

新疆天山东部山地 综合科学考察

Comprehensive Scientific Investigation of the
Eastern Tianshan Mountains in Xinjiang

熊嘉武 主编

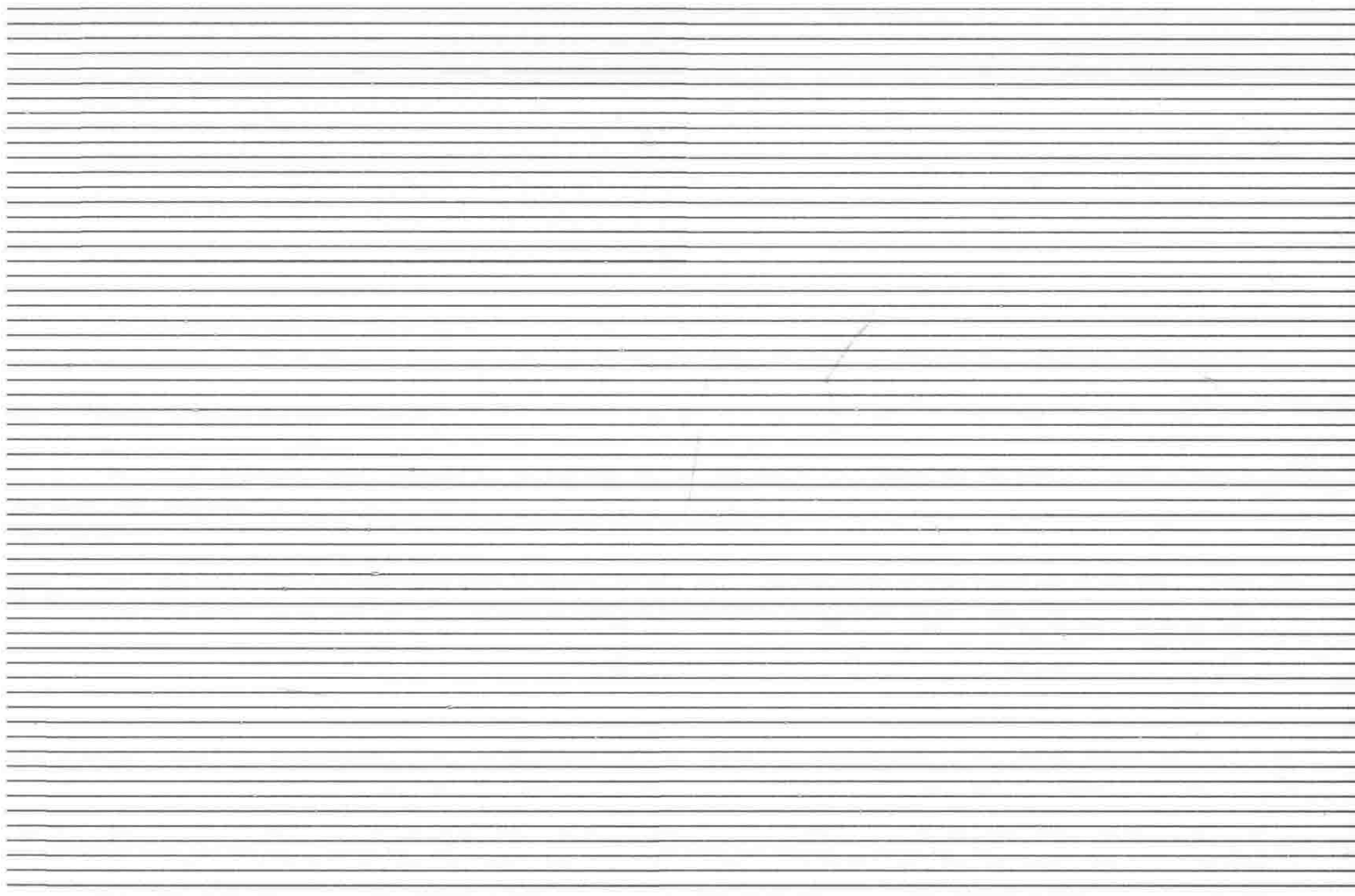


中国林业出版社



新疆 天山东部山地综合科学考察

熊嘉武 □ 主编



中国林业出版社

封底图片介绍 (从左至右)

