

中国国家环境保护局中德合作项目
德国大众汽车公司等资助

中国新疆玛纳斯河流域 农业生态环境资源保护与合理利用研究

袁国映 屈喜乐 李竟生 主编

新疆科技卫生出版社(K)

中国国家环境保护局中德合作项目
德国大众汽车公司等资助

中国新疆玛纳斯河流域

农业生态环境资源保护与合理利用研究

袁国映 屈喜乐 李竞生 主编

新疆科技卫生出版社(K)

责任编辑： 蔡丽漫
封面设计： 杜百川

中国新疆玛纳斯河流域
农业生态环境资源保护与合理利用研究
袁国映 屈喜乐 李竞生 主编

新疆科技卫生出版社(K) 出版
(乌鲁木齐市延安路4号 邮政编码830001)
新疆新华书店发行 新疆有色金属工业公司印刷厂印刷
787×1092毫米 16开本 14.5印张 2插页 366千字
1995年8月第1版 1995年8月第1次印刷
印数:1—600

ISBN7—5372—1105—1/X·4
定价:精装 68 元 半精装 38 元

Co — operative project of Germany and China, organised by National Environmental Protection Agency (NEPA) and sponsored by Volkswagen Foundation of Germany ect.

Conservation and Rational Use of the Agri—ecosystem
Resources in the Manas River Valley,
Xinjiang P. R. of China

chief editors

Yuan Guoying

Institute of Environmevtal Protection Research, Xinjiang P. R. of China

J. Kuchler

Technical University of Berlin, Federal Republic of Germany

Li Jingsheng

Bureau of Environmental Protection, Shihezi of Xinjiang, P. R. of China

Publishing House of Science, technique and sanitation, Xinjiang(K)

中国新疆玛纳斯河流域
农业生态环境资源保护与合理利用研究

项目合作单位：中国新疆环境保护科学研究所

德国柏林技术大学

中国新疆石河子环境保护局

主 编：袁国映 屈喜乐 李竞生

副 主 编：张 莉 贝笛慷 张 明

摄 影：袁国映 张高勇

合作参加单位编写人员：

中国新疆环境保护科学研究所：袁国映、高志忠、徐锦峰、张莉、张军林、
张明、王琳、雪克热提、卓丽菲娅

德国柏林技术大学：屈喜乐、尼车、斯塔尔、贝笛慷、奥布诺夫、李光田、
王瑛、布朗斯、乃夫、岗久茨

中国石河子环境保护局：李竞生、贪根潮、欧阳晓春

德国柏林测绘学校：皮尔曼、施特劳普

中国科学院新疆地理研究所：杨发相

德国下萨克森州土壤研究所：蒙布斯·盖

中国新疆农垦建设兵团农八师：周书义

德国柏林自由大学：艾根青

Conservation and Rational Use of the Agri—ecosystem Resources in the Manas River Valley, Xinjiang P. R. of China

Institution concerned; —Institute of Environmental Protection reserch,
Xinjiang P. R. of China

