



## Chương 2. Mô tả trường từ của quả đất

*Tôn Tích Ái*

*Địa từ và thăm dò từ.* NXB Đại học quốc gia Hà Nội 2006.

*Từ khoá:* Địa từ và thăm dò từ, Trường từ, Đo từ, Đo vẽ từ, Bản đồ từ, Catalogue.

---

*Tài liệu trong Thư viện điện tử ĐH Khoa học Tự nhiên có thể được sử dụng cho mục đích học tập và nghiên cứu cá nhân. Nghiêm cấm mọi hình thức sao chép, in ấn phục vụ các mục đích khác nếu không được sự chấp thuận của nhà xuất bản và tác giả.*

---

### Mục lục

<b>Chương 2 Mô tả trường từ của quả đất.....</b>	<b>2</b>
2.1 Các yếu tố từ của Quả Đất .....	2
2.2 Các phương pháp nghiên cứu trường địa từ .....	4
2.3.1 Đo từ mặt đất .....	5
2.3.2 Đo từ trên mặt biển .....	5
2.3.3 Đo vẽ từ hàng không.....	5
2.3.4 Đo vẽ từ bằng vệ tinh.....	5
2.3.5 Đo từ tại các đài vật lý địa cầu.....	6
2.3.6 Các phương pháp gián tiếp .....	6
2.3 Các phương pháp biểu diễn trường địa từ .....	6
2.3.1 Catalogue .....	6
2.3.2 Các bản đồ từ.....	6
2.3.3 Một số số liệu trường từ tại Việt Nam .....	10

## Chương 2

### Mô tả trường từ của quả đất

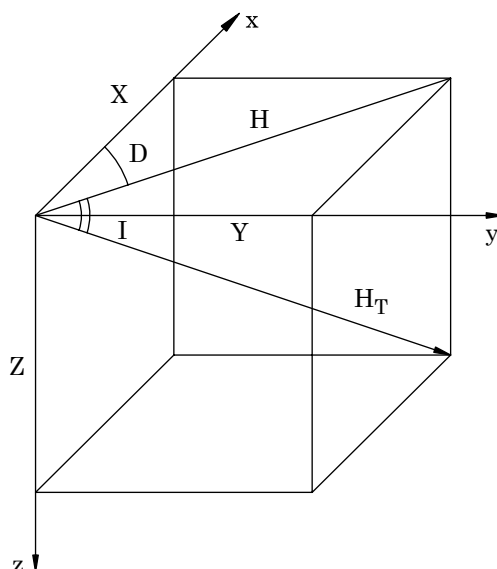
#### 2.1 Các yếu tố từ của Quả Đất

Các quan sát trực tiếp trên mặt đất cũng như ở ngoài nó, chứng tỏ rằng quả đất nằm trong trường từ. Ví dụ, nếu treo kim nam châm sao cho nó có thể quay tự do xung quanh trọng tâm, thì tại mỗi điểm của Quả Đất, kim sẽ dừng lại tại vị trí xác định.

Thí nghiệm đơn giản đó chứng tỏ rằng trường từ tại mỗi điểm là trường từ đồng nhất. Song với các điểm đủ xa nhau, thì trục của nam châm tại các điểm khác nhau sẽ có phương khác nhau đối với trục quay. Như vậy là trường từ theo toàn mặt đất không phải là trường từ đồng nhất. Nhiệm vụ khoa học của môn địa từ và thăm dò từ là nghiên cứu bằng thực nghiệm trường từ đó với mục đích xác định nguyên nhân và sự liên hệ của trường từ của Quả Đất với các hiện tượng vật lý khác nhau xảy ra trong vỏ, lòng quả đất và trong khí quyển bao quanh nó.

Đại lượng đặc trưng cho trường từ của Quả Đất cũng như tất cả các trường khác là cường độ trường từ  $\vec{H}_T$  ( $\vec{B}$ ) và các thành phần của nó. Để khai triển vectơ  $\vec{H}_T$  ra thành các thành phần, thông thường người ta sử dụng hệ thống tọa độ vuông góc. Trong hệ tọa độ này, trục x hướng theo kinh tuyến địa lý, trục y hướng theo vĩ tuyến. Người ta xem hướng dương là hướng lên phía bắc theo trục x, và hướng sang đông theo trục y. Trục thứ ba (trục z) hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới.

Đặt gốc tọa độ tại điểm mà ở đó người ta tiến hành quan sát vectơ cường độ trường từ của Quả Đất. Tại đây vectơ  $\vec{H}_T$  trong hệ thống tọa độ chiếm một vị trí xác định. Hình chiếu của vectơ này trên trục x được gọi là thành phần bắc (X), hình chiếu trên trục y được gọi là thành phần đông (Y) còn hình chiếu trên trục z được gọi là thành phần thẳng đứng (Z) Hình chiếu của  $\vec{H}_T$  trên mặt phẳng nằm ngang được gọi là thành phần nằm ngang và được ký hiệu bằng chữ H (Hình 2.1)



**Hình 2.1**

Các thành phần của trường địa từ

Mặt phẳng thẳng đứng ZOH mà  $\vec{H}_T$  nằm trong đó, được gọi là mặt phẳng kinh tuyến từ (local magnetic meridian) còn góc  $D$  - góc nằm giữa mặt phẳng kinh tuyến từ và mặt phẳng XOZ được gọi là độ từ thiên hay độ lệch từ (magnetic declination).

