

西藏高原气象学

楊鑑初 陶詩言 等著
叶篤正 顧震潮

(內部資料·注意保存)

科學出版社

西藏高原气象学

楊鑑初 陶詩言 等著
叶篤正 顧震潮

(内部資料・注意保存)

科学出版社

1960

內 容 簡 介

西藏高原上的气象情况以及高原本身对大气环流的重大影响是近年来我国分析预报和气象研究工作上的重要对象。本书即为近年来对于西藏高原气象学研究的总结。全书分气候学、天气学和动力气象三个部分,其中不但讨论了高原各地的气候特点,也讨论了高原上天气系统的重要性质和分析预报工具,同时还描述了高原上空环流的构造和变化,从理论上探讨了这些构造和变化的物理原因。本书所收集的资料是很丰富的,其中还包括了国际地球物理年中新得到的资料。本书适合于我国天气分析预报人员和气象研究工作者阅读,同时亦可供有关高原工作的同志参考。

西 藏 高 原 气 象 学

著 者 楊 鑑 初 陶 詩 言 等
叶 篤 正 顧 震 潮

出版者 科 学 出 版 社
北京 朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业登记证出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

发行者 科 学 出 版 社

1960 年 4 月第 一 版 书号: 2142 字数: 362,000
1960 年 4 月第一次印刷 开本: 787×1092 1/16
(京) 0001—1,450 印张: 17 3/4 插页: 3

定价: 2.55 元

序 言

由于青藏高原——包括它四周的高地——对中国的天气和东亚环流以至于整个大气环流的重要作用；又由于青藏高原上国民經济建設的迅速增长；青藏高原气象学的編著是目前所迫切需要的。

然而，虽然有这样的需要，但是过去我們对这项工作却抓得不十分紧，因此这本书原定在1960年—61年才写作完成。正象去年大跃进中的許多其它科学工作一样，这本书所以能在較短的时期內完成，也是由于党的领导，是大跃进中的一个小小成果。

其实，不仅是这本书的写作，就是这本书所总结的研究工作也正是党对我們不断教育的结果。例如由于党教导我們要注意中国的实践，注意中国的特殊性，因此我們才有系統地研究高原上的天气，研究作为中国天气和东亚环流基本因素之一的高原动力作用和热力作用。更不必說青藏高原气象的观测和研究只有在中华人民共和国成立以后，特别是西藏解放和开始建設以后才有可能进行。

当然，我們知道这本书远不是完全的，高原气象的許多丰富内容，还有待我們广大的气象工作者作进一步的研究。我們主要只是总结了最近几年来已有的一些工作，包括一些台站上的經驗。又由于高原上气象台站仍不够多（特别是西部），高原上气象工作开展的时间也还比較短，特别是我們自己还没有亲身体会过高原的天气，因此这总结显然是不可能很全面、很确切的。所以本书只能看作是一个小结，作为进一步研究工作的初步准备。

在本书編写的过程中，得到高原上工作的预报員、观测員們的宝贵帮助，我們謹在此表示衷心的感谢。沒有他們的帮助，本书还会存在更多的缺点和錯誤。我們也希望讀者对本书中仍然存在的缺点和錯誤多多給予批評与指正。

