

# 乌拉特前旗乌拉山镇城市节水专项规划

## (2015~2030)

内蒙古城市规划市政设计研究院

二〇一四年十二月



## 前言

水,作为一种资源,已成为影响一个地区综合经济发展的重要因素,其发展利用程度,成为一个地区工业的血液,农业的命脉,是保持生态平衡,维系人民生活,支撑社会经济的关键。我国水资源在世界上排名 121 位,是全球 13 个人均水资源最为贫乏的国家之一。全国 600 多座城市中,已有 400 多个城市存在供水不足的问题,其中比较严重的缺水城市达到 110 个。

内蒙古是严重缺水地区,干旱少雨是该地区突出的特点。乌拉特前旗隶属巴彦淖尔市,位于内蒙古自治区西部,河套平原东端,大部分地区处在干旱少雨的区域,且地形地貌复杂多样,不论是地表还是地下水资源均较为紧缺,加之空间分布不均,造成本来缺乏的水资源在生产、生活利用中显得更加紧张,供需矛盾日益尖锐突出。因此,编制可行有效的节水规划势在必行。

节约用水是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最终目标,以确保合理用水、不降低经济社会发展能力以及人民生活质量为前提的,采取工程、技术、管理等综合措施来缓解优质水资源缺乏的行为。节约用水有利于提高用水效率,实现水资源优化配置,满足水资源的供需平衡,保障供给城镇优质饮用水,改善和保护乌拉特前旗的水环境。

乌拉特前旗市政府对于节水工作一直非常重视,把节水作为一项基本政策,并且积极争取国家投资,加强节水配套工程建设,不断改善水利基础设施。截至 2013 年 5 月,已开工建设的节水工程主要有 6 大项,各项工程顺利进行。

本规划以体现科学发展观和循环经济为要求,以加强节水的依法管理为手段,以建设节水型企业(单位)为载体,以提高水的重复利用率为重点,以保障城

市供水为目的的原则进行编制。该规划将为节水管理工作指明发展的方向，也有利于市政府及供水节水管理部门对新一轮各项专业规划进行指导和协调，发挥规划的最佳综合效益，使乌拉特前旗的节水取得更大的进步。文本规划年限近期为2020年，远期为2030年。

本规划是在《乌拉特前旗城市总体规划》、《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》以及第十二个五年规划纲要为指导的基础上编制，力求体现“节流优先、科学开源、综合利用、注重回归”的原则。

本规划的编制得到了乌拉特前旗规划局、乌拉特前旗水务局以及自来水公司等部门和专家的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。



## 目录

前言 .....	III
第一章 总论 .....	1
1.1 规划目的 .....	1
1.2 指导思想 .....	1
1.3 规划依据 .....	2
1.4 规划原则 .....	3
1.5 规划范围和期限 .....	4
1.5.1 规划范围 .....	4
1.5.2 规划期限 .....	4
1.6 规划目标 .....	4
1.6.1 总体目标 .....	4
1.6.2 具体目标 .....	5
1.7 主要措施简述 .....	6
1.7.1 工程性措施 .....	6
1.7.2 非工程性措施 .....	11
第二章 概述 .....	14
2.1 城市概述 .....	14
2.1.1 地理位置 .....	14
2.1.2 地形地貌 .....	14
2.1.3 自然条件 .....	15
2.1.4 流域水系及水文 .....	15
2.1.5 人口规模 .....	17
2.1.6 经济发展状况 .....	17
2.2 水资源概述 .....	18
2.2.1 地表水资源 .....	18
2.2.2 地下水资源 .....	19
2.2.3 水质状况 .....	20
2.3 供水和用水概况 .....	21
2.3.1 工业用水 .....	22
2.3.2 农业用水 .....	26
2.3.3 城镇生活用水 .....	27
2.4 污水处理现状 .....	29
2.5 节约用水的必要性 .....	31
第三章 节约用水现状 .....	35
3.1 节约用水现状 .....	35
3.1.1 农业节水 .....	35
3.1.2 工业节水 .....	36
3.1.3 生活节水 .....	37
3.2 节水水平分析 .....	38
3.2.1 农业节水水平 .....	38
3.2.2 工业节水水平 .....	39
3.2.3 城镇综合生活节水水平 .....	40

3.3 计划用水和定额管理 .....	42
3.4 与国外节水水平的比较 .....	44
3.4.1 农业节水 .....	44
3.4.2 工业节水 .....	45
3.4.3 城镇生活及第三产业节水 .....	46
3.5 存在问题 .....	46
第四章 乌拉特前旗乌拉山镇城市中长期水资源供需分析 .....	49
4.1 需水量预测 .....	49
4.1.1 人口预测 .....	49
4.1.2 用水量和供水量预测 .....	50
4.2 供水量说明 .....	54
4.3 供需平衡分析 .....	54
第五章 乌拉山镇节约用水指标体系 .....	56
5.1 节约用水指标体系 .....	56
5.2 乌拉山镇节约用水规划目标值 .....	58
5.2.1 基础管理指标 .....	58
5.2.2 技术考核指标 .....	59
5.3 节水标准与指标 .....	60
5.3.1 农业节水标准与指标 .....	60
5.3.2 工业节水标准与指标 .....	61
5.3.3 生活节水标准与指标 .....	62
第六章 农业节水发展 .....	63
6.1 农业节水潜力分析 .....	63
6.2 农业节水对策与措施 .....	65
6.2.1 水利工程节水 .....	65
6.2.2 用水管理节水 .....	66
6.2.3 水权置换 .....	67
6.3 农业节水目标 .....	69
第七章 工业节水发展 .....	72
7.1 工业节水潜力分析 .....	72
7.2 工业节水对策与措施 .....	74
7.3 工业节水目标 .....	76
第八章 城镇生活节水发展 .....	78
8.1 城镇生活节水潜力分析 .....	78
8.2 城镇生活节水对策与措施 .....	80
8.3 管网漏失控制措施 .....	82
8.4 城镇生活节水目标 .....	84
第九章 再生水及非常规水资源规划利用 .....	86
9.1 建筑中水利用 .....	86
9.2 污水回用 .....	87
9.3 雨水利用与海绵城市建设 .....	89
9.3.1 规划控制目标 .....	90
9.3.2 海绵城市设计 .....	91
9.4 咸水、微咸水利用 .....	92

第十章	实现节水目标的管理保障措施 .....	93
10.1	基础管理 .....	93
10.1.1	加强水资源管理体制和政策体系建设.....	93
10.1.2	科技节水措施 .....	95
10.1.3	水资源保护措施 .....	96
10.2	运用经济手段促进节水 .....	99
第十一章	说明和建议 .....	100

# 第一章 总论

## 1.1 规划目的

规划以节水促减排为基本出发点，以国家、自治区、市政府颁发的有关保护供水资源、节约用水的法律、法规、规章为依据，在乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划及各项专业规划的基础上，编制乌拉特前旗乌拉山镇城市节水专项规划，以期为乌拉山镇城市未来的节水工作提供指导，使乌拉山镇的节水水平在目前的基础上有一个大的发展。

## 1.2 指导思想

“十二五”时期，乌拉特前旗以全面建设和谐、可持续发展的社会为目标，落实科学发展观，建设资源节约型社会。同时，以习近平总书记关于“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，围绕提高城市综合竞争力和可持续发展能力、创建国家节水型城市的具体目标，在乌拉特前旗现状节水工作的基础上，进一步强化节水管理，增强用水观念，依靠科技进步和机制创新，提高节水意识、管理水平、科技含量、用水效率、产业层次，推进全社会、全行业、全覆盖、全过程的节水，全面建成节水型社会。

在接下来的“十三五”期间，乌拉特前旗将坚持以人为本的城镇化理念，不断改善城市人居环境。在节水工作方面，前旗水务局将积极加大各项水利工程建设和争取力度，全力改善民生，为实现节水型社会以“六个加强”夯实水利基础。



### 1.3 规划依据

1. 《中华人民共和国水法》(2002 年 10 月 1 日实施)
2. 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作通知》(国发[2000]36 号)
3. 《国务院办公厅关于推进水价改革促进节约用水保护水资源的通知》(2004 年 4 月 19 日国办发[2004]36 号)
4. 《中国城市节水 2010 年技术进步发展规划》
5. 《全国节水规划纲要(2001~2010 年)》
6. 《全国节水型社会试点经验资料汇编》
7. 《全国节水规划纲要及其研究》
8. 《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》
9. 《节水型城市目标导则》
10. 《节水型企业(单位)目标导则》(建设部、国家经贸委联合发布建城[1997]45 号)
11. 《节水型企业(单位)定额考核指标》
12. 《城市节约用水管理规定》
13. 《节能节水型企业考核实施细则》
14. 《中国节水技术政策大纲》
15. 《节水型城市考核标准》(建设部、国家发改委 2006 年修订)
16. 《内蒙古自治区城市供水实施办法》
17. 《内蒙古自治区节约用水条例》
18. 《内蒙古自治区十二五规划纲要》
19. 《城市供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92—2002)

20. 《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331—2002)
21. 《节水型生活用水器具》(CJ/164-2002)
22. 《城市污水再生利用技术政策》(建设部、科技部 2006 年)
23. 《内蒙古自治区巴彦淖尔市水资源综合规划》
24. 《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》(内蒙古城市规划市政设计研究院)
25. 《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》(内蒙古城市规划市政设计研究院)
26. 《乌拉特前旗乌拉山镇污水专项规划》(内蒙古城市规划市政设计研究院)
27. 《乌拉特前旗乌拉山镇雨水专项规划》(内蒙古城市规划市政设计研究院)

## 1.4 规划原则

### 1、全面规划、突出重点

节水优先，这是针对我国国情、水情，总结世界各国发展教训，着眼中华民族永续发展做出的关键选择，是新时期治水工作必须始终遵循的根本方针。节水规划应当遵循节水工作的一般规律，充分体现全社会、全行业、全局性的节水途径，以及可行性与指导性相结合的节水措施和多层次的节水方法，同时重点考虑乌拉特前旗乌拉山镇特殊的水资源条件，根据乌拉特前旗乌拉山镇节水工作的实际情况，突出节水重点对象，制订主要对策。

### 2、因地制宜、合理用水

规划既要从乌拉特前旗乌拉山镇城市缺水的矛盾出发，严格推行节水政策，又要依据乌拉山镇水源条件和不同行业、不同区域的用水特点制定出合理高效的节水措施，从而提高用水效率，保护水环境，保障经济社会发展的用水需求。

### 3、以经济手段为主导，发挥市场在水资源配置中的基础作用

建立合理的水价形成机制，运用经济手段按照科学合理的原则制定水资源费、水利工程供水价格、自来水价格、污水处理费和排污费，回用水价格，促进污水处理和回用。

#### 4、分类指导、分步推进

以水资源的优化配置和高效利用为核心，对农业节水、工业节水、城镇生活节水进行分类指导，在规划的各个阶段有步骤地推进实施节水措施。乌拉特前旗坚持节水与污水资源化相结合，加强水资源优化配置和高效利用，实现从工程水利向资源水利转变，从传统水利向现代水利、可持续发展水利转变，创新水权置换机制，实现水资源的高效配置，以水资源的高效利用为产业发展提供资源保障。

### 1.5 规划范围和期限

#### 1.5.1 规划范围

规划涵盖范围为乌拉特前旗乌拉山镇。

#### 1.5.2 规划期限

本规划基准年为 2015 年，规划的终期年为 2030 年。规划编制分近期 2020 年、远期 2030 年两个阶段。

### 1.6 规划目标

#### 1.6.1 总体目标

“十二五”规划突出节水型社会的战略重点、主攻方向和重点领域，以提高用水效率、效益和加强水资源保护为主要目标，以制度建设为核心，以节水工程建设为重点，综合考虑产业结构调整、能力建设、技术进步等促进节水的重要因素。建立起“节水减污、定额管理”相结合的管理制度，以提高水资源利用效率

和效益为核心，以制度创新为动力，转变经济发展方式，转变用水观念和用水方式，把水资源节约保护放在经济社会发展的突出位置，积极培育节水型生产模式和消费模式。

“十三五”期间，规划按照乌拉特前旗经济社会发展总体战略目标、布局、任务和新时期的治水思路，以及经济社会发展对水利的新要求，结合实际，在总结“十二五”水利工作情况并对水利发展现状和存在问题等进行调查、分析研究及征求有关意见的基础上，进一步加强“节水减污、定额管理”的管理制度，开发推广节水新技术、新材料、新产品、新工艺，把先进节水技术与常规节水技术相结合，提高用水效率和效益。全面开展水权置换，使乌拉特前旗乌拉山镇的节水总体指标在 2020 年达到或超过国家 2020 年节水发展规划的要求，到 2030 年全面建成节水型社会。

### 1.6.2 具体目标

2014 年乌拉特前旗万元 GDP 用水量  $609.63\text{m}^3/\text{万元}$ ，根据乌拉特前旗乌拉山镇目前的用水现状，用水量将逐年增加，但通过规划措施的实施未来农业用水量将大幅度减少，同时工业的工艺水平和节水水平会不断提高，因此，万元 GDP 用水量将成逐年下降趋势。

根据最新消息，为做好 2016 年度最严格水资源管理考核工作，巴彦淖尔市水务局提前准备，启动了 2016 年度考核工作，将 2016 年全市最严格水资源管理制度“三条红线”考核目标任务分解下达至各旗县区。2016 年最严格水资源管理的考核目标是：用水总量控制指标为 50.31 亿立方米，万元工业增加值用水量（按 2010 年不变价计算）比 2015 年下降 5%，万元 GDP 用水量（按 2010 年不变价计算）比 2015 年下降 6%，农业灌溉水利用系数大于 0.41，重点监测的 41 个水

功能区及排污控制断面水质逐渐好转，完成封闭自备水源井 30 眼。乌拉特前旗积极跟进巴彦淖尔市水务局提出的要求，争取在 2016 年底达到以上目标。

在逐步实现现阶段节水要求的目标下，规划乌拉特前旗未来不同水平年各项主要指标拟达到如下目标：

近期到 2020 年，节水水平达到国家平均节水水平，万元生产总值用水量有所下降，达到  $392.66\text{m}^3/\text{万元}$ ，用水重复利用率 70%。

远期到 2030 年，保持节水水平在国家平均水平的基础上力争使节水水平进一步改善，万元生产总值用水量达到  $235.54\text{m}^3/\text{万元}$ ，用水重复利用率 78%。

表 1-1 乌拉特前旗节约用水规划主要目标值

	单位	2014	2020	2030
万元 GDP 用水量	$\text{m}^3/\text{万元}$	609.63	392.66	235.54
城镇居民生活用水量	L/cap d	85	150	160
工业用水量	万 $\text{m}^3/\text{年}$	1290.88	3732.08	5325.61
农业用水量	$\text{m}^3/\text{亩}$	200	180	150
用水重复利用率	%	60	70	78

## 1.7 主要措施简述

本规划主要措施分非工程性措施和工程性措施两大类。

### 1.7.1 工程性措施

根据乌拉特前旗乌拉山镇实际情况，在充分分析当地水资源承载能力的基础上，结合乌拉山镇各项水利发展专项规划、国民经济发展计划等，建设一批重要的节水工程，实行水资源优化配置、全面提高水资源利用效率。

### 1.7.1.1 工业节水技术改造工程

为节约水资源，以乌拉山电厂、乌拉山化肥厂为试点，以点带面，对现有一批高耗水企业全面开展节水技术改造，推广清洁生产理念和技术，改变高耗水、高污染的传统经济模式，发展减量化、无害化、资源化的新型经济模式，提高水的重复利用率，采用污水处理回收，重视中水回用，建立起清洁、循环的节水型工业。同时，确保生活、工业两套管网供水的基础上从水质上进行节水，并且采取措施提高工业管网漏失率。目前，乌拉特前旗工业已采用尾水浓缩池水沙分离及尾砂干排等工程措施进行节水。

### 1.7.1.2 农业节水技术改造工程

乌拉特前旗把推广农业高效节水技术作为农民增收、农业增效的一项重点工作来抓。目前，滴灌技术已经有了很大的推广和应用，为了进一步加大滴灌技术在山旱牧区推广的力度，乌拉特前旗同各苏木镇签订大田膜下滴灌工程建设目标任务，并出台政府补贴标准，即：以单井控制面积为单位，经验收合格，按计划任务每亩补贴 100 元，其余部分由农牧民贷款、自筹解决。

远期乌拉山镇将在加大农田滴灌的基础上开展节水型现代农业园区建设，实现绿色生态农业目标。

### 1.7.1.3 城镇供水系统工程

#### (1) 城镇供水工程

乌拉特前旗乌拉山镇目前供水水源为地下水，近几年镇区扩展迅速，供水管网等基础设施未能及时跟进，供水主干管未形成环状，造成供水安全性降低，支状管网末梢水压、水质较难保证。基于乌拉特前旗供水存在的问题，依照《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》以及《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》，采

用分质供水方式更利于水资源的利用与平衡。

乌拉山镇饮用水水源地位于额尔登布拉格苏木境内哈业胡同地区，地处乌拉山北部，乌梁素海南岸，距乌拉山镇区约 15 公里，该水源地作为生活用水水源，黄河水作为工业用水和浇洒绿地、道路的用水水源。镇区采用统一供水方式，充分发挥供水规模效益，实现供水的优化配置。具体分三个层次推进：一是加快城镇城区管网铺设的步伐；二是加快城镇管网向城郊延伸的步伐；三是利用就近水源，点面结合，加快农村饮用水工程建设的步伐。适时适地实现骨干水厂联网，实现管网间水量的相互调剂，提高应急供水能力，提高供水保证率。目前自来水普及率已达到 100%，管网漏失率 12%，力争到 2020 年，管网漏失率达到 10%。

## (2)城镇供水系统网络工程

建立健全以互联网为平台的实时监控调度管理网络，与水厂供水管理系统、节水管理系统、环境检测系统、防汛指挥和水库运用调度系统等相连接，形成水务管理一体化网络中心，并实现对水源地的水量和水质、供水的水量和水质、用水量、节水控制等进行实时监控和调度指挥。

## (3)城镇管网改造工程

对陈旧老化和不符合环保要求的供水管网进行全面改造，减少管网漏损和二次污染，达到节水、提高用水安全的目的。

## (4)智能化一户一表工程和更换节水器具

在城镇，全面开展智能化一户一表改造工程，降低一户一表安装费用，提高居民、单位安装一户一表积极性；减少抄表时差和误差，实现用水实时监控和计量，为充分减少水价执行误差，准确执行阶梯式水价创造条件。鼓励居民、企业更换节水器具，同时进行城市公共设施节水器具更新，如公共厕所和浴室等场所。

#### (5)洗车业节水工程

逐步在洗车业推行用水定额管理，全市推广普及节水型洗车设施，提高水循环利用，利用中水进行洗车，降低洗车用水单耗。

#### (6)计量用水

工业计量用水已经成功开展，将来逐步对市政、环卫、绿化用水实行计量。

### 1.7.1.4 非常规水资源开发利用工程

#### (1)分质供水再生水利用

根据《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》建设生活、工业双管分质供水工程。镇区生活供水系统由地下水供给，供水水质应符合现行建设部《城市供水水质标准》(CJ/T206-2005)的规定；工业供水系统由地表水与再生水联合供给，供水水质应符合工业企业及市政用水的水质要求。目前，乌拉特前旗乌拉山镇污水厂引进中水深度处理设施，污水经深度处理，出水水质完全符合再生水回用标准，日处理污水量 4-5 万吨，可出再生水 4 万吨/d。现由于再生水管网建设没有及时跟进，致使每天 4 万吨的再生水白白浪费。远期规划建设完整的再生水管网，将再生水供给乌拉山电厂、乌拉山镇部分小区中水回用及道路浇洒、绿化用水。

#### (2)苦咸水利用

乌拉特前旗乌拉山镇周边镇区地下水主要为高砷、高氟、苦咸水。由于苦咸水无法饮用，可经简单处理作为农田灌溉及部分工业用水。

#### (3)社区中水回用工程

开展社区中水回用等节水试验项目建设，利用处理后的中水冲厕，冲刷、冲洗社区道路及园林浇灌，努力减少社区生活污水排放。

#### (4)海绵城市--雨水的收集与利用



由于我国水资源极度缺乏，雨水作为水质较好的非常规水资源，已逐渐得到重视。雨水的合理利用能改善生态环境，还能营造乌拉特前旗水系景观环境。根据乌拉特前旗的特点，以建设海绵城市为指导，建议采用以下几种雨水收集的模式收集利用雨水资源：

### 1) 绿地雨水收集

在满足乌拉特前旗绿地生态、景观、游憩和其他基本功能的前提下，合理地预留或创造空间条件，对绿地自身及周边硬化区域的径流进行渗透、调蓄、净化，消纳自身及周边区域径流雨水，并与城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统衔接，提高区域内涝防治能力。

道路两边绿化带布设下沉式绿地，下凹深度为 10-20cm，下沉式绿地内设置溢流口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶标高高于绿地 5-10cm。

小区内采用雨水集蓄池收集雨水，用于小区绿化，集蓄池建设可以采用简易装置，如大型废弃油桶等至于绿地下收集雨水再利用。

### 2) 增大地面透水铺装率

在乌拉特前旗的公园、广场及小区人行道路采用透水砖铺装，便于下渗消纳径流雨水，透水铺装率应达到 70%。非机动车道和机动车道采用透水沥青路面或透水水泥混凝土路面，透水铺装设计应满足《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190 和《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135) 的规定。

从景观和美学角度，不适合做成透水铺装的硬化地面，可因地制宜排入周围的下沉式绿地，由绿地入渗消纳雨水渗入地下。

### 3) 城市水系

乌梁素海，蒙古语意为杨树林，位于内蒙古巴彦淖尔市乌拉特前旗境内、呼

和浩特、包头、鄂尔多斯三角地带的边缘，是黄河改道形成的河迹湖，也是全球荒漠半荒漠地区极为少见的大型草原湖泊，中国八大淡水湖之一，地球同一纬度最大的湿地。总面积 300 平方公里，素有“塞外明珠”“塞外都江堰”之美誉。上世纪 90 年代后，乌梁素海自然补给水量不断减少，城市污水和工业废水排放明显增加，导致湖区面积急剧减少，生态功能严重退化，湖泊水体富营养化严重，沼泽化进程加快。“十二五”期间，为了治理乌梁素海编制了《乌梁素海综合治理规划》，规划中实施补水工程，实现水体置换，实施乌梁素海网格水道工程、航运建设工程和乌梁素海生态过渡带人工湿地工程等内源治理项目，对乌梁素海水体现状，岸线利用现状进行保护、利用和改造，逐步实现良性水文循环、逐渐恢复和打造乌梁素海的“海绵”功能。

### 1.7.2 非工程性措施

#### 1、大力开展节水宣传

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。

#### 2、完善节水法规体系和技术标准体系

依据《内蒙古自治区节约用水条例》，梳理地方节水技术标准，进一步完善和增加适合乌拉特前旗乌拉山镇的节水制度和规章。

#### 3、健全组织管理机构

乌拉特前旗水政监察大队组建于 1996 年。为加强水资源统一管理，促进水务一体化，2008 年上划巴彦淖尔市乌拉特前旗水务局垂直管理，对水资源实行“六统一”（即统一规划、统一管理、统一调度、统一发放取水许可、统一征收水资源费、统一监控水质）管理。该大队水政监察人员 9 名，承担着全旗的水资源管

