

新疆资源开发综合考察报告集



新疆土地资源承载力

中国科学院新疆资源开发综合考察队

科学出版社

新疆资源开发综合考察报告集

新疆土地资源承载力

中国科学院新疆资源开发综合考察队

科学出版社

1989

00185

内 容 简 介

本文集主要讨论了新疆土地资源承载力及与土地资源开发利用有关的若干问题。内容包括新疆土地资源承载力,新疆耕地资源及其合理利用,新疆荒地资源与开发,新疆生物生产量,新疆粮食作物产量预测,新疆人口预测及目标规划方法在土地承载力研究中的应用等。

本书可供新疆区域开发、规划及管理决策部门有关人员及从事农、林、牧、国土整治等方面研究的人员参考。

新疆资源开发综合考察报告集

新疆土地资源承载力

中国科学院新疆资源开发综合考察队

责任编辑 刘卓澄

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

北京市怀柔县黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1989年9月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1989年9月第一次印刷 印张: 8.750

印数: 0001—1,100 字数: 190,000

ISBN 7-03-001588-6/P·303

定 价: 9.00 元

(内 部 发 行)

序

新疆是我国面积最大的一个省区，土地辽阔，草原广袤，日照充足，光热资源丰富，盆地虽降水稀少，高山却能依靠夏季雨量和冰雪融水，形成众多河流灌溉田野，为发展大农业提供了优越的自然条件。另一方面，新疆蕴藏着丰富多样的能源与矿产资源，既有广泛分布的油、气与煤炭，又有丰富的金属、非金属矿产，为发展工矿业提供了足够的动力和原材料。因此，从资源条件看，新疆具有工农业综合发展的雄厚物质基础，完全有可能建成我国重要的生产基地和一个相对独立的经济区域。

但是，由于新疆地处我国西北边陲，远离祖国经济发达地区，开发程度低，经济基础差，底子薄，资金、人才短缺，加之交通运输线长、气候干旱、水源不足等，成为开发新疆的不利条件和限制因素。

1983年5月和8月，中央领导同志先后视察新疆，提出了开发新疆和整个大西北，使之成为21世纪我国一个最重要的基地的战略设想。为了贯彻落实党中央的战略部署，根据中国科学院开发新疆科研工作的要求，本着科技工作面向经济建设的方针，中国科学院组织院内有关研究所，国家有关部、委的科研、生产部门，高等院校，会同新疆有关科研、生产单位，包括农、林、牧、渔、水、土、气、工业、交通、能源、环境、经济等专业的250名科技工作者，于1985年成立了“中国科学院新疆资源开发综合考察队”，围绕中央提出的“三个基地”（即畜产品基地、经济作物基地、石油能源基地），“五个重点行业”（即农牧业、石油和石油加工业、食品和纺织工业、动力工业、建材工业），“一个命脉、一个动脉”（即水和交通运输）的构想，在以往各部门的工作基础上，自1985—1989年，深入开展了以“新疆资源开发和生产布局”为中心课题的综合考察研究工作。旨在通过综合评价自然资源、自然条件与社会经济条件，搞清新疆的资源开发潜力、环境容量与经济发展方向，勾绘出20世纪末和21世纪初的生产力发展布局远景，明确建设重点和时序，为编制开发新疆的长远规划提供科学依据。考察队围绕上述中心课题，进行了以下八个方面的研究。即：

- (1) 水土资源合理开发利用和水土平衡；
- (2) 农业合理布局 and 商品生产基地建设；
- (3) 能源需求预测和能源资源开发利用；
- (4) 工业发展方向与工业基地布局；
- (5) 交通运输发展方向和运网合理布局；
- (6) 综合经济区划；
- (7) 环境变迁和重点地区（及城市）开发后对环境的影响；
- (8) 国民经济远景发展战略预测。

为了满足新疆编制“七五”发展规划，作为这项研究工作的第一步，考察队于1984年7、8月间，组织了各方面专家，在中国科学院近30年对新疆调查研究工作的基础上，针对新疆农业自然资源开发利用与农业生产中的问题，撰写了《关于新疆农业发展的若干

