

泰安市再生水配置利用规划
(2025-2035年)
(征求意见稿)

2025年9月

目 录

第一章 规划概况	1
第一节 规划背景	1
一、国家层面	1
二、流域层面	2
三、山东省层面	4
四、泰安市层面	5
第二节 城市概况	7
一、地形地貌	7
二、水文气象	8
三、河流水系	9
四、水文地质	14
五、社会经济	15
第三节 水资源状况分析	16
一、水资源禀赋概况	16
二、水资源开发利用现状	22
第四节 相关规划解读	26
一、泰安市国土空间总体规划（2021-2035 年）	26
二、泰安市未来产业发展规划（2024-2030 年）	32
三、泰安市城市供水专项规划（2021-2035 年）	36
四、泰安市城市排水专项规划（2023-2035 年）	38
五、泰安市主城区海绵城市专项规划（2023-2035 年）	43
六、泰安市现代水网建设规划	46
七、泰安市黄河流域生态保护和高质量发展实施规划	49
第二章 规划总则	53
第一节 指导思想	53
第二节 定义与内涵	54
一、再生水利用相关定义	54

二、本次规划再生水利用统计口径	55
第三节 规划原则	58
第四节 规划依据	59
一、法律法规	59
二、规范标准	60
三、政策文件及相关规划	61
第五节 规划范围及期限	64
第六节 规划目标	65
一、总体目标	65
二、分项指标	66
第三章 污水处理系统及再生水利用现状分析	68
第一节 污水处理系统分析	68
一、泰安市主城区	68
二、泰安市其他县（市）	78
第二节 再生水利用现状	100
一、泰安市主城区	100
二、其他县（市）	102
第三节 再生水利用现状问题分析	108
一、泰安市主城区	108
二、其他县市	109
三、共性问题	111
第四章 区域水资源供需形势分析	113
第一节 需水量预测	113
一、规划年社会经济发展指标预测	113
二、生活需水预测	118
三、农业需水预测	120
三、工业需水预测	126
四、生态环境需水预测	127
五、需水量汇总	128

第二节可供水量预测	130
一、地表水可供水量	130
二、引黄客水可供水量	130
三、地下水可供水量	131
四、非常规水可供水量	131
五、供水量汇总	132
第三节供需平衡分析	134
一、一次供需平衡分析	134
二、二次供需平衡分析	134
第五章 再生水潜在用户与需水量预测	140
第一节 再生水利用方向与潜在用户	140
一、再生水利用方向	140
二、工业生产潜在用户	144
三、城镇杂用潜在用户	171
四、河湖生态景观潜在用户	174
第二节 再生水需水量预测	176
一、工业需水分析	176
二、城镇杂用需水分析	191
三、生态补水需水分析	194
四、再生水用水结构分析	197
第六章 再生水/污水处理厂建设与水源分析	201
第一节 再生水/污水处理厂建设规划	201
一、主城区	201
二、其他县（市）	203
第二节 再生水水源分析	209
一、再生水可利用量预测	209
二、再生水水质分析	212
第七章 再生水配置利用方案	224
第一节 再生水供需平衡分析	224

第二节 再生水利用配置方案	226
一、再生水利用配置原则	226
二、再生水利用配置方案	227
第八章 再生水输配工程规划	240
第一节 再生水回用模式及输配管网设计原则	240
一、再生水回用模式	240
二、再生水输配官网设计原则	240
第二节 再生水管网计算参数	241
第三节 再生水输配管网规划	242
一、再生水输配管网规划	242
二、取水点	254
三、加压泵站规划	255
第四节 再生水管材选择	256
一、常用管材	256
二、管材选择	258
第九章 再生水配置利用能力建设规划	259
第一节 再生水利用体制机制	259
一、健全政策体系与协同管理机制	259
二、完善管理措施与运营保障机制	259
三、提升再生水配置保障能力	260
第二节 再生水利用水价	262
一、坚持成本补偿与合理收益原则	262
二、推行用途分类定价机制	262
三、合理界定政府定价与市场调节范围	262
四、完善比价机制，强化替代引导	263
五、探索多元化供需模式与服务机制	263
六、强化价格机制与财政机制协同联动	263
第三节 再生水利用水权	264
一、完善再生水用水权制度体系	264

二、规范再生水用水权确权管理	264
三、拓展再生水市场化交易形式	264
四、强化计量设施与交易监管	264
五、开展技术培训及宣传推广	265
六、总结推广“泰安再生水模式”	265
第四节 再生水利用智慧化建设	266
第十章 建设进度及资金筹措	268
第一节 建设进度	268
一、近期 2026 年建设规划	268
二、中期 2030 年建设规划	268
三、远期 2035 年建设规划	269
第二节 资金筹措	270
一、投资估算	270
二、资金筹措	273
第十一章 环境影响评价	274
第一节 施工期环境影响评价	274
一、水体环境影响分析及防治措施	274
二、环境空气影响分析及污染防治措施	275
三、声环境影响分析及污染防治措施	279
四、水土流失影响分析及防治措施	280
五、生态环境影响分析	280
六、交通运输影响分析	281
七、土壤环境影响分析	281
第二节 运营期环境影响分析	283
一、水体环境影响分析	283
二、环境空气影响分析	284
三、声环境影响分析	284
四、固体废弃物影响分析	285
五、生态环境影响分析	286

六、土壤环境影响分析	287
第十二章 保障措施	288
第一节 加强组织领导	288
第二节 完善政策支持	291
第三节 拓展投资渠道	293
第四节 强化科技支撑	295
第五节 加强宣传引导	297
第十三章 实施预期效果	298
第一节 环境效益评估	298
第二节 经济效益评估	301
第三节 社会效益评估	302
附图目录	303
附图 1 泰安市再生水配置利用规划范围及用地类型	303
附图 2-1 泰安市污水处理设施图	303
附图 2-2 泰安市主城区污水处理设施图	303
附图 2-3 新泰市污水处理设施图	303
附图 2-4 肥城市污水处理设施图	303
附图 2-5 宁阳县污水处理设施图	303
附图 2-6 东平县污水处理设施图	303
附图 3 泰安市现状再生水利用工程	303
附图 4-1 泰安市主城区潜在工业用水户分布图	303
附图 4-2 泰安市主城区高校、大型宾馆再生水用户分布图	303
附图 5-1 泰安市主城区近期再生水利用工程系统规划图	303
附图 5-2 泰安市主城区中期再生水利用工程系统规划图	303
附图 5-3 泰安市主城区远期再生水利用工程系统规划图	303
附图 5-4 泰安市主城区取水点规划图	303
附图 5-5 泰安市再生水利用工程系统规划图	303

第一章 规划概况

再生水主要是指城市污水或生活污水经处理后达到一定的水质标准，可在一定范围内重复使用的非饮用水，是非常规水源的主要组成部分。再生水利用既有“开源”作用，又具有减排效果，已成为缓解水资源短缺的主要途径。

第一节 规划背景

一、国家层面

近年来，党中央、国务院高度重视再生水利用工作，出台了一系列政策标准，全力推动再生水行业健康有序发展。

2019 年国家发展改革委、水利部印发《国家节水行动方案》，方案指出全面推进节水型城市建设，重点抓好污水再生利用设施建设与改造，城市生态景观、工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗和建筑施工等，应当优先使用再生水，提升再生水利用水平，鼓励构建城镇良性水循环系统；在缺水地区加强非常规水利用，加强再生水等非常规水多元、梯级和安全利用，强制推动非常规水纳入水资源统一配置，逐年提高非常规水利用比例，统筹利用好再生水、雨水、微咸水等用于农业灌溉和生态景观。

2021 年国家发改委等十部门联合印发《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13 号），明确提出到 2025 年，全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上，京津冀地区达到 35%以上，工业用水重复利用、畜禽粪污和渔业养殖尾水资源化利用水平显著提升，污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立；到

2035年，形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局。

2023年水利部、国家发展改革委印发《关于加强非常规水源配置利用的指导意见》，要求统筹考虑各地区水资源禀赋、承载能力与发展需求，坚持将非常规水源纳入水资源统一配置，扩大非常规水源利用领域和规模。统筹将再生水用于工业生产、城市杂用、生态环境、农业灌溉等领域，稳步推进典型地区再生水利用配置试点；以缺水地区、水资源超载地区为重点，将再生水作为工业生产用水的重要水源，推行再生水厂与企业间“点对点”配置，推进企业内部废污水循环利用，支持工业园区废水集中处理及再生利用；河湖湿地生态补水、造林绿化、景观环境用水、城市杂用等，在满足水质要求条件下，优先配置再生水；有条件的缺水地区，按照农田用水水质标准要求，稳妥推动再生水用于农业灌溉。

2024年《节约用水条例》颁布实施。要求县级以上地方人民政府应当根据水资源状况，将再生水、集蓄雨水、海水及海水淡化水、矿坑（井）水、微咸水等非常规水纳入水资源统一配置。统筹规划、建设污水资源化利用基础设施，促进污水资源化利用。城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，应当优先使用符合标准要求的再生水。

二、流域层面

2021年8月水利部印发《关于实施黄河流域深度节水控水行动的意见》，加快非常规水源利用，积极开发利用再生水。将再生水纳入水资源统一配置，实行再生水配额管理，县级以上水行政主管部门

应当逐步明确年度再生水最低利用额度；对再生水管网覆盖范围内、水量水质满足要求的工业和服务业项目，新建的要严格审批新增取水许可，已建的要核减用水计划；工业冷却、服务业非接触性用水、市政杂用和景观用水应优先使用再生水，农业灌溉鼓励使用水质符合条件的再生水。

2021年12月国家发改委等五部门印发《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》，提出强化再生水利用。以现有污水处理厂为基础，合理布局污水再生利用设施，推广再生水用于工业生产、市政杂用和生态补水等。鼓励结合组团式城市发展，建设分布式污水处理及再生利用设施。推进区域污水资源化利用。开展污水资源化利用示范城市建设。高尔夫球场、人工滑雪场、洗车等特种行业优先使用再生水。鼓励工业园区与市政再生水生产运营单位合作，实施点对点供水。

2022年《中华人民共和国黄河保护法》经第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，2023年4月1日起施行。要求黄河流域县级以上地方人民政府应当推进污水资源化利用，国家对相关设施建设予以支持。黄河流域县级以上地方人民政府应当将再生水、雨水、苦咸水、矿井水等非常规水纳入水资源统一配置，提高非常规水利用比例。景观绿化、工业生产、建筑施工等用水，应当优先使用符合要求的再生水。

2025年5月28日，山东省水利厅和山东省市场监督管理局印发《山东省黄河流域强制性用水定额实施暂行办法》，对山东省行政区域内黄河流域以及其他黄河供水区相关县级行政区实行强制性用水

定额管理。市政再生水输配管网覆盖区域内的宾馆，应优先使用市政再生水作为用水水源；对于建筑面积超过 2 万 m²，且因客观条件限制无法接入市政再生水系统的新建、改建、扩建宾馆项目，需同步配套建设中水设施。

三、山东省层面

2021 年 12 月山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《山东省节约用水条例》。规定县级以上人民政府应当将再生水、集蓄雨水、淡化海水、微咸水、矿坑水等非常规水纳入水资源统一配置，优化用水结构，提高非常规水利用率。规定县级以上人民政府应当统筹规划建设再生水输配管网和再生水利用设施。新建、改建、扩建污水处理厂，应当采用先进的污水处理技术、工艺，提高水质标准；再生水输配管网覆盖区域内或者有条件使用再生水的工业企业、园林绿化、环境卫生、生态景观、建筑施工、农田灌溉等，应当按照国家和省规定优先使用再生水；宾馆、饭店、商场等综合性设施、国家机关、企业事业单位以及住宅小区，符合国家和省规定条件的，应当配套建设再生水利用设施。

2021 年 12 月山东省水利厅、省发展改革委等 5 部门联合印发《山东省“十四五”节约用水规划》，提出积极推进再生水资源化利用，加强城镇污水处理设施建设与改造。按照“城边接管、就近联建、鼓励独建”原则，合理布局建制镇污水处理设施，全面加强城镇污水和再生水管网改造和配套建设，完善区域再生水资源调配、输送及循环利用工程；具备条件的缺水地区可以采用分散式、小型化的处理回用设

施,鼓励通过政府购买服务方式委托专业机构参与运营,对市政管网未覆盖的住宅小区、学校、企事业单位的生活污水进行达标处理后,达到再生水利用条件,就近用于城市杂用水、亲水景观、生态补水;到2025年,规划建设城市污水处理厂再生水利用设施规模158万m³/d,城市再生水利用率达到50%以上。

2024年山东省水利厅等八部门联合印发了《关于加强再生水配置利用工作的意见》,规定“设区的市或有条件的县(市、区)应当组织编制再生水配置利用规划,明确再生水配置利用目标,对再生水利用方向、设施建设等统筹布局推进再生水在工业、生态、城市杂用、农业等各领域利用。”

四、泰安市层面

《泰安市水资源保护管理条例》于2022年11月24日经泰安市第十八届人民代表大会常务委员会第六次会议通过,于2023年1月10日经山东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十一次会议批准。规定市、县(市、区)人民政府应当将非常规水纳入水资源统一配置,优化用水结构和产业布局,推进高耗水企业向水资源条件允许的工业园区集中,统筹供排水、工业水厂、再生水输配管网等基础设施建设,促进工业园区分质供水,提高非常规水利用率。高耗水企业应当按照国家和省规定使用再生水。城镇园林、人工湿地、河湖景观、环境卫生等市政用水、工业生产和建筑施工用水应当优先使用符合要求的集蓄雨水、再生水等非常规水。机关、企业事业单位等公共机构和餐饮、水上娱乐、宾馆等单位以及洗浴、洗车、滑雪场等场所,应

当按照国家 and 省有关规定，采用节水技术、设备和设施，配套建设再生水利用设施。

《泰安市人民政府关于全面加强水资源管理的实施意见》于 2022 年 12 月 27 日经市政府常务会议讨论通过，2022 年 12 月 29 日正式印发实施。实施意见中明确到“十四五”末非常规水利用总量达到 1.5 亿 m^3 以上，城市再生水回用率达到 55%。要求推进企业再生水利用，推广循环用水和多级串联用水等先进技术，推进工业废水资源化利用，提升工业废水回收利用水平；鼓励高耗水企业直接利用再生水作为生产水源，对符合使用再生水作为生产水源条件的企业，在取水许可审批阶段强制使用再生水；落实企业使用中水免征水资源税政策，完善再生水价格体系，形成由市场调节供需的良性价格机制。推进城市再生水利用，将再生水纳入水资源统一配置，完善再生水利用配套设施建设和管理，城市环卫、园林绿化、景观用水等优先使用再生水，提升城市再生水利用率。

2023 年《泰安市建设山东省黄河流域生态保护和高质量发展先行区行动方案》印发实施，要求将非常规水源纳入水资源的统一配置，其利用量纳入用水总量控制目标；认真落实水资源论证、取水许可审批、计划用水核定中关于非常规水利用配置的要求，按照“首先再生水、优先地表水、最后地下水”配置顺序，引导新上项目利用再生水；严格工业、环卫、城市绿化等领域的用水管理，促其优先使用再生水，提升全市非常规水利用水平，到 2025 年全市非常规水利用量达到 1.5 亿 m^3 。

第二节 城市概况

泰安市位于山东省中部，处北纬 35°38′~36°28′，东经 116°20′~117°59′。北以泰山与济南市为界，南与济宁市相连，西隔黄河与聊城市及河南省濮阳市相望，东与济南市、淄博市、临沂市相邻。东西长约 176.6 千米，南北宽约 93.5 千米，面积 7762 平方千米，占全省面积的 4.94%。

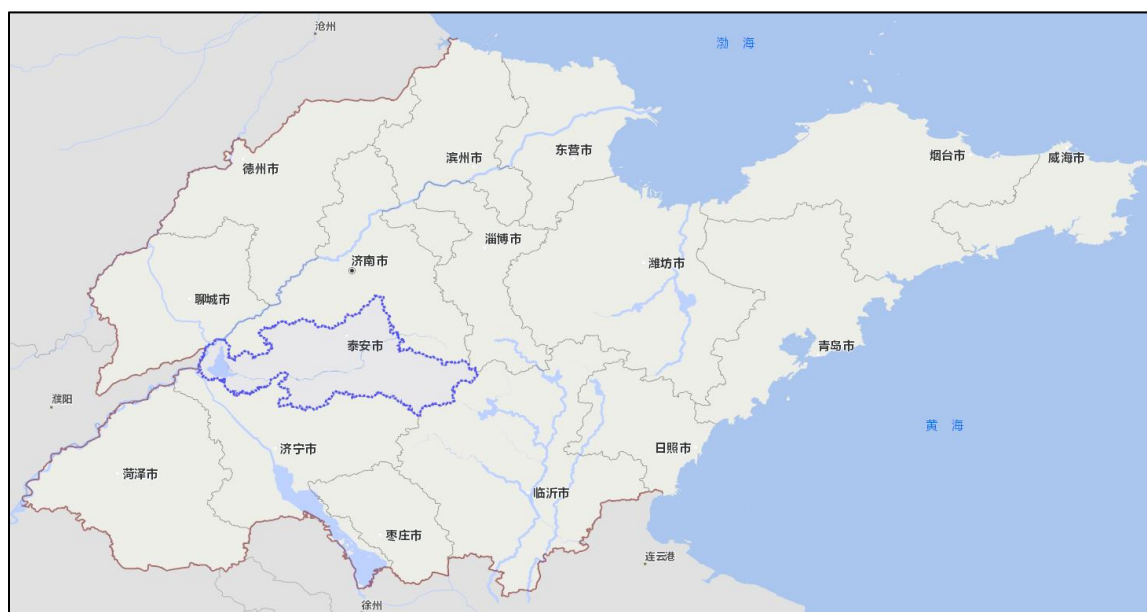


图 1.2-1 泰安市地理位置示意图

一、地形地貌

泰安市境内拥有多种地形地貌，山地、丘陵、平原大致各占全市面积的 1/3。山地主要分布在市域北部和东部，海拔多在 400~800m 之间，部分山峰海拔超过 1000m。北部为泰山风景名胜区，山峦起伏，高山幽谷，泰山玉皇顶海拔 1532.7m，为山东省第一高峰。西南部地形起伏，为低山丘陵，海拔 170~200m。东南部为大汶河冲积平原，地形较为平坦，海拔 130m 上下。中部为泰山山前冲洪积平原，海拔

200m 上下。

泰安市主城区地势北高南低，西高东低。南北高差约 100m，地面坡度 1%~2% 之间，西部为低山丘陵，地形起伏，海拔在 120~200m 之间，东部、南部为山前倾斜平原，大部位于冲洪积扇裙之上。

泰山山脉受弧形大断裂影响，形成太古界变质岩系裸露低山丘陵区。第四纪以来，一直受上升运动的影响，断裂构造及岩层剥蚀作用发育强烈。因地质构造、地层岩性、水文气象等因素形成南北二面环山、西高东低地貌形态，而地质构造是形成地貌特征的主导因素。长期以来处于缓慢上升的各断块凸起部分，在地貌上表现正地形，而断块凹陷区则为丘陵谷地，因此断块地貌是本区域地貌的主要特征。

二、水文气象

泰安市属暖温带大陆性季风型气候区，四季分明，春季干燥多风，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷少雪。泰安市多年平均降水量为 695.4mm，折合水量 55.9 亿 m^3 ，保证率 50%、75%、95% 时年降水量分别为 710mm、588mm、438mm，年内具有春旱、夏涝、晚秋又旱的特点。降水量的年际变化也比较明显，丰、枯交替出现。泰安市各代表站多年平均水面蒸发量 (E601) 一般在 1000~1220mm 之间，东部山丘区小于西部丘陵平原区，蒸发量年际变化小，最大年水面蒸发量为最小年水面蒸发量的 1.5 倍左右。蒸发量年内变化一般较大，多数代表站以 6 月为最大蒸发月份，12 月份蒸发量最小。

泰安境内年均气温 13.6°C。7 月份气温最高，平均 26.4°C，最高极端气温 42.1°C；1 月份气温最低，平均 -2.6°C，极端最低气温 -27.5°C。

年均地温为 14.4℃~16℃，极端最低地温为-25.3℃。夏季平均地温在 27℃以上，冬季平均地温在 0℃以下。出现冻土的始日为 12 月 2 日~10 日，最晚解冻日期为 3 月 2 日~9 日，最大冻结深度为 34~46cm。

泰安境内年均日照时数 2313.3 小时，一年中，5 月份日照时数最长，1 月份日照时数最短。受泰山、徂徕山地形影响，泰安境内风向多是东北风，冬季以北到东北风为主，其他季节以南到东南风为主。风速 8、9 月份最小，平均 2m/s 以下；3、4 月份最大，平均 3.7m/s。

三、河流水系

（一）主城区

泰安市主城区内水系主要为泰山水系、泮河及其支流，现有天颐湖、天平湖 2 座中型水库，主要河流为开元河、泮河、粥店河、七里河、三里河、奈河、梳洗河、箭杆河、唐庄河、双龙河及明堂河，以上河流经泮河下泄至大汶河。泮河、奈河、梳洗河等经过清淤治理，城区段河道情况良好。

（1）开元河：发源于泰山西南群岭，城区内沿南黄路、天平湖路流经泰安高铁站东侧，在泮河大街和园公园以南汇入泮河，河长 8.8km。

（2）泮河：发源于泰山主峰以西的桃花峪，为大汶河五大支流之一，流域面积 368km²，河长 42km，河道平均坡度 1.7%。上游为桃花峪，流向西南，至小辛庄折向东南与西来的重河在大辛庄同时汇入天平湖。天平湖以上流域面积 85.5km²。泮河在夏家庄南进入岱岳区，于北店村东汇入大汶河。

(3) 粥店河：发源于泰山西部群岭，自泰山体育场北部流入城区，沿货场路、粥店路流经山东科技大学泰安校区（西校园），在灵山大街与粥店路相交处汇入泮河，城区内河长 4.1km。

(4) 七里河：发源于泰山以西傲徕峰，流域面积 15.77km²，河长 9.22km，河道平均坡度 3.2%，是泰山西面的一条山洪河道，途经王家庄，在铁路桥南有支流老王府沟汇入，迎胜社区区域有七里河 ABC 三条支流于望岳中学处汇入，有支流三里庄河汇入，至泮河大街南汇入泮河。上游河道属自然冲沟，中下游河道城区段已治理。

(5) 三里河：发源于天外村西侧，流经财源街道，泰山大街以北段为暗渠，下游于王庄村入七里河，河长 2.9km，流域面积 4.35km²。

(6) 奈河：发源于泰山南天门，流域面积 19.75km²，河长 13.97km，河道平均坡度 3.8%，是泰山前的主要山洪河道，河水穿越黑龙潭水库，过大众桥后出山，经泰城南流，至泮河大街南汇入泮河。流域内有黄溪河水库、龙潭水库、石峡水库等。大众桥以上河道基岩裸露，峡谷陡峭；大众桥以下河道被冲积砂及砾石层覆盖。河道城区段已得到整理，整体堤岸良好。

(7) 梳洗河：发源于泰山前中天门下山谷，河水顺山势而下，经王母池出泰山，穿过东关、三友社区，在灵山大街南有唐庄河支流汇入，流经宁家结庄，在宅子东侧有双龙河汇入，至邢家寨东南汇入泮河。总流域面积 41.24km²，河长 13.85km，河道平均坡度 2.9%。流域内有虎山水库，水库以上河道基岩裸露，陡崖较多；水库以下河道被砾石层覆盖。

(8) 箭杆河：发源于泰山，流经泰前街道、岱庙街道，在岱庙街道丽景社区汇入胜利渠，流域面积 2.6km²，河长 3.2km。

(9) 唐庄河：北起泰山，南至灵山大街以南，最终汇入梳洗河。唐庄河流域面积 9.78km²，河长 4.0km。

(10) 双龙河：双龙河两分支北起环山路，过泮河大街向西南汇入梳洗河，河长 8.4km，流域面积 11.59km²。流经东白马石水库、上峪水库、玫瑰庄园水库等，与胜利渠、黄前西干渠等引水渠道相交。

(11) 明堂河：又名冯家庄河、十里河。发源于泰山顶之东峪，沿谷东下，至梨园村有西来的大直沟汇入，下注碧霞湖。水库以下，转向南流，经东西谢过城村和汉明堂故址南下，至许家埠以南入岱岳区，在东夏村南汇入泮汶河，而后汇入大汶河。流域面积 60.1km²，河长 23.1km，河道平均宽度 20m。

(二) 其他县（市）

(1) 柴汶河：作为大汶河最大支流，它因流经汉柴县故城（新泰市柴城村）得名。发源于沂源县西南部牛栏峪一带，河长 116 公里，流域面积 1944 平方公里。流经新泰、宁阳等地，在大汶口与牟汶河相汇为大汶河。其主要支流包括羊流河、渭水河、平阳河等。柴汶河季节性强，夏季河水暴涨，春季常干涸断流。它不仅是新泰市主要的水源，且流域内水库众多，灌溉渠系发达，对当地农业发展起着关键作用。

(2) 平阳河：位于新泰市东部。该河源于旋崮山西、南两侧，全长 29 公里，流域面积 127 平方公里。流经青云街道、东都两个乡

镇办事处，最终于南桥村汇入柴汶河。其上游以山地为主，下游为平原，流域内林果业、种植业发达，还拥有丰富的煤炭、砂石、石灰石、矿泉水等矿产资源。

（3）康王河：为肥城市境内最大的山洪河道，是汇河的上游河段。发源于肥城市北部山区，上游有 6 条河道汇入，如潮泉、城东河、拾屯河、陈留河等。该河流经仪阳、老城、新城、王瓜店、湖屯、桃园、石横 7 个乡镇，至后衡鱼西入汇河。肥城市境内长 21.5 公里，河床最宽 120 米，最窄 80 米，全为土河槽，河道平均比降为 1/2000。

（4）汇河：俗称汇泉河，是山东省黄河支流大清河支流，也是大汶河下游最大支流。发源于肥城市毛家铺陶山、龙山、小泰山，全长 49 公里，流域面积 1260 平方公里。除下游有近千米河段为石底河外，其余均为泥底河，落差 110 米，下游河段两岸均筑有堤防。它主要汇集肥城市北部、东平县东部和平阴县部分山区诸水，南流至东平县黄徐庄注入大清河。

（5）故城河：发源于宁阳灵山乡上陡沟村南，属季节性排洪河道。流经梅家村、南故城、北故城、南良父、小河西等地后入柴汶河，流域面积 74 平方公里，长 17 公里。上游建有小（一）型水库 1 座、小（二）型水库 6 座、塘坝 15 座。

（6）海子河：在宁阳县境内，其管理范围已完成划定工作。该河起点为安子沟村，终点为后海子村，河段长度 20.8 公里，以河口线作为划界标准。海子河（湿地公园段）成功入选第一批省级美丽河湖优秀案例，对当地生态环境和景观建设具有重要意义。

(7) 黄河（东平段）：从东平县戴庙乡入境，向东北流经银山镇、斑鸠店镇，至旧县乡出境流入平阴县，全长 33km。此段东临东平湖，西靠阳谷县和河南省台前县，南与梁山县相接，北与东阿县、平阴县相连。河道最宽处约 5.5km，最窄处约 1.4km，属黄河下游，河床高出地面数米，是典型的地上悬河。为调节黄河水，东岸修建了石洼进湖闸、林辛进湖闸等大型水利设施；为有效利用黄河水，还修建了丁庄扬水站、马山头涵洞等排灌设施。

(8) 大清河：今大汶河下游，是东平县境内最大的排洪河道。大汶河发源于泰莱山区，自东向西流经莱芜、新泰、泰安、肥城、宁阳、汶上、东平等县市，经东平湖流入黄河，全长 208km，流域面积 8536km²。东平戴村坝以下为大清河，全长 29km，两岸堤距 500-1260m，主河槽宽 400-500m，河道比降 1:13000。它属季节性河流，流量差异大，防洪流量 7000m³/s，平均年径流量 18.83 亿 m³。

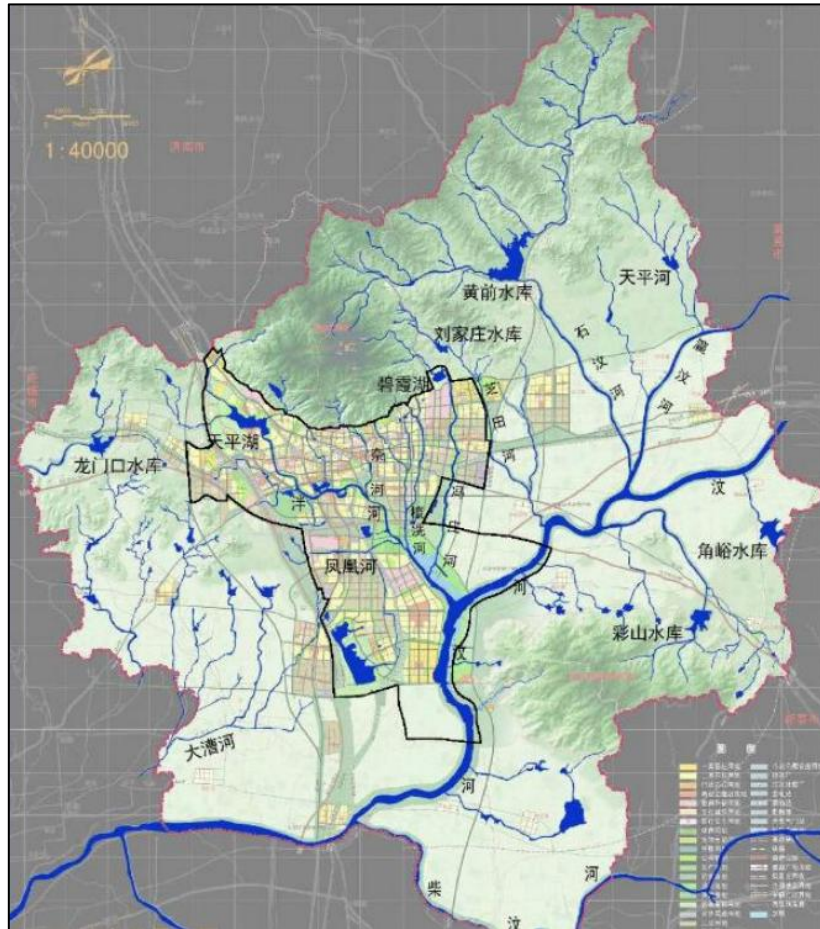


图 1.2-2 泰安市主城区河湖水系图

四、水文地质

泰安市地层发育较全，从老到新有：太古界的泰山群；古生界的寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系；中生界的侏罗系、白垩系；新生界的第三、四系地层，此外还有不同时期的侵入岩和喷出岩等。泰山、徂徕山、莲花山及其余脉广泛分布着太古界的泰山群变质岩系，岱岳区盆地、新汶盆地、肥城盆地及东平湖周围分布着古生界的寒武系、奥陶系，新泰、肥城、宁阳局部地区有石炭系、二迭系。在岱岳区盆地、汶口盆地、宁阳等地分布有老、新第三系地层。第四系广泛分布在山前、河流两侧和盆地中。

按照含水岩石的孔隙裂隙性质，泰安地下水可分为三个类型：一是孔隙水，主要分布在山前冲积洪积扇，山前倾斜平原冲洪积层中；二是裂隙岩溶水，主要赋存于奥陶系中下统白云质灰岩、石灰岩、寒武系上、中、下统的灰岩中，裂隙岩溶发育，具承压性质；三是裂隙水，主要分布在前震旦系片麻岩及混合岩风化裂隙的构造裂隙中。

五、社会经济

2024年，泰安市实现地区生产总值3622.1亿元，按不变价格计算，比上年增长5.8%。分产业看，第一产业增加值373.2亿元，增长3.8%；第二产业增加值1516.7亿元，增长6.7%；第三产业增加值1732.2亿元，增长5.4%。三次产业结构为10.3:41.9:47.8。

农林牧渔业实现增加值416.9亿元，按不变价格计算，比上年增长4.2%；农林牧渔业实现总产值744.7亿元，按可比价格计算，比上年增长4.3%。全部工业增加值994.0亿元，按不变价格计算，比上年增长6.8%。规模以上工业增加值比上年增长8.5%，37个大类行业中有28个行业增加值实现增长，增长面为75.7%。完成建筑业总产值1548.9亿元，比上年增长8.0%，其中，省外市场完成产值797.9亿元，增长9.4%，占全市建筑业总产值的51.5%。规模以上服务业实现营业收入368.5亿元，比上年增长5.1%，其中，信息传输、软件和信息技术服务业，交通运输、仓储和邮政业，租赁和商务服务业营业收入总量位居前三位，营业收入分别比上年增长3.4%、0.8%和12.8%。

第三节 水资源状况分析

一、水资源禀赋概况

（一）降水

根据《第三次泰安市水资源调查评价》，泰安市 1956~2016 年多年平均年降水量 678.8mm。其中 P=20%的丰水年为 821.1mm，P=50%的平水年为 663.5mm，P=75%的枯水年为 553.0mm，P=95%的特枯水年为 416.9mm。由于受地理位置、地形地貌、气流运动及天气系统等因素的影响，全市年降水量在地区上分布不均，年际年内变化较大，主要表现为如下几个特点：

一是降水量自东北向西南递减。同一纬度附近各地的多年平均降水量，受海洋水汽输送和全市东北部多山区、西南部多为平原的影响，呈自东北向西南呈递减趋势。

二是地形对降水的影响十分明显。全市的东北部为山区，西南部为平原区，多年平均降水量等值线由东部山区的 800mm 递减到西部平原区的 600mm，地形对气流的阻挡和抬升作用，使山地降水量多于平原。

三是降水量的年际变化大，丰、枯水年变化幅度大。全市属温带大陆性半湿润性季风气候区，降水受季风气候影响，年际差异大，丰、枯交替发生，并有连丰、连枯丰枯水年变化幅度大等特征。全市各站 1956~2016 年系列最大年降水量与最小年降水量比值 2.5~7.0 之间，极值差一般在 720.2~1221.7mm 之间，极值比最大值为 6.65，出现在戴村坝站；极值差最大为 1221.7mm，出现在大汶口站；极值比最小

值为 2.74，出现在彭家峪站；极值差最小值为 720.2mm，出现在石横站。

四是降水量年内分配大。全市降水量年内分配很不均匀，各季节降水量相差悬殊。年内降水量主要集中在汛期 6~9 月，各站 6~9 月降水量占年降水量的比值在 69.3%~78.9%，汛期降水又主要集中在 7~8 月份，其他月份降水量很小。本市降水量年内分配很不均匀，降水量主要集中在汛期 6~9 月，冬春季节雨水稀少，枯水年更为严重。

大汶河区、黄河干流区、汶宁区、邹泗区多年平均降水量分别为 700.8mm、593.2mm、649.5mm、727.7mm，各水资源区降水量特征值见表 1.3-1。

泰安市 1956~2016 系列县级行政区多年平均降水量特征值最大为泰山区的 775.5mm，最小为东平县的 615.0mm，各县区年降水量特征值见表 1.3-2。

表 1.3-1 泰安市水资源四级区降水量特征值（1956-2016 系列）

水资源四级区	年均值降水量 (mm)	不同频率年降水量 (mm)			
		20%	50%	75%	95%
大汶河区	700.8	842.4	686.3	576.1	439.6
黄河干流区	593.2	739.7	574.4	461.1	326.4
汶宁区	649.5	819.7	625.9	495.2	341.5
邹泗区	727.7	902.2	706.1	571	409.4

表 1.3-2 泰安市各县级行政区年平均降水量特征值（1956-2016 系列）

县级行政区	年平均降水 (mm)	不同频率年降水量 (mm)			
		20%	50%	75%	95%
泰山区	775.5	961.4	752.5	608.5	436.3
岱岳区	732.8	875.2	718.7	607.8	469.3
宁阳县	681.2	839.5	662.5	539.8	392.0
东平县	615.0	748.5	600.3	496.3	369.6
新泰市	751.1	908.5	734.1	611.8	461.3
肥城市	654.1	796.0	638.3	527.8	393.0

（二）蒸发

泰安市多年平均水面蒸发量的变化范围在 762.2~941.8mm 之间，地域分布上自东向西递增，且变化不大，北部山区蒸发量相对较小。东部的东周水库站 1980~2016 年多年平均年水面蒸发量最大，为 941.8mm；北部山区的黄前水库站最小，为 762.2mm。

泰安市选用各站 1980~2016 年同步期的多年平均降水量和蒸发量计算干旱指数，其成果见表 1.3-3，多年平均干旱指数在 1.08~1.53 之间，属于半湿润气候带。其地域分布南部干旱指数小于北部，气候南部较北部为湿润。

表 1.3-3 泰安市蒸发站水面蒸发量及干旱指数表

县市区	多年平均蒸发量 (mm)	多年平均降水量 (mm)	干旱指数
泰山区	763.1	826	1.08
岱岳区	716.1	909.6	1.27
宁阳县	669.5	909.6	1.36
东平县	569.7	871.6	1.53
新泰市	738.6	976.1	1.32
肥城市	637.9	909.6	1.43

（三）地表水

泰安市河川径流主要是由降水补给，年径流深在地区分布趋势同降水量基本一致。但由于径流受下垫面的影响，所以年径流深地区分布的不均匀性比年降水量更大，其分布趋势从东部山丘区向西部平原区递减。

分区水资源量，即现状条件下的区域天然径流量。本市水资源计算分区有 2 个三级区和 4 个四级区，分别计算水资源四级区、三级区年地表水资源量特征值，包括统计参数（均值、Cv 值、Cs/Cv 值）及不同频率（P=20%、50%、75%、95%）的年地表水资源量，见表 1.3-4。

表 1.3-4 1956~2016 年泰安市水资源分区天然径流量成果表

水资源三级区		大汶河	花园口以下干流区间	湖东区	湖东区
水资源四级区		大汶河区	黄河干流区	汶宁区	邹泗区
计算面积 (km ²)		6563	96	792	311
统计参数	年均值 (万 m ³)	96677	540.0	5269	5944
	年均值 (mm)	147.3	56.3	66.5	191.1
	Cv	0.70	1.20	0.93	0.77
	Cs/Cv	2	2	2	2
不同频率地表水资源量 (万 m ³)	20%	144395	888	8372	9079
	50%	81427	313	3851	4823
	75%	46960	99	1739	2594
	95%	17616	9	378	836

县级行政区天然径流量等于其被水资源四级分区界线所分割的

各单元天然径流量之和。就 1956~2016 年系列多年平均年径流深而言，全市各县级行政区中泰山区年径流深最大，为 224.7mm；东平县年径流深最小，为 71.9mm。就多年平均年径流量而言，岱岳区年径流量最大，为 27608 万 m³；泰山区年径流量最小，仅为 7571 万 m³。

表 1.3-5 1956~2016 年泰安市行政分区天然径流量成果表

县级行政区	计算面积 (km ²)	统计参数				不同频率年地表水资源量 (万 m ³)			
		年均值 (万 m ³)	年均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	20%	50%	75%	95%
泰山区	337	7571	224.7	0.79	2.0	11631	6063	3199	986
岱岳区	1750	27608	157.8	0.70	2.0	41234	23253	13410	5030
宁阳县	1125	10519	93.5	0.79	2.0	16156	8430	4442	1371
东平县	1340	9632	71.9	0.97	2.0	15422	6834	2943	572
新泰市	1933	42882	221.8	0.77	2.0	65501	34793	18712	6033
肥城市	1277	10219	80.0	0.98	2.0	16392	7195	3061	579
泰安市	7762	108429	139.7	0.70	2.0	161949	91326	52669	19757

(四) 地下水

根据第三次水资源调查评价结果，地下水资源的地区分布受地形、地貌、水文气象、水文地质条件及人类活动等多种因素影响，各地差别很大。总体是平原大于山丘区，山前平原大于黄泛平原，岩溶山区大于一般山丘区。

泰安市多年平均地下水资源模数为 11.4 万 m³/km²，其中，大汶河山丘区可开采模数为 7.1 万 m³/km²，湖东区平原区可开采模数为 12.1 万 m³/km²，湖东区山丘区可开采模数为 7.8 万 m³/km²。泰安市 2001~2016 年多年平均地下水资源量为 88602 万 m³，其中山丘区为 49096 万 m³，平原区为 46055 万 m³。岱岳区地下水资源量最为丰富，为 21530m³；泰山区地下水资源量最为少，为 5291m³。

(五) 水资源总量

泰安市 1956~2016 年系列多年平均水资源总量为 160182 万 m³，各水资源分区中以大汶河区最大，为 137806 万 m³，黄河干流区间最小，为 1583 万 m³；各行政分区中，以新泰市最大，为 54868 万 m³，泰山区最小，为 8931 万 m³。

表 1.3-6 泰安市水资源四级区水资源总量特征值表

水资源三级区		大汶河	湖东区		黄河干流区间	大汶河	湖东区	黄河干流区间
水资源四级区		大汶河区	汶宁區	邹泗区	黄河干流区			
计算面积 (km ²)		6563	825	278	96	6563	1103	96
统计年限		1956~2016 年						
统计参数	年均值 (万 m ³)	137806	15490	7397	1583	137806	20793	1583
	Cv	0.48	0.43	0.66	0.52	0.48	0.51	0.52
	Cs/Cv	2	2	2	2	2	2	2
不同频率水资源总量 (万 m ³)	20%	188223	20644	10893	2203	188223	26644	2203
	50%	127379	14547	6356	1443	127379	19020	1443
	75%	89426	10638	3809	980	89426	13022	980
	95%	49740	6382	1546	511	49740	6906	511

表 1.3-7 1956~2016 年泰安市各行政区水资源总量特征值表

县级行政区	计算面积 (km ²)	统计参数			不同频率水资源总量 (万 m ³)			
		年均值 (万 m ³)	Cv	Cs/Cv	20%	50%	75%	95%
泰山区	337	8931	0.6	2	12857	7885	4992	2270

岱岳区	1750	38429	0.53	2	53711	34897	23489	12055
肥城市	1277	19006	0.64	2	27787	16483	10061	4248
新泰市	1933	54868	0.6	2	78985	48443	30667	13943
宁阳县	1125	19275	0.53	2	26940	17504	11782	6047
东平县	1340	19673	0.65	2	28868	16982	10270	4254
全市	7762	160182	0.48	2	218786	148062	103947	57817

二、水资源开发利用现状

（一）供水量

根据《2024年泰安市水资源公报》，2024年全市总供水量10.35亿 m^3 ，比上年度减少0.14亿 m^3 。其中，地表水源供水量为3.65亿 m^3 ，占总供水量的35%，比上年减少0.18亿 m^3 ；地下水开采利用量5.19亿 m^3 ，占总供水量的50%，比上年增加0.03亿 m^3 ；其他供水水源（污水处理回用、雨水利用、矿坑水利用等）供水量为1.51亿 m^3 ，占总供水量的15%，比上年增加0.01亿 m^3 。全市地下水供水量是地表水供水量的1.42倍。

表 1.3-8 2024年泰安市供水量统计表 单位：万 m^3

行政分区名称	水资源分区名称	地表水源供水量	地下水源供水量	其他水源供水量	总供水量
泰山区	大汶河	5892.73	2435.70	3042.76	11371.19
岱岳区	大汶河	5111.77	7955.51	1207.43	14274.71
新泰市	大汶河	6734.23	10682.84	1528.27	18945.34
	湖东区	420.26	890.38	5.23	1315.87
	小计	7154.49	11573.22	1533.50	20261.21
肥城市	大汶河	6739.83	10699.08	6550.66	23989.58
宁阳县	大汶河	3506.95	3325.73	396.98	7229.66
	湖东区	2718.99	4935.03	1425.01	9079.03
	小计	6225.94	8260.76	1821.99	16308.69
东平县	大汶河	2926.48	6691.21	280.77	9898.46
	花园口以下	282.97	458.33	0.00	741.29
	湖东区	1112.05	1908.73	191.31	3212.09

行政分区名称	水资源分区名称	地表水源供水量	地下水源供水量	其他水源供水量	总供水量
	小计	4321.50	9058.27	472.08	13851.84
泰安高新区	大汶河	862.45	1699.63	441.68	3003.75
泰山景区	大汶河	153.19	247.95	72.00	473.14
泰安市	大汶河	31927.63	43737.65	13520.55	89185.83
	湖东区	4251.30	7734.14	1621.54	13606.99
	花园口以下干流区间	282.97	458.33	0.00	741.29
	合计	36461.90	51930.12	15142.09	103534.12

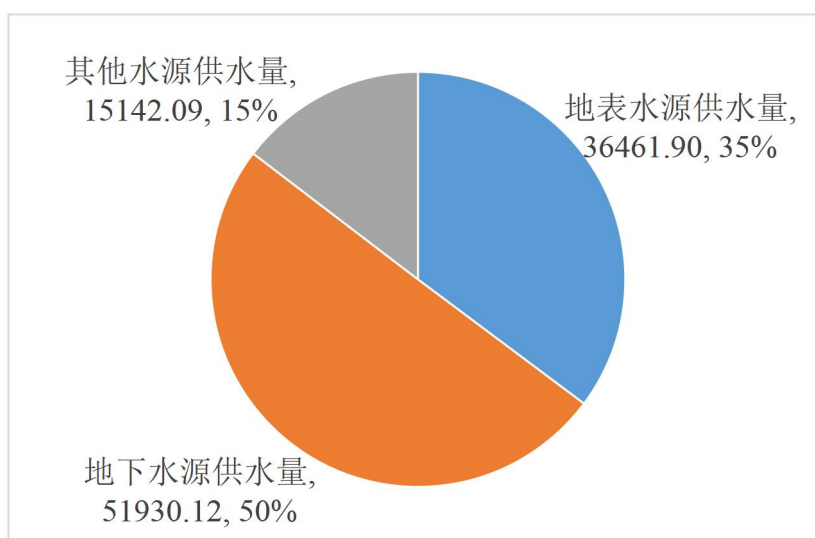


图 1.3-1 2024 年泰安市供水量情况图

(二) 用水量

根据《2024 年泰安市水资源公报》，2024 年全市总用水量为 10.35 亿 m³，比上年度减少 0.14 亿 m³。在总用水量中，农业用水量 6.26 亿 m³，占全市总用水量的 60%，其中农业灌溉用水量 5.97 亿 m³，占全市总用水量的 57.64%，鱼塘补水量 0.05 亿 m³，占全市总用水量的 0.47%，畜禽用水量 0.24 亿 m³，占全市总用水量的 2.32%；工业用水量 1.21 亿 m³，占全市总用水量的 12%；生活用水量 1.83 亿 m³，

包括城镇和农村生活用水、建筑业、服务业用水，占全市总用水量的18%；人工生态环境补水量1.06亿 m³，包括城乡环境用水、河湖补水，占总用水量的10%。

表 1.3-9 2024 年泰安市用水量统计表 单位：万 m³

行政分区名称	水资源分区名称	农业用水量	工业用水量	生活用水量	人工生态环境补水量	总用水量
泰山区	大汶河	4111.62	349.02	4426.40	2484.14	11371.19
岱岳区	大汶河	9475.09	1411.82	2180.37	1207.43	14274.71
新泰市	大汶河	12689.83	1961.63	2758.37	1535.51	18945.34
	湖东区	1201.84	0.59	108.22	5.23	1315.87
	小计	13891.66	1962.23	2866.59	1540.74	20261.21
肥城市	大汶河	11130.20	5050.71	3226.51	4582.15	23989.58
宁阳县	大汶河	5609.47	1249.28	370.91	0.00	7229.66
	湖东区	7475.21	131.77	1245.12	226.93	9079.03
	小计	13084.68	1381.05	1616.03	226.93	16308.69
东平县	大汶河	7282.75	245.87	2130.37	239.47	9898.46
	花园口以下	741.29	0.00	0.00	0.00	741.29
	湖东区	2240.14	466.23	440.38	65.34	3212.09
	小计	10264.19	712.10	2570.75	304.81	13851.84
泰安高新区	大汶河	364.28	1228.84	1235.78	174.85	3003.75
泰山景区	大汶河	243.46	1.25	156.43	72.00	473.14
泰安市	大汶河	50906.70	11498.43	16485.15	10295.55	89185.83
	湖东区	10917.19	598.59	1793.71	297.49	13606.99

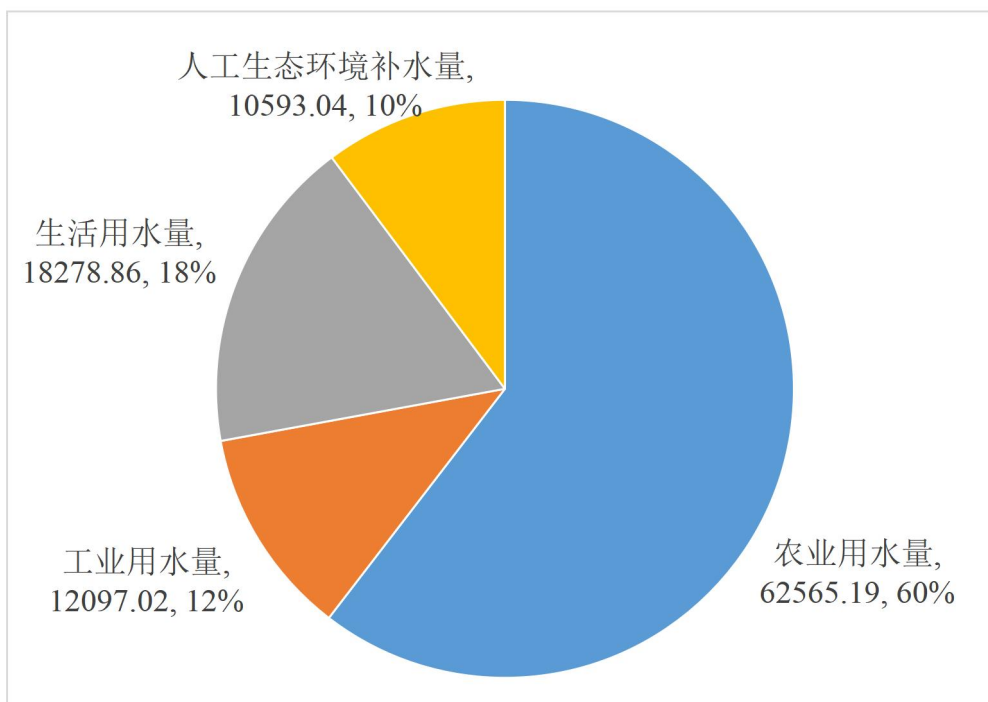


图 1.3-2 2024 年泰安市用水量情况图

(三) 水环境状况

2024 年泰安市水环境质量指数 4.76，居全省第 3 位。扎实推进城市排水“两清零、一提标”，6 座城市污水处理厂完成提标改造，改造市政雨污合流管网 267 公里，4 个县市完成整县制改造，城市建成区黑臭水体动态“清零”。全市 3339 个行政村完成农村生活污水治理，农村黑臭水体动态“清零”。建成修复 20 余处人工湿地，提升水环境自净能力。

第四节 相关规划解读

一、泰安市国土空间总体规划（2021-2035年）

（一）规划范围

规划范围包括市域和主城区两个空间层次。

市域层次为泰安市行政辖区内的陆域空间，包括泰山区、岱岳区，以及下辖的新泰市、肥城市、宁阳县、东平县。

主城区包括北至泰山，东至济枣铁路、博阳路、崇文路，东南至大汶河，南至徂徕山大街、南留大街，西至岱岳经济开发区、京台高速、天颐湖西岸，面积 329 平方千米。

（二）规划期限

规划期限为 2021-2035 年，基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

（三）发展目标

2025 年发展目标。全面加快新时代社会主义现代化强市建设，强力推进新型工业化，文旅深度融合格局基本形成。山水林田湖草系治理水平全面提升，大力推进山东省黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设。加快构建交通网络，城乡公共服务设施体系更加健全，国土空间品质进一步提升，城市宜居水平显著提高，

2035 年发展目标。新时代现代化强市建设取得决定性进展，基本形成生态空间山清水秀、生产空间集约高效、生活空间宜居适度，安全和谐、富有竞争力和可持续发展的国土空间格局。形成现代产业体系、交通体系，实现绿色低碳高质量发展。生态环境质量明显改善，

泰山和东平湖“齐鲁绿心”得到有效保护，大汶河建成绿色发展长廊。多中心、网络化、开放式的城乡空间格局基本形成，山水城一体的城市空间特色得到全面彰显，全力打造国家旅游休闲城市、世界级旅游目的地。

2050 年发展愿景。市域空间资源配置更加合理，全面形成各类空间各美其美、人与自然和谐共生的美丽国土，成为彰显中华优秀传统文化的重要城市、具有世界级文化影响力的文化旅游名城，为泰安全面建成新时代中国特色社会主义现代化强市提供有力空间支撑。

（四）人口预测

规划至 2035 年，泰安市域常住人口规模控制在 572 万人左右，城镇化率 77%左右，城镇人口 440 万人左右。

（五）城市空间结构

按照“东拓、西兴、南展、北控、中优”的城市空间发展方针，拓展城市框架，构建“两山相映、一河镶嵌”的城市发展格局。



图 1.4-1 泰安市主城区空间结构规划图

东拓：以绿色经济为主，借助济泰高速和泰安站的拉动，做大东部片区的产业和城市空间，重点发展科创、数字经济。

西兴：以振兴产业、促进产城融合为主，京沪高铁东侧重点发展楼宇经济、旅游文创产业；京沪高铁西侧加快岱岳经开区发展，重点发展物流、工业。

南展：以产城融合为主，促进城市由“依山而建”向“依山傍水”发展，沿天颐湖、汶河重点发展旅游康养、科创产业；高起点建设汶河产业园。

北控：以保山控城为主，严格保护泰山遗产资源，严控“山体线”“水岸线”“天际线”，有效保护历史文化名城风貌特色。

中优：以优化功能为主，疏解老城区非文化旅游功能，历史文化轴作为区域旅游服务基地，时代发展轴集中发展城市综合服务功能。

（六）严格保护和合理利用水资源

1.严格水资源管控

强化用水总量控制。严格用水总量和计划用水管理，严守水资源利用上线。规划至 2025 年，全市用水总量控制在 12.24 亿 m³ 以内；到 2035 年，全市用水总量不超过上级下达指标。坚持以水定需，根据可利用的水资源量，合理确定经济社会发展结构和规模，落实“四水四定”。

加强地下水保护与合理利用。严格控制开采城区周边地下水。加强宁阳县西部平原区地下水补给，严格控制开采量，实现采补平衡。将高污染负荷区域纳入地下水污染防治重点区域提高地下水灌溉效率。加强工业地下水取用水管理，减少工业取用地下水。

2.优化用水结构

农业用水逐步降低，工业用水基本保持不变并略有下降，逐步提高生活用水和生态用水比例。

强化工农业节水增效。加快建设节水型工业体系。增加高效节水灌溉面积,推进耕地灌区化、灌区节水化、节水长效化。

3.加强水污染防治

推进水污染防治，加强农业面源污染治理，加强工业水污染和城镇生活污水源头控制。规划至 2035 年，省控及以上重点河流水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到 75%以上，地表水劣 V 类断面全面

消除，大汶河及其主要支流柴汶河断面水质达到地表水Ⅲ类，重要河湖水质优良比例达到 85%。

4.构建现代水网体系

以大汶河干支流为重点，以水库、闸坝为调蓄节点，推进河湖整治和水系连通，加快构建现代水网，着力提升水资源优化配置能力和水旱灾害防御能力。规划至 2035 年，建成“一轴众支、一湖多库、五纵十横”的现代水网体系，形成大汶河干支流畅通、水系湖库连通、上蓄中引下调的水资源利用格局。

5.加强湿地保护

按照生态优先、严格管理、系统治理、科学修复、合理利用的原则，强化湿地资源监测，完善湿地分级分类保护制度，保持湿地面积稳定，提高湿地生态系统质量，维护湿地生物多样性。重点保护和修复大汶河、东平湖湿地，从严控制占用地，严格落实湿地“先补后占、占补平衡”。

6.加强对东平湖和大汶河的保护

加大东平湖生态保护力度。实施生态补水，维持基本生态用水需求。推进湖区水生态环境保护，保障东线工程水质安全，改善湖区水生生物群落组成，增强水体自净能力。加强环湖农村生活污水处理，实现污染物源头控制，持续提升水环境质量达到Ⅲ类，满足南水北调水质要求。加强蓄滞洪区岸线管理，对东平湖北部及入黄河口区域、大汶河河口区域等开展清淤，恢复东平湖蓄滞洪容量。

实施大汶河系统性生态保护。加强大汶河水质监测断面考核，推

进沿河农村环境及农业面源污染综合治理。推进大汶河水体生态修复，实行人工湿地水质净化。确保大汶河水质达到Ⅲ类，提升水环境质量。因地制宜实施两岸绿化，修复大汶河沿线生态系统，建设大汶河生态保护带，打造大汶河绿色发展生态长廊。

