

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

**XÂY DỰNG CẨM NANG  
CÔNG NGHỆ ĐỊA CHẤT**

**7380**

29/5/2009

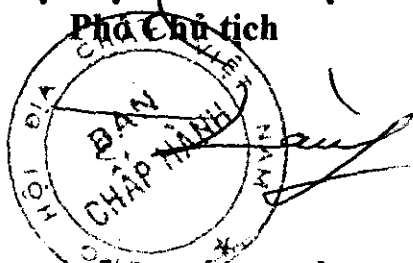
**HÀ NỘI - 2008**

**LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT VIỆT NAM**

**BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI**  
**XÂY DỰNG**  
**CẨM NANG CÔNG NGHỆ ĐỊA CHẤT**

**Cơ quan chủ trì đề tài**  
**TỔNG HỘI ĐỊA CHẤT VIỆT NAM**

**Phó Chủ tịch**



**NGUYỄN TIẾN THÀNH**

**Chủ trì đề tài**

A handwritten signature in black ink, likely belonging to PGS.TS. Nguyễn Khắc Vinh.

**PGS.TS. NGUYỄN KHẮC VINH**

**HÀ NỘI - 2009**

## TẬP THỂ TÁC GIẢ

TT	Họ và Tên	Học hàm, học vị	Cơ quan Công tác	Chức danh
1	Nguyễn Khắc Vinh	PGS.TS	Tổng Hội Địa chất VN	chủ biên
<b>Các tác giả</b>				
2	Hồ Vương Bính	TS.	Viện Địa chất và Môi trường	Tác giả
3	Nguyễn Trung Chí	TS.	Đại học KHTN	"
4	Đặng Hữu Diệp	PGS.TS	Liên hiệp ĐCCTXD & MT	"
5	Nguyễn Đồng Hưng	KS.	Tổng Hội ĐCVN	"
6	Đặng Xuân Phong	PGS.TS.	Đại học Mỏ - Địa chất	"
7	Nguyễn Văn Quý	TS.	Cục Địa chất & KS VN	"
8	Mai Thanh Tân	GS.TSKH.	Đại học Mỏ - Địa chất	"
9	Nguyễn Ngọc Thạch	PGS.TS.	Đại học KHTN	"
10	Bùi Đức Thắng	TS.	Tổng Hội ĐCVN	"
11	Tạ Trọng Thắng	PGS. TS.	Đại học KHTN	"
12	Nguyễn Tiến Thành	KS.	Tổng Hội ĐCVN	"
13	Nguyễn Văn Thành	TS.	Trung tâm PTTNĐC	"
14	Bùi Hữu Việt	ThS.	Viện Khoa học Địa chất và KS	"

## MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	4
Phần I. NHỮNG THÔNG TIN CHUNG VỀ ĐỀ TÀI.....	5
Chương I- Đánh giá tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực đề tài.....	6
Chương II- Mục tiêu, nội dung, phương pháp nghiên cứu và kinh phí thực hiện.....	7
Phần II - KẾT QUẢ THỰC HIỆN.....	9
Chương III. Vũ trụ - Hệ mặt trời - Trái đất.....	10
Chương IV. Cổ sinh vật học.....	15
Chương V. Khoáng vật học.....	18
Chương VI .Thạch học.....	21
Chương VII. Những vấn đề cơ bản của thuyết kiến tạo mạng.....	23
Chương VIII. Địa chất thuỷ văn.....	26
Chương IX. Địa chất Công trình.....	28
Chương X. Trắc địa .....	30
Chương XI. Công nghệ Viễn thám.....	31
Chương XII. Các phương pháp phân tích mẫu địa chất.....	33
Chương XIII. Các phương pháp địa hoá tìm kiếm.....	36
Chương XIV. Các phương pháp địa vật lý tìm kiếm .....	38
Chương XV. Bản đồ địa chất .....	41
Chương XVI. Thăm dò địa chất .....	42
Chương XVII. Thông tin về hàng hoá khoáng sản .....	45
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	47

## **LỜI NÓI ĐẦU**

Thực hiện nhiệm vụ của Chủ tịch Liên hiệp các hội Khoa học Kỹ thuật Việt Nam giao, tập thể tác giả do PGS.TS. Nguyễn Khắc Vinh - Chủ tịch Tổng Hội địa chất Việt Nam chủ trì đã tiến hành nghiên cứu và cập nhật các thông tin về địa chất và khoáng sản ở trong và ngoài nước đến năm 2008 để biên soạn "Cẩm nang công nghệ địa chất"

"Cẩm nang công nghệ địa chất" bao gồm nhiều nội dung rất phong phú trong địa chất học:

- Vũ trụ - Hệ mặt trời - Trái đất
- Cổ sinh vật học
- Khoáng vật học
- Thạch học
- Kiến tạo mảng
- Địa chất thuỷ văn
- Địa chất Công trình
- Trắc địa
- Công nghệ Viễn thám
- Các phương pháp phân tích mẫu địa chất
- Các phương pháp địa hoá tìm kiếm
- Các phương pháp địa vật lý tìm kiếm
- Bản đồ địa chất
- Thăm dò địa chất
- Thông tin về hàng hoá khoáng sản

"Cẩm nang công nghệ địa chất" cung cấp những kiến thức cơ bản, những phương pháp nghiên cứu và những kết quả, những thông tin mới nhất về địa chất và khoáng sản ở trong và ngoài nước phục vụ cho các nhà chuyên môn, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp, các sinh viên và đông đảo bạn đọc quan tâm tham khảo, tra cứu

Các tác giả xin chân thành cảm ơn Liên hiệp các Hội Khoa học-Kỹ thuật Việt Nam, Tổng Hội địa chất Việt Nam đã tạo mọi điều kiện thuận lợi và giúp đỡ để hoàn thành công trình này.

## **Phần I**

# **NHỮNG THÔNG TIN CHUNG VỀ ĐỀ TÀI**

## **Chương I: ĐÁNH GIÁ TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC ĐỀ TÀI**

### ***I. Ngoài nước:***

Trong những thập kỷ cuối của thế kỷ XX, một số nước tiên tiến như Anh, Mỹ, Pháp, Nga, Australia đã có nghiên cứu xây dựng cẩm nang về công tác địa chất.

Tại nước Anh năm 1979, để phục vụ cho công tác thăm dò địa chất đã cho xuất bản cuốn kỹ thuật trong thăm dò mỏ (Technique in Mineral Exploration)., Ở Australia năm 1989, cho in cuốn sách kỹ thuật của các nhà địa chất ngoài thực địa (Field Geologist' manual). Ở Mỹ năm 1969, có quyển sổ tay địa hoá học (Handbook of Geochemistry, New York).

Liên xô đã xuất bản các sách tra cứu của nhà kỹ thuật địa chất và sách tra cứu tóm tắt về địa hoá.

Những sách kể trên và hàng loạt các sách tra cứu của nước ngoài đã giúp cho các nhà địa chất và các nhà quản lý cũng như những người có liên quan có điều kiện tra cứu nhanh, kịp thời các vấn đề kỹ thuật địa chất. Tuy nhiên những cuốn sách đó chỉ đi sâu vào từng lĩnh vực chuyên ngành riêng biệt, không phục vụ chung và rộng rãi trong ngành Địa chất và các ngành liên quan như Mỏ, Giao thông, Xây dựng.... hơn nữa, với những thành tựu của khoa học kỹ thuật ngày nay, đòi hỏi phải cập nhật các kiến thức mới và tổng hợp lại trong quyển " Cẩm nang công nghệ Địa chất" mới, phục vụ tốt cho các ngành kỹ thuật công nghệ của Việt Nam trong sự nghiệp công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước.

### ***II. Trong nước:***

Ngành địa chất Việt Nam và các ngành khoa học công nghệ có liên quan đã được thành lập và phát triển hơn 60 năm, đã có nhiều thành quả đóng góp vào công cuộc xây dựng đất nước và bảo vệ Tổ quốc. Trong quá trình phát triển và trưởng thành của mình, ngành Địa chất nước ta đã nhận được sự giúp đỡ kỹ thuật của Liên Xô, Trung Quốc, các nước Đông Âu và hơn 10 năm gần đây, được tiếp cận với kỹ thuật của các nước phương Tây. Trong các tổ chức của Nhà nước như Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam đã có một số quy trình quy phạm và công tác địa chất tìm kiếm thăm dò mỏ và về công tác địa chất thuỷ văn, địa chất công trình. Tuy nhiên, ta chưa có một công trình khoa học nào mang tính chất cẩm nang công nghệ địa chất phục vụ chung cho các ngành liên quan đến khoa học Trái đất. Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng Cẩm nang công nghệ địa chất là việc làm rất cần thiết phục vụ cho các ngành công nghiệp, xây dựng, giao thông, thuỷ lợi, nông nghiệp, quốc phòng. Công trình khoa học này là một công trình tổng hợp với nhiều chuyên ngành địa chất có chứa đựng các kiến thức tiên tiến và những đặc thù của thiên nhiên đất nước Việt Nam, phục vụ đồng đảo các nhà khoa học công nghệ, các nhà quản lý ở Trung ương, ở địa phương, các công ty, các Viện nghiên cứu, các trường học... có thể dẫn ra một số công trình ở trong và ngoài nước dưới đây:

\* Quy phạm về các phương pháp địa hoá tìm kiếm - Nguyễn Khắc Vinh chủ biên, Xí nghiệp in 15 Tổng Cục Mỏ - Địa chất xuất bản năm 1987.

\* Sách tra cứu của nhà kỹ thuật địa chất - V.X. Kraxulin (Nguyễn Thanh Hùng dịch). NXB KH-KT Hà Nội, 1981

\* Sách tra cứu tóm tắt về địa hoá - G.V. Voikevits (Đặng Trung Thuận dịch), NXB KH-KT, 1985

\* Hướng dẫn Địa tầng Quốc tế - Phan Cự Tiến dịch năm 2002

\* Field Geologist' Manual - Australia , 1989

\* Encyclopedia of Geology. Elsevier Academic Press 2005.

***III. Phân tích, đánh giá cụ thể những vấn đề khoa học và công nghệ còn tồn tại, hạn chế của sản phẩm, công nghệ nghiên cứu trong nước và các yếu tố, các nội dung cần đặt ra nghiên cứu, giải quyết ở đề tài này.***

Trong ngành địa chất thăm dò và khai thác mỏ ở Việt Nam những năm qua đã sử dụng hệ thống tính trữ lượng của Liên Xô với các cấp A,B,C, P, nhưng hiện nay, trên thế giới, người ta đã dùng hệ thống tính trữ lượng khác, do đó, sử dụng chuyển đổi các cấp trữ lượng khoáng sản cũ sang hệ thống mới là vấn đề cần nghiên cứu để hội nhập với khu vực và thế giới..