建议》、及时提供新疆自治区编制规划参考。

1985年是考察工作的第一年,考察范围主要在北疆地区,考察重点放在天山北坡地区(乌鲁木齐—石河子—奎屯—克拉玛依)和伊犁地区。

1986年考察范围主要在南疆地区。考察队应新疆维吾尔自治区主要领导同志和科委的要求,并配合自治区脱贫致富工作,重点考察了喀什、和田、克孜勒苏三地州。

1987年,考察队重点考察了东疆吐鲁番地区、哈密地区,南疆阿克苏地区、巴音郭楞蒙古自治州、库车县,天山中段山地,天山北坡核心区和北疆艾比湖等地区。

1985—1987年,考察队共计编写出包括《以北疆为主的新疆资源开发和生产布局的若干建议》、《关于新疆伊犁地区资源开发与工农业生产的若干建议》、《新疆维吾尔自治区喀什、和田、克孜勒苏三地州经济发展战略研究报告要点》在内的150余篇年度综合性、专题性考察研究报告、简要报告,75期研究简报,及时为新疆拟定发展规划方案提供了科学依据。同时,也为考察队的最终总结打下了良好的基础。

上述考察研究工作,由中国科学院自然资源综合考察委员会主持。三年中,参加考察研究工作的有中国科学院-国家计划委员会地理研究所、中国科学院武汉水生生物研究所、地球化学研究所、新疆生物土壤沙漠研究所、新疆地理研究所、新疆分院开发办公室、地质研究所、沈阳应用生态研究所、南京地理与湖泊研究所、自然科学史研究所,国家计划委员会能源研究所、综合运输研究所,林业部规划设计院,中国社会科学院工业经济研究所,铁道部铁道科学研究所,新疆农业科学院经济作物研究所、现代化所、园艺所,新疆计委,新疆经委,新疆社会科学院经济研究所,新疆兵团勘测设计二分院、一分院,新疆气象局气象科学研究所,新疆水利厅,新疆畜牧厅,新疆农业厅,新疆林业厅,新疆煤炭厅,新疆交通厅,新疆财政厅,新疆水产局,新疆统计局,新疆电力局,新疆石油管理局,新疆民航管理局,新疆环境保护研究所,新疆经济研究中心,乌鲁木齐铁路局,北京大学,东北林业大学,南京大学,新疆八一农学院,新疆石河子农学院等50余个单位(注:参加单位不分先后顺序)。

1988年始,在队长石玉林,副队长李文彦、沈长江、毛德华、伯塔依、周嘉熹、康庆禹、郭长福等同志的领导下,全体考察队员将三年来所搜集的资料加以分析整理,经过集体研究讨论,编写出《新疆资源开发与生产布局》、《新疆区域经济发展战略研究》、《新疆水资源合理利用与供需平衡》、《新疆土地资源承载力》、《塔里木河流域农业自然资源合理开发和治理》、《新疆畜牧业的发展与布局》、《新疆种植业资源开发与合理布局》、《新疆森林资源评价及其生产建设布局》、《新疆水生生物与渔业》、《新疆能源需求预测与能源资源开发利用》、《新疆工业发展方向与工业基地布局》、《新疆经济系统投入产出分析》、《新疆交通运输发展方向与运网合理布局》、《新疆经济区域划分及分区发展战略》、《新疆生态环境研究》、《新疆国民经济发展战略研究》、《新疆野生动植物资源保护与合理利用》等17部新疆资源开发综合考察报告集。同时,还将在1989年编写完成《新疆水资源》、《新疆土地资源》、《新疆棉花》、《新疆瓜果》、《新疆甜菜》、《新疆农业气候基本特征与经济作物栽培》、《新疆种植业》、《新疆能源》、《新疆工业地理》、《新疆产业结构情景分析》、《新疆交通》、《新疆第四纪地质与环境》、《新疆自然生态环境与植被》、《新疆荒漠化变迁与防治》、《新疆自然资源》、《苏联中亚——哈萨克斯坦区域开发经验及新疆与

之相比较的研究》等16部科学专著。这些考察报告集与科学专著是在中国科学院和新疆维吾尔自治区党委、人民政府的领导，新疆生产建设兵团和自治区各厅、局的支持以及各参加单位的大力协作下编写完成的，是全体考察队员辛勤劳动获得的硕果，是集体智慧的结晶。这些成果的出版，无论对制订新疆长远发展规划，还是对全国区域发展战略均具有重要的实际意义。同时，对多学科面向经济建设综合考察方法的理论化与规范化，以及对地学、生物学、资源科学、环境科学、经济学等有关学科的发展，也必有所裨益。

周立三

1989年3月

前 言

为了贯彻落实中央提出的开发新疆和整个大西北,使之在21世纪成为我国一个重要基地的部署,成立了“中国科学院新疆资源开发综合考察队”,土地资源组是其中的组成部分。土地资源组的任务是:查清新疆耕地资源的数量并进行质量评价;确定新疆荒地资源的开发利用方向及其合理规模;对新疆土地资源生产能力及人口承载量进行科学估算与研究。从而为新疆土地资源的合理利用及农业发展战略规划提供科学依据和基础资料。

