

西北城市与区域 PREE协调发展的 机制、过程和格局

段汉明 著

PREE

The Mechanisms, Processes and Patterns of
Its Coordinated Development
in Northwest Cities and Regions



科学出版社

www.sciencep.com

西北城市与区域 PREE 协调发展的机制、过程和格局

PREE—The Mechanisms, Processes and Patterns of Its
Coordinated Development in Northwest Cities and Regions

段汉明 著

国家自然科学基金资助项目(项目编号:50678149)

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书共分6章,第1章阐述西北地区四个城镇区域的水土资源、环境和生态格局;第2章以兰州—西宁、北疆城镇区域为例,阐述资源与经济发展的关系和开发区对城镇发展的促进;第3章重点探讨关中城镇区域、北疆城镇区域和兰州—西宁城镇区域的发展格局与动力机制;第4章研究兰州—西宁地区人口城市化,进行 PREE 协调发展水平的定量分析;第5章为北疆城镇区域 PREE 耦合研究,重点对奎-独-乌地区及北疆城镇区域协同发展进行分析;第6章探讨西北地区城镇密集区发展过程中良性循环的基本途径,如城市及区域超循环体系的构建、生态城市的建设等。

本书适合于从事城市及区域研究的高校教师和研究生阅读,也可供从事城市规划、建设、管理工作的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

西北城市与区域 PREE 协调发展的机制、过程和格局/段汉明著. —北京:科学出版社,2010

ISBN 978-7-03-028316-0

I. ①西… II. ①段… III. ①城市发展—研究—西北地区 IV. ①F299.274

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 137392 号

责任编辑:张震/责任校对:刘小梅

责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010年7月第一次印刷 印张:27 1/2 插页:2

印数:1—1 500

字数:643 000

定价:96.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

目 录

1 西北地区城镇密集区的水土资源、环境和生态格局	1
1.1 新疆天山北麓水资源禀赋与绿洲分布格局	1
1.1.1 新疆水资源的地质地貌特征	1
1.1.2 天山北麓平原区地下水形成条件	3
1.1.3 天山北麓地表水资源概况	5
1.1.4 新疆天山北麓绿洲带资源分布概况	10
1.2 银川平原的生态格局、水资源与绿洲稳定性分析	16
1.2.1 银川平原的生态格局	16
1.2.2 银川平原的水资源	22
1.2.3 影响银川平原绿洲稳定性的主要因素	27
1.3 关中地区的水土资源和生态格局	30
1.3.1 关中地区的水土资源	30
1.3.2 生态格局	39
1.4 兰州—西宁地区土地承载能力与城镇化的极限分析	46
1.4.1 兰州—西宁地区土地人口承载能力与城镇化的极限	46
1.4.2 兰州—西宁地区土地承载能力分析	48
1.4.3 基于土地利用的城市化发展合理规模分析	58
1.4.4 基于 Voronoi 图的兰州—西宁地区生态与土地利用研究	66
参考文献	80
2 西北地区城镇密集区资源与经济发展	82
2.1 兰州—西宁地区资源、经济与发展	82
2.1.1 兰州—西宁地区的矿产资源	82
2.1.2 资源与城镇产业格局的关联耦合机制	86
2.2 北疆地区能源开发与经济发展	100
2.2.1 北疆城镇区域工业化进程测度	102
2.2.2 北疆城镇区域现状分析	105
2.2.3 北疆城镇区域产业结构分析	119
2.3 开发区对城镇发展的促进	130
2.3.1 新疆开发(园)区发展现状	130
2.3.2 北疆城镇密集区的开发区	131
2.3.3 新疆开发(园)区的特点、存在问题和发展对策	133
2.3.4 新疆奎屯-独山子石化工业园的规划与建设	135
参考文献	139

3 西北地区城镇区域发展的格局与动力机制	140
3.1 关中城镇区域空间结构的分形研究和动力机制	140
3.1.1 关中城镇区域研究进展和现状特征	140
3.1.2 关中城镇区域空间结构的分形研究	145
3.1.3 关中城镇区域空间结构的动力机制	156
3.1.4 “一线两带”建设与关中城镇群的双向促进机制研究	164
3.1.5 关中城镇群带的发展趋势	170
3.2 北疆城镇区域的发展脉络和动力机制	172
3.2.1 北疆城镇区域界定与现状分析	172
3.2.2 天山北坡近现代城市群的发展现状	176
3.3 三功能城市——人口三元结构的空间聚集实体	180
3.3.1 三功能城市的概念	180
3.3.2 三功能城市人口结构对比	183
3.3.3 三功能城市国民经济状况对比	186
3.3.4 三功能城市资源环境及城市基础设施状况对比	188
3.3.5 人口构成的三元结构与人口城市化的关系	189
3.4 北疆城镇区域空间格局与动力机制分析	195
3.4.1 具有绿洲特点的城镇等级规模结构	195
3.4.2 北疆城镇区域形成动力机制分析	196
3.5 兰州—西宁地区城镇发展的态势与困境	202
3.5.1 兰州—西宁地区城镇发展水平现状特征	202
3.5.2 兰州—西宁地区城镇发展的基本格局	205
3.5.3 兰州—西宁地区城镇职能结构分析	209
3.5.4 兰州—西宁地区城镇体系的空间结构	215
3.6 兰州—西宁城镇区域的城市整合与经济发展	227
3.6.1 兰州—西宁地区的区位优势	227
3.6.2 兰州—西宁地区的区域一体化	229
3.6.3 兰州—西宁区域的城市整合与产业区域链的形成	230
参考文献	231
4 兰州—西宁地区 PREE 协调发展研究	233
4.1 兰州—西宁地区 PREE 的指标体系与评价方法	233
4.1.1 评价指标体系建立	233
4.1.2 评价方法	235
4.2 兰州—西宁区域 PREE 系统现状	237
4.2.1 西宁市 PREE 系统现状	237
4.2.2 兰州市 PREE 系统现状	247
4.2.3 白银市 PREE 系统现状	258
4.2.4 临夏州 PREE 系统现状	269

