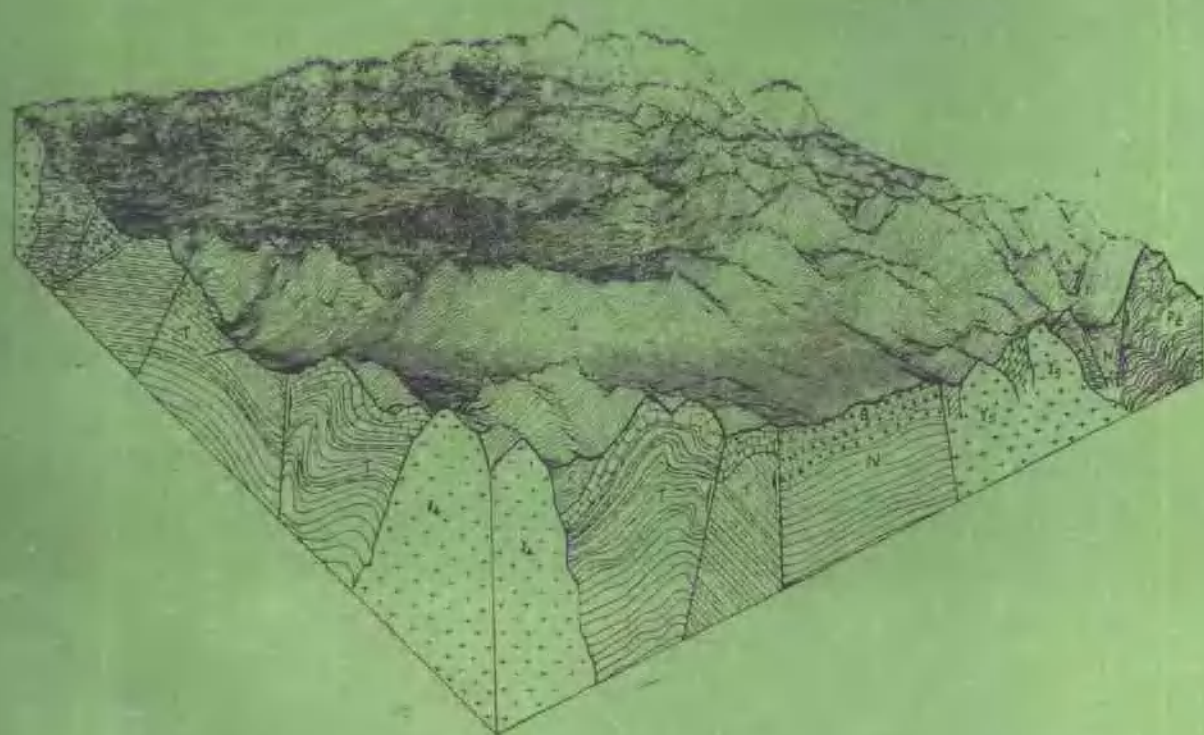


祁连山区域地貌 与制图研究

中国 1:1000000 地貌图编辑委员会

西宁幅地貌制图研究组



科学出版社

56.1935
137

国家自然科学基金资助项目

祁连山区域地貌与制图研究

中国 1:1 000 000 地貌图编辑委员会

西宁幅地貌制图研究组

主编 尹泽生 徐叔鹰

编制单位

- 中国科学院地理研究所
- 兰州大学地理系
- 青海省高原地理研究所
- 中国科学院兰州沙漠研究所
- 青海省科学技术委员会

应书宝曲存

尹泽生

93.2.9

科学出版社

1992

00603

(京)新登字 092 号

内 容 摘 介

祁连山地区在我国地质和地貌学研究上是一个具有独特性的完整的自然区域。本书从地貌制图的角度对这一地区进行了区域地貌的系统研究。

全书根据地貌制图要求,对该区地貌结构及其形成条件、部门与分区地貌的基本特征进行了详细的论述。在此基础上,开展了地貌制图分类研究,并设计出 1:1 000 000 地貌类型图图例系统,探讨了地貌类型图的编稿与制图过程。最后,介绍了开展农业地貌条件评价与计算机制图方法的试验研究。

本书可供从事地貌与第四纪地质、地理、地图、测绘、国土整治与经济开发区的科技工作者及有关高等院校师生参考。

祁连山区域地貌与制图研究

中国 1:1 000 000 地貌图编辑委员会

西宁幅地貌制图研究组

主 编 尹泽生 徐叔康

责任编辑 姚岁寒 彭胜潮

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

北京市怀柔县黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992 年 11 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1992 年 11 月第一次印刷 印张: 15 3/4 插页: 7

印数: 1—1 000 字数: 373,500

ISBN 7-03-003248-9/P·034

定价: 17.00 元

前 言

祁连山是我国西北地区巨大山系之一，屹立于青藏高原东北边缘，延展近千公里，由一系列平行山脉和其间的宽谷盆地组成；山地南北两侧的山前拗陷地带为河西走廊和柴达木-共和盆地。两者在地貌发育史上有着密切的关系。本书所研究的祁连山地区系指山地及河西走廊和柴达木-共和盆地邻近山地部分。

祁连山地区基本形态类型，除了有许多高耸的山地之外，还有广泛分布的丘陵、台地和平原。在地貌内外营力作用下，经历了长期过程；构造地貌、黄土地貌、流水地貌、湖泊地貌、干燥与风成地貌、冰川地貌、冰缘地貌、重力地貌、生物与人为地貌等均很发育，其中有些地貌类型是很典型的。本书一方面从区域地貌角度，研究这些地貌类型及其组合发育历史；另一方面，研究该区地貌制图的理论与方法，并制图表示。

全书共分七章，各章基本内容如下：

第一章，叙述全区基本地貌结构、气候条件与现代外力地貌过程分带，以便读者对该区地貌宏观特征及所处环境条件有比较清晰的认识。

第二章，系统介绍前人在本区所开展的主要地貌研究工作；并在对各种文献资料进行认真的分析和评价的基础上，根据本区新的地貌研究与制图工作的需要，对这些资料进行必要的取舍和补充。

