

ỨNG DỤNG TRƯỜNG ĐỒNG DẪN DỰ BÁO ĐƯỜNG ĐI CỦA CƠN BÃO SỐ 5 NĂM 1986

(Báo Wayne-8616)

LÊ VĂN THẢO
Cục Dự báo KTTV

I – ĐẶT VẤN ĐỀ

Bão số 5 là cơn bão biển Đông mạnh (Typhoon Wayne) đã đổ bộ vào đồng bằng Bắc Bộ vào gần sáng ngày 6/IX/1986. Đây là cơn bão thứ 14 hoạt động trên biển Tây Thái Bình Dương trong năm nay, có đường đi phức tạp nhất trong chuỗi số liệu lịch sử từ trước đến nay.

Bão số 5 đã gây thiệt hại đáng kể. Để làm giàu thêm kiến thức về bão cũng như kinh nghiệm dự báo phục vụ, chúng tôi xin giới thiệu một ứng dụng của trường dòng dẫn để dự báo bão mà chúng tôi đã đúc kết được trong nhiều năm làm công tác dự báo bão. Tuy nhiên, trong nghiệp vụ đây chỉ là một trong nhiều phương pháp dự báo bão.

II – NỘI DUNG

Hiện nay trong và ngoài nước đã có nhiều công trình nghiên cứu về bão, lý thuyết bão ngày càng được hoàn thiện hơn. Người ta đã đưa ra nhiều phương pháp dự báo bão theo khí hậu, thống kê, thủy động... song chưa có một phương pháp nào tối ưu nhất cho mọi cơn bão. Bởi vậy trong công tác dự báo bão phải biết phân tích, tổng hợp và sử dụng nhiều phương pháp cùng một lúc mới có thể giải được một bài toán đa biến tối ưu nhất.

Qua kinh nghiệm thực tế chúng tôi tổng kết một phương pháp dự báo đường đi của bão gọi là phương pháp tổng hợp véc-tơ gió của trường dòng dẫn ở mực 700mb và 500mb (trên bản đồ AT).

1. Nội dung của phương pháp:

Giả thiết rằng một cơn bão phát triển tương đối hoàn chỉnh theo chiều thẳng đứng lên đến độ cao 300mb, 200mb (có ít nhất một đường dẫn cao đóng kín). Rõ ràng không khí càng lên cao càng loãng cho nên trọng tâm của cơn bão sẽ rơi vào mực trung bình tương đương mực từ 700mb đến 500mb. Mực đó gọi là mực dẫn đường. Đường dẫn này được xác định bởi sự tổng hợp của véc-tơ gió của rìa phía tây nam lưỡi áp cao cận nhiệt đới (về phía bên phải đường đi của bão) tại điểm điều khiển (Control point).

Như vậy vấn đề đặt ra ở đây là việc xác định tâm bão, điểm điều khiển hướng gió và tốc độ gió tại điểm điều khiển sao cho chính xác.

a) Xác định tâm bão:

a) Có nhiều cách xác định tâm bão trên bản đồ synoptic, song đề khách quan và chính xác chúng tôi sử dụng việc tổng hợp nhiều cách khác nhau đó là: xác định tâm bão quán tính, xác định tâm bão bằng cách cân bằng khí áp và xác định tâm bão bằng cách tổng hợp hướng gió.

– *Xác định tâm bão quán tính*: Giả thiết rằng trong điều kiện hoàn lưu ổn định, nội năng của bão đủ lớn, bão sẽ di chuyển quán tính thẳng hoặc quán tính cong với tốc độ không đổi (hình 1).

– *Xác định tâm bão bằng cách tổng hợp hướng gió*.

Phương pháp này dựa trên cấu trúc ngang của bão: gió thổi ngược chiều kim đồng hồ và hội tụ vào tâm (Bắc bán cầu) (hình 2a,b).

– *Xác định tâm bão bằng cách cân bằng khí áp*: Giả thiết rằng bão phản bối trường khí áp đối xứng xung quanh tâm bão (đường đẳng áp tròn) tâm bão sẽ nằm trên giao điểm những đường trung trực ở những cặp điểm có trị số khí áp bằng nhau (hình 3a, b).

