

Địa kỹ thuật

Vietnam Geotechnical Journal

ISSN - 0868 - 279X NĂM THỨ TƯ

SỐ 1 - 2000



Tổng biên tập :
PGS.TS. NGUYỄN TRƯỜNG TIẾN

Phó tổng biên tập :
GS.TSKH. PHẠM XUÂN

Thư ký tòa soạn :
PGS.TS. NGHIÊM HỮU HẠNH

Thường trực Hội đồng biên tập :
GS. NGUYỄN CÔNG MÃN

GS.TSKH. BÙI ANH ĐỊNH
PGS.TS. LÊ ĐỨC THẮNG

Trình bày :
VŨ ÁNH HỒNG



VIỆN ĐỊA KỸ THUẬT (VGI)
LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM

PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ KINH NGHIỆM TIẾN HÀNH NGHIÊN CỨU ĐỊA KỸ THUẬT

METHODOLOGY AND EXPERIENCE IN CONDUCTING GEOTECHNICAL RESEARCH

GS.TS. Delwyn G. Fredlund

ĐẠI HỌC SASKATCHEWAN - CANADA

1. Mở đầu

Ở Canada, việc nghiên cứu các vấn đề kỹ thuật (địa kỹ thuật) có thể được tiến hành tại một hoặc nhiều cơ quan khác nhau. Trọng tâm và cách điều hành nghiên cứu của mỗi cơ quan có thể khác nhau. Ba diễn đàn chủ yếu tiến hành nghiên cứu về địa kỹ thuật và địa kỹ thuật môi trường là:

- Các trường đại học;
- Các viện nghiên cứu, và
- Các tổ chức tư vấn về địa kỹ thuật.

Việc nghiên cứu được tiến hành tại các trường đại học thường tập trung vào phát triển lý thuyết, kiểm tra xác minh các quan hệ cơ bản và định ra các phương pháp tìm lời giải cho các phân tích kỹ thuật. Kinh phí chi cho nghiên cứu này được cấp từ "Hội đồng nghiên cứu khoa học tự nhiên và kỹ thuật Canada (NSERC), chính phủ Liên bang Canada hoặc từ ngành kinh doanh tư nhân. Trong một số trường hợp, kinh phí nghiên cứu cũng nhận được từ các chính quyền cấp tỉnh. Trong những năm gần đây, nguồn tài trợ có hiệu quả nhất được cấp từ kinh phí chung giữa chính phủ liên bang và tư nhân. Những nghiên cứu khoa học thường mang tính chất ứng dụng và những kết quả nghiên cứu có giá trị đối với kinh doanh tư nhân.

Nghiên cứu thực hiện tại các Viện nghiên cứu, là nghiên cứu cơ bản hoặc ứng dụng, hoặc tập trung vào những chiến lược quan tâm đặc biệt của Chính phủ. Ví dụ như nghiên cứu về các lĩnh vực địa kỹ thuật môi trường hoặc công nghệ thông tin. Kinh phí chủ yếu được cấp từ các cơ quan cấp tỉnh và chính phủ liên bang. Trong những năm gần đây, các viện nghiên cứu phải tự chủ hơn, do đó

phải tiến hành những nghiên cứu sát hợp hơn với các nghiên cứu kỹ thuật mang tính tư vấn.

Nhiều nghiên cứu cũng được thực hiện tại các tổ chức tư vấn. Gần 3/4 kỹ sư trong các công ty tư vấn địa kỹ thuật có trình độ thạc sỹ hoặc tiến sỹ, và vì vậy họ có kinh nghiệm tiến hành nghiên cứu. Nghiên cứu do các tổ chức tư vấn tiến hành thường là áp dụng hoặc đưa lý thuyết vào thực tế. Có thể có những nghiên cứu về xác định các phương pháp giải quyết các vấn đề kỹ thuật. Nói chung nghiên cứu là ứng dụng, các phương pháp mang tính ứng dụng và kinh nghiệm. Kinh phí cho những nghiên cứu này lấy từ cả nguồn tư nhân, chính phủ hay kết hợp cả hai.

Mục tiêu của bài báo này là minh họa về cách thực hiện phần lớn các nghiên cứu địa kỹ thuật và địa kỹ thuật môi trường ở Canada. Bài báo chỉ có thể tóm tắt ngắn gọn các hoạt động nghiên cứu công trình ở Canada.

