

新疆综合考察丛书

新疆地貌

科学出版社

0267

新疆综合考察丛书

新疆地貌

中国科学院新疆综合考察队
中国科学院地理研究所
北京师范大学地理系
新疆综合考察队地貌组 编著

科学出版社

1978

内 容 简 介

本书系中国科学院新疆综合考察队地貌考察组的主要成果，是在系统整理和总结野外调查的实际资料的基础上写成的。

全书共分三篇十九章。第一篇阐述了新疆地貌的基本特征及其形成因素；第二篇对七个地貌区域的特征进行了描述；第三篇阐述了新疆干旱区域的冰川地貌、平原地貌、河流与湖泊作用所形成的地貌、不同垂直带地貌的发育、风沙地貌、黄土及古地理等九个地貌问题。

本书可供地理、第四纪地质和水文地质工作者参考。

2156/61

新疆综合考察丛书

新 疆 地 貌

中国科学院新疆综合考察队
中国科学院地理研究所
北京师范大学地理系
新疆综合考察队地貌组 编著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978年8月第一版 开本：787×1092 1/16

1978年8月第一次印刷 印张：16 1/4

精1—1,480 插页：精4 平2
印数：平1—1,350 字数：379,000

统一书号：13031·637

本社书号：926·13—13

定价：精装本 3.60 元
平装本 2.80 元

目 录

第一篇 新疆地貌总论	1
第一章 新疆地貌的基本轮廓	1
第二章 新疆地质构造及其对地形的影响	8
第三章 新疆地貌形成中的气候条件	22
第四章 新疆地貌类型	28
第二篇 新疆区域地貌	41
第五章 阿尔泰山和北塔山	43
第六章 准噶尔西部山地	53
第七章 准噶尔盆地	60
第八章 天山山地和天山山间盆地	74
第九章 塔里木盆地	120
第十章 昆仑山	137
第三篇 新疆干旱区域地貌的若干问题	148
第十一章 新疆山区的现代冰川和古冰期问题	148
第十二章 不同山地垂直带的地貌形成作用	162
第十三章 新疆山区的河谷类型	169
第十四章 新疆山间盆地和山麓平原的形成过程	179
第十五章 新疆主要河流的地貌发育	193
第十六章 新疆湖泊地貌	210
第十七章 新疆风沙地貌	227
第十八章 新疆的黄土和亚砂土	237
第十九章 新疆古地理问题	242
后记	254
主要参考资料	255

第一篇 新疆地貌总论

第一章 新疆地貌的基本轮廓

新疆维吾尔自治区位于我国的西北部。面积达 1,646,800 平方公里,约占全国总面积的六分之一。全区地形多样,气候异致,资源丰富,人民勤劳勇敢,开发前途十分美好。

在地形上,新疆高山与盆地截然分界,形成明显的地形单元,由于天山的横亘,将全区分隔为南北两部。北部在阿尔泰山与天山之间为准噶尔盆地,南部在天山与昆仑山、阿尔金山之间为塔里木盆地。三大山系与两大盆地大致都沿纬线方向伸展,影响了自然条件的各个方面,具有鲜明的平面的和垂直的地带性分布现象(图 1.1)。

地质构造发展历史对于塑造新疆大地形的轮廓起着重大作用。巨大的山系在古生代强烈褶皱的基础上,受到第三纪和第四纪巨大的断裂作用,隆起成巍峨的山地。山地内部,又有为次一级的断裂作用所形成的山间盆地。准噶尔盆地和塔里木盆地则在较古老基底上,上覆褶皱程度比较轻微的地层。第三纪和第四纪构造运动强度较大,成为来自山区各种沉积物的堆积的场所。山地与盆地交界处为一系列断裂带,并经常有前山褶皱。

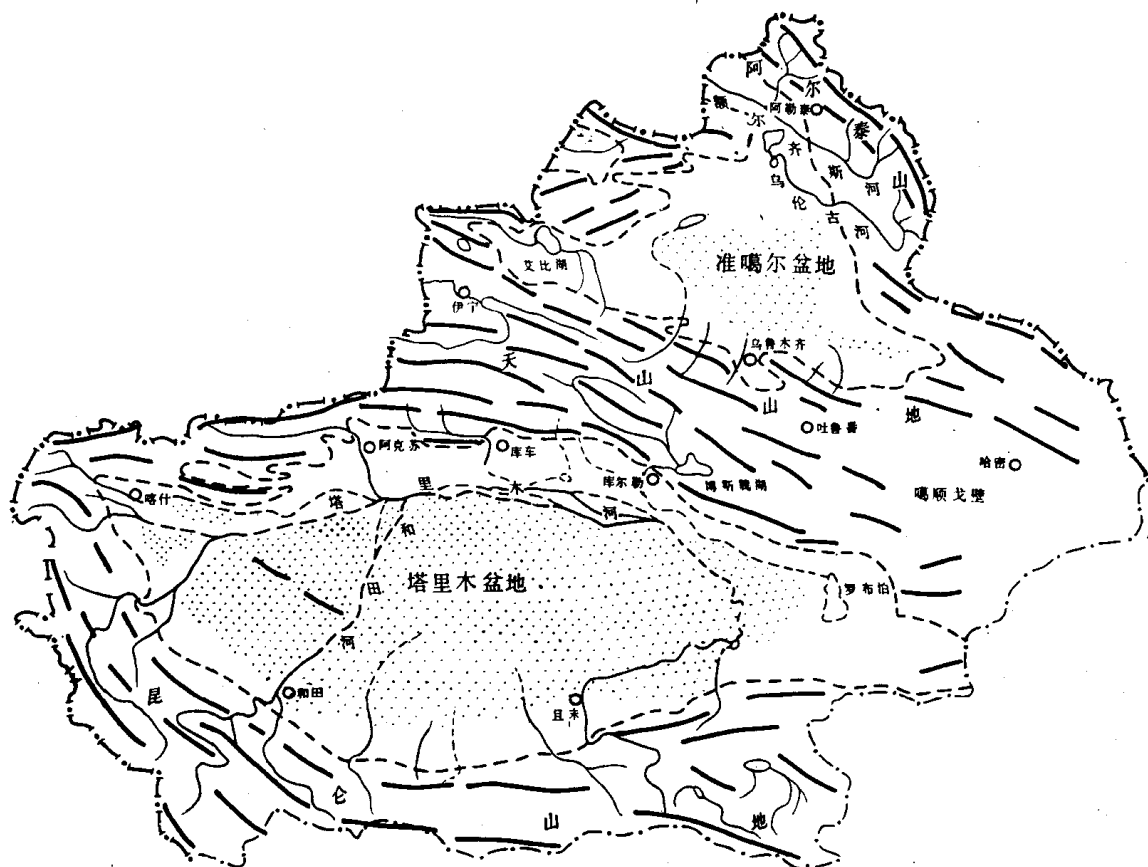


图 1.1 新疆地形略图

自此向盆地中心,分布着缓倾斜的冲积洪积平原。盆地中心为平坦的冲积平原和湖积平原,这里疏松物质经风力作用,形成大片的沙漠。

北部的阿尔泰山是一条西北—东南走向的山脉,海拔自 1,000 米至 3,500 米。

阿尔泰山最大山结称为塔蓬博克多乌拉,该地一般山峰及准平原高度在 3,200—3,500 米,其中最高的友谊峰高达 4,374 米,上面发育现代短小的冰川。自此山结向东南变低,在青河上游一带,山峰高度在 3,100—3,300 米。阿尔泰山的山体宽度向东南也逐渐变狭。

