xe chính (vph)

Công thức:

$$C = \frac{q_p e^{-q_p t_a} \times 3,600}{1 - e^{-q_p t_i}}$$

$$C_p = 0.8C$$

Trong đó

c = Năng lực thông qua

ta= Quãng cách chấp nhận giới hạn

cp=Năng lực thông qua thực tế

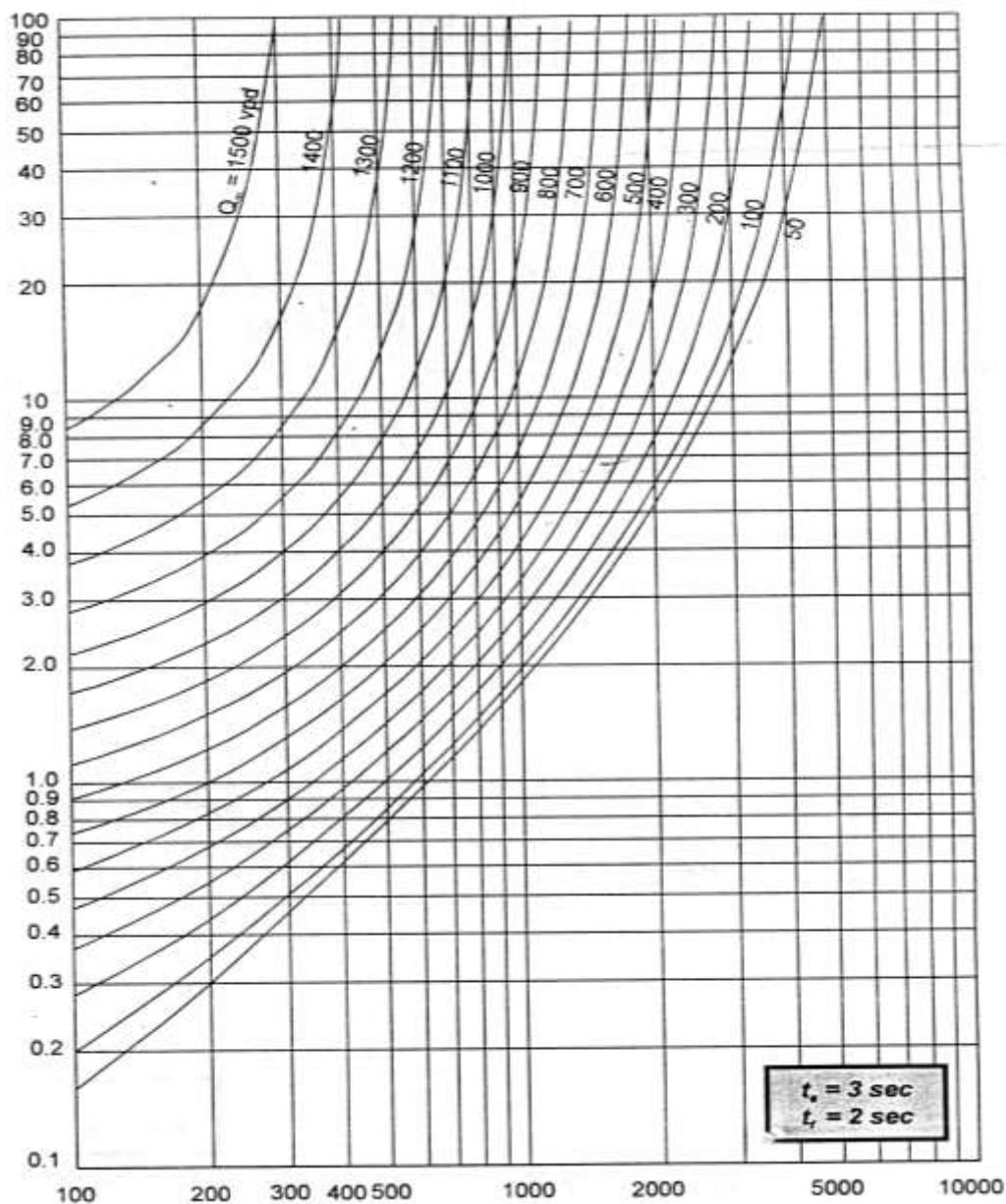
ti=Quãng cách thời gian trên đ- ờng phụ

qp=Suất dòng chính (- u tiên)

e= Hằng số (2.7183)

Hình A.1.1 - Toán đồ tính khả năng thông hành của nút không dùng đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình



q_p = L - u - ợng dòng xe chính (xe/giờ)

q_p = Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m = Độ chậm xe trung bình trên đ- ờng phụ cho mỗi x

t_a = Quãng cách chấp nhận giới hạn (giây)

