Tạp chí khoa học và Công nghệ biển T6 (2006). Số 1. Tr 41 - 53

TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA SAN HÔ VÀ NỀN SAN HÔ VÙNG QUẦN ĐẢO TRƯỜNG SA

HOÀNG XUÂN LƯỢNG, PHẠM TIẾN ĐẠT, NGUYỄN THÁI CHUNG

Tóm tắt: *Bài báo trình bày phương pháp xác định các tính chất cơ lý của san hô và nền san hô. Sử dụng phương pháp đã nêu, các tác giả đã xác định được một số đặc trưng cơ lý của vật liệu san hô và nền san hô vùng quần đảo Trường Sa. Kết quả của bài báo có thể dùng cho việc lập luận chứng khả thi.*

I. MỞ ĐẦU

Việt Nam có vùng biển rộng lớn trải dài từ Bắc vào Nam, các đảo ngoài khơi phần lớn đều là các đảo san hô phân bố theo cụm. Các cụm này có vị thế trấn giữ đường biên giới biển của Việt Nam, góp phần to lớn trong việc giữ vững nền an ninh Quốc phòng và công cuộc xây dựng nền kinh tế Quốc dân.

Nhận thức rõ điều này, Đảng và Nhà nước ta đã và đang có những kế hoạch và hướng đi đúng nhằm xây dựng các đảo thuộc quần đảo Trường Sa trở thành những căn cứ quân sự, kinh tế vững mạnh có đủ khả năng đáp ứng tốt nhiệm vụ trước mắt và lâu dài. Để thực hiện được điều đó, ngoài việc xây dựng lực lượng con người, vũ khí trang bị, điều tất yếu là cần phải xây dựng, khôi phục cơ sở hạ tầng, công trình trên đảo vững chắc. Nghiên cứu tính chất cơ lý – hiểu rõ bản chất về san hô và nền san hô để xây dựng các công trình biển đảo là một công việc hết sức có ý nghĩa, góp phần phục vụ phát triển nền kinh tế và an ninh Quốc phòng. Trong bài báo này, chúng tôi đưa ra phương pháp nghiên cứu tính chất cơ lý của san hô và nền san hô, một số kết quả đạt được.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Nghiên cứu về vật liệu san hô và nền san hô được các Quốc gia Đông Nam Á và các quốc Qia thuộc Châu Á Thái Bình Dương tiến hành tương đối sớm. ? Việt Nam, do điều kiện không thuận lợi, nên việc nghiên cứu bắt đầu khá muộn, được thực hiện chủ yếu bởi các đề tài, dự án và liên quan nhiều đến Quốc phòng. Với đặc điểm của vật liệu san hô là tính phân tán cao, không ổn định về cấu trúc, tính chất cơ lý phụ thuộc nhiều vào quá trình, cách thức hình thành cũng như vị trí địa lý [4] của từng vùng, cho nên nghiên cứu về

vật liệu của san hô và nền san hô là kết hợp việc nghiên cứu lý thuyết (bao gồm các tài liệu về san hô của nước ngoài và trong nước, các lý thuyết của các loại vật liệu có tính chất tương tự, như đá, bêtông,...) và thực nghiệm. Các kết quả khi nghiên cứu lý thuyết chỉ có tính tham khảo, làm cơ sở cho việc nghiên cứu thực nghiệm. Để đưa ra các thông số đặc trưng về tính chất cơ lý của san hô và nền san hô cho từng đảo, từng khu vực cần phải tiến hành thí nghiệm trực tiếp. Hay có thể nói, khi nghiên cứu về san hô, có thể xem nó là một loại "vật liệu mới", cùng với các nghiên cứu trước đây chúng ta hy vọng sẽ xây dựng được một lý thuyết chung về vật liệu san hô và nền san hô.

Tuỳ vào mục đích nghiên cứu và ứng dụng, có thể có nhiều thông số thể hiện tính chất của vật liệu san hô và nền san hô. Trong bài báo này các tác giả đưa ra một số thông số đặc trưng thể hiện tính chất cơ lý của san hô và nền san hô phục vụ xây dựng công trình, đó là: cường độ kháng nén, hệ số mềm hoá, độ rỗng, môđun đàn hồi, hằng số từ biến, hệ số masát và một số đặc trưng động lực học của nền san hô, như: tốc độ lan truyền sóng, môđun đàn hồi E, môđun trượt G,... và phương pháp thực nghiệm xác định chúng.

1. Phương pháp thí nghiệm tính chất cơ lý của san hô và nền san hô:

a) Chuẩn bị mẫu thí nghiệm:

Đối với vật liệu san hô, chuẩn bị mẫu thí nghiệm được thông qua các bước sau:

Bước 1: Chọn sơ bộ các mẫu có khả năng đảm bảo kích thước, hình dạng bằng mắt thường và cảm nhận của người làm thí nghiệm.

Bước 2: Dùng máy tiện hoặc máy rà để gia công mẫu thô với mục đích đảm bảo sự đồng trục.

