

北京市房山区 水资源综合规划

北京市房山区水务局
中国农业大学水利与土木工程学院
2007 年 3 月

主要参加人员

房山区水务局

杨建忠 李爱军 高福金 霍 忠 闫启勇 杨志军
王亚林 崔华银 李 枫 穆希华 岳政新 张 立
钱新举

中国农业大学

叶水根 王春光 王晓亮 孙 亚 王金辉 武淑英
罗慈兰 陈蓉蓉 朱 琴

北京市房山区水资源综合规划

专家评审意见

2006年11月11日,北京市房山区水务局组织专家(名单附后),对中国农业大学和北京市房山区水务局编制的《北京市房山区水资源综合规划》进行评审。专家组听取了项目承担单位的技术工作汇报,进行了质询、讨论,形成如下评审意见:

一、房山区水资源供需矛盾突出,水环境污染严重,水资源已经成为制约经济社会发展的瓶颈。全面系统地编制房山区水资源综合规划,对于建立房山区水资源保障体系,切实保护和合理开发利用水资源,实现水资源的可持续利用,支撑房山区经济社会可持续发展,具有十分重要的意义。

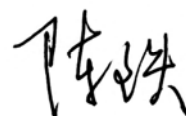
二、规划目标明确,思路清晰,基础资料丰富、详实,方法正确,内容全面,符合全国及北京市水资源综合规划的总体目标与要求。

三、规划查清了房山区水资源开发利用现状、用水水平、现状水污染等状况;预测了三个水平年的生活、生产、生态需水量和供水量,并进行了不同保证率的供需平衡分析;提出了水资源开发利用保护、节约用水和水资源配置等规划方案和相应的对策与措施。规划成果合理可行。

四、规划成果在全国及北京市水资源综合规划技术大纲的基础上,提出了详细的地下水功能区划和相应的保护措施,达到国内先进水平。

综上所述,该规划可作为房山区社会经济可持续发展中水资源开发利用、配置、管理和保护的决策依据。建议上报房山区政府审批实施。

专家组组长:



二〇〇六年十一月十一日

目 录

前 言	1
第一章 区域概况	3
1.1 自然地理	3
1.2 社会经济	6
第二章 水资源及其开发利用状况	8
2.1 降水及地表水资源量	8
2.2 地下水及其资源量	10
2.3 水资源总量	14
2.4 水资源可利用总量	14
2.5 水资源水质状况	17
2.6 水资源开发利用状况	19
第三章 规划原则与总体目标	30
3.1 规划范围及水平年	30
3.2 规划依据	30
3.3 规划原则	31
3.4 规划总体目标	32
第四章 需水预测	34
4.1 生活需水量预测	34
4.2 生产需水量预测	38
4.3 生态环境需水量预测	57
4.4 需水预测小结	60
第五章 节约用水规划	65
5.1 现状用水水平分析	65
5.2 节水总体目标和节水标准与指标	71
5.3 节水潜力与节水措施	78
5.4 节水方案与节水投资及效益分析	92
5.5 主要结论和措施	108
第六章 水资源保护规划	113
6.1 规划原则与目标	113
6.2 水功能区划	115
6.3 水体环境质量现状	124
6.4 主要污染源现状调查与分析	130
6.5 污染源入河排放量预测	148
6.6 纳污能力分析计算	152

6.7 水资源保护措施.....	167
6.8 主要饮用水水源地保护方案.....	175
第七章 供水预测.....	180
7.1 基准年供水能力分析.....	180
7.2 区内地表水供水预测.....	181
7.3 区内地下水供水预测.....	181
7.4 张坊应急水源.....	181
7.5 跨区域调水预测.....	182
7.6 再生水预测.....	182
7.7 雨洪水供水预测.....	184
7.8 供水预测小结.....	184
第八章 水资源配置规划.....	189
8.1 水资源供需平衡分析.....	189
8.2 新城水资源平衡分析.....	199
8.3 水资源配置.....	214
8.4 连续干旱年份水资源应急措施.....	231
第九章 总体布局与实施方案.....	233
9.1 总体布局.....	233
9.2 工程实施方案.....	234
9.3 非工程措施.....	238
第十章 规划实施效果评价.....	241
附图 1 房山区行政区划图	
附图 2 房山区流域分区图	
附图 3 房山区多年平均降水量等值线图	
附图 4 房山区岩溶分布及平原区基底构造图	
附图 5 房山区平原区地下水富水性分区图	
附图 6 房山区平原区地下水水位等值线图	
附图 7 房山区平原区地下水埋深等值线图	
附图 8 房山区平原区地下水水质分区图	
附图 9 房山区水利工程现状图	
附图 10 房山区 2004 年地表水水质现状图	
附图 11 房山区地表水体功能区划图	
附图 12 房山区地表水功能区流域范围图	

附图 13 房山区地下水功能区划图

附图 14 房山区供水厂现状与规划图

附图 15 房山区水源地保护规划图

附图 16 房山区污水处理厂现状与规划图

前 言

房山历史悠久，文化灿烂，古迹众多。历代诸国都城古镇，遍布于房山域内 2019km² 的土地上，如周口店“北京猿人遗址”，琉璃河燕国都城遗址，窦店古城，广阳郡、长沟、张坊等古镇，历尽沧桑，遗迹犹存，且自古至今始终作为文化、政治、经济的中心，作为北京的西南大门发挥着重要的作用。房山区是北京城市文明的发祥地，“北京人”的故乡，是北京西南的生态屏障，仍保持了较好的生态环境和相对完整的生态系统。房山区作为北京重要的能源基地，自二十世纪七十年代以来，由于煤炭、建材、化工等资源型产业和城市建设及工农业生产的发展，对房山的水资源及生态环境造成了不同程度的破坏，水资源供需矛盾越来越突出。近年来，随着人口的增长、人民生活水平的提高、经济的发展和我国北方地区遭遇的连年干旱，水资源逐渐成为制约房山区经济社会发展的瓶颈。目前，在保证水资源供给的同时，迫切需要进行包括水资源、水土保持等生态环境的保护或修复，保住这一块“北京人”生长的净土，保证房山未来的可持续发展。

《房山区空间发展战略研究报告》(2005-2020 年)提出了房山的战略定位：“首都生态示范区、西南生态保育区、山水休闲度假区；首都圈重要的史前文化区、宗教文化区、山水文化区；制造业中心、物流枢纽、宜居城市”。《北京城市总体规划》(2004-2020 年)为房山新城提出了未来发展战略定位：“(1) 北京面向区域发展的重要节点，引导发展现代制造业、新材料产业(石油化工、新型建材)，以及物流、旅游服务、教育等功能。(2) 空间上重点整合良乡与燕房两个组团的用地资源，良乡组团空间上重点向南发展，协调好城镇建设与小清河分洪区的关系”。

在北京市提出到 2008 年率先基本实现现代化，把首都建设成国际一流的现代化大都市的关键时期，树立和落实科学发展观，建立房山区水资源保障体系，切实保护和合理开发利用水资源，实现水资源的可持续利用，对支撑房山区经济社会可持续发展，构建社会主义和谐社会，具有十分重要的战略意义。

房山区在 1979 年曾做过水资源的综合评价(1956~1979 年)。但二十世纪八十年代以来，经济建设飞速发展，下垫面及降雨形成产汇流条件发生了极大

的改变，加之工业、生活污水增加，水资源量和质发生了巨大的变化，水资源供需矛盾愈显突出，迫切需要重新进行水资源的评价和规划。2002 年北京市结合全国水资源综合规划布置了各区县的水资源综合规划。房山区前期水资源评价（1956～2004 年）由北京市水文总站和房山区水务局合作已经先期完成，本次规划工作由中国农业大学和房山区水务局合作完成。规划以 2004 年为基准年，规划近期为 2010 年，中远期为 2020 年和 2030 年。按照科学发展观的要求，围绕“以水资源可持续利用保障经济社会可持续发展”的中心任务，统筹考虑保护与利用、开源与节流、水质与水量、近期与远期的关系，科学合理地调配工农业各项用水，保证房山区水资源的可持续利用。

房山区水资源综合规划于 2005 年 7 月开始启动。前期（2005 年 7 月～2005 年 8 月）进行了为期二个多月的调研和基础资料收集，得到了北京市水利规划设计研究院、北京市水文总站，以及房山区各相关单位（规划局、环保局、国土资源局、林业局、农委、种植中心等）的大力支持，房山区水务局多次召开工作会，组织人员开展前期工作，收集整理基础资料，提供相关工作信息，为规划的顺利开展奠定了基础。

中期（2005 年 9 月～2006 年 2 月）。在基础资料整理分析的基础上，首先对水资源评价中的水资源系列延长到 2004 年，然后以 2004 年为基准年，2010 年为近期，2020 年、2030 年为中远期，依据北京市水资源综合规划技术细则的要求，编制房山区水资源综合规划，并于 2006 年 2 月完成初稿。

后期（2006 年 3 月～2006 年 11 月）。主要是对初稿进行征求意见、修改完善。从 2006 年 3 月到 4 月先后邀请了市水利设计院、市水文总站、首规委房山分局、区发改委等单位的专家，进行征询修改意见；5 月在房山区水务局内部网站进行征询修改意见，并在水务局召开了水资源综合规划汇报大会；6 月在进一步收集基础资料，特别是用水量资料，并进行校核的基础上，对规划需水量、节水量、供水量作了优化调整，同时对污染物排放量和河流纳污能力进行校核和修订；10 月 19 日，召开了房山区各相关局和乡镇征求意见会。2006 年 11 月 11 日通过了由房山区水务局组织的专家评审会，会后房山区水务局专门召开会议协调评审专家提出的修改意见，先后两次对评审稿进行修改。2007 年 2 月 28 日，房山区区政府办公会正式通过了《北京市房山区水资源综合规划》。

第一章 区域概况

1.1 自然地理

1.1.1 地理位置

房山区位于北京市西南部，华北平原与太行山脉交界地带，北邻门头沟区，南与河北省涿州市接壤，东部和东北部同大兴区、丰台区毗连，西邻河北省涞水县。地理坐标处在东经 $115^{\circ} 25' \sim 116^{\circ} 15'$ ，北纬 $39^{\circ} 30' \sim 39^{\circ} 55'$ 之间。全区总面积 2019km^2 ，其中西北部为山区，东南部为平原，山区占全区总面积的 65.3%，平原占 34.7%。区政府所在地良乡距市区广安门约 25km。

境内交通发达，有京广铁路、京原铁路、京石高速公路、六环路、京保公路、京周一房易公路、京原公路等放射性交通干线经过，是北京的西南门户（附图 1）。

1.1.2 地形地貌与土壤地质

房山区处于华北平原与太行山交界地带，地质构造属华北地台燕山沉降带的西山凹陷的上升褶皱区。地貌类型复杂多样，由西北向东南依次为中山，低山、丘陵、岗台地、洪冲积平原和冲积平原。山地和丘陵面积约占总面积的三分之二。境内大小山峰 120 余座，主要山峰有白草畔、百花山、水峪东大尖、猫耳山、青杠尖、大洼尖、上方山等，分布于本区西北部、中部海拔 800m 以上的地区，其中白草畔主峰为本区最高峰，海拔 2035m。山区地貌呈峡谷相间，山峰突兀，坡麓陡峭，气势雄伟。低山为本区主要地貌类型，分布面积约 900km^2 ，海拔在 800m 以下。洪冲积平原和冲积平原主要分布在永定河与大石河、大石河与拒马河之间，地势平坦、土层厚，有优良稳定的自然生态，是本地的主要农业区。按地形以 100m 等高线为界分为山区和平原，山区面积 1318.5 km^2 ，占全区总面积的 65.3%，平原面积 700.5 km^2 ，占全区总面积的 34.7%。

房山区土壤类型多样，垂直分布明显。主要土壤类型有草甸土、棕壤土、褐土、潮土、水稻土、沼泽土、风沙土七个土类。各类土壤自高向低分布，规律明显。从全区分布看，西部为山地草甸土、棕壤、褐土分布区，中部和中北部为山前褐土分布区；东部和南部为潮土、沼泽土、风沙土分布区。深山区以山地棕壤、山地草甸土为主，土层瘠薄，土层厚度小于 30cm 的面积占总面积

的 50%，30~60cm 厚的面积占 20%，大于 60cm 厚的面积仅占 10%。浅山丘陵区分布有大面积的山地淋溶褐土，局部地区有极少量的耕作褐土，土层厚度在 1m 以上。平原各类土壤土层厚、质地适中，耕作性能好。

房山区地质构造属于燕山沉降带西山凹陷，门头沟~周口店上升褶皱区之南端，其构造特点为短轴向斜和背斜。主要受中生代燕山运动的影响而成，构造线方向为 NE—WS，如东关上穹窿背斜、猫耳山向斜、环秀寺背斜、百花山向斜及南大寨至大灰厂逆掩断层等。在房山区境内，除了缺少奥陶系上统、志留系、泥盆系、下石炭系、三叠系及白垩系上统地层外，从震旦亚界起一直到第四系沉积都有出露，各时代地层中包括的岩石种类也很齐全，不仅有震旦亚界的沉积岩，还有燕山期的花岗岩和中生界后期的火山喷出岩。

1.1.3 水文气象

房山区处于暖温带半湿润地区，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥。气温和降水量分布不均匀，年平均气温 11℃，其中西北部山区一般 9℃~11℃，东南部平原 11℃~12℃，山区与平原交界的山前暖区 12℃以上。无霜期 185 天。多年平均（1956-2004）降水量为 587.6 mm，丰水年（20%）降水量为 724.2mm，平水年（50%）为 571.3mm，偏枯水年（75%）为 459.1mm，枯水年（95%）为 338.0mm。降水主要集中在 6-8 月，占全年降水量的 85%，七、八月份易产生暴雨洪涝。多年平均水面蒸发量为 1042.3mm（房山站）。

1.1.4 河流水系

房山区属海河流域，分为大清河水系和永定河水系，大清河水系细分为大石河、拒马河和小清河（附图 2）。按河流级别划分，本区二级河流有永定河、拒马河；三级河流有大石河、小清河、南泉水河和北泉水河；四级河流有丁家洼河、东沙河、夹括河、哑叭河、刺猬河、周口店河和牯牛河（表 1-1）。

永定河是海河流域永定河水系干流，是北京西部主要排洪河道，也是全国四大重点防洪江河之一，发源于山西省宁武县神头泉。永定河在房山区东部边缘流过，房山区段全长 26.77km，主河道西测建有永定河滞洪水库（包括大宁水库、稻田水库、马厂水库）总库容 8000 万 m³，按滞蓄 100 年一遇分洪洪水标准设计。永定河右堤房山段的防洪标准按 2500m³/s 设防。永定河在房山区流域面积 26.75km²。

大石河是海河流域大清河水系北拒马河支流，发源于房山区霞云岭堂上村，流域的中上游是山区，下游是平原。流域上游较大支沟有南窖沟、史家营沟、大安山沟、白石口沟，汇合后折向东至坨里流出山区进入平原，后与丁家洼河、东沙河、周口店河、夹括河等汇流继续流向东南，到琉璃河镇祖村向南出境，入河北省涿州市码头镇与北拒马河汇合后流入白沟河。大石河在房山区干流长为 121km，流域面积为 1250.96km²。

拒马河是海河流域大清河水系支流，发源于河北省涞源县西北太行山山麓，在十渡镇大沙地入境，流经十渡、六渡、张坊等村，在张坊镇西出山流入平原，到铁索崖分南北两支。南支称南拒马河，直接流入河北省易县境内；北支称北拒马河，向东南在大石窝镇的南河村出境，入河北省涿州市，在码头镇南与大石河、小清河汇合，汇合后称白沟河。拒马河在房山区干流长 61km，流域面积 528.94km²。

小清河是海河流域大清河水系北拒马河支流，发源于丰台区长辛店镇羊圈头村，流经房山区东部平原，并有支流刺猬河和哑叭河汇入，在琉璃河镇八间房村南出境，在河北省涿州市码头镇南汇入北拒马河。小清河在大宁水库以上丰台区段称小哑叭河，在房山区段干流长 34.8km，流域面积 212.35km²。

此外，还有山泉 45 处，其中流量较大的山泉有高庄泉、甘池泉、万佛堂泉、马刨泉、河北泉、马鞍泉和黑龙观泉等。

表 1-1 房山区流域分区面积统计表

单位：km²

流域分区			山区	平原	小计
永定河	永定河	永定河	0	26.75	26.75
大清河	大石河	大石河干流	661.18	240.06	901.24
		丁家洼河	18.6	6.4	25.0
		东沙河	8.3	10.2	18.5
		周口店河	42.64	48.28	90.92
		夹括河（含牯牛河）	114.8	100.5	215.3
		合计	845.52	405.44	1250.96
	拒马河	拒马河干流	397.42	35.53	432.95
		南泉水河	39.4	34.7	74.1
		北泉水河	8.16	13.73	21.89
		合计	444.98	83.96	528.94
	小清河	小清河干流(含哑叭河)	0	112.35	112.35
		刺猬河	28.0	72.0	100.0
		合计	28.0	184.35	212.35
总计			1318.5	700.5	2019.0

1.2 社会经济

房山区共有 16 个镇或街道办事处（不包括新镇）、6 个乡。据 2005 年《北京市房山区统计实用手册》统计（截至 2004 年底），全区户籍总人口 75.23 万，其中农业人口 42.16 万人，占总人口的 56.04%，非农业人口 33.07 万，占 43.96%（图 1-1）。

2004 年末实有耕地面积 42.62 万亩，农作物播种面积 48.49 万亩，粮食作物播种面积 38.11 万亩，经济作物播种面积 6.43 万亩，其他作物播种面积 3.95 万亩；共有大小牲畜 84.85 万头。2004 年房山区全年地区生产总值 142.39 亿元，其中第一产业增加值 12.31 亿元，第二产业 68.05 亿元，第三产业 62.04 亿元，第一、第二、第三产业在地区生产总值里分别占 8.63%、47.80%和 43.57%（表 1-2 和图 1-2）。

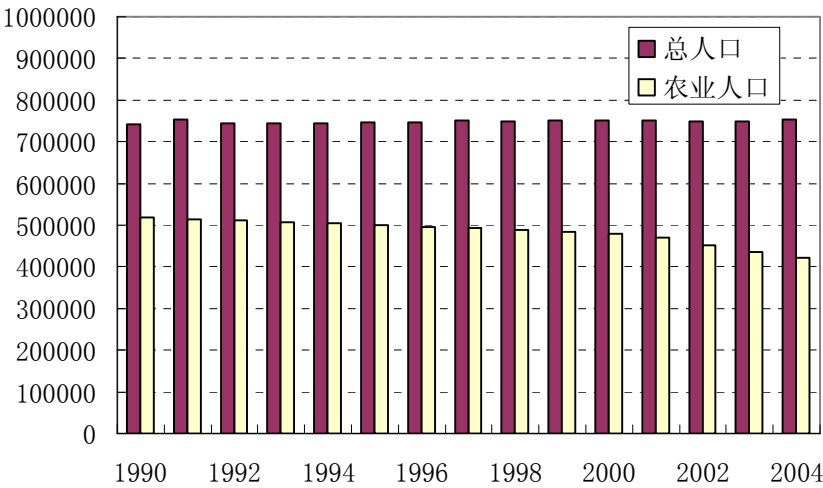


图 1-1 房山区历年人口变化趋势柱状图

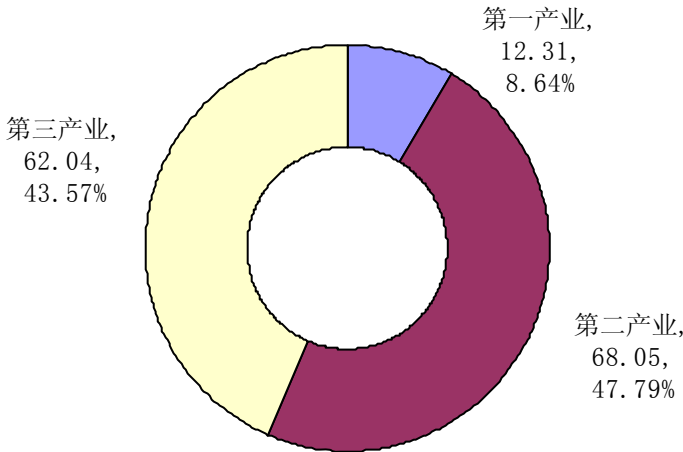


图 1-2 2004 年房山区地区生产总值比例图

表 1-2 2004 年房山区各镇主要社会经济指标统计表

行政区 名称	耕地面积 (万亩)	播种面积 (万亩)				人口 (人)		
		粮食作物	经济作物	其它作物	合计	农业人口	非农业 人口	合计
城关镇	1.78	0.58	0.12	0.05	0.75	25271	44793	70064
良乡镇	2.45	2.79	0.21	0.06	3.06	32174	76223	108397
周口店镇	1.26	0.83	0.19	0.25	1.26	24428	12600	37028
琉璃河镇	6.23	6.12	1.17	0.40	7.69	40716	17725	58441
阎村镇	2.26	1.37	0.28	0.04	1.70	22824	13640	36464
窦店镇	3.15	3.10	0.18	0.63	3.91	31069	7513	38582
石楼镇	3.44	4.89	0.07	0.02	4.97	25847	3495	29342
长阳镇	3.32	1.01	0.82	0.12	1.96	24271	5800	30071
河北镇	0.07	0.07	0.01	0.00	0.08	11082	10988	22070
长沟镇	2.68	2.27	0.53	0.02	2.82	18382	8284	26666
大石窝镇	4.01	3.37	1.28	0.08	4.72	32345	5057	37402
张坊镇	2.15	1.82	0.29	0.01	2.13	18140	2893	21033
十渡镇	0.27	0.27	0.01	0.00	0.27	9712	1896	11608
青龙湖镇	3.04	3.03	0.44	0.14	3.60	31521	8585	40106
韩村河镇	4.72	5.47	0.43	0.01	5.91	32567	6325	38892
霞云岭乡	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	9456	1083	10539
南窖乡	0.09	0.01	0.12	0.00	0.13	3957	2042	5999
佛子庄乡	0.48	0.19	0.13	2.13	2.44	10725	3941	14666
大安山乡	0.34	0.04	0.07	0.00	0.10	3949	5530	9479
史家营乡	0.19	0.75	0.00	0.00	0.75	9081	1156	10237
蒲洼乡	0.22	0.14	0.09	0.00	0.22	4103	557	4660
燕山地区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	90612	90612
全区合计	42.62	38.11	6.43	3.95	48.49	421620	330738	752358

资料来源：北京市房山区 2005 年社会经济统计手册（截至 2004 年底）

第二章 水资源及其开发利用状况

2.1 降水及地表水资源量

2.1.1 降水情况

根据水资源评价，本区多年平均（1956-2004）降水量为 587.6mm，其中山区为 599.2mm，平原为 567.7mm。全区丰水年（20%）降水量为 724.2mm，平水年（50%）为 571.3mm，偏枯水年（75%）为 459.1mm，枯水年（95%）为 338.0mm（表 2-1）（附图 3）。历年的降水情况见图 2-1，其中，最大年降水量为 1956 年的 1085.0mm，最小年降水量为 1965 年的 315.8mm。降水主要集中在 6-8 月（图 2-2），占全年降水量的 85%。

表 2-1 房山区降水量频率分析成果表

区域	系列	多年平均 (mm)	Cv	Cs	丰水年 20% (mm)	平水年 50% (mm)	偏枯水 年 75% (mm)	枯水年 95% (mm)
山区	1956-2004	599.2	0.283	0.566	735.4	583.4	471.3	350.0
平原	1956-2004	567.7	0.316	0.632	710.5	548.6	432.0	308.2
全区	1956-2004	587.6	0.29	0.58	724.2	571.3	459.1	338.0
	1956-2000	595.1	0.29	0.58	734.3	578.3	464.0	340.8

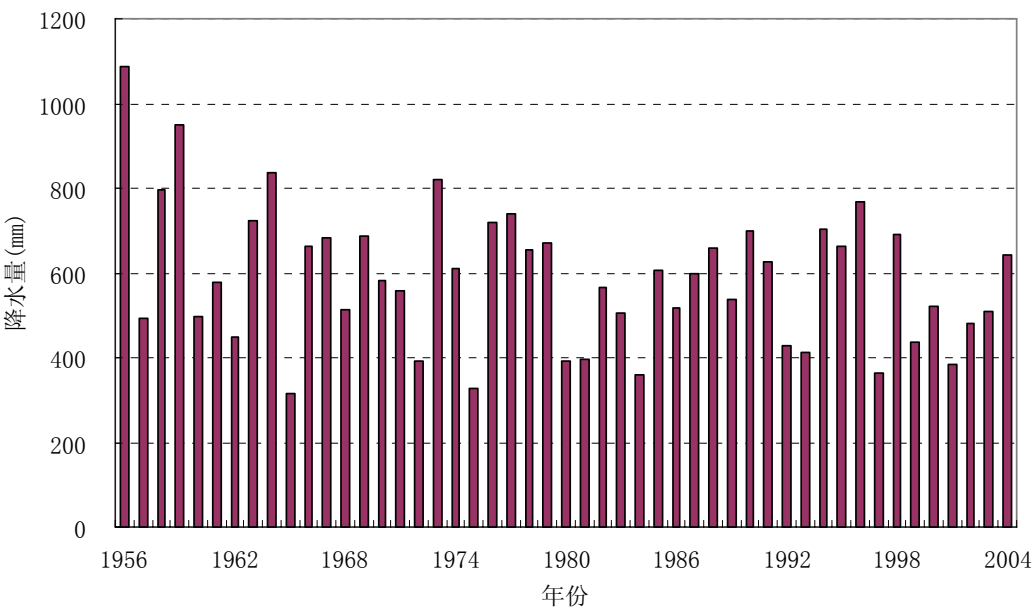


图 2-1 历年降水量变化图

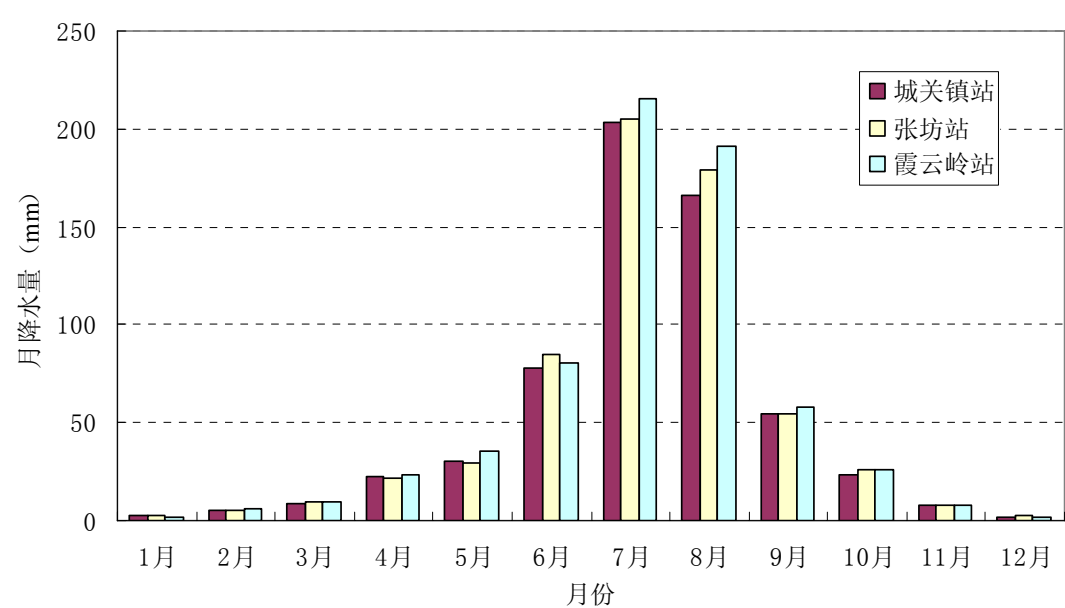


图 2-2 房山区典型雨量站多年平均月降水量直方图

表 2-2 房山区降水总量成果表

区域	系列	多年平均 (亿 m ³)	丰水年 20% (亿 m ³)	平水年 50% (亿 m ³)	偏枯水年 75% (亿 m ³)	枯水年 95% (亿 m ³)
山区	1956-2004	7.95	9.76	7.74	6.26	4.65
平原	1956-2004	3.93	4.92	3.80	2.99	2.13
全区	1956-2004	11.88	14.68	11.54	9.25	6.78

从降水总量看，房山区多年平均降水总量为 11.88 亿 m³（表 2-2）。其中山区降水总量 7.95 亿 m³，平原 3.93 亿 m³。

2.1.2 地表水资源量

根据水资源评价，房山区地表水天然径流资源量采用径流系数法进行计算，即根据各水文站的河流流量资料，结合工农业生产的取水量还原计算，依据流域降水量得到流域的径流系数，再推广到其它雨量站，最后进行频率分析，计算得到的成果如表 2-3。

表 2-3 房山区地表水资源量频率分析成果表

区域	系列	多年平均 (万 m ³)	Cv	Cs	丰水年 20% (万 m ³)	平水年 50% (万 m ³)	偏枯水 年 75% (万 m ³)	枯水年 95% (万 m ³)
山区	1956-2004	15175.2	1.0	2.5	23066.4	9715.6	5132.8	3187.2
平原	1956-2004	5288.2	0.84	2.1	7909.3	3866.4	2180.2	1223.5
全区	1956-2004	20463.4	1.0	2.5	31104.2	13101.1	6921.5	4297.8
	1956-2000	21054.0	1.0	2.5	32196.0	13561.0	7164.0	4449.0

全区多年平均（1956-2004）地表水径流量为 20463.4 万 m^3 ，丰水年（20%）31104.2 万 m^3 ，平水年（50%）为 13101.1 万 m^3 ，偏枯水年（75%）为 6921.5 万 m^3 ，枯水年（95%）为 4297.8 万 m^3 。

各流域内的地表水天然径流量如表 2-4。

表 2-4 房山区流域地表水资源量计算成果表

流域分区	流域面积	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
大石河	1250.96	12843.1	19536.6	8146.7	4288.3	2683.1
拒马河	528.94	5680.8	8641.9	3603.8	1897.5	1187.1
小清河	212.35	1735.8	2619.8	1203.5	653.3	381.2
永定河	26.75	203.8	305.9	147.1	82.4	46.3
合计	2019.0	20463.4	31104.2	13101.1	6921.5	4297.8

2.2 地下水及其资源量

2.2.1 地下水富水性特征

1) 山区地下水富水性

本区山区基岩地下水主要有分布于第三系砾岩风化孔隙水；白垩系、侏罗系、石炭系砾岩、砂岩、页岩及火山岩裂隙水；奥陶系、寒武系及震旦系石灰岩裂隙岩溶水和燕山期花岗岩及花岗闪长岩风化裂隙水，其中以震旦系、奥陶系石灰岩裂隙岩溶水最为富水（附图 4）。

震旦系石灰岩裂隙岩溶水主要分布于西南部的天开村、高庄、张坊一带，面积较广而且层厚，其岩性特征为白云质及燧石条带石灰岩夹薄层千枚岩或板岩，下部层厚，上部层薄，节理裂隙及溶穴、溶洞发育。地下水类型主要为上部石灰岩裂隙水和下部裂隙岩溶承压水。著名的高庄泉、甘池泉多为震旦系下部裂隙岩溶承压水。

奥陶系石灰岩裂隙岩溶水主要分布于西北部及周口店、牛口峪一带，面积较广且零星，岩性为深灰色厚层灰岩，质纯，溶洞发育，最大溶洞长达几十米，沿层面裂隙发育，形成相互联通的良好含水层，在适宜的地貌地质条件下形成大泉流出地表，如马刨泉。但岩溶分布极不均匀，富水性变化大，水量及水位差异也大。

2) 平原区地下水富水性

平原第四系沉积包括：中部广大平原为大石河的洪冲积层；东部小清河一带为永定河洪冲积层，西南的山前平原地带为拒马河山前洪冲积层（附图 5）。

富水区主要分布于洪冲积层的顶部，即：大石河的交道、南召以西、赵各庄、石楼、梨园店一带，小清河西的水碾屯、军留庄、马场村一带，拒马河的镇江营、王庄、双磨一带。含水层为单一的砂砾石层或多层砂砾石层。

较富水区分布于洪冲积层的中部地区，即：大石河的琉璃河、曹章、丁各庄，小清河的葫芦堡、窑上以北，刺猬河的北刘庄、邢家务一带。

贫水区主要分布于南梨园至良乡由山前向平原的过渡地带和洪冲积层的边缘地区，如开古庄、南梨园、良乡塔坡、东杨庄、大次洛等。

2.2.2 平原区地下水动态

房山平原区地下水动态类型属于降水渗入—开采型。降水入渗是最主要的补给项，与地下水动态密切相关（图 2-3）（附图 6、附图 7）。从图中可以看出，降水量与地下水位有很强的对应关系；其次地下水动态还受开采量的影响（图 2-4）。

另外，地下水的年动态变化与年降水量大小密切相关（图 2-5）。

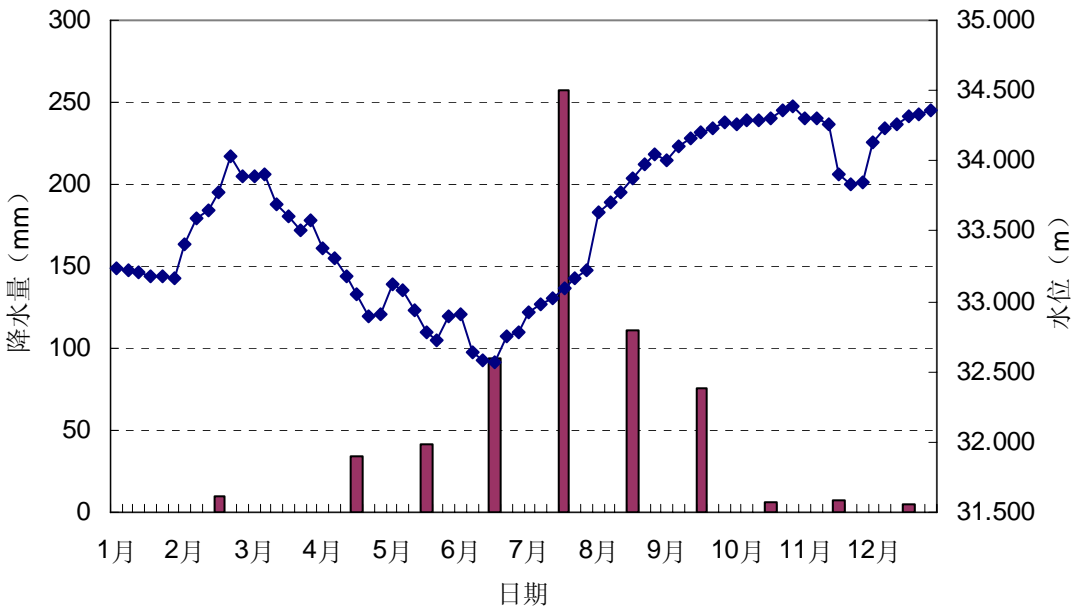


图 2-3 2004 年地下水水位动态与月降水量关系图

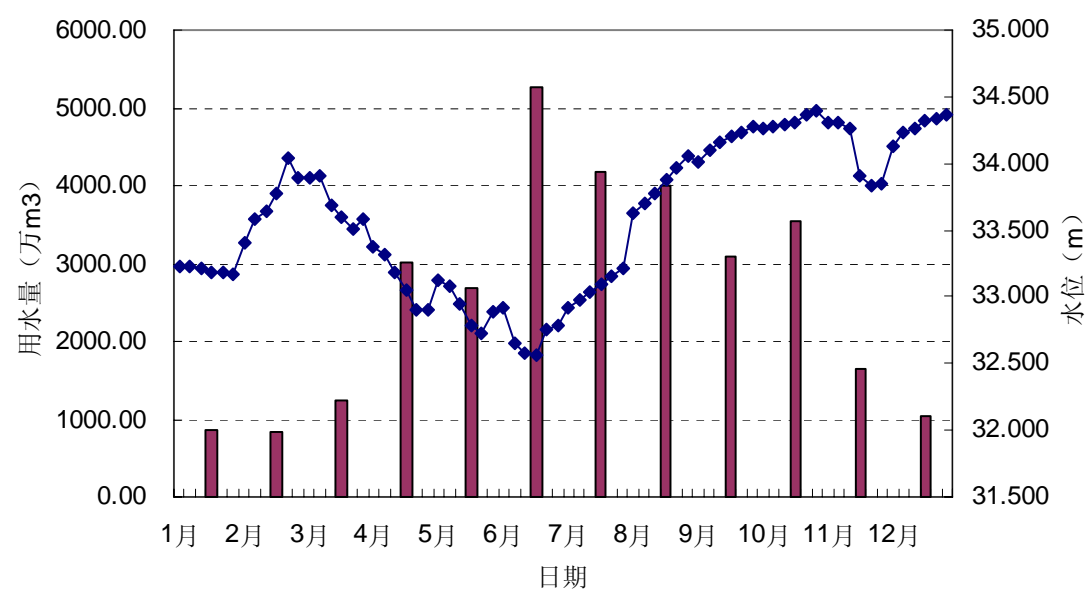


图 2-4 2004 年地下水水位动态与地下水开采量的关系图

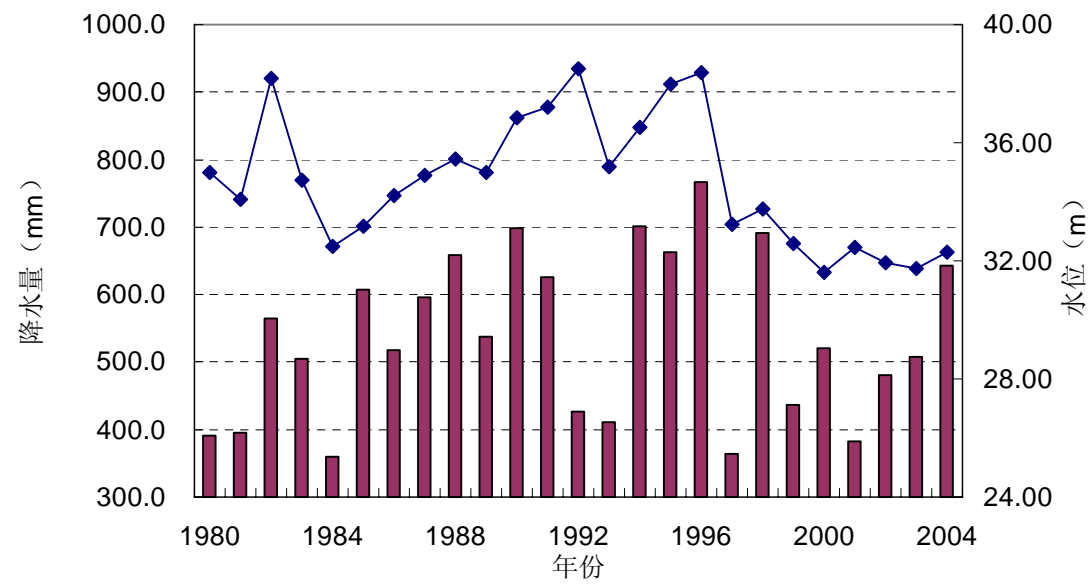


图 2-5 历年地下水水位与年降水量的关系图

2.2.3 地下水资源量

1) 山区地下水资源量

根据水资源评价，房山区山区地下水资源量主要包括河川基流量、山前侧向流出量。

河川基流量是山区主要排泄项，多年平均河川基流量为 2591 万 m³，未控泉水 2653 万 m³。

山前侧向流出量为山区地下水向平原区的侧向径流补给量，采用剖面法计算，结果为多年平均 5984 万 m³。

根据地下水开采量调查结果，山区多年平均地下水开采量为 1770 万 m^3 。

所以山区地下水资源量多年平均为 12998.0 万 m^3 。不同典型年份的山区地下水资源量按降水的频率计算（表 2-5）。

表 2-5 房山山区地下水资源量计算成果表

资源类型	流域面积 (km^2)	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
山区地下 水资源量	1318.5	12998.0	15952.5	12655.3	10223.6	7592.3