Còn góc  $I$  giữa mặt phẳng nằm ngang và vectơ  $\vec{H}_T$  được gọi độ từ khuynh hay độ nghiêng từ (magnetic dip or magnetic inclination). Từ hình 2.1 ta thấy rằng  $D$  dương nếu  $\vec{H}$  hướng về phía Đông, âm nếu  $\vec{H}$  hướng về phía Tây.  $I$  dương nếu  $\vec{H}_T$  hướng xuống dưới (điều này xảy ra ở bán cầu Bắc), âm khi  $\vec{H}_T$  hướng lên trên (bán cầu Nam).

Các yếu tố từ kể trên có thể được xem như là tọa độ điểm đầu của  $H_T$  trong hệ tọa độ khác nhau. Ví dụ  $X, Y, Z$  là tọa độ điểm đầu của  $\vec{H}_T$  trong hệ thống tọa độ vuông góc.  $Z, H, D$  là tọa độ trong hệ thống tọa độ trụ  $H_T$ ,  $D, I$  trong hệ thống tọa độ cầu. Trong mỗi một hệ thống tọa độ các thành phần đã được kể đến là các thành phần độc lập. Để chuyển từ hệ thống tọa độ này sang hệ thống tọa độ khác, người ta dùng các công thức sau:

$$\begin{aligned} X &= H \cos D; & Y &= H \sin D; & Z &= H \operatorname{tg} I; \\ H^2 &= X^2 + Y^2; & H_T^2 &= H^2 + Z^2; \\ H_T &= H \sec I = Z \operatorname{cosec} I; \\ \operatorname{tg} D &= \frac{Y}{X}. \end{aligned} \tag{2.1}$$

Các quan sát đối với các đại lượng này chứng tỏ rằng chúng không cố định theo thời gian mà liên tục thay đổi từ giờ này sang giờ khác từ ngày này qua ngày khác và từ năm này qua năm khác. Người ta thấy các biến đổi này có tính chất tuần hoàn nhưng chu kỳ, pha, biên độ thay đổi rất khác nhau. Thông thường, theo các đặc trưng của các biến thiên người ta có thể phân chúng thành hai loại: Biến thiên có đặc trưng chu kỳ nhanh và biến thiên chậm. Các biến thiên chậm còn được gọi là các biến thiên thế kỷ.

Nghiên cứu cả hai loại biến thiên này người ta thấy chúng không những khác nhau theo các đặc trưng bên ngoài mà còn khác nhau theo nguồn gốc sinh thành nữa. Nguồn gốc của các biến thiên nhanh là các dòng điện trong các lớp cao của khí quyển (tầng điện ly), còn các biến thiên thế kỷ lại liên hệ với các nguồn nằm trong Quả Đất có cùng nguồn gốc với chính trường từ của Quả Đất.

Với những lý do trên, người ta chia trường từ quan sát được ra thành hai phần: trường không đổi và các biến thiên thế kỷ có nguyên nhân bên trong, các trường từ biến đổi nhanh hơn có nguồn gốc bên ngoài.

## 2.2 Các phương pháp nghiên cứu trường địa từ

Các phương pháp cơ bản để nghiên cứu trường từ của Quả Đất là các quan sát trực tiếp về sự phân bố không gian của trường từ, cũng như các biến thiên của nó trên mặt đất và trong không gian quanh đó.

Việc đo đạc các thành phần của trường từ tại các điểm khác nhau, được gọi là đo vẽ từ. Phụ thuộc vào miền đo vẽ mà các đo vẽ từ được phân thành: đo vẽ trên mặt đất, trên mặt biển, đo vẽ hàng không và vệ tinh. Phụ thuộc vào nhiệm vụ đề ra mà các đo vẽ có thể được phân thành: đo vẽ toàn cầu, đo vẽ khu vực và đo vẽ địa phương. Theo các yếu tố đo được, các đo vẽ có thể là các đo vẽ môđun (đo vẽ T), đo vẽ thành phần (đo một hoặc vài thành phần) và đo vẽ số gia  $\Delta T$  hoặc  $\Delta Z$ .

Hiện nay việc đo vẽ từ được thực hiện tại từng nước, do các cơ quan chuyên môn đảm nhiệm; trong đại đa số các trường hợp, các đo vẽ chỉ được tiến hành trên lãnh thổ của nước đó mà thôi. Tuy nhiên để tìm các quy luật về sự phân bố của trường từ trên mặt Quả Đất và để xây dựng các cơ sở lý thuyết cho trường địa từ, người ta không thể chỉ giới hạn việc quan sát các thành phần của trường từ trên một phần lãnh thổ của Quả Đất mà cần phải tiến hành đo đạc trên toàn mặt đất trong khoảng nhiều thế kỷ.

Trường từ của Quả Đất không chỉ thay đổi theo thời gian mà chính bản thân các thay đổi đó có các đặc tính khác nhau tại các điểm khác nhau trên mặt đất. Vì vậy các quan sát tại các vùng khác nhau trong những thời gian khác nhau không phù hợp với nhau. Trong những trường hợp đó người ta phải tiến hành hiệu chỉnh cho chu trình thế kỷ (sự thay đổi của mỗi một yếu tố trường từ sau khoảng thời gian một năm). Các thay đổi này đáng được chú ý vì chúng cho phép người ta hiểu được động lực của nguồn trường của Quả Đất và cấu tạo bên trong của nó. Song cho đến nay các quy luật về sự phân bố chu trình thế kỷ trên mặt đất còn chưa được nghiên cứu hoàn thiện, vì vậy mà trong nhiều trường hợp các hiệu chỉnh này còn nhiều sai số.