中介蝮 *Gloydus intermedius*、金雕 *Aquila chrysaetos*、拟长蒴丝瓜藓 *Pohlia longicollis*、
马鹿 *Cervus elaphus*、赭红拟口蘑 *Tricholomopsis rutilans*、阿波罗绢蝶 *Parnassius apollo*

图书在版编目 (CIP) 数据

新疆天山东部山地综合科学考察 / 熊嘉武主编. -- 北京: 中国林业出版社, 2015.12

ISBN 978-7-5038-8265-4

I. ①新… II. ①熊… III. ①山地—综合考察—科学考察—新疆
IV. ①P942.450.76

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第290035号

出版发行: 中国林业出版社

(100009 北京西城区刘海胡同7号)

<http://lycb.forestry.gov.cn>

印 刷: 北京中科印刷有限公司

版 次: 2015年12月第1版

印 次: 2015年12月第1次

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 30.5

字 数: 950千字

定 价: 180.00元





新疆天山东部山地综合科学考察

编辑委员会

主 任：周振学 周光辉

副主任：熊智平 熊嘉武 柳少君

主 编：熊嘉武

副主编：海 鹰 马 鸣 胡红英 买买提明·苏来曼 郭克疾 张 同

编 委：（以姓氏笔画为序）

马 鸣	王 璐	买买提明·苏来曼	买尔旦·吐尔干	刘扬晶		
李志国	李 勤	李 超	汤光伟	张 同	张 高	陆鹏飞
胡汝骥	胡红英	赵序茅	海 鹰	袁国映	郭克疾	黄成才
曹文秋	舒 勇	熊嘉武				



新疆天山东部山地综合科学考察

参加单位及人员

国家林业局中南林业调查规划设计院

熊嘉武 舒 勇 郭克疾 李志国 黄成才 刘扬晶 陆鹏飞 汤光伟
张 同 张 超 张 蓓

中国科学院新疆生态与地理研究所

马 鸣 胡汝骥 买尔旦·吐尔干 赵序茅

新疆大学

胡红英 买买提明·苏来曼 王 朝 李 勤 曹文秋 古再丽努尔·阿布都艾尼
吾尔叶提·阿布力孜 阿依努尔·吾斯曼 夏尤普·玉素甫

新疆师范大学

海 鹰 张 高 王 璐

山东师范大学

赵遵田 李 超 石飞翔

中南林业科技大学

张贵志

新疆生态学会

袁国映

新疆维吾尔自治区天山东部国有林管理局

周振学 柳少君 郭旭

乌鲁木齐南山分局

代志龙 艾尔肯 任军 谭德林 郭建设 王刚 任振武

乌鲁木齐板房沟分局

牛建新 努尔·买买提 樊祥昌 胡林别克 汪华林

米泉分局

仝锡营 买买提·依明 李建新 汪西江 闫亮

吉木萨尔分局

任远 张建江 石金新 梁赣疆 吕森 陈龙

奇台分局

李锦斌 赵东风 姬正福 李思育 田龙政 张福洲 肖中琪 吐尔洪·吐尔逊

木垒分局

黄涛 王彦新 王健林 吐洪 王兆瑞 努尔加娜提 田庆山

哈密分局

刘新华 曹维江 阿地里别克 郭玉峰 魏东 艾合买提·海力力 张林
王成

呼图壁分局

沈银新 赵晓林 杨虎年 李军强 邓忠东 陈英智 蔡建华

玛纳斯南山分局

林春亮 毛士明 安玉光 阿布都拉

沙湾分局

王俊武 陈启新 赵四新 邓海滨

乌苏分局

万寿钦 马景明 张勇 赵振坤 霍孜别克 阿力甫 张正新 达巍



序

巍峨挺拔、绵延横亘在亚洲中部的天山山脉东西长达2500 km，是欧亚大陆腹地的著名山系之一。在我国新疆维吾尔自治区境内的天山长达1700 km，南北宽250~350 km，是中温带准噶尔盆地和暖温带塔里木盆地的天然分野。天山东部山地作为内陆干旱区的巨大“湿岛”，以其相对丰富的冰雪和水资源，孕育了丰富的生物多样性和独特的生物区系，为荒漠区绿洲的形成和发展提供了充分的保障。天山东部山地以其巨大的水源涵养、环境调节等功能，成为“新疆天山北坡经济发展带”的最重要生态安全屏障，同时也是“中国—中亚新丝绸之路经济发展带”的重要生态安全屏障，在区域社会和经济发展中有着举足轻重的地位。