Ngày nay, việc ứng dụng công nghệ thông tin và địa chất đã và sẽ làm tăng kết quả, chất lượng nghiên cứu. Do vậy, các quy trình công tác trong việc thu thập các loại mẫu, phân tích và xử lý các kết quả phân tích mẫu sẽ bảo đảm, nhanh gọn, dễ hiểu, tin cậy và chính xác.



## **Chương II: MỤC TIÊU, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KINH PHÍ THỰC HIỆN**

### ***I. Mục tiêu của đề tài***

Nghiên cứu, xây dựng : "Cẩm nang công nghệ địa chất" cung cấp các kiến thức cơ bản và các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật, kỹ năng thu thập tài liệu khảo sát thực địa lấy các loại mẫu, phân tích xử lý số liệu, lập các loại bản đồ địa chất tính trữ lượng khoáng sản, xây dựng các báo cáo địa chất phục vụ cho các ngành địa chất, khai thác mỏ, xây dựng, giao thông, thủy lợi, quốc phòng...

### ***II. Nội dung nghiên cứu***

1- Nghiên cứu tổng hợp những quy trình công nghệ liên quan đến ngành địa chất (tìm kiếm thăm dò mỏ, địa chất thủy văn, địa chất công trình, địa chất môi trường, địa chất đô thị, khoan thăm dò, phân tích thí nghiệm, các tai biến địa chất...)

2- Hiện trạng tài nguyên khoáng sản Việt Nam và hướng phát triển, sử dụng hợp lý tài nguyên, khoáng, bảo vệ môi trường, phục vụ cho sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

### ***III. Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng***

Trên cơ sở nghiên cứu tham khảo các tài liệu mới nhất (đến năm 2008) của các nước tiên tiến như Mỹ, Anh, Pháp, Australia, Nga và dựa vào đặc thù của thiên nhiên địa chất Việt Nam và các nhiệm vụ chiến lược xây dựng đất nước Việt Nam, đặc biệt chúng tôi đã ứng dụng công nghệ thông tin để nghiên cứu xây dựng cẩm nang công nghệ địa chất Việt Nam phù hợp với yêu cầu sử dụng của các nhà khoa học công nghệ địa chất, khai thác mỏ, xây dựng, giao thông, thủy lợi, quốc phòng... phục vụ cho sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Tổ chức các cuộc Hội thảo chuyên đề, lấy ý kiến các chuyên gia. Tiến hành một số lộ trình điều tra, khảo sát, thu thập thông tin phục vụ cho nghiên cứu đề tài.

Công trình này có tính độc đáo và sáng tạo riêng so với các công trình của nước ngoài trước đây, không mang tính chất lý thuyết hàn lâm mà mang tính chất tóm tắt, súc tích, dễ hiểu, dễ tra cứu, có nhiều chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật đặc thù của Việt Nam, phục vụ tốt cho các nhà khoa học công nghệ, các nhà quản lý, các thầy giáo và sinh viên các trường học....

### ***IV. Kinh phí thực hiện***

1- Kinh phí đề tài được phê duyệt là 280 triệu đồng

2- Kinh phí được cấp:

a- Năm 2007: 100 triệu đồng

b- Năm 2008: 90 triệu đồng

- Số kinh phí được cấp là quá thấp so với kinh phí được phê duyệt

- Kinh phí được cấp hàng năm đã được thực hiện theo đúng các hợp đồng kinh tế giữa Liên hiệp các Hội KH-KT Việt Nam với Tổng Hội địa chất Việt Nam

**Phần II**  
**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

### **Chương III: VŨ TRỤ - HỆ MẶT TRỜI - TRÁI ĐẤT**

Chương III gồm 37 trang, giới thiệu tóm tắt các quan niệm về Vũ trụ - Hệ mặt trời - Trái đất.

Quan niệm về Vũ trụ từ Vũ trụ thần linh, Vũ trụ thần thoại qua Vũ trụ địa tâm, Vũ trụ nhật tâm đến Big Bang. Đặc biệt nêu rõ thuyết Big Bang - một vụ nổ lớn được ra đời vào những năm 20 của thế kỷ XX trên cơ sở khoa học là phương trình của Albert Einstein (1879 - 1955) với các sửa đổi bổ sung của A. Friedmann (1888 - 1925), Eduard Lemaitre (1894 - 1966), Gamov (1904-1968).

Theo thuyết Big Bang, Vũ trụ liên tục tiến hóa, bắt đầu hình thành từ thời điểm  $t=0$ , và tiến hóa giãn nở qua 15 tỷ năm đến nay đã hình thành hàng trăm tỷ thiên hà.

Hệ mặt trời là một tập hợp các thiên thể trong Vũ trụ gồm Mặt trời và các thiên thể khác, quay chung quanh là 8 hành tinh, các tiểu hành tinh, sao chổi và các thiên thể.

Cần lưu ý là vào năm 1930, Sao Diêm Vương được phát hiện là hành tinh thứ 9 của Hệ Mặt Trời. Nhưng ngày 14/8/2006, tại Đại hội Hiệp hội Thiên văn Quốc tế họp tại Praha, CH. Séc đã thông qua định nghĩa mới về hành tinh: "Hành tinh là một thiên thể quay trên quỹ đạo quanh Mặt trời, có khối lượng đủ lớn để trọng lực thắng các lực liên kết vật rắn tạo cho nó sự cân bằng thủy tĩnh và không có thiên thể nào ở gần quỹ đạo của nó". Do đó, Sao Diêm Vương đã bị loại khỏi hệ thống các hành tinh trong Hệ Mặt trời.

Các thông tin về các hành tinh trong Hệ Mặt trời được tóm tắt trong các bảng thống kê để tra cứu và so sánh.

Bảng 1- Các số liệu về các hành tinh trong Hệ Mặt Trời

TT	Nội dung	Sao Thủy (Mercury)	Sao Kim (Venus)	Trái Đất (Earth)	Sao Hỏa (Mars)	Sao Mộc (Jupiter)	Sao Thổ (Saturn)	Sao Thiên Vương (Uranus)	Sao Hải Vương (Neptune)
1	Khoảng cách trung bình kể từ Mặt Trời ( $10^6$ km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,3	1.427	2.873	4.498
2	Đường kính xích đạo (km)	4.880	12.104	12.756	6.787	142.800	120.600	51.300	49.100
3	Khối lượng (g)	$3,3 \times 10^{26}$	$4,9 \times 10^{27}$	$6,0 \times 10^{27}$	$6,4 \times 10^{26}$	$1,9 \times 10^{30}$	$5,7 \times 10^{29}$	$8,7 \times 10^{28}$	$1,0 \times 10^{29}$
4	Thể tích so với Trái Đất	0,06	0,88	1,0	0,15	1.316	755	67	57
5	Khối lượng riêng ( $\text{g/cm}^3$ )	5,4	5,2	5,5	3,9	1,3	0,7	1,3	1,6
6	Chu kỳ quỹ đạo	88 ngày	224,7 ngày	365,26 ngày	687 ngày	11,86 năm	29,46 năm	84,01 năm	164,8 năm
7	Chu kỳ quay	59 ngày	243 ngày	23h 56'	24h 37'	9h 50'	10h 14'	17h 12'	22h 00'
8	Góc nghiêng trục quay	$0^\circ$	$178^\circ$	$23^\circ 27'$	$23^\circ 59'$	$3^\circ 5'$	$26^\circ 44'$	$82^\circ 5'$	$28^\circ 48'$
9	Độ nghiêng quỹ đạo	$7^\circ$	$3^\circ 24'$	$0^\circ$	$1^\circ 51'$	$1^\circ 18'$	$2^\circ 29'$	$0^\circ 46'$	$1^\circ 45'$
10	Số vệ tinh đã biết	0	0	1	2	16	23	15	8
11	Tốc độ thoát ly (km/s)	4,3	10,4	11,2	5,0	60,2	37,0	22,5	23,9
12	Khí quyển (%)	He, H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> (96),	N <sub>2</sub> (77),	CO <sub>2</sub> (95),	H <sub>2</sub> (89),	H <sub>2</sub> (87),	H <sub>2</sub> , He,	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub>

			N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> (21)	N <sub>2</sub>	He	He	CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>	
14	Từ trường	Yếu	Có	Mạnh	Yếu	Mạnh	Mạnh	Mạnh	
14	Áp suất khí quyển (bars)	10 <sup>-6</sup>	90	1	6 x 10 <sup>-3</sup>	>>100	>>100	>>100	>>100

Mặt trời là một khối cầu khí lớn có đường kính gấp 100 lần đường kính Trái đất, có khối lượng gấp 333.000 lần khối lượng của Trái đất và có bề mặt ngọn ngút lửa nóng tới 6.000°C nhờ nhiệt lượng của lò luyện hạt nhân ở trung tâm.

Các số liệu về mặt trời được nêu tóm tắt trong bảng sau đây.

**Bảng 2- Các số liệu về Mặt Trời**

Khoảng cách trung bình đến Trái Đất	149.597.870 km
Bán kính	695.500 km (gấp 109 lần Trái Đất)
Thể tích	$1,422 \times 10^{37} \text{ m}^3$ (gấp 1,3 triệu lần Trái Đất)
Diện tích bề mặt	$6,087 \times 10^{22} \text{ km}^2$ (gấp 11.900 lần Trái Đất)
Khối lượng M	$1,989 \times 10^{30} \text{ kg}$ (gấp 332.946 lần Trái Đất)
Khối lượng riêng trung bình	$1.409 \text{ kg/m}^3$ (bằng 0,256 khối lượng riêng của Trái Đất)
Vận tốc thoát ly ở Quang cầu	617 km/s
Hằng số Mặt trời	$1.366 \text{ W/m}^2$
Độ trung	$3,854 \times 10^{26} \text{ W}$
Thành phần hoá học	
Về số nguyên tử:	
- Hydro	92,1% số nguyên tử
- Helium	7,8% số nguyên tử
- Các nguyên tố khác	0,1%
Về khối lượng:	
- Hydro	70,68%
- He	27,43%
- Các nguyên tố khác	1,89%
Tuổi của Mặt Trời	4,566 tỷ năm
Nhiệt độ ở tâm	Xấp xỉ $20 \times 10^6 - 30 \times 10^6 \text{ }^\circ\text{C}$
Nhiệt độ bề mặt	6.000°C
Nhiệt độ ở Quang cầu	6.400 K
Nhiệt độ ở Sắc cầu	6.000 đến 20.000 K
Nhiệt độ ở Nhật hoa	2 triệu đến 3 triệu K
Chu kỳ quay (xích đạo)	26,8 ngày
Chu kỳ quay (cực)	30,8 ngày
Từ trường (vết Mặt Trời)	0,1 - 0,4 T = 1.000 - 4.000 G
Từ trường (cực)	0,001 T = 10 G

Ngoài các hành tinh, báo cáo còn nêu các Tiểu hành tinh (Asteroid) và Sao chổi (Comet), Sao băng (Meteor), Thiên thạch (Meteorite).