2) 平原区地下水资源量

根据水资源评价，平原区地下水补给量包括降水入渗量、地表水入渗量、灌溉回归入渗量和山前侧向补给量；地下水消耗量包括地下水开采量、侧向排泄量和蒸发量（表 2-6）。

表 2-6 房山平原区地下水多年平均补给量和消耗量

平原区地下水补给量 (万 m^3)	降水入渗补给		9798	22836
	地表水入渗	河道入渗	2288	
		水库入渗	64	
		小河入渗	2044	
		渠系入渗	610	
	灌溉回归入渗		2048	
	山前侧向补给		5984	
平原区地下水消耗量 (万 m^3)	平原地下水开采量		25443	27858
	侧向排泄量		2018	
	蒸发量		397	

平原区地下水资源量为总补给量减去灌溉回归入渗量，即平原区地下水多年平均资源量为 20788.0 万 m^3 。按降水频率计算典型年份的平原区地下水资源量（表 2-7）。

表 2-7 房山平原区地下水资源量计算成果表

资源类型	流域面积 (km^2)	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
平原区地下 水资源量	700.5	20788.0	26017.0	20088.6	15818.9	11285.6

3) 地下水资源总量

地下水资源总量为平原区地下水资源量与山区地下水资源量之和，扣除山区与平原区地下水资源量的重复计算量。计算结果（表 2-8）显示，全区多年

平均地下水总资源量为 26200 万 m^3 ，其中平原区为 20788 万 m^3 ，山区为 12998 万 m^3 ，重复量计算 7586 万 m^3 。

表 2-8 房山地下水资源量计算成果表

地下水 资源量	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
山区	12998.0	15952.5	12655.3	10223.6	7592.3
平原区	20788.0	26017.0	20088.6	15818.9	11285.6
全区	26200.0	32290.7	25473.2	20470.4	15070.8
重复计算量	7586.0	9678.8	7270.6	5572.1	3807.1

2.3 水资源总量

根据水资源评价，延长到 2004 年，得到房山区 1956~2004 水资源总量系列，并进行频率分析（表 2-9）计算，结果显示：山区水资源总量为 23454.1 万 m^3 ，平原区水资源总量为 15946.0 万 m^3 ，全区水资源总量为 39400.1 万 m^3 。

表 2-9 房山区水资源总量频率分析成果表

区域	系列	多年平均 (万 m^3)	Cv	Cs	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水 年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
山区	1956-2004	23454.1	0.412	0.824	30971.2	22150.2	16123.0	10110.6
平原	1956-2004	15946.0	0.434	0.868	21299.4	14951.1	10713.3	6511.2
全区	1956-2004	39400.1	0.407	0.813	51877.6	37273.9	27238.1	17212.2
	1956-2000	39870.0	0.42	0.84	52936.2	37722.4	27373.8	17062.5

2.4 水资源可利用总量

2.4.1 地表水可利用量

根据水资源评价，综合张坊站和漫水河站的水文资料和该区地表水资源利用情况，房山区地表水资源可利用率取 50%。则多年平均地表水可利用量为 10231.7 万 m^3 （表 2-10），其中山区为 7587.6 万 m^3 ，平原为 2644.1 万 m^3 。

表 2-10 房山区地表水可利用量成果表

区域	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
山区	7587.6	11533.2	4857.8	2566.4	1593.6
平原	2644.1	3954.7	1933.2	1090.1	611.8
全区	10231.7	15552.1	6550.6	3460.8	2148.9

2.4.2 地下水可开采量

根据水资源评价, 1980~2000 年期间包括丰、平、枯典型年在内的 7 年所对应的实际开采量, 结合山区地下水动态, 确定房山区山区地下水可开采量为 2613 万 m^3 。平原区根据地下水补给量、排泄量及地下水开发利用程度, 确定可开采系数为 0.98。则平原区多年平均地下水可开采量为 22379.0 万 m^3 。

全区总的地下水可开采量即为上述两者之和 (表 2-11), 即全区多年平均地下水可开采量为 24992.0 万 m^3 。

表 2-11 房山区地下水可开采量成果表

区域	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
山区	2613.0	3220.4	2540.5	2041.6	1503.1
平原	22379.0	27581.5	21758.2	17485.0	12872.9
全区	24992.0	30801.9	24298.7	19526.6	14375.9

2.4.3 水资源可利用总量

水资源可利用总量是指当地地表水资源可利用量与浅层地下水资源可开采量相加, 再扣除两者之间重复量。在本区两者之间的重复量主要是平原区地表水体补给浅层地下水的可开采利用部分, 地表水可利用率取 0.5, 地下水可开采系数取 0.98 (按补给量), 因此, 重复量为地表水体补给量乘开采系数和地表水可利用率, 计算结果见表 2-12。全区水资源可利用总量多年平均为 32770.8 万 m^3 , 丰水年为 43330.8 万 m^3 , 平水年为 28464.4 万 m^3 , 偏枯水年为 21070.8 万 m^3 , 枯水年为 15113.8 万 m^3 。

表 2-12 房山区水资源可利用总量成果表

区域	多年平均 (万 m^3)	丰水年 20% (万 m^3)	平水年 50% (万 m^3)	偏枯水年 75% (万 m^3)	枯水年 95% (万 m^3)
山区	10200.6	14753.6	7398.3	4608.0	3096.7
平原	25023.1	31536.1	23691.4	18575.1	13484.6
重复量	2452.9	3023.2	2384.9	1916.5	1411.0
全区	32770.8	43330.8	28464.4	21070.8	15113.8

2.4.4 拒马河出入境水量

入境水量采用张坊站实测年径流量并折算至边界的方法进行计算。不同频率计算成果见表 2-13。

计算结果显示：多年平均（1956—2004）入境水量为 4.68 亿 m^3 ，丰水年为 7.54 亿 m^3 ，平水年 3.23 亿 m^3 ，偏枯水年 1.33 亿 m^3 ，枯水年 0.24 亿 m^3 。入境量年际之间变化较大，最大年入境水量为 21.4 亿 m^3 ，是多年平均的 4.6 倍；最小年入境水量仅为 0.86 亿 m^3 ，不到多年平均的五分之一，仅占最大入境水量的 4%。

拒马河出境水量采用实测年径流量并折算至边界的方法进行计算。北拒马河选用的测站为东茨村站，南拒马河选用落宝滩站。不同频率计算成果见表 2-13。

计算结果显示：多年平均出境水量为 4.62 亿 m^3 ，丰水年为 7.27 亿 m^3 ，平水年 3.55 亿 m^3 ，偏枯水年 1.70 亿 m^3 ，枯水年 0.44 亿 m^3 。出境量年际变化也很大，最大年出境水量为 14.29 亿 m^3 ，是多年平均值的 3.1 倍多；而最小年出境水量仅为 0.65 亿 m^3 ，还不足多年平均值的七分之一，仅占最大出境水量的 4.5%。

表 2-13 房山区拒马河不同频率出入境水量

单位：亿 m^3

项目	系列	多年平均	Cv	Cv/Cs	丰水年 20%	平水年 50%	偏枯水 年 75%	枯水年 95%
入境量	1956-2004	4.68	1.0	2.0	7.54	3.23	1.33	0.24
	1956-2000	5.02	0.98	2.0	8.07	3.54	1.49	0.29
	1956-1979	7.11	0.774	2.0	10.88	5.76	3.01	1.00
	1980-2004	2.36	1.0	2.0	3.79	1.63	0.67	0.12
出境量	1961-2004	4.62	0.863	2.0	7.27	3.55	1.70	0.44
	1961-2000	5.03	0.79	2.0	7.74	4.04	2.08	0.67
	1961-1979	6.87	0.573	2.0	9.79	6.13	3.90	1.91
	1980-2004	2.95	1.0	2.0	4.74	2.03	0.84	0.15

从不同系列（1956 或 1961-1979、1980-2004）拒马河出入境水量频率分析可知，出入境水量有明显的减小趋势。1956-1979 入境水量多年平均为 7.11 亿 m^3 ，1980-2004 减少到 2.36 亿 m^3 ，减小了 3 倍之多；1961-1979 出境水量多年平均为 6.87 亿 m^3 ，1980—2004 减少到 2.95 亿 m^3 ，减少了 2 倍以上。

从历年的出入境水量分析（图 2-6），1980 年以前出入境水量极大部分年份都大于 4 亿 m^3 ，而 1980 年以后只有 1982、1988、1995、1996 四年都大于 4 亿 m^3 ，而最近四年 2001-2004 出入境水量均小于 2 亿 m^3 ，最小的出入境水量才 0.65 和 0.86 亿 m^3 。

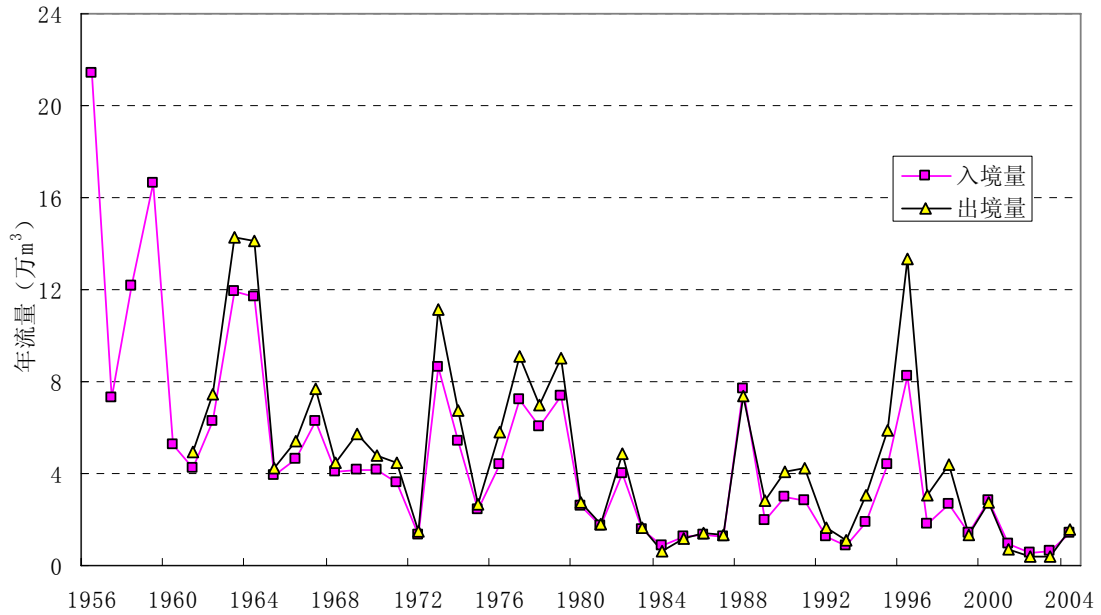


图 2-6 拒马河历年入出境水量变化曲线

2.5 水资源水质状况

2.5.1 地表水水质

根据 2004 年对房山区地表水的监测，共采样 4 次，丰水期、枯水期各 2 次，其中枯水期设在 4、5 月，丰水期设在 7、8 月。全年实际监测 4 条河段（6 个监测点）、4 座水库。监测结果显示（表 2-14）： $\text{NH}_3\text{-N}$ 、BOD 是本区地表水中的主要污染物， $\text{NH}_3\text{-N}$ 在部分监测点中超标比较严重，COD 超标现象普遍。污染较严重的河流有大石河下段、东沙河、小清河，水质都为超 V 类；拒马河、大石河上段水质基本达标；水库中牛口峪水库、丁家洼水库污染严重，水质为超 V 类；崇青水库也有轻微污染，水质 IV 类，龙门口水库水质基本达标。

2.5.2 地下水水质

根据 2005 年 6 月对房山平原区地下水 42 点的水质监测，结果显示（表 2-15）：房山区地下水水质超标指标主要有总硬度（40.5%）、大肠菌群（40.5%）、硝酸盐氮（14.3%）、 $\text{NH}_3\text{-N}$ （9.5%）、细菌总数（9.5%）等；从水质级别看，III 类水占 26.2%，IV 类占 26.2%，V 类占 47.6%，本区浅层地下水已无 II 类及其以上的优质水，V 类水已接近一半，地下水污染形势严峻，尤其是坨头、大苑等地区多项指标超过 V 类水指标（附图 8）。

表 2-14 房山区 2004 年河流、水库水质现状表

河流水库	采样点名称	水体功能 水质要求	水质类别	主要污染指标及类别
拒马河	张坊大桥	II	III	BOD ₅ (III)
	大沙地	II	II	
大石河上段	漫水河	III	III	
刺猬河下段	良乡南关	III	无水	
大石河下段	兴礼大桥	IV	>V	BOD ₅ (V)、NH ₃ -N(>V)
东沙河	漫水桥	IV	>V	BOD ₅ (V)、NH ₃ -N(>V)
周口店河	下坡子	IV	无水	
小清河	东南召	IV	>V	BOD ₅ (>V)、COD _{Mn} (>V)
龙门口水库	龙门口水库	III	III	
崇青水库	崇青水库	III	IV	BOD ₅ (IV)、石油类 (IV)
丁家洼水库	丁家洼水库	IV	>V	BOD ₅ (>V)、NH ₃ -N(>V)
牛口峪水库	牛口峪水库	IV	>V	BOD ₅ (>V)、COD _{Mn} (>V)

表 2-15 房山区地下水水质评价成果表

乡 镇	站名	水质类别	主要超标项目及超标倍数
长阳镇	北广城浅层	V	总硬度 0.27, 大肠菌群 162.3
	军留庄浅层	V	总硬度 0.26, NH ₃ -N 0.03
	公议庄浅层	IV	总硬度 0.03
	葫芦垡浅层	IV	NH ₃ -N 1.12
琉璃河镇	琉璃河浅层	III	
	东南召浅层	III	
	小陶浅层	IV	细菌总数 1.1
	北洛浅层	V	大肠菌群 665.7
	窑上浅层	V	细菌总数 1.3, 大肠菌群 1599
韩村河镇	郑庄浅层	III	
	二龙岗浅层	IV	锰 1.48
	孤山口深层	IV	大肠菌群 12.3
	小尤家坟深层	IV	大肠菌群 9.0
	韩村河上层	V	细菌总数 49.0, 大肠菌群 2.3
	曹章浅层	V	总硬度 0.31, 大肠菌群 76.7
	西营浅层	V	大肠菌群 69.0
青龙湖镇	上万深层	III	
	坨里浅层	III	
	口头上层	IV	大肠菌群 12.3
	大苑上层	V	总硬度 0.44, 锰 3.44, 大肠菌群 96.7
窦店镇	交道三街浅层	IV	总硬度 0.009
	苏村上层	IV	总硬度 0.04
	丁各庄浅层	V	硝酸盐氮 0.84, 总硬度 0.231
	白草洼浅层	V	硝酸盐氮 0.76, 总硬度 0.230
	交道一街	V	硝酸盐氮 0.76, 总硬度 0.229

表 2-15 房山区地下水水质评价成果表（续）

乡 镇	站名	水质类别	主要超标项目及超标倍数
良乡镇	苏庄浅层	III	
	官道浅层	V	细菌总数 34.0, 大肠菌群 2.3
	大南关浅层	V	大肠菌群 1332.3
石楼镇	吉羊上层	V	总硬度 0.33,
	石楼浅层	V	总硬度 0.26, 溶解性总固体 0.004
	坨头上层	V	NH ₃ -N1.44, 亚硝酸盐氮 1.3, 大肠菌群 102.3
城关镇	田各庄上层	III	
	定府辛庄上层	V	NH ₃ -N0.655, 六价铬 62.2, 大肠菌群 59.0
阎村镇	北坊上层	IV	大肠菌群 5.7
	大紫草坞浅层	IV	总硬度 0.12
	小董上层	V	硝酸盐氮 1.9, 总硬度 0.26, 大肠菌群 239.0
	梨园浅层	V	硝酸盐氮 3.71, 总硬度 0.22
周口店镇	娄子水深层	III	
河北镇	磁家务深层	III	
大石窝镇	半壁店浅层	III	
	王庄浅层	III	
长沟镇	太和庄浅层	V	大肠菌群 1732.3

2.6 水资源开发利用状况

2.6.1 水资源开发利用现状

到 2004 年底, 房山区有崇青水库、天开水库、牛口峪水库 3 座中型水库, 丁家洼水库、鸽子台水库 2 座小 (I) 型水库, 大窖水库、龙门口水库、西太平水库、水峪水库 4 座小 (II) 型水库 (表 2-16), 总库容 5782.72 万 m³。各河道上还修建了河北橡胶坝、九渡橡胶坝等 14 座橡胶坝, 铅丝笼坝 10 座, 总蓄水量 350 万 m³ 左右 (附图 9)。

房山区现有地下水机井 4999 眼, 其中浅井 4419 眼, 深井 580 眼 (截至 2005 年); 灌区 4 处, 修建灌渠 14 条, 总长度 141km; 实有节水灌溉面积 30.11 万亩, 其中, 喷灌、低压管灌、小管出流、渠道防渗、微喷、滴灌面积分别为 10.63 万亩、14.15 万亩、0.44 万亩、4.21 万亩、0.43 万亩、0.25 万亩; 机电排灌站 631 座, 装机容量 91218 千瓦。区内共打岩石井 686 眼, 塘坝截流 81 处、蓄水池 1590 座、小水窖 5106 个。在山区水利富民工程建设中, 修建五小水利工程 8413 处, 集雨工程 1117 处, 新增蓄水能力 89 万 m³, 解决了 31812 户、117200 人、1958 头大牲畜的饮水问题。根据房山区 2006 年最新调查数据, 2005 年实

际灌溉面积为 44.8 万亩。

表 2-16 房山区水库工程统计表

水库名称	建设时间	水库面积 (km ²)	控制流域面积 (km ²)	常年水面面积 (万 m ²)	总库容 (万 m ³)
崇青水库	1960	4.5	102	300	2900
天开水库	1960	1.6	48.5	0	1475
牛口峪水库	1972	0.85	2.3		1000
鸽子台水库	1972		117	30	152.19
丁家洼水库	1958		21.6		110
大窖水库	1970		78.0		54.59
龙门口水库	1977		10.4		63.9
西太平水库	1982		3.3		17.04
水峪水库	1972		4.0		10.0
合计			387.1		5782.72

表 2-17 房山区 2004 年农业水利工程年供水量统计表 (2004 年报表资料)

乡镇	蓄水工程 (万 m ³)	引水工程 (万 m ³)	机电井 (万 m ³)	机电泵站 (万 m ³)	合计 (万 m ³)
城关	355.20		912.30		1267.50
石楼			1305.46		1305.46
周口店		45.20	1058.20		1103.40
良乡			1636.00		1636.00
阎村	26.00		604.78		630.78
青龙湖			1332.00		1332.00
琉璃河			2697.00		2697.00
窦店			1764.50		1764.50
韩村河			1674.60		1674.60
长阳			1625.60		1625.60
长沟			862.15		862.15
大石窝	7.00	180.00	679.00	20.00	886.00
张坊	2.44	255.00	278.41	25.00	560.85
佛子庄	8.11		164.47		172.58
史家营			42.64		42.64
霞云岭	3.50		59.50		63.00
蒲洼	21.84	15.80	24.87		62.51
十渡	20.00	434.96	200.97	35.00	690.93
南窖			27.86		27.86
大安山			45.00		45.00
河北			135.38		135.38
合计	444.09	930.96	17130.69	80.00	18585.74

根据 2004 年报表资料 (表 2-17), 房山区农业水利工程 2004 年供水量

18585.74 万 m^3 ，其中蓄水工程 444.09 万 m^3 ，引水工程 930.96 万 m^3 ，机电井 17130.69 万 m^3 ，机电泵站 80 万 m^3 。

2.6.2 城乡供用水现状

房山区主要有新城良乡组团供水厂—小苑水厂和新城燕房组团供水厂—燕化水厂及祈家坡水厂（表 2-18），其它水厂多为镇村集中供水水厂。现状供水厂总供水能力为 37.4 万 m^3/d ，实际供水规模为 18.6 万 m^3/d 。

其它还有各单位的自备井，其中良乡组团共有自备井 52 眼，日供水能力 1.5 万 m^3 ；城关地区现有自备井 29 眼，日供水 0.8 万 m^3 。

表 2-18 房山区供水厂统计表

水厂名称	地点	供水能力 (m^3/d)	实际供水量 (m^3/d)
小苑水厂	青龙湖水库西侧	40000	11000
祈家坡水厂	城关镇饶乐府村	40000	25600
燕化地下水水厂	燕化	10000	10000
燕化田村山净水厂	田村山（丰台区）	170000	127000
长阳水厂	长阳镇北广阳城村	10000	100
吴店水厂	房山区良乡吴店村	8000	450
鸿顺园水厂	鸿顺园小区	1800	150
夏庄水厂	良乡夏庄佳史苑小区	2000	50
阎村水厂	阎村镇紫园路 116 号	10000	700
莲花庵集中供水厂	史家营莲花庵村	380	260
琉璃河供水厂	琉璃河镇	10000	1500
韩村河供水厂	皇后台村西南	20000	150
窦店村供水厂	窦店村东 107 国道西侧	10000	150
窦店镇供水厂	窦店镇于庄村	15000	450
长沟镇供水厂	坟庄村北	5000	1500
大石窝供水厂	大石窝镇政府南	5000	500
十渡供水厂	十渡村南东坡	5000	2000
张坊供水厂	下寺村口	7000	4000
晓幼营水厂	青龙湖镇晓幼营村	5000	100
合计		374180	185660

燕化地区供水厂有田村山地表水净水厂和燕化地下水供水厂。田村山净水厂是以地表水为水源的中型水厂，以密云水库和官厅水库为水源，由京密引水渠经怀柔水库至团城湖，从团城湖取水站用输水管送到田村山净水厂。官厅水库水源因水质原因已于 2000 年 11 月停止供水。2004 年 8 月部分取用拒马河张坊应急水源为补充水源。田村山净水厂设计日供水能力 17 万 m^3 。燕化地下水

供水厂包括万佛堂水源地、苏村水源地、夏村水源地和羊头岗水源。目前主要是万佛堂水源地能供水，日供水量为 1 万 m^3 。苏村水源地、夏村水源地、羊头岗水源地因地下水下降幅度较大，基本上停用。

小苑水厂和祈家坡水厂供水对象为良乡地区、房山城关地区及周石地区农村近 21 万人口、400 多家企事业单位的生活、生产用水，供水区域 31km^2 ，现有四个水源地，32 眼水源井。

良乡地区现有水源地两处—上万水源地和良乡开发区水源地，供水面积约 14.2km^2 ，用水人口 11 万人左右。上万水源地位于房山区青龙湖镇上万地区，是区政府 2000 年为解决良乡卫星城用水紧张而建设的（简称“引万入良”输水工程），日供水能力 1.1 万 m^3 。该水源地原有深水井 10 眼，现用 6 眼，井深 500~700m 左右，属于基岩井。良乡开发区水源地位于良乡卫星城城区南部的良乡工业开发区，由分布在长虹西路以南刺猬河两岸的浅层地下水井群组成，水源井 11 眼，井深 40-45m 左右，属于第四系水源井。目前只作为良乡西区供水补压井使用。

表 2-19 房山区水源地统计表

地区	水源地	井数量	水源类型	备注
城关地区	磁家务	5	地下水	4 眼基岩井，1 眼大口井，规模 2 万 m^3/d
	娄子水	6	地下水	基岩井，其中 5 号井新街借用，规模 0.16 万 m^3/d
良乡地区	上万	10	地下水	基岩井，其中 2、3、4 号井、车站井停用，规模 1.1 万 m^3/d
	良乡开发区	11	地下水	第四系水源井，2、6 号井停用，水源水质硬度较高，作为补压井，
燕化地区	拒马河水源地		地表水	2004 年 8 月开始供水规模 5000 万 m^3/a
	万佛堂水源地	3	地下水	2003 年停止供水。2004 年 8 月恢复，规模 1 万 m^3/d
	苏村水源地	1	地下水	基本停用
	夏村水源地	1	地下水	基本停用
	羊头岗水源地	1	地下水	基本停用

房山城关地区及周石地区现有两处水源地—磁家务水源地和娄子水水源地。供水厂一座—祈家坡水厂，供水面积约 16.8km^2 ，用水人口 10 万人左右。磁家务水源地位于房山河北镇磁家务村西地区，是区政府 1997 年为解决房山城关地区用水紧张而建设的（简称“引磁入房”输水工程），日供水能力 2 万 m^3 。该水源地现有水源井 5 眼，其中 4 眼水源井为基岩井，井深 450~500m 左右，

1 眼为大口井，井深 13m 左右。娄子水水源地位于房山区周口店镇娄子水村地区，建于 1987 年，有水源井 6 眼，井深 350~400m 之间，属于基岩井，日供水能力 1 万 m^3 左右。该水源地供水范围内基本为周石地区的农村大队，由于农村水费承担困难，实行定时供水，用水量较小，目前只运行两眼井（1 号井，2 号井或 4 号井），每眼井的日运行时间为 10 小时左右，日供水 0.16 万 m^3 左右。另外，由燕山石化经城关北关环岛并入房山城区市政供水管网，日补水量为 0.4 万 m^3 左右。

为缓解房山区用水紧张，2003 年底启动了房山区张坊应急供水工程，并于 2004 年 4 月正式通水。应急水源工程利用 11 km 胜天渠和新建 42 km 混凝土管道将拒马河水引到燕山石化。工程自张坊镇千河口沿拒马河左岸经片上、张坊、南白岱、广禄庄等村至辛庄，再经石窝村南、西甘池村北、穿过龙门口水库、牛口峪水库的下游，经房山城关的东南向北至燕化动力厂，利用现状两根输水管线自燕化动力厂输水至长辛店水厂和田村山水厂。工程年引拒马河水约 0.7 亿 m^3 。主要供燕房部分工业及生活用水，以替代密云水库的供水。张坊应急供水工程取水水源地为张坊西关上水源地（胜天渠取水口），并在拒马河沿线的千河口村浅层河滩砂砾层和西白岱村南的基岩中开挖 25 眼水源井，以补充地表水源的不足，工程设计最大供水流量为 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.6.3 用水量及其耗水量分析

1) 用水量分析

房山区 1990~2004 年用水情况见图 2-7。从图可以看出，1990~2004 年用水量略有变动，多年平均用水量为 3.06 亿 m^3 。统计年份中，用水量最多的年份是 1999 年，为 3.39 亿 m^3 ；用水量最小的是 1990 年，只有 2.67 亿 m^3 。从上世纪 90 年代初期开始，由于经济社会的迅速发展以及人民生活水平的大幅提高，城镇生活用水量、工业用水量和第三产业用水量逐年递增。1995 年到 2004 年这一时期，城镇居民生活用水增加 1183 万 m^3 ，平均每年增幅达 5.4%；工业用水增加 2904 万 m^3 ，平均每年增幅达 5.0%；第三产业增加 472 万 m^3 ，平均每年增幅达 5.4%。由于加强了农业节水灌溉的力度，农业灌溉用水量逐年减少；农村生活用水以及建筑业用水基本持平。

2004 年房山区总用水量为 2.81 亿 m^3 ，其中农业、生活、工业、建筑业、

第三产业和生态环境用水量分别为 14978 万 m^3 、3737 万 m^3 、7278 万 m^3 、209 万 m^3 、879 万 m^3 和 978 万 m^3 ，分别占总用水量的 53.4%、13.3%、25.9%、0.7%、3.1%和 3.5%（图 2-8）。农业用水主要为农田灌溉用水，工业、生活用水和城镇绿化用水主要集中在良乡、城关和燕山地区。此外，房山区 2004 年用于生态环境保护的水量很少，应加强城市生态绿化建设。

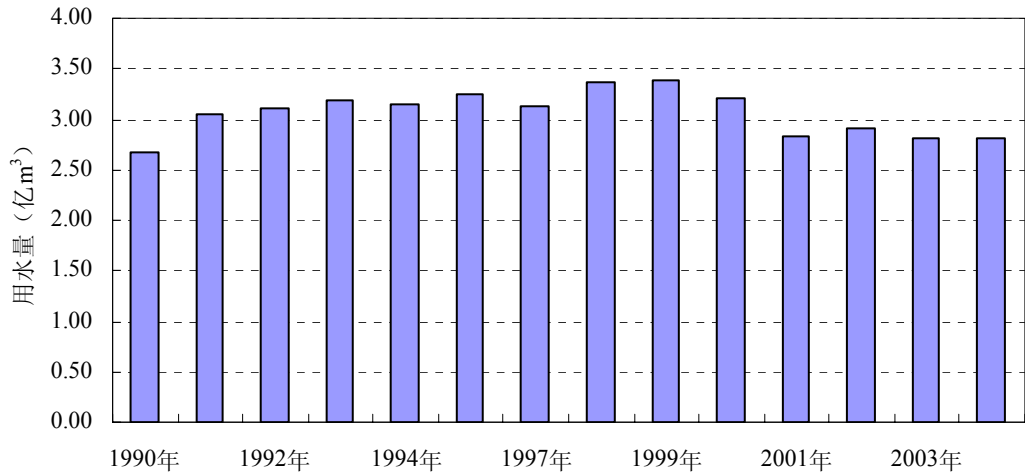


图 2-7 房山区历年用水量图

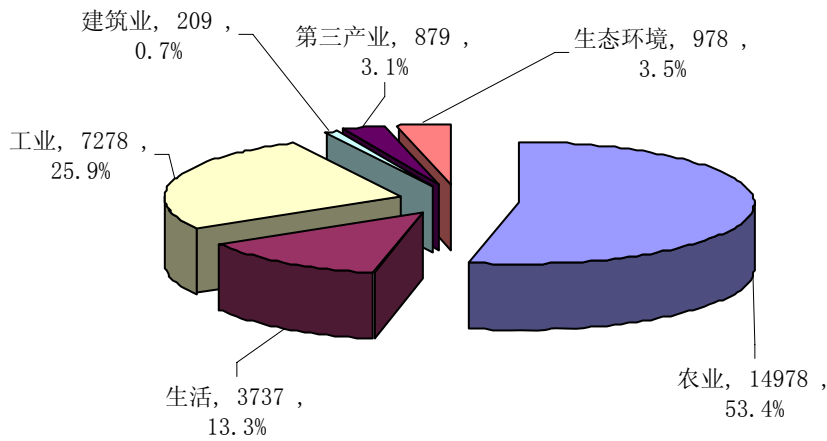


图 2-8 房山区 2004 年用水组成

2) 耗水量分析

耗水量指在输水、用水过程中，以各种形式消耗掉，而不能回归到地表水体或地下含水层的水量。

2004 年房山区总耗水量为 13319 万 m^3 ，综合耗水率为 47.5%（表 2-20）。其中，城镇生活耗水量为 791 万 m^3 ，耗水率为 36%，占总耗水量的 5.9%；农

村生活耗水量为 1416 万 m³，耗水率为 92%，占总耗水量的 10.6%；工业耗水量为 2620 万 m³，耗水率为 36%，占总耗水量的 19.7%；建筑业耗水量为 146 万 m³，耗水率为 70%，占总耗水量的 1.1%；第三产业耗水量为 334 万 m³，耗水率为 38%，占总耗水量的 2.5%；农田灌溉耗水量 7067 亿 m³，耗水率为 49%，占总耗水量的 53.1%；畜牧业耗水量 289 万 m³，耗水率为 52%，占总耗水量的 2.2%；环境耗水量 655 万 m³，耗水率为 67%，占总耗水量的 4.9%（图 2-9）。

表 2-20 2004 年房山区耗水量分析表

项目	城镇生活	农村生活	工业	建筑业	第三产业	农田灌溉	畜牧业	环境	合计
用水量 (万 m ³)	2198	1539	7278	209	879	14423	555	978	28060
耗水量 (万 m ³)	791	1416	2620	146	334	7067	289	655	13319
耗水率 (%)	36.0	92.0	36.0	70.0	38.0	49.0	52.0	67.0	47.5

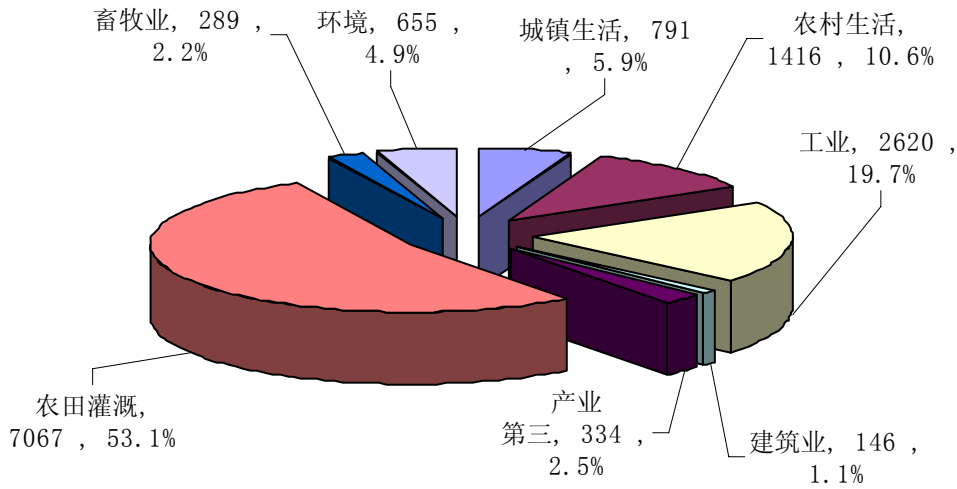


图 2-9 房山区 2004 年耗水量比例图

2.6.4 水资源开发利用程度分析

1) 用水水平分析

2004 年房山区城镇居民家庭生活净用水量为 1758 万 m³，城镇居民家庭生活用水指标为 100 L/人·d；农村居民生活用水量为 1231 万 m³，用水指标为 80.0 L/人·d。与同期北京其他郊区用水指标相近。

