

ĐỊA CHẤT CẦU TẠO

Các mục từ: 1. Địa chất cầu tạo; 2. Cầu tạo địa chất; 3. Thế nằm của đá; 4. Nếp uốn; 5. Khe nứt trong đá; 6. Đứt gãy địa chất; 7. Đới phá hủy; 8. Biểu đồ cầu tạo; 9. Bản đồ cầu tạo.

Địa chất cầu tạo

Trần Thanh Hải. Khoa Địa chất,
Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Giới thiệu

Địa chất cầu tạo là một bộ môn của khoa học địa chất nghiên cứu về dạng nằm và sự phân bố không gian ba chiều của các đá. Mục tiêu cơ bản của Địa chất cầu tạo là sử dụng thông số hình thái của các thể địa chất quan sát được để xác định thông tin về lịch sử hình thành và biến dạng của chúng, từ đó xác định trường ứng suất dẫn tới sự biến dạng của đá và hình thái của thể địa chất mà ta quan sát được. Từ những hiểu biết về đặc tính của trường ứng suất, có thể suy luận được các sự kiện địa chất quan trọng trong quá khứ. Trong đó mục tiêu quan trọng là để hiểu rõ sự tiến hóa cấu trúc của một khu vực nào đó trải qua các quá trình địa chất mang tính khu vực, như tạo núi hoặc tách giãn vỏ Trái Đất do hoạt động tương tác của các mảng.

Nội dung khoa học của Địa chất cầu tạo

Địa chất cầu tạo nghiên cứu các dạng thể nằm trong không gian của các thể địa chất và các cấu tạo có mặt trong chúng hoặc tạo nên chúng; nghiên cứu các quá trình địa động lực tác động lên các thể địa chất để tạo nên các cấu tạo phức tạp hơn. Địa chất cầu tạo nghiên cứu quy luật phân bố mối quan hệ giữa các cấu tạo địa chất có quy mô khác nhau trong vỏ Trái Đất và từ đó xác định mối liên quan giữa cấu tạo địa chất với các chế độ vận động của vỏ Trái Đất. Hơn thế nữa, Địa chất cầu tạo còn nghiên cứu mối quan hệ và quy luật cũng như vai trò của các cấu tạo địa chất với sự hình thành, tập trung và tiềm năng của các nguồn tài nguyên địa chất như dầu khí, khoáng sản rắn, cảnh quan địa chất cũng như các tai biến thiên nhiên.

Những cấu tạo địa chất cơ bản trong vỏ Trái Đất là đối tượng của Địa chất cầu tạo gồm nhiều loại khác nhau như các cấu tạo mặt (mặt lớp đá, mặt phân phiến, mặt trục của nếp uốn, mặt đứt gãy, khe nứt) và các cấu tạo dạng tuyến (các cấu tạo đường căng kéo hình thành do sự kéo dài của khoáng vật hoặc vật liệu trong thân đá, trục của các nếp uốn, các đường giao cắt giữa các mặt địa chất, giao tuyến của một cấu tạo mặt trên một cấu tạo mặt khác, v.v...). Tùy thuộc mục đích nghiên cứu, cấu tạo địa chất được phân chia thành nhiều loại khác nhau.

Các nhà địa chất cầu tạo sử dụng nhiều phương pháp khác nhau để nghiên cứu Địa chất cầu tạo, bắt đầu bằng việc xác định hình thái của các thể địa chất và cấu tạo bên trong của chúng, trên cơ sở đó xác định dạng nằm trong không gian, quy luật thành tạo và tính toán các trường lực và ứng suất tác động vào chúng để tạo ra sự biến dạng và từ đó lập lại lịch sử hình thành và biến dạng của chúng. Số liệu cơ sở của Địa chất cầu tạo là các thông số về hình thái và dạng nằm của cấu tạo địa chất được thu thập thông qua các khảo sát, quan sát và luận giải địa chất trên các thể địa chất ở những quy mô khác nhau.

