

# 开封市城市节约用水规划 (2020-2030)

二〇二一年七月

## 前 言

开封是我国著名的八朝古都，中国八大古都之一。先后荣获“中国历史文化名城”、“中国优秀旅游城市”、“中国菊花名城”、“国家园林城市”等。是河南省新兴副中心城市、中原经济区核心区城市、郑州航空港经济综合实验区主体城市之一、郑汴一体化发展的重要一翼。开封具有“**文物遗存丰富、城市格局悠久、古城风貌浓郁、北方水城独特**”四大特色。市内人文景观和自然风光交相辉映，五湖四河分布市区，国际旅游文化名城内涵建设日臻完善。

开封北依黄河，惠济河、黄汴河、东护城河穿越而过，龙亭湖、包公湖、铁塔湖、阳光湖及清明上河园水系分布市区，水域面积达175hm<sup>2</sup>之多，占老城区面积的1/4，堪称“北方水城”。然而，开封市水资源却十分紧缺，人均水资源量不足260m<sup>3</sup>，仅为全国人均占有量的11.5%，水资源供需矛盾突出，城市节水已成为开封经济社会可持续发展的重要保障。

根据河南省高质量发展战略部署，开封将全力推进百城提质工程，坚持城市规划、建设、管理、经营“四个高质量”，做好以水润城、以绿荫城、以文化城、以业兴城“四篇文章”，促进城市由外延扩张转向内涵提质。按照“把规划作为城市建设的第一粒扣子，汲取先进城市规划理念，高标准做好新一轮城市规划修编工作”的精神，本次规划坚持“**节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力**”治水思路和“**以水定城、以水定地、以水定人、以水定产**”方针，按照统一规划、合理布局、远近结合、适度超前、区域共享的原则，与《国家节水评价标准》和《国家节水型城市考核标准》等国家有关标准相协调，按照《河南省节水行动实施方案》等先进理念，因地制宜提出节水指标体系和相应措施，使开封城市水资源合理高效利用。

根据开封工作部署，在 2019 年成功申报河南省节水型城市的基础上，2022 年申报国家节水型城市。本次规划以 2020-2022 年为近期规划阶段，2022-2025 为中期规划阶段，2025-2030 为远期规划阶段，三个阶段对应不同的节水发展层次。通过用水总量控制、用水效率控制、水生态环境控制，以管理模式创新、制度完善、能力建设、工程保障为核心，促使开封步入国家先进节水示范城市行列，助推区域经济社会高质量发展。

本次规划以“节”谋进，坚持目标引领和问题导向，提出“1256”规划工作体系，通过实施“一项行动”、聚焦“两大重点”、推进“五大节水工程”、建设“六大管理体系”，构建政府主导、市场发力、社会参与、全民行动的节水新格局。规划主要包括以下内容：节水规划范围、期限、目标；节水现状及节水潜力分析；供需平衡计算和水资源配置；节水型城市指标体系构建；重点区域和领域节水规划；节水型城市管理体系建设规划；重点节水工程建设规划及投资估算；保障措施。

在规划编制过程中，项目组得到了开封市水利局和政府有关部门的领导、专家和工作人员的大力支持和热忱指导，在此特向支持和帮助规划编制的所有领导、专家和有关人员一并表示衷心的感谢，并恳请有关领导和专家在今后的工作中能继续给予指导和支持！

# 目 录

<b>1 总论</b> .....	<b>1</b>
1.1 规划目的和意义 .....	1
1.2 指导思想和基本原则 .....	3
1.2.1 指导思想 .....	3
1.2.2 基本原则 .....	4
1.3 规划理念 .....	5
1.4 规划依据 .....	6
1.4.1 法律法规 .....	6
1.4.2 政策文件 .....	7
1.4.3 相关规划 .....	7
1.4.4 技术资料 .....	8
1.5 规划年限和规划范围 .....	9
1.5.1 规划年限 .....	9
1.5.2 规划范围 .....	9
1.6 城市概况 .....	9
1.6.1 自然概况 .....	9
1.6.2 社会经济 .....	11
1.7 节水规划格局 .....	12
<b>2 节水现状及节水评价</b> .....	<b>13</b>
2.1 节水工作回顾 .....	13
2.1.1 城市节水机构和工作成效 .....	13
2.1.2 政策制度建设 .....	13
2.1.3 节水统计制度构建 .....	14
2.1.4 节约用水宣传工作 .....	14
2.1.5 计划用水与定额管理 .....	15
2.1.6 节水工程建设 .....	17
2.1.7 节水型城市建设 .....	17
2.2 现状供用水量及构成分析 .....	19

2.2.1 供水工程及供水量 .....	19
2.2.2 用水量及用水构成 .....	23
2.2.3 用水消耗量 .....	25
2.2.4 污废水排放量 .....	25
2.3 现状用水水平分析 .....	26
2.3.1 现状主要节水指标 .....	26
2.3.2 现状节水水平评价 .....	29
2.3.3 城市节水工作中存在的问题 .....	31
2.4 节水潜力分析 .....	32
2.4.1 城镇生活节水潜力 .....	32
2.4.2 工业节水潜力 .....	34
2.4.3 农业节水潜力 .....	34
2.4.4 综合节水潜力 .....	35
<b>3 供需平衡分析与水资源配置 .....</b>	<b>36</b>
3.1 供需平衡分析 .....	36
3.1.1 需水量 .....	36
3.1.2 可供水量 .....	42
3.1.3 供需平衡分析 .....	47
3.2 水资源配置 .....	50
<b>4 节约用水指标体系与节约用水目标 .....</b>	<b>56</b>
4.1 节约用水指标体系 .....	56
4.1.1 节约用水的涵义 .....	56
4.1.2 节约用水指标体系组成 .....	56
4.2 节约用水目标 .....	66
4.2.1 综合节水目标 .....	67
4.2.2 工业节水目标 .....	67
4.2.3 生活用水节水目标 .....	68
4.3 节水目标与节水现状对比 .....	68
<b>5 重点区域与领域节水规划 .....</b>	<b>70</b>
5.1 重点区域节水规划 .....	70

5.2 重点领域节水规划 .....	72
5.2.1 工业节水 .....	72
5.2.2 生活节水 .....	73
5.2.3 农业节水 .....	75
5.2.4 非常规水源利用 .....	76
<b>6 节水型城市管理体系建设规划 .....</b>	<b>79</b>
6.1 节水管理机构建设 .....	79
6.2 政策法规制度建设 .....	79
6.2.1 完善政策法规体系 .....	79
6.2.2 完善用水总量控制制度 .....	80
6.2.3 完善和落实节约用水管理制度 .....	81
6.2.4 建立和落实规范管理激励与激励机制 .....	83
6.2.5 健全水资源和水环境保护体系 .....	84
6.3 市场调控能力建设 .....	85
6.3.1 节水器具市场监管能力建设 .....	85
6.3.2 水市场调控能力建设 .....	86
6.3.3 合理水价制定能力建设 .....	86
6.4 长效治理机制建设 .....	86
6.4.1 合作节水机制建设 .....	86
6.4.2 节水资金保障体系建设 .....	87
6.4.3 长效机制建设 .....	87
6.5 用水监管及预警机制建设 .....	87
6.5.1 水利智能化管理平台建设 .....	87
6.5.2 市域水生态环境多要素立体监控建设 .....	88
6.5.3 智能化监控与大数据技术应用 .....	89
6.5.4 水资源承载能力预警机制建设 .....	90
6.6 创新管理模式建设 .....	90
6.6.1 完善节水市场调节机制 .....	90
6.6.2 推广节水标识与市场准入 .....	93
6.6.3 实施水资源智能化统一调度 .....	94

<b>7 重点节水工程建设规划 .....</b>	<b>96</b>
7.1 城镇节水降损工程 .....	96
7.1.1 城市供水管网节水改造工程 .....	96
7.1.2 生活中水回用管网建设工程 .....	96
7.1.3 重点社区/单位节水工程 .....	96
7.1.4 节水型高校示范工程 .....	97
7.1.5 合同节水示范工程 .....	97
7.2 工业节水减排工程 .....	98
7.2.1 企业节水改造设施项目 .....	98
7.2.2 企业污水处理与回用建设工程 .....	98
7.2.3 合同节水示范工程 .....	98
7.2.4 工业企业节水信用制度建设示范工程 .....	98
7.3 农业节水增效工程 .....	99
7.4 非常规水利用 .....	100
7.4.1 污水处理提升及中水回用工程 .....	100
7.4.2 海绵城市建设工程 .....	100
7.4.3 饮用水源地保护工程 .....	101
7.4.4 地下水压采保护 .....	101
7.5 能力建设工程 .....	102
7.6 投资估算 .....	103
7.7 效益分析 .....	104
7.7.1 经济效益 .....	104
7.7.2 社会效益 .....	105
7.7.3 生态效益 .....	106
<b>8 保障措施 .....</b>	<b>112</b>
8.1 完善长效机制 .....	112
8.1.1 完善双控目标责任与考核体系 .....	112
8.1.2 完善节水统计制度 .....	113
8.1.3 合理运用经济杠杆 .....	113
8.2 组织保障 .....	114

8.2.1 明确节水管理部门职能.....	114
8.2.2 加强部门间的合作.....	114
8.3 政策保障 .....	114
8.3.1 建立健全节水法规体系.....	114
8.3.2 加强节水“三同时”制度.....	115
8.4 技术保障 .....	115
8.4.1 依靠科技积极推进生活节水.....	115
8.4.2 依靠科技积极推进工业节水.....	115
8.4.3 积极研究分质供水的可能性.....	115
8.5 资金保障 .....	116
8.6 宣传保障 .....	116

# 1 总论

## 1.1 规划目的和意义

### (1) 为全面建成节水型城市提供关键支撑

节水型城市建设是解决我国水资源问题的一项战略性和根本性举措，也是一项长期的任务。“十一五”期间，全国各地在节水型城市建设试点的推动下，初步构建了以水资源总量控制与定额管理为核心的“四大体系”。“十二五”时期，我国经济社会进入以转型促发展的新阶段，国家把落实最严格水资源管理制度作为促进经济发展方式转变的重要手段，通过制定用水总量、用水效率、水功能区限制纳污三条红线，整体推动了节水型城市建设。我国《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出“实施全民节水行动计划”。2016年10月28日，国家发展改革委、水利部等9部门联合印发了《全民节水行动计划（发改环资〔2016〕2259号）》。

作为八朝古都的开封，以其拥有的独特历史文化底蕴成功申报国家园林城市，以磅礴气势迈入新时代的中部崛起和中原城市群发展格局，谋求高质量发展成为开封新时期的重要发展目标，也为开封发展提出了更高的要求。建设国家节水型城市是开封市提升城市发展质量的迫切需求，城市节水规划将为高标准建设节水型城市“系好第一粒纽扣”。

### (2) 推动区域生态文明协同发展和建设美丽开封

2012年11月，党的十八大从新的历史起点出发，做出“大力推进生态文明建设”的战略决策，从10个方面绘出生态文明建设的宏伟蓝图。2015年5月5日，《中共中央 国务院 关于加快推进生态文明建设的意见》发布。2015年10月，随着十八届五中全会的召开，

增强生态文明建设首度被写入国家五年规划。2018年3月11日，第十三届全国人民代表大会第一次会议通过的宪法修正案，将宪法第八十九条“国务院行使下列职权”中第六项“（六）领导和管理经济工作和城乡建设”修改为“（六）领导和管理经济工作和城乡建设、生态文明建设”。生态文明建设是中国特色社会主义事业的重要内容，关系人民福祉，关乎民族未来，事关“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的实现。习近平同志在十九大报告中指出，加快生态文明体制改革，建设美丽中国。

水生态文明是生态文明建设的重要组成部分，践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念既是时代赋予的历史责任，也是开启开封新的发展篇章的关键契机，坚持“以水定城、以水定产”的改革思路，是开封市深入推进绿色发展、循环发展、低碳发展的核心驱动力。

### （3）持续落实最严格水资源管理制度

《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（2011）明确提出要实行最严格水资源管理制度，提出“把严格水资源管理作为加快转变经济发展方式的战略举措，注重依法治水、严格管水”。《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（2012）给出了更具针对性的实行最严格水资源管理制度的指导意见。建立和落实最严格水资源管理制度，是贯彻新时期治水理念的总体要求，也是我国未来水战略实施过程中各项行政、经济、社会措施的制度化和法治化保障。

新时期水利建设的重点是“水利工程补短板，水利行业强监管”，水利治理体系和治理能力的现代化为水利管理能力的增强提供强力保障，总量控制、效率控制、污染控制既是我国水资源管理的政治任务，也是区域水资源监管的三大抓手，通过城市节水规划和统筹工程布局，为开封市水资源管理提供工程、法规、制度上的保障。

#### （4）推动黄河流域生态保护和高质量发展

黄河流域生态保护和高质量发展，同京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展一样，是重大国家战略。开封市毗邻黄河，自古以来都是黄河中下游一颗耀眼的明珠，黄河大堤防洪地位突出，湿地资源丰富，境内的地上悬河更是塑造和深刻影响着黄河文化和黄河水资源，节约用水和水环境保护将为黄河流域生态保护和高质量发展提供一定的水资源保障。

#### （5）提高开封市经济社会可持续发展的水资源保障能力

根据《开封市城市总体规划（2011-2020年）》，开封市的城市性质是国家历史文化名城，国际知名文化旅游城市，中原城市群中心城市之一。发展目标是把开封建设成为中原城市群重要的中心城市和富有中原文化特色的国际知名文化旅游城市，成为中原创新发展的试验区，传统城市复兴示范区。

随着开封市城市规模的扩大，经济和人口的快速增长，经济社会和生态环境对水资源的需求也不断增长，缓解区域水资源供需矛盾，为经济社会和生态环境发展提供持续保障，需要构建以节水为目标、以水资源循环高效利用为核心的开源节流支撑体系。

## 1.2 指导思想和基本原则

### 1.2.1 指导思想

深入贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以全面推进节水型城市建设为目标，以实行最严格水资源管理制度及水生态文明建设为契机。坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的工作思路，以提高水资源利用效率和效益为核心，以水资源统一管理体制为保障，建立健全节水型城市管理制度、形成节水机制为根本，转变经济增长方式、调整经济结构、推进产业

优化升级、加快科技进步，转变用水观念、创新发展模式。充分发挥市场对资源配置的基础性作用，建立政府调控、市场引导、公众参与的节水型城市体系，综合采取法律、行政、经济和技术工程等手段，加大宣传教育力度，全面推行各种节水技术和措施，发展节水型产业，促进经济社会发展与水资源相协调。

针对开封市水资源禀赋及经济社会发展实际，深入贯彻国家新时期的治水管水方针，切实落实最严格水资源管理制度，控制水资源消耗总量，强化水资源承载能力刚性约束，促进经济发展方式和用水方式转变；控制水资源消耗强度，全面推进节水型城市建设，把节约用水贯穿于经济社会发展和生态文明建设全过程，全面部署开封市今后一段时期的节水型城市建设工作，致力于提高开封市水资源承载能力和水环境承载能力，为全面建成小康社会提供水资源保障。

### 1.2.2 基本原则

**（一）坚持全域统筹，突出重点。**坚持生产、生活、生态等各领域，农业、工业、服务业等各行业，城镇、街道、社区、家庭等各层面统筹推进，突出中心城区引领作用，突出节水与减排的综合实践需求。

**（二）坚持多措并举，务求实效。**立足开封市水资源本底条件，紧密结合节水管理的实践需求与国家节水型城市建设总体要求，在现有节水工作基础上做精工、抠细节，突出实效性，优先安排可操作、可落实、效果可预期的技术及管理措施。

**（三）坚持促进发展，改善生态。**将促进水资源节约集约利用、提升可持续发展能力、建设绿色宜居的国家节水型城市和国家生态园林示范城市建设作为节水行动的核心。坚持以水定城、以水兴城，以节水倒逼经济发展方式转变和产业结构调整，构建绿色低碳生产生活

方式，巩固和提升绿色发展优势。

**（四）坚持制度引领，驱动创新。**发挥规划引领功能，强化政策引导，充分发挥市场驱动力，深化节水制度与机制的创新和改革探索，基于开封市大型装备生产基础以及科研机构 and 高校研发实力，全面推进节水技术创新研发、示范及应用。

### 1.3 规划理念

基于开封市城市发展总体战略布局以及分区水源条件，着眼全区整体协调统筹，充分考虑开封市分区经济社会、生态环境和水资源情势，立足政府引导、市场推进和全民参与，遵循“用途管控、两网融合、多点推进、科技引领、机制先行”的节水管理路径，明确“节水行动措施”，整体提升开封市节水水平。

#### （1）用途管控

基于开封市供水水源结构以及现状和规划工程能力，全面加强地下水保护，优化引黄水、引江水、当地地表水，强化非常规水利用，将非常规水纳入全市配置体系中，实施分质供水、优水优用，推进一水多用、循环利用。通过水资源用途管控、对重点用水企业的水源及其使用状况进行监管、确保实际使用状况符合水资源配置要求、符合取水许可批复，提升各区水安全保障水平，实现水资源消耗总量控制目标。

#### （2）两网融合

同步实施节水工程网络和节水信息化系统建设，在持续强化节水工程措施的同时，全面提升节水计量监控及管理水平。在节水工程网络方面，以城镇供水系统为重点，强化供水过程节水；在节水信息网络方面，完善取供用耗排全过程计量监控与信息系统，强化终端用户节水，服务于水资源精细化管理。

### （3）多点推进

通过市（区）节水以及各类节水单元载体建设实施全方位节水。开展节水型区、节水型企业、节水型单位、节水型社区和节水型灌区创建活动，将政府主导的节水工程体系与用水户参与的节水单元载体建设有机结合，全面推进全社会节水。

### （4）科技引领

充分发挥高校、科研机构和企业参与节水科技攻关的积极性，推动节水技术与工艺创新。重点支持用水精准计量、水资源高效循环利用、精准节水灌溉控制、管网漏损监测智能化、非常规水利用等先进技术及适用设备研发。

### （5）机制先行

强化政府职能和市场机制协同发力，既要健全节水制度，建立深化节水的体制机制，同时积极推进水价改革，构建符合市场导向的节水激励机制，加快实现从供水管理向需水管理转变，从粗放用水向节约用水转变、从被动节水到主动节水的转变，将节水优先落到实处，保障水资源的可持续利用。

## 1.4 规划依据

### 1.4.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国水法》（2016年修订）；
- （2）《中华人民共和国防洪法》（2016年修正）；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》（2010修订）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年）；
- （6）《取水许可和水资源费征收管理条例》（2017年修订）。

#### 1.4.2 政策文件

- (1) 《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发〔2011〕1号）；
- (2) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见（国发〔2012〕3号）》；
- (3) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (4) 《河南省节约用水管理条例》；
- (5) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（豫政办〔2013〕104号）；
- (6) 《开封市人民政府办公室关于印发开封市实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（汴政办〔2013〕34号）；
- (7) 《河南省水利厅关于加快南水北调入汴工程的意见》（豫水计函〔2016〕30号）；
- (8) 《河南省水利厅办公室关于核准转让开封市用水指标的意见》（豫水办政资〔2017〕47号）；
- (9) 《河南省人民政府关于公布全省地下水禁采区和限采区范围的通知》（豫政〔2015〕1号）；
- (10) 河南省发展和改革委员会 河南省水利厅关于印发《河南省节水行动实施方案》的通知（豫发改环资〔2019〕789号）。

#### 1.4.3 相关规划

- (1) 《河南省节水型社会建设“十三五”规划》；
- (2) 《河南省地下水超采区治理规划》；
- (3) 《河南省非常规水利用规划》；
- (4) 《开封市城市节约用水规划（2011~2020）》；
- (5) 《开封市城市总体规划（2011~2020）》；

- (6) 《开封市区水资源综合规划报告》；
- (7) 《开封市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（汴政〔2016〕29号）；
- (8) 《开封水系规划报告》；
- (9) 《开封市汴东产业集聚区发展规划（2012~2020）》；
- (10) 《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划》；
- (11) 《郑汴新区总体发展规划（2009~2020）》；
- (12) 《开封市中心城区（使用南水北调水）规划水资源论证报告书》；
- (13) 《开封市水生态文明建设及四水同治总体规划》。

#### 1.4.4 技术资料

- (1) 《城市节水评价标准》（GB51083-2015）；
- (2) 《国家节水型城市考核标准》（住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会，建城〔2018〕25号）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《农业与农村用水定额》（DB41/T958-2020）；
- (5) 《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）；
- (6) 《开封统计年鉴》（2019年）；
- (7) 《开封市水资源公报》（2014-2019年）；
- (8) 《开封市国民经济和社会发展统计公报》（2019年）；
- (9) 《开封市节水行动实施方案》；
- (10) 其它相关技术资料。

## 1.5 规划年限和规划范围

### 1.5.1 规划年限

本规划编制基准年为 2018 年，2022 年为近期规划水平年，2025 年为中期规划水平年，2030 年为远期规划水平年。

### 1.5.2 规划范围

本次规划范围为开封市区，涉及龙亭区、顺河区、鼓楼区、禹王台区共四区（简称“龙亭等四区”），面积为 548km<sup>2</sup>。祥符区不纳入本次规划范围。

## 1.6 城市概况

### 1.6.1 自然概况

#### （1）地理位置

开封地处中原腹地河南省东部的豫东平原黄河下游南岸，是我国八大古都和国务院首批公布的 24 座历史文化名城之一。它北与新乡的封丘、长垣隔河相望；南挟陇海铁路，与周口市的太康、扶沟及许昌市的长葛、鄢陵相邻；东与商丘的民权、睢县接壤；西接省会郑州的新郑和中牟。地理位置：东经 113°52'15"至 115°15'42"，北纬 34°11'45"至 35°0'20"，东西长约 125km，南北宽约 87.5km，全市土地面积 5077km<sup>2</sup>（不含兰考县）。

开封市区位于开封市北部，是开封的重点文化旅游区，距郑州市约 60km，陇海铁路和连霍高速、大广高速和日南高速公路在境内穿过，交通十分便利。

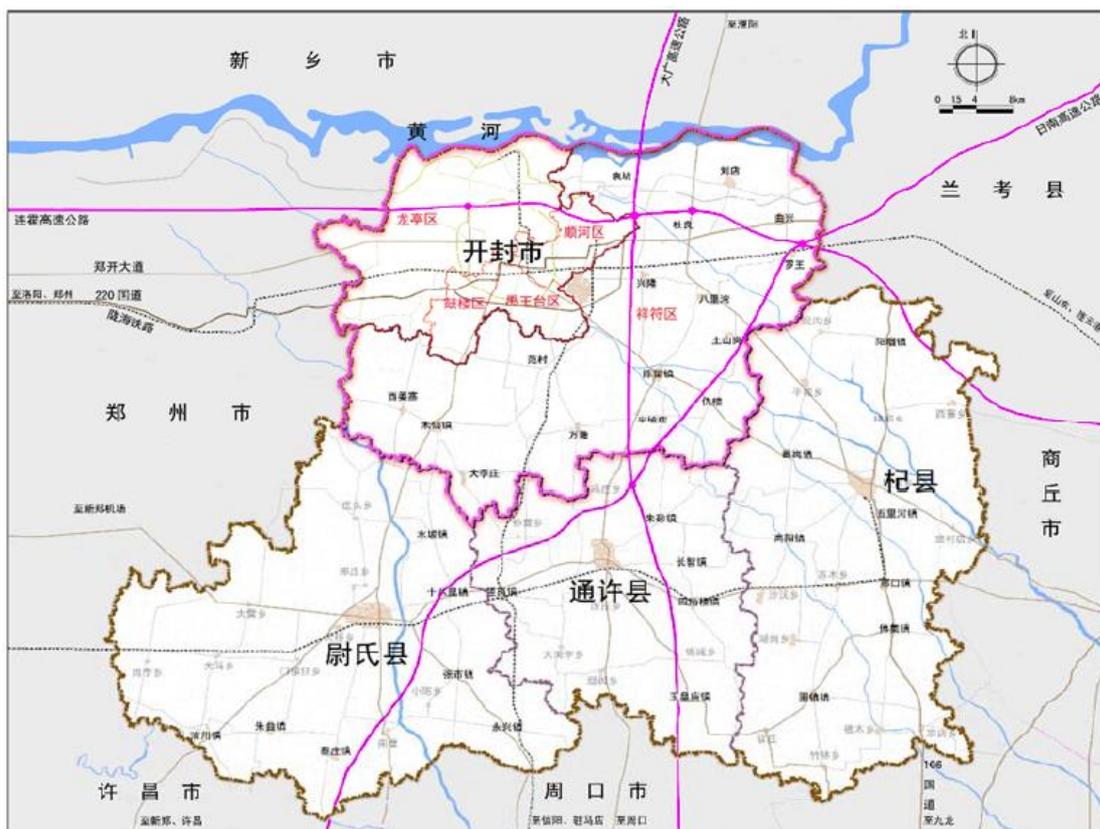


图1-1 开封市地理位置图

## (2) 气候特征

开封市属暖温带半湿润大陆性季风型气候，其特点春夏秋冬四季分明，春季多风沙，夏季炎热、暴雨集中，秋季凉爽多晴，冬季天冷少雪。多年平均气温 14.2℃，最高气温 43.2℃，最低气温-15.4℃。多年平均降水量 640mm，因受季风影响，年降雨量分配不均，冬季干旱，雨雪稀少，1 月份降水量最少，平均仅 7.4mm；夏季降雨集中，7 月份降水量最多，平均为 185.7mm；7~9 月降雨量约占全年降雨量的 70%，且多以暴雨形式出现。多年平均水面蒸发量 1221.7mm，约为多年平均降雨量的 2 倍。年平均日照 2440 小时。全年无霜期 224 天左右。

