

Tương quan giữa sức kháng xuyên tiêu chuẩn và lực dính của đất sét, sét pha khu vực quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội

The correlation between standard penetration resistance and soil cohesion of clay, sandy clay in Thanh Xuan district, Hanoi city

Nguyễn Thành An

Tóm tắt

Trên cơ sở phân tích thống kê các kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn và thí nghiệm cắt phẳng của đất sét, sét pha ở khu vực quận Thanh Xuân thành phố Hà Nội, bài báo xây dựng mối tương quan giữa sức kháng xuyên tiêu chuẩn và lực dính của đất trong khu vực này.

Từ khóa: Quận Thanh Xuân; sức kháng xuyên tiêu chuẩn; lực dính

Abstract

Based on the statistical analysis of the results of the standard penetration test and the direct shear test of clay, sandy clay in Thanh Xuan district, Hanoi city, the article presents the correlation between standard penetration resistance and soil cohesion in this area.

Key words: Thanh Xuan district, standard penetration resistance; soil cohesion

1. Đặt vấn đề

Trong công tác khảo sát địa chất công trình ở Việt Nam hiện nay, thí nghiệm cắt phẳng và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) là hai trong số những thí nghiệm được sử dụng nhiều nhất. Thí nghiệm cắt phẳng xác định lực dính và góc ma sát trong của đất, thí nghiệm SPT xác định sức kháng xuyên tiêu chuẩn (N_{spt} - búa/30cm). Nghiên cứu, xác định tương quan giữa chúng có ý nghĩa lớn. Các phương trình tương quan không chỉ cho biết quy luật phụ thuộc giữa các đặc trưng cơ lý của đất mà còn cho phép xác định các đặc trưng độ bền của đất khi biết N_{spt} . Vì vậy, nghiên cứu tương quan giữa sức kháng xuyên tiêu chuẩn (N_{spt}) và lực dính (C) của đất sét, sét pha khu vực Quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn.

2. Đặc điểm địa chất công trình khu vực Quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội

a) Đặc điểm trầm tích Hệ Tầng

Căn cứ theo bản đồ địa chất khu vực Hà Nội tỷ lệ 1/200 000, hình trụ của các hồ khoan thăm dò có thể khái quát cấu trúc địa chất Hệ Tầng khu vực Quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội thành các phân vị theo thứ tự tuổi từ cổ đến trẻ như sau:

* Thống Pleistoxen, phụ thống dưới - Hệ tầng Lê Chi (aQ_1^{1c})

Trong khu vực Quận Thanh Xuân, hệ tầng Lê Chi có phạm vi phân bố rộng rãi ở độ sâu từ 45 đến 70m, có chiều dày lớn hơn 10m. Thành phần chủ yếu là cuội, sỏi, cát hạt trung, hạt nhỏ lẫn ít cát mịn, bột sét.

* Thống Pleistoxen, phụ thống giữa - Trên - Hệ tầng Hà Nội (Q_2^{2-3h})

Trong phạm vi nghiên cứu, các trầm tích hệ tầng Hà Nội có nguồn gốc sông – hồ, sông, xuất hiện ở độ sâu thường là 32-35m.

Các trầm tích nguồn gốc sông – hồ (apQ_1^{2-3h}) phân bố ở độ sâu lớn, thành phần chủ yếu là cuội sỏi, có chiều dày biến đổi từ 2,5 – 6,0m.

Các trầm tích nguồn gốc sông (aQ_1^{2-3h}) có phạm vi phân bố rộng khắp khu vực, thành phần chủ yếu là đất cuội, sỏi, cát, sét, và sét pha, có chiều dày từ 4 – 47m. Trong đất sét, sét pha màu vàng – xám có chứa hữu cơ như: tảo Navicula, tảo di cư.

* Thống Pleistoxen, phụ thống trên - Hệ tầng Vĩnh Phúc (aQ_1^{3vp})

Trầm tích hệ tầng Vĩnh Phúc lộ ra theo những dải hẹp dọc theo sông Tô Lịch trong khu vực Quận Thanh Xuân, phần còn lại bị phủ ở các độ sâu khác nhau, chủ yếu có nguồn gốc sông, sông – hồ – biển.

