



# 新疆山川秀美 科技行动战略研究

陈亚宁 主编

新疆人民出版社

# 新疆山川秀美科技行动战略研究

陈亚宁

主编

责任编辑:陈 琪

封面设计:胡文康

## 新疆山川秀美科技行动战略研究

陈亚宁 主编

出 版 新疆人民出版社  
发 行 新疆人民出版社  
地 址 乌鲁木齐市解放南路 348 号  
邮 编 830001  
印 刷 新疆地理研究所公共事业服务公司印刷厂  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 11  
字 数 194 千字  
版 次 2002 年 5 月第 1 版  
印 刷 2002 年 5 月第 1 次印刷  
印 数 1~1000

ISBN 7-228-07059-3/X·2

定价:25.00 元

主 编 陈亚宁

副主编 胡文康 张志新 潘存德 候 平

编 委(按姓氏笔画排列)

于夫泉 王 博 陈大江 陈亚宁

候 平 杨柳青 张志新 胡文康

蒋平安 赵万羽 袁国映 潘存德

# 前 言

1997年8月5日,江泽民同志就西北地区的生态环境问题指出:“历史遗留下来的这种恶劣的生态环境,要靠我们发挥社会主义制度的优越性,发扬艰苦创业的精神,齐心协力地大抓植树造林,绿化荒漠,建设生态农业去加以根本的改观。经过一代一代人长期地、持续地奋斗,再造一个山川秀美的西北地区,应该是可以实现的。”这一重要批示,拉开了西北地区再造山川秀美战役的序幕,成为中央做出实施西部大开发战略决策的先声。

1997年年底,由新疆科技厅牵头成立了由各有关厅局院校参加的新疆再造山川秀美科技行动领导小组和专家组,并很快制订了《西北山川秀美计划·新疆部分》规划,参与西北地区汇总;1998年秋,又完成相关建议,经在新疆举行的西北地区党政主要领导第六次联席会商定,联合实施西北山川秀美工程;1999年6月,由新疆科技厅主持,对新疆山川秀美科技行动计划项目科学研究与技术示范课题进行了招标,已启动第一批课题8个。

经国家科技部批准,《西北山川秀美科技行动重大技术与示范》被纳入国家“九五”科技攻关计划后期项目。本项研究为该项目的一个课题。项目研究实施由新疆科技厅协调组织,中国科学院新疆生态与地理研究所主持,联合新疆农业大学、新疆水利厅、新疆农业科学院、新疆林业科学院、新疆环境保护研究所、新疆草原研究所、新疆财经学院等单位共同完成。

本研究报告作为项目成果之一由《总论》和《分论》两部分组成。《总论》提纲由课题组共同拟定,中国科学院新疆生态与地理研究所陈亚宁、胡文康执笔完成,自治区科技厅李文森副厅长、孙浩处长策划和最终审定。《分论》中“水资源方略”由张志新执笔完成;“生态农业建设方略”由杨柳青执笔完成;“绿洲生态安全方略”由潘存德、侯平执笔完成;“林业建设方略”由于夫泉执笔完成;“草原建设方略”由王博执笔完成,李保军、赵万羽、阿依丁参与编写;“荒漠植被保护和重建方略”由袁国映执笔完成,参加定稿的还有蒋平安、陈大江,参与课题研究的还有崔旺诚、李卫红、杨思全等同志。在本项目实施过程中,始终得到自治区人民政府、自治区计委、自治区科技厅、中国科学院新疆分院、中国科学院新疆生态与地理研究所领导的关心、支持和指导,也得到有关厅局、院校和参与单位领导的大力支持,特致以衷心感谢!

