

枣庄市台儿庄区 再生水开发利用规划

报 告 书
(报批稿)

枣庄市台儿庄区城乡水务局
二〇二〇年五月

枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划

(报批稿)

委托单位：枣庄市台儿庄区城乡水务局

编制单位：济南军龙水利科技有限公司

项目负责：

技术负责：

审 查：

报告编写：郑 毅 吕传忠 黄 铮

刘 智 王海军

提交单位：枣庄市台儿庄区城乡水务局

提交日期：二〇二〇年五月



营业执照

(副本)

2-1

统一社会信用代码 91370102MA3MK29T15

名称 济南军龙水利科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 山东省济南市历下区姚家街道浆水泉路17号黄金99生活广场3-1-616
法定代表人 王海军
注册资本 肆佰伍拾万元整
成立日期 2018年01月05日
营业期限 2018年01月05日至 年 月 日
经营范围 水利技术开发、技术咨询；水资源规划、配置、论证、技术咨询；水文服务；工程勘察设计；水土保持技术咨询；计算机软件开发及销售；仪器仪表、监控设备的销售。
(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



提示:1. 每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送并公示上一年度年度报告, 外另行通知;

2. 《企业信息公示暂行条例》第十条规定的企业有关信息形成后20个工作日内需要向社会公示(个体工商户、农民专业合作社除外)。

企业信用信息公示系统网址: <http://sdxy.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

目 录

1 总 则	1
1.1 规划目的.....	1
1.2 规划依据.....	1
1.2.1 法律法规.....	1
1.2.2 规章条例办法.....	2
1.2.3 标准规范.....	4
1.2.4 相关规划.....	5
1.2.5 技术文件.....	6
1.3 规划范围.....	7
1.4 规划年限.....	7
1.5 指导思想和原则.....	8
1.5.1 指导思想.....	8
1.5.2 原则.....	8
1.6 规划目标.....	9
2 再生水利用调查与评价	10
2.1 规划区域水资源状况分析.....	10
2.1.1 规划区域水资源情况.....	10
2.1.2 水资源开发利用.....	11
2.1.3 水环境与水生态.....	15
2.2 再生水现状调查.....	16
2.2.1 污水排放与收集.....	16
2.2.2 污水处理.....	19
2.2.3 再生水利用现状.....	21
2.3 再生水利用评价.....	27
2.3.1 再生水利用基本情况.....	27
2.3.2 再生水利用评价.....	29

3 再生水需求分析	33
3.1 再生水需求调查.....	33
3.2 再生水用户需求水量.....	36
4 再生水可利用量预测	46
5 再生水利用配置	53
5.1 再生水配置原则与要求.....	53
5.1.1 再生水配置原则.....	53
5.1.2 再生水配置要求.....	55
5.2 再生水配置方案.....	55
6 再生水利用工程布局	66
6.1 再生水利用工程总体(系统)布局.....	66
6.1.1 再生水工程基本情况.....	66
6.1.2 再生水利用工程总体布局.....	66
6.2 再生水厂.....	70
6.3 输配水工程.....	72
6.4 管理维护设施.....	83
7 投资估算	84
8 环境影响评价	92
8.1 环境影响效益评价.....	92
8.2 环境负面影响.....	94
9 保障措施	95
10 实施预期效果分析	104

附图：

附图 1 台儿庄区处理现状与规划图

附图 2 台儿庄区城区处理现状与规划图

附图 3 台儿庄区再生水利用现状图

附图 4 台儿庄区再生水利用工程总体规划图

附图 5 台儿庄区城区再生水利用工程总体规划图

附件：

附件 1 基础资料汇编

附件 2 规划说明书

1 总 则

1.1 规划目的

立足枣庄市台儿庄区再生水利用实际，以《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《城镇排水与污水处理条例》、《水污染防治行动计划》以及《城镇再生水利用规划编制指南》等法律法规及标准规范为准绳，以收集资料和实地调查结果为基础，综合研究，科学规划，拓展再生水利用渠道，切实提高再生水利用率，推进台儿庄区节水型社会和生态文明社会建设，促进区域再生水利用，保障再生水利用行业健康发展。

1.2 规划依据

1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订，2016年9月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；
- 4、《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修订，2019年4月23日实施）。

1.2.2 规章条例办法

- 1、《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号，2014年1月1日起施行）；
- 2、《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）；
- 3、关于印发《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》的通知（发改环资〔2016〕2849号）；
- 4、《“十三五”山东省城镇污水处理及再生水利用设施建设规划》（鲁发改环资〔2017〕613号）；
- 5、《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36号）；
- 6、《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发[2011]1号）；
- 7、《淮河流域水污染防治暂行条例》（2011年1月8日修订版）；
- 8、《山东省水资源条例》（2017年9月30日，山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2018年1月1日实施）；
- 9、《山东省节约用水办法》（2003年颁发，2018年山东省政府令第311号修订）；
- 10、《水权交易管理暂行办法》（水政法[2016]156号，水利部2016年4月19日）；
- 11、山东省水利厅关于印发《山东省水权交易管理实施办法（暂行）》的通知（鲁水规字〔2016〕3号）；

- 12、山东省实施《中华人民共和国水法》办法（2005 年通过，2012 年修改）；
- 13、《取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院令第 460 号，2017 年修订）；
- 14、《城市节约用水管理规定》（1988 年 12 月 30 日建设部令第 1 号发布）；
- 15、《取水许可管理办法》(2008 年 4 月 9 日水利部令第 34 号发布，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改)；
- 16、关于印发《节水型社会建设“十三五”规划》的通知（发改环资[2017]128 号）；
- 17、《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3 号）；
- 18、《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》（国发[2000]36 号）；
- 19、《中共中央关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》（2006 年 10 月 11 日中国共产党第十六届中央委员会第六次全体会议通过）；
- 20、《入河排污口监督管理办法》（2004 年 11 月 30 日水利部令第 22 号发布，根据 2015 年 12 月 16 日水利部令第 47 号修改）；
- 21、山东省水利厅关于印发《山东省水功能区监督管理办法》的通知（鲁水规字〔2017〕2 号）；

22、《山东省用水总量控制管理办法》（山东省人民政府令[2010]227号）；

23、《枣庄市节约用水办法》（枣庄市人民政府令第123号）；

24、《枣庄市城市节约用水管理办法》（枣政办发〔2018〕21号）；

25、《关于印发《枣庄市落实国家节水行动 实施方案》的通知》（枣水节字〔2020〕4号）；

26、《山东省农村人居环境整治三年行动实施方案》（山东省发展改革委员会、山东省环保厅、山东省住房城乡建设厅 2018年6月）；

27、《关于印发枣庄市2017~2019年度水资源管理控制目标的通知》（枣水资字〔2017〕12号、〔2018〕12号、〔2019〕4号）。

1.2.3 标准规范

1、《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）；

2、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；

3、《城市污水再生利用 分类》（GB/T 18919-2002）；

4、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）；

5、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）；

6、《城市污水再生利用 地下水回灌水质》（GB/T 19772-2005）；

7、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）；

8、《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》（GB/T 20922-2007）；

9、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）；

10、《水资源术语》（GB/T 30943-2014）；

- 11、《城市规划基本术语标准》（GB/T 50280-98）；
- 12、《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB 50335-2016）；
- 13、《城市规划基础资料搜集规范》（GB/T 50831-2012）；
- 14、《再生水水质标准》（SL368-2006）；
- 15、《水资源供需预测分析技术规范》（SL 429-2008）；
- 16、《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T-31962-2015）；
- 17、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- 18、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- 19、《水环境监测规范》（SL219-2013）；
- 20、《山东省南水北调沿线水污染综合排放标准》（DB37/599—2006）及其修改单。

1.2.4 相关规划

- 1、《枣庄市城市节水专项规划（2017-2035年）》；
- 2、《枣庄市城市总体规划（2011-2020年）》；
- 3、《枣庄市土地利用总体规划（2006-2020年）》；
- 4、《枣庄市产业发展规划（2018-2022年）》；
- 5、《枣庄市海绵城市专项规划（2016-2020年）》；
- 6、《枣庄市台儿庄区城市排水专项规划（2014-2020年）》；
- 7、《枣庄市水资源综合规划》；
- 8、《“十三五”山东省城镇污水处理及再生利用设施建设规划》。

1.2.5 技术文件

- 1、《枣庄市水资源公报（2013-2018年）》（枣庄市城乡水务局）；
- 2、《枣庄市台儿庄区统计年鉴（2018年）》（枣庄市台儿庄区统计局）；
- 3、《枣庄市多水源水资源调查评价与开发利用研究》（枣庄市水文局，2010年）；
- 4、《枣庄市水功能区划》（枣庄市水利和渔业局，2017年5月）；
- 5、《枣庄市台儿庄区水功能区划》（枣庄市台儿庄区水务局，2018年12月）；
- 6、《枣庄市台儿庄区城市饮用水水源地安全保障达标建设方案》（枣庄市城乡水务局，2018年12月）；
- 7、《台儿庄区供排水设备普查工作报告》（枣庄市台儿庄区住房和城乡建设局，2018年9月）；
- 8、《台儿庄区污水处理厂再生水回用工程可行性研究报告》（中国市政工程华北设计研究院，2005年12月）；
- 9、《山东圣马生物科技有限公司年产51500吨醛酮树脂等系列产品项目水资源论证表》（枣庄市利源水利工程技术咨询有限公司，2019年1月）；
- 10、《枣庄市台儿庄区北郊自来水厂相关资料介绍》（枣庄市台儿庄区北郊自来水厂，2019年9月）；
- 11、《台儿庄城市污水管网建设情况》（枣庄市台儿庄区城乡水务局，2019年8月）；

12、《枣庄市同安水务有限公司简介》（枣庄市同安水务有限公司，2019年8月）；

13、《枣庄市同安水务有限公司出水口水质检测报告》（山东三益环境测试分析有限公司，2016年第一季度~2019年第二季度）；

14、《台儿庄区环境质量报告书（二〇一九年度）》（台儿庄区环境保护监测站，2020年1月）；

15、《2020年台儿庄区日处理20吨以上农村生活污水处理处置设施核实清单》（枣庄市生态环境局台儿庄分局）；

16、《台儿庄区新沟河人工湿地水质净化工程实施方案》（山东省环境保护科学研究设计院，2017年4月）；

17、《运河双龙湖湿地简介、台儿庄中水回城综合利用项目简介》（枣庄市生态环境局台儿庄分局）；

18、采用实地调查及座谈会等形式收集的资料、文件、意见等。

1.3 规划范围

规划范围为枣庄市台儿庄区行政范围，包含城区以及张山子、涧头集、马兰屯、邳庄、泥沟五个镇和运河街道办事处，总面积538.5km²。重点规划范围为城区规划用地范围（包含城市远景规划范围）。

1.4 规划年限

目前《枣庄市城市总体规划（2017-2035年）》正在修编中，台儿庄区属枣庄市，且本规划属专项规划，应与城市总体规划相协调；

同时综合资料收集及实地调查情况，本规划现状年取2018年，近期规划水平年取2025年，远期规划水平年取2035年。

1.5 指导思想和原则

1.5.1 指导思想

深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针，结合城市总体规划、水资源规划、供排水专项规划等相关规划，立足台儿庄区实际情况，深入研究，统筹分析，规划再生水利用格局，实现城镇污水处理设施建设由“规模增长”向“提质增效”转变，由“污水处理”向“再生利用”转变，进一步增强城镇综合承载能力，推进生态文明和节水型社会建设。

1.5.2 原则

1、突出再生水的资源属性。作为可以再次利用的水源，应和其他水源一起纳入水资源统一配置。

2、强化再生水的安全利用。按照鼓励利用、确保安全的要求，合理规划、科学预测再生水利用量。

3、重视再生水利用技术经济合理性。应统筹规划、因地制宜，经过技术经济分析后确定再生水利用方向、利用方式、水质标准和处理工艺等。

4、注重再生水利用的系统性。应体现区域水资源特点及其开发利用情况，从水资源系统角度全面统筹，科学布局。

1.6 规划目标

根据相关法律法规及政策文件的要求，结合台儿庄区实际情况，确定台儿庄区再生水规划目标如下：

（1）拓展再生水利用途径。改变目前再生水利用途径单一的现状，增加再生水利用途径，包括工业用水、城市杂用水等。

（2）合理配置水资源，切实提高再生水利用率，规划 2025 年再生水利用率达到 35%以上，规划 2035 年再生水利用率达到 55%以上。

2 再生水利用调查与评价

再生水利用调查包括规划区域水资源开发利用、水环境与水生生态、污水排放与收集、污水处理和再生水利用现状等内容。再生水利用评价包括再生水利用情况、特点及存在问题分析,涵盖再生水水源,处理工艺、生产能力及运行状况,输配状况、用户使用,监督管理等内容。

2.1 规划区域水资源状况分析

2.1.1 规划区域水资源情况

一、水资源量

水资源量分析包括地表水资源量、地下水资源量、水资源总量分析等。参照《山东省水资源综合规划》(山东省发展和改革委员会和山东省水利厅,2007年10月)、《枣庄市水资源综合规划》、《枣庄市多水源水资源调查评价与开发利用研究》(枣庄市水文局,2010年)等成果,台儿庄区平均降水量为836.6mm,多年平均径流深206.8mm,多年平均地表水资源量为11067万 m^3 ,多年平均地下水资源量为5448万 m^3 ,水资源总量为地表水资源量与地下水资源量之和,扣除两者相互转化的重复计算量1683万 m^3 ,全区水资源总量为14832万 m^3 。

二、水资源分布

(1) 地表水资源:台儿庄地区地表水资源主要来源于境内地面径流、外部客水和引微山湖水。

(2) 地下水资源：台儿庄地区地层属于华北型太古界的变质岩系，元古界的震旦系，古生界的寒武、奥陶、石炭三叠系，中生界的白垩系，新生界的第三、第四系均有分布，侵入岩少有。区境内有韩台断层横跨东西，南部低山丘陵区有明显断裂带二十七条，实测性质不明显及推测性或掩盖断裂带三十条。岩溶裂隙构造比较发育，且容易被水侵蚀，喀斯特溶洞易于形成，可直接受大气降水补给。区境内地下水与地表水水力联系密切，地下水流向与地表水基本一致。境内地下水资源主要靠降雨补给，其次为灌溉入渗及河流水补给。

(3) 水质：境内水资源的水质，大部分属甜质水，分布较广。含碱水源主要分布在伊家河、运河两岸地区。地下水含氟较高的分布在伊家河、运河两岸和陶沟河、新沟河之间的大部分地区，居民氟中毒造成的氟骨病、斑牙现象曾经普遍发生，后随着农村通自来水工程的供水之后，有较大改善。

2.1.2 水资源开发利用

一、水资源开发利用工程

1、地表水供水工程

(1) 蓄水工程：该区除北部及南部为浅山区外，其他大都是丘陵、平原，境内无大、中型蓄水工程，建有小型水库 2 座、大型拦河闸 1 座和塘坝 23 座，总库容 484 万 m^3 。

(2) 引水工程：主要以泵站、水闸为主。运北平原地区建有横穿东西的枣南、刘桥两大灌渠，引提微山水灌溉，两灌渠横穿运北各支沟、河，建有众多的倒虹吸、渡槽、节制闸。

(3) 提水工程：该区现有提水泵站工程 201 处，年设计供水能力 2800 万 m^3/a 。

2、地下水供水工程

全区共有机电井 1126 眼，已建成配套机电井 521 眼，设计出水量为 62.5 万 m^3/d 。

3、污水处理工程

台儿庄区现有污水处理厂 1 座，为枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂，处理能力 4 万 m^3/d 。另有乡镇污水处理设施若干，处理能力约 0.33 万 m^3/d 。

二、供用水量、用水水平和用水结构

1、供水量

根据枣庄市水资源公报等统计资料，台儿庄区近 6 年平均总供水量 3460.23 万 m^3 ，其中地表水平均供水量 1410.83 万 m^3 ，地下水平均供水量 1926.67 万 m^3 ，再生水平均利用量 122.73 万 m^3 ，分别占年均总供水量的 40.8%、55.7%、3.5%。

表 2-1 台儿庄区 2013-2018 年各水源供水量表 单位:万 m^3/a

年份	地表水源	地下水源	再生水	总供水量
2013	1724	1943	--	3667
2014	1742	1876	--	3618
2015	1470	1927	--	3397
2016	1269.8	1983	188.5	3441.3
2017	1186	1910	273.8	3369.8
2018	1073.2	1921	274.1	3268.3
平均	1410.83	1926.67	122.73	3460.23

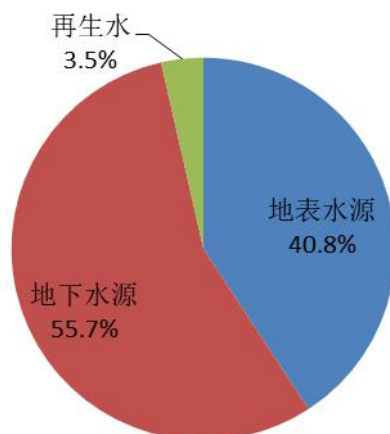


图2-1 枣庄市台儿庄区近6年供水结构图

2、用水量

台儿庄区用水量主要包括农田灌溉、林牧渔畜、工业用水、城镇公共、居民生活、生态等用水量。根据台儿庄区水资源公报等统计资料，2013-2018年，台儿庄区平均用水总量3460.23万 m^3 ，其中农田灌溉平均用水量1976.82万 m^3 ，居民生活平均用水量689.81万 m^3 ，工业平均用水量309.71万 m^3 ，林牧渔畜平均用水量215.95万 m^3 ，生态环境平均用水量174.77万 m^3 ，城镇公共平均用水量93.19万 m^3 ，分别占年总用水量的57.1%、19.9%、9.0%、6.2%、5.1%、2.7%。

表 2-2 台儿庄区 2013-2018 年用水量统计表

单位:万 m^3/a

年份	居民生活	城镇公共	农业	林牧渔畜	工业	生态环境	合计
2013	583.20	111.70	2274.5	358.90	318.50	20.20	3667.00
2014	668.38	82.70	2237.79	298.69	308.84	21.60	3618.00
2015	745.75	82.10	1969.51	291.69	281.55	26.40	3397.00
2016	697.94	88.00	1691.69	270.00	375.15	318.52	3441.30
2017	711.58	94.62	1833.71	59.40	327.19	343.30	3369.80
2018	732.00	100.00	1853.70	17.00	247.00	318.60	3268.30
均值	689.81	93.19	1976.82	215.95	309.71	174.77	3460.23

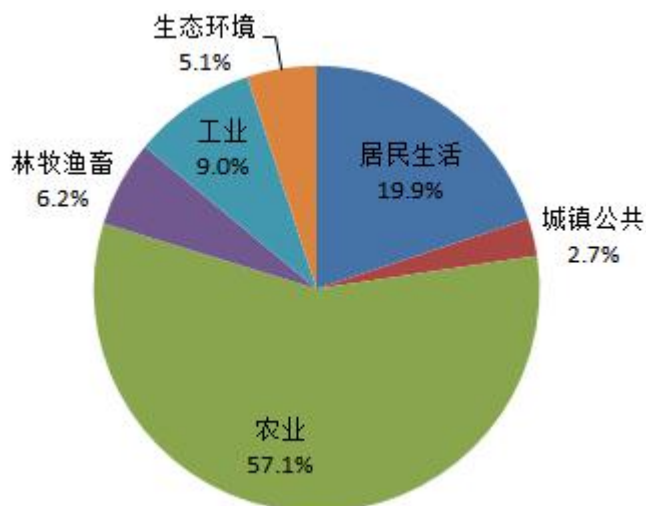


图2-2 枣庄市台儿庄区近6年用水量结构图

3、用水水平

台儿庄区现状年实现国内生产总值183.66亿元，工业增加值118.79亿元，全年总用水量为3268.3万 m^3 ，万元GDP取水量为16.98 m^3 /万元，单位工业增加值用水量2.08 m^3 /万元，万元GDP取水量和单位工业增加值用水量均符合山东省节水型社会控制指标要求。

现状年城镇人均综合用水定额为122.23L/人·d，其中：城镇公共用水人均定额24.4L/人·d，城镇生活人均定额为97.83L/人·d；农村人平均用水定额40L/人·d。城镇人均综合用水定额接近《山东省节约型社会建设技术指标》城镇生活综合用水定额120L/人·d的标准，农村人均用水定额符合节约型社会建设技术指标要求。

当地地表水资源开发率指地表水源供水量占地表水资源量的百分比。地下水资源开采率指地下水开采量占地下水可开采量的百分比。台儿庄区现状年地表水开发利用率达到9.7%，地下水资源开采率为35.3%。

4、现状年供用水结构分析

通过近年供水资料分析，台儿庄区总供水量中地下水的比例最高为55.7%，地表水供水量为40.8%，现状供水结构中再生水回用量等非常规水源供水量所占比重相对较小，为3.5%。

从行业用水量的比重看，农田灌溉用水量比例最高57.1%；其次为居民生活用水量，占比19.9%；再次为工业用水量，占比9.0%；林牧渔畜用水量，占比6.2%；生态环境用水量，占比5.1%；城镇公共用水量占比较小，占比2.7%。

2.1.3 水环境与水生态

一、水环境基本情况

根据《枣庄市台儿庄区水功能区划》、台儿庄区“一河一策”水质监测结果、《山东省水功能区水质通报（2018年）》等相关水质检测资料，可以看出，台儿庄区河流水质状况整体一般，其中韩庄运河、伊家河、峯城大沙河、峯城大沙河分洪道、北二环河、于沟河等6处断面水质较好，监测水质均为Ⅲ类以内，无超标项目；四支沟、小季河、创业沟、兰祺河、秀水河、西环河、陶沟河、新沟河、王场新河等9处断面水质最差，监测水质均为Ⅴ类，超标项目多且超标数值大，主要超标项目为化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、总磷、氨氮等。

二、水功能区水质达标评价

根据《枣庄市台儿庄区水功能区划》等相关资料分析，台儿庄区Ⅲ类水质监测河段有6处，占评价河段总数的27.3%；Ⅳ类水质监测

河段有 7 处，占评价河段总数的 31.8%；V 类水质监测河段有 9 处，占评价河段总数的 40.9%。

2.2 再生水现状调查

受地形地貌、河流水系以及城市规模等相关因素的影响，枣庄市台儿庄区管网布设难度较大，污水处理事业发展相对迟缓，2007 年 5 月方建成了枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂，2010 年进行了二期扩容与提标工程。

截至现状年，枣庄市台儿庄区再生水工程规模 274.1 万 m^3/a 。台儿庄区现状再生水水厂位置见附图 1。

2.2.1 污水排放与收集

一、排水体制

台儿庄区现状管网采用的分流制与截流式合流制混合的排水体制，管道按照分流制标准规划、设计、建设，大部分污水支管沿河道敷设，如西环河两岸、兰琪河东岸、秀水河沿岸及北环河北岸的污水管网。为收集沿河合流制区域排出污水，对沿河污水管道进行截流制改造，在污水管道上设置截流井截流污水，快速实现了污水收集。

二、排水系统

台儿庄地形平缓，河网密布，城区内河道平均间距不大于 1km，此特点不利于城区污水收集，一方面，随着管网的延伸，管道埋深逐渐加深，污水处理厂远端污水无法自流排入污水处理厂。另一方面，由于河道的阻隔，也限制了污水管网的布局。

现状城区污水排放以北环河为界形成两个污水排放系统，北环河以南为老城区，沿华兴路、繁荣街敷设的 DN800-DN1500 主干管网贯穿整个老城区，配套建设的支管网覆盖了老城区大面积范围。北环河以北为经济开发区及规划新城区，沿广进路、北环河、东顺路敷设的 DN600-DN1000 主干管网，为区域内污水全面收集创造条件，由于污水支管规模较小，建设时对主干管进行了截流制改造。现状管网采用钢筋混凝土及 HDPE 两种管材形式。

自 2007 年进行污水管网建设，通过两期工程建设，目前已建成配套管网实际总长度约 40.29km，累计完成投资约 5800 万元。

三、污水收集系统

台儿庄城区地形西高东低、北高南低，地势平坦，西北高程 28m，东南部高程 26m，平均自然比降约为万分之三。城区内河网密布，形成规划城区“五纵五横”河网分布格局，城区内河道平均间距不大于 1km。根据台儿庄地形、河网特点，以及既有管网分布情况，以北环河为界划分为南北两大污水收集系统，北环河以南细分为 A1-A8 共 8 个污水分区，北环河以北细分为 B1-B5 共 5 个污水分区。

1. A 区—华兴路、繁荣街污水主干管的收水系统

北环河以南区域，包括中部老城区、西部开发区及东部文化产业园，主要为居住、公共设施用地。A1-A8 分区汇污面积 1165ha。合计该区通过现状华兴路、繁荣街已建 DN800-DN1500 污水主干管网，延伸至现状台儿庄污水处理厂，通过沿河道及道路敷设次干管接入主干管，可有效收集区域内污水。

根据收集资料，该区域 2020 年规划污水量约为 365L/s。

2. B 区—北环河污水主干管的收水系统

北环河以北区域，包括西北部经济开发区、北部新城及邳庄镇镇区，主要为居住、工业用地。B1-B5 分区汇污面积 860ha，该区通过北环河管网向东经泵站提升至东顺路，通过沿河道及道路敷设次干管接入主干管，可有效收集区域内污水。

集中流量确定：该区域造纸业污水按照集中流量 8000m³/d 计算，考虑化工业虽然现状排水水量较大，主要为冷却用水及制浆等相关工段用水，应加强化工厂排水管控，推进冷却循环利用，及相关工段污水回用，可大大减少排水水量。

根据收集资料，该区域 2020 年规划污水量约为 200L/s。

台儿庄区污水收集系统分区情况，具体见表 2-3 及图 2-3。

表 2-3 台儿庄区污水系统分区表

分区	汇污面积(ha)	汇污范围	系统方案
A1	207	北环河-规划台六路-金光路-运河大道围合区域	通过文化路-秀水河已建 DN600-DN800 污水次干管与华兴路主干管连接，2020 年规划污水量约为 49.9L/s
A2	161	金光路-闫浅干渠-运河北路-运河大道围合区域	通过台二十三路-台十二路已建 DN600 污水次干管与华兴路主干管连接，2020 年规划污水量约为 35.4L/s
A3	213	北环河-运河大道-月河-兰琪河围合区域	通过西环河两岸、兰琪河西岸已建 DN400-DN500 污水次干管、规划林运路污水次干管与华兴路主干管连接，2020 年规划污水量约为 46.8L/s
A4	173	北环河-兰琪河-古城北护城河-鱼市巷围合区域以及古城范围	通过箭道路、东顺路南段、顺通路以及古城内已建 DN500- DN800 污水次干管与老繁荣街主干管连接，2020 年规划污水量约为 38.1L/s

分区	汇污面积(ha)	汇污范围	系统方案
A5	193	北环河-鱼市巷-小季河-东环河围合区域	通过文化路、金光路规划 DN400- DN500 与已建东顺路 DN1000 污水主干管连接，并接入老繁荣街主干管，2020 年规划污水量约为 135.0L/s
A6	163	小季河-东顺路-运河北路-东环河围合区域	通过鲁班路、知寒路 DN500 污水次干管与老繁荣街主干管连接，2020 年规划污水量约为 35.9L/s
A7	35	月河南岸兴中路以东区域	通过顺通路已建 DN600 污水次干管穿越月河自流，与已建东顺路 DN600 污水主干管连接，并接入老繁荣街主干管，2020 年规划污水量约为 7.7L/s
A8	20	月河南岸兴中路以西区域	通过规划大战纪念馆东侧提升泵站排入沿河路污水管网，2020 年规划污水量约为 4.4L/s
B1	297	台韩路-台六路-北环河-运河大道围合区域	通过广进路已建 DN500-DN600、台六路规划 DN500-DN600 污水次干管与北环河主干管连接，2020 年规划污水量约为 100.4L/s
B2	83	北二环河-运河大道-北环河-兴中路围合区域	通过康宁路、运河大道规划 DN400-DN600 污水次干管与北环河主干管连接，2020 年规划污水量约为 19.6L/s
B3	129	北二环河-兴中路-北环河-兰琪河围合区域	通过台二十路规划 DN800 污水次干管与北环河主干管连接，管径、标高预留北环河以北远景需要，2020 年规划污水量约为 27.6L/s
B4	115	北二环河-兰琪河-北环河-和平路围合区域	通过箭道路现状 DN500-DN600 污水次干管与北环河主干管连接，2020 年规划污水量约为 25.0L/s
B5	236	邳庄北规划路-和平路-北环河-东环河围合区域	通过东顺路规划 DN800 污水次干管与北环河主干管连接，管径、标高预留北环河以北远景需要，2020 年规划污水量约为 43.9L/s

四、乡镇及农村污水收集系统

现状台儿庄区辖区内，下属乡镇及农村自行建设排水系统，但目前建设情况稍显滞后。

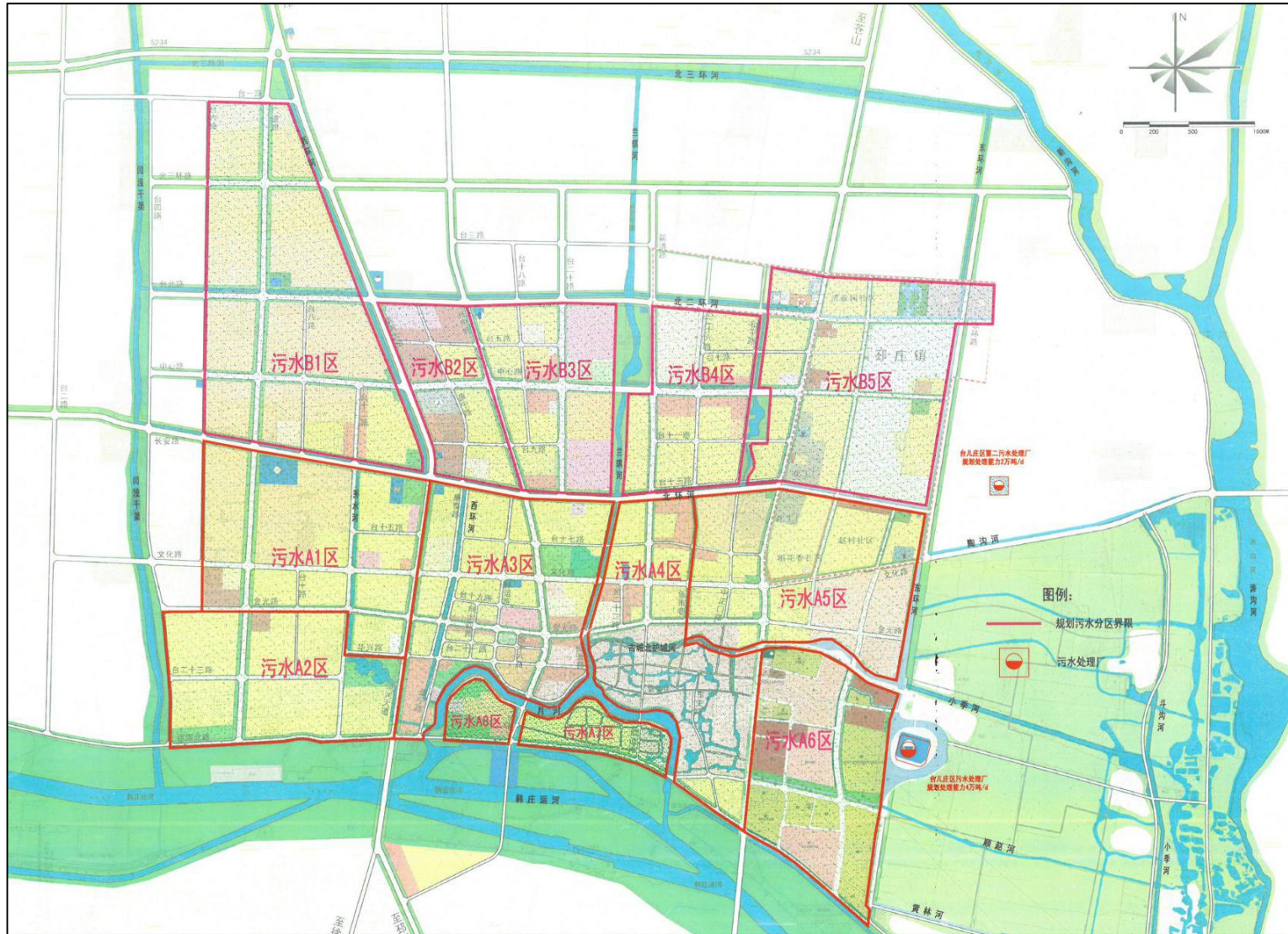


图2-3 枣庄市台儿庄区现状污水排水分区图

2.2.2 污水处理

规划区域现有主要污水处理厂 1 座，为枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂（城区污水处理厂，规模 4 万 m^3/d ）。另有乡镇及农村污水处理设施若干，规划区域总污水处理能力 4.33 万 m^3/d 。

一、城区污水处理情况

枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂位于邳庄镇边庄村南侧，是国家南水北调东线工程配套项目之一，被山东省人民政府列入南水北调东线工程山东段控制单元治污方案。该项目总占地 58.04 亩，设计总规模为日处理污水 4 万 m^3 ，厂区概算总投资 7688 万元，分两期建设，一期工程为日处理污水 2 万 m^3 ，于 2007 年 5 月 18 日通过竣工验收，累计完成投资约 2700 万元。

随着台儿庄区城市及工业的快速发展，以及城市人口与工业生产的快速增长，一期设施已不能满足污水处理的需要，另外，由于台儿庄是大运河之上的重要水运枢纽，原设计采用的出水水质标准已不符合国家现行的环保政策要求。因此，2010 年 4 月，台儿庄区污水处理厂开展了二期扩容与提标工程，工程二期扩建部分的设计规模为 2 万 m^3/d ，提标改造部分的设计规模为 4 万 m^3/d 。其中二期扩建部分（2 万 m^3/d ）估算总投资为 2512 万元，提标改造部分（4 万 m^3/d ）估算总投资为 14356 万元。2010 年 12 月 30 日，二期工程按时完工投产。

台儿庄区污水处理厂处理工艺为奥贝尔（orbal）氧化沟工艺，采用具有反应过程中循环量大耐冲击负荷、自动化程度高、易维修管理、能够脱磷除氮等优点的三槽式氧化沟工艺，污泥采用浓缩脱水一体工艺，现日处理 4 万吨，满负荷运转率 80%左右。污水处理厂工艺见图 2-4。

设计进水水质指标：进水水质 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 450\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 150\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 22\text{mg/L}$ 、 TN （以 N 计） $\leq 35\text{mg/L}$ 、磷酸盐（以 P 计） $\leq 5\text{mg/L}$ 。处理后的出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

台儿庄区污水处理厂 COD、氨氮在线监测仪 4 台，进出口各 2 台，于 2007 年 8 月份安装调试运行。2007 年底在出水口的 2 台仪表上安装了数据采集上传仪器，实现了实时数据上传并与枣庄市要求的运营公司签订了托管合同，将进、出水口检测仪的管理使用权交与第三方运营公司全权负责，保证进、出水检测仪的正常运行及数据上传。

台儿庄区污水处理厂日产生污泥量约 16 吨（含水率 80%），所产生的污泥均运往山东王晁煤电厂做焚烧处理，厂内设有专门的水质化验室，设备齐全，出水水质每天检测一次，并有详细记录。运行班组为 3 班 2 运转制度，建立有详细的设备运转记录、水量记录、设备巡视记录、交接班记录，并有相应的应急预案。

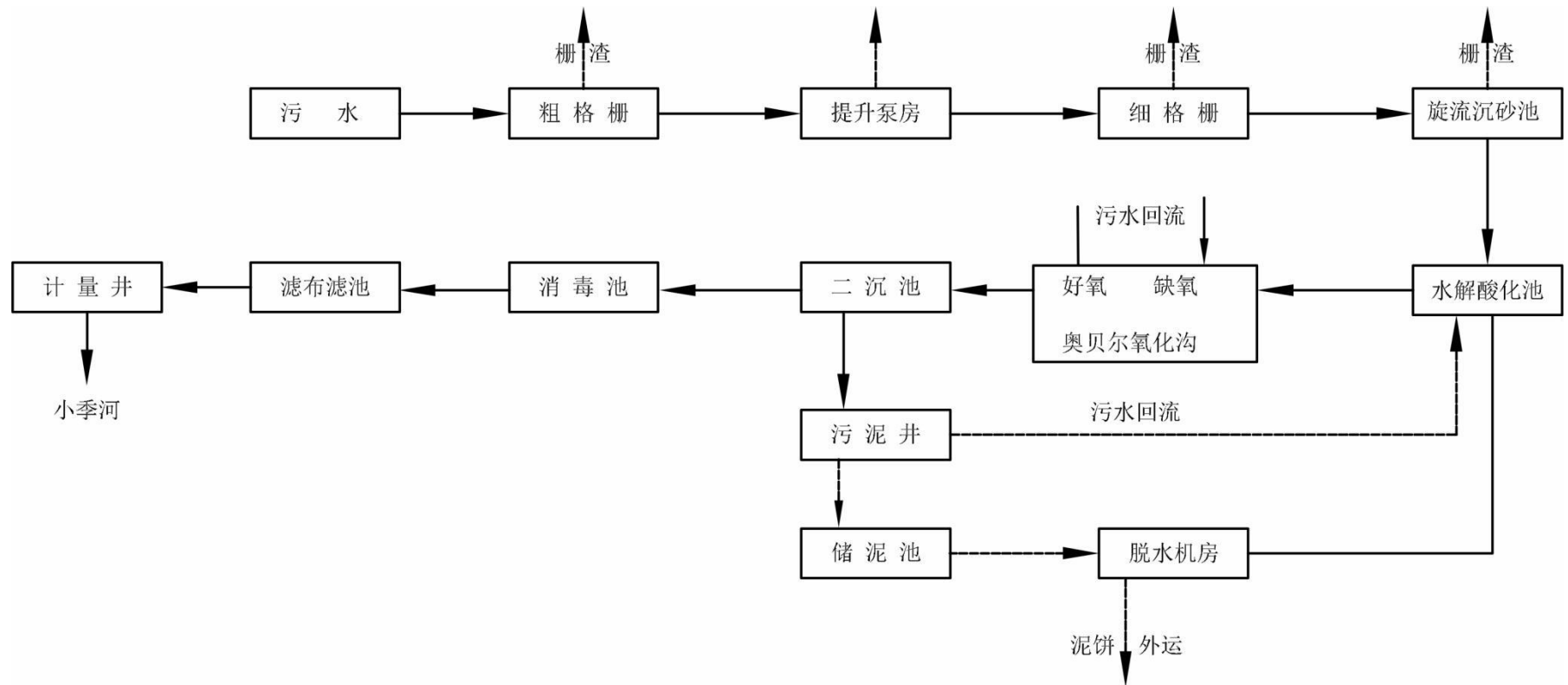


图2-4 枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂工艺图

二、乡镇及农村污水处理设施

台儿庄区位于山东省人民政府南水北调东线工程山东段控制单元内，属于重点治污控制区域，同时为落实《山东省农村人居环境整治三年行动实施方案》，区内兴建了一批乡村污水处理设施。主要涉及马兰屯镇、张山子镇、涧头集镇、邳庄镇以及泥沟镇 5 个乡镇 23 个村，为单村或联村处理模式，总污水处理规模达到 0.33 万 m³/d，污水处理工艺均为生物接触氧化法，出水水质标准均达到了 GB18918-2002 一级 A 标准，建设、运行及维护主体均权属于乡镇。台儿庄区主要农村生活污水处理处置设施表具体见表 2-4。

表 2-4 台儿庄区主要农村生活污水处理处置设施表

序号	乡镇(街道)	行政村	污水处理工艺	设计处理规模 (t/d)	实际处理规模 (t/d)	建设及运维主体	投运日期 (年月)	主要排水去向	出水水质标准
1	马兰屯镇	马兰村	生物接触氧化法	400	400	乡镇	2018年4月	沟渠	一级 A
2	马兰屯镇	任楼社区		350	350			沟渠	
3	马兰屯镇	坝子村		100	100			沟渠	
4	张山子镇	鹿荒		100	100			沟渠	
5	张山子镇	张东、张西、张前		180	180			沟渠	
6	张山子镇	毛官庄		100	70			幸福沟	
7	张山子镇	平东、平西		130	130			沟渠	
8	涧头集镇	褚提楼		100	100			沟渠	
9	涧头集镇	太平桥		130	130			沟渠	
10	涧头集镇	孙苏庄		160	160			沟渠	
11	邳庄镇	旗杆		100	100			沟渠	
12	邳庄镇	涛沟桥		100	100			沟渠	
13	泥沟镇	泥沟村		400	400			茅草河	
14	泥沟镇	鲍庄村		100	100			沟渠	
15	泥沟镇	夹坊村		140	140			沟渠	
16	泥沟镇	湖洼村		100	100			沟渠	
17	泥沟镇	姜庄村		110	110			沟渠	
18	泥沟镇	红东村、上屯村、红西村		500	500			沟渠	

