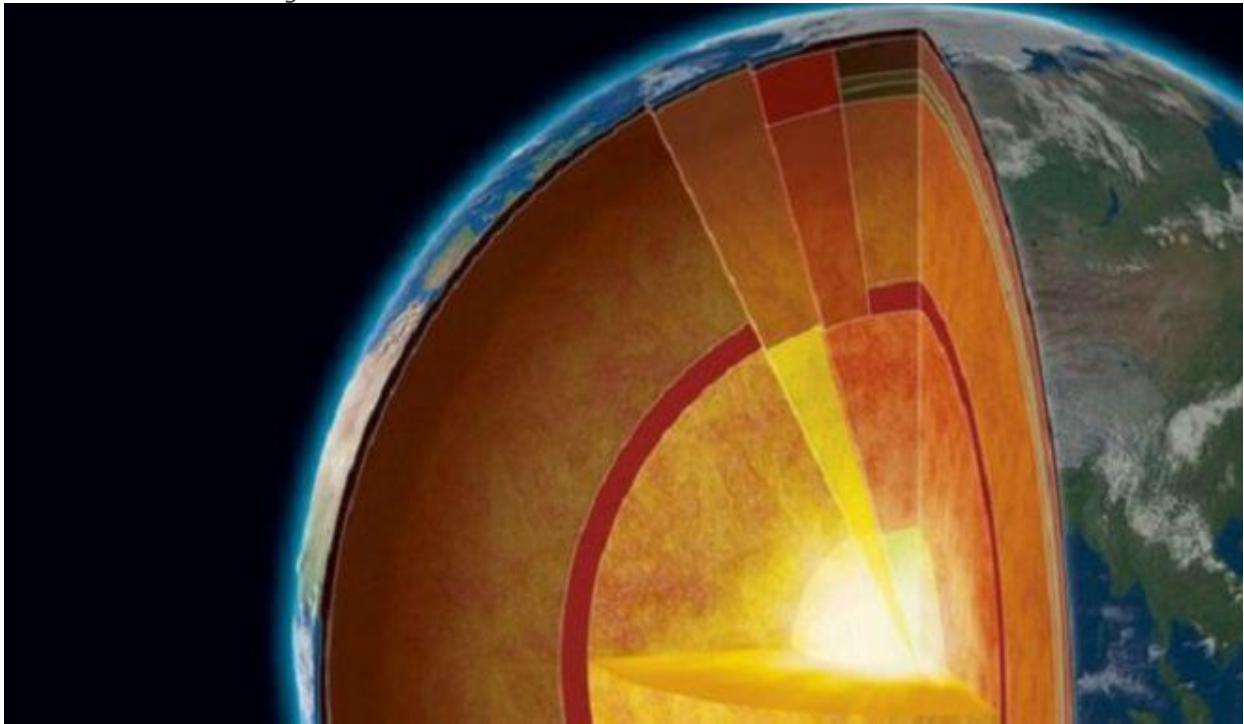


# Lõi Trái Đất có cấu tạo thế nào?

---

Chris Baraniuk - 1 tháng 10 2015



**Con người có mặt khắp nơi trên Trái Đất. Chúng ta đã khai phá các vùng đất, bay vào không gian và lặn đến nơi sâu nhất dưới đáy đại dương. Chúng ta còn đặt chân đến Mặt Trăng.**

Tuy nhiên chúng ta chưa bao giờ đến trung tâm Trái Đất.

## **Lớp màn bí mật**

Thậm chí chúng ta còn không đến gần được nơi đó.

Điểm trung tâm của Trái Đất nằm ở độ sâu hơn 6.000 km. Ngay cả phần rìa ngoài cùng của lõi Trái Đất cũng sâu đến 3.000 km dưới chân chúng ta.

Lỗ sâu nhất mà con người từng khoan được trên bề mặt Trái Đất là Kola Superdeep Borehole ở Nga và nó chỉ xuống sâu ở mức khiêm tốn, 12,3 km.

Tất cả những hiện tượng quen thuộc trên Trái Đất đều xảy ra ở gần bề mặt.