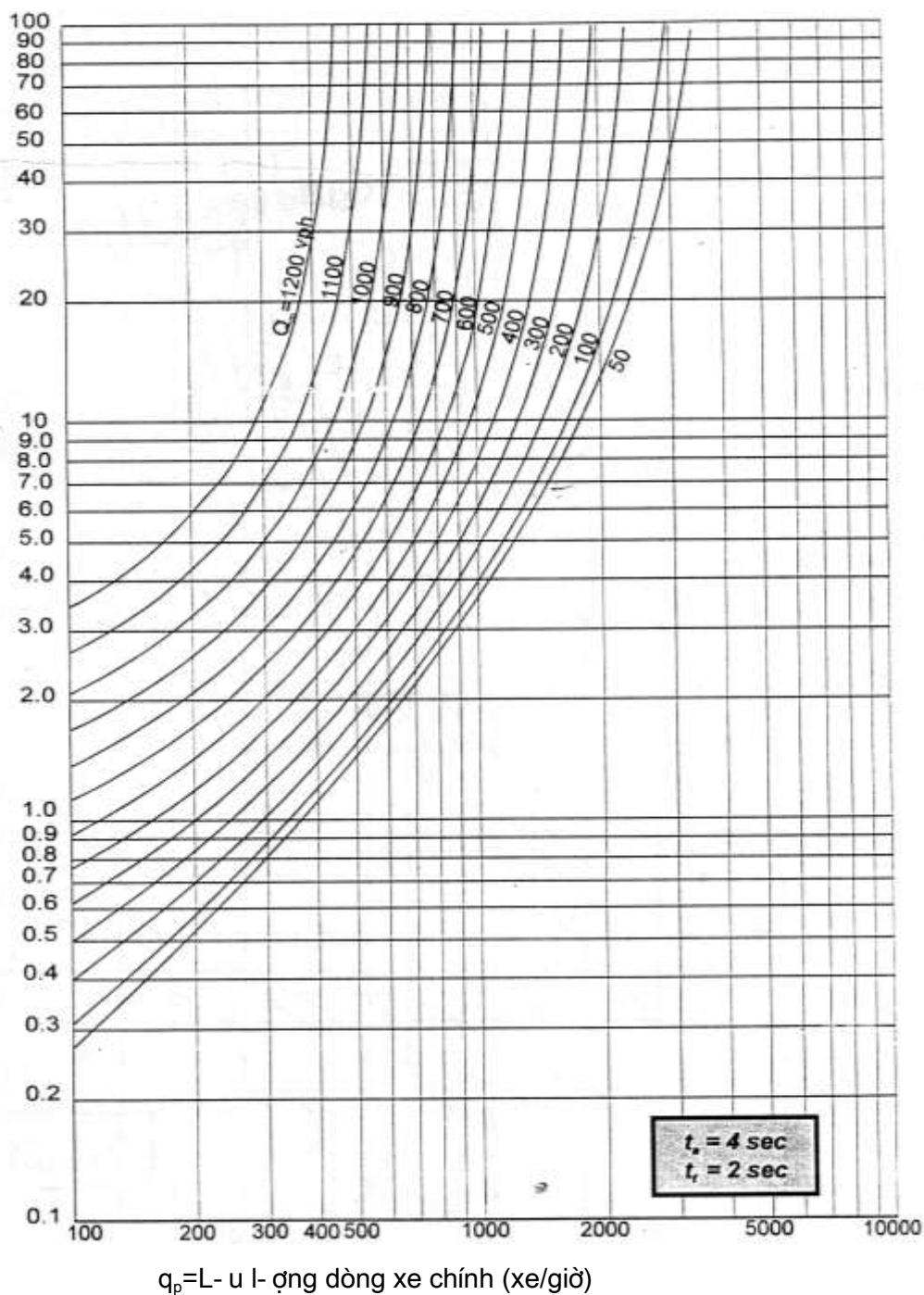
t_r = Quãng cách các xe liên tiếp (giây)

e = Hằng số (2.7183)

$$W_m = \frac{q_p e^{q_p t_a} [e^{q_p t_f} - q_p t_a - 1] + q_m e^{q_p t_a} [e^{q_p t_f} - q_p t_f - 1]}{q_p [q_p e^{q_p t_f} - q_m e^{q_p t_a} (e^{q_p t_f} - 1)]}$$

Hình A.2(a) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình



q_p = Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m = Độ chậm xe trung bình trên đ- ờng phụ cho mỗi xe (giây)

t_a = Quãng cách chấp nhận giới hạn (giây)

