

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TRẦN CÔNG MINH

KHÍ HẬU VÀ KHÍ TƯỢNG ĐẠI CƯƠNG

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

2007

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRẦN CÔNG MINH

KHÍ HẬU VÀ KHÍ TƯỢNG ĐẠI CƯƠNG

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

2007

Mục lục

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| Chương 1 | KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ KHÍ TƯỢNG VÀ KHÍ HẬU HỌC | 7 |
| 1.1 | MỤC TIÊU, ĐỐI TƯỢNG CỦA KHÍ HẬU VÀ KHÍ TƯỢNG HỌC | 7 |
| 1.1.1 | Khí tượng và khí hậu học | 7 |
| 1.1.2 | Khí quyển | 7 |
| 1.1.3 | Những tầng cao – cao không học | 8 |
| 1.1.4 | Thời tiết | 8 |
| 1.1.5 | Khí hậu | 9 |
| 1.2 | NHỮNG MỐI LIÊN QUAN CỦA KHÍ QUYỂN VỚI MẶT TRỜI VÀ MẶT ĐẤT | 9 |
| 1.3 | CÁC NHÂN TỐ HÌNH THÀNH KHÍ HẬU | 10 |
| 1.3.1 | Tuần hoàn nhiệt | 10 |
| 1.3.2 | Tuần hoàn ẩm | 11 |
| 1.3.3 | Hoàn lưu khí quyển | 11 |
| 1.3.4 | Sự hình thành khí hậu | 12 |
| 1.4 | CÁC PHƯƠNG PHÁP QUAN TRẮC, THỰC NGHIỆM VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU TRONG KHÍ TƯỢNG VÀ KHÍ HẬU HỌC | 12 |
| 1.4.1 | Quan trắc và thực nghiệm trong khí tượng học | 12 |
| 1.4.2 | Phương pháp phân tích thống kê và phân tích toán lí | 13 |
| 1.4.3 | Ứng dụng bản đồ | 13 |
| 1.4.4 | Quan trắc khí tượng | 14 |
| Chương 2 | KHÔNG KHÍ VÀ KHÍ QUYỂN | 15 |
| 2.1 | THÀNH PHẦN KHÔNG KHÍ KHÍ QUYỂN Ở MẶT ĐẤT VÀ TRÊN CAO | 15 |
| 2.1.1 | Thành phần không khí khô ở mặt đất | 15 |
| 2.1.2 | Hơi nước trong không khí | 16 |
| 2.1.3 | Sự biến đổi của thành phần không khí theo chiều cao | 18 |
| 2.1.4 | Sự phân bố của ôzôn theo chiều cao | 18 |
| 2.2 | CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA TRẠNG THÁI KHÍ QUYỂN | 19 |
| 2.2.1 | Phương trình trạng thái của chất khí | 19 |
| 2.2.2 | Khí áp | 19 |
| 2.2.3 | Nhiệt độ không khí | 21 |
| 2.2.4 | Mật độ không khí | 22 |
| 2.2.5 | Phương trình tĩnh học cơ bản của khí quyển | 24 |
| 2.2.6 | Ứng dụng công thức khí áp | 27 |
| 2.2.7 | Bạc khí áp | 28 |
| 2.3 | ĐỊNH LUẬT BIẾN ĐỔI ĐOẠN NHIỆT CỦA NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ | 29 |
| 2.3.1 | Sự biến đổi đoạn nhiệt khô của nhiệt độ trong chuyển động thẳng đứng | 30 |
| 2.3.2 | Sự biến đổi đoạn nhiệt ẩm của nhiệt độ | 31 |
| 2.3.3 | Quá trình đoạn nhiệt giả | 33 |
| 2.3.4 | Nhiệt độ thế vị | 33 |
| 2.3.5 | Sự phân bố thẳng đứng của nhiệt độ | 34 |
| 2.4 | GIA TỐC ĐỔI LƯU | 35 |
| 2.5 | TRAO ĐỔI RỐI | 36 |
| 2.6 | CÁC TẦNG KHÍ QUYỂN | 38 |
| 2.6.1 | Tầng đối lưu | 38 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 2.6.2 | Tầng bình lưu và tầng khí quyển giữa..... | 39 |
