

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

NGUYỄN THỊ THANH NHÀN

**NGHIÊN CỨU HIỆN TƯỢNG DỊCH CHUYỂN ĐẤT ĐÁ
TRÊN SƯỜN DỐC VÙNG ĐỒI NÚI QUẢNG TRỊ -
THỪA THIÊN HUẾ, ĐỀ XUẤT PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO
VÀ PHÒNG CHỐNG PHÙ HỢP**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ ĐỊA CHẤT

HÀ NỘI - 2014

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

NGUYỄN THỊ THANH NHÀN

**NGHIÊN CỨU HIỆN TƯỢNG DỊCH CHUYỂN ĐẤT ĐÁ
TRÊN SƯỜN DỐC VÙNG ĐỒI NÚI QUẢNG TRỊ - THỪA THIÊN HUẾ,
ĐỀ XUẤT PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO VÀ PHÒNG CHỐNG PHÙ HỢP**

Ngành: Kỹ thuật địa chất

Mã số: 62.52.05.01

LUẬN ÁN TIẾN SỸ ĐỊA CHẤT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

- 1. PGS. TS. Tạ Đức Thịnh**
- 2. GS. TSKH. Nguyễn Thanh**

HÀ NỘI - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan công trình nghiên cứu là của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Nghiên cứu sinh

Nguyễn Thị Thanh Nhàn

MỤC LỤC

| Nội dung | Trang |
|---|--------------|
| Trang phụ bìa | |
| Lời cam đoan | |
| Mục lục | |
| Danh mục các ký hiệu và chữ viết tắt | |
| Danh mục các bảng biểu, hình vẽ, ảnh và phụ lục | |
| MỞ ĐẦU | 1 |
| Chương 1. TỔNG QUAN VỀ NGHIÊN CỨU HIỆN TƯỢNG DỊCH CHUYỂN ĐẤT ĐÁ TRÊN SƯỜN DỐC, MÁI DỐC | 8 |
| 1.1 Tổng quan về tình hình nghiên cứu hiện tượng dịch chuyển đất đá trên sườn dốc, mái dốc trên thế giới | 8 |
| 1.2. Tổng quan về tình hình nghiên cứu dịch chuyển đất đá trên sườn dốc, mái dốc ở Việt Nam | 14 |
| Chương 2. ĐẶC ĐIỂM MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN - KỸ THUẬT VÙNG ĐỒI NÚI QUẢNG TRỊ - THỪA THIÊN HUẾ | 21 |
| 2.1. Đặc điểm chế độ khí hậu, thủy văn vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế | 21 |
| 2.2. Cấu trúc địa chất vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế | 26 |
| 2.3. Đặc điểm phong hóa và tính chất cơ lý của đất đá cấu tạo các đới, phụ đới phong hóa. | 35 |
| 2.4. Đặc điểm địa chất thủy văn vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế. | 40 |
| 2.5. Đặc điểm địa hình - địa mạo và lớp phủ thực vật vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế | 42 |
| 2.6. Hoạt động kinh tế - xây dựng công trình | 46 |
| Chương 3. NGHIÊN CỨU CÁC QUÁ TRÌNH DỊCH CHUYỂN ĐẤT ĐÁ TRÊN SƯỜN DỐC, MÁI DỐC VÙNG ĐỒI NÚI QUẢNG TRỊ - THỪA THIÊN HUẾ | 54 |

