UỶ BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐỒNG THÁP
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG ĐỒNG THÁP

TaiLieu.vn

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: CÔNG TRÌNH VÀ THIẾT BỊ THỦY SẢN
NGÀNH, NGHỀ: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN
TRÌNH ĐỘ:CAO ĐẲNG

(Ban hành kèm theo Quyết định số 185 /QĐ-CĐCĐ-ĐT ngày 22 tháng 8 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp)

Đồng Tháp, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Chuẩn bị hệ thống công trình là khâu đầu tiên và không thể thiếu trong bất kỳ một hệ thống sản xuất nào. Việc chuẩn bị tốt công trình và thiết bị sẽ quyết định đến thành bại trong nuôi trồng các đối tượng thủy sản.

*Môn học "**Công trình và thiết bị thủy sản**" được tổng hợp, biên soạn dựa trên nội dung giáo trình "Công trình và thiết bị nuôi trồng thủy sản" của tác giả Nguyễn Văn Huy, Lê Văn Dân (Đại học Huế);bài giảng "Công trình và thiết bị thủy sản" của Nguyễn Thanh Long (Đại học Cần Thơ); bài giảng "Công trình nuôi thủy sản" của tác giả Võ Ngọc Thám (Đại học Nha Trang), và một số tài liệu kỹ thuật khác với mục tiêu giúp sinh viên nắm được một số loại vật liệu xây dựng sử dụng để xây dựng các công trình nuôi thủy sản, biết kết cấu các loại ao nuôi thủy sản, cách thiết kế và bố trí các loại ao trong hệ thống nuôi trồng thủy sản. Bên cạnh đó sinh viên còn nắm được cấu tạo và cách vận hành của các thiết bị phụ trợ sinh sản nhân tạo tôm, cá cũng như các hệ thống nuôi nước chảy. Cấu trúc của giáo trình gồm các chương:*

Chương 1: Vật liệu xây dựng

Chương 2: Thiết kế ao nuôi thủy sản

Chương 3: Hệ thống cấp tiêu nước trong nuôi trồng thủy sản

Chương 4: Một số thiết bị sử dụng trong sản xuất giống thủy sản

Chương 5: Thiết bị sử dụng trong hệ thống nuôi nước chảy

Để hoàn thành giáo trình này, tôi trân trọng cảm ơn tất cả thành viên trong hội đồng thẩm định phản biện, đã đóng góp và điều chỉnh nội dung của giáo trình để giáo trình được hoàn chỉnh.

Mặc dù đã cố gắng biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những khiếm khuyết. Rất mong nhận được đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo, bạn đọc để bài giáo trình hoàn thiện hơn.

Đồng Tháp, ngày.....tháng ... năm 2017

Trịnh Thị Thanh Hòa

MỤC LỤC

Trang

LỜI GIỚI THIỆU ii
CHƯƠNG 1 1
VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1
1. Khái niệm 1
2. Tính chất cơ bản của vật liệu xây dựng 2
2.1. Tính chất vật lý 2
2.2. Tính chất cơ học của vật liệu 3
3. Một số vật liệu thông dụng: 5
3.1. Vật liệu đá thiên nhiên 5
3.2. Vật liệu đất sét nun 6
3.3. Vật liệu keo kết vô cơ 7
3.4. Vữa xây – Bê tông 8
4. Đất 9
4.1. Kích cỡ 10
4.2. Phân loại đất 10
4.3. Tính chất cơ học của đất 11
CHƯƠNG 2 13
AO NUÔI THỦY SẢN 13
1. Khái niệm và phân loại 13
1.1. Khái niệm 13
1.2. Phân loại ao 14
2. Thiết kế ao trong nuôi trồng thủy sản 14
2.1. Ao nuôi cá bố mẹ 15
2.2. Ao ương cá giống 16
2.3. Ao nuôi cá thương phẩm 18
3. Bờ ao và gia cố bờ ao 20
3.1. Bờ ao 20
3.2. Gia cố bờ ao 23
4. Sơ đồ mặt bằng tổng thể của trại nuôi trồng thủy sản 24
CHƯƠNG 3 28
HỆ THỐNG CẤP TIÊU NƯỚC TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN 28
1. Khái niệm 28

