

Phụ lục 6.A - Tâm nhìn dừng xe

6.A.1. CÁC TIÊU CHUẨN CỦA TÂM NHÌN DỪNG XE ĐỐI VỚI THIẾT KẾ

Tâm nhìn dừng xe có ba yếu tố là:

- Khoảng cách nhận biết -

quãng đường xe chạy được trong khoảng thời gian nhận biết, là thời gian diễn ra từ lúc người lái xe nhận biết ra chướng ngại vật để quyết định dừng xe cho đến khi anh ta quyết định hành động. Khoảng thời gian nhận biết được tính bằng 1,5 giây cho mọi tốc độ thiết kế.

- Khoảng cách phản ứng -

quãng đường xe chạy được trong quãng thời gian phản ứng, là thời gian diễn ra từ khi người lái xe quyết định hành động đến khi anh ta thực hiện hành động bắt đầu sử dụng phanh. Khoảng thời gian phản ứng lấy bằng 1,0 giây cho mọi tốc độ thiết kế.

- Khoảng cách phanh -

Quãng đường xe chạy từ khi bắt đầu phanh cho đến khi xe dừng. Công thức để tính khoảng cách phanh xe là:

$$d = \frac{v^2}{254f}$$

trong đó d là khoảng cách phanh tính bằng mét, v là tốc độ của xe tính bằng km/h và f là hệ số ma sát dọc giữa lốp xe và mặt đường. Xem Bảng 6-A-1.

Bảng 6-A-1: Tâm nhìn dừng xe tối thiểu trên đường ướt

Tốc độ thiết kế (km/h)	Tốc độ Giá thiết (km/h)	Phản ứng phanh xe		Hệ số ma sát (f)	Khoảng cách phanh xe (m)
		Thời gian (giây)	Khoảng cách (m)		
20	20-20	2,5	14,9-14,9	0,42	3,70-3,70
30	30-30	2,5	20,8-20,8	0,40	8,80-8,80
40	40-40	2,5	27,8-27,8	0,38	16,6-16,6
50	47-50	2,5	32,6-34,7	0,35	24,8-28,1
60	55-60	2,5	38,2-41,7	0,33	36,1-42,9
70	63-70	2,5	43,7-48,6	0,31	50,4-62,2
80	70-80	2,5	48,6-55,5	0,30	64,2-83,9
90	77-90	2,5	53,5-62,5	0,30	77,7-106,2
100	85-100	2,5	59,0-69,4	0,29	98,0-135,6
110	91-110	2,5	63,2-76,4	0,28	116,3-170,0
120	98-120	2,5	68,0-83,3	0,28	134,9-202,3

6.A.2. CÁC TIÊU CHUẨN CỦA TÂM NHÌN VƯỢT XE ĐỐI VỚI THIẾT KẾ

Để vượt xe an toàn, người lái xe cần có một tâm nhìn đầy đủ về phía trước, không bị vướng lấp xe chạy để vượt xe mà không cất mũi xe bị vượt trước khi gặp một xe chạy ngược chiều có thể xuất hiện ngay sau khi anh ta bắt đầu vượt. Để tính tâm nhìn vượt xe tối thiểu khi thiết kế, cần giả thiết điều kiện ứng xử của các phương tiện giao thông. Các giả thiết gồm có:

- Xe bị vượt chạy với tốc độ đều.
- Xe vượt giảm tốc độ và bám theo xe bị vượt khi đi vào đoạn vượt.
- Khi đã vào đoạn vượt, người lái xe cần có một khoảng thời gian ngắn để nhận biết đoạn vượt thông thoáng và bắt đầu thực hiện vượt.
- Vượt xe được thực hiện theo nguyên tắc chạy chậm lại và rẽ thật nhanh sang làn xe ngược chiều. Xe vượt tăng tốc độ khi thực hiện vượt và tốc độ trung bình của xe khi chiếm đường của làn bên trái cao hơn tốc độ của xe bị vượt là 16 km/h.
- Khi xe vượt rẽ sang làn xe của mình cần có một khoảng cách phù hợp giữa nó và một xe đang chạy tới của làn ngược chiều.

6.A.3. QUAN HỆ TỐC ĐỘ - BÁN KÍNH Ở ĐƯỜNG CONG TRÒN

Khi một xe chạy theo một đường cong tròn với một tốc độ không đổi, nó phải chịu một gia tốc hướng tâm. Lực hướng tâm gây ra gia tốc này có thể được biểu diễn theo toán học như sau:

$$e + f = \frac{v^2}{127R}$$

trong đó:

- e = siêu cao của mặt đường (tang của góc nghiêng) có giá trị dương khi đường dốc vào tâm đường cong
- f = hệ số ma sát ngang giữa lốp xe và mặt đường
- v = tốc độ xe tính bằng km/h
- R = bán kính đường cong tính bằng m.