2004 年全区共有工业企业 3408 个，工业增加值 119.0 亿元（含燕化等），

取水量 7278.1 万 m^3 ，净用水量 5822.5 万 m^3 ，万元工业增加值取水指标为 48.93 m^3 /万元。比北京其它郊区同期用水指标偏大，还有一定的节水潜力。

房山区现状农作物包括旱作粮食、水田、经济作物、设施农业、露天菜田、林果业、鱼塘等。现状实际灌溉总面积 44.81 万亩（表 2-21），综合用水定额 322 m^3 /亩，其中旱作粮食 26.72 万亩、水田 0.19 万亩、经济作物 3.12 万亩、设施农业 0.43 万亩、露天菜田 2.46 万亩、林果 11.34 万亩、鱼塘 0.19 万亩。总的节水灌溉率达到 62.2%，其中设施农业、绿地和干果的节水灌溉率比较高，超过 80%，经济作物的节水灌溉率为 73.0%，林地为 59.6%，而面积最大的旱作粮食节水灌溉率为 59.5%。从用水量及其灌溉定额看，旱作粮食用水量最大，其用水定额为 288 m^3 /亩；设施农业的温室和鱼塘的用水定额分别高达 1281 和 2898 m^3 /亩；因此，农业灌溉还有较大的节水潜力。

表 2-21 现状年农作物灌溉用水量及其灌溉用水定额

项目		现状实灌 面积（亩）	节水灌溉 面积（亩）	节水灌溉 率(%)	灌溉水量 （万 m^3 ）	用水定额 （ m^3 /亩）
合计		448118	301079	62.2	14423	322
设施 农业	温室	1514	2053	81.4	194	1281
	大棚	2332	2583	81.1	141	607
	拱棚、阳畦	454	1208	83.2	28	612
露地菜田		24578	11836	48.1	1361	554
果 树	干果	8441	11311	86.5	38	45
	鲜果	55415	50576	68.6	1935	349
粮 食		267177	160437	59.5	7701	288
经济作物		31243	23523	73.0	825	264
林 地		49564	33789	59.6	1276	257
绿 地		3588	3462	92.5	243	677
水 田		1909	301	17.6	130	680
鱼 塘		1903			551	2898

2) 水资源开发利用程度分析

地表水资源开发利用率是指地表水开发利用量占地表水可利用量的百分比。房山区地表水资源量多年平均为 2.05 亿 m^3 ，可利用量为 1.02 亿 m^3 ，2004 年（偏枯水年）地表水实际用水量为 1375 万 m^3 （不包括应急供水），开发利用率为 22.2%。地表水资源还有一定的潜力可挖。

地下水开发利用程度是指地下水开采量占地下水可开采量的百分比。房山区地下水多年平均水资源量为 2.62 亿 m^3 ，多年平均可开采量为 2.50 亿 m^3 ，多

年平均地下水开采量为 2.81 亿 m^3 , 超采量达 0.31 亿 m^3 , 开发利用率达到 112%。

2.6.5 水资源开发利用存在的问题

随着经济社会的发展, 房山区工业和生活用水逐年增加, 水资源供需矛盾日益加剧, 已成为制约经济社会可持续发展及生态环境稳定的关键因素。同时由于工农业生产的快速发展, 人口的增加, 以及农业化肥、农药的普遍超量使用, 废污水排放总量大幅度增加, 水环境在一定程度上遭到严重破坏。目前房山区水资源开发利用和保护主要存在以下几方面的问题。

1) 水资源紧缺, 制约经济的发展

随着经济的发展和人民生活水平的提高, 水资源供需矛盾日益尖锐。房山区多年平均地下水开采量为 2.81 亿 m^3 , 而地下水多年平均可开采量为 2.50 亿 m^3 , 多年平均超采地下水达 0.31 亿 m^3 , 导致近年来地下水位连续下降。目前, 平原地区超采尤其严重, 已经形成了城关—夏村—良乡—石楼一带的地下水超采区, 形成的地下水超采区面积达 182 km^2 。虽然在河道里建闸、橡胶坝等增加蓄水, 回补地下水, 并大力开展节水措施, 但仍然入不敷出。水资源紧缺已经成为房山区经济社会发展的瓶颈。

2) 农业用水量偏大, 水资源浪费严重

从近年实际用水量分析中可以发现, 农业用水虽然在量和比例上均逐年下降, 但仍占总用水量的 53.4%, 主要是用水效率低和种植结构不合理造成的。从农业灌溉方式上看, 大部分农业灌溉采用的是畦灌和喷灌, 而高效用水的灌溉方式如微喷、滴灌等面积还很小, 此外还有 13.1 万亩左右耕地没有发展节水灌溉。因此, 大力推广现代高效节水农业及合理调整优化种植结构势在必行。

3) 非工程节水措施在节水推广中应用的不够充分

农业节水通过节水工程技术与相应的农艺节水措施和管理节水措施相结合, 才能发挥综合优势。农艺节水措施包括控制灌溉, 平整土地、秸秆还田, 抗旱保水剂, 免耕覆盖等, 但是这些农艺节水措施在房山区应用不够广泛。管理节水措施包括调整种植结构、机井管理、建立农民用水协会和建设节水灌溉管理体系等。房山区的农业种植结构不是很合理, 主要是耗水量较大的水田、菜田、鱼塘等的面积较大。目前, 房山区农田灌溉水源约有 90% 取之于地下水, 平原和丘陵地区部分第四系的机井已出现干枯无法使用, 需进行更新改造。区、

站、乡镇和村四级节水灌溉管理体系和相应机构没有完全建立起来，各乡镇和各类取水的远程抄表监测点还不是很完善，造成对节水灌溉取水的监控与管理不到位。总之，房山区的节水灌溉管理水平还有待进一步提高。

工业节水一般分为管理节水、系统节水和工艺节水三类。房山区工业节水经过多年的发展，取得了一些成果，主要表现在绝大多数企业实施了冷却水的循环利用与职工生活节水器具的改造。目前，房山区系统节水的普及率不高且不完备，管理节水还有待加强，工艺节水几乎没有。

城镇生活的节水器具普及率低且不均衡，管网漏损率过高。还没有全部做到单户安装水表和有效计量；不能及时发现漏水点和正确判断漏水量，且不能采取有效的治漏措施；中水回用使用再生水的规模还很小；雨洪水资源利用率不高。而且居民还没有形成良好的节水意识，养成良好的节水习惯。

城镇绿地用水大多采用大水漫灌的方式，并且是直接取自自备井，甚至自来水，还没有利用再生水或雨洪水进行灌溉。

4) 区内河流污染严重，地下水水质也有恶化的趋势

根据 2004 年地表水监测结果显示：除拒马河、大石河上段、天开水库外，其余监测断面水质均未达标，地表水污染形势严峻。目前，全区的污水处理率仅为 30%，虽然采取了一系列的截污治污措施，对污染物的排放实施了监控，但由于工业发展迅猛，部分行业和企业环保意识的薄弱，措施不到位，污染物排放总量呈逐年增加态势；同时在农业生产过程中，农药、化肥施用过量，施用技术不合理，利用率低，面源污染也十分严重。地表水水质污染还没有得到根本改观，地下水水质也受到不同程度的污染，并有逐年加重的趋势。

5) 非常规水源开发力度不够

虽然本区水资源比较紧缺，但再生水和雨洪水的利用率不高。由于再生水开发投资大且回收慢，处理后的污水还没有作为重要的水源充分的开发和利用；另外每年有大量的雨洪水因城市排水设施中渗水设施少、雨污合流，山区缺少必要的拦蓄设施而白白流走，造成大量的雨洪水资源浪费。

6) 资金投入不足和管理水平有待提高

房山区水利工程存在老化失修、不配套、防御洪涝风险能力低等问题。例如在农业节水方面，已有节水设施破损老化，年久失修，特别是 70-80 年代建

设的节水工程趋于老化，输水效率降低，与结构调整不相适应，部分设施落后或超出使用年限，需更新换代，部分工程已无水源供水，失去作用，需另建系统。

水利工程建设与管理的科技含量还不高。虽然引入水利市场机制，但仍需要政府增加投入，使水利发展的速度、质量、效益与国民经济发展相适应。

第三章 规划原则与总体目标

3.1 规划范围及水平年

规划范围为房山区境内所有城镇和农村，包括 16 个镇或街道办事处（不包括新镇）、6 个乡。

规划基准年为 2004 年（2004 年资料不全者，则采用临近年份的资料），规划近期年为 2010 年，规划中期年为 2020 年，规划远期年为 2030 年。

3.2 规划依据

1) 《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国城市规划法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《水利产业政策》、《北京市实施〈中华人民共和国水法〉办法》等国家法律、法规及北京市实施上述法律法规的实施办法；

2) 《北京城市总体规划》（2004-2020）、《南水北调来后北京市水资源优化配置规划方案》、《北京市“十一五”时期水资源保护利用规划》等；

3) 水利部《全国水资源综合规划技术大纲》、《北京市水资源综合规划技术大纲》等；

4) 《北京市房山区国民经济和社会发展第十—五规划》、《房山区“十一—五”时期水资源保护与开发利用规划》、其他相关行业“十一—五”规划等；

5) 《房山新城规划》（2005-2020）、《北京市房山区空间发展战略研究报告》（2004-2020）等有关规划；

6) 《房山区水资源调查与评价》、《房山区防洪规划》（2004-2010）、《房山区生态环境建设规划》（2002-2010）、《房山区水土保持规划》（2005-2020）、《房山区都市农业发展规划》（2005-2010）、《房山区拒马河地表水源保护区生态建设规划》（2006-2010）等。

7) 《江河流域规划编制规范》（SL201-94）、《城市给水工程规划规范》（GB50282-98）、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）等有关规范和技术标准；

8) 北京市和房山区相关政策规定和标准，如北京市地方标准《水污染物排

放标准》(DB11/307-2005)等。

3.3 规划原则

本规划以《房山区水资源调查与评价》、《北京城市总体规划》(2004-2020)和《南水北调来后北京市水资源优化配置规划方案》等作为规划依据,贯彻《中华人民共和国水法》等水利法规及国家的有关方针政策,围绕两个组团、新城周边镇、平原独立发展镇、山区集中发展镇和山区一般乡镇几个层次展开规划,树立和落实全面协调可持续发展观,以满足房山区经济社会发展需求和提高人民生活水平为出发点,以尊重自然,亲近自然、修复自然、体现自然为目标,全面规划、统筹兼顾、综合治理,开发保护并重,开源节流并举,不断强化政府对水资源统一管理和优化配置,促进水资源的有效保护、合理开发、高效利用、全面节约,不断提高水资源利用效率和效益,大力发展循环经济,创建节水防污型社会,以水资源的可持续利用保障经济社会的可持续发展,为提前基本实现现代化提供可靠保障。

1) 坚持人水和谐、可持续利用原则

坚持以人为本,实现全面、和谐、可持续发展,尊重自然规律和经济规律,在区域规划和产业布局中应综合考虑社会效益、经济效益和环境效益,妥善处理开发与保护的关系,不断改善生态环境,实现水资源的优化配置与合理利用,确保经济社会发展和水资源利用、生态环境保护相协调。

2) 坚持水资源保障能力与经济社会发展需求相适应原则

水资源开发利用的目标、水平要与经济社会发展相适应,并适度超前。要统筹各产业和环境用水需求,有针对性地解决经济社会发展中水资源的突出问题,因地制宜、突出重点、量力而行、注重效益、统筹发展。经济社会的发展与水资源的承载能力相适应,城市发展、生产力布局、产业结构调整以及生态环境建设都要充分考虑水资源条件。

3) 坚持水资源总量控制和以供定需的原则

统筹兼顾城市与农村、开发与保护、近期与远期等各方面的关系;统筹协调区域内生活、生产和生态用水,工业和农业用水,合理配置地表水与地下水、当地水与外流域调水、常规水源与非常规水源等多种水源,对需水要求与供水可能进行合理安排。建立高效的水资源配置网络,以提高用水效率为核心,实

现水资源优化配置和水资源可持续利用。

4) 坚持节水为先、治污为本、多渠道开源的原则

鼓励各用水户通过挖潜降低原水消耗；建立合理水价体系，实行分质供水；提高地表水利用率，控制地下水开采；限制高耗水产业发展；进一步加强对水环境保护，以恢复和改善水体功能为目标，建立水质监测、超标预警、总量控制、排污许可、排污缴费等水环境保护制度；提高污水处理率和水资源的循环利用。

5) 坚持与其它规划相协调的原则

水资源综合规划必须与区域内城镇总体规划和乡村规划相协调，与当地的国民经济和社会发展规划、国土整治规划、城镇体系规划等相衔接，与近年来完成的各类涉水规划，如流域综合规划、水资源保护规划、水土保持规划等相协调。促进水资源的可持续利用和社会经济的可持续发展。

6) 坚持实事求是的原则

水资源综合规划的编制，必须广泛征求、综合各部门意见。重视基本资料的调查、搜集、分析和整理，重视新思想、新资料和新方法的应用。针对水资源开发利用和管理中出现的新情况和新问题，采用包括可持续发展理论、系统论、市场经济理论、现代管理方法等现代的规划技术手段，科学评价当地水资源供求状况，提出适合当地实际的水资源可持续利用方案和实施措施。

3.4 规划总体目标

规划总体目标是建立保护有效、安全可靠、配置优化、开发合理、利用高效的水资源保护和开发利用保障体系，建立适应社会主义市场经济要求的科学、高效的水资源管理运行机制，建设人与自然和谐的节水防污型社会。

1) 制定房山区水资源的合理配置、科学布局与有效实施的方案，实现偏枯水年（75%）水资源供需平衡。根据社会经济的发展与环境改善对水资源的要求及水资源的实际条件，进行各规划水平年的供需平衡分析计算，本着水资源高效利用、合理配置和优先保证城乡居民生活用水，统筹兼顾工农业、环境、公共设施用水和其他各项用水的原则，合理安排利用地表水、地下水和其它水源，提出协调生活、生产和生态用水，流域和区域之间的水资源配置方案。

2) 制定工农业各行业节约用水方案和节约用水指标体系，到 2010 年实现

节水 2400 万 m^3 ，2020 年实现节水 4000 万 m^3 的目标。

3) 制定水资源保护方案，全面实现水功能区、水环境功能区的水质要求，恢复房山区山清水秀的自然风貌。

4) 制定供水管理的对策和措施。针对供水管理和流域水管理中存在的问题，按水资源合理高效利用原则和适应社会主义市场经济发展供水产业的需求，提出或调整完善管理体制与经营机制的规划意见，并根据规划区特点和推荐方案，提出节约用水、水源保护的意見和措施。

因此，本规划在对水资源供需平衡进行分析计算的基础上，提出水资源的合理开发、高效利用、优化配置、有效保护、科学管理的布局 and 方案，作为规划期间水资源开发利用与管理活动的重要依据与准则，促进和保障房山区人口、资源、环境和经济的协调发展。

第四章 需水预测

需水预测在水资源规划与管理中起着重要的作用，它是供水决策、水利投资的重要参考指标。需水预测要与本地区社会经济发展规划紧密结合，要考虑国民经济发展过程中的产业、产业结构调整、节水和生态环境用水。

需水预测采用两种方案，即“基本方案”和“强化节水方案”。在现状节水水平和相应的节水措施基础上，基本保持现有节水投入力度，并考虑20世纪80年代以来用水定额和用水量的变化趋势，所确定的需水方案为“基本方案”；在“基本方案”基础上，进一步加大节水投入力度，强化需水管理，抑制需水过快增长，进一步提高用水效率和节水水平等各种措施后，所确定的需水方案为“强化节水方案”，以下简称“强化方案”。“强化方案”为在经济合理、技术可行的条件下，增加节水投入力度的方案。本次规划的“强化方案”主要采取的节水措施有：农业节水灌溉及其结构优化，生活节水器具应用、工业节水生产工艺的应用、污水处理厂建设、公共供水管网改造、非工程措施等。

本次规划需水预测的用水户分生活、生产和生态环境三大类。生活需水分为城镇居民生活用水和农村居民生活用水。生产需水是指有经济产出的各类生产活动所需的水量，包括第一产业（种植业、林牧渔业）、第二产业（工业、建筑业）及第三产业（商饮业、服务业）。生态环境需水分为维护自然生态环境功能和生态环境建设两类，并按河道内与河道外用水划分。原口径城市公共用水中的“城市绿化和河湖补水”部分，计入城镇生态环境美化需水中。所以，房山区总需水量包括生活需水量、生产需水量和生态环境需水量三大部分。

本规划分三个水平年对房山全区、良乡组团和燕房组团进行需水预测，规划基准年为2004年，近期年2010年，中期年2020年，远期年2030年。

4.1 生活需水量预测

4.1.1 人口状况

房山区是北京市郊区县人口密度最高、城镇最为密集的地区之一，2004年房山区总人口为90.3万人，其中农业人口为42.16万人，非农业人口为33.07万人，流动人口为15.1万人。从表4-1可以看出：房山区户籍人口增长缓慢，1990～

2004 年 15 年间户籍人口仅增加 1 万人左右, 年自然增长率为 1.7‰。从表 4-2 可以看出进入二十一世纪以后, 随着房山区社会经济及各方面事业的发展, 房山区流动人口增长迅速, 2001~2004 年流动人口共增长 8.8 万人, 每年增长率达 12.0‰。房山区的城市化率也得到了飞速发展, 由 1990 年的 30%左右, 上升到 2004 年 53.3%。

表 4-1 房山区户籍人口统计表

年份	农业		非农业		合计 (人)	增长率 (%)
	人口 (人)	比例 (%)	人口 (人)	比例 (%)		
1989	513278	69.96	220380	30.04	733658	—
1990	518673	69.89	223420	30.11	742093	11.5
1991	514556	68.27	239172	31.73	753728	15.7
1992	512512	68.79	232544	31.21	745056	-11.5
1993	507855	68.32	235512	31.68	743367	-2.3
1994	504286	67.72	240380	32.28	744666	1.7
1995	500313	67.01	246319	32.99	746632	2.6
1996	495689	66.41	250668	33.59	746357	-0.4
1997	493782	65.64	258431	34.36	752213	7.8
1998	487936	65.06	262042	34.94	749978	-3.0
1999	484782	64.45	267403	35.55	752185	2.9
2000	479118	63.73	272654	36.27	751772	-0.5
2001	471135	62.73	279873	37.27	751008	-1.0
2002	450579	60.23	297462	39.77	748041	-4.0
2003	436379	58.22	313107	41.78	749486	1.9
2004	421620	56.04	330738	43.96	752358	3.8

表 4-2 2001-2004 年房山区总人口统计表

年份	户籍人口		流动人口		总人口 (万人)	城市化率 (含流动人口) (%)
	人口 (万人)	比例 (%)	人口 (万人)	比例 (%)		
2001	75.1	92.3	6.3	7.7	81.4	42.1
2002	74.8	89.8	8.5	10.2	83.3	45.9
2003	74.9	86.5	11.7	13.5	86.6	49.6
2004	75.2	83.3	15.1	16.7	90.3	53.3

4.1.2 人口预测

未来影响房山区人口发展的主要因素有以下三点:

一是人们观念的转变。从过去几年来看, 房山区人口自然增长率总的来说呈逐年降低趋势, 随着社会经济的发展、人口教育水平的提高、城乡人口构成的变化, 人们的生育观念也逐步发生变化, 这些都对控制人口和执行计划生育政策产

生积极的影响。

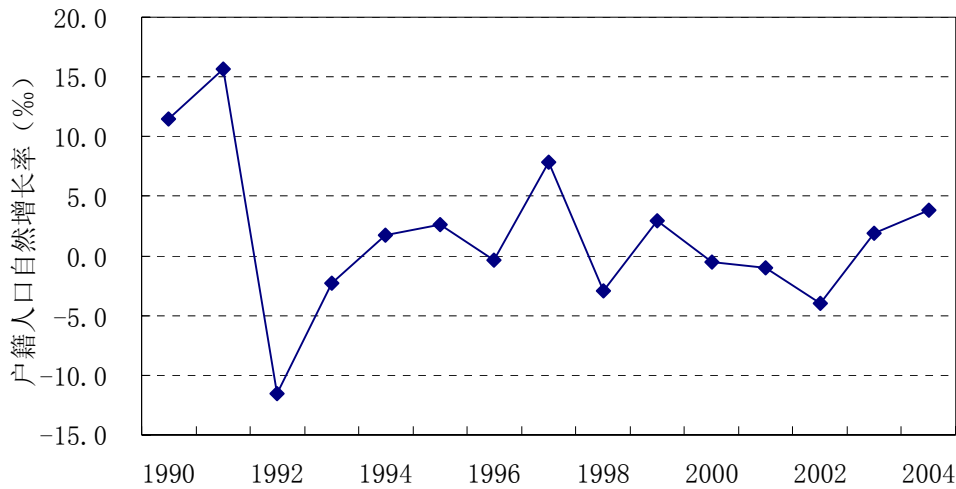


图 4-1 房山区户籍人口自然增长率

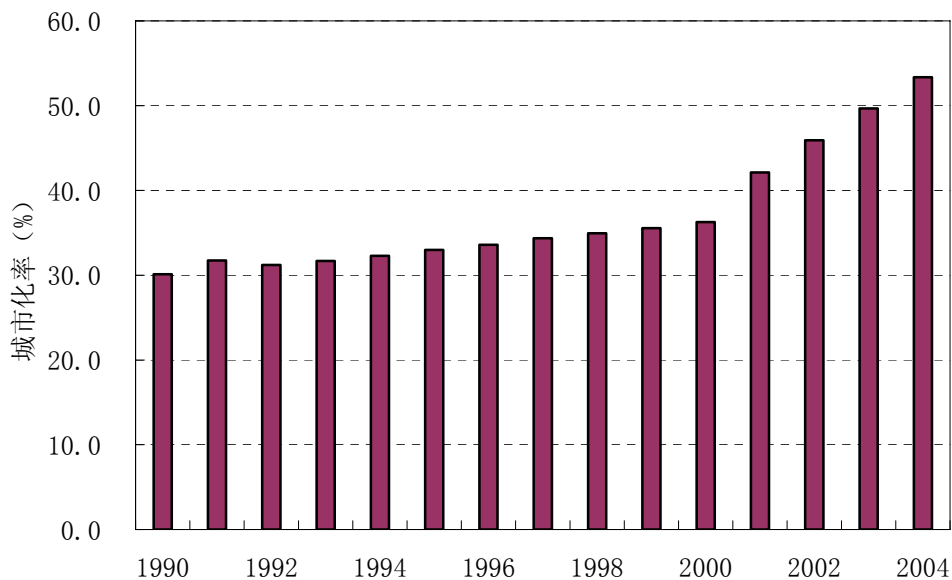


图 4-2 房山区城市化率（含流动人口）

二是人口结构影响。根据房山区人口结构，未来 5~15 年将是八十年代所生人口的生育期，由于影响本规划期人口自然增长的育龄妇女正是二十多年前生育高峰期出生的人口，另外由于独生子女结婚可生两个孩子的政策，到了 2010 年房山区还会有一次生育高峰。

三是北京市总体规划影响。根据北京市城市总体规划要求，未来几年北京将积极引导人口的合理分布，通过疏散中心城的产业和人口，大力推进城市化进程，促进人口向新城和小城镇积聚。

综合考虑以上三个因素，预测房山区人口增长率将比现在适当提高，具体预

测结果见表 4-3。

2010 年城市化率达到 70%，2005～2010 年人口增长率为 7.5‰，即 2010 年人口达到 94.4 万人，其中城市人口为 66.1 万人，农村人口为 28.3 万人。

2020 年城市化率达到 79%，2010～2020 年人口增长率为 22.6‰，即 2020 年人口达到 118.0 万人，其中城市人口为 93.2 万人，农村人口为 24.8 万人。

2030 年城市化率达到 85%，2020～2030 年人口增长率为 20.2‰，即 2030 年人口达到 144 万人，其中城市人口为 122.4 万人，农村人口为 21.6 万人。

表 4-3 人口预测

年份	农村		城市		合计（万人）
	人口(万人)	比例（%）	人口(万人)	比例（%）	
2004	42.16	46.67	48.14	53.33	90.3
2010	28.3	30.00	66.1	70.00	94.4
2020	24.8	21.00	93.2	79.00	118.0
2030	21.6	15.00	122.4	85.00	144.0

4.1.3 生活需水预测

2004 年，房山区总人口为 90.3 万人，其中常住人口 75.24 万人，流动人口 15.1 万人；按生活地方分为农村人口 42.16 万人，城镇人口 48.14 万人，由于流动人口基本生活在城镇中，所以流动人口归入城镇人口。2004 年，用水指标分别为：农村人口 80L/人·d，城镇人口 100 L/人·d，供水管网漏损率为 20%，则基准年需水量为 3737 万 m³（表 4-4）。

表 4-4 基准年生活需水量

分类	人口 (万人)	用水定额 (L/人·d)	净需水量 (万 m ³)	毛需水量 (万 m ³)
农村人口	42.16	80	1231	1539
城镇人口	48.14	100	1758	2198
合计	90.3	—	2989	3737

规划年用水定额考虑人民收入水平的提高和家庭生活节水器具的应用，基本节水方案用水定额 2010 年、2020 年、2030 年分别为城镇 120、130、150L/人·d，农村 100、110、120 L/人·d；强化节水方案用水定额 2010 年、2020 年、2030 年分别为城镇 115、125、140 L/人·d，农村 90、100、110 L/人·d（参考北京市总体规划（2004—2020 年）第四分册）。

规划年管网漏损率取 2010 年 15%，2020 年 12%，2030 年 10%。则规划年房山区生活需水量（表 4-5，图 4-3）基本方案 2010 年、2020 年、2030 年分别

为 4621、6157、8497 万 m^3 ；强化方案 2010 年、2020 年、2030 年分别为 4358、5861、7913 万 m^3 。

表 4-5 规划水平年生活需水量预测

年份		2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
用水定额 (L/人·d)	农村人口	100	90	110	100	120	110
	城镇人口	120	115	130	125	150	140
人口 (万人)	农村人口	28.3		24.8		21.6	
	城镇人口	66.1		93.2		122.4	
	合计	94.4		118.0		144.0	
净需水量 (万 m^3)	农村人口	1034	930	995	904	946	867
	城镇人口	2894	2774	4423	4253	6701	6255
	合计	3928	3704	5418	5158	7647	7122
毛需水量 (万 m^3)		4621	4358	6157	5861	8497	7913

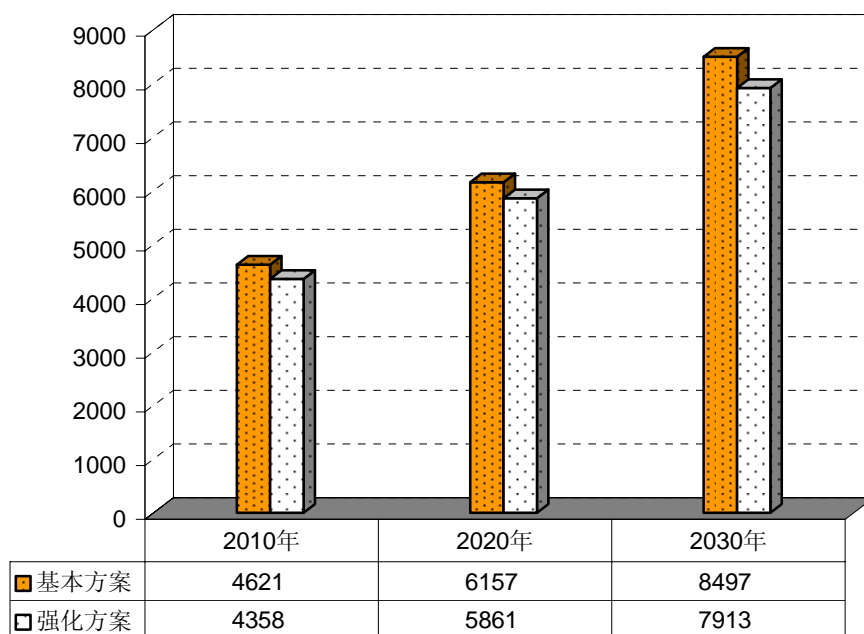


图 4-3 房山区不同水平年生活需水量预测

4.2 生产需水量预测

生产需水包括第一产业（种植业、林牧渔业）、第二产业（工业、建筑业）及第三产业（商饮业、服务业）生产需水。相应的生产需水预测也按农业、工业及建筑业和第三产业分别进行预测。

进入九十年代以来，随着北京市经济的快速发展，房山区经济也进入较快发展时期，地区生产总值（表 4-6）从 1991 年的 14.7 亿元增加到 2004 年的 142.4

亿元，年均增长 17.6%，其中农业由从 1991 年的 4.3 亿元增加到 12.3 亿元，年均增长 7.8%；工业由从 1991 年的 7.1 亿元增加到 38.5 亿元，年均增长 12.8%；建筑业由从 1991 年的 0.8 亿元增加到 29.5 亿元，年均增长 29.5%；第三产业由从 1991 年的 2.5 亿元增加到 62.0 亿元，年均增长 25.8%。产业结构不断优化，三大产业比值也由 1991 年的 29.2：53.8：17.0 发展为 8.6：47.8：43.6（表 4-7）。

表 4-6 房山区历年经济发展概貌（不含燕化等）

年份	地区生产总值		第一产业		第三产业	
	总值 (万元)	增长率 (%)	增加值 (万元)	增长率 (%)	增加值 (万元)	增长率 (%)
1991	146851.8	15.8	42931.7	—	24966.6	—
1992	195140.6	32.9	45263.1	5.4	41451.3	66.0
1993	298002.0	52.7	47588.0	5.1	72650.0	75.3
1994	499742.9	67.7	79879.0	67.9	126309.9	73.9
1995	486321.1	-2.7	59647.2	-25.3	159183.1	26.0
1996	549967.1	13.1	62080.9	4.1	198900.0	25.0
1997	580491.8	5.6	65006.0	4.7	241989.0	21.7
1998	667719.2	15.0	67713.2	4.2	285019.2	17.8
1999	751012.8	12.5	73177.2	8.1	343002.0	20.3
2000	843387.3	12.3	82652.0	12.9	394705.3	15.1
2001	941778.6	11.7	96041.6	16.2	436149.4	10.5
2002	1080276.6	14.7	102547.3	6.8	493219.2	13.1
2003	1236830.0	14.5	112456.0	9.7	569655.6	15.5
2004	1423943.3	15.1	123080.5	9.4	620395.8	8.9

表 4-6 房山区历年经济发展概貌（不含燕化等）（续）

年份	第二产业			
	工业增加值（万元）	增长率（%）	建筑业增加值（万元）	增长率（%）
1991	71119.9	0.0	7833.6	0.0
1992	89856.2	26.3	18570.0	137.1
1993	131894.1	46.8	45869.9	147.0
1994	200414.0	52.0	93140.0	103.1
1995	133421.8	-33.4	134069.0	43.9
1996	142400.0	6.7	146586.2	9.3
1997	143391.2	0.7	130105.6	-11.2
1998	168067.3	17.2	146919.5	12.9
1999	180732.4	7.5	154101.2	4.9
2000	193899.0	7.3	172131.0	11.7
2001	223685.1	15.4	185902.5	8.0
2002	273628.4	22.3	210881.7	13.4
2003	317030.2	15.9	237688.2	12.7
2004	385490.6	21.6	294976.4	24.1

表 4-7 1991~2004 年房山区三大产业比例（不含燕化等）

年份	地区生产总值		第一产业		第二产业		第三产业	
	总值 (万元)	比值 (%)	增加值 (万元)	比值 (%)	增加值 (万元)	比值 (%)	增加值 (万元)	比值 (%)
1991	146851.8	100	42931.7	29.2	78953.5	53.8	24966.6	17.0
1992	195140.6	100	45263.1	23.2	108426.2	55.6	41451.3	21.2
1993	298002.0	100	47588.0	16.0	177764.0	59.7	72650.0	24.4
1994	499742.9	100	79879.0	16.0	293554.0	58.7	126309.9	25.3
1995	486321.1	100	59647.2	12.3	267490.8	55.0	159183.1	32.7
1996	549967.1	100	62080.9	11.3	288986.2	52.5	198900.0	36.2
1997	580491.8	100	65006.0	11.2	273496.8	47.1	241989.0	41.7
1998	667719.2	100	67713.2	10.1	314986.8	47.2	285019.2	42.7
1999	751012.8	100	73177.2	9.7	334833.6	44.6	343002.0	45.7
2000	843387.3	100	82652.0	9.8	366030.0	43.4	394705.3	46.8
2001	941778.6	100	96041.6	10.2	409587.6	43.5	436149.4	46.3
2002	1080276.6	100	102547.3	9.5	484510.1	44.9	493219.2	45.7
2003	1236830.0	100	112456.0	9.1	554718.4	44.9	569655.6	46.1
2004	1423943.3	100	123080.5	8.6	680467.0	47.8	620395.8	43.6

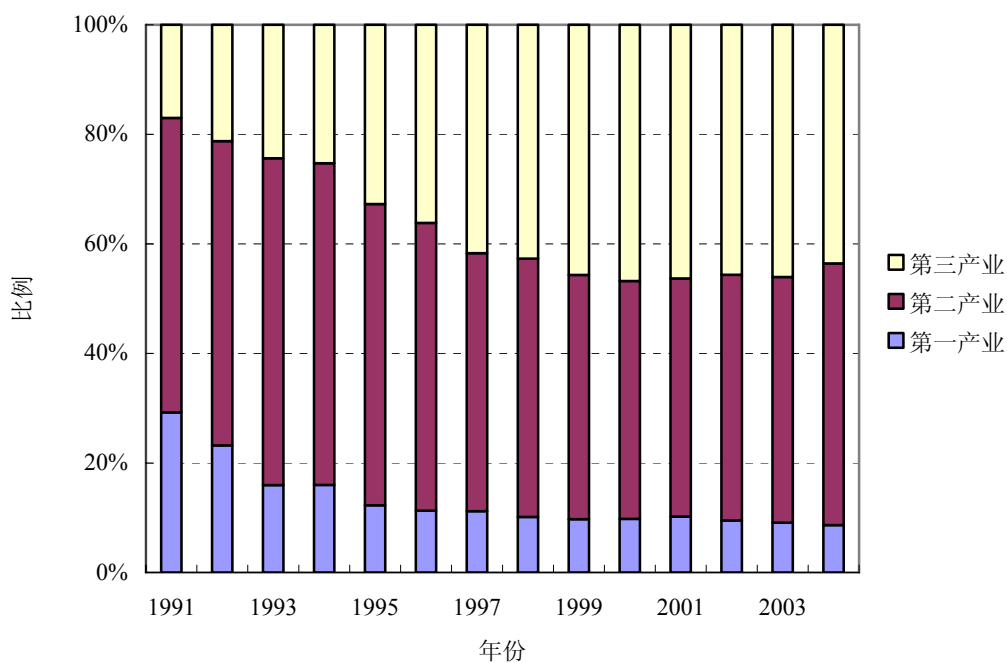


图 4-4 1991~2004 年房山区三大产业比例图

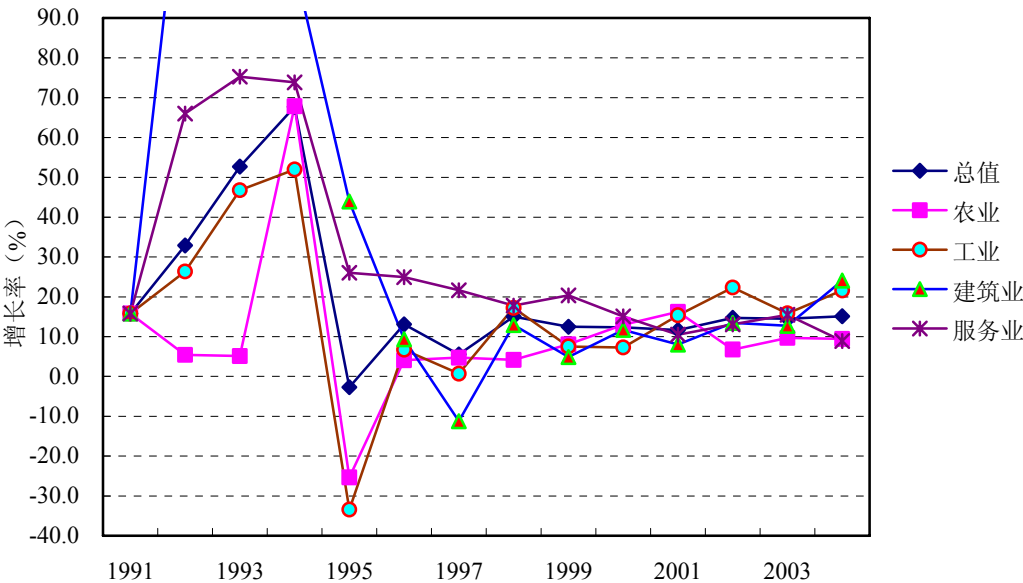


图 4-5 1991~2004 年房山区三大产业增长率图

4.2.1 国民经济和社会发展指标预测

经济增长：根据《房山新城规划》，到 2010 年，人均地区生产总值将突破 5000 美元，到 2020 年，人均地区生产总值将突破 9000 美元。按照科学发展，协调发展的原则，预测人均地区生产总值 2010 年、2020 年和 2030 年分别为 40800 元、73440 元和 146880 元。