Bước 3: Đánh dấu kích thước dài của mẫu thành phần lên mẫu vừa gia công.

Bước 4: Dùng máy cắt chuyên dùng cắt thành các mẫu thành phần.

Bước 5: Gia công bề mặt của mẫu vừa cắt bằng máy mài, bàn rà đảm bảo độ vuông góc bề mặt với đường trục.

Bước 6: Đo, kiểm tra hình dạng, kích thước hình học của mẫu sau gia công.

Bước 7: Cân kiểm tra tính đồng nhất của các mẫu thí nghiệm sau gia công.

Bước 8: Bảo quản, cất giữ, xử lý mẫu sau gia công phục vụ thí nghiệm.

Đối với việc thí nghiệm xác định tính chất cơ lý của nền san hô, chuẩn bị hiện trường thí nghiệm cũng quan trọng không kém việc thí nghiệm trong phòng. Hiện trường thí nghiệm được chọn sao cho tín hiệu (số liệu) thí nghiệm phản ánh rõ nét nhất.

b) Lựa chọn máy và thiết bị thí nghiệm:

Để xác định tính chất cơ lý của san hô, máy và thiết bị thí nghiệm cần chọn phải tuỳ thuộc mục đích thí nghiệm, cụ thể:

- Xác định cường độ kháng nén, môđun đàn hồi, hệ số mềm hoá cần chọn các máy sinh lực kéo (nén) vạn năng, như: WEW – 300C, MTS 810, vv...

- Xác định khối lượng thể tích, khối lượng riêng, độ rỗng cần chọn thiết bị là cân điện tử, thước kẹp, vv...

- Xác định các hằng số từ biến cần chọn các máy sinh lực vạn năng cơ điện hoặc các máy thí nghiệm từ biến chuyên dùng.

- Xác định tốc độ lan truyền sóng cần dùng máy đo động đa kênh với nhiều đầu đo.

c) Thực hiện thí nghiệm:

Thí nghiệm trong phòng: Việc thí nghiệm trong phòng để lấy số liệu về các đặc trưng cơ học của vật liệu san hô được thực hiện sau khi mẫu được lấy từ các đảo. Trong bài báo, các tác giả đã thực hiện thí nghiệm tại Phòng thí nghiệm Cơ học – Học viện Kỹ thuật quân sự và được kiểm tra tại các Phòng thí nghiệm: Phòng thí nghiệm của Liên đoàn Vật lý Địa chất và Trung tâm phân tích thí nghiệm địa chất thuộc Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

Thí nghiệm hiện trường: Thí nghiệm nhằm xác định các đặc trưng động lực học của nền san hô, masát giữa cọc và nền được thực hiện tại đảo Song Tử Tây với các dụng cụ, trang thiết bị hiện đại, có độ chính xác cao.

d) Xử lý số liệu thí nghiệm:

Xử lý số liệu thí nghiệm cần thực hiện các công việc chủ yếu sau:

- Xác định giá trị trung bình của phép đo (lần đo): $\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$, (1)

trong đó: Xi là giá trị đặc trưng xác định trên mẫu thí nghiệm thứ i hoặc của lần đo thứ i và n là số mẫu thí nghiệm.

- Loại bỏ sai số thô: Sai số thô là các sai số có thể do người đọc hoặc ghi chép sai, hoặc cũng do yếu tố khách quan (gặp phải khi khoan lấy mẫu, nhiễu của phép đo,...). Do vậy chúng cần được xem xét, loại bỏ trước khi tiến hành các phép đánh giá. Để loại bỏ sai số thô cần xem xét một cách đồng thời theo hai tiêu chuẩn đánh giá:

- Tiêu chuẩn loại bỏ trực tiếp, số liệu thí nghiệm cần loại bỏ khi:

$$\left|\overline{X} - X_i\right| > V \cdot \sigma_{tb}, \quad (2)$$

trong đó: V là trị số biến sai, phụ thuộc vào số lượng mẫu thử nghiệm và được xác định theo bảng 1.

Bảng 1. Bảng xác định trị số V theo số mẫu thí nghiệm

Số mẫu	6	7	8	9	10	11	12
Trị số V	2,07	2,18	2,27	2,35	2,41	2,47	2,52
Số mẫu	13	14	15	16	17	18	19
Trị số V	2,56	2,60	2,64	2,67	2,70	2,73	2,75
Số mẫu	20	21	22	23	24	25	26
Trị số V	2,78	2,80	2,82	2,84	2,86	2,88	2,90
Số mẫu	27	28	29	30	31	32	33
Trị số V	2,91	2,93	2,94	2,96	2,97	2,98	3,00
Số mẫu	34	35	36	37	38	39	40
Trị số V	3,01	3,02	3,03	3,04	3,05	3,06	3,07
Số mẫu	41	42	43	44	45	46	47
Trị số V	3,08	3,09	3,10	3,11	3,12	3,13	3,14
Số mẫu	48	49	50				
Trị số V	3,14	3,15	3,16				