阿尔泰山低山区和山麓地带受断裂作用影响,形成清晰的断崖,与山前丘陵平原之间截然分开,并有地堑性的山间盆地镶嵌于低山区之内,如春古尔,可可托海,青河及其东南部诸盆地等。这些盆地形态完整,但规模不大,面积都不足 500 平方公里。

自低山至顶峰线之间,高度逐级升起。低山区切割程度较浅,还留有古代准平原的残余地形。在中山区受到河流的剧烈分割,显得谷狭沟深。高山区大部地方受到峡谷第四纪冰槽谷和冰斗的强烈下蚀,但在分水岭区还保存起伏不大的古准平原地形,中苏边境一小段地带有少数现代小型的冰斗冰川,一般高山区在盛夏季节仅在凹地阴坡有残片积雪。

新疆阿尔泰山的水系大致都循南、南偏西方向下注到丘陵、平原,自西北而东南顺序主要河流为别列孜河、哈巴河、布尔津河、克朗河、卡拉额尔齐斯河、库额尔齐斯河等,都属额尔齐斯河的支流。主流沿山麓带折向西北流入苏联境内。东南部的青河与布尔根河为乌伦古河的上游,注入布伦托海。由于新疆阿尔泰山的西北部山体宽、高度大、面向水汽来源,因此降水量丰富,森林繁茂,河流量较大。而东南部气候较干,河流量较少,森林线高度上升,在东部边境山地草原一直伸展到山峰。

天山在新疆境内部分长达 1,700 公里,整个山系呈东西方向,宽度为 250—350 公里。一般较高的山峰高度在 3,500—4,500 米,但在山结处可达 5,000 米以上。汗腾格里地区是天山最宽大最高耸的山结,其次是玛纳斯河流域上游的伊林-哈比尔尕山结。整个天山地区,很多山峰达到终年积雪的高度。天山雪线高度变动于 3,500—4,500 米之间,北天山雪线比南天山低数百米。

天山与阿尔泰山、昆仑山最大的不同在于它具有相当广大的断块陷落盆地和谷地,其中吐鲁番盆地最低处在海平面下 154 米。不论是山地或盆地,它们的走向都受到北西西、北东东两组主要构造方向的控制。具有这两组方向的诸山脉与介于其间的菱形盆地是天山大地形的主要特征。天山与塔里木盆地、准噶尔盆地的弧形边界也是受这种构造方向影响的结果。南天山西段呈北东东方向,东段呈北西西方向。北天山西段呈北西西方向,其东段受阿尔泰山构造干涉呈东西向伸展。X 形分歧的山系在伊林-哈比尔尕山地附近汇集。

如沿山系东西方向,可将新疆境内天山分为东西两部,以东经 88°(乌鲁木齐附近)为其分界线。西部山地高度峻拔,山脉延续,少断裂垭口,南北交通维艰,谷地与盆地所占面积较山地为小,冰川及水流侵蚀强烈,地形起伏大,古准平原受到深度破坏。东部天山除北天山博格多山较高外,一般海拔较低,特别是南部诸山如此。山脉延长不远,每为断裂垭口所分开,吐鲁番、哈密等盆地占有很大面积。除北天山外,东部冰蚀和径流侵蚀较弱,地形起伏亦小,山顶古准平原地形保存完好。

如根据山形及构造带在地貌上的表现,可粗略分为北天山、中天山及山间盆地、南天

山等区。

北天山西段自中苏边境起为别珍套山,东延为博罗霍洛山、伊林-哈比尔尕山、乌肯山,这些山东西延伸达 1,000 公里以上,宽达 35—50 公里,一般高 4,000 米以上,伊林-哈比尔尕山高峰在 5,000 米—5,500 米,该区现代冰川规模仅次于汗腾格里峰区。北天山西段低矮的垭口通道较少,别珍套山区的赛里木湖地堑盆地(湖面高 2,070 米)地势较低,为伊犁与准噶尔盆地之间的公路所经过。

乌鲁木齐东南为加尔格斯山,达坂城附近断陷湖泊区高度只有 1,050—1,100 米,为穿越北天山最重要通道。自此而东为博格多山(5,445 米)、巴里坤山、喀尔力克山,都为西北西—东南东的山地,为断裂谷地所分开,成为七角井与木垒河、哈密与巴里坤之间的要径。巴里坤山之北为巴里坤断陷盆地,其北复崛起巴里坤北山。

北天山水系都为顺山地南北坡下流的小河,以发源于伊林-哈比尔尕山区诸河水量最丰,玛纳斯河、金沟河、巴音沟河、奎屯河等河水灌溉了玛纳斯区绿洲。发源于博格多山的许多河道向北流,灌溉了奇台苏绿洲。西段南坡的喀什河是纵向河,汇集诸小河向西流,灌溉伊犁绿洲。

中天山及山间盆地区,山地高度不大,一般不超过海拔 4,000 米,分布面积不广,而山间盆地的规模则很大,一般宽数十公里,长达数百公里。中天山的宽度在东经 85° 附近只 100 公里,而在伊犁-昭苏,托克逊-库米什一带宽达 180—200 公里。

西部为肥美的伊犁谷地,自巩乃斯河与特克斯河交汇处以西的伊犁河谷,东西长约 170 公里,谷地东部宽 20 公里,高 780 米。而国境附近则宽达 80 公里,海拔高度 540 米,借伊犁河灌溉,为主要农牧区。伊犁谷地上游一带,山脉与纵谷并列,自北而南为喀什河谷、阿吾拉勒山、巩乃斯河谷、塔什帕山、蚕玛谷地和那拉特山。伊犁河谷之南为恰普恰什山-伊什基里克山和昭苏-特克斯盆地。伊犁河诸支流上游接受汗腾格里山结和伊林-哈比尔尕山结冰雪融水补给,成为全区水量最丰富的河流。

