

Chương 4 - Tiêu chuẩn và quy định thiết kế

4.1. GIỚI THIỆU

Chương này cung cấp cho người thiết kế trình tự và kỹ thuật phân tích các con đường hiện có, và để xuất những thiết kế để dễ thực hiện. Trong chương, có bao gồm nhiều phương tiện và phương pháp kiểm soát giao thông.

4.2. XE THIẾT KẾ

4.2.1. PHÂN LOẠI XE THIẾT KẾ

Nói chung có 3 loại thiết kế là:

A. Xe con

Loại xe con được xét gồm cả xe tải nhẹ (xe chở hàng có mui và xe tải loại nhỏ)

- Xe con được ký hiệu là P

B. Xe tải

Loại xe tải gồm có:

- Xe tải đơn ký hiệu là SU
- Xe tải hay máy kéo loại bán rơ moóc hoặc kết hợp rơ moóc được ký hiệu là WB-12, WB-15, WB-18, WB-19, WB-20, WB-29, WB-35.

C. Xe buýt

Xe buýt gồm có:

- Xe buýt đơn ký hiệu là BUS
- Xe buýt có đốt ghép ký hiệu là A-BUS
- Xe khách có kéo rơ moóc ký hiệu là P/T.

4.2.2. CÁC LOẠI XE THIẾT KẾ VÀ KÍCH THƯỚC CỦA CHÚNG

Các ký hiệu P, B và SU để chỉ các loại xe, và ký hiệu WB là viết tắt của wheel base (Khoảng cách giữa trục trước với trục sau)

Các loại xe thiết kế được mô tả tại Hình 4-2-1 và kích thước được giới thiệu trong Bảng 4-2-1.

4.2.3. LỰA CHỌN XE THIẾT KẾ ĐỂ THIẾT KẾ NÚT GIAO

Quy định

Tất cả các nút giao phải sử dụng xe loại SU để thiết kế trừ trường hợp nút giao là một phần của tuyến xe buýt, hoặc có khả năng sử dụng như tuyến xe buýt giữa các thành phố thì xe thiết kế BUS phải được sử dụng như loại xe nhỏ nhất cho các mục tiêu thiết kế.

Xe thiết kế dạng tổ hợp bán rơ moóc phải được xem xét trong thiết kế khi áp dụng như sau:

Nếu số lượng xe rẽ bán rơ moóc thuộc loại WB-15 hay loại lớn hơn mà vượt quá 10 chiếc trên giờ (Xe/giờ) và tổng lưu lượng xe rẽ vượt quá 100 Xe/giờ, thì WB-15 phải được dùng như loại nhỏ nhất cho thiết kế.

Nếu số lượng xe rẽ loại WB-18 hay loại xe lớn hơn vượt quá 10 xe/giờ và lưu lượng xe rẽ vượt quá 100xe/giờ, thì xe WB-18 phải được chọn là xe thiết kế.

Nếu số lượng loại WB-20 rẽ vượt quá 1 xe/giờ và lưu lượng rẽ vượt quá 100 xe/giờ, thì xe WB-20 phải được xem xét là xe thiết kế.

Việc lựa chọn xe thiết kế phải dựa vào việc đếm xe tại địa phương và có xem xét đến khả năng gia tăng giao thông trong tương lai, đặc biệt là nếu đường nằm trong khu vực mà ở đó các khu công nghiệp hay khu mới phát triển tài nguyên được quy hoạch.