2. Xác định nước cần sử dụng trong trại thủy sản 30
2.1. Xác định lượng nước cần sử dụng cho hệ thống ao (theo ngày). 30
2.2. Xác định lượng nước sử dụng trong trại tôm, trại cá (theo ngày). 30
3. Ao lắng, ao chứa 31
4. Hệ thống cấp và tiêu nước 31
4.1. Hệ thống kênh mương dẫn nước 31
4.2. Hệ thống ống máng dẫn nước 35
5. Thiết bị điều khiển nước 40
CHƯƠNG 4 43
MỘT SỐ THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG SẢN XUẤT GIỐNG THỦY SẢN 43
1. Khái niệm và phân loại 43
1.1. Khái niệm 43
1.2. Phân loại 44
2. Thiết bị chứa và xử lý nước 44
2.1. Thiết bị chứa nước 44
2.2. Thiết bị xử lý nước 45
3. Thiết bị cho cá đẻ 48
3.1. Giai cho cá đẻ 48
3.2. Bể cho cá đẻ hình tròn 49
4. Thiết bị ấp nở 51
4.1. Bể vòng 51
4.2. Bình Weys 53
4.3. Khay ấp 55
5. Thiết bị nâng cao chất lượng nước 56
6. Sơ đồ bố trí tổng thể công trình phụ trợ sinh sản nhân tạo 57
CHƯƠNG 5 59
THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG NUÔI NƯỚC CHẢY 59
1. Khái niệm – phân loại: 59
1.1 Khái niệm 59
1.2. Phân loại 59
2. Đăng chắn 60
2.1. Đăng tre, gỗ 60
2.2. Đăng lưới sợi 63
3. Lồng bè 64

3.1. Lồng cố định trên khung nền đáy 64
3.2. Hệ thống lồng hiện đại 66
3.3. Bè nổi trên phao 67
TÀI LIỆU THAM KHẢO 69

TaiLieu.vn

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Môn học: CÔNG TRÌNH VÀ THIẾT BỊ THỦY SẢN
Mã môn học: NN473.

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Môn học công trình và thiết bị thủy sản được bố trí học trước các môn học, mô đun chuyên môn nghề: Kỹ thuật sản xuất giống cá nước ngọt, kỹ thuật nuôi cá nước ngọt, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác.....

- Tính chất: Môn học có tính chất tổng hợp và ứng dụng, áp dụng những thành tựu của khoa học để tận dụng, cải tạo vùng nước thiên nhiên, nhân tạo nhằm tăng năng suất nuôi thủy sản. Giúp sinh viên nắm được một số loại vật liệu xây dựng sử dụng để xây dựng các công trình nuôi thủy sản, biết kết cấu các loại ao nuôi thủy sản và cách thiết kế, bố trí các loại ao trong hệ thống nuôi trồng thủy sản. Nắm được cấu tạo và cách vận hành của các thiết bị phụ trợ sinh sản nhân tạo tôm, cá…

- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun: Môn học có vai trò quan trọng đối với sinh viên ngành Nuôi trồng thủy sản. Giúp người học nắm vững những kiến thức cơ bản nhất các công trình và thiết bị nuôi trồng thủy sản, về các phương pháp thiết kế và bố trí công trình, thiết bị trong trại thủy sản. Từ đó giúp nâng cao hiệu quả sử dụng các công trình trong sản xuất và cũng góp phần nâng cao năng suất của trại.

Mục tiêu của môn học:

- Về kiến thức:

Trình bày được trình tự, nội dung xác định địa điểm, xây dựng, chuẩn bị các công trình, thiết bị phục vụ nuôi trồng thủy sản

- Về kỹ năng:

+Thiết kế được công trình ao nuôi thủy sản.

+ Vận hành các thiết bị phụ trợ sinh sản nhân tạo.

+ Phân biệt được các loại vật liệu xây dựng dùng trong nuôi trồng thủy sản.

+ Phân biệt được các loại lồng bè, đăng chắn.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tuân thủ trình tự, tiêu chuẩn, nghiêm túc, ham học hỏi.

Nội dung của môn học/mô đun:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	**Chương 1: Vật liệu xây dựng** 1. Khái niệm 2. Tính chất cơ bản của vật liệu xây dựng 3. Một số vật liệu thông dụng 4. Đất	3	3	0	0
2	**Chương 2: Ao nuôi thủy sản** 1. Khái niệm và phân loại 2. Thiết kế ao trong nuôi trồng thủy sản 3. Bờ ao và gia cố bờ ao 4. Sơ đồ mặt bằng tổng thể của trại nuôi trồng thủy sản	12	5	6	1
3	Chương 3: Hệ thống cấp tiêu nước trong NTTS 1. Khái niệm 2. Xác định nước cần sử dụng trong trại thủy sản 3. Ao lắng, ao chứa 4. Hệ thống cấp và tiêu nước 5. Thiết bị điều khiển nước.	6	6		
4	Chương 4: Một số thiết bị sử dụng trong sản xuất giống thủy sản. 1. Khái niệm và phân loại	11	5	5	1

