Chương 3

THÍ NGHIỆM ĐÁ DĂM CẤP PHỐI ĐÁ DĂM

3.1. Thí nghiệm đá dăm:

1. Các nội dung thí nghiệm đá dăm :

- Khối lượng thể tích đá của đá nguyên khai.
- Khối lượng riêng của đá dăm.
- Khối lượng thể tích xốp của đá dăm.
- Độ rỗng của đá nguyên khai & đá dăm.
- Thành phần hạt của đá dăm.

- Hàm lượng chung bụi, bùn, sét.
- Chỉ số tương đương cát ES.
- Độ hao mòn va đập Los Angeles.
- Cường độ chịu nén.
- Độ nén dập.
- Hàm lượng hạt dẹt.
- Độ hấp phụ nước (hấp phụ bề mặt).
- Độ bền Sun-fát.
- Phản ứng kiềm Al-Kali.

2. Xác định khối lượng thể tích đá nguyên khai :

a. Bản chất phép thử :

Xác định khối lượng mẫu khô & thể tích tự nhiên của mẫu (bao gồm cả các lỗ rỗng tự nhiên) , từ đó tính khối lượng thể tích của đá dăm nguyên khai.

b. Tóm tắt các phương pháp :

* Đo trực tiếp thể tích :

- Gia công mẫu thành các mẫu hình trụ tròn hoặc hình lập phương.
- Sấy khô mẫu đến khối lượng không đổi, cân;
- Đo các kích thước mẫu bằng thước kẹp, tính thể tích mẫu.

Máy cắt mẫu

* Ngâm bão hòa cân trong nước :

- Thường áp dụng với các loại đá dăm không gia công thành kích thước hình học rõ ràng;
- Lựa chọn đá dăm, rửa sạch, sấy khô, cân khối lượng;
- Ngâm mẫu bão hòa, cân khối lượng trong không khí & cân trong nước;

Cân thủy tĩnh (cân trong nước),
thùng nước và giá quay

* Bọc sáp cân trong nước :

- Bản chất phương pháp giống phương pháp ngâm bão hòa cân trong nước;
- Dùng khi đá dăm nhiều lỗ rỗng;
- Lựa chọn đá dăm, rửa sạch, sấy khô, cân khối lượng;
- Đun pa-ra-phin (sáp) nóng chảy, nhúng đá dăm vào để sáp bọc kín, lấy ra cân khối lượng;
- Cân khối lượng mẫu bọc sáp trong không khí & cân trong nước;

* Đo thể tích mẫu bão hòa bằng nước :

- Lựa chọn đá dăm, rửa sạch, sấy khô, cân khối lượng;
- Ngâm mẫu bão hòa, cho nước cất vào bình có khắc vạch đo thể tích, thả đá dăm vào bình, thể tích nước trong bình tăng thêm chính là thể tích đá dăm

3. Khối lượng riêng của đá :

a. Bản chất phép thử :

Xác định khối lượng mẫu khô & thể tích hạt của mẫu đá (coi như không còn lỗ rỗng) , từ đó tính khối lượng riêng đá dăm.

b. Tóm tắt phép thử :

- Nghiền nhỏ mẫu (qua sàng 2mm);
- Xác định khối lượng riêng giống như khối lượng riêng của đất.

4. Khối lượng thể tích xốp của đá dăm :

a. Bản chất phép thử :

Xác định khối lượng mẫu đá dăm khô & thể tích của mẫu đá ở trạng thái đổ đống (xốp) , từ đó tính khối lượng thể tích xốp của đá dăm.

b. Tóm tắt phép thử :

- Thùng chứa đã biết trước khối lượng & thể tích;
- Sấy khô mẫu đá dăm;
- Xúc đổ mẫu vào thùng chứa, dùng thước gạt bằng mặt thùng;
- Cân khối lượng của thùng & đá dăm;

5. Độ rỗng của đá nguyên khai & đá dăm (phương pháp tính toán) :

- Xác định khối lượng riêng & khối lượng thể tích của đá nguyên khai từ đó tính độ rỗng đá nguyên khai.
- Xác định khối lượng riêng & khối lượng thể tích xốp của đá dăm từ đó tính độ rỗng đá dăm.

