

天津经济技术开发区东区 再生水专项规划



天津经济技术开发区东区
再生水专项规划
(2016-2025)

目 录

| | |
|----------------------------|-----------|
| 1. 概述 | 1 |
| 1.1 编制目的..... | 1 |
| 1.2 编制依据..... | 1 |
| 1.3 规划范围和期限..... | 2 |
| 1.4 规划目标..... | 3 |
| 1.5 规划原则..... | 3 |
| 2. 再生水现状 | 4 |
| 2.1 再生水管网现状..... | 4 |
| 2.2 现状存在主要问题..... | 4 |
| 3. 再生水负荷预测 | 5 |
| 3.1 给水量预测..... | 5 |
| 3.2 水质规划..... | 6 |
| 3.3 水量平衡方案..... | 10 |
| 4. 再生水系统规划 | 12 |
| 4.1 再生水厂规划..... | 12 |
| 4.2 再生水管网规划..... | 12 |
| 5. 综合信息管理系统规划 | 13 |
| 6. 节水、节能规划 | 15 |
| 6.1 节水指导思想..... | 15 |
| 6.2 节水目标..... | 15 |
| 6.3 节水措施..... | 16 |
| 6.4 节能措施..... | 17 |
| 7. 再生水安全保障规划 | 19 |



| | |
|----------------------------------|-----------|
| 7.1 对于再生水供水设施日常运行时所面临的主要危害 | 19 |
| 7.2 应对措施..... | 19 |
| 8. 主要工程量及投资预测..... | 21 |



1. 概述

1.1 编制目的

天津经济技术开发区东区(以下简称“开发区东区”)经过30来年的建设和发展,已经形成了以电子通讯、生物医药、机械制造、食品饮料等为代表的四大支柱产业群,多项经济指标已连续位居全国开发区前列。在经济发展的同时,开发区东区的基础设施建设也得到了快速发展,水、电、气、热等各项基础设施实现了“新九通一平”,区域招商引资环境不断优化,城市载体功能日臻完善,为区域经济和社会生活的健康良性发展奠定了坚实的物质基础。

根据现代化城市经济社会发展的需要,开展污水的再生利用,实现一水多用。一方面发展循环经济,建立节水型城市;另一方面减少污染,促进水环境的良性循环,构筑人与自然和谐的生态环境。

因此,在进行开发区给水规划修编的同时,及时的进行再生水规划的修编,将有利于充分发挥开发区东区现有供水系统的潜力,有利于优化开发区东区的水资源结构和实现水资源的综合高效利用,有利于提高供水系统的建设和管理水平达到国内领先水平,更有利于对开发区东区供水事业的全面快速发展起到宏观的指导作用。

1.2 编制依据

- (1)《城市给水工程规划规范》(GB50282-98);
- (2)《天津经济技术开发区水资源结构与指标研究报告》;
- (3)《天津市滨海新区十二五供水规划》(报审稿);
- (4)《天津市城市供水规划》(2011-2020年);
- (5)《天津经济技术开发区国民经济和社会发展统计公报》;

- (6) 天津开发区东区规划指标(见表 1-1);
- (7) 国家现行的相关设计规范和标准。

表 1-1 天津开发区东区规划指标一览表

| 项目 | 单位 | 2015 | 2020 | 2025 |
|---------------|-----------------|--------|--------|--------|
| GDP(仅开发区东区) | 亿元 | 1900 | 2272.2 | 2329.6 |
| 工业产值(仅开发区东区) | 亿元 | 4605.9 | 5499.7 | 5638.9 |
| 工业增加值(仅开发区东区) | 亿元 | 1180 | 1409 | 1445 |
| 就业人口 | 万人 | 36 | 41 | 43 |
| 常住人口(开发区东区) | 万人 | 12.6 | 17.5 | 19.0 |
| 完成土地开发面积 | Km ² | 40.0 | 40.0 | 40.0 |
| 居住用地 | Km ² | 4.7639 | 4.7639 | 4.7639 |
| 公共设施用地 | Km ² | 3.9954 | 3.9954 | 3.9954 |
| 工业用地面积 | Km ² | 17.064 | 17.064 | 17.064 |
| 道路广场用地 | Ha | 700 | 700 | 700 |
| 市政设施用地 | Ha | 900 | 900 | 900 |
| 绿化用地 | Km ² | 4.2404 | 4.2404 | 4.2404 |
| 对外交通用地 | Km ² | 0.2634 | 0.2634 | 0.2634 |