三、其他污水处理工程

为保障南水北调工程水质，台儿庄区还实施了一系列的人工湿地建设工程，包括运河双龙湖湿地、新沟河人工湿地、小季河人工湿地、赵村湿地以及环城湿地等，并规划设想了台儿庄中水回城综合利用项目。现对运河双龙湖湿地和台儿庄中水回城综合利用项目做简要介绍：

1、运河双龙湖湿地项目简介

运河双龙湖湿地项目是运河街道办事处争取省环保厅南四湖生态环境保护资金实施的一项水污染防治项目，该项目位于韩庄运河沿线河滩地，总占地面积约为 2000 亩，总投资 3803.17 万元。

工程分为两个区域，其中双龙湖湿地区 770 亩，月河表面流湿地区 1230 亩；双龙湖湿地区主要通过对老大桥附近河滩地退耕还湿，削减河滩地的农业面源污染，保证韩庄运河河水稳定达到地表水Ⅲ类标准；月河表面流湿地区重点是通过建设表面流湿地对台儿庄城区河流的污染河水进行深度净化，同时开展植物修复，处理出水稳定达到地表水Ⅲ类标准。项目实施后，处理出水水质情况为 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 20\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1.0\text{mg/L}$ 。

2、台儿庄中水回城综合利用项目简介

台儿庄中水回城综合利用项目是结合南水北调工程解决调水期间环境安全的重要保障措施，也是实现水资源综合利用的一项重要措施。目的是将污水处理厂处理后的中水，经湿地净化达标后再重新引

回城区，补充城区景观用水，同时供沿途农灌用水需要，工程设计回水规模为 2 万 m³/d。

工程总投资 2000 余万元，一是采取湿地净化，将城市污水处理厂处理后达到一级 A 标准的中水，引入下游小季河人工湿地进行净化，经湿地生态净化后达到地表水三类水质标准。二是实施中水回城。经过人工湿地净化后的达标中水，经泵站提升后通过引水渠引回城区，补充城区水系特别是台儿庄古城的景观用水需要，同时解决调水期禁止向运河排水的问题，进一步保障了南水北调工程的水质安全。三是实施古城水系生态净化。对进入古城内的中水采取进一步的生态净化措施，提高水体的通透性，增强水质感观效果。四是构建大循环水系。引回城区的中水流经古城及城区水系后，通过兰祺河、圩沟河再次进入小季河及湿地净化，净化后再入城区。使城区水系与外部水系形成了一个集“水系循环、生态净化、中水回城、综合利用”为一体的大水体循环、大水系净化体系，即为保障南水北调水质安全打造了坚实的保障屏障，又实现了水资源的循环综合利用，有良好的环境效益和社会效益。

台儿庄区污水处理工程建设和运行，对于有效处理区内生活及工业废水，促进水资源的可持续利用，改善生活环境具有重要意义，将开创生态治污、净化环境的良好局面，有力的推动台儿庄区经济与环境的协调发展。

2.2.3 再生水利用现状

台儿庄区目前无再生水厂，城区污水经台儿庄污水处理厂处理达标后排入人工湿地，净化后排入河道。主要用途为景观环境用水，现状年利用量为 274.1 万 m^3/a 。目前暂无再生水利用管网。

目前台儿庄区再生水利用现状问题较多，存在利用途径单一，无配套管网，综合利用率低等问题，且有待大力宣传，合理规划，激发再生水利用活力，进一步发挥再生水的作用，提高水资源的利益效率，提升城市水资源承载力。

2.3 再生水利用评价

2.3.1 再生水利用基本情况

1、再生水水源

现状年区内再生水水源均来自所属污水处理厂出水。规划年再生水水源以污水处理厂（站）出水和人工湿地净化水为主。

（1）水质

污水处理厂进水水质均符合设计进水水质标准，出厂水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。污水处理厂出水区内人工湿地净化后，水质一般能达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅲ类水质标准。

（2）水量

现状年台儿庄污水处理厂污水处理能力为 4.33 万 m^3/d ，多年平均处理量在 3.3 万 m^3/d 以上，现状年再生水水源的水量有保证。

2、处理工艺

目前枣庄市台儿庄区尚无专门的再生水厂和再生水处理工艺，仅台儿庄污水处理厂部分出水作为再生水。此外人工湿地的自然净化作用，也可视为再生水处理工艺。

3、再生水生产能力及运行状况

目前台儿庄污水处理厂污水处理规模为 4.33 万 m³/d，污水处理厂运行正常。出厂水质均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级 A 标准。

4、再生水用户输配情况

目前台儿庄区尚无再生水管网，污水处理厂通过河道进行再生水输配。

目前再生水用户主要为台儿庄区景观环境用水，输配方式为河道输水，具体为台儿庄污水处理厂入河排污口出水，通过小季河河道，进入台儿庄区东部及南部湿地，具体包括小季河湿地、赵村湿地、涛沟河湿地等。

5、再生水水质监测监管

台儿庄区污水处理厂每天对其出水进行采样化验，环保监测部门也会对其进行定期与不定期抽查，而且还有在线监测等多种方式的监控。目前再生水主要利用方向为台儿庄区景观环境用水，据水质分析结果，污水处理厂出水水质不能稳定的达到现状再生水利用要求，且该湿地存在渔业养殖及农业灌溉现象，虽考虑湿地的自然净化作用，

但水质是否完全满足作为渔业养殖及农业灌溉的水质要求，尚未可知，水质安全性仍难以保障，缺乏相应的外部监管体制。

2.3.2 再生水利用评价

1、现状水资源承载力不足，再生水开发利用应提上日程

枣庄市台儿庄地区属可溶岩分布区，随着地区经济的迅速发展和城市规模的不断扩大，城区供水需求也不断增大，用水紧张将成为影响台儿庄地区工业、生活用水安全的重大难题。预计规划年台儿庄区用水紧张的局面，主要体现在以下几个方面：

(1) 原有水厂设备老化，供水损失大，稳定可靠水源寻觅不易

台儿庄区原主要供水厂为马湾水厂，于 1995 年建设，目前存在设备老化，配电设备使用年限长，长距离供水系统的建设导致供水不足和供水损失严重等相关问题。

为了解决城市供水问题，近年，区自来水公司在小龚庄地区寻找了一处水源地，但在开采不久后就诱发了岩溶塌陷，破坏了农田及农作物。目前通过限制开采规模的方式进行开采，因此新建水厂供水规模已基本没有可提升空间。

由此可见，老水厂设备老化，新水厂供水规模有限，当需水量进一步增加时，需寻找新的水源地，但台儿庄区属可溶岩分布区，富水地下水类型主要属碳酸盐岩裂隙-溶洞水，该类型地下水最明显特点是分布极不均匀，分布规律难以把握，这无疑加大了找寻新水源地的难度；且富水岩层主要为可溶岩，不当开采可能导致岩溶塌陷、地面沉降等严重环境地质问题；且近年来，周边部分地区还存在历史

探明的优质后备水源地，现状亟需开采时，水量水质难以满足要求的现象。综上所述，虽现状台儿庄地区仍有部分地下水可开采量指标，但寻找稳定可靠的地下水水源地难度较大，且开采地下水存在引发岩溶塌陷、地面沉降等环境地质问题的风险。

（2）水质隐患问题

综合山东及枣庄地区多年开采地下水的经验来看，长期开采地下水，还存在水质逐渐变差的问题，其中以总硬度和硝酸盐超标问题，尤为严重，甚至达到不能饮用的程度，邻近的枣庄市峄城区一处水源地便存在上述情况。除此以外，台儿庄区还存在着部分区域地下水氟超标问题，有长期饮用导致氟骨病及斑牙等地方病的前例。

由此可见，台儿庄区的水质隐患问题主要存在以下几个方面：

首先，长期开采地下水可能导致的水质变差问题；其次，水质较差的地下水分布范围较广，限制了可开采地下水的范围；最后，若长期开采地下水，导致地下水运移方向发生改变，水质较差或受污染的地下水向现有水源地运移，导致现有水源地水质变差的隐患。

（3）地表水保证率低

规划区域地形相对平缓，现状地表水资源拦蓄工程较少，且地表水保证率较低，现状无地表水厂，多作为备用水源使用；加之现状污水收集管网建设不健全，区内地表水水质难以保证。且开发地表水厂资金投入、输水工程建设、用地指标等限制性因素较多。

综上所述，台儿庄区地下水开采难度大，地表水水质水量难有保证，因此寻求新的稳定可靠水源，势在必行。再生水作为一种水质稳

定，水量有保证的水资源，应作为重要的水资源，对其合理规划利用，未雨绸缪，以缓解和应对区内水资源利用即将面临的问题。

2、再生水利用途径少，利用率低，输配管网不健全

再生水可利用于生活、生产和生态等多个领域。但实际上，现状台儿庄区污水厂处理后的再生水仅用于景观生态补水，且其使用总量不足污水厂处理规模的 25%。输配方式为河道输水，无专门输配管网。由此可见，现状台儿庄区再生水利用存在利用途径单一，利用率低，输配管网不健全等问题。

3、水质安全保障问题存疑

目前台儿庄区再生水的利用方式主要作为景观环境用水，虽然其出水水质标准已达到污水处理厂外排水质要求，但不能稳定的满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）的水质要求。且接纳水体及湿地内还存在渔业养殖现象，虽考虑河道及人工湿地的自然净化作用，但河内水质是否完全满足渔业养殖的水质要求，缺乏专项水质检测资料支撑，也无监督及监管机制，水质安全性和渔业产品的安全性难以保证。

4、缺乏强制性要求以及激励机制和价格指导

目前，国内及省内部分缺水城市出台了城市再生水利用管理办法，如国内北京市出台的《北京市排水和再生水管理办法》、省内出台的《青岛市城市再生水利用管理办法》、《烟台市城市再生水利用管理办法》等相关文件及规定，都对再生水利用提出了强制性要求，并提出了相应的激励机制与价格指导。反观枣庄市，虽《枣庄市节约

用水办法》以及《枣庄市城市节约用水管理办法》中对再生水使用有鼓励性要求，但缺乏强制性要求，且无规范的激励机制及价格指导，使得再生水利用发展存在瓶颈及一定的滞后性。

此外，区内大部分用水户对再生水的认知不足，缺乏广泛的宣传和引导。首先，大部分用水户在取水时，首先想到的是地表水及地下水，没有意识到有再生水资源量可用；其次，没有意识到再生水利用的价值，再生水相比其他水资源，具有价格低、享受免税政策等优点，且能节约水资源，具备一定的经济价值和环境效益。最后，再生水利用概念兴起时间较晚，普及程度不高，宣传不够广泛，没有引起广大用水户的重视。

3 再生水需求分析

3.1 再生水需求调查

1、再生水需求调查

(1) 调查方法

调查方法包括专题研讨会、现场踏勘、访谈以及电话询问等方式。

(2) 调查对象

调查对象包括枣庄市台儿庄区城乡水务局，台儿庄区住房和城乡建设局，台儿庄区规划局等政府职能部门；枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂等污水处理厂；台儿庄区园林管理处和台儿庄区环境卫生管理处等市政用水户；山东荣华纸业有限公司、山东秦氏集团有限公司、枣庄市恒宇纸业有限公司等工业用水户。

(3) 调查内容

①政府部门方面，通过召开专题研讨会的方式，对规划的目的、范围、指导思想和原则、目标以及规划编制的其他要求等内容进行了商榷，并由各位领导、专家就《规划》总则中要求的各项关键性内容进行了确定，并且提供了规划编制所依据的基础资料和数据，具体见基础资料汇编（附件1）。

②污水处理厂方面，通过现场踏勘以及访谈的方式，对污水处理厂的基本情况进行了调查，详细调查了再生水源、处理工艺、生产能力及运行状况，输配状况、用户使用以及监督管理等内容；并收集了包括可行性研究报告、水质监测资料等《规划》编制所需的相关资料。

③用水户方面，主要通过专题座谈会以及访谈的形式，对用水户的用水量、需水量、用水特点、需水时段、水质要求、管网配置等内容进行了详细调查，并收集了相关资料。

(4) 调查与分析结果

1) 污水处理厂调查结果

现状台儿庄区主要污水处理厂为枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂，再生水水源主要为污水处理厂出水，处理工艺主要为奥贝尔氧化沟，设计处理能力 4 万 m^3/d ，再生水利用主要为景观环境用水，输配方式主要为小季河河道输水，暂无输配管网。此外，沿途存在部分农业灌溉及渔业养殖取用河道再生水的情况。

2) 再生水潜在用水户调查结果

考虑综合效益最大化原则和产业扶持政策等因素的影响，本次调查主要针对城市杂用水以及工业用水户等潜在用水户进行了调查。

①城市杂用水潜在用水户

通过专题座谈会调查询问，台儿庄区环境卫生处和园林管理处反馈当再生水利用于市政道路冲刷时，因现状洒水车及扫地车等设备对水源要求很高，要求使用清洁自来水，相关水质指标要求很严格，其中对 PH、悬浮物和微生物的要求最高，PH 不符合标准或悬浮物含量高极易造成设备损坏，微生物含量高威胁当地居民健康；且需考虑取水分散性、居民接受度以及安全性等方面的要求，因近期污水处理厂出水标准难以满足上述要求，因此暂不考虑使用再生水，远期再生水工艺提升后，水质满足要求时，再行供水。

②工业潜在用水户

台儿庄区现状主要工业用水户为造纸行业用水，主要包括山东荣华纸业有限公司、山东秦氏集团有限公司、枣庄市恒宇纸业有限公司、山东非尔德过滤科技有限公司等规模较大的造纸企业，本规划座谈会主要邀请了上述企业代表，就其现状用水情况进行了调查与记录，并对再生水需求情况进行了详细询问。

根据座谈会访问结果，该类工业用水户，现状用水来源于地表水、地下水及自来水。众纸业公司为响应国家节水政策，制浆等耗水量大、水质要求不高的工艺均采用了工艺回用水，循环水利用率较高；其余水质要求严格的工艺，对水的 PH、无机盐含量等相关指标要求甚高，因需添加工业试剂或使用劣质水可能影响产品质量，只能采用新鲜水。因现状污水处理厂出水水质暂时难以满足上述行业对水质的要求，因此暂不考虑使用再生水，再生水工艺提升后，水质满足要求时，再行供水。

台儿庄区现状电力用水户方面，主要为山东王晁煤电集团热电有限公司；近期规划水平年，台儿庄区拟增加 3 个电力企业，其中包括台儿庄区垃圾焚烧发电厂、污泥焚烧发电厂及生物质发电厂。电力行业的循环冷却水部分用水占其总用水总量的 50%以上，且对水质要求不高，可直接使用再生水。

3) 再生水利用分析

综上所述，台儿庄区现状再生水潜在用水户主要包括城市杂用水、工业用水户、景观环境用水户以及农业灌溉用水户等，但受限于

现状管网、水质等因素的制约，近期无法对城市杂用水、工业用水户等潜在用水进行再生水供水。但城市杂用水、工业用水户对再生水有一定的需求量，考虑台儿庄区处理厂再生水工艺提升后，水质符合要求时，再规划对其供水。近期主要考虑采用河道输水的方式供给景观环境用水和农业灌溉用水。

3.2 再生水用户需水量

再生水利用的需求应针对不同行业 and 用户用水特点，分别提出行业 and 用户的需水量。

一、再生水用途

再生水可利用类别主要有：景观环境用水、工业用水、城市杂用水以及农业灌溉用水等。

（1）景观环境用水

指城市内的景观河道、湖泊等的补水。枣庄市台儿庄区再生水现状主要用于区内景观环境用水。

再生水在景观环境用水方面的大规模应用，其优势可总结如下：

①对水质的要求相对较低。

根据《城市污水再生利用景观环境用水水质》中河道类景观用水的相关标准，景观环境用水对有机物、氮、磷等可引起水体富营养化的指标有一定的要求。BOD、氮、磷的指标基本相当于《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 排放标准。一般认为一级 A 出水经简单的深度处理后即可作为景观环境用水水源。

②供水方式较简单，输配量可调整。

台儿庄区现状生态补水依靠河道输水，本规划不再变更输配水方式；台儿庄污水处理厂入河排污口位于东环河，有利于调节输配水量。

③回用风险较小。

景观环境用水所要求的供水保证率较低，运行管理难度相对较小；景观环境用水采用河道输水，没有与自来水管道的混接的可能性。

(2) 工业再生水回用于工业，主要包括两类：

①冷却用水和洗涤用水，该部分用水占工业用水总量的 50%以上，且对水质要求不高，可直接使用再生水。

②锅炉用水、工艺与产品用水，这类水水质要求较高，且品种繁多，水质差异较大，对其建立统一的水质标准几乎不可能，因此供应的再生水可采用用水量最大的用水户的水质标准，此类用户需可根据自身用水水质要求，对供应的再生水进一步自行处理后使用。

目前我国及枣庄市区内的再生水用于工业主要是第一类，即作为低质的工业用水。本规划对区内工业用户（特别是造纸行业以及电力行业）进行了调查研究，预测了其再生水的需求。

(3) 城市杂用

再生水作为市政杂用的主要用途包括：道路清扫、城市绿化、公厕、车辆冲洗、建筑施工、消防等。相对于其他回用途径，市政杂用水相对分散，水量较小，应综合台儿庄具体水资源情况，灵活确定回用方向。

市政绿化、道路清扫以及消防等可集中取水的城市杂用水户可考虑使用再生水。冲厕、车辆冲洗以及建筑施工等分散式用水户，由于用户较分散，入户管道复杂，铺设难度大，成本及代价较高。建议可在拟建管道沿线或污水处理厂周边的一定规模以上的小区、酒店、宾馆等试行。且需严防再生水管道与自来水管混接，避免再生水的误饮误用。

（4）农业灌溉

为缓解水资源供需紧张，提高农田灌溉保证率，考虑缺水年份采用部分再生水补充灌溉用水，但从农民健康和心理接收程度以及再生水输配情况等方面考虑，考虑灌溉区域主要为污水处理厂附近农田。输配方式主要为河道输水。

（5）其他

再生水的其他回用途径，还包括地下水回灌、饮用水源补充等，但这些用途对再生水的水质要求较高，投资规模大，接受和普及程度较低，本次规划暂不考虑。

二、再生水需求量调查与分析

再生水利用的需求量调查与分析，应结合再生水需求调查结果以及台儿庄区经济社会发展规律，针对不同行业 and 用户用水特点，分别提出行业 and 用户的需水量。再生水可利用类别主要有：工业用水、城市杂用水、景观环境用水、补充水源水以及农、林、牧、渔业用水。

再生水可作为一种水资源与常规水资源一起配置使用，本报告分别对近期规划水平年的和远期规划水平年的台儿庄区用水量进行分

析，并结合水资源管理、节水与保护要求以及各行业和用户特点对再生水用户需水量进行分析。

1、近期规划年再生水需求量

近期规划年考虑到再生水管网覆盖能力、再生水处理工艺等因素的影响，近期规划水平年主要规划对距离污水处理厂较近的造纸产业聚集区以及用水量相对较大的电力企业进行供水，同时保留景观环境用水量。再生水需求量分析如下：

(1) 工业需水量

①造纸产业再生水需水量

据调查，台儿庄区造纸产业聚集区（包含山东荣华纸业有限公司、山东秦氏集团有限公司、枣庄市恒宇纸业有限公司以及山东联合丰元化工有限公司等造纸及化工企业）为了节约用水，大量、多次使用循环水；而废水经过多次循环以后，其水质会急剧恶化，有害物质逐渐积累，浓度不断升高，使废水处理变得越来越困难，还会引起一系列问题，而补充部分新鲜水源是解决该类问题的关键。区内再生水水质远远优于聚集区工艺循环用水，使用部分再生水替代其工艺循环用水有益于产业的健康发展。

根据《城市给水工程规划规范》工业用地用水量指标为 $2.0\sim 3.0\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。类似城市工业用地用水量指标为 $0.30\sim 1.5\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。目前造纸产业聚集区面积约 0.7km^2 ，统计的用水量约 1.0 万 m^3/d ，则用水量指标平均值约 $1.43\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。考虑到台儿庄区工业发展现状并结合国家节水政策的相关要求，确定产业聚集区面积至 2025 年微有增

加，取 0.8km^2 ，工业用水量指标下降为 $1.4\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ ，则其用水量为 $1.12\text{万 m}^3/\text{d}$ 。规划近期水平年造纸产业聚集区工业用水户再生水需水量为其总用水量的 30%，则近期规划年台儿庄区造纸产业聚集区工业再生水用水量为： $0.34\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

②电力行业再生水需水量

近期规划水平年，台儿庄区拟增加 3 个电力企业，其中包括台儿庄区垃圾焚烧发电厂、污泥焚烧发电厂及生物质发电厂，预计年总发电量约 $2.65\text{亿 kW}\cdot\text{h}$ （其中垃圾焚烧发电厂约 0.65亿 ，污泥焚烧发电厂及生物质发电厂约 2.0亿 ），根据《山东省重点工业产品用水定额第 8 部分：电力、热力生产和供应业重点工业产品》（DB37/T 1639.8—2019）的相关要求，其用水定额取通用值 $3.18\text{m}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ，则近期规划年 3 个电力企业的取水量约 $84.27\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

山东王晁煤电集团热电有限公司现状年发电量 $1.96\text{亿 kW}\cdot\text{h}$ ，用水定额约 $2.39\text{m}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ，符合山东省电力行业用水标准要求，考虑到近期规划水平年区内社会经济水平的提升，用电量适当增加，其发电量增加至 $2.1\text{亿 kW}\cdot\text{h}$ ，用水定额保持不变，则用水量适当增加至 $50.19\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

则台儿庄区近期规划水平年电力企业总用水量合计约 $134.46\text{万 m}^3/\text{a}$ （折合约 $0.37\text{万 m}^3/\text{d}$ ），再生水需求量以总用水量的 50% 计，则电力企业的再生水需求量约为： $0.18\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

综上，台儿庄区近期规划水平年工业用水户再生水总需求量约为 $0.52\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

（2）景观环境用水

为保障南水北调工程水质，台儿庄区还实施了一系列的人工湿地建设工程，包括运河双龙湖湿地、新沟河人工湿地、小季河人工湿地、赵村湿地以及环城湿地等。湿地每天接纳来自污水处理厂排放的再生水，经湿地深度处理后，进入陶沟河等。因此，为保证湿地和河道的生态稳定性，必须预留部分景观环境用水，以保障湿地景区的生态稳定性，现状年生态补水量为 274.1 万 m^3/a ，近期规划年景观环境用水略有增加，再生水需水量增加至 365 万 m^3/a （折合 1.0 万 m^3/d ）。

（3）农业灌溉再生水需求量：

再生水还可利用于农业灌溉用水。规划水平年随着国家乡村振兴战略的实施，农村区域污水处理事业必将得到一定程度的发展，到时农业灌溉用水的需求量将进一步增加。

台儿庄区属于重点治污区域，根据《山东省农村人居环境整治三年行动实施方案》，及至 2025 年（近期规划水平年），将实现对区内 90%以上的村庄对生活污水进行处理。处理后的污水全部排入河道，容易引发生态环境问题；全部并入城市或者乡镇市政污水管道也不现实，因此应适当消减外排量，增加再生水利用量。现状区内农田均为非充分灌溉，农田灌溉需求量较大，农村污水处理设施的出水可考虑通过灌溉渠道或河道输送至农田内进行利用；再生水还可利用于农村生活杂用水，但现状农村区域经济发展稍显滞后，加之位置分散以及地形地貌等因素的影响，再生水供水工程实施难度较大，因此暂不规划农村生活使用再生水。

为缓解水资源供需紧张，提高农田灌溉保证率，考虑缺水年份采用部分再生水补充灌溉用水，但从农民健康和心理接收程度以及再生水输配情况等方面考虑，考虑灌溉区域主要为污水处理厂（站）周边区域农田，面积以 1.0 万亩计，因现状年台儿庄区农业灌溉定额基本符合山东省关于农业灌溉定额的相关要求，因此综合灌溉定额区现状年定额 $88.99\text{m}^3/\text{亩}$ 计，经估算，农业灌溉用水户需水量为 $0.24\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

2、远期规划年再生水需水量

远期规划水平年再生水需求量分析如下：

（1）工业用水户需水量

①一般工业用水户再生水需水量

《枣庄市城市总体规划》（2017-2035 年）现状正在修编过程中，原规划至 2020 年，台儿庄工业用地总面积约 3.0km^2 ，工业用水量为 $1.20\text{万 m}^3/\text{d}$ ，区域用水量指标平均值约 $0.4\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。考虑到社会经济的发展，规划至远期规划年 2035 年，台儿庄区工业用地总面积增加至 5.0km^2 ，用水量指标平均值下降至 $0.3\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ ，预测工业用水量达到 $1.50\text{万 m}^3/\text{d}$ ；再生水用水量以工业用水量的 30% 计：则台儿庄区远期规划年工业再生水用水量为： $0.45\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

②电力行业再生水需水量

远期规划水平年，随着社会经济的进一步发展，台儿庄区电力企业发电量进一步增加，近期规划年预计年总发电量约 4.75 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，预测远期规划水平年发电量增加至 6.5 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，用水定额进一步减小，达到电力行业先进值 $1.78\text{m}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ，则远期规划年电力企业的取

水量约 115.7 万 m^3/a ，再生水需求量以总用水量的 60% 计，则电力行业的再生水需求量约为：0.19 万 m^3/d 。

综上，台儿庄区远期规划水平年工业用水户再生水总需求量约为 0.64 万 m^3/d 。

（2）城市杂用水户需水量

①生活杂用水

居住区内杂用水包括居住区冲刷道路用水、绿化用水以及分质供水。根据《城市居住区规划设计规范》（GB50180-93），居住区道路面积按规划面积的 10% 计算，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），冲刷道路用水量指标 0.20 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

新居住区绿化率按居住区用地 30% 计，现有居住区绿化率按居住区用地 10% 计，根据枣庄市实际情况，绿化率按居住区 20% 计，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），浇洒绿地用水量指标 0.15 万 $\text{m}^2/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

考虑到台儿庄区河网密布、再生水管道跨河铺设难度、用户接受程度及投资等因素，以试点型进行部分供水。现状河道间距约 1km 左右，因此生活杂用水用户仅限于管道不穿河侧 1km 范围内，经估算，枣庄市台儿庄区生活杂用水再生水需求量为 0.35 万 m^3/d 。

②市政冲刷道路

冲刷道路用水应尽可能采用低质量水，即采用再生水。根据《城市给水规划规范》（GB50282-2016）以及枣庄市的实际用水现状，道路用地用水量指标采用 0.2 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

台儿庄人均道路面积约 22m^2 ，规划年人口约 15 万人，则总道路面积约 330 公顷，考虑到冲刷频次、工作强度以及实际冲刷覆盖面等因素，以实际喷洒率 50% 计，则冲刷道路需水量为 $0.33\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

③市政浇洒绿地

根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006）以及枣庄市的实际用水现状，绿地用水量指标 $0.15\text{万 m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

台儿庄人均绿地面积约 15m^2 ，规划年人口约 15 万人，则总绿地面积约 225 公顷，考虑到浇水季节以及浇洒面积等因素，以实际浇洒率 60% 计，则浇洒绿地需水量为 $0.20\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

（3）景观环境用水户需水量

为保证湿地和河道的生态稳定性，必须预留部分景观环境用水，以保障湿地景区的生态稳定性，现状年生态补水量为 $274.1\text{万 m}^3/\text{a}$ ，为预留部分应急水量，保障湿地的生态稳定性，远期规划年景观环境用水全部采用再生水，用水量预留为 $547.5\text{万 m}^3/\text{a}$ （折合 $1.5\text{万 m}^3/\text{d}$ ）。

（4）农业灌溉用水户再生水需求量：

远期规划水平年随着区内农村的发展，污水处理事业的进一步完备，到时农业灌溉用水的需求量将进一步增加。

远期规划水平年，考虑区内再生水工艺进一步提升，输配管网进一步健全，农民认知度进一步提升，农业灌溉再生水需求量进一步增加，再生水灌溉面积增加至 2.0 万亩，农田综合灌溉定额下降至 $80.0\text{m}^3/\text{亩}$ 计，经估算，农业灌溉用水户需水量为 $0.44\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

台儿庄区规划年再生水需求量分析情况，见表 3-1。

表 3-1 台儿庄区再生水需求量分析表 单位:万 m³/d

再生水需水量	工业用水	城市杂用水			景观环境用水	农业灌溉	合计
		生活杂用水	冲刷道路	浇洒绿地			
近期规划年	0.52	--			1.0	0.24	1.76
远期规划年	0.64	0.35	0.33	0.15	1.5	0.44	3.41

综上所述，近期规划年，台儿庄区再生水需水量为 1.76 万 m³/d；
 远期规划年，台儿庄区再生水需求量为 3.41 万 m³/d。

4 再生水可利用量预测

根据《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）要求：“再生水可利用量预测可根据污水排放量、污水处理能力、污水处理厂建设规划、污水处理量进行分析测算，提出再生水可利用量的空间分布”。现就台儿庄区现状及规划情况，论述再生水可利用量。

一、台儿庄区排水体制

现状管网采用的是分流制与截流式合流制混合的排水体制，新建城市道路配套的排水系统按分流制标准规划、设计、建设，老城区原有道路除华兴路结合道路改造提升进行了雨污分流改造外，其它路段均还采用截流式合流制排水系统，雨污合流排水管渠总长度约 17km。合流制污水干支管大部分沿河道敷设，为收集合流制区域排出污水，对沿河污水管道进行截流制改造，在污水管道上设置截流井截流污水，快速实现污水收集。

合流制排水体制改造难度较大，耗资巨大。要实现雨污分流，不仅要建设污水干管，还需考虑沿线各单位社区雨水污水管网的改建。且考虑到合流制改造为分流制耗时长、影响范围大，在技术上又不能完全有效地防止城市雨水径流对水体的污染，因此规划年，台儿庄区仍保留部分雨污合流制排水机制。

二、污水排放量预测

（一）城市用水量预测

规划水平年需水量按生活、工业和农业需水统计。

（1）生活需水量

生活需水包括城市和农村生活需水量，按综合用水定额计算。

台儿庄区现状年城镇化率约 33%，考虑到适当控制城市规模，近期规划年城镇化率 35%，远期规划年城镇化率 45%；人口自然增长率以现状年 6.3‰计；现状年城镇居民人均综合用水定额为 122.23L/人·d，近期规划年下降为 120L/人·d，远期规划年下降为 110L/人·d，农村生活用水定额保持现状不变。经计算，近期规划水平年城镇生活需水量为 590.2 万 m³，农村生活需水 331.0 万 m³，合计 921.2 万 m³。远期规划水平年城镇生活需水量为 817.8 万 m³，农村生活需水 302.9 万 m³，合计 1120.7 万 m³。

具体分析见表 4-1。

表 4-1 台儿庄区规划水平年生活需水量计算表

用水类别		近期规划水平 定额及需水量	远期规划水平 定额及需水量
城镇生活	用水定额 (L/人·d)	120	110
	人口 (万人)	12.40	16.97
	水量 (万 m ³)	491.9	681.5
	公共设施需水量 (万 m ³) (取城市居民生活用水量的 20%)	98.4	136.3
	小计 (万 m ³)	590.2	817.8
农村生活	用水定额 (L/人·d)	40	40
	人口 (万人)	23.03	20.75
	水量 (万 m ³)	331.0	302.9
合计	合计水量 (万 m ³)	921.2	1120.7

(2) 工业用水量

根据《枣庄市城市总体规划(2007-2020)》、《台儿庄区“十三五”规划》、《台儿庄区统计年鉴》、台儿庄区各类产业规划及相关资料，考虑到台儿庄区经济发展状况及省级开发区等经济园区的发展，结合台儿庄区近年工业增加值的增加速度，确定台儿庄区工业增加值增长

率为 5.0%。现状年工业增加值 118.79 亿元，则近期规划年工业增加值 166.88 亿元，远期规划年工业增加值 272.27 亿元。

现状水平年万元工业增加值用水量远低于《山东省节水型社会建设技术目标》，因此规划年用水指标取现状年值， $2.08\text{m}^3/\text{万元}$ ，则近期规划水平年工业用水量为 347.1 万 m^3 ；远期规划水平年工业用水量为 566.3 万 m^3 。

综上所述，台儿庄区再生水需求量分析情况，见表 4-2。

表 4-2 台儿庄区规划年产污用水量分析表 单位:万 m^3

规划年	工业用水	城市杂用水		合计
		城镇生活	农村生活	
2025 年	347.1	590.2	331.0	1268.3
2035 年	566.3	817.8	302.9	1687.0

根据表 4-2 可知，台儿庄区近期规划水平年总产污用水量为 1268.3 万 m^3 ；远期规划水平年总产污用水量为 1687.0 万 m^3 。

（二）城市污水量预测

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017），城市污水量可根据城市用水量和城市污水排放系数确定。

本规划污水排放量采用排水系数法预测。

近期规划水平年，台儿庄区城市综合生活污水排放系数为 0.9；城市工业废水排放系数为 0.8；农村生活污水排放系数为 0.8；因台儿庄地区河网密布，地下水位较高，因此地下水渗入量以工业污水和城市生活综合污水量的 0.2 计，截留雨水量以综合污水量的 0.15 计，未预见水量按三者综合的 0.1 计。近期规划水平年城市污水收集率以

100%计，农村生活污水收集率以 90%计，则台儿庄区污水厂进水量合计约 1589.6 万 m³（4.4 万 m³/d）。

表 4-3 台儿庄区近期规划年城市污水量预测表 单位:万 m³

污水来源	用水量	系数	污水收集量
城镇生活产污量	590.2	0.90	531.2
农村生活产污量	331.0	0.72	238.3
工业用水产污量	347.1	0.80	277.7
地下水入渗量	--	0.20	209.4
截留雨水量	--	0.15	188.5
不可预见水量	--	0.10	144.5
合计	--	--	1589.6

远期规划水平年，随着台儿庄区城镇污水产业的发展，污水收集范围的扩大，管网的改造与延伸，将收集部分农村生活用水。城市综合生活污水排放系数为 0.9；农村生活污水排放系数为 0.8；城市工业废水排放系数为 0.8；因此地下水渗入量以工业污水和城市生活综合污水量的 0.15 计，截留雨水量以综合污水量的 0.15 计，未预见水量按三者综合的 0.1 计。城市污水收集率以 100%计，农村生活污水收集率以 95%计，则远期规划水平年污水厂进水量合计约 2064.7 万 m³（5.7 万 m³/d）。

表 4-4 台儿庄区远期规划年城市污水量预测表 单位:万 m³

污水来源	用水量	系数	污水收集量
城镇生活产污量	817.8	0.9	736.0
农村生活产污量	302.9	0.76	230.2
工业用水产污量	566.3	0.8	453.0
地下水入渗量	--	0.15	212.9
截留雨水量	--	0.15	244.8
不可预见水量	--	0.1	187.7
合计	--	--	2064.7

三、污水处理厂规划

1、现状污水处理厂及污水处理能力

台儿庄区现状污水处理厂目前仅有枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂，处理能力 4 万 m^3/d 。

现状年枣庄市污水处理厂污水实际处理能力见表 4-5。

表 4-5 台儿庄区 2014-2018 年城区实际污水处理量统计表 单位：万 m^3

年份	2014	2015	2016	2017	2018	平均
处理量	1126.21	1209.51	1205.34	1205.27	1187.08	1186.68

由表 4-5 可知，近 5 年，台儿庄区现状污水处理厂实际污水处理能力平均为 1186.68 万 m^3/a ，折合约 3.25 万 m^3/d ，尚未超过其设计规模 4.0 万 m^3/d ，运行负荷率约 81.3%。现状台儿庄区排水管网正在进一步完善过程中，预计随着区内污水管网的完善，污水入厂量将进一步增加，污水处理规模将达到设计规模。

2、污水处理厂建设规划

(1) 城区污水厂处理厂建设规划

根据《枣庄市台儿庄区第二污水处理厂及配套管网工程可行性研究报告》台儿庄区规划在城区东部新建台儿庄第二污水处理厂，近期处理规模为 2.0 万 m^3/d ，远期规划处理能力为 4 万 m^3/d ，建设期限为 2020 年 6 月至 2023 年 5 月。

(2) 乡镇污水处理厂建设规划

根据《“十三五”山东省城镇污水处理及再生利用设施建设规划》的附件 2（2016-2020 年全省建制镇污水处理设施建设备选项目）中的相关内容，涉及台儿庄区的备选项目主要有涧头集镇、马兰屯镇、张山子镇、泥沟镇等 4 处建制镇污水处理工程，设计处理规模分别为 0.6 万 m^3/d 、0.1 万 m^3/d 、1.0 万 m^3/d 和 0.2 万 m^3/d ，合计 1.9 万 m^3/d 。

备选项目为非必须完成项目，因此近期规划年暂不计入区内污水处理规模。随着社会经济的发展，预测 4 处污水处理厂将在远期规划水平年建成，其中张山子镇设计污水处理规模较大，根据相关专家以及主管部门意见，规模降低至 0.5 万 m^3/d 。

（3）分散式村集污水处理厂建设规划

根据《关于印发山东省农村生活污水治理行动方案的通知》（鲁环发〔2019〕131号），台儿庄区属于重点治污区域：“到 2020 年，区内 50%以上的行政村完成生活污水治理任务，村庄内污水横流、乱排乱倒情况基本消除，运维管护机制基本建立；到 2022 年，区内 80%以上的行政村完成生活污水治理任务；到 2025 年，全省 90%以上的行政村完成生活污水治理任务”。因此近期规划水平年，台儿庄区 90%的农村生活污水能够得到收集与处理，处理规模将达到 297.9 万 m^3/a （0.82 万 m^3/d ），但考虑到城区及建制镇污水收集范围的延伸，其处理规模近期规划水平年暂以 0.5 万 m^3/d 计，远期规划水平年以 0.6 万 m^3/d 计。

综上所述，近期规划水平年台儿庄区共有污水处理厂 2 座以及分散式污水处理设施若干，污水处理能力达到 6.5 万 m^3/d ，处理能力能够满足台儿庄区污水处理 4.4 万 m^3/d 的要求。

远期规划水平年台儿庄区共有污水处理厂 6 座以及分散式污水处理设施若干，规划污水处理能力 10.0 万 m^3/d ，规划污水处理厂处理能力能够满足台儿庄区污水处理 5.7 万 m^3/d 的要求。

四、再生水可利用量预测

台儿庄区再生水厂均以污水处理厂出水为水源，根据《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）再生水可利用量不宜超过污水处理规模的 80%。近期规划年污水处理厂污水总处理规模为 6.5 万 m^3/d ，则再生水规模不应超过 5.2 万 m^3/d ；近期规划年污水收集量为 1589.6 万 m^3 ，再生水可利用量为 80%计，则再生水最大可利用量为 1271.7 万 m^3/a （3.5 万 m^3/d ）；满足近期规划水平年 1.76 万 m^3/d 的再生水需求量。远期规划年污水处理厂污水总处理规模为 10.0 万 m^3/d ，则再生水规模不应超过 8.0 万 m^3/d ；远期规划年污水收集量为 2064.7 万 m^3 ，再生水可利用量为 80%计，则再生水最大可利用量为 1651.7 万 m^3/a （4.5 万 m^3/d ）；满足远期规划水平年 3.41 万 m^3/d 的再生水需求量。

五、再生水利用率

近期规划年台儿庄区污水厂最大出水量约 4.4 万 m^3/d ，近期规划水平年再生水利用量为 1.76 万 m^3/d ，则近期规划水平年再生水利用率达到 40.0%。

远期规划年污水厂最大出水量约 5.7 万 m^3/d ，远期规划水平年再生水利用量为 3.41 万 m^3/d ，则远期规划水平年再生水利用率应达到 59.8%。

考虑到实际应用过程中遇到的问题，规划年再生水利用目标调整为：近期规划年 2025 年再生水利用率达到 35%以上，远期规划年 2035 年再生水利用率达到 55%以上。

5 再生水利用配置

5.1 再生水配置原则与要求

5.1.1 再生水配置原则

再生水资源合理配置就是合理利用和使用再生水资源。再生水资源作为一种特殊的水资源形式，能补充部分部门对水资源的要求。但由于再生水资源存在量少、用户对再生水质的要求不同、处理工艺及方式不同和公众意识与接受程度的差异等特殊性的，因此，需要寻求合理的再生水资源利用方式或合理的组合与配置方式。

再生水资源合理配置的基本原则是针对规划年水资源状况、各部门对再生水的不同要求以及宏观经济发展战略和中长期发展趋势提出的。

一、可持续发展原则

这是再生水资源合理配置的首要原则。它要求再生水资源应在不同区域之间，不同时段间和不同部门之间进行合理的配置。既要考虑远近期经济、社会和生态环境持续协调发展，又要考虑区域之间的协调发展；既要追求提高再生水资源总体配置效率最优化，又要注意根据不同用途、不同水质进行合理配置，公平分配；既要注重再生水资源和自然水资源的综合利用形式，又要兼顾水资源的保护和治理。从而取得环境、经济和社会协调发展的最佳综合效益。

二、优先考虑工业和生态用水的原则

区域再生水资源配置，按回用对象，可在工业用水、城市生态环境用水、城市杂用和农业灌溉等方面进行选择。

随着国民经济的发展，人类生态环境日趋严峻。生态环境用水量应作为水资源规划的一项重要内容。因此为保证台儿庄区原生态环境的稳定性，必须预留部分景观环境用水，以保障区内生态环境的稳定性，因此应优先保证景观环境用水量。

