

我国天山自然条件的基本特点

王 树 基

(中国科学院新疆地理研究所, 乌鲁木齐)

关键词 自然条件 基本特点 天山

横亘中亚的天山是一条国际山系,呈东西向展布达2500km以上,其中苏联境内长约800km,称为西天山,我国境内长1700多km,通常称为东天山。天山山系以幅员广阔、高峻挺拔著称。就我国境内天山而论,又可分为北天山、中天山和南天山,它们之间多被纵向山间盆地所分隔,山体总宽度250—350km,西部宽而东部窄。天山山地的一般脊线海拔在4000m左右,不少地段有5000—6000m的高峰,最高的托木尔峰海拔达7435.3m,而山地南北的盆地海拔很低,南部的塔里木盆地海拔780—1000m,北部的准噶尔盆地海拔190—700m,天山内部吐鲁番盆地的海拔多在300m以下,其中艾丁湖的高程在海平面154m以下。因此,天山山系显得十分巍峨高峻,垂直自然景观带非常明显。

一、地质概况与地貌轮廓

天山山地是一条既古老又年青的山系。它的发展演变历史,大体上分为三个阶段,即古生代褶皱隆起阶段,中生代一早第三纪剥蚀夷平阶段和晚第三纪一早第四纪断块隆升阶段^[1]。

早古生代末的加里东运动,奠定了天山的地质基础。晚古生代末期的华力西运动,使天山地区发生强烈的褶皱隆起,结束了地槽生命,形成天山地槽褶皱带。中生代一早第三纪期间,天山地区虽然仍有地壳活动,但总的来说,外动力起着主导作用,长期处于剥蚀夷平状态,二叠纪以前形成的高大褶皱山地,被剥蚀夷平而成低缓的准平原地貌。晚第三纪以来,尤其是上新世一早更新世,天山地区发生了剧烈的断块隆升,早期被剥蚀夷平的准平原发生解体,大多数被抬升为高大的山地,山地内部形成许多纵向山间盆地;同时在山地两侧的拗陷地带发生了褶皱抬升,形成低山丘陵。因此,现代天山既包括古生代地层组成的断块山地,也包括主体山地两侧的低山丘陵。从地质构造单元来讲,现代天山既包括遭到破坏的原华力西地槽褶皱带,也包括中、新生代的山前拗陷,同时原属塔里木地台的柯坪断块与库鲁克断褶带也被囊括在天山山体之中。

基于上述地质基础,现代天山的地貌轮廓,以纵向而言,形成北、中、南三列山脉,整个山地自西向东高度逐渐降低,山体宽度亦渐次变窄。从横向来看,整个天山具有山地与山间盆地相间的地貌格局。我国天山山系中的大型纵向山间盆地有哈密—吐鲁番盆地、焉耆盆地、尤尔都斯盆地、拜城盆地、伊犁盆地等^[2]。按其海拔高度的不

同，这些盆地又可分为高位、中位与低位三种盆地，它们的自然条件不同，生产利用状况迥异。就整个天山山体而论，地貌梯级非常明显，山地南北均是如此。从低到高，可以分出三级大的地貌梯级，海拔 2 000—2 200m 为最低的一级地貌梯级，主要由中、新生代地层组成；海拔 3 000—3 200m 为第二级地貌梯级，主要由晚古生代地层构成；海拔 4 000—4 500m 以上为最高一级地貌梯级，主要由古生代地层和华力西期侵入岩体构成。

二、气候状况与水文特征

晚第三纪—早更新世，中亚地区地貌格局的形成，导致这一区域的自然条件发生了巨大变化，自然环境朝着干旱方向发展，景观面貌随之改变，我国新疆地区处于干旱环境控制之下。天山山系的强烈抬升，将新疆分隔成南北两大部分，由于高度巨大天山的横亘，阻挡了进入新疆的西风气流，因此南部的塔里木盆地更趋干旱，而北部的准噶尔盆地相对湿润些，这种情况一直延续到现在。