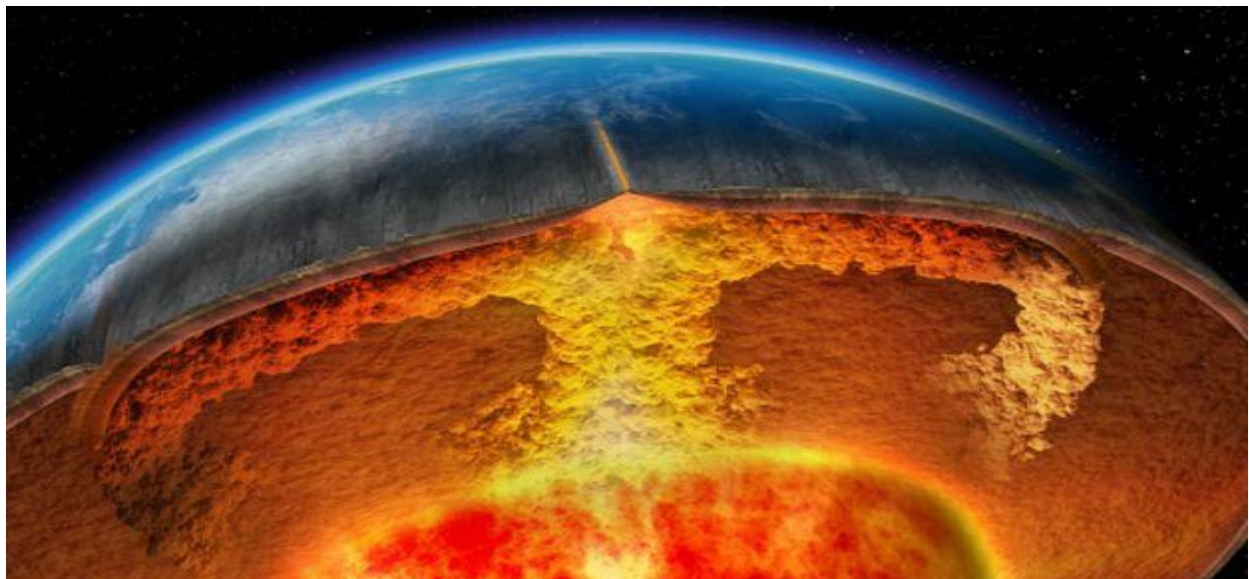
Nham thạch phun trào từ núi lửa thì đầu tiên tan chảy ở độ sâu vài trăm km. Ngay cả kim cương, vốn chỉ tạo ra được dưới điều kiện sức nóng và áp lực cực lớn, cũng chỉ nằm ở tầng đất đá sâu chưa tới 500km.

Ở trung tâm Trái Đất là gì, đó vẫn là điều đang được bao phủ bằng một lớp màn bí mật. Dường như chúng ta không thể nào biết được.

Tuy nhiên, chúng ta vẫn biết được không ít điều về lõi Trái Đất. Thậm chí chúng ta còn hình dung ra được nó đã hình thành ra sao hàng tỷ năm trước đây.

Có một cách hay để hình dung là liên tưởng đến khối đất đá tạo nên Trái Đất, Simon Redfern từ Đại học Cambridge ở Anh quốc nói.

Chúng ta có thể ước tính khối lượng vật chất của Trái Đất thông qua lực hút của Trái Đất đối với vụn vật trên bề mặt. Theo cách tính này, Trái Đất có khối lượng 59 theo sau là 20 con số không với đơn vị là tấn.



### **Độ đậm đặc vật chất**

“Độ dày đặc của vật chất ở bề mặt Trái Đất thấp hơn nhiều so với độ đậm đặc trung bình của toàn bộ Trái Đất. Do đó, chúng ta biết được rằng trong Trái Đất còn có một thành phần còn đậm đặc hơn nữa,” Redfern nói. “Đó là bước thứ nhất.”

Về cơ bản, đa phần cấu tạo của Trái Đất tập trung ở phần lõi. Bước kế tiếp là tìm hiểu xem vật chất nào cấu thành nên phần lõi này.

Câu trả lời là gần như chắc chắn đó là sắt.

Lõi Trái Đất được tính toán có khoảng 80% là sắt nhưng con số chính xác vẫn là vấn đề gây tranh cãi.

Bằng chứng chứng minh cho lập luận này là lượng sắt khổng lồ trong vũ trụ xung quanh chúng ta. Đó là một trong 10 nguyên tố thường gặp nhất trong dải ngân hà, và chúng thường xuyên tồn tại trong các thiên thạch mà chúng ta tìm thấy.