（七）防洪排涝

以大汶河主干及柴汶河等重要支流为行洪主通道，以水库、湖泊、闸坝、堤防、蓄滞洪区和排涝泵站为调控节点，以泰安城区及新泰市、肥城市、宁阳县、东平县等重点城区、山洪灾害防治区和东平涝洼区为重点防护区，通过水利信息化控制网，水资源调配，科学调控洪水，达到上蓄中分下泄，构建蓄泄拦排互联互动的泰安水利防灾减灾网，构建“汶河众支畅通、湖库闸泵联调，蓄分滞泄并举，兴利除害兼筹”的防洪排涝安全总体格局。

1.防洪排涝标准

防洪排涝标准。新泰、肥城、东平、宁阳 4 个县城的城市防洪标准为 50 年一遇，其余城镇的城市防洪标准为 20 年一遇，河道沿岸城镇的城市防洪标准可适当提高。各县城排涝标准为 20 年一遇，其余城镇排涝标准为 10 年一遇，重点乡镇和工业区排涝标准可适当提高。

2.主城区防洪

主城区的城市防洪标准为 100 年一遇。作为山洪型城市，主城区河流均按照 50 年一遇标准设防。加快编制泰安城市防洪专项规划，统筹主城区防洪工程建设，补齐工程短板，提高防洪调度水平和应急管理的能力。

3.主城区排涝

主城区内涝防治重现期为 50 年一遇。完善城市排水防涝工程体系，配合构建以排水河道、排涝承泄区为主要水流路径的排涝体系，采取综合措施，实现“小雨不积水、大雨不成灾、暴雨保安全、雨水多蓄用”。实施主城区主干和支流排涝河道治理，畅通排水路径。重点实施城区水系贯通工程、积水点改造工程、内涝严重小区应急排水工程等，全力建设无内涝城市。

（八）规划解读

泰安市国土空间总体规划（2021-2035 年）为再生水配置利用提供多维度指引。“市域+主城区”双空间层次与“2025-2035-2050 年”阶段划分，奠定分层分类、阶梯推进的利用基础，需针对农业、工业、生态等场景差异化布局。多阶段发展目标与 2035 年 572 万常住人口预测，既催生生态补水、工业回用、市政杂用等再生水需求，也为再生水提供稳定水源。“东拓、西兴、南展、北控、中优”空间方针，明确各片区再生水重点应用方向。而水资源管控 2025 年用水总量 12.24 亿 m³ 以内、地下水保护，生态保护大汶河 2035 年达Ⅲ类水质及防洪排涝要求，既凸显再生水是突破用水约束、改善水质的关键手段，也要求其设施避开风险区并与雨水系统协同，当前污水处理厂出水经人工湿地后仅达准Ⅳ类，与Ⅲ类目标有差距，需通过工艺提升与设施完善推动再生水规模化高质量利用。

二、泰安市未来产业发展规划（2024-2030 年）

（一）愿景定位

山东省未来产业先行区。以未来产业技术突破和产业化为目标，以重大需求为导向，统筹推进科技、业态、组织、需求和政策融合创新，打造创新资源持续汇聚、创新成果高效转化、产业生态迭代完善、产业成果不断涌现的先行区。

泰安市产业发展新名片。立足“441X”现代产业体系延链壮大“1+X”未来产业集群，聚焦未来产业重点领域集中打造技术水平高、创新能力强、发展潜力大的未来产业集群，塑造新的产业发展动能，提升泰安市未来产业竞争优势。

全国未来产业应用示范。发挥场景创新引爆和带动作用，加速推动未来产业技术与城市、产业、消费等深度融合，创新探索未来城市、未来工厂、未来社区等典型应用场景，广泛开展试点示范，打造具有全国示范效应的标杆样板。

（二）发展目标

坚持“一年做引导、三年成规模、五年提能级”路径，统筹规划、分步实施。到2026年，未来产业营业收入年增长率超过当年全国GDP增速的两倍，产业能级显著提升，创新能力持续加强，企业梯队基本成型，示范应用更加丰富。

——产业规模显著提升。未来能源、未来材料取得系列突破，未来空间、未来信息实现爆发式增长，未来制造、未来健康加速成长。力争规划建设5个以上未来产业集聚区，每年新招引未来产业项目30个，推动产业规模快速壮大，产业链条持续完善，品牌竞争力不断提升。

——创新能力持续加强。创新主体活力迸发，引培一批科技创新型企业和国内一流的未来产业科技创新、成果转化项目。争取新建6个以上市级科技创新平台，未来产业重点领域取得重大技术突破。聚焦未来产业前沿技术领域，引导县市区（功能区）建立未来产业人才库，动态更新和跟进。推动开展校地合作，每年校地合作项目超过10个。

——企业梯队基本成型。推动新型工业化重点产业链链主企业向未来产业布局，加快企业引进、培育，力争新增2家左右链主型企业。积极培育符合条件的制造业企业申报单项冠军。引培12家左右专精特新、高新技术企业，形成大中小企业融通创新的企业格局。

——示范应用更加丰富。力争建成1-2个市级未来产业先导区，形成示范效应。打造一批在山东省具有示范作用和推广价值的标杆，力争每年打造10个市级以上应用示范项目。

到2030年，形成特色鲜明、重点突出、效益显著的未来产业发展格局，产业规模持续壮大，产业生态基本成型。新增一批链主型、专精特新型、科技创新型企业。争取培育1-2个具有全国影响力的未来产业集群，重点领域跻身全国前列。

（三）空间格局

承接新型工业化强市战略部署，立足各县市区（功能区）资源禀赋及产业特点，支持各县市区（功能区）功能区聚焦1-2个产业方向进行重点突破，引导形成齐头并进、特色发展的空间格局。

县市区（功能区）	2个重点方向	1个关注方向
泰山区	未来空间+未来健康	未来制造
岱岳区	未来信息+未来材料	未来空间
高新区	未来制造+未来信息	未来健康
肥城市	未来能源+未来信息	未来材料
新泰市	未来制造+未来健康	未来材料
宁阳县	未来制造+未来能源	未来信息
东平县	未来健康+未来能源	未来信息

图 1.4-2 泰安市各县市区（功能区）未来产业发展方向

（四）废水循环利用

重点发展前沿制造。支持发展循环制造，鼓励开展废水循环利用、废气循环利用、废旧电池回收利用，提升绿色化、低碳化发展水平。

（五）规划解读

《泰安市未来产业发展规划（2024-2030年）》为再生水配置利用创造重要机遇与明确方向。“山东省未来产业先行区、全国应用示范”的愿景定位，以及“2026年建5个以上未来产业集聚区、2030年育1-2个全国影响力产业集群”的目标，所规划的未来能源、未来制造等产业集聚区及链主企业、专精特新企业梯队，是再生水核心潜在用水户，将催生大量工业冷却、生产清洗等再生水需求；“各县市区聚焦1-2个产业方向特色发展”的空间格局，为再生水按片区精准布局提供依据；而“重点发展循环制造、鼓励废水循环利用”的明确要求，既与再生水回用的绿色低碳属性高度契合，也为再生水融入未

来产业生产体系提供政策支撑，未来需围绕集聚区布局再生水输配管网与深度处理设施，推动再生水成为未来产业绿色发展的重要水资源保障。

三、泰安市城市供水专项规划（2021-2035 年）

（一）规划范围

本次规划的范围与城市总体规划一致，包括两个层次。规划区范围：泰山区、岱岳区行政辖区；重点研究区：总体规划确定的主城区及东部新城。

（二）规划期限

近期规划 2021-2025 年，远期规划 2026-2035 年。

（三）人口规模

规划区近期规划人口 200 万，远期规划人口 220 万。

（四）规划目标

形成“多水源，同网同质”的供水格局。推进供水城乡统筹，保障供水安全，提高供水水质，优化供水结构。

规划期末城区供水普及率达到 100%，城乡供水普及率 95%以上。

通过管网改造优化，逐步降低管网漏损率，规划近期 $\leq 10\%$ ，远期 $\leq 8\%$ 。

生活供水水质必须达到国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的规定。规划期末城乡饮用水水质综合合格率，城区达 100%，村镇达 95%以上。城区供水水压符合山东省行业标准，即管网末梢压力不低于 0.14Mpa，压力合格率不低于 98%。

再生水利用率近期达到 30%，远期达到 40%。

（五）再生水工程规划

1.规划目标

规划确定再生水回用率近期达到 30%，远期达到 40%；最终实现水资源的平衡与可持续发展。

2.再生水量预测

本规划以市政杂用以及工业企业用水、生态河道补水等方面进行水量预测。近期再生水需水量为 13.5 万 m³/d，远期为 18.1 万 m³/d。除生态补水，近期再生水需水量为 6.5 万 m³/d，远期为 10 万 m³/d。

3.再生水水质

再生水利用水质控制标准应符合现行的《污水再生利用工程设计规范》（GB 50335-2002）、《城市污水再生利用》中所确定的用水水质控制指标的要求。

4.再生水水厂规划

泰安市远期规划再生水厂共 5 座。

现状第一污水厂再生水厂，保持现状供水规模 2 万 m³/d。现状第二污水厂再生水厂，近期保持现状供水规模为 4 万 m³/d，远期供水规模达到 6 万 m³/d。新建第三污水厂再生水厂，规划远期水厂供水规模为 2 万 m³/d。现状第四污水厂再生水厂，保持现状供水规模 6 万 m³/d。新建起步区再生水厂，规划近期供水规模 1 万 m³/d，远期供水规模达到 4 万 m³/d。

5.再生水管道

近期沿北环路、旅游路等道路建设配套管网 DN300-DN800，约 9.7km。远期根据再生水厂扩建，建设配套管网 DN200-DN800，约 71.9km。

（六）规划解读

《泰安市城市供水专项规划（2021-2035 年）》为再生水配置利用提供了明确且具体的实施依据与方向。其“规划区（泰山区、岱岳区）+重点研究区（主城区及东部新城）”的范围、“2021-2025 年近期、2026-2035 年远期”的期限划分，与规划区近远期 200 万、220 万人口规模相匹配，为再生水供需测算与设施布局划定了核心区域及时序；“再生水利用率近期 30%、远期 40%”的硬性目标，以及近期 13.5 万 m³/d、远期 18.1 万 m³/d 的需水量预测，明确了再生水发展的量化指标，而 5 座再生水厂的远期规划（总规模达 20 万 m³/d）与近远期共 81.6km 配套管网建设计划，为目标落地提供了工程支撑，且明确再生水水质需符合国家标准，保障了回用安全性。不过，规划也存在局限，仅聚焦主城区及泰山区、岱岳区的再生水供水规划，未考虑其他县（市）的再生水需求，且再生水用户当前仅覆盖火力发电厂等个别用水大户，未能充分拓展至更多工业领域、市政杂用及生态补水场景，未来需进一步扩大覆盖范围与用户类型，推动再生水更全面地融入城乡供水体系。

四、泰安市城市排水专项规划（2023-2035 年）

（一）规划范围

《泰安市国土空间总体规划（2021~2035 年）》确定的主城区

范围：北至泰山，东至济枣铁路、博阳路、崇文路，东南至大汶河，南至徂徕山大街、南留大街，西至岱岳经济开发区、京台高速、天颐湖西岸，主城区范围面积 329 平方千米。

（二）规划期限

规划期限：2023~2035 年，其中近期 2023~2025 年，远期 2026~2035 年。规划基准年为 2022 年。

（三）规划目标

按照满足城市排水需求、适应排水行业发展的总体要求，确定本次规划总体目标为：建设“安全可靠、科学合理、绿色生态、智能高效”的排水系统，确保水污染治理与资源化利用的实现，满足生态文明建设的要求，为泰安市主城区发展提供水生态保障。

结合主城区建设要求，确定近远期目标。近期（2023-2025 年）完成山东省关于污水提质增效、再生水利用、防涝治理的任务目标；远期（2026-2035 年）继续完善污水、雨水、再生水系统，按照“高标准建设、高水平维护、智能化管理”的要求，建立智能化管理、高效能服务的绿色生态型排水系统。

（四）城市污水处理厂再生水工程规划

1. 规划目标

规划泰安市主城区近、远期城市污水处理厂再生水利用率分别达到 55%和 60%以上。

泰安市主城区应逐步建立再生水利用制度体系和激励机制，加快完善再生水供给、输配、利用、计量、监测等基础设施。同时，坚持

行业监管与激活市场并重，构建“制度健全、设施完善、监管有力、运营高效”的再生水利用格局，充分发挥再生水的社会效益、生态效益和经济效益。

2.再生水水量预测

本次再生水规划范围为泰安市主城区。规划主要考虑城区工业企业用水、市政杂用水及湿地用水等。工业企业用水主要指生产用水如冷却循环水补充用水、锅炉冲灰、降尘用水和杂用水等；市政杂用水主要指市政道路浇洒、城市绿地灌溉等。本规划从工业企业用水、市政杂用水、湿地用水等三方面进行水量预测。

a.工业企业用水

泰安主城区工业用再生水主要用于电厂和供热，现状用量分别为1.2万 m³/d 和 0.8 万 m³/d。规划远期工业再生水量增加 5 万 m³/d，达到 7 万 m³/d。

b.市政用水

市政用水包括冲刷道路广场、浇洒绿地用水。采用单位用地指标计算法计算。

表 1.4-1 规划市政再生水用水量一览表

类别	面积 (km ²)	用水量 (万 m ³ /d)	规划再生水用水量 (万 m ³ /d)
公园、广场、绿地	28.63	5.73	2.87
建成区道路浇洒	37.67	3.77	2.27
合计			5.14

c.湿地用水

泮河湿地、万官大街湿地、明堂河人工湿地、汶河湿地四处，需

水量约 16 万 m³/d。

综上所述，再生水远期利用量为 7+5.14+16=28.14 万 m³/d。

3.再生水回用模式规划

再生水回用模式是通过对原水、水处理工艺与回用途径的综合考虑，将原水处理工艺与回用途径有机组合。不同的再生水原水、处理工艺与回用途径，可组合成多种回用模式。本规划采用再生水集中回用模式。

集中回用模式是将各区内所有污水通过市政污水管道排放至相应的污水处理厂，污水经深度处理后，根据回用用途，通过市政统一敷设的再生水管道送至回用地点，满足工业企业、市政绿化，道路浇洒等方面使用。其优点是各区的污水、再生水系统有专门、统一的规划，并且统一落实和实施，最终由统一的部门、单位进行管理，有利于污水收集、再生水回用政策的落实，也便于执行。

4.再生水管网规划

再生水供水管网采用独立系统，严禁与饮用水供水管网连接。再生水管道应有防渗漏措施，且设置标志。规划沿工业区及回用水量较大的区域布置主干管。再生水管网设计流量按远期规划用水量设计，按最高日最大时用水量及设计水压进行计算。

表 1.4-2 泰安市主城区近期（2023-2025 年）再生水管网规划一览表

序号	路名	起点	终点	管径 (mm)	管长 (m)
1	佛光路	擂鼓石大街	东岳大街	DN300	1202
2	佛光路	东岳大街	泮河大街	DN400	3826

3	灵山大街	龙潭路	南湖公园	DN400	1475
4	龙潭路	东岳大街	万官大街	DN500	4930
5	岱阳大街	龙潭路	堰东路	DN500	2465
6	长城路	泰山大街	泮河大街	DN200	2544
7	泮河大街	长城路	龙潭路	DN400	3350
8	泮河大街	龙潭路	万官大街	DN500	5461
9	万官大街	堰东路	泮河大街	DN500	8407
10	南关大街	一污	二污	DN600	2147
11	长城路	万官大街	中天门大街	DN300	6200
12	南天门大街	长城路	龙腾路	DN300	2300
13	中天门大街	长城路	龙腾路	DN300	3000
14	一天门大街	龙腾路	泰北路	DN500	1800
合计					49107

表 1.4-3 泰安市主城区远期（2026-2035 年）再生水管网规划一览表

序号	道路	起点	终点	管径 (mm)	管长 (m)
1	滨水景观大道	四污	华能	DN800	18000
2	龙腾路	二污	国电	DN600	8000
3	万官大街	二污	四污	DN600	8100
4	年华南街	三污	博阳路	DN500	625
5	年华南街	博阳路	芝田河路	DN300	1800
6	博阳路	年华南街	北上高大街	DN500	4000
7	北上高大街	明堂河	芝田河路	DN400	2200
合计					42725

（五）规划解读

《泰安市城市排水专项规划（2023-2035年）》为主城区再生水配置利用提供了清晰的目标导向与实施路径。其与国土空间总体规划一致的329平方千米主城区范围、2023-2025年近期及2026-2035年远期的期限划分，明确了再生水规划的空间与时间边界；“近期再生水利用率55%、远期60%以上”的目标，搭配远期28.14万m³/d（工业7万m³/d、市政5.14万m³/d、湿地16万m³/d）的需水量预测，量化了再生水发展规模，而集中回用模式（统一处理、统一输配）的确定，以及近远期共91832m再生水管网（近期沿佛光路、龙潭路等布局49107m，远期沿滨水景观大道、龙腾路等建设42725m）的规划，为再生水高效供给提供了体系化支撑，同时强调再生水管网独立设置、防渗漏及标志化，保障了回用安全，还提及建立制度体系与激励机制，为再生水利用提供政策保障。但规划仍存在局限，再生水配置对象主要聚焦火力发电厂等工业用水大户，未针对其他行业的工业聚集区开展专项规划，未能充分覆盖更多元的工业回用场景，未来需进一步拓展规划范围，推动再生水在全行业工业聚集区的规模化应用。

五、泰安市主城区海绵城市专项规划（2023-2035年）

（一）规划范围

规划范围与《泰安市国土空间总体规划（2021-2035年）》确定的主城区范围保持一致：北至泰山，东至济枣铁路、博阳路、崇文路，东南至大汶河，南至徂徕山大街、南留大街，西至岱岳经济开发区、京台高速、天颐湖西岸，规划面积329平方公里。

（二）规划期限

规划期限与《泰安市国土空间总体规划（2021-2035年）》相协调：规划基期年 2022 年，规划近期至 2025 年，规划远期至 2035 年。

（三）规划目标

通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响，至规划期末能够有效应对内涝防治设计重现期以内的强降雨，在适应气候变化、抵御暴雨灾害等方面具有良好“弹性”和“韧性”。

至 2025 年，排水管网进一步完善，易涝积水点完全消除；防洪体系基本构建防洪能力效提升；河湖水系基本实现“水清岸美”的新面貌；城市建成区 40%以上面积达到海绵城市建设要求。

至 2035 年，防洪排涝系统进一步完善，完全达到城市防洪及内涝防治标准；生态系统与自然水文循环有效恢复；城市建成区 85%以上面积达到海绵城市建设要求。

1.具体指标

泰安市海绵城市建设的具体指标分解为以下四方面，共 13 项指标。

表 1.4-4 泰安市海绵城市建设规划指标一览表

序号	类别	指标	2025 年	2035 年	属性
1	水生态	年径流总量控制率	≥75%		约束性
2		水域面积变化趋势	天然水域面积不减少		约束性
3		生态岸线率	除生产性岸线和必要的防洪岸线外，新建、改建、扩建城市水体的生态岸线率不小于 75%		引导性

4	水环境	水功能区水质达标率	≥90%	100%	约束性
5		年径流污染物削减率 (以SS计)	新建地块≥60%；改建地块≥50%。		引导性
6		黑臭水体消除率	100%		约束性
7		雨污分流完成率	100%		约束性
8	水安全	易涝积水点消除率	100%		约束性
9		雨水管渠设计标准	主城区雨水管渠设计重现期一般选用5年；重要区域宜采用10年；主城区地下通道和下沉式广场等可采用30年		约束性
10		城市内涝防治标准	30年一遇	50年一遇	约束性
11		城市防洪标准	100年一遇		约束性
12	水资源	雨水资源利用率	≥3%	≥6%	引导性
13		污水再生利用率	≥55%	≥60%	约束性

2.再生水资源化利用

泰安工业用水主要为电厂和供热，现状分别为1.2万 m³/d和0.8万 m³/d。规划远期工业再生水量增加5万 m³/d，达到7万 m³/d。

规划远期再生水量预测为28.14m³/d。其中，泮河湿地、万官大街湿地、明堂河人工湿地、汶河湿地四处，需水量16万 m³/d。

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

规划沿泰安市工业区及回用水量较大的区域布置主干管。再生水管网设计流量按远期规划供水量设计，按最高日最大时用水量及设计

水压进行计算。

（四）规划解读

《泰安市主城区海绵城市专项规划（2023-2035年）》将再生水利用深度融入海绵城市建设体系，为再生水配置利用提供了生态导向与刚性约束。其与国土空间总体规划一致的329平方公里主城区范围、2025年近期及2035年远期的期限划分，与海绵城市建设时序同步，明确了再生水与海绵城市协同推进的空间和时间框架；“2025年污水再生利用率 $\geq 55\%$ 、2035年 $\geq 60\%$ ”的约束性指标，为再生水利用设定了硬性目标，且远期28.14万 m^3/d 再生水量预测（含工业7万 m^3/d 、湿地16万 m^3/d ）与海绵城市“净、用”理念相契合，再生水不仅是工业用水补充，更成为湿地生态补水的重要来源，助力“水清岸美”河湖水系建设与水生态恢复；同时，规划强调再生水管网独立设置、防渗漏及标志化，保障了回用安全，且沿工业区及高耗水区域布局主干管的规划，与海绵城市水资源高效利用要求一致，为再生水融入“渗、滞、蓄、净、用、排”综合体系奠定基础；此外，再生水利用与海绵城市“水生态、水环境、水安全、水资源”四大类指标（如年径流总量控制率、水功能区水质达标率）协同，既能提升水资源循环利用效率，又能辅助削减径流污染物、改善水环境，为2035年85%以上建成区达海绵城市要求提供水资源支撑，进一步凸显了再生水在海绵城市建设中的关键作用。

六、泰安市现代水网建设规划

（一）规划范围

泰山区、岱岳区、新泰市、肥城市、宁阳县、东平县 6 个县（市、区），泰安高新区、泰山景区、徂汶景区 3 个功能区。

（二）规划期限

现状水平年 2020 年；规划水平年近期 2025 年，远期 2035 年，远景展望到本世纪中叶。

（三）规划目标

到 2025 年，全市现代水网主体架构初步建成，加快推进市县水网提档升级，水利基础设施空间布局更加合理，着力补齐水资源配置、城乡供水、防洪排涝、水生态保护、水网智慧化等短板和薄弱环节。水资源节约集约安全利用水平、水资源优化配置能力、水旱灾害防御能力进一步提升，水生态环境持续改善，水网智慧化水平有效提高，基本建成与新时代社会主义现代化强市发展要求相适应的水安全保障体系。其中节水供水方面：全市现代水网覆盖范围提高到 78.4%；用水总量控制在 12.24 亿 m^3 以内，万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量较 2020 年分别下降 16%、10%，农田灌溉水利用系数提高到 0.663；新增供水能力 0.79 亿 m^3 ，供水安全系数达到 1.09 以上；城市再生水利用率达到 55%，非常规水利用量达到 1.5 亿 m^3 ，城乡供水一体化率达到 70%。

到 2035 年，“系统完备、安全可靠、集约高效、绿色智能、循环通畅、调控有序”的全市现代水网基本建成。水资源节约集约高效利用水平全面提高，城乡供水安全保障水平和抗旱应急能力明显提升；河湖流域防洪减灾体系基本完善，防洪安全保障水平显著提高，洪涝

风险防控和应对能力明显增强；水生态空间有效保护，水土流失有效治理，美丽健康水生态系统基本形成；水网工程良性运行管护机制健全，数字化、网络化、智能化调度运用基本实现。构建起与新时代社会主义现代化强市建设相适应的水安全保障体系。其中，城市再生水利用率达到 60%，非常水利用量达到 2 亿 m³。

（四）加大非常规水源利用

因地制宜加大雨水集蓄利用，积极推进污水资源化利用，加大建设城区污水处理厂再生水利用配套设施，规划城市再生水利用率 2025 年达到 55%以上，2035 年达到 60%以上。探索区域矿坑水统筹利用，有条件的利用采矿塌陷地集蓄雨洪水、矿井排水等，综合实现蓄水和生态多种功能。

至 2025 年期末，积极推进再生水综合利用，加大再生水利用工程建设。规划扩建第一至第四再生水厂，新建起步区再生水厂，再生水回用规模为 20 万 m³/d，建设配套管网 22.45 千米。

至 2035 年远景规划，建起步区再生水厂，规划再生水供水规模达到 22 万 m³/d，建设配套管网 62.2 千米。

（五）规划解读

《泰安市现代水网建设规划》将再生水深度融入全市水网体系，为再生水配置利用提供全域性、系统性指引。其覆盖 6 个县（市、区）及 3 个功能区的全域范围，打破了此前部分规划仅聚焦主城区的局限，为再生水跨区域配置、县域全覆盖奠定空间基础；2025 年近期、2035 年远期及本世纪中叶远景的期限划分，与“现代水网主体架构初步建

成一基本建成”的阶段目标同步，明确了再生水推进时序：“2025年城市再生水利用率55%、非常规水利用量1.5亿m³，2035年利用率60%、利用量2亿m³”的硬性指标，配套近远期再生水工程规划，为再生水落地提供工程支撑，且与“水资源优化配置、节水供水”目标深度契合，再生水成为补齐水资源短板、提升水网集约高效性的关键；同时，规划强调“积极推进污水资源化利用、加大再生水配套设施建设”，并探索矿坑水、雨洪水等其他非常规水源统筹利用，与再生水形成互补，助力构建“循环通畅”的现代水网，进一步凸显再生水在全域水安全保障体系中的核心作用，也为后续县域再生水布局、跨区域输配提供了规划依据。

七、泰安市黄河流域生态保护和高质量发展实施规划

（一）规划范围

泰安市全域。

（二）规划期限

规划期至2030年，中期展望至2035年，远期展望至本世纪中叶。

（三）规划目标

到2030年，全市黄河流域生态保护和高质量发展取得重大进展，基本建成资源节约、环境优良的空间格局和高质量发展的产业体系，努力走出一条符合新时代要求、具有泰安特色的绿色低碳高质量发展之路。

生态环境质量显著改善。国土空间开发保护格局不断优化，主要污染物排放总量持续减少，空气质量稳步提升，水环境质量全面改善，

生态系统服务功能不断增强，能源资源利用效率大幅提高，碳排放实现达峰。

——水资源利用效率显著提高。供水保障网络更加健全，水资源科学配置和调度机制不断完善，引黄灌区实现农田计量灌溉，全市水安全主要指标明显优于全省均值，节水型社会建设取得明显成效。

——防洪减灾能力显著增强。河道综合整治取得明显成效，水库、闸坝和东平湖蓄滞洪区等防洪减灾工程更加完善，岸线资源利用更加合理，自然灾害监测预警和防灾救灾能力大幅提升，现代化防洪减灾体系基本建成。

——高质量发展水平显著提升。重点领域改革率先突破，营商环境全省领先，创新能力创业活力竞相迸发，现代产业体系基本建立，新旧动能转换塑成优势，服务和融入新发展格局、推动高质量发展走在前列。

——黄河文化影响力显著增强。黄河文化与泰山文化、运河文化、大汶口文化保护和展示传承体系基本形成，文明交流互鉴的广度和深度进一步拓展，文化自信充分彰显，文化形象更加鲜明，文明程度全面提升。

——人民生活品质显著改善。居民收入增长高于经济增长，基本公共服务均等化水平明显提高，滩区居民生产生活条件大幅改善，覆盖全民的多层次社会保障体系更加完善，人民群众获得感、幸福感、安全感显著增强。

到 2035 年，全市黄河流域生态保护和高质量发展取得重大战略

成果，新时代现代化强市建设取得决定性进展。生态安全屏障更加牢固，绿色生产生活方式普遍形成；防洪减灾能力显著提升，水安全保障体系日臻完善；基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，形成现代产业体系；黄河文化大发展大繁荣，基本公共服务实现均等化，人的全面发展、人民共同富裕取得明显进展。到本世纪中叶，黄河治理体系和治理能力实现现代化，全市物质文明、政治文明、精神文明、社会文明、生态文明水平大幅提升，将泰安黄河流域打造成展现“造福人民的幸福河”的亮丽风景线。

（四）非常规水配置利用

完善干支水网体系建设。针对性破解工程性缺水瓶颈，统筹黄河水、大汶河水、南水北调水、地表水、地下水和非常规水资源，优化水资源调配格局。

优化水资源利用。以本地水资源、城镇再生水等为主，以南水北调、引汶调水、引黄补湖等为补充，保持大运河主河道及沿线主要河流基本生态用水。

优化再生水处理工艺，完善再生水利用设施及配套管网，制定再生水利用优惠政策，提高城镇再生水回用率。大力建设中水回用设施，促进环卫、绿化、景观等优先使用再生水。

（五）规划解读

《泰安市黄河流域生态保护和高质量发展实施规划》将再生水作为流域生态保护与水资源优化的关键抓手，提供全域性、战略性指引。其覆盖泰安市全域的规划范围，突破此前部分规划的空间局限，为再

生水在县域、乡镇层面的全面布局奠定基础，契合“统筹全域水资源”的流域治理思路；“至 2030 年、中期 2035 年、远期本世纪中叶”的期限划分，与流域生态保护、高质量发展的阶段目标同步，明确再生水需随流域发展逐步深化利用；“2030 年水资源利用效率显著提高、节水型社会成效明显，2035 年水安全保障体系日臻完善”的目标，与再生水利用深度绑定——规划明确“以城镇再生水为主”优化水资源利用，要求通过优化处理工艺、完善设施及管网、制定优惠政策等措施提高回用率，还推动环卫、绿化、景观等优先使用再生水，既助力破解流域工程性缺水问题，又能减少新鲜水消耗、降低污染物排放，支撑“水环境质量全面改善、生态系统服务功能增强”的生态目标；同时，再生水被纳入“黄河水、大汶河水等多水源统筹”体系，与其他水源协同保障大运河主河道及沿线河流生态用水，进一步凸显其在流域水资源调配与生态保护中的重要作用，为后续全域再生水利用政策制定、设施落地提供战略依据。

第二章 规划总则

第一节 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于治水重要讲话指示批示精神，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，统筹水环境治理、水生态修复与污水资源化利用，落实《国家节水行动方案》《水利部、国家发展改革委关于加强非常规水源配置利用的指导意见》《山东省“十四五”节约用水规划》有关要求，重点推动泰安市工业生产中的再生水利用，大力促进城市再生水利用，并因地制宜地推进区域再生水循环利用。以政府引导、市场主导为准则，建立因地制宜的再生水利用新格局，统筹推进再生水经济、高效、安全利用，保障泰安市经济社会持续发展，优化城市发展环境，提高城市综合竞争力。

第二节 定义与内涵

再生水利用涉及多行业多部门，为服务本次规划编制，特对再生水利用的相关定义进一步细化说明，并提出适用于本次规划的再生水利用目标体系。

一、再生水利用相关定义

根据《山东省城市建设统计年报》，市政再生水利用量是指城市污水经过污水处理厂（或就地型生活污水处理装置）净化处理，达到再生水水质标准要求，并用于城市杂用（冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工等非饮用水）、工业、景观环境（含补充水源用水）、绿地灌溉、农业灌溉等方面的水量。**城市再生水利用率**是指城市（县城）市政再生利用量占城市（县城）污水处理总量的比例。

根据《水利部办公厅关于进一步加强和规范非常规水源统计工作的通知》（办节约〔2019〕241号）以及《非常规水利用量统计规范（征求意见稿）》，**再生水**是指污（废）水经过处理后，达到某种用途的水质标准和要求，可以再次利用的水。**再生水利用量**是指统计水质符合工业用水、城市非饮用水、景观环境用水等不同用途回用标准，并加以利用的水量。

综合上述分析，本规划从全市区域水资源统一配置的角度出发，将再生水当成重要的非常规水，结合全市再生水分行业用水实际，提出再生水利用统计口径，并明确规划目标体系，主要包含再生水利用量、再生水河道外利用量、区域再生水利用率、城市再生水利用率、

工业再生水配置利用比例等指标。其中再生水河道外利用量、区域再生水利用率、工业再生水利用比例为新增指标。另外本规划中按照品质将再生水分为一般品质再生水和高品质再生水。

一般品质再生水是指通过水质提升措施进一步削减原水中的污染物，满足景观环境用水水质要求，一般品质再生水可用于河湖生态补水、城镇杂用、部分对水质要求不高的工业用水（如一般工业冷却水）及下一级深度处理的原水。

高品质再生水是指对污水处理厂出水进行进一步深度处理净化后，达到再生水利用水质要求的再生水，主要适用于有特殊需求的工业生产场景（如电子元件加工、锅炉补水等）这类对水质要求较高的用水领域。

再生水河道外利用量：考虑到河湖生态环境需水量计算的不确定性，本指标不考虑再生水用于生态环境用水量，仅针对工业、市政杂用、农业等领域提出再生水利用量合计指标。

区域再生水利用率：指纳入本次规划范围的污水处理厂按照再生水利用统计口径核算的区域再生水利用量占区域污水处理量的比例。

工业再生水利用比例：指工业年度再生水利用量（不含企业内循环用水）占工业年度总用水量（含新鲜水、再生水等）的比例。

二、本次规划再生水利用统计口径

根据《水利部办公厅关于进一步加强和规范非常规水源统计工作的通知》（办节约〔2019〕241号）以及《山东省水利厅关于开展再生水配置利用规划编制工作的通知》（鲁水节函字〔2024〕17号）

有关要求，结合我市再生水利用实际，提出规划再生水利用统计口径。

（一）统计范围

本次规划污水处理厂的统计范围，包括所有城市（县城）污水处理厂，以及规模以上园区（企业）污水处理厂。

（二）通用规定

1.针对以污水处理厂尾水为再生水源，经再生水厂深度处理后予以利用的情况，污水处理厂与再生水厂水量不进行重复统计。

2.针对以污水处理厂尾水为再生水源，经人工湿地净化后予以利用的情况，可按照人工湿地泵站的实际供水量进行统计。

（三）再生水工业利用

再生水工业利用对象主要包括工业生产过程中的间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水与产品用水、直流冷却水、洗涤用水等。

1.再生水厂/污水处理厂出水符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准或企业另行约定的水量水质要求，通过专用输配管线“点对点”回用于工业企业的水量，可纳入再生水利用量统计范围。

2.通过专用供水管线或其它输送方式将污水处理厂达标排放尾水或外部废污水引入用水企业，由用水企业进行深度处理后使用的水量，可纳入再生水利用量统计范围。

3.企业配套建设的污水处理厂出水，主要回用于企业内部冷却、洗涤等工艺环节重复利用的水量，为企业内部污废水处理的重复利用

量，不纳入再生水利用量统计范围。

（四）再生水城镇杂用

再生水城镇杂用对象主要包括冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工等。污水处理厂出水符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准，通过再生水管网及取水点回用于城市杂用的水量，可纳入再生水利用量统计范围。

（五）再生水生态景观利用

再生水生态景观利用对象主要包括承担区域重要生态环境功能、景观亲水功能的水体（包括河流、湖泊、景观湿地）。同时满足以下三个条件的水量，可认定为再生水生态景观利用量，纳入再生水利用量统计范围：

（1）受纳水体具备明确的生态补水需求、景观用水需求。

（2）污水处理厂/再生水厂至受纳水体补水点之间配套专用生态补水或配套湿地深度净化工程设施。

（3）补水水质应满足有关再生水生态景观利用或受纳水体管理要求。

第三节 规划原则

科学谋划，统筹布局。依据国土空间总体规划，结合经济社会发展水平，按照统一谋划、整体布局的思路，综合确定利用方向，优化系统布局，各区因地制宜科学制定再生水利用方案。

立足现状，补齐短板。充分利用现有资源和设施，盘活低效利用设施，结合用户需求补齐短板，通过实施管网连通，厂站设施配套建设工程，提高再生水管网通水率，提升再生水利用水平。

优化配置，注重生态。以提升水生态环境、补充生态与农业用水、缓解水资源紧缺等问题为导向，合理配置再生水资源，积极推进再生水用于生态补水，经调蓄、净化后稳妥用于农业灌溉，提高水资源综合利用效益。

供需平衡，经济高效。遵循按需定供、按用定质原则充分考虑再生水产品属性，统筹确定污水处理及再生利用厂的布局和规模，确保厂站和管网等再生水设施持续、经济高效运转。

远近结合，分步实施。正确处理近期建设和远期发展的关系，分步实施规划，合理确定近期建设项目，保证重点发展地区再生水设施建设。

第四节 规划依据

一、法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- (4) 《中华人民共和国防洪法》（2016年修订）；
- (5) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修订）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- (7) 《中华人民共和国黄河保护法》（2022年）；
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院第3号令，2018年修订）；
- (9) 《城市供水条例》（国务院令第726号）；
- (10) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《水污染防治行动计划》（2015年）；
- (13) 《地下水管理条例》（2017年）；
- (14) 《节约用水条例》（2024年）；
- (15) 《山东用水总量控制管理办法》（2018年）；
- (16) 《山东省水资源条例》（2024年）；
- (17) 《山东省节约用水条例》（2021年）；
- (19) 《泰安市城市节约用水管理办法》（2007年）；

(20) 《泰安市水资源管理办法》（2021年修订）。

二、规范标准

(1) 《城镇再生水利用规划编制指南》（SL760-2018）；

(2) 《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）；

(3) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；

(4) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；

(5) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；

(6) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；

(7) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；

(8) 《建筑中水设计规范》（GB50336-2018）；

(9) 《城镇污水再生利用技术指南（试行）》（建城〔2012〕197号）；

(10) 《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》（CJJ252-2016）；

(11) 《地下水质量标准》（GB/T14748-2018）；

(12) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(13) 《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）；

(14) 《城市污水处理工程项目建设标准》（建标198-2022）；

(15) 《城市污水再生利用分类》（GB/T18919-2002）；

(16) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；

(17) 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》

(GB/T18921-2019)；

(18) 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)；

(19) 《城市污水再生利用 地下水回灌用水水质》(GB/T19772-2005)；

(20) 《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》(GB20922-2007)；

(21) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)；

(22) 《混凝土用水标准》(JGJ63-2006)；

(23) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)；

(24) 《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)；

(25) 《城镇污水热泵热能利用水质》(C/T337-2010)；

(26) 《水回用导则—再生水分级》(GB/T41018-2021)；

(27) 《水回用导则—再生水厂水质管理》(GB/T41016-2021)；

(28) 《水回用导则—污水再生处理技术与工艺评价方法》

(GB/T41017-2021)；

(29) 《河湖生态环境需水计算规范》(SLT712-2021)。

三、政策文件及相关规划

(1) 《关于推进污水资源化利用的指导意见》(发改环资〔2021〕13号)；

(2) 《水利部关于实施黄河流域深度节水控水行动的意见》(水节约〔2021〕263号)；

(3) 《区域再生水循环利用试点实施方案》(环办水体〔2021〕28号)；

(4) 《典型地区再生水利用配置试点方案》(水节约〔2021〕

377号)；

(5) 《关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》(国发〔2022〕18号)；

(6) 《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》(发改环资〔2023〕1193号)；

(7) 《关于加强非常规水源配置利用的指导意见》(水节约〔2023〕206号)；

(8) 《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》(发改环资〔2021〕1767号)；

(9) 《全面推进水资源节约集约利用实施方案》(鲁发改环资〔2022〕446号)；

(10) 《关于全面加强水资源节约高效利用的实施意见》(鲁水节字〔2023〕2号)；

(11) 《关于加强再生水配置利用工作的意见》(鲁水节字〔2024〕1号)；

(12) 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》；

(13) 《山东省“十四五”水利发展规划》；

(14) 《山东省“十四五”节约用水规划》；

(15) 《“十四五”山东省城镇污水处理及资源化利用发展规划》；

(16) 《泰安市水安全保障总体规划》；

(17) 《泰安市城市供水专项规划》(2021-2035年)；

(18) 《泰安市现代水网建设规划》；

- (19) 《泰安市国土空间总体规划》（2021-2035 年）；
- (20) 《泰安市水安全保障规划》。

第五节 规划范围及期限

本次规划的整体研究范围为泰安市行政辖区内的陆域空间，包括泰山区、岱岳区，以及下辖的新泰市、肥城市、宁阳县、东平县，面积约 7761km²。本次重点规划范围为泰安市主城区，即泰山区、岱岳区（包括旅游经济开发区、高新技术开发区区）。本次规划整体研究范围和重点规划范围见图 2.5-1。

规划基准年为 2024 年，近期规划 2025-2027 年，中期规划 2027 年-2030 年，远期规划 2030 年-2035 年。

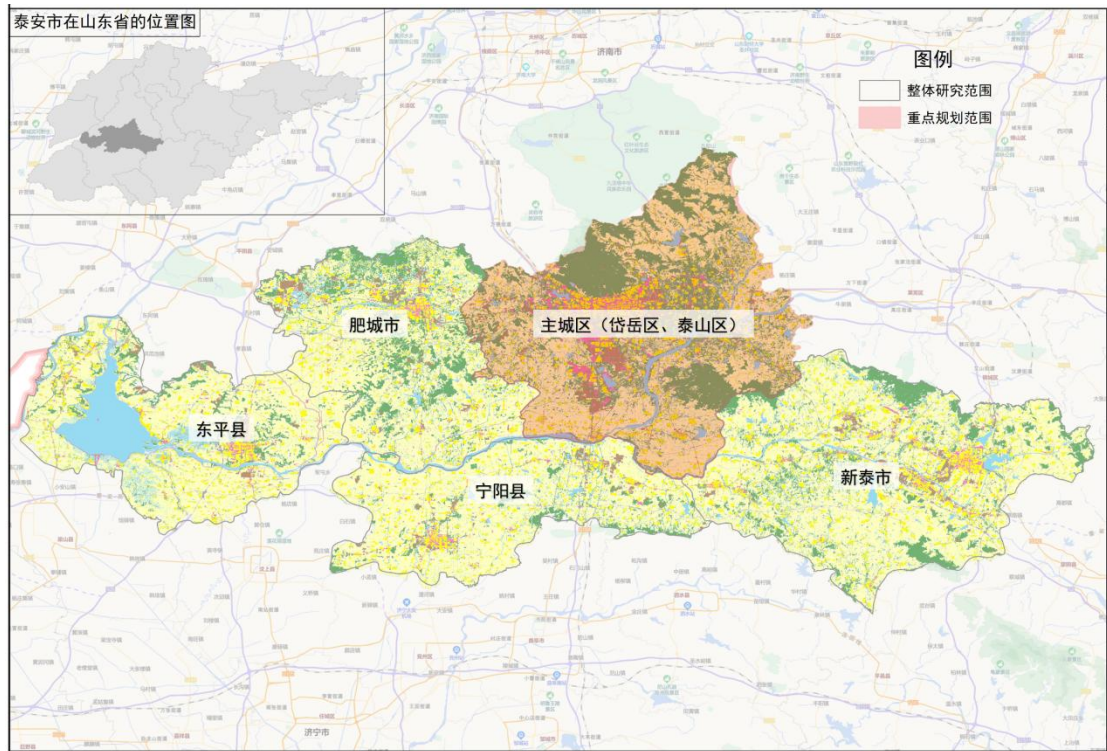


图 2.5-1 泰安市再生水配置利用规划整体研究范围和重点规划范围

第六节 规划目标

以加强再生水科学配置与利用为重点，合理测算用水需求、统筹各类水资源配置，拓展再生水利用途径，重点推动工业生产中的再生水利用，因地制宜地推进区域再生水循环利用；按照“集中利用为主，分散利用为辅”的原则，确定再生水生产设施及配套管网规模，构建布局合理、配套完善的再生水利用系统；建立健全相关激励政策和保障措施，形成供需平衡、时空协调、量质匹配的配置方案；统筹水资源高效利用与生态环境保护，构建“分质供水、循环利用”的再生水利用体系，建立安全可靠的水资源供给系统，推动节水型城市建设。

一、总体目标

到 2027 年，再生水利用的配套政策、工程体系初具规模，水权水价机制初步建立。全市再生水河道外利用量不低于 3500 万 m^3 ，城市再生水利用率达到 55%以上，区域再生水利用率达到 25%以上，工业再生水利用比例不低于 20%。

到 2030 年，再生水利用能力稳步提升，供水保障程度持续增加，水权水价机制持续完善，再生水利用产业体系初步形成。全市再生水河道外利用量不低于 4000 万 m^3 ，城市再生水利用率达到 56%以上，区域再生水利用率达到 30%以上，工业再生水利用比例不低于 23%。

到 2035 年，再生水开发利用政策体系和市场机制全面建立，水资源节约集约利用水平显著提升。全市再生水河道外利用量不低于 4500 万 m^3 ，城市再生水利用率达到 60%以上，区域再生水利用率达到 40%以上，工业再生水利用比例不低于 25%。全市再生水利用量和

利用率稳步增长，工业再生水利用占比持续提高，再生水经济、高效、系统、安全利用的局面全面形成。

结合泰安市再生水利用现状，制定不同规划年泰安市主城区及其他（县市）再生水配置利用主要规划目标，如表 2.6-1 所示。其中城市再生水利用率为约束性指标，其余为预期性指标。

表 2.6-1 泰安市再生水配置利用规划指标

指标	年份	泰安市	主城区	新泰市	肥城市	宁阳县	东平县	备注
城市再生水利用率 (%)	2027 年	55	55%	55%	55%	55%	55%	约束性
	2030 年	56	56%	56%	56%	56%	55%	
	2035 年	60	70%	65%	65%	60%	56%	
区域再生水利用率 (%)	2027 年	25	30	24	21	51	10	预期性
	2030 年	30	40	30	30	55	15	
	2035 年	40	45	35	35	56	20	
河道外再生水利用量 (万 m ³)	2027 年	3500	750	400	1100	1200	50	预期性
	2030 年	4000	1000	450	1200	1250	100	
	2035 年	4500	1300	500	1250	1300	150	
工业再生水利用比例 (%)	2027 年	20	25	20	22	8	5	预期性
	2030 年	23	35	25	25	15	10	
	2035 年	25	40	30	35	20	15	

二、分项指标

再生水利用水质：一般再生水满足《再生水水质标准》（SL368）；用于工业生产的再生水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）；用于景观水体的再生水满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2019），用于城市道路喷洒、城市绿化生态补水的再生水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），用于绿地浇灌的再生水还应满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）；用于生态补水

的再生水需满足受纳水体《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）相应的水环境质量要求。

再生水利用水压：结合具体地区和用途确定，确保再生水供水安全可靠。

第三章 污水处理系统及再生水利用现状分析

第一节 污水处理系统分析

泰安市全域建有污水处理厂 23 座，其中泰安市市区 7 座，新泰市 6 座，肥城市 5 座，宁阳县 3 座，东平县 2 座。另拟建在建 2 座，中期拟关停 1 座。现状年全市污水厂建成设计处理规模 92.5 万 m³/d；规划 2027 年设计处理规模维持现状；规划 2030 年设计处理规模 100.5 万 m³，新增污水处理厂 1 座；规划 2035 年设计处理规模达到 122 万 m³。2024 年共处理污水 25314.40 万 m³，回用量 13996.03 万 m³。

一、泰安市主城区

泰安市主城区现状年建有污水处理厂 7 个，分布图如图 3.1-1 所示。近期污水处理规模 38.5 万 m³，中期新增污水处理厂 1 座，污水处理规模 44.5 万 m³，远期污水处理规模 49.5 万 m³。

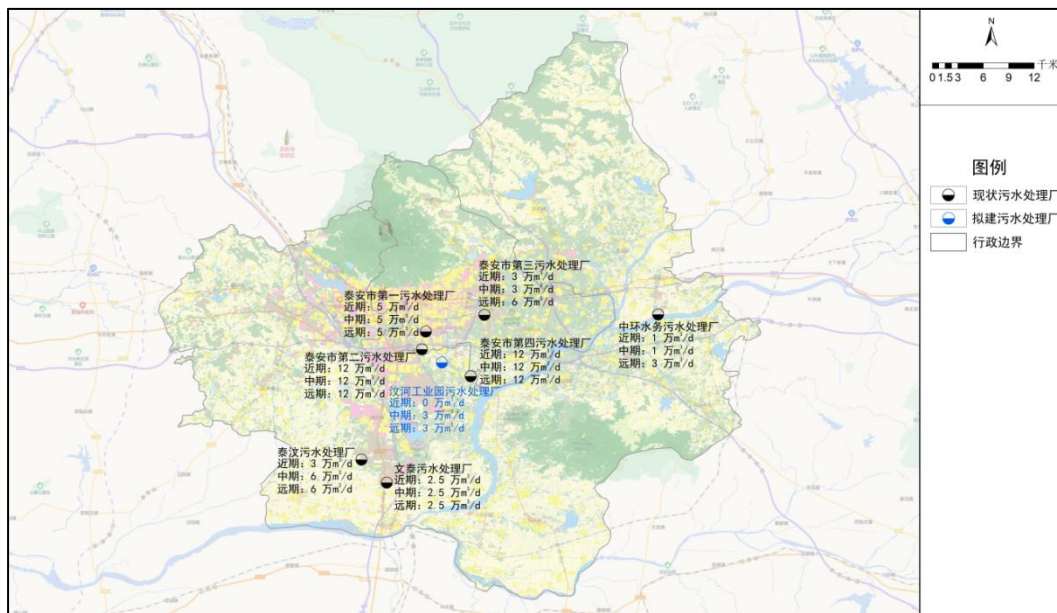


图 3.1-1 泰安市主城区污水处理厂分布图

(一) 泰山区

泰山区共有 4 座城市生活污水处理厂，近、中期污水处理规模均为 32 万 m³/d，远期污水处理规模均为 35 万 m³/d。2024 年实际处理污水 26.86 万 m³/d。

表 3.1-1 泰山区污水处理厂情况统计表 单位：万 m³/d

序号	名称	设施类型	近期设计规模	中期设计规模	远期设计规模	2024 年处理量	出水标准	尾水排放
1	泰安市第一污水处理厂	城市污水处理厂	5	5	5	4.35	准 IV 类	一污湿地
2	泰安市第二污水处理厂	城市污水处理厂	12	12	12	10.95	准 IV 类	二污湿地
3	泰安市第三污水处理厂	城市污水处理厂	3	3	6	2.47	准 IV 类	明堂河
4	泰安市第四污水处理厂	工业废水处理厂	12	12	12	9.09	准 IV 类	四污湿地
总计			32	32	35	26.86		

1. 泰安市第一污水处理厂

泰安市第一污水处理厂位于泰安市区东南角，泮汶河北岸、南关大街以东，中心点坐标为东经 117.093°、北纬 36.073°。厂内主要设施包括磁混凝沉淀池、反硝化滤池、脱水机房及污泥深度处理车间等。其出水水质中，COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总磷等主要指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；总氮浓度需满足 TN<10mg/L（冬季 TN<12mg/L），其余指标均符合《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。该厂于 2019 年实施提标改造项目，改造后污水处理规模达 5 万 m³/d。处理后的尾水经配套湿地排入泮河，最终汇入大汶河。

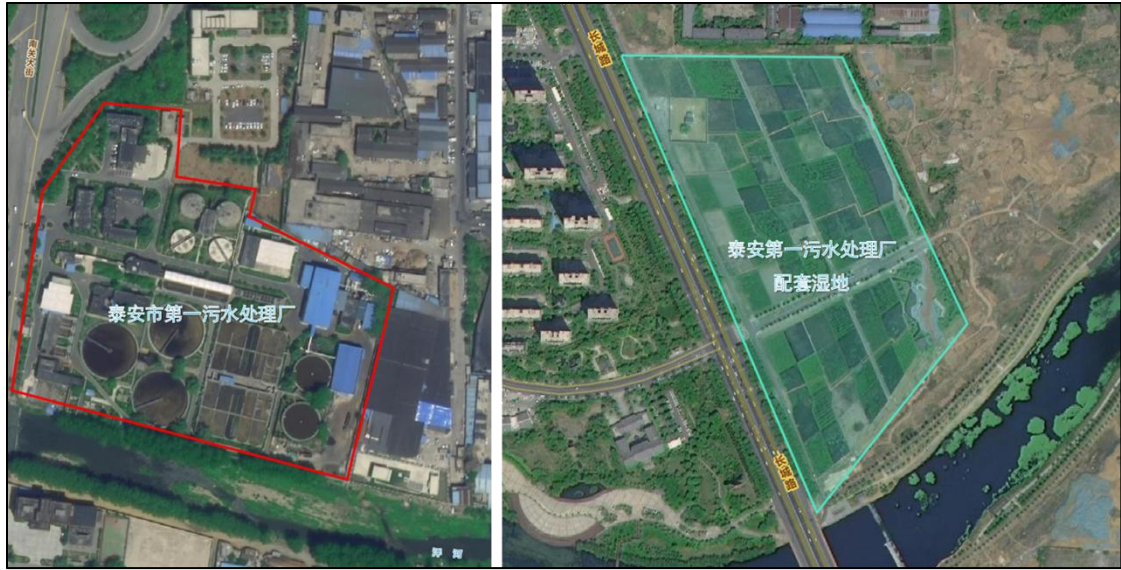


图 3.1-2 泰安市第一污水处理厂及配套湿地卫星图

2. 泰安市第二污水处理厂

泰安市第二污水处理厂位于泰安市南关路南首的徐家楼街道办事处王家店村，中心点坐标为东经 117.072°、北纬 36.083°。厂内主要设施有磁混凝沉淀池、反硝化滤池、脱水机房、污泥深度处理车间等。出水水质中， COD_{cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷等主要指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；总氮浓度需满足 $\text{TN} < 10\text{mg/L}$ （冬季 $\text{TN} < 12\text{mg/L}$ ），其他指标则符合《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。该厂污水处理规模为 12 万 m^3/d 。



图 3.1-3 泰安市第二污水处理厂卫星图及配套湿地卫星图

3.泰安市第三污水处理厂

泰安市第三污水处理厂地处山东省泰安市东部新区，初期设计总处理规模为 6 万 m^3/d ，目前已建成规模达 3 万 m^3/d 。其处理出水（总氮指标除外）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的准 IV 类水标准。在工艺方面，污水处理工艺经提标改造后，采用“粗格栅及提升泵站+细格栅及旋流沉砂池+A²/O-MBBR 生物池+二沉池+深度处理提升泵站+磁混凝沉淀池+V 型滤池+接触消毒池+巴氏计量槽”的流程；污泥处理则采用带式浓缩脱水一体机工艺，脱水后的污泥外运进行填埋处置。该污水处理厂主要收集泰安市东部新区 27.6 km^2 范围内，300 家企事业单位及近 10 万人口的生产生活污水，其中工业废水占总处理量的 50%以上，处理后的出水排入配套湿地，再经泵站进入明堂河，用于生态补水。



图 3.1-4 泰安市第三污水处理厂卫星图及其配套湿地卫星图

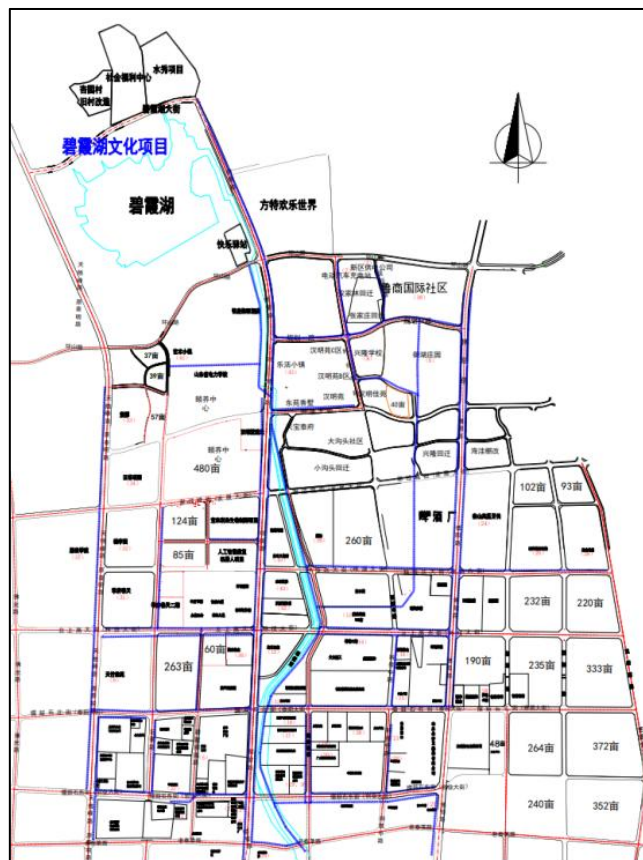


图 3.1-5 第三污水处理厂的污水收集图

4.泰安市第四污水处理厂

泰安第四污水处理厂位于泰良路以南、博阳路以西、泮河以北、冯庄河以东。2018 年进行扩建和提标改造，扩建后的总处理规模达 12 万 m³/d，回用水设施规模 6 万 m³/d，采用“预处理+A/AO 生化+高密度沉淀池+反硝化滤池+紫外线、次氯酸钠消毒”的污水处理工艺。处理后的出水进入人工湿地。