6.A.4. SIÊU CAO VÀ ĐOẠN VƯỢT CHUYỂN TIẾP

Đoạn đường tiếp tuyến thường có độ dốc ngang bằng - 0.02m/m và một đường cong có siêu cao không đổi liên quan tới tốc độ và bán kính. (siêu cao là âm khi mặt đường nghiêng theo chiều ra khỏi tâm đường). Hình 6-3-1 mô tả việc thiết kế siêu cao bằng cách quay mặt đường xung quanh đường tâm. Đây là phương pháp thông dụng nhất để xác định siêu cao và thường được áp dụng cho đường quốc lộ hai làn xe.

Mép ngoài của đường được chuyển từ độ dốc ngang - 0.02m/m sang siêu cao dương hoàn toàn. Độ dốc ngang được chuyển đến dốc 0% của điểm đầu của đường xoắn ốc trên đoạn thẳng (đoạn tang) và sử dụng độ dốc tương đối của mép ngoài mặt đường so với tâm là 1:200. Sau đó nó được chuyển tiếp trên chiều dài của đoạn xoắn ốc là chiều dài đoạn vượt từ 0 m/m đến siêu cao hoàn toàn theo một tỷ lệ không đổi. Đối với mép trong của đường, chuyển từ độ dốc -0.02m/m về siêu cao âm hoàn toàn, độ dốc ngang được giữ trên đoạn vượt chuyển tiếp và dọc theo đoạn chuyển cho đến khi siêu cao theo hướng khác bằng với độ dốc ngang bình thường. Chiều dài đoạn vượt chuyển tiếp phải sao cho tỷ lệ thay đổi độ dốc không lớn hơn tỷ lệ thay đổi siêu cao trên đường cong chuyển tiếp.

6.A.5. HÌNH DẠNG VÀ TÍNH CHẤT CỦA ĐƯỜNG XOẮN ỐC (CLÔTÔIT)

Đường cong xoắn ốc trong thiết kế đường có dạng clothoid mà khi biểu diễn toán học, có quan hệ R biến đổi tỷ lệ nghịch với S.

$$\rho = \frac{A^2}{S}$$

trong đó: ρ = bán kính tại điểm tính i;
 S = chiều dài từ 0 tới điểm tính i;
 A = thông số clothoid, $A = \sqrt{RL}$;
 R = bán kính đường cong tính toán.

Công thức $\int = f(s)$ có thể được biểu diễn bằng tọa độ x và y:

$$x = S - \frac{S^2}{40A^2} + \frac{S^6}{3456A^4}$$

$$y = \frac{S^3}{6A} - \frac{S^7}{336A^3} + \frac{S^{11}}{42240A^5}$$

Bảng 6-A-2 cho giá trị của X và Y khi $A = 1$.

Ở biểu thức trên đây A được coi như là thông số đường xoắn ốc và có đơn vị đo chiều dài. Tất cả các đường xoắn ốc dạng clothoid có chung hình dạng và chỉ khác nhau về kích cỡ của chúng. Đường xoắn ốc mà có một đầu có bán kính bằng vô hạn được coi là một đường xoắn ốc đơn giản và loại khác, trong đó các bán kính tại hai đầu là hữu hạn được coi là một đường xoắn ốc phân khúc.

Bảng 6-A-2: Các giá trị của X, Y (A=1)