我国现代天山本身的气候状况随地而异，东段与西段、南坡与北坡、内部与外缘都具有一定的差别。从降水分布来看，总的情况是：西段多于东段，北坡多于南坡，内部多于外缘。在天山北麓乌鲁木齐以西，海拔 1 000—1 500m 这一高度范围内，年降水量约 300mm，海拔 1 500m 以上超过 400mm，海拔 2 500m 左右为最大降水分布带，达 600mm 以上；乌鲁木齐以东，海拔 1 300m 的年降水量不足 300mm，海拔 2 000—2 500m 为 500—600mm。在天山南麓，年降水量不到北坡的一半，南坡的库车至库尔勒一带年降水量不足 100mm，例如库车（海拔 1 100m）为 63mm，轮台（海拔 976m）为 37mm，库尔勒的铁门关（海拔 1 000m 左右）年降水量 80mm。南坡西段的年降水量较前一地段略多，如乌什（海拔 1 396m）的年降水量 100mm，阿合奇（海拔 1 985m）为 180mm，最西段的乌恰（海拔 2 137m）年降水量 160mm 以上。天山南北坡面上的年降水量比山麓多得多，北坡的年降水量为 400—600mm，西段可达 900mm；南坡东段的年降水量为 300—500mm，西段有些地区亦可达 800mm。天山内部的年降水量比较丰富，如伊犁河谷平原（海拔 600—800m）的年降水量为 200—350mm；巩乃斯—喀什河谷（海拔 800—1 400m）为 350—500mm；特克斯—昭苏谷地中海拔 1 210m 的特克斯，年降水量为 379mm，海拔 1 849m 的昭苏，年降水量为 518mm。巩乃斯河上游（海拔 1 776m）还有年降水量超过 1 100mm 的记录（这里多年平均降水量 827.4mm）。天山东段内部的吐鲁番盆地与哈密盆地，不仅因为位置偏东，而且由于海拔很低，并为内陆闭塞盆地，降水量更少。吐鲁番平原区的年降水量仅 7—26mm，南部库鲁克山区为 40—50mm，北部中山带也仅 100mm 左右；哈密盆地平原的年降水量为 30—35mm，北部山地中山带的沁城（海拔 1 663m）为 109mm。显而易见，天山地区各段的降水量存在着明显的地段差异性。

天山地区温度状况的分布与降水分布正相反，这是因为高峻的天山对北方寒冷气流有阻挡作用而形成（表 1）。天山以北为干旱中温带，天山以南属干旱暖温带，北疆平原年平均气温为 6—8℃，南疆平原为 10—11℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温，北疆为 3 000—3 500℃，南疆一般超过 4 000℃。天山北坡冬季逆温层的厚度为 2 000—2 500m，南坡仅 1 500m^[2]。

表 1 天山南北坡水热状况垂直分布

Table 1 Vertical distribution of precipitation and temperature on the south and north slopes of the Tianshan Mountain

地 点		海拔 (m)	年降 水量 (mm)	气温 (℃)			≥10℃ 年积温 (℃)	无 霜 期 (天)
				年平均	1月平均	7月平均		
北 坡	阜 康	567	184	6.5	- 18.0	24.4	3500	164
	天 池	1942	498	2.0	- 11.6	15.3	1225	87
	小 渠 子	2160	573	2.0	- 10.6	12.9	1171	89
	天山冰川站	3539	444	- 5.4	- 15.9	2.9	0	10
南 坡	库 尔 勒	932	52	11.3	- 8.5	26.1	4115	228
	巴 伦 台	1753	195	8.1	- 9.7	18.9	2489	192
	乌 恰	2137	163	6.8	- 8.7	19.9	2445	135
	托 云	3505	249	- 3.8	- 15.7	6.9	0	16

