

横断山区地形对水热条件的影响

文 传 甲

(中国科学院成都山地灾害与环境研究所)

提 要 横断山区地形大体由近南北向山脉、少量近东西向山脉、山谷、山间盆地与高原组成。区内一系列近南北向山脉与大江相间呈波状起伏,降水量、日照与气温高低相间也呈波状起伏。这是地形波的影响结果。近东西山脉对气流起阻滞作用,使山脉南北两侧的水热要素值不同,山谷和山间盆地内较干旱,温高,少雨,日照多,高原对气流起屏障、拦截与集聚作用。

关键词 横断山区 地形 水热条件

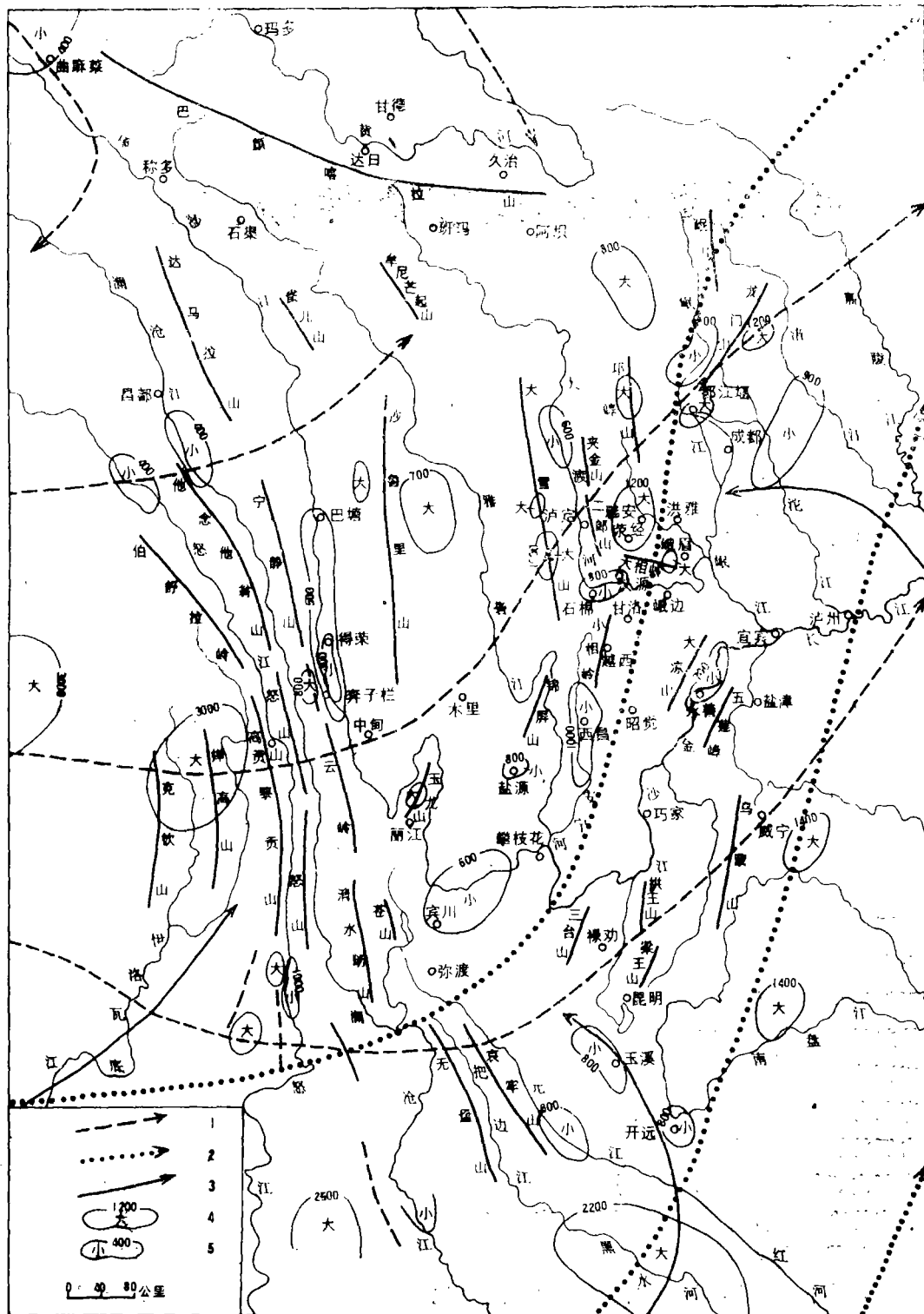
横断山区约于 21° — 34° N, 97° — 104° E 间(即广义的横断山区,下恒),地处热带亚热带纬度,在东亚季风区内。全区地形大体由近南北向山脉、少量近东西向山脉、山谷、山间盆地和高原组成。本区地势大致是西北高,东南低;中心部分高,东西两侧低。区内有多条近南北向的高山和太川纵贯,一系列山川相间排列。在 30.0° N 一线,从西向东大的有 7 山 6 江相间排列;在 26.0° N 一线,有 6 山 5 江;在 23.5° N 一线,有 3 山 4 江。因而区内在任一东西剖面上,地形高低起伏,呈波状,有人称其为“地形波”。在不同段落和不同部位,山脉走向有所差异。在中段与北段,东侧的山脉近东北-西南向,如龙门山、大凉山与乌蒙山等;西侧的山脉则近西北-东南向,如达马拉山与云岭等。在南段,东西两侧均为西北-东南向(附图)。

