

# 冠县节约用水规划

(征求意见稿)



冠县水利局

绿水青山水务有限公司

二〇二四年三月

# 水文、水资源调查评价 单位水平评价证书

单位名称 绿水青山水务有限公司

单位地址 山东省济南市历下区解放路112号正大时代广场1110

注册资本（万元） 5000

法定代表人 王玉兰 技术负责人 马宏伟

业务范围及等级

乙级

水文测量与分析计算：水文调查、水文分析与计算

水资源调查评价：地表水水资源调查评价、地下水水资源调查评价、水质评价（以下空白）

证书编号：水文证 37220068

证书有效期：至 2025 年 11 月 23 日

发证机构

2020年11月24日



批 准： 王玉兰

核 定： 柏 文

审 查： 马宏伟

校 核： 高 燕

项目负责： 杨 涛 李洪逵

编写人员： 胡歆扬 高志强 吴 莹 侯家怡

## 前 言

水是生命之源、生产之要、生态之基，是经济社会发展全局的基础性、战略性资源。面对水资源短缺、水生态损害、水环境污染等问题的严峻形势，节水型社会建设已成为实现经济社会可持续发展和生态文明建设的重要内容。《中华人民共和国水法》明确提出“国家厉行节约用水，大力推行节约用水措施，推广节约用水新技术、新工艺，发展节水型工业、农业和服务业，建立节水型社会。”节水建设是一项长期任务，是解决水资源问题的一项战略性和根本性举措。

习近平总书记在2014年3月关于保障国家水安全重要讲话中明确提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水思路。党的十九大报告提出：“推进资源全面节约和循环利用，实施国家节水行动，降低能耗、物耗，实现生产系统和生活系统循环链接”。2019年4月，国家发展改革委和水利部联合印发《国家节水行动方案》，2019年9月18日，习近平总书记在郑州召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上强调“绿水青山就是金山银山的理念，坚持生态优先、绿色发展，以水而定、量水而行，因地制宜、分类施策”。2019年11月，山东省水利厅、省发展改革委联合印发《山东省落实国家节水行动实施方案》，对节水工作任务、目标和措施进行了细化和创新，进一步推进了节水型社会的建设。

冠县人多水少，根据《第三次聊城市水资源调查评价报告》，冠县多年平均水资源量为12139万 $m^3$ ，人均水资源占有量仅169.8 $m^3$ ，属于人均占有量小于500 $m^3$ 的严重缺水地区，水资源时空分布不均与

生产力布局不相适应的矛盾十分突出，水资源短缺已成为经济社会健康发展的突出瓶颈制约。为深入实施国家节水行动，坚持量水而行、节水为重，深入开展节水控水，全面提升水资源集约节约安全利用水平，促进冠县水资源的可持续开发利用，提高冠县新阶段高质量发展，按照《山东省水资源条例》和《山东省节约用水条例》以及冠县县委、县政府部署要求，特编制《冠县节约用水规划》。

规划编制过程中，得到冠县发展改革、工业和信息化、住房城乡建设、农业农村、城市管理等单位有关领导、专家的大力帮助和积极配合，在此表示感谢！

# 目 录

<b>1</b>	<b>规划背景 .....</b>	<b>1</b>
1.1	基本情况 .....	1
1.2	水资源及其开发利用状况 .....	5
1.3	节水发展主要成就 .....	23
1.4	节水存在的主要问题 .....	26
1.5	节水形势与需求分析 .....	31
1.6	与相关规划的衔接 .....	34
<b>2</b>	<b>总体要求 .....</b>	<b>48</b>
2.1	指导思想 .....	48
2.2	基本原则与依据 .....	48
2.3	规划目标与指标 .....	53
2.4	总体布局 .....	57
<b>3</b>	<b>主要任务 .....</b>	<b>59</b>
3.1	严格节水管理 .....	59
3.2	节水设施建设 .....	62
3.3	节水科技支撑 .....	65
3.4	制度机制完善 .....	69
3.5	节水意识提升 .....	74
<b>4</b>	<b>重点领域节水 .....</b>	<b>77</b>
4.1	农业和农村节水 .....	77
4.2	工业节水 .....	92

4.3	城镇生活节水重点工程 .....	103
<b>5</b>	<b>再生水利用规划 .....</b>	<b>120</b>
5.1	冠县污水处理厂现状及运行情况 .....	121
5.2	再生水利用评价 .....	123
5.3	再生水可供水量分析 .....	130
5.4	再生水回用规划 .....	131
5.5	雨水资源化利用规划 .....	134
<b>6</b>	<b>投资匡算与实施计划 .....</b>	<b>138</b>
<b>7</b>	<b>规划效果分析 .....</b>	<b>139</b>
7.1	节水量分析 .....	139
7.2	节水效果分析 .....	142
7.3	环境影响分析 .....	145
<b>8</b>	<b>保障措施 .....</b>	<b>148</b>
8.1	加强组织领导 .....	148
8.2	加强投入保障 .....	148
8.3	强化科技支撑 .....	149
8.4	加强监管考核 .....	149
8.5	加大宣传教育 .....	150

# 1 规划背景

## 1.1 基本情况

### 1.1.1 区域概况

冠县隶属于聊城市，位于冀鲁豫三省交界处，是山东省的西大门。冠县西以漳卫河为界与河北省馆陶县、大名县相望，东隔马颊河与聊城市东昌府区为邻，南与莘县接壤，北与临清市毗连，西南距河南省南乐县约20km之遥，地处北纬 $36^{\circ} 22' \sim 36^{\circ} 42'$ ，东经 $115^{\circ} 16' \sim 115^{\circ} 47'$ 之间。全县辖15个乡镇、3个街道，1个省级经济开发区，342个行政村、10个城市社区，总面积 $1161\text{km}^2$ ，总人口71.4万人。

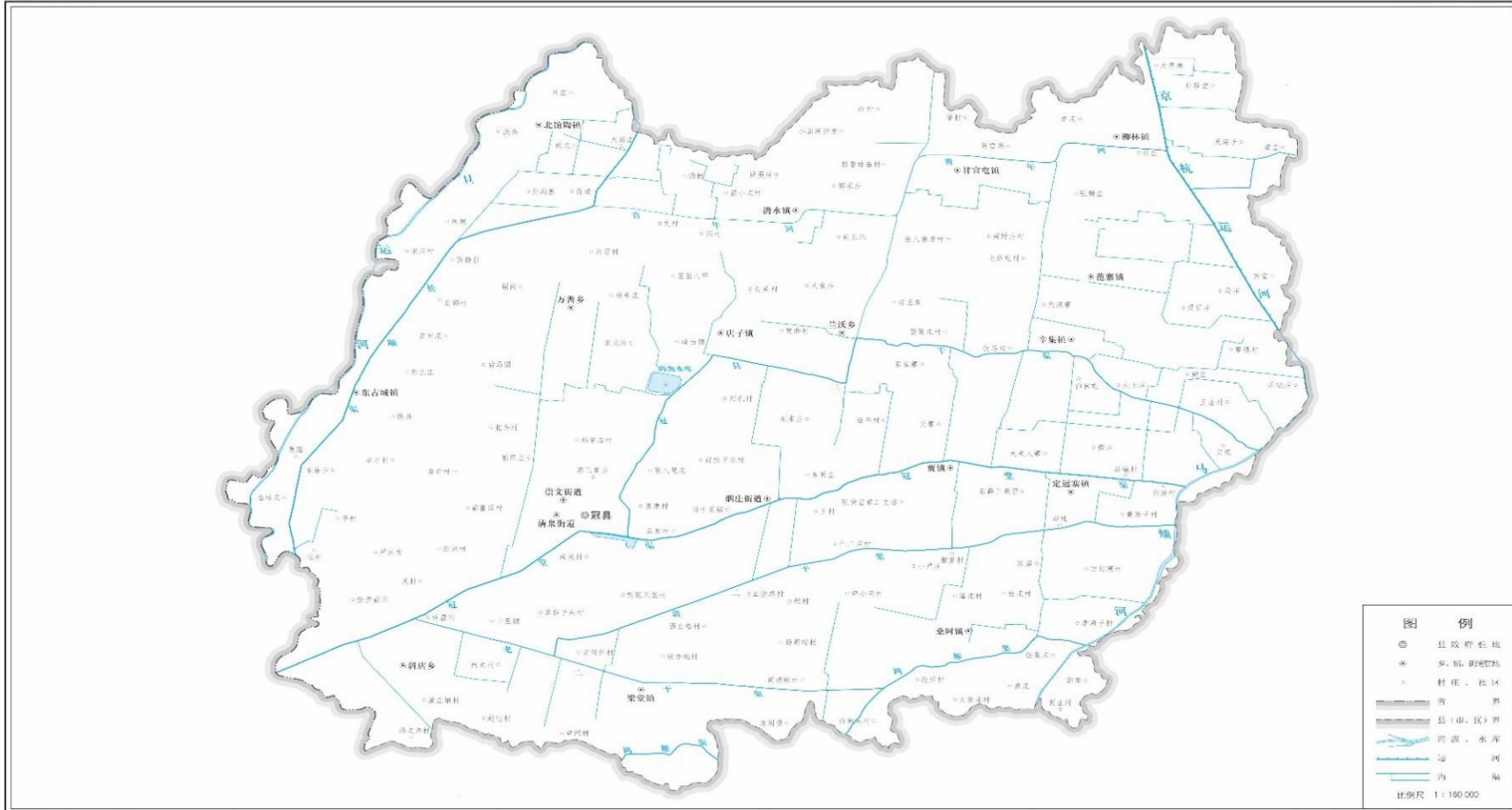
冠县区位优势优越，境内交通四通八达，是山东省西进内陆市场、东连沿海发达地区的“桥头堡”。马颊河、漳卫河、黄河故道分别纵贯东西境。济邯铁路、青兰高速公路横贯全境，境内长34km；G309国道、G106国道境内长50.12km；省道有S247线、S248线、S323线，境内长87.53km。冠县地理位置见图1.1-1。



# 冠县地图

山东省标准地图

县(市、区)·水系图



审图号：鲁S6(2021)026号

山东省自然资源厅监制 山东省地图院编制

图 1.1-1 冠县地图

冠县全境处于鲁西北黄泛平原，系华北平原的一部分。地势开阔平坦，但略有起伏。地形自西南向东北倾斜，地面坡降为 1/6000 ~ 1/7000。海拔高程一般为 42.5~35m，最高点在西南部斜店乡的樊楼村，高达 54.8m；最低点在东部史庄乡的花园村，仅 34.6m。由于历史上古黄河不断改道、决口，淤积、沉淀大量泥沙物质，境内形成了岗、坡、洼相间的微地貌差异。其中岗地面积 759km<sup>2</sup>，约占全县面积的 66%，主要分布在桑阿镇、梁堂、斜店、崇文街道、清泉镇、店子、兰沃、清水、甘屯、柳林等 10 个乡镇；坡地面积 230 km<sup>2</sup> 约占全县总面积的 20%，主要分布在烟庄、贾镇、辛集、北馆陶等四个乡镇；洼地面积 163 km<sup>2</sup>，约占全县面积的 14%，主要分布在桑阿镇、定远寨、东古城、北馆陶、斜店等 6 个乡镇。

冠县是国家重要的粮棉油生产基地县、全国粮食生产先进县和名特优果品生产基地，形成了林果、蔬菜、畜牧、油料、育种五大支柱产业；也是全国平原绿化先进县、造林绿化百强县和著名的“鸭梨之乡”。

### **1.1.2 社会经济概况**

根据《2022 年冠县国民经济和社会发展统计公报》，2022 年全县实现生产总值 262.57 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.8%。其中，第一产业增加值 63.79 亿元，比上年增长 5.5%；第二产业增加值 80.89 亿元，比上年增长 5.4%；第三产业增加值 117.90 亿元，比上年增长 4.2%。三次产业结构由上年的 24.1：30.3：45.6 调整为 24.3:30.8：44.9。

一般公共预算收入 12.9 亿元，同口径增长 6.3%。其中税收收入 8.6 亿元，同口径下降 2.8%，同口径税收比重为 69.8%。

### **1.1.3 水文气象**

冠县属温暖带大陆性半湿润季风气候区，具有明显的季节变化和季风气候特征，春旱多风，夏热多雨，晚秋易旱，冬季干寒。根据《第三次聊城市水资源调查评价报告》资料分析：多年平均降水量 545.4mm，降水量存在年际丰枯悬殊、年内变化较大的特点，根据降水统计资料分析，全县最大年降水量为 882.5mm(2003 年)，最小降水量为 289.4mm (2006 年)，丰枯极值之比为 3.05；多年平均水面蒸发量为 1247mm，春季 3~5 月份水面蒸发量为 450mm，占全年的 36%。多年平均气温 13.1° C，历年极端最高气温为 41.8° C (出现在 1968 年 6 月 11 日)，极端最低气温为-21.6° C (出现在 1971 年 12 月 7 日)，多年平均风速 3.4m/s，多年平均最大风速 17m/s,年平均无霜期 198 天。

### **1.1.4 河流水系与水利工程**

#### **1、河流水系**

冠县属海河水系，绝大部分属马颊河流域。境内主要河道有马颊河、漳卫河。县内河有一干渠、新二干渠、老二干渠、三干渠、长顺渠、青年渠、鸿雁渠等七条流域面积在 100km<sup>2</sup> 以上的骨干排水沟渠，位山引黄渠道，及九条流域面积在 30~100km<sup>2</sup> 的排水支沟，构成冠县排灌工程体系。

(1) 马颊河：冠县段自桑阿镇贾庄入境，北至辛集乡岳胡庄出境，长 20.27km。鸿雁渠自莘县桑桥至王海子东入马颊河，为跨县之排水骨干河道，河道总长度 33.974km，冠县境内 15km，流经梁堂乡、桑阿镇、定远寨乡，总流域面积 47km。

(2) 漳卫河：冠县境内漳卫河河段为山东省冠县与河北省馆陶县的界河，在冠县全长 39.51km，其中卫河 9.11km。卫河、漳河在徐万仓汇流，卫河流域面积 1.52 万 km<sup>2</sup>，由于河道较长，水势较为缓慢；漳河流域面积 1.95 万 km<sup>2</sup>，漳河自岳城水库到徐万仓 119km，高程相差 114m，形成洪峰时间短，下泄流量快。

(3) 一干渠为冠县主要排涝河道，起自斜店乡班庄，于定寨乡任洼入马颊河，全长 41.3km，流域面积 264km<sup>2</sup>。设计排涝流量 63.5m<sup>3</sup>/s，设计防洪流量 123m<sup>3</sup>/s

(4) 老二干渠自斜店乡许盘，于桑阿镇桑桥村东入鸿雁渠，全长 20.3km，流域面积 98km<sup>2</sup>，排涝流域 24.3m<sup>3</sup>/s。

(5) 新二干渠起自梁堂乡何仲村南老二干渠，于定寨乡张洼村东入马颊河，全长 28.3km，流域面积 85.0km，排涝流量 29.80m<sup>3</sup>/s。

(6) 三千渠起自城关镇代屯村东一干渠，于辛集乡三合庄村东入马颊河，全长 36.7km，流域面积 263km<sup>2</sup>，排涝流量 52.8m<sup>3</sup>/s。

(7) 长顺渠自乜村闸口起，西北贯穿东古城镇、北陶镇，从北陶镇闫庄东北出县境入临清市，至卫河入口，全长 32.5km，其中冠县境内 27.3km，担负着东古城、北陶两个镇排涝任务，流域面积 269km<sup>2</sup>，设计流量 52m<sup>3</sup>/s，水深 3m。

(8) 青年渠起自北陶镇东门口，于柳林镇倪屯村东入京杭河，引黄西调工程实施后，该渠下游段改为利用七支渠和扬林支渠入京杭河，渠道全长 30km，流域面积 202km<sup>2</sup>，设计排涝流量 38m<sup>3</sup>/s。

## 2、水利工程

冠县现有水利工程主要有蓄水工程、引提水工程和地表水拦蓄工程。

### (1) 蓄水工程

冠县现状年蓄水工程主要有店子水库。店子水库工程规模为小(1)型，水库总库容 708 万 m<sup>3</sup>，年入库水量 1633 万 m<sup>3</sup>，年供水量 1460 万 m<sup>3</sup>，日供水规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

### (2) 引提水工程

冠县建有 10 座主要泵站，总装机 8925kW，设计提水流量 93m<sup>3</sup>/s，其中一级泵站 9 座，分别位于位山三千渠、冠县一干渠、三千渠和卫河上，其中引黄泵站包括骆驼山一级站、岳胡庄泵站、范寨泵站、倪屯泵站等 4 座泵站；引卫泵站包括班庄泵站、乜村泵站等两座泵站；二级站 1 座，位于骆驼山输水干渠上的骆驼山二级泵站。

### (3) 地表水拦蓄水工程

冠县地表水拦蓄工程主要为马颊河张洼拦河闸，蓄水能力 516 万 m<sup>3</sup>；拦蓄工程主要有青年渠、新、老二干渠、长顺渠、冠堂渠、三千渠等 12 座节制闸，总蓄水能力约 400 万 m<sup>3</sup>。

## 1.2 水资源及其开发利用状况

### 1.2.1 水资源状况

#### (1) 降水量

大气降水是地表水、土壤水、地下水的主要补给来源。降水量大小及其时空变化特征，对水资源量及其时空变化特征有着极大的影响。

根据冠县境内多个雨量站历年资料分析，全县多年平均降水量为545.4mm，但年际变化大，且年内分配以及地区分布不均匀，年内6月~9月降水量占全年降水量的73.0%左右。经计算，不同保证率50%、75%、95%时年降水量分别是533.1mm、444.3mm、335.0mm，分析计算成果见表1.2-1。

冠县不同频率降水量分析计算成果表

表 1.2-1

单位：mm

多年平均	50%	75%	95%
545.4	533.1	444.3	335.0

#### (2) 地表水资源量

地表水资源量即降雨所形成的地表径流量。冠县境内河流主要为马颊河及其支流，均为雨源型河流，因此，地表水利用主要是夏秋季农业灌溉用水，因区内降雨与河流水量同期，区域内没有大的地表水拦蓄工程，地表水利用率较低，农业灌溉用水主要靠引黄河、卫运河客水和开采浅层地下水。

根据《第三次聊城市水资源调查评价报告》(聊城市水文中心, 2019年)等资料分析,冠县多年平均径流深 15.2mm,多年平均径流量为 1735 万 m<sup>3</sup>。保证率 20%、50%、75%、95%时的年径流量分别为 2859、883、230、12.8 万 m<sup>3</sup>。

当地地表水可利用量为 1392.3 万 m<sup>3</sup>。

**冠县不同频率年径流量计算成果表**

表 1.2-2

单位: 万 m<sup>3</sup>

频率	20%	50%	75%	95%
径流量	2859	883	230	12.8

### (3) 地下水资源量

冠县为黄泛平原水文地质区,地下水主要补给源为降水入渗、地表水体补给量;受水文地质条件影响,深层主要为淡水,埋深一般大于 250m,因深层淡水补给比较困难,仅有少量开采用于生活工业用水。

根据《第三次聊城市水资源调查评价报告》(聊城市水文中心, 2019年)等资料,地下水资源采用水均衡法计算。冠县地下水类型区属聊城平原区黄泛平原区,地势平坦,土层深厚,地下水以垂直运动为主。因此,资源评价只计算降雨补给、灌溉回归补给、地表水体补给及潜水蒸发。经计算,冠县多年平均地下水资源量为 13345 万 m<sup>3</sup>;可开采量为 11926 万 m<sup>3</sup>(含跨流域引水补给)。地下水资源模数与可利用模数分别为 11.8 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>和 10.59 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>。

### (4) 水资源总量

全县多年平均地表水资源量为 1735 万 m<sup>3</sup>,地下水资源量为 13345



万 m<sup>3</sup>，地表水与地下水资源重复计算量 2941 万 m<sup>3</sup>，因此，当地水资源总量为 12139 万 m<sup>3</sup>，总产水模数 10.5 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>。

**冠县水资源总量计算成果表**

表 1.2-3

单位：万 m<sup>3</sup>

多年平均地表水资源量	多年平均地下水 资源量	重复计算量	水资源总量	产水模数 (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )
1735	13345	2941	12139	10.5

**冠县水资源可利用量计算成果表**

表 1.2-4

单位：万 m<sup>3</sup>

地表水可利用量	地下水可开采量		重复计算量	水资源可利用量	
	含跨流域引水补给	当地		含跨流域补给	当地
1392	11926	9728	6	13312	11114

### (5) 客水资源量

卫运河水、黄河水和南水北调长江水资源是冠县目前重要的客水资源。根据冠县相关水资源利用规划，冠县区域内客水主要用于农田灌溉和居民生活用水。位山引黄三干渠在冠县东北穿过，经岳胡庄分干和倪屯分干引水至冠县境内，引黄水主要承担冠县农业灌溉用水；南水北调一期工程于 2013 年实现全面通水，冠县是南水北调工程受水区之一，南水北调配套水库店子水库目前主要承担农村居民生活用水；冠县境内有卫运河引提水工程多处，主要有班庄扬水站、乜村扬水站等引水工程，主要用于农业灌溉用水。

按照总量控制的指标要求，冠县现状年黄河水分配指标为 7500 万

m<sup>3</sup>，引江水量指标为 1640 万 m<sup>3</sup>，引卫河水量为 5196 万 m<sup>3</sup>。冠县客水资源量详见表 1.2-4。

**冠县客水资源量表**

表 1.2-4

单位：万 m<sup>3</sup>

黄河水	长江水	引卫河水
7500	1640	5190

### (6) 水资源时空分布特征

由于受地理位置、地形地貌、降水等因素影响，冠县水资源主要表现为以下特征：

#### 1) 水资源禀赋先天不足

全县人均当地水资源占有量 171.0m<sup>3</sup>，仅占全省人均当地水资源量的 56.6%；亩均当地水资源占有量 116.9m<sup>3</sup>，仅占全省亩均当地水资源量的 42%。属于人均占有量小于 500m<sup>3</sup> 的严重缺水地区；当地水资源总量仅占全国的 0.045%左右。随着经济社会不断发展和人口持续增加，水资源承载压力越来越大。

#### 2) 降雨年内、年际时程变化大

冠县降雨年内、年际时程变化大。连丰、连枯、旱涝急转是冠县水资源年际变化的主要特征，冠县全年降水量的 70%集中在汛期特别是 6~9 月份，甚至集中在一、两次特大暴雨洪水。年际年内变化剧烈的自然特点是造成冠县洪涝、干旱等自然灾害频发的主要原因，也给水资源开发利用带来了很大困难。

#### 3) 客水依赖程度高

小浪底水库建成后，引水保证率有所提高，断流天数减少，灌溉

期间来水量有保证，冠县近 10 年平均引黄水量 7622 万  $m^3$ ；卫河来水主要集中在汛期，灌溉季节来水量较少且时有污染，春灌期经常断流，影响了供水保障能力。引黄、引卫水量占近 10 年平均供水量的 56.1%。

4) 水资源合理配置和高效利用体系尚不完善，水资源开发利用工程依然不足。

南水北调配套水厂、供水管网不完善，无法充分发挥其水源作用。同时依托灌区建立的骨干水网体系，尽管连年实施节水改造项目，但仅完成部分骨干渠道节水改造，干渠以下工程改造配套比例较低，且存在老化退化情况。

### **1.2.2 现状供用水量分析**

#### **1、供水工程**

##### **(1) 地表水供水工程**

主要包括蓄水工程、引水工程、提水工程。为抗旱保收，冠县积极发展农田水利工程，相继建设了 10 座主要泵站，总装机 8925kW，设计提水流量  $93m^3/s$ 。班庄泵站、乜村泵站、岳胡庄泵站、倪屯泵站、骆驼山一级泵站、骆驼山二级泵站、兰沃泵站、范寨泵站、北环站、西环站。泵站情况详见表 1.2-5。

**冠县主要泵站指标表**

表 1.2-5

序号	泵站名称	所在河道	装机容量 (台/kw)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	设计扬程 (m)
1	班庄泵站	漳卫河	1760	20	5.5
2	乜村泵站	漳卫河	775	7	6
3	骆驼山一级	位山三千渠	310	6	5
4	骆驼山二级	骆驼山输水渠	465	4	5.5
5	岳胡庄泵站	位山三千渠	2480	20	4.66
6	兰沃泵站	冠县三千渠	620	10	6
7	倪屯泵站	位山三千渠	1240	10	8
8	范寨泵站	位山三千渠	310	4	4.8
9	北环泵站	冠县三千渠	310	3	5
10	西环站	冠县一干渠	775	7.5	5
11	合计		9045	93.0	

全县 7 条干渠、9 条支渠、145 条镇村沟渠，冠县地表水拦蓄工程主要为马颊河张洼拦河闸，蓄水能力 516 万 m<sup>3</sup>；拦蓄工程主要有青年渠、新、老二干渠、长顺渠、冠堂渠、三千渠等 12 座节制闸，总蓄水能力约 400 万 m<sup>3</sup>。另外境内有 758 个大小坑塘。

### (2) 地下水供水工程

冠县地下水源工程主要以机井为主，现状年全县现有机井 22593 眼。井灌为混凝土管，单井出水量在 30~60m<sup>3</sup>/h 之间，机井间距一般在 100~250m 之间，井深 40m 左右，机井全部取用浅层地下水，单井平均覆盖面积在 30~60 亩之间；井盖可移动，灌溉时井盖打开，非灌溉季节井盖关闭。

### (3) 引黄工程

全县地处位山、彭楼两大灌区内，分别主要依靠位山三干渠、彭楼输水渠送水。设计引水流量分别为 240、50m<sup>3</sup>/s，冠县内设计灌溉面积分别为 508 亩、130 万亩。

#### （4）引江工程

店子水库于 2016 年建成蓄水，为冠县南水北调工程的配套工程，工程等别为Ⅳ等，工程规模为小（1）型。主要任务是实现南水北调一期工程鲁北输水干线在冠县的分水目标，调蓄南水北调所分配的长江水量，解决干线分水与用水户之间的时空分配矛盾，提高供水保证程度。通过新增加的长江水量，置换部分深层地下水开采量，有效的缓解地下水超采所引发的生态环境恶化和地质灾害。设计供水目标为冠县城区的生活用水和工业用水。

店子水库充库水量 1633 万 m<sup>3</sup>，年供水量 1460 万 m<sup>3</sup>，日供水能力 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，供水流量 0.47m<sup>3</sup>/s；水库死库容为 137.34 万 m<sup>3</sup>，死水位 39.0m；设计最高水位 44.62m，相应总库容为 708 万 m<sup>3</sup>。

#### （5）引卫工程

卫运河自县境西部边界流过，由于受上游来水、用水的影响，不同保证率条件下引水量差异较大。冠县提卫运河水主要利用班庄扬水站和乜村扬水站，多年平均引卫水资源量约 3000 万 m<sup>3</sup>。

#### （6）污水处理工程

冠县污水处理厂设计处理能力 8m<sup>3</sup>/d；实施提标改造后，出水水质可达到地表水类准Ⅳ类标准。

目前全县各乡镇建设污水处理厂及污水处理设施 16 处，总处理能

力 1.97 万 m<sup>3</sup>/d。

## 2、供水量

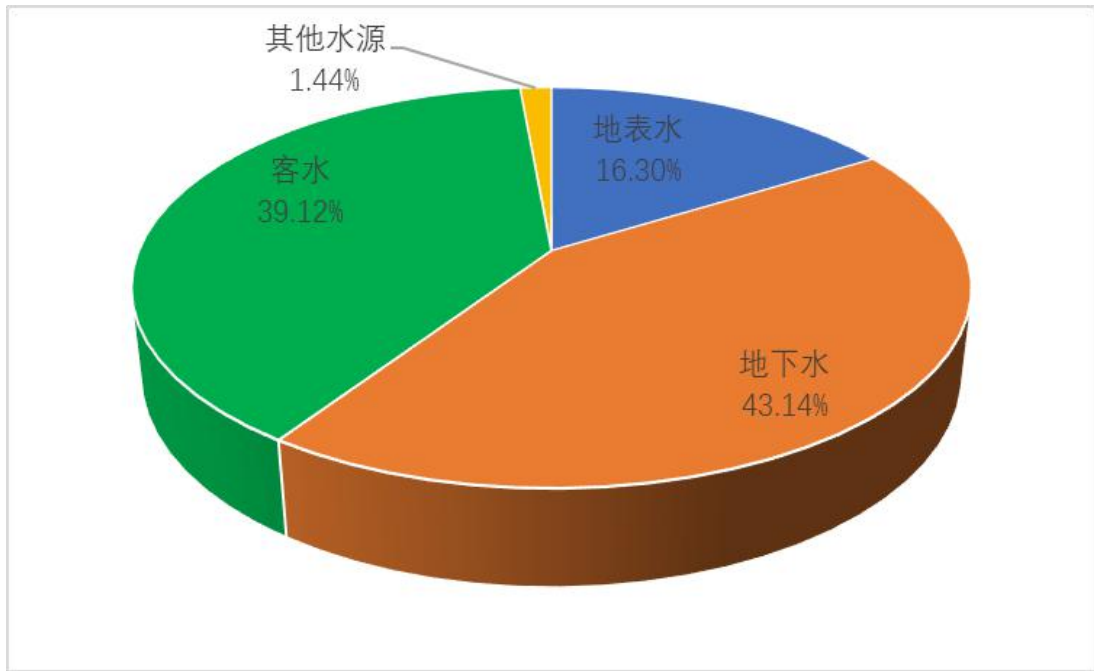
根据《冠县水资源公报》数据分析，选取代表性的年份，本次规划选取近十年作为代表年份进行分析。冠县 2013 ~ 2022 年历年供水量在 18000 ~ 21500 万 m<sup>3</sup>之间，年均供水量约 19928.1 万 m<sup>3</sup>。根据近 10 年来全县实际供水量统计分析，当地地表水年均供水量 3247.9 万 m<sup>3</sup>，地下水 8597.9 万 m<sup>3</sup>，利用客水 7795.8 万 m<sup>3</sup>，其他水源 286.6 万 m<sup>3</sup>，分别占总供水量的 16.3%、43.14%、39.12%、1.44%。冠县历年实际供水量情况见表 1.2-6。供水结构见图 1.2-1。