工业用水户的位置一般相对集中，区内较大的工业用水户一般都形成了工业集中区，且一年四季连续用水，是城市污水厂出水的稳定的受纳体，尤其是冷却用水，在工业用水中的比例较大，而且对水质的要求不高，以简单的深度处理工序就能满足循环冷却水的水质要求，所以在分配回用水时应优先考虑工业用户，必要的新鲜水补给也应优先考虑再生水。

三、综合效益最优化原则

区域再生水资源优化配置的最终目标是在保护好水资源和环境的前提下，综合配置再生水资源、其它形式水资源和其它有关资源，获得环境经济社会协调发展的最佳综合效益。再生水在不同部门之间的合理分配，对于数量有限并有多种使用价值的再生水资源合理分配到不同部门，既保证再生水资源的充分利用，又能获得最大效益。再生水资源与其它形式水资源的合理配置，按照“优水优用，劣水劣用”的原则，科学地安排城市各类水源的供水次序和用户用水次序。对台儿庄区，合理的次序应是地表水、地下水、城市再生水、雨水、跨流域调水。再生水工艺和技术的合理配置，一方面可根据实际情况选择

适宜的处理方式，促进再生水资源的高效发展；另一方面应不断更新回用技术，满足越来越多的用户需求所带来的市场需求，最终实现回用水资源的优化配置，实现水资源危机的解决与经济水资源保护的双赢。

5.1.2 再生水配置要求

应根据再生水需求分析和可利用量预测，结合用户水量及水质要求，考虑技术经济合理性，确定再生水利用方式、水量和水质标准，在时间和空间上科学合理分配再生水，提出再生水利用配置方案。

5.2 再生水配置方案

一、再生水配置方案

现状年再生水可利用指标已分配完成：可利用总量为 274.1 万 m^3 ，其中景观环境用水量为 274.1 万 m^3 。现对规划水平年再生水利用方案进行配置：

根据优先考虑工业和生态用水以及综合效益最优化的原则，应优先满足工业用水户和景观环境用水的再生水需求，因此优先满足工业用水户和景观环境用水户的再生水需求量；根据可持续发展原则和综合效益最优化原则，考虑再生水收益以及再生水管网配置规划，则应满足城市杂用水户需水量；在优先满足其他用水需求的情况下，考虑农业灌溉用水户受再生水输配难度、季节性需水的要求以及用户健康和接受度因素影响，可适当调整配水量。具体配置情况见表 5-1。

表 5-1 台儿庄区规划水平年再生水水量配置方案表 单位：万 m³/d

用水户		近期规划年		远期规划年		配置优先级
		需水量	配给量	需水量	配给量	
景观环境	景观环境用水	1.0	1.0	1.5	1.5	一级
工业用水	一般工业	0.34	0.34	0.45	0.45	一级
	电力行业	0.18	0.18	0.19	0.19	
城市杂用水	冲刷道路及绿地浇洒	--	--	0.48	0.48	二级
	生活杂用水	--	--	0.35	0.35	二级
农业灌溉	农业灌溉	0.24	0.24	0.44	0.44	三级
合计		1.76	1.76	3.41	3.41	--

通过配置方案表可知：因再生水资源量有限，同时考虑到工业和景观环境用水优先以及综合效益最优化的原则，加之农业灌溉应考虑用户健康和接受度因素，应优先满足其他用水户的需求；若规划年再生水供应量不足，则按照表 5-1 中配置优先级划分，优先满足景观环境和工业用水，其次为城市杂用水，再次为最后为农业灌溉用水。

综上所述，规划水平年再生水配置满足率达到 100%，满足配置要求，配置优先级明确，再生水配置方案基本合理。

二、再生水水质要求及再生水利用方式

由配置方案可知，再生水用途多样，水质标准宜按最高水质标准要求确定。本规划综合《城市污水再生利用 景观环境用水水质》

（GB/T 18921）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920）、《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》（GB/T 20922）、《城市污水再生

利用《绿地灌溉水质》（GB/T 25499）等各类水质要求，对再生水水厂提出水质要求。

台儿庄区再生水以城市污水处理厂出水为水源为主，其中景观环境用水量和城市杂用水用水量最大，根据《再生水水质标准》

（SL368-2006）要求，“对于向服务区域内多用户供水的城市再生水厂，可按用水量最大的用户的水质标准确定，个别水质要求更高的用户，可自行补充处理，直至达到使用要求”。但考虑到综合效益最优化原则和产业扶持政策等因素，台儿庄区再生水水质应优先满足景观环境用水水质和工业用水水质要求，如再生水不能满足其余各用水户水质的要求（表 5-3~表 5-6 中对应的各项水质指标），有特殊水质要求的可自行补充处理。

此外，当规划年（包含近期规划年和远期规划年）再生水利用标准规范以及政策文件要求等发生变化时，规划年再生水利用以最新的再生水利用标准规范和政策要求为准。

三、再生水利用方式及相关要求

再生水不同利用方式，应遵从不同的规范要求。

（1）利用方式为景观环境用水时，应符合下列要求：

①水质要求

再生水作为景观环境用水时，其指标限值应满足表 5-2 的规定。

对于以城市污水为水源的再生水，除应满足表 5-2 各项指标外，其化学毒理学指标还应符合 GB/T 18921 中的相关要求。

表 5-2 景观环境用水的再生水水质指标 单位: mg/L

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 (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		--		
5	浊度 (NTU) ≤		--		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 ^① ≥	0.05					
12	色度 (度) ≤	30					
13	石油类 ≤	1.0					
14	阴离子表面活性剂 ≤	0.5					
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>①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。</p>							

②再生水利用方式

污水再生水厂的水源宜优先选用生活污水或不包含重污染工业废水在内的城市污水。

当完全使用再生水时, 景观河道类水体的水力停留时间宜在 5 天以内。

完全使用再生水作为景观湖泊类水体, 在水温超过 25℃时, 其水体静止停留时间不宜超过 3 天; 而在水温不超过 25℃时, 则可适

当延长水体静止停留时间，冬季可延长水体静止停留时间至一个月左右。

当加设表曝类装置增强水面扰动时，可酌情延长河道类水体水力停留时间和湖泊类水体静止停留时间。

流动换水方式宜采用低进高出。

应充分注意两类水体底泥淤积情况，进行季节性或定期性清淤。

③其他要求

由再生水组成的两类景观水体中的水生动、植物仅可观赏，不得食用。

不应在含有再生水的景观水体中游泳和洗浴。

不应将含有再生水的景观环境水用于饮用和生活洗涤。

(2) 利用方式为工业用水时，应符合下列要求：

①水质要求

再生水用作工业用水水源时，基本控制项目及指标限值应满足表 5-3 的规定。

对于以城市污水为水源的再生水，除应满足表 5-3 各项指标外，其化学毒理学指标还应符合 GB18918 中“一类污染物”和“选择控制项目”各项指标限值的规定。

表 5-3 再生水用作工业用水水源的水质标准

单位: mg/L

序号	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 (无量纲)	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)	≤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)	≤30	≤10	≤30	≤10	≤10
6	化学需氧量 (COD _{Cr})	--	≤60	--	≤60	≤60
7	铁	--	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
8	锰	--	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1
9	氯离子	≤250	≤250	≤250	≤250	≤250
10	二氧化硅	≤50	≤50	--	≤30	≤30
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	≤450	≤450	≤450	≤450
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	≤350	≤350	≤350	≤350	≤350
13	硫酸盐	≤600	≤250	≤250	≤250	≤250
14	氨氮 (以 N 计)	--	≤10 ^①	--	≤10	≤10
15	总磷 (以 P 计)	--	≤1	--	≤1	≤1
16	溶解性总固体	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000
17	石油类	--	≤1	--	≤1	≤1
18	阴离子表面活性剂	--	≤0.5	--	≤0.5	≤0.5
19	余氯 ^②	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05
20	粪大肠菌群 (个/L)	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000

①当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时,循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于1mg/L。
②加氯消毒时管末梢值。

②再生水利用方式

再生水用作冷却用水 (包括直流冷却水和敞开式循环冷却水系统补充水)、洗涤用水时,一般达到表 5-3 中所列的控制指标后可以直接使用。必要时也可对再生水进行补充处理或与新鲜水混合使用。

再生水用作锅炉补给水水源时,达到表 5-3 中所列的控制指标后尚不能直接补给锅炉,应根据锅炉工况,对水源水再进行软化、除盐

等处理，直至满足相应工况的锅炉水质标准。对于低压锅炉，水质应达到 GB 1576-2001 的要求；对于中压锅炉，水质应达到 GB12145-1989 的要求；对于热水热力网和热采锅炉，水质应达到相关行业标准。

再生水用作工艺与产品用水水源时，达到表 5-3 中所列的控制指标后，尚应根据不同生产工艺或不同产品的具体情况。通过再生利用试验或者相似经验证明可行时，工业用户可以直接使用；当表 5-3 中所列水质不能满足供水水质指标要求，而又无再生利用经验可借鉴时，则需要对再生水作补充处理试验，直至达到相关工艺与产品的供水水质指标要求。

当再生水用作工业冷却时，循环冷却水系统监测管理参照 GB50050 的规定执行。

③其他要求

使用再生水的工业用户，应进行再生水的用水管理，包括杀菌灭藻、水质稳定、水质水量与用水设备监测控制等工作。

工业用户内再生水管道要按规定涂有与新鲜水管道相区别的颜色，并标注“再生水”字样。

再生水管道用水点处要有“禁止饮用”标志，防止误饮误用。

再生水不适用于食品和与人体密切接触的产品用水，

(3) 利用方式为城市杂用水以及绿地灌溉用水时应符合下列要求：

①水质要求

城市污水再生利用于城市杂用水和绿地灌溉，水质基本控制项目及其指标最大限值应分别符合表 5-4 和表 5-5 的规定。选择性控制项目应符合 GB/T 18920 和 GB/T 25499 的要求。

表 5-4 再生水用作城市杂用水的水质标准 单位：mg/L

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH (无量纲)	6.0-9.0				
2	色度 (度)	≤30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度 (NTU)	≤5	≤10	≤10	≤5	≤20
5	溶解性总固体	≤1500	≤1500	≤1000	≤1000	--
6	生化需氧量 (BOD ₅)	≤10	≤15	≤20	≤10	≤15
7	氨氮 (以 N 计)	≤10	≤10	≤20	≤10	≤20
8	阴离子表面活性剂	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.5	≤1.0
9	铁	≤0.3	--	--	≤0.3	--
10	锰	≤0.1	--	--	≤0.1	--
11	溶解氧	≥1.0				
12	总余氯	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2				
13	粪大肠菌群 (个/L)	≤3				

表 5-5 再生水用作绿地灌溉水的水质标准

序号	项目	单位	限值
1	浊度	NTU	≤5 (非限制性绿地), 10 (限制性绿地)
2	嗅	--	无不快感
3	色度	度	≤30
4	pH (无量纲)	--	6-9
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	≤20
7	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
8	氯化物	mg/L	≤250
9	阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0
10	氨氮	mg/L	≤20
11	粪大肠杆菌 ^①	个/L	≤200 (非限制性绿地), ≤1000 (限制性绿地)
12	蛔虫卵数	个/L	≤1 (非限制性绿地), ≤2 (限制性绿地)
粪大肠菌群的限值为每周连续 7 日测试样品的中间值。			

②其他要求

城市再生水灌溉绿地之前，各地应对再生水水源的基本控制项目和选择性控制项目进行全面检测，并根据当地的气候条件，绿地植物种类及土壤条件进行灌溉试验，确定选择性控制项目和灌溉制度。

古树名木不得利用再生水灌溉，特种花卉和新引进的植物，谨慎使用再生水灌溉。

使用再生水灌溉绿地时，应制定应急处理预案，有突发事件发生时，立即停止使用再生水。

(4) 利用方式为农业灌溉用水时应符合下列要求：

①水质要求

城市污水再生利用于农业灌溉时，水质基本控制项目及其指标最大限值应分别符合表 5-6 的规定。选择性控制项目应符合 GB/T 25499 的要求。

②其他要求

纤维作物、旱地谷物要求城市污水达到一级强化处理，水田谷物、露地蔬菜要求达到二级处理。

农田灌溉时，在输水过程中主渠道应有防渗措施，防止地下水污染；最近灌溉取水点的水质应符合本标准的规定。

城市污水再生利用灌溉农田之前，各地应根据当地的气候条件，作物的种植种类及土壤类别进行灌溉试验，确定适合当地的灌溉制度。

表 5-6 再生水用作农业灌溉用水的水质标准 单位: mg/L

序号	基本控制项目	灌溉作物类型			
		纤维作物	旱地谷物 油料作物	水田谷物	露地蔬菜
1	pH (无量纲)	6.0-9.0			
2	色度 (度)	≤30			
3	嗅	无不快感			
4	浊度 (NTU)	≤5	≤10	≤10	≤5 ≤20
1	生化需氧量 (BOD ₅)				
2	化学需氧量 (COD _{Cr})				
3	悬浮物 (SS)				
4	溶解氧 (DO)	≥0.5			
5	pH (无量纲)	5.5-8.5			
6	溶解性总固体	非盐碱地地区≤1000 盐碱地地区≤2000			≤1000
7	氯化物	≤350			
8	硫化物	≤1.0			
9	余氯	≤1.5		≤1.0	
10	石油类	≤10		≤5.0	≤1.0
11	挥发酚	≤1.0			
12	阴离子表面活性剂	≤8.0		≤5.0	
13	汞	≤0.001			
14	镉	≤0.01			
15	砷	≤0.1		≤0.05	
16	铬 (六价)	≤0.1			
17	铅	≤0.2			
18	粪大肠菌群 (个/L)	≤40000			≤20000
19	蛔虫卵数 (个/L)	≤2			

本表为基本控制项目, 选择控制项目见 GB20922-2007。

四、再生水配置合理性分析

1、管网与需求配置的分析

现状年仅景观环境用水户且无再生水输配管网，规划水平年因增加了用水户，因此需增加再生水输配管网，工作量较大，但可与台儿庄区的雨污合流制改造工程或其他供排水改造工程同步施工，不仅能够节约工程施工量和工程投资，还能节约城市用地空间，减少重复开挖，降低对城市环境的影响。

城区周边农业灌溉用水户考虑采用管网输水与河道（渠道）输水相结合的方法，将再生水通过管道或渠道输入东环河北部以及小季河，充分利用河道的自净作用，用水户可从河道、渠道或管道引水灌溉。建制镇及分散式村集污水处理厂（站）附近农业灌溉用水户，主要考虑采用渠道或河道输水。

2、再生水和地表水、地下水及外调水的配置分析

本规划增加了再生水供水量（近期规划水平年 1.76 万 m^3/d 、远期规划水平年 3.41 万 m^3/d ），增加后规划水平年可供水量明显增加，为保护生态环境，合理开发利用水资源，优化水资源配置，台儿庄区应在有余水的情况下，优化水资源配置，适当消减其他水源取水量，消减顺序应为地下水、南水北调水、跨流域调水、地表水，消减比例视具体情况而定。

6 再生水利用工程布局

6.1 再生水利用工程总体(系统)布局

再生水利用工程由再生水厂、输配管网和用水设施等组成。

6.1.1 再生水工程现状基本情况

台儿庄区现状无再生水厂，再生水以污水处理厂外排水为水源，利用方式主要为景观环境用水，输配方式为河道输水，无其他用水设施。

6.1.2 再生水利用工程总体布局

规划再生水厂依托现有或规划污水处理厂新建或新增再生水处理工艺。主要规划内容有：

近期规划年再生水需求量为 1.76 万 m^3/d ，远期规划年再生水需求量为 3.41 万 m^3/d ，考虑到再生水管网的空间配置、用水户特别是用水户的分散性以及用水需求的峰值变化系数等因素的影响，为保障再生水供应能力，再生水供水规模应大于需求规模且应留有部分余量，则规划区近期规划水平年再生水规模至少应达到为 2.5 万 m^3/d ，远期规划年规模应至少达到 4.5 万 m^3/d 。

再生水利用工程投资较大，用水户空间分布较广，规划将再生水利用工程分年度分区段实施；同时受限于经济规模、政府投资等因素限制，近期规划水平年内难以将管网布设完全，规划将工程延期至远期规划水平年。台儿庄区规划再生水利用工程主要计划如下：

1、再生水厂（站）规划

（1）城区污水处理厂

枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂现状污水处理规模4万 m³/d，规划其增加再生水规模，近期规划年1万 m³/d，远期规划年2万 m³/d。

台儿庄第二污水处理厂近期规划年污水处理规模2万 m³/d，远期规划水平年4万 m³/d，规划其增加再生水规模，近期规划年1万 m³/d，远期规划年2万 m³/d。

（2）乡镇及农村污水处理设施

台儿庄区建制镇污水处理厂及分散式村集污水处理设施方面，近期规划年污水处理规模0.5万 m³/d，远期规划水平年2.5万 m³/d，遵循就近回用原则，建设时适当增加再生水工艺，近期规划年再生水规模为0.2万 m³/d，远期规划年增加至1.0万 m³/d。

2、输配水工程规划

（1）城区输配水管网

台儿庄区河网密布，再生水可采用河道输水的形式进行配置，但存在问题较多，首先现状区内河道污染较为严重，IV~V类河段占比为71.8%，水质较差，再生水进入河道后能够起到稀释劣质河水的作用，但可能导致其不能达到各再生水利用方式的水质要求；再生水进入河道后再行利用时，应增加消毒及过滤工艺；河道输水的蒸发以及渗漏损失较大；再生水进入河道后，用水户取水应界定为地表水还是再生水存在争议，且取水口的位置设置还存在一定问题。综上所述，

再生水直接利用河道输水的形式进行配置，问题较多，因此规划采用管网输水和河道（渠道）输水相配合的形式进行配置，同时可与“中水回城综合利用工程”以及各人工湿地工程进行综合配置。

首先，生活杂用水方面，城区及建制镇等人口较为密集的区域，其需水水质要求较高，应采用管道输水的形式进行配置。其次，工业用水方面，其取水可分为两部分，一般工业用水户和电力行业用水户；一般工业用水户对再生水水质要求较高的，应采用管道输水的形式进行配置，对水质要求较低的可从“中水回城综合利用工程”取水；电力行业用水户方面，山东王晁煤电集团热电有限公司再生水可与城区西部开发区的对水质要求较低的一般工业用水户一起，纳入城区再生水回用系统，统一布设管网，从“中水回城综合利用工程”取水；污泥焚烧发电厂及生物质发电厂距离台儿庄区第二污水处理厂较近，其再生水管网可与第二污水厂一并规划建设；台儿庄区垃圾焚烧发电厂位于泥沟镇，距离城区较远，从城区直接配置再生水成本较高，可考虑从泥沟镇污水处理厂配置管网进行供水。再次，城市杂用水方面，再生水用于浇洒绿化、冲刷道路时对再生水色度要求较高，建议再生水经过人工湿地净化后，市政相关部门通过“中水回城综合利用工程”取水，远期规划年可选取适当位置布设部分“水鹤”，便于城市杂用水取水；最后，农业灌溉需水以及景观环境用水可采用河道或者渠道输水的形式进行配置。

台儿庄第二污水处理厂规划在近期规划年内实施，且规划了管网工程。再生水管网工程应与污水管网同步建设实施，以节约建设成本

以及时间，则近期规划水平年计划铺设再生水回用管道约 31.2m，远期规划水平年增加 51.63km，其他辅助设施同步建设。

（2）乡镇及农村再生水输配管网

乡镇污水处理厂方面，现状其污水收集管网尚不健全，因此各乡镇再生水输配管网规划与污水收集管网同步敷设。考虑到乡镇经济规模以及再生水用水户的限制，暂以规划年铺设再生水回用管道约 20km 以及建设其他辅助设施；考虑政府投资压力，规划其近期规划水平年完成 5km，远期规划水平年完成 15km。

农村再生水利用主要利用方向为农业灌溉，主要考虑采用渠道或河道输水配置，不再规划管网。

3、再生水利用管理

再生水利用管理主要包括组建再生水供水监控调度管理信息中心一处，以及建设 3 处监测管理站，主要负责水质、水量监测工作，兼具管网维护及售水功能。再生水供水监控调度管理信息中心拟挂靠于台儿庄区城乡水务局或台儿庄区城乡供排水管理部门，监测管理站主要考虑挂靠于下属乡镇政府污水处理机构，现拟挂靠于阴平镇、古邵镇及底阁镇下属污水处理机构。

4、其他规划

再生水利用工程规划还可考虑城镇分散式的社区、企事业单位以及农村单村或联村的小型污水处理设施的再生水利用改造工程，但其面临的问题较多：如水质问题、权属以及管理问题、受益人群面窄等。因限制因素较多，因此本次未对分散的小型再生水利用工程进行规

划，但政府部门可出台相关的鼓励政策，鼓励分散式小型再生水开发利用工程的开发建设。考虑部分企事业单位及个人响应政策号召，自发投资兴建部分污水再生利用设施，及至近期规划水平年该类工程污水处理规模将达到 0.2 万 m^3/d ，再生水利用规模将达到 0.1 万 m^3/d ；远期规划水平年污水处理规模将达到 0.5 万 m^3/d ，再生水利用规模将达到 0.2 万 m^3/d 。（该类工程属自发投资建设使用，不属于政府投资范畴且不归属政府统一管理，本规划不列入工程规模及投资估算）。

再生水利用工程布置见再生水利用工程总体规划图（附图 4）。

6.2 再生水厂

《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）要求再生水厂宜与污水处理工程同步规划。

一、再生水厂规模

表 6-1 台儿庄区规划水平年再生水厂基本情况表

单位：万 m³/d

再生水厂	现状年（2018 年）		近期规划年（2025 年）		远期规划年（2035 年）		备注
	污水处理规模	再生水规模	污水处理规模	再生水规模	污水处理规模	再生水规模	
枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂	4.0	0.75	4.0	2.0	4.0	2.0	
台儿庄区第二污水处理厂	0.0	0.0	2.0	1.0	4.0	2.0	
台儿庄区涧头集镇污水处理厂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.20	
台儿庄区马兰屯镇污水处理厂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.05	
台儿庄区张山子镇污水处理厂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.30	
台儿庄区泥沟镇污水处理厂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.10	
农村污水处理设施	0.33	0.0	0.5	0.2	0.6	0.35	
合计	4.33	0.75	6.5	3.2	10.0	5.0	

再生水的规模应满足规划水平年再生水需求量，现对各再生水厂（站）处理规模进行统计和分配，然后根据统计和分配结果论述再生水规模与需求量的关系，具体见表 6-1。

根据表 6-1，近期规划水平年再生水规模为 3.2 万 m^3/d ，满足近期规划年 1.76 万 m^3/d 的再生水需求，远期规划水平年再生水规模为 5.0 万 m^3/d ，满足远期规划年 3.41 万 m^3/d 的再生水需求。

二、再生水处理工艺推荐

城镇污水再生处理技术主要包括常规处理、深度处理和消毒。

常规处理包括一级处理、二级处理和二级强化处理，主要功能为去除 SS、溶解性有机物和营养盐（氮、磷）。深度处理包括混凝沉淀、介质过滤（含生物过滤）、膜处理、氧化等单元处理技术及其组合技术，主要功能为进一步去除二级（强化）处理未能完全去除的水中有机污染物、SS、色度、臭味和矿物质等。消毒是再生水生产环节的必备单元，可采用液氯、氯气、次氯酸盐、二氧化氯、紫外线、臭氧等技术或其组合技术。

在污水再生处理工程中单独使用某项单元技术很难满足用户对水质的要求，应针对不同的水质要求采用相应的组合工艺进行处理。

1、再生水工艺选择的原则

区内再生水利用的规划利用方向主要有景观环境用水、工业用水、城市杂用水以及农业灌溉用水等，规划利用方向较多，单一再生水工艺难以满足所有用水水质要求或代价较为高昂，因此寻求一种或多种再生水工艺，通过优化选择或组合的方式，满足大部分用水需求，

是一种切实可行的做法。现综合台儿庄区再生水利用现状、规划再生水利用、污水处理厂现状水质以及枣庄市周边再生水利用成功范例，提出再生水工艺选择原则：

分析周边地区的再生水成功利用范例，借鉴其相关成熟工艺；应在综合分析现状和规划污水处理厂的污水处理工艺及出水水质情况后，进行选择；选择的工艺应技术成熟，处理效果稳定可靠，尽量保证出水水质达到用水户水质要求；应考虑工艺的用地指标、投资规模等因素，节约用地，减轻政府投资或融资压力；应保证工艺自动化程度较高，工艺较先进，降低人力资源投资，减少更新换代投资。

2、再生水工艺的选择

针对枣庄市台儿庄区再生水利用现状，现有台儿庄污水处理厂的再生水的工艺可综合现状污水处理工艺及出水水质情况进行选择。

现对现状污水处理厂的再生水工艺进行选择：

(1) 现状污水处理厂出水水质与再生水利用水质要求的对比

再生水工艺的选择，应在综合分析现状和规划污水处理厂的污水处理工艺及出水水质情况后，进行选择；现对台儿庄污水处理厂提供的 2018 年-2019 年的出水水质检测资料进行分析，然后与再生水利用方向的水质要求做对比，对比结果见表 6-2。

由表 6-2 可知，现状污水处理工艺出水的粪大肠菌群不能稳定达标，悬浮物及总氮等指标邻近指标限制，且波动较大，存在超标风险。且采用加氯方式消毒，对余氯无处理措施，不能保证达标。因此应针对粪大肠菌群、悬浮物、总氮等指标进行增加再生水工艺。

表 6-2 污水处理厂现状水质与规划再生利用水质要求对照表

水质要求 指标	现状水质	景观环境	工业用水	城市杂用	农业灌溉
基本要求	无漂浮物， 无令人不愉快的嗅和味	√	√	√	√
pH	7.12~8.15	√	√	√	√
悬浮物	2~10	√	√	--	√
总磷	0.149~0.48	√	√	--	--
总氮	5.99~14.6	√	--	--	--
氨氮（以 N 计）	0.568~2.56	√	√	√	--
粪大肠菌群（个/L）	0~950	×	√	×	√
色度（度）	3~18	√	√	√	--
石油类	0.08~0.20	√	√	--	√
阴离子表面活性剂	未检出~ 0.08	√	√	√	√
汞	未检出	√	--	√	√
砷	未检出	√	--	√	√
铅	未检出	√	--	√	√
镉	未检出	√	--	√	√
六价铬	未检出	√	--	√	√
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	1.97~9.3	√	√	√	√
化学需氧量（COD _{Cr} ）	11~42	--	√	--	√

注：①符合要求为“√”，不符合要求为“×”，不做要求为“--”。

（2）再生水处理工艺的选择

再生水处理的工艺流程，根据出水不同要求，有多种组合形式，包括以下一些工艺或其中几种的组合：混凝沉淀、过滤、活性炭吸附、臭氧氧化、离子交换、电渗析、反渗透、超滤、纳滤等等。具体工艺的选择应视进水水质情况、出水的水质要求、出水具体用途等而定。

针对深度处理的去除对象，所需采用的主要处理方法见表 6-3。

表 6-3 污水处理厂深度处理去除对象及所采用的处理技术

去除对象		有关指标	采用的主要处理技术
有机物	悬浮状态	SS、VSS	过滤、混凝沉淀
	溶解状态	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、TOC、TOD	混凝沉淀、活性炭吸附、臭氧氧化
植物性营	氮	T-N、NH ₃ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N	吹脱、折点氯化、生物脱氮

养盐类	磷	PO ₄ -P、T-P	化学除磷
微量成份	溶解性无机物、无机盐类	电导率、Na、Ca、CL 离子	反渗透、电渗析、离子交换
	微生物	细菌、病毒	臭氧氧化、消毒

根据台儿庄现状污水处理厂现状水质分析结果，其悬浮物及总氮等指标十分接近指标限制，且上述指标牵涉多个再生水用途，因此应采取相关工艺稳定和降低该类指标；工业用水及农业灌溉再生水利用对水中溶解性无机物 and 无机盐类的要求较高，且对再生水处理工艺要求较高，建设和维护成本很高，规划再生水利用规模较小，单独投入该类工艺费用较高，建议仅针对悬浮物及总氮等有机物指标增加相应的再生水处理工艺。根据邻近地区经验，建议采用高效沉淀池加纤维转盘滤池。

①高效沉淀池

高效沉淀池具有沉淀速度快，占地省，处理效果稳定等优点，它在国外已经应用多年。高效沉淀池由两部分组成：反应区和澄清区。反应区由混合反应区及絮凝反应区组成，澄清区由入口、斜管沉淀区及浓缩区组成。

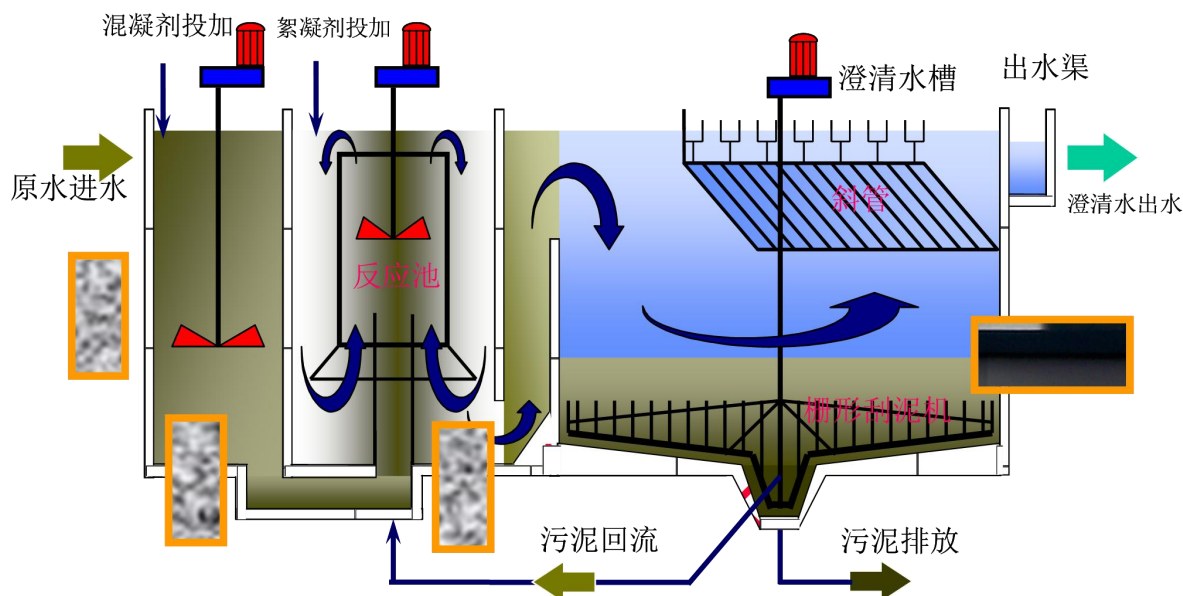


图 6-2 高效沉淀池工艺示意图

高效沉淀池利用机械混和、絮凝和斜管沉淀实现超高速沉淀，具有突出的优点，在絮凝反应区内靠搅拌器的提升作用完成泥渣、药剂、原水的凝聚反应，结成较大的絮凝体，再进入斜管沉淀区进行分离。澄清水通过集水槽收集进入后续处理构筑物，沉淀物通过刮泥机刮到泥斗中，经容积式循环泵提升将部分污泥送至絮凝反应池进水管，剩余污泥排放。高效沉淀池被广泛运用于工业废水、市政污水和饮用水处理中，已成功运用了数十年，并被证明是行之有效和成熟可靠的沉淀工艺技术。

高效沉淀池占地省，处理效果好且稳定，水头损失小，无需建提升泵房，因此投资和运行费用相对较低。

②纤维转盘滤池

纤维转盘滤池作为目前较为先进的一种工艺，在污水深度处理、中水回用等领域越来越多地被使用，与砂滤等传统过滤工艺方式相

比，纤维转盘滤池有出水水质好且稳定、耐冲击负荷、水头损失小（一般为 0.4m）等优势。

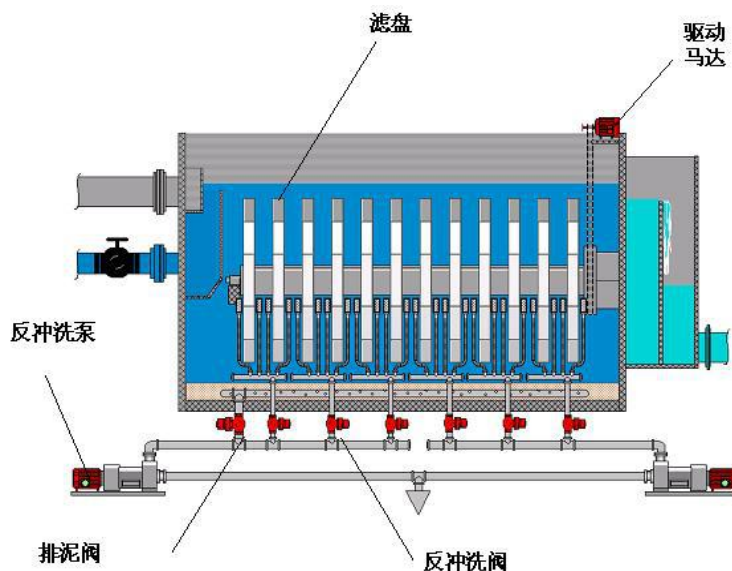


图 6-3 纤维转盘滤池工艺示意图

通常的纤维转盘滤池的结构如图 6-3，由过滤转盘、反冲洗装置和排泥装置三部分组成。一套设备过滤转盘数量一般为 1-12 片，可根据滤池设计流量可确定过滤转盘数和设备套数。每片过滤转盘分成 6 小块，过滤转盘由防腐材料组成，每片过滤转盘外包有高强度滤布，滤布具有一定的密实度及有效厚度。过滤转盘安装在中空管上，通过中空管收集滤后水。反冲洗装置由反冲洗排泥泵、管配件及控制装置组成；排泥装置由集泥井、排泥管、反冲洗排泥泵管配件及控制装置组成。

综上所述，高效沉淀池+纤维转盘滤池具有占地小、运行管理方便、效果稳定抗冲击负荷能力强、工程投资省，能耗低等优势。因此推荐再生水处理采用上述工艺。

③备选处理工艺的选择

根据台儿庄区城市杂用水以及工业用水等用水户对水质的要求，仅采用高效沉淀池加纤维转盘滤池工艺，无法对水中微量成分的进行有效的去除，出水水质难以满足工业用水户较高的水质要求，因此可考虑增加部分备选工艺，进一步进行处理。

在污水深度处理中去除溶解性无机物、无机盐的工艺有离子交换、电渗析和反渗透。考虑对溶解性无机物、无机盐类的深度处理，且为保障再生水水质的安全稳定，同时保证规划年台儿庄区再生水利用技术的先进性，本规划推荐采用“MBR+DF”双膜法水处理工艺，其具有出水水质优良，操作压力低、运行能耗小，出水 pH 不降低、可直接回用等显著优势。随着双膜法水处理工艺技术的创新发展，成本会进一步降低。2014 年 9 月，北京翠湖新水源厂建成通水，采用“MBR+DF”双膜法处理工艺，处理规模 2.0 万 m³/d，出水水质达到“新水源”标准（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质标准）。北京翠湖新水源厂作为国家级示范工程，成功检验了双膜（MBR+DF）工艺的可靠性，验证了污水深度资源化可行性，先后获得了国家环保部、北京市人大等党政领导的肯定。

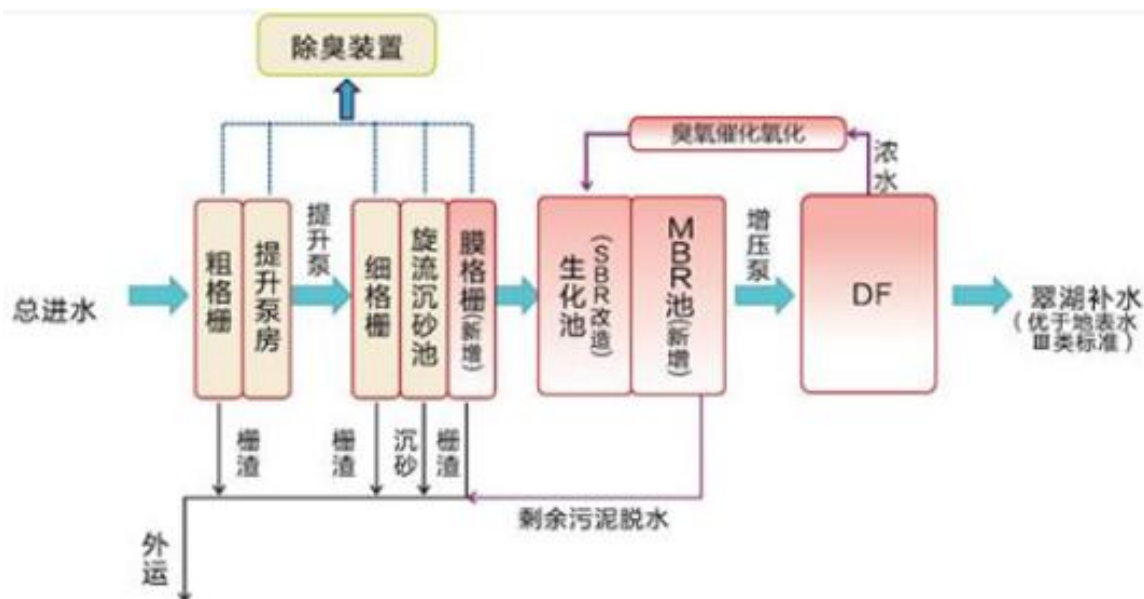


图 6-5 MBR+DF 双膜法工艺流程示例图

“MBR+DF”双膜法处理工艺，可将污水直接处理为新水（地表水Ⅲ类以上），处理程度很高。若以现状已运行的枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂的出水（一级 A 标准）为水源，则投资费用约 1800 元/吨，运行费用约 1.3 元/吨，规划年同安水务台儿庄区污水处理厂再生水规模为 2 万 m^3/d ，则如增加该项再生水工艺，则需增加投资约 3600 万元，运行期费用每年约 949 万元。若台儿庄区第二污水处理厂直接采用该工艺，则投资费用约 4500 元/吨水，运行费用为 1.9 元/吨，以污水处理规模 2 万 m^3/d 计，则总投资约 9000 万元，运行期费用每年约 1387 万元。该工艺投资及运行代价较大，采用该工艺时应谨慎选择。但该工艺技术先进，出水水质安全可靠，可直接用于工业用水、城市杂用水、农业灌溉用水等，且满足集中式生活饮用水地表水源地的补充水和回灌地下涵养地下水源。

④消毒工艺的选择

针对杀菌消毒的对象，所需采用的主要处理方法见表 6-4。

表 6-4 几种主要的消毒方法的比较

项 目		二氧化氯	次氯酸钠	紫外线	紫外线+次氯酸钠
使用剂量 有效氯(mg/L)		5	5	—	2
接触时间(min)		10~20	10~20	<3	紫外<3, 次氯酸钠>5
效 果	对细菌	有效	有效	有效	有效
	对病毒	部分有效	部分有效	有效	有效
	对芽孢	无效	无效	有效	有效
优 点		杀菌效果好, 无气味, 有定型产品, 成本低。	具有余氯的持续消毒作用。操作简单, 比投加液氯安全、方便。	快速、无化学药剂, 无残留, 不需要运输和储存, 维护简单, 占地面积小	消毒有持续性。减少次氯酸钠耗量, 减少对环境的二次污染。相对紫外消毒, 效果稳定。
缺 点		维修管理要求较高, 需现场制造。存在亚氯酸盐副产物。	易分解不耐储存, 成本较高。	无后续作用, 一次投资大, 对浊度要求高	存在两套系统, 增加了生产管理的难度, 总成本的优势不明显。
用 途		中水及中、小水量工程	中水及中、小水量工程	国内外应用较广泛	未广泛应用, 国内城市部分污水厂应急、改造使用
总成本 (元/m ³)		0.031	0.058	0.037	0.049

根据台儿庄现状污水处理厂现状水质结合邻近地区实践经验, 综合考虑用于污水消毒的适用性、成熟性、安全性、可靠性, 操作运转的简单易行以及处理费用等因素, 特别是本工程涉及到再生水回用, 需考虑余氯, 因此本工程推荐采用二氧化氯或紫外线消毒工艺。

综上所述, 台儿庄区污水处理厂新增再生水工艺推荐采用高效沉淀池+纤维转盘滤池, 备选增加工艺选用“MBR+DF”双膜法处理工艺。消毒方法推荐采用二氧化氯消毒或紫外线工艺。(本规划再生水工艺为推荐工艺, 不做强制要求, 后期实施可依据具体情况进行调整)。

6.3 输配水工程

一、管网布置原则

管网布置满足如下要求：

(1) 再生水管网尽量依托河道、城区道路、供排水等工程的新建或改建等。管道流量应按远期用水量考虑。大口径管道可考虑双侧布置配水管，以减少过路交叉，方便接户。

(2) 再生水管网采用分区、分压供水形式，再生水管网的压力满足设计区域内最不利点用户接管点 10m 服务水头的要求。如市政再生水管道压力不能满足用户需求时，考虑用户自行设置加压泵站，经泵站加压后使用，以满足水压要求。

