PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 25/2012/TT-BTNMT	*Hà Nội, ngày 28 tháng 12 năm 2012*

THÔNG TƯ
Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc khí tượng

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;

Căn cứ Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật năm 2008;

Căn cứ Pháp lệnh Khai thác và Bảo vệ công trình khí tượng thủy văn ngày 02 tháng 12 năm 1994;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 25/2008/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Căn cứ Nghị định số 19/2010/NĐ-CP ngày 05 tháng 3 năm 2010 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung các điểm c, d, g, h và i khoản 2 Điều 5 Nghị định số 25/2008/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Căn cứ Nghị định số 89/2010/NĐ-CP ngày 16 tháng 8 năm 2010 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung Điều 3 Nghị định số 25/2008/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Xét đề nghị của Cục trưởng Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Vụ trưởng Vụ Pháp chế;

Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc khí tượng:

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc khí tượng, mã số QCVN 46: 2012/BTNMT.

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 18 tháng 02 năm 2013.

Điều 3. Bộ trưởng, Thủ trưởng các cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Chủ tịch Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Trần Hồng Hà

QCVN 46 : 2012/BTNMT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG

National Technical Regulation on meterological Observations

Lời nói đầu

QCVN 46: 2012/BTNMT do *Ban soạn thảo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc khí tượng* biên soạn, Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Vụ Khoa học và Công nghệ, Vụ Pháp chế trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định và Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành theo Thông tư số 25/2012/TT-BTNMT ngày 28 tháng 12 năm 2012.

Phần I
QUY ĐỊNH CHUNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật trong quan trắc khí tượng bề mặt và khí tượng trên cao.

2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân có liên quan đến các hoạt động quan trắc khí tượng bề mặt và trên cao thuộc lãnh thổ Việt Nam.

3. Giải thích từ ngữ

3.1. **Áp suất khí quyển (khí áp)** là áp suất thủy tĩnh của cột khí quyển, được xác định bởi trọng lượng cột không khí có chiều cao bằng bề dầy của khí quyển nén lên một đơn vị diện tích.

3.2. **Gió** là chuyển động ngang của không khí, đặc trưng bởi hai yếu tố: Tốc độ gió và hướng gió.

3.3. **Bốc hơi** là quá trình nước từ mặt ẩm hoặc từ mặt nước ở nhiệt độ dưới điểm sôi biến thành hơi.

3.4. **Nhiệt độ không khí** đặc trưng cho chuyển động nhiệt của các phân tử không khí trong khí quyển.

3.5. **Giáng thủy** là những sản phẩm hơi nước ngưng kết ở thể rắn hay lỏng rơi từ trên cao xuống như: mưa, mưa đá, tuyết...., hay lắng đọng ngay trong lớp không khí gần mặt đất như: sương mù, sương móc, sương muối, mù....

3.6. **Nắng (ánh sáng)** là thuật ngữ chỉ tên gọi phần bức xạ nhìn thấy của năng lượng bức xạ mặt trời.

3.7. **Tầm nhìn ngang** là một đặc tính biểu thị độ trong suốt của khí quyển. Tầm nhìn ngang được xác định là khoảng cách lớn nhất mà ban ngày có thể phân biệt được vật đen tuyệt đối có kích thước góc lớn hơn 15 phút góc, in trên nền trời; nếu xa hơn thì lẫn vào nền trời và không trông thấy được.

Phần II
QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

1. Quy định chung

1.1. Vị trí quan trắc

Vị trí quan trắc các yếu tố khí tượng bề mặt và trên cao phải thông thoáng, cách xa những chướng ngại vật lớn, hồ, ao, sông ngòi, không bị ngập úng, tiêu biểu cho khu vực quan trắc (Chi tiết tại Phụ lục 1).

1.2. Thiết bị dùng trong quan trắc khí tượng

- Có chứng nhận kiểm định của cơ quan có thẩm quyền và thực hiện đầy đủ các chế độ bảo quản, bảo dưỡng;

- Các chỉ tiêu thông số kỹ thuật đối với các yếu tố quan trắc, tối thiểu đạt mức quy định trong Quy chuẩn này.

1.3. Quan trắc viên

Quan trắc viên phải được đào tạo cơ bản về quan trắc khí tượng, được cấp bằng hoặc chứng chỉ do cơ quan có thẩm quyền cấp.

2. Quan trắc khí tượng bề mặt theo từng yếu tố

2.1. Áp suất khí quyển

- Đơn vị đo áp suất khí quyển: Hectopascal (hPa).

- Áp suất khí quyển được đo tại độ cao cách mặt đất từ 1,2 - 1,5 mét.

- Phạm vi đo: (810 ÷ 1060) hPa

- Độ phân giải: 0,1hPa (Khí áp tự ghi: 1,0hPa)

- Sai số cho phép của phép đo: 0,5hPa (Khí áp tự ghi 1,5hPa)

2.2. Gió bề mặt

a) Tốc độ gió

- Đơn vị đo tốc độ gió: mét/giây (m/s); kilomet/giờ (km/h)

- Phạm vi đo: (0 ÷ 40) m/s đối với vùng đồng bằng, (0 ÷ 60) m/s đối với vùng ven biển.

- Độ phân giải: 1m/s

- Sai số cho phép của phép đo tốc độ gió: 0,5m/s với tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 5m/s và 10% với tốc độ lớn hơn 5m/s.

b) Hướng gió

- Đơn vị đo hướng gió: độ

- Phạm vi đo: (0 ÷ 360) độ

- Độ phân giải: 10^0

- Sai số cho phép của phép đo hướng gió: 10^0.

Hướng và tốc độ gió bề mặt được đo tại độ cao cách mặt đất từ 10 - 12 mét.

2.3. Lượng bốc hơi

- Đơn vị đo lượng bốc hơi: milimet (mm).

- Lượng bốc hơi từ mặt ẩm được đo tại độ cao cách mặt đất 1,5 mét; (từ 27 - 30 cm đối với đo bốc hơi từ mặt nước).

- Phạm vi đo: 0 ÷ 15 mm (Thùng đo bốc hơi: 0 ÷ 50 mm)

- Độ phân giải: 0,1mm.

- Sai số cho phép của phép đo: 0,1mm khi lượng bốc hơi nhỏ hơn hoặc bằng 5mm; 2% khi lượng bốc hơi lớn hơn 5mm.

2.4. Nhiệt độ và độ ẩm tương đối không khí

- Đơn vị đo nhiệt độ: ^{0}C (độ C)

- Đơn vị đo độ ẩm tương đối không khí: % (phần trăm)

- Nhiệt độ và độ ẩm không khí được đo tại độ cao cách mặt đất 1,5 mét.

STT	Thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhiệt ẩm kế	- Phạm vi đo: (-25 ÷ +50)^{0}C - Độ phân giải: 0,2^{0}C - Sai số cho phép của phép đo: 0,3^{0}C
2	Nhiệt kế tối cao	- Phạm vi đo: (-10 ÷ +70)^{0}C - Độ phân giải: 0,5^{0}C - Sai số cho phép của phép đo: 0,5^{0}C
3	Nhiệt kế tối thấp	- Phạm vi đo: (-20 ÷ +40)^{0}C - Độ phân giải: 0,5^{0}C - Sai số cho phép của phép đo: 0,5^{0}C
4	Nhiệt ký	- Phạm vi đo: (-10 ÷ +50)^{0}C - Độ phân giải: 1,0^{0}C - Sai số cho phép của phép đo: 1,0^{0}C
5	Ẩm ký	- Phạm vi đo: (0 ÷ 100)% - Độ phân giải: 2 ÷ 5% - Sai số cho phép của phép đo: 2% khi ẩm độ lớn hơn hoặc bằng 98% và 6% khi ẩm độ nhỏ hơn 98%

2.5. Nhiệt độ đất

- Đơn vị đo nhiệt độ đất: ^{0}C (độ C)

- Nhiệt độ mặt đất được đo ngay tại bề mặt đất.

- Nhiệt độ các lớp đất sâu được đo tại các độ sâu: 5, 10, 15, 20, 50, 100, 150 và 300 cm.

- Phạm vi đo: (-10 ÷ +70)^{0}C

- Độ phân giải: 0,5^{0}C

- Sai số cho phép của phép đo: 0,5^{0}C

2.6. Giáng thủy

- Đơn vị đo giáng thủy: mm

- Giáng thủy được đo tại độ cao cách mặt đất 1,5 mét.

- Cường độ mưa: (0,1 ÷ 4) mm/phút

- Độ phân giải: 0,1 mm đối với Vũ lượng kế và ≤ 0,5 mm đối với Vũ lượng ký

+ Sai số: 0,4 mm khi lượng mưa nhỏ hơn hoặc bằng 10 mm và 4% khi lượng mưa lớn hơn 10 mm.

2.7. Thời gian nắng

- Đơn vị đo thời gian nắng: giờ

- Số giờ nắng được đo tại độ cao cách mặt đất 1,5 mét

- Phạm vi đo: (0 ÷ 24) giờ

- Độ phân giải: 60 giây

- Sai số cho phép của phép đo: 0,1 giờ

2.8. Tầm nhìn ngang

- Đơn vị đo tầm nhìn ngang: mét (m), kilomet (km)

- Tầm nhìn ngang được đo tại độ cao cách mặt đất 1,5 mét.

- Phạm vi đo: 10m ÷ 100km

- Độ phân giải: 1m

- Sai số cho phép của phép đo:

+ 50m khi tầm nhìn nhỏ hơn hoặc bằng 600m

+ 10% khi tầm nhìn lớn hơn 600m và nhỏ hơn hoặc bằng 1500m

+ 20% khi tầm nhìn lớn hơn 1500m

3. Quan trắc khí tượng trên cao

3.1. Quan trắc thám không vô tuyến

3.1.1. Yếu tố đo, đơn vị đo và phạm vi đo

Yếu tố đo	Đơn vị đo	Phạm vi đo
Khí áp (P)	Hectopascal (hPa)	1060 hPa -> 3 hPa
Nhiệt độ (T)	Độ Celsius (^{0}C)	+ 60 -> -90°C
Độ ẩm tương đối (U)	%(RH)	1 -> 100%
Hướng gió (dd)	Độ góc 360°	0 - 360°
Tốc độ gió (ff)	mét/giây (m/s)	0 - 180 m/s
Độ cao địa thế vị (H)	mđtv	

3.1.2. Sai số

Yếu tố đo	Sai số cho phép của phép đo	
Áp suất khí quyển (P)	Từ mặt đất đến 100 hPa	1hPa đến 2hPa
	Từ 100 hPa đến 3 hPa	2 hPa
Nhiệt độ	Từ mặt đất đến 100 hPa	0.5^{o}C
	Từ 100 hPa đến 3 hPa	1°C
Độ ẩm	Trong tầng đối lưu	5%
Hướng gió	Từ mặt đất đến 100 hPa	5° khi tốc độ gió < 15m/s 2.5^{o} khi tốc độ gió ≥ 15m/s
	Từ 100 hPa đến 3 hPa	5°
Tốc độ gió	Từ mặt đất đến 100 hPa	1m/s
	Từ 100 hPa đến 3 hPa	2m/s
Độ cao địa thế vị	Từ mặt đất đến 100 hPa	1% khi H ở gần mặt đất và giảm xuống 0.5% tại mức 100hPa

3.2. Quan trắc gió trên cao bằng kinh vĩ quang học

3.2.1. Quy định về yếu tố đo và đơn vị đo

Yếu tố đo	Đơn vị đo
Hướng gió	Độ góc 360°
Tốc độ gió	mét/giây (m/s)

3.2.2. Quy định về độ chính xác của phép đo

a) Sai số cho phép đối với thiết bị đo gió

Sai số dưới 0,2^{0} khi đọc góc cao và góc hướng.

b) Sai số cho phép đối với đo hướng và tốc độ gió

- Đối với hướng gió:

+ Tốc độ gió từ 1 m/s, sai số hướng gió tối đa 40^{0};

+ Tốc độ gió từ 2 m/s, sai số hướng gió tối đa 20^{0};

+ Tốc độ gió từ 3 - 4m/s, sai số hướng gió tối đa 10^{0};

+ Tốc độ gió ≥ 5 m/s, sai số hướng gió tối đa 5^{0};

- Đối với tốc độ gió: Sai số tối đa trong mọi trường hợp là 1m/s.

c) Sai số cho phép đối với phép nội suy:

Tốc độ gió lấy tròn 1m/s, hướng gió lấy tròn 1^{0}.

Phần III
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH

1. Phương pháp quan trắc các yếu tố khí tượng:

1.1. Quan trắc khí tượng bề mặt áp dụng theo Phụ lục 2, Quy chuẩn này;

1.2. Quan trắc khí tượng trên cao áp dụng theo Phụ lục 3, Quy chuẩn này.

2. Chấp nhận các phương pháp xác định theo những tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế có độ chính xác tương đương hoặc cao hơn các tiêu chuẩn quy định tại mục 1.

Phần IV
TỔ CHỨC THỰC HIỆN

1. Cơ quan quản lý nhà nước về khí tượng thủy văn có trách nhiệm phổ biến, hướng dẫn, kiểm tra và giám sát việc thực hiện Quy chuẩn này.

2. Trường hợp các tiêu chuẩn về phương pháp xác định viện dẫn trong Quy chuẩn này có sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo tiêu chuẩn mới.

3. Trong quá trình thực hiện nếu có vướng mắc, các tổ chức và cá nhân kịp thời phản ánh về Bộ Tài nguyên và Môi trường để xem xét, giải quyết./.

Phụ lục 1
QUY ĐỊNH LỰA CHỌN VỊ TRÍ QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG

I. QUY ĐỊNH LỰA CHỌN VỊ TRÍ ĐỐI VỚI QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG BỀ MẶT

1. Quy định về lựa chọn địa điểm xây dựng vườn khí tượng

Công việc quan trắc khí tượng phần lớn làm ở vườn khí tượng. Vì vậy việc lựa chọn vị trí của vườn, cách lắp đặt các thiết bị máy móc, cách bảo quản vườn và máy móc sẽ quyết định chất lượng số liệu quan trắc của trạm.

Vườn khí tượng phải đặt ở nơi quang đãng, tiêu biểu cho vùng đặt trạm. Vườn phải cách xa những chướng ngại vật lớn, hồ ao, sông, có thể ảnh hưởng tới chất lượng số liệu và tính tiêu biểu của trạm.

Cây cối, nhà cửa... riêng lẻ phải cách xa vườn ít nhất là 10 lần chiều cao của chúng. Các dãy phố, rừng cây, công trình kiến trúc đồ sộ... phải cách xa vườn ít nhất 20 lần chiều cao của chúng. Vườn cách xa sông hồ ít nhất là 100 mét và không đặt vườn ở cạnh các nhà máy lớn, cạnh lò gạch, lò vôi, đường giao thông có nhiều xe ô tô qua lại, hoặc cạnh các khe vực sâu.

Tuy nhiên, tùy yêu cầu phục vụ của từng trạm, tiêu chuẩn chọn địa điểm có thay đổi.

Mặt vườn phải bằng phẳng, không thấp hơn chung quanh, trồng cỏ không cao quá 20cm. Đường đi trong vườn lát gạch hay đổ bê tông rộng không quá 0,40m, xung quanh có hàng rào thoáng cao không quá 1,20m, hàng rào được sơn trắng.

Diện tích của vườn 26m x 36m, 26m x 26m, 16m x 20m hoặc 16m x 16m, các cạnh của vườn theo chiều Bắc Nam Đông Tây, cửa vườn mở về hướng Bắc.

2. Bố trí máy móc trong vườn khí tượng

Nguyên tắc cơ bản của việc bố trí máy trong vườn làm sao để các máy không ảnh hưởng lẫn nhau, đồng thời cần chú ý đến điều kiện thuận tiện cho việc quan trắc.

Máy gió đặt về phía Bắc, nhật quang ký, nhiệt kế đo nhiệt độ đất, đặt ở phía Nam vườn, những máy thường quan trắc nên đặt gần đường đi dọc giữa vườn.

Sơ đồ bố trí máy tại trạm do Cục Mạng lưới và trang thiết bị khí tượng thủy văn xét duyệt, không được tự động thay đổi.

3. Bảo quản vườn khí tượng

Vườn khí tượng luôn được giữ sạch sẽ, mặt vườn không được đọng nước.

Máy móc và các thiết bị cần được lau chùi sạch sẽ, lều khí tượng, cột gió, hàng rào mỗi năm sơn trắng lại một lần. Các máy móc bị han rỉ, hư hỏng cần được sửa chữa hoặc thay thế kịp thời.

II. QUY ĐỊNH LỰA CHỌN VỊ TRÍ ĐỐI VỚI QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG TRÊN CAO

1. Quy định về lựa chọn địa điểm đặt trạm và bố trí công trình trạm quan trắc thám không vô tuyến

1.1. Quy định chung của công trình trạm:

a) Khu vực được chọn làm địa điểm đặt trạm phải có tính đại biểu cho khu vực.

b) Thuộc quyền sở hữu của Nhà nước, ít có khả năng di chuyển, xâm lấn, không nằm trong quy hoạch phát triển của địa phương;

c) Đường giao thông thuận tiện; hệ thống điện nước, thông tin liên lạc đảm bảo.

d) Đảm bảo tính tự nhiên, thoáng đãng không gây cản trở cho hoạt động nghiệp vụ của trạm.

1.2. Quy định nhà đặt thiết bị điều chế khí Hydro của trạm TKVT (nhà điều chế Hydro):

a) Nhà đặt thiết bị điều chế khí Hydro và bơm bóng:

- Là địa điểm để sản xuất, bảo quản khí Hydro và bơm bóng, phải được quy định nghiêm ngặt theo yêu cầu về phòng chống cháy nổ và an toàn lao động và phải có đầy đủ dụng cụ phòng cháy chữa cháy, thiết bị chống sét.

- Nhà đặt thiết bị điều chế khí Hydro và bơm bóng phải xây dựng gần vườn thả máy thám không.

- Không bố trí nhà đặt thiết bị điều chế khí Hydro và bơm bóng gần khu dân cư và các nguồn gây tia lửa như trạm biến thế điện, lò bếp.

- Nhà đặt thiết bị điều chế khí Hydro và bơm bóng có diện tích tối thiểu 72 m^2, phải xây dựng đảm bảo nguyên tắc thoáng gió, tránh tích tụ khí Hydro.

- Cửa dẫn bóng ra (cửa chính) phải được mở, để tránh hướng gió thịnh hành thổi vào trong nhà gây hư hại, vỡ bóng lúc đang bơm. Cửa có kích thước cao ≥ 4,2m, rộng ≥ 3,8m. Chiều cao tường nhà sản xuất khí Hydro và bơm bóng phải ≥ 5m. Nền nhà được lát gạch sao cho khi có va chạm không sinh ra tia lửa. Có bàn bơm bóng.

- Việc bố trí các thiết bị trong nhà sản xuất khí Hydro phải thiết kế phù hợp với công việc làm hàng ngày của các QTV, kỹ thuật viên và phải có ý kiến đồng ý của Đài KTCK xét duyệt không tự ý thay đổi.

b) Phải có nguồn nước sạch cung cấp cho hoạt động hàng ngày của trạm TKVT, đặc biệt phải có hệ thống dự trữ nước ngầm thuân tiện cho việc điều chế khí Hydro.

c) Bể ngầm chứa chất thải do điều chế Hydro từ bình GIP-3 đổ ra và phải có hệ thống xử lý nước thải bảo vệ môi trường.

1.3. Vườn thả máy thám không:

a) Là địa điểm quan trọng để làm mốc xuất phát cho mỗi lần thám không bằng phương pháp vô tuyến.

b) Vườn thả máy phải nhìn thấy khu nhà đặt thiết bị thu tại mặt đất của trạm.

c) Xung quanh vườn thả máy thám không không được có các chướng ngại vật làm ảnh hưởng đến việc thả máy như nhà cao tầng, đường điện cao thế, cây to…

d) Diện tích vườn thả máy, bố trí và lắp đặt thiết bị đo của vườn được bố trí theo "Quy phạm quan trắc khí tượng bề mặt" do Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia ban hành và phù hợp với quy định của WMO.

2. Quy định về lựa chọn địa điểm đặt trạm đo gió trên cao bằng máy kinh vĩ quang học

2.1. Quy định chung:

Trạm đo gió trên cao bằng máy kinh vĩ quang học là một trạm quan trắc khí tượng điều tra cơ bản, do đó trước hết phải thỏa mãn những tiêu chuẩn lựa chọn địa điểm như đối với trạm quan trắc khí tượng bề mặt.

2.2. Quy định riêng:

Ngoài quy định chung ở trên, trạm quan trắc gió trên bằng máy kinh vĩ quang học phải thỏa mãn thêm những tiêu chuẩn sau:

a) Vị trí để tiến hành quan trắc phải rộng rãi, góc cao của các chướng ngại vật không vượt quá 5^0, không có đường dây điện thoại, điện lưới, dây ăng ten,v.v… chạy qua;

b) Không chọn địa điểm trạm ở những nơi thường tạo nên sương mù địa phương;

c) Xung quanh, trong vùng bán kính từ 250m trở lên phải có những vật cố định có thể xác định làm vật chuẩn;

d) Địa điểm để xây dựng nhà đặt thiết bị điều chế hydro phải riêng biệt, xa khu dân cư, xa các nguồn gây lửa và thuận tiện cho việc thả bóng;

e) Thuận tiện cho sinh hoạt, có hệ thống điện, nước, và mạng thông tin.

Phụ lục 2
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH VỀ QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG BỀ MẶT

I. QUAN TRẮC ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN

1. Quan trắc áp suất khí quyển bằng khí áp kế thủy ngân

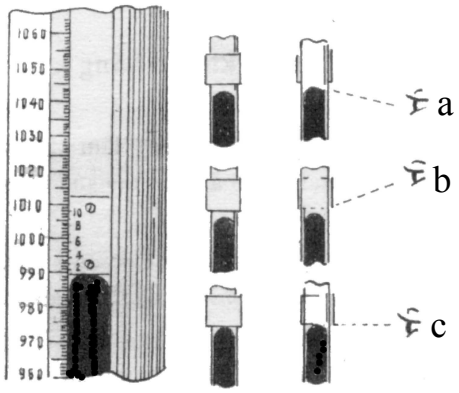
1.1. Phương pháp quan trắc:

Quan trắc khí áp cần thao tác nhanh để số liệu không bị ảnh hưởng bởi sức nóng của đèn hay người đứng gần.

a) Mắt đặt thấp

b) Mắt đặt cao

c) Mắt đặt đúng vị trí



Hình 1. Cách đọc khí áp kế

1.1.1. Đối với khí áp kế Kew quan trắc theo trình tự sau:

- Đọc nhiệt kế phụ thuộc chính xác tới 0,1^{o}C.

- Dùng ngón tay gõ nhẹ vào thành ống, khoảng gần đầu cột thủy ngân, để làm giảm ảnh hưởng của mao dẫn.

- Vặn thước chạy vec ni ê, đầu tiên cho thước chạy vượt lên trên mặt thủy ngân, sau vặn dần dần xuống và dừng lại, khi đáy thước chạy tiếp giáp với đỉnh cột thủy ngân, sao cho hai bên của điểm tiếp giáp còn lại hai hình tam giác (Xem hình 1).

- Đọc trị số khí áp, chính xác tới 0,1hPa. Khi đọc mắt quan trắc viên cần ở vị trí ngang bằng với đáy thước chạy vec ni ê. Trị số khí áp gồm hai phần; phần số nguyên và phần số thập phân:

+ Đọc phần số nguyên trên thang độ ở ngay dưới vạch 0 của thước chạy.

+ Đọc phần số thập phân: Tìm trên thước chạy một vạch chia trùng với một vạch nào đó của thang độ, số đọc của vạch trên con chạy là phần số lẻ - phần mười. Nếu không có một cặp vạch nào thật trùng nhau, thì chọn cặp vạch "gần trùng" hơn cả.

Thí dụ: Điểm 0 của thước chạy ở trong khoảng 1005 và 1006 hPa, vạch chỉ số 2 của thước chạy trùng với một vạch nào đó trên thang độ, đọc là 1005,2hPa.

1.1.2. Trường hợp là khí áp kế Fortin tiến hành quan trắc như sau:

- Đọc nhiệt kế phụ thuộc chính xác tới 0,1^{o}C.

- Dùng ngón tay gõ nhẹ vào thành ống gần đầu cột thủy ngân, để làm giảm ảnh hưởng của mao dẫn.

- Vặn ốc điều chỉnh dưới đáy chậu, đưa mặt thủy ngân lên vừa chạm đầu kim ngà, sao cho mũi kim ngà và bóng của nó trên mặt thủy ngân làm thành hai góc đối đỉnh.

- Vặn thước chạy và đọc như đối với khí áp kế Kew.

- Đọc xong, vặn ốc đưa mặt thủy ngân xuống cách mũi kim ngà độ vài mm.

1.2. Cách tính hiệu chính khí áp mực trạm:

Trị số đọc khí áp kế khi đưa về khí áp mực trạm cần phải làm các hiệu chính:

- Hiệu chính khí cụ: Là hiệu chính sai số của máy so với khí áp kế chuẩn

- Hiệu chính về nhiệt độ 0°C

- Hiệu chính về vĩ độ 45°

- Hiệu chính về độ cao mực 0 mét

Số hiệu chính về vĩ độ 45° và về độ cao 0 mét gọi là số hiệu chính gia tốc trọng trường. Hai số hiệu chính này kết hợp với số hiệu chính về nhiệt độ 0°C gọi là số hiệu chính tổng hợp. Số hiệu chính này được tính sẵn, khi quan trắc ở trạm chỉ cần tra bảng. Sau khi quan trắc khí áp kế, làm hiệu chính khí cụ. Lấy trị số nhiệt độ phụ thuộc khí áp kế và số đọc khí áp kế đã hiệu chính khí cụ, tra bảng hiệu chính khí áp tổng hợp, làm hiệu chính, sẽ được khí áp mực trạm.

Thí dụ: Số đọc nhiệt kế phụ thuộc: 21,3^{o}C, quy thành 21,5^{o}C.

Số đọc khí áp kế: 998,4hPa, số hiệu chính khí cụ -0,1hPa, trị số thực của khí áp kế là (998,4hPa - 0,1) = 998,3hPa, quy thành 1000hPa.

Nhìn ở cột 1000hPa, dòng 21,5 được số hiệu chính - 5,8

Khí áp mực trạm là: 998,3 - 5,8 = 992,5hPa

Chú ý: Khi tra bảng hiệu chính cần quy các phần mười của nhiệt độ và khí áp kế theo quy tắc sau:

* Nhiệt độ có phần mười: 8,9,1,2 quy về nhiệt độ tròn gần nhất

Thí dụ: 24,8 = 25,0 24,2 = 24,0

Nhiệt độ có phần mười : 3,4,6,7 quy về phần mười 5

Thí dụ: 24,3 = 24,5 24,7 = 24,5

* Số đọc khí áp kế quy tròn về 10hPa gần nhất.