| 2.6.3 | Tầng ion..... | 40 |
| 2.6.4 | Tầng khí quyển ngoài..... | 41 |
| 2.7 | CÁC KHỐI KHÍ VÀ FRONT..... | 42 |
| Chương 3 | BỨC XẠ KHÍ QUYỂN | 43 |
| 3.1 | VỀ BỨC XẠ NÓI CHUNG..... | 43 |
| 3.2 | CÁC THÀNH PHẦN CÂN BẰNG NHIỆT VÀ CÂN BẰNG BỨC XẠ CỦA TRÁI ĐẤT 44 | |
| 3.2.1 | Thành phần phổ của bức xạ mặt trời | 45 |
| 3.2.2 | Cường độ trực xạ mặt trời | 46 |
| 3.2.3 | Hằng số mặt trời và thông lượng chung của bức xạ mặt trời tới Trái Đất..... | 46 |
| 3.2.4 | Sự biến đổi bức xạ mặt trời trong khí quyển và trên mặt đất | 48 |
| 3.2.5 | Sự hấp thụ bức xạ mặt trời trong khí quyển | 48 |
| 3.2.6 | Sự khuếch tán bức xạ mặt trời trong khí quyển..... | 51 |
| 3.3 | NHỮNG HIỆN TƯỢNG LIÊN QUAN VỚI SỰ KHUẾCH TÁN BỨC XẠ | 52 |
| 3.3.1 | Sự biến đổi màu của bầu trời..... | |
| 52 3.3.2 | Hoàng hôn và bình minh | |
| | 53 | |
| 3.3.3 | Sự biến đổi lớn của nhiệt độ không khí..... | 54 |
| 3.3.4 | Tầm nhìn xa..... | 54 |
| 3.4 | ĐỊNH LUẬT GIẢM YẾU BỨC XẠ VÀ CÁC ĐẶC TRƯNG CHO ĐỘ VẤN ĐỤC CỦA KHÍ QUYỂN..... | 54 |
| 3.4.1 | Định luật giảm yếu bức xạ..... | 55 |
| 3.4.2 | Hệ số vẩn đục | 57 |
| 3.5 | TỔNG XẠ VÀ BỨC XẠ HẤP THỤ..... | 57 |
| 3.5.1 | Tổng xạ..... | 57 |
| 3.5.2 | Sự phản hồi bức xạ mặt trời – Albedo của mặt đất | 58 |
| 3.5.3 | Sự phát xạ của mặt đất..... | 59 |
| 3.5.4 | Bức xạ nghịch..... | 59 |
| 3.5.5 | Bức xạ hữu hiệu..... | 60 |
| 3.5.6 | Phương trình cân bằng bức xạ..... | 60 |
| 3.5.7 | Sự phát xạ từ Trái Đất ra ngoài không gian vũ trụ | 61 |
| 3.6 | PHÂN BỐ BỨC XẠ MẶT TRỜI..... | 61 |
| 3.6.1 | Sự phân bố bức xạ mặt trời ở giới hạn trên của khí quyển..... | 61 |
| 3.6.2 | Phân bố theo đới của bức xạ mặt trời ở mặt đất | 63 |
| 3.6.3 | Phân bố địa lý của tổng xạ..... | 64 |
| Chương 4 | CHẾ ĐỘ NHIỆT CỦA KHÍ QUYỂN..... | 70 |
| 4.1 | NHỮNG NGUYÊN NHÂN BIẾN ĐỔI CỦA NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ..... | 70 |
| 4.2 | CÂN BẰNG NHIỆT CỦA MẶT ĐẤT..... | 71 |
| 4.3 | CHẾ ĐỘ NHIỆT CỦA THỔ NHƯỠNG VÀ VÙNG CHỨA NƯỚC | 74 |
| 4.3.1 | Sự khác biệt trong chế độ nhiệt của thổ nhưỡng và vùng chứa nước..... | 74 |
| 4.3.2 | Biến trình ngày và năm của nhiệt độ trên mặt thổ nhưỡng..... | 75 |
| 4.3.3 | Ảnh hưởng của lớp phủ thực vật và lớp tuyết phủ đến nhiệt độ bề mặt thổ nhưỡng..... | 77 |
| 4.3.4 | Sự truyền nhiệt vào sâu trong thổ nhưỡng..... | 77 |
| 4.3.5 | Biến trình ngày và năm của nhiệt độ trên mặt vùng chứa nước và những lớp nước trên cùng | 79 |
| 4.4 | BIẾN TRÌNH NGÀY CỦA NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ GẦN MẶT ĐẤT..... | 79 |
| 4.5 | SỰ BIẾN ĐỔI THEO THỜI GIAN CỦA NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ..... | 81 |