1.3 规划范围和期限

本次规划的范围为天津开发区东区,即新港四号路以北、东海北路以南、京山铁路以东、东海路以西的范围,土地面积约 40.0km²。为综合规划开发区东区远期供水规模,需要对未来开发区东区供水进行宏观预测。

规划期限为

近期: 2016 年至 2020 年;

远期: 2021 年至 2025 年;

1.4 规划目标

天津是一个严重缺水城市，水资源短缺已成为制约天津社会经济发展的主要因素。污水经 CMF 处理再生后，可以作为第二水源回用于对水质要求不高的城市河湖环境用水、城市绿化用水、工业低质用水、道路浇洒、建筑冲厕用水等；经 RO 处理再生后，可以回用于对水质要求较高的锅炉补给水、工业冷却水等。通过再生水工程规划，使开发区东区水资源能够更为合理的利用，逐步调高再生水的利用率，最大限度的节约淡水资源，实现区域的循环经济和可持续发展。

规划再生水回收利用率达到 30%。

1.5 规划原则

(1) 管道布置应充分考虑供水量和用水点的分布，采用枝状和环状管网相结合的管道布置形式，力求减少供水距离。

(2) 水量预测适度安全的原则

结合给水工程中的水量预测，对再生水量进行预测，与给水水量预测原则一致。

(3) 系统建设适度超前的原则

在确定再生水系统建设计划时，除考虑建设周期影响外，为确保安全可靠供水，还应对重要的厂、站工程进行适度超前建设的安排，同时应在时间、资金和力度等方面加强工程建设的前期投入，切实提高供水工程的建设水平，确保供水系统的安全保障能力。因此，规划中应体现系统建设适度超前的原则。

2. 再生水现状

2.1 再生水管网现状

目前, 开发区东区已经建成了由新水源一厂和再生水管网组成的相对独立的再生水供水系统。新水源一厂于 2003 年 3 月建成, 位于第一污水处理厂东侧, 以第一污水处理厂的一级 A 处理出水为水源, 采用连续流微滤 (CMF) 和反渗透 (RO) 脱盐深度处理工艺, 连续流微滤 (CMF) 出水的设计规模为 3.0 万 m^3/d , 实际满负荷出水能力为 2.5 万 m^3/d ; 反渗透 (RO) 脱盐深度处理工艺出水的设计供水能力为 1.5 万 m^3/d 。再生水管网系统总长度约为 34km, 管径为 DN200~DN600, 管材 DN200 为 UPVC 管, DN300~DN600 为缠绕式玻璃钢管, 布局为支状管网。

2.2 现状存在主要问题

1、供水管网均为支路供水, 用户供水保障率较低。

开发区东区再生水的用户, 主要是工业用户, 不能停水, 而由于再生水管网为枝状, 只能为用户提供一路供水, 一旦管网事故发生, 势必导致停水, 将给用户带来损失。

2、管网漏失破损严重

开发区东区再生水管网的管材主要为 UPVC 管和缠绕式玻璃钢管, 目前管网的漏失破损情况较为严重, 特别是缠绕式玻璃钢管, 修补的难度较大。

3. 再生水负荷预测

3.1 给水量预测

在进行水资源优化配置时，应遵循优水优用、低水低用的分质供水原则，结合用户对供水水质的不同需求，兼顾经济性和可操作性，合理确定自来水、再生水及海水淡化水的需求比例。

结合给水工程规划中，对开发区东区总水量的预测结果，具体见表 3-1。

表 3-1 各规划期总需水量预测表

| 年份 | 2020 年 | 2025 年 |
|---------------------------------|--------|--------|
| 综合生活用水 (万 m ³ /年) | 1379.7 | 1445.4 |
| 工业用水 (万 m ³ /年) | 2956.5 | 2956.5 |
| 绿化用水 (万 m ³ /年) | 229.0 | 229.0 |
| 道路浇洒用水 (万 m ³ /d) | 189.0 | 189.0 |
| 市政设施及对外交通 (万 m ³ /年) | 676.0 | 676.0 |
| 生态用水 (万 m ³ /年) | 89.1 | 89.1 |
| 漏损及未预计 (万 m ³ /年) | 977.4 | 989.3 |
| 用水量合计 (万 m ³ /d) | 6496.7 | 6574.3 |

