

肇东市给水专项规划

(2020 年—2025 年)

项目编号：[2023]第 0301 号

版次：B 版

第一册 文本 图纸

中设建联工程设计有限公司

二〇二三年三月





城乡规划编制资质证书

证书编号：吉自资规乙字 23220030

证书等级：乙级

单位名称：中设建联工程设计有限公司

承担业务范围：镇、20 万现状人口以下城市总体规划的编制；镇、登记注册所在地城市和县、100 万现状人口以下城市相关专项规划的编制；详细规划的编制；乡、村庄规划的编制；建设工程项目规划选址的可行性研究



扫码登录“城乡规划编制单位信息公示系统”了解更多信息

统一社会信用代码：91220109MA17DU7N02

发证机关

有效期限：自 2023 年 03 月 08 日至 2028 年 03 月 07 日

2023 年 03 月 08 日



中华人民共和国自然资源部印制

目 录

第一章 总 则	- 1 -
1.1 规划背景	- 1 -
1.2 规划指导思想	- 1 -
1.3 规划原则	- 2 -
1.4 规划依据	- 3 -
1.5 规划期限和范围	- 4 -
第二章 肇东市概况及供水现状	- 5 -
2.1 肇东市概况	- 5 -
2.2 供水现状	- 14 -
2.3 存在的问题	- 16 -
第三章 供水规划范围及供水系统划分	- 18 -
3.1 规划供水范围	- 18 -
3.2 供水系统划分	- 18 -
第四章 需水量预测	- 19 -
4.1 规划范围	- 19 -
4.2 用水量计算	- 20 -
第五章 水源规划	- 24 -
5.1 水资源现状	- 24 -
5.2 水资源可利用量和供需矛盾	- 25 -
5.3 水资源利用原则	- 26 -
5.4 供水安全分析及对策	- 27 -
5.5 水源保护	- 28 -
5.6 水资源管理	- 29 -
第六章 给水工程设施规划	- 30 -
6.1 水源	- 30 -
6.2 水厂	- 38 -
第七章 给水管网规划	- 40 -
7.1 管网布置原则	- 40 -
7.2 管线设计	- 40 -

7.3 消火栓布置	- 41 -
7.4 入户支管设置	- 41 -
7.5 闸门的设置	- 41 -
7.6 管网计算	- 42 -
第八章 智慧水务一体化平台建设	- 82 -
8.1 项目概况	- 82 -
8.2 编制原则	- 82 -
8.3 工程建设方案	- 83 -
8.4 建设方案	- 86 -
第九章 工程建设分期及投资估算	- 93 -
9.1 供水设施	- 93 -
9.2 配水管网	- 95 -
9.3 智慧水务	- 102 -
9.4 投资估算	- 103 -
9.5 资金筹措	- 106 -
第十章 节水措施建议	- 107 -
10.1 总体思路	- 107 -
10.2 节水原则	- 107 -
10.3 节水措施	- 107 -

附图

- 1、管网平面布置图
- 2、最不利点校核平差图
- 3、事故流量校核平差图
- 4、消防校核平差图

第一章 总 则

1.1 规划背景

肇东市是哈尔滨-大庆-齐齐哈尔黄金经济带上的一个重要节点城市，处于哈大齐工业走廊中的中轴位置，是哈齐客运专线的重要一站，为全省奶牛、肉牛、生猪、家禽、水产品的主要养殖区，是国家商品粮和畜产品的重要生产基地。随着社会经济的迅速发展，肇东市城区工业及肇东经济开发区工业用水增加，而现有引松入肇工程已基本达到其供水能力，且由于明渠引水水质差、城区地下水超采及开发区地下水资源有限的问题，导致肇东市城市供水矛盾十分突出，在这种情况下肇东市城市供水工程规划建设已经迫在眉睫。

市委市政府要求以绿色食品、冷链物流、新能源、新材料、电子信息、生物制药等高端制造业为重点，进一步大力招商、创优服务，促进各类创新要素和产业项目向开发区聚集，打造独具肇东特色的绿色食品和冷链物流产业发展格局，它将成为肇东二次提升的主力军。

随着经济开发区和北部新区的发展，入驻两区的企业逐渐增多，对水量供应的要求也越来越高，需对给水系统进一步完善，以保证入区企业的用水需求。因此编制《肇东市给水专项规划》（2020年-2025年）是适应老城区、北部新区和开发区发展要求，为肇东市社会经济持续健康发展提供可靠的水量保证。

1.2 规划指导思想

贯彻科学发展观，以建设环境友好型、资源节约型城市为目标，以保障城市供水安全为重点，依靠技术进步和科学管理，统一进行水

资源调配和供水设施安排，进一步提高供水质量，为城市的可持续发展奠定基础，适应城区经济发展和人民生活水平提高的需要。

1.3 规划原则

1、坚持经济上可行、技术上合理的优化布局原则。结合现状建设情况，根据不同的最佳服务半径，在全市范围内改造扩建水厂等各类供水设施；市政供水管网按照总体规划确定的路网骨架，沿城市主要道路成环状布置，并将经过用水大户的管道布置为主干管。

2、坚持合理开发利用、节约水资源的原则。加强市政供水设施的规划和建设，遵循“优先利用松花江水，合理利用当地地表水，控制开采地下水”的原则进行水资源优化配置，逐步减少自备水源在供水总量中所占的比例，有效地遏止地下水超采现象，减少对水资源的浪费，保证城市的可持续发展。

3、坚持方便用水户的原则。各类给水设施的规划与建设坚持以人为本，充分考虑不同使用者对水量、水质和水压的需要，做到处处方便广大居民和工、矿企业单位。

4、坚持近、远期相结合的原则。从实际情况出发，正确处理好需要与可能、新建与改建的关系，做到统筹兼顾、合理规划、分期实施、突出重点。

5、坚持立足现实、实事求是、因地制宜的原则。针对建成区的性质和特点，选定科学合理的用水指标、净水工艺、输配水方式，提出切实可行的规划实施措施。

1.4 规划依据

1.4.1 国家法律法规

- 1、《中华人民共和国水法》；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》；
- 3、《中华人民共和国环保法》；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》；
- 5、《建设项目环境保护管理办法》；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》；
- 7、《建设项目环境保护设计规定》。

1.4.2 给水设计标准及规范

- 1、《室外给水设计标准》(GB50013-2018)；
- 2、《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)；
- 3、《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- 4、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)；
- 5、《城市给水工程项目建设标准》(建标 120-2009)；
- 6、《水环境监测规范》(SL219-2013)；
- 7、《地表水环境质量标准》(DGB3838-2002)；
- 8、《给排水设计手册》第三册；
- 9、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/D18920-2002)；
- 10、《城市供水水文地质勘察规范》(CJ16—88)；
- 11、《肇东市城乡总体规划》(2004-2020)。

1.5 规划期限和范围

本次规划期限为 2020—2025 年。

规划范围为肇东市老城区、经济开发区和北部新区建设用地范围，总面积 106.00 平方公里。西至经济开发区边界，东至肇兰新河，北至北部新区边界，南至外环南路，包括引松入肇渠道管线和肇东水库。

第二章 肇东市概况及供水现状

2.1 肇东市概况

2.1.1 区位条件

肇东位于黑龙江省西南部，地处松嫩平原腹地，是哈尔滨都市经济圈和哈大齐工业走廊上的重要节点城市。全市幅员面积 4332 平方公里，有耕地 410 万亩、草原 150 万亩、林地 100 万亩、水面 20 万亩。全市辖 1 个省级经济开发区、4 个城区办事处、22 个乡镇、186 个行政村。总人口 93 万人，其中城市人口 30 万人。

现为国家可持续发展先进示范区、国家现代农业示范区改革与建设试点县、全国粮食生产先进县标兵、中国玉米开发利用之乡、中国乳业之乡、全国食品工业强市、全国中小城市生态环境建设实验区、全国和谐社区建设示范市、全国首批智慧城市试点县、中国“雷锋城”、全国宜居宜业典范市、中国民间艺术（国画）之乡。在 2015 年度全国中小城市综合实力排名中名列第 37 位，在 2015 年度全国中小城市最具投资潜力评比中名列第 11 位，成为全国科学发展百强县市，全国投资潜力百强县市。习近平、胡锦涛、温家宝等党和国家领导人先后来到肇东视察，对肇东发展给予充分肯定。

2.1.2 发展优势条件

1、经济社会概况

到 2017 年底，现状肇东市中心城区聚居人口 30 万人。现状人口统计主要在现状建成区范围内，包括老城区、经济开发区、北部新城及肇东镇所辖人口。其城镇人口构成如下：a、非农业人口 25 万人，

b、建成区农业人口 3.5 万人，c、暂住人口（一年以上）1 万人，d、特殊人口 0.5 万人。

肇东市 2017 年末全市户籍总人口为 93 万人，以汉族为主。其中非农业人口 30 万人，农业人口 63 万人，全市人口自然增长率为 1.15%，人口密度为每平方公里 216 人。处于全国、全省平均水平。2017 年，全市地区生产总值完成 395.8 亿元，同比增长 1%；公共财政预算收入完成 8.3 亿元，同比下降 20.6%；全社会固定资产投资完成 185.3 亿元，同比增长 3.2%；规模以上工业增加值增长 6.6%；社会消费品零售总额实现 154.3 亿元，同比增长 8.4%；城镇常住居民人均可支配收入达到 26621 元，农民常住居民人均纯收入达到 15028 元，同比分别增长 6.7%和 8.1%。

根据市委八届二次会议确定的总体思路和要求，确定 2018 年经济社会发展的主要预期目标是：

- 全市地区生产总值增长 6.5%；
- 全社会固定资产投资增长 6%；
- 公共财政预算收入增长 6%；
- 规模以上工业增加值增长 8%
- 社会消费品零售总额增长 10%；
- 城镇常住居民人均可支配收入、农民常住居民人均纯收入同比分别增长 7%；
- 万元 GDP 能耗下降 3.5%。

为实现上述发展目标，2020 年，要全力推进以下四方面工作：

2、促进现代产业体系创新发展

以绥化市提出的“1+4+N”现代产业体系和“打造千亿级主导产业、百亿级重点园区、十亿级立市企业”的“千百十”工程为方向，

着力构建以文化旅游、玉米生化、畜产品加工、医药为重点的“四个产值超百亿产业体系”框架。重点把中粮生化、成福集团、榆树林油田、大庄园肉业、伊利乳业、东顺纸业、福和药业等骨干企业打造成经济发展的“增长极”。加快发展现代金融、物流、科技服务等生产性服务业，融合发展文化、旅游、健康、体育、养老等生活性服务业，促进我市现代产业新体系结构更优、质量更好、效益更高，全面提高重点产业支撑力、立市企业贡献力、区域经济竞争力。加速推进实体经济、科技创新、现代金融、文化旅游、人才资源协同发展，为实现率先全面振兴发展培育新动能。

做大做强传统产业。按照“粮头食尾”“农头工尾”发展思路，改造升级“老字号”，深度开发“原字号”，培育壮大“新字号”，不断优化产业结构，提升产业层次。引导中粮生化、伊利乳业、沃丰肥业等骨干项目研发新产品，新上生产线、建设新项目，实现裂变升级、扩张发展。重点推进福和中药提取、成福玉米深加工、正康生物制药等项目建设，加大服务力度，争取早日建成投产。做专做优新兴产业。重点推进中广核光伏发电、华能光伏发电、上海康拜零甲醛秸秆板材、圣通秸秆碳化等环保项目建设进程；加快鸿良大宗农产品集成化园区、福成物流园、北良内陆港及保税仓库平台等现代服务业项目建设；加大与恒大集团合作力度，启动松花江北岸都市田园创新示范区建设项目，推进我市集文化旅游、金融商贸于一体的现代服务业新业态快速崛起。

3、推进农业现代化建设

加快三农建设，以“特色农业产业化”为牵动，发挥“寒地黑土”优势，加快构建现代农业产业体系、生产体系和经营体系，大力发展生态、特色、高效、安全的现代化大农业。

继续强化种植结构调整。玉米品种多元化发展。改变以往种植晚熟玉米的习惯，加大力度推广种植中早熟、单质玉米、鲜食玉米，实现优质优价。继续上调果蔬种植面积，因地制宜发展有市场需求的优质饲料、马铃薯、特色蔬菜等作物，加快建设全省“北菜南销”标准化绿色蔬菜生产基地县；着重培养绿色有机杂粮杂豆品牌，利用寒地黑土优势，尤其是肇东有机小米被认证为国家地理标志产品，打通南方消费市场的情况下，大力发展绿色有机杂粮杂豆。深入推进绿色循环农业。抓好农业废弃物秸秆资源化利用，加强农业环境保护与治理，不断增强农业可持续发展能力。围绕肇东市和宸亦丰农业开发有限公司的全秸秆+辅助剂制作秸秆颗粒有机肥项目、圣通秸秆碳化有限公司碳粉加工项目、秸秆生物质发电项目和秸秆饲料项目，通过“肥料化、原料化、能源化、基料化、饲料化”等方式，使秸秆“变废为宝”，消化我市年总产量 260 万吨的秸秆。加速产业化融合发展。利用龙头企业带动力，依托现有 23 家农业产业化龙头企业，稳固已形成玉米产业链、畜禽产业链、乳品饮品产业链、果蔬产业链、饲料产业链、绿色有机杂粮杂豆六大产业链条。牵头组建生产基地，实现“企业+基地+农户”的生产形式。创新农业经营模式。逐步建立农村产权流转交易市场体系和运行机制，通过合作发展、规范发展、健康发展，突出种养大户、家庭农场、专业合作社、农业企业，大力培育一批集约化水平高、市场竞争力强、三产融合紧、产出效益高的新型经营主体，真正在“调结构、搞经营、促增收”上起到示范引领作用。创新推广农产品直销、私人订制、秋菜冬储、错峰销售等新模式，形成绿色农产品供给优势；建立健全电子商务平台、农业信息手机平台和农产品质量追溯体系，形成种植者、养殖者、消费者共同参与的线上线下共享的生产经营体系，推动大粮仓变成“绿色粮仓”、“绿色菜园”、

“绿色厨房”，促进农村一、二、三产业融合发展。

4、推进绿色生态城市建设

着力推进“宜居宜业示范区”建设，加速实施“城乡建设人文化”工程。

规划上，主城区完成第五轮城市总体规划，将城乡电网建设规划纳入总体规划，大力推进海绵城市、地下综合管廊规划，让城市规划更科学。同时，要强化产城融合理念，进一步优化产业布局和城镇结构体系。发挥中心城区引领作用，不断扩张城市规模、完善城市功能、聚集城市资源。加快提升公共配套功能，让城市功能更完善；着力引入知名大型商业连锁集团，配套建设大型商场、停车场、综合市场，让城市生活更便民。完善城市生产、消费、就业、服务、医疗、教育、通讯等服务功能，使居民就近获得更多的基本公共服务。乡镇抓住全国实施“千企千镇工程”、推进特色小（城）镇建设的有利契机，立足我市区位条件、资源禀赋、产业积淀和地域特征，找准特色、凸显特色的原则，探索产业、文化和旅游融合发展的实现路径，重点规划建设好尚家航空小镇、宋站畜牧小镇、昌五文化小镇、黎明杂粮小镇、东发田园小镇、涝洲鱼米小镇、西八里水乡小镇、卓达白桦林小镇等，努力走出一条“一镇一特色、一镇一风情、一镇一产业”特色小镇建设新路子。

基础设施建设上，城区继续完善城镇生活配套和公共服务设施，加快实施城市亮化工程，完成火车站下穿铁路工程、城市垃圾焚烧发电、存量垃圾无害化处理厂、垃圾填埋厂、污泥处理厂等重点工程；加快华能集中供热项目建设，完成10吨以下小型锅炉清理任务；加快推进海绵城市、地下综合管廊建设和地下空间开发利用；进一步加强城区道路建设，完善城市路网结构，有效解决“交通拥堵”问题；

加快构建智慧城市体系，提升云计算、物联网、大数据等先进智能技术在城市规划、管理和运营方面的应用水平，通过嵌入更多“智能化”因子着力解决“城市病”；农村继续推进农村公路提档升级，加快推进安昌路改扩建工程建设步伐，确保按期交工通车；启动省道哈尔滨至大安公路肇东段和肇宋路改扩建工程前期各项工作；深入开展乡村环境提升工程和文明新风活动，推进“厕所革命”、“柴草出屯”、“垃圾处理”等工程，建设好美丽乡村，高质量打造一批产业支撑、环境优良、乡风文风的美丽乡村样板，彻底改变“脏乱差”现象。

5、着力保障改善民计民生

着力推进“便民惠民创新区”建设，加速实施“民生服务精准化”工程。

（1）确保精准扶贫实效。通过产业发展、危房改造、医疗救助、教育扶贫、转移就业、政策兜底等途径实现脱贫全覆盖。要整合资源，统筹资金，加快贫困村水、电、路网改造提升，不断改善生产生活条件；加大产业项目扶持力度，积极培育特色产业，壮大集体经济、增加农民收入，计划 2018 年退出贫困人口 1077 人，出列贫困村 6 个。

（2）努力实现充分就业。加快完善基层公共（就业）服务平台，推进“数字就业社区”、“充分就业社区”、“就业服务标准化社区”建设，推动就业服务向基层延伸，力争全年新增就业 1 万人，城镇登记失业率控制在 4%以内。加大就业招聘对接力度，抓好农村劳动力和返乡农民工进城外出转移就业，实现就地就近就业创业。深入实施高校毕业生就业促进和创业引领计划，开展农民工职业技能提升等行动，为各类群体创造更多的就业创业机会，2018 年计划培训 3500 人，全面完成 1000 万元创业担保贷款工作任务。

（3）提升社会保障能力。坚持保基本、兜底线、可持续的原则，

统筹做好城乡居民养老保险、医疗保险等社会保险提标扩面工作；健全大力发展福利慈善事业，动态调整城乡低保、医疗和贫困救助标准，以低保人员、残疾人、老年人困难家庭等群体为重点，扎实开展专项救助，切实保障特殊困难群体基本生活。

（4）提高医疗服务水平。深化医药卫生体制改革，促进医疗资源向基层流动，切实为群众提供安全、有效、价廉的公共卫生和基本医疗服务；加快推进现代中医院、洪河卫生院建设，启动建设康安康复医院；放大推广“健康肇东行”全民免费体检和贫困家庭医生签约服务活动，促进医疗资源向基层流动。

（5）推进教育事业发展。努力改善办学条件，完成 20 所学校新建教学楼及附属设施建设，完成全部实验室、功能教室教学仪器设备配备工作；新建、维修改造公办幼儿园 27 所，确保顺利通过国检验收。加大教师招聘力度，解决结构性缺编问题；加强学校安全管理，落实安全工作责任制，加强隐患排查整治，打造平安校园。

（6）加强文体设施建设。启动建设市体育场，在城区再建一处市民俱乐部，增建多功能运动场、草坪门球场，加快打造全民健身工程；完善市、乡、村（社区）三级文化基础设施网络，进一步推进市级图书馆、博物馆、文化馆等场馆建设。深入推进文化惠民工程，丰富群众文化活动。

（7）加强治安管理工作。加强社会治安防控，抓好巡逻违法查缉系统、视频监控系统、小城镇治安防控体系等改革创新项目建设，严厉打击各类违法犯罪活动，确保社会和谐稳定。

2.1.3 自然条件概况

1、地理位置与地形地貌

肇东市位于黑龙江省西南部，松嫩平原中部，松花江中游左岸，介于东经 $125^{\circ} 22'$ 至 $126^{\circ} 22'$ ，北纬 $45^{\circ} 10'$ 至 $46^{\circ} 20'$ 之间。东邻兰西县和呼兰区，南接哈尔滨市和双城区，西与肇州、肇源相连，北靠安达、大庆。南北长 103 公里，东西宽 76 公里，总面积 4332 平方公里。

肇东市无天然山脉、丘陵，地形基本为松嫩平原东部的低平原。地势走向大致为西北高，东南低，由西北向东南倾斜，坡降为 $1\% \sim 2\%$ 。海拔高度 110m $\sim$ 230m。地貌单元可分为四种类型：

一是冲击低洼河漫滩区。分布于沿江一带，平均海拔 120m 左右，地势平坦，为冲击黑砂壤土。

二是堆积阶地区。分布于中东部及北部，平均海拔 140m $\sim$ 160m，局部地段呈波状起伏，土壤为黑壤土和硝碱土。

三是剥蚀堆积台地区。分布在市域西部，是全区的最高点，平均海拔 200m $\sim$ 230m，土壤为黄壤土。

四是市区。位于堆积阶地区，地势平坦，平均海拔在 140m 左右，南高北低，高差 11.14m。

主城区内地形较为平坦，最低高程 130 米，最大高程约为 145 米，高差约 15 米，地形坡度基本保持在 1.5% 以下，局部达到 2% 左右。

2、气象

地面气象资料由黑龙江省气象信息服务中心提供。

肇东市的气候属于中温带大陆性季风气候。受极锋辐合带季风环流系统影响，具有明显的季风特征，春季多风，易干旱；夏季炎热，多雨多涝；秋季冷凉，偶遇早霜；冬季多西北风，寒冷漫长。年均气温 3.9°C ，年极端最高气温 38.1°C （1980 年 6 月），年极端最低气温 -38.8°C （1980 年 1 月），全年无霜期平均在 140 天左右。年降水量

平均在 293 毫米至 656 毫米之间。肇东属第一积温带，平均积温为 2772℃。风向多为西南、西北，年风速 $\geq 4\text{m/s}$ 的天数有 145 天，由于春季风大少雨，因此本地区素有“十年九春旱”之称。

3、水文

肇东市属第四纪松散沉积物地层，厚度和岩石结构性质变化较大。地下有浅层潜水和深层承压水。浅层潜水埋深 2~3m，含水层厚度 4~5m，以大气降水为主要补给源。承压水分为第四纪孔隙承压水和白垩纪孔隙承压水两层，补给水源以上游径流补给为主，与浅层水无水力联系。

市区按照地下水埋藏条件和含水层的状态分类，场区地下水类型为第四纪松散层孔隙潜水。地下水赋存于粘性土下部的中、粗砂层中，含水层分布较稳定。场区附近没有对地下水产生污染的污染源。场区未见地下水出露。

地下水和上部渗水对混凝土结构中钢筋无腐蚀性；上部渗水对钢筋混凝土结构有弱腐蚀性，地下水无腐蚀性。

本项目场地附近地区是第四系发育，第四纪的松散堆积可厚达百余米，第四纪松散堆积的砂层中储存有丰富的地下水，水文地质条件较好。

肇兰新河从肇东市区东流过。该河为人工渠，源于肇东与安达交界的青肯泡，流经肇东再经 50m，于呼兰区附近汇入呼兰河。呼兰河是松花江左岸的最大支流，发源于小兴安岭西麓的铁力市炉吹山，流向由东向南。左岸纳入小呼兰河、安邦河、拉林清河、格木克河、泥河，右岸纳入依吉密河、诺敏河、通肯河。多年平均径流为 37 亿 m^3 。河道中、下游平缓，一般河宽在 100m~300m 之间，洪水期最大河宽可达数千米。水深在 1.5m~3.0m 之间，洪水期最大水深可达 10 余米，

平均流速为 1.2m/s，洪水期最大流速可达 3.2m/s。。

(4) 资源

肇东市油气资源丰富，已探明地下石油储量达 2 亿吨，天然气储量 4 亿立方米，主要分布在昌五、向阳、跃进、德昌、洪河、四站等乡镇。已开始大规模开发，年产原油 50 万吨。

2.2 供水现状

1、水源现状

目前肇东市城市供水水源主要由两部分组成，其一为肇东市净水厂，其二为自备水源井。

以松花江为基本水源，由涝洲灌区提水泵站在农业灌溉间歇时间供水，通过涝洲灌区干渠及托公引渠输水至托公抽水站，托公抽水站提水后进入托公干渠送水入肇东反调节水库（肇东水库），再由水库出库泵站加压通过地下输水管道送至净水厂。

肇东市反调节水库位于肇东东南 7 公里，占地 3.5 万平方公里，水库直径 2.128 公里，库容 1705 万立方米，设进水闸、泄水闸、出库闸及泵站三处水利建筑物。

目前，城区内企事业单位自备水源供水全部为地下水，水源地集中在城市规划区范围内。肇东市现状用水中工业用水量所占比重较大，地下水开采超量，开采难度越来越大，已形成地下漏斗，部分用水企业大户开始寻找远地水源，甚至与农业用水发生矛盾。

2、水厂现状

肇东市现有净水厂一座，位于太平路大修厂南侧，占地 4.496hm²，日处理能力为 5.0×10⁴m³/d，主要是城区生活用水供给。处理工艺流程为传统净水工艺流程，即混合、絮凝、沉淀、过滤工艺，而后采用

送水泵为城区供水，水厂出水水质能够达到城市饮用水卫生标准，但由于原水水质逐年恶化及水厂运行时间延长，目前出水水质监测结果已略有降低。另外，城区内部分居住小区和企事业单位采用自备水源取水，自备井数量多达上百口。

现状肇东市城市供水服务人口约 26.0 万人，供水普及率 70%（水厂供水），由于历史原因及部分配水管线年久，加之二次供水管线、自维管线老化严重，目前城区管线漏失率高达 15%以上。

3、管网现状

城区配水管网在 1997 年经过改造后，现有配水能力 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。配水方向由城南向城区东、西方向，采用球墨铸铁管和 UPVC 管，企事业单位自备水源供水全部为地下水，水源地集中在城市规划区范围以内。从以上统计成果可以看出，肇东市现状用水中工业用水量所占比重较大，地下水开采超量，开采难度越来越大，已形成地下漏斗，部分用水企业大户开始寻找远地水源，甚至与农业用水发生矛盾，与农户产生纠纷。水将是工业生产及发展的重要制约因素。城市生活用水现状供水可以满足，供水水质总体较好，松花江水质经处理后，能够达到饮用水的国家标准，随着国家对环境的治理，松花江水水质将日趋向好，但随着城市发展人口增加和工业用水大量增加，而同时地表水由土质明渠输水较长，沿程损失大，又不便于管理，存在着污染难控制的问题。因此，未来肇东市的城市供水将趋于紧张。