第三章，对各部门地貌，如构造地貌、河流地貌、湖泊地貌、冰川地貌、冰缘地貌、风沙地貌、黄土地貌等特征及其发育问题，进行了较详细论述。

第四章，分别对各区地貌的区域范围、宏观特征、地貌类型及其组合进行系统的描述。根据形态成因原则和各种具体指标，将全区分为7个一级区，10个二级区，13个三级区。

第五章，讨论了本区制图分类的原则和指标，并建立了1:1 000 000地貌类型图图例系统，分别叙述了其中构造地貌类型、基本外力形态成因类型、地貌形态与结构类型等组图例内容。同时附有专题性研究——基本形态数量指标的研究一文，首次用定量指标研究了本区基本形态类型的分类方法。

第六章，对地貌图的表示方法和制作方法进行了多方面的研究，包括组合型地貌图的基本特征、各种地貌类型的表达方法、编稿和制印的主要过程等。

第七章，讨论了本区农业地貌条件的性质和划分农业地貌分类系统，并应用计算机进行制图处理，探索农业地貌条件的评价方法。

书末附有7幅彩色图版，包括地貌区划图、地貌标绘图样图、地貌类型图图例、普染色法和晕渲法地貌类型图样图等。

本书是在中国1:1 000 000地貌图西宁幅地貌制图研究工作的基础上完成的，此项研究获得了青海省和国家自然科学基金委员会的资助，实际工作由中国科学院地理研究所、青海省高原地理研究所主持，由兰州大学地理系、青海省科学技术委员会、中国科学院兰州沙漠研究所参加完成。

本书由尹泽生、徐叔鹰主编。参加编写的人员为：

第一章、第二章、第三章、第四章、第五章由尹泽生、徐叔鹰、张维信、丁怀元、李炳元、钟德才、石生仁编写，其中第二章第四节由濮静娟、徐德馥、王恩尧编写，第五章专论部分由李钜章编写。

第六章由尹泽生、徐静方、施祖辉、石生仁、钟德才、栾书俊编写。

第七章由向理平、刘岳、梁启章、尹泽生、赵和编写。

徐静方、韩品莲参加了彩色图版和本书部分插图的设计、清绘工作。

中国科学院地理研究所制图工艺试验室进行了地貌类型图的前期制图试验，林康泰参加了部分工作。

全书最后由尹泽生进行统稿定稿，丁怀元、徐静方参加了部分编辑工作。

本书编写过程中，自始至终得到了青海省高原地理研究所的协助，书稿蒙沈玉昌、杨怀仁、罗来兴、王乃樑、朱震达、苏时雨指导，罗来兴、廖克和陈志明审阅全稿并提出宝贵意见，谨致谢忱。

目 录

前言

第一章 概论	1
第一节 地貌基本结构	1
第二节 气候条件与现代外力地貌过程分带	5
第三节 地貌与制图研究的意义和内容	10
第二章 地貌制图基础与准备	14
第一节 区域地貌研究的回顾与制图资料的评价	14
第二节 地图资料的准备	20
第三节 专业文献资料的准备	22
第四节 遥感资料的准备	24
第五节 资料的验证与补充	28
第三章 地貌发育的基本问题与地貌分析	32
第一节 新构造地貌	32
第二节 河流地貌	38
第三节 湖泊地貌	48
第四节 冰川地貌	57
第五节 冰缘地貌	61
第六节 风沙地貌	65
第七节 黄土地貌	74
第四章 区域地貌特征	84
第一节 河西走廊区域	84
一 前山带	85
二 山麓冲积(洪积)平原带	85
三 冲积平原带	85
1 疏勒河-党河平原区	86
2 北大河-黑河平原区	87
3 石羊河平原区	90
第二节 祁连山地区域	91
一 西北部平行岭谷区	92
1 野马山-党河南山小区	95
2 土尔根达坂山-柴达木山小区	97
二 北部高山深谷区	100
1 走廊南山-托来南山小区	100
2 冷龙岭小区	104
三 哈拉湖盆地区	108

1 疏勒南山小区	108
2 哈拉湖小区	109
3 哈尔科山-中吾农山小区	111
四 青海湖盆地区	112
1 大通山小区	114
2 青海湖-布哈河小区	114
3 青海南山小区	122
五 东南部山地谷地区	122
1 达坂山-青石岭小区	123
2 湟水谷地小区	126
3 拉脊山小区	130
第三节 柴达木东北盆地-共和盆地区域	130
一 怀头他拉-乌兰区	132
二 茶卡-共和盆地	135
第五章 地貌类型图图例系统	142
第一节 图例系统的建立	142
第二节 图例内容	149
一 新构造地貌类型	150
二 基本外力形态成因类型	151
三 地貌形态与结构类型	157
[专论] 基本形态数量指标的研究	167
第六章 地貌类型图的编制	188
第一节 地貌图组合图型的设计	188
第二节 地貌形态成因类型的表达	189
一 面状网纹符号的设计与运用	189
二 普染色的设计与运用	190
三 彩色晕渲的设计与运用	193
四 专门符号的设计与运用	194
第三节 地貌类型图的编稿	199
一 地貌类型图编稿草图的制作	199
二 作者草图的制作	211
三 编绘原图的制作	213
四 清(刻)绘原图的制作	214
第四节 印刷原图的制作	215
一 普染色印刷原图的制作	215
二 彩色晕渲印刷原图的制作	215
第七章 农业地貌条件评价与计算机制图方法研究	226
第一节 农业地貌条件评价内容和方法	226
第二节 青海湖地区农业地貌图的计算机制图试验	232
结束语	246

第一章 概 论

第一节 地貌基本结构

祁连山是亚洲中部雄伟高大的山系之一，位于青藏高原东北边缘。其北缘以 2 000—3 000 米的巨大高差过渡到河西走廊；南侧柴达木盆地是青藏高原内部的一个大型山间盆地，低于祁连山 1 000—2 000 米。祁连山地势高峻，平均海拔为 4 000—5 000 米，有许多山峰超过 5 000 米。海拔 4 000 米以上山体占全山区面积的 30% 左右。最高峰岗则吾结峰（团结峰）海拔 5 808 米，位于哈拉湖以北疏勒南山中心（图 1.1）。

祁连山整个山系呈一不规则的菱形地块，短轴靠近西段，大致在东经 97° 左右。在大地构造上，祁连山褶皱带西与阿尔金山块断带相接，东止于六盘山，全长超过 1 000 公里。但地貌上一般将其东端定在乌鞘岭—哈拉古山附近（东经 103°），自当金山口至民和长约 810 公里。东经 97° 以西，山体宽展，酒泉至德令哈宽约 280 公里，向东逐渐缩窄，东段从古浪至贵德则仅 160 公里左右。