Chính vì những lý do trên mà tại đại hội lần thứ XI của ủy ban năm vật lý địa cầu quốc tế họp tại Toronto (Canada) người ta đã đưa ra vấn đề về việc tiến hành đo vẽ từ trên phạm vi toàn thế giới theo một kế hoạch chung. Cuối những năm 50 và đầu những năm 60 các nỗ lực của các quốc gia riêng biệt về nghiên cứu trường từ của Quả Đất trên phạm vi toàn cầu đã được thống nhất trong chương trình đo từ thế giới. Trong chương trình này các nước Liên Xô (cũ), Mỹ, Canada và Nhật Bản thực hiện các đo từ thành phần. Các đo vẽ này phần lớn được thực hiện trên không và trên biển tại tất cả các vùng của Quả Đất bao gồm cả Bắc cực và Nam cực. Tuy nhiên độ chính xác của các đo vẽ chưa cao.

### 2.3.1 Đo từ mặt đất

Hầu như tất cả các nước đều tiến hành đo từ trên mặt đất thuộc lãnh thổ của mình. Các đo đạc về độ từ thiên đầu tiên được tiến hành trong các thế kỷ 16-17, còn các đo vẽ từ hệ thống được tiến hành từ nửa đầu của thế kỷ 20 này. Trong một số nước nhỏ người ta tiến hành đo lặp lại. Đo từ mặt đất tuy có năng suất thấp nhưng vẫn có giá trị lớn khi phải nghiên cứu chi tiết cấu trúc của trường trên những vùng hẹp.

### 2.3.2 Đo từ trên mặt biển

Diện tích của các biển và đại dương chiếm khoảng 3/4 toàn bộ diện tích của mặt đất, vì vậy mà khoa học địa từ sẽ không có giá trị nếu như không tiến hành các quan sát địa từ trên các đại dương đó.

Trước đây người ta cũng đã đo rời rạc các yếu tố địa từ trên mặt biển. Các đo đạc đó cho đến nay chỉ còn giá trị lịch sử. Công việc đo từ rộng rãi và có hệ thống đầu tiên được tiến hành ở Mỹ do viện Cargnegui đảm nhiệm từ năm 1905 -1929.

Đặc điểm của các đo từ trên biển là cần phải tiến hành quan sát từ ở trên tàu. Các tàu này liên tục thay đổi vị trí của mình trong không gian và đồng thời lại có trường từ riêng luôn thay đổi tùy thuộc vào vị trí của tàu. Vì vậy phương pháp đo từ trên mặt biển cần phải chú ý đến hai đặc tính kể trên.

Tại Liên xô (cũ), sau tai nạn của tàu Mỹ Cargnegui đã nhanh chóng đặt vấn đề xây dựng tàu không từ tính để tiến hành quan sát trên các biển và đại dương. Tuy nhiên chương trình bị gián đoạn vì chiến tranh thế giới thứ hai bùng nổ. Đến năm 1952 tàu Za ria (Rạng đông) của Liên xô đã được hạ thủy ở Leningrad để tiến hành đo từ. Trên tàu này người ta tiến hành ghi liên tục các thành phần H và Z và modun của vectơ toàn phần  $H_T$ .

Trong khi tàu Za ria tiến hành đo đạc trên mặt biển thì tại Mỹ, Canada, Nhật bản người ta cũng tiến hành đo từ hàng không. Các số liệu thu được có thể được dùng để biểu diễn cấu trúc không gian và thời gian của trường địa từ chính.

Từ những năm 50 người ta bắt đầu tiến hành đo từ trên mặt biển bằng các tàu kim loại có mang theo từ kế. Đầu tiên là các từ kế ferozond được sử dụng, tiếp sau đó người ta bắt đầu sử dụng các từ kế proton.

### 2.3.3 Đo vẽ từ hàng không

Ngày nay người ta đã sử dụng rộng rãi các phương pháp đo từ hàng không. Đo từ hàng không có một số ưu điểm so với các phương pháp đo từ khác. Thực tế, đo từ hàng không có thể được thực hiện trên mọi loại địa hình, máy bay có trường từ riêng bé nên đảm bảo hiệu suất đo vẽ cao. Đo từ hàng không không những được sử dụng để nghiên cứu trường từ của Quả Đất nói chung mà còn được sử dụng để nghiên cứu địa chất, tìm kiếm và thăm dò các khoáng sản có ích.

### 2.3.4 Đo vẽ từ bằng vệ tinh

Thành công lớn trong việc nghiên cứu cấu trúc không gian của trường địa từ là nhờ trong những năm 60-70 người ta đã tiến hành đo môđun từ từ các vệ tinh nhân tạo. Đầu tiên người ta sử dụng từ kế ferôzond, sau đó người ta sử dụng các từ kế proton và rồi đến các từ kế lượng tử. Trong các vệ tinh đầu tiên, lượng thông tin được truyền về các trạm đặt trên mặt đất khi vệ

tinh bay qua các trạm đó. Ngày nay với việc sử dụng bộ nhớ người ta có thể thu được các số liệu về trường từ ghi được trên toàn bộ quỹ đạo của vệ tinh. Các kết quả đầy đủ chính xác về trường từ của quả đất là do các vệ tinh Cosmos - 49 (Liên xô) AGO- 2, 4 (Mỹ) thu được. Các số liệu này thu được trong khoảng thời gian rất ngắn cho phép người ta gạt bỏ được các biến thiên có chu kỳ dài.