理和水行政执法工作。近年来，该大队认真落实依法治水，不断加大最严格水资源管理制度的执法和监督力度。

为了进一步促进节约用水，镇区应当更加明确和细化节水相关部门的职能；积极做好镇区节水管理机构改革工作，促成其政事分开、政企分开；与全旗同步成立稽查专业队伍，开展节水执法工作。

#### 4、加强节水管理

加强依法行政，加大对供水、节水违法违章行为的监察和处罚力度，以法律为保障，确保节水工作在镇区各个行业全面落到实处，做到依法管水、依法用水、依法节水；加强三同时管理，凡新建、扩建、改建的项目，节约用水措施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。同时，对于核定计划用水总量实行水资源费超计划累进加价制度。

#### 5、建立激励机制

建立节水激励机制，健全节水环保“领跑者”制度。鼓励节能减排先进企业、工业集聚区用水效率、排污强度等达到更高标准，支持开展清洁生产、节约用水和污染治理等示范工程。对节水先进单位和个人进行表彰奖励，每年从超计划加价水费收入中提取 10% 用于节水技术推广和节水工艺改造。

#### 6、建成“节水增效信息化自动化”平台

为进一步推进内蒙古中西部节水增效项目，内蒙古自治区水利厅、中国灌溉排水发展中心在乌拉特前旗搭建了“节水增效信息化自动化”平台，作为全区的试点示范项目。截至 2016 年 7 月，平台设备安装完毕，运行良好稳定，通讯效果良好，数据正常传输、旗县级数据库和平台软件调试完毕，达到了预期的示范效果。乌拉特前旗降雨较少，连年干旱，水资源的补给严重短缺。为优化种植结

构，科学利用水资源，前旗从 2011 年实施大田膜下滴灌工程以来，已累计完成滴灌工程 80 万亩，全旗井灌区滴灌工程覆盖率达 87%。

“节水增效信息化、自动化”平台试点项目主要包括：机井灌溉控制器、超声波流量计、地下水位监测、田间气象站墒情站等前端设备，同时，还有软件控制平台的建立以及投显控制平台的显示屏幕。该系统的主要传输方式：末端点为无线自组网模式，采用 GPRS 传输模块搭建，末端点采集的数据传输到中心站，中心站采用公网将数据传输到云平台，通过管理平台汇总分析，得到科学、直观的数据。

平台的建成，将初步实现对部分水源井用水量、用电量的实时监控，并逐步扩展到全旗所有机电井，最终实现用水计量化管理；还可以实现机电井远程启闭，实现灌溉自动化，在解放劳动力的同时也为群众在灌溉方面提供科学依据，大大节约了水资源。

## 第二章 概述

### 2.1 城市概述

#### 2.1.1 地理位置

乌拉特前旗位于内蒙古自治区西部，河套平原东端，隶属巴彦淖尔市。地理位置在东经  $108^{\circ}11'$  —  $109^{\circ}45'$ ，北纬  $40^{\circ}28'$  —  $41^{\circ}16'$ ，东与重工业城市包头毗邻，西与河套平原的五原县相连，北至查石太山分水岭与乌拉特中旗接壤，南依黄河与鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗隔河相望。前旗政府所在地乌拉山镇距呼和浩特市 288 公里，距巴彦淖尔市市政府所在地临河区 142 公里，是全旗的政治经济文化活动中心，总面积 7476 平方公里。

#### 2.1.2 地形地貌

乌拉特前旗属内蒙古高原的一部分，旗域内地形复杂，地势东南低西北高。地貌可概括为“三山两川一面海，千里平原两道滩”。“三山”：乌拉山、查石太山、白音察汉山，山地占地面积 2303 平方公里，约占总面积的 30.8%，最高山为乌拉山，主峰大桦背海拔 2322 米；“两川”：明安川、小余太川，占地面积 889 平方公里，占总面积的 11.3%；“一面海”：乌梁素海，水域面积 44 万亩，是全国八大淡水湖之一；“千里平原两道滩”：河套（套内）平原、蓆亥滩和中滩，占地面积 1811 平方公里，占总面积的 24.2%。

乌拉山山前台地位于乌拉山镇建成区东面，主要由乌拉山山前冲洪积物及第四系中上更新统湖积层组成，岩性由砂砾石及淤泥质亚砂土及淤泥质亚粘土组成，西部与东南部是河套平原的一部分，由黄河长期冲积而成，岩性有轻亚粘土、

亚粘土及粉细砂岩等，厚度在 500 米以上。由北向南稍有降低，分布着孔隙水，潜水和深部承压水。

潜水：水位埋深 1.24~1.7m，含水层活动厚度为 21~38m。该层潜水分布较为广泛，且比较稳定。含水层岩性经细砂，粉砂为主。降深 9.67m 时，钻孔出水量为 723.94m<sup>3</sup>/日，平均单位涌水量为 0.94 升/秒，地下水水质类型为 Cl—K+Na 型水质。

承压水：埋藏深度较深，其顶板埋深一般在 121.60~145.00m，底板埋深在 170.00~239.90m，含水层厚度为 12.00~56.00m 含水层岩性以砾砂为主，粗砂细砂次之，地下水资源较为丰富。

### 2.1.3 自然条件

乌拉特前旗属于中温带大陆性季风气候，冬季严寒而漫长，夏季炎热而短促，春季少雨干旱，风沙较大，秋季则天高气爽，最高极端气温 38.8℃摄氏度，最低极端气温 -36.5℃。年平均气温为 3.5-7.2℃，历年平均日照时数为 3202 小时，无霜期 100-145 天，最大冻土深度 1.19m，年降水量 200-250mm，日最大降水量为 260.3mm，年平均大风日数量 13 天，年平均风速 3.3m/s，4、5 月份风速最大，平均 4.1m/s—4.3m/s，风向以东南风及西北风居多。

### 2.1.4 流域水系及水文

乌拉特全旗多年平均地表径流量为 11639 万立方米，其中黄灌区为 1905 万立方米，占总径流量的 16.4%，乌拉山林牧区为 5782 万立方米，占总径流量的 49.7%，后山旱地区为 3712 万立方米，占总径流量的 31.9%，乌梁素海水域区为 222 万立方米，占总径流的 2%。

#### (1) 黄河

从乌拉特前旗南部边境流过，全长 162 公里，坡降比为 1/8000。其平均数年总过境径流量为 246 亿立方米，总流量为 780 立方米/秒。但年内月季变化很大，7~10 月份最多，占全年总径流量的 59%。

除黄河主流以外，属于黄河流域水系较大的山区河沟有：木伦河、昆独仑河、乌松图力河、苏海河。

## （2）木伦河

从乌拉特中旗东部流经前旗苏独仑西侧，流入旧乌加河归乌梁素海，属洪水河。多年平均径流量为 8683 万立方米，河床两侧及其洪积扇地区土质肥沃，地下水丰富，适宜打井灌溉。

## （3）昆都伦河

从固阳县流经前旗朝阳、沙德格东侧入昆独仑水库，为包头市的重要水源，属清洪水河。清水基流量为 0.35 立方米/秒，年总径流量为 6902 万立方米，沿河两岸地下水丰富，土地肥沃，适宜引水、提水和打井灌溉。

## （4）乌松图力河

从固阳县流经前旗小余太乡、大余太镇入乌梁素海。主河段上前旗建有小余太增龙昌中型水库一座，大余太小型水库两座；在支沟上小余太建有小型水库三座。它有 0.45 立方米/秒的清水基流，年径流总量为 2301 万立方米。

苏海河，从乌拉特中旗刘宏湾流经前旗大余太境内，注入乌梁素海，它有清水基流 0.2 立方米/秒，年径流总量为 406 万立方米。

## （5）乌拉山

有大小山沟 53 条。其中分水岭南部 18 条，北部 35 条。山沟中有较明显而长年不断的清水基流的有南部的：东起哈德门沟、东乌布拉格沟、西乌布拉格沟，

达日格尔沟，小庙子沟，白音布拉格沟、大坝沟、苏布尔盖沟、查汗布拉格沟、呼和布拉格沟、乌兰布拉格沟、点布斯庙沟；北部有：东起甲浪沟、召沟、后梅日更沟、海流斯太沟、后查汗布拉格沟、席连庙沟。其余的由于植被减少近些年都为干沟。

#### (6) 白音查干山

有较大的山沟 29 条，查石太山有山沟 22 条，两座大山共有山沟 51 条。此二山与乌拉山相比，其海拔低于乌拉山。沟浅坡缓。大部分是干沟，只有白音昌汗山岭南的大努气、陶来、色拉麻和查石太山岭南的乌松图力河、苏海河、苏计沟等沟河有清水。

#### (7) 乌梁素海

是近百年来由黄河故道、后套总排干（旧名“乌加河”）的下游、乌拉山西山嘴的顶阻而形成的内陆淡水湖面。面积 44 万亩，水深 1~3 米，蓄水量约 2.9 亿立方米。

### 2.1.5 人口规模

截至 2013 年底，乌拉特前旗全旗总人口 344182 人。城镇人口 94616 人，占总人口的 27.5%，常住人口 29.39 万人。2020 年规划乌拉山镇人口约为 18 万，2030 年约为 24.5 万。

### 2.1.6 经济发展状况

2013 年全旗 GDP 完成 132.34 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.0%；其中，第一产业增加值 30.93 亿元，比上年增长 3.7%；第二产业增加值 66.86 亿元，比上年增长 11.2%；第三产业增加值 34.55 亿元，比上年增长 8.8%。一、二、三产业比例由上年的 23.4:52.1:24.5 调整为 23.4:50.5:26.1。全年人均生产总值达



到 45030 元，比上年增长 8.9%。

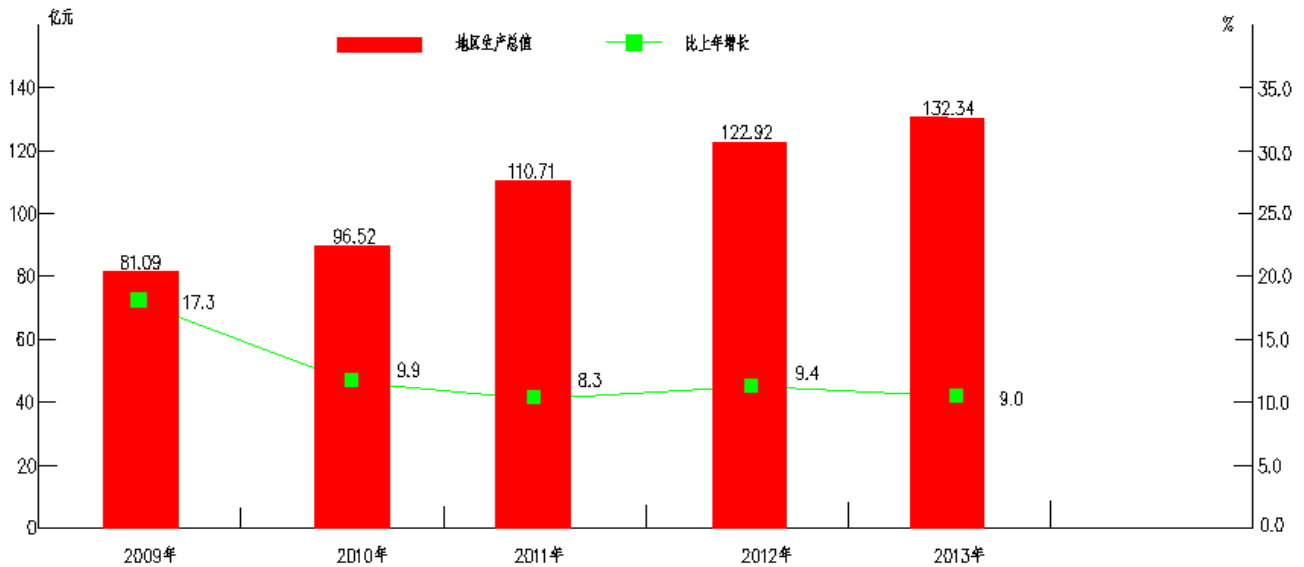


图 2-1 乌拉特前旗乌拉山镇近五年地区产值增长图

全年地方性财政总收入为 15.83 亿元，比上年增长 6.6%，固定资产投资完成 117.63 亿元，比上年增长 14.4%。其中，城镇居民人均可支配收入 20063 元，比上年增加 1909 元，增长 10.5%。

## 2.2 水资源概述

乌拉特前旗水资源的特点是，自身淡水少，客水多。2013 年城市及周围地区的水资源总量为 112829.02 万立方米；其中地表水资源量为 62335 万立方米；地下水资源量为 50494.02 万立方米。地表水与地下水具体情况如下。

### 2.2.1 地表水资源

乌拉特前旗境内河流主要为黄河，境内长度 160 公里，径流量 246 亿  $\text{m}^3$ ，平均  $780\text{m}^3/\text{s}$ 。最大洪峰 1964 年 7 月 3 日  $5210\text{m}^3/\text{s}$ ，1981 年 9 月 22 日  $5500\text{m}^3/\text{s}$ 。解放以来，枯水期在  $65\text{m}^3/\text{s}$  以下者曾出现过 6 次，最枯年为 1962 年，曾出现过  $40.6\text{m}^3/\text{s}$ 。年用水指标 6 亿立方米。

境内有大小山沟 104 条，其中有山区清水基流 16 条，年均清水总量为 2491 万  $\text{m}^3$ 。其中，具有代表性的昆都仑河  $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，乌松图力河  $0.45\text{m}^3/\text{s}$ ，苏海河  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 。104 条山沟多年平均径流总量为 4649 万  $\text{m}^3$ 。境内有自然湖泊、海壕 74 处，总面积 56 万亩，总储量 3.5 亿  $\text{m}^3$ 。全国八大淡水湖之一的乌梁素海水面约 44 万亩，储水 4 亿  $\text{m}^3$ 。

根据《2013 年巴彦淖尔市水资源公报》，乌拉特前旗境内有水库 9 座，主要用于水库下游农田灌溉用水以及部分工业用水。其中较好的有大余太水库、红山口水库、增隆昌水库和召沟水库，总设计灌溉面积 12.8 万亩，年均供水量为 1320 万  $\text{m}^3$ 。同时，全旗引提黄河水 5.75 亿  $\text{m}^3$ ，其中农灌 5.17 亿  $\text{m}^3$ ，乌梁素海生态补水 5800 万  $\text{m}^3$ 。全旗境内共有排水干沟 10 条，2013 年总排干沟排入乌梁素海水量为 4.868 亿  $\text{m}^3$ 。

### 2.2.2 地下水资源

全旗境内地下水分为两部分，一是黄灌区浅层潜水，二是山旱区承压地下水。据水利部门初步测算，全旗浅层地下水储水量总计约 5.05 亿立方米，其中山旱区年储水量约 1.5 亿立方米。但全旗地下水分布不均，黄灌区、乌拉山前后、磨楞河、苏海和、乌松图勒河和昆都仑河的河床两侧和出口处洪积扇上，地下水比较丰富，其它地区则贫乏。地下水年补给量 34880 万  $\text{m}^3$ ，其中黄灌区 21790 万  $\text{m}^3/\text{年}$ ，山旱区 13090 万  $\text{m}^3/\text{年}$ 。可开采淡水储量 11346.5 万  $\text{m}^3/\text{年}$ ，其中山旱区 9701.5 万  $\text{m}^3/\text{年}$ ，已经开采 7376 万  $\text{m}^3/\text{年}$ 。局部地区超采引起地下水位下降。

乌拉山镇镇区的两个含水层，上部为上更新统冲积粉细砂层，下部为中更新统砂砾石层 ( $Q_2$ )。前者为潜水，后者为承压水。

镇区内潜水位 0.8-2.5m，水位常随大气降水、融冻水及灌溉道漏水的补给而

升高, 随蒸发, 停灌和开采地下水而降低。地下水流向由东北而向西南。承压水埋藏较深, 一般在 120-145m。含水层厚度 12-56m, 以砂砾石层为主。细砂次之, 水质好, 水量大。

### 2.2.3 水质状况

调查乌拉特前旗饮用水源地水质, 共检测 23 项, 其中必测 16 项, 包括 pH 值、总硬度(以  $\text{CaCO}_3$  计)等, 选测 7 项: 铁、锰、铜、锌等。经测定, 全旗 6 个集中式地下水源地中, 无优良水质水源地; 良好水质水源地 4 个, 较差水质水源地 2 个。其中, 乌拉山镇饮用水源地和额尔登布拉格苏木沙德格村地下水型水源地水质为Ⅲ类水, 地下水类型为承压水, 地下水综合评价类别属良好。较差水质水源地水质为Ⅳ和Ⅴ。乌拉山镇饮用水源地和额尔登布拉格苏木沙德格村地下水型水源地监测结果见下表。

表 2-1 地下饮用水水源地水质监测数据结果单位: mg/L

项目类别	检测项目	Ⅲ类标准值	乌拉山饮用水源地	额尔登布拉格苏木沙德格村地下水型水源地
必测项目	pH 值	6.5-8.5	7.89	7.6
	总硬度(以 $\text{CaCO}_3$ 计)	450	5.1	419
	硫酸盐	250	44.2	88.8
	氯化物	250	33.5	40.4
	高锰酸盐指数	3.0	0.5L	0.7
	亚硝酸盐(以 N 计)	20	0.005L	0.005L
	氨氮	0.2	0.025L	0.1
	氟化物	1.0	0.56	0.47
	氰化物	0.05	0.004L	0.004L
	汞	0.001	0.0001L	0.000029

	砷	0.05	0.007L	0.007L
	硒	0.01	-	0.00025
	镉	0.01	0.002L	0.002L
	六价铬	0.05	0.004L	0.004L
	铅	0.05	0.05L	0.05L
	总大肠菌群	3.0	-	3L
选 测 项 目	铁	0.1	0.01L	0.041
	锰	0.1	0.02L	0.02L
	铜	1.0	0.05L	0.01L
	锌	1.0	0.005L	0.028
	挥发性酚类(以苯酚计)	0.002	0.002L	0.002L
	阴离子合成洗涤剂	0.3	-	0.05L

总的来看，乌拉特前旗乌拉山镇目前水环境质量不是很乐观。没有优质地下水，部分地区仍然存在苦咸水，大量农田退水盐碱含量很高直接威胁地表水的安全。因此，“水质型”缺水成为乌拉山镇可利用水资源受到限制的主要原因。加强节约用水，减少水资源的浪费，以有限的水资源维持社会的可持续发展是乌拉山镇未来面临的紧迫任务。

## 2.3 供水和用水概况

2013 年全旗地表水水资源供应总量 56430 万  $\text{m}^3$ ，比 2012 年增长 12.6%。地下水供水量 24060 万  $\text{m}^3$ ，全年总用水量 80490 万  $\text{m}^3$ ，比上年增长 11.3%。其中，居民生活用水 0.05 亿立方米，生产用水 7.6 亿立方米，生态环境用水 0.40 亿立方米。2014 年总用水量为 80680 万立方米；工业占 1.6%、农业占 97.2%、城镇占 1.2%。下表为全旗 2013 年供水水量统计表：

表 2-2 巴彦淖尔市 2013 年供水量统计表（单位：万 m³）

行政区划	地表水供水量					地下水供水量	总供水量
	蓄水		引水		小计		
	黄河水	当地水	黄河水	当地水			
乌拉特前旗	0	1320	55110	0	56430	24060	80490

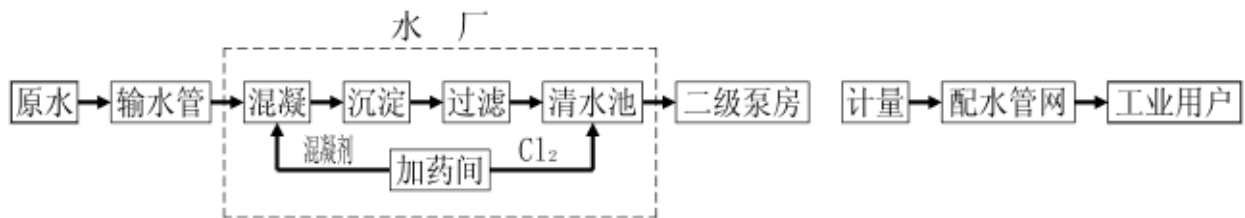
根据表 2-2 得出，乌拉特前旗 2013 年供水与用水保持平衡状态，地表水资源量 62335 万 m³(包含引黄水)，供水量 56430 万 m³，地表水资源开发率 90.53%；地下水供水量 24060 万 m³，地下水资源量 50494.02 万 m³，地下水供水量占地下水资源量的 47.65%。但，地下水可开采量仅为 18539.50 万 m³，地下水开采过量。

### 2.3.1 工业用水

#### 2.3.1.1 工业园区供水与用水

目前，乌拉山镇在距镇区约 5 公里处和镇区东侧卧阳台建成二级配水厂 2 座，同时有加压泵房 2 座。并且为保证桥南和乌化工业园区的正常用水，在桥南建成加压泵房 1 座。

乌拉山镇工业用水为地表水，取自黄河总干渠。工业用水配水厂为恒源水厂，位于乌拉山电厂以南，黄河总干渠北侧，即乌拉山镇蓓亥村，占地 0.14 公顷，供水规模为 400 万 m³/年，1.2 万吨/日。工业供水由水源取水口输水管线、水厂和配水管网三部分组成，以下为工业供水系统图：



工业供水系统工艺流程图

目前由于乌拉特前旗铁选企业已形成规模，并长期使用地下水作为工业供水

水源，导致地下水水位逐年降低，为了缓解地下水严重超采的不利局面，准备开展乌拉特前旗额尔登布拉格地区工业供水水源置换工程规划。

水源置换工程主要是为了满足乌拉特前旗东部 36 家铁选企业的生产用水要求，缓解乌拉山镇区生活用水水源地——乌梁素海东部流域地下水持续下降和严重超采的局面，保障乌拉特前旗中心城区的生活用水需求。取水项目区位于乌拉特前旗额尔登布拉格苏木，距乌拉特前旗政府所在地 12km。水源为乌梁素海退水渠乌毛计闸下游渠道排水，最大日取水量为 5 万  $\text{m}^3$ 。

该工程输水管线担负着从取水泵站至配水厂区及沿线聚鑫选场、金龙矿业、龙宝矿业及全才矿业四个企业的供水任务，起点为取水泵站接管点，终点为配水厂区接管点，地面高差 93m。经现场踏勘，确定先沿现状镇区生活用水管线敷设，后随工业发展规模扩大逐渐扩建。

根据规划区功能分区，工业用地主要集中在东南部工业组团和北部的加工组团，依据《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》选定工业地表水厂位置相对居中偏西，可更好的兼顾两个组团的工业用水，如图 2-2 所示。配水厂区初步选定于小油路西、安北大街北、包兰铁路东所围合区域，供水管径 DN300-DN600。

乌拉特前旗额尔登布拉格地区工业供水水源置换工程主要包括取水工程、输水管线工程、配水厂区工程及配水管网工程四部分。

取水工程建设取水泵站 1 座；输水工程建设 32km 输水管线 1 条；配水厂区工程建 2 座  $4000\text{m}^3$  清水池、1 座配水泵站及配水泵站前池；配水管网工程建设 3 个供水管网：低压供水区、中压供水区、高压供水区。