—Technical University of Berlin Fed. Rep. Germany

— Bureau of Environmental Protection, Shihezi of
Xinjiang, P. R. of China

Chief editors: Yuan Guoying J. Kuchler Li Jingsheng

editors: Zhang li D. Betke Zhang Ming

Photographer: Yuan Guoying Zhang Gaoyong

**Authors: Institute of Environmental Protection reserch, Xinjiang P. R. of
China**

Yuan Guoying Gao Zhizhong Xu Jingfeng

Zhang li Zhang Junling Zhang Ming

Wang Ling Xuekereti Zulifeiya

Technical University of Berlin Fed. Rep. Germany

J. Kuchler W. Nizsche K. Stahr

D. Btteke K. P. Obenauf A. Lichtenfeld

Wang Ying R. Neff R. Grenzius

Bureau of Environmental Protection, Shihezi of Xinjiang, China

Li Jingsheng Yong Gengchao Ou Yang Xiaochun

TFH Berlin, Germany

G. Pohlman W. Sterlanb

Xinjiang Institute of Geographic Chinese Academy of Sciencies

Yang Faxing

Pedology Institute, Lower Saxony Fed. Rep. of Germany

Mebus Geyh

**The 8th Agricultural Division of the Production Construction Corps,
Xinjiang, China**

Zhou Shuyi

Free University of Berlin Fed. Rep. Germany

P. Ergenzinger

序

众所周知,我们赖以生存的地球只有一个,而环境问题已是当今地球的四大危机之一。地球上的土地是有限的,水资源是有限的,牧场和森林是有限的,当然,矿产资源更是有限的。它们都不会随着地球上人口的增长而增加。人类为了生存,就不得不向大自然索取,从而就导致了地球许多地方的农业生态环境及资源受到破坏,如土地沙漠化、盐渍化;草场因过度放牧而退化,单位面积载畜量降低;森林面积锐减;野生动物和植物资源减少;水源受到污染并减少甚至涸竭;水土大量流失等等,致使农业生态环境恶化,并出现恶性循环,其结果必将危及人类自身的生存。例如在埃及渺无人烟的撒哈拉大沙漠中,曾经有古罗马繁华的城市和农牧区;中国北方的毛乌苏沙漠,残留着 500 年前西夏王国的繁华城市,那时这片沙漠还是农牧区;而新疆南部塔里木盆地的塔克拉玛干大沙漠中部,2000 年前还分布有不少农业古国,当时的丝绸之路就是在现在的沙漠中部通过的。这些大沙漠的形成,除了其固有的干旱气候条件因素外,人类生产活动不当引起对农业生态环境资源的破坏,不能说不是重要的原因。因此,保护和合理利用农业生态环境资源是关系到人类长期生存的大事。

以柏林技术大学屈喜乐教授为首的德国柏林技术大学农业生态环境资源研究组的科学家,与中国新疆环境保护科学研究所、石河子等地的科学家合作,自 1984 年以来,对玛纳斯流域的农业生态环境资源进行了研究,他们一同从玛纳斯河的上游天山森林带到下游的玛纳斯河归宿地——已干涸的玛纳斯湖,对该区域的森林、草场、农业区、水库、沙漠进行了全面考察研究,采集了大量的地表水、地下水、土壤、牧草样品,进行了多项目的分析,采用了不少目前国际上最先进的研究方法,例如应用了同位素法估算地下水资源的年龄和储量;应用 SPOT 卫星资料编绘了玛纳斯河流域及 147 团场的清晰度极高的遥感影像图;对各种牧草进行

了可食性的研究；应用联合国粮农组织(FAO)的土壤分类法对玛纳斯河流域的土壤进行了分类研究并且用于土壤制图；进行了整个流域的生态环境经济规划研究，这在我国来说还是首次尝试。此外，他们还对当地土壤环境条件最差的 147 团场进行了重点考察研究。经过四到五年的合作努力，他们已完成一整套玛纳斯河流域与农业生态环境资源有关的报告和彩色图件，编制了玛纳斯河流域农业生态环境规划纲要，为指导当地在保证发展经济的同时，因地制宜地保护和合理利用农业生态环境资源，以达到永续利用的目的。1991 年在乌鲁木齐召开的“第二届中德干旱、半干旱区农业生态环境资源保护与合理利用国际学术讨论会”上，科学家们对这项工作进行了系统的汇报，并请专家进行评议，专家评审组的结论是该项成果已达到国际先进水平。

该项成果是中德两国环境科学家团结、合作、互助、友好的结晶，我相信在今后指导玛纳斯河流域各单位进行生产管理、经济改革及生态环境保护等工作中，该项合作研究成果将发挥重要的积极作用。