Các đo vẽ lặp lại sau đó nhiều năm được thực hiện từ các vệ tinh AGO (Mỹ) Cosmos (thế hệ mới) cho phép người ta biết tỷ mỉ hơn về sự thay đổi của trường địa từ trong những năm tiếp theo.

### **2.3.5 Đo từ tại các đài vật lý địa cầu**

Để theo dõi sự thay đổi liên tục của các yếu tố của trường địa từ theo thời gian, người ta tiến hành ghi từ tại các đài vật lý địa cầu. Tại đây các biến thiên kế ghi liên tục các biến thiên từ dưới dạng các đồ thị trên giấy đặc biệt hoặc trên băng từ, trên các đĩa. Nhờ các đồ thị đó hoặc các số liệu trên băng từ, trên đĩa mà tại mỗi thời điểm người ta có thể xác định được các giá trị tuyệt đối của trường địa từ với độ chính xác  $\pm 0,0001H$  (đo H)  $\pm 0,0001Z$  (đo Z) và  $\pm 0,01^0$  (đối với độ từ thiên).

Ngày nay trên toàn thế giới có khoảng hơn 200 đài vật lý địa cầu hoạt động thường xuyên.

### **2.3.6 Các phương pháp gián tiếp**

Khi nghiên cứu các tính chất từ của các đất đá, người ta có thể xác định được hướng của trường từ tại thời điểm thành tạo đá. Từ đặc tính này, hai lĩnh vực mới của phương pháp địa từ xuất hiện: Cổ từ và khảo cổ từ. Mặc dầu còn khá phức tạp và có chỗ chưa chính xác, nhưng những lượng thông tin này là nguồn tài liệu thực nghiệm duy nhất để có thể hình dung được trường địa từ trong quá khứ.

## **2.3 Các phương pháp biểu diễn trường địa từ**

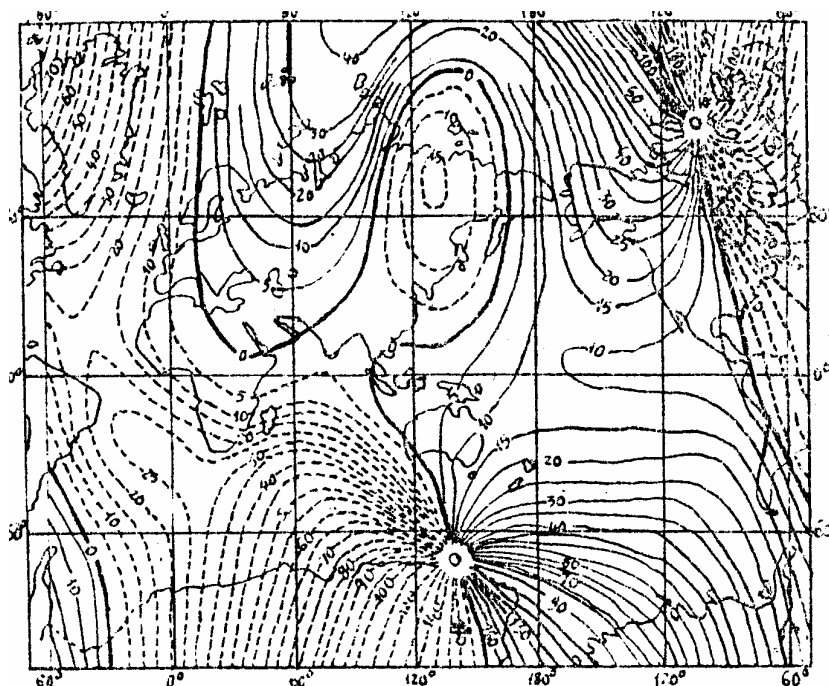
Các quan sát từ được tiến hành tại các điểm khác nhau trên mặt đất, trên biển, trong không khí và trong vũ trụ cho chúng ta những số liệu khác nhau về sự phân bố các yếu tố địa từ của quả đất nói chung. Để biểu diễn các kết quả thu được người ta sử dụng các bảng kê (Catalogue) và các bản đồ từ.

### **2.3.1 Catalogue**

Phương pháp đầu tiên để tổng quát hóa các kết quả đo từ là các bản kê các xác định từ, trong đó người ta ghi tọa độ của các điểm, thời gian đo và số trị thu được. Hiện nay, để thuận tiện cho việc tu chỉnh các số liệu trên máy tính điện tử, người ta sử dụng các phương pháp ghi để có thể trực tiếp đưa các số liệu đó vào máy tính.