冠县 2013-2022 年供水量统计表

表 1.2-6

单位：万 m<sup>3</sup>

年度	地表水		地下水	客水		其他水源	总供水量
	蓄水	提水		引黄	引江		
2013	0	1816.2	9608.4	6758	0	0	18183
2014	43.8	240	9938.7	7911.5	0	0	18134
2015	41	4156	6582	8291	0	0	19070
2016	39.1	6338.3	7511.5	7444	0	0	21333
2017	39.1	3641.5	9413.6	6981.9	0	0	20076
2018	86.2	4143.6	6957.5	9568	0	108	20863
2019	86.2	2943.6	9404.2	8793.2	0	248	21475
2020	86.2	3240.2	9574.1	7223.1	300	780	21204
2021	85.2	1883.6	7803.3	7247.9	300	811.2	18131.3
2022	70.9	3498.0	9185.3	6639.5	500.0	918.3	20812.0
均值	57.8	3190.1	8597.9	7685.8	110.0	286.6	19928.1



**图 1.2-1 冠县历年供水结构图**

由供水结构图可以看出，近 10 年来冠县主要以客水（黄河水）和地下水为主要供水水源，二者供水量占总供水量的 82.26%，而当地地表水仅占到供水总量的 16.30%左右，非常规水仅占供水量的 1.44%。当地地表水源受丰枯变化剧烈、水质等因素影响，利用量较低，规划年需加大再生水回用量。

## （2）用水量

冠县用水量主要包括生活、生产和生态环境用水。其中生活用水包括城镇居民生活用水和农村居民生活用水；生产用水包括一二三产业的生产用水，一产用水包括农田灌溉和林牧渔用水，二产用水包括工业用水及建筑业用水，三产用水包括商业餐饮业用水及其他服务业用水等。

根据《冠县水资源公报（2013~2022）》，冠县近 10 年用水量在

19000~21500万 m<sup>3</sup>，年均用水量 19928 万 m<sup>3</sup>，其中，农业年均用水量 16707 万 m<sup>3</sup>，工业年均用水量 1536 万 m<sup>3</sup>，建筑业年均用水量 37 万 m<sup>3</sup>，第三产业年均用水量 140 万 m<sup>3</sup>，生活年均用水量 1148 万 m<sup>3</sup>，生态环境年均用水量 361 万 m<sup>3</sup>，分别占年均总用水量的 83.8%、7.7%、0.2%、0.7%、5.8%、1.8%。冠县历年实际用水量统计成果见表 1.2-7。

**冠县历年用水量统计表**

表 1.2-7

单位：万 m<sup>3</sup>

年度	生活用水			生产用水						生态环境	合计
	城镇	农村	小计	农田灌溉	林牧渔畜	工业	建筑业	第三产业	小计		
2013	227	757	984	14683	334	1965	22	104	17108	91	18183
2014	223	748	971	14617	323	1991	31	98	17060	103	18134
2015	219	759	978	16133	380	1326	30	118	17987	105	19070
2016	260	749	1009	18155	407	1492	35	125	20214	110	21333
2017	336	756	1092	16895	399	1354	43	183	18874	110	20076
2018	360	765	1124	17464	408	1387	62	199	19520	219	20863
2019	416	769	1186	18248	406	1109	72	206	20042	248	21475
2020	238	979	1217	17316	325	1472	28	83	19224	762	21204
2021	217	1224	1441	14022	125	1575	36	143	15901	786	18128
2022	144	1329	1473	15940	490	1685	10	139	18264	1075	20812
均值	264	884	1148	16347	360	1536	37	140	18419	361	19928



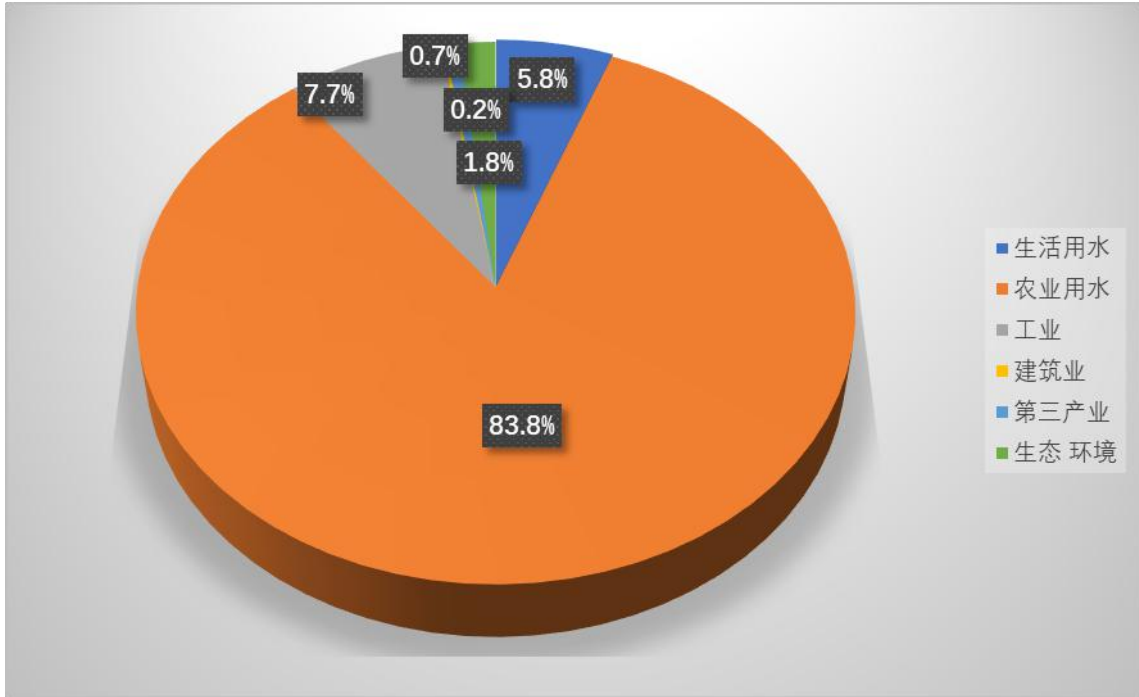


图 1.2-2 冠县历年用水结构图

### (3) 现状用水水平与用水效率

根据《冠县国民经济和社会发展公报（2022年）》，2022年冠县人口71.47万人，其中城镇人口30.01万人，农村人口41.45万人。城镇生活用水量人均综合用水水平77.4L/人·d，优于《山东省节水型社会建设技术指标》规定的120L/人·d标准；农村居民生活人均用水量59.7L/人·d，优于《山东省节水型社会建设技术指标》规定的农村用水定额60-80L/人·d标准。

冠县2022年度总用水量20812万m<sup>3</sup>，2022年国内生产总值达到262.57亿元，万元国内生产总值用水量达到79.26m<sup>3</sup>/万元，较2020年下降幅度为19.8%；冠县2022年工业增加值达到69.47亿元，万元工业增加值用水量24.24m<sup>3</sup>/万元。

冠县全县有效灌溉面积90.39万亩，农业灌溉总用水量17716.7万

m<sup>3</sup>，亩均用水量 171.2m<sup>3</sup>/亩。优于山东省节水型社会控制指标中农田灌溉亩均用水量 246m<sup>3</sup>/亩的要求。

### 1.2.3 现状节水水平评价

#### 1、综合用水水平分析

2022 年冠县万元工业增加值取水量 24.2m<sup>3</sup>；万元 GDP 取水量 79.26m<sup>3</sup>；能够满足用水效率红线要求。

#### 2、生活用水水平评价

生活用水水平主要由城镇供水管网漏损率、节水器具普及率和人均生活用水量等指标来反映。2022 年冠县城镇供水管网漏损率 9.8%、节水器具普及率 100%、人均生活用水量为 67.12L/p·d。冠县生活用水水平与同类地区对比分析如下表。

#### 冠县生活用水水平分析

表 1.2-8

用水指标	冠县现状指标	山东省节水型社会控制指标	华北地区平均水平	先进值
人均生活用水量 (L/p·d)	67.12	120	-	-
管网漏损率 (%)	9.8	8	13.9	7.5(东营)
节水器具普及率 (%)	100	100	76.2	100

由上表可以看出，冠县人均生活用水量指标符合《山东省节水型社会控制指标》的要求，优于华北地区平均水平，节水器具普及率优于华北地区平均水平。管网漏损率优于华北地区平均水平，较先进值还有一定的差距。

### 3、工业用水水平评价

冠县 2022 年度总用水量 20812 万 m<sup>3</sup>，2022 年国内生产总值达到 262.57 亿元，万元国内生产总值用水量达到 79.26m<sup>3</sup>/万元，较 2020 年下降幅度为 19.8%；冠县 2022 年工业增加值达到 69.47 亿元，万元工业增加值用水量 24.2m<sup>3</sup>/万元。冠县工业用水水平与同类地区对比分析如下表。

#### 冠县工业节水水平分析

表 1.2-9

用水指标	冠县现状指标	山东省节水型社会控制指标	华北地区平均水平	先进值
万元工业增加值用水量（m <sup>3</sup> /万元）	24.2	10	15.5	6.3(青岛)

由上表可以看出，冠县万元工业增加值用水量劣于华北地区平均水平。较先进值还有一定的差距。

### 4、农业用水水平评价

农业用水水平主要由灌溉水利用系数、节水灌溉率和亩均用水量指标来反映。冠县全县有效灌溉面积 90.39 万亩，农业灌溉总用水量 17716.7 万 m<sup>3</sup>，亩均用水量 171.2m<sup>3</sup>/亩。高效节水灌溉面积 46.06 万亩，高效节水灌溉面积率 44.50%，农田灌溉有效利用系数 0.6374。农业用水水平与同类地区对比分析如下表。

#### 冠县农业用水水平分析

表 1.2-10

用水指标	2022 年现状指标	山东省节水型社会控制指标	华北地区平均水平	先进值及其所在城市
灌溉水利用系数	0.6374	0.68	0.631	0.732(北京)

节水灌溉率 (%)	44.5	80	53.8	95.8(北京)
亩均用水量 (m <sup>3</sup> /亩)	196.1	160	190	175

由上表可以看出，冠县灌溉水利用系数优于华北地区平均水平，较山东省节水型社会控制指标还有一定的差距；亩均用水量劣于华北地区平均水平和先进值，农业用水水平较低。

### 5、第三产业用水水平评价

第三产业用水水平评价指标为第三产业万元增加值用水量。冠县2022年第三产业万元增加值用水量 1.27m<sup>3</sup>/万元，第三产业用水水平与同类地区对比分析如下表。

#### 冠县建筑业和第三产业用水水平分析

表 1.2-11

用水指标	2022年现状指标	山东省节水型社会控制指标	山东省平均水平	先进值及其所在城市
第三产业万元增加值用水量 (m <sup>3</sup> /万元)	1.27	10	2.8	1.48(淄博)

由上表可以看出，冠县第三产业万元增加值用水量符合《山东省节水型社会控制指标》的要求，优于山东省平均水平。

### 1.2.4 节水潜力分析

依据山东省节水指标技术体系，本次重点对冠县农业、工业、城镇生活、建筑业以及服务业等进行了现状节水潜力计算分析，为后续不同行业节水规划工程布局奠定基础。

#### 一、农业节水潜力分析

农业节水潜力主要根据农田灌溉定额的降低和灌溉水利用系数的提高来实现，农业节水潜力计算公式如下

$$W_{\text{农灌潜}} = \sum_t A_{oi} \times \left( \frac{Q_{oi}}{\mu_o} - \frac{Q_{ti}}{\mu_t} \right)$$

$$W_{\text{林渔潜}} = \sum_j A'_{oj} \times \left( \frac{Q'_{oj}}{\mu_o} - \frac{Q'_{tj}}{\mu_t} \right)$$

$$W_{\text{农潜}} = W_{\text{农灌潜}} + W_{\text{林渔潜}}$$

式中： $W_{\text{农潜}}$ ——农业用水节水潜力；

$W_{\text{农灌潜}}$ ——农田灌溉节水潜力；

$W_{\text{林渔潜}}$ ——园地节水潜力；

$A_{oi}$ ——现状农田有效灌溉面积；

$A'_{oj}$ ——现状园地面积；

$Q_{oi}$ ——现状农田灌溉净用水定额；

$Q'_{oj}$ ——现状园地毛用水定额；

$Q_{ti}$ ——节水指标条件下农田灌溉净用水定额；

$Q'_{tj}$ ——节水指标条件下园地毛用水定额；

$\mu_o$ ——现状农业灌溉水利用系数；

$\mu_t$ ——节水指标条件下农业灌溉水利用系数；

i 水浇地、菜田；

j 园地。

由于农田灌溉有效利用系数及农业用水定额的减少，经计算，到2030、2035年冠县农业节水潜力分别为1758.81万m<sup>3</sup>、2404.03万m<sup>3</sup>，详见表1.2-12。

**农业节水潜力计算表**

表 1.2-12

水平年	农田灌溉有效利用系数	用水定额		有效灌溉面积		节水潜力 (万 m <sup>3</sup> )
		农业	园地	农业	园地	
2022 年	0.637	148	97.5	90.39	15.5	/
2030 年	0.65	140	90	90.39	15.5	1758.81
2035 年	0.67	140	90	90.39	15.5	2404.03

## 二、城镇生活节水潜力

城镇生活节水潜力主要根据节水器具普及率的提高和公共管网综合漏损率的降低来实现，城镇生活节水潜力计算公式如下：

$$W_{生潜} = W_{器潜} + W_{管潜}$$

$$W_{器潜} = \frac{(S_t - S_0) \times 0.22 \times 0.365 \times P_0}{1 - L_0}$$

$$W_{管潜} = [Q_0 - (S_t - S_0) \times 0.22] \times 0.365 \times P_0 \times \left( \frac{L_0 - L_t}{1 - L_0} \right)$$

式中：W<sub>生潜</sub>——城镇生活节水潜力(含公共用水)；

W<sub>器潜</sub>——城镇生活节水器具节水潜力(含公共用水)；

W<sub>管潜</sub>——城镇生活管网节水潜力(含公共用水)；

S<sub>0</sub>——现状节水器具普及率；

S<sub>t</sub>——节水指标条件下节水器具普及率；

$Q_0$ ——现状净用水定额；

$P_0$ ——现状城镇人口；

$L_0$ ——现状城镇供水综合漏失率；

$L_t$ ——节水指标条件下城镇供水综合漏失率。

注：城镇生活节水潜力主要包括采用节水器具的节水潜力和降低管网漏失率的节水潜力，据国内专家分析，节水器具普及率每提高一个百分点，用水定额大约下降 0.22L；式中 0.365 为单位换算系数。

经计算，到 2030 年、2035 年冠县居民生活节水潜力分别为 23.14 万  $m^3$ 、41.38 万  $m^3$ 。生活节水潜力分计算详见表 1.2-13。

**生活节水潜力分计算成果表**

表 1.2-13

用水水平	供水管网节水潜力		
	节水器具普及率%	供水管网漏失率 (%)	节水潜力 (万 $m^3$ )
现状指标	100	9.8	
近期 2030 年	100	7.5	23.14
远期 2035 年	100	7	41.38

#### 四、工业节水潜力分析

工业节水潜力主要根据工业用水定额(万元增加值取水量)的降低和综合漏失率的降低来实现，工业节水潜力计算公式如下：

$$W_{\text{工潜}} = \sum_i P_o \times \left( \frac{Q_o}{1 - L_o} - \frac{Q_t}{1 - L_t} \right)$$

式中:  $W_{工潜}$ ——工业节水潜力;

$P_0$ ——现状工业增加值;

$Q_0$ ——现状条件下工业用水定额(万元增加值取水量);

$Q_t$ ——节水指标条件下工业用水定额(万元增加值取水量);

$L_0$ ——现状工业综合漏失率;

$L_t$ ——节水指标条件下工业综合漏失率;

由于万元工业增加值取水量的降低, 经计算, 到 2030 年、2035 年冠县工业节水潜力分别为 241.6 万  $m^3$ 、743.33 万  $m^3$ 。

#### 工业节水潜力计算表

表 1.2-14

水平年	管网漏损率 (%)	万元增加值 用水量 ( $m^3$ /万元)	节水潜力 (万 $m^3$ )
2022	9.8	24.2	
2030	7.5	21.3	241.6
2035	7	15	743.33

#### 五、本项目区供水范围内综合节水潜力

综上, 通过计算分析, 冠县城镇生活、农业、工业在先进节水指标的节水潜力下, 到 2030 年、2035 年冠县总节水潜力分别 2023.55、3188.74 万  $m^3/a$ 。

#### 供水范围内综合节水潜力分析表

表 1.2-15

类别	城镇生活	农业	工业	合计
2030 年节水潜力 (万 $m^3$ )	23.14	1758.81	241.6	2023.55



2035 年节水潜力 (万 m <sup>3</sup> )	41.38	2404.03	743.33	3188.74
-----------------------------------	-------	---------	--------	---------

### 1.3 节水发展主要成就

近年来，冠县水利局深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的二十大精神，落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时期治水方针，全面提升水资源集约节约，大力开展节约用水工作，节水主要发展成就如下：

#### (1) 切实加强计划用水管理

认真落实计划用水制度，进一步规范用水计划申请、核定、下达和调整等程序，截止 2023 年对全县纳入管理的 110 家用水单位全部下达用水计划，实现计划用水全覆盖。

#### (2) 规范开展节水评价工作

持续贯彻落实《水利部规划和建设项目节水评价工作指导意见和技术要求》，及时向审批服务局转发行业用水定额，严格把好规划和建设项目的节水评价关；落实节水评价登记制度，建立年度节水评价台账。截止目前，已审批的 9 家用水单位全部开展了节水评价，通过审批论证。

#### (3) 强化节水监督管理

冠县水利局围绕计划用水、用水定额、用水工艺等环节，对纳入管理的重点用水户进行监管。目前已对冠洲集团、恒润热电有限公司、坤昇环保科技有限公司、嘉华油脂有限公司、天泉化工有限公司、泰山石

膏有限公司、山东嘉诚水质净化有限公司等 10 家用水大户进行了节水监督检查。

#### （4）推进重点领域深度节水

按照黄河流域深度节水控水行动要求，强化重点领域节水控水力度，不断提升水资源集约节约利用水平。为全面开展节水控水工作，水利局牵头印发了《冠县节约用水工作 2023 年工作要点》和《2023 年冠县深度节水控水重点工作任务清单》，深入推动农业节水增效、工业节水减排和城镇生活节水。

强化工业领域水资源约束，发挥好工业节水先进企业的示范引领作用，持续开展节水载体创建，联合县工信局开展第二批市级工业节水示范企业评选推荐工作，冠县恒润热电有限公司、嘉华油脂有限公司、坤昇环保科技有限公司 3 家单位获得聊城市第二批工业节水示范企业、“2023 年山东省节水型企业（单位）”荣誉称号。

#### （5）地下水超采治理重点节水工程

##### 1)、冠县农田水利县项目

冠县农田水利项目县 2016 年度建设项目现已完成高效节水灌溉工程 3.02 万亩。项目实施后，增加补灌面积 0.78 万亩，改善灌溉面积 3.02 万亩。。

2017 年度山东省冠县农田水利项目县建设完成，项目区总耕地面积 3.75 万亩。项目区以发展井灌区射频系统控制机井、低压管道灌溉等高效节水灌溉工程技术为主，可明显提高项目区节水灌溉工程建设标准、节水能力，缩短灌溉周期，使灌区农作物得到适时、适量灌溉；

减少了地下水的开采量，避免了地下水的无序开采。项目实施后新增节水灌溉面积 3.75 万亩。

## 2)、光伏发电项目休耕节水

《冠县明辉农光互补光伏发电项目》、《冠县万善油用牡丹光伏电站项目》、《冠县清水镇光伏农业科技园区项目》共计占地 4330 亩（明辉 1200 亩、清水 780 亩、万善 2350 亩）。所占土地均为太阳能板发电项目，部分太阳能板下种植油用牡丹、苦参等耐旱作物，无需灌溉。项目实施前种植作物按  $200\text{m}^3/\text{亩}$  计算，项目实施后，可节约开采浅层地下水  $4330 \times 200 = 86.6$  万  $\text{m}^3$ 。

## 3)、冠县汇源果业有限公司水肥一体化项目

冠县汇源果业有限公司水肥一体化项目，通过实施滴管建设，更新改进项目区内原有的灌溉方式，提高农业用水效率，更科学的进行果蔬灌溉，节约资源减少资源浪费，节约成本，提高水肥利用率，增产增收，增加效益。项目实施后，经济、社会和生态效益非常可观，可达到显著的节水效果，节水率达到 30% 以上，使水资源得到合理的有效利用。

4)、2018 年度冠县农田水利项目已建设完成通过验收。项目总投资 2483 万，共改善灌溉面积 2.41 万亩，年压采浅层地下水量 168.7 万  $\text{m}^3$ 。

5)、2018 年度省扶持高效节水灌溉项目已建设完成，项目总投资 650 万，共计改善灌溉面积 3980 亩，压采浅层地下水量 35 万  $\text{m}^3$ 。

## (6) 强化非常规水利用

冠县为全面推进冠县再生水利用，提高再生水利用水平，联合发改、财政、工信、住建等部门出台了《冠县水资源治理推进工作实施方案》，制定了《冠县再生水利用工作推进计划》，定期调度有关部门工作进展情况，以保障再生水利用工作有序推进，有效落实。

加强雨洪资源调蓄利用，把非常规水纳入县域水资源统一配置。积极对接城市管理局、住建局等责任部门，强化污水处理、市政杂用、城市绿化等领域非常规水的利用。

#### （7）水资源集约节约利用成效显著

深入贯彻落实习总书记“节水优先”治水方针，在县委、县政府的坚强领导下，大力推动再生水利用，冠县工业水厂建设完成，积极引导、逐步推进园区企业再生水利用工作。由于水资源集约节约利用工作成效明显，获得 2023 年度省级奖补资金 20 万元。（全市 5 个县，临清、阳谷、莘县、开发区）

### **1.4 节水存在的主要问题**

冠县节水型社会建设取得了较大成绩，但与先进地区相比还有一定差距，主要表现在节水投资落实不够，节水型社会体制、机制和制度有待完善等方面。水资源开发利用方式与加快转变经济发展方式的要求还不相适应，粗放利用的用水模式尚未根本改变，部分区域产业结构和布局与水资源条件不相匹配，一些区域水资源开发利用水平已超出水资源和水环境承载能力等。非常规水利用率还需进一步提高，现状非常规水占比较低，较先进地区还有较大差距，需加强非常规水

源开发利用，节约新鲜水。农业节水灌溉率和灌溉有效利用系数不高，高效节水灌溉面积偏低，还存在大水漫灌的方式，需加大节水农业投资力度，推广高效节水灌溉技术，加大农业节水的宣传力度，提高农民节水意识。工业用水水平偏低，较先进地区还有一定的差距。需根据水源状况，调整产业结构和工业布局，淘汰高耗水高污染落后项目，鼓励发展用水效率高的高新技术产业，积极推广节水技术和节水设备。老城区供水管网比较老旧，存在管网跑水、冒水、滴水、漏水情况，漏损率为 9.8%，漏损水量较大，需加大老旧管网改造力度，降低管网漏损率。

#### **1.4.1 农业节水问题**

##### **(1) 水资源供需矛盾突出，灌溉引水困难**

客水依赖程度高，水源保障不稳定。黄河水是冠县主要客水来源。近年来，由于黄河集中大流量调水调沙，对下游河槽冲刷严重，呈现逐年减少并具有季节性特点。年均分配冠县引水指标 0.75 亿  $m^3$ ，并根据指标分配流量。农田灌溉用上适时黄河水的比例不足 30%，引黄末端及边远高亢地区灌溉用水困难，集中灌溉期间缺水、断水现象严重。

群众用水粗放，节水意识不强。因冠县东部乡镇土地压碱的需要，群众习惯于大水漫灌的灌溉方式，以及对水“有取之不尽、用之不竭”的错误认识，同时缺少计量设施、价格杠杆约束，按亩次收费，群众浇一次地用多少水收费相同，缺少节水意识，造成水资源浪费严重。

##### **(2) 工程配套程度低，工程管理维护不到位**

引黄泵站工程老化、效益不高。冠县引黄的泵站均坐落在位山三千渠的下游，共有 4 座，这 4 座泵站均建于 20 世纪八九十年代，年久失修，有些土建基础部分损坏，相对落后，已无法满足设计流量的需求。

末级渠道缺乏管理，权责不明确。干支渠骨干工程由县水利局灌排工程服务中心专门负责日常运行维护，至今运行状况良好；支渠以下的末级渠道由乡镇和村委管理，管理混乱，责任不够具体明确，加上没有足够的资金用于维修养护，工程配套率仅为 20%~30%，造成工程存在老化退化情况。

### （3）灌区上下游用水不均

位山和彭楼灌区均为跨县灌区，输水线路长，而冠县位于引黄灌区的下游，引水条件和地下水开采条件相对于上游县（市、区）均差，用水高峰期，因干渠流量小，引水困难，导致大量开采地下水进行灌溉，不利于地下水水位的回升。

### （4）信息化，自动化应用不高

灌区信息化基础薄弱。目前，冠县引黄灌区信息化建设尚未全面启动，基础硬件单一，只能完成较简单的水泵启停、监测引水水位等常规功能，也不能实现数据共享，以计算机、网络和信息应用系统为代表的信息技术在灌区管理工作中还未应用，与节水灌区建设不相适应。

信息化专业人才匮乏。整个信息化系统建设管理是一项庞大而复杂的系统工程，要保障灌区信息化系统有序高质量发展。系统建设及

运营都需要一支高素质的专业队伍作为支撑，目前灌区现有管理人员多为水利专业出身，缺乏相关信息化专业知识，给信息化系统建设工作的开展带来较大影响。

### **1.4.2 工业节水问题**

#### **(1) 非常规水源利用比例较低**

目前再非常规水回用率较低；部分雨洪水回用于景观和园林绿化，规模较小；其他非常规水开发利用较少，不成规模。城市再生水集中利用的用户主要是电厂行业，大部分取水户仍采用优质地下水为用水水源，尚未充分利用再生水。今后，特别在雨洪资源利用、城市再生水利用基础设施建设方面仍需加大投入，以提高再生水利用率。

#### **(2) 产业结构需进一步优化**

产业结构不合理，纺织、煤炭、电力、医药等耗水量大的工业在GDP取水量中所占比重较高，许多用水大户节水积极性不高，节水工作处于被动状态，水资源利用效率不高。适当加快高新技术产业、第三产业发展步伐等产业结构调整措施来降低社会的需水量，达到水资源供需的平衡，实现水资源的节约利用。因此在全面推行节水型社会建设的过程中，适当进行产业结构的调整是节水管理进程中非常有效的政策性措施。