课题组

2000年8月

图书在版编目(CIP)数据

新疆山川秀美科技行动战略研究/陈亚宁编.—乌鲁木齐:

新疆人民出版社, 2002.5

ISBN 7-228-07059-3

I.新... II.陈... III.生态环境—环境保护—研究—新疆 IV.X321.245

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 025170 号

# 目 录

## 前 言

## 总 论

一、目的与意义 .....	(1)
(一)实施可持续发展战略的保障.....	(1)
(二)西部资源开发对生态建设的需求.....	(1)
(三)实施西部大开发战略的支撑.....	(2)
(四)中东部经济发展和生态安全的重要保障.....	(3)
(五)社会稳定、长治久安的需要 .....	(3)
(六)国家安全与政权巩固的需要.....	(3)
二、现状与问题 .....	(4)
(一)成因.....	(4)
(二)现状.....	(5)
(三)问题 .....	(12)
三、目标与方针.....	(15)
(一)目标 .....	(15)
(二)方针 .....	(17)
四、战略与对策.....	(19)
(一)指导思想 .....	(19)
(二)战略部署 .....	(20)
(三)战略对策 .....	(22)
五、条件与基础.....	(46)
(一)社会经济 .....	(46)
(二)基础设施 .....	(47)
(三)技术力量 .....	(48)
(四)科研成果 .....	(49)
六、效益预测.....	(51)
(一)社会效益 .....	(51)
(二)生态效益 .....	(52)
(三)、经济效益.....	(52)
七、保障措施.....	(53)

## 分 论

一、水资源方略.....	(57)
(一)目的意义 .....	(57)
(二)新疆水环境分析 .....	(57)
(三)实现新疆水资源优化配置的条件和基础 .....	(63)

(四)专题实施的目标 .....	(66)
(五)新疆山川秀美水资源方略 .....	(67)
<b>二、生态农业建设方略</b> .....	<b>(85)</b>
(一)意义和作用 .....	(85)
(二)历史、现状和发展趋势 .....	(86)
(三)条件和基础 .....	(92)
(四)实施目标 .....	(96)
(五)具体内容 .....	(97)
(六)生态农业建设工程及示范实施的效益分析 .....	(106)
<b>三、绿洲生态安全方略</b> .....	<b>(110)</b>
(一)意义和作用 .....	(110)
(二)历史、现状和发展趋势 .....	(112)
(三)条件和基础 .....	(116)
(四)实施的目标 .....	(121)
(五)专题内容 .....	(122)
(六)、适应经济建设发展的绿洲生态安全保障体系建设途径 .....	(127)
(七)、效益分析 .....	(129)
<b>四、林业建设方略</b> .....	<b>(130)</b>
(一)意义和作用 .....	(130)
(二)发展现状与趋势 .....	(133)
(三)条件和基础 .....	(136)
(四)实施的目标 .....	(137)
(五)具体内容及效益 .....	(139)
<b>五、草原建设方略</b> .....	<b>(145)</b>
(一)新疆草地资源的生态及经济社会意义及作用 .....	(145)
(二)草地资源的生态现状与主要问题 .....	(150)
(三)草地科研的现状及其基础 .....	(154)
(四)新疆草地生态研究方略及目标 .....	(156)
(五)草地生态重点工程 .....	(160)
(六)应用前景及直接技术效益 .....	(162)
<b>六、荒漠植被保护和重建方略</b> .....	<b>(165)</b>
(一)意义和作用 .....	(165)
(二)历史、现状和发展趋势 .....	(166)
(三)实施条件和基础 .....	(167)
(四)实施目标 .....	(169)
(五)具体工程研究内容 .....	(170)
(六)实施效益分析 .....	(173)



# 总 论

## 一、目的与意义

新疆占全国国土面积的六分之一、西部省区面积的三分之一和西北山川秀美跨世纪宏伟工程覆盖区面积的二分之一强,战略地位十分突出,是中华民族 21 世纪重要的生存和发展空间;实施新疆山川秀美科技行动战略,实现新疆的山川秀美,对促进经济社会可持续发展,提高人民生活质量,维护社会稳定和保障国家长治久安具有重要的战略意义。

### (一)实现可持续发展战略目标的根本保障

随着人类社会经济的发展,人们在改善和提高物质生活质量的同时,其生存环境质量却在不断恶化。以牺牲环境、破坏生态平衡为代价,不断向自然索取造成的环境恶化,使人类社会正面临着前所未有的生态环境危机。保护人类赖以生存的环境,实现社会的可持续发展,是世界各国在经历了惨痛教训和反复思考之后做出的正确抉择,也是我国的基本国策。