天山作为新疆的独特标志，不仅为国内广大民众所熟知，在世界上也是具有突出价值的自然景观。2013年6月，历经4年的不懈努力，天山申报世界自然遗产终于获得成功。如何协调好保护与开发、可持续发展将是天山申遗成功后面临的重要问题。此次在天山东部山地开展全面系统的综合科学考察工作，能为全方位保护该地区的自然生态环境，为强化世界自然遗产的保护和管理奠定坚实的基础。

为了尽快摸清和掌握天山东部山地自然资源本底情况，在新疆维吾尔自治区林业厅的支持下，新疆维吾尔自治区天山东部国有林管理局率先启动了天山东部山地综合科学考察。受该管理局委托，国家林业局中南林业调查规划设计院组建的综合科学考察队历时两年多，先后3次对天山东部山地进行了全面调查。科考队深入天山腹地，

行程累计超过了4万km，战胜了交通不便、物资缺乏、气候恶劣等重重困难，在超过1000 km长的“战线”上顽强工作，取得了多方面的成果，获得了大量的物种、生态系统和社会经济方面的标本、数据、样方、影像等第一手资料，为天山东部山地生态系统和资源保护提供了全方位的科学依据。

使我十分欣慰和深受感触，并愿意为之提笔作序的心境，是因为我在20世纪的1956年春夏秋，作为林业部森林综合调查队的林型组组长，带领一个调查组去新疆天山和阿尔泰山天然林区调查自然地理、植被，并划分森林类型（林型分类），为1957年调查队大规模的森林资源的全面调查做准备。那年，我们先到天山东段，后去西段，最后去阿尔泰山。天山东段的许多林地我们也都进行过调查，至今仍历历在目。我们第一次为两大林区的森林划分了林型，并做了各个林型的林学、生物学、土壤学、分布规律的描述。这是我1954年大学毕业后的第一次独立带队工作。我们年轻人第一次来新疆，那时的科学资料非常少，尤其在森林的自然属性方面。我们在出发前，还查阅了前苏联有关天山境外的西段和阿尔泰山有关联的文献资料。当然，由于当时的科学资料极其欠缺，那时的成果是极其初步的并不乏错误，譬如树种学名、其它植物学名后来都有很多订正。当我读到本书所呈现的全面、详尽、系统、科学以至体现最新的学术成果，堪为森林科学考察的范本时，不禁心潮澎湃，使我脑海中的天山东段森林的记忆顿时鲜明、充实、细化、活跃起来。我真切地感谢为此有分量的科学文献做出贡献的所有单位和科学家、科技工作者以及支持他们的各级领导。

最后，我非常愿意推荐给读者的是：在新疆维吾尔自治区天山东部国有林管理局、国家林业局中南林业调查规划设计院的领导下，由多个领域专家共同努力完成的《新疆天山东部山地综合科学考察》，不仅全书内容系统全面，数据翔实，探索论证严谨，成果学术性强，而且它的正式出版，将为新疆生态建设和天山东部山地的自然环境保护、野生动植物保护管理、周边区域社会可持续发展以及区域生态文明建设，提供丰富的、最新的基础数据和基础资料，不失为区域性的重要基础科学文献，必将为保障和实施“一带一路”国家战略中的新疆天山通道建设做出重要贡献。