| | | |
|-----------------|---|------------|
| 4.5.1. | Sự biến đổi biên độ ngày của nhiệt độ theo chiều cao..... | 81 |
| 4.5.2. | Những biến đổi không có chu kỳ của nhiệt độ không khí..... | 81 |
| 4.5.3. | Sương giá..... | 83 |
| 4.5.4. | Biên độ năm của nhiệt độ không khí..... | 84 |
| 4.6 | TÍNH LỰC ĐỊA CỦA KHÍ HẬU..... | 85 |
| 4.6.1. | Biên độ năm của nhiệt độ và tính lực địa của khí hậu..... | 85 |
| 4.6.2. | Những hệ số của tính lực địa | 86 |
| 4.7 | BIẾN TRÌNH NĂM CỦA NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ | 87 |
| 4.7.1. | Các loại biến trình năm của nhiệt độ không khí ở các đới khí hậu..... | 87 |
| 4.7.2. | Biến thiên của nhiệt độ trung bình tháng..... | 90 |
| 4.7.3. | Những nhiễu động trong biến trình năm của nhiệt độ không khí..... | 90 |
| 4.7.4. | Phân bố địa lý của nhiệt độ không khí ở gần mặt đất..... | 91 |
| Chương 5 | NƯỚC TRONG KHÍ QUYỂN..... | 95 |
| 5.1 | Bốc hơi và bão hoà..... | 95 |
| 5.1.1. | Quá trình bốc hơi..... | |
| 95 5.1.2. | Tốc độ bốc hơi..... | |
| | 97 | |
| 5.1.3. | Phân bố địa lý của bốc hơi và bốc hơi khả năng | 98 |
| 5.2 | Độ ẩm không khí..... | 99 |
| 5.2.1 | Những đặc trưng độ ẩm (7 đặc trưng) | |
| 99 5.2.2 | Biến trình ngày và năm của sức trương hơi nước..... | |
| | 102 | |
| 5.2.3 | Biến trình ngày và năm của độ ẩm tương đối..... | |
| 103 5.2.4 | Sự phân bố địa lý của độ ẩm không khí..... | |
| | 103 | |
| 5.2.5 | Sự biến đổi của độ ẩm theo chiều cao | 106 |
| 5.3 | Ngưng kết trong khí quyển..... | 107 |
| 5.3.1 | Quá trình ngưng kết..... | |
| 108 5.3.2 | Hạt nhân ngưng kết..... | |
| | 108 | |
| 5.4 | Mây..... | 109 |
| 5.4.1 | Sự hình thành và phát triển của mây | 109 |
| 5.4.2 | Cấu trúc vĩ mô và độ nước của mây..... | 110 |
| 5.4.3 | Bảng phân loại mây quốc tế | 111 |
| 5.4.4 | Mô tả những loại mây chính..... | 112 |
| 5.4.5 | Các hiện tượng quang học trong mây..... | 115 |
| 5.4.6 | Mây đối lưu (mây tích)..... | 118 |
| 5.4.7 | Mây dạng sóng..... | 120 |
| 5.4.8 | Mây do chuyển động trượt trên mặt front..... | 121 |
| 5.4.9 | Lượng mây – Biến trình ngày và năm của lượng mây | 124 |
| 5.4.10 | Phân bố địa lý của mây | 125 |
| 5.4.11 | Thời gian nắng | 126 |
| 5.4.12 | Khói – Sương mù – Mù khói..... | 128 |
| 5.5 | Giáng thủy..... | 133 |
| 5.5.1. | Khái niệm chung về giáng thủy..... | 133 |
| 5.5.2. | Các dạng giáng thủy | 133 |
| 5.5.3. | Sự hình thành giáng thủy..... | 134 |
| 5.6 | Điện trường của mây, giáng thủy và các hiện tượng liên quan..... | 136 |
| 5.6.1 | Điện trường của mây và giáng thủy..... | 136 |
| 5.6.2 | Dông | 136 |
| 5.6.3 | Sấm và chớp | 137 |
| 5.7 | Các thủy hiện tượng trên mặt đất..... | 138 |

