

**DỮ LIỆU ĐỘNG ĐẤT CHO PHÂN TÍCH  
HÓA LỎNG ĐÊ SÔNG HỒNG (HÀ NỘI)  
VÀ MỘT SỐ ĐẬP TẠI ĐIỆN BIÊN**

**Lê Tử Sơn**

*Viện Vật lý địa cầu*

# NỘI DUNG

- DỮ LIỆU ĐỊA CHẤN PHỤC VỤ TÍNH HÓA LỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN
- DỮ LIỆU ĐỊA CHẤN CHO ĐÊ SÔNG HỒNG HÀ NỘI
- DỮ LIỆU ĐỊA CHẤN MỘT SỐ ĐẬP TẠI ĐIỆN BIÊN

# Phần I

## DỮ LIỆU ĐỊA CHẤN CHO TÍNH HÓA LỎNG

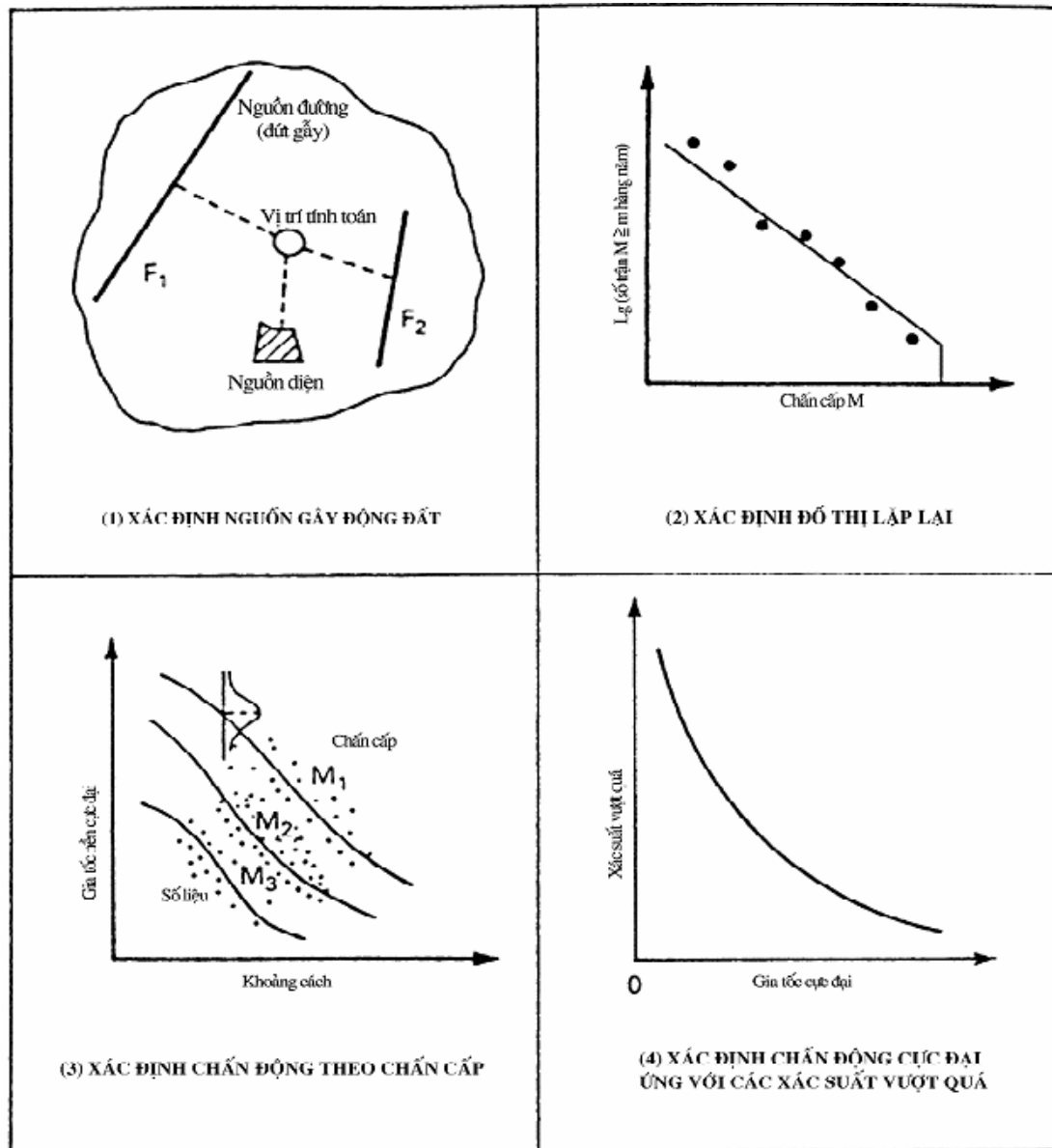
- Theo yêu cầu của đề tài, dữ liệu địa chấn phục vụ tính hóa lỏng bao gồm:
  - 1) Bản đồ giá trị gia tốc nền (PGA) chu kỳ 475 và 2475 năm cho đê Sông Hồng (Hà Nội) và một số đập tại Điện Biên.
  - 2) Phổ gia tốc SA và băng gia tốc thành phần nằm ngang của các động đất có chu kỳ lặp lại  $T=2475$  năm tại điểm đặc trưng trên hệ thống đê Sông Hồng (Hà Nội) và một số đập tại Điện Biên.

# PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Phương pháp xác suất đánh giá nguy hiểm động đất tính toán các giá trị gia tốc nền cực đại (PGA) và phổ gia tốc (SA) với các chu kỳ lặp lại động đất 475 và 2475 năm.
- Phương pháp biến đổi trong miền tần số dựa vào lý thuyết dao động ngẫu nhiên để tính băng gia tốc

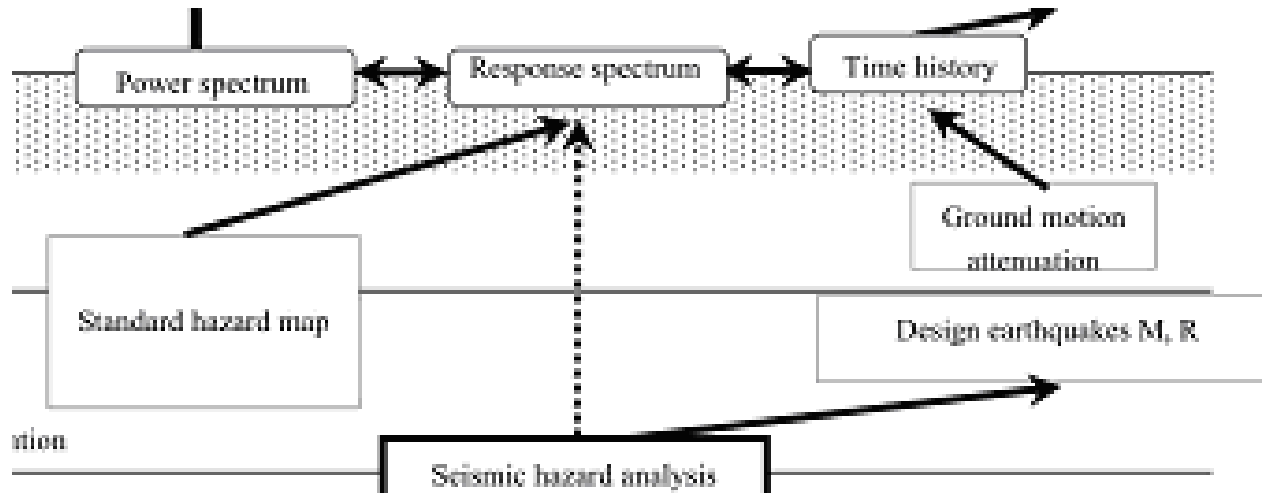
# PHƯƠNG PHÁP XÁC SUẤT ĐÁNH GIÁ NGUY HIỂM ĐỘNG ĐẤT

Sử dụng chương trình CRISS99 (, M. Ordaz et al, 1999) tính các giá trị PGA và SA tại các điểm .. Tương ứng với chu kỳ lặp lại động đất nghiên cứu (475 / 2475 năm.



