

国家自然科学基金委员会 联合资助重大项目  
中国科学院

青藏高原喀喇昆仑山-昆仑山地区科学考察丛书

# 喀喇昆仑山-昆仑山地区土壤

中国科学院青藏高原综合科学考察队

顾国安 张累德 张百平 著

中国环境科学出版社

·北京·

The Key Project Supported by the National Natural Science  
Foundation of China and the Chinese Academy of Sciences

THE SERIES OF THE SCIENTIFIC EXPEDITION TO THE KARAKORUM  
AND KUNLUN MOUNTAINS, QINGHAI – XIZANG PLATEAU

**SOIL GEOGRAPHY OF THE KARAKORUM  
AND KUNLUN MOUNTAINS**

The Comprehensive Scientific Expedition to the Qinghai-Xizang  
Plateau, Chinese Academy of Sciences

Edited by GU Guo'an ZHANG Leide ZHANG Baiping

Science Press

1999

· 01039

# 青藏高原喀喇昆仑山-昆仑山地区科学考察丛书

## 编辑委员会

主任：孙鸿烈

副主任：郑 度

委员：文世宣

冯祚建

张玉泉

林振耀

张青松

王富葆

苏 珍

张累德

顾国安

武素功

邓万明

孙东立

李炳元

潘裕生

尹集祥

吴玉虎

李渤生

# 《青藏高原喀喇昆仑山-昆仑山地区 科学考察丛书》序

素有“世界屋脊”之称的青藏高原，西自帕米尔和喀喇昆仑山，东抵横断山区，北起昆仑山和祁连山，南界喜马拉雅山，幅员广阔，是全球海拔最高和独特的地域单元。自 50 年代起，国家曾组织过多次对青藏高原的科学考察，取得了丰硕的成果。自 70 年代初开始，中国科学院组织了青藏高原综合科学考察队，以“青藏高原的形成、演化及其对自然环境和人类活动的影响”为中心问题，对青藏高原进行了全面、系统的综合考察研究。第一阶段（1973—1980 年）考察了青藏高原南部的西藏自治区；第二阶段（1981—1986 年）考察了青藏高原东南部川西、藏东和滇西北的横断山区；第三阶段（1987—1992 年）考察了研究程度最低、资料甚少的青藏高原西北部的喀喇昆仑山和昆仑山地区。

喀喇昆仑山-昆仑山地区包括喀喇昆仑山和西、中昆仑山，它西起帕米尔东缘，东到昆仑山口，南达喀喇昆仑山及羌塘高原北部可可西里山，北抵昆仑山北翼，面积约 40 万  $\text{km}^2$ ，这一地区是阐明青藏高原有关地学、生物学一些重要问题的症结所在，是研究东特提斯形成演化及板块碰撞机制的关键地区。晚新生代以来这里隆起强烈，自然环境演变急剧；气候极端寒冷干旱，却又是高山冰川集中发育的中心；生物区系迁移融合比较复杂，形成独特的高原生物区系；优势自然景观是荒漠和草原，高寒荒漠、高寒草原在全球高山区域占有独特的席位，其山地垂直自然带类型也迥异于高原的其他区域。开展对这一地区的研究，不仅将促进对高原形成演化、自然环境变迁、生物区系起源、自然地域分异及演化趋势等重大问题认识的深化与完善，而且对全球环境变化的研究也有重要意义。同时也将为这一地区自然资源的开发利用、山地自然灾害的防治和自然保护以及区域的持续发展提供必要的科学依据。

“喀喇昆仑山-昆仑山地区综合科学考察”是国家自然科学基金委员会资助和支持的重大项目，也是中国科学院重点支持的基础研究项目。根据在喀喇昆仑山-昆仑山地区所要解决的科学问题，这一研究项目包括如下 4 个综合性课题：

1. 喀喇昆仑山-昆仑山地区各地体的地质特征、碰撞机制与东特提斯的演化；
2. 晚新生代以来喀喇昆仑山-昆仑山地区的隆起过程及自然环境变化；
3. 喀喇昆仑山-昆仑山地区生物区系的特征、形成与演化；
4. 喀喇昆仑山-昆仑山地区自然地理环境的特点、区域分异及演化趋势。