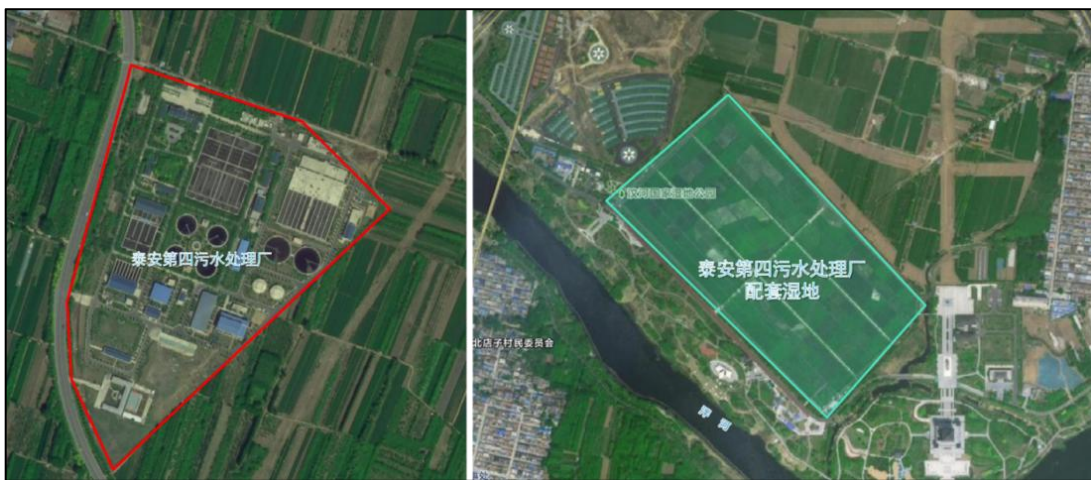


图 3.1-6 泰安市第四污水处理厂及配套湿地卫星图

(二) 岱岳区

岱岳区现状年共有 3 座污水处理厂，近期污水处理规模总计 6.5 万 m³/d，中期新增污水处理厂 1 座，污水处理总规模 12.5 万 m³/d，远期污水处理总规模 14.5 万 m³/d。2024 年岱岳区实际处理污水 2.72 万 m³/d。

表 3.1-2 岱岳区污水处理厂情况统计表 单位：万 m³/d

序号	名称	设施类型	近期设计规模	中期设计规模	远期设计规模	实际规模	出水标准	尾水排放
1	文泰污水处理厂	工业废水处理厂	2.5	2.5	2.5	0.94	一级 A	经人工湿地排入小漕河

2	泰汶污水处理厂	工业废水处理厂	3	6	6	1.6	一级 A	经上泉湿地全部排入漕河
3	中环水务污水处理厂	工业废水处理厂	1	1	3	0.18	一级 A	经湿地排入牟汶河
4	汶河工业园污水处理厂(拟建)	工业废水处理厂	0	3	3	/	一级 A	汶河
合计			6.5	12.5	14.5	2.72		

1.文泰污水处理厂

文泰污水处理厂位于泰山石膏股份有限公司泰安境内泰和工业园的现有污水处理站东侧。另有人工湿地处理系统一处，地处泰安市岱岳区大汶口镇 104 国道以西，分布在扈家石墙村至程家庄村段的河道内，该段河道长 6 公里、宽 30 米，占地 200 亩。山东文泰污水处理厂总处理规模为 2.5 万 m³/d，具体涵盖大汶口镇生活污水 1.0 万 m³/d、泰和集团造纸废水 0.8 万 m³/d 及大汶口镇其他工业废水 0.7 万 m³/d。处理后的出水达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，经自流进入小漕河人工湿地河段。



图 3.1-7 山东文泰污水处理厂卫星图及配套湿地卫星图

2. 泰汶污水处理厂

泰汶污水处理厂坐落于岱岳化工产业园内，由龙泉水务（泰安）有限公司负责运营，主要处理泰安市岱岳区满庄镇政府驻地的生活污水及工业园区生产废水。该厂设计处理规模为 6 万 m^3/d ，其中一期已建成并运营 3 万 m^3/d ，采用“A²/O+深度处理”工艺。目前实际处理水量为 2 万 m^3/d ，于 2009 年 4 月开工建设，2010 年 12 月完成环保验收。厂区污水处理设施设备整体运行良好，出水水质稳定达到国家一级 A 排放标准。现阶段，处理后的中水经上泉湿地全部排入漕河。



图 3.1-8 泰汶污水处理厂卫星图及配套湿地卫星图

3. 中环污水处理厂

中环污水厂于 2019 年启动建设，占地面积 45 亩，设计总处理规模 3 万 m^3/d 。其中，一期工程处理规模 1 万 m^3/d ，已于 2022 年 5 月 1 日正式运营；二期工程规划处理规模 2 万 m^3/d ，目前暂未建设，同时配套建设下游人工湿地项目。截至 2025 年，该厂污水管网已覆盖岱岳新兴产业园及范镇镇驻地，收纳范围包括驻地生活污水，以及丁丁食品、亚圣食品（新厂和老厂）、非凡宠物、国宠等多家企业的生产废水。2024 年，其污水处理量达 66.9964 万 m^3 。在处理工艺上，采用“粗格栅+提升泵站+细格栅及旋流沉砂池+水解酸化池+改良 A^2O 生化池+二沉池+二次提升泵站+高效沉淀池+V 型滤池+消毒池”的流程，出水水质不仅满足《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，还符合《流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2023）相关指标，最终排入牟汶河。厂区配套污水管网总长 23.6km。下游人工湿地项目位于污水处理厂以西，占地面积 300 亩。其中，一期包含 75 亩潜流湿地

和 225 亩表流湿地；二期潜流湿地处于规划阶段。该湿地采用运行简便的工艺路线，同步配套建设下沉广场、出水指示池亲水平台、休憩区等景观工程。



图 3.1-9 中环污水处理厂及配套湿地卫星图

4. 汶河工业园污水处理厂（拟建）

高新区拟建汶河工业园，同期建设 1 座污水处理能力 3 万吨/天的配套污水处理厂，位于泮河南岸 62 亩，主要收集处理汶河工业园产生的工业废水。

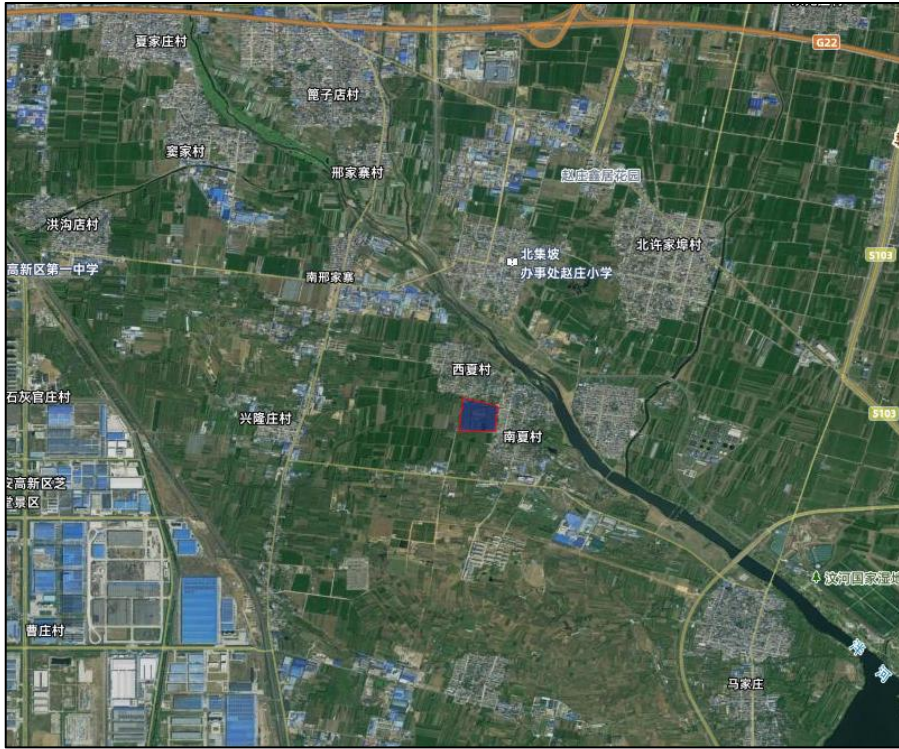


图 3.1-10 汶河工业园污水处理厂（拟建）选址

二、泰安市其他县（市）

（一）新泰市

新泰市现状年共有 6 座生活污水处理厂，近期污水处理规模总计 20 万 m^3/d ，中期 19 万 m^3/d ，远期 28.5 万 m^3/d 。2024 年新泰市实际处理污水 12.6 万 m^3/d 。各污水处理厂的现状及规划处理规模如表 3.1-3 所示。分布如图 3.1-11 所示。

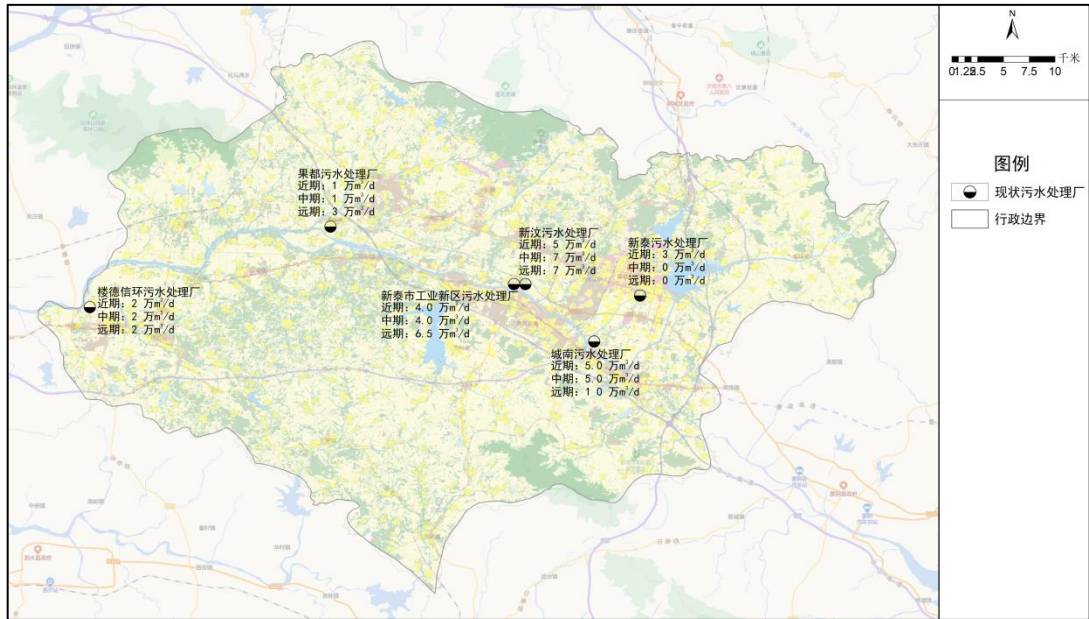


图 3.1-11 新泰市污水处理厂分布图

表 3.1-3 新泰市现有污水处理厂情况统计表 单位：万 m³/d

序号	名称	设施类型	近期设计规模	中期设计规模	远期设计规模	实际规模	出水标准	尾水排放
1	新泰污水处理厂（拟关停）	城市污水处理厂	3	0	0	2.7	一级 A	经香湖湿地排入柴汶河
2	城南污水处理厂	城市污水处理厂	5	5	10	3.5	准 IV 类	经香湖湿地排入柴汶河
3	新汶污水处理厂	城市污水处理厂	5	7	7	4.6	一级 A	经湿地排入柴汶河
4	楼德信环污水处理厂	工业废水处理厂	2	2	2	0.9	一级 A	经人工湿地排入柴汶河
5	新泰市工业新区污水处理厂	工业废水处理厂	4	4	6.5	0.7	一级 A	排入柴汶河
6	果都污水处理厂	生活污水、工业废水处理厂	1	1	3	0.2	一级 A	经羊流河汇入柴汶河
合计			20	19	28.5	12.6		

1. 新泰污水处理厂（拟关停）

新泰污水处理厂坐落于新泰城区南部，具体位置在环城南路南侧、

平阳河以东，介于果园村以东与高崖村以南之间，占地面积达 50.3 亩。该厂于 2003 年 3 月进入投产试运行阶段，2004 年 12 月通过竣工验收并正式投产。在工艺方面，该污水处理厂采用 DE 型氧化沟工艺，设计日处理城市污水能力为 3 万立方米。2023 年，其实际日处理量为 2.99 万立方米，当前各项出水指标均达到国家一级 A 排放标准。排污口坐标为东经 117°46'3.32"、北纬 35°53'18.13"。2024 年，新泰污水处理厂累计处理污水 982.66 万立方米，处理后的尾水经香湖湿地汇入柴汶河。根据规划，该厂于 2027 年逐步关停。



图 3.1-12 新泰污水处理厂及香湖湿地卫星图

2.城南污水处理厂

中交（新泰）城南污水处理厂位于新泰市东都镇东二村，向阳路以西约 300 米、柴汶河以北约 500 米、平阳河东侧地块内。主要收集新泰市城区东部区域、滨湖新区及汶南镇、东都镇部分区域的污水。总处理规模为 10.0 万 m³/d，工程分两期建设，目前已建成一期工程规模 5.0 万 m³/d，厂区预留二期工程建设用地。城南污水处理厂的污水处理采用“预处理+AAO+MBR 工艺+紫外线消毒”工艺，污泥经“浓缩池+高压隔膜压滤机”处理后将泥饼外运。污水处理厂排放标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及《城市污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）的规定，水厂出水达到地表水环境质量标准 IV 类水体标准（TN 指标除外）。达标污水经香湖湿地排放至柴汶河。



图 3.1-13 城南污水处理厂卫星图

3.新汶污水处理厂

新汶污水处理厂地处新泰市翟镇翟良桥北占地 105 亩，提标扩规后污水处理工艺采用“预处理+初沉池+AAO+MBR+臭氧接触池+紫外消毒渠+巴氏计量槽”等工艺，收水范围为新汶城区、新泰城区西部区域、新泰经济开发区、东都镇部分污水。新汶污水处理厂出水水质达到一级 A 类标准，污水处理规模 5 万 m³/d。2024 年新汶污水处理厂共处理污水 1664.32 万 m³。



图 3.1-14 新汶污水处理厂及湿地卫星图

4. 楼德信环污水处理厂

楼德信环污水处理厂建于楼德化工园区内，污水处理主体工艺为国际先进的 A/A/O+MBR 膜池来进行二级生化处理。污水处理后达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 排放标准，排入柴汶河。工程处理规模 2 万 m³/d。污水收集范围为新泰市循环经济产业园区和楼德镇的生产废水及生活污水。



图 3.1-15 楼德信环污水处理厂及人工湿地卫星图

5.新泰市工业新区污水处理厂

新泰清源水务有限公司，即新泰市工业新区污水处理厂，主要服务范围为新泰市工业新区内工业企业的生产废水和服务范围内居民生活污水、新汶矿业集团有限责任公司孙村煤矿坑口水。项目总处理规模为 6.5 万 m^3/d ，分两期建设。其中一期占地面积约为 67.5 亩，处理规模为 4 万 m^3/d ，项目一期为工业水和生活水处理，一期续建部分为坑口水处理及回用。其中一期为工业水和生活水，主要处理新泰工业新区内工业废水和生活污水，达到 2 万 m^3/d ；一期续建部分为新汶矿业集团有限责任公司孙村煤矿坑口水处理及回用，达到 4 万 m^3/d 。远期处理水量达到 6.5 万 m^3/d ，新增畜禽粪便处理项目和肥料生产，处理规模 2.5 万 m^3/d 。



图 3.1-16 清源水务工业新区污水处理厂卫星图

6. 果都污水处理厂

新泰果都污水处理厂位于新泰市果都镇桥西头村，是由北京桑德集团以 BOT 形式投资兴建，项目于 2014 年 3 月开工，2015 年 6 月完工，厂区占地约 31200 平方米，特许经营合同期限为 30 年，项目远期工程总规模定为 3 万 m^3/d 。工程分两期实施，一期建设规模为 1 万 m^3/d ，并预留扩建至 3 万 m^3/d 的建设用地，主要处理新泰经济开发区新区规划范围内的工业废水及居民区生活污水，污水厂采用“高效生物转盘+双效滤池”处理工艺，设计进水水质达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理后尾水经羊流河汇入柴汶河。



图 3.1-17 果都污水处理厂卫星图

(二) 肥城市

肥城市共有四个污水处理厂，近期污水处理规模总计 17 万 m^3/d ，中期远期 20 万 m^3/d 。2024 年肥城市实际处理污水 14.1 万 m^3/d 。各污水处理厂的分布如图 3.1-18 所示，现状及规划处理规模如表 3.1-4 所示。

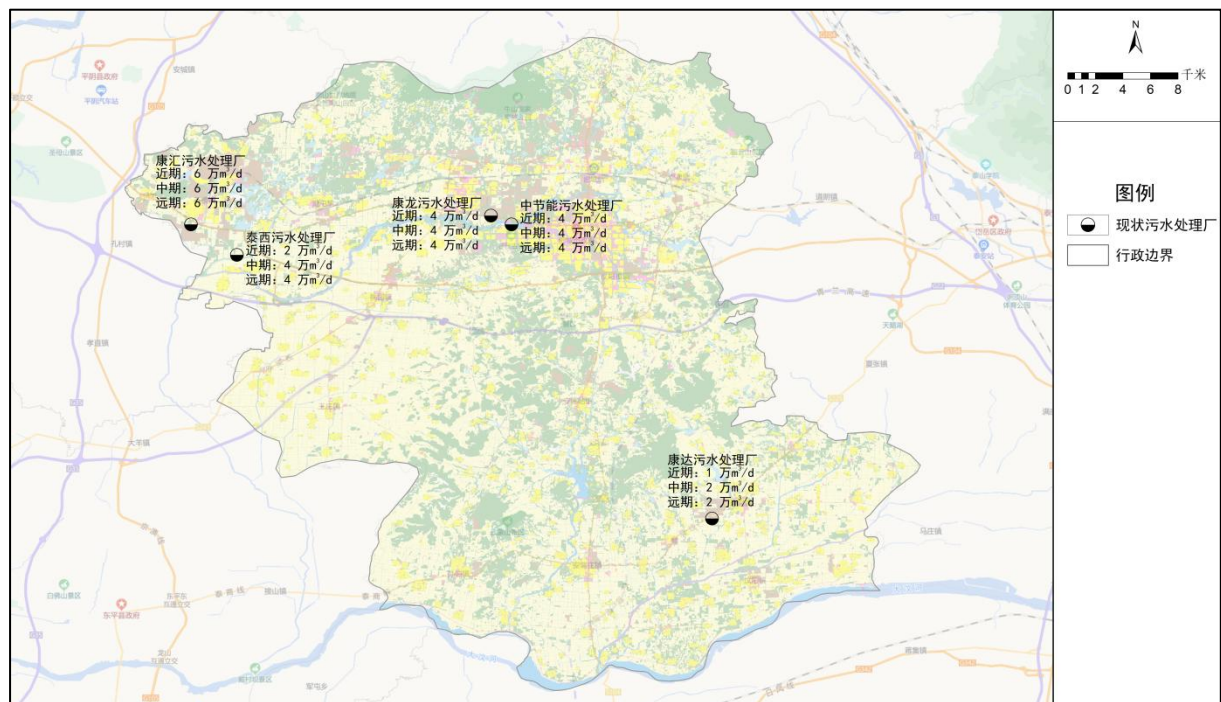


图 3.1-18 肥城市污水处理厂分布图

表 3.1-4 肥城市现有污水处理厂情况统计表 单位：万 m^3/d

序号	名称	设施类型	近期设计规模	中期设计规模	远期设计规模	实际规模	出水标准	尾水排放
1	康龙污水处理厂	城市污水处理厂	4	4	4	3.9	一级A	排入康王河
2	中节能污水处理厂	城市污水处理厂	4	4	4	3.9	准IV类	排入康王河
3	康汇污水处理厂	城市污水处理厂	6	6	6	4	准IV类	排入汇河
4	泰西污水处理厂	工业污水处理厂	2	4	4	1.5	准IV类	排入六里河
5	康达污水处理厂	生活、工业污水处理厂	1	2	2	0.8	一级A	排入沙河
	合计		17	20	20	14.1		

1.康龙污水处理厂

肥城市康龙排水有限公司位于肥城市新城区西部康王河北岸,具体位于泰临路以南,西付村以西,高压输电走廊西南侧的开阔地带,占地约5公顷,于2004年6月正式运行,设计处理规模4.0万m³/d,中水回用规模3.0万m³/d,主要处理城区生活污水和周边企业少量工业废水,出水执行准IV类水质标准。设计出水水质中主要指标COD、BOD、NH₃-N及TP执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准, TN≤10(12)mg/L,其余指标执行《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A排放标准。其排水进入康王河,后进入康王河湿地净化。

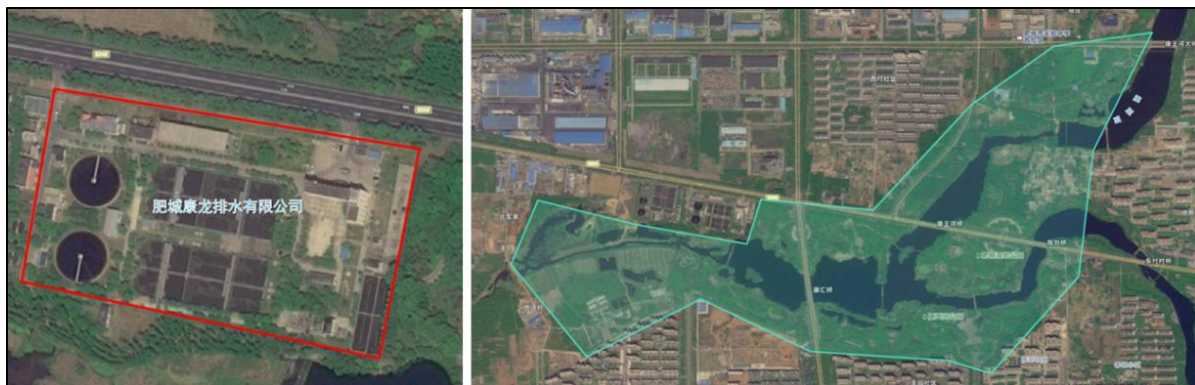


图 3.1-19 肥城康龙污水处理厂及康王河湿地卫星图

2.中节能污水处理厂

中节能污水处理厂为康龙污水厂二期污水处理厂，位于肥城市高新区中节能（肥城）水务有限公司以西，泰临路以南（东经：116.714°，北纬：36.193°）。污水厂占地面积 17.835 亩。设计处理规模 4 万 m³/d，经污水处理厂收集处理排放的污水达到地表水准IV类标准，TN 控制为 10-12mg/L。2024 年康龙和中节能的实际处理水量共计 2823 万 m³/d。其排水进入康王河，后进入康王河湿地净化。



图 3.1-18 中节能（肥城）污水处理厂卫星图

3.康汇污水处理厂

康汇污水处理厂位于石横镇的西南部，位于泰临路以南，西环路以东汇丰路以北，占地约 3.8 公顷，总建设规模为 4.0 万 m^3/d ，于 2009 年 3 月开工建设，2010 年 4 月完工并通水试运行，2015 年因污水处理厂受工业废水冲击导致出水不能稳定达标，进行了工艺改造；2020 年随着污水处理厂进水水质的变化及国家对污水处理厂出水总磷、总氮的考核要求，对污水处理厂进行了技术改造。2023 年扩建为 6 万 m^3/d 的污水处理规模。污水处理厂服务范围为：石横镇片区、湖屯镇片区、王瓜店镇矿业大街以西区域三部分。设计出水水质执行《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。接纳水体为汇河，并最终汇入东平湖。目前污水水质达到地表水准 IV 类标准。



图 3.1-19 肥城康汇污水处理厂卫星图

4.泰西污水处理厂

泰西污水处理厂位于肥城市化工产业园汇河以北、丘明路以西400m处，厂区西侧为汇河北支支流（六里河），具体位置北纬36°10'19.20"、东经116°31'37.20"。肥城市泰西水处理有限公司成立于2019年9月，是肥城市化工产业园从事工业污水处理的环保配套企业，主要担负着园区内工业废水的处理任务，规划服务面积8.84km²。服务范围北至新泰临路、西至铝厂路与镇域边界、南至南外环路以南466m、东至东外环路。污水处理设计总规模为4.0万m³/d，分两期建设。其中一期设计规模2万m³/d。污水处理工艺采用“复合A²/O生化处理加催化氧化深度处理+接触消毒处理”。剩余污泥经板框压滤脱水后，外运处置。出水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准IV类水质。2024年9月开始运行，9-12月份的处理总量29.53万m³。

企业污水采用“一企一管”收集，污水收集管采用架空方式布置，园区污水收集管沿两条主线路布置，第一条沿园区八号路、污水厂东路、六村基地路、汇丰路及丘明路布置，沿途各企业污水管采用集中架空方式，输送至污水处理厂。第二条沿园区外环西路及南外环路及丘明路布置，沿途各企业污水管采用集中架空方式，输送至污水处理厂。处理后的出水排入六里河后汇入汇河。



图 3.1-20 泰西污水处理厂卫星图



图 3.1-21 泰西污水处理厂服务范围

5.康达污水处理厂

康达污水处理厂，即边院镇污水处理厂，位于肥城经济开发区（边院镇工业园区）326 省道路南，东经：116°51'4.64"，北纬：35°59'51.07"。由边院镇政府于 2014 年筹建，2016 年底完工，属城镇基础配套建设。边院镇污水处理厂设计处理能力 2 万 m³/d，建成运行规模 1 万 m³/d，

设计出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918/2002）一级 A 标准。项目运营以来，生产运行平稳，出水稳定达标。城镇管网汇集来的污水经过粗、细格栅预处理后，采用 A/A/O 工艺，通过厌氧、缺氧、好氧三个不同环境单元活性污泥处理，去除污水中的有机物、脱氮除磷，再经絮凝沉淀、纤维转盘滤池过滤和消毒单元的深度处理，完成水质净化。排放口位于厂区西南，沙河北端，东经：116°51'05"，北纬：35°59'51"。污水管网覆盖范围：边院镇、经济开发区驻地和盐化工园区及附近过村的企业（泰安市绿龙食品有限公司）的污水。服务人口 1.9 万人口。2024 年污水实际处理总量为 179.5968 万 m³。

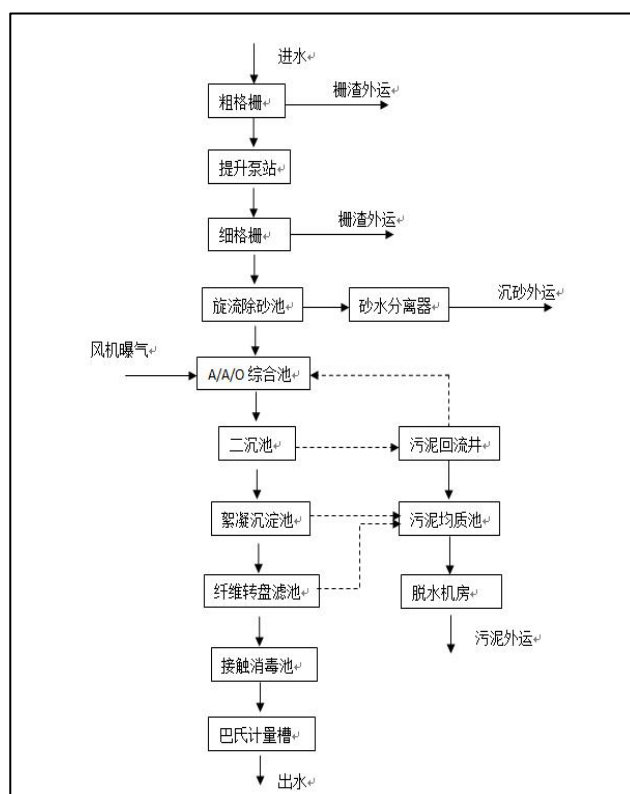


图 3.1-22 边院污水处理厂流程图



图 3.1-23 肥城康达污水处理厂

(三) 宁阳县

宁阳县共有三个污水处理厂，近、中期污水处理规模总计 12 万 m^3/d ，远期 13 万 m^3/d 。2024 年东平县实际处理污水 7.76 万 m^3/d 。各污水处理厂分布如图 3.1-24 所示，现状及规划处理规模如表 3.1-5 所示。

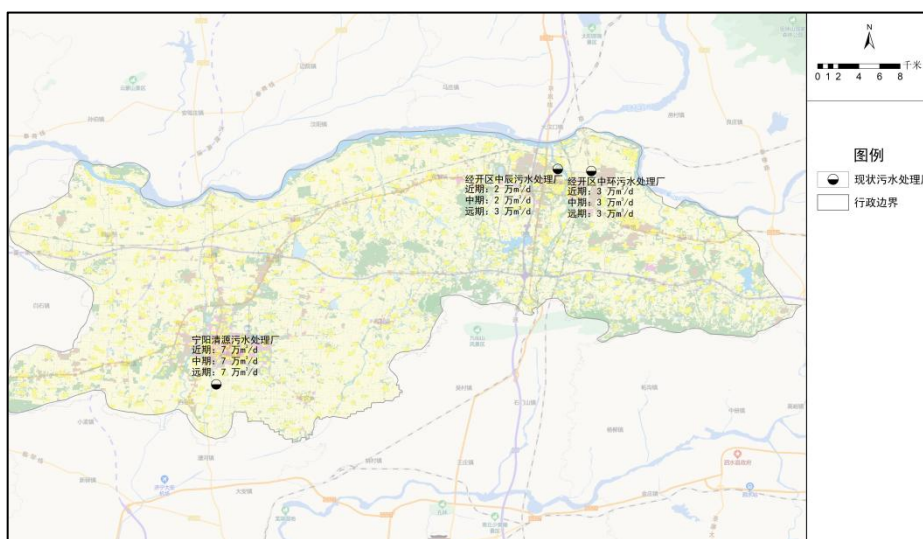


图 3.1-24 宁阳县污水处理厂分布图

表 3.1-5 宁阳县现有污水处理厂情况统计表 单位：万 m³/d

序号	名称	设施类型	近期设计规模	中期设计规模	远期设计规模	实际规模	出水标准	尾水排放
1	宁阳县清源污水处理厂	城市污水处理厂	7	7	7	5.8	准 IV 类	排入宁阳沟
2	经开区中辰污水处理厂	工业废水处理厂	2	2	3	0.46	一级 A	经湿地排入海子河
3	经开区中环污水处理厂	工业废水处理厂	3	3	3	1.5	一级 A	经湿地排入海子河
合计			12	12	13	7.76	/	/

1. 宁阳县清源污水厂

宁阳县清源水务有限公司位于宁阳县城，宁阳沟以南，国粮路以北，牛马公路以西，为宁阳县污水厂。一期污水处理规模 4.5 万 m³/d，二期 2.5m³/d，合计 7m³/d。污水处理工艺为：预处理+水解酸化池+二级处理+臭氧氧化池+高效沉淀池+反硝化滤池+消毒，出水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类 IV 类水标准。2024 年，宁阳县清源水务有限公司处理污水 2133.27 万 m³。尾水经排污沟渠进入宁阳沟，最终汇入洸府河。



图 3.1-25 宁阳县清源水务有限公司卫星图

2.经开区中辰污水处理厂

经开区中辰水务有限公司的污水处理厂在堡头大街和葛石路交叉口西北角，设计处理规模 3 万 m^3/d ，先期建设处理规模 2 万 m^3/d ，预留 1 万 m^3/d 。2024 年污水处理规模 168 万 m^3 。主要收集处理宁阳化工产业园规划范围内工业企业产生的工业废水及生活污水。工业污水处理工艺为分质调节池/事故池+预氧化池+混凝池+初沉池+水解酸化池+高效多循环 AAO+二沉池+提升泵站+高效沉淀池+高级氧化池+曝气生物滤池+反硝化滤池+接触消毒池。污泥处理工艺为污泥浓缩调理+板框脱水+泥饼外运。污水处理厂尾水的 pH、COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、氟化物出水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准（总氮除外，总氮 ≤ 10 （12） mg ），其余污染物出水水质达到《流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2018）以及《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，出水经过海子河湿地（即大汶河（蒋集段）人工湿地）后排入海子河，最终汇入大汶河。



图 3.1-26 经开区中辰水务有限公司卫星图及配套湿地（海子河湿地）

3.经开区中环污水处理厂

经开区中环污水处理厂位于宁阳县磁窑镇堡头大街以北，省道801以西，占地面积74.4亩，污水处理总规模为3万m³/d，2024年污水处理规模548万m³。2011年9月开工建设，2013年10月调试运行，出水指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。随着环保要求的提高，为确保海子河的水质环境，2021年9月实施磁窑污水处理厂升级改造工程。提标改造项目新建事故池、高级氧化工艺段，并改造反硝化滤池、表曝改底曝等，形成了“预处理+水解酸化+卡罗塞尔氧化沟+混凝沉淀+高级氧化+过滤+消毒”的处理工艺。现状污水处理厂出水指标优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。其出水排入海子河湿地，后汇入大汶河。



图 3.1-27 经开区中环水务有限公司卫星图

（四）东平县

东平县现状年共有2个污水处理厂，近期污水处理规模总计7万

m³/d，中期 10 万 m³/d，远期 11 万 m³/d。2024 年东平县泰达污水处理厂处理污水 3.78 万 m³/d。规划建设 1 座污水处理厂。各污水处理厂分布如图 3.1-28 所示，现状及规划处理规模如表 3.1-6 所示。

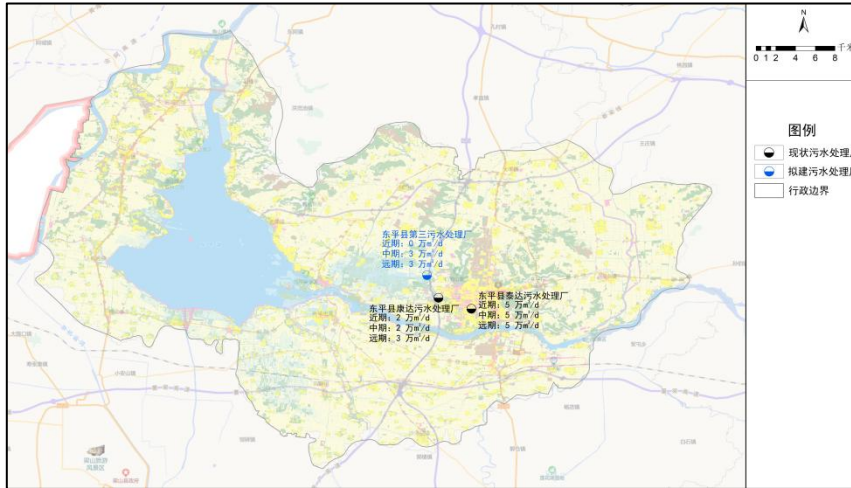


图 3.1-28 东平县污水处理厂分布图

表 3.1-6 东平县现有污水处理厂情况统计表 单位：万 m³/d

序号	名称	设施类型	近期设计规模	中期设计规模	远期设计规模	实际规模	出水标准	尾水排放
1	泰达污水处理厂	城市污水处理厂	5	5	5	2.68	一级 A	排往稻屯洼湿地
2	康达污水处理厂	工业废水处理厂	2	2	3	1.1	一级 A	排往稻屯洼湿地
3	东平县第三污水处理厂 (拟建)	工业废水处理厂	/	3	3	正在建设中	准 IV 类	排往稻屯洼湿地
	合计		7	10	11			

1.泰达污水处理厂

东平县泰达污水处理厂位于稻香街以南，须昌路以西，设计规模为 5 万 m³/d；原设计采用一体化氧化沟工艺进行三级生物处理；2006 年 6 月一期工程建设完成并投入运行，2009 年二期工程完成建设并

投入运行。2012 年对污水处理厂原有工艺进行升级改造，出水水质达到准 IV 类标准。2019 年东平县污水处理厂脱氮除磷改造工程，项目改建后污水处理采用“预处理+倒置 A²/O+二沉池+高效沉淀池+中间提升泵房+过滤+消毒”工艺。污水处理厂平均运行负荷率已接近 90%。服务范围：东平街道主城区的居民生活污水、部分经处理后的工业废水进行处理。



图 3.1-29 泰达污水处理厂及稻屯洼湿地卫星图

2.康达污水处理厂

东平县康达污水处理厂位于济荷高速公路西侧，白吉河以南，贯中大道以北。污水处理规模设计为 2.0 万 m³/d。工艺采用“预处理+水解酸化+A/A/O+絮凝沉淀+纤维转盘滤池+消毒”工艺。废水处理达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求后经白吉河汇入稻屯洼。服务范围：东平县北部经济开发区及宿昌街（须昌街）以西贯中大道以北新城产生的污水。出水排入稻屯洼湿地。



图 3.1-30 东平康达污水处理厂卫星图

3.东平县第三污水处理厂（正在建设）

东平县第三污水处理厂位于东平县杰鑫热力热源厂西侧，建设规模为日处理污水 3 万 m^3 ，采用“粗格栅及提升泵站+细格栅及曝气沉砂池+水解初沉池+改良 AAO 生化池+二沉池+磁混凝沉淀池+反硝化深床滤池+接触消毒池及巴氏计量槽”，出水水质达到地表水准 IV 类标准，排入稻屯洼湿地。该项目正在建设阶段，预计 2030 年建成投产。



图 3.1-31 东平第三污水处理厂场址

综上所述，本次研究范围（泰安市全域）内建有及在建污水处理厂 22 座，其中泰安市主城区 7 座，新泰市 6 座，肥城市 5 座，宁阳县 3 座，东平县 2 座。现状年全市污水厂建成设计处理规模 92.5 万 m^3/d ；规划 2027 年设计处理规模维持现状；规划 2030 年设计处理规模 100.5 万 m^3 ，新增污水处理厂 1 座；规划 2035 年设计处理规模达到 122 万 m^3 。2024 年共处理污水 25313.2 万 m^3 。

本次重点规划范围（主城区）内污水处理厂共 7 座，其中，生活污水污水处理厂 4 座，建制镇污水处理厂 3 座，近期污水处理规模 38.5 万 m^3 ，中期新增污水处理厂 1 座，污水处理规模 44.5 万 m^3 ，远期污水处理规模 49.5 万 m^3 。全市污水处理厂分布如图 3.1-32 所示。

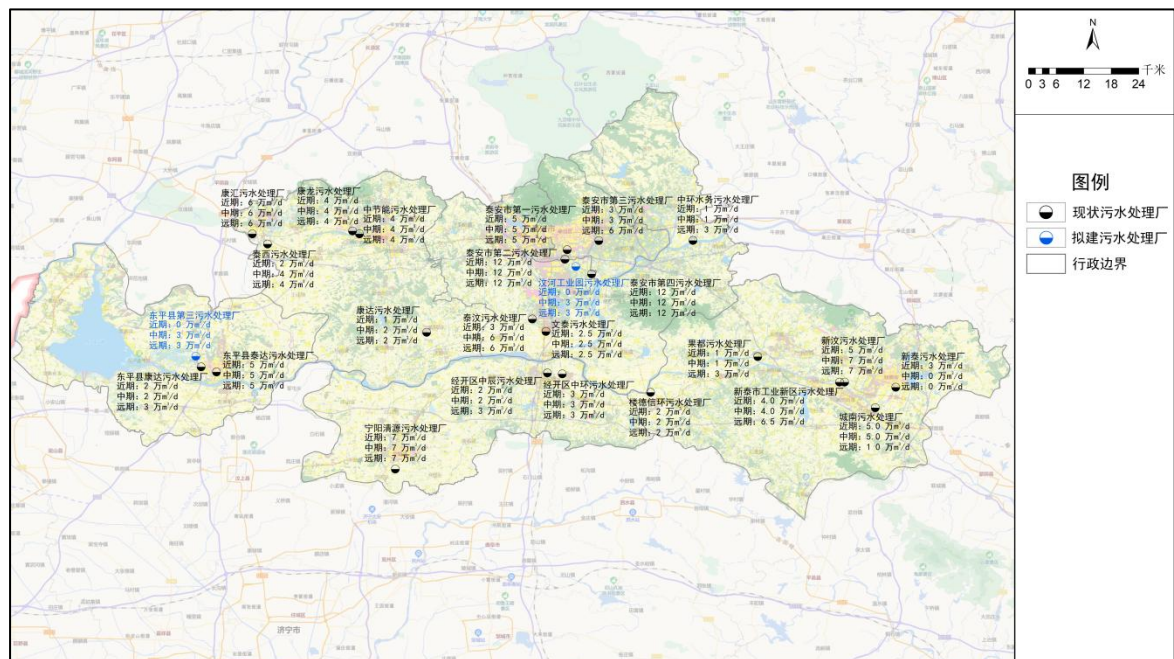


图 3.1-32 泰安市污水设施分布图

第二节 再生水利用现状

现状泰安市再生水主要用于河湖景观补水、工业用水及部分城镇杂用水三大方向。泰安市现状年污水处理厂 24 座，2024 年全市处理污水总量 25314.40 万 m³，全市再生水利用量 13996.03 万 m³，城市再生水利用量 13796.03 万 m³，城市污水处理量 20257.46 万 m³。

城市再生水利用率 68.1%，区域再生水利用率 55.3%，河道外再生水利用量 2231.58 万 m³，工业再生水利用比例 8.7%。

在目前的再生水利用中，工业再生水利用量 1052.39 万 m³；市政杂用量 1178.7 万 m³。生态补水再生水利用量 2554 万 m³。

一、泰安市主城区

现状年泰安市主城区污水处理量 10797.41 万 m³，再生水利用量 6407.1 万 m³，城市再生水利用率 72%，区域再生水利用率 59.3%，河道外再生水利用量 693.8 万 m³，工业再生水利用比例 23%。

再生水利用方向，工业再生水用量 686.87 万 m³，占再生水总利用量的 10.72%；市政杂用量 6.93 万 m³（园林绿化 0.34 万 m³、环卫保洁 6.59 万 m³），占比仅 0.11%。另外生态补水量 5713.3 万 m³，占比 89.17%。

（一）泰山区

表 3.2-1 泰山区再生水利用情况 单位：万 m³

污水处理厂名称	处理量	河道外再生水利用量	其中：工业水用量	其中：城市杂用量		生态补水
				园林绿化	环卫保洁	

泰安市第一污水处理厂	1589.13	282.52	275.59	0.34	6.59	937.7
泰安市第二污水处理厂	3996.97	411.28	411.28	/	/	1458.44
泰安市第四污水处理厂	3317.16	0	/	/	/	3317.16
泰安市第三污水处理厂	900.60	0	/	/	/	/
总计	9803.86	693.8	686.87	0.34	6.59	5713.3

1. 泰安市第一污水处理厂

泰安第一污水处理厂提标改造后出水水质达到准 IV 类（总氮除外， $TN \leq 10$ （12） mg/L ）。现状 2024 年泰安第一污水处理厂的出水中用于河道外工业、城镇洒扫的水量为 282.52 万 m^3 ，其中泰安瑞通地热有限公司使用 275.60 万 m^3 ，主要是供暖季期间管道水与中水进行热交换，采热后中水排放至泮河。中铁（泰安）环境有限公司湿地泵站取水用于泮河生态补水。泰安市园林绿化管理服务中心取水 0.34 万 m^3 、泰晟环境服务（山东）有限公司取水 6.59 万 m^3 ，用于道路洒扫和绿化。

2. 泰安市第二污水处理厂

泰安第二污水处理厂提标改造后出水水质达到准 IV 类（总氮除外， $TN \leq 10$ （12） mg/L ）。现状 2024 年泰安第二污水处理厂的出水中用于河道外工业水量仅为 411.28 万 m^3 ，再生水利用率为 10.3%。工业用水均为国家能源泰安热电有限公司 2×350MW 热电联产机组工程的冷却用水。

3. 泰安市第三污水处理厂

泰安市第三污水处理厂提标改造后出水水质达到准 IV 类（TN 除

外)。其出水全部排入配套湿地而后进入明堂河。

4.泰安市第四污水处理厂

泰安第四污水处理厂提标改造后出水水质达到准 IV 类（总氮除外， $TN \leq 10(12) \text{ mg/L}$ ）。现状 2024 年累计处理污水 3317.16 万 m^3 ，通过地下输水管道进入下游泮汶河国家人工湿地。

（二）岱岳区

岱岳区现状年共处理污水水量 993.55 万 m^3 。

泰汶污水处理厂建再生水厂 1 处，配套敷设高品质再生水管道两条，现状再生水日处理能力 1.8 万 m^3/d 。目前，园区已与 6 家企业签订再生水供水协议，但尚未正式供水。因此再生水利用量为 0。

文泰污水处理厂的水处理工艺加装除盐装置，提高出水品质，可回用于石膏厂工业用水，目前已建设完成。近期回用量可达到 30 万 m^3/a 。

中环污水处理厂未配备深度处理装置，其出水水质经过人工湿地净化后可达到准 IV 类，可作为生态环境补水用途。

二、其他县（市）

现状年泰安市其他县（市）污水处理量 14517.74 万 m^3 ，再生水利用量 7588.93 万 m^3 ，城市再生水利用率 65.1%，区域再生水利用率 52.3%，河道外再生水利用量 1537.78 万 m^3 ，工业再生水利用比例 4%。

再生水利用方向，工业再生水用量 365.52 万 m^3 ，占再生水总利用量的 4.81%；市政杂用量 1178.69 万 m^3 （园林绿化 0.34 万 m^3 、环卫保洁 6.59 万 m^3 ），占比仅 15.52%。另外生态补水量 6051.15 万

m³，占比 79.67%。

(一) 新泰市

现状年新泰市污水处理总量 5680.79 万 m³，再生水利用量 2685.92 万 m³。城市再生水利用率 63.3%，区域再生水利用率 47.3%，河道外再生水利用量 385.31 万 m³，工业再生水利用比例 16.9%。

表 3.2-2 新泰市再生水利用情况 单位：万 m³

污水处理厂 /再生水厂名称	处理量	河道外再生水利用量	其中： 工业水用量	其中： 城市杂用量		生态补水
				园林绿化	环卫保洁	
新泰污水处理厂	982.66	53.19	38.32	6.2	8.67	929.47
新汶污水处理厂	1664.32	0	0	0	0	952.1
城南污水处理厂	1281.81	132.12	92.6	13.23	26.29	419.04
楼德信环污水处理有限公司	547.5	200	200	0	0	0
新泰市工业新区污水处理厂	912.5	0	0	0	0	0
果都污水处理厂	292	0	0	0	0	0
合计	5680.79	385.31	330.92	19.43	34.96	2300.61

新泰污水处理厂 2024 年处理污水 982.66 万 m³，河道外再生水利用量为 53.19 万 m³，其中：正大热电工业用水 38.32 万 m³，园林绿化用水 6.2 万 m³，环卫保洁 8.67 万 m³。

新汶污水处理厂 2024 年共处理污水 1664.32 万 m³，河道外再生水利用量为 0。

城南污水处理厂 2024 年共处理污水 1281.81 万 m³，河道外再生

水利用量为 132.12 万 m³，其中：正大热电工业用水 92.6 万 m³，园林绿化用水 13.23 万 m³，环卫保洁 26.29 万 m³。

信环污水处理厂为楼德工业园内的工业污水处理厂，其出水一部分作为源水供给楼德工业园内的众兴水务有限公司。众兴水务有限公司位于新泰市楼德镇区西北部，泰楼路西侧，柴汶河东南岸，为入驻企业提供工业用水，设计规模 3 万 m³/d，其水源为 2 万 m³/d 柴汶河河水和 1 万 m³/d 工业园内信环污水处理厂的污水，供新泰市循环经济产业园工业用水。河水与中水在水厂配套湿地中混合后进入水厂后经处理将水送入新泰楼德循环经济产业园。现状年再生水回用量约 200 万 m³，全部为工业用水。

（二）肥城市

现状年肥城市污水处理总量 5152.1 万 m³，再生水利用量 1032.8 万 m³。城市再生水利用率 64.3%，区域再生水利用率 73.8%，河道外再生水利用量 1032.8 万 m³，工业再生水利用比例 20.4%。

表 3.2-3 肥城市再生水利用情况 单位：万 m³

污水处理厂名称	处理量	河道外再生水利用量	其中：工业水用量	其中：城市杂用量		生态补水
				园林绿化	环卫保洁	
肥城康龙排水有限公司	1311.8	1.5	0	0	1.5	1261.2
中节能（肥城）水务有限公司	1511.2	0	0	0	0	1510.9
肥城市康汇水处理有限公司	1489.6	0	0	0	0	0
泰西污水处理厂	547.5	0	0	0	0	0
肥城康达环保水务有限公司	292	0	0	0	0	0

康润再生水厂	/	/	1031.3	0	0	0
合计	5152.1	1032.8	1031.3	0	1.5	2772.1

肥城市 2024 年共处理水量 4604.60 万 m³。肥城市康龙排水有限公司和中节能（肥城）水务有限公司处理污水 2823 万 m³，其中肥城市康龙排水有限公司环卫保洁用水 1.47 万 m³，剩余中水与中节能污水厂中水排入下游河道。肥城市康汇水处理有限公司处理污水 1489.58 万 m³，全部排入汇河。

肥城市建设 1 处再生水厂（康润再生水厂），康润再生水厂供水规模可实现 6 万 m³/d，水厂将肥城市康龙、康汇、中节能三处污水处理厂的尾水通过康王河河道进行集中收集，收集后通过管道输送至再生水厂，采用超滤、反渗透“双膜法”工艺深度处理，处理后水质超过国家《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准，供给石横镇化工园区、镇驻地企业及周边企业做生产用水使用，2024 年康润再生水厂的供水量，为 1031.3 万 m³。

（三）宁阳县

现状年宁阳县污水处理量 2301.28 万 m³，再生水利用量 1698.5 万 m³，城市再生水利用率 54%，区域再生水利用率 50%，河道外再生水利用量 1150.5 万 m³，工业再生水利用比例 2.5%。

表 3.2-4 宁阳县再生水利用情况 **单位：万 m³**

污水处理厂名称	处理量	河道外再生水利用量	其中：工业水用量	其中：城市杂用量		生态补水
				园林绿化	环卫保洁	
宁阳清源水务污水处理厂	2133.24	1151	34.6	1012.4	103.5	0

经开区中辰污水处理/再生水厂	168.04	0	0	0	0	0
经开区中环污水处理厂	452.3	0	0	0	0	0
城区再生水综合利用项目	/	1151	34.6	1012.4	103.5	0

宁阳县城区再生水管网现有 33km，分别是西线工业再生水循环利用管网，由污水处理厂至东疏垃圾焚烧发电厂，长度 23km，主要用于盛运垃圾焚烧发电厂及多家石材厂生产用水。东线城市杂用再生水管网，由污水处理厂至城区杏岗路与人民路交叉口，长度 5km。2024 年完成新建再生水泵站一座，再生水管网 5km，由党章公园向东沿团结路南侧至文成路，再由文成东侧向北至兴隆街，用于城区沿途河道补水、道路洒水、绿化浇灌、冲洗公厕等。

山东经开水务发展有限公司投资建设宁阳经济开发区再生水综合利用项目，位于磁窑化工园内。取水水源为中环污水处理厂和中辰工业污水处理厂处理达标水，经输水管线输送至工业水厂，在工业水厂内建设再生水综合利用处理设施，达到回用水标准后经厂区供水泵站、配水管线加压至各工业水用户。再生水厂处理规模 2 万 m³/d，可供工业用水 1.69 万 m³/d。2024 年还未投产，因此再生水使用量为 0。

宁阳县拟建设城区再生水综合利用项目，位于宁阳县 S104 省道（宁阳大道）以南，洸府河以西，岳家庄东侧，建设宁阳县城区再生水综合利用项目，总设计处理水量 3 万 m³/d，其中 1 万 m³/d 经过滤、消毒处理后供给城市杂用水（道路浇洒、绿化用水）及一般工业用水，另外 2 万 m³/d 采用“超滤+反渗透”双膜法处理后供给工业生产用水，供水量 1.35 万 m³/d。向工业企业供给生产用水量 600 万 m³/a，杂用

水补水 250 万 m^3/a 。生产废水部分回用，其余通过管径 DN355 专用排水管道输送至污水处理厂。再生水管道沿华兴大道向北敷设 DN500、DN400 供水主管道至复圣大街，管道长度 3800m，沿途穿越华阳大街、宁阳大道；从华阳大街接出 DN300 支管道敷设至金明热电现状进水管；从复圣大街接出 DN200 支管道敷设至天和纸业等企业，管道长度 1200m；沿 S104（华宁大道）、国能生物热力管道敷设 DN300 支管向国能生物电厂供水，管道长度 8100m。目前该项目已完成可研、稳评编制及核准批复。

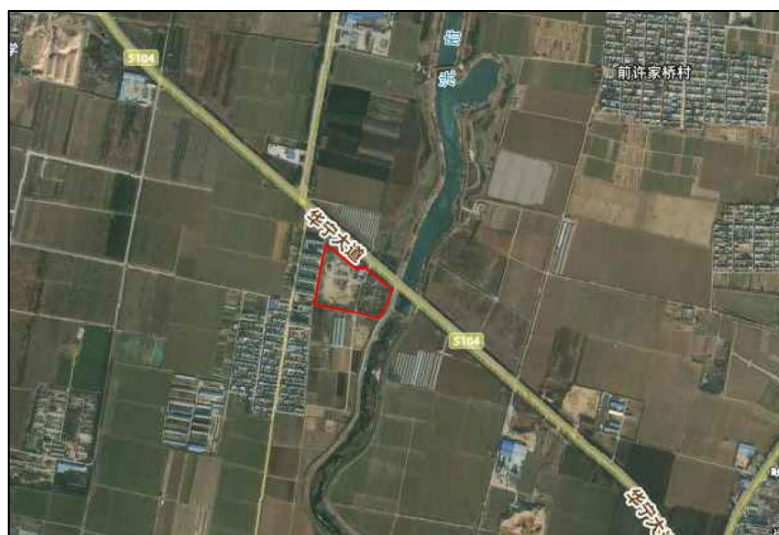


图 3.2-1 宁阳县城区再生水综合利用项目地址

（四）东平县

东平县泰达污水处理厂出水全部排往稻屯洼湿地，作为湿地补充用水，2024 年共处理污水 978.4 万 m^3 ，全部排入稻屯洼湿地中作为湿地补水。

第三节 再生水利用现状问题分析

一、泰安市主城区

（一）再生水利用结构失衡

泰安市主城区的再生水利用率相对较高，但是市政杂用量占比仅0.3%，园林绿化、环卫保洁等场景几乎未使用再生水。工业再生水利用占再生水利用总量的10.72%，且集中于少数企业，未形成规模化应用。岱岳区尚未正式使用再生水，这与泰安市建设节水型城市的目标存在较大差距，也反映出再生水在城市用水结构中的分配极不合理，未能充分发挥其在工业生产和市政服务等领域的节水潜力。

（二）工业应用成本较高

在泰安市主城区，部分企业由于再生水水质无法直接满足生产需求，必须进行二次处理。例如，国家能源泰安热电有限公司在使用再生水时，因再生水含盐量超出生产工艺要求，不得不额外投入资金建设超滤和反渗透处理设施，提高了企业的生产成本。此外，一些对水质要求较高的企业，如电子制造企业和部分生产规模较大的企业，对再生水的水质和水量供应稳定性存疑，担心在生产高峰期出现供水不足的情况。出于这些顾虑，许多企业更倾向于使用自备水源。

（三）管网覆盖与布局问题

泰安市主城区的再生水管网建设存在覆盖不足和布局不合理问题。高新技术开发区作为城市产业发展的重要载体，其再生水管网尚未完全覆盖。目前，这些区域内的企业若要使用再生水，只能依靠运输车进行运输，部分企业使用自来水进行绿化洒扫。

二、其他县市

（一）新泰市

1.区域发展不均衡

新泰市再生水利用存在区域发展不均衡问题。在楼德工业园、经济开发区等区域，再生水利用取得了一定成效，这得益于这些区域较早进行了再生水管网建设和配套设施完善。然而，在果都污水处理厂等区域，由于管网未能及时延伸覆盖，导致这些区域的再生水利用率为0。

2.工业用水结构单一

新泰市工业再生水的应用结构较为单一，主要集中在热电行业。正大热电成为新泰市主要的再生水工业用水户。而在化工、纺织等其他工业领域，再生水的应用却很少。这种用水结构的单一性，不利于构建多元化、稳定的再生水利用格局。

3.再生水品质有待提高

目前，新泰市再生水主要来源于污水处理厂尾水，水质标准仅能适配热电厂等对水质要求较低的工业企业。随着产业结构向高端化迈进，电子、制药、食品加工等行业对水质的稳定性、纯净度提出更高要求，现有再生水水质已难以满足这些新兴产业及生态景观、城市杂用等领域的用水需求。若要拓宽再生水应用领域，必须加大技术研发与资金投入，引入深度处理技术，提升再生水品质。