肇东市目前的配水管网采用环状与枝状相结合的布置形式。现有城区供水管网 120 公里，但大部分为七八十年代的老管网，甚至有五六十年代的管网，存在严重老化，因地平面逐年升高，老管线埋深过大，年久失修，爆裂、渗漏严重，水量流失过大，经济损失大，同时因频繁修漏影响居民生活用水。而管网的老化、漏失，客观上也限制

了市区管网的压力，使得市区管网长期处于低压运行状态，不能完全保证城市要求的 0.28MPa 服务水压，出现边缘地区和地势较高地区的供水压力不能满足用户的需要，只能吃“夜来水”的现象。同时，部分平房区域自维管线建设年代为七八十年代，甚至更早，管线老化严重；老旧楼房小区自维管线也存在年久老化，供水期间渗漏严重，直接影响城区供水平衡。

2.3 存在的问题

由于城市建设速度较快，城区规模不断扩大，市内居民生活条件逐步改善，用水量日益增多，导致城市供水量已经不能满足居民生活生产的需要。目前肇东市缺水严重，严重妨碍了工业、商业、服务业的发展，影响了城市的建设、投资环境以及居民正常生活。

肇东市城市供水主要存在以下几方面的问题：

（1）输水明渠沿线污染严重

现有引松入肇工程，从涝洲泵站至托公二级泵站输水渠道 18km，两侧均为水田灌区，从托公二级泵站经 20.3km 的引水渠自流至肇东水库，途经黎明乡各村屯，两侧主要为人畜生活垃圾以及旱田灌区，沿线污染较严重，导致水质较差。

（2）渠道输水损失大

从托公抽水站至肇东水库，20.3km，渠底宽 30-6m，水深 2-4m，自流入库，现状渠道引水流量 $6.2\text{m}^3/\text{s}$ ，中间渗漏损失水量近 $1\text{m}^3/\text{s}$ ，至渠尾流量仅剩余 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）地下水供水能力不足

目前肇东市城市供水水源主要由肇东市净水厂以及自备水源井供给。城区内企事业单位自备水源供水全部为地下水，水源地集中

在城市规划区范围内。肇东市现状用水中工业用水量所占比重较大，地下水开采超量，开采难度越来越大，已形成地下漏斗。肇东市积极响应国家政策，逐步取缔城区内自备水源，城区内供水将均由肇东市净水厂供水，而净水厂供水规模仅为 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，供水能力无法满足城区供水需求。

（4）净水厂生产工艺需要升级改造

净水厂内生产工艺系统老化，缺少深度处理工艺单元，出水水质监测结果已略有降低。

（5）供水管网急需改造

供水管网陈旧老化，锈蚀严重，材质混杂，严重存在二次污染。城区约有供水管网 120 公里，其中 60 年代以前铺设 3.9 公里；70 年代铺设 5.9 公里；80 年代铺设 15.3 公里。供水管网采用的主要有灰口铸铁管、镀锌铁管、球墨铸铁管、PVC 管。特别是灰口铸铁管和镀锌铁管，管材质量差，长期超限运行，经常造成爆管以及各种形式的明漏、暗漏。这些问题，不仅导致供水损失，而且造成水压下降，管网水浊度偏高，管网余氯消耗较大，严重影响服务水压和供水水质。

因此，肇东市城市供水工程是十分必要的，并且是迫在眉睫的。

第三章 供水规划范围及供水系统划分

3.1 规划供水范围

肇东市城区供水范围总用地面积 106.00 平方公里。其中现状城区用地面积 44.00 平方公里，北部新城用地面积 11.00 平方公里，绿色食品产业园区用地面积 51.00 平方公里。

3.2 供水系统划分

肇东市给水规划采用分区供水，根据各区所在位置和实际发展需要，近期划分为一个供水区，详见《供水分区规划图》中 I 区。随着肇东市建设用地的发展和空间布局的调整，远期再划分为两个供水区，详见《供水分区规划图》中 II 区、III 区。

第四章 需水量预测

4.1 规划范围

1、近期规划范围

近期建设范围为：

肇东建成区，即 I 区，用地面积为 4400 公顷，近期规划范围为城市综合发展区。

2、远期规划范围

远期建设范围为：

北部新城，即 II 区，用地面积为 1100 公顷；绿色食品产业园区，即 III 区，用地面积为 5100 公顷。远期以绿色食品产业园、北部新城物流园为主。

3、人口规模

到 2020 年，城区人口规模为 30 万人；到 2025 年，城区人口规模为 35 万人。

表 1 肇东市建成区远期建设用地平衡表

序号	用地代码	用地名称	面积 (万 m ²)		占城市建设用地 (%)		人均占地 (m ² /人)	
			现状	规划	现状	规划	现状	规划
1	R	居住用地	782.82	738.85	56.39	29.23	74.48	36.94
		R2 二类居住用地	731.97	695.21	52.73	27.50	69.64	34.76
		中小学用地	50.85	43.64	3.66	1.73	4.84	2.18
0.2	C	公共设施用地	154.87	144.61	11.15	5.72	14.73	7.23
		C1 行政办公用地	30.58	27.93	2.20	1.10	2.91	1.40
		C2 商业金融业用地	85.71	84.48	6.17	3.34	8.15	4.22
		C3 文化娱乐用地	1.91	16.43	0.14	0.65	0.18	0.82
		C4 体育用地	4.42		0.32		0.43	
		C5 医疗卫生用地	8.77	7.52	0.63	0.30	0.83	0.38
		C6 教育科研设计用地	23.48	6.28	1.69	0.25	2.23	0.31
		C9 其它公共设施用地		1.97		0.08		0.10
3	M	工业用地	176.53	676.48	12.72	26.76	16.79	33.82
		M1 一类工业用地	4.87	1.72	0.35	0.07	0.46	0.09

		M2	二类工业用地	107.27	556.31	7.73	22.01	10.21	27.82
		M3	三类工业用地	64.39	118.45	4.64	4.69	6.13	5.92
4	W	仓储用地		91.42	88.75	6.59	3.51	8.70	4.44
5	T	对外交通用地		36.19	77.17	2.61	3.05	3.44	3.86
		T1	铁路用地	34.41	67.93	2.48	2.69	3.27	3.40
		T2	公路用地	1.78	9.24	0.13	0.37	0.17	0.46
6	S	道路广场用地		95.89	419.72	6.91	16.60	9.12	20.99
		S1	道路用地	92.27	410.44	6.65	16.24	8.77	20.52
		S2	广场用地	3.62	6.57	0.26	0.26	0.34	0.33
		S3	停车场库用地		2.71		0.11		0.14
7	U	市政公用设施用地		31.11	86.75	2.23	3.43	2.95	4.34
		U1	供应设施用地	10.87	45.81	0.78	1.81	1.03	2.29
		U2	交通设施用地	6.03	5.50	0.43	0.22	0.57	0.28
		U3	邮电设施用地	0.26	0.83	0.02	0.03	0.02	0.04
		U4	环境卫生设施用地	8.36	30.31	0.60	1.20	0.80	1.52
		U5	施工维修设施用地		0.51		0.02		0.03
		U6	殡葬设施用地	2.09	2.23	0.15	0.09	0.20	0.11
8	G	绿地		16.19	291.88	1.17	11.55	1.54	14.59
		G1	公共绿地	5.78	146.48	0.42	5.79	0.55	7.32
		G2	生产防护绿地	10.41	145.40	0.75	5.75	0.99	7.27
9	D	特殊用地		3.15	3.63	0.23	0.14	0.30	0.18
城市建设用地				1388.17	2527.84	100	100	132.07	126.39

注：2025 年规划常住人口 35 万人。

4.2 用水量计算

1、用水量指标

用水量指标按《城市给水工程规划规范》中不同性质用地用水量指标，并结合现状选取的用水量指标。

(1) 居住用地用水量指标

居住用地用水量标准按 $0.3-0.5 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$

中小学用地用水量标准按 $0.3-0.5 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(2) 公共设施用地用水量指标

行政办公用地用水量标准按 $0.5 \times 10^4 \text{万 m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

商贸金融用地用水量标准按 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

文化娱乐用地用水量标准按 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

体育用地用水量标准按 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

医疗卫生用地用水量标准按 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

教育科研设计用地用水量标准按 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(3) 工业用地用水量指标

工业用地的用水量指标按《城市给水工程规划规范》规定的一类工业用地的用水量指标为 $1.2-2.0 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。结合肇东开发区工业均为节水型企业，本规划单位工业用地用水量指标为 $0.5-0.6 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(4) 仓储用地用水量指标

仓储用地用水量标准按 $0.2 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(5) 道路广场用地用水量指标

道路广场用地用水量标准按 $0.2 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(6) 市政公用设施用地

市政公用设施用地用水量标准按 $0.25 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(7) 绿地用水量标准

绿地用水量标准按 $0.2 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$ 。

(以上所有指标已包括管网漏失水量)

2、用水量预测

(1) 单位建设用地指标法远期用水量预测

表 2 单位建设用地指标法远期用水量预测

序号	用地代码		用地名称	用地面积 (ha)	用水量 ($\times 10^4 \text{m}^3 / \text{d}$)
1	R		居住用地	721.4	3.6
	其中	R2	二类居住用地	688.5	3.44
		R2	中小学用地	32.9	0.16
2	C		公共设施用地	210.7	1.231

	其中	C1	行政办公用地	13.6	0.068
		C2	商业金融业用地	152.0	0.76
		C3	文体娱乐用地	4.6	0.023
		C4	体育用地	5.0	0.025
		C5	医疗卫生用地	7.3	0.073
		C6	教育科研设计用地	28.2	0.282
3	M		工业用地	2171.1	13.02
4	W		仓储用地	8.6	0.017
5	S		道路广场用地	611.4	1.201
	其中	S1	道路用地	596.6	1.193
		S2	广场用地	3.8	0.0076
6	U		市政公用设施用地	46.8	0.117
7	G		绿地	625.4	1.25
8	合计				16.836

(2) 中水回用水量

考虑中水回用于市政公用设施、道路广场、绿化等领域，回用水按总污水量的 35% 计算，回用水量为 $2.765 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

(3) 用水量确定

依据上述用水量预测，规划 2020 年建成区总用水量确定为 $5.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，2025 年为 $13.01 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。（不含使用地下水的用户）。

3、消防用水量

按照示建成发展规模和人口，规划整个建成区按同一时间发生两处火灾考虑，一处火灾消防用水量为 45L/S，建成区各水厂按此预留消防用水，消防用水不计入总用水量。

4、供水的不均匀系数

随着时间的变化，在每一天中的每一时段用水量并不一致，例如每天的早上和傍晚生活用水量很大，而在白天工业用水又占了主导地

位，但是到了夜里则整个用水量都会减少很多。因此在设计中除了要考虑每日的总用水量外，还需考虑到水量的变化系数，即变化系数，水量的变化系数包括有日变化系数及每小时的变化系数，本建成区参考已建成相邻地区及相近性质地区水量变化情况确定日变化系数取 1.4，时变化系数取 1.5。

5、供水的压力要求

（1）高日高时的供水压力

供水压力满足最不利点 10 米建筑用水设计。

（2）消防时的水压要求

供水压力满足最不利点 28 米建筑用水设计。

6、供水水质要求

供水水质要求达到国家规定的《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）。

第五章 水源规划

5.1 水资源现状

肇东市的水资源包括地表水、地下水两部分，

1、地表水

(1) 降水

肇东市属寒温带大陆性季风气候，冬寒夏热，春干秋爽，四季分明，雨量集中。根据市内 4 个雨量站和周边 3 个雨量站 1956-1990 年的 35 年系列统计，降水总量 3.83 亿立方米，平均年降水量 450.00 毫米。

降水受季风气候、地形等因素的影响具有区域性差异，分布规律是西北部较少，东南部较多。

降水量年际变化大，丰水年为枯水年的 3.49-6.7 倍。有记载以来，最大年降水量 1252.8 毫米（1973 年），最小年降水量 186.9 毫米（1975 年）。

降水年内分配极不均匀，全市年内降水集中于汛期 6-9 月份，在汛期中又多集中于 7 月下旬至 8 月上旬。

(2) 境外径流汇入

境外流入的客水有两部分：一是城南姜家 43 平方公里的自产水汇入，扣除当地拦蓄及入渗蒸发损失量，多年平均客水来量为 84.4 万立方米。二是昌五向阳 75 平方公里的自产水汇入，扣除当地拦蓄及入渗蒸发损失量，多年平均客水来量为 87.8 万立方米，合计为 172.2 万立方米。客水汇入多在汛期，经肇东市境排出，对补充地下水有一定作用，但因时间短，利用甚微。

(3) 引水

肇东市的引水主要水源是松花江。2003 年引松入肇一期工程实施，该工程通过涝洲泵站抽取松花江水，沿涝洲灌区干渠经托公二级泵站加压输送至肇东水库，每年为肇东市供应原水 $2550 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、地下水

全市地下水资源总量依据 2013 年肇东市水务局、黑龙江省水利水电测设计研究院编制的《肇东市水资源综合规划地下水资源评价报告》，肇东市多年平均浅层地下水补给量为 $3121.3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水可开采量 $2677.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，现状年浅层地下水实际开采量为 $1035.9 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，由于地下水分布及开采的不均匀性，城区地下超采出现大的漏斗，而目前地下水开采量较小的沿江区域出量也较大，实际开发利用空间有限。水质符合饮水及农田灌溉用水标准。

5.2 水资源可利用量和供需矛盾

1、可利用量

地表水由降水、境外径流汇入和河渠引水三部分组成，年水资源总量 $12434.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，多年平均开发量 $5584.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可利用量 $3875.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可利用率 69.4%。

地下水来源于地下储水岩层，中浅层地下水资源量 $9199 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可利用量 $9099 \times 10^4 \text{m}^3$ ，综合补给量 $10780 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可开采量为 $10402 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

全市水资源总量 $21633.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可利用量 $12974.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，全市所需水量 $12440 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、需用水量估算

肇东市年需水总量 $13761.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中利用地下水 $9885.62 \times 10^4 \text{m}^3$ ，利用地表水 $3875.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。（需用水量估算依据 2014 年肇

东市水资源管理统计年报实际开采量和地表水年平均利用量)

(1) 地下水开采量

农业用水量: 农业用水分为农田灌溉和林牧渔业两种, 其中农田灌溉年用水量 $8635.85 \times 10^4 \text{m}^3$, 林牧渔业年用水量 $21.41 \times 10^4 \text{m}^3$ 。农业年总用水量 $8657.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。(不包括利用地表水)。

工业用水量: 工业年用水量为 $298.80 \times 10^4 \text{m}^3$, 规模及规模以上一般工业 $135.01 \times 10^4 \text{m}^3$, 国有及规模以下一般工业 $163.79 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

生活用水量: 生活用水分为城镇和农村两部分, 共用水量 $929.54 \times 10^4 \text{m}^3$, 其中城镇用水 $149.01 \times 10^4 \text{m}^3$, 农村用水 $780.52 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(2) 地表水年可利用量

地表水年利用量采用多年平均可利用值 $3875.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3、水资源供需现状及预测

肇东市水资源分为地表水和地下水, 年平均可利用量 $12974.5 \times 10^4 \text{m}^3$, 其中地表水年平均可利用量 $3875.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。地下水年可利用量 $9099 \times 10^4 \text{m}^3$ 。肇东市年需水量依据 2014 年底肇东市水资源管理统计年报实际开采量和地表水年利用量进行测算。年需水量 $13761.12 \times 10^4 \text{m}^3$, 年缺水 $786.62 \times 10^4 \text{m}^3$, 为了维持工农业生产和人民生活用水需求, 造成大量超采地下水, 致使肇东市地下水位每年以 0.5-1 米的速度下降。近几年肇东市又连年干旱, 年降雨量明显少于往年, 上游松花江引水偏少, 场境外径流汇入全无, 造成肇东市地下水综合补给量明显不足。随着肇东经济的快速发展, 工农业用水量将逐年增加, 如不加强节水工作, 肇东市水资源紧缺状况将进一步加剧。

5.3 水资源利用原则

水资源短缺形势相当严峻, 要充分认识水资源的基础性、战略性

地位，坚持开源节流治污并举，建设节水型城市和节水型社会，实现经济和社会可持续发展。为了有效解决水资源短缺问题，实现水资源供需平衡，必须建立完善的管理体制，加强水资源优化管理，科学合理配置水资源。

1、各项用水要按照用水指标严格控制，节约用水。

2、立足于本地资源的深度开发，充分利用污水资源、雨水资源和地表水资源。联合调度地表水、地下水和再生水，实现三水并存，提高供水保障率。引松入肇工程通水后，一般年份不再开采地下水，主要靠引松入肇水和地下水量以及污水处理回用水，用足地表水和再生水，减少地下水开采，使县域地下水位逐步恢复。

3、加快城市供水设施建设，扩大集中供水管网覆盖面，逐步有计划关停开发区范围内的自备井。

4、供水水源选择的总体思路是：“优先取用引江水、合理利用当地地表水，控制开采地下水”的原则进行水资源优化配置，今后统一供水新增水源一律使用引松花江水，减少地下水开采，实现城市水资源的置换。使松花江水成为城市供水的主要水源，以充分发挥引松入肇工程的综合效益。

5.4 供水安全分析及对策

受引松入肇来水过程不均衡的影响，江水枯水年份供水量不足时，充分发挥各种调蓄工程作用，利用当地现有地下水进行有效补充，引松花江水和当地地下水可以互相备用，以提高供水的安全、可靠性。同时，对地下水严格控制开采，对现有水源井“封而不废”，遇引松入肇供水不足或突发事件时，可适量开采地下水，进行必要的补充。

5.5 水源保护

1、规划依据与原则

水是城市发展的命脉，水资源危机一直困扰着严重缺少水源的东北地区，因此有效地保护有限的水资源，合理科学的开发和利用是关系城市生存和发展的重要问题。为了确保城市水源不受污染，根据《中华人民共和国水污染防治法》等有关法规，结合肇东市水系、水文地质条件以及城市供水水源情况，本着合理区划、加强管理、改善环境、提高健康水平、保证水资源的有效利用、促进经济社会发展的原则，合理规划地下水、地表水的水源保护区范围，以期逐步实现水资源生态环境的良性循环。

2、地表水源保护

取水点周围半径 100m 的水域内，严禁捕捞、游泳和从事可能污染水源的任何活动，并由供水单位设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌。

县域内的松花江、引松入肇输水干渠以及结合干渠所建的调蓄水池与调蓄水库等为生态敏感区，严格控制居民点、工矿企业进入生态敏感区。各水系源头地区的集水范围内应做好水土保持工作，严禁各类污染排放。

引松入肇输水干渠两侧划定保护区，制定相应的保护规定，并严格执行。沿线不得排入工业废水和生活污水，其沿岸防护范围内不得堆放废渣，不得设立有害化学物品仓库、堆站或装卸垃圾、粪便和有毒物品的码头，沿岸农田不得使用工业废水或生活污水灌溉及施用持久性或剧毒的农药，不得从事放牧等有可能污染该段水域水质的活动。

地表水厂外围设 30 米的一级卫生防护带，一级防护带内严禁人

员居住，喂养畜禽，堆积垃圾、粪便，严禁无关人员出入。

3、地下水源井保护

县域内饮用水源井设半径 30 米的一级卫生防护带；备用水源井设半径 50 米的一级卫生防护带和半径 300 米的二级卫生防护带；一级防护带内严禁人员居住，喂养畜禽，堆积垃圾、粪便，严禁无关人员出入；二级卫生防护带，严禁使用剧毒和高残留农药；不得修建渗坑、渗井、渗水厕所和污水明渠，不得破坏深部土层。

5.6 水资源管理

水资源管理就是合理开发利用、保护水资源，防治水害，治理污染，充分发挥水资源综合效益，保持良好的水环境，以适应国民经济增长和人民的需要，达到水资源的可持续利用。

今后水资源管理主要做好以下几个方面工作：

一是加强宣传，树立保护水和节约水的意识。

二是整合水管理部门，对水资源统一管理是合理开发利用和保护水资源、解决水资源供需矛盾的重要手段。

三是建立健全水资源管理法规，使水资源管理做到有法可依，有法必依，达到依法管水、依法用水、依法治水的目的。

四是建立水资源有偿使用制度，政府水行政主管部门加强对城乡水资源的统一管理，实施取水许可制度，建立完善的取水用水有偿制度。

五是建立健全用水统计、用水考核制度，切实加强计划用水、节约用水工作尽量降低水的单位消耗量。

六是建立合理的价值观念，改革水费制度，理顺水价格。

第六章 给水工程设施规划

6.1 水源

目前引松入肇水是肇东市各部门利用的主要水源，来源于松花江肇东段。地下水是肇东市各部门利用的备用水源，来源于本地区坤泥沟子冲积、洪积而成的地下巨厚储水岩层，依据《肇东市城乡总体规划》，建成区发展所用水源采用地表水。

1、取水泵站改造

(1) 取水泵站现状

肇东供水水库蓄水是由涝洲干渠输水至肇东水库，再由出库泵站提水至净水厂，供肇东城市用水。2016 年以前是由涝洲抽水站提水至涝洲干渠为水库供水，涝洲抽水站建成于 1972 年，在大型泵站改造时将涝洲抽水站移位新建，在涝洲抽水站上游 100m 处新建涝洲泵站，2016 年以后由新建涝洲泵站提水至涝洲干渠为水库供水，涝洲抽水站废置。

1) 涝洲泵站现状

涝洲泵站建成于 2016 年，泵站主厂房长 47.44m，宽 13.2m，副厂房长 39.42m 宽 7.6m，主厂房内安装 6 台机组及其配套的电气设备，泵站最下层为流道式大体积砼，上层依次布置电气层和安装间层。泵站进口为开敞式前池，直接与松花江连通，两侧弧形挡土墙防护，泵站出水口为消能池，消能池后与涝洲干渠连接。

2) 涝洲抽水站现状

涝洲抽水站建成于 1972 年，2016 年以前一直为涝洲干渠供水，涝洲泵站建成投入使用后，涝洲抽水站废置，泵站进出口及厂区、厂房一直维持原状。

涝洲抽水站进口为开敞式前池，直接与松花江连通，进口两侧弧形挡土墙防护，主厂房内安装 4 台水泵机组及其配套的电气设备，泵站机组进口为肘形流道，每台机组单流道进口对应两孔闸门及拦污栅，水泵出水为驼峰式流道，驼峰流道上部为泵站副厂房，驼峰出口为消力池，消力池与涝洲干渠连接。

（2）取水泵站布置

取水泵站位于涝洲抽水站下游，为保证涝洲抽水站拆除时不影响新建取水泵站的安全，进口闸室离开涝洲抽水站 5m 布置，涝洲抽水站在施工期作为围堰的一部分，待取水泵站建成后再拆除涝洲抽水站，涝洲抽水站站址处设计为新建取水泵站的引渠部分。取水泵站设计由进口引渠段、进口闸室、进水池及主厂房等部分组成。

取水泵站由肇东取水泵站和东发取水泵站合并建设，进口引渠、闸门启闭设施、厂区交通等共同使用。按独立管理的要求，两座取水泵站的其他功能体系均分别布设，即泵站的进水闸室、进水池、安装间、吊车、机电设备等均独立布设。两泵站布置型式相同，内部整体镜像布置。

引渠：引渠设计包括现状引渠开挖设计、涝洲抽水站拆除整形设计及涝洲抽水站与新建取水站之间渠道设计。原涝洲抽水站进口引渠长 100m，现状引渠已经淤积，需要对引渠下部开挖处理，引渠开挖设计底宽 13m，边坡 1:3，开挖后引渠底高程由 113.00m 降至为 112.90m，开挖时不应对现有护坡造成破坏，原有上部边坡维持现状；涝洲抽水站拆除段引渠长 23m，设计涝洲抽水站在引渠坡面以上部分拆除，设计按渠底宽 13m，边坡 1:3 进行整形处理，并采用 0.5m 厚格宾、下设 0.1m 砂砾石垫层及一层无纺布对渠道边坡进行护砌，护砌段长 50m。引渠右侧受现有建筑物涝洲管理站影响，在涝洲管理站

范围设计灌注桩挡土墙（波浪桩）来保证引渠实施及运行时不影响管理站安全；涝洲抽水站与新建泵站之间的 5m 长渠道，位于施工围堰之内，按 13m 底宽，1:3 边坡填筑整形，底板采用 1.5m 厚素砼现浇板，边坡采用 0.2m 厚现浇板护砌，现浇板下铺设 0.1m 砂砾石垫层及一层无纺布。引渠末端接泵站进口闸室。

进口闸室：闸室底高程 111.50m，顺水长 9m，总宽 16m，肇东取水泵站进口闸室宽 8m，与泵房进水池及主厂房整体布置。闸室进口设置一道拦污栅，拦污栅采用通栅布置，拦污栅后设置两层分层取水闸门，上层和下层分别布置 2 扇闸门，单扇闸门孔口尺寸为 2m×2m。进口闸门后设置一道格网，格网尺寸同闸门尺寸。闸门采用门机启闭，闸室两侧设交通桥连接厂区交通。进口闸室后接进水池。

进水池：进水池底板高程 111.50m，进水池顺水流长 8.1m，宽 32.5m，副厂房布置在进水池上部，主副厂房上下游布置，底板设计为一整体。进水池下层为砼箱型结构，上部为砌体框架结构。进水池下层安装 4 台水泵机组的进水喇叭口，砼箱型上部 120.54m 至 125.90m 中间设置电缆夹层，上部砌体框架结构设计为两层，分别布设与水泵配套的电气设备及值班室。

主厂房：主厂房底板高程 111.50m，布置在副厂房下游，顺水流长 10.6m，宽 32.5m，与副厂房宽度相同。主厂房下层为砼箱型结构，为干式泵房，上部为砌体框架结构。主厂房下层安装 4 台水泵机组，机组出水管穿过下游边墙，沿着下游边墙外壁上升至冻层深度，4 根出水管并入一根总管，连接肇东供水管线。主厂房安装间高程 125.90m，在安装间层布置巡视平台，主厂房安装间及主厂房另一侧分别布置进场大门和防火门，均与厂区连接，并与对外交通连接。主厂房上部设置一台桥式吊车，供机组安装检修使用。副厂房两端均布