产业结构：基准年 2004 年三产比例（含燕化等）为 5.5：66.7：27.8，其中，第一产业增加值较上年递增 9.4%以上，第二产业递增 22.7%以上，第三产业递增 8.9%以上（表 4-9）。

规划到 2010 年，GDP 总量为 385.1 亿元，年均增长 9.6%。三产业比例达到 4：65：31，其中，第一产业增加值年均递增 3.8%以上，第二产业年均递增 9.1%，第三产业年均递增 11.5%。

规划到 2020 年，GDP 总量为 866.6 亿元，年均增长 8.4%。三产业比例达到 3：52：45，其中，第一产业增加值年均递增 5.4%以上，第二产业年均递增 6.0%以上，第三产业年均递增 12.5%以上。

规划到 2030 年，GDP 总量为 2115.1 亿元，年均增长 9.3%。三产业比例达到 2：38：60，其中，第一产业增加值年均递增 5.0%以上，第二产业年均递增 6.0%，第三产业年均递增 12.5%。

表 4-8 房山区地区生产总值预测

年份	2000*	2010	2020	2030
总值（万元）	843387	3851520	8665920	21150720
人口（万）	80.1	94.4	118	144.0
均值（元/人）	10529	40800	73440	146880

注：* 2000 年不含燕化等

表 4-9 房山区产业结构预测

年份	2010			2020			2030		
产业	第一产业	第二产业	第三产业	第一产业	第二产业	第三产业	第一产业	第二产业	第三产业
比例（%）	4	65	31	3	52	45	2	38	60
增加值（亿元）	15.4	250.3	119.4	26.0	450.6	390.0	42.3	803.7	1269
合计（亿元）	385.15			866.59			2115.07		

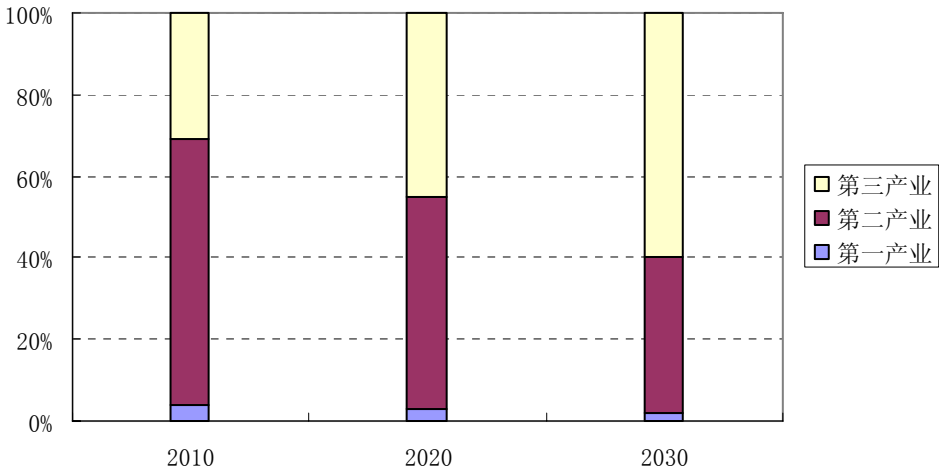


图 4-6 产业结构对比图

4.2.2 第一产业需水量预测

农业需水包括农林牧渔业需水，分为种植业、水产业、林果业和畜牧业需水。

1) 基准年用水量

根据实际调查结果，2004 年种植业灌溉面积 33.27 万亩，用水量 10623 万 m^3 ；林果业灌溉面积 11.34 万亩，用水量 3249 万 m^3 ；水产业养殖面积 1903 亩，用水量 551 万 m^3 ；畜牧业规模为大牲畜 2.74 万头，猪 57.6 万头，羊 32.1 万只，家禽 1924.4 万只，用水量 555 万 m^3 ，四项合计第一产业用水量 14978 万 m^3 。从以上用水量和灌溉面积可以看出，房山区第一产业用水量偏大，水资源浪费比较严重，农业节水还有较大的潜力。具体情况见表 4-10~4-14。

表 4-10 基准年种植业、林果业、水产业用水量

类 别	地 型	实灌面积（亩）	用水定额（m ³ /亩）	用水量(万 m ³)
种植业	旱作粮食	267177	288	7701
	水田	1909	680	130
	经济作物	31243	264	825
	设施农业	4300	844	363
	绿地	3588	677	243
	露天菜田	24578	554	1361
	小计	332796	319	10623
林果业	干果	8441	45	38
	鲜果	55415	349	1935
	林地	49564	257	1276
	小计	113419	286	3249
水产业	渔业	1903	2898	551
合计		448118	322	14423

表 4-11 基准年畜牧业用水量

牲 畜	出栏数量	单 位	定额 (L/头·d)	生长周期 (天)	日用水量 (万 m ³)	总用水量 (万 m ³)
大牲畜	27349	头	40	360	0.11	39
猪	576010	头	40	170	2.30	392
羊	320686	只	8	300	0.26	77
家 禽	19244000	只	0.5	49	0.96	47
合计						555

表 4-12 基准年第一产业总用水量

年份	种植业 (万 m ³)	林果业 (万 m ³)	水产业 (万 m ³)	畜牧业 (万 m ³)	合计 (万 m ³)
基准年	10623	3249	551	555	14978

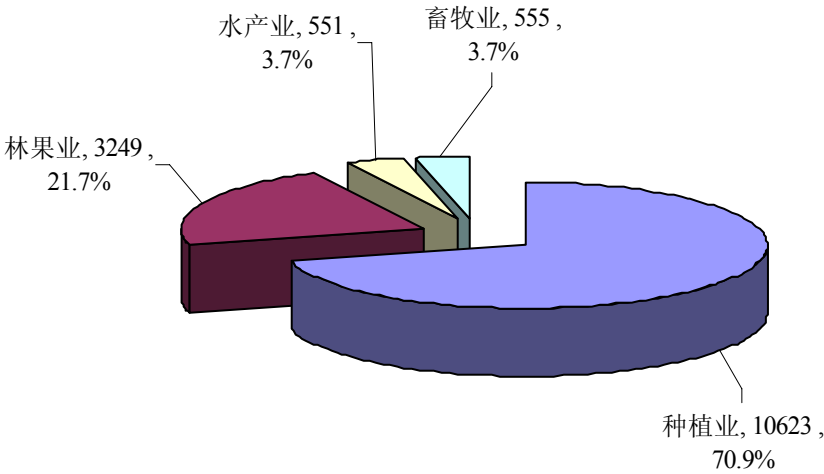


图 4-7 基准年第一产业总用水量比例图

2) 规划年需水量

根据《房山区都市型现代农业节水规划》和《北京市房山区绿色产业示范区总体规划》，第一产业的用水量与房山区社会经济发展计划、国民经济发展过程中农业相关的种植业和林牧渔业等发展规模、种植结构和节水水平密切相关。本次需水预测侧重对农业种植结构的调整和农业用水指标的定额管理，在现状水平的基础上，考虑实施节水措施后需水量。

随着经济发展，建设用地的增加，耕地面积将适当减少，但房山区还有约 10 万亩的无灌溉水源农用地，因此灌溉耕地的面积将有所增加，规划到 2010 年农业作物灌溉面积达到 46 万亩，2020 年达到 48 万亩，2030 年达到 50 万亩；适当减少粮食作物和露天菜田的种植面积，到 2020 年旱地粮食作物稳定在 25 万亩；露天菜田减少到 2 万亩；适当减少水田和鱼塘的面积，使其逐步减少到 1500 亩和 1000 亩。其他作物如经济作物、设施农业、绿地、干鲜果和林地将随着社会的发展逐步有所增加，到 2030 年分别达到 4.5 万亩、1.2 万亩、0.60 万亩、9.2 万亩和 7.5 万亩，增加的作物面积应实施高效的节水灌溉方式。强化方案下用水定额基本按照《北京市主要农作物节水灌溉定额》取值，基本方案用水定额比强化方案稍微偏大。规划年畜牧业保持现有水平，在基本节水措施下每十年减少 10%，强化节水措施下每十年减少 15%。具体计算结果见下表 4—13~4—22。

表 4-13 2010 年平水年（50%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	263000	280	7364	270	7101
	水田	1900	620	118	610	116
	经济作物	35000	210	735	190	665
	设施农业	8000	600	480	585	468
	绿地	4000	400	160	350	140
	露天菜田	23000	580	1334	550	1265
	小计	334900	304	10191	291	9755
林果业	干果	10000	110	110	95	95
	鲜果	60000	280	1680	250	1500
	林地	53500	100	535	95	508
	小计	123500	188	2325	170	2103
水产业	渔业	1600	1100	176	1000	160
合计		460000	276	12692	261	12018

表 4-14 2010 年偏枯水年（75%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	263000	310	8153	300	7890
	水田	1900	650	124	640	122
	经济作物	35000	230	805	210	735
	设施农业	8000	600	480	585	468
	绿地	4000	450	180	400	160
	露天菜田	23000	615	1415	585	1346
	小计	334900	333	11156	320	10720
林果业	干果	10000	160	160	145	145
	鲜果	60000	320	1920	300	1800
	林地	53500	160	856	145	776
	小计	123500	238	2936	220	2721
水产业	渔业	1600	1200	192	1100	176
合计		460000	311	14284	296	13617

表 4-15 2010 年枯水年（95%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	263000	340	8942	330	8679
	水田	1900	680	129	670	127
	经济作物	35000	250	875	230	805
	设施农业	8000	600	480	585	468
	绿地	4000	550	220	480	192
	露天菜田	23000	650	1495	620	1426
	小计	334900	363	12141	349	11697
林果业	干果	10000	210	210	195	195
	鲜果	60000	360	2160	350	2100
	林地	53500	210	1124	195	1043
	小计	123500	283	3494	270	3338
水产业	渔业	1600	1300	208	1200	192
合计		460000	344	15843	331	15228

2010 年基本方案下，种植业、林果业、水产业的需水量分别为平水年 12692 万 m^3 、偏枯水年 14284 万 m^3 、枯水年 15843 万 m^3 ；强化方案下，种植业、林果业、水产业的需水量分别为平水年 12018 万 m^3 、偏枯水年 13617 万 m^3 、枯水年

15228 万 m^3 。

表 4-16 2020 年平水年（50%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	255000	240	6120	230	5865
	水田	1700	600	102	560	95
	经济作物	40000	190	760	180	720
	设施农业	10000	580	580	560	560
	绿地	5000	350	175	300	150
	露天菜田	21000	550	1155	520	1092
	小计	332700	267	8892	255	8482
林果业	干果	11000	95	105	90	99
	鲜果	70000	250	1750	230	1610
	林地	65000	90	585	80	520
	小计	146000	167	2440	153	2229
水产业	渔业	1300	1000	130	900	117
合计		480000	239	11462	226	10828

表 4-17 2020 年偏枯水年（75%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	255000	280	7140	270	6885
	水田	1700	630	107	590	100
	经济作物	40000	210	840	200	800
	设施农业	10000	580	580	560	560
	绿地	5000	400	200	350	175
	露天菜田	21000	580	1218	550	1155
	小计	332700	303	10085	291	9675
林果业	干果	11000	145	160	120	132
	鲜果	70000	300	2100	280	1960
	林地	65000	130	845	120	780
	小计	146000	213	3105	197	2872
水产业	渔业	1300	1200	156	1000	130
合计		480000	278	13346	264	12677

表 4-18 2020 年枯水年（95%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	255000	310	7905	300	7650
	水田	1700	660	112	620	105
	经济作物	40000	230	920	220	880
	设施农业	10000	580	580	560	560
	绿地	5000	500	250	430	215
	露天菜田	21000	610	1281	580	1218
	小计	332700	332	11048	319	10628
林果业	干果	11000	195	215	160	176
	鲜果	70000	340	2380	320	2240
	林地	65000	170	1105	160	1040
	小计	146000	253	3700	237	3456
水产业	渔业	1300	1200	156	1100	143
合计		480000	310	14904	296	14227

2020 年基本方案下，种植业、林果业、水产业的需水量分别为平水年 11462 万 m^3 、偏枯水年 13346 万 m^3 、枯水年 14904 万 m^3 ；强化方案下，种植业、林果业、水产业的需水量分别为平水年 10828 万 m^3 、偏枯水年 12677 万 m^3 、枯水年 14227 万 m^3 。

表 4-19 2030 年平水年（50%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	247500	220	5445	210	5198
	水田	1500	560	84	530	80
	经济作物	45000	180	810	150	675
	设施农业	12000	550	660	520	624
	绿地	6000	300	180	250	150
	露天菜田	20000	520	1040	490	980
	小计	332000	248	8219	232	7706
林果业	干果	12000	90	108	70	84
	鲜果	80000	230	1840	220	1760
	林地	75000	80	600	70	525
	小计	167000	153	2548	142	2369
水产业	渔业	1000	950	95	850	85
合计		500000	217	10862	203	10160

表 4-20 2030 年偏枯水年（75%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	247500	240	5940	230	5693
	水田	1500	580	87	550	83
	经济作物	45000	200	900	170	765
	设施农业	12000	550	660	520	624
	绿地	6000	350	210	300	180
	露天菜田	20000	550	1100	520	1040
	小计	332000	268	8897	253	8384
林果业	干果	12000	120	144	110	132
	鲜果	80000	280	2240	270	2160
	林地	75000	120	900	110	825
	小计	167000	197	3284	187	3117
水产业	渔业	1000	1050	105	950	95
合计		500000	246	12286	232	11596

表 4-21 2030 年枯水年（95%）种植业、林果业、水产业需水量预测

类 别	作物	实灌面积 (亩)	基本方案		强化方案	
			用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)
种植业	旱作粮食	247500	270	6683	260	6435
	水田	1500	600	90	570	86
	经济作物	45000	220	990	190	855
	设施农业	12000	550	660	520	624
	绿地	6000	450	270	380	228
	露天菜田	20000	580	1160	550	1100
	小计	332000	297	9853	281	9328
林果业	干果	12000	160	192	150	180
	鲜果	80000	310	2480	300	2400
	林地	75000	160	1200	150	1125
	小计	167000	232	3872	222	3705
水产业	渔业	1000	1150	115	1050	105
合计		500000	277	13840	263	13138

2030 年基本方案下，种植业、林果业、水产业的需水量分别为平水年 10862 万 m^3 、偏枯水年 12286 万 m^3 、枯水年 13840 万 m^3 ；强化方案下，种植业、林果业、水产业的需水量分别为平水年 10160 万 m^3 、偏枯水年 11596 万 m^3 、枯水年

13138 万 m^3 。

表 4-22 畜牧业需水量预测 单位：万 m^3

水平年	2004 年	2010 年	2020 年	2030 年
基本方案年需水量	555	523	473	428
强化方案年需水量	—	507	436	375

合计以上四项，各水平年的农业需水量计算结果显示：平水年份基本方案 2010 年、2020 年、2030 年需水量分别为 13214、11934、11290 万 m^3 ，强化方案 2010 年、2020 年、2030 年需水量分别为 12525、11264、10535 万 m^3 ；偏枯水年基本方案 2010 年、2020 年、2030 年需水量分别为 14807、13818、12714 万 m^3 ，强化方案 2010 年、2020 年、2030 年分别为 14124、13113、11971 万 m^3 ；枯水年基本方案 2010 年、2020 年、2030 年分别为 16365、15376、14267 万 m^3 ，强化方案 2010 年、2020 年、2030 年分别为 15735、14663、13512 万 m^3 。农业需水量汇总见表 4-23。

表 4-23 第一产业需水量预测 单位：万 m^3

年份	水平年	用水方案	种植业	林果业	水产业	畜牧业	合计
基准年	—	—	10623	3249	551	555	14978
2010	50%	基本方案	10191	2325	176	523	13214
		强化方案	9755	2103.25	160	507	12525
	75%	基本方案	11156	2936	192	523	14807
		强化方案	10720	2720.75	176	507	14124
	95%	基本方案	12141	3493.5	208	523	16365
		强化方案	11697	3338.25	192	507	15735
2020	50%	基本方案	8892	2439.5	130	473	11934
		强化方案	8482	2229	117	436	11264
	75%	基本方案	10085	3104.5	156	473	13818
		强化方案	9675	2872	130	436	13113
	95%	基本方案	11048	3699.5	156	473	15376
		强化方案	10628	3456	143	436	14663
2030	50%	基本方案	8219	2548	95	428	11290
		强化方案	7706	2369	85	375	10535
	75%	基本方案	8897	3284	105	428	12714
		强化方案	8384	3117	95	375	11971
	95%	基本方案	9853	3872	115	428	14267
		强化方案	9328	3705	105	375	13512

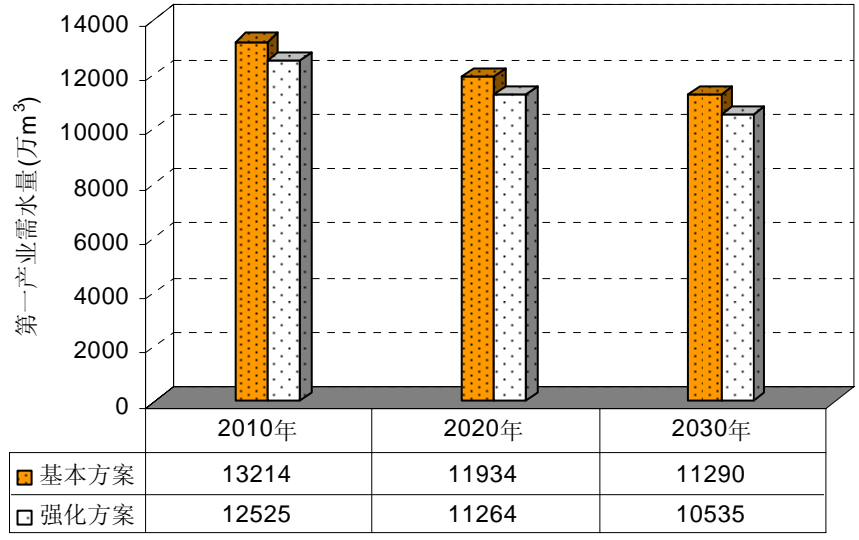


图 4-8 房山区平水年（50%）第一产业需水量预测

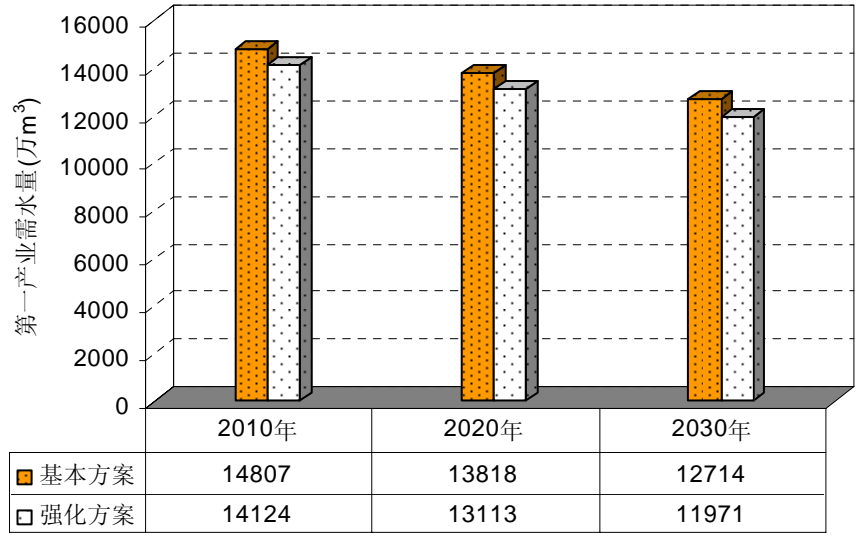


图 4-9 房山区偏枯水年（75%）第一产业需水量预测

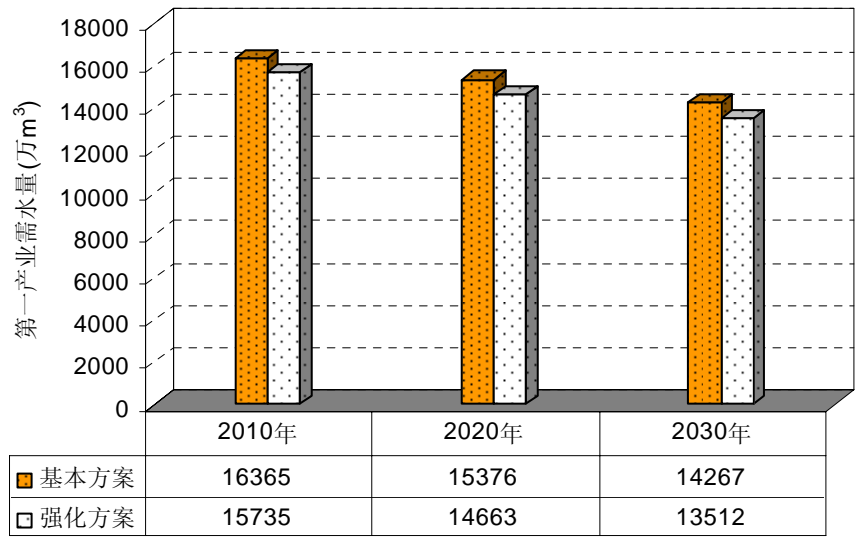


图 4-10 房山区枯水年（95%）第一产业需水量预测

4.2.3 第二产业需水量预测

第二产业需水分为工业需水和建筑业需水。根据房山区国民经济和社会发展各项指标预测结果，2010 年、2020 年和 2030 年房山区第二产业增加值分别为 250.3 亿元，450.6 亿元，803.7 亿元。

表 4-24 房山区历年工业和建筑业比例（不含燕山地区）

年份	工业（万元）	比重	建筑业（万元）	比重	合计
1991	71120	9	7834	1	78954
1992	89856	8	18570	2	108426
1993	131894	7	45870	3	177764
1994	200414	7	93140	3	293554
1995	133422	5	134069	5	267491
1996	142400	5	146586	5	288986
1997	143391	5	130106	5	273497
1998	168067	5	146920	5	314987
1999	180732	5	154101	5	334834
2000	193899	5	172131	5	366030
2001	223685	5	185903	5	409588
2002	273628	6	210882	4	484510
2003	317030	6	237688	4	554718
2004	385491	6	294976	4	680467

综合分析房山区历年一般工业和建筑业所占比值（表 4-24）、今后发展趋势、2008 年奥运会对房山区房地产业的拉动作用等因素，考虑燕山地区工业的发展，预测 2010 年、2020 年和 2030 年一般工业和建筑业比重为 8:2，即一般工业 2010 年、2020 年和 2030 年增加值分别为 200.3 亿元、360.5 亿元和 643.0 亿元，建筑业增加值分别为 50.0 亿元、90.1 亿元和 160.7 亿元（表 4-25）。

表 4-25 工业和建筑业增加值预测

年份	第二产业	增加值(亿元)	合计(亿元)	比重
2004	工业	119.0*	148.5	8
	建筑业	29.5		2
2010	工业	200.3	250.3	8
	建筑业	50.0		2
2020	工业	360.5	450.6	8
	建筑业	90.1		2
2030	工业	643.0	803.7	8
	建筑业	160.7		2

注：2004 年工业增加值含燕化等 80.5 亿元

1) 工业需水量预测

工业需水按万元增加值定额法预测。2004 年工业增加值为 119.0 亿元（含燕

化等), 取水量 7278.1 万 m^3 , 万元增加值净取水量 48.93 m^3 /万元。

基本方案用水指标考虑区属工业发展, 强化节水方案考虑节水潜力及其技术进步。基本节水方案 2010 年、2020 年、2030 年用水指标为 40、35、30 m^3 /万元; 强化节水方案 2010 年、2020 年、2030 年用水指标为 35、30、25 m^3 /万元。预测结果显示 (表 4-26): 基本方案下 2010 年、2020 年、2030 年工业用水量分别为 9425、14338、21433 万 m^3 , 强化节水条件下 2010 年、2020 年、2030 年工业用水量分别为 8247、12290、17861 万 m^3 。

表 4-26 工业需水预测 单位: 万 m^3

规划年份	基准年	2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
万元增加值取水定额	48.93	40	35	35	30	30	25
增加值 (亿元)	119.0	200.28		360.50		642.98	
净需水量	5822.5	8011	7010	12618	10815	19289	16075
毛需水量	7278.1	9425	8247	14338	12290	21433	17861

2) 建筑业需水量预测

建筑业需水量采用万元增加值用水量进行预测。2004 年建筑施工面积 780.1 万 m^2 , 竣工面积 139.1 万 m^2 , 建筑业增加值 29.5 亿元, 实际用水量 209 万 m^3 , 净用水 167 万 m^3 , 万元增加值用水量为 5.66 m^3 。预测结果显示 (表 4-27): 基本方案下 2010 年、2020 年、2030 年建筑业需水量分别为 295、461、714 万 m^3 ; 强化节水条件下 2010 年、2020 年、2030 年分别为 265、410、625 万 m^3 。

表 4-27 建筑业需水预测 单位: 万 m^3

规划年份	基准年	2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
万元增加值定额	5.66	5	4.5	4.5	4	4	3.5
增加值 (亿元)	29.5	50.7		90.13		160.74	
净需水量	167	250	225	406	361	643	563
毛需水量	209	295	265	461	410	714	625

表 4-28 第二产业需水汇总 单位: 万 m^3

规划年份	基准年	2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
工业	5822	9425	8247	14338	12290	21433	17861
建筑业	209	295	265	461	410	714	625
合计	6031	9719	8512	14799	12700	22147	18486

第二产业需水预测结果 (表 4-28) 显示: 基本节水方案下 2010 年需水量为

9719 万 m^3 、2020 年 14799 万 m^3 、2030 年 22147 万 m^3 ；强化节水方案下 2010 年需水量为 8512 万 m^3 、2020 年 12700 万 m^3 、2030 年 18486 万 m^3 。

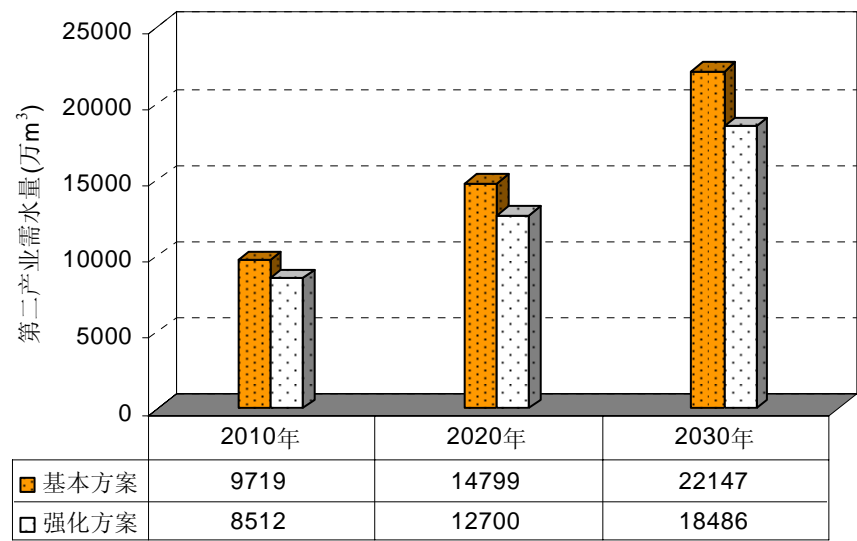


图 4-11 房山区第二产业（工业及建筑业）需水量预测

4.2.4 第三产业需水量预测

第三产业包括商饮、服务业，商饮业指商业和饮食业；服务业分为货运邮电业（包括货运运输及仓储业、邮电业）和其他服务业（包括机关、事业单位、科研单位、学校、卫生体育、金融和社会福利业等）。

房山区 2004 年第三产业增加值为 62.04 亿元，用水量 879 万 m^3 ，净用水量为 704 万 m^3 ，第三产业万元增加值用水量为 11.3 m^3 /万元。根据房山区未来国民经济和社会发展指标预测，2010 年、2020 年和 2030 年房山区第三产业增加值分别为 119 亿元、390 亿元和 1269 亿元。考虑经济社会的发展，需水量基本方案 2010 年、2020 年、2030 年分别为 1405、3545、8460 万 m^3 ；强化节水方案 2010 年、2020 年、2030 年分别为 1124、2659、5640 万 m^3 ，预测结果见表 4-29。

表 4-29 房山区规划年第三产业需水预测 单位：万 m^3

规划年份	基准年	2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
用水定额	11.3	10.0	8.0	8.0	6.0	6.0	4.0
增加值（亿元）	62.04	119.4		390.0		1269.0	
净需水量	704	1194	955	3120	2340	7614	5076
毛需水量	879	1405	1124	3545	2659	8460	5640

4.2.5 生产需水量预测汇总

通过以上分析房山区基准年生产用水量为 23345 万 m^3 ，其中第一产业 14978 万 m^3 ，第二产业 7487 万 m^3 ，第三产业 879 万 m^3 （表 4-30）。

表 4-30 房山区基准年生产用水量 单位：万 m^3

产业	第一产业	第二产业	第三产业	合计
用水量	14978	7487	879	23345

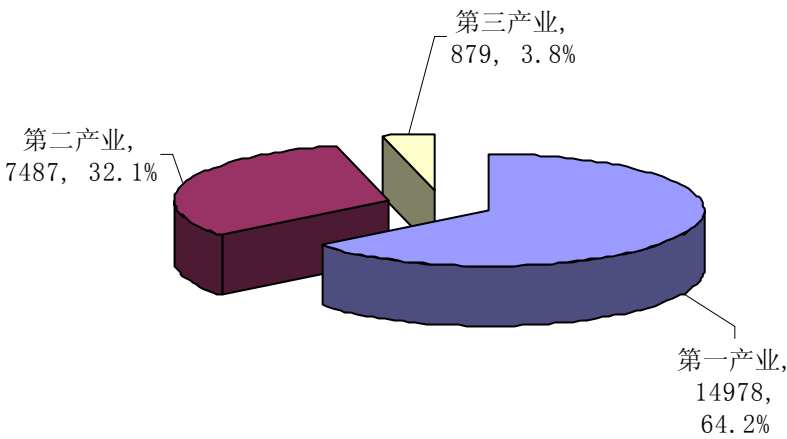


图 4-12 房山区基准年生产用水量

规划年生产需水预测汇总结果见表 4-31、4-32、4-33。平水年份（50%）基本节水方案下生产需水量 2010 年为 24339 万 m^3 、2020 年 30278 万 m^3 、2030 年 41897 万 m^3 ；强化节水方案下生产需水量 2010 年为 22161 万 m^3 、2020 年 26623 万 m^3 、2030 年 34661 万 m^3 。

偏枯水年份（75%）基本节水方案下生产需水量 2010 年为 25931 万 m^3 、2020 年 32162 万 m^3 、2030 年 43321 万 m^3 ；强化节水方案下生产需水量 2010 年为 23759 万 m^3 、2020 年 28472 万 m^3 、2030 年 36097 万 m^3 。

枯水年份（95%）基本节水方案下生产需水量 2010 年为 27489 万 m^3 、2020 年 33721 万 m^3 、2030 年 44874 万 m^3 ；强化节水方案下生产需水量 2010 年为 25370 万 m^3 、2020 年 30022 万 m^3 、2030 年 37638 万 m^3 。

表 4-31 房山区平水年（50%）生产需水预测 单位：万 m^3

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
第一产业	13214	12525	11934	11264	11290	10535
第二产业	9719	8512	14799	12700	22147	18486
第三产业	1405	1124	3545	2659	8460	5640
合计	24339	22161	30278	26623	41897	34661

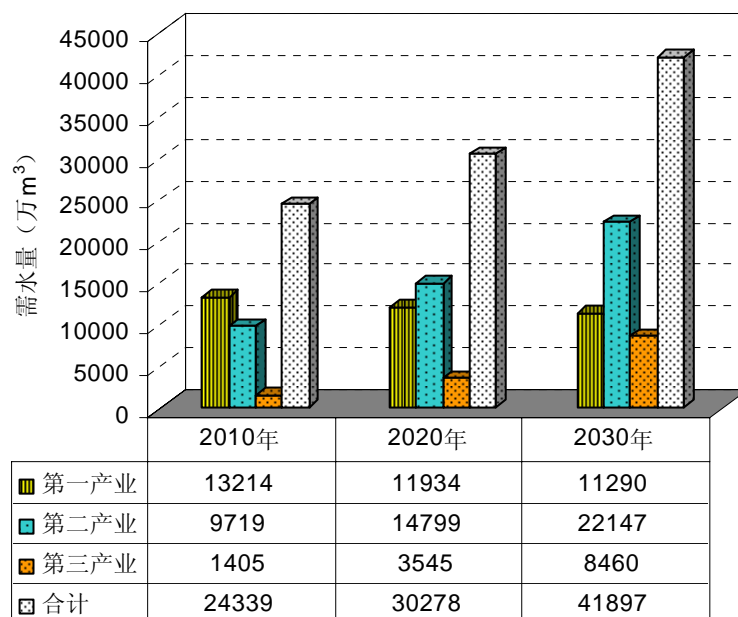


图 4-13 房山区平水年（50%）基本方案下生产需水预测

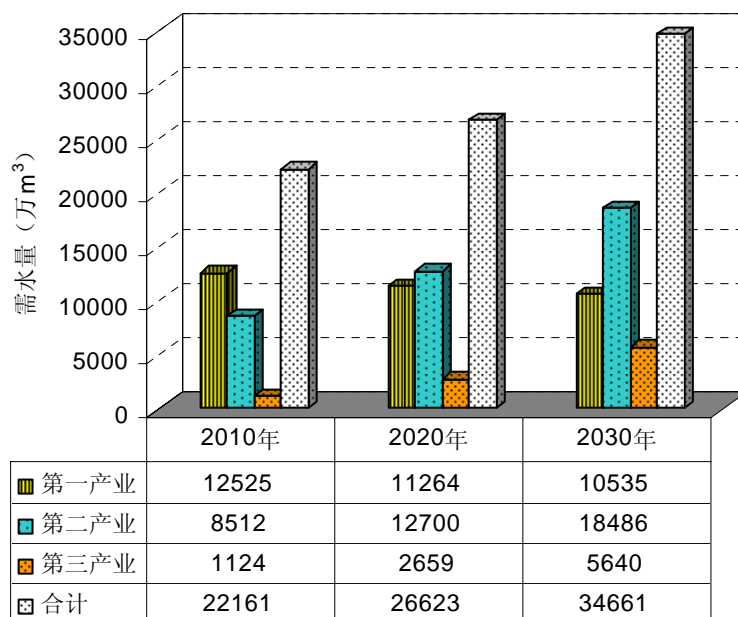


图 4-14 房山区平水年（50%）强化节水下生产需水预测

表 4-32 房山区偏枯水年（75%）生产需水预测 单位：万 m³

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
第一产业	14807	14124	13818	13113	12714	11971
第二产业	9719	8512	14799	12700	22147	18486
第三产业	1405	1124	3545	2659	8460	5640
合计	25931	23759	32162	28472	43321	36097