4.2.5 海东六县 PREE 系统现状 (乐都、平安、民和、循化、化隆、互助)	278
4.3 兰州—西宁地区 PREE 系统综合发展水平	286
4.3.1 西宁市 PREE 系统综合发展水平	286
4.3.2 兰州市 PREE 系统综合发展水平	289
4.3.3 白银市 PREE 系统综合发展水平	292
4.3.4 临夏 PREE 系统综合发展水平	294
4.4 兰州—西宁地区 PREE 系统综合发展水平比较	297
4.4.1 西宁市 PREE 系统协调度测算与分析评价	297
4.4.2 兰州市 PREE 系统协调度测算与分析评价	302
4.4.3 白银市 PREE 系统协调度测算与分析评价	306
4.4.4 临夏州 PREE 系统协调度测算与分析评价	309
4.5 兰州—西宁城镇区域最佳发展模式的选择	313
参考文献	315
5 北疆城镇区域 PREE 耦合研究	316
5.1 北疆城镇区域的人口	316
5.1.1 北疆城镇区域适度人口容量预测	316
5.1.2 人口承载潜力预测	319
5.1.3 北疆适度人口容量与人口城市化的关系	321
5.1.4 主要结论	323
5.2 北疆城镇区域的结构分析与发展研究	325
5.2.1 北疆城镇区域的结构分析	325
5.2.2 天山北麓奎-独-乌地区发展现状及问题	339
5.2.3 天山北麓奎-独-乌地区协同发展	349
5.2.4 奎-独-乌地区协同发展的实现途径	366
5.2.5 奎-独-乌地区政策协调与制度创新	371
5.2.6 奎-独-乌地区整合发展展望	376
5.3 北疆城镇区域的协调发展研究	378
5.3.1 产业结构优化与调整	378
5.3.2 城市群体结构的优化调整	382
5.3.3 北疆城镇区域兵、地、油协调发展	383
参考文献	391
6 西北地区城镇密集区发展过程中良性循环的基本途径	393
6.1 生态城市的建设——以西安城市为例	393
6.1.1 生态城市的基本理念	393
6.1.2 城市生态系统	395
6.1.3 生态城市建设的层次、内涵和基本目标	398
6.1.4 生态城市的指标体系与评价方法	400
6.1.5 西安生态城市建设	404

6.2 城市及区域超循环体系的构建	410
6.2.1 循环经济的背景和基本理念	410
6.2.2 城市系统中的超循环基础	415
6.2.3 城市超循环体系的基本层次、功能和循环效果	419
6.2.4 城市超循环基础的基本评价	420
6.2.5 城市超循环运行体系的构建	420
6.2.6 城市超循环体系的基本特征	422
6.2.7 生态城市建设与城市超循环体系构建的关联分析	424
6.3 西北地区城镇区域超循环体系的构建	425
6.3.1 从区域经济的层面分析区域超循环体系	425
6.3.2 区域超循环体系的构建——以兰州—西宁地区为例	428
参考文献	433
后记	434
彩插	

1 西北地区城镇密集区的水土资源、 环境和生态格局

1.1 新疆天山北麓水资源禀赋与绿洲分布格局

1.1.1 新疆水资源的地质地貌特征

新疆河流的特征主要受“三山夹两盆”的地形地貌的影响,山区降水形成的地表河流均向盆地汇集。地表河流在向盆地汇水的径流过程中,经历了不同的岩相地貌带,转化补给形成了具有不同水力特征的地下水系统,即潜水含水系统—潜水承压水系统—承压水系统。

据前人勘察,新疆水文地质的主要特征是山前新生代古近纪和新近纪结构特征直接决定了山区与平原区地下水的水力联系方式,也就是“构造的控水作用”,其类型共分4种:①古老的基岩山体与新生代古近纪和新近纪为主构成的平原直接接触;②古老的基岩山体与山前平原第四系松散沉积层直接连接;③古老基岩山体与山前平原之间有新生代古近纪和新近纪掀起的隔水障壁;④古老基岩山体与山前平原之间存在着新生代古近纪和新近纪组成的山前构造带。天山北麓吉木萨尔—奎屯属于第四种类型,即新生代古近纪和新近纪组成了山前背斜构造和山间纵向洼地,这种山间纵向洼地及背斜构造具有重要的水文地质意义。在宽阔的洼地中沉积了巨厚的第四系松散沉积物,埋藏着丰富的地下水,成为水质优良和水量丰富的地下水盆地。盆地的地下水只有通过下切很深的河谷才能与平原区地下水沟通。

新疆内陆盆地的降水分布十分独特,随着地形海拔的增高,降水量增大,且山脉迎风坡降水量大,水源丰富。天山北麓地区的降水主要来自西风气流,只有能使携水气流爬坡的高大山地才能形成有效降水,因而山地成为该地区的集水汇流区和水源涵养地。大多数平原区降水量在200mm以下(图1-1),蒸发量是降水量的数倍(图1-2),有限的降水仅能湿润土壤和增加农田的有效需水量,根本无法形成径流(图1-3)。与水源丰富的高大山脉毗邻的山前平原,地下水分布广泛且最为丰富;而处在干燥低山或中高山的山前平原,地下水却相对贫乏。由此可知气象、水文因素对地下水分布具有控制作用^[1]。