σ_{tb}^2 là trị số trung bình cộng của các độ lệch bình phương, được xác định:

$$\sigma_{tb} = SD = S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\overline{X} - X_i)^2} \quad (3)$$

Tiêu chuẩn hệ số biến sai: Để đảm bảo tính đồng nhất thì dãy các số liệu thí nghiệm của cùng một chỉ tiêu cần thoả mãn điều kiện:

$$\frac{\sigma}{\overline{X}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\overline{X} - X_i)^2}}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i} \le V_{bs}, \quad (4)$$

trong đó: Vbs – hệ số biến sai:

Đối với hệ số rỗng và độ ẩm: Vbs< 0,15

Đối với mô đun đàn hồi, sức chống cắt: Vbs< 0,30

Nếu không thoả mãn điều kiện trên thì trong dãy số thí nghiệm có sai số thô, cần phải loại bỏ. Việc loại bỏ số liệu nào phải dựa vào nhận xét, sau mỗi lần loại bỏ một số liệu tiến hành thử lại điều kiện trên cho đến khi nào thoả mãn thì dừng.

- Xác định giá trị trung vị (Median): Là đại lượng diễn tả khái niệm trung tâm của chuỗi dữ liệu, được xác định bằng số thứ (N + 1)/2 trong chuỗi dữ liệu có N giá trị quan sát được sắp xếp từ nhỏ đến lớn.
- Xác định khoảng quan sát: r = Xmax - Xmin (5)
- Xác định sai số chuẩn của giá trị trung bình: $SEM = S_X = \frac{S}{\sqrt{N}}$ (6)
- Xác định giới hạn tin cậy: Với một mức tin cậy nhất định là α, giới hạn tin cậy của một giá trị trung bình được cho bởi tích số: $t_\alpha S_{\overline{X}}$ và khoảng tin cậy của giá trị trung bình là: $\overline{X} \pm t_\alpha S_{\overline{X}}$, khi sử dụng chương trình MS – EXCEL [2], với số lượng mẫu nhỏ (n

< 30) thì giá trị t_α được tra trong bảng Student và $S_{\overline{X}}$ được lấy từ đầu ra của MS – EXCEL hoặc sử dụng phần mềm Matlab cho việc xử lý số liệu thống kê.

- Xác định giá trị yếu vị: Là giá trị có tần số cao nhất trong một chuỗi dữ liệu.