置有楼梯间，副厂房由此上楼，主副厂房之间留有通道，由副厂房安装间层布置下行楼梯，连通至主厂房下层，在主厂房两侧均布置下行楼梯，并在 114.00m 高程设置巡视平台，在每台机组中间设置一道钢梯。

取水泵站厂区：现状涝洲泵站出口与涝洲抽水站出口连通为涝洲干渠首端，新建泵站位于涝洲抽水站出口，本次设计需将涝洲干渠首端填筑整形，一部分填筑后作为新建取水泵站的厂区，填筑原则是在满足施工交通要求基础上尽量减少填筑范围，为涝洲干渠留有足够的过水断面，填筑的最大范围是保证涝洲干渠渠底最小宽度 25.5m，填筑后对干渠渠坡采用现浇 0.2m 厚砼板护砌，下铺 0.1m 砂砾石垫层及一层土工膜，坡脚做固脚，土工膜绕过固脚与原渠底土工膜粘结。新建取水泵站厂区高程 125.70m，左侧厂区与涝洲泵站厂区衔接，右侧厂区连接涝洲管理站现有进场道路，进场路长 290m、宽 6m，施工完成后，进场路及厂区进行平整，铺设 0.2m 砼路面，砼下铺设 0.1m 水稳砂垫层。

2、出库泵站改造

(1) 出库泵站现状

出库泵站由进水引渠、闸室、穿坝涵洞、原前池、新建前池、主副厂房，进出水管等组成。2018 年出库泵站新建前池、主副厂房，进出水管等已更新改造完成，进水引渠、闸室、穿坝涵洞、原前池等 2018 年改造时因是供水工程受施工、投资等原因限制，2018 年改造是没有改造，现状闸室段没有拦污栅，导致污物直接进入水泵，水泵时常发生因污物缠绕停机事故，且闸门关闭不严，闸室后涵洞后扩散段中间支撑槽钢锈蚀严重，存在安全隐患，本次土坝加高后原前池通气孔高度不够，且前池容积小，本次设计将进水引渠、闸室、穿坝

涵洞、原前池等拆建，并增设拦污栅。

(2) 出库泵站布置

出库泵站由由进水引渠、闸室、穿坝涵洞、原前池、新建前池、主副厂房，进出水钢管等组成，新建前池、主副厂房及进出水钢管本次利用，本次出库泵站改造主要是对进水引渠、闸室、穿坝涵洞、原前池进行拆除重新建设。

进口引渠设计为砼U型槽结构，底板高程 139.00m，U型槽长 9.1m，底宽由 5m 渐变到 1.5m，边墙高度随着水库土坝边坡由 0.5m 渐变到 3.8m。引渠末端与进口闸室段衔接。

进口闸室段长 5m，闸室净宽 1.5m，底板高程 139.00m，两侧闸墩与本次水库土坝同高，进口侧一次布置一道拦污栅和一道闸门，孔口宽 1.5m，高 1.8m，并分别设置胸墙，闸墩顶部设置启闭设备。对外采用交通桥与坝顶路面链接，交通桥宽 1.8m，长 8.5m，交通桥及闸室顶面均做栏杆防护。闸室后接连接涵洞。

涵洞敷设在水库土坝内，采用砼箱涵，箱涵高 1.8m，宽 1.5m，涵洞分两节，总长 18m。涵洞后接水管进水前池。

前池连接进水涵洞、新建取水泵站独立进水管及出口泵站进水管，前池采用砼箱体结构，长 15m，宽 4m，池底高程 136.00m，顶板高程 141.50m，并在顶板设置通气孔兼做进人口，通气孔顶高 145.50m，净宽 1.5m，净长 2m，边壁采用砼浇筑。前池顶板及通气孔四周做保温板，防止冻胀破坏。

(3) 出库泵站工程量

出库泵站工程量成果见表 6-1。

表 6-1 出库泵站进口修建工程量表

序号	项目		数量	备注
1	土方开挖	m ³	8647	
2	土方回填	m ³	7724	

3	钢筋砼	m ³	589	C30 F300
4	钢筋	t	50.4	
5	栏杆	t	1.4	
6	紫铜片止水	m	45	
7	素砼垫层	m ³	77	C15
8	模板	m ²	1391	
9	保温板	m ²	176	
10	拆除砼	m ³	397	
11	拆除闸门	扇	1	

3、水库工程

(1) 水库工程选址及选线

本次肇东水库工程，保持原规模，在现状基础上，兼顾少征地原则进行方案的设计，拟在原位扩建。

(2) 建筑物选型

1) 水库

水库现状为粘土均质坝，结合水库附近当地材料实际情况，选定本次扩容扩建坝体坝型为粘土均质坝。

2) 建筑物工程

根据规划提供的流量和特征水位等条件，初步确定引水闸、泄水建筑物型式，引水闸现状可利用，需维修金属结构及电器设备设施等，泄水建筑物采用排水涵洞型式。

(3) 建筑物工程布置

调蓄工程主要包括肇东水库，入库水闸，泄水闸，出库泵站工程。工程等别为 III 等，建筑物级别均为 3 级。

现状土坝为粘土均质坝，根据工程任务，水库远期最高水位 143.30m，近期最高水位 141.5m，通过坝顶超高复核计算，远期设计坝顶高程 145.20m，近期坝顶高程 143.20m，现状坝顶高程最低处为 144.25m，本次设计在现状土坝基础上进行工程设计复核，土坝现状运行情况良好，可采用现有土坝挡水，现状坝顶宽度 4.6~5.3m，最

大坝高 7.2m。

原有泄水涵洞闸室段水毁严重，已封堵。本次设计重建泄水涵洞，重建泄水涵洞由进口 U 型槽、闸室、输水涵洞、消力池及出口护砌段组成。进口采用钢筋混凝土 U 型槽结构（槽间接缝设橡胶止水），长 10.0m，净宽由 14.4~2.0m，底高程 136.90m。闸底板顶高程 136.90m，厚 0.9m，长度 2.4m，单孔布置：净宽 2.0m；闸墩厚度 1.0m；闸孔内设工作闸门，闸上设有工作桥启闭排架及 13 米长人行桥；输水洞采取钢筋混凝土箱涵结构（构件间接缝设橡胶止水），孔宽 2.0m，孔高 2.0m，顶板、底板厚度为 0.5m，侧墙厚度为 0.6m；消力池采用钢筋砼 U 型槽结构（槽间接缝设橡胶止水），长 15.0m，净宽 3.75~11.5m，池深 3.5m。出口护砌段长 30.0m（含末端 5m 为抛石防冲槽），采用 20cm 厚的格宾石笼护砌，下设碎石垫层 15cm 及砂垫层 10cm，其下铺无纺布一层。

入库水闸位于明渠末端与大坝相交处，进水闸现状总体情况较好，由于运行时间较久，金属结构部分需进行维修，本次设计仅对进水闸进行金属结构部分的维修。入库水闸引水至 141.5 米高程时，闸门关闭，渠道剩余水量由 2 台 14QZ-70 潜水泵抽入库中。渠道与闸相接处采用干砌块石下设反滤护坡护底，护砌段长 30 米，进口闸边墙两侧各设一浅坑，当闸门关闭时，临时放两台 14QZ-70 潜水泵，采用贴坡式布置。入库水闸由进口段，闸室段，消能段，海漫段四部分组成，总长度为 64.45 米。进口段为 U 型槽结构，长度为 14.60 米，进口宽度为 4.0 米，U 型槽底板厚 1.0 米，进口高程为 140.00 米。闸室段长度 10.00 米，边墩与底板为整体结构，边墩顶高程为 147.00 米，闸底板厚度为 1.0 米；上部设排架及工作桥，工作桥长 6 米，排架顶高程为 152.50 米，闸门采用平板钢闸门。出口段 U 型槽与消力

池相结合，总长 19.85 米，U 型槽底板厚 1.0 米，陡坡段长 6 米，坡度为 1:3，消力池底高程 138.00 米，长度为 8 米，U 型槽出口两侧各设长度为 6 米长挡土墙。海漫段总长度为 20.00 米，其中包括 U 型槽出口处设 4.0 米长混凝土护底；海漫底高程为 138.40 米，两侧护坡坡比为 1:3，坡面及底面为厚度 0.40 米块石护坡。

（4）挡水建筑物

1) 挡水建筑物的工程布置

现状土坝为粘土均质坝，根据工程任务，水库远景最高水位 143.30m，本次设计最高水位 141.5m，通过坝顶超高复核计算，远景设计坝顶高程 145.20m，本次设计坝顶高程 143.20m，现状坝顶高程最低处为 144.25m，本次在近期基础上进行工程设计，土坝部分采用现有坝挡水，现状坝顶宽度 4.6~5.3m，最大坝高 7.2m。

2) 土坝构造设计

根据选定工程规模，确定水库兴利水位远期为 143.30m，近期为 141.50m。对应水位下对坝址产生主要影响的 SW 风向，风速取肇东县气象站各风向历年（2001 年~2011 年）4~11 月最大风速进行统计，多年平均年最大风速统计见表 9.5-1。大坝为闭合圆形，吹程取圆形直径距离。风速的取值采用多年平均年最大风速的 1.5 倍。

经过计算，坝顶高程由 SW 风向控制，按远景设计计算坝顶高程为 145.16m，因此，确定坝顶高程为 145.20m，按本次设计计算坝顶高程为 143.15m，因此，确定坝顶高程远景为 145.20m，本次设计为 143.20m。

现状土坝为粘土均质坝，现状土坝最低高程为 144.25m，高于设计坝高 143.20m，由于现状土坝运行良好，坝高满足要求，本工程直接采用原土坝挡水，土坝工程不进行工程加固措施。设计坝顶高程

143.20m，现状坝顶宽度 4.6~5.3m，最大坝高 7.2m

3、水源工程量

入库引水闸维修工程量详见表 6-2，泄水闸工程量见表 6-3。

表 6-2 入库水闸维修工程量表

编号	工程项目	单位	数量	备注
1	拆除钢筋混凝土	m ³	44	
2	混凝土	m ³	44	C25,F200
3	钢筋	t	2	

表 6-3 泄水闸工程量表

编号	项目	单位	数量	备注
1	开挖	m ³	2809	
2	粘土填筑	m ³	2291	
3	格宾石笼	m ³	144	40cm 厚
4	碎石垫层	m ³	54	15cm 厚
5	粗砂垫层	m ³	178	15cm 厚
6	无纺布	m ²	1189	400g/m ²
7	进口 U 型槽砼	m ³	196	C25,F200
8	出口 U 型槽砼	m ³	323	C25,F200
9	挡墙砼	m ³	27	C25,F200
10	闸室边墩砼	m ³	55	C25,F200
11	闸室底板砼	m ³	21	C25,F200
12	涵洞砼	m ³	156	C25,F200
13	上部结构砼	m ³	6	C25,F200
14	钢筋	t	39	
15	素砼垫层	m ³	45	C15
16	预制混凝土板	m ³	166	20cm 厚
17	水泥搅拌桩	m	824	桩径 0.5m，桩长 12m
18	平面模板	m ²	636	
19	涵洞模板	m ²	351	
20	砼拆除	m ³	915	
21	石方拆除	m ³	605	
22	紫铜止水	m	74	
23	保温板	m ²	190	

6.2 水厂

肇东水厂为常规水处理工艺（反应-沉淀-过滤-消毒），规模为 $5.0 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。工艺水平和生产能力都无法满足“十四五”供水需求。

按照需水量预测，考虑采用地表水，根据建成区发展规划及建成区情况，在充分考虑安全供水及城区管网供水压力的基础上，对现有 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 净水厂进行工艺升级改造，增加深度处理工艺环节，满足目前水质检测要求（GB5749-2006）。扩大净水厂处理规模，增加 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 处理单元 1 座，同时按照深度处理工艺设计施工。使净水厂生产规模扩大至 $10.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

第七章 给水管网规划

7.1 管网布置原则

1、输水管线

(1) 经济合理，尽量距离短，起伏小，减少穿越障碍次数。

(2) 符合总体规划，并尽可能沿现有道路或规划道路敷设，利于施工和维护。

(3) 考虑近、远期结合和分期建设的可能。

2、配水管线

规划配水管线是在现有的管网布局基础上进行扩建和调整，以满足规划的水厂建设。管网布置时，按远期规划考虑，适当兼顾给水系统分期建设的需要，并留有充分的发展余地；为保证安全供水，配水管网应布成环状，当局部管网发生事故时使断水范围减少到最低限度；管线应遍布整个供水区，保证用户有足够的水量和水压，并使主干管通过大用水户所在的街区；力求以最短距离布置管线，降低管网造价、供水能耗和费用。

7.2 管线设计

1、输水管线

依据《室外给水设计规范》为使输水管线安全可靠，输水干管不宜少于两条的原则，采用双路给水厂供水，每条输水干管管径按任何一段发生故障时仍能通过事故用水量计算确定，开发区的事故水量为设计水量的 70%。输水管材采用球墨铸铁管或预应力钢筋混凝土管。

2、配水管线

规划配水管线采用承压球墨铸铁管，由于原有配水管线布局不合理、多为枝状管网，安全可靠低，建成区配水管网重新布置，根据建成区发展规划，配水管线沿道路按远期规划考虑，采用环状管网供水，并适当兼顾近期管网建设情况，考虑建成区经济发展情况和用水的需求，采用分期、分批建设，当任何一段发生故障时仍能通过 70% 水量，以保证安全供水，给水管材选用球墨铸铁管，管网根据具体情况设置分段分区检修的阀门，间距不超过 5 个消火栓的布置长度；消火栓采用地下式，布置在使用方便，易于寻找的地方，其间距不超过 120 米，道路交叉口必设。

7.3 消火栓布置

1、消火栓的间距不应大于 120 米。

2、消火栓的接管直径不小于 150mm。

3、消火栓尽可能设在交叉口和醒目处，消火栓按规定应距建筑物不小于 5 米，距车行道边不大于 2 米，以便消防车上水，不应妨碍交通，一般常设在人行道边。

7.4 入户支管设置

为尽量满足各类用地用水，设计按干管每 150 米设置一条入户支管考虑，如双侧有街坊时，按双侧各设一条入户支管预埋，支管管径为 150mm。

7.5 闸门的设置

在给水管网中，除在交叉路口设置闸门外，在直线段上每 500 米距离设置阀门，以减少因局部管道故障造成大面积停水，提高管网的

供水安全性。

7.6 管网计算

1、计算方法

本次管网水力计算采用鸿业市政管线 7.0 专业版软件，该软件在确定了各水厂的规划给水量，以及应满足管网的控制压力的条件下，通过长度比流量法计算出各节点流量和沿线流量，通过节点流量和沿线流量由海曾-威廉公式：

$$V=0.44\times C\times (Re/C)^{0.075}\times (g\times D\times I)^{0.5}$$

$$Re=V\times D/\nu$$

计算温度：10 ， $\nu=0.000001$

局部损失系数：1.20

计算出各管段水头损失，根据计算结果校核各管段管径是否合理、经济。

2、管网最高时计算

管网计算时水厂出水量采用最高日最高时，根据建成区最高日规划水量计算出最高日最高时供水量，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006）及建成区的实际情况，时变化系数采用 1.5。

3、反算水源压力

(1) I 区（近期）

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J1	10.827	24.550	36.597	12.047
J2	10.827	25.000	36.333	11.333
J3	10.827	24.900	38.519	13.619
J4	14.436	24.900	37.761	12.861
J5	14.436	25.160	36.900	11.740
J6	10.827	25.110	36.532	11.422
J7	10.827	24.470	39.526	15.056
J8	14.436	24.560	38.815	14.255

J9	14.436	24.950	38.005	13.055
J10	14.436	25.300	37.540	12.240
J11	7.218	25.430	37.310	11.880
J12	10.827	24.300	40.934	16.634
J13	14.436	24.260	39.977	15.717
J14	14.436	24.600	39.195	14.595
J15	14.436	24.450	38.444	13.994
J16	10.827	25.450	37.673	12.223
J17	10.827	24.370	41.406	17.036
J18	14.436	24.640	40.923	16.283
J19	14.436	25.120	40.425	15.305
J20	14.436	24.900	39.817	14.917
J21	10.827	25.100	38.929	13.829
J22	10.827	24.300	42.369	18.069
J23	10.827	24.730	41.822	17.092
J24	14.436	25.250	41.436	16.186
J25	10.827	25.450	40.762	15.312
J26	10.827	25.600	39.574	13.974
J27	14.436	24.680	42.892	18.212
J28	10.827	24.640	42.325	17.685
J29	14.436	25.559	41.851	16.292
J30	-1025.000	24.760	43.155	18.395
J31	14.436	24.630	43.044	18.414
J32	10.827	25.345	41.329	15.984
J33	10.827	25.690	40.301	14.611
J34	10.827	24.400	41.298	16.898
J35	14.436	24.640	42.625	17.985
J36	14.436	24.920	41.960	17.040
J37	14.436	25.412	40.924	15.512
J38	14.436	25.320	40.360	15.040
J39	10.827	25.230	39.826	14.596
J40	10.827	23.830	40.725	16.895
J41	14.436	24.460	42.020	17.560
J42	14.436	24.580	41.353	16.773
J43	14.436	25.069	40.562	15.493
J44	14.436	25.081	39.947	14.866
J45	10.827	25.351	39.299	13.948
J46	10.827	23.940	40.218	16.278
J47	14.436	24.420	41.313	16.893
J48	14.436	24.831	40.612	15.781
J49	14.436	25.500	39.558	14.058
J50	14.436	25.474	38.736	13.262
J51	10.827	25.325	38.310	12.985
J52	10.827	24.867	39.243	14.376
J53	14.436	25.062	38.362	13.300
J54	10.827	25.442	37.896	12.454
J55	10.827	23.835	39.698	15.863
J56	14.436	24.538	40.788	16.250
J57	14.436	24.492	39.868	15.376
J58	10.827	24.752	39.059	14.307
J59	10.827	24.726	38.496	13.770
J60	14.436	24.680	37.428	12.748
J61	10.827	25.080	36.893	11.813
J62	7.218	24.200	37.799	13.599

J63	14.436	24.080	38.513	14.433
J64	14.436	24.180	39.434	15.254
J65	14.436	24.438	38.660	14.222
J66	14.436	24.950	37.702	12.752
J67	14.436	24.520	36.874	12.354
J68	10.827	25.260	36.335	11.075
J69	14.436	24.100	37.083	12.983
J70	14.436	24.033	38.008	13.975
J71	14.436	24.200	38.844	14.644
J72	14.436	24.162	38.074	13.912
J73	14.436	24.576	36.993	12.417
J74	14.480	24.512	36.486	11.974
J75	7.218	23.280	36.506	13.226
J76	10.827	25.250	35.685	10.435
J77	10.827	23.450	36.658	13.208
J78	10.827	23.433	37.460	14.027
J79	10.827	23.600	37.992	14.392
J80	10.827	24.310	37.538	13.228
J81	10.827	24.532	36.679	12.147
J82	10.827	24.310	35.895	11.585
J83	7.218	25.562	35.562	10.000

b. 管道参数

管道编号	管径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速 (m/s)	千米损失 (m)	管道损失(m)
J1-2	150	415.0	3.951	0.207	0.635	0.264
J1-4	150	640.0	6.977	0.365	1.819	1.164
J2-6	150	962.1	2.150	0.112	0.206	0.198
J3-1	150	859.3	7.801	0.408	2.236	1.922
J3-4	250	343.5	29.247	0.555	2.205	0.757
J4-5	200	415.0	15.929	0.469	2.076	0.861
J4-8	150	440.0	8.094	0.423	2.394	1.054
J5-2	150	640.0	4.726	0.247	0.885	0.566
J6-5	150	365.0	5.073	0.265	1.009	0.368
J7-3	300	445.7	47.875	0.630	2.260	1.007
J7-8	200	414.5	14.370	0.423	1.715	0.711
J7-12	350	595.5	73.072	0.710	2.365	1.409
J8-9	150	415.0	7.247	0.379	1.951	0.810
J8-13	200	595.3	15.407	0.453	1.952	1.162
J9-10	200	365.0	12.237	0.360	1.274	0.465
J9-5	150	440.0	8.306	0.435	2.512	1.105
J10-11	150	490.1	3.355	0.176	0.469	0.230
J10-6	150	440.0	7.904	0.414	2.291	1.008
J12-13	250	427.6	29.495	0.560	2.240	0.958
J13-14	250	415.0	26.859	0.510	1.884	0.782
J13-18	250	490.5	27.208	0.516	1.929	0.946
J14-9	250	595.3	27.733	0.526	1.999	1.190
J14-15	200	365.0	15.846	0.466	2.056	0.750
J15-10	200	595.3	13.458	0.396	1.520	0.905
J15-16	150	490.1	6.454	0.338	1.575	0.772
J16-11	150	595.2	3.863	0.202	0.609	0.363
J17-18	300	426.0	32.993	0.434	1.135	0.483
J17-12	500	484.5	113.394	0.546	0.974	0.472
J18-19	150	415.0	5.571	0.291	1.200	0.498

J18-23	200	534.2	14.221	0.419	1.683	0.899
J19-20	250	365.0	25.129	0.477	1.665	0.608
J19-14	250	496.3	31.156	0.591	2.479	1.230
J20-15	200	501.3	18.503	0.545	2.738	1.373
J20-21	150	490.2	6.962	0.364	1.812	0.888
J21-16	150	508.2	8.236	0.431	2.472	1.256
J22-23	300	424.2	35.367	0.466	1.290	0.547
J22-17	500	540.2	157.214	0.758	1.783	0.963
J23-24	200	415.0	10.318	0.304	0.930	0.386
J24-19	350	528.5	65.149	0.633	1.913	1.011
J24-25	300	365.0	42.924	0.565	1.846	0.674
J25-20	200	523.4	14.772	0.435	1.805	0.945
J25-26	200	490.1	17.325	0.510	2.425	1.188
J26-21	200	516.6	12.100	0.356	1.248	0.645
J27-28	600	418.6	216.778	0.730	1.353	0.566
J27-22	600	434.6	203.407	0.685	1.203	0.523
J29-28	600	419.2	196.884	0.663	1.132	0.475
J29-37	200	499.4	14.998	0.441	1.857	0.927
J29-32	350	369.6	55.258	0.537	1.411	0.521
J29-24	500	434.4	112.191	0.541	0.955	0.415
J30-31	1200	130.6	1025.000	0.871	0.851	0.111
J31-27	800	110.5	462.024	0.879	1.376	0.152
J32-33	250	502.7	28.086	0.533	2.046	1.028
J32-38	200	445.4	16.346	0.481	2.177	0.970
J33-26	150	600.0	5.602	0.293	1.212	0.727
J34-35	200	483.5	18.531	0.545	2.746	1.328
J34-27	250	815.5	27.403	0.520	1.955	1.594
J35-31	900	389.5	548.540	0.827	1.074	0.418
J35-36	350	416.9	59.094	0.574	1.597	0.666
J36-37	200	419.2	17.504	0.515	2.471	1.036
J36-28	200	500.0	9.067	0.267	0.732	0.366
J37-43	150	450.0	4.488	0.235	0.804	0.362
J37-38	200	365.0	13.579	0.400	1.545	0.564
J38-44	200	450.0	10.249	0.302	0.918	0.413
J38-39	150	498.5	5.240	0.274	1.071	0.534
J39-33	200	407.9	11.656	0.343	1.165	0.475
J40-34	300	450.0	35.107	0.462	1.273	0.573
J40-41	150	485.1	8.585	0.449	2.670	1.295
J41-42	400	415.4	83.224	0.624	1.607	0.667
J41-35	800	450.0	456.479	0.869	1.345	0.605
J42-43	350	419.2	64.663	0.628	1.887	0.791
J42-36	300	450.0	36.221	0.477	1.349	0.607
J43-44	250	365.0	25.291	0.480	1.685	0.615
J43-49	250	450.0	29.423	0.558	2.230	1.003
J44-45	200	490.1	12.484	0.367	1.322	0.648
J44-50	150	450.0	8.619	0.451	2.690	1.210
J45-39	150	375.2	6.069	0.318	1.405	0.527
J46-47	150	486.4	7.828	0.410	2.251	1.095
J46-40	300	450.0	32.865	0.433	1.127	0.507
J47-41	700	450.0	350.233	0.870	1.572	0.707
J48-42	300	450.0	40.347	0.531	1.647	0.741
J48-47	350	413.9	60.997	0.593	1.694	0.701
J49-48	300	419.2	50.705	0.667	2.513	1.053
J50-51	200	490.1	9.955	0.293	0.870	0.426