### **1.4.3 其他节水问题**

#### **(1) 节水相关政策法规不够完善**

国家对城市节水制定了许多政策，其中最主要的政策是要建立激

励节约用水的水价机制和实行超计划、超定额累进加价制度，以经济和行政的手段促进城市节水工作。冠县的节水工作基础较好，但目前的节水工作多依靠行政推动，水资源管理则主要依赖于计划手段，市场调节和经济手段运用不多，利用市场配置水资源尚处于探索阶段。目前节水工作多停留在鼓励层面，非常规水源的建设方面经济激励不足，有效的经济和政策激励机制尚不够健全。

节约用水管理工作主要由水资源管理部门兼职承担，节水机构不完善，人员严重不足，并且工作人员老龄化程度相对较高，不利于节约用水工作的开展和实施。

节约用水是全社会共同的责任，而按照行业类别又分属发展改革、水利、农业农村、住房城乡建设、工业和信息化等部门。目前，全市缺乏运转高效的节约用水工作推进机制，难以确保节水各相关部门协同配合、密切协作，在做到节约用水信息共享、情况互通、高效运转等方面还存在差距。

## （2）节水投融资机制有待创新

节水工程和管理措施建设需要资金量较大，在加大政府投入的同时，需要进一步激发用水户节水投入的积极性。目前存在的问题突出表现为企业在节水工程上由于投资较大，效益不明显，投资投入积极性不高，国家节水补偿较少，激励企业节水积极性的机制需进一步加强。



## **1.5 节水形势与需求分析**

### **1.5.1 贯彻“节水优先”思路**

2014年3月14日，习近平总书记在中央财经领导小组第五次会议上提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，将“节水优先”放在首要位置。党的十九大报告提出，推进资源全面节约和循环利用，实施国家节水行动。

#### **1、节水是践行“十六字治水思路”的首要要求**

习近平总书记指出，新时期治水必须要有新内涵、新要求、新任务，要善用系统思维统筹水的全过程治理，分清主次、因果关系。“节水优先”排在十六字治水思路首位，就是要把“节水优先”作为“空间均衡、系统治理、两手发力”的旗帜、引领和方向，将节约用水作为水资源开发、利用、保护、配置、调度的前提下，处理好水与经济社会发展、水与生态系统中其他要素、政府与市场等三个关系。

#### **2、节水是破解新老水问题的关键举措**

目前，水安全已经全面亮起红灯，水资源短缺、水生态损害、水环境污染等问题日益突出，尤其是农业种植结构不合理、产业结构偏重，加剧了水资源短缺。必须大力实施“节水优先”战略，通过节水综合措施遏制不合理的需求增长，从总量上减少水资源消耗，减轻对水生态、水环境的损害，从根本上解决冠县水资源面临的复杂问题，保障水安全。

#### **3、节水是进入高质量发展阶段的必然选择**

习近平总书记指出，全党要大力增强水忧患意识、水危机意识，从全面建成小康社会、实现中华民族永续发展的战略高度，重视解决好水安全问题。通过推行节约用水，转变用水方式，可以倒逼产业转型升级、经济提质增效，推动形成绿色生产方式、生活方式和消费模式，还可以减少废污水的排放。从这一意义讲，节水就是开源、就是增效、就是减排、就是降损，就是社会文明进步的标志。

### **1.5.2 坚持节水优先 助力生态文明建设**

冠县当前在水资源开发、利用、配置、节约、保护和管理工作中取得显著成绩，但人多水少、水资源时空分布不均的现状导致了水资源分布与耕地、人口、经济布局不相匹配的难题，季节性、工程性、区域性、水质性缺水问题一直较为突出。随着社会经济的全面深入发展，水资源需求将在较长一段时期内持续增长，水资源供需矛盾将更加尖锐，水资源面临的形势将更为严峻。

正确处理人与自然之间的关系，是生态文明建设的前提和基础。人类社会在快速发展的同时，也不可忘记对大自然的责任和义务，在防止水对人类伤害的同时也要防止人类对水的伤害。基于对国情水情的科学把握，以习近平同志为核心的党中央确立了十六字新时代水利工作思路，党的十九大又把实施节水行动上升为国家战略，作出了重要部署。坚持紧紧围绕“从改变自然、征服自然转向调整人的行为、纠正人的错误行为”这个核心，打好节约用水攻坚战，助力生态文明建设，将节约用水融入经济社会发展和生态文明建设各方面，科学谋

划水资源配置战略格局，按照确有需要、生态安全、可以持续的原则，建设绿色生态幸福的水环境格局。

### **1.5.3 建设节水型社会**

“3.14”讲话中，习近平总书记提出新时期水利工作方针，节水优先作为重要内容摆在首位，要求“把水资源作为最大的刚性约束”。党的十九大将节水行动上升为国家战略，呼吁全民参与节水行动，全面推进资源节约和可持续利用。2017年，水利部印发中央一号文件，首次提出在全国开展县域节水型社会达标建设。

### **1.5.4 新时期水资源监督管理要求**

党的十九大提出“必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策”，“推进资源全面节约和循环利用，实施国家节水行动，降低能耗、物耗，实现生产系统和生活系统循环链接”。新时期，水资源管理和节约用水工作的总体思路是：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻学习习近平总书记治水兴水重要论述精神，落实省委省政府、市委市政府决策部署，按照“补短板、强监管、走前列”水利改革发展总要求，实施国家节水行动，强化水资源监督管理，全面提升水资源节约集约利用水平，为冠县建设生态文明、实现高质量发展提供有力支撑。

## 1.6 与相关规划的衔接

### 1.6.1 与《山东省落实国家节水行动实施方案》相衔接

《实施方案》提出到 2020 年、2022 年、2035 年三个阶段的用水总量和强度等主要节水目标。其中，到 2020 年和 2022 年，全省用水总量分别控制在 276.59 和 282 亿立方米以内，万元国内生产总值用水量较 2015 年分别降低 18%和 20%，万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 10%和 11%，规模以上工业用水重复利用率分别达到 92%和 92.5%，农田灌溉水有效利用系数分别提高到 0.646 和 0.648 以上；到 2035 年，全省用水总量控制在 307 亿立方米以内，水资源节约和循环利用达到世界先进水平，形成水资源利用与发展规模、产业结构和空间布局等协调发展的新格局。

#### （一）总量强度双控

1.强化节水约束管理。健全省、市、县三级规划期及年度用水总量和强度控制指标体系，强制推动非常规水纳入水资源统一配置。建立水资源安全风险评估和监测预警机制。强化水资源承载能力在区域发展、产业布局等方面的刚性约束。严控地下水超采，加大地下水超采区整治力度，认真组织实施《山东省地下水超采区综合整治实施方案》。

2.完善节水标准体系。加快省级农业、工业、城镇以及非常规水利用等各方面节水标准制修订工作，完善用水定额体系。促进节水产品认证向绿色产品认证过渡。

3.加强用水过程管理。健全规划和建设项目水资源论证制度，严格

开展节水评价，合理确定经济布局、产业结构和发展规模。建立用水统计监测制度，加强用水计量器具管理，提高农业、工业和城镇等用水计量率。

4.强化节水监管。引导重点用水单位定期开展水平衡测试和用水效率评估，探索建立水务经理制度。建立倒逼机制，将用水户违规记录纳入信用信息共享平台。严格实行计划用水管理，到2020年，水资源超载地区年用水量1万立方米及以上的工业企业实现计划用水全覆盖。到2022年，建立省、市重点监控用水单位名录。

## （二）农业节水增产

5.扩大节水灌溉规模。加快大中型灌区干支输水渠道衬砌及建筑物改造，完善灌区用水计量设施，提高运行管理水平。到2020年，完成国家规划的大型和重点中型灌区续建配套与节水改造。加快实施高标准农田建设，引导各市加大田间节水工程建设，建立全省墒情监测网络，积极推广水肥一体化、覆盖保墒等先进适用技术，实现增产增效不增水。到2020年，全省节水灌溉面积达到5870万亩。

6.发展节水种植养殖。引导农民因地因水选择种植作物，鼓励发展旱作农业。加快规模养殖场节水改造和建设，大力推广节水型畜禽、渔业养殖方式及循环化节水养殖技术。

7.推进农村生活节水。加快农村集中供水、污水处理、饮水安全等工程和配套管网建设改造，整村推进“厕所革命”，积极推广节水器具，推动计量收费。

## （三）工业节水提质

8.严格高耗水行业节水管理。加强电力、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高耗水行业用水管理，加快企业节水技术改造，淘汰落后工艺和设备。新建、改建、扩建高耗水企业，必须符合《山东省主体功能区规划》，逐步向工业园区集中。到 2022 年，建成一批节水标杆企业和园区。

9.积极推行科学合理用水模式。企业和园区用水系统要统筹供排水、污水处理及回用，推进串联用水、分质用水、一水多用，实现循环梯级利用。

#### （四）城镇节水增效

10.推进城市公共领域节水。全面推进海绵城市建设，推动降雨就地消纳和利用。园林绿化应选用节水耐旱型植被，采用节水灌溉方式。大力推广绿色建筑，公共区域和城镇居民家庭应推广普及节水型用水器具，新建、改建、扩建工程必须安装节水型器具，严禁使用国家明令淘汰的用水器具。

11.加快城镇供水管网改造。加强城镇供水管网检漏和更新改造，推进供水管网分区计量管理。到 2020 年，在济南、德州、聊城 3 个城市开展供水管网分区计量管理试点，全省城镇公共供水管网漏损率控制在 10%以内。

12.加强高耗水服务业用水管理。严格高耗水行业用水定额管理，洗浴、洗车、游泳馆、高尔夫球场、人工滑雪场、洗涤、宾馆等行业积极推广低耗水、循环用水等节水技术、设备和工艺。

13.积极开展节水示范建设。开展县域节水型社会和节水型城市、

企业、校园等各类节水载体建设，在用水产品、用水企业、灌区和公共机构中积极培育水效领跑者。到 2020 年，全部省级机关和 50%以上的省级事业单位全部建成节水型单位，16 市全部达到国家节水型城市标准，40%以上的县（市、区）达到节水型社会标准。

#### （五）内部挖潜开源

14.加大再生水利用力度。生态景观、工业生产、道路清扫、车辆冲洗和建筑施工等优先使用再生水。工业园区应当规划建设集中式污水处理和再生水利用系统，利用率达到规定要求。

15.持续扩大海水利用规模。编制实施山东省海水淡化与海水利用规划。沿海地区电力、化工、石化等行业和工业园区，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。

#### （六）节水科技引领

16.加快节水技术和设备研发。重点支持水资源高效循环利用、用水精准计量、非常规水利用、高耗水行业节水工艺、智慧型高效节水产品、海水淡化等先进技术及设备研发，构建节水装备及产品的多元化供给体系。

17.促进节水科技成果转化。加快威海市全国节水型社会创新试点建设。加大节水领域自主技术和装备的推广应用，推动节水产品、节水技术成果市场化。对标国内外节水先进水平，推进节水项目合作与交流。

#### （七）节水市场驱动

18.深化水价和水资源税改革。完善城乡供水水费财政补贴制度，

公共财政对用水户由“暗补”变“明补”。理顺再生水价格体系，落实城镇居民阶梯水价制度和非居民用水超定额累进加价制度，推进区域综合水价改革和农业水价综合改革。

稳步推进水资源税改革试点，按照国家制定的差别化税率有关规定，及时调整我省水资源税税率。

19.推进水权水市场建设。认真总结推广我省水权水市场制度建设试点经验做法，逐步形成地区间、行业间、用水户间等多种形式的的水权交易模式，不断规范水权交易市场。

20.落实水效标识制度。贯彻落实《水效标识管理办法》，依法进行水效标识监督检查，严肃查处生产或销售过程中的违法违规行为。

21.拓宽投融资渠道。落实金融和社会资本进入节水领域的相关政策，鼓励社会资本参与节水项目建设和运营，金融机构对符合贷款条件的节水项目优先给予支持。

### **1.6.2 与《山东省“十四五”节约用水规划》相衔接**

规划目标：到2025年，水资源节约集约利用水平进一步提高，将非常规水源纳入水资源统一配置；重点行业单位产品用水量达到或接近国际先进水平；完善节水法规体系、节水标准体系、政策保障体系、目标管理制度、节水统计制度、节水工作协调机制、监管和激励约束机制；树立一批节水典型，节水意识深入人心，节水型社会建设成效全面彰显。



## 山东省“十四五”节约用水规划主要目标指标

表 2.5-1

类别	主要指标	单位	2020 年	2025 年	备注
综合用水	用水总量	亿立方米	222.5	289.22*	约束性
	万元地区生产总值用水量下降	%	21.72①	10②*	约束性
	县域节水型社会建成率	%	69	90	约束性
农业用水	农田灌溉水有效利用系数	-	0.646	0.651*	预期性
工业用水	万元工业增加值用水量下降	%	13.56①	5②*	约束性
生活用水	城市公共供水管网漏损率	%	7.95	7.9	约束性
非常规水源利用	非常规水利用量	亿立方米	11.9	15	预期性
	城市再生水利用率	%	45.8	50	约束性
	海水淡化产能规模	万吨/天	37.14	120	预期性

注：标①数据为较 2015 年下降幅度；标②数据为较 2020 年下降幅度；标\*指标为暂定指标，最终以国家批准下达目标为准。

### 1.6.3 与《聊城市节水总体规划》相衔接

1、水平年：现状水平年为 2018 年，近期水平年为 2022 年（增设 2025 年发展规划年），远期水平年为 2035 年。

2、规划范围：聊城市辖区。

3、总体目标

制定聊城市主要用水指标目标，强化指标刚性约束。严格实行用水总量控和强度控制。至规划末期，重点行业单位产品用水量达到或

者接近国际先进水平，规划区节水水平达到国家城市节水评价 I 级标准，初步建立适应全面建成小康社会的节水型城市法规体系标准，政策保证体系、技术支撑体系、监管和激励约束机制，城镇居民节水意识进一步提高。

#### 4、主要指标

##### 聊城市节约用水目标值

表 2.5-2

序号	指标名称	现状	2022 年	2025 年	2035 年
1	用水总量（亿立方米）	18.67	≤21.15	≤21.4	≤23.17
2	万元地区生产总值(GDP)用水量 (立方米/万元)	59.7	≤53	≤51	≤40
3	万元工业增加值用水量 (立方米/万元)	11.77	≤11.7	≤11.13	≤10
4	工业用水重复利用率	85%	92%	94%	95%
5	海绵城市建设工程数量	15	20	25	30
6	供水管网漏损率	12%	10%	9.6%	8%
7	节水型居住小区覆盖率	--	≥5%	≥7%	≥10%
8	居民生活用水量(L/人·d)	95.4	≤120	≤120	≤120
9	城镇节水器具普及率	100%	100%	100%	100%
10	节水型企业(单位)覆盖率	--	≥20%	22%	≥30%
11	工业废水达标排放率	100%	100%	100%	100%
12	农田灌溉水有效利用系数	0.6331	≥0.638	≥0.64	≥0.65
13	城市再生水利用率	20%	22%	30%	40%
14	节水器具普及率	98%	100%	100%	100%
15	县域节水型社会达标建成率	25%	≥50%	≥80%	100%
16	节水灌溉面积（万亩）	478	515	535	637.5

#### 1.6.4 与《冠县水安全保障总体规划》相衔接

《规划》中提出，冠县以落实最严格的水资源管理制度、实行水资源消耗总量和强度双控行动、加强重点领域节水、完善节水激励机制、加强非常规水源利用为重点，加快推进节水型社会建设，强化水资源对经济社会发展的刚性约束，推进经济社会发展转型升级提质增效。

##### 1、加强最严格的水资源管理制度落实

###### （一）强化节水约束性指标管理

实施水资源消耗总量和强度双控行动，细化落实行政区域的用水总量、用水效率和水功能区限制纳污控制指标，健全取水计量、水质监测和供用耗排监控体系，严控区域取用水总量。把水资源开发、利用、节约、保护的主要指标纳入地方经济社会发展综合评价体系。编制水资源资产负债表，加强最严格水资源管理考核。

###### （二）强化水资源承载能力刚性约束

全面落实建设项目水资源论证制度和规划水资源论证制度，强化水资源承载能力在区域发展、城镇化建设、产业布局等方面的刚性约束，推进经济社会发展转型升级提质增效。加强用水效率管理，修订完善用水定额标准体系，落实超计划用水累进加价征收水资源税制度。严格水功能区限制纳污控制，对排污量超出水功能区限制排污总量的地区严禁审批新增入河排污口。

###### （三）建立水资源安全风险识别和预警体系

健全水资源安全风险评估机制，围绕经济安全、资源安全、生态安全，从水旱灾害、水供求态势、河湖生态需水、地下水开采、水功能区水质等方面，科学评估水资源安全风险，加强水资源风险防控。开展水资源承载能力评价，建立水资源安全风险识别和预警机制。

## 2、加强农业节水

大力推行节水灌溉，在保证粮食安全、农业持续健康发展的前提下，严格控制农业用水总量，新增灌溉面积用水通过农业自身节约的水量解决。

### （一）加快实施灌区续建配套与节水改造

加强现有灌区输水渠道衬砌改造，强化节水计量设施配置和信息化建设，逐步恢复提高灌区输配水能力和运行管理能力，打造现代化、节水型生态灌区。重点推动位山、彭楼引黄灌区节水改造，实施乜村灌区、班庄等重点中型灌区节水改造；加大小型灌区开发建设力度，实施一批大中型灌排泵站更新改造。到 2035 年，实施岳胡庄灌区、骆驼山灌区、倪屯灌区、范寨灌区、柳林灌区、乔马庄灌区等一批大型及中小型灌区改造，进一步提高重点地区粮食生产能力，基本完成灌区续建配套与节水改造。

### （二）大力推进田间工程节水改造，有效解决最后一公里问题

加快实施农田水利节水工程建设，通过财政资金引导、示范区辐射、政策扶持等措施，大力发展末级渠系衬砌、管道输水、喷灌、滴灌等田间节水灌溉工程，提高用水效率。引黄、引卫灌区，实施自流区渠道衬砌和提水区管道灌溉、灌排分设；井灌区，实施管道灌溉，

推广无井房 IC 卡控制、膜下滴灌、喷微灌等节水灌溉方式。

### （三）加快推广农艺节水技术

在稳定粮食产量和产能的前提下，鼓励种植耗水少、附加值高的农作物，建立作物生育时期与天然降水相匹配的农业种植结构与种植制度。大力推广水肥一体化技术，节约水资源。积极推广应用深耕深松、覆盖保墒、保护性耕作等技术，蓄住自然降水，用好灌溉水，增加田间土壤蓄水能力，实现农艺节水。

### （四）加快健全农业用水管理制度

深化农业灌溉用水管理体制变革，加快构建以优化配水、用水总量控制和定额管理为核心的制度体系。严格农业用水总量控制，农业灌溉用水总量稳中有降。加强农业用水计量设施建设，逐步建立“定额内用水优惠水价、超定额用水累进加价”的农业用水新机制。建立健全农业水权制度，在保障农业用水需求的前提下，鼓励通过市场转让方式促进农业节水。

到 2020 年，新增节水灌溉面积 12.2 万亩，总节水面积达 70.7 万亩，占有效灌溉面积的比例提高到 67%；到 2035 年，有效灌溉面积提高到 110 万亩，其中总节水面积达 93.5 万亩，占有效灌溉面积的比例提高到 85%；到 2050 年，建成灌溉方式与现代农业发展需求相适应，工程措施、农艺措施、农机措施、管理措施等相结合的节水灌溉体系。

## 3、加强工业节水

以提高水的利用效率为核心，以企业为主体，实施重点领域能效提升计划、循环发展引领计划，全面提升工业节约用水能力和水平，

加快建设节水型工业。

（一）加快推广节水工艺技术、设备和产品加快淘汰落后高用水工艺、设备和产品，依据《重点工业行业取水指导指标》，对现有有色金属、纺织印染、造纸、化工、制革等高耗水企业达不到取水指标要求的落后产能，进一步加大淘汰力度。

（二）加强重点行业取水定额管理

严格执行取水定额标准，对有色、染整、造纸、酒精、化工等行业，严格执行超定额累进加价征收水资源税，对不符合标准要求的企业，一律限期整改，整改后仍然达不到要求的一律予以关停。

（三）严格控制新上高耗水工业项目

加快实施新旧动能转换，聚焦“四新”促进“四化”，大力发展高新技术产业。

（四）提高工业废水资源化利用率在电力、造纸等行业，提高企业节水管理能力和废水资源化利用率。工业园区采取统一供水、废水集中治理模式，实施专业化运营，实现水资源梯级优化利用。

（五）深入开展节水型企业创建活动重点在火力发电、纺织印染、造纸、有色金属、化工等高用水行业开展节水型企业创建。

#### 4、加强城镇节水

（一）实施城镇公共供水管网更新改造工程

对使用年限长的灰口铸铁管等落后管材的供水管网进行更新改造，逐步实现供水管网独立分区计量管理，降低管网漏损。

（二）加快节水器具普及与推广制定节水器具标准，抓好市场管

理，逐步淘汰高耗水器具，推广节水产品认证制度。对城市建成区内公共建筑、公共区域、工业企业等非居民建筑的用水器具制定换装计划并组织实施；鼓励老旧小区自主开展用水器具改造。新建、改建、扩建工程严禁使用国家明令淘汰的用水器具。到 2020 年，城镇公共供水管网漏损率控制在 12%以内，公共供水城镇家庭节水器具和新建民用建筑节水器具普及率均达到 100%，达到省级以上节水型城市标准。到 2035 年，城镇公共供水管网漏损率控制在 8%以内。

#### 5、加强非常规水源利用

进一步提高再生水和雨水利用能力，缓解全县水资源供给不足问题。

##### （一）加强污水处理再生水利用

加快城镇污水处理设施建设，推进污水处理升级改造，加大城镇污水管网建设力度，加强老旧管网，完善污水收集系统；优化再生水处理工艺，完善再生水利用设施及配套管网，制定再生水利用优惠政策，加强城镇污水处理回用。

到 2030 年，县城污水处理标准达到一级 A 标准，再生水利用率达到 25%。火力发电再生水使用比例不低于 50%，一般工业冷却循环再生水使用比例不低于 20%；城市绿化、环境卫生、景观生态用水原则上全部使用再生水，再生水利用量达到 410 万立方米。到 2035 年，再生水利用率达到 40%以上，再生水利用量达到 1450 万立方米以上。到 2050 年，乡镇以上城镇污水处理标准均达到一级 A 标准，再生水利用率达到 60%以上。重点建设县第二污水处理厂，总处理规模 8 万 t/d，

一期规模 4 万 t/d；近期建设马颊河、卫河及卫运河沿线及区内乡镇污水处理设施，包括桑阿镇、辛集镇、斜店乡、东古城镇、北馆陶镇、梁堂镇、范寨镇、甘官屯乡、贾镇、兰沃乡、万善乡等 11 处，总处理规模 9300t/d；加大一干渠城区段等景观水体再生水利用量。

## （二）加强雨水集蓄利用

因地制宜发展集水池、集水窖等集雨设施，规划建设一批雨水收集存储工程。在城区规划建设下沉式绿地广场、人工湿地、雨水滞留塘等设施，实现雨水滞纳和存蓄，缓解城市内涝、节约水资源、保护和改善城市生态环境。在农村地区，结合废弃砖窑、坑塘，规划建设小水池(窖)、小池塘等小型集水工程；实施灌溉死角水源工程。

## 6、加强节水激励机制建设

### （一）研究制定节水奖励政策

按照“定额内讲公平，超定额讲效益”的原则，对于符合条件的节水型企业、节水型单位、节水型小区及水效领跑者等用水先进单位，落实国家关于节能节水税收“三免三减”优惠政策。农业用水户、工业用水户节约的水资源可以有偿转让。改革城乡供水水费财政补贴制度，取消公共财政对供水企业(单位)的直接补贴，城乡供水水费按核定供水水价计征，公共财政对用水户由“暗补”变“明补”。

### （二）制定出台节水优惠政策管理办法

采取财政扶持、金融倾斜、税收优惠等方式，鼓励节水减排项目实施。每年从水资源税、超计划加价水费中提取一定比例支持企业节水技改、非常规水源利用工程。对实施节水、减污及水资源综合利用



的企业，经核准可按节水设备投资额的一定比例抵免企业所得税，在申请扩大取用水规模时优先考虑。理顺再生水价格体系，促进工业企业再生水循环利用。

### （三）全面开展节水载体创建活动

把“节水减污、节水减排、节水增效、节水增粮”作为主要目标，部署开展节水型园区、节水型灌区、节水型社区、节水型企业、节水型机关、节水型公共服务机构、节水型校园、节水小镇等八大节水载体创建活动，将创建情况纳入最严格水资源管理制度考核，将创建结果与创建文明城市、文明单位、文明村镇等挂钩。到2020年、2035年，全县正常年份用水量控制在用水总量指标之内；实施农业、工业及生活强化节水措施后，相对于现状年节水水平，2020年、2035年正常年份可分别节水911、3575万 $m^3$ 。

## 2 总体要求

### 2.1 指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，牢固树立新发展理念，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，深入贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展国家战略，以落实国家节水行动方案为抓手，聚焦重点区域和重点领域，加强用水总量和强度双控，强化用水定额管理，提升节水能力，使节约用水成为水资源开发、利用、保护、配置、调度的重要前提，贯穿于经济社会发展和生态文明建设全过程，为冠县经济社会高质量发展提供强有力的水资源支撑和保障。

### 2.2 基本原则与依据

#### 2.2.1 规划原则

1.全面推进节约用水，推动高质量发展。推进全社会各领域节水，聚焦农业、工业、城镇等行业，积极培育节水标杆，全面提高水资源利用效率和效益。在区域发展、城镇化建设、产业布局等方面强化水资源刚性约束，建立发展规模、布局优化倒逼机制，推动经济社会发展转型升级提质增效。

2.促进用水方式转变，优化水资源配置。强化用水总量和强度双控约束，严格落实水资源论证、节水评价等制度，推动用水方式向节约集约转变。同时，加强供给侧科学配置和有效管理，明晰流域区域用水权益，完善区域水资源配置，统筹各类水源，严格生态流量管控。大力推进非常规水利用，将非常规水源全面纳入区域水资源统一配置。

3.规划科学布局合理，突出区域重点。在统筹规划的基础上，针对不同区域，按照确定的可用水总量，结合当地经济社会发展战略布局，提出城市生活用水、工业用水、农业用水的控制性指标，坚持通盘考虑，分区施策，确定不同区域节水工作重点和发展方向，合理安排节水措施。

4.政府主导市场调节，创新运营模式。落实县、镇两级政府节约用水工作主体责任，健全完善节约用水工作协调机制，落实相关节水措施。深化水利投融资体制改革，继续加大财政资金投入力度，积极争取金融信贷支持，鼓励和引导社会资本参与节水供水项目建设运营。培育发展水市场，开展多种形式的水权交易，促进水资源从低效益领域向高效益领域流转。

5.制度创新科技引领，提高节水水平。通过创建更有效的制度规范体系，提高节约用水管理的法治保障水平，逐步实现管理方式规范化、精细化。深入实施创新驱动发展战略，推动水利基础设施数字化改造，加快构建产学研深度融合的节水技术创新体系，深入开展节水产品技术、工艺装备研究和推广，逐步实现节水型社会建设新突破。

### 2.2.2 法律、法规

- 1、《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订);
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订,自2018年1月1日起施行);
- 3、国务院《城市供水条例》(2018年3月19日修正版)(1994年7月19日国务院令第158号发布);
- 4、《中华人民共和国城乡规划法》(2007年10月28日修订,自2008年1月1日起施行);
- 5、《节约用水条例》中华人民共和国国务院令(第776号)
- 6、《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》
- 7、《山东省用水总量控制管理办法》(省政府令第227号);
- 8、《山东省节约用水条例》(2021年12月3日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过)
- 9、《山东省水资源条例》(2018年1月1日起实施)。

### 2.2.3 技术标准、规范

- 1、《城市节水评价标准》(GB/T51083-2015);
- 2、《城镇污水再生利用工程设计规范》(GB/T50335-2016);
- 3、《城市建筑再生水设计规范》(GB50336-2002);
- 4、《污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T18921-2019);
- 5、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002);
- 6、《城市污水再生利用地下水回灌水质》(GB/T19772-2005);