Với tư cách chủ tịch Ban nghiên cứu Địa kỹ thuật Canada, tôi được yêu cầu viết một bản đề nghị lên chính phủ Canada về các yêu cầu nghiên cứu thuộc lĩnh vực địa kỹ thuật và địa kỹ thuật môi trường. Bản đề nghị kèm theo bài báo này được nêu tại phụ lục A. Bản đề nghị gồm nhiều ý tưởng về những nhu cầu nghiên cứu cấp bách cho 10 năm tới và đã được trình lên NSERC, cơ quan tài trợ nghiên cứu chủ yếu ở Canada.

2. Phương pháp khoa học

Có bốn bước cho phương pháp nghiên cứu và những bước này hợp thành một cơ cấu cực kỳ hữu ích cho mọi nghiên cứu địa kỹ thuật. Có thể mô tả những bước đó như sau:

1) Quan sát: Một đặc tính lặp lại nào đó cần được theo dõi;

2) Lập giả thuyết: Nghiên cứu lập một giả thuyết về lý do của đặc tính nêu ở bước 1;

3) Thử nghiệm giả thuyết qua đo đạc: Phải lập một chương trình nghiên cứu để có thể thử nghiệm giả thuyết qua đo đạc nhiều lần lặp lại;

4) Kiểm tra giả thuyết: kết quả của chương trình nghiên cứu sẽ phải xác minh được rằng giả thuyết đúng hay không đúng.

Phương pháp khoa học là một phác thảo tổng quát của các bước nghiên cứu, nó đúng cho hầu hết các nghiên cứu về kỹ thuật cũng như không kỹ thuật. Người ta đã nói rằng: “Để giành được kiến thức, người ta phải học tập, nghiên cứu, nhưng để giành được sự khôn ngoan - từng trải, người ta phải quan sát” Có thể đó là lý do tại sao phương pháp khoa học lại có uy quyền mạnh như vậy.

3. Mục đích và động lực thúc đẩy của nghiên cứu khoa học

Nghiên cứu khoa học về bản chất có thể là cơ bản hoặc ứng dụng. Những nghiên cứu hướng về việc tìm hiểu khoa học cơ bản có thể là những nghiên cứu về vật lý hoặc hoá học hay áp dụng chúng vào những vấn đề kỹ thuật. Những nghiên cứu khác được thực hiện sẽ cho những giải đáp (về kỹ thuật) của những vấn đề địa kỹ thuật, kỹ thuật công trình, kỹ thuật vận tải cũng như các lĩnh vực khác của kỹ thuật.

Động lực thúc đẩy tiến hành nghiên cứu cũng có thể là cơ bản hoặc ứng dụng. Những nghiên cứu cơ bản có thể xuất phát từ một sự tò mò ham hiểu biết, một điều thích thú về một chủ đề đặc biệt, hoặc từ một theo đuổi những mô hình khoa học. Những nghiên cứu kỹ thuật có thể xuất phát từ nhu cầu giải quyết những vấn đề, làm ra tiền hay tiết kiệm tiền.

4. Trọng điểm về nghiên cứu kỹ thuật: địa kỹ thuật

Phần lớn các nghiên cứu thực hiện trong địa kỹ thuật có thể liên kết với một trong những mô hình tập tính hợp thành. Nói cách khác, việc nghiên cứu có thể xét theo loại bài toán cần được

giải quyết. Có thể có bài toán liên quan tới sự thấm và vì vậy liên quan với việc áp dụng định luật Darcy. Bài toán có thể là bản chất biến đổi thể tích, trương nở, lún hoặc lún sập. Bài toán có thể liên quan với độ bền chống cắt và nổi lên là vấn đề mất ổn định của mái dốc hay sức chịu tải, Cũng có thể là các bài toán có bản chất nhiệt hoặc hoá.

Nghiên cứu thường tập trung vào một khía cạnh chủ yếu cần nghiên cứu. Khía cạnh cần nghiên cứu đó có thể liên quan với những lý thuyết cơ bản của bản chất và quan hệ của chúng với các biến trạng. Khía cạnh chủ yếu cũng có thể liên quan với các đặc tính hợp thành của vật liệu hoặc xây dựng (lập) bài toán. Nó cũng có thể liên quan với lời giải của việc lập công thức hay thực hiện lời giải trong thực tế kỹ thuật thông thường. Sự phá vỡ ứng dụng của nghiên cứu qua giai đoạn thực hiện có nghĩa là nhiều nghiên cứu cơ bản được thực hiện không bao giờ tìm thấy con đường vào thực tế kỹ thuật, hoặc không bao giờ có thể đáp ứng được những phương pháp luận của thực tế kỹ thuật.