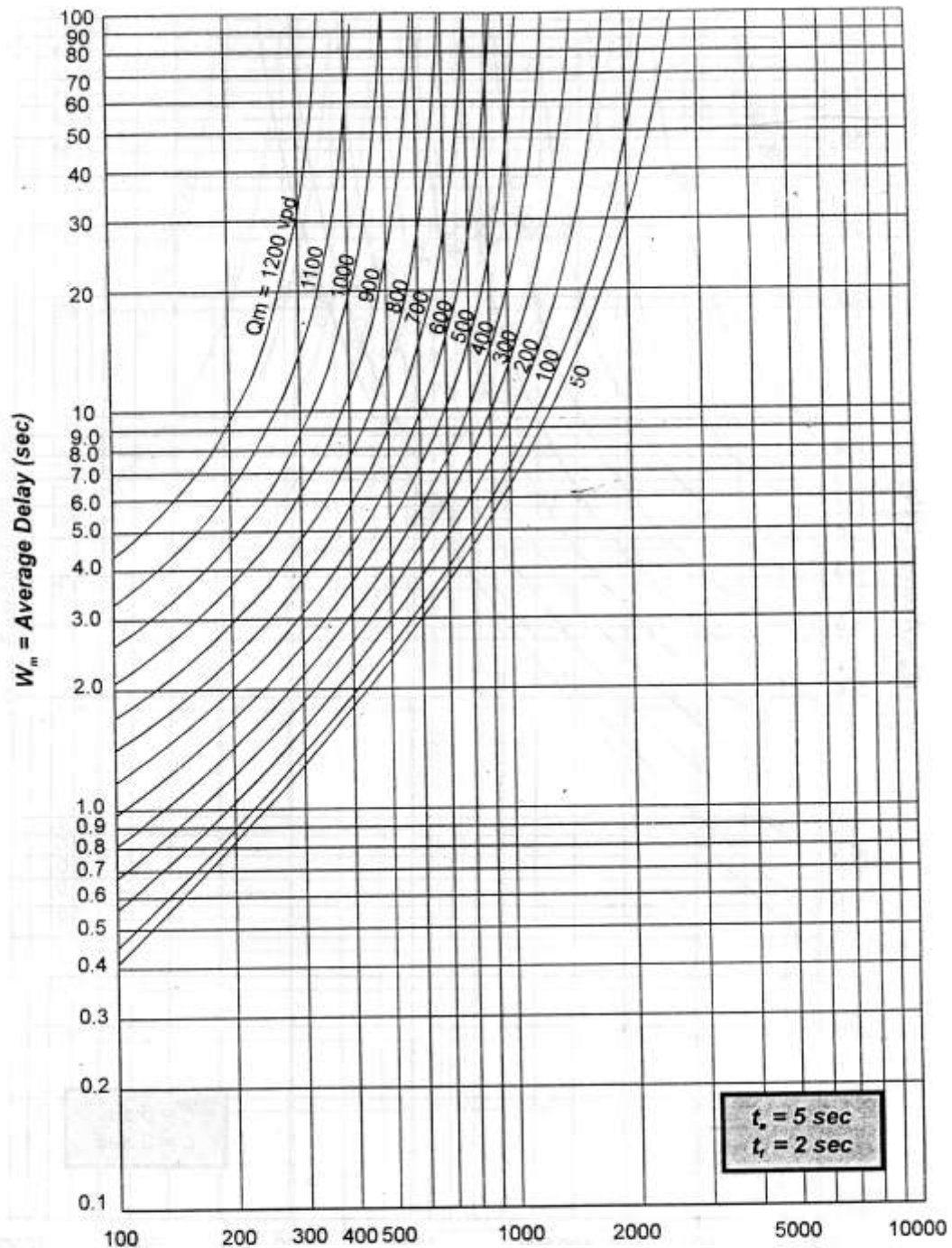
t_r = Quãng cách các xe liên tiếp (giây)

e = Hằng số (2.7183)

$$W_m = \frac{q_p e^{\frac{q_p}{q_m}} [e^{\frac{q_m}{q_p}} - q_p t_a - 1] + q_m e^{\frac{q_m}{q_p}} [e^{\frac{q_p}{q_m}} - q_p t_r - 1]}{q_p [q_p e^{\frac{q_p}{q_m}} - q_m e^{\frac{q_m}{q_p}} (e^{\frac{q_p}{q_m}} - 1)]}$$

Hình A.2(b) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình (giây)



q_p = L - u l - ợng dòng xe chính (xe/giờ)

q_p = Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m = Độ chậm xe trung bình trên đ - ờng phụ cho mỗi xe (giây)

t_a = Quãng cách chấp nhận giới hạn (giây)

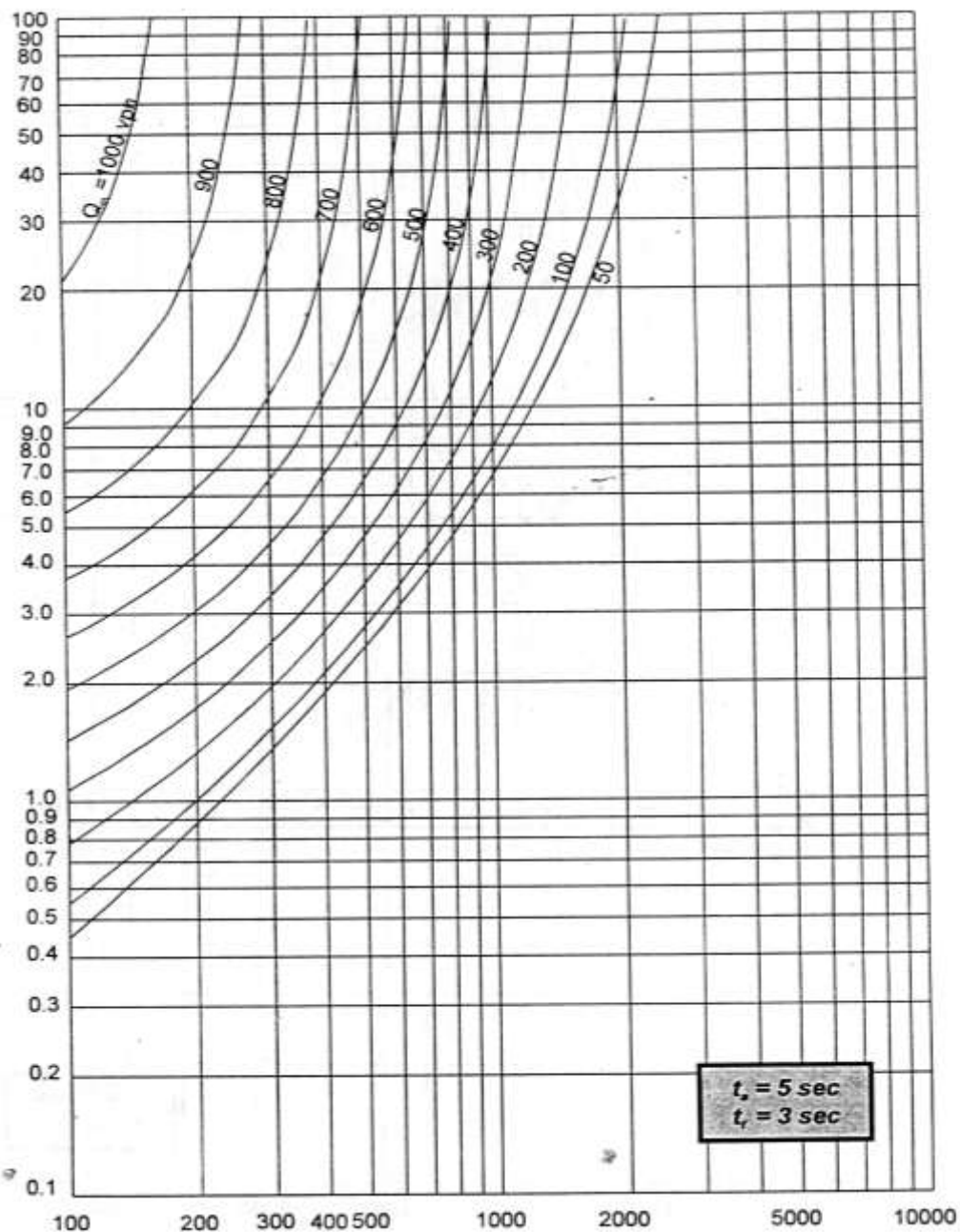
t_r = Quãng cách các xe liên tiếp (giây)

