

CÁC DẠNG THOÁT NƯỚC

Về nguyên tắc, tất cả các thông số mô hình trong PLAXIS có ý nghĩa đại diện cho phản ứng hiệu dụng của đất. Ví dụ: mối liên hệ giữa ứng suất và biến dạng liên đới tới cấu trúc đất. Một đặc tính quan trọng của đất là sự có mặt của nước lỗ (trong) lỗ rỗng. Áp lực nước lỗ rỗng có tác động rất lớn tới phản ứng của đất (quan hệ theo thời gian). Plaxis có đề xuất một vài tùy chọn để có thể hợp nhất tương tác nước-kết cấu đất trong phản ứng của đất. Tùy chọn nâng cao nhất là phân tích đầy đủ mối liên hệ biến dạng-dòng chảy. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, có thể chỉ cần phân tích phản ứng dài hạn (thoát nước / drained) hoặc ngắn hạn (không thoát nước / undrained) mà không cần quan tâm tới sự phát triển áp lực nước lỗ rỗng theo thời gian. Trong trường hợp không thoát nước (undrained), áp lực nước lỗ rỗng dư được sinh ra do kết quả của sự thay đổi ứng suất (gia tải hoặc dỡ tải). Sự tiêu tán áp lực nước lỗ rỗng dư này theo thời gian có thể được phân tích bằng tính toán *cố kết (consolidation)*.

Tương tác đơn giản nước-kết cấu đất, được kể tới trong tính toán dẻo (Plastic), phân tích an toàn (Safety) hoặc phân tích động (Dynamic), được định nghĩa bởi các thông số thoát nước (Drainage type). Plaxis đề xuất sự lựa chọn giữa các dạng thoát nước:

Ứng xử thoát nước: Sử dụng thiết lập này không sinh ra áp lực nước lỗ rỗng dư. Đây là trường hợp rõ ràng cho các loại đất khô và thoát nước hoàn toàn do độ thấm cao (các loại cát) và/hoặc tốc độ ra tải thấp. Tùy chọn này cũng có thể được sử dụng để mô hình hóa ứng xử dài hạn của đất mà không cần phải mô hình chính xác lịch sử gia tải không thoát nước và cố kết.

Ứng xử không thoát nước: Sử dụng thiết lập này đối với đất bão hòa trong trường hợp nước lỗ rỗng không thể chảy tự do giữa các kết cấu đất (soil skeleton). Dòng chảy của nước lỗ rỗng có thể thỉnh thoảng được bỏ qua do độ thấm ít (đất sét) và/hoặc tốc độ gia tải nhanh. Tất cả các cụm được chỉ định là không thoát nước sẽ thực sự ứng xử không thoát nước, thậm chí nếu các cụm hoặc một phần của cụm ở vị trí phía trên mực nước ngầm.

Có ba phương pháp khác nhau để mô hình ứng xử của đất không bão hòa.

Phương pháp A là phân tích ứng suất hữu hiệu không thoát nước với độ cứng hữu hiệu và cường độ hữu hiệu. Phương pháp này sẽ đưa ra dự đoán của áp lực nước lỗ rỗng và tiếp sau đó có thể phân tích cố kết. Sức kháng cắt không thoát nước (S_u) là hệ quả của mô hình hơn là thông số đầu vào.

Phương pháp B là phân tích ứng suất hữu hiệu với thông số độ cứng hữu hiệu và thông số cường độ không thoát nước. Sức kháng cắt không thoát nước S_u không được cập nhật, vì đây là thông số đầu vào.

Phương pháp C là phân tích không thoát nước ứng suất tổng với tất cả các thông số không thoát nước. Phương pháp này sẽ không đưa ra được dự đoán về áp lực nước lỗ rỗng. Do đó sẽ không hữu dụng để tiến hành phân tích cố kết.

MÔ HÌNH ỨNG XỬ KHÔNG THOÁT NƯỚC

Trong điều kiện không thoát nước, không diễn ra việc di chuyển của nước. Kết quả là áp lực dư lỗ rỗng được sinh ra. Phân tích Không Thoát Nước là phù hợp khi:

- Độ thấm là nhỏ hoặc tốc độ gia tải nhanh
- Ứng xử ngắn hạn được xem xét tới

Phân tích ứng suất hiệu quả không thoát nước với thông số độ cứng hiệu quả

Sự thay đổi ứng suất trung bình tổng trong vật liệu không thoát nước ở giai đoạn tính toán dẻo (Plastic) dẫn tới xuất hiện áp lực dư nước lỗ rỗng. Plaxis phân biệt giữa áp lực nước lỗ rỗng ở trạng thái tĩnh với áp lực dư nước lỗ rỗng. Áp lực dư nước lỗ rỗng được sinh ra do sự thay đổi thể tích rất nhỏ xuất hiện trong quá trình tính toán dẻo và giả thiết là nước lỗ rỗng ít có khả năng nén được (nhưng không phải là không). Có thể sử dụng lựa chọn này để mô hình ứng xử vật liệu không thoát nước dựa trên thông số độ cứng hiệu quả cho tất cả các vật liệu trong Plaxis.