顧震潮 1959年

F67/16

編寫本書的分工名錄

第一編 主編：楊鑑初

第一章 § 1.1—1.2, 1.6 顧震潮

§ 1.3—1.7 楊鑑初 魏緒林

第二章 楊鑑初

第二編 主編：陶詩言

第三章 尹道聲 徐國昌 龔潛江

第四章 § 4.1—4.6 呂玉芳

§ 4.7 顧震潮

第五章 張錫福

第六章 羅四維

第三編 叶篤正

統計：王婧榕 宋建勳 談新彩 程應秀

繪圖：曾佑思 高美德 王婧榕 談新彩 梁佩嫻

目 录

序言.....	i
引言.....	1

第一編 西藏高原气候学

第一章 地面气候.....	5
§ 1.1 总論.....	5
§ 1.2 气压.....	7
§ 1.3 温度.....	15
§ 1.4 降水.....	27
§ 1.5 风.....	39
§ 1.6 云、雾和日照.....	50
§ 1.7 湿度和蒸发.....	61
第二章 自由大气的气候.....	69
§ 2.1 探空台站与资料情况.....	69
§ 2.2 各标准等压面上的高度和温度分布.....	70
§ 2.3 高原上自由大气温度的季节变化.....	73
§ 2.4 高原上大气的平均层結.....	80
§ 2.5 等压面上温度和露点的频率分布.....	87
§ 2.6 高原上大气的潤湿程度.....	97
§ 2.7 高原上空 4,5,6 公里三层的风向频率.....	99
§ 2.8 高原上对流层頂的季节变动与日际变化.....	102

第二編 西藏高原天气学

第三章 西藏高原天气分析.....	107
§ 3.1 高原及附近地区地面天气图的分析.....	107
§ 3.2 高原上高空天气图的分析.....	119
§ 3.3 高原上地方性天气的分析.....	122
§ 3.4 高原天气分析的一些意見.....	124
第四章 高原单站天气分析.....	125
§ 4.1 各站地理环境概况.....	125
§ 4.2 冬季(以 1 月份作代表)高原上各站天气的特点.....	127
§ 4.3 夏季(以 7 月份作代表)高原上各站天气的特点.....	131
§ 4.4 秋季(以 10 月份作代表)及春季(4 月)高原上各站天气的特点.....	135
§ 4.5 季节过渡.....	135
§ 4.6 高原天气中的几点值得注意的現象.....	140
§ 4.7 黑河冬季高空温度的几个特征.....	144

第五章 青藏高原上的天气系统	150
§ 5.1 引言	150
§ 5.2 冬季高原上的低气压系统	152
§ 5.3 高原上的寒潮天气	161
§ 5.4 冬季高原上的锋面活动	170
§ 5.5 夏季青藏高原上空的季风活动	175
§ 5.6 夏季青藏高原上空的高空槽	179
§ 5.7 夏季高原上的冷涡	188
§ 5.8 夏季高原上的锋面活动	194
§ 5.9 夏季青藏高原上的暖高压	197
§ 5.10 高原天气系统对中国东部天气的影响	201
§ 5.11 对预报高原系统的一些初步意见	205
第六章 高原上空大气环流的特点	208
§ 6.1 冬季基本流场	208
§ 6.2 夏季基本流场	213
§ 6.3 西风的分支和会合	217
§ 6.4 高原东部的斜压性	221
§ 6.5 对冬季高原北部高空槽脊的影响	222
§ 6.6 高原对东移大槽的切断作用	224
§ 6.7 高空行星锋区位于高原上空时的高空槽系统	224
§ 6.8 高原对南支西风带中扰动的影响	227
§ 6.9 高原东侧的特殊天气系统(1)——西南低压	233
§ 6.10 高原东侧的特殊天气系统(2)——昆明准静止锋	235
§ 6.11 季节变化	238
第三編 青藏高原动力学和热力学	
第七章 青藏高原的动力学	243
§ 7.1 青藏高原的动力作用——平均槽脊的生成(小扰动理论)	243
§ 7.2 青藏高原的动力作用——平均槽脊的生成(有限振幅理论)	246
§ 7.3 小扰动理论、有限振幅理论和观测事实的比较	248
§ 7.4 青藏高原的动力作用——对高空行星波移动速度的影响	249
§ 7.5 青藏高原及其附近地形的其他动力作用的若干计算	250
§ 7.6 青藏高原动力作用的季节变化	256
第八章 青藏高原的热力作用	257
§ 8.1 青藏高原是冷源还是热源?	257
§ 8.2 青藏高原对大气环流的热力作用和它与动力作用的统一	259
§ 8.3 青藏高原热力作用的另一表现	260
§ 8.4 风力日变化可能引起的动力作用	265
結束語	267
参考文献	269
英文目录	275
英文提要	277