S	x	y	S	x	y
0,01	0,010000	0,000000	0,51	0,509138	0,022082
0,02	0,020000	0,000001	0,52	0,519050	0,023404
0,03	0,030000	0,000004	0,53	0,528955	0,024778
0,04	0,040000	0,000011	0,54	0,538853	0,026204
0,05	0,050000	0,000021	0,55	0,548743	0,027684
0,06	0,060000	0,000036	0,56	0,558625	0,029218
0,07	0,070000	0,000057	0,57	0,568498	0,030807
0,08	0,080000	0,000085	0,58	0,578361	0,032453
0,09	0,090000	0,000122	0,59	0,588215	0,034156
0,10	0,100000	0,000167	0,60	0,598059	0,035917
0,11	0,110000	0,000222	0,61	0,607892	0,037737
0,12	0,119999	0,000288	0,62	0,617714	0,039617
0,13	0,129999	0,000366	0,63	0,627523	0,041557
0,14	0,139999	0,000457	0,64	0,637221	0,043560
0,15	0,149998	0,000562	0,65	0,647105	0,045625
0,16	0,159997	0,000683	0,66	0,656876	0,047754
0,17	0,169996	0,000819	0,67	0,666633	0,049947
0,18	0,179995	0,000972	0,68	0,676374	0,052206
0,19	0,189994	0,001143	0,69	0,686100	0,054530
0,20	0,199992	0,001333	0,70	0,695810	0,056922
0,21	0,209990	0,001544	0,71	0,705503	0,059382
0,22	0,219987	0,001775	0,72	0,715178	0,061910
0,23	0,229984	0,002028	0,73	0,724834	0,064508
0,24	0,239980	0,002304	0,74	0,734472	0,067176
0,25	0,249976	0,002604	0,75	0,744089	0,069916
0,26	0,259970	0,002929	0,76	0,753686	0,072728
0,27	0,269964	0,003280	0,77	0,763260	0,75612
0,28	0,279957	0,003658	0,78	0,772813	0,078571
0,29	0,289949	0,004064	0,79	0,782342	0,081603
0,30	0,299939	0,004499	0,80	0,791847	0,084711
0,31	0,309928	0,004964	0,81	0,801326	0,087895
0,32	0,319916	0,005460	0,82	0,810780	0,091155
0,33	0,329902	0,005988	0,83	0,820206	0,094493
0,34	0,339886	0,006549	0,84	0,829605	0,097909
0,35	0,349869	0,007144	0,85	0,838974	0,101404
0,36	0,359849	0,007774	0,86	0,848314	0,104978
0,37	0,369827	0,008839	0,87	0,857622	0,108633
0,38	0,379802	0,009142	0,88	0,866898	0,112368
0,39	0,389775	0,009882	0,89	0,876141	0,116185
0,40	0,399747	0,010662	0,90	0,885349	0,120084
0,41	0,409710	0,011481	0,91	0,894522	0,124066
0,42	0,419673	0,012341	0,92	0,903659	0,128130
0,43	0,429633	0,013324	0,93	0,912758	0,132279
0,44	0,439588	0,014188	0,94	0,921818	0,136513
0,45	0,449539	0,016176	0,95	0,930837	0,140831
0,46	0,459485	0,016210	0,96	0,939815	0,145335
0,47	0,469427	0,017289	0,97	0,948750	0,149724
0,48	0,479363	0,018414	0,98	0,957642	0,154300
0,49	0,489293	0,019588	0,99	0,966488	0,158964
0,50	0,499210	0,020819	1,00	0,975288	0,163714

Phụ Lục 6.C - Các thước mẫu

6.C.1. THUỐC MẪU

6.C.1.1. Các thước mẫu đường cong nằm

Các thước mẫu đường cong tròn hệ mét được làm bằng nhựa dẻo trong và một bộ có 102 miếng. Trên các thước mẫu được ghi bán kính theo 5 tỷ lệ tiêu chuẩn 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000 và 1:5000. Cả bộ sẽ có 77 bán kính tiêu chuẩn. 11 mẫu cho các bán kính nhỏ nhất là những miếng hình tròn và 91 mẫu còn lại là một phần của hình tròn. Các bán kính cho mỗi tỷ lệ được ghi trên mỗi thước trừ khi giá trị không phải là tiêu chuẩn. Các mẫu được chia tỷ lệ bên cạnh theo khoảng cách 50m với tỷ lệ 1:1000.

6.C.1.2. Các thước mẫu đường cong đứng

Các mẫu đường cong đứng có dạng parabol được làm từ nhựa dẻo trong và bộ thước mẫu bao gồm 37 miếng. Tỷ lệ đứng so với ngang là 10:1 và các thước mẫu được đánh dấu theo năm tỷ lệ ngang 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000 và 1:5000. Trên mỗi miếng mẫu có các giá trị K cho mỗi tỷ lệ trừ khi giá trị không phải là tiêu chuẩn. Mỗi miếng mẫu có một đường đứng và ngang để chỉnh thước đúng tọa độ bản. Các mẫu được chia tỷ lệ bên cạnh theo khoảng cách nằm ngang bằng $100/n$ với tỷ lệ 1:1000. Tỷ lệ thay đổi độ dốc chia giữa các vạch chia là 1%.