愿中德两国人民的友谊长存！

金鉴明



中德科学家在天山森林带合影留念



项目部分主要合作者在周恩来总理纪念碑前,从左至右为尼车、施特劳普、舒雨、屈喜乐、袁国映、贺晓华、贝笛慷、奥布诺夫

第一届德中干旱半干旱区农业生态环境资源保护与合理利用国际学术讨论会在柏林科学馆召开



第二届中德干旱半干旱区农业生态环境资源保护与合理利用国际学术讨论会在乌鲁木齐昆仑宾馆召开

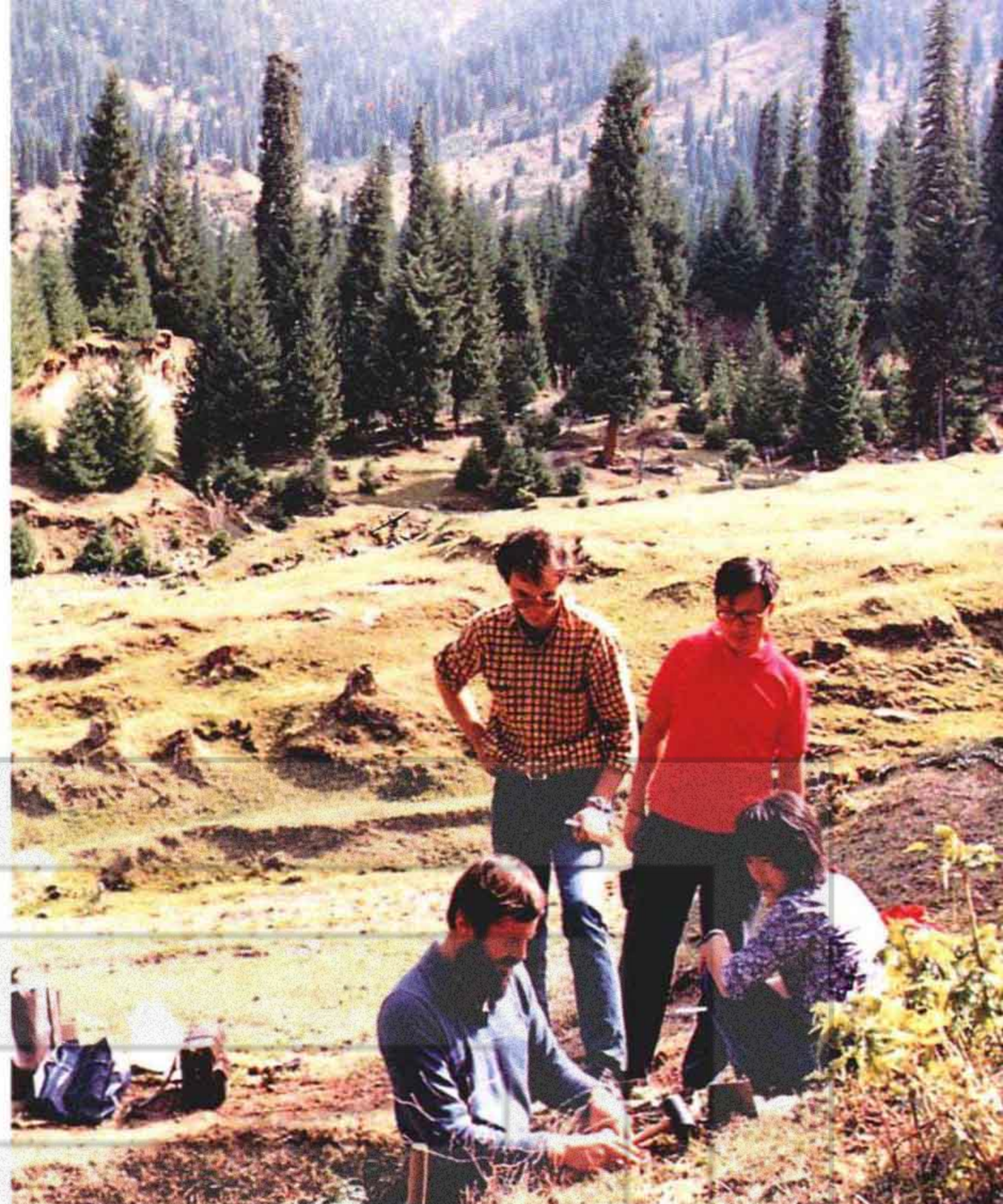