祁连山宏观地貌的最大特点是在巨大的山体基座上绵延着一系列北西至北西西向近乎平行的山脉，山脉之间则是宽大的谷地或盆地（图 1.2，图 1.3），其主要山脉和谷地相间排列的格局如表 1.1 所示。

由表 1.1 可知，组成祁连山这一巨大复式山系的山脉以西段条段最多，向东逐渐辐聚减少。以山势高度而言，也是西高东低，并以疏勒南山最高。一般而言，疏勒南山以北的各条山脉山体较薄，河谷相对宽浅。

山间宽谷和盆地在山系内部广泛分布，占总山体面积的三分之一以上。山间宽谷一般多出现在出山大河的上游，由于山地强烈上升时代很新，因而诸河的强烈侵蚀还只限于山体外围，在溯源侵蚀尚未到达的山体内部形成宽达 10—25 公里的谷地平原。青海湖盆地和哈拉湖盆地是在大向斜拗陷基础上形成的盆地，前者更明显受到后期断陷的控制，也可称为断陷盆地。山系内部的这些宽谷与湖盆，在分布上一方面受主要的北西或北西向构造的制约，规模愈向南愈大，高程自山地两侧向山地轴部逐渐增高，西段以哈拉湖盆地，东段以大通河上游宽谷海拔最高；另一方面，宽谷盆地在分布上又受北北西向构造的控制，至少可分出两列北北西方向的盆地带，西列从北向南有黑河上游宽谷、大通河上游宽谷和青海湖盆地，东列由门源盆地和西宁盆地构成。如果再将祁连山两侧边缘带考虑在内，则西侧北面还有酒泉盆地，东列有张掖—民乐盆地，西列南面有共和盆地，东列有循化盆地。

作为祁连山北侧山前拗陷带的河西走廊，东西延长 1 000 公里，南北宽度一般为 50—60 公里，平原海拔 1 000—1 700 米。本书论述的只包括走廊南缘的前山带和祁连山山前倾斜平原。前者是由第三系红层组成的低山丘陵和数级叠置的山麓冲积（洪积）台地构成，各级间高差可达 50—100 米，近山处高差大，向北逐渐减小，最后聚合为统一