J50-53	200	235.0	13.810	0.406	1.594	0.375
J50-49	250	365.0	29.581	0.561	2.252	0.822
J51-45	150	450.0	7.726	0.404	2.197	0.989
J52-49	300	235.0	36.111	0.475	1.341	0.315
J52-53	200	365.0	17.287	0.509	2.415	0.881
J53-60	150	634.3	6.222	0.326	1.472	0.934
J53-54	200	490.1	10.439	0.307	0.950	0.465
J54-51	150	235.0	6.854	0.359	1.760	0.414
J55-46	300	551.0	29.866	0.393	0.944	0.520
J56-47	700	551.4	266.972	0.663	0.951	0.525
J56-55	150	487.9	7.798	0.408	2.235	1.090
J57-56	350	412.1	70.815	0.688	2.232	0.920
J57-48	300	551.8	36.202	0.477	1.347	0.743
J58-52	200	317.2	7.997	0.235	0.580	0.184
J58-57	350	419.2	65.463	0.636	1.930	0.809
J59-58	350	316.8	62.633	0.609	1.779	0.563
J60-59	250	365.0	34.070	0.647	2.925	1.068
J60-67	200	313.5	14.601	0.430	1.767	0.554
J61-60	200	490.1	11.255	0.331	1.092	0.535
J61-54	150	634.7	6.466	0.338	1.580	1.003
J62-69	150	323.2	7.760	0.406	2.215	0.716
J62-63	200	385.3	14.978	0.441	1.852	0.714
J63-55	250	630.2	26.837	0.509	1.881	1.185
J63-70	250	323.2	24.268	0.461	1.561	0.505
J64-56	500	630.2	173.923	0.838	2.149	1.354
J64-65	300	410.0	43.445	0.572	1.888	0.774
J64-63	250	489.6	26.845	0.510	1.882	0.921
J65-66	250	419.2	29.816	0.566	2.285	0.958
J65-57	250	630.2	27.118	0.515	1.918	1.208
J66-59	200	313.5	17.737	0.522	2.532	0.794
J66-67	200	365.0	16.708	0.492	2.267	0.828
J67-68	200	490.1	11.299	0.333	1.100	0.539
J68-61	150	313.5	6.894	0.361	1.779	0.558
J69-70	200	385.4	17.227	0.507	2.399	0.925
J69-77	150	300.0	6.097	0.319	1.417	0.425
J70-78	150	300.0	6.993	0.366	1.827	0.548
J70-71	200	486.0	14.388	0.423	1.720	0.836
J71-64	400	323.2	89.198	0.669	1.826	0.590
J72-71	250	408.9	26.851	0.510	1.883	0.770
J72-65	250	323.2	26.311	0.499	1.813	0.586
J73-66	200	323.2	16.408	0.483	2.193	0.709
J73-72	250	419.2	31.821	0.604	2.578	1.081
J74-73	250	365.0	22.779	0.432	1.389	0.507
J74-67	150	323.2	5.574	0.292	1.201	0.388
J75-69	150	728.1	4.454	0.233	0.793	0.577
J76-68	150	323.2	7.366	0.385	2.011	0.650
J76-74	150	490.1	6.584	0.344	1.634	0.801
J77-75	150	464.0	2.764	0.145	0.328	0.152
J77-78	150	386.3	7.494	0.392	2.076	0.802
J78-79	200	481.7	11.328	0.333	1.105	0.532
J79-80	200	407.9	11.368	0.335	1.112	0.454
J79-71	250	300.0	33.523	0.636	2.838	0.852
J80-81	150	419.2	7.445	0.390	2.051	0.860
J80-72	150	300.0	6.905	0.361	1.784	0.535

J81-82	150	365.0	7.633	0.399	2.148	0.784
J81-73	200	300.0	11.014	0.324	1.049	0.315
J82-83	150	490.1	4.094	0.214	0.679	0.333
J82-74	150	300.0	7.289	0.381	1.972	0.592
J83-76	150	300.0	3.124	0.163	0.411	0.123

c. 管网平差结果特征参数

水源点 30: 节点流量(L/s):-1025.000

节点压力(m):43.15

最大管径(mm):1200.00

最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):0.879

最小流速(m/s):0.112

水压最低点 83, 压力(m):35.56

自由水头最低 83, 自由水头

(m):10.00

(2) II区

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
G1	-560.000	24.530	41.363	16.833
G2	9.105	24.450	41.343	16.893
G3	9.105	26.400	41.256	14.856
G4	9.105	26.812	45.531	18.719
G5	6.829	26.893	43.063	16.170
G6	9.105	26.460	41.303	14.843
G7	9.105	26.220	40.850	14.630
G8	9.105	26.037	40.833	14.796
G9	9.105	25.743	40.310	14.567
G10	9.105	26.200	40.912	14.712
G11	9.105	26.260	70.500	44.240
G12	9.105	27.323	45.325	18.002
G13	6.829	27.000	45.285	18.285
G14	6.829	27.415	44.224	16.809
G15	6.829	27.255	43.087	15.832
G16	4.552	27.543	42.020	14.477
G17	9.105	26.965	41.759	14.794
G18	6.829	26.980	40.987	14.007
G19	4.552	26.966	40.286	13.320
G20	6.829	26.500	39.997	13.497
G21	6.829	26.356	39.283	12.927
G22	6.829	25.800	37.997	12.197
G23	4.552	25.512	37.038	11.526
G24	6.829	25.256	36.844	11.588
G25	6.829	25.230	36.672	11.442
G26	6.829	25.210	35.210	10.000
G27	6.829	25.610	39.157	13.547
G28	6.829	25.350	39.604	14.254
G29	6.829	25.580	40.389	14.809
G30	6.829	25.743	40.537	14.794
G31	6.829	25.620	39.891	14.271

G32	6.829	25.600	39.702	14.102
G33	6.829	25.260	39.312	14.052
G34	6.829	25.100	39.007	13.907
G35	6.829	25.450	38.763	13.313
G36	6.829	25.250	38.629	13.379
G37	6.829	25.430	38.417	12.987
G38	4.552	25.550	38.286	12.736
G39	6.829	25.750	38.318	12.568
G40	9.105	25.340	38.732	13.392
G41	6.829	26.360	39.236	12.876
G42	9.105	26.330	39.912	13.582
G43	6.829	26.830	39.972	13.142
G44	6.829	26.600	40.744	14.144
G45	9.105	26.510	41.108	14.598
G46	9.105	25.950	40.469	14.519
G47	9.105	25.710	40.045	14.335
G48	9.105	25.450	39.590	14.140
G49	9.105	25.680	39.267	13.587
G50	9.105	25.570	39.006	13.436
G51	9.105	25.650	38.885	13.235
G52	9.105	25.470	38.501	13.031
G53	9.105	25.660	39.512	13.852
G54	6.829	25.700	39.715	14.015
G55	9.105	25.800	40.216	14.416
G56	6.829	25.850	40.424	14.574
G57	9.105	26.140	40.725	14.585
G58	9.105	26.410	40.265	13.855
G59	9.105	25.520	38.535	13.015
G60	6.829	26.860	39.833	12.973
G61	6.829	26.225	40.433	14.208
G62	9.105	26.425	40.869	14.444
G63	9.105	26.966	50.585	23.619
G64	9.105	27.523	45.007	17.484
G65	9.105	27.156	43.427	16.271
G66	9.105	26.800	45.640	18.840
G67	9.105	27.200	41.707	14.507
G68	9.142	26.965	40.762	13.797
G69	9.105	26.230	40.023	13.793
G70	9.105	25.355	38.228	12.873
G71	9.105	26.311	40.358	14.047
G72	9.105	26.300	40.727	14.42

b. 管道参数

管道编号	管径 (mm)	管长(m)	流量 (L/s)	流速 (m/s)	千米损失(m)	管道损失 (m)
G2-1	1000	46.3	560.000	0.684	0.429	0.020
G3-2	900	303.5	343.972	0.519	0.287	0.087
G10-3	800	548.9	380.712	0.724	0.626	0.343
G27-28	700	235.0	477.420	1.186	1.901	0.447
G28-9	700	425.5	445.255	1.106	1.660	0.706
G9-10	700	417.4	414.075	1.028	1.443	0.602
G2-6	700	104.4	206.923	0.514	0.382	0.040
G6-45	600	367.7	164.717	0.554	0.531	0.195
G62-10	600	356.4	75.119	0.253	0.121	0.043

G26-27	500	635.0	367.690	1.772	6.216	3.947
G45-57	500	507.5	123.400	0.595	0.755	0.383
G57-56	400	249.9	87.882	0.659	1.204	0.301
G62-61	400	283.6	99.886	0.749	1.539	0.436
G7-6	400	430.8	81.834	0.614	1.051	0.453
G56-55	400	249.9	72.370	0.543	0.832	0.208
G8-3	400	430.8	78.960	0.592	0.982	0.423
G60-59	350	526.6	90.771	0.882	2.466	1.299
G61-60	350	265.9	86.622	0.842	2.254	0.599
G72-62	350	394.5	32.859	0.319	0.359	0.142
G25-59	300	422.8	82.165	1.082	4.407	1.863
G25-26	300	313.5	84.594	1.114	4.662	1.462
G55-54	300	293.5	50.133	0.660	1.706	0.501
G3-4	300	430.8	124.804	1.643	9.925	4.276
G12-13	300	358.3	11.648	0.153	0.112	0.040
G7-46	300	367.7	38.566	0.508	1.036	0.381
G46-47	300	411.5	38.445	0.506	1.030	0.424
G54-53	300	231.7	35.337	0.465	0.878	0.204
G29-8	300	433.7	38.307	0.504	1.023	0.444
G30-7	300	433.7	31.861	0.419	0.723	0.313
G28-29	300	742.1	38.994	0.513	1.058	0.785
G9-8	300	645.2	33.849	0.446	0.810	0.523
G71-72	300	433.3	34.765	0.458	0.852	0.369
G66-63	250	394.5	86.902	1.649	12.535	4.945
G63-11	250	355.8	186.218	3.535	55.972	19.915
G11-4	250	453.6	184.652	3.505	55.046	24.969
G64-12	250	355.1	21.959	0.417	0.896	0.318
G47-48	250	252.8	31.750	0.603	1.799	0.455
G48-49	250	252.9	26.521	0.503	1.279	0.323
G49-50	250	287.7	22.092	0.419	0.906	0.261
G4-13	250	430.8	17.276	0.328	0.572	0.246
G57-58	250	699.1	18.623	0.353	0.658	0.460
G31-32	250	315.0	17.714	0.336	0.599	0.189
G6-5	250	430.8	48.733	0.925	4.085	1.760
G50-51	250	231.4	16.484	0.313	0.524	0.121
G45-44	250	717.1	16.201	0.308	0.507	0.364
G69-71	250	323.2	23.732	0.450	1.037	0.335
G67-66	200	433.3	41.280	1.215	9.078	3.934
G62-63	200	420.0	66.731	1.964	23.134	9.716
G68-67	200	323.2	22.900	0.674	2.924	0.945
G10-11	200	420.0	117.588	3.461	70.447	29.588
G65-64	200	394.5	27.001	0.795	4.006	1.580
G30-31	200	367.7	17.516	0.515	1.757	0.646
G32-33	200	255.6	16.265	0.479	1.527	0.390
G46-45	200	430.8	16.011	0.471	1.483	0.639
G53-40	200	603.0	14.891	0.438	1.293	0.780
G33-34	200	255.9	14.243	0.419	1.190	0.304
G5-13	200	813.8	22.095	0.650	2.731	2.222
G4-5	200	407.9	33.467	0.985	6.052	2.468
G34-35	200	281.8	12.040	0.354	0.868	0.245
G18-17	200	323.2	20.597	0.606	2.389	0.772
G58-42	200	490.1	10.889	0.320	0.720	0.353
G51-52	200	595.2	10.275	0.302	0.646	0.385
G35-36	200	231.4	9.681	0.285	0.578	0.134

G17-65	200	433.3	26.444	0.778	3.849	1.668
G70-59	200	323.2	12.629	0.372	0.949	0.307
G36-37	200	595.2	7.446	0.219	0.356	0.212
G24-25	200	323.2	9.257	0.272	0.532	0.172
G61-9	200	449.9	6.436	0.189	0.273	0.123
G29-30	200	407.9	7.516	0.221	0.362	0.148
G8-7	200	407.9	2.302	0.068	0.043	0.017
G72-66	150	420.0	21.989	1.150	11.697	4.913
G66-65	150	420.0	14.528	0.760	5.270	2.213
G71-67	150	420.0	11.201	0.586	3.210	1.348
G63-64	150	420.0	23.480	1.228	13.282	5.578
G67-17	150	420.0	1.926	0.101	0.125	0.053
G68-69	150	420.0	8.143	0.426	1.758	0.738
G20-68	150	300.0	9.914	0.519	2.548	0.764
G21-20	150	420.0	8.003	0.419	1.702	0.715
G70-69	150	420.0	13.020	0.681	4.275	1.795
G59-71	150	420.0	13.128	0.687	4.342	1.824
G22-21	150	420.0	10.923	0.572	3.061	1.286
G65-15	150	344.4	5.980	0.313	0.988	0.340
G19-18	150	300.0	9.470	0.495	2.336	0.701
G60-72	150	289.3	10.978	0.574	3.090	0.894
G27-26	150	987.7	12.568	0.658	3.996	3.947
G24-70	150	422.8	11.318	0.592	3.274	1.384
G11-12	150	420.0	50.793	2.657	59.941	25.175
G49-55	150	420.0	9.302	0.487	2.259	0.949
G48-56	150	420.0	8.683	0.454	1.984	0.833
G23-22	150	422.8	9.321	0.488	2.267	0.959
G17-16	150	344.4	5.184	0.271	0.758	0.261
G50-54	150	420.0	7.967	0.417	1.688	0.709
G15-14	150	394.5	10.585	0.554	2.884	1.138
G47-57	150	420.0	7.790	0.408	1.618	0.679
G51-53	150	416.8	7.490	0.392	1.503	0.626
G31-46	150	433.7	7.026	0.368	1.334	0.578
G42-41	150	540.6	6.786	0.355	1.250	0.676
G20-19	150	420.0	4.918	0.257	0.687	0.289
G18-68	150	420.0	4.298	0.225	0.537	0.225
G14-12	150	635.2	8.081	0.423	1.733	1.101
G32-47	150	422.8	5.380	0.281	0.812	0.343
G44-58	150	667.1	5.037	0.264	0.719	0.479
G52-40	150	320.0	5.051	0.264	0.722	0.231
G64-14	150	344.4	9.333	0.488	2.273	0.783
G21-69	150	300.0	9.750	0.510	2.469	0.741
G33-48	150	422.9	4.807	0.252	0.659	0.279
G36-51	150	422.8	4.594	0.240	0.606	0.256
G34-49	150	422.9	4.626	0.242	0.614	0.260
G39-40	150	695.6	4.544	0.238	0.594	0.413
G35-50	150	422.8	4.470	0.234	0.577	0.244
G44-43	150	1417.1	4.335	0.227	0.545	0.772
G53-41	150	627.1	3.851	0.201	0.439	0.275
G55-42	150	699.2	3.830	0.200	0.434	0.304
G41-40	150	1174.4	3.809	0.199	0.430	0.505
G23-24	150	300.0	4.769	0.249	0.650	0.195
G52-39	150	440.0	3.733	0.195	0.414	0.182
G16-15	150	433.3	9.736	0.509	2.462	1.067

G58-43	150	730.9	3.666	0.192	0.401	0.293
G38-37	150	440.0	3.104	0.162	0.296	0.130
G22-70	150	300.0	5.226	0.273	0.769	0.231
G37-52	150	422.8	2.488	0.130	0.198	0.084
G38-39	150	422.8	1.448	0.076	0.075	0.032
G42-43	150	1148.6	1.173	0.061	0.052	0.060

c. 管网平差结果特征参数

水源点 1: 节点流量(L/s): -560.000 节点压力(m): 41.36
 最大管径(mm): 1000.00 最小管径(mm): 150.00
 最大流速(m/s): 3.535 最小流速(m/s): 0.061
 水压最低点 26, 压力(m): 35.21 自由水头最低 26, 自由水头(m): 10.00

(3) III区

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
S1	8.035	23.680	34.135	10.455
S2	8.035	23.610	34.232	10.622
S3	8.035	23.478	34.365	10.887
S4	8.035	23.550	34.087	10.537
S5	8.035	23.610	33.974	10.364
S6	8.035	22.460	34.235	11.775
S7	10.714	23.300	34.460	11.160
S8	10.714	23.350	35.238	11.888
S9	10.714	23.440	35.315	11.875
S10	10.714	23.765	34.839	11.074
S11	10.714	23.900	34.214	10.314
S12	8.035	24.160	34.160	10.000
S13	8.035	22.610	34.836	12.226
S14	10.714	22.860	34.937	12.077
S15	10.714	22.460	35.891	13.431
S16	10.714	23.340	36.632	13.292
S17	10.714	23.160	36.020	12.860
S18	10.714	23.260	35.461	12.201
S19	8.035	23.750	35.422	11.672
S20	8.035	23.632	35.349	11.717
S21	10.714	23.056	35.874	12.818
S22	10.714	23.220	36.452	13.232
S23	10.714	23.250	37.350	14.100
S24	10.714	23.550	36.968	13.418
S25	10.714	23.590	36.238	12.648
S26	8.035	23.940	36.335	12.395
S27	8.035	22.661	36.196	13.535
S28	10.714	22.730	36.869	14.139
S29	10.714	22.775	37.484	14.709

S30	10.714	22.950	38.349	15.399
S31	10.714	23.260	37.689	14.429
S32	8.035	23.520	37.288	13.768
S33	8.035	23.620	37.355	13.735
S34	10.714	22.589	37.906	15.317
S35	10.714	22.700	38.425	15.725
S36	10.714	22.850	39.357	16.507
S37	8.035	23.110	38.558	15.448
S38	10.714	22.460	38.069	15.609
S39	10.714	22.700	38.827	16.127
S40	10.714	22.660	39.506	16.846
S41	8.035	22.390	38.621	16.231
S42	10.714	22.550	38.791	16.241
S43	10.714	22.560	39.437	16.877
S44	10.714	22.780	40.182	17.402
S45	8.035	23.251	40.267	17.016
S46	8.035	22.250	38.932	16.682
S47	10.714	22.380	39.427	17.047
S48	10.714	22.513	40.274	17.761
S49	10.714	22.661	40.880	18.219
S50	8.035	23.150	41.047	17.897
S51	8.035	22.441	39.370	16.929
S52	10.714	22.421	40.015	17.594
S53	10.714	22.620	40.867	18.247
S54	10.714	22.810	41.593	18.783
S55	8.035	22.810	41.772	18.962
S56	8.035	22.130	39.899	17.769
S57	10.714	22.410	40.638	18.228
S58	10.714	22.330	41.416	19.086
S59	10.714	22.705	42.316	19.611
S60	8.035	22.956	42.709	19.753
S61	8.035	22.080	40.514	18.434
S62	10.714	22.110	41.411	19.301
S63	10.714	22.350	42.380	20.030
S64	10.747	22.620	43.023	20.403
S65	8.035	22.710	43.338	20.628
S66	5.357	22.000	41.188	19.188
S67	8.035	22.260	42.193	19.933
S68	8.035	22.671	43.896	21.225
S69	8.035	22.450	42.821	20.371
S70	8.035	23.350	45.482	22.132
S71	8.035	22.681	43.231	20.550
S72	-675.000	23.410	45.584	22.174

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千 米 损 失 (m)	管道损失(m)
S1-7	150	495.8	4.014	0.210	0.654	0.324
S1-2	150	383.0	2.397	0.125	0.252	0.097
S2-3	150	350.0	3.002	0.157	0.382	0.134
S2-8	150	492.4	7.430	0.389	2.043	1.006
S3-9	200	489.2	15.362	0.452	1.941	0.950
S3-4	150	370.3	4.325	0.226	0.751	0.278
S4-5	150	365.0	2.683	0.140	0.311	0.113

S4-10	150	485.9	6.393	0.334	1.548	0.752
S5-11	150	482.7	3.460	0.181	0.497	0.240
S5-12	150	1143.6	1.892	0.099	0.163	0.186
S6-7	150	387.6	3.756	0.197	0.578	0.224
S6-1	150	817.3	1.624	0.085	0.123	0.100
S7-8	150	383.0	7.407	0.388	2.032	0.778
S7-14	200	450.0	11.077	0.326	1.060	0.477
S8-9	150	350.0	2.230	0.117	0.221	0.077
S8-15	250	450.0	23.321	0.443	1.451	0.653
S9-10	150	370.3	5.781	0.302	1.285	0.476
S10-11	150	365.0	6.755	0.353	1.714	0.625
S12-11	150	625.4	1.342	0.070	0.086	0.054
S13-14	150	387.6	2.432	0.127	0.259	0.100
S13-6	150	450.0	5.903	0.309	1.335	0.601
S14-21	200	450.5	15.954	0.470	2.082	0.938
S14-15	150	383.0	8.269	0.433	2.491	0.954
S15-16	150	350.0	7.578	0.396	2.119	0.742
S15-22	300	450.4	34.726	0.457	1.247	0.562
S16-9	250	450.0	34.087	0.647	2.927	1.317
S16-17	150	370.3	6.626	0.347	1.653	0.612
S17-18	150	365.0	6.357	0.333	1.531	0.559
S17-10	200	450.0	18.082	0.532	2.624	1.181
S18-19	150	480.6	1.303	0.068	0.082	0.039
S18-11	150	450.0	8.761	0.458	2.772	1.247
S19-12	150	472.8	8.584	0.449	2.669	1.262
S20-21	150	387.6	5.954	0.311	1.356	0.526
S20-13	200	450.6	11.506	0.339	1.137	0.512
S21-28	250	548.3	26.314	0.499	1.814	0.994
S21-22	150	383.0	6.308	0.330	1.510	0.578
S22-23	150	350.0	8.398	0.439	2.563	0.897
S22-29	300	548.8	43.350	0.571	1.880	1.032
S23-16	350	450.3	59.005	0.573	1.593	0.717
S24-17	250	450.2	28.528	0.541	2.106	0.948
S24-23	200	370.3	10.904	0.321	1.029	0.381
S25-26	150	335.9	2.571	0.135	0.287	0.096
S25-24	150	365.0	7.344	0.384	2.000	0.730
S25-18	200	450.1	14.420	0.424	1.727	0.777
S26-19	200	472.8	15.317	0.451	1.930	0.913
S27-28	200	387.6	14.462	0.426	1.736	0.673
S27-20	200	547.9	13.587	0.400	1.547	0.847
S28-29	250	383.0	24.654	0.468	1.608	0.616
S28-34	250	551.8	26.835	0.509	1.881	1.038
S29-30	200	350.0	17.500	0.515	2.470	0.865
S29-35	350	551.8	61.218	0.595	1.705	0.941
S30-31	300	370.3	42.103	0.554	1.782	0.660
S30-23	400	549.2	89.021	0.668	1.820	0.999
S31-32	250	365.0	20.085	0.381	1.100	0.402
S31-24	300	549.6	35.682	0.470	1.312	0.721
S32-25	200	550.0	15.219	0.448	1.908	1.049
S32-33	150	158.9	3.169	0.166	0.422	0.067
S33-37	300	852.4	37.127	0.489	1.412	1.203
S33-26	250	578.2	25.923	0.492	1.764	1.020
S34-38	300	151.4	32.062	0.422	1.076	0.163
S34-27	150	896.4	7.160	0.375	1.908	1.711

S34-35	200	383.0	12.647	0.372	1.354	0.519
S35-36	250	350.0	32.387	0.615	2.663	0.932
S36-30	500	551.8	159.337	0.768	1.827	1.008
S36-37	350	370.3	69.540	0.676	2.158	0.799
S37-31	250	551.8	24.378	0.463	1.575	0.869
S38-42	250	500.3	23.254	0.441	1.443	0.722
S38-41	150	845.1	4.008	0.210	0.652	0.551
S39-38	200	383.0	15.515	0.457	1.977	0.757
S39-35	300	151.4	52.192	0.687	2.651	0.401
S40-39	300	350.0	44.117	0.581	1.942	0.680
S40-36	700	151.4	271.979	0.675	0.985	0.149
S41-42	150	385.0	3.252	0.170	0.443	0.171
S42-47	250	450.0	22.989	0.436	1.413	0.636
S42-43	200	383.0	14.231	0.419	1.685	0.645
S43-44	200	350.0	16.150	0.475	2.129	0.745
S43-39	300	500.2	34.304	0.452	1.220	0.610
S44-40	700	500.2	322.615	0.801	1.350	0.675
S44-45	150	603.3	1.749	0.091	0.141	0.085
S45-40	150	1071.3	4.195	0.219	0.710	0.760
S46-41	200	450.0	8.791	0.259	0.691	0.311
S47-52	250	415.3	23.030	0.437	1.417	0.589
S47-46	150	382.0	5.810	0.304	1.297	0.495
S47-48	200	383.0	16.483	0.485	2.211	0.847
S48-43	300	450.0	43.099	0.567	1.860	0.837
S49-44	700	450.0	347.730	0.864	1.551	0.698
S49-48	200	350.0	14.444	0.425	1.732	0.606
S50-49	150	444.3	2.975	0.156	0.376	0.167
S50-45	200	478.6	13.979	0.411	1.630	0.780
S51-52	150	379.1	6.732	0.352	1.702	0.645
S51-46	200	418.0	11.015	0.324	1.049	0.439
S52-57	250	409.1	23.940	0.454	1.523	0.623
S52-53	200	383.0	16.535	0.487	2.224	0.852
S53-54	150	350.0	7.489	0.392	2.074	0.726
S53-48	350	412.6	55.851	0.543	1.439	0.594
S54-49	700	410.1	369.914	0.919	1.739	0.713
S54-55	250	283.3	14.861	0.282	0.630	0.179
S55-50	250	439.8	24.988	0.474	1.648	0.725
S56-57	150	376.3	7.272	0.380	1.964	0.739
S56-51	200	410.3	12.319	0.363	1.290	0.529
S57-62	250	430.0	26.185	0.497	1.797	0.773
S57-58	200	383.0	15.741	0.463	2.031	0.778
S58-59	300	312.0	54.636	0.719	2.885	0.900
S58-53	400	407.9	75.612	0.567	1.345	0.549
S59-54	700	408.9	373.256	0.927	1.768	0.723
S59-60	400	240.5	83.938	0.630	1.632	0.393
S60-55	300	414.6	47.884	0.630	2.260	0.937
S61-62	150	373.4	8.110	0.424	2.403	0.897
S61-56	200	426.1	13.082	0.385	1.442	0.614
S62-63	250	383.0	31.495	0.598	2.529	0.969
S63-58	300	433.9	47.431	0.624	2.221	0.964
S64-59	700	439.0	354.668	0.881	1.609	0.706
S64-63	350	271.2	73.155	0.711	2.370	0.643
S64-65	800	264.2	428.098	0.815	1.195	0.316
S65-68	900	474.7	575.990	0.868	1.176	0.558

S65-60	500	438.4	139.857	0.674	1.436	0.629
S66-61	200	472.8	13.007	0.383	1.427	0.675
S66-67	200	372.2	18.364	0.540	2.700	1.005
S67-62	200	510.9	13.514	0.398	1.531	0.782
S68-70	900	1027.7	666.965	1.006	1.542	1.585
S69-71	350	218.5	64.433	0.626	1.874	0.410
S69-63	250	578.0	16.484	0.313	0.763	0.441
S69-67	300	388.8	39.913	0.525	1.614	0.627
S71-68	400	417.1	82.940	0.622	1.596	0.666
S71-64	250	630.5	10.472	0.199	0.330	0.208
S72-70	900	64.7	675.000	1.018	1.577	0.102

c. 管网平差结果特征参数

水源点 72: 节点流量(L/s):-675.000 节点压力(m):45.58
 最大管径(mm):900.00 最小管径(mm):150.00
 最大流速(m/s):1.018 最小流速(m/s):0.068
 水压最低点 5, 压力(m):33.97 自由水头最低 12, 自由水头(m):10.00