研究工作自1984年8月开始,经历了利用航空像片和卫星像片编制耕地资源草图,野外核对、修改草图,调查、收集为本课题研究所需的数据、资料,采集土壤标本并化验分析,室内计算,编写并修改报告等过程,于1989年1月完成了任务,达到了预期目的。本书系我们对新疆耕地资源及合理利用、新疆荒地资源开发、新疆土地资源承载能力及其有关的一些问题的粗浅认识。我们真诚地希望它能对开发大西北,对加快新疆国民经济的发展做一点贡献。

在近5年的工作中,我们始终得到了石玉林教授热情的指导,我们还得到了本队水利组、作物结构组、棉花组、瓜果园艺组、畜牧组、林业组和草场组及其它兄弟组的帮助。新疆各地州、县和新疆生产建设兵团的农业部门,农业区划和土壤普查机构和其它有关部门也给予我们多方面的协助和支持。没有这众多的帮助与支持,我们是不可能很好地完成上述工作的。我们仅在此向所有给我们帮助和支持的有关部门和同志表示衷心地感谢!

本书是集体研究成果,郑伟琦汇总统稿。限于时间、条件和学识,本书难免有缺点和不足之处,希望读者给予批评指正。

作 者

1989年1月31日

目 录

序.....	(iii)
前言.....	(vii)
新疆土地资源承载力.....	王立新等 (1)
新疆耕地资源及其合理利用.....	石竹筠 (54)
新疆荒地资源与开发.....	蒋寒荣 (63)
新疆年生物生产量.....	李立贤 (81)
新疆粮食作物产量预测.....	徐继填 (91)
新疆人口的预测及数据分析.....	石东崖 (97)
目标规划方法在土地资源承载力研究中的应用尝试——以新疆和田地区为例.....	王立新 (111)

新疆土地资源承载力*

王立新 徐继填 石竹筠 郑伟琦

(中国科学院 自然资源综合考察委员会)
国家计划委员会

一、土地资源

新疆土地资源数据主要来自《新疆1:100万土地资源图》的量算。但耕地资源数据则以本组调查为依据。在耕地资源调查中采取野外调查与室内制图相结合、卫星像片与航空像片相结合的方法,编绘了北疆七县二市1:5万耕地图及其它各地区1:20万和1:50万耕地资源图。

1. 地形

新疆土地资源总面积为165.81万平方公里(248717万亩),占全国土地总面积的1/6。境内山地面积少于平地,山地面积为60.44万平方公里,占全区总面积的36.45%;丘陵面积5.90万平方公里,占3.56%;平地面积99.47万平方公里,占59.99%。

新疆四周大部分为山地环绕,中部有天山横贯东西,将新疆分成南北两部分。天山山地面积最大,约29.32万平方公里,占山地总面积的46.70%。海拔1000—2000米的山地占山地总面积的33%,海拔2000—5000米的山地占53%。按行政区划分;巴音郭楞蒙古自治州(以下简称巴州)山地面积最大,占山地面积的21.9%,其次是喀什、和田等地区(表1)。新疆丘陵面积不大,但塔城、阿勒泰、哈密等地区丘陵面积较大,其中塔城丘陵面积占全区的32.5%。

平地面积中包括沙丘、戈壁、盐壳等不可利用的土地,面积约62.98万平方公里,约占平地总面积的63.32%。

2. 土地利用现状

新疆的土地利用类型可大致分为耕地、林地、草地、其它。

(1) 耕地

新疆现有耕地面积,按土壤普查资料为6200.69万亩,新疆荒地资源综合考察队资料为6152.98万亩,1984年政府统计数字为4825.28万亩(包括园地)。我组的调查量算数据为6139.56万亩(包括园地),比政府统计的面积大27.24%。

