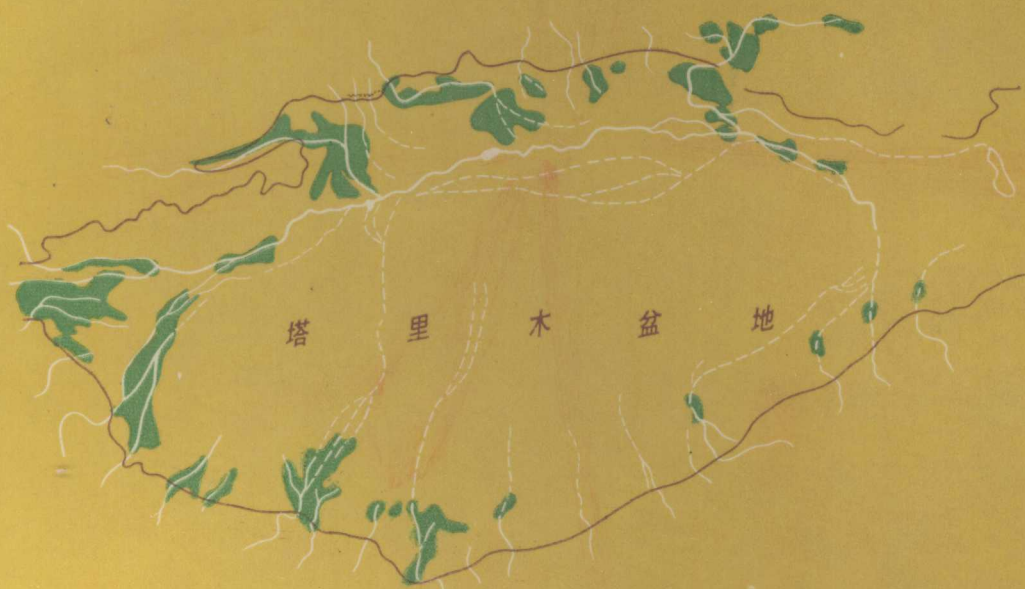


新疆塔里木西部平原 生态环境地质综合研究

林年丰 汤洁 著



吉林大学出版社

新疆塔里木西部平原 生态环境地质综合研究

林年丰 汤 洁 著

吉 林 大 学 出 版 社

新疆塔里木西部平原
生态环境地质综合研究
林年丰 汤洁 著

责任编辑：崔晓光

封面设计：张沐沉

吉林大学出版社出版
(长春市东中华路29号)

吉林大学出版社发行
长春新华印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16

1992年5月第1版

印张：19.5插页：5

1992年5月第1次印刷

字数：450千字

印数：1—1 000册

ISBN 7-5601-1171-8/p·4

定价：(平)10.85元
(精)13.85元

内 容 简 介

本书是在《新疆塔里木盆地西部平原生态环境地质综合研究》成果的基础上撰写而成的。塔里木盆地是世界上第一大的内陆盆地，塔克拉玛干沙漠是世界上第二大沙漠。随着国民经济的发展，西部地区的开放和南疆油田的开发，综合研究、治理西部地区的生态环境将具有重大的战略意义。

这本专著是一项以人、地关系为中心，以水土平衡、水盐平衡和生态平衡为主线的生态环境地质综合研究。著者在继承的基础上大胆开拓，刻意创新，采用系统工程学的原理，吸收有关学科的理论和方法蹒出了一条开展生态环境地质综合研究的新路。在水资源开发利用，土壤盐渍化、沙化，绿洲沙漠化，生物地球化学地方性病害，生态环境质量综合评价及综合治理等方面的研究，有新见解、新突破。有些成果在应用中已产生了较显著的经济、社会和环境效益。受到新疆和有关方面的欢迎和赞许。

本书涉及的专业面较广，分上下两篇，共23章。本书资料翔实，内容丰富，层次分明，观点新颖，结论明确，建议具体，有较高的学术水平和应用价值。可供环境地学、生态水利、生态农业、环境医学、环境生态学及环境保护等方面的科技、教学人员参考。