Phân tích ứng suất hiệu quả không thoát nước với thông số cường độ hiệu quả

Phân tích ứng suất hiệu quả không thoát nước có thể được sử dụng trong tổ hợp gồm cường độ hiệu quả ϕ' và c' để mô hình cường độ chống cắt không thoát nước của vật liệu. Trong trường hợp này, sự phát triển của áp lực nước lỗ rỗng đóng vai trò chính trong việc cung cấp đúng lộ trình ứng suất hiệu quả dẫn tới sự phá hủy tại giá trị thực thể của cường độ chống cắt không thoát nước (c_u hoặc S_u). Tuy nhiên cần lưu ý rằng hầu hết các mô hình đất không có khả năng cung cấp đúng lộ trình ứng suất hiệu quả trong gia tải không thoát nước. Kết quả là chúng sẽ tính ra sai cường độ kháng cắt không thoát nước nếu như cường độ của vật liệu được khai báo dựa trên thông số cơ bản bản sức kháng cắt hiệu quả. Một vấn đề khác là với thông số cường độ hiệu quả của vật liệu không thoát nước thường không được cung cấp trong hồ sơ khảo sát địa chất.

Ích lợi của việc sử dụng thông số cường độ hiệu quả trong điều kiện gia tải không thoát nước là sau quá trình cố kết sẽ thu được sự gia tăng cường độ kháng cắt, mặc dù sự gia tăng cường độ kháng cắt này có thể là sự định tính không chính xác, lý do như đã được trình bày ở trên.

Phân tích ứng suất hiệu quả không thoát nước với thông số cường độ không thoát nước

Đặc biệt với đất yếu, thông số cường độ hiệu quả không phải luôn luôn sẵn có, và trong nhiều trường hợp lại xác định sức kháng cắt không thoát nước (c_u hoặc S_u) từ thí nghiệm không thoát nước. Sức kháng cắt không thoát nước lại càng không dễ dàng thu được thông số cường độ hiệu quả ϕ' và c' . Hơn nữa, thậm chí một khi có thể xác định các thông số cường độ hiệu quả một cách chính xác, cần phải cẩn thận để xem các thông số cường độ hiệu quả này có thể giúp cung cấp chính xác sức kháng cắt không thoát nước trong phân tích hay không. Lý do là bởi vì lộ trình ứng suất hiệu quả phụ thuộc vào phân tích không thoát nước có thể không giống với thực tế do những giới hạn trong việc áp dụng các mô hình đất.

Để có thể trực tiếp kiểm soát cường độ kháng cắt, PLAXIS cho phép phân tích ứng suất hiệu quả không thoát nước với thông số đầu vào trực tiếp của cường độ khoáng cắt không thoát nước (Undrained (B)).

1. KHÔNG THOÁT NƯỚC A (UNDRAINED A)

Stiffness		
E'	kN/m ²	0.000
ν' (nu)		0.000
Alternatives		
G	kN/m ²	0.000
E_{oed}	kN/m ²	0.000
Strength		
c'_{ref}	kN/m ²	0.000
ϕ' (phi)	°	0.000
ψ (psi)	°	0.000

Sự thoát nước dạng Không thoát nước A (Drainage type Undraied A) cho phép mô hình ứng xử không thoát nước sử dụng thông số hiệu quả của độ cứng và cường độ. Những đặc điểm chính của phương pháp Không thoát nước A (Undrained A) là:

- Tính toán không thoát nước được thực hiện như là phân tích ứng suất hiệu quả. Các thông số độ cứng hiệu quả và cường độ hiệu quả được sử dụng.
- Áp lực nước lỗ rỗng được tạo ra nhưng có thể không chính xác, phụ thuộc vào việc lựa chọn mô hình và thông số.
- Sức kháng cắt không thoát nước S_u không phải là một thông số đầu vào nhưng là một thông số đầu ra chính trong xác lập mô hình. Kết quả biến động sức kháng cắt cần được kiểm tra lại với dữ liệu đã biết.
- Phân tích cổ kết có thể được thực hiện sau khi tính toán không thoát nước, cái mà ảnh hưởng tới sức kháng cắt.