天山雪莲





在 147 团鱼池边

斯塔尔教授、李光田、王瑛等
在研究森林土壤



德国牧草种子试验田

在 147 团奶牛场



红豆草

147 团旋转式喷灌草场





冰斗悬冰川



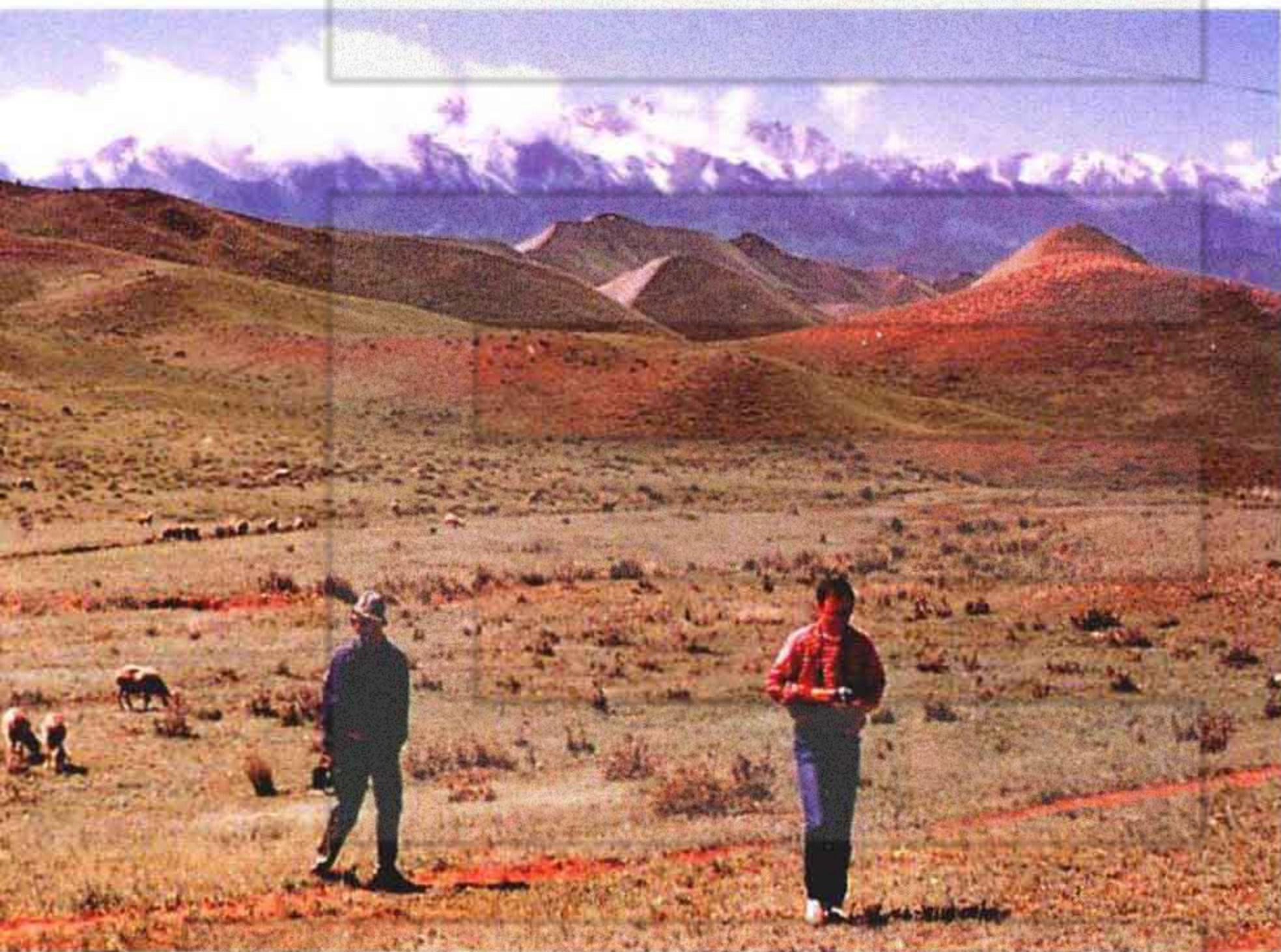
高山永久冰雪带和草甸草原带



中山森林草原带

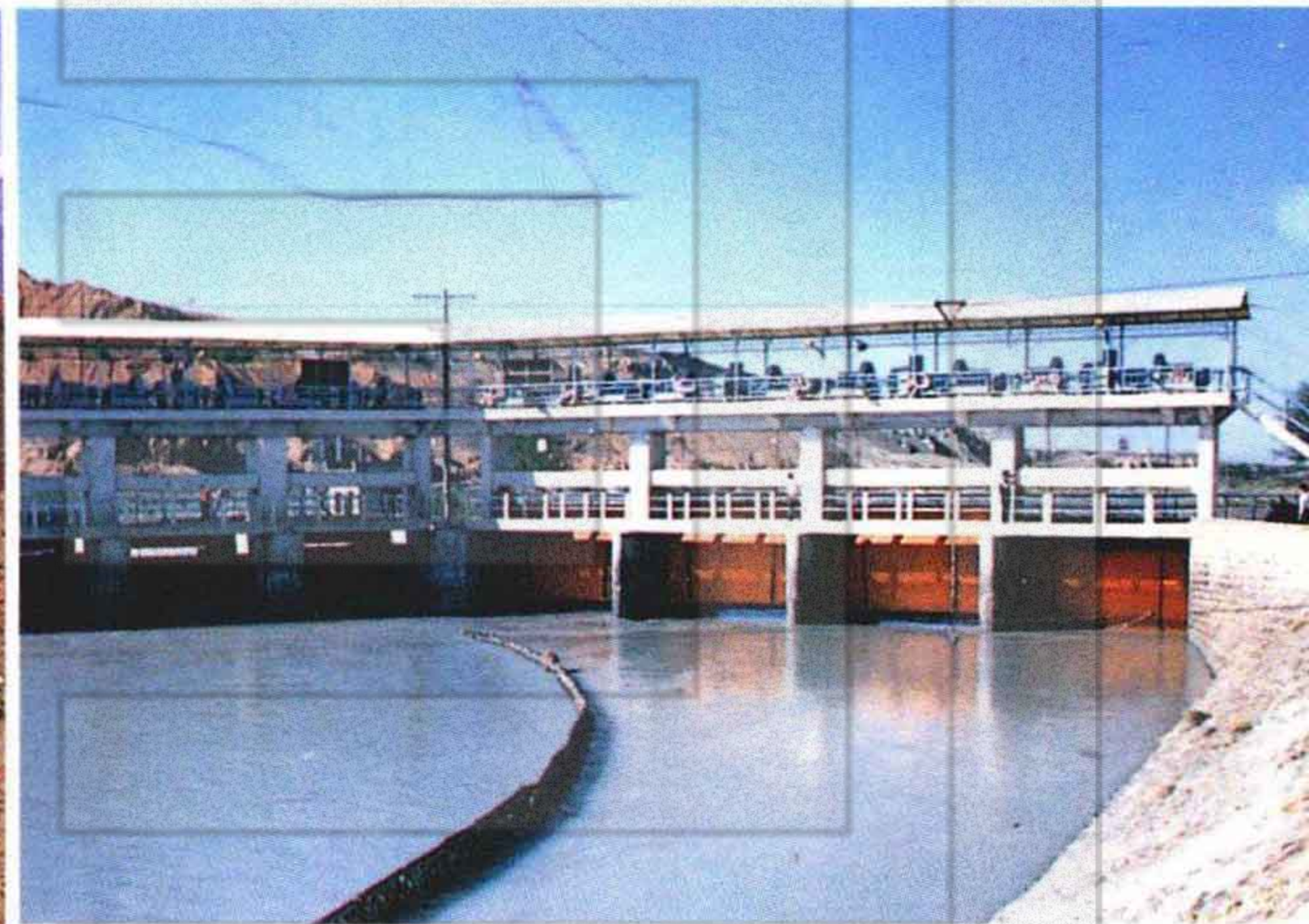


天山云杉林



低山草原带

前山半荒漠草原带及电围栏