序一

《新疆塔里木盆地西部平原生态环境地质综合研究》在环境地质中是一个新颖的课题，属于一个新的学科发展方向。它的突出特点是将环境地质与生态紧密结合，为国民经济建设服务。

这本专著是一项以人、地关系为中心，以水土平衡、水盐平衡、生态平衡及地球化学生态学为线索而贯穿始终的生态环境地质综合研究成果。

著者及其项目组的全体成员对塔里木盆地西部平原进行了为期5年的考察研究，行程3万km，采集了大量的水、土、粮食样品。进行了多项化验测试工作，仅微量元素就测试了24种。同时，还进行了地理流行病学调查，开展了多项动物实验。获得了大量的综合信息。在此基础上，进行了电子计算机的运算，编绘了生态环境地质图系(共133幅)。本书就是这项劳动成果的结晶。

就这项专题研究而言，工作量之大，获得信息之多，涉及学科之广，研究程度之深，在国内外的同类研究中都是不多见的。尤其可贵的是，该项研究刻意创新，解决或阐明了许多历来没有得到解决，或从未涉及到的某些重要的生态环境问题。

例如，阐明了喀什平原2000年来生态环境演变的规律和引起环境质量严重恶化的根本原因；因地制宜地制订了地方性的多级饮水水质标准，为改水防病提供了可靠依据，从而消除了长期以来人们对饮水的恐惧心理；解决了争议数年的牙曼亚水源地砷超标物的安全利用问题，为国家节约引水工程投资150万元；对全区的水样进行了饮水、灌溉水水质的个样评价及分区评价，为安全合理利用水资源提供了重要根据；在无国内外先例的情况下，首次发现了生物地球化学地方性综合症。阐明了它的流行规律和发病原因，提出了综合性预防措施。

本书对绿洲沙漠化、土壤盐渍化等问题进行了深入细致的研究。阐明了沙漠化的成因及危害，提出了综合防治对策；建立了土壤的积盐模式，从而可以计算土壤的积盐速度，预测灌区土壤盐渍化的发展趋势。为预防、治理土壤盐渍化找到了理论依据。

著者对水资源的合理开发、综合利用等问题进行了重点研讨。揭示了地表水利用现状的各种弊端，挖掘了节约水资源的潜力。阐明了该区地下水的储水构造，发现了若干个巨大的“天然地下水库”。初步查明了30亿m³/年的地下水可采储量。通过充分研究论证，将一个历来被认为是严重缺水的干旱区变成了一个水资源比较丰富的地区。从而为喀什平原国民经济的发展带来了新的生机。

著者首次对喀什平原的生态环境质量进行了单因子评价和多因子综合评价。评价因子包括土壤和耕地的盐渍化危害，绿洲沙漠化危害，饮水、灌溉水水质和生物生态效应等5个方面。评出了各区(县)的生态环境质量现状，揭示了存在的问题，提出了综合治理对策。

这是一项大系统、多层次、多目标、多功能的应用性基础理论研究。它对于国土整

治，水土生物资源综合开发、合理利用，生态环境保护与治理，以及生物地球化学地方病的防治都有重要意义。该项研究在学术上有独创性、开拓性，有重大进展，并显示出了明显的社会、经济和生态环境效益，为发展新兴的生态环境地质科学做出了开拓性的贡献。

生态环境问题为当今世界所关注，是各国科学家竞相研究的前沿课题。本书的出版对发展具有中国特色的生态环境地质科学将起到先导作用。在此，我特向本书著者致以衷心的感谢。



1992. 3. 8

(刘东生系科学院学部委员、中国科学技术协会副主席、国际第四纪研究联合会主席)