天山北麓河流均由源于山地的一系列间隙性小河组成,自然河道仅存在于山地集流区,河流短小但流量大,流速快,水质好;进入山前平原后由于强烈蒸发、下渗、引灌,自然河道已被人工灌渠所代替^[2,3]。在天山北麓众多河流中(约146条),多年平均年径流量大于1.0亿 m^3 的河流有:博尔塔拉河、大河沿子河、阿卡尔河、精河、古尔图河、四棵树河、奎屯河、八音沟河、金沟河、玛纳斯河、塔西河、呼图壁河、三屯河、头屯河、乌鲁木齐河共15条,其中超过10.0亿 m^3 的河流只有玛纳斯河(年径流量12.8亿 m^3)。该地区河流多

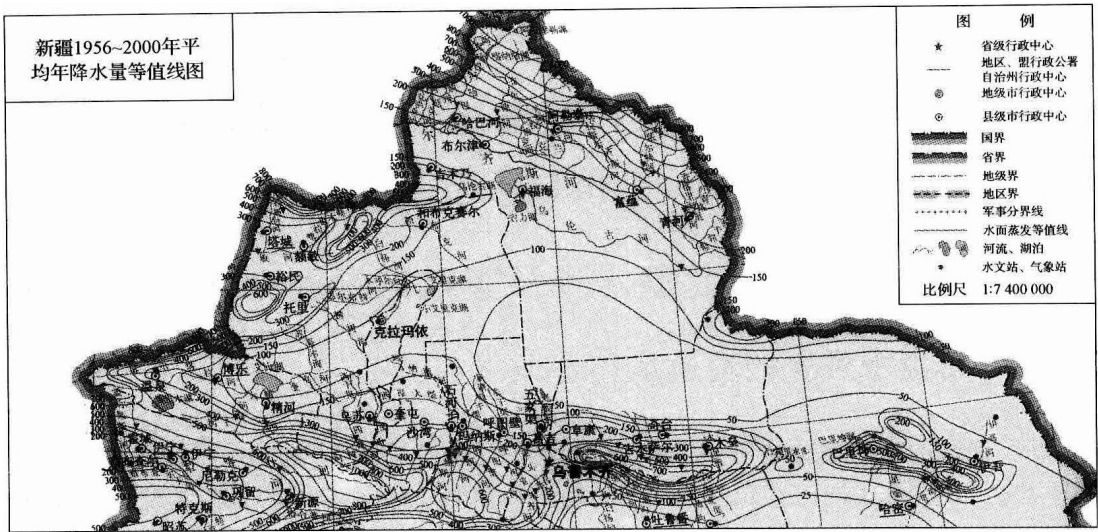


图 1-1 北疆地区多年平均年降水量图^[1]

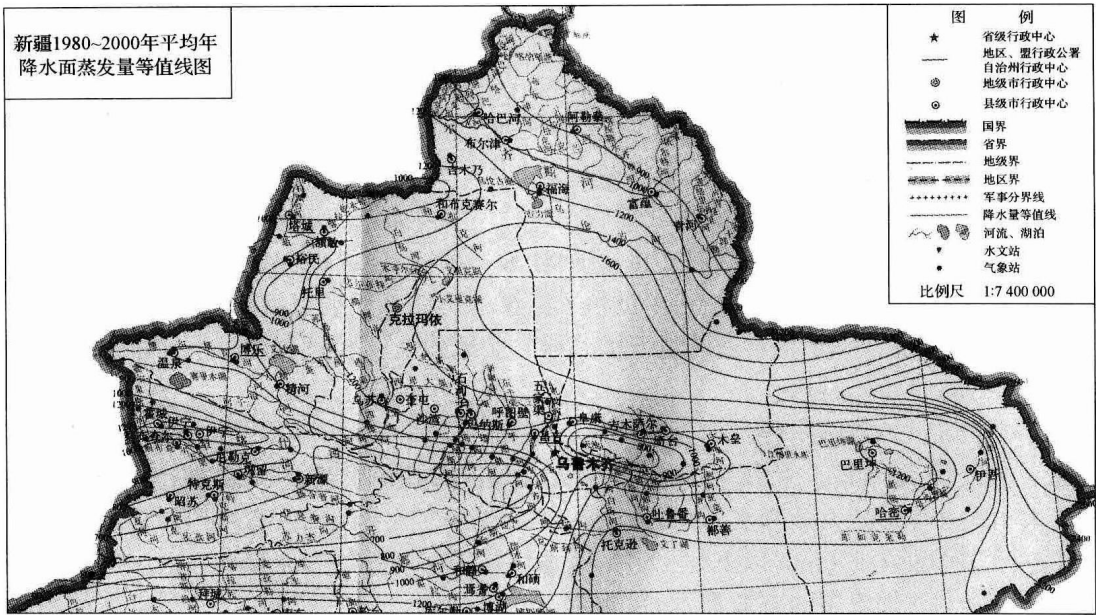


图 1-2 北疆地区多年平均年水面蒸发量图^[1]