引 言

我們所要討論的西藏高原是廣義的，它包括西藏、帕米爾、柴達木、青海高原、昌都地區和川西滇北的橫斷山脈高山地帶。它的位置在北緯 26° — 40° ，東經 70° — 104° ，海拔高度在5000米以上，面積約占二百多萬平方公里。

大家知道，世界各地有着許多不同的地形，但是象西藏高原這樣又高又大，聳立在西風帶里的高原是獨一無二的。它這樣的大小、高度和地位決定了它對氣象過程的獨特影響。

首先，高原上的氣象情況具有明顯的特色：高原上空有明顯的季變、日變，有冬季也比較常見的積雨雲，有鋒面系統的特殊表現以及高原上地面天氣演變的特殊型式等等，這些都是十分重要的現象。象這些特色決不是過去帝國主義者的一些考察隊在高原上走一次所可能了解的。

這些氣象情況之所以重要，因為他們不只是西藏高原個別地方的特色，而是代表着一種類型。

如果誰以為西藏高原只是影響它自己上空的天氣情況，那就把問題看得太簡單了。這不但因為空氣不斷流動時會把高原上受了高原影響的天氣過程傳播出去，並且更重要的是因為它也对移到高原上或移到高原附近的天氣系統發生更積極的影響。例如，在西藏高原的西北緣低層大氣里就容易發生反氣旋，在西藏高原的下游風場上有輻合區存在、氣旋也不易很快發展等等。這樣高原的存在就影響到我國的許多天氣系統。因此，為了要了解我國自己的天氣，做好天氣分析和預報工作，我們也有必要了解西藏高原所起的作用。

但是不僅如此，由於高原的巨大，高原所形成的熱力擾動和動力擾動也對整個西風帶起着巨大的影響。經過許多分析，我們現在有一定證據可以證明西藏高原對於北半球上半永久性天氣系統的分布或平均槽脊的分布起着很大的作用。所以西藏高原不僅影響它四周的東亞大氣環流，並且從各方面影響整個北半球的大氣環流。因此，為了要對大氣環流有一致的了解和對於大範圍的氣候形成有明確的了解，也必須注意到西藏高原的巨大作用。

由此可見，聯繫着西藏高原存在着一連串的重要的、特殊的天氣問題。的確，經過近幾年來我國氣象工作者的觀測和研究工作，我們已了解到西藏高原氣象問題有着豐富的

內容,以致在今天,我們有充分的理由可以說,西藏高原气象的研究應該成为气象学上的一个重要問題了。

为了敘述的方便,我們下面分三方面来討論,即西藏高原气候学、西藏高原天气学和西藏高原动力学和热力学。显然,这三方面的問題实际上有着紧密的联系,有些問題还是它們之間共同問題,因此如果把这三部分看成互相独立互不相干的話,那是不恰当的。

第一編

西藏高原气候学

第一章 地、面、气候

§ 1.1 总 論

西藏高原的气候有着很大的特点。这种特点并不只是一般高原气候的特点，而是西藏高原地带气候的特点。

西藏高原的特点很多。首先，高原本身不但面积很大，并且高度特別高。世界著名的大高原中最著名的是格林兰高原和南极大陆高原，但是格林兰高原和南极大陆高原尽管也很大，却没有象西藏高原那样的高。因为格林兰和南极大陆的平均高度只有二、三公里，而西藏高原平均約有四公里高。这样，就使得西藏高原的气候更富有高原的特色。

西藏高原第二个特点是它所处的緯度。上面說过，格林兰和南极大陆也是比較大的高原，但是这些高原都在极圈以內。因此，年变化虽然很大，日变化却很小，甚至无所謂日变化。在天气变化方面來說，这些地方的天气多少相对地比温带中来得单纯一些。只有格林兰南端等地方气旋活动比較頻繁。相反的，西藏高原处在温带里，日变化很大，昼夜分明，而年变化也不小，并且季节的現象很是明显。这里雨季、季风进退都很清楚，再加上西风带常在这高原的緯度上，天气系統也多，因此高原的天气就更为复杂。