序二

新疆位于欧亚大陆的腹心地区，干旱少雨，蒸发强烈，生态脆弱。建国以来，为了发展经济、灌溉耕地，振兴农业，兴修了大量的水利工程，形成了一片片人工绿洲，创建了新的生态环境。但是，在水资源的开发利用方面，由于贯彻经济开发与环境保护相结合的方针不够，致使在创建人工绿洲新生态的同时，也带来了新的生态环境问题。如灌区土壤次生盐渍化，土地沙化，湖泊干涸，生态林和荒漠植被衰败死亡，沙漠入侵等。这些环境问题对进一步发展经济，甚至对人类的生存构成了很大的威胁。从80年代开始，新疆逐步重视这一问题，并着手对上述问题进行多学科的综合考察和研究。

以长春地质学院林年丰教授为首的新疆项目组及新疆环境保护研究所环境医学研究室颜可根副研究员等所承担的《新疆塔里木盆地西部平原生态环境地质综合研究》是新疆“7·5”重点科研项目，是对以往研究工作的深化和继续。具有独创性、开拓性，并有新的突破。

该项目研究历时6年（1985~1990），全组人员在极其艰苦的干旱荒漠环境中进行了深入细致的科学考察。采集水样509个，土样72个，粮样35个。化验、测试42个项目，其中微量元素有24种，获得数据33700个。并将全部数据输入电子计算机，进行处理运算。绘制了生态环境地质图系133张。此外，还进行了地理流行病学调查，受检76406人。开展了多批、多项动物实验。在深入研究的基础上取得了丰富的科研成果。整个成果数据准确，资料翔实，内容丰富，论据充分，结论正确，具有较高的学术水平和实用价值。

项目组人员将研究地区选择在新疆塔里木西部平原的叶尔羌河、克孜河、库山河、盖孜河流域和阿克苏地区的阿克苏河流域。这些地区生态环境脆弱，干旱、盐碱、洪水、风沙及地方病等自然灾害肆虐，阻碍地方经济发展、危害人民健康。这就体现出了选题的价值和意义。

这是一个大系统、多层次、多目标、多功能的应用性基础理论研究项目。是一项以人、地关系为中心，以水土平衡、水盐平衡为基础的综合性研究。它对于进行国土整治，流域开发治理，生态环境监督与治理，生物地球化学地方病的防治等等均有重要的指导作用。不仅于此，对其它的干旱内陆河流域的开发、治理亦有典型的示范意义。

该项研究的突出成就体现在以下5个方面：

（1）水是农业的命脉，是整个国民经济的命脉，是人体健康的保证。同时也是最重要、最活跃的环境因子。这一因子包括水量和水质两个方面，研究报告对水质进行了全面详尽的分析，揭示了水质变化的规律；从水资源形成机理和地质环境的紧密关联上分析了水质变化的原因；从南疆的实际出发，参照了国内外各种水质评价标准，因地制宜地制订了地方性的饮水、灌溉水水质多级评价标准。这些方面的研究既有理论意义，又有实用价值。

通过健康调查和水质分析，查明了喀什平原水As的背景值和牙曼亚水源地水As的

高异常范围。充分论证了地方性水As标准(0.10mg/L)的安全可靠性,从而使伽师县人民喝到渴望多年的好水,并为防病改水工程节约投资150万元。

(2) 该课题抓住了干旱地区两个最重要的环境因子:即“土地沙化”和“土壤次生盐渍化”,进行了详尽的研究。确是切中要害。它深受南疆地区各族人民和科技工作者的欢迎。在对沙漠的形成、沙漠化的成因与危害的系统分析研究的基础上,提出并论证了沙害重于盐害的观点,这对于历来人们认为塔里木盆地西部平原的盐害重于沙害的传统观点是一个重要的突破。

(3) 该课题首次建立了土壤积盐模式,从而可以计算土壤的积盐速度,预测灌区土壤盐渍化的发展趋势。为预防、治理土壤的盐渍化提出了理论根据和预测方法。在总结群众经验的基础上进行理论分析,提出了切实可行的防治干旱、沙化和盐渍化的对策和措施。