蒋有绪 中国科学院院士
中国林业科学研究院研究员

2015年8月于北京



前言：

天山是亚洲中部最长、最雄伟的巨大山系，是中亚干旱荒漠地带中的“湿岛”，是中亚生物多样性最丰富的山系之一。从地貌学的角度，我国境内的天山乌苏以东的依连哈比尔尕山、喀拉乌成山及博格达山等至喀尔力克山可称为“天山东部山地”或“东天山”。天山东部山地（以下或简称“东天山”）横跨新疆塔城地区、吐鲁番市、昌吉州、乌鲁木齐市、哈密地区，西与博尔塔拉蒙古自治州精河林场相邻，东至哈密地区伊吾县境内山区及山间盆地，南以天山分水岭为界，北抵天山北麓；地理坐标介于东经 $83^{\circ}25'$ ~ $94^{\circ}49'$ ，北纬 $42^{\circ}53'$ ~ $45^{\circ}29'$ 之间，东西长约985 km，南北最宽处约250 km。

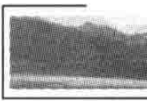
为了加强天山东部山地国有林区的管理，新疆维吾尔自治区人民政府于2008年批准成立了新疆天山东部国有林管理局（以下简称“天东局”）。天东局是天山东部山地国有林的主要行政管理部门，辖区总面积约265万 hm^2 ，下辖哈密、木垒、奇台、吉木萨尔、米泉、板房沟、乌鲁木齐南山、呼图壁、玛纳斯南山、沙湾、乌苏11个管理分局（林场）。近年来，新疆天山东部国有林管理局通过天然林保护工程、公益林建设等林业生态工程建设使天然林资源得到了有效保护，自然生态环境得到初步改善，天山的生态屏障作用凸显，有力地保障了天山南北社会经济持续、稳定、健康、协调发展。

天山东部山地是天山北坡经济的生态屏障和生命线。东天山大量的高山湿地、雪峰、冰川、森林涵养并孕育了数百条大小河流，滋养着数百座大小城镇和数百万新疆人民。天山东部山地不但承担着水源地、能源供给地的重要责任，也是保持区域生物多样性，维护生态系统健康稳定的最重要区域，将是未来天山北坡经济带、新丝绸之路经济带可持续发展的关键区域。但是，天山东部山地尚未开展过全面的综合科学考察，自然资源本底情况不清，生物多样性现状不明，十分不利于生态环境保护和生态文明建设。

为了更好地落实自治区第八次党代会确立的“环保优先、生态立区”的战略理念和“资源开发可持续、生态环境可持续”的发展方针，严守“四条生态红线”即林地和森林、湿地、荒漠植被、物种4条红线，尽快摸清和掌握天山东部山地自然资源本底情况，为全面开展生态文明建设提供可靠依据，新疆天山东部国有林管理局率先启动了天山东部山地综合科学考察。天东局委托国家林业局中南林业调查规划设计院，并邀请了中国科学院新疆生态与地理研究所、新疆大学、新疆师范大学、山东大学等相关单位专家学者，对天山东部山地的地质、地貌、水文、气候、土壤、植物、动物、社会经济等各个方面展开了全面、专业、细致的考察和研究。

本次综合科学考察工作历时两年多，考察组先后多次进行实地调查。参与综合科学考察专家共计60余人次，天东局及各分局配合人员80多人，累计外业工作时间200多天。综合科学考察组踏勘了以天东局辖区为主的天山东部山地区域，共采集各类标本数万份，其中地衣苔藓类标本3 200多号，大型真菌460多号，高等植物270多号，脊椎动物100多号，昆虫标本采集样点共81个，200多份，个体数量数以万计，另外考察拍摄的生物、地质、水文等照片素材超过50 000张，影像素材时数超过20个小时。

本次考察结果表明：天山东部山地分布的野生动植物物种十分丰富。其中野生维管束植物共有94科499属1 714种（含亚种和变种，不含变型），其中蕨类植物9科14属28种；裸子植物有3科4属15种；被子植物有82科481属1671种。另有苔藓植物46科140属362种（含变种），其中藓类植物30科117属318种，苔类植物16科23属44种，发现中国新记录3种，新疆新记录30种。地衣25科63属169种，其中中国新记录种2种，新疆新记录种1种。大型真菌222种，隶属于2纲29科87属，其中13种为新疆首次记录。天山东部山地共记录到野生脊椎动物33目92科402种，其中，兽类7目19科79种；鸟类19目59科275种；爬行类2目6科22种；两栖类1目2科2种；鱼类4目6科24种。另有昆虫13目107科794种。