在夏季,横断山区上空为西南季风带来的暖湿气流所控制;3000 米高度以下,本区东侧为东南暖湿气流(有人称其为拐了弯的西南季风,成都上空甚至 3000 米高度处仍如此);西侧则为西南暖湿气流;3000 米高度以上,东西两侧均为西南暖湿气流(见附图)。这样的差异,是由本区东西两侧在夏季大陆热低压中所处的位置不同所致。

下面着重讨论正负地形对水热条件的影响。

青藏高原对北半球和我国天气、气候的影响,已愈来愈被人们所认识^[1-3]。它对整个横断山区的影响也十分突出。这就是,青藏高原的热力-动力作用所形成的高原季风,加强了横断山区的季风环流,使后者的厚度加大,携带的水汽增多。青藏高原对本区北来和西北来的冷空气有显著的屏障作用。青藏高原和横断山系两者共同对本区夏季西南暖湿气流的拦截、集聚作用也较为明显。在夏季西南暖湿气流与夏季大陆热低压辐合作用两者共同影响下,7 月 3000 米高度的平均风场和比湿图¹⁾上便出现:横断山区西南翼的高比湿中心的比湿为 11 克/公斤,它比同纬度的太平洋比湿中心的比湿高出约 4 克/公斤。青藏高原的热力-动力作用所形成的天气系统(如南支急流、南支系统、分流作用与尾流作

1) 中央气象台, 1973, 中国高空气候图(上册), 第 176—173 页。



附图. 横断山区山脉走向,夏季(7月)高空流场与年降水中心分布示意图

Figure Distribution of the trends of mountain ranges, upper-air current fields in summer (July) and annual precipitation centres in the Hengduan Mountainous Region

1.5000米高度的风向; 2.3000米高度的风向; 3.1500米高度的风向; 4.年降水量高值闭合中心; 5.年降水量低值闭合中心

用等), 对本区的天气、气候有不同程度的影响。现补充一些青藏高原和横断山系两者共同对本区北来和东来的冷空气起屏障作用的事实。

通常把海拔高处的 1 月均温订正到海平面的 1 月均温, 以讨论地形对冷空气的屏障效应^[4]。但这会造成两个误差: 1. 气温直减率不是随海拔递增而呈线性递减, 且又不易求准而造成误差; 2. 海拔高处晴天太阳辐射较强所引起的增暖作用而造成误差。再则, 夏季与全年情况也不得而知。为消除上述弊端, 现将横断山区和我国东部地区大体同纬度同海拔的不同地点的气温加以对比。对比结果表明, 本区冬季(1 月)均温要高出 3.7—6.9℃, 夏季(7 月)均温要高出 1.9—3.3℃, 年均温要高出 3.5—6.1℃。尔后, 又将禄劝(位于横断山区, 7 月降水量 223 毫米, 7 月日照时数 151 小时)与德化九仙山(位于我国东部地区, 7 月降水量 173 毫米, 7 月日照时数 209 小时)加以对比, 前者的 7 月降水量要多些、7 月日照时数要少些, 按理前者比后者的 7 月均温应低些, 实际上反而高出 1.9℃。这由前者比后者的冷空气活动少而弱所致。