发源于山区,且呈“梳”状平行分布(图 1-4),绿洲分布在河流周围,并逐渐连接成片。

天山北麓地表水资源量为 85.73 亿 m^3 ,地下水资源的大部分是地表水资源的转化,地下水资源 43.38 亿 m^3 ,其中重复计算量为 30.76 亿 m^3 ,水资源总量为 98.35 亿 m^3 。天山北麓水资源具有地域分布不均,西多东少;年内分配高度集中于夏季,年际变化平稳;人均拥有量少等特点。

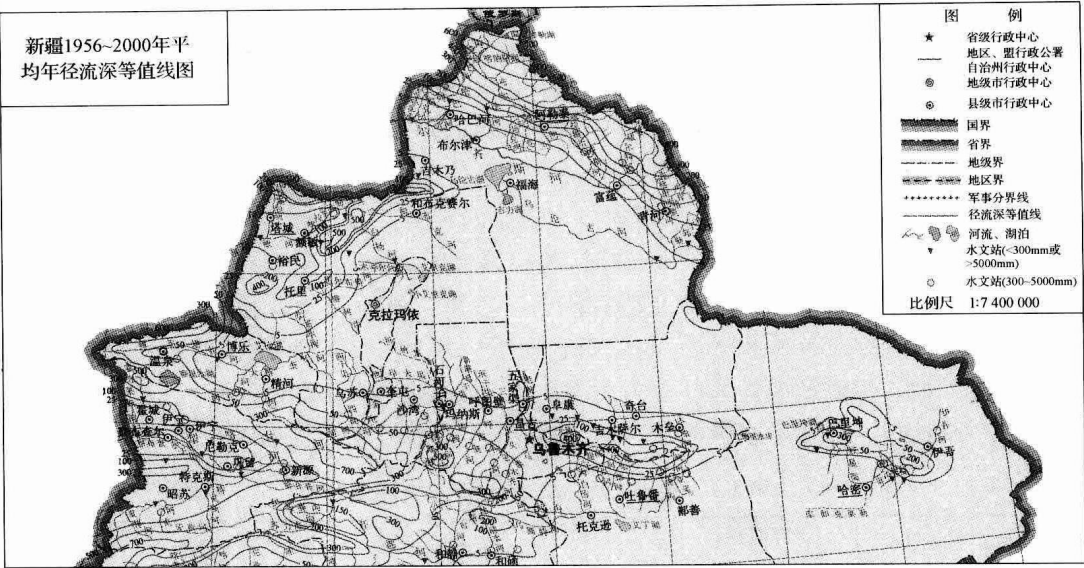


图 1-3 北疆地区年径流深等值线图^[1]

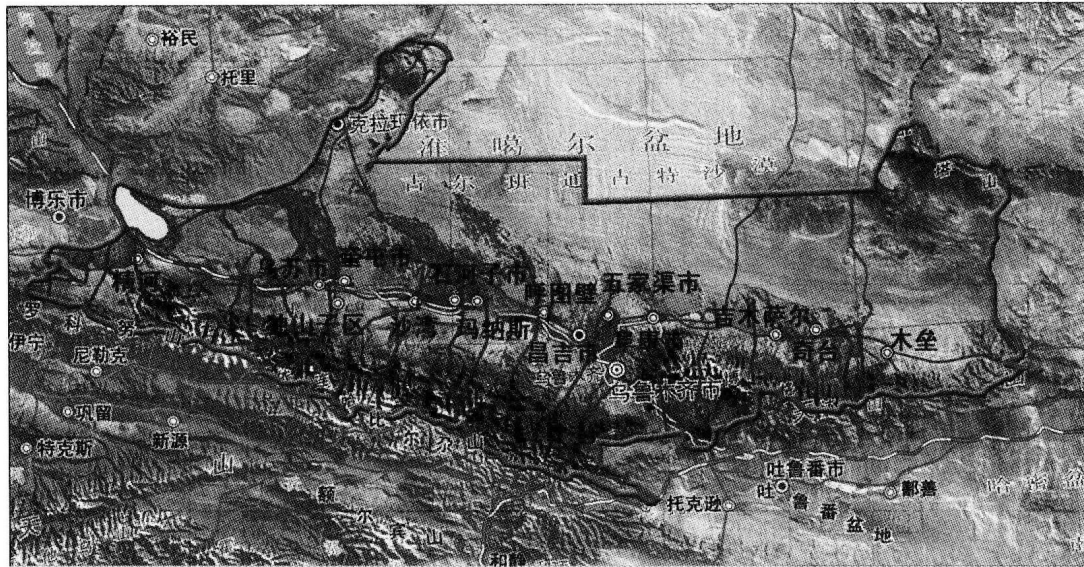


图 1-4 天山北麓主要河流分布图

1.1.2 天山北麓平原区地下水形成条件

从山前到沙漠按地貌类型,其地下水形成条件可分为以下几种:

(1) 山前倾斜平原。靠近山前冲洪积扇中上部,地形坡度大,其宽度为 20~40km 的戈壁砾石带,全为第四系砂卵石层,厚度为 300~600m,岩性为单一砂卵石层,颗粒粗大,

透水性极强。该带因降水和山前侧渗补给以及河流出口大量渗漏,形成丰富的地下水,含水层厚度达 100m 以上,水位埋深大于 50m,该地带为地下水补给区。

(2) 冲洪积平原。冲积扇外缘潜水溢出带以北为冲洪积平原带,一般宽度为 2~20km,含水层由双层向多层结构转变,多由砂砾石及粗砂组成,透水性较强。该地带地下径流主要由地表水转化形成。径流条件好,水位埋藏较浅,矿化度较低,水质优良,该段为地下水径流区,便于开采,是新疆地下水资源的理想开发地区。