Trầm tích nguồn gốc sông (aQ_1^{3vp}) phân bố chủ yếu ở độ sâu từ 20 – 40m, có chiều dày từ 6,2 – 38,0m, thành phần là sỏi, cát, đất bụi hoặc đất dính màu hồng hoặc tạp màu.

Trầm tích sông – hồ – biển (amQ_1^{3vp}) do đất sét, sét pha hoặc đất bụi màu xám nâu, xen kẹp lớp cát mỏng, dày từ 2,5 – 19,6m.

* Thống Holoxen, phụ thống dưới - giữa - Hệ tầng Hải Hưng (Q_2^{1-2hh})

Trong khu vực Quận Thanh Xuân, hệ tầng Hải Hưng gồm 2 loại nguồn gốc chủ yếu: trầm tích nguồn gốc hồ – đầm lầy và trầm tích nguồn gốc biển.

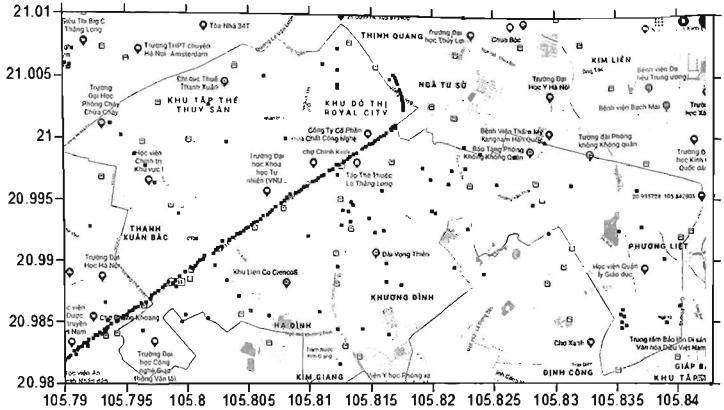
Trầm tích hồ – đầm lầy (lbQ_2^{1-2hh}) phân bố ở một số khu vực thuộc phường Hà Đĩnh, và Khương Đình. Thành phần chủ yếu là sét màu xám xám, xám đen, bùn hoặc than bùn.

Trầm tích biển (mQ_2^{1-2hh}): Căn cứ theo tài liệu hồ khoan, chủ yếu phân bố ở khu vực phía Đông - Bắc phường Thanh Xuân Bắc, thành phần là đất sét mịn và sét pha màu xám xanh, xám vàng, trạng thái dẻo, bề dày khoảng 6m

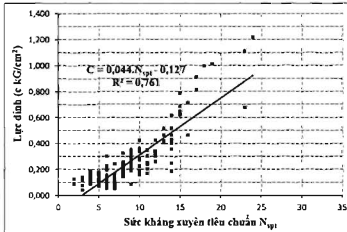
* Thống Holoxen, phụ thống trên - Hệ tầng Thái Bình (Q_2^{3tb})

ThS. Nguyễn Thành An
Bộ môn Địa Kỹ Thuật; Khoa Xây Dựng
Điện thoại 0985345900
Email: thanhndcctb48@gmail.com

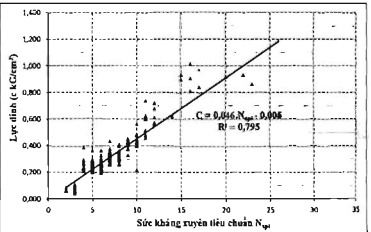
Ngày nhận bài: 3/5/2019
Ngày sửa bài: 22/5/2019
Ngày duyệt đăng: 8/01/2020



Hình 1. Vị trí các hố khoan thăm dò (* Hố khoan thăm dò)



Hình 2. Tương quan giữa C và N_{sp1} của đất sét, sét pha hệ tầng Thái Bình (Q_2^{3b})



Hình 3. Tương quan giữa C và N_{sp1} của đất sét, sét pha hệ tầng Hải Hưng (Q_2^{1-2hh})

Trong phạm vi nghiên cứu, Hệ tầng Thái Bình gồm 2 kiểu nguồn gốc chủ yếu là sông, sông - hồ - đầm lầy.