这一研究项目的中心问题和各课题综合性强，相互之间联系密切，需要多专业协作，多学科交叉。中国科学院青藏高原综合科学考察队组织了中国科学院下属 16 个研究单位和部分高等院校约 50 余位科学工作者参加了这一项目的研究工作，主要包括构造地质、地层、古生物、沉积学、岩石地球化学、同位素地质、古地磁、重力、第四纪地质、地貌、冰川、冻土、地热、植物区系、动物区系、自然地理、气候、陆地水文、土壤、地植

物和遥感制图等专业。

在中国科学院、地方和部队有关部门的领导、支持和协助下，项目组连续进行了四年野外科学考察，搜集了大量珍贵的科学资料，在此基础上进行了室内的鉴定、分析、测试和总结研究工作。

《青藏高原喀喇昆仑山-昆仑山地区科学考察丛书》包括《喀喇昆仑-昆仑山地区古生物》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区地质演化》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区晚新生代以来的环境变迁》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区冰川与环境》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区昆虫》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区植物志》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区脊椎动物》、《喀喇昆仑山-昆仑山地区自然地理》和《喀喇昆仑山-昆仑山地区土壤》等专著。我们希望《丛书》能在探索青藏高原的自然规律和我国的现代化建设中发挥积极的作用，殷切地期望读者对《丛书》的不足和缺点给予批评指正。我们愿意和更多的科学工作者一道为进一步揭开青藏高原的奥秘，为建设好青藏高原而继续努力。

中国科学院青藏高原综合科学考察队

# PREFACE

The Qinghai-Xizang Plateau, which is called “the Roof of the World”, covers a huge area from the Pamir and the Karakorum in the west to the Hengduan Mountains” in the east, and from the Kunlun and Qilian Mountains in the north to the Himalayas in the south. It is the highest plateau and a unique region on the earth. Since the 1950's, the People's Republic of China has organized a series of comprehensive scientific expeditions to the Qinghai-Xizang Plateau and made great achievements. From the beginning of the 1970's, the Chinese Academy of Sciences organized the Comprehensive Scientific Expedition Team to the Qinghai-Xizang Plateau. Having made the “Formation and Evolution of the Qinghai-Xizang Plateau and Its Influences on the Natural Environment and Human Activities” as the key issues, the team had developed three stages of comprehensive and systematic expeditions. The first stage was from 1973 to 1980 in which the Xizang Autonomous Region had been investigated, the second one from 1981 to 1986 mainly in the west Sichuan, east Xizang and northwest Yunnan, and the third one from 1987 to 1992 had occurred in the Karakorum and Kunlun Mountains where the research level was lower and the data was less.

The Karakorum and Kunlun Mountains include the Karakorum and west, middle Kunlun, ranging from the east border of the Pamir in the west to the Kunlun Pass in the east, and from the Karakorum and north Qiangtang Plateau, Hoh Xil Mountains in the south to the northern foot of the Kunlun Mountains in the north. This huge areas,  $40 \times 10^4 \text{ km}^2$ , are the key region for expounding some important problems about the geo-science and biology of the Qinghai-Xizang Plateau, and for studying the formation and evolution of the east Tethys and the collision mechanism of tectonic plates. Their intensive uplifting since the Late Cenozoic has brought about drastic changes in the natural environment. Though the climate here is extremely dry and cold, they are the center in which mountain glaciers are well developed. Various biotic elements have been admixed, interpenetrated, and specialized in evolutionary process that formed a unique plateau biota. Serving as the dominant landscapes, alpine desert and alpine steppe are well developed and occupy a unique status in the alpine region of the earth. The spectrum of altitudinal belts in this area also differs greatly from that in other parts of the plateau. Therefore, investigation and research on this region will not only promote the deepening and broadening of knowledge on such issues as the formation and evolution, changes of the natural environment, origins of the biota, physico-geographical regional differentiation, environmental evolution tendencies, etc., but also make great significance to the study of global environmental change. In addition, this investigation and research will provide a solid scientific basis for the exploitation and utilization of natural resources, the control and prevention of natural hazards and nature conservation as well as the sustainable development in these mountainous areas.

“The Comprehensive Scientific Expedition to the Karakorum and Kunlun Mountains” has been

supported by the National Natural Science Foundation of China and the Chinese Academy of Sciences. Based upon the scientific issues which should be surveyed in this area, the research project includes the study of the following four interrelated issues:

- (1) Geological characteristics and the collision mechanism of tectonic plates in the Karakorum-Kunlun Mountains region and the evolution of the eastern Tethys;
- (2) Uplifting of the Karakorum-Kunlun Mountains region and environmental changes since the Late Cenozoic;
- (3) The characteristics, origin and evolution of fauna and flora in the Karakorum-Kunlun Mountains region;
- (4) Physico-geographical characteristics, regional differentiation and environmental evolution tendencies in the Karakorum-Kunlun Mountains region.

