



林业气象知识问答

学术期刊出版社

前 言

气象与林业的关系十分密切。不同的树种，各个树种的不同生长期，不同的林地位置，对气象条件的要求差异非常明显。这种差异有时成为树种的分布、林木生长的限制因子。反过来森林覆盖率的增加又影响林地周围的气候变化，改善周围的气候环境，而且对整个地球的气候也有着深刻的影响。因此，了解林业与气象的关系，掌握它们的变化规律，对于科学地进行林业生产是十分重要的。

气象因子是十分复杂的，气象与林木的相互效应也是很复杂的。为了把它们之间的复杂关系说得明白一点，我们采取问答的方式，例出了约 200 个问题，简浅地进行了解答。内容包括林业气象基础知识，小气候及森林小气候，林业气象灾害，林事与气候，林木及病虫害气象，林业气象观测及常用统计方法等方面。

采用这种编写方法的目的，旨在为在基层从事林业工作的同志，以及广大林农群众，为快速解决林业与气象方面的问题提供方便。是否适当，我们是一种尝试。

编 者

1988年7月

目 录

一、林业气象基础

1. 什么叫林业气象? (1)
2. 气象为林业服务有哪几种主要手段? (1)
3. 什么叫天气和气候? (2)
4. 什么叫辐射? (2)
5. 地球表面的太阳辐射状况如何? (3)
6. 太阳辐射与活植物之间的相互作用如何? (4)
7. 太阳辐射的光谱成分和对森林植物的影响如何? (4)
8. 什么叫地面有效辐射? (5)
9. 什么叫地面辐射差额? (6)
10. 什么叫光照强度? (6)
11. 什么叫植物的光合作用? (7)
12. 什么叫光补偿点和光饱和点? (8)
13. 什么叫光能利用率? (8)
14. 什么是喜阴植物、半耐阴植物和喜光植物? ... (9)
15. 什么叫日照、日照时数、可照时数和日照百分率? (9)
16. 什么叫光周期现象? (10)

17. 什么叫长日照植物和短日照植物?	(10)
18. 光周期在林业上有哪些应用?	(11)
19. 植物为什么朝太阳光那面弯曲?	(12)
20. 什么叫大气的“温室效应”?	(12)
21. 大气是怎样获得热量而增温的?	(12)
22. 什么叫地面热量差额?	(13)
23. 土壤热容量和导热率是怎样影响土壤温度的? (14)	
24. 什么叫温度和温标?	(15)
25. 温度的变化规律如何?	(16)
26. 什么叫植物体温?	(17)
27. 什么叫三基点温度?	(17)
28. 什么叫积温?	(18)
29. 什么叫活动积温和有效积温?	(18)
30. 什么叫林业指标温度?	(19)
31. 什么叫林业气象指标?	(20)
32. 表示热量资源常用哪些方法?	(20)
33. 什么叫喜凉植物和喜温植物?	(21)
34. 昼夜变温与温周期对树木有何影响?	(21)
35. 温度的季节变化对林木有何影响?	(22)
36. 树木为什么能感知春天的到来?	(23)
37. 高温和低温对林木的影响如何?	(23)
38. 影响林木分布的温度条件是什么?	(24)
39. 温度与树木引种有什么关系?	(26)
40. 什么叫逆温和逆温层? 其有何意义?	(26)
41. 什么叫空气湿度?	(28)
42. 空气湿度的变化规律如何?	(30)

43. 蒸发和蒸腾受哪些因子的影响?	(30)
44. 什么叫蒸散、最大蒸散和可能蒸散?	(32)
45. 什么叫凝结? 凝结的途径有哪些?	(32)
46. 露和霜是怎样形成的?	(33)
47. 云和雾有何区别?	(34)
48. 什么叫降水? 降水有哪些种类?	(35)
49. 降水有哪些表示方法?	(37)
50. 什么叫有效降水?	(38)
51. 什么叫凋萎湿度和田间持水量?	(39)
52. 什么叫全持水量和毛管持水量?	(40)
53. 什么叫土壤湿度和土壤相对含水量?	(46)
54. 什么叫植物水分亏缺?	(41)
55. 什么叫干燥度?	(41)
56. 什么叫湿润指数?	(42)
57. 林木有哪些抗寒本领?	(42)
58. 为什么铁树开花是件稀罕的事?	(43)
59. 什么叫风、大风和台风?	(43)
60. 风对森林有哪些生态作用?	(44)
61. 为什么高山植物看起来特别美?	(44)
62. 山顶孤树为什么奇形怪样?	(45)
63. 雷电对森林有何影响?	(46)
64. 不同的树雷击情况为何不同?	(47)
65. 什么叫大陆度?	(47)
66. 大陆性气候与海洋性气候的特点如何?	(48)
67. 季风气候、高山和高原气候有何特点?	(48)
68. 气候与森林的分布有何关系?	(49)