Thí dụ: 998,5 = 1000 1014,0 = 1010

1.3. Cách tính khí áp về mực biển:

Trị số khí áp mực trạm muốn đưa về mực mặt biển được tính như sau:

a) Đối với trạm có độ cao < 20 mét, số hiệu chính về mặt biển là hằng số, lấy khí áp mực trạm cộng đại số với số hiệu chính, được khí áp mực biển.

b) Những trạm có độ cao > 20 mét, dùng *nhiệt độ không khí quy về độ chẵn* và *khí áp mực trạm quy tròn về đơn vị 5hPa*, để tra bảng hiệu chính khí áp rút về mực biển. Lấy khí áp mực trạm cộng đại số với số hiệu chính khí áp về mực biển, được khí áp mực biển.

Thí dụ: Nhiệt độ không khí từ 15,0 đến 16,9^{o}C quy về 16°C.

từ 19,0 đến 20,9^{o}C quy về 20°C.

Khí áp mực trạm từ 992,5 đến 997,4hPa quy về 995hPa

1002,6hPa quy về 1005hPa.

c) Các trạm có độ cao cách biển từ 800m đến 2300m, không tính khí áp mực biển, mà tính độ cao quy về mặt đẳng áp 850hPa, theo mét địa thế vị.

1.4. Cách tính biến áp 3 giờ:

Xác định biến thiên khí áp 3 giờ bằng cách lấy trị số khí áp mực trạm lúc quan trắc trừ đi khí áp mực trạm 3 giờ trước. Nếu khí áp lúc quan trắc cao hơn khí áp 3 giờ trước, đặc điểm biến thiên khí áp có dấu +, nếu thấp hơn, đặc điểm biến thiên khí áp có dấu -.

Ngoài ra xác định mã số đặc điểm biến thiên khí áp 3 giờ qua trên giản đồ khí áp ký.

1.5. Cách tính biến áp 24 giờ:

Tính biến áp 24 giờ qua bằng cách lấy trị số khí áp mực trạm lúc quan trắc trừ đi trị số khí áp mực trạm trước đó 24 giờ, chính xác tới 0,1hPa.

2. Quan trắc áp suất khí quyển bằng khí áp kế hiện số (Digital) PA-11

Khí áp kế hiện số PA-11 dùng để đo áp suất khí quyển, cho số đọc đến phần mười hPa bằng số trên màn hiện số. Ngoài ra máy còn cho biết khuynh hướng áp trong 3 giờ và có chỗ nối ra máy ghi.

Khí áp kế PA-11 được đặt ở nơi không có ảnh hưởng trực tiếp của sự thay đổi nhiệt độ. Điện thế của pin phải đạt 4,5 đến 5,5 V. Nếu dưới 4,5 V phải nạp điện cho pin, bằng cách lắp bộ nắn điện vào lỗ 2 mặt sau máy, công tắc ON/OFF ở vị trí OFF và nạp trong 12 đến 16 giờ.

Cách sử dụng:

- Đặt máy vào vị trí, mở nút đậy lỗ thông 1 phía sau máy.

- Ấn nút ON/OFF về vị trí ON, lúc đó màn hình hiện số + 1888,8, chứng tỏ máy hoạt động tốt. Sau 10 giây số + 1888,8 biến mất và xuất hiện trị số khí áp cần đo.

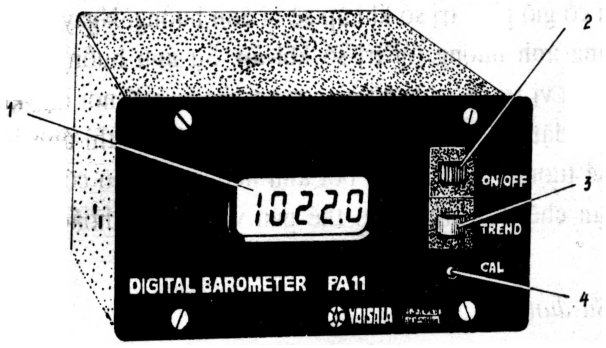
- Đọc trị số khí áp trên màn hình.

Chú ý: Nhận biết tình trạng hoạt động của máy qua còi báo:

+ Nếu còi báo thành tiếng liên tục, tức là pin đã < 4,5V, cần nạp điện cho pin.

+ Nếu còi báo thành tiếng cách nhau 1 giây, hoặc 2 giây, tức là một trong ba bộ biến năng trục trặc (tức là trị số của nó chênh lệch > 0,6hPa so với các bộ khác). Máy cần điều chỉnh lại.

Các trường hợp điều chỉnh khí áp kế PA-11 chỉ được thực hiện ở Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường.



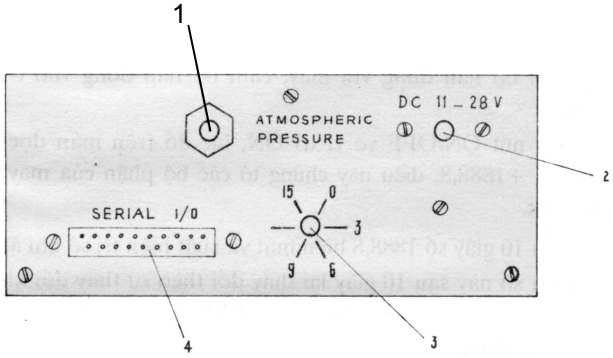
1- Mặt hiện số

2- Nút mở

3- Nút khuynh hướng áp

4- Lỗ điều chỉnh

Hình 2. Khí áp kế hiện số, mặt trước



1- Lỗ thông khí quyển

2- Lỗ cắm nạp pin

3- Nút điều chỉnh máy

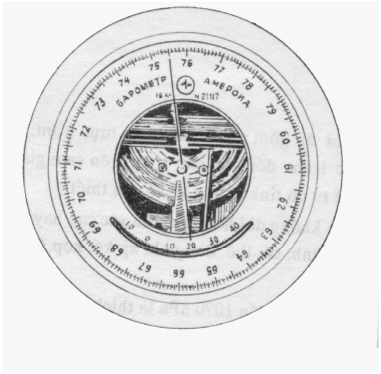
4- Chỗ nối ra bộ ghi

Hình 3. Khí áp kế hiện số, mặt sau

3. Quan trắc áp suất khí quyển bằng khí áp kế hộp

Khí áp kế hộp dùng để quan trắc khí áp trên tàu biển, hoặc ở nơi không đòi hỏi độ chính xác cao.

Khí áp kế hộp thường đặt cố định trên bàn, hoặc treo trên tường.



Hình 4. Khí áp kế hộp

Trị số khí áp đo bằng khí áp kế hộp không phải làm hiệu chính rút về mực trạm, chỉ làm hiệu chính nhiệt độ.

Cách quan trắc: - Đọc nhiệt kế phụ thuộc.

- Gõ nhẹ vào mặt kính, đọc trị số khí áp.

Lấy nhiệt độ đọc ở khí áp kế hộp, với số đọc khí áp, tra bảng hiệu chính, được số hiệu chính. Cộng đại số trị số khí áp đọc được với số hiệu chính, được trị số khí áp mực trạm.

4. Quan trắc áp suất khí quyển bằng khí áp ký

Khí áp ký dùng để ghi sự biến thiên liên tục của áp suất khí quyển.

4.1. Cách thay giản đồ:

Hàng ngày thay giản đồ khí áp ký vào sau quan trắc 7 giờ. Giản đồ cần ghi ngày, tháng, năm thay, tên trạm, số máy, giờ phút và người thay giản đồ. Giản đồ được cuốn sát vào trụ giản đồ, các đường ngang cùng một trị số phải trùng nhau.

Hàng ngày đánh mốc giản đồ vào lúc: 1, 7, 13, 19, 8 giờ và đọc khí áp kế lúc 8 giờ. Dùng đầu bút chì gạt nhẹ cần kim để tạo thành mốc, khi đường ghi đi lên, gạt kim xuống dưới; khi đường ghi đi xuống, gạt kim lên. Sau khi đánh mốc, đọc trị số trên giản đồ ghi vào sổ quan trắc, chú ý đừng để mốc bậc thang.

Cần giữ cho nét mực ngòi bút tự ghi thanh mảnh và chú ý tra thêm mực, tránh khô mực, mất số liệu. Khi trị số đọc trên giản đồ khí áp ký và trị số khí áp mực trạm đo được ở khí áp kế chênh lệch > 1hPa, cần điều chỉnh cần kim lên hoặc xuống một giá trị tương ứng vào lúc thay giản đồ.

4.2. Cách quy toán giản đồ khí áp ký:

a) Hiệu chính giờ: Dùng bút chì kẻ một đường thẳng dưới hoặc trên đường ghi. Vạch trên đường chì những mốc đối ứng các mốc giờ chính (Mốc đầu đường ghi: 8, 13, 19, 1, 7h). Định vị trí những giờ tròn trong khoảng hai mốc bằng cách chia đều đoạn thẳng giữa hai mốc thành những đoạn bằng nhau theo số giờ giữa hai mốc đó.

Thí dụ: Khoảng từ 8h - 13h chia 5 đoạn.

Khoảng 13h - 19 giờ chia 6 đoạn.

b) Đọc trị số từng giờ, chính xác tới 0,1hPa và ghi bằng bút chì vào vị trí tương ứng.

c) Tính trị số hiệu chính:

Ghi trị số khí áp mực trạm đọc từ khí áp kế 8, 13, 19, 1, 7h vào vị trí các giờ tương ứng, gạch dưới các trị số này. Tính hiệu số giữa khí áp mực trạm với số đọc trên giản đồ ở các mốc giờ này, nếu khí áp mực trạm lớn hơn số đọc thì hiệu số mang dấu (+), ngược lại mang dấu (-).

Tính số hiệu chính cho từng giờ theo công thức:

$$D_n = D_o + n \times \frac{D_m - D_o}{T_m - T_o}$$

D_n: Trị số hiệu chính tại T_n

D_o: Trị số hiệu chính tại mốc đầu

D_m: Trị số hiệu chính tại mốc giờ sau

T_o: Giờ có trị số D_o

T_n: Giờ cần tìm trị số hiệu chính D_n

$D_m - D_o$: Là tổng biến sai trong khoảng thời gian từ T_o đến T_m

n = (T_o đến T_n) = 1, 2, 3,... là số thứ tự thời gian kể từ giờ tròn sau T_o

T_m giờ có trị số D_m

Thời gian từ T_o đến T_n là khoảng thời gian tính bằng giờ từ mốc đầu đến giờ cần tính D_n. Thời gian từ T_o đến T_m là khoảng thời gian tính bằng giờ giữa hai mốc.

Thí dụ:

Giờ	13	14	15	16	17	18	19
Số đọc trên giản đồ	998,9	998,7	998,9	999,1	1000,0	1000,1	1000,2
Hiệu chính	+ 1,2	+ 1,1	+ 1,0	+ 0,9	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,6
Khí áp mực trạm	1000,1	999,8	999,9	1000,0	1000,8	1000,8	1000,8

Với số liệu của 13h, 19h như trên, ta có:

$$\text{Lúc 14h có } D_{14} = + 1,2 + (14 - 13) \times = \frac{(+ 0,6) - (+ 1,2)}{19 - 13} + 1.2 - 0.1 = + 1.1$$

Tính tương tự cho các giờ 15h, 16h, 17h, 18h, sẽ được số hiệu chính như bảng trên.

Sau khi tìm được số hiệu chính cho từng giờ, sẽ tính được các trị số khí áp đã hiệu chính, như bảng trên. Thường ở các trạm sử dụng bảng tính sẵn để làm hiệu chính.

d) Trường hợp giản đồ có mốc bậc thang ≥ 0,5hPa (≥ 0,5^{o}C) phải làm 2 số hiệu chính.

Thí dụ: Sai số lúc 13 giờ - 0,2; lúc 19 giờ có mốc bậc thang, đọc được là 1001,5 và 1002,3; khí áp mực trạm 19 giờ 1002,5; và sai số lúc 1 giờ - 0,1.

Tính 2 số hiệu chính: + Đoạn 13 giờ (- 0,2) đến 19 giờ (1002,5 - 1001,5 = + 1,0)

+ Đoạn 19 giờ (1002,5 - 1002,3 = + 0,2) đến 1 giờ (- 0,1)

e) Tìm áp triều và tính hiệu chính của các trị số áp triều:

Hàng ngày từ 0h đến 24h, khí áp có hai lần lên và hai lần xuống. Lần xuống thứ nhất - gọi là tối thấp thứ nhất - thường xảy ra từ 0h đến 7h, lần lên thứ nhất - gọi là tối cao thứ nhất - thường xảy ra từ 7h đến 13h, lần xuống thứ hai - gọi là tối thấp thứ hai - thường xảy ra từ 13h đến 19h, lần lên thứ hai - gọi là tối cao thứ hai - thường xảy ra từ 19h đến 1h hôm sau. Tìm những điểm thấp nhất và cao nhất ở các khoảng thời gian tương ứng trên giản đồ, đánh dấu các điểm ấy bằng các mũi tên, đọc trị số, ghi giờ, phần lẻ giờ theo phần mười và tính số hiệu chính cho các trị số đó.

Nếu các trị số xuất hiện đúng giờ tròn thì lấy trị số đã hiệu chính ở các giờ đó; nếu áp triều ở khoảng hai giờ tròn, thì chia giờ tròn thành 6 phần, trị số hiệu chính ở hai giờ được xem như trị số hiệu chính từ hai mốc cơ sở và tính số hiệu chính theo công thức trên.

Thí dụ: Trên giản đồ khí áp ký đọc được trị số tối thấp thứ hai vào lúc 14h40 là 997,1hPa. Trị số hiệu chính lúc 14h là + 1,1; lúc 15h là + 1,0, số hiệu chính lúc 14h40 sẽ là:

$$D_{14h40} = + 1,1 + 4 \times \frac{(+ 1,0) - (+ 1,1)}{6} = + 1,1 - 0,1 = + 1,0$$

Vậy trị số tối thấp thứ hai đã hiệu chính là: 997,1 + 1,0 = 998,1hPa.

Các trị số tối cao hay tối thấp xuất hiện vào nhiều giờ liên tiếp, chọn trị số áp triều vào giờ xuất hiện đầu tiên. Chú ý chọn tối cao ưu tiên số đọc trên giản đồ cao hơn, chọn tối thấp ưu tiên số đọc trên giản đồ thấp hơn.

Trường hợp có gió mùa Đông bắc tràn về, đường ghi khí áp ký đi lên từ 19 giờ ngày hôm trước đến 1 - 2 giờ ngày hôm sau, sau đó đường ghi khí áp ký đi xuống, chọn tối cao thứ 2 vào thời điểm đó, ghi giờ xuất hiện là 25,0 hay 26,0.

Trường hợp có gió mùa Đông bắc tràn về, đường ghi khí áp ký đi lên liên tục từ 19 giờ hôm trước đến 6 - 7 giờ hôm sau, áp triều bị phá vỡ, không chọn tối cao thứ 2 ngày hôm trước và tối thấp thứ 1 ngày hôm sau.

Trường hợp có bão, đường ghi khí áp ký đi xuống liên tục, áp triều bị phá vỡ, không chọn áp triều.

g) Tìm trị số tối cao, tối thấp trong ngày:

Trị số khí áp cao nhất và thấp nhất trong ngày được chọn từ 0h đến 24h. Trị số tối cao thường trùng với một trong hai trị số tối cao của áp triều, trị số tối thấp thường trùng với một trong hai trị số tối thấp của áp triều. Trường hợp do dông mạnh, khí áp tăng vọt lên, hay tụt hẳn xuống, áp triều không chọn vào các trị số này, nhưng trị số đó cao hơn hoặc thấp hơn trị số áp triều, thì chọn trị số tối cao hay tối thấp của ngày vào vị trí đó và tính số hiệu chính như phương pháp trên.

Khi có gió mùa Đông bắc hay bão, áp triều bị phá vỡ, không chọn áp triều, vẫn chọn trị số tối cao, tối thấp hàng ngày.

II. QUAN TRẮC GIÓ BỀ MẶT

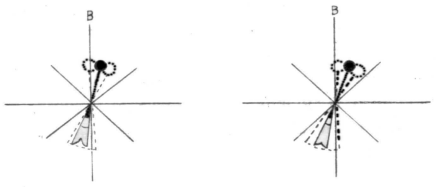
1. Quan trắc gió bằng máy gió Vild

Phương pháp quan trắc:

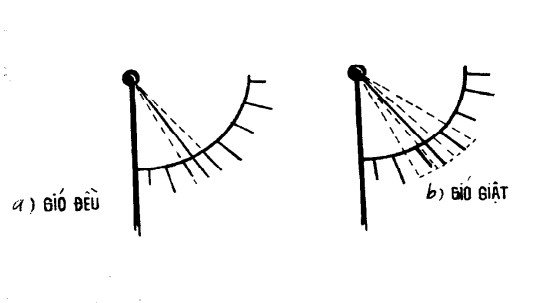
Quan trắc máy gió Vild tiến hành theo trình tự sau:

a) Quan trắc hướng gió: quan trắc viên đứng dưới đầu phong tiêu, quan sát dao động của phong tiêu trong 2 phút, ước định hướng thịnh hành theo la bàn 16 hướng. Nếu trong khoảng 2 phút, phong tiêu chỉ xê dịch trong khoảng một độ la bàn 16 hướng, ghi hướng gió đó và đặc điểm hướng là định hướng. Nếu trong khoảng 2 phút, phong tiêu xê dịch quá một độ la bàn 16 hướng, đặc điểm là đổi hướng. Ghi hướng gió là hướng phong tiêu dừng lại lâu nhất (Hình 5a).

b) Sau khi xác định hướng gió, quan trắc viên bước sang bên phải, đứng ở vị trí vuông góc với phong tiêu phía vành răng, quan sát vị trí dao động của bảng trên vành răng trong 2 phút và xác định tốc độ gió (Hình 5b).



Hình 5a. Vị trí phong tiêu



Hình 5b. Xác định vị trí của bảng

Vành cung răng có 8 răng, tuần tự từ răng 0 đến răng 7. Căn cứ vị trí của bảng trên vành răng, xác định tốc độ gió theo bảng 1 dưới đây:

BẢNG TỐC ĐỘ GIÓ CỦA MÁY GIÓ VILD

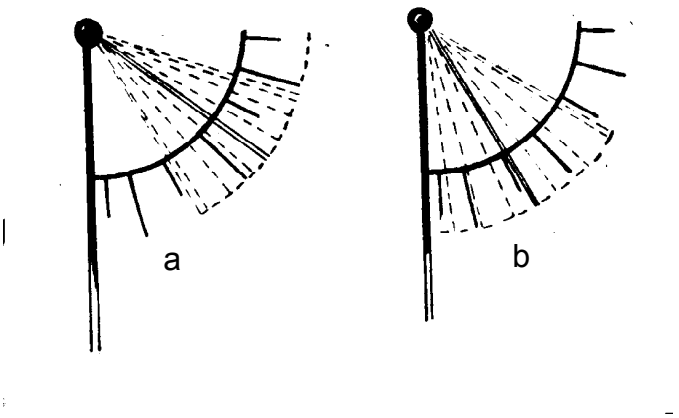
Bảng 1

Vị trí của bảng	Tốc độ gió m/s	
	Bảng nhẹ	Bảng nặng
Răng 0	0	0
Giữa răng 0 và răng 1	1	2
Răng 1	2	4
Giữa răng 1 và răng 2	3	6
Răng 2	4	8
Giữa răng 2 và răng 3	5	10
Răng 3	6	12
Giữa răng 3 và răng 4	7	14
Răng 4	8	16
Giữa răng 4 và răng 5	9	18
Răng 5	10	20
Giữa răng 5 và răng 6	12	24
Răng 6	14	28
Giữa răng 6 và răng 7	17	34
Răng 7	20	40
Trên răng 7	> 20	> 40

Khi gió mạnh, bảng gió vượt quá răng số 7, ghi tốc độ > 20m/s (bảng nặng > 40m/s).

Gió đều là gió trong thời gian 2 phút tốc độ gió không thay đổi nhiều, bảng chỉ dao động trong khoảng hai răng liên tiếp, hay hai bên một răng nào đó.

Gọi là gió giật khi trong khoảng thời gian 2 phút, tốc độ gió thay đổi rõ rệt, đột ngột tăng lên, rồi lại hạ xuống, bảng dao động trong khoảng 3 răng liên tiếp hay hơn nữa (Hình 6).



Hình 6. Vị trí bảng khi gió giật

Cần nhớ rằng gió giật và gió đổi hướng không nhất thiết phải là gió mạnh. Gió mạnh hay yếu đều có thể là gió đều hay giật, định hướng hay đổi hướng.

2. Quan trắc gió bằng máy gió tự báo EL

Máy gió tự báo EL dùng để đo tốc độ gió và hướng gió tức thời từ xa.

Phương pháp quan trắc:

a) Khi quan trắc gió, đồng thời bật cả 2 công tắc đo tốc độ và đo hướng gió để xác định tốc độ và hướng gió. Sau khi quan trắc xong phải tắt máy, tránh bị cháy do dông sét.

b) Quan trắc tốc độ gió, khi tốc độ gió < 20m/s bật công tắc tốc độ về phía dưới, tốc độ gió ≥ 20m/s bật công tắc lên phía trên. Nếu để công tắc ở vị trí giữa, đồng hồ tốc độ gió không hoạt động. Xác định tốc độ gió trung bình trong 2 phút, đọc trị số trên thang độ ở vị trí kim dừng lâu nhất. Nếu gió < 2m/s, kim đồng hồ có dao động, xác định tốc độ gió 1m/s. Nếu kim chỉ tốc độ có dao động lớn, tốc độ gió mạnh nhất chênh lệch với tốc độ gió nhỏ nhất ≥ 8m/s, tốc độ gió là vị trí trung bình của kim chỉ tốc độ trên thang độ và đặc điểm gió là gió giật.

c) Quan trắc hướng gió đồng thời với quan trắc tốc độ trong hai phút, ghi hướng gió ở ô có đèn sáng lâu nhất.

Thí dụ: Khi quan trắc, đèn có lúc sáng ở hướng S, lúc sáng ở hướng SW, nhưng thời gian đèn sáng ở hướng S lâu hơn, xác định hướng gió là S, đặc điểm gió là định hướng.

Nếu trong thời gian 2 phút, đèn sáng ở nhiều ô (> 3 ô liên tiếp), xác định hướng ở ô đèn sáng lâu nhất, hoặc nhiều lần nhất, đặc điểm gió là đổi hướng.

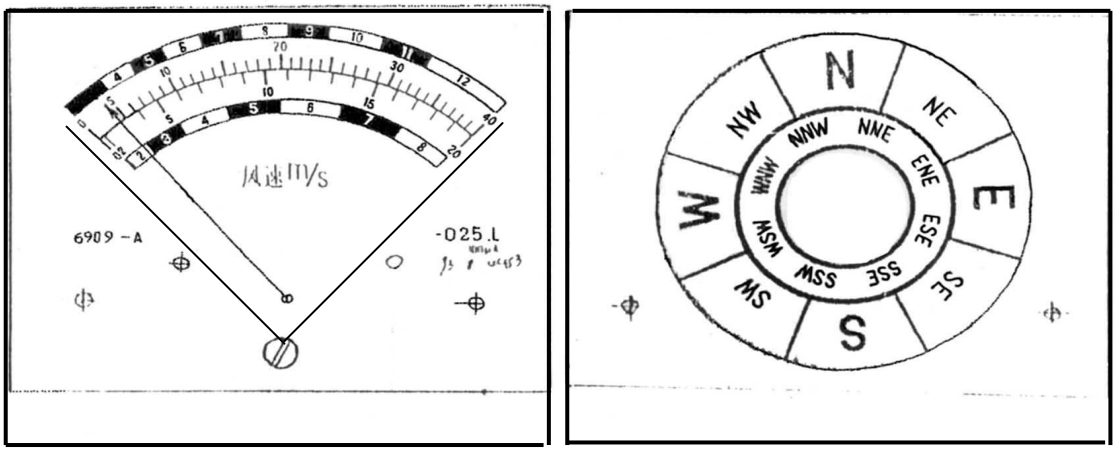
Thí dụ: Khi quan trắc, đèn sáng ở ô hướng N, sau lại sáng tiếp ở ô NE, tiếp tục sáng ở ô E và cứ sáng ở 3 ô như thế, nhưng thời gian sáng ở ô E lâu nhất, xác định hướng gió là: E, đặc điểm gió là đổi hướng (Hình 7).

d) Máy gió EL cần được thường xuyên lau chùi bộ phận chỉ thị và bộ phận cảm ứng bằng khăn mềm. Trước khi lau cần ngắt điện. Kiểm tra xem các gáo có bị méo, có quay đều không, chú ý nghe xem ổ bi có bị kẹt không.

Cần đảm bảo điện áp từ 180 - 230V, nếu dùng acquy, điện áp phải ≥ 9V.

Nếu bóng đèn chỉ hướng khi hoạt động không ổn định, lúc sáng, lúc mờ - lúc tắt, cần kiểm tra độ tiếp xúc tấm tiếp điện về hướng trong bộ cảm ứng và làm sạch bề mặt các bản tiếp xúc hướng trong bộ cảm ứng.

Nếu có nguồn điện vào mà máy không làm việc, cần kiểm tra và thay cầu chì.



Hình 7. Mặt đồng hồ của bộ chỉ thị tốc độ và hướng gió

3. Quan trắc gió bằng máy gió Tavid

Máy gió Tavid dùng để đo tốc độ và hướng gió tại chỗ hay từ xa. Máy cho số liệu dưới dạng tự báo hay tự ghi.

Phương pháp quan trắc:

Trường hợp máy Tavid còn bộ phận tự ghi, quan trắc gió như quan trắc gió theo máy gió Munro.

Trường hợp máy Tavid chỉ còn bộ phận tự báo, quan trắc gió như quan trắc gió theo máy gió EL. Ghi tốc độ gió là vị trí trong bình kim chỉ tốc độ trong 2 phút. Hướng là vị trí trung bình kim chỉ hướng trong 2 phút.

Trường hợp mất điện lưới, quan trắc gió theo máy gió Vild.

4. Quan trắc gió bằng máy gió WRS-91

Máy gió WRS-91 dùng để đo tốc độ gió, hướng gió và nhiệt độ không khí.

Máy cho số liệu dưới dạng tự báo và tự ghi.

Máy gió WRS-91 sử dụng nguồn nuôi 220 V hoặc 12 V đối với phần tự báo số. Đối với bộ biến đổi tốc độ, bộ phận hồi phục tín hiệu và bộ ghi, dùng nguồn nuôi là 220V.

Phương pháp quan trắc:

Trường hợp máy gió WRS-91 bộ phận tự ghi hoạt động, quan trắc gió như quan trắc gió của máy gió Munro.

Trường hợp máy gió WRS-91 chỉ có bộ phận tự báo hoạt động, quan trắc gió như quan trắc gió của máy gió EL.

Trường hợp máy gió WRS-91 không hoạt động, quan trắc gió bằng máy gió Vild.

5. Quan trắc gió bằng máy gió Munro

Máy gió Munro dùng để đo và ghi lại trên giản đồ hướng gió tức thời (Theo các hướng N, E, S, W, N hoặc theo độ 0 - 360°) và tốc độ gió tức thời (m/s).

