TÍNH TOÁN CÁC ĐẶC TRƯNG NHIỆT - ĐỘNG LỰC VÀ NĂNG LƯỢNG CỦA KHÍ QUYỂN

GS.TS. **Lê Đình Quang,** KS. **Đặng Tùng Mẫn**
Viện Khí tượng Thủy văn

1. Tính các đặc trưng cho một điểm

a. Số liệu đầu vào

Là độ cao địa thế vị (H), nhiệt độ (T), điểm sương (T_d), hướng gió và tốc độ gió ở các mực đẳng áp tiêu chuẩn (bề mặt, 1000, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200 và 150 hPa) tại thời hạn tính toán.

b. Số liệu đầu ra: những kết quả nhận được

+ Trong chương trình đã cài đặt việc tính ở các mực đẳng áp bất kỳ dựa theo công thức khí áp. Vì vậy, các tham số nhận được chẳng hạn các mực 950, 900, 850, 800... 100 hPa với bước theo độ cao Z là 50 hPa một.

+ Các tham số nhận được:

- Nhiệt độ (T^0C),
- Điểm sương $T_d{}^0C$,
- Modun tốc độ gió V m/s,
- Góc thiên đỉnh của điểm quan trắc - Azm (độ),
- Độ ẩm tuyệt đối q (g/kg),
- Nhiệt độ thế vị θ, thế vị ẩm θ_e và thế vị ẩm giả θ_e^* (0K),
- Mật độ không khí ρ (kg/m^3),
- Tổng nội năng và thế năng $C_pT + gZ$ (cal/cm^2),
- Năng lượng ẩm tĩnh $Q = C_pT + gZ + Lq_*$ (cal/cm^2),
- Tốc độ thẳng đứng W (m/s),
- Dịch chuyển khối lượng theo phương thẳng đứng F - ρv, ($g/M^2.S$),
- Nội năng C_pT (cal/cm^2),
- Lượng ẩm trong lớp (g/kg),
- Tiềm ẩm lq (cal/cm^2),
- Động năng K (m^2/s^2),
- Thế năng gZ cal /cm^2,
- Thành phần hướng tâm và tiếp tuyến của tốc độ gió V_r, V_φ (m/s),
- Tổng năng lượng FS (cal/cm^2).

2. Tính toán độ xoáy và độ tán tốc độ gió

a. Số liệu đầu vào

Đại lượng độ tán và độ xoáy tốc độ biểu thị thông lượng gió qua thiết diện bề mặt. Thường tính toán 2 đại lượng này theo các số liệu quan trắc xung quanh đường bao khép kín diện tích theo các công thức sau /2/.

$$\overline{rot\vec{v}} = \frac{1}{2S}\iint\left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}\right)ds$$

$$= \frac{1}{2S}\oint\left(v.n_x - un_y\right)dl$$

Tính gần đúng:

$$\overline{rot\vec{v}} = \frac{1}{2S}\sum\left(v_i n_{xi} - u_i n_{yi}\right).Li$$

Tương tự, độ tán tốc độ gió:

$$\overline{Div\vec{V}} = \frac{1}{2S}\sum\left(u_i n_{xi} + v_i n_{yi}\right).Li$$

Ở đây thứ nguyên của $Rot\vec{v}$ và $Div\vec{V}$ là $\left[S^{-1}\right]$

u, v - thành phần tốc độ gió ngang theo vĩ tuyến và kinh tuyến; n_i (n_x, n_y) - pháp tuyến đơn vị vuông góc với cạnh của đa giác; Li - chiều dài các cạnh của đa giác (có thể là đều hoặc không đều phụ thuộc vào phân bố điểm có số liệu quan trắc); S - Diện tích đa giác.

Nói chung số liệu quan trắc không được dầy vì vậy thường tính toán chỉ cần tối thiểu có 3 điểm quan trắc tạo thành tam giác.

Số liệu đầu vào: ở các mực đẳng áp tiêu chuẩn cần có giá trị tốc độ ở 3 đỉnh của tam giác V_1, V_2, V_3 và tương ứng góc giữa hướng gió tại mỗi điểm và trục ox (hướng đông - tây) - $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$

b. Kết quả nhận được

Chúng ta sẽ nhận được bảng giá trị các thành phần trên trục 0x và 0y (hệ toạ độ Đề - các với 0x - hướng đông, 0y - hướng bắc) của tốc độ gió tại từng điểm - đỉnh tam giác u_1, u_2, u_3 và v_1, v_2, v_3, đồng thời có ngay giá trị tốc độ xoáy và độ tán của tốc độ gió qua diện tích của tam giác ở tất cả các mực của cột khí quyển.

3. Kết luận

Phương pháp và chương trình phần mềm tính các đặc trưng nhiệt động -lực và năng lượng ở các mực của cột khí quyển, đã được triển khai tính toán tại Trung tâm NCKTNĐ và bão từ thời kỳ hợp tác Việt- Xô 1981 - 1992. Chỉ với thông tin cao không tiêu chuẩn, chúng ta nhận được giá trị định lượng của hàng loạt các nhân tố, đặc biệt là các tham số về độ tán, độ xoáy tốc độ gió cần thiết trong nghiệp vụ dự báo. Thời gian tính trên PC của chương trình chỉ chừng vài phút, nếu kể thời gian chọn lựa số liệu đầu vào cũng chỉ trong vòng 1 giờ

Tài liệu tham khảo

1. Lê Đình Quang và các cộng tác viên. Tổng kết đề tài hợp tác Việt -Xô giai đoạn 1981 - 1985, 1986 - 1990 về nghiên cứu bão.

2. Fancovich A.I. Động lực học và năng lượng của dải hội tụ nhiệt đới. NXB KTTV, Lêningrat, 1979 (Tiếng Nga).