最后，还应该指出，象南极大陆、格林兰等地方不但下垫面性質单纯，只是清一色的冰雪，就是地形也比較简单。大致說来是一些平緩的台地和个別的山峯。而在西藏高原上，从积雪的高山（高到4800—5600米以上）、寒漠、碱地，一直到灌木草原和潮湿的森林地带；从寬广的台地、峻削的山岭，一直到深邃的峡谷、水泊星罗棋布的湖泊地带和边缘的一些盆地。象这种复杂的下垫面和地形情况，使得我們西藏高原的气候变得更为复杂。

这样，西藏高原各地的气候一方面有着它总的共同性，一方面又有很大的地域性。总的說来，高原的日射特別強，年变日变特別明显，天气系統的活动不少，这就与其他高原的情况是不同的。而就地域看来，在高原各地方，平均温度的高低、雨量的多少都出入很大。因此，我們就有对高原进行气候区划的必要。

在过去对于西藏高原的气候，我国气象工作者已作过一些研究^[1-3]。在那时的資料情况和条件下，进行这些工作是不容易的。虽然这些工作有的錯誤很大^[2]，但其中有不少工作的結論还有它一定的意义，是值得我們仔細研究的。但是当时由于社会条件和資料等的局限性，工作不能大量展开，具体的气候区划工作只有在解放以后才能比較仔細的进行。

我們所說的西藏高原包括了西藏和昌都地区、四川西部、青海的大部和云南的北部。

根据张宝堃的意见^[9-10],这块地区分属青藏地区和康滇地区。青藏地区的特征是:日平均温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$, 稳定积温在 2000°C 以下, 但南边藏南滇北一带积温在 $2000-4000^{\circ}\text{C}$ 之間。前者是季风高原气候, 后者是季风温带高原气候。

青藏地区可分为六个区(图 1.1)。最中央的是藏北区(图 1.1 中 1), 可以包括西藏的西部和北部, 以及帕米尔地带。最

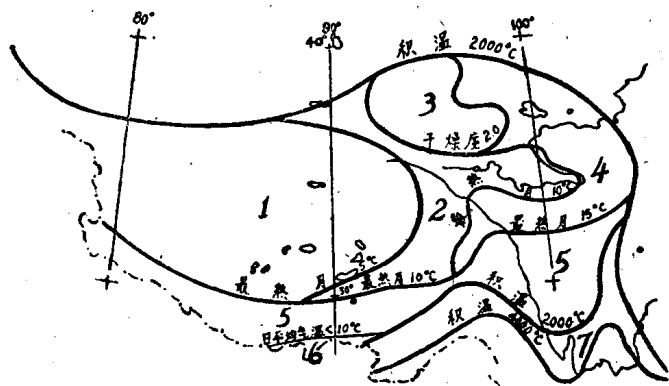


图 1.1 西藏高原气候区域

热月气温大于 5°C 而小于 10°C , 测站可以班戈湖为代表。湖泊很多, 地形复杂, 平均高度达 $5000-6000$ 米。夏季多雷雨, 而其他季节多大风。蒸发量旺盛, 降水量不多, 但由于还有不少盐湖, 因此没有象世界其他地区高原那样带有沙漠的特色。

青海西南区(图 1.1 中 2)包括巴顏喀拉山、念青唐古拉山以北的一块地方。最热月在 10°C 以下、 5°C 以上, 测站可由兴海、黄河沿作为代表。这地区只有 7 月份有几天气温連續 $\geq 10^{\circ}\text{C}$, 降水量 $300-400$ 毫米, 有很好的牧场。