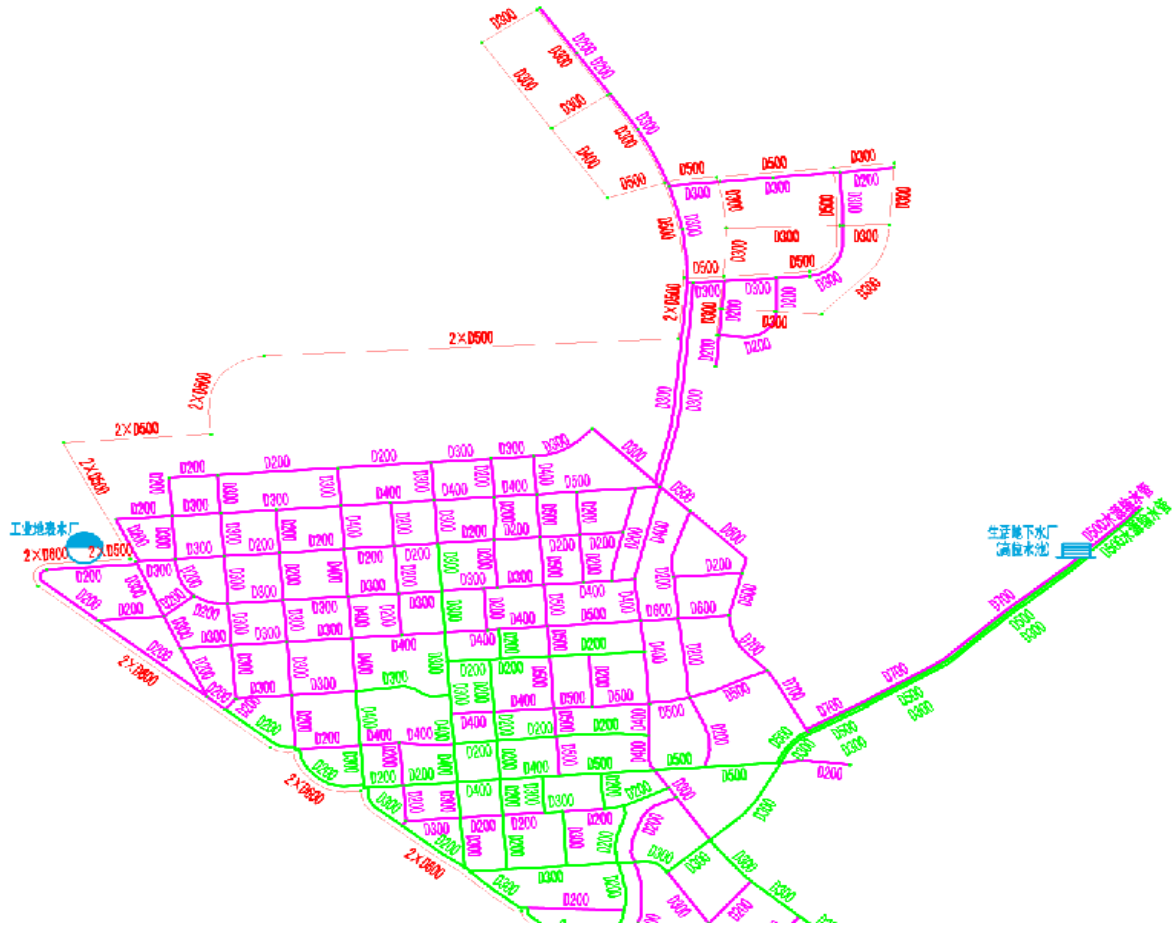


图 2-2 乌拉山镇工业地表水厂位置及远期部分工业供水管线规划图

### 2.3.1.2 乌拉特发电厂与乌拉山化肥厂供水与用水

南部乌拉特电厂和化肥厂是乌拉特前旗乌拉山镇工业用水大户。乌拉特电厂有独立水源地，水源地位于乌拉特前旗境内乌拉山与乌梁素海之间三角地带的西南角。水源井分布在两个区域，即前白公路 19km 处的 I 号水源地和前白公路 28km 处的 II 号水源地，统称后山水源地。目前，19km 处的 I 号水源地有深井 8 眼，28km 处的 II 号水源地有深井 13 眼，共计 21 眼。距电厂 9 公里处建有一座升压泵站，距离电厂 5.7 公里处建有两座 1 万  $\text{m}^3$  的安全水池。水源地水量除供电厂使用外，还向沿乌拉山化肥厂、前旗水厂、前旗浆粕厂及前旗车站供水，但水源由乌拉特电厂统一经营管理。井水通过 1#、2#两根总管道经 9 公里升压站加压后进入高位水池，高位水池以自流的方式进入电厂各用水单元。下表为乌拉特电

厂和乌拉山化肥厂以及周围居民近几年用水量。

表 2-3 乌拉山电厂近几年用水量（单位：m<sup>3</sup>）

名称	电厂生产用水	化肥厂生产用水	高位水池出口供居民生活用水	合计
2011 年	1026731	3400490	1762015	6189236
2012 年	981259	2893000	1317457	5191716
2013 年	1112853	2365706	1174019	4652578
2014 年	1276598	3153102	1257680	5687380

根据近几年取用水情况表可以看出，电厂用水约占 20%，化肥厂用水约占 55%，前山居民用水约占 25%。沿线所有居民（包括后山居民及牲畜）年用水量约 200 万吨左右，居民用水大部分为饮用水，不能用其他水源代替。

从表中还可以看出，2013 年和 2014 年电厂用水量所占比列增加，其中 2014 年电厂用水同比增加的主要原因是发电量同比增加，同时电厂准备给前旗地区供热，供热管道系统建好后需充水，所需水量约 7000 吨。

电厂生产用水主要分两部分，一部分是新鲜地下水，一部分是中水。中水是回收化肥厂的工业废水，经过处理，作为电厂生产用水，废水回用率高达 96%。目前，中水的来水量少，主要原因是化肥厂要回收工业废水，因此乌拉特电厂中水处理系统面临的困难是没有充足的供水来源。

乌拉特电厂工业用水主要是机组冷却用水和系统补给水，年平均用水量约 110 万吨。目前该厂冷却用水大部分是中水和回收的废水，工业新鲜水主要用于系统补给水。按照 2013 年的发电用水 110 万吨以及 2014 年新增供热系统用水 20 万吨，到 2014 年底电厂用水约 130 万吨/年，居民用水 200 万吨/年，合计 330 万吨/年，按照每眼井 60t/h 的出水，需留 7 眼井（一眼备用）。下表为用新水量与发电量的数据：



表 2-4 电厂近三年用新水量、发电量

年份	用新水量 (m <sup>3</sup> )			发电量 (万 kwh)	综合耗水率	
	地下水	中水	合计		m <sup>3</sup> /s.GW	Kg/kwh
2011	1026731	208971	1235702	277059	0.124	0.45
2012	981259	260339	1241598	275084	0.125	0.45
2013	1112853	232894	1345747	302691	0.123	0.45
2014 (1-10)	467420	52928	520348	255211	0.138	0.48

### 2.3.2 农业用水

乌拉特前旗 2013 年全年农作物种植面积为 142847 公顷，比上年增长 0.3%。其中，粮食作物种植面积为 79560 公顷，比上年增长 10.4%；经济作物种植面积为 62487 公顷，比上年下降 9.1%；牧草作物种植面积为 800 公顷，比上年下降 53.1%。

牧业年度牲畜总头数为 165.74 万头（只），比上年增加 19.08 万头（只），增长 13.0%。年末牲畜总头数 148.31 万头（只），比上年增加 33.37 万头（只），增长 29.0%。

近年来，为了进一步调整优化产业结构，促进农业增效、农民增收，有效推进传统农业向现代农业转变，各级政府、农业部门出台各种优惠、补贴政策，想尽一切办法，大力发展设施农业生产。截止 2013 年 6 月，乌拉特前旗共有保护地 21342 亩，其中温室 914 亩，大棚 428 亩，小拱棚 20000 亩。

农业生产是乌拉特前旗的用水大户，由于前些年农业水资源利用方式粗放，用水效率低。同时，各级渠道渗漏损失严重，田间灌溉水平不高，加之灌区耗水量较大的粮食作物的种植面积大，农业用水严重超指标。2011 年开始，乌拉特前旗大面积推广膜下滴灌技术，不仅有效的缓减了山旱区农业用水状况，还有力的

保护了地下水资源。一眼机井可多灌溉 100 多亩农田，目前，乌拉特前旗膜下滴灌种植面积已达 73789 亩，封停机电井 1300 多眼，一年可节水 7933.8 万立方米。

下表为乌拉特前旗 2013 年农业供水统计表：

表 2-5 2013 年农业供水量统计表（单位：万 m<sup>3</sup>）

行政区划	林牧渔用水量				牲畜用水量				农田灌溉用水量			总用水量
	林果地	牧草	鱼塘	小计	大牲畜	羊	猪	小计	水浇地	菜田	小计	
乌前旗	1660	2065	805	4530	25.26	387.67	7.07	420	70815	860	71675	76625

### 2.3.3 城镇生活用水

乌拉山镇饮用水水源地位于额尔登布拉格苏木境内哈业胡同地区，地处乌拉山北部，乌梁素海南岸，距乌拉山镇区约 15 公里。

现乌拉山镇已形成供水规模，供水能力达到 1.5-2.0 万吨 / 天，供水主干管道长度为 42 公里。生活用水以地下水为供水水源，2012 年在现有 8 眼水源井的基础上增建了 2 眼水源井，由阳光水务公司统一管理，水源井直接与配水管网连接。现状配水厂内，布置清水池 2 座，容量共计 4000 立方米。水源地至二级配水厂的输水管为预应力水泥管 1 根，管径为 DN500，长度为 10.1km。配水厂至城区配水管网之间的输水管为预应力管和 UPVC 管各 1 根，管径为 DN500 和 DN400，单根长度为 4.7km，总长度计 9.4km。

远期镇区配水管网采用环状网与树状网相结合的方式，形成四纵四横的网状循环供水系统，供水普及率为 100%，干管和主干管的管径为 DN200-DN500，总长度约 24km。镇区远期生活供水管线如图 2-3 所示。

2014 年全旗城镇居民生活用水 968.16 万 m<sup>3</sup>，管网漏损率为 12%。远期供水

管线连成环状不仅可以提高供水安全性，同时新管线的铺设以及旧管线的更换还能降低管网漏损率，在输水过程中节约一部分水量。

生活给水系统通过设于镇区东北侧的高位水池根据地势高差重力供给配水用户，生活给水系统由水源输水管线、配水厂和配水管网三部分组成，以下为生活供水系统图：

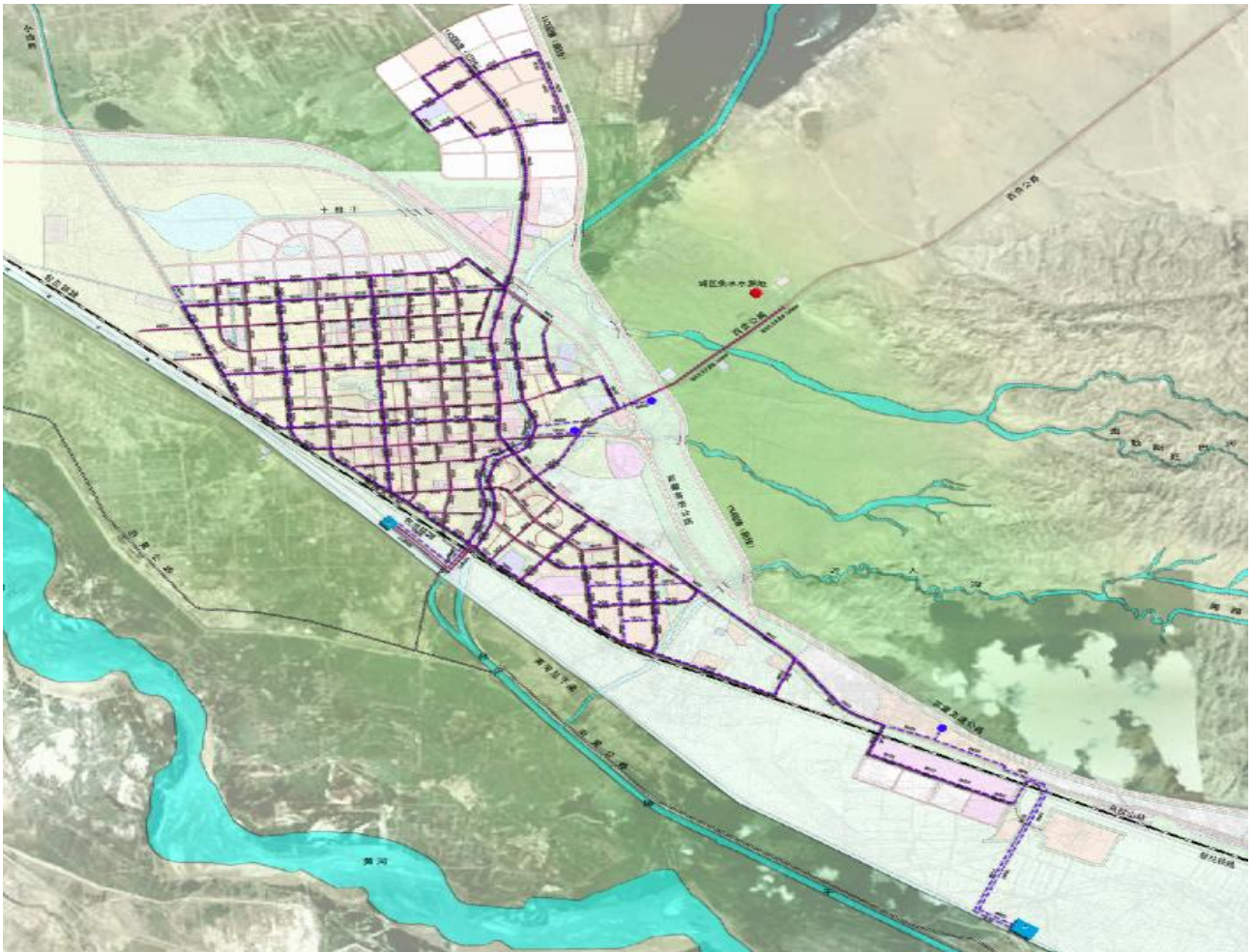
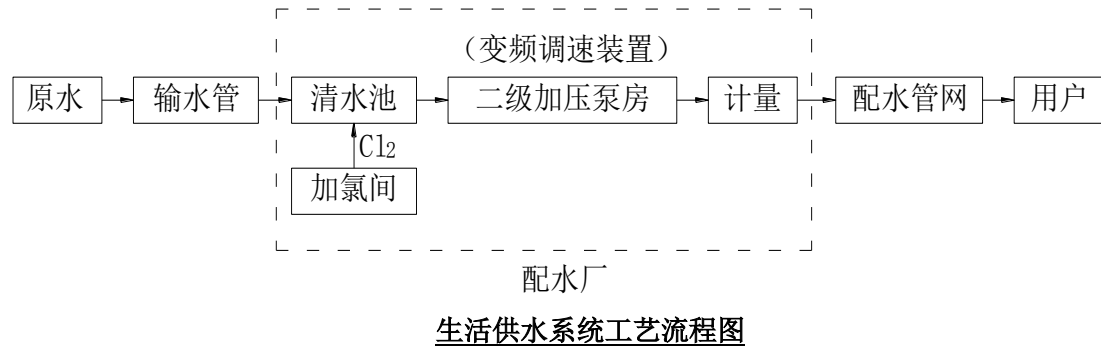


图 2-3 乌拉山镇远期生活给水管网规划图



乌拉山镇浇洒用水配水厂为金源水厂，位于前旗火车站以南，黄河总干渠北侧，占地 0.26 公顷，供水规模为 1750 万  $\text{m}^3$ /年，即 4.8 万吨/日。图 2-4 为乌拉山镇生活、工业、浇洒水厂位置图。

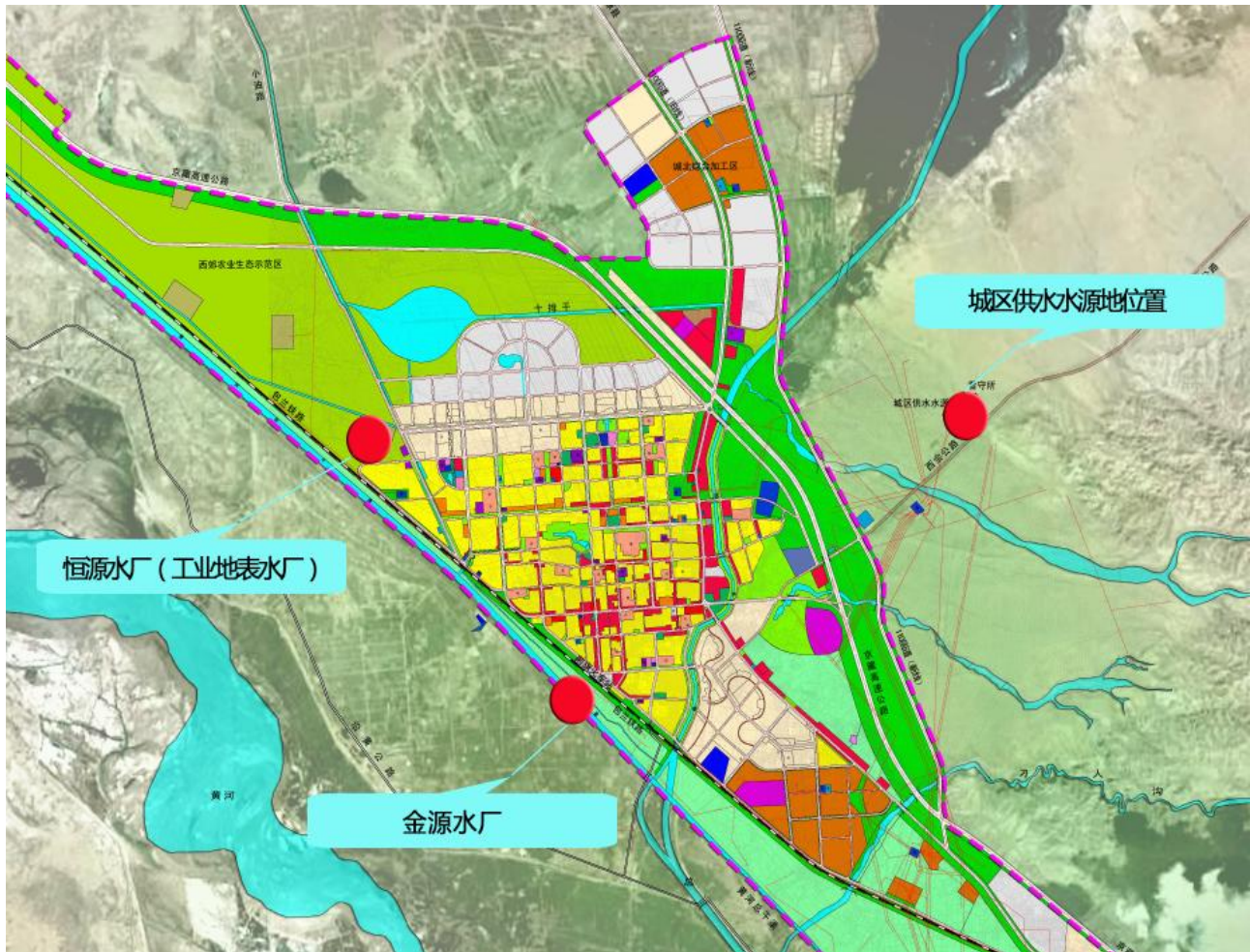


图 2-4 乌拉山镇水源地及水厂示意图

## 2.4 污水处理现状

乌拉山镇污水处理厂总处理规模 7.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ , 2012 年污水处理厂一期工程正式投入使用。一期工程日处理污水 2.0 万吨，该厂关键设备采用世界最先进的污水处理净化设备，处理工艺均采用二级活性污泥法，其工艺流程是：泵房→沉砂→初沉→曝气→二沉及污泥浓缩、干化处理等→外排（或资源化），能使处理后的生活污水达到国家一级 A 排放标准，并可用于农业灌溉、城市园林绿化、工业



用水，实现水资源循环利用。城区污水部分区段采用提升泵，大小泵站共计 6 座，主干管网 149km，用电总功率 5000 多 kw，居民受益率 100%以上（收水口）。污水管径 DN300mm-1100mm。

乌拉特前旗工业园区根据园区管委会提供的资料，结合现场勘查情况，2013 年园区排水管网土建工程建设相对污水处理厂土建工程滞后，已建项目污水管网覆盖率仅为 60%，随着园区管网工程的建设，预计 2015 年可完成已建项目全部污水管网建设。现状年园区污水处理厂已开始运行，但日处理污水量较少，为 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，再生水出水量少，同时由于中水管网不健全，再生水没有投入使用。下图为乌拉山镇污水处理厂在镇区的位置。

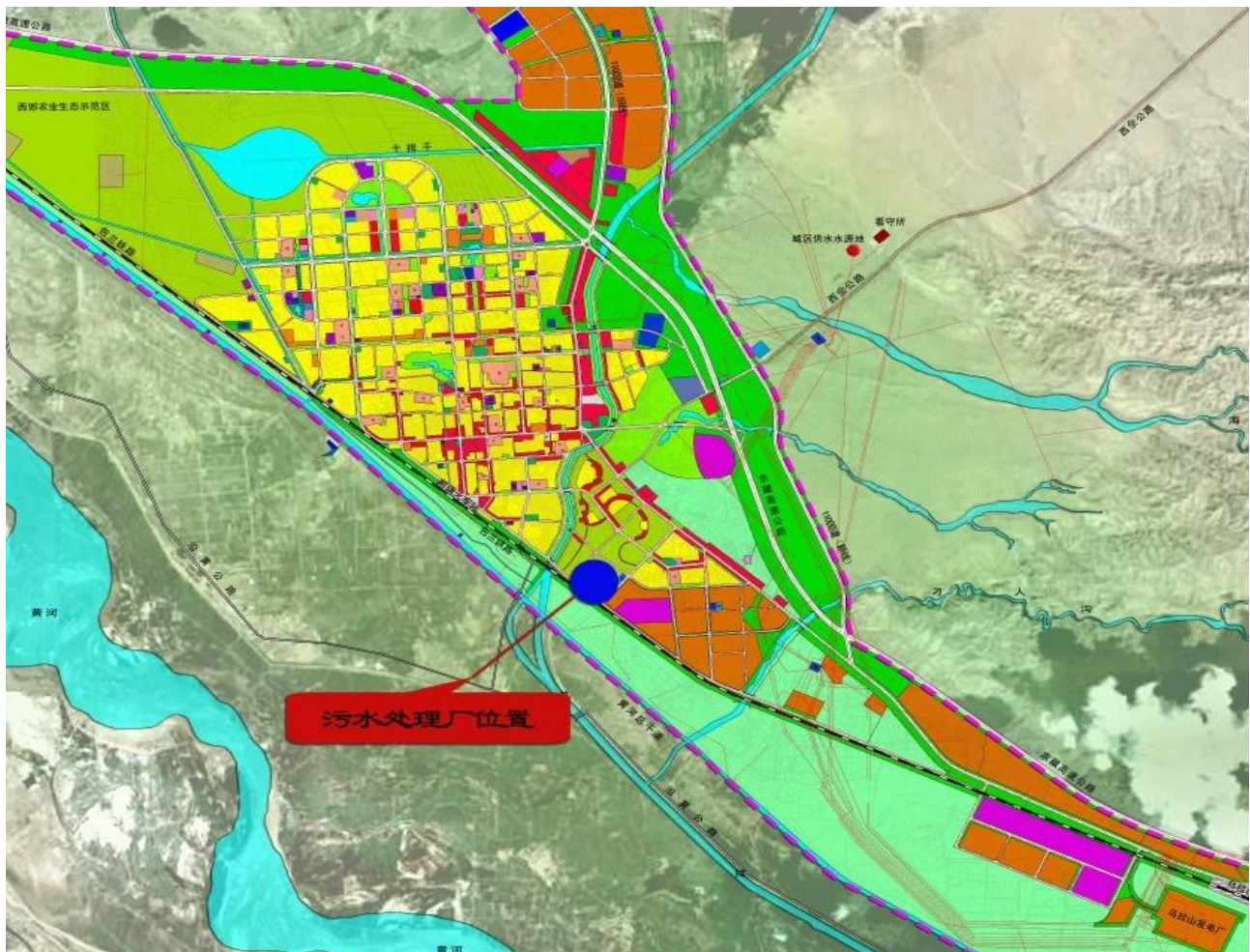


图 2-5 乌拉山镇污水处理厂示意图

依照《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》以及《乌拉特前旗乌拉山镇污水专项规划》乌拉山镇远期污水管网如下图所示。根据规划区地形条件，采用重力自流排水。不能自流排入的污水则依靠提升泵站，经加压后就近接入污水管网。管径为 DN300-DN1100。



