

Chương 2

THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

ThS. Vũ Văn Nhân

- ❖ Chủ đề của Slide: Thi công nền đường bằng máy san, máy xúc lật, máy xúc chuyên
- ❖ Thời lượng trình bày: 100 phút
- ❖ Người trình bày và chịu trách nhiệm: ThS Vũ Văn Nhân - 0325005268

- 2.5. Thi công nền đường bằng máy san
 - 2.5.1. Phạm vi sử dụng
 - 2.5.2. Thao tác và vị trí lưỡi san
 - 2.5.3. Năng suất và biện pháp nâng cao năng suất.
- 2.6. Thi công nền đường bằng máy xúc lật
- 2.7. Thi công nền đường bằng máy xúc chuyên
 - 2.7.1. Phân loại và phạm vi sử dụng
 - 2.7.2. Năng suất và biện pháp nâng cao năng suất.

2.5. Thi công nền đường bằng máy san

<https://www.youtube.com/watch?v=mN681jb5yhw>

2.6. Thi công nền đường bằng máy xúc lật

<https://www.youtube.com/watch?v=nmxFlwiGeog>

2.7. Thi công nền đường bằng máy xúc chuyên

<https://www.youtube.com/watch?v=XGzSUbaubwU>

2.5. Thi công nền đường bằng máy san

2.5.1. Phạm vi sử dụng:

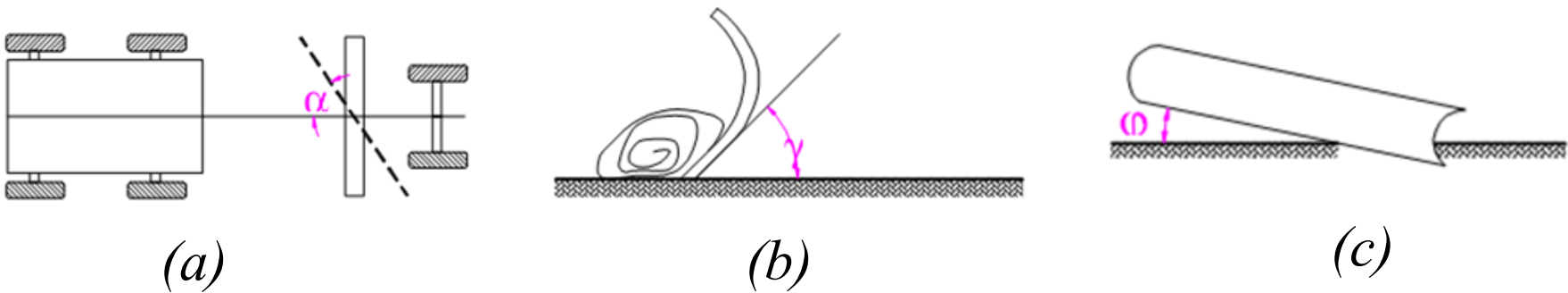
- + San vật liệu, san tạo mui lượn
- + Đào rãnh thoát nước.
- + Đào khuôn đường (có xới trước).



Hình 2.31. Máy san

2.5.2. Thao tác và vị trí lưỡi san

- Các thao tác chính: Xén → Vận chuyển → Rải san đất
- Vị trí lưỡi san quyết định ở các góc:
 - + Góc đẩy $\alpha = 30^\circ - 90^\circ$
 - + Góc xén $\gamma = 35^\circ - 70^\circ$
 - + Góc nghiêng $\varphi = 0^\circ - 65^\circ$



Hình 2.32. Các góc đặt lưỡi san

2.5.3. Năng suất và Biện pháp nâng cao năng suất

2.5.3.1. Năng suất

$$N = \frac{60T.L.(I \sin \alpha - b).K_t}{n \left[\frac{L}{v_s} + \frac{L}{v_{ck}} + 2t_{ss} \right]}$$

2.5.3.2. Biện pháp nâng cao năng suất

- + Nâng cao hệ số sử dụng thời gian.
- + Tăng tốc độ máy chạy.
- + Giảm số hành trình trong một chu kì.

2.6. Thi công nền đường bằng máy xúc lật

- Phạm vi sử dụng:

+ Xúc vật liệu đổ lên xe vận chuyển

+ Xúc chuyển vật liệu

- Dùng nhiều cho công tác bốc, xúc vật liệu tại bãi tập kết, mỏ vật liệu



Hình 2.33. Máy xúc lật

2.7. Thi công nền đường bằng máy xúc chuyển

- Máy xúc chuyển hay còn gọi là máy cạp chuyển
- Máy đào và vận chuyển đất, trừ đất lẫn đá to.
- Ưu điểm:
 - + Cự ly thi công tương đối lớn (<500m), năng suất cao.
 - + Rất linh hoạt, cơ động, di chuyển dễ dàng.
- Nhược điểm:
 - + Cần có hệ thống đường công vụ, đường tạm.
 - + Thích hợp với địa hình bằng phẳng, khối lượng đào đắp lớn.