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
	2. Thiết bị chứa và xử lý nước 3. Thiết bị cho đẻ 4. Thiết bị ấp nở 5. Thiết bị nâng cao chất lượng nước 6. Sơ đồ bố trí tổng thể công trình phụ trợ sinh sản nhân tạo				
5	**Chương 5: Thiết bị sử dụng trong hệ thống nuôi nước chảy** 1. Khái niệm và phân loại 2. Đăng chắn 3. Lồng bè	7	3	4	0
Cộng		40	19	19	2

CHƯƠNG 1
VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Giới thiệu

Trong nuôi trồng thủy sản, điều kiện làm việc hàng ngày là đất và nước. Do đó, để các công trình cũng như thiết bị thủy sản hoạt động an toán, kéo dài thời gian sử dụng ta cần phải nắm được bản chất của vật liệu xây dựng để tạo nên các công trình kiên cố trong những điều kiện nhất định. Và biết được bản chất của từng loại vật liệu để có được những lựa chọn hợp lý.

Mục tiêu

+ Kiến thức

- Phân biệt được các loại vật liệu dùng trong xây dựng công trình thiết bị thủy sản.

- Tính chất, vai trò của vật liệu xây dựng trong xây dựng các công trình, thiết bị thủy sản.

+ Kĩ năng

- Chọn vật liệu xây dựng phù hợp cho xây dựng các công trình và thiết bị nuôi trồng thủy sản

+ Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Tuân thủ trình tự, tiêu chuẩn, nghiêm túc.

1. Khái niệm

Vật liệu xây dựng là một trong 3 yếu tố cơ bản để xây dựng công trình (con người, vật liệu xây dựng, công cụ xây dựng) nó chiếm 1 tỷ lệ lớn trong tổng chi phí xây dựng, thông thường là hơn 50%. Vì vậy việc tìm hiểu nguồn gốc, tính năng, cách sử dụng, bảo quản vật liệu xây dựng là một yêu cầu quan trọng trong quá trình xây dựng cơ bản để có thể nâng cao tuổi thọ của công trình và hạ giá thành xây dựng.

Các vật liệu xây dựng sau khi được sử dụng trong công trình phải chịu tác dụng của nhiều lực và các nhân tố môi trường xung quanh. Các yếu tố này tác động tổng hợp lên công trình làm vật liệu bị phá hoại. Do đó khi sử dụng vật liệu xây dựng cần chú ý đến các mặt sau:

+ Tìm hiểu kỹ các tính chất cơ bản của vật liệu để xây dựng thích hợp với công trình hay từng bộ phận của công trình. Ví dụ: Công trình ngập nước không sử dụng vữa vôi vì sẽ bị các Acid trong môi trường nước trung hòa.

+ Tìm hiểu các yếu tố bên ngoài tác động vào công trình trong quá trình làm việc, đặc biệt các yếu tố phá hoại như: tải trọng, độ ẩm, nhiệt độ…để có biện pháp ngăn ngừa.

Ví dụ: dựa vào sức bền vật liệu để tính tải trọng cho phép và số lượng nguyên vật liệu.

+ Nắm vững được kỹ thuật thi công đối với các loại vật liệu thông thường, nhất là các loại vật liệu có nguồn gốc từ địa phương dễ cung cấp.

+ Biết cách sản xuất, bảo quản các loại vật liệu phổ biến trong quá trình thi công. Ví dụ: Xi măng tránh để nơi ẩm ướt.

+ Riêng đối với công trình thủy sản cần chú ý đến điều kiện làm việc lâu dài trong môi trường nước của công trình.

2. Tính chất cơ bản của vật liệu xây dựng

2.1. Tính chất vật lý

Trọng lượng riêng (tỷ trọng)

Là trọng lượng của một đơn vị thể tích vật liệu xây dựng ở trạng thái hoàn toàn khô và đặc.

$$\gamma_a = G_k / V_a. \ (Kg/m^3, g/cm^3)$$

Trong đó: G_k – Trọng lượng mẫu thí nghiệm sau khi sấy khô.

V_a – Thể tích tuyệt đối đặc của mẫu thí nghiệm.