新疆耕地以水浇地为主,占耕地总面积的96%;旱耕地面积很小,只占4%,主要集中在雨量较充沛的黑钙土、栗钙土地区,以伊犁谷地最多,占一半以上,其次是塔城盆

* 参加本项研究的还有自然资源综合考察委员会的陈德华同志。

表1 新疆各地区各类地形面积统计表

地 区	类 型	面积总和 (万亩)	平 地		丘 陵		山 地	
			面积(万亩)	占本区 (%)	面积 (万亩)	占本区 (%)	面积(万亩)	占本区 (%)
总 计		248 717.32	149 213.69	59.99	8 844.61	3.56	90 659.02	36.45
阿 勒 泰		17 670.85	9 313.67	52.71	1 566.04	8.86	6 791.14	38.43
塔 城 ¹⁾		15 347.75	9 199.28	59.91	2 875.98	18.71	3 272.49	21.32
昌 吉		11 633.96	8 107.49	69.69	1 017.15	9.00	2 479.32	21.31
乌 鲁 木 齐		1 514.27	492.26	32.51	110.91	9.30	881.10	58.19
博 尔 塔 拉		3 761.97	1 805.35	47.99	460.07	12.23	1 496.55	39.78
伊 犁		8 352.99	1 963.15	23.50	1 139.32	13.64	5 250.52	62.86
喀什、和田、克州 ²⁾		68 151.18	32 165.63	47.20			35 985.55	52.80
巴 音 郭 楞		71 483.65	51 262.22	71.71	143.24	0.20	20 078.19	28.09
阿 克 苏		19 816.58	14 972.98	75.56			4 843.60	24.44
吐 鲁 番		10 395.16	6 433.97	61.89	198.37	1.91	3 763.12	36.20
哈 密		20 588.66	13 497.69	65.56	1 273.53	6.19	5 817.44	28.25

1) 本区包括克拉玛依市。

2) 克州为克孜勒苏柯尔克孜自治州简称(下同)。

地及昌吉州半山区。

耕地面积以塔城(包括克拉玛依)地区为最多,面积达1 077.38万亩;其次是喀什地区、昌吉州、伊犁等地区,面积都在800万亩以上(见表2)。

表2 新疆各区土地利用统计表

地 区	类 型	面积总和 (万亩)	耕 地		林 地		草 地		暂不利用地	
			面积 (万亩)	占本区 (%)	面积 (万亩)	占本区 (%)	面积 (万亩)	占本区 (%)	面积(万亩)	占本区 (%)
总 计		248 717.32	6 139.56	2.47	6 037.29	2.43	76 424.11	30.73	160 116.36	64.37
阿 勒 泰		17 670.85	309.93	1.75	605.56	3.43	9 655.03	54.64	7 100.33	40.18
塔 城		15 347.75	1 077.38	7.02	198.28	1.29	9 163.00	59.70	4 909.09	31.99
昌 吉		11 633.96	892.07	7.67	118.98	3.60	6 415.57	55.15	3 907.34	33.58
乌 鲁 木 齐		1 514.27	144.93	9.57	157.32	10.39	746.84	49.32	465.18	30.72
博 州		3 761.97	169.89	4.52	154.09	4.10	2 377.33	63.19	1 060.66	28.19
伊 犁		8 352.99	854.33	10.23	747.70	8.95	5 525.28	66.15	1 225.68	14.61
喀什、和田、克州		68 151.18	1 391.41	2.04	1 094.87	1.61	16 660.25	24.45	49 004.65	71.90
巴 音 郭 楞		71 483.65	289.35	0.40	1 233.81	1.73	13 954.53	19.52	56 005.96	78.35
阿 克 苏		19 816.58	805.11	4.06	1 251.89	6.32	6 418.40	32.39	11 341.18	57.23
吐 鲁 番		10 395.46	106.64	1.02	3.73	0.04	962.42	9.26	9 322.67	89.68
哈 密		20 588.66	98.52	0.48	171.06	0.83	4 545.46	22.08	15 773.62	16.61

(2) 林地

根据林业组1985年的数据,林地统计面积为2 800万亩。我组调查的林地面积为6 037.29万亩。由于1:100万土地资源图成图比例尺小,图中小块无林的草地、裸地等被勾绘为林地范围,因而上列林地面积偏大,只能作为林地范围面积(林地毛面积)。

山区林地毛面积为2 572万亩,占林地总面积的42.60%。

(3) 草地

根据畜牧厅资料,新疆草地面积为12亿亩左右。我们量算结果,草地毛面积为11.26亿亩,占全疆总土地面积的45.27%。可利用草地面积7.64亿亩,占全疆总土地面积的30.73%。山地草地占总草地面积的46.26%。

(4) 其它

包括裸岩、沙漠、戈壁、冰川、水域等等,总面积为16.01亿亩,占全疆土地总面积的64.37%。其中沙漠、戈壁为7.31亿亩,占全疆总面积29.4%;裸岩、裸地面积为4.21亿亩,占全疆总面积的16.93%。

3. 土地资源质量

(1) 耕地

根据《中国1:100万土地资源图》的评价标准与分类系统,新疆质量好的一等耕地面积约2 954.48万亩,占全疆耕地总面积的48.12%;质量中等的二等耕地1 864.86万亩,占30.38%;质量差的三等耕地面积为1 197.84万亩,占19.51%。此外,还有122.38万亩耕地不宜农作,尚待退耕还林还牧,占1.99%。