### **2.3.2 Các bản đồ từ**

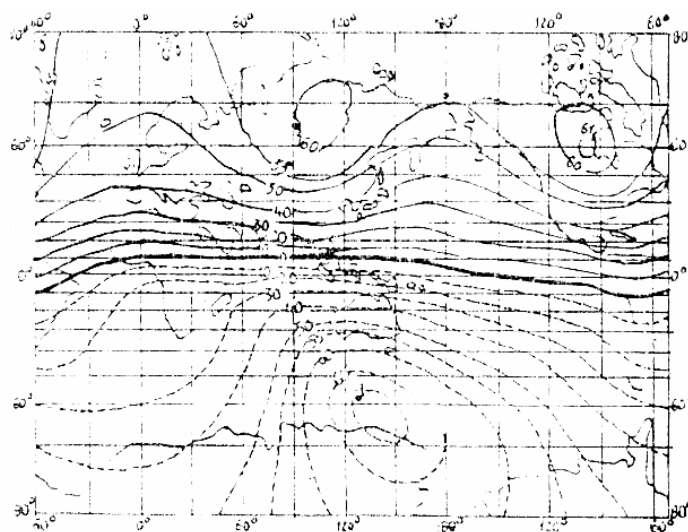
Phương pháp thứ hai để biểu diễn các kết quả đo từ là phương pháp đồ thị, tức là phương pháp biểu diễn các kết quả thu được trên bản đồ dưới dạng các đường đẳng trị. Việc thành lập bản đồ các đường đẳng trị như vậy làm giảm nhẹ việc nghiên cứu trường từ của Quả Đất cũng như việc sử dụng các số liệu thu được.



**Hình 2.2.a**

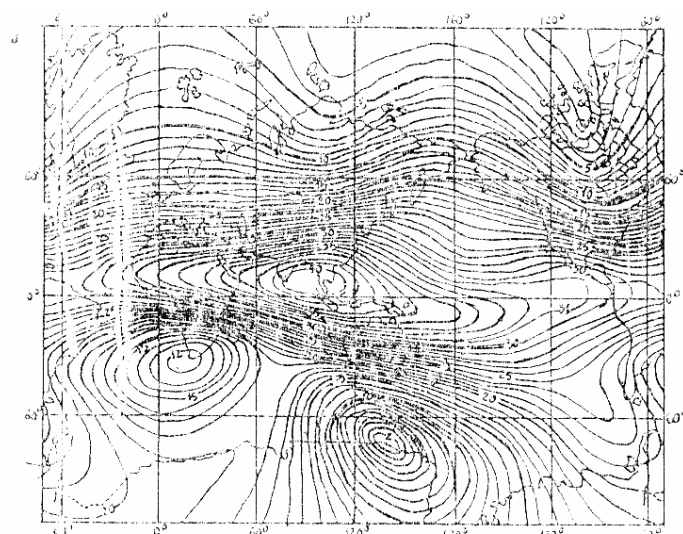
Bản đồ đẳng từ thiên. 1975 (D đo bằng độ)

Các bản đồ này thể hiện các đặc tính định lượng cũng như định tính của trường từ của quả đất nói chung cũng như tại từng vùng riêng biệt. Vì các yếu tố của trường địa từ luôn luôn thay đổi theo thời gian, nên việc thành lập các bản đồ từ thường được quy định về một thời điểm nào đó. Thời điểm này đúng vào giữa năm. Đó là ngày một tháng bảy. Thời điểm này được gọi là thời kỳ hay niên đại. Các bản đồ từ thế giới được trình bày trên các hình 2.2 cho ta những khái niệm chung nhất về sự phân bố các yếu tố địa từ trên mặt đất.



**Hình 2.2.b**

Bản đồ đẳng Z ( $10^3$  nT)

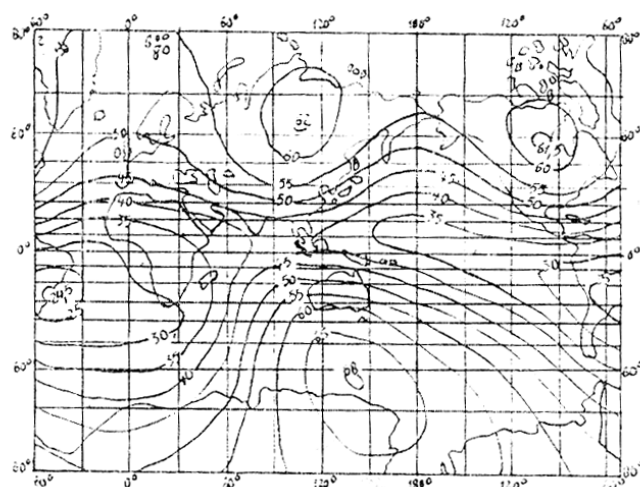


**Hình 2.2**

Bản đồ đẳng H ( $10^3$  nT)

Từ các bản đồ từ đó, ta thấy rằng các đường đẳng trị là hệ thống các đường cong phân bố theo những quy luật nhất định.

Ví dụ các đường đẳng từ thiên (Hình 2.2.a), xuất phát từ một điểm và hội tụ tại điểm khác, hầu như đối diện với nhau qua tâm hình cầu. Ngoại lệ là tại phần phía Đông của lục địa châu Á, các đường đẳng trị có dạng khép kín. Nếu vẽ các đường đẳng từ thiên tại các vùng cực địa lý (Hình 2.3), thì chúng ta có thể thấy rằng các đường đẳng trị này hội tụ không phải tại hai điểm mà tại bốn điểm. Các điểm này nằm ở Nam và Bắc bán cầu. Trong số đó có hai cực địa lý, còn hai điểm khác nằm gần hai cực địa lý. Các điểm nằm gần cực địa lý bắc được gọi là cực từ Bắc, còn điểm gần cực Nam - cực từ Nam.