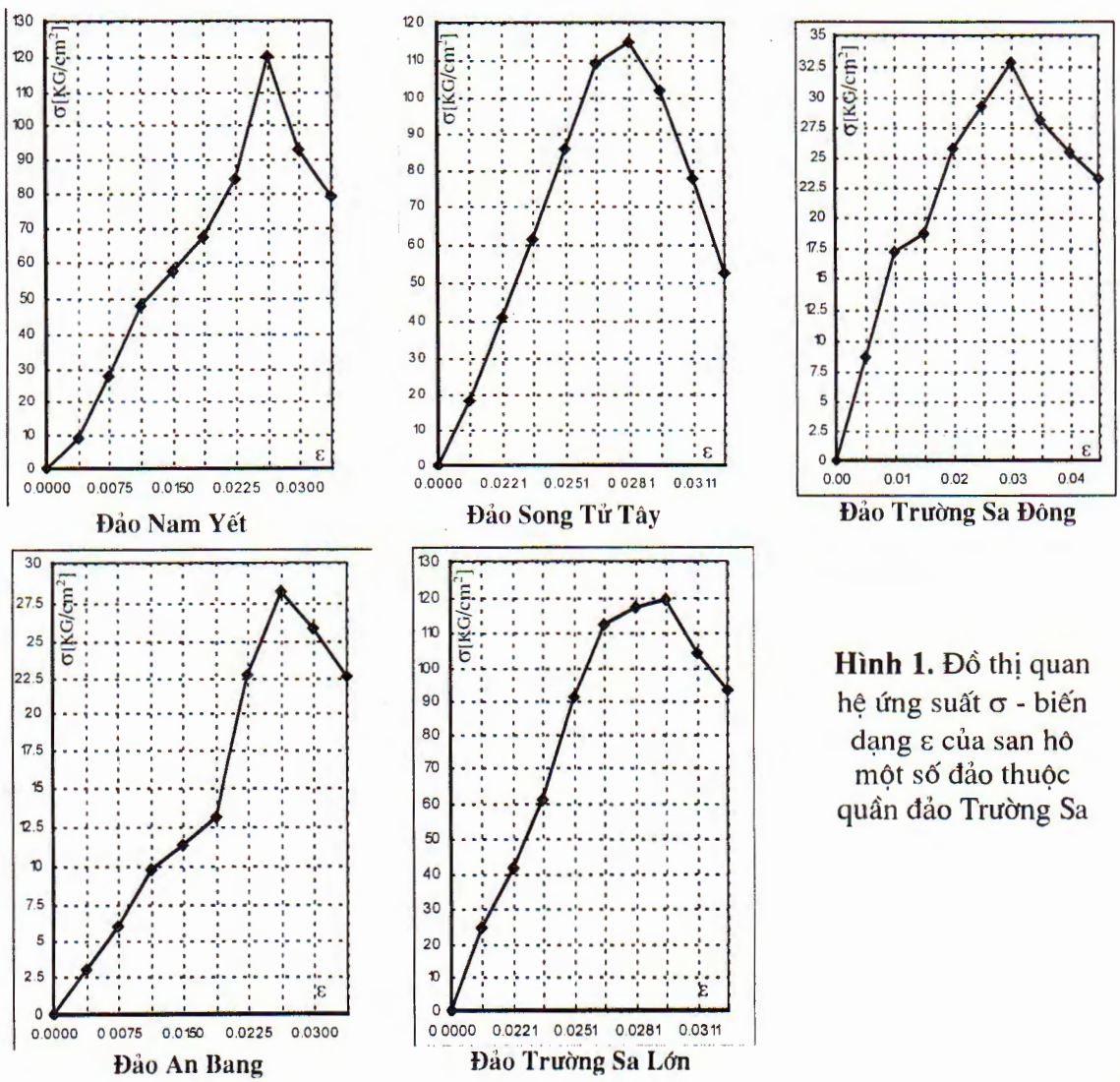
2. Một số kết quả đạt được

Sử dụng phương pháp thí nghiệm nêu trên và dùng phần mềm MS – EXCEL cho việc xử lý số liệu, các tác giả đã xác định được một số tính chất cơ lý của vật liệu san hô và nền san hô như sau:

2.1. Tính chất cơ lý của san hô:

a) Cường độ kháng nén:

Cường độ kháng nén của vật liệu san hô được xác định thông qua việc thí nghiệm nén trực tiếp mẫu san hô trên máy thí nghiệm nén chuyên dùng WEW-300C. Sau khi xử lý số liệu thí nghiệm, các tác giả xác định được cường độ kháng nén R, vẽ được đồ thị quan hệ ứng suất σ và biến dạng tỷ đối ε của san hô một số đảo như trên hình 1:



Hình 1. Đồ thị quan hệ ứng suất σ - biến dạng ε của san hô một số đảo thuộc quần đảo Trường Sa

b) Hệ số mềm hoá: Là tỷ số giữa cường độ kháng nén của mẫu ở trạng thái bão hoà R_{bh} và ở trạng thái khô R_{kh}, được xác định theo công thức: $\chi = R_{bh}/R_{kh}$ (7)

c) Khối lượng thể tích: Được xác định bằng tỷ số giữa khối lượng m của mẫu thí nghiệm và thể tích V: $\gamma = m/V$ (8)

d) Độ rỗng: Với vật liệu san hô, tuỳ theo từng lớp, từng đảo có mức độ độ rỗng khác nhau và được xác định theo công thức: $n = [(V_0 - V_1)/V_0]\cdot 100\%$ (9)

e) Môđun đàn hồi: Từ đồ thị quan hệ ứng suất — biến dạng như hình 1, với giai đoạn đàn hồi của vật liệu xem gần đúng là tuyến tính, các tác giả đã xác định được môđun đàn hồi $E = \sigma/\varepsilon$ đại diện cho san hô từng đảo.

f) Hằng số từ biến: Có nhiều thuyết thể hiện tính từ biến của vật liệu, căn cứ vào số liệu đã xử lý sau khi thí nghiệm, các tác giả thấy rằng với kết quả đạt được, đối với vật liệu san hô thuyết từ biến già hoá: $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 + a\sigma^n t$ là phù hợp nhất. Dựa vào đường cong từ biến, các hằng số từ biến a và n xác định trong giai đoạn tuyến tính [7], theo phương trình:

$$k_i = tg\alpha_i = a_i\sigma^{n_i} \quad (10)$$

trong đó: k_i — hệ số góc của đoạn thẳng tuyến tính đồ thị thứ i

a_i, n_i — hằng số từ biến được xác định từ đồ thị thứ i

Sau khi xác định được a_i, n_i từ (11), các hằng số a và n của vật liệu san hô được xác định theo công thức:

$$a = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} a_i \; ; \; n = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} n_i \quad . \quad (11)$$

với m là số đường cong từ biến thí nghiệm được. Kết quả thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Một số đặc trưng cơ lý của san hô