（二）肥城市

肥城市在再生水利用方面虽然已经形成了较大规模，再生水生产

和管理也具备了一定的基础，但在资源分配和输送方面存在问题。康润再生水厂通过自流方式收集了肥城市东部及南部地区的污水，经过处理后，大部分再生水被优先供应给周边区域。若要将康润再生水回流至东南部地区，需要建设加压泵站，且由于输送距离较长，建设成本和运行成本高。这导致边院工业园虽具有污水深度处理设施但源水供应不足，而老城及高新工业园等地区则无再生水可利用。

（三）宁阳县

1.源水供应不足

当前，宁阳县再生水管网仅延伸至磁窑工业园，形成了“单点覆盖”的局面。近年来，随着工业节约用水技术迭代升级，企业用水效率显著提升，同时雨污分流系统的完善使得污水收集更加精准高效。然而，这些积极的改变却造成了磁窑工业园内污水收集量大幅下降，进而造成再生水厂源水供应不足，从而导致再生水厂产能无法充分释放。

2.管网覆盖范围不足

再生水管网覆盖范围的局限性制约了宁阳县再生水利用的发展空间。宁阳县建成区域较为分散，除磁窑工业园外，其他区域的企业和单位即便有使用再生水的需求，也因缺乏输送管网而无法实现，无法充分发挥再生水作为第二水源的资源优势。

（四）东平县

东平县目前尚未建成具备深度处理工艺的再生水厂，导致区域再生水无法满足化工等对水质要求较高行业的用水需求。东平县现状条

件下缺乏实际的工业再生水应用案例，现有中水全部排入稻屯洼湿地，虽然对湿地生态环境改善起到一定作用，但未能在工业生产领域发挥价值。

三、共性问题

（一）政策体系不完善

泰安市再生水配置利用总体处于成长阶段，但目前缺乏针对不同行业的再生水水质标准，推动再生水产业发展的金融支持政策供给、体制机制等方面缺乏有效整合，这些问题增加了企业使用再生水的风险和顾虑，企业在使用再生水过程中增加的成本无法得到补偿，降低了企业使用再生水的积极性。由于促进水资源节约集约利用的再生水水价形成机制尚未完全建立，现行水价制度下，自来水等常规水资源由于享受政府补贴，水价相对偏低。而受建设、处理及输送成本影响，再生水价格缺少竞争优势，市场配置资源作用难以有效发挥。此外，工业、市政杂用等领域的强制使用制度尚未建立，无法有效引导和约束企业、单位和个人使用再生水，导致再生水在这些领域的推广应用缺乏政策支持和保障。

（二）技术标准与监管缺失

泰安市部分污水处理厂由于技术水平有限、设备老化等原因，出水水质波动较大，无法稳定达到回用标准。同时，在再生水输送和使用过程中，缺乏有效的水质监测和监管机制，无法及时发现和解决水质问题。若因监测不到位导致市政杂用领域使用的再生水水质不达标，不仅影响再生水的使用效果，也对公众健康和环境安全构成潜在威胁。

（三）公众认知不足

目前公众对再生水的认知度和接受度普遍较低。在市政杂用领域，如道路清扫、绿化等，泰安市仍然大量使用自来水。这主要是由于公众对再生水的安全性和可靠性存在误解，担心使用再生水会对环境和人体健康造成不良影响。此外，相关部门对再生水的宣传教育力度不足，未能充分向公众普及再生水的处理工艺、水质标准和使用优势，导致公众对再生水缺乏了解和信任，从而影响了再生水在市政杂用领域的推广应用。

第四章 区域水资源供需形势分析

第一节 需水量预测

根据国家《水资源供需预测分析技术规范（SL429-2008）》，需水量预测采用定额法。综合考虑泰安市经济社会发展及产业布局与经济结构调整、经济增长、人口增加、城市化进程加快和科技进步、体制机制创新等因素，参考《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果对近期 2027 年、中期 2030 年和远期 2035 年需水量进行预测。

一、规划年社会经济发展指标预测

（一）人口预测

根据《泰安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中相关规划，结合人民的生育意愿存在一定程度的降低及 2023 年全国常住人口出现负增长等实际情况，确定泰安市 2025~2035 年人口年均自然增长率 1‰，2027 年、2030 年和 2035 年泰安市总人口分别为 530.21 万人、532.33 万人和 535 万人。各县市区人口预测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 泰安市各县市区人口增长预测结果（单位 人口：万）

行政区	水平年	城镇人口	农村人口	总人口
泰山区	2027 年	77.88	18.27	96.14
	2030 年	81.08	15.44	96.53
	2035 年	84.40	12.61	97.01
岱岳区	2027 年	70.66	26.13	96.79
	2030 年	73.86	23.32	97.18
	2035 年	77.16	20.51	97.67
新泰市	2027 年	82.56	38.48	121.03
	2030 年	86.56	34.96	121.52
	2035 年	91.59	30.53	122.13

肥城市	2027年	61.01	24.92	85.93
	2030年	61.45	24.82	86.28
	2035年	65.03	21.68	86.71
宁阳县	2027年	43.82	20.42	64.25
	2030年	45.95	18.56	64.51
	2035年	48.62	16.21	64.83
东平县	2027年	45.06	21.00	66.06
	2030年	47.24	19.08	66.33
	2035年	49.99	16.66	66.66
泰安市	2027年	361.66	168.55	530.21
	2030年	379.18	153.15	532.33
	2035年	401.25	133.75	535.00

（二）经济预测

根据《泰安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，地区生产总值年均增长5.5%左右。。预计2027年、2030年和2035年泰安市第二产业增加值分别为1675.59亿元、2036.69亿元和2599.39亿元（其中工业增加值分别为1082亿元、1315.2亿元和1678.6亿元，建筑业增加值分别为593.57亿元、721.48亿元和920.82亿元），第三产业增加值分别为1989.21亿元、2607.44亿元和3657.08亿元。各县市区经济预测结果见表4.1-2。

表 4.1-2 泰安市各县市区经济预测结果（单位亿元）

行政区	水平年	第二产业			第三产业
		建筑业	工业	合计	
泰山区	2027年	82.15	495.80	577.95	104.08
	2030年	99.85	649.89	749.74	126.51
	2035年	127.44	911.51	1038.95	161.46
岱岳区	2027年	104.77	361.67	466.44	244.39
	2030年	127.35	474.08	601.43	297.06
	2035年	162.53	664.92	827.46	379.13
新泰市	2027年	22.59	401.97	424.56	284.13
	2030年	27.46	526.91	554.36	345.36
	2035年	35.04	739.01	774.06	440.77
肥城市	2027年	302.40	420.52	722.93	279.38
	2030年	367.57	551.22	918.79	339.59

	2035年	469.13	773.11	1242.24	433.42
宁阳县	2027年	38.43	168.64	207.08	97.28
	2030年	46.72	221.06	267.77	118.25
	2035年	59.62	310.04	369.67	150.92
东平县	2027年	43.22	140.59	183.81	72.77
	2030年	52.53	184.29	236.82	88.45
	2035年	67.05	258.48	325.52	112.88
泰安市	2027年	593.57	1989.21	2582.77	1082.03
	2030年	721.48	2607.44	3328.93	1315.21
	2035年	920.82	3657.08	4577.89	1678.58

（三）耕地和灌溉面积预测

考虑泰安市水资源紧缺等实际情况，坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的原则。参考《泰安市国土空间总体规划（2021-2035年）》相关成果，泰安市永久基本农田保护面积为368.17万亩。遵循“以水定地”的原则，结合现状各县市区耕地灌溉面积，本次预测2035年耕地灌溉面积按368.17万亩保护要求进行分析；2035年保持林地稳定，积极引导园地向条件适宜的丘陵和荒地集中，本次预测2035年保持林地和园地灌溉面积维持稳定；鱼塘补水面积按年均增长1%考虑，大牲畜年均增长率3%、小牲畜及家禽年均增长率1%。预计2027年泰安市耕地灌溉面积为363.11万亩，林果地74.59万亩，鱼塘补水面积1.42万亩，大牲畜11.89万头，小牲畜184.89万头；家禽4667.52万头；预计2030年泰安市耕地灌溉面积为365.75万亩，林果地74.59万亩，鱼塘补水面积1.48万亩，大牲畜13.38万头，小牲畜192.40万头；家禽4857.04万头；预计2035年泰安市耕地灌溉面积为369.05万亩，林果地74.59万亩，鱼塘补水面积1.56万亩，大牲畜15.51万头，小牲畜202.21万头；家禽5104.80万头。各县市区预测结果见表4.1-3。

表 4.1-2 泰安市各县市区经济预测结果

行政区	水平年	耕地灌溉面积 (万亩)	林地 (万亩)	果地 (万亩)	鱼塘补水 (万亩)
泰山区	2027 年	11.69	11.32	3.70	0.05
	2030 年	11.69	11.32	3.70	0.06
	2035 年	11.69	11.32	3.70	0.06
岱岳区	2027 年	46.99	9.71	27.88	0.00
	2030 年	46.99	9.71	27.88	0.00
	2035 年	46.99	9.71	27.88	0.00
新泰市	2027 年	73.17	2.32	6.48	0.05
	2030 年	73.17	2.32	6.48	0.05
	2035 年	73.17	2.32	6.48	0.06
肥城市	2027 年	75.06	4.32	0.00	0.61
	2030 年	75.06	4.32	0.00	0.64
	2035 年	75.06	4.32	0.00	0.67
宁阳县	2027 年	78.52	2.20	2.10	0.37
	2030 年	80.03	2.20	2.10	0.38
	2035 年	81.93	2.20	2.10	0.40
东平县	2027 年	77.68	1.90	2.66	0.34
	2030 年	78.81	1.90	2.66	0.35

	2035 年	80.21	1.90	2.66	0.37
泰安市	2027 年	363.11	31.77	42.82	1.42
	2030 年	365.75	31.77	42.82	1.48
	2035 年	369.05	31.77	42.82	1.56

二、生活需水预测

（一）居民生活需水预测

生活需水分为城镇居民生活需水和农村居民生活需水，采用人均日用水量法进行预测。根据《城市居民生活用水量标准》（GB/T50331-2002）（2023年修订版）、《山东省农村居民生活用水定额》（DB37T3773-2019）标准并考虑未来生活质量不断提高，居民生活人均用水标准将有所提高，用水定额将逐步增大，同时结合城镇节水发展、管网漏损率降低等因素，预测2027年、2030年和2035年泰安市城镇居民生活需水定额分别为101L/（人·d）、105L/（人·d）和110L/（人·d），农村居民生活需水定额分别为75.5L/（人·d）、78L/（人·d）和80L/（人·d）。预计居民生活需水量在2027年、2030年和2035年将分别达到18689.95万m³、19542.41万m³和20639.93万m³。各县市区不同规划年城镇和农村居民人口及需水量预测结果详见表4.1-4。

表 4.1-4 城镇居民生活需水量预测表（万 m³）

区域	2027年			2030年			2035年		
	城镇	农村	总需水量	城镇	农村	总需水量	城镇	农村	总需水量
泰山区	2870.86	503.39	3374.25	3107.50	439.70	3547.20	3388.63	368.25	3756.89
岱岳区	2604.85	720.19	3325.04	2830.59	664.02	3494.61	3097.88	598.90	3696.78
新泰市	3043.42	1060.30	4103.72	3317.27	995.32	4312.59	3677.50	891.52	4569.01
肥城市	2249.19	686.74	2935.92	2355.24	706.67	3061.91	2611.00	632.97	3243.97
宁阳县	1615.56	562.85	2178.41	1760.93	528.35	2289.29	1952.16	473.25	2425.41
东平县	1661.17	578.74	2239.91	1810.64	543.27	2353.91	2007.27	486.61	2493.87
全市	14045.04	4644.91	18689.95	15182.17	4360.24	19542.41	16734.44	3905.50	20639.93

（二）建筑业用水量预测

根据有关部门和山东省已制定的建筑业用水定额标准，考虑到用水技术、节水水平的提高，结合《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果，预测在 2027 年、2030 年和 2035 年万元增加值用水量分别为 0.91m³/万元、0.86m³/万元和 0.81m³/万元。经综合测算，2027 年、2030 年和 2035 年建筑业需水量分别为 541.55 万 m³、622.18 万 m³、748.04 万 m³。各县市区不同规划年建筑业增加值及需水量预测结果详见表 4.1-5。

表 4.1-5 建筑业需水量预测表（万 m³）

区域	2027 年		2030 年		2035 年	
	建筑业增加值	需水量	建筑业增加值	需水量	建筑业增加值	需水量
泰山区	82.15	135.55	99.85	159.77	127.44	197.53
岱岳区	104.77	235.73	127.35	280.17	162.53	349.45
新泰市	22.59	48.57	27.46	57.66	35.04	71.84
肥城市	302.40	90.72	367.57	91.89	469.13	93.83
宁阳县	38.43	11.53	46.72	11.68	59.62	11.92
东平县	43.22	19.45	52.53	21.01	67.05	23.47
全市	593.57	541.55	721.48	622.18	920.82	748.04

（三）第三产业需水预测

根据有关部门和山东省已制定的第三产业用水定额标准，考虑到用水技术、节水水平的提高，结合《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果，预测在 2027 年、2030 年和 2035 年万元增加值用水量分别为 1.75m³/万元、1.65m³/万元、1.5m³/万元。经综合测算，到 2027 年、2030 年和 2035 年全市第三产业需水量分别为 3481.11 万 m³、4302.28 万 m³和 5485.61 万 m³。各县市区不同规划年第三产业增加值及需水量预测结果详见表 4.1-6。

表 4.1-6 第三产业需水量预测表 (万 m³)

区域	2027 年		2030 年		2035 年	
	第三产业增加值	需水量	第三产业增加值	需水量	第三产业增加值	需水量
泰山区	495.80	867.65	649.89	1072.32	911.51	1367.26
岱岳区	361.67	632.93	474.08	782.23	664.92	997.38
新泰市	401.97	703.46	526.91	869.40	739.01	1108.52
肥城市	420.52	735.91	551.22	909.51	773.11	1159.67
宁阳县	168.64	295.13	221.06	364.75	310.04	465.07
东平县	140.59	246.04	184.29	304.08	258.48	387.71
全市	1989.21	3481.11	2607.44	4302.28	3657.08	5485.61

三、农业需水预测

(一) 农田灌溉需水预测

不同水平年农作物灌溉定额根据《山东省农业用水定额》(DB37/T3772-2019)以及多年灌溉实践,考虑农业节水措施,并结合《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果合理确定。泰安市地处北方严重缺水地区,全市农田灌溉多为非充分灌溉,考虑到农田灌溉最高保证率为75%,将特枯水年95%保证率情况下的农田灌溉需水量等同于枯水年75%保证率情况下农田灌溉需水量。2027年、2030年和2035年50%保证率下耕地综合毛灌溉定额分别为194.5m³/亩、192.5m³/亩和190m³/亩,2027年、2030年和2035年75%保证率下耕地综合毛灌溉定额分别为244.5m³/亩、242.5m³/亩和240m³/亩。经综合测算,2027年、2030年和2035年50%保证率下农田灌溉毛需水量分别为70625.1万m³、70407万m³和70119.6万m³;2027年、2030年和2035年75%保证率下农田灌溉毛需水量分别为89143.7万m³、89060.3万m³和88941.2万m³。各县市区不同规划年灌溉毛需水

量预测结果详见表 4.1-7。

表 4.1-7 农田灌溉毛需水量预测表（灌溉面积：万亩；灌溉需水量：万 m³）

区域	耕地灌溉面积			需水量					
				50%保证率			75%（95%）保证率		
	2027 年	2030 年	2035 年	2027 年	2030 年	2035 年	2027 年	2030 年	2035 年
泰山区	11.7	11.7	11.7	2273.7	2250.3	2221.1	2869.9	2846.5	2817.3
岱岳区	47.0	47.0	47.0	9140.3	9046.3	8928.9	11537.0	11443.0	11325.6
新泰市	73.2	73.2	73.2	14231.6	14085.2	13902.3	17963.2	17816.9	17634.0
肥城市	75.1	75.1	75.1	14598.5	14448.4	14260.8	18426.4	18276.3	18088.7
宁阳县	78.5	80.0	81.9	15271.8	15406.7	15566.7	19276.2	19488.4	19745.1
东平县	77.7	78.8	80.2	15109.1	15170.1	15239.9	19070.9	19189.1	19330.6
全市	363.1	365.8	369.1	70625.1	70407.0	70119.7	89143.7	89060.3	88941.2

（二）林牧渔畜需水预测

林业和园地需水主要为林果地灌溉需水；渔业需水指人工淡水养殖池塘的换水和补水量。林果地灌溉需水预测采用灌溉定额法，根据泰安市试验资料及现状典型调查，2027年、2030年和2035年林地灌溉定额分别为 $104.5\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $102.5\text{m}^3/\text{亩}$ 和 $102\text{m}^3/\text{亩}$ ；2027年、2030年和2035年50%保证率下园地灌溉定额分别为 $130\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $128\text{m}^3/\text{亩}$ 和 $126\text{m}^3/\text{亩}$ ，2027年、2030年和2035年75%保证率下园地灌溉定额分别为 $154.5\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $152.5\text{m}^3/\text{亩}$ 和 $150\text{m}^3/\text{亩}$ 。牲畜饮用水量预测采用牲畜单位用水定额法，不同规划年牲畜用水定额均采用一致数据，即大牲畜用水定额为 $33\text{L}/(\text{头}\cdot\text{d})$ ，小牲畜 $5\text{L}/(\text{头}\cdot\text{d})$ ，家禽 $0.33\text{L}/(\text{头}\cdot\text{d})$ ；渔业养殖需水预测采用单位养渔面积用水定额法，2027年、2030年和2035年鱼塘补水定额分别为 $384.5\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $382.5\text{m}^3/\text{亩}$ 和 $380\text{m}^3/\text{亩}$ 。根据林果地和鱼塘补水发展面积以及牲畜预测头数综合测算，到2027年、2030年和2035年林地需水量分别为3320.3万 m^3 、3256.7万 m^3 和3177.3万 m^3 ；2027年、2030年和2035年50%保证率下园地灌溉需水量分别为5566.6万 m^3 、5481万 m^3 和5395.3万 m^3 ；2027年、2030年和2035年75%保证率下园地灌溉需水量分别为89143.7万 m^3 、6572.9万 m^3 和6658.5万 m^3 ，各县市区预测结果详见表4.1-8和4.1-9所示；鱼塘补水需水量分别为547.3万 m^3 、566.56万 m^3 和591.6万 m^3 ，各县市区预测结果详见表4.1-10；牲畜需水量分别为2857.1万 m^3 、3006.4万 m^3 和3207.5万 m^3 ，各县市区预测结果详见表4.1-11、4.1-12和4.1-13。

表 4.1-8 园地灌溉毛需水量预测表（灌溉面积：万亩；灌溉需水量：万 m³）

区域	耕地灌溉面积			需水量					
				50%保证率			75% (95%) 保证率		
	2027 年	2030 年	2035 年	2027 年	2030 年	2035 年	2027 年	2030 年	2035 年
泰山区	3.7	3.7	3.7	481.0	473.6	466.2	575.4	568.0	558.7
岱岳区	27.9	27.9	27.9	3624.4	3568.6	3512.9	4335.3	4279.6	4209.9
新泰市	6.5	6.5	6.5	842.4	829.4	816.5	1007.6	994.7	978.5
肥城市	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
宁阳县	2.1	2.1	2.1	273.0	268.8	264.6	326.6	322.4	317.1
东平县	2.7	2.7	2.7	345.8	340.5	335.2	413.6	408.3	401.7
全市	42.8	42.8	42.8	5566.6	5481.0	5395.3	6658.5	6572.9	6465.8

表 4.1-9 林地灌溉需水量预测表（林地面积：万亩；需水量：万 m³）

区域	2027 年		2030 年		2035 年	
	林地面积	需水量	林地面积	需水量	林地面积	需水量
泰山区	11.32	1182.9	11.32	1160.3	11.32	1132
岱岳区	9.71	1015	9.71	995.6	9.71	971.3
新泰市	2.32	242.4	2.32	237.8	2.32	232
肥城市	4.32	451.4	4.32	442.8	4.32	432
宁阳县	2.2	229.9	2.2	225.5	2.2	220
东平县	1.9	198.6	1.9	194.8	1.9	190
全市	31.77	3320.3	31.77	3256.7	31.77	3177.3

表 4.1-10 鱼塘补水需水量预测表（鱼塘面积：万亩；需水量：万 m³）

区域	2027 年		2030 年		2035 年	
	鱼塘面积	需水量	鱼塘面积	需水量	鱼塘面积	需水量
泰山区	0.05	20.8	0.06	21.5	0.06	22.5
岱岳区	0	0	0	0	0	0
新泰市	0.05	19.6	0.05	20.3	0.06	21.2
肥城市	0.61	235.3	0.64	243.6	0.67	254.4
宁阳县	0.37	141.2	0.38	146.2	0.4	152.6
东平县	0.34	130.4	0.35	134.9	0.37	140.9
全市	1.42	547.3	1.48	566.6	1.56	591.6

表 4.1-11 大牲畜需水量预测表（大牲畜：万头；需水量：万 m³）

区域	2027 年		2030 年		2035 年	
	大牲畜	需水量	大牲畜	需水量	大牲畜	需水量
泰山区	1	32.9	1.12	37	1.3	42.9
岱岳区	2.29	75.5	2.57	85	2.98	98.5
新泰市	1.56	51.5	1.76	57.9	2.03	67.1
肥城市	3.29	108.5	3.7	122.2	4.29	141.6
宁阳县	3.12	102.9	3.51	115.8	4.07	134.3
东平县	0.64	21	0.72	23.6	0.83	27.4
全市	11.89	392.3	13.38	441.6	15.51	511.9

表 4.1-12 小牲畜需水量预测表（小牲畜：万头；需水量：万 m³）

区域	2027 年	2030 年	2035 年
----	--------	--------	--------

	小牲畜	需水量	小牲畜	需水量	小牲畜	需水量
泰山区	8.72	43.6	9.08	45.4	9.54	47.7
岱岳区	27.37	136.8	28.48	142.4	29.93	149.7
新泰市	62.42	312.1	64.95	324.8	68.27	341.3
肥城市	30.71	153.5	31.95	159.8	33.58	167.9
宁阳县	35.17	175.9	36.6	183	38.47	192.3
东平县	20.5	102.5	21.34	106.7	22.42	112.1
全市	184.89	924.5	192.4	962	202.21	1011.1

表 4.1-13 家禽需水量预测表（家禽：万头；需水量：万 m³）

区域	2027 年		2030 年		2035 年	
	小牲畜	需水量	小牲畜	需水量	小牲畜	需水量
泰山区	146.9	48.5	152.9	50.4	160.7	53
岱岳区	352.5	116.3	366.9	121.1	385.6	127.2
新泰市	1956.6	645.7	2036	671.9	2139.9	706.2
肥城市	821.2	271	854.5	282	898.1	296.4
宁阳县	870.6	287.3	906	299	952.2	314.2
东平县	519.7	171.5	540.8	178.5	568.4	187.6
全市	4667.5	1540.3	4857	1602.8	5104.8	1684.6

三、工业需水预测

根据“十四五”万元工业增加值用水量目标，同时考虑到未来产业结构调整，以及用水技术、节水水平的提高等因素，结合《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果，预测在 2027 年、2030 年和 2035 年万元增加值用水量分别为 12m³/万元、11m³/万元和 10m³/万元，预测 2027 年、20230 年和 2035 年工业需水量分别为 12984.3 万 m³、14467.3 万 m³、16785.8 万 m³。各县市区不同规划年工业增加值及需水量预测结果详见表 4.1-14。

表 4.1-14 工业需水量预测表（工业增加值：亿元；用水量：m³/万元；需水量：万 m³）

区域	2027 年	2030 年	2035 年
----	--------	--------	--------

	工业增加 值	需水量	工业增加 值	需水量	工业增加 值	需水量
泰山区	104	1249	127	1392	161	1615
岱岳区	244	2933	297	3268	379	3791
新泰市	284	3410	345	3799	441	4408
肥城市	279	3353	340	3736	433	4334
宁阳县	97	1167	118	1301	151	1509
东平县	73	873	88	973	113	1129
全市	1082	12984	1315	14467	1679	16786

四、生态环境需水预测

本次生态环境需水计算采用综合比例法,2027年、2030年和2035年泰安市生态需水综合比例系数是根据《泰安市水资源综合规划》中生态环境用水量求得。分析泰安市水资源公报数据显示生态需水量是社会需水量的7.0%，且比例趋势较为平稳，根据泰安市水资源公报生态需水量及其变化趋势确定2027年、2030年和2035年的生态需水综合比例系数为7.55%、7.75%和8.0%。经综合测算，2027年、2030年和2035年生态环境需水量分别为10487.4万m³、11049.5万m³、11834.5万m³。各县市区不同规划年生态环境需水量预测结果详见表4.1-15。

表 4.1-15 生态环境需水量预测表

区域	生态环境		
	2027年	2030年	2035年
	需水量(万m ³)	需水量(万m ³)	需水量(万m ³)
泰山区	821.2	886.7	979.7
岱岳区	1861.1	1960.6	2101.8
新泰市	2169.0	2286.3	2451.4
肥城市	2029.2	2134.8	2286.8
宁阳县	1810.0	1905.3	2032.3
东平县	1753.5	1835.2	1943.1
全市	10487.4	11049.5	11834.5

五、需水量汇总

综上所述，泰安市各规划水平年不同保证率下的需水量预测结果见表 4.1-16。50%保证率下，2027 年、2030 年和 2035 年泰安市需水总量预测值分别为 128524 万 m^3 、132178 万 m^3 和 137492 万 m^3 ；75%（95%）保证率下，2027 年、2030 年和 2035 年泰安市需水总量预测值分别为 148135 万 m^3 、151923 万 m^3 和 157384 万 m^3 。

表 4.1-16 泰安市不同水平年需水量预测成果表 (万 m³)

水平年	区域	生活		工业	建筑业	第三产业	农园灌溉				林地灌溉	鱼塘补水	大牲畜	小牲畜	家禽	生态环境	合计						
		城镇	农村				耕地		园地								50%	75% (95%)	50%	75% (95%)	50%	75%	95%
							50%	75% (95%)	50%	75% (95%)													
2027 年	泰山区	2871	503	1249	136	868	2274	2870	481	575	1183	21	33	44	48	821	10531	11221	11221				
	岱岳区	2605	720	2933	236	633	9140	11537	3624	4335	1015	0	75	137	116	1861	23096	26203	26203				
	新泰市	3043	1060	3410	49	703	14232	17963	842	1008	242	20	51	312	646	2169	26779	30676	30676				
	肥城市	2249	687	3353	91	736	14599	18426	0	0	451	235	109	154	271	2029	24963	28791	28791				
	宁阳县	1616	563	1167	12	295	15272	19276	273	327	230	141	103	176	287	1810	21944	26002	26002				
	东平县	1661	579	873	19	246	15109	19071	346	414	199	130	21	103	172	1754	21211	25241	25241				
	全市	14045	4645	12984	542	3481	70625	89144	5567	6659	3320	547	392	924	1540	10487	128524	148135	148135				
2030 年	泰山区	3107	440	1392	160	1072	2250	2847	474	568	1160	22	37	45	50	887	11096	11787	11787				
	岱岳区	2831	664	3268	280	782	9046	11443	3569	4280	996	0	85	142	121	1961	23744	26852	26852				
	新泰市	3317	995	3799	58	869	14085	17817	829	995	238	20	58	325	672	2286	27552	31449	31449				
	肥城市	2355	707	3736	92	910	14448	18276	0	0	443	244	122	160	282	2135	25632	29460	29460				
	宁阳县	1761	528	1301	12	365	15407	19488	269	322	226	146	116	183	299	1905	22517	26652	26652				
	东平县	1811	543	973	21	304	15170	19189	340	408	195	135	24	107	178	1835	21636	25723	25723				
	全市	15182	4360	14467	622	4302	70407	89060	5481	6573	3257	567	442	962	1603	11049	132178	151923	151923				
2035 年	泰山区	3389	368	1615	198	1367	2221	2817	466	559	1132	22	43	48	53	980	11901	12590	12590				
	岱岳区	3098	599	3791	349	997	8929	11326	3513	4210	971	0	98	150	127	2102	24725	27819	27819				
	新泰市	3677	892	4408	72	1109	13902	17634	816	978	232	21	67	341	706	2451	28695	32589	32589				
	肥城市	2611	633	4334	94	1160	14261	18089	0	0	432	254	142	168	296	2287	26672	30499	30499				
	宁阳县	1952	473	1509	12	465	15567	19745	265	317	220	153	134	192	314	2032	23289	27520	27520				
	东平县	2007	487	1129	23	388	15240	19331	335	402	190	141	27	112	188	1943	22210	26367	26367				
	全市	16734	3905	16786	748	5486	70120	88941	5395	6466	3177	592	512	1011	1685	11835	137492	157384	157384				

第二节可供水量预测

一、地表水可供水量

根据《第三次泰安市水资源调查评价报告》1956-2016年共61年长系列资料，泰安市多年平均天然地表水资源量为108429万 m^3 。20%保证率下地表水资源量为161949万 m^3 ，50%保证率下地表水资源量为91326万 m^3 ，75%保证率下地表水资源量为52669万 m^3 ，95%保证率下地表水资源量为19757万 m^3 。泰安市多年平均地表水资源可利用量为55232万 m^3 。

综上，2035年泰安市地表水可供水量为55232万 m^3 。各县市区地表水可供水量详见表4.2-1。

表 4.2-1 泰安市不同规划年地表水可供水量（万 m^3 ）

行政区	地表水可供水量
泰山区	2609
岱岳区	16304
新泰市	20386
肥城市	5028
宁阳县	5982
东平县	4923
全市	55232

二、引黄客水可供水量

参考《山东省黄河取水许可总量控制指标细化方案》《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果，2027年、2030年和2035年泰安市引黄水12100万 m^3 。各县市区不同规划年引黄客水可供水量预测结果详见表4.2-2。

表 4.2-2 泰安市引黄客水可供水量 (万 m³)

行政区	地表水可供水量
泰山区	2471
岱岳区	1725
新泰市	0
肥城市	3627
宁阳县	1200
东平县	3077
全市	12100

三、地下水可供水量

根据《山东省泰安市水资源承载能力评估报告》相关成果及《山东省水利厅关于印发山东省地下水管控指标的通知》(鲁水资字(2024)1号)相关要求,2030年地下水取水总量控制指标为58957万m³。因泰安市2035年地下水管控指标未印发,本次预测规划年地下水可供水量参照2030年地下水取水总量控制指标。各县市区不同规划年地下水可供水量详见表4.2-3。

表 4.2-3 泰安市不同规划年地下水可供水量 (万 m³)

行政区	地表水可供水量
泰山区	3742
岱岳区	13961
新泰市	13095
肥城市	10323
宁阳县	8654
东平县	9182
全市	58957

四、非常规水可供水量

规划水平年非常规水供给潜力,根据分析区经济技术水平、水资源条件及国家相关要求合理确定。基于现状年泰安市非常规水配置利用,预测2025-2035年非常规水源可供水量年均增长5%左右。经综合测算,2027年、2030年和2035年泰安市非常规水源可供水量,分

别为 11679 万 m³、14196 万 m³和 18118 万 m³。其中污水可利用量为城市污水处理厂在规划年的污水收集量。各县市区不同规划年非常规水源可供水量预测结果详见表 4.2-4。

表 4.2-4 泰安市非常规水源可供水量（万 m³）

行政区	2027 年	2030 年	2035 年
泰山区	2818.1	3425.5	4371.9
岱岳区	1524.0	1852.4	2364.2
新泰市	1698.7	2064.7	2635.2
肥城市	5051.8	6140.5	7837.0
宁阳县	250.2	304.1	388.1
东平县	336.1	408.5	521.3
全市	11678.8	14195.7	18117.7

五、供水量汇总

综上所述，泰安市各规划水平年可供水量预测结果见表 4.2-5。2027 年、2030 年和 2035 年泰安市供水总量预测值分别为 137968 万 m³、140485 万 m³和 144407 万 m³。各县市区不同规划年可供水量预测结果详见表 4.2-5。

表 4.2-5 泰安市各规划年可供水量预测成果表（万 m³）

水平年	行政区	当地地表水	地下水	引黄水	非常规水源	合计
2027 年	泰山区	2609	3742	2471	2818	11640
	岱岳区	16304	13961	1725	1524	33514
	新泰市	20386	13095	0	1699	35180
	肥城市	5028	10323	3627	5052	24030
	宁阳县	5982	8654	1200	250	16086
	东平县	4923	9182	3077	336	17518
	全市	55232	58957	12100	11679	137968
2030 年	泰山区	2609	3742	2471	3425	12247
	岱岳区	16304	13961	1725	1852	33842
	新泰市	20386	13095	0	2065	35546
	肥城市	5028	10323	3627	6141	25119
	宁阳县	5982	8654	1200	304	16140
	东平县	4923	9182	3077	408	17590
	全市	55232	58957	12100	14196	140485
2035 年	泰山区	2609	3742	2471	4372	13194

	岱岳区	16304	13961	1725	2364	34354
	新泰市	20386	13095	0	2635	36116
	肥城市	5028	10323	3627	7837	26815
	宁阳县	5982	8654	1200	388	16224
	东平县	4923	9182	3077	521	17703
	全市	55232	58957	12100	18118	144407

第三节供需平衡分析

在以上需水量预测、可供水量预测的基础上，分别以仅考虑当地水源、考虑当地水源和引黄客水两种情形进行不同水平年全市及区县的水资源供需平衡分析。

一、一次供需平衡分析

仅考虑当地水源的情况下，供需平衡分析结果如下：2027年、2030年、2035年50%和75%（95%）保证率下均缺水。其中，2027年50%和75%（95%）保证率下分别缺水2657万 m^3 和22267万 m^3 ；2030年50%和75%（95%）保证率下分别缺水3793万 m^3 和23538万 m^3 ；2035年50%和75%（95%）保证率下分别缺水5185万 m^3 和25077万 m^3 。各县市区不同规划年水资源一次供需平衡分析成果详见表4.3-1。

2027年50%和75%（95%）保证率下，泰山区、肥城市、宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量分别为19750万 m^3 和35326万 m^3 。2030年50%和75%（95%）保证率下，泰山区、肥城市、宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量分别为20160万 m^3 和32900万 m^3 。2035年50%和75%（95%）保证率下，泰山区、肥城市、宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量分别为20510万 m^3 和33415万 m^3 。

二、二次供需平衡分析

考虑当地水源和引黄客水的情况下，供需平衡分析结果如下：2027年、2030年、2035年50%保证率下均不缺水，2027年、2030

年和 2035 年 75%（95%）保证率下分别缺水 10167 万 m³、11438 万 m³；和 12977 万 m³。各县市区不同规划年水资源二次供需平衡分析成果详见表 4.3-2。

2027 年 50%和 75%（95%）保证率下，肥城市、宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量分别为 10484 万 m³和 22400 万 m³。2030 年 50%和 75%（95%）保证率下，肥城市、宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量分别为 10936 万 m³和 22985 万 m³。2035 年 50%保证率下，宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量为 11571 万 m³；2035 年 75%（95%）保证率下，肥城市、宁阳县和东平县供水均呈现不同程度短缺，缺水量为 23644 万 m³。

综合以上分析，规划范围内在仅考虑当地水源时，缺水程度较大，必须开展再生水利用，将再生水纳入水资源配置，解决各类新增工业用水及河道景观补水需求。

表 4.3-1 泰安市水资源供需平衡分析成果表（一次平衡）

水平年	区域	可供水量	需水量			余缺水量		
			50%	75%	95%	50%	75%	95%
2027 年	泰山区	9169.1	10530.9	11221.5	11221.5	-1361.8	-2052.3	-2052.3
	岱岳区	31789.0	23095.9	26203.5	26203.5	8693.1	5585.5	5585.5
	新泰市	35179.7	26779.4	30676.4	30676.4	8400.2	4503.3	4503.3
	肥城市	20402.8	24962.7	28790.6	28790.6	-4559.9	-8387.8	-8387.8
	宁阳县	14886.2	21944.5	26002.4	26002.4	-7058.3	-11116.2	-11116.2
	东平县	14441.1	21211.0	25240.6	25240.6	-6769.9	-10799.5	-10799.5
	全市	125867.8	128524.4	148135.0	148135.0	-2656.6	-22267.2	-22267.2
2030 年	泰山区	9776.5	11096.2	11786.7	11786.7	-1319.7	-2010.2	-2010.2
	岱岳区	32117.4	23744.3	26851.9	26851.9	8373.1	5265.5	5265.5
	新泰市	35545.7	27552.2	31449.1	31449.1	7993.5	4096.6	4096.6
	肥城市	21491.5	25632.4	29460.3	29460.3	-4140.9	-7968.8	-7968.8
	宁阳县	14940.1	22516.7	26652.0	26652.0	-7576.6	-11711.9	-11711.9
	东平县	14513.5	21636.1	25723.0	25723.0	-7122.6	-11209.5	-11209.5
	全市	128384.7	132177.9	151923.1	151923.1	-3793.2	-23538.4	-23538.4
2035 年	泰山区	10722.9	11901.3	12590.0	12590.0	-1178.4	-1867.1	-1867.1
	岱岳区	32629.2	24725.1	27818.8	27818.8	7904.1	4810.4	4810.4
	新泰市	36116.2	28695.1	32588.7	32588.7	7421.1	3527.4	3527.4
	肥城市	23188.0	26671.5	30499.4	30499.4	-3483.5	-7311.4	-7311.4
	宁阳县	15024.1	23288.7	27519.6	27519.6	-8264.6	-12495.5	-12495.5

	东平县	14626.3	22210.0	26367.3	26367.3	-7583.7	-11740.9	-11740.9
	全市	132306.7	137491.8	157383.9	157383.9	-5185.1	-25077.2	-25077.2

表 4.3-2 泰安市水资源供需平衡分析成果表（二次平衡）

水平年	区域	可供水量	需水量			余缺水量		
			50%	75%	95%	50%	75%	95%
2027 年	泰山区	11640.1	10530.9	11221.5	11221.5	1109.2	418.7	418.7
	岱岳区	33514.0	23095.9	26203.5	26203.5	10418.1	7310.5	7310.5
	新泰市	35179.7	26779.4	30676.4	30676.4	8400.2	4503.3	4503.3
	肥城市	24029.8	24962.7	28790.6	28790.6	-932.9	-4760.8	-4760.8
	宁阳县	16086.2	21944.5	26002.4	26002.4	-5858.3	-9916.2	-9916.2
	东平县	17518.1	21211.0	25240.6	25240.6	-3692.9	-7722.5	-7722.5
	全市	137967.8	128524.4	148135.0	148135.0	9443.4	-10167.2	-10167.2
2030 年	泰山区	12247.5	11096.2	11786.7	11786.7	1151.3	460.8	460.8
	岱岳区	33842.4	23744.3	26851.9	26851.9	10098.1	6990.5	6990.5
	新泰市	35545.7	27552.2	31449.1	31449.1	7993.5	4096.6	4096.6
	肥城市	25118.5	25632.4	29460.3	29460.3	-513.9	-4341.8	-4341.8
	宁阳县	16140.1	22516.7	26652.0	26652.0	-6376.6	-10511.9	-10511.9
	东平县	17590.5	21636.1	25723.0	25723.0	-4045.6	-8132.5	-8132.5
	全市	140484.7	132177.9	151923.1	151923.1	8306.8	-11438.4	-11438.4
2035 年	泰山区	13193.9	11901.3	12590.0	12590.0	1292.6	603.9	603.9
	岱岳区	34354.2	24725.1	27818.8	27818.8	9629.1	6535.4	6535.4
	新泰市	36116.2	28695.1	32588.7	32588.7	7421.1	3527.4	3527.4
	肥城市	26815.0	26671.5	30499.4	30499.4	143.5	-3684.4	-3684.4
	宁阳县	16224.1	23288.7	27519.6	27519.6	-7064.6	-11295.5	-11295.5

	东平县	17703.3	22210.0	26367.3	26367.3	-4506.7	-8663.9	-8663.9
	全市	144406.7	137491.8	157383.9	157383.9	6914.9	-12977.2	-12977.2

第五章 再生水潜在用户与需水量预测

第一节 再生水利用方向与潜在用户

一、再生水利用方向

按照“优质优用、低质低用”的原则，《城镇污水再生利用 分类》中宏观上确定了再生水利用的主要用途，将再生水利用分为6大类，包括农林用水、城镇杂用水、工业用水、环境用水、补充地下水、补充水源，以及21个再生水利用范围，具体见表5.1-1。

表 5.1-1 城镇污水再生利用分类

序号	分类		说明
1	农、林业用水	农田灌溉	纤维作物、旱地谷物、油料作物、水田谷物、露地蔬菜
		林草花卉灌溉	林木育种和育苗、造林和更新、森林经营和管护、森林改培、草种植、花卉及其他园艺作物种植
2	城镇杂用水	绿化	开放性绿地、限制性绿地
		冲厕	公共及民用建筑卫生间便器冲洗
		道路清扫	道路灰尘抑制、道路扫除
		消防	市政、民用建筑与小区、工业建筑与厂区消防
		空调循环冷却水补水	公用及民用建筑空调循环冷却水补充水
		车辆冲洗	各种车辆冲洗
		建筑施工	建筑施工现场的土壤压实、灰尘抑制以及混凝土用水
3	工业用水	制雪与融雪	人工造雪、人工融雪
		冷却用水	间冷开式循环冷却水、直流冷却水
		洗涤用水	冲渣、冲灰、消烟除尘、清洗
		锅炉与供热管网补水	工业锅炉补水、公用及民用建筑小区内锅炉补水、供热管网补水
		工艺用水	纺织、皮革、造纸、矿产开采与洗选、陆地石油开采、金属冶炼与压延加工、金属制品、设备制造、电子设备制造、橡胶和塑料制品、非金属矿物制造等
4	环境用水	产品用水	化工原料与化学制品等
		景观水体用水	景观河道、景观湖泊及水景
		景观湿地用水	营造的景观湿地
5	补充地	生态环境用水	以促进水生态恢复和保持为主要功能的水体、湿地等用水，主要指城镇建成区以外的水体、湿地等用水
		地下水回补	以储存水资源、防止海水入侵和地面沉降为主要功能，补

	下水		给地下水
6	补充水源水	补充地表水源	补充作为生活饮用水水源的河流、湖泊、水库等
		补充地下水源	补充作为饮用水水源的地下水

除上述途径之外，很多地方也将处理后的城市污水作为低品位热能进行热泵供热或者制冷。

（一）工业用水

按照用水方式，工业用水可分为直接用水和间接用水，原料和产品处理用水属于直接用水，锅炉用水和冷却水一般属于间接用水。直接用水和产品直接接触，对产品质量有很大影响，故要求再生水水质优良。间接用水对产品质量一般无影响，出于防腐和防垢的要求需要较好的水质。理想的再生水工业用户应该具有用水量较大且对水质要求相对较低的特点，一般品质再生水用于工业按照回用途径分类，主要有冷却用水、洗涤用水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水等，尤其是工业冷却水在工业用水中占有重要地位，使用量占据首位的是发电厂，另外钢铁厂、石化、化工厂、纺织厂、纸浆与造纸、水泥厂、垃圾焚烧厂等也大量使用冷却水。由于冷却用水量大、对水质要求相对较低，是一般品质再生水的重要用户和首选对象。

泰安市工业用水中，热电、化工、纺织、造纸等高耗水行业用水占比 54.05%，采用再生水有较大的市场潜力。工业园区应加强园区污废水收集深度处理及再生利用，将再生水作为工业生产冷却、洗涤等用水的重要水源。

（二）环境用水

城市水系在现代化城市中发挥着不可替代的功能，主要包括资源功能、景观娱乐功能、小气候调节功能等，但在城市化的进程中，很多城市由于水源不足、水体污染加剧等因素导致一些水体干涸，还有的因水体的自净能力和环境容量下降，水质污染，水体变得黑臭、蚊蝇滋生。

泰安市河流均属于雨源型河流，在满足相应水质标准要求的条件下，应优先配置再生水用于河湖、湿地生态补水以及娱乐性、观赏性景观环境用水。有生态补水需求的河道（河段）制定生态补水方案时，优先将再生水作为补水水源。

（三）城镇杂用水

随着城市发展和人民生活水平不断提高，家庭卫生设备不断完善，绿化面积不断增加，使城市绿化用水、冲厕用水、道路清扫用水、车辆冲洗用水，建筑施工用水、消防用水等城市杂用水用量增加，加剧了城市水资源供需矛盾。城市杂用水具有水量相对较大、水质要求相对较低的特点，污水处理厂出水经过处理达到一定的水质标准后，回用于城市杂用可替代大量的优质水，符合城市用水“优质优用，低质低用”的原则，对于缺水城市开辟第二水源，对于缓解缺水城市水资源供需矛盾，促进城市可持续发展具有重要意义。

泰安市正打造形成公园绿地、防护绿地、广场用地、附属绿地、区域绿地相互衔接的绿地系统，积极完善综合公园、社区公园、游园以及专类公园的多层次公园体系。同时，构建功能完备、层级分明的道路网。再生水水质符合相应标准要求的条件下，城市绿化、

道路清扫、车辆冲洗、建筑施工等城镇杂用应优先使用再生水。另外根据《山东省水利厅 山东省市场监督管理局关于印发<山东省黄河流域强制性用水定额实施暂行办法>的通知》，根据市政再生水输配管线覆盖范围内的宾馆应充分利用市政再生水，建筑面积超过 2 万 m² 且不具备利用市政再生水条件的新建、改建、扩建宾馆应建设中水设施。洗车用水应优先选用非常规水源。

（四）补充地下水、补充水源水

我国人均水资源占有量低，时空分布极不均衡，很多城市被迫超采地下水，使地下水常年处于超采状态，造成地下水位逐年下降，存在大量地下水降落漏斗。到目前为止，我国利用雨水、洪水、水库弃水和空调冷却水等，选择旧河道、平原水库、砂石坑和深井等进行不同形式的回灌，取得了一些效果，积累了一些经验，但目前只开展了再生水回灌技术的研究工作，尚无利用再生水进行地下回灌的工程实例。

根据泰安市实际情况及补充地下水、补充水源水对水质要求均较高，且存在一定的污染风险，不作为利用方向考虑。

（五）农田灌溉

泰安市污水处理厂处理污水都不同程度接收部分工业废水，污水处理厂出水排河道水质为一级 A，根据《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》（GB 20922-2007），部分指标的排放标准达不到水田谷物、露天蔬菜的灌溉标准，因此，使用再生水进行农田灌溉存在一定风险，本次规划不建议采用再生水用于农田灌溉。

（六）热泵热能利用

我国北方大部分地区，由于地下水超采引起的地下水位下降、海水倒灌、地面沉降等环境问题限制了地下水的使用，而城市污水处理厂的二级或者深度处理出水则是一种很好的低品位热源，与其他热能相比，城市污水处理厂的二级或者深度处理出水具有冬暖夏凉、全年的水温变化幅度较小、污水处理厂出水流量稳定且流量较大、受气候影响较小、污水中的热能可在低温区进行利用、经济性能好、污染物排放量少、可实现一机多用等特征。

水源热泵技术的日趋成熟和发展，为在实际工程中推广和应用城市污水热能回收利用提供了可靠的技术保证。有效地回收和利用城市污水中的热能，将是今后城市污水资源化的一个重要方向。本次规划仅从水资源角度出发，能源利用方向不做探讨。

综上所述，本次规划根据泰安市实际情况出发，确定再生水利用方向为工业生产、生态环境补水和城镇杂用三个方向。

二、工业生产潜在用户

泰安市工业用水量较大，工业用水中热电、化工、纺织、造纸等高耗水行业用水占比 54.05%，再生水利用有较大的市场潜力。根据泰安市主城区及各区县提供的工业企业计划及实际用水情况，对主城区及各区县的再生水潜在用户进行统计分析，潜在再生水工业用水户分布如图 5.1-1 所示。

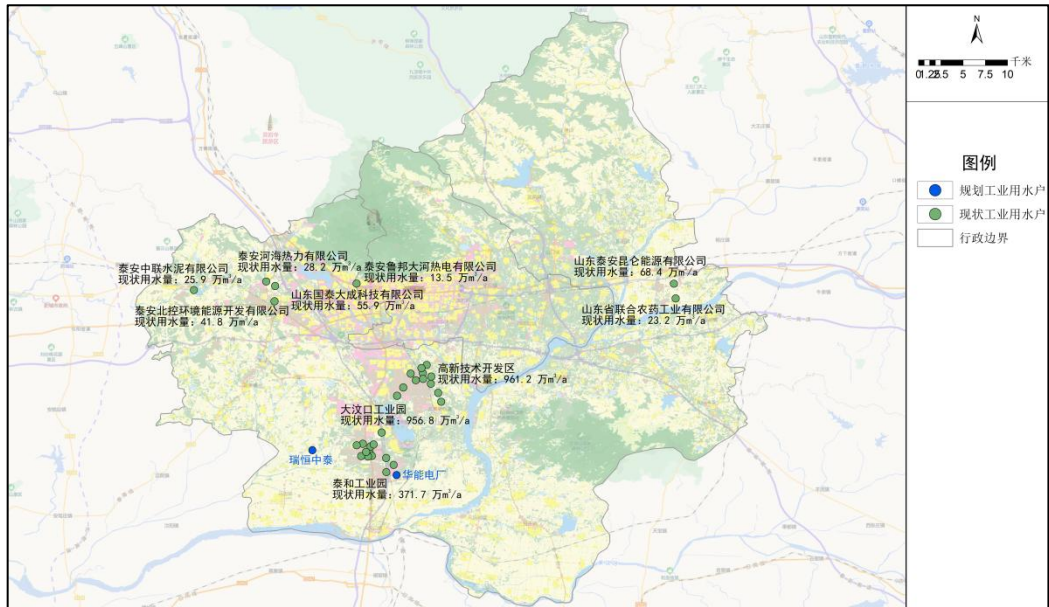


图 5.1-3 主城区再生水潜在用水户分布图

(一) 泰安主城区再生水利用潜力

泰安主城区包括泰山区和岱岳区，岱岳区根据企业位置划分为大汶口片区、范镇片区、高新片区和经开片区。各片区具备再生水利用潜力包括热电、化工、纺织印染、水泥、建材和制造等行业。

1. 泰山区

(1) 现状工业企业用水户

泰山区以泰安瑞通地热有限公司为主要再生水用水户，作为电力、热力、燃气及水生产和供应业的企业，其业务涵盖热交换设备制造、清洁能源利用及集体资产经营等多元领域，2024年用水量为275.6万 m³，水源为污水处理厂尾水，现状由第一污水处理厂提供。该用水户利用中水与管道水进行热交换，采热后的中水排入泮河。

(2) 规划再生水用水户

泰山区近年来以旅游业为主，规划年内无其他潜在的工业再生水用水户。

2.岱岳大汶口片区

(1) 现状工业企业用水户

现状年岱岳区大汶口片区再生水潜在用水户集中于大汶口工业园、泰和工业园等工业园及其它规划的用水重点工业用户。大汶口片区现状重点用水企业有泰山玻璃纤维有限公司、山东岱岳制盐有限公司新厂、泰安盛豪服饰有限公司、德州实华化工有限公司泰安分公司、泰安市联强远大住宅工业有限公司、泰山石膏有限公司、泰安市晴途激光防伪制品有限公司、西尼尔新材料科技有限公司、泰安汉威集团有限公司、山东成功陶瓷有限公司、泰安渤洋化工科技有限公司、泰安市蓝天助剂有限公司、泰石节能材料股份有限公司等，这些企业 2024 年总用水量为 956.78 万 m³，其中管网水占比 40.24%，自备水源占比 59.76%。其中，泰山石膏公司以生产纸面石膏板为核心业务的新型建材企业，主要致力于纸面石膏板系列产品的生产与销售，生产用水环节包括辅料配置、浆料搅拌、机泵降温等，2024 年用水总量为 371.66 万 m³；泰山玻璃纤维有限公司以玻璃纤维产品生产为主，生产用水主要用于制备纯水，供玻璃纤维生产过程的各个环节用水，2024 年用水总量为 296.7 万 m³；泰安汉威有限公司专业化研发、生产与销售“动物营养品、精细化学品、聚氨酯新材料、医药中间体&医药”四大系列产品，2024 年用水总量为 92.25 万 m³；德州实华化工有限公司泰安分公司主要经营范围为散湿盐生产，现拥有 100 万 m³/年六效真空蒸发制盐装置，2024 年用水总量为 66.79 万 m³；泰石节能材料股份有限公司研发、生产、销售绝热保温

材料，2024 年用水总量为 46.77 万 m³。

(2) 规划潜在再生水用水户

1) 华能热电厂

2027 年大汶口片区内新增华能泰安 2×9F 级燃气蒸汽联合循环热电联产项目，该工程项目位于泰安市岱岳区满庄镇大汶口工业园内，满庄镇老泰汶路以东、古泉街以南。设计年发电量 40.1 亿 kwh，年供热量约 723.68 万 GJ。本项目运行期年总取水量 753.31 万 m³/a，其中取用泰安市第四污水处理厂取用再生水 752.84 万 m³/a，日最大取水量 3.3 万 m³/d，取用大汶口工业园自来水 0.47 万 m³/a，日最大取水量 15.5m³/d。



5.1-1 华能电厂选址示意图

2) 瑞恒中泰（南部供热中心）

2027 年拟建设泰安岱岳南部供热中心 1×5 万千瓦背压机组热电

联产项目，配套建设 2×200 万吨真空制盐项目及采输卤项目一期工程项目。项目位于山东省泰安市岱岳区，龙马御道以东，龙马祥瑞大街以南。预计项目年用水总量 400 万 m³，其中一期再生水用水量可达到 60 万 m³，二期可达到 90 万 m³。再生水主要利用的工艺有辅机循环水系统、锅炉补给水处理系统、脱硫系统和其他洒扫降尘清洗等用途。

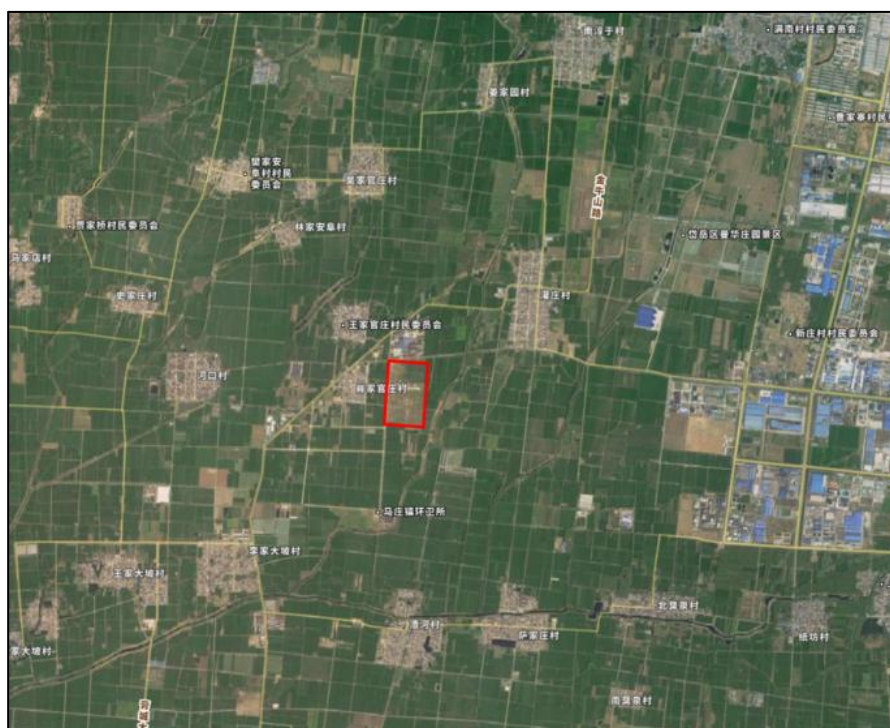


图 5.1-2 瑞恒中泰（南部供热中心）选址示意图

3. 岱岳高新片区

(1) 现状工业企业用水户

岱岳区高新片区再生水潜在用水户主要以国家能源泰安热电有限公司、山东以利奥林电力科技有限公司等重点工业用户为主，2024 年用水总量为 946.41 万 m³，管网水占比 50.33%，自备水源占比 3.13%，再生水源占比 46.54%。

1) 国家能源泰安热电有限公司

国家能源泰安热电有限公司的核心业务为电力、热力的生产与供应，其取用水情况随时间逐步变化，具体如下：

2016年8月，该公司首次办理取水许可证，许可水量为653.51万 m^3/a ，取水水源明确为泰安市第二污水处理厂的再生水。

2018年，公司在原有水源基础上，增加泰安市和运通自来水供水有限公司的水源作为备用水源，以保障用水的稳定性。

2024年，公司计划用水量为860万 m^3/a ，而实际用水总量为783.4万 m^3 ，其中管网水342.98万 m^3 ，再生水440.42万 m^3 （由泰安市第二污水处理厂供应）。同年，公司启动工业蒸汽扩容项目，依据2024年编制的《国家能源泰安热电有限公司取用水评价报告》预测，2025年公司总取水量将达到931.73万 m^3 ，具体构成如下：泰安市第二污水处理厂再生水534.78万 m^3/a 、泰安市和运通自来水供水有限公司地表水376.15万 m^3/a 、泰安市自来水有限公司管网水20.80万 m^3/a ，再生水利用率约为55.75%。