Do sắt có nhiều trong vũ trụ như vậy và nó không tập trung nhiều ở bề mặt Trái Đất như chúng ta tưởng, nên giả thiết được đặt ra là khi Trái Đất ra đời vào 4,5 tỷ năm trước, rất nhiều sắt đã tập trung ở phần lõi.

Đó là nơi tập trung phần lớn vật chất cấu tạo của Trái Đất, và đó chắc hẳn cũng là nơi tập trung của sắt.

Sắt là một nguyên tố tương đối nặng dưới điều kiện bình thường và dưới sức ép cực kỳ tại lõi Trái Đất, nó có thể bị nén chặt lại hơn nữa.

### **Tại sao dồn vào lõi?**

Nhưng làm thế nào mà sắt lại bị dồn vào phần lõi khi Trái Đất hình thành?

Chắc hẳn là sắt đã bị hút về phía trung tâm Trái Đất bằng cách nào đó. Nhưng bằng cách nào thì không rõ.

Phần lớn các thành phần còn lại cấu tạo nên Trái Đất là đất đá; sắt nung chảy phải tìm cách vượt qua lớp đất đá này.

Nếu như nước tụ lại trên bề mặt và tạo thành những giọt lớn, thì sắt lại tự tích tụ thành những khối nhỏ chứ không lan ra hay chảy thành dòng.

Câu trả lời khả dĩ được Wendy Mao và các đồng sự của bà tại Đại học Stanford ở California, Hoa Kỳ tìm ra vào năm 2013.

Họ tự hỏi điều gì sẽ xảy ra khi sắt và đá cùng được đặt dưới áp lực khủng khiếp giống như ở lõi Trái Đất.

Dùng kim cương để nén hai loại vật chất này cực kỳ chặt vào nhau, họ đã làm cho sắt tan chảy, trôi qua lớp đá.

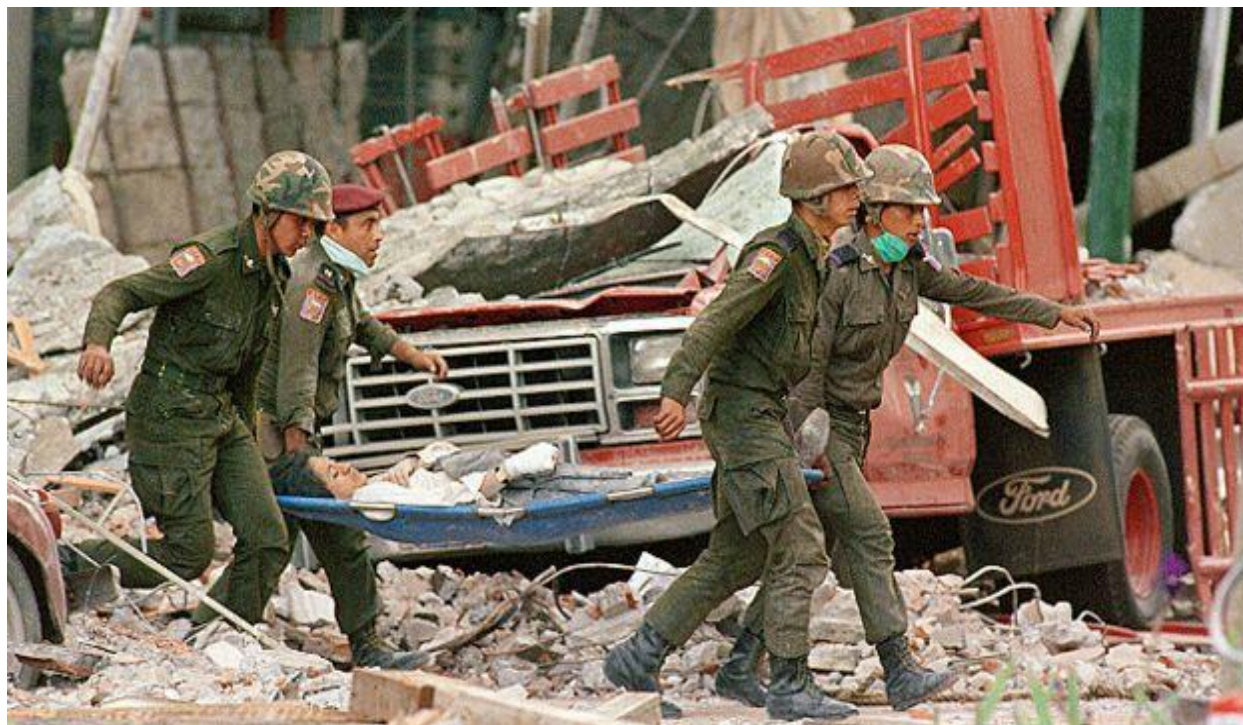
Điều này cho thấy sắt đã dần dần bị ép xuống bên dưới lớp đất đá của Trái Đất qua quá trình hàng triệu năm cho đến khi nó bị đẩy vào tới lõi Trái Đất.