Bảng 4-2-1: Kích thước xe thiết kế

Loại xe thiết kế	Kích thước (m)											
	Toàn bộ			Độ nhỏ			WB ₁	WB ₂	S	T	WB ₃	WB ₄
	Ký hiệu	Chiều cao (h)	Chiều rộng (w)	Chiều dài (L)	Trước (f)	Sau (r)						
Xe con	P	1,3	2,1	5,8	0,9	1,5	3,4					
Xe tải đơn	SU	4,1	2,6	9,1	1,2	1,8	6,1					
Xe buýt đơn	BUS	4,1	2,6	12,1	2,1	2,4	7,6					
Xe buýt nối ghép	A-BUS	3,2	2,6	18,3	2,6	2,9	5,5		1,2 ^a	6,1 ^a		
Xe lái rẽ moóc												
Xe rẽ moóc 2 bánh hàng trung	WB-12	4,1	2,6	15,2	1,2	1,8	4,0	8,2				
Xe rẽ moóc 2 bánh loại lớn	WB-15	4,1	2,6	16,7	0,9	0,6	6,1	9,1				
Xe rẽ moóc 2 bánh	WB-19	4,1	2,6	21,0	1,2	0,9	6,1	12,8				
Xe rẽ moóc 2 bánh	WB-20	4,1	2,6	22,5	1,2	0,9	6,1	14,3				
Xe rẽ moóc đôi	WB-35	4,1	2,6	35,9	0,6	0,6	6,7	12,2	0,6	18 ^a	13,4	

* = Xe thiết kế có rẽ moóc 14,6m

** = Xe thiết kế với rẽ moóc 16,2m

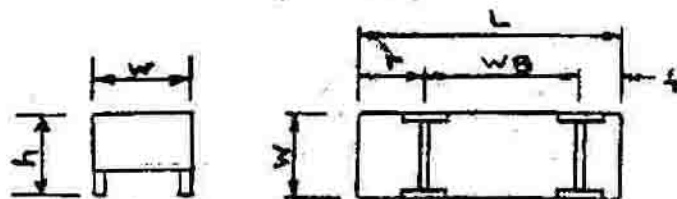
a = Kích thước kết hợp 7,3, có dự kiến tách rời

b = Kích thước kết hợp 2,4, có dự kiến tách rời

WB₁, WB₂ là khoảng cách hữu hiệu giữa các trục trước và trục sau của xe

S là khoảng cách đến trục ảnh hưởng đuôi xe đến điểm móc

T là khoảng cách từ điểm móc đến trục ảnh hưởng phía trước xe của các đơn vị dưới đây:



Bảng 4-2-2: Bán kính rẽ tối thiểu của xe thiết kế

Loại phương tiện thiết kế	Ký hiệu	Bán kính rẽ thiết kế tối thiểu (m)	Bán kính trong tối thiểu (m)
Xe con	P	7,3	4,2
Xe tải đơn	SU	12,8	8,5
Xe buýt đơn	BUS	12,8	7,4
Xe buýt nối ghép	A-BUS	11,6	4,3
Xe bán rẽ moóc hàng trung	WB-12	12,2	5,7
Xe bán rẽ moóc kết hợp loại lớn	WB-15	13,7	5,8
Xe bán rẽ moóc	WB-19*	13,7	2,8
Xe bán rẽ moóc	WB-20*	13,7	0
Xe bán rẽ moóc	WB-35	18,3	5,2

* = Xe thiết kế với rẽ moóc 14,6m

** = Xe thiết kế với rẽ moóc 16,2m

4.2.4. ĐƯỜNG RÊ CỦA CÁC XE THIẾT KẾ VÀ CÁC SƠ ĐỒ MẪU ĐƯỜNG RÊ VÀ BÁN KÍNH RÊ TỐI THIỂU

Các yếu tố và kích thước cơ bản của xe thiết kế ảnh hưởng đến thiết kế nút giao là:

Giá sử bánh trước phía ngoài bên trái của xe đi theo đường cong tròn xác định bán kính rê tối thiểu như đã được xác định bởi cơ cấu vận hành xe. Đối với các bán kính rê tối thiểu, xem Bảng 4-2-2.

Dạng hình học của nút giao và kích thước xe được chọn phải thoả mãn các điều kiện sau đây: (a) Đường rê của các bánh xe nằm trong phần có rải mặt của đường và (b) đường cong của thân xe tránh được tất cả các xe khác và các vật cố định.

Để bố trí mặt bằng các nút giao và để đảm bảo thiết kế phù hợp, một bộ mẫu cho các đường rê đã được định hình.

Xe con (P) không đòi hỏi một mẫu đường rê. Để thiết kế thì bán kính rê tối thiểu cho xe con được lấy là 7.5m. Tuy nhiên, mép đường được lựa chọn của thiết kế mặt đường tại các nút giao loa kèn phải có bán kính chuẩn 10m đối với điều kiện đô thị và 15m đối với điều kiện ngoài đô thị.

