

济南市长清区再生水利用规划（2023—2035 年）

（征求意见稿）



2023 年 10 月

文本目录

第一章 总论.....2

第二章 城市概况.....3

第三章 再生水系统现状.....4

第四章 再生水需求及可利用量分析4

第五章 再生水利用规划6

第六章 再生水保障体系.....8

第七章 再生水信息化应用系统8

第八章 近期工程建设规划9

第九章 规划保障.....9

第一章 总论

第一条 规划背景

国家层面：为贯彻习近平总书记主持召开的黄河流域生态保护和高质量发展座谈会并发表重要讲话，依据《水污染防治行动计划》（简称“水十条”）及十部委联合发布《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号），加快开展污水资源化利用，优化供水结构，增加水资源供给，缓解供需矛盾。

省级层面：根据山东省住建厅、发改委、财政厅、生态环境厅、水利厅联合印发《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》，要求到2023年，城市再生水利用率达到50%。要求到2025年，再生水利用率达到55%。

市级层面：根据济南市人民政府发布《济南市新型城镇化规划（2021-2035年）》（济政发〔2022〕9号），到2025年，城镇再生水利用率达到50%，到2035年城镇再生水利用率达到65%。

第二条 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，坚持节约资源和保护环境的基本国策，立足节约水资源和促进水资源高效循环利用，以提高再生水利用社会效益和经济效益为着眼点，以政府引导、市场主导为准则，建立依水发展、应用则用、效益最优、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，扎实推进节水型社会建设，保障济南市长清区经济社会持续发展，优化城市发展环境，提高城市综合竞争力。

第三条 规划依据

《中华人民共和国城乡规划法》

《中华人民共和国水法》

《中华人民共和国循环经济促进法》

《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国城市环境保护法》

《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号文）

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）

《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号）

《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案的通知》（鲁政发〔2015〕31号）

《关于加强污水处理回用工作的意见》（鲁发改地环〔2011〕678号）

《山东省用水总量控制管理办法》

《济南市节约用水条例》

《济南市人民政府关于印发济南市节水典范城市建设方案的通知》（济政字〔2021〕34号）

第四条 相关规划衔接

与《济南市发展战略规划》、《济南市城市总体规划》、《济南市长清区国民经济和社会发展第十四五个五年规划》、《济南市城市供排（污）水专项规划及三年建设规划》、《济南市黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《济南市城市防洪专线规划》、《济南市城市排水（雨水）防涝综合规划》、《济南市海绵城市专项规划》、《济南市长清区现代水网建设规划》、《济南市国土空间规划》等规划相衔接。

第五条 规划范围、期限

范围：济南市长清区城区范围

期限：近期 2023—2025 年、远期 2026—2035 年

第六条 规划原则

- 1. 合理利用，提高水资源利用率。
- 2. 优化配置，近远结合合理分区。
- 3. 创新管理，政策激励全民参与。
- 4. 科技引领，试点示范。

第六条 规划目标

到 2025 年，全区再生水利用率达到 55%以上；到 2035 年，全区再生水利用率达到 65%以上。

第二章 城市概况

第一条 城市区位

长清区是山东省省会济南市市辖区之一。地理坐标为北纬 36° 14′ 37″ ~36° 41′ 50″，东经 116° 30′ 38″ ~117° 4′ 14″。北邻济南市槐荫区，东北接济南市市中区，东南与泰安市岱岳区相连，南与肥城市为邻，西南与平阴县接壤，西与西北濒黄河，隔河与聊城市东阿县和德州市齐河县相望。

第二条 经济社会概况

2022 年全区生产总值 371.9 亿元，全年人均生产总值 60861 元，年末全区常住人口 62.42 万人（含创新谷），常住人口城镇化率达到 58.7%。

第三条 城市性质

长清区是济南的新区，位于济南市西南部，东依泰山，西滨黄河，京沪铁路、济荷高速公路纵贯南北，形成了“六纵三横”的交通网络，成为连接津唐、长三角的重要交通枢纽和物流中心。城区范围主要包括主城区、经济开发区、农高区、大学科技园区和创新谷。