Sau khi xác định được 3 tâm bão theo 3 cách khác nhau kết hợp phân tích số liệu: trị số khí áp, tốc độ gió, ΔP_{24h} và quy luật áp triều cũng như tham khảo các phương pháp khác, các bản tin quốc tế chúng ta xác định vị trí tâm bão sao cho mức tin cậy cao nhất, phù hợp với lý thuyết chung.

b) Dự báo đường đi của bão 24h tới:

Dự báo đường đi của bão 24h tới bằng cách tổng hợp vectơ gió tại điểm điều khiển trên mực dân đường 700mb và 500mb dựa trên số liệu quan trắc được ở những giờ chính 0000Z và 1200Z. (giờ quốc tế).

– *Xác định điểm điều khiển*: Điểm điều khiển là điểm nằm trên đường vuông góc với đường đi của bão trong 24h qua, tại tâm bão hiện tại và cách tâm bão 5 vĩ độ về phía bên phải đối với con bão mạnh trên cấp 10 (severe tropical storm or typhoon) và 4 vĩ độ đối với những con bão yếu hơn cấp 10 (tropical storm).

– *Xác định trực vectơ gió trên mực 700mb và 500mb*:

Từ điểm điều khiển vẽ đường trùng với hướng gió tại điểm đó ở mực 700mb và 500mb.

– Từ tâm bão kẻ đường song song với đường vừa xác định được ở 700mb và 500mb.

– Lấy cường độ vectơ bằng độ lớn tốc độ gió tại điểm điều khiển ở mực 700mb và 500mb (hình 4).

– *Dự báo đường đi của bão 24h tới*:

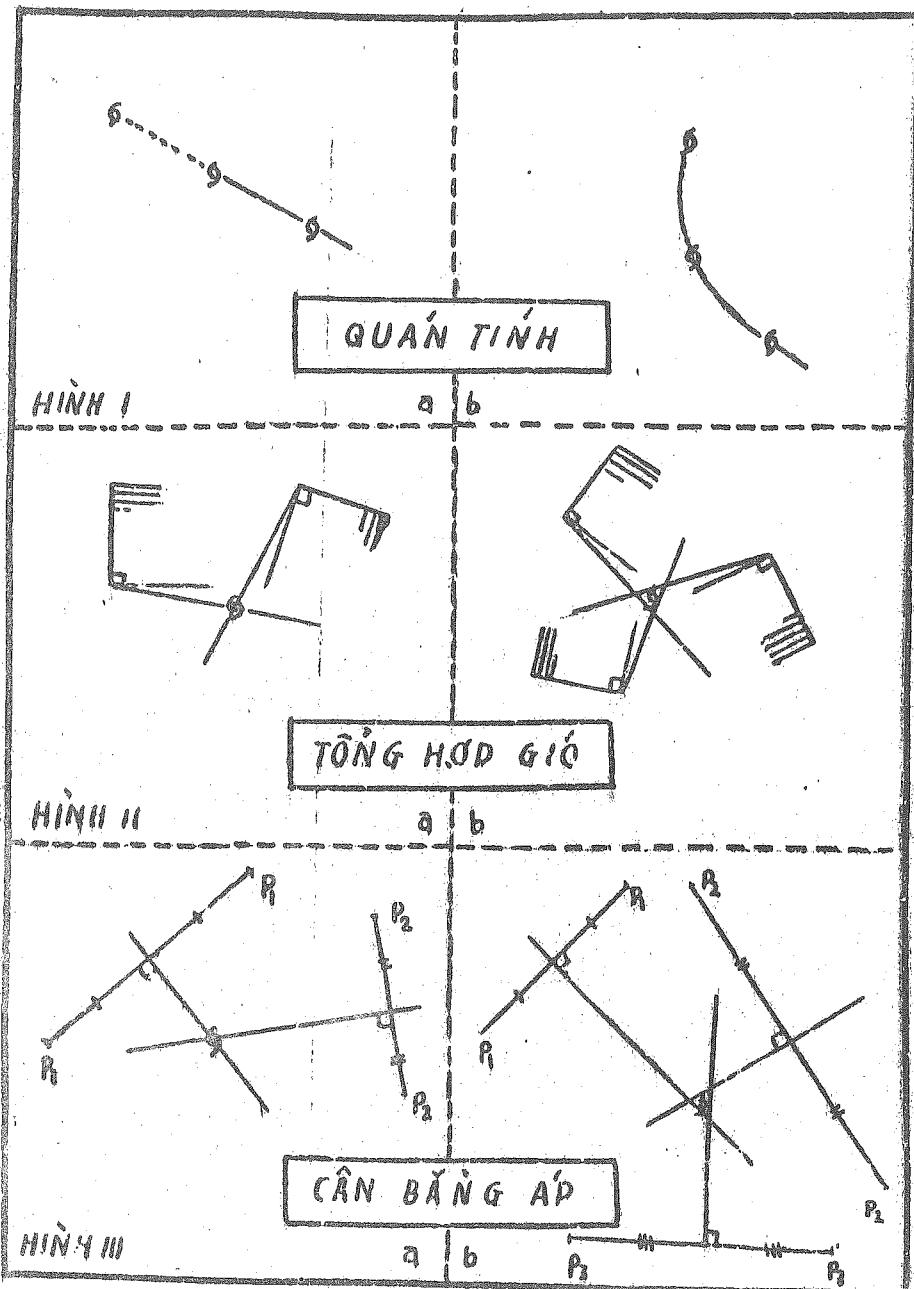
Hướng đường đi của bão trong 24h tới là trực của vec tơ tổng hợp hai vectơ thành phần trên.

