

# Trái đất và ổn định nền bề mặt

## The earth and surface stability

> **TS NGUYỄN KẾ TUƠNG<sup>[1]</sup>, NGUYỄN VIỆT HÙNG<sup>[1]</sup>, NGUYỄN MINH HÙNG<sup>[1]</sup>,  
PHẠM THÀNH HIỆP<sup>[1]</sup>, NGUYỄN THỊ HẰNG<sup>[1]</sup>, PHÚ THỊ TUYẾT NGÀ<sup>[1]</sup>,**

hungnv@tdmu.edu.vn; hungnm@tdmu.edu.vn; hangnt@tdmu.edu.vn; hieppt@tdmu.edu.vn;

ngaptt@tdmu.edu.vn; tuongnk@tdmu.edu.vn

Email liên hệ: nguyennketuongtdm2019@gmail.com;

<sup>[1]</sup> Trường Đại học Thủ Dầu Một

### TÓM TẮT

Tìm hiểu về nguồn gốc và quá trình hình thành của một loại đất nền trong xây dựng công trình là một việc quan trọng. Điều này giúp cho người thiết kế nền móng công trình lựa chọn được giải pháp nền móng hiệu quả, đánh giá được sự ổn định của công trình theo thời gian và người tổ chức thi công xây dựng có được những biện pháp thi công phù hợp, tránh được những bất lợi trong quá trình thi công và có hiệu quả. Điều quan trọng hơn nữa là đánh giá được những sự cố sạt lở có thể khi quy hoạch đô thị, các khu vực dân cư. Vừa qua, nhiều nơi bị sạt lở, gây ảnh hưởng đến tính mạng con người và tài sản trong vùng trong mùa mưa lũ lụt do không đánh giá được những nguy cơ tiềm ẩn của đất nền.

Bài báo này giới thiệu một số yếu tố gây sạt lở nguy hiểm ở các sườn đồi, đồi núi bị ảnh hưởng do mưa lũ gây ra ở khu vực miền đồi dốc trên bề mặt Trái đất.

Từ khóa: nguồn gốc đất; quá trình hình thành đất; sự cố sạt lở; nền móng công trình; lũ lụt.

### ABSTRACT:

It is important to learn about the origin and forming process of a soil type in building construction. This helps the building foundation designer choose an effective foundation solution, assess the stability of the work over time and the construction organizer has the appropriate construction measures. , avoid the disadvantages in the construction process and be effective. It is even more important to assess possible landslide incidents in urban planning, residential areas. Recently, many places have been eroded, affecting human lives and property in the area during the rainy and flood season due to the failure to assess hidden risks of the ground.

This article introduces a number of factors that cause dangerous landslides in hillsides and hills that are affected by floods in the steep hills on the Earth's surface.

Keywords: soils origin; soil formation process; landslide incidents; foundation works; flood.

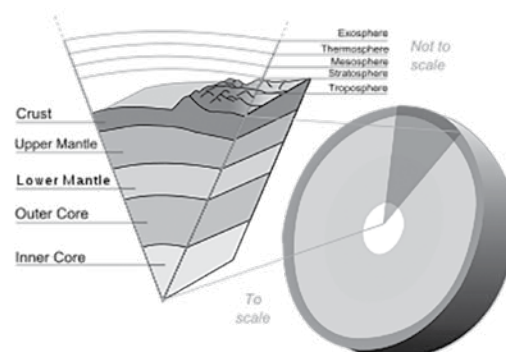
### 1. Cấu tạo Trái đất

Trái Đất có lớp vỏ silicat rắn ở ngoài cùng, manti rất nhớt, lõi ngoài lỏng và ít nhớt hơn manti, và lõi trong rắn.

Về mặt cơ học, người ta chia nó thành 5 lớp chính gồm thạch quyển, quyển mềm, lớp phủ giữa, lõi ngoài, và lõi trong.

Về mặt hóa học, người ta chia nó thành lớp vỏ, manti trên, manti dưới lớp vỏ, lõi ngoài và lõi trong.