中天山中段宽度较狭,在伊林-哈比尔尕山之南为大、小尤尔都斯山间盆地,两盆地延长共达 230 公里,宽自数公里至五十公里,盆地底部海拔 2,400 米以上。尤尔都斯盆地之南为萨阿尔明山及开都河断裂谷。在焉耆以东断裂盆地内,开都河潴为博斯腾湖。湖面海拔 1,048 米。孔雀河在湖的西南端宣泄湖水,穿铁门关峡谷,流入塔里木盆地。

东部中天山区展开为规模较大的盆地。北为吐鲁番-哈密盆地,长 600 公里,宽 70—80 公里。吐鲁番-哈密盆地的底部有西北走向的库姆塔格(沙山)分隔吐鲁番盆地和哈密(沙兰诺尔)盆地。吐鲁番盆地面积 50,140 方公里,它又被火焰山分隔为南北两部,北部盆地大都是砾石戈壁,南部盆地大都为冲积-洪积平原和艾丁湖平原。艾丁湖水面海拔—154 米。哈密盆地为一向南倾斜平原,北高 1,700 米—1,800 米,南降至 150—200 米。盆地最低处海拔只 81 米。吐鲁番-哈密盆地以南为一系列近于东西走向的低山和宽广盆地。觉罗塔格西段高度在 2,000—1,000 米之间,其南为库米什盆地,中有大片的盐土平原。最南缘为库鲁克塔格,其西段宽度较狭,海拔稍高(2,600 米),东段宽度较广,分出许多小型的地堑盆地和地垒山地,逐渐向塔里木平原隐伏。在罗布泊以东延展为河西走廊以北的东西向的低山——北山。

南天山沿塔里木盆地边缘延伸,大致呈向北突出的弧形,西起中苏边境,东抵库勒附近。可以分为西东两支山系。西支绵延于边境的为阿莱山及铁列克套,其南有苏鲁特

里克山、玛衣丹塔格、卡拉铁克山等，都呈东北走向。库克东山作东南向，与上列山地方向相交。西支山地主峰高度一般在 4,200—4,800 米之间，较高的山峰可达 5,300 米（苏鲁特里克山）。在主峰以南，有一系列高度在 2,000—3,000 米之间的中等山地，西为阿图什山脉。东为两列向南呈弧形突出、北缓南陡的单斜山地：依木干套、柯坪塔格，山间有昌喀拉吉尔、柯坪盆地。

南天山的东支以汗腾格里山结为中心，此区高峰海拔都在 5,500 米以上。汗腾格里峰高达 6,995 米。冰雪覆盖面积较广，现代冰川规模大，长者可达 30 余公里。自汗腾格里区向西南延伸为柯克沙尔山，一般山峰海拔在 4,500 米以上，最高峰达 5,390 米，高处有一系列冰川发育。其南托什干纵谷汇集柯克沙尔南坡诸小河，在阿克苏附近与阿克苏河相汇。汗腾格里山结以东延伸为哈雷克套、阔克帖克套、博罗霍坦山，山地西部高为 5,000 米左右，向东低降至 3,500 米。哈雷克套与库车附近秋里塔格山之间为拜城盆地所隔，该盆地长 250 公里，最宽处 30 公里，低处海拔高度在 1,300—1,200 米之间。发源于汗腾格里峰东坡的木扎尔特河，在西端进入盆地，汇集哈雷克套南坡诸河：恰布斯兰河、塔里维切克河、卡拉苏河、黑孜尔河等，在千佛洞附近穿过秋里塔格南流，灌溉新和、沙雅等绿洲。拜城盆地东端则有库车河南穿秋里塔格灌溉库车绿洲。汗腾格里峰西坡诸水汇为昆马力克河，穿越柯克沙尔山，在阿克苏附近与托什干河相汇后称阿克苏河，为塔里木河的主要支流之一。

塔里木盆地南缘，耸立着连片的高山和高原。西为帕米尔高原、西昆仑山与喀喇昆仑山。昆仑山向东延伸，至东经 82°（策勒以东）转变方向，北缘的昆仑山作东北走向，南面的分支都呈东西走向。

帕米尔高原，北自阿莱-克孜尔谷地起，南约至北纬 37° 附近。一般山地高度在 4,000—5,000 米之间，但有些高峰可达 7,000 米以上，如公格尔山为 7,719 米，慕士塔格山为 7,555 米，覆有较大冰盖。木吉谷地与塔什库尔干谷地是纵向构造谷，并受古冰川作用，谷地宽坦，为本区重要通道，木吉河与塔什库尔干河以横谷东穿山地，分别下注盖孜河与叶尔羌河。

昆仑山因绕着塔里木盆地南缘，山脉走向呈显著转折。西为西北—东南向，东为西南—东北向。它是由三列雁行状分布的山脉所组成，被一些深狭的峡谷所分割。山脉高峰的高度一般达 6,000 米以上，有的达 7,000 米以上。其北缘与塔里木盆地之间高差极大，峡谷切割后成为高山峻岭，而南缘山脉与西藏高原之间高差较小，山势缓和，切蚀程度亦浅，山脉的垭口，一般高度为 5,000—6,000 米。

昆仑山气候极端干燥，山地荒漠的高度竟达 5,000 米左右，直抵雪线附近，缺乏森林和高山草原。高山荒漠区交错着许多悬崖绝壁和丘岗。雪线高度达 5,000 米以上。某些高于 6,000 米以上的山脉发育现代冰川。

帕米尔附近的昆仑山为西北—东南走向，塔什库尔干谷地以东，为塔什库尔干山，高 4,000—5,000 米。再东为塔西土路克山，高 4,000—5,000 米。这些山地宽约在 70—100 公里，有小型的冰川发育。玉龙喀什河上游至克里雅河以西一带，昆仑山作东西走向。此段山地高度最高，一般达 6,000—7,000 米，最高峰达 7,562 米。自北而南有铁克里克山、慕士山和昆仑山等。叶尔羌河与克里雅河之间的中昆仑山区，由于山地高峻，冰雪分布范围较广，因此发源于此区的河道在夏季融雪时洪水特大。并且由于山地与断裂纵谷并列，山区

河谷都呈突然转折的流向。

于田以东的东昆仑山诸山脉高度较中昆仑山为低，一般在 6,000 米（西）至 4,000 米（东）左右。冰雪覆盖范围亦较小。发源于山区较大的河流为车尔臣河。于田至且末之间盆地边缘山地为东北向的柳什塔格、托库孜达坂，有小型冰雪覆盖区。且末以东，阿尔金山绵延于新、青边境，高度只 3,000—4,000 米左右，个别高峰达 4,500 米以上。在盆地边缘高山以南为一系列并行走向的高山原和山地。自且末向东延伸者，为其曼塔格山，高峰可达 5,000 米。山南为库木库里盆地。库木库里盆地面积达 21,000 方公里，海拔 3,700—4,000 米。库木库里湖位于盆地的北侧。南勒克河注入该湖。盆地西南部有阿其克湖。库木库里盆地以南为阿克塔格，自于田附近歧出东走，绵延于新、藏两自治区交界处，山峰一般高达 5,000—6,000 米，最高的木孜塔格高达 7,723 米。冰雪覆盖较广，雪水补给车尔臣河。