(3) 再生水管道沿道路敷设，一般敷设在非机动车道、人行道或绿化带下面。当敷设在机动车道下时，应尽量避免开主干道。

(4) 管网测压点的设置

为了提高供水质量，根据此次设计区域内的实际情况，布置测压点，使再生水调度中心了解管网压力变化，随时了解管网的供水状况，及时解决问题，保证安全供水。

二、管网布置方案

再生水管网应尽量依托河道、城区道路、供排水等工程的新建或改建等，目前台儿庄区第二污水处理厂项目已完成立项审批工作，该项目包含配套管网工程，因此规划再生水管网工程与其同步实施。

根据用户分布、再生水量需求、再生水厂布局及现状管网分布情况等因素，将再生水供水分区划分为城区综合供水分区和乡镇供水分区。

各供水分区内，为满足供给用户所需的水量、保证配水管网足够的水压、保证不间断给水的原则，应以环状管网为主，枝杈状为辅。其供水系统分区包括城区综合供水分区和乡镇用水分区。其中城区综合供水分区在有条件时可适当延伸至乡村供水分区，方便再生水调度。各供水分区基本情况如下：

1、城区综合供水分区

供水水源主要为台儿庄第二污水处理厂和枣庄市同安水务台儿庄污水处理厂再生水。供水对象主要为台儿庄区城区内的城市杂用水、分质供水、工业用水以及少量农业灌溉用水等，主要包括道路洒扫、绿化浇洒、城市生活分质供水以及工业用水等。

近期规划年规划再生水管网与台儿庄第二污水处理厂配套管网工程同步实施。规划铺设管网总长度约 31.2km。

远期规划水平年再生水供水管网进一步向城区内部以及远景城市规划区域延伸，远期规划水平年增加 51.63km。

规划在台儿庄区第二污水处理厂、枣庄市同安水务台儿庄污水处理厂和山东王晁煤电集团热电有限公司内或附近区域，各布设一处加压泵站，具体实施时间和地点视具体情况而定。

2、乡镇供水分区

供水水源为台儿庄区各乡镇污水处理厂以及农村污水处理设施再生水，供水对象主要为所属乡镇居民杂用水以及分质供水、农村灌溉用水。

各乡镇污水处理厂（站）再生水管网以及灌溉渠道等较为零散，本规划仅对其规模进行大致匡算。规划在近期规划水平年完成约 5km，远期规划水平年完成约 15km。

加压泵站、取水口等辅助取水设施视具体情况布置。

再生水系统分区和具体管网布设见附图 5。

6.4 管理维护设施

规划在台儿庄区城乡水务局、供排水管理机构或污水处理厂内，组建再生水供水监控调度管理信息中心，并组建立监测管理站。现拟依托于枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂或台儿庄区第二污水处理厂内建设再生水供水监控调度管理信息中心。主要负责水质、水量、水压监测工作，兼具管网维护及售水功能。供水调度系统包括管网 SCADA 系统、管网水力模型系统及管网优化调度系统。水质监测系统包括中心站及监测子站两部分。监测子站内部包括采水部分、分析仪表和计算机控制系统部分。监测中心布设于枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂或台儿庄区第二污水处理厂内，子站视具体情况布设于取水口、加压泵站等附属设施内。

7 投资估算

台儿庄区规划年污水处理厂处理规模能够满足规划年污水处理需要，规划再生水厂均依托现有或规划污水处理厂进行新建或新增再生水处理工艺，不在择地新建再生水厂，因此投资估算仅针对涉及再生水工程部分进行估算。

一、投资估算依据

主要依据：

枣庄市已有同类项目投资完成，并顺利运营多年的案例，因此本次投资估算主要以枣庄市市中区同类项目投资为主要依据，考虑物价水平等因素，适当扩大系数。

其他依据：

- 1、《全国市政工程投资估算指标》（2007年）；
- 2、《市政工程可行性研究投资估算编制办法》（2007年）；
- 3、《给水排水设计手册》（第十册技术经济）（2012年第三版）；
- 4、《山东省建筑工程消耗量定额枣庄市营改增价目表》（2016年）；
- 5、《山东省市政工程消耗量定额枣庄市营改增价目表》（2016年）；
- 6、《山东省安装工程消耗量定额枣庄市营改增价目表》（2016年）；
- 7、《山东省园林绿化工程消耗量定额枣庄市营改增价目表》（2016年）；

8、山东省建设工程相关文件规定。

二、工程建设其他费用的计算依据及计算标准

关于其他费用的计取依据如下：

1、建设单位管理费：根据财政部关于印发《基本建设财务管理规定》的通知，财建（2002）394号文的有关规定计算；

2、建设单位临时设施费：按工程费的1%计取；

3、项目建设前期费：按照国家计委价格[1999]1283号文件《建设项目前期工程咨询收费暂行规定的通知》计取；

4、工程监理费：按照国家发改委、建设部印发的发改价格[2007]670号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知计取；

5、设计费依据国家计委、建设部计价格[2002]10号文件关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知计取；

6、工程安检费按0.1%计取；

7、工程勘察、测量费按设计费的30%计取；

8、施工图预算编制费按设计费的10%计取；

9、施工图审查费按设计费与勘察测量费之和的6.5%计取；

10、竣工图编制费按照设计费的8%计取；

11、环境影响咨询费根据国家发改委、国家环境总局计价格[2002]125号文《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》计取；

12、招标代理服务费等根据国家计委颁发的计价格[2002]1980号文《招标代理服务收费管理暂行办法》计取；

13、工程保险费按工程费的 0.3%计取；

14、工程预备费计算按工程费用与其他工程费用之和的 8%计取。

三、规划工程概况

本次规划工程计划分部实施，其中近期规划水平年主要解决造纸产业聚集区和电力行业再生水利用问题，远期规划年主要解决全区再生水开发利用问题。台儿庄区再生水开发利用工程共包括以下几部分：

1、再生水工艺新建或规划新增

(1) 近期规划水平年工程

枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂新增再生水工艺 2.0 万 m³/d，台儿庄污水处理厂第二污水处理厂新增再生水工艺 1.0 万 m³/d，分散式村集污水处理厂（站）再生水利用 0.2 万 m³/d。

(2) 远期规划水平年工程

台儿庄区第二污水处理厂新增再生水工艺 1.0 万 m³/d，建制镇及分散式村集污水处理厂（站）再生水利用 0.8 万 m³/d。

2、输配工程

(1) 近期规划水平年工程

主要铺设城区再生水管道 31.2km 以及建制镇污水处理厂和建制镇污水处理厂（站）再生水利用管道约 5km。同步建设 2 座加压泵站以及取水口其他辅助设施。

(2) 远期规划水平年工程

主要铺设延伸城区再生水管道 51.63km 以及建制镇污水处理厂和分散式村集污水处理厂（站）再生水利用管道约 15km。同步建设加压泵站 1 座以及取水口其他辅助设施。

3、再生水利用管理工程

各类用水辅助设施，包括组建再生水供水监控调度管理信息中心。规划于近期规划水平年实施。

四、工程投资估算

投资估算主要再生水厂新建新增工程估算、输配水工程估算、再生水利用管理工程估算。

投资估算详见工程投资估算表 7-1~7-6。

由表 7-1 可知，近期规划水平年再生水利用工程总投资 10435.43 万元，其中再生水新建、扩建工程投资估算额 4578.86 万元，占总投资的 43.88%，输配水工程投资额 5781.07 万元，占总投资的 55.40%，再生水利用管理工程占比较小。

由表 7-2 可知，远期规划水平年再生水利用工程总投资 10107.88 万元，其中再生水新建、扩建工程投资估算额 2585.95 元，占总投资的 25.58%，输配水工程投资额 7521.93 万元，占总投资的 74.42%。

表 7-1 台儿庄区近期规划水平年再生水利用工程投资估算表

类别	工程或费用名称	估算费用 (万元)	总投资 比例(%)	类别占 比(%)
再生水厂新建、新增工程估算	枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂再生水利用工艺新增工程	2854.89	27.36	43.88
	台儿庄第二污水处理厂再生水利用工艺新增工程	1436.64	13.77	
	分散式村集污水处理厂(站)再生水利用新建工程	287.33	2.75	
输配水工程	城区再生水管网	5386.07	51.61	55.40
	建制镇及分散式再生水管网	395	3.79	
再生水利用管理工程	再生水利用管理工程	75.5	0.72	0.72
合计		10435.43	100.00	100.00

表 7-2 台儿庄区远期规划水平年再生水利用工程投资估算表

类别	工程或费用名称	估算费用 (万元)	总投资 比例(%)	类别占 比(%)
再生水厂新建、新增工程估算	台儿庄第二污水处理厂再生水利用新建工程	1436.64	14.21	25.58
	建制镇及分散式村集污水处理厂(站)再生水利用新建工程	1149.31	11.37	
输配水工程	城区再生水管网	6336.93	62.69	74.42
	建制镇及分散式再生水管网	1185	11.72	
合计		10107.88	100.00	100.00

表 7-3 台儿庄区近期规划水平年再生水厂新建工程投资估算

分类	序号	工程或费用名称	技术经济指标		备注
			规模 (万 m ³)	投资 (万元)	
枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂再生水利用工艺新增工程	1	工程费用	2.0	2282.59	主要为工艺扩建工程费用
	2	工程建设其他费用	2.0	340.03	包含管理、可研、设计、勘测、监理等费用
	3	基本预备费等	2.0	232.27	包含基础预备费、铺底流动资金等独立费用
	4	总投资	--	2854.89	
台儿庄区第二污水处理厂再生水利用工艺新增工程	1	工程费用	1.0	1141.29	主要为工艺扩建工程费用
	2	工程建设其他费用	1.0	178.52	包含管理、可研、设计、勘测、监理等费用
	3	基本预备费等	1.0	116.82	包含基础预备费、铺底流动资金等独立费用
	4	总投资	--	1436.64	
台儿庄区农村污水再生利用工程	1	工程费用	0.2	228.26	主要为工艺扩建工程费用
	2	工程建设其他费用	0.2	35.70	包含管理、可研、设计、勘测、监理等费用
	3	基本预备费等	0.2	23.36	包含基础预备费、铺底流动资金等独立费用
	4	总投资	--	287.33	
合计			3.2	4578.86	

注：本次估算仅代表大致投资规模，因技术的发展，处理工艺的不断改进，实施年具体投资应参照具体工艺和工程实施当年物价水平概算。

表 7-4 台儿庄区近期规划水平年再生水利用输配水工程以及再生水利用管理工程投资估算表

类别	分类	序号	工程或费用名称	技术经济指标			
				数量	单位指标(元/m)	小计(万元)	合计(万元)
输配水工程	城区综合供水分区	1	DN600 管道敷设与安装附属设施	22447m	1685	3782.32	5386.07
		2	DN300 管道管敷设与安装附属设施	8750m	690	603.75	
		3	加压泵站及其附属设施建设	2 站	5000000	1000.00	
	乡镇供水分区	1	DN300 管道管敷设与安装附属设施	5000m	690	345.00	395.00
		2	加压泵站及其附属设施建设	1 站	500000	50.00	
	合计			--	--	--	5781.07
再生水利用管理	再生水利用管理	1	水量在线监测设备及安装	3 套	30000	9.0	75.5
		2	水质在线监测设备及安装	3 套	30000	9.0	
		3	水质分析设备及安装	3 套	20000	6.0	
		4	购置供水调控监督管理系统以及人员办公设备等	1 套	515000	51.5	
	合计			--	--	--	75.5

注：因台儿庄区再生水利用输配水工程计划与城区供排水系统改造工程同步进行，因此不再计入工程管理费用，仅计算管道敷设和附属设施安装费用。附属设施包含加压泵站、阀门、排气阀、泄水阀等装置，加压泵站及取水口等视具体情况安装建设。

表 7-5 台儿庄区远期规划水平年再生水厂新建、扩建工程投资估算

分类	序号	工程或费用名称	技术经济指标		备注
			规模 (万 m ³)	投资 (万元)	
台儿庄区第二污水处理厂再生水利用工艺扩建工程	1	工程费用	1.0	1141.29	主要为工艺扩建工程费用
	2	工程建设其他费用	1.0	178.52	包含管理、可研、设计、勘测、监理等费用
	3	基本预备费等	1.0	116.82	包含基础预备费、铺底流动资金等独立费用
	4	总投资	--	1436.64	
台儿庄区建制镇及农村污水再生利用工程	1	工程费用	0.8	913.03	主要为工艺扩建工程费用
	2	工程建设其他费用	0.8	142.82	包含管理、可研、设计、勘测、监理等费用
	3	基本预备费等	0.8	93.46	包含基础预备费、铺底流动资金等独立费用
	4	总投资	--	1149.31	主要为工艺扩建工程费用
合计			1.8	2585.95	

注：本次估算仅代表大致投资规模，因技术的发展，处理工艺的改进，实施年具体投资应参照具体工艺和工程实施当年物价水平概算。

表 7-6 台儿庄区远期规划水平年再生水利用输配水工程以及再生水利用管理工程投资估算表

类别	分类	序号	工程或费用名称	技术经济指标			
				数量	单位指标(元/m)	小计 (万元)	合计 (万元)
输配水工程	城区综合用水分区	1	DN600 管道敷设与安装附属设施	22861m	1685	3852.08	6336.93
		2	DN300 管道管敷设与安装附属设施	28766m	690	1984.85	
		3	加压泵站及其附属设施建设	1 站	5000000	500.00	
	乡镇用水分区	1	DN300 管道管敷设与安装附属设施	15000m	690	1035.00	1185.00
		2	加压泵站及其附属设施建设	3 站	500000	150.00	
合计			--	--	--	7521.93	7521.93

注：因台儿庄区再生水利用输配水工程计划与城区供排水系统改造工程同步进行，因此不再计入工程管理费用，仅计算管道敷设和附属设施安装费用。附属设施包含加压泵站、阀门、水鹤等装置，加压泵站及取水口等视具体情况安装建设。

8 环境影响评价

8.1 环境影响效益评价

环境影响效益评价应评价规划实施可能对相关区域生态系统产生的整体的影响；应评价规划实施可能对环境和人群健康产生的长远的影响。本规划实施的可能影响有：

一、施工影响

城市管网改造工程、再生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、弃渣处置不当还可能导致水土流失。

在施工过程中，做到加强施工队伍管理，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，尤其是绿化带和临时占地的生态恢复工作。通过以上措施可以降低施工期间的不利影响。

二、对环境及生态的影响

再生水水量大、水质稳定、受和气候影响小，是一种十分宝贵的水资源。再生水利用具有良好的生态和环境影响。

首先，景观环境用水方面，涛沟河湿地原生态景区是台儿庄古城国家级文化产业园湿地休闲度假区的重要组成部分，对涛沟河湿地进行景观环境补水，有利于保障湿地景区的生态稳定性，有利于稳定河流生态基流，且能稀释河水稳定水质。其次，再生水的利用于工业、

城市杂用水等，能够减少其他水资源的开发利用，特别是地下水资源，间接减少地下水等水资源开发利用对周边环境的影响。最后，再生水补充景观环境用水，不仅能增加河水对地下水的渗透，抬高河道两侧地下水位，间接补给地下水源，还能在渗透和径流过程中对水质较差的河水产生一定的净化作用。

本规划的实行，每年将有 365 万 m^3 （远期 547.5 万 m^3 ）的再生水排入河道中，水质标准达到《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921）的水质要求，主要涉及的水功能区有：小季河台儿庄开发利用区和北二环河台儿庄开发利用区，水质目标为Ⅲ类，区内无珍稀水生生物、产鱼区、鱼类产卵场分布，水质满足游览区等水域生态保护单元要求；无水库等重要饮用水源地；无生态敏感单元，已进行过河道黑臭水体整治；再生水入河水质中，主要指标 COD 和氨氮浓度满足水功能区要求。综上所述，再生水景观环境补水和农业灌溉输水总体对小季河和北二环河的水生态影响较小。

三、环境影响评价

现状污水处理厂水源包括生活污水、部分工业废水和截留雨水等。由于水源间差异较大，加上处理工艺的不同，导致再生水水质与清水有较大差别，主要表现在：丰富的 N 和 P 元素、较高的全盐含量、多种毒性痕量物质（重金属、有机污染物等）以及病原体等。这些物质的富集使再生水具有水源、肥源、污染源三重属性，从而决定了再生水利用具有正负两方面的效应。再生水利用过程中，不可避免

的对其直接作用的土壤、植物、微生物等产生一定的影响，进而间接对人类生存环境产生影响。

目前再生水回用技术仍然存在很多不足，对环境的影响尚未确定，仍需长期观察才能得出确定的结果。然而，随着城市水资源供需矛盾的加剧，再生水作为可靠、稳定的“第二水源”日益受到人们的重视，许多新技术、新指标逐渐应用于再生水水质的监测。如加强对再生水中雌/孕激素干扰效应的监测；通过建立人体健康风险评价，把环境污染与人体健康联系起来，定量描述污染对人体产生健康危害的风险；采用生物传感器对再生水中的微生物进行监测，具有简化流程、不易损坏、检测结果简单易懂、便携、使用方便等优点；监测再生水用于鱼类养殖风险等。

随着这些新技术新设备的应用必将为再生水的推广提供更完善的监测体系和更安全的应用策略。再生水水质监测体制的逐渐完善，再生水回用技术必将在我国取得长足的发展。

8.2 环境负面影响

再生水利用工程综合环境效益较好，但仍可能对河流水系的生态环境和周边居民的生活环境产生一定影响，因此在再生水开发利用工程实施前，建议进行可行性研究和环境影响评价等工作。

9 保障措施及建议

为切实提高台儿庄区再生水利用率，推进节水型社会和生态文明建设，促进区域再生水利用，保障再生水利用行业健康发展，结合台儿庄区实际，特提出以下实施措施：

一、总体目标

(1) 拓展再生水利用途径。改变目前再生水利用途径单一的现状，增加再生水利用途径，包括工业用水、城市杂用水等。

(2) 合理配置水资源，切实提高再生水利用率，近期规划年 2025 年再生水利用率达到 35%以上，远期规划年 2035 年再生水利用率达到 55%以上。

二、实施措施

为保障规划年总体目标的实现，特提出以下措施，保障再生水利用目标的实现：

1、加强再生水利用建设管理

(1) 再生水利用应纳入台儿庄区计划用水、节约用水管理范畴。再生水行政主管部门会同发展和改革、城乡规划、环保、城乡建设等部门制定台儿庄区再生水利用实施计划，依据再生水利用实施计划以及区域发展的需要，做到厂网配套、管网优先、建管并重，并与道路建设相协调，保证管网建设的系统性。鼓励社会资本投资建设再生水利用设施。

(2) 再生水集中供水规划管网能够覆盖的用水单位和再生水利用规划确定的其他用水单位,应当按规定建设再生水用水管道及其附属设施和使用再生水。

下列再生水集中供水规划管网不能覆盖、再生水利用规划未明确应当建设的新建、改建、扩建建设项目,鼓励配套建设相应规模的再生水利用设施和管线:

- ①单体建筑面积超过 2 万 m² 的新建公共建筑;
- ②规划人口在 3000 人以上的住宅小区或集中建筑区;
- ③日排水量大于 250 吨的工业企业或工业园区。

再生水供水系统严禁与自来水、地下水等供水系统直接连接。再生水利用设施和管道应当有明显标识,取水口应当有防护措施,确保用水安全。

(3) 应当配套建设再生水利用系统的市政工程和建筑工程,建设单位应按现行可研批复及工程规划许可阶段办事指南办理可研批复和工程规划许可。市发改部门应按现行可研批复及工程规划许可阶段办事指南对政府投资项目进行立项或可研批复。市城乡规划行政主管部门应按现行可研批复及工程规划许可阶段办事指南对建设项目进行审查,不符合要求的,城乡规划行政主管部门不得颁发建设工程规划许可证。

(4) 新建、改建、扩建建设项目配套建设的再生水利用设施,其建设资金应当列入建设项目总投资,由建设单位按照规划要求组织建设,并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(5) 应当配套建设再生水利用系统的市政工程和建筑工程竣工后,建设单位应按现行建设项目竣工验收和备案阶段办事指南申请竣工验收和备案。相关部门应按现行建设项目竣工验收和备案阶段办事指南,对再生水利用系统进行竣工验收;再生水利用设施验收不合格的,责令限期整改;验收合格后方可投入使用。

2、建立健全再生水运营与维护制度

(1) 专用再生水设施由其产权人自行管理和维护。

政府投资建设的公共再生水设施由再生水行政主管部门通过招标投标、委托等方式确定符合条件的运营单位,运营单位应当具备与从事再生水经营活动相适应的资金和设备。

运营单位可采用招标方式,委托专业养护单位进行再生水设施的养护。再生水设施养护招标按国家有关规定执行。招标结果报再生水行政主管部门备案。

(2) 再生水行政主管部门应与政府投资建设的公共再生水设施运营单位签订运营合同,明确双方的权利和义务。

(3) 再生水运营单位应当保障再生水水质符合国家相关标准和要求。

(4) 运营单位应当建立健全各项运营管理制度,并报再生水行政主管部门备案。管理制度应当包括:年度运营养护计划管理制度、水质水量监测制度、运营情况报告制度、信息与档案管理制度等。

(5) 运营单位应当在上年度末制定下一年度运营养护计划,并报同级再生水行政主管部门审查。

(6) 运营养护单位应当按照计划对设施进行巡查、养护、维修、改造、运行，并按照规定做好运营养护记录。运营养护单位应当严格按照有关操作规程实施作业，保障作业人员的人身安全。

(7) 建立水质水量监测体系，包括：日常检测、第三方监测和在线监测。日常检测由运营单位负责。检测项目和记录要求按有关标准和规定执行。第三方监测由再生水行政主管部门委托具有资质的检测部门执行。再生水设施应当按有关要求建立在线监测系统。监测项目和记录按有关规定执行。

(8) 建立运营情况报告制度。报告内容包括常规运营报告和异常报告。常规运营报告实行月统月报制度。运营单位报再生水行政主管部门。再生水设施发生运行事故、进水水质水量严重超过设计标准，或其它可能影响出水水质等情况时，运营单位应当立即采取应对措施，并按程序报告。运营单位应当制定再生水设施突发事件应急预案并按照规定进行演练。再生水设施发生事故，运营单位应当启动应急预案，立即开展现场抢修；可能影响公共安全的，应当及时告知受影响的单位和公众，同时向再生水行政主管部门报告。

(9) 在再生水利用设施周边进行施工作业可能影响设施安全运行的，建设单位和施工单位应当制订设施保护方案，并在建设前通知设施运营单位；因工程建设需要拆改、迁移、废除再生水利用设施的，建设单位应当与设施运营单位协商同意。施工作业损坏设施的，施工单位应当立即报告设施运营单位和事故发生地再生水行政主管部门及有关部门，并采取应急保护措施和及时修复。

(9) 禁止下列损害再生水设施的行为：

擅自占压、拆卸、移动再生水利用设施；穿凿、堵塞再生水设施；向再生水设施倾倒垃圾、粪便、渣土、施工废料、污水处理产生的污泥等废弃物；向再生水管网排放超标污水、有毒有害及易燃易爆物质；在再生水设施用地范围内取土、爆破、埋杆、堆物；擅自接入公共再生水管网；其他损害排水和再生水设施的行为。

3、规范再生水用户与用水管理

(1) 下列用水行为中，已具备再生水使用条件的应当使用再生水：城市绿化、冲厕、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工、消防等城市杂用水；冷却、洗涤、锅炉、工艺等工业用水；湿地、景观等环境用水；河道生态补水。

(2) 使用再生水应当向运营单位提出申请，运营单位应在接到用水申请之日起十五日内决定是否受理。无正当理由，运营单位不得拒绝用户的用水申请。

(3) 运营单位应当与用户签订再生水供用水合同，保证供水水质、水压符合国家标准，不得擅自间断供水或停止供水。因工程施工、设备维修等原因需要停止向用户供水的，应当提前 24 小时通知用户。发生灾害事故、突发事件的，运营单位应当及时组织抢修，并通知再生水用户，报告市、区再生水行政主管部门。发现再生水水质不达标情况时，运营单位应当停止供水，及时通知再生水用户，并向市、区再生水行政主管部门报告。

(4) 再生水用户应当严格按照再生水、供用水等有关合同约定使用再生水。违反合同改变再生水用途的，依法追究当事人的违约责任。法律、法规和规章另有规定的，从其规定。

(5) 再生水用户用水实行装表计量。水表应当由具有法定资质的计量检测机构检验合格，并按照周期进行检定。用户对水表准确度有异议的，可向再生水供水单位提出检测要求，经检验误差率超过标准的，检测费由再生水供水单位支付，并退还用户当月再生水水费差额；未超过标准的，检测费由再生水用户承担。

4、规范再生水水费标准

(1) 公共再生水价格由市价格主管部门依照法定程序制定。

(2) 公共再生水价格以保本微利为原则，结合再生水水质、用途等情况，与自来水价格保持适当差价，按低于自来水价格(不含污水处理费)的一定比例确定。

(3) 公共再生水价格由成本、费用、税金和合理利润构成。成本包括合理的制水成本、输配成本和运营期间费用。税金指国家规定应缴纳的税费及附加。

(4) 再生水费由运营单位直接向再生水用户收取。

5、再生水利用激励与保障措施

(1) 单位和个人使用的再生水可免交污水处理费。

(2) 再生水生产实行优惠电价，免征城市公用事业附加费。

(3) 再生水行政主管部门应当根据工作实际和需要编报年度部门项目预算，符合规定的支出项目。

(4) 再生水利用设施投资体制、政策补贴、成本监审等具体实施细则由再生水行政主管部门会同发改、财政等部门提出并报区政府研究后确定。

6、加强监督与管理

(1) 再生水行政主管部门负责组织起草或者制定再生水设施建设、运行、管理的标准、规范，建立公共再生水设施监督管理体系，对设施的运行情况进行监督检查，对再生水水质、水量进行监测。

(2) 区有关部门应当在本级人民政府统一领导下，按照职责分工做好再生水的监督管理工作。

(3) 再生水行政主管部门应当会同有关部门编制全市再生水设施突发事件应急预案，报区人民政府批准后组织实施。

(4) 再生水设施行政执法和监督检查人员行使监督检查职责时，应当文明执法，并有权采取下列措施：进入现场开展检查，调查了解有关情况；要求被检查单位和个人提供并有权查阅、复制有关文件、证照、资料；责令被检查单位和个人停止违法行为，履行法定义务。

接受监督检查的单位和人员应当配合监督检查工作，不得拒绝、阻挠、妨碍监督检查人员依法执行公务。

三、保障措施

1、法律、法规及政策措施

(1) 《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》经台儿庄区人民政府批准后，应按《中华人民共和国城乡规划法》要求向广大市民、各部门和各单位进行公示，以便于服从规划并参与监督规划实施。

(2) 本规划确定的再生水市政基础设施，如再生水厂、设施用地等应严格控制，不得随意出让或更改其使用性质。

(3) 建议枣庄市台儿庄区出台相关文件或条例，加强再生水利用管理，出台《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》实施办法或《枣庄市台儿庄区再生水开发利用管理办法》等。

2、组织管理措施

(1) 建议将城市再生水利用纳入国民经济和社会发展规划中，并建立健全再生水利用绩效考核机制。

(2) 在规划区内的再生水系统建设必须符合《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》的要求，必须服从台儿庄区城乡规划行政主管部门和水行政主管部门的管理。

(3) 切实落实公众参与原则，推进公众参与的制度化，让公众通过法定的程序和渠道有效地参与规划实施的决策和监督。

(4) 加强对再生水利用规划的宣传，提高全社会对规划及实施重要性的认识，提高维护和执行规划的自觉性，共同推进规划的实施。

(5) 在完善规划审批制度和规划公开的基础上，建立与健全城市规划的监督检查制度。研究完善城市规划实施机制，充分运用法律、行政等多种手段，促进规划的有序实施。

3、投资措施

(1) 建议台儿庄区建立城市再生水利用基金，逐步提高政府再生水投资预算。

(2) 建议推进水价改革以及再生水利用奖励机制，以经济手段促进再生水利用。

(3) 规划工程投资额较大，仅依托政府财政资金难以实行，建议拓展投资渠道，积极引入社会融资，并建立健全投资长效健全机制。

4、科技措施

(1) 鼓励区内各类科研单位、学校、机构等对再生水利用进行研究。

(2) 为达到规划预期目标，规划实施过程中，应严格执行国家、省、市的工程项目建设程序，聘请专家进行技术指导，保证工程质量达标。

(3) 为保证再生水工程各项基础设施顺利实施。实施时与其他专业规划要在总体规划的框架内相互协调，保证各专业规划科学有序的实施。

10 实施预期效果分析

规划实施预期效果分析应从水资源承载能力、水环境状况、社会、经济和生态环境影响等方面出发，综合分析预测对社会、经济、生态与环境效益。现分三方面进行实施预期效果分析。

一、社会效益

1、有益于水环境生态保护。规划设计了一定规模的生态补水量，再生水水质稳定，有益于水环境和水生态的保护。

2、规划的实施能够消减台儿庄区地下水、地表水等水资源的用水量，能够提高区内水资源承载能力，提高水资源保障程度。

3、有益于工业发展。规划实行有利于工业生产工艺以及节水工艺的发展，节约水资源，遏制水污染加剧，引导台儿庄区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。

4、有益于城镇居民生活环境的改善和环保意识的增强。通过再生水利用规划的实施，有利于稳定城市供水价格，降低生活用水价格，能够有效地节约水资源，改善居民生活环境，提高居民生活质量。同时，广泛的再生水利用宣传和教育，将提高社会公众资源节约和环境保护的意识，增加枣庄市经济社会的可持续发展动力。

二、经济效益

经济效益分析包括直接和间接效益。经济效益分析宜用货币定量计算，难以用货币定量的经济效益可用实物指标或定性分析。

1、直接经济效益

据调查，参照枣庄地区，市中区污水处理厂再生水出厂价格为0.45元/m³，现状主要用于工业用水。台儿庄区如采用不高于0.5元/m³的水价，通过与现状城市水价对比（表10-1），可以发现再生水具有较大的经济优势。

表 10-1 台儿庄区城市自来水价格与再生水价格对比表 计价单位：元/m³

用水类别	基本水价	水资源税	污水处理费	自来水总价	再生水价格	节省百分比 (%)
居民生活	0.95	0.20	0.30	1.45	0.5	65.5
公用事业	1.80	0.45	0.35	2.60	0.5	80.8
工业企业	1.80	0.45	0.35	2.60	0.5	80.8
特种行业	2.60	0.65	0.45	3.70	0.5	86.5

规划再生水用水户包括工业用水户、城市杂用水户以及城镇分质供水用水户、景观环境用水户以及农业灌溉用水户等，因景观环境用水户及农业灌溉用水户不需要支付费用，现针对工业用水户、城市杂用水户以及城镇分质供水用水户使用再生水后，节约水量所产生的直接经济效益进行分析，具体见表10-2。

表 10-2 台儿庄区再生水利用经济效益分析表

用水类别	近期规划年节约水量 (万 m ³ /a)	远期规划年节约水量 (万 m ³ /a)	单方节约直接经济效益 (元/m ³)	近期规划年直接经济效益 (亿元/a)	远期规划年直接经济效益 (亿元/a)
工业用水	189.80	233.60	2.10	0.04	0.05
城市杂用水	0.0	175.20	2.10	0.00	0.04
分质供水	0.0	127.75	0.95	0.00	0.01
合计	189.80	536.55		0.04	0.10

综上所述，再生水具有较大的价格优势，且使用再生水后，近期规划年工业用水户的再生水利用的直接经济效益可达到每年 0.04 亿元，远期规划年可达到每年 0.10 亿元。

2、间接经济效益

与远距离输水等取水工程相比，再生水利用还具有以下间接经济效益：

- ①增加再生水收费收入；
- ②降低污水投资和运行费用，减少污水处理经济投入；
- ③改善环境同时促进当地农业、林业及第三产业发展；
- ④避免了其他取水工程的土地、劳力、固定资产费用等。

三、生态与环境效益

生态环境是人类赖以生存和发展的物质基础。保护和加强生态环境建设，实现可持续发展战略，是我国现代化建设中始终坚持的一项基本方针。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。通过再生水利用规划的实施，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。

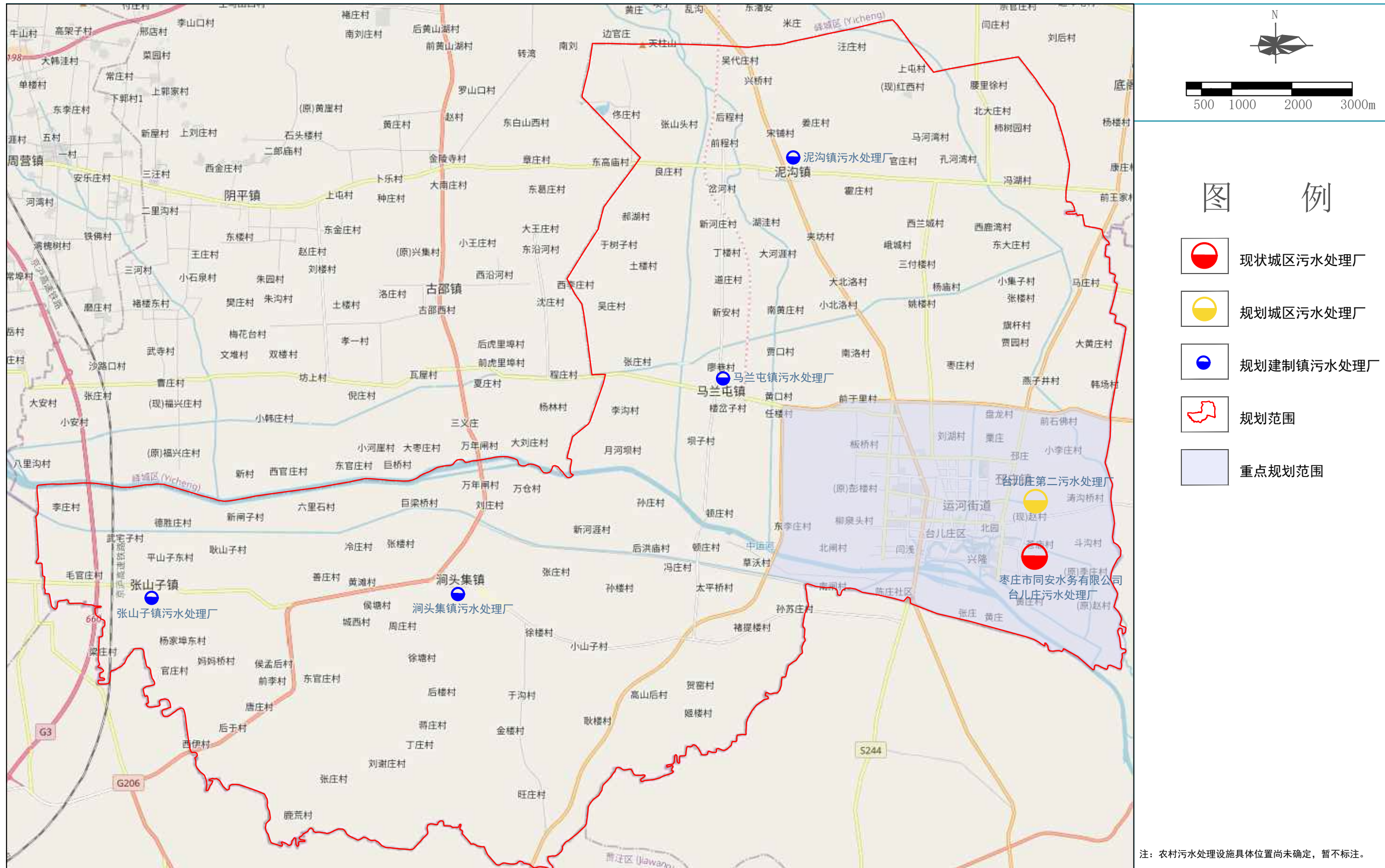
随着农业、工业、城镇生活等相关产业再生水需求量的增加，污水处理水平和处理量的逐步提高，使直排入河流和海的污水量大为减少；同时通过再生水回用，可实现优水优用、一水多用，充分利用水资源、节约水资源，使有限的水资源既满足各行各业用水的需要，又满足生态环境用水的需要，很好地保护和改善了生态环境。保障市域

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。

综上所述，再生水利用工程是一项保护环境、建设生态文明城市，为子孙后代造福的公用事业工程，社会、经济和生态环境效益良好。

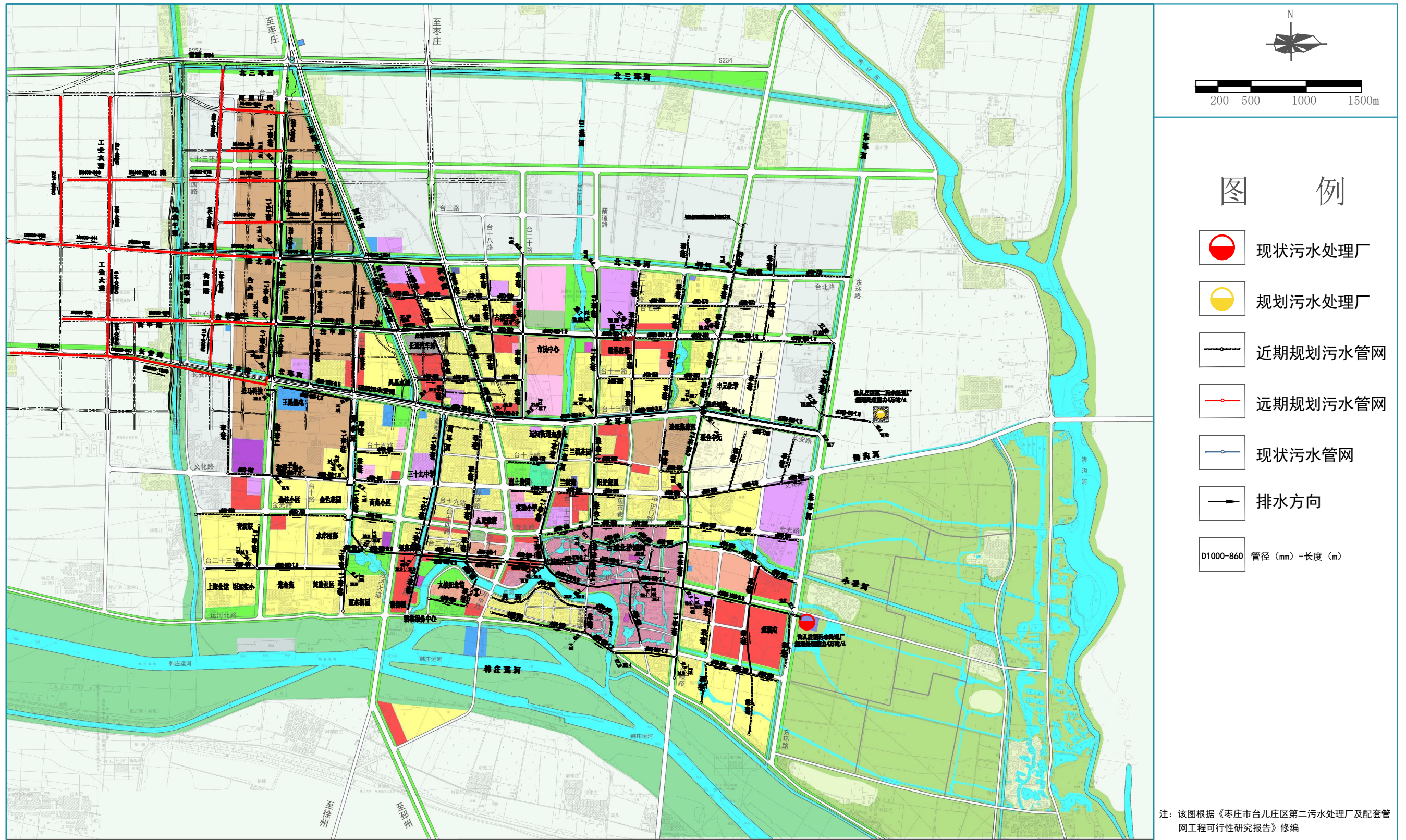
枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划