玛纳斯河红山嘴水闸

玛纳斯河的洪水





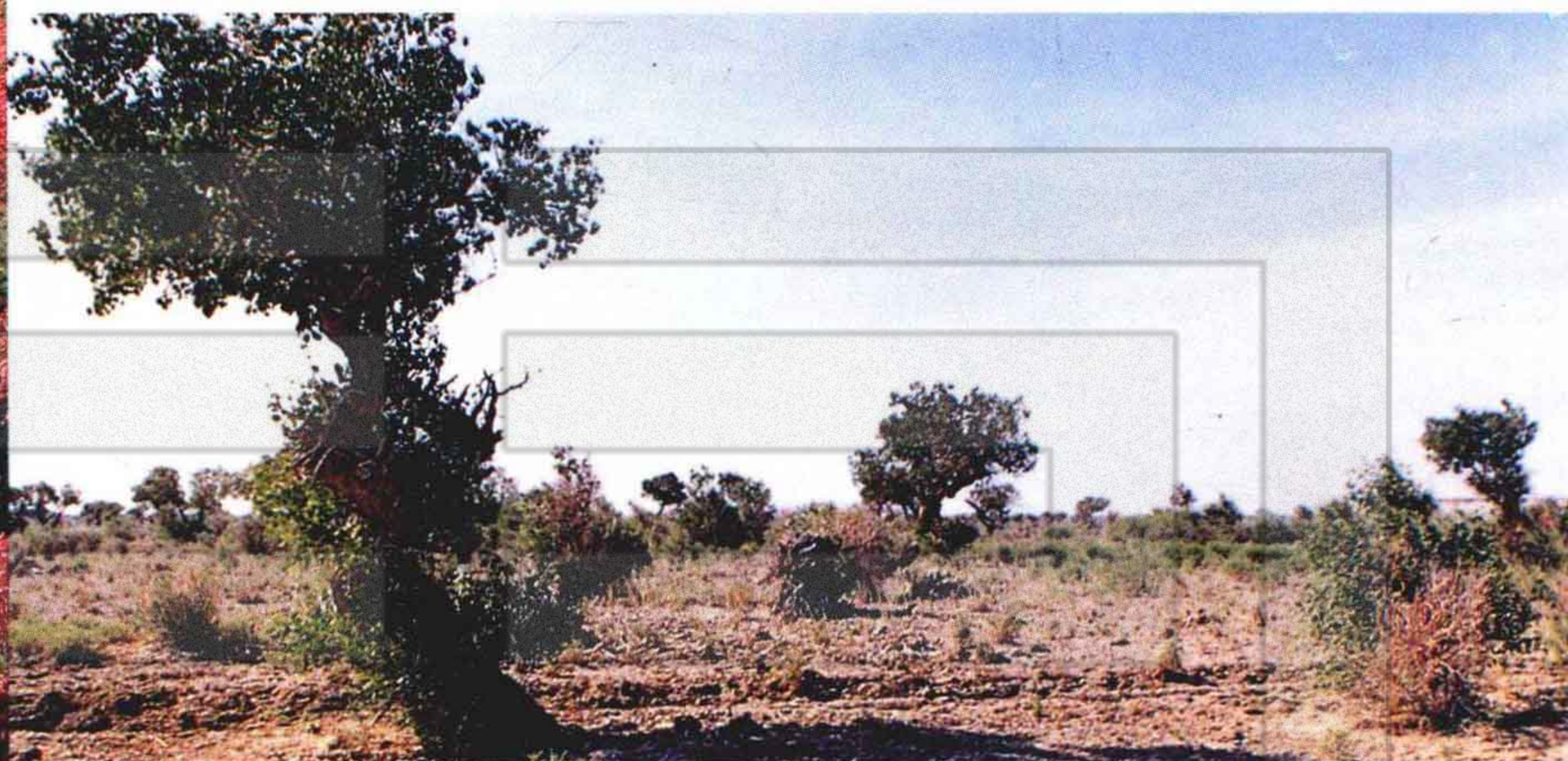
沙漠边缘三北防护林



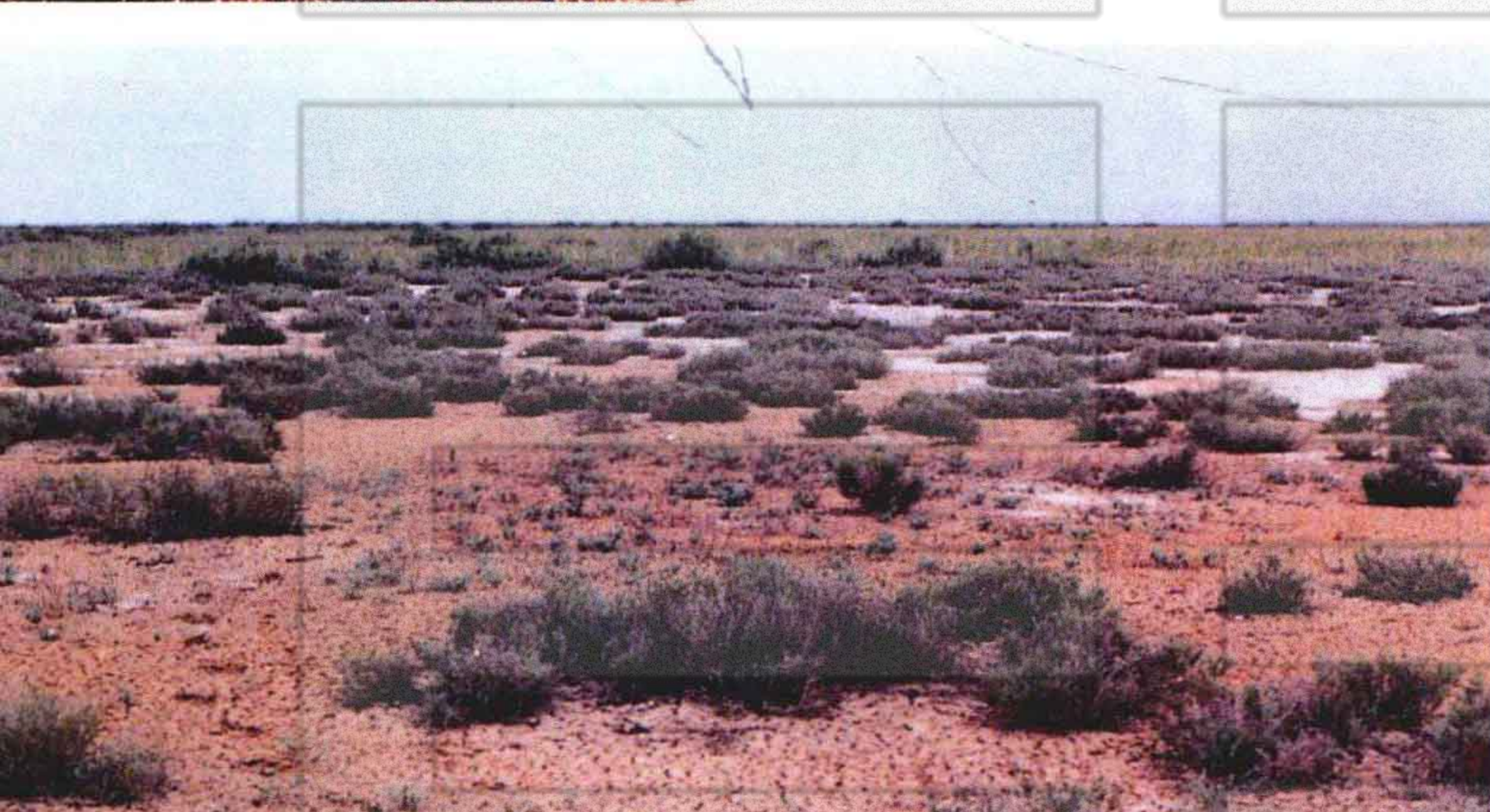
沙拐枣



细穗红柳



玛纳斯河下游胡杨林



准噶尔荒漠



猪毛菜



锁阳



干涸玛纳斯湖中的盐池

前 言

该文集是一部记述最近一个时期有关中亚环境问题的研究成果。如果有人想再次揭示这一地区的“秘密”，将有两种不同的观点可供他选择。

从未开放的北京城去看西方，人们不得不追溯到基督以前的一千年，约公元前数百年的历史。西方的发现则已被汉民族兴衰的某种变化所确定，这在不同朝代的年鉴中已有详细的记载。

从欧洲科学中心的象牙塔去看中亚，她在 19 世纪就成为英、俄帝国主义者考察研究的重点地区。因而在 1929 年全球经济危机以前，英、美、俄三国科学家的名字统占着研究出版物。德国人和斯勘的纳维亚人在经济上受到各种利益的支持，也在很大程度上涉及到对中亚的研究。