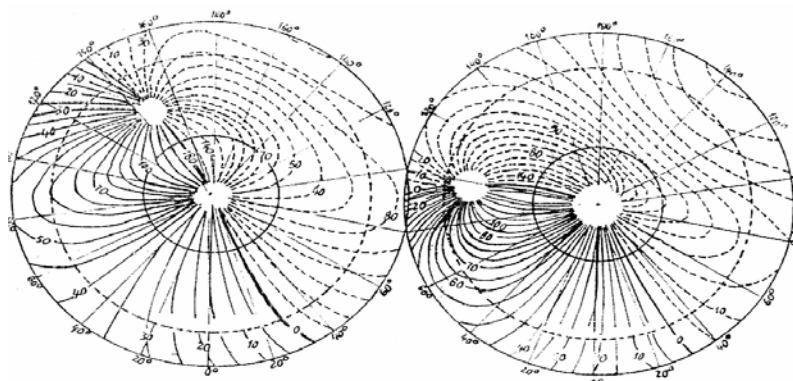




**Hình 2.2.d**Bản đồ đẳng  $H_T$  ( B ) ( $10^3$  nT)

Tại các cực từ, thành phần nằm ngang bằng không, còn độ từ khuynh bằng  $90^\circ$ . Vì vậy tại đó, kim nam châm quay tự do trong mặt phẳng nằm ngang sẽ dừng lại tại một vị trí bất kỳ. Từ đó khái niệm về kinh tuyến từ không còn ý nghĩa nữa.

Thành phần nằm ngang khi chuyển từ cực từ bắc đến cực từ nam, đầu tiên tăng dần từ không đến giá trị cực đại nào đó, và sau đó lại giảm đến không.

**Hình 2.3**

Bản đồ đẳng từ khuynh

*(Đường liên tục tương ứng với giá trị dương, đường chấm-giá trị âm, đường đậm là đường không)*

Như đã thấy từ bản đồ các đường đẳng trị, giá trị cực đại tại các kinh tuyến khác nhau thì khác nhau.

Các đường đẳng trị về thành phần thẳng đứng có dạng tương tự như các đường đẳng trị về độ từ khuynh. Tại các cực từ thành phần thẳng đứng có giá trị cực đại khoảng 0,6 Oe (60.000 nT), còn tại xích đạo từ đại lượng này bằng không. Từ hai phía của xích đạo từ, thành phần thẳng đứng tăng khi tiến đến các cực từ.

Các quan sát đã chứng tỏ rằng, vị trí của các cực từ, cũng như vị trí của các đường đẳng trị không cố định mà thay đổi liên tục từ năm này qua năm khác. Bảng 2.1 trình bày vị trí của các cực từ theo các số liệu quan sát từ các thời kỳ khác nhau.

**Bảng 2.1** Tọa độ địa lý của các cực từ tại các thời kỳ khác nhau

Thời kỳ	Cực Bắc		Cực Nam	
	Vĩ độ	Kinh độ	Vĩ độ	Kinh độ
1600	$78^\circ 42'$	$59^\circ 00'$	$81^\circ 16'$	$169^\circ 30'$
1700	$75^\circ 51'$	$68^\circ 48'$	$77^\circ 12'$	$155^\circ 15'$

1770	66°	104°	77°12	155°15
1829	73°21	93°56	72°40	150°45
1885	69°57	82°45	73°45	153°
1900	69°18	96°37	73°45	153°
1922	71°	96°	72°25	154°
1950	72°	96°	70°	150°
1970	75°	101°	66°20	140°

Người đầu tiên phát hiện trực tiếp ra cực bắc là thuyền trưởng Jemse – Ross. Vào tháng 7 năm 1831, ông ta đã thấy ở vĩ độ  $70^{\circ} 05' 17''$  và kinh độ  $96^{\circ} 45' 48''$  kim nam châm trong từ khuynh kế làm thành một góc  $90^{\circ}$  so với hướng nam ngang.

Nếu ta chú ý đến các bản đồ từ của từng vùng riêng biệt, thì ta có thể thấy rằng các đường đẳng trị có hình dạng khác nhiều so với hình dạng chung của bản đồ thế giới. Điều đó chứng tỏ rằng trường từ gần mặt đất phân bố không đều đặn và là hàm rất phức tạp của các tọa độ của các điểm trên mặt đất. Hơn nữa nó còn chứng tỏ sự bất đồng nhất trong cấu tạo của Quả Đất và đặc biệt là của vỏ Quả Đất. Tại các điểm khác nhau, vỏ quả đất có tính chất từ và bị từ hóa khác nhau.

Trong một số trường hợp, để thuận tiện cho công việc nghiên cứu người ta có thể biểu diễn trường từ của quả đất dưới dạng giải tích.

### 2.3.3 Một số số liệu trường từ tại Việt Nam

Trên lãnh thổ nước ta, công tác đo từ cũng đã được tiến hành tại các đài vật lý địa cầu, các đài địa từ cũng như ngoài thực địa như trên đất liền, trên biển và trên không.

