

R.

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

VIỆN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Trần Huy Khang

Sở tra cứu

SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TRUNG ƯƠNG

Hà Nội - 1989

Tổng kết đề tài nghiên cứu 520 - 01 - 01 :

Hoàn thành số tra cứu bức xạ mặt trời và tốc độ gió tại một số vùng có tiềm năng cao trên lãnh thổ Việt Nam.

Thuộc chương trình tiến bộ khoa học kỹ thuật Nhà nước 520 (chương trình năng lượng mới).

X

X X

Cơ quan chủ trì đề tài : Viện Khí tượng thủy văn
Chủ nhiệm đề tài (chuyên trách phần bức xạ mặt trời) :

Trần Huy Khang, Phó tiến sĩ khí tượng

Phó chủ nhiệm đề tài (chuyên trách phần gió) :

Phan Kỳ Tiên, kỹ sư khí tượng

X

X X

Những người tham gia thông kê tính toán phần bức xạ mặt trời :

Trần Thanh Hải , kỹ sư khí tượng

Nguyễn Thị Hiền , trung cấp khí tượng

Nguyễn Thị Quế, kỹ sư khí tượng .

N Y C L Y C

Lời nói đầu

Thuyết minh

Hàng I . Danh sách trạm khí tượng (xếp thứ tự theo vĩ độ).

Hàng 1 . Bản đồ mạng lưới trạm đo báo xạ nhiều năm.

Hàng II . Cường độ tổng xạ trung bình và lớn nhất trung bình ở từng kỳ quan trắc.

Hàng III . Cường độ tán xạ trung bình và lớn nhất trung bình ở từng kỳ quan trắc.

Hàng IV . Cường độ trực xạ trung bình và lớn nhất trung bình ở từng kỳ quan trắc trên một phẳng nằm ngang.

Hàng V . Cường độ bức xạ trung bình và lớn nhất trung bình ở từng kỳ quan trắc trên một phẳng góc với tia mặt trời một góc khi cố định.

Hàng VI . Lượng tổng xạ cả ngày trung bình và lớn nhất trung bình.

Hàng VII . Lượng tán xạ cả ngày trung bình.

Hàng VIII . Lượng trực xạ cả ngày trung bình trên một nằm ngang.

Hàng IX . Lượng tổng xạ cả ngày trung bình ở định khí quyển .

Hàng X . Lớn nhất trời nắng và lặn.

Hàng XI . Số giờ ban ngày trung bình.

Hàng XII . Thời gian nắng trong từng đoạn giờ ban ngày cả tháng.

Hàng XIII . Số giờ nắng cả tháng trung bình và lớn nhất.

Hàng XIV . Nhiệt độ không khí trung bình, thấp nhất trung bình và cao nhất trung bình.

Hàng XV . Độ ẩm tương đối của không khí trung bình và thấp nhất trung bình .

LỜI NÓI ĐẦU

Nhu cầu của con người về năng lượng không ngừng tăng lên. Song trữ lượng các nhiên liệu hóa thạch chỉ có hạn và sự ô nhiễm môi trường do đốt cháy các nhiên liệu này đã khiến cho người ta phải đi tìm các nguồn năng lượng mới và hơn một loại những nguồn năng lượng ^{hiện} tuy cũ song cho đến nay còn ít sử dụng. Một trong các nguồn năng lượng con người đã biết đến từ lâu lâu song đến nay vẫn còn ít được khai thác là bức xạ mặt trời. Trong thực tế đây là một nguồn năng lượng hầu như vô tận và việc sử dụng nó không gây ra ô nhiễm môi trường.

Hiện phát triển kỹ thuật mặt trời ở một vùng nào thì điều kiện trước tiên là phải xét kỹ tài nguyên năng lượng bức xạ mặt trời tức là đánh giá các năng lượng thu được và các thiết bị mặt trời có thể sản ra trong những điều kiện khí hậu cụ thể của vùng đó. Nếu năng lượng hữu ích này được quyết định bởi chế độ bức xạ mặt trời và các nhân tố khí hậu khác cũng như bởi các đặc điểm của thiết bị mặt trời.

Do đó để đánh giá tài nguyên năng lượng mặt trời người ta không chỉ cần một dữ kiện thiết bị mặt trời, cũng dùng sản số và các số liệu kinh tế - kỹ thuật mà cần phải dùng đến các số liệu về chế độ bức xạ mặt trời.