5.1. Thay giản đồ máy gió Munro:

Giản đồ máy gió Munro thay vào lúc 9 giờ 10 phút hàng ngày. Khi có gió ≥ 15 m/s thì chưa thay giản đồ, chờ gió < 15 m/s mới thay. Nếu từ 9 đến 10 giờ gió vẫn ≥ 15 m/s, để cho máy hoạt động đến 10 giờ rồi xoay giản đồ vượt qua nẹp cho máy gió hoạt động tiếp, chờ khi gió < 15 m/s mới thay và ghi thời gian thay chính xác tới phút.

Hàng ngày đánh mốc giản đồ vào lúc 10, 13, 19, 1, 7, giờ. Dùng bút chì gạch một nét trên giản đồ, không đụng vào kim chỉ hướng hay kim chỉ tốc độ.

Việc thay giản đồ được tiến hành như sau:

Bước 1: Ghi tên trạm, ngày tháng năm và giờ phút thay giản đồ.

Bước 2: Khóa các van của ống áp và ống hút bằng cách quay van ngược chiều kim đồng hồ. Để kim tốc độ dừng hoặc nếu trời lặng gió nâng trục phao lên nhẹ nhàng để kim ghi một đoạn thẳng đứng.

Bước 3: Quay trụ cuốn giản đồ để ghi một đường kiểm tra 0 (Đường ghi này phải trùng khớp với đường ghi tốc độ là 0, còn kim chỉ hướng không hoạt động phải trùng với hướng N).

Bước 4: Gạt cả 3 kim bằng cái gạt kim ra khỏi giản đồ. Lấy giản đồ ra, ghi giờ phút bắt đầu tháo giản đồ (Giờ phút tiến hành làm bước 2)

Bước 5: Lên giây cót đồng hồ 2 lần/tuần, chú ý đừng lên cót quá căng. Kiểm tra mực ở bầu ngòi bút, nếu ít quá phải cho thêm mực. Lắp giản đồ mới vào trụ cuốn giản đồ.

Bước 6: Đưa 3 kim về vị trí tiếp xúc với giản đồ, kiểm tra kim tốc độ và kim chỉ hướng.

Bước 7: Quay trụ cuốn giản đồ để đặt kim tương ứng với thời gian. Mở van thông các ống áp và hút, ghi giờ phút máy hoạt động.

5.2. Phương pháp quan trắc:

Vào các kỳ quan trắc Synop hay quan trắc Typh, đọc hướng gió và tốc độ gió trên giản đồ trước khi đọc khí áp kế. Để đảm bảo đúng thời gian quan trắc, quan trắc viên cần xem giản đồ, dự kiến hướng gió và tốc độ gió trước khi ra vườn quan trắc.

Tốc độ gió và hướng gió là giá trị trung bình trong thời gian 10 phút tính từ thời điểm đọc giản đồ trở về trước. Tốc độ gió tính bằng m/s; hướng gió tính theo la bàn 16 hướng: N, NNE, NE,... , NW, NNW.

Đặc điểm gió được xác định: Đều hay định hướng.

Gió được xem là giật nếu tốc độ gió biến đổi ≥ 8 m/s (f_x-f_n ≥8) trong thời gian quan trắc.

Gió được xem là đổi hướng nếu trong thời gian 10 phút hướng gió biến đổi quá 3 hướng liên tiếp, thí dụ gió từ hướng E vượt quá hướng SE.

Gió mạnh nhất trong ngày chọn trên giản đồ từ 19 giờ hôm trước đến 19 giờ hiện tại, là gió trung bình trong 10 phút lớn nhất trong ngày, kèm hướng gió.

Gió mạnh nhất tức thời là vị trí cao nhất của kim chỉ tốc độ trên giản đồ, kèm hướng.

Khi máy gió Munro có sự cố chưa khắc phục được, quan trắc gió bằng máy gió Vild hoặc loại máy gió khác.

5.3. Cách quy toán giản đồ:

a) Quy toán giản đồ gió cần xác định các trị số:

- Hướng gió thịnh hành và tốc độ gió của từng giờ trong ngày (Đọc giá trị trung bình 10 phút trước giờ tròn).

- Hướng gió và tốc độ gió trung bình lớn nhất trong 60 phút và 10 phút (Giờ, phút có giá trị này).

- Hướng gió và tốc độ gió tức thời lớn nhất trong ngày (Giờ phút có giá trị này). Chọn ở vị trí có tốc độ lớn nhất trên giản đồ.

b) Trình tự quy toán giản đồ:

- Hiệu chính giờ như các giản đồ máy tự ghi.

- Xác định hướng gió thịnh hành 10 phút trước giờ tròn và xác định tốc độ trung bình trong thời gian đó. Ghi tử số là hướng gió, mẫu số là tốc độ gió vào vị trí giờ tương ứng.

Khi tốc độ gió trung bình là 0 m/s, đường ghi kéo ngang, như vậy là lặng gió. Ghi gạch ngang ở tử số, ghi số 0 ở mẫu số.

- Xác định hướng gió và tốc độ gió trung bình lớn nhất trong 10 phút và thời gian xuất hiện.

Trên giản đồ từ 0 đến 24 giờ, chọn ở khoảng thời gian nào có tốc độ lớn nhất, rồi xác định tốc độ trung bình lớn nhất trong 10 phút, sau đó xác định hướng trung bình tương ứng với tốc độ lớn nhất đó và ghi giờ phút bắt đầu (Xuất hiện).

Nếu trong ngày có hai đợt gió trong 10 phút có tốc độ trung bình lớn nhất có giá trị bằng nhau, thì ghi lại cả hai đợt gió mạnh đó. Nếu nhiều hơn thì ghi rõ hai đợt, còn ghi trong dấu ngoặc tổng số các đợt gió mạnh đó như 3, 4 hoặc 5...

- Xác định hướng và tốc độ gió mạnh nhất tức thời:

Trên giản đồ từ 0 - 24 giờ, xác định tốc độ gió tức thời lớn nhất trong ngày (Vị trí đường ghi cao nhất), sau đó xác định hướng tương ứng với tốc độ lớn nhất tức thời và giờ phút xuất hiện.

Tốc độ gió mạnh nhất tức thời luôn luôn lớn hơn tốc độ gió lớn nhất trong 10 phút.

6. Quan trắc gió bằng cấp gió Beaufort

Ở mỗi trạm cần phải chuẩn bị sẵn phương án xác định tốc độ gió bằng cấp gió Beaufort khi máy gió hỏng. Cách chuẩn bị như sau:

- Chuẩn bị một dải phong tiêu vải dài 1m, rộng 0,15 m để quan trắc hướng.

- Thông qua kết quả quan trắc gió bằng máy gió, đối chiếu tốc độ gió đo được với những biểu hiện của cây cối, cảnh vật quanh trạm, kết hợp với Bảng quy tốc độ gió theo cấp gió Beaufort, để xác định tốc độ gió.

Quan trắc tốc độ gió theo cấp gió Beaufort tiến hành trong 10 phút, xác định hướng gió theo dải phong tiêu, xác định tốc độ gió theo cấp gió sau:

BẢNG QUY CẤP GIÓ BEAUFORT THÀNH m/s

Bảng 2

Cấp	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
m/s	0	1	2	4	7	9	12	16	19	23	26	31	35

7. Quan trắc gió bằng máy gió cầm tay

7.1. Máy gió cầm tay dùng để đo tốc độ gió trung bình < 20 m/s trong một khoảng thời gian nhất định.

Máy gồm hai bộ phận: Bộ phận cảm ứng gồm 4 bán cầu (1) có thể quay xung quanh một trục thẳng đứng (2). Trục này quay sẽ làm chuyển động cả hệ thống bánh xe trong máy rồi truyền đến những kim chỉ ở mặt ngoài.

Các kim chỉ, chạy trên các vòng ghi số, kim dài (3) chỉ trị số hàng đơn vị và hàng chục (từ 1 đến 99), kim ngắn bên trái chỉ trị số hàng trăm (4), kim ngắn bên phải chỉ trị số hàng ngàn (5). Căn cứ theo kim chỉ ta biết được số vòng quay của bộ phận cảm ứng.

Máy gió có một khóa (6) dùng để đóng hay mở các bộ phận hãm kim. Khi gạt khóa xuống phía dưới, kim sẽ dừng lại và đẩy lên thì kim lại hoạt động.

7.2. Trước khi quan trắc tốc độ gió bằng máy gió cầm tay cần chuẩn bị sẵn một đồng hồ bấm giây.

Lắp máy vào đầu một cột gỗ trồng thẳng đứng, cao trên mặt đất 2 mét. Gạt khóa hãm máy không cho kim chạy, ghi trị số ban đầu, rồi bấm đồng hồ đếm giây, đồng thời mở khóa 6 cho kim máy gió bắt đầu chạy. Thông thường để máy chạy 100 giây đồng hồ thì hãm lại và đọc trị số của các kim. Trị số tốc độ trung bình chưa hiệu chính là:

$$V\ m/s = \frac{\text{Số đọc - trị số ban đầu}}{\text{Thời gian quan trắc (giây)}}$$

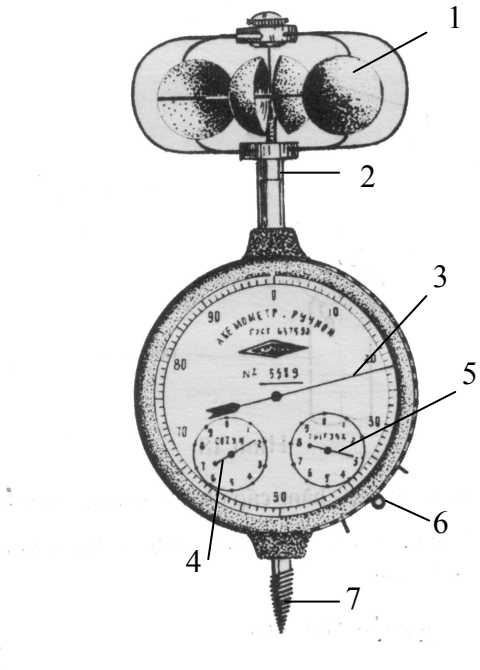
Muốn có trị số tốc độ gió đúng, phải hiệu chính tốc độ qua chứng từ kiểm định.

Thí dụ: Trị số ban đầu là 1003, sau khi cho máy chạy 100 giây, số đọc là: 1163.

V m/s = (1163 - 1003) : 100 = 1,6

Tra chứng từ kiểm định được trị số hiệu chính là 0,1

Tốc độ gió là 1,6 + 0,1 = 1,7 (lấy tròn là 2 m/s)



1 - Bốn bán cầu
2 - Trục thẳng đứng
3 - Kim dài
4 - Kim hàng trăm
5 - Kim hàng nghìn
6 - Khóa hãm
7 - Ốc cắm

Hình 8. Máy gió cầm tay

III. QUAN TRẮC LƯỢNG BỐC HƠI

1. Quan trắc bốc hơi bằng ống Piche

Ống bốc hơi Piche là một ống thủy tinh dài từ 17 đến 30cm, đường kính 1 cm, có khắc độ, một đầu kín, một đầu hở được đậy bằng một mặt giấy xốp tròn mầu trắng có nẹp kim loại giữ.

Khi sử dụng, rót nước vào ống, bịt đầu hở bằng giấy xốp rồi treo ngược ống trong lều khí tượng. Nước ngấm qua giấy thấm rồi bốc hơi.

Diện tích bốc hơi là 13cm^2, kể cả hai mặt giấy xốp.

Mỗi độ khắc lớn trên ống ứng với 1mm nước bốc hơi, mỗi độ khắc nhỏ là 0,1mm.

Hình 9. Ống Piche

1.1. Phương pháp quan trắc: Hàng ngày quan trắc bốc hơi vào lúc 7h và 19h, ghi lại số đọc trên ống Piche và tính lượng bốc hơi.

Lượng bốc hơi trong 12h là hiệu số giữa số đọc kỳ quan trắc này với số đọc của kỳ quan trắc trước.

Thí dụ: 7h số đọc bốc hơi là 1,2; 19h số đọc là 5,7

Lượng bốc hơi từ 7h đến 19h là : 5,7 - 1,2 = 4,5mm.

Đọc trị số bốc hơi ở vị trí ngang mặt lõm của mực nước trong ống Piche

1.2. Cách thay giấy thấm: Hàng ngày sau quan trắc 7h phải đổ thêm nước và thay giấy thấm ống Piche. Sau khi đổ thêm nước, chờ cho nước thấm hết giấy rồi đọc trị số, ghi bên cạnh số đọc lúc 7h để tính lượng bốc hơi lúc 19h.

Phải giữ ống bốc hơi Piche sạch sẽ, không cáu bẩn, dùng nước mưa, nước sạch để đổ vào ống.

2. Quan trắc bốc hơi bằng chậu bốc hơi CLASS-A

2.1. Bộ dụng cụ đo nước bốc hơi CLASS-A gồm có:

- Chậu bốc hơi CLASS-A.
- Một ống lặng sóng.
- Một gáo to đong nước bốc hơi, ứng với 1mm
- Một gáo bé, ứng với 0,1mm.
- Một máy gió tổng tốc độ.
- Một phao mang nhiệt kế gồm: Nhiệt kế thường, nhiệt kế tối cao, nhiệt kế tối thấp.
- Thùng đo mưa.

2.2. Nội dung quan trắc bốc hơi gồm:

- Đo lượng bốc hơi biểu thị qua mức hạ thấp của mực nước trong chậu.
- Đọc nhiệt độ mặt nước bao gồm: Nhiệt độ tức thời, nhiệt độ tối cao, nhiệt độ tối thấp trong 12 giờ qua.
- Đọc và tính tổng tốc độ gió 12 giờ qua.
- Đo lượng mưa (nếu có).

2.3. Trình tự quan trắc bốc hơi:

Bảng 3

Giờ	Phút	Công việc phải làm
6 và 18	45	Chuẩn bị
6 và 18	50	Đọc nhiệt kế (nhiệt kế thường, tối cao, tối thấp, đưa con trỏ về mặt rượu, vẩy nhiệt kế tối cao)
6 và 18	52 - 55	Đo lượng bốc hơi
6 và 18	56	Đọc máy gió
6 và 18	57 - 60	Đo mưa

a) Đọc nhiệt kế trình tự như ở Bảng 3.

b) Đo lượng bốc hơi, có hai trường hợp:

- Trường hợp không có mưa:

Khi nước bốc hơi, mực nước trong chậu thường thấp hơn mực nước chuẩn. Đổ nước vào, cho nước dâng lên đến mực chuẩn, ghi và tính số gáo đổ vào, tính thành lượng bốc hơi.

Thí dụ: Đổ vào chậu bốc hơi 5 gáo to. Tức là lượng bốc hơi là 5mm.

Thường thường đổ vào chậu một số gáo to, mực nước chưa về đúng mực chuẩn, mà phải thêm vào một số gáo bé.

Thí dụ: Đổ vào chậu bốc hơi 3 gáo to và 2 gáo bé thì mực nước đạt mức chuẩn. Vậy lượng bốc hơi là:

(1mm x 3) + (0,1 x 2) = 3,2mm

Chú ý: Lượng nước ≥ 0,5 gáo bé tính là 0,1mm

Lượng nước < 0,5 gáo bé thì bỏ đi.

- Trường hợp có mưa:

+ Mực nước trong chậu cao hơn mực chuẩn.

Dùng gáo múc ra 1 lượng nước bằng lượng mưa đo được ở thùng đo mưa.

Thí dụ: Lượng mưa của 12 giờ trước là 12,4mm; ta múc ra 12 gáo to và 4 gáo bé. Như vậy đã loại bỏ lượng mưa ra khỏi chậu bốc hơi.

Nếu lúc này mực nước trong chậu thấp hơn mực nước chuẩn thì đổ nước vào và tính như sau:

+ *Trường hợp có mưa lớn kéo dài:* Trong trường hợp có mưa lớn kéo dài, để tránh cho chậu bốc hơi bị tràn nước, *nên múc bớt đổ đi một số gáo nước trong chậu mỗi khi thấy cần thiết và ghi vào sổ quan trắc để nhớ.*

Đến giờ quan trắc, trước khi đo số lượng nước bốc hơi, tính số gáo nước phải đổ đi ứng với số mm mưa hứng được tại thùng đo mưa.

Thí dụ: Số lượng nước mưa hứng được 85,8mm

Đã múc nước trong chậu ra 3 lần:

1 lần 25 gáo ứng với 25mm

1 lần 30 gáo ứng với 30mm

1 lần 20 gáo ứng với 20mm

Tổng số: 75 gáo ứng với 75mm.

Vậy phải múc thêm nước trong chậu đổ đi, trước khi đo lượng bốc hơi:

86 - 75 = 11 gáo

+ *Trường hợp đặc biệt*: Mực nước trong chậu lúc quan trắc cao hơn mực chuẩn, mặc dầu không có mưa, hoặc có nhưng lượng mưa đã được múc ra và biết chắc nguyên nhân không phải do đổ nước vào.

Múc nước ra cho đến khi mực nước hạ đến mực chuẩn, tính thành lượng tương ứng với số gáo, ghi trị số vào ô lượng bốc hơi, phía trái của trị số thêm dấu cộng (+). Ở mục ghi chú ghi nguyên nhân, nếu biết.

Thí dụ: Lượng mưa 12 giờ trước là 12mm. Sau khi đã múc ra 12 gáo to, mực nước trong chậu còn cao hơn mực chuẩn. Phải múc ra thêm 3 gáo bé nữa, nước mới hạ đến mực chuẩn.

Ghi ở ô lượng bốc hơi + 0,3mm.

Thí dụ: Lượng giáng thủy 12 giờ trước là 0,0. Mực nước trong chậu còn cao hơn mức chuẩn. Sau khi múc ra một gáo bé, mực nước hạ đến mực chuẩn.

Ghi ở ô lượng bốc hơi + 0,1mm.

c) Đọc và ghi chỉ số hiện trên máy gió tổng tốc độ.

Tổng tốc độ gió trong khoảng 12 giờ từ quan trắc bốc hơi trước liền kế đến quan trắc hiện tại là hiệu số hai số đọc tương ứng:

$$\Sigma V = \Sigma V2sđ - \Sigma V 1sđ$$

Trong đó: Σ V: Tổng tốc độ gió trên mặt chậu trong 12 giờ qua.

Σ V2sđ: Số đọc trên máy gió ở kỳ quan trắc này

Σ V1sđ: Số đọc trên máy gió ở kỳ quan trắc trước liền kế

d) Đo lượng mưa: Thực hiện đo mưa như hướng dẫn ở Quan trắc giáng thủy.

3. Quan trắc bốc hơi bằng thùng bốc hơi GGI-3000

3.1. Bộ thùng đo bốc hơi GGI-3000 gồm có:

- Một thùng bốc hơi.

- Một thùng đo mưa.

- Một bình đong và các cốc đo.

Ống đo lượng bốc hơi bằng thủy tinh gồm một bộ 2 ống:

- Ống bầu nhỏ để đo lượng nước ít, thể tích bầu tính đến vạch chia đầu tiên là $10cm^3$, một vạch chia ứng với 0,1mm.

- Ống bầu lớn, thể tích bầu tính đến vạch chia đầu tiên là $30cm^3$, mỗi vạch chia ứng với 0,1mm

Thùng đo mưa cũng bằng tôn, cao 50cm, miệng thùng đặt phễu hình nón, tiết diện $3000cm^2$.

Mưa chảy qua lỗ vào thùng chứa.Thùng chứa có dung tích 15lít, tương ứng với lượng mưa 50mm.

Ống đo lượng mưa, đồng thời là ống đo lượng nước đổ vào hoặc múc ra trong thùng bốc hơi, ống khắc vạch nhỏ, mỗi vạch ứng với $5cm^3$.

3.2. Nội dung quan trắc bốc hơi gồm:

- Đọc nhiệt độ nước.
- Đo mực nước trong thùng bốc hơi.
- Đo lượng giáng thủy.
- Tính lượng bốc hơi

3.3. Trình tự quan trắc bốc hơi:

Bảng 4

Giờ	Phút	Công việc phải làm
6 và 18	45	Đặt nhiệt kế
6 và 18	50 -55	Đọc nhiệt kế .... Đo lượng bốc hơi
6 và 18	55 - 60	Thay thùng chứa và đo mưa (nếu có)

a) Đọc và ghi trị số của nhiệt kế đặt trong thùng. Sau khi đo lượng bốc hơi, phải cất nhiệt kế đi.

b) Đặt bình đong bốc hơi lên đầu trục giữa thùng, xoay bình cho xuống hết cỡ, nới nút cho nước vào bình, chờ nước ngang bằng mực nước bên ngoài, vặn chặt nút, lấy bình đong khỏi trục, đổ nước vào ống đo, đọc trị số đúng đến 0,1mm.

Đọc xong một lượt, đổ nước trong ống vào thùng, lại đặt bình đong vào đầu trục và làm như lần đầu thêm 2 lần nữa để có 3 số đọc ghi vào sổ quan trắc.

Chú ý:

- Phải giữ cho mực nước trong thùng có số đọc ở ống đo từ 15 - 30mm, lớn hơn 30 thì phải múc bớt nước ra, nhỏ hơn 15mm thì phải đổ thêm nước vào thùng.

- Khi mực nước trong ống đo lớn hơn 30mm - do mưa - thì đo làm 2 lần, làm hiệu chính cho từng số đọc riêng biệt.

- Sau khi đo xong phải lấy bình đo ra khỏi thùng.

- Nếu quan trắc bốc hơi vào lúc đang mưa, sai số sẽ rất lớn. Vì vậy, gặp mưa lúc quan trắc phải tranh thủ đo vào lúc tạnh hay ngớt hạt và có thể làm sớm hay muộn 60 phút. Nếu đã chậm 60 phút mà vẫn còn mưa, thì buộc phải đo và làm cẩn thận để bớt sai số, không được điều chỉnh số liệu. Khi mưa, quan trắc viên cần phải đứng ngồi xa thùng, để tránh hạt mưa từ người quan trắc viên bắn vào thùng. Do có mưa nên quan trắc sớm hay muộn cần ghi chú vào sổ quan trắc.

- Đo bốc hơi xong, mở phễu lấy thùng đựng giáng thủy ra, thay thùng khác vào, mang thùng có nước vào phòng làm việc và đo mưa.

c) Tính lượng mưa:

Mỗi độ chia của ống đo có dung lượng $5cm^3$.

Với số đọc **n** độ chia, ta có một lớp giáng thủy tính bằng mm là:

$$\frac{5\ \mathbf{n}\ cm^3}{3000\ cm^2} = \frac{\mathbf{n}}{600}\ cm = \frac{\mathbf{n}}{60}\ mm$$

Thí dụ: Số đọc trên ống là 72, thì lượng mưa là:

$$x = \frac{72}{60} = 1,2mm$$

Chú ý: Khi mưa to, phải theo dõi để múc nước ra, nước múc ra được đem vào phòng làm việc đo ngay và ghi lại. Thùng đựng nước mưa chỉ chứa được 15 lít nước, ứng với một lượng mưa là 50mm. Vì vậy khi có mưa > 40mm, phải chú ý thay thùng, không để nước tràn thùng.

d) Tính lượng bốc hơi:

Gọi h_1: Là trị số trung bình 3 lần đo của quan trắc trước.

Gọi h_2: Là trung bình 3 lần đo của quan trắc này.

X: Là lượng giáng thủy đo từ GGI - 3000

Y: Là lượng bốc hơi

ĐV: Lượng nước đổ thêm vào thùng bốc hơi.

MR: Lượng nước múc ra.

- Không có giáng thủy, không đổ thêm nước, không múc nước ra, trị số lượng bốc hơi là:

$$y = h_1 - h_2$$

- Không có giáng thủy, có đổ vào, không múc ra:

$$y = (h_1 - h_2) + ĐV$$

- Có giáng thủy, không đổ vào, không múc ra:

$$y = (h_1 - h_2) + X$$

- Có giáng thủy, không đổ vào, có múc ra:

$$y = (h_1 - h_2) + X - MR$$

- Có giáng thủy, có đổ vào, không múc ra:

$$y = (h_1 - h_2) + X + ĐV$$

- Có giáng thủy, có đổ vào, có múc ra:

$$y = (h_1 - h_2) + X + ĐV - MR$$

Chú ý: Hiệu số $h_1 - h_2$ có thể mang dấu +, hay dấu - nên khi ghi sổ phải ghi cả dấu.

IV. QUAN TRẮC NHIỆT ĐỘ VÀ ẨM ĐỘ KHÔNG KHÍ

1. Lều khí tượng và yêu cầu kỹ thuật lắp đặt các nhiệt kế trong lều khí tượng

1.1. Lều khí tượng:

Lều khí tượng có tác dụng loại trừ ảnh hưởng của bức xạ mặt trời và phát xạ của các vật thể xung quanh ảnh hưởng tới chỉ số của các máy trong lều và có tác dụng bảo vệ cho máy khỏi bị mưa gió trực tiếp.

Lều bằng gỗ, bốn mặt là cánh chớp, gồm hai lượt các mảnh ghép nghiêng 45°. Đáy gồm 3 mảnh gỗ, mảnh giữa đặt cao hơn 2 mảnh bên để thông khí. Mái lều gồm 3 lớp, lớp dưới 3 mảnh, mảnh giữa thấp hơn 2 mảnh bên. Mái lều có loại 4 mái, có loại 1 mái.

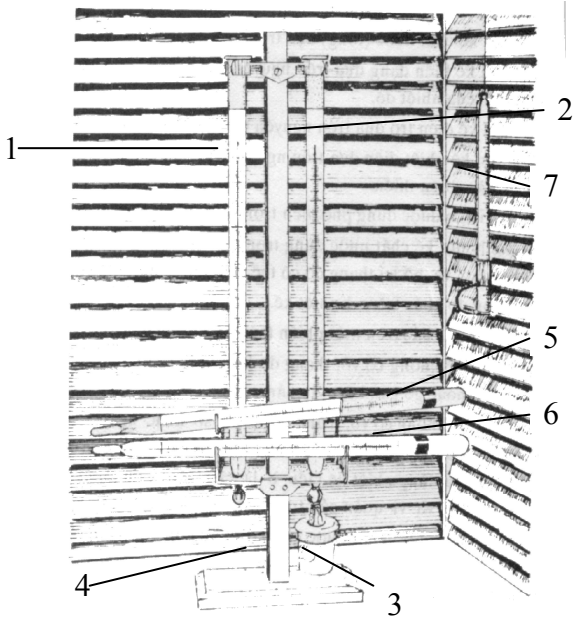
Lều được sơn trắng, mỗi năm sơn lại 1 lần.

Lều đặt trong vườn khí tượng tại vị trí quy định. Lều đặt trên giá bằng sắt hay gỗ, cửa mở về hướng Bắc để tránh ánh nắng mặt trời soi vào máy, đáy thật ngang bằng, cách mặt đất 1m40. Chân lều chôn chặt trong đất bằng bê tông.

Lều được chằng dây cáp về 4 phía, móc cáp cách chân lều 1m50.

Trước lều xây một bệ cao 15 - 20cm, kích thước bề mặt khoảng 25 x 30 cm, làm chỗ đứng cho quan trắc viên.

Vườn khí tượng có hai lều, một lều đặt các nhiệt kế, một lều đặt nhiệt ký và ẩm ký.