Xe tải A-BUS và WB-20 có các đường kính rê nhỏ hơn các xe buýt đơn và xe tải WB-15. Các mẫu cho các loại xe này vì thế mà không cần thiết.

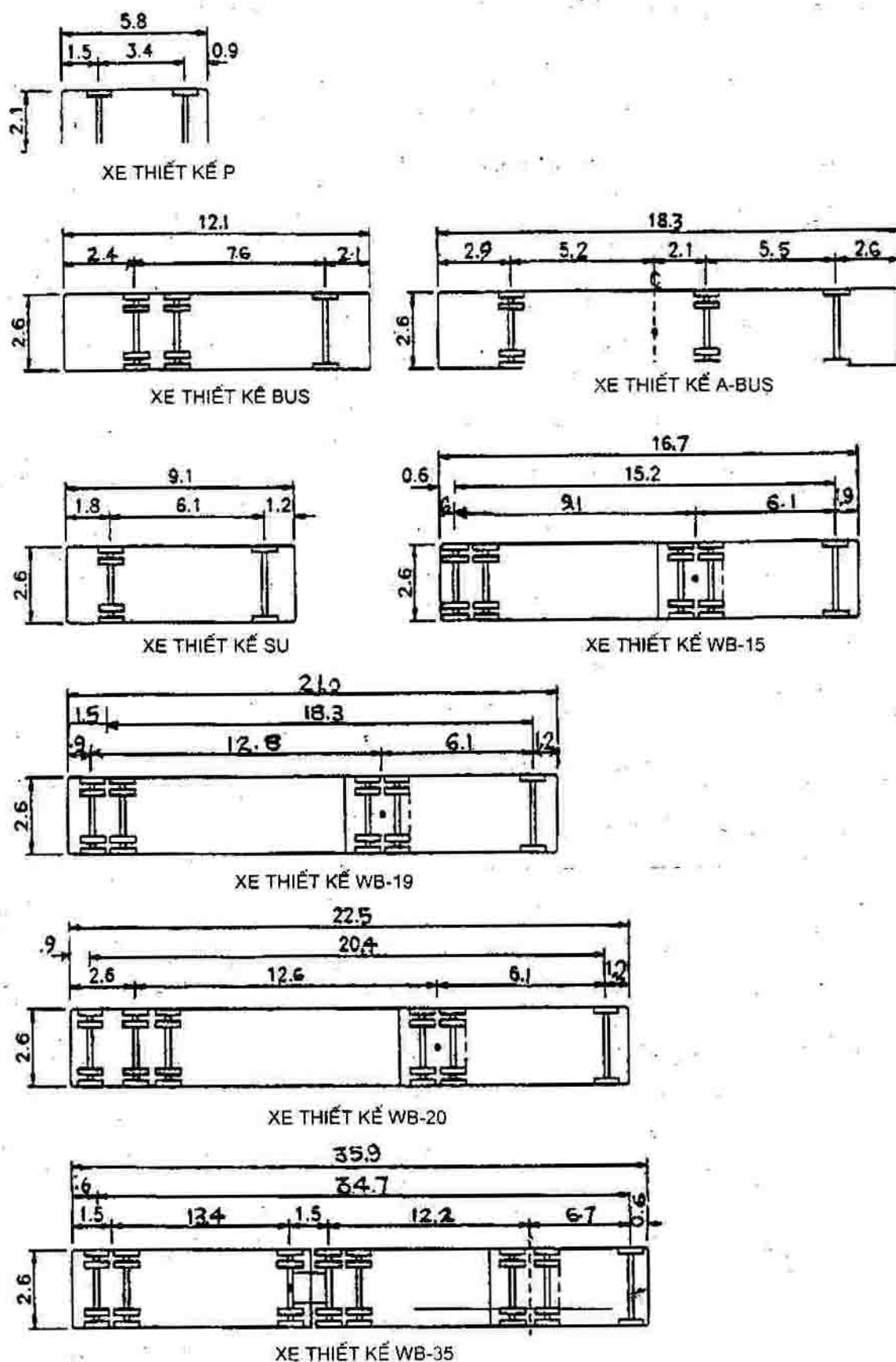
Các mẫu xe thiết kế có thể được sử dụng cho hoặc là rê trái hoặc là rê phải như Bảng 4-2-3.