*Hình 1.1 Các bước cơ bản đánh giá nguy hiểm động đất theo phương pháp xác suất (Leon Reiter, 1990)*

# PHƯƠNG PHÁP TÍNH BĂNG GIA TỐC



- Áp dụng lý thuyết dao động ngẫu nhiên, mô hình phổ nguồn Brune để biến đổi băng gia tốc của động đất có độ lớn  $M$  và khoảng cách  $R$  được dự báo cho vùng nghiên cứu và các giá trị gia tốc nền PGA và phổ gia tốc nền SA tính toán.
- Để giữ sự độc lập độ lớn (Magnitude) và độ kéo dài của dao, cần dùng pha từ các băng gia tốc động đất có  $M$  ( $\pm 0.5$ ) và  $R$  tương ứng và phù hợp với điều kiện kiến tạo
- Ở đây sử dụng chương trình RASCAL (Silva et al, 1987) => Băng gia tốc có phổ gia tốc SA, PGA phù hợp với SA và PGA yêu cầu (đầu vào)

# SỐ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ

## **Nguồn số liệu động đất:**

- Số liệu động đất theo tài liệu lịch sử của Việt Nam
- Tài liệu điều tra động đất:
- Tài liệu từ mạng lưới trạm địa chấn: *Việt Nam (Viện Vật lý Địa cầu) và Quốc tế (trên các Website)*

## **Nguồn số liệu băng gia tốc:**

- Tập hợp các băng gia tốc của Mỹ (Trung tâm dữ liệu ĐVL Mỹ, 1996), của Châu Âu (Abramsei, 2000), Trung Quốc (Viện Cơ học công trình, 2000) và Việt Nam (Viện VLĐC).

## **Nguồn số liệu về kiến tạo, đứt gãy:**

Bản đồ vùng nguồn phát sinh động đất trong tiêu chuẩn 375:2006 (Nguyễn Đình Xuyên và nnk)

# Nguyên tắc thành lập danh mục động đất

- Với các động đất, có nhiều cơ quan đưa ra các thông số của chấn tiêu động đất, ưu tiên hàng đầu sẽ lựa sử dụng các thông số do các cơ quan địa chấn của khu vực đó đưa ra.
- Tại những nơi không có mạng trạm địa chấn các thông số của các trung tâm địa chấn lớn sẽ được lựa chọn theo thứ tự: ISC, NEIC và BJI.
- Với thông số độ lớn (magnitude) cũng lựa chọn theo thứ tự: độ lớn theo sóng mặt ( $M_s$ ) và sau đó lần lượt là  $M_L$ ,  $m_b$  và  $M_D$



# Đồng nhất số liệu độ lớn (magnitude)

- Chọn số liệu  $M_s$  của ISC để đồng nhất số liệu địa chấn cho khu vực nghiên cứu. Các số liệu độ lớn khác sẽ được chuyển về  $M_s(\text{ISC})$  qua tương quan:
- $M_s(\text{ISC}) = -1.206 + 1.262m_b(\text{ISC})$   
 $s=0.251 \quad R=0.913 \quad N=97$
- $M_s(\text{ISC}) = -0.146 + 0.933M_s(\text{BJI})$   
 $s=0.201 \quad R=0.934 \quad N=94$

# Loại bỏ sự kiện phụ thuộc

- Về nguyên tắc phân tích xác suất nguy hiểm động đất, động đất được coi là các sự kiện độc lập => Cần loại bỏ tiền chấn, dư chấn khởi kích động chính
- Mỗi động đất với độ lớn (magnitude)  $M$  sẽ xác định một khoảng không gian và một thời gian tương ứng => Áp dụng phương pháp cửa sổ Không gian – Thời gian.
- Cửa sổ cho Đông Nam Á (Ngô Thị Lư, 2011)