Lõi: Lõi Trái Đất hay còn gọi là Nhân Trái Đất. Lõi trong của Trái Đất là phần trong cùng nhất của Trái Đất là một quả cầu chủ yếu ở dạng rắn có bán kính khoảng 1.220 km. Nó được cho là chứa hợp kim sắt-niken

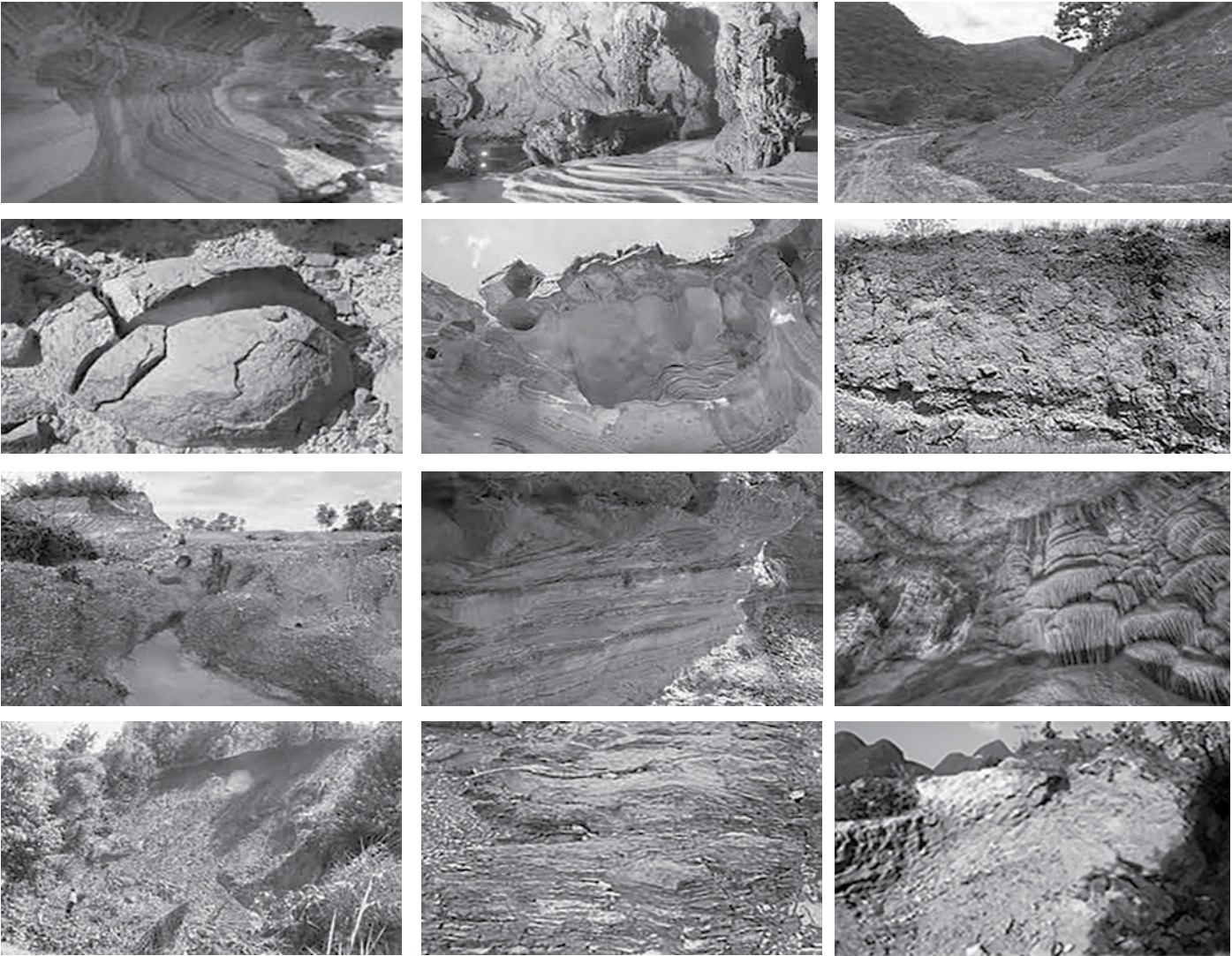


Hình 1. Mô hình cắt của Trái Đất từ trong nhân ra  
[Nguồn wiki pedia]