就天山地区本身来说,南坡与北坡、东段与西段的热量状况亦明显不同。例如天山北坡西段的特克斯年平均气温为 5.3°C,一月平均为 -11.6°C,七月平均为 18.1°C,极值最低为 -33.4°C,极值最高为 35.9°C,≥10°C 的年积温为 2 291°C,年日照 2 711 小时。北坡东段的天池(海拔 1 942m)年均温 2.0°C,一月平均为 -11.6°C,七月平均为 15.3°C,极值最低 -31.0°C,极值最高为 29.9°C,≥10°C 的年积温 1 225°C,年日照 2 590 小时。天山南坡西段的拜城(海拔 1 229m);年均温 7.6°C,一月平均为 -13.3°C,七月平均 21.5°C,极值最低为 -32.0°C,极值最高达 37.3°C,≥10°C 的年积温 3 338°C,年日照 2 766 小时;南坡东段的巴伦台(海拔 1 753m)年均温 8.1°C,一月平均为 -9.7°C,七月平均 18.9°C,极值最低为 -25.4°C,极值最高为 33.6°C,≥10°C 的积温 2 489°C,年日照 2 654 小时。至于天山东段内部山间盆地的光热资源更为丰富,例如吐鲁番一带的年均温 11—14°C,一月平均 -10.0°C,七月平均达 29—33°C,极端最高温为 47.6°C,≥10°C 的积温 4 500—5 000°C。

天山地区所处的地理位置与地貌格局,使其具有干旱区的水文特点,主要表现在:

(1) 所有河流都以出山口为分界点,山区为径流形成区,而山口以下为径流散失区;
 (2) 源自天山的河流,或以湖泊和低地为归宿,或散失于戈壁沙漠中,形成内陆水系;
 (3) 河流数量多,流程短,水量小。我国天山地区的 210 条大小河流,年径流量共 $445 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中天山北坡的河流年径流量 $247 \times 10^8 \text{ m}^3$,占天山总径流量的 55%,天山南坡河流年径流量 $198 \times 10^8 \text{ m}^3$,占天山总径流量的 45%^[4](表 2)。在天山地区的河流中,就水量而论,伊犁河占第一位,年径流量达 $167.6 \times 10^8 \text{ m}^3$;阿克苏河居第二位,年径流量为 $81 \times 10^8 \text{ m}^3$;开都河为第三位,年径流量 $35 \times 10^8 \text{ m}^3$;
 (4) 绝大多数河流以高山冰川、积雪区为源头,也是主要补给来源之一,夏季水量大,冬季水量小或封冻,水量年内变化大且较有规律,年际变化相对较小。上述特点决定了干旱区绿洲灌溉农业的相对稳定性。

三、垂直地貌带与自然景观

天山山地的垂直地貌带比较明显^[5],山地南北坡都有反映,唯海拔高度有较大差

表 2 天山南北坡主要河流年径流量分布

Table 2 Distribution of annual runoff volume of main rivers on the south and north slopes of the Tianshan Mountain

北 坡		南 坡	
河 流	年径流量(10^8m^3)	河 流	年径流量(10^8m^3)
伊 犁 阿	167.6	阿 克 苏 河	81.0
玛 纳 斯 河	27.4	渭 干 河	29.2
艾 比 湖 水 系	25.9	博 斯 腾 湖 水 系	42.7
其 它	26.1	其 它	45.1
合 计	247	合 计	198

别。濒临准噶尔盆地的天山北坡，山麓倾斜平原的海拔上限为 500—700m，从此向上，海拔 700—1 800m 为干燥剥蚀盛行的低山丘陵带，1 800—2 800m 为流水作用强烈的中山带，2 800—3 500m 为物理风化强盛的亚高山带，3 500m 以上为寒冻风化强烈的高山带。在天山南坡，由于塔里木盆地的海拔较准噶尔盆地为高，垂直地貌带的海拔亦相对较高，海拔 1 000m 以下为山麓倾斜平原，1 000—2 200m 为低山丘陵带，2 200—3 000m 为中山带，3 000—3 600m 为亚高山带，3 600m 以上为高山带。

与天山地区垂直地貌带相对应，山地垂直自然景观带亦非常明显。在一般情况下，从山麓到山顶可以分为如下自然景观带。

山麓荒漠—半荒漠景观带 这是山地景观带的基带，它与水平地带性的景观类型相同。这一景观带主要出现在极度干旱和石质化的天山南北山麓，该带的土壤为强烈砾质和石质的棕色荒漠土。这一带的下部或被超旱生的小半灌木植被占据或被开垦为农田。在山麓黄土与黄土状物质覆盖地区表现为蒿类荒漠。该带在天山北坡的海拔与地貌带的海拔基本相吻合，上限为 700—800m，南麓海拔较高。