Trái đất là một hành tinh đặc biệt trong Hệ Mặt trời - hành tinh duy nhất có nước, có tồn tại sự sống.

**Bảng 3- Các số liệu về Trái Đất**

Bán kính xích đạo	6.378,14 km
Bán kính ở cực	6.356,78 km
Bán kính trung bình	6.371 km
Chu vi theo xích đạo	40.076 km
Chu vi theo kinh tuyến	40.005 km
Thể tích	$1,086 \times 10^{12} \text{ km}^3$
Diện tích	$510.074.600 \text{ km}^2$
Khối lượng	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Mật độ trung bình	$5,51 \text{ g/cm}^3$
Khoảng cách trung bình từ Mặt Trời	149.600.000 km
Chu kỳ quay	0,9972 ngày
Chu kỳ quỹ đạo	365,25 ngày
Vận tốc quỹ đạo trung bình	29,79 km/s
Tâm sai quỹ đạo	0,0167
Góc nghiêng trục quay	$23,4^\circ$
Độ bẹt	1/298,2
Tốc độ thoát ly	11,2 km/s
Hằng số Mặt Trời	$136 \text{ MW/cm}^2$
Chỉ số phản xạ Albeto	0,3
Nhiệt độ trung bình bề mặt	$15^\circ\text{C}$

Báo cáo còn nêu tóm tắt về Khí quyển, Thủy quyển, Vỏ Trái đất, Manti và Nhân Trái đất.

## **Chương IV : CỔ SINH VẬT HỌC**

Phần Cổ sinh vật học được giới thiệu trong 59 trang.

Trong Địa chất học, dựa vào thuyết tiến hóa của giới sinh vật, cổ sinh vật học được nghiên cứu để xác định tuổi các tầng đá, khôi phục lại trật tự địa tầng của chúng cũng như môi trường cổ của chúng phục vụ cho nghiên cứu địa tầng trong đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản.

Cẩm nang đã giới thiệu tóm tắt các hóa thạch (mô tả, hình vẽ, tuổi) có ở Việt Nam, theo phân loại từ giới động vật - ZOA, đến giới thực vật - PHYTA và giới nấm - FUNGI.

### **A. Giới động vật - ZOA**

#### **A1. Động vật nguyên sinh (Protozoa)**

Ngành Trùng thịt (Sarcodina) có Trùng Chân rễ (Rhizopodea) và Trùng Chân tia (Actinopodea).

Lớp Trùng Chân rễ có Bộ Trùng lỗ (Foraminiferida).

Trong Bộ Trùng lỗ có 3 phân bộ có ý nghĩa địa tầng là: Trùng dẹt (Textulariina), Trùng bánh xe (Rotaliina) và Trùng thoi (Fusulinina).

Lớp Trùng Chân tia có Bộ Trùng tia (Radiolaria) là có ý nghĩa trong địa tầng gồm Phân bộ Bọt gai (Spumellaria) và Phân bộ Chuông xốp (Nassellaria).

#### **A2. Động vật đa bào (Metazoa)**

Gồm 2 nhóm lớn là Động vật cận đa bào và Đa bào thực thụ.

A.2.1. Động vật cận đa bào (Parazoa) gồm Mang lỗ (Porifera) và Chén cổ (Archaeocyatha).

Ngành Mang lỗ bao gồm:

- Lớp Bọt biển (Spongia) có Bọt biển silic và Bọt biển vôi.
- Lớp Dạng lỗ tầng (Stromatoporoidea).
- Lớp dạng sợi (Chaetetida).

Ngành Chén cổ có 2 lớp: Chén cổ cân đối (Regulares) và Chén cổ không cân đối (Eumetazoa).

#### **A.2.2. Động vật đa bào thực thụ (Eumetazoa)**

Bao gồm Động vật 2 lá phôi (Biplastica) và Động vật 3 lá phôi (Triplastica).

1- Động vật 2 lá phôi gồm 2 ngành là Sợi chính (Cnidaria) và Mang lược (Ctenophora).

Ngành Sợi chính có 3 lớp: Thủy tức (Hydrozoa), Dạng bát (Scyphozoa) và San hô (Coralla, còn gọi là động vật hình hóa - Anthozoa).

Lớp San hô có 5 phân lớp là San hô vách đáy (Tabulata), San hô mặt trời (Heliolitoidea), San hô 4 tia (Tetrecoralla), San hô 6 tia (Hexacoralla) và San hô 8 tia (Octacoralla).

2. Động vật 3 lá phôi gồm 2 nhánh chủ yếu là Động vật Miệng nguyên sinh (Protostomia) và Động vật Miệng thứ sinh (Deuterostomia).

a. Động vật Miệng nguyên sinh bao gồm các ngành Giun bậc thấp (Scolecida), Giun bậc cao (Annelida), Chân khớp (Arthropoda), Thân mềm (Mollusca), Động vật dạng rêu (Bryozoa).



Ngành Chân khớp có số lượng loài lớn nhất trên Trái đất (hơn 2 triệu), gồm 4 phân ngành: Dạng Bọ ba thùy (Trilobitomorpha), Có mang (Branchiata), có cặp (Chelicerata) và Có khí quản (Tracheata).

Ngành Thân mềm lớn thứ 2 sau ngành Chân khớp, nhưng có nhiều lớp có ý nghĩa địa tầng, trong đó có lớp Chân bụng (Gastropoda), lớp Hai mảnh vỏ (Bivalvia), lớp Chân đầu (Cephalopoda) và lớp Vỏ nón (Tentaculita).

Ngành động vật dạng rêu gồm 2 lớp: Họng trần (Gymnolaemata) và Họng kín (Philactolaemata), trong đó lớp Họng trần để lại các hóa thạch có ý nghĩa địa tầng. Lớp Họng trần có các bộ Miệng tròn, Lỗ bọt, Miệng cuộn, Miệng ẩn, Miệng lưỡi.

b. Động vật miệng thứ sinh (Deuterostomia) gồm các ngành Tay cuộn, Da gai, Nửa dây sống, Mang trâu, Có dây sống...

- Ngành Tay cuộn (Brachiopoda) chia làm 2 lớp: Không khớp và Có khớp.

Lớp Không khớp (Inarticulata) gồm một số bộ, trong đó có 2 bộ có ý nghĩa địa tầng tốt là Tay cuộn dạng lưỡi (Lingulida) và Tay cuộn dạng sọ (Craniida).

Lớp có khớp (Articulata) gồm 8 bộ là: Orthida, Strophomenida, Pentamerida, Productida, Rhynchonellida, Atrypida, Terebratulida, Spiriferida.

- Ngành Da gai (Echinodermata) có 2 phân ngành là Da gai có cuống và Da gai không cuống.

- Phân ngành Da gai có cuống có 5 lớp: *Carpoidea*, *Cystoidea*, *Blastoidea*, *Theoidea*, *Crinoidea*.

- Phân ngành Da gai không cuống gồm các lớp: *Ophioustitia*, *Asteroidea*, *Somasteroidea*, *Somasteroidea*, *Ophiuroidea*, *Holothuroidea*, *Echinoidea*.

- Ngành nửa Dây sống (*Hemichordata*) có 2 phần Dây sống miệng và Dạng bút đá

- Phân ngành Dạng bút đá (*Graptolithia*) có 2 lớp:

Cánh cứng (*Stereotolonia*) và Bút đá (*Graptoloidea*)

- Ngành có Dây sống (*Chordata*) có 3 phân ngành: *Acraniata*, chỉ có *Craniata* là có ý nghĩa địa tầng và được chia làm 2 nhóm *Agnatha* và *Gnathostomata*.

*Agnatha* có nhiều lớp trong đó có lớp Khiên hình giầy (*Galeaspida*) có để lại các hóa thạch có ý nghĩa địa tầng.

Nhóm chưa rõ vị trí phân loại: Răng nón (*Conodonts*) có ý nghĩa địa tầng như *Palmatolepis*, *Polygnathus*, *Siphonodella*, *Icriodus*... thuộc địa tầng Devon và Neospathodus thuộc Trias.

*Gnathostomata* có 2 thượng lớp Cá và Bốn chi.

Thượng lớp Cá (Pisces) có các lớp *Placodermi*, *Acanthodii*, *Chondrichthyes*, *Osteichthyes*.

Thượng lớp Bốn chi (*Tetrapoda*) có các lớp *Amphibia*, *Reptilia*, *Aves* và *Mammalia*. Trong đó *Reptilia* là lớp Bò sát xuất hiện từ Carbon tới đến Mesozoi trở thành thống trị Trái đất. Chúng được chia thành 7 phân lớp trong đó có phân lớp Thần lằn cổ (*Archosauria*).

Đây là phân lớp Bò sát đông đảo nhất trong Mesozoi trong đó có Nhóm Khủng long (*Dinosauria*) và Nhóm Cá sấu (*Crocodylia*).

Lớp Chim (*Aves*) được chia làm 2 phân lớp: Chim thần lẩn (*Sauruae*) và Chim đích thực (*Ornithusae*) có tuổi từ Trias muộn đến nay.

Lớp có vú (*Manmalia*) được chia làm 3 nhóm: ăn thịt, ăn cây cỏ và ăn tạp. Hiện nay chúng giữ vị trí thống trị trong đó động vật có xương sống. Lớp có vú gồm 6 phân lớp: *Allotheria*, *Triconodonta*, *Pantotheria*, *Prototheria*, *Metatheria* và *Placentalia*.

Phân lớp *Placentalia* chia thành 27 bộ, trong đó có bộ Linh trưởng (*Primates*). Linh trưởng được phân thành 3 nhóm *Lemuroidea*, *Tarsioidea* và *Dạng người*.

Dạng người (*Anthropoidea*) là nhóm tiến hóa nhất gồm các loại khỉ, vượn, người vượn và người.

## **B. Giới thực vật**

**B1. Thực vật bậc thấp** (*Thallophyta*). Gồm tất cả các ngành Tảo, trong đó có một số ngành có ý nghĩa địa tầng: Tảo đỏ (*Rhodophyta*); Khuê tảo (*Diatomeae*); Tảo nâu (*Phaeophyta*); Tảo lục (*Chlorophyta*); Tảo vàng ánh (*Chrysophyta*).

**B2. Thực vật bậc cao** (*Telomophyta*) hay thực vật ó phôi (*Embryophyta*). Thực vật bậc cao là những thực vật đa bào mà có thể có trình độ tổ chức cao, hệ quả của việc chuyển đổi kiểu sống từ dưới nước lên đất liền từ trôi nổi sang cố định.

Trong Cẩm nang này giới thiệu 8 ngành phổ biến là Lộ trần (*Rhyniophyta*); Rêu (*Bryophyta*); Thạch tùng (*Lyeopodiophyta*); Mối tặc (*Equisetaphyta*); Quyết lá thông (*Psitophyta*); Dương xỉ (*Polypodiophyta*); Hạt trần (*Gynnospermae*) và Hạt kín (*Angiospermae*).