Bảng 2. Cấu trúc bề dày các lớp

| Độ sâu    |           | Lớp                                           | Tiếng Anh                       |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Km        | Dặm       |                                               |                                 |
| 0-60      | 0-37      | Thạch quyển - thay đổi cục bộ giữa 5 – 200 km | Lithosphere                     |
| 0-35      | 0-22      | Lớp vỏ - thay đổi cục bộ giữa 5 – 70 km       | Crust                           |
| 35-60     | 22-37     | Phần trên cùng của manti trên                 | Uppermost part of mantle        |
| 35-2890   | 22-1790   | Lớp phủ                                       | Mantle                          |
| 100-200   | 62-125    | Quyển mềm                                     | Asthenosphere                   |
| 35-660    | 22-410    | Manti trên                                    | Upper mesosphere (upper mantle) |
| 660-2890  | 410-1790  | Manti dưới                                    | Lower mesosphere (lower mantle) |
| 2890-5150 | 1790-3160 | Lõi ngoài                                     | Outter Core                     |
| 5150-6360 | 3160-3954 | Lõi trong                                     | Inner Core                      |

Nguồn: Wikipedia



Hình 2. Các quá trình phong hóa thành đất

Manti: Lớp phủ hay manti của Trái Đất về mặt hóa học chia ra thành các lớp. Lớp phủ là lớp có độ nhớt cao nhất nằm phía dưới lớp vỏ và phía trên lõi ngoài. Lớp phủ của Trái Đất là lớp vỏ đá dày khoảng 2.900 km

Vỏ: Lớp vỏ Trái Đất là lớp nằm ngoài cùng của Trái Đất, ở dạng rắn. Các thành phần đá của lớp vỏ Trái Đất gần như tất cả là các ôxít. Lớp vỏ được chia thành hai kiểu theo phạm vi phân bố và đặc điểm hóa lý của nó là vỏ lục địa và vỏ đại dương. Vỏ đại dương dày 5 km đến 10 km, và được cấu tạo chủ yếu là basalt, diabase, và gabbro. Vỏ lục địa dày từ 30 km đến 50 km và được cấu tạo bởi các đá có tỷ trọng nhẹ hơn so với vỏ đại dương như granite.

## 2. Quá trình hình thành đất do phong hóa

Phong hóa là quá trình phá hủy đất đá và các khoáng vật trong đó, dưới tác dụng của thời tiết, chủ yếu là không khí, nhiệt độ và nước. Dưới tác động của những nhân tố bên ngoài như nhiệt độ, nước, hoạt động của vi sinh vật... mà tính chất vật lý và hóa học của đá và khoáng trên bề mặt đất bị biến đổi. Quá trình này gọi là quá trình phong hoá. Kết quả của quá trình phong hoá là đá và khoáng chất bị phá vỡ thành những mảnh vụn, hoà tan, di chuyển làm cho trạng thái tồn tại và thành phần hoá học hoàn toàn bị thay đổi. Kết quả tạo ra những vật thể vụn và xộp - sản phẩm phong hóa và sau quá trình phong hóa gọi là mẫu chất - nó là vật liệu cơ bản để tạo thành đất. Mẫu chất và đất có mối liên quan mật thiết, những đặc tính và thành phần hoá học của mẫu chất phản ánh những đặc tính và thành phần của đất.

Dựa vào từng đặc trưng của từng nhân tố tác động, phong hoá được chia thành 3 loại: Phong hoá cơ học, phong hoá hoá học và phong hoá sinh vật học. Các quá trình này xảy ra đồng thời và liên quan nhau.