第四条 地形地貌

长清区东南依泰山，西北濒黄河，形成东南高西北低的倾斜地势，由东南向西北依次是山地丘陵、山前平原和黄河洼区。长清地形地貌，按比例大体是“八山一洼一平原”。

第五条 河流水系

长清区范围内主要河流有黄河、南大沙河、北大沙河、南水北调干渠、文昌护城河、王府河等。

主要湖泊水库有玉清湖水库、石店水库、钓鱼台水库、崮头水库等。

第六条 气候及降水量

长清区属暖温带半湿润季风气候，四季分明。年最高气温达 42.0℃，最低为-21.8℃，年平均气为 14.8℃。

根据济南市气象局多年降水资料统计，济南市年平均降水量 669.3mm，年最小降水量为 320.7mm，年最大降水量为 1283.4mm（1973 年）。

根据统计资料，月平均蒸发量为 218.40mm，月平均蒸发量一月份最小为 61.10mm，六月份最大为 340.30mm。年蒸发量为 2263.00mm。

第三章 再生水系统现状

第一条 污水系统现状

长清城区现有 3 座污水处理厂，分别为西区污水处理厂、经开区污水处理厂、创新谷污水处理厂。设计规模共计 10 万 m³ /d，实际处理量约 5.5 万 m³ /d。

污水处理厂处理能力一览表

序号	污水处理厂名称	设计规模 (万 m³/d)	实际处理水量 (万 m³/d) 2023 年平均值	出水水质	备注
1	西区污水处理厂	5	4.5	地表准 IV 类	
2	经开区污水处理厂	3.5	0.9	地表准 IV 类	
3	创新谷污水处理厂	1.5	0.1	一级 A 标准	
合计		10	5.5		

除城区 3 座主要污水处理厂外，高校自建 11 座小型中水站，设计规模 3.3 万 m³ /d。

第二条 再生水系统现状

1.再生水管网

长清主要再生水管网有：西区污水处理厂至北大沙河生态补水、西区污水处理厂至济南生活垃圾暨污水处理厂、经开区污水处理厂至北大沙河生态补水、创新谷再生水管网。

2.再生水利用量

长清区城区污水处理厂实际进水量合计计 8.11 万 m³/d，实际再生水产生量约 2960 万 m³/a，现状再生水利用量约 1493 万 m³/a，现状再生水利用率约 50.4%。

污水厂现状处理能力及利用量

污水厂	实际进水量 (万 m³/d)	再生水产生量 (万 m³/a)	再生水利用量 (万 m³/a)			
			垃圾处理厂	河道生态补水	杂用	总量
西区	4.5	1642	70	450	20	540
经开区	0.9	329	—	329	—	329
创新谷	0.1	36	—	—	—	0
大学城	2.61	953	—	—	624	624
合计	8.11	2960	70	779	644	1493

第三条 再生水利用问题分析

- 1.再生水利用缺少统筹规划，未形成需求明确、统一配置、点线网结合、市场化运作、取水许可完善的水资源统一管理格局。
- 2.再生水利用配套设施缺乏，长清区现状再生水管网、泵站、取水点等设施未系统配套建设，再生水管线的覆盖率较低，尚未形成完整的再生水管网。
- 3.配套法律法规与政策不完善，缺乏再生水定价机制，同时缺乏促进污水再生利用的鼓励节水政策和必要的惩罚手段。

第四章 再生水需求及可利用量分析

第一条 再生水利用的可行性

- 1.再生水生产、输送系统的投资和运营成本通常低于同等规模的自来水生产系统投资，在经济性方面也已经具有一定的优势。
- 2.再生水回用具有明显的环境效益和社会效益，是保护水资源和使水资源增值的有效途径，同时也会大大的缓解城市水资源的紧缺。
- 3.再生水利用技术可行，经过深度处理，污水处理厂出水可以满足生活杂用水、浇洒绿地、冲洗道路、景观水体用水和一般工业冷却水等用水要求。