## **C. Giới Nấm (*Fungi*)**

Nấm được chia làm 2 nhóm: Nấm nhày và Nấm thật. Nấm nhày thường sống trong tàn tích thực vật. Nấm thật sống rộng rãi trong tự nhiên. Hóa thạch Nấm rất hiếm gặp.

## Chương V: KHOÁNG VẬT HỌC

Chương này được giới thiệu trong 32 trang gồm các đề mục sau:

**A. Những tính chất vật lý của khoáng vật:** màu sắc, màu vết vạch, độ trong suốt, ánh và chiết suất, cát khai và vết vỡ, độ cứng, tỷ trọng, tính dẫn điện, từ tính, tính phóng xạ...v.v

**B. Bảng tra cứu 552 khoáng vật** được tập hợp lại và giới thiệu theo các đặc điểm: Thành phần, tỷ trọng, độ cứng, tinh hệ và có ghi chú các đặc điểm cần lưu ý. Bảng tra cứu khoáng vật được viết tên bằng tiếng Anh và sắp xếp theo ABC để tiện theo dõi.

**C. Bảng kê các khoáng vật quan trọng nhất đối với các nguyên tố kim loại chính**

Al: có trong 31 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là hydrargyllite, bochmite, diaspore, alumite, leucite, nepheline...

Ba: có trong 5 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là witherite và barite.

Be: có trong 22 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là beryl, hebrite.

B: có trong 24 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là sassolite, diopase, boracite, borax, inderite, datolite...

V: có trong 22 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là vanadinite, descloizite, carnotite....

Bi: có trong 33 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là bismuthinite, galena có chứa Bi ...

W: có trong 10 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là hubrenite, wolframite, scheelite, ferberite...

Ga: có trong các khoáng vật gallite, germanite.

Ge: có trong germanite, argyrodite, canfieldite.

Fe: có trong 38 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là hematite, magnetite, goethite, limonite, magnomagnetite, siderite...

Au: có trong các khoáng vật electrum, calaverite, sylvanite, petzite, krennerite...

Cd: có trong các khoáng vật sphalerit, otavite, greenockite, hauleite...

K: có trong 21 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là sybrite, carnallite, alumite, kainite, polyhalite, leucite...

Ca: có trong hơn 30 khoáng vật.

Co: có trong 19 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là linneite, cobaltpyrite, cabaltile, glaucodote, smaltite...

Li: có trong 12 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là spodumene, leppidolite, zinnuwaldite...

Mg: có trong 50 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là carnallite, bishofite, magnesite...

Mn: có trong 40 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là braunite, hausmanite, pyrolusite, manganite, vernadite, psilomelane..

Cu: có trong 50 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là chalcocite, chalcopysite, bornite, covellite, malachite, azurite.

Mo: có trong các khoáng vật của molybdenite, powellite, wulfenite, chillagite, ilsemanite...

As: có trong 14 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là realgar, auripsyment, assenopyrite, scorolite...

Na: có trong 20 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là halite, soda, thernardite, micabilite...

Ni: có trong 20 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là pentlendite, millerite, violarite, vaesite, micolite ...

Sn: có trong 10 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là cassiterite...

Nhóm Pt: có trong 10 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là polyxene, palladiplatimun, sperrylite...

Hg: có trong 10 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là cinnabar

Pb: có trong hơn 30 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là galenna, cerussite, anglesite.

Ag: có trong 20 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là argentite, bạc tự sinh, pyrargyrite, proustite.

Sr: có trong 10 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là strontianite

Sb: có trong 20 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là antimonite.

Ti: có trong 15 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là I;menite, rutile, perouskite, sphene.

Th: có trong các khoáng vật thorite, monazite, thosianite, ferrithorite.

U: có trong 50 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là uraninite, autunite, kasolite.

Cr: có trong 10 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là chromespinellids

Cs: có trong các khoáng vật pollucite, rhodizite, vorbyevite.

Zn: có trong 20 khoáng vật, trong đó các khoáng vật chính là sphalerite, smithsonite, willemite, calamine.

Zr: có trong các khoáng vật zircon, eudialyte, zirkelite.

#### **D. Đá ngọc (đá quý)**

Đá ngọc là loại vật liệu thương phẩm có giá trị kinh tế và thẩm mỹ cao được loài người ưa chuộng.

Đá và khoáng vật được xếp vào loại ngọc phải đạt 3 tiêu chí: đẹp, bền và hiếm.

Để đánh giá trị với đá ngọc người ta dựa vào 4 tiêu chuẩn sau gọi tắt là tiêu chuẩn 4C (theo tiếng Anh).

1. Color (màu sắc)
2. Clarity (độ trong suốt)
3. Carat (độ to nhỏ)
4. Cut (độ chế tác dát bóng)

Sự hình thành đá ngọc cũng như các khoáng vật nói chung là do các quá trình nội sinh và ngoại sinh diễn ra trong suốt lịch sử phát triển của Trái đất.

Các phương pháp nhận biết giám định đá ngọc bao gồm: xác định độ cứng, tỷ trọng, cắt khai vết vỡ, màu sắc, tính dẫn nhiệt, điện, chiết suất...

Cẩm nang cũng đưa ra các nước giàu đá ngọc trên thế giới và nêu các đặc điểm của hơn 20 loại đá ngọc được ưa chuộng nhất (Bảng 4).

## **Chương VI: THẠCH HỌC**

Chương Thạch học gồm 70 trang, với các phần chủ yếu: Đá magma, Đá biến chất và Đá trầm tích.

**A. Đá magma:** Phân loại và gọi tên các đá magma chủ yếu.

### ***A.1. Các cơ sở và nguyên tắc phân loại***

- a. Các thông số phân loại
- b. Cách gọi tên các đá magma

### ***A.2. Phân loại và gọi tên các đá xâm nhập***

- a. Phân loại QAPF cho các đá xâm nhập
- b. Phân loại các đá xâm nhập siêu mafic

### ***A.3. Phân loại và gọi tên các đá núi lửa***

- a. Phân loại QAPF cho các đá núi lửa
- b. Phân loại TAS cho các đá núi lửa

### ***A.4. Phân loại và gọi tên các đá mảnh vụn núi lửa***

- a. Các đá mảnh vụn núi lửa
- b. Trầm tích hỗn hợp ngoại sinh - vụn núi lửa

### ***A.5. Carbonatit***

### ***A.6. Kimberlit***

### ***A.7. Lamproit***

### ***A.8. Lamprophyr***

**B. Đá biến chất:** Các quá trình biến chất và đá biến chất

### ***B.1. Khái quát về quá trình biến chất***

- a. Hoạt động biến chất
- b. Các quá trình biến chất

### ***B.2. Tương biến chất***

### ***B.3. Loạt tương biến chất và kiến tạo mảng***

### ***B.4. Cách gọi tên các đá biến chất thông thường***

Một số đá biến chất thông thường: gneiss, đá phiến, đá phiến lợp, đá phyllit, đá phiến xanh, đá phiến lục, đá lục, đá sừng, amphibolit, eclogit, granulit, serpentinit, đá hoa, đá silicat calci, skarn, quartzit, migmatit.

### ***B.5. Các khoáng vật tạo đá biến chất***

### ***B.6. Các kiến trúc biến chất và nguồn gốc của chúng***

### ***B.7. Phân loại và mô tả một số đá biến chất chính***

a. Tên gọi các đá biến chất dựa vào kiến trúc

b. Mô tả các đá biến chất chính

- Các đá bị phân phiến mạnh: đá phiến lợp, phyllit, đá phiến

- Các đá bị phân phiến yếu: gneiss, migmatit, mylonit, phyllonit.

- Các đá mafic không phân phiến: đá lục, amphibolit, eclogit.

- Các đá felsic biến chất cao không phân phiến: đá hoa, amphibolit, granofels, charnockit.

- Các đá biến chất không phân phiến khác: quartzit, đá sừng, serpentinit.

### **C. Đá trầm tích**

***C.1. Cơ sở và nguyên tắc phân loại***

***C.2. Nhóm đá trầm tích hóa học và sinh hóa***

***C.3. Nhóm đá trầm tích vụn cơ học***

***C.4. Biểu đồ tam giác QFL***

***C.5. Mô tả các đá trầm tích chủ yếu theo phân loại nguồn gốc***

- Nhóm đá trầm tích vụn cơ học: dăm kết, cuội kết, cát kết thạch anh, bột kết, sét kết.

- Nhóm đá trầm tích hóa học: đá trầm tích silic, dolomit, thạch cao, đá vôi vi hạt, đá vôi trứng cá.

- Nhóm đá trầm tích sinh hóa: đá phấn, than mềm, than cứng, đá vôi vỏ sò, đá vôi tàn tích sinh vật (loại đá vôi vi hạt sinh vật), loại đá vôi xi măng sinh vật, than bùn

***C.6. Bối cảnh kiến tạo chủ yếu hình thành đá trầm tích.***

## **Chương VII: NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN CỦA THUYẾT KIẾN TẠO MẢNG**

Vấn đề kiến tạo mảng được viết trong 37 trang, trong đó nêu các khái niệm và nội dung cơ bản nhất của kiến tạo mảng.

### **A. Các tiền đề địa chất dẫn đến sự hình thành học thuyết kiến tạo mảng**

Nhờ các thành tựu của địa vật lý, các nhà địa chất đã giải thích các quá trình dịch chuyển của các lục địa, đề xuất học thuyết kiến tạo mảng. Học thuyết kiến tạo mảng nhìn nhận sự vận động uốn nếp - tạo núi liên quan chủ yếu với sự dịch chuyển ngang của các mảng thạch quyển, xem xét các quá trình phát triển địa chất trong mối tương tác hữu cơ giữa sự vận động của các dòng đối lưu trong quyển mềm và biểu hiện của chúng trên bề mặt.

### **B. Động lực học hiện đại của các mảng**

Vào những thập niên 50 và 60 của thế kỷ XX, bằng các phương pháp địa chấn, các nhà khoa học đã phát hiện ra quyển mềm và chứng minh được thạch quyển được ghép với nhau bằng các mảng lớn nhỏ khác nhau cơ động trên quyển mềm.

#### ***B.1. Hướng vận động tương đối***

#### ***B.2. Tốc độ vận động tương đối***

#### ***B.3. Hình thái các chuyển dịch trên hình cầu***

Mỗi một sự dịch chuyển tức thì trên mặt địa cầu có thể được mô tả bằng một vector xoay đi qua tâm Trái đất và xuyên thủng bề mặt ở cực xoay mà modul là tốc độ xoay.

#### ***B.4. Mô hình chuyển động toàn cầu***

Giả thiết bề mặt Trái đất không thay đổi theo thời gian và vì vậy mà bề mặt bị chìm đi trong các đới hút chìm thì phải được bồi hoàn chính xác lại bằng một bề mặt khác được tạo ra ở trục các sống núi đại dương. Giả thiết này đưa đến nhận định rằng tổng các vector xoay của các mảng khác nhau là 0.