Trọng lượng riêng của các loại vật liệu xây dựng thường lớn hơn 1g/ cm^3.

+ Gỗ, chất dẻo: 0,8 – 1,6.

+ Gang, thép: 7,25 – 8,25.

+ Gạch, đất sét nung: 2,6.

Trọng lượng riêng dùng để xác định độ đặc, độ rỗng của vật liệu xây dựng và tính toán cấp phối nhào trộn.

Trọng lượng thể tích (Trọng lượng đơn vị, dung trọng)

Là trọng lượng của một đơn vị thể tích vật liệu khô ở trạng thái tự nhiên.

$$\gamma_0 = G_k / V_0. \ (Kg/m^3, g/cm^3)$$

Trong đó: G_k – Trọng lượng mẫu thí nghiệm sau khi sấy khô.

V_0 – Thể tích tự nhiên của mẫu thí nghiệm.

Ở trạng thái tự nhiên trọng lượng thể tích cùng một vật liệu bao giờ cũng nhỏ hơn trọng lượng riêng. ($\gamma_0 < \gamma_a$) trừ các vật liệu đặc như kính, kim loại.

Bảng 1.1: Trọng lượng thể tích của các vật liệu thông thường

Vật liệu	γ_o (kg/m^3)	Vật liệu	γ_o (kg/m^3)
Đá hoa cương	2.500 ÷ 2.700	Cát ở trạng thái khô	1.450 ÷ 1.650
Đá vôi	1.800 ÷ 2.400	Đá, sỏi	1.400 ÷ 1.700
Gạch đất sét nung	1.600 ÷ 1.900	Gỗ thông	400 ÷ 600
Bêtông thường	2.000 ÷ 2.400	Thép	7,850
Bêtông than xỉ	1.200 ÷ 1.800	Xi măng	1.200 ÷ 1.400

Trọng lượng thể tích dùng để tính cường độ chịu lực của vật liệu, trọng lượng bản thân kết cấu, dự kiến khối lượng vận chuyển.

Độ rỗng.

Độ rỗng của vật liệu là tỷ số theo phần trăm giữa thể tích rỗng so với thể tích tự nhiên của vật liệu.

$$r(\%) = (V_r / V_0) * 100 = [(V_0 – V_a)/ V_0] *100 = [1 – (\gamma_0 / \gamma_a)] * 100.$$

Độ rỗng của vật liệu thay đổi rất lớn từ 0 % (thép, kính) đến 90 % như các loại vật liệu cách nhiệt, cách âm.

Độ rỗng ảnh hưởng đến dung trọng (Độ rỗng lớn thì dung trọng nhỏ và ngược lại), cường độ chịu lực của vật (Độ rỗng lớn cường độ chịu lực giảm và ngược lại). Hiện nay người ta quan tâm sản xuất và sử dụng các loại vật liệu có độ rỗng lớn nhưng có cường độ chịu lực lớn để giảm trọng lượng của công trình.

Khác với độ rỗng thì độ đặc là tỷ số tính theo phần trăm giữa thể tích hoàn toàn đặc và thể tích tự nhiên của vật.

$$d(\%) = (V_a / V_0) * 100 = (\gamma_0/ \gamma_a) * 100.$$

2.2. Tính chất cơ học của vật liệu

Tính biến dạng

Biến dạng là hiện tượng vật liệu bị thay đổi hình dạng và thể tích khi có ngoại lực tác dụng vào.

Dựa vào trạng thái của vật sau khi bị tác dụng ngoại lực thì chia ra 2 trạng thái biến dạng: Biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo.

+ Biến dạng đàn hồi: Là sự biến dạng tạm thời khi có ngoại lực tác dụng, nếu ngoại lực bị hủy bỏ thì vật liệu trở lại hình dạng ban đầu. Ví dụ tác dụng vào quả bóng, kéo 2 đầu dây thun…

+ Biến dạng dẻo: Là biến dạng vĩnh cửu, vật liệu không có khả năng trở lại hình dạng ban đầu sau khi ngừng tác dụng ngoại lực. Ví dụ: Tác dụng vào cục đất sét, bẻ cong thanh sắt…

Ngoài ra người ta còn căn cứ vào sự biến dạng của vật liệu trước khi bị phá hủy mà phân loại vật liệu dòn hay vật liệu dẻo.