新疆耕地质量的分布主要受水分和土壤盐渍化程度的制约。

一等耕地基本无限制或有轻微盐碱限制,一般分布在山间谷地、河流上游较高阶地、扇形地及干三角洲的上部。土壤肥力较高,潮土、灌淤土等肥力较高的土类占一等地面积的70%。以行政区划分,伊犁耕地质量最佳,一等地占全疆质量好的耕地的20.62%;其次是喀什、塔城、阿克苏等地区。

二等耕地受轻度盐碱限制,主要分布在河流中游两侧及扇形地中部地段。其中受盐碱限制的耕地1 210万亩,占二等耕地面积的65.61%。薄土层耕地425万亩,占23%。按行政区划分,喀什居首位,占二等耕地总面积的26.23%,其次是塔城、昌吉等地。

三等耕地受重度盐碱限制,主要分布在河流下游、扇形地下部和干三角洲等部位。喀什面积最大,占22.73%,其次是塔城、阿勒泰等地区。平原区三等耕地地下水排泄困难,而且矿化度高、土壤盐渍化重。丘陵、山地三等耕地土层薄。

(2) 林地

一等林地面积约1 377万亩,占林地总面积的22.15%。主要分布在山地、河谷,以伊犁地区面积为大,占全疆一等林地的39.50%,其次是阿勒泰,约占35.68%。

二等林地面积约3 403万亩,占56.38%,主要分布在陡坡山地和排水差的河谷地。阿克苏面积最大,占全疆二等林地面积的27.42%;其次是巴音郭楞、喀什等地州。

三等林地面积1 296万亩,占21.47%。主要分布在绿洲外围,以胡杨、灌木林为主。巴音郭楞蒙古自治州面积最大,占三等林地的46.76%,其次是阿克苏、昌吉等地区。

(3) 草地

据我们调查,可利用草地面积为7.64亿亩,其中草原草地3亿亩左右,约占总面积的40.05%;荒漠草原占17.93%;草甸及杂类草草地占14.66%;盐生、沼泽草地占14.01%;沙生草地13.35%。

一等草地1.45亿亩,占全疆草地总面积的18.98%,主要分布在塔城、伊犁、阿勒

泰等地区。这三个地区的一等草地面积约占全疆的70%。

二等草地面积3.66亿亩，占草地总面积的47.91%，主要分布在巴音郭楞蒙古自治州（以下简称巴州）、阿勒泰及塔城。这三个地区占全疆二等草地的一半以上。

三等草地面积约2.53亿亩，占全疆草地总面积的33.11%，主要分布在巴州及阿克苏地区。

新疆草地质量较差，以中、下等草地为主，二者合计占全疆草地总面积的80%以上。

4. 土地限制因素统计

(1) 新疆各类土地中无限制的土地面积3799万亩，占土地总面积的2.9%，而97.1%的土地受各种因素限制。受坡度限制的土地4.1亿亩，占受限制土地的32.21%，以巴州面积最广。其中坡度在15°—25°间的山丘面积最大，约占80%。受土质限制的土地2.2亿亩，占17.27%。受土层限制的土地1.94亿亩，占15.29%。受盐碱限制的土地1.96亿亩，占15.40%。其中受轻盐碱限制的土地占40.19%，受中盐碱限制的占39.28%，受重度盐碱限制的占20.53%。此外，还有17.56%的土地受温度限制，少量土地受洪涝积水的限制。

(2) 现有耕地中，不受任何限制的耕地2974.85万亩，占总耕地面积的48.45%，一半以上的耕地受各种因素的限制，其中以受盐碱限制的耕地面积最大，占59.86%。薄土层的耕地面积980万亩，占31.11%。此外还有少量受洪涝、温度限制的耕地（表3）。

表3 耕地限制因素及强度统计表

地区	类型 耕地 总面积 (万亩)	无限制		限制类型							
		面积 (万亩)	占总 耕地 (%)	面积 (万亩)	占总 耕地 (%)	水文与排水 限制		盐碱限制		土质限制	
						面积 (万亩)	(%)	面积 (万亩)	(%)	面积 (万亩)	(%)
新疆	6139.56	2988.94	48.47	3150.62	51.53	64.25	2.04	1885.97	59.86	4.44	0.14

地区	类型	限制类型							
		坡度限制		有效土层 厚度限制		水分限制		温度限制	
		面积 (万亩)	(%)	面积 (万亩)	(%)	面积 (万亩)	(%)	面积 (万亩)	(%)
新疆		29.91	0.95	980.29	31.11	26.07	0.83	159.69	5.07

(3) 后备耕地质量差，缺一等地，以三等地为主。在14717.30万亩后备耕地中，以受盐碱限制的土地分布最广，面积大，约8785.64万亩，占后备耕地总面积的59.70%；受土层限制的土地约有1051.83万亩。此外，还有746.77万亩土地受洪涝限制（表4）。