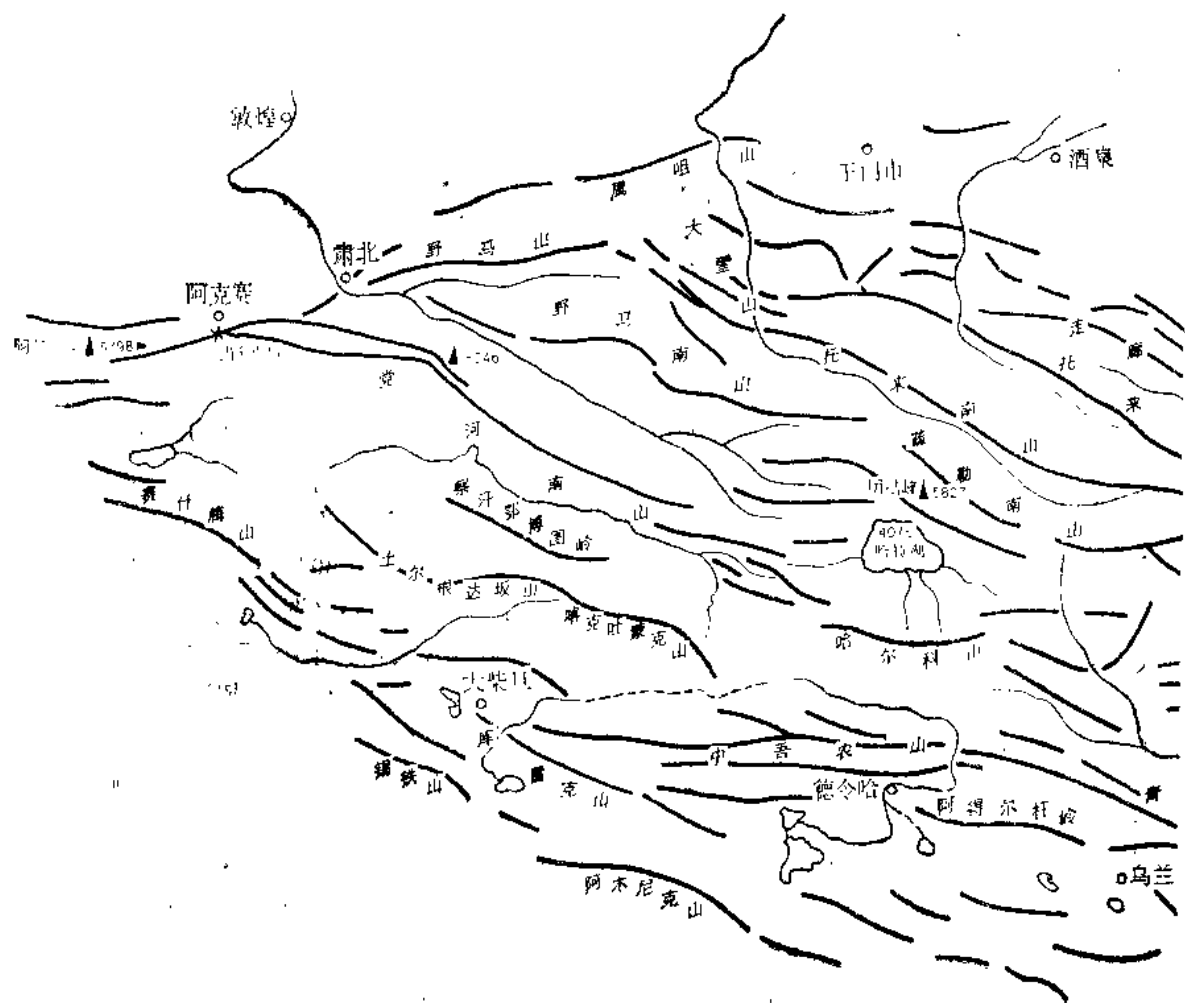


图 1.1 祁连山地

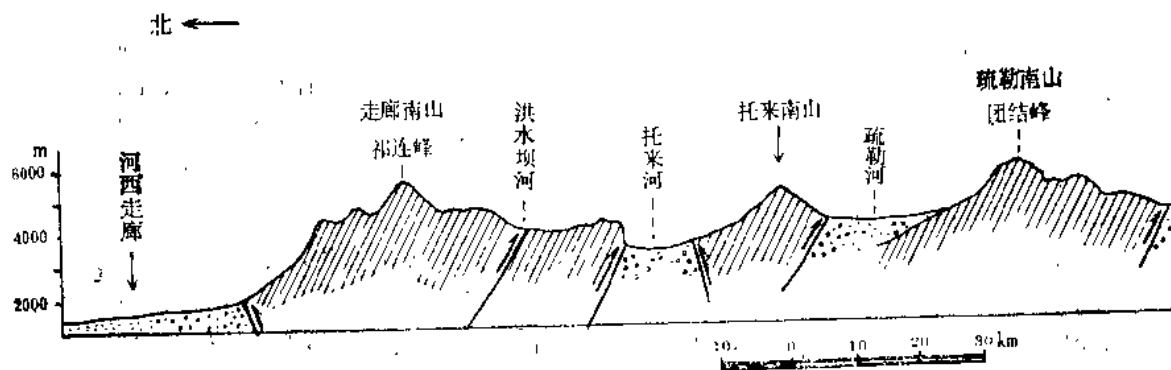
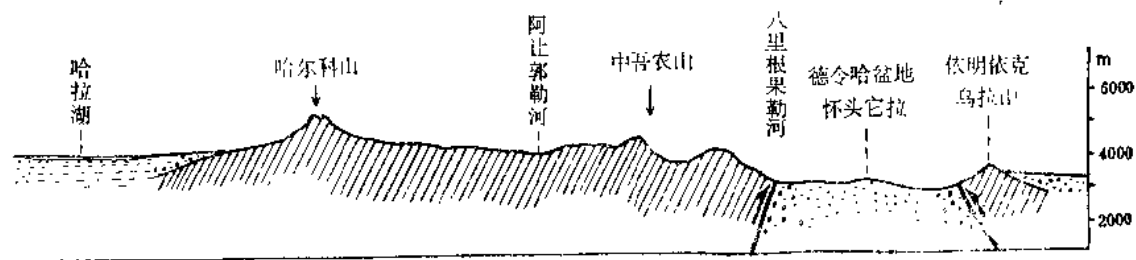
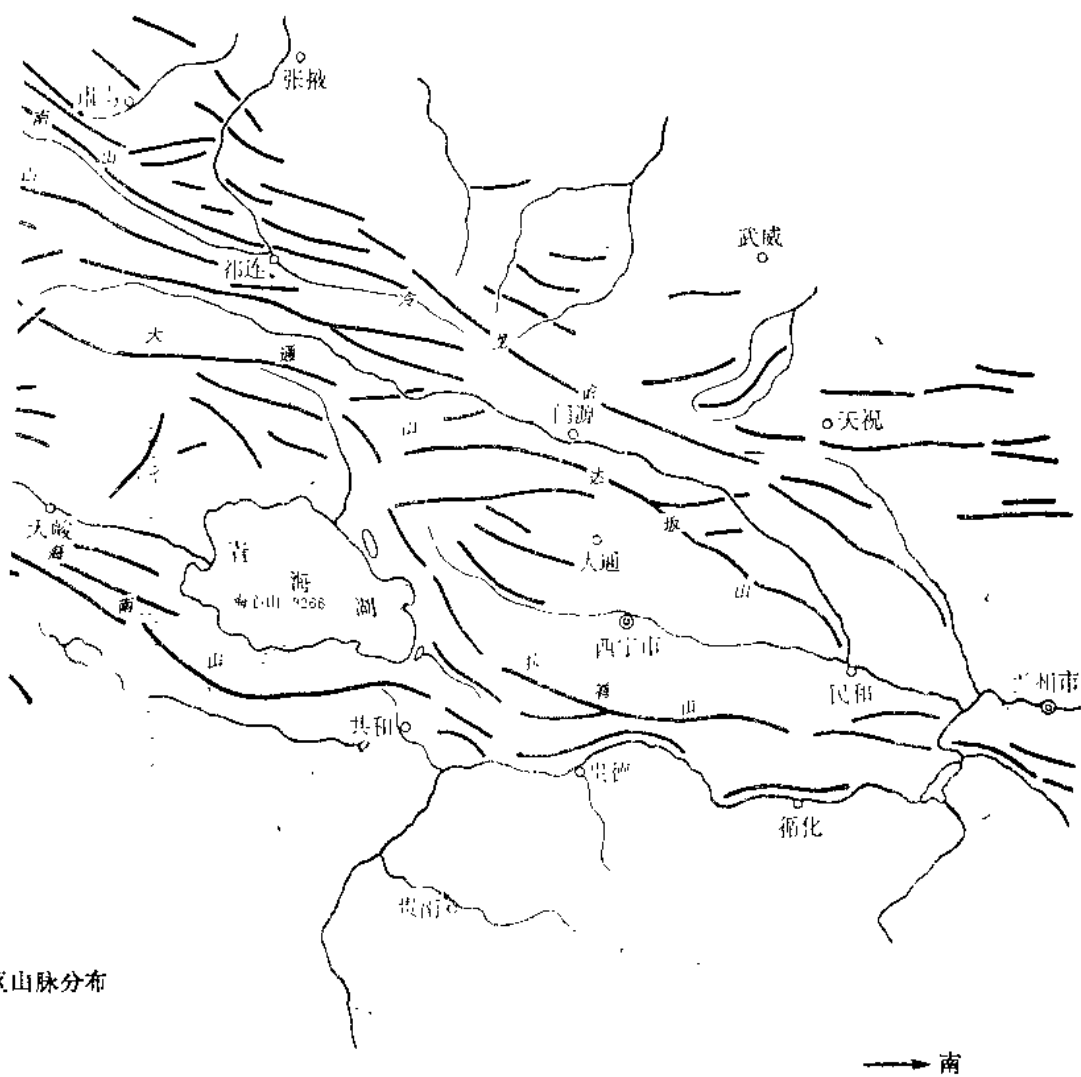