– *Tốc độ*:

$$\text{Tốc độ của bão} = \frac{V_{kh} + V_{qt}}{2}$$

trong đó: V_{kh} : tốc độ khí hậu được xác định trên từng khu vực theo khí hậu.

V_{qt} : tốc độ quán tính được tính trung bình trong 24h qua.



**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TÂM BẦU
TRÊN BẢN ĐỒ SY NỐD**

Trên thực tế đối với những cơn bão nằm trong điều kiện hoàn lưu tương đối ổn định, chúng ta có thể lấy tốc độ dự báo:

$$V_{db} = V_{qt}$$

trong đó V_{qt} chúng ta lấy bằng tốc độ đang di chuyển (theo số liệu của đài Nhật Bản).

Nếu cơn bão đang có xu hướng đi nhanh lên hoặc chậm đi chúng ta có thể tính tốc độ dự báo bằng công thức kinh nghiệm tương đối.

$$V_{db} = V_{qt} \pm 5 \text{km/h.}$$

5 là hệ số kinh nghiệm được đúc rút qua nhiều năm công tác dự báo bão.

3. Ứng dụng phương pháp vào dự báo đường đi của cơn bão số 5.

Như trên đã nói dự báo cơn bão số 5 đã được chúng tôi sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp khác nhau trên lĩnh vực synop, ảnh vệ tinh và số trị, song đứng trên góc độ người làm công tác synop chúng tôi giới thiệu phương pháp này coi như một tham khảo.

Chúng tôi giới thiệu kết quả sử dụng ở giai đoạn 3 của cơn bão, đó là giai đoạn tái sinh phát triển và đồ bò vào đất liền từ ngày 2 đến 6/IX/1986.

Số liệu đưa vào dự báo là các giá trị tọa độ tâm bão và các thông số xác định ở thời điểm 0200, 0212, 0300, 0312, 0400, 0412, 0500, 0512, 0600, 0612 giờ quốc tế (GMT).

Bảng 1 cho biết kết quả dự báo qua việc đánh giá độ sai lệch giữa tâm bão xác định của đài Nhật bằng thực tế thám sát máy bay, radar, vệ tinh hoặc synop với tâm bão dự báo. Bảng 2 cho biết kết quả dự báo qua việc đánh giá độ sai lệch giữa tâm bão dự báo và thực tế (tâm bão đã được chỉnh lý).

Nếu gọi đường nối các tâm bão dự báo là đường đi dự báo của bão thì ta thấy rằng trong giai đoạn này sự sai lệch của đường đi dự báo với đường đi thực tế không lớn (hình V). Rõ ràng ứng dụng phương pháp trên để dự báo đường đi của giai đoạn cuối của cơn bão số 5 đã thu được kết quả hết sức khả quan.