Tại đài địa từ Phú Thụy, các đo đạc được tiến hành trong năm 1991 cho ta các số liệu về trường địa từ như sau:

$$T (B) = 44545 \text{ nT}$$

$$H = 39122 \text{ nT}$$

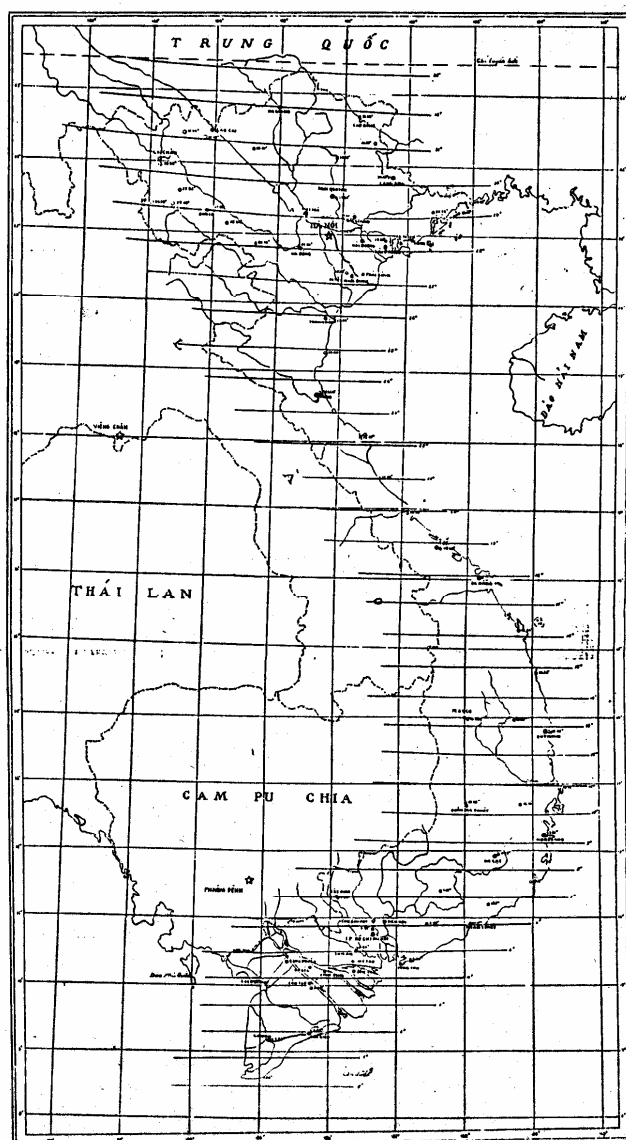
$$Z = 21300 \text{ nT}$$

$$D = -0,9169 \text{ r} \approx -1^{\circ}$$

$$I = \text{artg} (Z/H) = 21300/39122 = 0,5444 \approx 28^{\circ},5.$$

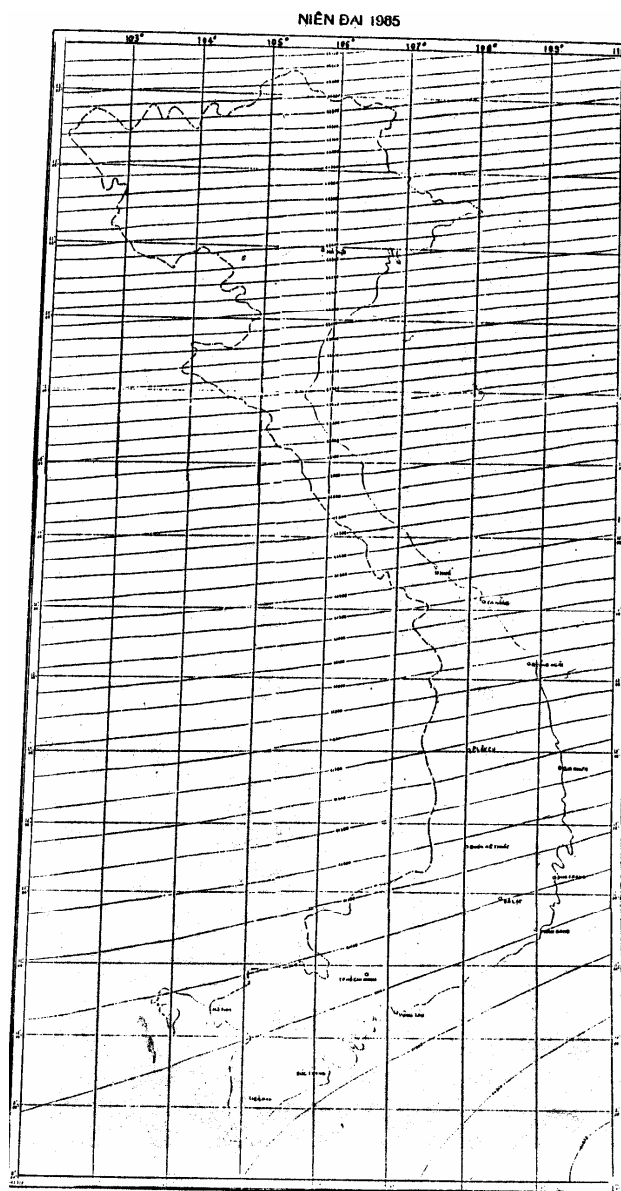
Công tác đo từ hàng không ở nước ta được sử dụng rất sớm, từ năm 1961, và ngày nay ngày càng được tiến hành rộng rãi ở những tỷ lệ lớn hơn và đã thu được những kết quả to lớn, trong đó có việc phát hiện mỏ sắt Thạch Khê- mỏ sắt lớn nhất Đông Dương.