一、近南北向山脉对水热条件的影响

(一)对水分条件及其有关现象的影响

横断山区一年中雨季降水量占绝大部分(80—90%), 而其又集中于夏季, 因此把夏季(7 月)季风与横断山系的相互关系搞清楚, 基本上就能弄清横断山系对降水的影响。

由附图可见:

1. 横断山区夏季暖湿气流与一系列近南北向山脉大致垂直: 3000 米高度以下, 本区东侧夏季东南暖湿气流与一系列东北-西南向山脉近于直角相交, 西侧夏季西南暖湿气流与一系列西北-东南向山脉大致亦成直角相交; 3000—7000 米高度, 夏季西南暖湿气流与一系列海拔 3000 米以上的山岭, 或成直角相交(本区西侧), 或成锐角相交(本区东侧)。

2. 横断山区东西两侧和南段的海拔高处(山岭或山脊)或迎风面多有年降水量高值闭合中心, 在海拔低处(山谷和山间盆地)或背风面多是年降水量低值闭合中心。由此在任一东西向剖面上年降水量大致也成高低相间的波状起伏(只是有的地方测站还不够密, 且大多又设于山谷内, 年降水量高值闭合中心没能被观测到, 年降水量高低起伏的空间分布不甚明显而已)。近年来, 这被高黎贡山^[4]、折多山、白马雪山和贡嘎山^[5]等的年降水量实际观测资料所证实, 而以往的年降水量分布图上把前述几个山地的年降水量高值闭合中心给忽略了。

由上可见, 在任一东西向剖面上, 地形高低相间的波状起伏与年降水量高低相间的波状起伏大体一致。这是地形波的第一个产物, 即由横断山系的地形波与夏季暖湿气流相互作用所造成的。

夏季当西南季风来临后, 西南和东南两股暖湿气流^[2](其动力来自夏季大陆热低压辐合作用), 从横断山区东西两侧吹入中段与北段, 在山脉的迎风面被强迫抬升, 南侵的冷空气又进一步将其抬升, 由此而使全区降水量增加, 并形成一系列年降水量高值闭合中心。夏季暖湿气流翻越一条山脉而抵山谷上空后, 气流下沉, 降水减少(减少程度视

山谷宽度而定)。横断山区地势又有自东西两侧向中心部分升高之特点,故气流从本区东西两侧继续向中心部分前进时,又被更高山脉的迎风面所抬升,而形成较大的降水,过山后降水又减少。如此周而复始,夏季暖湿气流的动能在不断移动过程中渐次消耗,谷坡上空气流的垂直分速也在逐渐变小。暖湿气流携带的水汽在沿途不断降水而递减。

因而7月1500,3000,5000米高度的平均风场和比湿图¹⁾上便出现:横断山区西侧的空气比湿,由西南向东北(这与夏季西南暖湿气流前进方向一致)递减;本区东侧的7月1500,3000米高度空气比湿,也由东南向西北(这与夏季东南暖湿气流方向一致)递减。由此夏季暖湿气流自本区东西两侧到达中心部分和北段时,已成强弩之末,水汽已大为减少。这是一种典型的地形雨分布形式。兹于下面加以具体叙述。

1. 对降水的影响

横断山区近南北向山脉既使年降水量增多,又使年降水量分布具有经度效应与纬度效应²⁾。与此相联系的有:1)降水的坡向差异。同纬度同海拔的不同地点的年降水量对比结果表明,在横断山区西侧,西坡(迎风面)比东坡(背风面)的年降水量要多些,如高黎贡山^[4],海拔1500—2700米间西坡比东坡的年降水量多200—400毫米;在东侧则相反,东坡(迎风面)比西坡(背风面)的年降水量要多些,如贡嘎山^[5],海拔3461—3795米间东坡比西坡的年降水量约多100毫米。2)降水的部位差异。本区东西两侧比中心部分的年降水量要多些,如在28°N一线附近的東西向剖面上,东侧永善的年降水量663毫米,西侧贡山的年降水量1667毫米,而中心部分奔子栏的年降水量才336毫米;在相对少雨地带,西北翼比东南翼的年降水量要少些,如西北翼的曲麻莱年降水量392毫米,经昌都南面的卡贡年降水量353毫米、川西的得荣年降水量325毫米,抵东南翼的云南宾川、玉溪与开远年降水量上升到800毫米以上;高处比低处的年降水量要多些,如前所述,山岭或山脊多有年降水量高值闭合中心,山谷或山间盆地多是年降水量低值闭合中心。因此得荣—奔子栏一带是我国西南有名的少雨地带。3)降水的暖湿气流来向差异。一般地说,暖湿气流上游比下游的年降水量要多些。

