

THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên đề tài: **PHÂN TÍCH SỨC CHỊU TẢI GIỚI HẠN CỦA NỀN ĐẤT ĐỒNG NHẤT THEO ĐỊNH LÝ CẬN TRÊN SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN TRON TRÊN NÚT (NS-FEM)**

Nghiên cứu sinh: **VÕ MINH THIỆN**

Chuyên ngành: **Kỹ thuật xây dựng công trình ngầm**

Mã số chuyên ngành: **62.58.02.04**

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Tp. HCM**

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. Châu Ngọc Ân**
PGS.TS. Nguyễn Minh Tâm

Phân tích ổn định là lĩnh vực quan trọng trong tính toán Địa kỹ thuật. Một số bài toán về phân tích ổn định như: xác định khả năng chịu tải của nền đất dưới đáy móng, áp lực đất lên tường chắn, xác định hệ số an toàn của mái dốc, phân tích ổn định của hầm ngầm trong nền đất sét ở đô thị, ... Một số phương pháp thường được sử dụng để xác định tải trọng giới hạn như: phương pháp cân bằng giới hạn (*Limit equilibrium method*), phương pháp đường trượt (*slip-line method*), phương pháp phân tích từng bước đàn hồi dẻo sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn (*elasto-plastic by finite element method*), phương pháp phân tích giới hạn (*Limit analysis method*).

Luận án này trình bày phương pháp tiếp cận mới khi phân tích tải trọng giới hạn của nền đất theo định lý cận trên sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn tron trên nút (NS-FEM) và kỹ thuật tối ưu hóa hình nón bậc hai (SOCP). Phương pháp này cho phép xác định tải trọng giới hạn của bài toán biến dạng phẳng trong Địa kỹ thuật khi nền đất đồng nhất, điều kiện biên và tải trọng tác dụng phức tạp. Đất nền được giả thiết là vật liệu cứng dẻo lý tưởng, tuân theo tiêu chuẩn chảy dẻo Mohr-Coulomb và luật chảy dẻo kết hợp. Để giải bài toán phân tích giới hạn theo định lý cận trên, tiêu chuẩn chảy dẻo Mohr-Coulomb cho bài toán

phẳng được thiết lập dưới dạng hình nón bậc hai. Từ đó, sử dụng phần mềm MATLAB và công cụ Mosek để giải bài toán tối ưu.

Trong luận án này, phân tích giới hạn theo định lý cận trên sử dụng NS-FEM được áp dụng để xác định hệ số sức chịu tải N_c , N_q và N_γ của nền dưới móng băng. Kết quả phân tích được so sánh với nghiệm giải tích của Prandtl (đối với hệ số sức chịu tải N_c , N_q) và nghiệm giải tích của Hansen, Meyerhof, Vesic (đối với hệ số sức chịu tải N_γ) được sử dụng rộng rãi trong thiết kế Địa kỹ thuật. Kết quả phân tích hệ số sức chịu tải sử dụng NS-FEM được so sánh với kết quả khi sử dụng phương pháp số của các nghiên cứu trước đây.

Trong phần 2 của luận án, một số bài toán ổn định của đất nền xung quanh hầm ngầm trong trường hợp hầm tròn, hầm vuông, 2 hầm tròn và 2 hầm vuông trong nền đất sét chịu tải trọng phân bố đều trên mặt đất cũng được khảo sát. Kết quả cho thấy trọng lượng bản thân đất nền, tỉ số của kích thước hầm ngầm và độ sâu đặt hầm ảnh hưởng đến tải trọng giới hạn và cơ cấu trượt. Đối với bài toán 2 hầm tròn và 2 hầm vuông, khoảng cách giữa hai hầm là yếu tố quan trọng quyết định trạng thái giới hạn và cơ cấu trượt của hầm.

Trong phần 3 của luận án, để đánh giá độ chính xác của phương pháp đề xuất, việc xác định áp lực bên trong giữ ổn định hầm tròn và cơ cấu phá hủy trong nền đất sét sử dụng NS-FEM được khảo sát. Kết quả áp lực giữ ổn định hầm được so sánh với thí nghiệm mô hình ly tâm do một số tác giả khác thực hiện. Do đó, phân tích giới hạn sử dụng NS-FEM là phương pháp rất hiệu quả khi giải các bài toán biến dạng phẳng trong Địa kỹ thuật theo định lý cận trên.

Hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh

PGS.TS. Châu Ngọc Ân

PGS.TS. Nguyễn Minh Tâm

Võ Minh Thiện