目前开发区东区污水处理厂终期的规模为 10 万 m³/d，各年度污水处理量见表 3-2。

| 年份 | 污水处理量 (万 m ³) | 年份 | 污水处理量 (万 m ³) |
|------|---------------------------|------|---------------------------|
| 2008 | 2921.0 | 2012 | 3134.5 |
| 2009 | 2981.5 | 2013 | 3287.2 |
| 2010 | 2814.7 | 2014 | 3395.8 |
| 2011 | 3076.6 | 2015 | 3429 |

结合目前开发区东区给水、再生水利用现状特点，及再生水发展制约条件情况，本次规划开发区东区到 2020 年维持现有再生水规模，根据《天津市城市供水规划》(2011-2020 年)及国家新出台的“水十条”的要求，

东区再生水回用率要达到 30%，按此要求，考虑到规划远期的再生水利用目标及各种用水情况的不同，优化配置自来水与再生水,最终结果见表 3-3。

表 3-3 开发区东区水源优化配置成果表

| 年份 | 2020 年 | | | 2025 年 | | |
|---------------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| | 总用水量 | 自来水用量 | 再生水用量 | 总用水量 | 自来水用量 | 再生水用量 |
| 综合生活用水 (万 m ³ /年) | 1379.7 | 1379.7 | 0 | 1445.4 | 1445.4 | 0 |
| 工业用水 (万 m ³ /年) | 2956.5 | 2865.2 | 91.3 | 2956.5 | 2379.8 | 576.7 |
| 绿化用水 (万 m ³ /年) | 229.0 | 206.1 | 22.9 | 229.0 | 183.2 | 45.8 |
| 道路浇洒用水 (万 m ³ /d) | 189.0 | 0 | 189.0 | 189.0 | 0 | 189 |
| 市政设施及对外交通 (万 m ³ /年) | 676.0 | 608.4 | 67.6 | 676.0 | 540.8 | 135.2 |
| 生态用水 (万 m ³ /年) | 89.1 | 0 | 89.1 | 89.1 | 0 | 89.1 |
| 漏损及未预计 (万 m ³ /年) | 977.4 | 957.2 | 20.2 | 989.3 | 925.1 | 64.2 |
| 用水量合计 (万 m ³ /d) | 6496.7 | 6016.6 | 480.1 | 6574.3 | 5474.3 | 1100 |

3.2 水质规划

目前，国家规定再生水用于景观环境用水标准见表 3-4。

表 3-4 再生水用于景观环境用水的水质标准

| 序号 | 项目 | 观赏性景观环境用水 | | | 娱乐性景观环境用水 | | |
|----|------------------------------|------------------|------|-----|----------------|------|-----|
| | | 河道类 | 湖泊类 | 水景类 | 河道类 | 湖泊类 | 水景类 |
| 1 | 基本要求 | 无漂浮物, 无令人不愉快的嗅和味 | | | | | |
| 2 | pH 值(无量纲) | 6-9 | | | | | |
| 3 | 五日生化需氧量(BOD ₅) ≤ | 10 | 6 | | 6 | | |
| 4 | 悬浮物(SS) ≤ | 20 | 10 | | — ^a | | |
| 5 | 浊度(NTU) ≤ | — ^a | | | 5.0 | | |
| 6 | 溶解氧 ≥ | 1.5 | | | 2.0 | | |
| 7 | 总磷(以 P 计) ≤ | 1.0 | 0.5 | | 1.0 | 0.5 | |
| 8 | 总氮 ≤ | 15 | | | | | |
| 9 | 氨氮(以 N 计) ≤ | 5 | | | | | |
| 10 | 粪大肠菌群(个/L) ≤ | 10000 | 2000 | | 500 | 不得检出 | |
| 11 | 余氯 ^b ≥ | 0.05 | | | | | |
| 12 | 色度(度) ≤ | 30 | | | | | |
| 13 | 石油类 ≤ | 1.0 | | | | | |
| 14 | 阴离子表面活性剂 ≤ | 0.5 | | | | | |

注 1: 对于需要通过管道输送再生水的非现场回用情况采用加氯消毒方式; 而对于现场回用情况不限制消毒方式。

注 2: 若使用未经过除磷脱氮的再生水作为景观环境用水, 鼓励使用本标准的各方在回用地点积极探索通过人工培养具有观赏价值水生植物的方法, 使景观水体的氮磷满足表 1 的要求, 使再生水中的水生植物有经济合理的出路。