- (1) 水资源时空分配不均，干旱缺水与洪涝灾害并存
- (2) 水利设施相对滞后于经济社会发展，水资源开发利用率低
- (3) 用水效率低，水质存在不同程度污染



#### (4) 现行管理体制与水资源保护能力不适应社会发展对水资源的需求

### 2、优质水资源稀缺

“水质型”缺水是乌拉特前旗的显著特点。全旗有 2 个地下型水源地超标，主要超标因子为氟化物、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数。主要本底超标，其次乌拉山镇蓓亥村地下水型水源地存在氨氮和高锰酸盐指数超标，主要受生活、农田、畜禽、种植污染。全旗 6 个水源地有 4 个水源地的水质为Ⅲ类水，其他两个分别为Ⅳ和Ⅴ。全旗还有部分地区存在居民生活饮用苦咸水的情况。同时，全旗年降水量小，干旱少雨，且年内、年际变化大，有限的降水量集中在 6-9 月份，地形地貌复杂多样，不论是地表还是地下水资源均较为紧缺，加至时空分布不均，造成本来缺乏的水资源在生产生活利用中显得更加紧张，供需矛盾突出。2013 年全旗水资源供应总量 5.56 亿立方米，全年总用水量却要 8.05 亿立方米，造成额尔登布拉格苏木沙德格村地下水超采。工农业生产的迅速发展，人民生活水平不断提高，导致全旗水资源供需矛盾越来越太突出。如不采取措施，水资源的短缺和恶化将迅速成为制约乌拉特前旗可持续发展的“瓶颈”，将直接影响到城镇经济和社会的协调和可持续发展。

### 3、水环境脆弱

乌梁素海是河套灌区排水系统的重要组成部分，承担着河套灌区退水、分洪、排盐三大任务。正常年份总排干沟每年向乌梁素海排水量为 6.45 亿  $\text{m}^3$ ，排盐量为 138 万吨，由于乌梁素海退水口监测站监测到的盐碱氯离子最低浓度每升有几百毫克，直接影响地表水的水质。同时，乌拉山化肥厂的暂存池内存储着大量的含氮磷很高的废水，夏季直接排入周围农田可以当做肥料施肥，但是冬天暂存池水量太满，废水直接流出。节约用水很重要的一个功能就是减少污水排放、保护

水环境，保障水资源开发利用的可持续性。因此，废水直接流出渗于地下，长期积累污染地下水源。

#### 4、需水量增长

2013 年底，乌拉山镇区人口约为 94616 人。乌拉特前旗近几年来工业产业发展迅速，大大带动了人均国内生产总值的提高。在短时期内工业迅速发展将推动第三产业就业潜力释放、非农从业人员及其家庭逐步从乡村向城镇转移。同时，随着农业机械化程度的不断提高，大量的农村剩余劳动力将进入城镇。工业的跨越式发展，必将使工业企业的数量和规模大大增加，也必然会引起人口的增加。人口的不断增长以及居民生活质量的改善将使得需水量大幅增长。

同时，乌拉特前旗中心城区毗邻乌梁素海和阿力奔草原，是重要的旅游服务中心，随着旅游业在产业结构中的地位逐渐增强，中心城区需要安置大量旅游服务人口。旅游人口的增加势必会使城区需水量大大增加。因此，必须果断积极地采取节水措施，减少水资源的浪费。

#### 5、地下水位下降严重

随着巴彦淖尔市城镇化建设步伐的加快，乌拉特前旗人口也急剧增加，2009 年，城乡人口已近 35 万人，城镇人口近 10 万人。生活用水总量不断增加，全旗年生活用水量已超过 1000 万  $\text{m}^3$ ，其中城镇生活用水 968.16 万  $\text{m}^3$ 。作为乌拉山镇城镇用水重要水源地的额尔登布拉格苏木是地下水严重超采区，地下水水位每年下降 1.2~1.5m，地下水埋深 40~50m。同时，据 2010 年地下水位监测显示，乌梁素海东部区域地下水位较 2009 年下降 2 米左右，局部地区下降 4.45 米。地下水位如果再下降，山旱牧区极易形成漏斗，当地居民的生存面临极大威胁，将被沦为生态难民；另外，苏独仑水源地只有 5 米含水层适宜人畜饮用，一旦水位



下降至该含水层以下时，该水源地只能报废，5 万多人饮用水将无法解决；乌拉山镇城区饮用水水源地地下水位为 1019.7 米，2010 年冬季乌梁素海结冰水位为 1019.15 米，若水源地地下水位持续下降，乌梁素海劣质水将有可能倒渗入水源地，影响乌拉山镇 10 多万人饮水安全，实现地下水补采平衡，控制地下水位下降迫在眉睫。

## 第三章 节约用水现状

### 3.1 节约用水现状

#### 3.1.1 农业节水

巴彦淖尔市农业用水的水源主要是黄河水，地下水和当地地表水。根据 2013 年巴彦淖尔市水资源公报，黄河水主要用于各旗县的黄灌区灌溉用水，占农业用水量的 89.03%；地下水占农业用水量的 10.49%，当地地表水占农用水量的 0.48%。农业用水主要是黄河水，同时引黄水主要为农业灌溉用水，其他行业几乎没有使用黄河水。河套灌区的灌溉水利用系数为 0.369，灌溉水利用率较低，随着渠系改造的不断进行，灌溉用水量将减少，节约出的水量可缓减巴彦淖尔市水资源紧缺的压力。因此，乌拉特前旗在山旱牧区开展了一场全力推动农牧业生产方式的革命——农业高效节水灌溉膜下滴灌工程。

为确保节水灌溉工程稳步推进，取得实效，旗委政府成立了专项领导小组，由政府主要领导任组长，旗四大班子分管领导任副组长，9 个苏木镇、各涉农部门主要领导为成员，具体负责节水灌溉工程的规划、审批、落实、协调、督查等工作，在全旗建立起了上下贯通、协调一致的组织体系。旗委政府广辟渠道，切实加大资金筹措力度，形成了财政补贴引导、协调信用贷款、群众自筹解决等多元化投入保障机制，确保滴灌配套工程稳步推进。出台了《乌拉特前旗 2011 年节水灌溉专项推进安排意见》的惠农政策，对于集中连片配套滴灌 2000 亩以上 5000 亩以下，机电井关闭三分之一的项目区，每亩补贴 200 元；集中连片配套滴灌 5000 亩以上，机电井关闭三分之一的项目区，每亩补贴 300 元。争取农村信用社特事特办，对山旱牧区机电井滴灌配套工程追加贷款 1040 万元；组织动员

群众积极投工投劳，降低工程成本，缓解资金压力，实施农业高效节水灌溉工程建设。

膜下滴灌种植与传统灌溉种植两种模式对比，省水省工，增产增收。因为灌溉时，水不在空中运动，不打湿叶面，也没有有效湿润面积以外的土壤表面蒸发，故直接损耗于蒸发的水量最少；容易控制水量，不致产生地面径流和土壤深层渗漏。故可以比喷灌节省水 35-75%。对水源少和缺水的山区实现水利化开辟了新途径。由于株间未供应充足的水分，杂草不易生长，因而作物与杂草争夺养分的干扰大为减轻，减少了除草用工。由于作物根区能够保持着最佳供水状态和供肥状态，故能增产。据测试，现每亩每次灌水量为  $16-20\text{m}^3$ ，灌水次数为 8-10 次，最大灌溉定额为  $200\text{m}^3$ ，与工程前每亩每次灌水量  $70\text{m}^3$ ，灌水次数 5-6 次，年灌溉定额  $420\text{m}^3$  相比，每亩均节水  $220\text{m}^3/\text{年}$ 。

乌拉山镇不仅在农业方面采取节水措施，镇区为了保护乌梁素海湿地的特有环境，除每年套内排水及汛期山洪补给外，每年还引黄河水 3000-4000 万  $\text{m}^3$  维持现有生态平衡。

### 3.1.2 工业节水

乌拉特前旗现有工业包括：电力、热力的生产及供应业；黑色金属矿采选业；有色金属矿采选业；化学原料及化学制品制造业；非金属矿物制品业；黑色金属冶炼及压延加工业；食品制造业。主要用水量大的工业有电力、热力的生产及供应业；黑色金属矿采选业；有色金属矿采选业；化学原料及化学制品制造业，年用水量 1500 万立方米。目前这些企业通过在污水处理回用方面提高重复利用率，建立尾水浓缩池水沙分离及尾砂干排等工程减少尾水渗漏及蒸发来进行节水。

乌拉山镇具有代表性的工业企业为乌拉特发电厂和乌拉山化肥厂。以乌拉特发电厂为代表的工业用水大户为了节约用水，减少耗水量及排水量，控制跑、冒、滴、漏等损失，制定了《乌拉特发电厂节约能源管理实施细则》、《乌拉特发电厂节能奖惩制度》和《乌拉特发电厂节水管理制度及措施》、《节能技术监督管理标准》等一系列考核制度，节能制度的总则是：

(1)加强思想政治工作，以调动广大职工开展节能活动的积极性，对节能工作采用精神鼓励与物质奖励相结合的原则，做到节约有奖，浪费有罚。

(2)根据北方公司下达的供电煤耗、厂用电率、新水耗、燃油量定额，由运行部逐月分解，下达定额值，进行节能考核、值际竞赛考核、各单位月度指标考核等。

(3)实行节能奖惩的主要经济指标：根据国家和上级部门的规定，对节约煤、油、电、水实行节能奖。

(4)投资约 600 万元，建立脱硫废水处理站，回收脱硫废水，将脱硫系统的废水全部回收利用。

(5)投资约 3 万元，回收脱硫辅机冷却水至循环水前池，投运后可停止前池的工业补水，减少工业水量。

(6)中水处理站建立一套新的进化设备，进一步提高中水的水质和水量。

### 3.1.3 生活节水

据调查，2013 城镇居民生活用水户“一户一表”率为 100%、城区供水管网漏失率为 12%。

城镇居民生活用水节水措施主要是普及安装 IC 卡智能水表、核定每人每月用水量实行用水超量累进加价制度。乌拉山镇在用水计量方面也取得了一定的进

展。据统计,截止 2012 年辖区内各取水单位(除农业)共安装计量设施 112 台,安表率 100%,完好率达 98%。自来水公司按月检查计量设施和查抄水表,按月核算水量并发放缴费通知书,逐月征收水资源费。对一些不能按时缴费和恶意拖欠水费用水户下达法律文书,依法进行催缴。在加强依法征收的同时,还采取上门宣传涉水法律、法规、规章的办法,通过为企业服好务来赢得交费企业的理解、支持和配合。同时,乌拉山镇供水部门正在有计划、分步骤的改造供水管网,更换和修复材质差、年代久、渗漏情况比较严重的部分管道,降低管网漏失率,提高水质和供水安全。

## 3.2 节水水平分析

### 3.2.1 农业节水水平

农业用水是乌拉特前旗的用水大户。乌拉特前旗在全面摸清当地农村饮水安全状况的基础上,根据当地的自然经济条件、水资源和供水工程状况、经济社会发展水平与要求,从建设社会主义和“以人为本”的角度,结合财力状况,在“十二五”期间解决了农村饮水不安全问题,使 3.68 万人吃上了放心水。解决的 3.68 万人安全饮水中有氟超标区 2.81 万人、苦咸水 0.57 万人和其他水质问题 0.3 万人。与此同时,村镇 60 处集中式供水工程正在兴建中,进一步保障安全便捷的供水同时节约用水。目前自来水普及率达到 100%。

在农田种植方面,乌拉特前旗采用先进的滴灌技术。该技术是田间以软管纵横其中,中开小口,水自口出,以滴流的方式进行灌溉,而且主要采用固定式滴灌系统,毛管和滴头在整个灌水期内不动,通过干管、支管和毛管上的滴头,在低压下向土壤经常缓慢地滴水。固定式滴灌没有喷水或沟渠流水,只让水慢慢滴出,并在重力和毛细管的作用下进入土壤。滴入作物根部附近的水,使作物主要

根区的土壤经常保持最优含水状况。膜下滴灌种植与传统灌溉种植两种模式对比，膜下滴灌突出表现为“三节、五省、双增”即节水、节电、节地、省时、省工、省肥、省药、省地、增产、增收。滴灌技术使乌拉特前旗农业节水水平有了很大的提升，为前旗农业灌溉节省了大量资金。

从农业灌区续建配套与节水改造工程项目看，灌区衬砌支架，干沟防塌治理，配套改造各类建筑物等方面效益也十分显著。一是节水效果明显，二是工程条件明显改善，三是防洪防灾效益显著，四是为灌区全面实施节水改造工程积累了设计、施工与管理运行方面的经验，五是节水意识逐步提高，能够保证下阶段节水改造工程建设任务的顺利完成。表 2-6 为农业节水成果。

表 2-6 农业节水成果表

行政 区划	节水灌溉工程（万亩）					灌溉	种植业灌溉		林牧渔蓄业			
旗县 区	合计	渠道 防渗	管道 输水	喷灌	微灌	水利 用系 数%	净定 额 m <sup>3</sup> /亩	毛定 额 m <sup>3</sup> /亩	林果 灌溉 毛定 额	草场 灌溉 毛定 额	鱼塘 毛定 额	牲畜 用水 毛定 额
乌前 旗	88.56	51.17	33.58	0.01	3.80	43	132	306	213	162	485	4

### 3.2.2 工业节水水平

2014 年全旗工业用水 1290.88 万 m<sup>3</sup>，工业用水占全旗水资源总用水量的 1.6%。综合用水定额 47m<sup>3</sup>/万元，各行业由于生产设备、生产工艺及生产技术比较落后，在用水过程中的重复利用率比较低，为 60%。工业节水的总体水平较低，这表明工业节水有很大的潜力。

本次规划统计了两家工业企业，即乌拉特电厂和乌拉山化肥厂。这两家工业企业的年用水量总和占乌拉山镇工业年总用水量的 75%左右，同时对各街道（镇）中的相关用水大户企业进行了重点走访调查，结果表明，2012 年与 2013 年相比，各行业工业重复利用率有一定增长。但是增长水平低，需要进一步加强节水制度。

乌拉山镇工业节水的主要做法包括：

### 1、改造传统工业和调整经济布局

通过关停并转迁，促进产业结构升级，在中心城发展高附加值、无污染、节水型的都市型工业。严格控制高耗水、高污染企业上马，鼓励高新技术产业的发展。

### 2、节水新技术、新设备得到逐步推广

鼓励企业开展废污水处理回用，采用新设备、新材料，提高用水重复使用率，降低产品用水单耗。例如，建立尾水浓缩池水沙分离及尾砂干排等工程减少尾水渗漏及蒸发来进行节水。高耗水工业企业的节水工作得到加强，提高用水重复利用率，以乌拉特电厂为表率，带动其他工业企业的节水工作。

### 3、抓好重点行业和用水大户、污染大户的节水减污

从具体情况出发，既考虑自身改造，改进生产工艺，实现工业技术升级和产品更新换代，又考虑环境保护，采取适宜有效的节水技术。具有代表性的就是乌拉特电厂，其在用水量方面，原老厂湿冷机组工艺用水量全年 550 万吨左右（已关停），新厂采用空冷技术工艺用水量全年 130 万吨左右，每年仅冷却循环机组就可节约用水 420 万吨左右。

## 3.2.3 城镇综合生活节水水平

乌拉特前旗 2014 年居民生活用水量为 968.16 万  $\text{m}^3$ ，占总用水量的 1.2%；

生态环境用水 400 万  $\text{m}^3$ ，占总用水量的 0.496%。第三产业用水 400 万  $\text{m}^3$ ，占总用水量的 0.496%。据调查，居民人均生活用水定额 81L/cap d，用水指标低于国内主要城市，例如北京周边城镇 110L/cap d 标准。但公众节水意识不强，浪费现象比较严重。下表为城镇生活节水表：

表 3-1 城镇生活节水表

行政区划	城市生活节水		节水器具普及率  (%)	管网漏失率  (%)
旗县区	用水定额 (L/人日)			
	净定额	毛定额		
乌前旗	71	81	33	12

根据《中国城市节水 2010 技术进步与发展规划》的预测，2010 年各类城市人均公共设施用水指标及人均综合生活用水指标分别见表 3-2、3-3。

按照以下目标，乌拉山镇属于北方小城镇，居民生活用水定额应相对较低。目前，前期城镇居民生活用水定额 81L/cap d，随着镇区人口增多以及经济的快速发展，未来居民生活用水量会相继增加。在生活用水上存在的主要问题是：节水器具普及率低，用水效率较低，浪费水的现象严重。

表 3-2 2010 年各类城市人均公共设施用水指标

地区	城市规模	居住用水指标 (升/人·日)	公共设施用水指标 (升/人·日)	公共设施/居住用水指标
北方	特大城市	130-160	91-128	0.7-0.8
	大城市	130-160	78-112	0.6-0.7
	中城市	130-160	65-96	0.5-0.6
	小城市	130-160	65-80	0.5
南方	特大城市	150-180	105-144	0.7-0.8
	大城市	150-180	90-126	0.6-0.7
	中城市	150-180	75-108	0.5-0.6
	小城市	150-180	75-90	0.5



表 3-3 2010 年各类城市人均综合生活用水指标表

地区	城市规模	综合生活用水指标 (升/人·日)	其中	
			居住用水量	公共设施用水量
北方	特大城市	221-288	130-160	91-128
	大城市	208-272	130-160	78-112
	中城市	195-256	130-160	65-96
	小城市	195-240	130-160	65-80
南方	特大城市	255-324	150-180	105-144
	大城市	240-306	150-180	90-126
	中城市	225-288	150-180	75-108
	小城市	225-270	150-180	75-90

针对本规划在调研过程中的统计，目前宾馆、学校、医院等公共用水单位用水量普遍较高。对调查的宾馆用水数据分析后发现，三、四星级宾馆的用水单耗在 400 升/床·日以上，三星级宾馆用水单耗平均在 300 升/床·日，三星级以下宾馆用水单耗平均在 150 升/床·日；对调查的镇区学校用水数据分析后发现，目前住校学生用水量较大，平均用水量为 3m<sup>3</sup>/人·月，高于居民生活用水，浪费比较普遍；医院用水调查，有卫生间病房均值较高，无卫生间病房均值为 200 升/床·日，用水单耗均较高。

通过以上调查分析的结果可以看出，目前宾馆、学校、医院等公共用水均较高，仍有很大的节水潜力可以挖掘，是未来加强节水管理的重点。

### 3.3 计划用水和定额管理

2013 年水资源开发利用程度见表 3-4，乌拉特前旗通过优化调整经济结构和产业布局，将逐渐完善水资源优化配置和合理利用，形成发达的水资源节约保护

体系。通过大规模的制度建设，建立良性自我运行的节约保护水资源内在机制，确保形成以人水和谐为核心的节水型社会环境。

表 3-4 2013 年水资源开发利用程度分析

行政 区划	地表水开发程度			地下水开发程度					水资源利用消耗率		
	地表 水供 水量	地表 水资 源量	地表 水资 源开 发率	地下 水供 水量	地下水 可开采 量	地下水 资源量	供水 量占 可开 采量 比例	地下 水开 采率	用水 消耗 量	水资源总 量	水资 源利 用消 耗率
	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	%	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	%	%	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	%
乌前 旗	56430	62335	90.53	24060	18539.50	50494.02	129.78	47.66	55380	112829.02	49.08

实行用水计划管理是乌拉山镇节水的核心内容之一，目前对用水量较大的工业企业、机关事业单位和商业文化设施的用水实行计划管理，对用水单位核定计划用水量，超计划用水实行累计加价的收费方法，以促进节约用水、合理用水。尤其在“水十条”（水污染防治行动计划）提出以后，乌拉特前旗水务局积极采取措施，着力保护水资源，对取、用水总量已达到或者超过控制指标的地区，暂停审批其建设项目新增取水许可。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。同时严控地下水超采，严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发，这几类水的开发要求严格实行取水许可和采矿许可。

2013 年，乌拉特前旗水务局开始实施计划用水管理。定额用水管理参照《内蒙古自治区城市供水实施办法》标准和行业技术规范，促进合理用水，推动企业节水技术进步；同时使节约用水管理工作科学化、规范化、制度化。加强计划用

水和定额管理有利于改善镇区水环境和水资源优化配置，为乌拉山镇创建节水型城镇奠定基础。

表 3-5 用水管理情况

行政 区划	人口 （万）	GDP 万元	自来 水普 及率 （%）	管网 漏失 率 （%）	节水 器具 普及 率 （%）	水价（元/m³）						
旗县 区						综合		居民 生活	工业	行政 事业	经劳 服务 业	特殊 行业
						水价	污水 处理 费					
乌前 旗	34.4182	1323431	100	12	33	3.85	0.8	2.65	2.8	2.7	4.3	5.8

## 3.4 与国外节水水平的比较

### 3.4.1 农业节水

乌拉特前旗农业滴灌技术的施行，为前旗每亩每年省水 220m<sup>3</sup>，缓解了前旗地下水超采的局面。尽管前旗的农业节水取得了较大的发展，但目前农业节水的发展现状与农业以至国家经济持续快速发展的要求还有很大的差距。受到经济发展水平的限制，农业节水工程硬件建设水平比发达国家落后 30-50 年。

随着全球性水资源供需矛盾的日益加剧，世界各国，特别是发达国家都把发展节水高效农业作为农业可持续发展的重要措施。发达国家在生产实践中，始终把提高灌溉（降）水的利用率、作物水分生产效率、水资源的再生利用率和单方水的农业生产效益作为研究重点和主要目标。发达国家的农业节水大致经历了如下几个发展阶段，首先，在科学规划的基础上，强化农田水利基础设施建设，采用管道与高标准的固化渠道将农业用水输送到田间，以最大限度地减少输水过程的水量损失，提高输水效率；其次，在田间大面积推广应用现代喷灌技术、微灌

技术和改进后的地面灌溉技术以及农业栽培、耕作等农艺节水技术，同时，充分利用天然降水资源，尽量减少农田水分损失，提高作物的水分利用效率；最后，通过利用现代生物技术与农艺措施，选育和推广种植水分利用效率高的作物品种，调节和利用作物本身的生理功能和遗传特性，最大限度地提高作物水分生产效率。