| | | |
|-----------------|--|------------|
| 5.8 | Những đặc trưng của giáng thủy..... | 140 |
| 5.9 | Biến trình ngày và năm của giáng thủy..... | 141 |
| 5.9.1 | Biến trình ngày của giáng thủy..... | 141 |
| 5.9.2 | Biến trình năm của giáng thủy..... | 142 |
| 5.10 | Sự phân bố địa lý của giáng thủy..... | 145 |
| 5.11 | Cân bằng nước trên Trái Đất..... | 149 |
| 5.12 | Tuần hoàn nội và tuần hoàn ngoại của độ ẩm..... | 150 |
| Chương 6 | TRƯỜNG GIÓ VÀ TRƯỜNG ÁP..... | 152 |
| 6.1 | TRƯỜNG ÁP..... | 152 |
| 6.1.1 | Trường áp và các hệ thống khí áp..... | 152 |
| 6.1.2 | Bản đồ hình thể khí áp trên cao..... | 153 |
| 6.1.3 | Sự biến đổi theo chiều cao của trường khí áp trong xoáy thuận và xoáy nghịch | 155 |
| 6.1.4 | Gradien khí áp ngang..... | 156 |
| 6.1.5 | Dao động của khí áp..... | 157 |
| 6.2 | TRƯỜNG GIÓ..... | 159 |
| 6.2.1 | Tốc độ gió..... | 159 |
| 6.2.2 | Hướng gió..... | 160 |
| 6.2.3 | Đường dòng..... | 161 |
| 6.2.4 | Sự biến đổi của tốc độ gió và hướng gió do chuyển động rối và địa hình..... | 163 |
| 6.3 | GIÓ ĐỊA CHUYỂN..... | 164 |
| 6.4 | GIÓ GRADIEN..... | 165 |
| 6.5 | GIÓ NHIỆT..... | 167 |
| 6.6 | LỰC MA SÁT..... | 168 |
| 6.7 | ĐỊNH LUẬT KHÍ ÁP CỦA GIÓ | 170 |
| 6.8 | FRONT TRONG KHÍ QUYỂN..... | 171 |
| Chương 7 | HOÀN LƯU KHÍ QUYỂN..... | 176 |
| 7.1 | KHÁI NIỆM CƠ BẢN..... | 176 |
| 7.1.1 | Đới khí áp và đới gió mặt đất | 176 |
| 7.1.2 | Đới khí áp và đới gió trên cao | 177 |
| 7.2 | NHỮNG TRUNG TÂM HOẠT ĐỘNG VÀ FRONT KHÍ QUYỂN..... | 178 |
| 7.2.1 | Những trung tâm hoạt động..... | 178 |
| 7.2.2 | Các front khí hậu học..... | 181 |
| 7.3 | HOÀN LƯU Ở MIỀN NGOẠI NHIỆT ĐỐI..... | 183 |
| 7.3.1 | Hoạt động của xoáy thuận ngoại nhiệt đới | 183 |
| 7.3.2 | Cấu tạo và hệ thống thời tiết của xoáy thuận front..... | 187 |
| 7.3.3 | Xoáy nghịch front..... | 189 |
| 7.4 | TÍN PHONG | 190 |
| 7.5 | GIÓ MÙA | 190 |
| 7.5.1 | Gió mùa mùa đông | 192 |
| 7.5.2 | Gió mùa mùa hè..... | 196 |
| 7.6 | DẢI HỘI TỤ NHIỆT ĐỐI | 197 |
| 7.6.1 | Định nghĩa, cấu trúc..... | 198 |
| 7.6.2 | Sự dịch chuyển của dải hội tụ nhiệt đới..... | 200 |
| 7.7 | SÓNG ĐÔNG | 201 |
| 7.8 | ÁP THẤP NHIỆT ĐỐI VÀ BÃO..... | 202 |
| 7.8.1 | Khái niệm chung và phân loại áp thấp và bão..... | 202 |
| 7.8.2 | Những điều kiện hình thành bão..... | 205 |
| 7.8.3 | Quỹ đạo bão..... | 205 |
| 7.8.4 | Hoạt động của bão ở Việt Nam và Biển Đông | 206 |
| 7.9 | EL NINO VÀ LA NINA..... | 207 |
| 7.10 | GIÓ ĐỊA PHƯƠNG..... | 210 |