## (3) 河流水系

开封市境内河流众多，分属黄河、淮河两大流域。除黄河内滩区的沟河流入黄河外，其余均属淮河流域。淮河流域有沙颍河水系和涡

河水系。沙颍河水系所属主要河道有双泊河、贾鲁河、康沟河等。涡河水系所属的主要河流有涡河、运粮河、孙城河、惠贾渠、白邸沟、尉扶河、涡河故道、小青河、铁底河、小蒋河、马家河、惠济河、淤泥河等。开封市区现状河流水系包括河流、湖泊和农业灌渠三部分。

## 1.6.2 社会经济

开封市原辖龙亭区、顺河区、鼓楼区、禹王台区、金明区 5 个区和开封县、尉氏县、通许县、杞县、兰考县 5 个县，共 91 个乡镇、2272 个行政村。2014 年 1 月 1 日，兰考县改为直管县，实行由省全面直管。同年，根据《国务院关于同意河南省调整开封市部分行政区划的批复》（国函〔2014〕121 号），“撤销开封市龙亭区、金明区，设立新的开封市龙亭区，以原龙亭区、金明区的行政区域为新的龙亭区的行政区域”；“撤销开封县，设立开封市祥符区，以原开封县的行政区域为祥符区的行政区域”。

调整后，开封市辖龙亭区、顺河区、鼓楼区、禹王台区、祥符区 5 个区和尉氏县、通许县、杞县 3 个县。市区总面积 1837.41km<sup>2</sup>，其中龙亭区、鼓楼区、顺河区、禹王台区（以下简称龙亭等四区）面积 548km<sup>2</sup>，祥符区面积 1291.41km<sup>2</sup>。

2018 年，全市（不含兰考县）常住人口 456.0 万人，其中城镇人口 223.0 万人，城镇化率为 48.90%；市区常住人口 98.4 万人，其中城镇人口 83.3 万人，城镇化率达 85%。

开封市区工业经济基础较好，目前拥有 2 个省级产业集聚区（汴东产业集聚区、黄龙产业集聚区）和 1 个国家级精细化工基地（开封市精细化工产业集聚区）。

## 1.7 节水规划格局

以“节”谋进，坚持目标引领和问题导向，提出“1256”规划工作体系，通过实施“一项行动”、聚焦“两大重点”、推进“五大节水工程”、建设“六大管理体系”，构建政府主导、市场发力、社会参与、全民行动的节水新格局。

“一项行动”——实施水资源消耗总量和强度“双控行动”，强化水资源刚性约束。实行总量强度控制，切实落实最严格水资源管理制度，控制水资源消耗总量，促进开封经济发展方式和用水方式转变；控制水资源消耗强度，全面推进节水型社会建设，把节约用水贯穿于经济社会发展和生态文明建设全过程。

“两大重点”——聚焦中心城区与产业集聚区重点区域，两翼齐飞带动全市上下节水社会建设；聚焦工业、生活、农业、非常规水、水污染治理与水生态修复重点领域，把节水优先贯穿于涉水全过程、全链条中。

“五大节水工程”——规划工业节水减排、城镇节水降损、农业节水增效、非常规水利用、能力建设工程以提升节水能力。

“六大管理体系”——规划节水管理机构建设、政策法规制度建设、市场调控能力建设、长效治理机制建设、用水监管及预警机制建设、创新管理模式建设“六位一体”激发城市节水动力。

## 2 节水现状及节水评价

### 2.1 节水工作回顾

#### 2.1.1 城市节水机构和工作成效

开封市高度重视节水工作。1981年，开封市机构编制委员会就批复成立开封市节约用水办公室。开封市先后出台了《关于推广应用节水型器具的实施意见》（汴水文〔2016〕39号）和《关于成立开封市节水技术与产品推广领导小组的通知》（汴节水字〔2016〕4号）。先后指导开封市金盛热力有限公司、开封铁塔橡胶（集团）有限公司、河南特耐工程材料股份有限公司、中国平煤神马集团开封兴化精细化工有限公司、开封福润肉类食品有限公司、开封大学、河南大学淮河医院、开封市中医院、开封市开封高中实验中学等38家单位进行了节水技术改造。

#### 2.1.2 政策制度建设

开封市历来重视城市供水、节水等方面的法规建设。近年来，相继颁布了《开封市水资源管理办法》（开封市人民政府令 第11号）、《开封市节约用水管理办法》（开封市人民政府令 第12号），出台了《开封市人民政府关于调整全市水资源费征收标准的通知》（汴政〔2005〕73号）、《开封市人民政府关于开封市自备井限采封存集中整治的实施意见》（汴政〔2010〕2号）、《开封市人民政府办公室关于印发开封市水源热泵供暖取水管理暂行办法的通知》（汴政办〔2011〕48号）、《开封市人民政府关于开封市城市规划区超深层地下水开发利用与保护管理办法的通知》（汴政〔2012〕114号）、《开封市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（汴

政〔2014〕43号）、《关于印发〈开封市实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案〉的通知》（汴管〔2014〕80号）、《关于调整我市市区城市集中供水价格的通知》（汴发改价管〔2015〕641号）、《开封市财政局 开封市水利局关于印发〈开封市节约用水奖励办法〉的通知》（汴财农〔2015〕60号）、《开封市人民政府关于转发开封市公共供水管网覆盖范围内自备水井封井方案的通知》（汴政〔2017〕3号）、《关于下发〈开封市城镇污水排入排水管网许可管理办法（试行）〉的通知》（汴城管〔2019〕104号）、《关于下发〈开封市城市中水利用管理办法（试行）〉的通知》（汴城管〔2019〕105号）等文件。

进一步严格规划水资源论证、取水许可、入河排污口设置论证和环境影响评价制度，及时建立节水奖惩制度及节水统计和信息发布制度、水功能区管理和纳污总量控制制度、节水专项财政投入制度等8项节水管理制度，初步建立了节水型城市自律机制。

### 2.1.3 节水统计制度构建

开封市有健全的节水统计制度，按照节水型城市创建精神，2018年9月20日，开封市节约用水办公室制定了《开封市节水统计制度》（汴节水字〔2018〕12号），市统计局以（汴统〔2018〕55号）文进行了批复，要求各用水计划单位按照《开封市节水统计制度》中的要求，进行用水数据填报和收集，并制定了开封市节水统计指标，规范用水单位的用水数据统计，并对收集数据进行分析和跟踪管理。

### 2.1.4 节约用水宣传工作

节水宣传是开展好城市节水管理工作的关键，开封市充分利用“世界水日”、“全国城市节水宣传周”和科普、节能宣传周、环保宣传

月等集中开展宣传活动，把宣传重点放在普及节水知识和提高节水意识上，组织开展系列节水宣传活动。市民水患意识和节水意识得到增强，不少地方和单位也能将节水意识体现到各自发展当中，加速由“要我节水”向“我要节水”转变，形成了惜水、爱水和节水的良好氛围。

### 2.1.5 计划用水与定额管理

#### (1) 自备井管理

根据《开封市人民政府办公室关于转发开封市公共供水管网覆盖范围内自备水井封井方案的通知》（汴政办〔2017〕3号），开封市公共供水管网覆盖范围内应封停自备井 66 眼，实际封停 66 眼，自备井封停率 100%。开封市禁采区范围为：东界至劳动路，南界至郑汴路，西界至夷山大街，北界至东京大道，面积 33km<sup>2</sup>。在此禁采区范围内，2017 年、2018 年内无各类建设项目和服务业新增取用地下水审批。

#### (2) 计划用水与定额管理

开封市依据《河南省工业和城镇生活用水定额》（2014），对用水量较大的企事业、洗浴等非居民用水单位用水实行计划管理，对市区月用水量 200m<sup>3</sup> 以上非居民用水户下达用水计划和考核办法，按照计划和定额相结合的办法对用水户进行考核，对超计划用水单位严格按照《河南省节约用水管理条例》和《开封市节约用水管理办法》的标准进行加价收费。

按照国家和河南省颁布的工业产品取水量行业标准，目前开封市区工业企业中排名前 10 位行业可执行取水量标准，具体行业是：屠宰及肉类加工、基础化学原料制造、饮料制造、肥料制造、化学药品原药制造、汽车整车制造、电力生产、住宿和餐饮业、教育事业（高等教育）、卫生（医院）等。2018 年，这 10 大行业的主要企业用水情况详见表 2-1。

表2-1 2018年开封市区主要行业企业用水情况表

行业名称	单位名称	产品名称	取水量 (m <sup>3</sup> )	产品 产量	单位产品 取水量	定额标准	
电力生产	国家电投集团河南电力有限公司开封发电分公司	火力发电	5838801	47.77 亿 KWh	1.22m <sup>3</sup> /MWh	2.40m <sup>3</sup> /MWh	国家标准
纺织	河南晋开集团公司一分公司 (现已搬迁)	合成氨	6973960	622675t	11.2m <sup>3</sup> /t	12.0m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> t	地方标准
		尿素	536428	268214	2.0m <sup>3</sup> /t	3.0m <sup>3</sup> /t	
肥料制造	开封青上化肥有限公司	复合肥	24285	69387t	0.35m <sup>3</sup> /t	0.6m <sup>3</sup> /t	地方标准
基础化学原料制造	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司	烧碱	267538	133769t	2.0m <sup>3</sup> /t	3.0m <sup>3</sup> /t	地方标准
		盐酸	54936	80788t	0.68m <sup>3</sup> /t	1.1m <sup>3</sup> /t	
化学药品原料药制造	开封制药(集团)有限公司	强力霉素	3581	10.987t	325.93m <sup>3</sup> /t	500m <sup>3</sup> /t	地方标准
		针剂	50852	21508.5155 万支	2.36m <sup>3</sup> /万支	3.5m <sup>3</sup> /万支	
		片剂	10029	215994.025 万片	0.046m <sup>3</sup> /万片	0.05m <sup>3</sup> /万片	
屠宰及肉类加工	开封福润肉类食品有限公司	猪	56730	243899 头	0.23m <sup>3</sup> /头	0.25m <sup>3</sup> /头	地方标准
粮食加工	开封江南面粉有限公司 (现已停产)	面粉	8941	36100t	0.248m <sup>3</sup> /t	0.25 m <sup>3</sup> /t	地方标准
饮料制造	北京汇源集团开封有限公司	瓶装水	40012	22068t	1.8 m <sup>3</sup> /t	2.0 m <sup>3</sup> /t	地方标准
		果汁饮料	321110	145960t	2.2 m <sup>3</sup> /t	2.5 m <sup>3</sup> /t	
	开封市三毛水业有限公司	桶装水	31158	24384t	1.28 m <sup>3</sup> /t	2.0 m <sup>3</sup> /t	
汽车制造	奇瑞汽车河南有限公司	微型车	334760	111116 台	3.0m <sup>3</sup> /台	20 m <sup>3</sup> /台	地方标准

## 2.1.6 节水工程建设

开封市政府和相关部门投入了大量财力，进行城市供水管网改造、再生水利用以及城市机关、企事业单位、小区的节水器具改造等城市节约用水工作，取得了良好的效果，减轻了城市供水压力。

## 2.1.7 节水型城市建设

### (1) 节水型居民小区创建

截至2018年底，开封市区有11个小区被命名为节水型生活小区，节水型居民小区覆盖率12.17%。

表2-2 开封市区节水型小区及用水覆盖率情况

序号	节水型居民小区名称	居民户数(户)
1	森林半岛	2593
2	荣勋花园	897
3	兴汉尚品	1159
4	鼎立国际城	5499
5	碧水蓝城	3672
6	开元华庭	2361
7	蔚蓝加州	1700
8	橄榄城	6144
9	幸福里	2500
10	集英花园	3600
11	首座时代	2180
12	合计(户)	32305

### (2) 节水型单位创建

截至2018年底，开封市区有15家公共机构被命名为节水型单位，按年取水量计算节水型单位覆盖率为10.02%。

表2-3 开封市区节水型单位及用水覆盖率情况

序号	节水型单位名称	年取水量 (万m <sup>3</sup> )
1	开封市中医院	10.25
2	开封市机关事务管理局	9.88
3	开封市水利局	0.0375
4	河南省开封高级中学	9.06
5	开封市第七中学	2.03
6	开封技师学院	10.11
7	开封市中心医院	32.44
8	开封市肿瘤医院	1.88
9	开封市人民检察院	1.58
10	开封市教育局	0.86
11	开封市人民医院	14.89
12	开封文化艺术职业学院	51.71
13	河南医药技师学院	13.47
14	商丘学院应用科技学院	8.46
15	开封市集英中学	2.70
16	合计 (万m <sup>3</sup> )	169.36
17	城市总用水量	9279.19
18	城市工业用水总量	3664.25
19	城市居民生活用水量	3923.93
20	节水型单位覆盖率	10.02%

### (3) 节水型企业创建

截至 2018 年底，开封市区 8 家已经获得节水型企业（单位）称号，按年取水量计算节水型企业在工业总用水中的覆盖率达 23.86%。

表2-4 开封市区节水型企业及用水覆盖率情况

序号	节水型企业名称	年取水量 (万m <sup>3</sup> )
1	开封市金盛热力有限公司	4.42
2	河南易成新能源股份有限公司	2.53
3	中国平煤神马集团开封炭素有限公司	16.52
4	开封市共创起重科技有限公司	0.19
5	奇瑞汽车河南有限公司	33.48
6	开封制药(集团)有限公司	25.18
7	兰博尔开封科技有限公司	7.94
8	河南晋开集团公司一分公司(现已搬迁)	784.03
9	小计	874.29
10	城市工业用水总量	3664.25
11	节水型企业覆盖率	23.86%

#### (4) 节水型城市创建

2019年，成立了开封市节水型城市创建工作领导小组，发布了《开封市节水型城市建设实施方案》（汴创文〔2019〕1号），广泛开展了综合、工业、生活和环境节水强化工作，成功创建成为“省级节水型城市”。2020年，开封市紧跟发展新形势，部署了国家节水型城市创建工作。

## 2.2 现状供用水量及构成分析

### 2.2.1 供水工程及供水量

#### 2.2.1.1 供水工程

目前，龙亭等四区城市供水由开封市供水总公司集中供水和自备水源两部分组成，另外，还有雨水利用与中水回用等其它非常规水源供水工程。

##### (1) 集中供水工程

开封市区有三个水厂，总设计供水能力 37.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，实际供水能力 33 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。其中：一水厂建成于 1989 年，位于汴京路 43 号供水总公司院内，设计供水能力 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，实际供水能力 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，水源为黄河水；二水厂建成于 1970 年，位于郑汴路中段路北，设计供水能力 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，实际供水能力 1 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，水源为地下水；三水厂建成于 1998 年，位于黄河路中段路东，设计供水能力 15.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，实际供水能力 12 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，水源为黄河水和地下水。

### (2) 自备水源工程

自备水源分为专用水和自备井两类，专用水以黄河水为水源，通过双孔输水暗渠内引水，自流直供开封火电厂和河南晋开集团雨露复合肥有限公司，设计供水能力 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，实际供水能力 16 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

### (3) 其他水源

其他水源工程包括污水处理再利用、雨水集蓄利用工程等。

开封市区目前有三座污水处理厂。开封市西区污水处理厂位于开封市南郊乡芦花岗村，占地面积  $9.63\text{hm}^2$ ，设计规模为 8 万  $\text{t}/\text{d}$ 。开封市西区污水处理厂于 1998 年 10 月 29 日正式开工建设，2001 年 10 月竣工，主要处理开封市黄汴河以西，护城大堤以东区域的生活污水和部分工业污水，服务面积  $22\text{km}^2$ 。开封市东区污水处理厂位于陵园路，东邻烈士陵园，厂区占地面积  $15.20\text{hm}^2$ ，服务范围为老城区、东部工业区和陇海铁路以南的铁南区，服务区面积  $44.43\text{km}^2$ ，总服务人口 47.4 万人。2008 年 9 月投入运行，设计规模为 15 万  $\text{t}/\text{d}$ 。马家河污水处理厂位于鼓楼区南苑办事处刘寺村，占地面积  $13.2395\text{hm}^2$ ，设计规模为 10 万  $\text{t}/\text{d}$ ，服务范围为护城大堤以西区域的开封新区。

由开封市政府投资，国家电投集团河南电力有限公司开封发电分公司中水回用系统于 2016 年 6 月全线投用，总投资 5000 余万元，系

统投运后,公司年平均减少使用黄河水 780 万吨,节约水费 700 万元。

黄河水利职业技术学院污水处理站始建于 2003 年 6 月,于 2004 年 10 月正式投入运行,占地 3000 余  $m^2$ ,处理污水 1800 t/d,总投资 311 万元。学院生活污水经过处理后,排入校园景观水系中,一方面作为水系补充用水,另一方面可作为道路洒水、绿化用水、校园消防用水等,既减少了污水排放,又节省了水资源。开封市积极争取技术改造经费,投资建设了开封高中集雨蓄水工程及黄河水利职业技术学院中水回用项目。开封高中集雨蓄水工程是在校园内操场西邻、教学楼后面建造蓄水池及配套,并对原集雨工程进行配套改造,收集储存雨水用于绿化和厕所冲厕,减少了新鲜水使用量。

黄河水利职业技术学院中水回用项目建设内容是提灌站建设及配套管网铺设,该项目解决了教学楼组团 88 个卫生间近千个蹲位冲厕用水,并满足了 45 亩左右的绿化喷灌用水,年节约新鲜水量可达 5 万余吨。

### 2.2.1.2 供水量

#### (1) 现状年供水情况

2018 年开封市区供水总量为 26700 万  $m^3$ ,供水以地表水水源为主,地表水供水量为 19814 万  $m^3$ ,占总供水量的 74%;地下水水源供水量为 6886 万  $m^3$ ,占总供水量的 26%。

开封市区 2018 年供水情况见表 2-5。

表 2-5 开封市区 2018 年供水情况统计表

地表水 /万 $m^3$	地下水/万 $m^3$			总供水量 /万 $m^3$	供水结构	
	浅层	中深层	小计		地表水/%	地下水/%
19814	6027	859	6886	26700	74	26

## (2) 近年来供水趋势

2014~2018年开封市区总供水量在24426万 $m^3$ ~27015万 $m^3$ 之间，多年平均供水量26054万 $m^3$ 。2014~2018年龙亭等四区年供水量整体上呈现出一定的增加趋势，未来随着开封市社会经济的快速发展，其供用水量必然会呈现出增加的趋势。从供水结构来看，多年平均地表水供水量18587万 $m^3$ ，地下水7467万 $m^3$ ，分别占总供水量的71%和29%。2014~2018年供水情况见表2-6，供水量变化过程见图2-1。

表 2-6 开封市区 2014-2018 年供水情况统计表

年份	地表水/ 万 $m^3$	地下水/万 $m^3$			总供水量/ 万 $m^3$	供水结构	
		浅层	中深层	小计		地表水/%	地下水/%
2014	15942	8121	1258	9379	25321	63	37
2015	17387	6112	927	7039	24426	71	29
2016	20169	5916	930	6846	27015	75	25
2017	19623	6231	953	7184	26807	73	27
2018	19814	6027	859	6886	26700	74	26
均值	18587	6481	985	7467	26054	71	29

备注：地表水供水量是扣除过惠济河生态应急补水之后的水量。

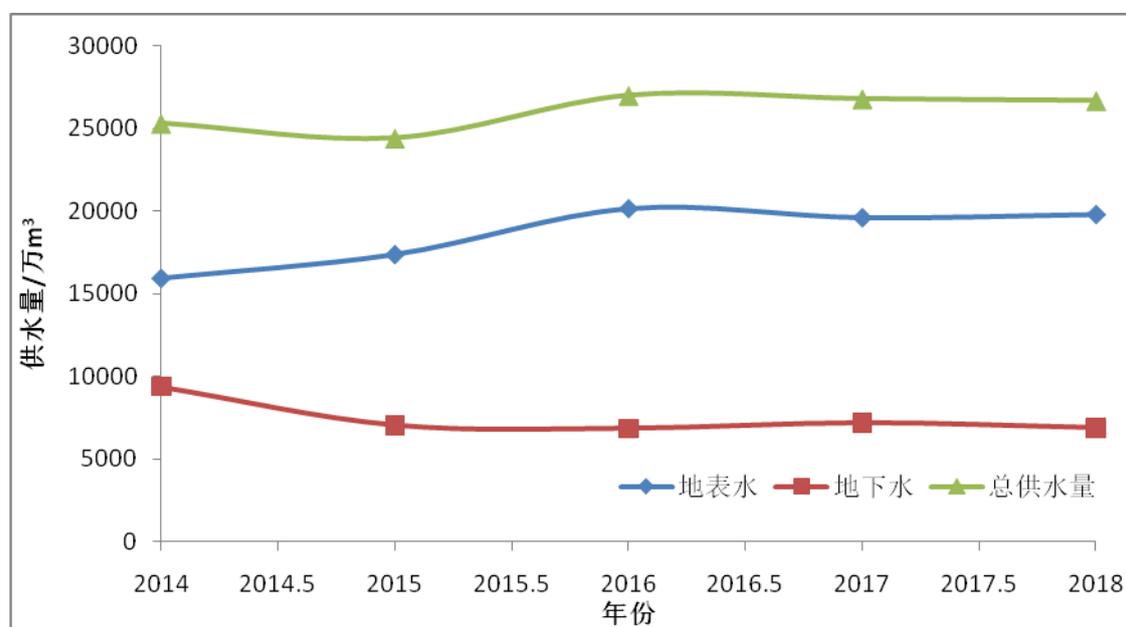


图2-1 开封市区2014~2018年供水量变化过程

## 2.2.2 用水量及用水构成

### 2.2.2.1 现状年用水情况

2018 年开封市区用水总量为 26700 万  $m^3$ ，其中农业用水 9685 万  $m^3$ ，占总用水量的 36%；工业用水 3521 万  $m^3$ ，占总用水量的 13%；城镇居民生活用水 3040 万  $m^3$ ，占总用水量的 11%；农村居民生活用水 479 万  $m^3$ ，占总用水量的 2%；城镇公共用水 1177 万  $m^3$ ，占总用水量的 4%；生态环境用水 8798 万  $m^3$ ，占总用水量的 33%。可以看出，开封市农业和生态是最大的两个用水部门。开封市区 2018 年用水情况统计见表 2-7。

表2-7 开封市区2018年用水量统计表 单位：万 $m^3$

生活				工业	农业			生态	总用水量
城镇公共	城镇生活	农村生活	小计		农田灌溉	林牧渔畜	小计		
1177	3040	479	4696	3521	8444	1241	9685	8798	26700