新疆自然资源丰富,组合良好,土地、光热、能源、矿藏、旅游资源潜力巨大,生物资源显具特色,是世界上少数尚待深度开发的资源宝库之一和中国 21 世纪经济、社会发展的资源战略接替区。然而,与之相对应的却是支撑资源开发的生态环境非常脆弱,制约资源利用的自然灾害十分频繁,人类活动诱发的生态环境问题日趋严重,成为障碍区域经济社会可持续发展的重要因素。实施新疆山川秀美科技行动战略,实现新疆山川秀美,为资源开发和利用创造先决条件,是改善生态环境、拓展中华民族有效发展空间、实现可持续发展战略目标的一重大举措。它将有利于资源的永续利用和经济社会的可持续发展,促进人与自然的协调统一,有效提高新疆的环境容量和稳定性,促进生态系统的良性循环,为新疆乃至全国经济社会可持续发展战略目标的实现提供基本保障。

### (二)西部资源开发对生态建设的迫切需求

新疆具有资源丰富和环境脆弱的双重性特征,严峻的荒漠化现实使得资源

开发、经济发展对生态建设的需求更为迫切。地域辽阔,资源富集,是支撑中国 21 世纪经济发展的最大后备资源库。新疆拥有可开发宜农荒地  $487 \times 10^4 \text{hm}^2$ , 占全国总量的 13.9% 和西北五省区的 69.4%; 水资源总量约  $900 \times 10^8 \text{m}^3$ , 利用率低, 开发、节水潜力巨大; 可利用草场  $4\,700 \times 10^4 \text{hm}^2$ , 占全国草场面积的五分之一强; 具有药用价值的动、植物和矿物类资源 2 200 余种, 在全国重点普查的 364 种中草药中, 新疆拥有 104 种; 已发现矿藏种类 138 种, 占全国已探明矿种的 82.14%, 石油预测资源量  $300 \times 10^8 \text{t}$ , 占全国预测总储量的 35%, 天然气  $10.3 \times 10^{12} \text{m}^3$ , 占全国陆上总储量的 34%, 煤炭预测储量  $2.19 \times 10^{12} \text{t}$ , 占全国预测总储量的 40%; 旅游资源深具潜力, 拥有 56 种旅游资源基本类型, 占中国旅游资源基本类型总额的 82%。雄厚的资源储备、巨大的开发潜力决定了新疆在中国 21 世纪经济、社会发展中作为资源战略接替区的重要地位。

近半个世纪以来, 新疆在绿洲面积增大 1.7 倍的同时, 沙漠化持续扩展, 仅在南部新疆新增沙漠化面积  $8600 \text{km}^2$ ; 草场严重退化面积达  $670 \times 10^4 \text{hm}^2$ ; 荒漠植被衰败, 面积减少 50~70%; 湿地面积和湖泊水面萎缩近 50%; 土壤次生盐渍化面积发展到现有耕地的 30%; 山地生态系统完整性严重受损, 水源涵养功能下降, 洪旱灾害加重。新疆生态环境的总体态势表现为: 先天不足, 后天失调; 局部改善, 整体恶化; 沙进人退与人进沙退兼有, 绿洲扩大与沙漠扩张并存; 绿洲内生态系统大体改善, 人类有效生存空间扩展, 但绿洲与荒漠间过渡带缩小, 绿洲外围区域生态平衡严重失调, 自然灾害日趋严重。新疆脆弱生态环境的加剧恶化, 阻碍了社会经济的健康发展, 拉大了东、西部地区差异, 是进一步导致贫困人口增多和影响社会稳定的重要因素。为此, 针对支撑经济建设的生态系统严重受损、经济增长对生态安全的需求日益增加、生态与经济的矛盾日趋突出, 实施新疆山川秀美科技行动战略, 加大生态建设力度, 提高环境容量, 以拓宽中华民族的有效生存空间, 满足国家经济、社会可持续发展的战略需要。

### (三) 实施西部大开发战略的科技支撑

“改善生态环境是西部地区的开发建设必须首先研究和解决的一个重要课题”。西部开发, 生态先行, 保护和建设生态环境是实施西部大开发战略的首要任务。新疆是我国土地荒漠化面积最大、分布最广、危害最重的省区, 生态环境的急剧退化, 导致自然灾害频率加快、危害加重。实施新疆山川秀美科技行动战