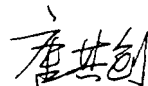
(4) 研究报告强调“应把地表水、地下水做为水资源的整体来看待。地表径流的散流区(流失区)就是地下水的形成补给区,在每一个冲洪积扇的下部和冲积平原上游,都是巨大的‘天然地下水库’;应充分利用地下水,建设一批大中型地下水水源地,这样不仅可以解决春旱缺水,保证下游生态用水,而且可以降低潜水位,有利于土壤脱盐和预防盐渍化;对地表水、地下水进行综合利用可以有效地改善生态环境”。这些观点,在干旱地区水资源开发利用上有重要的战略意义。

研究报告还对山区水库、平原水库、“天然地下水库”的利弊进行了技术经济比较,并阐明了开发利用地下水,建设地下水水源地的优越性。这符合南疆地区的实际情况,为今后的水利建设指明了方向。

(5) 该课题用大量的篇幅分析阐明了地球化学环境、水质与伽师病、地甲病及地氟病的关系。通过地理流行病学的调查研究,首先发现了喀什平原的下游地区有生物地球化学地方性综合症流行。揭示了生态环境、饮水水质与人体健康之间的密切关系。从而指明了保护生态环境和改水防病的重要性。

该课题应用了系统工程学的原理,采用了国内外的先进技术和研究方法,将环境地学、环境化学、环境医学、环境生态学结合起来对干旱区的生态环境进行了系统的综合研究。这项科研成果对南疆地区的经济开发和环境保护有重要的指导意义。它将产生重大的经济效益、社会效益和生态环境效益。此类研究在国内外均属少见,经专家组鉴定,具有国内领先水平和国际先进水平。

本书是该项科研成果的结晶。在本书出版之际,我特向著者及参加该项工作的全体成员致以热烈地祝贺。并衷心希望这项科研成果能在新疆和其它地区得到进一步地推广和应用。



1992. 2. 5

(唐其钊系新疆维吾尔自治区水利厅副厅长、总工程师)

前 言

(一)

新疆塔里木盆地西部平原是南疆的要地，它包括了西部的克孜河、盖孜河、叶尔羌河三大流域，西北部的阿克苏河流域及西南部和和田河流域。在这些地区形成了一些规模不等的天然绿洲和灌溉绿洲。其中最著名的是喀什—叶尔羌绿洲和较著名的阿克苏绿洲，以及和田河绿洲。

塔里木盆地位于欧亚大陆腹地，由于四周的高山阻隔了来自海洋的潮湿气候，再加上盆地内的高温大风和强烈的蒸发，气候异常干旱，降雨量稀少，为10—60mm。所以，塔克拉玛干沙漠是世界上最干旱的沙漠之一。盆地内的地表水、地下水几乎全部由高山区的冰、雪融水所补给。该区的农业为典型的灌溉农业。没有水便不能形成绿色的生态系统。所以，该区的生态系统是十分脆弱的。然而，两千多年来，各族人民仰仗着水、土、光、热、植物等天然资源，在这儿休养生息，维持着较为原始的生态平衡。

建国40年来，该区发生了巨大的变化，人口翻了一番，灌溉绿洲扩大了一倍，国民经济有了长足的发展。然而，在发展生产的过程中忽略了对天然绿洲和人工绿洲生态环境的保护与治理，于是在生态环境脆弱的地带，加重或产生了一系列的生态环境问题。例如，干旱缺水，森林、草原衰亡，绿洲沙漠化，土壤盐渍化。生态环境质量不断恶化，生物生长发育受到严重抑制，土地的生物量不断减少，伽师病等生物地球化学地方病严重流行，家畜也深受其害等等。上述问题对西部地区的经济发展已构成了严重的威胁。

(二)

1984年，我们首次应新疆地矿局的邀请，到南疆去考察伽师病。当时我们所听到的是：南疆环境恶劣，水质苦咸，地方病严重。不用说到南疆安家落户，就是去短期工作也很担心。有人不敢喝病区的水，于是带着水下乡等等。