(3) 冲积平原。该地区地形平坦宽阔,地层属多层结构,表层为黏土及亚黏土腐殖质层,以下地层由细颗粒组成,透水性较弱,含水层较薄。该地带地下径流由上游侧向流入为主,径流条件远不及冲洪积平原,表层潜水埋藏较浅,潜水蒸发强烈,土地盐渍化严重,是地下水排泄区,接近沙漠处大部分为荒漠土地,也是地下水排泄区。

北疆各地(州、市)地下水资源量、可开采量及开发潜力预测见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 北疆各地(州、市)地下水资源量表

序号	行政区	计算面积		山丘区 地下水 资源量 /($\text{万 m}^3/\text{a}$)	平原区地下水资源量/($\text{万 m}^3/\text{a}$)			平原区与山丘 区间地下水 资源量重复 计算量 /($\text{万 m}^3/\text{a}$)	地下水 资源量 /($\text{万 m}^3/\text{a}$)
		地区 面积 / km^2	其中平原 区面积 / km^2		天然 补给量	转化 补给量	地下水 资源量		
1	昌吉回族自治州 (简称昌吉州)	77 519	14 009	168 598	64 587	107 602	172 189	114 936	225 851
2	乌鲁木齐市(县)	11 440	3 987	34 528	10 800	44 844	55 644	22 604	67 568
	克拉玛依市 (含奎屯)	10 623	4 587	29 940	20 838	41 082	61 920	17 040	74 820
	石河子市	7 600	2 500	12 000	7 904	33 450	41 354	8 500	44 854
3	塔城地区	118 076	33 124	264 140	76 114	175 739	251 853	105 002	410 991

资料来源:新疆河流水文水资源

表 1-2 各地(州、市)地下水可开采量及开发潜力预测表

序号	地(州、市)	可开采量 /($\text{亿 m}^3/\text{a}$)	实际开采量(1994) /($\text{亿 m}^3/\text{a}$)	平原泉水(含坎儿井等) /($\text{亿 m}^3/\text{a}$)	开发潜力 /($\text{亿 m}^3/\text{a}$)	备 注
1	塔城地区	16.8806	3.9606	3.3379	9.5821	
2	昌吉州	13.1156	9.9201	1.1768	2.0187	米泉市、奇台县已超采
3	区直辖市	12.5355	7.2245	0.8840	4.4270	奎屯市、石河子市。石河子市已超采
合计		42.5317	21.1052	5.3987	16.0278	
全疆合计		250.7873	37.8062	40.3417	172.6394	

资料来源:新疆河流水文水资源

可开采量计算必须以当地补给量为评价基础,原则上可开采量不应等于或大于补给量,否则,长期下去就会造成各种不良后果,如区域水位下降、取水成本增加、水质变坏、地

面下沉以及一系列环境问题,还可致使单井出水量减少、浅井干涸、部分井报废或需更新等现象发生,其经济损失是巨大的。

现在计算的可开采量并不是永久资源量,随着当地补给条件和人为因素的改变,以及需求量的变化,都会相应导致其地下水资源情况的变化,可开采量也将随之改变,但改变速度是缓慢的,一般需 3~5 年或 10 年以上才能表现出来。

全疆可采量与补给量之比,即平均开采系数为 0.64。其中开采系数大于 0.80 的地下水资源利用较高地区有乌鲁木齐市、石河子市、昌吉州(昌吉市、米泉市、阜康市)、吐鲁番地区、哈密地区的哈密市等。

全疆地下水可开采量为 251 亿 m³/a,占补给量的 64%,目前开采量仅为 38 亿 m³/a,除掉 40 亿 m³/a 的平原泉水和坎儿井水外,尚可开发 173 亿 m³/a,各地的开发潜力如表 1-3 所示。

表 1-3 北疆分县水资源总量表

序号	地(州、市)	可开采量 /(亿 m ³ /a)	实际开采量(1994) /(亿 m ³ /a)	平原泉水(含坎儿井等) /(亿 m ³ /a)	开发潜力 /(亿 m ³ /a)	备 注
1	塔城地区	16.8806	3.9606	3.3379	9.5821	
2	昌吉州	13.1156	9.9201	1.1768	2.0187	米泉市、奇台县已超采
3	区直辖市	12.5355	7.2245	0.8840	4.4270	包括奎屯市、石河子市。石河子市已超采
合计		42.5317	21.1052	5.3987	16.0278	
全疆合计		250.7873	37.8062	40.3417	172.6394	

资料来源:新疆河流水文水资源

新疆平原地下水总补给量中,有 78%是由地表水转化形成的,这是一次转化的结果,如果在河流下游长条形的绿洲中,地表水与地下水能二次或三次转化,就可以增加 30%或 50%或更多的可利用水量。例如,乌鲁木齐河流域(包括乌鲁木齐市区和乌鲁木齐县的一部分),地表水资源量为 5.89 亿 m³,地下水资源量为 3.75 亿 m³,扣除两者重复量后的水资源总量为 6.41 亿 m³,可利用水量为 8.26 亿 m³。而据调查,该流域内农业、工业、城市生活和绿化用水量已达到 10.5 亿 m³,为水资源总量的 165%,为可利用水量的 127%。