台儿庄区污水处理现状与规划图

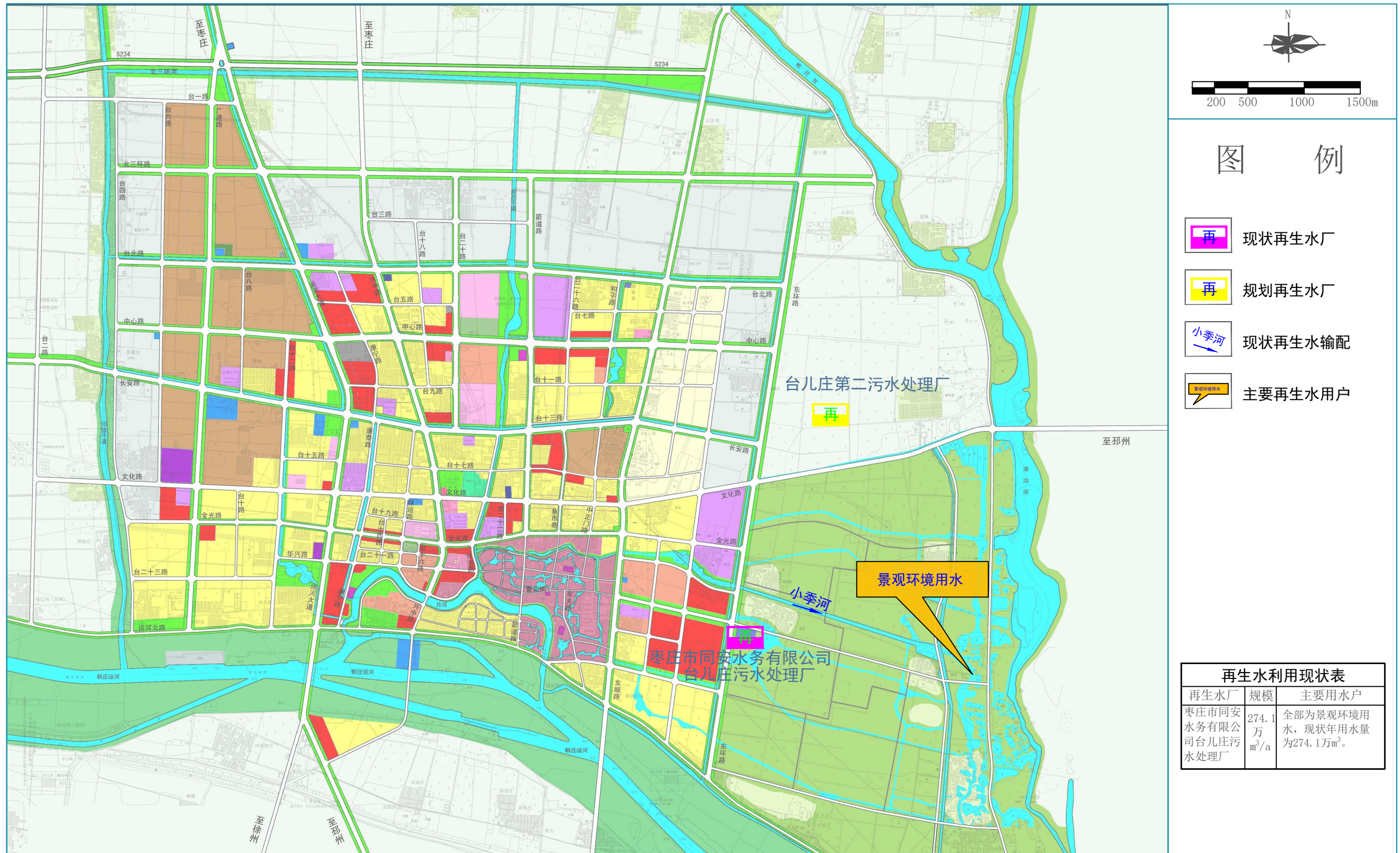


枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划

台儿庄区城区污水处理现状与规划图

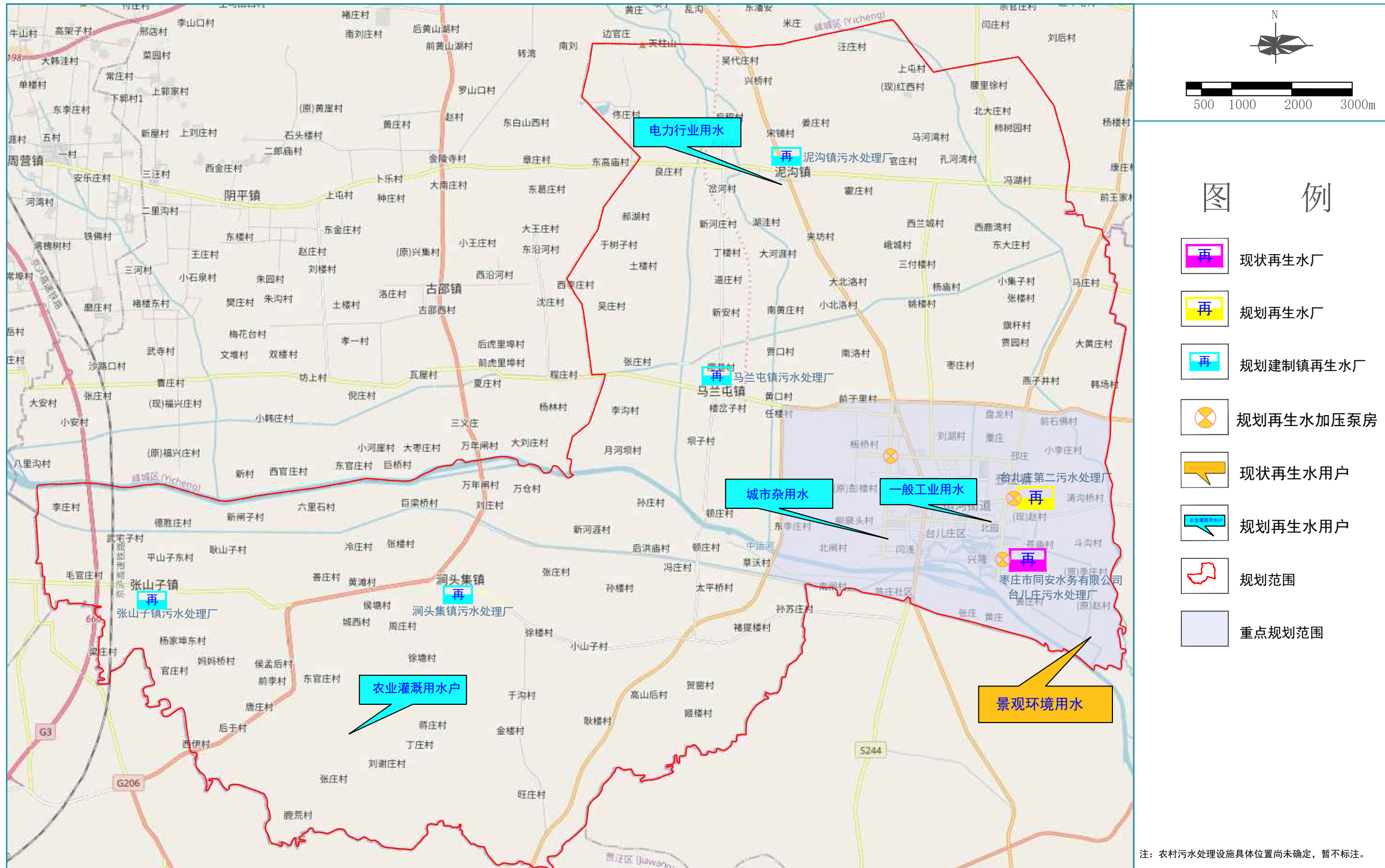


枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划 台儿庄区再生水利用现状图



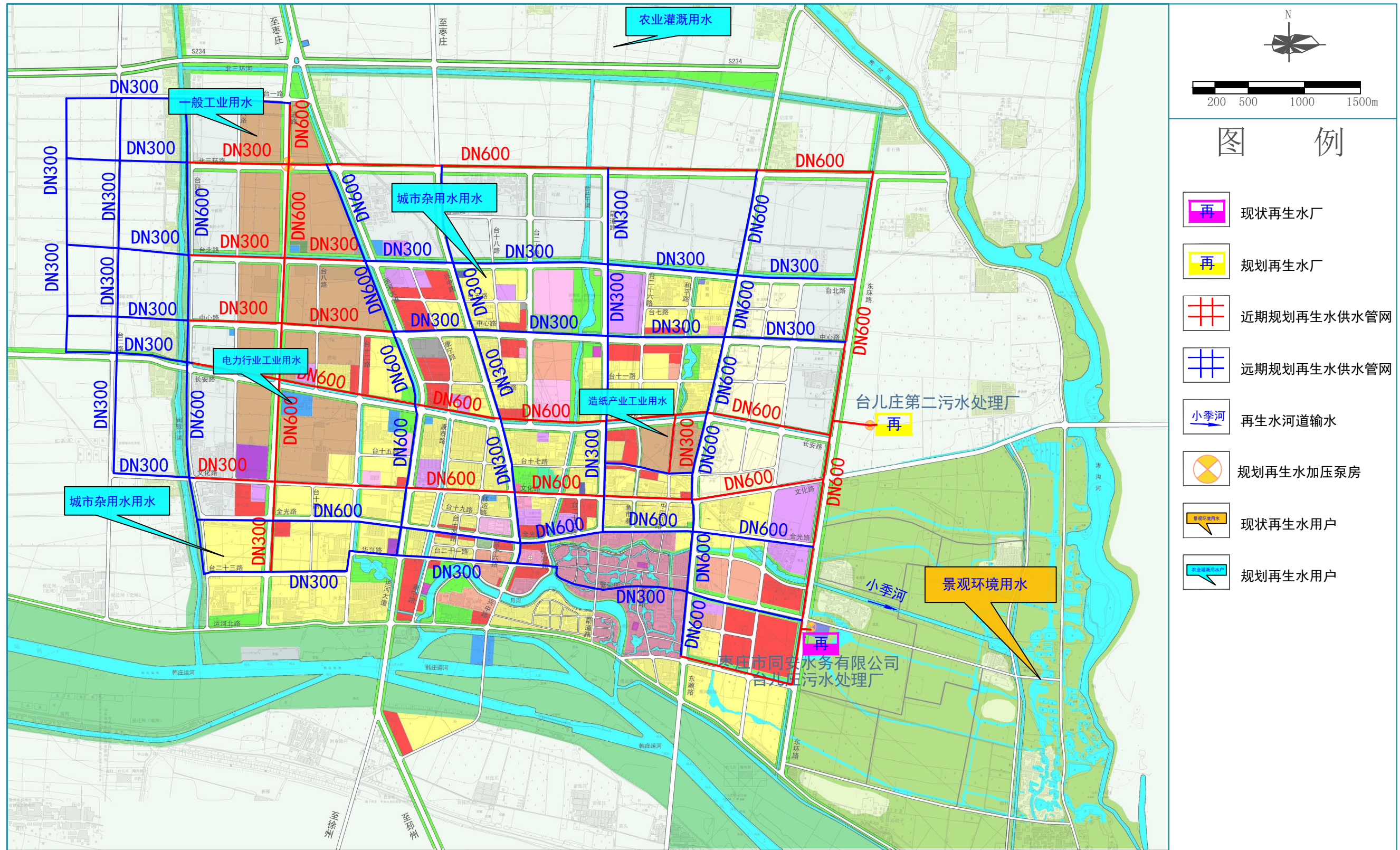
枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划

台儿庄区再生水利用工程总体规划图



枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划

台儿庄区城区再生水利用工程规划图



附件 1:

《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》 基础资料汇编

枣庄市台儿庄区城乡水务局

2020 年 5 月

基础资料汇编

基础资料汇编是规划编制过程中相关基础性资料的汇总,可包括收集整理的基础资料、专题研究报告、各类会议纪要等内容。具体内容可根据实际情况确定。

《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》在编制过程中,参阅了大量的相关资料,同时,得到了各级主管部门领导、相关企事业单位以及相关技术人员的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

本规划参考引用的各类规划及文件,主要包括上位规划和相关规划、技术文件、政策文件等内容。

一、相关规划

- 1、《枣庄市城市节水专项规划(2017-2035年)》;
- 2、《枣庄市城市总体规划(2011-2020年)》;
- 3、《枣庄市土地利用总体规划(2006-2020年)》;
- 4、《枣庄市产业发展规划(2018-2022年)》;
- 5、《枣庄市海绵城市专项规划(2016-2020年)》;
- 6、《枣庄市台儿庄区城市排水专项规划(2014-2020年)》;
- 7、《枣庄市水资源综合规划》;
- 8、《“十三五”山东省城镇污水处理及再生利用设施建设规划》。

二、技术文件

- 1、《枣庄市水资源公报(2013-2018年)》(枣庄市城乡水务局);
- 2、《枣庄市台儿庄区统计年鉴(2018年)》(枣庄市台儿庄区统计局);

- 3、《枣庄市多水源水资源调查评价与开发利用研究》（枣庄市水文局，2010年）；
- 4、《枣庄市水功能区划》（枣庄市水利和渔业局，2017年5月）；
- 5、《枣庄市台儿庄区水功能区划》（枣庄市台儿庄区水务局，2018年12月）；
- 6、《枣庄市台儿庄区城市饮用水水源地安全保障达标建设方案》（枣庄市城乡水务局，2018年12月）；
- 7、《台儿庄区供排水设备普查工作报告》（枣庄市台儿庄区住房和城乡建设局，2018年9月）；
- 8、《台儿庄区污水处理厂再生水回用工程可行性研究报告》（中国市政工程华北设计研究院，2005年12月）；
- 9、《山东圣马生物科技有限公司年产51500吨醛酮树脂等系列产品项目水资源论证表》（枣庄市利源水利工程技术咨询有限公司，2019年1月）；
- 10、《枣庄市台儿庄区北郊自来水厂相关资料介绍》（枣庄市台儿庄区北郊自来水厂，2019年9月）；
- 11、《台儿庄城市污水管网建设情况》（枣庄市台儿庄区城乡水务局，2019年8月）；
- 12、《枣庄市同安水务有限公司简介》（枣庄市同安水务有限公司，2019年8月）
- 13、《枣庄市同安水务有限公司出水口水质检测报告》（山东三益环境测试分析有限公司，2016年第一季度~2019年第二季度）；

14、《台儿庄区环境质量报告书（二〇一九年度）》（台儿庄区环境保护监测站，2020年1月）；

15、《2020年台儿庄区日处理20吨以上农村生活污水处理处置设施核实清单》（枣庄市生态环境局台儿庄分局）；

16、《台儿庄区新沟河人工湿地水质净化工程实施方案》（山东省环境保护科学研究设计院，2017年4月）；

17、《运河双龙湖湿地简介、台儿庄中水回城综合利用项目简介》（枣庄市生态环境局台儿庄分局）；

18、采用实地调查及座谈会等形式收集的资料、文件、意见等。

三、政策文件

1、《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号，2014年1月1日起施行）；

2、《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）；

3、关于印发《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》的通知（发改环资〔2016〕2849号）；

4、《“十三五”山东省城镇污水处理及再生水利用设施建设规划》（鲁发改环资〔2017〕613号）；

5、《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36号）；

6、《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发[2011]1号）；

7、《淮河流域水污染防治暂行条例》（2011年1月8日修订版）；

- 8、《山东省水资源条例》（2017年9月30日，山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2018年1月1日实施）；
- 9、《山东省节约用水办法》（2003年颁发，2018年山东省政府令第311号修订）；
- 10、《水权交易管理暂行办法》（水政法[2016]156号，水利部2016年4月19日）；
- 11、山东省水利厅关于印发《山东省水权交易管理实施办法（暂行）》的通知（鲁水规字〔2016〕3号）；
- 12、山东省实施《中华人民共和国水法》办法（2005年通过，2012年修改）；
- 13、《取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院令第460号，2017年修订）；
- 14、《城市节约用水管理规定》（1988年12月30日建设部令第1号发布）；
- 15、《取水许可管理办法》（2008年4月9日水利部令第34号发布，2017年12月22日水利部令第49号第二次修改）；
- 16、关于印发《节水型社会建设“十三五”规划》的通知（发改环资[2017]128号）；
- 17、《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号）；
- 18、《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》（国发[2000]36号）；

- 19、《中共中央关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》
(2006年10月11日中国共产党第十六届中央委员会第六次全体会议通过);
- 20、《入河排污口监督管理办法》(2004年11月30日水利部令第22号发布,根据2015年12月16日水利部令第47号修改);
- 21、《国务院办公厅转发环保总局等部门关于加强重点湖泊水环境保护工作意见的通知》(国办发[2008]4号);
- 22、《城市污水处理及污染防治技术政策》(城建〔2000〕124号);
- 23、山东省水利厅关于印发《山东省水功能区监督管理办法》的通知
(鲁水规字〔2017〕2号);
- 24、《山东省用水总量控制管理办法》(山东省人民政府令[2010]227号);
- 25、《枣庄市节约用水办法》(枣庄市人民政府令第123号);
- 26、《枣庄市城市节约用水管理办法》(枣政办发〔2018〕21号);
- 27、《关于印发枣庄市2017~2019年度水资源管理控制目标的通知》
(枣水资字〔2017〕12号、〔2018〕12号、〔2019〕4号)。

四、调查照片集



台儿庄区水务局收集资料



台儿庄再生水规划座谈会



台儿庄污水处理厂排污口



台儿庄污水处理厂水质实时监测牌



台儿庄污水处理厂水质自动采样器



台儿庄污水处理厂水质在线监测房



台儿庄污水处理厂污水处理工艺



台儿庄污水处理厂污水处理工艺



台儿庄污水处理厂污水处理工艺



台儿庄污水处理厂污水处理工艺流程图



污水处理厂现场调查及询问



台儿庄污水处理厂厂区绿化



台儿庄区市政绿化、环卫部门座谈会



台儿庄区市政绿化、环卫部门座谈会



枣庄市恒宇纸业有限公司现场调查



山东秦世集团收集资料现场调查



工业用水户再生水利用座谈会



工业用水户再生水利用座谈会

五、水质分析资料



检测 报 告

编号：三益（检）字 2018 年 第 100 号

项目名称： 废气、废水、噪声

委托单位： 枣庄市同安水务有限公司

检测类别： 自行委托检测


报告日期： 2018 年 03 月 08 日

山东三益环境测试分析有限公司

（加盖检测专用章）



检测报告说明

1. 报告无本公司检测专用章、 及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司授权签字人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品的检测结果负责，不对样品来源负责。
6. 未经本公司同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
7. 未经本公司同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

地 址：枣庄高新区兴城街道宁波路 258 号

邮政编码：277800

电 话：0632—5785687/8688167


传 真：0632—5785617

SYHJ/CX—C—36 (03)

山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共 5 页 第 1 页

样品名称	废气、废水、噪声	检测类别	委托检测
委托单位名称	枣庄市同安水务有限公司		
委托单位地址	枣庄市台儿庄区		
联系人	黄主任	联系电话	13581116982
采样点位	枣庄市同安水务有限公司	采样说明	自行检测
样品编号	/		
样品状态 特征描述	/	检测环境	符合要求
采样日期	2018.01.18; 02.09-10; 03.01	检测日期	2018.01.18-23; 02.09-14; 03.01-06
检测项目	见附表		
检测依据			
所用主要仪器			
检测结论	仅提供数据，不作判定。 <p style="text-align: right;">(检测专用章) 2018年03月08日</p> 		
备注	/		

编制: 孙瑞瑞

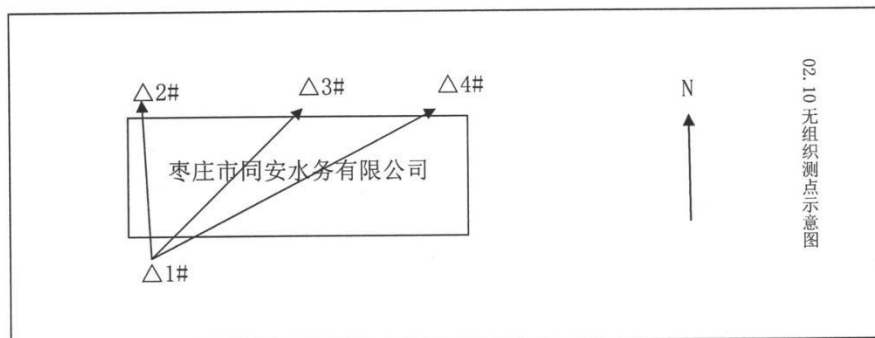
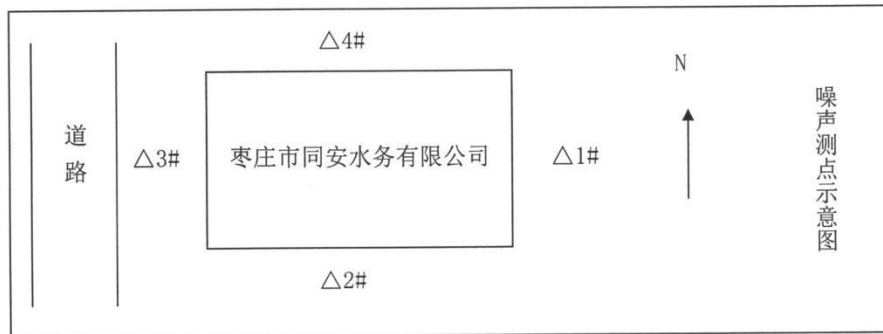
审核: 李沂玲

授权签字人: 

检测报告

厂界噪声检测结果报告表

检测日期	检测点位	检测时间	主要声源	检测结果 dB (A)	备注
				Leq	
2018.02.10	1#东厂界	09:08	/	54.6	昼间
		22:16	/	48.7	夜间
	2#南厂界	09:38	/	57.8	昼间
		22:42	/	48.9	夜间
	3#西厂界	10:13	/	56.2	昼间
		23:12	/	46.9	夜间
	4#北厂界	10:49	/	55.1	昼间
		23:46	/	48.5	夜间



SYHJ/CX—C—36 (04)

山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共5页 第3页

气象参数统计表

采样日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	低云 量	总云 量	天气 状况
2018.02.10	10:00	S	2.5	3.6	101.9	1	2
	12:00	S	2.7	4.1	101.8	0	2
	14:00	SW	1.8	4.5	101.8	0	2
							晴

废气检测结果报告表

采样日期	检测项目	测点位置	无组织废气检测结果 (mg/m ³)		
			第一次	第二次	第三次
2018.02.10	氨	1#上风向	0.019	0.024	0.030
		2#下风向	0.045	0.042	0.048
		3#下风向	0.069	0.062	0.063
		4#下风向	0.054	0.059	0.062
	硫化氢	1#上风向	0.001	0.002	0.001
		2#下风向	0.002	0.002	0.001
		3#下风向	0.004	0.004	0.004
		4#下风向	0.003	0.002	0.002
	甲烷	1#上风向	1.02	1.06	1.07
		2#下风向	1.10	1.14	1.17
		3#下风向	1.23	1.26	1.26
		4#下风向	1.25	1.29	1.37
	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	<10	<10	<10
		2#下风向	11	12	11
		3#下风向	13	14	13
		4#下风向	11	12	12

检测 报 告

废水检测结果报告表

检测项目	废水检测结果			单 位
	2018.01.18	2018.02.09	2018.03.01	
	总排水口 ZKFS18011813	总排水口 ZKFS18020916	总排水口 ZKFS18030102	
流量	1372	1326	1183	m ³ /h
水温	7.9	4.6	9.7	℃
pH 值	7.89	7.62	7.76	无量纲
汞	未检出	未检出	未检出	ug/L
砷	2.5	未检出	0.3	ug/L
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L
铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出	mg/L
石油类	0.22	0.16	0.12	mg/L
动植物油	0.15	0.13	0.10	mg/L
烷基汞	未检出	未检出	未检出	ng/L
色度	10	4	3	倍
悬浮物	7	8	9	mg/L
生化需氧量	4.89	1.97	5.43	mg/L
总磷	0.413	0.149	0.463	mg/L
总氮	11.6	10.8	13.7	mg/L
粪大肠菌群	640	未检出	20	个/L
氨氮	/	0.836	/	mg/L
化学需氧量	/	11	/	mg/L

附表 1: 噪声

检测项目	分析方法依据	检出限	检测分析设备
噪 声	GB 12348-2008	/	多功能声级计

检测报告

附表2: 无组织废气

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/m ³)	检测分析设备
氨	HJ 533-2009	0.01	可见分光光度计
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版	0.001	可见分光光度计
甲烷	HJ/T 38-1999	0.02	气相色谱仪
检测项目	分析方法依据	检出限 (无量纲)	嗅辨员
臭气浓度	GB/T 14675-1993	/	刘天成、闵祥艳、刘荟、张红旭、胡灿灿、杜珂、李海玲

附表3: 废水

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/L)	检测分析设备
pH	GB/T 6920-1986	/(无量纲)	pH计
动植物油	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
石油类	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
总铅	GB/T 7475-1987	0.03	原子吸收光度计
总镉	GB/T 7475-1987	0.002	
总铬	HJ 757-2015	0.03	原子吸收光度计
总汞	HJ 694-2014	0.04(ug/L)	原子荧光光度计
总砷	HJ 694-2014	0.3(ug/L)	
六价铬	GB/T 7467-1987	0.004	可见分光光度计
阴离子活性剂	GB/T 7494-1987	0.05	可见分光光度计
烷基汞	GB/T14204-1993	15(ng/L)	气相色谱仪
色度	GB/T 11903-1989	/(倍)	比色管
悬浮物	GB/T 11901-1989	/	电子天平
生化需氧量	HJ 505-2009	0.5	滴定管
总磷	GB/T 11893-1989	0.01	可见分光光度计
总氮	HJ 636-2012	0.05	紫外分光光度计
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	/(个/L)	恒温培养箱
化学需氧量	HJ 828-2017	4	滴定管
氨氮	HJ 535-2009	0.025	可见分光光度计

SYHJ/CX—C—36(01)
171512344212

检 测 报 告

编号： 三益（检）字 2018 年 第 100-1 号

项目名称： 废气、废水、噪声

委托单位： 枣庄市同安水务有限公司

检测类别： 自行委托检测


报告日期： 2018 年 06 月 30 日

山东三益环境测试分析有限公司
(加盖检测专用章)



3704020022220

检测报告说明

1. 报告无本公司检测专用章、 及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司授权签字人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品的检测结果负责，不对样品来源负责。
6. 未经本公司同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
7. 未经本公司同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

地 址：枣庄高新区兴城街道宁波路 258 号

邮政编码：277800

电 话：0632—5785687/8688167


传 真：0632—5785617

SYHJ/CX—C—36 (03)

山东三益环境测试分析有限公司


检测报告

共 5 页 第 1 页

样品名称	废气、废水、噪声	检测类别	委托检测
委托单位名称	枣庄市同安水务有限公司		
委托单位地址	枣庄市台儿庄区		
联系人	黄主任	联系电话	13581116982
采样点位	枣庄市同安水务有限公司	采样说明	自行检测
样品编号	/		
样品状态 特征描述	/	检测环境	符合要求
采样日期	2018.04.08; 05.22; 06.05	检测日期	2018.04.08-13; 05.22-27; 06.05-10
检测项目	见附表		
检测依据			
所用主要仪器			
检测结论	仅提供数据，不作判定。 		
备注	/		

编制: 张倩

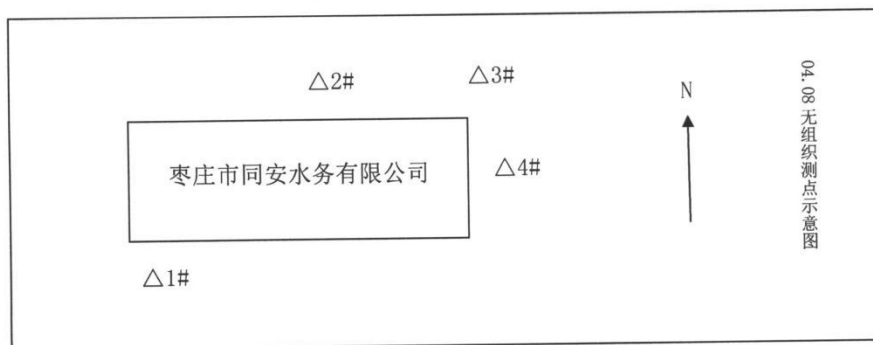
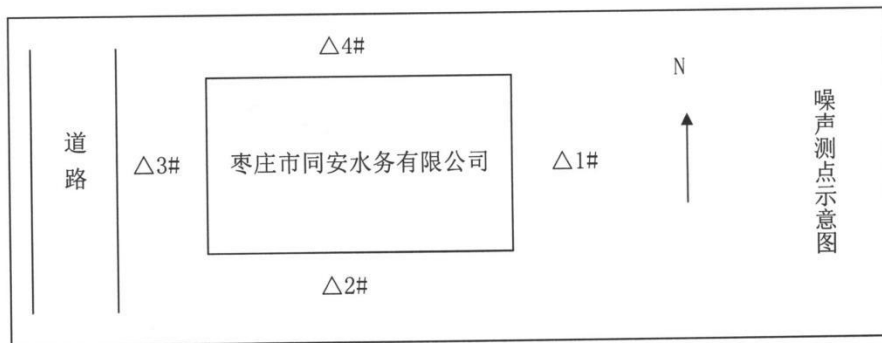
审核: 吴涛

授权签字人: 

检测报告

厂界噪声检测结果报告表

检测日期	检测点位	检测时间	主要声源	检测结果 dB (A)	备注
				Leq	
2018.04.08	1#东厂界	10:13	/	52.3	昼间
		22:07	/	48.1	夜间
	2#南厂界	10:28	/	53.2	昼间
		22:21	/	48.6	夜间
	3#西厂界	10:41	/	51.7	昼间
		22:36	/	47.8	夜间
	4#北厂界	10:55	/	52.4	昼间
		22:50	/	48.3	夜间



检测报告

气象参数统计表

采样日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	低云 量	总云 量	天气 状况
2018.04.08	10:00	SSW	1.4	14.9	100.3	1	晴
	12:00	SW	1.5	18.1	100.3	0	
	14:00	SSW	1.2	21.1	100.2	2	

废气检测结果报告表

采样日期	检测项目	测点位置	无组织废气检测结果 (mg/m ³)		
			第一次	第二次	第三次
2018.04.08	氨	1#上风向	0.035	0.039	0.038
		2#下风向	0.047	0.051	0.053
		3#下风向	0.065	0.070	0.072
		4#下风向	0.059	0.064	0.061
	硫化氢	1#上风向	0.001	0.002	0.002
		2#下风向	0.003	0.003	0.003
		3#下风向	0.005	0.006	0.006
		4#下风向	0.004	0.004	0.004
	甲烷	1#上风向	1.06	1.05	1.11
		2#下风向	1.16	1.18	1.20
		3#下风向	1.24	1.27	1.34
		4#下风向	1.21	1.26	1.24
	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	<10	<10	<10
		2#下风向	12	12	13
		3#下风向	13	15	14
		4#下风向	13	12	13



检测报告

废水检测结果报告表

检测项目	废水检测结果			单位
	2018.04.08	2018.05.22	2018.06.05	
	总排水口 FS18040809	总排水口 FS1805220101	总排水口 FS18060506	
流量	1498	1296	1403	m ³ /h
水温	12.1	20.3	22.5	℃
pH值	8.15	7.82	7.90	无量纲
汞	未检出	未检出	未检出	ug/L
砷	1.2	0.8	0.4	ug/L
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L
铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
阴离子活性剂	0.056	0.060	未检出	mg/L
石油类	0.35	0.34	0.28	mg/L
动植物油	0.32	0.23	0.26	mg/L
烷基汞	未检出	未检出	未检出	ng/L
色度	10	10	9	倍
悬浮物	9	10	8	mg/L
BOD ₅	7.74	4.34	7.3	mg/L
总磷	0.442	0.417	0.38	mg/L
总氮	12.7	8.68	13.1	mg/L
粪大肠菌群	130	700	630	个/L
氨氮	2.56	/	/	mg/L
化学需氧量	37	/	/	mg/L

附表1: 噪声

检测项目	分析方法依据	检出限	检测分析设备
噪声	GB 12348-2008	/	多功能声级计

检测 报 告

附表 2: 无组织废气

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/m ³)	检测分析设备
氨	HJ 533-2009	0.01	可见分光光度计
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 第四版增补版	0.001	可见分光光度计
甲烷	HJ38-2017	0.06	气相色谱仪
臭气浓度	GB/T 14675-1993	/	嗅辨员: 刘天成、闵祥艳、 刘荟、张红旭、胡灿灿、 杜珂、柏传磊

附表 3: 废水

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/L)	检测分析设备
pH	GB/T 6920-1986	/	pH 计
动植物油	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
石油类	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
总铅	GB/T 7475-1987	0.03	原子吸收光度计
总镉	GB/T 7475-1987	0.002	
总铬	HJ 757-2015	0.03	原子吸收光度计
总汞	HJ 694-2014	0.04(ug/L)	原子荧光光度计
总砷	HJ 694-2014	0.3(ug/L)	
六价铬	GB/T 7467-1987	0.004	可见分光光度计
阴离子活性剂	GB/T 7494-1987	0.05	可见分光光度计
烷基汞	GB/T14204-1993	15(ng/L)	气相色谱仪
色度	GB/T 11903-1989	/	比色管
悬浮物	GB/T 11901-1989	/	电子天平
BOD ₅	HJ 505-2009	0.5	滴定管
总磷	GB/T 11893-1989	0.01	可见分光光度计
总氮	HJ 636-2012	0.05	紫外分光光度计
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	/	恒温培养箱
化学需氧量	HJ 828-2017	4	滴定管
氨氮	HJ 535-2009	0.025	可见分光光度计

SYHJ/CX—C—36 (01)

171512344212

检测报告

编号：三益（检）字 2018 年 第 100-2 号

项目名称：废气、废水、噪声

委托单位：枣庄市同安水务有限公司

检测类别：自行委托检测


报告日期：2018 年 09 月 12 日

山东三益环境测试分析有限公司

（加盖检测专用章）



检测报告说明

1. 报告无本公司检测专用章、 及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司授权签字人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品的检测结果负责，不对样品来源负责。
6. 未经本公司同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
7. 未经本公司同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

地 址：枣庄高新区兴城街道宁波路 258 号

邮政编码：277800

电 话：0632—5785687/8688167

传 真：0632—5785617

SYHJ/CX—C—36 (03)

山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共 5 页 第 1 页

样品名称	废气、废水、噪声	检测类别	委托检测
委托单位名称	枣庄市同安水务有限公司		
委托单位地址	枣庄市台儿庄区		
联系人	黄主任	联系电话	13581116982
采样点位	枣庄市同安水务有限公司	采样说明	自行检测
样品编号	/		
样品状态特征描述	/	检测环境	符合要求
采样日期	2018.07.23; 8.24; 9.03	检测日期	2018.07.23-28 8.24-27; 9.03-06
检测项目	见附表		
检测依据			
所用主要仪器			
检测结论	仅提供数据，不作判定。 		
备注	/		

检测专用章

编制：张倩

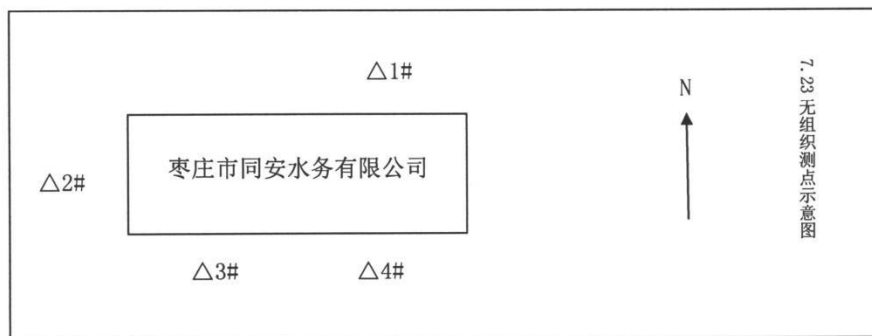
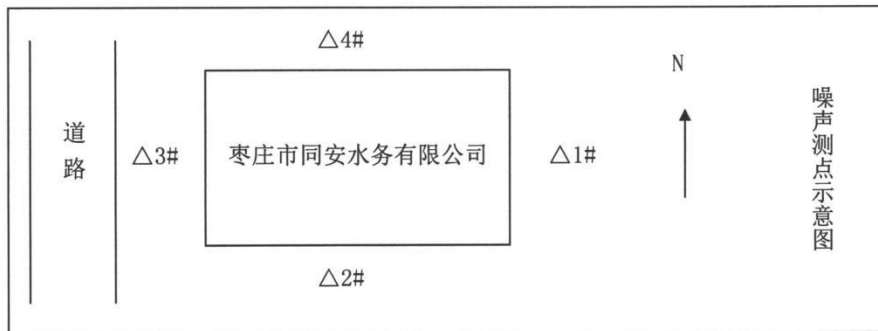
审核：李昕

授权签字人：刘天

检测报告

厂界噪声检测结果报告表

检测日期	检测点位	检测时间	主要声源	检测结果	备注
				dB (A) Leq	
2018.07.23	1#东厂界	14:12	/	52.1	昼间
		22:22	/	43.3	夜间
	2#南厂界	14:25	/	50.3	昼间
		22:35	/	45.5	夜间
	3#西厂界	14:33	/	51.1	昼间
		22:47	/	44.1	夜间
	4#北厂界	14:42	/	52.4	昼间
		23:03	/	45.6	夜间



SYHJ/CX—C—36 (04)

山东三益环境测试分析有限公司

检测 报 告

共 5 页 第 3 页

气象参数统计表

采样日期	风向	风速 (m/s)	气温 (℃)	气压 (kPa)	低云 量	总云 量	天气 状况
2018. 07. 23	9:00	N	4.3	28.9	99.7	6	多云
	11:00	NE	4.3	30.2	99.7	5	
	13:00	N	4.2	32.4	99.6	6	

废气检测结果报告表

采样日期	检测项目	测点位置	无组织废气检测结果 (mg/m ³)		
			第一次	第二次	第三次
2018. 07. 23	氨	1#上风向	0.04	0.03	0.02
		2#下风向	0.04	0.06	0.05
		3#下风向	0.07	0.08	0.07
		4#下风向	0.04	0.03	0.04
	硫化氢	1#上风向	0.001	0.002	0.002
		2#下风向	0.004	0.004	0.005
		3#下风向	0.006	0.006	0.007
		4#下风向	0.004	0.005	0.005
	甲烷	1#上风向	1.20	1.17	1.18
		2#下风向	1.31	1.34	1.38
		3#下风向	1.52	1.63	1.59
		4#下风向	1.54	1.48	1.48
	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	<10	<10	<10
		2#下风向	11	12	12
		3#下风向	14	15	15
		4#下风向	12	13	13

一
成
章

检测 报 告

废水检测结果报告表

检测项目	废水检测结果			单 位
	2018. 07. 23	2018. 08. 24	2018. 09. 03	
	废水总排口 FS180723	废水总排口 FS18082409	废水总排口 FS1809030302	
流量	1262	/	1386	m ³ /h
pH 值	7.83	7.53	7.44	无量纲
色度	9	9	10	倍
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L
铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
阴离子活性剂	未检出	未检出	未检出	mg/L
石油类	0.57	0.20	0.15	mg/L
动植物油	0.62	0.14	0.21	mg/L
悬浮物	6	9	10	mg/L
五日生化需氧量	7.6	6.2	7.8	mg/L
总磷	0.41	0.48	0.33	mg/L
总氮	5.99	7.60	14.3	mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L
砷	6.0×10^{-4}	5.0×10^{-4}	未检出	mg/L
烷基汞	未检出	未检出	未检出	mg/L
粪大肠菌群	490	700	490	个/L
氨氮 FS1809030301	/	/	0.978	mg/L
化学需氧量 FS1809030301	/	/	34	mg/L

附表 1: 噪声

检测项目	分析方法依据	检出限	检测分析设备
噪 声	GB 12348-2008	/	多功能声级计

检测 报 告

附表 2: 无组织废气

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/m ³)	检测分析设备
氨	HJ 533-2009	0.01	可见分光光度计
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 第四版增补版	0.001	可见分光光度计
甲烷	HJ38-2017	0.06	气相色谱仪
臭气浓度	GB/T 14675-1993	/	嗅辨员: 刘天成、闵祥艳、 刘荟、王贵锋、胡灿灿、 杜珂、张红旭

附表 3: 废水

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/L)	检测分析设备
pH	GB/T 6920-1986	/	pH 计
动植物油	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
石油类	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
总铅	GB/T 7475-1987	0.03	原子吸收光度计
总镉	GB/T 7475-1987	0.002	原子吸收光度计
总铬	HJ 757-2015	0.03	原子吸收光度计
化学需氧量	HJ 828-2017	4	滴定管
氨氮	HJ 535-2009	0.025	可见分光光度计
六价铬	GB/T 7467-1987	0.004	可见分光光度计
阴离子活性剂	GB/T 7494-1987	0.05	可见分光光度计
五日生化需氧量	HJ 505-2009	0.5	恒温培养箱
总磷	GB/T 11893-1989	0.01	可见分光光度计
总氮	HJ 636-2012	0.05	紫外分光光度计
总汞	HJ 694-2014	0.04(ug/L)	原子荧光光度计
总砷	HJ 694-2014	0.3(ug/L)	原子荧光光度计
烷基汞	GB/T14204-1993	15(ng/L)	气相色谱仪
色度	GB/T 11903-1989	/	比色管
悬浮物	GB/T 11901-1989	/	电子天平
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	/	恒温培养箱

SYHJ/CX—C—36 (01)

171512344212

检测报告

编号：三益（检）字 2018 年 第 100-3 号

项目名称：废气、废水、噪声

委托单位：枣庄市同安水务有限公司

检测类别：自行委托检测


报告日期：2018 年 12 月 14 日

山东三益环境测试分析有限公司

(加盖检测专用章)



检测报告说明

1. 报告无本公司检测专用章、 及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司授权签字人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品的检测结果负责，不对样品来源负责。
6. 未经本公司同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
7. 未经本公司同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