柴达木又自成一区(图 1.1 中 3)。它四周是山, 但盆地本身也有 $2500-3000$ 米高, 干燥度在 2.0 以上(南面的干燥度 2.0 綫与最热月 10°C 綫符合)。降水稀少, 在 100 毫米左右。連續 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的积温却大到 $1300-2400^{\circ}\text{C}$ 。

第四区是青康东区, 包括了青海东部和四川西部。最热月温度在 10°C 以上, 但不到 15°C 。降水量在 $280-490$ 毫米之間, 連續 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 积温在 $1100-2400^{\circ}\text{C}$ 之間, 持續日数 $120-170$ 天, 已可发展农牧业。

第五区川昌藏南区, 由东到西非常狭长。最热月温度在 10°C 以上, 最热时达 15°C 以上, 积温在 $1000-2000^{\circ}\text{C}$ 。降水量大到 $450-1000$ 毫米。

第六区包括喜马拉雅山南坡在內, 我們认为的确可以自成一区。象帕里、亚东等地气温很低, 全年沒有一天气温高于 10°C 的。与河谷中的拉薩等地显然不同。

此外, 在另一个大区的藏南滇北区(图 1.1 中 7)則要暖湿得多。

以上的区划是对西藏高原第一个比較詳細的、具体的气候区划。比起过去籠統的划成二、三个区域来要好得多, 这是一个很大的不同。同时, 这样的区划也是比較合理, 也反映了一定的客观情况。象以后各章中所談到的各种要素变化分布的情况, 有許多是可以与这些分区的情况互相印証的。

但是也应该承認, 由于我們对高原的农林牧业了解不够, 对高原上各地气候的特征和它的形成原因还分析不够, 区划的具体指标和界限还会有变动。更不必說测站增多后, 即

使指标不变,界线一定也会有进一步的修改。

另一方面也应注意,由于地形的复杂,小范围气候的不同就难于在大区划分中来照顾。象横断山脉北边、峡谷中和山巔上,气候情况相差极大。现在全国已气象化,在不久的将来进一步详细的气候区划就会有好的条件。这不但是因为资料多了,并且也因为广大劳动人民对自己土地上的气候要比谁都熟悉得多,有了他们的帮助,这工作就会大大的前进一步。

最后,与上述问题联系着,还要注意的是各个测站的代表性。由于小地形的限制,好些测站并不能代表它所在地区气候或天气的一般情况。例如不少测站都是设在河谷里面,受局地影响很大。象温泉南边就是唐古拉山,温泉处在山口的北边山谷里,测站代表性比较差。楚玛尔河站代表性也不大。而在温泉北边不远的开心岭代表性就比较好。诸如此类,需要我们仔细研究各站具体地形条件,并向台站工作同志多多学习。这不但对气候分析非常重要,就是对天气分析来说也是值得我们特别注意的事。

§ 1.2 气 压

(1) 气压随高度的变化

要讨论气压,首先得讨论气压的空间分布。然而在西藏高原上各地高度相差很大,在高原边缘是二、三公里,在高原中部已有四、五公里,而最高峰有八公里多,因此这些地方的气压差异也极大,水平分布是难于讨论的,并且也没有多大实际意义。

因此,要讨论高原气压的空间分布,我们可以从另外两方面来讨论。一方面我们把高原的气压分别换算到相近的主要等压面上来讨论。这样象在 500 毫巴图上就可以得到高原上气压分布的大致形势。对于 850 毫巴、700 毫巴等压面来说,虽然高原地面绝大部分都在这些等压面以上,但还可以由这些等压面图了解高原边缘气压分布的情况,特别是从离高原比较远的地方到高原附近的的地方,温压场有什么变化。实际上,这是高空气候和大气环流讨论中所十分注意的。在本书中这些讨论也就放在自由大气气候这一章里来讨论。