### **C. Ranh giới chính của các mảng thạch quyển**

#### ***C.1. Ranh giới tách giãn, các sống núi đại dương và các rift nội lục***

- a. Sống núi giữa Đại Tây Dương
- b. Các sống núi của Ấn Độ Dương, biển Hồng Hải và rift Đông Phi.
- c. Sống núi Đông Thái Bình Dương

#### ***C.2. Các ranh giới hội tụ***

Trước hết là các đới hút chìm (subduction zones), ở đó thạch quyển đại dương bị hút xuống dưới manti. Sự hội tụ cũng có thể dẫn đến các mảnh xô húc nhau (collision). Một phần đáng kể của sự hội tụ bị dồn vào các đới xô húc, ở đó xảy ra các quá trình biến dạng nội lục rất mạnh mẽ. Cẩm nang đã mô tả các đới hút chìm chính và các đới xô húc.

- a. Các đới hút chìm rìa mảng Thái Bình Dương
  - Rìa đông
  - Rìa đông bắc và bắc



- Rìa tây

b. Các đới hút chìm ở Ấn Độ Dương

c. Các đới hút chìm ở Đại Tây Dương

d. Các đới xô húc

- Xô húc Ấn Độ - Châu Á

- Xô húc Âu - Phi

- Xô húc Ả Rập - Châu Á

đ. Một ranh giới hội tụ mới đang được hình thành ở phía nam Ấn Độ

### ***C.3. Ranh giới chuyển động hay trượt bằng lớn***

a. Đứt gãy San Andreas

b. Đứt gãy Alpe thuộc New Zealand

c. Đứt gãy Levant

### **D. Các mảng thạch quyển chính**

*D.1. Mảng Âu - Á*

*D.2. Mảng Châu Phi và Somali*

*D.3. Mảng Ấn Độ*

*D.4. Mảng Châu Úc*

*D.5. Mảng Bắc Mỹ*

*D.6. Mảng Nam Mỹ*

*D.7. Mảng Nam Cực*

*D.8. Mảng Thái Bình Dương*

### **E. Các mảng thạch quyển phụ**

*E.1. Mảng Juan de Fuca*

*E.2. Mảng Caribe*

*E.3. Mảng Cocos*

*E.4. Mảng Nazca*

*E.5. Mảng Pantagonia*

*E.6. Mảng Arap*

*E.7. Mảng Philipin*

*E.8. Mảng Đông Nam Á*

### **F. Các đới biến dạng trẻ chính**

*F.1. Rìa thụ động và các rift nội lục*

*F.2. Các dải núi và sự hút chìm*

*F.3. Các bồn ven rìa và sự hút chìm*

*F.4. Chờm trượt*

*F.5. Xô húc*

## **Chương VIII: ĐỊA CHẤT THỦY VĂN**

### **A. Nước trong thiên nhiên**

- A.1. Nguồn gốc và sự hình thành nước trên Trái đất
- A.2. Cấu trúc và tính chất của nước
- A.3. Vòng tuần hoàn của nước trong thiên nhiên
- A.4. Vai trò của nước trong đời sống

### **B. Địa chất thủy văn**

- B.1. Định nghĩa
- B.2. Các trạng thái tồn tại của nước trong thủy quyển ngầm
- B.3. Phân loại nước dưới đất
- B.4. Các tính chất nước của đất đá
- B.5. Sự vận động của nước dưới đất, trữ lượng nước dưới đất
- B.6. Các đặc tính của nước dưới đất
- B.7. Thủy địa hoá học
- B.8. Nước khoáng, nước nóng, nước công nghiệp
- B.9. Nhiễm bẩn nước dưới đất

### **C. Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn**

- C.1. Khoan địa chất thủy văn
- C.2. Hút nước
- C.3. Lập bản đồ địa chất thủy văn
- C.4. Các phương pháp địa vật lý, mô hình, viễn thám, đồng vị trong điều tra địa chất thủy văn
- C.5. Điều tra địa chất thủy văn phục vụ cho cung cấp nước
- C.6. Điều tra địa chất thủy văn phục vụ cho tưới
- C.7. Điều tra địa chất thủy văn phục vụ cho thủy công - thủy lợi và công nghiệp dân dụng
- C.8. Điều tra địa chất thủy văn phục vụ thăm dò khai thác dầu khí

### **D. Nước khoáng nước nóng**

Các loại nước khoáng nước nóng ở Việt Nam

- Nước khoáng carbonic
- Nước khoáng silic
- Nước khoáng sulfur - hydro
- Nước khoáng fluor

- Nước khoáng arsen
- Nước khoáng sắt
- Nước khoáng brom
- Nước khoáng iot
- Nước khoáng bor
- Nước khoáng radi
- Nước khoáng hóa
- Nước nóng

Cẩm nang còn nêu bảng thống kê tổng hợp các nguồn nước khoáng - nước nóng xếp theo các miền và các tỉnh. Tổng số có 287 nguồn nước khoáng - nước nóng, bao gồm 154 mạch lộ, 100 lỗ khoan và giếng khoan, 33 vừa mạch lộ vừa lỗ khoan.

## **Chương IX: ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH**

Phần Địa chất công trình được trình bày trong 65 trang với các nội dung chủ yếu nhất.

### **A. Điều tra khảo sát địa chất công trình**

- A.1. Yêu cầu chủ yếu của điều tra khảo sát địa chất công trình
- A.2. Đo vẽ địa chất công trình
- A.3. Phương pháp giải đoán không ảnh
- A.4. Phương pháp thăm dò địa vật lý
- A.5. Phương pháp khoan và đào thăm dò

### **B. Thí nghiệm đất - đá trong phòng**

- B.1. Các chỉ tiêu vật lý của đất
- B.2. Các chỉ tiêu cơ học của đất
- B.3. Ứng dụng các chỉ tiêu cơ lý của đất
- B.4. Ước tính giá trị của các chỉ tiêu cơ lý của đất
- B.5. Thí nghiệm xác định các tính chất động của đất
- B.6. Phân tích khoáng vật sét
- B.7. Tính chất cơ lý của đá

### **C. Các phương pháp thí nghiệm hiện trường**

- C.1. Thí nghiệm xuyên động
- C.2. Thí nghiệm xuyên tĩnh
- C.3. Thí nghiệm nén tĩnh
- C.4. Thí nghiệm cắt cánh
- C.5. Thí nghiệm nén ngang
- C.6. Thí nghiệm cắt tại hiện trường
- C.7. Thí nghiệm sóng chấn âm
- C.8. Thí nghiệm nén tĩnh thử tải cọc
- C.9. Thí nghiệm đá tại hiện trường

### **D. Khảo sát các hiện tượng địa chất đặc biệt**

- D.1. Hiện tượng karst
- D.2. Hiện tượng trượt lở
- D.3. Hiện tượng đá đổ
- D.4. Hiện tượng lũ bùn đá
- D.5. Hiện tượng mặt đất lún

**D.6. Hiện tượng động đất**

**E. Nước dưới đất trong địa chất công trình**

E.1. Các loại hình nước dưới đất

E.2. Tính chất của nước dưới đất

E.3. Thí nghiệm địa chất thủy văn

E.4. Các hiện tượng địa chất công trình có thể xảy ra

## **Chương X: TRẮC ĐỊA**

Công tác Trắc địa trong thăm dò địa chất được trình bày trong 28 trang.

Nhiệm vụ chủ yếu của công tác Trắc địa trong địa chất là thành lập mạng lưới khống chế mặt phẳng và độ cao, thành lập bản đồ địa hình và xác định tọa độ độ cao các công trình địa chất.

Nội dung chủ yếu của công tác trắc địa ở đây bao gồm:

### **A. Một số vấn đề cơ bản**

- A.1. Tọa độ và hệ tọa độ
- A.2. Hệ quy chiếu và phép chiếu

### **B. Một số hệ tọa độ đã được sử dụng ở Việt Nam**

- B.1. Hệ tọa độ Non-Earth
- B.2. Hệ tọa độ Pulkovo 1942
- B.3. Hệ tọa độ HN-72
- B.4. Hệ tọa độ WGS-84
- B.5. Hệ tọa độ VN-2000
- B.6. Hệ tọa độ Indian 1954
- B.7. Hệ tọa độ Indian 1960
- B.8. Hệ tọa độ Indian for Thailand and Vietnam

### **C. Chương trình MAPINFO và hệ tọa độ VN-2000, HN-72**

- C.1. Giới thiệu sơ lược về chương trình Mapinfo
- C.2. Biên tập Mainfow.prj có hệ tọa độ HN-72 và VN-2000

### **D. Hệ thống định vị toàn cầu và máy GPS cầm tay**

- D.1. Hệ thống định vị toàn cầu
- D.2. Tổng quan về máy định vị cầm tay
- D.3. Cài đặt hệ tọa độ HN-72 và VN-2000 vào máy định vị cầm tay

## **Chương XI: CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM**

Cơ sở công nghệ viễn thám được trình bày trong 72 trang với các nội dung cơ bản và thiết thực nhất

### **A. Cơ sở vật lý**

#### *A.1. Định nghĩa*

- Một số khái niệm chính
- Ánh sáng và năng lượng điện từ
- Sóng điện từ
- Phổ điện từ
- Những ảnh hưởng của khí quyển
- Cơ chế tương tác của sóng điện từ với mặt đất
- Các đặc điểm của hình ảnh
- Các đặc tính khác

#### *A.2. Các hệ thống viễn thám*

- Hệ thống khung
- Hệ thống quét
- Hệ thống đa phổ

### **B. Ảnh hàng không toàn sắc và ảnh đa phổ**

#### *B.1. Phương pháp chụp ảnh hàng không*

#### *B.2. Đặc điểm cơ bản của ảnh máy bay*

### **C. Thu ảnh từ vũ trụ**

#### *C.1. Chụp ảnh từ tàu vũ trụ*

#### *C.2. Các loại ảnh viễn thám*

#### *C.3. Các vệ tinh có độ phân giải trung bình*

#### *C.4. Các vệ tinh có độ phân giải cao*

#### *C.5. Các vệ tinh siêu phổ*

#### *C.6. Các vệ tinh nghiên cứu khí tượng*

#### *C.7. Các vệ tinh nghiên cứu môi trường và biển*

#### *C.8. Hệ quan sát trái đất EOS*

#### *C.9. Trạm vũ trụ cho viễn thám*

### **D. Viễn thám hồng ngoại nhiệt**

#### *D.1. Nguyên lý bức xạ nhiệt của vật chất*



*D.2. Các ảnh hưởng của khí quyển tới việc quét tạo ảnh hồng ngoại*

*D.3. Phương pháp thu và đặc điểm hồng ngoại nhiệt*

*D.4. Phân tích ảnh quét nhiệt*

## **E. Viễn thám radar**

*E.1. Khái niệm*

*E.2. Quá trình thu tín hiệu radar*

*E.3. Đặc điểm của ảnh radar*

*E.4. Viễn thám radar bị động*

*E.5. Viễn thám laser*

## **G. Giải đoán ảnh bằng mắt**

*G.1. Các dấu hiệu giải đoán*

*G.2. Các chìa khóa giải đoán*

*G.3. Thiết lập bản đồ chuyên đề*

*G.4. Quy trình giải đoán ảnh thành lập bản đồ chuyên đề*

## **H. Xử lý ảnh số**

*H.1. Khái niệm chung*

*H.2. Các kỹ thuật xử lý ảnh số*

- Kỹ thuật biến đổi, chỉnh sửa ảnh

- Tăng cường chất lượng ảnh

- Các kỹ thuật tách chiết thông tin

- Phân loại ảnh

- Đánh giá độ chính xác trong phân loại ảnh số

*H.3. Tạo ảnh nghiên cứu sự biến động*

*H.4. Gộp dữ liệu*

## **Chương XII: CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH MẪU ĐỊA CHẤT**

Các phương pháp phân tích mẫu địa chất đóng vai trò quan trọng trong điều tra khảo sát thăm dò địa chất. Kết quả phân tích mẫu địa chất là các thông tin rất cần thiết để nói về thành phần hóa lý, khoáng vật, luận giải về nguồn gốc điều kiện thành tạo các thành hệ địa chất, các khoáng sản.