西部昆仑山西南，以叶尔羌河上游纵谷与喀喇昆仑山分开。喀喇昆仑山位于我国与克什米尔地区交界地带，宽度约 100—150 公里，西北—东南走向，平均高度 6,000 米。主峰乔戈里峰高达 8,611 米，为世界第二高峰。横穿喀喇昆仑山的隘口高达 4,600—5,800 米。新藏公路自叶城南进，至东经 77° 附近叶尔羌谷地后，东转进入喀拉喀什谷地，在东经 79°10′ 附近南转，经过喀喇昆仑山以东的藏北高原湖泊地带。由于喀喇昆仑山接受了印度洋季风的大量降水，冰川异常发育，整个山地受到冰川和河流的强烈切割，因此地形非常崎岖。

准噶尔平原与山地介于天山与阿尔泰山两大山系之间，中为准噶尔盆地，西为准噶尔西部山地，东为卡拉美里剥蚀高原。

准噶尔盆地轮廓呈不等边三角形，东西长 850 公里，南北最宽处 380 公里。南缘高 600 米，东边渐升至 800—1,000 米，西部降至 197—300 米。较大的河道通过干旱地区，西流至盆地西缘，淤为几个湖泊和沼泽。玛纳斯河下游为玛纳斯湖，海拔 257 米。乌伦古河下游淤为吉力库勒（巴戛湖，海拔 470 米）及布伦托海（乌伦古湖，海拔 468 米）。乌伦古湖东北仅以 2.1 公里宽的地峡与额尔齐斯河谷地相隔开。精河、博乐塔拉河等下游淤为艾比湖，湖面高 197 米，为盆地最低地区。

准噶尔盆地中部为库尔班通古特沙漠，部分为灌木与草本植物所覆盖。沙丘类型主要为南北走向的纵列式沙丘，在东南隅有向东南偏转现象。南缘为蜂窝状沙丘。西北边缘为强烈风蚀区，低处有丛草沙丘。沙漠以南，为亚砂土冲积平原和砾石洪积冲积扇。切割程度愈近山地愈大，地形带状分布性明显。沙漠的北部和东部为大片桌状丘陵地纷杂分布的内流区，并有不少洼地和干河床。准噶尔盆地以北，为额尔齐斯—乌伦古河带状的丘陵平原区。东南部海拔约 1,100—1,200 米左右。额尔齐斯河及乌伦古河沿断裂带自东南向西北流，在丘陵地区切割成峡谷。额尔齐斯河西流入苏联境内的斋桑泊，最后注入北冰洋。

准噶尔西部山地是许多平行断块山的总称，高处为平坦的准平原地形，海拔 2,000—4,000 米。隆起较高的地区曾受古冰川作用。山地间为相当宽坦的盆地与谷地所隔。北部为东西走向的山地与谷地，有萨乌尔山，和布克河谷地、塔尔巴哈台、谢米斯太山。萨乌尔山西部高峰达 3,816 米，有终年积雪，东部降至 2,000 米以下，为一北缓南陡的断块山。和布克河谷地东西长 200 公里，宽 20—30 公里，谷地西部另为哈拉阿得里克山（海拔

1,200 米)分隔为南北两部分。在此山北边有一草甸沼泽带;山南为和布克河谷地,在和什托洛盖附近穿过谢密斯太山向东南流。和布克谷地西端为恰干鄂博山,连结萨乌尔山与塔尔巴哈台山,高 2,600 米,起屏蔽寒风的作用。

塔尔巴哈台-谢密斯太山亦西高(2,600 米)东低(2,000 米左右),在和布克河谷地南缘为陡峭的山坡。

南部的准噶尔西部山地轮廓受东北、西北两组构造方向影响,呈菱块状的山地和盆地。在西部为巴尔雷克山,海拔 2,000—3,000 米;其东为托里(库蒲)谷地;其北为塔城盆地。塔城盆地北、东、南为山地围绕,山麓为平缓的洪积冲积扇倾向中心,边缘高 1,000 米,西部最低处约 400 米。塔城盆地与托里谷地以东为乌尔嘎萨尔山、扎依尔山、玛立山、成吉斯山等平顶块状山,大体都呈东北走向,高处平坦面在 2,000 米以下,断块山周围都有宽阔的洪积扇围绕。

准噶尔东部山地为西宽东狭的楔形地带,构造上是阿尔泰山的一部分。西起东经 89° 附近,东至伊吾附近,为古老剥蚀平原,由于上升形成的块状隆起,产生不同高度的山麓阶地并具有东西、西北两组构造方向。沿北纬 45° 附近,为一带东西走向山地。西为卡拉美里山;东为北塔山,最高处海拔 3,479 米;更东延为中蒙边境的狭隘地垒山。北塔山东西向的山带以南,为诺明戈壁。西以木垒河东北的向北突出的块状剥蚀高原(奇台桥)与准噶尔盆地分界。在东经 92° 附近,为西北向的卡拉塞尔克套、考尔塞尔克套、塔克扎勒山等西北走向断块山。分隔为东西两部:西部盆地中有积沙和盐沼;东部则为大片砾石戈壁,只有从发源于喀尔力克山的捞马河下游有小型的绿洲。

塔里木盆地是一个巨大的闭塞盆地,四周为天山、帕米尔、昆仑山、阿尔金山所围绕。仅东端有宽 70 公里的缺口,连接甘肃河西走廊。海洋气流很难侵入,气候非常干燥。轮廓呈不规则菱形,东西长约 1,500 公里,最宽处宽约 600 公里。盆地西南部海拔 1,200—1,400 米,向东向北缓缓低降,阿克苏河、克孜-盖孜河、叶尔羌河、和田河(喀拉喀什河、玉龙喀什河)等大河在阿克苏南的阿拉尔附近,汇合成塔里木河向东而流。

塔里木盆地周围由于出山河流在山前大量堆积沙砾,形成一系列冲积洪积砾质戈壁。其前缘为亚砂土质或砂土质的冲积洪积平原。在适当地点可借河水灌溉辟为绿洲。较大的绿洲在西部为喀什三角洲(克孜河与盖孜河)。昆仑山北麓为莎车(叶尔羌河)、和田(喀拉喀什河、玉龙喀什河)、于田(克里雅河)等三角洲。于田以东诸河水量稀少,绿洲面积很小。天山南麓为阿克苏(阿克苏河)、库车、新和、沙雅(渭干河)、轮台(迪纳河)、库尔勒、尉犁(孔雀河)等三角洲。塔里木河上中游有宽达 100 公里以上的冲积平原。河道因泥沙沉积迅速,变迁无常。在阿瓦提附近,沙雅、尉犁之间,河道分歧,遗留有许多古河床。塔里木河下游注入台特马湖,孔雀河下游注入罗布泊,湖面海拔 780 米。在这些地区,广泛分布着湖沼、泥漠、盐土。