6.C.1.3. Các thước mẫu tầm nhìn và ứng dụng của chúng

Các thước mẫu tầm nhìn được dùng để đo khoảng cách dừng xe và tầm nhìn trên giấy vẽ. Chúng được làm bằng phim trong suốt dưới dạng một dải phủ theo các tỷ lệ 1:1000 theo phương ngang và 1:100 theo phương đứng, và 1:2000 theo phương ngang và 1:200 theo phương đứng.

Mỗi thước mẫu bao gồm bốn đường nằm ngang song song với nhau, đường trên cùng là đường biểu diễn tầm nhìn và ba đường nằm dưới biểu diễn cao độ đường tại vị trí xe cho tầm nhìn dừng xe tới xe ngược chiều, cho tầm nhìn vượt xe và chiều cao tầm mắt người lái xe.

Tham khảo Hình 6-C-1 để xác định các tầm nhìn bằng đồ họa trên mặt bằng và mặt đứng.

Có thể đo tầm nhìn ngang về phía trong đường cong bằng một thước thẳng, như chỉ ra trên góc phía trên bên trái của sơ đồ mặt bằng trong Hình 6-C-1. Chiều cao của đường nhìn để định vị mái dốc đào được tính như sau:

- đối với tầm nhìn dừng xe được tính bằng cách lấy trung bình chiều cao tầm mắt người lái xe và chiều cao của xe,
- đối với tầm nhìn vượt xe được tính bằng chiều cao mắt người lái xe.

Đo tầm nhìn dừng xe giữa các điểm trên cùng một làn xe, và tầm nhìn vượt xe từ điểm giữa làn xe này đến điểm giữa của làn xe kia.

Có thể đo tầm nhìn đứng từ sơ đồ trắc dọc như mô tả trong Hình 6-C-1 sao cho đường thẳng nằm trên thước mẫu tầm nhìn tiếp tuyến với một đỉnh của đường cong. Vị trí giao điểm của những đường thẳng khác với đường vẽ biểu thị vị trí mặt của người lái xe, hoặc của xe chạy ngược chiều hoặc của vật thể tùy theo từng trường hợp. Do vậy có thể dễ dàng đọc ngay được tầm nhìn dừng xe và tầm nhìn vượt xe trên đỉnh đường cong.

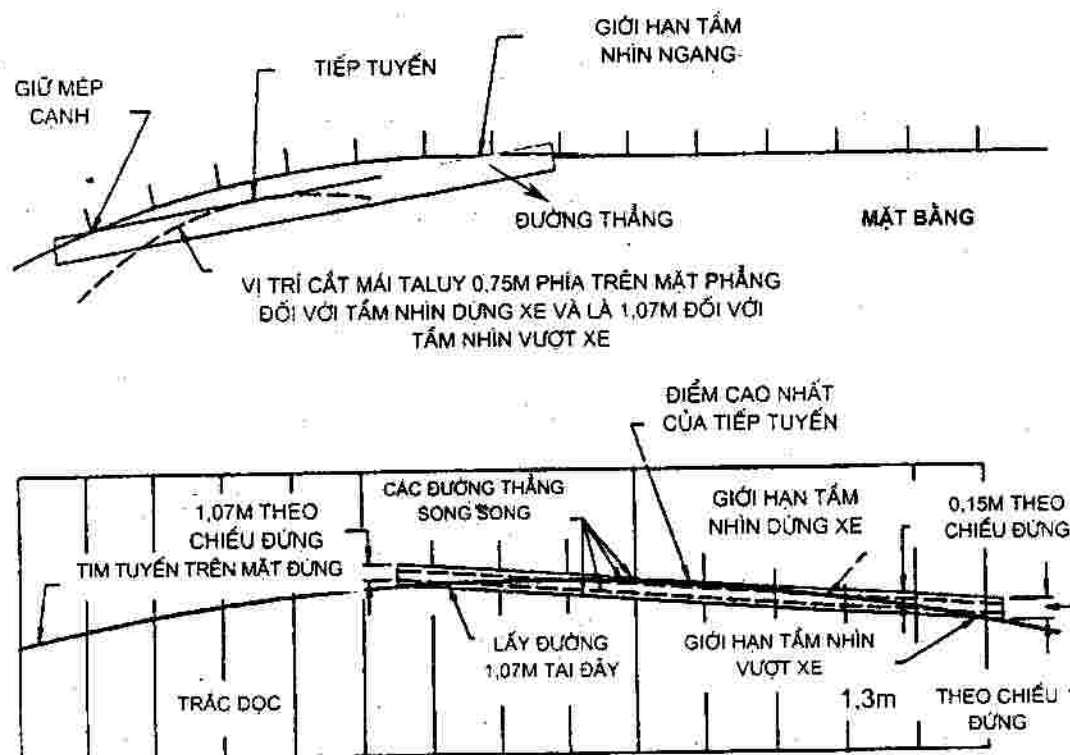
Cũng có thể ứng dụng các thước mẫu để xác định đường cong lõm theo điều kiện tiện lợi của lái xe phù hợp với đề thiết kế. Đường thẳng thứ ba từ trên xuống có thể đặt trên mặt đường và đường thẳng trên cùng biểu thị tia nhìn đi qua góc của vật chắn, chẳng hạn mặt dưới của một đường chui ngầm. Khoảng cách từ mắt người lái xe đến vị trí mà tại đó tia nhìn cắt đường tìm biểu thị tầm nhìn dừng xe.