6. Thành phần hạt của đá dăm :

- Phân tích thành phần hạt bằng phương pháp sàng;
- Trình tự tiến hành tương tự phân tích thành phần hạt của đất bằng phương pháp sàng.

7. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét (Phương pháp rửa):

Tóm tắt :

- Sấy khô đá dăm, cân khối lượng;
- Rửa sạch bụi, bùn, sét trong đá dăm bằng thùng rửa có vòi;
- Sấy khô đá dăm đã rửa sạch, cân khối lượng;
- Hàm lượng bụi bùn sét được tính bằng % so với tổng khối lượng mẫu ban đầu.

8. Chỉ số tương đương cát ES (AASHTO T176):

a. Bản chất phương pháp : chỉ số ES gián tiếp phản ánh hàm lượng bụi, sét trong đá dăm, cát hoặc đất;

- ES là chỉ số tính bằng phần trăm tỉ số giữa chiều cao cột vật liệu & tổng chiều cao cột nước kết bông;
- Phương pháp này xác định gián tiếp hàm lượng bụi sét nhanh hơn nhiều so với phương pháp rửa.

S159

Bộ thiết bị thí nghiệm ES

Máy lắc thí nghiệm ES

Một loại máy lắc thí nghiệm ES khác

b. Tóm tắt phương pháp :

- Sấy khô cốt liệu, sàng lấy 120g lọt qua sàng 5mm;
- Đổ VL vào ống đong, đổ vào 1 ít dung dịch nước rửa, ngâm mẫu & lắc mẫu để bụi sét hòa vào nước rửa;
- Dùng ống rửa tia nước rửa vào mẫu để tiếp tục tách bụi sét ra khỏi mẫu đến ngang vạch quy định;
- Đo chiều cao cột mẫu & tổng chiều cao cột mẫu & cột nước kết bông trong ống đong.

9. Độ hao mòn va đập Los Angeles :

a. Khái niệm : xác định gián tiếp mức độ cốt liệu bị bánh xe mài mòn, va đập làm cho mòn, vỡ bằng cách cho 1 lượng cốt liệu có thành phần hạt nhất định vào 1 thùng quay cùng với các viên bi sắt;

- Trước đây dùng phương pháp độ hao mòn Deval, khi thùng quay cốt liệu sẽ mài mòn do ma sát vào nhau & ma sát vào thùng quay.
- Los Angeles cho thêm các viên bi sắt nên khi thùng quay các viên bi còn va đập làm vỡ thêm các viên đá (mô phỏng việc bánh xe va đập vào mặt đường khi chuyển động).

b. Tóm tắt phương pháp :

- Sấy khô cốt liệu, lấy 1250g hoặc 2500g mỗi loại tùy thuộc vào phương pháp thí nghiệm;
- Phối hợp các cỡ hạt để đạt được khối lượng ban đầu là 5000g(hoặc 10000g);
- Đổ VL và các viên bi (6 đến 12 viên) vào thùng quay, cho thùng quay 500 vòng (hoặc 1000 vòng);

- Lấy vật liệu ra, sàng qua sàng 1,7mm;
- Rửa sạch, sấy khô phần cốt liệu trên sàng rồi cân khối lượng;
- L.A chính là phần trăm cốt liệu tổn thất (dưới sàng) so với khối lượng mẫu ban đầu.

Máy xác định độ hao mòn va đập Los Angeles

Máy xác định độ hao mòn Micro Deval

Máy xác định độ hao mòn Deval

11. Cường độ chịu nén của đá nguyên khai:

Tóm tắt phương pháp :

- Gia công đá thành các tổ mẫu hình trụ hoặc hình lập phương có kích thước 50mm;
- Nén mẫu theo các phương dọc thớ, ngang thớ ở trạng thái khô hoặc trạng thái bão hòa nước;
- Tính toán cường độ chịu nén trung bình của các tổ mẫu dựa trên lực phá hoại mẫu & tiết diện mẫu.