图 1.2 祁连山西段



概略地貌剖面

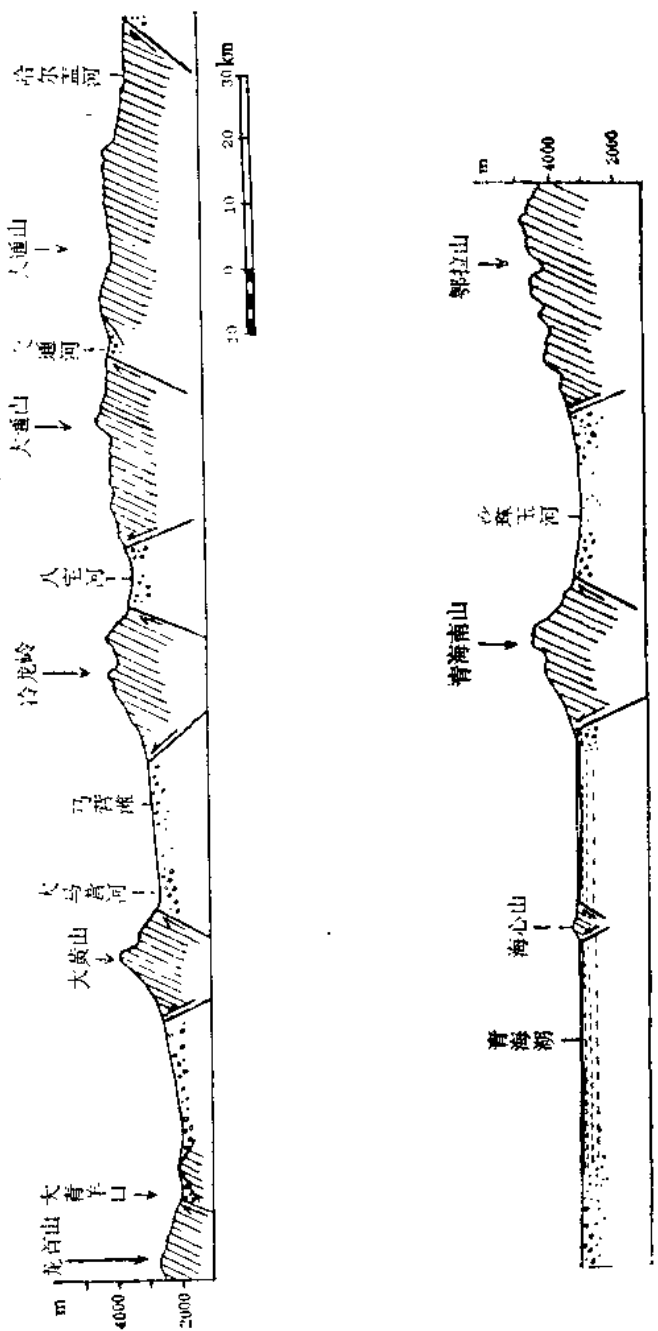


图 1.3 祁连山东段概略地貌剖面

表 1.1 祁连山系各段主要山脉和谷地(盆地)统计表

西段(哈拉湖以西)		中段(哈拉湖至青海湖间)		东段(青海湖以东)	
名 称	平均海拔(米)	名 称	平均海拔(米)	名 称	平均海拔(米)
鹰咀山	3 500	走廊南山	5 000	冷龙岭	4 500
石包城-昌马盆地	2 300	朱龙关河-黑河谷地	3 500	大通河谷地	3 200
野马山-大雪山	5 200	托来山	4 600	大通山-达坂山	4 000
野马河谷地	3 700	托来河(北大河上游)谷地	3 500	湟水谷地	3 000
野马南山	4 100	托来南山	5 000	拉脊山	3 500
党河谷地	3 000	疏勒河谷地	3 700		
党河南山	5 030	疏勒南山	5 500		
大哈尔腾河谷地	3 200	哈拉湖盆地	4 100		
察汗鄂博图岭	4 000	哈尔科山	5 000		
小哈尔腾河谷地	4 200	布哈河谷地-青海湖盆地	3 500		
土尔根达坂-喀克吐蒙克山	5 200	中吾农山	4 500		
卡河-塔塔棱河谷地	4 000	青海南山	3 800		
柴达木山	5 000				

的山麓冲积(洪积)平原。在河西走廊之内,耸立着若干块断或翘断的山地,从而把走廊分隔成几个相对独立的盆地,各自形成内流水系。自东而西有武威、永昌盆地(属石羊河水系),张掖、酒泉盆地(属北大河、黑河水系),玉门、敦煌盆地(属疏勒河、党河水系)。前两者之间有大黄山和永昌北山,其中大黄山主峰海拔达3 978米,是走廊内部山地最高峰,后两者之间有宽台山。还有一些较小的横向山地使上述地貌结构更趋复杂,如肃南以北的榆木山使张掖、酒泉盆地又进一步分隔为张掖-民乐盆地和酒泉盆地。酒泉盆地中段出现的文殊山和榆树沟山,又将该盆地分为酒泉东盆地和西盆地。

祁连山系的南侧是青藏高原北部的两个大型断陷盆地——柴达木盆地和共和盆地,其间为东昆仑山东延支脉——鄂拉山西段所分隔。和祁连山紧邻的柴达木盆地东北缘分布着一系列次一级的小盆地——德令哈盆地和乌兰盆地,祁连山的支脉(绿梁山、锡铁山和阿姆尼克山等)构成上述诸盆地的南界。从祁连山外流的诸河分别注入盆地内,储水形成内陆湖,如苏干湖、大小柴达木湖、可鲁克湖、托素湖和尕斯库勒湖,以及乌兰盆地中的柯柯盐池和都兰湖。

共和盆地位于祁连山系的青海南山和昆仑-秦岭山系的鄂拉山及其东延余脉之间,平面轮廓西窄东宽,全长超过300公里。黄河斜贯盆地,在东端形成著名的龙羊峡。由此往东,由于受岩性的影响,黄河形成一系列宽狭相间的谷地,由西向东较著名的有贵德盆地、松巴峡、循化盆地、积石峡等。