e = Hằng số (2.7183)

$$W_m = \frac{q_p e^{q_p t_a} [e^{q_p t_r} - q_p t_a - 1] + q_m e^{q_m t_a} [e^{q_m t_r} - q_m t_r]}{q_p [q_p e^{q_p t_r} - q_m e^{q_m t_a} (e^{q_p t_r} - 1)]}$$

Hình A.2(c) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình



q_p = L - u - ợng dòng xe chính (xe/giờ)

q_p = Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m = Độ chậm xe trung bình trên đ- ờng phụ cho mỗi xe (giây)

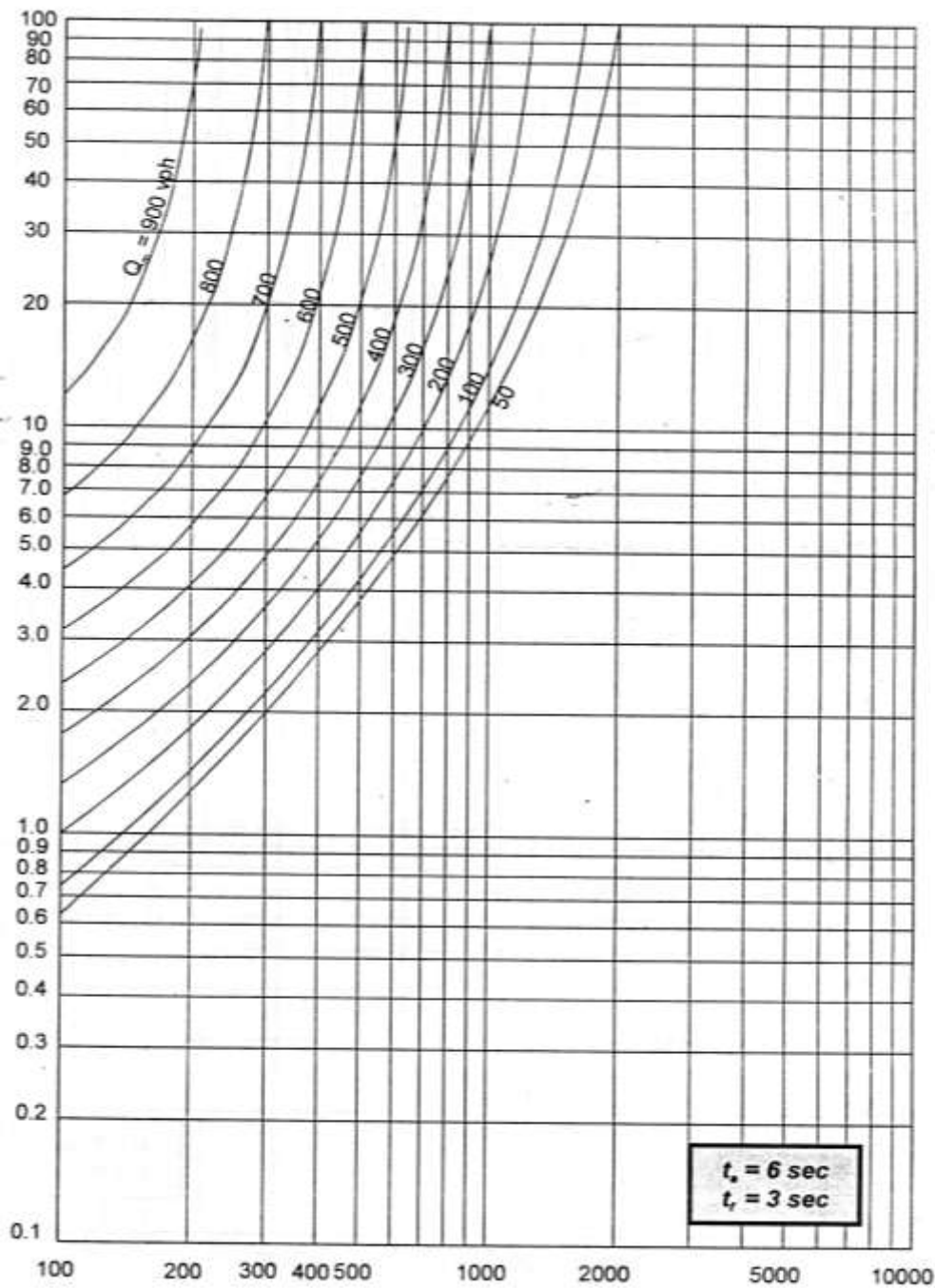
t_a = Quãng cách chấp nhận giới hạn (giây)

t_r = Quãng cách các xe liên tiếp (giây)

e = Hằng số (2.7183)

$$W_m = \frac{q_p e^{\frac{q_m}{q_p}} [e^{\frac{q_m}{q_p}} - q_p t_a - 1] + q_m e^{\frac{q_m}{q_p}} [e^{\frac{q_m}{q_p}} - q_p t_r - 1]}{q_p [q_p e^{\frac{q_m}{q_p}} - q_m e^{\frac{q_m}{q_p}} (e^{\frac{q_m}{q_p}} - 1)]}$$