1.1.3 天山北麓地表水资源概况

据不完全统计,全疆共有大小河流 570 条,山泉 272 处,河流总径流量 884 亿 m³。其中年径流量在 1 亿 m³ 以下的河流有 487 条,占河流总条数的 85.4%,其径流量共 82.9 亿 m³,只占河流总径流量的 9.4%,可见新疆水量小的小河沟条数很多,年径流量在 1 亿 m³ 以上的河流有 83 条,占河流总条数的 14.6%,其径流量占总径流量的 90.6%。出山口处年径流量在 10 亿 m³ 以上的河流共有 18 条,占河流总条数的 3%,而其径流量却占总径流量的 60.4%(表 1-4)。

河网密度反映了河流的发育情况,河网密度大的多为流域降水多特别是雨水较多的河流,流域宽长比的流域形状系数大多在 0.2 ~ 0.5,说明流域形状多为 1 : 2~1 : 5 的长条形,这反映出北疆各山系多并排小河汇入盆地的形状特点。另外从流域延长系数均大于 1.3 也能看出流域多呈长条形的特征。流域不对称系数向左偏为正值,向右偏为负值,左右偏均有,但左偏(正值)较大,最大达 1.36,而右偏最大仅为 -0.97。

全疆最新统计的冰川融水量为 227.3 亿 m³,占全疆河流径流总量 884 亿 m³ 的 25.7%。天山北坡冰川融水量 43.1 亿 m³,占天山冰川融水量的 35.8%,而天山北坡河流径流量占天山的 58%(表 1-4、表 1-5、表 1-6、表 1-7)。

表 1-4 新疆各山区河流年径流量及地表水资源量表

山区地名		山区面积 /万 km ²	河流年径流 量/亿 m ³	国外入境水 量/亿 m ³	地表水资源 量/亿 m ³	平均年径 流深/mm	地表水资源量占 全疆的百分比/%
天山		27.1	474	58	416	153.5	52.4
其中	北坡	11.7	275	10	265	226.5	33.4
	南坡	15.4	199	48	151	98.1	19.0
全新疆		71.0	884	91	793	111.7	100.0
其中	北疆	20.2	439	30	409	202.5	51.6
	南疆	50.8	445	61	384	77.6	48.4

资料来源：新疆河流水文水资源

表 1-5 新疆北疆主要河流河道及流域行状特征表

序号	河名	站名	流域 面积 /km ²	干流河 长/km	流域平 均高程 /m	河道比 降/%	河网密 度/(km /km ²)	流域地 面坡度 /%	分水线 长度 /km	流域平 均宽度 /km	流域形 状系数	流域延 长系数	流域不对 称系数
1	玛纳斯河	可斯瓦特	5211	160	3258	19	49.0	0.40	413	42.2	0.34	1.60	0.51
2	呼图壁河	石门	1840	102	3017	28	45.3	0.39	212	22.8	0.28	1.44	0.66
3	三屯河	碾盘庄	1636	90.0	2663	30	37.8	0.26	238	18.4	0.21	1.65	0.49
4	头屯河	哈地坡	1562	94.3	2231	33	30.7	0.31	213	18.2	0.21	1.51	-0.56
5	乌鲁木齐河	英雄桥	924	54.8	3133	47	34.5	0.35	164	19.1	0.40	1.51	-0.39
6	西大龙口河	潘家台子	266	28.9	2722	96	46.4	0.49	76.5	9.7	0.35	1.31	-0.47
7	开垦河	开垦河	371	31.0	2399	57	35.0	0.64	95.0	11.8	0.37	1.38	-0.30
8	木垒河	进库站	467	39.0	2314	52	24.3	0.50	101	14.6	0.46	1.31	-0.30
9	阿拉沟	阿拉沟	1842	101	2981	32	35.2	0.20	227	20.5	0.23	1.48	0.25
10	煤窑沟	煤窑沟	494	46.9	2664	67	61.7	0.36	114	13.1	0.35	1.44	-0.32

资料来源：新疆河流水文水资源

1 西北地区城镇密集区的水土资源、环境和生态格局

表 1-6 天山山区(东部散流内流河)河流冰川融水量

河 名	站 名	流域面积 /km ²	冰川面积 /km ²	冰川覆盖 度/%	河流径 流量 /亿 m ³	冰川融 水补给量 /亿 m ³	冰川融水 比例/%	冰川融 水模数 /[1/(s· km ²)]
水磨河		219	0.70	0.32	0.196	0.007	3.5	75
三工河		281	10.1	3.59	0.652	0.100	15.3	75
四工河		130	7.46	5.74	0.262	0.074	28.2	75
甘河子		208	7.60	3.65	0.292	0.075	25.7	75
白杨河(阜康)		252	21.14	8.39	0.615	0.210	34.2	75
中葛根河		183	5.52	3.0	0.805	0.060	7.45	82
碧流河		178	7.48	4.2	0.596	0.081	13.6	82
开垦河	开垦河	371	1.82	0.49	1.620	0.02	1.2	82
白杨河片小计	(包括阜康、吉木 萨尔和奇台各河)	—	91.50	—	13.86	0.910	6.5	75
伊吾河	苇子峡	1057	49.29	4.46	0.568	0.456	80.3	70
巴里坤河		—	17.85	—	3.068	0.165	5.4	70
伊吾河片小计	(包括伊吾、巴里坤)	—	67.14	—	5.59	0.620	11.1	70
石城子河		802	13.36	1.66	0.739	0.124	16.8	70
榆树沟		308	22.85	7.42	0.447	0.211	47.2	70
庙儿沟		372	18.43	4.95	0.231	0.170	73.5	70
八木墩沟		203	13.52	6.66	0.282	0.125	44.3	70
石城子河片小计	(包括哈密)	—	88.69	—	4.54	0.82	18.1	70
柯柯亚尔		707	0.27	0.04	1.160	0.002	0.17	70
二堂沟		666	4.25	0.64	0.845	0.039	4.61	70
煤窑沟	煤窑沟	481	10.69	2.22	0.77	0.099	12.9	70
塔朗朗沟		425	5.68	1.34	0.727	0.052	7.15	70
大河沿河		895	3.59	0.40	0.944	0.033	3.49	70
煤窑沟片小计	(包括吐鲁番、鄯善)	—	25.19	—	5.07	0.233	4.6	70
阿拉沟	阿拉沟	1842	17.10	0.93	1.13	0.158	14.0	70
夏尔沟		—	11.61	0.63	0.43	0.107	24.9	70
艾维尔沟		683	9.85	0.53	0.511	0.091	17.8	70
阿拉沟片小计		—	38.56	—	2.545	0.357	14.0	70
黑沟		176	21.56	12.5	0.470	0.257	54.7	90