第二条 再生水利用的途径

通过污水处理厂出水的地表水准 IV 类、一级 A 标准与地下水回灌用水、工业用水、农林牧业用水、城市非饮用水和景观环境用水指标对比，并根据长清区的实际再生水利用需求，长清区再生水利用主要包括一下三个方面：工业用水、城市杂用水和景观环境用水。

第三条 再生水用户需水量分析

1.工业用水

主要供给工业企业有济南市生活垃圾暨污水处理厂、国家能源集团山东电力有限公司、济南热电集团有限公司等。工业企业近期再生水需求量为 590 万 m³/年，远期再生水需求量为 900 万 m³/年。

主要工业再生水需水量预测表

序号	工业企业	近期再生水需求量 (万 m³/a)	远期再生水需求量 (万 m³/a)
1	济南市生活垃圾暨污水处理厂（长清马山）	70	140
2	国家能源集团山东电力有限公司（长清归德）	0	200
3	济南热电集团有限公司（崮云湖范庄）	520	520
4	规划工业地块 G01		40
合计		590	900

2.城市杂用水

主要用于街道清扫用水、城市绿化用水，再生水总需求量近期为 168 万 m³/年，远期为 338 万 m³/年。

城市杂用水需水量汇总表

类型	近期需水量（万 m³/年）	远期需水量（万 m³/年）
街道清扫	111	259
城市绿化	57	79
合计	168	338

3.河道生态补水

主要补水河道有文昌护城河、王府沟、平安河、北大沙河，近期再生水需求量为 212 万 m³/年，远期再生水需求量为 864 万 m³/年。

生态补水总需求量预测表

生态补水类型	子项	生态补水量（万 m³/d）	需水量（万 m³/年）	近远期计划
河道补水	文昌护城河	0.35	70	近期
	王府沟	0.24	49	远期
	平安河	0.48	95	远期
	北大沙河	1.78	650	近期
合计		2.85	864	

4.再生水用水量预测汇总

根据长清区现状及规划分析，再生水总需求量近期为 1588 万 m³/年，远期为 2782 万 m³/年。其中工业再生水总需求量近期为 590 万 m³/年，远期为 900 万 m³/年，具体详见下表。

再生水用水量表

序号	再生水用途	子项	近期需水量（万 m³/a）	远期需水量（万 m³/a）
1	工业用水		590	900
2	城市杂用水	道路清扫	111	259
3		城市绿化	57	79
4	高校用水	冲厕、道路、绿化、生态	618	680
5	生态补水	河道补水	212	864
6	合计		1588	2782

第四条 再生水可利用量分析

以再生产可利用量为污水厂站处理规模的 90%计，各污水厂站再生水可利用量如下：

再生水可利用量汇总表

厂（站）名	西区污水厂	经开区污水厂	创新谷污水厂	大学污水厂	总规模
近期 2025 年污水处理规模（万 m³/d）	5	1	0.1	2.61	8.71
2025 年再生水供给量（万 m³/d）	4.5	0.9	0.1	2.61	8.11
远期 2035 年污水处理规模（万 m³/d）	5	3.5	1.5	3.3	13.3
2035 年再生水供给量（万 m³/d）	4.5	3.15	1.35	3	12.0

近期长清区再生水可利用量为 2625.5 万 m³/d，远期再生水可利用量为 4185 万 m³/d。近期再生水需求量为 1588 万 m³/d，利用率为 60.5%；远期再生水需求量为 2782 万 m³/d，利用率为 66.5%。

第五章 再生水利用规划

第一条 再生水水质指标

综合再生水不同用途的各项指标，及长清区城区污水处理厂改造计划，确定再生水厂主要出水水质指标满足地表水准Ⅳ类水质标准，如下表所示。

再生水厂水质控制项目及指标一览表

序号	控制项目	指标值
1	色度（度）	30
2	pH 值	6~9
3	悬浮物（SS）（mg/L）	10
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	6
5	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）	30