从当前合作与供水能力来看，该公司与泰安市第二污水处理厂签订的供水协议中，明确再生水供水量不低于780万 m^3 ，且该水厂的供水能力达3.5万 m^3/d 。近3年，泰安市第二污水处理厂的再生水排水量能够满足公司的用水需求。导致再生水未充分利用的原因主要与公司对水质的高要求相关。公司用水需符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准，而现状年泰安市第二污水处理厂提供的再生水为污水处理厂排放的尾水，其中含盐量较

高，无法直接满足工业蒸汽工艺的要求，必须进行深度处理后才能使用。

2) 山东以利奥林电力科技有限公司

山东以利奥林电力科技有限公司从事取向电工钢、变压器、整流器、输配电及控制设备制造及配套产品的研发生产，2024 年计划用水总量为 35 万 m³，实际用水总量为 29.64 万 m³，均为自备水源。

3) 其他用水户

高新技术开发区现状还有一些器械制造、纺织印染和新材料等工业企业，具有再生水利用潜力。山东泰开变压器有限公司现状年生产用水使用公共管网水，用于器械制造，年取水量 35 万 m³；泰安航天特种车有限公司现状年生产用水使用公共管网水，用于器械制造，年取水量 21 万 m³；山东泰开电缆有限公司现状年生产用水使用公共管网水，用于器械制造，年取水量 20 万 m³；山东泰开互感器有限公司现状年生产用水使用公共管网水，用于机械制造，年取水量 12 万 m³；泰安天龙纺织有限公司现状年生产用水使用公共管网水，用于纺织服装、印染，年取水量 17 万 m³；山东盛德大业新材料科技有限公司现状年生产用水使用公共管网水，用于材料加工，年取水量 15 万 m³；现状年总工业用水量约 120 万 m³；泰安佳成机电科技有限公司使用公共管网水，2024 年实际用水量 5.04 万 m³；山东锐驰机械有限公司使用公共管网水，2024 年实际用水量 3.78 万 m³；泰安晶优光伏有限公司使用公共管网水，2024 年实际用水量 6 万 m³。

(2) 规划潜在再生水用水户

根据《泰安市国土空间总体规划（2021—2035年）》，泰安市高新区发展高新技术产业、战略性新兴产业，打造高质量发展先行区。中期规划年高新技术开发区将新增高新工业园和汶河产业园。

1) 高新工业园

高新工业园主要产业包括输变电设备、装备制造、汽车及零部件等，着力推动生物医药、新一代信息技术、新能源、节能环保、新材料等战略性新兴产业发展，同时加快现代物流、文化旅游等现代服务业发展。2030年再生水用水量可达到100万 m^3 ，至2035年再生水用水量可达到120万 m^3 。

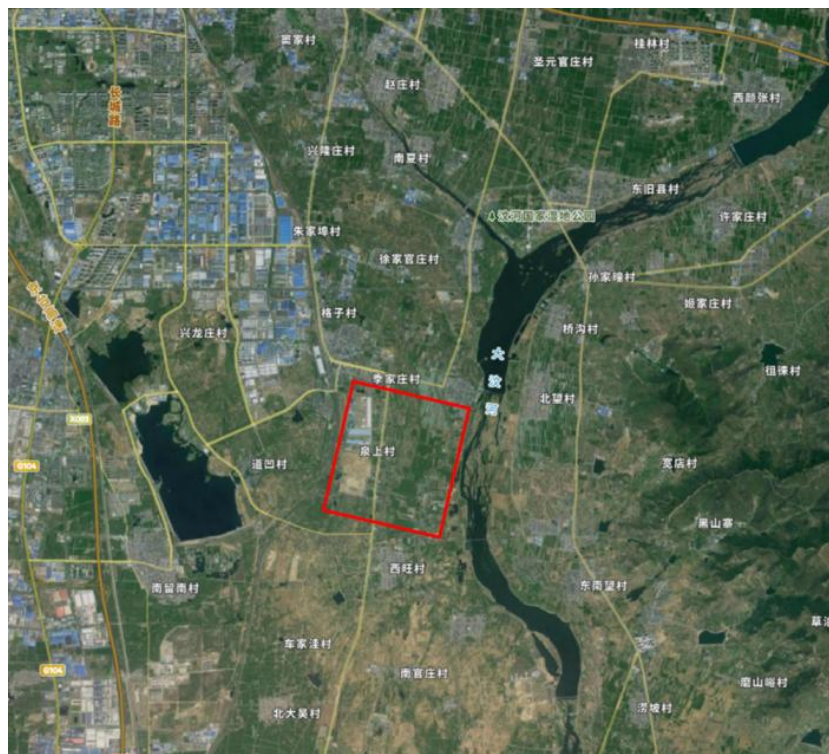


图 5.1-3 高新工业园选址

2) 汶河产业园

泰安高新区汶河产业园开发边界内总用地约10.55 km^2 ，包含汶河产业园南北两区，规划人口规模3.31万人，其中北部1.54万人、

南部 1.77 万人。用地类型以工业用地为主，辅以居住、商业、绿地，，建造 AI 科技、人工智能生态园区，建设完整的产业生态，建成具有影响力的工业创新中心。基于汶河产业园产业规划，产业园于 2027 年建设完成并招商引资，园区内建设完善的再生水管网，预计 2030 年再生水用水量可达到 200 万 m³，2035 年可达到 400 万 m³。

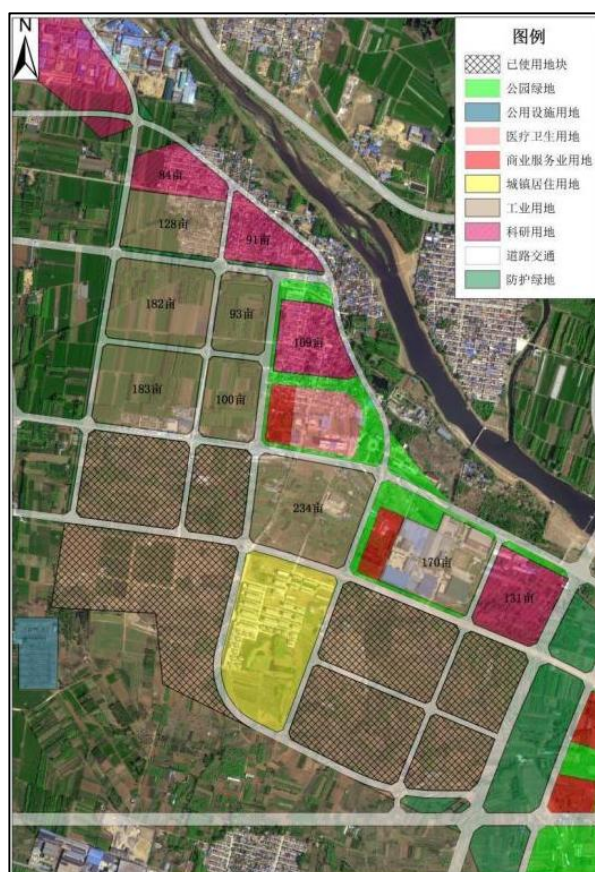


图 5.1 汶河工业园规划示意图

4.岱岳经开片区

(1) 现状工业企业用水户

岱岳区经开片区再生水潜在用水户主要以山东国泰大成科技有限公司、泰安北控环境能源开发有限公司、泰安河海热力有限公司等重点工业用水户为主，2024 年用水总量为 165.17 万 m³，管网水占比 76.44%，自备水源占比 23.56%。

1) 泰安鲁邦大河热电有限公司

泰安鲁邦大河热电有限公司成立于 2002 年 3 月 8 日，位于泰安市岱岳区司家庄，2003 年 3 月竣工投产。2017 年-2023 年期间所有锅炉设备逐步报停。2023 年至今，该公司受泰安市泰山城区热力有限公司委托，负责生产运行、维护其供热设施及相关辅助设备的安全、运行，向供热管网进行补水，保证管网安全供热。2024 年用水总量为 41.76 万 m³，其中管网水 0.43 万 m³，自备水源 13.03 万 m³。

2) 泰安北控环境能源开发有限公司

泰安北控环境能源开发有限公司以生活垃圾焚烧发电为主营业务的生物质能发电企业，现有垃圾焚烧处理工艺可分为垃圾接收、贮存及输送系统、垃圾焚烧系统，余热锅炉系统，汽轮发电系统，烟气净化系统、灰渣处理系统等部分组成。2024 年用水总量为 41.76 万 m³，均为管网用水。

3) 泰安河海热力有限公司

泰安河海热力有限公司成立于 2020 年 6 月 24 日，是一家以采暖供热为主的热电联产企业。公司占地 292 亩，其水源为公共管网水，2024 年总用水量为 28.18 万 m³，其中工业水量 12.33 万 m³。其工艺对再生水水质的要求是达到工业用水标准。

4) 其他用水户

山东国泰大成科技有限公司主营业务为碳纤维原丝、碳纤维及相关产品的开发、制造、销售等，2024 年用水总量为 55.88 万 m³，水源为公共管网；泰安中联水泥有限公司以水泥制品制作为主要业

务，2024年用水总量为25.89万m³，均为自备水源。

（2）规划潜在再生水用水户

根据《泰安市国土空间总体规划（2021—2035年）》，考虑经开片区规划年京沪高铁以西依托岱岳经济开发区，发展工业和物流产业。岱岳经济开发区拟建数谷产业园，主营数据服务、互联网数据服务、人工智能行业应用系统集成服务、人工智能公共服务平台技术咨询服务、信息系统运行维护服务、数据处理和存储支持服务、计算机系统服务等。2030年可建成投产，预计可使用再生水20万m³，2035年可使用再生水40万m³。

5. 范镇片区

（1）现状工业企业用水户

岱岳区范镇片区再生水潜在用水户主要有泰安范镇毛纺织有限公司、山东泰安昆仑能源有限公司、山东省联合农药工业有限公司等，分别从事毛纺织加工、天然气液化储运、农药制造，2024年新鲜水用量102.99万m³。

（2）规划潜在再生水用水户

根据《范镇国土空间总体规划（2021-2035年）》，范镇片区第二产业以食品产业与绿色化工为主攻方向，打造国家级现代食品产业园、绿色现代食品产业园、宠物食品全链条产业园。本规划对于食品类产业不配置再生水，因此范镇片区未来规划再生水新增使用量较少。

表 5.1-1 泰安市主城区潜在再生水用水户现状 2024 年用水统计表 单位:万 m³

区域	片区	序号	工业企业名称	行业	2024 年计划用水量		2024 年实际用水量		
					公共管网	自备水源	新鲜水	非常规水	合计
岱岳区	大汶口片区	1	泰山玻璃纤维有限公司	玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造 (C306)	40	246.5	296.7	/	296.70
		2	山东岱岳制盐有限公司	其他食品制造 (C149)	10.22	52.97	49.79	/	49.79
		3	泰安盛豪服饰有限公司	棉纺织及印染精加工 (C171)	18	9.7	20.31	/	20.31
		4	泰安市联强远大建筑工业科技有限公司	石膏、水泥制品及类似制品制造 (C302)	1.5	7.138	2	/	2.00
		5	泰安市晴途激光防伪制品有限公司	制造	/	/	0.051	/	0.05
		6	西尼尔 (山东新材料科技有限公司)	基础化学原料制造 (C261)	2.7	2.468	3.49	/	3.49
		7	泰安汉威集团有限公司	基础化学原料制造 (C261)	25.9	116	92.25	/	92.25
		8	山东成功陶瓷有限公司 (红贝特)	建材	/	/	3.94	/	3.94
		9	泰安渤海化工科技有限公司 (西)	专用化学产品制造 (C266)	2.2	3.68	1.55	/	1.55

		10	泰安市蓝天助剂有限公司	化工	/	/	1.48	/	1.48
		11	德州实华化工有限公司泰安分公司	其他采矿业 (B120)	2	75	66.79	/	66.79
		12	泰石节能材料股份有限公司	砖瓦、石材等建筑材料制造 (C303)	50		46.77	/	46.77
		13	泰山石膏有限公司	石膏、水泥制品及类似制品制造 (C302)	250.94	263.87	371.66	/	371.66
		大汶口片区合计			403.46	777.33	956.78	0	956.78
	范镇片区	1	泰安范镇毛纺织有限公司	毛纺织及染整精加工 (C172)	/	12.45	11.46	/	11.46
		2	山东泰安昆仑能源有限公司	燃气生产和供应业 (D451)	117.18	/	68.38	/	68.38
		3	山东省联合农药工业有限公司	农药制造 (C263)	25.48	/	23.15	/	23.15
		范镇片区合计			142.66	12.45	102.99	0	102.99
	高新片区	1	国家能源泰安热电有限公司	电力生产 (D441)	380	/	342.98	440.42	783.40
		2	山东泰邦生物制品有限公司	生物药品制品制造 (C276)	49.56	/	39.9	/	39.90
		3	山东以利奥林电力科技有限公司	钢压延加工 (C313)	/	36	29.64	/	29.64

	4	山东泰开变压器有限公司	输配电及控制设备制造 (C382)	35	/	26.4	/	26.40
	5	泰安航天特种车有限公司	汽车整车制造 (C361)	18	/	15.32	/	15.32
	6	山东泰开电缆有限公司	电线、电缆、光缆及电工 器材制造 (C383)	20	/	18.92	/	18.92
	7	泰安天龙纺织有限公司	针织或钩针编织服装制 造 (C182)	23.5	/	10.63	/	10.63
	8	泰安佳成机电科技有限公司	其他未列明制造业 (C419)	5.456	/	5.0388	/	5.04
	9	山东锐驰机械有限公司	通用零部件制造 (C348)	4.2	/	3.7772	/	3.78
	10	泰安晶优光伏有限公司	其他电气机械及器材制 造 (C389)	7	/	6	/	6.00
	11	山东盛德大业新材料科技有 限公司	钢压延加工 (C313)	14.5	/	11.9	/	11.90
	12	山东泰开互感器有限公司	输配电及控制设备制造 (C382)	10.53	/	10.3	/	10.30
	高新技术开发区合计			567.74	36	520.81	440.42	961.23
经 开 片 区	1	山东国泰大成科技有限公司	其他未列明制造业 (C419)	65	/	55.88	/	55.88
	2	泰安北控环境能源开发有限 公司	电力生产 (D441)	50.03	/	41.76	/	41.76

		3	泰安河海热力有限公司	热力生产和供应 (D443)	58	/	28.18	/	28.18
		4	泰安中联水泥有限公司	水泥、石灰和石膏制造 (C301)	/	28.865	25.89	/	25.89
		5	泰安鲁邦大河热电有限公司	热力生产和供应 (D443)	25.3	/	13.46	/	13.46
		经开片区合计			198.33	28.865	165.17	0	165.17
泰山 区	泰山 区	1	泰安瑞通地热有限公司	热力	/	/	0	275.6	275.60
泰安市主城区合计					1312.19	854.64	1745.75	716.02	2461.77

（二）泰安其他县区再生水利用潜力

根据泰安市 2024 年度企业实际用水量、生产性质等因素，筛选出其他区县再生水潜在用水户，并对其中重点用水户进行分析。

1.新泰市

新泰市再生水潜在用户主要分布于楼德工业园、经济开发区、东都工业园及规划建设山东能源新泰电厂。现状 2024 年计划用水量 1693.5 万 m³，实际用水量 1208.9 万 m³，其中非常规水 174.44 万 m³。

1) 热电厂

现状年新泰市共有 5 家热电厂，分别是新泰正大热电有限公司、新泰光大环保能源有限公司、华能山东发电有限公司众泰电厂、泰安新汶顶峰热电有限公司、山东惠普矸石电力股份有限公司等电力生产企业，目前仅有正大热电有限公司使用再生水，水源为新泰污水处理厂和城南污水处理厂尾水，其余电厂水源均为新鲜水，5 家电厂 2024 年计划用水量为 625 万 m³，其中自备水源 510 万 m³，公共管网水 115 万 m³。实际用水量 384.2 万 m³，其中新鲜水用量 255.45 万 m³，再生水用量 128.76 万 m³。

根据新泰市未来产业规划，新泰市新增新泰 2×60 万千瓦级燃煤发电项目，再生水年用水量可达到 871.34 万 m³，预计 2027 年 10 月建成投产。该项目投产后华能山东发电有限公司众泰电厂、泰安新汶顶峰热电有限公司、山东惠普矸石电力股份有限公司等同类企业将逐步关停。

2) 其他工业企业

其他工业企业以化工、造纸、纺织印染、金属钢铁制造等为主，2024 年计划用水量为 1068.5 万 m³，其中自备水源 309.28 万 m³，公共管网水 759.22 万 m³。实际用水量 824.66 万 m³，其中新鲜水用量 677.84 万 m³，再生水用量 146.82 万 m³。

另外楼德化工园因其工业水厂的水源为混合水源，现状年每年可消耗约 200 万 m³再生水（不包含正大热电厂）。

2.肥城市

肥城市再生水用水户集中在石横工业园、老城工业园、边院工业园及肥城高新技术开发区，以石横特钢集团有限公司、国家能源（山东）新能源有限公司石横分公司、肥城胜利盐业有限公司、中节能（肥城）生物质能热电有限公司等热电、化工、制造企业为主，现状 2024 年计划用水量 4017.93 万 m³，实际用水量 4396.8 万 m³，其中再生水 3006.96 万 m³。

1) 石横特钢集团有限公司

石横特钢集团有限公司地处山东省肥城市境内，石横特钢以建筑钢材、板材为主打，以矿用支护用钢、电力角钢等专业领域产品为特色，以高强度合金钢、耐蚀钢、耐低温钢等产品为发展方向。2024 年计划下达新鲜水水量 840 万 m³，实际用水量 1600.3 万 m³，其中新鲜水用量 700.48 万 m³，均为自备水源，另外使用再生水 899.8 万 m³，水源为矿井疏干排水。

2) 国家能源（山东）新能源有限公司石横分公司

国家能源（山东）新能源有限公司石横分公司是国家能源集团

旗下的企业，位于山东省泰安市肥城市石横镇驻地，其业务包括发电业务、输电业务、供（配）电业务，热力生产和供应，生物质燃气生产和供应等。一般项目有石灰和石膏销售、轻质建筑材料销售、风力发电技术服务、太阳能发电技术服务、生物质能技术服务、新兴能源技术研发等。2024 年计划下达水量 2250 万 m³，其中自备水源 350 万 m³，管网水 1900 万 m³，实际用水量 1318.9 万 m³，其中由康润再生水厂提供的再生水 674.83 万 m³。

3) 中节能（肥城）生物质能热电有限公司

中节能（肥城）生物质能热电有限公司位于山东省泰安市肥城市老城街道办事处杨庄村，利用农作物秸秆、果木树枝等生物质燃料，通过 2×75t/h 高温高压秸秆直燃循环流化床锅炉和 2×15MW 凝汽式汽轮发电机组进行发电。业务范围包括对电力、蒸汽、热水生产项目的投资、建设、管理，生物质能综合利用、咨询、研发及技术服务，热力管网安装、施工、维修。2024 年计划下达水量 30 万 m³，均为自备水源，实际用水量 25.05 万 m³，水源为矿井疏干排水。

4) 其他用水户

其他工业企业以化工、造纸、纺织印染、金属钢铁制造等为主，2024 年计划用水量为 463.9 万 m³，其中自备水源 228.3 万 m³，公共管网水 235.6 万 m³。实际用水量 543.1 万 m³，其中新鲜水用量 351.1 万 m³，再生水用量 192 万 m³。

3. 宁阳县

宁阳县再生水潜在用水户主要分布在磁窑化工园及城区周边，

以山东天和纸业有限公司、宁阳县金明热电有限责任公司、国能宁阳生物发电有限公司等热电、造纸、制造企业为主，现状 2024 年计划用水量 1852.2 万 m³，实际用水量 1109 万 m³，其中 5.57 万 m³再生水，其余均为新鲜水。

1) 宁阳盛运环保电力有限公司

宁阳盛运环保电力有限公司位于山东省泰安市宁阳县东疏镇后学村，经营范围包括城市生活垃圾经营性服务；餐厨垃圾处理；污水处理及其再生利用；发电业务、输电业务、供（配）电业务；热力生产和供应。2024 年计划用水 29.6 万 m³，均为公共管网水，实际用水量 24.7 万 m³，其中新鲜水 19.11 万 m³，再生水 5.57 万 m³。

2) 国能宁阳生物发电有限公司

国能宁阳生物发电有限公司位于山东省泰安市宁阳县伏山项目聚集区，经营范围包括生物质发电；供热（不含燃气经营）；对生物质液体燃料（生物乙醇）项目的投资、开发、建设、管理。农林剩余物收集、压缩、销售；生物质灰渣综合利用；清洁发展机制(CDM)项目开发；生物质能工程有关的科学研究、技术研发、成果推广、咨询服务。2024 年计划用水 73.49 万 m³，其中公共管网水 69 万 m³，自备水源 4.49 万 m³，实际用水量 59.7 万 m³。

3) 宁阳县金明热电有限责任公司

宁阳县金明热电有限责任公司位于宁阳县城南外环路南侧，经营范围包括热力生产、供应，火力发电。2024 年计划用水 187 万 m³，均为公共管网水，实际用水量 148.6 万 m³。

4) 其他工业企业

宁阳县其他工业企业以化工、制造等为主，2024 年计划用水量为 1562.1 万 m³，其中自备水源 195.8 万 m³，公共管网水 1366.3 万 m³。实际用水量 876.1 万 m³。

4.东平县

东平县现状年没有具有规模化的工业产业园，其潜在再生水用户见表 5.1-2，主要分布于经济开发区，包括瑞星集团股份有限公司、中煤（山东）清洁能源有限公司、东平县中联水泥有限公司等用水户，主要为化工、热力、建材等行业。这些企业用水户现状 2024 年计划用水量 501.661 万 m³，实际用水量 381.7 万 m³。

1) 瑞星集团股份有限公司

瑞星集团股份有限公司位于山东省泰安市东平县彭集镇泰安东平瑞星工业园区。主要产品包括尿素、复合肥等肥料产品；甲醇、乌洛托品、硬脂酸、甘油等化工产品；淀粉、葡萄糖等粮食加工产品；同时还涉及兽药、饲料、苜蓿草等农牧相关产品。2024 年下达计划用水量 310 万 m³，均为自备水源，实际用水量 300 万 m³。

2) 热电厂

东平县现状年建有 1 座热电厂，即中煤（山东）清洁能源有限公司，位于东平县经济开发区，其 2024 年计划下达用水量为 92.74 万 m³，均为自备水源，实际用水量 10.2 万 m³。

根据东平县产业规划，规划 2030 年将新增中兴电力东平 2×100 万千瓦超临界燃煤电厂项目，根据其规划和可研报告，该项目再生

水年需水量约 1400 万 m³。

3) 其他工业企业

东平县其他再生水潜在工业用水户主要涉及制造、印染纺织等行业，2024 年计划用水量为 98.93 万 m³，其中自备水源 75.65 万 m³，公共管网水 23.28 万 m³，实际用水量 71.45 万 m³，均为新鲜水。

规划 2030 年东平县新增 30 万吨功能纸基及辅助材料建设项目，由泰安市远望能源投资有限公司筹资建设，位于东平县经济开发区，拟取用再生水 171.31 万 m³/年。

表 5.1-2 泰安市其他县（市）潜在再生水用水户现状 2024 年用水统计表

县（市）	序号	用水单位名称	行业	年计划用水量（万 m ³ ）		2024 年实际用水量（万 m ³ ）		
				自备水	管网水	自备水+管网水	非常规水	合计
新泰市	1	新泰正大热电有限责任公司	热力生产和供应（D443）	/	65	54.93	128.76	183.7
	2	新泰光大环保能源有限公司	电力生产（D441）	/	30	27.96	/	28.0
	3	华能山东发电有限公司众泰电厂	电力生产（D441）	450	/	148.46	/	148.5
	4	泰安新汶顶峰热电有限公司	热力生产和供应（D443）	60	/	20.73	/	20.7
	5	山东惠普矸石电力股份有限公司	电力生产（D441）	/	20	3.37	/	3.4
	6	新泰市瑞祥纺织有限公司	毛纺织及染整精加工（C172）	/	7.2	2.59	/	2.6
	7	山东泰山生力源玻璃有限公司	玻璃制造（C304）	9		7.5	/	7.5
	8	山东泓泽支护设备有限公司	采矿、冶金、建筑专用设备制造（C351）	/	6.1	5.27	/	5.3
	9	新泰正大焦化有限公司	煤炭加工（C252）	/	450	363	/	363.0
	10	山东德普新材料科技股份有限公司	基础化学原料制造（C261）	/	66	65.16	/	65.2
	11	特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司	电线、电缆、光缆及电工器材制造（C383）	/	60	50.53	/	50.5
	12	特变电工昭和（山东）电缆附件有限公司	其他电气机械及器材制造（C389）	/	2	1.84	/	1.8
	13	新泰市鲁碧商品混凝土有限公司	石膏、水泥制品及类似制品制造（C302）	/	9.6	9	/	9.0

县（市）	序号	用水单位名称	行业	年计划用水量（万 m ³ ）		2024 年实际用水量（万 m ³ ）		
				自备水	管网水	自备水+管网水	非常规水	合计
	14	新泰市白沙工贸有限公司	毛纺织及染整精加工（C172）	2.9	/	1.12	/	1.1
	15	新泰市明瑞化工有限公司	基础化学原料制造（C261）	6	6	7.7	45.68	53.4
	16	泰安市港鑫毛纺织有限公司	毛纺织及染整精加工（C172）	9.58	/	12.53	/	12.5
	17	泰安和新精工科技有限公司	汽车零部件及配件制造（C367）	/	18.12	17.45	/	17.5
	18	新泰市华美毛纺织有限公司	毛纺织及染整精加工（C172）	1.8	18	11.7	/	11.7
	19	新泰市佳禾生物科技	化学药品原料药制造（C271）	/	72	8.89	/	8.9
	20	华能（泰安）光电科技有限公司	玻璃制品制造（C305）	/	19.2	13.01	/	13.0
	21	山东润通齿轮集团有限公司	汽车零部件及配件制造（C367）	/	14.3	7.77	/	7.8
	22	泰安市森瑞斯生物科技有限公司	合成材料制造（C265）	/	7.2	7.2	/	7.2
	23	泰安百川纸业有限责任公司	造纸（C222）	90	/	64.46	/	64.5
	24	新泰中联泰丰水泥有限公司	水泥、石灰和石膏制造（C301）	70	/	12.98	/	13.0
	25	中国电建集团山东电力管道工程有限公司	石膏、水泥制品及类似制品制造（C302）	10	/	6	/	6.0

县(市)	序号	用水单位名称	行业	年计划用水量(万 m ³)		2024 年实际用水量(万 m ³)		
				自备水	管网水	自备水+管网水	非常规水	合计
	新泰市合计			709.28	870.72	931.15	174.44	1105.6
肥城市	1	石横特钢集团有限公司	炼钢(C312)	840	/	700.48		700.5
	2	国家能源(山东)新能源有限公司石横分公司	电力生产(D441)	350	1900	644.07	674.83	1318.9
	3	山东鲁岳化工集团有限公司	专用化学产品制造(C266)	8.3	/	6.37	/	6.4
	4	山东阿斯德科技有限公司	基础化学原料制造(C261)	85	78	80.866	108.134	189.0
	5	肥城东升纸业集团有限公司	纸制品制造(C223)	2	/	1.70	/	1.7
	6	山东聚发生物科技有限公司	基础化学原料制造(C261)	5.72	1	5.8	2.54	8.3
	10	肥城昌盛特种石墨公司	制造	/	/	/	79.47	79.5
	11	山东德源环氧科技有限公司	材料	/	/	/	1.83	1.8
	12	泰安岳海新材料股份有限公司	材料	6	/	5.5213	0.05	5.6
	13	泰安瑞泰纤维素有限公司	专用化学产品制造(C266)	27	/	25.96	/	26.0
	14	肥城光明岩盐有限公司	采盐(B103)	6.23	25.6	29.6	/	29.6
	15	肥城胜利盐业有限公司	采盐(B103)	9	120	119.25	/	119.3
	16	山东泰西水泥有限公司	水泥、石灰和石膏制造(C301)	37	/	27.44	/	27.4

县（市）	序号	用水单位名称	行业	年计划用水量（万 m ³ ）		2024 年实际用水量（万 m ³ ）		
				自备水	管网水	自备水+管网水	非常规水	合计
	17	山东泰山轮胎有限公司	橡胶制品业（C291）	9.6	/	9.05	/	9.0
	18	山东泰鹏集团环保股份有限公司	产业用纺织制成品制造（C178）	/	11	10.8	/	10.8
	19	泰安坤泰矿业有限公司	土砂石开采（B101）	5.98	/	5.49	/	5.5
	20	山东中农嘉吉环保科技有限公司	基础化学原料制造（C261）	15	/	13.51	/	13.5
	21	山东瑞福锂业有限公司	电子元件及电子专用材料制造（C398）	11.5	/	9.73	/	9.7
	22	中节能（肥城）生物质能热电有限公司	电力生产（D441）	30	/	/	25.05	25.1
	肥城市合计				1448.33	2135.60	1695.65	891.91
宁阳县	1	宁阳盛运环保电力有限公司	电力生产（D441）	/	29.60	19.11	5.57	24.7
	2	国能宁阳生物发电有限公司	热力生产和供应（D443）	4.49	69	59.7	/	59.7
	3	宁阳县金明热电有限责任公司	热力生产和供应（D443）	/	187	148.55	/	148.6
	4	山东复圣化工有限公司	专用化学产品制造（C266）	/	18.28	13.58	/	13.6
	5	山东德诺森环保材料科技有限公司	涂料、油墨、颜料及类似产品制造（C264）	/	4.20	2.84	/	2.8
	6	山东晋煤明升达化工有限公司	肥料制造（C262）	/	982.26	537.81	/	537.8
	7	宝胜（山东）电缆有限公司	电线、电缆、光缆及电	/	8.24	6.27	/	6.3

县(市)	序号	用水单位名称	行业	年计划用水量(万 m ³)		2024 年实际用水量(万 m ³)		
				自备水	管网水	自备水+管网水	非常规水	合计
			工器材制造(C383)					
	8	山东华阳迪尔化工股份有限公司	基础化学原料制造(C261)	/	116.7	96.71	/	96.7
	9	山东明德磁窑能源有限公司	电池制造(C384)	/	43.2	36.18	/	36.2
	10	山东华阳农药化工集团有限公司	农药制造(C263)	/	58.82	39.24	/	39.2
	11	山东亚荣化学股份有限公司	专用化学产品制造(C266)	/	26.5	14	/	14.0
	12	泰安圣奥化工有限公司	专用化学产品制造(C266)	/	33.08	18.43	/	18.4
	13	山东新合源热传输科技有限公司	铸造及其他金属制品制造(C339)	/	12.8	14.51	/	14.5
	14	山东卓泰油脂科技有限公司	非金属废料和碎屑加工处理(C422)	/	12.6	10.42	/	10.4
	15	泰山中联水泥有限公司	水泥、石灰和石膏制造(C301)	3.8	23.2	11.38	/	11.4
	16	山东恒信高科能源有限公司	煤炭加工(C252)	192	26.45	74.69	/	74.7
	17	山东天和纸业集团有限公司	纸浆制造(C221)	/	224	184.71	/	184.7
	18	山东鲁珠水泥有限公司	水泥、石灰和石膏制造(C301)	9.85	/	3.80	/	3.8
	19	山东明德电源有限公司	电池制造(C384)	/	53.6	52.42	/	52.4

县(市)	序号	用水单位名称	行业	年计划用水量(万 m ³)		2024 年实际用水量(万 m ³)		
				自备水	管网水	自备水+管网水	非常规水	合计
	20	山东振挺精工活塞有限公司	汽车零部件及配件制造(C367)	/	5.2	5.11	/	5.1
	宁阳县合计			200.29	1651.93	1103.43	5.57	1109.0
东平县	1	瑞星集团股份有限公司	肥料制造(C262)	310	/	301.64	/	301.6
	2	中煤(山东)清洁能源有限公司	热力生产和供应(D443)	92.74	/	10.21	/	10.2
	3	东平县中联水泥有限公司	石膏、水泥制品及类似制品制造(C302)	72.65	/	45.86	/	45.86
	4	泰中特种纸有限公司	造纸(C222)	3	/	2.54	/	2.5
	5	山东九鑫集团有限公司	金属工具制造(C332)	/	4.705	4.65	/	4.6
	6	山东东岳科技发展有限公司	橡胶制品业(C291)	/	13.9	13.89	/	13.9
	7	东平洲际泰亚麻纺织有限公司	麻纺织及染整精加工(C173)	/	4.67	4.93	/	4.9
	东平县合计			478.39	23.28	383.72	0	383.7

三、城镇杂用潜在用户

泰安市是依托泰山的国际旅游胜地和国家历史文化名城，山东省重要的科技创新中心，黄河下游新型工业基地。近年来，泰安市全面加快新时代社会主义现代化强市建设，强力推进新型工业化，文旅深度融合格局基本形成。山水林田湖草系统治理水平全面提升，大力推进山东省黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设。加快构建交通网络，城乡公共服务设施体系更加健全，国土空间品质进一步提升，城市宜居水平显著提高。

目前泰安市大部分绿化浇灌和道路洒扫直接采用管网水和部分再生水，水资源的开发和综合利用要求以及按照国家规定的生活杂用水水质标准，将污水处理厂出水经过深度处理后，水质完全可以用于绿化喷洒浇灌。广场绿地和道路绿化带一般距离道路较近，只需将再生水管道沿道路铺设，就能就近提供绿化用水。

（一）园林绿化

泰安市主城区园林绿地主要包括岱岳区市政广场公园、泮河公园、天平湖公园、明堂河公园、粥顶山体育公园、东湖公园、南湖公园、虎山公园、泰山广场、金山公园等公园绿地。

新泰市城区园林绿地主要包括青云湖公园、滨湖广场、平阳河公园、明珠公园、新汶公园、新泰市体育公园、青云山公园、清音公园、杏山公园等公园绿地。

肥城市城区园林绿地主要包括康王河公园、龙山公园、范蠡公园、白云山公园、河西公园、肥城市民公园等公园绿地。

宁阳县城区园林绿地主要包括复圣公园、金阳公园、洸河湿地公园、中心公园、亿丰时代广场公园等公园绿地。

东平县城城区园林绿地主要包括白佛山公园、东平湖滨湖湿地公园、清河公园、平湖广场、体育会展中心公园等公园绿地。

（二）道路洒扫

泰安市城区道路已形成“十横十纵”主干路网体系，主要干道包括：

1.横向主干道：东岳大街、泰山大街、灵山大街、擂鼓石大街、环山路、泮河大街、万官路等，贯穿城市东西方向，承担主要交通流量；

2.纵向主干道：龙潭路、长城路、迎胜路、青年路、虎山路、温泉路、天烛峰路等，连接城市南北区域，形成交通骨架。

当前道路洒扫作业中，再生水主要用于降尘和路面冲洗。

（三）其它杂用

依据《山东省水利厅山东省市场监督管理局关于印发<山东省黄河流域强制性用水定额实施暂行办法>的通知》要求，市政再生水输配管网覆盖区域内的宾馆，应优先使用市政再生水作为用水水源；对于建筑面积超过2万m²，且因客观条件限制无法接入市政再生水系统的新建、改建、扩建宾馆项目，需同步配套建设中水设施。此外，洗车行业用水应将非常规水源作为首选，最大限度减少优质水资源消耗。

随着社会生态文明建设的推进，为实现水资源的高效循环利用，在新建、改建、扩建大型集中洗车场（点）、汽车美容城、公交场

站、宾馆及学校等项目时，应将再生水管网配套建设纳入规划设计环节。同时，鼓励洗车行业全面推广再生水洗车工艺，推动公共厕所用水系统改造升级，通过扩大再生水在杂用领域的应用范围，切实降低自来水取用量，促进区域水资源可持续利用。

根据调研，泰安市主城区的高校、大型宾馆等潜在再生水其他杂用用水户名单如表 5.1-3 所示，分布图见图 5.1-6。

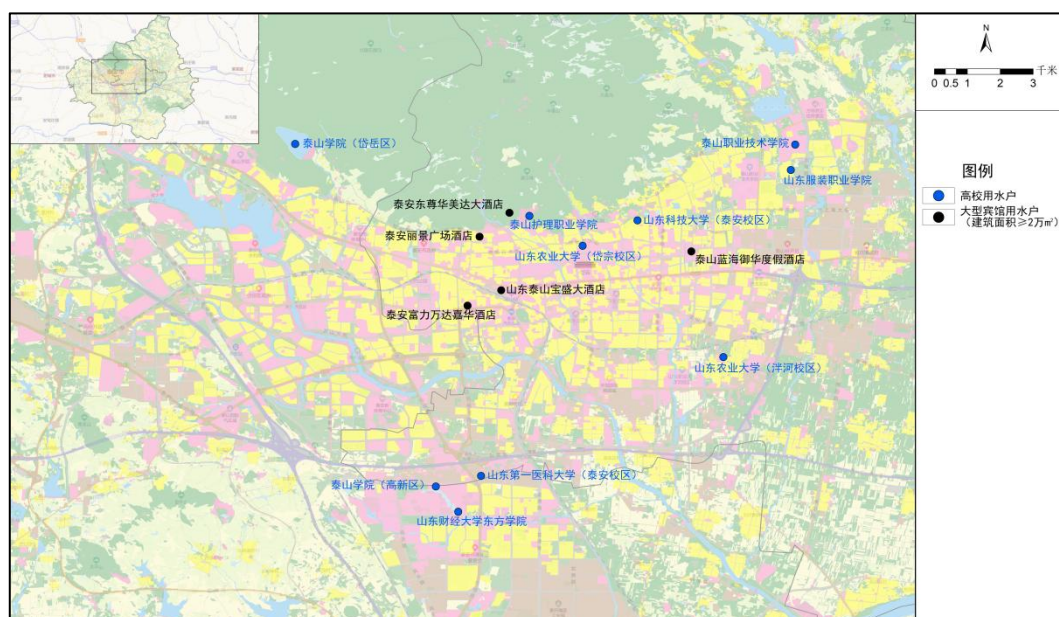


图 5.1-6 泰安市主城区高校、大型宾馆（建筑面积≥2 万m²）分布图

表 5.1-3 泰安市主城区的高校、大型宾馆等潜在用水户一览表

	用水户名称
高校	山东服装职业学院泰山职业技术学院
	山东农业大学
	山东农业大学（岱宗校区）
	山东科技大学（泰安校区）
	泰山学院
	泰山护理职业学院
	泰山护理职业学院
	山东力明科技职业学院
	山东财经大学东方学院
山东第一医科大学	
大型宾馆	泰安东尊华美达大酒店
	山东泰山宝盛大酒店

	泰山蓝海御华度假酒店
	泰安富力万达嘉华酒店
	泰安丽景广场酒店
	泰安泰山大酒店
	泰安华泰大酒店
	泰安温德姆酒店

四、河湖生态景观潜在用户

河道生态景观作为城市中一道靓丽的风景线，提升城市的品质。不但能够为人们提供休闲、交际的场所，而且还能起到调节水生态系统的作用。

泰安市主城区河湖湿地主要包括泮河、明堂河、漕浊河、汶河国家湿地公园、泮河湿地、万官大街湿地公园、明堂河湿地、牟汶河湿地、南湖公园、东湖公园和凤凰湖公园等；新泰市河湖湿地主要包括平阳河、羊流河和香湖湿地等；肥城市河湖湿地主要包括康王河、汇河、六里河、康王河湿地等；宁阳县河流主要包括海子河、洸府河、宁阳沟等；东平县湿地主要为稻吞洼湿地和东平湖湿地。

现状泰安市污水处理厂的出水约 60%以上已达到地表水Ⅳ类水质标准，且多座已经配建人工湿地，出水水质进一步得到保障。用价格较低的再生水作为置换水源，不但可以满足作为景观水体的水质要求，而且水量充足，供水稳定，非常适用于大面积的景观水体的换水补水。流动的河道本身还具有一定的自净能力，既保证河道有足够的水动力，减少需要补充清洁水量，又可促进社会经济可持续发展，有效缓解水资源缺乏，对合理调度现有的水源起到积极作用，将获得良好的经济效益和社会效益。

根据调研，泰安市具有景观需求的，且一般品质再生水符合水

质要求的主要河湖、湿地景观统计如表 5.1-4 所示。

表 5.1-4 泰安市主要河湖以及景观湿地湖泊统计表

区域	河湖、湿地	主要功能
泰安市主城区	泮河	防洪、排水、景观
	明堂河	防洪、排水、景观
	漕浊河	防洪、排水、景观
	大汶河湿地	防洪、排水、景观
	泮河湿地公园	排水、景观
	明堂河湿地	排水、景观
	东湖公园	排水、景观
	南湖公园	排水、景观
	龙泽湖公园	排水、景观
凤凰河公园	排水、景观	
新泰市	平阳河	防洪、排水、景观
	羊流河	防洪、排水、景观
	香湖湿地	排水、景观
肥城市	康王河	防洪、排水、景观
	汇河	防洪、排水、景观
	六里河	防洪、排水、景观
	康王河湿地	排水、景观
宁阳县	海子河	防洪、排水、景观
	宁阳沟	防洪、排水、景观
	洸府河	防洪、排水、景观
	海子河湿地	排水、景观
东平县	东平湖湿地	排水、景观
	稻屯洼湿地	防洪、排水、景观

第二节 再生水需水量预测

一、工业需水分析

工业用水根据泰安市用水企业情况主要分为热电厂用水、化工类用水和其他工业用水，其中热电厂为再生水工业用水大户。工业再生水使用量主要根据用户调查及规划区域主导产业和工业性质确定。近期优先考虑泰安市是主城区用水量较大的化工园区、工业集聚区、热电厂等大型用户的需求及再生水管网覆盖范围周边的企业。远期随着管网向其他县区延伸，覆盖更多工业企业。泰安市潜在再生水工业用水户可基本划分为电厂、工业园及其他用水户三类。

对于发电项目，根据其水资源论证中明确的工业生产再生水用水量以及现状年已使用再生水量进行配置。若现状年无再生水使用，近中期按各用水户现状年取水量的 50%作为再生水需水量，远期随着再生水利用目标的进一步提升、再生水利用市场向好以及火电机组的扩容等，按现状新鲜水用量的 50%~60%作为其再生水需水量。

省水利厅等部门发布的《关于加强再生水配置利用工作的意见》（鲁节水字〔2024〕1号）明确指出化工园区再生水配置比例不低于 35%。本规划化工园再生水需水按照现状新鲜水用量的 35%~50%进行计算，工业园按照 20%~40%进行计算。

建陶、建材类企业用水量大、对水质要求相对不高，该类用户相对集中在产业园区，近期按现状年取水量的 40%~50%作为再生水需水量，远期按 50%~60%作为再生水需水量。

其他一般工业主要涉及机械、电子等其他产业，该类用户用水

规模不大，可用于冷却、锅炉补水及部分低质工艺用水，同时可用于生活杂用、厂区绿化及道路冲洗，近中期按现状年取水量的 20%~30%作为再生水需水量，远期按 30%~40%作为再生水需水量。

对泰安市主城区及各县市的潜在再生水重点用水户及区域再生水用水量进行分析、预测。泰安市主城区在 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量分别为 2465 万 m³、3130 万 m³、3577 万 m³。其他县市在 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量分别为 2271 万 m³、6246 万 m³、6937 万 m³。

表 5.2-1 泰安市工业再生水需水量预测表

单位：万 m³/a

区域	片区	序号	类型	2024 年用水总量	2024 年再生水用水量	2027 年再生水需求量	2030 年再生水需求量	2035 年再生水需求量	
泰山区	泰山区	1	泰安瑞通地热有限公司	275.6	275.6	280	300	300	
岱岳区	大汶口片区	1	大汶口工业园	585.12	0	500	800	909	
		2	泰和工业园	371.66	0	30	60	90	
		3	华能电厂（规划）	\	\	752.8	752.8	800	
		4	南部供热中心（规划）	\	\	0	50	80	
		大汶口片区合计		1232.38	275.6	1283	1663	1879	
	范镇片区	1	范镇片区工业企业	102.99	0	21	31	42	
	高新片区	1	国家能源发电厂	441.68	441.68	780	850	900	
		3	高新工业园（规划）	\	\	20	100	150	
		4	汶河工业园（规划）	\	\	20	100	200	
		高新片区合计		544.67	441.68	820	1050	1250	
	经开片区	1	现状工业企业	0	0	61.0	66.0	76.0	
		2	数谷产业园（规划）	\	\	0	20	30	
		经开片区合计		0	0	61	86	106	
	岱岳区合计				1777.05	717.28	2185	2830	3277
	泰安主城区合计				2053	993	2465	3130	3577
	新泰市	1	正大热电	183.7	128.76	130	130	130	
		2	新泰电厂（规划）	\	\	100	880	1000	
3		新泰市经济开发区	461.66	146.82	200	220	250		
4		楼德化工园	600	200	250	400	600		

区域	片区	序号	类型	2024年用水总量	2024年再生水用水量	2027年再生水需求量	2030年再生水需求量	2035年再生水需求量
		新泰市合计		1245	476	680	1630	1980
肥城市		1	石横化工园	2311.67	867.3	900	2100	2200
		2	老城工业园	48.3	0	20	80	100
		3	高新技术开发区	52.8	0	20	50	100
		4	边院工业园	174.8	0	100	150	200
		肥城市合计		2587.57	867.3	1040	2380	2600
宁阳县		1	宁阳盛运环保电力有限公司	19.11	5.57	6	6	6
		2	国能宁阳生物发电有限公司	59.7	0	30	30	36
		3	宁阳县金明热电有限责任公司	148.55	0	80	80	90
		4	磁窑工业园	862.5	0	270	310	355
		5	宁阳县城区及其周边企业	246.03	0	50	75	100
		宁阳县合计		1335.89	5.57	436	501	587
东平县		1	瑞星集团股份有限公司	300	0	90	120	135
		2	中煤(山东)清洁能源有限公司	10.2	0	5	5	5
		3	中兴电力(规划)	\	\	0	1400	1400
		4	远望能源(规划)	\	\	0	180	180
		5	东平县经济开发区	71.5	0	20	30	50
		东平县合计		381.7	0	115	1735	1770

（一）泰安市主城区工业需求分析

1.热电厂

泰安市主城区现状年热电用水户共有 4 个，分别是国家能源泰安热电有限公司、泰安北控环境能源开发有限公司、泰安鲁邦大河热电有限公司、泰安河海热力有限公司。规划年 2027 年新增 1 个华能热电厂。

国家能源泰安热电有限公司位于高新片区，现状年其与泰安市第二污水处理厂签订的供水协议中，再生水供水量不低于 780 万 m^3 ，水厂供水能力达 3.5 万 m^3/d 。第二污水处理厂的再生水排水量能满足公司用水需求，但再生水实际未被充分利用的原因为该公司对水质要求较高，需要符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT19923-2024）。现状年第二污水处理厂现提供的再生水为污水处理厂排放的尾水，其中含盐量较高，无法直接满足工业蒸汽工艺要求，需进行深度处理。鉴于此，本规划提出在泰安市主城区新建再生水厂，对污水处理厂尾水进行深度处理，其产出的再生水将达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT19923-2024）工业用水标准。从提高水资源循环高效利用的角度出发，泰安市主城区再生水管网建立健全后，国家能源泰安热电有限公司应优先使用新建设再生水厂的再生水，逐步替代现有新鲜水用量。根据 2024 年编制的《国家能源泰安热电有限公司取用水评价报告》预测，2025 年公司总取水量将达 931.73 万 m^3 。因此规划 2027 年按照当前与第二污水处理厂的供水协议用水量作为需水量，即 780 万 m^3/a 。考虑到中

远期规划年企业提高产能及新增工艺项目等因素,规划 2030 年、2035 年国家能源泰安热电有限公司再生水需水量取 850 万 m³、900 万 m³。

泰安北控环境能源开发有限公司位于经开片区,其以生物质发电为主要产业,其用水量较少,现状年用水量 42 万 m³,再生水需水量比例取 50%,约 21 万 m³。

泰安鲁邦大河热电有限公司位于经开片区,其自 2023 年公司无供热及其它产品,受城区热力有限公司委托负责供热管网补水工作,用水量较少,现状年用水量 14 万 m³,再生水需水量比例取 50%,约 7 万 m³。

泰安河海热力有限公司位于经开片区,现状年用水量 28 万 m³,再生水需水量比例取 50%,约 14 万 m³/d。

华能热电厂按照其水资源论证报告,工业生产水源均为再生水,年取水量共计 752.84 万 m³。考虑到未来工艺增加等因素,规划 2035 年国家能源泰安热电有限公司再生水需水量取 800 万 m³。

2.工业园

主城区现状年工业产业园共 2 个,分别为大汶口工业园和泰和工业园,均位于大汶口片区。大汶口工业园已有部分入驻企业,如泰山玻璃纤维有限公司、山东岱岳制盐有限公司等,同时规划引进新企业入驻,根据大汶口工业园相关规划,大汶口工业园规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量可达到 500 万 m³、800 万 m³和 909 万 m³。泰和工业园面积较小,入驻企业主要是泰和集团下属企业,如泰山石膏有限公司和泰和纸业等,根据现状年企业用水量及

企业发展规划，预计泰和工业园规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量预计达到 30 万 m³、60 万 m³和 90 万 m³。

泰安市主城区规划年新增 3 个产业园，高新区新增高新工业园、汶河产业园，经开区新增数谷产业园。其中高新工业园和汶河产业园将现有企业纳入其园区范围，高新区现状潜在再生水工业企业的再生水需水量作为高新工业园和汶河产业园近期规划年的再生水需水量。高新区现状年潜在工业用水户的实际用水量为 188 万 m³，按照 20%计算其 2027 年再生水需水量，即 37.6 万 m³，取 40 万 m³。另外结合三个园区的规划，高新工业园在规划 2030 年、2035 年再生水需水量预计达到 100 万 m³和 150 万 m³。汶河产业园在规划 2030 年、2035 年再生水需水量预计达到 100 万 m³和 200 万 m³。数谷产业园在规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量预计达到 0、20 万 m³和 30 万 m³。

3.其他用水户

泰山区潜在工业用水户泰安瑞通地热有限公司，近期再生水需水量按照现状年再生水用水量进行计算，取 280 万 m³。随着经济社会发展，居民对热力的需求增加，因此中期和远期再生水用水量取 300 万 m³。

此外，泰安市主城区现状年未配置再生水的其他用水户的近中远期再生水需水量按照现状年用水量的 20%、30%、40%进行计算。

范镇片区潜在再生水工业用水户现状年用水量为 103 万 m³ /a，未配置再生水，因此规划近中远期再生水需水量为 20.6 万 m³ /a、30.9

万 m³/a、41.2 万 m³/a，分别取 21 万 m³/a、31 万 m³/a、42 万 m³/a。

经开片区现状其他用水户现状年用水量为 82 万 m³/a，规划近中远期再生水需水量分别为 16.4 万 m³/a、24.6 万 m³/a、32.8 万 m³/a，取 20 万 m³/a、25 万 m³/a、35 万 m³/a。

4.各片区工业再生水用水量

泰山区潜在再生水工业用水户仅有泰安瑞通地热有限公司规划年 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量分别为 280 万 m³/a、300 万 m³/a、300 万 m³/a。

大汶口工片区潜在再生水工业用水户包括大汶口工业园、泰和工业园、华能电厂（拟建）和瑞恒中泰（拟建），这些用水户在规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水总量分别为 1383 万 m³/a、1663 万 m³/a、1839 万 m³/a。

范镇片区潜在再生水工业用水户包括泰安范镇毛纺织有限公司等企业，在规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水总量分别为 21 万 m³/a、31 万 m³/a、42 万 m³/a。

高新片区潜在再生水工业用水户包括国家能源发电厂、高新工业园、汶河工业园，三个用水户在 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量分别为 820 万 m³/a、1050 万 m³/a、1250 万 m³/a。

经开片区潜在再生水工业用水户包括泰安北控环境能源开发有限公司、泰安河海热力有限公司、泰安鲁邦大河热电有限公司等电厂，山东国泰大成科技有限公司、泰安中联水泥有限公司等其他用水户，以及规划数谷产业园。经开片区在 2027 年、2030 年、2035

年再生水需水量分别为 61 万 m^3/a 、86 万 m^3/a 、106 万 m^3/a 。

泰安市主城区 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量分别为 2565 万 m^3/a 、3130 万 m^3/a 、3577 万 m^3/a 。

（二）泰安其他县区工业需求分析

1. 新泰市

新泰市现状年建有热电厂 5 个，分别是新泰正大热电有限公司、新泰光大环保能源有限公司、华能山东发电有限公司众泰电厂、泰安新汶顶峰热电有限公司、山东惠普矸石电力股份有限公司。根据新泰市未来产业规划，新泰市新增新泰 2×60 万千瓦级燃煤发电项目，再生水年用水量可达到 871.34 万 m^3 ，取 880 万 m^3 ，考虑未来产能提高及新增工艺项目等因素，远期规划年再生水需水量按照 1000 万 m^3 计算。 2×60 万千瓦热电厂预计 2027 年 10 月建成投产，该项目建成投产后，将逐步关停新泰市现状众泰电厂、顶峰电厂、惠普矸石发电厂，因此本规划不再针对众泰电厂、顶峰电厂、惠普矸石发电厂进行再生水需水量预测。新泰光大环保能源有限公司属于微小企业，用水量较小，且地势较高，管道铺设难度较大，因此规划年暂不进行再生水配置。新泰正大热电有限公司现状年已配置再生水，规划年再生水需求量维持现状，即 128.76 万 m^3 ，取 130 万 m^3 。

其他重点潜在再生水用水户除新泰正大焦化有限公司以外主要分布于新泰市的经济开发区中的新汶工业新园、东都工业园等区域，规划年新泰市逐步完善园区内再生水用水管网，并根据用水户需求

对中水进行深度处理后供给再生水用户。这些重点潜在再生水用户现状年计划用水 618.5 万 m³，实际用水 461.66 万 m³，其中新鲜水用量 314.84 万 m³，再生水用量 146.82 万 m³。已配置的再生水用量维持现状，约 150 万 m³。这些企业规划 2027 年、2030 年、2035 年新增再生水需求量及其他未预测水量按照现状年新鲜水用量的 10%、20%、30% 计算，即 181.48 万 m³、212.97 万 m³、244.45 万 m³，取 200 万 m³、220 万 m³、250 万 m³。

新泰正大焦化有限公司位于楼德化工园，楼德化工园因其工业水厂（众兴水务）的水源一部分来自于污水处理厂尾水，因此可消耗一部分再生水，现状年楼德化工园再生水利用量约 200 万 m³/a，随着更多的工业企业入驻园区，规划中远期再生水需水量增加，根据楼德化工园产业发展规划，2027 年、2030、2035 年楼德化工园再生水需水量约 250 万 m³、400 万 m³、600 万 m³。

新泰市规划 2027 年、2030 年、2035 年工业再生水需水总量分别是 680 万 m³、1630 万 m³、1980 万 m³。

2. 肥城市

由于肥城市工业企业多分布在各工业园内，因此肥城市工业再生水需水量根据工业园或片区计算，分别包括石横工业园、老城工业园、高新技术开发区、边院工业园等。其中肥城市的老城工业园、边院工业园高新技术开发区位于肥城市东部，其污水通过管网收集至污水处理厂，后通过自流进入康润再生水厂，肥城东部工业园距离再生水厂的距离较远，且地势较高，无法保证其再生水的供应。

本规划 2035 年从泰安市主城区向肥城东部工业园(包括老城工业园、肥城高新技术开发区)提供再生水。肥城市边院工业园园区内建有康达污水处理厂及再生水处理设施,然而由于边院工业园源水供应不足,导致其再生水产能不足。

肥城市石横工业园现已配置较为完善的再生水网络,由康润再生水厂提供其再生水,2024 年使用再生水 891.91 万 m^3 。石横特钢集团有限公司现状年未使用再生水,新鲜水 700.48 万 m^3 ,其他水源 899.8 万 m^3 ,为矿井疏干排水,近期规划年按照现状,不计算再生水需水量,中远期规划年考虑到矿井生产的不稳定性,规划 2030 年、2035 年为其提供更多再生水用水作为备用水源,需水量按照现状疏干排水的使用量计算,约 900 万 m^3 ;国家能源(山东)新能源有限公司石横分公司现状年使用康润再生水厂提供的再生水量 674.83 万 m^3 ,根据现状生产状况及计划用水情况,同时考虑未来产能提高及新增工艺项目等因素,国家能源(山东)新能源有限公司石横分公司规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量约 700 万 m^3 、800 万 m^3 、900 万 m^3 。除上述企业以外,石横工业园现状年已进行再生水使用及一些重点潜在再生水工业用水户,包括山东鲁岳化工集团有限公司、山东阿斯德科技有限公司、肥城东升纸业有限公司、山东聚发生物科技有限公司、肥城昌盛特种石墨公司、山东德源环氧科技有限公司、泰安岳海新材料股份有限公司等企业,这些企业现状年新鲜水用水量 100.25 万 m^3 ,再生水利用量 192.03 万 m^3 ,规划 2027 年再生水用量维持现状取 200 万 m^3 ,中远期规划年考虑未来产