Ở Việt Nam bức xạ mặt trời đã được quan trắc có hệ thống từ sau năm 1954 địa cầu quốc tế (1959) song về nhiều lý do các số liệu đo trên toàn quốc chưa được tập trung tổng kết.

Các chương trình tiến bộ khoa học kỹ thuật của Nhà nước về năng lượng và ở 1 trong những năm gần đây đã đặt ra những yêu cầu cụ thể và tạo ra những điều kiện thuận lợi để tiến hành chính lý và tổng kết các số liệu đo bức xạ nhiều năm của các

trên trên khắp cả nước. Số tra cứu báo xa một trời trên lãnh thổ Việt Nam là một quả bước đầu của công việc này. Nó được tiến hành với mục đích phục vụ nghiên cứu và triển khai kỹ thuật một trời ở nước ta. Với thời gian và công sức số hạn chúng tôi cố gắng thu thập kiến thức và đưa vào tập số liệu này một quả quan trọng nhiều năm của hầu hết các trạm đo báo xa và rất nhiều trạm đo năng phần bố rải rác trên toàn quốc. Chúng tôi đã loại bỏ những số liệu bị đứt gãy như nghiên trạm, vì dụ như số liệu báo xa của Qui Nhơn bị lệch đưa do máy hỏng hay các số liệu năng trước năm 1970 do bằng các máy số tính năng khác xa với một quang kỹ tiêu chuẩn hiện nay. Các trạm số chuẩn số liệu của quả nghiên cũng chưa đưa vào số tra cứu này.

Ngoài các số liệu báo xa và năng chúng tôi còn đưa thêm các số liệu quan trắc nhiệt độ và độ ẩm không khí ở các chuyên gia kỹ thuật một trời tập thể như và ở địa phương nơi trường.

Một lần yêu cầu báo đầu của chương trình năng lượng với một dạng số tra cứu này chỉ với báo gần các địa phương báo xa, năng, nhiệt độ, độ ẩm không khí nhất chưa có cấp độ các địa phương và chỉ tiêu phần tập, chỉ tiêu hơn.

Lần đầu tiên tiến hành số tra cứu báo xa này chúng tôi đã tránh khỏi một số thiếu sót. Mong các đạo giả sẽ vui lòng góp ý kiến để chúng tôi có thể bổ sung hoàn thiện số này thành một tài liệu tham khảo phong phú và tiện lợi cho việc khai thác sử dụng năng lượng một trời ở nước ta.

Chúng tôi cũng xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp ở Viện Khí tượng thủy văn đã nhiệt tình giúp đỡ trong quá trình thu thập số liệu, biên soạn số tra cứu này.

PHỤ LỤC

Các số liệu trong số tra cứu này đều trình bày theo từng trạm và các trạm được sắp xếp theo thứ tự từ vĩ độ cao đến vĩ độ thấp.

Hàng I liệt kê các trạm khí tượng có số liệu quan trắc nhiều năm được tổng kết và công bố trong số tra cứu này.

Hàng II là bản đồ phân bố các trạm báo xạ, trên đó ghi vị trí 18 trạm báo xạ có số liệu đưa ra trong số tra cứu này. Trong những trạm này có một số trạm hiện nay đã ngừng hoạt động. Trên bản đồ này không ghi những trạm báo xạ mới được thành lập mấy năm gần đây mà chuỗi số liệu của quá khứ chưa có thể tổng kết và công bố trong số tra cứu này.

Các giá trị cường độ từng xạ, tần xạ, trực xạ nêu ra trong hàng III - I theo sự là cường độ trung bình trong trường hợp không có mưa hoặc sương mù. Số lần đo báo xạ của các trạm hàng tháng thường vào khoảng từ 26 đến 30 lần cho nên có thể xem gần đúng các giá trị cường độ này là giá trị trung bình cho cả tháng. Riêng trạm Sa Pa hàng tháng số lần đo báo xạ thường chỉ xếp xỉ trên dưới 18 lần cho nên cường độ báo xạ của trạm này không thể xem gần đúng là cường độ trung bình cả tháng. Cũng vì vậy mà các giá trị cường độ báo xạ của Sa Pa không được dùng để tính lượng bức xạ cả ngày trung bình cho từng tháng trong năm.