此外,横断山区由于上述热力-动力作用,而使年降水量分布具有高度效应。当地降水一般随海拔递增而递增,但达到一定海拔后,降水便不再递增,反而要递减,故区内很多山脉存在有最大降水高度^[1]。

2. 对与降水有关现象的影响

这是近南北向山脉对降水的影响的次级效应。由于云量大小、日照时数多少与云雨活动密切相关,因而云量大小、阴天日数多少与降水多寡大体吻合,而日照时数多少与降水多寡正好相反。这是一种与降水有关现象的经度效应、纬度效应和分布形式。降水多的地方,往往云量多,日照时数少,太阳辐射弱。在任一东西向剖面上,日照时数的多少大致也呈波状起伏,这是地形波的第二个产物。特别应当指出的是,横断山区中心部分的相对少雨地带,日照最多;当地的太阳辐射资源,不仅在本区算是最多的^[6],而且在我国同纬度地区中亦属最高的,在全国太阳辐射资源区划的资源较富带中又是较高

1) 中央气象局, 1973, 中国高空气候图集(上册), 第126—173页。

2) 文传甲, 1984, 横断山气候会议, 四川气象, (3), 第21页。

的地区之一^{〔7〕}。

(二) 对热量条件及其有关现象的影响

1. 气温的高度效应

地面海拔递增, 空气吸热物质(水汽与二氧化碳等)含量递减, 气温就递减。这就是通常所说的气温的高度效应。横断山区高差悬殊, 最大可达5000—6000米, 因而气温的高度效应十分明显。与其他效应相比, 气温的高度效应是第一位的。各种积温、积温日期、无霜期、地温等众多热量要素与气温成正相关, 因而众多的热量要素也具有高度效应。热量的高度效应所引起的次级效应对自然界、农业、人类活动的影响十分重要, 于是就呈现有垂直气候带、垂直自然带和立体农业的现象。这是山脉所引起的较为典型的热力效应。任一东西向剖面上地形高低相间的波状起伏, 使气温产生高低相间正好相反的波状起伏。这是地形波的第三个产物。

2. 气温的经度效应

气温除受纬度与高度控制^{〔8〕}外, 还受年降水量的影响。因而年降水量的经度效应必然会引起温度的经度效应。当然任一东西向剖面上的地面海拔差异也会引起气温的经度效应。但近南北向山脉同纬度同海拔不同地点的气温坡向差异, 却完全是年降水量坡向差异的产物。如就同纬度同海拔的不同地点而言, 横断山区西侧的高黎贡山, 海拔1500—2700米间, 西坡比东坡的年降水量要多些, 东坡比西坡的年均温才高出0.6—1.5℃^{〔9〕}; 反之, 东侧的折多山, 海拔3461—3795米间, 西坡比东坡的年降水量要少些, 故东坡比西坡的年均温要低2.0℃左右。

二、近东西向山脉对水热条件的影响

横断山区近东西向山脉虽不多, 但对气象要素值有影响。这表现于: 1. 近东西向山脉对气流起有阻滞作用。它可阻挡冬季强冷空气的南侵, 使山脉南坡或南侧气温要高些; 还可阻挡夏季暖湿气流的入侵, 使夏季迎风面的降水量要多些。2. 坡向的影响。南坡或南侧比北坡或北侧的太阳辐射吸收要多些, 气温要高些。

比如, 横断山区北界的巴颜喀拉山走向由西北西转为近东西(见附图)。它可阻挡来自青藏高原, 冬季从偏北路径、夏季从中间路径入侵横断山区的冷空气^{〔10〕}。由此巴颜喀拉山南北两侧的气温不同。众所周知, 气温有高度效应、经度效应和纬度效应, 故在两侧难以找到条件相同的测站作对比。为解决这种情况, 现用年均温的多元非线性公式^{〔1〕}, 把南北两侧7个气象站的年均温按石渠气象站的纬度、经度、海拔加以订正, 并作对比(表1)。对比结果表明, 南侧比北侧的年均温要高出0.9℃, 年降水量多88毫米, 年日照时数少32小时。