序号	控制项目	指标值
6	氨氮（以 N 计）（mg/L）	1.5
7	总氮（mg/L）	10
8	总磷（mg/L）	0.3
9	粪大肠菌群（个/L）	1000

第二条 再生水水厂规划

根据长清区实际情况及污水处理厂改造计划，城区西区污水处理厂、经开区污水处理厂、创新谷污水处理厂及大学城中水站工艺及出水水质能满足再生水利用要求，不需要另行选址。

规划再生水厂一览表

序号	名称	近期规模（万 m³/d）	近期再生水规模（万 m³/d）	远期规模（万 m³/d）	远期再生水规模（万 m³/d）	备注
1	西区污水处理厂	5	4.5	5	4.5	
2	经开区污水处理厂	1	0.9	3.5	3.15	
3	创新谷水处理厂	0.1	0.1	1.5	1.35	
4	高校自建中水站	3.3	2.61	3.3	3	
合计		9.4	8.11	13.3	12	

第三条 再生水泵站规划

长清区现状西区污水处理厂、经开区污水处理厂、创新谷污水处理厂已配有再生水泵站向企业进行点对点的再生水配送，泵站基本情况见下表。

规划再生水泵站统计表

序号	再生水泵站	泵站规模/（万 m³/d）		地理位置	备注
		近期	远期		
1	西区污水处理厂 1#泵站	5.0	5.0	北大沙河南岸	错峰运行
2	西区污水处理厂 2#泵站	0.4	0.8	北大沙河南岸	错峰运行
3	西区污水处理厂	0	3.0	北大沙河南岸	错峰运行

序号	再生水泵站	泵站规模/（万 m³/d）		地理位置	备注
		近期	远期		
	3#泵站				
4	经开区污水处理厂泵站	3.5	3.5	厂内	
5	创新谷污水处理厂泵站	1.5	1.5	厂内	
6	1#二级泵站	3.7	3.7	北大沙河南岸 城市中央公园处	

第四条 再生水管网规划

1. 管网规划

根据现状及规划的工业企业、景观水体、自然河道、主次干路、公共绿地等分布情况，对再生水主次干管进行规划，规划再生水管网主要沿主、次干路进行布置。

规划再生水主次干管共 **123.91km**，其中保留现状再生水管网 **58.3km**，规划新建再生水管网 **65.61km**。

主要再生水管网统计表

序号	管线/道路名称	管径/mm	长度/m	备注
1	经开区污水处理厂-西区污水处理厂	DN800	5900	现状管网
2	西区污水处理厂-中央公园	DN1000	3000	现状管网
3	西区污水处理厂-济南生活垃圾处理厂	DN400	35400	现状管网
4	西区污水处理厂-山东电力有限公司	DN700	19910	规划管网
5	中央公园-济南热电集团有限公司	DN800	10000	规划管网
6	西区污水处理厂-文昌护城河	DN500	3330	规划管网
7	凤凰路（北大沙河-王府沟）	DN500	4050	规划管网
8	龙泉街（文昌护城河-凤凰路）	DN400	3500	规划管网
9	经开区污水处理厂-平安河	DN500	2800	规划管网
10	经十西路（顺达路-重汽路）	DN200	5900	规划管网
11	平安北路（玉清路-经十西路）	DN300	1220	规划管网
12	平安南路（平安河-玉皇山路）	DN200-DN500	1650	规划管网
13	通发大道-紫薇路（玉清路-园博园）	DN300-DN800	7830	规划管网
14	海棠路（紫薇路-创新谷）	DN300-DN800	5420	规划管网

序号	管线/道路名称	管径/mm	长度/m	备注
15	创新谷再生水管网	DN200~400	14000	现状管网
合计			123910	

2. 管网附属设施规划

（1）管道设计

本规划推荐采用砂垫层基础，相关标准参照《给水排水管道工程施工及验收规范》。管道的埋设深度，应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。PE 管管道接口形式采用热熔连接，钢管管道接口采用焊接。