能提高及新增工艺项目等因素，因此规划 2030 年、2035 年新增再生水需水量分别按照现状年新鲜水用量的 20%、40% 计算，为 240 万 m^3 、280 万 m^3 。综上所述，肥城石横化工园重点潜在再生水用水户在规划 2027 年、2030 年、2035 年的再生水需水量约 900 万 m^3 、1940 万 m^3 、2080 万 m^3 ，考虑到园区内其他工业再生水用水户的需求及未来院内入驻企业，肥城石横化工园再生水需水量在规划 2027 年、2030 年、2035 年分别取 900 万 m^3 、2100 万 m^3 、2200 万 m^3 。

老城工业园内的重点再生水用水户包括中节能（肥城）生物质能热电有限公司、山东中农嘉吉环保科技有限公司、山东瑞福锂业有限公司等三家企业。中节能（肥城）生物质能热电有限公司现状水源为矿井疏干排水，属于非常规水，2024 年实际使用水量 25.05 万 m^3 ，该企业在规划近期仍维持现状使用疏干排水水源，中远期规划年考虑到矿井生产的不稳定性，规划 2030 年、2035 年为其提供更多再生水用水作为备用水源，需水量按照 30 万 m^3 计算。山东中农嘉吉环保科技有限公司、山东瑞福锂业有限公司等两家工业企业的 2024 年实际用水量 23.2 万 m^3 ，考虑其未来产业发展，2035 年的再生水需求按照新鲜水用量的 40% 计算，约 10 万 m^3 。结合老城镇产业规划及园区内其他入驻企业，2027 年、2030 年和 2035 年老城工业园的再生水需求量分别取 20 万 m^3 、50 万 m^3 、100 万 m^3 。

根据肥城市高新技术产业开发区的产业规划，2035 年肥城高新技术产业开发区的再生水需求量约 100 万 m^3 。肥城高新技术产业开发区的潜在再生水重点用水户包括泰安坤泰矿业有限公司、山东泰西水泥有限公

司、山东泰山轮胎有限公司、山东泰鹏集团环保股份有限公司，四个企业 2024 年实际新鲜水用量 52.8 万 m³，考虑其未来产业发展，近、中、远期规划年工业再生水需水量分别按照新鲜水用量的 20%、30%、40% 计算，分别为 10.56 万 m³、15.84 万 m³、21.12 万 m³。肥城市高新技术开发区现状其他重点潜在再生水用水户在远期 2035 年的再生水需求约 21 万 m³，近、中、远期规划年工业再生水需水量分别按照新鲜水用量的 20%、30%、40% 计算，分别为 4.2 万 m³、6.3 万 m³、8.4 万 m³。结合老城镇产业规划及区域内其他入驻企业，2027 年、2030 年和 2035 年肥城市高新技术开发区的再生水需求量分别取 20 万 m³、50 万 m³、100 万 m³。

边院工业园内的潜在再生水重点用水户包括肥城光明岩盐有限公司、肥城胜利盐业有限公司、泰安瑞泰纤维素有限公司，三家企业 2024 年新鲜水用量 174.81 万 m³。边院工业园现状重点潜在再生水用水户在近中远期的再生水需求按照新鲜水用量的 20、30、40% 计算，约 40 万 m³、50 万 m³、70 万 m³，结合边院工业园产业规划及未来园区其他入驻企业，2027 年、2030 年、2035 年边院工业园的再生水需求量约 100 万 m³、150 万 m³、200 万 m³。

肥城市规划 2027 年、2030 年、2035 年工业再生水需水总量分别是 1040 万 m³、2380 万 m³、2600 万 m³。

3. 宁阳县

宁阳县共有 3 个电厂，分别是宁阳盛运环保电力有限公司、国能宁阳生物发电有限公司、宁阳县金明热电有限责任公司。其他重

点潜在再生水用水户主要分分布在两个区域，一个是磁窑工业园，另一个区域集中在宁阳城区及其周边。

重点用水户宁阳盛运环保电力有限公司现状年使用新鲜水 19.11 万 m^3 ，再生水 5.57 万 m^3 ，再生水用量规划年维持现状，取 6 万 m^3 ；根据宁阳县城区再生水综合利用可研报告，国能宁阳生物发电有限公司和宁阳县金明热电有限责任公司现状年新鲜水用水量分别为 59.7 万 m^3 、148.55 万 m^3 ，国能宁阳生物发电有限公司近中期规划年再生水需水量按照现状年新鲜水用量的 50% 计算。宁阳县金明热电有限责任公司近中期规划年再生水需水量按照现状年新鲜水用量的 50% 计算，远期按 60% 计算。国能宁阳生物发电有限公司规划年再生水需水量为 29.85 万 m^3 ，取 30 万 m^3 。2027 年、2030 年、2035 年宁阳县金明热电有限责任公司再生水需水量分别为 74.28 万 m^3 、74.28 万 m^3 、89 万 m^3 ，取 80 万 m^3 、80 万 m^3 、90 万 m^3 。

磁窑工业园内的潜在再生水工业企业用水户，包括山东新合源热传输科技有限公司、宝胜（山东）电缆有限公司、山东明德磁窑能源有限公司、山东晋煤明升达化工有限公司、山东恒信高科能源有限公司、山东卓泰油脂科技有限公司、山东亚荣化学股份有限公司、山东德诺森环保材料科技有限公司、山东华阳迪尔化工股份有限公司、山东华阳农药化工集团有限公司、泰安圣奥化工有限公司、山东复圣化工有限公司、泰山中联水泥有限公司等企业，这些工业企业在现状年实际新鲜水用水量 862.5 万 m^3 ，规划 2027 年、2030 年、2035 年按照现状新鲜水用水量的 30%、35%、40% 计算，即 262.8

万 m³、306.6 万 m³、350.4 万 m³，取 270 万 m³、310 万 m³、355 万 m³。

其他位于宁阳县城区及周边的潜在再生水用水户，包括山东天和纸业有限公司、山东鲁珠水泥有限公司、山东明德电源有限公司、山东振挺精工活塞有限公司等企业，这些工业企业在现状年实际新鲜水用水量 246.03 万 m³，规划 2027 年、2030 年、2035 年再生水需水量按照现状新鲜水用水量的 20%、30%、40%进行计算，即 49.2 万 m³、73.8 万 m³、98.4 万 m³，取 50 万 m³、75 万 m³、100 万 m³。

宁阳县规划 2027 年、2030 年、2035 年工业再生水需水总量分别是 436 万 m³、501 万 m³、587 万 m³。

4. 东平县

东平县现状年具有 1 个电厂，即中煤（山东）清洁能源有限公司，其他潜在的再生水主要分布在东平县经济开发区，因此东平县具备规模化再生水利用潜力，然而现阶段东平县未建有具备深度处理工艺的再生水厂，可提供的再生水仅满足一级 A 标准，对于部分对水质要求较高的工业企业无法进行再生水利用。

中煤（山东）清洁能源有限公司现状年使用新鲜水 10.23 万 m³，其再生水需水量按照现状新鲜水用量的 50%比例计算，即 5 万 m³。再生水重点用水户瑞星集团股份有限公司，现状年使用新鲜水 300 万 m³，瑞星集团的主要业务是化工产品的生产加工，对水质要求相对较高，规划 2027 年、2030 年、2035 年该企业再生水需求水量按照现状新鲜水用量的 30%、40%、45%计算，即 90 万 m³、120 万

m³、135 万 m³。

东平县其他潜在工业企业用水户包括东平县中联水泥有限公司、泰中特种纸有限公司、山东九鑫集团有限公司、山东东岳科技发展有限公司、东平洲际泰亚麻纺织有限公司等公司，主要分布在东平县经济开发区，这些企业现状年实际用水量 71.45 万 m³，规划 2027 年、2030 年、2035 年按照现状年新鲜水用水量的 20%、30%、40% 进行计算，即 14.29 万 m³、21.44 万 m³ 和 28.58 万 m³，取 15 万 m³、25 万 m³、30 万 m³。另外，考虑到未来东平县工业发展规划，现状东平县企业用水户再生水用水量及未预测的水量在 2027 年、2030 年 2035 年取 20 万 m³、30 万 m³ 和 50 万 m³。

另外，根据东平县产业发展规划，2030 年将建成投产中兴电力东平 2×100 万千瓦超临界燃煤电厂项目，预计用水 1400 余万 m³，全部使用再生水，因此规划 2030 年、2035 年再生水使用量为 1400 万 m³；远望能源 30 万 m³ 功能纸基及辅助材料建设项目在规划 2030 年预计再生水使用量约 171.31 万 m³，取 180 万 m³。

东平县规划 2027 年、2030 年、2035 年工业再生水需水总量分别是 115 万 m³、1735 万 m³、1770 万 m³。

二、城镇杂用需水分析

（一）城镇杂用需水预测方法

根据《泰安市国土空间总体规划》（2021~2035 年），规划城区范围形成公园绿地、防护绿地、广场用地、附属绿地、区域绿地相互衔接的绿地系统，主城区公园绿地和开敞空间 5 分钟覆盖率提高

至 90%；构建层级分明的城市路网，规划布局“两横两纵三联”城市快速路网、“五横三纵”I 级主干路网。城市快速路和 I 级主干路共同构成快速通道网，高效串联各片区和功能组团，便捷联系对外交通枢纽、高速公路出入口。其他主干路形成“十九横十五纵”格局。按照“窄马路、密路网”布局理念，加密主城区次支路网。总体规划阶段支路为弹性控制，应结合用地在详细规划阶段予以落实。

城镇杂用需水主要包括浇灌城市绿地、清扫城区道路和其他杂用水。当再生水氯离子含量满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）要求后，可用于浇灌城市绿地和清扫城区道路。根据《城市给水规划规范》（GB50282-2016），同时结合泰安市绿化浇灌用水特点，确定绿地用地用水量指标采用 0.1 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ ，道路喷洒用水量指标 0.1 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{d}$ ，考虑雨季及冰冻期，一年按 180 天计算。

其他杂用水包括居民杂用、车辆冲洗、公共场所保洁等杂用水，用水点分散，优先考虑管网敷设范围内的大学杂用水、宾馆杂用水、洗浴场所、大型公交场站、环卫停车场、洗车行试点接入再生水及公厕点位改造，远期有条件的优先考虑使用再生水。按不同水平年预测的城镇生活用水的 5~6%考虑，泰安市主城区旅游业较为发达，学校及公共设施较多，因此主城区的其他杂用水取城镇生活用水量的 6%，其他县市区其他杂用水取城镇生活用水量的 5%。

（二）城镇杂用需水分析

泰安市主城区 2027 年城镇杂用再生水需水量约 1008.35 万 m^3 ，

园林绿化、道路洒扫和其他杂用水分别需水 486.00 万 m³、196.20 万 m³ 和 326.15 万 m³；2030 年城镇杂用需水总量 1079.31 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 522.00 万 m³、198.00 万 m³ 和 359.31 万 m³；2035 年城镇杂用需水量约 1184.13 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 550.80 万 m³、230.40 万 m³ 和 402.93 万 m³。

新泰市 2027 年城镇杂用再生水需水量约 345.38 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 136.80 万 m³、43.20 万 m³ 和 165.38 万 m³；2030 年城镇杂用需水总量 446.70 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 193.05 万 m³、73.23 万 m³ 和 180.43 万 m³；2035 年城镇杂用需水量约 542.15 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 241.20 万 m³、100.80 万 m³ 和 200.15 万 m³。

肥城市 2027 年城镇杂用再生水需水量约 286.37 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 126.00 万 m³、39.60 万 m³ 和 120.77 万 m³；2030 年城镇杂用需水总量 353.71 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 159.08 万 m³、60.34 万 m³ 和 134.29 万 m³；2035 年城镇杂用需水量约 434.74 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 212.40 万 m³、70.21 万 m³ 和 152.13 万 m³。

宁阳县 2027 年城镇杂用再生水需水量约 198.77 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 95.40 万 m³、28.80 万 m³ 和 74.57 万 m³；2030 年城镇杂用需水总量 211.75 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 99.00 万 m³、28.42 万 m³ 和 84.33 万 m³；2035 年城镇杂用需水量约 232.97 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 102.60 万 m³、33.12 万

m³ 和 97.25 万 m³。

东平县 2027 年城镇杂用再生水需水量约 229.53 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 111.15 万 m³、44.87 万 m³ 和 73.50 万 m³；2030 年城镇杂用需水总量 297.31 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 151.20 万 m³、63.00 万 m³ 和 83.11 万 m³；2035 年城镇杂用需水量约 337.04 万 m³，园林绿化和道路洒扫分别需水 172.80 万 m³、68.40 万 m³ 和 95.84 万 m³。

表 5.2-2 泰安市主城区及各县区城镇杂用需水量统计表 单位：万 m³/a

年份	区域	市政洒扫			
		园林绿化	道路洒扫	其他杂用	小计
2027 年 (万 m ³)	主城区	486.00	196.20	326.15	1008.35
	新泰市	136.80	43.20	165.38	345.38
	肥城市	126.00	39.60	120.77	286.37
	宁阳县	95.40	28.80	74.57	198.77
	东平县	111.15	44.87	73.50	229.53
2030 年 (万 m ³)	主城区	522.00	198.00	359.31	1079.31
	新泰市	193.05	73.23	180.43	446.70
	肥城市	159.08	60.34	134.29	353.71
	宁阳县	99.00	28.42	84.33	211.75
	东平县	151.20	63.00	83.11	297.31
2035 年 (万 m ³)	主城区	550.80	230.40	402.93	1184.13
	新泰市	241.20	100.80	200.15	542.15
	肥城市	212.40	70.21	152.13	434.74
	宁阳县	102.60	33.12	97.25	232.97
	东平县	172.80	68.40	95.84	337.04

三、生态补水需水分析

(一) 生态补水需水预测方法

泰安市河流基本为季节性河流，旱季河道断流，生态补水需求强烈。根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021），断流河流、季节性河流采用槽蓄法进行计算。在满足水质要求前提下，

旱季使用再生水给景观河道补水，以保证生态需水并弥补蒸发渗漏损失。再生水作为一种水资源，在充分合理利用的前提下，可以作为非水源河流的补充水源，将再生水作为泮河、明堂河等河道的补水水源，为河流蒸发、渗漏损失及换水进行补水。参考有关文献研究成果，本次规划选取枯水期来水量低于生态基流的污水接纳河道作为再生水生态补水的目标对象。城市河道旱季流速取 0.02m/s，旱季日平均生态流量取日平均流量的 20%，根据泰安市多年水面蒸发量和降水量，本次计算的河道水面蒸发量和降水量分别按照 900mm 和 757.2mm 计算，按河流水面面积来估算。渗漏计算所需参数参考《泰安市第三次水资源调查评价》，按照区域单位面积渗漏量进行计算。河道生态补水天数每年按照 90 天计算。泰安市湿地的植物蒸腾量以芦苇为典型植物，根据参考文献，年蒸腾量按照 520mm 计算。

（二）河道生态补水需水分析

通过水量平衡，计算泰安市各河道旱季以及景观湿地、湖泊的生态补水量，其中泰安主城区年生态补水量约 1104.1 万 m^3/a ；新泰市年生态补水量约 588.1 万 m^3/a ；肥城市年生态补水量约 944.9 万 m^3/a ；宁阳县生态补水量约 1207.2 万 m^3/a ；东平县生态补水量约 668 万 m^3/a 。

表 5.2-3 泰安市主城区及各县区域生态需水量统计表

区域	河湖/湿地	补水河道长度 (km)	平均河道宽度 (km)	日平均生态水量 (万 m ³ /d)	补充蒸发量 (万 m ³ /a)	补充渗漏量 (万 m ³ /a)	补充植物蒸腾 (万 m ³ /a)	补充水量 (万 m ³ /a)
泰安市 主城区	漕浊河	19.0	0.1	3.4	2.2	0.1	/	305.5
	明堂河	4.5	0.0	1.6	1.0	0.0		141.0
	泮河	10.0	0.1	5.2	3.3	0.1		470.0
	景观湿地/湖泊	/	/	/	100.4	0.1	87.1	187.6
	总计	33.5	/	/	107.0	0.3		1104.1
新泰市	平阳河	5.7	0.0	2.1	7.6	0.2		194.4
	羊流河	1.0	0.1	4.1	2.7	0.1		376.0
	景观湿地/湖泊	/	/	/	6.7	0.0	11.0	17.7
	总计	6.7	/	/	17.0	0.3		588.1
肥城市	康王河	21.4	0.1	3.6	50.1	0.6		377.2
	汇河	30.2	0.1	4.1	80.9	0.9		455.1
	六里河	4.2	0.0	0.5	1.4	0.0		48.1
	景观湿地/湖泊				32.5	0.0	32.0	64.5
	总计	55.7	\					944.9
宁阳县	洸府河	40.8	0.1	6.2	163.8	4.0		727.6
	海子河	2.6	0.1	4.1	6.9	0.2		380.3
	宁阳沟	8.6	0.0	1.0	5.8	0.1		99.2
	总计	52.0	\					1207.2
东平县	景观湿地/湖泊				252.8	0.0	415.3	668.0
合计			\					3305.1

四、再生水用水结构分析

（一）泰安市主城区再生水需水结构分析

2027年，泰安市主城区再生水总需水量为5132.09万 m^3 。其中，工业生产再生水需水量2564.84万 m^3 ，占比49.98%；城镇杂用再生水需水量1463.15万 m^3 ，占比28.51%；生态补水再生水需水量1104.11万 m^3 ，占比21.51%。从用水结构看，工业生产需求最大，其次是城镇杂用水，生态补水需求相对较小。

2030年，主城区再生水总需水量达5793.22万 m^3 。工业生产再生水需水量3129.80万 m^3 ，占比54.03%；城镇杂用再生水需水量1559.31万 m^3 ，占比26.92%；生态补水再生水需水量1104.11万 m^3 ，占比19.06%。此时工业生产用水占比提升，生态补水占比有所下降，反映泰安市主城区2030年工业发展对再生水需求增长。

2035年，主城区再生水总需水量为6386.04万 m^3 。工业生产再生水需水量3577万 m^3 ，占比56.01%；城镇杂用再生水需水量1704.93万 m^3 ，占比26.70%；生态补水再生水需水量1104.11万 m^3 ，占比17.29%。随着再生水管网完善，工业生产用水占比进一步增大。

（二）泰安市其他县市再生水需水结构分析

1.新泰市

2027年，总需水量1733.48万 m^3 ，工业生产需水680万 m^3 ，占比39.23%；城镇杂用需水465.38万 m^3 ，占比26.85%；生态补水需水588.10万 m^3 ，占比33.93%，生态补水占比较高。2030年，总需水量2842.32万 m^3 ，工业生产需水1630万 m^3 ，占比57.35%；城镇杂

用需水 624.22 万 m³，占比 21.96%；生态补水需水 588.10 万 m³，占比 20.69%，工业生产再生水需求占比大幅提升。2035 年，总需水量 3338.25 万 m³，工业生产需水 1980 万 m³，占比 59.31%；城镇杂用需水 770.15 万 m³，占比 23.07%；生态补水需水 588.10 万 m³，占比 17.62%，工业生产占比继续上升，生态补水占比持续回落。

2. 肥城市

2027 年，总需水量 2381.63 万 m³，工业生产需水 1040 万 m³，占比 43.67%；城镇杂用需水 396.77 万 m³，占比 16.66%；生态补水需水 944.86 万 m³，占比 39.67%，生态补水为主要需求之一。2030 年，总需水量 3824.84 万 m³，工业生产需水 2380 万 m³，占比 62.22%；城镇杂用需水 499.98 万 m³，占比 13.07%；生态补水需水 944.86 万 m³，占比 24.70%，工业生产占比上升，生态补水占比下降。2035 年，总需水量 4168.01 万 m³，工业生产需水 2600 万 m³，占比 62.38%；城镇杂用需水 623.15 万 m³，占比 14.95%；生态补水需水 944.86 万 m³，占比 22.67%，工业生产占比进一步扩大。

3. 宁阳县

2027 年，总需水量 1924.72 万 m³，工业生产需水 436 万 m³，占比 22.65%；城镇杂用需水 281.57 万 m³，占比 14.63%；生态补水需水 1207.15 万 m³，占比 62.72%，生态补水占比超六成。2030 年，总需水量 2004.85 万 m³，工业生产需水 501 万 m³，占比 24.99%；城镇杂用需水 296.70 万 m³，占比 14.80%；生态补水需水 1207.15 万 m³，占比 60.21%，工业生产占比提升，生态补水仍为主要需求。2035 年，

总需水量 2117.60 万 m³，工业生产需水 587 万 m³，占比 27.72%；城镇杂用需水 323.45 万 m³，占比 15.27%；生态补水需水 1207.15 万 m³，占比 57.01%，工业生产占比稳步上升。

4.东平县

2027 年，总需水量 1116.58 万 m³，工业生产需水 115 万 m³，占比 10.30%；城镇杂用需水 333.54 万 m³，占比 29.87%；生态补水需水 668.04 万 m³，占比 59.83%，生态补水为主要需求。2030 年，总需水量 2843.15 万 m³，工业生产需水 1735 万 m³，占比 61.02%；城镇杂用需水 440.11 万 m³，占比 15.48%；生态补水需水 668.04 万 m³，占比 23.50%，工业生产占比增加，成为主要需求。2035 年，总需水量 2935.88 万 m³，工业生产需水 1770 万 m³，占比 60.29%；城镇杂用需水 497.84 万 m³，占比 16.96%；生态补水需水 668.04 万 m³，占比 22.75%，工业生产占比保持高位，城镇杂用占比上升，反映东平县后期工业及城镇发展对再生水需求的显著影响。

（三）泰安市再生水需水总量结构分析

2027 年，泰安市再生水总需水量 11416.49 万 m³，工业生产需水 4735.84 万 m³，占比 41.85%；城镇杂用需水 2068.39 万 m³，占比 18.28%；生态补水需水 4512.26 万 m³，占比 39.87%，生态补水为最大需求项，工业生产次之，城镇杂用占比相对小，整体呈现生态优先的再生水需求结构。

2030 年，总需水量 16276.84 万 m³，工业生产需水 9375.80 万 m³，占比 57.60%；城镇杂用需水 2388.78 万 m³，占比 14.68%；生态

补水需水 4512.26 万 m³，占比 27.72%，工业生产占比大幅提升，超过生态补水占比，成为最大需求项，反映全市工业发展对再生水需求的强劲拉动，生态补水占比仍较高，城镇杂用占比稳定。

2035 年，总需水量 17757.29 万 m³，工业生产需水 10514.00 万 m³，占比 59.21%；城镇杂用需水 2731.03 万 m³，占比 15.38%；生态补水需水 4512.26 万 m³，占比 25.41%，工业生产占比进一步扩大，生态补水占比持续回落，城镇杂用占比略有上升，体现泰安全市随着规划推进，工业发展成为再生水需求增长核心驱动力，同时城镇发展也带动一定杂用需求，生态补水需求虽降但仍具重要地位。

表 5.2-4 泰安市主城区及各县市再生水需水总量统计表

区域	规划年	工业生产 (万 m ³)		城镇杂用 (万 m ³)		生态补水 (万 m ³)		合计
		用水量	比例	用水量	比例	用水量	比例	
主城区	2027	2464.84	53.85%	1008.35	22.03%	1104.11	24.12%	4577.29
	2030	3129.80	58.91%	1079.31	20.31%	1104.11	20.78%	5313.22
	2035	3577.00	60.99%	1184.13	20.19%	1104.11	18.82%	5865.24
新泰市	2027	680	42.14%	345.38	21.41%	588.10	36.45%	1613.48
	2030	1630	61.17%	446.70	16.76%	588.10	22.07%	2664.81
	2035	1980	63.66%	542.15	17.43%	588.10	18.91%	3110.25
肥城市	2027	1040	45.79%	286.37	12.61%	944.86	41.60%	2271.23
	2030	2380	64.70%	353.71	9.62%	944.86	25.69%	3678.56
	2035	2600	65.33%	434.74	10.92%	944.86	23.74%	3979.60
宁阳县	2027	436	23.67%	198.77	10.79%	1207.15	65.54%	1841.92
	2030	501	26.10%	211.75	11.03%	1207.15	62.88%	1919.90
	2035	587	28.96%	232.97	11.49%	1207.15	59.55%	2027.12
东平县	2027	115	11.36%	229.53	22.67%	668.04	65.97%	1012.57
	2030	1735	64.25%	297.31	11.01%	668.04	24.74%	2700.35
	2035	1770	63.78%	337.04	12.15%	668.04	24.07%	2775.08
合计	2027	4735.84	41.85%	2068.39	18.28%	4512.26	39.87%	11316.49
	2030	9375.80	57.60%	2388.78	14.68%	4512.26	27.72%	16276.84
	2035	10514.00	59.21%	2731.03	15.38%	4512.26	25.41%	17757.29

第六章 再生水/污水处理厂建设与水源分析

第一节 再生水/污水处理厂建设规划

泰安市再生水厂的布置应综合考虑地理位置、水源分布及城市需求，充分利用现有设施，高效利用水资源。根据泰安市现状，规划采用源头常规处理与末端深度净化相结合的模式。在现有污水处理厂周边充分利用湿地对污水的净化作用，使出水满足城镇杂用以及生态补水需求。对于工业用水户集中分布的区域，根据其水量水质需求新建再生水深度净化厂，进行分质供水，梯级利用，实现资源高效配置。

一、主城区

结合主城区再生水需水量分析，再生水的布置主要用于工业生产、城市杂用以及生态补水等。工业生产用水户主要集中在经开片区、高新产业园、大汶口片区、范镇片区以及重点热电厂等相关企业。

规划依托泰安市第一污水处理厂、第二污水处理厂、第三污水处理厂、第四污水处理厂及泰汶污水处理厂配套的湿地系统净化产生的中水作为再生水水源，在泰安市第四污水处理厂附近新建具备深度处理工艺的再生水水厂（即泰安市第四再生水厂）一座、对泰安市第二污水处理厂实施再生水生产提标改造及泰汶污水处理厂再生水利用项目等，规划目标重点保障经开片区、高新产业园、大汶口片区及国家能源热电厂、华能电厂等工业用户的高品质用水需求，同时兼顾主城区部分道路洒扫及泮河生态补水。另外，利用文泰污水处理厂、中环污水处理厂经湿地净化处理后的中水满足范镇片区工业企业、范镇片区市政杂用以及小漕河、牟汶河生态补水。

规划远期通过新建的泰安市第四再生水水厂、第二污水处理厂再生水生产提标改造项目为肥城老城工业园、肥城高新工业园、宁阳磁窑工业园、肥城边院工业园以及东平中兴电力提供经深度处理的再生水。

（一）泰山区

1.泰安市第三污水处理厂（扩建）

泰安市第三污水处理厂现状设计处理能力 3 万 m^3/d ，规划 2035 年设计处理规模提高至 6 万 m^3/d 。出水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中准 IV 类水标准（TN 除外）。

2.泰安市第二再生水厂（规划）

泰安市第二污水处理厂南侧土地拟建设一座处理规模为 4 万 m^3/d 的再生水生产车间，采用双膜法对中水进行深度处理，包括集取水泵站、臭氧接触池、生物碳砂滤池、中间水池、泵房、膜设备间、加药间、配电室、控制室等相关设施，采用集约竖向分层布置，方便工艺控制及管理。该项目计划总投资 1.9 亿元，主要为国电电厂及周边工业企业提供经过深度处理后的高品质再生水。拟于 2025 年 10 月开始实施，2027 年 7 月完成建设。

3.泰安市第四再生水厂（规划）

在泮河河道下游第四污水处理厂附近拟建设一座日供水能力为 10 万 m^3/d 的再生水厂及其配套取水管道和设施，水源为第一、二、四污水处理厂配套的湿地系统净化产生的中水。工程将分两期进行，一期工程完成后，产水能力达到 5 万 m^3/d ，拟于 2030 年完成建设。；

二期工程将产水能力增至 10 万 m³/d，规划拟于 2035 年完成建设。项目厂区外设施包括取水设施、废水排放设施，厂区内设施包括原水预处理系统、膜车间、废水、污泥处理系统、配套设施以及成品水供应系统等。

4.汶河工业园污水处理厂（规划）

在规划中期，泮河南岸建设 1 座污水处理能力 3 万 m³/d 的污水处理厂，用于处理汶河工业园内的工业废水。

（二）岱岳区

1.汶河工业园污水处理厂（规划）

高新区的汶河工业园区拟新建 1 座处理规模 3 万 m³/d 的工业污水处理厂，处理后的尾水排放至汶河，计划于 2028 年建设完成。

2.龙泉再生水厂（扩建）

龙泉再生水厂现状中水处理规模为 1.8 万 m³/d，规划中、远期完成扩建 3 万 m³/d 并投产。

3.文泰污水处理厂（提标）

文泰污水处理厂水处理工艺加装除盐装置，提高出水品质，可回用于石膏厂工业用水，目前已建设完成。近期回用量可达到 30 万 m³/a。

4.中环水务污水处理厂（提标）

中环水务污水处理厂在本规划远期根据周边工业企业需水情况建设深度处理装置，供给范镇片区工业企业。

二、其他县（市）

（一）新泰市

结合新泰市再生水需水量分析，再生水主要用于工业生产以及生态补水等。工业主要集中在东都工业园、新泰经济开发区、新汶工业新园以及重点电厂。规划充分利用现状污水处理厂，就近供给相关工业用户以及湿地补水。

1.城南污水处理厂（扩建）

城南污水处理厂总设计处理规模为 10.0 万 m^3/d ，现状处理规模 5.0 万 m^3/d 。计划于 2035 年完成扩建并投产。

2.新汶污水处理厂（扩建）

新汶污水处理厂 2025 年底污水处理规模从 5 万 m^3/d 提高到 7 万 m^3/d ，后期规模维持不变。

3.新泰市工业新区污水处理厂（扩建）

新泰市工业新区污水处理厂总处理规模为 6.5 万 m^3/d ，分两期建设。现状处理规模为 4 万 m^3/d ，远期规划处理水量达到 6.5 万 m^3/d 。

4.果都污水处理厂（扩建）

新泰果都污水处理厂现状设计规模为 1 万 m^3/d ，远期规划设计能力为 3 万 m^3/d 。

（二）肥城市

结合肥城市再生水需水量分析，再生水主要用于工业生产以及生态补水等。工业主要集中在石横化工园、边院工业园、老城工业园、高新工业园及湿地、河流生态补水。

依托现有康龙污水处理厂、中节能污水处理厂、康汇污水处理厂、泰西污水处理厂经湿地处理后的中水为水源，规划由康润再生水厂供

给石横化工园。同时，依托现有康达再生水厂供给边院工业园。

规划远期依靠泰安市高品质再生水供给老城工业园、边院工业园以及高新技术开发区的工业企业。

1.泰西污水处理厂（扩建）

泰西污水处理厂污水处理设计总规模为4.0万 m³/d，分两期建设。现状设计规模2万 m³/d。预计2030年处理规模提高至4万 m³/d。

2.康达污水处理厂（扩建）

康达污水处理厂设计处理能力2万 m³/d，现状建成运行规模1万 m³/d，预计2030年处理规模提高至2万 m³/d。

（三）宁阳县

结合宁阳县再生水需水量分析，再生水主要用于工业生产、市政杂用、生态补水等。工业主要集中在磁窑化工产业园及一般工业用水。

宁阳县规划新建再生水厂一座，水源为宁阳清源污水处理厂处理后的中水，规划用于市政杂用及一般工业用水。

磁窑经开水务水源现状水源为宁阳经开区污水处理厂经湿地净化后的中水，主要用于磁窑化工产业园及生态补水。规划远期利用城区清源水务污水处理厂的中水及主城区再生水供至磁窑工业园区，保证其工业再生水水源。

1.宁阳城区再生水厂（规划）

宁阳城区再生水综合利用（一期）项目位于山东省宁阳县 S104 省道（宁阳大道）以南，洸府河以西，岳家庄东侧，现状用地为建设用地及林地。拟建设再生水厂一座，总处理水量3万 m³/d，其中1万

m³/d 经过滤、消毒处理后供给城市杂用水（道路浇洒、绿化用水）及一般工业用水，另外 2 万 m³/d 采用“超滤+反渗透”双膜法处理后供给工业生产用水，供水量 1.35 万 m³/d。生产废水部分回用，其余通过管径 DN355 专用排水管道输送至污水处理厂。项目于 2027 年 3 月开工建设，2027 年 3 月建成投产，计划建设工期 12 个月。

（四）东平县

结合东平县再生水需水量分析，再生水主要用于工业生产、市政杂用、生态补水等。东平县规划新建污水处理厂 1 座，与东平县康达污水处理厂、东平县泰达污水处理厂共同供给东平县中兴电力发电厂、其他企业及市政杂用、生态补水。

规划远期利用泰安城区再生水网络提供高品质再生水给予中兴电力东平发电厂，保证其再生水水源。

1. 东平县第三污水处理厂（规划）

东平县第三污水处理厂位于东平县杰鑫热力热源厂西侧，建设规模为日处理污水 3 万 m³，采用“粗格栅及提升泵站+细格栅及曝气沉砂池+水解初沉池+改良 AAO 生化池+二沉池+磁混凝沉淀池+反硝化深床滤池+接触消毒池及巴氏计量槽”，出水水质达到地表水准 IV 类标准。该项目正在建设阶段，计划于 2028 年底建设完成。

表 6.1-1 污水处理厂/再生水厂规划情况统计表

万 m³/d

序号	行政区	污水厂/再生水厂名称	近期处理规模			中期处理规模			远期处理规模		
			常规处理	深度处理	小计	常规处理	深度处理	小计	常规处理	深度处理	小计
1	泰山区	泰安市第一污水处理厂	5	—	5	5	—	5	5	—	5
2		泰安市第二污水处理厂	12	—	12	12	—	12	12	—	12
3		泰安市第三污水处理厂	3	—	3	3	—	3	6	—	6
4		泰安市第四污水处理厂	12	—	12	12	—	12	12	—	12
5		第二再生水厂(规划)	—	3.5	3.5	—	3.5	3.5	—	3.5	3.5
6		第四再生水厂(规划)	—	—	—	—	5	5	—	10	10
7	岱岳区	泰汶污水处理厂/龙泉再生水厂	3	1.8	3	6	3	6	6	3	6
8		文泰污水处理厂	2.5	0.1	2.5	2.5	0.2	2.5	2.5	0.3	2.5
9		中环污水处理厂	1	—	1	1	—	1	3	—	3
10	新泰市	中交(新泰)城南污水处理厂	5	—	5	5	—	5	10	—	10
11		新泰污水处理厂	3	—	3	3	—	3	3	—	3
12		新汶污水处理厂	7	—	7	7	—	7	7	—	7
13		楼德信环污水处理厂	2	—	2	2	—	2	2	—	2
14		新泰市工业新区污水处理厂	4	—	4	4	—	4	6.5	—	6.5
15		果都污水处理厂	1	—	1	1	—	1	3	—	3
16	肥城市	康龙污水处理厂	4	—	4	4	—	4	4	—	4
17		中节能污水处理厂	4	—	4	4	—	4	4	—	4
18		康汇污水处理厂	6	—	6	6	—	6	6	—	6
19		泰西污水处理厂	2	—	2	4	—	4	4	—	4
20		康达污水处理厂	1	—	1	2	—	2	2	—	2
21		康润再生水厂	—	6	6	—	6	6	—	6	6

序号	行政区	污水厂/再生水厂名称	近期处理规模			中期处理规模			远期处理规模		
			常规处理	深度处理	小计	常规处理	深度处理	小计	常规处理	深度处理	小计
22	宁阳县	宁阳城区再生水厂（规划）	—	—	—	3	1.35	3	3	1.35	3
23		宁阳县清源污水处理厂	7	—	7	7	—	7	7	—	7
24		宁阳经开区中辰污水处理厂	2	—	2	2	—	2	3	—	3
25		宁阳经开区中环污水处理厂	3	—	3	3	—	3	3	—	3
26		宁阳经开区再生水厂	—	1.7	1.7	—	1.7	1.7	—	1.7	1.7
27	东平县	东平县第三污水处理厂	—	—	—	3	—	3	3	—	3
28		东平县泰达污水处理厂	5	—	5	5	—	5	5	—	5
29		东平县康达污水处理厂	2	—	2	2	—	2	3	—	3

注：污水处理厂/再生水厂规模最终以污水处理/再生水专项建设报告数据为准，本规划不作为建设依据。

第二节 再生水水源分析

一、再生水可利用量预测

根据“第三章再生水利用现状分析”“第四章区域水资源供需形势分析”相关内容，采用分项指标法对再生水可利用量进行预测，即泰安市城市居民生活排水以及工业服务业生产废水经管道收集、污水处理厂处理后的水量。

本次采用污水排放系数计算污水产生量。综合生活污水的污水排放系数参考山东省实际情况、《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017），综合确定生活污水排放系数确定为 0.75，工业、第三产业、建筑业等行业排污系数确定为 0.8。结合《“十四五”山东省城镇污水处理及资源化利用发展规划》（鲁建城建字〔2022〕10号），污水集中处理率取 99%。

本次规划计算得到的再生水可利用量见表 6.1-2，规划 2027 年泰安市再生水可利用量达 27077.1 万 m³。其中，主城区（泰山区、岱岳区）再生水可利用量为 9764.5 万 m³，泰山区 4378.4 万 m³，岱岳区为 5386.1 万 m³；其他县区合计 17312.6 万 m³，其中新泰市 6059.7 万 m³、肥城市 6346.5 万 m³、宁阳县 2629.8 万 m³、东平县 2356.5 万 m³。

规划 2030 年，泰安市再生水可利用量提高至 29510.5 万 m³。主城区再生水可利用量 11632.5 万 m³，泰山区 4744.4 万 m³、岱岳区 6888.1 万 m³；其他县区合计 17878 万 m³，其中新泰市 6775.2 万 m³、肥城市 6852.6 万 m³、宁阳县 2931.2 万 m³、东平县 2606.6 万 m³。

规划 2035 年,泰安市再生水可利用量进一步增至 31718.7 万 m^3 。主城区再生水可利用量 11769.3 万 m^3 , 泰山区 5192.5 万 m^3 、岱岳区 6566.8 万 m^3 ; 其他县区污水合计 19949.4 万 m^3 , 新泰市 7242.8 万 m^3 、肥城市 7253.9 万 m^3 、宁阳县 3125.6 万 m^3 、东平县 2805.1 万 m^3 。

表 6.1-2 再生水可利用量预测表（用水量：万 m³/a；行业用水量、再生水可利用量：万 m³/a）

年份	区域	行业用水量					污水量
		城镇居民生活	建筑业	第三产业	工业	小计	
2027 年	泰山区	2870.9	370.5	966.8	1353.0	5561.2	4305.4
	岱岳区	2604.8	575.5	705.3	3177.1	7062.7	5519.9
	新泰市	3043.4	299.7	728.1	3693.6	7764.8	6059.7
	肥城市	2249.2	1349.3	843.2	3632.0	8073.7	6346.5
	宁阳县	1615.6	212.2	295.7	1264.7	3388.2	2629.8
	东平县	1661.2	181.1	261.2	945.9	3049.4	2356.5
	全市	13857.6	2988.3	3800.3	14066.3	34712.5	27077.1
2030 年	泰山区	3107.5	361.9	1137.3	1518.1	6124.8	4744.4
	岱岳区	2830.6	562.1	829.6	3564.7	7787.0	6088.1
	新泰市	3317.3	292.7	922.1	4144.3	8676.3	6775.2
	肥城市	2355.2	1317.9	964.6	4075.1	8712.9	6852.6
	宁阳县	1760.9	207.3	386.9	1419.0	3774.1	2931.2
	东平县	1810.6	176.9	322.5	1061.4	3371.4	2606.6
	全市	14532.1	2918.7	4563.0	15782.5	37796.3	29510.5
2035 年	泰山区	3388.6	332.0	1367.3	1614.6	6702.5	5192.5
	岱岳区	3097.9	515.6	997.4	3791.3	8402.2	6566.8
	新泰市	3677.5	268.6	929.5	4407.7	9283.3	7242.8
	肥城市	2611.0	1209.0	1076.4	4334.2	9230.6	7253.9
	宁阳县	1952.2	190.1	377.6	1509.2	4029.1	3125.6
	东平县	2007.3	162.3	333.5	1128.8	3631.9	2805.1
	全市	16110.2	2677.6	5081.6	16785.8	40655.2	31718.7

二、再生水水质分析

（一）污水处理厂出水水质指标

针对山东省城市排水“两个清零，一个提标”工作实施方案泰安市城市管理局等六部门联合印发的《泰安市城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知，明确城市生活污水处理厂地表水准 IV 类排放限值要求，其中总氮控制在 10-12mg/L。黄河、南四湖、东平湖流域及汇入水质目标为地表水 III 类以上水体的优先完成提标改造。新建城市生活污水处理厂严格执行地表水准 IV 类排放限值要求。

根据 2022 年山东省住房和城乡建设厅《关于报送全省城市污水处理厂提标改造有关情况的通知》，初步确定城市污水处理厂提报改造目标为地表水准 IV 类标准，水质标准为：COD \leq 30mg/L，BOD₅ \leq 6mg/L，SS \leq 10mg/L，NH₃-N 为 1.5~3mg/L，TN 为 10~12mg/L，TP \leq 0.3mg/L，各市在实施城市污水处理厂提标改造时原则上按照以上标准执行。泰安市目前污水处理厂出水主要指标标准为 COD \leq 30mg/L，BOD₅ \leq 6mg/L，SS \leq 10mg/L，NH₃-N 为 1.5~3mg/L，TN 为 10~12mg/L，TP \leq 0.3mg/L。

（二）再生水回用水水质要求

根据《城市污水再生利用分类》（GB/T 18919-2002）将城市污水再生利用划分为农林业用水、城镇杂用水、工业用水、环境用水、补充地下水以及补充水源水 6 类（具体内容详见“第五章 再生水潜在用户与需水量预测”）。根据泰安市用水现状用水现状和产业结构特点，规划年再生水利用主要集中在工业用水、生态环境补水和城市杂

用等 3 个方面。

1.再生水回用于工业的相关水质标准

泰安市再生水回用于工业用水主要涉及热电、化工、纺织印染、水泥、建材和制造等行业，不同行业用水工艺对回用于工业工艺用水的水质标准不同，对水质要求存在差异。

从工业用户的角度来看，选择水源的主要原则是：水源的水质应稳定，使水的预处理费用较低，一旦水质满足了稳定的要求，预处理步骤就可以保持稳定；再生水回用于工艺用水，其水质应满足相应工业对水质的需求，不符合要求的水质可能引起产品质量下降、设备损坏、效率降低或者产量降低。

再生水用于工业用水时，水质应满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）要求。将该标准水质指标与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）与准IV类标准进行对比，通过表 6.2-1 对比分析表明，污水处理厂出水标准各项指标与相关工业用水水质控制标准相比，监测指标差别较大，氯离子、硫酸盐等相关指标没做要求，但泰安市岱岳区的污水处理厂在水源主要是工业用水，全盐量值偏高，需进一步深度处理后才可作为工业生产用水。另外《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）还对作为工业用水的再生水利用方式进行了规定。再生水用作直流冷却用水、洗涤用水时，除达到表 6.2-1 所示相关内容外，还要求氟化物（F⁻）的限值是 2.0mg/L，硫化物（S²⁻）的限值是 1.0mg/L 后可以直接使用。再生水用作间冷开式循环冷却水补充水，锅炉补给水、工艺用水与产

品用水时,达到表6.2-1所示相关内容及氟化物(F⁻)的限值是2.0mg/L,硫化物(S²⁻)的限值是1.0mg/L后仍不能满足用水要求时,应进一步处理或与新鲜水混合达到相应标准后使用。

表 6.2-1 再生水工业用水水质指标与污水厂与准IV类对比表

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水 补充水、锅炉补给水、工艺 用水、产品用水	直流冷却水、 洗涤用水	准IV类标准	评价 标准
1	pH (无量纲)	6.0~9.0		6.0~8.0	符合
2	色度/度	≤20		≤10	符合
3	浊度/NTU	≤5	—	—	—
4	五日生化需氧量 (BOD ₅) / (mg/L)	≤10		≤6	符合
5	化学需氧量 (COD) / (mg/L)	≤50		≤30	符合
6	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤5		≤1.5~3	符合
7	总氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤15		≤10~12	符合
8	总磷 (以 P 计) / (mg/L)	≤0.5		≤0.3	符合
9	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.5		—	—
10	石油类/ (mg/L)	≤1.0		≤1.0	符合
11	总碱度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	≤350		—	—
12	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	≤450		—	—
13	溶解性总固体/ (mg/L)	≤1000	≤1500	—	—
14	氯化物/ (mg/L)	≤250	≤400	—	—
15	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计) / (mg/L)	≤250	≤600	—	—
16	铁/ (mg/L)	≤0.3	≤0.5	—	—
17	锰/ (mg/L)	≤0.1	≤0.2	—	—

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水 补充水、锅炉补给水、工艺 用水、产品用水	直流冷却水、 洗涤用水	准IV类标准	评价 标准
18	二氧化硅/ (mg/L)	≤30	≤50	—	—
19	粪大肠菌群/ (MPN/L)	≤1000		1000	符合
20	总余氯 ^b (mg/L)	0.1~0.2		—	—

2.再生水回用于景观水体的相关水质标准

泰安市主城区回用于景观水体主要为河流湿地，包括泮河、明堂河、小漕河、开元河、奈河、双龙河、泮河湿地、小漕河湿地、明堂河湿地等；新泰市河流湿地主要包括平阳河、柴汶河、羊流河、东周河、柴汶河湿地等；肥城市河流湿地主要包括康王河、漕浊河、大汶河、康王河湿地等；宁阳县河流湿地主要包括海子河、洸府河、洸府河湿地、海子河湿地等；东平县河流湿地主要包括大清河、东平湖、东平湖湿地和稻屯洼湿地。

再生水回用于景观水体，应满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2019）。在感官上给人舒适的感觉，要求水体清澈、透明度高，不出现浑浊、富营养化以及黑臭现象，景观水体发生富营养化之后，水体透明度下降，水体浑浊，使水体的旅游观光价值大减，甚至丧失观赏功能；其次要考虑对人体健康及生态环境可能造成的影响，尤其是娱乐性景观水体，因水体要与人体有轻微接触，故水中不能含有对皮肤有害的物质。

由表 6.2-2 可知，与准IV类标准相比较，监测指标项基本相同，浊度、余氯未监测，其他 7 项为部分符合，总氮跟氨氮指标虽然为区间值，但大部分低于最小值。出水水质指标除用于水景类环境用水粪

大肠杆菌指标偏高以外，其余指标均满足要求，综合考虑现状水景类环境用水相对较少，基本上以河道景观补水为主，污水处理厂提标改造后，出水能够达到地表水准 IV 类排放限值要求，基本满足河道湖泊景观环境补水要求。

表 6.2-2 与《城市污水再生利用 景观环境用水水质》比较分析（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			湿地环境用水	准IV类标准	评价
		河道类	湖泊类	水景类	河道类	湖泊类	水景类			
1	基本要求	无漂浮物，无令人不愉快的嗅和味						—	—	
2	pH 值	6~9						6~8	符合	
3	生化需氧量 (mg/L)	≤10	≤6	≤10	≤6	≤10	≤6	符合		
4	浊度 (NTU)	≤10	≤5	≤10	≤5	≤10	—	—		
5	总磷 (以 P 计)	≤0.5	≤0.3	≤0.5	≤0.3	≤0.5	≤0.3	符合		
6	总氮 (以 N 计)	≤15	≤10	≤15	≤10	≤15	≤10~12	基本符合		
7	氨氮 (以 N 计)	≤5.0	≤3.0	≤5.0	≤3.0	≤5.0	≤1.5~3.0	基本符合		
8	粪大肠菌群数	≤1000			≤1000		≤3	≤1000	≤1000	部分符合
9	余氯					0.05~0.1	—	—	—	
10	色度	≤20						≤10	符合	

3.再生水回用于城市杂用水的相关水质标准

将再生水用于城市道路喷洒、城市绿化等城镇杂用领域，能够大大缓解缺水城市水资源紧张的问题，水质须符合《城市污水再生利用

城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。再生水回用于城镇杂用水时与人体直接接触的机会较多，尤其是在道路保洁、绿化浇灌、车辆冲洗、建筑施工过程中，除了与使用人员发生直接接触之外，其喷洒形成的水雾及气溶胶等飞扬到空气中，有可能与公众发生直接接触。如果再生水中含有致病菌或者含有超过标准的有毒有害物质，可能影响使用人员及公众的身体健康。要求再生水有可靠的安全保证，必须进行消毒处理，杀灭致病菌，去除对人体有害和有毒的物质。

表 6.2-3 与《城市污水再生利用 城市杂用水水质》比较分析（单位：mg/L）—基本控制项目

序号	控制项目	冲厕、车辆清洗	城市绿化、道路清扫、消防、道路施工	准IV类标准	评价
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	符合
2	色度	15	30	10	符合
3	嗅	无不快感	无不快感	—	—
4	浊度 (NTU)	5	10	—	—
5	BOD5 (mg/L)	10	10	6	符合
6	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	5	8	1.5~3.0	符合
7	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.5	0.5	0.3	符合
8	铁 (mg/L)	0.3	—	—	—
9	锰 (mg/L)	0.1	—	—	—
10	溶解性总固体 (mg/L)	1000 (2000) a	1000 (2000) a	—	—
11	溶解氧 (mg/L)	2.0	2.0	—	—
12	总氯 ≥	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2b (管网末端)	—	—
13	大肠埃希氏菌	无 c	无 c	—	—

a 内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

c 大肠埃希氏菌不应检出。

表 6.2-4 与《城市污水再生利用 城市杂用水水质》比较分析（单位：mg/L）—选择控制项目

序号	项目	限值	准IV类标准	评价
1	氯化物 (Cl ⁻)	不大于 350	—	—
2	硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	不大于 500	—	—

4.再生水用于绿地浇灌

针对再生水用于绿地浇灌，我国同时制定了《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）对相关指标进行了控制。

表 6.2-5 与《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》比较分析—基本控制项目

序号	控制项目	单位	许用值	准IV类标准	评价
1	浊度	NTU	≤5（非限制性绿地） 10（限制绿地）	—	—
2	嗅	—	无不快感	—	—
3	色度	度	≤30	≤10	符合
4	pH 值	—	6.0~9.0	6~8	符合
5	溶解性总固体物（TDS）	mg/L	≤1000	—	—
6	BOD5	mg/L	≤20	≤6	符合
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（LAS）	mg/L	≤1.0	≤0.3	符合
10	氨氮	mg/L	≤20	≤1.5~3.0	符合
11	粪大肠杆菌群 a	个/L	≤200（非限制性绿地） ≤1000（限制性绿地）	≤1000	部分符合
12	蛔虫卵数	个/L	≤1（非限制性绿地） ≤2（限制性绿地）	—	—
13	粪大肠杆菌群的限值为每周 7 日测试样品的中阈值				

上表对比分析表明，指标中 5 项满足（除 6 项指标未要求外）《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》，只有粪大肠菌群不满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》，可采用加氯消毒解决。泰安市污水处理厂出水中溶解性固体含量较高，绿地灌溉标准要求小于 1000mg/L。选择性指标的氯化物、硫酸盐建议按照规范限值要求控制。

（三）再生水处理工艺

结合泰安市污水处理厂运行模式，针对工业企业用户、城镇杂用等对总溶解性固体物等要求较高，需配套建设再生水处理设施，进行深度处理。在实际应用中，根据污水处理厂出水的水质指标和处理要求，可以选择不同的再生水处理工艺进行组合。

一般品质再生水是指通过水质提升措施进一步削减原水中的污染物，满足景观环境用水水质要求，一般品质再生水可用于河湖生态补水、城镇杂用、部分对水质要求不高的工业用水（如一般工业冷却水）及下一级深度处理的原水。

高品质再生水是对污水处理厂出水进行进一步深度处理净化后，达到再生水利用水质要求的再生水，主要适用于有特殊需求的工业生产场景（如电子元件加工、锅炉补水等）这类对水质要求较高的用水领域。

1.一般品质再生水

（1）传统三段式处理——混凝+沉淀+过滤处理工艺

混凝沉淀工艺可降低污水的色度和浊度,去除多种高分子物质有机物和某些重金属毒物质（如汞、镉、铅）和放射性物质，也可除磷。过滤可以进一步去除生物过程和混凝沉淀中未能沉淀的颗粒和胶体物质，进一步降低浊度和色度，也可以增加对磷、BOD₅、COD、重金属、细菌和其他物质的去除率。混凝、沉淀、过滤消毒，对二级出水的浊度、有机物、色度、总磷具有较好的处理效果，运行费用低，但对氨氮去除效果较差，投加混凝剂还会增大产泥量增加污泥处置问题。

（2）生物处理工艺

针对 COD、总氮等超标尾水，利用水中微生物吸附分解水中有

机物进行净化处理，尾水流经生物滤池（曝气生物滤池、滤布滤池等）后，再进行混凝、沉淀或澄清、过滤处理。处理后的水能满足、生态补水、简单工业用水以及城市杂用水的水质要求，随着再生水处理的技术不断发展，处理方式趋向生物物化和膜法统一联合应用。

（3）人工湿地工艺

人工湿地治理工程主要采用潜流湿地工艺流程，将污水处理厂尾水水质中 COD、氨氮、总磷等主要指标从《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，提升至《地面水环境质量标准》IV 类水质标准，从而排入河道，用于生态补水。

2. 高品质再生水处理工艺

针对泰安市污水处理厂出水中全盐量过高，用于工业及城镇杂用需要新建净化设施进行除盐，处理工艺可采用“超滤+反渗透”膜组合工艺，处理达到相应的用途需求。

膜分离技术与传统方法相比具有效率高工艺简单污染轻、水质高、用地小等优点。但其电耗大、处理成本高，膜组件需定期清洗和更换，清洗排出液和处理过程中产生的浓液（约占处理水量的 5%）需进一步处置。近几年，膜分离技术发展迅猛，包含微滤（MF）、超滤（UF）、电渗析（ED）、纳滤（NF）及反渗透（RO）等。目前，我国较多再生水水厂利用微滤、超滤、纳滤或反渗透作为核心处理工艺对污水处理厂出水进行深度处理，有效去除病毒、致病菌以及细菌，制取再生水用作工业生产和城镇杂用。

3. 浓盐水解决方案

再生水生产过程会产生浓盐水。目前浓盐水处理费用高、处理工艺耗能大，尚未有成熟经济的处理工艺被广泛的运用于市场。

（1）排放地表水体

在满足受纳水体的排放标准且不会对地表水体产生负面影响的前提下，直接将浓盐水输送至污水处理厂处理设施重新处理，相当于稀释后排入地表水体。

缺点：需要控制与污水处理厂总排放量比例及污水处理厂排放标准。

（2）分盐结晶

目前，国内外分盐结晶主要工艺有预处理工艺（混凝、沉淀、过滤、离子交换）、浓缩减量工艺（微滤、超滤、纳滤、反渗透、电渗析）、蒸发结晶工艺（自然蒸发、多级闪蒸、多效闪蒸、机械蒸汽再压缩、膜蒸馏）。

缺点：成本高、耗能大。

第七章 再生水配置利用方案

第一节 再生水供需平衡分析

根据再生水需求分析和可利用量预测成果。工业用水对水质的要求较高，需要经过再生水厂的深度处理，结合前期调研结果，泰安市再生水产水率在 60%~80%之间，因此本规划按照 70%制水率计算再生水需水量。近期、中期和远期再生水供需平衡成果见表 7.1-1。

总体来看，近期（2027 年）研究范围全泰安市再生水需水量达 36.6 万 m³/d，可利用量为 74.6 万 m³/d，可利用量大于需求量，理论上具备供水保障能力。中期（2030 年）再生水需水量需求量增长至 55.6 万 m³/d，可利用量为 82.2 万 m³/d。远期（2035 年）再生水需求量进一步提升，因此需水量提高至 61 万 m³/d，可利用量达 88.2 万 m³/d。因此总体上泰安市近中远期污水产生量均可满足再生水的生产需求。

然而从区域分析，2030 年、2035 年东平县再生水需水量超可利用量，再生水利用无法保障，需考虑跨区域配置；此外，肥城市“东高西低”的地势特征，使西部再生水厂与东部工业园供水适配性差，东部工业园既缺再生水又缺源水，也需规划跨区域再生水配置，以此保障再生水资源高效利用；宁阳县磁窑工业园因再生水源水不足，再生水供应不足，需考虑跨区域再生水配置。而主城区在规划年还有剩余再生水量，足以满足其他区域再生水需求。因此考虑在远期规划年将主城区的再生水管道延伸至肥城市、宁阳县和东平县，优化区域水资源配置。