又如, 近东西向的大相岭亦有类似情况。为便于对比, 把汉源气象站作为年均温订正站。对比结果(表2)显示, 南侧比北侧的年均温要高出1.0℃(这主要原因是大相岭可

1) 文传甲, 1984, 横断山气候刍议, 四川气象, (3), 第21页。

阻挡从东北入侵的冬季冷空气,以及夏季暖湿气流),北侧比南侧的年降水量多 419 毫米,北侧比南侧的年日照时数少 454 小时。

表 1 巴颜喀拉山南北两侧水热条件对比

Table 1 Comparison between the southern and northern sides at Bayan Har Mountain

南 侧							北 侧						
站 名	北 纬	东 经	海拔	Ty	Ry	Sy	站名	北纬	东 经	海拔	Ty	Ry	Sy
	N	E	(米)	(℃)	(毫米)	(小时)		N	E	(米)	(℃)	(毫米)	(小时)
石 渠	32.98°	98.10°	4195	-1.6	569	2526	甘德	33.97°	99.90°	4050	-2.4	478	2498
班 玛	32.93°	100.75°	(3750)	1.0	652	2328	达日	33.75°	99.65°	3968	-1.6	537	2370
阿 坝	32.90°	101.70°	3275	-0.2	712	2352	久治	33.43°	101.48°	3629	-1.5	764	2315
称 多	33.88°	97.15°	4415	-3.6	504	2555	玛多	34.92°	98.22°	4274	-2.6	304	2703
平 均				-1.1	609	2440	平 均				-2.0	521	2472

注: Ty, Ry, Sy 分别为年均温, 年降水量, 年日照时数。

北侧的年降水量普遍偏多,雅安一带的年降水量更多,荣经麓池水文站年降水量达 2433 毫米。雅安一带除受近东西向山脉阻挡影响外,还应强调指出的是受特殊地形的影响。这就是,当地的南面是大相岭(海拔 3522 米),西有二郎山(3437 米)和夹金山(5338 米),北面为邛崃山(主峰四姑娘山海拔 6250 米),向东开口,形如“喇叭”。距雅安这个“喇叭”口不远的成都,7 月 1500 米高度的风向为东北东,3000 米高度的风向为东南,即

表 2 大相岭南北两侧水热条件对比

Table 2 Comparison between the southern and northern sides at Daxiangling Mountain

南 侧							北 侧						
站 名	北 纬	东 经	海拔	Ty	Ry	Sy	站 名	北 纬	东 经	海拔	Ty	Ry	Sy
	N	E	(米)	(℃)	(毫米)	(小时)		N	E	(米)	(℃)	(毫米)	(小时)
石 棉	29.24°	102.35°	874	17.3	774	1246	泸 定	29.92°	102.23°	1321	17.9	637	1155
汉 源	29.35°	102.68°	766	17.9	726	1478	荣 经	29.80°	102.87°	763	15.5	1257	951
峨 边	29.05°	103.07°	762	15.3	814	975	峨 眉	29.60°	103.48°	447	16.0	1555	952
甘 洛	28.95°	102.77°	1070	17.6	873	1671	雅 安	29.98°	103.00°	628	15.9	1774	1040
越 西	28.65°	102.52°	1662	16.5	1113	1648	洪 雅	29.92°	103.37°	462	15.8	1494	1080
4 站平均	(峨边除外)			17.3	872	1511	4 站平均	(峨眉除外)			16.3	1291	1057
5 站平均				16.9	860	1404	5 站平均				16.2	1343	1036

注: Ty, Ry, Sy 分别为年均温, 年降水量, 年日照时数。

夏季为偏东暖湿气流。由此夏季偏东暖湿气流,冬季东北干冷气流(因为成都 1 月 1500 米高度的风向为东北),都能吹进雅安“喇叭”内。气流经强迫抬升后,便形成大量的地形雨。于是雅安一带就多云多雨少日照,并成为四川有名的大雨区之一。泸定四周则都是大山,气流无论从何方来,均受山体阻挡,年降水量便大为减少。雅安一带和泸定虽同