Tên đảo	Lớp	Hệ số mềm hoá χ	Kh.lg thể tích γ [g/cm³]		Độ rỗng n[%]	Cường độ kháng nén R[KG/cm²]		Hằng số từ biến a, n
			Khô	*BH*		*Khô*	*BH*	
Trường Sa Lớn	Cát san hô		1,46	1,67				
	San hô khối	0,716	2,06	2,26	11,3	119,8	85,7	a=0,00113 n=3,6372
Trường Sa Đông	Cát san hô		1,89	2,01				
	San hô cành vụn lẫn cát		1,62	1,93				
	San hô khối	0,844	1,80	2,02	34,2	32,8	27,7	a=0,00141 n=3,708
An Bang	Cát san hô		1,62	1,90				
	San hô khối	0,879	1,88	2,02	36,8	28,18	24,8	
Nam Yết	Cát san hô		1,25	1,29				
	San hô cành mềm		1,85	2,13		6,58	4,96	
	San hô khối	0,697	1,98	2,23	12,4	102,7	71,5	
Song Tử Tây	Cát san hô		1,25	1,32				
	San hô khối	0,735	1,97	2,23	11,8	114,8	84,4	a=0,00139 n=3,6993

Từ số liệu của lỗ khoan sâu 51,2m tại đảo Song Tử Tây, sau khi thí nghiệm, các tác giả cùng với nhóm tác giả của đề tài KC.09.08 đã phân được lớp, xây dựng hình ảnh trụ lỗ khoan (hình 2) và xác định được một số tính chất cơ lý theo chiều sâu của lỗ khoan như bảng 3, 4.

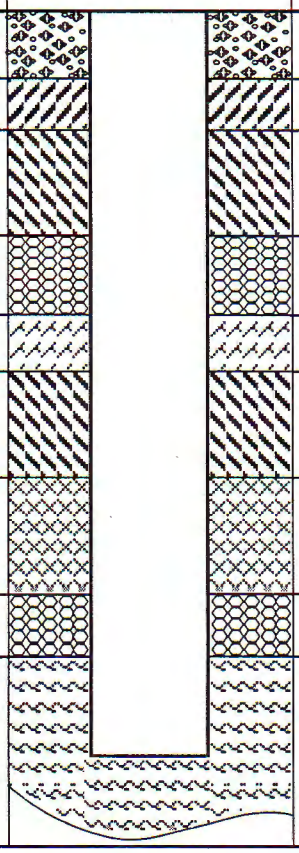
Bảng 3. một số tính chất cơ lý theo chiều sâu

Lớp	Kh.lg riêng [g/cm^3]	Khối lượng thể tích γ [g/cm^3]		Độ hút nước (%)	Độ rỗng n[%]
		Khô	*Bão hoà(BH)*		
1	1,83	1,25	1,32	-	-
2	2,46	1,56	1,72	-	-
3	2,82	1,89	2,00	12,00	31,67
4	2,80	2,07	2,26	2,07	2,26
5	2,72	1,62	1,85	15,20	40,62
6	2,70	1,73	1,96	13,10	35,90
7	2,70	1,96	2,10	7,10	27,55
8	2,78	2,02	2,15	2,19	2,38
9	2,72	2,37	2,44	3,10	12,90

Bảng 4. Cường độ kháng nén, mô đun đàn hồi E, hệ số Poisson μ, hệ số mềm hoá của vật liệu san hô trong các lớp

Lớp	Cường độ kháng nén R[KG/cm^2]		Mô đun đàn hồi E [.10^4 KG/cm^2]	Hệ số Poisson μ	Hệ số mềm hoá χ
	Khô	*Bão hoà*			
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	63,20	53,44	2,41	0,24	0,82
6	-	-	-	-	-
7	75,36	65,83	2,47	0,21	0,86
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-

Ký hiệu " -" đối với các mẫu không có số liệu vì mẫu không đủ kích thước tiêu chuẩn.

Ký hiệu lớp	Cao độ đáy lớp *(m)*	Độ sâu đáy lớp*(m)*	Chiều dày lớp *(m)*	MẶT CẮT LỖ KHOAN	THUYẾT MINH ĐỊA TẦNG
1	1.08	3.70	3.70		Cát sạn vàng lẫn san hô cành vụn
2	-2.22	7.00	3.30		San hô cành
3	-14.52	19.3	12.3		San hô cứng , xen nhiều cục nhỏ
4	-18.52	23.3	4.0		San hô cứng, xen cục lớn
5	-21.82	26.6	3.3		San hô gốc cứng, dẻo
6	-23.82	28.6	2.0		San hô cứng, xen nhiều cục nhỏ
7	-38.52	43.3	14.7		San hô gốc cứng, dẻo
8	-40.52	45.3	2.0		San hô cứng
9	-46.42	51.2	5.9		Cục trung bình và nhỏ

Hình 2. Trụ cắt lỗ khoan 51,2m tại đảo Song Tử Tây

2.2. Tính chất cơ lý của nền san hô:

Các đặc trưng thể hiện tính chất cơ lý của nền san hô bao gồm các tính chất tĩnh và động lực học. Căn cứ vào ý nghĩa ứng dụng, có thể đưa ra một số đặc trưng thể hiện tính chất cơ lý của nền san hô như sau:

• Đặc trưng tĩnh học: Hệ số masát giữa cọc và nền san hô, giữa san hô và các vật liệu khác.