a “—”表示对此项无要求。

b 氯接触时间不应低于 30min 的余氯。对于非加氯消毒方式无此项要求。

用于城市杂用水水质标准表 3-5。

表 3-5 再生水用作城市杂用水的水质标准

| 序号 | 指标 | 项目 | 公厕 | 道路清扫 消防 | 城市绿化 | 车辆冲洗 | 建筑施工 |
|----|----|----|----|------------|------|------|------|
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|----------------------------------|---|------------------------|------|------|------|-----|
| 1 | pH | ≤ | 6.0-9.0 | | | | |
| 2 | 色度(度) | ≤ | 30 | | | | |
| 3 | 嗅 | ≤ | 无不快感 | | | | |
| | 浊度(NTU) | ≤ | 5 | 10 | 10 | 5 | 20 |
| 4 | 溶解性总固体(mg/L) | ≤ | 1500 | 1500 | 1000 | 1000 | — |
| 5 | 五日生化需氧量(BOD ₅)(mg/L) | ≤ | 10 | 15 | 20 | 10 | 20 |
| 6 | 氨氮(mg/L) | ≤ | 10 | 10 | 20 | 10 | 20 |
| 7 | 阴离子表面活性剂(mg/L) | ≤ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 1.0 |
| 8 | 铁(mg/L) | ≤ | 0.3 | — | — | 0.3 | — |
| 9 | 锰(mg/L) | ≤ | 0.1 | — | — | 0.1 | — |
| 10 | 溶解氧(mg/L) | ≥ | 1.0 | | | | |
| 11 | 总余氯(mg/L) | | 接触30min后≥1.0, 管网末端≥0.2 | | | | |
| 12 | 总大肠菌群(个/L) | ≤ | 3 | | | | |

注: 混凝土拌合用水应符合 JGJ63 的有关规定。

用于城市工业用水水质标准表 3-6。

表 3-6 再生水用作工业用水水质控制标准

| 序号 | 控制项目 | 冷却用水 | | 洗涤用水 | 锅炉补给水 | 工艺与产品用水 |
|----|---------------------------------|---------|---------------|---------|---------|---------|
| | | 直流冷却水 | 敞开式循环冷却水系统补充水 | | | |
| 1 | pH 值 | 6.5-9.0 | 6.5-8.5 | 6.5-9.0 | 6.5-8.5 | 6.5-8.5 |
| 2 | 悬浮物(SS)(mg/L) | ≤30 | — | ≤30 | — | — |
| 3 | 浊度(NTU) | — | ≤5 | — | ≤5 | ≤5 |
| 4 | 色度(度) | ≤30 | ≤30 | ≤30 | ≤30 | ≤30 |
| 5 | 生化需氧量(BOD ₅)(mg/L) | ≤30 | ≤10 | ≤30 | ≤10 | ≤10 |
| 6 | 化学需氧量(COD _{Cr})(mg/L) | — | ≤60 | — | ≤60 | ≤60 |
| 7 | 铁(mg/L) | — | ≤0.3 | ≤0.3 | ≤0.3 | ≤0.3 |
| 8 | 锰(mg/L) | — | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤0.1 |

| 序号 | 控制项目 | 冷却用水 | | 洗涤用水 | 锅炉补给水 | 工艺与产品用水 |
|----|-----------------------------------|-------|------------------|-------|-------|---------|
| | | 直流冷却水 | 敞开式循环冷却水系统补充水 | | | |
| 9 | 氯离子 (mg/L) | ≤250 | ≤250 | ≤250 | ≤250 | ≤250 |
| 10 | 二氧化硅 (SiO ₂) | ≤50 | ≤50 | — | ≤30 | ≤30 |
| 11 | 总硬度 (以 CaCO ₃ 计/ mg/L) | ≤450 | ≤450 | ≤450 | ≤450 | ≤450 |
| 12 | 总碱度 (以 CaCO ₃ 计/ mg/L) | ≤350 | ≤350 | ≤350 | ≤350 | ≤350 |
| 13 | 硫酸盐 (mg/L) | ≤600 | ≤250 | ≤250 | ≤250 | ≤250 |
| 14 | 氨氮 (以 N 计/ mg/L) | — | ≤10 ^a | — | ≤10 | ≤10 |
| 15 | 总磷 (以 P 计/ mg/L) | — | ≤1 | — | ≤1 | ≤1 |
| 16 | 溶解性总固体 (mg/L) | ≤1000 | ≤1000 | ≤1000 | ≤1000 | ≤1000 |
| 17 | 石油类 (mg/L) | — | ≤1 | — | ≤1 | ≤1 |
| 18 | 阴离子表面活性剂 (mg/L) | — | ≤0.5 | — | ≤0.5 | ≤0.5 |
| 19 | 余氯 ^b (mg/L) | ≥0.05 | ≥0.05 | ≥0.05 | ≥0.05 | ≥0.05 |
| 20 | 粪大肠菌群 (个/L) | ≤2000 | ≤2000 | ≤2000 | ≤2000 | ≤2000 |