资料来源：新疆河流水文水资源

表 1-7 天山山区(西北部准噶尔内流区)河流冰川融水量

河 名	站 名	流域面积 /km ²	冰川面积 /km ²	冰川覆盖 度/%	河流年径 流量 /亿 m ³	冰川融 水补给量 /亿 m ³	冰川融水 比例/%	冰川融 水模数 /[1/(s· km ²)]
乌鲁木齐河	英雄桥	924	37.95	4.1	2.35	0.236	10.0	47
头屯河	哈地坡	1 562	20.44	1.3	2.36	0.143	6.1	53
三屯河	碾盘庄	1 636	40.76	2.5	3.49	0.286	8.2	53
呼图壁河	卡勒格牙	2 092	72.07	3.4	4.33	0.524	12.1	55
塔西河	石门子	664	48.01	7.2	2.32	0.438	18.9	69
玛纳斯河	红山嘴	5 156	608.25	11.8	12.8	4.422	34.5	55
金沟河	红山头	1 799	207.09	11.51	3.47	1.232	35.5	45
八音沟河	黑山头	1 640	204.78	12.5	3.16	1.299	41.1	48
奎屯河	加勒果拉	1 945	200.35	10.3	6.29	1.510	24.0	57
四棵树河	吉勒德	921	105.93	11.5	2.92	0.854	29.2	61
精河	精河山口	1 419	91.13	6.4	4.72	0.964	20.4	80
库松木切克河	三台	1 103	3.72	0.3	1.10	0.024	1.2	49
博尔塔拉河	博乐	6 627	181.04	2.7	4.75	1.053	22.2	44
赛里木湖		1 408	4.28	0.30	1.63	0.027	1.66	48
和布根郭勒			3.55			0.026		55
无水文站河流			262.20			2.073		60
合计		(28 896) 30 440	(1 825.8) 2 091.55	(6.32) 6.87	(55.69)	(13.012) 15.111	(23.4)	55

注：括弧数字表示表内不全统计值

资料来源：冰川面积据《中国冰川目录(天山山区西北准噶尔内流区)》，冰川融水模数数据《中国冰川水资源》

从全疆来分析，平原区地下水资源天然补给量占总补给量的 22%，转化补给量占总补给量的 78%。若以南、北疆划分，南疆天然补给量仅占总补给量的 10%，北疆占 25%。

新疆平原地区地下水资源补给来自两方面：一是天然补给，年补给量为 87.44 亿 m³。这部分水量较稳定，年际变化甚小，是地下水补给最为可靠的部分。地下水的另一补给大源为转化补给，主要依靠河川径流的入渗补给和渠系入渗、田间及平原水库入渗补给地下水。

1.1.3.1 天然补给量少，转化补给量多

根据新疆近 50 年区域水文地质勘察和地下水资源评价，以及地下水开发利用规划等成果资料，新疆天然地下水补给量(山前侧向补给量和天然降水入渗补给量)很少，仅占全疆地下水补给量的 15%，而河道水、渠道水和灌溉水入渗转化补给量占全疆地下水补给量的 85%。可见，详细分析新疆地表水资源的时空分布，研究地表水与地下水的转化关系，并采用两水统一的水均衡评价方法，即入区水资源总量—出区水资源总量—区内消耗

总量,地下水补给量—地下水排泄量—地下水储存量的变化量,才能准确可靠地确定地下水资源量。

1.1.3.2 新疆水资源总量的时空变化特点

新疆水资源总量的时空变化特点取决于地表水资源的时空变化特点。在水资源总量的空间分布上,凡地表水资源丰富的地方,相应的地下水资源也比较丰富;凡地表水资源贫乏的地方,相应地下水资源也贫乏。

水资源总量的季节变化与地表水资源变化基本一致。新疆地表水资源季节变化,表现为春、秋各占15%~20%,夏季占50%~70%,冬季占5%~10%。但是平原地下水的季节变化幅度要小得多,并且由于补给的滞后作用,地下水高水位期一般在11月至次年3月,而低水位期常在6~8月。

1.1.3.3 北疆各地州地表水资源量

1) 塔城地区(包括奎屯、石河子及克拉玛依市等) 天山北坡

本区有河流102条,山泉沟91处。源于天山北坡的河流22条,山泉沟6处。年径流量在1亿 m^3 以上的河流共有12条,水量在5亿~10亿 m^3 的河流有奎屯河,水量在10亿 m^3 以上的河流有玛纳斯河,其余众多河沟水量均在1亿 m^3 以下。