4、管网事故校核

因建成区给水管网均为环状, 安全性较高。在水力计算中, 从最不利情况出发, 假定规划水厂一根出水管发生事故, 规划水厂按设计流量的 70% 供水, 经校核计算, 均满足用户事故时水量水压要求。

(1) I 区(近期)

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J1	7.579	24.550	36.280	11.730
J2	7.579	25.000	36.181	11.181
J3	7.579	24.900	36.992	12.092
J4	10.105	24.900	36.716	11.816
J5	10.105	25.160	36.397	11.237
J6	7.579	25.110	36.257	11.147
J7	7.579	24.470	37.351	12.881
J8	10.105	24.560	37.095	12.535
J9	10.105	24.950	36.800	11.850
J10	10.105	25.300	36.628	11.328
J11	5.053	25.430	36.535	11.105
J12	7.579	24.300	37.846	13.546
J13	10.105	24.260	37.505	13.245
J14	10.105	24.600	37.226	12.626
J15	10.105	24.450	36.953	12.503
J16	7.579	25.450	36.665	11.215

J17	7.579	24.370	38.006	13.636
J18	10.105	24.640	37.838	13.198
J19	10.105	25.120	37.665	12.545
J20	10.105	24.900	37.449	12.549
J21	7.579	25.100	37.122	12.022
J22	7.579	24.300	38.335	14.035
J23	7.579	24.730	38.150	13.420
J24	10.105	25.250	38.020	12.770
J25	7.579	25.450	37.785	12.335
J26	7.579	25.600	37.353	11.753
J27	10.105	24.680	38.509	13.829
J28	7.579	24.640	38.319	13.679
J29	10.105	25.559	38.160	12.601
J30	-717.500	24.760	38.595	13.835
J31	10.105	24.630	38.559	13.929
J32	7.579	25.345	37.982	12.637
J33	7.579	25.690	37.618	11.928
J34	7.579	24.400	37.947	13.547
J35	10.105	24.640	38.421	13.781
J36	10.105	24.920	38.195	13.275
J37	10.105	25.412	37.833	12.421
J38	10.105	25.320	37.636	12.316
J39	7.579	25.230	37.447	12.217
J40	7.579	23.830	37.751	13.921
J41	10.105	24.460	38.218	13.758
J42	10.105	24.580	37.988	13.408
J43	10.105	25.069	37.713	12.644
J44	10.105	25.081	37.494	12.413
J45	7.579	25.351	37.260	11.909
J46	7.579	23.940	37.579	13.639
J47	10.105	24.420	37.979	13.559
J48	10.105	24.831	37.734	12.903
J49	10.105	25.500	37.361	11.861
J50	10.105	25.474	37.064	11.590
J51	7.579	25.325	36.908	11.583
J52	7.579	24.867	37.252	12.385
J53	10.105	25.062	36.930	11.868
J54	7.579	25.442	36.759	11.317
J55	7.579	23.835	37.404	13.569
J56	10.105	24.538	37.804	13.266
J57	10.105	24.492	37.478	12.986
J58	7.579	24.752	37.191	12.439
J59	7.579	24.726	36.993	12.267
J60	10.105	24.680	36.596	11.916
J61	7.579	25.080	36.386	11.306
J62	5.053	24.200	36.746	12.546
J63	10.105	24.080	37.001	12.921
J64	10.105	24.180	37.336	13.156
J65	10.105	24.438	37.060	12.622
J66	10.105	24.950	36.713	11.763
J67	10.105	24.520	36.394	11.874
J68	7.579	25.260	36.151	10.891
J69	10.105	24.100	36.486	12.386
J70	10.105	24.033	36.825	12.792

J71	10.105	24.200	37.132	12.932
J72	10.105	24.162	36.857	12.695
J73	10.105	24.576	36.473	11.897
J74	10.136	24.512	36.287	11.775
J75	5.053	23.280	36.269	12.989
J76	7.579	25.250	35.779	10.529
J77	7.579	23.450	36.328	12.878
J78	7.579	23.433	36.629	13.196
J79	7.579	23.600	36.827	13.227
J80	7.579	24.310	36.669	12.359
J81	7.579	24.532	36.380	11.848
J82	7.579	24.310	36.187	11.877
J83	5.053	25.562	35.562	10.000

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流 速 (m/s)	千米损失(m)	管道损失(m)
J1-2	150	415.0	2.754	0.144	0.238	0.099
J1-4	150	640.0	4.893	0.256	0.681	0.436
J2-6	150	962.1	1.489	0.078	0.079	0.076
J3-1	150	859.3	5.440	0.285	0.829	0.712
J3-4	250	343.5	20.724	0.393	0.804	0.276
J4-5	200	415.0	11.278	0.332	0.768	0.319
J4-8	150	440.0	5.553	0.291	0.861	0.379
J5-2	150	640.0	3.336	0.175	0.337	0.216
J6-5	150	365.0	3.575	0.187	0.383	0.140
J7-3	300	445.7	33.743	0.444	0.805	0.359
J7-8	200	414.5	10.032	0.295	0.618	0.256
J7-12	350	595.5	51.354	0.499	0.832	0.495
J8-9	150	415.0	5.009	0.262	0.711	0.295
J8-13	200	595.3	10.635	0.313	0.689	0.410
J9-10	200	365.0	8.645	0.254	0.469	0.171
J9-5	150	440.0	5.738	0.300	0.915	0.402
J10-11	150	490.1	2.430	0.127	0.190	0.093
J10-6	150	440.0	5.492	0.287	0.843	0.371
J12-13	250	427.6	20.651	0.392	0.798	0.341
J13-14	250	415.0	18.852	0.358	0.673	0.279
J13-18	250	490.5	18.941	0.360	0.679	0.333
J14-9	250	595.3	19.480	0.370	0.715	0.426
J14-15	200	365.0	11.099	0.327	0.746	0.272
J15-10	200	595.3	9.382	0.276	0.546	0.325
J15-16	150	490.1	4.518	0.236	0.588	0.288
J16-11	150	595.2	2.623	0.137	0.218	0.130
J17-18	300	426.0	23.045	0.303	0.394	0.168
J17-12	500	484.5	79.583	0.384	0.329	0.160
J18-19	150	415.0	3.739	0.196	0.416	0.172
J18-23	200	534.2	9.740	0.287	0.585	0.313
J19-20	250	365.0	17.615	0.334	0.593	0.216
J19-14	250	496.3	21.832	0.414	0.886	0.440
J20-15	200	501.3	12.906	0.380	0.989	0.496
J20-21	150	490.2	4.839	0.253	0.667	0.327
J21-16	150	508.2	5.684	0.297	0.899	0.457
J22-23	300	424.2	24.283	0.320	0.434	0.184
J22-17	500	540.2	110.207	0.531	0.609	0.329

J23-24	200	415.0	6.965	0.205	0.315	0.131
J24-19	350	528.5	45.814	0.445	0.670	0.354
J24-25	300	365.0	29.950	0.394	0.643	0.235
J25-20	200	523.4	10.235	0.301	0.642	0.336
J25-26	200	490.1	12.135	0.357	0.881	0.432
J26-21	200	516.6	8.424	0.248	0.447	0.231
J27-28	600	418.6	151.571	0.510	0.453	0.190
J27-22	600	434.6	142.069	0.478	0.401	0.174
J29-37	200	499.4	10.355	0.305	0.656	0.327
J29-24	500	434.4	78.904	0.380	0.324	0.141
J29-28	600	419.2	137.866	0.464	0.379	0.159
J29-32	350	369.6	38.502	0.374	0.483	0.179
J30-31	1200	130.6	717.500	0.610	0.277	0.036
J31-27	800	110.5	322.832	0.614	0.456	0.050
J32-33	250	502.7	19.591	0.372	0.723	0.364
J32-38	200	445.4	11.332	0.334	0.775	0.345
J33-26	150	600.0	3.868	0.202	0.442	0.265
J34-35	200	483.5	12.844	0.378	0.980	0.474
J34-27	250	815.5	19.086	0.362	0.689	0.562
J35-31	900	389.5	384.562	0.580	0.355	0.138
J35-36	350	416.9	40.980	0.398	0.543	0.227
J36-37	200	419.2	11.998	0.353	0.863	0.362
J36-28	200	500.0	6.126	0.180	0.249	0.125
J37-43	150	450.0	2.933	0.153	0.267	0.120
J37-38	200	365.0	9.316	0.274	0.539	0.197
J38-44	200	450.0	6.981	0.205	0.316	0.142
J38-39	150	498.5	3.561	0.186	0.380	0.190
J39-33	200	407.9	8.144	0.240	0.420	0.171
J40-34	300	450.0	24.352	0.321	0.437	0.197
J40-41	150	485.1	5.902	0.309	0.964	0.468
J41-42	400	415.4	58.377	0.438	0.554	0.230
J41-35	800	450.0	320.633	0.610	0.451	0.203
J42-43	350	419.2	45.327	0.440	0.657	0.275
J42-36	300	450.0	25.003	0.329	0.459	0.206
J43-44	250	365.0	17.723	0.336	0.600	0.219
J43-49	250	450.0	20.431	0.388	0.782	0.352
J44-45	200	490.1	8.727	0.257	0.477	0.234
J44-50	150	450.0	5.873	0.307	0.955	0.430
J45-39	150	375.2	4.127	0.216	0.498	0.187
J46-47	150	486.4	5.420	0.284	0.823	0.400
J46-40	300	450.0	22.675	0.298	0.382	0.172
J47-41	700	450.0	246.249	0.612	0.532	0.239
J48-42	300	450.0	27.948	0.368	0.565	0.254
J48-47	350	413.9	42.899	0.417	0.592	0.245
J49-48	300	419.2	35.588	0.468	0.890	0.373
J50-51	200	490.1	7.013	0.206	0.319	0.156
J50-53	200	235.0	9.599	0.282	0.569	0.134
J50-49	250	365.0	20.844	0.396	0.812	0.296
J51-45	150	450.0	5.275	0.276	0.783	0.352
J52-49	300	235.0	25.069	0.330	0.461	0.108
J52-53	200	365.0	12.142	0.357	0.882	0.322
J53-54	200	490.1	7.380	0.217	0.350	0.172
J53-60	150	634.3	4.255	0.223	0.527	0.334
J54-51	150	235.0	4.709	0.246	0.635	0.149

J55-46	300	551.0	20.515	0.270	0.317	0.175
J56-47	700	551.4	187.825	0.466	0.318	0.175
J56-55	150	487.9	5.408	0.283	0.819	0.400
J57-48	300	551.8	25.154	0.331	0.464	0.256
J57-56	350	412.1	49.997	0.486	0.791	0.326
J58-57	350	419.2	46.351	0.450	0.685	0.287
J58-52	200	317.2	5.348	0.157	0.194	0.062
J59-58	350	316.8	44.120	0.429	0.624	0.198
J60-59	250	365.0	24.330	0.462	1.087	0.397
J60-67	200	313.5	10.254	0.302	0.644	0.202
J61-60	200	490.1	8.226	0.242	0.428	0.210
J61-54	150	634.7	4.511	0.236	0.586	0.372
J62-69	150	323.2	5.355	0.280	0.805	0.260
J62-63	200	385.3	10.408	0.306	0.662	0.255
J63-55	250	630.2	18.344	0.348	0.639	0.403
J63-70	250	323.2	16.850	0.320	0.546	0.176
J64-63	250	489.6	19.018	0.361	0.684	0.335
J64-56	500	630.2	122.315	0.589	0.742	0.468
J64-65	300	410.0	30.645	0.403	0.672	0.275
J65-66	250	419.2	21.054	0.400	0.828	0.347
J65-57	250	630.2	18.694	0.355	0.662	0.417
J66-59	200	313.5	12.211	0.359	0.891	0.279
J66-67	200	365.0	12.082	0.356	0.874	0.319
J67-68	200	490.1	8.916	0.262	0.497	0.243
J68-61	150	313.5	5.158	0.270	0.751	0.235
J69-70	200	385.4	12.119	0.357	0.879	0.339
J69-77	150	300.0	4.255	0.223	0.527	0.158
J70-78	150	300.0	4.780	0.250	0.652	0.196
J70-71	200	486.0	10.155	0.299	0.632	0.307
J71-64	400	323.2	62.547	0.469	0.631	0.204
J72-71	250	408.9	18.830	0.357	0.671	0.275
J72-65	250	323.2	18.180	0.345	0.629	0.203
J73-66	200	323.2	11.078	0.326	0.743	0.240
J73-72	250	419.2	22.220	0.422	0.916	0.384
J74-73	250	365.0	16.271	0.309	0.511	0.187
J74-67	150	323.2	3.315	0.173	0.334	0.108
J75-69	150	728.1	3.114	0.163	0.298	0.217
J76-68	150	323.2	6.495	0.340	1.152	0.372
J76-74	150	490.1	6.136	0.321	1.036	0.508
J77-75	150	464.0	1.939	0.101	0.127	0.059
J77-78	150	386.3	5.263	0.275	0.779	0.301
J78-79	200	481.7	8.062	0.237	0.412	0.199
J79-80	200	407.9	7.817	0.230	0.390	0.159
J79-71	250	300.0	23.457	0.445	1.014	0.304
J80-81	150	419.2	4.923	0.258	0.689	0.289
J80-72	150	300.0	4.686	0.245	0.629	0.189
J81-82	150	365.0	4.266	0.223	0.529	0.193
J81-73	200	300.0	6.922	0.204	0.312	0.093
J82-74	150	300.0	3.313	0.173	0.333	0.100
J83-76	150	300.0	5.053	0.264	0.723	0.217

c. 管网平差结果特征参数

水源点 30: 节点流量(L/s):-717.500 节点压力(m):38.60

最大管径(mm):1200.00

最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):0.614

最小流速(m/s):0.078

水压最低点 83, 压力(m):35.56
水头(m):10.00

自由水头最低 83, 自由

(2) II区

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
G1	-392.000	24.530	69.492	44.962
G2	6.373	24.450	69.287	44.837
G3	6.373	26.400	67.735	41.335
G4	6.373	26.812	66.146	39.334
G5	4.780	26.893	67.289	40.396
G6	6.373	26.460	69.181	42.721
G7	6.373	26.220	68.228	42.008
G8	6.373	26.037	65.937	39.900
G9	6.373	25.743	61.224	35.481
G10	6.373	26.200	64.187	37.987
G11	6.373	26.260	64.200	37.940
G12	6.373	27.323	64.184	36.861
G13	4.780	27.000	64.967	37.967
G14	4.780	27.415	62.704	35.289
G15	4.780	27.255	61.508	34.253
G16	3.186	27.543	60.657	33.114
G17	6.373	26.965	60.424	33.459
G18	4.780	26.980	59.791	32.811
G19	3.186	26.966	59.112	32.146
G20	4.780	26.500	58.749	32.249
G21	4.780	26.356	57.519	31.163
G22	4.780	25.800	53.275	27.475
G23	3.186	25.512	49.021	23.509
G24	4.780	25.256	46.936	21.680
G25	4.780	25.230	44.508	19.278
G26	4.780	25.210	35.210	10.000
G27	4.780	25.610	55.003	29.393
G28	4.780	25.350	57.490	32.140
G29	4.780	25.580	63.954	38.374
G30	4.780	25.743	67.396	41.653
G31	4.780	25.620	67.305	41.685
G32	4.780	25.600	67.256	41.656
G33	4.780	25.260	67.116	41.856
G34	4.780	25.100	66.979	41.879
G35	4.780	25.450	66.851	41.401
G36	4.780	25.250	66.772	41.522
G37	4.780	25.430	66.624	41.194
G38	3.186	25.550	66.436	40.886
G39	4.780	25.750	66.721	40.971
G40	6.373	25.340	67.009	41.669

G41	4.780	26.360	67.444	41.084
G42	6.373	26.330	68.013	41.683
G43	4.780	26.830	68.078	41.248
G44	4.780	26.600	68.697	42.097
G45	6.373	26.510	68.993	42.483
G46	6.373	25.950	68.041	42.091
G47	6.373	25.710	67.765	42.055
G48	6.373	25.450	67.478	42.028
G49	6.373	25.680	67.272	41.592
G50	6.373	25.570	67.103	41.533
G51	6.373	25.650	67.023	41.373
G52	6.373	25.470	66.776	41.306
G53	6.373	25.660	67.621	41.961
G54	4.780	25.700	67.788	42.088
G55	6.373	25.800	68.205	42.405
G56	4.780	25.850	68.384	42.534
G57	6.373	26.140	68.648	42.508
G58	6.373	26.410	68.297	41.887
G59	6.373	25.520	53.973	28.453
G60	4.780	26.860	59.421	32.561
G61	4.780	26.225	61.804	35.579
G62	6.373	26.425	63.461	37.036
G63	6.373	26.966	63.215	36.249
G64	6.373	27.523	63.178	35.655
G65	6.373	27.156	61.628	34.472
G66	6.373	26.800	62.104	35.304
G67	6.373	27.200	60.406	33.206
G68	6.399	26.965	59.649	32.684
G69	6.373	26.230	59.340	33.110
G70	6.373	25.355	53.541	28.186
G71	6.373	26.311	60.406	34.095
G72	6.373	26.300	62.119	35.819

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流 速 (m/s)	千米损失(m)	管道损失 (m)
G2-6	700	104.4	275.809	0.685	1.010	0.105
G2-1	1000	46.3	1556.808	1.901	4.442	0.206
G3-2	900	303.5	1274.626	1.922	5.112	1.551
G3-4	300	430.8	62.407	0.822	3.690	1.590
G4-13	250	430.8	32.865	0.624	2.736	1.179
G4-5	200	407.9	18.741	0.552	2.804	1.144
G5-13	200	813.8	18.921	0.557	2.854	2.322
G6-5	250	430.8	42.441	0.806	4.391	1.892
G6-45	600	367.7	128.080	0.431	0.511	0.188
G7-6	400	430.8	98.914	0.742	2.211	0.953
G7-46	300	367.7	21.434	0.282	0.511	0.188
G8-3	400	430.8	139.433	1.046	4.174	1.798
G8-7	200	407.9	27.284	0.803	5.617	2.291
G9-8	300	645.2	90.271	1.188	7.304	4.713
G9-10	700	417.4	791.126	1.965	7.098	2.963
G10-3	800	548.9	1066.413	2.029	6.464	3.548
G10-11	200	420.0	1.617	0.048	0.030	0.013
G11-12	150	420.0	0.845	0.044	0.037	0.015

G11-4	250	453.6	41.909	0.795	4.290	1.946
G12-13	300	358.3	47.005	0.619	2.184	0.783
G14-12	150	635.2	7.977	0.417	2.330	1.480
G15-14	150	394.5	9.195	0.481	3.031	1.196
G16-15	150	433.3	7.273	0.381	1.965	0.851
G17-16	150	344.4	4.087	0.214	0.676	0.233
G17-65	200	433.3	18.653	0.549	2.779	1.204
G18-17	200	323.2	15.441	0.454	1.959	0.633
G18-68	150	420.0	2.810	0.147	0.338	0.142
G19-18	150	300.0	7.851	0.411	2.263	0.679
G20-68	150	300.0	9.141	0.478	2.999	0.900
G20-19	150	420.0	4.665	0.244	0.864	0.363
G21-69	150	300.0	13.384	0.700	6.070	1.821
G21-20	150	420.0	9.026	0.472	2.929	1.230
G22-21	150	420.0	17.629	0.922	10.106	4.244
G22-70	150	300.0	4.738	0.248	0.889	0.267
G23-24	150	300.0	14.400	0.753	6.950	2.085
G23-22	150	422.8	17.586	0.920	10.060	4.254
G24-25	200	323.2	31.929	0.940	7.514	2.428
G24-70	150	422.8	22.310	1.167	15.623	6.605
G25-26	300	313.5	192.528	2.534	29.657	9.298
G25-59	300	422.8	165.379	2.177	22.388	9.465
G26-27	500	635.0	738.266	3.558	31.169	19.793
G27-26	150	987.7	25.523	1.335	20.039	19.793
G27-28	700	235.0	981.841	2.439	10.584	2.487
G28-9	700	425.5	887.333	2.204	8.777	3.735
G28-29	300	742.1	99.288	1.307	8.711	6.465
G29-8	300	433.7	70.072	0.922	4.572	1.983
G29-30	200	407.9	33.997	1.001	8.438	3.442
G30-7	300	433.7	43.822	0.577	1.918	0.832
G30-31	200	367.7	5.045	0.148	0.247	0.091
G31-46	150	433.7	6.716	0.351	1.695	0.735
G31-32	250	315.0	6.980	0.132	0.156	0.049
G32-47	150	422.8	5.577	0.292	1.202	0.508
G32-33	200	255.6	7.777	0.229	0.551	0.141
G33-48	150	422.9	4.643	0.243	0.856	0.362
G33-34	200	255.9	7.640	0.225	0.533	0.136
G34-49	150	422.9	4.139	0.217	0.692	0.293
G34-35	200	281.8	6.999	0.206	0.453	0.128
G35-50	150	422.8	3.811	0.199	0.594	0.251
G35-36	200	231.4	6.029	0.177	0.344	0.080
G36-51	150	422.8	3.810	0.199	0.594	0.251
G36-37	200	595.2	5.059	0.149	0.249	0.148
G37-52	150	422.8	2.908	0.152	0.360	0.152
G38-37	150	440.0	3.186	0.167	0.427	0.188
G39-40	150	695.6	3.137	0.164	0.415	0.288
G41-40	150	1174.4	2.952	0.154	0.370	0.435
G42-41	150	540.6	5.189	0.271	1.052	0.569
G42-43	150	1148.6	1.071	0.056	0.057	0.065
G44-58	150	667.1	3.830	0.200	0.600	0.400
G44-43	150	1417.1	3.225	0.169	0.436	0.618
G45-44	250	717.1	11.835	0.225	0.414	0.297
G45-57	500	507.5	93.388	0.450	0.680	0.345
G46-45	200	430.8	16.484	0.485	2.211	0.953

G46-47	300	411.5	24.828	0.327	0.671	0.276
G47-57	150	420.0	7.547	0.395	2.103	0.883
G47-48	250	252.8	20.425	0.388	1.135	0.287
G48-56	150	420.0	7.653	0.400	2.159	0.907
G48-49	250	252.9	17.062	0.324	0.814	0.206
G49-55	150	420.0	7.772	0.407	2.221	0.933
G49-50	250	287.7	14.321	0.272	0.589	0.169
G50-51	250	231.4	10.718	0.203	0.344	0.080
G50-54	150	420.0	6.581	0.344	1.633	0.686
G51-52	200	595.2	6.670	0.196	0.415	0.247
G51-53	150	416.8	6.136	0.321	1.434	0.598
G52-39	150	440.0	1.643	0.086	0.125	0.055
G52-40	150	320.0	4.255	0.223	0.729	0.233
G53-41	150	627.1	2.543	0.133	0.281	0.176
53-40	200	603.0	10.814	0.318	1.014	0.611
54-53	300	231.7	25.866	0.340	0.723	0.168
55-42	150	699.2	2.508	0.131	0.274	0.192
55-54	300	293.5	37.227	0.490	1.419	0.416
56-55	400	249.9	53.880	0.404	0.719	0.180
57-58	250	699.1	13.154	0.250	0.503	0.352
57-56	400	249.9	66.314	0.497	1.055	0.264
58-42	200	490.1	7.984	0.235	0.578	0.283
58-43	150	730.9	2.627	0.137	0.299	0.218
59-71	150	420.0	22.072	1.155	15.316	6.433
60-72	150	289.3	16.883	0.883	9.328	2.699
60-59	350	526.6	162.234	1.576	10.345	5.448
61-9	200	449.9	12.308	0.362	1.288	0.580
61-60	350	265.9	150.131	1.459	8.963	2.383
62-63	200	420.0	8.037	0.237	0.585	0.246
62-61	400	283.6	167.220	1.254	5.842	1.657
62-10	600	356.4	270.530	0.911	2.038	0.726
63-11	250	355.8	33.073	0.628	2.768	0.985
63-64	150	420.0	1.358	0.071	0.088	0.037
64-12	250	355.1	33.499	0.636	2.835	1.007
64-14	150	344.4	5.999	0.314	1.375	0.474
65-15	150	344.4	2.858	0.150	0.349	0.120
65-64	200	394.5	22.485	0.662	3.927	1.549
66-63	250	394.5	33.379	0.634	2.816	1.111
66-65	150	420.0	5.399	0.282	1.132	0.475
67-66	200	433.3	22.458	0.661	3.919	1.698
67-17	150	420.0	0.925	0.048	0.043	0.018
68-67	200	323.2	17.005	0.500	2.343	0.757
68-69	150	420.0	4.274	0.224	0.735	0.309
69-71	250	323.2	36.351	0.690	3.297	1.066
70-59	200	323.2	12.553	0.369	1.336	0.432
70-69	150	420.0	20.868	1.092	13.807	5.799
71-72	300	433.3	64.792	0.853	3.955	1.714
71-67	150	420.0	0.005	0.000	0.000	0.000
72-62	350	394.5	88.900	0.864	3.400	1.341
72-66	150	420.0	0.852	0.045	0.037	0.016

c. 管网平差结果特征参数

水源点 1: 节点流量(L/s):-392.000

节点压力(m):69.49

最大管径(mm):1000.00

最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):3.558

最小流速(m/s):0.000

水压最低点 26, 压力(m):35.21

自由水头最低 26, 自由水

头(m):10.00

(3) III区**a. 节点参数**

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
1	5.625	23.680	34.088	10.408
2	5.625	23.610	34.166	10.556
3	5.625	23.478	34.252	10.774
4	5.625	23.550	34.117	10.567
5	5.625	23.610	34.061	10.451
6	5.625	22.460	34.279	11.819
7	7.500	23.300	34.338	11.038
8	7.500	23.350	34.721	11.371
9	7.500	23.440	34.758	11.318
10	7.500	23.765	34.512	10.747
11	7.500	23.900	34.188	10.288
12	5.625	24.160	34.160	10.000
13	5.625	22.610	34.544	11.934
14	7.500	22.860	34.586	11.726
15	7.500	22.460	35.064	12.604
16	7.500	23.340	35.444	12.104
17	7.500	23.160	35.127	11.967
18	7.500	23.260	34.837	11.577
19	5.625	23.750	34.817	11.067
20	5.625	23.632	34.800	11.168
21	7.500	23.056	35.064	12.008
22	7.500	23.220	35.356	12.136
23	7.500	23.250	35.816	12.566
24	7.500	23.550	35.619	12.069
25	7.500	23.590	35.241	11.651
26	5.625	23.940	35.290	11.350
27	5.625	22.661	35.231	12.570
28	7.500	22.730	35.575	12.845
29	7.500	22.775	35.890	13.115
30	7.500	22.950	36.334	13.384
31	7.500	23.260	35.992	12.732
32	5.625	23.520	35.784	12.264
33	5.625	23.620	35.819	12.199
34	7.500	22.589	36.108	13.519
35	7.500	22.700	36.375	13.675
36	7.500	22.850	36.856	14.006
37	5.625	23.110	36.442	13.332
38	7.500	22.460	36.192	13.732
39	7.500	22.700	36.582	13.882
40	7.500	22.660	36.933	14.273