另一方面是讨论沿高原地面气压随高度的变化。显然,这种变化不同于自由大气中的气压随高度的变化,因为这些不同高度的气压并不是在同一地点(同一气柱)的。但是这种变化可以告诉我们沿着高原地面的气压平均分布。因此,不论对气压内插推算高原上已知高度某地的气压平均值或是反过来从高原上某地的气压平均值判断这地方高度数值是否有太大的误差,都十分有用的。在自由大气气候这章中将用类似的办法来作若干测站的高度误差订正。

图 1.2 是西藏高原上各地气压多年平均值对高度的分布。每一点代表一站,直线代表这种分布在高原上的平均情形。由图 1.2 可以看到,由于高原上各地具体条件不同,气

压对高度的分布也不会是一条直线上的,但是总的来说出入是不大的(图中有几点偏差较大,象会理、温泉太高一些,维西、巴塘、色吾沟、黑河测站高度太低一些,那可能是高度数据不准确的缘故)。

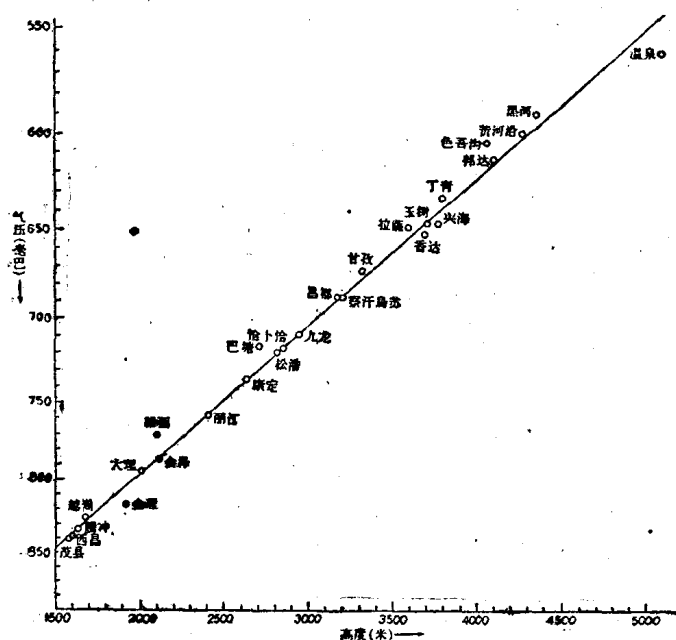


图 1.2 西藏高原及其四周各站气压对地面高度的分布
(气压用对数尺度)

也应该指出,同一气柱中温度向上有改变,因而气压对数对高度的分布不会保持成一个直线;同样,沿高原地面各地气压对数对高度的分布也不完全是成直线分布的。在高一些的地方高度随气压对数的减小要增加得慢一些。不过这取决于自由大气的温度,而取决于高原高处的地面温度就是了。大致说来,温度较低各站测得气压要比较小些,温度较高的站(象在河谷里的)测得气压要大些,虽然看起来这些偏差是不大的。

(2) 气压的年变化

很久以来,我国气象学者就已经指出^[11-12]西藏高原上的气压年变化有一个很大的特点,那就是气压在秋季最高。这事实对原来所引用的测站来说,得到更多资料的证明。

从整个高原来说,气压年变化的情形还要复杂得多。特别是在高原中央建立了好些台站以后,这种复杂性更是明显了。

如果我们按照年平均气压的大小来看一下出现气压最高和最低的月份,可以看到有这样的规律:年平均气压在 850 毫巴以上(高度约 1440 米以下)的高原边缘各站,一般是 7 月气压最低,12 月气压最高,兰州、雅安就是如此。这和附近平原上(近海平面)的测站相似。年平均气压在 620 毫巴以下(高度约 4000 米以上)的测站情形与上面这类测站几乎相反,即是 8 月气压最高而 1, 2 月份气压最低。例如黑河、温泉、班戈湖、帕里、香达、玉于日本等。年平均气压在 660 毫巴(高度约 3500 米)到 775 毫巴(高度约 2200 米)之间的测站气压仍在 1, 2 月份最低,但月平均最高气压已出现在 9 至 11 月份。这包括北边的芒涯、茶卡、德令哈、色吾沟等以及东边的九龙、德钦、维西、丁青、邦达,其中半数最高气压出现在 10 月份。这就是说过去特别着重提出的一种特殊类型,它的特殊之点在于,虽然气压高点移到秋季,但气压低点并没有明显地、稳定地移到春季。从大气环流的变化看来,在这些高度上,似乎在高原热低压(高空暖高压)消退,而北半球大涡旋还没有