1 - Nhiệt kế khô
2 - Nhiệt kế ướt
3 - Cốc ẩm kế
4 - Giá ẩm kế
5 - Nhiệt kế tối cao
6 - Nhiệt kế tối thấp
7 - Ống Piche

Hình 10. Cách đặt máy trong lều khí tượng

1.2. Cách đặt các nhiệt ẩm kế

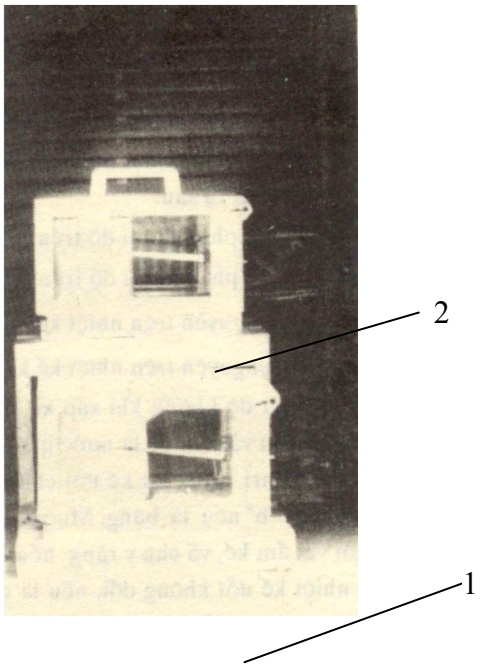
Nhiệt ẩm kế đặt trên giá (4), chân giá gắn chặt trên đáy lều. Nhiệt kế khô (1) và ướt (2) đặt thẳng đứng, bầu cách mặt đất 1m50. Nhiệt kế tối cao (5) đặt nghiêng, bầu thấp hơn đầu 1 - 2 cm. Nhiệt kế tối thấp (6) đặt ngang bằng. Bầu các nhiệt kế tối cao và tối thấp đều ở phía nhiệt kế khô.

Cốc ẩm kế (3) phải có nắp, miệng cốc cách bầu nhiệt kế 2cm (Hình 10).

1.3. Cách đặt nhiệt ký, ẩm ký

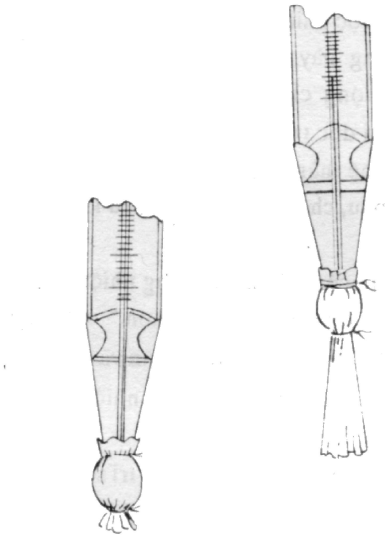
Nhiệt ký (1) đặt trong lều thứ hai, trên một chiếc giá, bộ phận cảm ứng của nhiệt ký ở mức cao 1m50 so với mặt vườn. ẩm ký (2) cũng đặt trên giá, ở vị trí cao hơn (Hình 11).

Lều khí tượng phải được giữ thường xuyên đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, đặc biệt chú ý không để lều bị bụi bẩn, dột nát, hoặc bọc kín làm giảm khả năng thông gió. Không để ánh nắng rọi trực tiếp và mưa gió hắt vào trong lều.



Hình 11. Cách đặt nhiệt ký và ẩm ký trong lều

1 - Nhiệt ký 2 - Ẩm ký



Hình 12. Cách buộc vải Ba tít

1.4. Cách buộc vải bầu nhiệt kế ướt:

Trước khi buộc, phải rửa bầu nhiệt kế bằng nước sạch. Nhúng vải vào cốc nước rồi nhẹ tay quấn xung quanh bầu thủy ngân, hai mép vải chồng lên nhau không quá 1/4 chu vi của bầu. Lấy chỉ trắng buộc chặt ở phía trên bầu. Sau đó kéo căng vải ra, đồng thời xiết chặt nút chỉ vừa sát vào đáy bầu thủy ngân.

Vải buộc đúng quy cách thì phải thật căng, bọc sát lấy bầu thủy ngân. Vải lúc nào cũng phải trắng, sạch sẽ, đủ ướt. Thông thường 7 ngày phải thay vải một lần, ở vùng nhiều bụi bẩn, cần thay vải sớm hơn quy định.

Những ngày hè trời nóng, vải chóng khô, nên trước khi quan trắc khoảng 10 - 15 phút, cần thấm nước vào vải bằng cách mở nắp cốc và nâng cốc lên cho ngập nước bầu thủy ngân, đợi vài giây rồi hạ cốc xuống vị trí cũ.

Khi nhiệt độ $\leq 0^{o}C$ phải cắt ngắn vải bọc nhiệt kế ướt, sao cho từ đáy bầu trở xuống chỉ còn khoảng 2 - 3mm, đồng thời cất cốc ẩm kế vào phòng làm việc. Nửa giờ trước khi quan trắc, thấm ướt vải bằng nước của cốc ẩm kế để sẵn

trong nhà trạm, nước này chịu ảnh hưởng của nhiệt độ không khí trong nhà làm cho các hạt băng tan hết.

Nước dùng cho nhiệt kế ướt phải là nước lọc sạch, tuyệt đối không dùng nước giếng, hồ, ao ... ảnh hưởng tới độ chính xác của việc đo ẩm độ. Cốc đựng nước cần thay nước luôn, cọ rửa cho sạch sẽ, tránh cáu bẩn đóng váng.

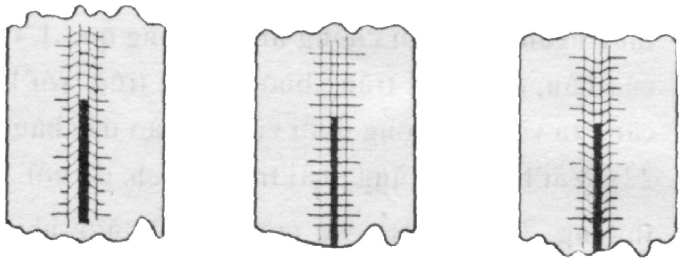
2. Trình tự đọc các nhiệt kế trong lều khí tượng

2.1. Trình tự đọc máy trong lều khí tượng như sau:

- Nhiệt kế khô, ướt.
- Đỉnh cột rượu nhiệt kế tối thấp.
- Con trỏ.
- Nhiệt kế tối cao.
- Vẩy nhiệt kế tối cao, đặt lại vị trí cũ, đọc trị số sau khi vẩy.
- Đưa con trỏ về đầu cột rượu.
- Đọc lại nhiệt kế khô.
- Đọc ống Piche

2.2. Cách đọc nhiệt kế:

Quan trắc nhiệt ẩm kế đọc chính xác tới 0,1^{o}C. Khi đọc nhiệt kế phải đưa tầm mắt ngang đỉnh cột thủy ngân, nếu tầm mắt đặt đúng sẽ thấy "vạch thang độ" đi qua đỉnh cột là một đoạn thẳng. Đọc nhiệt kế phải nhanh chóng, nhưng không vội vàng dẫn đến sai sót, không sờ vào bầu nhiệt kế. Khi đọc nhiệt kế, phải đọc phần thập phân trước, phần nguyên sau (Hình 14).



a b c

Hình 13. Cách đọc nhiệt kế

a, c: Mắt ở vị trí không đúng, b: Mắt ở vị trí đúng

2.3. Cách xử lý khi thời tiết lạnh:

Khi nhiệt độ không khí xấp xỉ 0°C, phải xác định trạng thái của nước trên vải ẩm kế là nước quá lạnh hay băng. Nếu là nước quá lạnh, ghi chữ "L" bên cạnh trị số nhiệt kế ướt, nếu là băng ghi chữ "B". Muốn vậy, quệt bút chì vào đuôi vải ẩm kế, nếu chỉ số của nhiệt kế không đổi, đó là băng, nếu chỉ số nhiệt kế thay đổi, đó là nước quá lạnh.

2.4. Cách xử lý khi nhiệt kế bị hỏng:

Nếu nhiệt kế khô hỏng chưa kịp thay thế, có thể lấy trị số nhiệt kế tối cao sau khi vẩy cùng kỳ quan trắc thay thế.

Nếu nhiệt kế khô và nhiệt kế tối cao đều hỏng, có thể thay trị số nhiệt kế khô bằng trị số cột rượu của nhiệt kế tối thấp sau khi đã làm hiệu chính phụ.

Khi nhiệt kế ướt hỏng, chưa có điều kiện thay ngay thì lấy số liệu ẩm độ tương đối từ ẩm ký đã hiệu chính, rồi với trị số nhiệt kế khô t, ẩm độ tương đối f, tìm trong bảng tính ẩm độ sẽ được các trị số áp suất hơi nước e, độ thiếu hụt bão hòa d và điểm sương T_d tương ứng.

Nếu nhiệt kế tối cao và tối thấp bị hỏng, thì thay giá trị nhiệt độ tối cao và tối thấp bằng trị số tối cao và tối thấp trên giản đồ nhiệt ký đã quy toán trong khoảng thời gian tương ứng.

2.5. Cách chọn giá trị nhiệt độ tối cao, tối thấp hàng ngày:

a) Cách chọn trị số tối cao:

- Trạm làm 4 quan trắc/ngày, trị số nhiệt độ không khí tối cao chọn từ 6 trị số nhiệt kế khô lúc 19 giờ hôm trước, 1, 7, 8, 13, 19 giờ và 4 trị số nhiệt độ tối cao lúc 1, 7, 13, 19 giờ.

Thí dụ:

Giờ quan trắc	***19h***	***1h***	***7h***	***8h***	***13h***	***19h***
Nhiệt kế khô	30,2	28,9	29,4	29,8	31,5	30,0
Nhiệt kế tối cao		30,3	29,5		31,8	32,5

Nhiệt độ tối cao là 32.5

- Trạm làm 8 quan trắc/ngày, trị số nhiệt độ không khí tối cao chọn từ 10 trị số nhiệt kế khô và 4 trị số nhiệt kế tối cao.

Thí dụ:

Giờ quan trắc	***19h***	***22h***	***1h***	***4h***	***7h***	***8h***	***10h***	***13h***	***16h***	***19h***
Nhiệt kế khô	30,2	29,6	28,9	28,1	29,4	29,8	30,2	31,5	32,0	30,0
Nhiệt kế tối cao			30,3		29,5			31,8		32,5

Nhiệt độ tối cao là 32,5

b) Cách chọn trị số tối thấp:

- Trạm làm 4 quan trắc/ngày, trị số nhiệt độ không khí tối thấp chọn từ 6 trị số nhiệt kế khô lúc 19 giờ hôm trước, 1, 7, 8, 13, 19 giờ và 4 trị số con trỏ của nhiệt kế tối thấp.

Thí dụ:

Giờ quan trắc	***19h***	***1h***	***7h***	***8h***	***13h***	***19h***
Nhiệt kế khô	24,3	23,1	23,6	24,0	29,8	26,4
Con trỏ		23,0	22,7		23,5	26,3

Nhiệt độ tối thấp là 22,7

- Trạm làm 8 quan trắc/ngày, trị số nhiệt độ không khí tối thấp chọn từ 10 trị số nhiệt kế khô và 4 trị số con trỏ.

Thí dụ:

Giờ quan trắc	***19h***	***22h***	***1h***	***4h***	***7h***	***8h***	***10h***	***13h***	***16h***	***19h***
Nhiệt kế khô	24,3	23,8	23,1	22,9	23,6	24,0	28,6	29,8	29,4	26,4
Con trỏ			23,0		22,7			23,5		26,3

Nhiệt độ tối thấp là 22,7

- Khi lập BKT1, trị số con trỏ cần làm hiệu chính phụ nhiệt kế tối thấp. Cách tính hiệu chính phụ nhiệt kế tối thấp như sau: Các kỳ quan trắc 7 và 19 giờ, tính chênh lệch giữa trị số nhiệt kế khô và cột rượu lấy trị số nhiệt kế khô làm chuẩn. Cuối tháng cộng tổng đại số các chênh lệch trên và chia cho số kỳ quan trắc có số liệu sai số, được số hiệu chính phụ nhiệt kế tối thấp.

3. Cách tính các đặc trưng ẩm độ không khí

Dùng trị số nhiệt kế khô, nhiệt độ ướt và khí áp mực trạm để tính ẩm độ không khí theo bảng tính ẩm độ của Nga, được các giá trị: ẩm độ tương đối, điểm sương, áp suất hơi nước, độ thiếu hụt bão hòa. Trạm không có khí áp kế, lấy trị số khí áp là 1000hPa.

4. Nhiệt ký

Để ghi sự biến thiên liên tục của nhiệt độ không khí, người ta dùng nhiệt ký. Nhiệt ký chỉ cho giá trị tương đối, nên phải căn cứ vào trị số của nhiệt kế khô để điều chỉnh.

4.1. Cách thay giản đồ nhiệt ký:

Hàng ngày thay giản đồ nhiệt ký sau quan trắc 7giờ. Giản đồ phải đúng quy cách chủng loại. Khi thay giản đồ phải ghi đầy đủ tên trạm, số máy, giờ, ngày, tháng, năm thay giản đồ. Giản đồ phải bám sát vào trụ đồng hồ, các đường hoành của cùng trị số phải thẳng hàng với nhau.

Hàng ngày đánh mốc giản đồ vào các giờ: 8, 13, 19, 1, 7 giờ; đọc nhiệt kế khô lúc 8 giờ.

4.2. Quy toán giản đồ nhiệt ký tiến hành theo trình tự sau:

- Hiệu chính giờ trên giản đồ.

- Đọc các trị số nhiệt độ từng giờ trên giản đồ chính xác tới 0,1^{o}C.

- Lấy các trị số nhiệt kế khô các giờ: 8, 13, 19, 1, 7 giờ, ghi dưới các trị số đọc trên giản đồ vào các giờ tương ứng . Sau đó làm hiệu chính cho trị số nhiệt độ từng giờ, tương tự như tính hiệu chính khí áp và tính được nhiệt độ không khí từng giờ.

- Chọn trị số nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trên giản đồ, từ 0 - 24 giờ, các trị số này cũng được tính hiệu chính như các trị số nhiệt độ từng giờ.

5. Ẩm ký

5.1. Để ghi lại sự biến thiên liên tục của ẩm độ tương đối, người ta dùng ẩm ký. Ẩm ký chỉ cho giá trị tương đối, nên phải căn cứ vào ẩm độ đo bằng ẩm kế, để hiệu chính các trị số ẩm độ đọc trên giản đồ ẩm ký.

Ẩm ký đặt trên giá gỗ (ở trên nhiệt ký) trong lều khí tượng.

Các yêu cầu kỹ thuật của ẩm ký cũng giống như của nhiệt ký, cần chú ý thêm:

- Chùm tóc ẩm ký phải đảm bảo sạch sẽ, không bị đứt.

- Giản đồ của loại ẩm ký nào chỉ dùng cho loại máy đó, không được dùng lẫn.

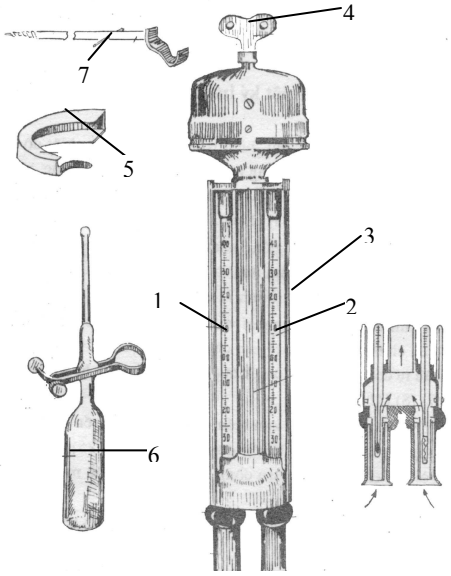
5.2. Cách thay giản đồ:

Hàng ngày thay giản đồ ẩm ký sau quan trắc 7 giờ. Cách thay giản đồ, đánh mốc giản đồ, như phương pháp của nhiệt ký.

5.3. Cách quy toán giản đồ:

Quy toán giản đồ ẩm ký hiệu chính giờ như quy toán giản đồ nhiệt ký, đọc giản đồ chính xác tới 1%.

6. Ẩm kế thông gió Assman



Hình 14. Ẩm kế Assman

Ẩm kế thông gió rất thuận tiện trong công tác lưu động, về nguyên tắc hoạt động giống ẩm kế trong lều, chỗ khác căn bản và ưu điểm lớn của nó là tốc độ chuyển động của không khí giáp với bầu nhiệt kế gần như không đổi (1,8 - 2,0m/s) trong khi ẩm kế trong lều bị phụ thuộc vào tốc độ gió trong lều.

Bộ phận chính của ẩm kế thông gió gồm 2 nhiệt kế đồng nhất (1) và (2) đặt trong khung kim loại (3), quanh bầu nhiệt kế ướt có vải ẩm kế được thấm nước bao bọc, cánh quạt có thể quay khi đã lên giây cót bằng chìa khóa (4), ngoài bộ phận che gió (5), ống đếm giọt (6) bơm nước cho vải ẩm kế, và móc treo (7).

Khi quan trắc, ẩm kế được mang đặt tại nơi định đo ẩm độ, về mùa đông 30 phút và mùa hè 15 phút trước lúc quan trắc. Dùng ống đếm giọt bơm nước thấm ướt vải ẩm kế, chú ý ngoài vải ẩm kế, không bơm nước ướt các bộ phận khác. Lên giây cót quạt gió cho cánh quạt quay, đồng thời chú ý hướng gió bên ngoài và đặt bộ phận che gió vào phía đón gió. Quạt quay được 3 phút, ta lần lượt đọc trị số, cũng như đọc ẩm kế trong lều, cần đọc nhanh các số lẻ phần mười độ của nhiệt kế khô và nhiệt kế ướt, ghi kết quả, sau đó đọc và ghi độ nguyên. Chú ý là khi quan trắc phải đứng ở vị trí gió thổi theo hướng từ ẩm kế đến người, vì rằng ẩm kế phải hút không khí từ ngoài vào, nên nếu làm khác đi, kết quả quan trắc có thể sai lệch.

Khi nhiệt độ $\leq 0^0$C cần chú ý kiểm tra ở vải ẩm kế là băng hay nước như với ẩm kế trong lều.

Ẩm kế thông gió là dụng cụ khí tượng rất tốt để xác định nhiệt độ và ẩm độ khi nhiệt độ $> 0^0$C. Nước ta dùng loại ẩm kế này rất thích hợp.

Ưu điểm của nó là sự thông gió nhân tạo, tuy nhiên, khi dùng, nếu không thận trọng thì sự thông gió này lại có thể trở thành nguồn sai sót. Vì ẩm kế thông gió, không khí được cuốn từ ngoài vào, do đó một hướng nào đó gần nơi đặt dụng cụ bị đốt nóng hay gây ẩm, thì không khí ở mặt đó được cuốn vào ẩm kế và kết quả quan trắc sẽ sai lạc.

Lấy trị số nhiệt kế khô và ướt dùng bảng tra độ ẩm sẽ tra được các trị số áp suất hơi nước, ẩm độ tương đối, độ hụt bão hòa và điểm sương.

Khi tra bảng cần chú ý, phần dùng cho ẩm kế thông gió, dấu của Δe là dấu (+). Trường hợp không có số liệu khí áp mực trạm thì lấy P = 1000hPa.

Sau khi quan trắc, phải lau ẩm kế bằng khăn sạch và đặt vào trong hộp, tránh sờ tay có mồ hôi, không để gỉ, mờ, xây xát...

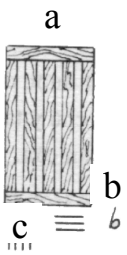
V. QUAN TRẮC NHIỆT ĐỘ ĐẤT

Quan trắc nhiệt độ đất gồm xác định trị số nhiệt độ mặt đất, nhiệt độ các lớp đất sâu: 5, 10, 15, 20 cm ở khu đất tơi không có cây cỏ, nhiệt độ đất ở các lớp sâu: 50, 100, 150 và 300 cm ở khu đất có cỏ.

1. Quan trắc nhiệt độ mặt đất

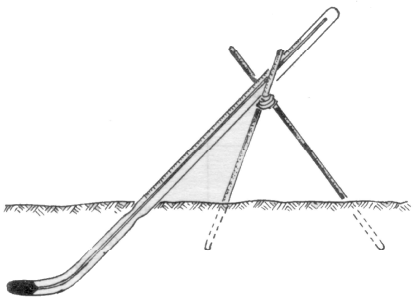
1.1. Quan trắc nhiệt độ mặt đất vào các giờ 1, 7, 13, 19 hàng ngày. Khi quan trắc, quan trắc viên phải ngồi trên cầu, không đụng chạm vào nhiệt kế và thực hiện theo trình tự sau:

- Đọc và ghi trị số nhiệt kế thường.
- Đọc và ghi trị số cột rượu, con trỏ của nhiệt kế tối thấp.
- Đọc và ghi trị số nhiệt độ tối cao, vẩy nhiệt kế tối cao, ghi trị số sau khi vẩy.
- Đưa con trỏ về cột rượu.

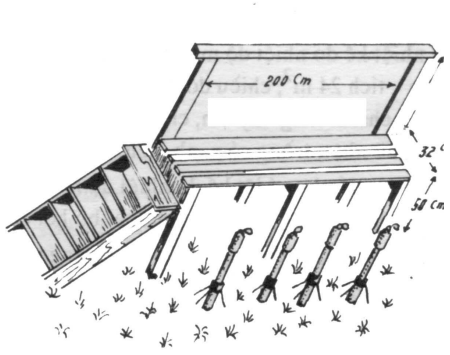


a: Cầu gỗ
b: Nhiệt kế mặt đất
c: Nhiệt kế các độ sâu 5, 10, 15, 20cm

Hình 15. Vườn nhiệt kế mặt đất và Savinop



Hình 16. Giá đỡ nhiệt kế



Hình 17. Nhiệt kế đo nhiệt độ đất sâu

1.2. Trị số nhiệt độ mặt đất cao nhất trong ngày chọn theo 9 giá trị sau: 5 trị số của nhiệt kế thường và 4 trị số của nhiệt kế tối cao.

Thí dụ:

Nhiệt độ mặt đất	***19h***	***1h***	***7h***	***13h***	***19h***
Nhiệt kế thường	28,3	25,5	24,8	40,6	29,7
Nhiệt kế tối cao		28,5	25,6	43,2	44,2

Trị số nhiệt độ cao nhất: 44,2

1.3. Trị số nhiệt độ mặt đất thấp nhất trong ngày chọn theo 8 giá trị sau: 5 trị số nhiệt kế thường, 3 trị số con trỏ.

Thí dụ:

Nhiệt độ mặt đất	*19h*	*1h*	*7h*	*13h*	*19h*
Nhiệt kế thường	26,8	24,2	22,8	37,8	28,0
Con trỏ nhiệt kế thấp		23,9	21,7		27,9

Trị số nhiệt độ thấp nhất: 21,7

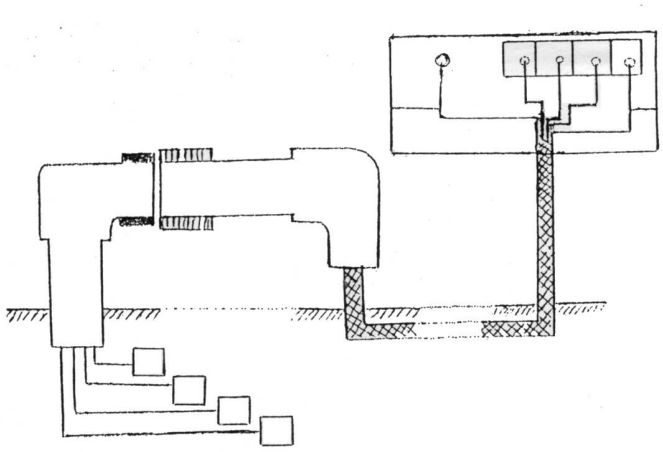
2. Quan trắc nhiệt độ đất ở các lớp đất sâu

2.1. Hàng ngày quan trắc nhiệt độ các lớp đất 5, 10, 15, 20 cm vào các giờ 1, 7, 13, 19 giờ. Sau khi quan trắc nhiệt độ mặt đất, đọc các nhiệt kế cong từ nông đến sâu.

Trường hợp nhiệt độ vượt quá thang độ ghi trị số cuối của thang kèm dấu lớn hơn (>).

2.2. Trạm đo nhiệt độ đất các lớp đất sâu bằng nhiệt kế hiện số, từ phút 15 đến phút thứ 14 trước giờ quan trắc 1, 7, 13, 19 giờ, đọc trị số nhiệt độ đất các lớp đất sâu ở máy đo nhiệt độ đất hiện số. Lần lượt bật công tắc ở các độ sâu 5, 10, 15, 20cm đọc trị số trên màn hình và ghi vào sổ quan trắc (Hình 18).

2.3. Nhiệt kế các độ sâu 50, 100, 150, 300cm quan trắc mỗi ngày 1 lần vào lúc 13 giờ, sau khi quan trắc nhiệt kế cong. Khi quan trắc, quan trắc viên đứng trên cầu gỗ cách mặt vườn 50cm rút nhiệt kế khỏi ống và đọc chính xác tới 1/10 độ, theo thứ tự từ nông đến sâu.



Hình 18. Nhiệt kế đất hiện số

VI. QUAN TRẮC GIÁNG THỦY

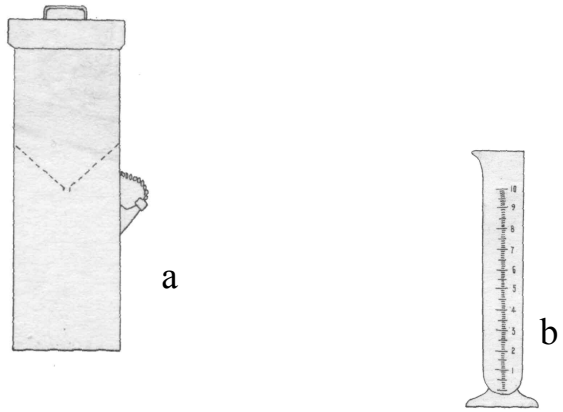
1. Quan trắc mưa bằng vũ lượng kế

Vũ lượng kế là một thùng hình viên trụ làm bằng tôn có diện tích hứng nước là 200cm^2, cao 40cm. Miệng hứng nước của vũ lượng kế làm bằng đồng và sắc cạnh.

Trong thùng có hai ngăn, thông nhau bằng một phễu hình nón có tác dụng làm giảm sự bốc hơi. Thùng có nắp đậy, dùng để đậy khi thay thùng lúc quan trắc.

Một bộ vũ lượng kế phải có đủ 2 thùng và một ống đo bằng thủy tinh có 100 độ chia, mỗi độ chia có thể tích $2cm^3$, ứng với lớp nước dầy 0,1mm.

Vũ lượng kế cần được giữ sạch sẽ, không rò rỉ, miệng thùng không bị méo. Vào ngày 15 hàng tháng phải làm vệ sinh thùng và thử rò bằng cách lau thùng khô, đổ nước xấp xỉ miệng vòi, rồi đặt lên trang giấy khô hoặc trên bàn gỗ khoảng 1 giờ, nếu phát hiện thấy thùng rò phải thay ngay.