第二节 气候条件与现代外力地貌过程分带

以行星风系而言,祁连山地区全部处于中纬度西风带范围。由于青藏高原的隆起,使西风环流分成南北两支,北支强,西风急流沿着祁连山北缘向东流,对本区影响极大。特别是在冬季,主要受西风环流控制,西风形成动力高压脊,使天气干燥而寒冷。夏季大气环流形势比较复杂,由于西风带北移,因而印度洋的西南季风和太平洋的东南

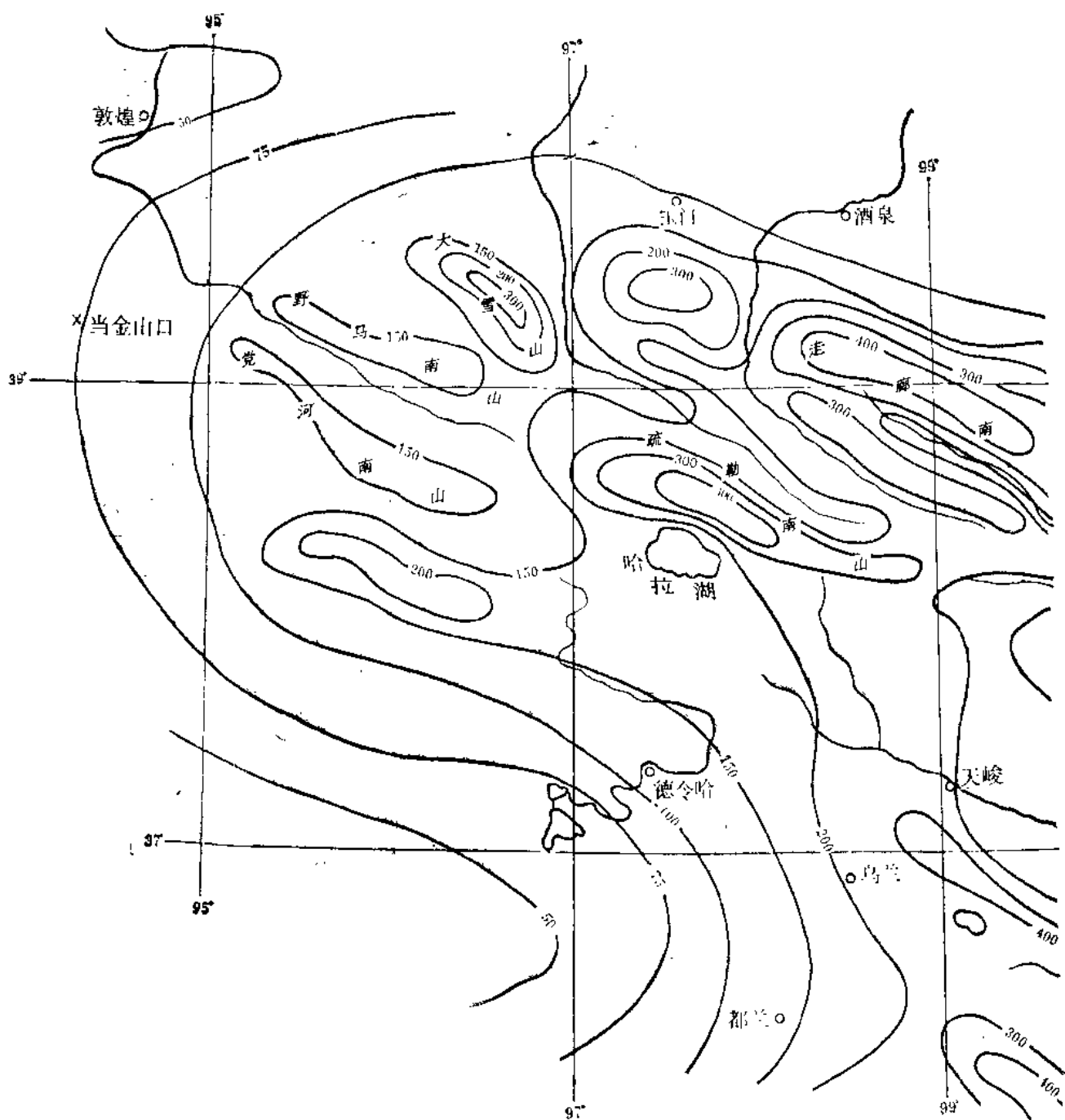
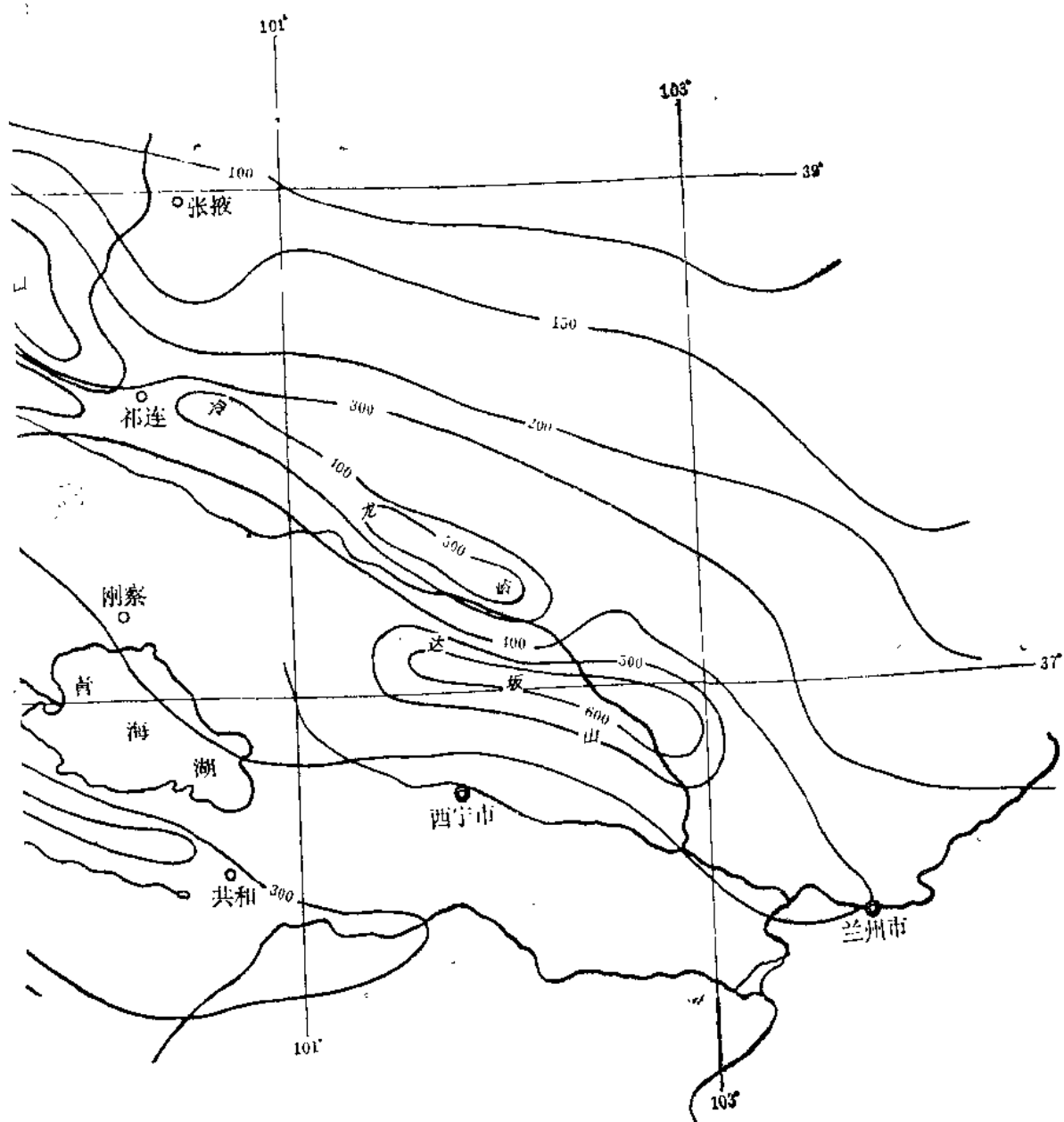