Because of the integration and close interrelation among the central issues and sub-issues and the necessity of coordination and crossing among multi-specialities and sciences, the Comprehensive Scientific Expedition Team to the Qinghai-Xizang Plateau, CAS organized some 50 scientists from 16 institutes of CAS and some universities to undertake the multidisciplinary research project, including stratigraphy, palaeontology, sedimentology, petrology, geochemistry, isotopic geology, tectonic geology, geophysics, Quaternary geology, geomorphology, glaciology, cryopedology, geothermics, systematic botany, florology, entomology, zoology, faunology, physical geography, climatology, hydrography, geocology, geobotany, pedogeography, and remote sensing cartography.

Under the leading, supporting and cooperating of the Chinese Academy of Sciences, local governments and some related units of the People's Liberation Army, the project working group continuously carried out 4 year's field scientific investigations and obtained a lot of valuable scientific data, upon which the identification, analysis, test as well as researches have been completed.

The series are planned to be composed of "Palaeontology of the Karakorum-Kunlun Region", "Geological Formation and Evolution of the Karakorum-Kunlun Mountains", "Environmental Changes of the Karakorum-Kunlun Mountains since the Late Cenozoic", "Glaciers of the Karakorum-Kunlun Mountains", "Insects of the Karakorum-Kunlun Mountains", "The Flora of the Karakorum-Kunlun Mountains", "The Vertebrate of the Karakorum-Kunlun Mountains", "Physical Geography of the Karakorum-Kunlun Mountains" and "The Soils of the Karakorum-Kunlun Mountains". We hope that this series will be able to give an active play in probing into the natural law of the Qinghai-Xizang Plateau and in the construction of modern China. We sincerely hope that the readers will give their real ideas for the insufficient of this series. We are willing to develop cooperations with more scientists to make efforts for mysteries discovering and regional development of the Qinghai-Xizang Plateau.

The Comprehensive Scientific Expedition  
to the Qinghai-Xizang Plateau,  
Chinese Academy of Sciences