a 当敞开式循环冷却水系统散热器为铜质时, 循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于 1 mg/L。

b 加氯消毒时管网末梢值。

目前再生水水质标准, 国家现行标准中景观用水水质标准要求最低, 其次是建筑施工、道路浇洒、冲厕, 绿化和汽车冲洗要求相对较高, 主要体现在溶解性总固体及对 Cl⁻含量上, 工业冷却水水质标准要求较高。

综合考虑开发区东区的再生水现状及出水水质的要求, 景观及道路浇洒用水采用超滤工艺制备的再生水 (CMF), 而绿化及工业用水由于对溶解性总固体及 Cl⁻含量要求较高, 故采用反渗透 (RO) 出水, 以满足相应要求。

按照以上再生水水质规划, 景观环境用水及道路浇洒用水无需管网配送, 直接供给; 而反渗透 (RO) 出水, 规划采用管网配送, 以满足相应需求。

由此, 规划各期的再生水需求见表 3-7。

表 3-7 规划再生水需求量一览表

| | CMF (万 m ³ /年) | | RO (万 m ³ /年) | 备注 |
|------|---------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 直接应用 | 制备 RO | | |
| 2020 | 278.1 | 269.4 | 202.1 | RO 水由 CMF 水制备， 产水率按 75%。 |
| 2025 | 278.1 | 1095.9 | 821.9 | |

由此 2020 年、2025 年需 CMF 水为 547.5 万 m³、1374.0 万 m³；需 RO 水为 202.1 万 m³，821.9 万 m³。

综合考虑再生水的日变化系数（管网输送 RO 部分），近期取值为 1.5，远期取 1.3，计算再生水需水量。

近期（2020 年）：

最高日再生水需水量（CMF）

$$Q_C=547.5 \text{ 万 m}^3/\text{年} \div 365\text{d}/\text{年} * 1.5=2.25 \text{ 万 m}^3/\text{d}$$

最高日再生水需水量（RO）

$$Q_R=202.1 \text{ 万 m}^3/\text{年} \div 365\text{d}/\text{年} * 1.5=0.83 \text{ 万 m}^3/\text{d}。$$

远期（2025 年）：

最高日再生水需水量（CMF）

$$Q_C=1374.0 \text{ 万 m}^3/\text{年} \div 365\text{d}/\text{年} * 1.3=4.89 \text{ 万 m}^3/\text{d}$$

最高日再生水需水量（RO）

$$Q_R=821.9 \text{ 万 m}^3/\text{年} \div 365\text{d}/\text{年} * 1.3=2.92 \text{ 万 m}^3/\text{d}。$$

3.3 水量平衡方案

从以上计算可知，到 2020 年、2025 年，再生水最高日总需水量(CMF)为 2.25 万 m³/d、4.89 万 m³/d；再生水最高日总需水量(RO)为 0.83 万 m³/d、2.92 万 m³/d。

目前开发区东区已经建成新水源一厂，超滤（CMF）系统设计处理能

力为 3 万 m^3/d ，实际供水能力为 2.5 万 m^3/d ；反渗透 (RO) 的设计供水能力为 1.5 万 m^3/d 。各个规划期的用水平衡见表 3-8。

表 3-8 2020 年、2025 年再生水供需水量平衡方案

| 年份 | 2020 年 | | 2025 年 | |
|-------------------------------------|--------|------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | CMF | RO | CMF | RO |
| 开发区东区需水量 (万 m^3/d) | 2.25 | 0.83 | 4.89 | 2.92 |
| 再生水供水能力 (万 m^3/d) | 2.5 | 1.5 | 2.5 | 1.5 |
| 供水能力余量 (万 m^3/d) | 0.25 | 0.62 | -2.49 | -1.42 |
| 供水能力分析 | 基本平衡 | 基本平衡 | 能力不足 | 能力不足 |
| 采取的措施 | | | 扩建新水源一厂 2.5 万 m^3/d | 扩建新水源一厂 1.5 万 m^3/d |
| 总供水能力 (万 m^3/d) | | | 5.0 | 3.0 |
| 供水能力余量 (万 m^3/d) | | | 0.11 | 0.08 |