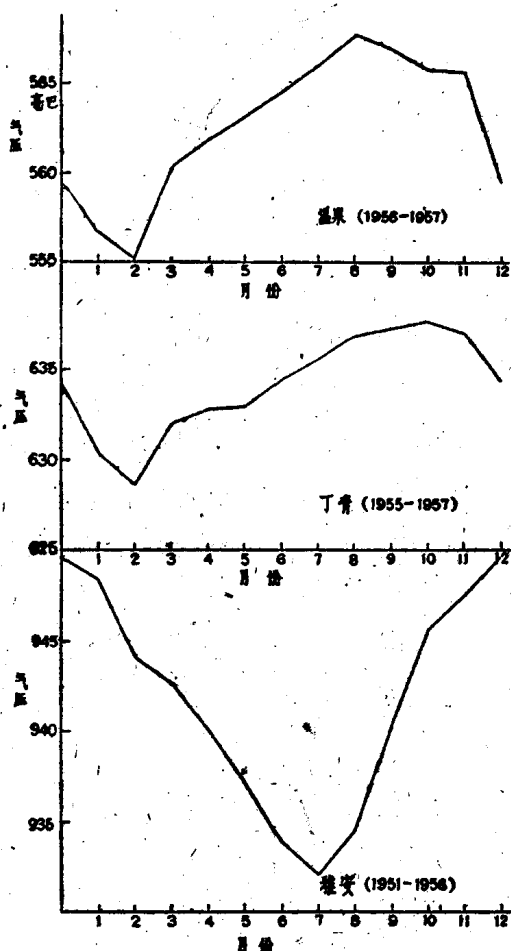


图 1.3 三类不同的气压年变化

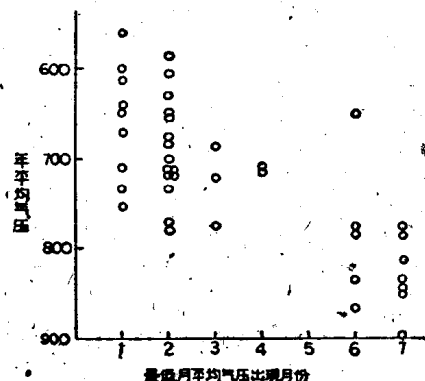


图 1.4 年平均气压与最低月平均气压出现时间的关系*

充分扩展(西藏高原南边急流还漫有确立)以前,有一个相当长的过渡时期。在这个时期中副热带高压带在高原上反而得势。根据高原上的天气变化来说,这也是很可能的。因为在9月底、10月初高原上的天气突然由每天对流性云和雷阵雨转为碧空无云,天气晴好。而到冬季又形成另一种天天淡积云、浓积云、积雨云的另一种不稳定天气(只在槽后有层状云)。我国秋高气爽的天气在高原上似乎也是有的,虽然,在原因上^[11]可能不大一

样。

还得指出,在775毫巴与850毫巴之间的测站,象西宁、西昌、大理、会理、恰卜恰、会泽、丽江、越嵩等,还有着另一种真正是过渡的类型。它的过渡性不是表现在气压平均年变化最高最低点出现的月份,而是表现在逐年气压最高最低点出现月份的极端不稳定性。在气压平均年变化方面,它们或者是2月最低,11月最高(大理),或者6,7月最低,10月最高(西昌),乃至3月最低,10,11月最高(西宁),不论出现的月份本身和各站之间月份的参差,多少都表现了一些过渡的性质。但是这种差别终究不能充分表现出它们的过渡性。它们的不稳定性是要在历年的变化上来分析的。表1.1是各站气压年变中最高最低月平均气压出现月份的变化。一般说来,气压最高月份还比较稳定一些(在600毫巴左右的测站气压最高月份也是比较稳定的),一般只在前后一个月的范围内变动。但是这几个测站气压最低的月份就有很大的变化。象恰卜恰四年的纪录竟有两年是2,3月最低,另外两年是6,7月最低。这是十分突出的。