低山干旱草原景观带 这一景观带在山地北坡低山带普遍发育，海拔为 700(800)—1 700(1 800)m，而在天山南坡由于荒漠—半荒漠带分布海拔高，范围广，草原带被迫上升得很高，几乎占据整个中山带乃至亚高山带。这一带的土壤为山地棕钙土，下半部以草原旱生禾本科草类占优势，上半部主要为禾本科与杂草类。

山地森林景观带或森林草原带 该景观带在天山地区一般与最大降水带相吻合，大部分地段出现在河谷深切的中山带，但在天山南坡，仅在亚高山草原景观带的局部湿润谷地的阴坡上出现片状森林。这个带的植物组成比较单纯，广大地区几乎全部为针叶林带，大多数为雪岭云杉组成的纯林。该带在天山北坡出现的海拔为 1 700—2 800m。森林带的土壤主要为灰色森林土或生草灰化土。

亚高山草甸草原景观带 这一景观带在天山北坡一般位于海拔 2 800—3 500m，其下部主要为亚高山匍匐生长的圆柏灌丛和阔叶灌丛，在天山南坡这一灌丛带基本消失，这个带的上部，其草甸成分中旱生植物种同样是明显的，主要由茂盛而艳丽的中生杂类草与禾草构成。

高山冰雪砾漠景观带 这个景观带在天山北坡位于海拔 3 500 或 3 600m 以上，南坡在 3 900m 以上，个别地段在 4 200m 以上，该带的下部为高山砾漠亚带，寒冻风化作用十分强烈，上部为高山裸岩和冰川、永久积雪带。

上述我国天山地区垂直景观带，具有强烈的大陆性气候特征，山地草原和山地草甸

草原相当发育,反映出纬向地带性的强烈影响。苏联天山垂直景观带与我国天山类似^[6]。我国天山南北坡自然条件状况如表3。

表3 天山南北坡垂直景观带对比

Table 3 Comparison of vertical landscape belts on the south and north slopes of the Tianshan Mountain

垂直景观带 (自上而下)	北 依连哈比尔尕山	坡 博格达山	南 哈尔克塔乌山	坡 科克铁克山
高山冰雪砾漠带	>3300m	>3500m	>4250m	>3900m
亚高山草甸草原带	3300—2800m	3500—2800m	4250—2900m	3900—2000m
中山森林带或 森林草原带	2800—1700m	2800—1800m	2900—2600m 森林带缺失 为草原带	为片状森林, 广大地段为干草原
低山干旱草原带	1700—800m	1800—840m	2600—1900m	2700—2000m
山麓半荒漠带或荒漠带	<800m	<840m	<1900m	<2000m

从表3可以清楚地看出,天山南北坡的自然景观基本类同,唯南坡森林带呈片状或缺失,而草原带宽广;同一景观带北坡分布海拔较低,而南坡较高,两者高差达1000m左右。显然,坡向不同,自然条件、尤其是水热状况的差别,导致山地垂直景观带出现明显的变异。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院新疆地理研究所:天山山体演化,科学出版社,1986年。
- [2] 王树基、王永兴:天山山间形盆地成及实际意义,山地研究,4(4),1986年。
- [3] 中国科学院新疆地理研究所:新疆综合自然区划概要,科学出版社,1987年。
- [4] 杨利普:新疆水资源及其利用,新疆人民出版社,1982年。
- [5] 中国科学院新疆综合考察队地貌组:新疆地貌,科学出版社,1978年。
- [6] 黄锡畴:欧亚大陆温带山地垂直带结构类型,一九六〇年全国地理学术会议论文集(自然地理),科学出版社,1962年。

BASIC PHYSIOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE TIANSHAN MOUNTAIN, CHINA

Wang Shuji

(*Xinjiang Institute of Geography, Academia Sinica, Urumqi*)

Key words: Physiographic condition; Basic characteristics; The
Tianshan Mountain

ABSTRACT

The development and evolution of the Tianshan Mountain went through three stages: fold uplift in the Palaeozoic Era, denudation planation in the Mesozoic Era to the Early Tertiary, and fault-block uplift in the Late Tertiary to the Early Quaternary.

