Độ chính xác của máy đo địa chấn trên điện thoại so với máy đo địa chấn thật: iPhone của bạn thực sự phát hiện được gì?

Máy đo địa chấn trên điện thoại chính xác đến đâu so với thiết bị chuyên nghiệp? Góc nhìn trung thực về những gì cảm biến gia tốc MEMS phát hiện được và không.

Tác giả: Lubor Šimůnek · Ngày đăng: June 24, 2026 · Giáo dục

Phiên bản trực tuyến: https://appstoryo.com/vi/blog/phone-seismograph-accuracy-vs-real-seismometer



Độ chính xác của máy đo địa chấn trên điện thoại: sự thật thẳng thắn

Khi bạn tải một ứng dụng như Pocket Seismograph và thấy nó phát hiện rung động theo thời gian thực, một câu hỏi tự nhiên nảy sinh: **máy đo địa chấn trên điện thoại** chính xác đến đâu so với thiết bị khoa học thực thụ? Câu trả lời có nhiều sắc thái, trung thực và xét cho cùng khá đáng khích lệ với đúng mục đích mà công nghệ này được tạo ra.

Bài viết này đưa ra so sánh thẳng thắn giữa máy đo địa chấn trên điện thoại thông minh và máy đo địa chấn chuyên nghiệp, đồng thời giải thích vì sao hiểu rõ khác biệt sẽ giúp bạn sử dụng cả hai một cách thông minh hơn.

Máy đo địa chấn chuyên nghiệp hoạt động thế nào

Những máy đo địa chấn chuyên nghiệp mà các cơ quan địa chất, trường đại học và mạng lưới giám sát động đất sử dụng là các thiết bị phi thường. Một máy đo địa chấn dải rộng cao cấp có thể phát hiện chuyển động nền đất nhỏ tới một nanomet, tức một phần tỷ mét. Chúng dùng cảm biến dịch chuyển khối lượng kiểu con lắc cực nhạy, được cách ly khỏi nhiễu bên ngoài bằng các giếng khoan sâu, hầm ngầm và bộ lọc điện tử tinh vi.

Những máy đo địa chấn tốt nhất thế giới có dải động vượt quá 200 dB và có thể ghi nhận động đất xảy ra ở phía bên kia hành tinh. Chúng có giá hàng chục nghìn đô la, đòi hỏi lắp đặt cẩn thận và cần hiệu chuẩn liên tục.

Cảm biến gia tốc MEMS trên điện thoại hoạt động thế nào

Cảm biến gia tốc trong iPhone của bạn là một thiết bị MEMS (hệ vi cơ điện tử) được khắc trên một con chip silicon. Nó gồm những khối lượng treo tí hon dịch chuyển khi điện thoại tăng tốc. Độ lệch của các khối lượng này được đo bằng phương pháp điện dung rồi chuyển thành giá trị gia tốc số.

Một cảm biến gia tốc MEMS điển hình trên điện thoại có:

- Dải độ nhạy khoảng ±2g đến ±16g toàn thang đo
- Mức nhiễu nền vào khoảng 0,1–1 mg (mili trọng lực)
- Tần số lấy mẫu lên tới 100–400 Hz trên các iPhone hiện đại
- Dải động khoảng 60–80 dB

Những con số này nghe có vẻ kỹ thuật, nhưng điểm mấu chốt là: cảm biến gia tốc của điện thoại kém nhạy hơn máy đo địa chấn chuyên nghiệp khoảng 1.000 đến 1.000.000 lần, tùy vào thứ bạn đem ra so sánh.

Những gì điện thoại phát hiện được

Bất chấp khoảng cách về độ nhạy, máy đo địa chấn trên điện thoại thực sự hữu ích với một phạm vi đáng kể các sự kiện rung động. Pocket Seismograph có thể phát hiện đáng tin cậy:

- **Những trận động đất bạn cảm nhận được** — thường là độ lớn từ 3,0 trở lên trong bán kính 100 km, hoặc từ 4,0 trở lên ở khoảng cách xa hơn
- **Giao thông xe hạng nặng** — xe tải, xe buýt, tàu hỏa trên đường hoặc đường ray gần đó tạo ra rung động dễ phát hiện
- **Máy móc của tòa nhà** — hệ thống điều hòa thông gió, thang máy, thiết bị công nghiệp, máy bơm
- **Hoạt động của con người** — bước chân, nhảy, đóng sập cửa, va đập khi thi công
- **Công trường lân cận** — đóng cọc, khoan phá bê tông, phá dỡ

Những gì điện thoại không phát hiện được

Trung thực về mặt khoa học là điều quan trọng. Có những hạn chế đáng kể:

- **Động đất nhỏ ở xa** — một trận động đất độ lớn 2,0 hay 3,0 xảy ra cách hàng trăm ki-lô-mét gần như chắc chắn sẽ không được ghi nhận trên máy đo địa chấn của điện thoại
- **Sự kiện viễn địa chấn** — các trận động đất lớn ở nửa bên kia thế giới được mạng lưới chuyên nghiệp ghi nhận nhưng cảm biến MEMS thì không
- **Nhiễu vi địa chấn** — tiếng "ngân" nền liên tục của vỏ Trái Đất do sóng biển và áp suất khí quyển tạo ra nằm thấp hơn nhiều so với ngưỡng phát hiện của điện thoại
- **Phân tích dạng sóng chính xác** — các nhà địa chấn học chuyên nghiệp dùng dữ liệu biên độ và tần số để xác định độ sâu chấn tiêu, cơ chế nguồn và khoảng cách. Dữ liệu điện thoại không