处大相岭北侧, 但两地年降水量相差近 2 倍, 原因就在于此。

三、负地形对水热条件的影响

负地形是相对于正地形(山岭或山脊)而言的, 包括山谷与山间盆地。至于谈到负地形对水热条件的影响, 就必须考虑到正地形所起的作用。正负地形的组合会产生一些独特的热力-动力作用(如山脉的狭管作用、对山谷内阳光有遮蔽影响等), 从而形成某些独特的气候。

(一)山谷的影响

山谷两侧的边界是分水岭。一般地说, 横断山区山谷对水热条件的影响结果有四点: 1. 热量的高度效应明显。鉴于谷底比两侧谷坡和下游谷底比上游谷底的海拔均低, 谷底就要暖和些, 下游热量条件就要好些, 冬天谷坡上并有逆温现象。2. 气流过山下沉, 谷底比两侧谷坡的降水要少些。3. 山谷内晴天风向风速日变化显著, 谷底白昼云雨少、日照多和夜雨多, 因有山谷风环流之故。4. 谷底蒸发量和干燥度要大些, 因山谷内气温高、日照多与降水少之故。这四点就生成一种典型的地形气候, 即山谷气候, 因为“气候是集合各种气候要素的总称”^[11]。横断山区山谷内常分别呈现干热河谷气候、干暖河谷气候和干温河谷气候等。山谷对水热条件影响的四点结果, 可以说是山谷气候的共性。

比如, 川西巴塘—奔子栏段金沙江及其主要支流为山谷, 谷底比两侧谷坡气温高且较干燥, 即谷底气候属亚热带, 两侧谷坡气候是温带或亚寒带^[12]; 谷地内既有一个 400 毫米的年降水量低值闭合中心(在得荣—奔子栏一带), 又有一个 2400 小时的年日照时数高值闭合中心。西昌一带的安宁河也是气温高, 日照多, 降水少。巴塘、西昌两地气候均属日晴夜雨型^[7]。

(二)山间盆地的影响

山间盆地四周为山体。它与山谷对水热条件的影响相似, 故山谷的四点影响结果, 也适用于山间盆地; 只不过要把谷底换成盆底, 把两侧谷坡换成四周盆壁而已。另外, 对山间盆地的影响来说, 再得加上一点影响结果, 即山间盆地的封闭程度要佳些, 它对任何方向来的干冷气流或暖湿气流均能起阻挡作用, 易形成水热要素值闭合中心, 由此山间盆地往往比同纬度同海拔的非盆地, 甚至比同纬度而海拔低的非盆地的年均温要高些, 年日照时数较多, 年降水量要少些。这五点就生成一种典型的盆地气候。

比如, 川西盐源盆地有年均温高值、年日照时数高值与年降水量低值三个闭合中心。盐源盆地(27°27'N, 101°37'E, 海拔 2439 米, 年均温 12.6℃, 年降水量 776 毫米, 年日照时数 2603 小时)比同纬度而海拔低得多的湘西黔阳雪峰山(27°20'N, 110°25'E, 海拔 1405 米, 年均温 10.5℃, 年降水量 1779 毫米, 年日照时数 1144 小时)的年均温要高出 2.1℃, 年降水量少 1003 毫米(56%), 年日照时数多 1459 小时(1.3 倍)。滇西北丽江盆地(26°52'N, 100°13'E, 海拔 2393 米)比湘中衡阳衡山(27°18'N, 112°42'E, 海拔 1266 米)的年均温要高出 0.8℃, 年降水量少 1125 毫米(54%), 年日照时数多 925 小时(0.6 倍)。值得注意的是, 区外的黔西威宁盆地、四川盆地均具有上述类似的盆地气候。山间盆地

对水热条件影响的五点结果为盆地气候的共性。不过由于山间盆地具有地理位置、盆底海拔、盆地面积、封闭程度与开口方向等的差异,故各个山间盆地又有它自身的个性。如四川盆地就比同纬度非盆地的日照要少些。