# Điều kiện nền trong tiêu chuẩn kháng chấn TCXCVN 375:2006

LOẠI NỀN	MỀ TẢ MẶT CẮT THẠCH HỌC	CÁC THÔNG SỐ	
		$V_{s,30}$ $V_{s,30}$ (m/s)	$N_{spt}$
A	Đá hoặc các thành tạo địa chất giống như đá, gồm nhiều nhất là 5m vật chất bờ rời trên mặt.	> 800	
B	Các lớp cát, cuội sỏi rất chặt, hoặc sét rất cứng, dày ít nhất hàng chục mét, đặc trưng bởi sự tăng dần theo độ sâu của tính chất cơ lý.	360 - 800	> 50
C	Các tầng dày cát, cuội, sỏi chặt và trung bình, hoặc sét cứng bề dày từ vài chục đến hàng trăm mét.	180 - 360	15 -50
D	Các tầng đất bờ rời đến trung bình (có hay không có các lớp đất xốp), hoặc đất chủ yếu là xốp đến chắc.	< 180	<15
E	Mặt cắt gồm lớp bồi tích trên mặt với giá trị $V_s$ của loại C hoặc D và bề dày thay đổi từ 5 đến 20m, bên dưới là vật liệu cứng hơn với $V_s > 800$ m/s.		
S1	Các tầng gồm hoặc chứa một lớp dày ít nhất 10m sét mềm/bùn với độ dẻo cao ( $PI > 40$ ) và chứa nước cao.	<100	
S2	Các tầng đất có khả năng hoá lỏng, sét nhạy cảm, hoặc các đất khác không có trong loại A-E hay S1.		

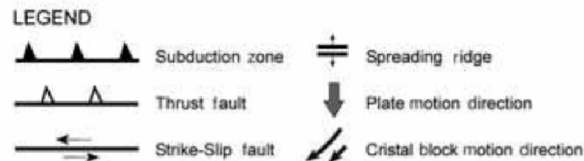
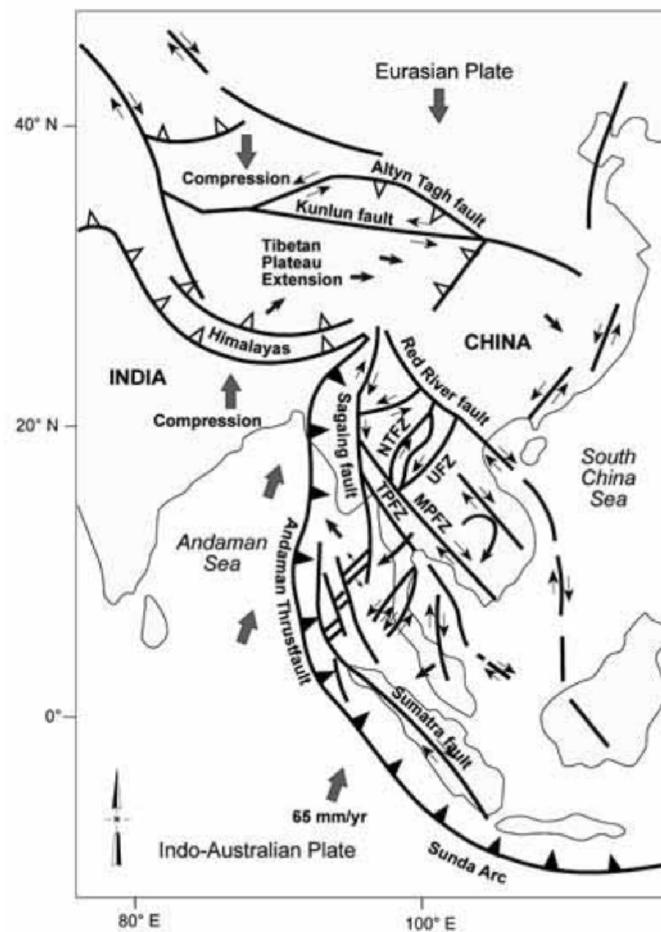
Với mỗi điểm cần tính phải đánh giá được điều kiện nền đất. Trong nghiên cứu này sẽ sử dụng  $V_{s30}$  để xác định điều kiện nền.