Hình 19. Vũ lượng kế

a) Thùng đo mưa, b) Ống đong

1.1. Đo giáng thủy: hàng ngày đo giáng thủy vào lúc 7h và 19h.

Tới giờ quan trắc, phải mang thùng dự trữ thay cho thùng đang dùng và đem vào phòng làm việc để đo. Trường hợp mưa to thì đo ngay sau khi mưa hoặc trong khi mưa. Những ngày hè trời nắng, để tránh sự bốc hơi, nên đo ngay sau khi mưa.

Lượng mưa các lần đo trong ngày được tính vào lúc 7h (Lượng mưa đêm từ 19h hôm trước đến 7h hôm sau), hoặc lúc 19h (Lượng mưa ngày từ 7h đến 19h).

Lượng mưa ≤ 10mm chỉ đo một lần, nếu > 10mm phải đo nhiều lần. Khi đo mở nắp vòi, nghiêng thùng đổ nước vào ống đo và dốc cho hết nước. Khi đọc, dùng ngón tay cái và ngón tay trỏ nâng ống đo lên, sao cho mực nước ở điểm thấp nhất của mặt lõm ngang tầm mắt quan trắc viên, ống đo được giữ ở tư thế tự do, để mặt nước ngang bằng không sóng sánh.

Trường hợp mưa lớn, phải đong nhiều ống mới hết, thì mỗi lần đọc phải ghi vào giấy và đổ nước ra chậu riêng, đề phòng khi cần đo lại.

Lượng giáng thủy < 1/2 độ chia, thì ghi là 0,0; lớn hơn 1/2 độ chia ghi 0,1; không mưa ghi -.

Khi có sương mù, sương móc, sương muối nếu có lượng nước do các hiện tượng này gây ra cũng phải đo lượng nước và ghi ký hiệu hiện tượng bên cạnh

lượng nước đó. Khi có mưa đá, phải nhanh chóng làm cho các hạt đá hóa lỏng để đo lượng nước.

Phải xác định đường kính trung bình của các hạt mưa đá và đường kính hạt lớn nhất. Nếu có điều kiện thì chụp ảnh hạt mưa đá lớn nhất và cân trọng lượng.

1.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới độ chính xác của quan trắc lượng mưa:

Quan trắc lượng mưa bằng vũ lượng kế thường có các sai số hệ thống sau:

- Sai số do gió thổi qua miệng thùng, làm cho các hạt mưa không rơi vào miệng thùng.

- Sai số do dính ướt: Các hạt nước dính ướt vào vách bên trong thùng, làm giảm lượng mưa.

- Sai số do lượng nước bị bốc hơi.

2. Quan trắc mưa bằng vũ ký xyphông

Để ghi sự biến thiên liên tục về lượng, cường độ và thời gian có mưa, người ta dùng vũ lượng ký.

Phương pháp quan trắc:

a) Cách thay giản đồ:

- Hàng ngày đánh mốc vũ lượng ký vào các giờ: 8, 13, 19, 1, 7 giờ. Khi đánh mốc, dùng đầu bút chì nâng cần bút lên một chút rồi nhẹ nhàng hạ xuống.

Khi quan trắc trời đang mưa, ngòi bút đã lên gần vị trí xyphông hoạt động, thì dùng bút chì gạch mốc tại vị trí ngòi bút đang ghi.

- Vũ lượng ký thay giản đồ sau quan trắc 7 giờ. Giản đồ cần ghi đủ các mục sau:

+ Mặt trước: Ghi số máy, tên trạm, ngày, tháng, năm. Những giản đồ dùng chung cho 2 - 3 ngày, không phải ghi những ngày tiếp theo. Giờ, phút lúc máy bắt đầu ghi, lúc tháo giản đồ ra.

+ Mặt sau: Góc trái ghi tên người lắp giản đồ, người tháo giản đồ và những tài liệu về giáng thủy đặc. Khoảng giữa ghi lần lượt:

• Lượng nước đo được từ thùng kiểm tra.

• Lượng nước đổ thêm.

• Lượng giáng thủy thực (Là hiệu số giữa lượng nước đo được từ thùng kiểm tra với lượng nước đổ thêm).

• Lượng nước đọc được trên giản đồ.

• Tổng số hiệu chính: Sai số giữa lượng nước đọc được trên giản đồ với lượng nước thực.

- Nếu trong 24 giờ qua không có mưa thì không thay giản đồ. Chỉ đổ thêm nước cho kim lên trên vạch cũ 0,5 - 1mm. Ghi vào giản đồ số nước đổ thêm, rồi

quay trụ đồng hồ qua nẹp và cho máy chạy như thường, đường ghi của ngày nào phải đề rõ của ngày đó. Nếu 3 ngày liên tiếp không có mưa thì phải thay giản đồ.

- Nếu đến giờ thay giản đồ, nhưng trời đang mưa, thì hoãn thay giản đồ, để máy chạy. Nếu đến 8 giờ vẫn tiếp tục mưa, thì thực hiện một trong hai cách sau:

+ Quay trụ đồng hồ cho kim vượt qua nẹp để máy tiếp tục ghi, chờ ngớt mưa thì thay.

+ Thay giản đồ mới theo quy định và dù trời đang mưa vẫn tiến hành tháo nước nhân tạo, ghi đầy đủ lượng nước đổ thêm và lượng mưa thực.

- Để có lượng nước thực quy toán giản đồ, việc đong lại lượng nước trong thùng kiểm tra là bắt buộc, vì thế mỗi lần thay giản đồ đều phải cho xyphông hoạt động nhân tạo, ghi lượng nước đổ thêm và lượng mưa vào sau mặt giản đồ.

Những ngày mưa lớn liên tục, phải chú ý đo nước trong thùng kiểm tra và ghi vào sổ SKT-1, để tránh tràn thùng mất số liệu.

b) Cách quy toán giản đồ vũ lượng ký:

- Không quy toán những giản đồ không đủ chính xác như:

+ Giản đồ có đường ghi bậc thang.

+ Giản đồ có đường ghi kéo ngang, sau khi tháo nước xuống nửa chừng.

+ Giản đồ có đường ghi kéo ngang phía trên đường 10mm.

+ Giản đồ có đường ghi dạng hình răng cưa xung quanh đường 10mm.

+ Giản đồ có đoạn đi xuống mặc dù trời đang mưa.

Những giản đồ này ghi rõ lý do không quy toán vào mặt sau, đóng chung vào tập cả tháng, gửi về cấp trên.

- Hiệu chính giờ như các máy tự ghi khác.

- Đọc, tính và ghi số đọc lượng mưa trong từng khoảng thời gian giữa 2 giờ tròn liên tiếp, đọc đúng đến 0,1mm.

Thí dụ 1: Từ 10h đến 11h đường ghi đi lên, không có xyphông hoạt động tự nhiên.

Số đọc lúc 10h: 1,3mm

Số đọc lúc 11h: 9,6mm

Lượng mưa từ 10h đến 11h là: 9,6 - 1,3 = 8,3mm

Thí dụ 2: Số đọc lúc 22h là 6,5mm. Lúc 22h20 đường ghi lên đến 10mm, xyphông hoạt động tự nhiên, hạ xuống 0mm, mưa tiếp tục, số đọc lúc 23h là 2,7mm.

Số đọc lượng mưa từ 22h đến 23h chưa hiệu chính là:

(10,0 - 6,5) + 2,7 = 6,2mm.

- Tính hiệu chính sai số máy:

+ Không phải làm hiệu chính khi trên giản đồ không có xyphông hoạt động tự nhiên.

+ Khi lượng nước trên giản đồ lớn hơn lượng nước ở thùng kiểm tra, số hiệu chính là 0,0.

+ Khi giản đồ có xyphông hoạt động tự nhiên, thì sai số máy ΔR cho mỗi lần xyphông hoạt động sẽ là:

$$\Delta R = \frac{\text{Lượng nước giáng thủy thực - Lượng nước giáng thủy trên giản đồ}}{\text{Số lần xyphông hoạt động}}$$

Sai số ΔR được cộng vào số đọc lượng giáng thủy của giờ có số lần xyphông hoạt động tự nhiên. Khoảng giờ có n lần xyphông hoạt động tự nhiên thì cộng thêm nΔR vào số đọc lượng mưa đọc được trên giản đồ của giờ đó. Riêng giờ sau khi xyphông hoạt động nhân tạo không cộng ΔR vì sai số ở thời điểm này là nước đổ vào.

Thí dụ 1: Lượng nước đọc được trên giản đồ là 25,8mm; lượng nước thực là 26,0mm; lúc 1-2h và 2-3h xyphông có hoạt động, tổng số 2 lần.

$$\Delta R = \frac{26,0 - 25,8}{2} = + 0,1$$

Số hiệu chính ở khoảng 1 - 2h là: + 0,1

Số hiệu chính ở khoảng 2 - 3h là: + 0,1

Thí dụ 2: Lượng nước đọc được ở trên giản đồ là: 46,4

Lượng nước thực là 46,8; lúc 13 - 14h xyphông hoạt động 3 lần,

14 - 15h xyphông hoạt động 1 lần

$$\Delta R = \frac{46,8 - 46,4}{4} = + 0,1$$

Số hiệu chính ở khoảng 13 - 14h: 0,1 x 3 = + 0,3

Số hiệu chính ở khoảng 14 - 15h: 0,1

Khi tính ΔR, chia đến phần mười mm mà phép chia vẫn chưa thực hiện hết, thì số dư còn lại phân phối cho các giờ có xyphông hoạt động theo quy tắc tỷ lệ thuận.

- Đọc và tính thời gian có mưa trong từng khoảng giờ. Khi tính thời gian có mưa từng giờ, phải kết hợp với thời gian có mưa ghi trong SKT-1.

- Ghi lượng mưa đã hiệu chính ở tử số, thời gian có mưa ở mẫu số vào từng khoảng thời gian thích hợp.

- Chọn lượng mưa lớn nhất trong 1 giờ, chọn khoảng thời gian có mưa lớn nhất, đủ 60 phút, không kể đến khoảng thời gian đó mưa có liên tục hay không liên tục. Làm hiệu chính sai số máy như trên.

- Chọn lượng mưa lớn nhất của đợt liên tục, chọn đợt liên tục có lượng lớn nhất. Đợt mưa cách khoảng > 10 phút không chọn đợt liên tục. Làm hiệu chính như mục d.

Khi có 2 đợt liên tục (Hoặc 1 giờ) có lượng bằng nhau, nhưng thời gian mưa kéo dài - ngắn khác nhau, chọn đợt liên tục (Hoặc 1 giờ) có thời gian ngắn hơn.

Lượng mưa lớn nhất trong 1 giờ và đợt liên tục chọn từ 0 - 24 giờ hàng ngày.

Có khi lượng mưa lớn nhất của đợt liên tục nhỏ hơn lượng mưa lớn nhất của 1 giờ.

Thí dụ: Có • từ 5^{00} - 5^{10} lượng mưa 0,5mm.

]^{2} 5^{30} - 5^{50} lượng mưa 10,2mm.

Lượng mưa lớn nhất của 1 giờ:

0,5mm + 10,2mm = 10,7mm

Thời gian kéo dài : 10 phút + 20 phút = 30 phút

Lượng mưa lớn nhất của đợt liên tục từ 5^{30} - 5^{50} là 10,2mm,

Thời gian kéo dài 20 phút.

- Các số liệu quy toán trên ghi vào mặt trước giản đồ để thuận tiện khi làm BKT14.

- Trường hợp có mưa đá: do hạt mưa đá trong máy mưa tan chậm, nên khi hết mưa đá, nước của hạt mưa đá tan ra, làm giản đồ đi lên. Cần ghi lượng mưa đọc trên giản đồ do mưa đá tan, vào thời gian có mưa đá theo sổ SKT 1.

3. Quan trắc mưa bằng vũ lượng ký chao lật SL1

Vũ lượng ký chao lật SL-1 là một thiết bị đo mưa từ xa.

Phương pháp quan trắc:

a) Cách thay giản đồ:

Hàng ngày thay giản đồ vũ lượng ký sau quan trắc 7h. Trước khi thay giản đồ, phải vặn núm đưa kim lên điểm 10 để sau đó kim trở về điểm 0, đưa dãy số ở bộ đếm về điểm 0, sau đó đong nước trong bình kiểm tra.

Nếu cả ngày không có mưa, hoặc lượng mưa không đáng kể (≤ 0,2mm), thì không phải thay giản đồ, chỉ ấn công tắc (3) đưa kim lên 1mm (10 lần ấn) rồi quay kim qua nẹp, cho máy chạy tiếp.

Nếu 3 ngày liền không có mưa thì mới thay giản đồ.

Đến giờ thay giản đồ, nhưng đang có mưa lớn thì cho máy chạy tiếp đến 8 giờ, nếu 8 giờ vẫn còn mưa lớn thì quay trụ đồng hồ cho kim vượt qua nẹp để máy hoạt động tiếp, tranh thủ khi mưa nhỏ thì thay giản đồ.

b) Cách ghi trên giản đồ:

- Mặt trước giản đồ ghi: Tên trạm, số máy, ngày, tháng, năm, giờ phút thay giản đồ.

- Mặt sau ghi:

+ Lượng mưa đọc từ bộ đếm.

+ Lượng mưa đo được ở vũ lượng kế.

+ Lượng mưa đọc trên giản đồ.

+ Sai số giữa lượng mưa ở vũ kế và số đọc trên giản đồ.

+ Số hiệu chính cho từng mm nước trên giản đồ.

- Đánh mốc giản đồ vũ lượng ký vào các giờ 1,7,13,19 và 8 giờ hàng ngày.

Cách làm: Lấy đầu bút chì nâng nhẹ kim lên là mốc đã được đánh, nếu kim gần điểm 10 thì chỉ cần đánh dấu bằng bút chì trên giản đồ một vạch vào vị trí đường ghi theo giờ ở phía trên ngòi bút. Sau khi đánh mốc, đọc trị số lượng mưa trên phần hiện số và ghi kết quả vào sổ quan trắc.

c) Cách quy toán giản đồ:

- Làm hiệu chính giờ như giản đồ nhiệt, ẩm, áp.

- Đọc lượng mưa từng giờ.

- Tính số hiệu chính cho từng mm nước trên giản đồ theo biểu thức:

$$\text{Số hiệu chính cho 1mm} = \frac{\text{Lượng mưa ở vũ lượng kế - Lượng mưa trên giản đồ}}{\text{Số mm nước mưa trên giản đồ}}$$

Số hiệu chính cho lượng mưa từng giờ = Số hiệu chính cho 1mm x *Lượng mưa từng giờ đọc trên giản đồ.*

Trường hợp lượng mưa đọc trên giản đồ lớn hơn lượng nước ở vũ lượng kế ($\Delta R < 0$), đọc lượng mưa trên giản đồ, không làm hiệu chính.

- Lấy số đọc lượng mưa từng giờ cộng với số hiệu chính cho lượng mưa từng giờ, được lượng mưa thực tế từng giờ. Ghi lượng mưa ô tử số, thời gian mưa ở mẫu số vào giờ tương ứng.

- Lượng mưa lớn nhất trong 1 giờ, trong một đợt mưa liên tục trong ngày, cách chọn xem ở b Số hiệu chính lượng mưa lớn nhất cách tính như lượng mưa từng giờ.

- Các số liệu quy toán được ghi vào mặt trước của giản đồ.

VII. QUAN TRẮC NẮNG

1. Quan trắc nắng bằng nhật quang ký Campbell Stokes

1.1. Cách điều chỉnh nhật quang ký Campbell Stokes:

a) Điều chỉnh thăng bằng: Trước hết vặn lỏng những ốc phía trên của đế di động, xoay máy để những trụ chân ốc (11) đúng vào giữa các lỗ hình cung (10). Dùng ống thủy chuẩn để xác định thăng bằng theo chiều đông tây. Vặn hai đinh ốc phía dưới của đế di động để đưa giọt nước của thủy chuẩn vào giữa.

Sau đó, lại đặt ống thủy chuẩn trên thành đế di động theo hướng bắc nam, chỉ được vặn ốc ở phía bắc để lấy thăng bằng.

b) Điều chỉnh vĩ độ: Trục đối xứng của nhật quang ký phải song song với đường Bắc Nam. Để điều chỉnh vĩ độ, nới lỏng đinh ốc giữ giá đỡ quả cầu, rồi đẩy giá đỡ trong đường rãnh tới khi gạch mục tiêu trùng với vĩ độ địa phương. Sau đó xiết chặt đinh ốc Sự điều chỉnh này phải phối hợp với điều chỉnh hướng Bắc Nam.

1.2. Cách thay giản đồ nhật quang ký Campbell Stokes:

Có 3 loại giản đồ sử dụng theo thời gian trong năm:

Giản đồ Ao - 001 (Xuân phân) (Thu phân)	Giản đồ Ao - 002 (Mùa đông)	Giản đồ Ao - 003 (Mùa hạ)
Từ 1 - 3 đến 11 - 4 Từ 3 - 9 đến 14 - 10	Từ 15 - 10 đến hết tháng 2	Từ 12 - 4 đến 2 - 9

Giản đồ lắp đặt vào lúc 5 giờ sáng hàng ngày, cần ghi tên trạm, ngày tháng thay giản đồ, tên người thay và lấy giản đồ ra vào lúc 19 giờ

- Khi lắp giản đồ, vạch 12 giờ của giản đồ phải trùng với vạch trắng mục tiêu ở giữa giá đỡ giản đồ.

- Mép giản đồ cần thật sát vào mép dưới của rãnh giản đồ.

- Giản đồ mùa đông Ao - 002 đặt ở vị trí 1.

- Giản đồ xuân phân, thu phân Ao - 001 ở vị trí 2.

- Giản đồ mùa hè Ao - 003 ở vị trí 3.

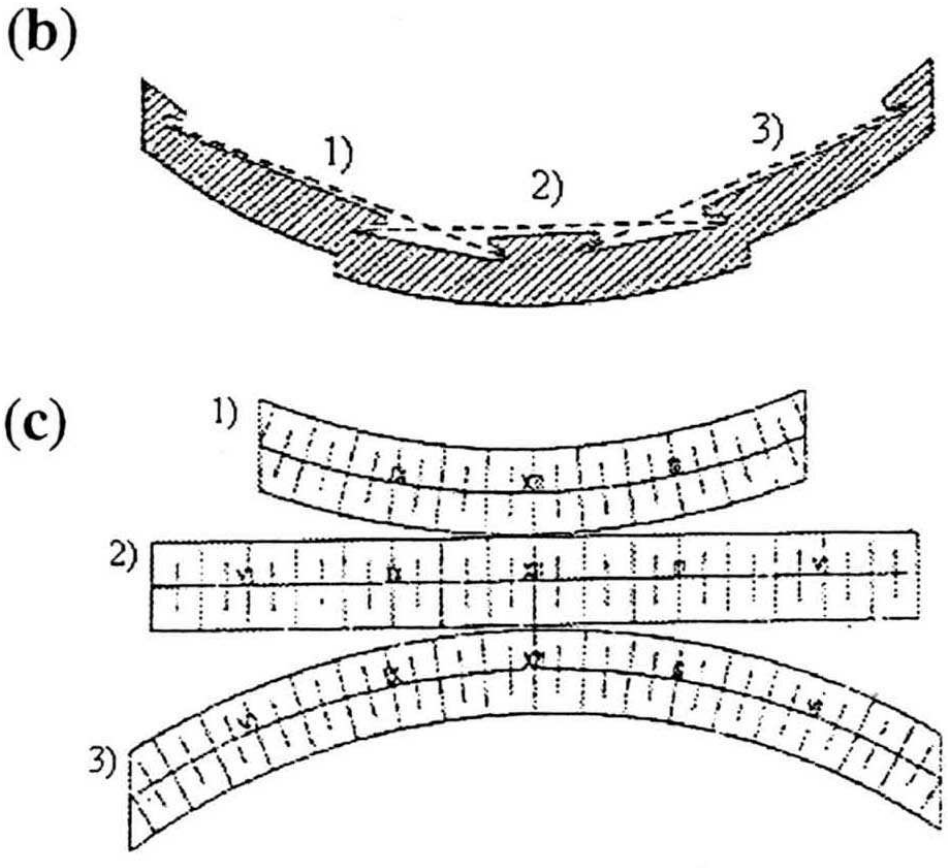
1.3. Cách quy toán giản đồ nhật quang ký Campbell Stokes:

Quy toán giản đồ nắng chính xác tới 1/10 giờ.

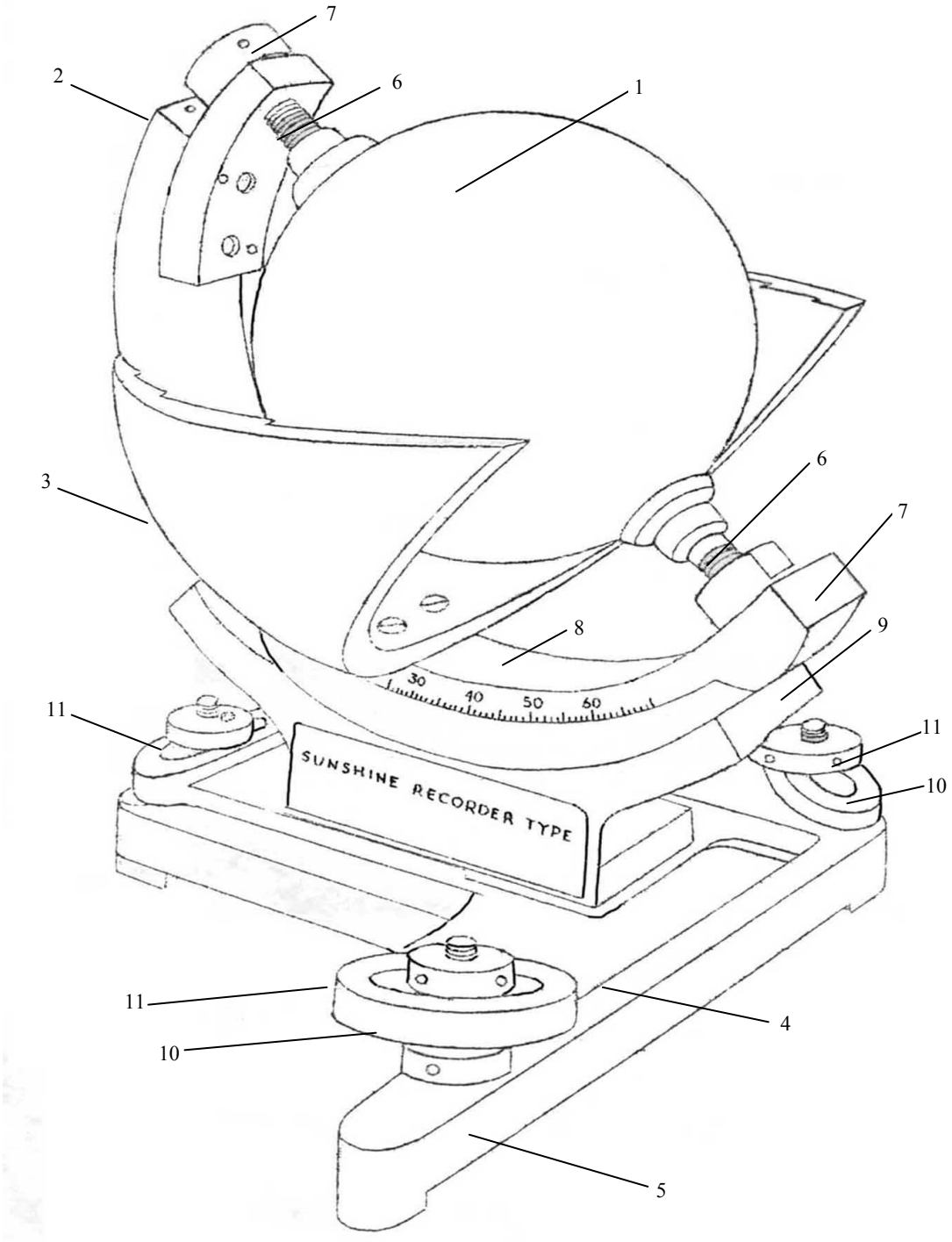
Nếu cả giờ có nắng ghi 1,0; nếu kéo dài 1/10 ghi 0,1; nếu kéo dài 5/10 ghi 0,5…

Nếu phần lẻ ≥ 0,5 của 0,1 giờ (≥ 3 phút) quy thành 0,1 giờ; < 0,5 của 0,1 giờ thì bỏ đi.

Vết nắng gồm vết cháy đen, vết vàng và cả những vết đổi màu do nắng tạo nên. Nếu cả ngày chỉ có một chấm, dù chấm rất bé vẫn tính 0,1 giờ. Nếu trong một khoảng giờ có từ hai chấm trở lên, phải tính gộp lại và căn cứ vào độ dài tổng cộng để xác định thời gian có nắng. Nếu những chấm nhỏ (< 0,5 của 0,1 giờ) nằm rải rác trong một số khoảng giờ mà tổng lượng vẫn chỉ ≤ 0,1 giờ, thì tính là 0,1 giờ và ghi 0,1 vào trong các khoảng đó.



Hình 20. Giản đồ nhật quang ký



Hình 21. Nhật quang ký Campbell Stokes

1 - Quả cầu thủy tinh
2 - Giá đỡ quả cầu
3 - Máng giản đồ
4 - Đế di động
5 - Đế cố định
6 - Hai ốc trụ
7 - Hai ốc chặn
8 - Thang vĩ độ
9 - Rãnh của đế di động
10 - Lỗ hình cung
11 - Trụ chân ốc

2. Quan trắc nắng bằng nhật quang ký Universal

2.1. Cách thay giản đồ nhật quang ký Universal:

Giản đồ nhật quang ký có 2 loại: Loại thẳng và loại cong.

Từ 16 tháng 10 đến hết tháng 2 dùng giản đồ loại cong đặt ở khe trên của máng.

Từ 1 tháng 3 đến 15 tháng 4 và từ 1 tháng 9 đến 15 tháng 10 dùng giản đồ loại thẳng đặt ở khe giữa.

Từ 16 tháng 4 đến 31 tháng 8 dùng giản đồ cong và đặt ở khe dưới.

Trước khi thay giản đồ, cần ghi tên trạm, giờ, ngày tháng năm ở phía sau giản đồ. Giản đồ buổi sáng ghi chữ A, buổi chiều ghi chữ B. Buổi sáng thay giản đồ lúc 5h30, buổi trưa lúc 12 giờ, theo giờ địa phương. Buổi tối sau khi mặt trời lặn, tháo giản đồ, quay úp máng và cắm chốt ở phía dưới. Việc thay giản đồ cần được thực hiện nhanh chóng, nếu lúc thay đang nắng, thì phải che máy, để khỏi có vết cháy ghi trên giản đồ mới. Chú ý vạch 12 giờ trên giản đồ phải trùng với vạch kẻ trên máng, lỗ cắm kim ở giản đồ buổi sáng trùng với đường kẻ 10 giờ, giản đồ buổi chiều trùng với đường kẻ 18 giờ.

2.2. Quy toán giản đồ theo hướng dẫn ở mục 1.3.

VIII. QUAN TRẮC TẦM NHÌN NGANG

1. Sơ đồ tiêu điểm tầm nhìn ngang

Tầm nhìn ngang được xác định theo 10 cấp: 0, 1, 2,..., 9.