# 前 言

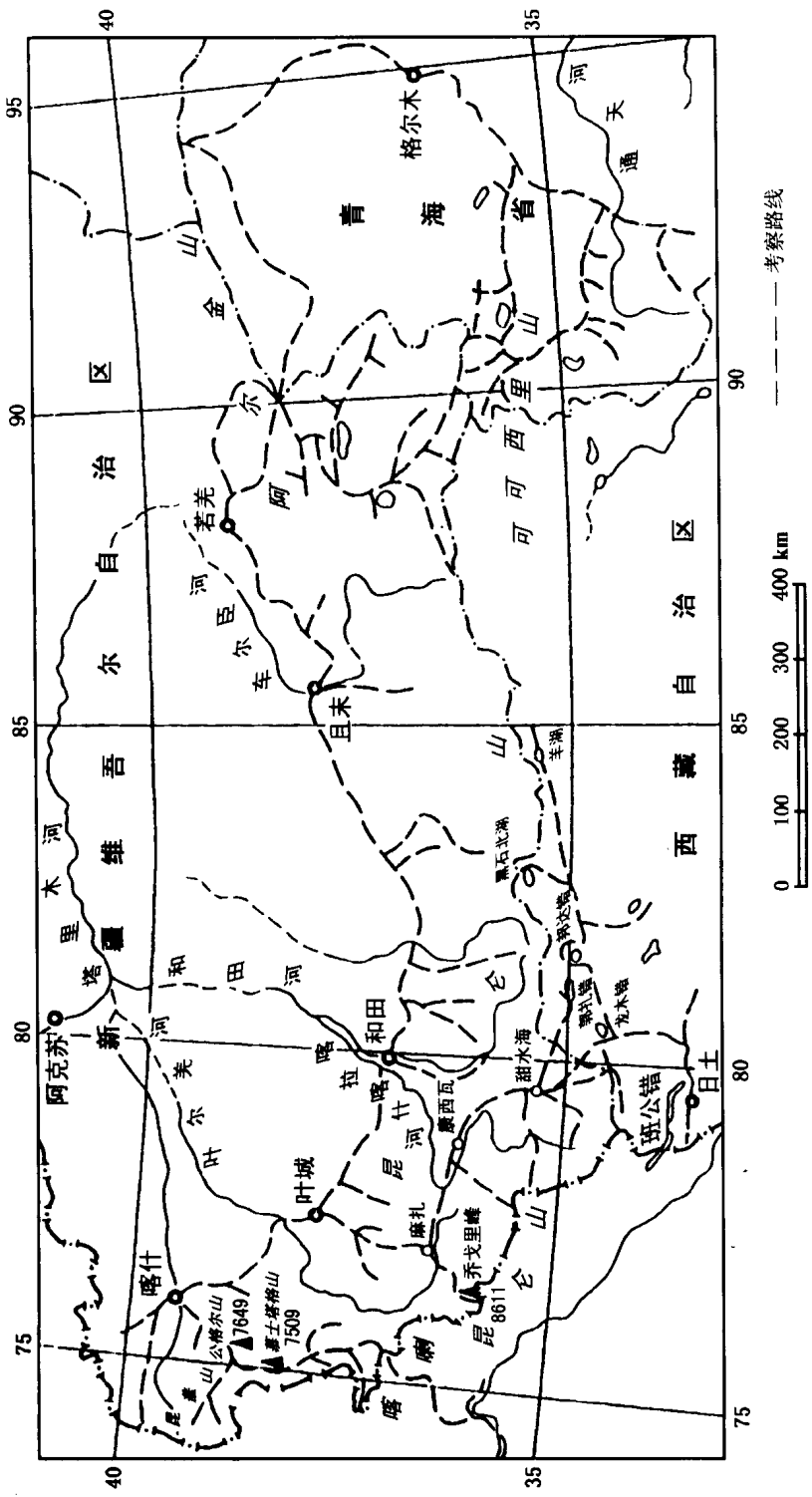
按照课题任务的设计要求,土壤是喀喇昆仑山-昆仑山及可可西里地区自然地理环境特点、区域分异及演化趋势课题组的若干专业之一。参加人员有中国科学院南京土壤研究所顾国安、新疆生物土壤沙漠研究所张累德和中国科学院地理研究所张百平。三名科研人员参加了1987—1988年野外考察,1987年以中巴公路及新疆公路为主,穿越了喀喇昆仑山及西昆仑山区,并参加了两支小分队,考察了藏北羌塘高原无人区及乔戈里峰地区。1988年野外考察主要在新疆境内的西、中昆仑山区,包括昆仑山区腹地的阿什库勒盆地、昂歌库勒及库木库勒盆地等。1989年张累德参加了中国—巴基斯坦科学家喀喇昆仑山南翼联合考察。1990年顾国安和张百平参加了可可西里地区野外考察,全面系统地收集了中昆仑山东段南翼与长江源头区之间广大可可西里地区大量第一手资料。在野外考察中先后得到中国科学院青藏高原综合科学考察队自然地理组和兄弟课题组同事们的各种支持和帮助。中国科学院自然资源综合考察委员会田德祥、蔡希凡等行政后勤人员做了大量组织管理与服务工作。

四年野外考察共挖土壤剖面250个,采集土壤标本1200多(层)袋,水样16个,植物分析样85个,岩石标本10个,作土壤断面36条,野外测定土壤温度134层,测定土壤水分186层。考察发现海拔4000~5000m以上的高原面上有碱土、龟裂土、火山渣土、石膏寒漠土、碱化草原土、腐泥沼泽土等土壤发育和分布。还对高山草甸土的地理分布,寒冻土与寒漠土的形成、性态比较提出了一些新的看法和观点。从而丰富了我国高原土壤科学研究的内容。

土壤等样品室内测试分析和附图清绘工作主要有中国科学院南京土壤研究所、新疆生物土壤沙漠研究所和中国科学院地理研究所有关实验室和绘图室承担。他们是南京土壤研究所的张连弟、郑莲芬、过兴度、王伏雄、宋瑞玲、李振高、曹升庚、费振文、金光、杨德涌、李淑秋、陈鸿昭、谢佩珠、黄翠琴和徐映红等;新疆生物土壤沙漠研究所的廖宝玲、杜力、张慧、陈潭明、牟书勇、沈艳芳、齐晓玲、王方、张迎华、粟红、徐海量等;地理研究所的夏增禄、李森照、罗金发、徐静芳等。中国科学院南京地质古生物研究所王伟铭协助孢粉测定。