| | |
|---|-----|
| 3.1. Hiện trạng dịch chuyển đất đá trên sườn dốc vùng đồi núi và mái dốc công trình vùng nghiên cứu | 54 |
| 3.2. Nguyên nhân phát sinh và điều kiện phát triển các quá trình dịch chuyển đất đá trên SD, MD | 62 |
| 3.3 Cơ chế, động lực và quy luật hình thành, phát triển các quá trình dịch chuyển đất đá trên SD, MD | 71 |
| 3.4. Đề xuất phương pháp phân loại quá trình dịch chuyển đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế | 78 |
| Chương 4. DỰ BÁO NGUY CƠ PHÁT SINH TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ TRÊN SƯỜN DỐC, MÁI DỐC VÙNG ĐỒI NÚI QUẢNG TRỊ - THỪA THIÊN HUẾ | 83 |
| 4.1. Mục đích dự báo các quá trình trượt lở đất đá trên sườn dốc, mái dốc | 83 |
| 4.2. Khái quát về các phương pháp dự báo quá trình trượt lở đất đá trên SD, MD trên thế giới và ở nước ta | 83 |
| 4.3. Lựa chọn phương pháp dự báo | 84 |
| 4.4. Xây dựng bản đồ phân vùng dự báo nguy cơ trượt đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế | 85 |
| Chương 5. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG DỊCH CHUYỂN ĐẤT ĐÁ TRÊN SƯỜN DỐC, MÁI DỐC VÙNG ĐỒI NÚI QUẢNG TRỊ - THỪA THIÊN HUẾ. | 117 |
| 5.1. Đánh giá chung về hiệu quả các giải pháp phòng chống dịch chuyển đất đá trên sườn dốc đã ứng dụng ở vùng đồi núi nghiên cứu | 118 |
| 5.2. Kiến nghị các giải pháp phòng chống dịch chuyển đất đá trên sườn dốc, mái dốc | 121 |
| KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ | 137 |
| DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN | 139 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 141 |
| PHỤ LỤC | |

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

| Ký hiệu | Đơn vị đo lường | Giải thích |
|----------------|-------------------------|--|
| Δ | g/cm^3 | Khối lượng riêng |
| Δ_w | g/cm^3 | Khối lượng riêng của nước |
| γ_c | g/cm^3 | Khối lượng thể tích khô |
| γ_{dn} | g/cm^3 | Khối lượng thể tích đầy nổi của đất |
| γ_{tb} | g/cm^3 | Khối lượng thể tích trung bình |
| W | % | Độ ẩm tự nhiên |
| γ_w | g/cm^3 | Khối lượng thể tích tự nhiên |
| C_{tn} | T/m^2 | Lực dính kết ở điều kiện tự nhiên |
| φ_{tn} | độ | Góc nội ma sát ở điều kiện tự nhiên |
| W_{bh} | % | Độ ẩm bão hoà |
| γ_{bh} | g/cm^3 | Khối lượng thể tích ở điều kiện bão hoà |
| C_{bh} | T/m^2 | Lực dính kết ở điều kiện bão hoà |
| φ_{bh} | độ | Góc nội ma sát ở điều kiện bão hoà |
| G | % | Độ bão hoà |
| e_0 | | Hệ số rỗng tự nhiên |
| n | % | Độ lỗ rỗng |
| a_{1-2} | cm^2/kG | Hệ số nén lún |
| η | | Hệ số ổn định trượt |
| η_{tn} | | Hệ số ổn định trượt ở điều kiện tự nhiên |
| η_{bh} | | Hệ số ổn định trượt ở điều kiện bão hoà |
| α | Độ | Góc dốc sườn dốc, mái dốc |
| β | Độ | Góc dốc mặt trượt phẳng nằm nghiêng |
| h | m | Bề dày tầng phủ trung bình |
| h_w | m | Bề dày tầng chứa nước |
| K | cm/s | Hệ số thấm |
| H | m | Chiều cao sườn dốc, mái dốc |