从表 3-8 可知，到 2020 年再生水供水能力基本满足要求。到 2025 年，再生水供水能力不能满足用户需求，因此，考虑扩建新水源一厂，增扩再生水 CMF 处理能力 2.5 万 m^3/d ，再生水 RO 处理能力 1.5 万 m^3/d ，从而满足开发区东区再生水的用水需求。

4. 再生水系统规划

4.1 再生水厂规划

根据开发区东区排水规划，新水源一厂的再生水水源主要来自开发区东区污水处理厂，另外开发区东区还规划扩建新水源一厂，增加再生水 CMF 供水能力 2.5 万 m^3/d ，增加再生水 RO 供水能力 1.5 万 m^3/d 。

新水源一厂目前供水能力为 2.5 万 m^3/d ，扩建后，原有的调蓄构筑物的调蓄能力不能满足调蓄要求，规划在其厂区内，在已建的一座 2000 m^3 调节池的基础上，新建两座 2000 m^3 调节池。

4.2 再生水管网规划

结合再生水厂的建设位置和供水规模，以及再生水用户的分布情况，编制再生水管网规划。本次规划主要考虑在中心区域增设再生水管网，沿十二大街、北海路、泰达大街、南海路、东海路分别铺设 DN300~DN500 管道组成环，北部区域建成区道路路由较为紧张，目前单独敷设再生水水管道较为困难，考虑利用现状的再生水管道。

目前现状再生水管网的管材为 UPVC 管和缠绕式玻璃钢管，管网的漏失破损情况较为严重，特别是缠绕式玻璃钢管，修补的难度较大。本次规划考虑统一将现状再生水管道逐步更换为 PE 管材，保证供水安全。到 2025 年，需要完成 34km 主干网的改造。

5. 综合信息管理系统规划

(1) 自动供水调度系统

供水调度系统是建设在水厂生产信息系统、管网实时监测系统、管网地理信息系统之上的综合生产调度管理系统，“十一五”期间应达到的目标是：具备采集整合所有的水厂数据、管网数据、加压站和计量站数据；实现数据的分析处理；初步具备数据深加工和数据挖掘能力；对各加压站、计量室远程阀门远程操作；对小区无人泵站实施数据和视频监控。

(2) 管网地理信息系统

建立以遥感数据信息（WS）来源为主、卫星定位探测数据信息（GPS）为辅的管网地理信息系统，该系统需覆盖开发区东区和西区，以及再生水管网。建设时要充分利用公司现有的卫星定位设施对管线和管网设施重点测绘。该系统可供调度中心、抢修中心、热线服务中心共享使用。

(3) 管网运行自动监测系统

目前开发区东区已经具备 8 个点的监测能力，主要用于监测水压和水量。“十二五”期间，正逐步建成具有水压、水量和水质在线监测功能的管网运行自动监测系统，其再生水质监测包括浑浊度、余氯等。

(4) 水质数据分析处理系统

建立实验室信息管理系统（LMIS），该系统可对水质检测中心分析仪器实施联网采集数据，并进行分析处理和储存，生成各类报表和水质检测报告并可快速传递到公司负责人、生产调度中心、热线服务中心、公司网站等，实现信息共享，并可设定优化流程，使水质检测工艺实现量化指标管理。

(5) 热线服务系统

公司目前已经有一套简化的小型热线系统，可同时接入两路电话，目前高峰时段接话率已经达到每小时 40 个左右。随着服务区域的不断扩展和

居民用户的快速增加，服务量还会快速增长，现有系统已经不能满足要求，需要扩充系统容量。计划升级为奥迪坚热线系统（ALTGIN），该系统可使热线服务上升到一个新的层次，实现网上在线服务和电话服务双模式；同时可以连接调度管理系统和地理信息系统，提高应答服务快捷准确；先进的专用控制设备可大大减少维护工作量；同时系统具备很强的内部分析管理能力，提供数十个管理参数指标，有助于提高客服代表队伍的标准化建设。

（6）营业收费系统

公司营业收费系统的核心问题是各类抄表和管理系统种类繁多，没有一个统一的数据平台，每月要花费大量人力进行汇总分析，工作效率低。为此需要整合各类信息到一个统一的数据平台上来，其中包括人工抄表数据、远传抄表数据、红外抄表数据、IC卡收费数据、TM卡收费数据等。建立合同管理数据库、抄表计费数据库、水表信息数据库，实现营业信息的整合和信息共享。