* 气压650毫巴最低气压月份在6月的是拉萨(有14年记录)。

表 1.1

最低月平均气压出现月份的变化	
西 宁 (1951—1956) (1938—1948有缺)	2(1951), 3(1952, 1955, 1956), 6(1953), 1(1954) 3(1937—1940, 1943, 1945, 1946, 1948), 1(1941, 1947), 2(1942)
西 昌 (1951—1953)	2(1951), 7(1952, 1953)
大 理 (1952—1956)	7(1952, 1954, 1955), 6(1953), 1(1956)
察汗烏苏* (1954—1956)	7(1954), 2(1955), 1(1956)
会 理 (1953—1956)	7(1953, 1955), 5(1954), 6(1956)
恰 卜 恰 (1953—1956)	6(1953), 7(1954), 2(1955), 3(1956)
最高月平均气压出现月份的变化	
西 宁 (1951—56) (1938—48)	12(1951, 1952), 9(1953), 10(1954, 1956), 11(1955) 較穩定, 在 10, 11 月

可以注意, 这些测站气压年变化最低究竟在那一个月份, 与当年的大气环流情况有着很密切的关系。大家記得, 在 1954 及 1953 年夏季高空西风带位置比較偏南, 那两年夏天高原上西风小槽很多, 北半球极地大低涡向南扩展很多。相应的, 这些测站月平均气压最低也大都 在 6, 7 月份。相反的, 象 1951 年有些测站月平均气压最低在 2 月份。这与 1951 年 2 月西风带偏南, 大寒潮南侵的形势似乎是有关系的。或許, 从环流研究方面来看, 这些测站气压的年变化可以作为我們了解过去沒有高空資料时东亚大气环流情况的一种帮助。

就振幅來說, 測站的高度愈是高, 气压年变幅大致也就愈大。例如温泉、班戈湖、黄河沿、玉树等地气压年变幅可以大到 12 毫巴。但在高原边缘, 变幅就要小一些。所以按气压变化的百分率來說, 高原中心高度比較高的地方相对变幅要大得多, 甚至比陆地上的更大。

(3) 气 压 日 变 化

高原及其四周的气压日变化有着好些特点^[12-13], 例如沿着高原边缘坡度很大的地方或是峡谷里面, 气压日变化只有一个单波(最高最低各一次), 而振幅特別巨大, 尤其是在冬春。而变化最急的时间是在下午气温很快上升的时候。但是高原上空的日变化还少討論。

根据近年来的資料我們可以看到, 在高原上气压日变化冬夏有着明显的不同。在夏季(7 月)里, 最高气压大都出现在 9 点, 最低大都在 17 点。两者之間相隔 9 小时, 并且一般有着明显的两次波, 白天的波比晚上的大一些。个别測站上如帕里, 晚上的波峯甚至更高, 以致最高气压出现在 22 点。但晚上的第二极小波谷(約在 3 点左右)往往很浅, 不少地方它只降到气压平均值附近。只有川西少数測站, 如甘孜、德格, 夏季也只出现单波。这些也是川西夏季日变振幅比冬季大的地方。

冬季(1 月)情形就不同。1 月份中大約有一半測站一天中只有一个波。晚上的波峯波谷簡直看不到, 特別是在西藏高原中部和偏南的地方, 象黑河、班戈湖、日喀則、拉薩、茶

* 察汗烏苏年平均气压 610—620 毫巴, 是这类中气压例外地低的一个測站。