乌拉山镇农业滴灌技术应当大力倡导，力争使前旗所有农田采用。同时，乌拉山镇应当重视国内现领先农业节水技术的研究，跟随先进技术的步伐，进一步加强基础研究及基础数据的积累，研究建立适合本地区的标准化、定量化、集成化的农业节水综合技术体系和应用模式，研制开发高性能的农业节水产品和制剂。

### 3.4.2 工业节水

2014 年乌拉山镇的万元工业增加值取水量为  $39.88\text{m}^3$ ，低于全国平均水平  $63\text{m}^3$ ，处于国内先进水平。与世界发达国家相比，差距较大，2014 年乌拉山镇万元工业增加值用水量分别是日本的 2.7 倍、美国的 2.2 倍、德国的 1.97 倍、韩国的 1.5 倍，法国的 1.64 倍。具体见表 3-6。

表3-6发达国家万元工业增加值取水量 单位： $\text{m}^3/\text{万元RMB}$

国家	万元工业增加值取水量
日本	15
美国	18
德国	20.2
法国	24.3
韩国	26.7

工业水重复利用方面，2013 年镇区工业用水重复利用率超过 57%，全国工业用水重复利用率现状水平为 55%，2003 年美国就已经达到 94.5%。

由此可见，乌拉山镇工业节水具有较大的空间，通过推行清污工艺，采用新设备、新材料、新技术，改进工艺流程，从而达到降低工业产值耗水率。同时，切实抓好工业用水重复利用，包括工业废水的回用，可以大幅度降低工业用水量。

### 3.4.3 城镇生活及第三产业节水

城市综合生活用水包括城镇居民生活用水和第三产业用水。国内外部分大城市目前的综合生活和居民生活用水量较高，与大中城市相比，乌拉山城镇综合生活用水量处于中等水平，而城镇居民生活用水量较低。

乌拉山镇综合生活用水的节水水平、节水技术与节水先进的国家相比，在手段上较为单一，技术上有所欠缺，措施的落实程度上参差不齐。国外淘汰非节水设施的投入大，节水宣传手段多样化，公众对节水意义的了解程度高，城市管网漏失控制工作成效好。特别是水资源紧缺的大城市，在通过水价调节用水需求方面，很多国家已经实施了阶梯式水价。

此外，国外一些水资源紧缺的城市还实施了城市污水经二级或三级处理净化后回收利用的分质供水系统。中水回用技术在一些国家得到应用。日本的一些高层大楼采用了中水道技术，如日本 60 层的三菱公司大楼，楼内设有饮用水和非饮用水两套管路，洗涤或盥洗用过的水经处理后，送入非饮用水管路，作为冲洗厕所、洗汽车、冷却水或暖气用水等。

乌拉山镇在综合生活用水节水方面总体上刚刚起步，在很多方面需要学习借鉴国内外节水先进城市的成功经验。

## 3.5 存在问题

乌拉山镇节约用水工作有所起步并取得了一定的成绩，但社会公众的节约用

水意识、供水管网的漏失、城市节水法规的执行力度、节水的信息管理等方面还存在一定的差距，主要表现在以下几个方面：

(1) 社会公众的节约用水意识须进一步加强。乌拉特前旗乌拉山镇干旱缺水，但社会上对缺水的忧患意识认识不够，尤其对乌拉山镇为什么被列为“水质型”缺水城市认识较为模糊，不了解乌拉山镇搞好节约用水与减少城市污水排放量、处理量和改善水环境之间的关系，不清楚用水浪费会增加水环境的污染，而水环境的恶化又加剧了优质水资源的短缺。据抽样调查结果表明，本镇区有 55% 左右的家庭节约用水的意识不强，浪费水的现象较为普遍，因此需要进一步加强宣传。

(2) 供水管网漏失率有进一步提升的空间。镇区部分年久陈旧、超龄、材质差的管材已经更换，目前管网漏失率为 12%，但仍才存在部分老旧水管在镇区供水输配管网中运行。远期规划乌拉山镇的供水系统为分质供水，因此，敷设新的工业供水管线以及对旧的生活管线的更换及对生活供水管线的扩建会使管网漏失率进一步降低。

(3) 需要推进城镇生活节水器具更换工程、洗车业节水工程和市政、环卫、绿化部门试行计量用水工程。目前乌拉山镇节水器具普及率为 33%，有 67% 的家庭中有非节水龙头，如铸铁水龙头，漏水现象严重，浪费水量较大。乌拉山镇洗车业由于没有采取节水措施，用水浪费较为严重，洗车，采用的洗车方法有水桶加抹布的原始方式、高压水枪等。没有循环水、蒸汽微水等节水方式洗车。城市公共旧式用水器具需要更换，市政、环卫、绿化部门用水没有计量。

(4) 对企业的法律法规宣传和监管力度不够。部分企业对国家相关水法律法规的认识不足，未能按有关规定进行企业管理和运行，部分企业还未安装取水

计量装置，不能按时向水务部门报送月、年用水报表和申请批复用水计划。节约用水制度和奖惩制度不健全，企业节水意识和节水效益有待于进一步提高。

（5）建设项目水资源论证和水土保持治理方案的编制有待加强。一些新建、改建、扩建企业未按照有关法律法规进行水资源论证报告和水水土保持治理方案的编制。对部分新建、改建、扩建工程在未进行水资源论证和编制水土保持治理方案的情况下发放了取水许可证。

（6）工业园区供水仍用地下水。乌拉特前旗工业园区有 3 个，分别是：城北加工园区、城南加工园区及化工电力园区。远期规划工业园区工业供水要由恒源水厂统一组织实施供水工程，供水水源为地表水。目前工业园区中乌拉山电厂及化肥厂用水都直接利用自备井取用地下水，还没彻底利用地表水作为生产用水，地下水利用情况没有得到彻底改善。

## 第四章 乌拉特前旗乌拉山镇城市中长期水资源供需分析

城市水资源的供需平衡分析预测是编制节水规划的重要工作内容，水资源供需平衡分析的主要目的在于对未来水资源的供需状况做出预测，针对不同预测年限内的缺水量，从“开源”和“节流”两个方面对未来城市供水、节水做出合理规划安排。本次节水规划需水预测基准年为 2015 年，近期水平年为 2020，远期水平年为 2030 年。根据预测结果对未来不同水平年的供需平衡情况进行分析，为节水目标的确定和节水措施的提出提供依据。

### 4.1 需水量预测

城市需水量的影响因素比较复杂，主要影响因素有社会经济、用水效率、供水工程因素和自然因素等。目前城市需水量预测的方法较多，其中城市人均综合取水量指标法是一种较为常用的方法。该法比较简单，且已经通过实践应用认为是一种比较符合实际情况的方法，本次规划城市需水量的预测采用《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》中利用人均综合用水量指标法和单位建设用地用水量指标法对规划区用水量进行预测。

#### 4.1.1 人口预测

根据《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》中对乌拉特前旗现状及未来不同水平年城区用水人口预测：

##### 1、综合平衡法

按综合平衡法进行人口规模预测

近期（2020 年） $P_{近}=13.02（1+4‰）^8+8\times 0.6$



≈18.2 万人

远期（2030 年） $P_{远}=18.2(1+3.5\%)^{10}+10\times0.5$

≈23.9 万人

## 2、区域分析法

根据旗域城镇体系规划中的预测，2020 年乌拉特前旗旗域总人口为 37 万人，城镇化率为 52%，城镇人口为 19.2 万人；2030 年乌拉特前旗旗域总人口为 40 万人，城镇化率为 75%，城镇人口为 30 万人。根据各乡镇人口特征和发展趋势，将该预测数据分解至各个乡镇，得出 2020 年中心城区总人口为 18 万人，2030 年中心城区总人口为 25 万人。

综上，乌拉特前旗中心城区人口规模为：

2020 年约为 18 万人；

2030 年约为 24.5 万人。

## 4.1.2 用水量和供水量预测

依据《乌拉特前旗城市总体规划》确定的人口总量和用地规模，以及《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》所确定的用水量，规划区用水量如下：

### 4.1.2.1 镇区近期用水量预测

#### （1）生活用水量（人均综合生活用水量指标）

表 4-1 综合生活用水量计算表

项 目		数值	备注说明
1	预测年份规划人口（万人）	18	
2	给水工程设计普及率	90%	
3	设计采用综合生活用水定额 $L/(cap \cdot d)$	150	《室外给水设计规范》
4	综合生活用水量( $m^3/d$ )	24300	

## (2) 工业用水量（单位建设用地用水量指标）

表 4-2 工业用水量计算表

项 目	数值	备注说明
1 规划工业用地( $10^4\text{m}^2$ )	256	
2 单位工业水用地用水量指标 [ $\text{万 m}^3/(\text{km}^2 \cdot \text{d})$ ]	2.5	《城市给水工程规划规范》
3 工业用水重复利用率	70%	
4 工业年用水量( $\text{万 m}^3/\text{年}$ )	560	
5 工业日均用水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	15360	
6 工业用水日变化系数	1.25	
7 工业最高日用水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	19200	

## (3) 其它用水量（单位建设用地用水量指标）

表 4-3 市政用水量计算表

用地代号	用地名称	面积( $\text{hm}^2$ )	用水量选取值 [ $\text{万 m}^3/(\text{km}^2 \cdot \text{d})$ ]	用水量( $\text{万 m}^3/\text{d}$ )
W	仓储用地	103	0.20	0.21
S	道路与交通设施用地	304	0.20	0.61
G	绿地与广场	242	0.10	0.24
	合 计			1.06

## (4) 规划近期管网漏失水量

根据《室外给水设计规划》GB50013-2006,管网漏失水量取上述 3 项用水量之和的 10%。上述 3 项水量小计为  $54100\text{m}^3/\text{d}$ , 则管网漏失水量约为  $5400\text{m}^3/\text{d}$ 。

## (5) 规划近期未预见水量

根据《室外给水设计规划》GB50013-2006,近期未预见水量取上述 4 项用水量之和的 10%。上述 4 项水量小计为  $59500\text{m}^3/\text{d}$ , 则未预见水量约为  $5950\text{m}^3/\text{d}$

## (6) 规划近期消防用水量

根据《建筑设计防火规范》GBJ50016-2006 规定：

人口规模为 18 万人时，同时发生火灾 2 处，每处消防用量为 45L / s，火灾延续时间按 2 小时计算，消防安全储水量为 648 m<sup>3</sup>。

该部分水量不计入供水规模，常备于清水池中，用后在 24 小时内补回。

#### (7) 规划区总需水量

综合以上各项，乌拉特前旗乌拉山镇城镇近期最高日总需水量为 6.55 万 m<sup>3</sup>/d。

### 4.1.2.2 镇区远期用水量预测

#### (1) 生活用水量（人均综合生活用水量指标）

表 4-4 综合生活用水量计算表

项 目		数值	备注说明
1	预测年份规划人口（万人）	24.5	
2	给水工程设计普及率	100%	
3	设计采用综合生活用水定额 L/(cap · d)	160	《室外给水设计规范》
4	综合生活用水量(m <sup>3</sup> /d)	39200	

#### (2) 工业用水量（单位建设用地用水量指标）

表 4-5 工业用水量计算表

项 目		数值	备注说明
1	规划工业用地(10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	608.6	
2	单位工业水用地用水量指标 [万 m <sup>3</sup> /(km <sup>2</sup> d)]	2.5	《城市给水工程规划规范》
3	工业用水重复利用率	78%	
4	工业年用水量(万 m <sup>3</sup> /年)	978	
5	工业日均用水量(m <sup>3</sup> /d)	26800	
6	工业用水日变化系数	1.25	
7	工业最高日用水量(m <sup>3</sup> /d)	33500	

工业用水量在城市总用水量中占较大比例，其预测的准确与否对城市用水量规划具有重要影响。随着国家对环保问题的重视，单位工业产品耗水量逐渐降低，水循环利用率不断提高，因此，参照国内类似工业园区的用水定额和规划区用地宽松的状况来确定工业用水量指标。

### (3) 其它用水量（单位建设用地用水量指标）

其它用水包括仓储用水、绿化用水和浇洒道路用水，市政用水季节性较强，即夏季用水量，冬季用水量小，根据土地利用规划计算如下：

表 4-6 市政用水量计算表

用地代号	用地名称	面积(hm <sup>2</sup> )	用水量选取值 [万 m <sup>3</sup> /(km <sup>2</sup> d)]	用水量(万 m <sup>3</sup> /d)
W	仓储用地	205.5	0.20	0.41
S	道路与交通设施用地	675.2	0.20	1.35
G	绿地与广场	537.6	0.10	0.54
	合 计			2.30

### (4) 规划远期管网漏失水量

根据《室外给水设计规划》GB50013-2006，管网漏失水量取上述 3 项用水量之和的 10%。上述 3 项水量小计为 95700m<sup>3</sup>/d，则管网漏失水量约为 9570m<sup>3</sup>/d。

### (5) 规划远期未预见水量

根据《室外给水设计规划》GB50013-2006，近期末预见水量取上述 4 项用水量之和的 10%。上述 4 项水量小计为 105270m<sup>3</sup>/d，则未预见水量约为 10527m<sup>3</sup>/d

### (6) 规划远期消防用水量

根据《建筑设计防火规范》GBJ50016-2006 规定：

人口规模为 24.5 万人时，同时发生火灾 2 处，每处消防用量为 55L / s，火灾延续时间按 2 小时计算，消防安全储水量为 792 m<sup>3</sup>。

该部分水量不计入供水规模，常备于清水池中，用后在 24 小时内补回。

#### (7) 规划区总需水量

综合以上各项，规划远期乌拉特前旗乌拉山镇城镇最高日总需水量为 11.6 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 4.2 供水量说明

由于给水专项规划中预测的工业用水量是根据建设用地用水指标预测，因此预测水量与实际水量会有出入，预测水量仅作为参考。此外，工业用水将采用地表水，地下水的使用主要作为生活用水。在节水措施推行以后，节水器具的使用、中水回用工程的开展、工业用水重复利用率的提高都会使镇区用水量有一定的下降。因此，本规划预测的水量仅为用水量的上限值。

根据《乌拉特前旗乌拉山镇给水专项规划》，乌拉山镇未来将加强城市集中供水工程的建设。为加强城市集中统一供水，有效整合城市供水资源，应要求企业自备水井限制发展，逐步实施关停，退出城市地下水供水领域。其生活用水要逐步纳入城镇统一规划和统一管理，并加强供水企业的建设审批及行业管理，从而有效提高镇区的供水安全保障能力，也为区域供水创造条件。

## 4.3 供需平衡分析

乌拉特前旗 2013 年供水量与用水量保持平衡（包括农业用水），为 80490 万  $\text{m}^3$ ，但供水量占地下水可开采量比例为 129.78%，地下水严重超采，大部分地下水用于工业及农田灌溉。经近期与远期用水量预测，乌拉特前旗近、远期需水量如下表所示：

表 4-7 乌拉特前旗近、远期年均需水量

年份	生活用水 (万 m <sup>3</sup> )		工业用水 (万 m <sup>3</sup> )		其他用水 (万 m <sup>3</sup> )		乌前旗 农业用水 (万 m <sup>3</sup> )	乌前旗 需水合计 (万 m <sup>3</sup> )
	乌前旗	乌拉 山镇	乌前旗	乌拉 山镇	乌前旗	乌拉 山镇		
2020	1111.36	591	3732.08	560	942.22	534	91332	97117.66
2030	1393.29	954	5325.61	978	1177.52	1049	86621.87	94518.29

从表中可以看出, 乌拉特前旗远期总需水量有所下降, 乌拉山镇除农业用水量外, 其他水量呈递增趋势。由于地下水资源有限, 用水量的增加将使地下水资源供应受到限制, 到 2020 年, 全旗供水量可达约 90000 万 m<sup>3</sup>, 而需水量为 97117.66 万 m<sup>3</sup>, 供需之间将存在着一定的差距。因此, 通过节约用水一方面可以缓解未来供需的矛盾, 另一方面, 通过节水规划各项措施的实施, 规划的供水设施建设规模可以随着节约用水目标的实现而减少或推延项目建设的时间, 具有很好的经济、社会效益, 也是确保未来社会可持续发展的重要保证。

## 第五章 乌拉山镇节约用水指标体系

### 5.1 节约用水指标体系

节约用水指标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。根据 2006 年由建设部和国家发改委共同修订的《节水型城市考核标准》的规定，国家节水型城市应具备的六个基本条件是：

（1）法规制度健全，具有本级人大或政府颁发的有关供水、节水、地下水资源管理方面的法规、规章和规范性文件；具有健全的节水管理制度和节水奖惩制度。

（2）城市节水管理机构健全，有根据市编委文件专门设立的节水管理结构且职责明确，依法对用水单位进行全面的节水检查、指导和管理。

（3）重视节水投入，建有节水专项财政投入制度。

（4）建有节水统计制度，建立科学合理的节水指标体系；实行规范的节水统计制度；定期报告本市节水统计报表。

（5）广泛开展节水宣传，利用全国城市节水宣传周、世界水日、中国水周、世界环境日等开展定期及日常节水宣传活动。

（6）全面开展节水型企业（单位）等有关创建活动。

这些基本条件通过考核标准来量化，分为基础管理指标、技术考核指标和鼓励性指标三大类，共 19 小项，详细如图：

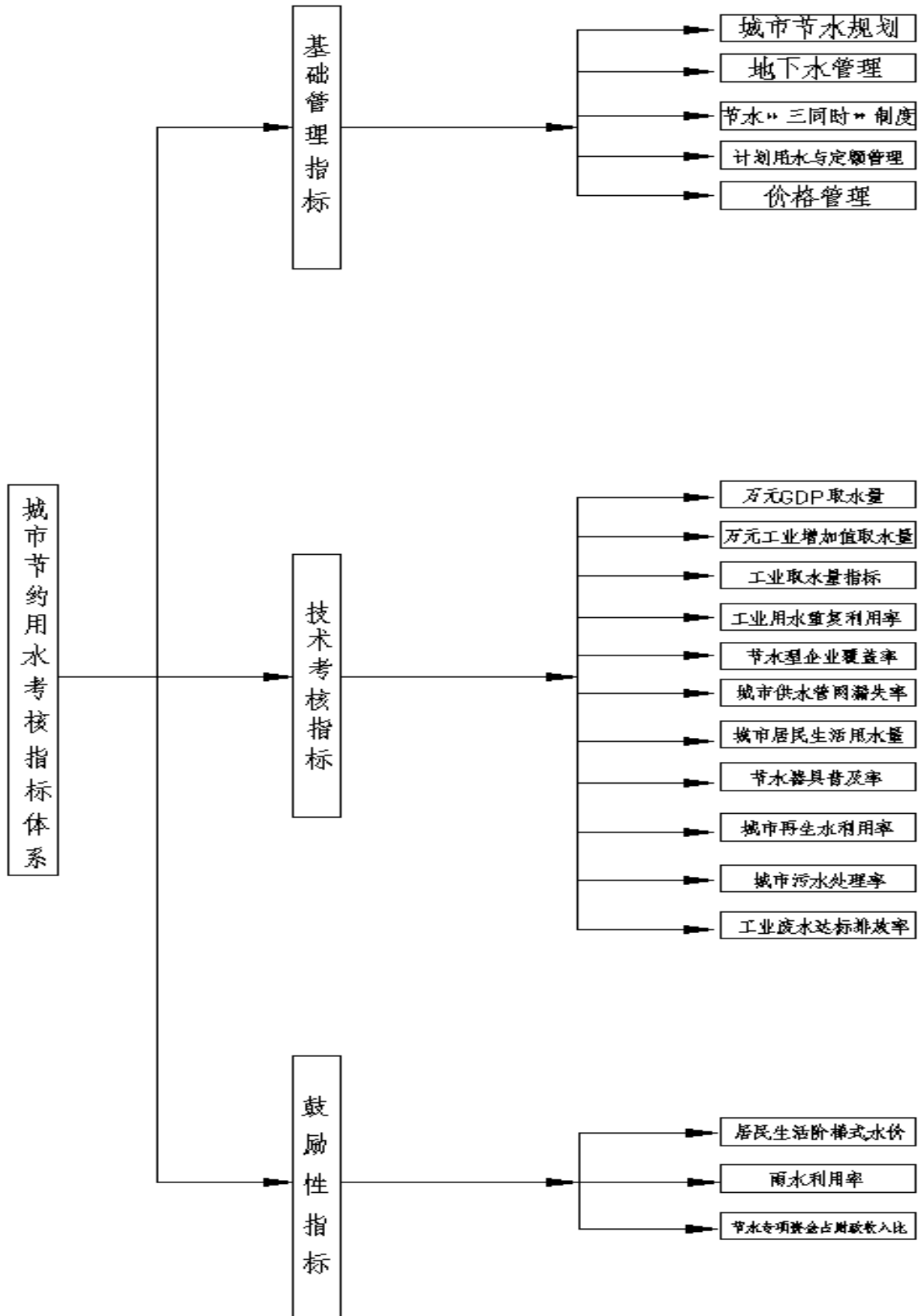


图 5-1 城市节约用水考核指标体系图



乌拉山镇节约用水指标体系可归纳为管理指标和技术考核指标。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乌拉山镇镇区节水管理的实际情况，参照《中国城市节水 2010 年技术进步发展规划》及《全国节水规划纲要》提出的相关指标确定乌拉山镇节水指标。指标体系总共有 22 个指标，其中 5 个基础管理指标，11 个技术考核指标，6 个二级指标（工业取水量指标）。

## 5.2 乌拉山镇节约用水规划目标值

### 5.2.1 基础管理指标

（1）城市节水规划：内蒙古自治区已制定《内蒙古自治区十二五年规划纲要》以及《内蒙古自治区节水条例》，乌拉特前旗乌拉山镇积极响应《内蒙古自治区十二五年规划纲要》的节水内容，现已建成部分节水工程。未来城市节水将依据乌拉山镇节水规划的中长期内容作为依据。

（2）地下水管理：目前主城区地下水禁采，随着郊区城镇供水管网的进一步完善，地下水只留取供生活饮用水源井，其他供工业生产的水源井将陆续关闭。

（3）节水“三同时”制度：主要依据有关部门发布的“三同时”管理文件执行。

（4）计划用水与定额管理：镇区用水量在每月  $400\text{m}^3$  以上的用水单位全部纳入计划管理。内蒙古自治区制定了《内蒙古自治区用水定额》，确定了各个工业用水定额，乌拉特前旗乌拉山镇依照定额逐步实现计划用水与定额管理相结合并过渡到定额管理。

（5）价格管理：居民生活用水逐步实行阶梯式水价，企业、单位用水采取超量加价措施。

### 5.2.2 技术考核指标

(1) 万元地区生产总值 (GDP) 取水量 ( $\text{m}^3/\text{万元}$ ): 根据用水统计分析, 目前乌拉山镇为  $609.63\text{m}^3/\text{万元}$ , 未来逐步降低, “十二五”期间拟降低 35.6%, 达到  $392.66\text{m}^3/\text{万元}$  以下, 到 2030 年目标值小于等于  $235.54\text{m}^3/\text{万元}$ 。

(2) 万元工业增加值取水量 ( $\text{m}^3/\text{万元}$ ): 根据用水统计, 目前乌拉特前旗乌拉山镇为  $39.88\text{m}^3/\text{万元}$ , 未来随着用水水平提高逐步降低, 到 2030 年争取小于  $25\text{m}^3/\text{万元}$ , 年平均降低率 3.1%。