### 2.2.2.2 近年来的用水变化趋势

2014~2018 年开封市城区多年平均总用水量为 26054 万  $m^3$ ，总用水量呈增长趋势，主要由生态用水快速增长引起的。

2014~2018 年多年平均生活用水量 5246 万  $m^3$ ，随着老旧管网改造、节水器具普及和居民节水意识的提高，居民生活用水量整体上呈现出减少趋势；多年平均工业用水量 3755 万  $m^3$ ，随着工业的快速发展，工业增加值增长迅速，工业用水量呈现出减少趋势，这主要是由于开封市自实行最严格的水资源管理制度以来，工业用水水平逐步提高，工业用水效率提高的速度高于工业发展的速度，当工业用水水平提高一定的程度后，其提高速度减慢，当用水水平提高速度小于工业发展速度时，工业用水将呈现出增长趋势；2014~2018 年多年平均农

业用水量 12110 万 m<sup>3</sup>，农田灌溉用水量受年际年内降雨影响较大，丰水年灌溉用水量少，枯水年灌溉用水量多。根据《开封市水资源公报》，开封市在 2014~2018 年间，除 2016 年为平水年外，其余年份均为枯水年。从 2014~2018 年开封市区农田灌溉用水量可知，近年来市区农业用水量呈明显减少的趋势，主要得益于开封市近年来大力推行节水灌溉工程建设，农业取得了明显的节水效果。

2014~2018 年，开封市区农业用水从占总用水量的 58%到 36%，工业和生活用水所占比例也有所下降，生态用水比例则从 4%增长到 33%，表明开封市区用水结构逐渐趋于合理。2014~2018 年开封市区用水量见表 2-8，用水结构变化见图 2-2。

表 2-8 开封市区 2014~2018 年用水量统计表 单位：万 m<sup>3</sup>

年份	生活				工业	农业			生态	总用水量
	城镇公共	城镇生活	农村生活	小计		农田灌溉	林牧渔畜	小计		
2014	1330	3357	379	5066	4526	14735	34	14769	960	25321
2015	1105	3819	586	5510	3722	13904	35	13939	1255	24426
2016	1286	4119	664	6069	3854	10279	33	10312	6780	27015
2017	1305	2435	1148	4888	3153	11634	209	11843	6923	26807
2018	1177	3040	479	4696	3521	8444	1241	9685	8798	26700
均值	1241	3354	651	5246	3755	11799	310	12110	4943	26054

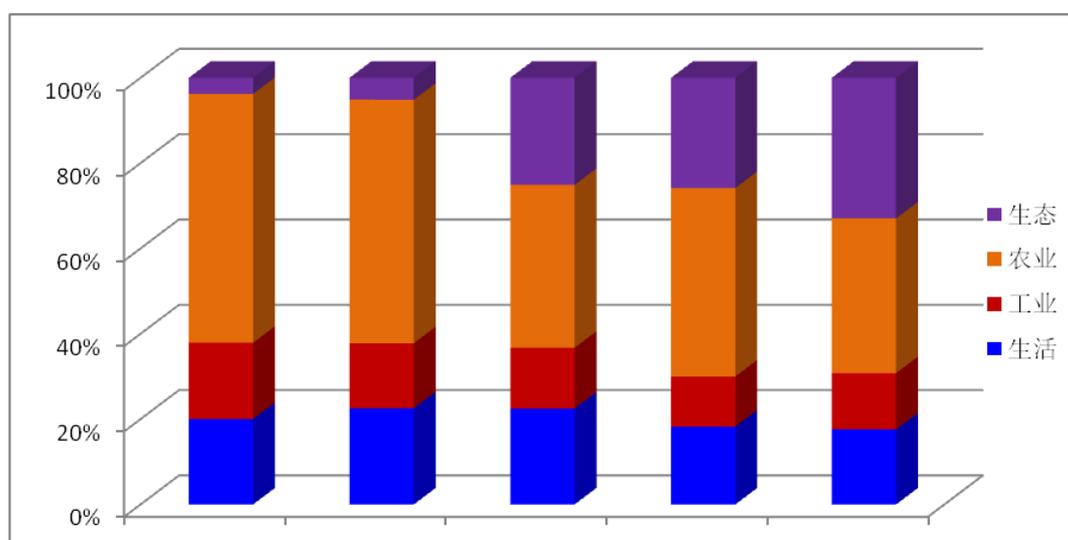


图2-2 开封市区2014~2018年用水构成变化过程

### 2.2.3 用水消耗量

用水消耗量（简称耗水量）指毛用水量在输水、用水过程中，通过蒸腾蒸发、土壤吸收、产品带走、居民和牲畜饮用等多种途径消耗掉而不能回归到地表水或地下水含水层的水量。按用户分主要包括工业耗水量、农田灌溉耗水量、生活耗水量和其他用户耗水量。实现水资源可持续利用，关键要加强节约用水，提高用水效率。节水的主要目标之一是减少水资源的无效消耗量。耗水率指耗水量与毛用水量的比值，耗水率越高，表示水资源的无效消耗越少，可以反映一个流域或区域的水资源利用效率和水分生产效率，是考核各行业用水水平的重要指标之一，也是节水指标体系的重要参考因素。

开封市区 2014~2018 年平均耗水量 11768 万 m<sup>3</sup>，平均耗水率为 0.45。开封市区 2014~2018 年耗水量及耗水率见表 2-9。

表 2-9 开封市区 2014~2018 年耗水量及耗水率 水量单位：万 m<sup>3</sup>

年份	生活		工业		农业		生态环境		总耗水量	
	耗水量	耗水率	耗水量	耗水率	耗水量	耗水率	耗水量	耗水率	耗水量	耗水率
2014	1717	0.34	2172	0.48	9159	0.62	96	0.10	13144	0.52
2015	1923	0.35	1787	0.48	8643	0.62	126	0.10	12479	0.51
2016	2149	0.35	1850	0.48	6395	0.62	678	0.10	11072	0.41
2017	2271	0.46	1513	0.48	7353	0.62	692	0.10	11829	0.44
2018	1678	0.36	1690	0.48	6066	0.63	880	0.10	10314	0.39
均值	1948	0.37	1802	0.48	7523	0.62	494	0.10	11768	0.45

备注：生态耗水量是扣除过惠济河生态应急补水之后的耗水量。

### 2.2.4 污水排放量

废污水排放量是指城镇生活污水排放量和工业废水排放量之和。龙亭等四区现状水平年已建成污水处理厂 3 座，分别为开封市东区污水处理厂、西区污水处理厂和马家河污水处理厂，总设计污水处理规模 42 万 t/d。

根据《2018 年河南省城乡建设统计资料汇编》，2018 年开封市

区污水排放总量为 8162 万 m<sup>3</sup>，污水处理量 7758 万 m<sup>3</sup>，污水处理率为 95%，开封市区污水处理率较高，且呈现出逐年增加的趋势。

2014~2018 年开封市区污水排放量等指标详见表 2-10。

表 2-10 开封市区 2014~2018 年污水排放量统计表

年份	污水排放量 (万 m <sup>3</sup> )	污水处理量 (万 m <sup>3</sup> )	污水处理率 (%)
2014	8844	8232	93
2015	9369	8817	94
2016	7442	7023	94
2017	7500	7131	95
2018	8162	7758	95
均值	8263	7792	94

## 2.3 现状用水水平分析

### 2.3.1 现状主要节水指标

#### (1) 万元地区生产总值取水量

根据《开封市水资源公报》，2018 年开封市区万元 GDP（当年价）取水量为 48.8m<sup>3</sup>/万元。

#### (2) 万元工业增加值取水量

根据《开封市水资源公报》，2018 年开封市区万元工业增加值（当年价）取水量为 25.6m<sup>3</sup>/万元。

#### (3) 人均综合用水量

根据《开封市水资源公报》，2018 年开封市区综合生活用水总量为 4217 万 m<sup>3</sup>。由此计算人均综合生活用水量为 175L/(cap·d)。

#### (4) 人均居民生活用水量

根据《开封市水资源公报》，2018 年开封市区人均居民生活用水量为 126L/(cap·d)。

#### (5) 工业用水重复利用率

2018 年，开封市区工业用水总量为 66687.4 万 m<sup>3</sup>，其中新取水

用水量为 11583.9 万  $m^3$ ，重复利用水量为 55103.5 万  $m^3$ 。由此计算开封市区工业用水重复利用率为 83%。

#### （6）城市供水管网漏损率

2018 年，开封市区自来水供水总量为 9871.02 万  $m^3$ ，注册用水户用水量 7938.22 万  $m^3$ ，初步计算城市供水管网漏损率为 19.58%，按照《城镇供水管网漏损率控制及评价标准》（CJJ92-2016）按上述计算的漏损率扣除居民抄表到户水量修正值、单位供水量管长的修正值、年平均出厂压力修正值和最大冻土深度修正值等 4 项对漏损率进行修正，得到修正后的公共供水管网漏损率为 11.00%。

#### （7）城市污水处理率

2018 年，开封市区污水排放总量约为 8162 万  $m^3$ ，城市污水处理设施实际处理污水量为 7758 万  $m^3$ ，由此计算城市污水处理率为 95%。

#### （8）再生水利用率

2018 年，开封市区污水处理量为 7757.7342 万  $m^3$ ，城市再生水利用量为 953.4692 万  $m^3$ 。由此计算城市再生水利用率为 12.3%。

#### （9）节水型企业覆盖率

2018 年，开封市区省级节水型企业年取水量为 874.29 万  $m^3$ ，城市工业用水总量为 3664.25 万  $m^3$ （不含火电），由此计算节水型企业覆盖率为 23.86%。

#### （10）节水型单位覆盖率

2018 年，开封市区省级节水型单位年取水量为 169.36 万  $m^3$ ，非居民取水量为 1691.01 万  $m^3$ ，由此计算节水型单位覆盖率为 10.02%。

#### （11）节水型居民小区覆盖率

截至 2018 年底，省级节水型居民小区居民户数为 32305 户，2018 年开封市建成区居民总户数为 265546 户，节水型居民小区的覆盖率

为 12.17%。

#### (12) 节水器具普及率

2018 年，开封市对城市建成区节水型器具普及情况进行调查，共抽查卫生器具 23587 件，其中节水型器具为 23587 件，普及率为 100%。

#### (13) 工业废水排放达标率

2018 年，开封市区工业废水达标排放率为 100%。

#### (14) 居民实行阶梯式水价

2010 年 1 月起，开封市区居民生活用水实施居民生活用水阶梯式水价制度，居民生活用水基本水价为 1.75 元/m<sup>3</sup>，基础水量为 12 m<sup>3</sup>，12 m<sup>3</sup> 以上部分按 2.20 元/m<sup>3</sup> 计收。2015 年 3 月，开封市发展和改革委员会对水价进行调整，对除非居民生活用水户（学校、福利院、养老机构等）的居民生活用水实行三级阶梯式水价。现行阶梯式水价如表 2-11。

表 2-11 开封市居民生活用水阶梯式到户水价表

级别	项目	户均年用水量 (m <sup>3</sup> )	到户价格 (元/m <sup>3</sup> )
第一级		120 及以下	2.40
第二级		120 以上~180 及以下	3.60
第三级		180 以上	7.20

注：水费分级累加计算供水

居民生活用水总水费=第一级到户价×第一级用水量+第二级到户价×第二级用水量+第三级到户价×第三级用水量

#### (15) 节水资金投入占财政支出的比例

2018 年，开封市财政支出为 755383 万元，城市节水资金投入 37633.68 万元，节水专项资金投入为 385.22 万元，城市节水资金投入和节水专项资金投入分别占财政支出的比例分别为 50.33%和 0.51%。

### 2.3.2 现状节水水平评价

**城市综合节水：**从万元 GDP 取水量指标来看，开封市总体用水节水水平高于全国平均节水水平，但与全国和河南省的先进值还有不小的差距，从用水定额年降低率来看，开封市综合用水定额降低速度较快，高于国家节水型城市考核标准中对年降低率的要求。

**工业节水：**从万元工业增加值用水量指标来看，开封市工业用水节水水平高于全国平均节水水平但与全国和河南省的先进值还有不小的差距，但工业用水定额年降速较快，高于国家节水型城市中对其年降低率的要求。从工业用水重复利用率指标来看，达到了国家节水型城市对工业用水循环利用的要求，但与河南省以及全国的先进值还有一定的差距。

**生活节水：**开封市城市综合用水定额小于河南省先进值和全国平均值，城市居民生活用水定额符合国家节水型城市的要求，节水型器具普及率在全国处于先进水平，因此，从用水端来看，节水水平较为先进。公共供水管网漏损率略低于全国平均值，略高于国家节水型城市的标准值，与河南省和全国先进值相比，还有一定的差距，因此，供水端尚具有一定的节水潜力。

**再生水利用：**再生水利用率和非常规水替代率与河南省的先进值较为接近，但与全国节水先进水平相比差距较为明显，主要由于开封市再生水利用起步较晚，再生水利用率仅达 12.3%，未达到国家节水型城市对缺水城市再生水利用率  $\geq 20\%$  的标准要求。

开封市节水先进性评价表见表 2-12。

表 2-12 开封市节水先进性评价表

指标类型	指标名称	单位	河南省	全国			开封市区
			先进值	平均值	先进值	国家级节水型城市标准	
用水效率	万元 GDP 取水量 <sup>①</sup>	m <sup>3</sup> /万元	18.1	66.8	14	低于全国平均 40%( 40.08 )	48.8
						年降低率≥5%	9.5%
	万元工业增加值取水量 <sup>②</sup>	m <sup>3</sup> /万元	15.8	41.3	6.3	低于全国平均 50% ( 20.7 )	25.6
						年降低率≥5%	17%
	工业用水重复利用率	%	100	89.5	97.1	≥83%	83
	城市综合用水定额	L/(cap•d)	228	225			175
	城市居民生活用水定额	L/(cap•d)				85~140	109
公共供水管网漏损率	%	9.9	14.7	7.5	≤10	11	
节水型器具普及率	%	100	66.4	100	100	100	
再生水利用 <sup>③</sup>	再生水利用率	%	13	15.3	60.6	≥20	12.3

注：根据《国家节水型城市考核标准》，①、②和③下的多项指标满足一项即可。

### 2.3.3 城市节水工作中存在的问题

经过多年的努力，开封市节约用水工作虽然取得了一定的成绩，但在供水管网的漏损、城市节水法规的执行力度、节水管理等方面还存在一些有待加强的地方，具体表现在以下几个方面：

#### （1）节水管理体制有待完善

当前节水管理体制机制与全面建设节水型城市的要求还不相适应，浪费用水行为尚未完全得到有效遏制。开封市目前有水利局、城管局、生态环境局等近十多个部门涉及水务管理工作，使得城市供水、排水、污水治理等工作存在一定的交叉，影响了工作效率。由于各部门职责交叉、权属不够清晰，开发、管理、节约、保护水资源不够协调，缺乏统一规划及统一管理，达不到水资源综合、统一优化调度，未能充分合理开发和有效利用水资源。农业、工业、服务业等相关行业的节水工作衔接配合不够，节水责任主体还不明确，监督和惩罚措施力度不够，相关部门未形成有效合力。有待进一步理顺节水工作需求，通过部门联动，各司其职，实现水资源管理各项工作的有效落实。

#### （2）节水管理制度落实需要加强

现有的节水型城市制度体系与实施最严格水资源管理的要求还有差距，有待进一步健全。已有节水政策法规和制度没有完全得到真正落实，执行力度不够，市场在水资源配置中的基础性作用未得到充分发挥，节约用水的利益调节机制需要进一步健全和落实。节水型城市建设还没有稳定的投入机制，农业节水投资主要靠国家财政，工业节水在管理方面存在困难，节水改造投入总体不足，城镇生活和服务业节水投入不稳定，缺乏长效投入的激励机制。

#### （3）节水设施和投入

开封近年来的节水实施建设取得了很大的进展，但是相对于节水

技术的不断发展，还需要进一步完善和加强。水资源检测设施设备相对缺乏，检测手段、技术和能力不足；水资源监测、统计体系不健全，用水总量、用水效率等指标获取困难。政府在节水技术推广应用方面的资金投入不足。当前，开封的工业正处于蓬勃发展阶段，企业节水具有很大的潜力。农业作为用水大户，也是开展节水的主要领域，在节水设施建设和投入方面亟待加强。

#### (4) 社会公众的节约用水意识需进一步加强

节水型城市建设离不开公众的广泛参与，节水工作不仅是每一个公民的共同事业，还涉及到公众特别是利益相关者的切身利益。然而现行的制度、规范对公众和利益相关者参与水资源管理更多的是原则性规定，缺乏对具体方式方法、途径、权利保障机制、监督管理措施等方面的明确规定，致使公众和利益相关者的参与多成为形式。尽管近年来各部门在加强节水宣传方面做了很多工作，但公众的积极参与力度还是不够，水资源忧患意识还很缺乏，水资源浪费现象依然严重，需要不断加强和提高全民节水意识。

## 2.4 节水潜力分析

节水潜力是以各部门和各行业通过综合节水措施所达到的节水指标为参照标准，分析现状用水水平与节水指标的差值，并根据现状发展的实物量指标计算可能最大的节水数量。开封市龙亭等四区节水潜力的分析主要包括城镇生活、工业两个方面。

### 2.4.1 城镇生活节水潜力

城镇生活节水潜力主要表现在自来水管网漏失率和节水器具普及率提高两个方面。城镇生活节水潜力按下式计算：

$$W_{\text{生潜}} = W_{\text{管潜}} + W_{\text{普潜}} \quad (2-1)$$

$$W_{\text{管潜}} = W_0 - W_0 \times (1 - L_0) / (1 - L_t) \quad (2-2)$$

$$W_{\text{普潜}} = P \times J \times 365 / 1000 \times (k_t - k_0) \quad (2-3)$$

式中： $W_{\text{生潜}}$ —城镇大生活节水潜力（含公共用水）；

$W_{\text{管潜}}$ —供水管网节水潜力；

$W_{\text{普潜}}$ —节水器具普及率提高下的节水潜力；

$W_0$ —现状城镇大生活用水量；

$L_0$ —现状城镇供水管网综合漏失率；

$L_t$ —未来节水指标条件下城镇供水管网综合漏失率；

$P$ —城镇人口；

$k_0$ —现状水平年节水器具普及率；

$k_t$ —规划水平年节水器具普及率。

规划 2025 年城市供水管网漏损率下降至 9%，城镇居民节水器具普及率达到 100%；2030 年管网漏损率下降至 8%，城镇居民节水器具普及率保持 100%。经估算 2025 年、2030 年，节水器具普及率（ $W_{\text{普潜}}$ ）为 0 万  $m^3$ ，供水管网节水潜力（ $W_{\text{管潜}}$ ）分别为 93 万  $m^3$ 、138 万  $m^3$ 。供水管网节水潜力计算结果见表 2-13。城镇大生活节水潜力（含公共用水）（ $W_{\text{生潜}}$ ）分别为 93 万  $m^3$ 、138 万  $m^3$ ，计算结果见表 2-14。

表 2-13 供水管网节水潜力（ $W_{\text{管潜}}$ ）计算结果

水平年	$W_0$ (万 $m^3$ )	$L_0$ (%)	$L_t$ (%)	$W_{\text{管潜}}$ (万 $m^3$ )
2018	4217	11	10	47
2025	4217	11	9	93
2030	4217	11	8	138

表 2-14 城镇生活节水潜力（ $W_{\text{生潜}}$ ）计算结果

水平年	$W_{\text{普潜}}$ (万 $m^3$ )	$W_{\text{管潜}}$ (万 $m^3$ )	$W_{\text{生潜}}$ (万 $m^3$ )
2025	0	93	93
2030	0	138	138

## 2.4.2 工业节水潜力

万元增加值用水量是衡量工业节水水平的重要指标，是考虑产业结构调整、产品结构优化升级、节水技术改造、水资源费征收力度等条件下的综合节水潜力，涵盖了工程节水、工艺节水、管理节水 3 个方面。采用下列公式计算：

$$W_{\text{工潜}} = Z_0 \times (Q_0 - Q_t) \quad (2-4)$$

式中： $W_{\text{工潜}}$ —工业通过工程措施节水潜力；

$Z_0$ —现状水平年工业增加值；

$Q_0$ —现状水平年万元工业增加值取水量；

$Q_t$ —未来节水指标条件下万元工业增加值取水量。

估算 2025 年、2030 年工业节水分别为 831 万  $\text{m}^3$ 、1062 万  $\text{m}^3$ 。

计算结果见表 2-15。

表 2-15 工业节水潜力 ( $W_{\text{工潜}}$ ) 计算结果

水平年	$Z_0$	$Q_0$	$Q_t$	$W_{\text{工潜}}$ (万 $\text{m}^3$ )
2018	128	30	27	435
2025	128	30	24	831
2030	128	30	22	1062

## 2.4.3 农业节水潜力

农业节水潜力主要是农田灌溉节水潜力，考虑采取调整农作物种植结构、改造大中型灌区、扩大节水灌溉面积、提高渠系水利用系数、改进灌溉制度和调整农业供水价格等措施的综合节水潜力，涵盖了工程节水、工艺节水、管理节水 3 个方面。采用下列公式计算：

$$W_{\text{农潜}} = Q_0 \times (\eta_t / \eta_0 - 1) \quad (2-5)$$

式中： $W_{\text{农潜}}$ —农业灌溉通过工程措施节水潜力；

$Q_0$ —现状农业用水量；

$\eta_0$ —现状农业灌溉水利用系数；

$\eta_t$ —规划水平年农业灌溉水利用系数。

估算 2025、2030 年农业灌溉节水分别为 421 万  $m^3$ 、663 万  $m^3$ 。

计算结果见表 2-16。

表 2-16 农业节水潜力 ( $W_{农潜}$ ) 计算结果

水平年	$Q_0$	$\eta_0$	$\eta_t$	$W_{农潜}$ (万 $m^3$ )
2025	8444	0.634	0.666	421
2030			0.684	663

#### 2.4.4 综合节水潜力

经分析计算，在实施节水措施后，开封市区 2025 年、2030 年多年平均节水分别为 1345 万  $m^3$ 、1863 万  $m^3$ 。在各用水行业中，工业节水潜力最大。

表 2-17 开封市区节水潜力分析成果表 单位：万  $m^3$

水平年	生活节水量	工业节水量	农业节水量	节水总量
2025 年	93	831	421	1345
2030 年	138	1062	663	1863

## 3 供需平衡分析与水资源配置

### 3.1 供需平衡分析

#### 3.1.1 需水量

##### 3.1.1.1 社会经济发展预测

###### (1) 人口预测

2018年，龙亭等四区常住人口98.4万人，其中城镇人口83.3万人，城镇化率为85%。本次人口预测在参考开封市以及各县区城市总规成果的基础上，综合考虑了开封近期及未来发展趋势。一方面，郑州市建设国家中心城市进程加快，郑汴一体化建设随之加快；另一方面，开封作为黄河岸边四千年古都，在黄河流域生态保护高质量发展中发挥重要作用，又是几大国家战略叠加发展区域，十四五期间转型发展机遇好、态势好，必将吸引外流人口回归、外来人口入住。结合《开封市城市总体规划（2011~2020年）》、《开封市水生态文明建设及四水同治总体规划》等资料，预测2025年龙亭等四区总人口达169.48万人，2030年总人口176.81万人，2018~2025年年均增长率为8.1%，2025~2030年区域发展对人口的虹吸效应降低，人口增长趋缓，年均增长率为0.85%。预测2025年城镇化水平为86.5%，城镇人口146.6万人，农村人口22.88万人；2030年城镇化水平为87.12%，城镇人口154.04万人，农村人口22.77万人。

开封市龙亭等四区规划水平年人口预测结果详见表3-1。

表 3-1 开封市龙亭等四区人口预测结果表

水平年	总人口/万人	城镇人口/万人	农村人口/万人	城镇化率/%
2018	98.4	83.3	15.1	85%
2025	169.48	146.6	22.88	86.5%
2030	176.81	154.04	22.77	87.12%

(2) 经济指标预测

开封市区国民经济发展指标预测以 2018 年统计资料为基准，采用年增长率进行预测。本次经济社会指标预测以“十三五”规划、城市总体规划为依据，综合考虑了外部发展环境、发展潜力、产业结构转换等方面因素。经综合分析，2025 年开封市区 GDP 为 808.78 亿元，2018~2025 年 GDP 增速 6.86%；2030 年开封市区 GDP 为 1092.50 亿元，2025~2030 年 GDP 增速 6.20%。