+ Vật liệu dòn: là vật liệu trước khi bị phá hủy không có biến dạng rõ rệt, như: đá, bê tông, gang…

+ Vật liệu dẻo: Là vật liệu trước khi bị phá hủy thì biến dạng dẻo xuất hiện rõ rệt, như: cao su, thép, chì, nhôm, đất sét,…

Cường độ

Cường độ là khả năng chống lại tác dụng phá hoại do tải trọng gây ra. Đây chính là tính chất quan trọng nhất của vật liệu xây dựng.

Trong kết cấu công trình, vật liệu thường chịu nhiều loại tải trọng tác dụng theo nhiều phương khác nhau: nén, kéo, uốn, cắt, xoắn….

Cường độ của vật liệu xây dựng được giới hạn bởi cường độ nén và kéo. Gọi R là cường độ vật liệu thì:

$$R = P / F .$$

Trong đó: F là $S_{\text{mặt cắt ngang}}$ ban đầu chịu nén hoặc kéo

P là tải trọng phá hoại vật liệu khi nén hay kéo.

Để đánh giá cường độ cao hay thấp của vật liệu người ta thường dùng số hiệu Mac (Mark), số hiệu Mac càng lớn thì cường độ vật liệu càng cao.

Bảng 1.2: Cường độ của các vật liệu thông thường

Vật liệu	**Cường độ nén** *(Kg/cm^2)*	**Vật liệu**	**Cường độ nén** *(Kg/cm^2)*
Đá hoa cương	1.000 ÷ 2.200	Gỗ lim	550 ÷ 800
Gạch đất sét	50 ÷ 200	Thép tốt	10.000
Gạch rỗng	75 ÷ 150	Đá vôi đặc	100 ÷ 1.500
Bê tông nặng	50 ÷ 600	Xi măng Pooc lăng	200 ÷ 400
Bê tông nhẹ	15 ÷ 50		

Ví dụ: Mác xi măng là 200, nghĩa là một hỗn hợp xi măng và cát của mẫu theo tiêu chuẩn 1 xi măng x 3 cát và nước. Đúc mẫu có kích thước 40mm x 40mm x 40mm, sau 28 ngày dưỡng hộ ở nhiệt độ $20^0C – 25^0C$ và độ ẩm lớn hơn 90% thì mẫu có thể chịu được lực nén 200 Kg/cm^2 .

Hệ số an toàn

Khi chịu tác dụng của tải trọng lâu dài, trùng lặp, có chu kỳ và các yếu tố của môi trường luôn thay đổi như nhiệt độ, độ ẩm, mưa…khả năng chịu lực của vật liệu sẽ giảm. Trong trường hợp này cường độ chịu lực sẽ nhỏ hơn cường độ giới hạn.

Vậy để vật liệu và công trình làm việc ổn định khi thiết kế người ta dùng hệ số an toàn K.

$$K = R / [R]$$

Trong đó: R – Cường độ giới hạn.

[R] – Cường độ cho phép.

K – Hệ số an toàn

K > 1. K phụ thuộc cấp và tuổi thọ của công trình.

3. Một số vật liệu thông dụng:

3.1. Vật liệu đá thiên nhiên

Đá thiên nhiên là vật liệu thông dụng, có cường độ chịu lực cao, bền vững trong môi trường, giá thành rẻ và có nhiều ở mọi nơi. Tùy theo kỹ thuật khai thác và kích thước của đá ta có thể phân thành các loại sau.

Đá hộc

Được lấy theo phương pháp nổ mìn, không cần gia công, đẽo, gọt. Viên đá dày ít nhất là 10 cm, dài 25 cm, bề rộng tối thiểu gấp 2 lần bề dày. Mặt không được lồi lõm quá 3 cm. Đá hộc được dùng để xây móng, mái bằng, mái nghiêng, sân tiêu năng…của những công trình nhỏ, yêu vầu chống thấm không cao.

Hình 1.1: Đá hộc

Đá dăm

Là loại đá vụn có đường kính từ 0,5 – 10 cm, ngoài ra người ta còn gọi là đá (1x2) : (2x3) : (4x6) là các loại đá dùng trong xây dựng kích thước các cạnh theo cm tương ứng.

Đá 1 – 2 cm

Đá 4 – 6 cm

Hình 1.2: Đá dăm

Cát

Là các hạt rời rạc của các loại đá trong quá trình phân hóa tự nhiên chia làm cát mịn và cát thô. Đường kính thay đổi (0,14 – 5 mm) được dùng làm cốt liệu bê tông và (0,06 – 2 mm) dùng làm vữa xây.