Hình A.2(d) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình

 $q_p = L - u$ - ồng dòng xe chính (xe/giờ)

$$W_m = \frac{q_p e^{q_p t_a} [e^{q_p t_r} - q_p t_a - 1] + q_m e^{q_m t_a} [e^{q_m t_r} - q_m t_r - 1]}{q_p [q_p e^{q_p t_r} - q_m e^{q_m t_a} (e^{q_p t_r} - 1)]}$$

 q_p = Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

 q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

 W_m = Độ chậm xe trung bình trên đ- ờng phụ cho mỗi xe (giây)

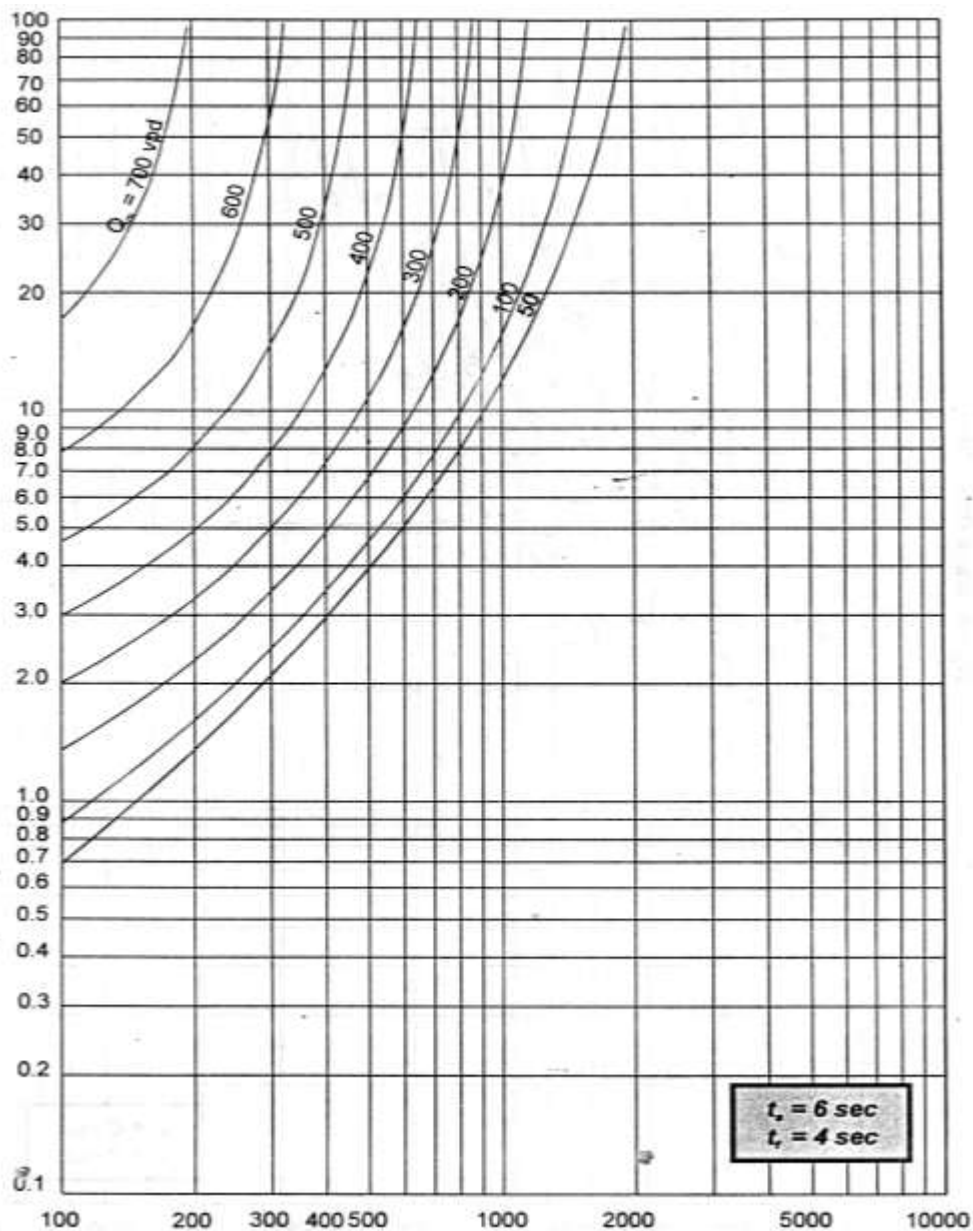
 t_a = Quãng cách chấp nhận giới hạn (giây)

 t_r = Quãng cách các xe liên tiếp (giây)

 e = Hằng số (2.7183)

Hình A.2(e) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình



q_p = Lưu lượng dòng xe chính (xe/giờ)

q_p = Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m = Độ chậm xe trung bình trên đường phụ cho mỗi xe (giây)

t_a = Khoảng cách chấp nhận giới hạn (giây)