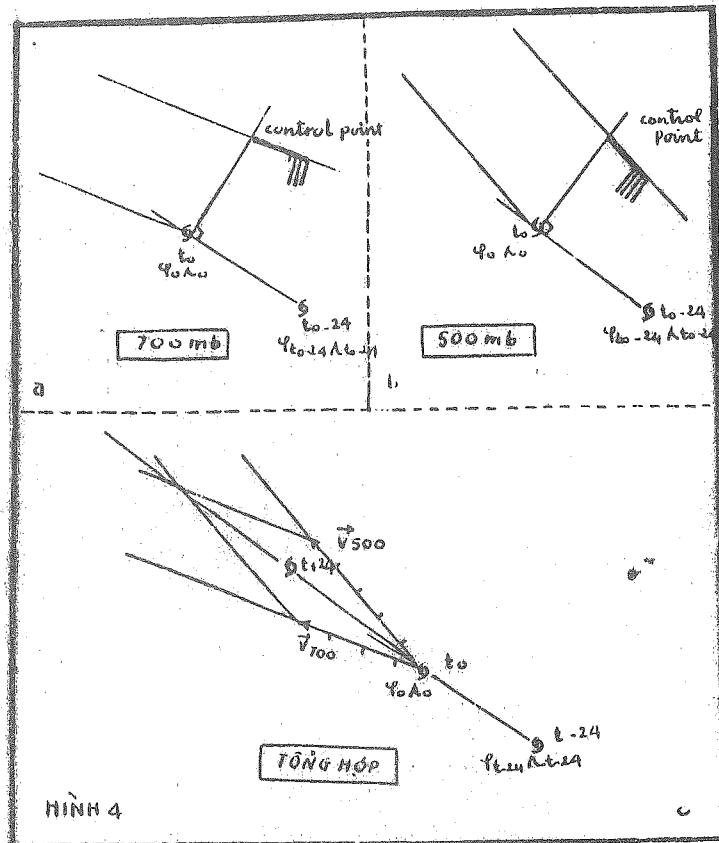
III — NHẬN XÉT VÀ KẾT LUẬN

1. Đối với những cơn bão mạnh, nội lực lớn, có đường đi ít phức tạp việc dự báo vị trí bão 24h tới theo phương pháp này cho sai số nhỏ so với một vài phương pháp khác. Đối với dự báo giai đoạn cuối cơn bão số 5 cho kết quả rất khả quan.

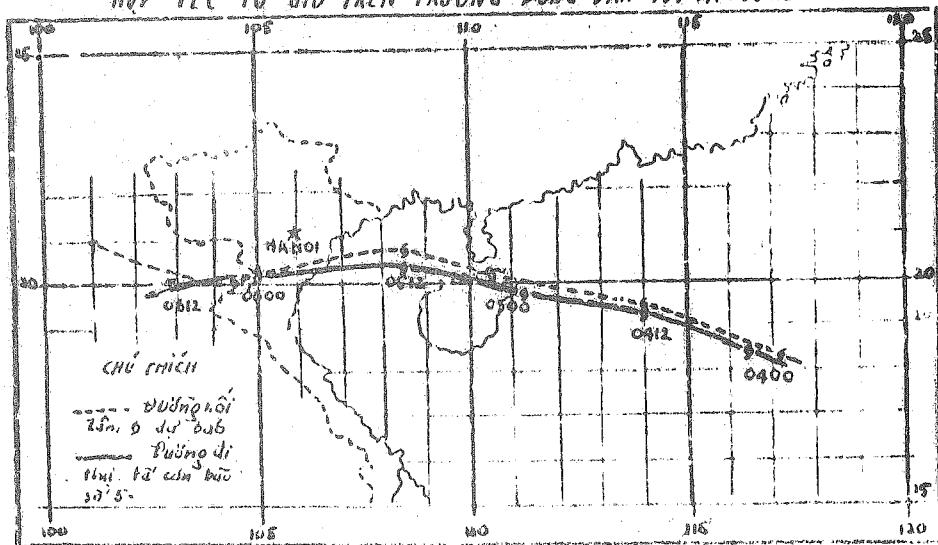
2. Độ chính xác của tâm bão dự báo so với thực tế phụ thuộc rất lớn vào việc xác định tốc độ dự báo (V_{db}).