Máy nén xác định cường độ chịu nén của đá dăm

12. Độ nén dập của đá dăm :

Tóm tắt phương pháp :

- Rút gọn mẫu đá dăm, cân khối lượng (tùy theo kích cỡ lớn nhất của đá dăm), sấy mẫu khô hoặc ngâm mẫu bão hòa;
- Đưa mẫu vào xi-lanh nén, gia tải đến lực quy định & giữ tải tùy theo phương pháp;
- Lấy mẫu khỏi xi-lanh, sàng mẫu qua sàng 2.5mm, sấy khô rồi cân khối lượng;
- Độ nén dập chính là phần trăm cốt liệu lọt qua sàng so với khối lượng mẫu ban đầu.

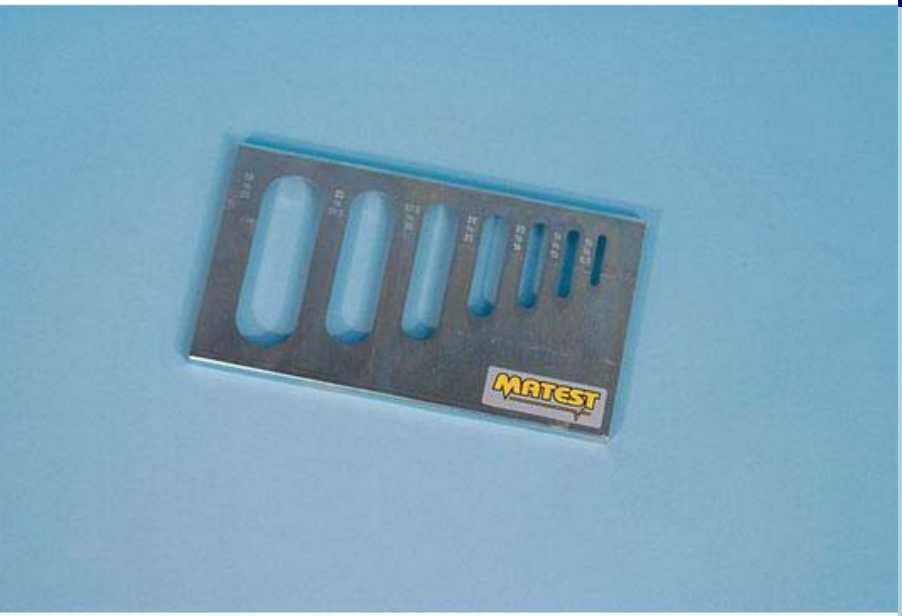
Một số loại khuôn nén dập đá dăm

13. Hàm lượng hạt dẹt của đá dăm :

Tóm tắt phương pháp :

- Rút gọn mẫu đá dăm, sấy mẫu khô, cân khối lượng (tùy theo kích cỡ của đá dăm);
- Tách các hạt có chiều dài lớn hơn 3 lần chiều cao bằng thước kẹp hoặc thước đo khe hở;
- Hàm lượng hạt dẹt chính là phần trăm khối lượng cốt liệu dẹt với khối lượng mẫu ban đầu.

Dụng cụ xác định hàm lượng hạt dẹt



14. Xác định độ hấp phụ bề mặt :

Tóm tắt phương pháp :

Cốt liệu thô (đá dăm) :

- Rút gọn mẫu đá dăm, sấy mẫu khô, cân khối lượng (tùy theo kích cỡ của đá dăm);
- Ngâm mẫu bão hòa; lau các viên đá dăm bão hòa bằng khăn ẩm, cân lại khối lượng;
- Độ bão hòa chính phần trăm hàm lượng nước hút vào đá dăm so với khối lượng mẫu khô.

Tóm tắt phương pháp :

Cốt liệu mịn (cát tự nhiên, cát xay) :

- Rút gọn mẫu, sấy mẫu khô, cân khối lượng;
- Ngâm mẫu bão hòa;
- Đợi cho mẫu khô se, đưa vào côn, đầm nhẹ với số chày quy định, rút côn theo phương thẳng đứng & quan sát mẫu.
- Nếu khi rút côn, mẫu sụt xuống từ từ đều đặn thì lấy mẫu cân khối lượng;
- Độ hấp phụ bề mặt chính là độ ẩm của mẫu xác định được.