(4) 林地主要受盐碱和坡度限制，前者占林地总面积的43%；后者占35%。坡度大，土质粗，上层薄是草地的主要限制因素，受坡度限制的占31.18%，受土质限制的占20.46%，受土层限制的占16.43%。

表4 新疆后备耕地资源限制型及强度统计表 (单位: 万亩)

类 型	水文与排水限制		盐 碱 限 制		土 质 限 制		土层厚度限制		坡度限制		水 分 限 制		温度限制		
地 区	总 计	面 积	占 本 区 (%)	面 积	占 本 区 (%)	面 积	占 本 区 (%)	面 积	占 本 区 (%)	面 积	占 本 区 (%)	面 积	占 本 区 (%)	面 积	占 本 区 (%)
总 计	14 717.30	746.77	5.07	8 785.64	59.70	656.38	4.46	1 051.83	7.15	10.24	0.07	3 282.76	22.30	183.68	1.25
阿勒泰地区	1 586.66	105.44	6.65	381.23	24.03	89.86	5.66	737.43	46.48			249.83	15.74	22.87	1.44
塔城地区	1 842.00	274.97	14.93	1 287.49	69.89							279.74	15.18		
昌吉州	1 675.48	37.34	2.23	863.33	51.53	436.92	26.07					337.89	20.17		
乌鲁木齐市	83.35			20.06	24.07							63.29	75.93		
博尔塔拉州	441.86	47.85	10.83	354.03	80.12			16.20	3.67			23.78	5.38		
伊犁地区	726.16	69.63	9.59	191.01	26.30			298.20	41.07	10.24	1.41			157.08	21.63
喀什、和田、克州	2 307.38	85.93	3.72	2 221.45	96.28										
巴音郭楞州	3 035.64	18.75	0.62	1 404.37	46.26	89.26	2.94					1 523.26	50.18		
阿克苏地区	2 298.30	106.63	4.64	1 581.69	68.82	6.78	0.30					603.20	26.24		
吐鲁番地区	211.27			185.60	87.85							25.67	12.15		
哈密地区	509.00	0.21	0.04	295.38	58.03	33.56	6.59					176.10	34.60	3.75	0.74

5. 土地资源特点

(1) 土地绝对面积大，有效的可利用面积小

新疆土地面积为165.81万平方公里，占全国总面积的1/6。农林牧可利用土地58.6万平方公里（8.8亿亩），占全疆总面积的35.6%，占全国可利用面积的1/10。沙漠、戈壁、裸地等不可利用的土地占64.4%。

(2) 可利用土地中，天然草地多，农林牧用地少，但人均占有农林牧用地的数量高于全国水平。

新疆草地面积7.6亿亩，占可利用面积的85.3%，占全国草地面积的16%；林地面积6 000多万亩，占可利用面积的7.3%，占全国林地面积的3.5%，耕地面积6 139.56万亩，占可利用面积的7.4%，占全国耕地面积的2.9%。但人均占有林地约4.6亩（全国平均约1.7亩），尤其是人均占有耕地，高于全国人均2亩的一倍。

(3) 后备耕地资源数量多、质量低、开发条件差

全疆拥有1.47亿亩后备耕地，包括相当于耕地面积15—20%的撩荒地。这些后备耕地质量差，缺一等地，二等地少，三等地占68%。其中54%的土地受重盐碱限制。新疆土多水少，水土不平衡，土地开发极大程度地受水资源条件的限制。

(4) 土地质量低，但绿洲生产力高，绿洲是新疆的精华所在

新疆全年总生物生产量约5.3亿吨干物质，仅占全国的7.3%。单位面积的生物生产量仅321吨/平方公里，不及全国的750吨/平方公里的一半。绿洲是新疆土地的精华，其面积为1.06亿亩，占土地总面积的4.26%，但生物生产量可达0.5亿吨，占全疆生物生产量的10%，每平方公里的生物量达714吨，最大理论生物量1 900吨/平方公里，占全疆的26%。绿洲承受着全疆94%的耕地和95%的人口，并负担全疆1/3以上的产肉量。

(5) 耕地质量高，但生产水平低、潜力大

新疆质量好的耕地面积为2 954万亩，占总耕地面积的49%；质量中等的耕地面积约1 864万亩，占31%；质量差的三等耕地为1 198万亩，占20%。一、二、三等耕地面积之比为2.5:1.5:1。全国一、二、三等耕地面积比为1.8:1.4:1。新疆耕地质量略高于全国水平。这主要是新疆为灌溉农业区，旱地只占6%，水浇地面积占94%的缘故。