3. Phương pháp trên chỉ là một phương pháp synop thực nghiệm, cơ sở khoa học chưa triệt để, khó áp dụng đối với những cơn bão có đường đi lắt léo và phức tạp.

4. Đối với những cơn bão có phạm vi lớn, hoàn lưu trên cao rộng, có bán kính $R > 5$ vĩ độ việc xác định đặc trưng điểm điều khiển của dòng dẫn không còn ý nghĩa.



QUÁ BÁO ĐƯỜNG ĐI CỦA BÃO BẮNG PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP VEC TƠ GIÓ TRÊN TRƯỜNG ĐỒNG DÀY 700 VÀ 500mb



HÌNH V ĐƯỜNG ĐI CỦA CỤM BÃO SỐ 5 (TYR WAYNE)

5. Đối với những cơn bão chịu tương tác với những cơn bão khác làm thành những hệ tương tác bão đôi, bão ba... thì cơ sở dòng dẫn đường ở chừng mực nào đó bị phá vỡ và phương pháp trên cũng trở nên vô hiệu lực.

6. Dự báo đường đi của bão bằng phương pháp tổng hợp véctơ gió từ dòng dẫn mực 700mb và 500mb là một phương pháp synoptic thực nghiệm dựa trên cơ sở lý thuyết dòng dẫn đường.

Bảng 1 — Kết quả dự báo cơn bão số 5 bằng phương pháp tổng hợp véctơ gió trong dòng dẫn mực 700mb và 500mb.

Thời gian xuất phát dự báo (GMT)	Vị trí 24h trước		Vị trí hiện tại		Tốc độ dự báo km/h	Vị trí dự báo 24h tới		Vị trí xác định thực của Nhật		Sai số	
030000	19.7	121.9	18.8	120.1	12	18.2	117.1	18.9	116.8	0,7	0,3
031200	19.1	121.3	18.3	118.6	20	19.5	114.0	19.6	113.6	0,1	0,4
040000	18.8	120.1	18.9	116.8	25	20.1	110.5	20.0	111.0	0,1	0,5
041200	18.3	118.6	19.6	113.6	20	20.8	108.5	20.6	108.4	0,2	0,1
050000	18.9	116.8	20.0	111.0	25	20.0	104.5	20.2	105.0	0.2	0,5
051200	19.6	113.6	20.6	108.6	30	21.0	101.0	19.7	101.4	1.3	0.4

Bảng 2 — Kết quả dự báo so với thực tế

Thời gian (GMT)	Vị trí dự báo		Vị trí thực tế		Sai số	
040000	18.2	117.1	18.4	116.5	0.2	0.6
041200	19.5	114.0	19.3	114.0	0.2	0.0
050000	20.1	110.5	19.8	111.3	0.3	0.8
051200	20.8	108.5	20.3	108.5	0.5	0.0
060000	20.0	104.5	20.3	105.0	0.3	0.5
061200	21.0	101.0	20.0	103.0	1.0(+)	2.0(+)

Ghi chú: (+) Từ 0512 bão đã bộ suy yếu nhanh thành vùng áp thấp vì bị không khí lạnh đẩy xuống phía nam.

Nội dung phương pháp đơn giản, dễ sử dụng mang tính synoptic khách quan, song nó cũng đòi hỏi tính chủ quan và kinh nghiệm dự báo synoptic trên lĩnh vực xác định sự biến đổi của hoàn lưu khí quyển trên quy mô synoptic. Nó cũng đòi hỏi kinh nghiệm và kỹ xảo phân tích bản đồ synoptic của người làm công tác dự báo.

Tuy nhiên chúng tôi cũng mạnh dạn giới thiệu phương pháp dự báo này cùng bạn đọc tham khảo và sử dụng vào nghiệp vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. B.E.Harris-Brief introduction to streamlineisotach analysis. 1970 – WMO No 321.
2. Cs Ramage-Short range forecasting. 1970 – WMO No 321.
3. SW Tse-Typhoon climatology. Typhoon development. Typhoon movement. 1970 – No 321
4. TOPEX – 1983.