Các hệ quan trắc báo xạ 0h30, 9h30, 12h30, 15h30, 18h30 đều lấy theo giờ một trời trung bình.

Ở mức ta giả pháp định là giờ một trời trung bình ở kinh tuyến 105° E. Do đó tại mọi địa phương trên mức ta giữa giờ một trời trung bình và giờ pháp định có quan hệ như sau :
giờ một trời trung bình = giờ pháp định + 4 phút x (kinh độ địa phương - 105°)

Trong hàng I ghi các giá trị cường độ trực xạ trung bình và tổng nhiệt trung bình trên một tháng gốc với tia mặt trời một riêng khi có nắng, tức là khi quan trắc viên trông thấy

được địa mặt trời hoặc trông thấy có bóng của vật trên mặt đất. Thông thường thời gian nắng tương ứng với khi trục xa $S > 120 \text{ W/m}^2$.

Giá trị cường độ trực xạ trên mặt nằm ngang S^0 và cường độ trực xạ trên mặt thẳng góc với tia mặt trời S^90 có quan hệ như sau :

$$S^0 = S \sin h_0$$

với h_0 là độ cao mặt trời.

Giá trị $\sin h_0$ tại thời điểm T_m theo giờ mặt trời trung bình được xác định theo công thức :

$$\sin h_0 = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \omega$$

trong đó φ : vĩ độ trạm, δ : độ xích vĩ mặt trời của ngày đo bề xa, ω : góc giờ mặt trời tính từ thời điểm giữa trưa thật.

Góc giờ ω có quan hệ với giờ mặt trời trung bình T_m như sau :

$$\omega = 15 [(T_m - T_g) - 12]$$

trong đó ω biểu diễn bằng độ, T_g là thời sai.

Nếu giá trị δ và T_g có thể tra từ các bảng tính thiên văn hoặc xác định gần đúng theo các công thức sau đây :

$$\text{Độ xích vĩ } \delta = 23,5 \sin \frac{2\pi d}{365}$$

trong đó δ biểu diễn bằng độ, d là số ngày kể từ ngày xuân phân (21/III), $\frac{2\pi d}{365}$ biểu thị giá trị số bằng radian.

$$\text{Thời sai } T_g = 0,123 \cos (t + 87) - \frac{1}{8} \sin 2 (t + 10)$$

trong đó T_g biểu diễn bằng giờ và giá trị t tính theo biểu thức :

$$t = 0,985 [D + 30,3 (M - 1)]$$

với D là số thứ tự của ngày trong tháng (D lấy giá trị từ 1 đến 28 hoặc 29, hay 30 hoặc 31

tỷ theo tháng), N là số thứ tự của tháng trong năm (N lấy giá trị từ 1 đến 12 theo thứ tự từ tháng I đến tháng XII).

Đối với ngày giữa tháng có thể lấy K_2 như sau :

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
K_2	10 phút	14 phút	19 phút	0 phút	-4 phút	0 phút	6 phút	4 phút	-5 phút	-14 phút	-19 phút	-5 phút

Trên bảng VI lượng tổng xạ cả ngày trung bình từng tháng trong năm của các trạm Cao Bằng, Lai Châu, Hồng Hải, Phủ Hồ, Sơn La, Lạng, Phủ Liên, Yên Minh, Vĩnh, Đà Nẵng (1978 - 85) Đà Lạt, Cần Thơ được tính gần đúng theo công thức hình thang trên cơ sở số liệu đo bức xạ của kỹ quan trực 6h30, 9h30, 12h30, 15h30, 18h30 :

$$\bar{Q}_d = \frac{\bar{Q}_1}{2} \tau_{ngc} + \left(\frac{\bar{Q}_1}{2} + \sum_{k=2}^{k-1} \bar{Q}_k + \frac{\bar{Q}_k}{2} \right) 180 + \frac{\bar{Q}_k}{2} \tau_{lgn}$$

trong đó \bar{Q}_d : lượng tổng xạ cả ngày trung bình

\bar{Q}_1 : cường độ tổng xạ trung bình ở kỹ quan trực đầu có cường độ tổng xạ $Q > 0$.

\bar{Q}_k : cường độ tổng xạ trung bình ở kỹ quan trực cuối có cường độ tổng xạ $Q > 0$.