略,研究生态脆弱区经济发展与资源可持续利用相协调的科学范式,制定遏制生态环境恶化的有效途径和模式,提出生态环境优化、调控、可持续管理等方面的科学依据和成功范例,构建新疆自然资源的永续利用与生态建设之间的良性互动机制,为保障国家西部大开发战略的实施提供相关层面的科技支撑。利在当代,功在千秋;惠于新疆,益及全国。

#### (四)中东部经济发展和生态安全的重要保障

新疆位于西风带上游地区,分布有全国 60% 的沙漠和 46% 的荒漠化土地面积,是中国的“荒漠大区”,也是中国乃至亚太地区沙尘暴主要源区之一。新疆脆弱生态环境的持续严重退化必将导致荒漠化土地面积加速扩张,进一步丰富浮尘、沙尘暴物质源,加剧沙尘暴危害程度。进入 20 世纪 90 年代,新疆强沙尘暴频率提高了 45 个百分点,2000 年春,席卷半个中国的沙尘暴,给国家社会经济造成重大损失,沙尘暴作为灾难性环境问题引起了党和国家的密切关注。新疆所处的地理位置决定了浮尘、强沙尘暴灾害性天气的增多与加重不仅仅只对新疆、西北地区造成极大影响,而且波及我国东部经济发达地区甚至北半球大气环境。日趋严峻的生态环境态势已对中华民族及人类的生存环境构成严重威胁。“西不治理,东无宁日”。

#### (五)社会稳定、长治久安的需要

新疆是一个多民族聚居区,拥有我国 56 个民族中的 47 个民族,由于历史、社会及自然等原因,新疆经济发展相对滞后,与发达省区存在着较大差距。而脆弱生态环境的加剧恶化,使得依托自然生态系统的社会、经济失衡,将进一步制约新疆经济社会发展,造成经济社会萎缩,导致贫困地区和贫困人口的增多,成为影响新疆社会稳定的“非常规”威胁。“没有民族地区的稳定就没有全国的稳定,没有民族地区的现代化就没有全国的现代化”。实施新疆山川秀美科技行动战略,从根本上创建良好的社会生存环境,加速新疆经济发展和社会的全面进步,改善和提高各族人民的生活水平,使新疆总体发展水平高于周边国家,人民生活优于周边地区,从而保证新疆的社会稳定和国家的长治久安。

#### (六)国家安全与政权巩固的需要

新疆地处中国西北边陲,是祖国的西大门,周边与八个国家接壤,为我国国

境线最长、毗邻国家最多的省区,战略地位极为重要。冷战结束,以美国为首的北约等西方国家东扩连连得手,加大了对中亚地区渗透力度,已染指中亚这片净土,致使中亚地区政治环境不稳定因素更趋复杂多变;中亚各国独立后确立的单一民族的国家政体与多民族社会现实间的矛盾日益突出,宗教极端主义活动日趋频繁;国内外民族分裂势力相互勾结,图谋分裂中国的活动从未间断。凡此种种,对新疆乃至国家安全及政权巩固的影响存在较大变数。实施新疆山川秀美科技行动战略,实现新疆山川秀美,有利于构建良好的生态环境发展地区经济,促进新疆综合区力不断增强,为国家和政权的巩固创造有利的地缘环境。

## 二、现状与问题

新疆地处干旱区,生态环境的总态势表现为:先天不足,后天失调;局部改善,整体恶化;沙进人退与人进沙退兼有,绿洲扩大与沙漠扩张并存;绿洲内部生态系统大体改善,人类有效生存空间有所增容,但绿洲与荒漠间过渡带急剧缩小,绿洲外围区域生态严重失衡,自然灾害日趋严重。

### (一)成因

自晚第三纪以来,印度板块向欧亚板块的俯冲碰撞,造成喜马拉雅山系向北的亚洲中部各大山系依次抬升。由昆仑山系、天山山系、阿尔泰山系环绕的塔里木、准噶尔两大盆地深受其影响。尽管因冰期、间冰期的影响,在干、湿程度上出现过波动,但总体摆动于暖干与冷干之间,干旱的大趋势没有发生根本的变化。山盆格局和远距海洋的基本特征,成为新疆干旱环境形成的基本因素。