在著名的科学家排名榜上，第一位是 Alexander Von Humboldt，他在 1829 年考察阿尔泰时，调查了内陆山地的自然生态系统。后来一些著名的人物有杰出的天山探险家 Gustav Merzbacher，他在第一次世界大战以前，曾数次进行过探险工作，作为地球物理学家、地质地理学家和勘察者，他制作了第一张精确的中天山地图，特别是天戈尔峰、博斯腾湖、尤尔都斯山间盆地和玛纳斯河上游汇水区域。他所采用的研究方式是经纬仪和照相机，这是当时最先进的技术。他的出版物大部分收录在作为历史文献“Petermanns Geographische Mitteilungen”所补充的附录中，该文的价值不宜评价过高。

被称为伟大的先锋的新纪元是在本世纪 30 年代最近一次的中国和瑞典 Sven Hedin 探险队考察。

中国后来所发生的抗日战争和国内战争无法使新疆的研究进行下去，这种情况直到中华人民共和国成立，中苏友好协议签定而告结束。中国和原苏联两国科学院组织和建立的联合考察队揭开了研究的新篇章。

这些综合的多学科研究项目初步奠定了研究课题的基础。尽管如此，这些研究仍被看作是应用研究，因为这些研究同时关系到土地开发。他们的研究成果很快被中国人民解放军生产建设兵团各个师应用于实践和生产。由 Murzaev 和 Petrov 欲出版的成果在 1961 年因中苏关系的突然破裂而夭折。

虽经文化大革命的多年动乱，对新疆自然条件的深入研究在北京、兰州和乌鲁木齐的中国科学院的有关单位负责下，仍然取得了实质性的进展。1972 年斯德格尔摩会议后，中国颁布了环境保护法，并相继成立了相互独立的各级环境保护管理机构，各省也建立了环境保护科学研

究院(所)。这些机构不同于中国科学院,它具有为上级环保部门制定新的目标提供决策的作用。单位独立作研究项目是有一定困难的。对外开放、国际交流和与国际伙伴机构联合促使了各单位(组织)的相互合作。

1981年,中国国家环保局(NEPA)接待了一个德国综合代表团,这是德中双方在环境保护研究方面的首次接触。1983年,中国代表团回访了联邦德国。双方确定了共同关心的问题:中亚干旱区农业发展对环境的影响。国家环保局作为中间人为德国柏林技术大学和新疆环保所组成一个研究课题组起了促进作用。在1984年对新疆的访问期间,双方将玛纳斯河流域地区选定为一个样板地区,并一致达成了“二层内容”的探讨课题。

——所有研究应集中在完整的玛纳斯河流域来反映天山北麓地区各自相应的地貌、植被、土壤和水文系统,结果最终体现在相应的1/50万地图上。

——应用研究内容主要集中在147团场,研究由引水灌溉所产生的环境问题。部分成果采用一套1/5万地图集。

1991年,在乌鲁木齐召开的第二次“中德干旱、半干旱区农业生态环境资源保护与合理利用研究”国际会议的成功标志着双方合作项目初步完成。在8年的项目进行过程中,中方先后22人次前往德国访问、学习和工作,德方有28人次前来中国新疆进行野外工作和访问。他们的学术专业范围广,包括:水文、土壤、植物、植物遗传、饲草、生态、遥感、制图、地貌、环境管理和经济学。

玛纳斯河流域地处天山北麓准噶尔盆地,亚洲大陆的中心($N43^{\circ}-46^{\circ}$, $E85^{\circ}-87^{\circ}$),面积约31 000km²。新疆生产建设兵团农八师包括后建成的石河子市,已成为该流域政治和经济的中心。该流域灌溉农业和工业养育了近100万人口,是新疆粮油和食糖的主要基地,为新疆重点国土开发地区之一。

然而在成功的同时,由于严重的环境问题(影响),玛纳斯河流域的经济发展的可持续性仍然是不可忽视的。

——玛纳斯湖干涸的问题

——地下水短缺引起平原河谷林的灭绝

——由于缺乏引灌和排水条件,缺水和盐渍化导致大面积农田废弃

——樵采和过牧导致半干旱植被退化和严重风蚀

——有限的山地森林资源的强度采伐引起的水土流失

最严重的是过度开采地下水资源的问题,因为地下水的补充是极有限的,而且相当一部分作为化石水是不可再生的资源。

由于许多各级机构和单位在该项目的参与,有助于我们对环境问题加深了认识,并在经济规划和生产中逐渐加入“生态”的内容。

我们的项目计划得以实现,要感谢下列单位和个人的全力支持。

北 京:国家环保局金鉴明、张崇贤、李云敖。

乌鲁木齐:新疆环保所李红旭、刘彬、白燕、贺晓华、徐绍平、柳军荣、柴新玲、张南华、柳军忠、高永强、李开松、秦卫。

石 河 子:石河子市环保局张高勇、郭富聚、石新民,石河子环境监测站有关领导及分析人员。

147 团场及 151 团场各级领导及技术人员。

翻译人员:北京第二外国语学院舒雨女士、李键民女士、朱小雪先生。柏林技术大学夏芳女士。他们为项目的成功起了重要作用。

制 图:德国 Wolfgang Straub

其他人员:Sandra Erlach, Jamin Gareis 和 Karin Janz 以及许多在柏林的年轻中国同事对我们解决旅行和中国同事在德国的日常生活给了极大的帮助。