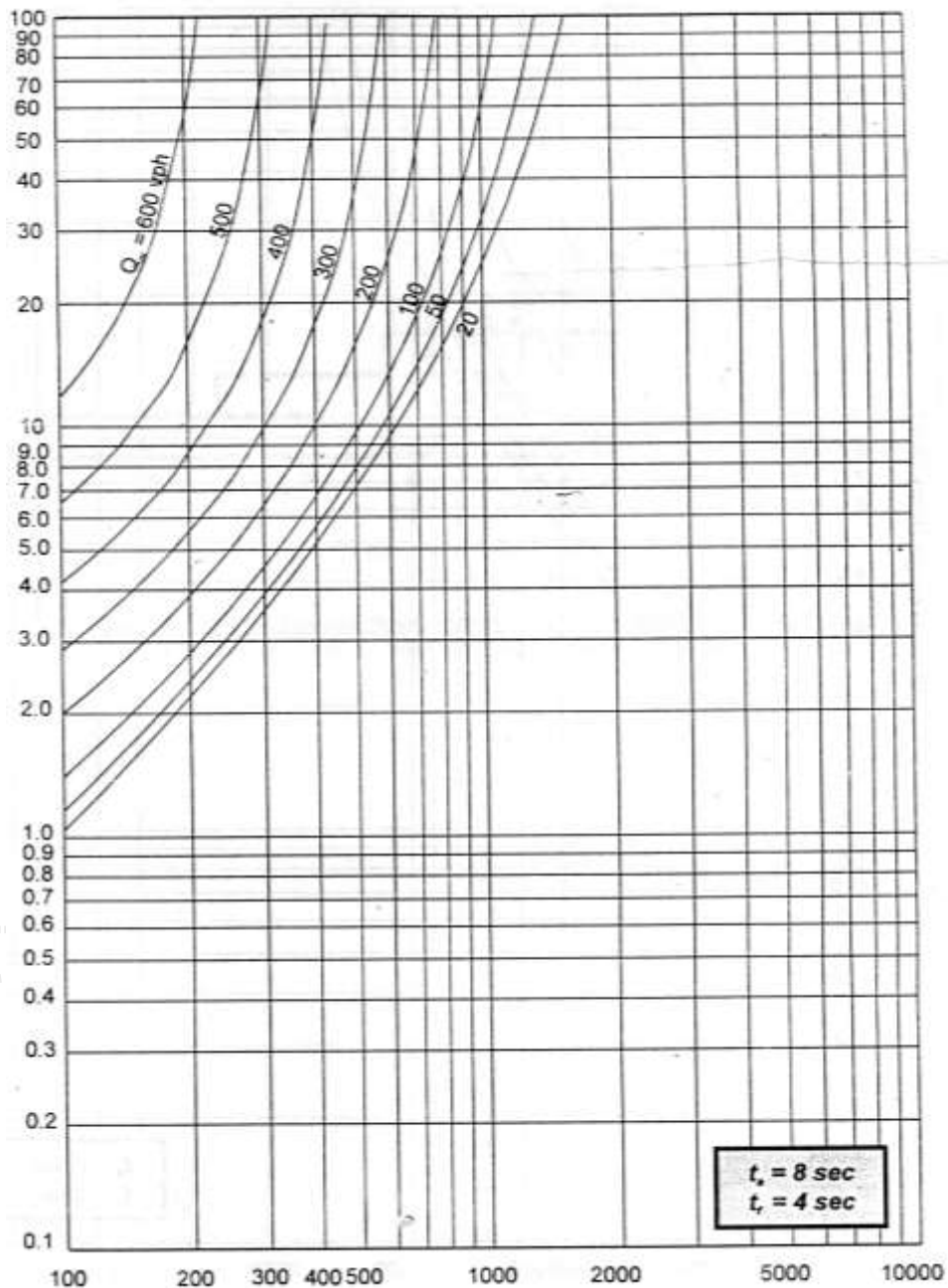
t_f = Khoảng cách các xe liên tiếp (giây)

e = Hằng số (2.7183)

$$W_m = \frac{q_p e^{q_p t_f} [e^{q_m t_a} - q_p t_a - 1] + q_m e^{q_m t_a} [e^{q_p t_f} - q_p t_f - 1]}{q_p [q_p e^{q_p t_f} - q_m e^{q_m t_a} (e^{q_p t_f} - 1)]}$$

Hình A.2(f) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m=Độ chậm xe Trung bình



q_p=L- u l- ợng dòng xe chính (xe/giờ)

$$W_m = \frac{q_p e^{q_p t_f} [e^{q_p t_a} - q_p t_a - 1] + q_m e^{q_p t_a} [e^{q_p t_f} - q_p t_f - 1]}{q_p [q_p e^{q_p t_f} - q_m e^{q_p t_a} (e^{q_p t_f} - 1)]}$$

q_p=Suất dòng chính (- u tiên) (xe/giây)

q_m=Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m=Độ chậm xe trung bình trên đ- ờng phụ cho mỗi xe (giây)