新疆地处欧亚大陆中心。以乌鲁木齐为点,东到太平洋约2 500km;西到大西洋约6 900km;北至北冰洋约3 400km;南至印度洋约2 200km,为地球上距海洋最远的地区,湿气流难以进入。其中,来自太平洋的东亚季风,水分含量丰富,但输送高度只有2~3km,途中受阻于大兴安岭和秦岭,难以到达新疆;源于印度洋的西南季风是暖湿气流,输送高度为3.5km,移进途中经喜马拉雅山和昆仑山拦截,到达新疆上空的机会极少;北面距北冰洋虽仅有3 000km,阿尔泰山也不算高,但经过西伯利亚和蒙古的北方气流却是干冷的反气旋环流,水分含量少,且如果遇到气温上升,反而会形成干燥的气流。

因此,能给新疆带来水分的只有西风气流。新疆处于盛行的西风带,西风是纬向环流,输送高度可达对流层上部,终年畅通。然而,西风气流中的水分含量随高度的增加而减少,从大西洋到新疆,路途遥远,气流中下层水分因沿途自然损耗大幅减少,上层水分本来就不多,降水量就屈指可数了。此外,气流在翻越山地时,降水于迎风坡,气流翻过山顶,陡然又急速下降,产生绝热增温,干风加上高温,更进一步加剧了新疆干旱的程度。

除伊犁河谷等个别地区外,新疆全境几乎都处在地球同纬度年降水量最少的地区。据测算,北纬 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 大陆部分的年降水量应在500mm上下,而新疆北部和南部的年降水量分别只有这一标准量的五分之二和不到五分之一。全区年平均降水量为145mm,仅为全国年平均降水量的约13%。

新疆的山盆格局,使盆地中沉积了巨厚的第四纪松散沉积物;西风带的多风条件,使新疆形成占全国沙漠面积60%的沙漠环境;内陆盆地环境,使得盐分随河流在区内循环,既无排泄出路,又因干旱无淋溶条件,只能在土地表层不断积聚,加速了土地的盐碱化过程。由此,构成新疆干旱、风沙、盐碱三大生态问题。

## (二)现状

生态系统以其系统中主要因子的生态过程而呈现其环境特征。干旱区主要表现为水过程、气候过程、土壤过程和生物过程等四大生态过程。其中,水作为生存因子,主要表现为物理过程;气候作为生存条件,主要表现为化学过程;土壤是物理、化学过程兼而有之;生物则是上述过程的产物,即生态系统中的生产者。干旱生态系统中物理、化学过程与生物过程的极不相适应,是其系统特征和本质之所在,由此形成干旱生态系统的脆弱性和不稳定性。新疆主要表现为以水为中心的水热、水土、水盐的三大失衡,并由此造成生态系统生物学过程的微弱,生物种群较贫乏,食物链和营养级组成都较简单,其脆弱的生态系统,在外界力量的过度作用下,极易遭受破坏,严重者瓦解。

下面,就新疆生态系统主要因子的现状作一简要阐述和分析。

### 1. 水因子

水是生命的源泉,是农业的命脉,为绿洲灌溉农业和社会经济发展提供了保障。在干旱区,水是影响生产过程的安全性和生存环境优劣性的主导因子。对新疆来说,绿洲的形成和发展取决于水,生态的脆弱、环境的退化根子也在水,水

是新疆干旱区生态安全的关键要素。因此,搞清新疆水资源的现状,对再造新疆山川秀美意义极其重大。

### 1) 水资源数量

水资源的数量,包括动态水量和静态水量。前者为每年产生的水量,属可利用水量;后者为历年储存下来的水量,包括以固体形态储存于永久雪线以上的冰雪和深藏于地下的潜水、承压水水量,原则上为不可利用水量。