Vai trò của Địa chất cầu tạo

Vai trò trong Khoa học Địa chất

Địa chất cầu tạo không thể tách riêng, mà có mối quan hệ nhân quả hoặc tương hỗ với nhiều môn khoa học khác của Địa chất học, trong đó các môn khoa học khác cung cấp thông tin cần thiết cho việc luận giải địa chất cầu tạo. Ngược lại, kết quả nghiên cứu địa chất cầu tạo lại giúp ích cho việc luận giải đúng đắn các yếu tố địa chất khác.

Địa tầng học giúp cho việc giải đoán cấu tạo địa chất bằng cung cấp thông tin về môi trường trầm tích và trình tự địa tầng cũng như tuổi tương đối của chúng. Nghiên cứu Địa chất cầu tạo lại giúp liên hệ địa tầng, khôi phục vị trí địa tầng nguyên thủy hoặc luận giải lịch sử phát triển địa tầng.

Tiến bộ ngày càng phát triển của khoa học kỹ thuật, của địa vật lý (đặc biệt là kỹ thuật khảo sát địa chấn, trọng lực, từ) cung cấp những thông tin quan trọng về đặc điểm cấu tạo ẩn trong vỏ Trái Đất mà các phương pháp khác không thể xác định được. Ngược lại, các cấu tạo địa chất là những thông số quan trọng để giải thích các biểu hiện địa vật lý quan sát được.

Biến chất học cung cấp những thông tin quan trọng về điều kiện nhiệt động trong quá trình biến dạng. Việc xác định đúng đắn các điều kiện biến dạng lại góp phần giải thích cơ chế của hoạt động biến chất.

Nghiên cứu đặc điểm địa hóa sẽ làm rõ thành phần nguyên thủy của các đối tượng tham gia biến dạng

cũng như nguồn gốc của chúng và từ đó khẳng định môi quan hệ kiến tạo của chúng. Địa hoá đồng vị và phóng xạ giúp xác định tuổi của các đối tượng tham gia biến dạng cũng như tuổi của các sự kiện biến dạng.

Từ lâu, Địa chất cấu tạo đã có mối quan hệ khăng khít với ngành Địa chất Dầu khí và Khai khoáng. Sự thấu hiểu các cấu tạo trên mặt và suy đoán dưới sâu sẽ đem lại lợi ích to lớn trong việc tìm kiếm khoáng sản. Sự hiểu biết các hướng phát triển cấu tạo ở quy mô khu vực sẽ giúp ích cho việc định hướng tập trung nghiên cứu và tìm kiếm các mỏ khoáng.

Kiến tạo mảng là học thuyết hiện nay được sử dụng rộng rãi để giải thích sự di chuyển của các lục địa do sự phân tách hoặc hội tụ của các mảng thạch quyển. Mảng kiến tạo là một hình thái của cấu tạo địa chất ở quy mô hành tinh và học thuyết kiến tạo mảng được sử dụng xuyên suốt trong địa chất cấu tạo như là một khung tham khảo để phân tích và luận giải các đặc điểm của cấu tạo địa chất ở quy mô toàn cầu, khu vực hoặc địa phương.

Ngoài ra, nghiên cứu địa chất cấu tạo cũng sử dụng các thành quả của các khoa học tự nhiên khác như toán học, vật lý, cơ học và hóa học trong việc thiết lập các mô hình và luận giải bản chất cũng như quy luật của các quá trình hình thành cấu tạo địa chất. Ngược lại, các kết quả nghiên cứu địa chất cấu tạo sẽ góp phần kiểm chứng các mô hình toán học, vật lý, hóa học và cơ học.

Vai trò của địa chất cấu tạo trong khai thác tài nguyên khoáng sản

Nghiên cứu các cấu tạo địa chất có ý nghĩa rất quan trọng trong ngành địa chất kinh tế, cả đối với Địa chất Dầu khí và Địa chất mỏ. Các lớp đá bị đứt gãy hoặc uốn nếp thường tạo các bẫy để tập trung các dung dịch trong đá như dầu hoặc khí thiên nhiên. Các khu vực có cấu trúc phức tạp là những nơi có đặc tính thấm cao để các dung dịch nhiệt dịch di chuyển và dẫn tới sự hình thành các khu vực tập trung các mỏ khoáng sản. Các đá chứa quặng kim loại như vàng, bạc, đồng, chì kẽm và nhiều khoáng sản khác thường nằm trong các đứt gãy và khe nứt ở trong các khu vực có cấu trúc phức tạp.