- 7、《城市污水再生利用工业用水水质》( GB/T19923-2005 );
- 8、《饮用水水源保护区划分技术规范》( HJ/T338-2007 );
- 9、《城市供水管网漏损控制及评定标准》( CJJ92-2016 );
- 10、《节水型生活用水器具》( CJ/164-2014 );
- 11、《民用建筑节能设计标准》( GB50555-2010 );
- 12、《城市综合用水量标准》( SL367-2006 );
- 13、《再生水水质标准》( SL368-2006 );
- 14、《地表水环境质量标准》( GB3838-2002 );
- 15、《地下水质量标准》( GB/T14848-2017 );
- 16、《城镇再生水利用规划编制指南》( SL760-2018 );
- 17、住房和城乡建设部《节水型城市目标导则》(建城 [ 1996 ] 593 号);
- 18、住房和城乡建设部《节水型企业( 单位 )目标导则》建城[ 1997 ] 45 号;
- 19、《山东省城市生活用水量标准》( DB37/T5105-2017 )。

#### **2.2.4 相关规划、资料、政策**

- 1、《国家节水行动实施方案》发改环资规 [ 2019 ] 695 号;
- 2、《水利部办公厅关于印发规划和建设项目节水评价技术要求的通知 ( 节办约 [ 2019 ] 206 号 )》;
- 3、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 ( 水节约[2019]136 号 );

- 4、住房和城乡建设部《城市污水再生利用技术政策》(建科[2006]100号);
- 5、《中国节水技术政策大纲》(国家发展改革委2005年第17号);
- 6、《山东省落实国家节水行动实施方案》(2019年11月5日发布);
- 7、《山东省“十四五”节约用水规划》(鲁水节字〔2021〕4号);
- 8、《山东省“十四五”水利发展规划》(山东省人民政府办公厅2021年9月7日印发);
- 9、山东省人民政府办公厅关于全面加强节约用水工作的通知(鲁政办字〔2017〕151号);
- 10、山东省《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》鲁政发〔2001〕16号;
- 11、山东省水利厅、山东省省级机关事务局、山东省节约用水办公室《关于开展公共机构节水型单位创建工作的通知》鲁政发〔2012〕25号;
- 12、关于修订《山东省节水型社区(居住小区)标准》的通知(鲁建城字〔2016〕25号);
- 13、《山东省城市节水专项规划编制纲要》(省住房和城乡建设厅2016年1月20日);
- 14、《第三次聊城市水资源调查评价》(2019年8月);
- 15、《聊城市节水总体规划》(2020年3月);
- 16、《冠县水资源综合利用保护中长期规划》(冠县水务局,2019年8月)

- 17、《冠县水安全保障总体规划》(冠县水务局, 2018年12月)
- 18、《聊城市统计年鉴》(2023年, 聊城市统计局);
- 19、聊城市水资源公报、年报(聊城市水利局 2013~2022);
- 20、其他有关资料。

## **2.3 规划目标与指标**

### **2.3.1 规划范围及水平年**

1、水平年：现状水平年为 2022 年，近期水平为 2030 年，远期水平年为 2035。

2、规划范围：冠县全域，含 3 个街道、12 个镇、3 个乡，总面积 1161km<sup>2</sup>。

### **2.3.2 规划目标**

#### 1、总体目标

制定冠县主要用水指标目标，强化指标刚性约束。严格实行用水总量控制和强度控制。至规划末期，将再生水、集蓄雨水等非常规水源纳入水资源统一配置。到 2035 年规模以上工业用水重复利用率达到 95%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.65，城乡节水器具普及率达到 100%；重点行业单位产品用水量达到标准值以上水平。完善节水法规标准体系、用水定额体系、政策保障体系、节水责任考核制度、节水统计制度、节水工作协调机制、监管和激励约束机制；树立一批节水典范，全社会节水意识进一步增强。

#### 2、主要指标

## 冠县节约用水目标值

表 2.3-1

序号	指标名称	现状	2030 年	2035 年
1	用水总量指标 (亿立方米)	2.207	2.206	2.430
2	万元 GDP 用水量 (立方米/万元)	79.26	51	40
3	万元工业增加值用水量 (立方米/万元)	24.24	11.13	10
4	工业用水重复利用率 (%)	90.0	≥90	≥95
5	供水管网漏损率 (%)	9.8	≤8	≤7.5
6	节水型居住小区覆盖率 (%)	5	≥8	≥10
7	城镇居民生活用水量(L/人·d)	77.4	≤120	≤120
8	城镇节水器具普及率 (%)	100	100	100
9	节水型企业(单位)覆盖率 (%)	20	≥22	≥30
10	农田灌溉水有效利用系数	0.637	0.645	0.65
11	城市再生水利用率 (%)	44.5	50	55
12	高效农业节水灌溉率 (%)	44.5	50	80

节水目标未列事项参照《城市节水评价标准》(GB/T 51083-2015)以及其他相关规定执行。

### 2.3.3 主要任务

本次冠县节水任务是，坚持“节水优先”方针，大力推动全社会节水，全面提升水资源利用效率，形成节水型生产生活方式，保障全县水安全，促进高质量发展，把节水作为解决水资源短缺问题的重要举措，贯穿到经济社会发展全过程和各领域。

结合国家节水型社会建设的战略性任务，健全以水资源总量控制



与定额管理为核心的水资源管理体系，完善与水资源承载能力相适应的经济结构体系，完善水资源优化配置和高效利用的工程技术体系，完善公众自觉节水的行为规范体系。

**强化指标刚性约束：**严格实行区域流域用水总量和强度控制。健全行政区域用水总量、用水强度控制指标体系，强化节水约束性指标管理，加快落实主要领域用水指标。到 2030 年，执行先进用水定额体系覆盖主要农作物、工业产品和生活服务业。

**严格用水全过程管理：**严控水资源开发利用强度，完善规划和建设项目水资源论证制度，以水定城、以水定产，合理确定经济布局、结构和规模。加强对重点用水户、特殊用水行业用水户的监督管理，加强再生水回用率，达到优水优用。全面开展节水型社会达标建设。强化节水监督考核。逐步建立节水目标责任制，将水资源节约和保护的主要指标纳入经济社会发展综合评价体系，实行最严格水资源管理制度考核。

**大力推进节水灌溉：**加快冠县高效节水农业灌溉建设。开展农业用水精细化管理，减少农业对地下水的开采。

**加快推进城镇生活节水：**加快村镇生活供水设施及配套管网建设与改造，减少城镇管网漏失率，加快节水型社区建设。

**大力推进工业节水改造：**完善供用水计量体系和在线监测系统，强化生产用水管理。支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造，重点企业要定期开展水平衡测试、用水审计及水效对标。对超过取水定额标准的企业分类分步限期实施节水改造。严格落实主体功能区规

划，在地下水超采地区，严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的工业园区集中。对采用列入淘汰目录工艺、技术和装备的项目，不予批准取水许可；未按期淘汰的，有关部门要依法严格查处。完善监督考核工作机制，强化部门协作，严格节水责任追究。强化水资源承载能力刚性约束，实行水资源消耗总量和强度双控，落实目标责任，大力推动节水制度、技术、机制创新，加快推进用水方式由粗放向节约集约转变，提高用水效率。

#### 1、完善节水型社会建设制度框架

积极推进最严格水资源管理制度建设，全面实施用水总量、用水效率、水功能区限制纳污控制管理。

#### 2、完善水资源优化配置和高效利用的工程体系

积极推进污水处理回用工程建设。积极发展喷灌、滴灌、微灌、管灌等高标准农业节水工程。

#### 3、完善节水型社会的政策保障体系

健全完善节水管理体制。继续配合有关部门做好节能、节水指标的考核工作，完善节水指标体系建设。

#### 4、抓好试点工作，以点带面加快推进节水型社会建设步伐

巩固现有成果，深入探索不同水源条件、不同经济发展水平地区建设节水型社会的模式与途径。

#### 5、建立高效的节水型社会建设管理体制

营造良好的节水管理环境。做好舆论宣传，营造一个有利节水型社会建设的环境。向公众宣传，逐步提高公众的节水意识，立足长远

宣传教育，树立全民的惜水意识。

## **2.4 总体布局**

### **2.4.1 系统节水**

实施贯穿社会水循环“取一供一用一排一消耗”全过程、覆盖生产、生活、生态等全领域、推进每一位公众都参与节水的全民的综合节水策略。

#### **(1) 全过程节水**

以工艺优化为手段，实行全程节水，以生产、生活废水零排放为目标，实施废水资源化节水，形成以区域经济社会发展布局和行业经济发展实体为依托的水循环体系。结合供水端（多水源、取水、制水、输水、配水）和用水端（结构、分质供水、循环用水、水产品消费习惯）进行环节分解，考虑全程节水。在源头，以用水总量（耗水总量）控制，促进经济社会系统提升用水效率。在输配水环节，要对输水系统进行优化设计及改造，减少输配过程中的蒸发渗漏损失，提高输配水系统的有效性。在用耗水环节，抓好生产过程节水，通过提升各行业用水技术、工艺、设施和器具的节水性以及消费者节水行为的促进，从而提高用水效率。

#### **(2) 全领域节水**

用水涉及生产、生活、生态等全领域，工业、农业、建筑、三产等各行业，各层级单元，因此要实施领域节水。在工业生产过程中，建立和完善循环用水系统，提高工业用水重复率，改革生产工艺和用

水工艺。在农业生产过程中，发展农业灌溉技术。在第三产业服务过程中，强化节水器具的使用、消费者节水行为的促进。加强节水型企业、节水型社区、节水型学校等各类载体建设。

### （3）全民节水

以学校教育和大众宣传为抓手，营造节水的良好环境和氛围，发挥每一位公众的节水积极性。一是把节水文化作为文化建设的重要内容，与其他文化建设一并安排部署；二是水利部门积极组织和联系文化艺术界及社会各界知名人士，开展节水文化理论研究及节水文化创作活动，开展交流培训，大力繁荣节水文化；三是大力宣传节水是绿色发展方式和生活方式的表现形式，使节水内化为公民的精神追求，外化为公民的自觉行动；四是突出宣传节水减排效果，建设宜居城市，塑造城市新形象。

#### **2.4.2 精准节水**

实施有针对性、有效节水策略和措施，主要包括：完善节水法规制度，建立地方节水补贴政策，加快节水管理机制创新等。

#### **2.4.3 深度节水**

推进节水技术和管理手段创新，攻关创造性技术方法，解决节水阶段性瓶颈的问题，促进水资源利用效率再上新台阶，降低经济社会发展对用水增长的依赖性。主要包括：加快关键节水技术、材料与设备的换代升级，注重传统领域的技术创新，创新节水技术推广应用机制，推进智慧节水管理与平台开发应用。

## 3 主要任务

规划从严格管理、设施建设、科技支撑、制度机制完善意识提升等方面，提出规划主要任务措施。

按照“以水而定、量水而行”的要求，以城区、工业园区、开发区、乡镇、农业种植区为重点节水区域，强化水资源节约集约利用。城区，重点加强生活、工业方面节水，建设节水城区；工业园区和开发区，重点加强工业节水方面减排，创建节水型园区；乡镇，重点加强生活方面节水，改造供水系统，建设节水型乡镇；农业种植区，重点实施中型灌区续建配套及节水改造和高标准农田建设，推进农业种植区节水提升。

### 3.1 严格节水管理

#### 3.1.1 严格用水全过程管理

健全规划和建设项目水资源论证制度，完善规划水资源论证相关政策措施，严格水资源开发利用强度和用途管制。在国土空间、产业发展、城镇建设、重大建设项目、工业园区规划布局中，严格落实规划和建设项目水资源论证制度，强化水资源论证。

严格实行取水许可制度，加强取水许可审批、延续等工作，对不符合总量控制和定额管理的用水，坚决予以核减。进一步推进取水许可规范化建设，全面提升取水许可发证率。

实行取水许可全过程监管和动态管理，加强对重点用水户、特殊

用水行业用水户的监督管理。加强重点用水户节水监控信息化系统建设，加强对重点用水单位和高耗水行业的主要用水设备、用水工艺、水消耗情况等进行监控管理，及时掌握重点用水户取、用水和用水效率动态变化情况。积极引导重点用水单位创建节水型企业（单位），推动建立健全节水管理制度，实施节水改造、提高内部节水管理水平。加快智能水表推广使用，鼓励重点监控用水企业建立用水量在线采集、实时监测的管控系统。

### **3.1.2 推进水权市场制度建设**

创新水资源管理手段，探索利用市场机制优化配置水资源。借鉴国内外水权水市场经验，推进冠县水权水市场改革，推进区域水权水市场改革，加强水权交易监管，加强用途管制，进一步完善水权交易规则。在满足自身用水情况下，探索区域间、行业间、用水户间等多种形式的的水权交易，进行有偿转让。对用水总量达到或超过区域总量控制指标的，探索通过水权交易解决新增用水需求途径。

### **3.1.3 加强用水定额管理**

根据最新版本的用水定额，对冠县内所有取水企业产品单耗进行复核。对单耗超过定额通用值限额的企业，责令其进行整改督促其升级生产工艺，提高水资源利用率。对满足通用值要求的企业，鼓励其提高水循环率，使用水单耗达到定额先进值要求。此外在贯彻国家、省、市在农业、工业、城镇等方面用水定额的同时，实时跟踪国家节水标准，评估和监督省级用水定额推行应用情况。

### **3.1.4 强化水效标识管理**

根据《水效标识管理办法》，对节水潜力大、适用面广的用水产品实行水效标识制度。积极指导消费者选择水效等级更高的产品，鼓励生产者改善产品的节水特性，鼓励销售者在进货和陈列商品时选择高效节水的产品。落实国家水效标识管理办法，做好监督管理工作。

### **3.1.5 推动合同节水管理**

以“市场主导、政策引导”为基本思路，以节水效益分享、节水效果保证、用水费用托管为模式，在公共机构、公共建筑、高耗水工业、高耗水服务业、高效节水灌溉、供水管网漏损控制、水环境治理等领域，促进节水产业向提供综合服务转变，向合同节水转变。鼓励专业化服务公司通过募集资本、集成技术，为用水单位提供节水改造和管理，形成基于市场机制的节水服务模式。通过技术研讨、市场推介等方式，建成一批合同节水管理示范试点，培育专业技术水平高、融资能力强的合同节水服务市场。鼓励节水服务企业整合市场资源要素，加强商业模式创新，培育具有竞争力的大型现代节水服务企业。到 2035 年，选择 1~2 家单位完成合同节水管理试点工作。

### **3.1.6 加强企业用水管理**

强化工业用水项目源头监管。加强对高耗水产品限额标准执行情况检查。健全依法淘汰的制度，采取强制性措施，依法淘汰落后的高耗水产品、设备。严格执行“三同时、四到位”制度，即节水设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，用水单位要做

到用水计划到位、节水目标到位、节水措施到位、管水制度到位。

加强用水定额管理，制定生产企业工艺、设备用水标准和限额，建立和完善工业节水标准和指标体系，规范企业用水统计报表，到 2035 年，逐步建立和实施工业项目用水、节水评估和审核制度。

### **3.1.7 实施水效领跑者行动**

在用水企业（单位）、公共机构等领域开展水效领跑者遴选推荐工作，通过树立节水先进标杆、标准引导、政策激励，推进行业企业、单位开展水效对标达标，积极申报国家、省级水效领跑者。在高耗水行业广泛开展水效对标达标活动。

## **3.2 推进节水工程建设**

### **3.2.1 推进农业、工业、生活节水工程建设**

扩大农业节水灌溉规模、提高灌溉技术、推进高标准农田建设；推进城乡供水一体化工作开展；加强工业节水管理、推广先进工业节水技术装备，提高工业用水效率，强化企业节水技术改造；推动公共机构和公共设施节水，推进节水器具改造工作，强化城市道路景观绿化节水工作开展。

### **3.2.2 逐步推进冠县海绵城市建设**

海绵城市将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在冠县现状基础上，积极推行



低影响开发建设模式，因地制宜地建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施，提高城市雨水资源利用水平；加大城市雨水、污水管网和排水设施改造，采用下凹式绿地、下沉式广场、渗透式路面、雨水花园等措施加强雨水收集利用，小区、公共企业配套建设雨水滞留渗透、收集利用等设施。采用集雨系统收集雨水作为人畜饮用水源，改善生活质量；城市雨水收集系统还可用于工业、农业和补充地下水的水源。

### **3.2.3 再生水回用设施建设**

再生水回用是解决城市缺水的有效途径，再生后的城市污水可以用于农业、城市绿化，也可以用于部分工业和城市杂用水。冠县加强污水资源处理技术的应用，提高中水回用率，提高水资源再生回用效率。大力推行和开发污水回用技术不仅有利于缓解水资源危机，促进经济发展，同时还有助于水体保护，维持生态平衡。

城镇建设再生水回用工程示范，推进再生水设施建设。对于建设规模较大的住宅小区项目，须建有污水处理循环用水系统配套，同时设计、同时施工、同时使用；对于规模较小的小区建设项目，鼓励开发商可共同出资实施集中处理污水的治污方案，或依附于周边已有该系统的开发小区。使用再生水进行绿地浇灌，冲洗道路和汽车，或作为景观消防用水。努力将城市污水开辟为第二水源，解决公众认知对中水的偏见，推进城镇生活用水中使用再生水。结合老旧小区改造等方案，进行老旧小区节水化改造，在老旧小区中普及节水器具，开展

小区分质供水改造试点，安装分质供水水管，将再生水用于小区绿化、居民冲洗马桶等方面。

2035年前，建设完成冠县再生水回用工程再生水利用项目。

### **3.2.4 信息化建设**

节水信息化平台目标：

#### **(1) 2030年完成建设数据库建设**

进行城市水资源相关信息综合数据库建设，包括空间数据库、业务数据库、基础信息数据库、实时数据库、综合数据库等。

#### **(2) 2035年完成节水信息平台建设**

搭建用水户业务办理平台和中心信息管理平台，实现冠县水资源税远程在线监控管理，实现取水许可申请、审批、用水计划上报及下达、水资源费征收、取用水信息统计上报等日常业务的网络化管理，提高工作效率。

以水资源信息及取用水信息为基础，与地理信息系统和信息管理系统相结合，实现对全县水资源数据的实时查询、统计分析以及水量的收支平衡分析与综合展示，满足辅助决策分析的需求。

节水信息化平台建设：

规划建设冠县节水信息管理系统，与供水、排水部门建立联动机制，实现城市节水工作日常管理和运行调度，提高节水工作的管理和应急水平。

#### **(1) 对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管**

理。行政区域内用水单位的年度计划用水总量不得超过本区域的年度用水总量控制指标。用水单位的用水计划由年计划用水总量、月计划用水量、水源类型和用水用途构成。

(2) 建立统一数据平台, 将现有的水资源监控数据全面有效整合。信息集中统一展示, 根据用户层级分级报警。实现水资源公报、取水总量统计等各项国家标准统计报表的在线填报, 逐级审核汇总功能, 提高工作效率。

(3) 按照山东省财政厅办公室印发的《山东省水资源税远程在线监控管理改革方案》及聊城市具体要求, 统筹推进冠县推广水资源税远程在线监控管理改革工作, 按照“统一标准、统一平台、联合监管”的原则, 制定水资源税远程在线监控管理改革具体办法, 推动日常监控管理规范化、制度化; 保证水资源税远程在线监控设施正常运行, 更好的发挥税收杠杆作用, 提高用水效率。

(4) 建设微信节水管理平台, 将节水信息管理系统和微信平台进行整合, 纳入计划管理的计划用水户, 只要用微信关注“冠县节水”, 绑定用水管理联系人手机号码后, 可实时查询本单位用水计划、月用水量、超计划加价水费欠缴情况及水平衡测试情况, 实现用水单位足不出户, 即可掌握本单位用水节水情况。

### **3.3 强化节水科技支撑**

#### **3.3.1 加快节水工艺及设施的推广**

积极改造落后的旧设备、旧工艺, 广泛采用高效环保节水型新工

艺、新技术，包括发展高效冷却节水技术、推广蒸汽冷凝水回收再利用技术等，提高水的重复利用率，降低生产单耗指标。

按生态工业园理念，采用水网络集成技术，鼓励支持现有企业和园区开展全方位的技术改造和以节水为重点内容的绿色高质量转型升级和循环化改造，加快企业节水及水循环利用设施建设，促进企业间串联用水、分质用水，一水多用和循环利用。

鼓励开发生产新型工业水量计量仪表、限量水表和限时控制、水压控制、水位控制、水位传感控制等控制仪表。鼓励企业开展水平衡测试，通过科学分析，完善自身节水体系，提高水利用率；并对已完成水平衡测试的企业逐步进行再次复核。

2030年前，新增完成水平衡测试企业10家，新增完成清洁生产审核企业10家。

2035年前，新增完成水平衡测试企业20家，新增完成清洁生产审核企业20家。

### **3.3.2 加快节水技术和产品研发攻关**

加快节水产品和技术研发，加大用水精准计量、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力度，加强大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术在节水行业中的应用。鼓励和推动节水技术与工艺创新，推动节水灌溉领域技术与工艺创新，加大对节水新技术引进和研发的资金扶持。

### **3.3.3 加快节水成果转化和产业发展**

加强节水技术标准与节水新产品、新技术的有机衔接，建立以企业为主体、市场为导向，“政产学研用”深度融合的节水技术创新体系，推动用水方式由粗放向节约集约转变，加快节水科技成果转化。依托企业对市场的敏感度，大力推广成熟高效的节水工艺技术成果转化应用，推动用水精确测量、计量传感器及相关配套设备开发及产业化。鼓励通过信息化手段推广节水产品和技术，拓展节水科技成果及先进节水技术工艺推广渠道，逐步推动节水技术成果市场化。推广应用国家鼓励类工业节水器具和设备（产品），支持引导企业采用高效、安全、可靠的水处理技术工艺，降低单位产品水耗。采取多种手段，发挥市场机制作用，发展具有竞争力的综合型第三方节水服务企业，促进节水产业向提供综合服务转变、向合同节水转变。

### **3.3.4 加强用水统计监测**

推进取用水计量统计，提高农业灌溉、工业和市政用水计量率。完善农业用水计量设施，配合工业及服务业取用水计量器具，继续全面实施城镇居民“一户一表”改造。加强计划管理，对重点用水大户进行监控管理，确保用水计划执行到位，严格实行计划用水监督管理。对重点地区、领域、行业、产品进行专项监督检查。

### **3.3.5 推进节水科技支撑**

加强科技攻关，研究开发并推广应用节水的新工艺、新设备、新产品、新器具及循环用水、污水回用、一水多用等新技术，大力培育

和发展节水产业，大力发展高效节水型农业，研究节水灌溉制度。

加大先进技术引进和推广应用力度，鼓励节水技改项目，支持节水产品、工艺、设备等的研制与推广。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、非常规水源利用等先进技术及装备的推广应用。

加强技术培训，努力提高节水管理、技术人员的技术水平，加强地区间先进节水技术交流，建立、完善节水技术推广和服务网络。

### **3.3.6 推进智慧节水管理**

扩大重点单位用户监控及超计划用水加价收费制度实施范围。加强计划管理，对重点用水大户进行监控管理，确保用水计划执行到位，努力提升计划用水管理的智慧化、精细化水平。加大统筹和协调力度，到 2035 年，落实发改、执法、住建、水利等相关部门对建设项目数据信息共享共用，形成全县建设项目大数据库，便于做好建设项目全生命周期科学化管理工作。

加大物联网、云计算等新技术在非常规水资源利用、供水管网漏损控制等领域的应用。支持鼓励供水企业加快信息化建设，加强用水户用水量在线监控和信息共享，加快推动新建园区和用水大户纳入智慧用水管理系统实时监管范围，并逐步实现各类用水户智慧用水管理系统全覆盖。

## **3.4 完善制度机制**

### **3.4.1 健全管理体制**

#### 1.健全节水长效管理体制

成立节水用水办公室，健全岗位责任制度，充分发挥其节约用水工作中作用，完善部门会商机制，制定年度节水工作计划，明确年度目标，分解重点任务，理清部门职责和分工。探索创新节约用水协调工作新形式和新方法，充分发挥各成员单位主动性，定期开会调度部署，确保工作按目标、按计划顺利推进。加强部门沟通协调，共建共享，及时协调解决节水工作遇到的问题和职责交叉事项，全面统筹推进各领域节水工作，确保节水工作落实到位。

县一级应该配备节水管理机构、议事协调机构；乡镇应该设立水管站、建立农民用水者协会；村级要设水管员，企业要设水务经理。机构要有相应的规章制度。真正实现有人管事，有钱办事，能办成事的节水体制制度。

#### 2.落实水资源刚性约束制度

在协调推进新型城镇化步伐和生态文明建设进程中，突出水的支撑保障功能的同时，坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”原则，充分发挥水资源的约束引导作用，牢固树立“量水发展”理念，落实水资源刚性约束制度，着力推进水资源刚性约束制度建立，提升区域水资源刚性约束管理水平，健全区域用水总量控制指标体系，严格强度指标管理，执行万元国内生产总值用水量、万元工业增加值

用水量和农田灌溉水有效利用系数强度控制要求。

坚持量水而行、节水为重，将用水总量、用水效率等指标纳入“资源利用上线”，作为区域资源开发、布局优化、结构调整、城镇建设、重大项目选址和审批的重要依据。新上高耗水项目布局及生产规模必须与当地水资源、水环境条件相协调。严格落实主体功能区规划，在生态脆弱区、严重缺水区和地下水超采区，严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水工业企业向水资源条件允许的工业园区集中。规划建设商品粮、棉、油、菜等基地时，充分考虑当地水资源条件，避免加剧用水供需矛盾。

### 3.严格规划和建设项目节水评价

在规划和建设项目前期工作中突出节水优先地位，落实节水评价制度，合理确定产业布局、结构和规模。重点审查与取用水相关的水利规划及建设项目、需开展水资源论证的相关规划、办理取水许可的建设项目。充分论证各类用水的必要性、合理性、可行性，从严叫停节水评价不通过的规划和建设项目。开展节水评价登记工作，加强节水评价台账管理，推动节水评价从建机制向严管理转变。

### 4.严格水资源论证

严格落实规划和建设项目水资源论证制度，强化节水刚性约束，以水定城、以水定产、以水定地、以水定人，合理确定经济布局、结构和规模。在规划和建设项目前期工作中突出节水优先地位，强化节水评价，充分论证各类用水的必要性、合理性、可行性，重点审查与取用水相关的水利规划及水利工程项目、需要开展水资源论证的



相关规划、办理取水许可的建设项目，叫停节水评价不通过的规划和建设项目。

#### 5.强化节水监督检查

按照《山东省节约用水监督检查办法》，通过暗访、检查、调研、调查等多种方式，重点监督检查节水政策和工作任务落实情况。对水资源超载地区、高耗水企业和宾馆等进行专项监督检查。强化重点监控用水单位节水监督管理，以计划用水制度执行为主要内容，开展节水专项监督检查。

#### 6.加强节水执法检查

强化节水行政执法，着力完善上下结合、区域共治的联动执法机制，把执法检查作为节水工作的重要内容，按照“双随机、一公开”监管的要求，对用水户的节约用水监督检查情况进行公开。定期对高耗水工业和服务业开展节水专项执法检查，严厉查处违法取用水行为。新建、改建和扩建建设项目应当制定节水措施方案，保证节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，对违反“三同时”制度的，有关部门要依法采取处罚措施。相关部门依职责定期组织开展用水计量执法检查，确保计量设施规范安装、正常运行、计量准确。对重要节水产品实施年度质量监督抽查，依法查处不符合节水强制性标准的产品。对列入《中华人民共和国实行水效标识的产品目录》的产品，要依法进行水效标识监督检查和抽查，对生产或销售应当标注而未标注、伪造或冒用水效标识的用水产品，要依法严肃查处。

### 3.4.2 强化能力建设

#### 1.加强节水管理队伍建设

加强各级节水管理机构和队伍建设，健全基层节水管理和服务体系。优化部门机构编制资源配置，充实节水工作力量和专业技术人员，满足工作正常运转需要。以乡镇为单元，结合农田水利基层服务体系建设，整合职能，建立健全职能明确、布局合理、队伍精干、服务到位的基层节水管理队伍，全面提高基层节水管理能力。加强节水管理人员政策和业务培训，全面提升节水管理队伍能力和素质。鼓励节水管理部门面向用水单位管理人员，加强节水评价、水平衡测试、用水台账管理、节水示范载体申报等基础管理培训以及非常规水源利用技术业务培训，充分利用在线培训等方式，全面规范用水行为并提高用水效率。

#### 2.鼓励社会资本参与节水管理

鼓励和引导社会资本参与节水项目建设和运营，加强商业和运营模式创新。积极推广合同节水管理，培育专业性节水服务企业，扩大基层节水管理队伍规模。鼓励政府通过购买服务或委托经营方式，引导水务管理企业参与社区污水处理站的运营和维护。推行水务经理制度，广泛开展水务经理业务系统培训，负责单位节水用水日常监管、节水统计和水平衡测试工作开展，为科学核定主要领域用水指标、强化定额约束提供重要依据。