地 址：枣庄高新区兴城街道宁波路 258 号

邮政编码：277800

电 话：0632—5785687/8688167


传 真：0632—5785617

SYHJ/CX—C—36 (03)

山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共 5 页 第 1 页

样品名称	废气、废水、噪声	检测类别	委托检测
委托单位名称	枣庄市同安水务有限公司		
委托单位地址	枣庄市台儿庄区		
联系人	黄主任	联系电话	13581116982
采样点位	枣庄市同安水务有限公司	采样说明	自行检测
样品编号	/		
样品状态特征描述	/	检测环境	符合要求
采样日期	2018.10.08; 11.27; 12.04	检测日期	2018.10.08-13; 11.27-12.03; 12.04-09
检测项目	见附表		
检测依据			
所用主要仪器			
检测结论	<p>仅提供数据，不作判定。</p> <div style="text-align: right;">  2018年12月14日 </div>		
备注	/		

编制: 张倩

审核: 李海玲

授权签字人: 刘蕊青

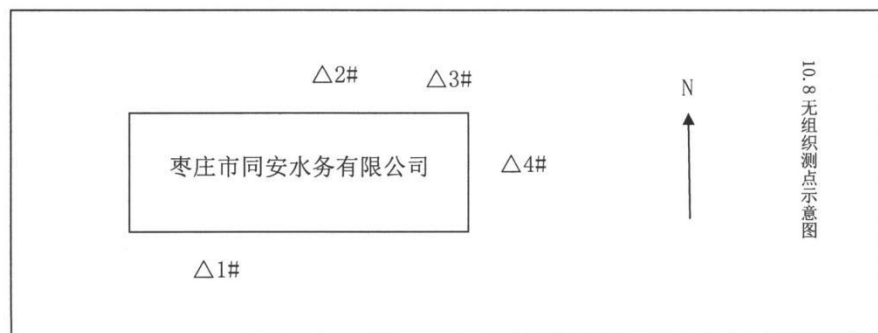
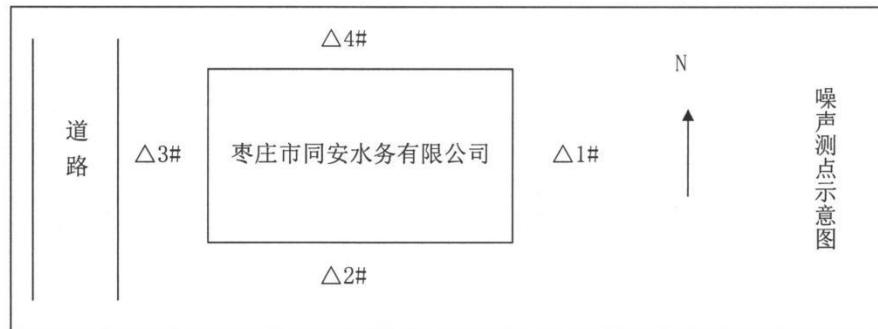
山东三益环境测试分析有限公司

检测 报 告

共 5 页 第 2 页

厂界噪声检测结果报告表

检测日期	检测点位	检测时间	主要声源	检测结果 dB (A)	备注
				Leq	
2018. 10. 08	1#东厂界	10:12	/	54.6	昼间
		22:04	/	48.4	夜间
	2#南厂界	10:29	/	56.6	昼间
		22:21	/	49.4	夜间
	3#西厂界	10:45	/	52.8	昼间
		22:38	/	47.7	夜间
	4#北厂界	11:02	/	52.5	昼间
		22:55	/	49.0	夜间



检测 报 告

气象参数统计表

采样日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	低云 量	总云 量	天气 状况
2018.10.08	10:00	SSW	1.9	19.8	101.9	7	多云
	12:00	S	1.7	22.6	101.7	6	
	14:00	SSW	1.7	24.3	101.6	6	

废气检测结果报告表

采样日期	检测项目	测点位置	无组织废气检测结果 (mg/m ³)		
			第一次	第二次	第三次
2018.10.08	氨	1#上风向	0.03	0.04	0.04
		2#下风向	0.08	0.08	0.09
		3#下风向	0.06	0.07	0.07
		4#下风向	0.07	0.08	0.07
	硫化氢	1#上风向	0.004	0.003	0.003
		2#下风向	0.006	0.007	0.006
		3#下风向	0.008	0.009	0.008
		4#下风向	0.033	0.031	0.032
	甲烷	1#上风向	1.18	1.16	1.24
		2#下风向	1.37	1.57	1.50
		3#下风向	1.42	1.53	1.51
		4#下风向	1.42	1.54	1.49
	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	<10	<10	<10
		2#下风向	12	11	12
		3#下风向	13	14	14
		4#下风向	13	13	12

检测 报 告

废水检测结果报告表

检测项目	废水检测结果			单 位
	2018. 10. 08	2018. 11. 27	2018. 12. 04	
	废水总排口 FS18100810	废水总排口 FS18112750	废水总排口 FS18120423	
流量	1271	1310	1340	m ³ /h
pH 值	7.12	7.37	7.48	无量纲
色度	13	7	10	倍
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L
铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
阴离子活性剂	未检出	未检出	0.09	mg/L
石油类	0.14	0.14	0.12	mg/L
动植物油	0.11	0.08	0.10	mg/L
悬浮物	8	3	3	mg/L
五日生化需氧量	8.6	6.5	2.5	mg/L
总磷	0.29	0.23	0.24	mg/L
总氮	10.2	9.89	12.9	mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	mg/L
烷基汞	未检出	未检出	未检出	mg/L
粪大肠菌群	790	460	450	个/L
氨氮	0.568	/	/	mg/L
化学需氧量	30	/	/	mg/L

附表 1: 噪声

检测项目	分析方法依据	检出限	检测分析设备
噪 声	GB 12348-2008	/	多功能声级计

检测 报 告

附表 2: 无组织废气

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/m ³)	检测分析设备
氨	HJ 533-2009	0.01	可见分光光度计
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 第四版增补版	0.001	可见分光光度计
甲烷	HJ 38-2017	0.06	气相色谱仪
臭气浓度	GB/T 14675-1993	/	嗅辨员: 刘天成、闵祥艳、 刘荟、庞超、胡灿灿、 杜珂、张红旭

附表 3: 废水

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/L)	检测分析设备
pH	GB/T 6920-1986	/	pH 计
动植物油	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
石油类	HJ 637-2012	0.04	红外分光测油仪
总铅	GB/T 7475-1987	0.03	原子吸收光度计
总镉	GB/T 7475-1987	0.002	原子吸收光度计
总铬	HJ 757-2015	0.03	原子吸收光度计
化学需氧量	HJ 828-2017	4	滴定管
氨氮	HJ 535-2009	0.025	可见分光光度计
六价铬	GB/T 7467-1987	0.004	可见分光光度计
阴离子活性剂	GB/T 7494-1987	0.05	可见分光光度计
五日生化需氧量	HJ 505-2009	0.5	恒温培养箱
总磷	GB/T 11893-1989	0.01	可见分光光度计
总氮	HJ 636-2012	0.05	紫外分光光度计
总汞	HJ 694-2014	0.04(ug/L)	原子荧光光度计
总砷	HJ 694-2014	0.3(ug/L)	原子荧光光度计
烷基汞	GB/T 14204-1993	15(ng/L)	气相色谱仪
色度	GB/T 11903-1989	/	比色管
悬浮物	GB/T 11901-1989	/	电子天平
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	/	恒温培养箱



检测报告

编号：三益（检）字 2019 年 第 006-1 号

项目名称：废气、废水、噪声

委托单位：枣庄市同安水务有限公司

检测类别：自行委托检测


报告日期：2019 年 03 月 13 日

山东三益环境测试分析有限公司

(加盖检测专用章)



检测报告说明

1. 报告无本公司检测专用章、 及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司授权签字人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品的检测结果负责，不对样品来源负责。
6. 未经本公司同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
7. 未经本公司同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

地 址：枣庄高新区兴城街道宁波路 258 号

邮政编码：277800

电 话：0632—5785687/8688167


传 真：0632—5785617

SYHJ/CX—D—35 (03)

山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共5页 第1页

样品名称	废气、废水、噪声	检测类别	委托检测
委托单位名称	枣庄市同安水务有限公司		
委托单位地址	枣庄市台儿庄区		
联系人	黄主任	联系电话	13581116982
采样点位	枣庄市同安水务有限公司	采样说明	自行检测
样品编号	/		
样品状态 特征描述	/	检测环境	符合要求
采样日期	2019.01.03; 02.13; 3.04	检测日期	2019.01.03-06; 02.13-16; 3.04-09
检测项目	见附表		
检测依据			
所用主要仪器			
检测结论	仅提供数据，不作判定。 		
备注	/		

编制: 张倩

审核: 李峰

授权签字人: 李力

三益检测

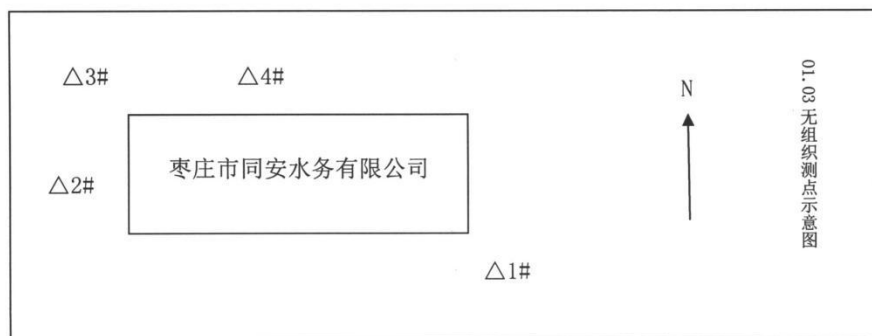
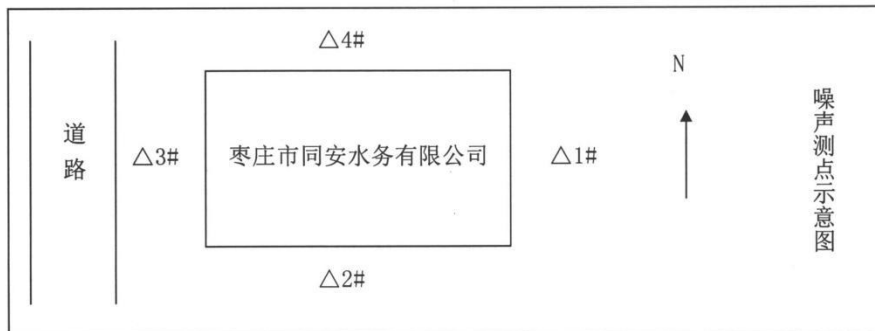
山东三益环境测试分析有限公司

检测 报 告

共 5 页 第 2 页

厂界噪声检测结果报告表

检测日期	检测点位	检测时间	主要声源	检测结果 dB (A)	备注
				Leq	
2019.01.03	1#东厂界	9:42	/	55.8	昼间
		22:07	/	49.5	夜间
	2#南厂界	9:57	/	56.5	昼间
		22:21	/	49.1	夜间
	3#西厂界	10:15	/	52.1	昼间
		22:37	/	47.2	夜间
	4#北厂界	10:31	/	53.6	昼间
		22:52	/	48.3	夜间



山东三益环境测试分析有限公司

检测 报 告

共 5 页 第 3 页

气象参数统计表

采样日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	低云 量	总云 量	天气 状况
2019.01.03	9:00	SE	1.6	-1.5	102.7	7	多云
	11:00	ESE	1.7	2.7	102.6	7	
	13:00	SE	1.4	4.7	102.4	6	

废气检测结果报告表

采样日期	检测项目	测点位置	无组织废气检测结果 (mg/m ³)		
			第一次	第二次	第三次
2019.01.03	氨	1#上风向	0.02	0.02	0.03
		2#下风向	0.03	0.04	0.05
		3#下风向	0.05	0.06	0.06
		4#下风向	0.04	0.06	0.08
	硫化氢	1#上风向	0.001	0.001	0.001
		2#下风向	0.003	0.003	0.003
		3#下风向	0.003	0.002	0.002
		4#下风向	0.001	0.001	0.001
	甲烷	1#上风向	1.04	1.15	1.19
		2#下风向	1.19	1.19	1.32
		3#下风向	1.21	1.20	1.26
		4#下风向	1.16	1.24	1.20
	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	<10	<10	<10
		2#下风向	11	13	11
		3#下风向	13	12	14
		4#下风向	12	12	11

SYHJ/CX—D—35 (04)

山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共 5 页 第 4 页

废水检测结果报告表

检测项目	废水检测结果			单位
	2019.01.03	2019.02.13	2019.03.04	
	废水总排口 FS19010307	废水总排口 FS19021326	废水总排口 FS1903041301	
流量	1407	1245	1250	m ³ /h
pH 值	7.46	7.39	7.52	无量纲
色度	12	18	12	倍
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L
铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L
阴离子活性剂	0.06	0.08	0.08	mg/L
石油类	0.09	0.08	0.14	mg/L
动植物油	0.08	0.12	0.23	mg/L
悬浮物	6	8	9	mg/L
五日生化需氧量	7.5	5.6	2.1	mg/L
总磷	0.27	0.36	0.24	mg/L
总氮	13.7	9.18	14.2	mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	mg/L
烷基汞	未检出	未检出	未检出	mg/L
粪大肠菌群	840	950	320	个/L
氨氮	0.826	/	/	mg/L
化学需氧量	42	/	/	mg/L

附表 1: 噪声

检测项目	分析方法依据	检出限	检测分析设备
噪 声	GB 12348-2008	/	多功能声级计

检测 报 告

附表 2: 无组织废气

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/m ³)	检测分析设备
氨	HJ 533-2009	0.01	可见分光光度计
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 第四版增补版	0.001	可见分光光度计
甲烷	HJ 604-2017	0.06	气相色谱仪
臭气浓度	GB/T 14675-1993	/	嗅辨员: 刘天成、闵祥艳、 刘荟、宋闯、胡灿灿、 杜珂、王贵锋

附表 3: 废水

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/L)	检测分析设备
pH	GB/T 6920-1986	/	pH 计
动植物油	HJ 637-2018	0.06	红外分光测油仪
石油类	HJ 637-2018	0.06	红外分光测油仪
总铅	GB/T 7475-1987	0.03	原子吸收光度计
总镉	GB/T 7475-1987	0.002	原子吸收光度计
总铬	HJ 757-2015	0.03	原子吸收光度计
化学需氧量	HJ 828-2017	4	滴定管
氨氮	HJ 535-2009	0.025	可见分光光度计
六价铬	GB/T 7467-1987	0.004	可见分光光度计
阴离子活性剂	GB/T 7494-1987	0.05	可见分光光度计
五日生化需氧量	HJ 505-2009	0.5	恒温培养箱
总磷	GB/T 11893-1989	0.01	可见分光光度计
总氮	HJ 636-2012	0.05	紫外分光光度计
总汞	HJ 694-2014	0.04(ug/L)	原子荧光光度计
总砷	HJ 694-2014	0.3(ug/L)	原子荧光光度计
烷基汞	GB/T 14204-1993	15(ng/L)	气相色谱仪
色度	GB/T 11903-1989	/	比色管
悬浮物	GB/T 11901-1989	/	电子天平
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	20 (个/L)	恒温培养箱

SYHJ/CX-D-35(01)



171512344212

检测报告

编号：三益（检）字 2019 年 第 006-2 号

项目名称： 废气、废水、噪声

委托单位： 枣庄市同安水务有限公司

检测类别： 自行委托检测


报告日期： 2019 年 06 月 26 日

山东三益环境测试分析有限公司

（加盖检测专用章）



检测报告说明

1. 报告无本公司检测专用章、 及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司授权签字人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品的检测结果负责，不对样品来源负责。
6. 未经本公司同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
7. 未经本公司同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

地 址：枣庄高新区兴城街道宁波路 258 号

邮政编码：277800


电 话：0632—5785687/8688167

传 真：0632—5785617

山东三益环境测试分析有限公司

检测 报 告

共 5 页 第 1 页

样品名称	废气、废水、噪声	检测类别	委托检测
委托单位名称	枣庄市同安水务有限公司		
委托单位地址	枣庄市台儿庄区		
联系人	黄主任	联系电话	13581116982
采样点位	枣庄市同安水务有限公司	采样说明	自行检测
样品编号	/		
样品状态 特征描述	/	检测环境	符合要求
采样日期	2019.04.11; 06.19	检测日期	2019.04.11-16; 06.19-24
检测项目	见附表		
检测依据			
所用主要仪器			
检测结论	仅提供数据，不作判定。 		
备注	/		

编制:

王丽

审核:

李祥

授权签字人:

刘天书

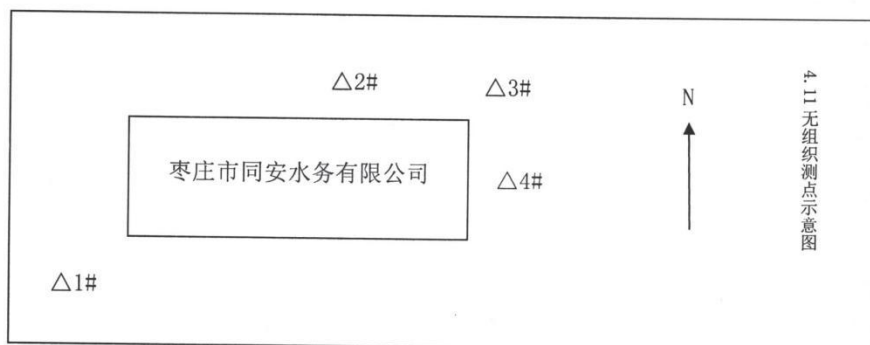
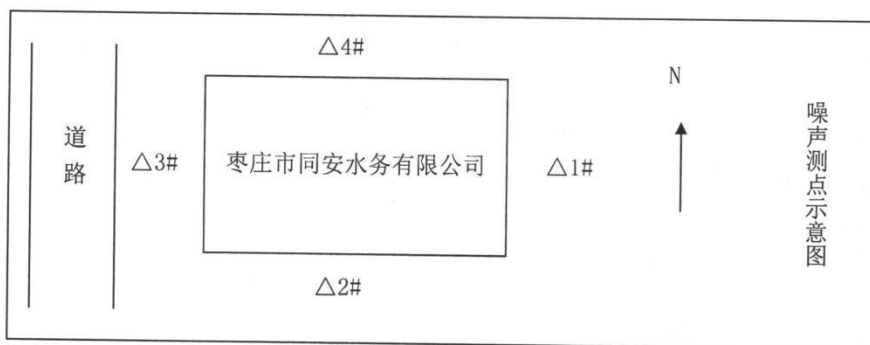
山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共5页 第2页

厂界噪声检测结果报告表

检测日期	检测点位	检测时间	主要声源	检测结果	备注
				dB (A) Leq	
2019.04.11	1#东厂界	11:03	/	56.3	昼间
		22:04	/	48.9	夜间
	2#南厂界	11:19	/	56.7	昼间
		22:21	/	49.5	夜间
	3#西厂界	11:36	/	52.8	昼间
		22:38	/	47.5	夜间
	4#北厂界	11:52	/	53.8	昼间
		22:53	/	48.8	夜间



山东三益环境测试分析有限公司

检测报告

共5页 第3页

气象参数统计表

采样日期		风向	风速 (m/s)	气温 (℃)	气压 (kPa)	低云 量	总云 量	天气 状况
2019.04.11	10:00	SW	2.2	10.6	101.6	8	8	阴
	12:00	SW	1.9	14.2	101.4	7	8	
	14:00	SW	1.8	15.3	101.3	6	8	

废气检测结果报告表

采样日期	检测项目	测点位置	无组织废气检测结果 (mg/m ³)		
			第一次	第二次	第三次
2019.04.11	氨	1#上风向	0.01	0.02	0.01
		2#下风向	0.02	0.02	0.03
		3#下风向	0.05	0.04	0.04
		4#下风向	0.03	0.04	0.03
	硫化氢	1#上风向	0.001	0.001	0.002
		2#下风向	0.002	0.003	0.003
		3#下风向	0.004	0.004	0.005
		4#下风向	0.003	0.003	0.004
	甲烷	1#上风向	1.07	1.06	1.09
		2#下风向	1.20	1.27	1.25
		3#下风向	1.29	1.33	1.32
		4#下风向	1.13	1.20	1.22
	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	<10	<10	<10
		2#下风向	<10	<10	<10
		3#下风向	<10	<10	<10
		4#下风向	<10	<10	<10



检测 报 告

废水检测结果报告表

检测项目	废水检测结果		单 位
	2019. 04. 11	2019. 06. 19	
	废水总排口 FS1904112701	废水总排口 FS1906190101	
流量	1360	1247	m ³ /h
pH 值	7.22	7.44	无量纲
色度	14	5	倍
铅	未检出	未检出	mg/L
镉	未检出	未检出	mg/L
铬	未检出	未检出	mg/L
六价铬	未检出	未检出	mg/L
阴离子活性剂	0.06	未检出	mg/L
石油类	0.16	0.20	mg/L
动植物油	0.20	0.12	mg/L
悬浮物	9	2	mg/L
五日生化需氧量	9.3	8.2	mg/L
总磷	0.37	0.25	mg/L
总氮	14.6	14.2	mg/L
汞	未检出	未检出	mg/L
砷	未检出	未检出	mg/L
烷基汞	未检出	未检出	mg/L
粪大肠菌群	700(个/L)	940	MPN/L

附表 1: 噪声

检测项目	分析方法依据	检出限	检测分析设备
噪 声	GB 12348-2008	/	多功能声级计

检测 报 告

附表 2: 无组织废气

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/m ³)	检测分析设备
氨	HJ 533-2009	0.01	可见分光光度计
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 第四版增补版	0.001	可见分光光度计
甲烷	HJ 604-2017	0.06	气相色谱仪
臭气浓度	GB/T 14675-1993	/	嗅辨员: 刘天成、闵祥艳、 刘荟、宋闯、胡灿灿、 杜珂、王贵锋

附表 3: 废水

检测项目	分析方法依据	检出限 (mg/L)	检测分析设备
pH	GB/T 6920-1986	/	pH 计
动植物油	HJ 637-2018	0.06	红外分光测油仪
石油类	HJ 637-2018	0.06	红外分光测油仪
总铅	GB/T 7475-1987	0.03	原子吸收光度计
总镉	GB/T 7475-1987	0.002	原子吸收光度计
总铬	HJ 757-2015	0.03	原子吸收光度计
六价铬	GB/T 7467-1987	0.004	可见分光光度计
阴离子活性剂	GB/T 7494-1987	0.05	可见分光光度计
五日生化需氧量	HJ 505-2009	0.5	恒温培养箱
总磷	GB/T 11893-1989	0.01	可见分光光度计
总氮	HJ 636-2012	0.05	紫外分光光度计
总汞	HJ 694-2014	0.04(ug/L)	原子荧光光度计
总砷	HJ 694-2014	0.3(ug/L)	原子荧光光度计
烷基汞	GB/T 14204-1993	15(ng/L)	气相色谱仪
色度	GB/T 11903-1989	/	比色管
悬浮物	GB/T 11901-1989	/	电子天平
粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	20 (个/L)	恒温培养箱
粪大肠菌群	HJ/T 347.2-2018	20 (MPN/L)	恒温培养箱



附件 2:

《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》 说明书

枣庄市台儿庄区城乡水务局

2020 年 5 月

目录

1 概述	1
1.1 规划任务来源.....	1
1.2 主要工作过程.....	1
1.3 指导思想和编制原则.....	2
2 规划编制背景	3
2.1 台儿庄区城镇概况.....	3
2.2 台儿庄区水资源利用现状和规划.....	9
2.3 台儿庄区给排水现状和规划.....	11
2.4 国内外再生水利用情况介绍.....	19
3 再生水配置方案	24
3.1 再生水需求调研.....	24
3.2 再生水利用方向、利用方式和水质要求.....	24
3.3 再生水需水量预测.....	38
3.4 再生水配置方案.....	38
4 再生水利用工程方案	51
4.1 再生水处理工艺.....	51
4.2 再生水利用规模的确定依据.....	51
4.3 再生水厂和管网的附属设施用地指标.....	63
4.4 再生水管网和再生水厂布局方案.....	64

1 概述

1.1 规划任务来源

为解决枣庄市台儿庄区再生水利用现状问题，优化区域水资源配置，推进节水型社会和生态文明社会建设，促进再生水利用，保障再生水利用行业的健康发展，枣庄市台儿庄区城乡水务局于 2019 年 8 月委托济南军龙水利科技有限公司编制《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》（以下简称《规划》），《规划》对区内再生水资源进行调查评价，对再生水资源进行了合理配置，对再生水利用工程方案提出建议。

1.2 主要工作过程

本项目自双方签订合同书起，济南军龙水利科技有限公司立即组织工程技术人员组成专题组开展工作。按照《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）及相关政策文件的要求，深入现场调查、广泛收集资料，进行综合分析评价。在工作中严格执行再生水利用有关标准、规范，实行全面质量管理体系，通过多种方案的分析论证，完成本规划的编写工作。

在报告书的编制过程中，参阅了大量的相关资料，同时，得到了各级主管部门领导、相关企事业单位以及相关技术人员的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

1.3 指导思想和编制原则

1.3.1 指导思想

深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针，结合城市总体规划、水资源规划、供排水专项规划等相关规划，立足台儿庄区实际情况，规划再生水利用格局，实现城镇污水处理设施建设由“规模增长”向“提质增效”转变，由“污水处理”向“再生利用”转变，进一步增强城镇综合承载能力，推进生态文明建设。

1.3.2 编制原则

应按下列基本原则进行编制：

- 1、突出再生水的资源属性。作为可以再次利用的水源，应和其它水源一起纳入水资源统一配置。
- 2、强化再生水的安全利用。按照鼓励利用、确保安全的要求，合理规划、科学预测再生水利用量。
- 3、重视再生水利用技术经济合理性。应统筹规划、因地制宜，经过技术经济分析后确定再生水利用方向、利用方式、水质标准和处理工艺等。
- 4、注重再生水利用的系统性。应体现区域水资源特点及其开发利用情况，从水资源系统角度全面统筹，科学布局。

2 规划编制背景

2.1 台儿庄区城镇概况

2.1.1 行政区划

台儿庄区为枣庄市辖区，位于山东省的最南部，地处鲁苏交界，东连沂蒙山，西濒微山湖，南临交通枢纽徐州，北接孔孟之乡曲阜，为“山东南大门”。地理坐标：东经 117°23'~117°47'，北纬 34°27'~34°43'。全区总面积 538.5km²，辖 5 镇 1 街 1 个省级经济开发区，211 个行政村（居）。台儿庄下辖张山子镇、涧头集镇、泥沟镇、马兰屯镇、邳庄镇 5 个镇和运河街道办事处。总人口 33.9 万人，其中城镇人口 11.23 万人，农村人口 22.67 万人。



图 2-1 台儿庄区在枣庄市的位置

2.1.2 自然地理

1、地形地貌

台儿庄区地势南北高，中间低，自西向东呈倾斜状。西南部为连绵起伏的低山丘陵，北部为平原，中部和东部较低洼。全区自南向北，自东向西分布着丘陵坡地、山间谷地、山前倾斜平原及河漫等地貌单元。

地貌类型分为构造剥蚀与剥蚀堆积两种，构造剥蚀地貌分布在西南部的低山丘陵区，剥蚀堆积地貌主要分布在山间盆地及山前平原区，地势较平坦，发育 0-15m 第四系松散堆积物，灰岩裸露区岩溶较为发育，地面见有溶沟、溶槽、溶洞、裂隙及孤峰残丘等地貌形态。

2、水文、气象

(1) 地质与水文地质条件

台儿庄地区地层属于华北型太古界的变质岩系，元古界的震旦系，古生界的寒武、奥陶、石炭二迭系，中生界的白垩系，新生界的第三、第四系均有分布，侵入岩少有。区境内有韩台断裂横跨东西，南部低山丘陵区有明显断裂带二十七条，实测性不明显及推测性或掩盖断裂带三十条。岩溶裂隙构造比较发育，且容易被水侵蚀，喀斯特溶洞易于形成，可直接受大气降水补给。

台儿庄地区在地质构造上位于鲁西断块区内，鲁西断块区的地壳表层属典型的地台式结构，结晶基底由太古界下部的泰山群组成，总体来看是一套变质较深的片麻岩、片岩、变粒岩，混合岩化强烈，形成条带状混合岩类，形成年代距今约 25 亿年。

(2) 气象

本区属温带半湿润大陆性季风型气候，离海洋较近，受海洋性气候影响较大，春季温暖多风易旱；夏季湿热多雨，降水量集中，灾害性天气较多；秋季天高气爽，旱涝不均；冬季寒冷干燥，雨雪偏少。

本区多年平均降雨量 836.6mm，降雨多集中在 7、8、9 月份，约占全年降水量的 60~70%，年最大降水量 1238.1mm，年最小降水量 437.3mm。无霜期达 210 天以上，冰冻期约 120 天，地表冻土深度一般小于 0.30m。

本区多年平均气温 14.1℃，极端最高气温 39.5℃，七月份最热，平均气温 26.8℃；极端最低气温 -19.0℃，一月份最冷，平均气温 -0.8℃~1.7℃；年平均风速 2.9m/s。

3、水资源

根据《枣庄市多水源水资源调查评价及开发利用研究》等相关资料，台儿庄区多年(1956~2008 系列，下同)平均降水量为 836.6mm，多年平均径流深 206.8mm，多年平均地表水资源量为 11067 万 m³，多年平均地下水资源量为 5448 万 m³，水资源总量为地表水资源量与地下水资源量之和，扣除两者相互转化的重复计算量 1683 万 m³，全区水资源总量为 14832 万 m³。

4、自然资源

台儿庄区矿产资源主要有煤和石膏，煤主要集中于运河以南，储量 8000 万吨，其中韩台煤田储量为 2853.3 万吨。石膏主要分布在泥沟镇东北部，储量为 5200 万吨。此外，境内南部山区还有数量较大、分布较广的大理石。青石、粘土、牛眼石、石灰石和河沙等也有分布。

境内植物资源有 340 多种，分为草本、木本两大类，其中药用植

物 71 种。

5、水系

枣庄市台儿庄区属淮河流域南四湖水系，区境内共有河流 20 条，境内总长 144.06km，河水由北向南流入江苏省徐州市，注入骆马湖。境内河流分属伊家河、韩庄运河、陶沟河三个水系，主要河流包括：

（1）伊家河

伊家河原名伊河，又名新河。原为微山湖高水位时溢洪道，兼排南岸各支流山洪。伊家河发源于微山湖东畔新河头村，源头为微山湖的新河头闸，北与韩庄运河相邻。流经台儿庄区张山子镇、涧头集镇、马兰屯镇、运河街道，于运河街道陈庄村北韩庄运河大桥（台儿庄新大桥）西 1.5km 处入运河。该河干流长 37km，流域面积 327km²，其中枣庄市台儿庄区境内长 33km，流域面积 208.19km²。伊家河主要有 4 条支流，均自南岸汇入。分别是：引龙河、龙河、于沟河、支流沟。

（2）韩庄运河

韩庄运河在枣庄境内长 39.3km，区间汇水面积 1501.3km²，枣庄市台儿庄区境内长 36km。源头是微山湖，水流自西向东，常年有水，水深 3~5m，可通行千吨级船只。韩庄运河是著名的京杭大运河的一部分，除承担南四湖 31700km² 的排泄任务外，还担负着沿运两岸 1828km² 的排水任务。1998 年该河道经开挖，现河道宽 200m，平均径流量 15295 万 m³/a。枣庄境内自西向东汇入韩庄运河的支流有：一支沟、周营沙河支沟、阴平沙河、魏家沟、三支沟、四支沟、峰城沙河分洪道、胜利渠二分干、峰城大沙河、四分干（三分干、西阎浅排

水沟)、赵村干沟和陶沟河。

(3) 陶沟河

陶沟河(涛沟河),韩庄运河左岸支流,发源于山东省兰陵县新兴镇马庄北糖稀湖,沿兰陵县与枣庄市峄城区边界和枣庄市台儿庄区与江苏省邳州市向西南流,在邳州市车辐山镇梁河村北汇入韩庄运河。陶沟河全长 34km,流域面积 676km²。枣庄市台儿庄区境内长 13km。沿途纳燕井河、运女河等支流。

2.1.3 社会经济

1、人口、民族

2018 年底,台儿庄区总人口 33.90 万人,人口自然增长率为 6.3‰。

区域内除汉族外,还有回、藏、满、苗等 17 个少数民族。随着改革开放的稳步推进,全区各民族和睦团结,人民安居乐业。

2、经济

台儿庄区 2018 年,全区生产总值(GDP) 183.66 亿元,按可比价格计算,比上年增长 2.1%。分产业看,第一产业增加值 18.00 亿元,增长 2.4%,对经济增长的贡献率为 9.5%;第二产业增加值 90.88 亿元,增长 1.6%,对经济增长的贡献率为 5.4%;第三产业增加值 74.79 亿元,增长 2.7%,对经济增长的贡献率为 85.4%。三次产业结构由上年的 9.8: 50.4: 39.8,调整为 9.8: 49.5: 40.7。人均生产总值 58203 元,增长 1.8%。

3、交通运输

台儿庄地处要津,交通便利。台儿庄地处鲁苏交界,为山东南大

门，江苏北屏障，战略位置重要，历来为兵家必争之地。京福高速公路、206国道、104国道和京沪高速铁路穿境而过。附近有徐州观音、临沂、济宁、连云港4个机场，有枣庄、徐州、滕州3个高铁站，石臼、岚山、连云港3个海港。“黄金水道”京杭运河横贯全境42公里，常年通航2000吨级船舶，水上运输直达扬州、南京、上海、杭州等地区。

4、主要景点

(1) 台儿庄古城

台儿庄古城，位于京杭大运河的中心点，坐落于山东省枣庄市台儿庄区和鲁苏豫皖四省交界地带。古城肇始于秦汉，发展于唐宋，繁荣于明清，有“天下第一庄”之称（清乾隆赐）。

古城占地2km²，11个功能分区、8大景区和29个景点，是中国国内规模最大的古城。为国家AAAAA级旅游景区，有“中国最美水乡”之誉。

台儿庄古城，被世界旅游组织称为“活着的古运河”、“京杭运河仅存的遗产村庄”。台儿庄古城内有古河道、古码头、中华古水城、台儿庄大战纪念馆、海峡两岸交流基地，与波兰首都华沙同属世界上仅有的两座因第二次世界大战炮火毁坏而作为世界文化遗产重建的城市。

2.2 台儿庄区水资源利用现状和规划

2.2.1 台儿庄区水资源利用现状

一、水资源开发利用工程

1、地表水供水工程

(1) 蓄水工程：该区除北部及南部为浅山区外，其他大都是丘陵、平原，境内无大、中型蓄水工程，建有小型水库 2 座、大型拦河闸 1 座和塘坝 23 座，总库容 484 万 m^3 。

(2) 引水工程：主要以泵站、水闸为主。运北平原地区建有横穿东西的枣南、刘桥两大灌渠，引提微山湖水灌溉，两灌渠横穿运北各支沟、河，建有众多的倒虹吸、渡槽、节制闸。

(3) 提水工程：该区现有提水泵站工程 201 处，年设计供水能力 2800 万 m^3/a 。

2、地下水供水工程

全区共有机电井 1126 眼，已建成配套机电井 521 眼，设计出水量为 62.5 万 m^3/d 。

3、污水处理工程

台儿庄区现有污水处理厂 1 座，为枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂，处理能力 4 万 m^3/d 。另有乡镇污水处理设施若干，处理能力约 0.33 万 m^3/d 。

二、供水量

根据枣庄市水资源公报等统计资料，台儿庄区近 6 年平均总供水量 3460.23 万 m^3 ，其中地表水平均供水量 1410.83 万 m^3 ，地下水平均供

水量1926.67万m³，再生水平均利用量122.73万m³，分别占年均总供水量的40.8%、55.7%、3.5%。

2.2.2 水资源利用规划

《枣庄市总体规划》第四章第六节第31条中主要对水资源保护与节约进行了规划：

（1）规划原则与目标

充分利用现有水源，合理开发新水源，适当引用客水资源。以开发地表水为主，适度开采地下水。

坚持“节流、开源、保护水源并重”的方针，城市建设量力而行，按照水资源的实际供应能力引导和调控需求，建设节水型城市。

坚持把城市供水安全放在首位。统筹考虑水资源保护、开发等各项措施，合理配置水资源，提高用水效率，形成优水优用、一水多用的水循环系统。

（2）水资源保护

按照南水北调东线工程水质保护要求，确保南水北调沿线水体达到Ⅲ类水质。

积极开展北部区域生态环境保护和建设，特别注重加强渗透区的保护，保证水源水质标准。

市域的水库及京杭运河调水工程沿线区域，应加大开展生态环境保护和水污染综合防治，保证饮用地表水源的一级和二级保护区水质符合国家水质要求。

重视地下水源保护工作。对地下水取水井和水厂周围，按国家规

定要求划定地下水源保护区，落实相应的防护措施。严格控制地下水的超采，多途径涵养地下水，有计划地进行地下水回灌。

加强对农灌用水、景观用水、工业用水等非饮用地表水环境功能的保护，保证非饮用地表水环境功能区能够满足各类用水的水质要求。

（3）节约用水

贯彻实施新水法，做到依法治水管水。城市建设应按照建设节水型城市的要求调整产业结构，强化节水措施。

在坚持开源节流并重、节流优先的前提下，采用先进的灌溉技术和耕作方式，发展节水型农业和生态农业。

大力发展节水型工业，加大产业结构调整力度，严禁新上高耗水、高污染的工业项目。关、停浪费水且效益低的工业企业，建设企业内部水循环系统，提高工业用水重复利用率。2020年工业用水重复利用率达到95%以上。

大力推广节水型器具和设备，提高各种用水的利用率。

加快建设中水回用工程，提高污水资源化率。

大力开展节水宣传工作，增强城市居民的水患意识和水法制观念，提倡珍惜水、节约水、保护水的良好社会风尚。

2.3 台儿庄区给排水现状和规划

2.3.1 台儿庄区给排水现状

一、供水设施情况

由于地表水作为生活用水处理工艺比地下水的处理工艺较为复杂，目前地表水除作为灌溉及绿化喷洒用水外，基本没有利用。

现状水源地主要为张庄水源地和小龚庄水源地，其中张庄水源地处于韩庄运河南岸；小龚庄水源地地处南平原西区东边界附近，供水量为 1 万 m^3/d 。

目前城市自备井水源类型为地下水，主要为绝大部分的工业生产用水及城区西部及北部部分未普及自来水的居民生活用水。

（一）水源情况

1、地表水源

目前区内无地表水供水水源。

2、地下水源

地下水源共有二处，分别为张庄水源地和小龚庄水源地。日供水能力分别为 1.5 万 m^3/d 、1.1 万 m^3/d 。

（1）张庄水源地，枣南平原东区的南部，设计开采能力 1.5 万 m^3/d ，始建于 1993 年，现建有泵房一座，深井 3 眼，供水量 1.0 万 m^3/d 。主要供给马湾水厂，现状存在设备老化和供水损失严重的问题。

（2）小龚庄水源地，位于枣南平原西区东边界附近。现建有泵房一座，深井 6 眼，始建于 2015 年，供水量为 1 万 m^3/d 。由于受限于地质环境背景，该水源地供水量不可增加。主要供给北郊水厂。

（二）水厂及泵房现状

台儿庄区自来水公司原有的张庄水源地位于运河南岸二级船闸南侧，设计开采能力 1.5 万 m^3/d ，实际可开采量为 0.8~1.0 万 m^3/d ，

配套水厂位于台儿庄大战纪念馆东侧自来水公司院内。随着城市的发展，城区用水量逐年增加，原有供水水源地和水厂等供水设施已不能满足城市发展和居民生活用水的需要。为扩大供水能力，2013年规划建设了小龚庄水源地和北郊水厂。

现状实际是两个水源地同时运行，共同保证台儿庄城区居民用水。两个水源地互为备用，一旦其中一个水源地发生突发性事件，可临时增加另一个水源地的取水量，保证水厂取水不受影响，保证城区的供水安全。

同时，为保证的饮水安全，新建的北郊水厂，位于运河大道以东、台北路南北，建有 3000 m³ 清水池二座，清水池、加氯消毒间、水质监测实验室、主泵房及配电室、远程控制系统 1 套、二级加压站 1 处，安装 4 台加压水泵。

（三）供水管网

根据相关资料显示，现状城区供水管网总长度为 106km，供水主管网总长度 11km（DN300 以上），管网主要敷设在长安路以南、运河大道以东的城区内，其管径为 DN100-DN400，基本以枝状管网为主。现状管道大多是 90 年代以后敷设的，在 90 年代之前敷设的管网相对较少。在管材选择上，90 年代以前，主要为铸铁管；90 年代以后，主要为塑料管。

二、排水设施情况

1、排水体制

台儿庄区现状管网采用的分流制与截流式合流制混合的排水体

制，管道按照分流制标准规划、设计、建设，大部分污水支管沿河道敷设，如西环河两岸、兰琪河东岸、秀水河沿岸及北环河北岸的污水管网。为收集沿河合流制区域排出污水，对沿河污水管道进行截流制改造，在污水管道上设置截流井截流污水，快速实现了污水收集。