Bảng 4-2-3: Xe thiết kế và điều kiện rê

Xe thiết kế	Bán kính rê tối thiểu và điều kiện rê	Tốc độ rê	Điều kiện rê
SU	13m - (a)	<15 km/h	(a) Xe bắt đầu rê từ một vị trí đỗ xe, thường ở bên đường, (được điều khiển bởi vạch dừng xe) đến đường chính
SU	18m - (b)	15-25 km/h	
B	15m - (a)	<15 km/h	(b) Xe bắt đầu rê ở tốc độ 15-25km/h thường xuất hiện khi rê trái hoặc rê phải từ đường chính hay đường phụ
B	20m - (b)	15-25 km/h	
WB-15	14m - (a)	<15 km/h	(c) Xe bắt đầu rê có tốc độ cao hơn 25 km/h một ít, xảy ra ở làn xe rê trái riêng biệt ở phần mở của dải phân cách. Điều kiện này không áp dụng cho xe thiết kế SU.
WB-15	18m - (b)	15-25 km/h	
WB-15	22m - (c)	>25 km/h	
WB-20	14m - (a)	<15 km/h	
WB-20	18m - (b)	15-25 km/h	
WB-20	22m - (c)	>25 km/h	

Ghi chú: Các mẫu rê xe tải đã được xây dựng cho vết xe tốc độ chậm (low-speed offtracking)

Hình 4-2-1: Chủng loại Xe thiết kế



4.2.4.1. Vệt xe tốc độ chậm

Khi một xe tải lớn được điều khiển ở tốc độ thấp, bánh trước bên trái đi theo đường cong nhất định (đặc trưng), gọi là bán kính rẽ, bánh sau của vệt bánh xe phía trong sinh ra vệt xe tốc độ chậm phía phải.

Mẫu rẽ xe thiết kế đã được xây dựng cho vệt xe tốc độ chậm trên địa hình bằng phẳng. Vệt xe tốc độ chậm là một phần của các đặc điểm xe tải và các yếu tố hình học của đường.

4.2.4.2. Các đường rẽ tối thiểu của xe thiết kế

Hình 4-A-1 đến 4-A-6, Phụ lục 4.A, đại diện cho các sơ đồ mẫu được dùng phổ biến nhất trong thiết kế phân loại SU, WB-15, WB-19, WB-20 và WB-35.

4.2.5. ỨNG DỤNG CÁC SƠ ĐỒ MẪU ĐƯỜNG RẼ CỦA XE THIẾT KẾ

Các minh họa ứng dụng các kích thước mẫu rẽ của xe thiết kế để thiết lập sơ đồ vệt bánh xe tối thiểu với các yêu cầu mặt đường tối thiểu cho các điều kiện rẽ (a) hay (b) được nêu trong Hình từ 4-A-1 đến 4-A-9, Phụ lục 4.A.

Hình 4-A-9 giới thiệu cách xử lý đối với trường hợp hoặc là cô biên báo dừng xe hoặc cô đèn điều khiển tín hiệu trên đường 4 làn xe áp dụng cho cả điều kiện (a) và điều kiện (b). Chú ý rằng trên đường 4 làn xe với một lưu lượng rẽ nhỏ, đối với đường phụ sơ đồ đường xe rẽ một đường tròn đơn và không phải là đường cong hỗn hợp 3 tâm được áp dụng vì các xe thương nghiệp sử dụng cả 2 làn trong khi rẽ trái từ đường phụ đến đường chính.

Mẫu các đường rẽ cho xe WB-15 và WB-20 có bán kính rẽ là 22m cho điều kiện (c) được áp dụng ở làn rẽ trái tại đầu vào giải phân cách giữa. Xem Hình 8-A-3, và 8-A-4 để áp dụng.