（2）管道附属设施

根据事故抢修时间允许的排水时间、地形地貌及障碍物等因素设置检修阀门井，排水时间控制在 2 小时以内。为及时排除管内空气减少气阻，防止管内产生负压以及管道发生水锤时产生真空水击破坏，应在再生水管道的隆起点、倒虹吸管的上游侧设置自动排气阀。同时应在再生水管道的低凹处及倒虹吸管的下游侧设置泄水管及泄水阀。

（3）取水点及补水点

为满足绿化用水及街道清扫用水需求，应在布置再生水管网的道路上每隔一定距离设置一个取水口，并满足防冻要求。为满足景观环境用水需求，应在再生水管网与景观水体及河道交汇处设置补水口，再生水补水量及补水周期应根据景观水体的蒸发、下渗量及河道的生态需水量确定。

3. 村镇再生水利用

结合村镇现状及规划污水处理设施及周边用水需求，同步考虑再生水回用。

第六章 再生水保障体系

第一条 再生水保障目标

以保障再生水系统水质安全、水质稳定、系统可靠、系统高效作为核心目标。

第二条 再生水水质安全指标体系

在传统指标体系的基础上，提出较为全面的污水再生利用水质安全指标体系，更为全面、直观地反映污水再生处理回用过程中，水体中化学污染物和病原微生物对人体健康和生态安全的影响，以及水质安全性的变化。

第三条 再生水利用技术保障体系

- 1.再生水源保障，严格把控用于回用的污水水质。
- 2.再生水厂保障。再生水厂处理工艺的设计需遵循“多原理并用、多单元协同”的原则，从而最大限度地去除污染物，保障再生水水质安全。
- 3.再生水管网保障：（1）加强再生水管网设计和要求。（2）加强再生水管网施工、管理和验收。（3）加强管网测压点取样点建设，建立再生水水质信息公告、发布制度，制定风险事应急预案。（4）加强再生水管网的维护和管理。（5）加强宣传，提高市民意识。（6）做好管网施工的协调和环境保护工作。

第四条 再生水利用经济保障体系

根据再生水的投资运行成本、供水规模和供水水质，由区水务局牵头制定再生水分类价格区间。再生水运营企业可在价格区间内与用户自主协商定价。再生水水费由运营企业直接向再生水用户收取。用于河湖景观补水等公益用水的再生水水费，以政府购买服务方式由区财政承担。

第五条 再生水利用政策保障措施

政府应从再生水利用产业发展政策、再生水利用投资激励政策等方面推动并规范污水再生利用产业的发展。

第七章 再生水信息化应用系统

第一条 建设原则

总体上将遵循“统一标准，分类建设，明确分工，落实责任，注重实用，适度超前，整合资源、信息共享，加强管理、保证安全”的建设原则。

第二条 建设必要性

- 1.建立再生水系统“一张网”的需要
- 2.整合全区涉水智能化信息的需要
- 3.强化再生水设施应急管理的需要
- 4.实现城市再生水设施日常巡检监督管理的需要
- 5.建立大数据管理和运用的需要

第三条 建设可行性

- 1.技术可行性：传感器监测技术日渐成熟、物联网已实现全城覆盖、地理信息平台技术日渐成熟。
- 2.运行环境可行性：济南市长清区政府已经建立智慧水务平台，可在其基础上进行软件开发。

第四条 建设目标

- 1.指导城市再生水规划、设计。
- 2.辅助城市再生水的维护与管理。

- 3.实现城市再生水处理联动联调。
- 4.建设再生水取水点科学计量系统。
- 5.健全运行档案、实现量化管理。

第五条 建设内容

1.再生水信息化应用系统建设

基于长清区智慧水务平台，建设再生水信息化应用系统，实现实时监控、综合展示、风险预警、辅助决策等功能。

2.大数据中心建设

为实现用户数据的共享与联通，结合管理部门数据共享与数据安全建设需要，建成以营销、管网、用户管理、生产调度、水质管理等五大类数据为核心的大数据共享平台。

3.物联网平台建设

物联网平台也作为大数据中心的基础物联共享平台，为管理单位各系统提供物联网智能仪共享数据服务。例如：爆管事件发生，首先通过物联网平台检测反馈至大数据中心，大数据中心反馈至生产调度，做出决策后反馈至大数据中心，智慧管网基于大数据中心做出应急措施。