# Vùng nguồn phát sinh động đất

- Vùng nguồn phát sinh động đất luôn được xem như các cấu trúc đường (đứt gãy) hay một diện tích mà trong giới hạn của nó các đặc trưng về động đất có thể xảy ra trong chúng là đồng nhất.
- Việc phân chia vùng nguồn phát sinh động đất cho một khu vực nghiên cứu luôn dựa trên các nghiên cứu về kiến tạo đứt gãy và hoạt động động đất tại khu vực

# CÁC YẾU TỐ KIẾN TẠO CHÍNH KHU VỰC ĐÔNG NAM Á VÀ NAM TRUNG HOA

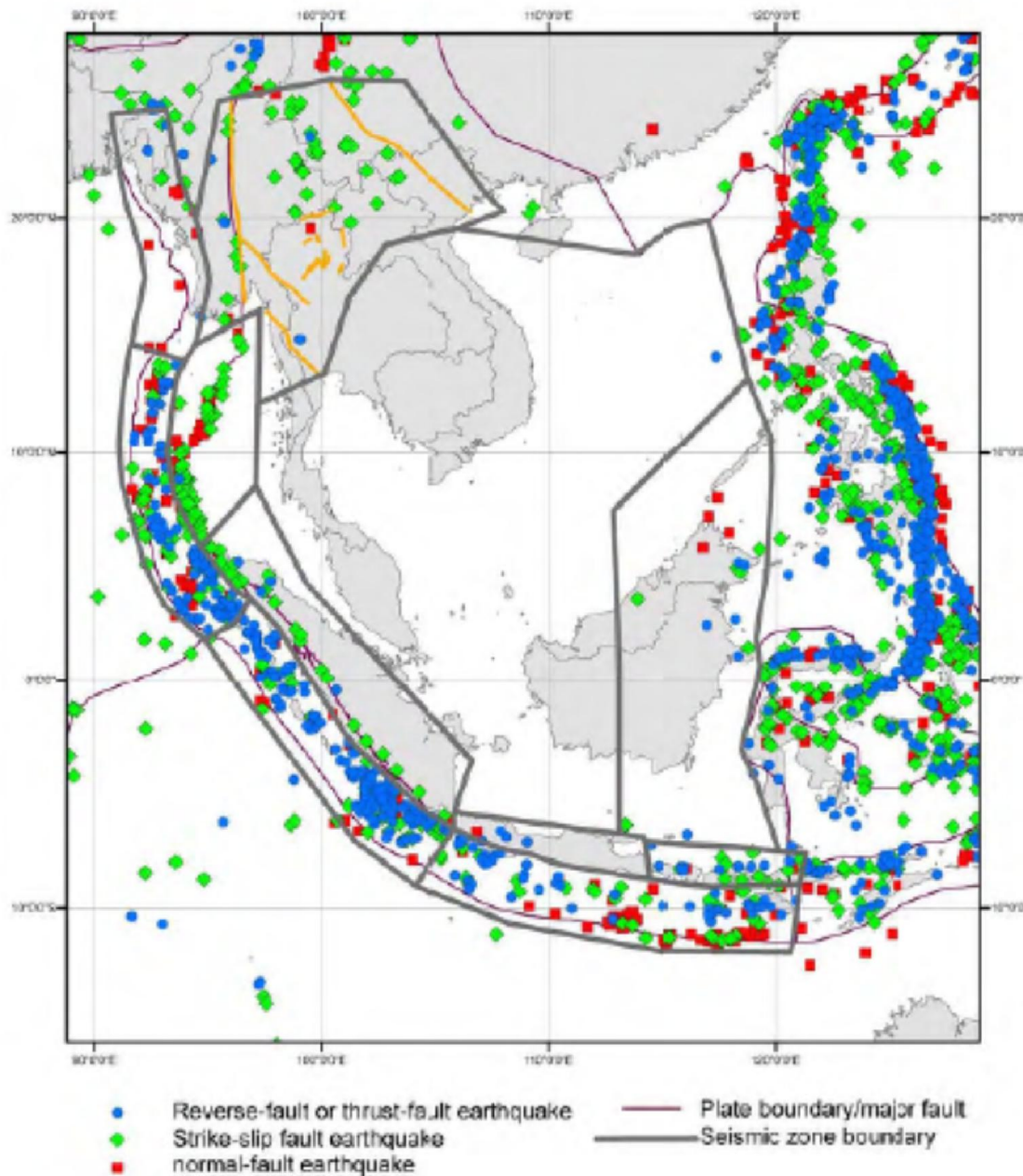
Các mũi tên chỉ hướng chuyển động tương đối của các khối vỏ trong Kainozoi muộn. MPFZ - Đới đứt gãy Mae Ping; NTFZ - Đới đứt gãy bắc Thái Lan; TPFZ - Đới đứt gãy Three Pagodas; UFZ - Đới đứt gãy Uttaradit (Lai Châu - Điện Biên). (Clark H. Fenton *et al.* 2003).