1.1.Thiết lập tiêu điểm tầm nhìn ngang ban ngày ở một trạm khí tượng:

Để xác định tầm nhìn ngang đủ chính xác, tin cậy, mỗi trạm phải có ít nhất 9 tiêu điểm ứng với tiêu chuẩn xác định tầm nhìn ngang: 50m, 200m, 500m, 1km, 2, 4, 10, 20 và 50km. Ngoài các tiêu điểm chính nói trên, cần chọn thêm các tiêu điểm phụ, trong và ngoài phạm vi các khoảng cách quy định.

Chín tiêu điểm chính có thể chọn xê dịch theo bảng 6 dưới đây:

KHOẢNG CÁCH QUY ĐỊNH CHO CÁC TIÊU ĐIỂM

Bảng 5

Tầm nhìn xác định		**50m**	**200m**	**500m**	**1km**	**2km**	**4km**	**10km**	**20km**	**50km**
Tiêu điểm Cách trạm	Từ	40	160	400	0,8	1,6	3,2	8,0	16,0	40,0
	Đến	60	240	600	1,2	2,4	4,8	12,0	24,0	60,0

Có thể chọn tiêu điểm ở bất cứ hướng nào, nhưng không nên chọn các tiêu điểm cạnh đường nhiều bụi, gần nhà máy nhiều khói, trên mặt đồng lầy hay có sương mù.

Một tiêu điểm tốt phải có các điều kiện sau:

- Màu sẫm, không thay đổi theo mùa hay rất ít thay đổi. Trường hợp bất đắc dĩ mới dùng các tiêu điểm màu trắng hay các màu nhạt khác.

- Tiêu điểm phải in trên nền trời. Có thể chọn tiêu điểm in trên bối cảnh khác (núi, rừng cây...) nhưng chỉ khi tiêu điểm có bờ ngoài rõ rệt và bối cảnh nằm ở khá xa tiêu điểm.

Trường hợp bối cảnh sáng hơn tiêu điểm thì khoảng cách từ tiêu điểm đến bối cảnh phải ít nhất là 1,5 lần khoảng cách từ nơi quan trắc tới tiêu điểm. Nếu bối cảnh sẫm hơn thì khoảng cách ít nhất phải 2 lần.

- Kích thước góc của tiêu điểm không nhỏ hơn $0,5^o$, được xác định theo công thức:

$$K = \sqrt{C.n}$$

K: Kích thước góc

C: Góc cao

n: Góc ngang

Ví dụ: $C = 2^0$, n = 12’

$$K = \sqrt{C.n} = \sqrt{120.12} = 38’$$

Góc nhìn cao của tiêu điểm không được lớn hơn 5- 6° trên mặt phẳng chân trời. Riêng trường hợp trạm miền núi, không thể có các tiêu điểm thấp thì có thể chọn các tiêu điểm có góc cao tới 11°.

Việc chọn tiêu điểm phải làm ngay từ khi khảo sát địa điểm đặt trạm vào ngày trời tốt, quang tạnh, khí quyển ít bụi. Sau khi chọn phải đo khoảng cách thực tới tiêu điểm và đo kích thước góc. Khoảng cách của các tiêu điểm gần dưới 500 m có thể đo bằng thước dây hoặc máy đánh thăng bằng, với các tiêu điểm xa thì xác định trên bản đồ tỷ lệ 1/100.000 hay lớn hơn.

1.2. Vẽ sơ đồ tiêu điểm tầm nhìn ngang:

Sau khi chọn xong tiêu điểm, lập bảng danh sách tiêu điểm ghi theo thứ tự từ gần đến xa cho từng hướng một, từ Bắc qua Đông, sang Nam, đến Tây rồi vẽ sơ đồ. Thí dụ:

Bảng 6

Tên tiêu điểm		Tầm nhìn xác định	Khoảng cách thực	Góc cao	Góc ngang	Hướng	Đặc điểm	Bối cảnh
Tên thật	Mã							
Cây đa							Tán lá	
Tháp	T1	200m	185m	120’	12’	N	um tùm	Trời
trắc địa	T2	500m	512m	130’	15’	W	Đen	Trời

Sơ đồ tiêu điểm vẽ thành 2 bản, một bản cho các tiêu điểm có khoảng cách từ 50m đến 1km, một bản cho các tiêu điểm có khoảng cách từ 2km đến 50km (Xem thí dụ hình 36 - 37).

2. Phương pháp quan trắc tầm nhìn ngang theo tiêu điểm lúc trời sáng

2.1. Quan trắc tầm nhìn ngang được thực hiện tại một nơi cố định trong vườn khí tượng, ở đó mắt quan trắc viên xấp xỉ độ cao chuẩn trên mặt đất (khoảng 1m50), không làm quan trắc trên gác hay trên nóc nhà.

2.2. Khi quan trắc, quan trắc viên lần lượt nhìn cả 9 tiêu điểm, bắt đầu từ tiêu điểm gần nhất tới tiêu điểm xa nhất, xác định xem tiêu điểm nào thấy được và tiêu điểm nào không thấy được. Những tiêu điểm nào dù chỉ hiện lờ mờ trên bối cảnh cũng coi như là trông thấy. Những tiêu điểm hoàn toàn lẫn vào bối cảnh không thể nhận ra bằng mắt thường mới coi là không trông thấy.

Các cấp tầm nhìn được xác định ứng với khoảng cách giữa 2 tiêu điểm liên tiếp nhau theo bảng sau:

CẤP TẦM NHÌN NGANG

Bảng 7

Cấp tầm nhìn	Tiêu điểm xa nhất trông thấy được	Tiêu điểm gần nhất không trông thấy được
0	< 50m	
1	50m	200m
2	200m	500m
3	500m	1km
4	1km	2km
5	2km	4km
6	4km	10km
7	10km	20km
8	20km	50km
9	50km	

2.3. Trạm thiếu tiêu điểm gần, thì căn cứ vào tiêu điểm xa nhất có thể thấy được để ước định tầm nhìn.

Thí dụ: Không có tiêu điểm 2km. Lúc quan trắc thấy tiêu điểm 1km, không thấy được tiêu điểm 4km thì tầm nhìn ước định theo cách sau:

a) "Thấy rõ" tiêu điểm 1km, có thể coi như trông thấy 2km. Ước định tầm nhìn cấp 5.

b) "Thấy mờ mờ" tiêu điểm 1km, ước định tầm nhìn cấp 4.

2.4. Trạm thiếu tiêu điểm xa thì dùng phương pháp nhân.

Thí dụ: Trạm có các tiêu điểm 50, 200, 500m, 1, 2, 4 và 50km, thiếu các tiêu điểm 10, 20km, thì ước định tầm nhìn theo cách sau:

a) "Thấy rất rõ" các tiêu điểm 50, 200, 500m, 1, 2 và 4km, không thấy tiêu điểm 50km. Ước định tầm nhìn: 4km x 10 = 40km.

b) "Thấy rõ" tiêu điểm 4 km, không thấy tiêu điểm 50km. Ước định tầm nhìn: 4km x 4 = 16km.

c) Trạm miền núi, tiêu điểm xa thường ở vị trí quá cao, không đạt tiêu chuẩn góc cao của tiêu điểm, nên khi quan trắc phải kết hợp với biện pháp ước định tầm nhìn theo cách nhân.

3. Phương pháp quan trắc tầm nhìn ngang lúc trời tối

Quan trắc tầm nhìn lúc trời tối, quan trắc viên cần phải có thị lực chuẩn, hoặc dùng kính thích hợp và phải làm quen với bóng tối trước khi làm quan trắc 10 - 15 phút. Nhất thiết phải đứng ở vị trí thông thoáng quy định và tầm mắt ở độ cao chuẩn.

3.1. Quan trắc tầm nhìn ngang lúc trời tối khi có tiêu điểm sáng:

Để quan trắc tầm nhìn ban đêm bằng mắt thường, tốt nhất có một hệ thống tiêu điểm sáng bằng đèn màu trắng ở những vị trí quy định theo bảng 9 dưới đây:

KHOẢNG CÁCH TỪ TIÊU ĐIỂM ĐẾN VỊ TRÍ QUAN TRẮC
TẦM NHÌN NGANG

Bảng 8

Tầm nhìn ngang (cấp)	**Cường độ đèn (nến)**			
	50	**100**	**200**	**500**
	Khoảng cách đặt đèn			
1	123m	132m	139m	143m
2	383m	409m	437m	455m
3	771m	838m	905m	948m
4	1km28	1km42	1km54	1km63

Tầm nhìn ngang (cấp)	Cường độ đèn (nến)			
	50	100	200	500
	Khoảng cách đặt đèn			
5	2km06	2km32	2km56	2km71
6	3km24	3km66	4km12	4km41
7	5km43	6km37	6km98	8km04
8	7km55	9km12	10km80	12km00
9	10km00	13km30	16km40	18km60

Chú ý: 1 nến tương đương 1,25 Watt

Quan trắc tầm nhìn ban đêm bằng các tiêu điểm sáng giống như quan trắc tầm nhìn ban ngày.

3.2. Trường hợp không có các tiêu điểm sáng thì quan trắc tầm nhìn theo cách sau:

a) Chú ý tham khảo tình hình tầm nhìn ban ngày, đặc biệt tầm nhìn vào giờ trước khi mặt trời lặn.

Nếu ban đêm không xuất hiện hiện tượng khí tượng nào mang đặc tính làm giảm tầm nhìn, có thể ước định tầm nhìn ban đêm là tầm nhìn lúc chiều.

Thí dụ: Vài giờ trước khi mặt trời lặn, tầm nhìn cấp 7, cho đến quan trắc 1 giờ không có hiện tượng khí tượng gì làm giảm tầm nhìn, thì tầm nhìn vẫn là cấp 7.

Nếu xuất hiện hiện tượng làm giảm tầm nhìn thì căn cứ vào cường độ của hiện tượng để ước định tầm nhìn theo bảng quy định cường độ hiện tượng phần quan hệ với tầm nhìn ở bảng 24.

Thí dụ: Quan trắc 1 giờ, có mưa rào mạnh, tầm nhìn cho cấp 5 (dưới 4 km).

b) Đêm có trăng, sao, chớp... thì lợi dụng ánh sáng thiên nhiên để nhìn các tiêu điểm ban ngày mà xác định tầm nhìn.

Thí dụ: Ban đêm có chớp thấy được tiêu điểm ban ngày 2km, không thấy tiêu điểm 4km. Xác định tầm nhìn cấp 5.

IX. QUAN TRẮC MÂY

Mây là sản phẩm của hơi nước trong khí quyển, được tạo thành bởi những giọt nước, giọt băng hay hỗn hợp cả hai. Kích thước, hình dạng, độ cao của mây luôn thay đổi. Trong quá trình diễn biến liên tục, mây thể hiện nhiều dạng, nhiều vẻ. Căn cứ vào hình dạng, cấu trúc chủ yếu của mây, phân thành các loại, dạng, tính mây, mây phụ, dạng phụ, mây mẹ.

Nội dung quan trắc mây bao gồm: Xác định lượng mây (Phần bầu trời bị mây bao phủ), loại, dạng, tính mây, dạng phụ, mây phụ, độ cao trần mây, hướng và tốc độ di chuyển của mây. Quan trắc mây có thể ở trong hay ngoài vườn khí tượng, xong phải ở một vị trí nhất định, nơi quang đãng, để có thể nhìn thấy cả bầu trời.

Phải theo dõi bầu trời liên tục, kết hợp với tình hình diễn biến của mây trong khoảng thời gian từ quan trắc trước đến quan trắc hiện tại để xác định mây một cách chính xác.

1. Xác định loại, dạng, tính, dạng phụ và mây phụ của mây

1.1. Loại mây được xác định theo cách phân loại mây quốc tế. Khi xác định loại, dạng, tính, dạng phụ và mây phụ, quan trắc viên cần theo đúng những hướng dẫn trong Atlas mây quốc tế.

1.2. Xác định mây: Phải bắt đầu từ loại mây có nhiều nhất, rồi đến những mây ít hơn.

1.3. Xác định mây ban đêm: Cần kết hợp sự theo dõi mây hiện tại với tình hình mây lúc hoàng hôn, kết hợp với những tính chất của các hiện tượng khí tượng (mưa, dông, chớp, quầng, tán...)

Xác định lượng mây bằng cách nhìn sao, để ước lượng phần bầu trời không thấy sao. Cách này không áp dụng cho các loại mây mỏng như Ci, Cs...vì qua những mây này, vẫn nhìn thấy sao.

Trước khi quan sát mây phải đứng trong bóng tối khoảng 10 - 15 phút để mắt quen nhìn trong tối. Trong điều kiện không thể xác định được đủ chính xác loại, thì ghi dấu (?), không ghi suy diễn.

1.4. Trạm trên núi: Khi quan trắc có mây ở thấp hơn mực trạm, thì không tính lượng mây dưới mực trạm, chỉ xác định lượng mây từ mặt trạm trở lên và phải xác định cả loại, dạng, tính mây đó.

2. Quan trắc độ cao trần mây

2.1. Độ cao trần mây: Là khoảng cách từ mặt dưới các lớp mây tới mặt đất thuộc khu vực trạm.

Độ cao trần mây không đồng nhất, nên nói độ cao trần mây của một mây nào đó, là nói đến độ cao của những đám mây thấp nhất trong lớp đó.

Độ cao trần mây được xác định bằng nhiều cách:

Dùng mắt nhìn, dùng cầu bay hay đèn chiếu (khi trời tối) hay dùng máy bay đi vào các đám mây rồi xác định độ cao bằng cao kế.

2.2. Xác định độ cao trần mây bằng mắt: Phương pháp này thông dụng nhất, nhưng cũng kém chính xác nhất, đòi hỏi quan trắc viên phải nhiều kinh nghiệm.

Trường hợp mây thấp, có thể căn cứ trên những tiêu điểm cao, đỉnh núi, nóc nhà, cột cờ... để xác định độ cao trần mây.

Trường hợp mây cao thì căn cứ trên dạng mây, màu sắc của mây, tốc độ di chuyển của mây mà ước đoán theo kinh nghiệm.

2.3. Xác định độ cao trần mây bằng cầu bay: Dùng quả cầu bay bằng cao su, được bơm một lượng khí hyđro nhất định, cầu bay lên với tốc độ không đổi - 100m/phút, 200m/phút - Quan trắc viên theo dõi cầu bay bằng mắt thường hay ống nhòm, ghi thời gian từ lúc cầu bắt đầu thả cho tới lúc cầu bị mờ trong mây.

Độ cao trần mây tính theo công thức:

$$\mathbf{H = v \cdot t.}$$

H: Độ cao trần mây tính bằng mét.

v: Tốc độ thăng tính bằng mét/phút.

t: Thời gian bằng phút.

Phương pháp cầu bay chỉ dùng trong trường hợp mây dàn thành lớp. Khi lượng mây ≤ 5/10, hay khi có gió thổi về phía bầu trời không mây, thì nên quan trắc bằng mắt thường.

Trường hợp độ cao trần mây <100 mét, có thể quan trắc bằng cầu buộc:

Dùng một cầu cao su buộc vào đầu một sợi dây dài và chắc. Đầu kia quan trắc viên cầm ở tay và thả dần dần. Độ cao trần mây xác định theo công thức:

$$\mathbf{H = L \cdot \sin\alpha.}$$

L: Chiều dài sợi dây

α: Góc nghiêng của dây với mặt đất.

2.4. Xác định độ cao trần mây bằng đèn chiếu mây:

Với đèn pha có mặt phản xạ pa- ra- bôn (parabol) đặt cố định tại một nơi cách vị trí quan trắc một khoảng L không đổi và vuông góc với mặt đất, vào kỳ quan trắc có mây ở thiên đỉnh. Đứng tại vị trí đã định, quan trắc viên mở đèn, một vệt sáng in trên nền trần mây. Với một kính đo góc, quan trắc viên đo 3 lần lấy trị số trung bình góc cao của trần mây, rồi tính theo công thức:

$$H = L \, tg\alpha.$$

2.5. Độ cao trần mây trung bình:

Độ cao trần mây thay đổi theo vĩ độ, theo mùa và địa hình. Độ cao thông thường của các loại mây ở miền nhiệt đới như sau:

Bảng 9

Tên mây	Độ cao trung bình	Độ dầy của mây
Ci	6 - 12km	
Cc	6 - 8 km	
Cs	6 - 8 km	
Ac	2,5 - 6km	
As	2,5 - 6km	
Ns	2 - 5 km	
Sc	< 2,5 km	500 - 1000 m
St	< 2 km	Hàng chục đến hàng trăm mét
Cu	< 2 km	< 5km
Cb	< 2 km	3 - 15 km

3. Phân hạng mây

3.1. Phân hạng mây theo quy ước quốc tế:

Việc quan trắc mây phải tuân thủ định nghĩa, nội dung mô tả và phải đối chiếu với ảnh mây trong Atlas mây do WMO xuất bản năm 1986 và của Tổng cục xuất bản năm 1995.

Theo quy ước quốc tế, mây được phân thành loại, dạng, tính, dạng phụ, mây phụ và mây mẹ. Căn cứ theo độ cao, hình dáng bên ngoài và kiến trúc nội bộ của mây, chia mây thành 3 họ mây: Mây trên, mây giữa, mây dưới. Mỗi họ mây có nhiều loại mây khác nhau như trong bảng 10 dưới đây:

BẢNG PHÂN LOẠI MÂY

Bảng 10

Họ mây	Loại mây	Tên tiếng việt	Ký hiệu quốc tế
Mây trên	Cirrus Cirrocumulus Cirrostratus	Ti Ti tích Ti tầng	Ci Cc Cs
Mây giữa	Altocumulus Altostratus Nimbostratus	Trung tích Trung tầng Vũ tầng	Ac As Ns

Họ mây	Loại mây	Tên tiếng việt	Ký hiệu quốc tế
Mây dưới	Stratocumulus	Tầng tích	Sc
	Stratus	Tầng	St
	Cumulus	Tích	Cu
	Cumulonimbus	Vũ tính	Cb

a) Mây ti - Cirrus - viết tắt: Ci.

Mây riêng biệt, hình sợi trắng mịn, hoặc đám hay dải trắng. Những mây ấy có dạng sợi (giống như tóc), hoặc ánh mịn như tơ, hoặc cả hai.

b) Mây ti tích - Cirrocumulus - viết tắt: Cc

Đám, màn, hoặc lớp mây mỏng trắng, không có bóng, gồm những phân tử rất nhỏ hình dạng như những hạt, nếp nhăn. Kết hợp với nhau hay riêng biệt và sắp xếp đều đặn nhiều hay ít, đa số các phân tử có bề rộng biểu kiến nhỏ hơn 1°.

c) Mây ti tầng - Cirrostratus - viết tắt: Cs

Màn mây trong và trắng nhạt, dạng tơ sợi (giống như tóc) hoặc nhẵn lỳ, che cả bầu trời hay một phần và thường sinh ra hiện tượng quầng.

d) Mây trung tích - Altocumulus - viết tắt: Ac

Đám, màn hoặc lớp mây trắng, hoặc xám, hoặc vừa trắng vừa xám, thường có bóng, gồm những phiến mỏng, khối tròn, cuộn....đôi khi có bộ phận dáng sợi hoặc mờ, kết hợp lại hay không, đa số những phần tử nhỏ sắp xếp đều đặn, thường có bề ngang biểu kiến khoảng từ 1° - 5°. Mây Ac thường cho tán mặt trời hay tán mặt trăng.

e) Mây trung tầng - Altostratus - viết tắt: As

Màn hoặc lớp mây màu xám hoặc xanh nhạt, dáng vết khía, tơ sợi, hoặc đồng nhất, che toàn thể hoặc một phần bầu trời, có đôi chỗ khá mỏng để nhìn thấy mặt trời mờ mờ, như qua một tấm kính mờ. Mây As không cho hiện tượng quầng, nhiều khi cho mưa.

g) Mây vũ tầng - Nimbostratus - viết tắt: Ns

Lớp mây xám, thường tối, dạng hóa mờ vì mưa hay tuyết, sự rơi ít nhiều liên tục, đa số trường hợp là tới mặt đất. Mây đủ dầy để che khuất hoàn toàn mặt trời. Ở dưới lớp mây Ns thường có những mây thấp tơi tả liên kết hay không với nó.

h) Mây tầng tích - Stratocumulus - viết tắt: Sc

Đám, màn hoặc lớp mây màu xám hoặc trắng nhạt, hoặc đồng thời xám và trắng nhạt, gần như bao giờ cũng có bộ phận tối, gồm những khối tròn, gạch lát, đá cuội, cuộn....không có dạng tơ sợi (trừ virga), kết hợp lại hay không. Đa số những phân tử nhỏ sắp xếp đều đặn, có bề rộng biểu kiến lớn hơn 5°. Mây Sc cho mưa với cường độ nhỏ.

i) Mây tầng - Stratus - viết tắt: St

Lớp mây thường màu xám, chân mây khá đồng nhất, thường cho mưa phùn, có thể cho mưa phùn tinh thể đá, hoặc tuyết hạt. Khi mặt trời thấy được qua mây, vành mặt trời phân biệt được rõ ràng. St không cho hiện tượng quầng, trừ khi nhiệt độ rất thấp. Đôi khi St thể hiện dưới dạng những đám mây tơi tả.

k) Mây tích - Cumulus - viết tắt: Cu

Mây riêng biệt, thường đặc và bờ ngoài rõ ràng, phát triển theo chiều thẳng đứng thành hình đồi, vòm tròn hoặc tháp mà phần trên phình lên thường tựa cải hoa. Phần mây được mặt trời chiếu luôn trắng xóa, chân mây tương đối đen và khá bằng. Đôi khi Cu có dạng tơi tả. Nếu cho mưa, mây tích cho mưa rào. Khi đám mây chưa xác định rõ giữa Cu và Cb, nếu có chớp hoặc dông, thì xác định là Cb.

l) Mây vũ tích - Cumulonimbus - viết tắt: Cb

Mây lớn và đặc, phát triển theo chiều thẳng đứng dữ dội, thành hình núi hoặc tháp đồ sộ. Ít nhất một phần ở bộ phận trên thường nhẵn lỳ, dạng tơ sợi hay vết khía và dẹt. Phần này tỏa thành hình đe, hoặc bó lúa. Dưới chân mây này rất tối, thường có mây thấp rách xác xơ, kết hợp với mây Cb hay không, giáng thủy đôi khi không tới đất. Mây Cb thường cho dông, chớp, nhiều khi kèm mưa rào.

3.2. Dạng, tính, dạng phụ, mây phụ và mây mẹ:

Mỗi loại mây có những dạng, tính, dạng phụ, mây phụ và mây mẹ khác nhau (Xem các bảng 11-15).

BẢNG DẠNG MÂY

Bảng 11

Dạng	Ký hiệu	Tên tiếng việt
Fibratus	Fib	Tơ sợi
Uncinus	Unc	Hình móc câu
Spissatus	Spi	Tơ sợi dầy
Castellanus	Cas	Mây thành
Flocus	Flo	Hình kén hoặc túm
Stratiformis	Str	Mây thành màn lớp
Nebulosus	Neb	Dạng sương mù
Lenticularis	Len	Dạng thấu kính, hình con cá, hạt hạnh nhân
Fratus	Fra	Mảnh xơ xác
Humilis	Hum	Dạng dẹt (đạm)
Mediocris	Med	Dạng trung gian
Congestus	Con	Dạng dầy đặc
Calvus	Cal	Dạng hói
Capillatus	Cap	Dạng có tóc

Mỗi loại mây chỉ có thể có một dạng mây, nhưng một dạng mây lại có thể chung cho nhiều loại mây.

Mỗi mây còn có những đặc điểm về độ trong suốt, cách sắp xếp các phần tử ... gọi là tính.

BẢNG TÍNH MÂY

Bảng 12

Tính	Ký hiệu	Tên tiếng việt
intortus	in	rối loạn
vertebratus	ve	hình xương sống
undulatus	un	làn sóng
radiatus	ra	rẻ quạt
lacunosus	la	tổ ong
duplicatus	du	chồng chất
translucidus	tr	thấu quang
perlucidus	pe	có khoảng trống
opacus	op	tế quang

Ngoài dạng và tính mây, còn có dạng phụ và mây phụ.

BẢNG DẠNG PHỤ

Bảng 13

Dạng phụ	Ký hiệu	Tên tiếng việt
incus	inc	hình đe
mamma	mam	hình vú
virga	vir	giáng thủy không tới đất
praecipitatio	pra	giáng thủy tới mặt đất
arcus	arc	hình vòng cung
tuba	tub	cột mây

BẢNG MÂY PHỤ

Bảng 14

Mây phụ	Ký hiệu	Tên tiếng việt
pileus	pil	hình mũ nồi hay khăn quàng
velum	vel	màn mây hẹp xuyên qua mây khác
pannus	pan	hình xác xơ

LOẠI MÂY VÀ DẠNG, TÍNH, DẠNG PHỤ, MÂY PHỤ, MÂY MẸ

Bảng 15

Loại	Dạng	Tính	Dạng phụ mây phụ	Mây mẹ	
				Genitus	Mutatus
Cirrus	fibratus. uncinus. spissatus. castellanus flocus	intortus. radiatus vertebratus duplicatus	mamma	cirrocumulus altocumulus. cumulonimbus	cirrostratus
Cirrocumulus	stratiformis lenticularis castellanus floccus	undulatus lacunosus	virga mamma		cirrus cirrostratus altocumulus
Cirrostratus	fibratus nebulosus	duplicatus undulatus		cirrocumulus cumulonimbus	cirrus cirrocumulus altostratus
Altocumulus	stratiformis lenticularis castellanus floccus	translucidus perlucidus opacus duplicatus undulatus radiatus lacunosus	virga mamma	cumulus cumulonimbus	cirrocumulus altostratus nimbostratus stratocumulus
Altostratus		translucidus opacus duplicatus undulatus radiatus	virga praecipitatio pannus mamma	altocumulus cumulonimbus	cirrostratus nimbostratus
Nimbostratus			praecipitatio virga pannus	cumulus cumulonimbus	altocunulus altostratus stratocumulus
Stratocumulus	stratiformis lenticularis castellanus	translucidus perlucidus opacus duplicatus undulatus radiatus lacunosus	praecipitatio virga mamma	altostratus nimbostratus cumulus cumulonimbus	altocumulus nimbostratus stratus

Loại	Dạng	Tính	Dạng phụ mây phụ	Mây mẹ	
				Genitus	Mutatus
Stratus	nebulosus fratus	opacus translucidus undulatus	praecipitatio	nimbostratus cumulus cumulonimbus	stratocumulus
Cumulus	humilis mediocris congestus fratus	radiatus	pileus velum virga praecipitatio arcus pannus tuba	altocumulus stratocumulus	stratocumulus stratus
Cumulonimbus	calvus capillatus		praecipitatio virga pannus incus mamma pileus velum arcus tuba	altocumulus altostratus nimbostratus stratocumulus cumulus	cumulus

4. Quan trắc mây

Quan trắc mây phải đứng ở nơi cố định, nhìn thấy cả bầu trời.

Phải theo dõi liên tục bầu trời, kết hợp với diễn biến của mây, kết hợp với hiện tượng thời tiết để xác định mây.

4.1. Quan trắc lượng mây tổng quan: Ước lượng phần bầu trời bị mây che phủ, không phân biệt mây trên, mây giữa và mây dưới. Tính theo phần mười bầu trời.