第八章 近期工程建设规划

第一条 近期设施原则

- 1.近期工程的实施应符合国内基本建设项目的建设和审批程序。
- 2.近期工程的实施应与城市国土空间规划及道路规划的近期建设相协调。

3.再生水管网的建设应与水源工程、再生水厂工程的建设实施同步进行，使其相互发挥效益。

4.管网工程应先建主干管、干管，后建支管。

5.优先建设和完善城区工业企业再生水管网，提高主要用水工业企业的再生水利用率。

6.优先建设城区市政杂用（道路浇洒、绿地浇洒）及景观水体再生水管网。

7.建立专门的机构作为项目执行单位负责工程的实施、组织、协调和管理。

第二条 近期实施计划及投资估算

再生水规划近期（2022~2025 年）建设投资 13650 万元，再生水泵站投资 2000 万元，再生水管线 11650 万元，具体详见下表。

城区近期工程规划投资估算表

序号	工程名称	规格	数量	单位	单价	投资	备注
					元/m	万元	
一	再生水泵站						
1	热电公司二级泵站	近期规模 5 万 m³/d	1	座		2000	
三	再生水管网						
1	护城河	DN500	3300	m	5000	1650	
2	山东热电公司	DN800	10000	m	10000	10000	
4					合计	13650	

第九章 规划保障

第一条 政策法规

长清区应健全和完善有关政策法规，加强水资源保护相关制度的落实，加大政策支持，制定《长清区污水再生利用管理办法》等一系列政策法规，用法律、法规规范

污水再生利用的建设，把有关污水再生利用建设的规定落到实处，强制性促进再生水回用。明确污水再生利用在建设节水型社会中的地位，确定其使用范围、建设标准和要求，从立法和执法的角度促进污水的资源化。

第二条 组织管理

- 1. 建立统一协调的管理机制
- 2. 建立奖罚激励机制
- 3. 确定合理的水价体系
- 4. 加强宣传教育

第三条 资金保障

发挥政府引导作用，拓宽融资渠道，广泛吸引社会资金的加盟和入股。积极建立“政府引导、市场推动、多元投入、社会参与”的再生水利用设施建设投入机制，积极争取中央及省、市级资金支持，有效整合地方财政资金，切实落实地方公共财政投入。

第四条 科技保障

健全科技创新体系，强化基础条件平台建设，努力在水务重点领域、关键环节和核心技术上实现新突破，推进信息化建设。

为提高再生水供水系统的安全性和供水保障率，应制定完善的应急预案，提高突发灾害时的反应能力。

第五条 质量监管

主要包括再生水水质以及污水再生利用可能带来的环境影响。保持对使用再生水的工业企业的检查，加强对自备水源的管理，对于违反规定使用自备水源的企业应该

进行处罚；对于绿化用水，应该加强检查，杜绝环卫工人图方便采用消防用水浇灌绿地的现象；必须做好作为景观环境用水的再生水排入河道的监督，一方面要保证排入河道的再生水达到利用标准，真正起到改善城市景观和水环境的效用，另一方面要尽量控制完全采用再生水作为景观水的水体停留时间。