2、排水系统

台儿庄地形平缓，河网密布，城区内河道平均间距不大于 1km，此特点不利于城区污水收集，一方面，随着管网的延伸，管道埋深逐渐加深，污水处理厂远端污水无法自流排入污水处理厂。另一方面，由于河道的阻隔，也限制了污水管网的布局。

现状污水排放以北环河为界形成两个污水排放系统，北环河以南为老城区，沿华兴路、繁荣街敷设的 DN800-DN1500 主干管网贯穿整个老城区，配套建设的支管网覆盖了老城区大面积范围。北环河以北为经济开发区及规划新城区，沿广进路、北环河、东顺路敷设的 DN600-DN1000 主干管网，为区域内污水全面收集创造条件，由于污水支管规模较小，建设时对主干管进行了截流制改造。现状管网采用钢筋混凝土及 HDPE 两种管材形式。

自 2007 年进行污水管网建设，通过两期工程建设，目前已建成配套管网实际总长度约 40.29km，累计完成投资约 5800 万元。

2.3.2 台儿庄区给排水规划

一、市域城镇建设体系规划

《枣庄市总体规划》第四章市域城镇建设体系中第七节市域基础设施部分中对给排水工程做出了以下规划：

1、给水工程

(1) 市域供水水源

地下水水源：合理开采现状地下水，严禁超采；区与区之间相互协调，合理分配。

地表水水源：充分利用周村水库、岩马水库、马河水库的调蓄能力，最大限度的拦截地表水。加快滕州庄里水库地表水源建设，加强城市用水与农业用水之间的协调，确保城市用水。

充分利用城市污水中水回用水源。

远期城市供水水源为滕州庄里水库、南四湖及南水北调水源。

(2) 市域供水设施

依据总体布局，完善和增加市区给水设施。

各重点镇规划建设集中给水厂站，供水水质须满足国家《生活饮用水水质标准》（GB5749-2006）。

2、排水工程

(1) 市域市、区及各重点镇排水体制规划采用雨污分流制；新建城区须采用雨污分流制，部分老城区可改造为截流式雨污合流制。

(2) 市域市、区及各重点镇规划建设污水处理厂站，已建有污水处理设施的区域，依据总体布局完善或新建污水处理厂，其出厂水质须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918—2002）一级 A 标准的水质要求。

二、台儿庄城区市政设施规划

《枣庄市总体规划》第九章第二节台儿庄城区市政设施第 178 条

和 179 条主要对给排水工程进行了规划，现对涉及台儿庄区部分进行摘要：

第 178 条 给水工程规划

(1) 用水量预测

依据《山东省资源节约标准》（2005.7）、《城市居民生活用水量标准》（GB/T50331-2002）及国标 GB50282-98《城市给水工程规划规范》，规划人均综合生活用水量标准为 200 升/人·日，规划工业用水量标准 5000 立方米/天·平方千米，未预见水量按城市总用水量的 25%考虑，供水普及率 100%。规划总用水量预测为 5.0 万 m³/d，其中生活用水量为 2.6 万 m³/d，工业用水量为 1.6 万 m³/d。

(2) 供水水源规划

现状张庄地下水源地：供水规模为 1.5 万 m³/d。

规划北郊地下水源地：位于马兰屯镇中板桥、后板桥及叶庄之间，供水规模为 3 万 m³/d。

污水回用水源：台儿庄污水处理厂回用 1 万 m³/d。

规划柳泉头地下水源地：位于城区西部，作为北郊水厂的备用水源。

(3) 供水设施规划

现状配水厂：供水规模为 1.5 万 m³/d。

规划北郊配水厂：供水规模为 3.0 万 m³/d。

污水厂再生水厂：供水规模为 2.0 万 m³/d，一期为 1.0 万 m³/d，在污水处理厂内建设。

（4）供水水质

水厂供水水质必须达到国家现行标准《城市供水水质》（CJ/T206-2005）的要求。对水质有特殊要求的企业可自行解决。

（5）供水管网规划

给水管网采用支状与环状网相结合的布置方式，以提高供水保证率。在城区自来水管网供水范围内，逐步取消自备水源井供水。

本着合理、节俭、远近相结合的原则，对现有自来水供水系统进行技术改造，完善附属设施，进行管网中的调节设施的扩建、改建和增建，以提高城区供水系统安全性。

第 179 条 排水工程规划

（1）排水体制

城区的排水体制采用雨污分流制。

（2）污水量预测

按照综合污水排放系数 0.9，工业废水排放系数 0.8 计，预测城市污水排放量为 4.0 万 m³/d，其中生活污水量为 2.4 万 m³/d，工业废水量为 1.4 万 m³/d。

（3）污水处理厂规划

台儿庄污水处理厂位于城市东部，规划处理规模为 4.0 万 m³/d，采用二级生物处理工艺。水厂占地 5.2 公顷。城市污水处理率远期达到 75%以上。

（4）污水排放标准

凡由城市污水系统接纳的污水，必须按照国家现行排放标准《污

水综合排放标准》（GB8978-1996）、《污水排入城市下水道水质标准》（GJ3082-1999）中的规定执行，对超标的工业企业生产废水，必须经过企业自行处理后，达到排放标准方可接入城市污水管道系统。污水处理厂进行处理后出水水质须满足《山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准》（山东省地方标准 DB37 599—2006）规定的要求。

（5）污水排放系统

管道尽量沿规划城市道路平行敷设，污水管道在城区道路下的埋设位置应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-98）的规定。污水排放区域按照地形坡度划分排水系统，通过污水管网将城区污水排入规划污水处理厂进行处理。至 2007 年底污水收集系统完成 9.6 千米管网建设。城市污水收集率远期达到 95%以上。

（6）雨水排放系统

充分利用原有河道断面及设施，在雨水管道布置时，经适当集中后将雨水排入河道下游，使河道的流量分配更为合理。

雨水排放重现期采用 1 年，2020 年雨水管道覆盖率达到 90%以上，采用枣庄市暴雨强度公式进行雨水管渠的雨水量计算。

将城区雨水排放进行分区，充分利用地形条件和城区内现状管渠规划敷设雨水管道。完善老城区的雨水排除系统，逐步改造旧沟、合流管道。

加强雨水口、排水管沟、排水出口等的雨水设施维护管理，确保其发挥应有的排水能力。

2.4 国内外再生水利用情况介绍

2.4.1 国外再生水利用情况介绍

国外利用再生水的历史由来已久，尤其是应用工业和生活污水进行农业灌溉在世界各地已有着近百年的历史。第二次世界大战以后，随着世界经济的飞速发展，水资源需求量不断加大，污水排放量也随之剧增，造成严重的环境污染，水资源供需矛盾日益加剧，污水处理与再生利用便日益受到各国的普遍关注，已经成为不少国家解决水资源紧缺的战略性措施。现阶段，再生水在国外主要是用于工业、农业、市政杂用、地下回灌、河道补给等方面，再生水利用有着较丰富的实践经验。

美国对再生水利用的研究，可以追溯到 20 世纪 20 年代。早在 1926 年，亚利桑那州的 Crand Canyon 公园就将处理中和后的废水回用做冲厕、绿化、冷却水和锅炉用水。1975 年美国再生水利用率达到 37.8%，并以每年 4%~5% 的速度递增。20 世纪 90 年代初期，美国开始了产业化的再生水利用设施的全面建设。目前，美国的城镇污水处理设施已经全面普及，污水处理率 100%，污水回用设施的数量和功能增长迅速。例如成绩突出的加利福尼亚州，2000 年的再生水利用量达 8.64 亿 m^3 ，占污水处理量的 10%；佛罗里达州的圣彼得堡更是实现了污水的完全循环，不向周围河湖排放任何污水。如今，美国已经有 357 个城市回用污水，再生水利用工程 536 项，年利用水量达 9.37 亿 m^3 ，其中污水灌溉占总用水量的 62%，工业用水占 31.5%，

其余的多用于景观娱乐、回灌地下等其他城市生活。

以色列是使用再生水最具特色的国家，由于地处沙漠地区，水资源极其短缺，1972年以色列政府就制定了“国家污水再利用工程”计划，开展了利用污水进行灌溉的实验研究，并取得了很大成功。截至2006年，该国91%的工业和生活污水被收集处理，100%的生活污水和72%的城市污水都得到了回用，污水处理总量的46%直接回用于农田灌溉，其余33.3%和约20%分别回灌于地下和排入河道，预计2010年全国37%的农业灌溉将使用处理过的污废水，是目前世界上使用污水灌溉比例最高的国家。由于采用大范围的再生水，因此对于包括回用水技术在内的有关水技术、回用水水质以及回用后产生的生态和流行病学等问题，在以色列均受到极大重视，并积极组织开展这方面的研究工作。

新加坡是一个没有淡水水源的国家，2003年2月，政府正式接受新生水专家小组的建议，决定每天把200万加仑的再生水掺入蓄水池，通过微滤、反渗透、紫外线消毒后，间接供应当地的饮用水，占饮用水供应总量的1%以上。随着运行的成功，新加坡正在逐渐增加掺入蓄水池的再生水量，到2011年再生饮用水量将占全国饮用水供应总量的2.5%。

2.4.2 国内再生水利用情况介绍

建国70年来，我国的污水处理事业得到了长足地发展，城市污水处理厂的建设飞速发展，污水处理规模不断加大，处理率不断提升。截至2014年底，全国有1797座城市污水处理厂，污水处理能力为

1.31×10⁸ m³/d, 同比增加 611×10⁴ m³/d。全国城市污水处理厂共处理污水 382.7×10⁸ m³, 比 2013 年增加 5.9%, 城市污水处理率超过 90%。

污水再生利用不但能缓解我国水资源短缺的国情, 而且还会对整个社会经济的可持续发展产生深远的影响。我国虽然早在 1949 年就利用城市污水进行农业灌溉, 但是 1982 年才真正开始污水的科学再生利用。尤其对我国缺水的华北、东北及沿海地区, 通过污水再生利用可以在很大程度上缓解水资源紧缺状况。

我国的再生水利用通过三个阶段: 起步阶段(1985 年前), 技术储备、示范工程引导阶段(1986-2000 年), 以实验研究及实践应用为基础的全面启动阶段 (2001 年以后)。目前, 在国内缺水的北京、天津及沿海的青岛等城市, 已经建设了大量的再生水利用工程, 把污水变成城市第二水源的污水再生利用已经全面开展。

近年来, 我国水资源短缺形式日趋严峻, 我国政府对再生水的利用工程更加鼓励。截至 2014 年, 中国污水再生利用率仅为 10%左右。与我国污水处理率相差甚远。

1、大连市

大连市再生水的利用起步较早, 1991 年建立了我国第一个污水利用示范工程(大连市春柳河污水处理厂)。目前利用主要领域有工业用水(热电厂、石化企业循环冷却水等)、补充河道用水、浇洒道路及绿化及其他市政杂用。

截止 2015 年底, 大连市中心城区已建成运行 12 座城市污水处理厂, 中心城区污水处理规模为 75.5×10⁴ m³/d, 污水处理率达 95%。

2、青岛市

青岛市是典型的资源型缺水城市。水资源短缺问题一直是制约青岛市经济和社会可持续发展的主要因素之一。面对水资源短缺现状，各有关部门都把节约用水和建设节水型城市作为一项重点工作。

目前青岛市再生水利用主要有两种模式，以污水处理厂出水为原水的集中式再生水工程和以分散式单体排水为原水的再生水工程项目。市区已配套建设了 7 座集中再生水处理设施，敷设再生水主干管道 280 多公里；单体再生水利用设施 58 座，处理规模达到 7 万 m^3/d 。据统计，2017 年青岛市城市再生水利用率已达到 38.2%。用水性质涵盖工业冷却、洗涤用水，冲厕、街道清扫、城市绿化、施工抑尘，景观环境用水和再生水源热泵用水等。

由我国城市污水再生利用的发展历程可见，国内近几年在再生水利用方面取得了长足的发展，积累了许多实践经验，并拥有了较完善的科学理论，取得了成套的技术成果，所有这些都将为我国再生水利用提供可靠、成熟的技术和工程借鉴。但总体说来再生水利用在国内起步较晚，利用规模较小，与发达国家相比差距较大。

2.5 城镇再生水利用现状及存在问题

1、现状缺乏系统的污水再生利用规划，而在美国、以色列等再生水利用发达的国家都有从概念性规划到设施规划的完整的实施程序。

2、缺乏足够的城市污水再生利用技术与设备的研究力度，对于

经济适用技术研究开发的支持与推广不足，难以满足不同地区、不同用水途径的技术设备选择和工程建设需求。

3、城市污水的收集率、处理率和处理标准较低，污水管网建设严重滞后于城市发展，使得可直接进行深度处理达到再生利用的污水量减少，很难发挥城市污水作为稳定的第二水源的作用。

4、城市污水的再生利用尚未引起全社会足够的重视，国家目前还没有对再生水利用的政策保证，缺乏完善、必要的法规和配套体系以及相应的鼓励政策，使污水再生利用得不到持续有效的贯彻实施。

5、城市自来水水价过低、污水处理价格机制不合理，使得污水再生利用缺乏市场竞争力，同时，污水处理设施投资和运营的市场化程度低，融资渠道不畅。

6、节水和再生水利用的宣传力度不足，公众的污水资源化意识不强，接受程度较低，延缓了再生水利用的发展步伐。

3 再生水配置方案

3.1 再生水需求调研

1、再生水需求调查

(1) 调查方法

调查方法包括专题研讨会、现场踏勘、访谈以及电话询问等方式。

(2) 调查对象

调查对象包括枣庄市台儿庄区城乡水务局，台儿庄区住房和城乡建设局，台儿庄区规划局等政府职能部门；枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂等污水处理厂；台儿庄区园林管理处和台儿庄区环境卫生管理处等市政用水户；山东荣华纸业有限公司、山东秦氏集团有限公司、枣庄市恒宇纸业有限公司等工业用水户。

(3) 调查内容

①政府部门方面，通过召开专题研讨会的方式，对规划的目的、范围、指导思想和原则、目标以及规划编制的其他要求等内容进行了商榷，并由各位领导、专家就《规划》总则中要求的各项关键性内容进行了确定，并且提供了规划编制所依据的基础资料和数据，具体见基础资料汇编（附件1）。

②污水处理厂方面，通过现场踏勘以及访谈的方式，对污水处理厂的基本情况进行了调查，详细调查了再生水源、处理工艺、生产能力及运行状况，输配状况、用户使用以及监督管理等内容；并收集了包括可行性研究报告、水质监测资料等《规划》编制所需的相关资料。

③用水户方面，主要通过专题座谈会以及访谈的形式，对用水户的用水量、需水量、用水特点、需水时段、水质要求、管网配置等内容进行了详细调查，并收集了相关资料。

(4) 调查与分析结果

1) 污水处理厂调查结果

现状台儿庄区主要污水处理厂为枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂，再生水水源主要为污水处理厂出水，处理工艺主要为奥贝尔氧化沟，设计处理能力 4 万 m^3/d ，再生水利用主要为景观环境用水，输配方式主要为小季河河道输水，暂无输配管网。此外，沿途存在部分农业灌溉及渔业养殖取用河道再生水的情况。

2) 再生水潜在用水户调查结果

考虑综合效益最大化原则和产业扶持政策等因素的影响，本次调查主要针对城市杂用水以及工业用水户等潜在用水户进行了调查。

①城市杂用水潜在用水户

通过专题座谈会调查询问，台儿庄区环境卫生处和园林管理处反馈当再生水利用于市政道路冲刷时，因现状洒水车及扫地车等设备对水源要求很高，要求使用清洁自来水，相关水质指标要求很严格，其中对 PH、悬浮物和微生物的要求最高，PH 不符合标准或悬浮物含量高极易造成设备损坏，微生物含量高威胁当地居民健康；且需考虑取水分散性、居民接受度以及安全性等方面的要求，因近期污水处理厂出水标准难以满足上述要求，因此暂不考虑使用再生水，远期再生水工艺提升后，水质满足要求时，再行供水。

②工业潜在用水户

台儿庄区现状主要工业用水户为造纸行业用水，主要包括山东荣华纸业有限公司、山东秦氏集团有限公司、枣庄市恒宇纸业有限公司、山东非尔德过滤科技有限公司等规模较大的造纸企业，本规划座谈会主要邀请了上述企业代表，就其现状用水情况进行了调查与记录，并对再生水需求情况进行了详细询问。

根据座谈会访问结果，该类工业用水户，现状用水来源于地表水、地下水及自来水。众纸业公司为响应国家节水政策，制浆等耗水量大、水质要求不高的工艺均采用了工艺回用水，循环水利用率较高；其余水质要求严格的工艺，对水的 PH、无机盐含量等相关指标要求甚高，因需添加工业试剂或使用劣质水可能影响产品质量，只能采用新鲜水。因现状污水处理厂出水水质暂时难以满足上述行业对水质的要求，因此暂不考虑使用再生水，再生水工艺提升后，水质满足要求时，再行供水。

台儿庄区现状电力用水户方面，主要为山东王晁煤电集团热电有限公司；近期规划水平年，台儿庄区拟增加 3 个电力企业，其中包括台儿庄区垃圾焚烧发电厂、污泥焚烧发电厂及生物质发电厂。电力行业的循环冷却水部分用水占其总用水总量的 50%以上，且对水质要求不高，可直接使用再生水。

3) 再生水利用分析

综上所述，台儿庄区现状再生水潜在用水户主要包括城市杂用水、工业用水户、景观环境用水户以及农业灌溉用水户等，但受限于

现状管网、水质等因素的制约，近期无法对城市杂用水、工业用水户等潜在用水进行再生水供水。但城市杂用水、工业用水户对再生水有一定的需求量，考虑台儿庄区处理厂再生水工艺提升后，水质符合要求时，再规划对其供水。近期主要考虑采用河道输水的方式供给景观环境用水和农业灌溉用水。

3.2 再生水利用方向、利用方式和水质要求

一、再生水利用方向

再生水可利用类别主要有：景观环境用水、工业用水、城市杂用水以及农业灌溉用水等。

（1）景观环境用水

指城市内的景观河道、湖泊等的补水。枣庄市台儿庄区再生水现状主要用于区内景观环境用水。

再生水在景观方面的大规模应用，其优势可总结如下：

①对水质的要求相对较低。

根据《城市污水再生利用景观环境用水水质》中河道类景观用水的相关标准，景观补水对有机物、氮、磷等可引起水体富营养化的指标有一定的要求。BOD、氮、磷的指标基本相当于《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 排放标准。一般认为一级 A 出水经简单的深度处理后即可作为景观补水水源。

②供水方式较简单，输配量可调整。

台儿庄区现状景观环境用水依靠河道输水，本规划不再变更输配

水方式；台儿庄污水处理厂连接小季河，容易调节输配水量。

③回用风险较小。

景观补水所要求的供水保证率较低，运行管理难度相对较小；景观补水的采用河道输水，没有与自来水管道的混接的可能性。

(2) 工业再生水回用于工业，主要包括两类：

①冷却用水和洗涤用水，该部分用水占工业用水总量的 50%以上，且对水质要求不高，可直接使用再生水。

②锅炉用水、工艺与产品用水，这类水水质要求较高，且品种繁多，水质差异较大，对其建立统一的水质标准几乎不可能，因此供应的再生水可采用用水量最大的用水户的水质标准，此类用户需可根据自身用水水质要求，对供应的再生水进一步自行处理方可使用。

目前我国及枣庄市区内的再生水用于工业主要是第一类，即作为低质的工业用水。本规划对区内工业用户（特别是造纸、化工、电力等高耗水行业）进行了调查研究，统计和预测了其现状及规划对再生水的需求。

(3) 城市杂用

再生水作为市政杂用的主要用途包括：道路清扫、城市绿化、冲厕、车辆冲洗、建筑施工、消防等。相对于其他回用途径，市政杂用水相对分散，水量较小，应根据台儿庄具体水资源情况，灵活确定回用方向。

市政绿化、道路清扫以及消防等可集中取水的城市杂用水户可考虑使用再生水。冲厕、车辆冲洗以及建筑施工等分散式用水户，由于

用户较分散，入户管道复杂，铺设难度大，成本及代价较高。建议可在拟建管道沿线或污水处理厂周边的一定规模以上的小区、酒店、宾馆等试行。且需严防再生水管道与自来水管混接，避免再生水的误饮误用。

（4）农业灌溉

为缓解水资源供需紧张，提高农田灌溉保证率，考虑缺水年份采用部分再生水补充灌溉用水，但从农民健康和心理接收程度以及再生水输配情况等方面考虑，考虑灌溉区域主要为东环河东侧及小季河两岸。输配方式主要为河道输水。

（5）其他

再生水的其他回用途径，还包括地下水回灌、饮用水源补充等，但这些用途对再生水的水质要求较高，投资规模大，接受和普及程度较低，本次规划暂不考虑。

二、利用再生水利用方式及相关水质要求

由配置方案可知，再生水用途多样，水质标准宜按最高水质标准要求确定。本规划综合《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920）、《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》（GB/T 20922）、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499）等各类水质要求，对再生水水厂提出水质要求。

台儿庄区再生水均以城市污水处理厂出水为水源，其中景观环境

用水量和城市杂用水用水量最大，根据《再生水水质标准》（SL368-2006）要求，“对于向服务区域内多用户供水的城市再生水厂，可按用水量最大的用户的水质标准确定，个别水质要求更高的用户，可自行补充处理，直至达到使用要求”。但考虑到综合效益最优化原则和产业扶持政策等因素，台儿庄区再生水水质应优先满足景观环境用水水质和工业用水水质要求，如再生水不能满足其余各用水户水质要求（表 3-2～表 3-5 中对应的各项水质指标），有特殊水质要求的可自行补充处理。

此外，当规划年（包含近期规划年和远期规划年）再生水利用标准规范以及政策文件要求等发生变化时，规划年再生水利用以最新的再生水利用标准规范和政策要求为准。

1、再生水利用方式及相关要求

再生水不同利用方式，应遵从不同的规范要求。

（1）利用方式为景观环境用水时，应符合下列要求：

①水质要求

再生水作为景观环境用水时，其指标限值应满足表 3-1 的规定。

对于以城市污水为水源的再生水，除应满足表 3-1 各项指标外，其化学毒理学指标还应符合 GB/T 18921 中的相关要求。

表 3-1 景观环境用水的再生水水质指标 单位: mg/L

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 (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		--		
5	浊度 (NTU) ≤		--		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 ^① ≥	0.05					
12	色度 (度) ≤	30					
13	石油类 ≤	1.0					
14	阴离子表面活性剂 ≤	0.5					
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>①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。</p>							

②再生水利用方式

污水再生水厂的水源宜优先选用生活污水或不包含重污染工业废水在内的城市污水。

当完全使用再生水时, 景观河道类水体的水力停留时间宜在 5 天以内。

完全使用再生水作为景观湖泊类水体, 在水温超过 25°C 时, 其水体静止停留时间不宜超过 3 天; 而在水温不超过 25°C 时, 则可适当延长水体静止停留时间, 冬季可延长水体静止停留时间至一个月左右。

当加设表曝类装置增强水面扰动时，可酌情延长河道类水体水力停留时间和湖泊类水体静止停留时间。

流动换水方式宜采用低进高出。

应充分注意两类水体底泥淤积情况，进行季节性或定期性清淤。

③其他要求

由再生水组成的两类景观水体中的水生动、植物仅可观赏，不得食用。

不应在含有再生水的景观水体中游泳和洗浴。

不应将含有再生水的景观环境水用于饮用和生活洗涤。

(2) 利用方式为工业用水时，应符合下列要求：

①水质要求

再生水用作工业用水水源时，基本控制项目及指标限值应满足表 3-2 的规定。

对于以城市污水为水源的再生水，除应满足表 3-2 各项指标外，其化学毒理学指标还应符合 GB18918 中“一类污染物”和“选择控制项目”各项指标限值的规定。

②再生水利用方式

再生水用作冷却用水（包括直流冷却水和敞开式循环冷却水系统补充水）、洗涤用水时，一般达到表 3-2 中所列的控制指标后可以直接使用。必要时也可对再生水进行补充处理或与新鲜水混合使用。

再生水用作锅炉补给水水源时，达到表 3-2 中所列的控制指标后尚不能直接补给锅炉，应根据锅炉工况，对水源水再进行软化、除盐

等处理，直至满足相应工况的锅炉水质标准。对于低压锅炉，水质应达到 GB 1576-2001 的要求；对于中压锅炉，水质应达到 GB12145-1989 的要求；对于热水热力网和热采锅炉，水质应达到相关行业标准。

再生水用作工艺与产品用水水源时，达到表 3-2 中所列的控制指标后，尚应根据不同生产工艺或不同产品的具体情况。通过再生利用试验或者相似经验证明可行时，工业用户可以直接使用；当表 3-2 中所列水质不能满足供水水质指标要求，而又无再生利用经验可借鉴时，则需要对再生水作补充处理试验，直至达到相关工艺与产品的供水水质指标要求。

当再生水用作工业冷却时，循环冷却水系统监测管理参照 GB50050 的规定执行。

③其他要求

使用再生水的工业用户，应进行再生水的用水管理，包括杀菌灭藻、水质稳定、水质水量与用水设备监测控制等工作。

工业用户内再生水管道要按规定涂有与新鲜水管道相区别的颜色，并标注“再生水”字样。

再生水管道用水点处要有“禁止饮用”标志，防止误饮误用。

再生水不适用于食品和与人体密切接触的产品用水，

表 3-2 再生水用作工业用水水源的水质标准

单位: mg/L

序号	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 (无量纲)	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)	≤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)	≤30	≤10	≤30	≤10	≤10
6	化学需氧量 (COD _{Cr})	--	≤60	--	≤60	≤60
7	铁	--	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
8	锰	--	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1
9	氯离子	≤250	≤250	≤250	≤250	≤250
10	二氧化硅	≤50	≤50	--	≤30	≤30
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	≤450	≤450	≤450	≤450
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	≤350	≤350	≤350	≤350	≤350
13	硫酸盐	≤600	≤250	≤250	≤250	≤250
14	氨氮 (以 N 计)	--	≤10 ^①	--	≤10	≤10
15	总磷 (以 P 计)	--	≤1	--	≤1	≤1
16	溶解性总固体	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000
17	石油类	--	≤1	--	≤1	≤1
18	阴离子表面活性剂	--	≤0.5	--	≤0.5	≤0.5
19	余氯 ^②	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05
20	粪大肠菌群 (个/L)	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000

①当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时,循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于1mg/L。
②加氯消毒时管末梢值。

(3) 利用方式为城市杂用水以及绿地灌溉用水时应符合下列要求:

①水质要求

城市污水再生利用于城市杂用水和绿地灌溉,水质基本控制项目及其指标最大值应分别符合表 3-3 和表 3-4 的规定。选择性控制项目应符合 GB/T 18920 和 GB/T 25499 的要求。

表 3-3 再生水用作城市杂用水的水质标准 单位: mg/L

序号	项目	公厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH (无量纲)	6.0-9.0				
2	色度 (度)	≤30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度 (NTU)	≤5	≤10	≤10	≤5	≤20
5	溶解性总固体	≤1500	≤1500	≤1000	≤1000	--
6	生化需氧量 (BOD ₅)	≤10	≤15	≤20	≤10	≤15
7	氨氮 (以 N 计)	≤10	≤10	≤20	≤10	≤20
8	阴离子表面活性剂	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.5	≤1.0
9	铁	≤0.3	--	--	≤0.3	--
10	锰	≤0.1	--	--	≤0.1	--
11	溶解氧	≥1.0				
12	总余氯	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2				
13	粪大肠菌群 (个/L)	≤3				

表 3-4 再生水用作绿地灌溉水的水质标准

序号	项目	单位	限值
1	浊度	NTU	≤5 (非限制性绿地), 10 (限制性绿地)
2	嗅	--	无不快感
3	色度	度	≤30
4	pH (无量纲)	--	6-9
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	≤20
7	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
8	氯化物	mg/L	≤250
9	阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0
10	氨氮	mg/L	≤20
11	粪大肠杆菌 ^①	个/L	≤200 (非限制性绿地), ≤1000 (限制性绿地)
12	蛔虫卵数	个/L	≤1 (非限制性绿地), ≤2 (限制性绿地)

粪大肠菌群的限值为每周连续 7 日测试样品的中间值。

②其他要求

城市再生水灌溉绿地之前,各地应对再生水水源的基本控制项目和选择性控制项目进行全面检测,并根据当地的气候条件,绿地植物

种类及土壤条件进行灌溉试验，确定选择性控制项目和灌溉制度。

古树名木不得利用再生水灌溉，特种花卉和新引进的植物，谨慎使用再生水灌溉。

使用再生水灌溉绿地时，应制定应急处理预案，有突发事件发生时，立即停止使用再生水。

(4) 利用方式为农业灌溉用水时应符合下列要求：

①水质要求

城市污水再生利用于农业灌溉时，水质基本控制项目及其指标最大限值应分别符合表 3-5 的规定。选择性控制项目应符合 GB/T 25499 的要求。

②其他要求

纤维作物、旱地谷物要求城市污水达到一级强化处理，水田谷物、露地蔬菜要求达到二级处理。

农田灌溉时，在输水过程中主渠道应有防渗措施，防止地下水污染；最近灌溉取水点的水质应符合本标准的规定。

城市污水再生利用灌溉农田之前，各地应根据当地的气候条件，作物的种植种类及土壤类别进行灌溉试验，确定适合当地的灌溉制度。

表 3-5 再生水用作农业灌溉用水的水质标准 单位: mg/L

序号	基本控制项目	灌溉作物类型			
		纤维作物	旱地谷物 油料作物	水田谷物	露地蔬菜
1	pH (无量纲)	6.0-9.0			
2	色度 (度)	≤30			
3	嗅	无不快感			
4	浊度 (NTU)	≤5	≤10	≤10	≤5 ≤20
1	生化需氧量 (BOD ₅)				
2	化学需氧量 (COD _{Cr})				
3	悬浮物 (SS)				
4	溶解氧 (DO)	≥0.5			
5	pH (无量纲)	5.5-8.5			
6	溶解性总固体	非盐碱地地区≤1000 盐碱地地区≤2000			≤1000
7	氯化物	≤350			
8	硫化物	≤1.0			
9	余氯	≤1.5		≤1.0	
10	石油类	≤10		≤5.0	≤1.0
11	挥发酚	≤1.0			
12	阴离子表面活性剂	≤8.0		≤5.0	
13	汞	≤0.001			
14	镉	≤0.01			
15	砷	≤0.1		≤0.05	
16	铬 (六价)	≤0.1			
17	铅	≤0.2			
18	粪大肠菌群 (个/L)	≤40000			≤20000
19	蛔虫卵数 (个/L)	≤2			

本表为基本控制项目, 选择控制项目见 GB20922-2007。

3.3 再生水需水量预测

再生水利用的需求应针对不同行业 and 用户用水特点，分别提出行业 and 用户的需水量。

一、再生水用途

再生水可利用类别主要有：景观环境用水、工业用水、城市杂用水以及农业灌溉用水等。

(1) 景观环境用水

指城市内的景观河道、湖泊等的补水。枣庄市台儿庄区再生水现状主要用于区内景观环境用水。

再生水在景观环境用水方面的大规模应用，其优势可总结如下：

①对水质的要求相对较低。

根据《城市污水再生利用景观环境用水水质》中河道类景观用水的相关标准，景观环境用水对有机物、氮、磷等可引起水体富营养化的指标有一定的要求。BOD、氮、磷的指标基本相当于《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 排放标准。一般认为一级 A 出水经简单的深度处理后即可作为景观环境用水水源。

②供水方式较简单，输配量可调整。

台儿庄区现状生态补水依靠河道输水，本规划不再变更输配水方式；台儿庄污水处理厂入河排污口位于东环河，有利于调节输配水量。

③回用风险较小。

景观环境用水所要求的供水保证率较低，运行管理难度相对较小；景观环境用水采用河道输水，没有与自来水管道的混接的可能性。

(2) 工业再生水回用于工业，主要包括两类：

①冷却用水和洗涤用水，该部分用水占工业用水总量的 50%以上，且对水质要求不高，可直接使用再生水。

②锅炉用水、工艺与产品用水，这类水水质要求较高，且品种繁多，水质差异较大，对其建立统一的水质标准几乎不可能，因此供应的再生水可采用用水量最大的用水户的水质标准，此类用户需可根据自身用水水质要求，对供应的再生水进一步自行处理后使用。

目前我国及枣庄市区内的再生水用于工业主要是第一类，即作为低质的工业用水。本规划对区内工业用户（特别是造纸行业以及电力行业）进行了调查研究，预测了其对再生水的需求。

(3) 城市杂用

再生水作为市政杂用的主要用途包括：道路清扫、城市绿化、冲厕、车辆冲洗、建筑施工、消防等。相对于其他回用途径，市政杂用水相对分散，水量较小，应综合台儿庄具体水资源情况，灵活确定回用方向。

市政绿化、道路清扫以及消防等可集中取水的城市杂用水户可考虑使用再生水。冲厕、车辆冲洗以及建筑施工等分散式用水户，由于用户较分散，入户管道复杂，铺设难度大，成本及代价较高。建议可在拟建管道沿线或污水处理厂周边的一定规模以上的小区、酒店、宾馆等试行。且需严防再生水管道与自来水管混接，避免再生水的误饮误用。

(4) 农业灌溉

为缓解水资源供需紧张，提高农田灌溉保证率，考虑缺水年份采用部分再生水补充灌溉用水，但从农民健康和心理接收程度以及再生水输配情况等方面考虑，考虑灌溉区域主要为污水处理厂附近农田。输配方式主要为河道输水。

（5）其他

再生水的其他回用途径，还包括地下水回灌、饮用水源补充等，但这些用途对再生水的水质要求较高，投资规模大，接受和普及程度较低，本次规划暂不考虑。

二、再生水需求量调查与分析

再生水利用的需求量调查与分析，应结合再生水需求调查结果以及台儿庄区经济社会发展规律，针对不同行业 and 用户用水特点，分别提出行业 and 用户的需水量。再生水可利用类别主要有：工业用水、城市杂用水、景观环境用水、补充水源水以及农、林、牧、渔业用水。

再生水可作为一种水资源与常规水资源一起配置使用，本报告分别对近期规划水平年的和远期规划水平年的台儿庄区用水量进行分析，并结合水资源管理、节水与保护要求以及各行业 and 用户特点对再生水用户需水量进行分析。

1、近期规划年再生水需求量

近期规划年考虑到再生水管网覆盖能力、再生水处理工艺等因素的影响，近期规划水平年主要规划对距离污水处理厂较近的造纸产业集聚区以及用水量相对较大的电力企业进行供水，同时保留景观环境用水量。再生水需求量分析如下：

(1) 工业需水量

①造纸产业再生水需水量

据调查,台儿庄区造纸产业聚集区(包含山东荣华纸业有限公司、山东秦氏集团有限公司、枣庄市恒宇纸业有限公司以及山东联合丰元化工有限公司等造纸及化工企业)为了节约用水,大量、多次使用循环水;而废水经过多次循环以后,其水质会急剧恶化,有害物质逐渐积累,浓度不断升高,使废水处理变得越来越困难,还会引起一系列问题,而补充部分新鲜水源是解决该类问题的关键。区内再生水水质远远优于聚集区工艺循环用水,使用部分再生水替代其工艺循环用水有益于产业的健康发展。

根据《城市给水工程规划规范》工业用地用水量指标为 $2.0\sim 3.0\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。类似城市工业用地用水量指标为 $0.30\sim 1.5\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。目前造纸产业聚集区面积约 0.7km^2 ,统计的用水量约 1.0 万 m^3/d ,则用水量指标平均值约 $1.43\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。考虑到台儿庄区工业发展现状并结合国家节水政策的相关要求,确定产业聚集区面积至 2025 年微有增加,取 0.8km^2 ,工业用水量指标下降为 $1.4\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$,则其用水量为 1.12 万 m^3/d 。规划近期水平年造纸产业聚集区工业用水户再生水需水量为其总用水量的 30%,则近期规划年台儿庄区造纸产业聚集区工业再生水用水量为: 0.34 万 m^3/d 。

②电力行业再生水需水量

近期规划水平年,台儿庄区拟增加 3 个电力企业,其中包括台儿庄区垃圾焚烧发电厂、污泥焚烧发电厂及生物质发电厂,预计年总发

电量约 2.65 亿 kW·h（其中垃圾焚烧发电厂约 0.65 亿，污泥焚烧发电厂及生物质发电厂约 2.0 亿），根据《山东省重点工业产品用水定额第 8 部分：电力、热力生产和供应业重点工业产品》（DB37/T 1639.8—2019）的相关要求，其用水定额取通用值 $3.18\text{m}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ，则近期规划年 3 个电力企业的取水量约 84.27 万 m^3/a 。

山东王晁煤电集团热电有限公司现状年发电量 1.96 亿 kW·h，用水定额约 $2.39\text{m}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ，符合山东省电力行业用水标准要求，考虑到近期规划水平年区内社会经济水平的提升，用电量适当增加，其发电量增加至 2.1 亿 kW·h，用水定额保持不变，则用水量适当增加至 50.19 万 m^3/a 。

则台儿庄区近期规划水平年电力企业总用水量合计约 134.46 万 m^3/a （折合约 0.37 万 m^3/d ），再生水需求量以总用水量的 50% 计，则电力企业的再生水需求量约为：0.18 万 m^3/d 。

综上，台儿庄区近期规划水平年工业用水户再生水总需求量约为 0.52 万 m^3/d 。

（2）景观环境用水

为保障南水北调工程水质，台儿庄区还实施了一系列的人工湿地建设工程，包括运河双龙湖湿地、新沟河人工湿地、小季河人工湿地、赵村湿地以及环城湿地等。湿地每天接纳来自污水处理厂排放的再生水，经湿地深度处理后，进入陶沟河等。因此，为保证湿地和河道的生态稳定性，必须预留部分景观环境用水，以保障湿地景区的生态稳定性，现状年生态补水量为 274.1 万 m^3/a ，近期规划年景观环境用水

略有增加，再生水需水量增加至 365 万 m^3/a （折合 1.0 万 m^3/d ）。

（3）农业灌溉再生水需求量：

再生水还可利用于农业灌溉用水。规划水平年随着国家乡村振兴战略的实施，农村区域污水处理事业必将得到一定程度的发展，到时农业灌溉用水的需求量将进一步增加。

台儿庄区属于重点治污区域，根据《山东省农村人居环境整治三年行动实施方案》，及至 2025 年（近期规划水平年），将实现对区内 90%以上的村庄对生活污水进行处理。处理后的污水全部排入河道，容易引发生态环境问题；全部并入城市或者乡镇市政污水管道也不现实，因此应适当消减外排量，增加再生水利用量。现状区内农田均为非充分灌溉，农田灌溉需求量较大，农村污水处理设施的出水可考虑通过灌溉渠道或河道输送至农田内进行利用；再生水还可利用于农村生活杂用水，但现状农村区域经济发展稍显滞后，加之位置分散以及地形地貌等因素的影响，再生水供水工程实施难度较大，因此暂不规划农村生活使用再生水。

为缓解水资源供需紧张，提高农田灌溉保证率，考虑缺水年份采用部分再生水补充灌溉用水，但从农民健康和心理接收程度以及再生水输配情况等方面考虑，考虑灌溉区域主要为污水处理厂（站）周边区域农田，面积以 1.0 万亩计，因现状年台儿庄区农业灌溉定额基本符合山东省关于农业灌溉定额的相关要求，因此综合灌溉定额区现状年定额 $88.99m^3/亩$ 计，经估算，农业灌溉用水户需水量为 0.24 万 m^3/d 。

2、远期规划年再生水需水量

远期规划水平年再生水需求量分析如下：

(1) 工业用水户需水量

①一般工业用水户再生水需水量

《枣庄市城市总体规划》(2017-2035年)现状正在修编过程中，原规划至2020年，台儿庄工业用地总面积约 3.0km^2 ，工业用水量为 $1.20\text{万 m}^3/\text{d}$ ，区域用水量指标平均值约 $0.4\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。考虑到社会经济的发展，规划至远期规划年2035年，台儿庄区工业用地总面积增加至 5.0km^2 ，用水量指标平均值下降至 $0.3\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ ，预测工业用水量达到 $1.50\text{万 m}^3/\text{d}$ ；再生水用水量以工业用水量的30%计：则台儿庄区远期规划年工业再生水用水量为： $0.45\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

②电力行业再生水需水量

远期规划水平年，随着社会经济的进一步发展，台儿庄区电力企业发电量进一步增加，近期规划年预计年总发电量约4.75亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，预测远期规划水平年发电量增加至6.5亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，用水定额进一步减小，达到电力行业先进值 $1.78\text{m}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ，则远期规划年电力企业的取水量约 $115.7\text{万 m}^3/\text{a}$ ，再生水需求量以总用水量的60%计，则电力行业的再生水需求量约为： $0.19\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

综上，台儿庄区远期规划水平年工业用水户再生水总需求量约为 $0.64\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

(2) 城市杂用水户需水量

①生活杂用水

居住区内杂用水包括居住区冲刷道路用水、绿化用水以及分质供

水。根据《城市居住区规划设计规范》（GB50180-93），居住区道路面积按规划面积的 10% 计算，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），冲刷道路用水量指标 0.20 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