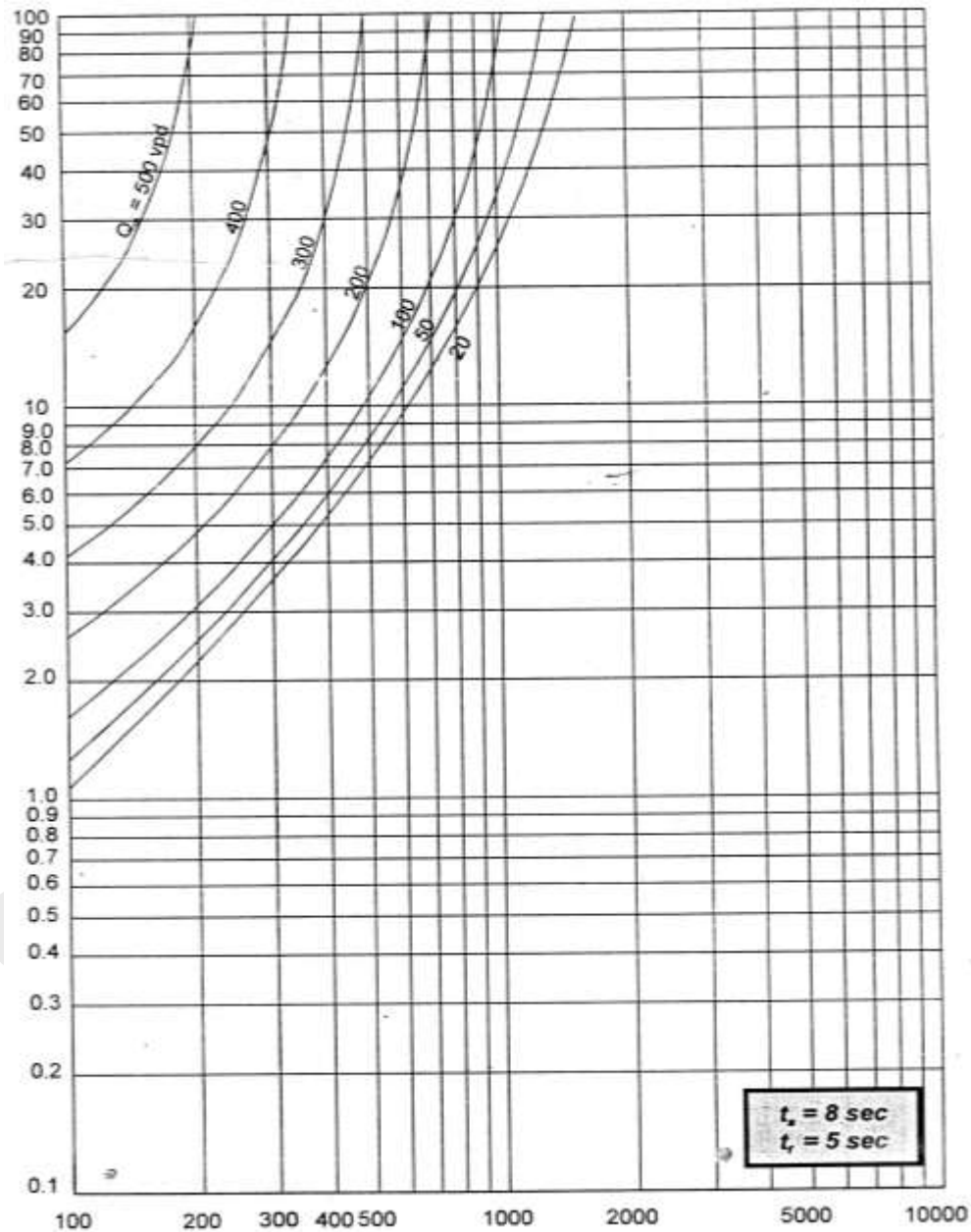
t_a=Quãng cách chấp nhận giới hạn (giây)

t_r=Quãng cách các xe liên tiếp (giây)

e= Hằng số (2.7183)

Hình A.2(g) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

W_m = Độ chậm xe Trung bình



q_p = Lưu lượng dòng xe chính (xe/giờ)

$$W_m = \frac{q_p e^{q_p t_r} [e^{q_p t_a} - q_p t_a - 1] + q_m e^{q_p t_r} [e^{q_p t_f} - q_p t_f - 1]}{q_p [q_p e^{q_p t_r} - q_m e^{q_p t_a} (e^{q_p t_f} - 1)]}$$

q_p = Suất dòng chính (u tiên) (xe/giây)

q_m = Suất dòng phụ trên mỗi làn (xe/giây)

W_m = Độ chậm xe trung bình trên đường phụ cho mỗi xe (giây)

t_a = Khoảng cách chấp nhận giới hạn (giây)

t_r = Khoảng cách các xe liên tiếp (giây)

e = Hằng số (2.7183)