6.C.1.4. Các thước mẫu thiết kế quay xe

Các thước mẫu thiết kế quay xe được dùng như là một phương tiện trợ giúp thiết kế để kiểm tra sơ đồ các đường cong tại những nút giao mở.

Tham khảo phần 4.2 để biết thêm thông tin

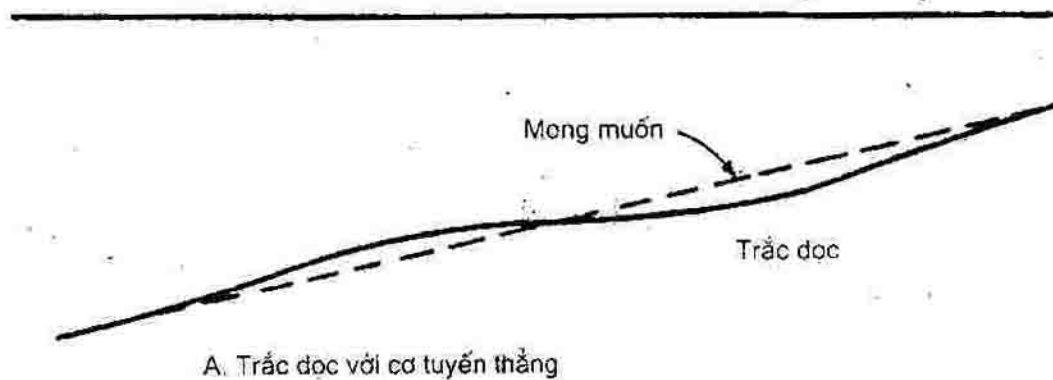
Hình 6-C-1: Bình đồ và trắc dọc kiểu mẫu để xác định tầm nhìn bằng đồ họa



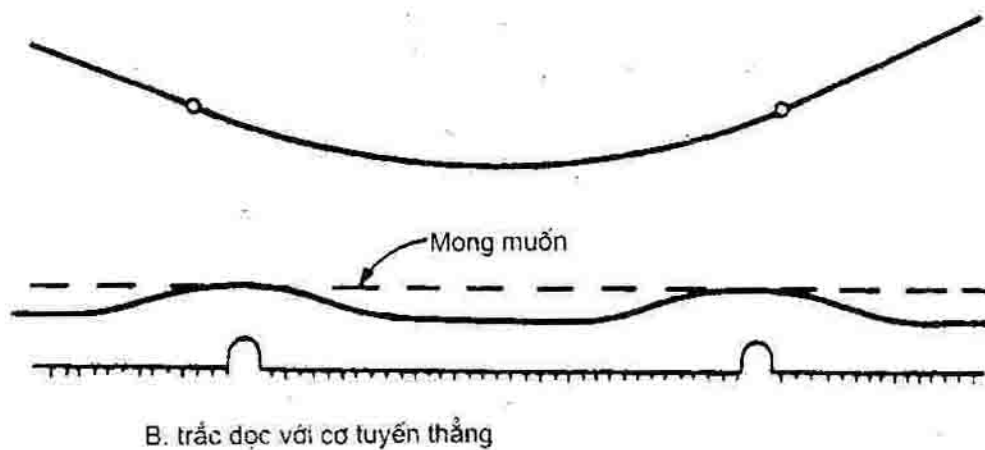
Phụ lục 6.B - Liên hệ giữa bình đồ và trắc dọc

Hình 6-B-1: Mối liên hệ giữa bình đồ và trắc dọc trong thiết kế đường. A và B

Cơ tuyến thẳng (Bình đồ)



Ghi chú: Tránh thiết kế những chỗ lõm cục bộ. Điều này xảy ra là do muốn cân bằng giữa đào và đắp và giảm chiều cao.



Ghi chú: nên tránh những mô đất thấp trên đoạn dốc.