开封市区 2018 年工业增加值为 127.9 亿元，预测 2018~2025 年期间工业增加值年均增长 6.83%，2025 年工业增加值达 203.09 亿元；预测 2025~2030 年期间工业增加值年均增 5.74% 左右，2030 年工业增加值达 268.51 亿元。2018 年开封市区火电厂总装机容量 120 万千瓦，根据《开封市城市总体规划（2011~2020 年）》，预测 2025 年开封市火电厂装机容量 2×600MW。由于未收集到 2030 年火电相关规划，且 2020 年火电装机容量较大，本次规划 2030 年开封市区火电装机容量不再增加。

开封市区 2018 年建筑业增加值为 41.5 亿元，2025 年增加到 76.93 亿元，2018~2030 年建筑业增加值年均增长率为 9.23%；2030 年达到 111.98 亿元，2025~2030 年建筑业增加值年均增长率为 7.80%。

开封市区 2018 年第三产业增加值为 324.9 亿元，预测 2025 年第三产业增加值达到 512.98 亿元，2030 年达到 695.5 亿元。2018~2025 年年均增长率为 6.74%，2025~2030 年年均增长率为 6.28%。

开封市区规划水平年国民经济指标预测值见表 3-2。

表 3-2 开封市区国民经济预测结果表

指标	2018 年	2025 年		2030 年	
		数量	2018-2025 年 增长率/%	数量	2025-2030 年 增长率/%
GDP/亿元	508.3	808.78	6.86%	1092.50	6.20%
第一产业/亿元	14.0	15.78	1.76%	16.51	0.91%
第二产业/亿元	169.4	280.02	7.45%	380.49	6.32%
其中：工业/亿元	127.9	203.09	6.83%	268.51	5.74%
建筑业/亿元	41.47	76.93	9.23%	111.98	7.80%
第三产业/亿元	324.9	512.98	6.74%	695.50	6.28%
产业结构	2.75:33.32:63.93	1.95:34.62:63.43		1.51:34.83:63.66	

### (3) 农业发展预测

开封市内大型引黄灌区有三义寨引黄灌区、赵口引黄灌区、柳园口引黄灌区；中型灌区有黑岗口引黄灌区，2018 年农田有效灌溉面积为 30.33 万亩。根据《开封市水利发展“十三五”规划》、《赵口引黄灌区二期工程》等预测 2025 年有效灌溉面积达到 38.00 万亩，2030 年为 38.00 万亩。

2018 年开封市区林果种植面积为 1.16 万亩，水产养殖面积为 2.90 万亩，预测 2025 年林果面积发展到 1.32 万亩，2030 年发展到 1.35 万亩，2025-2030 年年均增长率为 0.52%；2025 年鱼塘面积降低到 2.49 万亩，2030 年降低到 2.36 万亩，2025-2030 年年均增长率为 -1.05%。

2018 年开封市区养殖大牲畜 0.77 万头，小牲畜 27.59 万头。开封市将加快现代畜牧业、水产业发展。全面推进生态、安全、优质、高效的现代化畜牧业体系建设。建设“资源节约型、科技密集型、加工增值型、生态环保型”现代畜牧业。支持牧原养殖有限公司生猪养殖、黄河奶牛养殖、大用食品有限公司养殖等项目建设。预测 2025 年大牲畜 0.95 万头，小牲畜 92.42 万头；2030 年大牲畜 1.036 万头，小牲畜 108.18 万头。

### (4) 生态环境指标预测

根据开封市总规、绿地规划、开封市水生态文明建设及四水同治总体规划等成果，预测开封市龙亭等四区公共绿地 2025 年达 2052.5 公顷、2030 年达 2321.65 公顷，2025~2030 年年均增长率为 2.50%；开封市龙亭等四区环境卫生面积 2025 年达 2785.5 公顷，2030 年达 3023.91 公顷，2025~2030 年年均增长率为 1.66%。

### 3.1.1.2 需水定额

#### (1) 生活需水定额

根据开封城市发展水平及近年来的生活用水情况分析可知，近年来开封市区生活需水定额呈现缓慢增长趋势。综合考虑开封市城市定位、发展目标等，参考周边地区生活用水定额水平，以及建设部门制定的居民生活用水定额标准，按照最严格水资源管理制度要求，结合节约用水措施，拟定强化节水方案下各规划水平年城镇、农村居民生活需水定额。

表 3-3 开封市区居民生活需水定额 单位：L/(cap·d)

水平年	城镇生活	农村生活
2018年	126	83
2025年	120	85
2030年	120	90

#### (2) 工业需水定额

依据《总规》，未来开封市工业以产品结构调整为重点，推动工业结构的优化升级。加快高新技术产业向工业区的聚集，增强开封在郑汴洛工业走廊中的支撑作用，建设集中的工业区和综合产业区，改造提升老工业区。

结合现状工业用水水平、节水改造等预测规划水平年工业需水定额。火电工业需水定额结合河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）选取，新建开封汴西热电厂需水定额取 1.5 m<sup>3</sup>/MWh，开封市火电厂需水定额取 1.0m<sup>3</sup>/MWh。工业需水定额预测

成果如表 3-4 所示。

表 3-4 开封市区工业需水定额

水平年	万元工业增加值用水定额 ( $\text{m}^3/\text{万元}$ )	其中火电/( $\text{m}^3/\text{MWh}$ )
2018年	30	1.0
2025年	23.5	1.0; 1.5
2030年	21.7	1.0; 1.5

### (3) 建筑业需水定额

建筑业用水包括混凝土搅拌用水、混凝土施工养护用水和职工生活用水，以及清洁、除尘用水等。建筑业需水定额预测结果见表 3-5。

表 3-5 开封市区建筑业需水定额

水平年	建筑业用水定额/( $\text{m}^3/\text{万元}$ )
2018年	11
2025年	4.5
2030年	4.0

### (4) 第三产业需水定额

第三产业可分为两大部分：一是流通部门，二是服务部门。流通部门包括交通运输、仓储及邮电通信业，批发和零售贸易、餐饮业。服务部门包括社会公共需要服务的部门（包括国家和党政机关、军队和警察、社会团体等）、生产和生活服务的部门（包括金融、保险、地质普查、房地产、旅游等）和提高科学文化水平和居民素质服务的部门（包括文教、卫生、体育、广电、社会福利、科学研究等）。

开封历史悠久，文物遗存丰富，名胜古迹、人文景观以宋代特色为主，元、明、清、民初特色兼备，布局严谨，古朴典雅。现有国家 5A 级旅游景区清明上河园，国家 4A 级旅游景区龙亭公园、大相国寺、包公祠、开封府、铁塔公园、中国翰园、焦裕禄纪念园等 7 家，其他旅游景区（点）15 个。2018 年开封市第三产业增加值占 GDP 的比例高达 64%。根据《总规》到 2020 年，把开封建设成为中原城市群重要的中心城市和富有中原文化特色的国际知名文化旅游城市、中

原教育培训基地。

随着供水管网改造规划的推进及节水器具的普及，开封市区三产用水量将有一定程度的降低，规划水平年第三产业需水定额预测结果见表 3-6。

表 3-6 开封市区第三产业用水定额

水平年	第三产业用水定额/(m <sup>3</sup> /万元)
2018年	3.6
2025年	3.4
2030年	3.2

### (5) 农田灌溉定额

农业是开封市的第一大用水户，农田灌溉定额预测的准确与否，对总需水量成果将产生较大的影响。本规划中农田灌溉定额的制定参考《农水规划》、《河南省用水定额》及龙亭等四区农作物种植结构来确定。规划水平年多年平均农田综合灌溉净定额预测结果见表 3-7。

表 3-7 开封市区农田综合灌溉净定额

水平年	综合灌溉净定额/(m <sup>3</sup> /亩)			
	多年平均	50%	75%	95%
2018年	150	147	193	212
2025年	123	121	149	186
2030年	122	120	148	185

### (6) 林牧渔畜需水定额

林果、鱼塘、牲畜需水定额见表 3-8。

表 3-8 开封市区林牧渔畜、绿化与环境卫生用水定额

类别	基准年	规划水平年	定额
林果灌溉/(m <sup>3</sup> /亩)	80	2025、2030	80
鱼塘补水/(m <sup>3</sup> /亩)	500	2025、2030	450
大牲畜/(L/头.d)	45	2025、2030	45
小牲畜/(L/头.d)	25	2025、2030	10

### (7) 绿化与环境卫生用水定额

结合开封市区生态实际用水定额，确定开封市规划水平年绿化与

环境卫生用水定额见表 3-9。

表 3-9 开封市区绿化与环境卫生用水定额

类别	规划水平年	定额 (L/m <sup>2</sup> )
公园绿地 (m <sup>2</sup> /ha)	2025、2030	4000
环境卫生 (m <sup>2</sup> /ha)	2025、2030	1500

### 3.1.1.3 需水量

开封市区基准年、2025 年、2030 年多年平均总需水量分别为 2.80 亿 m<sup>3</sup>、3.28 亿 m<sup>3</sup>、3.60 亿 m<sup>3</sup>，2018~2025 年、2025~2030 年年均增长率分别为 2.28%、1.90%；50%保证率下总需水量分别为 2.79 亿 m<sup>3</sup>、3.27 亿 m<sup>3</sup>、3.59 亿 m<sup>3</sup>，2018~2025 年、2025~2030 年年均增长率分别为 2.31%、1.91%；75%保证率下总需水量分别为 3.02 亿 m<sup>3</sup>、3.43 亿 m<sup>3</sup>、3.74 亿 m<sup>3</sup>，2018~2025 年、2025~2030 年年均增长率分别为 1.84%、1.77%；95%保证率下总需水量分别为 3.11 亿 m<sup>3</sup>、3.64 亿 m<sup>3</sup>、3.94 亿 m<sup>3</sup>，2018~2025 年、2025~2030 年年均增长率分别为 2.25%、1.59%。规划水平年总需水量见表 3-10。

表 3-10 开封市区需水预测结果表 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	城市大 生活	农村生 活	工业	农业				生态环境	总需水量			
				多年平 均	50%	75%	95%		多年平 均	50%	75%	95%
2018 年	5457	518	3838	9390	9238	11563	12524	8800	28002	27850	30176	31136
2025 年	8511	710	4773	8597	8483	10081	12192	10206	32797	32683	34280	36392
2030 年	9420	748	5827	8057	7951	9437	11400	11983	36035	35929	37415	39378

注：生态环境需水量参考《开封市区水资源综合规划报告》和《开封市水生态文明建设及四水同治总体规划》。

### 3.1.2 可供水量

供水预测参考了开封市相关规划和引水工程资料等，主要有《开封市水系总体规划》、《开封市城市节约用水规划》、《开封市水利

发展“十三五”规划》、《开封市水资源保护规划》等规划成果。

### （1）当地地表水

开封市区地表水资源开发，主要是考虑蓄泄工程和湿地拦蓄。按照《开封市水系总体规划》布局的 19 湖（库）32 河 4 渠 11 湿地，其中，19 湖（库）指的是黑池、柳池、清池、上善湖、黑岗口水库、马家河蓄泄工程、运粮河水库、运粮河蓄泄工程、螺语湖、众意湖、凤栖湖、金明池、金鼎池、包公湖、龙亭湖、铁塔湖、西北湖、清园湖、阳光湖；32 河指的是运粮河、马家河、秀溪河、马家河北支、七支排、黄汴河、晨溪河、晚溪河、惠北泄水渠、惠济河、新兴河、新业河、碧水河、润水河、晋安河、清溪河、开运河、惠武河、天福河、广顺河、利汴河、广济河、隆济河、五丈河、古汴河、惠民河、金水河、金鼎河、清水河、北交河、黄石沟、东湖退水渠；4 渠指的是赵口总干渠（含东一千渠、东二千渠）、黑岗口总干渠（含东干渠、西干渠、南干渠）、柳园口总干渠、黑池—柳池输水明渠；11 湿地指的是望春、宜秋、龙盘、晚溪河、马家河天然湿地、马家河、运粮河、秀溪河、清溪河、浣溪河、晚溪河净水园人工湿地。可以利用这些调蓄工程来拦蓄汛期的洪水，作为可利用水资源。按单次蓄水 1m、复蓄系数 1.5，估算河道年可供水量，多年平均、50%、75%、95% 保证率条件下地表水可供水量分别为 524 万  $m^3$ 、393 万  $m^3$ 、286 万  $m^3$ 、158 万  $m^3$ 。

### （2）过境黄河水

考虑黄河最小生态环境用水及下游生产生活用水的需求，多年平均引黄水量不超过黄河分配给开封市区的水量指标。2014 年 6 月，开封市人民政府办公室以（汴政办〔2014〕38 号）文，将开封市引黄河水指标细化到各县市，其中：龙亭等四区引黄许可指标为 20000

万  $m^3$ 。本次规划黄河水可供水量不超过取水许可水量。

### （3）南水北调水

为扭转中心城区地下水超采情况，填补规划水平年中心城区生活和工业需水的缺口，采用南水北调水，根据《河南省水利厅关于开封市中心城区（使用南水北调水）规划水资源论证报告书的批复》（豫水政资〔2017〕77号），原则同意通过水权交易方式增加开封市南水北调中线工程年度用水指标，2020年为8443万  $m^3$ ，2030年为17420万  $m^3$ 。本次规划南水北调水可供水量不超过分水指标。

### （4）地下水

地下水可供水量取决于机电井提水能力和地下水可开采量，地下水可供水量计算时，浅层地下水可供水量以可开采量为控制，深层地下水除作为后备水源和应急备用水源外，应严格控制，不宜开采。

开封市区浅层地下水可供水量预测以不超过其可开采量为控制原则，并逐步减少开采量，确保地下水位能缓慢回升，采补基本达到平衡。开封市区深层水超采，根据《河南省人民政府关于公布全省地下水禁采区和限采区范围的通知》（豫政〔2015〕1号），应综合开封市地下水压采工作实施方案，规划水平年禁采区的深层地下水不再开采，限采区逐渐减少自备井开采量，由于在规划区域内现状仍开采有一部分中深层地下水（农村安全饮水工程），综合考虑地下水开发利用资源条件、工程条件及政策因素，中深层地下水可供水量按开采政策考虑，原则不超过现状开采量。

预测2025年、2030年开封市区地下水可供水量分别为6900万  $m^3$ 、5925万  $m^3$ 。

### （4）非常规水

开封市其它供水水源主要包括雨水集蓄利用和再生水回用，其可

利用潜力非常大，是今后解决部分工业用水及生态环境用水的重要途径。雨水利用是城市生态环境用水及回补地下水的重要措施。再生水是指工业废水与生活污水进入污水处理厂经二级或二级以上处理后排放的水的总称。受水质的限制，只能用于对水质要求不高的工业、城市杂用和景观用水等方面。

### 1) 雨水集蓄利用

雨水是解决城市生态环境用水及回补地下水的重要水源之一。开封市雨水利用刚刚起步，有较大的节水潜力。开封市雨水利用工程规划应与排水规划同时开展，建筑与小区、城市道路、广场和绿地雨水利用工程规划宜在项目前期规划设计中考虑。雨水利用的形式选择以下形式：①屋面雨水选择收集回用、排入绿地下渗、屋顶绿化或屋面滞蓄排放等形式；②小区的人行道、非机动车道采用透水铺装地面，将雨水渗入地下或下渗后收集回用；③道路采取相应雨水利用措施。红线内绿化带采用下凹式绿地；人行步道采用透水地面，并应同时满足承载力和冻胀要求；道路雨水口采用环保雨水口，雨水口可设于绿地内，但进入绿地前经适当处理；道路雨水管道接入河道前设置调控排放设施；④城市公共排水系统在适当位置布设雨洪调蓄池和流量控制井，采用调控排放的形式进行雨水利用。城市公共雨水管接入河道前设置污物分离设施，并适当设置雨水利用设施；⑤城市河道雨洪就近引入公共绿地滞蓄下渗，不具备条件时在保障防洪安全的前提下通过闸、坝、堰等进行调控利用。雨水集蓄利用量估算主要参考《开封市海绵城市建设实施方案》，市区现状多年平均、50%、75%、95%保证率条件下，雨水可供水量分别为 60 万  $m^3$ 、40 万  $m^3$ 、30 万  $m^3$ 、25 万  $m^3$ ，规划水平年多年平均、50%、75%、95%保证率条件下，雨水可供水量分别为 380 万  $m^3$ 、280 万  $m^3$ 、210 万  $m^3$ 、110 万  $m^3$ 。

## 2) 再生水利用

根据新（扩）建污水处理厂规模，2020年污水厂规模达到52万m<sup>3</sup>/d，2030年达到65万m<sup>3</sup>/d，预测开封市污水回用量。采用规划水平年污水排放量乘以污水处理率再乘以污水回用率的计算方法，污水排放量结合需水预测中的城市大生活和工业供水之和乘以综合系数得到。龙亭等四区2025年、2030年收集率均按100%、处理率按100%考虑，回用率2025年40%、2030年42.5%。估算2025年和2030年开封市区再生水可供水量分别为4677万m<sup>3</sup>、5433万m<sup>3</sup>。

### (5) 可供水总量

开封市区基准年、2025年、2030年多年平均供水总量分别为21292万m<sup>3</sup>、34486万m<sup>3</sup>、40093万m<sup>3</sup>；50%保证率下供水总量分别为21272万m<sup>3</sup>、34430万m<sup>3</sup>、40037万m<sup>3</sup>；75%保证率下总需水量分别为22162万m<sup>3</sup>、35383万m<sup>3</sup>、40863万m<sup>3</sup>；95%保证率下总需水量分别为22157万m<sup>3</sup>、35376万m<sup>3</sup>、40856万m<sup>3</sup>。规划水平年开封市区可供水量见表3-11。

表 3-11 开封市区可供水量 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	保证率	地表水				地下水	非常规水			合计
		当地地表水	黄河水	南水北调水	小计		再生水	雨水	小计	
2018年	多年平均	0	14278	0	14278	6000	954	60	1014	21292
	50%	0	14278	0	14278	6000	954	40	994	21272
	75%	0	14278	0	14278	6900	954	30	984	22162
	95%	0	14278	0	14278	6900	954	25	979	22157
2025年	多年平均	524	15975	6930	23429	6000	4677	380	5057	34486
	50%	393	16150	6930	23473	6000	4677	280	4957	34430
	75%	286	16380	6930	23596	6900	4677	210	4887	35383
	95%	158	16601	6930	23689	6900	4677	110	4787	35376
2030年	多年平均	524	15975	12628	29127	5152	5433	380	5813	40093
	50%	393	16150	12628	29171	5152	5433	280	5713	40037
	75%	286	16380	12628	29294	5925	5433	210	5643	40863
	95%	158	16601	12628	29387	5925	5433	110	5543	40856

### 3.1.3 供需平衡分析

水资源供需平衡分析是以水量平衡为基本原理，对研究区内水资源的供、用、耗、排水情况等进行分析计算，得出不同水平年的相关指标。供需分析计算一般采用二到三次供需分析的方法。一次供需分析是考虑人口自然增长、经济发展、城市化程度和人民生活水平提高，按供水预测“零方案”，即在现状水资源开发利用格局和发挥现有供水工程潜力的情况下，进行水资源供需分析；若一次供需分析有缺口，则在此基础上进行二次供需分析，即考虑强化节水、污水处理再利用、挖潜配套以及合理提高水价、调整产业结构、合理抑制需求和保护生态环境等措施进行水资源供需分析；若二次供需分析仍有较大缺口，应进一步加大调整经济布局和产业结构及节水、调水的力度，再进行三次供需分析。本报告结合开封市水资源规划工作相关内容，一次供需平衡分析是指在区域现状供水能力与强化节水方案后的需水之间进行的平衡分析；二次平衡在一次平衡分析基础上，立足于当地水资源，以经济效益为基础，通过当地水资源的开源建设进一步挖掘区域内供水潜力；三次供需分析考虑实施外流域调水工程，即新建南水北调入汴工程来减少供需缺口。

开封市现状引水条件严峻，赵口、黑岗口、柳园口等引黄闸门均出现不同程度的引水困难，特别是黑岗口闸门已出现放不出水的情况，引提水部分配套工程老化失修，已达不到其目标效益，开封市区基准年多年平均、50%、75%、95%保证率条件下会出现严重的缺水，缺水量分别为 8583 万  $m^3$ 、8230 万  $m^3$ 、7936 万  $m^3$ 、9149 万  $m^3$ ，缺水率为 30%、29%、27%、30%。从基准年供需平衡分析成果中可以得出现状供水工程均未达到其设计供水规模，主要是黄河可引过程与农业需水过程不匹配、小浪底水库运行以来黄河主槽下切口门引水能

力下降、黄河调水调沙期引水受到限制及缺少调蓄工程。

从综合分析情况看，开封市区目前缺水方式是资源型、工程型、水质型缺水。规划水平年应持续加强节水力度，提高供水效率，挖潜一切可利用的水量，增加有效供水，缓解供需缺口。基准年水资源供需分析见表 3-12。

表 3-12 开封市区基准年供需分析 单位：万 m<sup>3</sup>

保证率	需水量	供水量			缺水量	缺水率
		引黄水	地下水	合计		
多年平均	28861	14278	6000	20278	8583	30%
50%	28508	14278	6000	20278	8230	29%
75%	29114	14278	6900	21178	7936	27%
95%	30327	14278	6900	21178	9149	30%

一次供需平衡分析在现状供水条件与规划水平年需水增长情况下进行。开封市区 2025 年多年平均、50%、75%、95%保证率条件下的缺水量分别为 17446 万 m<sup>3</sup>、17003 万 m<sup>3</sup>、16863 万 m<sup>3</sup>、18383 万 m<sup>3</sup>，缺水率为 46%、46%、44%、46%。2030 年多年平均、50%、75%、95%保证率条件下的缺水量分别为 26021 万 m<sup>3</sup>、25578 万 m<sup>3</sup>、25482 万 m<sup>3</sup>、27002 万 m<sup>3</sup>，缺水率为 57%、56%、55%、56%。开封市规划水平年的供水量相对于需水量来说，无法满足规划条件下的经济社会发展规模，因此，通过当地水资源的开源建设进一步挖掘区域内供水潜力，增加供给水量。

表 3-13 开封市区规划水平年一次供需分析 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	保证率	需水量	供水量			缺水量	缺水率
			引黄水	地下水	合计		
2025 年	多年平均	37724	14278	6000	20278	17446	46%
	50%	37281	14278	6000	20278	17003	46%
	75%	38041	14278	6900	21178	16863	44%
	95%	39561	14278	6900	21178	18383	46%
2030 年	多年平均	46005	14278	5706	19984	26021	57%
	50%	45562	14278	5706	19984	25578	56%
	75%	46322	14278	6562	20840	25482	55%
	95%	47842	14278	6562	20840	27002	56%

为了满足开封市区经济发展带来的用水需求，规划新建3座引黄调蓄工程，新建开封市精细化工园区供水工程，赵口、柳园口、黑岗口引黄灌区续建配套与节水改造工程，新建赵口引黄灌区二期工程，新建河道引提水工程，进一步压采地下水，增加雨水集蓄利用和再生水利用工程等。需水端采用“强化节水”方案。以此为基础进行二次供需平衡分析。

通过供需水情况进行分析，结果表明：2025年缺水量分别为5253万m<sup>3</sup>及5194万m<sup>3</sup>、5839万m<sup>3</sup>、7957万m<sup>3</sup>，缺水率为16%、16%、17%、22%。2030年在多年平均及50%、75%、95%保证率下会出现一定程度的缺水，缺水量分别为8314万m<sup>3</sup>及8264万m<sup>3</sup>、8924万m<sup>3</sup>、10895万m<sup>3</sup>，缺水率为23%、23%、24%、28%。