Lượng mây dưới: Ước lượng phần bầu trời bị mây dưới (Sc, Cu, Cb, St) che phủ.

Lượng mây từng loại mây: Phần bầu trời bị che phủ bởi loại mây đó.

4.2. Ghi kết quả quan trắc mây vào sổ; tên loại mây; dạng mây; tính mây; dạng phụ mây phụ; mây mẹ; độ cao mây, theo thứ tự lượng mây nào nhiều ghi lên trên.

Thí dụ: 9/5 Sc str op un 1500^{m}

Ci spi cbgen

X. QUAN TRẮC HIỆN TƯỢNG KHÍ TƯỢNG

Hiện tượng khí tượng là hiện tượng quan sát được ở trong khí quyển hoặc ở trên mặt đất. Bao gồm giáng thủy ở lơ lửng trong không khí hoặc đọng lại trên mặt đất dưới thể lỏng hay đặc; hoặc là hiện tượng gồm sự tập hợp những phần tử chủ yếu là rắn lơ lửng trong không khí, hoặc là hiện tượng trong thiên nhiên biểu hiện của điện trời, hay ánh sáng mặt trời, mặt trăng bị phản xạ, khúc xạ.... Hiện tượng khí tượng được quan sát liên tục suốt ngày đêm. Nội dung quan sát nhằm xác định:

- Loại hiện tượng,
- Thời gian bắt đầu và chấm dứt,
- Đặc điểm và cường độ của hiện tượng,
- Hướng xuất hiện của hiện tượng,
- Kích thước (đối với một số hiện tượng)

1. Phân loại hiện tượng khí tượng:

Những hiện tượng khí tượng thể hiện ra rất nhiều đặc điểm khác nhau. Căn cứ vào quá trình phát triển vật lý và bản chất các phân tử cấu tạo cuả chúng, có thể xếp những hiện tượng khí tượng thành bốn loại: Thủy hiện tượng, thạch hiện tượng, quang hiện tượng và điện hiện tượng.

1.1. Thủy hiện tượng:

Thủy hiện tượng gồm: Mưa, mưa rào, mưa phùn, tuyết, tuyết bông, tuyết hạt, mưa đá phùn, mưa lẫn tuyết, mưa đá, tuyết cuốn thấp, tuyết cuốn cao, sương mù, sương mù băng, sương mù sát mặt đất, mù, mặt nước bốc hơi, sương, sương muối (sương giá), sương mù kết băng, mưa kết băng, vòi rồng. Chúng là những hiện tượng khí tướng sinh ra do sự biến đổi trong các trạng thái khác nhau của nước trong khí quyển.

Mỗi thủy hiện tượng đều sinh ra từ một hoặc một số loại mây, nên ban đêm có thể căn cứ vào loại thủy hiện tượng để xác định mây.

1.2. Thạch hiện tượng:

Thạch hiện tượng gồm: Mù khô, khói, bụi cuốn hay cát cuốn, lốc bụi hay cát, là tập hợp những phần tử chủ yếu là rắn và không phải là nước. Những phần tử ấy nhiều hay ít lơ lửng trong không khí, hoặc bị nâng lên do gió từ mặt đất.

1.3. Quang hiện tượng:

Quang hiện tượng quan sát được gồm: Quầng, tán, vân ngũ sắc, cầu vồng, giải hoàng hôn, ảo ảnh, là những hiện tượng quang phát sinh từ phản xạ, khúc xạ, khuếch tán hoặc giao thoa ánh sáng mặt trời hay mặt trăng.

1.4. Điện hiện tượng:

Điện hiện tượng là hiện tượng phóng điện của điện khí quyển quan sát được bằng mắt hay nghe thấy, gồm: Sấm, chớp, lửa thần, cực quang.

2. Mô tả hiện tượng khí tượng:

Mỗi hiện tượng khí tượng được ký hiệu bởi một ký hiệu riêng, quy định trong bảng 16 và mô tả hiện tượng dưới đây:

BẢNG KÝ HIỆU CÁC HIỆN TƯỢNG KHÍ TƯỢNG

Bảng 16

KÝ HIỆU	TÊN HIỆN TƯỢNG	KÝ HIỆU	TÊN HIỆN TƯỢNG
•	Mưa	≡	Sương mù sát lớp mặt
▽	Mưa rào	∫∫∫	Mặt nước bốc hơi
,	Mưa phùn	=	Mù
*	Tuyết	)(	Vòi rồng
▽	Tuyết rào	∞	Mù khô
*	Mưa lẫn tuyết	↔	Kim nước đá
△	Tuyết hạt	≋	Lốc bụi hay lốc cát
△	Mưa đá nhỏ	⁓	Khói
▲	Mưa đá	$	Bụi cuốn hay cát cuốn
⌓	Sương móc	⊕	Quầng mặt trời
⊔	Sương muối	⊖	Quầng mặt trăng
V	Sương mù kết băng	⦶	Tán mặt trời
∼	Mưa đông kết	⊍	Tán mặt trăng
≡	Sương mù không thấy trời	∩	Cầu vồng
≡	Sương mù thấy trời	⇱	Dông
△	Hạt băng	⟨	Chớp
⇄	Sương mù băng	⇝	Gió lớn
§	Bão	⇜	Tố

2.1. Thủy hiện tượng:

a) Mưa: Giáng thủy dưới dạng những hạt nước, đường kính > 0,5mm, hoặc nhỏ hơn nhưng rất thưa.

Mưa thường rơi từ mây Ns , As , Sc.

b) Mưa rào: Giáng thủy do những hạt nước thường lớn hơn những hạt mưa thường. Đặc điểm của mưa rào là thời điểm bắt đầu và kết thúc đột ngột thời gian

mưa không dài, cường độ biến đổi nhanh rõ rệt. Vì thế xác định mưa rào phải căn cứ vào tính chất giáng thủy, không căn cứ vào lượng nước mưa.

Mưa rào do mây Cu, Cb gây ra.

c) Mưa phùn: Giáng thủy từ mây St, hạt nước nhỏ, đường kính nhỏ hơn 0.5mm, rất dầy, rơi chậm, tựa như lơ lửng trong không khí.

Hạt mưa phùn rơi xuống mặt nước không gây ra vòng sóng, rơi trên gỗ khô không gây vết ướt, chỉ làm gỗ ẩm dần. Còn hạt mưa khi rơi xuống mặt nước gây ra vòng sóng, rơi trên gỗ khô gây ra vết ướt.

d) Tuyết: Giáng thủy dưới dạng những tinh thể đá, phần lớn hình lục lăng và có cánh hình sao, đôi khi bằng tinh thể đá không có nhánh.

Tuyết sinh ra từ mây As, Ns, Sc, Cb.

đ) Tuyết bôn: Giáng thủy dưới dạng những hạt nước đá trắng và đục kiến trúc giống như tuyết. Những hạt tuyết bông tròn, đôi khi hình chóp, đường kính từ 2 - 5 mm.

Tuyết bông sinh ra từ mây Sc, Cb.

e) Tuyết hạt: Giáng thủy dưới những hạt nước đá trắng và đục. Kiến trúc giống như tuyết. Tuyết hạt khác tuyết bông là kích thước nhỏ hơn, đường kính < 1 mm, hình dẹp và dài hơn. Tuyết hạt sinh ra từ mây St hoặc từ sương mù.

g) Mưa đá phùn: Giáng thủy dưới dạng những hạt nước đã đông lại, hơi trong, hình tròn, ít khi hình chóp, đường kính từ 2 - 5 mm. Thông thường những hạt đó có một hạt nhân là tuyết bông bọc ngoài một vỏ đá rất mỏng. Những hạt đó rơi trên mặt đất rắn , không bị vỡ và cũng không nẩy lên.

Mưa đá phùn sinh ra từ mây: As , Ns , Cb.

h) Mưa lẫn tuyết: Giáng thủy dưới dạng những hạt nước lẫn với tinh thể băng thường quan sát được khi nhiệt độ gần 0^oC.

i) Mưa đá: Giáng thủy dưới dạng các hạt nước đá lớn hay nhỏ, giữa là nhân màu trắng đục, chung quanh là nhiều lớp trong suốt hay trắng mờ. Kích thước hạt mưa đá từ 5mm đến hàng cm. Mưa đá sinh ra từ màn mây Cb.

k) Sương mù: Hiện tượng khí tượng do những hạt nước rất nhỏ lơ lửng trong không khí và làm giảm tầm nhìn ngang xuống dưới 1 km.

Trong sương mù có cảm giác "dinh dính" , "ẩm ướt".

Thông thường sương mù màu trắng lờ, nhưng ở vùng công nghiệp có thể có màu vàng đục hay xám.

Có hai loại sương mù: Sương mù không thấy trời ≡ và sương mù thấy trời e

l) Sương mù băng: Sương mù băng hình thành bởi trong không khí có nhiều tinh thể băng làm giảm tầm nhìn xuống dưới 1 km.

Sương mù băng chỉ quan sát được khi nhiệt độ thấp, độ ẩm cao. Khi sương mù băng che mặt trời thì quan sát được quang hiện tượng: cột sáng hay quầng 22°.

m) Sương mù sát mặt đất: Sương mù thành lớp mỏng màu trắng lờ, bề dầy không quá 2m, thường xuất hiện ở những nơi tương đối thấp hay trên mặt sông hồ.

Sương mù sát đất thường xảy ra sau những đêm bầu trời quang và thường tan sau lúc mặt trời mọc.

n) Mù: Hiện tượng khí tượng do những hạt nước rất nhỏ lơ lửng trong không khí thành một màn khá mỏng màu xam xám, bao phủ cảnh vật, làm giảm tầm nhìn xuống dưới 10km, nhưng vẫn còn trên 1km. Trong mù không có cảm giác "ẩm ướt" hay "dinh dính".

o) Mặt nước bốc hơi: Một loại mù mỏng thường thấy trên mặt sông, hồ về mùa đông trong trường hợp có sự chênh lệch rõ rệt giữa nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước hồ hay sông.

Hiện tượng mặt nước bốc hơi, khi có gió mạnh, có thể bị cuốn lên cao và lan vào phía trong bờ.

p) Sương móc: Hạt nước hình thành trên bề mặt đồ vật, cây cỏ.... trên mặt đất mà nhiệt độ hạ thấp xuống khiến hơi nước trong không khí tiếp giáp các vật ngưng tụ lại.

Sương móc thường xuất hiện về đêm, đôi khi vào buổi chiều do mặt đất bị bức xạ trong điều kiện trời quang hay ít mây mỏng, ẩm độ tương đối cao, lặng gió hay gió nhẹ. Lượng nước do sương đôi khi > 0,5 mm.

q) Sương muối (Sương giá): Hạt nước đá đọng lại dưới dạng tinh thể hình vẩy, kim, lông hoặc hình quạt, trên những đồ vật, cây cỏ.... trên mặt đất về mùa đông.

Sương muối hình thành do sự kết băng của hơi nước trong không khí tiếp xúc với các vật có nhiệt độ < 0^oC . Điều kiện thời tiết thuận lợi để hình thành sương muối là: Trời quang hay ít mây mỏng, nhiệt độ gần 0^oC , ẩm độ tương đối cao, lặng gió hay gió nhẹ . Sương muối thường xuất hiện ở nơi trũng, trên những lá cây, mái nhà ...

r) Mưa kết băng: Lớp băng hình thành trên mặt đất hay cây cỏ, đồ vật do những hạt mưa hay mưa phùn quá lạnh rơi xuống mặt đất hay các vật có nhiệt độ < 0^oC . Mưa kết băng cũng có thể sinh ra bởi những hạt mưa hoặc mưa phùn không quá lạnh rơi trên những vật có nhiệt độ < 0^oC và thành băng ngay.

s) Vòi rồng: Gió xoáy mạnh sinh ra từ chân mây Cb, cuốn mây xuống thành hình vòi voi khổng lồ - Vòi rồng.

Trục vòi rồng thẳng đứng hay nghiêng, đôi khi ngoằn ngoèo, đường kính khoảng vài chục mét tới hàng trăm mét.

Khi vòi rồng tới gần mặt đất hay mặt nước thì bụi cát hoặc nước, nhiều khi cả những vật nặng (nhà cửa, xe cộ, cây cối, vật nặng ...) bị cuốn lên khá cao. Vòi rồng có sức phá hoại khủng khiếp do tốc độ gió xoáy rất lớn trong vòi rồng.

2.2. Thạch hiện tượng:

a) Mù khô: Không khí vẩn đục do những phần tử khô lơ lửng mà mắt thường không phân biệt được, nhiều khi không khí có màu vàng mờ mờ.

Những tiêu điểm ở xa màu xẫm nhìn qua mù khô thì thể hiện màu xanh nhạt. Mặt trời ở thấp, nhìn qua mù khô, thì màu vàng và đỏ.

Trong mù khô, ẩm độ tương đối thấp, tầm nhìn thường dưới 10km; đôi khi mù khô dầy, tầm nhìn giảm xuống dưới 1km, có thể che cả bầu trời, trông giống mây Cs, nhưng màu vàng hơn và không sinh ra hiện tượng quầng.

b) Khói: Trong không khí lơ lửng những phần tử nhỏ, tàn dư của sự cháy. Màn khói có thể ở gần mặt đất hay cao hơn trong không khí tự do. Trông qua khói thì mặt trời lúc mọc hay lặn có màu rất đỏ. Khi có nhiều khói thì có thể ngửi thấy mùi của khói.

c) Bụi cuốn hay cát cuốn: Bụi hay cát bị gió khá mạnh đưa lên khỏi mặt đất, tùy theo hiện tượng ở sát mặt đất hay ở cao mà phân biệt:

Bụi cuốn hay cát cuốn thấp:

Bụi hay cát bị đưa lên khỏi mặt đất không cao, tầm nhìn ngang tầm mắt không bị giảm rõ rệt, những vật ở thấp bị mờ hay bị che khuất.

Bụi cuốn hay cát cuốn cao:

Bụi hay cát bị đưa lên khá cao trên mặt đất, tầm nhìn ngang bị giảm rõ rệt.

d) Lốc bụi hay lốc cát: Bụi hay cát bị gió xoáy cuốn lên cao khỏi mặt đất thành hình một cột xoáy thẳng đứng, độ cao và đường kính cột đó luôn biến đổi.

Hiện tượng xẩy ra trong những ngày trời nắng, mặt đất bị đốt nóng mạnh mẽ sinh ra lốc. Lốc không lan rộng và thường nhanh chóng kết thúc.

2.3. Quang hiện tượng:

a) Quầng: Hiện tượng quang học do ánh sáng mặt trời hay mặt trăng khi đi qua các mây Ci, Cs, có kiến trúc tinh thể đá, bị khúc xạ hay phản xạ sinh ra những vòng tròn, cánh cung với tâm là mặt trời hay mặt trăng, hoặc sinh ra cột sáng hay vết sáng.

Khi quầng sinh ra do ánh sáng mặt trời bị khúc xạ thì có nhiều màu, do ánh sáng mặt trăng thì thông thường màu trắng.

Phần lớn quan sát được quầng nhỏ có bán kính 22°, màu trắng hay màu vàng, vòng phía trong có màu đỏ và đôi khi phía ngoài có màu tím.

Đôi khi quan sát được vòng có góc 46°, gọi là quầng lớn, có độ sáng kém quầng nhỏ.

Có thể quan sát được một giải sáng thẳng đứng suốt từ phía trên đến phía dưới mặt trời gọi là "cột sáng ".

b) Tán: Một hai hoặc ba vòng có màu, mà tâm là mặt trời hay mặt trăng. Vòng phía trong màu tím hay xanh và vòng phía ngoài màu đỏ, những màu khác có thể xuất hiện giữa hai vòng ấy. Thông thường góc từ vòng sáng đến tâm không quá 5°.

Hiện tượng tán sinh ra do ánh sáng mặt trời hay mặt trăng chiếu qua sương mù hoặc mây mỏng cấu tạo bởi các hạt nước rất nhỏ, bị khuếch tán. Đôi khi tán quan sát được trên mây có hình không được tròn do có sự khác nhau của các phần tử cấu tạo mây biến đổi trong đám mây. Tán không tròn hoặc tán không đủ vòng sinh ra do nguồn sáng có hình lưỡi liềm.

c) Vân ngũ sắc: Quang hiện tượng xuất phát từ mây thành một hiện tượng hỗn hợp những giải có màu sắc khác nhau (màu xanh lá cây và hồng là chủ yếu) xen kẽ, gần song song với cạnh mây. Màu vân ngũ sắc thường sáng, trông tựa màu xà cừ.

Trong khoảng 10° từ mặt trời, vân ngũ sắc chủ yếu sinh ra từ ánh sáng bị khuyếch tán. Ngoài 10°, thông thường ánh sáng bị giao thoa là nhân tố chính. Vân ngũ sắc đôi khi phát triển trong một góc quá 40° từ mặt trời mà màu sắc có thể còn sáng.

d) Cầu vồng: Vòng cung sáng, màu từ đỏ, da cam, vàng, xanh lá cây, xanh lơ, chàm và tím xuất hiện khi có mưa, sương mù ở một phía còn mặt trời hoặc mặt trăng ở phía đối diện.

Cầu vồng sinh ra do ánh sáng mặt trời hay mặt trăng bị khúc xạ và phản xạ. Màu sắc và bề rộng hẹp các giải màu sắc của cầu vồng, do độ lớn của hạt mưa, hạt sương mù quyết định. Cầu vồng do mặt trời, màu sắc thường sáng, cầu vồng do mặt trăng đôi khi có màu trắng. Thông thường cầu vồng có màu tím ở bên trong, màu đỏ ở vòng cung bên ngoài.

Có khi quan sát được cầu vồng thứ hai, không sáng bằng cầu vồng thứ nhất và bản rộng gần bằng hai. Ở cầu vồng này, màu đỏ phía trong (góc 50°), màu tím phía ngoài (góc 54°). Bờ ngoài cầu vồng thứ nhất có thể có màu xanh, tím hoặc da cam do hiện tượng giao thoa ánh sáng gây ra.

đ) Cầu vồng do sương mù: Cầu vồng do sương mù, kích thước như cầu vồng thứ nhất, do khúc xạ và phản xạ ánh sáng mặt trời hay mặt trăng. Cầu vồng xuất hiện ngay trên màn sương mù, là một giải màu trắng, thông thường có giải màu hơi đỏ ở ngoài và xanh nhạt ở trong.

2.4. Điện hiện tượng:

a) Dông: Một hoặc nhiều hiện tượng phóng điện trong thiên nhiên thể hiện bằng ánh sáng lóe ra (chớp) và tiếng rung động (sấm).

Dông phát sinh từ mây Cb và thường kèm theo giáng thủy tới đất dưới dạng mưa rào, tuyết hoặc mưa đá.

b) Chớp: Hiện tượng ánh sáng kèm theo sự phóng điện thiên nhiên, bất thình lình và mạnh, xuất hiện giữa mây và đất, hoặc giữa hai đám mây, hoặc từ hai bộ phận của một đám mây hoặc giữa đám mây và không khí trong sáng.

Có năm loại chớp:

- Chớp mờ: Chớp có hình một dạng sáng rộng mà không có phần nào sáng hơn ở bộ phận khác; đây là chớp trong mây hoặc là loại chớp thẳng nhìn qua mây.

- Chớp thẳng: Chớp có hình một vệt dài, trắng, thường hẹp, ngoài bờ rõ ràng và gần thẳng; loại chớp này ngắn, nếu dài hơn thì chớp có những chỗ khúc khuỷu.

- Chớp chuỗi: Chớp thẳng hay khúc khuỷu gẫy thành nhiều đoạn ngắn, có thể trở thành hình cầu tròn và tồn tại trong một khoảng thời gian đáng kể.

- Chớp nhiệt: Chớp ở xa, trông thấy ở chân trời nhưng không nghe được sấm.

- Chớp cục: Quả cầu sáng xuất hiện sau khi phóng điện nổ ra, đường kính từ vài phân đến một mét, lơ lửng trong không khí hoặc bị cuốn theo các dòng khí.

2.5. Các hiện tượng khác:

a) Gió lớn: Gió có tốc độ trung bình trong 2 phút > 15m/s, quan sát được ở các kỳ quan trắc hay trong khoảng thời gian giữa các kỳ quan trắc.

Ứng với cấp Beaufort gió lớn là gió từ cấp 7 trở lên.

b) Tố: Gió có tốc độ tăng lên đột ngột, biến thiên tốc độ > 8m/s, tốc độ gió phải ≥11 m/s, hướng cũng thay đổi bất chợt, nhiệt độ không khí giảm xuống mạnh, ẩm độ tăng nhanh thể hiện trên giản đồ máy tự ghi và thường kèm dông, mưa rào, đôi khi có mưa đá.

3. Quan trắc hiện tượng khí tượng

Hiện tượng khí tượng được theo dõi liên tục suốt ngày đêm. Quan trắc hiện tượng khí tượng bao gồm: Xác định loại hiện tượng, thời gian bắt đầu và chấm dứt đặc điểm (tính chất) và cường độ hiện tượng; một số hiện tượng cần xác định hướng xuất hiện và kích thước của hiện tượng.

3.1. Xác định hiện tượng khí tượng: Căn cứ vào hiện tượng xẩy ra tại trạm hoặc vùng lân cận đối chiếu với mô tả trên để xác định loại hiện tượng khí tượng. Khi xác định hiện tượng cần kết hợp với mây , với tầm nhìn ngang.... để đảm bảo chính xác.

Dưới đây là một số thủy hiện tượng và mây nguồn gốc sinh ra chúng:

BẢNG MỘT SỐ HIỆN TƯỢNG KHÍ TƯỢNG VÀ MÂY NGUỒN GỐC CỦA CHÚNG

Bảng 17

Thủy hiện tượng	Mây					
	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
Mưa	+	+	+			
Mưa phùn				+		
Tuyết	+	+	+			+
Mưa rào					+	+
Mưa đá					+	+
Tuyết hạt				+		
Tuyết rào						+
Mưa đá nhỏ	+	+	+			+

3.2. Thời điểm bắt đầu và chấm dứt: Thời điểm bắt đầu là thời điểm quan sát được hiện tượng mới hình thành hay xuất hiện. Thời điểm chấm dứt là thời điểm mà hiện tượng đã kết thúc hay biến dạng. Thời điểm bắt đầu và chấm dứt ghi chính xác tới phút.

3.3. Xác định cường độ hiện tượng: Cường độ hiện tượng khí tượng được phân ra ba mức: nhẹ (nhỏ hay yếu) ký hiệu số 0; trung bình (vừa phải) không ghi ký hiệu; mạnh (lớn hay nhiều) ký hiệu số 2.

Cường độ hiện tượng xác định theo lượng: Mưa, mưa rào, sương, sương muối.

Cường độ hiện tượng xác định theo độ dầy: Mưa đông kết, tuyết.

Cường độ hiện tượng xác định theo tầm nhìn ngang: Mù, sương mù, mù khô, mưa phùn.

Cường độ hiện tượng xác định theo biểu hiện của các yếu tố khác: Dông.

Cường độ hiện tượng khí tượng xác định theo bảng 18.

a) Xác định cường độ hiện tượng theo lượng:

- Đối với mưa:

+ Mưa nhẹ: Lượng nước ≤ 2,5mm trong một giờ, với cường độ tối đa ≤ 0,25mm trong 6 phút.

+ Mưa trung bình: Lượng nước từ 2,6 đến 7,5mm trong một giờ, với cường độ tối đa trong khoảng từ 0,26mm đến 0,75mm trong 6 phút.

+ Mưa mạnh: Lượng nước từ 7,6mm trở lên trong một giờ với cường độ ≥ 0,76mm trong 6 phút.

- Đối với sương, sương muối:

+ Sương nhẹ: Hạt sương trên ngọn cỏ, lá cây nhỏ và thưa, phải chú ý mới thấy hiện tượng.

+ Sương trung bình: Hạt sương lớn và nhiều, lượng sương đọng trong vũ kế < 0,05mm.

+ Sương nhiều: hạt sương lớn và nhiều, lượng sương đọng trong vũ kế từ 0,05mm trở lên.

b) Xác định cường độ hiện tượng theo độ dầy:

Mưa đông kết, tuyết, cường độ hiện tượng xác định theo độ dầy của các lớp thủy hiện tượng ấy, đơn vị là cm.

c) Xác định cường độ hiện tượng theo tầm nhìn ngang:

Những hiện tượng làm giảm tầm nhìn ngang, thì xác định cường độ của chúng tuỳ theo mức độ làm giảm tầm nhìn ngang. Quan hệ giữa tầm nhìn ngang và cường độ một số hiện tượng mô tả xem bảng 18.

d) Xác định cường độ theo sự biểu hiện của hiện tượng qua các yếu tố khác:

Cường độ dông được xác định theo sự thay đổi về tốc độ gió và sự biến thiên của nhiệt độ, ẩm độ và khí áp.

- Dông nhẹ: Có dông, nhưng trên giản đồ các máy nhiệt ký, ẩm ký, khí áp ký không có móc dông.

- Dông trung bình: Gió trong cơn dông tương đối lớn nhưng chưa đạt tới tốc độ gió mạnh. Trên các giản đồ nhiệt ký, ẩm ký, khí áp ký có móc dông.

- Dông mạnh: Gió trong cơn dông đạt tới tốc độ gió mạnh. Trên giản đồ nhiệt ký, ẩm ký, khí áp ký có móc dông.

3.4. Xác định tính chất liên tục hay cách khoảng của hiện tượng:

Một hiện tượng khí tượng xuất hiện liên tiếp thì tính chất của hiện tượng là *liên tục*; ngược lại, nếu trong thời gian đó có lúc chấm dứt rồi lại xuất hiện, thời gian chấm dứt ≤ 10 phút, thì tính chất là *cách khoảng*. Nếu thời gian chấm dứt > 10 phút, thì tính sang đợt khác.

Ký hiệu tính chất liên tục, ghi " -" , tính chất cách khoảng, ghi " ..." , đặt giữa thời điểm bắt đầu và chấm dứt của hiện tượng.

3.5. Hướng xuất hiện của hiện tượng khí tượng:

Các hiện tượng: Vòi rồng, cầu vồng, chớp, sương mù đằng xa, mưa đằng xa, phải ghi hướng xuất hiện của hiện tượng.

3.6. Kích thước hiện tượng khí tượng:

a) Khi có mưa đá, cần ghi rõ kích thước, trọng lượng, hình dạng những hạt phổ biến và hạt lớn nhất.

Tính trọng lượng trung bình hạt mưa đá bằng cách, đếm một số hạt bỏ vào ống đo mưa của vũ kế, chờ đá tan hết, đọc số độ chia trên ống rồi nhân 2 (vì mỗi độ chia ứng với 2 cm^3), đem kết quả chia cho số hạt mưa

Thí dụ: 25 hạt mưa đá tan đo được 16 độ chia, vậy trọng lượng của một hạt mưa đá sẽ là:

$$(2 \times 16) : 25 = 1,3 \text{ gam}$$

Lấy thước kẹp đo đường kính của hạt mưa đá lớn nhất và nhỏ nhất. Hạt mưa lớn nhất báo ở nhóm 939nn của mã luật SYNOP

b) Quầng phải xác định kích thước góc 22° hay 46°. Thông thường quầng 46° chỉ quan sát được một phần phía trên.