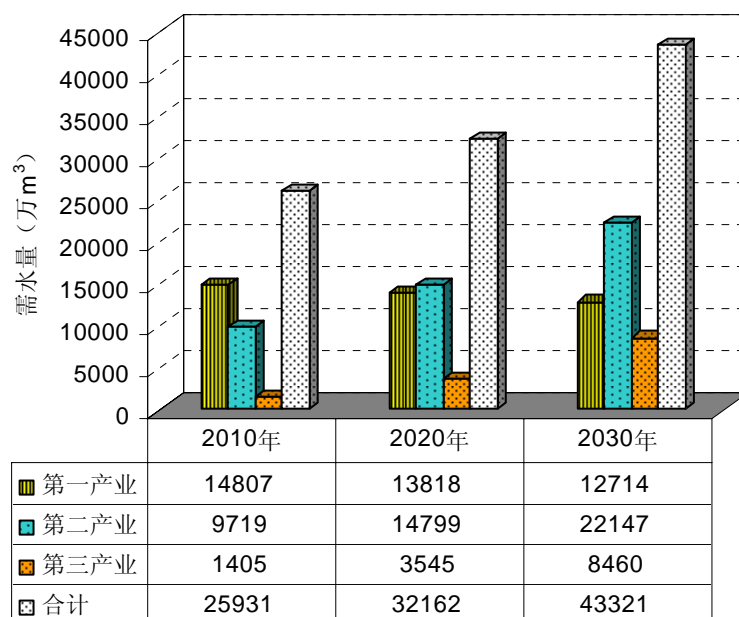


图 4-15 房山区偏枯水年（75%）基本方案下生产需水预测

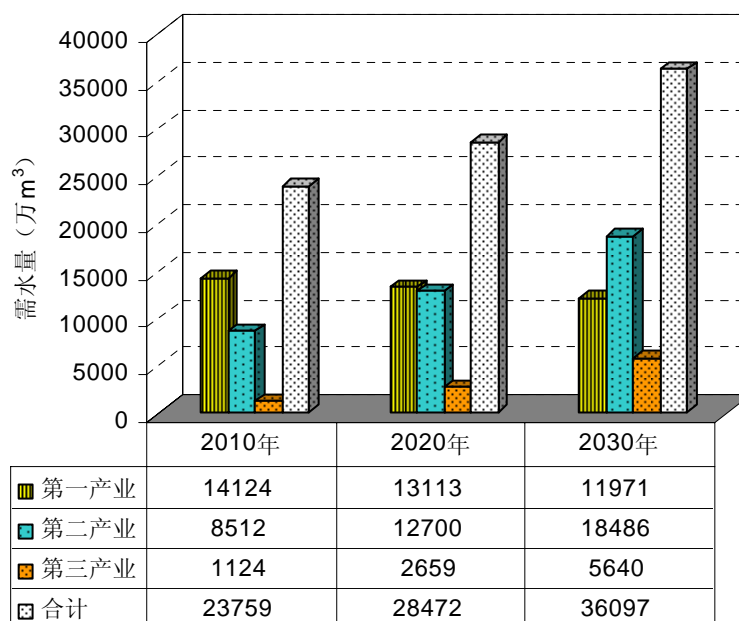


图 4-16 房山区偏枯水年（75%）强化节水下生产需水预测

表 4-33 房山区枯水年（95%）生产需水预测 单位：万 m³

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
第一产业	16365	15735	15376	14663	14267	13512
第二产业	9719	8512	14799	12700	22147	18486
第三产业	1405	1124	3545	2659	8460	5640
合计	27489	25370	33721	30022	44874	37638

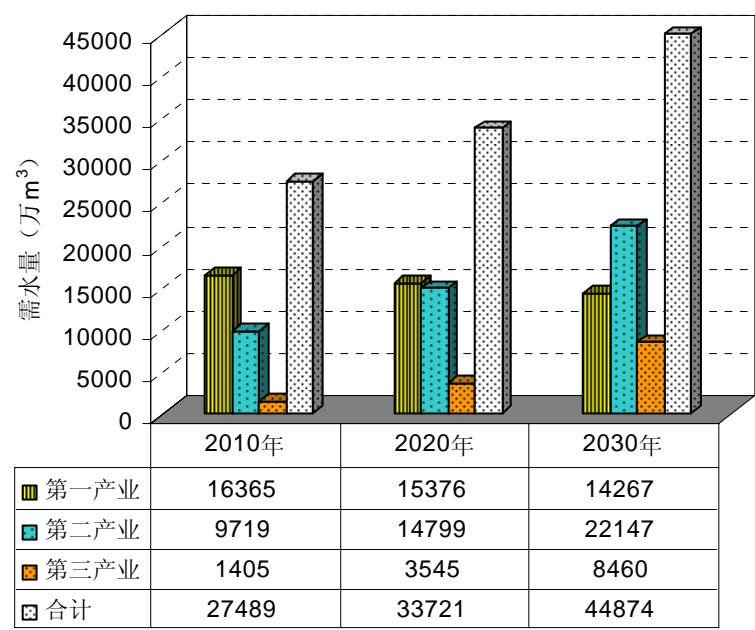


图 4-17 房山区枯水年（95%）基本方案下生产需水预测

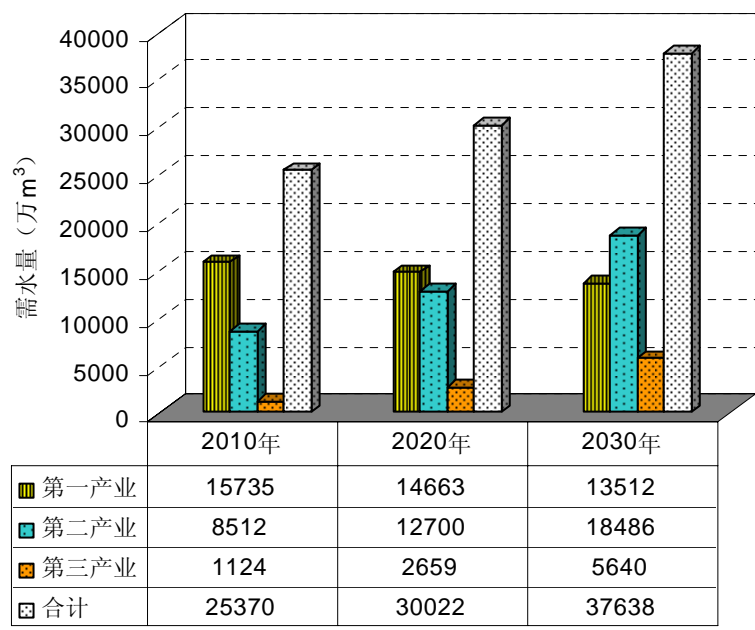


图 4-18 房山区枯水年（95%）强化节水下生产需水预测

4.3 生态环境需水量预测

生态环境用水是指为维持生态与环境功能和进行生态环境建设所需要的最小需水量。生态环境需水预测以《全国生态环境建设规划纲要》为指导，根据房山区生态环境所面临的主要问题，拟定生态保护与环境建设的目标。

按照修复和美化生态环境的要求，按河道内与河道外两类生态环境需水口径

分别进行预测。河道内生态环境用水一般分为维持河道基本功能和河口生态环境用水，在房山区只有维持河道基本功能用水。河道外生态环境用水分为城镇生态环境美化和其他生态环境建设用水等。

不同类型的生态环境需水量采用不同的计算方法。城镇绿化用水、防护林、草地等用水以植被需水为主体的生态环境需水量，采用定额法预测；河流、水库、湖泊、湿地、城镇河湖等补水，以规划水面面积的水面蒸发量与降水量之差为其生态环境需水量。

4.3.1 河道内生态环境需水量预测

河道内生态需水量一般为该河流径流量的 20%~50%。由于在水资源评价中地表水可利用量仅计算其资源量的 50%，已经考虑地表水的 50%作为环境消耗（多年平均为 1.02 亿 m^3 ）。另一方面，由于房山区属于资源型缺水地区，多年来随着经济发展、人口增长，大石河、永定河、小清河及其它河流多已成为季节性河流，有的甚至全年干涸断流，生态需水量非常大，因此房山区河道内生态恢复和建设是一个长期和艰巨的过程。目前房山区河道内生态需水以维持河流、中小型水库、塘坝、蓄水池等生态环境良性发展为目标，按照蓄水能力的 10%计算生态需水量，规划生态需水每年以 4%的速度增长。

房山区现状地表水蓄水能力为 6132.7 万 m^3 ，则基准年河道内生态需水量为 613 万 m^3 （约为平水年地表水量的 5%）。2010 年河道内需水量为 775 万 m^3 （约为平水年地表水量的 6%），2020 年 1149 万 m^3 （约为平水年地表水量的 9%），2030 年 1700 万 m^3 （约为平水年地表水量的 13%）。

表 4-34 河道内生态需水量预测 单位：万 m^3

规划年份	基准年	2010 年	2020 年	2030 年
年均增长率	4%	4%	4%	4%
需水量	613	776	1149	1700

4.3.2 河道外生态环境需水量预测

房山区河道外生态环境用水主要包括城镇绿化用水、环境卫生用水，主要集中在良乡和燕房两城。2004 年良乡和燕房新城绿地面积共 536 公顷，绿地灌溉定额 450 m^3 /亩·年，推算得 2004 年其用水量为 362 万 m^3 ；根据房山区环卫部门提供的资料，环境卫生用水主要是用自来水进行洒水，且集中在良乡和燕房新城

部分主要街道，每年4月中旬至10月中旬洒水，日洒水量约为 150 m^3 ，年洒水量约为 3万 m^3 ，因此2004年房山区河道外生态环境用水总量约为 365万 m^3 。

根据房山新城规划，房山区2010年、2020年、2030年城市人均绿地面积达到 $14\text{m}^2/\text{人}$ 、 $18\text{m}^2/\text{人}$ 、 $22\text{m}^2/\text{人}$ ，计算得2010年、2020年、2030年城市绿地面积分别为925公顷、1678公顷、2693公顷。道路洒水考虑道路路面的增加，洒水量相应增加，年增长率1%计算。计算结果见表4-35、36、37。

表 4-35 平水年（50%）河道外生态环境需水量 单位：万 m^3

规划年份		2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
绿地	面积（公顷）	925		1678		2693	
	灌溉定额	400	350	350	300	300	250
	需水量	555	486	881	755	1212	1010
道路洒水	增长率（%）	10	10	10	10	10	10
	需水量	5	5	14	14	36	36
合计		560	491	895	769	1248	1046

表 4-36 偏枯水年（75%）河道外生态环境需水量 单位：万 m^3

规划年份		2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
绿地	面积（公顷）	925		1678		2693	
	灌溉定额	450	400	400	350	350	300
	需水量	624	555	1007	881	1414	1212
道路洒水	增长率（%）	13	10	10	8	7	5
	需水量	5	5	14	14	36	36
合计		630	560	1021	895	1449	1248

表 4-37 枯水年（95%）年河道外生态环境需水量 单位：万 m^3

规划年份		2010 年		2020 年		2030 年	
		基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
绿地	面积（公顷）	925		1678		2693	
	灌溉定额	550	480	500	430	450	380
	需水量	763	666	1258	1082	1818	1535
道路洒水	增长率（%）	13	10	10	8	7	5
	需水量	5	5	14	14	36	36
合计		769	671	1272	1096	1853	1571

4.3.3 生态环境需水量预测汇总

基准年生态环境用水量为 978 万 m^3 ，其中城市绿地用水 362 万 m^3 ，道路洒水 3 万 m^3 ，河道内补水 613 万 m^3 。

基本节水方案下，不同水平年生态环境需水量 2010 年分别为 1336、1406、1545 万 m^3 ；2020 年分别为 2043、2169、2421 万 m^3 ；2030 年分别为 2948、3150、3554 万 m^3 。

强化节水方案下，不同水平年生态环境需水量 2010 年分别为 1267、1336、1447 万 m^3 ；2020 年分别为 1918、2043、2245 万 m^3 ；2030 年分别为 2746、2948、3271 万 m^3 。具体见表 4-38、4-39、4-40。

表 4-38 平水年（50%）生态环境需水量 单位：万 m^3

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
河道内	776	776	1149	1149	1700	1700
河道外	560	491	895	769	1248	1046
合计	1336	1267	2043	1918	2948	2746

表 4-39 偏枯水年（75%）生态环境需水量 单位：万 m^3

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
河道内	776	776	1149	1149	1700	1700
河道外	630	560	1021	895	1449	1248
合计	1406	1336	2169	2043	3150	2948

表 4-40 枯水年（95%）生态环境需水量 单位：万 m^3

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
河道内	776	776	1149	1149	1700	1700
河道外	769	671	1272	1096	1853	1571
合计	1545	1447	2421	2245	3554	3271

4.4 需水预测小结

基准年房山区总用水量为 28060 万 m^3 ，其中生活用水 3737 万 m^3 ，生产用水 23345 万 m^3 ，生态用水 978 万 m^3 。

表 4-41 基准年房山区用水总量 单位：万 m^3

用水部门	生活需水	生产需水	生态需水	合计
需水量	3737	23345	978	28060

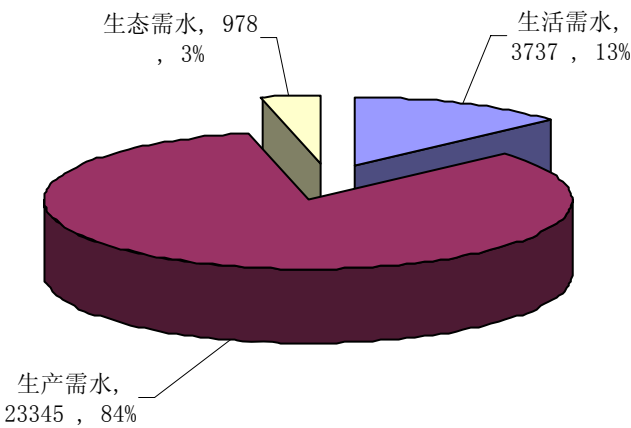


图 4-19 基准年生活、生产、生态用水量

汇总以上计算，在 50%、75%和 95%降水频率下，规划年不同节水方案下的总需水量见表 4-42、4-43、4-44。

基本节水方案下，不同水平年生活、生产和生态的总需水量 2010 年分别为 30296、31958、33655 万 m³；2020 年分别为 38479、40489、42299 万 m³；2030 年分别为 53342、54968、56925 万 m³。

强化节水方案下，不同水平年生活、生产和生态的总需水量 2010 年分别为 27785、29454、31175 万 m³；2020 年分别为 34401、36376、38127 万 m³；2030 年分别为 45320、46958、48822 万 m³。

表 4-42 平水年（50%）房山区总需水量 单位：万 m³

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
生活需水	4621	4358	6157	5861	8497	7913
生产需水	24339	22161	30278	26623	41897	34661
生态需水	1336	1267	2043	1918	2948	2746
合计	30296	27785	38479	34401	53342	45320

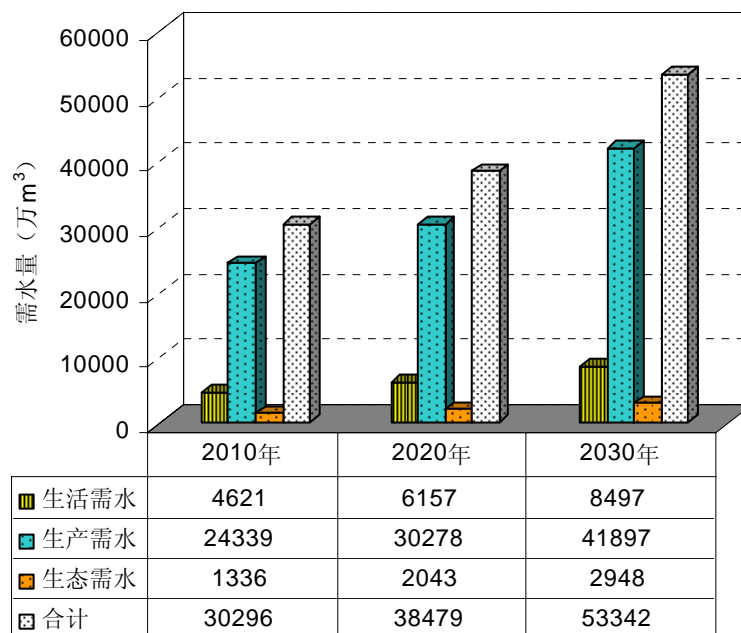


图 4-20 房山区平水年（50%）基本方案下总需水量

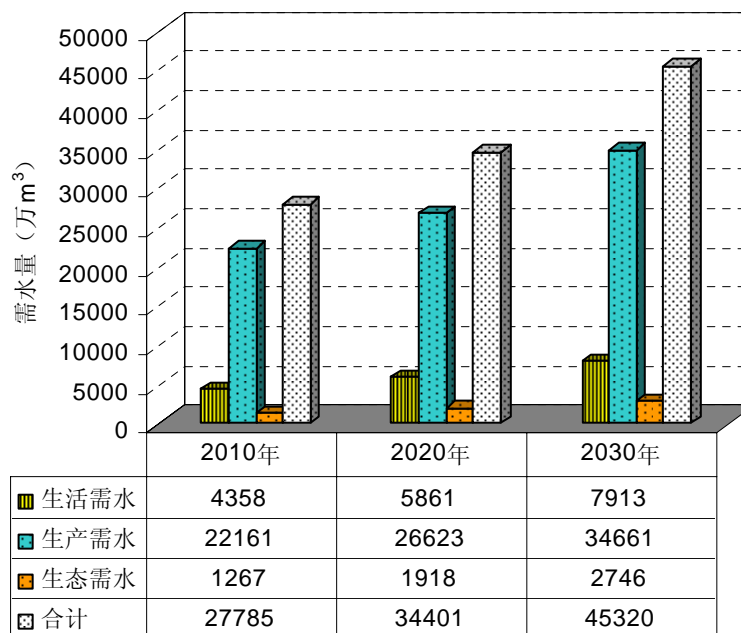


图 4-21 房山区平水年（50%）强化方案下总需水量

表 4-43 偏枯水年（75%）房山区总需水量 单位：万 m³

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
生活需水	4621	4358	6157	5861	8497	7913
生产需水	25931	23759	32162	28472	43321	36097
生态需水	1406	1336	2169	2043	3150	2948
合计	31958	29454	40489	36376	54968	46958

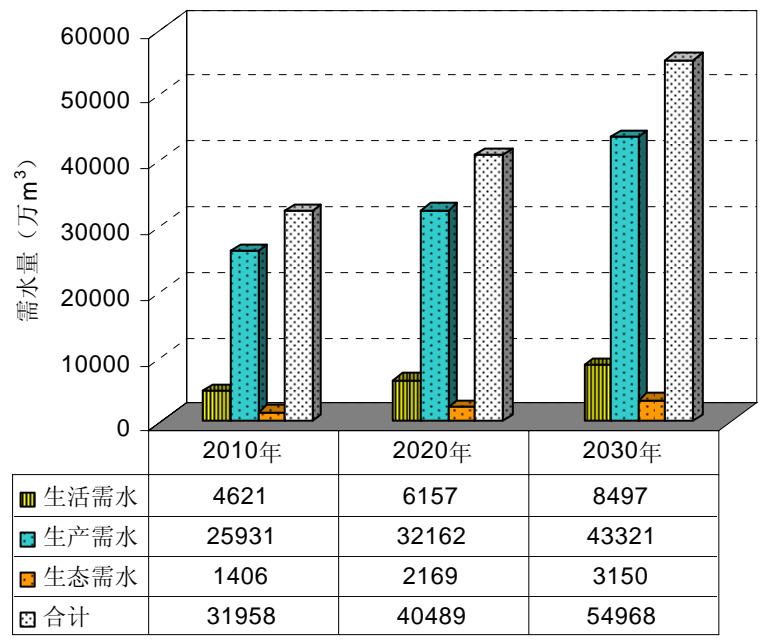


图 4-22 房山区偏枯水年（75%）基本方案下总需水量

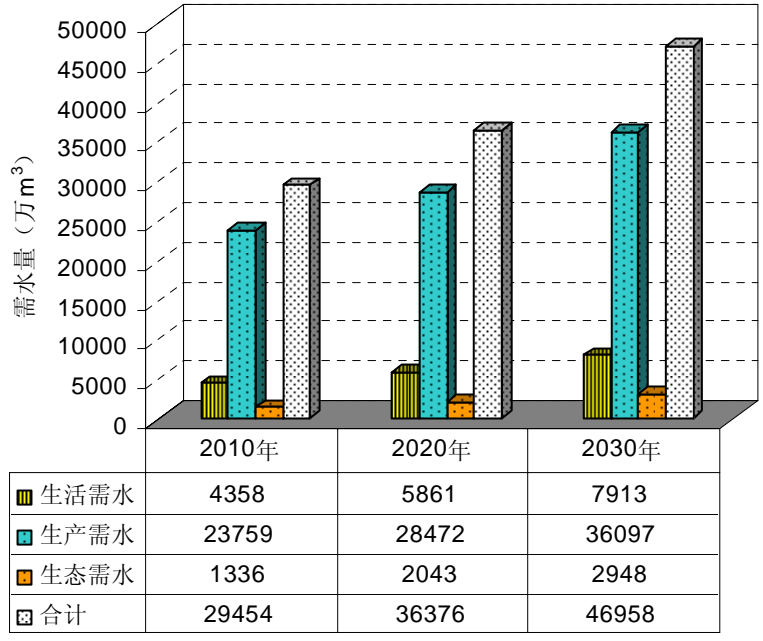


图 4-23 房山区偏枯水年（75%）强化方案下总需水量

表 4-44 枯水年（95%）房山区总需水量 单位：万 m³

规划年份	2010 年		2020 年		2030 年	
	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案	基本方案	强化方案
生活需水	4621	4358	6157	5861	8497	7913
生产需水	27489	25370	33721	30022	44874	37638
生态需水	1545	1447	2421	2245	3554	3271
合计	33655	31175	42299	38127	56925	48822

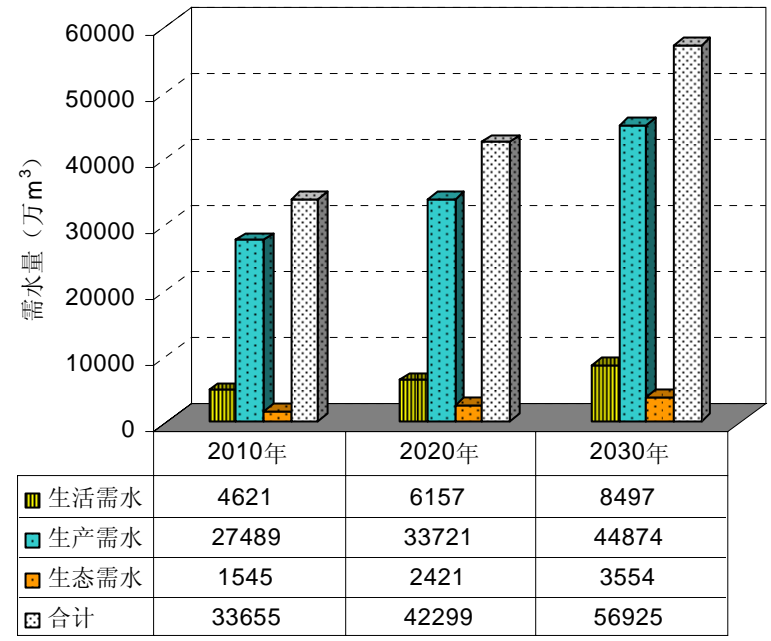


图 4-24 房山区枯水年（95%）基本方案下总需水量

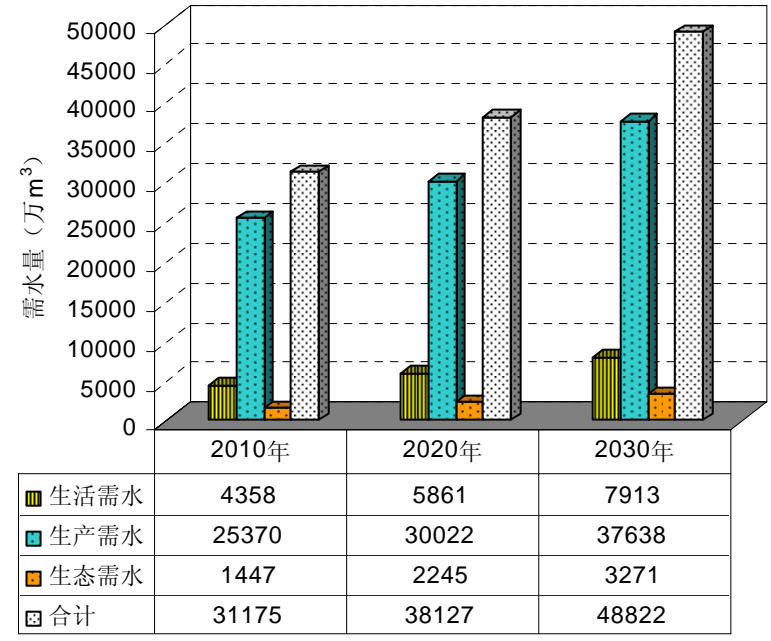


图 4-25 房山区枯水年（95%）强化方案下总需水量

第五章 节约用水规划

5.1 现状用水水平分析

5.1.1 资料收集

在房山区水资源开发利用调查评价的基础上,以 2004 年为基准年(无 2004 年资料时,以 2004 年前后 1~2 年的资料替代),补充收集、调查、分析社会各行业、各部门的用水量、用水效率及节水工艺设备、器具状况。用水户的分类口径按《北京市水资源综合规划技术大纲》要求,分为生活、生产和生态环境三大类,其中生活用水包括城镇居民与农村居民的家庭生活用水;生产用水包括第一产业(农业)、第二产业(工业与建筑业)、第三产业(商饮业与服务业)用水;生态环境用水主要包括城镇绿化、河湖补给用水。

5.1.2 现状用水状况

2004 年房山区总用水量为 2.81 亿 m^3 ,其中农业、生活、工业、建筑业、第三产业和生态环境用水量分别为 14978 万 m^3 、3737 万 m^3 、7278 万 m^3 、209 万 m^3 、879 万 m^3 和 978 万 m^3 ,分别占总用水量的 53.4%、13.3%、25.9%、0.7%、3.1%和 3.5% (图 5-1),农业用水主要为农田灌溉用水,工业、生活用水和城镇绿化用水主要集中在新城良乡和燕房两个组团。

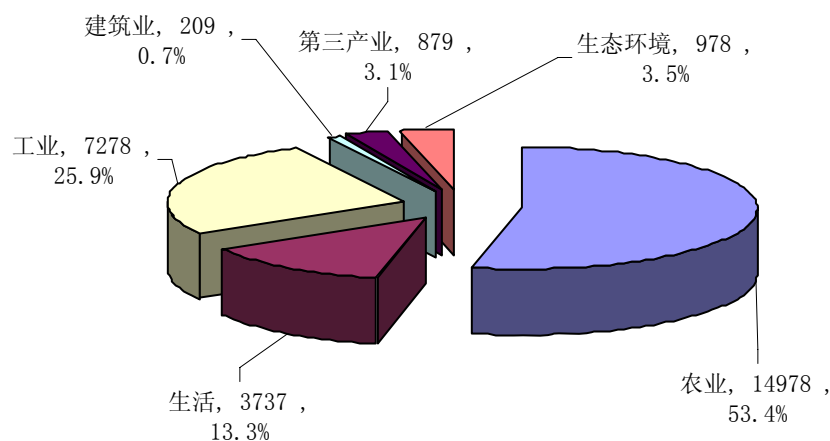


图 5-1 2004 年房山区用水组成

房山区多年平均用水量 3.06 亿 m^3 (1990-2004 年),其中农业用水量 2.31 亿 m^3 ,工业用水量为 0.35 亿 m^3 ,生活用水量 0.28 亿 m^3 。

1) 居民生活用水

2004 年房山区城镇居民家庭生活毛用水量为 2198 万 m^3 ，净用水量为 1758 万 m^3 ，用水定额为 100.0L /人·d；农村居民生活毛用水量为 1539 万 m^3 ，净用水量为 1231 万 m^3 ，用水定额为 80.0 L /人·d。

2) 生产用水

(1) 农业用水

2004 年房山区农业用水量为 14978 万 m^3 ，占总用水量的 53.4%，见表 5-1、5-2。其中，种植业、林果业、渔业、畜牧业用水量分别为 10623 万 m^3 、3249 万 m^3 、551 万 m^3 、555 万 m^3 （表 5-2、图 5-2）。

表 5-1 2004 年房山区种植、林果及渔业用水量统计表

类 别	地 型	实灌面积 (亩)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	用水量 (万 m^3)	用水比率 (%)
种植业	旱作粮食	267177	288	7701	53.4
	水田	1909	680	130	0.9
	经济作物	31243	264	825	5.7
	设施农业	4300	844	363	2.5
	绿地	3588	677	243	1.7
	露天菜田	24578	554	1361	9.4
	小计	332796	319	10623	73.7
林果业	干果	8441	45	38	0.3
	鲜果	55415	349	1935	13.4
	林地	49564	257	1276	8.8
	小计	113419	286	3249	22.5
水产业	渔业	1903	2898	551	3.8
合计		448118	322	14423	100.0

注：数据来源于 2006 年最新农业用水调查资料

表 5-2 2004 年房山区畜牧业用水量统计表

牲 畜	年末出栏 数量	单 位	用水定额 (L/ 头、只·d)	生长周期 (d)	日用水量 (万 m^3)	总用水量 (万 m^3)
大牲畜	27349	头	40	360	0.10940	39
猪	576010	头	40	170	2.30404	392
羊	320686	只	8	300	0.25655	77
家 禽	19244000	只	0.5	49	0.96220	47
合计						555

注：数据来源于《2005 年房山区统计年鉴》，用水定额数据来源于《北京市畜牧业用水定额》。

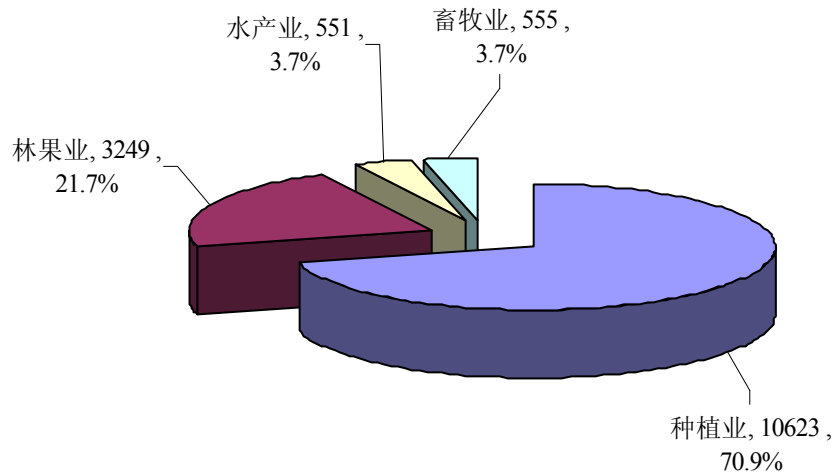


图 5-2 2004 年农业用水组成

（2）工业用水

工业用水是指工、矿企业在生产过程中用于制造、加工、冷却、空调、净化、洗涤及其它工业生产中的用水，可分为重复用水量、排水量、耗水量。这三个量与用水总量的比值分别为重复利用率、排水率、耗水率，通常利用这三种指标以及万元增加值取水量、单位成品耗水量等指标来反映企业用水管理水平。

根据《房山区 2004 年工业污染排放及处理利用情况》（包括燕化）统计调查，2004 年房山区工业用水总量为 130710.67 万 m³，其中新鲜水量是 5822.5 万 m³，重复用水量 124888.22 万 m³，重复利用率达到 95.55%。所以 2004 年房山区工业毛用水量为 7278.1 万 m³，净用水量 5822.5 万 m³，按区域工业增加值 119.0 万元计算，则万元增加值用水量为 48.93m³。

（3）建筑业用水

2004 年房山区建筑施工面积 780.1 万 m²，竣工面积 139.1 万 m²，建筑用水定额为 1.2m³/m²，以竣工面积计算，则净用水量为 166.92 万 m³，毛用水量为 209 万 m³。2004 年建筑业增加值 294976.4 万元，则建筑业万元增加值用水量为 5.66m³。

（4）第三产业（商饮业、服务业）用水

商饮业指商业和饮食业。服务业分为货运邮电业（包括货运运输及仓储业、

邮电业)、其他服务业(包括机关、事业单位、科研单位、学校、卫生体育、金融和社会福利业等)、城市消防、公共服务业等。根据典型调查房山区 2004 年第三产业毛用水量为 879 万 m^3 , 则净用水量为 704 万 m^3 , 第三产业增加值 620395.8 万元, 则第三产业万元增加值用水量为 11.34 m^3 。

3) 生态环境用水

房山区生态环境用水主要包括城镇绿化用水、环境卫生用水(道路洒水)和河湖补水。2004 年良乡和燕房新城绿地面积共 535.7 公顷, 绿地灌溉定额 450 $\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$, 推算得 2004 年用水量为 362 万 m^3 。但环境卫生用水(道路洒水)比较小, 仅为 3 万 m^3 。河道内补水按总蓄水量的 10%计算, 为 613 万 m^3 。因此, 所以 2004 年房山区生态环境用水总量为 978 万 m^3 。

5.1.3 现状节水水平分析

通过对现状用水水平的分析和节水情况的调查(包括节水灌溉面积、工艺设备更新改造、节水器具普及程度、用水管理、节水管理能力建设、节水政策法规建设、节水宣传教育、新技术推广应用等), 分析工业用水重复利用率、城市管网漏损率、农业灌溉水利用系数、水分生产效率、节灌率(节水灌溉面积与有效灌溉面积的比值)等指标用来反映节水的程度与水平。

房山区 2004 年节水状况不容乐观, 总体上呈以下特点:

(1) 城镇生活的节水器具普及率低且不均衡, 管网漏损率过高

2004 年房山区城镇居民家庭生活净用水量为 1757 万 m^3 , 以全区城镇 48.14 万人口平均, 日用水量为 100.0L/人 $\cdot\text{d}$; 农村居民生活纯用水量为 1231 万 m^3 , 以全区农村 42.16 万人口平均, 日用水量为 80.0L/人 $\cdot\text{d}$ 。

节水器具的普及程度由于经济状况与生活水平的差异而参差不齐, 良乡与燕房两个组团的普及率可达 80%以上, 8 个中心镇的普及率约为 30%, 其它 11 个乡镇的普及率约为 20%, 而农村的节水器具普及率还很低。

根据《房山区卫星城供水专项规划》报告, 城镇管网漏损率约为 20%, 远远高于同期国内同等城镇的漏损率(10%左右), 过高的原因主要有:

一是漏计水量, 说明用水管理上存在较大问题; 二是管网压力控制不当, 维护不及时, 跑、冒、漏、滴或常流水现象较严重。如果排除漏计水量的原因, 房山区目前的漏损率在 10~15%, 仍然较高。

（2）城镇生活污水的再生利用率有待提高

按规定应建的中水回用设施难以落实。2004 年房山区污水处理厂总规模为 19.78 万 m^3/d ，但实际处理能力为 14.98 万 m^3/d ，实际年污水处理量为 5467.7 万 m^3 。2004 年房山区再生水回用只有 1640 万 m^3 ，则再生水回用率只有 30%。

（3）农业灌溉节水有待提高

全区已初步构建起蓄引结合、防洪抗旱并举、城乡兼顾、综合配套的农田水利体系的基本框架，基本实现了农田灌溉节水化。围绕农业种植结构的调整、积极推广管灌、喷灌、微灌、滴灌等多种灌溉技术。

截至到 2004 年底，房山区共有节水灌溉面积 30.11 万亩，其中，喷灌、低压管灌、小管出流、渠道防渗、微喷、滴灌面积分别为 10.63 万亩、14.15 万亩、0.44 万亩、4.21 万亩、0.43 万亩、滴灌 0.25 万亩，分别占节水灌溉面积的 35.3%、47.0%、1.5%、14.0%、1.5%、0.8%，见图 5-3。

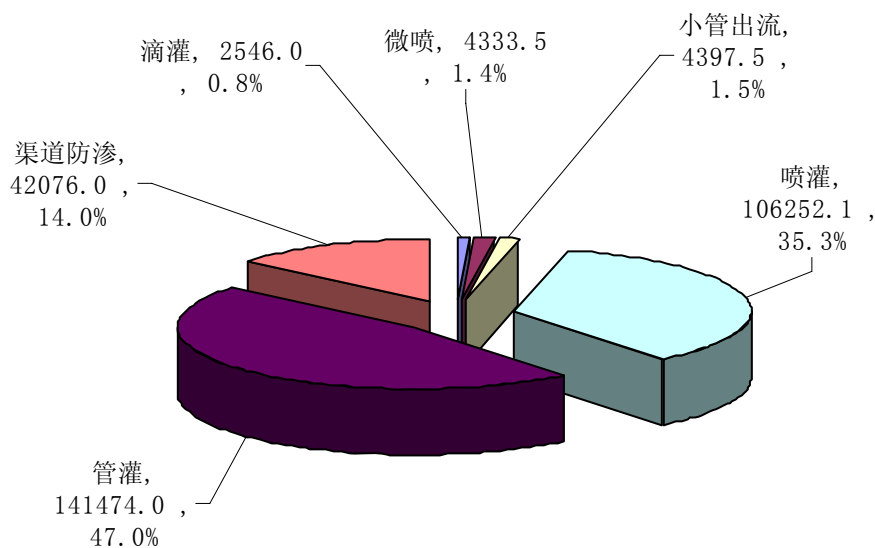


图 5-3 2004 年农业节水灌溉面积组成

目前，房山区农田除了采用地表水灌溉外，大部分农田是井灌，就近抽取地下水进行灌溉，所以综合灌溉水利用系数较高，约为 0.6~0.8，但与美国、以色列等广泛采用先进节水灌溉技术的国家（灌溉水利用系数已达到了 0.85~0.95）相比还有一定差距。另外，还有 13.1 万亩耕地是土渠灌溉，因此，农业灌溉节水还有很大的潜力可挖。