Phong hóa cơ học là quá trình phong hóa trong đó các tác nhân vật lý là tác nhân gây phong hóa. Phong hóa cơ học phá vỡ các đá gốc thành những mảnh vụn mà không làm thay đổi thành phần hóa học của đá.

Phong hóa hóa học có sự tham gia của các chất trong môi trường không khí tác động lên đối tượng phong hóa. Phong hóa hóa học phá hủy đá bằng các phản ứng hóa học. Không khí, nước và axit hữu cơ của sinh vật đều tham gia trong các phản ứng phức tạp của quá trình phong hóa hóa học. Các đá mácma thường bị các tác nhân gây hại như nước tấn công nhất là nước có dung dịch axit hay kiềm và tất cả các khoáng vật tạo đá của đá mácma trừ thạch anh đều biến đổi thành các khoáng vật sét hay các chất hóa học tồn tại ở dạng dung dịch. Quá trình phong hóa hóa học làm đá vỡ vụn và thay đổi thành phần của khoáng và đá.

Phong hóa sinh học là quá trình phong hóa hóa học nhưng các tác nhân gây phong hóa là các chất có nguồn gốc sinh học.

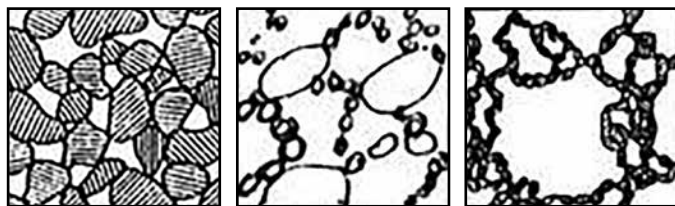
Quá trình phong hóa tạo ra bề mặt Trái Đất hai loại đất chủ yếu là đất loại cát do phong hóa cơ học và đất loại sét do phong hóa hóa học và sinh học.

Bảng 1. Phân loại đất theo kích thước hạt theo TCVN 5747:1993.

| Loại đất     | Kích thước hạt (mm)                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Đá tảng      | >300                                                                                    |
| Đá cuội      | 300÷150                                                                                 |
| Sỏi và sạn   | 150÷2                                                                                   |
| Hạt cát      | 2÷0,06                                                                                  |
| Hạt bụi      | 0,06÷0,02                                                                               |
| Hạt sét      | 0,02÷0,002                                                                              |
| Hạt mịn      | tập hợp của các hạt bụi và hạt sét                                                      |
| Hạt thô      | các hạt có kích thước đường kính lớn hơn hạt bụi                                        |
| Đất hữu cơ   | đất có lẫn di tích thực vật và động vật                                                 |
| Đất hạt mịn  | đất, gồm hơn 50% trọng lượng là những hạt có kích thước lớn hơn 0,08 mm                 |
| Đất hạt thô  | đất, gồm hơn 50% trọng lượng là những hạt có kích thước lớn hơn 0,08 mm                 |
| Đất cuội sỏi | đất hạt thô, trong đó thành phần chủ yếu là các cuội sỏi                                |
| Đất cát      | đất hạt thô, trong đó thành phần chủ yếu là các hạt cát                                 |
| Đất bụi      | đất hạt mịn, trong đó hàm lượng sét chiếm ít hơn 20% trọng lượng của thành phần hạt mịn |
| Đất sét      | đất hạt mịn, trong đó hàm lượng sét chiếm hơn 20% trọng lượng của thành phần hạt mịn    |
| Đất rời      | đất, trong đó độ bền chống cắt chủ yếu phụ thuộc vào lực ma sát giữa các hạt            |
| Đất dính     | đất, trong đó độ bền chống cắt gồm lực ma sát giữa các hạt và lực dính giữa các hạt     |

Bảng 2. Phân loại độ chặt của đất cát theo hệ số rỗng e.

| Loại đất                  | Độ chặt    |                         |            |
|---------------------------|------------|-------------------------|------------|
|                           | Chặt       | Chặt vừa                | Xộp (rời)  |
| Cát sỏi, cát thô, cát vừa | $e < 0.55$ | $0.55 \leq e \leq 0.70$ | $e > 0.70$ |
| Cát nhỏ                   | $e < 0.60$ | $0.60 \leq e \leq 0.75$ | $e > 0.75$ |
| Cát bụi                   | $e < 0.60$ | $0.60 \leq e \leq 0.80$ | $e > 0.80$ |



Kết cấu hạt đơn

Kết cấu tổ ong

Kết cấu bông.