Ở đây có lẽ bạn sẽ tự hỏi làm thế nào để biết được kích thước của phần lõi? Dựa vào đâu mà các nhà khoa học cho rằng phần lõi Trái đất bắt đầu ở độ sâu 3.000km dưới bề mặt.

Câu trả lời là dựa vào địa chấn học.

### Tiết lộ từ xung động

Khi một trận động đất xảy ra, nó làm cho Trái Đất rung chuyển. Các nhà địa chấn học đã ghi lại được những xung động này. Nó giống như chúng ta dùng một chiếc búa khổng lồ mà đập vào một phía của Trái Đất và lắng nghe xung động từ phía bên kia vậy.



*Các trận động đất tàn phá nhiều thứ, nhưng cũng góp phần giúp chúng ta tìm hiểu thêm về lõi Trái Đất*

“Có một trận động đất xảy ra ở Chile vào hồi thập niên 1960, và nó đã cho chúng ta biết được rất nhiều điều,” Redfern nói. “Tất cả các trạm quan trắc địa chấn nằm rải rác khắp Trái Đất đều ghi nhận được xung động từ trận động đất này.”

Tùy thuộc vào con đường mà những xung động này được truyền qua, chúng đã đi qua các dạng vật chất khác nhau của Trái Đất và điều này đã tạo ra những "âm thanh" chuyển động khác nhau mà chúng ta ghi lại được.

Trong thời kỳ đầu của ngành địa chấn học, người ta đã để ý rằng có một số xung động không ghi nhận được.

Sóng xung động được gọi là 'sóng S' được hình thành từ phía bên kia Trái Đất đáng lẽ phải được ghi nhận từ phía bên này, thế nhưng lại không có dấu hiệu gì của xung động này cả.

Nguyên nhân của việc này rất đơn giản. Sóng S chỉ dội qua vật chất rắn chứ không thể nào đi xuyên qua chất lỏng được.

Chắc hẳn nó đã va phải thứ gì đó tan chảy ở phần lõi Trái Đất. Bằng cách ghi lại con đường của sóng S, các nhà khoa học đã kết luận rằng dưới lớp đất đá 3.000 km là chất lỏng.

### **Thêm một bất ngờ**

Điều này chứng tỏ toàn bộ phần lõi của Trái Đất là vật chất tan chảy. Tuy nhiên vẫn còn một bất ngờ nữa từ phía các nhà địa chấn học.

Vào thập niên 1930, một nhà địa chấn học Đan Mạch có tên là Inge Lehmann đã phát hiện rằng có một dạng sóng âm khác, gọi là sóng P, lại có thể đi xuyên qua được trung tâm Trái Đất và được ghi nhận ở phía bên kia địa cầu.

Bà đã đi đến một kết luận gây bất ngờ: lõi Trái Đất bị chia ra làm hai lớp: lớp trong cùng, vốn nằm cách mặt đất khoảng 5.000 km, thật ra là chất đặc. Chỉ có lớp ngoài của phần lõi này là lớp tan chảy.

Kết luận của Lehmann cuối cùng cũng được xác nhận vào năm 1970 khi các bản đồ địa chấn tinh vi hơn đã phát hiện ra rằng sóng P đã thật sự đi xuyên qua phần lõi và trong một số trường hợp bị đẩy ra ngoài một góc nhưng cuối cùng chúng vẫn đến được phía bên kia của Trái Đất.



Nhưng không chỉ có động đất mới gây ra những chấn động trên khắp quả đất như vậy.