Trầm tích nguồn gốc sông hồ (aQ_2^{3b}) có phạm vi phân bố rộng rãi ở độ sâu từ 1,5 đến 10m, thành phần phía dưới là cát hoặc đất bụi màu xám nâu, phía trên là đất bụi và đất sét, bề dày từ 5 ~ 35,5m.

Trầm tích sông hồ đầm lầy (abQ_2^{3b}) lại ra trên một số khu vực ở phường Nhân Chính, Hà Đình, thành phần chủ yếu gồm đất bụi hoặc đất dính có chứa vật chất hữu cơ, cục bộ có các thể thấu kính than bùn.

b) Đặc điểm địa chất công trình

Trên cơ sở nghiên cứu các tài liệu khảo sát địa chất công trình đã thu thập được, có thể nhận thấy trong khu vực Quận Thanh Xuân có các loại đất sét và đất sét pha chủ yếu sau:

* Hệ tầng Thái Bình (Q_2^{3b}).

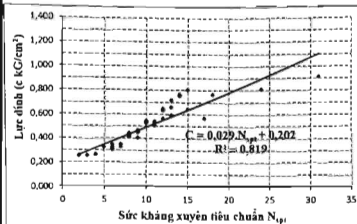
Trong khu vực Quận Thanh Xuân, các lớp đất sét, sét pha thường bị phủ bởi các trầm tích nhân sinh, thường xuất

hiện ở độ sâu từ 1,2 đến 11m, gồm chủ yếu các lớp:

- Lớp đất sét; màu xám vàng, xám đen, xám nâu; trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng.
- Lớp đất sét pha; chứa mica, hữu cơ; màu xám vàng, xám xanh, xám nâu; trạng thái dẻo mềm.
- Lớp đất sét pha xen kẹp cát mịn, chứa hữu cơ; màu xám nâu - xám đen, kết cấu lớp không đồng nhất.
- * Hệ tầng Hải Hưng (Q_2^{1-2hh}):

Các lớp đất sét, sét pha của hệ tầng Hải Hưng có phạm vi phân bố rộng rãi ở khu vực nghiên cứu, xuất hiện chủ yếu ở độ sâu từ 10 - 27m, gồm có các lớp:

- Lớp đất sét, sét pha; chứa mica, chất hữu cơ, màu xám nâu, xám xanh, xám đen; trạng thái dẻo chảy - dẻo cứng.
- Lớp đất dính xen kẹp cát mịn; chứa hữu cơ, màu xám sẫm - xám vàng, phân bố dạng lớp mỏng đất dính xen kẹp lớp mỏng cát mịn; kết cấu không đồng nhất.



Hình 4. Tương quan giữa C và N_{sp} của đất sét, sét pha hệ tầng Vinh Phúc ($Q_1^{1-3}vp$)

* Hệ tầng Vinh Phúc ($aQ_1^{1-3}vp$):

Hệ tầng Vinh Phúc chủ yếu xuất hiện ở độ sâu từ 28 đến 35m, gồm:

- Lớp đất sét chứa ít mica, chất hữu cơ, màu xám nâu; trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng.
- Lớp đất sét pha; chứa mica, chất hữu cơ; màu xám vàng, xám sẫm; trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng.

* Hệ tầng Hà Nội ($Q_1^{2-3}hn$):

Lớp đất sét, sét pha có chiều dày không lớn, xuất hiện ở độ sâu từ 35 đến 40m; chứa mica, oxit sắt; màu xám nâu; trạng thái dẻo mềm - nửa cứng; thường phân bố dạng thấu kính.

3. Tương quan giữa sức kháng xuyên tiêu chuẩn (N_{sp}) và lực đỉnh của đất sét, sét pha khu vực Quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội

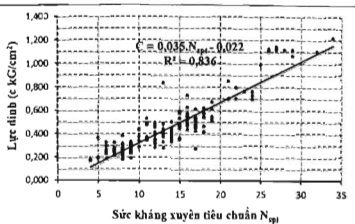
Để nghiên cứu, xác định phương trình tương quan thực nghiệm giữa sức kháng xuyên tiêu chuẩn và lực đỉnh của đất sét, sét pha khu vực Quận Thanh Xuân xác định theo thí nghiệm cắt phẳng. Tác giả tiến hành theo trình tự sau:

- Thu thập, nghiên cứu tổng hợp các tài liệu đã được công bố về địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình,... đặc biệt là các báo cáo khảo sát địa chất công trình của các công trình trong khu vực Quận Thanh Xuân để có bức tranh chung về các đặc điểm địa chất công trình của khu vực.