全书共分25章,执笔者顾国安:第二、三、五、六、八、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五章;张累德:第二、三、七、九、十、十一、十二、十三章、二十四章;张百平:第一、四、二十四、二十五章。书稿完成后,中国科学院南京土壤研究所何同康、雷文进、祝寿泉、陈志诚先生审阅了部分书稿,中国科学院地理研究所郑度先生自始至终关心本书的编写、出版,并审阅了部分书稿,他们都提出了许多宝贵意见。全书由顾国安负责修改、定稿。张百平承担英译等工作。本书是课题的集体研究成果,在此,谨向上述单位、专家、同事以及给予我们帮助的朋友和同志们表示衷心的感谢。限于我们的能力和水平,敬请读者和同行对书中不足和问题予以赐教并指正。





附图 喀喇昆仑山-昆仑山和可可西里地区考察路线略图

# 目 录

<b>第一章 土壤形成条件</b> .....	1
第一节 地理环境及其历史演变.....	1
第二节 气候.....	2
第三节 地貌.....	4
第四节 成土母质.....	6
第五节 水文.....	7
第六节 植被.....	9
第七节 人为因素 .....	10
<b>第二章 土壤形成特点</b> .....	12
第一节 土壤发育的基本特征 .....	12
第二节 主要成土过程 .....	14
<b>第三章 土壤分类</b> .....	18
第一节 高原土壤分类的回顾 .....	18
第二节 土壤分类的依据和命名 .....	18
第三节 土壤分类系统 .....	19
<b>第四章 土壤分布</b> .....	21
第一节 土壤垂直分布 .....	21
第二节 土壤水平分布 .....	26
第三节 土壤区域分布 .....	28
<b>第五章 寒冻土</b> .....	30
第一节 分布与形成 .....	30
第二节 基本特性 .....	31
第三节 亚类分述 .....	33
第四节 利用与改良 .....	39
<b>第六章 寒漠土</b> .....	40
第一节 分布与形成 .....	40
第二节 基本特性 .....	41
第三节 亚类分述 .....	42
第四节 利用与改良 .....	53
<b>第七章 高山草甸土</b> .....	54
第一节 分布与形成 .....	54
第二节 成土过程 .....	55
第三节 亚类分述 .....	57

第四节 利用与改良 .....	63
<b>第八章 高山草原土 .....</b>	<b>65</b>
第一节 分布与形成 .....	65
第二节 成土过程 .....	65
第三节 亚类分述 .....	66
第四节 利用与改良 .....	77
<b>第九章 灰褐土 .....</b>	<b>78</b>
第一节 分布与形成 .....	78
第二节 基本特性 .....	80
第三节 利用与改良 .....	84
<b>第十章 山地栗钙土 .....</b>	<b>85</b>
第一节 分布与形成 .....	85
第二节 成土过程 .....	86
第三节 亚类分述 .....	88
第四节 利用与改良 .....	93
<b>第十一章 山地棕钙土 .....</b>	<b>94</b>
第一节 分布与形成 .....	94
第二节 基本特性 .....	95
第三节 利用与改良 .....	98
<b>第十二章 山地棕漠土 .....</b>	<b>99</b>
第一节 分布与形成 .....	99
第二节 基本特性 .....	100
第三节 利用与改良 .....	103
<b>第十三章 盐土 .....</b>	<b>104</b>
第一节 分布与形成 .....	104
第二节 亚类分述 .....	105
第三节 利用与潜力 .....	111
<b>第十四章 碱土 .....</b>	<b>112</b>
第一节 分布与形成 .....	112
第二节 亚类分述 .....	113
第三节 利用与改良 .....	120
<b>第十五章 草甸土 .....</b>	<b>121</b>
第一节 分布与形成 .....	121
第二节 基本特性 .....	121
第三节 利用与改良 .....	123
<b>第十六章 沼泽土 .....</b>	<b>124</b>
第一节 分布与形成 .....	124
第二节 亚类分述 .....	125
第三节 利用与改良 .....	130