上述传说不假，我们考察了许多病村，喝当地的水，食当地的粮。也着实得了“地方性腹泻症”。回到喀什一周后，才复原。我们看到沙漠在吞蚀绿洲，掩埋农舍。河水断流，森林死亡。因干旱缺水，村庄迫迁，留下龟裂的土地和断墙残壁。一片白茫茫的耕地因盐渍化而荒芜。由于环境质量恶劣，生物的生长发育受到严重抑制，昔日的绿洲已成了不毛之地。瘦弱体小的牛羊繁殖力低下。人群生长异常，生长发育障碍，体弱多病，未老先衰。我们将上述现象归纳为一句话，即：环境质量恶化，导致生物生态变异。

我们在全中国进行了20多年的生态环境考察，像这样众多、集中、突出、严重的生态环境问题，过去我们闻所未闻，见所未见。真是令人怵目惊心。然而，我们确信这仅仅是该区生态环境的一个方面。与此相反，西部地区必然还是有许多优越的自然条件，否则

不可能成为维吾尔族的发祥地，成为古代和现代经济、政治、文化的中心。

(三)

我们相信如能采用系统工程学的原理和多学科的理论、方法对西部平原的生态环境问题进行系统研究，提出综合治理对策。进一步开发建设西部平原是大有可为的。于是我们陆续向新疆各级政府、业务部门提出了建议，希望能开展相应的研究，为开发西部平原做出贡献。

1985年，新疆自治区水利厅唐其钊副厅长代表水利厅、城建厅首先给我们下达了任务，开展了《喀什平原等地生态环境地质综合研究》，其重点内容是查明伽师病病区的水文地球化学特征，提出改水防病措施。查明西部地区14县市的供水水文地质条件，并提出防病改水方案。经过一年的努力，我们不仅达到了预定的目标，还超额完成了任务，得到了认可和好评。

阿克苏绿洲具有得天独厚的自然条件，它好似镶嵌在塔里木盆地北缘的一颗明珠。但是由于地表水碘低，地下水氟高，地甲病、地氟病严重流行。甚至，在阿克苏市内地氟病亦很严重，造成了消极的社会影响。人们还传说，因北部山区有许多金属、非金属矿产，所以水中有多种有毒元素，而且，水体还受到放射性元素的污染，等等。总之，人们对当地的水持有一种特有的恐惧心理。

上述问题议论多年，但一直未得到解决。因此，查明阿克苏地区水氟的来源，低氟水的分布，以及对饮水的安全性进行评价已成为该区十分迫切的任务。阿克苏地委颌富平书记十分重视我们的研究工作，1986年8月他亲自下达指示，批拨专款，并责成阿克苏地区水利处、卫生处协助我们开展研究。在一年内，我们又超额地完成了任务，提出了科研成果，解决上述问题，满足了当地的需求。

唐厅长认为，南疆的水利工程过去忽略了对河流水文地球化学规律的研究，而地表水的化学成份对该区的生态环境是至关重要的。于是在他的倡导下，新疆科委、水利厅又给我们下达开展《新疆喀什平原三河流域生态环境地质综合研究》的任务，并列入自治区的7.5重点科研项目。1987—1988年我们又开展了两年的野外考察。

(四)

4年来(1985—1988)我们考察了16个县的96个村镇，包括喀什地区的伽师、岳普湖、叶城、莎车、泽普、麦盖提、巴楚、疏附、疏勒、英吉沙等县，阿克苏地区的乌什、温宿、阿克苏(市)、阿瓦提及柯坪县，还有4个兵团农场。此外，还对北疆奎屯市车排子垦区的砷中毒问题进行了专门考察。

调查路线30000km(包括阿克苏地区5500km,以下同)，控制面积10万km²(2万)，采水样510个(120)。化验、测试42项，其中常量元素18项，微量元素24项。采土样75个(15)，测试了18种微量元素，并对土壤浸出液作了14项化验，采粮样60个(15)，测试了20种微量元素。总共获得测试数据33806个(5550)，全部输入电算机进行运算。还进行了水文地球化学背景值的统计运算，提出统计数据10134个(1520)。