动态水量据最新统计资料如下:新疆地表水资源量为  $794 \times 10^8 \text{m}^3$ , 平原区地下水天然补给量  $65 \times 10^8 \text{m}^3$ , 水资源总量为  $859 \times 10^8 \text{m}^3$ ; 境外来水  $88 \times 10^8 \text{m}^3$ , 河川径流总量为  $882 \times 10^8 \text{m}^3$ ; 出境水量  $244 \times 10^8 \text{m}^3$ <sup>①</sup>, 羌塘区、塔里木盆地东部荒漠区、准噶尔盆地荒漠区不能利用的水资源分别为  $20.8 \times 10^8 \text{m}^3$ 、 $0.3 \times 10^8 \text{m}^3$ 、 $0.6 \times 10^8 \text{m}^3$ , 因此新疆地表水可利用量为  $617 \times 10^8 \text{m}^3$ ; 加上新疆平原区地下水天然补给量  $65 \times 10^8 \text{m}^3$  (山前侧渗  $53 \times 10^9 \text{m}^3$ , 降水入渗  $12 \times 10^8 \text{m}^3$ ), 水资源可利用总量为  $682 \times 10^8 \text{m}^3$  (包括平原区生态环境需水量)。根据公平原则, 进出境地表水可利用量除特殊情况外均按 50% 考虑; 地下水转化补给量越来越少不予考虑。所以, 新疆地表水资源  $794 \times 10^8 \text{m}^3$ , 加上  $88 \times 10^8 \text{m}^3$  境外来水, 扣除荒漠区不宜开发利用的水量  $21.7 \times 10^8 \text{m}^3$  (羌塘高原区  $20.8 \times 10^8 \text{m}^3$ 、准噶尔盆地荒漠区  $0.6 \times 10^8 \text{m}^3$  和塔里木盆地东部荒漠区  $0.3 \times 10^8 \text{m}^3$ ), 减去出境不可利用量  $129.9 \times 10^8 \text{m}^3$  [伊犁河  $64.6 \times 10^8 \text{m}^3$ 、额尔齐斯河  $44.8 \times 10^8 \text{m}^3$ 、额敏河流域(含巴尔鲁克山河区)  $4.4 \times 10^8 \text{m}^3$ 、小阿克苏河流域  $9.26 \times 10^8 \text{m}^3$ 、奇普恰普小河区  $2.85 \times 10^8 \text{m}^3$  和流入青海省的托格拉萨依河区  $4.03 \times 10^8 \text{m}^3$ ], 再扣除入境水量不可利用部分  $37.7 \times 10^8 \text{m}^3$ , 新疆地表水可利用量为  $693 \times 10^8 \text{m}^3$ 。新疆平原区地下水天然补给量为  $65 \times 10^8 \text{m}^3$ 。因此从长远分析, 新疆地表水、地下水可利用量为  $758 \times 10^8 \text{m}^3$  (该水量没有考虑到工程控制水资源能力, 并包括了生态环境需水量), 增加可利用量  $76 \times 10^8 \text{m}^3$  ( $758 \times 10^8 \text{m}^3 \sim 682 \times 10^8 \text{m}^3$ ), 主要来自开发国际河流水量。

新疆河流众多, 且大多数是水量小, 流程短的小河, 其中不少是季节性山洪沟, 不可能将所有河流水量加以控制利用。另外, 新疆河流径流量年内分配十分不均, 即便采用一些水利工程也不可能百分之百的全部加以利用。在确定水资

① 伊犁河  $129.2 \times 10^8 \text{m}^3$ , 额尔齐斯河  $89.6 \times 10^8 \text{m}^3$ , 额敏河流域(含巴尔鲁克山河区)  $8.8 \times 10^8 \text{m}^3$ , 小阿克苏河流域  $9.26 \times 10^8 \text{m}^3$ , 奇普恰普小河区  $2.85 \times 10^8 \text{m}^3$ , 流入青海省的托格拉萨依河区  $4.03 \times 10^8 \text{m}^3$

源可利用量时,工程不能控制利用的水量,应以适当比例从水资源量中扣除。但这些水量对于保持当地生态环境仍起着重要作用。

据“九五”国家重点科技攻关项目《新疆生态需水研究》结果分析及有关专家的估算,新疆平原区天然生态环境需水量大约为  $280 \times 10^8 \text{m}^3$ 。地表水、地下水可利用总量为  $758 \times 10^8 \text{m}^3$ ,扣除生态环境需水量  $280 \times 10^8 \text{m}^3$  后,地表水、地下水可利用总量,即新疆可供利用的一次性消耗的水量为  $478 \times 10^8 \text{m}^3$ 。在不从区外调水情况下,新疆的农牧业、工业、生活用水总量只能在这个范围内做文章。