3.7. Hiện tượng khí tượng đặc biệt

Là các hiện tượng theo quy định quốc gia.

a) Gió lớn

Gió có tốc độ trung bình trong 2 phút vượt quá 15m/s, quan sát được ở các kỳ quan trắc trong khoảng thời gian giữa các kỳ quan trắc.

Ứng với cấp Bô-fo gió lớn và gió từ cấp 7 trở lên.

Quan trắc bằng máy Vild thì gió lớn ứng với tốc độ trên răng 6 đối với máy bảng nhẹ hay từ răng 4 trở lên đối với máy bảng nặng.

b) Tố

Gió tăng tốc độ đột ngột, hướng cũng thay đổi bất chợt, nhiệt độ không khí xuống mạnh ẩm độ nhanh thường kèm theo dông, mưa rào hoặc mưa đá (Xem ww = 18, Mã luật khí tượng bề mặt xuất bản năm 1998).

c) Bão

Một áp thấp nhiệt đới hình thành trên Thái - Bình - Dương, hay trên biển Đông, khi tốc độ gió đạt từ cấp 8 trở lên, ngành khí tượng thủy văn nước ta gọi là bão.

Bão di động đến đâu thường mang theo gió, mưa đến đó.

Khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm xảy ra ở khu vực tại trạm hay xung quanh trạm, cần kiểm tra làm báo cáo BKT8 gửi về Tổng cục.

Bảng quy định cường độ hiện tượng

Bảng 18

Cường độ		Nhẹ (nhỏ) 0	Trung bình (vừa)	Mạnh (to) 2
Ký hiệu	Hiện tượng			
		Lượng nước < 2,5 mm trong một giờ, hay cường độ lớn nhất trong 6 phút < 0,25 mm.	Lượng nước từ 2,5 mm đến 7,5 mm trong 1 giờ hay cường độ từ 0,25 mm đến 0,75 mm trong 6 phút.	Lượng nước ≥ 7,6mm trong 1 giờ, hay cường độ nhỏ nhất là 0,76mm trong 6 phút.
• ▽	Mưa và mưa rào	Mưa rơi từng hạt rõ rệt, không có hiện tượng mưa bay, hạt mưa rơi xuống đá, hay ngói không bắn tung toé, sau khi mưa 2 phút thì đá hay ngói mới ướt, hạt mưa rơi trên mái ngói thành tiếng tí tách. ww = 60,61, 80 VV ≥ 10 Km	Mưa rơi thành đường, khó nhìn thấy hạt mưa. Mưa đến vật rắn hay mái ngói nước bắn tung toé. Mưa rơi trên mái ngói thành tiếng rào rào. ww = 62, 63, 81 Riêng với mưa 4Km ≤ VV <10 Km	Mưa như trút nước thành màn mờ mịt. Mưa đến vật rắn, nước bắn cao mấy cm, nước đọng thành vũng rất nhanh. Mưa rơi trên mái ngói thành tiếng ầm ầm. Tầm nhìn ngang xấu. ww = 64, 65, 82 VV< 4 Km
* ▽*	Mưa phùn Tuyết Tuyết rào	Tầm nhìn ngang > 1Km ww = 50, 51, 70, 71, 85	Tầm nhìn ngang từ 0,5 Km - 1Km ww = 52, 53, 72, 73, 86	Tầm nhìn ngang < 0,5Km ww = 54, 55, 74 ,75, 86
▽	Mưa đông kết Mưa phùn đông kết	Trong 1 giờ, hạt đông kết tụ trên dây điện có độ dày < 3.2 mm. ww = 56,66	Trong 1 giờ hạt đông kết tụ trên dây điện có độ dày từ 3.2 mm đến 6.4 mm. ww = 57, 67	Trong 1 giờ hạt đông kết tụ trên dây điện có độ dày >6.4 mm. ww = 57, 67
		Nhẹ (nhỏ) 0	**Trung bình (vừa)**	**Mạnh (to) 2**
▲ △	Mưa đá Mưa đá phùn (nhỏ)	Chỉ thấy một ít hạt mưa đá, không thấy hạt mưa đá chồng chất trên mặt đất. ww = 87, 89	Đã có hạt mưa đá chồng chất trên mặt đất, tuy chưa nhiều. ww = 88, 90	Hạt mưa đá rơi hàng loạt, nhanh chóng chồng chất trên mặt đất. ww = 88, 90
↖	Dông	Có sấm, tiếng một hay sấm rền, khi mây Cb tràn tới, gió chưa đạt mức "gió lớn" và không có móc dông trên giản đồ khí áp ký, nhiệt ký, ẩm ký.	Có sấm tiếng một hay sấm rền, khi mây Cb tràn tới, gió chưa đạt mức "gió lớn" nhưng có móc dông trên giản đồ khí áp ký, nhiệt ký, ẩm ký.	Sấm to nổ liên hồi, khi mây Cb tràn tới, gió đạt mức "gió lớn" và có móc dông trên giản đồ khí áp ký, nhiệt ký, ẩm ký.

		ww = 95, 96 (có giáng thuỷ)	ww = 95, 96 (có giáng thuỷ)	ww = 97, 99 (có giáng thuỷ)
		Dông không có giáng thuỷ ww = 17		
⌐	Sương móc Sương muối	Hạt sương nhỏ và thưa, phải chú ý mới thấy.	Hạt sương lớn và nhiều, nhưng lượng đọng trong vũ kế chưa tới 0,05 mm.	Hạt sương lớn và nhiều, lượng đọng trong vũ kế chưa tới 0,05mm.
≡	Sương mù	Tầm nhìn ngang (VV) 0,5 Km ≤ VV < 1Km	Tầm nhìn ngang (VV) 50m ≤ VV< 500m	Tầm nhìn ngang (VV) VV< 50m
=	Mù	4Km ≤ VV < 10Km	2Km ≤ VV< 4Km	1Km ≤ VV< 2Km
∞	Mù khô	2Km ≤ VV< 10Km	1Km ≤ VV< 2Km	VV< 1Km

Phụ lục 3
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH VỀ QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG TRÊN CAO

I. QUAN TRẮC THÁM KHÔNG VÔ TUYẾN

1. Quy định về phương pháp và chế độ quan trắc thám không vô tuyến

1.1. Phương pháp thám không vô tuyến là phương pháp vô tuyến được thực hiện bằng máy thám không buộc vào bóng thám không thả bay tự do vào khí quyển với tốc độ thăng xác định. Bộ cảm ứng của máy thám không cảm nhận sự biến thiên của các yếu tố khí tượng như khí áp, nhiệt độ, độ ẩm trong các lớp khí quyển tự do mà nó bay qua. Sự biến thiên này sẽ được mã hóa thành tín hiệu dưới dạng tần số và truyền phát bằng phương pháp vô tuyến về mặt đất. Thiết bị ở mặt đất sẽ thu nhận và xử lý các thông tin kể trên phản ánh sự biến thiên của các yếu tố khí tượng theo độ cao.

Tốc độ và hướng gió được xác định bằng phương pháp định vị máy thám không trong không gian theo nguyên lý định vị GPS, LoRan-C, tín hiệu đạo hàng, kinh vĩ vô tuyến, kinh vĩ quang học hoặc ra đa.

1.2. Chế độ thám không:

a) Quy định giờ thả máy: Theo quy định thống nhất của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO), trạm TKVT thực hiện tối đa 4 kỳ thám không/ngày vào các thời điểm là 00:00Z, 06:00Z, 12:00Z, và 18:00Z (giờ quốc tế); tương ứng với các thời điểm 07:00, 13:00, 19:00 và 01:00 giờ (giờ Hà Nội). Tùy theo tình hình và nhiệm vụ cụ thể mà chế độ thám không có thể thay đổi về số kỳ quan trắc trong ngày.

b) Các kỳ quan trắc thám không có thể được thực hiện trước hoặc sau giờ quy định, tuy nhiên chỉ được phép sớm nhất là 29 phút và muộn nhất là 60 phút.

2. Quy định về kiểm tra, phát báo, báo cáo và giao nộp kết quả quan trắc thám không vô tuyến

2.1. Kiểm tra kết quả quan trắc:

a) Mục đích của kiểm soát số liệu: Kịp thời loại bỏ hoặc sửa chữa các sai sót nếu có, đảm bảo độ chính xác của số liệu phát báo và lưu trữ, trên cơ sở đó giúp các trạm nâng cao chất lượng quan trắc và phục vụ.

b) Các kết quả quan trắc trước khi phát báo phải được kiểm tra.

2.2. Phát báo kết quả quan trắc:

a) Số liệu thám không được mã hóa theo quy định của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) và gồm 4 phần TTAA, TTBB, TTCC, TTDD.

b) Thời gian phát báo phần TTAA, TTBB chậm nhất là sau 90 phút so với thời điểm thả máy quy định. Phần TTCC, TTDD sẽ được phát báo sau khi kết thúc quan trắc.

2.3. Báo cáo:

a) Báo cáo định kỳ: Hàng tháng Trưởng trạm TKVT lập báo cáo theo mẫu quy định gửi về Đài Khí tượng Thủy văn khu vực, Đài Khí tượng Cao không trước ngày 3 của tháng tiếp theo.

b) Báo cáo đột xuất: Trường hợp có sự cố kỹ thuật về thiết bị - vật tư, sự cố trong quá trình quan trắc…Trưởng trạm phải báo cáo ngay cho Giám đốc Đài KTTV Khu vực và báo cáo cho Đài KTCK bằng điện thoại tới một trong các địa chỉ sau: Giám đốc, Trưởng phòng Máy - Thiết bị, Trưởng phòng Quản lý mạng lưới. Sau đó, trong thời hạn 3 ngày gửi báo cáo bằng văn bản đến hai cơ quan nói trên.

2.4. Giao nộp kết quả quan trắc:

a) Số liệu được chuyển đổi từ files số liệu gốc và in ra theo quy định.

b) Sổ ghi số liệu hiệu chuẩn máy thám không và số liệu khoảnh khắc thả.

c) Số liệu dạng files (**.dc3db hoặc dạng files tương đương) được truyền về Đài Khí tượng Cao không qua mạng Internet 10 ngày/lần vào các ngày 01, 11, 21 hàng tháng.

d) Giao nộp số liệu trên giấy và các loại báo cáo hàng tháng theo đường bưu điện vào ngày 03 hàng tháng.

3. Quy định về thiết bị, dụng cụ, vật tư dùng cho quan trắc thám không vô tuyến

3.1. Trang thiết bị cố định (thiết bị mặt đất): Trang thiết bị cố định ở mặt đất của trạm TKVT phụ thuộc hệ máy thám không mà trạm sẽ sử dụng và phải là thiết bị đang được sử dụng trong mạng lưới thám không toàn cầu theo quy định của Tổ chức Khí tượng thế giới(WMO), cơ bản phải gồm có các thiết bị sau:

a) Thiết bị thu gồm:

- Ăng ten và máy thu tương thích để thu tín hiệu máy thám không.

- Bộ khuyếch đại để khuyếch đại tín hiệu của máy thám không

- Bộ xử lý có nhiệm vụ tự điều chỉnh tần số, xử lý và tính toán để trích xuất được số liệu khí tượng ban đầu (Raw data) sau đó truyền sang bộ xử lý trung tâm.

b) Thiết bị để giải mã tín hiệu thám không và chuyển đổi sang đơn vị khí tượng.

c) Thiết bị chuyển đổi và hiển thị các phép đo khí tượng dưới dạng mã chuyển đến người sử dụng theo yêu cầu.

d) Bộ xử lý tín hiệu hệ thống định vị toàn cầu (GPS) hoặc Loran-C.

e) Phần mềm xử lý số liệu chuyên dụng, có độ bảo mật cao.

f) Bộ hiệu chuẩn máy thám không trước khi thả.

g) Những thiết bị tích hợp, phụ trợ thu nhận và xử lý số liệu hoàn chỉnh theo yêu cầu của WMO được nhà sản xuất cung cấp đầy đủ theo hợp đồng mua sắm thiết bị thám không.

3.2. Máy thám không:

Máy thám không sử dụng vào mục đích quan trắc TKVT phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Máy đang được sử dụng trong mạng lưới thám không toàn cầu được Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) cho phép sử dụng, nguyên đai kiện với đầy đủ các hồ sơ kỹ thuật, nguồn gốc, thời gian sản xuất.

b) Tất cả các máy thám không trước khi thả phải được hiệu chuẩn tức là hiệu chính theo tiêu chuẩn kỹ thuật đề ra đối với mỗi hệ máy thám không cụ thể đã được WMO phê chuẩn. Nếu máy thám không không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật quy định thì phải loại bỏ.

c) Trường hợp không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật (bị loại) thì chỉ được phép tối đa là 2%.

d) Máy thám không không gây độc hại cho sức khỏe người sử dụng và môi trường; không có các chức năng khác ngoài chức năng đo đạc các yếu tố khí tượng cơ bản theo quy định của WMO.

3.3. Bóng thám không:

a) Các bóng thám không vô tuyến khi thả lên phải đạt đến độ cao 30 km hoặc hơn nữa và phải có dạng hình cầu hoặc quả lê; phải đàn hồi tốt.

b) Bóng phải có kích cỡ phù hợp và chất lượng tốt để mang được tải trọng yêu cầu (từ 200g đến 2 kg), bay lên với một tốc độ lên thẳng khoảng 300 - 350m/ph.

c) Yêu cầu chất lượng của bóng thám không:

- Độ dãn nở đồng đều và đồng chất (không có chỗ dày, chỗ mỏng).
- Vỏ bóng không có các lỗ thủng li ti, các vết rạn, hoặc các khuyết tật khác.

d) Bóng phải có ngày tháng sản xuất, nguồn gốc xuất xứ, mã sản phẩm.

e) Bảo quản: tránh ánh nắng trực tiếp, nhiệt độ từ 20 đến 25^0C, độ ẩm xấp xỉ 70%.

f) Thời hạn sử dụng của bóng là: 12 tháng kể từ ngày sản xuất.

3.4. Tần số dùng cho trạm thám không:

Tần số dùng trong quan trắc các hệ máy thám không được quy định bởi Hiệp hội Viễn thông quốc tế ITU (International Telecommunication Union).

Khi mở mới một trạm hoặc di dời một trạm TKVT thì phải xác định dải tần số mà hệ thống quan trắc sẽ sử dụng và làm thủ tục đăng ký sử dụng tần số với đơn vị quản ký tần số để được bảo đảm về lợi ích.

Dưới đây là bảng tần số theo quy định của Hiệp hội viễn thông quốc tế:

Dải tần số	Quan hệ	Các khu vực
400.15 - 406 MHz	Chính	Tất cả
1668.4 - 1700 MHz	Chính	Tất cả

3.5. Khí dùng cho quan trắc thám không vô tuyến:

Khí dùng trong quan trắc thám không vô tuyến là khí Hydro hoặc Heli. Thường dùng nhất là khí Hydro. Khí Hydro có thể sản xuất theo cách điều chế bằng hóa chất, hoặc điện phân nước bảo đảm độ tinh khiết.

II. QUAN TRẮC GIÓ TRÊN CAO BẰNG KINH VĨ QUANG HỌC

1. Quy định về phương pháp và chế độ quan trắc gió trên cao bằng kinh vĩ quang học

1.1. Phương pháp quan trắc gió trên cao bằng kinh vĩ quang học:

Mục đích của phương pháp này là xác định tốc độ và hướng gió ở các độ cao khác nhau. Do đó, phương pháp quan trắc là xác định hình chiếu ngang của bóng ở từng thời điểm cho trước. Để xác định được hình chiếu của bóng cần phải biết góc hướng và độ xa ngang của bóng.

Góc hướng của bóng được đọc trực tiếp theo vòng hướng của máy kinh vĩ khi ngắm bóng.

Độ xa ngang của bóng được tính theo góc cao đọc được từ máy kinh vĩ và độ cao tương ứng của bóng. Độ cao được xác định thông qua tốc độ lên thẳng và thời gian được xác định trực tiếp bằng đồng hồ thời gian thực riêng biệt hoặc đồng hồ tự động được gắn trong máy kinh vĩ.

Các thông số góc cao, góc hướng, độ xa ngang, thời gian và độ cao của bóng ở các thời điểm được tính toán sẽ cho kết quả là tốc độ và hướng gió ở các độ cao khác nhau.

1.2. Chế độ quan trắc gió trên cao bằng kinh vĩ quang học:

a) Quan trắc gió trên cao mỗi ngày từ 1 đến 4 ca vào các giờ 01:00; 07:00; 13:00; 19:00 (Giờ Hà Nội) hoặc quan trắc theo yêu cầu của các cơ quan chức năng theo quy định.

b) Trong thời gian 30 phút trước khi thả bóng phải làm xong mọi công việc chuẩn bị, để tiến hành quan trắc. Giờ trực ca được quy định là trước 1 giờ và sau 3 giờ so với giờ chuẩn.

c) Khi tiến hành 1 ca quan trắc gió trên cao, thực hiện theo các quy định sau:

- Nếu độ cao mây thấp dưới 1000m thì thả bóng để đo độ cao trần mây;

- Nếu độ cao mây trên 1000m thì thả bóng để quan trắc gió trên cao;

- Nếu chỉ có dưới 1/4 mây trung và mây cao mà quan trắc chưa đạt 3100m thì phải thả bóng lại để đạt độ cao lớn hơn;

- Nếu đúng giờ quan trắc mà gặp mưa, sương mù và các hiện tượng thời tiết khác trở ngại cho việc quan trắc thì phải chờ trong khoảng 3 giờ sau khi thời tiết tốt thì tiến hành quan trắc gió trên cao hoặc đo độ cao trần mây;

- Nếu đã thả bóng đo độ cao trần mây mà thời tiết tốt lên, thì phải thả bóng lại để đo gió trên cao. Thời gian quy định là trong khoảng 3 giờ sau so với giờ chuẩn.

- Nếu thời tiết có xu hướng xấu đi thì được phép thả sớm hơn trong khoảng nửa giờ so với giờ chuẩn;

- Mỗi lần quan trắc xong phải quy toán ngay số liệu, kiểm tra sơ bộ kết quả quan trắc, lập mã điện và chuyển ngay về địa chỉ quy định;

- Những ca quan trắc theo giờ quy định chỉ được ngừng quan trắc khi không nhìn thấy bóng. Đối với các quan trắc đặc biệt, phục vụ yêu cầu riêng thì có thể ngừng quan trắc sau khi đó đạt được độ cao cần thiết;

- Trường hợp khi đang quan trắc có mưa, sương mù,… nói chung là các điều kiện không cho phép nhìn thấy bóng và cả trường hợp quan trắc ban đêm khi có gió mạnh không thể thả bóng treo đèn được và hiện tượng đó xảy ra trước nửa giờ và sau 3 giờ so với giờ quan trắc chuẩn thì được phép không thực hiện ca quan trắc. Nguyên nhân không thực hiện ca quan trắc phải được báo cáo cụ thể, rõ ràng trong các báo cáo chuyên môn.

2. Quy định kiểm tra loại bỏ sai số thô, phát báo, báo cáo và giao nộp các kết quả quan trắc gió trên cao bằng máy kinh vĩ quang học

2.1. Kiểm tra loại bỏ sai số thô:

a) Mục đích kiểm tra, loại bỏ sai số thô: Trước khi phát báo kết quả quan trắc, phải tiến hành kiểm tra đầy đủ kết quả số liệu đã quan trắc được, nhằm phát hiện các sai sót về phương pháp quan trắc, cách lắp đặt, điều chỉnh thiết bị và xác định các yếu tố khí tượng để sửa chữa, loại bỏ những sai số thô.

b) Các bước tiến hành kiểm tra, loại bỏ sai số thô:

Bước 1: Kiểm tra toàn bộ các số liệu ghi chép khi lắp đặt, hiệu chỉnh, điều chỉnh thiết bị, xác định các yếu tố khí tượng;

Bước 2: Xem xét, so sánh số liệu hướng và tốc độ gió ở mặt đất trước khi quan trắc (theo phong tiêu) và số liệu gió ở độ cao trung bình lớp đầu tiên xem có phù

hợp không. So sánh số đọc góc hướng đầu tiên với hướng gió đầu tiên sau khi quy toán thì sự khác nhau giữa chúng phải gần bằng hoặc bằng 180^0;

Bước 3: So sánh góc hướng đọc được cuối cùng có phù hợp với hướng khuất bóng không, thông thường sự khác nhau giữa chúng không lớn hơn 45^0, nếu có sai số lớn là do thiết bị xê dịch khi quan trắc hoặc xác định hướng khuất bóng sai;

Bước 4: Xem xét biến trình của gió từ mức này sang mức khác có đúng theo 2 nguyên tắc sau không: trị số góc cao giảm theo độ cao thì tốc độ gió tăng theo độ cao và ngược lại trị số góc cao tăng theo độ cao thì tốc độ gió giảm theo độ cao; Sự tăng của góc hướng theo độ cao thì hướng gió sẽ chuyển sang phải theo độ cao, ngược lại nếu góc hướng giảm theo độ cao thì hướng gió chuyển sang trái theo độ cao;

Bước 5: Phân tích sự biến đổi gió ở các thời điểm quy toán với các số liệu liền kề, gió ở các độ cao tiêu chuẩn, gió ở các mặt đẳng áp tiêu chuẩn. So sánh sự biến đổi và phân bố gió theo độ cao của kỳ quan trắc này với 3 đến 5 kỳ quan trắc kế cận;

Bước 6: Kiểm tra sai số máy định kỳ 10 ngày 1 lần để xác định sai số máy có trong phạm vi cho phép hay không, từ đó có thể phải thực hiện lại việc kiểm tra để khẳng định sai số máy cần hiệu chính, sửa chữa hoặc thay máy mới;

Bước 7: Phân tích sự đúng đắn khi quan trắc mây. Kiểm tra về loại mây, lượng mây và dạng mây cần dựa vào điều kiện thời tiết ở thời điểm quan trắc và các kỳ quan trắc kế cận. Các trường hợp ghi sai thứ tự mây có thể xảy ra nhiều. Kiểm tra sự tương ứng giữa dạng mây và độ cao mây, dựa vào bảng tổng kết độ cao của các loại mây để kết luận và loại bỏ sai sót;

Bước 8: Khi so sánh số liệu gió ở các độ cao tiêu chuẩn với số liệu gió ở các kỳ quan trắc kế cận, trước hết phải phân tích tất cả các trường hợp biến đổi đột ngột của gió ở các độ cao. Chú ý rằng sự biến đổi đột ngột của hướng và tốc độ gió có quan hệ mật thiết với sự biến đổi của hệ thống thời tiết. Trường hợp nghi ngờ số liệu thì phải phân tích và tin rằng có sai số thô nào đó khi tiến hành quan trắc, ví dụ có sự thay đổi đột ngột hướng gió thì có thể sai do việc định hướng Bắc không đúng. Cũng cần lưu ý đến tính chất địa hình nơi đặt trạm và ảnh hưởng của nó tới phân bố lớp khí quyển thấp. Phải chú ý đặc biệt đến tốc độ lên thẳng của bóng, điều này cần được làm thận trọng từ bước chuẩn bị và bơm bóng, cần xét trường hợp bóng xì hơi do thủng tốc độ lên thẳng sẽ giảm dần, biểu hiện của nó là sự tăng đột ngột của tốc độ gió ở cuối kỳ quan trắc;

Bước 9: Những sai sót có thể có khi quan trắc ban đêm đó là sự nhầm lẫn giữa bóng đèn mang theo bóng và sao trời;

Bước 10: Phải kiểm tra việc nhập số đọc tọa độ góc cũng như các số liệu khí tượng mặt đất để đảm bảo rằng những số liệu này đã được nhập đúng, đủ;

Bước 11: Kiểm tra sự thiếu, thừa mã điện sau khi quy toán để chọn bổ sung hoặc loại bỏ mã điện thừa.

2.2. Phát báo kết quả quan trắc:

Kết quả quan trắc là mã điện phải được kiểm tra kỹ, phát báo ngay sau ca quan trắc về Đài Khí tượng Thủy văn khu vực, Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương hoặc các đơn vị khác khi có yêu cầu chậm nhất là 1 giờ sau khi kết thúc quan trắc.

2.3. Báo cáo kết quả quan trắc:

a) Các báo cáo thường xuyên bao gồm: Báo cáo công tác điều tra cơ bản tại trạm, Báo cáo chất lượng khí hydro.

b) Các báo cáo không thường xuyên bao gồm: Báo cáo sự cố, báo cáo kiến nghị, đề nghị, các văn bản trình cấp trên, thư trao đổi chuyên môn,…v.v.

c) Ngoài các báo cáo bằng văn bản nêu trên, trước khi báo cáo không thường xuyên được gửi đi, trạm có trách nhiệm báo cáo bằng điện thoại đến đơn vị quản lý trực tiếp về chuyên môn của Đài Khí tượng Cao không và Đài Khí tượng Thủy văn khu vực.

2.4. Giao nộp các kết quả quan trắc:

a) Hàng tháng, trạm phải hoàn tất sổ sách, báo biểu và làm các báo cáo để giao nộp về Đài Khí tượng Cao không, chậm nhất là ngày 03 của tháng kế tiếp.

b) Trạm giao nộp kết quả quan trắc trên vật mang tin học về Đài Khí tượng Cao không 10 ngày 1 lần vào sau ca quan trắc các ngày 01; 11; 21 hàng tháng thông qua mạng internet.

c) Kết quả quan trắc của một tháng được lưu trên vật mang bằng giấy hoặc các vật mang khác được giao nộp thông qua hệ thống bưu điện chuyển phát nhanh về Đài Khí tượng Cao không chậm nhất vào ngày 03 của tháng tiếp theo (theo dấu bưu điện nơi gửi).

3. Quy định về tiêu chuẩn bóng quan trắc gió trên cao bằng máy kinh vĩ quang học

3.1. Yêu cầu về chất liệu, màu sắc, hình dáng, độ dày:

a) Bóng được sản xuất bằng chất liệu cao su tổng hợp hoặc cao su tự nhiên.

b) Có các màu trắng, đỏ, vàng hoặc đen.

c) Hình dáng bóng phải đều về màu sắc, độ dày

3.2. Chỉ tiêu về bóng được quy định cụ thể như sau:

Số bóng (N^0)	**Đường kính chưa dãn nở (cm)**	**Trọng lượng (g)**	**Chu vi khi bơm cực đại (cm)**
10	10	10 - 15	140
20	20	30 - 40	250
30	30	75 - 95	280

(Bóng phải đạt được đầy đủ cả 3 chỉ tiêu mới được đưa vào sử dụng).

3.3. Yêu cầu bảo quản:

a) Bảo quản trong hộp bìa cứng, có ghi ngày tháng sản xuất, nguồn gốc xuất xứ, mã sản phẩm.

b) Phải được bảo quản trong điều kiện độ ẩm dưới 70%, nhiệt độ từ 10 đến 20^0C, tránh ánh nắng trực tiếp của mặt trời, xa các nguồn gây nhiệt và hóa chất dạng axit, bazo, xăng, dầu…

c) Thời gian quá 6 tháng thì cứ 3 tháng một lần đổi vị trí của bóng bằng cách sắp xếp lại.

d) Chỉ sử dụng bóng trong vòng 12 tháng kể từ khi sản xuất.