表 3-14 开封市区规划水平年二次供需分析 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	保证率	需水量	供水量					缺水量	缺水率
			地表水	引黄水	地下水	其它水	合计		
2025年	多年平均	32797	524	15975	6000	5045	27544	5253	16%
	50%	32683	393	16150	6000	4945	27488	5194	16%
	75%	34280	286	16380	6900	4875	28441	5839	17%
	95%	36392	158	16601	6900	4775	28434	7957	22%
2030年	多年平均	36035	524	15975	5152	6069	27721	8314	23%
	50%	35929	393	16150	5152	5969	27665	8264	23%
	75%	37415	286	16380	5925	5899	28491	8924	24%
	95%	39378	158	16601	5925	5799	28484	10895	28%

开封市区在充分挖潜利用当地水资源的基础上仍然有供需缺口，规划实施建设外调水工程，以此为基础进行三次供需平衡分析。通过外调水工程能够很好地弥补了水资源需求缺口，2025年在多年平均及50%、75%保证率下均无缺水情形，2030年在多年平均及50%、75%、95%保证率下均无缺水情形。

表 3-15 开封市区规划水平年三次供需分析 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	保证率	需水量	供水量					缺水量	缺水率	
			地表水	引黄水	地下水	其它水	南水北调水			合计
2025 年	多年平均	32797	524	15975	6000	5045	6930	34474	0	0%
	50%	32683	393	16150	6000	4945	6930	34418	0	0%
	75%	34280	286	16380	6900	4875	6930	35371	0	0%
	95%	36392	158	16601	6900	4775	6930	35364	1027	3%
2030 年	多年平均	36035	524	15975	5152	6069	12628	40349	0	0%
	50%	35929	393	16150	5152	5969	12628	40293	0	0%
	75%	37415	286	16380	5925	5899	12628	41119	0	0%
	95%	39378	158	16601	5925	5799	12628	41112	0	0%

### 3.2 水资源配置

水资源配置是指在特定区域范围内，坚持公平性、有效性和可持续性原则，遵循自然系统承载能力、稀缺资源配置准则和市场经济规律，采取各种工程与非工程措施，合理抑制需求，保障有效供给，维护和改善生态环境质量，对多种可利用水源在不同区域、不同部门和不同用户等供水目标之间进行科学分配，实现区域水资源供需平衡的基本过程。水资源配置是区域水资源供需平衡目标下的各项调控措施综合集成和比选的基础平台，藉此确定节水型城市建设规划不同调控措施的有效组合和优先序，同时也能明晰分项调控措施对实现区域水资源供需平衡的各自作用。

根据不同水平年需水预测、节约用水、水资源保护以及供水预测等部分的结论，以供水预测“零方案”和需水预测基本方案相结合作为方案集的下限；以供水预测高方案和需水预测强化节水方案相结合作为方案集的上限；方案集上、下限之间为方案集的可行域。在方案集可行域内，以方案集的下限为基础，逐渐加大投入，逐次增加边际成本最小的供水与节水投资，提出具有代表性、方向性的方案，并进行初步筛选，形成水资源供需分析计算方案集。依据区域的社会、经济、生态、环境等方面具体情况，有针对性选取增大供水、加强节水等

的各种措施组合。水资源配置考虑不同用水部门用水需求的差异，不同用水部门的供水保证率要求不同，优先供给保证率要求较高的用水部门。从用水过程来看，生活和工业等用水部门的用水过程较为平稳，农业等用水部门的用水过程波动较大，水资源配置中通过工程的调蓄作用来实现供水在时间上的分配。

规划水平年的水资源分用户配置方案见表 3-16~表 3-19。从水源结构上，规划期内主要是加大开发利用地表水，合理开采并减少地下水的使用，加大再生水的利用量；从用水结构上，首先保障生活用水，不断提高工业和农业用水的保障程度，并注重生态环境用水。

分析得到的配置方案是建立在各项供水设施正常运行，以及污水处理回用工程及其附属供水设施完整的基础上，如果相关设施的建设、运行出现问题，都会给供水安全带来影响。特殊情况下，需要考虑加大非常规水资源的利用、减少生态环境需水或限制部分工农业经济发展。同时，在水资源配置工作中，要在稳定过境水源供水的基础上，充分利用当地水源供水，积极开辟利用污水处理回用等其它水源，在水资源条件相对丰富的条件下，可以根据经济社会发展情况，进行水资源的优化配置，提高水资源的利用效率和效益，增加生态用水量，不断改善和提高区域的生态环境质量。

表 3-16 开封市区规划水平年水资源配置结果（多年平均） 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	用户	地表水				地下水	其他水			合计	需水量	缺水量
		当地地表水	引黄水	南水北调水	小计		雨水利用	污水回用	小计			
2025 年	城镇大生活	0	3943	4440	8383	0	0	128	128	8511	8511	0
	农村生活	0	0	0	0	710	0	0	0	710	710	0
	工业	0	2211	2490	4701	0	0	72	72	4773	4773	0
	农业	524	4472	0	4996	3601	0	0	0	8597	8597	0
	生态环境	0	5349	0	5349	0	380	4477	4857	10206	10206	0
	合计	524	15975	6930	23429	4311	380	4677	5057	32797	32797	0
2030 年	城镇大生活	0	1495	7802	9296	0	0	124	124	9420	9420	0
	农村生活	0	0	0	0	748	0	0	0	748	748	0
	工业	0	924	4826	5751	0	0	76	76	5827	5827	0
	农业	524	7186	0	7710	347	0	0	0	8057	8057	0
	生态环境	0	6370	0	6370	0	380	5233	5613	11983	11983	0
	合计	524	15975	12628	29127	1095	380	5433	5813	36035	36035	0

表 3-17 开封市区规划水平年水资源配置结果（50%保证率） 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	用户	地表水				地下水	其他水			合计	需水量	缺水量
		当地地表水	引黄水	南水北调水	小计		雨水利用	污水回用	小计			
2025 年	城镇大生活	0	3943	4440	8383	0	0	128	128	8511	8511	0
	农村生活	0	0	0	0	710	0	0	0	710	710	0
	工业	0	2211	2490	4701	0	0	72	72	4773	4773	0
	农业	393	4547	0	4940	3543	0	0	0	8483	8483	0
	生态环境	0	5449	0	5449	0	280	4477	4757	10206	10206	0
	合计	393	16150	6930	23473	4253	280	4677	4957	32683	32683	0
2030 年	城镇大生活	0	1495	7802	9296	0	0	124	124	9420	9420	0
	农村生活	0	0	0	0	748	0	0	0	748	748	0
	工业	0	924	4826	5751	0	0	76	76	5827	5827	0
	农业	393	7261	0	7654	297	0	0	0	7951	7951	0
	生态环境	0	6470	0	6470	0	280	5233	5513	11983	11983	0
	合计	393	16150	12628	29171	1045	280	5433	5713	35929	35929	0

表 3-18 开封市区规划水平年水资源配置结果（75%保证率） 单位：万 m<sup>3</sup>

水平年	用户	地表水				地下水	其他水			合计	需水量	缺水量
		当地地表水	引黄水	南水北调水	小计		雨水利用	污水回用	小计			
2025 年	城镇大生活	0	3943	4440	8383	0	0	128	128	8511	8511	0
	农村生活	0	0	0	0	710	0	0	0	710	710	0
	工业	0	2211	2490	4701	0	0	72	72	4773	4773	0
	农业	286	4707	0	4993	5088	0	0	0	10081	10081	0
	生态环境	0	5519	0	5519	0	210	4477	4687	10206	10206	0
	合计	286	16380	6930	23596	5798	210	4677	4887	34281	34281	0
2030 年	城镇大生活	0	1495	7802	9296	0	0	124	124	9420	9420	0
	农村生活	0	0	0	0	748	0	0	0	748	748	0
	工业	0	924	4826	5751	0	0	76	76	5827	5827	0
	农业	286	7421	0	7707	1730	0	0	0	9437	9437	0
	生态环境	0	6540	0	6540	0	210	5233	5443	11983	11983	0
	合计	286	16380	12628	29294	2478	210	5433	5643	37415	37415	0

表 3-19 开封市区规划水平年水资源配置结果 (95%保证率) 单位: 万 m<sup>3</sup>

水平年	用户	地表水				地下水	其他水			合计	需水量	缺水量
		当地地表水	引黄水	南水北调水	小计		雨水利用	污水回用	小计			
2025 年	城镇大生活	0	3943	4440	8383	0	0	128	128	8511	8511	0
	农村生活	0	0	0	0	710	0	0	0	710	710	0
	工业	0	2211	2490	4701	0	0	72	72	4773	4773	0
	农业	158	4828	0	4986	6190	0	0	0	11176	12192	1016
	生态环境	0	5619	0	5619	0	110	4477	4587	10206	10206	0
	合计	158	16601	6930	23689	6900	110	4677	4787	35376	36392	1016
2030 年	城镇大生活	0	1495	7802	9296	0	0	124	124	9420	9420	0
	农村生活	0	0	0	0	748	0	0	0	748	748	0
	工业	0	924	4826	5751	0	0	76	76	5827	5827	0
	农业	158	7542	0	7700	3700	0	0	0	11400	11400	0
	生态环境	0	6640	0	6640	0	110	5233	5343	11983	11983	0
	合计	158	16601	12628	29387	4448	110	5433	5543	39378	39378	0

## 4 节约用水指标体系与节约用水目标

### 4.1 节约用水指标体系

为贯彻落实《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号)，推动节约型社会建设，加强对节水型城市建设工作的指导，规范国家节水型城市的申报与考核管理，住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会组织修订了《国家节水型城市申报与考核办法》(建城〔2018〕25号)，办法的详细内容如下：

#### 4.1.1 节约用水的涵义

随着城市人口的不断增长和高度集中，城市化已成为当今世界上不可逆转的发展趋势且日益严重；城市经济的持续发展和发展带来的副作用——城市水污染日益严重，导致水资源日益枯竭和水成本不断增加，这些加剧了对淡水资源的竞争，水危机已成为当今世界各国面临的重大问题，因此节约用水已成为当今世界各国的共识。

节约用水是在确保合理用水，不降低经济社会发展能力和人民生活质量的前提下，以提高水资源利用效率、降低在使用过程中的浪费和减少污水排放为目的，所采取的工程、技术和管理等各项综合措施的行为。节约用水的涵义包括水资源的合理开发、高效利用、优化配置、全面节约、有效保护和综合治理。

#### 4.1.2 节约用水指标体系组成

节约用水指标体系主要反映了一个地区的总体节水水平，可以从横向和纵向上比较各地区的节水潜力和发展趋势。上版节水规划编制完成后，开封市城市节约用水办公室积极按照规划开展节水工作，目前开封市节水指标、节水管理制度已经基本成型。本次规划修编按节

水型城市考核新标准，建议开封市进一步完善节约用水指标体系。

节约用水指标体系可归纳为基础条件指标、基础管理指标和技术考核指标，其中基础条件指标为一票否决式指标，基础管理指标和技术考核指标为评分指标。节约用水指标体系总共有 25 个指标，其中 5 个基础条件指标、7 个基础管理指标、13 个技术考核指标。节水型城市考核指标构成了该体系的基础，在此基础上充分考虑了建设节水型社会的要求。

## 一、基本条件指标

### 1、法规制度健全

要求：具有本级人大或政府颁发的有关城市节水管理方面的法规、规范性文件，具有健全的城市节水管理制度和长效机制，有污水排入排水管网许可制度实施办法。

### 2、城市节水机构依法履责

要求：城市节水管理机构职责明确，能够依法履行对供水、用水单位进行全面的节水监督检查、指导管理，以及组织城市节水技术与产品推广等职责。

### 3、建立城市节水统计制度

要求：实行规范的城市节水统计制度，按照国家节水统计的要求，建立科学合理的城市节水统计指标体系，定期上报本市节水统计报表。

### 4、建立节水专项财政投入制度

要求：有稳定的年度政府节水财政投入，能够确保节水基础管理、节水技术推广、节水设施建设与改造、节水型器具普及、节水宣传教育等活动的开展。

### 5、全面开展创建活动

要求：成立创建工作领导小组，制定和实施创建工作计划；全面开展节水型企业、单位及居民小区等创建活动；通过省级节水型城市评估考核满一年（含）以上；广泛开展节水宣传日（周）及日常城市节水宣传活动。

## 二、基础管理指标

### 6、城市节水规划

要求：有经本级政府或上级政府主管部门批准的城市节水中长期规划，节水规划需由具有相应资质的专业机构编制。

### 7、海绵城市建设

编制完成海绵城市建设规划，在城市规划建设及管理各个环节落实海绵城市理念，已建成海绵城市的区域内无易涝点。

### 8、城市节水资金投入

要求：城市节水财政投入占本级财政支出的比例 $\geq 0.5\%$ ，城市节水资金投入占本级财政支出的比例 $\geq 1\%$ 。

### 9、计划用水与定额管理

要求：在建立科学合理用水定额的基础上，对公共供水的非居民用水单位实行计划用水与定额管理，超定额累进加价。公共供水的非居民用水计划用水率不低于90%。建立用水单位重点监控名录，强化用水监控管理。

### 10、自备水管理

要求：实行取水许可制度；严格自备水管理，自备水计划用水率不低于90%；城市公共供水管网覆盖范围内的自备井关停率达100%。在地下水超采区，禁止各类建设项目和服务业新增取用地下水。

### 11、节水“三同时”管理

要求：使用公共供水和自备水的新建、改建、扩建工程项目，均

必须配套建设节水设施和使用节水型器具，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

## 12、价格管理

要求：取用地表水和地下水，均应征收水资源费（税）、污水处理费；水资源费（税）征收率不低于 95%，污水处理费（含自备水）收缴率不低于 95%，收费标准不低于国家或地方标准。有限制特种行业用水、鼓励使用再生水的价格指导意见或标准。建立供水企业水价调整成本公开和定价成本监审公开制度。居民用水实行阶梯水价。

## 三、技术考核指标

### 综合节水指标

## 13、万元地区生产总值（GDP）用水量（ $\text{m}^3/\text{万元}$ ）

要求：低于全国平均值的 40%或年降低率  $\geq 5\%$ 。统计范围为市区，不包括第一产业。

## 14、城市非常规水资源利用率（%）

要求：缺水城市，再生水利用率  $\geq 20\%$ 。

## 15、城市供水管网漏损率（%）

要求：制定供水管网漏损控制计划，通过实施供水管网分区计量管理、老旧管网改造等措施控制管网漏损。城市公共供水管网漏损率  $\leq 10\%$ 。

### 生活节水指标

## 16、节水型小区覆盖率（%）

要求：  $\geq 10\%$ 。

## 17、节水型单位覆盖率（%）

要求：  $\geq 10\%$ 。

## 18、城市居民生活用水量（L/人 d）

要求：不高于《城市居民生活用水量标准》（GB/T50331）的指标。

#### 19、节水型器具普及

要求：禁止生产、销售不符合节水标准的用水器具；定期开展用水器具检查，生活用水器具市场抽检覆盖率达 80% 以上，市场抽检在售用水器具中节水型器具占比 100%；公共建筑节水型器具普及率达 100%。鼓励居民家庭淘汰和更换非节水型器具。

#### 20、特种行业用水计量收费率（%）

达到 100%。

#### 工业节水指标

#### 21、万元工业增加值用水量（ $m^3$ /万元）

要求：低于全国平均值的 50% 或年降低率  $\geq 5\%$ 。

#### 22、工业用水重复利用率（%）

要求： $\geq 83\%$ （不含电厂）。

#### 23、工业企业单位产品用水量

要求：不大于国家发布的 GB/T18916 定额系列标准或省级部门制定的地方定额。

#### 24、节水型企业覆盖率（%）

要求： $\geq 15\%$ 。

#### 25、城市水环境质量

要求：城市水环境质量达标率为 100%，建成区范围内无黑臭水体，城市集中式饮用水水源水质达标。

### 四、名词解释及指标计算公式

#### 1、考核年限

申报或复查年之前 2 年为考核年限。

## 2、考核范围

各指标除注明外，考核范围均为市区，节水器具普及率考核范围是城市建成区。市区是指设市城市本级行政管辖的地域，不包括市辖县和市辖市；城市建成区是指城市行政区规划范围内已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的区域。

## 3、海绵城市建设专项规划

按照《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50号），坚持问题导向和目标导向，达到《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）和有关规定的深度要求的专项规划。

## 4、节水专项财政投入

政府财政设立专项，用于节水宣传、节水奖励、节水科研、节水技术改造、节水技术产品推广、非常规水资源（再生水、雨水、海水等）利用设施建设，以及公共节水设施改造与建设（不含城市供水管网改造）等的投入。

## 5、节水资金投入

政府和社会资金对节水宣传、节水奖励、节水科研、节水技术改造、节水技术产品推广、非常规水资源（再生水、雨水、海水等）利用设施建设，以及公共节水设施改造与建设（不含城市供水管网改造）等的投入总计。

## 6、城市公共供水

城市自来水供水企业以公共供水管道及其附属设施向单位和居民的生活、生产和其他各类建筑提供用水。

## 7、公共供水的非居民用水计划用水率

概念：城市公共供水中，节水管理部门制定下达用水计划的非居

民用水单位实际用水量与非居民用水单位用水总量的比值。

计算公式：（已下达用水计划的公共供水非居民用水单位实际用水量 ÷ 公共供水非居民用水单位的用水总量） × 100%

#### 8、自备水计划用水率

概念：自备水用水中，节水管理部门制定下达用水计划的自备水用水户的实际用水量与自备水用水总量的比值。

计算公式：（已下达用水计划的自备水用水户的实际用水量 ÷ 自备水用水总量） × 100%

#### 9、自备井关停率

城市公共供水管网覆盖范围内，已经关停的自备井数量与该区域中自备井总数的比值。

计算公式：（城市公共供水管网覆盖范围内关停的自备井数 ÷ 城市公共供水管网覆盖范围内的自备井总数） × 100%

#### 10、水资源费（税）征收率

概念：实收水资源费与应收水资源费的比值。

计算公式：[实收水资源费（税） ÷ 应收水资源费（税）] × 100%

#### 11、污水处理费（含自备水）收缴率

概念：实收污水处理费（含自备水）与应收污水处理费（含自备水）的比值。

计算公式：[实收污水处理费（含自备水） ÷ 应收污水处理费（含自备水）] × 100%

#### 12、万元地区生产总值（GDP）用水量

概念：年用水量（按新水取用量计）与年地区生产总值的比值，不包括第一产业。

计算公式：（不包括第一产业的年用水总量 ÷ 不包括第一产业的

年地区生产总值) × 100%

### 13、城市再生水利用率

概念：城市再生水利用总量占污水处理总量的比例。

计算公式：(城市再生水利用量 ÷ 城市污水处理总量) × 100%

### 14、城市非常规水资源替代率

概念：再生水、海水、雨水、矿井水、苦咸水等非常规水资源利用总量与城市用水总量(新水量)的比值。

计算公式：[非常规水资源利用总量 ÷ 城市用水总量(新水量)] × 100%

### 15、城市供水管网漏损率

概念：城市公共供水总量和城市公共供水注册用户用水量之差与城市公共供水总量的比值，按《城镇供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92)规定修正核减后的漏损率计。

计算公式：[(城市公共供水总量-城市公共供水注册用户用水量) ÷ 城市公共供水总量] × 100%-修正值

### 16、节水型居民小区覆盖率

概念：省级节水型居民小区居民户数与城市居民总户数的比值。

计算公式：(省级节水型居民小区居民户数 ÷ 城市居民总户数) × 100%

### 17、节水型居民小区覆盖率

概念：省级节水型单位年用水量之和与城市非居民、非工业单位年用水总量的比值，按新水量计。

计算公式：{省级节水型单位年用水总量(新水量) ÷ [年城市用水总量(新水量) - 年城市工业用水总量(新水量) - 年城市用水居民生活用水总量(新水量)]} × 100%

### 18、城市居民生活用水量

概念：城市居民家庭年平均日常生活使用的水量，包括使用公共供水设施或自建供水设施供水的量。

计算公式：城市居民家庭生活用水量 ÷ 城市用水人口数

#### 19、生活用水节水器具市场抽检覆盖率

概念：指抽检生活用水节水器具市场的个数占生活用水器具市场总数的比值。生活用水器具市场一般指家具或建材市场。

计算公式：（抽检生活用水节水器具市场的个数 ÷ 生活用水器具的市场总数） × 100%

#### 20、公共建筑节能节水器具普及率

概念：公共建筑等场所中节水型器具数量与在用用水器具总数的比值（按抽检计算）。

计算公式：（节水型器具数 ÷ 在用用水器具总数） × 100%

#### 21、特种行业用水计量收费率

概念：洗浴、洗车、水上娱乐场、高尔夫球场、滑雪场等特种行业用水单位，用水设表计量并收费的单位数与特种行业单位总数比值。

计算公式：（设表计量并收费的有关特种行业单位总数 ÷ 有关特种行业单位总数） × 100%

#### 22、万元工业增加值用水量

概念：在一定的计量时间（年）内，工业用水新水取水量与工业增加值的比值。

计算公式：年工业用水新水取水量 ÷ 年工业增加值

#### 23、工业用水重复利用率

概念：在一定的计量时间（年）内，生产过程中使用的重复利用水量与用水总量的比值。

计算公式： $[\text{年工业生产重复利用水量} \div (\text{年工业用水新水取水量} + \text{年工业生产重复利用水量})] \times 100\%$

#### 24、工业企业单位产品用水量

概念：某行业（企业）年生产用水总量与年产品产量的比值，其中用水总量按新水量计，产品产量按产品数量计。

计算公式：某行业（企业）年生产用水总量（新水量） $\div$ 某行业（企业）年产品产量（产品数量）

#### 25、节水型企业覆盖率

概念：省级节水型企业年用水量之和与年城市工业用水总量的比值（按新水取水量计）。

计算公式： $[\text{省级节水型企业（单位）年用水量} \div \text{非居民用水总量}] \times 100\%$

#### 26、城市水环境质量达标率

概念：城市辖区地表水环境质量达到相应功能水体要求、市域跨界（市界、省界）断面出境水质达到国家或省考核目标的比例。数据由城市环境监测部门提供。

#### 27、城市集中式饮用水水源水质达标

概念：当城市集中式饮用水水源为地表水时，水质应达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838）中基本项目 II 类水质标准及补充项目、特定项目要求；城市集中式饮用水水源为地下水时，水质应达到或优于《地下水质量标准》（GB/T 14848）III 类水质标准。

表 4-1 开封市节约用水指标体系表

指标名称	计量单位
一、基本条件	
1. 法规制度健全	
2. 城市节水机构规范	
3. 建立城市节水统计制度	
4. 建立节水专项财政投入制度	
5. 全面开展创建活动	
二、基础管理指标	
6. 城市节水规划	
7. 海绵城市建设	
8. 城市节水资金投入	
9. 计划用水与定额管理	
10. 自备水管理	
11. 节水“三同时”管理	
12. 价格管理	
三、技术考核指标	
13. 万元地区生产总值 (GDP) 用水量	m <sup>3</sup> /万元
14. 城市非常规水资源利用	
15. 城市供水管网漏损率	%
16. 节水型居民小区覆盖率	%
17. 节水型单位覆盖率	%
18. 城市居民生活用水量	升/人·日
19. 节水型器具普及率	%
20. 特种行业用水计量收费率	%
21. 万元工业增加值用水量	m <sup>3</sup> /万元
22. 工业用水重复利用率	%
23. 工业企业单位产品用水量	
24. 节水型企业 (单位) 覆盖率	%
25. 水环境质量达标率	%

## 4.2 节约用水目标

立足于开封市节约用水的现状，结合水资源消耗总量和强度“双

控行动”，强化水资源刚性约束，按照《国务院关于印发水污染防治行动计划的的通知》（国发〔2015〕17号）、《国家节水型城市考核标准》、《河南省人民政府关于印发河南省碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）的通知》（豫政〔2015〕86号）、《河南省节水行动实施方案》、《开封市节水行动实施方案》等确定的城市节水任务和目标，对不同水平年的指标值进行量化，作为开封市城市节约用水规划的发展目标。开封市区各分项的节水规划目标如下：

#### 4.2.1 综合节水目标

2022年规划目标：万元地区生产总值（GDP）用水量达到 $39\text{ m}^3/\text{万元}$ ，再生水利用率达到25%，供水管网漏损率达到10%，城市水环境质量达标率100%

2025年规划目标：万元地区生产总值（GDP）用水量达到 $34\text{ m}^3/\text{万元}$ ，再生水利用率达到40%，供水管网漏损率达到9%，城市水环境质量达标率100%