必须清楚地认识到,实现出境水量拿回来一半的目标是困难的,据初步踏勘分析,可从伊犁河向南疆调水  $25 \times 10^8 \text{m}^3$ ,向北疆调水  $10 \times 10^8 \text{m}^3$ ;可从额尔齐斯河调水  $28 \times 10^8 \text{m}^3$ 。因此,出境不可利用水量为  $175.3 \times 10^8 \text{m}^3$ (伊犁河、额尔齐斯河将分别增加  $29.6 \times 10^8 \text{m}^3$ 、 $16.8 \times 10^8 \text{m}^3$  不可利用水量)。实现这一目标,新疆可供利用的一次性消耗水量为  $431.6 \times 10^8 \text{m}^3$ 。但在一个相当长的时期内,实现这一目标也是很困难的。也就是说,在一个相当长的时期内,新疆可供利用的一次性消耗水量远比  $431.6 \times 10^8 \text{m}^3$  要少(此处入境水量按  $37.7 \times 10^8 \text{m}^3$  扣除,如果入境水量不扣除或少扣除,可增加这部分水量)。

静态水资源,包括永久雪线以上的冰雪资源,主要是冰川,又称为固态水资源以及深层的地下水。

新疆有冰川 19091 条,冰川面积  $26516.83 \text{km}^2$ ,冰储量为  $28531.5 \times 10^8 \text{m}^3$ ,分别占全国的 43%、45% 和 53.8%,资源量巨大。但是冰川消融已计入径流量中,并不增加新疆水量,而冰川消融的季节性造成的洪水灾害,通过适宜的调节措施,可转害为利,提高利用率,且采取适宜的技术,在不影响总体生态前提下,在干旱年份增加水的产出亦是可行的。

新疆地下水的静贮量,目前尚缺乏准确的数据,估测量在  $20 \times 10^{12} \text{m}^3$  左右,由于其聚于盆地中心,开采利用难度大,矿化度高,通常被视为不可利用资源。目前,在塔克拉玛干沙漠腹地的油气勘探和油田开发中,在利用高矿化水解决饮水、绿化用水、工程用水方面积累了新的经验,为荒漠化防治开辟了新的水源。并且,由于目前对地下水动贮量利用程度不高,动贮量向静贮量的转化一直在进行中,因此,这部分水源不能绝对视为不可利用水源。但在城镇、绿洲区域,地下水开采的密度和强度应予十分重视。

## 2) 水资源利用现状

新疆水资源可利用总量  $758 \times 10^8 \text{m}^3$ , 居全国第 12 位。新疆水资源稳定性好, 具全国第二, 而且, 调水、节水潜力巨大。然而, 存在水资源存在时空分布不均、水土资源匹配欠佳等制约因素。新疆多年平均引用地表水量为  $380 \times 10^8 \text{m}^3$ 、利用泉水  $40 \times 10^8 \text{m}^3$ 、开采地下水  $38 \times 10^8 \text{m}^3$ , 合计为  $458 \times 10^8 \text{m}^3$ , 占到可利用水量的 67.2% 和最终可利用率的 60.4%, 已达到较高的比率。但是, 上述引用量并非真正耗水量, 其中损失部分可能或已用于生态耗水。

据国家“九五”攻关专题“新疆生态需水研究”结果, 新疆生态环境需水量(不包括羌塘、托格拉萨依河区、小阿克苏河区等荒漠无人区)约为  $280 \times 10^8 \text{m}^3$ , 因此, 新疆可供利用的一次性消耗水量为  $478 \times 10^8 \text{m}^3$ , 但在出境水量中要实现拿回一半的目标是很困难的, 在完成伊犁河调水  $35 \times 10^8 \text{m}^3$ (其中向南疆调水  $25 \times 10^8 \text{m}^3$ , 向北疆调水  $10 \times 10^8 \text{m}^3$ ), 额尔齐斯河调水  $28 \times 10^8 \text{m}^3$  的前提下, 新疆可供利用的一次性消耗水量为  $431.6 \times 10^8 \text{m}^3$ , 目前距这一水量目标仍有很大距离, 因此, 新疆水资源总体形势是相当严峻的。

## 2. 气候因子

在新疆气候环境方面, 大气环流没有发生本质的变化, 但在人类社会经济活动影响下, 区域气候和小气候环境则有较大的反应, 气候灾害也年趋增多。在这里, 对影响生态环境的几个要素作简要分析。