对于所有那些在中国和德国受到访问的工厂、农场和研究机构,我们致以特别的感谢。特别是德国下萨克森州 Mr. Gerhard Veh 花费了大量的时间和精力热忱接待和帮助了来自中国的同事们。

最后,我们代表中德两国项目课题组全体人员向德国大众汽车基金会、柏林技术大学和北京国家环保局对于该项目多年的慷慨解囊和大力支持表示衷心的感谢。

柏林 乌鲁木齐 1995 年 6 月
袁国映
约翰·屈喜乐

Preface

The studies of this volume document a rather recent stage within the continuum of research related of Central Asia. If one wants to reconstruct the process of unveiling the "mysteries" of this region, one may choose between two different perspectives:

Looking West from the forbidden city of Beijing one is bound to start in the millennium before Christ. The discovery of the West will be perceived as a constant alternation between Han expansion and retreat, well documented in the annals of the various dynasties.

Seen from the ivory towers of European academic centres, Central Asia become an issue of research in the 19th century, stimulated by Czarist and British imperialist interests. Thus until the global economic crisis of 1929 Anglo—American and Russian names dominated the titles of research publications. German and Scandinavian authors were also considerably involved in Central Asiatic research, economically supported by a great variety of different interests.

The gallery of famous scientists in this period begins with Alexander von Humboldt, who in 1892 investigated the nature of inner continental mountain ecosystems when visiting the Altai. Within the now following sequence of prominent names one will also be confronted with an outstanding explorer of the Tian Shan: Gustav Merzbacher, geologist and surveyor, he produced the first accurate maps of the central Tian Shan, especially the Tenggeri Peak, Bogdo Ola, the Yulduz intramontane Basin and the upper reaches of the Manas catchment area. His style of research was in accord with the most advanced technological level of that time using theodolite and camera. His publications, a historic document, the value of which can hardly be overestimated.

This epoch of the great pioneers as we may call it, close with the last Sino—Swedish expedition of Sven Hedin in the 30ies of this century.

The following period of the anti—Japanese and civil war in China, creating in Xinjiang a situation of instability not permitting further research, ended with the confirmation of Xinjiang's incorporation in the People's Republic in 1951 as a result of the Sino—Soviet friendship treaty negotiated between Stalin and Mao Tsetung.

A new chapter of research was then opened by the establishment of joint Sino—Soviet expeditions organized by the Chinese and Soviet Academies of Science. The old buildings of the Shihezi Guesthouse served as one of their local centres. These comprehensive interdisciplinary projects primarily had a basic research approach. Nevertheless they must as well as well be understood as applied research, since they were simultaneously engaged in land development: Their results were immediately put into practice by the various divisions of the PLA construction corps. The works published by Murzaev and Petrov are outstanding results of this research chapter, which closed abruptly with the Chinese—Soviet split in 1961.

Despite innerpolitical turmoil the next two decades produced substantial progress in the more detailed research of Xinjiang's natural conditions under the responsibility of the Chinese Academy of Sciences with its centres in Beijing, Lanzhou and Urumqi as well. The UN Stockholm conference of 1972 lead to the proclamation of new laws and to the gradual establishment of a separate Environmental Protection administration at all political levels in China. The logical consequence was the foundation of Environmental Protection Research Institute at the provincial level. Differing from the reaearch of the Acadmia Sinica, these institations had a specific funtion for the implementation of the new goals proclaimed by the National Environmental Protection Agency.

It was not easy for them to develop an individual research profile. Institutional consolidation was supported by the policy of kaifang permitting international exchange and cooperation with foreign partner institutions.

Among the frist German—Chinsees official contacts in the field of Environmental Protection Research was the visit of an interdisciplinary to China in 1981 hosted by NEPA. The Chinese response followed in 1983. It was in the course of this exchange, that the environmental impacts of agricultural development in arid Central Asia were defined as a common field of interest. NEPA, acting as a matchmaker, established links between a research team at Technical University of Berlin and the Xinjiang Environmental Protection Research Institute.

During the first visit to Xinjiang in 1984 the Manas catchment area selected as a regional example and a "two floor approach" was agreed upon:

—Several studies should focus on the entire Manas catchment area as a separate hydrological system with a catena of geomorphology, vegetation and soils representative for the northern slopes of Tian Shan. This finally resulted in a series of