2030年规划目标：万元地区生产总值（GDP）用水量达到 $24\text{ m}^3/\text{万元}$ ，再生水利用率达到42.5%，供水管网漏损率达到8%，城市水环境质量达标率100%

#### 4.2.2 工业节水目标

2022年规划目标：万元工业增加值用水量达到 $20\text{ m}^3/\text{万元}$ ，节水型企业覆盖率25%，工业用水重复利用率达到84%，工业单位产品用水量要达到河南省地方标准。

2025年规划目标：万元工业增加值用水量达到 $15\text{ m}^3/\text{万元}$ ，节水型企业覆盖率28%，工业用水重复利用率达到86%，工业单位产品用水量要达到河南省地方标准。

2030 年规划目标：万元工业增加值用水量达到  $10 \text{ m}^3/\text{万元}$ ，工业用水重复利用率达到 90%，节水型企业覆盖率 35%，工业单位产品用水量要达到河南省地方标准中下限。

#### 4.2.3 生活用水节水目标

2022 年规划目标：节水型居民小区覆盖率达 13%；节水型单位覆盖率 12%；公共建筑节水型器具普及率 100%；居民生活用水量  $\leq 120\text{L}/(\text{人 d})$ ，特种行业用水计量收费率 100%。

2025 年规划目标：节水型居民小区覆盖率达 15%；节水型单位覆盖率 15%；公共建筑节水型器具普及率 100%；居民生活用水量  $\leq 120\text{L}/(\text{人 d})$ ，特种行业用水计量收费率 100%。

2030 年规划目标：节水型居民小区覆盖率达 20%；节水型单位覆盖率 20%；公共建筑节水型器具普及率 100%；居民生活用水量  $\leq 120\text{L}/(\text{人 d})$ ，特种行业用水计量收费率 100%。

### 4.3 节水目标与节水现状对比

结合前面的现状调查，综合比较开封市的节水现状、规划目标和创建节水型城市的标准，得出表 4-2。

表 4-2 开封市区节水目标一览表

项目		现状 (2018 年)	近期 (2022 年)	中期 (2025 年)	远期 (2030 年)	节水型城市指标标准
开 封 市 区	城市水环境质量达标率	100	100	100	100	100
	节水型企业覆盖率 (%)	23.9	25	28	35	≥15
	节水型居民小区覆盖率 (%)	12.2	13	15	20	≥10
	节水型单位覆盖率 (%)	10	12	15	20	≥10
	公共建筑节能节水器具普及率 (%)	100	100	100	100	100
	万元 GDP 用水量 (m <sup>3</sup> /万元)	48.8	39	34	24	低于全国平均值的 40% 或年降低率≥5%
	城市再生水利用率 (%)	12.3	25	40	42.5	≥20%
	城市供水管网漏损率 (%)	11	10	9	8	≤10
	万元工业增加值用水量 (m <sup>3</sup> /万元)	30	20	15	10	低于全国平均值的 50% 或年降低率≥5%
	工业用水重复利用率 (%)	80	84	86	90	≥83
	工业单位产品用水量	不超出河南省地方定额通用值				不大于国家发布的 GB/T 18916 定额系列标准或 省级部门制定的地方定 额
	城市居民生活用水量 (升/人· 日)	126	120	120	120	不高于 GB/T50331《城市 居民生活用水量标准》
	特种行业用水计量收费率 (%)	100	100	100	100	100

## 5 重点区域与领域节水规划

规划两大重点：聚焦中心城区与产业集聚区重点区域，两翼齐飞带动全市上下节水社会建设；聚焦工业、生活、农业、非常规水、水污染治理与水生态修复重点领域，把节水优先贯穿于涉水全过程、全链条中。

### 5.1 重点区域节水规划

#### (1) 中心城区

根据开封市发展总体规划，中心城区北至连霍高速公路，南至规划 310 国道及市区南边界，东至清水河及边村工业园区一线，西至市区西边界，面积为 296km<sup>2</sup>。中心城区作为重要的生活、生产中心，水资源的需求量占有重要比例。

开封市建设节水型城市必须把中心城区作为重点，逐步完善水资源统一管理体制，积极推行水务一体化管理，建立健全节水管理机构；加强重要水源地的保护和管理，保证生活饮用水水质要求；严格限制高耗水、高耗能、高排放行业的发展，积极推行高用水行业技术改造，降低单位产值（产品）用水量；加强用水管理，实行阶梯水价，超计划累进加价；加大废污水处理力度，积极推行一水多用、中水回用和再生水的开发利用，提高水的重复利用率，利用中水和再生水满足道路清扫、消防、绿化、车辆冲洗、景观环境及部分工业用水需要；开展城市供水管网改造工程，降低管网漏损率；推广使用节水器具；加大宣传力度，提高群众节水意识，形成人人节水的氛围。

#### (2) 产业集聚区

开封市区工业经济基础较好，目前拥有 1 个省级产业集聚区（汴东产业集聚区）和 1 个国家级精细化工基地（开封市精细化工产业集

聚区)。

汴东产业集聚区位于顺河区境内，规划面积 18.84km<sup>2</sup>。集聚区以机械设备制造、电子和新能源、汽车零部件加工、商贸物流为四大主导产业，重点发展装备制造和汽车及零部件业，已经形成了以奇瑞汽车为龙头、100 多家零部件企业的汽车及零部件产业园。2018 年企业从业人员 4.34 万人，企业增加值 29.35 亿元。

开封市精细化工产业集聚区位于开封市禹王台区东南部，是国家命名的全国 14 个精细化工基地之一，是河南省唯一以精细化工为主导产业定位的集聚区，规划面积 15.30km<sup>2</sup>。集聚区先后被列入全省重点产业集聚区、重点对外开放产业集聚区和循环经济示范集聚区，初步成为开封市工业强市战略的重要支撑、承接发达地区化工产业转移的重要平台。2018 年企业从业人员 1.11 万人，企业增加值 18.08 亿元。

根据《开封市精细化工产业集聚区规划水资源论证报告书》，目前，产业集聚区内用水大多依靠自备井供水。随着园区规模的不断扩大以及地下水资源的逐渐匮乏，规划水平年，实施开封市精细化工产业集聚区水源置换工程，其中生活用水水源由开封市第一自来水厂供给，工业用水水源由引水渠从黑岗口水库南端取用黄河水供给，物流仓储、绿化、道路及交通用地水源由集聚区内汪屯污水处理厂（规模 2 万 t/d）的再生水供给。

同时，产业集聚区的发展需要进一步优化产业布局，完善下游产业链，使产业集聚区发展与当地水资源条件相适应。

## 5.2 重点领域节水规划

### 5.2.1 工业节水

#### 5.2.1.1 提高工业用水重复利用率

1、大力推进节水型企业建设。积极开展节水型企业创建活动，树立一批行业示范典型。工业企业特别是高耗水企业要根据新修订的河南省地方标准《城镇生活与工业用水定额》（DB41/T385-2020）以及省、市有关节水规划的要求，制定企业节水目标、节水计划，把节水工作贯穿于企业管理、生产全过程。通过强化管理、加强节水技术改造、开展水平衡测试等措施，挖掘节水潜力，提高用水效率。大型骨干企业（集团）要积极率先创建节水示范企业和污水“零”排放企业。

2、大力发展循环用水系统、串联用水系统和回用水系统。加快建立节水和废水处理回用专业技术服务支撑体系，鼓励工业集聚区推行清洁生产技术，循环用水技术。实施废水集中处理回用，从源头和全过程控制污染物产生和排放，加强废水综合处理，实现废水资源化。

3、大力推广节水工艺技术和设备。重点抓好高耗水行业节水技术改造，采用先进适用的节水技术和生产工艺，提高工业用水重复利用率和循环利用率。推进工业废水循环利用，鼓励纺织、化工等高耗水企业废水深度处理回用。依托产业集聚区污水处理厂，建设再生水回用配套设施，推动再生水用于园区内水质要求较低的工业企业生产、园林绿化、生态景观等。

4、引导行业间实现节水联动机制。由于不同行业对用水水质要求差异较大，因此行业间可以团结协作，实现水的多重循环使用。如电子、制药等高水质要求行业可以将企业尾水输送给火电、化工等对

水质要求相对较低的行业，实现水在行业间的多重利用。

### **5.2.1.2 限制高耗水企业入户**

调整工业结构和发展方式，严格控制新上高耗水工业项目。目前，开封市初步形成了开封市初步形成了汽车及零部件、装备、精细化工、新材料、农副产品加工、纺织服装、家居、生物医药和医疗器械等八大产业。加强用水总量控制和定额管理、严格实行水资源论证等措施，限制高耗水、高排放、低效率、产能过剩行业盲目发展，科学引导和促进工业结构、工业布局合理调整。

### **5.2.1.3 加强工业企业的水平衡测试**

目前，参加水平衡测试的工业企业很少，镇域的更少。要在开封市区范围内对用水大户企业全面开展水平衡测试工作，并对列入水平衡测试名单内的企业限期完成，凡新建、改建、扩建的项目和要求增加用水量指标的，须经水平衡测试后核准用水量。工业企业接水后必须安装分级计量水表，并达到三级计量要求。由城市节约用水办公室按照用水定额核定企业的用水计划。若某工业企业不配合完成水平衡测试，采取一定的处罚措施。

## **5.2.2 生活节水**

### **5.2.2.1 推广节水型器具**

深入实施“节水型生活用水器具”产品备案制度，清理整顿节水器具的生产及流通市场，禁止销售和安装使用国家明令淘汰的卫生器具。设计、安装、使用符合《陶瓷片密封水嘴》及《水嘴通用技术条件》标准的陶瓷片密封水嘴，禁止使用螺旋升降式水嘴。设计、安装、使用铝塑复合管、PE-X管、PP-R管、镀锌塑钢管等新型管材，有条

件的可应用铜管，禁止使用镀锌钢管用于室内给水管道。禁止设计、安装、使用上导向直落式、自动虹吸式、直排式水箱洁具和 9 升以上水箱。

1、节水龙头：厨房的洗涤盆、沐浴头、洗脸洗手盆采用加气节水龙头、陶瓷阀芯水龙头、停水自动关闭龙头等；

2、坐便器：压力流冲击式 6L 直排便器、3L/6L 两挡节水型虹吸式排水坐便器、感应式节水型坐便器等、无水小便器、自动延时供水虹吸冲水节水技术、真空节水坐便器；

3、节水淋浴器：水温调节器、节水型淋浴喷嘴等。

目前，开封市区建成区的节水型器具普及率已经达到 100%。但是房地产业快速发展，每年都有新的楼盘入住，因此节水型器具的推广工作仍需进行。首先，对于居民私人节水型器具的使用，政府应进行适当补贴；其次，对于企事业单位、学校、医院等单位，应将节水型器具的使用率作为建筑审核的一项准绳；再次，城市节约用水办公室及相关部门应定期对节水型器具的使用情况进行回访，必要时提供技术支持。

#### **5.2.2.2 建筑与小区节水技术**

1、用水定额、供水分区的确定：对建筑物不同使用功能区的用水作细致的水力计算，在充分利用市政供水压力的前提下，根据建筑物性质合理的运用变频调速（或管网叠压）供水设备、地下生活水池、屋顶生活水箱的联合供水方式以达到较好的节能效果；

2、采取减压节流措施，在节约用水的同时还能满足用户用水稳定性的要求；

3、收集利用建筑屋面雨水，减轻市政雨水排水的压力，减少洪涝，实现雨水的资源化，使水文循环向着有利于城市生活的方向发展；

- 4、在小高层建筑中合理利用无负压给水方式，减少用水损失；
- 5、在景观水体设计过程中，引入生态湿地概念、合理的收集利用雨水资源、设计循环利用的水景，减少景观水体的运行用水量；
- 6、采用雨水入渗技术，设置渗透式雨水井、雨水口、雨水沟、渗透管、雨水花园等产品及技术，加强雨水的渗透效果，充分补充地下水，同时，还可以调节地表径流，减少日后的绿化灌溉用水量，减轻市政雨水排水的压力。

### 5.2.2.3 用水监测与管网改造节水技术

加快城镇供水管网改造及一户一表改造。当前，开封市城区供水管网漏损率较高，急需科学制定和实施管网改造技术方案，进行城镇供水管网优化配置，加大新型防漏、防污染管材的更新力度；完善管网检漏制度，推广先进检漏技术，减低城镇供水管网漏损率；加快推进一户一表工程，降低小区（单位）管网漏损率。通过改造工程，降低公共供水漏损率，改善供水水质，提高供水、节水管理水平。

### 5.2.3 农业节水

- 1、调整农业结构。根据经济社会发展水平、水土资源条件，合理确定灌溉规模和灌溉模式，因地制宜确定农业产业结构和种植结构，建立与水资源条件相适应的农业发展方式，大力发展农业高效节水。

- 2、加快高效节水灌溉工程建设。开封市现有赵口灌区、柳园口灌区、黑岗口灌区等3个引黄灌区。按照省、市节水灌溉发展规划，积极推进开封市龙亭等四区高效节水灌溉农田建设。加快灌区节水改造和田间末级渠系改造以及排涝设施建设，提高灌溉工程配套水平。

- 3、结合现代农业发展，大力发展低压管道输水灌溉、喷灌、微

灌等先进高效节水灌溉技术，积极开展水肥一体化技术应用与推广，加强高效节水技术的综合集成与示范。

4、积极推行村镇集中供水和农村生活节水。按照统筹城乡发展，逐步推进城乡饮用水源地表化的总体要求，加快兴建地表水水源工程，减少对深层地下水的开采；改、扩建现有供水工程，采取联网并网，发展规模化集中供水，提高供水保证率；对工程老化或水处理设施不完善的供水工程，通过改造供水设施，改进水处理工艺，改善供水水质，提升供水能力，为农村居民提供可靠的饮用水源；推广家用水表和节水器具；结合新农村建设，推进农村生活垃圾及污水集中处理，加强农村水环境保护。

## 5.2.4 非常规水源利用

### 5.2.4.1 再生水回用

城市再生水利用技术包括城市污水处理回用技术、建筑中水处理回用技术和居住小区生活污水处理回用技术。

#### 1、单体高层建筑中水回用

近几年来，随着开封市区经济的发展及城镇化水平的提高，市区内的高层建筑如雨后春笋般涌现。而高层建筑主要涉及娱乐、宾馆及餐饮业，用水量较大。发达国家及北京、上海等先进城市对高层建筑的中水回用都有强制性的规定。而在开封市区，中水回用技术尚未普及。因此，本规划建议把单体高层建筑的中水回用作为一项指导性措施。

#### 2、居住小区生活污水处理回用

至今为止，开封市区新建的较大规模的居住小区也与日俱增，如鼎立国际城、碧水蓝城、橄榄城、集英花园等，该类小区属于高档次居住小区，小区住户均超过3千户。然而这些小区均未实施中水回用

技术，未充分体现绿色居住的概念。本规划认为，开封市区应大力推广居住小区污水处理回用技术，一方面可促进节约用水，另一方面，可以提高居住小区的档次并作为开发商的宣传理念。

### 3、空调冷却水回用

在开封，夏天属于干旱少雨高温季节。居民用水需求量大，供水紧张。而作为空调冷却水，却丝毫不加利用就予以排弃，这是水资源的一大浪费。作为北方缺水城市，应对此类水资源加以利用。大规模的居住小区及高层建筑应集中收集空调冷却水，与中水回用系统联合运作。

### 4、城市污水处理回用

目前，开封市区污水处理量 7758 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，回用量仅 953 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，大部分污水井集中处理后外排入河，造成该部分水资源的白白流失。因此，应考虑在开封市区建设中水回用工程，并将污水处理厂尾水深度处理后回用，或者排入开封市区内河以改善河湖的水动力条件，提高水体的自净能力。

## 5.2.4.2 雨水利用及低影响开发

雨水资源是地表水资源的补充，在国内的多数城市中，均将其直接排放至河道，很少将其加以利用。对于雨水来说，初期雨水的水质较差，但是当地面径流达到一定的时间时，其水质情况就已大大好于开封的河道水质情况。雨水水质仅次于天然淡水，稍作处理便可加以利用。因此，雨水直接入河也是水资源的浪费。在国外，很多发达国家已有很多如何利用雨水资源的先例。

根据开封市的地形和水资源基础条件，因地制宜建设城市雨水综合利用工程，提高雨水集蓄利用水平。综合运用“渗、滞、蓄、净、用、排”等工程措施和非工程措施，在城市建设中，充分考虑“低影响

开发”理念，因地制宜开展海绵城市建设，积极推广雨洪管理技术和生态城市思想，充分利用绿色建筑、生态沟渠、地下雨水存储、垃圾拦截以及湿地和植物净化空间，增加雨水收集面，净化雨水。在不宜集中收集中的区域通过绿化草坪、透水材料等最大限度增加雨水的自然渗透，补给地下水。

(1) 大规模的新建小区和公共建筑要配套建设雨水利用设施，现有小区可结合小区条件，逐年安排改造计划，截留积蓄的雨水可用于绿化、道路洒扫和洗车等用途；

(2) 利用路面收集雨水，或建可渗式路面以减少径流系数，这样不仅减少了雨水的浪费，还可以降低雨水管道工程的投资；

(3) 推广下凹式绿地，提高绿地草坪的雨水入渗能力，利用绿地草坪滞蓄雨洪，削减初期雨水污染；

(4) 新建车场、广场采用透水材料铺装，增加入渗量，或修建导流沟渠，将雨水集中利用；

(5) 在立交桥下修建了大的储水池，让雨水立交桥的两侧经过排水沟直接进入桥下的水池。收集的雨水可用于道路洒扫、绿化灌溉等用途。

## 6 节水型城市管理体系建设规划

规划期内，要深化体制改革，加强制度建设，规划节水管理机构建设、政策法规制度建设、市场调控能力建设、长效治理机制建设、用水监管及预警机制建设、创新管理模式建设“六位一体”激发城市节水动力，逐步形成有利于节约用水和水资源高效利用和有效保护的水资源管理体制和机制。根据全面推进节水型城市建设要求，配套开展制度建设，特别是根据最严格水资源管理制度建设要求，重点加强计划用水管理、取用水定额管理、水权、水价、水市场等规范管理与激励，用水监管及预警机制等方面的制度建设，基本形成节水型城市制度框架体系。

### 6.1 节水管理机构建设

城市节水主要依靠节水管理结构来推动实施，节水机构是否完善决定着城市节水覆盖面的广度和深度，在现有计划节水科、水资源科、法制科、综合科等的基础上，随着城市节水面临的新局面、新任务进行不断完善，如随着合同节水这一新型节水形式的兴起，适时补充城市合同节水管理功能。

### 6.2 政策法规制度建设

#### 6.2.1 完善政策法规体系

在现有节水管理制度的基础上，不断完善管理法规制度体系，适时制定和发布《开封市水资源精细管理办法》、《开封市城镇工业和生活用水定额》、《开封市合同节水管理办法》、《开封市水价实施办法》、《开封市自备水源用水阶梯式水价指导意见》、《开封市生态环境和工业企业再生水计划用水管理办法》、《开封市节水器具市

场监管条例》、《开封市建设项目节约用水设施与主体工程同时建设管理办法》以及《开封市节水设施“三同时”制度实施细则》等管理办法和条例。

## 6.2.2 完善用水总量控制制度

### (1) 落实用水总量控制制度

按照《“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动方案》(2016)，健全完善双控指标体系，全面落实用水、排污总量控制制度，建立总量宏观控制指标体系。结合河南省、黄河流域、开封市水资源规划、水资源管理的相关要求，结合开封市区实际，结合开封市水资源配置成果，出台《开封市水资源精细管理办法》，对地表水、地下水，水量、水质的管理目标予以明确。严格落实《开封市最严格水资源管理制度》。

### (2) 严格执行水资源论证制度

合理划分水利及相关管理部门的管理、监督职责范围和事权，推动节水政策落实。

落实《建设项目水资源论证》相关制度。规范建设项目取用水合理性和配套的节水技术与措施论证，对高耗水、高用水、重污染等行业项目进行严格论证。建立完善水资源论证报告书审查和资质管理制度，建立水资源论证公众参与制度，完善建设项目水资源论证后评估制度及责任追究制度。

全面加强规划水资源论证制度。加强国民经济和社会发展规划、城乡发展规划和重大建设项目布局的水资源论证工作，推动水资源论证的着力点尽快从微观层面转入宏观层面，从源头上把好水资源开发利用关，增强水资源管理在各级政府宏观决策中的主动性和有效性。

### (3) 严格执行取水许可和水资源论证制度

严格执行取水许可制度，贯彻落实《取水许可和水资源费征收管理条例》，推进取水许可规范化管理，严格执行取水许可总量控制，限制不合理用水。加强取水许可证的发放管理，对不合理用水要坚决削减；加强取水许可监督管理，对取得取水许可的单位和个人取用水行为进行监督管理，包括对水的使用目的、水质等方面进行监督管理。

#### （4）推动建立水权制度

开展水权水市场制度建设，完善初始水权确认制度和水权交易流转制度体系。结合开封市用水总量控制指标的分解细化，逐级确认各种取用水主体的取用水总量和权益。对于农村集体经济组织的水塘和修建管理的水库中的水资源使用权，要结合小型农村水利工程产权制度改革，在开展调查的基础上，科学制定方案，逐步实现确权，并对取用水户进行实时监控。尽快制定或修改水资源管理相关法规，为水权确权登记提供法律依据。通过先行出台配套政策，建立闲置水权认定和处置机制，盘活存量水资源，引导有节余水量的取用水户成为水权卖方，促进水权交易流转的开展。

### 6.2.3 完善和落实节约用水管理制度

#### （1）加强节水标准体系建设

根据开封市发展需求，结合取水定额、节水技术标准及规范，加强节水强制性标准的实施工作，逐步形成完善的节水标准体系，促进节水管理、服务以及节水产品生产、使用等工作规范化、标准化。加强用水定额管理，在省级用水定额的基础上，结合开封市区实际和落实最严格水资源管理制度的要求，制定开封市用水定额实施细则，扩大用水定额覆盖范围，完善和调整各类用水定额和节水标准，构建较为完备的用水定额指标体系，落实用水效率控制红线，为总量控制与定额管理相结合的水资源管理制度提供科学依据。在取水许可、水资

源论证、计划用水管理等工作环节中，加强用水定额管理。

## （2）完善计划用水制度

由开封市水利主管部门，根据国民经济和社会发展年度计划、节约用水规划、水资源和供水状况以及用水需求，组织制定市区年度用水计划，基于市区年度用水实行总量控制，根据年度用水计划、行业用水定额以及相关的产业政策、单位用户的合理用水水平和发展需求等核定单位用户的用水计划。完善用水计划下达程序，加强用水监督管理。将直接从江河湖泊或地下取水的用水户以及公共供水管网中的用水户纳入计划用水管理，扩大计划用水覆盖范围。

## （3）建立节水评价机制

根据《关于开展规划和建设项目节水评价工作的指导意见》（水节约〔2019〕136号）、《关于印发规划和建设项目节水评价技术要求的通知》（办节约〔2019〕206号）文件精神，要求在规划编制、项目建议书、可行性研究、水资源论证和取水许可等方面落实节水评价工作要求。

## （4）完善项目节水设施“三同时”制度

制定《开封市建设项目节约用水设施与主体工程同时建设管理办法》以及《开封市节水设施“三同时”制度实施细则》。全面实行取用水的建设项目与节水设施同时设计、同时施工、同时使用制度，建设项目竣工后由水行政主管部门负责对节水设施进行竣工验收。明确建设项目申报、审批、实施、验收各环节落实“三同时”制度的具体要求和监督程序；制定节水设施名录、节水技术参数和标准，在全县范围内推广执行；加大对项目建设单位执行“三同时”制度的监督检查力度，奖优罚劣，强力推进节约用水。