图 1.4 祁连山地区



年降水量分布图(单位:毫米)

季风也对本区产生影响。但由于本区位于我国大陆腹地，四周山岭高耸，南部与东部的暖湿气流到达本区时已成强弩之末，因而降雨很有限。

从年雨量等值线图（图 1.4）可以看出，本区降水分布总的形势是东南部较多，向西北方向逐渐减少。这一方面是由于东南季风在从沿海向西北推进过程中，受到我国东部北东方向山地的层层阻拦，到达本区时水汽含量已相当有限，能受此之惠的主要是日月山以东的黄河及其支流流域，以及祁连山东段冷龙岭地区；另一方面夏季风虽能循高原东缘北上，但到达本区时仅为其尾闾，其影响也只限于黄河及湟水谷地，给那里带来较多的雨量。柴达木盆地与河西走廊等区域因地形闭塞，翻越高山的下沉气流起着增温减湿作用，因而雨量极为稀少。

年降水量在东南部黄土区域为 300—600 毫米，北部河西走廊及其以东地区为 50—200 毫米，柴达木东北盆地在 150 毫米以下。祁连山地区以冷龙岭和走廊南山为两个多雨区，冷龙岭海拔 4 000 米以上的高山带年降水量大于 700 毫米，走廊南山海拔 4 500 米以上的高山带年降水量一般大于 500 毫米。祁连山西段为少雨区，在疏勒河和党河流域年降水量均在 200 毫米以下，即使高山带年降水量亦甚稀少，如大雪山 5 000 米以上高山带也不过 300 毫米。党河南山更是一个少雨中心，高山带年降水量只有 150 毫米左右。祁连山区降水总的趋势是东段多于西段，北坡多于南坡。例外是疏勒南山，因山势特别高峻，因而能截获较多的高空西风环流使其雨量较丰，雪线以上可达 400 毫米左右。

在大陆性季风气候条件下，本区降水的季节分配极不均匀，一般集中于夏季，6—8 月降水可占年雨量的 50—70%。年降水日数在东南部黄土区为 120 天，西南部干燥区则不足 100 天。

从年均温等值线图（图 1.5）中可以看出，祁连山南北两侧边缘地区气温较高，东南部黄土地区年均温为 2—6℃，柴达木盆地为 2—5℃，北部河西走廊地区为 4—8℃。祁连山地区由于地势高峻，大部分地区年均温低于 0℃，在其核心部位更低于 -4℃，海拔 4 000 米处年均温为 -6—-8℃左右。由于地处大陆中心，因而本区年均温在盆地区域虽与华北地区接近，但气温的年较差和日较差都较华北地区大得多。气温的季节变化，在河西走廊地区，7 月均温 20—26℃，1 月均温 -10—-12℃，年较差为 28—40℃。但极端最高温可达 30℃以上，沙漠戈壁地区更可高达 40℃以上，极端最低气温达 -40℃以上。柴达木地区 7 月均温为 14—18℃，1 月均温在 -20℃以下，气温年较差为 28—30℃。祁连山地区由于地势高峻，夏温较低，故年较差低于两侧边缘地区，7 月均温一般为 12—18℃，1 月均温 -12—-18℃，年较差为 24—28℃。气温的日较差以河西走廊、柴达木与共和盆地地区为最大，平均可达 16℃以上。以地势最高的哈拉湖及其周围山地与青海湖地区为最小，一般在 12℃以下。其余区域在 12—16℃左右。

大气环流形势与区域气候特征对于现代地貌过程的方式、性质、强度及其组合起了决定性的影响。本区现代主要外力作用类型有冰川、冰缘、流水、干燥与风成作用等。这些外力作用在地域上具有不同的组合，从而构成外力作用的水平地带性和垂直地带性。在水平地带性方面可划分出五个带，各带的气候条件与外力组合综合成如表 1.2 所示。