Côn xác định độ hấp phụ bề mặt của cốt liệu mịn

3.2. Thí nghiệm cấp phối đá dăm:

1. Các nội dung thí nghiệm CPĐD :

- Khối lượng riêng.
- Khối lượng thể tích xốp.
- Thành phần hạt.
- Tương quan dung trọng - độ ẩm.
- Chỉ số CBR.
- Độ hao mòn va đập Los Angeles.
- Hàm lượng hạt dẹt.
- Chỉ số dẻo.

Chương 4

THÍ NGHIỆM CÁT

1. Các nội dung thí nghiệm cát:

1. Thành phần khoáng vật của cát.
2. Khối lượng riêng của cát (tương tự đất).
3. Khối lượng thể tích xốp & độ xốp của cát.
4. Độ ẩm.
5. Thành phần hạt & mô đun độ lớn.
6. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét.
7. Hàm lượng hạt sét.
8. Hàm lượng tạp chất hữu cơ
9. Hàm lượng muối sunfát - sunfít
10. Hàm lượng mi-ca

7. Xác định hàm lượng hạt sét :

Tóm tắt :

- Sấy khô cát, sàng qua sàng 5mm, rút gọn lấy 2 phần, mỗi phần 250g;
- Đổ cát & 500ml nước cất vào bình, cho 3 - 4 giọt amôniắc vào mỗi bình;
- Khuấy đều bằng đũa thủy tinh để các hạt sét trong cát trở thành huyền phù lơ lửng trong nước;
- Cho thêm nước đến vạch 1000ml, khuấy đều;
- Chờ 1 thời gian quy định tùy theo nhiệt độ phòng;
- Lấy 100ml huyền phù ở độ sâu 100mm bằng pi-pét hoặc ống chữ U trong ống đem cân;

8. Xác định hàm lượng tạp chất hữu cơ :

Trình tự thí nghiệm :

- Sấy khô cát, sàng qua sàng 5mm, rút gọn lấy 250g
- Đổ cát vào bình 250ml đến mức 130ml, đổ dung dịch NaOH 3% vào bình đến mức 200ml
- Khuấy hỗn hợp và để yên trong 24giờ, cứ 4 giờ lại khuấy 1 lần rồi đem so sánh với bảng mầu chuẩn

9. Xác định hàm lượng sunfát-sunfít :

Tóm tắt :

- Thăm dò : đổ 40-50g cát đã sấy khô, sàng qua sàng 4900lỗ/cm^2 (0,071), cho vào bình 500ml, cho thêm 250ml nước cất khuấy đều & để yên trong 4 giờ, nhỏ 2 ÷ 3 giọt HCl & 5ml $BaCl_2$ 10%, đun tới 50^{oC}, rồi để yên trong 4 giờ, nếu có kết tủa mầu trắng chứng tỏ cát có muối sunfát-sunfít;
- Lấy 100g cát đã nghiền nhỏ, đổ cát vào bình có 500ml nước cất, đậy nút lắc đều trong 4giờ;

- Lọc dung dịch qua giấy lọc, lấy 100ml đưa vào cốc có chứa 250ml nước cất, nhỏ 4 ÷ 5 giọt chất chỉ thị màu vào cốc cho dung dịch biến màu;
- Nhỏ HCl vào cốc cho đến khi dung dịch có màu đỏ thì nhỏ tiếp 4 ÷ 5 giọt chất chỉ thị màu;
- Đun gần sôi dung dịch, đổ 15 ml $BaCl_2$ vào cốc trộn đều, đun đến 60 ÷ 70^{oC} để $BaSO_4$ kết tủa;
- Lọc dung dịch qua giấy lọc ít tro, nung giấy lọc có cặn 700 ÷ 800^{oC} rồi cân khối lượng chính xác đến 0,1ml.