塔里木盆地内的疏松沉积物受风力的吹蚀和堆积,发育大片沙丘和一定面积的雅丹地形。除了西昆仑山和麻扎塔格之间的塔里木盆地西南地带受西北风影响外,其他地区均受东北风(或变向的风)的影响。在罗布泊低地北部,广泛发育雅丹地形。大面积的沙区发育大型的新月形沙丘和纵向沙山,高度自数十米至 160 多米不等。在塔里木河沿岸、喀什三角洲、叶尔羌与和田之间干三角洲一带,发育低矮的灌丛沙包和新月型沙丘链。在巴楚、民丰、且末一带山地突出阻风处,堆积金字塔形沙丘,高可逾 200 米。

塔里木盆地西部，在叶尔羌河流域的伽师、巴楚与和田河中段之间，尚有几列大致呈西北-东南的狭带山脊、延续一段后，常为宽阔断口隔开，拔起于附近沙区，高度自数十米以至数百米。在巴楚附近有麻扎塔格(高 2,103 米)、穷塔格、别里塔格、大坂塔格，在北纬 $39^{\circ}40'$ 附近有乌密尔库姆-乌立奇等，可能是分叉的三列山脊。延长得最长的是从叶尔羌河至和田河的托合他卡孜塔格-卡浪古阿的尔山-麻扎塔格，宽度约 1.5—4 公里。在平面图上呈向西南凸出的弧形走向，高处达 1,600 米左右，南坡突起于昆仑山山前凹陷，高度约 300—350 米，而北坡拔起地面高度只 50—120 米。

第二章 新疆地质构造及其对地形的影响

一、新疆大地构造的基本轮廓

新疆区域构造的主要单位是比较稳定的塔里木和准噶尔地台，以及围绕着这两个地台的活动性强大的地槽带：阿尔泰山、天山、昆仑山和喀喇昆仑山等（图 2,1）。地台和地槽界线分明，受到深大断裂的控制，这些深大断裂不仅影响古老地质基础，而且在新生代亦都沿此强烈活动，并更进一步发展，因此在地形上的反映十分清晰。

准噶尔地台被规模巨大的天山-阿尔泰山地槽带所包围，呈不等边三角形，环绕着它的山脉方向和它的三个边缘深断裂方向相符，南缘的天山大致为东西走向，西北缘的札依尔山和玛立山是东北走向，东北缘的阿尔泰山是西北走向。塔里木地块呈不规则的菱形，其北缘的天山沿东北、东西、东南方向延伸，其南缘的西昆仑山为西北走向，阿尔金山呈东北东走向。

在长时期地质发展过程中，地台与地槽历经了显然不同的历史。阿尔泰山、天山、昆仑山等地槽区在古生代发生剧烈的凹陷和褶皱，沉积了巨厚的沉积岩系，有规模巨大的花岗岩的侵入和火山岩系的活动，古生代末褶皱上升成为雄伟山地。在中生代继续有所活动，遭受长期剥蚀，在天山外围两麓凹陷带及山间盆地，和昆仑山北麓凹陷带内沉积巨厚的中生代岩系。新生代继续沉积后，受到幅度巨大的褶皱断裂作用，成为一系列长条的山脉，或被断裂分割形成许多次一级的楔形地块和山间盆地。

塔里木和准噶尔地区相当稳定，特别是塔里木地台尤其明显。褶皱和断裂十分轻微，保存着完整的块状地形，虽也受到局部升降运动，但运动和缓，分异很弱，极少火成岩的活动。上覆的中、新生代岩层倾斜和缓，只有在地台边缘部分的凹陷区有巨厚的中、新生代沉积，并发生显著褶皱。

正是由于地槽带的频繁巨大的活动，因此形成了巨大起伏的山系与盆地、复杂多样的岩性。在此基础上遭受强烈的流水、冰雪和剥蚀作用的侵袭，使地貌形态变化万千。而地台区地形起伏和缓，岩性单调，流水的沉积和风的吹扬作用强烈，形成各种堆积平原和复杂的沙丘类型。

二、地质发展简史

（一）前寒武纪发展历史

遭受强烈褶皱的前震旦纪的地层，按成分和变质程度可分为两组，一组为片麻岩组，显然是最古老的，可能是太古代的；另一组为云母片岩、石英岩、白云大理岩等，可能是早元古代的。这些岩层分布在阿尔泰山、天山、昆仑山剧烈隆起的轴带，噶顺戈壁一带亦有