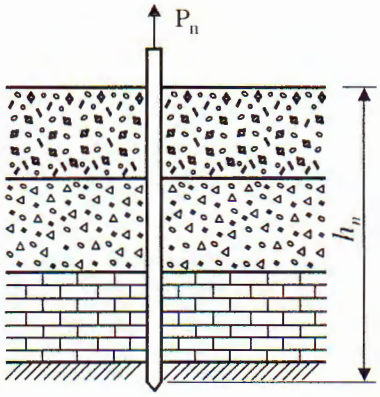
• Đặc trưng động lực học: Tốc độ lan truyền sóng nổ, môđun đàn hồi, hệ số poátxông.

a) Xác định cường độ lực masát giữa cọc và nền san hô:

Nội dung phần này cần xác định 2 đại lượng chủ yếu, đó là: cường độ lực masát tĩnh và sự thay đổi masát giữa cọc và nền san hô dưới tác dụng của tải trọng điều hoà.

• *Xác định cường độ lực masát tĩnh giữa cọc và nền san hô:*

Dụng cụ thí nghiệm bao gồm: cọc, lực kế. Mô hình thí nghiệm như hình 3



P_n — Lực nhổ cọc (Xác định bằng lực kế)

h_n — Chiều dài cọc đóng vào nền

F_{ms} — Lực masát giữa cọc và nền

d - Đường kính cọc

Q — Trọng lượng cọc

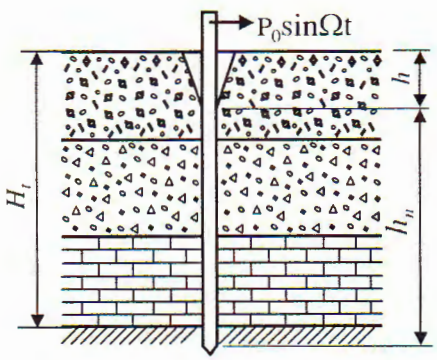
Hình 3. Mô hình thí nghiệm

Cường độ lực masát được xác định bởi công thức: $\tau_{ms} = F_{ms}/(\pi \cdot d \cdot h_n)$ (12)

Khi nhổ cọc lên với tốc độ ổn định và đủ chậm, ta có: $F_{ms} = P_n - Q$, do đó cường độ lực masát được xác định: $\tau_{ms} = (P_n - Q)/(\pi \cdot d \cdot h_n)$ (13)

• *Sự thay đổi masát giữa cọc và nền san hô dưới tác dụng của tải trọng điều hoà:*

Đối với vật liệu san hô là loại vật liệu dòn, khi cọc làm việc trong nền san hô chịu tác dụng của tải trọng điều hoà theo phương vuông góc với đường trục của cọc, qua thí nghiệm thấy rằng lực masát giữa cọc và nền thay đổi theo tần số của lực, theo thời gian lực tác dụng. Nhóm tác giả đã thực hành thí nghiệm và xây dựng được đồ thị quan hệ giữa cường độ lực masát với thời gian và cường độ lực masát với tần số của lực tác dụng (bảng 5, hình 5):



P_n — Lực nhổ cọc tại thời điểm t

h — Chiều dài ngàm của cọc sau thời gian t

h_n — Chiều dài cọc ngập vào nền còn lại

$F_{ms}(\Omega,t)$ — Lực masát (thay đổi theo tần số, thời gian)

d - Đường kính cọc

Q — Trọng lượng cọc

Hình 4. Mô hình thí nghiệm

Cường độ lực masát sau một số chu kỳ được xác định:

$$\tau_{ms} = \frac{F_{ms}(\Omega,t)}{\pi \cdot d \cdot h} \quad (14)$$

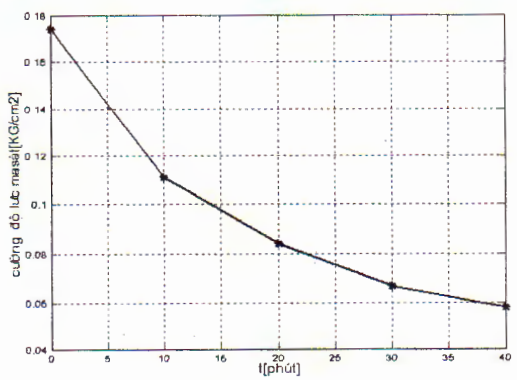
Trong đó lực masát $F_{ms}(\Omega,t)$ xác định theo biểu thức:

$$F_{ms}(\Omega,t) = P_n - Q \quad (15)$$

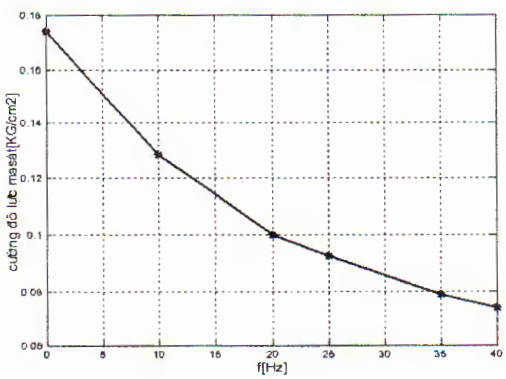
Kết quả thí nghiệm thu được thể hiện trong bảng 6 và đồ thị hình 5.