Năm 1961-1963, đã tiến hành khảo sát từ hàng không tỷ lệ 1:200.000 trên toàn miền Bắc. Kết quả khảo sát đã cho phép thành lập “Bản đồ trường dị thường  $\Delta T_a$  tỷ lệ 1:200.000 miền Bắc Việt Nam”, cho phép vạch ra hàng loạt hệ thống phá hủy kiến tạo phân chia các miền trường từ có thể đối sánh được với các miền cấu tạo địa chất lớn, và phát hiện một số mỏ khoáng sản, trong đó có mỏ sắt Thạch Khê.



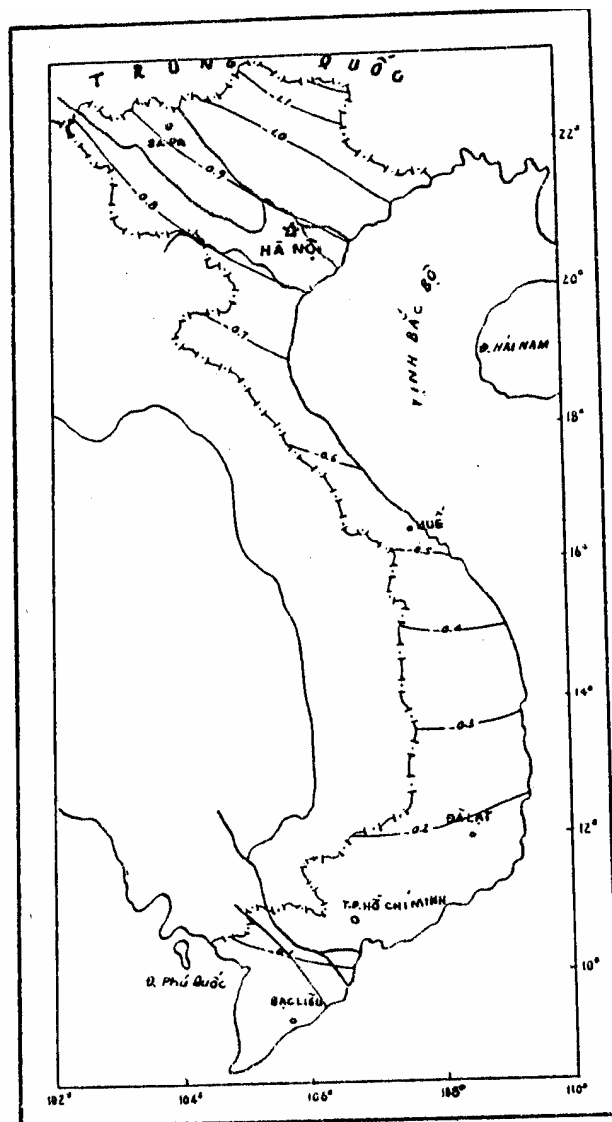
**Hình 2.4**

Bản đồ góc nghiêng từ trường bình thường Việt Nam



**Hình 2.5**

Bản đồ cường độ từ trường bình thường  $T_0$



**Hình 2.6**

Bản đồ góc từ thiên bình thường  $D_0$  (1991,5)

"Bản đồ tổng cường độ trường từ miền Nam Việt Nam" từ vĩ độ  $16^{\circ}30'$  trở vào do Hải quân Mỹ thực hiện năm 1967 cho bức tranh trường từ phân dị khá mạnh trên toàn vùng.

Sau ngày giải phóng 1975, trên toàn lãnh thổ Nam Việt Nam các công tác điều tra địa chất- địa vật lý khu vực kết hợp với công tác tìm kiếm thăm dò khoáng sản có ích đã được tiến hành mạnh mẽ.

Năm 1995, tại Liên đoàn Địa Vật lý, Cục địa chất Việt Nam nhiều tác giả đã thành lập bản đồ từ hàng không toàn quốc tỷ lệ 1:500.000.

Các bản đồ trường bình thường trên ghi lại một số công trình đo từ của các nhà địa vật lý Việt Nam.

**Nhận xét:**

Các đường đẳng trị cường độ từ trường bình thường  $T_0$  trên lãnh thổ Việt Nam cũng như trên phần phía Nam đều là những đường song song với nhau. Ở phía Bắc mật độ đường đẳng trị dày hơn, càng về phía Nam mật độ đường đẳng trị thưa hơn. Các đường đẳng trị ở phần Nam bộ bị doãng ra ở phía tây và bị bẻ cong xuống phía nam, vì chịu ảnh hưởng của dị thường lục địa Châu Úc.

- Giá trị trường từ bình thường trên lãnh thổ nước ta thay đổi liên tục. Kết quả đo trường từ tại trạm nghiên cứu Đà Lạt- Lâm Đồng và  $T_0$  do IGRF thực hiện trong thời gian từ 1960 đến 1991, cho ta thấy trung bình trường từ ở khu vực Đà Lạt thay đổi 18 nT/năm.

- Gradient nằm ngang của trường từ bình thường  $T_0$  giảm liên tục từ phía bắc xuống phía nam (theo vĩ độ).

- Đường xích đạo từ nằm trên lãnh thổ nước ta, gần trùng với vĩ tuyến địa lý  $8^{\circ} 30'$ , cách mũi Cà Mau khoảng 15 km về phía Nam, nghĩa là xích đạo từ không trùng với xích đạo địa lý.

- Các đường đẳng trị  $I_0$  hầu như song song với các đường vĩ tuyến địa lý, giống như các đường đẳng trị  $Z_0$ .