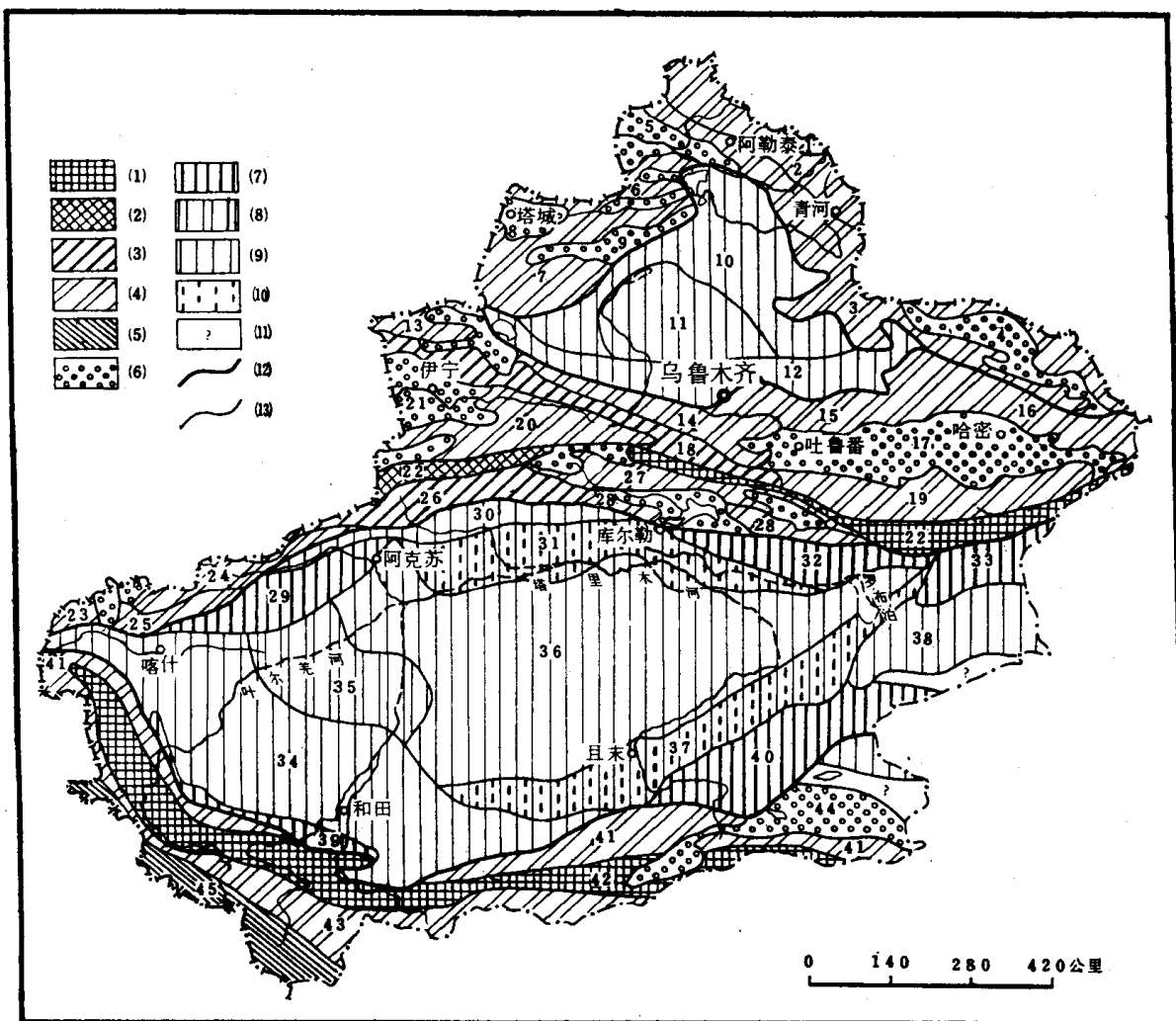


图 2.1 新疆大地构造略图 (据胡冰等)

地槽区

- (1) 前震旦纪褶皱
- (2) 未划分的前震旦纪和加里东褶皱
- (3) 晚期加里东或早期海西褶皱
- (4) 海西褶皱
- (5) 燕山褶皱
- (6) 中—新生代山间凹陷

地台区

- (7) 前震旦纪褶皱基底及古生代地层出露地表地区
- (8) 前震旦纪褶皱基底埋藏不深及古生代地层出露地表地区
- (9) 充填中—新生代沉积的凹陷区
- (10) 基底相对隆起地段
- (11) 构造性质不明地区
- (12) 一级构造单元界线
- (13) 二级或二级以下的构造单元界线

阿尔泰山地槽褶皱带

1. 乌列盖地向斜褶皱带
2. 富蕴地背斜褶皱带
3. 额尔齐斯地向斜褶皱带
4. 三塘湖山间凹陷
5. 斋桑山间凹陷

准噶尔西部山地褶皱带

6. 塔尔巴哈台复背斜
7. 扎依尔复向斜
8. 塔城山间凹陷
9. 和什托洛盖山间凹陷

准噶尔凹陷区

10. 准噶尔北缘凹陷
11. 准噶尔中央地块
12. 乌鲁木齐山前凹陷

天山地槽褶皱带

- 北天山地向斜褶皱带
13. 准噶尔阿拉套复背斜

14. 依林哈比尔复向斜

15. 博格多复背斜
16. 哈尔里克复背斜
17. 吐鲁番—哈密山间凹陷
18. 博罗霍洛复背斜
19. 觉罗塔格复背斜
20. 巩乃斯复向斜
21. 伊犁山间凹陷
22. 中天山结晶带
- 南天山地向斜褶皱带
23. 东阿赖褶皱带
24. 麦丹塔格复向斜
25. 巴什索贡复背斜
26. 哈里克套复背斜
27. 萨阿尔明复背斜
28. 克泽尔塔格复向斜

塔里木地台

29. 柯坪断块

30. 库车山前凹陷

31. 沙雅—尉犁台隆
32. 库鲁克塔格褶皱带
33. 北山断块
34. 莎车台坳
35. 奥依哈尔德台隆
36. 塔里木中央台坳
37. 且末—诺羌台隆
38. 哈拉诺尔台坳
39. 铁克里克断块
40. 阿尔金山断块

昆仑地槽褶皱带

41. 北昆仑地向斜褶皱带
42. 昆仑中央结晶带
43. 南昆仑地向斜褶皱带
44. 库木库里山间凹陷
45. 喀喇昆仑地槽褶皱带

广泛分布。

震旦纪地层各处具有不同岩性。在塔里木地台区(库鲁克塔格和柯坪山地)是砂岩、冰碛岩和熔岩,没有明显变质,与上覆古生代岩层产状一致。而昆仑山、喀喇昆仑山等地则为复杂揉皱的千枚岩、绿色片岩和变质砂岩等。所以塔里木地台早在震旦纪吕梁运动后已具有坚硬的基础,而昆仑山及喀喇昆仑山已处于地槽发育阶段。由此可知,昆仑山与塔里木地台之间的深大断裂具有非常悠久的历史。

准噶尔地台底基至今尚未探明,但从其周围古生代地槽走向与地台边缘方向一致来说,它可能也具有前寒武纪地台的性质。

(二) 古生代的构造运动

早古生代阶段,地槽区发生大幅度下沉,继而有强烈褶皱和火成岩活动,岩层发生深度变质。地槽内普遍出现由古老结晶岩组成的背斜带,成为以后构造运动的枢纽。与此同时,在背斜带两侧发生边缘凹陷,成为后期主要沉积场所。加里东运动使古老岩层形成线状紧闭褶皱。

海西运动在地槽区表现为广泛的海浸,剧烈的火山喷发,大规模的火成岩侵入,后继为强烈的褶皱、断裂和升降活动。到古生代末期,全新疆除了喀喇昆仑山以外,都已成为陆地。海西褶皱带的范围比加里东褶皱带要大得多。

海西运动在阿尔泰山、天山、昆仑山等地区表现为基底断裂进一步活动。中、晚古生代地层表现过渡型的梳状和箱状褶皱,这和线状紧闭的加里东褶皱情况有所不同,当然在剧烈变动地区海西褶皱程度还是相当强烈的。在若干基底较坚硬的块断区如库鲁克塔格、柯坪山地、阿尔金山、北山等区则表层发生块状断裂。

海西运动不仅使天山区内发生一系列大规模的断陷盆地,其他地区亦有此种构造盆地存在。如准噶尔西部山地的和什托洛盖盆地、塔城盆地;塔里木地台和田以南的铁克里克山区;阿尔金山与昆仑山分支(其曼塔格山和阿克塔格山)之间的盆地等,都属海西运动断陷盆地性质。