Bảng 5. Cường độ lực masát giữa cọc và nền san hô

Cọc số	Kích thước (mm)	Chu vi (cm)	H_t (cm)	Tần số rung (Hz)	Thời gian rung (phút)	Lực nhổ P_n(KG)	h_n (cm)	h (cm)	τ_{ms} (KG/cm^2)
1	ϕ86	27	50	25	20	140-15	27,558	22,442	0,0926
2	ϕ86	27	50	35	35	120-15	22,487	27,513	0,0777
3	ϕ86	27	50	20	30	160-15	32,11	17,89	0,0667
4	ϕ86	27	50	40	30	115-15	21,9	28,1	0,0740
5	ϕ86	27	50	10	30	188-15	37,18	12,82	0,1281
6	ϕ86	27	50	20	20	138-15	27,11	22,89	0,084
7	ϕ86	27	50	20	10	165-15	32,88	17,12	0,1111
8	ϕ86	27	50	20	40	110-15	21,01	28,99	0,0577
9	Chữ nhật	28,6	50	25	35	180-18	35,402	14,597	0,1136
10	Chữ nhật	28,5	50	35	45	100-18	17,982	32,017	0,0575
11	"	28,5	50	10	30	192-18	37,99	12,01	0,1221
12	"	28,5	50	20	30	165-18	31,89	18,11	0,1031
13	"	28,5	50	40	30	118-18	22,11	27,09	0,0701
14	"	28,5	50	20	10	192-18	37,22	22,18	0,1221
15	"	28,5	50	20	20	164-18	31,99	28,01	0,1024
16	"	28,5	50	20	40	100-18	18,01	31,99	0,0575



Cường độ lực ma sát phụ thuộc thời gian rung t của cọc tiết diện tròn; tần số f=20 Hz



Cường độ lực ma sát phụ thuộc tần số rung f của cọc tiết diện tròn; thời gian rung t =30 phút

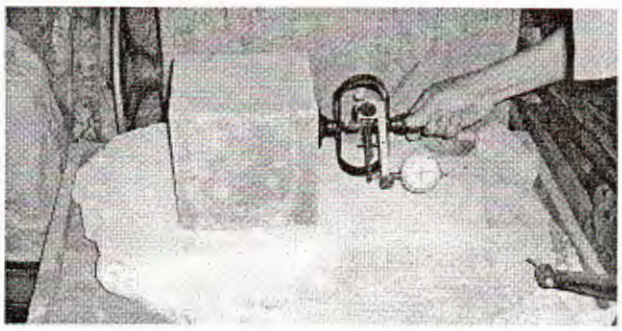
Hình 5. Quan hệ giữa cường độ lực masát với tần số dao động, thời gian

b) Hệ số masát giữa san hô và các vật liệu khác:

Khi tính toán thiết kế các công trình trọng lực cần thiết phải tính toán cho khối trọng lực không bị dịch chuyển dưới tác dụng của dòng chảy và áp lực sóng. Tức là phải xác định được lực giữ, lực này phụ thuộc vào hệ số masát f giữa khối vật liệu công trình và nền san hô.

• *Phương pháp xác định;* Để tiến hành xác định hệ số masát f giữa san hô và các vật liệu khác cần phải chuẩn bị mẫu và thiết bị thí nghiệm. Mẫu thí nghiệm được chế tạo sao

cho đảm bảo bề mặt của khối vật liệu tiếp xúc với bề mặt tảng san hô trong quá trình thí nghiệm. Thiết bị thí nghiệm dùng để đo lực trượt của khối vật liệu lên bề mặt san hô thông thường dùng lực kế chuẩn (hình 6).



Hình 6. Thí nghiệm xác định hệ số masát giữa san hô và bêtông

Hệ số ma sát: $f_{ms} = F_{ms}/N = F/mg$ (16)

Trong đó: f_{ms} - Hệ số ma sát; F - Lực đẩy; N - Phản lực pháp tuyến

m - Khối lượng vật liệu tiếp xúc với san hô; g - Gia tốc trọng trường

Bằng thực nghiệm, các tác giả đã xác định được cường độ lực masát và hệ số ma sát của san hô và các vật liệu khác nhau như bảng 6 và 7.