#### 3.提高节水监管信息化水平

全面完善水资源监控体系，将重点监控用水单位全面纳入水资源监控体系，探索将非常规水利用量监测建设纳入到水资源监控体系中，提高非常规水利用量监测覆盖率。推动计划用水管理、节水评价登记等节水业务管理纳入全省水利一体化业务应用平台。鼓励各级公共机构建立用水信息平台，安装使用远传智能水表。

#### 4.完善用水节水统计制度建设

全面推进并严格取用水计量统计，提高农业灌溉、工业和城镇用水计量率，加强对取用水统计数据质量的控制，定期检定计量设施，确保取用水数据真实、准确、可靠。统一非常规水源利用等数据统计口径，严格落实污水再生利用的水质标准体系与技术规范体系，规范非常规水源统计制度，重点加强再生水水质监测。健全城市节水统计制度，建立科学合理的城市节水统计指标体系。做好节水数据收集、统计和复核工作，组织对全省节水统计工作进行有效跟踪和技术指导，积极推动节水统计制度建设。

#### 5.引导节水技术研发与转化

围绕节水领域科技创新开展相关科学研究，重点支持水资源高效循环利用、精准节水灌溉控制、耐旱作物育种、用水精准计量、管网漏损监测智能化、智慧型高效节水产品、高耗水行业节水工艺、非常规水源利用等先进技术及适用设备研发。加强大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术与节水技术、管理及产品的深度融合。鼓励企业加大节水装备及产品研发、设计和生产投入，提高节水装备与产品质量，构建节水装备及产品的多元化供给体系，逐步提高装备国产化

率。推动节水领域“政产学研 金服用”深度融合，推进节水技术、产品、设备使用示范，鼓励通过信息化手段推广节水产品和技术，逐步推动节水技术成果市场化。建立广泛的交流合作机制，对标国内外节水先进水平，推进节水项目交流与合作。

### **3.5 节水意识提升**

#### **3.5.1 创建国家级县域节水型社会达标县**

提高县域节水工作系统性，将节水落实到冠县规划、建设、管理等环节，实现优水优用、循环循序利用。落实节水各项基础管理制度，推动城镇节水改造。鼓励构建城市良性水循环系统，重点抓好污水再生利用设施建设与改造，城市生态景观、工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗和建筑施工等，应当优先使用再生水，提升再生水利用水平。巩固现有节水型社会建设成果，全面推进国家级节水型社会建设，把节约用水贯穿于市域经济社会发展和生态文明建设全过程。成功创建国家级节水型社会达标县。

#### **3.5.2 加快节水器具普及**

推广应用节水新技术、新工艺和新产品，全面使用节水器具。大力推广绿色建筑，新建公共建筑要安装节水器具如陶瓷内芯的节水龙头、冲洗阀、便器及高低位水箱配件和淋浴制品等质量技术监督部门确认的节水型器具。对城市建成区内公共建筑、公共区域、工业企业等非居民建筑设施，鼓励用水单位制定节水器具换装计划并组织实施。鼓励公共机构应用节水新技术、新工艺和新产品，发挥公共机构在节

水中的引领示范作用，全面开展机关事业单位、企业、学校、居民小区的节水型单位创建活动，推广应用节水新技术、新工艺和新产品，提高节水器具使用率。

强化落实节水“三同时”制度，新建、改建、扩建建设项目的用水节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

进一步加大公共机构节水型单位创建力度，100%县级行政机关、70%以上县属事业单位创成节水型公共机构，并逐步将创建覆盖面扩大到乡镇（街道）及事业单位。所有新建、扩建、改建建设项目均落实节水“三同时”管理。

### **3.5.3 开展节水宣传教育**

加大节水宣传教育力度，多层次、多形式、全方位的宣传节水理念与要求。增强公众参与程度，加强节水形势宣传、知识普及和政策解读，利用“世界水日”、“中国水周”和“城市节水宣传周”、“全国节能宣传周”等宣传活动，进一步提高公众节水意识。鼓励社会各方积极参与节水活动，推进节水护水志愿行动，推动节水进校园、进机关、进社区。强化传统媒体和新媒体合作，夯实自媒体阵地建设，利用广播、电视、网络、报刊等新闻媒介，投放通俗易懂、主题鲜明、内容鲜活的节水宣传片、公益广告、海报和宣传品，充分发挥主流新闻媒体的舆论导向作用，提高公众对经济社会高质量发展和水资源可持续利用客观规律的认识。广泛开展宣传教育，使全社会转变用水观念，提高节水意识，引领全民形成节水良好风尚，使节水成为人们的

基本行为准则。

把节约用水知识纳入国民教育体系，从青少年、儿童抓起。建设节水信息专栏，提高节水信息公开化程度；建立和完善有奖举报等激励机制，为公众行使知情权、参与权、监督权创造条件。要重视并发挥学会、协会等社会中介服务机构在规划编制、标准规范制定、技术培训、技术交流、技术咨询和服务等方面的作用，鼓励更多的公民、社会团体参与节水的各项工作。

#### **3.5.4 完善公众自觉节水的行为规范体系**

以学校教育和大众宣传为抓手，营造节水的良好环境和氛围，发挥每一位公众的节水积极性。一是把节水文化作为文化建设的重要内容，与其他文化建设一并安排部署；二是水利部门积极组织和联系文化艺术界及社会各界知名人士，探索开展节水文化理论研究及节水文化创作活动，开展是绿色发展方式和生活方式的表现形式，开展交流培训；三是大力宣传节水是绿色发展方式和生活方式的表现形式，使节水内化为公民的精神追求，外化为公民的自觉行。

强化公众水忧患意识、加深公众对节水减排的认识、提高公众节水技能、加强公众节水自觉性、完善公众参与机制，将节水行动渗透到日常的生活和生产中，形成文明的生产和消费方式，逐渐形成自觉节水的社会风尚，从而培育出全社会自觉节水的行为规范体系。

## **4 重点领域节水**

在农业和农村、工业、城镇生活、非常规水源利用等领域，全面推进与现代化相适应的节水工程体系、促进深度节水的制度政策体系和利于节水事业发展的保障体系建设，构建水资源节约集约利用的可持续发展体系。按照“以水而定、量水而行”的要求，以城区、工业园区、乡镇、农业种植区为重点节水区域，强化水资源节约集约利用。城区，重点加强生活、工业方面节水，建设节水城区；工业园区，重点加强工业节水方面减排，创建节水型园区；乡镇，重点加强生活方面节水，改造供水系统，建设节水型乡镇；农业种植区，重点实施灌区续建配套及节水改造和高标准农田建设，推进农业种植区节水提升。

### **4.1 农业和农村节水**

#### **4.1.1 农业和农村节水工程措施**

##### **4.1.1.1 扩大节水灌溉规模、提高灌溉技术、推进高标准农田建设**

农业节水就是要充分有效地利用自然降水和灌溉水,通过采取水利、农业、管理等措施,最大限度地减少水从水源通过输水、配水、灌水直至作物耗水过程中的损失,最大限度地提高单位耗水量的作物产量和产值。本次冠县节水规划包括水资源的合理开发利用、输配水和田间灌溉过程的节水、农业节水增产增效技术以及用水管理节水等方面。进行农业节水不是一种单一技术,而是包含多种技术措施的一套完整的

体系。

冠县农业用水是用水大户，冠县 2013 ~ 2022 年年平均总用水 19928 万 m<sup>3</sup>，其中农业用水 16705 万 m<sup>3</sup>，占总用水量的 83.8%，目前农业用水灌溉利用系数只有 0.637，仍有较大的农业节水潜力。冠县目前有效灌溉面积 90.39 万亩。

依据《水利部关于实施黄河流域深度节水控水行动意见》，冠县持续推进位山灌区、班庄灌区等中型灌区节水改造，实施农田水利灌溉提升和农业节水灌溉工程。推动灌区现代化提升建设，推进灌区用水量测设施配套建设，规范灌区节水管理，同步实施高效节水灌溉与高标准农田建设，到 2035 年，建设一批节水型灌区。规模化推进高效节水灌溉，推广喷灌、微灌、低压管道输水灌溉、水肥一体化等技术，提高用水效率。积极推进农业节水技术改造，推广以管道灌溉为主，以微灌、喷灌为辅，灌排并举的现代农业节水灌溉技术；发展智慧节水农业，推进灌溉试验及科技成果转化，积极推广应用水肥一体化、覆盖保墒、深耕深松、保护性耕作等农艺节水技术，实现增产增效不增水。在井灌区重点发展管道输水灌溉，积极发展喷灌、微灌和水肥一体化。

## 一、农业耕作栽培节水技术

### 1、耕作保墒技术

本次节水规划，在 2030 年前规划推广采用全面深松和局部深松 2 种耕作方式，采用松耕作法，疏松深度在 20 厘米以上，耕层有效水分可增加 4.0% ~ 5.6%，渗透率提高 13% ~ 14%。在伏雨前深松，可使



40~100毫米土体蓄水量增加73%，小麦增产5.9%~29.6%。

深松时间：规划深松时间在播种前进行。

深松深度：深松深度以20~22厘米为宜。

深松间隔：冠县主要种植作物为小麦和玉米，小麦的深松间隔为30~50厘米；玉米深松间隔40~70厘米。

作业周期：一块地可每1~2年进行一次深松。

机具要求：深松作业前的土壤比较坚硬，深松机入土困难，牵引阻力大，需匹配大功率拖拉机。

## 2、施用化学剂节水

施用化学制剂可以提高土壤保水能力，减少作物蒸腾损失。推广使用复合包衣剂、黄腐酸及多功能抑蒸抗旱剂，聚丙烯酰胺、旱地龙等都具有明显的保水、保土、保肥、增产作用。小麦、玉米用保水剂拌种后，出苗率比不拌的提高20%~30%，增产15%~25%。聚丙烯酰胺施用后，可以减少水土流失60%~70%，增产15%~20%。喷黄腐酸可使作物叶片蒸腾速率降低19%~27%，田间耗水量减少7%~9%，增产9%~12%，水分利用效率提高25%~30%。

## 二、水肥一体化技术实施方案

水肥一体化技术是借助低压灌溉系统，将肥料溶解在水中，在灌溉的同时进行施肥，适时、适量地满足农作物对水分和养分的需求，实现水肥同步管理和高效利用的节水农业技术。

根据多年水肥一体化应用应用情况统计，设施蔬菜和果蔬较常规对照增产20%以上，亩节水50~200立方米、节肥20~60千克、省工

5-20 个、节本增效 1000-3000；粮食作物增产 10%以上，亩节水 40 立方米以上、节肥 5 千克以上、省工 1-2 个、节水增效 100 元以上。

### 1.技术路线

通过节水政策引导，到 2035 年，以新型经营主体为重点建立示范区，因地制宜确定技术模式，选择适宜的设备 and 专用肥料，开展宣传培训，扩大示范引领效果，辐射带动周边农户。设立监测点，布置效果对比试验，验证技术推广效果，进一步丰富完善技术体系，

### 2.技术模式

水肥一体化系统由首部枢纽(水泵、动力机、施肥系统、过滤设备、控制阀等)、输配水管网(包括干管、支管、毛管三级管道)、灌水器(分为滴头、滴灌管或微喷头)以及流量、压力控制部件和测量仪等组成。施肥系统有文丘里施肥器、注肥泵、施肥罐、智能施肥系统等。常用的过滤系统有网式过滤器、叠片式过滤器，含沙多的水源需加装离心过滤器，含苔藓等杂物多的水源需加装介质过滤器。目前主要有 8 种模式：蔬菜有单井单棚滴灌施肥模式、恒压变频滴灌施肥模式、重力滴灌施肥模式和喷水带施肥模式；果树有微灌(滴灌、微喷)施肥模式和轮灌微灌(滴灌微喷)施肥模式；小麦有喷水带施肥模式和可移动立式喷灌施肥模式。

蔬菜：

#### ① 单井单棚滴灌施肥模式

适合单井单棚小面积或分散栽培农户采用小功率供水泵，选配适宜的过滤和施肥等设备，随时提水进行灌溉施肥。

## ② 恒压变频滴灌施肥模式

适合集中连片、组织管理健全的棚区，一井供多棚，首部安装恒压变频设备，选配适宜的过滤和施肥等设备，实现分棚灌溉施肥。

## ③ 重力滴灌施肥模式

适合水源地较远或地形落差较大的地块，选配适宜的过滤和施肥等设备，需在高处配备蓄水池，靠高度差形成的重力进行灌溉施肥。

## ④ 喷水带灌溉施肥模式

适合水源供水充足的地块，选配适宜的过滤和施肥等设备。管带成本较低，管道承压与水泵要匹配。

果树：

## ⑤ 微灌施肥模式

适合面积较小的果园，一次即可全部灌溉，可采用滴灌或微喷的灌溉施肥模式，选配适宜的过滤和施肥等设备。

## ⑥ 轮灌微灌施肥模式

适合面积较大的果园，一次无法全部灌溉，需分片轮流小麦、玉米等大田作物：

## ⑦ 喷水带灌溉施肥模式

适合田间有输水管道口的水浇地，安装施肥设备采用适宜的喷水带。

## ⑧ 可移动立式喷灌施肥模式

适合面积较大的田块需配置较大功率水泵选择适宜喷洒半径的喷头。

### 3.技术要点

①设施配置。各街道要综合分析当地农作物布局、水源条件、气象特点、经营规模等因素，因地制宜选择水肥一体化设备。设备应当满足当地农业生产及灌溉、施肥需要，设计上保证灌溉系统安全可靠。灌溉设备粮田主要选用喷水带和移动式喷灌，蔬菜和果园选择滴灌或微喷。

②水分管理。要根据不同作物根系分布、需水规律、土壤墒情、土壤理化性状、设施条件和技术措施，制定灌溉制度，内容包括作物全生育期的灌水量、灌水次数、灌溉时间和单次灌水量等。

③养分管理。选择溶解度高、溶解速度较快、腐蚀性小、与灌溉水相互作用小的肥料优先施用能满足农作物不同生育期养分需求的水溶复合肥料。按照农作物目标产量、需肥规律、土壤养分含量和灌溉特点制定施肥制度，确定施肥次数、施肥时间和单次施肥量。

④水肥耦合。按照肥随水走、少量多次、分阶段拟合的原则，将作物总灌溉水量和总施肥量根据不同的生育阶段分配，制定灌溉施肥制度，包括基肥与追肥比例、不同生育期的灌溉施肥的次数、时间、灌水量、施肥量等，以满足作物不同生育期水分和养分需要。为充分发挥水肥一体化技术优势，可适当增加追肥数量和次数，实现少量多次，提高养分利用率。在生产过程中应根据天气情况、土壤墒情、作物长势等因素，及时对灌溉施肥制度进行调整，保证水分、养分主要集中在作物主根区。

⑤维护保养。定期检查维护系统设备，防止漏水，及时清洗过滤

装置。作物生育期第一次灌溉前和最后一次灌溉后应用清水冲洗管道系统。冬季来临前应进行系统排水，防止结冰爆管，做好易损部件保护。

#### 4.工作重点

##### ①加强水肥一体化技术培训。

针对农民普遍对水肥一体化技术缺乏等问题，每年组织开展水肥一体化技术培训班讲解蔬菜、果树等不同作物的需水需肥规律，施肥器和灌水器的正确使用等内容使农民充分了解水肥一体化技术，正确应用于蔬菜和果树等生产中，提高种植效益，推动水肥一体化技术的发展。

##### ②建设一批集成现代新技术的示范基地。

通过在示范基地召开现场观摩会的方式展示水肥一体化技术效果，并为农民提供现场技术指导，帮助农民解决生产中出现的技术问题。全区统一布局或结合现有的示范基地，建立一批不同模式的水肥一体化示范基地配置墒情自动监测站，选用高质量高标准的设备和水溶肥料，积极探索水肥药一体化技术规范化和维护设备充分发挥示范带动作用。

##### ③加强与科研机构合作。

目前水肥一体化技术推广中还有很多配套设备和肥料需要进一步改进，要针对技术推广过程中遇到的问题及时与水肥一体化设备生产企业和科研机构沟通改进或研制出更宽泛、更简便、更便宜的设备和肥料，进一步降低投入成本。

#### ④加快水肥一体化技术推广。

坚持先易后难、逐步推进优先在设施蔬菜、果园等高效经济作物，家庭农场、种植大户、专业合作社等新型经营主体的规模化种植区推广水肥一体化技术，逐步向粮食等大田作物推广应用。在经济条件好经营者投资积极性高的地方，开展整建制乡镇、整建制村水肥一体化技术示范推广。

#### ⑤制定完善水肥一体化技术政策措施。

充分运用现有财政资金，鼓励新型农业经营主体应用水肥一体化技术。农业与水利部门协调，制定或完善农业灌溉用水定额管理办法和措施，让实施节水灌溉的农户和新型农业经营主体得到实惠。

### 三、喷灌与微灌工程

喷灌是利用专门的设备将水加压,或利用水的自然落差将有压水通过压力管道送到田间,再经喷头喷射到空中散成细小的水滴,均匀地散布在农田上,达到灌溉目的。微灌是一种新型最节水的灌溉工程技术,包括滴灌、微喷灌、渗灌和涌泉灌。像大面积田间作物喷灌一般可省水 30%~50%,增产 10%~30%。微灌一般省水 50%~80%,增产效果也十分显著。先进的节水型机器有指针式喷灌机、卷盘式喷灌机、移动喷灌车等。

考虑喷灌机成本，区域耕地规模面积等因素，本次冠县农业节水，规划主要使用卷盘式喷灌机。

卷盘式喷灌机是一种将牵引 PE 管缠绕在绞盘上，利用喷灌压力水驱动水涡轮旋转，经变速装置驱动绞盘旋转，并牵引喷头车自动移动

和喷洒的灌溉机械。

卷盘式喷灌机采用水涡轮式动力驱动系统。采用大断面小压力的设计，在很小的流量下，可以达到较高的回收速度，水涡轮转速从水涡轮轴引出一个两速段的皮带驱动装置传入到减速器中，降速后链条传动产生较大的扭矩力驱动绞盘转动，从而实现 PE 管的自动回收。同时经水涡轮流出的高压水流经 PE 管直送到喷头处，喷头均匀的将高压水流喷洒到作物上空，散成细小的水滴均匀降落，并随着 PE 管的移动而不间断地进行喷洒作业。

**(1) JP50-180 型移动卷盘式喷灌机**

1. PE 管长度 × 直径：180m × 50mm
2. \*\*\*控制带长度：200m 以上
3. 流量：20m<sup>3</sup>/h
4. 高度：1600mm
5. 宽度：1460mm
6. 有牵引杆长度：3450mm
7. 无牵引杆长度：2520mm
8. 轮胎尺寸(直径 × 宽度)：550 × 165mm
9. 轮距：1300mm
10. 喷水行车高度：1200mm
11. 喷水行车宽度：1200–1900mm 可调
12. 喷水行车轮胎尺寸(直径 × 宽度)：350 × 80
13. 重量(含水)：780kg

14.重量(不含水): 720kg

15.配套功率: 9kw

16.配套水泵: 175QJ20-78(最小口径 175mm, 流量 20m<sup>3</sup>/h, 扬程 78m)

## (2) JP75-300 型移动卷盘式喷灌机技术参数

1.PE 管长度 × 直径: 300m × 75mm;

2.最大控制带长: 300m 以上;

3.喷头流量: 13-38m<sup>3</sup>/h;

4.入机压力: 0.35-1.0MPa;

5.喷嘴直径: 14-24mm;

6.含水重量: 2400KG;

7.不含水重量: 1550KG;

8.含喷头车长度: 5300mm;

9.最大宽度: 2050mm;

10.总高度: 2660mm;

11.不含喷头车的长度: 3650mm;

12.主机轮距: 1500-1800mm;

13.主机轮胎型号: 7.00-12;

14.主机轮胎气压: 0.35MPa;

15.离地高度: 280mm;

16.牵引板距地面标准高度: 500mm;

17.牵引板距地面最小高度: 235mm;



18.喷头车轮距：1500-2800mm；

19.配套功率：13kw；

20.配置水泵：200QJ32-91(最小口径 200mm，32m<sup>3</sup>/h，扬程 91m)。



**图 4.1-1 卷盘式喷灌机**

本规划农业节水通过使用喷灌机进行喷灌可达到以下目的：

1、高效节水：改地面灌溉为大田喷灌，有效地防止了水的深层渗

漏损失，提高了水的有效利用率。据测试：大田漫灌每亩灌水 100-200 方，即便采用管道灌溉，每亩仍需灌水 80 方。而采用喷灌每亩只需灌水 50 方。使用喷灌亩年节水量约 100 方。

2、节电：喷灌虽配套动力比一般地面灌溉大，但喷灌时间短，灌水定额小，据测试：喷灌比地面灌亩年可节电 17 度，按农业电价 0.6 元/度，则发展喷灌亩年节电效益为 10.2 元。

3、节地：由于喷灌可大量减少沟渠占地，与地面灌溉相比，喷灌可节地 13%，若农业投入以 300 元/亩计，则大田节地亩年可增收 85 元，蔬菜节地亩年可增收 160 元。

4、适时灌溉增产：实行喷灌后可提高灌溉保证率，改善田间灌水条件，有利于适时适量灌水。

#### 4.1.1.2 推动农村生活节水，加强农村节水宣传

结合新型城镇化和乡村振兴战略，实施农村集中供水管网节水改造，配备安装计量设施。深入开展农村供水提标升级工程建设，推动更多地区实现城乡供水“同源、同网、同质、同服务、同监管”目标，加快农村饮水工程水计量装置和入户水表安装改造，加强农村饮水工程管网漏损检测，更换老旧漏损管道。继续推进农村“厕所革命”支持和引导农民使用节水器具，切实改善农村人居环境，创新管理机制，结合科技创新手段，将“厕所革命”问题实施定位。因地制宜推进农村污水资源化利用，推广“生物+生态”等易维护、低成本、低能耗污水处理技术，鼓励农村污水就地就近处理回用。广泛开展农村节水

宣传教育，强化农村基层管理人员培训，普及农村生活节水知识。

#### **4.1.2 农业和农村节水重点工程规划**

1、规划近期 2030 年计划建设高标准农田达到 32.5 万亩。高标准农田建设主要对灌区末级渠系衬砌，提高用水效率。部分工程采用管道输水、喷灌、滴灌等田间节水灌溉工程，灌区灌溉水利用系数将达 0.75。建设 32.5 万亩高标准农田节水潜力 487 万  $m^3$ 。

2、规划远期 2035 年间开展完成位山灌区续建配套与现代化改造工程、彭楼灌区沙河沟续建配套与现代化改造工程、班庄中型灌区续建配套与现代化改造工程和后杏园、郭家小型灌区续建配套与现代化改造工程，主要实施骨干和支干渠系的节水改造。

①、班庄灌区续建配套与节水改造工程，形成节水灌溉面积 21.6 万亩，骨干渠系水利用系数达到 0.7 以上，年增节水能力 210 万  $m^3$ ；

②、位山灌区续建配套与现代化改造工程新增节水灌溉面积 20 万亩，年新增节水能力 310 万  $m^3$ ，建成后位山灌区灌溉水利用系数 0.67，累计投资 6400 万元；

③、彭楼灌区沙河沟续建配套与现代化改造工程灌溉水利用系数提高到 0.7，年增节水能力 100 万  $m^3$ ，累计投资 534.4 万元；

④、后杏园、郭家小型灌区续建配套与现代化改造工程，年增节水能力 100 万  $m^3$ ，累计投资 2000 万元。

3、到 2030 年，完成冠县西沙河临场灌溉渠治理工程，工程对 329 省道至冠北路段大沙河清淤疏浚、治理跨河临河建筑物等措施，利用

一干渠西环扬水站灌溉尾水，水入西沙林场灌溉渠，新建刘召泵站引水入大沙河输水，以大沙河作为西沙河林场灌溉输水渠道，解决1万亩林地的灌溉水源问题，同时增加地表水资源利用量，减少地下水开采量，计划投资450.82万元。

4、继续推进冠县大沙河水库建设工程及配建工程，到2035年，全面实施城乡供水一体化工程。提升新水源供水工程、新建或改建管道工程及安装水表、水龙头、阀门、入户水表等附属设施。

#### **4.1.3 农业和农村节水非工程措施**

推进灌区取水许可管理工作，完善农业水价机制。

严格农业用水总量控制，农业灌溉用水总量稳中有降。落实灌区计划用水管理工作，重点开展灌区取水许可管理工作，同时对已发证灌区要按取水许可有关规定进一步加强日常监督管理工作，对农业取水户实施计划用水管理。到2030年，位山灌区、彭楼灌区、班庄灌区和重点小型灌区全面实施农业取水许可和计划用水管理。

深入推进农业水价综合改革，稳步扩大改革范围，以有效灌溉面积范围内的新增中型灌排工程、高标准农田和高效节水灌溉项目为重点，建立健全农业水价形成机制、精准补贴和节水奖励机制、工程建设和管护机制、用水管理机制等，引导社会资本参与灌区建设与运营管理。合理制定农业水价，逐步实现水价不低于工程运行维护成本，2035年前全面完成农业水价综合改革任务。

##### **一、强化节水考核**

为确保农业节水规划目标和工程的顺利实现，在实施过程中应坚持“以评促建，以评促改、以评促管，评建结合，重在建设”的方针，到2030年，以水利局、行政审批服务局、农业农村局等部门建立考核制度，执行定期检查制和监督责任制，对各级主管部门的工作进行考核评价，提高主管部门工作效率及对方案的重视性，要强化方案实施的目标进程管理，分区、街道、村委会一条龙监督体系，责任到人，最大限度的调动各方面的积极性，共同推进节水规划的落实进程。

监督考核是方案实施的技术保障，定期检查和监督机制、责任制是确保方案顺利实施的具体手段。

## 二、落实补贴政策

目前、农业用水精准补贴、节水奖励已列入《全国节水条例》，到2035年，全面落实水利建设基金征收、管理和使用制度和从土地出让收益提取农田水利建设资金政策，各级财政对水利投入的总量和增幅进一步提高、加大对农业节水的资金投入，充分发挥财政资金对节水改革的引导作用，保障规划的顺利实施。其中，中央和省级资金主要用于补助改革县(市、区)的水利工程与水量计量设施完善、农村基层用水组织建设、农业用水精准补贴等；市、县级财政重点支持用水信息化管理、水利设施运行维护补贴和节水奖励等。

## 三、加强宣传和引导

增强全社会的水资源可持续利用观念和节约与保护意识，在社会倡导公众参与机制，积极组织相关听证会、信息发布会、座谈会等，

培育社会群体参与热情，引导公众积极参与和支持节水规划实施，取得更好的社会效应；要通过多种形式听取社会公众的意见，充分反映公众意愿，以提高决策的科学化和民主化水平，保证规划实施的科学性与合理性。加大宣传力度，通过广播、电视、网络等各种媒体强化舆论，广泛开展农村节水宣传教育，强化农村基层管理人员培训，普及农村生活节水知识。使节水意识深入人心，为节水规划实施落实营造良好舆论氛围。

#### **4.1.4 节水投资估算**

冠县农业节水工程投资估算约为 8900 万。

## **4.2 工业节水**

工业用水效率通过进一步加强工业节水技术改造和循环用水，逐步淘汰高耗水的落后产能，新建、改建、扩建的建设项目严格落实节水“三同时”制度，仍有进一步的节水空间。从火电、煤炭、机械、纺织、化工、食品发酵等耗水大的行业中，选择产能较大、基础条件好的企业，从取水、供水、用水、耗水、排水等环节，计划一批节水工艺改造及循环用水工程作为规划节水试点企业。

### **4.2.1 优化高耗水行业空间布局，加大再生水利用**

严控新上或扩建高耗水、高污染项目。综合运用城乡规划、安全许可、环境治理等措施，对于城区范围内涉及“两重点一重大”的危险化学品生产储存企业，加快搬迁进度。新建化工、材料制造等项目

必须进入政府确认的园区。有再生水利用条件的企业根据《山东省关于加强污水处理回用工作的意见》(鲁发改地环〔2011〕678号),到2030年火力发电再生水使用比例不得低于50%;新材料产业园、高端装备产业园、食品产业园、商贸物流园内一般工业冷却循环再生水使用不得低于25%。