海西褶皱带在中生代和早第三纪较弱的构造运动和长期剥蚀过程中,古老山形受到很大改变,现在的海西褶皱带的山形与阿尔卑斯构造运动和新构造运动有着直接关系。表现为宽幅的高山和中山,并在不同地区见到山顶夷平面的遗迹。

(三) 中生代及老第三纪沉积及地形发育

海西运动大大改变了新疆的面貌,自此以后,在整个中生代和老第三纪新疆绝大部分地区已成为陆地;只有喀喇昆仑山两侧的凹陷内在中生代还遭受持续海浸。此外在昆仑山与塔里木地台之间的莎车-喀什凹陷内早第三纪亦曾遭受短促的海浸。

在这一段期间,构造运动不如中国东部的剧烈,主要表现为不同程度的升降运动,古地槽的山区发生断续的上升,剥蚀强度发生相应的变化。在准噶尔盆地、天山山区的断陷盆地和塔里木盆地的边缘凹陷则为相对的下降区,堆积了不同厚度的湖河相沉积。

正是由于构造运动强度不大,古生代末期形成的宏伟的山系经过长时期剥蚀的过程,

形成了起伏平缓的地形，后来虽然遭受大幅度的升降运动和水流、冰川等外力作用的破坏，但至今仍可见到古老的准平原遗迹，及其上残存的红色风化壳。

晚中生代和早第三纪地层中，普遍含有多量盐层和石膏，这是与古老地层极大的不同处。中生代和早第三纪地层都为碎屑岩，胶结程度亦远逊于古老的岩系。当其出露地表时，常被刻蚀为“劣地”地形。

新疆在三迭纪是构造条件比较缓和的时期。除喀喇昆仑山以外，地形起伏不大，发生剥蚀，并形成红色风化壳。只在某些地方有较平缓的沉降，继而堆积数百米厚的红色砂岩、泥岩和砾岩等。这一类沉降区位于天山北麓和南麓的山前凹陷、天山内部的山间盆地（如吐鲁番-哈密盆地、伊犁谷地）、西昆仑山山麓地带。这些山前凹陷和盆地，在以后时代内继续发生沉降和堆积。

三迭纪末期，新疆大陆剥蚀平原发生变化。阿尔泰山、天山和昆仑山山系地区发生隆起，而遭受剥蚀。在塔里木盆地的库车凹陷发生显著沉降，天山和昆仑山受剥蚀后的碎屑物质分别在凹地里大量堆积，形成很厚的侏罗纪地层（厚度可达 3,000—4,000 米），以粗砂岩和砾岩为主，并有泥岩、泥灰岩及煤层。这时，准噶尔盆地全部沉降，因此盆地以内侏罗纪河湖相、沼泽相及含煤系的地层，分布非常广泛，是中、新生代各层中最厚的层次。但整个准噶尔盆地沉降幅度各地不等，靠近北部、西北部、东北部的山区和山前平原或断块山区沉降幅度不大，而在天山北麓的山前凹陷附近则很大，厚处可超过 3,000 米。准噶尔盆地侏罗纪地层可分为三组岩层：下部是各种颗粒大小的灰绿色砂岩和砾岩；中层的特点是页岩比砂岩占优势，其中细砂岩和分选良好、磨圆度好的碎屑物质分布最为广泛；上层由杂色砾岩、砂岩、泥板岩和煤层组成。晚侏罗世是杂色砂岩和粘土岩系。

天山内的伊犁、焉耆、乌鲁木齐、吐鲁番、哈密等盆地、准噶尔西部山地的塔城、和什托洛盖、乌尔禾等地区，东昆仑山山间盆地，在上述地区的三迭纪地层上，亦有侏罗纪及以后各期的大陆沉积层，但它们的厚度都不如天山北麓的山前凹陷区和天山南麓的库车凹陷的沉积层那样巨厚。

晚侏罗世、早白垩世时，构造活动性加强，山区隆起范围加宽，有些凹陷部分地被卷入隆起范围内。

准噶尔盆地白垩纪地层发育得较完整，盆地的南、西、北缘均有沉积，仅东北部一带缺失。岩性及厚度有显著地方性差异，大致下部为灰色与紫褐色的条带层，主要为粘土岩与砂岩互层，上部为棕红色及紫色、灰色条带层，主要为粘土岩夹细砂岩与粉砂岩，厚度由数米至 1,500 米。

塔里木盆地边缘亦发生隆起，其边缘凹陷范围向盆地内部推展，凹陷地区在白垩纪下沉亦极显著。库车凹陷白垩纪地层厚者可达 2,000 米，为红色及杂色的碎屑岩、砂岩、粘土质岩和砾岩等并夹灰岩及石膏层。叶尔羌盆地自白垩纪开始发育，北以麻扎塔格断裂为界，在盆地西北部堆积较厚，为红色砾岩、砂岩、粘土岩并有泥灰岩、石灰岩、石膏等。叶尔羌盆地东北部堆积层次较薄的红色砂岩和粘土。

在新疆地质发育史上独具一格的喀喇昆仑山，经过二迭纪和中生代的主要海浸阶段，在白垩纪受到强大的构造运动形成雄伟山地。

新疆早第三纪构造运动一般表现得很微弱。过去雄伟的山地经过这一阶段的长期剥蚀，普遍发育起伏和缓的地形——准平原，其上覆有薄层红色风化壳。在低陷区有薄层碎

屑的红色岩系的堆积。

新疆西南部还受到早第三纪构造运动影响而发生海浸海退现象。叶尔羌-喀什凹陷区此时受到浅海浸淹,海水是从苏联中亚部分通过费尔干纳盆地及天山与昆仑山之间的地区进入。在叶尔羌凹陷中的第三纪厚层暗红色与绿色泥灰岩及砂岩内,夹有海相黄色泥质灰岩,其中含有海生动物化石,并有石膏及盐层。根据沉积物可知当时此盲肠形的海湾,西南以昆仑山为界,东北以麻扎塔格为界,向东至少至于田。叶尔羌古海湾的北部受到柯坪高地的阻隔,未能与库车凹陷沟通,后者始终是个内陆盆地。叶尔羌海湾受到阿尔卑斯运动后成为陆地。

由此可知,新疆除西南隅外,中生代和早第三纪历史主要是大陆剥蚀堆积过程。除了在某些凹陷区如库车,叶尔羌和天山北麓一带外,升降幅度和强度不是很大。然而从中生代岩相的复杂多变,可知构造运动还是很频繁的。