新居住区绿化率按居住区用地 30% 计，现有居住区绿化率按居住区用地 10% 计，根据枣庄市实际情况，绿化率按居住区 20% 计，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），浇洒绿地用水量指标 0.15 万 $\text{m}^2/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

考虑到台儿庄区河网密布、再生水管道跨河铺设难度、用户接受程度及投资等因素，以试点型进行部分供水。现状河道间距约 1km 左右，因此生活杂用水用户仅限于管道不穿河侧 1km 范围内，经估算，枣庄市台儿庄区生活杂用水再生水需求量为 0.35 万 m^3/d 。

②市政冲刷道路

冲刷道路用水应尽可能采用低质量水，即采用再生水。根据《城市给水规划规范》（GB50282-2016）以及枣庄市的实际用水现状，道路用地用水量指标采用 0.2 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

台儿庄人均道路面积约 22 m^2 ，规划年人口约 15 万人，则总道路面积约 330 公顷，考虑到冲刷频次、工作强度以及实际冲刷覆盖面等因素，以实际喷洒率 50% 计，则冲刷道路需水量为 0.33 万 m^3/d 。

③市政浇洒绿地

根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006）以及枣庄市的实际用水现状，绿地用水量指标 0.15 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ 。

台儿庄人均绿地面积约 15 m^2 ，规划年人口约 15 万人，则总绿地

面积约 225 公顷，考虑到浇水季节以及浇洒面积等因素，以实际浇洒率 60%计，则浇洒绿地需水量为 0.20 万 m³/d。

(3) 景观环境用水户需水量

为保证湿地和河道的生态稳定性，必须预留部分景观环境用水，以保障湿地景区的生态稳定性，现状年生态补水量为 274.1 万 m³/a，为预留部分应急水量，保障湿地的生态稳定性，远期规划年景观环境用水全部采用再生水，用水量预留为 547.5 万 m³/a(折合 1.5 万 m³/d)。

(4) 农业灌溉用水户再生水需求量：

远期规划水平年随着区内农村的发展，污水处理事业的进一步完善，到时农业灌溉用水的需求量将进一步增加。

远期规划水平年，考虑区内再生水工艺进一步提升，输配管网进一步健全，农民认知度进一步提升，农业灌溉再生水需求量进一步增加，再生水灌溉面积增加至 2.0 万亩，农田综合灌溉定额下降至 80.0m³/亩计，经估算，农业灌溉用水户需水量为 0.44 万 m³/d。

台儿庄区规划年再生水需求量分析情况，见表 3-6。

表 3-6 台儿庄区再生水需求量分析表 单位:万 m³/d

再生水需水量	工业用水	城市杂用水			景观环境用水	农业灌溉	合计
		生活杂用水	冲刷道路	浇洒绿地			
近期规划年	0.52	--			1.0	0.24	1.76
远期规划年	0.64	0.35	0.33	0.15	1.5	0.44	3.41

综上所述，近期规划年，台儿庄区再生水需水量为 1.76 万 m³/d；远期规划年，台儿庄区再生水需求量为 3.41 万 m³/d。

3.4 再生水配置方案

1、再生水配置原则

再生水资源合理配置就是合理利用和使用再生水资源。再生水资源作为一种特殊的水资源形式，能补充部分部门对水资源的要求。但由于再生水资源存在量少、用户对再生水质的要求不同、处理工艺及方式不同和公众意识与接受程度的差异等特殊性和特殊性，因此，需要寻求合理的再生水资源利用方式或合理的组合与配置方式。

再生水资源合理配置的基本原则是针对规划年水资源状况、各部门对再生水的不同要求以及宏观经济发展战略和中长期发展趋势提出的。

(1) 可持续发展原则

这是再生水资源合理配置的首要原则。它要求再生水资源应在不同区域之间，不同时段间和不同部门之间进行合理的配置。既要考虑远近期经济、社会和生态环境持续协调发展，又要考虑区域之间的协调发展；既要追求提高再生水资源总体配置效率最优化，又要注意根据不同用途、不同水质进行合理配置，公平分配；既要注重再生水资源和自然水资源的综合利用形式，又要兼顾水资源的保护和治理。从而取得环境、经济和社会协调发展的最佳综合效益。

(2) 优先考虑工业和生态用水的原则

区域再生水资源配置，按回用对象，可在工业用水、城市生态环境用水、城市杂用和农业灌溉等方面进行选择。

随着国民经济的发展，人类生态环境日趋严峻。生态环境用水量

应作为水资源规划的一项重要内容。因此为保证台儿庄区原生态环境的稳定性，必须预留部分景观环境用水，以保障区内生态环境的稳定性，因此应优先保证景观环境用水量。

工业用水户的位置一般相对集中，区内较大的工业用水户一般都形成了工业集中区，且一年四季连续用水，是城市污水厂出水的稳定的接纳体，尤其是冷却用水，在工业用水中的比例较大，而且对水质的要求不高，以简单的深度处理工序就能满足循环冷却水的水质要求，所以在分配回用水时应优先考虑工业用户，必要的新鲜水补给也应优先考虑再生水。

(3) 综合效益最优化原则

区域再生水资源优化配置的最终目标是在保护好水资源和环境的前提下，综合配置再生水资源、其它形式水资源和其它有关资源，获得环境经济社会协调发展的最佳综合效益。再生水在不同部门之间的合理分配，对于数量有限并有多种使用价值的再生水资源合理分配到不同部门，既保证再生水资源的充分利用，又能获得最大效益。再生水资源与其它形式水资源的合理配置，按照“优水优用，劣水劣用”的原则，科学地安排城市各类水源的供水次序和用户用水次序。对台儿庄区，合理的次序应是地表水、地下水、城市再生水、雨水、跨流域调水。再生水工艺和技术的合理配置，一方面可根据实际情况选择适宜的处理方式，促进再生水资源的高效发展；另一方面应不断更新回用技术，满足越来越多的用户需求所带来的市场需求，最终实现回用水资源的优化配置，实现水资源危机的解决与经济水资源保护的双

赢。

2、再生水配置要求

根据再生水需求分析和可利用量预测，结合用户水量及水质要求，考虑技术经济合理性，确定再生水利用方式、水量和水质标准，在时间和空间上科学合理分配再生水，提出再生水利用配置方案。

3、再生水配置方案

现状年再生水可利用指标已分配完成：可利用总量为 274.1 万 m³，其中景观环境用水量为 274.1 万 m³。现对规划水平年再生水利用方案进行配置：

根据优先考虑工业和生态用水以及综合效益最优化的原则，应优先满足工业用水户和景观环境用水的再生水需求，因此优先满足工业用水户和景观环境用水户的再生水需求量；根据可持续发展原则和综合效益最优化原则，考虑再生水收益以及再生水管网配置规划，则应满足城市杂用水户需水量；在优先满足其他用水需求的情况下，考虑农业灌溉用水户受再生水输配难度、季节性需水的要求以及用户健康和接受度因素影响，可适当调整配水量。具体配置情况见表 3-7。

表 3-7 台儿庄区规划水平年再生水水量配置方案表 单位：万 m³/d

用水户		近期规划年		远期规划年		配置优先级
		需水量	配给量	需水量	配给量	
景观环境	景观环境用水	1.0	1.0	1.5	1.5	一级
工业用水	一般工业	0.34	0.34	0.45	0.45	一级
	电力行业	0.18	0.18	0.19	0.19	
城市杂用水	冲刷道路及绿地浇洒	--	--	0.48	0.48	二级
	生活杂用水	--	--	0.35	0.35	二级
农业灌溉	农业灌溉	0.24	0.24	0.44	0.44	三级
合计		1.76	1.76	3.41	3.41	--

通过配置方案表可知：因再生水资源量有限，同时考虑到工业和景观环境用水优先以及综合效益最优化的原则，加之农业灌溉应考虑用户健康和接受度因素，应优先满足其他用水户的需求；若规划年再生水供应量不足，则按照表 3-7 中配置优先级划分，优先满足景观环境和工业用水，其次为城市杂用水，再次为最后为农业灌溉用水。

综上所述，规划水平年再生水配置满足率达到 100%，满足配置要求，配置优先级明确，再生水配置方案基本合理。

4 再生水利用工程方案

4.1 再生水处理工艺

城镇污水再生处理技术主要包括常规处理、深度处理和消毒。

常规处理包括一级处理、二级处理和二级强化处理，主要功能为去除 SS、溶解性有机物和营养盐（氮、磷）。深度处理包括混凝沉淀、介质过滤（含生物过滤）、膜处理、氧化等单元处理技术及其组合技术，主要功能为进一步去除二级（强化）处理未能完全去除的水中有机污染物、SS、色度、嗅味和矿化物等。消毒是再生水生产环节的必备单元，可采用液氯、氯气、次氯酸盐、二氧化氯、紫外线、臭氧等技术或其组合技术。

在污水再生处理工程中单独使用某项单元技术很难满足用户对水质的要求，应针对不同的水质要求采用相应的组合工艺进行处理。

1、再生水工艺选择的原则

区内再生水利用的规划利用方向主要有景观环境用水、工业用水、城市杂用水以及农业灌溉用水等，规划利用方向较多，单一再生水工艺难以满足所有用水水质要求或代价较为高昂，因此寻求一种或多种再生水工艺，通过优化选择或组合的方式，满足大部分用水需求，是一种切实可行的做法。现综合台儿庄区再生水利用现状、规划再生水利用、污水处理厂现状水质以及枣庄市周边再生水利用成功范例，提出再生水工艺选择原则：

(1) 分析周边地区，特别是邻近的枣庄市市中区、薛城区等地区的再生水成功利用范例，借鉴其相关成熟工艺；

(2) 应在综合分析现状和规划污水处理厂的污水处理工艺及出水水质情况后，进行选择；

(3) 选择的工艺应技术成熟，处理效果稳定可靠，尽量保证出水水质达到用水户水质要求；

(4) 应考虑工艺的用地指标、投资规模等因素，节约用地，减轻政府投资或融资压力；

(5) 应保证工艺自动化程度较高，工艺较先进，降低人力资源投资，减少更新换代投资。

2、再生水工艺的选择

针对枣庄市台儿庄区再生水利用现状，现有台儿庄污水处理厂的再生水的工艺可综合现状污水处理工艺及出水水质情况进行选择。规划的第二污水处理厂，尚未进行设计，现推荐参照枣庄市市中区应用较为成熟的汇泉污水处理厂的工艺，该厂采用改良百乐克处理工艺，该工艺具有投资低廉、布局紧凑、工作稳定、运行可靠、维护简单、运行费用低等特点。该工艺在国内外已有数百座污水处理厂的应用实例，既适用于城市污水的处理，又适用于工厂、企业的工业废水的处理，适合台儿庄应用。

相应参考工艺见图 4-1。

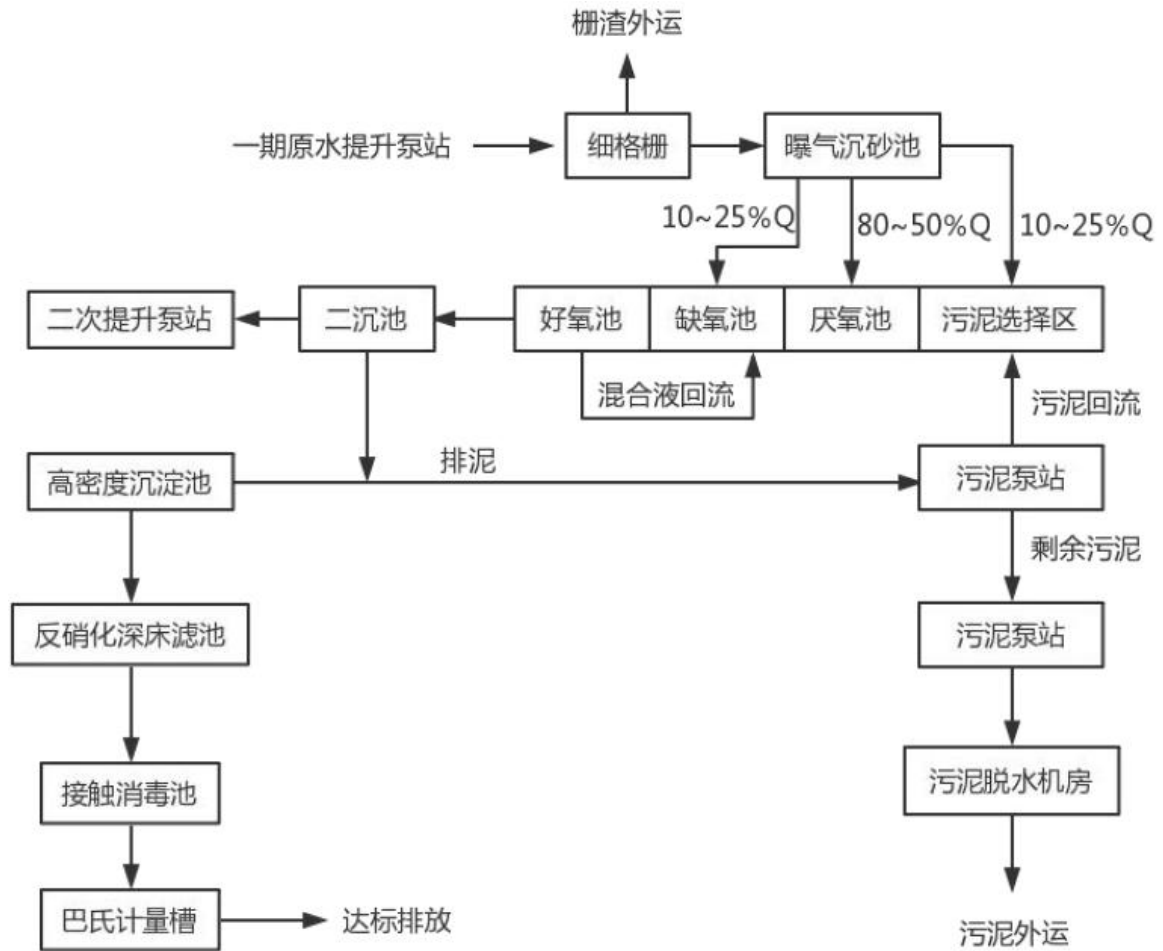


图 4-1 枣庄市台儿庄区第二污水处理厂参考工艺图

因此现仅对现状污水处理厂的再生水工艺进行选择：

(1) 现状污水处理厂出水水质与再生水利用水质要求的对比

再生水工艺的选择，应在综合分析现状和规划污水处理厂的污水处理工艺及出水水质情况后，进行选择；现对台儿庄污水处理厂提供的 2018 年-2019 年的出水水质检测资料进行分析，然后与再生水利用方向的水质要求做对比，对比结果见表 4-1。

表 4-1 污水处理厂现状水质与规划再生利用水质要求对照表

水质要求 指标	现状水质	景观环境	工业用水	城市杂用	农业灌溉
基本要求	无漂浮物， 无令人不愉快的嗅和味	√	√	√	√
pH	7.12~8.15	√	√	√	√
悬浮物	2~10	√	√	--	√
总磷	0.149~0.48	√	√	--	--
总氮	5.99~14.6	√	--	--	--
氨氮（以 N 计）	0.568~2.56	√	√	√	--
粪大肠菌群（个/L）	0~950	×	√	×	√
色度（度）	3~18	√	√	√	--
石油类	0.08~0.20	√	√	--	√
阴离子表面活性剂	未检出~ 0.08	√	√	√	√
汞	未检出	√	--	√	√
砷	≤0.0006	√	--	√	√
铅	未检出	√	--	√	√
镉	未检出	√	--	√	√
六价铬	未检出	√	--	√	√
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	1.97~9.3	√	√	√	√
化学需氧量（COD _{Cr} ）	11~42	--	√	--	√
缺失限制性项目	--	浊度、余氯等	铁、锰、余氯、溶解性总固体、总硬度、总碱度、硫酸盐、氯离子、二氧化硅等	浊度、余氯、溶解氧、蛔虫卵数、溶解性总固体、氯化物等	余氯、溶解性总固体、氯化物、硫化物、溶解氧、挥发酚、蛔虫卵数等

注：①符合要求为“√”，不符合要求为“×”，不做要求为“--”。

由表 4-1 可知，现状污水处理工艺出水的粪大肠菌群不能稳定达标，悬浮物及总氮等指标邻近指标限制，且波动较大，存在超标风险。且采用加氯方式消毒，对余氯无处理措施，不能保证达标。因此应针对粪大肠菌群、悬浮物、总氮等指标进行增加再生水工艺。

（2）再生水处理工艺的选择

再生水处理的工艺流程，根据出水不同要求，有多种组合形式，包括以下一些工艺或其中几种的组合：混凝沉淀、过滤、活性炭吸附、臭氧氧化、离子交换、电渗析、反渗透、超滤、纳滤等等。具体工艺的选择应视进水水质情况、出水的水质要求、出水具体用途等而定。

针对深度处理的去除对象，所需采用的主要处理方法见表 4-2。

表 4-2 污水处理厂深度处理去除对象及所采用的处理技术

去除对象		有关指标	采用的主要处理技术
有机物	悬浮状态	SS、VSS	过滤、混凝沉淀
	溶解状态	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、TOC、TOD	混凝沉淀、活性炭吸附、臭氧氧化
植物性营养盐类	氮	T-N、NH ₃ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N	吹脱、折点氯化、生物脱氮
	磷	PO ₄ -P、T-P	化学除磷
微量成份	溶解性无机物、无机盐类	电导率、Na、Ca、CL 离子	反渗透、电渗析、离子交换
	微生物	细菌、病毒	臭氧氧化、消毒

根据台儿庄现状污水处理厂现状水质分析结果，其悬浊物及总氮等指标十分接近指标限制，且上述指标牵涉多个再生水用途，因此应采取相关工艺稳定和降低该类指标；工业用水及农业灌溉再生水利用对水中溶解性无机物和无机盐类的要求较高，但对再生水处理工艺要求较高，建设和维护成本很高，规划再生水利用规模较小，单独投入该类工艺，得不偿失，建议仅针对悬浊物及总氮等有机物指标增加相应的再生水处理工艺。根据邻近地区经验，建议采用高效沉淀池加纤维转盘滤池。

① 高效沉淀池

高效沉淀池具有沉淀速度快，占地省，处理效果稳定等优点，它在国外已经应用多年。高效沉淀池由两部分组成：反应区和澄清区。反应区由混合反应区及絮凝反应区组成，澄清区由入口、斜管沉淀区

及浓缩区组成。

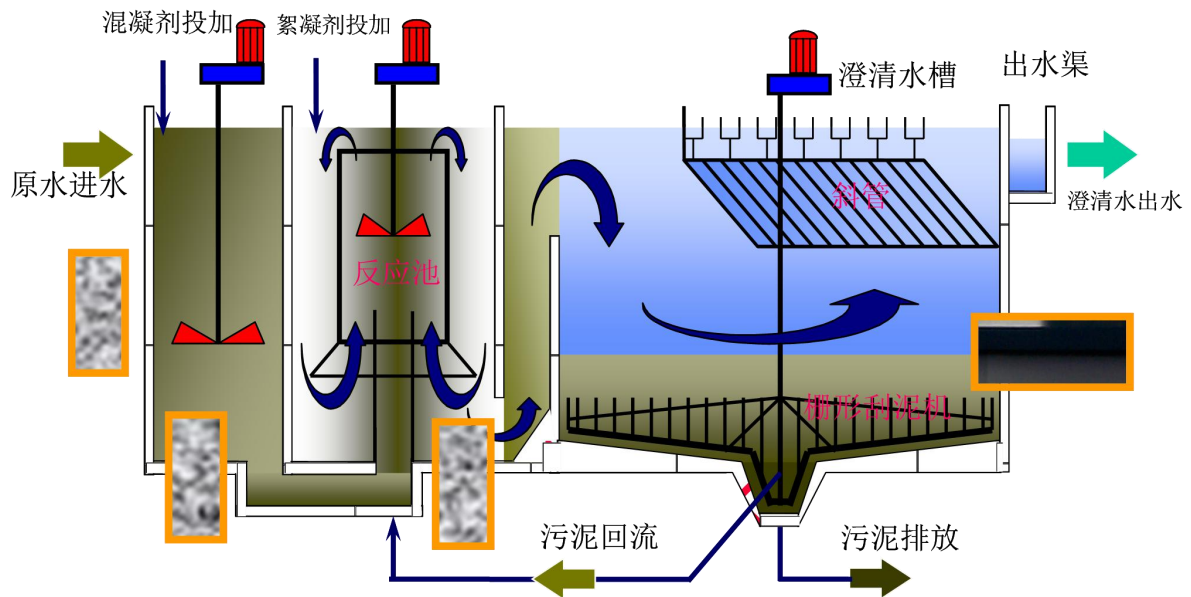


图 4-2 高效沉淀池工艺示意图

高效沉淀池利用机械混和、絮凝和斜管沉淀实现超高速沉淀，具有突出的优点，在絮凝反应区内靠搅拌器的提升作用完成泥渣、药剂、原水的凝聚反应，结成较大的絮凝体，再进入斜管沉淀区进行分离。澄清水通过集水槽收集进入后续处理构筑物，沉淀物通过刮泥机刮到泥斗中，经容积式循环泵提升将部分污泥送至絮凝反应池进水管，剩余污泥排放。高效沉淀池被广泛运用于工业废水、市政污水和饮用水处理中，已成功运用了数十年，并被证明是行之有效和成熟可靠的沉淀工艺技术。

高效沉淀池占地省，处理效果好且稳定，水头损失小，无需建提升泵房，因此投资和运行费用相对较低。

②纤维转盘滤池

纤维转盘滤池作为目前较为先进的一种工艺，在污水深度处理、

中水回用等领域越来越多地被使用，与砂滤等传统过滤工艺方式相比，纤维转盘滤池有出水水质好且稳定、耐冲击负荷、水头损失小（一般为 0.4m）等优势。

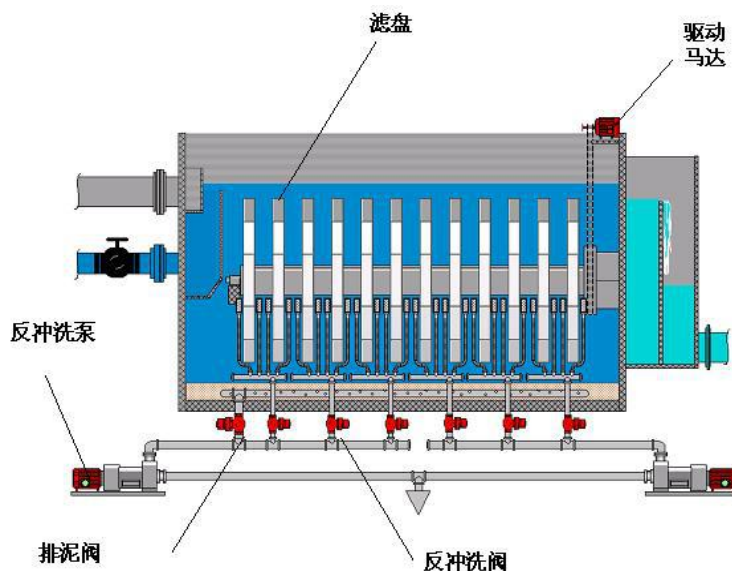


图 4-3 纤维转盘滤池工艺示意图

通常的纤维转盘滤池的结构如图，由过滤转盘、反冲洗装置和排泥装置三部分组成。一套设备过滤转盘数量一般为 1-12 片，可根据滤池设计流量可确定过滤转盘数和设备套数。每片过滤转盘分成 6 小块，过滤转盘由防腐材料组成，每片过滤转盘外包有高强度滤布，滤布具有一定的密实度及有效厚度。过滤转盘安装在中空管上，通过中空管收集滤后水。反冲洗装置由反冲洗排泥泵、管配件及控制装置组成；排泥装置由集泥井、排泥管、反冲洗排泥泵管配件及控制装置组成。

综上所述，高效沉淀池+纤维转盘滤池具有占地小、运行管理方便、效果稳定抗冲击负荷能力强、工程投资省，能耗低等优势。

③备选处理工艺的选择

根据台儿庄区城市杂用水以及工业用水等用水户对水质的要求，仅采用高效沉淀池加纤维转盘滤池工艺，无法对水中微量成分的进行有效的去除，出水水质难以满足工业用水户较高的水质要求，因此可考虑增加部分备选工艺，进一步进行处理。

在污水深度处理中去除溶解性无机物、无机盐的工艺有离子交换、电渗析和反渗透。考虑对溶解性无机物、无机盐类的深度处理，且为保障再生水水质的安全稳定，同时保证规划年台儿庄区再生水利用技术的先进性，本规划推荐采用“MBR+DF”双膜法水处理工艺，其具有出水水质优良，操作压力低、运行能耗小，出水 pH 不降低、可直接回用等显著优势。随着双膜法水处理工艺技术的创新发展，成本会进一步降低。2014 年 9 月，北京翠湖新水源厂建成通水，采用“MBR+DF”双膜法处理工艺，处理规模 2.0 万 m³/d，出水水质达到“新水源”标准（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质标准）。北京翠湖新水源厂作为国家级示范工程，成功检验了双膜（MBR+DF）工艺的可靠性，验证了污水深度资源化可行性，先后获得了国家环保部、北京市人大等党政领导的肯定。

“MBR+DF”双膜法处理工艺，可将污水直接处理为新水(地表水 III 类以上)，处理程度很高。若以现状已运行的枣庄市同安水务有限公司台儿庄区污水处理厂的出水(一级 A 标准)为水源，则投资费用约 1800 元/吨，运行费用约 1.3 元/吨，规划年同安水务台儿庄区污水处理厂再生水规模为 2 万 m³/d，则如增加该项再生水工艺，则需增加投资约 3600 万元，运行期费用每年约 949 万元。若台儿庄区第二污水

处理厂直接采用该工艺，则投资费用约 4500 元/吨水，运行费用为 1.9 元/吨，以污水处理规模 2 万 m^3/d 计，则总投资约 9000 万元，运行期费用每年约 1387 万元。该工艺投资及运行代价较大，采用该工艺时应谨慎选择。但该工艺技术先进，出水水质安全可靠，可直接用于工业用水、城市杂用水、农业灌溉用水等，且满足集中式生活饮用水地表水源地的补充水和回灌地下涵养地下水源地。

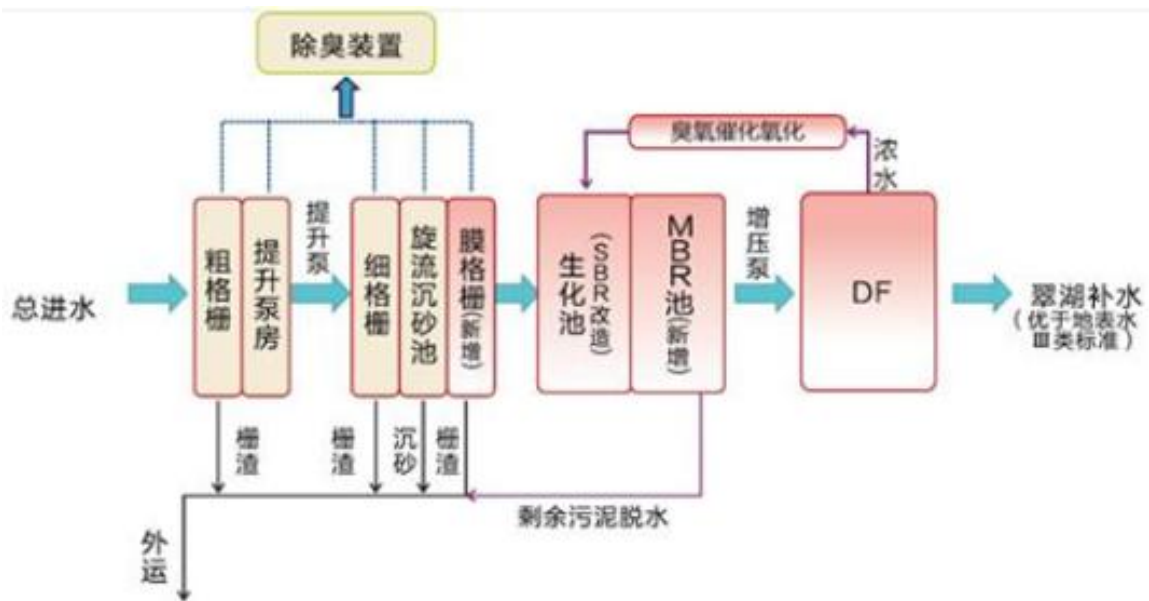


图 4-4 MBR+DF 双膜法工艺流程示例图

④消毒工艺的选择

针对杀菌消毒的对象，所需采用的主要处理方法见表 4-3。

根据台儿庄现状污水处理厂现状水质结合邻近地区实践经验，综合考虑用于污水消毒的适用性、成熟性、安全性、可靠性，操作运转的简单易行以及处理费用等因素，特别是本工程涉及到再生水回用，需考虑余氯，因此本工程推荐采用二氧化氯或紫外线消毒工艺。

表 4-3 几种主要的消毒方法的比较

项 目		二氧化氯	次氯酸钠	紫外线	紫外线+次氯酸钠
使用剂量 有效氯(mg/L)		5	5	—	2
接触时间(min)		10~20	10~20	<3	紫外<3, 次氯酸钠>5
效 果	对细菌	有效	有效	有效	有效
	对病毒	部分有效	部分有效	有效	有效
	对芽孢	无效	无效	有效	有效
优 点		杀菌效果好, 无气味, 有定型产品, 成本低。	具有余氯的持续消毒作用。操作简单, 比投加液氯安全、方便。	快速、无化学药剂, 无残留, 不需要运输和储存, 维护简单, 占地面积小	消毒有持续性。减少次氯酸钠耗量, 减少对环境的二次污染。相对紫外消毒, 效果稳定。
缺 点		维修管理要求较高, 需现场制造。存在亚氯酸盐副产物。	易分解不耐储存, 成本较高。	无后续作用, 一次投资大, 对浊度要求高	存在两套系统, 增加了生产管理的难度, 总成本的优势不明显。
用 途		中水及中、小水量工程	中水及中、小水量工程	国内外应用较广泛	未广泛应用, 国内城市部分污水厂应急、改造使用
总成本 (元/m ³)		0.031	0.058	0.037	0.049

综上所述, 台儿庄区污水处理厂新增再生水工艺推荐采用高效沉淀池+纤维转盘滤池, 备选增加工艺选用“MBR+DF”双膜法处理工艺。消毒方法推荐采用二氧化氯消毒或紫外线工艺(本规划再生水工艺为推荐工艺, 不做强制要求, 后期实施可依据具体情况进行调整)。

4.2 再生水利用规模的确定依据

再生水利用规模的确定应综合再生水厂规划、再生水水源、再生水需求量、再生水利用安全性、经济技术合理性以及相关法律法规要求等各方面考虑, 来确定再生水设施规模。因此, 再生水利用规模的确定依据主要包括再生水厂规划、再生水水源、再生水需求量、再生水利用安全性、经济技术合理性以及相关法律法规要求。

一、再生水厂规划与再生水水源

规划再生水厂依托现有或规划污水处理厂新建或新增再生水处理工艺。主要规划内容有：

近期规划年再生水需求量为 1.76 万 m^3/d ，远期规划年再生水需求量为 3.41 万 m^3/d ，考虑到再生水管网的空间配置、用水户特别是用水户的分散性以及用水需求的变化系数等因素的影响，为保障再生水供应能力，再生水供水规模应大于需求规模且应留有部分余量，则规划区近期规划水平年再生水规模至少应达到为 2.5 万 m^3/d ，远期规划年规模应至少达到 4.5 万 m^3/d 。

再生水利用工程投资较大，用水户空间分布较广，规划将再生水利用工程分年度分区段实施；同时受限于经济规模、政府投资等因素限制，近期规划水平年内难以将管网布设完全，规划将工程延期至远期规划水平年。台儿庄区规划再生水利用工程主要计划如下：

1、城区污水处理厂

枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂现状污水处理规模 4 万 m^3/d ，规划其增加再生水规模，近期规划年 1 万 m^3/d ，远期规划年 2 万 m^3/d 。

台儿庄第二污水处理厂近期规划年污水处理规模 2 万 m^3/d ，远期规划水平年 4 万 m^3/d ，规划其增加再生水规模，近期规划年 1 万 m^3/d ，远期规划年 2 万 m^3/d 。

2、乡镇及农村污水处理设施

台儿庄区建制镇污水处理厂及分散式村集污水处理设施方面，近

期规划年污水处理规模 0.5 万 m^3/d ，远期规划水平年 2.5 万 m^3/d ，遵循就近回用原则，建设时适当增加再生水工艺，近期规划年再生水规模为 0.2 万 m^3/d ，远期规划年增加至 1.0 万 m^3/d 。

二、再生水需求量

根据本规划说明书第 3.3 节分析计算，近期规划年再生水需求量为 1.76 万 m^3/d ，远期规划年再生水需求量为 3.41 万 m^3/d 。

三、再生水利用安全性

规划各再生水厂的出厂水质均满足利用方向的水质标准要求，且有一系列的安全保障措施，再生水利用安全有保障。

四、经济技术合理性

再生水具有较大的价格优势，且使用再生水后，近期规划年工业用水户的再生水利用的直接经济效益可达到每年 0.04 亿元，远期规划年可达到每年 0.10 亿元。

五、相关标准规范的要求

根据《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）再生水可利用量不宜超过污水处理规模的 80%，近期规划年污水处理厂污水总处理规模为 6.5 万 m^3/d ，则再生水规模不应超过 5.2 万 m^3/d ；近期规划年污水收集量为 1589.6 万 m^3 ，再生水可利用量为 80%计，则再生水最大可利用量为 1271.7 万 m^3/a （3.5 万 m^3/d ）；满足近期规划水平年 1.76 万 m^3/d 的再生水需求量。远期规划年污水处理厂污水总处理规模为 10.0 万 m^3/d ，则再生水规模不应超过 8.0 万 m^3/d ；远期规划年污水收集量为 2064.7 万 m^3 ，再生水可利用量为 80%计，则再生水

最大可利用量为 1651.7 万 m^3/a (4.5 万 m^3/d)；满足远期规划水平年 3.41 万 m^3/d 的再生水需求量。

4.3 再生水厂和管网的附属设施用地指标

再生水厂属于非常规水源水厂，根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)的要求，非常规水源水厂的位置宜靠近非常规水源或用户集中区域。台儿庄区再生水厂水源均采用污水处理厂出水，再生水厂均依托现状或规划污水处理厂，不再另行择地建设，因此应综合污水处理厂与再生水厂规模，进行用地指标规划。

台儿庄区再生水供水规模均小于 10 万 m^3/d ，根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)，再生水厂可用地面积见表 4-4。枣庄市同安水务有限公司台儿庄污水处理厂内部存在部分预留空地，基本能够满足新增再生水工艺用地；台儿庄第二污水处理厂现状未建设，可在规划污水处理厂用地面积上增加 1.2~1.4 公顷的再生水工艺用地。建制镇及分散式村集污水处理厂(站)用地总面积可适当调整。

表 4-4 台儿庄区规划水平年再生水厂用地指标表

再生水厂	规划污水处理规模 (万 m^3/d)	规划再生水规模 (万 m^3/d)	用地指标 [$\text{m}^2/(\text{m}^2 \cdot \text{d}^{-1})$]	可用地面积 (公顷)
枣庄市同安水务台儿庄污水处理厂	4.0	2.0	0.7~0.6	1.2~1.4
台儿庄第二污水处理厂	4.0	2.0	0.7~0.6	1.2~1.4
建制镇及分散式村集污水处理厂(站)	2.0	1.0	0.7~0.6	1.2~1.4
合计	8.4	5.0	--	3.6~4.2

注：给水规模小于 5 万 m^3/d 时，可按 5 万 m^3/d 的指标适当上调。

现状再生水用户未完全确定，加压水泵及取水口等设施视具体情况而定。

4.4 再生水管网和再生水厂布局方案

因台儿庄区再生水厂均依托现状或规划污水处理厂，再生水厂不再另行择地建设，因此不再进行再生水厂布局论述。主要进行再生水管网布局论述：

一、管网布置原则

管网布置满足如下要求：

(1) 再生水管网尽量依托城区道路新建或改建、雨污分流工程等管网工程建设。管道流量应按远期用水量考虑。大口径管道可考虑双侧布置配水管，以减少过路交叉，方便接户。

(2) 再生水管网采用分区、分压供水形式，再生水管网的压力满足设计区域内最不利点用户接管点 10m 服务水头的要求。如市政再生水管道压力不能满足用户需求时，考虑用户自行设置加压泵站，经泵站加压后使用，以满足水压要求。

(3) 再生水管道沿道路敷设，一般敷设在非机动车道、人行道或绿化带下面。当敷设在机动车道下时，应尽量避开主干道。

(4) 管网测压点的设置

为了提高供水质量，根据此次设计区域内的实际情况，布置测压点，使再生水调度中心了解管网压力变化，随时了解管网的供水状况，及时解决问题，保证安全供水。

二、管网布置方案

再生水管网应尽量依托河道、城区道路、供排水等工程的新建或改建等，目前台儿庄区第二污水处理厂项目已完成立项审批工作，该项目包含配套管网工程，因此规划再生水管网工程与其同步实施。

根据用户分布、再生水量需求、再生水厂布局及现状管网分布情况等因素，将再生水供水分区划分为城区综合供水分区和乡村供水分区。

各供水分区内，为满足供给用户所需的水量、保证配水管网足够的水压、保证不间断给水的原则，应以环状管网为主，枝杈状为辅。其供水系统分区包括城区综合供水分区和乡村用水分区。其中城区综合供水分区在有条件时可适当延伸至乡村供水分区，方便再生水调度。各供水分区基本情况如下：

1、城区综合供水分区

供水水源主要为台儿庄第二污水处理厂和枣庄市同安水务台儿庄污水处理厂再生水。供水对象主要为台儿庄区城区内的城市杂用水、分质供水、工业用水以及少量农业灌溉用水等，主要包括道路洒扫、绿化浇洒、分质供水以及工业用水等。

近期规划年规划再生水管网与台儿庄第二污水处理厂配套管网工程同步实施。规划铺设管网总长度约 31.2km。

远期规划水平年再生水供水管网进一步向城区内部以及远景城市规划区域延伸，远期规划水平年增加 51.63km。

规划在台儿庄区第二污水处理厂、枣庄市同安水务台儿庄污水处

理厂和山东王晁煤电集团热电有限公司内或附近区域，各布设一处加压泵站，具体实施时间视具体情况而定。

2、乡村供水分区

供水水源为台儿庄区各乡镇污水处理厂以及农村污水处理设施再生水，供水对象主要为所属乡镇居民杂用水以及分质供水、农村灌溉用水、农村居民分质供水。

各乡镇污水处理厂（站）再生水管网以及灌溉渠道等较为零散，本规划仅对其规模进行大致匡算。规划在近期规划水平年完成约 5km，远期规划水平年完成约 15km。

加压泵站、取水口等辅助取水设施视具体情况布设。

再生水系统分区和具体管网布设见附图 3。

《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》

审 查 意 见

为推进台儿庄区节水型社会和生态文明社会建设，促进区域再生水利用，保障再生水利用行业健康发展，枣庄市台儿庄区城乡水务局委托济南军龙水利科技有限公司编制《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》（以下简称《规划》），枣庄市台儿庄区城乡水务局于2020年4月11日组织有关专家（名单附后），对编制完成的《规划》进行了审查。参加审查会议的有特邀专家和编制单位代表。与会人员听取了规划编制单位的汇报，经质询讨论，提出以下审查意见：

一、《规划》的目的明确，依据充分，范围、规划水平年和目标基本合理。《规划》对再生水利用现状进行了调查与评价，并针对规划年再生水需求量进行了分析，调查内容较为详实，评价和分析方法基本符合有关规范标准要求。

二、《规划》对再生水的需求量和可利用量进行了预测分析，并对再生水利用进行了配置，预测分析方法基本符合相关规范标准要求，配置原则合理，配置方案基本可行。


三、《规划》对再生水利用工程进行了布局，并进行了投资估算；再生水利用工程布局基本合理，具备一定的可行性，投资估算依据基本合理。

四、《规划》对再生水开发利用的环境影响评价、保障措施和实施预期效果分析等相关内容进行了论述，论述分析内容基本合理。

五、意见与建议


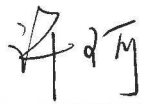


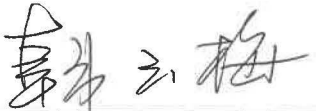
- 1、补充完善再生水利用现状调查；
- 2、增加《枣庄市落实国家节水行动实施方案》的相关内容；
- 3、优化再生水利用方案，复核投资估算和经济效益分析；
- 4、补充水质监测资料；
- 5、完善附图附件。

《规划》按照专家审查意见认真修改完善后作为上报审批的依据。

专家组组长： 

年 月 日

《枣庄市台儿庄区再生水开发利用规划》审查专家组名单

会内 职务	姓名	职称	签名	备注
组长	赵立冬	研究员		特邀专家
组员	许珂	高级工程师		特邀专家
	王奎强	高级工程师		特邀专家
	韩梅	高级工程师		特邀专家
	韩玉梅	高级工程师		特邀专家