天山东部山地珍稀濒危野生动植物物种较多, 保护价值高。其中濒危野生动植物种国际贸易公约 (CITES) 附录II保护植物有堪察加鸟巢兰 (*Neottia camtschatea*) 等12种, 新疆维吾尔自治区I级保护蕨类植物有2种, 即扇羽阴地蕨 (*Botrychium lunaria*) 和欧亚多足蕨 (*Polypodium vulgare*)。新疆维吾尔自治区I级保护的植物有膜果麻黄 (*Ephedra przewalskii*) 等28种。新疆维吾尔自治区II级保护的植物有西伯利亚刺柏 (*Juniperus sibirica*) 等11种。国家重点保护动物72种, 其中国家I级保护动物有雪豹 (*Uncia uncia*) 等13种, 国家II级保护动物有棕熊 (*Ursus arctos*) 等59种。新疆维吾尔自治区重点保护动物共有30种, 其中自治区I级保护动物有赤狐 (*Vulpes vulpes*) 等14种, 自治区II级保护动物有环颈雉 (*Phasianus colchicus*) 等16种。国家重点保护昆虫物种有阿波罗绢蝶 (*Parnassius apollo*) 1种。

《新疆天山东部山地综合科学考察》一书是对2012年至2014年期间历次自然资源综合科学考察成果的总结, 并参考了相关专家以往在天山东部山地区域多年实地考察和访问调查的结果。在调查研究和报告编写期间, 始终得到了新疆维吾尔自治区林业厅各级领导以及各相关处室和部门的关心、支持和帮助, 同时也得到了自治区科技厅、畜牧厅、国土资源厅、水利厅、环保厅、气象局、统计局等相关部门的大力支持, 在此一并致谢!

本书旨在为天山东部山地的可持续发展、野生动植物保护管理以及区域生态文明建设提供基础数据。由于涉及学科面广, 编者水平有限, 难免存在不足之处, 恳请各位读者批评指正。

编 者

2015年8月



目录：

第1章 总论

1.1 地理位置·····	1
1.2 自然地理环境概况·····	1
1.3 自然资源概况·····	5
1.4 社会经济概况·····	7

第2章 自然地理环境

2.1 区域地质地貌概述·····	9
2.2 区域气候特征·····	17
2.3 区域水文水资源·····	34
2.4 土壤地理环境·····	54
2.5 积雪、冰川和冻土·····	64

第3章 维管束植物多样性

3.1 植物区系·····	74
3.2 植被·····	101

3.3 植物物种及其分布·····	123
3.4 珍稀濒危及特有植物·····	196
第4章 苔藓、地衣和大型真菌多样性	
4.1 区系组成·····	235
4.2 物种及其分布·····	247
第5章 脊椎动物多样性	
5.1 概 论·····	266
5.2 动物区系特征·····	267
5.3 物种种类及其分布·····	273
5.4 红外相机技术调查·····	278
5.5 多旋翼微型飞行器技术监测·····	280
5.6 珍稀濒危及特有动物·····	281
5.7 讨论·····	295
第6章 昆虫多样性	
6.1 物种组成及其分布·····	300
6.2 区系特征·····	325
6.3 生态功能类群分析·····	326
6.4 保护管理建议·····	333
第7章 旅游资源	
7.1 自然旅游资源·····	336
7.2 历史遗迹·····	340
第8章 社会经济状况及综合评价	
8.1 各分局社区社会经济状况·····	344
8.2 机构设置和人员编制·····	350
8.3 基础设施·····	352

8.4 保护管理·····	352
8.5 生态综合评价·····	354

附录

附录1 新疆天山东部山地野生维管束植物分布名录·····	356
附录2 新疆天山东部山地苔藓植物分布名录·····	411
附录3 新疆天山东部山地地衣分布名录·····	424
附录4 新疆天山东部山地大型真菌分布名录·····	430
附录5 新疆天山东部山地脊椎动物分布名录·····	438
附录6 新疆天山东部山地昆虫分布名录·····	455