(四) 第三纪中期以后地形及沉积层的发育

第三纪中期以后,新疆受到强烈的构造运动的影响。这一时期沉积物的颗粒比中生代沉积物的颗粒粗大得多,特别是第四纪沉积颗粒最大,可知构造运动的强度愈来愈猛烈。虽然阿尔卑斯旋回为时较长,新构造运动阶段为期较短,但从升降幅度而言,这两个阶段的活动程度是不相上下的。

地形演化总的图景是古地槽区发生大幅度的上升。根据老第三纪红色风化壳被抬升程度,在天山、昆仑山等强烈抬升地区,上升总幅度达 6—7 公里,引起了外力作用(冰川、流水、冰冻风化、重力作用等)的空前剧烈活动。山间盆地在继承中生代沉降及堆积的基础上进一步沉降。两个比较稳定的盆地区也受到一定程度的影响,但幅度和强度较弱,准噶尔盆地南缘西部第三纪沉积层厚者可达 5 公里,塔里木盆地中间地块表现为微弱隆起,而其边缘的库车、莎车凹陷亦堆积 5—6 公里厚的沉积层。因此单只第三纪以来升降总幅度可达 13—14 公里,如再将中生代凹陷沉积层厚度计算在内,约达 20 公里。

这一阶段运动性质,以升降和断裂运动为主。形成线状伸展或块状、楔状山地,断裂谷地或盆地。除此以外,褶皱作用亦有活动。发生在山前凹陷和山间凹陷中生代、新生代地层的褶皱,呈很有规律的梳状山地,狭长的背斜为宽坦的向斜所隔开,这在北天山北麓的西段、南天山南麓和西昆仑山北麓山前一带表现得最为明显,这些地方通常有 3—4 排中、新生代褶皱山地。

由此可知,阿尔卑斯和新构造运动的性质是复杂多样的。除升降运动以外,梳状褶皱、箱状褶皱和基底褶皱在形成现代地貌的作用上亦不可忽视。

从新生代沉积层的厚度和平面分布情况而论,山前凹陷有逐渐从山地向盆地迁移的趋势,这表明山地不仅在继续上升,而且其范围不断向外扩大。目前构造活动最活跃地带在巨大山系与盆地相接的凹陷区,这里地震频繁,并时有强震,即是疏松的砾石层亦表现出错断和褶皱等变位现象。

由于强烈的升降运动引起了活跃的侵蚀和堆积过程。各个山前和山间盆地,由于环境不同,堆积了不同厚度、岩性多变的内陆沉积层,本章不拟分别一一论述,只就准噶尔和塔里木地区情况加以说明。

准噶尔盆地第三纪中期以后的地层同中生代地层一样,分布很广,然以盆地南缘最厚最完整。在相当于准平原发育阶段沉积的红色岩系之上,有各色砂岩、泥岩、砾岩等岩层。就准噶尔盆地南部论,有如下层次:

下绿色岩系——渐新统,为紫色绿色的粘土岩和砂岩互层,向上为灰黑色等的粘土层。褐色岩系和上绿色岩系——中新统,苍棕色岩系和砾石岩系——上新统,这是一套杂色的粘土岩与砂岩互层,含砂砾岩的透镜体,自下而上砾岩的成分逐渐增加,最上部几乎全为砾岩组成。在乌鲁木齐以西,层次厚,且齐全;以东较薄,时代亦较新。

准噶尔盆地新生代沉积层,自南向北厚度减小,乌伦古河以北,第三纪地层厚度小于100米。盆地北缘的中、上第三系为:绿色岩系为主的乌伦古层——中新统,为石英砾岩、砂岩与粘土层。红色岩系的索索泉层及苍棕色岩组——上新统。前者主为棕红色砂质粘土岩,并夹砾岩层,后者为浅棕色含盐分特高的粘土岩及黄色砂岩和细砾岩。这些沉积物是由阿尔泰山方面输送来的。

塔里木盆地的中央部分位于叶尔羌凹陷与库车凹陷之间,有微弱的隆起现象,这里没有第三纪沉积物,它把叶尔羌和库车凹陷阻隔开来。库车凹陷晚第三纪地层厚度在2—5公里,岩性随地不同,主为红色及杂色粘土质砂岩、交错层砂岩和粉砂岩,近山处砾石增加,本层中含盐及石膏。叶尔羌凹陷晚第三纪沉积下部为浅灰黄砂质粘土岩并夹砾岩,上部为砂岩和砾岩,含盐及石膏。一般厚达2公里,喀什附近厚达4—5公里。

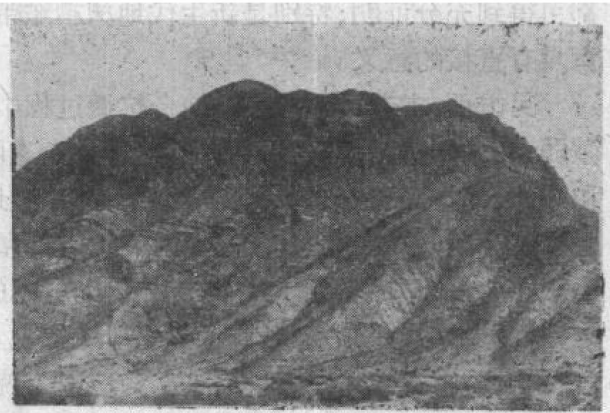
新疆第四纪沉积物,平原区主要有山前洪积冲积扇砾石层、黄土及黄土状亚粘土、风成砂和湖相沉积;山区有冰碛、泥石流、重力堆积,沿河谷有冰水沉积和淤积等。

(五) 火成岩及火山作用轮回

新疆火成岩及古火山作用在地槽区和地台区有着很大差别。地台区火山岩活动表现得非常微弱,只有在其边缘地带有些活动。地槽区的阿尔泰山、天山、昆仑山等历经多次火成岩的侵入和喷发,分布面积极为广泛,其中阿尔泰山南坡花岗岩的分布几占山区之半,昆仑山和天山西部亦相当广泛,而东天山则较少。这些巨大山系隆起顶拱部分有广泛的花岗岩侵入体;凹陷带内则广泛分布喷出岩系。

火成岩及火山作用有多次轮回。加里东旋回中,阿尔泰山、天山、昆仑山、阿尔金山等均有火成岩的侵入活动,但它的规模远逊于海西期火成岩侵入体的规模。昆仑山系内,从震旦纪至奥陶纪,有剧烈的海底火山岩系喷发活动。

最剧烈的火成岩及火山岩活动发生于海西阶段,此一期间并有多次活动,巨大的花岗岩侵入体,为此期产物。在天山、阿尔泰山、额尔齐斯河地区、准噶尔西部山地、准噶尔东部山地等地,中、晚古生代的火山岩系广泛分布。即在准噶尔地台区和塔里木地台边缘的柯坪、巴楚等地亦有火山岩



照片 2.1 苏盖提附近玄武岩盖
在第三纪地层之上