The distribution pattern of precipitation in the Tianshan Mountain is that precipitation in the west part is more than that in the east part, the north slope more than the south slope, and the interior more than the outer fringe. The pattern of temperature distribution has an opposite pattern.

There are 210 rivers, big or small, in the Tianshan Mountain area. All of them are inland rivers. And most of them originate from glaciers and alpine snow cover area. The distribution of annual runoff volume present a large yearly variation, and a small interyearly variation.

The vertical belts of mountainous geomorphology and landscape are all obvious, but the landscape belts of the south slope greatly differ from that of the north slope.

中国干旱气候划分及其特征

徐淑英

(中国科学院地理研究所, 北京)
(国家计划委员会)

地理科学 11(1), P1, 图4, 表3, 参9,
1991

本文用年干燥度、年降水量和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温作为划分干旱气候指标。在此基础上将干旱区域分为两大类, 三型及15个区。干旱区属大陆性气候。干燥少雨, 降水从东向西减少。降水集中在夏季, 很少暴雨。干旱区风大并多沙暴, 少云、日照长, 冬冷夏热, 气温年较差与日较差均大。有些干旱区, 日照、热量和降水配合较好, 有利于农作物生长。

*** ** *

土地资源评价专家系统试验研究与前景探讨

郑兴年

(中国科学院遥感应用研究所, 北京)

地理科学 11(1), P10, 表3, 图3, 参4,
1991

本文回顾了自然资源研究中新技术应用的历史和发展, 阐述了专家系统方法在资源研究中的应用的意义, 并介绍了专家系统的结构和功能; 其次, 设计建造了土地资源评价专家系统(LEES), 并以陕西省安塞县真武洞乡为例, 利用LEES系统对该乡土地资源进行了评价; 最后, 本文对专家系统方法在自然资源调查、分类、评价、规划、管理等方面的应用前景作了初步分析、探讨。

*** ** *

省级区域铁路货运联系的系统研究

金凤君 张文尝

(中国科学院地理研究所, 北京)
(国家计划委员会)

地理科学 11(1), P19, 表7, 图2, 参2,
1991

本文系统地研究了近20年来我国省级区域间的铁路货物交流, 并采用联系强度法分析了省级区域间的空间货运联系, 指出其具有明显的地域组合, 不同的联系方向, 差异明显的交流强度等特征。

*** ** *

我国泥炭基本性质的区域分异

马学慧 蔡省垣 王荣芬

(中国科学院长春地理研究所)

地理科学 11(1), P30, 图6, 表8, 参5,
1991

本文根据近年来对泥炭地实际调查和取样, 在大量化验分析数据的基础上, 采用数理统计方法, 对我国泥炭基本性质进行分区研究和对比, 指出泥炭性质与第四纪以来区域环境和变迁有着密切关系。

*** ** *

我国天山自然条件的基本特点

王树基

(中国科学院新疆地理研究所, 乌鲁木齐)

地理科学 11(1), P42, 表3, 参6, 1991

本文利用大量实地观测分析资料, 论述了我国天山地区的自然条件, 特别是气候、水文、垂直地貌带和自然景观的基本特征。表明我国天山山地这一湿岛在干旱区的重要地位及在发展绿洲经济中的作用。

*** ** *

大气CO₂浓度的变化及其气候环境效应

曹银真

(中国科学院地理研究所, 北京)
(国家计划委员会)

地理科学 11(1), P48, 图5, 表4, 参40,
1991

在全面分析国内外有关气候变化著述的基础上, 本文指出, 就气候变化的自然因子而论, 未来气温有可能下降。从人为因子而言, 温度有可能上升。当升温时, 北美及地中海西北部等地可能趋于干旱, 而欧亚、南美及澳大利亚等地不可能出现干旱。但升温引起的海面上升是全球性的, 对我国沿海地区将产生巨大影响。

*** ** *