6. 节水、节能规划

6.1 节水指导思想

节水是水资源可持续利用的重要组成部分，是缓解水资源短缺的根本途径，其核心是提高用水效率、减少用水浪费。开发区东区节水规划以资源性节水，减少水资源量的消耗为重点，坚持资源开发和节约并举，把节约放在首位的战略方针；以水资源合理配置高效利用为核心，协调开源与节流、经济用水与生态环境用水等关系，实现水资源供需总体平衡。以水资源的可持续利用保障供水安全、保障经济和社会的快速发展。

6.2 节水目标

(1) 通过对水指标的控制与整合，使每一个企业与水指标一一对应，控制率达到100%。做到有章可循、有证可查、有法可依。为制定节水规划提供可靠依据，可使企业用水及节水工作更加合理性和规范性，减少生产成本，降低能耗。

(2) 通过对节水器具使用的宣传和检查，提高全区各行业的珍惜水资源、杜绝浪费的节水意识，自觉执行节水法规和相关的技术标准，进一步落实节约用水的各项措施。

(3) 通过对节水型企业的申报和创建，争取使申报企业全部达标，并通过审批，享受节水型企业的相关政策，使企业在节能降耗方面得到实惠，将创建节水型企业逐步进行推广和普及，并使节水型企业覆盖率达到节水型城市的要求。

(4) 要在建设项目设计阶段提出节水措施的要求，严格执行节水“三同时”的规定，对不符合节水要求的各项设施、设备、用水器具坚决更换和取缔，最终达到每一项建设项目都符合国家规定的节水要求。

(5) 通过对企业冷却用水和冷却塔补水的检查,要求企业技改、更换、淘汰耗水超标的设备,严格控制冷却塔的补水量和冷却水的回收,使各企业包括生产在内的工业用水重复利用率达到 75%。

(6) 对大面积的绿化和企业内部绿化的用水设备进行普查,监督和指导企业使用节水型用水器具,使喷灌形式的节水龙头使用率达到 95%。规范各项市政用水的取水点,要求使用经污水处理厂一级 B 处理后的合格出水。

(7) 让节水活动走进校园,旨在使青少年了解我区的水资源现状,了解并掌握节约水资源、保护水环境等方面的知识,体验科学实践的过程,培养他们的节水知识和自觉节水的良好行为,并通过他们辐射家庭及社会,带动市民的节水意识。

(8) 开展工业系统及非居民公共用水节水情况统计工作,可以建立、健全节水全面的统计网络,实施追踪考核评比,真实、完整地统计我区用水、节水状况,为制定全区的用水规划提供支持。

6.3 节水措施

6.3.1 供水系统节水

1、加强开发区东区供水管网的维护管理,采取有效措施进行治漏,努力减少管网漏失量。使用比较敏感的检漏仪器,加强管网使用的管材的质量和接口形式的管理,减少管网漏失率,到 2020 年将再生水供水管网漏损率降低到 10% 以下。

2、再生水厂排水尽量自身回用以节约大量用水。

3、推广采用质量好的节水型产品,不仅可节约大量用水,还可节约水费开支,应制定标准加以推广。

6.3.2 工业节水

1、工业节水包括冷却水的循环使用、工艺用水工序间的重复使用等，其中冷却水的循环使用是工业节水的重要技术对策。冷却水循环利用的关键是冷却塔的效率和水质稳定技术，提高循环水的浓缩倍数，减少补给水用量。

2、革新和推广采用节水型生产工艺，采用低水耗和零水耗工艺，以进一步提高节水效率。工业节水的重点是热电、汽车、纺织、建材、食品等企业。

6.3.3 生活节水

考虑到再生水总体优化、均衡配置，生活用水不再敷设再生水管道，有利于减少管网敷设，从而减少管网漏失，节约用水。

6.3.4 科技节水

依靠科技进步推进节水。研制、开发节水的新技术、新途径、新产品，大力推广现有节水新工艺新产品，其中包含引进消化国外节水新技术、新工艺和新产品；制定节水技术政策，对落后的耗水过高的项目、产品、设备实施淘汰制度；加强与节水有关的重大科学问题与宏观战略的前期综合研究，建立节水技术跟踪、分类、评价信息系统；提高节水管理、技术人员的技术水平，建设节水信息管理系统，建立和完善节水技术推广和服务网络。

6.4 节能措施

节能涉及到再生水工程的方方面面，但再生水工程中的能耗主要表现为电耗，因此，再生水工程的节能就是以降低电耗为主要目的。开发区东区再生水工程中的节能可通过下列措施加以实施：