3.2. Vật liệu đất sét nun

Gạch thường

Gạch đặc và gạch 2 lỗ có kích thước dài 20cm, rộng 9,5 cm, dày 5 cm. gạch 4 lỗ có kích thước tương ứng là 20 : 9,5 : 9,5 cm. Gạch tàu có kích thước 40 : 40 : 20.

Thường các gạch này được sản xuất theo kích thước tiêu chuẩn, cường độ chịu lực có thể thay đổi từ 50 – 150 kg/cm^2. Để xây nhà người ta thường sử dụng gạch có số hiệu 50, 70; xây những kết cấu nhô ra ngoài người ta sử dụng gạch có số hiệu 100, 150, 200.

Ống sành

Ống sành được dùng phổ biến trong công trình nuôi thủy sản dưới quy mô như ống cấp và tiêu nước

Đường kính ống sành được sản xuất với nhiều kích cỡ khác nhau từ 10 – 40 cm, chiều dài 40 – 100 cm, dày 1 – 4 cm. Thường được làm từ loại đất sét tốt, ít tạp chất, nung ở nhiệt độ cao hơn 2.000^{0}C nên cường độ chịu lực của ống sành cao 200 – 2000kg/cm^2.

3.3. Vật liệu keo kết vô cơ

Vôi

Được chế tạo từ đá vôi $CaCO_3$ sau khi nung ở 1.000^0C sẽ cho ra vôi sống CaO thường ở dạng cục hay dạng bột. Khi sử dụng phải đem vôi sống CaO tác dụng với nước để có vôi tôi $Ca(OH)_2$ dùng làm vữa xây và vữa bê tông**.**

Vữa bê tông chế tạo từ vôi có cường độ Mac thấp 5 – 20 nên rất lâu khô, khả năng chịu lực kém nên ít được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên trong điều kiện thiếu Xi măng vôi cũng được sử dụng để thay thế một phần. Ngoài ra vì nó không ngưng kết trong nước và có thể bị hòa tan lại sau khi ngưng kết nên không được sử dụng trong công trình thủy sản.

Xi măng

Đây là loại keo kết có thể đông cứng trong nước, nó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp xây dựng vì có cường độ cao và khả năng rắn trong nước nhanh.

Có nhiều loại xi măng như: Xi măng Poolan, Aluminat, Pouzoland khác nhau chủ yếu là thành phần khoáng vật. Trong đó xi măng Poolan là phổ biến nhất.

Thành phần của Xi măng Poolan gồm:

CaO: 60 – 67 %

SiO_2: 21 – 24 %.

MgO: 2 – 4 %.

FeO_3: 2 – 5 %.

Al_2O_3: 1 – 3 %.

Ta nhận thấy nguyên liệu chính để làm xi măng là đá vôi và đất sét. Trọng lượng thể tích γ_0 = 1,3 Tấn/m^3. Cường độ thay đổi tùy theo thành phần khoáng vật và độ mịn của hạt, trong một số trường hợp có thể chế tạo một số loại xi măng Mac cao lên đến 800 – 900 kg/cm^2. Xi măng có khả năng đông cứng trong nước nhưng trong quá trình làm việc do thành phần của chúng bao gồm đá vôi nên bị các Acid trong môi trường nước ăn mòn nên để khắc phục hiện tượng này phải có lớp bảo vệ (sơn).

Mac xi măng

Được xác định theo độ nén của vữa xi măng, cát tiêu chuẩn theo tỷ lệ 1 : 3. Sau khi trộn khô hỗn hợp xi măng và cát, cho nước vào để trộn vữa có độ dẻo quy định. Đúc 3 mẫu hình lập phương kích thước 7,07 x 7,07 x 7,07 tức có tiết diện F = 7,07 x 7,07 = 50 cm^2. Ngâm mẫu nước trong 28 ngày rồi vớt lên sau đó dùng máy ép thủy lực nén đến khi mẫu vỡ ta xác định được lực ép P.

Cường độ của vữa xi măng đã xác định, quy tròn số sẽ được Mac xi măng thường là bội số của 100 như: 200, 300, 400, 500, 600.

$R_x = P/ F (kg/cm^2)$.

3.4. Vữa xây – Bê tông

Vữa xây

Là vật liệu được chế tạo từ xi măng, nước, cát cốt nguyên liệu nhỏ và có thể pha thêm chất phụ gia vì vậy vữa có thể được coi như 1 loại bê tông hạt nhỏ. Cốt liệu của vữa bao gồm những hạt có kích thước nhỏ và đều. Tùy theo chất kết dính ta có vữa vôi, vữa thạch cao, vữa xi măng, vữa đất sét và vữa hỗn hợp…Theo mục đích sử dụng ta có vữa xây và vữa trát (tô).