#### **4.2.2 提高工业用水效率**

将用水效率作为产业结构调整的重要依据,加快建设节水型企业,严格限制高耗水行业增长。鼓励工业园区集约利用水资源,强化园区用水管理,实行统一供水、废水集中处理和水资源梯级优化利用,实现不同行业间的循环用水和一水多用。加快推进工业绿色发展和产业转型升级,将用水效率作为产业结构调整的重要依据,充分考虑水资源因素,切实强化规划和建设项目水资源论证,鼓励高效用水项目和产业发展,提高工业用水超定额水价,倒逼高耗水项目和产业有序退出。依法依规淘汰落后产能,有效化解产能过剩,推进产业结构调整,加快构建现代产业体系。完善企业内部节水管理,严格按照规定配备各级用水计量器具,建立用水统计台账,建立日常巡查检修制度,努力推进废水“零”排放。推动企业通过整体设计、过程控制和深化管理,挖掘节水潜力,提升用水效率,开展水效对标达标改造。到2035年,重点行业节水型企业建成率力争达60%。

#### **4.2.3 加强工业节水管理、推广先进工业节水技术装备**

按照国家发布的高耗水工艺、技术、装备鼓励目录和淘汰目录,

推动工业企业应用高效冷却、无水清洗、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术，淘汰落后的技术装备。建立健全节水装备及产品的质量评级和市场准入制度。根据水资源赋存情况和水资源管理要求，落实工业行业的用水定额，逐步降低产品用水单耗。监督企业提高节水能力。协助企业完善节水管理制度，建立科学合理的节水管理岗位责任制，健全企业节水管理机构 and 人员，实施企业内部节水评价，加强节水目标责任管理和考核。加快智能水表推广使用，鼓励重点监控用水企业建立用水量在线采集、实时监测的管控系统。组织相关企业加强节水管理，推进节水技术进步，不断提升工业用水效率。加快实施火电、机械、纺织、化工、食品发酵等高耗水行业节水技术改造，积极组织高耗水工业企业开展水平衡测试。大力推广工业水循环利用、高效冷却、热力系统节水、洗涤节水等通用节水工艺和技术，逐步淘汰高耗水的落后产能，新建、改建、扩建的建设项目严格落实节水“三同时”制度。从火电、机械、纺织、化工、食品发酵等耗水大的行业中，选择产能较大、基础条件好的企业，从取水、供水、用水、耗水、排水等环节，计划一批节水工艺改造及循环用水工程作为规划节水试点企业，到 2030 年，冠县全部完成企业高耗水工艺技术排查工作；到 2035 年，冠县工业用水重复利用率达到 95% 以上。

#### 一、 排查淘汰高耗水工艺、技术、装备

##### **冠县工业节水规划主要排查项目名单**

表 4.2-1



序号	名称	工艺技术内容	应用领域	淘汰理由及替代技术
1	绳状染色机	被染织物以绳状并形成头尾相接的布环，通过一椭圆管牵引运行完成浸染过程。	织物染色、前处理及水洗	该机型浴比在 1:15 以上，用水量大。可由小浴比罐式溢喷染色机替代。
2	箱式绞纱染色机	染液充满整个箱体，并通过轴流泵正、反循环与绞纱交换，完成染料对绞纱纤维的上染。	绞纱染色及水洗	该机型属于间歇式染色，染色浴比在 1:12 以上。可以采用筒子染色机，以毛条形式进行浸染。
3	喷射绞纱染色机	绞纱悬挂在可正、反转的喷射管上。染液与绞纱通过一定交换次数完成染色过程。	绞纱染色及水洗	该机型染色浴比在 1:10 以上，用水量大，染色技术落后，设备效能低。可由筒子纱染色机替代。
4	74 型退煮漂联合机	由浸轧、汽蒸及水洗等主要单元所组成的联合机。	织物平幅退浆、煮练及漂白	该联合机属于敞开式，蒸汽逸散，耗水量大。可采用封闭改造。
5	敞开式平洗槽	织物平幅经上、下导布辊回形穿过液相和气相，液相直接或间接间歇式蒸汽加热。	织物平幅洗涤	该装置气相敞开造成蒸气溢出，耗水量大。可采用封闭式平洗槽替代。
6	1:10 以上的管式高温高压溢喷染色机	被染织物以绳状并形成头尾相接的布环，通过提布辊、喷嘴牵引循环完成织物浸染。	织物染色、前处理及水洗	该类机型染棉织物的耗水量基本上都在 120m <sup>3</sup> /吨布以上。可由小浴比罐式溢喷染色机替代。

## 二、规划改进工业节水技术及适用范围

本次规划针对工业节水，计划经过淘汰一批落后、非节水工艺后，推行规划使用新型节水工艺技术，详细工艺技术改进措施及冠县企业落后、非节水工艺排查名单见表。

## 重点规划改进节水技术措施及适用范围

表 4.2-2

序号	工艺技术名称	工艺技术内容	适用范围
1	MET 微电解循环水处理技术	该技术根据水质特征，设计出能够对目标水系统进行阻垢、防腐、杀菌的微电解反应器，从而替代传统的使用药剂处理循环冷却水技术，提高了冷却水浓缩倍数，消除了药剂对自然水体造成的污染问题。该技术将 MET 设备安装在循环冷却水系统的循环泵出口或者回水总管与上塔之前，处理后的水回到冷却水池，工艺简单，安装方便。	适用于化工、冶炼、电力等行业的循环冷却水处理。
2	高温凝结水除铁回收利用技术	该技术采用钛金属烧结滤芯过滤设备，结合超声波技术及脱脂棉滤芯过滤设备，在高温条件下去除凝结水中的铁离子，达到锅炉补给水的要求，实现高温凝结水的回收利用。回收率达到 99%，不需要投加任何药剂，没有二次污染。	适用于电力及化工等行业的凝结水回收利用。
3	工业循环水冷却塔蒸发水汽回收利用技术	该技术充分发挥特殊结构、特殊材质的冷凝模块的协同作用。利用冷凝模块中新材料导热的高效性在环境冷风和高温饱和湿空气之间快速、高效的传递热量，实现冷却塔饱和和蒸汽的收集。冷却塔蒸汽回收率可达到 25%~35%，回收水达到优质蒸馏水水质。	适用于化工等行业冷却塔饱和和蒸汽的收集。
4	含改性多糖类循环水无磷缓蚀阻垢技术	该技术通过合成稳定性能良好的新型无磷聚合物分散剂，筛选不同的无磷缓蚀剂和阻垢剂并进行复配，形成以无磷缓蚀阻垢剂为核心，无磷聚合物分散剂的合成、药剂浓度分析方法和水处理工艺为支撑的循环水处理技术。该技术能够适应不同硬度、不同水质作为补水的循环水处理的要求，也可满足加酸调节 pH 工艺和自然 pH 值运行工艺的需要，缓蚀阻垢效果优异，循环水的浓缩倍数能够达到 7 倍以上。	适用于化工等行业的循环水场。
5	高硬高碱循环水处理技术	该技术采用加入 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 的方法来控制循环水 pH 值，降低循环水的碱度，选用缓蚀效果好的缓蚀剂及阻磷酸钙垢性能和阻锌垢性能优良的分散剂以增强缓蚀效果。主要包括阻磷酸钙垢和阻锌垢性能优良的共聚物、阻垢及缓蚀效果好的缓蚀阻垢配方、相应的循环水加酸调 pH 值运行工艺。该技术可使循环水的钙硬度达到 1500mg/L。	适用于化工等行业的循环水场。
6	水资源监控管理技术	通过采用先进的自动化、信息化手段建立水资源管理中心，监控管理水源，实现全厂水系统的统一调度、优化给排水平衡、最大限度地高效利用水资源，提高环保质量、降低水耗、减少废水排放，实施节水降耗和清洁化生产。	适用于工业企业水循环系统。
7	给排水管网检漏技术	利用自动化监测系统，对工业企业全厂给排水管网进行检漏，判断管网泄漏并开展堵漏工作，为提高循环水系统浓缩倍数奠定基础，减少补水和排水量。	适用于工业企业给排水系统。

序号	工艺技术名称	工艺技术内容	适用范围
8	绿色制溶解浆工程化技术	利用离子膜电催化偶对合成羟基自由基活性氧，配以辅助药剂，使得天然高分子发生快速断裂反应，聚合度降解时间由原来 2 个多小时缩短到 20-30 分钟，吨浆综合用水量减少 65%。	适用于粘胶企业棉浆和纸改浆工艺。
9	化学纤维原液染色技术	着色剂（或色母粒）可在单体聚合时加入、亦可在聚合物溶解（或熔融）前或后加入，再匹配三原色配色技术，可极大丰富纱线色彩。该技术可省略纱线、面料的染整过程，与传统染色工序相比，省去了上浆、染色等环节，吨纱节水 120 吨，染色成本降低 10%-20%。	适用于化纤企业熔体直纺和切片纤维在线添加。
10	茶皂素印染前处理技术	茶皂素是一种性能优异的表面活性剂改性物，不含 APEO 等有害物质，用于织物前处理，可替代传统精炼漂白工艺中使用的各种助剂，一般织物使用时不必添加烧碱、双氧水及其他化学助剂，特殊织物使用少量的双氧水，满足织物前处理要求，与传统工艺比，可实现节水 15-20%。	适用于印染企业印染前处理工艺。
11	高温高压气流染色技术	依据空气动力学原理，由高压风机产生的气流经特殊喷嘴后形成高速气流，牵引被染织物进行循环运动。同时染液以雾状喷向织物，使得染液与织物在很短时间内充分接触，以达到匀染的目的。	适用于印染企业各种松式绳状织物的染色及前后处理。
12	高温气液染色机	以循环气流牵引织物循环，组合式染液喷嘴进行染液与被染织物交换，完成染料对织物的上染过程。在织物单次循环过程中，织物首先与喷嘴染液进行交换，然后经提布辊进入气流喷嘴，受到气流的渗透压作用，进一步提高织物上染液分布的均匀性。织物离开导布管时，气流在自由射流的扩展作用下，可消除织物的绳状折痕。	该设备需满足纺织企业以松式绳状形式的织物染色、前处理及后处理等工艺条件。
13	印染生产精确耗水在线测控装置	该技术采用高精度传感器和流量计、线性调节及智能控制装置构成水流量精确控制系统，同时采用流量反馈的方式实现恒流量控制，尤其在水压变化、车速变化、品种更换或停车时，流量能自动跟随变化，以保证洗净度的稳定性，有效实现水洗用水的精确定量控制，保证工艺的一致性和稳定性，节水率可达到 20-30%，同时还可减少污水排放和蒸汽能源的消耗，实现清洁生产。	适用于印染企业印染前处理工艺、染色水洗和印花水洗等工序。
14	新型生物酶织物前处理技术	该技术采用新型生物酶织物前处理技术替代传统化学工艺，即由淀粉酶、果胶酶、纤维素酶、木质素降解酶等多元复合酶经复配新型生物酶制剂，添加有机物催化剂。利用催化剂对生物酶的催化作用，提高生物酶前处理反应速率。	适用于纺织企业针织产品的前处理。

序号	工艺技术名称	工艺技术内容	适用范围
15	针织物高效绳状连续染色/印花后水洗技术	该技术利用喷射管内织物运行速度与水的流速的速度差,实现水在织物表面的高效、快速交换。织物在流道中经多次撞击和揉搓的机械作用后,得到了充分的浸泡、软化及回缩,达到要求的洗涤效果。印花后绳状织物连续通过不同温度的水洗槽,与传统拉缸水洗相比,水洗效率得到较大的提高;与溢流机中染色后水洗相比,染色后织物不需要在溢流染机中间歇式重复多次的升温与降温;可实现减少蒸汽消耗30%,节水30%。	适用于针织企业染色或印花后圆筒或开幅针织物的绳状连续化水洗生产工艺。
16	针织物平幅开幅连续湿处理生产线	该技术以开幅平幅方式完成针织物的前处理、冷轧堆染色和印花后的水洗,设备设计上采用汽蒸箱气蒸、网带喷淋水洗和振荡喷淋水洗箱实现节水、高效前处理和水洗;在传动、张力控制系统,自动加料系统和自动化控制系统设计上满足加工针织产品对加工过程中布面张力、加料均匀性及处理效果稳定性的控制;传统溢流机前处理吨布耗水30-50/吨织物,该技术仅为15-25吨/吨织物,可实现节水50%。	适用于针织企业针织物平幅连续化前处理、冷堆染色后及印花后水洗等生产工艺。
10	MBR+反渗透印染废水回用系统	膜分离技术主要采用膜生物反应器(MBR)及反渗透(RO)组合技术处理印染废水,回用率可达到60%左右。MBR系统采用了第四代中空纤维膜一求是砗式复合膜,其具有强度高、通量大、抗污染性强、寿命长等特点。	适用于印染企业废水生化后深度处理及回用。
11	空调喷水室用高效靶式雾化喷嘴技术	该技术的原理是高速水流撞击靶板产生超声波,将水流雾化成细小水滴,在靶板的导流作用下,以180°的雾化角喷出。高速的被处理空气以垂直方向与雾化水膜接触,气水发生热湿交换。与传统离心式喷嘴相比,喷嘴使用量减少50%,节水30%。	适用于棉纺、印染企业空调室改造。
12	毛针织服装缩毛用水循环装置	该装置可循环使用缩绒洗涤用水,增加柔软水的使用次数,循环使用3次,可节水66%,节约化工助剂33%。	该技术适用于毛纺织企业毛针织服装后处理工艺。
13	毛团及散纤维小浴比染色技术	毛团及散纤维染色,传统工艺设备浴比在1:10以上。该技术通过设备、工艺等改造,使用新型染机通过改进填装方式、改变水的循环方式等措施,使浴比降至1:4~1:6的水平,可实现吨纤维节水40%-50%。通过热回收和染缸新型保温系统,节约蒸汽35%左右。	适用于毛纺织企业毛团及散纤维染色。

序号	工艺技术名称	工艺技术内容	适用范围
14	智能型疏水系统	智能型疏水系统是利用蒸汽和冷凝水的密度差原理来设计的，达到水汽分离，以水封汽，排水不漏汽的效果，从而利用蒸汽产生的压力作用把水顺利挤压出疏水系统的出水口，进入热水回用池里重新使用。和传统的疏水器相比，节约蒸汽消耗 25%以上，节水 50%以上。	适合纺织企业使用蒸汽干燥设备以及使用蒸汽加热交换系统的设备
15	苧麻生物脱胶技术	该技术采用嗜碱细菌脱胶工艺，辅以化学精炼，实现脱胶废液和化学精炼废液的重复利用，以及拷麻、漂洗废水的循环利用。	适用于纺织企业麻类脱胶生产。
16	涤棉针织物前处理染色高效短流程新工艺	该工艺特点是在涤纶高温染色过程的同时对棉组分进行精练，并且压缩了还原清洗过程，在弱碱性条件下完成棉的练漂和涤纶的染色，同时将涤纶的还原清洗过程与棉皂洗过程合并，减少了 5~8 道水洗过程，加工 1 吨布大约节省 20 吨水以上。	适用于涤棉针织物前处理和染色加工，工艺简单、使用方便，分散染料选用范围广
17	智能高速环保退煮漂联合机	该装置采用回形穿布路线设计，全封闭结构，积木式组合，配备全自动在线测配液系统和高给液装置，增加了织物容布量，提高了退浆、煮练、漂白效果和水洗效率。蒸汽、给水根据工艺要求采用自动控制，降低了用水量。	适用于纯棉、涤/棉及其混纺梭织物（eg 工装、家纺等）的退浆、煮练和漂白工艺。
18	新型纱线连续涂料染色技术和设备	该技术首次将电晕与超声波应用于纱线染色，研发了原纱电晕刻蚀改性、超声波阳离子改性技术并将其组合运用，通过对助剂、工艺、机械和电气的系统性研究与对前处理、染色浸轧和焙烘固色的全流程创新，	适用于纺织纱线染色。
19	高速导带数码印花机	数码喷墨印花是通过计算机印花分色描稿系统（CAD）编辑处理，再由计算机控制微压电式喷墨嘴把专用染液直接喷射到纺织品上，形成所需图案。数码印花操作灵活，相对传统印花简化生产流程、生产灵活性强、工艺自动化程度高、花色精细度高、颜色丰富多彩，印花精细度高等特点。并且与传统印花相比，节水 30%以上。	适用于棉、丝绸等天然纤维面料的印花生产。

序号	工艺技术名称	工艺技术内容	适用范围
20	废水废渣零排放混凝土搅拌装置	该装置通过将砂石分离机、细砂旋流分离器、一级浆罐、二级浆罐、储浆均衡灌、可编程（PLC）控制系统等多种设备组合，形成一套混凝土搅拌站废水废渣综合利用体系，实现废水废渣零排放。	适用于建材行业混凝土、湿拌砂浆

针对上述涉及改进的各个行业进行排查，对可进行节水技术改造的企业制定节水改造计划，限期改造完成。树立节水先进典型，管理技术规范，能够顺利实现节能减排，环境和社会影响效果显著，相关配套设备节能环保，工艺技术成熟、可靠，能够有效达到节约企业新鲜用水的目的。

用多种办法，指导和支持一定数量的用水大户开展技术改造，促进向节水型方向转变。同时，大力推广节水器具的使用，严格要求计划用水单位全部使用节水型器具，并运用多种措施督促企业、单位定期检漏和按规定进行供水管网技术改造，降低管网漏失率。此外，继续推进水平衡测试工作，以达到全面了解用水单位管网状况和用水现状，采取相应措施，挖掘节水潜力，加强用水管理，提高合理用水水平的目的。

#### **4.2.4 培育遴选节水标杆，示范带动行业节水**

鼓励重点用水企业争创节水型企业。组织相关企业加强节水管理，推进节水技术进步，不断提升工业用水效率。加强企业单位产品用水定额、工业用水重复利用率、水表计量率、锅炉冷凝水回收率、企业用水综合漏失率考核，推动企业对标达标，降低单位产品用水量，提

升工业水循环利用水平。鼓励工业园区集约利用水资源，强化园区用水管理，实行统一供水、废水集中处理和水资源梯级优化利用，实现不同行业间的循环用水和一水多用。

开展“水效领跑者”引领行动，在火电、机械、纺织、化工、食品发酵等高用水行业借鉴先进节水技术开展水效领跑者引领行动。通过树立典型、标准引领、对标达标、政策鼓励，形成用水企业用水效率不断提升的长效机制，建立节水型的生产和消费方式。

#### **4.2.5 强化企业节水技术改造**

建立促进节水型企业、节水型工业园区建设的激励政策，大力推动节水型企业和节水型工业园区建设，对照国家标准，引导工业企业实施节水技术改造，工业园区实行企业间串联用水、梯级用水、循环用水，促进工业废水“近零排放”，对达标企业、园区组织开展抽查和复评。到 2035 年，火电、化工行业规模以上企业全部建成节水型企业，建成一批节水型园区。继续开展工业企业水平衡测试工作，全面推进节水型企业创建。电力企业冷却水系统逐步采用再生水冷却水系统。间接冷却水循环率较高的企业，逐步淘汰冷却效率较低、用水量大的设施，推广高效循环冷却处理技术并改进水质稳定处理技术提高浓缩倍数。应加强对节水科技的投入和引导，以企业为主体推进清洁生产战略，优化工业产品结构，推行先进生产技术和工艺，在满足生产工艺要求的前提下，开展工序节水，推行一水多用、重复用水、循环用水和回用水技术，提高工艺回用率。政府在超计划加价等收入中，对

工艺回用水项目给予一定的补偿。在新建和改建企业中加强工艺节水，重视对生产工艺节水技术措施的研究，做好主导工业行业节水新技术的追踪和研发工作，加强产学研结合，为工艺节水提供技术支撑。到2035年，工业用水重复利用率达到95%以上。

#### **4.2.6 非工程措施规划**

##### **一、加强节水宣传教育**

加强节水宣传教育，提高职工节水意识。利用企业黑板报、宣传栏，积极进行节水宣传教育，引导职工采取环保的消费方式和生活习惯，使节约用水这一利国利民，功在当代，造福后代的举措，渗透到日常生活中，成为每个人的自觉行动和意识。

##### **二、健全管水制度**

建立健全企业用水基础档案。搜集有关资料、原始记录和实测数据，按照有关要求，进行处理、分析和计算，形成一套完整翔实的包括图、表、文字材料在内的用水档案。

坚持完善健全企业用水管理机构 and 用水管理制度，加强用水科学管理，落实车间、班组用水台帐，专人负责，实行用水按量核算成本，节奖超罚，重奖重罚等办法，达到节约用水之目的。

##### **三、建立管网维修队伍**

建立健全水管网的维修和养护队伍，切实落实对水管网、用水设备的日常检查、检测和维修工作，将跑、冒、滴、漏现象减少到最低程度。



#### 四、使用节水器具，提高用水效率

随时更新厂区用水器具，保证用水成本，建议企业多使用再生水作为清洗水源，此外应配备节水枪等节水器具，既保证地面的清洁，又可减少地面水的蒸发损耗，提高用水效率。

#### 五、定期开展水平衡测试

企业开展水平衡测试可以找出供用水管网和设施漏点，制定修复措施，堵塞跑、冒、滴、漏，健全计量仪表。

### 4.2.7 工业节水投资估算

冠县工业节水工程投资估算约为 300 万。

**工业节水投资估算表**

表 4.2-3

分类	项目	投资（万元）
节水企业奖励	节水改造补贴	100
	创建节水型企业奖励	100
开展水平衡测试	技术服务补贴	100
合计		300

### 4.3 城镇生活节水重点工程

进一步加强与冠县政府部门、自来水公司等部门的沟通协调，完善相应补贴政策，加快节水型单位的创建，在当地供水管网改造的基础上实地调查、统筹规划，区域供水。

抓好市场管理，逐步淘汰高耗水器具。禁止使用国家明令淘汰的

卫生洁具和其他耗水量多的器具，编制界定节水器具推荐目录，优先选用国家推荐的定点产品。

#### **4.3.1 提升节水管理水平**

落实节水措施，扩大城市再生水利用规模，推进海绵城市建设，带动城市雨水集蓄利用，构建城镇良性水循环系统。采取扎实有力措施，深化水价机制改革，促进水资源集约节约利用。持续扩大城镇公共管网非居民用水户计划用水管理范围，将用水定额作为计划用水下达主要依据，严格执行超计划用水累进加价制度，并适时提高水价阶梯标准。严格落实洗浴、洗车、游泳馆、洗涤、宾馆等高耗水服务行业用水定额，实行计划用水管理，积极推广低耗水、循环用水等节水技术、设备和工业，对于超定额或超计划用水的单位，严格执行超定额累进加价制度。对水质要求较低的用水器具配套再生水管网，就近连接再生水供水管网。城市园林绿化应选用节水耐旱型植被，优先利用非常规水源，采用节水灌溉方式。

#### **4.3.2 推动公共机构和公共设施节水，推进节水载体申报工作**

加快对冠县建成区内公共建筑、公共区域等建筑不符合节水标准的用水器具制定换装，并在 2030 年前将不符合节水标准的用水器具全部更换为节水器具，逐步提高再生水的利用率，对水质要求较低的用水器具配套再生水管网，就近连接冠县再生水供水管网。2035 年前冠县新建公共建筑、公共区域等非居民建筑内用水器具均采用节水器具和设备，根据不同的用水需求进行分质供水管道设计，如再生水供水

管网、一般用水管网、雨水收集再利用供水管网。鼓励并积极推进小区、公共机构申报节水载体。参照《当前国家鼓励发展的节水设备》(产品)目录中公布的设备、器材和器具,并应满足《节水型产品技术条件与管理通则》GB18870的要求。

## 一、学校节水规划

### 1、加强节水宣传教育,积极开展节水改造

大力开展水情教育和节水知识培训等各具有特色的节水宣传和实践活动,培育校园节水文化。各学校应大力推广使用节水设备和器具,推广建设节水智能管理平台,提升节水管理水平,要将节水纳入绿色学校建设体系,积极创建示范意义的节水型学校,示范引领全社会节水。

### 2、加强管网漏损控制,严格用水计划

各学校要加强用水设施设备的日常管理,杜绝跑、冒、滴、漏,依法依规配备和管理用水计量器具,建立完善、规范的用水记录。鼓励建立用水实时监控平台,加强用水总量控制和效率评估。要开展水管网查漏堵漏,完善用水计量监测,建立节水管理网络体系,降低管网漏损率。

### 3、提高非常规水利用

各学校要积极建设雨水集蓄和再生水利用系统,提高非常规水利用率。校园绿化、景观用水和清洁用水尽量利用非常规水源,加强直饮水尾水、空调冷却水的循环利用。

水利、教育、机关事务管理部门要建立工作协调机制，健全保障措施，加大对学校节水工作的指导和支持力度，统筹推进学校节水工作，积极推进节水型学校创建工作。各学校要明确节水管理部门和岗位职责，建立健全综合考核机制，确保各项任务做实做细。

## 二、机关、单位节水规划

### 1、节水规划

加快节水机关、单位的创建工作，2035年节水型机关建成率达到50%以上。

### 2、实施措施

加强用水设备的日常维护管理，及时更换老化供水管线，推广使用节水型器具，杜绝“跑、冒、滴、漏”，避免“长流水”现象。

各机关单位应提高节水意识，积极参与到节水工作中去，争取做好模范示范带头作用。同时建设再生水回用、雨水收集设施，用于冲厕等生活杂用水。

## 三、公共机构和公共设施节水

积极开展公共机构节水改造。完善用水计量器具配备，推进用水分户分项计量。推广应用节水新技术、新工艺和新产品，鼓励采用合同节水管理模式实施节水改造，提高节水器具使用率，强制或优先采购列入政府采购清单的节水产品。

城市园林绿化选用节水耐旱型树木、花草，采用喷灌、微灌等节水灌溉方式，灌溉设备可选用地埋升降式喷灌设备、滴灌管、微喷头、

滴灌带，现有的绿化湿地、道路洒水用水全部配套使用再生水并规划建设再生水管网。规划新建公园绿地优先采用再生水或雨水进行灌溉，加强公园绿地雨水、再生水等非常规水源利用设施建设，严格控制灌溉和景观用水。

### 4.3.3 规划节水器具优化工程

本规划优选节水器具如下：

#### 一、新建公寓建筑

(1) 节水龙头：加气节水龙头、陶瓷阀芯水龙头、变距式、自闭式水龙头、停水自动关闭水龙头等，加装限流阀芯和蜂窝状的限流片，能让水呈泡沫状流出，限制流速，而且让使用者感觉水流更加柔和，同时感觉水力充沛；



图 4.3-1 传统非节水水龙头



图 4.3-2 节水型家用水龙头

(2) 坐便器：压力流防臭、压力流冲击式节水型坐便器或感应式节水型坐便器；

(3) 节水淋浴器：水温调节器、节水型淋浴喷嘴、增压节水花洒等；

根据计算，采用增压节水淋浴器具，水势增压 2.5 倍，出水细密绵柔，高压环境中可节约水量 35%。

## 二、办公、商场等公共建筑

在选用的节水器具除了包括住宅建筑可选用的器具类型之外，办公、商场类公共建筑选用以下节水器具：

(1) 光电感应式延时自动关闭水龙头、停水自动关闭水龙头；

(2) 感应式或脚踏式高效节水型小便器和两档式坐便器；

### 三、酒店宾馆类建筑

宾馆类公共建筑选用以下节水器具：

(1) 客房可选用陶瓷阀芯水龙头、停水自动关闭水龙头；两档式节水型坐便器；水温调节器、节水型淋浴头等节水淋浴装置；

(2) 公用洗手间可选用延时自动关闭、停水自动关闭水龙头；感应式或脚踏式高效节水型小便器或蹲便器；

(3) 厨房可选用加气式节水龙头、节水型洗碗机等节水器具；

(3)、合理选择管材和配件避免管网漏损

合理选择管材与相应配件是避免管网漏损的基础条件。

相关案例分析;南京某小区室外给水管道建设时选用了非热浸镀锌钢管，建成仅十年发生全面渗漏，使得三层以上住户无法用水，不得不全面更换管材。所以，选用合适的管材和高性能阀门是避免隐形浪费的必要措施。