τ_{ngc} : khoảng thời gian giữa lúc mặt trời ngc và kỹ quan trực đầu có $Q > 0$.

τ_{lgn} : khoảng thời gian giữa lúc mặt trời lgn và kỹ quan trực cuối có $Q > 0$.

Lượng tia xạ cả ngày trung bình và lượng trực xạ cả ngày trung bình trên một năm ngưng của các trạm này cũng được tính theo công thức hình thang tương tự và trình bày trên các bảng VI - VII.

trên bảng VI lượng tổng xạ cả ngày trung bình từng tháng trong năm của các trạm Đà Nẵng (1962-75), Plei Cu, Nha Trang, Liên Khương, Tân Sơn Nhất, An Xuyên (Châu Sơn) được tính trực tiếp từ các giám đo máy tự ghi bức xạ liên tục suốt ngày.

Số liệu tổng xạ cả ngày lớn nhất trung bình từng tháng trong năm của các trạm này cũng được tính trực tiếp từ kết quả đo bằng máy tự ghi bức xạ liên tục suốt ngày.

Bảng IX liệt kê theo vĩ độ các giá trị lượng tổng xạ cả ngày trung bình ở đỉnh khí quyển tính theo công thức :

$$Q_0 = \frac{60E_0}{(R/R)^2} \left(\frac{2}{15} \omega_0 \sin \varphi \sin \delta + \frac{24}{3,1416} \sin \omega_0 \cos \varphi \cos \delta \right)$$

cho ngày giữa tháng, trong đó E_0 là hằng số mặt trời ($E_0 = 1370 \text{ W/m}^2$), ω_0 : góc giờ lớn nhất mặt trời lặn, φ : vĩ độ địa điểm, δ : độ xích vĩ mặt trời, R : khoảng cách thật giữa trái đất và mặt trời, \bar{R} : khoảng cách trung bình giữa trái đất và mặt trời.

Đối với ngày giữa tháng có thể lấy các giá trị δ và $(R/\bar{R})^2$ như sau :

Tháng	I	II	XIII	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
δ	$-21,1^\circ$	$-13,1^\circ$	$-2,0^\circ$	$9,7^\circ$	$18,9^\circ$	$23,3^\circ$	$21,5^\circ$	$14,0^\circ$	$3,1^\circ$	$-8,6^\circ$	$-18,4^\circ$	$-23,3^\circ$
$(R/\bar{R})^2$	10,9677	10,9757	10,9892	11,0067	11,0220	11,0317	11,0331	11,0257	11,0117	10,9942	10,9785	10,9688

Lưu ý mặt trời mọc và lặn nêu trong bảng IX là các thời điểm ứng với khi nhập trên của đĩa mặt trời tiếp xúc với đường chân trời, tức là khi tâm của đĩa mặt trời ở bên dưới đường chân trời $0^\circ 50'$.

Độ dài ban ngày (hoặc còn gọi là số giờ nắng lý thuyết) trong bảng X được ghi bằng

số thập phân đến 1/10 giờ.

Trong các bảng XII và XIII liệt kê số giờ nắng ở các trạm đo chủ yếu bằng nhật quang ký Campbell-Stokes. Ở một số rất ít trạm số đo nắng bằng nhật quang ký Jordan. Sự khác nhau giữa kết quả đo bằng 2 loại máy này không đáng kể. Nói chung giá trị nhật quang ký tiêu chuẩn bắt đầu cảm nhận số nắng (số vết chảy trên giấy gián đo) khi cường độ trực xạ $E \geq 140 \text{ W/m}^2$.

Các bảng XIV và XV tổng kết các giá trị nhiệt độ và áp suất không khí đo trong lớp khí tượng cách mặt đất 1,50 m.

Để chuyển đổi đơn vị đo công suất và năng lượng chúng tôi áp dụng các hệ thức sau:

$$1 \text{ W/m}^2 = 0,00143 \text{ cal/cm}^2/\text{phút}$$

$$1 \text{ MJ/m}^2 = 23,9 \text{ cal/cm}^2$$

$$1 \text{ W/m}^2 = 1 \text{ J/m}^2/\text{sec}$$

$$1 \text{ cal/cm}^2/\text{phút} = 698 \text{ W/m}^2$$

$$1 \text{ kcal/cm}^2 = 41,9 \text{ MJ/m}^2$$