济南市长清区内再生水利用规划

城区规划再生水系统图

图号

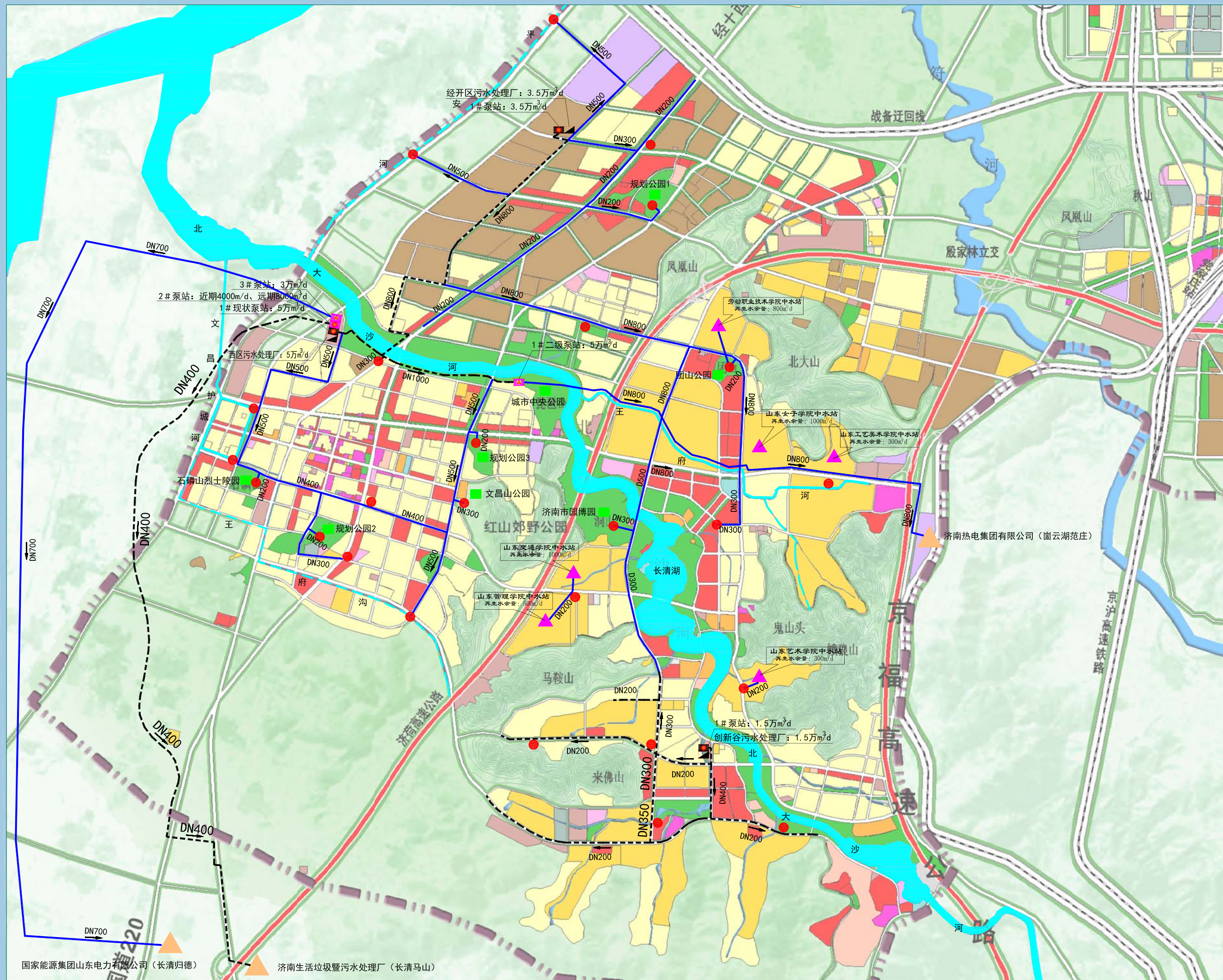
1

图例

- 工业企业
- 绿化用地
- 规划取水点
- 污水处理厂
- 高校中水站
- 现状再生水泵站
- 规划再生水泵站
- 规划再生水管线
- 现状再生水管线

日期

2023. 10



国家能源集团山东电力有限公司（长清归德）

济南生活垃圾暨污水处理厂（长清马山）