Thành phần vữa xây

Cát: Cấu tạo nên bộ xương cứng của vữa, chất lượng của cát ảnh hưởng đến cường độ của vữa nên cát phải sạch, đường kính tối đa là 2,5 mm.

Chất keo kết: Có thể dùng vôi ở những nơi khô ráo với Mac thấp hoặc dùng vữa hỗn hợp trong yêu cầu cường độ Mac 10 – 75 kg/ cm^2. Đối với các loại vữa Mac cao 100 – 200 nhất thiết phải dùng xi măng làm chất keo kết.

Nước: Nên dùng nước sạch có thể uống được, không nên dùng các loại nước ao hồ, cống, rãnh, nước thải công nghiệp chứa các loại muối, Acid và các hợp chất hữu cơ.

Cường độ của vữa xây

Xác định giống Mac xi măng.

$$R_v^{28} = P/F.$$

Cường độ vữa sẽ tăng theo thời gian theo công thức sau:

$$R_t = R_v^{28}[at/28 (a – 1) + t].$$

R_v^{28}: Cường độ vữa ngày thứ 28 (Kg/cm^2).

R_t: Cường độ vữa ngày thứ t (Kg/cm^2).

a = 1,5 là hệ số vữa xi măng và vữa hỗn hợp.

t: Thời gian rắn chắc của vữa (<90 ngày).

Cấp phối vữa

Là tỷ lệ giữa cát và xi măng được phối trộn dựa theo yêu cầu Mac vữa và Mac xi măng.

Vữa bê tông

Bê tông là hỗn hợp giữa cát, đá và xi măng.

Chất kết dính

Hiện nay để chế tạo vữa bê tông người ta sử dụng chất kết dính là Xi măng. Xi măng dùng trong vữa bê tông phải có số hiệu Mac lớn hơn bê tông, nếu dùng xi măng Mac thấp sẽ tốn nhiều xi măng, còn sử dụng Mac cao sẽ gây lãng phí.

Cát

Cát là loại cốt liệu nhỏ trong bê tông, thường sử dụng cát to và trung bình, có màu vàng nên được gọi là cát vàng.

Khi sử dụng cát thường chú ý lượng ngậm bùn, bụi sét trong cát, làm giảm cường độ bê tông, làm trở ngại cho việc tiếp xúc giữa cát và xi măng, làm xi măng đông cứng chậm. Cát được sử dụng trong vữa có đường kính < 5 mm.

Đá dăm, sỏi

Là cốt liệu to và được xem là bộ xương cứng của bê tông. Nó cũng có nhiều cỡ hạt khác nhau, xen kẽ nhau để tạo thành một khối chặt chẽ. Khi sử dụng cốt liệu to cần chú ý đến chất lượng của cốt liệu để không ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

Đường kính lớn nhất của cốt liệu bê tông D_{max} = 3/4-2/3 khoảng cách cốt thép. Để các hạt đá lọt qua khe cót thép dễ dàng và phân bố đều trong bê tông.

D_{max} = 1/5 – 1/3 bề dày của kết cấu.

Nước

Ta nên sử dụng nước sạch như trong phần vữa xây.

Cường độ bê tông

Cường độ bê tông là khả năng chịu lực của bê tông. Bê tông là vật liệu dòn giống như đá, khả năng chịu lực nén rất cao.

Cường độ bê tông được xác định bằng giới hạn cường độ chịu nén của các mẫu bê tông đúc theo tiêu chuẩn kích thước sau: 20 x 20 x 20cm. Sau thời gian bảo dưỡng 28 ngày, ta đem nén mẫu bê tông bằng máy đo thủy lực đến khi mẫu vỡ, ta có lực nén là P_{bt} (Kg).

4. Đất

Công trình thủy sản hay vùng nuôi thủy sản có vật liệu chủ yếu là đất. Đất được sử dụng để đắp bờ, đắp đê để ngăn chặn nước lũ vào khu vực ao nuôi cá tránh cá thoát ra ngoài hay giữ nước trong khu vực ao nuôi. Trên diện tích đất

vùng nuôi còn được dùng để đào kênh dẫn nước cấp và tiêu hệ thống ao nuôi, để đào ao chứa nước…..