- 69. 树木落叶的主要气候原因是哪些? (51)
- 70. 树木年轮与气候的关系怎样? (51)
- 71. 常见的四季划分有几种方法? (52)
- 72. 什么叫二十四节气? (53)
- 73. 什么是林业气候资源? (54)

二、小气候及森林小气候

- 74. 小气候与大气候有什么区别? (55)
- 75. 什么叫“活动面”和“活动层”? (55)
- 76. 小气候形成的原因是什么? (56)
- 77. 什么叫林业地形小气候? (56)
- 78. 地方海拔高度对气候有何作用? (57)
- 79. 坡地方位对气候有何作用? (57)
- 80. 地形形态对气候有何影响? (59)
- 81. 什么叫山谷风? (60)
- 82. 什么叫焚风? (61)
- 83. 为什么山脉往往是雨水的分界线? (62)
- 84. 湖南的山区气候特点如何? (62)
- 85. 什么叫森林小气候? (65)
- 86. 林内的太阳辐射怎样? (66)
- 87. 为什么太阳光穿过树叶间的空隙照射到地面上
成圆形? (67)
- 88. 林内的光照是怎样变化的? (67)
- 89. 林内的有效辐射怎样? (68)
- 90. 林内的温度是怎样变化的? (68)
- 91. 森林对降水有何影响? (68)

92. 森林内的湿度状况怎样?	(70)
93. 为什么说“森林是绿色的水库”?	(71)
94. “林冠华”是怎样形成的?	(72)
95. 林区为什么下黑雨?	(72)
96. 林区为什么下黄雨?	(73)
97. 林内的风是怎样变化的?	(73)
98. 林内的二氧化碳是怎样变化的?	(74)
99. 森林的蒸散情况如何?	(74)
100. 采伐过的山地能产生什么气象效应?	(75)
101. 森林有哪些气象效应?	(75)
102. 有限水域岸边的小气候如何?	(76)
103. 灌溉的小气候效应如何?	(77)
104. 什么叫防护林小气候?	(78)
105. 什么叫透风系数和疏透度?	(78)
106. 什么叫主林带、副林带和附加林带?	(79)
107. 防护林带结构有几种?	(79)
108. 林带的防风效应怎样? 与哪些因素有关?	(80)
109. 林带对太阳辐射影响怎样?	(81)
110. 林带对温度有什么影响?	(82)
111. 林带对湿度的影响怎样?	(82)
112. 林带有哪些水文效应?	(83)
113. 林带对霜冻的影响怎样?	(84)

三、林业气象灾害

114. 什么是林业气象灾害?	(85)
115. 林木皮灼是怎么回事?	(85)

116. 林木的根茎灼伤是怎么回事? 怎样防御?	(86)
117. 什么是林木的冻裂害?	(86)
118. 林木的雨淋害是怎么回事?	(87)
119. 什么是林木的雪害?	(88)
120. 什么叫旱灾?	(88)
121. 什么叫洪涝灾害?	(88)
122. 什么叫湿害?	(89)
123. 什么叫风害? 它对林木有什么影响?	(89)
124. 冰雹对林业生产有何危害?	(90)
125. 什么叫寒害、冷害、冻害和霜冻?	(90)
126. 发生森林火灾的有利气象条件是什么?	(91)
127. 什么是森林火险预报?	(92)
128. 什么叫森林火险预报综合指标法?	(93)
129. 什么叫森林火险预报实效湿度法?	(93)

四、林业与气象

130. 苗圃选择什么气候环境好?	(95)
131. 林木种子发芽的气象条件如何?	(95)
132. 林木播种时对天气条件有何要求?	(97)
133. 幼苗期怎样根据天气变化加强管理?	(97)
134. 怎样进行气候育苗?	(97)
135. 扦插繁殖应注意哪些气象条件?	(98)
136. 怎样根据天气气候条件选择造林时间?	(98)
137. 雨季造林要注意哪些问题?	(99)
138. 夏季造林为什么难成活?	(99)
139. 秋季可否造林?	(100)