## （5）完善取用水计量与统计制度

落实《河南省水平衡测试管理办法》，全面加强取用水计量和管理。规范计量设施的购置、安装、维护和检测程序，所有环节必须符合国家技术标准。逐步推行农业计量用水，完善斗渠以上渠系及井口农业用水计量，全面推进农业高效节水灌溉设施计量；加强工业企业用水计量管理，完善内部三级计量网络；全面推进居民生活用水“一户一表”工程建设，实现抄表到户；积极推行市政、环卫、绿化用水计量。制定取用水计量、统计标准和办法，规范取用水统计内容，健全取用水台账；积极推动用水统计制度改革，水行政主管部门建立用水统计调查基本单位名录库，将名录库上报全国用水统计调查直报管理系统，名录库建立后，加强督促各取用水户填报取用水户信息，谁用水谁负责填报，加强监督，不得代替取水单位的统计报表，不得改动取水单位或下级水行政主管部门的统计报表。

#### 6.2.4 建立和落实规范管理与激励机制

##### （1）完善水价机制

结合开封市实际，制定《开封市水价实施办法》、建立科学合理的水价与灵活的水价调整机制。通过供水水价的合理调整，使水价能够全面反映水资源保护、开发利用的成本，补偿供水、污水处理的合理成本等；建立合理的水价梯度，完善农业水费计收，改进收费办法，减少收费环节，提高缴费率。

##### （2）落实水资源税实施办法

落实《河南省水资源税改革试点实施办法》（豫政〔2017〕44号），加强水资源的计量、监测和水资源税征收，促进水资源的节约和高效利用。

##### （3）建立与完善节水激励机制

全面推动节水载体建设，开展节水型单位、社区、灌区等建设。

规定创建节水型单位（含灌区）、社区的评定标准，明确节水型单位、社区、灌区申报、考核、评审程序和表彰奖励办法，建立节水型城市建设激励机制。探索适用于市场机制条件下的经济激励机制和财政支持机制，提出促进工业和生活节水相应的财政、税收、补贴等政策和办法，提高企业（单位）增加节水投入的积极性，鼓励节水及非常规水源利用等领域的自主技术创新。因地制宜提出激励农业节水的相关财政、奖励、补贴等政策和办法。发挥典型示范引导作用，试点合同节水等新型节水模式，促进全社会合理、节约用水，推动节水技术进步，提高节约用水管理水平。

#### （4）鼓励节水技术应用与推广

结合节水型城市建设进程，组建开封市节水技术服务中心，负责全县节水技术的推广工作，组织节水技术培训，提供节水咨询服务，开展重点节水技术研究开发和推广项目。建立发展节水技术的激励机制，建立节水基金，积极宣传和实施《开封市节约用水奖励办法》，通过资金补贴等优惠政策，积极鼓励全社会参与节水技术的研究和推广，奖励在节水技术研发和推广中做出重大贡献的单位和个人，激励和推动节水技术的快速发展。

### 6.2.5 健全水资源和水环境保护体系

水资源的开发、利用、保护涉及到水资源的自然属性和经济规律，涵盖到水资源的供、用、耗、排、处理、回用等水资源开发利用的主要环节，是水源、水厂、供水、用水、节水、排水、污水处理与回用等全过程的统一，也是水资源的开发、利用、治理、配置、节约、保护等各方位管理的统一。近年来，在多项涉水工作中，均把节水作为重要的环节和工作内容，需要紧密结合行业及经济社会发展方向，不断更新节水工作观念，统筹水资源与水环境保护，适应新形势下节水

型城市建设的新要求。

基于水资源同生态、环境之间的相互联系，水资源、水生态与水环境的保护，也是实现全面节水目标的重要保障。需要及时针对各级部门出台和颁布的水资源保护、水污染防治、水环境保护政策、文件，出台县级实施办法。

在水源保护工作中，全面落实和完善重大水污染事件报告、处理等管理规定，落实责任单位的任务与分工，规范事件报告、处理程序，并制定应急预案，实行岗位责任制和责任追究制度，建立重大水污染事件快速反应机制，推动节水工作的成效。

结合开封市水资源保护的相关工作要求，加强水功能区划管理及保护，建立并实施生态用水和河道基流保障制度以及区域水环境容量分配制度，加强提高水环境承载能力的制度建设，完善环境影响评价制度；制定《开封市地下水资源管理办法》，切实加强地下水资源保护，充分考虑代际公平原则，不破坏地下水平衡和水环境；完善地下水水位和水质监测、开采总量控制、限采区和禁采区的划定及管理、超采区地下水回补等方面的制度。

在水污染防治工作中，落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015），结合河南省、开封市的水污染防治行动计划，在开封市市区水污染防治工作中，把节水作为重要的途径，开展相关管理制度的构建与落实，全面治理和改善提高水环境质量，保障和促进节水型城市建设进程。

## 6.3 市场调控能力建设

### 6.3.1 节水器具市场监控能力建设

除了制定《开封市节水器具市场监管条例》加强节水器具市场的规范和整顿，同时强化对节水器具市场的监控力度，定期对节水器具

市场进行检查和抽检，同时构建节水市场管理平台，商家对节水市场产品定期上报，同时远程采集图像验证。

### 6.3.2 水市场调控能力建设

建立和完善常规水市场和再生水回用市场及管理机构，构建水市场交易平台，发布水权交易需求和采购信息，对水权交易进行备案，另外，建立和完善合同节水管理机构，大力宣传合同节水工作，积极调研合同节水意向和合作单位。

### 6.3.3 合理水价制定能力建设

开封市现行的居民阶梯式水价目前未考虑每户人口数量的差异，为了对居民生活用水定额进行精确管理，有必要对用水户人口进行调查，将用水与居住人口信息相挂钩，通过与民政部门的居住信息共享，建立精准用水户人口信息，同时，结合制定的《开封市水价实施办法》，来调整实施科学合理的阶梯式水价。对工业企业和自备水源水价目前未实行阶梯式水价，可通过邀请相关专家或管理先进的城市节水管理人员开展合理水价制定的培训工作，以提高企业和自备水源水价合理制定能力。

## 6.4 长效治理机制建设

### 6.4.1 合作节水机制建设

构建和强化产学研合作机制，逐步形成与节水研究机构、企业、高校的长效合作机制。通过与高校、研究所的合作，不断创新节水管理方法和模式，同时通过串环节水技术方法研究单位与节水需求企业，实现节水技术的推广。

## 6.4.2 节水资金保障体系建设

出台专门的文件或管理办法，保障政府财政资金在节水工作中的保障力度，同时拓展资金筹措渠道，鼓励金融资本进入城市节水建设中，依法依规支持节水工程建设、节水技术改造、非常规水利用等项目。鼓励和引导社会资本参与有一定收益的节水项目建设和运营，制定和完善 PPP 模式等的社会节水资金筹措实施方案，积极探索合同节水管理试点工作，公共机构因产生节水效益支付给节水服务机构的合同费用在其公用经费预算中列支。

## 6.4.3 长效机制建设

通过节水型城市考核验收后，将省级、国家级节水型城市复查作为深化城市节水工作长效管理的目标，继续实施行之有效的节水管理制度和节水管理措施，创新节水管理方法，提高节水科技水平，巩固创建工作成果，将创建工作不断引向深入。

## 6.5 用水监管及预警机制建设

加强用水计量体系建设，提高用水计量覆盖率，对各行业重点用水户实行用水动态监测，建立健全用水统计制度。按照省政府数字化转型的要求，推进跨部门、跨层级节水数据共享和应用，打造节水数字化平台。

### 6.5.1 水利智能化管理平台建设

信息化和智能化水平是水利部门节水管理能力现代化的重要标志，既能大大提高节水管理工作的效率，同时也提高了城市节水管理的精度，目前国内智慧水利相关信息系统已较为成熟，能够满足对管道、节点的压力、流量等的在线计量和对“跑、冒、滴、漏”的实时

诊断，引入智慧水利，并融入水资源管理相关指标，进行系统改进，将大大提高城市节水管理能力和水平。在全市水利统一管理框架下，逐步整合现有涉水管理系统，构建统一的水资源管理平台，发挥平台对日常管理的服务支撑作用，提升水利管理水平。

针对开封市目前涉水管理系统相对独立、功能单一、不利于综合管理的问题，理清开封市现有涉水管理系统的主要功能，在充分分析业务需求的基础上，积极探索“互联网+水利”管理模式，运用大数据、互联网、云计算、人工智能等新一代信息技术，基于水利管理信息系统，构建开封市智慧水利综合管理平台。依托大数据管理，重点加快推进政务信息网、防汛抗旱指挥网、水资源调度网和水生态保护网的“四网”融合工程，整合各类基础数据、监测数据、业务数据、空间数据及外部共享数据，建成共享、开放、便捷的数据服务中心，确保数据互联互通。至 2025 年，建成现代化的全市水利信息网络，在全省率先打造“开封智慧水利”，为水利精细化管理和科学化决策提供有力支撑。

### 6.5.2 市域水生态环境多要素立体监控建设

结合自然资源资产管理和自然生态空间用途管制需求，针对部门间工作职能交叉，监测信息分散、不完整等问题，整合开封市生态环境局、资源规划局、水利局、城管局等现有信息源，系统梳理开封市水资源管理系统、开封市水生态调度系统、开封市环境监控系统等现有平台，构建开封市水生态环境监控系统，作为子模块纳入到水资源管理信息系统下。将水资源量、水域面积、水面面积、河流湖库水质和水量、地下水位、水生生物、主要断面流量、入河排污量等要素纳入监控体系，结合卫星遥感技术和小型航空设备，建立起天空地一体化的立体监控网络，实现水生态环境全市域、全要素、全方位立体监

控。近期和中期，开封市实施全流域水环境质量监测监控系统项目，对排水设施普查检测，建设智能视频监控系统与智能水质监测系统，建设环境智能应用平台与生态环境监控指挥调度中心，到 2025 年基本建成市域水生态环境多要素立体监控体系。

### 6.5.3 智能化监控与大数据技术应用

借助全市水资源实时监控与管理系统，利用主要取水户水量监测、地下水位实时监测、水功能区以及地表水水源地水质实时监测数据，充分发挥各类平台对日常管理的服务支撑作用，服务于最严格水资源管理、智能化统一调度、输水过程智能压力管理、农业灌溉精量控制、工业节水管理等业务管理，指导相关决策制定的及时性、有效性和准确性，提升管理水平。

#### （1）指导地下水管理

通过对地下水开发利用以及地下水位变化的监测，实时掌握地下水位、水质、开发利用情况、超采状况等的动态监控，对地下水资源及其采补平衡情况进行动态评估，指导地下水开采与压采实行动态计划管理。

#### （2）指导水功能区管理

通过对重要水功能区和入河排污口进行实时监控，掌握水质以及水体有毒有机污染物变动状况，完善突发性饮用水安全事件的预警预报体系和应急预案，健全重大水污染事件应急处置机制；通过省界断面、重点控制断面和重点排污口的水质监测设施和监测网络建设，逐步完善水功能区监控监测体系，全面提高水污染突发事件应急能力。

#### （3）强化取用水户监督管理

通过对公共供水企业、自备取水大户和限额以上的使用公共供水的非居民用水户等重点用户实行强制性取用水实时在线监控，对非重

点取用水户实施常规监测，掌握全区水资源使用状况，为强化总量和强度双控管理提供动态数据支撑。

#### 6.5.4 水资源承载能力预警机制建设

依据开封市水资源禀赋条件、经济社会发展规模与水资源开发利用情况、水资源保护情况、供需关系、生态环境以及水资源管理政策制度等方面，深入开展市、县域水资源承载能力现状评价，更加清晰地认识不同区域的开发现状、潜力和超载状况。

建立水资源承载能力监测预警长效机制，将水资源承载能力分为超载、临界超载、不超载三个等级。根据水资源环境耗损加剧与趋缓程度，进一步将超载等级分为红色和橙色两个预警等级，临界超载等级分为黄色和蓝色两个预警等级，不超载等级确定为绿色无警等级，预警等级从高到低依次为红色、橙色、黄色、蓝色、绿色。对红色预警区、绿色无警区以及承载能力预警等级降低或者提高的区域，实施不同的管控措施并分别实行相应的综合奖惩措施，切实将各类开发活动限制在水资源环境承载能力之内，引导和约束开封市、县域严格按照水资源承载能力谋划经济社会高质量发展。

### 6.6 创新管理模式建设

结合水利现代化发展需求，在节水工程措施的基础上，强化市场机制创新、管理制度创新，借助水利智能化管理平台建设，全面提升开封市水资源管理水平，推进全市水利管理和节水管理向精细化、智能化方向转变。

#### 6.6.1 完善节水市场调节机制

市场机制是实现水资源有效管理和节水目标的重要内容，是行政手段的重要补充，直接影响企业和消费者的用水行为，结合水资源税

费改革、多元水价机制、节水奖惩提效手段，逐步完善节水经济调节机制，促进消费端节水。

### （一）推进水权水市场改革

推进水资源使用权确权，明确各用水单位取用水权益，科学核定取用水户许可水量。优先在中心城区探索开展农业用水确权登记试点工作，配套完善农业灌溉水基础计量设施，力求把水权深化、量化、细化、实化。在农业水权确权试点的基础上，逐步开展汴西新区城市非居民用水户容量水费征收试点工作，探索城市新增非居民用水户有偿获取水资源使用权的可行性。探索地区间、行业间、用水户间等多种形式的的水权交易，对节约水量进行有偿转让。用水总量达到或超过区域总量控制指标的地区，探索通过水权交易解决新增用水需求。加强水权交易监管，规范交易平台建设和运营。

### （二）推进水资源费税改革

按照河南省有关部署，推进落实《河南省水资源税改革试点实施办法》。严格按照规定的征收范围、对象和征收标准征收水资源税，重点加强水资源税征收力度。

### （三）完善多元水价形成机制

按照补偿成本、合理收益、优质优价、公平负担的原则，完善水价形成机制，使其符合市场经济规律、充分体现水资源紧缺状况，又兼顾用户可承受度和社会公平。

#### （1）推进农业水价综合改革

到 2025 年建立起合理反映供水成本、有利于节水和农田水利体制机制创新、与投融资体制相适应的农业水价形成机制，农业用水价格总体达到运行维护成本水平。在龙亭区农业水价综合改革试点区的基础上，进一步扩大至所有超采区。到 2020 年底，地下水超采区域

率先完成治理目标，全市有效灌溉面积水价综合改革完成率达到50%，到2025年，完成全市有效灌溉面积的水价综合改革任务。

#### （2）推进城市差别化水价制度

适时完善居民阶梯水价制度，调整各阶梯用水定额和水价标准，发挥阶梯水价的节水调节作用。2022年前制定出台《开封市非居民用水超定额累进加价制度》，确定并公开超计划用水累进加价收费项目、收费标准、收费管理以及用途，定额标准根据平均先进水平确定，超定额价格要达到定额内水价3~5倍的水平。2022年中心城区率先实施，2025年全市全面实施。到2022年，初步构建起多元水价机制；到2025年形成完善的多元水价机制。

#### （四）落实节水奖惩机制

进一步强化政府在节水宣传、节水技术推广、公共节水设施改造与建设等水资源管理和保护工作的基础上，建立和完善节水激励机制，加强市场导向作用，推动用户自主节水。

##### （1）加强行政执法力度

加强水行政执法能力建设，健全开封市水政监察支队以及各区水行政执法机构，按照《河南省水行政处罚裁量标准》，独立或与其他行业联合执法，加大对违反水资源管理规定行为的行政执法力度。每年组织召开一次节水工作会议，评选节水先进单位及个人，对先进单位及个人给予表彰和奖励。2022年前提请修订《开封市节约用水管理办法》、《开封市水资源管理条例》。

##### （2）制定节奖超罚的节水激励政策

根据国家相关政策，落实节水税收优惠，充分发挥相关税收优惠政策对节水技术研发、企业节水、水资源保护和再利用等方面的支持作用。依据《国家节水型城市考核标准》，对节水型社会建设相关活

动予以奖励。

## 6.6.2 推广节水标识与市场准入

在国家水效领跑者行动和水效标识管理总体框架下，结合开封市现状开展的节水产品目录更新和发布工作，持续强化节水产品准入工作，促进节水产品推广和普及。

### （一）实施水效领跑者行动

根据《河南省工业领域重点高耗水行业水效“领跑者”实施办法》，以促进开封市工业高质量绿色发展为方向，建立健全高耗水行业企业水效领跑者制度，全面提升企业用水效率。每年发布水效领跑者名单，树立节水先进标杆，开展水效对标达标活动。

### （二）落实水效标识管理办法

根据国家总体安排，推进《水效标识管理办法》在开封市的实施和监管。强化水效标识产品市场准入和监管职能，结合国家水效标识工作推进状况，2022 年市场销售坐便器具实现水效标识全覆盖；2024 年水嘴和淋浴器实现水效标识全覆盖；2025 年扩展到净水机和洗衣机；远期基本实现用水器具全覆盖。

### （三）推广节水产品认证及准入制度

（1）强化节水产品认证管理。强化节水产品的检测，每年编辑更新《开封市节水产品名录》，市市场监管局对列入《开封市节水产品目录》的产品依法进行监督检查、专项检查和验证管理，逐步淘汰水效等级较低产品。

（2）加强水效标识制度的宣传，积极引导用水户选择高效节水产品，增加节水产品认证覆盖范围。到 2022 年中心城区范围内节水产品认证和准入率达到 100%，禁止非节水产品销售；到 2025 年城区范围内节水产品认证和准入率达到 100%，禁止非节水产品销售。

(3) 推广节水产品采购。加大节水产品认证的管理与采信力度，扩大政府采购清单中节水产品的类别。选择《开封市节水产品目录》部分节水效果显著、性能比较成熟的获证产品予以优先或强制采购。持续推进节水器具普及工作，新建、改建和扩建公共建筑，必须全部采用节水型器具。

### 6.6.3 实施水资源智能化统一调度

在水资源精细化管理的趋势下，实施水资源统一调度，合理利用各类水源，提高用水效率，保障经济社会及生态环境用水安全。逐步整合水利资产，成立统一的水利投资管理机构，负责全市水供应、水处理等事务统一经营管理。

#### (一) 构建水资源统一调度系统

设立开封市水资源指挥调度中心，搭建水资源统一调度系统，作为子模块纳入到开封水利管理信息系统，建立区域各部门水量统一调配的工作机制。2025年，调度系统基本涵盖全市蓄水工程、引水工程、提水工程、调水工程，以及自来水厂、污水处理厂和中型以上灌区。

#### (二) 强化水资源运行管理调度

##### (1) 落实水量综合调度

根据黄河水量调度方案、南水北调工程调度方案，结合开封市气象预报和水文情势预报，提前编制调度预案；统筹配置、调度各类水源，优先使用黄河水、引江水，合理使用本地地表水，控制使用地下水，积极利用非常规水。大力推进雨水、再生水、矿井水等非常规水源利用，将非常规水纳入区域水资源统一配置。妥善处理区域用水总量控制和水资源统筹调度的关系，统筹协调生活、生产、生态用水。

##### (2) 强化河道生态调度

完善水量调度方案，采取闸坝联合调度、生态补水、水资源置换等措施，合理安排闸坝下泄水量和泄流时段，退减被挤占的生态用水，维持河湖基本生态用水需求。充分利用环城生态水系循环工程、黄河引水工程、南水北调中线干渠引水工程等水源工程建设，实施多水源统一调配，使全市的用水互为补充、互相调剂，优先保障惠济河、运粮河、马家河等河流的环境流量。

## 7 重点节水工程建设规划

重点规划五大节水工程建设,包括工业节水减排、城镇节水降损、农业节水增效、非常规水利用、能力建设工程以提升节水能力。

### 7.1 城镇节水降损工程

城镇节水降损主要包括城乡居民生活供水管网的节水改造,学校、生活小区、机关、服务业的中水利用,节水器具推广应用,以及生活节水示范和创新工程的创建等。

#### 7.1.1 城市供水管网节水改造工程

开封老城区的供水管网运行年限较长,管网漏损较为严重,通过老城区供水管网漏损管段进行检查和维修,更换老旧管网及差质管网,以有效控制开封市区加压供水下管材漏损问题。该项工作对市区老化供水管网进行维修、改造,改造老旧及质差管网 108km。

#### 7.1.2 生活中水回用管网建设工程

通过加快公共建筑、居民小区中水回用基础设施建设,推动生活中水回用进程,从而节约新鲜水资源。主要建设内容是近期和中期新城铺设中水回用管网 40km,并配备相应供水泵站,远期新铺设中水回用管网 100km,使生活中水回用管网基本覆盖新老城区。

#### 7.1.3 重点社区/单位节水工程

主要包括对公共供水和事业单位节水器具的改造以及支持对节水型社区和单位等示范性节水工程建设。在现有 11 个节水型居民小区和 15 个节水型单位的基础上,中期培育新增节水型居民小区 6 个、节水型单位新增 8 个,远期节水型小区和节水型单位分别达到 25 个

和 35 个。同时，推进县域节水型社会达标建设。

#### 7.1.4 节水型高校示范工程

目前黄河水利职业技术学院等高校在高校节水工作中取得了显著成效，通过雨水蓄集利用、中水回用等工程有效替代了景观生态和部分对水质要求不高的生活用水，下一步以黄河水利职业技术学院等单位为示范，通过节水型高校建设和节水型高校申报工作，使开封市高校节水在全省居于先进水平，并通过示范推广，提升开封市大专院校的节水水平。

#### 7.1.5 合同节水示范工程

合同节水是一种全新的节水模式，以往节水主要依靠单位自身来实现，合同节水则将市场引入节水中，通过市场的效益最大化激励机制，促使乙方单位积极采取各种措施节水，对推进节水型城市建设具有重要意义。在中期通过重点培育 1~2 家单位开展合同节水试点工作，在合同节水管理模式基本成熟的基础上，远期进行推广应用。主要内容：（1）示范学校合同节水模式。进行节水服务企业招标，签订节水合同，形成系统节水方案。结合学校特点以及节水效益分享型、节水效果保证型、用水费用托管型等模式的适用性，确定具体模式，既保障节水服务企业的利益、又满足学校节水要求；（2）示范节水技术。健全“供、用、管”相结合的合同节水管理机制，运用管网漏损检测与控制技术、终端洁具节水技术、供水实时监控技术及其他节水技术，实施管网漏损检查与改造、终端节水器具升级更换、监测仪表安装、监控平台建设、废水处理回用示范等建设内容。（3）配套建设“供、用、管”相结合的合同节水管理机制，保持长期节水效果。（4）示范节水宣传。开展“节水校园行”活动，通过日常节

水宣传教育，使广大师生对合同节水管理模式有了进一步了解，改变师生用水习惯，更加重视节约用水，并以此推动节约型校园的建设工作。

## **7.2 工业节水减排工程**

对开封市重点企业，鼓励和支持大中型企业进行节水改造，完善企业用水计量和节水设施，开展水平衡测试，鼓励引导重点企业进行节水型企业试点建设。政府采用奖补的形式进行工业节水投入支持，政府支持建设工业污水处理回用工程。

### **7.2.1 企业节水改造设施项目**

工业节水技术改造工程包括开封化工、食品行业节水技术改造，以开封精细化工园区、开封福润肉类有限公司等企业为重点，通过政府财政资金配套的方式，支持企业改进生产工艺，进行节水技术改造。

### **7.2.2 企业污水处理与回用建设工程**

对重点工业企业加快推进污水回用工程建设，提高中水的循环利用率，近期和中期重点支持河南晋开集团等污水处理与中水回用工程等项目的建设。

### **7.2.3 合同节水示范工程**

在近期和中期通过支持 1~2 家企业在部分生产用水环节上或整体开展合同节水试点工作，通过企业合同节水的尝试和不断完善，逐步将合同节水向不同行业推广。

### **7.2.4 工业企业节水信用制度建设示范工程**

示范内容：（1）制定《开封市用水企业节水信用制度实施方案》，明确节水信用实施的范围、工作机制、奖惩措施。（2）从开封市用

水户名录筛选年用水量超过 5 万  $\text{m}^3$  的工业企业用水户，实施节水信用管理。（3）配套建立用水审计制度，由水利主管部门或委托的第三方对企业用水及节水状况进行评估，分析与取水许可和行业用水定额的关系，用水户用水量连续两年超过用水指标 20%，或者单位产值用水量超过开封市行业用水定额 10%，纳入节水失信企业名录。（4）建立用水户节水信用记录及档案，实行节水信用分类管理以及节水信用信息共享制度，并纳入到全国统一的信用信息共享平台。（5）建立节水信用奖惩机制，对达标企业给予经济和通报奖励，并与文明单位评选挂钩，对节水失信企业按照水资源税上限征收，强制采取节水措施。