### 1) 降水

据气象部门原探空观测资料, 新疆上空每年输送的水分总量相当水体  $13797 \times 10^8 \text{m}^3$ , 为长江流域空中输送总量的四分之一或五分之一; 年均降水量为 145mm, 降落到地面的水量为  $2400 \times 10^8 \text{m}^3$ , 约为空中水分输送总量的 17.8%, 比长江流域降水量占空中水分输送总量的比例少 10 多个百分点。

新疆的总体降水水平很低, 降水量仅及全国平均降水量的三分之一及全球同纬度应有降水量的五分之二。降水量较少, 致使土壤淋溶条件差, 加剧了土壤的盐渍化。

### 2) 风

新疆地处西风环流带多风地区, 风与沙的结合, 构成新疆多风沙的重大生态环境问题, 也使得新疆成为全球四大沙尘暴策源地之一的中亚沙尘暴策源地的主要区域。绿洲外围荒漠化面积的不断扩张, 使得沙暴、浮尘、扬沙等恶劣天气急剧增加。如塔里木盆地西北部, 从 20 世纪 80 年代至 90 年代, 年浮尘日由 39.



5天提高到75.9天,增长近1倍;准噶尔盆地西部的精河县,地处阿拉山口下风口,由于艾比湖水域面积的萎缩,大范围土地沙化,精河县城的浮尘天气由20世纪60年代的平均0.4天,增加到90年代的44.7天,年降尘量达 $280.6\text{t}/\text{km}^2$ ,博乐市达 $72\text{t}/\text{km}^2$ 。90年代以来,新疆全区特强沙尘暴发生率提高45个百分点,对经济社会发展造成严重危害。如1998年“4.18”特强沙尘暴造成的直接经济损失就超过10亿元,成为新疆的主要自然灾害之一。

### 3. 生物因子

生物状况特别是其中的植被状况是生态系统稳定性的主要标志。受以干旱为主的生境因子影响,新疆自然生态系统生物生产力水平较低,稳定性脆弱,易于受损,且恢复难度大,对生态环境总体影响严重。

新疆现有森林面积约 $279 \times 10^4\text{hm}^2$ ,森林覆盖率为1.68%,比1978年提高0.65个百分点。现按山地、荒漠、草原、绿洲各主要生态系统,分别简要分析如下。

#### 1) 山地森林

新疆山地森林主要分布在天山北坡和阿尔泰山南坡,以针叶林为主。天山代表树种为天山云杉,阿尔泰山代表树种为西伯利亚落叶松。山地森林面积为 $115 \times 10^4\text{hm}^2$ ,占全区森林总面积的42.8%。活立木蓄积量约 $2 \times 10^8\text{m}^3$ 。

从20世纪50年代开始,由于对木材需求的急剧增长,导致对森林资源的长期超采。近半个世纪以来,不包括乱砍滥伐,仅国家计划用材、地方和群众自采自用材就耗去森林资源量 $5000 \times 10^4\text{m}^3$ 以上,占森林总蓄积量的五分之一。在天山、阿尔泰山两大林区,从20世纪50年代至80年代,云杉林减少 $2.5 \times 10^4\text{hm}^2$ ,落叶松林减少 $2.6 \times 10^4\text{hm}^2$ ,年超采(采伐量超过生长量部分)约 $40 \times 10^4\text{m}^3$ ,采伐迹地达 $12 \times 10^4\text{hm}^2$ 。

从20世纪80年代后期开始,对山地森林的保护政策逐步实施,森林资源被破坏的趋势得到有效遏制。山区森林年采伐量由1985年的约 $40 \times 10^4\text{m}^3$ 下降到现在的 $28 \times 10^4\text{m}^3$ ,实现了采伐量低于生长量,山区森林资源消耗逐年减少。与此同时,“以营林为基础”的山区林业建设方针逐渐贯彻落实,累计完成山区更新造林 $14.08 \times 10^4\text{hm}^2$ ,还清了历史欠债,并扩大森林面积 $3067\text{hm}^2$ ,实现了资源面积和蓄积量的双增长。

与山地相联系的河谷森林,因与人类经济生活更为密切,受损更为严重,目