140. 冬季造林成活率怎样?	(100)
141. 春季造林要注意哪些气象条件?	(101)
142. 我国植树节为什么定在 3 月 12 日?	(101)
143. 为什么“栽树要记取南枝”?	(101)
144. 为什么苗木不宜过夜栽?	(102)
145. 苗木运输要注意哪些气象问题?	(102)
146. 飞机播种宜选择什么天气条件?	(103)
147. 马尾松飞播的气象指标怎样?	(103)
148. 移植树木时为什么要剪去一部分枝叶?	(104)
149. 哪些树种宜营造纯林?	(105)
150. 混交林有何气候特征?	(105)
151. 不同树种栽植的疏密为什么不同?	(105)
152. 为什么人工幼林要适时间伐?	(106)
153. 幼林管理要注意哪些气象问题?	(106)
154. 抚育采伐为什么能改善林木的生长环境?	(107)
155. 哪些气象因素影响采伐安全?	(107)
156. 森林更新对气象条件有什么要求?	(108)
157. 为什么下雨天不宜砍伐楠竹?	(109)
158. 怎样利用气象条件进行采伐运输?	(109)
159. 在什么样的天气条件下喷洒农药效果好?	(110)
160. 发生森林火灾时如何根据气象条件组织扑救?	(111)

五、林木及病虫害气象

161. 杉木生产要求什么气象条件?	(113)
162. 为什么说“当阳油茶背阴杉”?	(115)
163. 杉树栽植的海拔高度以哪个高度最好?	(115)

164. 马尾松培植与气候条件有何关系?	(115)
165. 为什么说: “松树山岭杉木洼”?	(117)
166. 为什么栽植马尾松孤山和群山的高度要求不同?	(117)
167. 梓树培植要求什么气象条件?	(118)
168. 为什么人工杉林中散生的梓树生长好?	(118)
169. 喜树生长要求什么气象条件?	(119)
170. 苦楝生长要求什么气象条件?	(119)
171. 椿树生长要求什么气象条件?	(120)
172. 紫穗槐生长要求什么气象条件?	(120)
173. 泡桐生长要求什么气象条件?	(121)
174. 梧桐生长要求什么气象条件?	(121)
175. 油桐生长要求什么气象条件?	(122)
176. 湿地松生长要求什么气象条件?	(122)
177. 火炬松引种到湖南适宜什么气候环境生长? ...	(123)
178. 桉树生长要求什么气象条件?	(123)
179. 杨树生长要求什么气象条件?	(124)
180. 枫杨生长要求什么气象条件?	(125)
181. 柏木生长要求什么气象条件?	(125)
182. 侧柏生长要求什么气象条件?	(125)
183. 水杉生长要求什么气象条件?	(126)
184. 柳杉生长要求什么气象条件?	(127)
185. 樟树生长要求什么气象条件?	(127)
186. 油茶栽植与气象条件有何关系?	(128)
187. 桑树生长要求什么气象条件?	(129)
188. 漆树生长要求什么气象条件?	(130)

189. 怎样掌握漆液采割季节和天气?	(130)
190. 乌桕生长要求什么气象条件?	(131)
191. 杜仲生长要求什么气象条件?	(131)
192. 板栗生长要求什么气象条件?	(132)
193. 核桃生长要求什么气象条件?	(132)
194. 木荷生长要求什么气象条件?	(133)
195. 棕榈生长要求什么气象条件?	(134)
196. 楠竹生长与气象有何关系?	(134)
197. 竹子开花不吉利吗?	(137)
198. 茶树生长需什么气象条件?	(137)
199. 种植柑桔需什么气象条件?	(139)
200. 森林害虫与气象条件有何关系?	(140)
201. 森林病害与气象条件有何关系?	(143)
202. 马尾松毛虫和竹蝗的发生与气象条件有何关 系?	(145)