（4）工业用水效率有待进一步提高

根据工业生产的特点，工业节水的基本途径大致分为三类，其一，提高生产用水系统的用水效率，即通过改变生产用水方式提高水的再用水率，称“系统节水”，系统节水一般可在生产工艺条件基本不变的情况下进行，故较易实现；其二，通过加强管理，减少水的损失，提高用水效率，称“管理节水”；其三，通过实行清洁生产、改变生产工艺或生产技术进步，采用少水或无水生产工艺和合理进行工业布局，以减少水的需求，提高用水效率，称“工艺节水”。工业节水水平可通过万元增加值取水量、再用率、节水率三项指标考核。再用率是再用水量（循环用水量、回水用量和重复用水量之和）占总取水量（新鲜水）的百分比；节水率是实际节约用水总量与取水总量之比。

房山区工业节水经过多年的发展，取得了一些效果，但距离节水型城市的目标还有一定的差距。主要表现在绝大多数企业冷却水的循环利用与职工生活节水器具的改造，系统节水的普及率不高且不完备，管理节水还有待加强，工艺节水几乎没有。2004 年，工业万元增加值取水量为 48.93m³，重复利用率 95.55%，而节水率不到 20%，低于北京市的 1998 年的平均水平，与山东、福建等省的 1998 年水平相比也有一定的差距，如表 5-3。

表 5-3 房山区工业用水情况与部分省份工业用水量情况的比较

地 区	万元产值取水量 (m ³ /万元)	重复利用率 (不含电力) (%)	节水率 (不含电力) (%)
房山区	48.93*	94.55	小于 20
北京市	56.91	89.53	33.6
上海市	39.29	76.1	8.98
浙江省	28.38	56.35	28.23
福建省	16.01	61.53	23.1
山东省	33.77	81.03	23.56

注：房山区为 2004 年万元增加值水平，其它地区数据来源于《城市节约用水规划原理与技术》

（5）生态环境节水不容忽视

2004 年全区的生态环境用水量虽然很少，但随着城镇绿化覆盖率提高、河湖补水的增多、环境卫生用水量的增加，其节水也不容忽视。目前，生态环境用水几乎没有考虑节水，城镇绿地大多采用大水漫灌的方式，并且是直接取自自备井或自来水，基本上没有利用再生水或城镇雨洪。

从总体上看，房山区农业灌溉节水、城镇生活节水、生态环境节水还有很大挖掘空间，工业用水的重复利用率、节水率还比较低。今后应大力发展节水

灌溉、提高农业灌溉水利用系数、调整种植结构，减少那些耗水量较大的水田、菜田、鱼塘等的面积；加快节水器具的普及率，特别是乡镇与农村应加大普及力度；充分利用再生水与雨洪，加强生态环境用水的节水；工业节水进一步挖掘系统节水、加强管理节水、大力发展工艺节水，限制高用水工业的发展。

5.2 节水总体目标和节水标准与指标

5.2.1 节水总体目标

在考虑未来社会经济发展水平，全区水资源可利用量、外调水量及现状调查分析的基础上，以保证生活用水、控制工业用水、减少农业用水为原则，通过国内外经济、社会发展过程相似，地理环境、资源条件相近且用水水平先进的地区来类比，规划节水总体目标。具体节水目标是：

1) 近期到 2010 年达到每年节水 2400 万 m^3 ，其中生活、农业、工业、第三产业水量分别是 220 万 m^3 、680 万 m^3 、1100 万 m^3 、280 万 m^3 ；中期到 2020 年每年节水 4000 万 m^3 ；远期到 2030 年每年节水 8000 万 m^3 。

2) 近期到 2010 年良乡与燕房新城的节水器具普及率达到 90%以上，8 个中心镇的普及率达到 70%，其它乡镇的普及率达到 50%；中期到 2020 年良乡与燕房新城的节水器具普及率达到 100%，其它城镇达到 80%；远期 2030 年城镇节水器具普及率达到 100%。

3) 近期到 2010 年，所有农田全部实现节水灌溉，同时实行定额管理。2010 年基本形成农业节水体系。

4) 近期到 2010 年工业用水重复利用率达到 96%，万元增加值降低到 35 m^3 ；中期到 2020 年工业用水重复利用率达到 97%，万元增加值降低到 30 m^3 ；远期到 2030 重复利用率为 98%，万元增加值降低到 25 m^3 。

5) 改造城市管网，使管网漏损率 2010 年降低到 15%以下，2020 年降低到 12%以下，2030 年降低到 10%以下。

5.2.2 用水效率指标

在现状用水调查和各部门、各行业用水定额、用水效率分析的基础上，根据对当地水资源条件、经济社会发展状况、科学技术水平、水价等因素的综合分析，参考其它地区先进用水水平的指标与参数，以及有关部门制定的相关节

水标准与用水标准，特别是北京市节约用水办公室于 2001 年 11 月颁发的《北京市主要行业用水定额》，结合房山区的实际用水、节水状况，确定房山区各部门、各行业的节水指标（用水效率与用水定额）。

用水效率是评价供水有效利用程度的重要指标，是节约用水指标的重要组成部分，反映了节水的程度和水平。房山区现状年的用水效率普遍较低。在现状年用水水平分析的基础上，结合房山区的未来节水目标，并参考国内外的先进节水水平，提出房山区的农业灌溉水利用系数与城镇用水效率指标，如表 5-4、5-5。

表 5-4 各种作物、不同灌溉方式下灌溉水的有效利用系数

灌溉方式	大田作物	露地瓜菜	设施农业	果 树
喷 灌	0.85			
滴 灌		0.90	0.90	0.90
微喷灌		0.85	0.85	0.85
管 灌	0.80	0.80	0.80	0.80
渠道衬砌	0.65			0.65
土渠灌	0.60	0.60		0.60

注：表中空格表示作物不存在该种灌溉方式

表 5-5 城镇主要节水（效率）指标

指标内容		单位	2004 年 水平	2010 年		2020 年		2030 年	
				基本 方案	强化 方案	基本 方案	强化 方案	基本 方案	强化 方案
生 活	城镇供水漏损率	%	20	15	15	12	12	10	10
	城镇节水龙头普及率	%	55	70	80	85	90	95	100
	城镇节水淋浴器普及率	%							
	城镇节水便器普及率	%							
生 产	工业重复利用率	%	95.55	96	96	97	97	98	98
	工业节水率	%	<20	20	25	25	35	30	40
	间接冷却水循环率	%	<80	80	90	90	95	96	98
	锅炉冷凝水回用率	%	<35	50	60	65	75	80	90
	工艺水回用率	%	<30	50	60	65	75	75	85
	工业万元增加值取水量	m ³ /	48.93	40	35	35	30	30	25
	建筑业万元增加值取水量	万	5.66	5.0	4.5	4.5	4.0	4.0	3.5
	第三产业增加值取水量	元	11.34	10.0	8.0	8.0	6.0	6.0	4.0
生 态	绿化节水灌溉率	%	<10	30	40	50	60	70	80
其 它	城镇污水集中处理率	%	35	92	92	100	100	100	100
	城镇污水处理回用率	%	30	45	45	50	50	60	60

注：数据参考《21 世纪初期首都水资源可持续利用规划资料汇编》、《城市节制用水规划原理与技术》。

5.2.3 用水定额

用水定额是以用水核算单元规定或核定的使用新鲜水量限额。核算单元，对于工业生产可以是某个单位合格产品、中间产品、初级产品等；对于城市用水可以是人，床位面积等；对于农业生产，可以是某种作物的单位面积等。用水定额可为制定供水、节水规划提供可靠依据，是推行用水经济责任制度的重要依据，并可促进增强节约用水意识，是考核与衡量节水水平的尺度。用水定额的制定要体现其科学性、先进性、法规性和经济合理性的特征。

1) 居民生活用水定额

居民生活节水的重点是减少水的浪费与损失，主要体现在通过提高水价、普及节水器具、减少损失、增强节水意识等。将用水量和用水定额控制在与经济社会发展水平和生活条件改善相适应的范围内。2004 年房山区城镇居民家庭生活用水量为 100.0 L /人·d，农村居民家庭生活用水量为 80.0 L /人·d，在基本方案（即保持现状节水力度）下的用水定额与在强化节水方案下的用水定额，如表 5-6。

表 5-6 不同水平年不同节水方案的生活用水定额 单位：L /人·d

水平年	基本方案			强化节水方案		
	农村家庭	城镇家庭	城镇综合	农村家庭	城镇家庭	城镇综合
2004	80	100	180	70	80	150
2010	100	120	200	90	115	170
2020	110	130	230	100	125	200
2030	120	150	260	110	140	230

2) 农业用水定额

畜牧业、渔业用水定额如表 5-7。

参考北京市水利局郊区处、北京市水利科学研究所于 2001 年 3 月制定的《北京市主要农作物节水灌溉定额》，制定房山区主要作物节水灌溉定额（表 5-8）。

表 5-7 畜牧业、渔业用水定额

行业名称		定额单位	定额值
畜牧业	大牲畜	L/头·d	40
	猪	L/头·d	40
	羊	L/只·d	8
	家禽	L/只·d	0.5
渔业		m ³ /亩	850

表 5-8 主要作物节水灌溉定额

单位: $\text{m}^3/\text{亩}$

灌溉方式 作物种类	水文 年型	喷灌		滴灌(渗灌)		微喷灌(小 管出流灌)		管灌		渠道衬砌		土渠灌	
		砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘
水稻	50%									530	500	610	570
	75%									550	520	640	600
	95%									570	540	670	630
冬小麦	50%	180	180					230	225	285	265		
	75%	210	210					260	250	315	290		
	95%	240	240					290	275	345	315		
夏玉米	50%	35	35					40	40	50	45		
	75%	70	70					80	80	100	90		
	95%	100	100					120	120	140	130		
露地菜	50%			490	490	520	520	550	540			610	600
	75%			520	520	550	550	585	570			640	630
	95%			550	550	580	580	620	600			670	660
露地瓜类	50%			170	170	180	180	190	185			200	195
	75%			190	190	200	200	210	205			230	220
	95%			210	210	220	220	230	225			250	240
经济作物	50%	140	140					150	145	190	170		
	75%	160	160					170	165	210	190		
	95%	180	180					190	185	230	210		
牧草	50%	150	150					180	175	220	205		
	75%	180	180					200	195	250	230		
	95%	210	210					220	215	280	255		
其它作物	50%	90	90					100	95	120	110		
	75%	140	140					150	145	185	170		
	95%	190	190					200	195	245	230		
设施农业	50%			520	520	550	550	585	570				
	75%			520	520	550	550	585	570				
	95%			520	520	550	550	585	570				
果树	桃	50%		220	220	240	240	250	245	310	280	370	340
		75%		270	270	280	280	300	295	370	340	430	400
		95%		315	315	325	325	350	345	430	400	490	460
	苹果梨	50%		180	180	195	195	210	205	260	240	310	290
		75%		220	220	230	230	240	235	300	270	350	320
		95%		260	260	265	265	270	265	340	300	390	350
	其它	50%		70	70	75	75	80	75	95	90	110	100
		75%		105	105	110	110	120	115	145	140	160	150
		95%		140	140	145	145	160	155	195	190	210	200

表 5-8 主要作物节水灌溉定额（续）

单位：m³/亩

灌溉方式	作物种类	水文 年型	喷灌		滴灌（渗灌）		微喷灌（小 管出流灌）		管灌		渠道衬砌		土渠灌	
			砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘	砂壤	壤粘
果树	葡萄	50%			210	210	225	225	240	235			330	310
		75%			240	240	260	260	280	275			370	360
		95%			270	270	295	295	320	315			410	400
	柿子	50%			70	70	90	90	80	75	95	90	110	100
		75%			110	110	110	110	120	115	145	140	160	150
		95%			150	150	150	150	160	155	195	190	210	200
	板栗	50%			130	130	140	140	150	145	185	170	220	205
		75%			160	160	170	170	180	175	220	210	255	245
		95%			190	190	210	210	220	215	255	250	290	280
	其它	50%			70	70	75	75	80	75	95	90	110	100
		75%			105	105	110	110	120	115	145	140	160	150
		95%			140	140	145	145	160	155	195	190	210	200
林业	苗圃	50%	141.2	139.9	130	130	140	140	150	145	185	170		
		75%	169.4	168.8	160	160	170	170	180	175	220	210		
		95%	187.8	198.6	190	190	210	210	220	215	255	250		
	植树	50%			70	70	75	75	80	75	95	90		
		75%			105	105	110	110	120	115	145	140		
		95%			140	140	145	145	160	155	195	190		

注：表中空格表示作物不存在该种灌溉方式

表 5-9 高用水工业用水定额

行业名称	产品名称		定额单位	定额值
纺织	纺织业	棉布	m ³ /百 m	3.8
		精纺毛织品	m ³ /百 m	39
		棉纱	m ³ /吨	51
		围巾	m ³ /万条	200
		印染布	m ³ /百 m	5.26
		毛巾	m ³ /百条	7.85
		袜子	m ³ /百双	1.4
		羊毛衬裤	m ³ /百件	6.2
		毛毯	m ³ /百 m	61
	皮革、羽绒制品业	重革	m ³ /吨	250
		轻革	m ³ /万 m ²	3800
造纸	晒图原纸		m ³ /吨	81
	复印制		m ³ /吨	160
	板纸		m ³ /吨	70

表 5-9 高用水工业用水定额（续）

行业名称	产品名称	定额单位	定额值
石化	化学原料和化学制品制造业	氧气	m ³ /万 m ³
		烧碱	m ³ /吨
		液氧	m ³ /吨
		硫酸	m ³ /吨
		尿素	m ³ /吨
		聚氯乙烯	m ³ /吨
		油漆	m ³ /万吨
		聚乙烯醇	m ³ /吨
		低压聚乙烯	m ³ /吨
		肥皂	m ³ /吨
		香皂	m ³ /吨
		甘油	m ³ /吨
	医药制造业	烟酸	m ³ /吨
		磺氨二甲	m ³ /吨
		异烟肼	m ³ /吨
		肌醇脂	m ³ /吨
		密丸	m ³ /吨
		密小丸	m ³ /吨
		西药片剂	m ³ /万片
		西药水针剂	m ³ /万支
		冲剂	m ³ /吨
		输液	m ³ /万瓶
	橡胶制品业	轮胎内胎	m ³ /吨
		胶板	m ³ /吨
		橡胶板、管、棒制造业	m ³ /吨
		再生橡胶	m ³ /吨
		全胶靴	m ³ /万双
		胶靴	m ³ /万双
		胶管	m ³ /吨
		翻新轮胎	m ³ /条
冶金	黑色金属冶炼及压延加工业	钢材	m ³ /吨
		线材	m ³ /吨
		带钢	m ³ /吨
		合金材料	m ³ /吨

表 5-10 建筑业、商饮业及服务业用水定额

行业	产品名称			定额单位	定额值
建筑 业	新建建筑		商品混凝土	m ³ /m ²	1.0
			现场搅拌混凝土	m ³ /m ²	1.5
商 饮 业	居 民 服 务 业	商场		L/顾客·d	3
		菜市场		L/m ² ·次	3
		洗衣房		L/kg 干衣	50
		理发		L/人·次	20
		营业餐厅		L/餐位·d	100
		公共浴室	有淋浴器	L/人·次	100
			设有浴池、淋浴器、理发室	L/人·次	150
		汽车冲洗	高压清洗	L/辆·次	8
			电脑洗车	L/辆·次	15
	旅 馆 业	旅馆、 招待所	有集中盥洗室	L/人·d	80
			有盥洗室和浴室	L/人·d	150
			有浴盆的客房	L/人·d	250
		宾馆		L/人·d	450
	娱 乐 业	电影院		L/观众·场	5
		剧院		L/观众·场	10
		游泳馆	室内	%（占泳池容积）	5
			室外	%（占泳池容积）	10
			运动员淋浴	L/人·场	60
			观众	L/人·场	3
		体育场	运动员淋浴	L/人·场	50
			观众	L/人·场	3
服 务 业	公 路 运 输 业	汽车运输		m ³ /吨·km	0.01
		轿车		L/辆·d	25
		中型客车、075~1.0 吨货车（10~3 月）		L/辆·d	200
		微型车（10~3 月）		L/辆·d	250
		大客车（10~3 月）		L/辆·d	200
		大货车（10~3 月）		L/辆·d	300
	卫 生	门诊部、诊疗所		m ³ /人·月	20
		医院、疗养 院、休养所	有集中盥洗室	m ³ /人·月	2.5
			有盥洗室和浴室	m ³ /人·月	3
			有浴盆的客房	m ³ /人·月	4.5
	教 育	学校	住宿	m ³ /人·月	3
			非住宿	m ³ /人·月	1.5
		幼儿园	住宿	m ³ /人·月	2.5
			非住宿	m ³ /人·月	1.5
	其他服 务业	机关事业单位办公楼		m ³ /人·月	1.5
		机关、学校食堂		m ³ /人·月	0.5

3) 第二、第三产业用水定额

工业用水定额是产品生产过程中用水多少的数量标准，是指在一定的技术和管理条件下，生产单位产品或创造单位产值所规定的合理用水的水量标准。

我国与国外相同产业相比，工业节水水平普遍比较低，水的利用效率水平较低，产品用水定额相对较高，因此为促进合理用水，科学用水，制定合理的工业用水定额就显得尤为重要。鉴于国内关于工业用水定额制定还没有统一的、权威的方法，这里参考北京市节水中心发布的《北京市主要行业用水定额》，制定房山区的高用水工业单位产品用水定额（表 5-9），及建筑业、商饮业和服务业用水定额（表 5-10）。

4) 生态环境用水定额

房山区目前及未来几年的生态环境用水主要在绿地、树木浇水和道路、场地的洒水及河湖补水，定额（参照北京市定额）如表 5-11。

表 5-11 生态环境用水定额

类	型	定额单位	定额值
绿	地	$\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{年}$	1.0
花	房	$\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{年}$	2.4
树	木	$\text{m}^3/\text{株}\cdot\text{年}$	3.0
喷洒道路和场地用水		$\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$	1.5

5.3 节水潜力与节水措施

在现状用水和节水水平综合评价的基础上，结合房山区水资源条件、供需水发展趋势、经济社会发展水平等综合因素，按照因地制宜、突出重点、注重实效的原则，以各部门和各行业（或作物）通过综合节水措施所达到的节水指标为参照标准，分析节水潜力、确定节水工作的重点以及需采取的主要节水措施（包括工程措施和技术、经济、管理等非工程措施）。

5.3.1 城镇生活节水潜力与节水措施

城镇生活用水具体包括四个方面：城镇居民家庭生活用水、市政及公共建设用水、公用与服务设施用水和环境绿化用水。

2004 年房山区城镇综合生活用水总量 3067 万 m^3 ，全区城镇人口 48.14 万，则城镇人均综合生活用水量 175.0L /d·人。

参考《北京市城市总体规划》说明书（第四分册）（2004-2020 年）（2010

年北京市区的人均综合生活用水量指标为 200 L/d)，到 2010 年，房山城镇人均综合生活用水量指标为 200 L/d（管网漏损率控制在 15%），与 2004 年相比，增加 25 L/d。若按人均综合生活用水量年增长 5L/d，则 2010 年房山区城镇人均综合生活用水量为 200 L/d，与同期的指标 200 L/d 几乎持平。

从人口预测知道，2010 年房山区城镇总人口为 66.1 万，按 200 L/d 计算，则 2010 年全区城镇综合生活用水总量为 4825 万 m^3 ，与 2004 年的 3067 万 m^3 相比增加 1758 万 m^3 ，这也是一个不小的量。

生活用水定额的变化是生活用水正常增加与采取节水措施减少需求共同作用的结果，单从生活用水定额的变化不能全面反映节水的作用，应主要根据管网漏损率的变化、节水器具普及程度等方面，来分析城镇生活用水的节水潜力，其节水的重点是减少水的浪费和损失，主要体现在通过提高水价、普及节水器具、减少损失、增强节水意识等，将用水量和用水定额控制在与经济社会发展水平和生活条件改善相适应的范围内。

1) 居民家庭生活节水

随着房山区人口增加和人民物质文化生活水平的提高，城镇生活用水总量不断增加，人均生活用水量也呈增长趋势。家庭生活用水的特点：一是用水对象明确，用水者直接承担经济责任，因此用户比较关心节水效果；二是居民家庭用于冲洗的水量占总用水量的比例较大。根据家庭生活用水的特点，生活节水以限制不合理用水、杜绝浪费为原则，可从以下方面挖掘潜力：

（1）家庭节水器具的推广：推广节水型便器冲洗装置、水龙头、淋浴设备及节水型洗衣机，节水器具比普通器具可节水 30%左右。便器冲水量占居民家庭全天用水量的 30%~40%，是家庭生活节水的重点，要积极推广使用冲水量可调的、密封性能好的便器水箱，住宅节水便器的节水效率为 16 L/人·d，按 2010 年房山区城镇总人口 66.1 万、居民节水便器普及率 80%计算，可节水 308.8 万 m^3 ；水龙头应开关方便、调节容易，出口水流均匀，无噪声，经久耐用。

（2）管理方面：合理制定水价；单户安装水表，且有效计量；改革计量收费制度，彻底取消用水包费制。

（3）加强节水宣传，提高居民节水意识，养成良好的节水习惯，做到一水多用。

(4) 杜绝用水器具的跑、冒、滴、漏现象。

2) 公共设施节水

公共设施用水的主要对象有宾馆、集体宿舍、浴室、洗车和绿化等。

(1) 公共设施用水的特点

一是用水者不直接承担经济责任，一般不大关心节约用水；二是用水器具易损坏，维修不及时，跑冒现象普遍。

(2) 公共设施节水的重点

一是加强管理，对用水器具及时检查维修；二是采用性能可靠、耐用的自闭式或光电式自动开关。

(3) 公共设施节水措施

一是加强管理，专人负责，明确考核指标，落实经济责任；二是推广性能好、质量高、经久耐用的自闭式用水器具或无触摸式节水器具；三是浴室采用单管恒温供水，淋浴器采用踏板阀、加气淋喷头；四是绿化用水应有明确的职责和考核指标，采用微喷等灌水技术，提高水的有效利用率；五是小型冷冻机冷却系统的改造：小型冷冻设备分布广、数量大，多用于商业物品冷藏和宾馆的夏季空调制冷，有些虽然建有循环水系统，但冷却效果不好，溢流量大，应采用水质稳定技术，改善循环水水质，提高冷却水的循环率；六是提高空调冷却用水的循环利用。

3) 中水回用实现污水资源化

所谓中水，是指使用后的居民生活或工业废水经回收处理后，达到规定的中水水质标准，可在一定范围内重复使用的非饮用水。采用中水回用技术，实行分质供水，可实现生活废水资源化、无害化，既可减少新鲜水的取用量及生活污水对环境的污染，又能缓解城镇下水道的超负荷运行。据北京市的调查研究，设置中水管道设施可节约新鲜水 10%~50%，平均节水率约 24%。

依据《北京市中水设施建设管理试行办法》第三条，建筑面积 2 万 m^2 以上的旅馆、饭店、公寓等；建筑面积 3 万 m^3 以上的机关、科研单位、大专院校和大型文化、体育等建筑；按规划应配套建设中水设施的住宅小区、集中建筑区等，应建设中水设施。

城市中水系统工程水源一般可选择冷却水、淋浴水、盥洗排水、洗衣房排

水、厨房排水等优质杂排水，一般可采用物化处理为主的工艺流程或生物处理加物化处理的工艺流程。城市中水系统管网布置可与城市给水管网并行，主要用于公共建筑、住宅、工厂等冲洗厕所、清扫地面、浇洒道路、浇洒草地花木及补充冷却水、清洗汽车等。建议房山区在今后新的建设项目中，实行雨污水分流制，工程建设的同时修建中水管道系统。现在的中水系统多限于单个或几幢建筑物，应从总体上进行规划，但应注意以下问题：

- (1) 中水系统应根据城市用水量 and 城市水源情况进行综合考虑。
- (2) 中水管网应保持其相对独立性，禁止与自来水管网混接。
- (3) 中水处理厂（站）应结合用地布局，合理预留场地。
- (4) 中水系统应分期建设，逐渐形成规模，降低成本。

近期内，由于良乡和燕房新城用水日趋紧张，规划考虑利用现有城市污水处理厂的处理能力，建设深度处理中水厂，使水质达到规定标准，建设城市中水管网系统，通过独立的中水管网向城市中心区供水。

目前中水系统没有得到广泛推广，即使已建的中水系统，也有许多在闲置，没有发挥应有的作用，造成这一现象的根本原因有：一是水价格偏低，没有直接经济效益，使投资得不到应有的回报；二是建筑中水设计规范并不是强制规范，相应的管理办法不能贯彻执行；三是中水系统初期投资高，占地面积大，需专人管理；四是中水水质不达标。为此，要使中水系统发挥应有的节水作用，必须首先调整水价，加强相关法规的建设，使中水系统建设法制化、制度化，其次加强技术的研发，降低中水处理成本。

4) 雨洪利用

由于城市化的发展，城区面积不断延伸，不透水的铺装面积大增，传统的做法是把路修得较低，雨水口设在路上，屋顶径流、路面径流、绿地径流很容易汇集到雨水口进入雨水管道向下游排泄。与原来露地地面相比，径流成倍甚至几倍的增加，汇流速度加快，洪峰流量几倍甚至十几倍的增加。这种由城区雨洪引起的洪水灾害，必须采取面上蓄渗，点上调蓄，线上排泄的综合措施，也就是对城市的雨水要加以控制，设法把这种水害转变为可利用的水资源。最新研究表明采用下凹式绿地和透水构件是有效利用城市雨洪的最好方式之一。

- (1) 城市下凹式绿地

具体做法是：在新开发区或旧城改造区，设计和建造时调整好路面高程、绿地高程、雨水口坎高程的关系，使路面高程高于绿地高程，雨水口设在绿地内，而且雨水口坎高程高于绿地高程而低于路面高程，这样就形成了下凹式绿地，降雨后的雨水径流都进入绿地，经绿地蓄渗后，多余的雨水径流才从雨水口流走。对于已建成区也可采用围埂将绿地围起来，适当降低绿地高程，把周围地面径流尽可能的引入绿地，经绿地蓄渗后溢出排走。根据研究：城市地区如三分之一为绿地，汇水面积为绿地 2 倍，绿地下凹深度为 10cm，则一年一遇的暴雨径流可 100%的拦蓄在绿地内，对两年一遇的暴雨也可拦蓄 81%，年拦蓄率在 75%左右。按燕房组团 2010 年绿地 1322 公顷 50%建成下凹式绿地，多年平均降水量 587.6mm 计算，则拦蓄的水资源达 582.6 万 m^3 。

（2）透水构件

透水构件是城市建设中一种有透水功能的铺装构件，分表面有孔洞和无孔洞的两种，有孔洞的透水构件中可植绿草，在其上行走舒适度较差；无孔洞的是采用断级配的水泥砂浆制造，构件本身可渗水，但渗水量较小，在其上行走舒适度较好。随着人们对美化环境、有效利用雨水资源的认识的提高，透水构件的使用愈来愈广泛，通常用在人行道、停车场，公园、林荫地带。透水构件相对于不透水构件它的好处有：一是铺装透水构件后，可蓄渗雨水，回补地下水，涵养本地水源，孔洞率高的构件可做到不降低铺装前的地面透水性；二是在构件的孔洞中植草，增加了城市绿化面积，对降低地表温度，提高空气的湿度、净化水质、改善人居环境、提高环境质量等有一定的促进作用；三是随着汽车数量的不断增加，停车场采用透水构件铺装，种植绿草后，既解决了停车占地，又解决了绿化达标问题，改变混凝土沥青停车场灰黑、呆板、夏日暴晒干热的形象和感觉，使绿化和美化兼得，同时也节约了土地资源；四是在公园步行道和树池采用透水构件铺装后具有保护草坪的能力，防被踏踩，保持部分土壤的疏松。铺装于公园林下，供晨炼散步，可以防止土壤板结，促进林木根系发育，有利于林木生长，等等。

5) 改造城市管网降低管网漏损率

根据《房山区卫星城供水专项规划》(2002~2010)，目前房山区供水管网漏损率约为 20%，造成管网漏损率大的主要原因一是有些用水量未经计量收费，

二是管网使用年限过长。应加快城市旧供水管网改造工作，推广应用新型供水管材料，加强管网建设的施工管理和日常维护管理工作，合理控制管网压力。依据供水规划，2010 年供水管网漏损率降低到 10%，管网节水潜力很大。

防止漏水的重点是采取有效的防漏措施，及时检漏、治漏；合理确定水压，防止系统水压过高，具体措施如下：

(1) 防腐蚀、防震动、防损坏：供水系统管道设备腐蚀老化、施工损坏以及负荷振动造成漏水量约占总漏水量的 50%，因此，提高管道设备的防腐措施的质量，适当增加管道埋深，防止道路交通负载过大和振动，防止施工破坏供水管道等是防止漏水的重要方面。

(2) 提高管材、管件的质量：目前使用较多的预应力钢筋混凝土管，常常因配筋不当、保护层质量不好，而影响使用寿命甚至引起爆管，逐渐推广采用耐腐、强度、硬度均较理想的管材以降低爆管率。

(3) 注意管道基础处理：管道基础不平，复土不夯，支敦不牢固，会引起管道断裂或位移而导致漏水。

(4) 防止水锤压力破坏：由于快速关阀、突然停泵、开泵或防止水锤措施不当，常常使管道系统受到严重的破坏，甚至爆管。因此，在管道设计和运行操作时，应采取有效的措施防止或消除水锤的破坏。

(5) 检漏、治漏：在运行中，重点是加强维护管理，正确判断漏水量，及时发现漏水点，采取有效地治漏措施。

(6) 科学合理选定供水压力：在同样的条件下，漏水量与水压的 1/2 次方成正比，水压越高漏水量越大，降低供水压力的主要措施有：采用变速水泵，实现变量恒压供水，保持水压稳定；采用局部节流降压措施。

6) 调整水价及改革水费收缴制度

自然状态的水要通过工程措施才能转变为商品水，而工程措施需要资金投入。水价应该包括资源水价、工程水价和环境水价三部分。资源水价根据资源稀缺程度决定；工程水价包括供水成本、管网输配水成本、水厂处理成本；环境水价即污水、中水处理费，根据房山区的水资源状况制定三部分水价。

加快水价改革步伐，逐步、合理提高水价，使用水户在采取节水中能获得较好的边际效益，使商品水尽快进入市场。水价偏低会使节水投入的比较成本

偏高，会挫伤节水的积极性，同时还会严重影响污水处理工作。能否把握水价这一经济杠杆，在很大程度上将决定节水的成效，是实现节约用水的关键之一。

7) 加强节水宣传与教育

长期以来，人们把水看成是大自然赋予的一种取之不尽、用之不竭的天然资源，忽视了水的商品性。事实上，现在北京城市生活和工业用水几乎都是通过各种水利工程措施，把时空分布不均的天然水改造为服务于人类的可用水。水是一种“商品”，它的价值体现于“水价”，而且这种特殊“商品”的数量是有限的。因此，需进一步提高全民节水意识，更新用水的观念，树立水资源有限、水资源危机的意识；要广泛开展节水宣传教育工作，提高群众对节水的重要意义、节水的长期性和紧迫性的认识，要坚持宣传工作的系统性、广泛性、经常性、针对性和多样性。

5.3.2 农业节水潜力与节水措施

2004 年房山区农业用水量占总用水量的 53.4%，所以农业节水仍然是节水工作的重点。农业用水结构中，旱地粮食用水量最大，达 7701 万 m^3 ，占农业用水量的一半，因此，发展低压管道灌溉有较大的节水潜力；露地菜田用水量 and 林果业用水量分别是 1361 万 m^3 和 3249 万 m^3 ，加起来占了农业用水的近三分之一，其灌溉用水定额也较大，因此菜地和果园的微灌发展空间广阔，节水潜力很大。

目前，房山区农田除了少部分采用地表水灌溉外，大部分农田是井灌，就近抽取地下水进行农田灌溉，所以综合灌溉水利用系数较高，约为 0.6~0.8，但与美国、以色列等广泛采用先进节水灌溉技术的国家（灌溉水利用系数已达到了 0.85~0.95）相比还有一定差距。

1) 农业种植结构优化

根据 2004 年农业用水情况（表 5-1）看，用水量最大的是旱作粮食，分别占种植业、林果业及渔业用水量的 53.4%，林果业占 22.5%。其它作物用水量多小于 10%。从单位面积用水量看，鱼塘、设施农业、水田和绿地用水量最大。因此，优化农业结构是农业节水的重要措施。同时考虑到还有 10 万亩耕地没有灌溉水源。因此，建议 2010 年农业作物灌溉面积达到 46 万亩，2020 年达到 48 万亩，2030 年达到 50 万亩；适当减少粮食作物和露天菜田的种植面积，到 2020

年旱地粮食作物稳定在 25 万亩；露天菜田减少到 2 万亩；适当减少水田和鱼塘的面积，使其逐步减少到 1500 亩和 1000 亩。其他作物如经济作物、设施农业、绿地、干鲜果和林地将随着社会的发展逐步有所增加，到 2030 年分别达到 4.5 万亩、1.2 万亩、0.60 万亩、9.2 万亩和 7.5 万亩（图 5-4），增加的作物面积应实施高效的节水灌溉方式。

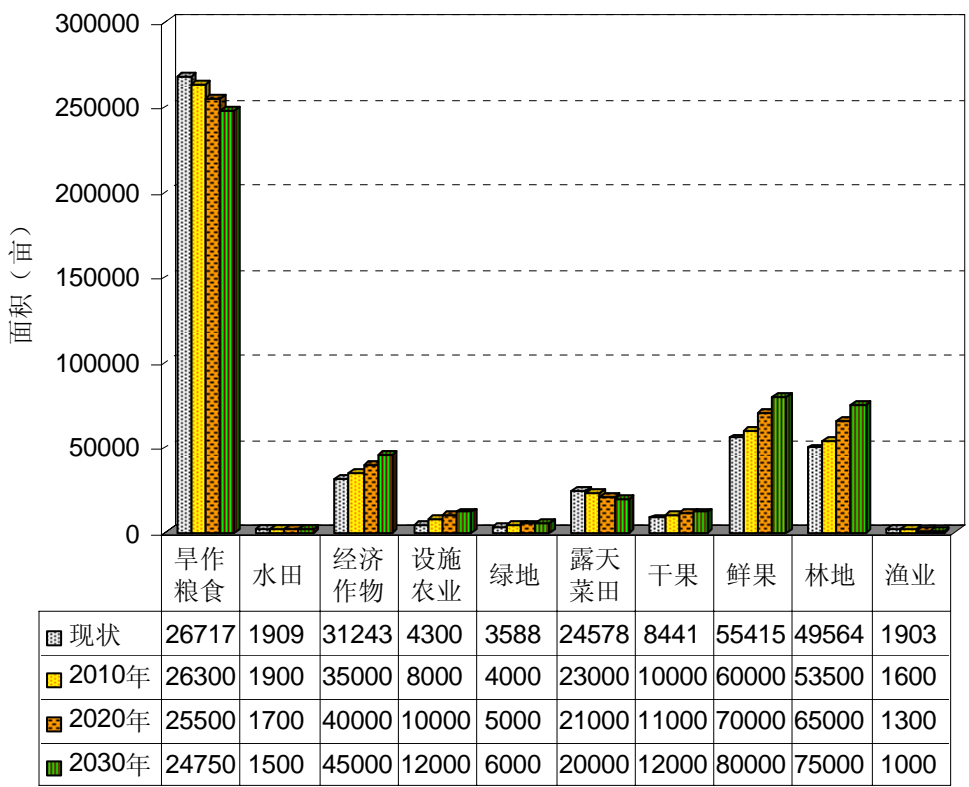


图 5-4 农业种植结构优化调整直方图

2) 大力发展高效节水灌溉

房山区目前采用的灌溉方式主要有喷灌、管灌、渠道衬砌灌溉和大田畦灌，节水灌溉面积占总灌溉面积的 62.2%，而最为节水的滴灌、微灌、渗灌等面积很小（图 5-3）。如到 2010 年有 1 万亩的露天菜田改造成大棚滴灌，按每亩节水 150m³ 计算，则可节水 150 万 m³；果园到 2010 年面积发展到 7.0 万亩，其中 30%实施滴灌灌溉，按每亩节水 80 m³ 计算，则总节水量达 168 万 m³；25 万亩粮食作物中如果全部实施管灌，按每亩节水 10 m³ 计算，则可节水 250 万 m³。因此，高效节水灌溉方式是以后房山区农业灌溉的主要发展方向。