Hình 2.34. Máy xúc chuyển

2.7.1. *Phân loại và phạm vi sử dụng*

2.7.1.1. *Phân loại*

- Theo khả năng chuyển động :

+ Tự hành

+ Kéo theo

- Theo cấu tạo :

+ Dựa vào dung tích thùng :

Loại lớn $V > 10\text{m}^3$

Loại vừa $V > 4 \sim 9 \text{ m}^3$

Loại nhỏ $V < 3\text{m}^3$

+ Dựa vào hệ thống điều khiển :

Thủy lực

Cáp

2.7.1.2. Phạm vi sử dụng

- Dùng làm máy chủ đạo để đắp nền đường cự ly vận chuyển xa.
- Thích hợp với địa hình bằng phẳng, khối lượng đào đắp lớn.



Hình 2.35. Máy xúc chuyển tự hành

2.7.2. Năng suất và Biện pháp nâng cao năng suất

2.7.2.1. Năng suất

$$N = \frac{60.T.K_{tg}.Q.K_c}{t.K_r}$$

2.7.2.2. Biện pháp nâng cao năng suất

- + Giảm thời gian làm việc của máy.
- + Tăng hệ số chứa đầy thùng cạp.
- + Nâng cao hệ số sử dụng thời gian.

Câu hỏi tương tác:

- Phạm vi sử dụng của máy san trong thi công nền đường?
- Nêu giá trị các góc đặt của lưỡi san trong các trường hợp thi công khác nhau?
- Các biện pháp nâng cao năng suất máy san?
- Phạm vi sử dụng của máy xúc lật trong thi công nền đường?
- Phạm vi sử dụng của máy xúc chuyên trong thi công nền đường?
- Các biện pháp nâng cao năng suất máy xúc chuyên ?

Chương 3

THI CÔNG CÁC LỚP VẬT LIỆU KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

ThS. Vũ Văn Nhân

- ❖ Chủ đề của Slide: Thi công mặt đường cấp phối thiên nhiên
- ❖ Thời lượng trình bày: 50 phút
- ❖ Người trình bày và chịu trách nhiệm: ThS Vũ Văn Nhân - 0325005268

- 3.1. Thi công mặt đường cấp phối thiên nhiên
 - 3.1.1. Cấu tạo chung kết cấu mặt đường
 - 3.1.2. Yêu cầu vật liệu
 - 3.1.3. Trình tự công nghệ thi công.
 - 3.1.4. Kiểm tra, nghiệm thu
 - 3.1.5. An toàn lao động và bảo vệ môi trường

3.1. Thi công mặt đường cấp phối thiên nhiên

<https://www.youtube.com/watch?v=U-99tyQ2C90>

3.1. Thi công mặt đường cấp phối thiên nhiên

3.1.1. Cấu tạo chung kết cấu mặt đường

- Nguyên lý sử dụng VL: "Cấp phối"
- Cấp phối sỏi ong, sỏi đỏ, sỏi đồi, sỏi suối, cấp phối nghiền từ sỏi.
- Cấp phối chưa đạt yêu cầu có thể nghiền, trộn, phối lại.
- Phân loại: loại A, B ($D_{max}25$);
loại C, D, ($D_{max}9.5$)
- Quy trình thi công - nghiệm thu : **TCVN 8857-2011**
- Chiều dày lớp VL: tối đa 20cm, tối thiểu 12cm



Hình 3.1. Thi công mặt đường cấp phối

3.1.2. Yêu cầu vật liệu

3.1.2.1. Thành phần hạt

- Thí nghiệm theo TCVN 7572–2:2006

Bảng 3.1. Thành phần hạt cấp phối thiên nhiên

Loại cấp phối	Thành phần lọt qua mắt sàng vuông (%)						
	50.0m m	25.0m m	9.5m m	4.75m m	2.00m m	0.425m m	0.075m m
A	100	-	30-65	25-55	15-40	8-20	2-8
B	100	75-95	40-75	30-60	20-45	15-30	5-20
C	-	100	50-85	35-65	25-50	15-30	5-15
D	-	100	60-100	50-85	40-70	25-45	5-20

3.1.2.2. Các chỉ tiêu kỹ thuật

Bảng 3.2. Các chỉ tiêu kỹ thuật vật liệu cấp phối thiên nhiên

Chỉ tiêu kỹ thuật	Phương pháp thí nghiệm	Trị số thí nghiệm yêu cầu với lớp				
		Móng dưới A1	Móng trên A2	Móng dưới A2	Móng B1,B2	Mặt B1,B2
Loại cấp phối áp dụng		A,B,C	A,B,C	A,B,C, D	A,B,C, D	A,B,C, D
Giới hạn chảy W1,%	TCVN 4197-95 AASHTO T-89	≤ 35	≤ 25	≤ 35	≤ 35	≤ 35
Chỉ số dẻo Ip,%	TCVN 4197-95 AASHTO T-90	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 12	9÷12
CBR,%	TCN 332-06 AASHTO T-90	≥ 30	≥ 80	≥ 30	≥ 30	≥ 30
LosAngelesLA, %	TCVN 7572-12: 2006 ASTM C-27	≤ 35	≤ 35	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Tỷ lệ lọt qua sàng 0.075/0.0425	TCVN 7572-2: 2006 AASHTO T-27	<0,67	<0,67	<0,67	Không TN	<0,67