一、林业气象基础

1 什么叫林业气象？

林业气象是研究林业生产与气象条件的相互关系及其规律的学科。其内容主要是：研究气象条件对森林和树木的生长发育、产量形成的影响，森林对天气、气候环境的作用。即①研究气象条件和森林育苗、营林、采伐等的关系。②研究气象条件与森林病虫、森林火险的关系及其预报。③防护林带的气象效应。④为森林合理布局进行森林气候资源分析和区划。⑤研究森林与气象灾害和大气污染的关系。⑥研究农业与森林生态平衡中能量转换与物质输送以及平衡的维护、利用与改善等。其目的是充分发挥对林业生产有利气象条件的作用，减免不利气象因子的影响并使林业生产高产、优质、速生，取得最高经济和生态效益。

2 气象为林业服务有哪几种主要手段？

气象为林业服务的主要手段有：①用各种传播工具（电话、广播、电报、邮寄等）传送林业气象专业预报、情报、资料。②采取林业气象专业技术承包。③进行林业气候分析、评价和区划。④开展林业气象科普宣传。⑤进行林业气象研究和人工控制林区天气（如人工降雨）等。

3

什么叫天气和气候？

天气是一个地区在短时间内各气象要素（气温、气压、空气湿度、降水量、风以及各种天气现象等）的综合。它是以气象要素值和天气现象表示的瞬时或一短时段内的大气状况。如阴、晴、冷、暖、干、湿、雨、雪、霜、风、雷等。气候是一个地区多年所具有的天气特征，包括多年的平均状态和特殊、极端状态。它具体地通过各种气象要素的各种统计量（如年平均气温、平均降水量、极端最高温度、极端最低温度、降水变率等）来表示

4

什么叫辐射？

辐射是物体以电磁波的形式向四周传递能量的过程。它的性质取决于辐射体的表面温度。物体的辐射性质常以辐射通量密度（单位时间内通过单位面积的辐射能量）和辐射波长表示。温度越高，辐射通量密度越大，辐射体在单位时间内放射的辐射能多，反之亦然。同时，温度高，辐射体放射辐射的波长范围短，具有最大能量的波长也短，能量集中在较短波长部分。如太阳表面的温度约 6000°K ，其辐射能主要集中在 $0.15\sim 4$ 微米^{*}的波段中，辐射通量密度为 107 卡/厘米²·分，具有最大能量的波长为 0.475 微米。而地球表面的平均温度约 300°K ，辐射能主要集中在 $3\sim 80$ 微米的波段中，辐射通量密度约为 0.067 卡/厘米²·分，具有最大能量的波长为 10 微米。因此，相对而言，气象上常称太阳辐射为短波辐射，地面辐

^{*}1微米 = 10^{-6} 米(百万分之一)

射和大气辐射为长波辐射。

5

地球表面的太阳辐射状况如何？

太阳辐射在经过大气层后，由于受大气层的吸收、散射和反射作用，其性质发生了很大的变化。首先是其光谱（辐射能按波长的分布）范围变窄（如小于0.29微米的波段不见了）；具有最大能量的波长往长波方向移动；在可见光中长波方向的能量所占的比例增加等。另外达到方式和投射方式也发生了变化。因此，到达地面的太阳辐射可分为：

太阳直接辐射——地面上得到的以平行光束到达地面的太阳辐射能。

太阳散射辐射（常称散射辐射、天空辐射、天光漫射）——地面得到的来自天空各个方向（不包括太阳直接辐射）的天空向下漫辐射。

太阳总辐射（简称总辐射）——太阳直接辐射和漫射辐射的总和。

太阳反射辐射——由地面（或植被表面、水面等）反射的太阳辐射。

太阳净辐射——到达地面的总辐射减去地面反射辐射。这就是地面吸收的太阳短波辐射，这是地面吸收的供植物利用并赖以进行辐射能量交换和热量交换的能源。

地球表面太阳辐射能的分布主要决定于太阳高度、纬度、海拔、大气透明度和云量等。在我国的分布是西高东低，最大值在青藏高原，最小值在四川盆地和贵州高原。在山区，南坡的太阳辐射最强，东、西坡次之，北坡最弱。