Hình 3. Một số hình dạng cấu trúc nền đất

Bảng 3. Phân loại đất dính theo chỉ số dẻo A.

| Tên đất             | Chỉ số dẻo A (%)  |
|---------------------|-------------------|
| Đất cát pha (á cát) | $1 \leq A \leq 7$ |
| Đất sét pha (á sét) | $7 < A \leq 17$   |
| Đất sét             | $A > 17$          |

Bảng 4. Phân loại trạng thái đất dính theo chỉ số sệt B.

| Tên đất và trạng thái | Chỉ số độ sệt B      |
|-----------------------|----------------------|
| Cát pha:              |                      |
| - rắn                 | $B < 0$              |
| - dẻo                 | $0 \leq B \leq 1$    |
| - sệt                 | $B > 1$              |
| Sét pha và sét:       |                      |
| - rắn                 | $B < 0$              |
| - rắn vừa             | $0 \leq B \leq 0.25$ |
| - dẻo                 | $0.25 < B \leq 0.50$ |
| - dẻo mềm             | $0.50 < B \leq 0.75$ |
| - dẻo sệt             | $0.75 < B \leq 1$    |
| - sệt                 | $B > 1$              |

3. Các loại đất cơ bản trên bề mặt ảnh hưởng đến quá trình ổn định

Nhận xét về quá trình hình thành đất và những vấn đề cần lưu ý:  
Bề mặt Trái đất được cấu tạo bởi những loại đất đã và đang phong hóa gồm đồng bằng, đồi núi, sông biển. Mỗi vị trí theo cao độ và điều kiện tự nhiên mà có những loại đất khác nhau, xen kẽ nhau. Những loại đất khác nhau có những tính chất, cỡ hạt, cấu trúc khác nhau, vì vậy, khi có những tác động trên bề mặt sẽ có những ứng xử khác nhau.  
Những ứng xử thông thường như sau:  
- Vùng cao độ tương đối thấp và bằng phẳng thường ổn định, ít bị trượt, sạt lở, tốt cho xây dựng đô thị  
- Vùng cao độ thấp thường ngập nước, gây lún sụt nền  
- Vùng đồi núi cao, mái dốc dễ sạt lở mái dốc vào các mùa mưa lũ do thay đổi tính chất của đất khi bão hòa nước, ngấm nước  
- Vùng có đất loại cát thường có nước ngầm tạo dòng chảy ngầm, có thể trôi sạt nền cát.  
- Vùng có đất loại sét thường chảy nhão, trượt bùn khi vào mùa mưa lũ.

4. Kết luận

Bài báo giới thiệu sự hình thành đất trên bề mặt Trái đất và một

số tính chất của đất khi xây dựng đô thị sinh sống cần lưu ý về độ ổn định, cường độ của nền đất và phải kiểm tra các yếu tố kỹ thuật như sau:

- Đất loại cát: Dòng chảy ngầm, cát chảy, chấn động. Các yếu tố này có thể gây mất ổn định nền đất loại cát.
- Đất loại sét: Cần lưu ý tính chất trương nở, lún sụt khi có các loại đất sét pha. Các khu vực sét yếu, bùn sét rất dễ lún.❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. T. H. Jordan, "Structural Geology of the Earth's Interior", Proceedings of the National Academy of Science, 1979, Sept., 76(9): 4192-4200.  
[2] Nguyễn Uyên, Cơ sở địa chất - cơ học đất và nền móng công trình, Nhà Xuất bản Xây dựng, 2004  
[3] TCVN 5747:1993 Đất xây dựng - Phân loại