41	5.625	22.390	36.476	14.086
42	7.500	22.550	36.565	14.015
43	7.500	22.560	36.898	14.338
44	7.500	22.780	37.282	14.502
45	5.625	23.251	37.326	14.075
46	5.625	22.250	36.637	14.387
47	7.500	22.380	36.893	14.513
48	7.500	22.513	37.330	14.817
49	7.500	22.661	37.643	14.982
50	5.625	23.150	37.729	14.579
51	5.625	22.441	36.863	14.422
52	7.500	22.421	37.197	14.776
53	7.500	22.620	37.637	15.017
54	7.500	22.810	38.012	15.202
55	5.625	22.810	38.104	15.294
56	5.625	22.130	37.137	15.007
57	7.500	22.410	37.519	15.109
58	7.500	22.330	37.920	15.590
59	7.500	22.705	38.386	15.681
60	5.625	22.956	38.589	15.633
61	5.625	22.080	37.454	15.374
62	7.500	22.110	37.918	15.808
63	7.500	22.350	38.419	16.069
64	7.523	22.620	38.751	16.131
65	5.625	22.710	38.914	16.204
66	3.750	22.000	37.803	15.803
67	5.625	22.260	38.322	16.062
68	5.625	22.671	39.202	16.531
69	5.625	22.450	38.647	16.197
70	5.625	23.350	40.022	16.672
71	5.625	22.681	38.858	16.177
72	-472.500	23.410	40.075	16.665

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流 速 (m/s)	千 米 损 失 (m)	管 道 损 失 (m)
1-2	150	383.0	2.135	0.112	0.203	0.078
1-7	150	495.8	3.490	0.183	0.505	0.250
2-3	150	350.0	2.369	0.124	0.247	0.086
2-8	150	492.4	5.390	0.282	1.128	0.556
3-9	200	489.2	10.928	0.322	1.034	0.506
3-4	150	370.3	2.934	0.154	0.366	0.136
4-5	150	365.0	1.826	0.096	0.152	0.056
4-10	150	485.9	4.517	0.236	0.814	0.395
5-11	150	482.7	2.452	0.128	0.263	0.127
5-12	150	1143.6	1.346	0.070	0.087	0.099
6-7	150	387.6	1.831	0.096	0.153	0.059
7-8	150	383.0	5.050	0.264	1.000	0.383
7-14	200	450.0	7.770	0.229	0.550	0.248
8-9	150	350.0	1.485	0.078	0.104	0.036
8-15	250	450.0	16.455	0.312	0.761	0.342
9-10	150	370.3	4.047	0.212	0.664	0.246
10-11	150	365.0	4.735	0.248	0.888	0.324
12-11	150	625.4	0.939	0.049	0.045	0.028

13-14	150	387.6	1.512	0.079	0.108	0.042
13-6	150	450.0	3.794	0.198	0.589	0.265
14-21	200	450.5	11.091	0.326	1.062	0.479
14-15	150	383.0	5.692	0.298	1.248	0.478
15-22	300	450.4	24.366	0.321	0.648	0.292
15-16	150	350.0	5.280	0.276	1.086	0.380
16-9	250	450.0	23.960	0.455	1.525	0.686
16-17	150	370.3	4.646	0.243	0.857	0.318
17-18	150	365.0	4.454	0.233	0.793	0.289
17-10	200	450.0	12.704	0.374	1.366	0.615
18-19	150	480.6	0.913	0.048	0.042	0.020
18-11	150	450.0	6.156	0.322	1.443	0.649
19-12	150	472.8	6.031	0.316	1.389	0.657
20-21	150	387.6	4.106	0.215	0.682	0.264
20-13	200	450.6	7.906	0.233	0.568	0.256
21-28	250	548.3	18.342	0.348	0.930	0.510
21-22	150	383.0	4.354	0.228	0.760	0.291
22-23	150	350.0	5.857	0.306	1.316	0.461
22-29	300	548.8	30.363	0.400	0.973	0.534
23-16	350	450.3	41.386	0.402	0.826	0.372
24-17	250	450.2	20.011	0.380	1.093	0.492
24-23	200	370.3	7.645	0.225	0.534	0.198
25-26	150	335.9	1.802	0.094	0.149	0.050
25-24	150	365.0	5.146	0.269	1.036	0.378
25-18	200	450.1	10.115	0.298	0.896	0.403
26-19	200	472.8	10.743	0.316	1.002	0.474
27-28	200	387.6	10.058	0.296	0.887	0.344
27-20	200	547.9	9.425	0.277	0.786	0.431
28-29	250	383.0	17.165	0.326	0.823	0.315
28-34	250	551.8	18.735	0.356	0.967	0.534
29-30	200	350.0	12.211	0.359	1.269	0.444
29-35	350	551.8	42.816	0.416	0.880	0.486
30-31	300	370.3	29.506	0.388	0.923	0.342
30-23	400	549.2	62.388	0.468	0.943	0.518
31-32	250	365.0	14.073	0.267	0.570	0.208
31-24	300	549.6	25.012	0.329	0.680	0.374
32-25	200	550.0	10.667	0.314	0.989	0.544
32-33	150	158.9	2.219	0.116	0.218	0.035
33-37	300	852.4	26.013	0.342	0.731	0.623
33-26	250	578.2	18.169	0.345	0.914	0.529
34-38	300	151.4	22.398	0.295	0.554	0.084
34-27	150	896.4	4.991	0.261	0.979	0.878
34-35	200	383.0	8.829	0.260	0.697	0.267
35-36	250	350.0	22.639	0.430	1.373	0.481
36-30	500	551.8	111.604	0.538	0.946	0.522
36-37	350	370.3	48.716	0.473	1.117	0.414
37-31	250	551.8	17.079	0.324	0.815	0.450
38-42	250	500.3	16.257	0.309	0.744	0.372
38-41	150	845.1	2.801	0.147	0.336	0.284
39-35	300	151.4	36.505	0.481	1.368	0.207
39-38	200	383.0	10.840	0.319	1.018	0.390
40-39	300	350.0	30.840	0.406	1.002	0.351
40-36	700	151.4	190.460	0.473	0.509	0.077
41-42	150	385.0	2.277	0.119	0.229	0.088

42-47	250	450.0	16.081	0.305	0.729	0.328
42-43	200	383.0	9.952	0.293	0.869	0.333
43-44	200	350.0	11.295	0.332	1.099	0.385
43-39	300	500.2	24.006	0.316	0.630	0.315
44-40	700	500.2	225.863	0.561	0.698	0.349
44-45	150	603.3	1.224	0.064	0.073	0.044
45-40	150	1071.3	2.937	0.154	0.367	0.393
46-41	200	450.0	6.148	0.181	0.357	0.161
47-52	250	415.3	16.115	0.306	0.732	0.304
47-48	200	383.0	11.532	0.339	1.142	0.437
47-46	150	382.0	4.066	0.213	0.670	0.256
48-43	300	450.0	30.162	0.397	0.961	0.433
49-44	700	450.0	243.433	0.605	0.802	0.361
49-48	200	350.0	10.104	0.297	0.894	0.313
50-49	150	444.3	2.082	0.109	0.194	0.086
50-45	200	478.6	9.786	0.288	0.843	0.403
51-52	150	379.1	4.711	0.246	0.880	0.333
51-46	200	418.0	7.707	0.227	0.542	0.226
52-57	250	409.1	16.754	0.318	0.787	0.322
52-53	200	383.0	11.571	0.341	1.149	0.440
53-54	150	350.0	5.241	0.274	1.071	0.375
53-48	350	412.6	39.090	0.380	0.744	0.307
54-49	700	410.1	258.955	0.643	0.899	0.369
54-55	250	283.3	10.403	0.197	0.326	0.092
55-50	250	439.8	17.493	0.332	0.852	0.375
56-51	200	410.3	8.620	0.254	0.667	0.273
56-57	150	376.3	5.089	0.266	1.015	0.382
57-62	250	430.0	18.326	0.348	0.929	0.399
57-58	200	383.0	11.017	0.324	1.049	0.402
58-59	300	312.0	38.239	0.503	1.491	0.465
58-53	400	407.9	52.921	0.397	0.695	0.284
59-54	700	408.9	261.292	0.649	0.914	0.374
59-60	400	240.5	58.757	0.441	0.844	0.203
60-55	300	414.6	33.520	0.441	1.169	0.484
61-62	150	373.4	5.676	0.297	1.242	0.464
61-56	200	426.1	9.155	0.269	0.745	0.317
62-63	250	383.0	22.044	0.418	1.307	0.501
63-58	300	433.9	33.199	0.437	1.148	0.498
64-59	700	439.0	248.274	0.617	0.832	0.365
64-63	350	271.2	51.203	0.497	1.225	0.332
64-65	800	264.2	299.669	0.570	0.618	0.163
65-68	900	474.7	403.195	0.608	0.608	0.289
65-60	500	438.4	97.902	0.472	0.742	0.325
66-61	200	472.8	9.104	0.268	0.737	0.349
66-67	200	372.2	12.854	0.378	1.396	0.519
67-62	200	510.9	9.459	0.278	0.791	0.404
68-70	900	1027.7	466.875	0.704	0.797	0.819
69-71	350	218.5	45.100	0.438	0.969	0.212
69-67	300	388.8	27.937	0.368	0.834	0.324
69-63	250	578.0	11.539	0.219	0.395	0.228
71-64	250	630.5	7.331	0.139	0.171	0.108
71-68	400	417.1	58.056	0.435	0.825	0.344
72-70	900	64.7	472.500	0.712	0.815	0.053

c. 管网平差结果特征参数

水源点 72: 节点流量(L/s): -472.500 节点压力(m): 40.07
 最大管径(mm): 900.00 最小管径(mm): 150.00
 最大流速(m/s): 0.712 最小流速(m/s): 0.048
 水压最低点 5, 压力(m): 34.06 自由水头最低 12, 自由水头(m): 10.00

5、管网消防校核

根据《建筑设计防火规范》，城市消防系统采用低压消防系统，城市街道配水管网要按消防规范要求的距离位置设置消火栓。整个建成区消防用水量以同时发生两处火灾考虑，一个着火点的消防水量按45L/s 计算，一次火灾延续时间为2h。根据安全尺度将消防流量放在最不利点或最远点，经校核给水管网计算可满足用水要求。

(1) I 区（近期）

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J1	10.827	24.550	63.818	39.268
J2	10.827	25.000	63.353	38.353
J3	10.827	24.900	65.672	40.772
J4	14.436	24.900	64.946	40.046
J5	14.436	25.160	63.931	38.771
J6	10.827	25.110	63.296	38.186
J7	10.827	24.470	66.563	42.093
J8	14.436	24.560	65.856	41.296
J9	14.436	24.950	64.573	39.623
J10	14.436	25.300	63.330	38.030
J11	52.218	25.430	53.590	28.160
J12	10.827	24.300	67.786	43.486
J13	14.436	24.260	66.852	42.592
J14	14.436	24.600	65.908	41.308
J15	14.436	24.450	64.672	40.222
J16	10.827	25.450	61.395	35.945
J17	10.827	24.370	68.181	43.811
J18	14.436	24.640	67.761	43.121
J19	14.436	25.120	67.225	42.105
J20	14.436	24.900	66.558	41.658
J21	10.827	25.100	65.307	40.207
J22	10.827	24.300	68.993	44.693
J23	10.827	24.730	68.553	43.823

J24	14.436	25.250	68.210	42.960
J25	10.827	25.450	67.575	42.125
J26	10.827	25.600	66.325	40.725
J27	14.436	24.680	69.417	44.737
J28	10.827	24.640	68.965	44.325
J29	14.436	25.559	68.582	43.023
J30	-1115.000	24.760	69.621	44.861
J31	14.436	24.630	69.537	44.907
J32	10.827	25.345	68.198	42.853
J33	10.827	25.690	67.372	41.682
J34	10.827	24.400	68.205	43.805
J35	14.436	24.640	69.220	44.580
J36	14.436	24.920	68.716	43.796
J37	14.436	25.412	67.922	42.510
J38	14.436	25.320	67.492	42.172
J39	10.827	25.230	67.055	41.825
J40	10.827	23.830	67.771	43.941
J41	14.436	24.460	68.752	44.292
J42	14.436	24.580	68.244	43.664
J43	14.436	25.069	67.639	42.570
J44	14.436	25.081	67.177	42.096
J45	10.827	25.351	66.669	41.318
J46	10.827	23.940	67.382	43.442
J47	14.436	24.420	68.190	43.770
J48	14.436	24.831	67.634	42.803
J49	14.436	25.500	66.792	41.292
J50	14.436	25.474	66.140	40.666
J51	10.827	25.325	65.807	40.482
J52	10.827	24.867	66.517	41.650
J53	14.436	25.062	65.791	40.729
J54	10.827	25.442	65.384	39.942
J55	10.827	23.835	66.977	43.142
J56	14.436	24.538	67.773	43.235
J57	14.436	24.492	66.980	42.488
J58	10.827	24.752	66.261	41.509
J59	10.827	24.726	65.706	40.980
J60	14.436	24.680	64.578	39.898
J61	10.827	25.080	63.984	38.904
J62	7.218	24.200	65.496	41.296
J63	14.436	24.080	66.015	41.935
J64	14.436	24.180	66.642	42.462
J65	14.436	24.438	65.859	41.421
J66	14.436	24.950	64.788	39.838
J67	14.436	24.520	63.741	39.221
J68	10.827	25.260	62.697	37.437
J69	14.436	24.100	64.947	40.847
J70	14.436	24.033	65.616	41.583
J71	14.436	24.200	66.146	41.946
J72	14.436	24.162	65.262	41.100
J73	14.436	24.576	63.757	39.181
J74	14.480	24.512	62.795	38.283
J75	7.218	23.280	64.508	41.228
J76	10.827	25.250	59.136	33.886
J77	10.827	23.450	64.611	41.161

J78	10.827	23.433	65.132	41.699
J79	10.827	23.600	65.435	41.835
J80	10.827	24.310	64.848	40.538
J81	10.827	24.532	63.295	38.763
J82	10.827	24.310	60.522	36.212
J83	52.218	25.562	53.562	28.000

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流 速 (m/s)	千米损失(m)	管 道 损 失 (m)
J1-2	150	415.0	6.401	0.335	1.121	0.465
J1-4	150	640.0	8.150	0.426	1.761	1.127
J2-6	150	962.1	1.269	0.066	0.060	0.057
J3-1	150	859.3	9.077	0.475	2.157	1.853
J3-4	250	343.5	34.558	0.656	2.114	0.726
J4-5	200	415.0	20.852	0.614	2.446	1.015
J4-8	150	440.0	8.881	0.465	2.070	0.911
J5-2	150	640.0	5.695	0.298	0.902	0.577
J6-5	150	365.0	8.096	0.424	1.739	0.635
J7-3	300	445.7	54.462	0.717	1.999	0.891
J7-8	200	414.5	17.235	0.507	1.704	0.706
J7-12	350	595.5	82.524	0.802	2.054	1.223
J8-9	150	415.0	10.981	0.575	3.092	1.283
J8-13	200	595.3	17.063	0.502	1.672	0.995
J9-10	200	365.0	24.812	0.730	3.407	1.244
J9-5	150	440.0	7.375	0.386	1.460	0.643
J10-11	150	490.1	28.893	1.512	19.872	9.739
J10-6	150	440.0	1.462	0.076	0.077	0.034
J12-13	250	427.6	35.151	0.667	2.184	0.934
J13-14	250	415.0	35.898	0.681	2.273	0.943
J13-18	250	490.5	32.246	0.612	1.853	0.909
J14-9	250	595.3	35.642	0.677	2.243	1.335
J14-15	200	365.0	24.736	0.728	3.387	1.236
J15-10	200	595.3	19.980	0.588	2.255	1.342
J15-16	150	490.1	16.450	0.861	6.686	3.277
J16-11	150	595.2	23.325	1.220	13.113	7.805
J17-18	300	426.0	37.570	0.495	0.986	0.420
J17-12	500	484.5	128.502	0.619	0.816	0.395
J18-19	150	415.0	6.906	0.361	1.291	0.536
J18-23	200	534.2	16.018	0.471	1.484	0.793
J19-20	250	365.0	32.009	0.608	1.827	0.667
J19-14	250	496.3	38.915	0.739	2.653	1.316
J20-15	200	501.3	26.130	0.769	3.762	1.886
J20-21	150	490.2	9.922	0.519	2.551	1.251
J21-16	150	508.2	17.702	0.926	7.698	3.912
J22-23	300	424.2	38.581	0.508	1.037	0.440
J22-17	500	540.2	176.899	0.853	1.504	0.812
J23-24	200	415.0	11.736	0.345	0.828	0.344
J24-19	350	528.5	78.454	0.762	1.864	0.985
J24-25	300	365.0	50.628	0.666	1.738	0.634
J25-20	200	523.4	18.479	0.544	1.944	1.018
J25-26	200	490.1	21.323	0.628	2.552	1.251
J26-21	200	516.6	18.607	0.548	1.970	1.018
J27-28	600	418.6	238.723	0.804	1.079	0.452

J27-22	600	434.6	226.307	0.762	0.974	0.423
J29-37	200	499.4	15.060	0.443	1.321	0.660
J29-24	500	434.4	131.782	0.635	0.856	0.372
J29-28	600	419.2	218.971	0.737	0.914	0.383
J29-32	350	369.6	57.693	0.561	1.037	0.383
J30-31	1200	130.6	1115.000	0.948	0.645	0.084
J31-27	800	110.5	508.168	0.967	1.090	0.120
J32-33	250	502.7	30.275	0.575	1.644	0.826
J32-38	200	445.4	16.592	0.488	1.586	0.706
J33-26	150	600.0	8.112	0.424	1.745	1.047
J34-35	200	483.5	19.244	0.566	2.100	1.015
J34-27	250	815.5	28.701	0.545	1.485	1.211
J35-31	900	389.5	592.396	0.893	0.813	0.317
J35-36	350	416.9	62.571	0.608	1.210	0.504
J36-37	200	419.2	18.229	0.536	1.895	0.794
J36-28	200	500.0	8.925	0.263	0.498	0.249
J37-43	150	450.0	4.686	0.245	0.629	0.283
J37-38	200	365.0	14.167	0.417	1.178	0.430
J38-44	200	450.0	10.718	0.315	0.699	0.314
J38-39	150	498.5	5.604	0.293	0.876	0.436
J39-33	200	407.9	11.336	0.334	0.776	0.316
J40-34	300	450.0	37.118	0.489	0.964	0.434
J40-41	150	485.1	8.770	0.459	2.021	0.981
J41-42	400	415.4	88.626	0.665	1.224	0.508
J41-35	800	450.0	496.145	0.944	1.041	0.468
J42-43	350	419.2	68.620	0.667	1.443	0.605
J42-36	300	450.0	38.832	0.511	1.050	0.472
J43-44	250	365.0	26.355	0.500	1.264	0.461
J43-49	250	450.0	32.515	0.617	1.883	0.847
J44-45	200	490.1	13.236	0.390	1.037	0.508
J44-50	150	450.0	9.402	0.492	2.305	1.037
J45-39	150	375.2	6.114	0.320	1.029	0.386
J46-47	150	486.4	7.899	0.413	1.661	0.808
J46-40	300	450.0	35.060	0.462	0.865	0.389
J47-41	700	450.0	384.314	0.954	1.249	0.562
J48-42	300	450.0	44.401	0.584	1.354	0.609
J48-47	350	413.9	66.065	0.642	1.342	0.555
J49-48	300	419.2	54.631	0.719	2.010	0.843
J50-51	200	490.1	10.554	0.311	0.679	0.333
J50-53	200	235.0	16.021	0.472	1.485	0.349
J50-49	250	365.0	31.610	0.600	1.784	0.651
J51-45	150	450.0	8.522	0.446	1.915	0.862
J52-49	300	235.0	41.100	0.541	1.169	0.275
J52-53	200	365.0	18.693	0.550	1.987	0.725
J53-54	200	490.1	11.763	0.346	0.831	0.407
J53-60	150	634.3	8.515	0.446	1.912	1.213
J54-51	150	235.0	8.250	0.432	1.802	0.423
J55-46	300	551.0	32.132	0.423	0.734	0.405
J56-47	700	551.4	295.913	0.735	0.756	0.417
J56-55	150	487.9	7.823	0.409	1.631	0.796
J57-48	300	551.8	41.399	0.545	1.185	0.654
J57-56	350	412.1	79.755	0.775	1.924	0.793
J58-57	350	419.2	75.148	0.730	1.716	0.720
J58-52	200	317.2	11.580	0.341	0.807	0.256

J59-58	350	316.8	75.901	0.737	1.750	0.554
J60-59	250	365.0	42.147	0.800	3.091	1.128
J60-67	200	313.5	21.836	0.643	2.670	0.837
J61-60	200	490.1	14.390	0.423	1.213	0.594
J61-54	150	634.7	9.186	0.481	2.206	1.400
J62-69	150	323.2	7.997	0.418	1.700	0.549
J62-63	200	385.3	15.215	0.448	1.347	0.519
J63-55	250	630.2	29.128	0.553	1.527	0.963
J63-70	250	323.2	26.022	0.494	1.234	0.399
J64-63	250	489.6	26.545	0.504	1.281	0.627
J64-56	500	630.2	193.899	0.934	1.795	1.131
J64-65	300	410.0	53.201	0.700	1.911	0.783
J65-66	250	419.2	38.152	0.724	2.554	1.071
J65-57	250	630.2	31.571	0.599	1.780	1.122
J66-59	200	313.5	22.927	0.675	2.930	0.919
J66-67	200	365.0	22.668	0.667	2.867	1.047
J67-68	200	490.1	19.396	0.571	2.131	1.045
J68-61	150	313.5	12.749	0.667	4.106	1.287
J69-70	200	385.4	17.412	0.512	1.737	0.670
J69-77	150	300.0	6.397	0.335	1.119	0.336
J70-78	150	300.0	7.777	0.407	1.613	0.484
J70-71	200	486.0	13.603	0.400	1.091	0.530
J71-64	400	323.2	99.717	0.748	1.534	0.496
J72-71	250	408.9	34.976	0.664	2.163	0.885
J72-65	250	323.2	32.184	0.611	1.846	0.597
J73-66	200	323.2	23.975	0.706	3.191	1.031
J73-72	250	419.2	45.572	0.865	3.591	1.505
J74-73	250	365.0	38.783	0.736	2.635	0.962
J74-67	150	323.2	10.672	0.558	2.929	0.947
J75-69	150	728.1	4.576	0.239	0.602	0.438
J76-68	150	323.2	21.318	1.115	11.017	3.561
J76-74	150	490.1	17.421	0.911	7.465	3.659
J77-75	150	464.0	2.642	0.138	0.221	0.103
J77-78	150	386.3	7.072	0.370	1.350	0.521
J78-79	200	481.7	10.122	0.298	0.628	0.303
J79-80	200	407.9	15.754	0.464	1.438	0.587
J79-71	250	300.0	36.702	0.697	2.372	0.712
J80-81	150	419.2	12.079	0.632	3.705	1.553
J80-72	150	300.0	7.152	0.374	1.379	0.414
J81-82	150	365.0	17.579	0.920	7.596	2.773
J81-73	200	300.0	16.328	0.481	1.539	0.462
J82-83	150	490.1	24.306	1.272	14.202	6.960
J82-74	150	300.0	17.553	0.918	7.574	2.272
J83-76	150	300.0	27.912	1.460	18.580	5.574

c. 管网平差结果特征参数

水源点 30: 节点流量(L/s):-1115.000

节点压力(m):69.62

最大管径(mm):1200.00

最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):1.512

最小流速(m/s):0.066

水压最低点 83, 压力(m):53.56

自由水头最低 83, 自由水

头(m):28.00

(2) II区

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
G1	-650.000	24.530	75.823	51.293
G2	9.105	24.450	75.794	51.344
G3	9.105	26.400	75.746	49.346
G4	9.105	26.812	74.889	48.077
G5	6.829	26.893	75.012	48.119
G6	9.105	26.460	75.645	49.185
G7	9.105	26.220	75.114	48.894
G8	9.105	26.037	75.664	49.627
G9	9.105	25.743	75.694	49.951
G10	9.105	26.200	75.690	49.490
G11	9.105	26.260	74.567	48.307
G12	9.105	27.323	73.826	46.503
G13	6.829	27.000	74.158	47.158
G14	6.829	27.415	72.935	45.520
G15	6.829	27.255	72.532	45.277
G16	4.552	27.543	72.422	44.879
G17	9.105	26.965	72.492	45.527
G18	6.829	26.980	72.458	45.478
G19	4.552	26.966	72.440	45.474
G20	6.829	26.500	72.647	46.147
G21	6.829	26.356	73.285	46.929
G22	6.829	25.800	73.634	47.834
G23	4.552	25.512	73.825	48.313
G24	6.829	25.256	74.503	49.247
G25	6.829	25.230	75.306	50.076
G26	6.829	25.210	75.758	50.548
G27	6.829	25.610	75.724	50.114
G28	6.829	25.350	75.709	50.359
G29	6.829	25.580	75.606	50.026
G30	6.829	25.743	74.924	49.181
G31	6.829	25.620	72.884	47.264
G32	6.829	25.600	72.212	46.612
G33	6.829	25.260	70.734	45.474
G34	6.829	25.100	69.366	44.266
G35	6.829	25.450	67.934	42.484
G36	6.829	25.250	66.764	41.514
G37	6.829	25.430	63.403	37.973
G38	49.552	25.550	53.550	28.000
G39	6.829	25.750	60.233	34.483
G40	9.105	25.340	64.207	38.867
G41	51.829	26.360	61.301	34.941
G42	9.105	26.330	70.888	44.558
G43	6.829	26.830	71.897	45.067
G44	6.829	26.600	74.205	47.605
G45	9.105	26.510	75.100	48.590