đủ chính xác cho việc này

Thách thức về tỷ số tín hiệu trên nhiễu

Một trong những hạn chế thực tế lớn nhất của máy đo địa chấn trên điện thoại là nhiễu môi trường. Khi bạn để điện thoại trong túi hoặc cầm trên tay, bạn tạo ra tín hiệu rung động lớn hơn nhiều bậc so với bất kỳ trận động đất xa nào. Ngay cả khi đặt trên bàn, điện thoại vẫn thu được rung động từ hệ thống điều hòa, bước chân và dao động của tòa nhà, những thứ có thể che lấp tín hiệu địa chấn tinh tế.

Máy đo địa chấn chuyên nghiệp giải quyết điều này bằng cách lắp trong giếng khoan sâu, gắn trên trụ đá granit và lọc điện tử chuyên sâu. Điện thoại của bạn không có gì trong số đó. Vì vậy Pocket Seismograph phát huy tốt nhất khi phát hiện rung động ở gần và tương đối mạnh, thay vì những tín hiệu yếu ở xa.

Vì sao máy đo địa chấn trên điện thoại vẫn quan trọng

Bất chấp hạn chế, những ứng dụng như Pocket Seismograph phục vụ những mục đích thực sự và giá trị:

Khả năng tiếp cận và giáo dục

Địa chấn học từ trước đến nay đòi hỏi thiết bị đắt tiền và quyền tiếp cận của các tổ chức. Một ứng dụng điện thoại miễn phí trình diễn khả năng phát hiện rung động thật sự giúp khoa học địa chấn đến gần với học sinh, giáo viên và những người tò mò ở khắp nơi.

Mạng cảm biến phân tán

Các dự án nghiên cứu như MyShake (Đại học California, Berkeley) đã chứng minh rằng mạng lưới hàng nghìn cảm biến gia tốc điện thoại có thể cùng nhau phát hiện và mô tả động đất nhanh hơn và rẻ hơn so với riêng các mạng máy đo địa chấn truyền thống. Tập thể mạnh hơn bất kỳ chiếc điện thoại đơn lẻ nào.

Giám sát rung động tại chỗ

Để phát hiện rung động từ máy móc, giao thông hay công trường lân cận, một máy đo địa chấn trên điện thoại là quá đủ. Bạn không cần độ phân giải nanomet để xác nhận rằng một chiếc máy khoan phá đang làm rung tòa nhà hay máy giặt của bạn bị mất cân bằng.

Dùng Pocket Seismograph một cách khôn ngoan

Hiểu rõ giới hạn giúp bạn trở thành người dùng tốt hơn. Đây là cách khai thác tối đa Pocket Seismograph:

- Dùng nó để phát hiện những rung động mà bạn dự đoán là tương đối mạnh (máy móc, giao thông, động đất cảm nhận được)
- Đặt điện thoại lên bề mặt cứng và vững để có tín hiệu sạch nhất
- Thiết lập mức nền bằng cách quan sát dạng sóng lúc yên tĩnh trước khi đưa vào nguồn rung động
- Đối chiếu các trận động đất bạn cảm nhận với những mạng địa chấn chính thức như USGS để kiểm chứng điều bạn quan sát
- Dùng nó để so sánh tương đối thay vì đo tuyệt đối — "rung động có đang mạnh lên không?" thay

vì "gia tốc nền chính xác là bao nhiêu m/s²?"

Kết luận

Máy đo địa chấn trên điện thoại không thay thế được hệ thống giám sát địa chấn chuyên nghiệp. Tuy nhiên, nó là một mảnh khoa học đáng để trong túi bạn — thứ thực sự phát hiện được những trận động đất bạn cảm nhận, giám sát rung động máy móc và dạy bạn về vật lý của chuyển động nền đất.

Pocket Seismograph mang lại đúng những gì một chiếc điện thoại thông minh có thể mang lại, và làm điều đó thật đẹp: dạng sóng thời gian thực, nhật ký phiên có dấu thời gian và trải nghiệm hoàn toàn miễn phí, ngoại tuyến, không cần thiết lập hay tài khoản. Tải Pocket Seismograph ngay hôm nay và trải nghiệm khoa học địa chấn trong lòng bàn tay.

Với mục đích giáo dục, nâng cao nhận thức cá nhân về động đất và giám sát rung động thực tế, Pocket Seismograph làm tốt hơn nhiều so với tầm vóc của nó. Tải miễn phí trên App Store ngay bây giờ và bắt đầu khám phá những gì iPhone của bạn có thể cảm nhận.

Trích dẫn: Lubor Šimůnek (2026). *Độ chính xác của máy đo địa chấn trên điện thoại so với máy đo địa chấn thật: iPhone của bạn thực sự phát hiện được gì?*. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o..
https://appstoryo.com/vi/blog/phone-seismograph-accuracy-vs-real-seismometer
© 2026 lapnito.cz s.r.o.