但新疆实际亩产仅在140公斤上下，比全国实际亩产水平（165公斤）约低15%。尤其是新疆的水浇地，处在全国的中低产水平。因此，新疆耕地生产潜力很大。新疆耕地的主要限制因素是盐碱，约有1 880万亩耕地受不同程度的盐碱危害，占耕地总面积的31%。改良盐碱是新疆提高耕地生产力的主要途径之一。

二、土地承载力

土地资源承载力是指在一定时期、当地条件下某个区域土地的最大生物生产能力及维持人类一定生活条件时这些土地所能承载的人口限度。土地资源的数量有限，在一定的科学技术水平下，它的承载量是一定的。而人口及消费的不断增长，要求土地提供更多的粮食和其它农副产品，这就给生态环境带来越来越大的压力。因此，对未来社会对农产品的需求量和土地资源承载能力做出科学的预测并在此基础上拟订正确可行的对策，以

协调人口、资源、环境之间的关系，就具有重要的意义。

针对新疆的具体情况，我们首先查清土地资源特别是耕地资源，并以水为主要限制因素，进行水土平衡、肥力平衡、草畜平衡及燃料平衡，预测主要农作物单产、调整作物结构，最终估算粮食所能承载的人口，并力图揭示生产中的薄弱环节，确定今后的发展方向，以求充分合理地利用资源。

(一) 水上平衡与耕地规模

新疆是灌溉农业，耕地的规模主要受到水资源量及其开发利用程度的限制。因而“以水定地”，水土平衡是新疆土地资源承载力研究的基础。

1. 新疆水资源的特点

(1) 水资源总量多，单位面积产水少

新疆水资源总量878亿立方米，其中地表水资源量793亿立方米，地下水资源量85亿立方米。现状地下水综合补给量为370亿立方米。人均水资源量6450立方米，高于全国平均水平的2.4倍，单位面积产水量为50000立方米/平方公里，居全国倒数第三位。

(2) 水资源的年际变化小，年内分配不均

新疆河川径流的年际变幅小，变差系数一般在0.1—0.5左右，天山西部和中部的河流变差系数只有0.1—0.2。据24年资料，水量最丰的1969年的径流量仅为水量最枯的1974年的1.4倍。但水资源的年内分配极不均衡，除阿勒泰、塔城春季水量相对较丰外，其它地区春旱严重，夏洪多。最大4个月径流量占全年径流量的70—80%，甚至更多。

(3) 地区分布差异大

新疆水资源分布极不均衡，呈西多东少，北多南少的状态。北疆单位面积产水量是南疆的2倍。若从奇台至策勒划一线，则该线西北部水量占总水量的93%，东南仅占7%左右。

2. 水土平衡的原则

目前，新疆地表水开发利用程度已较高，引用水量达460亿立方米，许多河流如玛纳斯河、叶尔羌河等已基本渠道化。除伊犁河、额尔齐斯河尚有一定潜力外（两河均为外流河），大部分河流进一步增加引水量的潜力不大。考虑到保护环境所需水量，一些河流不但不能再扩大引水，而且还应该减少引水量以增加入湖和放入下游以保护胡杨林或“绿色走廊”的水量。而地下水进一步开发利用的潜力较大，目前开采地下水（包括泉水）仅占地下水综合补给量的15.8%。预计2000年地下水综合补给量可有249亿立方米，2025年仍可有209亿立方米左右。因此，水土平衡应在基本保持现状的引水量，适当增开地下水的前提下进行。

3. 渠系利用系数

新疆目前渠系利用系数普遍较低，全疆平均在0.4左右，北疆高于南疆（见表5）。渠系有效利用系数低是造成毛灌溉定额大的原因之一。渠系有效利用系数低一方面造成

表5 新疆各地区渠系有效利用系数

地 区	阿 勒 泰	塔 城	伊 犁	石 河 子	昌 吉	哈 密	吐 鲁 番	巴 音 郭 楞	阿 克 苏	阿 图 什	喀 什	和 田
系 数	0.35— 0.45	0.38— 0.52	0.5	0.5— 0.6	0.4— 0.54	0.35— 0.50	0.53	0.3— 0.5	0.35— 0.4	0.35— 0.4	0.35	0.30— 0.36

水的浪费，净灌不足；另一方面水的渗漏还易抬高地下水位造成次生盐渍化（当然不能否认渗漏水对渠旁林带及地表植被的有益作用）。因而，今后节水的重要措施之一仍然是渠道防渗。从长远看，还应考虑防渗引起地下水位下降后对地表植被的影响。