Bảng 6. Hệ số masát của san hô với bêtông

TT	Loại san hô	Hệ số ma sát			
1	Kiểu cát kết	Khi bề mặt khô		Khi bề mặt ướt	
		Nghỉ	*Trượt*	*Nghỉ*	*Trượt*
		0,63355	0,6133	0,63322	0,511
2	Kiểu có sọc — Trượt dọc sọc	0,54097	0,39346	0,5777	0,50413
3	Kiểu có sọc- Trượt ngang sọc	0,66382	0,4426	0,7376	0,5531

Bảng 7. Hệ số masát của san hô với thép

Loại san hô	Hệ số ma sát			
Kiểu cát kết	Khi bề mặt khô		Khi bề mặt ướt	
	Nghỉ	*Trượt*	*Nghỉ*	*Trượt*
	0,3827	0,312	0,347	0,311

Để an toàn, chúng tôi đề nghị lấy hệ số masát nhỏ nhất cho việc tính toán thiết kế, cụ thể: - Hệ số masát của san hô với bêtông : f = 0,39346

- Hệ số masát của san hô với thép : f = 0,311

c) Xác định tốc độ lan truyền sóng nổ trong nền san hô:

c.1. Thí nghiệm hiện trường:

Thí nghiệm được thực hiện tại đảo Song Tử Tây - Quần đảo Trường Sa. Các thiết bị sử dụng đo đạc gồm:

01 máy đo động đa kênh MGC Plus, 01 đầu đo áp lực động có dải đo 0÷2 Kg/cm^2, 04 đầu đo gia tốc loại địa chấn PCB393C, dải đo 0÷2,5g (g là gia tốc trọng trường). Lượng nổ được thử tăng dần cho đến khi có tín hiệu ở đầu đo áp lực.

Kết quả thí nghiệm xác định được tốc độ lan truyền sóng cắt trong lớp cát san hô ở bề mặt đảo xấp xỉ 454,58m/s.

c.2. Thí nghiệm tại phòng:

Cát san hô được lấy trực tiếp từ đảo Song Tử Tây đưa về đất liền để thí nghiệm trong phòng. Dùng các thiết bị đo và phương pháp đo như tại hiện trường, kết quả xác định được tốc độ lan truyền sóng cắt trong cát san hô là 488,2 m/s.

Sau khi xác định vận tốc truyền sóng cắt trong môi trường cát san hô, sử dụng các công thức liên hệ giữa sóng cắt, môđun đàn hồi trượt, trọng lượng riêng [4] ta có thể xác định được các đặc trưng động lực học của nền san hô.

III. KẾT LUẬN

- Đặc trưng cơ bản của san hô là vật liệu dòn, liên kết một chiều, trong giai đoạn đàn hồi vật liệu có thể xem gần đúng là tuyến tính. Việc tính toán cần lưu ý sự phụ thuộc theo thời gian của các đặc trưng cơ lý của san hô.
- Tính phân tán và sự phụ thuộc của tính chất cơ lý vào chủng loại và quá trình hình thành và phát triển của san hô, nên muốn có được số liệu tin cậy cho từng vùng cần phải có số lượng mẫu lớn, phân bố khá dày theo địa lý và chiều sâu. Điều đó chứng tỏ phải quan tâm và đầu tư thích đáng cho việc khảo sát và lấy mẫu.
- Các số liệu đưa ra có thể dùng cho việc lập luận chứng khả thi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Hoàng Xuân Lượng, Đặng Văn Mấn, 2001.** *Phương pháp thực nghiệm Cơ học.* NXB QĐND.
2. **Đặng Văn Giáp, 1997.** *Phân tích dữ liệu khoa học bằng chương trình MS-EXCEL.* NXB Giáo dục, Hà nội.
3. **Báo cáo tổng kết đề tài KC.09.08. 2004.**
4. **Nguyễn Trọng Giảng, 1998.** *Thuộc tính cơ học của vật rắn.* NXB Đại học Bách khoa Hà nội.
5. **Hoàng Xuân Lượng, Phạm Tiến Đạt, Nguyễn Thái Chung, 23 - 26/7/2003.** *Đặc điểm địa chất công trình theo chiều sâu của nền san hô tại đảo Song Tử Tây.* Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học "Công trình và địa chất biển", Đà lạt.
6. **Nguyễn Thái Chung, 2003.** *Nghiên cứu tính từ biến của san hô thuộc quần đảo Trường Sa.* Luận văn Thạc sĩ khoa học, Học viện Kỹ thuật quân sự.
7. **John A. Franklin, Maurice B. Dusseault, 2000.** *Cơ học đá công trình,* NXB Giáo dục.

PROPERTY MECHANICS AND PHYSICS OF CORAL AND CORAL FOUNDATION OF TRUONG SA ARCHIPELAGO

HOANG XUAN LUONG, PHAM TIEN DAT, NGUYEN THAI CHUNG

Summary. *The paper presents a method to define Property Mechanics and Physics of Coral and Coral Foundation of Truong Sa Archipelago. In this paper the authors present some results in study Property Mechanics and Physics of Coral and Coral Foundation of Truong Sa Archipelago by experimental method.*

Bài báo này được hoàn thành với sự hỗ trợ của Chương trình Nghiên cứu cơ bản và Chương trình KC.09

Ngày nhận bài: 13 - 06 - 2005

Người nhận xét: TS. Nguyễn Thế Tiệp

Địa chỉ: Học viện Kỹ thuật quân sự