<b>第十七章 风沙土</b> .....	131
第一节 分布与形成 .....	131
第二节 亚类分述 .....	132
第三节 利用与改良 .....	135
<b>第十八章 龟裂土</b> .....	136
第一节 分布与形成 .....	136
第二节 基本特性 .....	137
第三节 亚类分述 .....	138
第四节 利用与改良 .....	144
<b>第十九章 冲积土</b> .....	145
第一节 分布与形成 .....	145
第二节 基本特性 .....	145
第三节 利用与改良 .....	147
<b>第二十章 火山渣土</b> .....	148
第一节 分布与形成 .....	148
第二节 基本特征 .....	148
第三节 利用与改良 .....	150
<b>第二十一章 粗骨土</b> .....	151
第一节 分布与形成 .....	151
第二节 基本特性 .....	151
第三节 利用与改良 .....	153
<b>第二十二章 石质土</b> .....	154
第一节 分布与形成 .....	154
第二节 基本特性 .....	154
第三节 利用与改良 .....	156
<b>第二十三章 潮土</b> .....	157
第一节 分布与形成 .....	157
第二节 基本特性 .....	157
第三节 利用与改良 .....	158
<b>第二十四章 土壤分区</b> .....	160
第一节 土壤分区的原则和依据 .....	160
第二节 土壤分区各论 .....	162
<b>第二十五章 高原环境保护</b> .....	169
第一节 高原自然环境特点 .....	169
第二节 高原环境的演变趋势 .....	170
第三节 高原环境的保护与利用 .....	173
<b>参考文献</b> .....	175
<b>图版和图版说明</b> .....	177

# Soil Geography of the Karakorum – Kunlun Mountains

## Contents

Chapter I Soil – Forming Conditions .....	1
1. Geographical environment and geological evolution .....	1
2. Climate .....	2
3. Landform .....	4
4. Soil – forming material .....	6
5. Hydrology .....	7
6. Vegetation .....	9
7. Human activities .....	10
Chapter II Pedogenic Process .....	12
1. Soil developing properties .....	12
2. Major pedogenic processes .....	14
Chapter III Soil Classification .....	18
1. Retrospect for soil classification of the Tibetan Plateau .....	18
2. Basis and naming for soil classification .....	18
3. Soil classification system .....	19
Chapter IV Soil Distribution .....	21
1. Soil altitudinal distribution .....	21
2. Soil horizontal distribution .....	26
3. Soil regional distribution .....	28
Chapter V Frigid Soil .....	30
1. Distribution and Formation .....	30
2. Basic properties .....	31
3. Sub – types .....	33
4. Utilization and amelioration .....	39
Chapter VI Alpine desert soil .....	40
1. Distribution and formation .....	40
2. Basic Properties .....	41

3. Sub – types .....	42
4. Utilization and amelioration .....	53
Chapter VII Alpine meadow Soil .....	54
1. Distribution and formation .....	54
2. Pedogenic process .....	55
3. Sub – types .....	57
4. Utilization and amelioration .....	63
Chapter VIII Alpine Steppe Soil .....	65
1. Distribution and formation .....	65
2. Pedogenic process .....	65
3. Sub – types .....	66
4. Utilization and amelioration .....	77
Chapter IX Gray – Cinnamon Soil .....	78
1. Distribution and formation .....	78
2. Basic properties .....	80
3. Utilization and amelioration .....	84
Chapter X Montane Chestnut Soil .....	85
1. Distribution and formation .....	85
2. Pedogenic process .....	86
3. Sub – types .....	88
4. Utilization and amelioration .....	93
Chapter XI Montane Calcic Brown Soil .....	94
1. Distribution and formation .....	94
2. Basic properties .....	95
3. Utilization and amelioration .....	98
Chapter XII Montane Brown Desert Soil .....	99
1. Distribution and formation .....	99
2. Basic properties .....	100
3. Utilization and amelioration .....	103
Chapter XIII Solonchak .....	104
1. Distribution and formation .....	104
2. Sub – types .....	105

3. Utilization and potential .....	111
Chapter XIV Solonetz .....	112
1. Distribution and formation .....	112
2. Sub – types .....	113
3. Utilization and amelioration .....	120
Chapter XV Meadow Soil .....	121
1. Distribution and formation .....	121
2. Basic properties .....	121
3. Utilization and amelioration .....	123
Chapter XVI Bog Soil .....	124
1. Distribution and formation .....	124
2. Sub – types .....	125
3. Utilization and amelioration .....	130
Chapter XVII Aeolian Sandy soil .....	131
1. Distribution and formation .....	131
2. Sub – types .....	132
3. Utilization and amelioration .....	135
Chapter XVIII Takyr .....	136
1. Distribution and formation .....	136
2. Basic properties .....	137
3. Sub – types .....	138
4. Utilization and amelioration .....	144
Chapter XIX Fluvisol .....	145
1. Distribution and formation .....	145
2. Basic properties .....	145
3. Utilization and amelioration .....	147
Chapter XX Volcanic Residue Soil .....	148
1. Distribution and formation .....	148
2. Basic properties .....	148
3. Utilization and amelioration .....	150
Chapter XXI Skeleton Soil .....	151