有关生态环境与健康的研究任务是由新疆环境科学保护研究所环境医学研究室主任

颜可根教授等承担的。他们对叶城、泽普、莎车、麦盖提、巴楚、伽师、岳普湖、乌恰等12县86个点进行了伽师病等地方病流行病学的调查，抽检人数96406人。重点地进行了动物微核实验，动物繁殖实验，动物生长发育实验，电解质代谢影响实验，加锌加锰脱镁实验，以及换水实验等。此外，对牙曼亚饮高砷水的人群及对照人群进行了流行病学的调查，抽检人数12188人，取得了重要的研究成果。

通过大量的考察、调查、化验及动物实验，获得了大量的信息，从而为我们的综合研究打下了坚实的基础。经过一年的室内工作提出了下列成果：

- (1) 《新疆喀什平原三河流域生态环境地质综合研究》一册；
- (2) 《新疆喀什平原三河流域生态环境地质综合图图系》一册(60幅)；
- (3) 《新疆阿克苏河流域生态环境地质综合研究》一册；
- (4) 《新疆阿克苏河流域水文地球化学生态环境地质综合图图系》(73幅)一册；
- (5) 《新疆喀什平原及阿克苏河流域饮水、灌溉水水质评价结果汇总表》一册；
- (6) 《新疆喀什平原生态环境与健康调查报告》一册；
- (7) 《新疆喀什平原三河流域生态环境录相带》一盒；
- (8) 《新疆喀什平原三河流域、阿克苏河流域水、土、粮样品化学成份测试数据汇编》一册。

(五)

林年丰教授为本项目负责人，主持并参与了全部工作。参加本项研究的主要成员有：汤洁、张振森、华瑾、修先约、赵茂才(长春地质学院)，颜可根、热比汗(新疆环境保护科研院所)。此外还有郭桂珍、王景全、崔贞子、黄惠屏、陈博、徐金玉、肖国拾、陈宝刚、张占国(长春地质学院)，张健、安晓俊(新疆环境保护科研院所)等。

新疆水利厅副厅长唐其钊总工对本项研究给予热情指导，鼎力相助，慷慨赞助，80%的研究经费是由水利厅提供的。水利厅赵鸿斌副总从科研项目设计、预算编制到提交成果给予了重要的指导和帮助，并且提供了大量的基础资料，这对顺利完成本项研究起了重要作用。新疆科委、水利厅科教处对本项目的完成起了极其关键的指导保证作用。

喀什地委书记郭刚、现任书记徐致成，阿克苏地委颌富平书记、唐副书记对本项研究给予了亲切关怀和具体指导。喀什地区、阿克苏地区，以及各县的党政、水利、卫生、农业等部门的负责同志及科技人员给予了巨大的支持。甚至，亲自指导参加考察。没有他们的热情支持、无私帮助，要顺利完成上述繁重而艰巨的任务是不可能的。在本书出版之际，特向他们致以崇高的敬礼和深切的谢意。

成果提出后，经中国科技情报研究中心通过国际联机检索查新，证明无同类研究。1991年2月8日经地矿部鉴定，该项成果被评为国际先进水平，在研究的广度、深度和难度方面达到了国际领先水平。评审工作由国际著名环境地质专家、中国科学院学部委员刘东生教授主持。参加评审工作的有地质、水利、地理、环境、医学等领域的著名专家教授：辛奎德、沈甘卿、章中、陈静生、王华东、唐其钊、李广生、杨同书、王明远等。

本书是在上述科研成果的基础上撰写而成的。由于经费和出版条件有限，两册有参考价值的生态环境地质图图系(133幅)未能出版，仅选择了其中的数幅插入文中，简略

示意。

生态环境地质综合研究是一个新的研究方向，属于一门新的学科。它突出的特点是打破了传统的学科界限，运用系统工程学的原理，采用了多学科的理论和研究方法，将生态地质环境作为一个大的系统来进行研究。从而提高研究成果的学术价值和经济、生态、环境方面的效益。本项研究是一个新的尝试，目前在国内外尚无先例可供借鉴。因此，不足之处，在所难免，敬希批评指教。