上述可见,横断山区水热条件受近南北向山脉、少量近东西向山脉,以及山谷、山间盆地的影响。

参 考 文 献

- 〔1〕 叶笃正、高山禧等,1979,青藏高原气象学,科学出版社,第62—73页。
- 〔2〕 高由禧、程纯枢等,1984,中国自然地理 气候,科学出版社,第18—22页。
- 〔3〕 林之光,1981,地形对我国冬季气温的主要影响,气象科技集刊I,气象出版社,第152—160页。
- 〔4〕 傅绍铭、黄大华,1985,高黎贡山降水分布及成因分析,气象,11(3),第14—18页。
- 〔5〕 何毓成,1983,贡嘎山地区河川水文,贡嘎山地理考察,科学技术文献出版社重庆分社,第49—51页。
- 〔6〕 贺素娣、文传甲,1983,横断山地区辐射平衡各分量的计算和分布特征,山地研究,1(3),第33页。
- 〔7〕 张家诚、林之光,1985,中国气候,上海科学技术出版社,第495—502,198—205页。
- 〔8〕 Barry, R.G., 1981, Mountain weather and climate. Methuen & Co., Ltd., New York, 17—59.
- 〔9〕 傅绍铭、黄大华,1985,高黎贡山气温的分布特征,气象,11(11),第18—21页。
- 〔10〕 高由禧等,1984,西藏气候,科学出版社,第177页。
- 〔11〕 么枕生,1962,气候学原理,科学出版社,第1页。
- 〔12〕 文传甲,1984,横断山地区垂直气候带标准和气候要素值获取方法的初步探讨,山地气候文集,气象出版社,第46页。

INFLUENCE OF THE RELIEF ON CONDITIONS OF WATER AND HEAT IN THE HENGDUAN MOUNTAINOUS REGION

Wen Chuanjia

(Chengdu Institute of Mountain Disasters and Environment,
Chinese Academy of Sciences)

Abstract

In the Hengduan Mountainous Region, humid-warm upper-air current blowing from southwest or southeast affecting of the continental thermal low in summer is perpendicular approximately to a series of south trend of mountains and valleys. When it blows to the higher, middle and north of this region from both sides, and crosses repeatedly slopes and these mountains, the precipitation falls again and again. Thereby, precipitation of this region is increased and their kinetic energy and water vapour is decreased.

The relief of Hengduan Mountainous Region is undulating, thus the annual precipitation, insolation duration and temperature are undulating in the east-west direction. Precipitation of the south is more than the north and the middle of this region is a relative less precipitation district. The conditions of water and heat between the east and west slopes in the east and west of this region is opposite completely.

The valley or basin in mountains cause that in their bottoms, air is warmer or more thermal and drier, the precipitation less, the insolation duration is more than the slopes of two sides or all round, thus forming the valley climate or basin climate.

The relief as a woodwind instrument which mouth is toward east nearby Yaan, and air current by east caused that rainfall and cloudness are more, and the insolation duration is less.

Key words Hengduan Mountainous Region, relief, conditions of water and heat

1988 年度喀喇昆仑山-昆仑山综合科学考察圆满完成

在中国科学院、地方和部队有关部门的领导、支持和协助下,中国科学院青藏高原综合科学考察队(简称中科院青藏队)于1988年6—9月在西-中昆仑山地区开展综合科学考察。参加本年度野外考察的人员共65名,分6个行动组,即地质、地层古生物、第四纪地质与地貌、冰川与冻土、生物以及自然地理。

野外考察区域西起新疆叶城新藏公路西侧,东抵青海格尔木青藏公路,以新疆境内的西-中昆仑山北翼地区为主要工作范围。

此次考察地区东西绵延,范围广袤,除塔里木盆地南缘的主干公路外,伸入山区的支线公路很少,不少地方全靠毛驴、骆驼和马匹等畜力驮运。西-中昆仑山区腹地自然条件极为严酷,科考队员要克服高山反应,爬山涉水,还要对付大风雪、冰雹、浓雾以及山洪等带来的许多困难,大家团结协作、艰苦奋斗,观测典型剖面,采集各类标本样品,获取了丰富的数据和资料,对若干重要问题进行了综合分析和论证,各课题均取得不少新进展。

例如,对昆仑山区乌鲁木齐勒新生代火山群的综合考察,发现了火山颈型的火山新类型,确定了火山群为多次喷发的产物,初步划分了喷发顺序,认为至少从第三纪以来已有喷发活动。

在阿其格库勒湖北侧海拔4600米山坡的古石灰华沉积中,发现了晚新生代阔叶林树叶化石,据本队植物区系组初步鉴定,至少有樟、朴、栎等5个树种。这一发现对于揭示青藏高原北缘隆起的时代和幅度、环境变迁及植物区系的演化均有重要意义。

目前各课题正抓紧整理各类标本样品和观测数据资料,进行室内分析研究。

中科院青藏队 郑 度