Trọng điểm nghiên cứu có thể liên quan với đặc tính hợp thành của một loại đất. Ta hãy giả định rằng khuôn khổ lý thuyết đã được thiết lập. Nghiên cứu có thể đi trực tiếp hơn vào đặc tính vật liệu và mong muốn trả lời câu hỏi như sau: “Đường ứng suất vẽ ra như thế nào ? hay thiết bị nào (trong phòng hoặc hiện trường) có thể sử dụng?”. Một khi nghiên cứu đã được thực hiện, điều quan trọng là phải bảo đảm rằng các kết quả có thể kiểm nghiệm được.

5. Ví dụ về các bài toán ổn định mái dốc tại Hồng Kông:

Năm 1979, tôi bắt đầu tham gia nghiên cứu vấn đề ổn định mái dốc tại Hồng Kông. Hàng năm nhiều sinh mạng và tài sản đã mất. Vấn đề thì rộng và khó biết được phải bắt đầu từ đâu để thử nghiệm và giải quyết vấn đề. Đã có các câu hỏi có liên quan với lý thuyết độ bền chống cắt và phân tích ổn định mái dốc. Những vấn đề có liên quan với việc xác định các tính chất đất và lập các biểu thức thích hợp phân tích ổn định mái dốc. Cần giải quyết được vấn đề phân tích và cuối cùng kiểm

tra được giải pháp đề nghị. Nếu việc nghiên cứu tỏ ra có kết quả, thì sau đó cần thuyết phục được nhà chức trách xem xét thực hiện kết quả nghiên cứu. Đã có những điều quan tâm mang tính lịch sử cũng cần được chú ý. Những nhà nghiên cứu trước đây đã công khai phát biểu rằng điều kiện đất rất không đồng nhất nên không thể xem xét trong khuôn khổ của cơ học đất cổ điển. Đất thì không bão hoà và lý thuyết thì chưa biết và quá phức tạp. Đã có kết luận như vậy. Cuối cùng, người ta đã phát biểu rằng: không thể tin là áp suất nước lỗ rỗng âm trong một thời gian dài. Đã có một lịch sử lâu dài về những bình luận tiêu cực như vậy nên đã làm nản lòng việc nghiên cứu tiếp về vấn đề này.

Tôi vui mừng để báo cáo rằng nhiều nghiên cứu và hoạt động đã được thực hiện. Một chương trình thí nghiệm đất trong phòng đã được thực hiện để đánh giá độ bền chống cắt của đất dưới những điều kiện độ hút khác nhau của đất. Các lý thuyết đã được mở rộng để bao hàm được đặc tính của đất không bão hoà. Thực hiện đo áp lực nước lỗ rỗng ở hiện trường để giám sát độ lớn và biến đổi độ hút theo thời gian.

Các kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng có thể xác định rõ đặc điểm của đất. Trong hầu hết các trường hợp đều cho thấy rằng độ hút của đất quanh năm không thay đổi. Và các nghiên cứu đã cho thấy rằng những phân tích kỹ thuật có thể thực hiện để đánh giá hệ số an toàn của mái dốc. Kết quả cuối cùng là địa kỹ thuật có thể được mở rộng để bao gồm một loại vấn đề mới.

6. Những lĩnh vực nghiên cứu cần nhấn mạnh của D.G. Fredlund.

Trong 35 năm qua, các nghiên cứu khoa học của tôi tập trung chủ yếu vào đặc tính của đất không bão hoà. Những năm 1970, tôi đã tiến hành nghiên cứu về những lý thuyết cơ bản của của các đất không bão hoà. Những năm 1980, tôi đã cố thử lập các công thức và lời giải cho các bài toán thực tế thuộc các đất không bão hoà. Những năm 1990 là thực hiện đưa cơ học đất không bão hoà vào địa kỹ thuật. Thiên niên kỷ mới sẽ là những nghiên cứu về hoàn cảnh lịch sử để kiểm tra lại

mọi khía cạnh về lý thuyết cũng như khuyến khích ứng dụng cơ học đất không bão hoà.