3.1.3. Trình tự công nghệ thi công

3.1.3.1. Trình tự thi công

- 1- Chuẩn bị lòng đường.
- 2- Chuẩn bị cấp phối
- 3- Thi công đoạn thử nghiệm
- 4- Vận chuyển cấp phối
- 5- San rải cấp phối
- 6- Lu lèn sơ bộ cấp phối
- 7- Lu lèn chặt cấp phối
- 8- Lu lèn hoàn thiện cấp phối
- 9- Kiểm tra, Hoàn thiện, Bảo dưỡng
- 10- Nghiệm thu

3.1.3.2. Công nghệ thi công

a) Thi công lòng đường

Đảm bảo đúng kích thước hình học, cao độ, độ dốc, độ bằng phẳng

b) Chuẩn bị cấp phối

- Cấp phối phải được khai thác, gia công & tập kết tại các bãi chứa vật liệu.

- Thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của cấp phối theo quy định ($200\text{m}^3/\text{mẫu}$);

- Xác định độ ẩm tốt nhất và khối lượng thể tích khô lớn nhất.



Hình 3.2. Lòng đường sau khi thi công

c) Vận chuyển vật liệu

- Vận chuyển cấp phối bằng ô tô tự đổ hoặc xe chuyên dùng
- Xúc vật liệu lên ô tô bằng máy để hạn chế hỗn hợp phân tầng
- Có thể đổ đông ở lòng đường hoặc đổ trực tiếp vào phễu chứa máy rải.
- Cứ 200m³ vật liệu hoặc 1 ca thi công phải kiểm tra lại các chỉ tiêu



Hình 3.3. Xúc vật liệu cấp phối bằng máy đào



Hình 3.4. Đổ đông vật liệu ở lòng đường

d) Rải cấp phối

- Rải bằng máy rải hoặc máy san
- Hệ số rải $K_r = 1,25 \div 1,35$.
- Kiểm tra và bảo đảm độ ẩm của cấp phối ($W_o \pm 1\%$).
- Thường xuyên kiểm tra sự phân tầng của hỗn hợp.



Hình 3.5. San cấp phối



Hình 3.6. Rải cấp phối

e) Công tác lu lèn

- Độ ẩm cấp phối khi lu lèn: $W_o \pm 1\%$
- Công nghệ lu lèn được tiến hành trên cơ sở kết quả của đoạn thi công thử nghiệm.
- Phải sửa chữa ngay những chỗ không bằng phẳng, gợn sóng trong quá trình lu.
- Kết thúc giai đoạn lu lèn chặt phải kiểm tra ngay độ chặt.



Hình 3.7. Công tác lu lèn

f) Bảo dưỡng

- *Trường hợp lớp mặt B1; B2*: Trong vòng 7 – 14 ngày cần phải thực hiện các bước sau:

- + Điều chỉnh cho xe chạy phân bố đều trên bề mặt phần xe chạy
- + Quét lớp cát sạn đều trên bề mặt phần xe chạy
- + Nếu trời nắng phải tưới ẩm 1 lần/ngày

- *Trường hợp lớp móng*:

- + Thi công ngay trong vòng một tuần: tưới ẩm và điều chỉnh xe chạy đều trên bề mặt.
- + Không thi công ngay: tiến hành bảo dưỡng như lớp mặt.



Hình 3.8. Tưới ẩm bảo dưỡng cấp phối

3.1.4. Kiểm tra nghiệm thu

3.1.4.1. Kiểm tra trước cấp phối trước khi vận chuyển

Cứ 200m³ hỗn hợp cấp phối, lấy mẫu thí nghiệm các chỉ tiêu:

- Các chỉ tiêu cơ, lý của vật liệu cấp phối
- Độ ẩm

3.1.4.2 Kiểm tra trong quá trình thi công (tại hiện trường)

- Kích thước hình học: 5 mặt cắt/1Km;
- Thành phần hạt cấp phối, độ ẩm: 1mẫu/200m³(ca thi công)
- Dung trọng khô hiện trường, Độ chặt K: 1 vị trí/ làn xe/100m dài



Hình 3.9. Kiểm tra cao độ

3.1.4.3 *Nghiệm thu sau thi công*

- Kích thước hình học: 3 mặt cắt/1km ;
- Độ bằng phẳng: Đối với mặt đường rộng 7m thí nghiệm 3 mẫu/1km
- Dung trọng khô, Độ chặt K, Các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu: 3 mẫu /1km



Hình 3.10. Kiểm tra độ chặt

Câu hỏi tương tác:

- Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp cấp phối thiên nhiên? Các nguyên tắc chung khi áp dụng những quy trình này?
- Các yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu cấp phối thiên nhiên? Các biện pháp để đảm bảo được các yêu cầu này?
- Trình tự và kỹ thuật thi công các công tác khi thi công lớp cấp phối thiên nhiên?
- Công tác kiểm tra lớp cấp phối thiên nhiên trước và trong thi công?
- Công tác nghiệm thu lớp cấp phối thiên nhiên sau thi công?