# Bản đồ phân bố các kiểu chấn đoạn động đất khu vực Đông Nam Á thời kỳ 1964-2005 (Perteson et al, 2007).

Miền bắc Việt Nam, bắc Lào và đông bắc Thái Lan nằm trong vùng đứt gãy trượt bằng, độ sâu chấn tiêu động đất giới hạn trong vỏ trái đất

Chọn đường cong tắt dần chấn động và các băng gia tốc cần tính đến đặc điểm này



# MÔ HÌNH TẮT DẦN CHẤN ĐỘNG

Sử dụng các PT tắt dần chấn động của

- *1- Boore and Atkinson (2007)*
- *2- Campbell and Bozorgnia (2007)*
- *3- Chiou and Youngs (2007)*

Với trọng số như nhau dùng cho khu vực Bắc Thái Lan, Lào và bắc Việt Nam (Theo Peterson, 2007)

Các PT sử dụng các tham số: Khoảng cách đến đứt gãy (Rrup), Độ lớn động đất phát sinh trên đứt gãy (M), kiểu của đứt gãy (CCCT) và Vận tốc sóng ngang 30 m đầu tiên của nền đất ( $V_{s30}$ ) ....

## 2- Campbell and Bozorgnia (2007)

$$\ln Y = f_{mag} + f_{dis} + f_{flt} + f_{hng} + f_{site} + f_{sed}$$

$$f_{mag} = \begin{cases} c_0 + c_1 \mathbf{M}; & \mathbf{M} \leq 5.5 \\ c_0 + c_1 \mathbf{M} + c_2 (\mathbf{M} - 5.5); & 5.5 < \mathbf{M} \leq 6.5, \\ c_0 + c_1 \mathbf{M} + c_2 (\mathbf{M} - 5.5) + c_3 (\mathbf{M} - 6.5); & \mathbf{M} > 6.5 \end{cases}$$

$$f_{flt} = c_7 F_{RV} f_{flt,Z} + c_8 F_{NM},$$

$$f_{dis} = (c_4 + c_5 \mathbf{M}) \ln \left( \sqrt{R_{RUP}^2 + c_6^2} \right),$$

$$f_{flt,Z} = \begin{cases} Z_{TOR}; & Z_{TOR} < 1 \\ 1; & Z_{TOR} \geq 1 \end{cases}$$

$$f_{site} = \begin{cases} c_{10} \ln \left( \frac{V_{S30}}{k_1} \right) + k_2 \left\{ \ln \left[ A_{1100} + c \left( \frac{V_{S30}}{k_1} \right)^n \right] - \ln [A_{1100} + c] \right\}; & V_{S30} < k_1 \\ (c_{10} + k_2 n) \ln \left( \frac{V_{S30}}{k_1} \right); & k_1 \leq V_{S30} < 1100, \\ (c_{10} + k_2 n) \ln \left( \frac{1100}{k_1} \right); & V_{S30} \geq 1100 \end{cases}$$





# HẾT PHẦN I