Vai trò của Địa chất cấu tạo trong xây dựng

Địa chất cấu tạo đóng vai trò rất quan trọng trong Địa chất công trình, bởi chúng liên quan tới việc xác định hình thái, dạng nằm, các đặc tính vật lý và cơ lý của thể địa chất tạo thành nền móng của các công trình. Các cấu tạo bên trong của đá cũng như các cấu tạo biến dạng như đứt gãy, nếp uốn, cấu tạo phiến và các khe nứt làm cho tính bền vững bên trong thân đá bị giảm sút. Những vận động hiện đại của các khối đá, các địa khối hoặc các mảng có thể gây ra những chấn động và biến vị của vỏ Trái Đất và tác động tới

các công trình nhân tạo. Tải trọng và sự phân bố của các công trình có thể làm biến dạng các đá và gây nên các hiện tượng địa chất nhân sinh. Các rủi ro địa kỹ thuật bao gồm cả rủi ro động đất thường liên quan tới sự vận động của các đá dọc theo các cấu tạo cơ bản của vỏ Trái Đất như các đứt gãy lớn hoặc ranh giới của các địa khối cũng như các địa mảng.

Do đó, các cấu tạo địa chất có vai trò quan trọng, tác động tới sự ổn định và bền vững của công trình như đập, hồ chứa nước, đường hầm, các bờ vách, thành moong khai thác lộ thiên, khai thác hầm lò, v.v...

Vai trò của Địa chất cấu tạo trong quy hoạch bền vững lãnh thổ

Sự phân bố tài nguyên khoáng sản, dầu khí, sự di chuyển của nước trong lòng đất thường liên quan hoặc bị khống chế chặt chẽ bởi các cấu tạo địa chất. Do vậy, các nhà địa chất tìm kiếm, thăm dò tài nguyên khoáng sản, địa chất môi trường và địa chất thủy văn rất cần những hiểu biết về Địa chất cấu tạo để có thể dự báo và đạt kết quả trong tìm kiếm tài nguyên, khoáng sản.

Những cấu tạo địa chất phân bố gần mặt đất có thể là những kênh dẫn cho sự thấm thấu của các chất độc hại từ các khu vực chứa thải trên mặt đất hoặc sự thâm nhập của nước mặn vào các hệ thống chứa nước ngầm. Những rủi ro và tai biến địa chất như động đất, sóng thần, trượt đất thường phân bố dọc theo các cấu trúc đặc biệt và trong những khu vực xác định của vỏ Trái Đất. Do vậy, những hiểu biết sâu sắc về địa chất cấu tạo có thể áp dụng cho nhiều ngành khoa học và kỹ thuật để giải quyết những vấn đề về quy hoạch, thiết kế và thi công công trình như cầu, đập, khu dân cư, đường sá, sân bay và các công trình dân dụng như nhà máy điện (điện hạt nhân, thủy điện, nhiệt điện, v.v...), nơi mà việc bốc đất trên diện rộng là cần thiết. Việc lập kế hoạch sử dụng đất, quy hoạch tổng thể phải tính đến các yếu tố tai biến địa chất như động đất, núi lửa, quản lý chất thải và phân bố nước ngầm, v.v...

Tài liệu tham khảo

- Davis G.H. and S.J. Reynolds, 1996. The structural geology of rocks and regions (2nded.). Wiley. 776 pgs.
- Fossen, H., 2010. Structural Geology. Cambridge University Press. 480 pgs.
- Frisch W., M. Meschede, R.C. Blakey, 2010. Plate Tectonics: Continental Drift and Mountain building. Springer. 212 pgs.
- Hatcher R.D., 1995. Structural Geology: Principles, Concepts, and Problems. Prentice Hall. 525 pgs.
- Kearey P., K.A. Klepeis, F.J. Vine, 2009. Global Tectonics, 3rd edition. Wiley – Blackwell. 496 pgs.
- Van der Pluijm B.A. and S. Marshak, 2004. Earth Structure – An Introduction to Structural Geology and Tectonics (2nd ed.). W.W. Norton. 656 pgs. New York.