### 7.3 农业节水增效工程

目前开封市的农业灌溉水利用系数在全国处于中等水平，距离先进水平还有一定差距，除了高效节水灌溉设施建设不完善，渠道渗漏损失也制约着农业节水水平，规划（1）对龙亭等四区部分农田进行节水灌溉改造及基础设施配套，积极推广渠道防渗、喷灌、微灌及管道输水灌溉等先进适用节水灌溉技术，扩大节水灌溉面积；（2）通过逐步完成对渠道整修来有效控制渗漏损失，提高农业用水效率；（3）规划开封市运粮湖引黄调蓄工程（一期），包括水利工程、生态绿化工程、湖体防渗工程、桥梁工程、赵口干渠东移工程。项目位于郑开大道以南、东京大道以北，十七大街以西、十八大街以东区域，东西宽约 800~1100 m，南北长约 2.5 km，总占地 3675 亩，其中水域面积 1875 亩，绿地面积 1800 亩。

## 7.4 非常规水利用

### 7.4.1 污水处理提升及中水回用工程

在科学合理开发利用地表水、地下水的同时,加快非常规水源(再生水、雨水等)利用工程建设,增加可供水量。建设城镇污水集中处理利用和再生水利用水质安全关键技术示范,逐步提高非常规水源的利用水平,提高区域水资源的利用效率。主要建设任务:(1)污水处理厂提质增效工程。扩建东区污水厂、西区污水厂、马家河污水厂、汪屯污水厂;(2)污水处理厂建设工程。新建开封新区运粮河污水处理厂、北区污水厂;(3)中水回用工程。建设马家河中水回用供水工程,利用马家河污水处理厂尾水对马家河西支进行补源,沿陇海三路敷设 DN300-DN200 中水管道,管线总长 7km,近期补水规模 2 万 m<sup>3</sup>/d,远期 4 万 m<sup>3</sup>/d;建设马家河污水处理厂中水回用项目(二期),敷设一大街(宋城路-晋安路)、九大街(晋安路-东京大道)、晋安路(一大街-十二大街)、东京大道(一大街-十二大街)管线,全长 16.2 km,管道采用管径为 DN1000 的球墨铸铁管道(≥1.2MPa)。中水管道主要用于碧水河、秀溪河、晋安河绿化用水及秀溪河湿地、马家河湿地补水;(4)水质提升工程。通过污水处理厂处理工艺的升级改造以及马家河污水厂尾水湿地、杏花营湿地、北区污水厂尾水净化湿地等工程建设进一步强化对污水的处理效果。

### 7.4.2 海绵城市建设工程

开封市目前正在大力开展生态水系建设、河湖水污染综合治理,根据相关专题规划,各项投资规模较大,建议政府部门整合优化配置各项建设资金,将污水处理、中水回用、雨水利用和水污染防治、水生态系统修复工作结合,提高项目建设效率和效益。开封市近期和中

期“海绵城市”建设工程主要任务：（1）城市排水管网雨污分流改造。开封市老城区的管网建设年代较久，为合流制管网，一方面雨污合流增加了污水处理厂的运行负担，另一方面，雨水与污水混合导致雨水污染。规划近期对老城区的管网进行改造，重新铺设雨水管网，实现雨污分流，另外，中期和远期还需对新建城区铺设雨水管网；（2）水系连通，规划近期和中期实施开封市水系一期工程建设项目，包括龙亭湖-潘家湖-龙亭北路段、龙亭北路-铁塔西街段、铁塔西街-铁塔湖段河道建设工程，约 2400 m；规划阳光湖水系三期建设项目，对现有湖内淤泥清理、截污、生态河岸的建设，构造新型城市观光、景观旅游、休闲湖面；（3）城市雨水收集与利用系统改造。

### 7.4.3 饮用水源地保护工程

目前，开封市区的主要供水水源为黄河水，近期随着南水北调工程的运行，市区的供水水源将由黄河水和南水北调水两种水源构成，届时将加强对水源地的保护相关配套建设工作，主要任务涉及南水北调分水口及黑池、柳池水源地污染源控制措施和水源地保护工程：划定水源地保护区、设置界碑与标志、加强水源地监测、加强水源地保护的法制宣传等。

### 7.4.4 地下水压采保护

（1）通过新建南水北调水源置换工程，替代第二、三水厂地下水水源，地下水作为备用水源；（2）有序封填和封存市区公共供水范围内的自备井，遏制地下水严重超采情况；（3）延伸城市供水管网，覆盖新区和陇海铁路以南区域自备井供水范围，关停非特殊用水的生产生活自备机；（4）近期和中期规划开封市精细化工等园区供水工程，从汴西湖引水向开封市精细化工园区供水，包括泵站建设、

渠道衬砌、水厂建设、管道铺设等工程；（5）按照统筹城乡发展，逐步推进城乡饮用水源地表化的总体要求，加快兴建地表水水源工程，近期和中期规划郑开同城东部供水一期工程（南水北调供水工程），20号口门取水，输水管道总长102.4km，设计供水量1亿 $m^3/a$ ，解决开封近期和中期用水需求，远期规划二期工程，设计供水量2亿 $m^3/a$ ，解决开封远期用水需求；近期和中期规划开封市新区二水厂供水一期工程，规划规模20万 $m^3/d$ ，远期规划二期规模10万 $m^3/d$ ，输水管线由黑池取水泵站至净水厂，全长12.5km，拟先敷设1条DN1400管道，以后视情况再敷设1条DN1200的引黄管道；（6）新建和改造农村集中供水工程及其配套设施，减少对深层地下水的开采。

## 7.5 能力建设工程

能力建设是节水型城市建设重要组成部分，包括水土资源管理信息系统建设、节水执法监督能力建设、重点河道断面计量监测、重点取、排水口计量、水资源管理和节水宣传教育及奖励等主要内容。通过能力建设工程，加快取用水设施建设，加强河流、水体重要断面计量、监测设施建设，完善取用水计量、监测系统，全面推进水资源管理信息系统的一体化建设，为实行最严格水资源管理制度提供支撑。在加强水利精神文明建设，也需要通过资金投入和支持，例如宣传设施建设、节水载体构建等。规划建设具体工程见表7-1。



水器具和工业节水技术改造的引导性项目，以及用于节水型城市建设的宣传、教育、科研等，要以政府投资为主，政策性融资为辅，积极争取国家、省级的支持。对工业节水技术改造、城市供水管网改造、污水处理及回用等，要以市场融资为主，政府引导性资金为辅。

## 7.7 效益分析

### 7.7.1 经济效益

#### (1) 规划工程的实施带来经济效益

开封市城市节水规划各类工程实施后可带来直接的经济效益。供水工程的实施可提高各行业的安全供水保障，促进各行业生产正常运营，实现了增产效益及其它方面的经济效益；节水工程的直接经济效益主要产生于节约的自来水水费、水资源费和相应的排水设施使用费、污水处理设施建设费，通过节水，可以节约给水系统的运行和维护费用，降低水厂建设的投资；节水灌溉改造及基础设施配套及运粮湖引黄调蓄工程（一期）有效增加灌溉及节水灌溉面积，提高农业灌溉保证率，增加农作物的产量，产生可观的经济效益。

#### (2) 水资源利用效率提高带来经济效益

2018年开封市区万元地区生产总值（GDP）为48.8m<sup>3</sup>，再生水利用率为12.3%，公共供水管网漏损率为11%；2022年万元地区生产总值（GDP）用水量达到39m<sup>3</sup>/万元，再生水利用率达到25%，供水管网漏损率达到10%；2025年万元地区生产总值（GDP）用水量达到34m<sup>3</sup>/万元，再生水利用率达到40%，供水管网漏损率达到9%；2030年万元地区生产总值（GDP）用水量达到24m<sup>3</sup>/万元，再生水利用率达到42.5%，供水管网漏损率达到8%。规划水平年水资源利用效率较2018年现状年显著提高。在水资源总量有限的情况下，提高生活、生产和生态用水的效率，产生的节水量可支持加大生产获得可

观的经济效益。

### 7.7.2 社会效益

#### (1) 提高供水体系保障能力

开封市区水资源供需矛盾主要体现在缺水问题上。为解决开封市区供需矛盾问题，以水资源可持续利用支撑经济社会可持续发展为主线，通过南水北调水源置换、地下水压采综合治理、延伸城市供水管网等工程着力提高水资源利用效率和水资源配置能力，按照强化节约用水模式，统筹考虑地下水资源保护和过境水、外调水的合理利用，实现了优化水资源的配置，提高了供水体系保障能力，使水资源与社会、经济和资源发展布局相互协调。

#### (2) 提高城乡饮水安全

规划通过采取工程措施和管理措施，加强水源工程、水资源保护工程建设，加强饮用水水源地的管理体系、水质监控体系建设和应急管理对策措施建设等，建立城乡饮水安全保障体系，逐步推进城乡饮用水源地表化，新建和改造农村集中供水工程及其配套设施，解决城乡饮水安全问题，保障人民生命健康，提高了人民生活品质。

#### (3) 推进节水型社会建设

规划以水资源高效持续利用为核心，强化节约用水能够大大减少工业、企事业单位在水资源上的投入，降低成本。推行节水灌溉，既可以促进农业结构调整，又能够提高作物产量和品质，为推进农业产业化经营创造条件，为粮食增产提供基础性支撑；通过循环用水，提高用水的重复利用率，进一步加大节水力度，全面推进国家节水型社会建设。

#### (4) 强化了水资源管理

本次规划有利于提升开封市区水资源的精细化管理，同时本次规

划与区域“国土空间规划”、“四水同治”等相协调，推进了开封市区水资源管理水平。

### 7.7.3 生态效益

规划水平年开封市区中水得到合理利用，减少了污染物入河量，提高了河流的生态健康状况。同时减少地下水开采量，能够确保开封市区应急用水储备，实现水资源开发利用与生态环境协调发展的水资源利用模式。

综上所述，开封市城市节水规划紧紧围绕经济、社会、生态环境的综合效益最优，提出了与经济社会发展相协调的供水、节水等工程布局，实施后可达到良好效果。

表 7-1 开封市节水型城市建设相关工程

序号	类别	工程名称	建设内容	近期和中期	远期	合计
1	城镇节水降损工程	城市供水管网节水改造工程	对老化供水管网进行维修、改造,改造老旧及质差管网 108km。	8000	12000	20000
		生活中水回用管网建设工程	近期和中期新城区铺设中水回用管网 40km,并配备相应供水泵站,远期新铺设中水回用管网 100km,使生活中水回用管网基本覆盖新老城区。	7000	4500	11500
		重点社区/单位节水工程	校园、事业单位、公共用水节水器具推广应用,近期和中期培育新增节水型居民小区 6 个、节水型单位新增 8 个,远期节水型小区和节水型单位分别达到 30 个和 40 个。	3000	7000	10000
		节水型高校示范工程	黄河水利职业技术学院等学校的节水型高校示范工程建设。	600		600
		合同节水示范工程及工业企业节水信用制度建设示范工程	近期和中期通过重点培育 1~2 家单位开展合同节水试点工作,选择年用水量超过 5 万 m <sup>3</sup> 的工业企业用水户,实施节水信用管理,在合同节水管理和企业节水信用管理模式基本成熟的基础上,远期进行推广应用。	800		800
2	工业节水减排工程	企业节水改造设施项目	开封精细化工园区节水技术改造(化工行业)、开封福润肉类有限公司屠宰加工 180 万头生猪节水技术改造(食品行业)等	9000		9000
		企业污水处理与回用建设工程	开封市精细化工产业集聚区污水处理工程、河南晋开集团等污水处理与中水回用工程	12000	10000	22000
		合同节水示范工程	近期和中期通过支持 1~2 家企业在部分生产用	1600		1600

序号	类别	工程名称		建设内容	近期和中期	远期	合计
				水环节上或整体开展合同节水试点工作,通过企业合同节水的尝试和不断完善,逐步将合同节水向不同行业推广。			
3	农业节水增效工程	对龙亭等四区部分农田进行节水灌溉改造及基础设施配套		积极推广渠道防渗、喷灌、微灌及管道输水灌溉等先进适用节水灌溉技术,扩大节水灌溉面积	3000	7000	10000
		开封市运粮湖引黄调蓄工程(一期)		项目位于郑开大道以南、东京大道以北,十七大街以西、十八大街以东区域。东西宽约800~1100米,南北长约2.5km,总占地3675亩,其中水域面积1875亩,绿地面积1800亩。建设项目包括水利工程、生态绿化工程、湖体防渗工程、桥梁工程、赵口干渠东移工程。	20000		20000
		渠道整修,设施配套		灌溉沟渠衬砌整修。	1000		1000
4	非常规水利用	污水处理与再生水回用工程	污水处理厂提质增效工程	扩建东区污水厂、西区污水厂、马家河污水厂、汪屯污水厂。	12000	12000	24000
			运粮河污水厂建设工程	在十八大街与魏都路交叉口西南处,服务范围为十三大街以西,中牟边界以东,连霍高速以南,陇海铁路以北区域。运粮河污水厂设计总规模9万m <sup>3</sup> /d,近期处理规模3万m <sup>3</sup> /d,远期处理规模6万m <sup>3</sup> /d,污水厂尾水水质参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类水质,主要指标除TN放宽至不大于15mg/L外,其余主要指标COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、TP需达地表IV类水质。其余污染物指标均按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中	20467	18000	38467

序号	类别	工程名称	建设内容	近期和中期	远期	合计
			一级 A 标准。			
		北区污水厂建设工程	在东京大道以北,护城堤与东郊沟之间,服务范围为大广高速以西,西环路以东,连霍高速以南,东京大道、苹果园北路以北区域。北区污水厂近期处理规模 5 万 m <sup>3</sup> /d, 远期处理规模 8 万 m <sup>3</sup> /d	15000	15000	30000
		中水回用供水工程	马家河中水回用供水工程,利用马家河污水处理厂尾水对马家河西支进行补源,沿陇海三路敷设 DN300-DN200 中水管道,管线总长 7km, 近期补水规模 2 万 m <sup>3</sup> /d, 远期 4 万 m <sup>3</sup> /d	500		500
			马家河污水处理厂中水回用项目(二期),敷设一大街(宋城路-晋安路)、九大街(晋安路-东京大道)、晋安路(一大街-十二大街)、东京大道(一大街-十二大街)管线,全长 16.2km,管道采用管径为 DN1000 的球墨铸铁管道(≥ 1.2MPa)。中水管道主要用于碧水河、秀溪河、晋安河绿化用水及秀溪河湿地、马家河湿地补水。	10000		10000
		尾水湿地建设工程	建设马家河污水厂尾水湿地、杏花营湿地(2 万吨/d)、北区污水厂尾水净化湿地。	12000	11000	23000
		海绵城市建设工程	河湖水系连通、硬化路面改造、排水设施改造、雨污分流改造工程,其中雨污分流涉及铺设城市雨水管网 80km。	60000		60000
			开封市水系一期工程,包括龙亭湖-潘家湖-龙亭北路段、龙亭北路-铁塔西街段、铁塔西街-铁塔	74000		74000

序号	类别	工程名称	建设内容	近期和中期	远期	合计	
			湖段河道建设工程，约 2400 米；				
		饮用水源地保护工程	南水北调分水口及黑池、柳池饮用水水源地保护工程、污染源控制措施和水源地保护工程：划定水源地保护区、设置界碑与标志、加强水源地监测、加强水源地保护的法制宣传等。	9000		9000	
		地下水压采保护	南水北调水源置换工程	从调蓄池到二、三水厂新铺设引水管道约 20km。	8000		8000
			自备井规范化封填工程	封填市区的 100 眼公共供水范围内的自备井，遏制地下水严重超采情况。	1000		1000
			开封市精细化工等园区供水工程	从汴西湖引水向开封市精细化工园区供水，包括泵站建设、渠道衬砌、水厂建设、管道铺设等工程。	24000		24000
			郑开同城东部供水一期工程（南水北调供水工程）	20 号口门取水，输水管道总长 102.4km，设计供水量 1 亿 m <sup>3</sup> /a。	273278		273278
			开封市新区二水厂供水一期工程	规划规模 20 万 m <sup>3</sup> /d，输水管线由黑池取水泵站至净水厂，全长 12.5km。	77000		77000
			城市供水管网延伸工程	新铺设管网 20km，覆盖一般工业和生活自备井开采区。	1500		1500
市区农村供水保障工程	新建和改造农村集中供水工程及其配套设施		19310		19310		
5	节水型城市能力建设	节水管理监测、计量设施购置和计算机硬件设备	在线监测、计量设备购置。	1000		1000	
		节水管理法规、规划制定	编制节水规划、规章、条例等。	500	200	700	
		城市节水管理信息系统	智慧水利系统软件	2000		2000	
		全流域水环境质量监测监控系统项目	1、排水设施普查检测；2. 建设智能视频监控系統；3. 建设智能水质监测系统；4. 建设环境智能应用平台；5. 建设生态环境监控指挥调度中心	6000		6000	

序号	类别	工程名称	建设内容	近期和中期	远期	合计
		水质检测中心建设	污水处理工程及水源地检测中心建设	1500		1500
		节水产品标准化建设	生活、工业节水型产品认证	1000		1000
		水权交易平台建设	水市场平台建设及运行费用	650	50	700
		节水型城市创建宣传活动	“世界水日”、“中国水周”以及节水型城市创建的宣传活 动	500	400	900
		合计		<b>696205</b>	<b>97150</b>	<b>793355</b>

## 8 保障措施

### 8.1 完善长效机制

#### 8.1.1 完善双控目标责任与考核体系

根据开封市用水和节水特点，结合未来发展及水资源管理需求，完善并量化双控考核指标体系，健全双控考核体系，构建区域和行业用水总量、用水效率和用水过程管理的准则。

##### （一）完善双控指标体系

根据《开封市“十三五”“三条红线”考核量化指标分解及水资源消耗总量和强度双控工作实施方案》，开封市针对双控考核指标为用水总量、万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、水功能区达标控制目标、灌溉水利用系数等5个指标，同时将相关指标进行了分解。结合开封实际，进一步完善水资源消耗总量和强度双控指标体系，强化分行业用水效率管理和非常规水源开发利用。在原有5个指标基础上，增加生活、农业用水强度控制指标和非常规水利用指标。在生活用水控制方面，根据开封市河南省副中心城市等建设目标，必然刺激第三产业用水刚性需求，对应增加人均城镇公共用水量指标；在农业用水方面，由于灌溉水利用系数测算复杂，分区管理难度较大，对应增加亩均灌溉用水量指标；在城市开源方面，为强化非常规水利用管理，对应增加非常规水利用量指标。

##### （二）探索实施节水评价

落实《水利部关于开展规划和建设项目节水评价工作的指导意见》，在规划和建设项目水资源论证中增加节水评价内容。2021年优先开展全市各类型新编规划的节水评价工作，通过节水评价，全面落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”；2022年全面

启动节水评价管理，非水利建设项目及从城市公共管网取水的高耗水行业建设项目实施节水评价工作，新建项目用水效率指标均对标全市分行业节水定额控制指标，作为基本门槛。

### （三）健全双控考核体系

落实节约用水监管工作，2025年前，出台《开封市政府节水管理纳入政绩考核实施办法》，建立市县两级水资源督查体系、工作机制以及责任追究制度。在各级党委政府及相关部门领导班子和领导干部政绩考核中，强化水资源管理考核比重，将水资源消耗总量和强度双控指标完成情况纳入考核体系。

市政府对各有关单位的主要双控指标落实情况进行考核，市委组织部会同有关部门具体组织实施，考核结果作为地方政府、相关单位领导干部综合考核评价的重要依据。2025年前，将实施城市节水型城市创建工作作为各区政绩考核内容之一；将节水型单位创建作为全国、省、市文明单位创建的内容之一。

## 8.1.2 完善节水统计制度

通过统计数据分析，不断找到城市节约用水工作存在的主要问题，加强和改进节水工作。同时通过统计报表反映城市节水最重要的指标，如万元地区生产总值取水量、万元工业增加值取水量、工业用水重复利用率以及城市自来水漏损率等。通过对上述各项经济技术指标统计和考核，反映出城市节约用水能力和水平，也为制定国民经济发展和科学民主决策提供依据。

## 8.1.3 合理运用经济杠杆

合理的水价体系是发挥经济杠杆作用的核心。在市场经济条件下，合理的水价体制对于城市生活与工业节水具有重要作用。为了有

效控制用水需求，获得最佳经济、社会与环境效益，必须充分发挥水价经济杠杆调节作用。通过经济手段，把企业、个人的局部利益同全社会的共同利益有机结合起来，限制损害环境的活动，奖励保护环境的活动。

## **8.2 组织保障**

### **8.2.1 明确节水管理部门职能**

进一步健全管理网络，通过统一管理，使规划、统计、供水、排水以及水资源管理等各部门和单位互相协调，解决在节约用水具体中管理部门交叉、职能不清的问题。

开封市节约用水管理机构为开封市节约用水办公室，负责城区计划用水和节约用水管理工作。为实现节水规划目标，必须进一步完善机构制度，增加相应人员，确保其能够完成主要职责。

### **8.2.2 加强部门间的合作**

城市节水工作是一个庞大、复杂的系统工程，为了做好开封市区的节约用水工作，应加强城市建设、规划等部门间的协作，加强发改、经信、财政、环保、物价、水利等部门的沟通联系，形成工作合力。

## **8.3 政策保障**

### **8.3.1 建立健全节水法规体系**

为进一步完善和推动法制建设工作，使开封市区的节约用水工作走上法制轨道，要按照社会主义市场经济体制和政府职能转变的要求，继续认真做好现有节水政策法规的梳理、调整、补充完善工作，严格执行现行节水法规和政府规章，进一步强化取水许可、计划用水、用水定额和用水器具的管理，促进节水管理由原来单一的行政手段向

法制手段的转变。

### 8.3.2 加强节水“三同时”制度

加强节水“三同时”制度，全面推行计划用水制度、发布节水技术改造投资导向目录、强化用水设施、设备质量监管、计量监管等。

## 8.4 技术保障

### 8.4.1 依靠科技积极推进生活节水

开封市区目前居民生活用水指标相对较高，存在着浪费用水的现象。因此，要积极推进生活节水，在保证居民生活质量的前提下降低生活用水量。

(1) 进一步加强节水型用水器具的研制和应用，制定标准，强化执行力度。

(2) 加强城市供水管网的技术改造，不断研究、引进和应用管网控制、检测、检漏技术，加强维护管理，降低城市供水管网的漏损率。

### 8.4.2 依靠科技积极推进工业节水

要鼓励和支持企业（单位）积极推进技术改造，大力发展和推广工业用水重复利用技术，发展高效冷却水、热力和工艺系统、洗涤等节水技术，推广工业输水管网、设备防漏和快速堵漏修复技术以及工业用水计量管理技术等。

### 8.4.3 积极研究分质供水的可能性

所谓的分质供水，就是按照不同水质供给不同用途的一种供水方式。分质供水可以有效的节约水资源和降低水处理成本。

分质供水以可饮用水系统作为城市主体供水系统，而将低品质

水、回用水另设管网供应，用作园林绿化、清洗车辆、冲洗厕所、喷洒道路以及工业冷却等，称为非饮用水系统。非饮用水系统通常是局部或区域性的，作为主体供水系统的补充。

## 8.5 资金保障

切实做好财政保障工作，逐步建立完善的财政投入机制，推进节水措施的落实。加强资金管理，制定资金使用计划，确保资金专款专用，提高资金使用效益。

## 8.6 宣传保障

利用各种宣传手段，使公众认识到水的重要性、浪费水的危害性、破坏水的危险性以及缺水的严重性，调动人们保护水资源、维护水秩序、爱护水环境的积极性，增强人们科学用水、计划用水、节约用水的自觉性。使公众在认识上要由过去把水作为一般性资源认识向把水作为战略性资源认识转变，由过去粗放型经营方式向集约型经营方式转变，由过去主要依靠增量解决资源短缺问题向更加注重节约和代替转变，在全社会形成一种节约用水、合理用水、防止水污染和保护水环境的良好社会氛围。