G46	9.105	25.950	74.008	48.058
G47	9.105	25.710	72.762	47.052
G48	9.105	25.450	71.259	45.809
G49	9.105	25.680	69.970	44.290
G50	9.105	25.570	68.659	43.089
G51	9.105	25.650	67.851	42.201
G52	9.105	25.470	64.090	38.620
G53	9.105	25.660	69.084	43.424
G54	6.829	25.700	70.172	44.472
G55	9.105	25.800	72.218	46.418
G56	6.829	25.850	72.970	47.120
G57	9.105	26.140	73.944	47.804
G58	9.105	26.410	72.605	46.195
G59	9.105	25.520	75.217	49.697
G60	6.829	26.860	75.338	48.478
G61	6.829	26.225	75.476	49.251
G62	9.105	26.425	75.552	49.127
G63	9.105	26.966	74.243	47.277
G64	9.105	27.523	73.391	45.868
G65	9.105	27.156	72.771	45.615
G66	9.105	26.800	73.753	46.953
G67	9.105	27.200	73.060	45.860
G68	9.142	26.965	72.838	45.873
G69	9.105	26.230	74.087	47.857
G70	9.105	25.355	74.353	48.998
G71	9.105	26.311	74.539	48.228
G72	9.105	26.300	75.099	48.799

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千 米 损 失 (m)	管道损失(m)
G2-6	700	104.4	332.521	0.826	1.428	0.149
G2-1	1000	46.3	536.018	0.655	0.618	0.029
G3-2	900	303.5	194.392	0.293	0.158	0.048
G3-4	300	430.8	44.705	0.588	1.991	0.858
G4-13	250	430.8	25.388	0.482	1.697	0.731
G4-5	200	407.9	5.628	0.166	0.303	0.124
G5-13	200	813.8	11.022	0.324	1.050	0.855
G6-5	250	430.8	23.479	0.446	1.469	0.633
G6-45	600	367.7	227.808	0.767	1.483	0.545
G7-6	400	430.8	72.130	0.541	1.233	0.531
G7-46	300	367.7	55.890	0.736	3.009	1.106
G8-3	400	430.8	26.311	0.197	0.191	0.082
G8-7	200	407.9	12.619	0.371	1.349	0.550
G9-8	300	645.2	5.821	0.077	0.046	0.030
G9-10	700	417.4	23.133	0.057	0.010	0.004
G10-3	800	548.9	114.271	0.217	0.104	0.057
G10-11	200	420.0	18.259	0.537	2.672	1.122
G11-12	150	420.0	6.866	0.359	1.766	0.742
G11-4	250	453.6	15.840	0.301	0.709	0.322
G12-13	300	358.3	29.581	0.389	0.927	0.332
G14-12	150	635.2	6.061	0.317	1.402	0.891
G15-14	150	394.5	5.106	0.267	1.021	0.403
G16-15	150	433.3	2.414	0.126	0.255	0.111

G17-16	150	344.4	2.138	0.112	0.204	0.070
G17-65	200	433.3	8.456	0.249	0.643	0.279
G18-17	200	323.2	3.157	0.093	0.104	0.034
G18-68	150	420.0	4.778	0.250	0.903	0.379
G19-18	150	300.0	1.106	0.058	0.060	0.018
G20-68	150	300.0	3.947	0.206	0.634	0.190
G20-19	150	420.0	3.446	0.180	0.493	0.207
G21-69	150	300.0	8.593	0.450	2.674	0.802
G21-20	150	420.0	6.328	0.331	1.518	0.638
G22-21	150	420.0	4.564	0.239	0.830	0.348
G22-70	150	300.0	8.102	0.424	2.398	0.720
G23-24	150	300.0	7.843	0.410	2.259	0.678
G23-22	150	422.8	3.291	0.172	0.453	0.192
G24-25	200	323.2	17.553	0.517	2.484	0.803
G24-70	150	422.8	2.880	0.151	0.354	0.150
G25-26	300	313.5	37.580	0.495	1.444	0.453
G25-59	300	422.8	13.198	0.174	0.208	0.088
G26-27	500	635.0	23.537	0.113	0.053	0.034
G27-26	150	987.7	0.814	0.043	0.034	0.034
G27-28	700	235.0	62.744	0.156	0.065	0.015
G28-9	700	425.5	45.317	0.113	0.036	0.015
G28-29	300	742.1	10.598	0.140	0.139	0.103
G29-8	300	433.7	10.409	0.137	0.134	0.058
G29-30	200	407.9	14.177	0.417	1.673	0.682
G30-7	300	433.7	19.754	0.260	0.439	0.191
G30-31	200	367.7	27.102	0.798	5.548	2.040
G31-46	150	433.7	8.449	0.442	2.592	1.124
G31-32	250	315.0	28.722	0.545	2.133	0.672
G32-47	150	422.8	5.820	0.305	1.301	0.550
G32-33	200	255.6	27.714	0.816	5.782	1.478
G33-48	150	422.9	5.674	0.297	1.241	0.525
G33-34	200	255.9	26.559	0.782	5.344	1.368
G34-49	150	422.9	6.118	0.320	1.427	0.603
G34-35	200	281.8	25.848	0.761	5.083	1.432
G35-50	150	422.8	6.760	0.354	1.716	0.725
G35-36	200	231.4	25.779	0.759	5.058	1.170
G36-51	150	422.8	8.412	0.440	2.571	1.087
G36-37	200	595.2	27.362	0.805	5.647	3.361
G37-52	150	422.8	6.569	0.344	1.627	0.688
G38-37	150	440.0	27.102	1.418	22.392	9.853
G38-39	150	422.8	22.450	1.175	15.806	6.683
G39-40	150	695.6	12.953	0.678	5.714	3.975
G41-40	150	1174.4	8.239	0.431	2.474	2.906
G42-41	150	540.6	23.891	1.250	17.733	9.586
G42-43	150	1148.6	4.707	0.246	0.878	1.009
G44-58	150	667.1	8.101	0.424	2.398	1.600
G44-43	150	1417.1	6.572	0.344	1.629	2.308
G45-44	250	717.1	21.503	0.408	1.248	0.895
G45-57	500	507.5	179.452	0.865	2.277	1.156
G46-45	200	430.8	17.748	0.522	2.535	1.092
G46-47	300	411.5	56.083	0.738	3.028	1.246
G47-57	150	420.0	8.836	0.462	2.816	1.183
G47-48	250	252.8	49.993	0.949	5.945	1.503
G48-56	150	420.0	10.789	0.564	4.074	1.711

G48-49	250	252.9	46.002	0.873	5.097	1.289
G49-55	150	420.0	12.506	0.654	5.354	2.249
G49-50	250	287.7	43.285	0.822	4.554	1.310
G50-51	250	231.4	37.514	0.712	3.495	0.809
G50-54	150	420.0	10.094	0.528	3.602	1.513
G51-52	200	595.2	29.073	0.856	6.317	3.760
G51-53	150	416.8	9.076	0.475	2.959	1.233
G52-39	150	440.0	16.326	0.854	8.768	3.858
G52-40	150	320.0	2.928	0.153	0.365	0.117
G53-41	150	627.1	19.699	1.031	12.410	7.782
G53-40	200	603.0	33.225	0.978	8.087	4.877
G54-53	300	231.7	71.104	0.936	4.697	1.088
G55-42	150	699.2	7.149	0.374	1.903	1.331
G55-54	300	293.5	88.027	1.159	6.972	2.046
G56-55	400	249.9	116.787	0.876	3.007	0.751
G57-58	250	699.1	27.107	0.515	1.916	1.339
G57-56	400	249.9	134.405	1.008	3.900	0.975
G58-42	200	490.1	21.139	0.622	3.504	1.717
G58-43	150	730.9	4.964	0.260	0.969	0.708
G59-71	150	420.0	6.542	0.342	1.615	0.678
G60-72	150	289.3	4.555	0.238	0.826	0.239
G60-59	350	526.6	20.716	0.201	0.230	0.121
G61-9	200	449.9	7.258	0.214	0.485	0.218
G61-60	350	265.9	32.100	0.312	0.516	0.137
G62-63	200	420.0	19.840	0.584	3.116	1.309
G62-61	400	283.6	31.671	0.238	0.269	0.076
G62-10	600	356.4	110.040	0.370	0.386	0.138
G63-11	250	355.8	18.128	0.344	0.910	0.324
G63-64	150	420.0	7.404	0.387	2.030	0.853
G64-12	250	355.1	21.281	0.404	1.225	0.435
G64-14	150	344.4	5.874	0.307	1.323	0.456
G65-15	150	344.4	4.138	0.216	0.692	0.238
G65-64	200	394.5	13.707	0.403	1.572	0.620
G66-63	250	394.5	21.458	0.407	1.243	0.491
G66-65	150	420.0	7.992	0.418	2.339	0.982
G67-66	200	433.3	13.838	0.407	1.600	0.693
G67-17	150	420.0	5.943	0.311	1.352	0.568
G68-67	200	323.2	8.763	0.258	0.687	0.222
G68-69	150	420.0	9.104	0.476	2.976	1.250
G69-71	250	323.2	22.860	0.434	1.398	0.452
G70-59	200	323.2	18.268	0.538	2.674	0.864
G70-69	150	420.0	3.941	0.206	0.632	0.266
G71-72	300	433.3	35.397	0.466	1.292	0.560
G71-67	150	420.0	9.973	0.522	3.523	1.480
G72-62	350	394.5	49.424	0.480	1.148	0.453
G72-66	150	420.0	9.477	0.496	3.206	1.346

c. 管网平差结果特征参数

水源点 1: 节点流量(L/s): -650.000

节点压力(m): 75.82

最大管径(mm): 1000.00

最小管径(mm): 150.00

最大流速(m/s):1.418

最小流速(m/s):0.043

水压最低点 38, 压力(m):53.55

自由水头最低 38, 自由水

头(m):28.00

(3) III区

a. 节点参数

节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
S1	8.035	23.680	57.927	34.247
S2	8.035	23.610	59.607	35.997
S3	8.035	23.478	60.204	36.726
S4	8.035	23.550	59.006	35.456
S5	8.035	23.610	57.038	33.428
S6	53.035	22.460	54.139	31.679
S7	10.714	23.300	59.191	35.891
S8	10.714	23.350	62.250	38.900
S9	10.714	23.440	62.422	38.982
S10	10.714	23.765	61.081	37.316
S11	10.714	23.900	57.816	33.916
S12	53.035	24.160	52.160	28.000
S13	8.035	22.610	60.559	37.949
S14	10.714	22.860	61.152	38.292
S15	10.714	22.460	63.658	41.198
S16	10.714	23.340	64.959	41.619
S17	10.714	23.160	63.761	40.601
S18	10.714	23.260	62.232	38.972
S19	8.035	23.750	61.532	37.782
S20	8.035	23.632	62.394	38.762
S21	10.714	23.056	63.620	40.564
S22	10.714	23.220	64.748	41.528
S23	10.714	23.250	66.192	42.942
S24	10.714	23.550	65.558	42.008
S25	10.714	23.590	64.119	40.529
S26	8.035	23.940	64.177	40.237
S27	8.035	22.661	64.383	41.722
S28	10.714	22.730	65.581	42.851
S29	10.714	22.775	66.551	43.776
S30	10.714	22.950	67.798	44.848
S31	10.714	23.260	66.771	43.511
S32	8.035	23.520	66.103	42.583
S33	8.035	23.620	66.166	42.546
S34	10.714	22.589	67.455	44.866
S35	10.714	22.700	68.078	45.378
S36	10.714	22.850	69.340	46.490
S37	8.035	23.110	68.123	45.013
S38	10.714	22.460	67.742	45.282
S39	10.714	22.700	68.698	45.998
S40	10.714	22.660	69.561	46.901
S41	8.035	22.390	68.861	46.471
S42	10.714	22.550	68.952	46.402

S43	10.714	22.560	69.672	47.112
S44	10.714	22.780	70.531	47.751
S45	8.035	23.251	70.767	47.516
S46	8.035	22.250	69.380	47.130
S47	10.714	22.380	69.909	47.529
S48	10.714	22.513	70.880	48.367
S49	10.714	22.661	71.509	48.848
S50	8.035	23.150	71.822	48.672
S51	8.035	22.441	70.028	47.587
S52	10.714	22.421	70.735	48.314
S53	10.714	22.620	71.694	49.074
S54	10.714	22.810	72.487	49.677
S55	8.035	22.810	72.756	49.946
S56	8.035	22.130	70.750	48.620
S57	10.714	22.410	71.558	49.148
S58	10.714	22.330	72.402	50.072
S59	10.714	22.705	73.461	50.756
S60	8.035	22.956	73.979	51.023
S61	8.035	22.080	71.538	49.458
S62	10.714	22.110	72.535	50.425
S63	10.714	22.350	73.640	51.290
S64	10.747	22.620	74.391	51.771
S65	8.035	22.710	74.794	52.084
S66	5.357	22.000	72.354	50.354
S67	8.035	22.260	73.507	51.247
S68	8.035	22.671	75.507	52.836
S69	8.035	22.450	74.227	51.777
S70	8.035	23.350	77.510	54.160
S71	8.035	22.681	74.708	52.027
S72	-765.000	23.410	77.639	54.229

b. 管道参数

管道编号	管 径 (mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千米损失 (m)	管道损失 (m)
S1-2	150	383.0	11.229	0.587	4.387	1.680
S1-7	150	495.8	8.373	0.438	2.549	1.264
S2-3	150	350.0	6.741	0.353	1.707	0.597
S2-8	150	492.4	12.523	0.655	5.368	2.643
S3-9	200	489.2	24.300	0.715	4.534	2.218
S3-4	150	370.3	9.524	0.498	3.235	1.198
S4-5	150	365.0	12.556	0.657	5.394	1.969
S4-10	150	485.9	11.066	0.579	4.270	2.075
S5-11	150	482.7	6.538	0.342	1.613	0.779
S5-12	150	1143.6	11.059	0.579	4.265	4.878
S6-7	150	387.6	20.227	1.058	13.032	5.051
S6-1	150	817.3	11.567	0.605	4.634	3.788
S7-8	150	383.0	15.526	0.812	7.989	3.060
S7-14	200	450.0	23.788	0.700	4.359	1.961
S8-9	150	350.0	3.439	0.180	0.491	0.172
S8-15	250	450.0	35.324	0.670	3.127	1.407
S9-10	150	370.3	10.123	0.530	3.622	1.341
S10-11	150	365.0	16.504	0.863	8.945	3.265
S12-11	150	625.4	16.602	0.869	9.044	5.656
S13-14	150	387.6	6.351	0.332	1.529	0.593

S13-6	150	450.0	21.241	1.111	14.267	6.420
S14-21	200	450.5	26.917	0.792	5.478	2.468
S14-15	150	383.0	13.936	0.729	6.542	2.506
S15-22	300	450.4	49.705	0.654	2.422	1.091
S15-16	150	350.0	10.270	0.537	3.719	1.302
S16-9	250	450.0	48.577	0.922	5.638	2.537
S16-17	150	370.3	9.524	0.498	3.235	1.198
S17-18	150	365.0	10.954	0.573	4.191	1.530
S17-10	200	450.0	28.161	0.829	5.956	2.680
S18-19	150	480.6	6.187	0.324	1.456	0.700
S18-11	150	450.0	17.351	0.908	9.813	4.416
S19-12	150	472.8	25.373	1.328	19.822	9.372
S20-21	150	387.6	9.410	0.492	3.164	1.226
S20-13	200	450.6	22.925	0.675	4.071	1.834
S21-28	250	548.3	37.986	0.721	3.577	1.961
S21-22	150	383.0	9.055	0.474	2.946	1.128
S22-23	150	350.0	10.862	0.568	4.125	1.444
S22-29	300	548.8	58.612	0.772	3.285	1.803
S23-16	350	450.3	79.084	0.768	2.738	1.233
S24-17	250	450.2	40.306	0.765	3.991	1.797
S24-23	200	370.3	14.352	0.422	1.712	0.634
S25-26	150	335.9	1.940	0.101	0.170	0.057
S25-24	150	365.0	10.599	0.555	3.942	1.439
S25-18	200	450.1	23.297	0.686	4.194	1.888
S26-19	200	472.8	27.222	0.801	5.594	2.645
S27-28	200	387.6	19.758	0.581	3.092	1.198
S27-20	200	547.9	21.550	0.634	3.630	1.989
S28-29	250	383.0	31.524	0.598	2.533	0.970
S28-34	250	551.8	36.935	0.701	3.396	1.874
S29-30	200	350.0	21.323	0.628	3.560	1.246
S29-35	350	551.8	79.526	0.773	2.766	1.526
S30-31	300	370.3	53.465	0.704	2.772	1.026
S30-23	400	549.2	115.012	0.863	2.923	1.605
S31-32	250	365.0	26.446	0.502	1.831	0.668
S31-24	300	549.6	47.266	0.622	2.207	1.213
S32-25	200	550.0	21.473	0.632	3.607	1.984
S32-33	150	158.9	3.061	0.160	0.396	0.063
S33-37	300	852.4	48.293	0.636	2.296	1.957
S33-26	250	578.2	37.196	0.706	3.441	1.989
S34-38	300	151.4	43.514	0.573	1.894	0.287
S34-27	150	896.4	9.826	0.514	3.427	3.072
S34-35	200	383.0	13.961	0.411	1.626	0.623
S35-36	250	350.0	38.156	0.724	3.607	1.262
S36-30	500	551.8	200.515	0.966	2.796	1.543
S36-37	350	370.3	87.289	0.848	3.287	1.217
S37-31	250	551.8	30.961	0.588	2.450	1.352
S38-42	250	500.3	30.747	0.584	2.419	1.210
S38-41	150	845.1	5.877	0.307	1.324	1.119
S39-35	300	151.4	66.045	0.869	4.098	0.620
S39-38	200	383.0	17.605	0.518	2.498	0.957
S40-39	300	350.0	50.194	0.661	2.466	0.863
S40-36	700	151.4	336.674	0.836	1.461	0.221
S41-42	150	385.0	2.318	0.121	0.237	0.091
S42-47	250	450.0	28.679	0.544	2.127	0.957

S42-43	200	383.0	15.100	0.444	1.880	0.720
S43-44	200	350.0	17.438	0.513	2.454	0.859
S43-39	300	500.2	44.170	0.581	1.947	0.974
S44-40	700	500.2	392.201	0.974	1.938	0.969
S44-45	150	603.3	3.040	0.159	0.391	0.236
S45-40	150	1071.3	5.381	0.282	1.125	1.205
S46-41	200	450.0	11.593	0.341	1.153	0.519
S47-52	250	415.3	27.667	0.525	1.990	0.826
S47-48	200	383.0	17.748	0.522	2.535	0.971
S47-46	150	382.0	6.022	0.315	1.386	0.529
S48-43	300	450.0	52.546	0.692	2.684	1.208
S49-44	700	450.0	417.313	1.036	2.174	0.978
S49-48	200	350.0	14.738	0.434	1.798	0.629
S50-49	150	444.3	4.176	0.218	0.704	0.313
S50-45	200	478.6	16.456	0.484	2.204	1.055
S51-52	150	379.1	7.074	0.370	1.866	0.708
S51-46	200	418.0	13.606	0.400	1.551	0.648
S52-57	250	409.1	27.825	0.528	2.011	0.823
S52-53	200	383.0	17.631	0.519	2.504	0.959
S53-54	150	350.0	7.851	0.411	2.263	0.792
S53-48	350	412.6	66.270	0.644	1.974	0.815
S54-49	700	410.1	438.589	1.089	2.383	0.977
S54-55	250	283.3	18.580	0.353	0.953	0.270
S55-50	250	439.8	28.667	0.544	2.125	0.935
S56-51	200	410.3	14.567	0.429	1.759	0.722
S56-57	150	376.3	7.634	0.399	2.148	0.808
S57-62	250	430.0	29.717	0.564	2.271	0.977
S57-58	200	383.0	16.456	0.484	2.204	0.844
S58-59	300	312.0	59.643	0.785	3.393	1.059
S58-53	400	407.9	86.763	0.651	1.735	0.708
S59-54	700	408.9	438.575	1.089	2.383	0.974
S59-60	400	240.5	97.493	0.731	2.153	0.518
S60-55	300	414.6	55.281	0.728	2.948	1.222
S61-62	150	373.4	8.584	0.449	2.669	0.997
S61-56	200	426.1	14.968	0.441	1.850	0.788
S62-63	250	383.0	33.818	0.642	2.885	1.105
S63-58	300	433.9	54.290	0.715	2.851	1.237
S64-59	700	439.0	411.439	1.022	2.118	0.930
S64-63	350	271.2	79.576	0.773	2.770	0.751
S64-65	800	264.2	488.596	0.930	1.525	0.403
S65-68	900	474.7	657.440	0.991	1.502	0.713
S65-60	500	438.4	160.809	0.775	1.859	0.815
S66-61	200	472.8	14.419	0.424	1.726	0.816
S66-67	200	372.2	19.776	0.582	3.097	1.153
S67-62	200	510.9	15.198	0.447	1.903	0.972
S68-70	900	1027.7	756.965	1.141	1.949	2.003
S69-71	350	218.5	70.289	0.683	2.201	0.481
S69-67	300	388.8	43.008	0.566	1.853	0.720
S69-63	250	578.0	19.246	0.365	1.017	0.588
S71-64	250	630.5	13.166	0.250	0.504	0.318
S71-68	400	417.1	91.490	0.686	1.914	0.798
S72-70	900	64.7	765.000	1.153	1.988	0.129

c. 管网平差结果特征参数

水源点 72: 节点流量(L/s): -765.000	节点压力(m): 77.64
最大管径(mm): 900.00	最小管径(mm): 150.00
最大流速(m/s): 1.328	最小流速(m/s): 0.101
水压最低点 12, 压力(m): 52.16	自由水头最低 12, 自由水头(m): 28.00

第八章 智慧水务一体化平台建设

8.1 项目概况

本项目拟对绥化市肇东市城区内生活供水管网运行系统提升改造,主要建设内容包括城区供水管网 GIS 系统建立与运行和城区用水户化水表系统建立与运行两个工程内容。具体如下:

(1) 城区供水管网 GIS 系统建立与运行

建立覆盖城区公共供水管网的 GIS 系统,建立二级管网漏损监控体系,设 200 个管网运行情况采集点(包括管网运行的压力、流量),一级网设 50 个采集点,其中 DN500 及以上的 10 个, DN500-DN200 的 40 个。二级网设 150 个,涵盖 DN100 及以下。拟设立 60 个 DMA 分区控制。

(2) 城区用水户化水表系统建立与运行

拟对平房区无表用水户 1.1 万户、楼房区无表用水户 1.3 万户及居民水表未出户的用水户 4.2 万户,共计 6.6 万户进行管道改造;对市供水公司管理的 10.1 万户用水户全部更换水表,采用物联水表,水表具备远传、阶梯水价功能,建立水表运行的营抄系统,实现用户智能化缴费。

8.2 编制原则

以耐久使用、技术先进、安全可靠、经济合理、利于节水为建设方针,考虑远期发展,合理确定各项技术标准及设计方案,方便施工,节省资金。本项目可行性研究报告的编制原则具体如下:

(1) 项目的方案设计,满足肇东市城市供水管理中长期规划和

发展的要求，以降低漏损、减少水资源浪费为宗旨，实现计量分区精细化，优化完善分区管理，分区监控智能化，及时发现新增漏损的先进智能管理运行系统。

(2) 从实际出发，根据肇东市城市供水的实际情况，合理确定项目建设规模，降低工程造价，尽快完成建设项目。

(3) 科学确定技术标准，合理选用技术指标，加强总体设计。

(4) 在技术可行、经济合理的前提下，充分利用现有条件，采用新技术、新设备，贯彻节能方针，提高经济效益和社会效益。

(5) 符合国家颁布的有关法律、法规、政策、标准和规范。

(6) 结合实际，尽量采用本地建筑材料，在关键工程中积极采用新工艺、新技术、新材料，体现技术先进，经济合理，安全可靠的设计原则。

8.3 工程建设方案

1、建设原则

本项目是一个以提高肇东市城市供水管网安全和建立数字化水务管理体系、提升供水标准化、规范化管理水平，增强应急保障能力的建设项目。

本项目建设必须遵循以下原则：

(1) 项目建设要坚持“因地制宜、经济适用、统筹规划、合理布局、突出重点、注重效益、服务社会”的原则。

(2) 坚持设计与当地的经济发展水平相适应原则，做到实事求是、功能适用，充分满足肇东市城市供水管网运行的使用功能和特点。以降低漏损、减少水资源浪费为宗旨，实现计量分区精细化，优化完善分区管理，分区监控智能化，及时发现新增漏损的先进智能管理运