#### 1.给水管材

室内外给水管道要根据使用用途、水压和水质等合理选用管材，并采取有效的防腐、保护措施；按规范要求设置管道支架。

#### 2.选用方法

(1) PP-R 管适用于室内小口径给水管道；

(2) 衬塑镀锌钢管适用于室内立管及干管，也适用于室外管道的

敷设；

(3) 不锈钢管和铜管适用于室内室外管道，但是造价较高；

(4) 铝塑复合管材质较软、常在室内装潢时选用；

(5) PE 管常用于燃气输送，当管道压力不高，管径不大时也可选用；

(6) UPVC 管的连接方式为粘结，对粘结剂要求较高，承压能力较小。建筑给水管道较少选用，可用于承压不高的雨水回用管道、绿化管道等，造价相对较省；

(7) 球墨铸铁管因为自重较大，不宜在建筑室内使用，常用于用地范围内建筑周围的室外管道或城市给水管道。

### 3.管道配件

管道配件包括阀门、橡胶接头、浮球阀等,所有阀门均应采用高性能阀门。

### 4.正确看待高压管道，在适当的位置设置漏水监测装置

二次加压供水的高压管道选择管材承压能力不少于工作压力1.5 倍，加强施工质量和运行维护的管理，降低建筑内部管道漏损率。

综上分析，本方案优先使用管材如下：

(1) 室内小口径给水管道推荐使用 PP-R 管材或铝塑复合管材；

(2) 室内立管、干管及室外管道推荐选用衬塑镀锌钢管管材；

(3) 承压不高的雨水回用管道、绿化管道等，优先选用 UPVC 管；

(4) CBD 区域内建筑周围的室外管道或城市给水管道推荐选用球墨铸铁管管材；



(5) 二次加压供水的高压管道选择管材承压能力不少于工作压力的 1.5 倍。

**方案优选管材分类表**

表 4.3-2

序号	管材用途	优选材质	备注
1	室内小口径管道	PP-R 管材、铝塑复合管材	二次加压供水的高压管道选择管材承压能力不少于工作压力的 1.5 倍。
2	室内干管及室外管道	衬塑镀锌钢管管材	
3	承压不高的雨水回用管道、绿化管道等	UPVC 管	
4	室外干管或城市给水管道	球墨铸铁管管材	

#### 四、冷凝水回用建设

冠县夏季炎热，空调使用率高，住宅公寓多，空调的使用必不可少，方案将空调冷凝水作为再生水资源结合雨水回用系统进行统一收集回用。

冷凝水回用装置示意图如下：

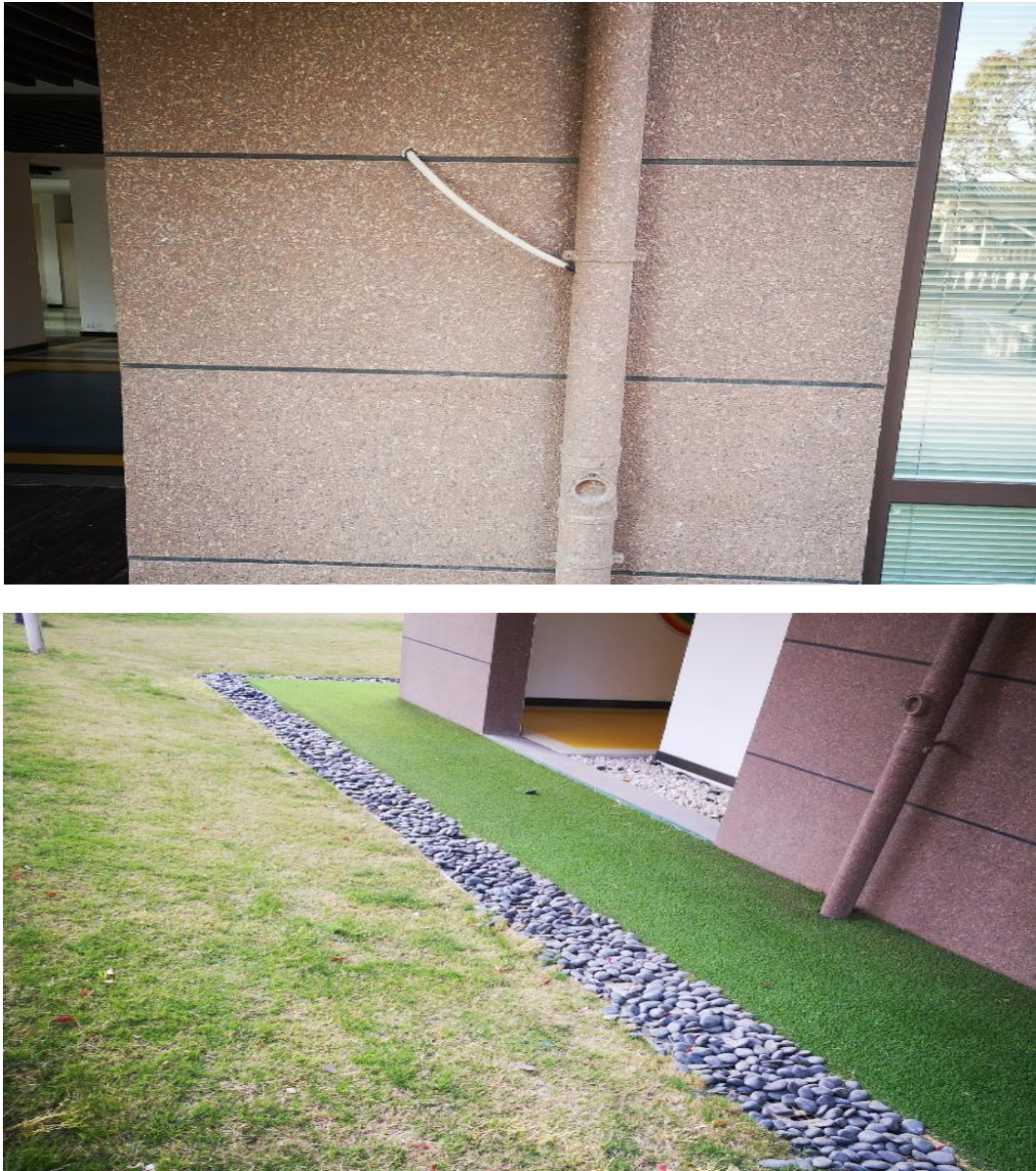


图 4.3-3 空调冷凝水回用装置

#### 4.3.4 市政道路冲洒及城镇景观绿化节水

##### (一) 水源

针对冠县城镇景观绿化取用水源，现状用水水源为自来水，规划年可使用工业水厂再生水及山东嘉诚水质净化有限公司处理后的尾水。

山东冠县嘉诚水质净化有限公司总处理规模 8 万 t/天, 水厂出水排入厂区东侧配套生态湿地后排入冠堂渠。主要出水指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 准 IV 类标准(TN 除外,  $TN \leq 10(12)$  mg/L), 即  $COD_{Cr} \leq 30$ mg/L、 $BOD_5 \leq 6$ mg/L、 $SS \leq 10$ mg/L、 $TN \leq 10(12)$  mg/L、 $NH_3-N \leq 1.5(2)$  mg/L、 $TP \leq 0.3$ mg/L。供给冠县工业水厂 4 万  $m^3/d$ , 冠县恒润热电有限公司和冠县国环垃圾处理有限公司分别为 0.4 万  $m^3/d$  和 0.1 万  $m^3/d$ 。

冠县工业水厂供水规模 4 万  $m^3/d$ , 主要用水户为工业企业用水, 在优先满足工业用水的前提下, 可以为冠县城市景观绿化及道路冲洒提供水源。因为, 冠县城市景观绿化及城市道路冲洒可使用污水处理厂尾水和工业水厂再生水进行补充水源。

## (二) 节水绿化

### 1、选用本土植物

远期在制定区域景观绿化方案时, 应甄选植物种类, 不种植耗水量大的树种, 尽量减少草坪面积。选用适宜当地本土的、耗水量少的植物品种。

本规划选用绿化模式可为采用乔灌草结合的方式, 乔木主要有雪松、银杏、白蜡、国槐、龙柏、五角枫、法桐等; 小乔木主要有紫薇、海棠、樱花、紫荆、木槿等; 灌木主要有红叶石楠球、大叶黄杨球、迎春、连翘、紫叶小檗等; 草籽主要有早熟禾、麦冬草、狗牙根、结缕草等。

## 节水植物工程表

表 4.3-3

定额编号	景观绿化
	①植大乔木
8115	银杏 6cm
	法桐 6cm
8087	白蜡 6cm
8087	龙柏 6cm
8115	雪松 6cm
8115	华北五角枫 6-8cm
8115	白玉兰 6cm
8087	合欢 6cm
8115	国槐 6cm
8087	垂柳 6cm
	②植小乔木
8087	木槿 3cm
8087	紫薇 3cm
8087	樱花
8087	垂丝海棠
8087	龙爪槐 3cm
	③植灌木
8109	大叶黄杨球 1m
8092	迎春
	月季
8091	高 50cm 大叶黄杨
8091	高 50cm 紫叶小檗
8091	高 50cm 小龙柏
8057	④撒播种草
	①植大乔木
8115	银杏 6cm
	法桐 6cm
8087	白蜡 6cm
8087	龙柏 6cm
8115	雪松 6cm
8115	华北五角枫 6-8cm
8115	白玉兰 6cm
8087	合欢 6cm

定额编号	景观绿化
8115	国槐 6cm
8087	垂柳 6cm
	②植小乔木
8087	木槿 3cm
8087	紫薇 3cm
8087	樱花
8087	垂丝海棠
8087	龙爪槐 3cm
	③植灌木
8109	大叶黄杨球 1m
8092	迎春
	月季
8091	高 50cm 大叶黄杨
8091	高 50cm 紫叶小檗
8091	高 50cm 小龙柏
8057	④撒播种草

## 2、节水浇灌

园林绿化采用喷灌、微灌等节水灌溉方式。加强绿化浇灌系统等节水诊断。

(1) 按照植物品种选用浇洒方式，包括喷灌、滴灌等，杜绝不加喷头的软管出流。软管上加装喷头，增加绿化用水的利用率。

区域植大乔木推荐采用浇灌、管灌方式。









图 4.3-3 乔木浇灌



图 4.3-4 加装隔水带

(2) 植小乔木、植灌木



植小乔木、植小乔木、植灌木推荐选用喷灌方式。

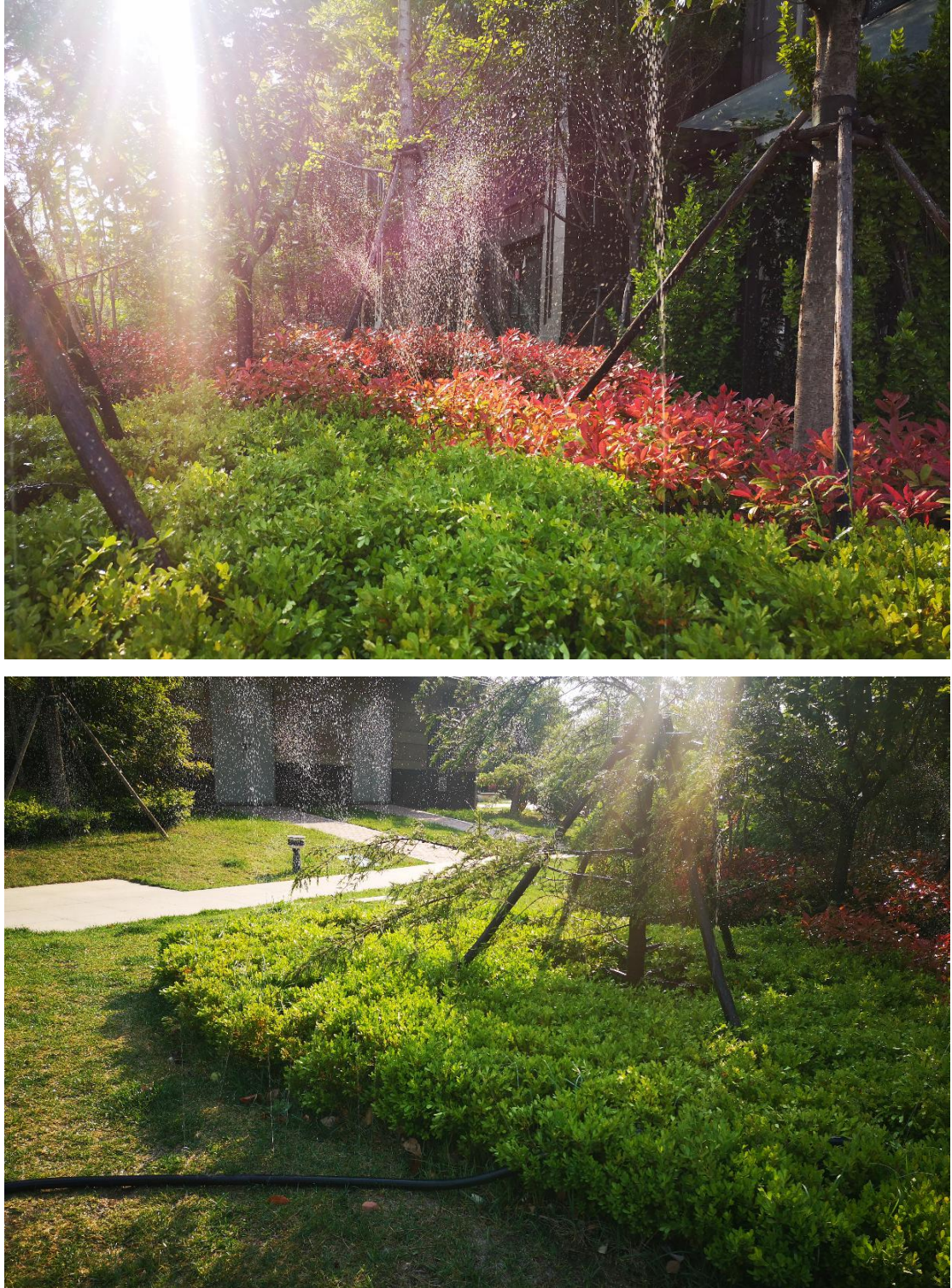


图 4.3-5 节水喷灌



### (3) 监控土壤含水率，提高管理水平

如果浇灌的水少于植物所需的水量，会使土壤干旱，影响植物生长。但是，如果浇灌的水多于植物所需要的量就会造成浪费。灌水量和每日浇灌次数都需要合理有序地安排。

通过设置监测土壤湿度或浇水深度的装置，适时检查浇灌效果，达到节水目的。

### 4.3.5 城镇生活节水工程投资估算

冠县城镇生活节水工程投资估算约为 160 万。

**城镇生活节水投资估算表**

表 6.3-7

项目	投资（万元）
建设管理节水制度	10
推广节水器具，加大宣传等	50
节水型小区、单位奖励	100
合计	160

## 5 再生水利用规划

### 5.1 再生水利用形势及背景

2021年1月，国家发改委等十部门出台《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号），《意见》指出：污水资源化利用是指污水经无害化处理达到特定分对象供水，优水优用。在重点排污口下游、河流入湖口、支流入干流处，因地制宜实施区域再生水循环利用工程。缺水城市主城区要提前规划布局再生水管网，有序开展建设。以黄河流域地级及以上城市为重点，在京津冀、长江经济带、黄河流域、南水北调工程沿线、西北干旱地区、沿海缺水地区建设污水资源化利用示范城市，规划建设配套基础设施，实现再生水规模化利用。

2023年6月，水利部 国家发展改革委出台《关于加强非常规水源配置利用的指导意见》（水节约〔2023〕206号）。《意见》指出：开发利用非常规水源具有增加供水、减少排污、优化水资源配置体系、提高水资源利用效率等重要作用，是高质量发展的内在要求。目前，我国非常规水源利用尚存在配置水平偏低、利用不够充分、政策不够健全、认识不够到位等问题。需进一步加强非常规水源配置利用。

2021年9月6日，山东省人民政府发布《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”水利发展规划的通知》（鲁政字〔2021〕157号）。明确提出加大非常规水利用。加强缺水地区再生水、淡化海水、集蓄雨水、矿坑水和微咸水等非常规水多元、梯级、安全利用。加大再生水

利用力度，加快推动城镇生活污水、工业废水、农业农村污水资源化利用。推动非常规水纳入水资源统一配置，逐步提高非常规水利用比例。

将再生水纳入水资源统一配置，实行再生水配额管理，冠县水行政主管部门应当逐步明确年度再生水最低利用额度。对再生水管网覆盖范围内、水量水质满足要求的工业和服务业项目，新建的要严格审批新增取水许可，已建的要核减用水计划。工业冷却、服务业非接触性用水、市政杂用和景观用水应优先使用再生水，农业灌溉鼓励使用水质符合条件的再生水。

## 5.2 冠县污水处理厂现状及运行情况

现状冠县城市污水处理厂主要为山东冠县嘉诚水质净化有限公司和乡镇驻地污水处理厂（站），总处理规模 9.97 万 t/天，山东冠县嘉诚水质净化有限公司经两期建设而成。主要工艺采用“粗、细格栅+旋流沉砂池+AAO+沉淀池+高密度沉淀池+活性砂滤池+接触消毒池”工艺，水厂出水排入厂区东侧配套生态湿地后排入冠堂渠。主要出水指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准 IV 类标准（TN 除外， $TN \leq 10(12) \text{ mg/L}$ ），即  $COD_{Cr} \leq 30 \text{ mg/L}$ 、 $BOD_5 \leq 6 \text{ mg/L}$ 、 $SS \leq 10 \text{ mg/L}$ 、 $TN \leq 10(12) \text{ mg/L}$ 、 $NH_3-N \leq 1.5(2) \text{ mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3 \text{ mg/L}$ ，现状 2022 年实际总处理量 7.24 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

冠县现状污水处理厂统计一览表

表 5.2-1

序号	建制镇名称	污水处理厂	设计处理能力 (t/d)	实际处理规模 (t/d)	处理工艺	排水水质	排水去处	收集范围	配套管网建设长度 km
1	县城	山东嘉诚水质净化有限公司	80000	67000	A <sup>2</sup> /O	准IV	冠堂渠	城区	132.00
2	梁堂镇	梁堂镇污水处理厂	400	254	A <sup>2</sup> /O	一级A	二干渠	镇驻地生活污水	4.50
3	甘官屯镇	甘官屯镇污水处理点	300	240	A <sup>2</sup> /O	一级A	青年渠		3.00
4	范寨镇	范寨镇污水处理厂	800	130	预处理+A <sup>2</sup> /O+深度处理	类V类	灌溉渠		1.90
5	东古城镇	东古城镇污水处理厂	1000	890	预处理+A <sup>2</sup> /O+深度处理	类V类	长顺渠		4.80
6	定远寨镇	定远寨镇污水处理厂	2500	1250	预处理+A <sup>2</sup> /O+深度处理	类V类	二干渠		23.50
7	店子镇	店子镇污水处理厂	1250	300	A <sup>2</sup> /O	类V类	庆丰渠		16.50
8	北馆陶镇	驻地东污水处理设施	400	295	A <sup>2</sup> /O	一级A	东沟渠		5.00
9		驻地南污水处理设施	200	150	A <sup>2</sup> /O	一级A	南沟渠		

序号	建制镇名称	污水处理厂	设计处理能力 (t/d)	实际处理规模 (t/d)	处理工艺	排水水质	排水去处	收集范围	配套管网建设长度 km
10	贾镇	贾镇驻地北污水处理设施	150	130	A <sup>2</sup> /O	一级A	—干渠		5.8
11		贾镇驻地西污水处理设施	150	100	A <sup>2</sup> /O	一级A	—干渠		
12		贾镇驻地南污水处理设施	150	100	A <sup>2</sup> /O	一级A	—干渠		
13	辛集镇	辛集镇污水处理厂	800	460	A <sup>2</sup> /O	类V类	村庄灌溉渠		6.70
14	桑阿镇	桑阿镇污水处理厂	800	240	预处理+A <sup>2</sup> /O+深度处理	类V类	凤桑干沟		3.5
15	清水镇	清水镇污水处理厂	5000	273	CASS	一级A	倪屯分干渠		10.697
16	柳林镇	柳林镇污水处理厂	5000	650	A <sup>2</sup> /O + 沉淀	一级A	镇东排涝渠		8.14
17	斜店乡	斜店乡污水处理厂	800	210	预处理+A <sup>2</sup> /O+深度处理	类V类	彭楼灌渠		7
18	合计		99700	72399					

## 5.3 再生水利用评价

### 5.3.1 国内外再生水利用现状

实行污水资源化是提高水资源持续利用和循环利用的主要途径之一。随着城市化的迅速发展，城市生活用水量日益增加，国外已十分重视对城市生活污水的处理和再利用，积极开展污水资源化利用。

#### 1、国外再生水利用现状

污水再生利用技术的研究与应用已有近百年的历史。大体而言，20 世纪 70 年代以前各国对城市污水是以一级处理为主，而 70 年代以后逐步变为以二级处理为主，处理水综合再生利用于工农业生产和城市生活，对水质要求逐步提高。许多国家已将污水作为第二水源加以利用，城市污水经处理后，用于工业生产、农田灌溉、市政绿化、生活杂用、回灌地下及补充地表水源等方面，并建立了一些示范工程和应用工程。

美国是世界上进行污水资源化研究最早的国家之一。城市中水回用工程主要分布于水资源短缺、地下水严重超采的加利福尼亚、亚利桑那、德克萨斯和佛罗里达等州。全国城市污水回用于污水灌溉、景观用水、工艺用水、工业冷却水、地下水补给及娱乐养殖等多种用途。

1932 年，世界上第一个污水再生厂在旧金山市建成，将污水处理后回用于景观补水，并在之后再生水得到了大规模的利用。2010 年加利福尼亚州的再生水广泛应用于灌溉，进而减少了对地下水的开采。2012 年加利福尼亚灌溉回用水量占污水处理出水量的 13%，并预计至 2030 年再生水用量将增长至 23%，再生水也将用于地热能生产、地下水补给、景观灌溉和工业等用途。

1950 年，美国污水研究者俱乐部就利用模型进行了污水深度处理试验研究，1965 年将其成果用于加利福尼亚的南塔湖污水处理厂，处理能力可达到  $2.84 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。20 世纪 70 年代初美国开始大规模二级污水处理厂建设，并提高再生水的利用。美国水资源总量较多，城市污水回用工程主要分布在水资源短缺、地下水严重超采的西南部和中

南部地区。如加利福尼亚、亚里桑那、得克萨斯和佛罗里达等州。目前，有 357 个城市再生利用污水，再生利用点 536 个。美国的再生水回用量达 260 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 62%用于农业灌溉，30%用于工业，其余用于城市杂用和地下水回灌。

目前，日本的城市污水经处理后水质稳定，多引入农田灌溉水稻和果园。从 1977 年开始实行农村污水处理计划，以改善农村生活环境和水源水质。以色列的城市再生水回用率达到 90%以上，其中 42%用于农灌，30%用于地下水回灌，其余用于工业和城市杂用。印度随着人口增长和城市化速度加快，一些大城市，如孟买、加尔各答水资源十分紧缺，因此水资源保护与污水回用备受重视。在棉纺、石化等工业中具有相当规模的工业废水回用项目至少有上百个；另外，还有些自成体系的高层建筑污水回用（如作为空调系统补充水）。在印度以城市污水和工业（主要为制糖、酿酒、食品加工、化肥厂等）废水直接回用于农业灌溉较为广泛。

## 2、国内再生水利用现状

我国于 40 多年前开始展开对再生水回用的研究，近十年来我国再生水的利用越来越得到重视，先后颁布了《城镇排水与污水处理条例》《水污染防治行动计划》（“水十条”）《国家节水行动方案》《关于推进污水资源化利用的指导意见》等促进再生水的利用。国内部分大城市先试先行，目前再生水利用以河湖补水、环卫绿化等生态用水为主，少量为工业、建筑业的生产用水，极少部分用于农业灌溉和服务

业、居民家庭的生活用水。

北京市是中国再生水利用情况最好的城市之一，也是缺水问题突出的城市。北京市加大水环境治污力度，升级改造一批污水处理厂，并新建一批再生水厂，重点解决城镇地区污水处理能力不足问题。北京市政府高度重视再生水利用工作。2009年发布的《北京市排水和再生水管理办法》进一步明确，“本市将再生水纳入水资源统一配置，实行地表水、地下水、再生水等联合调度、总量控制”。2013年、2016年北京市政府分别印发《北京市加快污水处理和再生水利用设施建设三年行动方案》《北京市进一步加快推进污水治理和再生水利用工作三年行动方案》，持续聚焦污水治理和再生水利用工作，加强顶层设计、完善配套政策，对再生水用途、价格、水质、行业投融资等多方面进行规范和指引。

目前，北京再生水利用率为58.2%，再生水管网长度已达2006.1km。全市现有大中型污水处理厂和再生水厂共67座，污水处理能力679.2万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理率达94.5%，所有新建再生水厂和升级改造污水处理厂主要出水指标达到地表水四类标准。截止2020年，再生水利用量为11.84亿 $\text{m}^3$ ，平均324万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生态环境用水、生产用水、生活用水再生水利用量分别为11.07亿 $\text{m}^3$ 、0.58亿 $\text{m}^3$ 、0.19亿 $\text{m}^3$ ，分别占年度再生水使用总量的93.5%、4.9%、1.6%。

为大力促进水资源节约与循环利用，推进再生水生产与合理使用，北京市发展和改革委员会于2014年调整了再生水价格，即再生水价格由政府定价管理调整为政府最高指导价管理，每立方米价格不超过3.5



元，鼓励社会单位广泛使用再生水。

济南市中心城区再生水主要用于工业生产,河湖生态景观和市政杂用,平均利用量 25.1 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。其中，工业生产方面主要为华能黄台发电厂循环冷却用水，利用量 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，占再生水总用量的 8%;河湖生态景观方面主要为全福河、柳行头河、彩虹湖等生态景观补水，利用量 18.4 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ,占再生水总用量的 73.3%;市政杂用方面主要为园林绿化和道路保洁，利用量 4.7 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，占再生水总用量的 18.7%。

#### (1) 工业生产

光大水务（济南历城）有限公司至黄台电厂建设专用输水管线，输水管道采用 PE 管，管径 DN700，总长 1.8km。该工程以光大水务（济南历城）有限公司出水为水源，经外输泵提升至黄台电厂储水池，用于生产循环冷却用水，再生水设计规模 4 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。根据黄台电厂与光大水务有限公司签订的供水协议中规定年最小供水量,最大供水量 4.2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。目前实际供水量 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于再生水含盐量高，电厂冷却蒸发后，再生水变为高盐水，目前黄台电厂需勾兑其他水源才可保证水源达标排放。同时由于再生水循环复用次数少，受企业万元 GDP 用水量要求，再生水大规模使用也受到限制。

目前正在施工建设的济南中科成水质净化有限公司与济南炼油厂建设专用输水工程，是在济南中科成水质净化有限公司厂区内通过新增软化处理设备，将再生水供给济南炼油厂。再生水水质达到软化水标准，近期再生水供水规模为 1.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 5.3.2 冠县再生水利用现状

目前冠县再生水主要应用于工业生产、市政杂用等。现状年冠县热电工业再生水利用量 0.5 万 m<sup>3</sup>，工业水厂再生水回用量 0.3 万 m<sup>3</sup>/d，园林绿化用水量 0.05 万 m<sup>3</sup>/d，城区道路冲洒用水 0.14 万 m<sup>3</sup>/d，河湖生态补水 2.23 万 m<sup>3</sup>/d，总回用水量 3.22 万 m<sup>3</sup>/d。

冠县现状年实际污水处理厂 7.24 万 m<sup>3</sup>。再生水总利用量 3.22 万 m<sup>3</sup>，再生水回用率 44.5%。

现状企业再生水量一览表

表 5.3-1

公司名称	再生水利用量 (万 m <sup>3</sup> /d)	所属行业
冠县恒润热电有限公司	0.4	热电
冠县国环垃圾处理有限公司	0.1	热电
冠县冠源水务有限公司	0.3	制水供水
园林绿化	0.05	/
道路冲洒	0.14	/
生态补水	2.23	生态补水
合计	3.22	

### 5.3.3 现状再生水利用存在问题

#### 1、再生水的资源属性并未充分发挥

再生水在冠县近几年得到快速发展，但受技术、认识、经济方面的制约，其资源属性并未得到充分发挥。在实际配置中，冠县 2022 年实际污水处理量为 7.24 万 m<sup>3</sup>/d；再生水总利用量 3.22 万 m<sup>3</sup>/d。再生水利用率为 44.5%。

其中再生水利用量工业 0.8 万 m<sup>3</sup>/d；市政杂用再生水利用量 0.19

万 m<sup>3</sup>/d；生态用水量 2.23 万 m<sup>3</sup>/d。工业再生水利用量占再生水总利用量的 24.8%，比例较小；再生水主要利用在生态补水上，占比为 69.25%；市政用水占比 5.9%。主要原因是再生水的输配管网系统匮乏，导致再生水输配对象少，输配水量小。