2. KHÔNG THOÁT NƯỚC B (UNDRAINED B)

Stiffness		
E'	kN/m ²	0.000
ν' (nu)		0.000
Alternatives		
G	kN/m ²	0.000
E_{oed}	kN/m ²	0.000
Strength		
$s_{u,ref}$	kN/m ²	0.000
ϕ_u (phi)	°	0.000
ψ (psi)	°	0.000
Velocities		
V_s	m/s	0.000
V_p	m/s	0.000

Biên tập bởi: Khuat Tran Thanh

Vui lòng dẫn nguồn từ [www.fb/me/Toiyeuketcau](https://www.facebook.com/Toiyeuketcau) khi chia sẻ

Thoát nước dạng không thoát nước B (Drainage type Undrained B) cho phép mô hình ứng xử không thoát nước sử dụng thông số độ cứng hiệu quả và thông số cường độ không thoát nước. Những đặc điểm chính của phương pháp Không thoát nước B (Undrained B) là:

- Tính toán không thoát nước được thực hiện như là phân tích ứng suất hiệu quả
- Thông số độ cứng hiệu quả và thông số cường độ không thoát nước được sử dụng
- Áp lực nước lỗ rỗng được tạo ra, nhưng có thể rất không chính xác
- Sức kháng cắt không thoát nước S_u là một thông số đầu vào
- Phân tích cổ kết có thể không được thực hiện sau khi tính toán không thoát nước. Nếu phân tích cổ kết vẫn phải được tính toán bằng mọi giá thì giá trị S_u cần phải được cập nhật

3. KHÔNG THOÁT NƯỚC C (UNDRAINED C)

Stiffness		
E_u	kN/m ²	0.000
ν_u (nu)		0.4950
Alternatives		
G	kN/m ²	0.000
$E_{oed,u}$	kN/m ²	0.000
Strength		
$S_{u,ref}$	kN/m ²	0.000
ϕ_u (phi)	°	0.000
ψ (psi)	°	0.000
Velocities		
V_s	m/s	0.000
V_p	m/s	0.000

Thoát nước dạng không thoát nước C (Drained type Undrained C) cho phép mô hình ứng xử không thoát nước sử dụng phân tích ứng suất tổng với các thông số không thoát nước. Trong trường hợp này độ cứng được sử dụng là mô đun đàn hồi Young không thoát nước E_u và hệ số không thoát nước Poisson ν_u , và cường độ được sử dụng mô hình là sức kháng cắt không thoát nước c_u (S_u) và $\phi = \phi_u = 0^\circ$. Thông thường, hệ số không thoát nước Poisson được sử dụng gần với giá trị 0.5 (từ 0.495 đến 0.499). Giá trị chính xác 0.5 không thể được sử dụng do dẫn tới lỗi ma trận độ cứng. Điều bất lợi của việc áp dụng phương pháp này là không có sự phân biệt giữa ứng suất hiệu quả và áp lực nước lỗ rỗng. Do đó, tất cả các thông số đầu ra liên quan tới ứng suất hiệu quả cần phải được nội suy từ ứng suất tổng và tất cả các áp lực nước lỗ rỗng có giá trị bằng 0. Cần lưu ý rằng, nhập trực tiếp sức kháng cắt không thoát nước, phần mềm sẽ không thể tự động đưa ra sự tăng cường độ kháng cắt của đất khi cổ kết. Những đặc điểm chính của phương pháp Không thoát nước C (Undrained C) là:

- Tính toán không thoát nước được thực hiện là phân tích ứng suất tổng
- Thông số độ cứng không thoát nước và thông số cường độ không thoát nước được sử dụng

Biên tập bởi: Khuat Tran Thanh

Vui lòng dẫn nguồn từ www.fb.me/Toiyeuketcau khi chia sẻ

- Áp lực nước lỗ rỗng không được tạo ra
- Sức kháng cắt không thoát nước S_u là một thông số đầu vào
- Phân tích cổ kết không hữu dụng và cũng không nên được tính toán. Nếu vẫn cố gắng phân tích cổ kết bằng mọi giá, giá trị S_u cần phải được cập nhật.

TÓM TẮT

Bảng 1: Dạng ứng xử Không thoát nước của vật liệu trong Plaxis

Phương pháp	Khía cạnh phân tích	Dạng ứng xử của vật liệu	Thông số cường độ	Thông số độ cứng	Lưu ý
A	Ứng suất hiệu quả (Effective)	Không thoát nước (Undrained)	c' ϕ' ψ'	E_{50}' ν'	• Được khuyến dùng, nhưng cần cẩn thận với mô hình MC • Ứng xử của đất luôn được điều khiển bởi ứng suất hiệu quả • Sự gia tăng cường độ kháng cắt của đất trong quá trình cổ kết được kể tới • Cần thiết cho việc khai thác các tính năng đặc biệt của các mô hình như HS, SS, SSC
B	Ứng suất hiệu quả (Effective)	Không thoát nước (Undrained)	$c = c_u$ $\phi = 0$ $\psi = 0$	E_{50}' ν'	• Chỉ được dùng khi không có thông tin về các thông số cường độ hiệu quả • Có thể an toàn hơn so với phương pháp A khi sử dụng mô hình MC • Không thể được sử dụng với mô hình Soft Soil và Soft Soil Creep
C	Ứng suất tổng (Total)	Thoát nước (Drained)	$c = c_u$ $\phi = 0$ $\psi = 0$	E_u $\nu_u = 0.495$	• KHÔNG khuyến dùng • Không có thông tin về sự phân bố áp lực dư nước lỗ rỗng (phân tích ứng suất tổng)