附图

新疆天山东部山地综合科学考察项目区域卫星影像图	
新疆天山东部山地综合科学考察项目区域水文水系图	
新疆天山东部山地综合科学考察项目区域地质构造图	
新疆天山东部山地综合科学考察项目区域森林资源分布图	
新疆天山东部山地综合科学考察项目区域管护基础设施分布图	



第 1 章

总 论

1.1 地理位置

天山是世界七大山系之一,位于地球上最大的一块陆地——欧亚大陆腹地。天山东西横跨中国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦和乌兹别克斯坦四国,全长 2 500 km,南北平均宽 250~350 km,最宽处达 800 km。天山是世界上最大的独立纬向山系,同时也是距离海洋最远的山系和全球干旱地区最大的山系。

本次新疆天山东部山地综合科学考察主要区域位于我国西北的新疆维吾尔自治区中部,中国天山的中、东段北坡,东到伊吾县的星星峡戈壁,西起托托河(乌苏市与精河县县界),北至天山北坡前山带,南达天山南北坡分界线(山脊线),整个范围呈东西走向长条状,东西长约 1 300 km,南北宽约 35~110 km 不等。大致地理坐标范围为东经 $83^{\circ}03'08''\sim 95^{\circ}46'42''$,北纬 $42^{\circ}49'54''\sim 44^{\circ}32'25''$ 。范围以新疆天山东部国有林管理局(以下简称“天东局”)经营管理区为主,涉及新疆哈密、昌吉、乌鲁木齐、塔城 4 个地州(市)和乌苏、沙湾、玛纳斯、呼图壁、昌吉、乌鲁木齐、米东、吉木萨尔、奇台、木垒、巴里坤、伊吾、哈密 13 个县市(区)。

1.2 自然地理环境概况

1.2.1 地质

调查区域经历了晚古生代后期剧烈的造山运动—华力西晚期运动,导致褶皱隆起成为山地;中生代和老第三纪剥蚀夷平为准平原;新第三纪上新世~第四纪早更新世断块隆升为高大山系几个阶段。

调查区域主要地质构造由乌鲁木齐山前拗陷、北天山优地槽褶皱带、天山中央隆起带组成。乌鲁木齐山前拗陷和北天山优地槽褶皱带是在早古生代优地槽基础上继承演化而来的地槽。华力西期为主旋回,始于泥盆纪,终于早二叠世。中新生代为台型盖层,伴随构造活动有侵入岩形成,从超基性到酸性花岗岩均有出露,并生成多种与之有关的内生矿产。其特点是,褶皱以线状形态为主要特征,断裂系统由东西、北西向组成,而且以东西方向为主。同时形成了前期旋回的加里东褶皱带与后期旋回的巨大幅度的山前拗陷。天山中央隆起带贯穿于天山地槽中央,由前寒武系老岩系组成。由于长期处于不均匀的隆起状态下,缺失地层较多。又因界南北地槽之间,故有多次构造运动、侵入活动和变质

作用方面的特征。

调查区域主要由显生宙地层组成，中、晚二叠世全面转为陆相地层。前寒武系仅有中元古代变质岩呈断块零星出露于东、北部，早古生代未发现寒武纪沉积记录。奥陶纪由碎屑岩和火山岩不等厚互层组成。志留系主要由海相陆源泥质岩、细碎屑岩组成。缺失早—中志留世地层，末志留世与早泥盆世早期为连续沉积，下与奥陶纪地层不整合；东部发育较全，中—晚志留世形成厚达千米的中基性和中酸性火山岩，志留系与奥陶系整合，上与泥盆系为不整合。调查区域岩浆岩是天山晚古生代中酸性岩浆作用最为强烈的地区之一，发育宏伟的花岗岩带，以觉罗塔格、哈尔里克一带最为发育，在博格达地区发育较弱，仅有零星岩体分布。