7. Tiêu chuẩn đánh giá của NSERC.

NSERC đã lập một loạt các tiêu chuẩn dùng để đánh giá các đề nghị nghiên cứu qua Canada. Những tiêu chuẩn này là kết quả của nhiều năm nghiên cứu và đáng được xem xét nghiên cứu. Việc đánh giá một đề nghị nghiên cứu dựa trên một số nhân tố:

a) Sở trường của nghiên cứu viên:

- Kiến thức và sự tinh thông nghiệp vụ;
- Chất lượng của các đóng góp (công hiến);
- Tác động trên hiện trường.

b) Giá trị của nghiên cứu đề nghị:

- Ý nghĩa thấy trước được;
- Mục tiêu rõ ràng;
- Phương pháp luận ;
- Tính khả thi;
- Tính sáng tạo.

c) Nhu cầu kinh phí:

- Chi phí cho nghiên cứu;
- Nguồn kinh phí khác.

d) Đóng góp cho đào tạo:

- Chất lượng của luận án/xuất bản phẩm của người được đào tạo;
- Phát triển nghề nghiệp của người được đào tạo;
- Đào tạo khác sinh viên đại học;
- Phạm vi đào tạo tiếp tục.

Hội đồng nghiên cứu khoa học tự nhiên và kỹ thuật Canada (NSERC) là cơ quan đỡ đầu chủ yếu về nghiên cứu khoa học tại các trường đại học Canada. Mỗi giáo sư đại học có đủ điều kiện ở Canada sẽ nhận được từ 15.000 đến 100.000 đô la mỗi năm trong thời hạn 4 năm, dựa trên giá trị của đề nghị về nghiên cứu khoa học của họ.

Số lượng thường cấp cho các đơn vị xin trợ cấp lần đầu tiên được nêu trong hình 1. Tài trợ trung bình khoảng 16.000 đô la cho mỗi người trong bốn năm. Hình 2 cho thấy các tài trợ mới. Đó là các tài trợ dành cho các giáo sư trong hệ thống từ 40 năm nay. Tài trợ hàng năm trung bình khoảng 25.000 đô la nhưng có thể cao tới 100.000 đô la.

Có nhiều loại tài trợ khác nhau của NSERC. Có thể được xác định như sau:

1) Tài trợ nghiên cứu (4 năm):

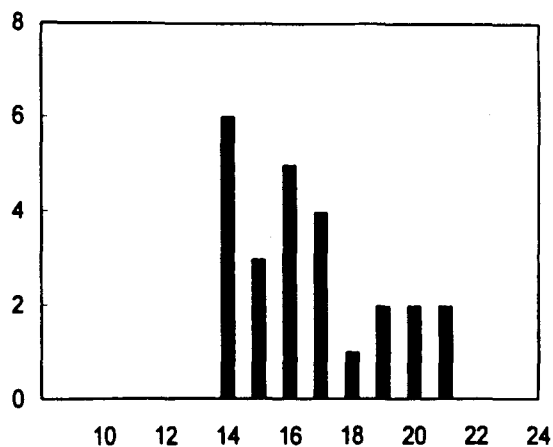
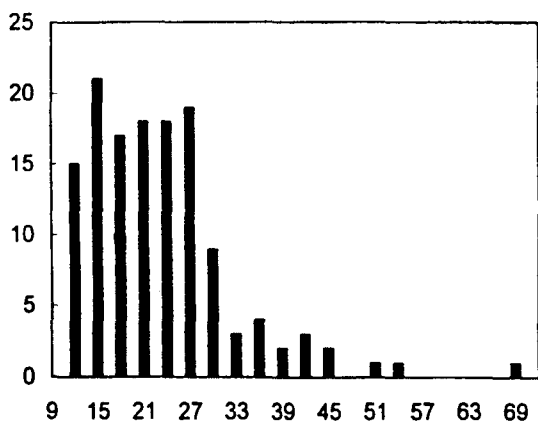
(đây là tài trợ chủ yếu cho các giáo sư đại học);

2) Các dự án chiến lược: Tập trung vào các lĩnh vực có tầm quan trọng chiến lược của đất nước;

3) Các tài trợ về hợp tác nghiên cứu và phát triển, công tác thường có tính chất liên ngành;

4) Cho nghiên cứu công nghiệp, trong đó ngành công nghiệp cung cấp một nửa so với phía trường đại học;

5) Tài trợ cho thiết bị: trong đó phần lớn các phòng thí nghiệm được trang bị thiết bị cho nghiên cứu.



Mục đích của tài trợ NSERC là giúp cho việc đẩy mạnh và duy trì khả năng nghiên cứu chất lượng cao và cơ sở khác nhau ở Canada và tạo một môi trường kích thích cho việc đào tạo nhà nghiên cứu.