Đất đóng vai trò quan trọng trong ao nuôi thủy sản. Đất đáy ao và bờ ao đóng vai trò như lòng chảo chứa nước. Đất đáy ao giữ và phóng thích các chất dinh dưỡng và vật chất hữu cơ vào môi trường nước và cũng là môi trường sinh sống cho các loài sống đáy. Đáy ao cũng là nơi cuối cùng tiếp nhận các dư lượng của vật chất được bổ sung vào hoặc tạo ra trong ao.

4.1. Kích cỡ

Đất cỡ hạt thô: 0,06 <d< 20 mm.

Sạn sỏi: 20 – 2 mm.

Cát: 2 – 0,06 mm.

Đất cỡ hạt mịn: d< 0,06 mm gồm bùn, sét, chất hữu cơ. Tên của đất là tên của thành phần chiếm phần trăm cao nhất.

4.2. Phân loại đất

- Thành phần cơ giới của đất là tỷ lệ phần trăm các chất khoáng có kích thước khác nhau trong tổng trọng lượng của đất.

- Thành phần của đất có ảnh hưởng rất lớn đến tính chất của đất. Mỗi loại đất có thành phần cơ giới khác nhau do đó mà tính chất của nó cũng khác nhau.

Bảng 1.3: Phân loại đất theo thành phần cơ giới

Loại đất	Cấp hạt, Tên gọi	% trọng lượng Cát (2-0.02 mm)	Bụi (0.02-0.002 mm)	Sét (<0.002 mm)
Cát	Đất cát	85-100	0-15	0-15
	Đất pha cát	55-85	0-45	0-15
Thịt	Đất thịt pha cát	40-45	30-45	0-15
	Đất thịt nhẹ	0-45	45-100	0-15
Thịt nặng	Thịt trung bình	55-85	0-35	15-25
	Thịt nặng	30-55	20-45	15-25
	Sét nhẹ	0-40	45-75	15-25
	Sét pha cát	55-75	0-20	45
	Sét pha thịt	0-30	0-45	25-45
Sét	Sét trung bình	10-55	0-45	25-45
	Sét	0-55	0-55	45-65
	Sét nặng	0-25	0-35	65-100

Đất cát

Đất cát là loại đất trong đó thành phần cát chiếm hơn 70 % trọng lượng. Đất cát dễ thấm nước, giữ nước kém.

Đất cát chịu tác động nhiệt mạnh, dễ nóng, dễ lạnh.

Đất cát nghèo chất dinh dưỡng và các chất keo kết dính, dễ bị xói mòn và khó khăn trong việc xây dựng ao.

Đất cát, đất than bùn, chứa mùn bã hữu cơ làm ao dễ sạt lở, không giữ được nước, công trình dễ bị hư hỏng

Trong điều kiện địa lý Việt Nam đất cát chủ yếu tập trung ở những vùng ven sông, hồ, biển. Khi chọn vị trí để xây dựng ao nuôi ở vùng đất cát cần lưu ý những tính chất đặc trưng của loại đất này để khắc phục.

Đất sét

Là đất chứa hơn 65 % sét. Nó có tính chất ngược hoàn toàn với đất cát, khó thấm nước, giữ nước tốt, đất sét khó nóng lên nhưng lâu nguội và chứa nhiều dinh dưỡng hơn đất cát.

Đất thịt

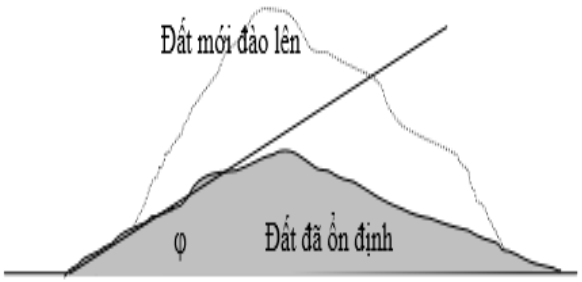
Mang tính chất trung gian giữa đất sét và đất cát. Nếu là đất thịt nhẹ thì có tính chất ngả về đất sét. Nói chung đất thịt thích hợp cho việc xây dựng công trình nuôi thủy sản, đất sét dùng để đắp và làm nền.

→ Vai trò của từng loại đất?

4.3. Tính chất cơ học của đất

Góc đổ tự nhiên của đất

Góc đổ tự nhiên hay còn gọi là góc ma sát trong của đất, hay góc nghỉ tự nhiên của đất. Đó là góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng của mái dốc và mặt phẳng nằm ngang.



Hình 1.3 : Gốc đổ tự nhiên của đất