再生水置换传统水资源的作用没有得到充分发挥，在工业和城市杂用水方面还有较大潜力。

## 2、再生水广泛推广基础待加强

再生水利用涉及水务、住建、城管、发改、生态环境、农业农村等多个部门，但尚未明确再生水利用的主管部门，多部门管理造成监管主体缺位。各主管部门管理职能交叉，在管理过程中有时会发生矛盾。再生水利用工程的建设往往缺乏与区域水资源总体规划的有效衔接，不利于水资源的统一配置和高效利用。

## 3、再生水价格缺乏竞争优势。

由于再生水原水构成的复杂性，其制水成本高于自来水制水成本，水价形成机制尚未理顺，水价的调节作用没有充分发挥。

## 4、再生水设施及管网建设资金缺口大。

再生水工程的建设主要由政府财政投资，建成后由政府相关部门进行运行和管理，财政压力较大。

## 5、再生水设施及管网建设施工难度大

再生水工程的建设需要铺设大量再生水管道，管道施工大部分位于城区内部，需要对硬化道路扩挖、回填，协调道路交通等，同时道路施工需要大量物力、机械，工程施工难度大，施工对居民影响较大。

6、公众对再生水利用存在认识不足。

公众对再生水的安全性认识不足，对把再生水作为洗车、冲厕、景观用水等城市杂用水存在疑虑，一些潜在用户对使用再生水存有顾虑，公众参与度低，对再生水利用是优化水资源配置的重要措施缺乏一定的认同感，对再生水利用的推广造成一定阻力

#### 5.4 再生水可供水量分析

随着城区人口的增加及经济的发展，排水量逐步增加，污水处理厂负荷逐步增大，冠县启动了污水处理厂的扩建工程，2030年扩建规模3万 m<sup>3</sup>/d，2035年扩建规模达到6m<sup>3</sup>/d，到2030年冠县污水处理厂总规模为12.97万 m<sup>3</sup>/d，到2035年冠县污水处理厂总规模为15.97万 m<sup>3</sup>/d，结合《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）与相关规划，再生水可利用量按污水处理规模的80%计算，2030年再生水可利用量为10.38万 m<sup>3</sup>/d。2035年再生水可利用量为12.78万 m<sup>3</sup>/d。

#### 冠县城市再生水供水成果

表 5.3-1

单位：万 m<sup>3</sup>/a

序号	规划年	再生水可利用量	城市再生水利用率	再生水供水量
1	现状年（2022）	7.24	44.5%	3.22
2	近期规划年（2030）	10.38	50%	5.19
3	远期规划年（2035）	12.78	55%	7.01

## 5.5 再生水回用规划

建设相应的非常规水源利用工程。应设立专项资金用于污水处理回用、雨水利用、矿坑水利用等非常规水源利用技术研发。大力推广污水处理再生利用工程，完善再生水利用设施及配套管网，制定再生水利用优惠政策，加强城镇污水处理回用。

根据《山东省关于加强污水处理回用工作的意见》（鲁发改地环〔2011〕678号），火力发电再生水使用比例不得低于50%；一般工业冷却循环再生水使用比例不低于25%，城市绿化、环境卫生、景观生态用水原则上全部使用再生水。

再生水主要应用于市政绿化、道路浇洒、公厕冲水、工业企业用户以及河道补水，相应的再生水利用水质控制标准应符合现行的《污水再生利用工程设计规范》（GB5035-2002）、《污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T8921-2002）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T9923-2005）和《污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）要求中所确定的用水水质控制指标的要求。对用水有特殊要求的情况，如电厂冷却等，需要用户增加水处理设施。

### 1、城镇再生水的利用

居民生活用水一般包括直接饮（食）用水、厨房洗涤用水、淋浴洗漱用水、洗衣用水和冲厕用水等五个部分。直接饮（食）用水约占生活用水的2%，厨房洗涤用水约占26%，洗衣用水约占12%，冲厕用水约占30%。从健康和用户心理两方面来考虑，综合生活用水中的70%

应采用可饮用水，还有约 30%的冲厕用水可以采用再生水；市政用水包括浇洒城市道路、城市绿化、建筑施工及消防用水等，这类用水对水质的要求相对较低，可以用再生水代替。

## 2、企业对再生水利用

根据《山东省关于加强污水处理回用工作的意见》(鲁发改地环〔2011〕678号),火力发电再生水使用比例不得低于 50%；一般工业冷却循环再生水使用比例不得低于 25%。规划期内，加强各行业对再生水的使用力度。对冠县化工行业、纺织行业、混凝土、材料制造等行业涉及循环冷却水补水水源或水质要求低的工艺流程，将对符合使用再生水的一般工业进行监督补贴改造，限期完成对再生水使用的改造。

## 3、湿地、绿化对再生水的净化与利用

规划新建和已建成的公园绿地湿地优先采用再生水或雨水进行灌溉，在河岸每一定距离建设一个取水泵站，在泵站 1Km 范围内敷设再生水管道维持绿化用水需求。

## 4、消防、道路浇洒、洗车行业用水

在规划的再生水管网覆盖范围内，将自来水管网上设置消火栓逐步改为在再生水管网上设置消火栓。根据实际情况修建必要的取水设施，以保证消防车、洒水车取水的方便。通常取水点应建设在不影响交通、地质条件稳定并且不易被冲刷和淤积的位置。

对再生水满足洗车行业的用水水质要求的区域，实行分质供水，充分利用再生水，减少自来水使用。2030 年冠县所有洗车店进行备案，

对洗车行业进行节水改造，加大再生水利用比例，到 2035 年不符合条件的一律取缔。

#### 四、再生水管网

1.按照就近收集、就近处理、就近利用的原则，在再生水合理利用半径内敷设再生水管道。再生水管道按城市供水管道设计，沿城市主要街道环状网布置，边缘地区采用枝状布置。

2.再生水供水管网采用独立供水系统，严禁与饮用水供水管网连接防止污染生活饮用水系统。再生水管道应有防渗漏措施，且设置标志。

3.根据再生水厂位置和周边节水小区、工业企业的分布，就近敷设再生水管道，再生水管网设计流量按远期规划供水量设计，按最高日最大时用水量及设计水压进行计算。

4.为提高再生水利用率，规划建议工业区再生水管道适当延伸至公园绿地、公厕等市政用水用户，在再生水厂和管道延伸末端设置洒水车取水点，供道路浇洒和绿化用水，达到道路和绿地浇洒中非常规水源利用率的目标要求。

#### 五、分散式再生水规划

##### 1.分散回用模式

分散回用模式是指居住小区、大型公共建筑、学校、医院、宾馆、村庄等大型场所实行污水就地收集、就地回用，满足绿化、冲厕的用水需求大。

##### 2.收集回用

用水量较大的工业企业、大型公共建筑、居住小区、高等院校等所产生的污水利用作为分散再生水供水水源。根据冠县居住用地的规划情况，结合山东省和聊城市节水政策，居住小区、大型公共建筑、学校、医院、宾馆等公共场所再生水利用采用分散模式，已进行污水回用的工业企业仍采用分散模式。

## 六、再生水规划实施措施

冠县建设行政主管部门主管再生水设施的建设管理工作，再生水水质必须达到回用标准。节水管理部门负责日常管理工作，具体负责再生水设施建设的规划、审查、监督检查和竣工验收以及再生水设施运行管理的监督、检查与运行管理人员的培训。

2、再生水设施由建设单位负责建设，并与主体工程同时设计，同时施工、同时交付使用。再生水设施的建设投资应纳入主体工程总概算。分散的再生水回用点主要用于周围绿化、道路浇洒、洗车、消防等。

3、再生水应当实行有偿使用，其计量与收费工作由建设单位或产权管理部门负责。征收的再生水水费，主要用于再生水设施的运行管理和维护，具体标准由城市建设行政主管部门会同同级物价部门制定。

4、分质供水再生水回用管道严禁与自来水、地下水供水管道直接连接，出水口必须标有“非饮用水”字样或其它明显标志。

## 5.6 雨水资源化利用规划

### 一、雨水利用的意义



### 1.减缓洪涝灾害

可以从源头削减径流量，有效调节雨水径流的峰流量，延迟雨水径流的汇流时间。利用生态草沟和雨水花园收集、净化与预处理场地内的地表径流，导入基于场地原有池塘进行改造、提升和景观活化打造而成的生态滞留塘，实现场地雨水的生态蓄滞、净化、下渗和错峰排水，保障场地防洪排涝安全。

### 2.减少污染物排放

雨水冲刷屋顶、路面等硬质铺装后，初期雨水污染比较严重，通过塘、湿地和绿化通道等沉淀和净化，再排到雨水管网或河流，会起到拦截雨水径流和沉淀悬浮物的作用，实现对初期雨水污染的控制。

### 3.实现雨水资源化

通过保护河流水系的自然形态、增加坑塘、湿地等下渗系统保障地表水和地下水的健康循环和交换，可以间接地补充城市水资源；净化之后的雨水，可以直接补充冠县供水资源，用于非饮用水。

## 二、雨水利用规划及措施

### 1. 规划目标

根据冠县地形、用地布局，结合道路交通、竖向规划及城市雨水接纳体位置，遵循高水高排、低水低排的原则确定雨水排水分区，宜与河流、沟渠、湖泊等的天然流域分区相一致。结合海绵城市建设要求，雨水系统充分利用现有排水管，沿道路布置雨水管渠，雨水管渠宜沿道路双侧布置，雨水尽量重力流就近排入水体。

## 2. 雨水利用规划

### (1)增渗补源

因地制宜发展集水池、集水窖等集雨设施，加强雨水的集蓄利用，规划建设一批雨水收集存储工程。规划建设透性铺装地面、下沉式绿地、人工湿地、雨水滞留塘等设施补充地下水。城区内主要河道沿线的雨水管线设置截留管，集中建设雨水收集设施将截留雨水利用入渗井进行地下水回灌，补充地下水水量。

按照海绵城市建设理念，有多种途径可以实现，雨水利用包括“渗、蓄、滞、净、用、排”等手段。考虑雨水资源化和冠县实际，按照海绵城市建设要求，各管控分区内建设雨水调蓄设施。利用地表河湖水系拦蓄工程，将公园湖泊及周围的降雨进行汇集、存储，以便作为该地区水源加以有效利用。

因地制宜发展集雨设施，加强雨水集蓄利用，建设一批雨水收集存储工程。规划建设下沉式绿地广场、人工湿地、雨水滞留塘、蓄水池、雨水罐等设施，实现雨水滞纳和存蓄。在农村地区，规划利用现有的坑洼地、小河沟建设一些小池塘、小水渠、小泵站等小型水利工程。

## 3.技术性措施

### (1)渗入地下

采用能够下渗雨水的绿地、透水地面、专用渗透设施等，使更多雨水尽快渗入地下的方法。具体措施可采用：可渗透铺装地面，坑塘或湿地，下沉式绿地等增渗设施

## (2)收集回用

将屋顶、道路、庭院、广场等下垫面的雨水进行收集，经适当处理后回用于灌溉绿地、冲厕、洗车、景观补水、喷洒路面等。

## (3)分质供水

雨水回用管道严禁与自来水、地下水供水管道直接连接，出水口必须标有“非饮用水”字样或其它明显标志。

## 4.非技术性措施

(1)制定相应的政策与法规，限制雨水直接排放与流失，控制雨水径流的污染，要求或鼓励雨水的截流、贮存、利用，改善城镇水环境与生态环境。

(2)通过各种市场管理手段鼓励用户推广采用雨洪利用技术。

(3)对于雨水收集利用设施的设计和施工，建设单位应当委托具有相应资质的单位承担。

(4)雨水收集利用设施的建设单位、管理单位或者物业管理企业应当加强对设施、设备的维护和管理，确保其正常运行。

(5)新建、改建、扩建工程项目的建设单位编制的《建设项目节约用水措施方案》中，应当包含雨水利用设施建设的内容。冠县节水办公室应当对节水措施方案进行审查，并出具审查意见；规划、建设、房管、园林等行政主管部门应当在规划、设计审查、施工、竣工验收备案、证照办理等行政审批环节对雨水利用设施的建设进行严格审查和把关。

## 6 投资匡算与实施计划

规划重点节水项目，总投资 9360 万元。其中：农业和农村节水工程 8900 万元，工业节水工程 300 万元，城镇节水工程 160 万元。建立政府引导、市场推动、多元投入、社会参与的投入机制，鼓励和引导社会资金参与节水工程建设。规划实施过程中，根据实际情况可作适当调整。

## 7 规划效果分析

### 7.1 节水量分析

节水量分析即以现状水平年用水量为基础，结合规划水平年节水目标指标要求和节水措施方案，分别测算生活、工业、农业等重点流域的节水潜力。节水潜力分析主要考虑各项节水指标，对生活、工业、农业等分行业进行综合衡量，分析现状用水水平与节水指标的差值，并根据实物量指标测算节水量。生活用水节水潜力主要包括降低管网漏损率和提高节水器具普及率两方面；工业用水量取决于工业产值、工业结构和科技水平，主要体现在万元工业增加值取水量上，以现状水平年工业增加值为计算基础，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；农业节水潜力主要体现在农田灌溉用水上，主要通过调整作物种植结构，采用节水灌溉提高灌溉水有效利用系数实现，以现状年农田灌溉用水量为计算基础。

#### 7.1.1 农业节水量

- 1、班庄灌区续建配套与节水改造工程，形成节水灌溉面积 21.6 万亩，骨干渠系水利用系数达到 0.7 以上，年增节水能力 210 万  $m^3$ ；
- 2、位山灌区续建配套与现代化改造工程新增节水灌溉面积 20 万亩，建成后位山灌区灌溉水利用系数 0.67，年新增节水能力 310 万  $m^3$ ，。
- 3、彭楼灌区沙河沟续建配套与现代化改造工程灌溉水利用系数提

高到 0.7，年增节水能力 100 万 m<sup>3</sup>。

4、后杏园、郭家小型灌区续建配套与现代化改造工程，年增节水能力 100 万 m<sup>3</sup>。

至 2035 年，冠县农业年节水量为 720 万 m<sup>3</sup>。

### 7.1.2 城镇生活节水量

城镇生活节水量主要根据节水器具普及率的提高和公共管网综合漏损率的降低来实现，城镇生活节水量计算公式如下：

$$W_{\text{生潜}} = W_{\text{器潜}} + W_{\text{管潜}}$$

$$W_{\text{器潜}} = \frac{(S_t - S_0) \times 0.22 \times 0.365 \times P_0}{1 - L_0}$$

$$W_{\text{管潜}} = [Q_0 - (S_t - S_0) \times 0.22] \times 0.365 \times P_0 \times \left( \frac{L_0 - L_t}{1 - L_0} \right)$$

式中：W<sub>生潜</sub>——城镇生活节水量(含公共用水)；

W<sub>器潜</sub>——城镇生活节水器具节水量(含公共用水)；

W<sub>管潜</sub>——城镇生活管网节水量(含公共用水)；

S<sub>0</sub>——现状节水器具普及率；

S<sub>t</sub>——节水指标条件下节水器具普及率；

Q<sub>0</sub>——现状净用水定额；

P<sub>0</sub>——现状城镇人口；

L<sub>0</sub>——现状城镇供水综合漏失率；

L<sub>t</sub>——节水指标条件下城镇供水综合漏失率。

注：城镇生活节水量主要包括采用节水器具的节水量和降低管网

漏失率的节水量，据国内专家分析，节水器具普及率每提高一个百分点，用水定额大约下降 0.22L；式中 0.365 为单位换算系数。

经计算，到 2030 年、2035 年冠县居民生活节水量分别为 23.14 万 m<sup>3</sup>、41.38 万 m<sup>3</sup>。生活节水量分计算详见表 7.1-2。

**生活节水量分计算成果表**

表 7.1-2

用水水平	供水管网节水潜力		
	节水器具普及率%	供水管网漏失率 (%)	节水量 (万 m <sup>3</sup> )
现状指标	100	9.8	
近期 2030 年	100	7.5	23.14
远期 2035 年	100	7	41.38

### 7.1.3 工业节水量

工业节水量主要根据工业用水定额(万元增加值取水量)的降低和综合漏失率的降低来实现，工业节水量计算公式如下：

$$W_{\text{工潜}} = \sum_i P_o \times \left( \frac{Q_o}{1 - L_o} - \frac{Q_t}{1 - L_t} \right)$$

式中:  $W_{\text{工潜}}$ ——工业节水量；

$P_o$ ——现状工业增加值；

$Q_o$ ——现状条件下工业用水定额(万元增加值取水量)；

$Q_t$ ——节水指标条件下工业用水定额(万元增加值取水量)；

$L_0$ —现状工业综合漏失率;

$L_t$  节水指标条件下工业综合漏失率;

现状万元工业增加值为 69.47 亿, 由于万元工业增加值取水量的降低, 经计算, 到 2030 年、2035 年冠县工业节水量分别为 241.6 万  $m^3$ 、743.33 万  $m^3$ 。

### 工业节水量计算表

表 7.1-3

水平年	管网漏损率 (%)	万元增加值 用水量 ( $m^3$ /万元)	节水量 (万 $m^3$ )
2022	9.8	24.2	
2030	7.5	21.3	241.6
2035	7	15	743.33

## 7.2 节水效果分析

通过农业节水工程改革, 农田水利工程基础设施更加完善, 工程维护、水费收取、节水奖励等配套管理措施也更加完备, 全区农业节水水平进一步提高。节约的水量可用于扩大农田灌溉面积, 也可用于扩大工业生产和城镇生活用水。

农业水肥一体化实施完成后, 农业生产条件的改善, 不仅可以提高亩均粮食产量, 而且可以节省用工、节约用肥、降低电耗, 由此从多方面增加农民收入。农田灌溉用水量及灌溉时间均减少, 农业机械化程度提高, 同时也降低了劳动力的强度, 灌溉、耕作用工量可显著



降低，可节约大量的劳动力。

农业节水工程实施后，节水能力大大增强，能够促进水资源的合理利用；同时，将提高农业生产效率和效益，生产方式和环节管理更加科学。河道生态需水流量保障程度进一步提高，区域内超采区农业用水量得到有效控制，地下水位得到回升；农业生产用肥、用药总量得到削减，农业面源污染明显改善，水生态环境也将得到更有利的保护。此外，农业集约化经营管理，减少个人生产材料购置，也进一步改善了农村生态环境。

在工业节水方面，通过调整产业结构、生产工艺改造等节水减排措施，节约水资源，遏制水污染加剧。引导冠县产业走向科技含量高、资源消耗低、环境污染少、生态效益高的新型工业化道路，促进经济增长方式转变。企业的分质供水，用水大户加大对再生水的使用，可以节约新鲜水的使用，从而减少了地下水的开采量，使冠县地下水超采进一步缓解。

在居民节水方面，通过生活节水器具推广、分质供水、居民饮用水供水管网改造、老旧小区改造工程及一系列节水工程的实施，有效地节约水资源，最大程度的利用再生水，改善居民生活环境，提高居民生活质量。

雨水系统利用现有排水管，沿道路布置雨水管渠，雨水管渠宜沿道路双侧布置，利用生态草沟和雨水花园收集、净化与预处理场地内的地表径流，导入基于场地原有池塘进行改造、提升和景观活化打造而成的生态滞留塘，实现场地雨水的生态蓄滞、净化、下渗和错峰排

水，雨水利用重力流就近排入水体，实现雨水的收集利用。

同时，广泛的节水宣传和教育，将提高社会公众资源节约和环境保护的意识，增加聊城市经济社会的可持续发展动力。

节水措施中很重要的一项是对污水、废水的回收利用，随着水资源可利用量的逐渐减少，人们意识到水资源的重要性，尤其是可利用水资源。通过节水措施的实施，不仅能够解决污、废水排放的问题，还可以变废为宝，对污水进行处理回用，大大减少了对环境的危害。随着农业、工业、城镇生活节水措施的实施，污水处理水平的逐步提高，使直排入河流污水量大为减少，同时通过雨水利用、再生水回用等的措施，节约了大量新鲜水，优水优用、一水多用，充分利用水资源、节约水资源，使有限的水资源既满足各行各业用水的需要，又满足生态环境用水的需要，很好地保护和改善了生态环境。保障市域的水资源供给量和水生态环境的承载力满足经济社会发展、生态环境等各种需求，有效改善生态环境。

节水是落实节能减排工作的重要措施。节水规划的实施，形成了有利于节水的生产模式和消费模式，优化配置和合理调配了水资源，抑制了不合理的用水需求，提高了水资源利用效率；实现了源头控制与末端控制相结合，以节水促减排，减少废污水排放量，实现了水的循环再利用。大量节约了用水量，减少了不必要的管线工程及其它设施，还降低了电、煤等其它能源的消耗及电厂成本，是建设资源节约型社会，实现低消耗、零排放、高利用重要的一步。

## 7.3 环境影响分析

### (1) 有利影响

按照节水优先的治水方针，建设节水型社会，是解决冠县水资源短缺问题最根本、最有效的战略举措，是促进冠县经济社会可持续发展的必然选择。节水型社会的建立，可以从水资源可持续利用和生态环境保护的层面上促进聊城市经济结构和产业布局更加趋于科学合理，实现结构节水，在水资源高效利用的同时有效地保护生态环境。通过节水型社会建设，建立全社会水资源循环利用体系。将经济发展用水对生态环境的影响降低到最小限度，依靠提高水资源利用效率促进经济增长方式的转变。

在农业节水方面，主要以井灌区续建配套与技术改造和灌溉输水渠道防渗工程及低压管道输水建设工程、喷灌与微灌工程相结合，可以达到有效控制地下水超采和节水的目标。通过科学合理的农田灌溉，提高灌溉用水效率，使农田灌溉水量有效减少，而节水量就可全部或部分退还生态用水，有效改善生态环境涵养地下水源。

通过实施工业节水工程，提高水的利用率，减少排污，有效保护水环境，保障地表水、地下水的供水与生态安全。工业节水的主要措施分为工艺节水改造、废水处理及其回用。绝大部分的工艺改造措施和所有的废水处理措施都可以有效地建设有毒有害污染物的排放，因此工业节水改造在保护生态环境、保障城镇和农村的生活饮用水安全方面关系重大。

随着冠县节水工程的建设，节水设施的推广，人民的生活水平和

质量、节水意识都将有所提高，将逐渐形成节水文化体系。公共用水节水和居民节水措施中的再生水处理回用也有效地减少了污染物的排放。另外，通过对使用年代长久和低材质供水管网的更新改造，有效地降低供水中重金属和有害物质的二次污染，提高城镇居民的生活用水质量。

非常规水资源中扩大再生水利用，一方面可有效地节约淡水资源，实现水资源的再生和循环使用，另一方面可以有效控制污染物排放，改善自然生态环境，改善区域和城市的水环境质量。雨水利用中推广和应用低影响开发建设模式，充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，能够有效缓解城市内涝、削减城市径流污染负荷、节约水资源、保护和改善城市生态环境。

## （2）不利影响

城市管网改造工程、节水工程施工期间有可能产生一定的废渣、废水、噪声、粉尘等，可能影响施工人员和当地居民的生活环境及健康，施工破坏地表植被、弃渣处置不当可能导致水土流失。

在施工过程中，要加强施工队伍管理，规范施工；定期对施工现场洒水、设置隔离网，文明施工，控制尘土和噪声，并按当地环保部门规定的施工时间施工；施工期结束后做好生态的恢复工作，尤其是绿化带和农田的生态恢复工作。通过以上措施可以减少施工期间的不利影响。

节水规划实施后，可有效提高水资源的利用效率，保证经济社会

发展，改善生态环境。其效果体现在以下五个方面：一是有效控制需求过度增长，遏制水资源过度开发；二是促进经济结构调整和产业优化升级；三是部分节水量可供经济社会用水，缓解供需矛盾；四是可有效减少污染物排放，保护环境；五是部分节水量可供生态系统使用，改善生态环境。

## 8 保障措施

### 8.1 加强组织领导

贯彻落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”原则，细化目标责任，严格落实各级党委、政府辖区内节约用水工作主体责任。落实节约用水工作联席会议制度作用，明确各部门职责分工，形成上下联动、左右协调的节水管理队伍，推进多部门间协作配合，及时协调解决节约用水工作中的重大问题，确保规划落到实处。

### 8.2 加强投入保障

认真贯彻落实《国家节水行动实施方案》节水要求，加快建立以政府投入为主导、全社会共同参与的多元化节水投入增长机制，把节水基础设施建设列入优先发展的领域，加强战略资源保障能力建设，破解水利瓶颈制约。充分发挥公共财政对节水建设的主导作用，把节水作为公共财政投入的重点领域。全面落实中央和省出台的各项节水投入政策，保持并不断扩大节水投资规模。全面推进水权水市场改革特别是农业综合改革，加强区域综合水价改革，强化节水监督管理，完善节水指标体系建设。积极探索财政扶持、金融支持等节水激励政策，形成稳定可靠的节水投入机制。加大公共财政对节水工作的投入，探索将财政性资金作为资本金注入并专项用于节水项目建设。鼓励金融机构对符合贷款条件的节水项目优先给予支持。加强商业和运营模

式创新，调动社会资本参与节水的积极性，完善社会资本进入节水领域的相关政策，规范支持政府和社会资本合作参与节水项目的建设和运营。积极推广合同节水管理，培育节水产业。

### **8.3 强化科技支撑**

根据各领域的节水现状及发展趋势、产业结构、可实现的技术改进等情况，建立水效领跑者指标持续更新机制，逐步提高水效领跑者指标要求。挖掘各行业各领域的节水潜力，努力推进各类节水载体建设，打造一批节水示范工程。在农业方面，建设节水型灌区，推广高效节水灌溉方式；工业方面，加强企业节水技术改造，推进节水型企业和节水型园区建设；社会生活方面，加大节水型居民小区等节水载体建设力度，打造一批节水型机关等。在重点用水领域培育遴选一批节水标杆，充分发挥示范引领作用，推动全社会节水。

### **8.4 加强监管考核**

建立节水目标责任制，严格区域节水考核，继续将水资源节约主要指标纳入经济社会发展综合评价体系。完善监督考核机制，强化部门协作，做到各司其职，密切配合，形成合力。严格用水总量和强度双控责任追究，对落实不力的地方，采取约谈、通报等措施予以督促；对因盲目决策和渎职、失职造成水资源浪费、水环境破坏等不良后果的相关责任人，依法依规追究责任。做到有法必依、执法必严、违法必究，制定严格水资源管理和“三条红线”控制的实施办法，做到能操作、可检查、易考核、有奖惩。建立公开透明的参与机制，保证公

众广泛参与各项节水工作的管理和监督。

强化舆论监督，建立节水监督举报网站，设立节水监督举报电话，舆论媒体有关部门公开曝光浪费水、破坏节水设施、污染水环境等不良行为，并进行深层次地追踪报道，抓好正反两个方面的典型事例，以引起公众的充分关注，逐步形成全民节水、人人节水、爱水、珍惜水的良好社会道德风尚。

## **8.5 加大宣传教育**

系统完善节水宣传、教育机制，提高公众节水意识，掌握日常节水技能，将节水渗透在日常生产、生活中。制定相应的激励措施，提高公众节水积极性。建立公开透明的公众参与机制，提升公众参与能力，保证公众有效参与各项节水工作的管理和监督，促进节水的社会化。

### **1、加大公益宣传力度**

积极开展人人节水行动。做好“节水中国行”、“节水在路上”等公益宣传活动和节水护水志愿活动，深入宣传节水型社会建设成果及典型案例，强化节水护水的舆论导向。创新“世界水日”、“中国水周”、“全国城市节水宣传周”等重大主题宣传，组织开展节水创意设计、书画比赛等形式多样的宣传活动。建设国家和省级中小学节水教育社会实践基地，开展节水辅导员培训。加大微博、微信、手机报等新媒体节水新闻报道力度。认真落实《全民节水行动计划》和《节俭养德全民节约行动总体方案》，积极开展人人节水行动。



## 2、推进全民节水教育

编写水情教育读本，把水情教育纳入国民素质教育体系、中小学教育课程体系和党政干部培训课程体系，提升全民节水意识和素养。建设节水教育社会实践基地，开展节水辅导员培训。广泛开展节水展览和节水志愿者行动等社会实践活动，普及节水知识技能。支持大中型水利工程配套建设水情教育展馆或者设施，为公众提供节水教育实践平台。

## 3、强化公众参与

进一步增强全社会水忧患意识和水资源节约保护意识，形成节约用水、合理用水的良好风尚。大力推进水资源管理科学决策和民主决策，完善公众参与机制，各街道依法公开水资源信息，及时发布节水管理政策，进一步提高决策透明度，健全听证等公众参与制度，对涉及群众用水利益的发展规划和建设项目，采取多种方式充分听取公众意见。