3) 采用先进节水灌溉技术

喷灌：喷灌是一种较为先进的灌水方式，节水和增产效果较明显，与地面

灌溉相比较，喷灌可节省水 30%~50%，被灌作物可增产 10%~30%。2004 年房山区喷灌面积为 10.7 万亩，占灌溉面积的 24%。

滴灌：滴灌是微灌的最基本形式，主要是借毛管力作用湿润土壤，同地面灌溉相比，滴灌可节水 70%多，节电 30%~50%，节省人力 2~3 倍；与喷灌相比省水 12~30%。以色列采用滴灌技术在荒地上种植蔬菜年单产已达到每亩 27 吨，而我国传统技术种植蔬菜亩产只有 4~5 吨，由此可见滴灌的增产效果明显。滴灌适合于温室和大棚蔬菜、花卉和果园等经济价值较高的作物。2004 年房山区滴灌面积仅为 2500 亩。

微喷：介于喷灌与滴灌之间的一种灌溉技术，可比地面灌溉节省水 50%~60%，最适于草坪、花卉、苗木培育等。2004 年房山区微喷面积仅为 4300 亩。

渗灌：是通过埋设在地表下作物根系主要活动层的灌水器(渗灌管)直接向作物根部供给水分和养分的灌溉方法，并可向作物根部供给空气。在所有灌溉方式中，现代渗灌是土壤环境控制的最佳方法。渗灌与地面灌溉相比，水利用率高，一般达 95%以上，节水 50%~80%，节能 70%左右，同时保温性好，地面干燥，空气湿度低，有利于植物生长，减轻病害。

以上四种节水灌溉技术均具有各自的优点与一定的局限性，对于大面积的蔬菜、经济作物和大豆、小麦、玉米等农作物，地形比较复杂的山丘和坡地，土壤透水性强，水源比较充足的地区，喷灌较适合；而对于温室、大棚、果树等面积比较小、水源相对贫乏、水质相对好的地区，微喷或滴灌较为合适；在经济与技术条件许可的情况下可考虑渗灌。所以在依据房山区农业产业布局规划和现有的节水灌溉设施的基础上，应因地制宜地大力推广节水灌溉新技术，真正达到节水、节能、省工、高产高效的目的。

低压管道输水灌溉：简称管灌，是我国北方井灌区发展较快的节水灌溉技术。它利用机泵抽取井水，通过管道系统把水直接输送到田间对农田实施灌溉，输水管道大多采用混凝土管或塑料管。管道输水利用系数平均在 0.95 以上，与土渠灌溉相比，平均每公顷每次毛灌水量可减少 450~600m³，减少渠道占地相当于耕地的 15%，减少提水能耗 30%。2004 年房山区管灌面积 14.1 万亩，占灌溉面积的 31.6%。

4) 农艺节水措施

通过工程措施减少取水量只是农业节水的一个方面，而减少无效蒸发量，实现水资源的可持续利用才是农业节水的最终目的。因此应转变思路，通过适宜的工程、农艺和管理措施，降低田间的蒸发量，使蒸发量不大于降水量，实现真实节水。只有这样，才能保证实现全区水资源的可持续利用。

各种节水工程技术只有与相应的农艺节水措施相结合，才能发挥综合优势，达到节水、高产、优质、高效的最终目标。

♣ 控制灌溉：提高水分生产率要在保证增加单位面积产量的情况下尽可能减少灌溉水量，为此要改变传统的“及时和足量”灌水理念，在作物生长的关键时刻控制土壤湿度，对作物根系的局部部位灌水而不是全部，从而可大大减少棵间蒸发和深层渗漏损失，减少灌溉量。

♣ 平整土地，秸秆还田：平整土地是提高地表灌溉水利用率，提高农作物播种质量、实现增产的直接而有效的办法。深耕可以打破土壤的物理性质，降低土壤容重、提高土壤孔隙度，有利于农作物生长，实现增产。有测量资料表明：疏松深度 20cm 耕层有效水分可增加 4%~5%，水分入渗率可增加 13%~15%，可使根系活动范围内抗旱能力提高 15%。秸秆还田可以改进植物性状，有效促进土壤保肥保水能力，同时秸秆还田还可以增进土壤中的肥力，减少化肥的使用量，减少对水体的污染，有利于水环境的良性循环。

♣ 抗旱保水剂：抗旱保水剂与土壤混合后，不仅会改善土壤的团粒结构，使土壤变的松软透气，而且还能改善土壤的保水性能，很好地与土壤中的各种微量元素结合，减少养分流失，有利于农作物的生长，节约灌溉水量，从而在农作物种植、蔬菜种植、无土栽培及种草、种树中起到充分利用水资源、增收节支的作用。

♣ 免耕覆盖：免耕覆盖可减少土壤水分蒸发，有效地提高土壤水分含量，为逐步降低化肥施用量创造了条件，同时保持了土体结构不受破坏，保护了土壤生物，对环境保护和维持生态平衡具有积极意义。根据有关试验资料，秸秆覆盖麦田可减少土壤水分能耗 35%~66%。

4) 加强工程管理，发挥节水效益

发展节水灌溉应以节水为中心、以管理为手段、以效益为目标。

(1) 农用机井更新改造，加强机井管理

房山区农田灌溉水源约有 90%取之于地下水，农用机井在农田灌溉中占有很重要的地位。为了使有限的水资源发挥更大的作用，要加强对农用机井的管理工作。由于近 5 年来干旱少雨，平原和丘陵地区部分第四系的水井已干枯无法使用，需进行更新改造。规划利用 5 年时间更新改造农用机井 350 眼。

（2）建立和普及用水者协会组织

农民用水者协会是近几年发展起来的一种由用水农民直接组成的民间管水组织，对所有水资源实行统一管理，统一调度，有利于提高灌溉水的利用效率，节约用水，提高农作物产量，达到农民增产增收的目的。该协会具有法人资格，实行独立核算，实现经济自立。房山区目前已经在长阳镇成立第一个农民用水者协会——长阳镇用水者协会，同时下设八个分会：张家场村用水者协会（已成立）、保合庄村用水者协会、牛家场村用水者协会、稻田五队用水者协会、稻田二队用水者协会、夏场村用水者协会、葫芦垡村用水者协会、杨庄子村用水者协会，而且各协会工作情况良好，对于水资源的统一管理、节约用水方面发挥了很大作用。规划到 2010 年，在全区 80%的行政村建立农民用水者协会；到 2015 年，全部行政村建立用水者协会。

城镇工业及生活小区也进行建立用水者协会组织的试点。

（3）节水灌溉管理体系建设

为了使全区节水灌溉事业健康发展，管理水平进一步提高，对节水灌溉取水的监控与管理落实到实处，健全节水灌溉管理体系。计划在 2006 年～2010 年利用 5 年的时间完成节水灌溉管理体系建设，建设的主要内容是：建立区、站、乡镇和村四级节水灌溉管理服务体系 and 相应机构；建立遍布全区各乡镇和各类取水性质的远程抄表监测点 300 眼井；建立不少于总井数 10%的以村为建制的机井插卡式电表推广试点 500 眼井；建立分布适中的地下水位和水质监测系统，设监测点 35 处；每年开展不少于 1000 人次的技术管理培训，连续三年。

5.3.3 工业节水潜力与节水措施

工业用水量取决于工业产值、工业结构和科技水平，因此工业节水的关键是合理调整工业结构和布局，提高科技水平、推广节水技术、提高工业用水效率。工业节水的重点一是合理调整水价，通过水价来引导工业产业结构调整，加强节水宣传，提高对节水意义的认识；二是推动技术进步，减少用水量，采

用循环、重复、密闭式供水系统，提高水的有效利用率；三是通过加强管理，缩小核算单位，使用水的操作者和管水的维护者与用水考核指标直接挂钩。

根据工业生产的特点，工业节水的基本途径大致分为管理节水、系统节水和工艺节水三类。一般，工业节水经历三个阶段：第一阶段主要通过各种行政手段加强管理，不需要增加资金投入即可获得明显的节水效果；第二阶段主要抓工业内部循环用水，提高水的重复利用率，在这一阶段，通过提高水的重复利用率，可以收到投资少、见效快、效益高的节水效果；第三阶段是改造工业设备和生产工艺为主的节水阶段，这一阶段的节水难度大、投资高，但随着水资源获得难度的加大和工业用水水价的提高，节水的经济效益也会随之提高。目前，房山区工业水重复利用率达到 95.55%。

通过对房山区工业各行业目前用水结构、节水状况的调查，现状存在问题的分析，挖掘各个用水环节的节水潜力，提出符合行业用水特点的节水方向和具体措施。2004 年房山区工、矿企业 3408 户，实现地区增加值 119.0 亿元，用水量 5822.5 万 m^3 ，工业万元增加值取水量为 48.93 m^3 ，万元增加值取水量还有挖潜的空间，工业节水状况并不容乐观，绝大多数企业主要是冷却水的循环利用与职工生活节水器具的改造，技术型节水与生产工艺节水几乎没有，所以工业节水还大有潜力可挖。

1) 管理节水

管理节水是指提高计划管理率，完善计量、改进操作、查漏堵漏、贯彻执行合理的用水定额和水价，实行节超奖罚制度，其特点是节省资金，见效快。

(1) 建立工业用水定额考核指标体系

把用水指标和节水指标列入企业考核指标。加强用水定额指标考核，按用水定额确定用水指标；推行节水目标责任制，层层分解，落实到人；

(2) 用经济手段，促进节水工作

合理调整水价，加强计量管理、定额管理，改革计量收费制度；合理的水价，实行优水优价和累进制水价收费制度；

(3) 依法治水，加大执法检查力度，加强节水工作的管理力度

大量的常流水、跑冒滴漏现象是因为设备失修和操作人员不负责任造成的，因此必需制订切实可行的管理制度和奖惩制度，依据《北京市城市节约用水条

例》实行依法治水，加强节水工作的管理力度。

(4) 对废污水排放征收污水处理费的同时，实施污染物排放总量控制

随着房山区经济社会的发展，水环境污染越来越严重，采取经济杠杆，对污水排放征收污水处理费，以达到良性循环的作用。同时，实行污染物总量控制，以免水环境进一步恶化。

(5) 根据水资源条件，合理调整产业结构和工业布局

相当长的一个时期，人们并没有把水放在应有的位置，在进行城市规划、布设工业项目和人口发展规划时，往往对水的问题考虑不够，导致当地水资源很难或无法承载过多的人口和工业负荷，合理调整某些工业项目的结构和布局，限制高耗水型企业的立项和审批，可以缓解部分用水紧张状况。

(6) 加强水量平衡测试工作

所谓水量平衡测试是指用水单位对本单位用水系统进行实际测试，根据其输入水量与输出水量之间的平衡关系进行分析的工作。凡北京市行政区域内实行计划供水，月均取水量在 2000 吨以上（含 2000 吨）的用水单位均应按《北京市用水单位水量平衡测试管理规定》进行水量平衡测试。用水单位通过水量平衡分析，找出各个节水环节和节水潜力，为制定合理的用水规划、技术改造方案，提高用水效益，提供科学依据。各用水单位必须把水量平衡测试纳入经常性的用水管理工作。节水主管部门定期进行监督检查，在水量平衡测试中发现浪费用水，必须及时采取措施，进行整治改进。

2) 系统节水

系统节水是指提高生产用水系统的用水效率，即通过改变生产用水方式提高水的再用率。包括间接冷却水的循环利用、工艺水的处理回用、串连用水、逆流用水、一水多用等措施；其主要途径是提高冷却水循环利用率、浓缩倍数和冷却效率；其特点是不改变生产工艺，节水投资相对较少，节水效果明显。

(1) 间接冷却水节水技术

实行间接冷却水循环利用、提高冷却水循环率是工业节水的重点，其具体方式如下（直辖市冷却水系统效率指标如表 6-12）：

♣ 自身循环型；

♣ 循序用水，一水多用：根据不同的产品工艺对水温水质的不同要求，本

着经济合理的原则，实车间之间、工厂之间串连用水；

♣ 循环给水与循序给水组合型；

♣ 冷却塔循环用水：工业用水采用冷却塔循环用水是节约用水的有效措施，具有投资少、见效快的优点。

表 6-12 直辖市冷却水系统效率指标

指标	复用率（%）	循环利用率（%）	冷却效率（%）	浓缩倍数
2004 年	75	85~90	65~75	2.6~3.0
2010 年	85	95~97	75~80	3.1~3.5

注：表中数据来源于《中国城市水资源可持续开发利用》2001 年

（2）推广水质稳定技术，提高循环水浓缩倍数，减少新水补充量

所谓“水质稳定技术”，即通过投加化学药剂，使腐蚀结垢现象减少，使水质处于稳定状态的一种化学处理方法。水的重复利用率达到一定程度后，再想提高，使节水有较大突破，就比较困难了。为了深化节水，提高水的经济效益，目前行之有效的办法，就是提高水的浓缩倍数。

（3）高效节水新技术的应用

高效人工制冷及低温冷却技术、高效洗涤工艺等。如风冷却代替水冷却；在酒精、啤酒酿制过程中引进改良菌种缩短发酵周期，可节水 70%以上；家禽屠宰加工技术采用先进的蜡脱羽设备可节水 50%等。

3) 工艺节水

工艺节水是指通过实行清洁生产、改变生产工艺或生产技术进步，改造耗水型工艺的用水方式（如将直接冷却用水改造为间接循环冷却用水）。采用少水或无水生产工艺和合理进行工艺布局，以减少水的需求，提高用水效率。其特点是随着生产工艺的改进和更新，单位产品的用水量随之下降。当技术型节水达到一定水平后，工艺型节水即成为节水的重要途径，是向节水型工业、节水型城市和节水型社会发展的必由之路。

（1）采用新工艺方法、流程组合设备。如汽化冷却、空气冷却、逆流漂洗、干法精洗等工艺；

（2）改进工艺流程，减少直接冷却水耗用量，提高循环水或循序用水效率；

（3）推广少水、无水生产工艺。目前在制革、纸浆等工业中已有应用，其节水潜力较大，在其他工业行业中推广前景广阔；

（4）清洁生产。

要在新建、改建或扩建项目中, 积极推广先进的生产工艺、设备, 以达到节约生产用水的目的。如医药、电子、化工等行业电渗析浓水循环回用; 皮革制作水洗工段中, 以闷水洗替代流水洗, 可节约水洗工段 70% 的用水量; 水泥生产, 新型干法生产比半干法或湿法节水 10~25%; 纺织行业粘胶长丝洗涤, 压洗比淋洗节水 50%; 罐头食品生产采用预煮后再逆流螺旋式冷却工艺, 较顺流冷却可节水 95%, 或者直接热罐装工艺 (即果蔬预煮后不冷却); 味精生产的连消、发酵生产系统采用丹麦的阿法拉阔板式热换热器可节水 70%。

5.3.4 生态环境节水潜力与节水措施

房山区城镇现状绿化用水主要集中在良乡和燕房新城。2010 年良乡和燕房新城城镇绿化覆盖率达到 45% 以上, 其它乡镇达到 35% 以上, 绿化需水量巨大。

目前绿化灌溉主要是从自备井取水, 采用大水漫灌方式, 既浪费水, 又不符合植物的科学生长需求。绿化节水灌溉已是当务之急, 建议采取以下节水措施:

(1) 科学绿化、提高节水意识。加强对技术管理人员的管理和技术培训, 让技术管理人员掌握有效的灌溉技术和最有效的灌溉时间以及相关植物的灌溉定额等有关知识。

(2) 选择合适的植物品种。根据北方的气候条件选择一些耐干旱、需水量少的植物品种, 以减少灌溉的次数和用水量。

(3) 改变传统的漫灌方式, 采用微喷等高效节水灌溉技术。

(4) 充分利用中水资源。城市污水和工业废水的很大一部分经二级处理, 达到中水水质要求后, 即可再次利用。利用城市污水和工业废水处理后的城市绿地进行灌溉, 是节约和保护城市水资源的一条重要途径, 不仅可以减少地下水取用量, 而且可以缓解周边河流、湖泊及地下水日益严重的污染问题。

5.4 节水方案与节水投资及效益分析

5.4.1 节水方案

根据分析的各行业节水潜力以及各水平年水资源供需分析反馈的缺水状况, 拟定逐步加大节水投资力度的强化节水方案, 明确分阶段采取的节水措施及其相应的技术经济指标, 估算各部门的节水量, 并根据水资源需水预测的结

果，确定合理抑制需求、减少需水量的新方案，供进一步进行供需分析和水资源配置选用。水资源供需分析和合理配置，需要进行多次反馈的动态分析，以水资源配置最终确定的供需基本达到平衡所采用的节水方案作为推荐方案。与需水预测成果相对应，节水方案也提出“基本方案”和“强化节水方案”。“基本方案”为现状节水力度水平下的方案，“强化节水方案”为在经济合理、技术可行的条件下，增加节水投入力度下的方案。节水量是指“强化节水方案”比“基本方案”可节约的水量。

1) 居民家庭生活节水方案

农村和城镇居民家庭生活节水方案分别见表 5-13 和表 5-14。

表 5-13 农村家庭生活节水规划表

水平年	方 案	节水器具普及率 (%)	农村人口 (万人)	用水定额 (L/人·d)	年取水量 (万 m ³)	年节水量 (万 m ³)	单位节水量投资 (元/m ³)	节水投资 (万元)
2010	基本方案	70	28.3	100	1034	103	6.0	620
	强化节水方案	80		90	930			
2020	基本方案	85	24.8	110	995	90	7.0	633
	强化节水方案	90		100	904			
2030	基本方案	95	21.6	120	946	79	7.5	591
	强化节水方案	100		110	867			

表 5-14 城镇家庭生活节水规划表

水平年	方 案	节水器具普及率 (%)	城镇人口 (万人)	用水定额 (L/人·d)	年取水量 (万 m ³)	年节水量 (万 m ³)	单位节水量投资 (元/m ³)	节水投资 (万元)
2010	基本方案	70	66.1	120	2894	121	6.0	724
	强化节水方案	80		115	2774			
2020	基本方案	85	93.2	130	4423	170	7.0	1191
	强化节水方案	90		125	4253			
2030	基本方案	95	122.4	150	6701	447	7.5	3351
	强化节水方案	100		140	6255			

2) 农业节水方案

农业节水规划分农业灌溉（包括种植业、林果业和渔业）、畜牧业二类进行节水规划。重点分析 2010 年、2020 年、2030 年在降水频率 50%、75%、95% 下的农业灌溉需水量及年节水量。对畜牧业，节水规划不再分具体牲畜种类，

仅在2004年的基础上估算其需水量、年节水量,即按基本方案每10年减少10%,强化节水方案每10年减少15%来估算。2010年、2020年及2030年的农业需水量、年节水量,如表5-15~5-27。

表 5-15 2010 年降水频率 50%农业灌溉节水规划表

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量 (万 m ³)
		灌溉定额 (m ³ /亩)	需水量 (万 m ³)	灌溉定额 (m ³ /亩)	需水量 (万 m ³)	
旱作粮食	263000	280	7364	270	7101	263
水田	1900	620	118	610	116	2
经济作物	35000	210	735	190	665	70
设施农业	8000	600	480	585	468	12
绿地	4000	400	160	350	140	20
露天菜田	23000	580	1334	550	1265	69
干果	10000	110	110	95	95	15
鲜果	60000	280	1680	250	1500	180
林地	53500	100	535	95	508	27
渔业	1600	1100	176	1000	160	16
合计	460000	276	12692	261	12018	674

表 5-16 2010 年降水频率 75%农业灌溉节水规划表

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量 (万 m ³)
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
		(m ³ /亩)	(万 m ³)	(m ³ /亩)	(万 m ³)	
旱作粮食	263000	310	8153	300	7890	263
水田	1900	650	124	640	122	2
经济作物	35000	230	805	210	735	70
设施农业	8000	600	480	585	468	12
绿地	4000	450	180	400	160	20
露天菜田	23000	615	1415	585	1346	69
干果	10000	160	160	145	145	15
鲜果	60000	320	1920	300	1800	120
林地	53500	160	856	145	776	80
渔业	1600	1200	192	1100	176	16
合计	460000	311	14284	296	13617	667

表 5-17 2010 年降水频率 95%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	263000	340	8942	330	8679	263
水田	1900	680	129	670	127	2
经济作物	35000	250	875	230	805	70
设施农业	8000	600	480	585	468	12
绿地	4000	550	220	480	192	28
露天菜田	23000	650	1495	620	1426	69
干果	10000	210	210	195	195	15
鲜果	60000	360	2160	350	2100	60
林地	53500	210	1124	195	1043	80
渔业	1600	1300	208	1200	192	16
合计	460000	344	15843	331	15228	615

表 5-18 2020 年降水频率 50%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	255000	240	6120	230	5865	255
水田	1700	600	102	560	95	7
经济作物	40000	190	760	180	720	40
设施农业	10000	580	580	560	560	20
绿地	5000	350	175	300	150	25
露天菜田	21000	550	1155	520	1092	63
干果	11000	95	105	90	99	6
鲜果	70000	250	1750	230	1610	140
林地	65000	90	585	80	520	65
渔业	1300	1000	130	900	117	13
合计	480000	239	11462	226	10828	633

表 5-19 2020 年降水频率 75%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	255000	280	7140	270	6885	255
水田	1700	630	107	590	100	7
经济作物	40000	210	840	200	800	40
设施农业	10000	580	580	560	560	20
绿地	5000	400	200	350	175	25
露天菜田	21000	580	1218	550	1155	63
干果	11000	145	160	120	132	28
鲜果	70000	300	2100	280	1960	140
林地	65000	130	845	120	780	65
渔业	1300	1200	156	1000	130	26
合计	480000	278	13346	264	12677	668

表 5-20 2020 年降水频率 95%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	255000	310	7905	300	7650	255
水田	1700	660	112	620	105	7
经济作物	40000	230	920	220	880	40
设施农业	10000	580	580	560	560	20
绿地	5000	500	250	430	215	35
露天菜田	21000	610	1281	580	1218	63
干果	11000	195	215	160	176	39
鲜果	70000	340	2380	320	2240	140
林地	65000	170	1105	160	1040	65
渔业	1300	1200	156	1100	143	13
合计	480000	310	14904	296	14227	676

表 5-21 2030 年降水频率 50%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	247500	220	5445	210	5198	248
水田	1500	560	84	530	80	5
经济作物	45000	180	810	150	675	135
设施农业	12000	550	660	520	624	36
绿地	6000	300	180	250	150	30
露天菜田	20000	520	1040	490	980	60
干果	12000	90	108	70	84	24
鲜果	80000	230	1840	220	1760	80
林地	75000	80	600	70	525	75
渔业	1000	950	95	850	85	10
合计	500000	217	10862	203	10160	702

表 5-22 2030 年降水频率 75%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	247500	240	5940	230	5693	248
水田	1500	580	87	550	83	5
经济作物	45000	200	900	170	765	135
设施农业	12000	550	660	520	624	36
绿地	6000	350	210	300	180	30
露天菜田	20000	550	1100	520	1040	60
干果	12000	120	144	110	132	12
鲜果	80000	280	2240	270	2160	80
林地	75000	120	900	110	825	75
渔业	1000	1050	105	950	95	10
合计	500000	246	12286	232	11596	690

表 5-23 2030 年降水频率 95%农业灌溉节水规划表 单位: $\text{m}^3/\text{亩}$, 万 m^3

作物名称	作物播种面积 (亩)	基本方案		强化节水方案		年节水量
		灌溉定额	需水量	灌溉定额	需水量	
旱作粮食	247500	270	6683	260	6435	248
水田	1500	600	90	570	86	5
经济作物	45000	220	990	190	855	135
设施农业	12000	550	660	520	624	36
绿地	6000	450	270	380	228	42
露天菜田	20000	580	1160	550	1100	60
干果	12000	160	192	150	180	12
鲜果	80000	310	2480	300	2400	80
林地	75000	160	1200	150	1125	75
渔业	1000	1150	115	1050	105	10
合计	500000	277	13840	263	13138	702

表 5-24 不同水平年不同降水频率的农业灌溉节水规划汇总表 单位: 万 m^3

降水频率	方 案	2010 年		2020 年		2030 年	
		需水量	年节水量	需水量	年节水量	需水量	年节水量
50%	基本方案	12692	674	11462	633	10862	702
	强化方案	12018		10828		10160	
75%	基本方案	14284	667	13346	668	12286	690
	强化方案	13617		12677		11596	
95%	基本方案	15843	615	14904	676	13840	702
	强化方案	15228		14227		13138	

表 5-25 农业灌溉节水投资规划

水平年	2010 年			2020 年			2030 年		
降水频率	50%	75%	95%	50%	75%	95%	50%	75%	95%
节水量(万 m^3)	674	667	615	633	668	676	702	690	702
单位节水投资 (元/ m^3)	30	30	30	35	35	35	38	38	38
投资(万元)	20210	20015	18455	22166	23391	23671	26676	26220	26676

表 5-26 2010 年、2020 年、2030 年畜牧业节水规划表

水 平 年	2004 年	2010 年	2020 年	2030 年
基本方案年需水量 (万 m^3)	555	523	473	427
强化方案年需水量 (万 m^3)	—	507	436	375
年节水量 (万 m^3)	—	16	37	53
单位节水投资(元/ m^3)		10	15	18
节水投资(万元)		156	552	949

表 5-27 不同水平年不同降水频率农业节水规划汇总表 单位: 万 m³

降水频率	方 案	2010 年		2020 年		2030 年	
		需水量	年节水量	需水量	年节水量	需水量	年节水量
50%	基本方案	13214	689	11934	670	11290	755
	强化方案	12525		11264		10535	
75%	基本方案	14807	683	13818	705	12714	743
	强化方案	14124		13113		11971	
95%	基本方案	16365	631	15376	713	14267	755
	强化方案	15735		14663		13512	

3) 工业、建筑业和第三产业节水方案

工业、建筑业和第三产业的节水方案分别见表 5-28、表 5-29 和表 5-30。

表 5-28 工业节水规划表

水平年	方 案	重复利用率 (%)	节水率 (%)	增加值(亿元)	万元水量(m ³ /万元)	年取水量(万 m ³)	年节水量(万 m ³)	单位投资(元/m ³)	节水投资(万元)
2010	基本方案	96	20	200.3	40	9425	1178	8	9425
	强化方案	96	25		35	8247			
2020	基本方案	97	25	360.5	35	14338	2048	10	20483
	强化方案	97	35		30	12290			
2030	基本方案	98	30	643.0	30	21433	3572	12	42865
	强化方案	98	40		25	17861			

表 5-29 建筑业节水规划表

水平年	方 案	用水定额(m ³ /m ²)	增加值(亿元)	万元水量(m ³ /万元)	年取水量(万 m ³)	年节水量(万 m ³)	单位投资(元/m ³)	节水投资(万元)
2010	基本方案	1.1	50.0	5	295	29	8	236
	强化方案	1		4.5	265			
2020	基本方案	1	90.1	4.5	461	51	10	512
	强化方案	0.9		4	410			
2030	基本方案	0.9	160.7	4	714	89	12	1072
	强化方案	0.85		3.5	625			

表 5-30 第三产业节水规划表

水平年	方 案	增加值(亿元)	万元水量(m ³ /万元)	年取水量(万 m ³)	年节水量(万 m ³)	单位节水投资(元/m ³)	节水投资(万元)
2010	基本方案	119.4	10	1405	281	8	2247
	强化方案		8	1124			
2020	基本方案	390.0	8	3545	886	10	8863
	强化方案		6	2659			
2030	基本方案	1269.0	6	8460	2820	12	33841
	强化方案		4	5640			

4) 生态环境节水方案

生态环境用水主要包括城镇绿化用水、环境卫生用水（道路洒水）及河湖补水。河湖补水是维持河流湖泊基本生态要求所需要的补水量，不用进行节水规划，所以仅对占生态环境用水绝大部分的城镇绿化用水进行节水规划，如表 5-31。

表 5-31 不同水平年绿化节水规划表

年份	降水频率	方案	绿化面积 (公顷)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$)	年取水量 (万 m^3)	年节水量 (万 m^3)	单位节水投资 ($\text{元}/\text{m}^3$)	节水投资 (万元)
2010 年	50%	基本方案	925	400	555	69	7	486
		强化方案		350	486			
	75%	基本方案		450	624	69	7.5	520
		强化方案		400	555			
	95%	基本方案		550	763	97	8	777
		强化方案		480	666			
2020 年	50%	基本方案	1678	350	881	126	7	881
		强化方案		300	755			
	75%	基本方案		400	1007	126	7.5	944
		强化方案		350	881			
	95%	基本方案		500	1258	176	8	1409
		强化方案		430	1082			
2030 年	50%	基本方案	2693	300	1212	202	7	1414
		强化方案		250	1010			
	75%	基本方案		350	1414	202	7.5	1515
		强化方案		300	1212			
	95%	基本方案		450	1818	283	8	2262
		强化方案		380	1535			

5) 总节水量

根据上述节水方案得到的总节水量和节水投资规划见表 5-32。从节水量看，2010 年、2020 年、2030 年规划的节水量分别为 2400 万 m^3 、4000 万 m^3 、8000 万 m^3 ，其中，近期规划节水量最多的是工业和农业，其次是第三产业和生活；随着第三产业的发展，其用水量增长迅速，到 2030 年规划的节水量主要集中在工业和第三产业。从节水投资看，近期节水投资主要集中在农业和工业，远期主要集中在工业、农业和第三产业（图 5-5、5-6、5-7）。

表 5-32 房山区各行业总节水量和节水投资规划

水平年		节水量 (万 m ³)			节水投资 (万元)		
		2010 年	2020 年	2030 年	2010 年	2020 年	2030 年
生活		224	261	526	1344	1824	3942
农业节水	50%	689	670	755	20366	22717	27625
	75%	683	705	743	20171	23942	27169
	95%	631	713	755	18611	24222	27625
工业节水		1178	2048	3572	9425	20483	42865
建筑业		29	51	89	236	512	1072
第三产业		281	886	2820	2247	8863	33841
生态环境	50%	69	126	202	486	881	1414
	75%	69	126	202	520	944	1515
	95%	97	176	283	777	1409	2262
合计	50%	2471	4042	7964	34103	55280	110759
	75%	2465	4077	7952	33943	56568	110404
	95%	2440	4136	8045	32640	57314	111607

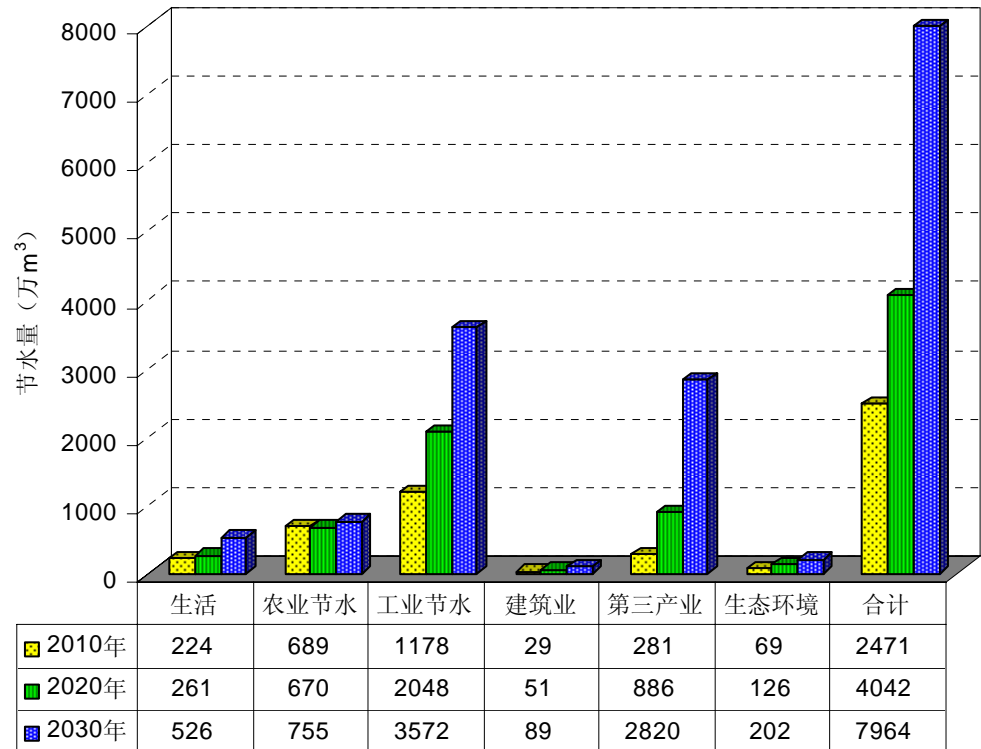


图 5-5 房山区平水年（50%）各行业规划节水量

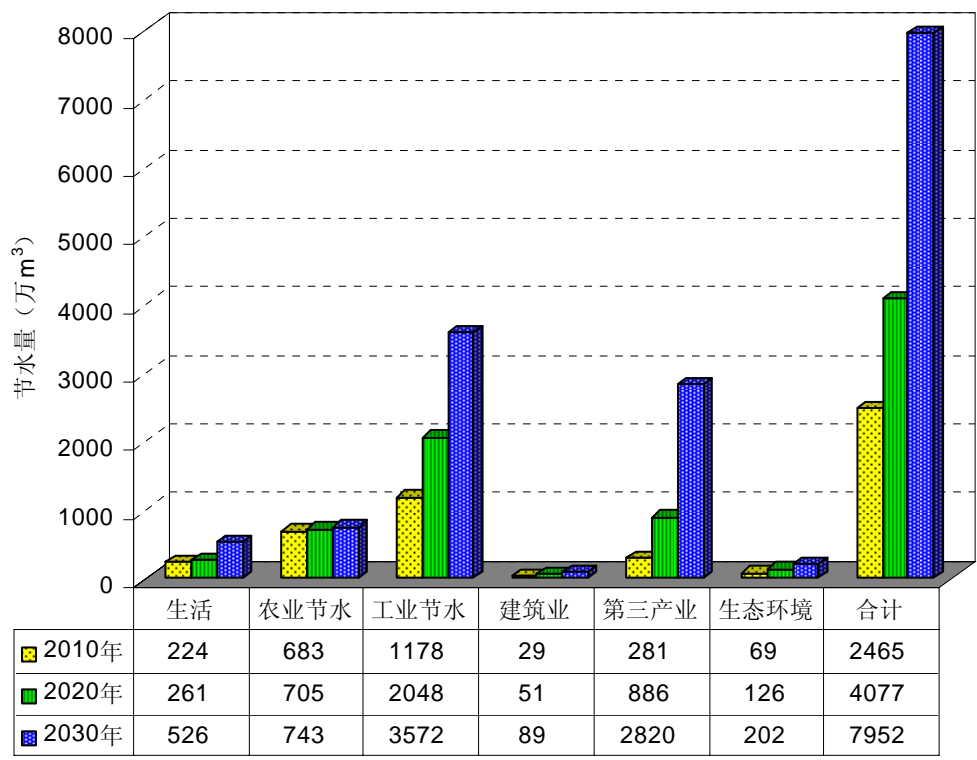


图 5-6 房山区偏枯水年（75%）各行业规划节水量

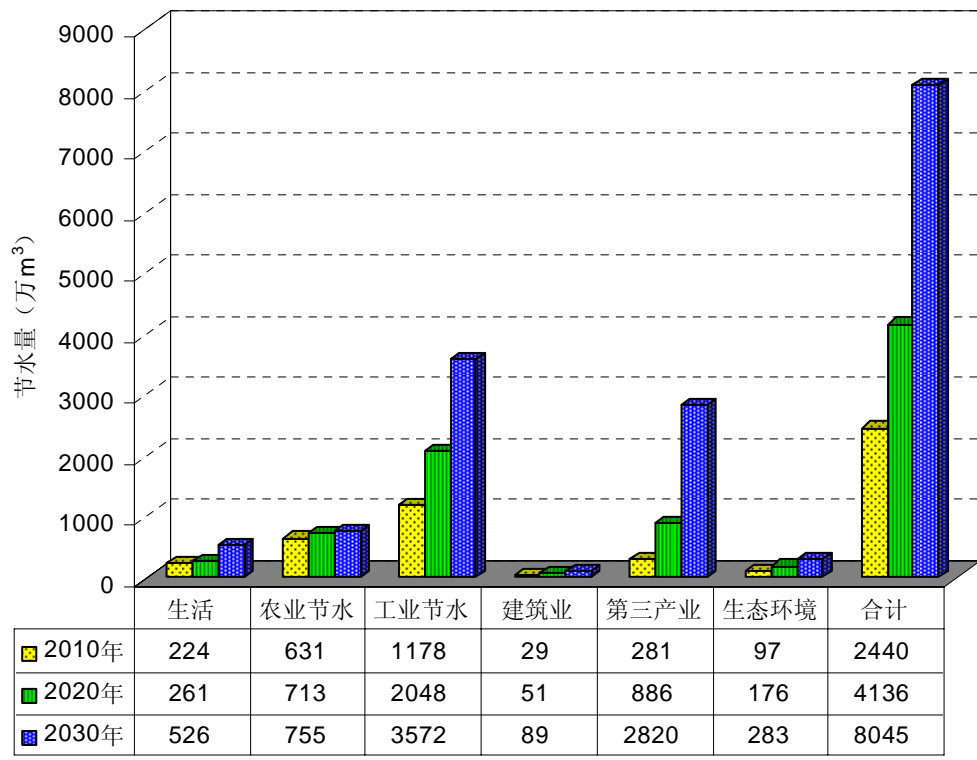


图 5-7 房山区枯水年（95%）各行业规划节水量

5.4.2 城镇节水工程投资与效益初步分析

依据房山区近年来的城镇节水投资与节水状况，并参考《21 世纪初期首都水资源可持续利用规划资料汇编》、《城市节制用水规划原理与技术》等有关文献、资料，目前工业节水平均单位投资约 8 元/m³，其中冷却水比较清洁，便于重复使用，投资相对较少，单位投资 6.63 元/m³；工艺水回收处理再利用难度较大，投资及运行成本较高，单位投资 17.41 元/m³；锅炉冷凝水水质好，但水量较小，单位投资 14.26 元/m³；生活节水投资约 7 元/m³，其它节水投资如表 5-33、5-34，仅供参考。