Cẩm nang giới thiệu tóm tắt các phương pháp phân tích

### **A. Các phương pháp phân tích mẫu**

*A.1. Quang phổ phát xạ (Emission Spectrometry)*

*A.2. Quang phổ hấp thụ nguyên tử (Atomic Absorption Spectrometry - AAS)*

*A.3. Quang phổ phát xạ nguyên tử Plasma ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry)*

*A.4. Phổ khối lượng Plasma ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry)*

*A.5. Phổ huỳnh quang tia X (X-Ray Fluorescence Spectrometry)*

*A.6. Kích hoạt Neutron (Neutron Activation Analysis)*

### **B. Các phương pháp hạt nhân xác định tuổi địa chất**

*B.1. Cơ sở vật lý*

- Hiện tượng phân rã phóng xạ

- Định luật phân rã phóng xạ

*B.2. Các phương pháp hạt nhân*

1- Phương pháp K-Ar

2- Phương pháp Ar-Ar

3- Phương pháp Rb-Sr

4- Phương pháp U-Th-Pb

5- Phương pháp Pb-Pb

6- Phương pháp Sm-Nd

7- Phương pháp Re-Os

8- Phương pháp vết phân hạch hạt nhân

9- Phương pháp  $C^{14}$

**GIỚI HẠN PHÁT HIỆN CỦA CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH NGUYÊN TỐ  
TẠI TRUNG TÂM PHÂN TÍCH THÍ NGHIỆM ĐỊA CHẤT**

(DETECTION LIMITS OF ELEMENT ANALYTICAL METHODS IN LABORATORIES OF THE AECG)

Số thứ tự Nº	Nguyên tố Element	Quang phổ plasma lần lượt ICP-AES Sequential	Quang phổ plasma đồng thời ICP-AES Simultaneous	Hấp thụ nguyên tử AAS	Trắc quang Spectro- photometry	Phân tích hóa Wet chemistry	Phân tích nung luyện Fire Assay analysis	Phân tích vi dò điện tử EPMA
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Au	0,02 ppm		0,01 ppm			0,4 ppm	0,05%
2	Ag	1 ppm	2 ppm	1 ppm			10 ppm	0,05%
3	Al	10 ppm	0,005%	50 ppm	0,001%	0,01%		0,02%
4	As	20 ppm	20 ppm	0,1ppm		0,01%		0,1%
5	B	10 ppm	10 ppm		5 ppm			
6	Ba	10 ppm	10 ppm	10 ppm		0,01%		0,2%
7	Be	1 ppm	5 ppm	0,1 ppm				
8	Bi	10 ppm	10 ppm	10 ppm				0,2%
9	Br				0,01 ppm			
10	Ca	10 ppm	0,05%	1 ppm		0,1%		0,02%
11	Cd	1 ppm	2 ppm	1 ppm				0,15%
12	Ce	1 ppm	5 ppm					0,2%
13	Co	10 ppm	2 ppm	1 ppm				0,02%
14	Cr	1 ppm	5 ppm	1 ppm		0,01%		0,01%
15	Cs			1 ppm				
16	Cu	1 ppm	5 ppm	1 ppm		0,01%		0,01%
17	Dy	0,1 ppm						0,2%
18	Er	0,1 ppm						0,2%
19	Eu	0,1 ppm						0,2%
20	Fe	1 ppm	0,005%	1 ppm	0,001%	0,01%		0,01%
21	Ga	10 ppm	10 ppm	20 ppm				0,1%
22	Ge	10 ppm	20 ppm	50 ppm				0,05%
23	Gd	1 ppm						0,2%
24	Hf	10 ppm						0,1%
25	Hg	10 ppm		0,03 ppm				0,1%
26	Ho	1 ppm						0,1%
27	I					0,01%		0,2%
28	In			50 ppm				
29	Ir							0,2%
30	K		0,005%	1 ppm	0,01%			0,05%
31	La	1 ppm	5 ppm					0,05%
32	Li			0,1ppm				0,2%
33	Lu	0,1 ppm						0,2%
34	Mg	1 ppm	0,005%	0,1 ppm				0,05%
35	Mn	1 ppm	0,005%	1 ppm	50 ppm	0,005%		0,02%
36	Mo	10 ppm	5 ppm	10 ppm		0,1%		0,1%
37	Na			1 ppm	0,01%			0,1%

38	Nb	1 ppm	5 ppm					0,1%
39	Nd	1 ppm						0,2%
40	Ni	1 ppm	5 ppm	1 ppm				0,02%
41	Os							0,05%
42	P	10 ppm	0,005%		0,001%	0,005%		0,08%
43	Pb	10 ppm		1 ppm		0,01%		0,15%
44	Pd		5 ppm	0,02 ppm				0,05%
45	Pr	1 ppm						0,2%
46	Pt			0,02 ppm				0,055%
47	Rb			1 ppm				
48	Re							0,08%
49	S					0,01%		0,08%
50	Sb	10 ppm	10 ppm	10 ppm		0,1%		0,1%
51	Sc	1 ppm	5 ppm					
52	Se			1 ppm				0,1%
53	Si	10 ppm				0,2%		0,025%
54	Sm	0,1 ppm						0,2%
55	Sn	20 ppm	10 ppm					0,2%
56	Sr	10 ppm	5 ppm	10 ppm				0,1%
57	Ta	1 ppm	10 ppm					0,1%
58	Tb	0,1 ppm						0,2%
59	Te							0,1%
60	Th							0,2%
61	Ti	1 ppm	0,005%		0,001%	0,01%		0,02%
62	Tl	10 ppm						
63	Tm	0,1 ppm						0,2%
64	U							0,2%
65	V	1 ppm	2 ppm	10 ppm				0,03%
66	W	20 ppm	20 ppm					0,1%
67	Y	0,1 ppm	5 ppm					0,2%
68	Yb	0,1ppm						0,2%
69	Zn	1 ppm	5 ppm	1 ppm		0,10%		0,03%
70	Zr	10 ppm				0,19%		0,05%
71	CO <sub>2</sub>					0,01%		
72	MKN					0,01%		
73	N					0,01%		
74	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>					0,05%		
75	H <sub>2</sub> O.					0,01%		

### **Chương XIII: CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊA HÓA TÌM KIẾM MỎ**

Các phương pháp địa hóa tìm kiếm mỏ được giới thiệu trong 38 trang lời có kèm các biểu bảng và hình vẽ

Trước khi giới thiệu các phương pháp tác giả nêu tóm tắt các định nghĩa về trị số clac, nền địa hóa, dị thường địa hóa sau đó giới thiệu về phương pháp tìm kiếm

#### **A. Phương pháp nham địa hóa tìm kiếm**

A1. Phương pháp nham địa hóa tìm kiếm theo vành phân tán nguyên sinh

A2. Phương pháp nham địa hóa tìm kiếm theo vành và dòng thứ sinh

#### **B. Phương pháp thủy địa hóa tìm kiếm**

B1. Cơ sở khoa học

B2. Phạm vi áp dụng

B3. Lấy mẫu và gia công mẫu

B4. Luận giải và đánh giá các dị thường địa hóa

#### **C. Phương pháp sinh địa hóa tìm kiếm**

C1. Cơ sở khoa học

C2. Phạm vi áp dụng

C3. Các giai đoạn áp dụng

C4. Lấy mẫu và gia công mẫu

C5. Luận giải và đánh giá các dị thường địa hóa

#### **D. Phạm vi áp dụng các phương pháp địa hóa tìm kiếm**

D1. Phương pháp địa hóa tìm kiếm trong các đại cảnh quan địa hóa của Việt Nam

1. Đại cảnh quan núi cao

2. Đại cảnh quan núi trung bình

3. Đại cảnh quan núi thấp đồi gò và đồng bằng trước núi

4. Đại cảnh quan đồng bằng và các đụn cát ven biển

D2. Phương pháp địa hóa tìm kiếm trong các giai đoạn điều tra địa chất

1. Ở tỷ lệ 1/200.000

2. Ở tỷ lệ 1/50.000

3. Ở tỷ lệ 1/10.000

4. Giai đoạn thăm dò địa chất

#### **E. Phương pháp xử lý các số liệu địa hóa**

Giới thiệu các công thức tính các tham số địa hóa ứng với các luật phân bố xác suất thống kê

## **G. Luận giải các tài liệu địa hóa tìm kiếm**

G1. Các bản đồ địa hóa

G2. Các loại đồ thị

G3. Tính tài nguyên dự báo

## **Chương XIV: CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ**

Các phương pháp địa vật lý được trình bày tóm tắt trong 14 trang với các nội dung chủ yếu sau

### **A. Các khái niệm cơ bản**

- Định nghĩa về Địa vật lý
- Trường Địa vật lý
- Bài toán thuận và bài toán nghịch

### **B. Thăm dò trọng lực**

Thăm dò trọng lực là phương pháp địa vật lý nghiên cứu đặc điểm trường trọng lực do các đối tượng địa chất có mật độ đất đá khác nhau gây ra nhằm giải quyết các nhiệm vụ địa chất.

Các loại máy trọng lực thường dùng hiện nay là GAK 3M, GAK 4M, GAK PT, KVG 1M, GAK 7N, GAK 7T, v.v...

Phương pháp trọng lực được áp dụng để nghiên cứu hình thái cấu trúc bên trong quả đất, đo vẽ bản đồ địa chất, phân vùng kiến tạo, xác định các đới đứt gãy, tìm kiếm thăm dò các thân quặng, xác định bề dày các tầng trầm tích, tìm kiếm các cấu tạo thuận lợi cho việc tích tụ dầu khí, cấu trúc các bể than.