(3) 工业用水重复利用率 (%): 根据用水统计计算, 目前乌拉特前旗工业用水重复利用率为 60%, 未来随着用水水平提高逐步提高, 到 2030 年争取大于 78%。

(4) 工业单位产品取水量指标: 大部分小于 GB/T18916.1-5 系列定额标准值, 目前化肥生产取水量略高于国家标准值, 未来应采取针对性的措施降低单位产品取水量。

(5) 城市供水管网漏失率 (%): 目前城区在 12%, 未来主要通过管网更新改造等措施逐步控制; 力争到 2030 年小于 10%。

(6) 城市居民生活用水量 (升/人·日): 目前城镇居民生活用水量为 81 升/人·日; 随着生活水平的提高会有所提高, 但通过控制到 2030 年控制在 160 升/人·日。

(7) 节水器具普及率 (%): 目前镇区为 33%, 争取到 2020 年完成 55% 的节水器具改造, 到 2030 年完成全部节水型器具改造工作, 节水器具普及率 100%。

(8) 城市再生水利用率 (%): 目前乌拉山污水厂深度处理设备已开始运行, 处理污水可直接作为再生水回用, 但由于中水管网未能及时跟进再生水还没有利

用。2015 年底中水管网将全部建成，力争到 2030 年再生水利用率达到 40%。

(9) 城市污水处理率(%)：2014 年城区污水处理率为 95%，到 2020 年城区处理率达到 100%。

(10) 工业废水达标排放率(%)：根据乌拉山镇环保局统计结果，2013 年工业废水达标排放率为 95.7%，到 2020 年后工业废水达标排放率达到 100%。

(11) 雨水利用率(%)：乌拉山镇目前雨水利用还没起步，在未来规划期内逐步推广，到 2030 年逐步提高到 15%以上。

## 5.3 节水标准与指标

### 5.3.1 农业节水标准与指标

农业节水发展需求取决于未来农业的发展和水资源供需状况。农业节水首先要从灌溉区节水开始。通过节水为中心的灌区续建配套和技术改造，使灌区灌系逐步实现引水、输水、灌水、用水等环节的全面节水，排水系统逐步实现由通到畅、由浅到深，有效控制地下水位，改土治碱。提高农田基本建设标准，合理开发地下水资源，优化灌区水资源配置，提高灌区水资源利用率、水分生产率、综合生产力、经济发展水平，保护生态环境，使灌区实现“节水灌溉，增产增效，可持续发展”。到 2030 年，灌区将达到下列目标和标准：

(1) 完成灌排系统配套节水改造。采取综合措施消除制约灌区发展的主要因素，实现渠、沟、路、林、井、田、电器配套，成为现代化的高产、高效农业园区；

(2) 合理采取渠道防渗措施，使渠系水有效利用系数由现状的 0.62 提高到 0.7，灌区不低于 0.88；

(3) 随着节水工程投资到位和工程的逐步实施，在达到国家分配的引黄水

量指标的同时，逐渐减少用于农田灌溉的引黄水量，尽可能实现水权置换，将黄河水置换出来用于工业用水。

表 5.1 节水灌溉面积及投资调查统计表（面积：万亩；投资：万元）

行政 区划	有效灌 溉面积	截止 2013 年底节水灌溉工程									
		渠道防渗		管道输水		喷灌		微灌		合计	
		面积	单位面 积投资	面积	单位面 积投资	面积	单位面 积投资	面积	单位面 积投资	面积	单位面 积投资
乌前 旗	232.60	51.17	936.00	33.58	920.00	0.01	857.00	3.8	893.00	88.56	928.08

### 5.3.2 工业节水标准与指标

据乌拉特前旗提供资料，2014 年乌拉特前旗工业用水量 1291 万  $m^3$ ，占总用水量的 1.6%，工业用水 99.3% 来自地下水。巴彦淖尔市“十二五”规划指出了经济的发展方向，工业的发展速度，尤其是第二产业的发展速度将加快，工业用水总量的大幅度增长呈必然趋势。工业用水不仅增长快，且要保证率高、用水集中、水质好，由此成为水资源供需矛盾的焦点，为此，推进工业节水也是节水发展的重点。

工业用水不仅有水量问题还有水质问题，严格限制发展耗水量大的工业项目，使取水水量的增长不超过国家规定的标准 1%，水重复利用率由目前的 60% 提高到 2030 年的 78%，工业万元增加值取用水量保持在  $30m^3$  以下。乌拉特前旗有比较多的苦咸水，对苦咸水处理用于工业，或用地表水源以及进行水权置换是解决工业用水矛盾的一个重要方面。

从水环境来看，为了减少工业废污水不经处理随意排放对环境造成的污染，要大幅度提高超标排污费，以此方式，可有效促进工业节水。

### 5.3.3 生活节水标准与指标

2013 年乌拉特前乌拉山镇城镇生活用水量占总用水量的 1.2%，随着生活和居住条件的改善，公共设施的完善，人均用水定额将不断提高。

生活节水的开展有水量问题也有水质问题，就水量而言，城镇生活用水虽然占总用水量的比例不大，但供给量集中，水质要求高，水量增加快，对水质型缺水的地区来说，节水显得尤为必要。

城镇生活节水的重点是减少水资源的浪费和损失，主要体现在提高水价、普及节水器具、减少管网漏损、加大中水回用力度、增强节水意识等方面。因此，要将水量和用水定额控制在与生活水平和经济社会发展水平相协调的范围。力争到 2030 年，城镇居民生活用水定额为 160L/cap d，管网漏失率在 10% 以下，城市污水处理率达到 100%。

## 第六章 农业节水发展

### 6.1 农业节水潜力分析

乌拉特前旗农牧区耕地面积 243.95 万亩，其中水浇地 232.83 万亩，经过 20 年农业综合开发项目建设，截止到 2013 年，为了促进农业更好的发展，采取农业节水措施——开挖疏浚各类渠沟 680.83 公里，埋设低压管道 291.66 公里，修复配套机电井 35 眼，渠道衬砌完成 69.36 公里。

乌拉山镇农区行政村现有耕地 12.3 万亩，属黄河灌溉区，农作物主体品种有葵花、玉米、葫芦、籽瓜、小麦，特色作物有西瓜、蕃茄等，现有设施农业日光温室园区 3 处，温室 90 栋，建设农田防护林 15 万亩，退耕还林 10 万亩，改造中低产田 14 万亩，渠衬灌溉渠 600 公里，埋设低压管道 10 公里。实施了葵花、番茄等优势农作物规模化区域化种植，经济效益明显提升。“十二五”期间，前旗累计完成大田膜下滴灌面积 70.09 万亩，山旱牧区滴灌普及率已高达 76.2%。庞大的节水灌溉体系保障了近 10 万群众顺利度过了 2015 年大旱。膜下滴灌方式得到了受益群众的充分认可，为将这项先进的灌溉技术在山旱牧区实现“全覆盖”，乌拉特前旗水务局争取了“十三五”期间乌拉特前旗节水增效项目。目前已完成规划并通过审核，规划实施滴灌面积 20 万亩，开局之年将为了加强节水改造工程建设，乌拉特前旗将全力实施好总投资 10970 万元的 2016 年牧区节水灌溉示范项目和高效节水增效项目，计划在乌拉山镇、大余太镇、小余太镇、明安镇、额尔登布拉格苏木、先锋镇、白彦花镇、苏独仑镇、中滩农场、大余太牧场发展膜下滴灌面积 11 万亩。

随着黄河水资源的日益短缺，“建筑节水型”农业是二十一世纪农业及农田水利工作的核心，也是乌拉特前旗乌拉山镇农业发展的主攻方向。节水型农业包括水利工程节水、农业技术节水、管理节水。目前，乌拉特前旗农业节水的主要措施是水利工程节水和农业技术节水。乌拉山镇在农业技术节水方面有巨大的发展空间，节水潜力巨大。依照乌拉特前旗山旱区搞滴灌技术，还可以实施低压管道输水灌溉技术，山区集雨利用，排水和乌梁素海水的再利用进行节水；与此同时，调整农业结构、选用抗旱节水高产品种从源头节水；今后还将通过完善水价体系，实行计划用水，划小收费单元，政策法规等方面进行管理节水。

为进一步推进内蒙古中西部节水增效项目，内蒙古自治区水利厅、中国灌溉排水发展中心在乌拉特前旗搭建了“节水增效信息化自动化”平台，作为全区的试点示范项目。截至 2016 年 7 月，平台设备安装完毕，运行良好稳定，通讯效果良好，数据正常传输、旗县级数据库和平台软件调试完毕，达到了预期的示范效果，使黄灌水利利用系数从 0.62 提高到 0.70，井灌水利利用系数提高到 0.88，农业节水 29935 万  $m^3$ ，节水潜力巨大。

表 6-1 农业节水潜力

行政 区划	情景	种植业净定额（m <sup>3</sup> /亩）				林牧渔业净定额（m <sup>3</sup> /亩）					浇灌水 利用系数		年需水 量 万 m <sup>3</sup>	年节 水潜 力 万 m <sup>3</sup>
旗县 区		水浇地		菜田		林果浇灌		草场浇灌		鱼塘	%			
		黄灌 区	井灌 区	黄灌 区	井灌 区	黄灌 区	井灌 区	黄灌 区	井灌 区		黄灌 区	井灌 区		
乌前 旗	现状 水平 条件	450	216	257	217	180	80	120	200	1000	0.62	0.78	103651	29935
	节水 指标	450	216	257	217	180	80	120	200	1000	0.70	0.88	73716	

## 6.2 农业节水对策与措施

### 6.2.1 水利工程节水

(1)全面改进灌溉技术，争取大面积采用固定式滴灌。滴灌的首部枢纽包括水泵(及动力机)、化肥罐过滤器、控制与测量仪表等。其作用是抽水、施肥、过滤，以一定的压力将一定数量的水送入干管。管路包括干管、支管、毛管以及必要的调节设备(如压力表、闸阀、流量调节器等)。其作用是将加压水均匀地输送到滴头。滴头作用是使水流经过微小的孔道，形成能量损失，减小其压力，使它以点滴的方式滴入土壤中。相比较实施老式农田灌溉方式，滴灌平均每亩每年节省水量  $220\text{m}^3$ 。

(2)合渠并口，更换闸门。乌拉特前旗地处河套灌区最下游，引黄灌溉面积 117.91 万亩，灌区内有干渠 6 条，分干渠 8 条，支渠 59 条，斗渠 359 条，农渠 877 条，毛渠 8472 条；渠道多且长，各级渠道上的节制闸、进水闸数量多，且工程标准低，经过多年运行，大多破损严重。如果按规划进行合渠并口，不但改善取水条件，减少渠道渗漏，并且可以减少渠口的漏闸损失，提高水的利用率。同时改善和维修破损建筑物，解决闸门止水，杜绝闸门漏水。

(3)采取渠道衬砌，减少渗漏损失。采取渠道防渗，减少输水过程损失。灌区内渠道为原状土挖填土方渠，粉砂质土，渗透性强。现在灌区内渠系水利用系数 43%，这样 57%的水在输水过程及田间灌溉中损失掉，灌溉水浪费严重。同时渠道实施防渗衬砌后，可减少渠道土方工程及占地面积，缩小建筑物尺寸，减少每年的清淤费用，而且渠道防渗衬砌后，断面减少，流速加快，一般可缩短输水时间三分之一到二分之一，使作物得到及时灌溉。

(4)加大平地缩块力度，提高农田基本建设质量。农田基本建设不但关系到灌



溉用水量的质量，而且对农作物产量也有直接影响。试验资料表明：地块面积为半亩以下时，灌水定额为  $40\text{m}^3/\text{亩}$ ；面积为 1 亩时，灌水定额为  $50\text{m}^3/\text{亩}$ ；面积为 2 亩以上，灌水定额为  $60\text{m}^3/\text{亩}$ ；秋浇期分别为 70、80、 $100\text{m}^3/\text{亩}$ ，在小麦生育期作为对比试验，半亩比一亩节水 17%，1 亩比 1 亩半节水 9.5%，如果全灌区耕地都能缩小到 1 亩时，每亩节水按  $20\text{m}^3$  计算，那么可节水 0.236 亿  $\text{m}^3$ 。

(5)对下级渠道清淤，提高水的利用率。对毛渠及时清淤，流速加快，输水畅通，缩短行水期，减少渠系损失。

### 6.2.2 用水管理节水

(1)加强节水宣传，提高全民节水意识。旗乡两级政府及水利部门要高度重视宣传教育工作，充分利用广播、电视、会议大力宣传当前用水所面临的严峻形势，做好计划用水、节约用水、实现水资源的可持续利用。通过形式多样的宣传，使全民树立起节水意识，并把关心水、珍惜水、保护水变为全民的自觉行动。

(2)合理调整水价，用经济手段促进节约用水。合理的水价可以有效地促进节约用水。现在由于水费支出占农业生产投入的一部分，在 2007 年底，对河套灌区管理总局进行了水价成本费用测算，结果显示成本水价已达  $8.8 \text{ 分}/\text{m}^3 \cdot \text{斗口}$ 。雨水口实收水价为  $4 \text{ 分}/\text{m}^3 \cdot \text{斗口}$ ，仅占成本费 45%，低廉的水价导致水的大量浪费，保证不了水管单位的简单再生产，水利工程无经费维修，带病运行。因此，要利用水价杠杆作用，逐步提高水价，同时要继续推行差别水价、对不同需水期，以及计划内、计划外用水分别定价，保证水利设施的正常维修，强化农民节水意识，促进节约用水。

(3)实施小型水利产权制度改革，充分发挥水利设施的最大效益。对小型水利基础设施按照市场经济的原则，从有利于发挥小型水利设施的作用和谁投资、谁

管理、谁收益的原则出发，建立以产权为纽带的科学管理，自主经营充满活力的小型水利管理机制，使水利实施管理多样化，充分发挥其功能和效益。同时大力提倡和支持个人或联户，合股投资兴修水利工程，全社会支持水利建设的良好氛围。

(4)推行用水到户，加强生产用水管理。供水到户应分三个层次，干、支、斗三级渠道由灌溉局负责，并逐级定额量水，配水计费，农、毛渠由以村为单位的农民用水者协会负责量水，配水计费，毛渠入田由农民计量浇水，真正做到用水交费和每个农户的利益挂钩，这样就可以避免管理上的用水浪费，从而促进节水用水。

### 6.2.3 水权置换

水权置换是实现农业和工业水资源互利互用，解决农业对水资源浪费以及工业用水的不足，即在实施农田节水改造工程的前提下实现水权合理流转。水权置换为水资源的优化配置拓宽了思路，从高耗水工业项目中提取相应的资金，用于渠道衬砌工程换取农业节水，既解决了灌区节水工程投资来源不足等问题，又解决了工业发展新增用水问题。

由于水权置换十分复杂，涉及因素十分广泛，加之水资源紧缺地区水资源供需矛盾尖锐，如何建立和完善水权置换的相关保障措施就显得尤为重要。对展开水权置换的相关保障措施进行研究，从水权的界定、工程措施、水市场、协调机制、补偿机制等方面对展开水权置换的保障措施进行分析，为水权置换实践提供经验和借鉴。

#### 6.2.3.1 明确界定水权

明晰水权，对水权归属做出明确界定是进行水权置换的基础和关键。水权至

关重要是水权双方之间的流转，不涉及水权转让、买卖等范畴。乌拉山镇应当进行初始水权的分配，同时需对镇域内的各乡镇村级农民用水户和国民经济各行业用水户水权进行细化界定，并明确其权利、责任和职务。各用水户应以平等的民事用水主体参与水事协商，在尊重他人利益的同时切实维护自身利益。尽快建立相关法规，从法律层面对用户水权进行保护，切实做到水权明晰。

#### 6.2.3.2 工程保障措施

水权置换是对水资源的优化和重新配置，水源配置必然需要相应的工程保障措施。乌拉山镇水权置换主要应当在农业和工业之间，对于农业与工业的水权置换，应当保障农田灌溉渠道用水泥砖石衬砌，农田平整成规模，这样每亩地灌溉可以节水近一半，实现转换水量。

#### 6.2.3.3 建立以市场为基础的水权置换运作模式

由于水资源的不可替代性以及乌拉山镇水资源的时空分布不均等特性，决定了其还不能完全进行公平自由的竞争，水权置换应该是“准市场”行为，是政府的宏观调控、民主协商、水市场调节三者的结合。因此，政府的宏观调控作用必不可少。但是实施水权制度，最终目标是保护用水户的权益，必须树立使用权受法律保护的理念，政府在制定规划、招商引资中不能再把无偿使用其他用水户水量当作优惠政策，必须要按照市场规则进行置换，实现出让方、受让方双赢。进行水权置换应建立市场机制为主导，政府宏观调控的运作模式。

#### 6.2.3.4 建立完善水权置换的协调机制

水权交易法律法规系统是一切水权置换活动的基础，应由水权管理者乌拉特前旗水务局根据国家相关法律制定，同时也可约束管理者的管理行为。水权置换

双方的各类水交易活动都要遵行既定的规章制度，交易过程中发生的利益冲突也要在既定的法律法规系统框架下来协商，确保水交易在有法可依的情况下有序进行。

政府除了完善、开展水权置换的法律法规体系及水权交易的各类外部环境外，还需建立相关协调机制，扮演最后的仲裁者，以保证水权交易的公平合理。协调机制应以水市场法律法规机制为基础建立，在水行政主管部门的组织和协商下解决市场交易主体之间发生的利益冲突或交易双方对第三方造成不利的影响。同时，民主协商是一种谈判机制，也是重要的水权交易协商机制。

### 6.3 农业节水目标

乌拉特前旗节水灌溉建设与全旗整体发展规划相衔接，坚持统筹安排、集中连片、重点突出、分步实施的原则，多渠道争取小农水建设项目，加大资金投入力度。下一步继续争取小型农田水利重点县建设项目、支农资金整合项目以及其它各类涉水、涉农项目，加大节水示范区的建设力度。同时，建议乌拉特前旗水务局优先安排节水示范区骨干工程的节水改造，使末级渠系和上级渠道同步、衔接、协调建设，提高项目区水利工程的整体效益。积极推进农民用水户协会规范化建设，加强群管组织管理能力。农业部门要积极引导农民调整种植业结构，在项目区推广高效节水型农艺措施，实施测土配方施肥，实现土壤墒情监测。

以 2020 年、2030 年两个阶段对农业节水做如下目标：

2020 年，节水灌溉率达到 58.18%，灌溉水利用系数提升至 0.7，灌溉毛定额  $334\text{m}^3/\text{亩}$ ，年毛节水量 2989.49 万  $\text{m}^3$ ，详情见表 6-2。

表 6-2 2020 年农业节水规划成果

行政 区划	方案	节水灌溉工程（万亩）					非 工 程 措 施 节 水 灌 溉 面 积 万 亩	节水 灌溉 率	灌溉 水分 生产 效率 Kg/m <sup>3</sup>	灌 溉 水 利 用 系 数	农田			
		合计	渠道 防渗	管道 输水	喷 灌	微 灌					毛 定 额 m <sup>3</sup> / 亩	年毛节 水量 万 m <sup>3</sup>	节水 投资 万元	单 位 节 水 量 投 资 元 /m <sup>3</sup>
旗 县	基 本 方 案	109.56	57.17	39.58	3.01	9.8	0	44.03	0.61	0.67	346	2989.49	8609.74	2.88
	推 荐 方 案	144.56	67.17	49.58	8.01	19.8	0	58.18	0.64	0.70	334			

2030 年，节水灌溉率提高到 68.06%，灌溉水利用系数达到 0.72，灌溉毛定额 315m<sup>3</sup>/亩，比 2020 年下降 5.7%，年毛节水量 2616.82 万 m<sup>3</sup>，详情见表 6-3。

表 6-3 2030 年农业节水规划成果

行政 区划	方案	节水灌溉工程（万亩）					非 工 程 措 施 节 水 灌 溉 面 积 万 亩	节 水 灌 溉 率	灌 溉 水 分 生 产 效 率 Kg/m <sup>3</sup>	灌 溉 水 利 用 系 数	农田			
		合计	渠道 防渗	管道 输水	喷灌	微灌					毛 定 额 m <sup>3</sup> / 亩	年毛节 水量 万 m <sup>3</sup>	节水 投资 万元	单 位 节 水 量 投 资 元 /m <sup>3</sup>
旗 县	基 本 方 案	133.96	63.17	45.58	9.01	15.8	0	53.91	0.61	0.70	325	2616.82	7536.44	2.88
	推 荐 方 案	168.56	73.17	55.58	14.01	25.8	0	68.06	0.64	0.72	315			
乌 前 旗														

## 第七章 工业节水发展

### 7.1 工业节水潜力分析

“十二五”期间，乌拉特前旗工业节水工作的指导思想是：坚持“节流优先、治污为本、科学开源、综合利用”原则，以提高水的重复利用率为核心，以企业为主体，以科技进步为先导，加大结构调整和技术改造力度，深化工业节水管理，完善市场机制，把工业节水工作提高到一个新水平，促进工业增长与水资源的协调发展。

从工业经济发展来看，2013年乌拉特前旗全部工业总产值98.83亿元，比上年增长12.9%，工业万元增加值用水量为39.88  $\text{m}^3$ ，低于全国平均水平。“十二五”期间乌拉特前旗工业经济发展的重点在于做大做强优势特色产业，推进新型工业化进程，按照新型工业化的要求，认真贯彻自治区党委政府提出加快发展以呼、包、鄂为核心沿黄河沿交通干线经济带战略，立足乌拉特前旗工业园区的承载能力和区位优势，依托包头市钢铁产业、装备制造业优势，承接鄂尔多斯市煤炭资源优势，发挥前旗自身的资源禀赋和产业优势，力争“十二五”期间集中力量新建一批产业关联度高、经济循环性好、经济效益显著、能源消耗少的项目，使乌拉特前旗工业经济在结构上实现优化、在质量上取得提升、在规模上得到壮大，成为“沿黄沿线”经济带上的重要节点。大规模的工业必然使用水量增加，2014年乌拉特前旗工业用水量已占到总用水量的1.6%，工业可用水资源量主要为地表水，而水资源利用可持续度低于0.5，由此可见，水资源对工业发展的限制非常大。目前，全旗现状工业用水定额高，可达55  $\text{m}^3$ /万元，用水重复利用率

为 60%，若实施节水措施后，用水定额可降低到 35m<sup>3</sup>/万元，重复利用率可达 78%，节水潜力可达 843.18 万元。如表 7-1。

表 7-1 工业节水潜力

行政 区 划	情 景	用水净定额  (m³/万元)			综合 毛定 额	重 复 利 用 率 %	综 合 漏 失 率 %	工业节水潜力（万 m³）							
		高 用 水 工 业	一 般 工 业	火电				火（核）电		高用水工业		一般工业		合计	
		m³/万元		m³/ 万 kw				m³/ 万 kw	需 水 量	节 水 潜 力	需水 量	节水 潜力	需水量	节水 潜力	需水量
旗 县 区	现 状 水 平 条 件	55	33	1800	48	60	19	120	24	406.25	173.58	1868.85	645.60	2395.10	843.18
	节 水 指 标 条 件	35	24	1600	156	78	10	96		232.67		1223.25		1551.92	