| | | |
|-----------------|--|------------|
| 7.10.1 | Gió đất – biển..... | 211 |
| 7.10.2 | Gió núi – thung lũng..... | 212 |
| 7.10.3 | Phơn | 213 |
| Chương 8 | KHÍ HẬU VÀ PHÂN VÙNG KHÍ HẬU TRÁI ĐẤT..... | 216 |
| 8.1 | SỰ HÌNH THÀNH KHÍ HẬU..... | 216 |
| 8.1.1 | Những quá trình hình thành khí hậu..... | 216 |
| 8.1.2 | Những nhân tố địa lý của khí hậu..... | 217 |
| 8.1.3 | Hoạt động của con người..... | 220 |
| 8.2 | CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI VÀ PHÂN VÙNG KHÍ HẬU..... | 221 |
| 8.2.1 | Các phương pháp phân loại khí hậu | 221 |
| 8.2.2 | Phương pháp phân loại khí hậu của Côpen | 221 |
| 8.2.3 | Phương pháp phân vùng khí hậu của Alisôp.B.P | 224 |
| 8.3 | CÁC ĐỚI VÀ CÁC VÙNG KHÍ HẬU TRÊN TRÁI ĐẤT | 225 |
| 8.3.1 | Khí hậu miền nhiệt đới..... | 226 |
| 8.3.2 | Khí hậu cận nhiệt..... | 230 |
| 8.3.3 | Khí hậu miền ôn đới..... | 233 |
| 8.3.4 | Khí hậu miền cực..... | 238 |
| 8.4 | NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA KHÍ HẬU VÀ SƠ ĐỒ PHÂN VÙNG KHÍ HẬU VIỆT NAM..... | 242 |
| 8.4.1 | Đặc điểm khí hậu..... | 242 |
| 8.4.2 | Sơ đồ phân vùng khí hậu..... | 243 |
| Chương 9 | BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU..... | 249 |
| 9.1. | SỰ BIẾN ĐỔI CỦA KHÍ HẬU TRONG THỜI KỲ ĐỊA CHẤT ĐÃ QUA | 249 |
| 9.2. | NGUYÊN NHÂN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA THỜI KỲ ĐỊA CHẤT | 251 |
| 9.3. | SỰ BIẾN ĐỔI CỦA KHÍ HẬU TRONG THỜI KỲ LỊCH SỬ..... | 252 |
| 9.4. | SỰ NÓNG LÊN HIỆN ĐẠI..... | 253 |
| 9.5. | NGUYÊN NHÂN CỦA CÁC DAO ĐỘNG HIỆN NAY CỦA KHÍ HẬU..... | 254 |
| 9.6. | VỀ KHẢ NĂNG CẢI TẠO KHÍ HẬU | 255 |

Chương 1

KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ KHÍ TƯỢNG VÀ KHÍ HẬU HỌC

1.1 MỤC TIÊU, ĐỐI TƯỢNG CỦA KHÍ HẬU VÀ KHÍ TƯỢNG HỌC

1.1.1 Khí tượng và khí hậu học

Khí tượng học là khoa học về khí quyển – vô không khí của Trái Đất. Do nghiên cứu các quá trình vật lý đặc trưng cho Trái Đất, nên khí tượng học thuộc khoa học vật lý. Khí hậu học là khoa học về khí hậu – tập hợp các điều kiện khí quyển đặc trưng cho một nơi nào đó và phụ thuộc vào hoàn cảnh địa lý của địa phương. Với ý nghĩa đó, khí hậu ảnh hưởng đến hoạt động kinh tế của con người như: nông nghiệp, sự phân bố địa lý của công nghiệp, giao thông đường bộ, đường thủy, hàng không.

Khí hậu học thực chất là khoa học địa lý và môi trường. Những kiến thức trong lĩnh vực khí hậu rất cần thiết cho việc đào tạo cán bộ địa lý và môi trường thuộc bất kỳ chuyên môn nào.

Khí hậu học liên quan chặt chẽ với khí tượng học. Sự hiểu biết các quy luật khí hậu học chỉ có thể dựa trên cơ sở các quá trình khí quyển. Vì vậy, khi phân tích nguyên nhân xuất hiện của các loại khí hậu và sự phân bố của chúng trên Trái Đất, khí hậu học xuất phát từ những khái niệm và quy luật của khí tượng học.