### **C. Thăm dò từ**

Thăm dò từ là phương pháp địa vật lý nghiên cứu đặc điểm trường từ do các loại đất đá có mức độ nhiễm từ khác nhau gây ra nhằm giải quyết các nhiệm vụ tìm kiếm thăm dò các mỏ khoáng sản, đo vẽ bản đồ địa chất ở các tỷ lệ khác nhau, xác định địa hình móng kết tinh, cấu trúc vỏ quả đất. Áp dụng cổ từ cho phép nghiên cứu sự phát triển của quả đất, sự trôi dạt lục địa, tuổi đất đá.

### **D. Thăm dò điện**

*D1. Phương pháp điện từ: để nghiên cứu sự phân bố trường điện của các loại đất đá có điện trở suất khác nhau gây ra.*

- Phương pháp mặt cắt điện: nghiên cứu sự thay đổi điện trở suất trong môi trường đất đá theo tuyến đo khi giữ nguyên kích thước hệ điện cực và dịch chuyển toàn bộ hệ cực đó theo tuyến.

- Phương pháp đo sâu điện: nghiên cứu sự thay đổi trở suất trong môi trường đất đá theo hướng vuông góc với tuyến đo khi giữ nguyên điểm đo và kéo dài khoảng cách giữa các cực phát.

- Phương pháp nạp điện: Xác định hình dạng, kích thước của các đối tượng địa chất có độ dẫn điện tốt bằng cách phóng trực tiếp dòng điện vào đối tượng đó để chúng tích điện và tạo ra trường điện trong môi trường xung quanh.

- Phương pháp trường điện tự nhiên: Nghiên cứu trường điện tự nhiên của các đối tượng địa chất có liên quan đến quá trình oxy hóa khử, ngấm lọc hoặc khuếch tán – hấp phụ.

- Phương pháp phân cực kích thích: nghiên cứu trường điện sinh ra trong đất đá ở trạng thái không ổn định do quá trình điện hóa gây khi ngắt dòng phát.

Phương pháp này được ứng dụng có hiệu quả để tìm kiếm quặng kim loại, phát hiện các đối tượng địa chất có độ phân cực khác nhau, giải quyết các nhiệm vụ của địa chất thủy văn, địa chất công trình đặc biệt dự báo độ tổng khoáng hóa nước dưới đất.

#### *D2. Các phương pháp dòng điện biến đổi.*

- Phương pháp trường chuyển: nghiên cứu trường điện từ thứ sinh do các dòng điện cảm ứng xuất hiện trong các đối tượng dẫn điện khi ngắt đột ngột dòng phát.

Phương pháp này được ứng dụng để thăm dò quặng có độ dẫn điện cao (magnetit, quặng sulfua v.v...), tìm kiếm than đá, graphit, pyrit, các mỏ kim loại, nước ngầm...

- Phương pháp chiếu sóng vô tuyến: nghiên cứu sự hấp thụ sóng điện từ có tần số cao trong môi trường đất đá nằm giữa các công trình hầm lò hoặc giữa các lỗ khoan.

Phương pháp này được dùng để tìm kiếm quặng có độ dẫn điện cao, xác định vị trí thân quặng giữa các giếng khoan và các công trình khai đào, tìm kiếm các mỏ sulfua, magnetit, đới ngậm nước, phá hủy kiến tạo, karst, v.v...

### **E. Thăm dò địa chất**

E1. Phương pháp địa chấn phản xạ: dùng các sóng phản xạ quay trở lại mặt quan sát từ các ranh giới của các lớp đất đá có tốc độ và mật độ khác nhau.

Phương pháp điện ứng dụng tốt trong thăm dò dầu khí.

E2. Phương pháp địa chấn khúc xạ: Sử dụng các sóng khúc xạ quay trở lại mặt quan sát từ các ranh giới có tốc độ truyền sóng của lớp dưới lớn hơn lớp trên.

Phương pháp này được áp dụng để nghiên cứu các mặt ranh giới cơ bản của quả đất (mặt Moho. Conrat...) và để xác định bề dày lớp phủ trầm tích, địa hình mặt sóng, các đới nứt nẻ, karst,...

### **G. Thăm dò phóng xạ**

Phương pháp phóng xạ nghiên cứu các hiệu ứng bức xạ tự nhiên của đất đá có chứa các nguyên tố phóng xạ, hoặc nghiên cứu quá trình tương tác giữa bức xạ phóng xạ nhân tạo với hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố tạo đá nhằm tìm kiếm các mỏ phóng xạ, các mỏ sa khoáng titan có zircon, monazit, các mỏ đa kim, v.v...

Một số phương pháp phóng xạ thường được ứng dụng là: phương pháp gamma, phương pháp phổ gamma, phương pháp đo khí phóng xạ, phương pháp thủy địa hóa phóng xạ v.v....

### **H. Địa vật lý giếng khoan**

#### *H1. Các phương pháp điện từ:*

- Phương pháp điện từ trong giếng khoan
- Phương pháp đo

#### *H2. Các phương pháp phóng xạ*

- Phương pháp gamma tự nhiên
- Phương pháp phóng xạ nhân tạo



### *H3. Các phương pháp sử dụng sóng đàn hồi*

- Phương pháp âm học
- Phương pháp tuyến địa chấn thẳng đứng

### *H4. Các phương pháp địa vật lý giếng khoan khác*

- Phương pháp đo nhiệt trong giếng khoan
- Phương pháp đo độ nghiêng vỉa
- Phương pháp xác định trạng thái kỹ thuật giếng khoan

## **Chương XV: BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT**

Đo vẽ bản đồ địa chất được giới thiệu trong 43 trang

**A. Quy định về đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra tài nguyên khoáng sản tỷ lệ 1:50.000** (Theo Quyết định số 13/2008/QĐ-BTNMT ngày 24/12/2008 của Bộ trưởng Bộ tài nguyên và Môi trường).

I. Quy định chung

II. Yêu cầu nội dung đo vẽ địa chất và điều tra tài nguyên khoáng sản

III. Trình tự đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra tài nguyên khoáng sản

IV. Yêu cầu nội dung báo cáo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra tài nguyên khoáng sản

V. Quy định về quản lý chất lượng

**Một số quy định khác có liên quan:**

1. Phân vùng diện tích đo vẽ địa chất theo mức độ phức tạp
2. Các chỉ tiêu tối thiểu về chất lượng khoáng sản
3. Phân loại tiềm năng khoáng sản theo tài nguyên
4. Viết tên và ký hiệu các khoáng vật
5. Mẫu danh sách mỏ khoáng, biểu hiện khoáng hóa

**B. Những yêu cầu chủ yếu trong đo vẽ địa chất tỷ lệ 1/10.000 – 1/2.000**

I. Mục tiêu

II. Nhiệm vụ

III. Những yêu cầu chủ yếu

IV. Lựa chọn diện tích và tỷ lệ lập bản đồ địa chất chi tiết

V. Công tác chuẩn bị

VI. Đo vẽ địa chất chi tiết

## **CHƯƠNG XVI: THĂM DÒ ĐỊA CHẤT**

Công tác thăm dò địa chất được viết trong 37 trang.

### **A. Công tác thăm dò địa chất**

A1. Nguyên tắc thăm dò

A2. Đánh giá chất lượng khoáng sản

- Hàm lượng công nghiệp tối thiểu

- Hàm lượng biên

- Chiều dày nhỏ nhất của thân quặng

- Chiều dày lớn nhất của lớp kẹp

- Hệ số chứa quặng cho phép

A3. Hệ thống về mạng lưới thăm dò

- Hệ thống thăm dò

- Hình dạng mạng lưới thăm dò

- Khoảng cách các công trình triển vọng

A4. Làm dày mạng lưới thăm dò

### **B. Lấy, gia công mẫu địa chất**

B1. Nguyên tắc lấy mẫu

B2. Các loại mẫu

B3. Các phương pháp lấy mẫu

### **C. Tính triển vọng và phân cấp trữ lượng**

C1. Các thông số tính trữ lượng

C2. Xác định ranh giới thân quặng

C3. Các phương pháp tính trữ lượng

### **D. Quy định về phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn**

D1. Giải thích từ ngữ

D2. Phân loại trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn

D3. Phân chia nhóm mỏ thăm dò

D4. Phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn

D5. Yêu cầu về mức độ nghiên cứu của các cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn

D6. Hướng dẫn chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên khoáng sản rắn.

**Bảng 5- BẢNG HƯỚNG DẪN CHUYỂN ĐỔI CẤP TRỮ LƯỢNG  
VÀ CẤP TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN RẮN**

Mức độ nghiên cứu địa chất	Mức độ sử dụng trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn		Cấp trữ lượng và tài nguyên	
			Cấp cũ	Cấp mới
1. Mỏ đã thăm dò, đã nghiên cứu khả thi, thiết kế khai thác hoặc mỏ đang khai thác	Trữ lượng đã huy động vào khai thác	A, B và/hoặc 1 phần C <sub>1</sub>	Trữ lượng 111	
		C <sub>1</sub> và/hoặc 1 phần C <sub>2</sub>	Trữ lượng 122	
	Trữ lượng ngoài cân đối và trữ lượng chưa huy động vào khai thác	A, B và/hoặc 1 phần C <sub>1</sub>	Tài nguyên 211	
		C <sub>1</sub> và/hoặc 1 phần C <sub>2</sub>	Tài nguyên 222	
		C <sub>2</sub>	Tài nguyên 333	
		P <sub>1</sub>	Tài nguyên 334a	
2. Mỏ đã thăm dò, chưa nghiên cứu khả thi, chưa thiết kế khai thác hoặc mỏ chưa khai thác	Trữ lượng đã được Hội đồng Đánh giá trữ lượng khoáng sản hoặc các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt	Trữ lượng trong cân đối được tính theo chỉ tiêu vẫn còn phù hợp với thời điểm hiện tại	A, B và/hoặc 1 phần C <sub>1</sub>	Trữ lượng 121
			C <sub>1</sub> và/hoặc 1 phần C <sub>2</sub>	Trữ lượng 122
			C <sub>2</sub>	Tài nguyên 333
			P <sub>1</sub>	Tài nguyên 334a
		Trữ lượng trong cân đối được tính theo chỉ tiêu không còn phù hợp với thời điểm hiện tại và trữ lượng ngoài cân đối	A, B và/hoặc 1 phần C <sub>1</sub>	Tài nguyên 331
			C <sub>1</sub> và/hoặc 1 phần C <sub>2</sub>	Tài nguyên 332
			C <sub>2</sub>	Tài nguyên 333
			P <sub>1</sub>	Tài nguyên 334a
	Trữ lượng chưa được Hội đồng Đánh giá trữ lượng khoáng sản hoặc các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt	A, B	Tài nguyên 331	
		C <sub>1</sub>	Tài nguyên 332	
		C <sub>2</sub>	Tài nguyên 333	
		P <sub>1</sub>	Tài nguyên 334a	
3. Mỏ, điểm mỏ đã được khảo sát (tìm kiếm) hoặc điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản			C <sub>1</sub>	Tài nguyên 332
			C <sub>2</sub>	Tài nguyên 333
			P <sub>1</sub>	Tài nguyên 334a
			P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub>	Tài nguyên 334b

## HƯỚNG DẪN

### CHUYỂN ĐỔI CẤP TRỮ LƯỢNG VÀ CẤP TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN RẪN

1. Đối với những mỏ đã thăm dò, đã nghiên cứu khả thi, thiết kế khai thác hoặc mỏ đang khai thác:

a) Trữ lượng trong cân đối các cấp A, B và/hoặc một phần  $C_1$  đã huy động vào khai thác chuyển đổi thành cấp trữ lượng 111; trữ lượng cấp  $C_1$  và/hoặc một phần  $C_2$  chuyển đổi thành trữ lượng 122.

b) Trữ lượng ngoài cân đối và phần trữ lượng còn lại chưa huy động vào khai thác: trữ lượng cấp A, B và/hoặc một phần  $C_1$  chuyển đổi thành tài nguyên 211; cấp  $C_1$  và/hoặc một phần  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 222; trữ lượng cấp  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 333; tài nguyên cấp  $P_1$  chuyển đổi thành tài nguyên 334a.