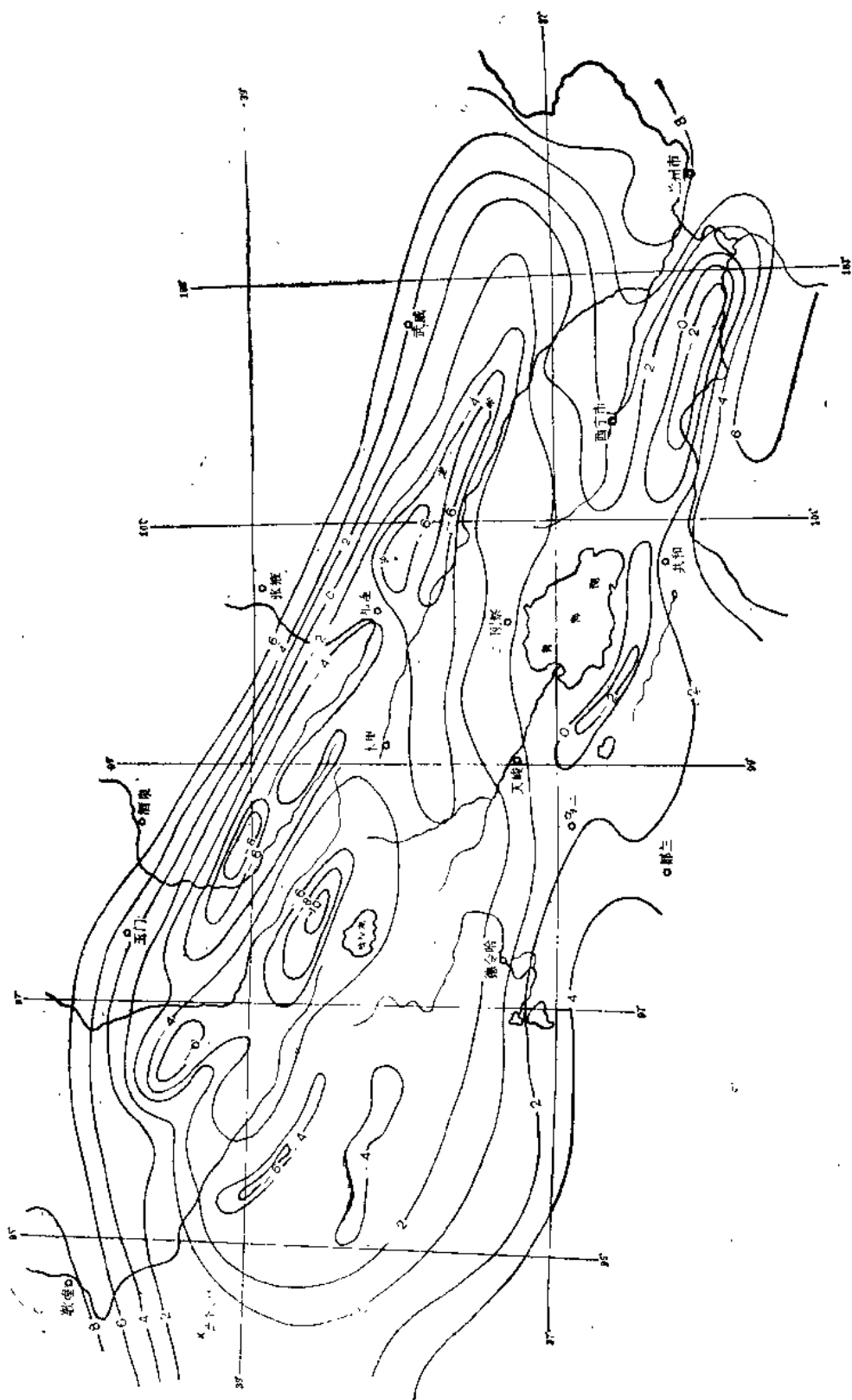


图 1.5 祁连山地区年平均气温分布图 (单位: $^{\circ}\text{C}$)

表 1.2 祁连山地区现代地貌外力过程水平分带

带		I	II	III	IV	V
区 域		河西走廊	祁连山东段	祁连山西段	冷龙岭南、日月山东	柴达木盆地与共和盆地
气候条件	年平均气温(°C)	2—8	<2	<0	0—6	2—4
	年平均降水量(毫米)	75—200	200—800	100—300	300—500	<300
	干 燥 度	<1.5	1.5—3.5	1.5—3.5	1.5—3.5	>3.5
	气温年较差(°C)	30—34	26—30	24—28	24—26	28—32
	气温日较差(°C)	14—16	12—14	14—16	<14	<16
	气 候 区	温带干旱区	高原亚干旱区	高原干旱区	中温带亚干旱区	高原干旱区
外力组合	主导外力作用	干燥、流水	冰缘、流水	冰缘、冰川	流 水	干燥、流水
	其它外力作用	风、冰缘	冰川、湖泊	干燥、流水	冰 缘	风

第三节 地貌与制图研究的意义和内容

祁连山地区由于所处的地理位置独特,长期以来,成为地学部门的研究对象。其中第四纪地质学、新构造学、地质构造学与构造地貌学、第四纪冰川与现代冰川学、湖泊地貌学的研究,已有相当的基础。不过从总的情况看来,研究的深度还很不平衡。作为地貌学科重要分支的区域地貌与地貌制图则还缺乏系统研究,特别是地貌图数量不多。这一状况,与这一地区的其它方面的研究不相适应。为了弥补这一缺陷,本研究组开展了以区域地貌与地貌制图试验为中心的研究。这项工作,具有明显的理论意义和实际意义。

祁连山地区处在我国西北内陆干燥区和青藏高原区两大自然区的交汇地带,这一特点就使上述研究工作具有典型性。本区的某些地貌学问题,如新构造地貌的性质与特点、水系的变迁与湖泊的演化、冰川发育与冰期划分、冰缘地貌、风沙地貌及黄土地貌的发育历史等,都是我国地貌学的理论问题。为了系统和全面地认识这些问题,我们在前人成果的基础上,开展了部门地貌和区域地貌的研究工作,进行了多次野外地貌调查与地貌研究、室内资料和多项样品分析。通过对各种地貌问题的总结,提出了某些新的看法。

与此同时,这项研究工作的另一个重点是开展地貌制图(特别是1:1 000 000地貌类型图的编制)的理论和方法研究与实验。为此目的,注意了下列问题:在地貌图编稿方面,开展了各种专题研究,如基本形态类型数量指标的研究、影像特征的研究、地貌分类与图例系统的研究和地貌表示方法的研究;在地貌图印制方面,除了进行常规的普染色网线法制印工艺以外,还开展了地貌晕渲电分机扫描法制印工艺试验、计算机自动系列成图试验等。上述各项课题的试验研究,除了完成本地区地貌图编制外,还可为有关地貌制图工作提供某些经验。

祁连山地区跨青海和甘肃两省,在进行省级农业区划工作中,有编制农业自然条件