Trong giáo trình này, chúng tôi cố gắng trình bày kết hợp chứ không riêng lẻ hai môn khí hậu học và khí tượng học. Nhiệm vụ đầu tiên là tìm hiểu nội dung và những phương pháp nghiên cứu của hai môn khoa học này.

1.1.2 Khí quyển

Bề mặt Trái Đất được bao phủ bởi lớp hơi – không khí – khí quyển, cùng tham gia vào chuyển động quay của Trái Đất. Đời sống của chúng ta chủ yếu diễn ra ở phần dưới của khí quyển.

Không khí khác với nước là có thể nén được, vì vậy mật độ của nó giảm theo chiều cao và khí quyển dần dần mất hẳn, không có ranh giới rõ rệt.

Một nửa khí quyển tập trung ở tầng 5km, ba phần tư ở tầng 10km, chín phần mười ở tầng 20km dưới cùng. Không khí càng lên cao càng loãng, song còn phát hiện ở độ cao rất lớn.

Hiện tượng cực quang chứng tỏ sự tồn tại của khí quyển ở độ cao 1000 km hay hơn nữa. Vệ tinh bay ở độ cao vài nghìn km vẫn còn nằm trong khí quyển, mặc dù không khí ở đây hết sức loãng. Căn cứ vào tài liệu quan trắc từ vệ tinh ta có thể kết luận là khí quyển lan tới độ cao hơn 20 nghìn km với mật độ giảm dần.

Chỉ những tên lửa vũ trụ và một số vệ tinh nhân tạo với quỹ đạo bay rất rộng mới có thể bay xuyên qua khí quyển và đi vào khoảng không gian giữa các hành tinh.

1.1.3 Những tầng cao – cao không học

Những quá trình khí quyển xảy ra ở sát mặt đất và ở tầng 10 – 20 km, đặc biệt quan trọng đối với thực tiễn và đã được nghiên cứu nhiều. Những quá trình này sẽ được trình bày trong giáo trình này. Những tầng cao của khí quyển cách xa mặt đất hàng trăm nghìn km trong thời gian gần đây cũng được tiến hành nghiên cứu ngày một mạnh mẽ và có kết quả hơn, nhất là nhờ có tên lửa và vệ tinh vật lý địa cầu.

Khi khí quyển hấp thụ bức xạ cực tím và bức xạ hạt của mặt trời, trong những tầng cao xảy ra những phản ứng quang hoá phân tích các phân tử hơi thành những nguyên tử tích điện. Vì vậy, những tầng không khí nói trên bị ion hoá mạnh và có tính dẫn điện lớn. Ở đây thường quan sát thấy những hiện tượng như cực quang và sự phát sáng liên tục của không khí tạo nên ánh sáng ban đêm của bầu trời, ở đây cũng thường xảy ra những quá trình vi vật lý phức tạp liên quan tới sự phát xạ vũ trụ.

Phương pháp nghiên cứu các quá trình này rất đặc biệt, bản thân việc nghiên cứu đó rất ít liên quan với việc nghiên cứu khí quyển gần mặt đất và trong những tầng không khí dưới thấp, nhưng có liên quan mật thiết với việc nghiên cứu từ trường Trái Đất.

Vì vậy, gần đây người ta qui định chia học thuyết về những quá trình vật lý xảy ra ở tầng cao của khí quyển thành môn khoa học lấy tên là *cao không học*.

Trong giáo trình này một số vấn đề thuộc cao không học chỉ được trình bày với mức hạn chế.

1.1.4 Thời tiết

Trong khí quyển thường xuyên xảy ra những quá trình vật lý, những quá trình này không ngừng làm biến đổi trạng thái của nó. Trạng thái của khí quyển ở gần mặt đất và ở những tầng thấp hơn (thường là trong môi trường hoạt động của hàng không) gọi là thời tiết. Những đặc trưng của thời tiết như: nhiệt độ không khí, khí áp, độ ẩm, lượng mây, giáng thủy, gió và các hiện tượng dông, bão, sương mù, gió tây khô nóng được gọi là những yếu tố khí tượng.