林年丰 汤 洁

1991.11.10

目 录

第一部分 新疆阿克苏河流域生态环境地质综合研究

第一章 生态环境概况	(5)
§1 自然地理	(5)
§2 经济概况	(5)
§3 研究程度	(6)
第二章 气候与水文	(7)
§1 气候	(7)
§2 水文	(8)
第三章 地层构造与地貌	(11)
§1 地层与构造	(11)
§2 地貌	(13)
第四章 第四纪地质与土壤	(17)
§1 第四纪地质	(17)
§2 土壤	(18)
§3 盐土	(19)
第五章 地下水资源与利用	(22)
§1 地下水资源的形成与分布	(22)
§2 地下水资源的利用	(26)
第六章 阿克苏地区河流的水文地球化学特征	(29)
§1 各河流的水文地球化学特征	(29)
§2 各河流的水化学特征对比	(31)
§3 塔里木河三河汇合口处的水化学特征	(32)
§4 阿克苏地区河水水化学区域性特征	(33)
第七章 阿克苏地区各类水的水化学特征	(35)
§1 阿克苏地区各类水的水化学特征	(35)
§2 阿克苏地区区域性水化学特征	(36)
§3 阿克苏地区水化学成因分析	(38)
第八章 阿克苏地区各县的生态环境地质问题	(41)
§1 各县的水化学特征对比	(41)
§2 乌什县的生态环境地质问题	(42)
§3 温宿县的生态环境地质问题	(44)
§4 阿克苏市的生态环境地质问题	(48)

§5 阿瓦提县的生态环境地质问题·····	(52)
第九章 柯坪县的生态环境地质问题·····	(56)
§1 生态环境概况·····	(56)
§2 地貌与地质概况·····	(57)
§3 水资源的形成与利用·····	(59)
§4 柯坪县的水化学特征·····	(62)
§5 柯坪县的水资源与农业生态环境问题·····	(63)
§6 问题与建议·····	(64)
第十章 阿克苏地区的地氟病·····	(66)
§1 水氟的分布·····	(66)
§2 水氟的来源·····	(67)
§3 地氟病的分布及统计分析·····	(70)
§4 找寻低氟水的线索·····	(72)
第十一章 阿克苏河流域生态环境质量综合评价·····	(73)
§1 饮水灌溉水水质评价·····	(73)
§2 土壤环境质量综合评价·····	(75)
§3 生物生态状况综合评价·····	(76)
§4 生态环境质量综合评价·····	(77)
结论与建议·····	(80)

第二部分 新疆喀什平原三河流域生态环境地质综合研究

第十二章 生态环境概况·····	(84)
§1 自然地理·····	(84)
§2 发展中的喀什平原·····	(84)
§3 突出的生态环境问题·····	(85)
§4 生态环境的演变·····	(86)
§5 地区研究程度·····	(87)
第十三章 气候与水文·····	(89)
§1 气候的一般特征·····	(89)
§2 灾害性气象·····	(90)
§3 水文网的形成与分布·····	(91)
§4 本区的主要河流·····	(93)
§5 河流主要的水文特征·····	(94)
第十四章 环境地质概况·····	(97)
§1 地质构造与地层·····	(97)
§2 地貌及第四纪地质·····	(99)
第十五章 水资源的形成与利用·····	(106)
§1 水资源的形成·····	(106)