- Trên cơ sở các báo cáo khảo sát địa chất công trình của công trình "Đường sắt Đô thị Hà Nội tuyến Cát Linh - Hà Đông", công trình "Đường Vành đai III",.... Tác giả đã xác định vị trí, chính lý hình trụ của 211 hố khoan thăm dò trong phạm vi Quận Thanh Xuân (vị trí của các hố khoan được thể hiện trên hình vẽ 1). Nghiên cứu, thống kê 685 giá trị sức kháng xuyên tiêu chuẩn và 685 giá trị lực đỉnh tương ứng theo thí nghiệm cắt phẳng của các mẫu đất sét, sét pha trong các trầm tích Đệ tứ thuộc khu vực Quận Thanh Xuân.

- Biểu diễn trên đồ thị C - N_{sp} giá trị N_{sp} và c thu được từ thực nghiệm, phân đoạn dạng đường hồi quy lý thuyết phù hợp, sau đó xác định phương trình tương quan.

- Kết quả xác định mối tương quan giữa sức kháng xuyên tiêu chuẩn và lực đỉnh theo thí nghiệm cắt phẳng của đất sét,



Hình 5. Tương quan giữa C và N_{sp} của đất sét, sét pha hệ tầng Hà Nội ($Q_1^{2-3}hn$)

sét pha ở các hệ tầng khác nhau được thể hiện trên các hình vẽ 2, 3, 4, và 5

4. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu đã trình bày ở trên có thể rút ra các kết luận sau đây.

- Các loại đất sét, sét pha thuộc hệ tầng Thái Bình và Hải Hưng thường là các loại đất yếu, có giá trị lực đỉnh và sức kháng xuyên tiêu chuẩn nhỏ.

- Các loại đất sét, sét pha thuộc hệ tầng Vinh Phúc và Hà Nội thường là các loại đất trung bình - tốt, có giá trị lực đỉnh và sức kháng xuyên tiêu chuẩn thay đổi trong phạm vi rộng.

- Lực đỉnh và sức kháng xuyên tiêu chuẩn của đất sét, sét pha trong các hệ tầng Thái Bình; Hải Hưng; Vinh Phúc và Hà Nội đều có mối quan hệ tuyến tính, thuộc loại tương quan chặt (hệ số tương quan $R^2 > 0,7$).

- Phương trình tương quan giữa lực đỉnh và sức kháng xuyên tiêu chuẩn của đất sét, sét pha trong các hệ tầng như sau:

- + Hệ tầng Thái Bình: $C = 0,044 N_{sp} - 0,127$
- + Hệ tầng Hải Hưng: $C = 0,046 N_{sp} - 0,005$
- + Hệ tầng Vinh phúc: $C = 0,029 N_{sp} + 0,202$
- + Hệ tầng Hà Nội: $C = 0,035 N_{sp} - 0,022$

Tài liệu tham khảo

1. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Bản đồ Địa chất và Khoáng sản Việt Nam tỷ lệ 1:200000 vùng Hà Nội (F-48-XXXIV). Hà Nội, 2005.
2. Nguyễn Đức Đại và nnk. Báo cáo điều tra địa chất đô thị thành phố Hà Nội. Hà Nội, 1996
3. Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng, Bộ Xây dựng. Báo cáo tổng kết đề tài: "Các Vấn đề kỹ thuật xây dựng công trình ngầm đô thị". Hà Nội, 2000
4. Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng, Bộ Xây dựng. TCVN 9351:2012 Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).
5. Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng, Bộ Xây dựng. TCVN 4199 1995 Đất xây dựng - Phương pháp xác định sức chống cắt trong phòng thí nghiệm ở máy cắt phẳng.