## 7.2 工业节水对策与措施

### 1、深化产业结构调整，限制地下水开采

乌拉特前旗地方工业发展迅速，“十二五”期间，政府坚持“全党抓工业、重点抓园区、突出抓项目”的思路，依托沿黄工业园区和现有产业基础，做好内生和外引两项工作，围绕金属矿采选、热力生产及供应、化学原料及化学制品四大主导产业，全力引进建设一批产业化、集群化的大项目，力争将沿黄工业园区打造成新增产值 300 亿元、新增税收 30 亿元，自治区一流的钢铁、煤化工、氯碱化工、装备制造产业基地，使其成为带动乌拉特前旗乃至巴彦淖尔市工业发展的火车头。

随着企业规模的不断扩大和生产能力的进一步加大，企业用水量也随之大幅增加，据 2014 年资料显示：乌拉山化肥厂用自来水  $3153102\text{m}^3/\text{年}$ ；乌拉山发电厂用自来水  $1736598\text{m}^3/\text{年}$ 。两家生产企业累计用地下水 489 万  $\text{m}^3/\text{年}$ 。

为了满足用水量增加的需求，乌拉特前旗乌拉山镇水文局按照自治区政府第十检查组对乌拉山镇取排水情况的检查要求，市境内所有批准使用中水的企业，要限期退出使用地下水，尽快恢复按原批准水源供水，乌拉山电厂三期 2014 年由自治区水利厅批复，取用乌拉山镇污水处理后的中水为生产水源，因此决定对电厂水源地自备井进行关闭。封闭水源地自备井分为三个阶段，即 2014 年底前关闭 7 眼井；2015 年上半年关闭 7 眼井；至 2015 年底，除留人饮用的水源井外，其余自备井全部关闭。要求电厂于 2014 年 10 月 31 日前，上报生活用水人口数量和预估乌拉山镇供暖用水量，乌拉特前旗水务局根据实际情况核定预留井数。

据调查，2014 年电厂生产用水取用水源地水量  $5687380\text{m}^3$ ，由于电厂水源水还供给乌拉山化肥厂使用，根据该公司实际取水情况，对电厂和化肥厂两家企业

做出取用地下水量限制：

(1) 2014 年 10 月-12 月底，电厂生产用水取用水源地水量控制在 18.6 万吨以内，化肥厂生产用水取用水源地水量控制在 39.4 万吨以内。

(2) 2015 年 1 月 1 日-6 月 30 日，电厂生产用水取用水源地水量控制在 30.9 万吨以内，化肥厂生产用水取用水源地水量控制在 65.7 万吨以内（按照 2013 年两厂生产用水，取用水源地总量减去第一阶段取水量的 1/3）。

(3) 2015 年 7 月 1 日-2015 年 12 月 31 日，电厂生产用水取用水源地水量控制在 20.6 万吨以内，化肥厂生产用水取用水源地水量控制在 43.8 万吨以内（按照 2013 年两厂生产用水，取用水源地总量减去前两阶段取水量的 1/3）。

(4) 到 2016 年，电厂、化肥厂生产用水全部停止使用电厂水源地的地下水，只保留生活用水和乌拉山镇供暖用水。

## 2、加强工业企业内部水平衡测试

乌拉特前旗工业企业中水平衡测试工作目前还没有开展，特别是大中型企业需要定期进行水平衡测试，加强对企业内部管网和用水设备的检漏和工业废水的治理、综合利用。同时，在企业生活用水方面大力推广节水型器具。

## 3、抓好高耗水工业的发展方向，淘汰高耗水工艺和高耗水设备，提高水的重复利用率。

乌拉山镇高耗水行业主要集中在化工、发电这两个行业。

### (1) 乌拉山化肥厂

乌拉山化肥厂的用水主要集中在工艺用水和循环用水。主要节水措施有：更新水处理药剂，优化筛选水处理药剂配方，提高浓缩倍数，节约补充水量；采用部分软化水作为补水，实现高浓缩倍数运行；通过技术改造改善水质、降低能耗、

节约用水；采用新技术、新材料、新设备改造陈旧设施，节水降耗。下一步将采用中水回水，并集中处理暂存池中废水。

## (2) 乌拉特发电厂

乌拉特电厂为了节约用水，减少耗水量及排水量，控制跑、冒、滴、漏等损失，制定了《乌拉特发电厂节约能源管理实施细则》、《乌拉特发电厂节能奖惩制度》和《乌拉特发电厂节水管理制度及措施》、《节能技术监督管理标准》等一系列考核制度，同时采用先进的处理工艺，使工业废水重复利用率达到 96%。

4、鼓励节水技术开发和节水设备、器具的研制；成立高技术节水研究中心，对重点行业推行节水工艺和技术措施。

5、运用经济手段推动节水发展，包括调整水价和通过财政贴息和税收优惠等鼓励和支持工业企业进行节水技术改造。

6、对废污水排放征收污水处理费，实行污染物总量控制。强化企业内部用水管理和建立三级计量体系，加强用水定额管理。

## 7.3 工业节水目标

“水十条——水污染防治行动计划”中指出，到 2020 年，全国万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量比 2013 年分别下降 35%、30% 以上。新、改、扩建企业必须符合节水标准，达到国内和国际先进水平，现有企业必须充分挖潜，降低产品单位耗水量，各行业用水重复利用率 2030 年达到 78%，争取赶超国内和国际先进水平。同时，为了抓好工业节水。制定国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，完善高耗水行业取用水定额标准。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格用水定额管理。到 2020 年，电力、钢铁、纺

织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。

乌拉山镇 2020 年工业节水目标如下表，在控制工业用水增长率，提高综合重复利用率，限定工业综合用水定额为  $30\text{m}^3/\text{万元}$  的情况下，使年节水量达到  $574.17\text{万 m}^3$ 。

表 7-2 2020 年工业节水规划成果

行政区划	方案	工业用水 增长率	综合重复 利用率	综合用水 定额 $\text{m}^3/\text{万元}$	管网漏失 率	年节水量 ( $\text{万 m}^3$ )	节水投资 (万元)	单位节水 量投资 元/ $\text{m}^3$
旗县区								
乌前旗	基本方案	4.14	70	34	15	574.17	2870.83	5.00
	推荐方案	3.14	70	30	13			

随着上阶段工业节水措施的实施以及各项节水工作的开展，远期 2030 年，力争使工业综合重复利用率提升到 78%，管网漏损率下降到 10% 以下，工业节水量达到  $1065.12\text{万 m}^3$ ，详见表 7-3。

表 7-3 2030 年工业节水规划成果

行政区划	方案	工业用水 增长率	综合重复 利用率	综合用水 定额 $\text{m}^3/\text{万元}$	管网漏失 率	年节水量 ( $\text{万 m}^3$ )	节水投资 (万元)	单位节水 量投资 元/ $\text{m}^3$
旗县区								
乌前旗	基本方案	3.73	76	29	12	1065.12	5325.61	5.00
	推荐方案	3.63	78	26	10			

## 第八章 城镇生活节水发展

### 8.1 城镇生活节水潜力分析

随着城市化进程的发展,城市规模的不断扩大以及社会经济的快速发展对水资源需求迅猛增加,使得城市成为水资源供需矛盾最为集中的地方。据有关预测,到 21 世纪中期,我国城市化水平将达到 60%,市镇人口将增加到 9.6 亿,生活和居住条件的改善,又使人均用水定额不断提高,城市水资源供需矛盾更加严峻。因此,随着节水型社会建设步伐的加快,生活用水比重逐步提高,生活节水将成为城市节水的重点。

根据水利部节水型社会建设“十二五”规划技术大纲中关于城镇生活节水重点工程:安排一批城镇供水管网改造、城镇生活节水器具推广和学校、生活小区、机关、服务业中水利工程的内容,逐步实施乌拉山镇节水规划。其中,供水管网改造重点要求对运行 30 年以上及严重漏损的供水管网进行改造,以降低漏损和能耗,减少二次污染。同时,在供水管理方面,进一步加强与政府有关部门、供水部门的沟通协调,在当地供水管网改造的基础上实地调查、统筹规划,逐步实行区域供水。

目前乌拉特前旗城镇生活用水定额与国内其他城镇相比并不算高,但浪费现象仍然存在,例如:节水器具与节水设施的不完善,造成生活用水浪费率超过近 5%;由于水价偏低,居民用水没有节制,也存在一定的浪费。若能在现状生活用水状态下采取一些节水措施,可以节约 5-10%的用水量。由此看来,乌拉山镇城镇生活节水有很大的发展潜力。

#### 1、水厂管网改造节水分析

自来水生产和供应业作为一个完全工业化运作的行业，在节水工作中具有十分巨大的潜力，应成为创建节水型企业的生力军、主力军，要研究的也不仅仅是管网漏失问题。

自来水的生产及供应业的节水主要从两个方面着手：一是生产环节，二是取水、输水环节。水厂生产自用水一般为水厂供水量的8%；全国各类城市供水企业中，只有少数达到《城市供水行业2000年技术进步发展规划》中提出的管网损失率小于7.8~8.5%奋斗目标。如果考虑到原水取水平均的损耗为2%左右，生产自用水按消耗最小值4%计；再考虑到配水管网损耗在12%左右，从原水到售水的综合损耗高达18%。按照年售水量900万吨计算，年损失的水量为162万吨，因此城镇供水企业节水的推进如能顺利实施，其产生的成果将是巨大的。

需要加大管网改造力度。重点对铺设时间较长的管道及材质差、经常爆管、积垢淤塞的灰铸铁管道进行改造。在管网改造过程中推广使用离心工艺制造的球墨铸铁管、UPVC管和新型复合塑料管等优质管材和阀门等，进一步降低管网漏失率，提高节约用水水平。

## 2、自来水价格和供水企业节水

自来水价格的上涨对用水户的节水是一个强有力的促进，同时也减轻了供水企业对成本控制、节流挖潜的动力和压力。水价的提高能够带来用水的减少，但涨价空间是有限的。在市场经济条件下，供水企业应向节流挖潜要效益。国家统计局的一份报告显示，外资在我国投资回报率最高的行业就是城市供水行业，利润率高达 24.48%。外资在该行业并未带来多少高精尖的技术、设备，主要还是靠管理、靠节流挖潜。因此，有关主管部门要积极采取措施，调动供水企业节水的积极性，促进其节水，供水企业尽管有其特殊性，但仍应与其它企业一样，认真做好节约用水工作，把效益提升建立在严格的成本控制的基础上。

下表是乌拉特前旗乌拉山镇镇区现状生活用水与节水指标条件下的情况对

比，节水措施的开展使年节水潜力达 42.63 万/m<sup>3</sup>。

表 8-1 城镇生活节水潜力

行政 区划	情景	毛用水定额 (L/人.日)	净用水定额 (L/人.日)	管网漏失率 (%)	年需 水量 万/m <sup>3</sup>	年节水 潜力 万/m <sup>3</sup>
旗县区		镇	镇	镇	万/m <sup>3</sup>	万/m <sup>3</sup>
乌前旗	现状水 平条件	123	100	12	426.28	42.63
	节水指 标条件	111	100	10	383.65	

## 8.2 城镇生活节水对策与措施

### 1、加强节水宣传

乌拉山镇水资源供需矛盾、水污染问题日趋严重，由于受传统意识影响，不合理用水现象也较为普遍，水资源问题还没有引起社会各界的重视。要通过新闻媒体，大力宣传节水、惜水、保水的重要性，充分认识浪费用水、污染水的危害性，树立水危机感，从根本上转变用水观念。

### 2、降低供水管网漏损率

城镇供水管网漏失是造成城镇生活用水浪费和损失的一个重要原因。漏水的位置主要在主干管、蓄水池、配水管、连接管、卫生器具等。供水企业必须采取积极措施，加大管网检漏力度，加强管网技术改造，减少管网渗水、漏水现象，同时加强管网巡查力度，对供水管线进行定期巡检和维护，降低供水管网漏损率，提高用水效率。目前，乌拉山镇管网漏失率为 12%，争取到 2030 年，管网漏失率下降到 10% 以下。

### 3、积极推广节水型器具

目前乌拉山镇绝大多数家庭使用的都是传统的器具，节水器具普及率只占

33%。做饭、洗衣、洗涮等用水占家庭用水的 70%左右，如果使用节水型器具将大大节约水资源。如节水型喷头可节省 50%的水，节水型洗衣机可节水 25%~30%。所以，采用节水型器具是城市节水的重点，要积极推广节水器具，逐步淘汰现有的上导直落式便器水箱、铁螺旋升降式水龙头和水阀、冲水量大于 9L 的便器水箱等，大力推广 6L 以下分档冲洗式节水便器、每分钟出水量小于 9L 的淋浴器、感应式节水器具。

#### 4、合理调整水价

长期以来，由于政府按照福利事业管理模式来管理水价，执行低水价政策，水价不能起到调节水市场供求矛盾的作用。乌拉山镇对外供水价格为：工业用水 2.80 元/m<sup>3</sup>，生活用水 2.65 元/m<sup>3</sup>。水价偏低，导致居民的节水观念淡薄，造成用水过程中的大量浪费。在充分考虑居民和企业经济承受能力的基础上，实行分类水价，对居民生活用水、工商企业用水、机关事业团体用水实行不同的水价。同时，要严格实行计划用水和定额管理，居民生活用水彻底取消“包费制”，全面实现分户装表，计量收费，逐步采用阶梯式水价方式，提倡合理用水，杜绝跑、冒、滴、漏等浪费现象。另外可以考虑征收生活用水排污费，这样将会促进居民节约用水，提高用水效率和效益。

#### 5、积极推进雨水和污水资源化利用

在城市改建和扩建过程中，将再生水、雨水作为水资源的组成部分，纳入城市水资源统一规划和管理的范畴。积极改造城镇管网，建设生活污水收集、回用设施；城市大型公共建筑和供水管网覆盖范围外的自备水源单位，都应建设中水系统，鼓励有条件的小区建设中水系统。随着乌拉山镇污水处理厂配套管网建设以及各个县域污水处理厂的建成，逐步加大再生水在厕所冲洗、园林景观、道路



保洁、洗车及消防等领域的使用。

城镇雨水集蓄利用方面，建设小区雨水集蓄池利用系统。集蓄的雨水可以用于小区的绿化、道路保洁等，既充分利用了雨水资源又节约了新鲜水。另外，在城市绿化时尽量考虑建设下凹式绿地，不仅可以减轻河湖的防洪压力，涵养地下水，还有助于改善区域小气候，而且还有较大的经济效益和社会效益。

考虑将雨水利用与公园绿地设计相结合，既满足公园绿地的基本功能的同时，又补充了公园绿地在雨水资源可持续管理的效益。在公园绿地规划层面，依据不同位置、功能、性质的公园绿地将城区绿地、山体、湖河水系形成绿色的网状体系。在应对城市雨洪同时，实现雨水控制和利用。在公园绿地设计层面，通过公园绿地的规划设计依据场地水文条件与自然雨水循环的过程，采用风景园林的设计方法，利用绿色植物、土壤以及雨水利用的技术措施将场地外以及场地内的雨水通过滞留、下渗、蓄存等方式进行利用。

## 6、提高城镇公共生活用水效率

推广无水洗车或再生水洗车，督促洗车、洗浴场所落实节水措施；加大公共建筑的节水力度，加强城镇生活用水中的冷却塔运行管理，提高冷却水循环率，市政环境用水应发展绿化节水技术，提倡耐旱型植物，并采用非充分灌溉方式进行灌溉作业，绿化用水应优先采用再生水。

## 8.3 管网漏失控制措施

针对乌拉山镇目前管网漏失的现状原因分析，乌拉山镇目前的供水管网漏失率处在一个中间的水平，漏失率在 12% 左右。造成目前现状的原因涉及的层面较多，针对管网漏失控制，我国现行标准中强调：管理是基础，检漏是关键，管

网改造是长期性根本措施。鉴于以上分析，未来拟从以下方面切实加强，有力的控制管网漏失问题，力争在 2030 年将漏失率控制在 10% 以下：

### （1）加强供水管网的管理

供水管网管理主要应从计量管理和用水管理两个方面加强。计量管理主要是对在供水管网中使用的水表、流量计等计量仪器制定完整的管理和更新制度，减少总表与分表的误差，要加强对计量器具的检查和更新工作，出厂水管和用户均需安装符合标准和规范规定的计量仪表。用水管理主要是加强对用户水表和私接水的管理。对用户用水建立检查制度，发现用户用水不正常的，除加强宣传外，应采取适当的措施，此外，要严格禁止私接水、偷盗水的行为。

### （2）加强管网检漏工作

降低漏损率的关键是及时发现漏水和修复漏水，因此，应从主动检漏控制、压力控制、维修速度、质量控制等方面加强控制，降低漏损。供水管理部门及供水企业应根据管网的实际情况，制定管网检漏计划，选择先进的检漏方法和设备，合理确定检漏周期，用听音检漏法应三个月到半年检查一次，用区域检漏法应一年到两年检漏一次，对埋在深土中的管道，用被动检漏法应半个月到三个月检漏一次。同时，结合区域检漏法，加强企业、单位内部管网的管理，及时发现内部管网跑、冒、滴、漏现象，并加以制止。应加强管网的维修管理和漏水监测，积极研究开发检漏、补漏、堵漏新技术，完善管网检漏技术，推广预定位检漏技术和精确定点检漏技术。鼓励开发和应用管网查漏检修决策支持信息化系统。

### （3）加强城市供水旧管网的改造，在改造中严格控制施工质量

老旧管网的改造是降低漏失率的根本，对严重老化、材质差的管道及时进行更新改造。目前乌拉山镇部分老旧管网已更换，远期在镇区供水管网规模逐渐扩

大的基础上，新铺设管道选择优质管材及配件，需更换的管道在改造中要严把质量关。在管材选择上，冷镀锌钢管、灰口铸铁管、石棉水泥管、自应力混凝土管等性能较差的管材不得用于市政管道系统；推荐小管径采用 PE 管，DN300—1200 首选球墨铸铁管，DN1400 以上首选预应力钢套筒钢筋混凝土管（PCCP），此外，聚丙烯管（PP-R）、钢管（SP）、硬聚氯乙烯管（PVC-U）等管材可在经济技术比较后选择。在管道接口处理方面，对于承插接口，接口应采用橡胶圈密封的柔性接口。在阀门的选择上，要选择密封性好，操作力矩小，传动机构精度高，结构合理、故障少、防腐、易于安装和维修的阀门，阀门的材料要采用球墨铸铁和铸钢。

（4）建立城市供水管网快速应急抢修体系，通过增设抢修点、增加抢修力量等各种措施，减少事故抢修时间，可节约相当量的水资源。

## 8.4 城镇生活节水目标

乌拉特前旗乌拉山镇城镇生活节水目标为：

### 1、2020 年规划目标

镇区居民生活用水量 $\leq 150$  升/人 $\cdot$ d；城区管网漏失率为 10%；全市节水器具普及率达到 55%；综合生活节水争取达到国内先进水平。

### 2、2030 年规划目标

镇区居民生活用水量 $\leq 160$  升/人 $\cdot$ d；城区管网漏失率小于 10%；全市节水器具的普及率达到 100%；综合生活节水管理达到国内先进水平。

表 8-2 2020 年城镇生活节水规划成果

行政 区划	方案	城市生活节水					节水器具	管网漏失
旗县		用水定额 L/人.日		年节 水量 万 m³	节水 投资 万元	单位节水 量投资 元/m³	普及率	率
		净定额	毛定额				%	%
乌前旗	基本 方案	130	160	44.81	179.23	4.00	50	12
	推荐 方案	125	150				55	10

表 8-3 2030 年城镇生活节水规划成果

行政 区划	方案	城市生活节水					节水器具	管网漏失
旗县		用水定额 L/人.日		年节 水量 万 m³	节水 投资 万元	单位节水 量投资 元/m³	普及率	率
		净定额	毛定额				%	%
乌前旗	基本 方案	145	170	61.69	246.76	4.00	80	10
	推荐 方案	130	160				100	10 以下

## 第九章 再生水及非常规水资源规划利用

非常规水资源也可以称为非传统水源，边缘水等。非常规水是指区别于一般意义上的地表水、地下水的水源，包括污水处理回用水、海水、微咸水、雨洪水等。非常规水利用量的多少是一个城市水资源开发利用先进水平的重要标志，充分利用非常规水是解决城市缺水问题的必要手段，对非常规水利用的创新是节水型城市在节水工作中需要做出的突破。目前乌拉山镇没有非常规水资源的利用，远期从以下几方面提出再生水与非常规水的利用规划：

### 9.1 建筑中水利用

中水回用是指生活污水经处理后，回用于建筑物内部冲洗厕所和其他杂用水的一种方式。建筑物内的洗涤水(洗脸、洗澡、洗衣服等)和冲洗用水等集中后，经过预处理（去污物、油等）、生物处理、过滤处理、消毒灭菌处理，甚至活性炭处理，而后送入再生水系统，作为冲洗厕所、绿化等用水。

中水系统的水质标准，根据用途不同有所差别。我国制定了《生活杂用水水质标准》(CJ/T48-1999)，按这个水质标准，中水可用于厕所冲洗便器、绿化、扫除洒水和冲洗汽车等杂用；若用于水景观、空调冷却等其他用途，应当提高杂用水水质标准，但我国尚没有这方面的规定。

水量平衡是中水设计的重要步骤，它是指中水原水量、中水处理水量、中水用水量和生活补给水量之间通过计算调整达到平衡一致，在计算中，应确切的估计中水的使用范围、种类、水量、水质等，水量平衡应保证中水原水量稍大于中水用水量，否则，可能造成日后运转不正常或出水水质不能达标。这方面，我国

有经验教训，例如北京某饭店，中水设计处理量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，而实际处理量为 $65\text{m}^3/\text{d}$ ，日常运行成本高达 $5.43\text{元}/\text{m}^3$ 。同样的其他几个饭店，由于实际处理量与设计处理量相差无几，其日常运行成本仅为 $0.72\sim 0.88\text{元}/\text{m}^3$ 。又如某大酒店，其中水设计处理量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，而该店实际处理量则为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，由于设计水量与实际水量不匹配，自该店开业以来，中水设施就未启用过。因此，乌拉山镇在未来建设中水系统中要准确设计平衡水量。在保证水量平衡的前提下，中水水源集流有三种方式：

(1) 全集流全回用方式。即建筑物排放的污水全部集流，经处理达到水质标准后全部回用。这种方式节省管道，但是因为水质污染浓度高，水处理费用高，目前国内外这种方式的工程实例不多。

(2) 部分集流和部分回用方式。即优先集流不含厕所污水或不含厕所和厨房污水的集流方式，经过物理、化学水处理后回用作冲洗厕所、洗车、绿化等部分生活用水。这种方式需两套室内、外排水管道（杂排水管道、粪便污水管道）和两套配水管道（给水管道、中水管道），因而基建投资要大些，但中水水源水质较好，水处理费用低，管理简单，国内外工程实例较多。

(3) 全集流、部分处理和回用方式。这种方式是把建筑物污水全部集流。但分批、分期修建回用工程。这种方式很适合已有建筑物为合流制排水系统而增建或扩建中水工程，它不必增加排水管道，只增建一套中水配水系统和水处理站即可。我国已有这方面的工程实例。

## 9.2 污水回用

面临日渐严重的水资源危机，用传统方法解决水源及水污染的办法已不能适

应社会飞速发展的新形势，寻求新的水经营理念和用水管理方法已显得十分必要。强调水的价值、提高用水效率，实现社会发展向节水型经济的战略转移，是新形势下的用水准则。废污水回用技术正是顺应这一形势，并显示出其资源化利用与减轻水污染的双重功能。据统计，城市用水中只有 2/3 的水直接或间接用于饮用，其他 1/3 都可用回用水代替，因此，污水回用在对健康无影响的情况下，为我们提供了一个非常经济的新水源，也体现了优水优用、低水低用的合理用水，符合水资源合理配置的原则。