§2 地下水资源的分布·····	(109)
§3 水资源的利用·····	(117)
第十六章 喀什平原的水文地球化学特征·····	(122)
§1 喀什平原河水的水文地球化学特征·····	(122)
§2 喀什平原地下水的水文地球化学特征·····	(128)
§3 喀什平原各类水的水化学特征对比·····	(135)
§4 喀什平原区域水化学特征对比·····	(141)
§5 全区各类水的水化学特征对比·····	(143)
第十七章 地球化学环境与伽师病·····	(148)
§1 伽师病的研究概况·····	(148)
§2 伽师病的分布·····	(149)
§3 地球化学环境与伽师病·····	(152)
§4 水中化学元素与伽师病的相关分析·····	(156)
§5 环境地球化学因素与动物实验·····	(160)
§6 伽师病的病因分析·····	(163)
第十八章 水文地球化学环境与其它疾病·····	(166)
§1 水文地球化学环境与地氟病·····	(166)
§2 水文地球化学环境与地甲病·····	(171)
§3 生物地球化学地方性综合症·····	(175)
第十九章 关于饮水水砷标准及砷中毒问题的研究·····	(179)
§1 问题的提出·····	(179)
§2 砷的地球化学性质与毒性·····	(180)
§3 水砷含量的分布与来源·····	(181)
§4 饮水水砷标准·····	(182)
§5 人体对砷的适应量·····	(184)
§6 应以As ³⁺ 作为饮水水质评价标准·····	(184)
§7 结论·····	(185)
第廿章 喀什平原饮水水质标准的制订与水质综合评价·····	(186)
§1 水质评价标准的制定·····	(186)
§2 饮水灌溉水水质评价·····	(188)
§3 各类水的聚类分析·····	(193)
§4 各流域饮水水质分区综合评价·····	(200)
第廿一章 喀什平原土壤盐渍化及其防治·····	(203)
§1 盐土的类型及分布·····	(203)
§2 盐渍化土壤的特点及分布·····	(204)
§3 土壤盐渍化的成因·····	(206)
§4 喀什平原土壤的地球化学特征·····	(212)
§5 土壤积盐速度及盐渍化趋势预测·····	(217)

§6 土壤盐渍化危害程度评价·····	(223)
§7 改良盐渍土的综合措施·····	(224)
第廿二章 喀什平原绿洲沙漠化的发展与危害·····	(228)
§1 概述·····	(228)
§2 塔克拉玛干沙漠的形成与发展·····	(228)
§3 绿洲的形成与演变·····	(232)
§4 沙漠化形成的原因·····	(233)
§5 绿洲沙漠化的危害与防治·····	(239)
第廿三章 喀什平原三河流域生态环境质量综合评价与治理对策·····	(244)
§1 喀什平原各县生态环境质量综合评价·····	(244)
§2 喀什平原三河流域生态环境质量综合评价·····	(262)
结论·····	(269)
附录 新疆喀什平原及阿克苏河流域饮水、灌溉水水质综合评价结果汇总表···	(274)
参考文献·····	(288)

Comprehensive Research of Ecological Environmental Geology in The Western Plain of Terim Basin in Xin Jiang

Contents

Introduction.....	(1)
Part one: Comprehensive Research of Ecological Environmental Geo- logy of Aksu Drainage Area	(5)
Chapter 1 General Situation of Ecological Environment	(5)
1.1 Physical Geograghy	(5)
1.2 Economic Situation	(5)
1.3 Research Level	(6)
Chapter 2 Climate and Hydrology	(7)
2.1 Climate	(7)
2.2 Hydrology	(8)
Chapter 3 Strata, Structure and Geomorphology.....	(11)
3.1 Strata, Structure	(11)
3.2 Geomorphology.....	(13)
Chapter 4 Quaternary Geology and Soil	(17)
4.1 Quaternary Geology	(17)
4.2 Soil	(18)
4.3 Saline Soil	(19)
Chapter 5 Groundwater Resource and Utilization	(22)
5.1 Formation and Distribution of Groundwater Resource	(22)
5.2 Utilization of Groundwater Resource	(26)
Chapter 6 Hydrogeochemical Characteristics of Rivers in Aksu Area	(29)
6.1 Hydrogeochemical Characteristics of Rivers	(29)
6.2 Contrast of Hydrogeochemical Characteristics of Rivers.....	(31)
6.3 Hydrogeochemical Characteristics of Terim River's Head	(32)
6.4 Hydrogeochemical Regional Characteristics of Rivers in Aksu Area	(33)
Chapter 7 Hydrochemical Charcteristics of Water tapes in	