6

太阳辐射与活植物之间的相互作用如何？

太阳辐射与活植物之间的相互作用可分为明显的三类：

(1) 辐射的热效应——被植物吸收的太阳辐射的绝大部分能量转化为热能而用作蒸腾和与周围空气进行热交换的能量。这些交换决定着叶片和其它部分的温度。

(2) 辐射的光合效应——太阳辐射的一部分能量，用于光合作用和贮存在高能有机化合物中。

(3) 辐射的光形态发生效应——在生长和发育过程中太阳辐射起着一种类似调节器和控制器的作用。使树木的生长发育、开花结果、落叶、休眠、叶片形状和颜色等均受到太阳辐射光谱性质、能量和在时间周期变化上的控制和调节。但用于光形态发生过程的辐射能总量是不重要的。

7

太阳辐射的光谱成分和对森林植物的影响如何？

太阳辐射的光谱成分包括无线电波、红外线、可见光、紫外线、x射线、r射线等几个波谱范围。但到达地面的太阳辐射主要有紫外线、可见光和红外线三种波谱成分，其波长为：紫外线0.29~0.4微米；可见光0.4~0.76微米；红外射线为大于0.76微米。而可见光又可分为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色的波带。

到达地面的太阳辐射光谱受太阳高度、海拔和大气透明度等因子的影响。随太阳高度的增加，海拔高度增加或大气透明度的增加，光谱中紫外线、蓝紫光部分的成分增加，而红橙光和红外线部分的成分减少，反之亦然。太阳辐射中能量分布与太阳高度的关系见表1。

表1 太阳高度与辐射能量分布的关系

太阳高度	太阳直接辐射				天空散射辐射			
	大气层顶	90°	30°	10°	90°	30°	15°	3°
紫外线(%)	6.7	4.2	2.7	0.5	25.8	20.4	14.6	5.9
可见光(%)	46.8	45.8	43.8	36.5	60.5	63.1	65.2	60.3
红外线(%)	46.5	50.0	53.5	63.0	13.7	16.5	20.2	33.8

各种光谱对林木的作用不同。紫外线在光形态方面起作用。如促使种子提早发芽；抑制树木茎杆生长，使植株变矮、叶片变厚、色泽较浓；促进林木果实早熟和增加果实糖分含量；杀菌减少林木病害等。可见光在热效应、光形态和光合作用效应等方面都起重要作用。在植物的光合作用中，可见光是唯一起作用的成分，所以又称光合有效辐射，在地面上可见光的能量约占太阳总辐射能的一半。叶绿素对红光的吸收能力最强，蓝紫光次之，绿光最弱；可见光中的蓝紫光还可引起植物的向性，使树木叶片增厚等作用。红外线主要起热效应，另外近红外线在光形态方面也起一定的作用。如促使林木伸长、控制开花与果实的颜色等。

8

什么叫地面有效辐射？

地面接受了太阳辐射的能量，转变为热能，温暖了自己，然后又以电磁波的形式向外辐射自己的能量，叫地面辐射。大气辐射中投向地面的那一部分能量，因其方向与地面辐射的方向相反，叫大气逆辐射。地面辐射与大气逆辐射同时并存、方向相反，地面辐射与大气逆辐射之差值叫做地面

有效辐射。

地面有效辐射实指地面热量的损耗。正值时，地面热量支出大于收入，负值时则收大于支。在一般情况下，大气温度总比地面低些，地面有效辐射常为正值，即长波辐射的热量总是入不敷出。

9

什么叫地面辐射差额？

地面辐射差额又叫地面辐射平衡，指地面在辐射热交换中收入的能量与失去的能量之差。地面在辐射热交换中得到的能量有太阳直接辐射、天空散射辐射和大气逆辐射，失去的能量有反射辐射和地面辐射。影响地面辐射差额的主要因子有太阳高度角、大气透明度、纬度、海拔、云量、地面的性质、地面与大气的温差等。如随纬度的增加，太阳高度减小，地面得到的太阳总辐射减小，而地面反射率增大，故使地面辐射差额减小；随海拔增加，一般大气透明度增加，空气质点减少，太阳总辐射增加，但地面有效辐射增加更快，因此使地面辐射差额减小。

地面辐射差额实指地面在辐射热交换中地面热量的净收支状况。当地面辐射差额大于零时，地面热量收入大于支出，白天，夏季，低纬属之；当地面辐射差额小于零时，地面热量收入小于支出，夜间、冬季、高纬属此。辐射差额是气候形成的重要因子。

10

什么叫光照强度？

光照强度是指单位时间通过单位面积的光量，它是一个光照强弱的物理量，简称照度或光照度，照度的国际单位制