Thật ra, phần lớn thành công của địa chấn học là nhờ vào sự phát triển vũ khí hạt nhân. Không chỉ các vụ động đất mà một vụ nổ bom hạt nhân cũng tạo ra những rung động ở Trái Đất. Do đó, các nước áp dụng địa chấn học để phát hiện các vụ thử hạt nhân.

Trong thời kỳ Chiến tranh Lạnh đây là điều hết sức quan trọng. Do đó, các nhà địa chấn học như Lehmann đã rất được trọng dụng.

Các quốc gia thù địch tìm cách tìm hiểu về năng lực hạt nhân của đối phương và nhờ vào đó chúng ta đã biết được ngày càng nhiều về cấu tạo của lõi Trái Đất.

Ngành khoa học địa chấn ngày nay vẫn đang được sử dụng để phát hiện ra các vụ nổ hạt nhân.

### **Sức nóng ra sao?**

Giờ đây chúng ta đã có thể phác thảo ra được sơ về cấu trúc của lõi Trái Đất; có một lớp chất tan chảy ở phía ngoài vốn nằm ở độ sâu khoảng nằm giữa tính từ mặt đất tới và điểm tâm lõi, và bên trong đó là phần lõi cứng đặc có đường kính 1.220 km.

Nhưng vẫn còn rất nhiều câu hỏi, đặc biệt là đối với lớp rắn trong cùng. Câu hỏi đầu tiên là nó có sức nóng tới mức nào?

Đây là câu hỏi khó và đã làm đau đầu các nhà khoa học mãi cho đến gần đây. Chúng ta không thể nào đưa nhiệt kế xuống dưới đó. Do đó giải pháp duy nhất là tạo ra môi trường tương tự trong phòng thí nghiệm.

Vào năm 2013, một nhóm các nhà khoa học Pháp đã tìm ra câu trả lời chính xác nhất cho đến nay.

Họ đã đặt sắt nguyên chất dưới áp lực cao hơn một nửa áp lực ở lõi Trái Đất một chút và suy luận từ đó.



Image copyright [Curved Light USA Alamy](#)

Họ kết luận rằng điểm tan chảy của sắt nguyên chất ở nhiệt độ lõi Trái Đất là  $6.230^{\circ}\text{C}$ . Nếu có thêm tạp chất thì nhiệt độ tan chảy này giảm xuống một chút, khoảng  $6.000^{\circ}\text{C}$ . Sức nóng như thế là tương đương với bề mặt của Mặt Trời.

Biết được nhiệt độ lõi Trái Đất rất có ích, bởi vì nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ di chuyển của xung động, và có điều gì đó kỳ lạ về xung động này.

### **Có vật chất khác?**

Sóng P di chuyển một cách chậm bất ngờ khi nó đi qua lớp lõi đặc trong cùng – chậm hơn so với khi nó di chuyển qua lớp sắt nguyên chất.

Điều này cho thấy có sự hiện diện của vật chất khác ở trung tâm Trái Đất.

Đó có thể là một kim loại khác, chất nickel. Nhưng các nhà khoa học đã tính toán tốc độ của xung chấn khi vượt qua lớp nickel và kết quả không khớp với những gì mà các trạm đo xung chấn ghi nhận.

Cho đến nay, không ai có thể đưa ra được một giả thiết về cấu trúc trong cùng của lõi Trái Đất thuyết phục được tất cả các nhà khoa học.

Còn rất nhiều bí ẩn về lõi Trái Đất cần được giải đáp.

Nhưng không cần phải đào đến độ sâu không tưởng như thế, các nhà khoa học vẫn có thể hình dung ra rất nhiều điều về những gì xảy ra nằm cách dưới chân chúng ta hàng ngàn km.

Những gì xảy ra ở đó rất quan trọng đối với cuộc sống của loài người mà nhiều người trong số chúng ta không hay biết.

Trái Đất có một từ trường rất mạnh và đó là do phần lõi tan chảy một phần này.

Sự chuyển động không ngừng của sắt tan chảy đã tạo ra dòng điện bên trong Trái Đất và dòng điện này đã tạo ra một từ trường mở ra tận không gian.

Từ trường này giúp bảo vệ chúng ta khỏi bức xạ có hại từ Mặt Trời. Nếu lõi Trái Đất không có cấu trúc như vậy thì sẽ không có từ trường và chúng ta sẽ phải đương đầu với rất nhiều rắc rối.

*Sr:BBC*