表 7.1-1 规划范围中水需水量及可利用量平衡表单位：万 m³/d

规划年	区域	需水量	可利用量	污水处理规模
-----	----	-----	------	--------

2027 年	泰安市主城区		15.4	26.9	38.5
	其他县市	新泰市	5.2	16.6	20.0
		肥城市	7.4	17.4	17.0
		宁阳县	5.6	7.2	12.0
		东平县	2.9	6.5	7.0
合计		36.6	74.6	94.5	
2030 年	泰安市主城区		18.2	29.7	44.5
	其他县市	新泰市	9.2	18.6	19.0
		肥城市	12.9	18.8	20.0
		宁阳县	5.8	8.0	12.0
		东平县	9.4	7.1	10.0
合计		55.6	82.2	105.5	
2035 年	泰安市主城区		20.3	32.2	49.5
	其他县市	新泰市	10.8	19.8	28.5
		肥城市	14.0	19.9	20.0
		宁阳县	6.2	8.6	13.0
		东平县	9.7	7.7	11.0
合计		61.0	88.2	122.0	

第二节 再生水利用配置方案

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。城镇工业生产、绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及景观环境等优先考虑使用再生水。再生水应优先保证工业用水和城市杂用水,景观环境补水宜作为整个城市季节性再生水用水量波动的调节缓冲手段。根据用户的分布、对再生水水量和水质的需求,结合再生水厂的布局综合确定。

扩大再生水利用领域和规模,按照不同用途水质要求,统筹将再生水用于生态环境、工业生产、城镇杂用等领域,全面提高再生水利用率。再生水回用以生态为先、就近利用的原则将再生水优先用于景观环境补水,其次满足工业生产中水质要求不高的企业用水,同步用于城镇杂用水。尽可能少建再生水管网,采取就近供给的策略,降低企业利用再生水的经济成本。

一、再生水利用配置原则

(一) 挖掘工业生产再生水利用潜力

将再生水作为园区工业生产用水的重要来源,严控新水取用量。新建高耗水项目应尽量纳入再生水调配体系。工业园区以及火电、石化、造纸、印染等高耗水项目,具备使用再生水条件但未有效利用的,要严格控制新增取水许可。充分利用、改造现有再生水设施和管网系统,因地制宜新建再生水设施,保证工业再生水需水量集中、水量较大的区域和用户。

(二) 提高河道生态景观再生水利用

按照河湖水系水位、流量等要求将再生水用于河湖水系补水。将再生水作为明堂河、泮河、漕浊河、平阳河、柴汶河、羊流河、康王河、汇河、六里河、洸府河、海子河、宁阳沟、大清河等河流水系的补水水源，解决生态用水、改善生态环境，大幅提高再生水利用率。有效改善河道生态缺水，涵养地下水源，达到恢复河道生态基流、增强水体自净能力，提升地下水水位，实现美丽幸福河湖建设目标。但夏季需注意与城市防洪除涝相结合。

（三）推动建成区城镇杂用再生水利用

以再生水干线为基础，敷设再生水支管，合理布设取水点，服务周边 2 公里至 3 公里范围内绿化、道路等杂用水。采取“一网多供”的方式，通过完善再生水管网和取水口设施，通过车辆取水，绿化管网与现有再生水管网末端对接等，增加再生水利用比例，减少现状市容环境用水和绿化取用新鲜水水量。

（四）落实山东省黄河流域服务业强制性用水定额

根据山东省水利厅和山东省市场监督管理局联合印发的《关于印发山东省黄河流域强制性用水定额实施暂行办法的通知》，根据市政再生水输配管线覆盖范围内的宾馆应充分利用市政再生水，建筑面积超过 2 万 m^2 且不具备利用市政再生水条件的新建、改建、扩建宾馆应建设中水设施。洗车用水应优先选用非常规水源。

二、再生水利用配置方案

（一）配置方案

统筹工业生产、城镇杂用、河湖生态补水用水，对规划范围污水处理厂出水再生利用进行合理配置，实现再生水综合利用、统一调度。泰安市主城区及其他县市近中远期的再生水配置网络如图 7.2-1 ~

7.2-5 所示，其中污水处理厂、再生水厂的近中远期处理量为设计处理规模。其他县市（新泰市、肥城市、宁阳县和东平县）的再生水配置方案以各县市再生水配置利用专项规划为准。

配置方案按照实际需求及设施规模建设匹配情况，统筹工业生产、城镇杂用、河湖生态补水用水，在满足工业生产和市政洒扫后的剩余污水进入受纳河道或进行人工生态环境补水。其中泰安市主城区各污水处理厂出水配置见表 7.2-1~7.2-3。结合现状年污水实际处理量和规划年预测的区域污水收集量对污水处理厂的处理规模进行核算，其中随着雨污分流设施建设的推进和水资源节约集约型社会的建设，部分污水处理厂规划年处理规模小于现状年实际处理规模。

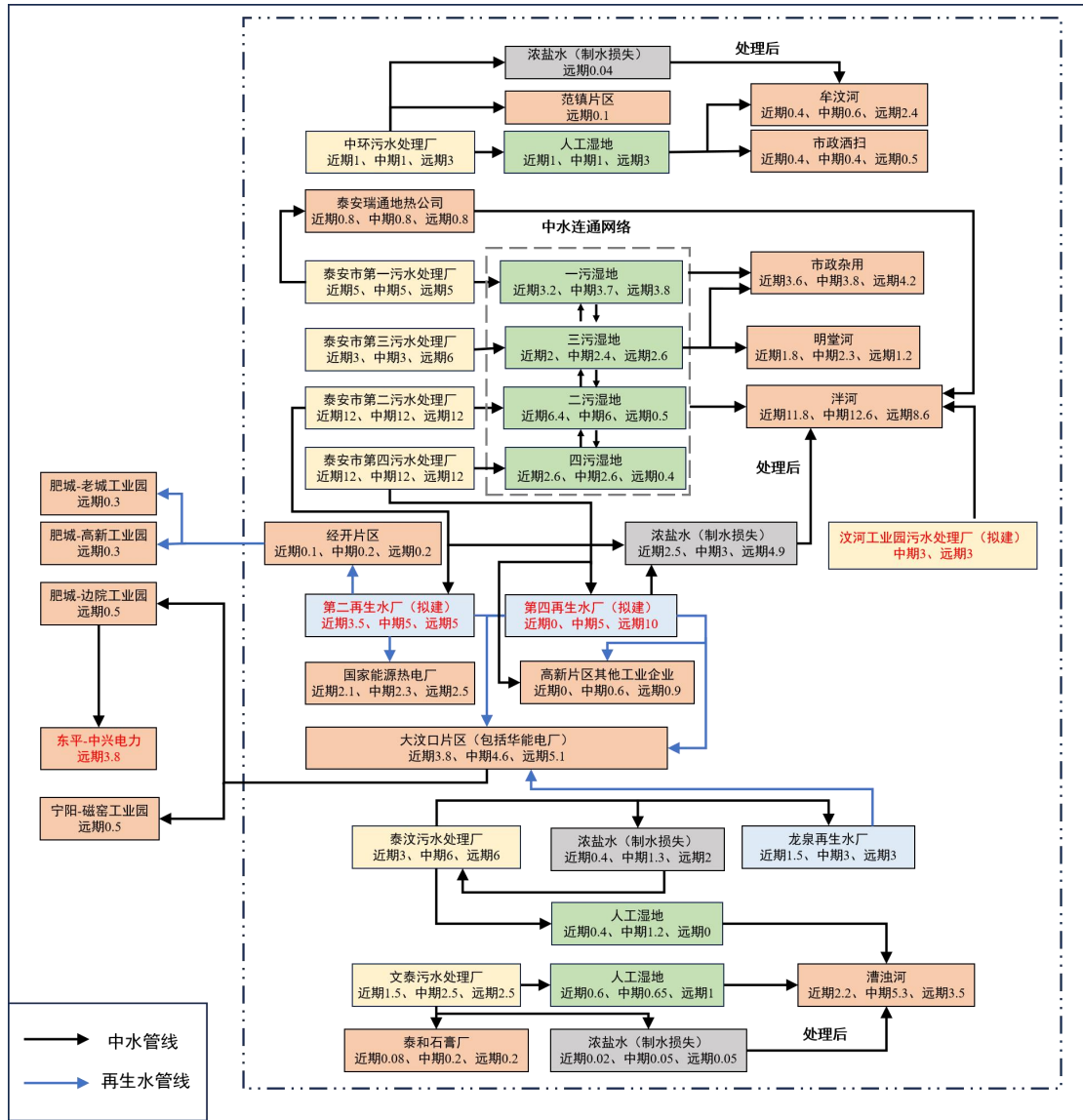


图 7.2-1 泰安市主城区再生水配置利用网络图 (单位: 万 m³/d)

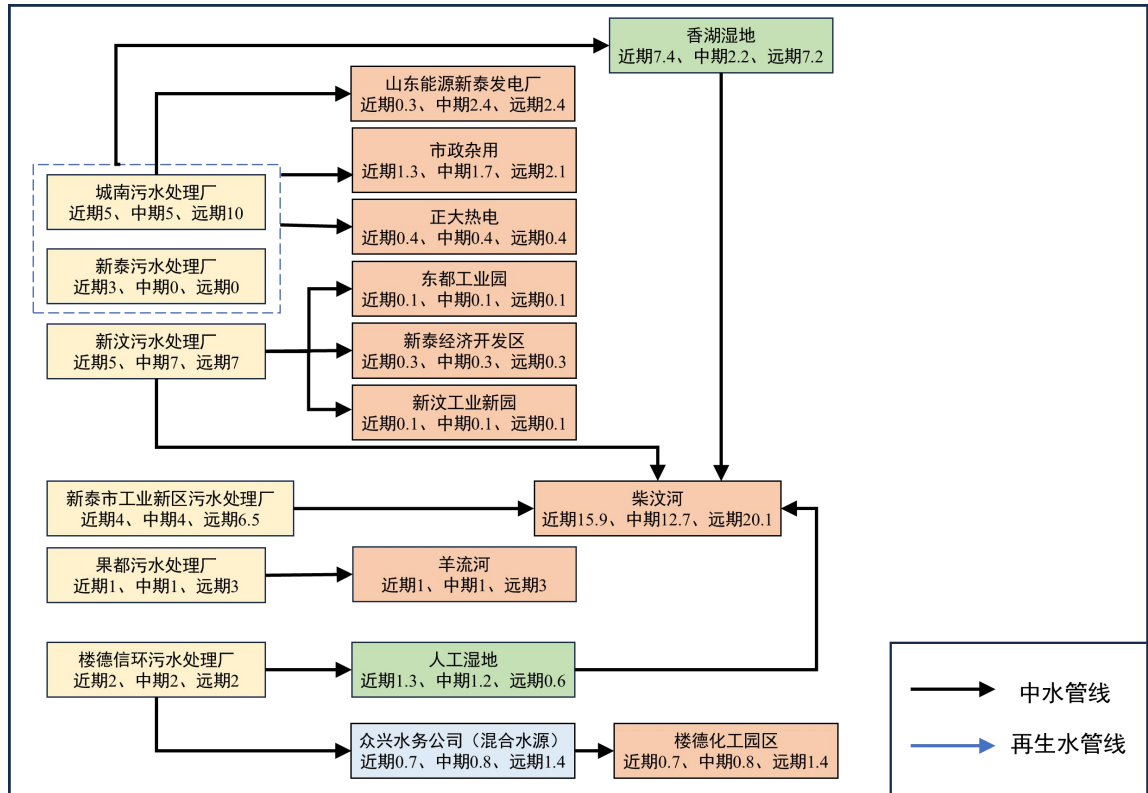


图 7.2-2 新泰市再生水配置利用网络图
(单位: 万 m³/d, 注: 最终以新泰市再生水配置利用专项规划为准)

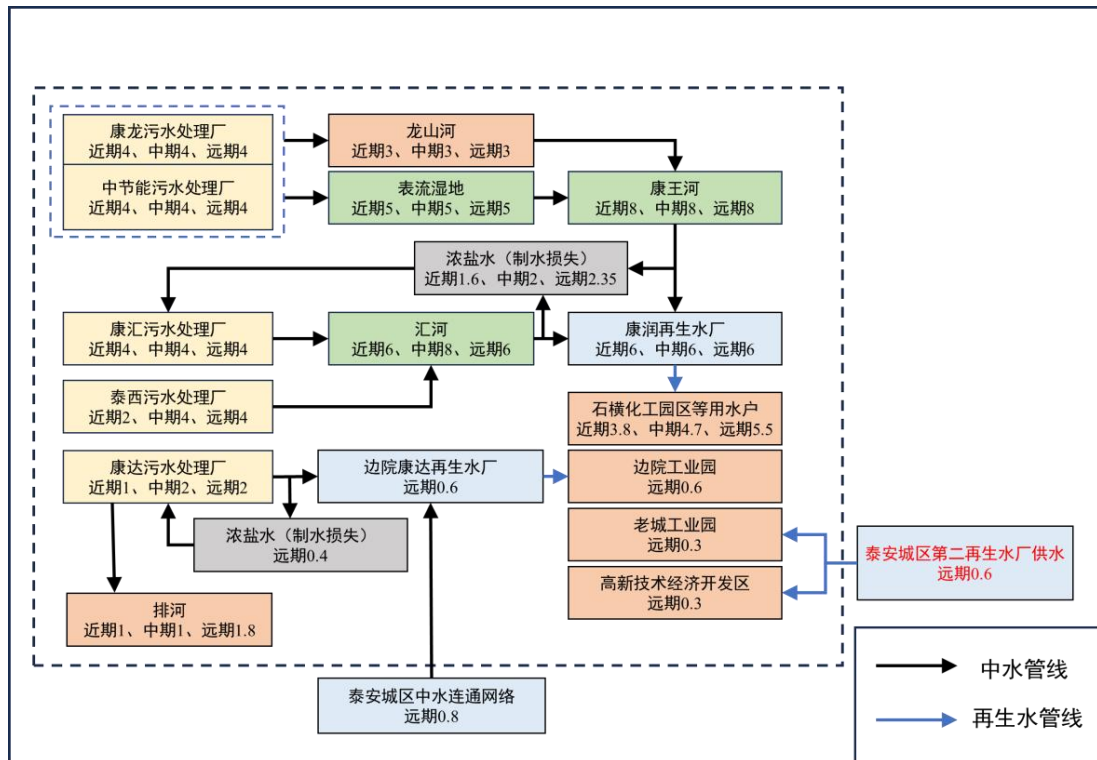


图 7.2-3 肥城市再生水配置利用网络图
(单位: 万 m³/d, 注: 最终以肥城市再生水配置利用专项规划为准)

表 7.2-1 2027 年泰安市再生水配置利用一览表 单位：万 m³/d

规划年	污水处理厂	类型	现状年实际处理规模	规划年设计处理能力	规划年处理规模	出水		用水户配置		
						现状	规划	工业用水	市政杂用	剩余水量
2026 年	泰安市第一污水处理厂	城市污水处理厂	4.35	5	4.00	人工湿地 3.55	人工湿地 3.2	/	1	泮河 2.2
						原水-瑞通地热 0.8	原水 0.8	瑞通地热 0.8	/	采热后排入泮河 0.8
	泰安市第二污水处理厂	城市污水处理厂	10.95	12	9.40	人工湿地 9.75	人工湿地 6.1	/	1	泮河 5.1
						原水-国家能源发电厂 1.2	第二再生水厂 2.3 (制水损失 0.9)	国家能源发电厂 2.1	/	浓盐水 1 (处理达标后排入泮河)
								管网漏损 0.2		
	泰安市第四污水处理厂	城市污水处理厂	9.09	12	8.00	人工湿地 9.09	人工湿地 5.9	/	0.4	泮河 5.5
							华能电厂 2.1	华能电厂 2.1	/	
	泰安市第三污水处理厂	工业废水处理厂	2.47	3	2.00	人工湿地 2.47	人工湿地 2	/	0.2	明堂河 1.8
	文泰污水处理厂	工业废水处理厂	0.94	2.5	0.80	人工湿地 0.94	人工湿地 0.7	/	/	漕浊河 0.7
							深度处理 0.08 (制水损失 0.02)	泰和工业园厂 0.08		浓盐水 0.02 (处理达标后排入)

									漕浊河)
泰汶污 水处理 厂	工业废 水处理 厂	1.6	3	2.50	人工湿地 1.4	人工湿地 0.1	/	/	漕浊河 0.1
						龙泉再生水厂 1.45 (制水损失 0.4)	大汶口工业园 1.4	/	浓盐水 1 回到污水厂
							官网漏损 0.05		
中环水 务污水 处理厂	工业废 水处理 厂	0.18	1	0.20	人工湿地 0.18	人工湿地 0.2	/	0.1	牟汶河 0.1
合计		29.58	38.5	26.90	25.6	26.9	7.35	2.7	16.9

表 7.2-2 2030 年泰安市再生水配置利用一览表 单位：万 m³/d

污水处理厂	类型	规划年设计 处理能力	规划年处 理规模	出水规划	用水户配置		
					工业用水	市政杂用	剩余水量
泰安市第一污 水处理厂	城市污水处理厂	5.00	4.50	人工湿地 3.4	/	1	泮河 2.1
				原水 0.8	瑞通地热 0.8	/	采热后排入泮河 0.8
泰安市第二污 水处理厂	城市污水处理厂	12.00	10.80	人工湿地 5.86	/	1	泮河 4.47
				第二再生水厂 2.9 (制水损失 1.24)	国家能源发电厂 2.3	/	浓盐水 1.24 (处理达标后排入泮河)
					大汶口工业园 0.1		
					经开片区 0.2		
管网漏损 0.3							
泰安市第四污 水处理厂	城市污水处理厂	12.00	9.00	人工湿地 3.79	/	0.5	泮河 2.29
				第四再生水厂 3.86 (制水损失 1.65)	华能电厂 2.06	/	浓盐水 1.65 (处理达标后排入泮河)
					大汶口工业园 0.86		
					高新工业园 0.25		
					汶河产业园 0.25		
					瑞恒中泰 0.14		
管网漏损 0.3							
泰安市第三污 水处理厂	工业废水处理厂	3.00	2.80	人工湿地 2.2	/	0.3	明堂河 1.9
汶河工业园工 业废水处理厂	工业废水处理厂	3.00	0.20	原水 0.2			泮河 0.2
文泰污水处 理厂	工业废水处理厂	2.50	1.10	人工湿地 0.85	/	/	漕浊河 0.85
				深度处理 0.2 (制水损 失 0.05)	泰和工业园 0.2		浓盐水 0.05 (处理达标后排入漕浊河)
泰汶污水处 理厂	工业废水处理厂	6.00	2.20	人工湿地 0.03	/	/	漕浊河 0.03
				龙泉再生水厂 1.3 (制水损失 0.87)	1.2	/	浓盐水 0.87 回到污水厂
					官网漏损 0.1		
中环水务污 水处理厂	工业废水处理厂	1.00	0.50	人工湿地 0.5	/	0.1	牟汶河 0.4
合计		44.5	31.1	29.7	9.1	2.9	17.7

表 7.2-3 2035 年泰安市再生水配置利用一览表 单位：万 m³/d

污水处理厂	类型	规划年设计 处理能力	规划年处 理规模	出水规划	用水户配置			
					工业用水（管网漏损）	市政杂用	剩余水量	
泰安市第一污水 处理厂	城市污水处理厂	5.00	4.6	人工湿地 3.8	/	1.5	泮河 0.8	
				原水 0.8	瑞通地热 0.8	/	采热后排入泮河 0.8	
泰安市第二污水 处理厂	城市污水处理厂	12.00	10.5	人工湿地 0.2	/	/	泮河 0.2	
				第二再生水厂 7.2 (制水损失 3.1)	国家能源发电厂 2.5		/	浓盐水 3.1 (处理达标后排入泮河)
					经开片区 0.3			
					肥城老城工业园 0.3			
					肥城经济开发区 0.3			
					大汶口工业园 1.3			
					东平中兴电力 1.8			
					宁阳磁窑化工园 0.4			
管网漏损 0.3								
泰安市第四污水 处理厂	城市污水处理厂	12.00	9.7	人工湿地 0.7	/	/	泮河 0.7	
				第四再生水厂 6.3 (制水损失 2.7)	华能电厂 2.2	/	浓盐水 2.7 (处理达标后排入泮河)	
					高新工业园 0.4			
					汶河产业园 0.5			
					瑞恒中泰 0.2			
					肥城边院 0.5			
					东平中兴电力 2			
					宁阳磁窑化工园 0.2			
管网漏损 0.3								

污水处理厂	类型	规划年设计处理能力	规划年处理规模	出水规划	用水户配置		
					工业用水(管网漏损)	市政杂用	剩余水量
泰安市第三污水处理厂	工业废水处理厂	6.00	2.6	人工湿地 2.6		1.2	明堂河 1.4
汶河工业园工业废水处理厂	工业废水处理厂	3.00	0.4	原水 0.5	/	/	泮河 0.5
文泰污水处理厂	工业废水处理厂	2.50	1.2	人工湿地 1	/	/	漕浊河 1
				深度处理 0.2 (浓盐水 0.05)	泰和工业园 0.2		浓盐水 0.05 (处理达标后排入漕浊河)
泰汶污水处理厂	工业废水处理厂	6.00	2.5	人工湿地 0.3	/	/	漕浊河 0.3
				龙泉再生水厂 1.3 (制水损失 0.9)	大汶口工业园 1.2 管网漏损 0.1	/	浓盐水 0.9 回到污水厂
中环水务污水处理厂	工业废水处理厂	3.00	0.7	人工湿地 0.6	/	0.5	牟汶河 0.1
				再生水 0.1 (制水损失 0.04)	范镇工业企业 0.1	/	浓盐水 0.04 (处理达标后排入牟汶河)
合计		49.50	32.20	32.20	15.90	3.2	13.2

（二）配置方案合理性和节水评价

由于各县市再生水配置利用量需结合再生水配置利用专项规划的管网建设情况综合考量，本规划聚焦泰安市主城区污水处理设施及再生水配置利用场景展开分析。

高品质再生水以工业利用为主，配置方案按 70%制水率、8%供水管网漏损率核算，漏损率符合节水指标要求；因市政洒扫用水存在“量小、输送距离短”特点，不额外考虑其管网漏损。

主城区现有 3 座城市污水处理厂，即泰安市第一、第二、第四污水处理厂。其污水来源以城镇生活污水为主，水质、水量稳定性高，故规划年污水处理量波动幅度小。

基于规划的近中远期再生水利用情况和管网铺设情况，对主城区规划年再生水利用量进行重新校核，结果如表 7.2-4 所示。

表 7.2-4 主城区规划年再生水利用量校核表 单位：万 m³/a

污水处理厂	类型	2027 年	2030 年	2035 年
主城区	污水处理量	9825.3	10832.5	11759.4
	工业用水	2342.8	3098.8	3577.0
	市政杂用	985.5	1058.5	1168.0
	生态补水	1104.1	1104.1	1104.1

根据校核后的规划年再生水利用量可计算出规划年泰安市主城区的城市再生水利用率、区域再生水利用率、工业再生水利用比例、河道外再生水利用量。主城区规划年再生水利用指标结果如表 7.2-5 所示。

表 7.2-5 主城区规划年再生水利用指标

指标	2027 年	2030 年	2035 年
城市再生水利用率 (%)	48.24%	55.08%	77.17%
区域再生水利用率 (%)	45.11%	48.57%	49.74%
工业再生水利用比例 (%)	51.72%	60.97%	66.17%

河道外再生水利用量（万 m ³ ）	3328.34	4157.3	4745
------------------------------	---------	--------	------

注：远期 2035 年主城区输配再生水至肥城市、宁阳县和东平县，2035 年主城区工业再生水利用比例仅统计主城区本地工业再生水利用量。

按照实际需求及设施规模建设匹配情况，近期 2027 年泰安市主城区再生水利用量达 4432.4 万 m³/a，其中工业生产 2342.8 万 m³/a，市政杂用 985.5 万 m³/a，河湖生态补水 1104.1 万 m³/a，城市再生水利用率达 48.24%，区域再生水利用率达到 45.11%，河道外再生水利用量 3328.34 万 m³，工业再生水利用比例 51.72%。中期 2030 年泰安市主城区再生水利用量达 5261.4 万 m³/a，其中工业生产 3098.8 万 m³/a，市政杂用 1058.5 万 m³/a，河湖生态补水 1104.1 万 m³/a，城市再生水利用率达 55.08%，区域再生水利用率达到 48.57%，河道外再生水利用量 4157.3 万 m³，工业再生水利用比例 60.97%。远期 2035 年泰安市主城区再生水利用量达 5789.1 万 m³/a，其中工业生产再生水利用量 3577.0 万 m³/a，城镇杂用再生水利用量 1168.0 万 m³/a，河湖生态补水再生水利用量 1104.1 万 m³/a。因远期 2035 年从主城区输配再生水至肥城市、宁阳县和东平县，工业再生水利用比例仅统计主城区本地工业再生水利用量，城市再生水利用率达 77.17%，区域再生水利用率达到 49.74%，河道外再生水利用量 4745 万 m³，工业再生水利用比例 66.17%。

根据《山东省水利厅山东省发展和改革委员会关于印发“十四五”用水总量和强度双控目标的通知》（鲁水资字〔2022〕9号）要求，2025 年泰安市非常规水源最低利用量需达到 1.5 亿 m³。根据《水利部关于全面加强水资源节约高效利用工作的意见》（水节约〔2023〕139号）的通知，将非常规水源纳入水资源统一配置，逐年扩大利用规模和比例，超出目标部分不计入用水总量考核指标。本次规划结合

泰安市非常规水用水实际，规划再生水配置利用量超过现有泰安市“十四五”期末泰安市主城区非常规水源最低利用量的要求（4500万 m³）。

泰安市主城区河道外再生水利用量预计将从当前的 693.8 万 m³ 在 2027 年增长至 3443.8 万 m³，2030 年增至 4363.8 万 m³，2035 年达到 4970.8 万 m³。近中远期再生水的年均替代新鲜水取用量预计将达到 2634.5 万 m³、3463.5 万 m³、4051.2 万 m³，有效降低泰安市主城区对常规水资源的依赖，缓解区域水资源开发压力。

第八章 再生水输配工程规划

第一节 再生水回用模式及输配管网设计原则

一、再生水回用模式

再生水回用模式是通过在原水、水处理工艺与回用途径的综合考虑，将原水处理工艺与回用途径的有机组合。不同的再生水原水、处理工艺与回用途径，可组合成多种回用模式。本规划采用再生水集中回用模式。

集中回用模式是将各区内所有污水通过市政污水管道排放至相应的污水处理厂，污水经深度处理后，根据回用用途，通过市政统一敷设的再生水管道送至回用地点，满足工业企业、市政绿化，道路浇洒等方面使用。其优点是各区的污水、再生水系统有专门、统一的规划，并且统一落实和实施，最终由统一的部门、单位进行管理，有利于污水收集、再生水回用政策的落实，也便于执行。

二、再生水输配管网设计原则

（一）再生水供水系统应满足城市水量、水质、水压及安全供水的要求，并按照城市地形、系统布局、技术经济等因素综合评价后确定。

（二）供水范围与污水厂收水范围统筹考虑，从而可以实现再生水就近利用，满足水量平衡，达到经济合理的目的。

（三）再生水管道尽可能沿绿化带进行布置，并尽量沿新建道路一并铺设，减少拆迁量和对现有设施的破坏，并尽量避免或减少穿越河道、铁路等障碍物。

（四）再生水回用应优先考虑用水大户，管道沿线设置再生水接水点，道路浇洒、园林绿化等用水可适当考虑车辆运载再生水。

第二节 再生水管网计算参数

一、设计流速确定

在设计流量下，再生水管道的设计流速尽量采用经济流速：
DN100~DN400，0.6~0.9m/s；DN≥400，0.9~1.5m/s。

二、最小设计管径

在街道下再生水管道最小管径采用 DN150。

三、最小服务水头

应用于市政绿化、浇洒道路的再生水管道所需水头要求不高，同时参考《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），城市再生水管网的供水水压应满足用户接管点处的服务水头，水头按 0.15MPa 考虑。

工业再生水供水管网总输水能力应按最高日最大时水量设计，工业生产、城镇杂用等时变化系数为 1.3。同时，考虑管网使用的长期性，适当宽备窄用，提高承载能力。配水管网按最高日最高时用水量及设计水压进行计算，要求最不利点自由水头不小于 0.15MPa。

表 8.2-1 再生水管网平均经济流速

序号	管径 (mm)	平均经济流速 (m/s)
1	D=100~400	0.6~0.9
2	D>400	0.9~1.4

第三节 再生水输配管网规划

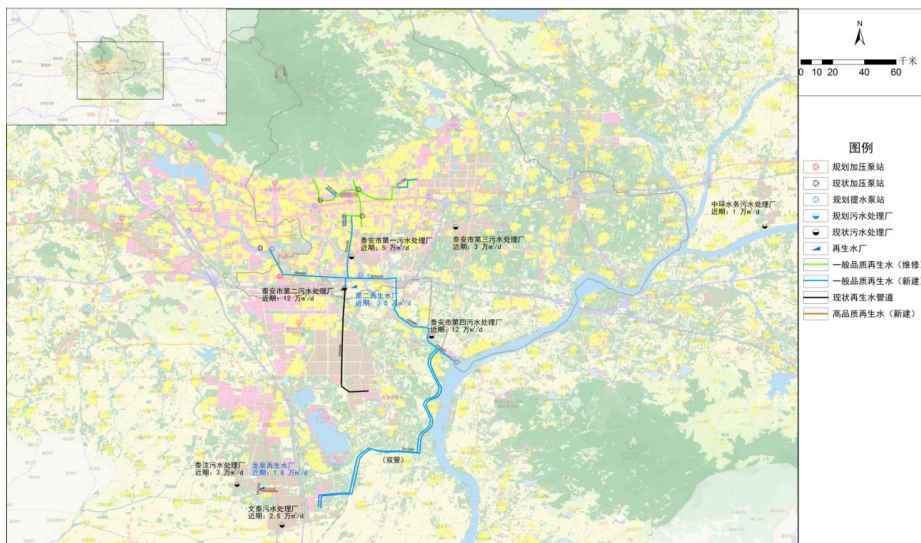
本规划近中期再生水输配管网规划以主城区（泰山区和岱岳区）为核心规划区域，远期规划年主城区的再生水输送范围向肥城市、东平县辐射延伸，以实现再生水资源的更广泛利用。其他县市规划年再生水输配管网则依据各自的再生水管网专项规划，因地制宜地构建符合当地需求的再生水输配网络。最终形成全域协同、分级推进的再生水利用格局。

城区道路不宜全敷设再生水管网，本次规划主要在主城区工业聚集区、两侧有宽幅绿化带的道路、有大小型公园绿地的道路、大型公共服务单位及需要再生水进行补水的湖泊水系等区域敷设再生水管道。在具体工程设计可根据实际情况做适当调整。

一、再生水输配管网规划

（一）近期再生水输配管网规划

基于本规划再生水用水户、再生水厂规划及现状年主城区管网调研，再生水管网分为一般再生水管道（用于市政洒扫和生态补水补水）、高品质再生水管道（供给工业用水户）。再生水输配管网规划包括维修改造现状管网以及新建再生水管道，如图 8.3-1 所示。



1.维修改造现有再生水管网

根据调研，泰安市主城区部分再生水管道存在现状未投入使用且管道漏损严重，需开展维修改造工作。具体明细详见表 8.3-1，累计维修改造管道 11.48km。涵盖 16 条路段，管径为 DN150~DN400，路线覆盖泰山区等区域，连接花园路、岱宗大街等众多道路，构建起多路段连通的一般品质再生水输配体系。

2.新建再生水管网

新建管道为一般品质再生水管道。具体明细见表 8.3-2。共 9 条路段，管长合计 48.09km。涉及万官大街、长城路等道路，管径 DN600~DN800 之间。路线连接一污湿地、二污湿地、四污湿地、华能电厂等。

（二）中期再生水输配管网规划

中期继续完善主城区再生水管道网络，通过维修和新建管道向经开区和高新技术开发区开通一般品质、高品质再生水管道。重点用水户国家能源发电厂新建管道，同时供给一般品质再生水和高品质再生水。同时继续提高再生水用于市政洒扫的管网覆盖率。具体规划如图 8.3-2 所示。

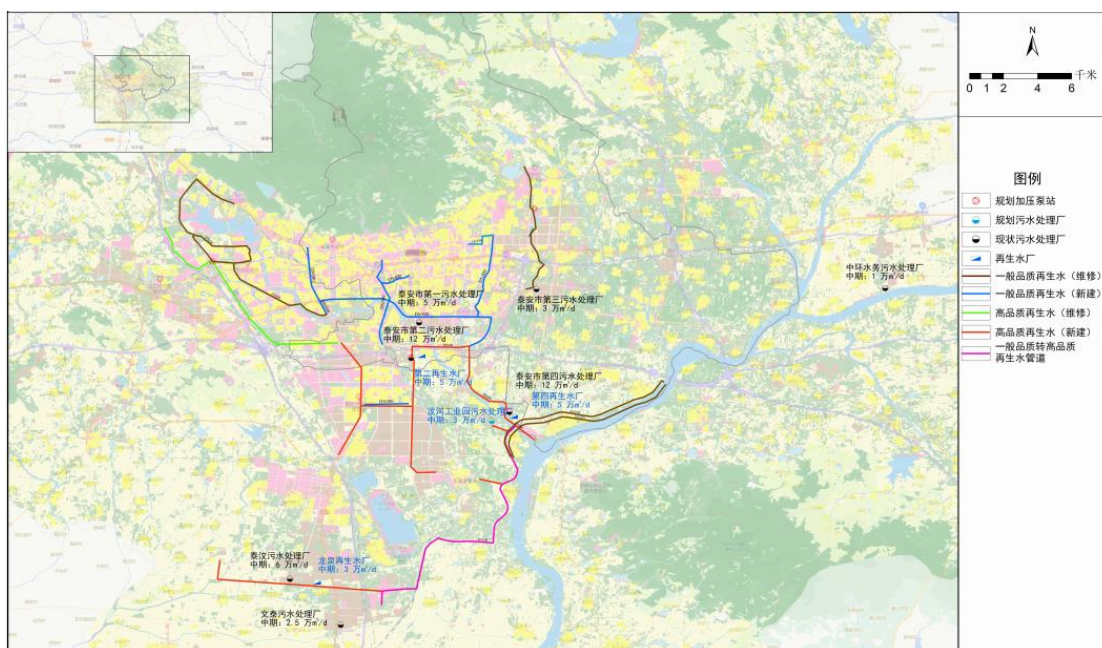


图 8.3-2 中期泰安主城区维修改造和新建再生水管网系统规划图

1. 维修改造现有再生水管网

2030 年泰安市主城区中期维修改造再生水管网规划规划 14 条路段，管径在 DN200~800 之间，分为一般品质和高品质再生水管道，合计管长 54.9km，构建经开区、泰山区以及汶河东岸再生水输配管网。

2. 新建再生水管道

2030 年泰安市主城区中期新建再生水管网规划，分一般品质再生水管道与高品质再生水管道两类。

一般品质再生水管道共 10 条路段，合计管长 28.48km。管径 DN200~DN500，路线涉及泮河大街、万官大街等，承担大汶口片区、高铁新区与泰山区等区域的再生水管路联通等功能，构建多区域联通的中水输送网络。

高品质再生水管道共 11 条路段，管长合计 30.98km。涉及南天门大街等道路，管径 DN300~DN800 之间。路线构建第二再生水厂-

国电、高新区再生水、第四再生水厂-大汶口工业园-华能电厂等工业用高品质再生水联通管道路线。

（三）远期再生水输配管网规划

规划 2035 年将主城区三污湿地纳入湿地联通网络，继续完善主城区再生水管网覆盖。同时建设泰安主城区再生水管网延伸工程，补充肥城市和东平县再生水缺口，管径 DN300~1000 之间。

一般品质再生水管道建设从三污湿地沿明堂河西侧道路向南至西苑庄北侧，沿路向西与万官大街的湿地联通网络相连。新建管道 4km，管径 DN300。

高品质再生水管道建设包括四路。第四再生水厂从一天门大街和长城路建设管道通往大汶口工业园和华能电厂，管径 DN1000。基于主城区天平湖区域的再生水主管道，建设泰安城区至肥城高品质再生水管网连通工程。沿泰山大街~泰梁线~百福街至肥城，管径 DN500。基于主城区华能电厂再生水管网，建设泰安城区至东平中兴电力高品质再生水管网连通工程。沿漕河~四坡路等向西敷设管网至中兴电力东平发电厂，新建网管 43km，管径 DN800。此管道建设支管，通向肥城边院镇，供给边院工业园，新建管网 4km，管径 DN300。中环污水处理厂到范镇工业企业用户的再生水管网，新建 3km，管径 DN300。

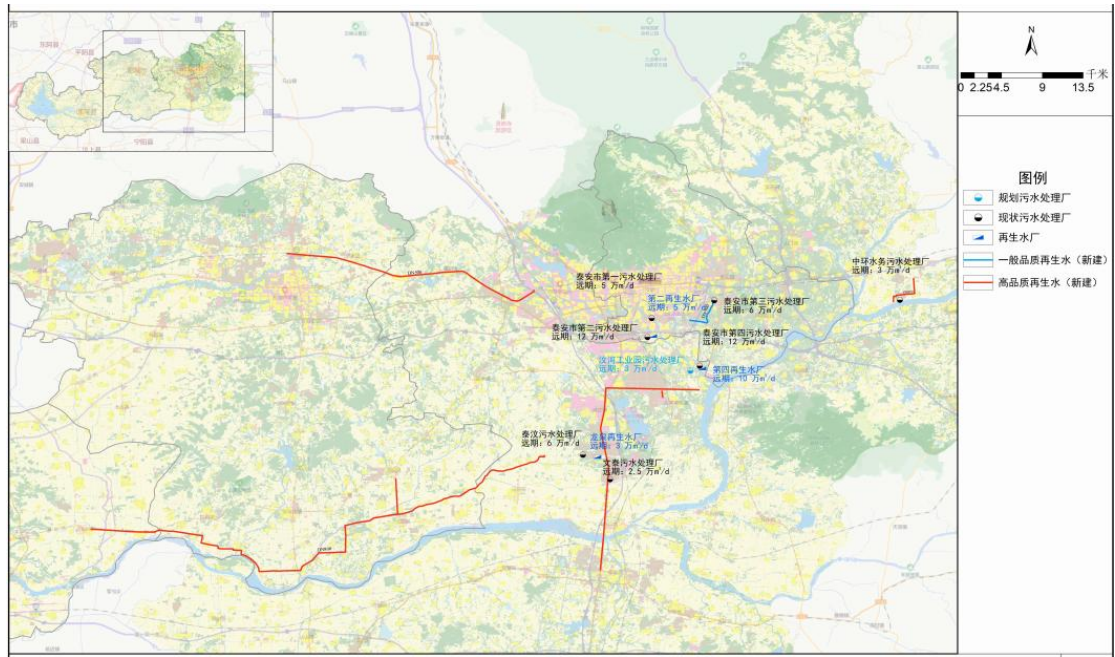


图 8.3-3 远期泰安市再生水新建管网规划图

从主城区通向肥城和东平的两条管线较长，但高程显示可自流，沿线无需新建加压泵站。主城区至肥城管道铺设高程剖面图如图 8.3-4 所示。主城区至东平管道铺设高程剖面图如图 8.3-5 所示。

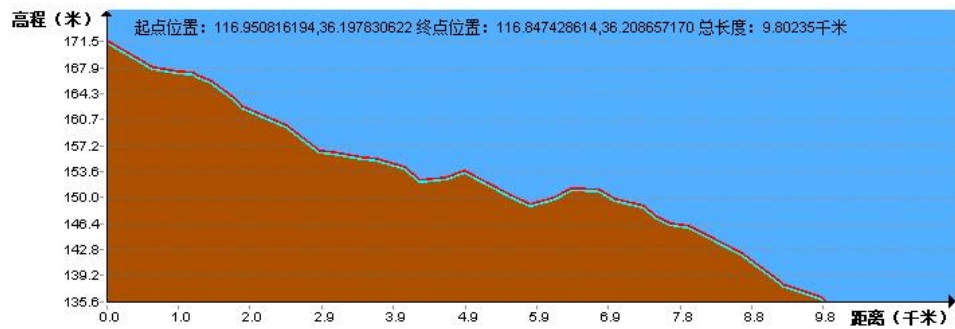


图 8.3-4 泰安主城区-肥城再生水管道高程图

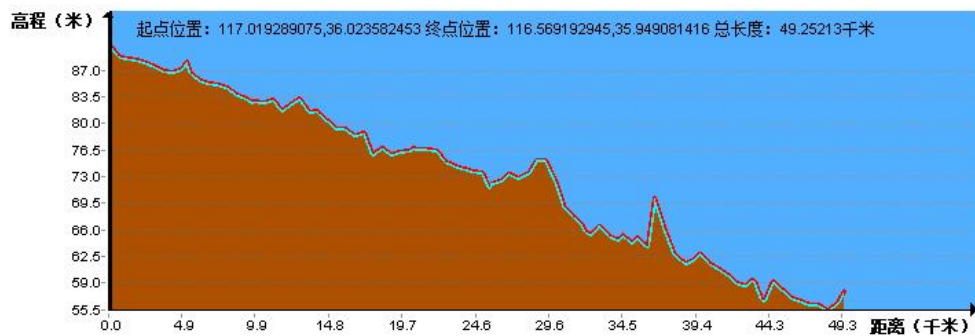


图 8.3-5 泰安主城区-东平中兴电力再生水管道高程图

表 8.3-1 近期 2027 年泰安市主城区维修改造再生水管网规划一览表

类型	序号	路名	起点	终点	管径	管长	备注
一般品质 再生水管 道	1	龙蟠路	天外村广场	岱宗大街	200	1700	泰山区
	2	岱宗大街	龙蟠路	花园路	200	4200	
	3	花园路	岱宗大街	擂鼓石大街	200	400	
	12	擂鼓石大街	花园路	凤台路	200	350	
	13	虎山路	环山路	灵山大街	300	2600	
	14	灵山大街	虎山路	南湖公园	400	750	
	15	青年路	灵山大街	南湖大街	150	680	
	16	奈河西路	岱宗大街	擂鼓石大街	200	800	
合计					11480		

表 8.3-2 近期 2027 年泰安市主城区新建再生水管网规划一览表

类型	序号	路名	起点	终点	管径 (mm)	管长 (m)	备注
一般品质 再生水管 道	1	南关大街-通天街	万官大街	灵山大街	600	4000	中水联通网络- 泰山区
	2	长城路	一污湿地	万官大街	600	1800	一、二、四污湿 地联通网络
	3	万官大街	长城路	二污湿地	600	4200	
	4	万官大街	二污湿地	唐訾路	600	2690	
	5	唐訾路	万官大街	四污	600	5200	
	6	滨河大道	唐訾路	龙游路	800	15000	中水联通网络- 华能电厂(双管)
	7	龙游路	滨河大道	天颐湖	800	5800	
	8	天颐湖东侧路段	龙游路	石泉大街	800	6400	
	9	石泉大街	天颐湖东侧路段	华能电厂	800	3000	
	合计						48090

表 8.3-3 中期 2030 年泰安市主城区维修改造再生水管网规划一览表

	序号	路名	起点	终点	管径	管长	备注
一般品质再生水 管道	1	泮河东路	一污湿地	泮河北街	300	830	一污湿地-高铁 新区
	2	泮河北街	盘河东路	泮河大街	300	630	
	3	泮河大街	泮河北街	天平湖路	300	400	
	4	天平湖路	泮河大街	天平大街	300	3800	
	5	桃花源路	天平大街	石敢当街	300	7500	环形管网：北 至石敢当街， 南至天平大 街，西至桃花 源路，东至岱 岳东路
	6	桃花源路	石敢当街	黄草岭南路	300	2200	一污湿地-经开 区
	7	黄草岭南路	桃花源路	东岳大街	300	1100	
	8	东岳大街	黄草岭南路	泰山学院	300	2300	

	9	三污管道（沿明堂河）	三污湿地	安家林水库	800	7400	三污湿地上游管道
	10	滨河大道北侧	一天门大街	西颜张村	500	8000	滨河大道环形管网
	11	滨河大道南侧	西颜张村	一天门大街	200	8000	
高品质再生水管道	1	万官大街	长城路	桃花源路	600	5100	经开区
	2	桃花源路	万官大街	凤凰山路	600	3800	
	3	凤凰山路	桃花源路	陡山街	600	3840	
	合计						54900

表 8.3-4 中期 2030 年泰安市主城区新建再生水管网规划一览表

类型	序号	路名	起点	终点	管径	管长	备注
一般品质再生水管道	1	长城路	一污湿地	泮河大街	500	600	一污湿地和二污湿地联通网络
	2	泮河大街	长城路	万官大街	500	8000	
	3	万官大街	泮河大街	唐訾路	500	2080	
	4	长城路	泮河大街	东岳大街	500	3200	高铁新区、泰山区
	5	龙潭路	泮河大街	万官大街	500	2600	
	6	龙潭路	泮河大街	东岳大街	500	2300	湿地联通管网与泰山区中水联通
	7	灵山大街	龙潭路	南湖公园	400	1200	
	8	双龙河西侧道路	泮河大街	擂鼓石东大街	300	5000	
	9	擂鼓石东大街	双龙河西侧道路	凤台路	200	1200	
	10	南天门大街	龙腾路	长城路	200	2300	高新区中水管管道
	合计						28480
高品质再生水管道	1	上泉村路	华能电厂	龙泉再生水厂	800	5000	第四再生水厂-龙泉再生水厂-瑞恒中泰
	2	兴业街	龙泉再生水厂	龙马御道	800	4800	
	3	龙马御道	兴业街	瑞恒中泰	300	1140	

4	泰北路	滨河大道	汶河工业园	500	1200	第四再生水厂-汶河工业园
5	泰北路	滨河大道	高新工业园	500	1300	第四再生水厂-高新工业园
6	南关大街	第二再生水厂	龙腾路	600	1700	第二再生水厂-国电
7	龙腾路	南关大街	隆基街	600	4040	
8	隆基街	龙腾路	国家能源电厂	600	1800	
9	南天门大街	龙腾路	长城路	300	2300	高新区再生水管道
10	长城路	南天门大街	万官大街	300	3850	
11	长城路	南天门大街	一天门大街	300	3850	
合计					30980	

表 8.3-5 远期 2035 年泰安市新建再生水管网规划一览表

类型	序号	路名	起点	终点	管径	管长	备注
一般品质再生水管 道	1	明堂河西路	三污湿地	西苑庄北	300	2500	三污湿地与湿地联通网络 相连
	2	西苑庄北侧路段	西苑庄北	万官大街	300	1500	
	合计						4000
高品质再生水管道	1	泰山大街	凤凰山路	肥城	500	24000	主城区-肥城
	2	漕河-s326 公路	瑞恒中泰	东平中兴电力	800	43000	主城区-东平
	3	潮汶公路	城东村	边院镇	300	4000	主城区-肥城边院
	4	籽粒村路	中环污水处理厂	范镇	300	3000	中环再生水管网
	5	滨河大道	第四再生水厂	一天门大街	1000	1800	第四再生水厂-大汶口 工业园
	6	一天门大街	滨河大道	长城路	1000	8200	
	7	长城路	一天门大街	泰安玻璃纤维公 司南侧公路	1000	9000	
	8	G104 公路	大汶口工业园	磁窑工业园	500	13000	主城区-宁阳
	合计						106000

二、取水点

现状泰安市主城区取水点主要分布在泰山区的南湖公园和东湖公园附近。因此本规划基于再生水干线，敷设再生水支管，合理布设取水点，服务周边 2 公里至 3 公里范围内绿化、道路等杂用水。规划年取水点具体分布见图 8.3-6。

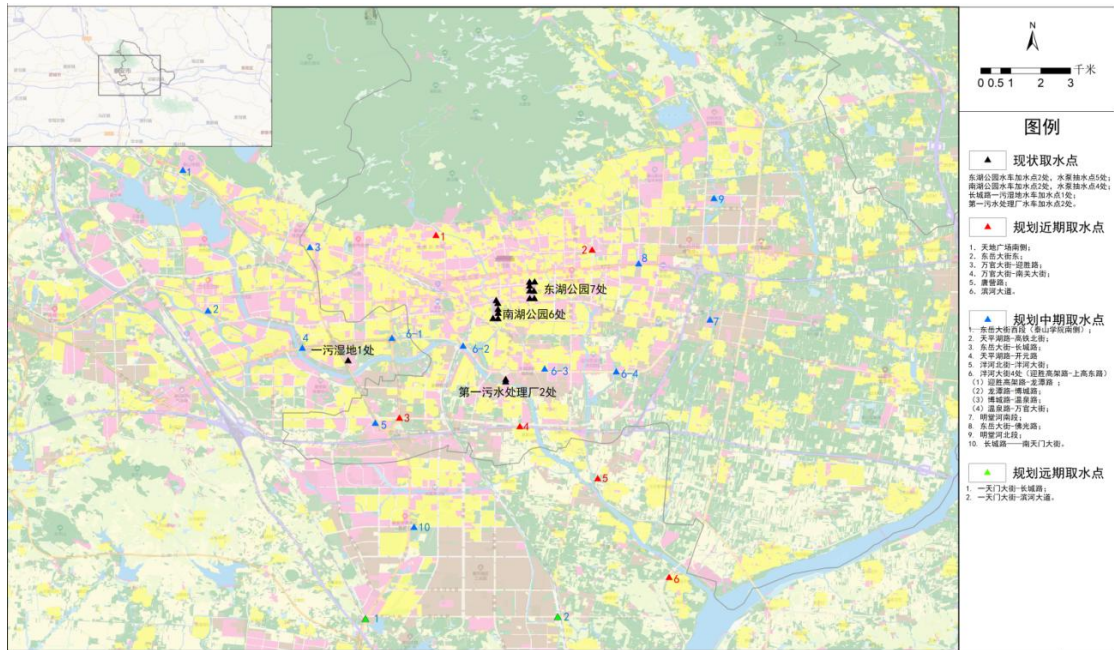


图 8.3-6 泰安市主城区规划取水点分布图

（一）近期取水点

基于近期再生水管网规划及现状取水点分布，在东岳大街、万官大街等路段新增取水点 6 个。

（二）中期取水点

在现状、近期取水点规划的基础上，长城路、洋河大街、东岳大街、滨河大道、明堂路等路段新增取水点 13 个。

（三）远期取水点

在现状、近、中期取水点规划的基础上，一天门大街新增取水点 2 个。

三、加压泵站规划

为确保再生水供水安全可靠，用户接管点处的服务水头按 0.15MPa 考虑。因此规划范围内需建设加压泵站，以满足水压要求。

（一）近期泵站规划

近期规划年新建再生水加压泵站 1 座。长城路加压泵站位于长城路和万官大街交汇处，对经开区再生水管道进行加压，规模为 1.3 万 m³/d。

一污湿地新增 1 个提水泵站，二污湿地新增 2 个提水泵站，四污湿地新增 1 个提水泵站。

（二）中期泵站规划

规划再生水加压泵站 2 座，分别为明堂路加压泵站、天平大街加压泵站。具体分布见图 8.1-2。

明堂路加压泵站位于明堂路与谢国城街交汇处，对三污一般品质再生水管道进行加压，用于泰山区生态补水和市政洒扫，规模为 2.2 万 m³/d。

天平大街加压泵站位于天平大街与桃花源路交汇处，对经开区中水管道进行加压，规模为 1.1 万 m³/d。

第四节 再生水管材选择

再生水管网的管材选择考虑的因素一般包括安全性、卫生性、水利条件、建设投资、使用寿命与安装维护的便捷性，确保项目实施经济高效，建成效果稳定持久。根据建设厅《关于加速推广应用化学建材和限制、淘汰落后产品的规定》，综合分析各类管材的特点，结合省内再生水设计管材选用的经验，对常用的给水管材的理化性能进行比较。

一、常用管材

近些年来，随着我国建材行业的迅猛发展，可用于市政排水的管材多种多样，目前国内较为常用的供水管道的管材主要有钢管、球墨铸铁管、塑料管三大类。

（一）焊接钢管

在供水工程中应用广泛，其优点是具有较好的机械强度，耐高压、耐震动，施工敷设方便，适应性强，接口形式灵活，管道渗漏较少。钢管直径从 DN100 以下至 DN4000 以上，适用于用于地形、地质条件恶劣或穿越道路、河谷以及震区的情况。钢管在大量输水工程中得到了广泛应用。钢管的缺点是价格较高，耐腐蚀性差，防腐要求高，管体内外表面需做防腐，长距离输水管线还需要辅以电化学保护等措施，以延长其使用寿命。

（二）内衬塑钢管

再生水水质具有一定腐蚀性，因此输送再生水不宜采用普通钢管，钢塑复合管内外壁均有防腐措施，可用于输送再生水。钢塑复合管根据管材的结构分为：钢带增强钢塑复合管、无缝钢塑复合管增强钢塑复合管、孔网钢带钢塑复合管以及钢丝网骨架钢塑复合管，最为常用

是钢带增强钢塑复合管（下文中钢塑复合管均指钢带增强钢塑复合管）。与普通钢管相比，具有抗腐蚀、不生锈、不积垢、光滑流畅、清洁无毒、使用寿命长等优点；与塑料管相比，具有机械强度高，耐压、耐热性好等优点，由于基体是钢管，所以不存在脆化、老化问题，可广泛应用于供水工程。

（三）球墨铸铁管

球墨铸铁管的生产工艺是将以镁或稀土镁合金球化剂加入铸造的铁水中，使之石墨球化，这样集中应力降低，使管材具有更高的强度和延展性。现在已经普遍应用于城市供水管网中。该管材的优点是具有优良的机械性能和卓越的承压能力，密封性能好，供水安全性高；在运行中事故率低，不易爆管；由于生产中管内壁喷涂水泥砂浆，外壁涂焦油环氧漆，加之管材本身的特征，所以具有良好的内外防腐性能；球墨铸铁管采用柔性接口，因此有很强的适应地基变形和抗震能力。在其价格与灰口铸铁管相当，但比同规格的钢管要低。

（四）塑料管（PE）

塑料管道内壁光滑，不易结垢，流通能力大，水头损失小（输水能耗降低 5%以上），耐腐蚀，重量轻（仅为金属管的 1/6~1/10），加工连接方便。但因其管材强度低、质脆、抗外压和冲击性差、线膨胀系数大，所以多用于小口径管道。

热塑性塑料管包括聚氯乙烯管、聚乙烯管等。国内 PE 管产品分为 PE80 及 PE100，工作压力有 0.40、0.60、0.80、1.00、1.25、1.60Mpa 共 6 个级别。PE 管管径 DN400 以上壁厚较厚。PE 管管径在 DN300 以内，与金属管相比具有经济优势，缺点是自身强度低、刚性差、易裂，抗外压能力弱，用在市政道路下一般需要设套管。

二、管材选择

在考虑管材单价的前提下，同时还应着重考虑管道施工的综合造价，如施工周期、施工难度和施工条件等因素，以确保在经济、技术和施工等方面选择最适合本工程的管材，为此我们在经济、技术、施工等多个方面对上述四种管材进行比较。

针对本次工程常用口径管道，对四种管材目前市场价格分别进行比较（该价格不含运输费用），详见下表。

表 8.4-1 价格比选

管径 (mm)	500	600	800	1000	1200
焊接钢管	1060	1260	1670	2100	2490
内衬塑钢管单价 (元/m)	970	1480	1998	2814	3925
球墨铸铁管单价 (元/m)	429	770	900	1500	2000
PE 管单价 (元/m)	327	546	870	1400	1660

由于所选四种管道材质的不同，因此其在物理、防腐性能以及安装、施工、维护等方面的情况又各不相同，为此在性能和施工等方面进行比较。PE 塑料管适用于流量与压力要求较小的给水管线；钢管、钢塑复合管与球墨铸铁管的强度与稳定性较为符合本次项目施工的需求；而钢塑复合管在性能相比球墨铸铁管在防渗、稳定性与施工便捷性要更好，但价格较高。综合上述因素考虑，本项目管道选择在河道附近采用焊接钢管，在道路内采用球磨铸铁管，管道工作压力为 1.0MPa，试验压力 1.5MPa。为延长管材使用年限，需对钢管及接口进行内外防腐处理。

通过以上对比，并结合再生水水质特性，本规划确定：当再生水管道管径大于 DN500mm 时，建议选用球墨铸铁管或钢筋混凝土管；当再生水管道管径小于或等于 DN500mm 时，建议选用 PE 管。