4.2.6. MỞ RỘNG ĐƯỜNG PHỤ TẠI GIAO CẮT

Ở những nơi có nhiều xe tải rẽ trái sang đường phụ bên cạnh thì việc mở rộng phần thắt hẹp của đường phụ để chứa các bánh xe của xe rẽ trở nên cần thiết bởi vì tránh được xe trèo lên lề đường hay gây cản trở cho xe đứng trên đường phụ. Để minh họa cho điều này, xem các hình từ 4-A-10 đến 4-A-12 của phụ lục 4.A.

4.3. TỐC ĐỘ THIẾT KẾ

4.3.1. TỐC ĐỘ THIẾT KẾ

Tốc độ thiết kế được định nghĩa như sau:

Là "Tốc độ được dùng để thiết kế các yếu tố hình học của đường, các yếu tố ảnh hưởng đến vận hành xe";

Là "Tốc độ lớn nhất an toàn có thể được duy trì trên một đoạn cá biệt của con đường với các điều kiện thuận lợi, nó không chế những đặc điểm thiết kế" hình học của đường.

"Những điều kiện thuận lợi" được đề cập là: a) thời tiết tốt, quang mây, sáng trời và khô ráo; b) lưu lượng giao thông thấp trên đường cho phép vận hành xe hoàn toàn thoải mái.

Thông thường, giai đoạn đầu của quá trình thiết kế hình học là lựa chọn tốc độ thiết kế. Tốc độ thiết kế "kiến nghị" này phải là tốc độ phù hợp với địa hình, việc sử dụng đất bên đường, loại đường. Tốc độ thiết kế mong muốn nên dùng ở những nơi khả thi, những nơi có nhiều hạn chế thì phải áp dụng các tiêu chuẩn có thể chấp nhận.

Bảng 5-2-1 minh họa cho việc ứng dụng tốc độ thiết kế trong hệ thống phân cấp đường dự kiến.

4.3.2. ĐỘ TIN CẬY THIẾT KẾ

Độ tin cậy thiết kế được đảm bảo khi các đặc điểm hình học của đường phù hợp với các đặc điểm vận hành xe chạy của người lái xe khi tiếp nhận các đặc điểm hình học của đường.

Các thông tin bổ sung vào độ tin cậy thiết kế được đưa ra trong Phần 4.B.1, Phụ lục 4.B.

Tốc độ thiết kế là tốc độ tối đa quy định (maximum posted speed) được chấp nhận sử dụng ở những nơi các yếu tố như lưu lượng xe nhỏ, địa hình vùng núi và do lý do về kinh tế bị hạn chế. Tốc độ thiết kế này là tốc độ quy định chính thức (legal posted speed) thực tế thường dùng đối với đường thứ yếu và đường địa phương.

4.3.3. LỰA CHỌN TỐC ĐỘ THIẾT KẾ

Các tốc độ thiết kế thường được áp dụng là:

- 60 đến 120km/h đối với đường cao tốc tùy thuộc vào địa hình;
- 50km/h đến 110km/h tùy thuộc vào địa hình đối với đường Cấp I có xe chạy đường dài, và các đường có 4 làn xe được phân cách hoặc không được phân cách;
- 40km/h đến 100km/h tùy thuộc vào địa hình đối với tất cả các đường Cấp II và Cấp III và đường vào đường chính;
- 20km/h đến 60km/h tùy thuộc vào địa hình đối với đường địa phương và đường Cấp IV.

Thiết kế hình học bình đồ hoặc trắc dọc phải phù hợp với tốc độ thiết kế được lựa chọn. Trên thực tế, vì thường gặp phải nhiều hạn chế nên các giá trị tối thiểu có thể chấp nhận sử dụng để xác định các tiêu chuẩn về tuyến.

Tiêu chuẩn tối thiểu có thể được chấp thuận trên nguyên tắc giảm tốc độ thiết kế đến mức cho phép trên các đoạn đường cong đơn lẻ so với tốc độ thiết kế tổng thể của đường.

Mức giảm tốc thường không quá 10km/h và không bao giờ quá 20km/h.

Ở những chỗ có tỷ lệ tai nạn giao thông cao hơn tỉ lệ tai nạn giao thông trung bình thì có thể là do những thiếu sót về thiết kế hình học, do đó việc điều chỉnh lại kích thước cần được tính toán.