1 在改扩建再生水厂时，应按照国家的有关规定，考核水厂、泵站的能

耗指标。

2 加强再生水厂科学管理,总结经验,提高单位能耗的产水率。

3 提高机泵设备的运行效率。送水泵站应用大型水泵机组和变频调速电机,用水泵变频调速的方法使送水流量及扬程接近恒定,使泵的效率达到最佳点。

4 加强经济调度工作,在现有设备的条件下,在保持服务压力的前提下,通过合理运行水泵等设备使电耗(或成本)降到最低。应进行多方案件的调度比较进行优化。

5 合理布置管网,应使主干管流速处于经济合理的状态。

6 选用新型优质管材,或采用刮管涂衬技术以减少管壁粗糙度,降低水头损失,也是供水系统节能的重要措施。

7. 再生水安全保障规划

7.1 对于再生水供水设施日常运行时所面临的主要危害

(1) 因水锤、管材质量、地基、温度应力、管道内外负荷过大及施工等原因造成的管道破坏。

(2) 因传染病流行、化工污染、投毒等其它因素对水源造成污染，而引起的输水管道不安全运行。

7.2 应对措施

7.2.1 对于可以通过采取一些方法避免或减少的管道破坏，应从以下几方面应对

(1) 对于水锤等原因造成的管道破坏应对措施

由于设计区域地势平坦，无需加压设施供水，故由水锤产生对管网的影响应由对应水厂相应考虑。

(2) 对于管材质量差造成管道破裂应对措施

宜采用大厂名牌产品。对乡镇企业地方产的铸铁管要严格进行质量检测。宜用离心法球墨铸铁管，在搬运中要防止摔碰。管道安装前认真逐根、逐件检查，安装后进行压力试验。

(3) 防止地基原因造成管道损坏应对措施

地基不良要进行基础处理，如夯实、换填及设混凝土或钢筋混凝土基础等。

(4) 温度应力造成管道断裂应对措施

按规范要求保证输水管道埋深，并注意侧向及管下的土深(侧面有临空面或管道通过涵洞时)。冬季施工注意及时回填，水压试验后及时将水放掉。

(5) 对于管道承受内外负荷过大造成管道破坏应对措施

各种管材均有耐压规定，要根据计算工作压力选用管材。要保证最小埋深，防止外负荷过大。侧向施工开挖要防止土体挤压管道，采用支挡防护措施。

(6) 施工造成的管道破裂应对措施

管道施工要严格按规范要求进行。施工操作人员要进行培训考核；施工中要按验收标准检查，弯头、丁字管及陡坡要按定型图设支墩；管道必须做压力试验；埋深必须保证用尺量检查；整个施工过程进行严格监理。

7.2.2 传染病流行、投毒等其它因素造成的输水管道不安全运行，应从以下几方面加以应对

(1) 在传染病流行时期，通过临时补加消毒剂的措施，从而确保输水管道水质的安全可靠。平时应策划、建立管道临时消毒剂的补加点，采用简易可行的补加手段，一旦遇上异常时段，可以发挥补救措施。

(2) 对于恐怖分子的投毒等险情，应从加强再生水厂、管道的日常安全管理，加强管道水质监测等方面应对。

8. 主要工程量及投资预测

1、近期工程

近期完成新水源一厂两座 2000 m³ 储水池的建设，投资 350 万元；同时完成黄海路、第五大街、第九大街及第十二大街的再生水管道的建设，建设 DN200-DN300 的再生水管道 4.1km，连接现状再生水管网的管线，增强管网的供水安全性，投资 650 万元。近期工程总投资为 1000 万元。

2、远期工程

完成新水源一厂的扩建，扩建工程(CMF)规模 2.5 万 m³/d，RO 规模 1.5 万 m³/d，投资 14000 万元。完成新建再生水厂管网的建设，新建 DN300-DN500 的再生水管道 6km，工程投资为 900 万元，远期工程总投资为 14900 万元。

再生水工程总投资为 15900 万元。

投资估算表见下表：

| 工程内容 | 工程性质 | 数量 | 内容 | 工程造价 (万元) |
|------|---------|---|---------|--------------|
| 近期工程 | 管网建设改造 | 4.1km | 300~500 | 650 |
| | 清水池建设 | 2 | | 350 |
| | 小计 | | | 1000 |
| 远期建设 | 新水源一厂扩建 | CMF:2.5 万 m ³ /d RO:1.5 万 m ³ /d | | 14000 |
| | 再生水管网新建 | 6km | 300~500 | 900 |
| | 小计 | | | 14900 |
| 合计 | | | | 15900 |