乌拉山镇污水处理厂处理后的污水可达到国家一级 A 排放标准，现污水厂引进污水深度处理设备，耗资 8450 万元，处理污水量为 4-5 万吨/日，可深度处理出污水 4000m<sup>3</sup>/d，用于农业灌溉、城市园林绿化，可实现水资源循环利用。现污水已达到中级回用水平，远期向污水高级回用发展。

污水的高级回用，其水质最低应达到我国制定的杂用水标准，其中卫生的二项指标，与自来水的指标是一致的，即细菌总数为 100 个/毫升以下，总大肠菌群 3 个/升以下等指标。这样的出水，可用于市政公众场合中花木喷灌、蔬菜竹产基地、冲厕、道路地面冲洗、扫除等。

随着现代技术的发展，纤维球、活性炭吸附过滤、臭氧、二氧化氯消毒、电渗析、反渗透析，离子交换等纯水制备工艺及混凝过滤和生物膜过滤等工艺，已经有了规模化的产品，都可有选择性地用于污水高级回用处理。因此，高级回用不是技术问题，主要是资金投入较大。乌拉山镇污水处理厂的深度处理设备就可以使污水达到高级回用水平，未来计划部分用于电厂冷却循环水。

目前乌拉山镇再生水管网建成 60%，随着配套管网的完善，再生水利用将逐步实施。

### 9.3 雨水利用与海绵城市建设

雨水资源相对而言水质较好，是一种优质的城市非常规水资源。具有处理简单、经济的特点，且具有广泛的应用前景。雨水资源的利用一方面解决了部分城市水资源不足的问题，同时也减缓了城市防洪的压力，因而近些年受到了越来越多的重视。

海绵城市建设是中央城镇化会议上提出的新型雨洪利用概念。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，建设具有自然积存、自然渗透、自然净化功能的海绵城市是生态文明建设的重要内容，是实现城镇化和环境资源协调发展的重要体现。海绵城市建设是对传统雨水处理模式的创新，通过注重强化雨水对城市自然水系以及地下水的补充和涵养，合理增加雨水蓄存和循环利用。海绵城市的建设途径主要有以下几方面：

#### 1、对城市原有生态系统的保护。

最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，留有足够涵养水源、应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地，维持城市开发前的自然水文特征，这是海绵城市建设的基本要求。

#### 2、生态恢复和修复。

对传统粗放式城市建设模式下，已经受到破坏的水体和其他自然环境，运用生态的手段进行恢复和修复，并维持一定比例的生态空间。

#### 3、低影响开发。

按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念，合理控制开发强度，在城市中保留足够的生态用地，控制城市不透水面积比例，最大限度的减少对城市原有



水生态环境的破坏，同时，根据需求适当开挖河湖沟渠、增加水域面积，促进雨水的积存、渗透和净化。

在未来发展建设中，乌拉山镇参考海绵城市建设，在保持对原有生态系统的保护和生态恢复及修复的基础上，合理控制开发强度，在低影响开发上加大力度，促进雨水积存、渗透和净化。即，采用源头消减、中途转输、末端调蓄等多种手段，通过渗、滞、净、用、排等多种技术，实现城市良性水文循环，提高对径流雨水的渗透、调蓄、净化、利用和排放能力，维持或恢复城市的“海绵”功能。

### 9.3.1 规划控制目标

#### 9.3.1.1 径流总量控制目标

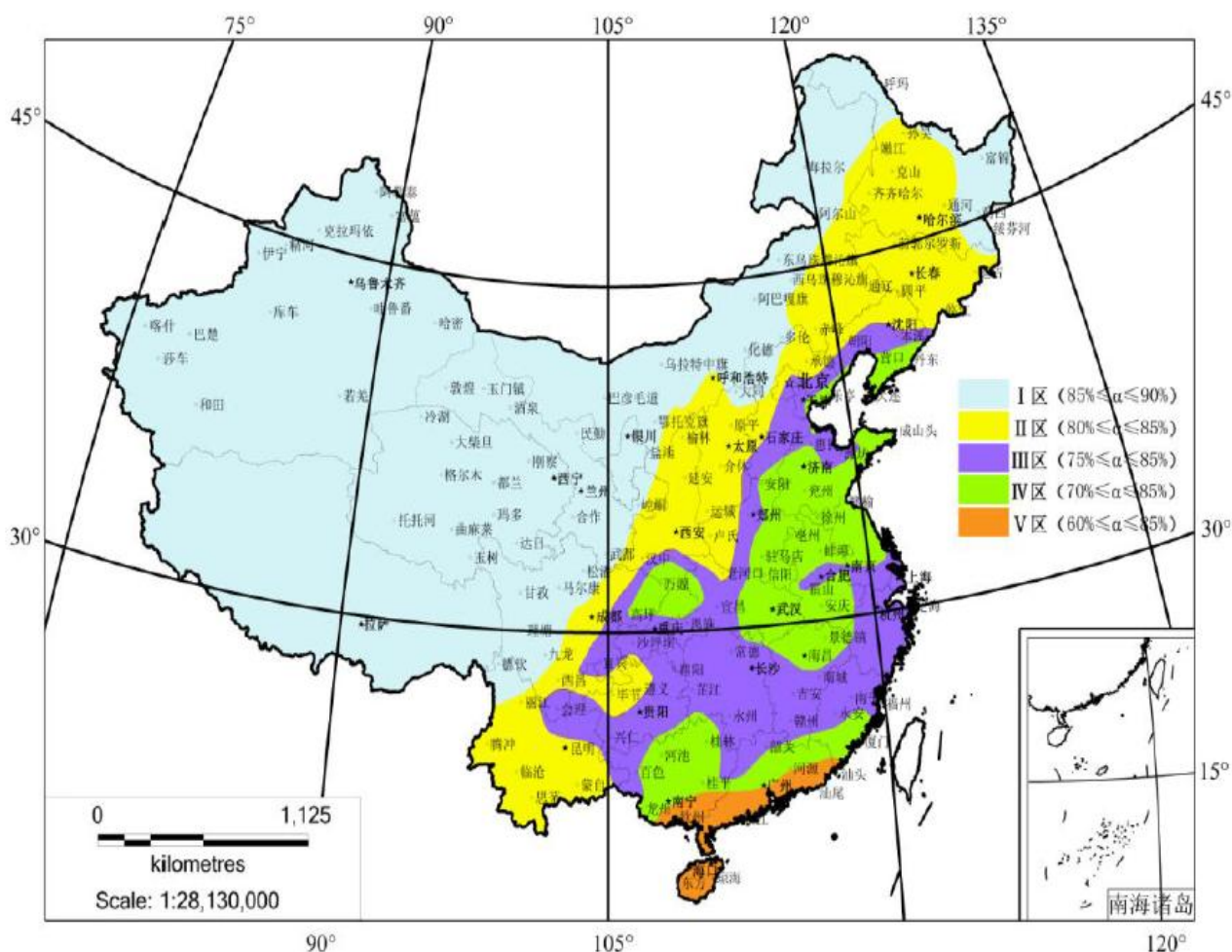


图 9-1 我国大陆地区年径流总量控制率分布图

低影响开发雨水系统的径流总量控制一般采用年径流总量控制率作为控制目标。以呼和浩特市为例，年径流总量控制率为 80% 和 85% 时，设计降雨量分别为 18.2mm 和 22.0mm。乌拉特前旗乌拉山镇年平均降水量 200-250mm，属半干旱地区，在图 9-1 中属于 I 区，年径流总量应相应高些，控制率在 85%-90%。

### 9.3.1.2 径流峰值控制目标

在低影响开发设施的建设区域，为保障乌拉山镇城市安全，城市雨水管的设计重现期定为 1-3 年，径流系数采用 0.3，相关规定仍然按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）执行。

## 9.3.2 海绵城市建设

### 9.3.2.1 建筑与小区

乌拉山镇居住小区大部分覆盖面为不透水的屋面、路面等，不利于雨水的排放。规划新建建筑屋面和小区路面径流雨水通过有组织的汇流与转输，经截污等预处理后引入绿地内渗透。如有空间限制等原因不能满足控制目标的建筑与小区，径流雨水还可通过城市雨水管渠系统引入城市绿地与广场内的低影响开发设施。

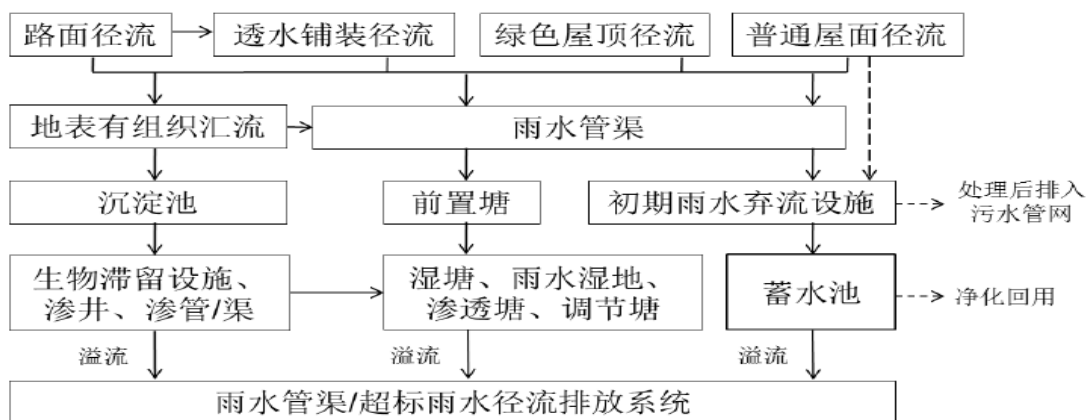


图 9-2 建筑与小区低影响开发雨水系统典型流程示例

### 9.3.2.2 城市绿地与广场

(1) 乌拉山镇绿地与广场宜利用透水铺装、生物滞留设施、植草沟等小型、分散式低影响开发设施消纳自身径流雨水。在广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路采用透水铺装。土地透水能力有限时，在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板；建设低于周边铺砌地面或道路 200 mm 以内的下沉式绿地增加雨水的渗透性。

(2) 新建的乌拉山镇绿地景观水体等应具有雨水调蓄功能，通过雨水湿地、湿塘等集中调蓄设施，消纳自身及周边区域的径流雨水。

(3) 构建多功能调蓄水体或湿地公园，并通过调蓄设施的溢流排放系统与乌拉山镇雨水管渠系统相衔接。

(4) 建设防涝功能的绿地与广场，使其总体布局、规模、竖向设计与乌拉山镇内涝防治系统相衔接。

## 9.4 咸水、微咸水利用

微咸水的开发利用，在乌拉特前旗可主要用于工业冷却、工艺用水和杂用水。另外，可以开发利用咸水、微咸水用于农业灌溉和养殖。地下咸水可广泛用于农业灌溉。主要有直接利用和间接利用两种方式。2-3g/L 的微咸水可以直接用于农灌；间接利用是将高矿化度的咸水与淡水按一定比例混合后用于灌溉，把混合水的矿化度值控制到 3g/L 以下。还可以利用咸水资源发展高效生态模式养殖。

## 第十章 实现节水目标的管理保障措施

### 10.1 基础管理

#### 10.1.1 加强水资源管理体制和政策体系建设

##### 1、完善体制，实现水务一体化管理

目前，乌拉山镇供、排还处于分散管理状态，给全镇水资源开发利用统一规划、统一调配、统一管理造成很大困难。今后，结合节水型社会试点建设的需要，进一步完善体制建设，逐步把城镇内河管理、污水管理纳入乌拉特前旗水务局职能范围，进一步提高水务一体化程度；进一步健全节水机构，在水政监察大队加强水资源统一管理，促进水务一体化的同时成立节约用水办公室；同时，在市内重点耗水企业设置节水员，引导企业节约用水的开展。

(1)调整、健全本镇区节水管理组织机构，理顺关系，统一管理，提高工作效率。理顺节水管理组织机构，形成自上而下的管理机构体系。实现政企分开、政事分开，统一管理和执法。镇区节水管理机构要定期召开全镇区节水工作会议，交流经验、部署工作，使全市的节水管理工作协调发展。

(3)加强管理力度，持续深入广泛地开展节约用水工作，在全社会形成良好的节水氛围。加强对工厂企业、机关事业单位、医院、学校、服务行业以及街道、社区等社会用水节约用水的管理力度，通过行政管理帮助其建立内部合理有效的节约用水制度，通过宣传教育提高其节水意识，通过节奖超罚提高其节水热情，以全方位联动在全社会形成良好的节水氛围。

##### 2、健全政策体系，为节水型社会建设提供政策依据

为配合节水型社会试点建设，在现行法律法规基础上，制定一系列节水型社

会配套管理办法，并出台一些地方制度、规范性文件、管理办法和规章制度：一是制定有利于节水事业和节水产业发展的优惠政策；二是依据内蒙古自治区用水定额，加强用水定额监督管理；三是制订乌拉特前旗节约用水管理办法、乌拉特前旗排污收费管理办法、乌拉特前旗地下水资源等管理办法；四是根据节水管理工作的需要，适时制定有关鼓励和扶持节约用水的规范性文件。

(1)重视建章立制，进一步完善法规体系。根据《中华人民共和国水法》和国家“十二五”规划对节水工作的要求，进一步建立健全节水法规体系。严格执法，加强执法监督，依法行政，进一步强化取水许可、计划用水、用水定额、用水器具的管理，促进节水管理由原先单一的行政手段向法制手段的转变。使城镇节约用水工作沿着法制化、规范化的轨道更加科学、健康地向前发展。

(2)严格依法行政，进一步提高行业管理水平。要加强依法行政，加大对供水、节水违法违章行为、用水浪费行为的监察和处罚力度，坚决制止浪费用水，提高执法权威和执法效率，以法律为保障，确保节水工作在全市各个地区、各个行业全面落到实处，做到依法管水、依法用水、依法节水。积极做好街道（乡镇）节水管理机构改革工作，促成其政企分开，并与市区同步，成立稽查专业队伍，开展节水执法工作。

(3)完善建设项目水资源论证制度。建设项目水资源论证工作是深化取水许可制度的需要，是水行政主管部门加强宏观调控、科学管理的必然要求。建设项目利用水资源，必须遵循合理开发、节约使用、有效保护的原则。对于建设项目的取水许可审批，要在水资源规划的基础上，结合当地的水资源条件，首先进行充分的水资源论证。随着国家进一步加强取水许可的监督管理，对耗水量大、排污量大、污染严重的建设项目，未通过水资源论证的，将一律不予审批。同时，在

缺水地区将严格控制新增高耗水项目的取水许可审批。

### 3、加强计划用水和定额管理

以《内蒙古自治区行业用水定额标准》（DB15\_T385-2009）为依据，对工业和非工业用水户实行计划用水和定额用水相结合的管理方式。

根据各单位产品用水定额标准、水的重复利用率指标完成值，以及用水单位近年来的实际用水量等情况，编制用水计划，落实管理措施，转变粗放型的用水习惯和观念，同时认真开展水平衡测试工作，积极推广清洁生产，通过污水回用等措施，切实降低用水单耗，保证节水措施的有效实施。对市政绿化、浇洒道路用水实行用水计量。

### 4、完善公共参与机制，增强节水工作的广泛性

(1)完善听证制度，对重大耗水项目上马、水价调整方案等邀请广大用水户进行听证。

(2)建立水信息社会发布制度，定期发布乌拉特前期水资源状况、水环境情况。

(3)加强节水、供水服务工作，建立健全 110 联动机制，努力提高服务质量，建立健全公众监督机制。

(4)严格执行项目审批制度，加强对节水设施“三同时”的监督与管理。

## 10.1.2 科技节水措施

### 1、建立健全水资源管理信息系统

为及时掌握各种水情信息，为水资源管理决策提供依据，在乌拉特前旗水资源承载能力研究的基础上，建立乌拉特前旗乌拉山镇水资源配置及管理决策支持系统。以各乡镇水源工程、供水工程为信息采集点，通过网络及时反馈蓄、供、用水信息，根据水资源优化配置的原则，及时做出决策；同时对现状用水户的用

水节水信息进行采集和评价，实行计划用水数字化管理和网络化管理。

建立节水信息网，用于掌握乌拉山镇水资源状况，建立完善节水信息数据库，摸清城镇的节水现状，收集发达国家、地区及我国节水先进省市的节水技术、方法、经验，为节水决策、制定相关法规。推进节水技术进步等提供可靠依据和丰富、充足的资料。

## 2、推广应用节水新工艺、新技术

推广示范适用技术。加快技术成果推广应用，重点推广饮用水净化、节水、水污染治理及循环利用、城市雨水收集利用、再生水安全回用、水生态修复、畜禽养殖污染防治等适用技术。全面提高节水的技术含量与水平，充分借鉴国外先进节水经验，适应经济社会发展的需要，进一步实现节水方式的转变，由使用一般技术的常规性节水向使用先进适用技术的高科技节水转变。积极开展重点节水技术研究开发项目，如高灵敏度检漏仪器、工业废水治理和污水回用的新工艺、新设备、低压节能型的滴灌、喷灌技术、智能水表等，鼓励成立节水高新技术研究中心，组织节水技术交流，建立节水技术跟踪、分类、评价信息系统。

努力提高节水管理、技术人员的技术水平，积极培训节水管理人才，加强与国内、国外先进节水城市的技术交流，建立完善节水技术推广和服务网络。

### 10.1.3 水资源保护措施

#### 1、加强饮用水源保护

为合理利用水资源，保障人民群众饮用水安全，制定《乌拉特前旗饮用水源水污染管理办法》，各职能部门采取有效措施，保护水源环境：一是环保、建设、计划、工商、经贸、乡企等部门严把建设项目审批关，严防在饮用水源保护区范围内新建企业，搬迁可能造成污染的经营性场所及住户；二是环保部门加大保护

区内的管理工作，每月专项执法检查一次，在一级保护区内，400 米范围内禁止一切可能污染活动，不得排放工业废水和生活污水、农耕污水，严禁使用剧毒农药，在二级保护区内，上游 1000 米下游 100 米内禁止旅游开发，禁止设置化学品库和垃圾处理场；三是旗卫生部门按照有关法律法规，定期对全旗饮水水质进行监测，并提出对饮用水存在的问题和整改措施，为政府提供饮水参考信息。

## 2、加强地下水资源保护

(1)划定禁采区、限采区、可采区。在《乌拉特前旗城市总体规划》的基础上，根据水资源状况划定乌拉特前旗地下水水资源禁采区、限采区和可采区，并制定出保护地下水资源的相应措施，改进供水计量手段，加大地下水资源费征收力度和范围，对控制不力的必须采取行政手段，辅之经济处罚，封闭违章水井。

(2)全面关停城区管网覆盖区和禁采区的地下水开采井。在全市范围内全面实施取水许可证制度。各用水单位和个人取水时，必须提出取水申请，在取得取水许可证后，才能正常取水。在城市公共供水管网覆盖范围和禁采区内，严禁新建自备水源，已有的要逐步关停。

(3)切实加强地下水执法工作。对于划入禁采区和限采区范围的地区，要根据禁采和限采的时限要求，落实供水管网建设，保证人民生活及生产用水，同时依法加强对地下水开采的监督管理。例如可将未经水行政主管部门批准擅自取用地下水、未依照批准的取水许可证规定条件取用地下水的行为认定为盗窃，并对窃水量和窃水金额的认定、定罪量刑等都做具体规定。

## 3、加强水土保持工作，防治水土流失

水土保持工作采取预防为主、治管结合的方针，建立形成与国家法律、法规相衔接的完备的水土保持法规体系。水土流失治理以大流域为骨干，以小流域为



单元，山水林田路统一规划，综合治理，治理中以村、农户治理和管护为基础，因地制宜，因害设防，采取生物措施、工程措施以及蓄水保土耕作措施相互配置的原则，同时严格实施水土保持监督管理，治理现有水土流失的同时，遏制人为造成新的水土流失，并利用先进的科学技术，对水土流失进行监测。

#### 4、切实加强污染治理和减少污染物排放

加强污染治理，减少污染物排放从以下几个方面实施：

(1)实行环境质量行政领导负责制，将污染控制、环境建设、环境管理、环境质量等项任务分解落实。

(2)实施污染物排放总量控制，实施污染物排放总量控制和污染物排放许可证制度，并建立全市主要污染物排放总量指标体系和定期公布的制度。在进行经济和社会发展重大决策时，要根据环境与发展综合决策的原则，结合本地区的实际情况，采取有效措施，逐年削减污染物排放量。

(3)严格管理，坚决控制新污染，要把环境容量作为建设项目环境影响评价的重要依据，对不符合环境保护要求的项目，环境保护行政主管部门有一票否决权。

(4)在防治地面水污染方面，健全城市污水管网，加速城市污水处理厂的建设。

(5)完善环境经济政策，切实增加环境保护投入，充分运用税收、信贷、折旧等经济手段，在基本建设、技术改造、综合利用、财政税收、金融信贷及引进外资等方面，制订、完善并落实各项有利于环境保护的经济政策和措施。

(6)严格环保执法，强化环境监督管理，制定并完善有关标准，使环境保护工作有法可依，有章可循。

(7)强化宣传教育，把提高全民的环境意识做为精神文明建设的重要内容。

#### 5、提高用水效率

建立万元国内生产总值水耗指标等用水效率评估体系，把节水目标任务完成情况纳入乌拉山镇政府政绩考核。将再生水、雨水和微咸水等非常规水源纳入水资源统一配置。

## 10.2 运用经济手段促进节水

1、贯彻落实国务院关于利用价格杠杆促进节约用水的要求，适时、适地、适度调整水价。尽快出台《乌拉特前旗水利工程供水价格管理办法》，规范价格管理，按照补偿成本、合理收益、公平负担的原则，合理制定和调整水利工程供水价格。

2、根据国家计委、财政部、建设部、水利部、国家环保总局联合发布的《关于进一步推进城市供水价格改革工作的通知》、《城市供水价格管理办法》和其它有关规定，合理调整乌拉山镇供水价格，开征污水处理费，污水处理费征收标准要逐步提高到补偿合理成本和微利的水平。依据“水十条”城镇污水处理收费标准不应低于污水处理和污泥处理处置成本。地下水水资源费征收标准应高于地表水，超采地区地下水水资源费征收标准应高于非超采地区。

3、农村供水水价要纳入乌拉山镇各级物价主管部门管理范围，合理核定到农户的最终水价，实行按用水量计量水费。

4、超定额用水实行累进加价，对于浪费水资源行为，要按照水资源浪费的数量实行惩罚性水价。

5、建立健全水资源费征收政策和办法。加大水资源费征收力度，逐步提高征收标准。用经济手段制约用户随意打井取水和滥用水资源。地下水自备水源的水资源费标准应高于公共供水系统水资源费标准，以控制地下水开采量。

## 第十一章 说明和建议

乌拉特前旗乌拉山镇城市节水专项规划是巴彦淖尔市开展第十二个五年规划纲要的内容之一，由于时间紧，涉及面广，难度大，虽然开展研究，但是还存在一些问题待研究，现说明如下：

一、还需进一步进行行业用水定额管理、工业用水计量政策的研究；

二、居民生活阶梯式水价的政策和实施方案需进一步探索；

三、用水、节水的基础数据采集系统需进一步完善；

四、节水技术经济政策需进一步研究；

五、建议乌拉特前旗乌拉山镇乌拉特前旗水务局会同各职能部门报市政府审批。