乌苏地表水资源量为19.40亿 m^3 ,沙湾地表水资源量为8.48亿 m^3 ,占塔城地区地表水资源量61.69亿 m^3 的45%左右,而且均为实际可利用年径流量。

2) 乌鲁木齐市(含乌鲁木齐县)

乌鲁木齐市有河流36条,山泉沟6处,其中年径流量大于1亿 m^3 的河流仅有乌鲁木齐河,其余均为小河沟。本区河流总径流量,即地表水资源量为9.05亿 m^3 。河流径流量可分属三个主要流域:乌鲁木齐河流域、柴窝堡湖流域和达坂城白杨河流域。按河系分布:乌鲁木齐河流域4.491亿 m^3 ,加上与昌吉州的界河头屯河流入本区水量1.22亿 m^3 ,合计5.711亿 m^3 ,占全区地表水资源量的63.1%;柴窝堡湖流域地表水资源1.147亿 m^3 ,占全区的12.7%;达坂城白杨河水系2.057亿 m^3 ,占全区的22.7%;东大干沟(属艾丁湖水系)0.134亿 m^3 ,占全区的1.5%。其中达坂城白杨河有1亿 m^3 ,加上东大干沟合计有1.13亿 m^3 径流量出区流入吐鲁番地区。

3) 昌吉州

昌吉州有河流47条,山泉沟21处。年径流量在10亿 m^3 以上的河流仅有玛纳斯河,水量在1亿~5亿 m^3 的河流有塔西河、呼图壁河、三屯河、头屯河和开垦河5条,其余河流年径流量均小于1亿 m^3 。河流总径流量39.90亿 m^3 (其中不包含玛纳斯河水系中属石河子市和塔城沙湾县的8.33亿 m^3 ,头屯河水系中属乌鲁木齐市的1.22亿 m^3),扣除从巴音郭楞蒙古自治州流入玛纳斯河和呼图壁河的入境水量7.40亿 m^3 ,全州地表水资源量为32.5亿 m^3 。本州除玛纳斯河外,多为天山北坡中小河沟,各县均拥有数条或十数

条河流或山泉沟,其中吉木萨尔县有 18 条小河,而木垒县有 16 条山泉沟,数量最多。分县地表水资源量分别为:玛纳斯县 7.12 亿 m³,占 21.9%;奇台县 6.8 亿 m³,占 20.9%;昌吉市 4.5 亿 m³,占 13.8%;呼图壁县 3.94 亿 m³,占 12.1%;吉木萨尔县 3.61 亿 m³ 占 11.1%;阜康县 3.31 亿 m³,占 10.2%;木垒哈萨克自治县 2.75 亿 m³,占 8.5%;最少的是米泉县 0.47 亿 m³,占 1.5%。具体见表 1-8、表 1-9。

表 1-8 各地(市、州)地表水资源量及河流总径流量表 (单位:亿 m³)

地(市、州)名	山区或产流区部分					高原或平原区部分		
	地表水资源量 (1)=(5)－(2) －(3)＋(4)	国外来 水量(2)	区外来 水量(3)	出区水 量(4)	山口河 流总径 流量(5)	区外来 水量(6)	出区水 量(7)	实际可利 用年径流量 (8)=(5) ＋(6)－(7)
塔城地区	61.69	—	—	0.11	61.58	—	8.68	52.9
昌吉回族自治州	32.50	—	7.40	—	39.90	—	—	39.9
乌鲁木齐市	9.05	—	—	—	9.05	—	1.0	8.05

资料来源:新疆河流水文水资源

表 1-9 新疆各地(市、州)地表水资源量及实际可利用地表径流量

地(市、州)名	人口数 /万人	耕地面积 /10 ³ hm ²	地表水资源量						实际可利用地表径流量					
			水资源量 /亿 m ³	排位	人均 /(m ³ /人)	排位	人均 /(m ³ /人)	排位	水资源量 /亿 m ³	排位	人均 /(m ³ /人)	排位	人均 /(m ³ /人)	排位
塔城地区	78.64	350.92	61.69	7	7 845	4	17 580	7	52.9	5	6 727	2	15 075	8
昌吉回族自治州	153.05	430.07	32.5	9	2 123	11	7 560	13	39.9	7	2 607	8	9 285	13
乌鲁木 齐市	142.27	60.42	9.05	12	636	13	14 985	8	7.92	13	557	13	13 110	11

资料来源:新疆河流水文水资源

1.1.4 新疆天山北麓绿洲带资源分布概况

1.1.4.1 天山北麓绿洲带概况

天山北麓绿洲带位于天山山脉博格达山、依连哈比尔尕山和婆罗科努山分水岭以北,南临低山带,北界达沙漠边缘,西起精河县,东至木垒县。该区域行政范围包括有新疆首府乌鲁木齐及其所辖的乌鲁木齐县,新兴的石油城克拉玛依,昌吉回族自治州的昌吉市、阜康市、米东区(原米泉市)、呼图壁市、玛纳斯县、奇台县、吉木萨尔县、木垒哈萨克自治县,塔城地区的乌苏市、沙湾县,博尔塔拉蒙古自治州的精河县和自治区直辖市石河子市与五家渠市(博乐、温泉属准格尔西部山地范畴,没有列入天山北麓^[1,3]),总面积 13.65km²,占全疆的 8.22%(图 1-5)。