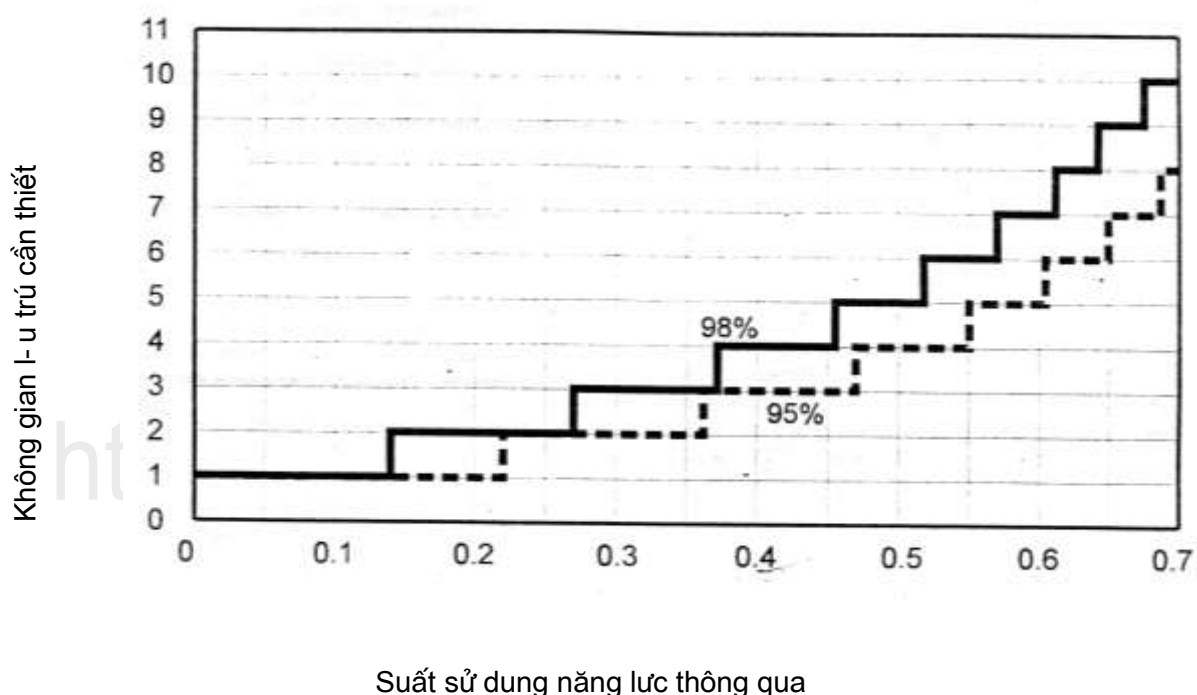
Hình A.2(h) Giờ chậm xe trung bình trên dòng xe phụ tại nút giao không có đèn điều khiển

A.4 Chiều dài hàng chờ yêu cầu

- Xác định lưu lượng dòng xe phụ q_m
- Xác định suất dòng xe phụ q_s thông thường $q_s = c = c_p / 0,8$
- Xác định suất sử dụng, tỷ lệ giữa suất xe tới với suất xe phục vụ p

$$p = q_m / q_s = q_m / c$$

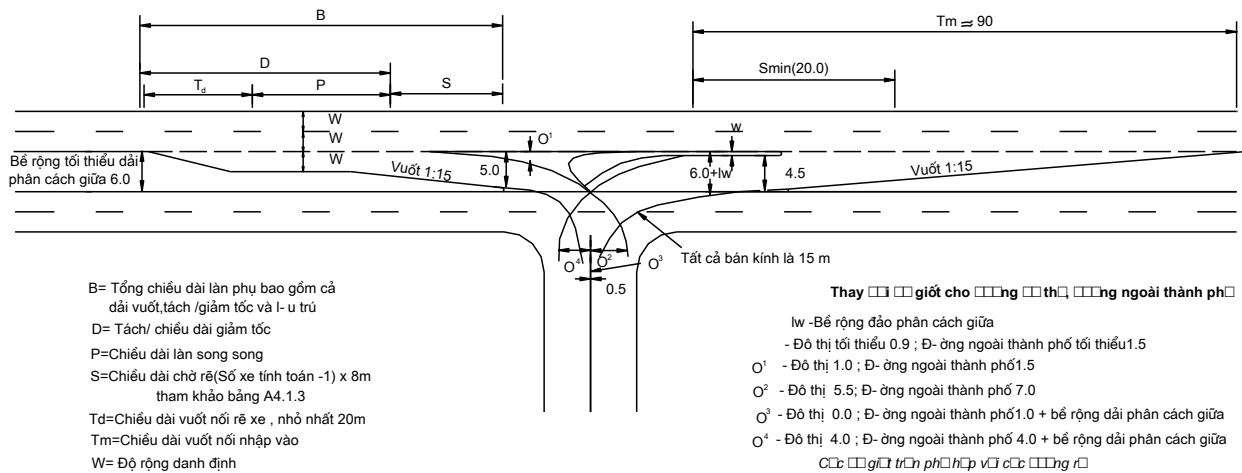
- Xác định xác suất mà chiều dài hàng xe chờ không quá (thường là 95%)
- Dùng hình A.4.1 xác định không gian đỗ xe yêu cầu khi xác suất hàng xe chờ không vượt quá lớn hơn xác suất mong đợi.
- Chọn chiều dài 8m cho mỗi xe chờ.



Hình A.4.1 – Yêu cầu chiều dài hàng xe chờ trong nút giao thông không có đèn điều khiển

A.5 Kích thước làn xe phụ

- Chiều dài đoạn giảm tốc và rẽ xe theo hình A5.
- Chiều dài đoạn vượt đã có trong đoạn giảm tốc/rẽ xe (xem hình A5) có thể rút ngắn 20m.
- Sau khi tính được số xe chờ rẽ, chiều dài hàng xe đỗ S bằng số xe nhân với 8m.
- Tổng chiều dài làn phụ là $B=D+S$



Ghi chú :

Chỉ nên sử dụng cấu tạo này khi luồng xe rẽ phải từ đ-ờng bên là ít và có rất ít xe khớp nối. Không nên sử dụng khi bình đồ tuyến không đủ quãng tầm nhìn tối thiểu 5s từ làn chờ rẽ

Vạch sơn biển báo xem chỉ dẫn

"S¹ tay bi²n b³o và v⁴ch s⁵n ⁶⁷⁸ng b⁹"

Hình A.5.1 – Cấu tạo nút có làn xe phụ rẽ trái từ đường chính