2. Đối với những mỏ đã thăm dò, chưa nghiên cứu khả thi, chưa thiết kế khai thác hoặc mỏ chưa khai thác:

a) Trữ lượng đã được Hội đồng Đánh giá trữ lượng khoáng sản hoặc các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt:

- Trữ lượng trong cân đối được tính theo chỉ tiêu vẫn còn phù hợp với thời điểm hiện tại, các cấp A, B và/hoặc một phần  $C_1$  chuyển đổi thành cấp trữ lượng 121; trữ lượng cấp  $C_1$  và/hoặc một phần  $C_2$  chuyển đổi thành cấp trữ lượng 122; trữ lượng cấp  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 333; tài nguyên cấp  $P_1$  chuyển đổi thành tài nguyên 334a.

- Trữ lượng trong cân đối được tính theo chỉ tiêu không còn phù hợp với thời điểm hiện tại và trữ lượng ngoài cân đối, các cấp A, B và/hoặc một phần  $C_1$  chuyển đổi thành cấp tài nguyên 331; trữ lượng cấp  $C_1$  và/hoặc một phần  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 332; trữ lượng cấp  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 333; tài nguyên cấp  $P_1$  chuyển đổi thành tài nguyên 334a.

b) Trữ lượng chưa được Hội đồng Đánh giá trữ lượng khoáng sản hoặc các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt, các cấp A, B chuyển đổi thành cấp tài nguyên 331; trữ lượng cấp  $C_1$  chuyển đổi thành cấp tài nguyên 332 và trữ lượng cấp  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 333; tài nguyên cấp  $P_1$  chuyển đổi thành tài nguyên 334a.

3. Đối với những mỏ, điểm mỏ đã được khảo sát (tìm kiếm) hoặc điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản:

- Trữ lượng cấp  $C_1$  chuyển đổi thành cấp tài nguyên 332; trữ lượng cấp  $C_2$  chuyển đổi thành tài nguyên 333; tài nguyên cấp  $P_1$  chuyển đổi thành tài nguyên 334a và tài nguyên cấp  $P_2$ ,  $P_3$  chuyển đổi thành tài nguyên 334b.

## **Chương XVII: THÔNG TIN VỀ HÀNG HÓA KHOÁNG SẢN**

Thông tin về hàng hóa tài nguyên khoáng sản được giới thiệu trong 25 trang với các số liệu mới nhất đến năm 2008 bao gồm các đặc điểm hóa lý, hàm lượng, khoáng vật đặc trưng, lĩnh vực sử dụng và trữ lượng, sản lượng khai thác các khoáng sản ở trên thế giới và trong nước.

Các khoáng sản được nghiên cứu bao gồm:

1. Ag	17. Mn
2. Al	18. Mo
3. As	19. Nb
4. Au	20. Ni
5. Ba	21. P
6. Be	22. Pb
7. Bi	23. Pt
8. C	24. S
9. Co	25. Sb
10. Cr	26. Sn
11. Cu	27. Ta
12. F	28. Th
13. Fe	29. Ti
14. Hg	30. W
15. Li	31. Zn
16. Mg	32. Zr

Và các loại khoáng sản: đất hiếm REE, garnet, bentonite, asbestos, diatomite, feldspar, kaolin, talc, mica trắng, vermiculite, than và dầu khí.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### I. KẾT LUẬN

1. "*Cẩm nang Công nghệ địa chất*" đã được thực hiện với sự đóng góp công sức và trí tuệ của nhiều nhà địa chất có kinh nghiệm trong nghiên cứu khoa học, đào tạo cán bộ và thực tiễn sản xuất, vì thế sản phẩm nghiên cứu của đề tài đã đáp ứng được các yêu cầu về khoa học và thực tiễn.

2. Để thực hiện đúng mục tiêu, nội dung nghiên cứu, các tác giả đã thu thập xử lý và chọn lọc nhiều thông tin trong các công trình nghiên cứu ở trong và ngoài nước; đã tiến hành nhiều đợt khảo sát thực địa; giao lưu và hội thảo khoa học theo các chuyên ngành, nhằm tạo sự đồng thuận về bố cục và nội dung nghiên cứu, gắn liền các học thuyết khoa học với thực tiễn địa chất Việt Nam.

Mặc dù kinh phí được cấp có hạn, chỉ đạt 68% so với dự toán được duyệt. Nhưng tập thể tác giả và cộng tác viên của đề tài đã cố gắng hết mình, với lòng đam mê nghề nghiệp và tinh thần trách nhiệm cao để hoàn thành khối lượng nghiên cứu đúng tiến độ.

3. Theo đề tài đã được duyệt, tập thể tác giả đã hoàn thành tốt 2 sản phẩm giao nộp:

a- Báo cáo kết quả thực hiện đề tài. Trong đó phần II gồm 15 chương (từ chương III đến chương XVII) là tóm tắt kết quả nghiên cứu công trình "*Cẩm nang Công nghệ địa chất*"

b- "*Cẩm nang công nghệ địa chất*" đề xuất bản đã được xây dựng theo đúng thuyết minh đề tài đã được Liên hiệp hội phê duyệt

"*Cẩm nang công nghệ địa chất*" đã được biên soạn dày 646 trang

### II. KIẾN NGHỊ

1. "*Cẩm nang Công nghệ địa chất*" là sách tra cứu thường ngày, rất cần thiết cho nghiên cứu khoa học, giáo dục - đào tạo, quản lý, sản xuất và nâng cao dân trí. Vì thế "*Cẩm nang Công nghệ Địa chất*" cần được xuất bản sớm như trong thuyết minh đề tài đã được LHH phê duyệt.

2. Tổng Hội Địa chất Việt Nam đề nghị cơ quan chủ quản (LHH) đưa vào kế hoạch xuất bản năm 2010. Tổng Hội Địa chất Việt Nam sẽ thành lập Ban Biên tập, xây dựng tiến độ và kinh phí thực hiện nhiệm vụ: "*Biên tập và xuất bản Cẩm nang Công nghệ địa chất*".

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Almanach - Những nền văn minh thế giới- 2006  
*NXB Văn hoá thông tin, Hà Nội 2006*
2. Đặng Xuân Phong, Đặng Xuân Phú, 2006. Cẩm nang địa chất thăm dò khoáng sản rắn  
*NXB Xây dựng, Hà Nội, 2006*
3. Đặng Trung Thuận, 2005. Địa hoá học, *NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005*
4. Đỗ Cảnh Dương, 2004. địa chất các mỏ than dầu và khí đốt  
*NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2004*
5. Mai Thanh Tân, 2004. Địa vật lý đại cương  
*NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 2004*
6. Nguyễn Hiệp và nnk, 2007. Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam  
*NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2007*
7. Nguyễn Hữu Danh, 2006. Tìm hiểu Hệ mặt trời  
*NXB Giáo dục, Hà Nội, 2006*
8. Nguyễn Khắc Vinh và nnk, 1987. Quy phạm về các phương pháp địa hoá trong công tác đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn  
*Xí nghiệp in 15, Tổng Cục Mỏ và địa chất, Hà Nội, 1987*
9. Nguyễn Văn Chiểu, Trịnh Ích, Phan Trường Thị, 1973. Thạch học  
*NXB đại học và THCN, Hà Nội, 1973*
10. Nguyễn Việt Long, 2006. Thiên văn và Vũ trụ  
*NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2006*
11. Trần Văn Trị và nnk, 2000. Tài nguyên khoáng sản Việt Nam  
*Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội, 2000*
12. Trịnh Xuân Thuận, 2006. Nguồn gốc  
*NXB Trẻ, Hà Nội, 2006*
13. Võ Công Nghiệp và nnk. 1998. Danh bạ các nguồn nước khoáng, nước nóng Việt Nam  
*Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 1998*
14. Sổ tay Địa kỹ thuật, 1994  
*NXB Kiến trúc công trình (Bản tiếng Trung Quốc)*
15. A Manual of Field Hydrogeology, 1998  
*USA, 1998*
16. Field Geologists' Manual, 1989  
*Australia, 1989*



17. Glossary of Geology, 2005

*Elsevier Academic Press, 2005*

18. Glossary of Geology, 2005

*Virginia, 2005*

19. Handbook of Geochemistry, 1969

*Berlin Springer, 1969*

20. Mineral Commodity Summaries, 2008

*USGS, 2008*

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM

# XÂY DỰNG CẨM NANG CÔNG NGHỆ ĐỊA CHẤT

**Cơ quan chủ trì đề tài**  
TỔNG HỘI ĐỊA CHẤT VIỆT NAM

**Chủ trì đề tài**  
PGS. TS. NGUYỄN KHẮC VINH

**HÀ NỘI - 2008**

**Chủ trì đề tài: PGS. TS. Nguyễn Khắc Vinh**

**Các tác giả:**

1. TS. Hồ Vương Bình
2. TS. Nguyễn Trung Chí
3. PGS. TS. Đặng Hữu Diệp
4. KS. Nguyễn Đồng Hưng
5. GS. TSKH. Đặng Vũ Khúc
6. PGS. TS. Đặng Xuân Phong
7. TS. Nguyễn Văn Quý
8. GS. TSKH. Mai Thanh Tân
9. PGS. TS. Nguyễn Ngọc Thạch
10. TS. Bùi Đức Thắng
11. PGS. TS. Tạ Trọng Thắng
12. KS. Nguyễn Tiến Thành
13. TS. Nguyễn Văn Thành
14. ThS. Bùi Hữu Việt
15. PGS. TS. Nguyễn Khắc Vinh