1.2.2 地貌

调查区域地貌格局的形成是漫长地质年代地壳活动的结果。调查区域山体的演化过程，综合起来可以分为三个主要阶段。第一阶段是古天山的孕育及褶皱隆起，大致从震旦纪到二叠纪末，包括天山地区的海域沉积及其全面褶皱隆起。第二阶段是古天山的剥蚀与夷平，从三叠纪初到早第三纪末，由褶皱隆起山地经过剥蚀夷平作用成为准平原。第三阶段是现代天山的断块隆升，从晚第三纪到第四纪，经过内营力剧烈的地壳变动以及众多的外营力作用，形成现在的山体形态。

调查区域根据地貌特点，以乌鲁木齐为界分为北天山东段和北天山西段分别描述。

北天山东段包括博格达山、巴里坤山、喀尔力克山等较大山体，山体大体呈东西走向。北天山东段有两个高点，一个是博格达峰，海拔达5 445 m，另一个是喀尔力克山的最高峰海拔4 888 m。两高峰区分布有许多现代冰川，构成各条河流的源地。在喀尔力克山主峰区存在着我国天山唯一的平顶冰川，虽然面积并不很大，但其类型十分独特。平顶冰川就发育在古夷平面上。地貌发育相对齐全，从上而下梯级地貌非常明显。海拔高度3 500 m以上，为极高山冰雪作用带，冷储条件较好，冰川与永久积雪的面积较大，广泛分布冰川刻蚀地貌，角峰、刃脊到处可见，寒冻风化作用造成的岩屑坡、石河众多。海拔3 500 m左右现代冰川的终碛、侧碛保存较好。海拔3 500~2 800 m为高山、亚高山带，河谷中普遍堆积着第四纪冰积物，冰川侵蚀而成的古冰斗、悬谷、U型谷非常典型，冰缘地貌普遍发育。海拔高度2 800~1 800 m为由上古生界构成的中山带，这一高度带是最大降水分布带，流水作用异常强烈，坡面破坏严重，沟壑纵横，同时，第四纪古冰川遗迹，在中山带较多，普遍存在着古冰碛垄。海拔1 800 m以下，即低山丘陵带，其组成的地质基础为中生界，尤其是侏罗系广泛分布，构成煤系分布带。该山北麓地表未出露第三系，低山丘陵带以下即为山麓洪、冲积扇分布区。低山带以断崖与其接触，扇顶海拔多在700 m以下。

北天山西段主要有博洛霍罗山、依连哈比尔尕山和天格尔山等较大山体，总体走向为东西走向。山势由依连哈比尔尕山结向东西两侧，高度逐渐降低。依连哈比尔尕山结不仅是北天山的最高峰区之一，也是我国天山中仅次于托木尔—汗腾格里山结的第二个山汇所在地。以玛纳斯河源为中心，海拔超过5 000 m的山峰众多，最高峰为5 289 m，是北天山现代冰川分布最集中的山段，共有现代冰川1 440多条，面积达1 566 km²多，占我国天山冰川面积的16.4%。北天山西段坡长而缓，与准噶尔盆地的高差悬殊，地形对照性强烈。山汇宽阔，山顶与山麓的高差达4 000 m左右，垂直地貌带发育齐全，层状地貌明显。海拔3 500 m以上为极高山带和高山带，现代冰川作用异常强烈，雪线海拔3 800 m左右，冰川作用地貌占绝对优势。海拔3 500~2 800 m为高山和亚高山地貌带，第四纪冰川侵蚀与堆积地貌广泛分布，冰缘地貌普遍发育。海拔2 500~1 700 m为中山带，这一地带是天山北坡最大降水分布地段，流水侵蚀作用异常强烈，沟谷纵横，为雪岭云杉分布带。海拔1 700~800 m为低山丘陵，即前山带。在地质结构上属中、新生代褶皱带，全部出现在乌鲁木齐山前拗陷中，从南向北有三排褶皱构造带，分别由中生界、下第三系、上第三纪等构成。现代地表大部分被黄土或黄土状物质所覆盖。由于地处河流出口地段，河流纵坡降锐减，堆积物广泛分布，地表侵蚀比较严重，在深切数十米至百余米的河流两岸，堆积阶地普遍发育，常有数级。