远景2000年及2025年地表水渠系有效利用系数及地下水利用率见表6。预测到2000年全疆地表水渠系有效利用系数达到现状的中上水平，2025年达到现状的高水平。

表6 地表水及地下水的有效利用系数

时 期	河 水	地 下 水	
		泉 水	井 水
2000年	0.45—0.55	0.7—0.75	0.90
2025年	0.55—0.70	0.75	0.90

4. 非灌溉用水标准

用水量按净需水量计算。工业用水参考新疆水利厅《水资源供需平衡分析》，2000年主要按万元产值需水量预测，2025年考虑到工业的进一步发展及节水措施的加强，为工业用水留出较大余地。生活用水标准，大中城市为150—180升/(人·日)，一般城镇为90—120升/(人·日)，乡村为50—70升/(人·日)。工业用水（除石油基地及大型企业外）及城镇人口的生活用水首先以地下水满足。如不能满足则再以地表水补充。牲畜饮用水标准为12升/(羊单位·日)。从全疆看，非灌溉用水与灌溉用水相比数量较小，但要求保证程度高，原则上尽量为非灌溉用水留出较大余地。

6. 灌溉定额

农业灌溉用水量取决于农作物及林、草的灌溉定额和结构。目前新疆灌溉方式普遍比较落后，一些地区仍实行大水漫灌、串灌。全疆平均毛灌溉定额在1100立方米/亩以上，有的地区达到1500立方米/亩甚至更高。这样落后的灌溉方式既浪费水又不能适时适量地满足作物的需水要求，从而影响了作物产量。因此，应该逐步改进灌溉方式并按照作物的需水量进行灌溉。迄今为止新疆已在一些点上进行了灌溉实验，同时总结了各地在生产实践中得出的成熟的经验，得到了一批作物需水量的数据。我们在参考这些数据的同时，应用了联合国粮农组织《产量与水的关系》一书中介绍的需水量公式，计算各种作物的需水量，并结合实际灌溉的可能性及各地区的主要土壤性状进行调整，最后确定作物的灌溉定额。

联合国粮农组织推荐的需水量计算方法如下：

$$ET_m = K_c \cdot ET_0$$

ET_m ：耕作及灌溉管理水平高，生长和发育不受水分限制，生长茁壮的大田作物的蒸发蒸腾量，也即作物的需水量；

ET_0 ：标准蒸发蒸腾量（可用彭曼公式求出）；

K_c ：反应 ET_m 与 ET_0 之间关系的经验系数，称为作物反应系数。 K_c 随作物不同及作物生长期的不同而不同，随风速和大气温度的不同而不同（表7）。

表7 作物系数（ K_c ）

作物	作物发育阶段					总生长期
	苗期	发育期	中期	后期	收获期	
小麦	0.3	0.7	1.05	0.65	0.2	0.8
	0.4	0.8	1.2	0.75	0.25	0.9
玉米	0.3	0.7	1.05	0.8	0.55	0.75
	0.5	0.85	1.2	0.95	0.6	0.9
高粱	0.3	0.7	1.0	0.75	0.5	0.75
	0.4	0.75	1.15	0.8	0.55	0.85
大豆	0.3	0.7	1.0	0.7	0.4	0.75
	0.4	0.8	1.15	0.8	0.5	0.9
稻谷	1.1	1.1	1.1	0.95	0.95	1.05
	1.15	1.5	1.3	1.05	1.05	1.2
棉花	0.4	0.7	1.05	0.8	0.65	0.8
	0.5	0.8	1.25	0.9	0.7	0.9
甜菜	0.4	0.75	1.05	0.9	0.6	0.8
	0.5	0.85	1.2	1.0	0.7	0.9
向日葵	0.3	0.7	1.05	0.7	0.35	0.75
	0.4	0.8	1.2	0.8	0.45	0.85
西瓜	0.4	0.7	0.95	0.8	0.65	0.75
	0.5	0.8	1.05	0.9	0.75	0.85
苜蓿	0.3				1.05	0.85
	0.4				1.2	1.05
葡萄	0.35	0.6	0.7	0.6	0.55	0.55
	0.55	0.8	0.9	0.8	0.7	0.75

注：表中各栏第一行数字为高湿度（ $RH > 70\%$ ），低风速（ $V < 3$ 米/秒）条件下数据；第二行数字为低湿度（ $RH < 20\%$ ），强风速（ $V < 3$ 米/秒）条件下数据。

这样确定的灌溉定额，是完全满足作物需水要求的灌溉定额。在此条件下，水量基本上不成为产量的限制因素。如果灌溉定额降低，那么产量也会相应地有所下降。灌溉定额与产量变化的关系用下式反映：