表 5-33 工业节水工程投资

节水措施分类 (工程分类)	节水能力投资 (元/(m ³ /d))	节水措施分类 (用水分类)	节水能力投资 (元/(m ³ /d))
重复回用	104	间冷水	112
串联使用	86	工业水	116
节水器具	210	锅炉水	529
工艺改造	548	其他水	155
用水管理	168		

注：表中数据来源于《城市节制用水规划原理与技术》

表 5-34 小区和建筑中水投资及成本估算表

供水量 (m ³ /d)	单位投资 (元/(m ³ /d))	年运行费 (万元)	回用水成本 (元/m ³)
100	9074.00	7.80	2.14
200	7422.00	11.68	1.60
500	5690.00	22.42	1.23
1000	4654.00	43.74	1.20
2004	3806.50	67.52	0.93
5000	2918.22	134.20	0.74
10000	2386.82	222.92	0.61

注：表中数据来源于《城市节制用水规划原理与技术》

节水工程投资效益表现为社会效益、经济效益和环境效益三方面，除部分经济效益可以定量计算外，社会效益和环境效益一般不能用货币量化形式表现，因此节水设施投资效益的评价应该是多目标的综合评价。

节水的直接效益表现为节省用水，降低用水水平，从而保证现有供水设施为城镇提供稳定、可靠的水源；当然也节省了因节水而少花的供水费用、排污费、污水处理费及相应的基础建设费用。

节水的环境效益也较明显，用水量减少，废水量也减少，从而减轻了对水

环境和其他环境的污染；减少对地下水的开采，可使地面沉降得到缓解。

节水设施的投资保证了用水效率，进而保证了水资源的可持续利用，为社会经济的可持续发展提供了保障，维护城市的生态环境，其社会意义深远。

1) 城镇节水工程项目效益分析方法

根据节水设施投资的经济效果的特点，采用“经济效益费用比（BE/CE）”的方法对节水工程项目的效益进行评价。此方法是用社会折现率将项目计算期内各年的效益和费用分别折算到建设起点（建设初期）的累计效益现值与累计费用现值的比例，表示了全部经济成果（直接经济成果与间接经济成果）同全部费用(直接费用与间接费用)的关系，反映了项目对国民经济贡献的相对指标，其计算公式为：

$$\frac{BE}{CE} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t(1+i_s)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t(1+i_s)^{-t}}$$

式中：BE—折算后的累计效益现值；CE—折算后的累计费用现值； B_t —第 t 年的效益流入量； C_t —第 t 年的效益流出量； i_s —社会折现率； n —计算期。

一般情况下，经济效益费用比 $\frac{BE}{CE}$ 大于或等于 1 的项目，应认为是可以考虑接受的，如 $\frac{BE}{CE}$ 为 $1/n$ ，就是说每元投资所带来的全部效益是 n 元。

在节水初期，节水措施一般简单易行、回收方便、成本低、节水的直接经济效益大于节水投资。一般用户都能配合政府，主动采取节水措施，节水效果显著。但随着节水工作的深入开展，尤其是工业节水水平的逐步提高，对节水措施的技术水平、设备材料及管理人员等提出了更高的要求，使节水投资随之增加，用户节水的积极性会下降。一般来讲，节约单位水量的投资随万元产值取水量的降低而升高。

节约用水相当于水资源生产，符合传统工业经济的边际效益递减规律，也就是说，节水达到一定水平后，其投入就不再与节水量成正比。

目前，工业废水处理回用成本和锅炉冷凝水回收成本均高于自来水水费，因此这两方面的节水设施没有直接经济效益，只有社会效益；冷却水重复利用

成本较低,一般冷却水循环利用设施寿命为 15 年,冷却水循环利用设施静态投资回收期约为 14 年,而动态投资回收期则已经超过了设施的使用寿命。

2) 节水投资重点

根据北京市 2004 年 1 月发布的《北京市工业当前限制、禁止发展采用高耗水工艺生产的产品目录(第一批)》的精神(表 5-35),本着“节流优先,治污为本,提高用水效率”的工业节水工作指导方针,按照房山区工业的实际情况,初步提出工业节水发展的重点:工业节水应主要集中在表 5-36 所列的 8 个行业中,重点加强与房山区现状工业相关的前三个行业节水,石化行业节水是重中之重(图 5-8)。

表 5-35 北京市 2002 年规模以上主要工业行业取水量统计表

序号	用水行业	用水总量 (亿 m ³)	复用水量 (亿 m ³)	工业取水量 (亿 m ³)	产值水耗(m ³ /万元)	复用率 (%)
1	电力、蒸汽、热水的生产	18.88	16.78	2.1	785.44	88.86
2	黑色金属冶炼及压延加工业	15.21	14.56	0.65	32.51	95.73
3	石油加工及炼焦业	14.1	13.65	0.45	31.27	96.79
4	纺织业	0.72	0.63	0.09	22.86	86.5
5	饮料制造业	0.53	0.39	0.14	20.90	72.69
6	非金属矿物制造业	0.67	0.49	0.18	18.61	72.54
7	化学原料及化学品制造业	1.86	1.68	0.18	11.44	90.09
8	医药制造业	0.23	0.16	0.07	7.61	70.98
9	交通运输设备制造业	0.34	0.2	0.14	6.56	58.02
10	电子及通信设备制造业	0.73	0.64	0.09	0.7	87.58
11	其它行业	1.27	0.72	0.55	6.09	56.7
总计		54.54	49.9	4.64	14.48	91.5

注:来源于《北京市工业当前限制、禁止发展采用高耗水工艺生产的产品目录(第一批)》编制说明

表 5-36 房山区 2004 年各行业万元增加值取水量估算表

序号	行业性质	工业增加值 (万元)	用水量 (万 m ³)	增加值耗水量 (m ³ /万元)
1	石化	887880.5	3654.3	41.16
2	建材	88662.8	987.0	111.32
3	现代设施农业成套设备	51945.5	447.3	86.10
4	机电	30000	216.8	72.25
5	生物工程	46083	190.1	41.26
6	食品饮料	33841.1	99.1	29.29
7	服装	13947.1	30.3	21.69
8	其它	38130.6	197.8	51.86
合计		1190490.6	5822.5	48.93

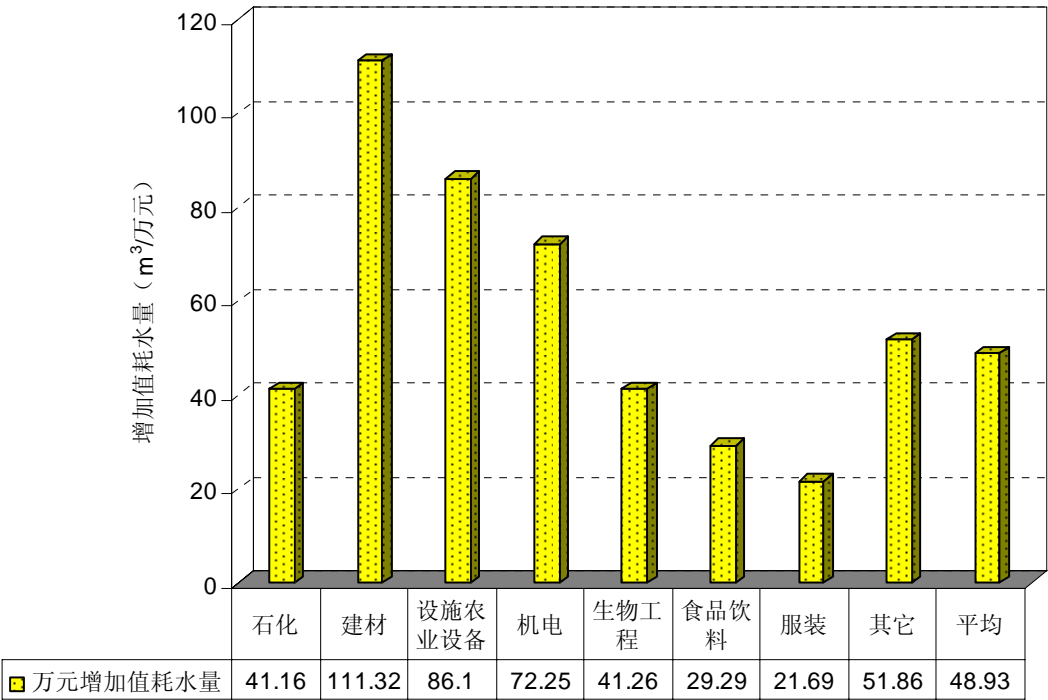


图 5-8 房山区工业各行业万元增加值耗水量对比图

5.4.3 农业节水投资初步分析

房山区近几年节水灌溉事业发展较快，推广节水灌溉工作在全区内蓬勃展开，并取得了很大的经济效益、社会效益和环境效益，缓解了水资源供需矛盾，促进了农村经济发展，改善了生态环境，带动相关产业的发展。节水灌溉可以进一步解放和发展农业生产力，促进传统农业向现代农业的转变。但是，另一方面，与房山区经济发展对水的需求，即日益突出的水资源供需矛盾的解决程度相比较还存在着一定的差距。

1) 近年来农业节水工程建设

“十五”期间房山区发展节水灌溉面积共 11.65 万亩，其中管灌 9.36 万亩，喷管 0.76 万亩，微灌 0.05 万亩，渠道衬砌灌溉 1.48 万亩；新打机井 155 眼，更新机井 120 眼；安装了 80 部机井取水远程遥测计量装置；中水回用设施 2 处；完成灌区改造 3 处；水利富民工程修建塘坝 35 处，截流 42 处，水池水窖 1900 个，人工集雨场 52 万 m²；另外还完成了世行节水灌溉项目。

2) “十一五”农业经济发展规划概要

房山区大力发展以磨盘柿、食用菌、红小豆、民俗休闲观光、奶牛、肉禽、

以优质核桃为主的干果和优质梨等八个产业为主导的都市农业。

（1）磨盘柿产业

产业发展以高产增效为重点，适当发展幼树面积。全市磨盘柿种植面积达到 15 万亩，预计产量都达到 4200 万 kg，实现产值 5790 万元。加大基础设施建设力度，改善现有果园的基础设施条件，增加节水灌溉设施的投入，增加果园接待游客设施，到 2010 年，建设 10 个区级磨盘柿观光采摘果园。

（2）食用菌产业

实现栽培总面积 780 万 m²，总产量 2.8 万吨，实现总产值 2 亿元。栽培食用菌种类 30 个，新建食用菌标准化生产基地设施小区 6 个，使食用菌生产标准化。生产基地设施小区总数达到 16 个，带动生产农户 1000 户以上。

（3）红小豆产业

以龙头企业带动“订单农业”，建设 15 万亩豆类标准化生产基地，其中红小豆 10 万亩，发展绿化带、幼龄果树间作 6 万亩，带动 3 万多农户，农民增收 4500 万元，产值 1.2 亿元。计划通过 5 年的发展，在房山区建成新品种展示、试验示范基地 1000 亩；良种繁育基地 5 万亩，配备现代化的良种加工设施，集筛选、包装、储运于一体，年加工量 20000 吨以上；将红小豆订单产业辐射到整个华北及东北地区。

（4）民俗休闲观光产业

新发展民俗旅游专业村 30 个 1500 户，使房山区从事民俗旅游达到 64 个村 5000 人。其中新发展市级民俗村 10 个 500 户。民俗旅游收入由现在的 4500 万元提高到 2 亿元。

（5）发展奶牛产业，奶牛存栏由现在的 14152 万头发展到 25000 头，年递增 20%，其中，成乳牛由 9309 头发展到 18000 头，年递增 20%。鲜奶总产量由 44598 吨发展到 90000 吨，年递增 25%。奶业总产值由 9649 万元发展到 18000 万元。标准化养殖场（小区）由 5 个增加到 10 个。加大育种力度，逐步把房山区的奶牛产业建成全国的奶牛良种繁育基地，全区奶牛全部实现良种化，年平均单产达到 6000kg 以上，年提供良种奶牛 3000 头以上。

（6）肉禽产业

建成平原以肉鸡、肉鸭、特禽为主，山区乡镇以柴鸡为主的肉禽产业化发

展格局。实现年肉鸡（鸭）出栏 2200 万只，蛋鸡存栏 175 万只，产鲜蛋 11500 吨，柴鸡存栏 30 万只，年销售鲜蛋 2700 吨，特禽出栏 200 万只的目标。

（7）以优质核桃为主的干果产业

重点建设 9 个 500 亩以上的核桃园，使其成为标准化果园，实现优质核桃总面积 3.5 万亩，以优质核桃为主的干果总产值达到 500 万 kg，其中产优质核桃 200 万 kg，占 40%；一级果率达到 65%，产值达到 7500 万元。

（8）优质梨产业

在小清河两岸重点发展以黄金梨为主的优质梨，使其总产量达到 4500 万 kg，产值达到 6000~8000 万元，优质果率达到 65%。

“十一五”末实现农业增加值 21.6 亿元，农民人均纯收入达到 10100 元。

3）近期（2010 年）农业节水规划目标

根据《房山区土地利用总体规划 2001~2010 年》，2010 年房山区规划耕地、林果、水域面积分别为 44.8 万亩、22.0 万亩（部分旱地山坡地）、0.5 万亩。

预测 2010 年房山区农业灌溉总用水量为 12018 万 m³（50%强化节水条件），比 2004 年的 14423 万 m³ 减少 2405 万 m³。至 2010 年，全部实现节水灌溉，灌溉水利用系数达 0.7~0.85。

4）农业节水规划投资估算

根据房山区农业节水规划目标，运用成本法和经验估算法，对房山区主要农作物节水灌溉的亩投资进行估算，见表 5-37。

表 5-37 主要农作物节水灌溉单位面积投资

作物	灌溉方式	投资（元/亩）
冬小麦	半固定喷灌	450~500
玉米		
露天蔬菜		
西瓜（保护地设施）	滴灌	1500~2500
经济作物（棉花和油料）	新疆天业滴灌	750
	半固定喷灌	450~500
果园	滴灌	1500~2000
设施农业(温室)	滴灌	2000~3000
牧草	大型喷灌机	1000

依据《房山区农业经济“十五”计划及 2015 年规划纲要》等，房山区十五、十一五期间，调整农业产业结构，降低粮经比，缩减小麦、玉米等粮食作物种

植面积，扩大经济作物种植面积，重点发展西甜瓜、蔬菜、花卉、果树等经济效益较高的作物，其节水灌溉投资估算状况见表 5-38，仅供参考。

表 5-38 “十一五”期间农业节水灌溉投资估算表

作物		2010 年种植面积 (亩)	发展节水灌溉面积 (亩)	节水灌溉方式	单位投资 (元/亩)	投资 (万元)
设施农业	温室	8000	2000	滴灌	2500	500
	大棚		1000	滴灌	2500	250
	拱棚、阳畦		1000	滴灌	2000	200
露地菜田		23000	11000	管灌	600	660
果 树	干果	10000	5000	滴灌	2000	1000
	鲜果	60000	30000	滴灌	2000	6000
粮 食		263000	100000	管灌	800	8000
经济作物		35000	20000	管灌	600	1200
林 地		53500	30000	渗灌	600	1800
绿 地		4000	2000	微喷	2500	500
合计		456500	20.2			20110

5.5 主要结论和措施

5.5.1 现状用水水平

2004 年房山区总用水量为 2.81 亿 m^3 ，其中农业、生活、工业、建筑业、第三产业和生态环境用水量分别为 14978 万 m^3 、3735 万 m^3 、7278 万 m^3 、209 万 m^3 、879 万 m^3 和 978 万 m^3 ，分别占总用水量的 53.4%、13.3%、25.9%、0.7%、3.1%和 3.5%。

2004 年房山区城镇居民家庭生活用水定额为 100L/人·d；农村居民生活用水定额为 80.0L/人·d；城镇综合生活用水定额为 180L/人·d；节水器具的普及程度参差不齐，全区城镇的平均普及率不到 50%，而农村几乎没有节水器具；供水管网漏损率约为 20%，远远高于同期国内同等城镇的漏损率 10%左右；农业综合灌溉水利用系数约为 0.6~0.8，应大力发展低压管道输水灌溉、微灌等先进节水灌溉技术，调整农业种植结构，减少农业用水总量；工业净用水量 5822.5 万 m^3 ，万元增加值取水量为 48.93 m^3 /万元，再利用率达到 95.55%，节水率小于 20%，绝大多数企业主要是冷却水的循环利用与职工生活节水器具的改造，系统节水的普及率不高且不完备，管理节水还有待加强，工艺节水几乎没有；生态环境用水量为 978 万 m^3 ，其中城镇绿化用水节水灌溉率很低，绿地树木大

多采用大水漫灌的方式。总之，现状节水状况不容乐观，用水效率较低，再生水与雨洪水利用率较低，节水潜力还很大。

5.5.2 主要节水指标

近期到 2010 年良乡与燕房新城的节水器具普及率达到 90% 上，8 个中心镇的普及率达到 70%，其它 11 个乡镇的普及率为 50%。远期到 2020 年，良乡与燕房新城的节水器具普及率为 100% 上；其它城镇达到 80%；2030 年城镇节水器具普及率为 100%。

近期到 2010 年，所有农田全部实现节水灌溉，同时实行定额管理，基本形成农业节水体系；到 2010 年工业用水重复利用率达到 96%，万元增加值取水量降低到 35m³；到 2020 年工业用水重复利用率达到 97%，万元增加值取水量降低到 30m³；到 2030 重复利用率为 98%，万元增加值降低到 25m³。

表 5-39 城镇主要节水（效率）指标

指标内容		单位	2004 年水平	2010 年		2020 年		2030 年	
				基本 方案	强化 方案	基本 方案	强化 方案	基本 方案	强化 方案
生活	城镇供水漏损率	%	20	15	15	12	12	10	10
	城镇节水龙头普及率	%	55	70	80	85	90	95	100
	城镇节水淋浴器普及率	%							
	城镇节水便器普及率	%							
生产	工业用水重复利用率	%	95.55	96	96	97	97	98	98
	工业节水率	%	<20	20	25	25	35	30	40
	间接冷却水循环率	%	<80	80	90	90	95	96	98
	锅炉冷凝水回用率	%	<35	50	60	65	75	80	90
	工艺水回用率	%	<30	50	60	65	75	75	85
	工业万元增加值取水量	m ³	48.93	40	35	35	30	30	25
	建筑业万元增加值取水量	/	5.66	5.0	4.5	4.5	4.0	4.0	3.5
生态	绿化节水灌溉率	%	<10	30	40	50	60	70	80
	其它	%	30	45	45	50	50	60	60
其它	城镇污水集中处理率	%	35	92	92	100	100	100	100
	污水处理回用率	%	30	45	45	50	50	60	60

注：数据参考《21 世纪初期首都水资源可持续利用规划资料汇编》、《城市节约用水规划原理与技术》。

改造城市管网，使管网漏损率 2010 年降低到 15% 以下，2020 年降低到 12% 以下，2030 年降低到 10% 以下。

房山区的分类用水定额、用水效率等指标及其适用范围, 如表 5-39、5-40、5-41、5-42、5-43、5-44。

表 5-40 2010 年、2020 年、2030 年居民家庭生活节水主要指标

水平年	农村家庭生活			城镇家庭生活		
	用水定额 (L/人·d)	节水器具 普及率(%)	年节水量 (万 m ³)	用水定额 (L/人·d)	节水器具 普及率(%)	年节水量 (万 m ³)
2010	90	80	103	115	80	121
2020	100	90	90	125	90	170
2030	110	100	79	140	100	447

表 5-41 2010 年、2020 年、2030 年农业节水量

单位: 万 m³

水平年	农业灌溉节水量	畜牧业节水量	合计
2010	674	16	689
2020	633	37	670
2030	702	53	755

注: 农业按降水频率 50% (平水年) 计算节约水量

表 5-42 2010 年、2020 年、2030 年工业节水主要指标

水平年	工业增加值 (亿元)	再用率 (%)	节水率 (%)	万元产值取水量 (m ³ /万元)	节水量 (万 m ³)
2010	200.3	96	25	35	1178
2020	360.5	97	35	30	2048
2030	643.0	98	40	25	3572

表 5-43 2010 年、2020 年、2030 年建筑业、第三产业节水主要指标

水平年	建筑业				第三产业		
	用水定额 (m ³ /m ²)	增加值 (亿元)	万元增加值 取水量 (m ³ /万元)	年节水量 (万 m ³)	增加值 (亿元)	万元增加值 取水量(m ³ /万元)	年节水量 (万 m ³)
2010	1.0	50.0	4.5	29	119.4	8	281
2020	0.9	90.1	4.0	51	390.0	6	886
2030	0.85	160.7	3.5	89	1269.0	4	2820

表 5-44 2010 年、2020 年、2030 年城镇绿化节水主要指标

水平年	绿化面积 (公顷)	用水定额 (m ³ /亩·年)	用水量 (万 m ³)	年节水量 (万 m ³)
2010	925	350	486	69
2020	1678	300	755	126
2030	2693	250	1010	202

注: 绿化用水按降水频率 50% (平水年) 计算节约水量

5.5.3 节水效果与投资

根据节水总体目标, 在相应的投资下 2010 年、2020 年、2030 年节水总量

分别为 2471、4042、7964 万 m^3 (表 5-45、5-46), 单位节水投资分别为 12.65、10.94、10.81 元/ m^3 ; 其中生活、农业与工业是节水投资的重点。

表 5-45 2010 年、2020 年、2030 年可节约总水量 单位: 万 m^3

水平年	分项节水量						总节水量
	生活	农业	工业	建筑业	第三产业	生态环境	
2010	224	689	1178	29	281	69	2471
2020	261	670	2048	51	886	126	4042
2030	526	755	3572	89	2820	202	7964

注: 农业、生态环境按降水频率 50% (平水年) 计算节约水量

表 5-56 2010 年、2020 年、2030 年节水投资估算 单位: 万元

水平年	生活	农业	工业	建筑业	第三产业	生态环境	合计
2010	1344	20366	9425	236	2247	486	34103
2020	1824	22717	20483	512	8863	881	55280
2030	3942	27625	42865	1072	33841	1414	110759

5.5.4 节水措施

依据节约用水和水资源配置确定的节水方向和节水目标, 明确节水重点, 提出适宜的分区节水模式与措施, 提出节水的发展步骤、规模、进度及发展机制。主要的节水措施有下列几个方面。

1) 城镇及其生活与商饮业服务业节水

♣ 城镇节水器具推广, 加强节水宣传, 提高居民节水意识, 使城镇节水器具使用率 2010 年达到 80%, 2020 年达到 90%, 2030 年达到 100%。

♣ 规划利用现有城市污水处理厂的处理能力, 使部分水厂处理水质达到规定标准, 在良乡和燕房新城建设城市中水管网系统, 通过独立的中水管网向城市中心区供应中水。

♣ 在良乡和燕房新城制定城市下凹式绿地和透水构件布置规划, 逐步使有条件的绿地、道路和人行道等全部采用雨水利用设施。

♣ 制定城镇输水管网更新改造计划, 逐步淘汰年久失修的供水设施, 降低管网的漏损率。

2) 农业节水

♣ 优化农业种植结构: 2010 年农业作物灌溉面积达到 46 万亩, 2020 年达到 48 万亩, 2030 年达到 50 万亩; 适当减少粮食作物和露天菜田的种植面积, 到 2020 年旱地粮食作物稳定在 25 万亩; 露天菜田减少到 2 万亩; 适当减少水

田和鱼塘的面积，使其逐步减少到 1500 亩和 1000 亩。其他作物如经济作物、设施农业、绿地、干鲜果和林地将随着社会的发展逐步有所增加，到 2030 年分别达到 4.5 万亩、1.2 万亩、0.60 万亩、9.2 万亩和 7.5 万亩，增加的作物面积应实施高效的节水灌溉方式。

♣ 大力发展节水高效农业：采用渠道衬砌、低压管道、微灌等节水灌溉工程措施，到 2010 年使房山区所有农田实施节水灌溉，其中用水量较大的果园 50% 实施微灌。

♣ 节水灌溉管理体系建设：计划在 2006-2010 年进行节水灌溉管理体系建设，建设的主要内容是：建立区、站、乡镇和村四级节水灌溉管理服务体系 and 相应机构；建立遍布全区各乡镇和各类取水性质的远程抄表监测点 300 眼井；建立不少于总井数 10% 的以村为建制的机井插卡式电表推广试点 500 眼井；建立分布适中的地下水水位和水质监测系统，设监测点 35 处；每年开展不少于 1000 人次的技术和管理培训，连续三年。

♣ 规划利用 5 年时间更新改造农用机井 350 眼。

3) 工业与建筑业节水

♣ 制定定额考核制度及采用节水型新设备、新技术、新工艺的实施方案；

♣ 实施供水定额管理、用水实行计量收费和超定额累计加价等管理制度。

♣ 制定水量平衡测试计划，逐步使月均取水量在 2000 吨以上（含 2000 吨）的用水单位全部纳入水量平衡测试计划。安装先进的监测设备，使用水大户用水得到有效的监控。

第六章 水资源保护规划

6.1 规划原则与目标

6.1.1 规划目的意义

水是人类生存和发展不可缺少的自然资源。水资源保护是指为了人类的生存和发展，所开展的维持水资源自然属性和功能的的活动，是为了防治水污染和合理利用水资源，采取行政、法律、经济、技术等综合措施，对水资源进行的积极保护与科学管理。随着房山区社会和经济的迅速发展，水资源匮乏和水污染日益严重，已成为房山区实施可持续发展战略的制约因素。依据国民经济发展规划和水资源利用规划，科学合理地编制水资源保护规划，是实现水资源持续利用，保证房山区社会经济与环境可持续发展的重要条件。

水资源保护规划工作，坚持可持续发展和前瞻性原则，突出重点以及便于管理，依据有关法规及当前房山区新城规划建设经济社会需要，在收集区内自然环境、水资源开发利用、水污染现状与经济社会发展资料的基础上，按照水质水量并重，集中式饮用水源地优先保护，以水功能区划为基础，水质保护为目标，水体纳污能力审定为条件，污染物入河总量控制为核心，逐步恢复区内生态。在充分听取各行业和地方政府的意见的基础上，制定排污总量控制目标与对策，根据水资源利用和保护的要求编制区域水资源保护规划。为切实保护和改善水环境，提出区内水资源保护的各种工程措施、非工程措施和对策建议，提高水资源保护规划的可实施性。

6.1.2 规划编制依据与标准

1) 法律法规及规范性文件

《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《中华人民共和国取水许可制度实施办法》、《中华人民共和国城市规划法》、《中国水功能区划》等，北京市和房山区相关的政策和规定。

2) 技术标准

《全国水资源综合规划技术大纲》、《水功能区划分技术规范》、《江河流域规划环境影响评价规范》(SG45-92)、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《生活饮用水卫生标准》(GB5749-85)、《污水综合排放标准》(GB8978-96)、《北京市水污染物排放标准(DB11/307-2005)》、《渔业水质标准》(GB11607-89)、《农田灌溉水质标准》(GB5084-92)、《地下水质量标准》(GB/T14848-93)、《地表水资源质量标准》(SL63-94)、《江河流域规划编制规范》(SL201-97)、《北京市水资源综合规划技术大纲》等。

3) 技术资料

《房山新城规划》(2005-2020)、《房山区土地利用总体规划》(2000-2010)、《房山区水利志》、《房山区域规划》、《房山区环境质量报告书(2004年)》、《房山区生态环境建设规划》(2002-2010年)。

6.1.3 规划基本原则

1) 全面规划、统筹兼顾、突出重点的原则

规划将房山区内干流、支流、水库以及地下水作为一个大系统,分析河流上下游、水库的不同水域,远、近期社会发展需求对水资源保护的要求;坚持水资源开发利用与保护并重的原则;统筹兼顾流域、区域水资源综合开发利用和国民经济发展规划;优先保护城镇集中饮用水水源地原则。

2) 水质与水量统一考虑的原则

水质与水量是水资源的两个主要属性。水资源保护规划的水质保护与水量密切相关。规划中将水质与水量统一考虑,是水资源的开发利用与保护辩证统一关系的体现。本次规划中考虑区域水资源的综合利用,包括水污染的季节性变化、地域分布的差异、设计流量(地表水)和水位(地下水)、最小环境用水量、防止水源枯竭等因素。

3) 地表水与地下水相统一的原则

在区域水资源系统中,地表水与地下水是紧密相联的。本次水资源保护规划把地表水与地下水统一考虑,为流域水资源统一管理提供科学决策依据。

4) 突出水资源保护监督管理的原则

水资源保护监督管理是水资源保护工作的重要方面,规划内容中把水资源保护监督管理作为规划的重要内容,提出相应的可实施的监督管理措施。

6.1.4 规划总体目标

规划的范围与房山区的行政范围一致,规划重点是水功能区划工作和管理、城市饮用水水源地安全保障体系。

水资源保护规划分近期、中期和远期三个规划水平年,近期规划水平年为2010年,中期规划水平年为2020年,远期规划水平年为2030年,其中近期规划水平年为本次规划重点。规划指标采用COD_{Cr}、NH₃-N作为污染物控制指标。

水资源保护规划总体目标:立足于现有水环境保护基础,通过水功能区划分,设置水源保护区;加强水质监测,实施水域纳污总量控制等措施;2010年以前集中饮用水源地的水质全面达到国家规定的标准;逐步改善河流的生态环境,大部分地表水功能区水质达到控制标准;严格控制地下水超采和污染,遏止水环境恶化;2020年前通过加大水污染监控力度、加强水资源的有效保护和合理配置,使生活用水水源地得到进一步保护,水质达到国家规定的生活用水标准,功能区全部达到水质标准;到2030年,通过实施水资源保护和水资源的合理开发利用,水功能区的水质在达到要求的基础上继续好转,再现房山区山清水秀的自然风貌,把房山区建设成为经济社会快速发展、人居环境优美舒适、生态环境全面优化、人与自然和谐的可持续发展区域,走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

6.2 水功能区划

水功能区划分是水资源保护的基础工作,是水污染控制的依据。它是根据流域或区域的水资源状况,并考虑水资源开发利用现状和经济社会发展对水质的需求,且不降低现状使用功能的情况下,在相应水域划定具有特定功能、有利于水资源的合理开发利用和保护,能够发挥最佳效益的区域。

划分水功能区是实现运用法律的、行政的、经济的手段,强化水资源目标管理工作的保证条件,是防治水污染,保护水资源的重要措施,亦是落实国务院关于水利部门职能配置中规定的水资源保护职责开展的具体工作。

6.2.1 地表水功能区划概述

根据分区原则和依据,水功能区分一级水功能区和二级水功能区。

1) 一级水功能区划

（1）保护区

指对水资源保护、自然生态及珍稀濒危物种的保护有重要意义的水域。该区内严格禁止进行破坏水质的开发利用活动，并不得进行二级区划。包括源头水保护区、国家级和省级自然保护区、跨流域、跨省及省内的大型调水工程水源地、调蓄水库及其主要输水线路。保护区水质管理目标根据需要分别执行GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅰ类、Ⅱ类水质标准，或维持水质现状。

（2）保留区

指目前开发利用程度不高，水质较好，为将来可持续发展预留的后备资源水域。保留区应维持现状水质不遭破坏，并按照河道管理权限，未经相应的水行政主管部门批准，不得在保留区内进行大规模的水资源开发利用活动。保留区划分标准应满足下列条件之一：受人类活动影响较少，水资源开发利用程度低；目前不具备开发条件的水域；考虑可持续发展的需要，为今后社会经济发展预留的水资源区。保留区水质管理目标按现状水质类别控制。

（3）开发利用区

开发利用区指水资源开发利用程度高，具有满足工农业生产、城镇生活、渔业和娱乐等多种需水要求的水域。该区内的开发利用必须服从二级功能区的分区要求。开发利用区的划分条件为取水口较集中，取水量较大的水域（如流域内重要城市河段，具有一定灌溉用水量和渔业要求的水域等）及现状排污量大，水质污染严重、现状水质劣于Ⅳ类的，或在规划水平年内有大规模开发计划的城镇河段。开发利用区的水质管理标准按二级区划分类分别执行相应的水质标准。在开发利用中必须注意节约水资源，加强对水资源质量的保护。

（4）缓冲区

缓冲区指为协调省际间、矛盾突出的地区间用水关系，以及在保护区与开发利用区相接时，为了满足保护水质要求而划定的水域。未经流域机构批准，不得在该区进行对水质有重大影响的开发利用活动。缓冲区水质管理目标按实际需要执行相关水质标准或按现状水质控制。缓冲区的划分条件为跨省、自治区、直辖市行政区河流、湖泊的边界附近水域；省际边界河流、湖泊的边界附近水域；用水矛盾突出的地区之间水域或保护区或开发利用区紧密相连的水域。

2) 二级水功能区划

二级功能区划分重点在一级区划的开发利用区内进行，分七类，包括饮用水源区、工业用水区、农业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、过渡区、排污控制区。

（1）饮用水源区

饮用水源区划分条件是已有或规划的城镇生活用水取水口较集中的区域。水质管理目标根据需要分别执行 GB3838-2002 II 类、III 类水质标准和 GB5749-85《生活饮用水卫生标准》有关水源选择和水源卫生防护的规定。

（2）工业用水区

工业用水区划分条件是现有或规划水平年内工矿企业生产用水的集中取水点区域。水质管理目标执行 GB3838-2002 IV 类水质标准。现状水质优于 IV 类的，按现状水质类别控制。

（3）农业用水区

农业用水区划分条件为已有农业灌溉用水集中取水点并达到一定规模的区域，或根据规划水平年内农业灌溉的发展，需要设置农业灌溉集中取水点且取水量大的水域。水质管理目标执行 GB3838-2002 V 类水质标准，并满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）。现状水质优于 V 类的，按现状水质类别控制。

（4）渔业用水区

渔业用水区划分条件为具有鱼、虾、蟹、贝类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道功能的水域或养殖鱼、虾、蟹、贝、藻类等水生动植物的水域。渔业用水区水质管理标准执行 GB11607-89《渔业水质标准》和 GB3838-2002 II 类水质标准。一般鱼类养殖水域可参照执行 III 类水质标准。

（5）景观娱乐用水区

景观娱乐用水区划分条件为满足景观、疗养、度假和娱乐需要为目的的江河湖库等水域。景观娱乐用水区水质管理目标执行 GB12941-91《景观娱乐用水水质标准》，并可参照执行 GB3838-2002 III 类水质标准。现状水质优于 III 类的，按现状水质类别控制。

（6）过渡区

过渡区指为使水质要求有差异的相邻功能区顺序衔接而划定的水域。划分条件为下游用水水质要求高于上游的或有双向水流的水域，且水质要求不同的