第九章 再生水配置利用能力建设规划

第一节 再生水利用体制机制

一、健全政策体系与协同管理机制

建立健全再生水配置利用政策体系。构建涵盖财税、价格、产业等领域的配套支持政策。研究制定促进再生水利用的经济激励措施；完善使用者付费机制，合理确定再生水价格；制定约束性措施，探索在特定领域或区域实施强制使用或实行配额管理；优化投资安排，保障再生水管网等基础设施建设；落实促进民间投资政策，完善公平竞争环境，鼓励和支持符合条件的企业参与再生水项目建设和运营。

强化部门协同联动机制。建立由市政府统筹，水利、住建、环境、发改、工信、规划及财政等部门协同参与的再生水利用协调机制。明确各部门职责分工，在规划衔接、项目审批、水质监管、管网建设、用户推广等方面形成合力，解决跨部门协作问题，建立信息共享与定期会商制度。

将再生水纳入用水计划管理。根据《关于加强再生水配置利用工作的意见》（鲁水节字〔2024〕1号），将再生水纳入计划用水管理，对按规定应当使用再生水的用水单位，或者在再生水管网覆盖范围内且再生水水量水质满足要求的用水单位，计划用水管理部门在核定其年度用水计划时，应当优先配置再生水。下达的用水计划应当明确再生水利用量或利用比例，对于应当利用再生水无正当理由未利用的用水户，应核减其下一年度常规水源的计划用水指标。

二、完善管理措施与运营保障机制

完善再生水配置利用管理措施。加强规划引导，结合《泰安市再生水配置利用规划》的编制，进一步明确全市再生水可用量，并进行水资源供需平衡分析和水资源配置，明确各规划水平年的再生水利用

量。严格论证审批，在规划和建设项目水资源论证、水资源论证区域评估、取水许可审批及延续中，对再生水利用的可行性进行分析论证，对具备再生水利用条件的建设项目，提出再生水利用方案，对拒不利用再生水的建设项目不予新增取水许可。强化计划管理，对再生水用水户下达年度用水计划，要求再生水年度使用量不低于计划量，对按计划应当使用而未使用或使用量未达到规定要求的用水户，核减其下一年度常规水水源计划用水指标。

创新多元化投融资机制。建立多元化的再生水配置利用资金投入机制，拓宽融资渠道，加强地方政府专项债券对再生水配置利用项目的支持。在政府统筹协调下，再生水供用双方按照优质优价原则协商确定再生水价格。对于提供公共服务功能的生态补水、景观环境用水等使用再生水的，鼓励采用政府购买服务的方式推动再生水利用。取用再生水的，可按照《山东省水权交易管理办法实施细则》、《泰安市水权交易管理实施细则（试行）》有关规定办理用水权证，鼓励开展再生水水权市场化交易。

三、提升再生水配置保障能力

建立再生水计量体系。再生水用户按规定安装计量监测设施，如实上报用水量数据。鼓励供水单位建设再生水在线监测管理平台，实现对再生水供用水量监测、水质监测预警、再生水管网压力监测等功能，不断提升再生水供水管理能力。建立再生水监测统计及信息共享制度，水行政、住房城乡建设、生态环境等部门应当加强相关信息交换和数据共享，做好统计口径衔接工作。

加强再生水风险管控，逐步建立再生水水质全过程监测体系。强化污水处理达标排放、再生水水质达标监管，识别再生水利用配置的

风险源,制定突发事件应急预案,逐步建立风险防控预警体系。

加大宣传培训力度。结合“世界水日”、“中国水周”、“全国城市节水宣传周”、全省“节水宣传月”等时间节点的主题宣传活动,加大对再生水知识的普及力度,广泛深入开展宣传教育,同时开展再生水利用专题培训,组织相关人员系统学习再生水利用法律法规政策和处理技术,提高理论水平。

第二节 再生水利用水价

根据《节约用水条例》、《水利部、国家发展改革委关于加强非常规水源配置利用的指导意见》（水节约〔2023〕206号）等文件要求，结合泰安市再生水利用现状及未来发展需求，逐步建立并完善与再生水利用规模相适配、市场调节机制与公共服务属性相协调、价格信号引导作用充分发挥的再生水水价体制，为全市再生水产业可持续发展提供坚实保障。

一、坚持成本补偿与合理收益原则

再生水水价需全面涵盖再生水从生产到供应全链条的成本支出，包括再生水厂建设、输配管网铺设等固定资产投资相关成本，以及制水、运营、维护等持续性成本，确保再生水供应体系稳定运行。在覆盖全成本的基础上，充分考虑再生水生产运营企业的投资回报与发展需求，设定合理的净资产利润率，激发企业参与再生水项目建设与运营的积极性，促进再生水产业良性循环发展。同时应建立科学、规范的再生水水价成本核算机制，明确成本核算范围、标准与方法，编制《泰安市再生水水价成本核算细则》，确保水价核算过程公开、透明、可追溯，为水价制定与调整提供可靠依据。

二、推行用途分类定价机制

针对工业用水、市政杂用、绿化灌溉等不同用途，依据水质要求和服务成本实行分类定价。再生水企业可根据供水方式、水质要求、输配距离等条件与用户协商确定价格，探索建立“优质优价”“分类定价”“累退收费”等机制，增强价格信号引导功能，推动用水结构优化。

三、合理界定政府定价与市场调节范围

对一般用途的再生水，如工业用水，逐步放开政府定价，鼓励企

业与用户自主议价，培育再生水市场；对具备公益属性的用途，如市政环卫、生态补水、景观用水等，可由政府适度干预，按照保本微利原则核定价格，保障基本公共服务供给。

四、完善比价机制，强化替代引导

通过统筹再生水与自来水、地下水等价格关系，合理拉开价差，突出再生水的价格优势。在可替代领域，推动形成“再生水优先、价格合理”的使用格局，增强用户转向再生水的积极性，提升再生水使用比例。

五、探索多元化供需模式与服务机制

鼓励供需双方以合同形式建立长期合作关系，推动点对点供水、联合投资建管、定制化服务等模式落地，实现供需协同与价格动态调节相结合，提升再生水利用效率与市场吸引力。

六、强化价格机制与财政机制协同联动

在生态景观、湿地补水等领域，探索通过政府购买服务等方式，推动再生水纳入财政支持范畴，降低公共生态用水成本，构建“财政支持+价格引导”双轮驱动机制，拓宽再生水应用场景。

第三节 再生水利用水权

根据《关于推进用水权改革的指导意见》（水资管〔2022〕333号），再生水是水资源的重要组成部分，开展再生水交易，在明晰权属的基础上，借助市场机制发挥再生水利用价值，对于优化配置水资源配置、保护水生态意义重大。泰安市再生水水权归政府所有，由水利部门统一配置、管理。建立完善再生水水权制度，推进再生水利用市场化交易，是持续扩大再生利用领域和规模的有效途径。

一、完善再生水用水权制度体系

修订《泰安市水权交易管理实施细则》，制定《泰安市再生水用水权收储办法》，明确再生水用水权确权、分配、交易规则，为工业、市政及生态补水等多类型再生水交易提供政策支撑，推动再生水从单一用途向全域化、多场景覆盖。

二、规范再生水用水权确权管理

通过全国水权交易系统，进行定制化开发，实现泰安市再生水用水权分配数据统一入库、管理及应用展示。通过系统生成电子化再生水用水权凭证，支持在线办理权证审核、变更、注销等业务，提升权属管理的数字化、精细化水平。

三、拓展再生水市场化交易形式

推动再生水跨行业、跨区域交易，覆盖工业冷却、城市绿化、河道补水等多领域。探索政府回购闲置再生水指标、企业间定向转让等模式，激活交易市场。探索设立年度交易目标，促进再生水资源高效配置。

四、强化计量设施与交易监管

加快再生水管网关键节点计量设施建设，升级水质、水量双控监

测设备。利用全国水权交易系统监管端开展动态交易监管，对交易水量的真实性、交易价格的合理性、交易程序的规范性等进行严格把关审核，确保交易规范开展，保障市场公平有序。

五、开展技术培训及宣传推广

针对水务部门、工业企业、市政单位开展再生水政策与技术培训，实现水务机构培训覆盖率 100%，重点用水企业覆盖率 90%以上。制作再生水利用科普视频、技术指南，宣传再生水经济与环境效益，提升社会接受度。

六、总结推广“泰安再生水模式”

系统提炼再生水确权、交易、监管的创新经验，编制《泰安市再生水用水权改革白皮书》，形成可复制的“分质供水、水权赋能”管理模式，为全国缺水地区再生水市场化机制建设提供示范。

第四节 再生水利用智慧化建设

随着《国家智慧城市暂行管理办法》、《水污染防治行动计划》、《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》、《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》等政策的相继发布,国家对智慧城市建设越来越重视。智慧水务作为智慧城市的重要组成部分,对城市的健康发展安全运行非常重要,不仅能够提升城镇水务运行、管理和服务水平,而且还能为城市发展和生态文明建设提供有力支撑。

推进再生水利用数字化应用,形成长效、动态运营管理体系,可进一步提升再生水利用精细化、智慧化管理水平。通过智能传感设备和“数字孪生”技术,实现对再生水利用体系运行状况实时感知、关键要素数据收集、重要工艺环节及主要耗能设备智慧控制,形成供水优化调度方案,对系统运行进行科学调度,实现再生水循环利用效益最大化的目标。

泰安市再生水利用智慧化建设依托现有智慧水务建设相关成果,分步实施,有序建设。分步实施的路径建立基于数据全面感知、厂网(站)智能运行、各要素统筹调度、数据共享的一体化平台、数据即时交互、充分共享的智慧再生水供水综合系统。

再生水厂、污水处理厂可通过设置自动监测系统、自动控制系统、设备及资产管理系统、生产信息管理系统,对关键的净水工艺单元在自动化的基础上实现智能化管控。

建立基于北斗定位的供水管网地理信息系统、科学调度系统、漏损控制系统、二次加压监控系统,通过管网水力模型的模拟仿真,实现优化运行调度、压力管控与节能、漏损控制、水质控制、防止爆管及事故抢修等;同时实现对管网运行状态进行自动诊断和评估,形成管网优化与改造方案。对于重大的环境污染事件、制水工艺和供水环

节中的异常突发事件，建立自动应急响应机制，具备在线预警、系统分析监测数据、自动生成应急方案、在线调整水厂运行工艺、分析排查水质异常原因等功能。

服务与信息公开可设置客户呼叫系统、客户服务系统（涵盖营业收费、客户管理、表务管理、客户报装多功能模块及网上业务办理）、远程水表管理系统、网上营业厅系统等，通过智能客服模型、客户需求分析模型等应用，实现高效、均等、主动、贴心的服务。

通过建立水环境综合管理平台和智慧决策平台，结合地理信息、遥感等技术，对管网（站）、厂、河道和湖泊进行联合科学调度，实现超标排水溯源，稳定管网和水厂的水质水量，提升城市河湖水质，降低系统能耗的目标。

第十章 建设进度及资金筹措

依据第六章再生水/污水处理厂规划建设及第九章再生水输配工程规划，本章重点对泰安市主城区再生水配置利用工程的建设进度与资金筹措进行规划安排。其他县（市）域内的再生水工程建设及资金保障，由其依据本地再生水专项规划自行组织实施。

第一节 建设进度

一、近期 2027 年建设规划

（一）污水/再生水厂建设

建设泰安市第二再生水厂，产水能力达到 5 万 m^3/d 。

（二）输配水管网规划

维修原有再生水管线 11.48km。

新建再生水管道 48.09km。

（三）新建泵站

新建加压泵站 1 个，为长城路加压泵站。

新增 4 个提水泵站，分别位于一污、二污（2 个）、四污湿地。

二、中期 2030 年建设规划

（一）污水/再生水厂建设

新建汶河工业园污水处理厂 3 万 m^3 。

建设泰安市第四再生水厂，一期工程完成后产水能力达到 5 万 m^3/d 。

泰汶污水处理厂由 3 万 m^3/d 扩建至 6 万 m^3/d 生产规模。

龙泉再生水厂由 1.5 万 m^3/d 扩建至 3 万 m^3/d 生产规模。

（二）输配水管网规划

维修原有再生水管线 54.9km。

新建再生水管道 59.46km。

（三）加压泵站

新建加压泵站 2 个，分别为明堂路加压泵站、一天门大街加压泵站。

三、远期 2035 年建设规划

（一）污水处理厂/再生水厂扩建

中环污水处理厂由 1 万 m^3/d 扩建至 3 万 m^3/d 。

第四再生水厂由 5 万 m^3/d 扩建至 10 万 m^3/d 。

（二）输配水管网规划

新建再生水管道 106km。

第二节 资金筹措

一、投资估算

(一) 污水处理厂/再生水厂扩建投资估算

污水处理厂与再生水厂建设分为扩建和新建项目，近期新建第二再生水厂，投资 2 亿；中期新建汶河工业园污水处理厂、第四再生水厂，扩建第二再生水厂、泰汶污水处理厂、龙泉再生水厂，投资 5.8 亿；远期扩建第三污水处理厂、第四再生水厂、中环污水处理厂，投资 4.6 亿，逐步构建大规模、高品质再生水生产体系。

表 10.2-1 污水处理厂/再生水厂扩建投资估算表

规划年	工程项目	建设内容	建设规模（万 m ³ /d）	投资（万元）
近期	新建	第二再生水厂	3.5	20000
	小计			20000
中期	新建	第四再生水厂	5	25000
		汶河工业园污水处理厂	3	10500
	扩建	第二再生水厂	3.5→5	7500
		泰汶污水处理厂	3→6	9000
		龙泉再生水厂	1.5→3	6000
	小计			58000
远期	扩建	第三污水处理厂	3→6	20000
		第四再生水厂	5→10	20000
		中环污水处理厂	1→3	6000
	小计			46000
合计				124000

(二) 管道建设投资估算

管网建设分为新建管网和维修管网，其中维修管道长度按照现有管道的 30% 计算。近期维修、新建管道，投资约 1.39 亿；中期投资 1.22 亿；远期投资约 2.11 亿，打造密集高效输配体系。近中远期管

道建设投资共计约 4.72 亿元。

表 10.2-2 管道建设投资估算表

规划年	工程项目	管径 (mm)	长度 (m)	单价 (元/m)	投资 (万元)
近期	维修管道	150	680	400	8.2
		200	7450	547.44	122.4
		300	2600	710	55.4
		400	750	1298	29.2
	新建管道	600	17890	2235	3998.4
		800	30200	3204	9676.1
小计			59570	/	13889.6
中期	维修管道	200	8000	547.44	131.4
		300	18760	710	399.6
		600	12740	2235	854.2
		800	7400	3204	711.3
	新建管道	200	3500	547.44	191.6
		300	16140	710	1145.9
		400	1200	1298	155.8
		500	21280	1773	3772.9
		600	7540	2235	1685.2
		800	9800	3204	3139.9
小计			106360	/	12188
远期	新建管道	300	11000	710	781
		500	37000	1773	6560.1
		800	43000	3204	13777.2
		1000	19000	10961	20825.9
小计			91000	/	21118
合计			256930	/	47196

(三) 加压泵站投资估算

泵站为输送提供动力，近中远三期共投资 160 万元。近期新建长城路加压泵站，投资 48 万元，四个提水泵站共投资 100 万；中期新建明堂路、一天门大街加压泵站，投资 80 万元；远期无新增，依托

既有设施运行。

表 10.2-3 加压泵站建设投资估算表

规划年	工程项目	建设内容	规模 (万 m ³ /d)	投资 (万元)
近期	新建	长城路加压泵站	1.3	48
		四个提水泵站	5	100
	小计			148
中期	新建	明堂路加压泵站	2.2	20
		一天门大街加压泵站	12	60
	小计			80
合计				160

(四) 其他投资

其他投入主要包括智能化平台建设费用及工程其他费用等，其中工程其他费用约占总投资的 15%。总计 3.3 亿元。

表 10.2-4 其他项目投资估算表

工程项目	建设内容	投资 (万元)
智能化平台	智能化平台建设	2700
工程其他费用	建设单位管理费、前期工作费用、勘察设计费、施工监理费、工程造价费用、招标代理服务费等、场地准备及临时设施费、报规报建(含穿越公路、铁路、占用绿化带等费用)、预备费、建设期利息	30716
合计		33416

(五) 资金总投入

项目总投资约 20.48 亿元，分三期建设。

近期 2027 年投资约 5.07 亿，其中污水处理厂/再生水厂建设 20000 万元，管网建设 13890 万元，泵站建设 148 万，其他投入 16708 万元。

中期 2030 年投资 8.14 亿，其中污水处理厂/再生水厂建设 22500 万元，管网建设 12188 万元，泵站建设 80 万元，其他投入 11139 万元。

远期 2035 年投资 7.27 亿，其中污水处理厂/再生水厂建设 46000 万元，管网建设 21119 万元，其他投入 5569 万元。

二、资金筹措

资金来源包括争取上级资金扶持、企业自筹等。

结合企业自身出资能力，本项目资金来源包括争取上级资金扶持、企业自筹等。

第十一章 环境影响评价

第一节 施工期环境影响评价

规划各项工程施工期的环境影响包括施工废水、废气和噪声对水体、空气环境和声环境的影响，其影响主要集中在施工期间，施工结束后，这些影响将会消失。

一、水体环境影响分析及防治措施

（一）施工期水体环境影响分析

规划各项工程施工期产生的废水主要包括施工废水以及施工人员的生活污水等。

1、施工废水：施工期产生的废水主要来源于管道施工过程中产生的地下渗水、施工机械运行期间因设备渗漏形成的含油废水，以及降雨冲刷作用携带的油污与机械冷却排水。废水中污染物主要是 SS、COD_{Cr}、石油类等，这类废水排放量不大，施工废水就近修建沉淀池经过预处理后全部回用于场地降尘、车辆冲洗等施工环节，实施循环利用措施可确保废水不外排，因此不会对周边地表水体造成污染影响。

2、生活污水：本项目施工场地不设置临时住宿，可以充分利用施工场地附近现有的村庄内生活设施，产生的生活污水较少，基本不会对周围水环境造成污染。

（二）施工期污水防治措施

为保证本项目施工期废水不会对周围水体造成影响，本次评价要求建设单位严格落实以下施工期水环境保护措施：

1、施工期间需建立健全施工管理制度体系，完善标准化作业流程，强化全员环保责任意识与规范化操作培训。

2、实施水污染源全过程管控，禁止将机械冲洗废水、基坑降水

等含污染物的施工废水通过明沟暗管或漫流方式直接排入自然水体。

3、严格执行土石方管理规范，禁止向河道抛撒建筑渣土，严禁在河道岸线保护范围内无序堆放弃土及施工废弃物。

4、加强施工期管理，严禁施工人员的生活废水直接排入附近水体。

5、施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，对含油量大的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后方可回用；砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置。

6、建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

通过采取以上措施，可有效控制施工废水污染，措施是切实可行的。

二、环境空气影响分析及污染防治措施

（一）环境空气影响分析

1、施工扬尘

施工扬尘主要来源于以下作业环节：土方开挖与回填、物料露天堆存及转运作业；建筑材料的现场搬运、装卸及露天堆放；施工废弃物装卸及临时堆存过程；工程车辆运输导致的场地道路积尘二次扬起。扬尘是施工作业中重要的污染源，其造成环境污染的程度和范围随施工季节、施工管理水平不同而差别很大，一般影响范围可达 100~300m。由于施工扬尘属于无组织排放，且建筑粉尘主要是黄土、水泥、沙子等密度大、粒径大的粉尘，离施工工地距离不同受其污染程

度不同，随距离加大污染逐渐减轻。因此，施工扬尘对环境的影响必须采取严格的污染防治措施，最大限度地减少对环境的污染。

2、施工机械及运输车辆产生的尾气

各类燃油动力机械在场地开挖、场地平整、物料运输等施工作业时，会排出各类燃油废气，排放的主要污染物为 CO、NO_x、SO₂、烟尘。运输车辆和施工机械设备产生的尾气由于其产生量小，排放点分散、排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。

（二）环境空气污染防治措施

1、施工扬尘防治措施

施工过程中，场地基础开挖与回填作业、砂石/石灰等散状建材的露天堆存、运输车辆轮胎夹带泥土、水泥装卸作业以及混凝土搅拌工序等关键环节均会产生扬尘污染。此类扬尘作为典型的面源污染，直接影响附近居民日常生活和城市景观。

施工方应严格执行《山东省扬尘污染防治管理办法》精神，同时执行《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》和《泰城城区2020年大气污染防治“十大专项行动”工作方案》、《泰安市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求，推进扬尘精细化管控。加强扬尘污染防治制度建设。全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场扬尘精细化管控。全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。合理规划土方清运、建筑材料运输路线，编制施工场地重污染天气应急预案，督促重点施工工程严格落实扬尘防控措施。

（1）施工围挡。施工现场周边应设置连续封闭围挡，要整齐、美观、牢固。出入口及道路转弯处应设可透视围挡（透明围挡应设置警示标志）或小型围挡，保证视线良好。围挡发生破损的，必须在及

时修复或更换。

(2) 现场硬化。施工现场出入口、施工便道和主要材料的堆放地必须硬化处理，其中主要出入口必须采用混凝土硬化，短期、临时使用的施工便道可采用碎石等填充物硬化处理，但硬化标准和填充厚度应能满足重载汽车、设备的密集、反复通行条件。项目办公区、生活区、材料堆放区、钢木材加工区要进行硬化处理，不得有土地裸露情况。

(3) 物料覆盖。施工现场的灰砂等散料，以及暂时不清运的建筑垃圾、渣土等，须采用密度不低于 800 目/100 平方厘米的防尘网覆盖，不得出现裸露。施工现场要合理安排水泥、石灰、粉煤灰等易产生扬尘的混合料施工时序，及时做好铺筑、压实、养护和覆盖，城市建成区范围内原则上不允许进行路拌施工，推广使用厂拌运输方式。

(4) 车辆冲洗。要合理组织车辆、设备进出秩序，减少出入口；施工现场的主要出入口均要设置车辆冲洗台，配备高压冲洗设备，有条件的应设置感应式自动冲洗平台或自动喷淋系统，确保各种工程车辆和机械设备特别是渣土车辆冲洗干净，不带泥上路。施工现场经监督机构核查确不具备设置冲洗设施条件的，应对出入车辆进行简单冲洗并在工地出入口铺设麻袋、毡布等隔离、吸附物，并安排保洁人员专门对车辆进行清扫保洁，防止污染城市道路。

(5) 洒水抑尘。土方作业必须采用湿法作业，土方作业面周边安装喷淋装置或配置雾炮进行洒水压尘，使用雾炮降尘设施的喷雾间隔时间不得超过 1 小时。构筑物拆除、挖土、装土、堆土、使用风钻挖掘地面、路面切割、石材切割、清扫施工现场等作业时，应同步进行洒水降尘，必要时应使用喷淋、喷雾式降尘设施。施工现场的路面

等易产生扬尘的区域，要根据不同季节、气温、土壤湿度等因素，安排洒水抑尘。洒水抑尘时应严格遵循先清扫保洁，后洒水抑尘的顺序，避免造成泥泞等二次污染。

（6）车辆密闭运输。渣土运输全部采用经相关部门批准的渣土运输公司的专用渣土运输车辆密闭运输，覆盖不到位不允许驶离施工现场。运送砂石、各类粉状物、建筑垃圾及渣土的车辆必须手续齐全、必须按指定的线路运输。渣土装车时要使用降尘设备进行喷雾降尘，并安排专人清扫散落的渣土。

（7）工地管理。各类地下管线施工工程，开挖后应及时进行回填，并对回填后的沟槽采取洒水、覆盖等降尘措施。回填时禁止抛洒回填物，当天不能回填的土方应进行覆盖。推行清洁作业方法，施工现场应使用预拌混凝土、预拌砂浆，因项目规模、条件限制等确需现场搅拌的，应配备降尘防尘装置。施工现场禁止熔融沥青、焚烧油毡和橡胶、塑料、垃圾等有毒物质，生活垃圾要及时清运。

（8）机械设备。各参建单位不得租赁、购买、使用排放不合格的非道路移动机械设备，并切实加强日常管理，采取有效措施，防止、减少非道路移动机械排气污染

2、车辆尾气防治措施

施工机械和汽车运输时所排放的尾气，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。建议燃油机车和施工机械尽可能使用柴油，若使用汽油，必须使用无铅汽油；对排烟量大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染。由于废气排放量不大，所以不会对当地环境空气质量造成不良影响。

通过采用上述防范措施，能够有效控制施工期废气对周围环境的

影响，因此不会对周围敏感点造成大的影响。

三、声环境影响分析及污染防治措施

（一）施工噪声预测

施工中的噪声主要来源于施工机械设备，属强噪声源，大多为不连续性噪声。施工期在距离施工机械约 35m 处，昼间可以达到 70dB（A）的要求；在距离施工机械约 180m 处，夜间可以达到 55dB（A）的要求。为减少项目建设对该区域环境敏感点的影响，本项目施工期间必须采取有效的噪声防治措施。

（二）施工期噪声防治措施

针对施工期噪声的问题，在项目施工期须采取如下控制措施：

1、从规范施工秩序着手，合理安排施工时间，合理布局施工场地，选用良好的施工设备，降低设备声级，降低人为的噪声，建立临时隔声障减少噪声污染。

2、对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，围障最好辅以吸声材料，以此达到降噪效果。

3、因施工期噪声不可避免，而对局部施工单位采取隔声降噪措施又不现实，建设单位必须对施工时段作统筹安排，尽量将高噪声作业安排在昼间非敏感时段，同时尽量控制多高噪源同时进行。

4、引进施工设备时将设备噪声作为一项重要的选取指标，并加强对施工设备的保养，严格操作规范。对设备噪声点源要采取减振、隔声、消音等措施，确保施工期间噪声排放达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》相关标准，严禁噪声扰民现象发生。

通过采用上述防范措施，能够有效控制施工期噪声对周围环境的

影响，因此不会对周围敏感点造成大的影响。

四、水土流失影响分析及防治措施

（一）施工期水土流失影响分析

施工期是发生水土流失的主要时期。在此阶段内，开挖土方和地表植被被破坏，造成大面积土地裸露，较正常情况下的水土流失强度有所增大。但施工期的水土流失是短期行为，其影响范围有限。引起水土流失的因素有：在挖方过程中，原有地表植被遭到破坏，土壤变的松散；在填方过程中，松散土壤高于地表，水土流失不可避免。根据经验，在施工时采取适当措施后，其影响可以得到有效的控制。

（二）施工期水土流失防治措施

1、施工应尽量避免雨季。施工单位应与气象部门保持密切联系，以便在降雨前采取必要的临时防护措施。雨季施工时保持施工现场排水设施的畅通，管沟开挖时应随挖随运、管沟敷土随填随压，以保证施工质量。雨前和收工前将铺填的松土碾压密实，不致积水。

2、在管沟开挖段应具备有一定数量的成品防护物，如草席等在施工期间突然降雨时进行覆盖，防止土壤侵蚀。

五、生态环境影响分析

（一）施工期间生态环境影响分析

工程施工期对原地面进行开挖、清理或填筑，使沿线两侧数十米范围内植物群落发生人为的改变。施工期间，车辆运输土石方等建筑材料时，如果防护措施不当，会产生大量扬尘，从而对所经过街道的路面、绿化带、附近居民造成环境空气污染。

（二）施工期生态景观保护措施

施工时应注意保护好沿线的生态景观环境，尤其应注意以下几点：

1、施工期间尽量在占地范围内进行，堆土、堆料不要堆入附近的植被。合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在直接受影响的范围内。

2、在项目场地内，确定适宜的建筑土方临时堆存点，挖取的土方尽量做到及时回填，并避免雨天挖、填土方作业，以防雨水冲刷造成水土流失、污染水体、堵塞排水管道。

3、在管道施工中执行“分层开挖原则”，施工后进行地貌、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失。

4、限制施工临时占地的范围，不仅限制了这些影响的范围，还可起到保护植被的作用并可将影响减缓至最低。

5、对土壤、植被的恢复，遵循破坏多少，恢复多少的原则。

6、做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作，严禁随意砍伐破坏施工区内外的植被、作物。

7、在管道施工过程中，尽量减小开挖量，回填应按原有的土层顺序进行。

六、交通运输影响分析

施工期间设备材料运输将影响道路的正常通行，工程建设时使车辆运输被阻，同时由于堆土、建筑材料的占地，使道路变得狭窄，晴天尘土飞扬，雨天泥泞路滑，使交通变得拥挤和混乱，极易造成堵塞。

建设单位在制定实施方案时应充分考虑到这个因素，在尽可能短的时间内完成开挖、埋管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间。

七、土壤环境影响分析

项目建设过程中对土壤的影响主要表现为占地对土壤结构的破

坏。各种地面建设活动中对土壤的扰动会影响土壤的结构、质地和物理性质；由于项目建设对土壤的结构、质地和物理性质的局部破坏不会影响到项目区建成后的土地使用功能。并且工程建设期所产生的各种污染物均有妥善的处理处置措施，严格执行各项环保措施，各种污染物对土壤环境的影响均可处于可接受的范围内。

第二节 运营期环境影响分析

一、水体环境影响分析

（一）地表水环境影响分析

再生水利用减少了城市对自然水的需求量，消弱了对水环境的污染负荷，减弱了对水自然循环的干扰，是维持健康水循环不可缺少的措施。有利于提高水环境质量，为地表水质量达到规划标准奠定基础。

城镇污水处理厂按照规划出水水质排入河流，例行监测断面能够《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 以上标准，不影响水域功能要求，可以使区域地表水环境得到改善。

（二）地下水环境影响分析

地下水污染是指由于人类活动使地下水的物理、化学和生物特征发生了变化，因而限制或妨碍它在各方面的正常使用。运营期管网工程对地下水基本无影响，再生水厂工程由于生产处理过程中污水设施的隐蔽性，废水处理过程中有发生“跑、冒、滴、漏”事故可能，一旦发生事故，尤其是在管网和构筑物等半隐蔽设备，废水一旦泄漏浓度较高，将会通过包气带渗入至地下水中，从而造成地下水污染，使地下水水质恶化。为防止对下水造成污染，采取以下防治措施：

1、对产生及处理的废水进行合理的回用和处理，在源头上减少污染物排放。

2、对污水储存、收集、处理、排放设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止设备破损和“跑、冒、滴、漏”现象。

3、污水处理构筑物和输送管道均采取防腐措施，尽量避免其腐蚀导致污水外泄。

4、污水输送管线尽量坚持“可视化”原则，即管道地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

5、污水输送管道试压要严格按照相应标准执行，一旦发现有“跑、冒、滴、漏”的现象，应及时进行修补，并重新试压，直至完全满足相关要求。

6、建立地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题和采取措施。

7、制定专门的地下水污染应急预案，防止事故情况下污染物泄漏对地下水造成污染。

在严格落实防渗措施的前提下，再生水厂工程对地下水环境影响风险较小，在建立完善的地下水监测系统后，污水处理厂、再生水厂工程运行对地下水污染的风险可控。

二、环境空气影响分析

运营期管网工程、再生水厂工程无废气排放，正常运营对周边大气环境影响较小。

三、声环境影响分析

运营期管网无噪声影响，再生水厂有设备噪声。

再生水厂噪声源主要为各种风机、水泵等机械设备噪声，噪声在75~105dB（A）之间。为了有效的降低噪声，目前采用以下降噪措施：

1、从源头控制，选用低噪声设备。在签订供货技术协议时，向制造商提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要指标。

2、将高噪声源设备尽量布置于密闭隔间内；加强泵房、风机房等密闭性，在生产时尽可能采取密闭生产措施。

3、空压机、风机安装消音器，为减少振动沿风管传播，进出口风管采用软连接方式。

4、各类机泵、风机等均采取基础减振、安装隔声罩等措施。

5、泵房、风机房等建设过程中尽可能采用双层玻璃窗，并选用吸声性能好的墙面材料；对于大型设备采用独立基础，减轻共振引起的噪声。

6、厂区平面布置过程中需统筹规划，噪声源尽可能集中布置，并远离办公室等。

7、加强厂内绿化，在厂界区内侧种植高大常绿树种，车间周围加大绿化力度，同时可在围墙上种植爬山虎之类的藤本植物，从而使噪声最大限度地随距离自然衰减。

通过采取密闭隔声、基础减振、消音等降噪措施后，根据验收监测数据和企业日常监测报告，厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）标准要求，对周围环境影响较小。

四、固体废弃物影响分析

运营期管网不排污，再生水厂主要固体废物为生活垃圾和污泥。

生活垃圾由市政环卫部门定期清理外运；根据《泰安市“无废城市”建设实施方案》，加强污泥资源化利用及全流程管控；规范再生资源回收利用体系。因此，运行期需对污泥进行危险特性鉴别，若鉴定为危险废物，则严格按照危废有关规定进行管理，不属于危险废物的污泥，外运进行污泥资源化利用。

再生水厂一般固废及危险固废暂存场所应分别按照《一般工业固

体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）要求进行规范设置。

五、生态环境影响分析

规划实施过程中，由于污水管道堵塞、管道破裂、再生水厂进水水质和进水水量超出设计水质和水量或者化学品储运过程发生物料泄漏，会造成风险事故，针对可能存在风险事故，采取以下风险防范措施：

1、制定事故排放应急处理方案，在事故发生时，应根据事故处理应急预案，及时通知环保、水利、市政等有关部门，通知相关企业进行外排废水检查，并暂停重点排水企业的废水排放，以减少事故废水排放量，并启动重点排水企业的事故水池，减轻其对附近水体的污染。另外，及时通知下游闸口准备提闸，如污水处理厂、重点排水企业事故水池存满水质指标仍异常应马上提闸截流。

企业生产装置区或储存区发生物料泄漏事故、产生事故废水，或者在厂内废水处理装置出现故障、处理后废水不能达到接管标准，以及厂内发生火灾爆炸事故或其它事故导致雨水排放口水质出现超标时，首先将事故废水或超标废水排入到厂内的事故废水池中存放；在分析事故废水水质浓度后，采取按浓度调节、逐步加入到区域污水处理系统进行处理的办法，将事故废水逐渐处理。

2、建立可靠的运行监控系统，项目建立环境监测室，对排水口每班进行一次水质监测。发现异常情况，及时调整运行参数，以控制和避免事故的发生。

3、为防止废水量过大，造成冲击负荷，应加强对各工业污染源的预处理和管理，严禁各企业废水超标排放入管，以确保污水处理厂

处理设施的正常运行。

4、选用优质设备，水泵、污泥泵、反冲洗风机等关键设备一用一备，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

5、加强排水管的检查、维护和管理，一旦发现问题，应及时与当地管理部门取得联系，及时维修，保证排水管的安全运行。

6、化学品储罐区事故围堰，消防废水经事故水管网收集后排入事故水池。定期对液位超高报警与连锁装置系统进行测试和维护外；安装自动切水装置。

在严格落实各项事故风险防范措施和应急预案情况下，规划实施过程中的环境风险可以接受。

六、土壤环境影响分析

规划的各工程项目属于“因人为因素导致某种物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特性改变，导致土壤质量恶化的过程或状态”，属于污染影响型建设项目。规划的再生水厂及配套管网中污水处理厂尾水管网对土壤影响较大。

在再生水厂运营过程加强对污水处理厂尾水管道的监测，一旦发现有“跑、冒、滴、漏”的现象，应及时进行修补，规划的尾水管道运营对土壤环境的影响是较小的。

第十二章 保障措施

第一节 加强组织领导

为全面推进再生水利用工作，我市成立由分管市领导任组长，市水利局主要负责同志和市政府办公室副主任任副组长，市发展改革委等相关部门及各区县（功能区）分管负责人组成的再生水利用工作专班，负责统筹协调与组织领导。各区县、功能区要切实履行属地管理责任，强化对本区域再生水利用工作的全面统筹与督导推进。各责任部门需严格按照《泰安市再生水配置利用规划工作实施方案》职责分工，压实工作责任，加强协作配合，形成工作合力，确保再生水利用各项任务高标准落实、全流程管控。

为系统提升水资源循环利用效能，现就完善再生水管理制度明确如下：建立全市再生水“统一规划、统一配置、统一监管”机制，实行地表水、地下水与再生水“三水统筹”联合调度。同步推进再生水处理设施与输配管网一体化建设运营，将再生水利用率纳入最严格水资源管理考核体系，实施差异化考核并提高非常规水源考核权重。建立权责清单制度，明确发改、住建、生态环境等部门在项目审批、建设验收、运营监管等环节的职责边界，强化联合审查机制，杜绝设施建设漏项。依法赋予主管部门全流程监管权限，建立奖惩分明的激励约束机制，对达标单位实施政策倾斜，对违规行为采取限期整改、信用惩戒等处罚措施。具体职能分工见表 12-1.1。

表 12-1.1 泰安市再生水输配管网规划执行情况及责任部门分工表

措施名称	建设内容	投资(万元)	牵头部门(单位)	责任部门(单位)	落实部门(单位)
主城区再生水配置利用规划编制与统筹	主城区(岱岳区、泰山区)再生水输配管网规划编制及推进,含管网布局、设施建设规划等;远期向肥城、东平辐射规划衔接	/	泰安市水利局	泰安市发展和改革委员会、泰安市自然资源和规划局、泰安市住房和城乡建设局、泰安市生态环境局	岱岳区、泰山区、肥城市、东平县人民政府及功能区管委会
各县(市)再生水配置利用规划编制与统筹	各县(市)城区再生水输配管网规划编制及推进,含管网布局、设施建设规划等	/	各县(市)水利局	各县(市)发展和改革委员会、自然资源和规划局、住房和城乡建设局、生态环境局	各县(市)人民政府
再生水价格机制构建	开展再生水成本核算,制定合理价格体系;明确不同用户(工业、市政、农业等)价格标准及调整机制	/	泰安市发展和改革委员会	泰安市水利局、泰安市市场监督管理局、泰安市财政局	各相关用水企业、市政单位、农业用水主体涉及县区政府
跨区域协同机制建立	搭建主城区与肥城、东平再生水协同管理机制,含水量调配、水质监管联动等;推动其他县市专项规划协同沟通	/	泰安市水利局	泰安市发展和改革委员会、泰安市生态环境局、泰安市农业农村局	肥城市、东平县及其他县市人民政府

设施建设推进	主城区再生水管网铺设、泵站等设施 建设；肥城、东平辐射前期管网预留、 接驳点规划	/	泰安市住房和城乡 建设局	泰安市自然资源和规 划局、泰安市城市管理 局、泰安市行政审批服 务局	项目涉及辖区政府、 建设施工单位
监管与考核机 制	建立再生水水质、水量监管体系，定 期监测；设定规划执行考核指标，对 部门及县市推进情况考核	/	泰安市生态环境 局、泰安市水利局	泰安市市场监督管理 局、泰安市发展和改革 委员会、泰安市农业农 村局	各责任部门、县区人 民政府及功能区管 委会
机制建立与统 筹协调	成立再生水利用工作专班，负责统筹 协调与组织领导；建立全市再生水 “统一规划、统一配置、统一监管”机 制，实行“三水统筹”联合调度；建 立权责清单制度，明确各部门在项目 审批、建设验收、运营监管等环节的 职责边界，强化联合审查机制	/	再生水利用工作专 班（分管市领导任 组长，市水利局主 要负责同志和市政 府办公室副主任任 副组长）	市发展改革委、市住建 委、市生态环境局等相 关部门及各区县（功能 区）分管负责人	各区县、功能区（履 行属地管理责任，强 化本区域再生水利 用工作的统筹与督 导）

第二节 完善政策支持

泰安市将构建多层次、全链条的政策支持体系，以政策效能驱动再生水市场活力，保障再生水配置利用规划落地落实。

在价格机制改革方面，深化再生水价格市场化改革。建立“市场主导、优质优价、动态调整”的价格形成机制。支持再生水供应企业与工业、市政、农业等不同类型用户，依据再生水水质标准、处理成本、输送距离及用户需求差异，通过平等协商确定交易价格。对于用于城市绿化、道路清扫、景观补水等公益性领域的再生水，由财政部门根据实际用量给予适当价格补贴，保障公益性用水需求。同时，建立再生水价格监测与预警机制，由市发展改革委、市场监管局跟踪市场价格动态，防范价格垄断或恶性竞争，维护市场价格秩序。

财税政策支持方面，加大财政资金倾斜力度。设立再生水利用专项扶持资金，纳入市级财政预算，重点支持再生水处理设施升级改造、输配管网延伸、智慧化监控系统建设等项目。对符合条件的再生水利用企业，落实增值税、企业所得税等税收减免政策，其购置的再生水处理设备、技术改造项目，按规定享受固定资产加速折旧优惠。此外，推行“以奖代补”激励政策，对再生水利用率达到行业领先水平的工业企业、再生水设施运营效率突出的单位，给予一次性财政奖励，引导市场主体主动提升再生水利用水平。

投融资机制创新方面，构建“政府引导、社会参与、多元投入”的资金保障模式。鼓励地方政府专项债券向再生水领域倾斜，支持符合条件的再生水项目申报政策性开发性金融工具额度。拓宽社会资本参与渠道，通过特许经营、PPP（政府和社会资本合作）、BOT（建设-运营-移交）等模式，引导社会资本参与再生水处理厂、输配管网、

智慧运营平台等基础设施的投资建设与运营维护。探索“使用者付费+可行性缺口补助”“收益共享+风险共担”等灵活的效益分享机制，保障社会资本合理回报，对社会资本投资的再生水项目，可根据实际供水量给予运营补贴，或允许企业通过配套服务获取合理收益。

激励与补助政策方面，实施差异化激励措施。对新建、改建再生水处理设施并接入市政输配管网的企业，按处理规模给予一次性建设补助；对采用先进膜分离、深度脱盐等技术提升再生水水质的项目，额外给予技术升级补贴。同时，将再生水利用纳入地方政府高质量发展考核体系，对再生水推广成效显著的县（市、区），在项目审批等方面给予政策倾斜。

市场培育方面，优化再生水利用市场环境。鼓励再生水企业开展技术创新与模式创新，支持企业研发低成本、高效率的再生水处理技术，推广“再生水+智慧监测”“再生水梯级循环利用”等新型运营模式，通过技术进步与模式创新降低利用成本，提升市场竞争力。

各相关部门要加强政策协同联动，由市再生水利用工作专班牵头，市发展改革委、财政局、水利局、住房城乡建设局等部门按照职责分工，细化政策实施细则，确保财税、投融资、价格等政策精准落地，为泰安市再生水配置利用规划提供坚实保障。

第三节 拓展投资渠道

为确保再生水配置利用规划各项工程顺利实施，需构建政府引导、企业为主、社会参与的多元化资金投入体系，强化资金保障能力，推动再生水配置利用领域市场化运作与产业化发展。

在强化政府投入引领方面，加大公共财政保障力度。将再生水配置利用相关支出纳入市、县（市、区）两级财政预算，建立稳定的财政投入增长机制，重点投向再生水输配主干管网、重点区域处理设施等公益性较强的基础设施项目。充分发挥地方政府专项债券的支撑作用，梳理形成再生水配置利用专项债券项目库，对入库项目优先保障债券额度，支持项目建设资金需求。同时，统筹整合水资源节约、生态环境保护等领域的财政专项资金，形成资金合力，集中支持再生水利用关键环节与重点区域项目建设。对于提供公共服务功能的生态补水、景观环境用水等使用再生水的，鼓励采用政府购买服务的方式推动再生水利用，所需资金纳入财政统筹安排，通过政府购买服务引导社会力量参与相关设施的建设与运营，进一步拓宽资金投入渠道。

在引导企业主体投入方面，明确企业投资主体地位。鼓励再生水设施运营企业加大自有资金投入，用于现有设施的升级改造、技术研发及运营维护，提升设施运行效率与再生水水质标准。引导工业企业将再生水利用设施建设纳入自身发展规划，自主投资建设厂区内再生水收集、处理及回用系统，实现水资源循环利用，降低企业用水成本。在地方政府统筹协调下，推动再生水供用双方按照优质优价原则协商确定再生水价格，通过合理的价格机制激励企业加大对再生水设施建设和运营的投入，提高企业参与再生水配置利用的积极性。

在吸引社会资本参与方面，拓宽社会资本进入路径。通过特许经

营、购买服务等方式，吸引社会资本参与再生水处理厂、输配管网、智慧管理平台等项目的投资、建设与运营。建立健全社会资本参与的激励机制，对社会资本投资的再生水项目，在土地供应、税费减免等方面给予政策支持，保障社会资本合法权益与合理回报。鼓励各类产业投资基金、股权投资基金等投向再生水配置利用领域，推动再生水产业规模化、专业化发展。取用再生水的，可按照《山东省水权交易管理办法实施细则》有关规定办理用水权证，鼓励开展再生水水权市场化交易，通过水权交易盘活再生水资源，吸引更多社会资本投入再生水配置利用项目。

第四节 强化科技支撑

科技支撑是推动再生水利用高质量发展的核心动力，泰安市将以技术创新为引领，以人才队伍为保障，构建“技术集成+成果转化+人才支撑”的科技支撑体系，全面提升再生水利用的技术水平与产业化能力。

在技术创新与集成应用方面，聚焦再生水利用全链条技术升级。重点推进现有成熟技术的集成化应用，针对再生水收集、处理、输配、回用等关键环节，整合膜分离、高级氧化、生物处理等技术，形成适配不同水质需求、不同应用场景的成套技术方案，提升再生水处理效率与水质稳定性。加强对现有技术的迭代改进，鼓励企业与科研机构合作开展技术攻关，针对高含盐、高有机物等难处理废水的再生利用技术进行突破，降低处理难度与能耗。推动再生水技术的工程化与产业化，建立技术示范基地，对先进适用技术进行中试与规模化应用验证，加速技术成果向现实生产力转化。同时，加强智慧化技术融合应用，提升再生水系统的精细化运营水平。

在降低处理成本与规范市场发展方面，以科技进步驱动产业效益提升。通过技术创新优化再生水处理工艺，减少药剂消耗、能源消耗及污泥排放量，从源头降低处理成本，增强再生水与传统水资源的市场竞争力。建立技术推广服务机制，组建再生水技术专家库，为企业提供技术咨询、工艺优化等服务，帮助企业提升技术应用水平，促进再生水市场有序竞争与健康发展，吸引更多社会资本投入再生水处理及利用领域。

在人才队伍建设与培养方面，构建多层次人力资源保障体系。加强再生水相关高层次人才引进，围绕技术研发、工程设计、运营管理

等关键领域，制定针对性的人才引进政策，吸引国内外再生水领域的专家学者、技术骨干来泰创新创业。推动高校、职业院校与企业共建人才培养基地，根据再生水产业发展需求设置相关专业方向，优化课程体系，强化实践教学，促进毕业生与岗位需求精准对接，为行业输送专业技术人才与技能型人才。

在系统培训与能力提升方面，全面强化从业人员素质。建立常态化培训机制，以岗位培训和继续教育为核心，分层分类组织培训活动：针对相关部门主管负责人，重点开展再生水政策法规、规划理念、先进城市经验等方面的培训，提升统筹决策能力；针对现场运营管理人员，聚焦再生水处理工艺、设备运维、安全管理等实操技能培训，提高规范化操作水平；针对技术研发人员，组织开展前沿技术、创新方法等专题培训，激发技术创新潜力。同时，定期举办再生水利用技术交流研讨会，邀请行业专家分享最新技术成果与应用案例，促进从业人员知识更新。通过系统化培训，全面提升再生水监督管理队伍的业务素质、建设运行维护人员的技术能力，为再生水利用高质量发展储备充足的人力资源，优化人才队伍结构。

此外，建立科技支撑长效机制，将再生水技术研发与人才培养纳入全市科技创新发展规划，加大财政对再生水科技研发的投入力度，设立科技专项基金支持关键技术攻关与人才培养项目。完善产学研用协同创新机制，推动高校、科研院所、企业形成创新联合体，共同承担科技项目、共享知识产权，形成“研发—转化—应用—反馈”的良性循环，持续强化科技对再生水利用工作的支撑作用。

第五节 加强宣传引导

围绕再生水建设，充分利用网络、微信、电视、广播、新媒体等信息传播平台，组织开展多种形式的专题宣传；对于直接面向公众的再生水设施，长期安装放置有关项目的科普宣教指示说明牌、展板等，提高社会群众的再生水建设利用的接受度、认知度，营造全社会共同理解、关心、支持、参与再生水建设利用的良好氛围。通过再生水利用进社区、进学校、进企业等，组织各类活动，实现公众与城市建设零距离接触，增强全社会对再生水利用重要性的认识。

结合世界水日、中国水周、全国城市节水宣传周等主题宣传活动，采取各种形式大力开展再生水利用对优化水资源配置格局、缓解水资源供需矛盾、改善水生态环境质量和推进水资源循环利用的科普宣传教育，提高对再生水利用的认知度和认可度，消除公众顾虑，增强使用意愿。树立自觉使用、科学使用、安全使用再生水的意识，营造全社会共同参与再生水利用的良好氛围。

鼓励社会公众积极参与再生水利用相关规章制度的参与，开展实际工程项目的规划、设计、建设、验收时，及时听取社会各界和有关专家的意见，形成良好的工作氛围。构建再生水建设、运行中的全过程公众参与监督机制，明确公众参与范围和深度，建立规划公示制度，把规划管理的各个步骤环节公示于众，自觉接受公众对规划实施建设的监督，并对公众监督过程中提出的意见与建议及时反馈处理。

第十三章 实施预期效果

再生水利用通过“空间再平衡—用途再优化—价值再挖掘”三重机制，重构水资源配置逻辑。再生水纳入水资源统一配置，可优化水资源供给结构，降低传统水源依赖，助力构建“分质供水”体系；缓解区域供需矛盾，促进时空间均衡；促进用水公平性与社会包容；增强水资源系统韧性；推动水资源从“线性消耗”转向“循环再生”。

第一节 环境效益评估

城市污水是城市稳定的淡水资源，通过“节水—减排—修复”三位一体的协同机制，可显著改善区域水环境质量，提升水环境承载力，提升生态系统稳定性，为构建人水和谐的可持续发展格局奠定基础。

（一）水资源循环效率显著提升

污水处理厂尾水综合利用，可以实现水资源微观上利用高效率、中观上配置的高效益和宏观上利用的可持续。再生水利用量即节约对传统水资源的取用量。

按照实际需求及设施规模建设匹配情况，近期 2027 年泰安市主城区再生水利用量达 4432.4 万 m^3/a ，其中工业生产 2342.8 万 m^3/a ，市政杂用 985.5 万 m^3/a ，河湖生态补水 1104.1 万 m^3/a ，城市再生水利用率达 48.24%，区域再生水利用率达到 45.11%，河道外再生水利用量 3328.34 万 m^3 ，工业再生水利用比例 51.72%。

中期 2030 年泰安市主城区再生水利用量达 5261.4 万 m^3/a ，其中工业生产 3098.8 万 m^3/a ，市政杂用 1058.5 万 m^3/a ，河湖生态补水 1104.1 万 m^3/a ，城市再生水利用率达 55.08%，区域再生水利用率达到 48.57%，河道外再生水利用量 4157.3 万 m^3 ，工业再生水利用比例 60.97%。

远期 2035 年泰安市主城区再生水利用量达 5789.1 万 m³/a, 其中工业生产再生水利用量 3577.0 万 m³/a, 城镇杂用再生水利用量 1168.0 万 m³/a, 河湖生态补水再生水利用量 1104.1 万 m³/a。因远期 2035 年从主城区输配再生水至肥城市、宁阳县和东平县, 工业再生水利用比例仅统计主城区本地工业再生水利用量, 城市再生水利用率达 77.17%, 区域再生水利用率达到 49.74%, 河道外再生水利用量 4745 万 m³, 工业再生水利用比例 66.17%。

泰安市主城区河道外再生水利用量预计将从当前的 693.8 万 m³ 在 2027 年增长至 3328.3 万 m³, 2030 年增至 4157.3 万 m³, 2035 年达到 4745 万 m³。近中远期再生水的年均替代新鲜水取用量预计将达到 2634.5 万 m³、3463.5 万 m³、4051.2 万 m³。

(二) 污染物减排与水质改善双突破

污水处理厂尾水利用后减少的污染物干物质量如计算公式 14-1 所示。

$$W=QC_s \times \delta \quad (14-1)$$

式中: W—尾水回用后减少的污染物干物质量, t/a; Q—各污水处理厂尾水回用量, m³/s; C_s—各污水处理厂各类污染物排放标准, mg/L; δ—系数, 介于 0-1 之间, 与尾水利用途径有关。

到 2027 年, 主城区每年削减入河污染物 COD 排放量 79t、BOD₅ 排放量 15.8t、NH₃-N 排放量约 7.9t、TN 排放量 29t、TP 排放量 1.3t。

到 2030 年, 主城区每年削减入河污染物 COD 排放量 107.4t、BOD₅ 排放量 24.2t、NH₃-N 排放量约 13.9t、TN 排放量 41.6t、TP 排放量 5.2t。

到 2035 年，主城区每年削减入河污染物 COD 排放量 129.6t、BOD₅ 排放量 32.4t、NH₃ -N 排放量约 20.3t、TN 排放量 52.7t、TP 排放量 10.1t。

（三）经济发展与气候韧性协同增强

再生水用于道路喷洒与绿化灌溉，夏季可降低地表温度 3~5℃，优化城市环境、改善城市市容、提高卫生水平、保护当地自然风景的同时，促进了城市旅游事业的发展，这将对加快经济发展，构建和谐社会起到积极推进作用。

第二节 经济效益评估

规划实施将推动水资源从“成本中心”向“价值枢纽”转型，通过成本节约、产业激活与风险规避三重路径，构建“低投入—高回报—可持续”的水经济循环体系。主要表现在以下几个方面：

（一）直接经济效益显著

本规划实施后，泰安市主城区河道外再生水利用量预计将从当前的 693.8 万 m³ 在 2027 年增长至 3328 万 m³，2030 年增至 4157 万 m³，2035 年达到 4745 万 m³，依据当前万元 GDP 用水量 22.49m³ 测算，可为区域经济增长贡献分别超 5 亿元、7 亿元、9 亿元增量。

另外，再生水的使用可减少从外调水的费用，降低用水成本，从而保证可持续发展。工业用户再生水价低于常规市政供水水价，可为制造业节约成本。再生水使用还可推动水务产业收益增长，可增加水务企业年均营收，缩短水务企业投资回收期。

（二）产业链外溢效应凸显

再生水产业可带动本地膜材料、智能监测设备产业发展。有助于建立健全再生水配额交易平台，推动水要素市场化改革走深走实。

（三）隐性成本规避与长期收益

再生水利用能减少常规水资源的取用，减少地面沉降修复费用，避免水质污染导致的疾病治疗成本，降低公共卫生支出。滨水区生态修复，利于投资环境的改善，增加招商引资的吸引力，将有助于地方经济的更好发展，提升绿色 GDP 贡献率。生态修复带动土地溢价，释放商业开发价值，水景观提升促进文旅产业收入增长，形成“以水兴城”发展范式。

第三节 社会效益评估

再生水利用将重构人水关系，通过健康保障、公平重塑与文化培育，推动社会从“用水竞争”走向“节水共治”，助力共同富裕目标实现。

（一）民生福祉全面提升

民生福祉全面提升，宜居环境提质扩面。再生水景观公园、生态河道质量提升，可提升市民亲水空间覆盖率，提高人居环境满意度。

（二）社会公平与治理升级

再生水回用增加可用水资源量，可有效缓解偏远农村季节性缺水问题，提升城乡供水服务均等化指数。通过建立再生水优先配置机制，保障农业、生态基流等弱势用水需求，可有效减少工业与农业争水纠纷，降低涉水信访量。

（三）生态文化深入人心

再生水回用不仅是水资源管理的技术革新，更是生态文化培育的重要载体。通过将废水转化为资源的过程，再生水系统重构了人与水的互动关系，推动全社会形成“敬畏自然、循环共生”的生态价值观。当每一滴水的重生故事都成为文化基因，生态文明将真正从理念落地为生活方式，实现“以水化人，以文化城”的终极目标。

再生水利用是城市节约用水的重要内容，既可以节约大量的优质水，增加可利用水资源总量，实现优水优用，分质供水，还能从源头上削减污染负荷，对治理河道、保护水环境、构建和谐社会具有重要意义，将实现社会效益、经济效益、环境效益的有机统一。

附图目录

附图 1 泰安市再生水配置利用规划范围及用地类型

附图 2-1 泰安市污水处理设施图

附图 2-2 泰安市主城区污水处理设施图

附图 2-3 新泰市污水处理设施图

附图 2-4 肥城市污水处理设施图

附图 2-5 宁阳县污水处理设施图

附图 2-6 东平县污水处理设施图

附图 3 泰安市现状再生水利用工程

附图 4-1 泰安市主城区潜在工业用水户分布图

附图 4-2 泰安市主城区高校、大型宾馆再生水用户分布图

附图 5-1 泰安市主城区近期再生水利用工程系统规划图

附图 5-2 泰安市主城区中期再生水利用工程系统规划图

附图 5-3 泰安市主城区远期再生水利用工程系统规划图

附图 5-4 泰安市主城区取水点规划图

附图 5-5 泰安市再生水利用工程系统规划图