Những tài trợ nghiên cứu của NSERC đã trở nên nền tảng của phần lớn kết quả nghiên cứu đạt được của Canada. Các nghiên cứu viên được chia thành một trong ba loại sau đây:

1. Những nghiên cứu viên mới, có cơ hội chứng tỏ khả năng nghiên cứu của mình;
2. Những nghiên cứu viên chính thức, có cơ hội tiếp tục được hỗ trợ và đặc quyền nghiên cứu, đã cung cấp và duy trì hoạt động nghiên cứu chất lượng cao;
3. Nghiên cứu viên nổi trội được cấp kinh phí cao, có khả năng và triển vọng đặc biệt.

Có thể tóm tắt “triết lý” tài trợ cho nghiên cứu khoa học của NSERC như sau:

- ◆ Đẩy mạnh tính sáng tạo và đổi mới của cá nhân là trung tâm của mọi tiến bộ của nghiên cứu khoa học.
- ◆ Tiềm năng của những tiến bộ và đột phá có ý nghĩa nghiên cứu khoa học được tối ưu hoá bằng cách để cho nhà khoa học tự do theo đuổi những sở trường tìm tòi mới và thích thú của mình.
- ◆ Biểu thị quan trọng nhất của thành công nghiên cứu khoa học trong tương lai là hồ sơ để lại mới đây.
- ◆ Môi trường nghiên cứu lành mạnh có sức sống bắt nguồn từ việc liên tục trợ cấp kinh phí NSERC nhấn mạnh đặc biệt vào việc chuẩn bị đơn đề nghị xin nghiên cứu. Nên lưu ý về một số khía cạnh của tài trợ nghiên cứu. Đó là:
 - Phải đề ra được các mục tiêu nghiên cứu dài hạn và ngắn hạn;
 - Cung cấp, chuẩn bị một báo cáo ngắn gọn chi tiết về công trình nghiên cứu trước đây của bạn, nhấn mạnh vào việc thực hiện hoàn thành và cho thấy quan hệ với đề nghị mới của bạn;
 - Dẫn chứng kinh nghiệm và cơ sở kiến thức về lĩnh vực công tác nghiên cứu đề nghị của bạn, chứng minh về sự hiểu biết của bạn qua tài liệu đã công bố;

- Trình bày có logic và ngắn gọn về phương pháp luận nghiên cứu và công trình lý thuyết và thực nghiệm của bạn;

- Chứng minh các đề nghị bằng những kết quả dự đoán trước;

- Cuối cùng, bản đăng ký đề nghị phải được chuẩn bị cẩn thận và chi tiết.

Cán bộ của NSERC thường xuyên đến thăm các trường đại học để đánh giá công tác nghiên cứu khoa học. Mục đích thăm tại chỗ của NSERC là:

1) Giữ được thông tin liên lạc tốt và thông báo cho cán bộ nghiên cứu của NSERC về các thực tế và chính sách;

2) Giúp đỡ đánh giá môi trường nghiên cứu và các hoạt động nghiên cứu của người được tài trợ;

3) Giúp đỡ chuẩn bị cho những đăng ký tài trợ trong tương lai.

8. Định nghĩa về địa kỹ thuật công trình:

Tóm lại, chú ý nên xem môn địa kỹ thuật công trình như một dự tính tương lai qua hiểu biết

các đặc tính của đất. Điều này khác với các loại dự đoán khác. Nên so sánh kỹ thuật với:

1) Thầy bói: dự đoán tương lai trên cơ sở của hiểu biết mê tín.

2) Nhà tiên tri: Tương lai dựa trên cơ sở của hiểu biết, nhận thức về tâm linh.

3) Kỹ thuật: tương lai dựa trên khoa học và đặc tính quá khứ của vật liệu.

Dự đoán tương lai trong địa kỹ thuật có thể gồm những vấn đề sau:

1. Độ lún công trình đặt trên nền đất yếu;

2. Sự tiêu tan áp lực nước lỗ rỗng;

3. Hệ số an toàn (ổn định) của một mái dốc;

4. Chuyển vận của vật ô nhiễm;

5. Lún hạ mặt đất do bơm hút nước ngầm.

Tóm lại, nghiên cứu địa kỹ thuật là quan trọng và bao gồm việc hoàn thiện năng lực của chúng ta (qua khoa học) để dự tính được cái gì sẽ xảy ra tại các thời điểm khác nhau trong tương lai./.

(Dịch và biên tập: GS. Nguyễn Công Mẫn)