| | | |
|--------------|------------|--|
| l | m | Chiều dài mặt trượt |
| b | m | Chiều rộng mặt trượt, hoặc bậc thang |
| a | | bề dày lát cắt của lăng thể trượt |
| T | Tấn, kG | Lực tiếp tuyến |
| N | Tấn, kG | Lực pháp tuyến |
| A_w | Tấn, kG | Áp lực thủy tĩnh |
| D_w | Tấn, kG | Áp lực thủy động |
| J | | Độ dốc thủy lực dòng ngầm |
| ΣA | Tấn, kG, N | Tổng ứng lực giữ, chống cắt |
| ΣB | Tấn, kG, N | Tổng ứng lực gây trượt |
| MN | | Mực nước ngầm |
| $edQ - IA_1$ | | Tàn sườn tích - phong hóa hoàn toàn |
| IA_2 | | Phong hóa mạnh |
| IB | | Phong hóa trung bình |
| IIA | | Phong hóa nhẹ |
| IIB | | Đới đá tương đối nguyên vẹn (đới đá tươi) |
| M_{max} | | Cường độ tác động tương hỗ cực đại của các yếu tố. |
| I_i | | Hệ số xác định tầm quan trọng của các yếu tố. |
| M_{ij} | | Cường độ tác động (mức độ ảnh hưởng) |
| LSI | | Chỉ số nhạy cảm trượt lở |
| X | | Cường độ tác động |
| W_i | | Trọng số các yếu tố thành phần |
| n | | Các lớp thành phần |
| m | | Mức độ phân cấp |
| K_{DDL} | | Cường độ trượt đất đá |
| HCM | | Hồ Chí Minh |
| $ATNĐ$ | | Áp thấp nhiệt đới |
| $TN - KT$ | | Tự nhiên - kỹ thuật |
| $DCĐĐ$ | | Dịch chuyển đất đá |
| $TLĐĐ$ | | Trượt lở đất đá |
| DC | | Dịch chuyển |

| | |
|-------------|---|
| BĐ | Bản đồ |
| PVDB NC | Phân vùng dự báo nguy cơ |
| GIS | Hệ thống thông tin địa lý |
| ĐCCT - ĐCTV | Địa chất công trình - Địa chất thủy văn |
| SD | Sườn dốc |
| MD | Mái dốc |
| QL | Quốc lộ |
| MT | Môi trường |
| QT - TTH | Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |
| TL | Tỉnh lộ |
| NCS | Nghiên cứu sinh |
| TB - ĐN | Tây Bắc - Đông Nam |
| TCVN | Tiêu chuẩn Việt Nam |
| ASTM | Tiêu chuẩn Mỹ |
| TC | Tiêu chuẩn cơ sở |
| TCCL | Tính chất cơ lý |
| TN | Tự nhiên |
| BH | Bảo hòa |
| TB | Trung bình |
| KH & CN | Khoa học và công nghệ |
| GTVT | Giao thông vận tải |
| KT - XH | Kinh tế - xã hội |
| KT - XD | Kinh tế - xây dựng |
| XD | Xây dựng |
| NN & PTNN | Nông nghiệp và phát triển nông thôn |

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ẢNH VÀ PHỤ LỤC

A. Danh mục các bảng biểu

| | |
|----------|--|
| Bảng 2.1 | Số liệu mưa (mm) tại các trạm qua các năm vùng đồi núi QT- TTH |
| Bảng 2.2 | Lượng mưa lớn nhất các trận kéo dài 1, 3, 5, 7 ngày |
| Bảng 2.3 | Đặc trưng hình thái lưu vực sông vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |
| Bảng 2.4 | Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất phụ đới tàn sườn tích - phong hóa hoàn toàn ($edQ + IA_1$) |
| Bảng 2.5 | Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất phụ đới phong hóa mạnh IA_2 |
| Bảng 2.6 | Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đá đới phong hóa trung bình IB |
| Bảng 2.7 | Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đá đới phong hóa nhẹ IIA |
| Bảng 2.8 | Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đới đá tương đối nguyên vẹn (đới đá gần tươi) (IIB) |
| Bảng 2.9 | Bảng tổng hợp diện tích và độ che phủ rừng theo huyện của tỉnh Quảng Trị và Thừa Thiên Huế |
| Bảng 3.1 | Các điểm dịch chuyển đất đá trên các SD, MD vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |
| Bảng 3.2 | Quan hệ giữa khối lượng đất đá trượt lở với lượng mưa năm (2000 - 2013) đường HCM khu vực đồi núi Quảng Trị -Thừa Thiên Huế |
| Bảng 3.3 | Quan hệ giữa các điểm DCĐĐ theo lượng mưa TB năm |
| Bảng 3.4 | Quan hệ giữa các điểm DCĐĐ và hoạt động KT - XDCT |
| Bảng 3.5 | Quan hệ giữa các điểm DCĐĐ và đặc điểm địa tầng - thạch học |
| Bảng 3.6 | Quan hệ giữa các điểm DCĐĐ theo chiều dày vỏ phong hoá |
| Bảng 3.7 | Quan hệ giữa các điểm DCĐĐ theo độ dốc địa hình |
| Bảng 3.8 | Đặc điểm phân bố các điểm DCĐĐ với loại hình dịch chuyển |
| Bảng 3.9 | Phân loại các loại hình dịch chuyển đất đá vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |
| Bảng 4.1 | Chọn lựa các yếu tố ảnh hưởng chính trong môi trường tự nhiên - kỹ thuật vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |
| Bảng 4.2 | Các yếu tố môi trường TN - KT, tầm quan trọng I_i , cường độ tác động (mức độ ảnh hưởng) M_{ij} của chúng trên các SD, MD công trình vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |

| | |
|-----------|--|
| Bảng 4.3 | So sánh cặp đôi các yếu tố thành phần môi trường TN - KT về tầm quan trọng hơn, thua |
| Bảng 4.4 | Ma trận so sánh các yếu tố MTTN - KT trên các MD vùng đồi núi QT - TTH |
| Bảng 4.5 | Ma trận xác định trọng số W_i các yếu tố MTTN - KT các đoạn tuyến đường HCM và vùng kế cận thuộc vùng đồi núi Quảng Trị - TT.Huế |
| Bảng 4.6 | Bảng xác định giá trị cấp mức độ ảnh hưởng và cấp độ nguy cơ của yếu tố độ dốc SD, MD đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.7 | Bảng xác định cấp cường độ tác động và cấp độ nguy cơ của yếu tố cường độ mưa trung bình năm đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.8 | Bảng xác định giá trị cường độ tác động và cấp độ ảnh hưởng của yếu tố hoạt động KT - XD các công trình đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.9 | Bảng xác định giá trị cấp mức độ ảnh hưởng và cấp độ nguy cơ của yếu tố thành phần thạch học, cấu trúc đất đá đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.10 | Bảng xác định giá trị cấp mức độ ảnh hưởng và cấp độ nguy cơ của yếu tố mật độ đứt gãy kiến tạo đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.11 | Bảng xác định giá trị cấp mức độ ảnh hưởng và cấp độ nguy cơ của yếu tố chiều dày, độ bền kháng cắt của đất đá phong hóa mạnh và hoàn toàn đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.12 | Bảng xác định cấp cường độ tác động và cấp độ nguy cơ của yếu tố lưu lượng mạch lộ đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.13 | Bảng xác định giá trị cấp mức độ ảnh hưởng và cấp độ nguy cơ của yếu tố lớp phủ thực vật đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.14 | Bảng xác định cấp mức độ ảnh hưởng và cấp độ nguy cơ của yếu tố mật độ phân cắt sâu đến tai biến trượt đất đá |
| Bảng 4.15 | Phân cấp nguy cơ trượt đất đá vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế theo chỉ số nhạy cảm trượt LSI |
| Bảng 5.1 | Tóm tắt tổ hợp các giải pháp phòng chống dịch chuyển đất đá trên SD, MD vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế. |

B. Danh mục các hình, bản đồ, sơ đồ

| | |
|----------|--|
| Hình 1.1 | Sơ đồ vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế |
| Hình 2.1 | Bản đồ địa chất vùng đồi núi QT- TTH (tỷ lệ 1:200.000) |
| Hình 3.1 | Bản đồ hiện trạng các điểm DCĐĐ vùng đồi núi QT- TTH (Tỉ lệ: 1/50.000) |
| Hình 3.2 | Quan hệ giữa khối lượng trượt lở đất đá đường HCM nhánh Tây vùng đồi núi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế với lượng mưa trung bình năm |