Các đường phụ thứ yếu có các yếu tố hình học dưới tiêu chuẩn thông thường và các biển báo và biển chỉ dẫn không có hiệu quả thì phải xem xét:

- Những nơi việc cải tạo không cho phép thực hiện theo Tiêu chuẩn thì giảm tốc độ quy định so với tốc độ thiết kế tổng thể của đường, hoặc
- Những chỗ việc cải tạo được đảm bảo thì lựa chọn tốc độ thiết kế phải phù hợp với tốc độ quy định tương xứng với địa hình và sự cân bằng thực tế giữa chi phí cải tạo và lợi ích của người sử dụng.

Tốc độ thiết kế đã được thiết lập với bước thay đổi tốc độ là 10km/h, sắp xếp từ 20km/h đối với đường địa phương đến tối đa là 120km/h với thiết kế đường cao tốc. Tốc độ thiết kế tối đa và tối thiểu được quy định cho mỗi cấp đường. Hệ thống phân loại chức năng được thể hiện tại bảng 5-2-1.

Để thảo luận thêm về lựa chọn tốc độ thiết kế đề nghị xem mục 4.B.2, Phụ lục 4.B.

4.4. XEM XÉT VỀ GIAO THÔNG

4.4.1. LƯU LƯỢNG GIAO THÔNG

Trong thuật ngữ về những biến đổi theo thời gian quy định “đơn vị thay đổi của thời gian” nhỏ hơn “thời kỳ” và được minh họa ghi trong Bảng 4-4.1.

Bảng 4-4-1: Thay đổi giai đoạn thời gian

Thời kỳ	Đơn vị thay đổi thời gian
Năm	Mùa, tháng, tuần, ngày
Tuần	Ngày
Ngày	Giờ
Giờ	khoảng thời gian 15 phút

Từ Biểu 4-4-1, thuật ngữ dưới đây được hiểu là:

- “Thay đổi theo giờ” có nghĩa là trong ngày.
- “Thay đổi theo ngày” có nghĩa là trong tuần hay khoảng thời gian khác lớn hơn 1 tuần.
- “Thay đổi theo tuần” có nghĩa là trong năm hoặc khoảng thời gian lớn hơn 1 tuần.
- “Thay đổi theo mùa” có nghĩa là trong vòng 1 năm.

Để tham khảo các thông tin về thay đổi giao thông theo mùa, thay đổi theo ngày, thay đổi theo giờ và thay đổi theo giờ cao điểm xem mục 4.C.1, phụ lục 4.C, mục 4.C.5 thảo luận về sự phân bố không gian và các mục 4.C.5.1 và 4.C.5.2 thảo luận lần lượt về phân bố theo hướng và theo làn.

Mục 4.C.6 đề cập đến tốc độ, lưu lượng và mật độ, tiểu mục 4.C.6.1 đưa ra các định nghĩa của các thuật ngữ thường được dùng còn tiểu phần 4.C.6.2 thảo luận về mối quan hệ giữa tốc độ và lưu lượng.

4.4.2. CÁC THUẬT NGỮ GIAO THÔNG DÙNG CHO THIẾT KẾ

Các thuật ngữ tiêu chuẩn về các đặc điểm giao thông được đề cập để trao đổi thông tin và xác định những biến đổi về các đặc trưng giao thông. Các định nghĩa dưới đây mô tả các thuật ngữ được dùng trong suốt chương này.

4.4.2.1. Lưu lượng và dòng xe

$$\text{Lưu lượng ngày trung bình trong năm (ADTT)} = \frac{\text{Tổng lưu lượng trong cả năm}}{365}$$

$$\begin{aligned} \text{Lưu lượng xe trung bình theo ngày (ADT)} &= \\ &= \frac{\text{Tổng số lưu lượng xe trong một thời kỳ nào đó (> 1 ngày và < 1 năm)}}{\text{số ngày trong thời kỳ đó}} \end{aligned}$$

Lưu lượng giờ cao điểm thứ 30

Lưu lượng giờ cao điểm thứ 30 phát sinh trong một năm, thường dùng cho thiết kế và có thể biểu thị bằng phần trăm của lưu lượng xe ngày AADT.