Những sự biến đổi của thời tiết ở gần mặt đất có ý nghĩa lớn đối với nông nghiệp và các lĩnh vực kinh tế khác của con người. Thời tiết ở những tầng khí quyển cao hơn ảnh hưởng đến hoạt động của hàng không. Cần lưu ý là những quá trình khí quyển ở các độ cao khác nhau có liên quan với nhau. Vì vậy, để nghiên cứu thời tiết gần mặt đất một cách toàn diện ta cần nghiên cứu cả các tầng khí quyển ở cao hơn. Trạng thái khí quyển ở tầng cao hơn là đối tượng của cao không học.

1.1.5 Khí hậu

Ở mỗi nơi trên Trái Đất, trong những năm khác nhau, thời tiết diễn ra khác nhau, song trong sự khác biệt của thời tiết hàng ngày, hàng tháng, hàng năm ở mỗi địa phương, ta vẫn có thể phân biệt được một loại khí hậu hoàn toàn xác định.

Ngay từ đầu đã nói, khí hậu là tập hợp của những điều kiện khí quyển đặc trưng cho mỗi địa phương và phụ thuộc hoàn toàn vào hoàn cảnh địa lí của địa phương. Hoàn cảnh địa lí không những chỉ vị trí của địa phương tức là vĩ độ, kinh độ và độ cao trên mực biển mà còn chỉ đặc điểm của mặt đất, địa hình, lớp phủ thổ nhưỡng, lớp phủ thực vật v.v...

Những điều kiện khí quyển ít nhiều biến thiên trong quá trình một năm: từ mùa đông sang mùa hè và từ mùa hè sang mùa đông. Tập hợp những điều kiện khí quyển đó ít nhiều biến đổi từ năm này sang năm khác. Những sự biến đổi này có đặc tính dao động lân cận giá trị trung bình nhiều năm. Như vậy khí hậu có đặc tính ổn định.

Cũng chính vì vậy, khí hậu là một trong những đặc trưng địa lí tự nhiên của địa phương, một trong những thành phần cảnh quan của địa lí. Mặt khác, giữa các quá trình khí quyển và trạng thái mặt đất (kể cả đại dương thế giới) có những mối liên quan chặt chẽ nên khí hậu cũng liên quan với những đặc điểm địa lí và các thành phần cảnh quan địa lí khác.

1.2 NHỮNG MỐI LIÊN QUAN CỦA KHÍ QUYỂN VỚI MẶT TRỜI VÀ MẶT ĐẤT

Những quá trình khí quyển đều chịu ảnh hưởng của vũ trụ ở phía trên cũng như từ mặt đất, từ phía dưới. Nguồn năng lượng chủ yếu của các quá trình khí quyển là bức xạ mặt trời. Bức xạ này truyền tới Trái Đất qua không gian vũ trụ.

Chính bức xạ mặt trời biến thành nhiệt trong khí quyển và trên mặt đất, thành năng lượng của các chuyển động và thành năng lượng khác. Những tia mặt trời đốt nóng mặt đất nhiều hơn là đốt nóng không khí, chỉ sau đó giữa mặt đất và khí quyển mới xảy ra quá trình trao đổi nhiệt cũng như trao đổi nước một cách mạnh mẽ.

Cấu trúc và hình dạng của mặt đất cũng có ảnh hưởng đến chuyển động không khí. Những tính chất quang học và trạng thái điện của khí quyển ở mức độ nhất định cũng chịu ảnh hưởng của mặt đất (hiện tượng đốt nóng, nhiễm bụi).

Sự tồn tại của khí quyển còn là nhân tố quan trọng đối với những quá trình vật lí xảy ra trên mặt đất (trong thổ nhưỡng) và các lớp trên cùng của vùng chứa nước (chẳng hạn như hiện tượng xói mòn do gió, các dòng biển và sóng biển do gió, sự hình thành và tan đi của lớp tuyết phủ và nhiều hiện tượng khác) cũng như đối với cuộc sống trên Trái Đất.

Trong thành phần bức xạ mặt trời có bức xạ cực tím với năng lượng không lớn song gây nên những tác động quang hoá mạnh mẽ nhất trong các tầng cao của khí quyển. Bức xạ hạt của mặt trời, tức là những dòng hạt cơ bản mang điện, phóng ra từ mặt trời cũng ảnh hưởng lớn đến các tầng cao của khí quyển. Bức xạ cực tím và bức xạ hạt biến đổi đáng kể theo thời gian phụ thuộc vào hoạt động của mặt trời, tức là phụ thuộc vào những quá trình vật lí trên Mặt Trời.