1. Distribution and formation .....	151
2. Basic properties .....	151
3. Utilization and amelioration .....	153
Chapter XXII Lithosol .....	154
1. Distribution and formation .....	154
2. Basic properties .....	154
3. Utilization and amelioration .....	156
Chapter XXIII Wet Soil .....	157
1. Distribution and formation .....	157
2. Basic properties .....	157
3. Utilization and amelioration .....	158
Chapter XXIV Soil Regionalization .....	160
1. Principles and basis .....	160
2. Soil regions and their properties .....	162
Chapter XXV Environmental Protection .....	169
1. Environmental Characteristics of the Karakorum – Kunlun Mountains .....	169
2. Trend for environmental evolution .....	170
3. Environmental conservation and utilization .....	173
References .....	175
Plates and Captions .....	177



# 第一章 土壤形成条件

喀喇昆仑山和昆仑山位于青藏高原的西北边缘，两者都是世界著名的巨大山系。本书中涉及的喀喇昆仑山-昆仑山地区包括中国境内的喀喇昆仑山和帕米尔高原，新疆维吾尔自治区境内的昆仑山脉以及羌塘高原西北部地区。大致介于北纬 34°~40°和东经 73.5°~91°之间。总面积约 40 万 km<sup>2</sup>。行政上包括新疆四个地（州）（喀什地区、和田地区、巴音郭楞蒙古自治州、克孜勒苏柯尔克孜自治州）的南部地区和西藏自治区的西北部边缘地区。

## 第一节 地理环境及其历史演变

作为青藏高原西北边缘山地，喀喇昆仑山-昆仑山地区的地质发育历史是与整个青藏高原的形成和演化息息相关的。国内外研究表明，青藏高原是大陆对大陆板块碰撞而形成的典型地区之一。

晚白垩纪以来，印度洋的不断扩张，使南半球的印度地台不断向北移动，并与北半球向南滑动的亚洲大陆相碰撞。这样就使得塔里木地台之南，印度地台以北的广大地带，同时承受着由北向南和由南向北的强大挤压力量的作用，应力高度集中，使这个广大地带发生强烈褶皱、缩短、复活和断裂，并向南北两侧仰冲，造成大幅度隆升，形成世界上最高、最大（约 250 万 km<sup>2</sup>）、最年轻的高原——“世界屋脊”。

近年的研究表明，喀喇昆仑山-昆仑山地区是由多个地体和缝合带相间排列而成。最北是塔里木地台，向南依次为北昆仑地体，奥依塔格-库地缝合带，中昆仑地体，南昆仑缝合带，塔什库干—甜水海地体，塔阿西—乔尔天山—红山湖缝合带，喀喇昆仑地体等（潘裕生，1992）。北昆仑地体与塔里木盆地属同一构造区，其基底岩系和古生代以来的沉积盖层均延伸到塔里木盆地中。中昆仑地体是前震旦纪的褶皱带，主要由变质岩组成，有昆仑中央结晶带之称，是昆仑山的主体部分。喀喇昆仑地体延伸在古生代华力西褶皱形成的昆仑山与新生代形成的西喜马拉雅山之间，主要由古生界、中生界地层组成。

喀喇昆仑山-昆仑山地区是在三叠纪以后随着古特提斯的向北消减收敛而相继升出海面而成陆的。直到始新世甚至中新世才完全脱离海侵。但随之仅是缓慢的隆升，直到上新世末，海拔高度仍只有 1 000m 左右。孢粉分析资料表明，当时主要有两种花粉组合：一是雪松、铁杉、罗汉松、枫香等亚热带植物为主的组合；二是含有藜科、菊科、十字花科、禾本科、松、榆、桦等以灌木草本为主的较温暖潮湿的花粉组合。说明当时的气候较温暖潮湿。

喀喇昆仑山-昆仑山地区的强烈上升始于上新世末至第四纪初（张青松等，1989）。晚