行系统。

(3) 严格遵守各有关设计标准、规范、安全规程和质量评定与验收标准。

(4) 遵循“安全第一”的原则，严格遵照、遵守国家、省和当地政府关于施工安全、工地治安人员安全、劳动保护、土地使用与管理及环境保护等方面的具体规定和技术标准。

(5) 环保、节约的原则。尽可能节省工程投资，优化结构设计，降低造价。

(6) 结合实际，尽量采用本地建筑材料，在关键工程中积极采用新工艺、新技术、新材料，体现技术先进，经济合理，安全可靠的设计原则。

(7) 具体设计中应结合净水厂送水泵房水泵台数、型号、水泵压力、扬程、运行工况等数据，这是实现 GIS 系统(即地理信息系统)、计算机技术系统、遥感技术系统的支撑性基础依据，做好详实的配水管网及送水泵站联动工作数据分析，从而建立 GIS 系统设计。

2、建设内容

本项目拟对本项目拟对绥化市肇东市城区内生活供水管网运行系统提升改造，主要建设内容包括城区供水管网 GIS 系统建立与运行和城区用水户化水表系统建立与运行两个工程内容。具体如下：

(1) 城区供水管网 GIS 系统建立与运行

建立覆盖城区公共供水管网的 GIS 系统，建立二级管网漏损监控体系，设 200 个管网运行情况采集点(包括管网运行的压力、流量)，一级网设 50 个采集点，其中 DN500 及以上的 10 个，DN500-DN200 的 40 个。二级网设 150 个，涵盖 DN100 及以下。拟设立 60 个 DMA 分区控制。

（2）城区用水户化水表系统建立与运行

对平房区无表用水户 1.1 万户、楼房区无表用水户 1.3 万户及居民水表未出户的用水户 4.2 万户，共计 6.6 万户进行管道改造；对市供水公司管理的 10.1 万户用水户全部更换水表，采用物联水表，水表具备远传、阶梯水价功能，建立水表运行的营抄系统，实现用户智能化缴费。

3、建设目标

本项目建设以降低漏损、减少水资源浪费为宗旨，以管网 GIS 为核心的管网监控系统，结合 DMA 分区管理、物联网、互联网等技术，建设供水分区漏损控制系统，从原有的被动检漏模式，更新为主动检漏控制，有针对性的开展检漏工作，从而实现短期内快速降低漏损，准确快速的漏水定位和维修、合理的压力管理，最终达到控制漏损，逐步降低产销差的目的。具体分目标如下：

（1）计量分区精细化，优化完善分区管理

通过管网拓扑、管线长度、用户数量、地理特征等实现独立计量区域划分的科学合理，保证分区管理的切实可行。

（2）漏损分析全量化，合理评估现状漏损

全方位分析漏水原因，真实反应漏损现状，针对性的提供工作方向。

（3）分区监控智能化，及时发现新增漏损

一张网监控，能及时发现异常，定位新增漏损，及时发现快速处置。

（4）智能决策科学化，快速锁定异常区域

智能分析管网运行现状，快速定位异常区域，保障管网正常运行，有效排查漏损区域。

8.4 建设方案

1、城区供水管网 GIS 系统建立与运行建设方案

(1) 项目设计功能

设计功能：为有效监测城区供水管网运行流量、压力，监测、检测管网漏损，有效管控管网漏损，降低管网供水漏失水量和漏损率。

总体设计：本项目拟将 200 个测压点的实测数据，在 GIS 支持下，以 ArcGIS 为平台，将 ArcMap 与 Raster 2 Vector (R2V) 矢量化软件相结合，实现了集平面标注图、二维着色图、三维立体图为一体的管网水压三维可视化，据此可直观反映管网的运行工况，为供水管网的优化调度和建设规划提供科学依据。

(2) 范围

覆盖肇东市城区供水管网服务区域。

(3) 主要建设内容及规模

本次项目拟建立覆盖城区公共供水管网的 GIS 系统，建立二级管网漏损监控体系，设 200 个管网运行情况采集点（包括管网运行的压力、流量），一级网设 50 个采集点，其中 DN500 及以上的 10 个，DN500-DN200 的 40 个。二级网设 150 个，涵盖 DN100 及以下。拟设立 60 个 DMA 分区控制。

(4) 供水管网采集点的设计

本项目配水管网的基础数据采集及终端监测仪表安置，应重点在市政主配水管网中，肇东市的城市较小市政配水管一般不小于 100mm（为满足消防设施要求），城市主配管网一般有设计规范敷设，能比较准确反应供水管网运行状态，因此重点应放在主管网上，对于比较特殊情况，如在主配水环状网外延支状较长的可考虑设采集点，本次项目根据肇东市城区供水管网图，拟设计一级网设 50 个采集点，二

级网设 150 个。

2、城市供水管理 GIS 软件系统的建设

（1）需求分析

通常应当先对公司目前现实状况进行认真的调研，确认各个不同部门已有的软硬件环境、数据情况、组织结构情况，对构建系统需要使用何种软硬件设施与系统需求要有所确定，同时按各个不同部门组织的要求对系统的每种功能模块进行确定。比如工程部门、管网管理部门及客服部门在系统里可以发挥它们应有的作用，工程部门会使用系统中的管网设计、事故处理等模块；管网管理部门会使用系统中的大部分功能模块；而客服部门则会使用系统里的 WEBGIS、查询分析模块等。除了对以上通常需求的分析外，在对软件进行开发之前，城市供水公司的 GIS 工作者们还应当对公司业务的系统有关需求进行专项调研，提出按照自身公司的实际情况而定制的需求功能，可在原有的基础上面和软件开发商进行实地考察，通过若干次的有效协商来让城市供水公司 GIS 系统的所有需求得到确认，同时应由软件开发商的技术工作者担负编写软件需求相关说明的任务。

（2）系统开发

软件开发商按照软件需求的相关说明与城市供水公司实际需求达成软件功能模块的开发方案，软件开发商在开发过程中能以月报方式把开发进度与出现的问题向城市供水公司汇报，城市供水公司就产生的问题提出综合建议。

（3）系统测试

在该系统的开发当中，城市供水公司要求软件开发商将每个阶段所要开发的成果递交出来，供水公司即可进行安排 GIS 技术工作者对系统功能加以测试，若在测试过程中发现问题应当第一时间进行汇

报，开发工作者要及时加以修改，待系统完成之后可集中进行测试。

（4）系统安装

调试系统经由测试成功后，搭建好系统环境，最后进行安装调试系统，保证解决系统测试中所遇到的相关问题，同时其功能要求应当按照系统的建设方向进行。

（5）系统操作的相关培训

在进行安装调试时，相关培训工作应安排妥当。其中培训内容主要包括有：系统运行维护培训、系统功能的培训、数据录入培训、图形、属性数据更新培训、数据库管理培训、权限设置与管理培等。

（6）GIS 系统试运行

GIS 系统进行试运行，第一时间收集遇到的问题，不断完善系统建设。

（7）系统的有关验收

系统经过一段时间的试运行，应当组织有关人员对系统进行验收。验收的程序主要是：系统在加载数据并调试完毕后，可向 A 方提出进行初次验收；B 方将在初次验收之前提交给 A 方具体的测试方案，通过 A 方确认后一起参与进行测试；待测试可以通过之后，B 方将向 A 方提交相关技术文件，在 A 方认为符合初次验收的情况下，可开始进行试运行系统。

试运行可定为三个月期限；在试运行时期 B 方把维护文档和工具等逐步提交给 A 方；等到试运行期限到了以后，B 方以书面的形式向 A 方提出系统最后验收的相关要求，同时应提交试运行时期系统产生的问题与解决方案的记录；待系统最后验收合格之后，由 A 方进行签署最后验收的合格证明书。

3、城市供水管网 GIS 系统的维护管理

（1）权限分层管理

为了保证系统数据的有效性与安全性，让系统得到有效管理，一定要对系统的使用人员进行一定的权限分配。例如：具有浏览权限的工作人员只可以浏览系统，不可以进行对系统信息数据的编辑与修改，但有编辑权限的工作人员就能够对系统数据进行修改。在城市供水管网 GIS 系统中，主要有两种权限分配方式：第一种是用户权限组的设定，不同的权限组里操作者的权限也有所不同，相同权限组里操作者的操作权限则是相同的；另外一种是自定义权限，它能够对相同权限组里的特种工作人员进行特殊的权限分配。

（2）管理制度的制定

为了确保数据准确及时地录入到 GIS 系统中，能够在生产运营与维护管理中真正发挥效用，一定要制定健全的管理制度，使 GIS 系统应用于各种类型的业务上。第一，管网工程完工验收一定要先把管网资料准时录入至 GIS 系统里，除此之外，维修信息也要准确地录入 GIS 系统；第二，制定停水方案时一定要由 GIS 系统出方案；第三，进行对外管线出图、位置确认等工作时，一定要以 GIS 系统内部资料为最主要的依据；第四，巡查利用 GIS 出方案，并将巡查信息录入 GIS。

（3）系统操作的相关培训

在系统运行前期要对系统操作人员进行全面的、有针对性的培训，在系统功能调整后也应有针对性地加以调整，然后进行再次培训。

（4）设置系统安全性

为了有效保证 GIS 系统数据安全性，既要在权限上作一些设定，又要在系统程序上花点力气。每个设施中的属性信息均有创建时间、创建者、最终修改时间、最终修改者等信息，此类信息可以方便系统

管理者进行数据跟踪与管理，具有大量的提示说明，比如信息不全提示、删除提示等。

（5）数据的维护

在 GIS 系统中通常采取有分散式管理与集中式管理两种数据维护方式。有的公司采取的数据维护形式是分散结合集中的管理方式。对于维护更新一般的管网数据，可以由分公司各个区域分别进行录入；若有重要的数据应由总公司担负编辑更新工作，此方式的运用可以促使管网数据更快地更新到 GIS 系统中去，并且也可以使 GIS 得到更为广泛地应用。

4、城市供水管理 GIS 系统建立与运行有关电气技术要求

（1）电源：各监测点的电源利用周边市政变压器供电，低压市政供电电网。重要的监测仪表设备用电负荷为二级，应采用市政供电不同的 2 路低压电网供电。

（2）本工程电源线缆应采用铜芯电缆、电线，重要的仪表线路应符合仪表及设备用电安装技术要求。

（3）本项目电气仪表监测系统应有电气抗震措施，应按《建筑机电工程抗震设计规范》进行设计。

（4）本项目防雷接地设置应采用热镀锌制品，接闪器应采用热镀锌圆钢制品，接地系统也应采用热镀锌制品。

5、城区用水户化水表系统建立与运行建设方案

（1）项目设计功能

通过智慧水表 NB-iot 技术，实现用水户水表计量和运行智慧化，供水企业大数据管理和实现阶梯水价最大程度的节约水资源。

（2）工程范围

城区用水户：目前使用净水厂的用水户约 10.1 万户。

（3）工程主要建设内容

对平房区无表用水户 1.1 万户、楼房区无表用水户 1.3 万户及居民水表未出户的用水户 4.2 万户，共计 6.6 万户进行管道改造，每户改造水表出户端供水管线 DN15 约 10 米，不含出户立管。对市供水公司管理的 10.1 万户用水户全部更换水表，采用物联水表，水表具备远传、阶梯水价功能，建立水表运行的营抄系统，实现用户智能化缴费。

（4）工程实施方案

1) 水表出户改造：对于水表出户改造共计为 6.6 万户，进行出户水表管线安装，每户改造 DN15 管线约 10 米，共计需改造水表出户管线 66 万米以及管线接头及弯头若干，改造管线拟选用 PPR 塑料管，热熔连接。

2) 智能水表改造 DN15 及系统建立：拟对对市供水公司管理的 10.1 万户用水户全部更换水表，采用物联水表。

本项目拟选用智能水表是利用现代微电子技术、传感技术、物联网技术对水量进行计量、数据传递用结算的新型水表，具有免人工抄表、远程数据采集和控制、实时监测和预警等功能，对推进生态文明建设、提高公共服务水平有积极意义。

（5）智能水表安装措施

智能水表安装方法：

1) 首先选择安装智能水表的合适位置，找到正确的安装口径。

2) 安装的时候记得是水平安装的。智能水表的表面是向上的，在智能水表的外壳上会有一个箭头，在安装时注意水流的方向与这个箭头的方向是一致的。智能水表是不适合安装在有阳光暴晒的地方以及会被水淹、会被污染的地方，智能水表要进行读数，所以在安装时

当然也应该注意拆卸和抄表的方便。为了避免水表出现故障，在安装新的管道是一定要将里面的杂物清洗干净，这样会有效减少水表出现不必要的麻烦。

3) 智能水表的前后都应该安装一个阀门，这样可以控制水流，在使用智能水表的时候要将这两个阀门都打开。除了安装阀门外还应该在上游安装直管，这个直管是十分必要的，直管在长度上也是有一定要求的，10D 以下是对上游管道的要求，5D 以下是对下游管道的要求。

4) 安装水表是还应该考虑到一个因素，智能水表的计量准确度，为了保证水表计量准确，我们应该将下游的管道安装在高出水表 0.5 米以上的位置。另外一个影响水表计量的是管道的干净程度，如果水管内有杂物很容易造成计量不准确，所以在平时的使用中应当多加注意，有杂物的话要尽快的清理干净。

智能水表使用注意事项

1) 智能水表需要更换电池，在更换之后记得将防潮该盖好，将螺丝拧紧，不然的话，智能水表是不会工作的。这样智能水表就不能发挥其应有的作用了。

2) 在长期不使用水的时候记得关闭它的上下游的阀门，不然容易造成智能水表的损坏，而且这种情况的损坏一般公司是不会负责的。

3) 水表一定要防潮防冻，特别是在冬季，一定要对智能水表进行一定的保护措施。另外，如果出现这样的故障，即智能水表上的电子显示与实际的字轮不一样，出现计量错误的现象，我们要看实际字轮。

第九章 工程建设分期及投资估算

9.1 供水设施

1、水源建设部分

(1) 肇东水库工程

主要包括入库水闸，泄洪闸。工程等别为 III 等，建筑物级别均为 3 级。

现状土坝为均质黏土坝型，水库原设计兴利水位为 143.30m，本次供水所需兴利水位为 141.50m，通过坝顶超高复核计算，按原设计兴利水位设计坝顶高程 145.20m，本次坝顶高程 143.20m，现状坝顶高程最低处为 144.25m，本次土坝部分采用现有土坝挡水，现状坝顶宽度 4.6~5.3m，最大坝高 7.2m。现状坝顶高程虽不能满足设计坝顶高程，但可以满足本次供水要求。

泄水涵洞由进口 U 型槽、闸室、输水涵洞、消力池及出口护砌段组成。进口闸底板顶高程 136.90m；输水洞孔宽 2.0m，孔高 2.0m，顶板、底板厚度为 0.5m，侧墙厚度为 0.6m；消力池长 15.0m，净宽 3.75~11.5m，池深 3.5m。出口护砌段长 30.0m。

(2) 取水泵站

根据取水现状，取水泵站整体布置在现有涝洲灌溉站内右侧位置，将原涝洲灌溉站最右侧机组拆除，在这台机组位置重新安装一台型号为 700-13/6A 离心泵，并在涝洲灌溉站下游右侧两个配重房内各布置一台 500-13/4C 离心泵。新安装三台机组取水口布置在原集水井内，将原集水井一分为二，并将右侧集水井隔离开，作为新安装 3 台机组的引水前池，松花江水从原右侧机组流道引入集水井前池。

2023 年恒大供水项目也需新建东发取水泵站，考虑两供水工程

均为从松花江取水，项目所在区域松花江沿岸大部为湿地保护区，可建取水口位置有限，同时考虑两取水泵站合建可共用取水口、泵站厂房及厂区等局部可共用，可以减少投资，因此本次设计取水泵站为肇东取水泵站和东发取水泵站合并一处建取水泵站。

（3）出库泵站

出库泵站由进水引渠、闸室、穿坝涵洞、原前池、新建前池、主副厂房，进出水钢管等组成。2018年出库泵站新建前池、主副厂房，进出水钢管等已更新改造完成。本次设计将进水引渠、闸室、穿坝涵洞、原前池等拆除重建，并增设拦污栅。

（4）输水管线工程

输水管道起点为涝洲泵站出水阀门井，管道沿灌区总干渠东侧向北敷设至安业村，继续沿渠道南侧向东敷设至安全村附近，管线进入托公抽水站引水渠向北敷设至托公抽水站，继续向北进入引松入肇输水明渠，沿输水明渠敷设输水管线直达老城区水厂，并在肇东水库附近处设分水口2个，一个入肇东水库，一个入开发区水厂。

输水管道线路全长41.8km，规模为近期 $2.07\text{m}^3/\text{s}$ ，远期 $2.58\text{m}^3/\text{s}$ 。输水管道按远期规模一次建成，采用单线输水，经水力计算，管径为DN1600，局部水头损失系数采用7.0%计算，钢管管道糙率系数暂取为 $n=0.0105$ 。初步确定管道中心埋深为2.80m，管道管顶控制覆土厚度为2.0m。沿线设置检修阀门井9座、空气阀井46座、排泥泄水井7座、流量计井3座、流量调节阀室2座。

本工程钢管内防腐涂层采用环氧树脂粉末，外防腐涂层采用聚乙烯。采用镁合金作为牺牲阳极对管道进行保护。

2、城区供水改扩建部分

（1）新建净水厂工程：在现有净水厂厂区内新建一套设计规模

$5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的净水流程（包括配水稳压井、净水间、清水池、废水回收水池）、办公楼及附属设施等。由于现有水厂加氯加药间设备老旧，急需更换，且消毒剂二氧化氯属于防爆危险源，不宜多点建设，故拆除现有加氯加药间，新建加氯加药间设计规模 $10.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；现有净水厂没有深度处理环节，本次增设深度处理单元，设计规模 $10.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；现有水厂无泥处理系统，新建沉淀池排泥池、污泥贮池及污泥脱水间设计规模 $10.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，污泥量为现有和新建水厂总污泥量。

（2）拆除工程：拆除现有加氯加药间 1 座、生产业务用房 1 座、锅炉房 1 座及门卫 1 座。

（3）改造净水厂工程：一期净水间墙体粉刷，网架屋顶除锈；二期净水间墙体粉刷；送水泵房墙体粉刷，扩建现有送水泵房 70m^2 ，更换送水泵 4 台及附属阀门、管道，更换高低压配电柜。

（4）新建原水输水管线：原水输水管线起点为取水泵站，终点为肇东市净水厂，全长共 5.6km，由取水泵房至净水厂，管径 DN800，球墨铸铁管 K9 级。

（5）改造配水管网：改造配水管网共计 18538.16 米，管径 DN100~DN500，球墨铸铁管 K9 级。

（6）新建配水管网：新建配水管网共计 24080.93 米，管径 DN200~DN500，球墨铸铁管 K9 级，新建阀门井 88 座，消防水鹤 5 座。

9.2 配水管网

为配合水厂建设，根据管网平差的结果，在规划期内共改造配水管网 18538.16 公里，管径为 DN100-DN500；新建配水管网 24080.93 公里，管径为 DN200-DN500；安装阀门井 88 座；消防水鹤 5 座。

1、改造配水管网

肇东市中心城区给水管网采用环枝相结合的形式，自 1998 年“引松入肇”工程以来，给水管网至今使用年限已经 20 年，管网陈旧，经常发生漏水、爆管等现象，管网漏失率高达 15%，致使大量水资源浪费，已不能满足城市发展的需要。管网的老化、漏失，客观上限制了市区管网的压力，使得市区管网长期处于低压运行状态，市区管网压力不能完全保证城市要求的 0.28MPa 服务水压。

本区域内管线以改造为主，同时随着肇东市城市用水量的增加，部分管线管径已经无法满足供水需求。针对管线老旧、管线管径无法满足城区供水需求等问题，本设计对以下管线进行改造。

表 9-1

配水管网改造工程明细表

序号	名 称	管径	单位	长度	路段	备注
1	球墨铸铁管 K9 级	150	m	1028.61	安民路（十六街）、正阳大街至九园南路（九街）、正阳大街	
2	球墨铸铁管 K9 级	100	m	345.40	利民南路（十四街）、正阳大街至利民北路（十四街）、师范街	
3	球墨铸铁管 K9 级	200	m	564.99	九园南路（九街）、花园街至九园南路（九街）、正阳大街后至花园院内	
4	球墨铸铁管 K9 级	150	m	524.43	（南环街）花园街、利民南路（十四街）至（南环街）花园街、南直路	
5	球墨铸铁管 K9 级	100	m	941.43	（南环街）花园街、朝阳路至安阳路至南环街	
		150		235.57	花园南门至朝阳路	
6	球墨铸铁管 K9 级	100	m	1083.56	六法南路（六街）、安阳路至六法南路（六街）、建设街	
7	球墨铸铁管 K9 级	300	m	1449.78	太平路花园南门至太平路水厂路口	
8	球墨铸铁管 K9 级	300	m	658.55	安阳路、四明南路（四街）至四明南路（四街）、建设街	
9	球墨铸铁管 K9 级	300	m	647.15	建设街、八仙南路（八街）至八仙南路（八街）、安阳路	
10	球墨铸铁管 K9 级	200	m	719.40	朝阳路、七治南路（七街）至正阳大街、七治南路（七街）	
11	球墨铸铁管 K9 级	100	m	719.59	正阳大街、七治北路（七街）至北直路、七治北路（七街）	
12	球墨铸铁管 K9 级	500	m	275	花园街、八仙南路（八街）至七治南路（七街）、花园街	
13	PE100	100	m	381	四明南路（四街）	现状管线为 PE100，保持相同材质管线，便于连接
14	球墨铸铁管 K9 级	150	m	947.32	花园街、八仙南路（八街）至东直路（铁东南直路）、一心南路（一街）	
15	球墨铸铁管 K9 级	100	m	197.48	五权南路（五街）、南直路与正阳大街之间小路延伸至六道街街口	
		150		712.55	朝阳路、五权南路（五街）至五权南路（五街）、正阳大街	
16	球墨铸铁管 K9 级	150	m	957.95	七治南路（七街）、正阳大街至正阳大街、一心北路（一街）	
17	球墨铸铁管 K9 级	100	m	631.88	七治南路（七街）、向阳街至三友北路（三街）、向阳街	
18	球墨铸铁管 K9 级	100	m	364.30	五权北路（五街）、向阳街至北直路、五权北路（五街）	
19	球墨铸铁管 K9 级	400	m	492.85	八仙北路（八街）、北直路至北通街、八仙北路（八街）	
20	球墨铸铁管 K9 级	150	m	725.40	正阳大街、三友北路（三街）至三友北路（三街）、肇兰路	
21	球墨铸铁管 K9 级	150	m	317.05	三友北路（三街）、向阳街至一心北路（一街）、向阳街	

22	球墨铸铁管 K9 级	150	m	340.81	正阳大街、一心北路（一街）至向阳街、一心北路（一街）	
23	球墨铸铁管 K9 级	200	m	378.56	南直路、二合南路（二街）至正阳大街、二合南路（二街）	
24	球墨铸铁管 K9 级	500	m	674	二合南路（二街）、东直路（铁东南直路）至东正北路（铁三街）、东直路（铁东南直路）	其中过铁路 160 米，利用现有涵洞
25	球墨铸铁管 K9 级	150	m	553.70	东直路（铁东南直路）、东民北路（铁六街）至正阳东大街、东民北路（铁六街）	
26	球墨铸铁管 K9 级	100	m	506.82	东直路（铁东南直路）、东大南路（铁四街）至水利技校	
27	球墨铸铁管 K9 级	200	m	1160.03	正阳东大街、铁东二街至正阳东大街、铁八街	

2、新建配水管网

为保障肇东市城市供水安全性，保证城市供水需求，现将人口密集的中心城区及工业用水集中地区，增设配水管网，并为远期发展考虑，将枝状管线改为环网。具体管线工程量如下：

表 9-2

新建管网工程明细表

序号	名 称	管径	单位	长度	路段	备注
1	球墨铸铁管 K9 级	300	m	743.81	(南环街)花园街、十八街至正阳大街、十八街	
2	球墨铸铁管 K9 级	200	m	1477	正阳大街、十八街至北环路	
3	球墨铸铁管 K9 级	200	m	867.78	正阳大街、民权南路(交警西路)至民益路	
4	球墨铸铁管 K9 级	200	m	831.58	民益路至园林北路(十七街)	
5	球墨铸铁管 K9 级	300	m	614.28	园林北路(十七街)至利民北路(十四街)(师范路以北)	
6	球墨铸铁管 K9 级	300	m	668.10	福民北路(十五街)、北直路至福民北路(十五街)、师范街	
7	球墨铸铁管 K9 级	300	m	1279.66	福民北路(十五街)、师范街至八仙北路(八街)、师范街	
8	球墨铸铁管 K9 级	300	m	106.75	园林北路(十七街)、北直路(北环路)	
9	球墨铸铁管 K9 级	300	m	192.0	正阳大街、园林北路(十七街)至正阳大街、安民路(十六街)	
10	球墨铸铁管 K9 级	300	m	1580.56	民权南路、果园街至富民南路(十二街)、果园街	
11	球墨铸铁管 K9 级	200	m	32.27	九园南路(九街)	
		300		539.76	正阳大街、福民北路(十五街)至(南环街)果园街、福民北路(十五街)	
		300		205.23	果园街、福民北路(十五街)至(南环街)花园街、福民北路(十五街)	
12	球墨铸铁管 K9 级	300	m	757.92	正阳大街、利民北路(十四街)至利民南路(十四街)、(南环街)花园街	
13	球墨铸铁管 K9 级	300	m	732.51	东直路(铁东南直路)、铁八街至向阳街、铁八街	
14	球墨铸铁管 K9 级	300	m	158.23	安阳路、四明南路(四街)至三友南路(三街)、安阳路	
15	球墨铸铁管 K9 级	500	m	615.13	(南环街)花园街、安阳路至八仙南路(八街)、(南环街)花园街	
16	球墨铸铁管 K9 级	300	m	266.20	八仙南路(八街)、建设街至六法南路(六街)、建设街	
17	球墨铸铁管 K9 级	200	m	561.95	肇兰路、东民北路(铁六街)至正阳东大街、东民北路(铁六街)	
18	球墨铸铁管 K9 级	300	m	704.71	建设街、三友南路(三街)至建设街南一条街路口	

19	球墨铸铁管 K9 级	300	m	330.71	太平路、南环路	
20	球墨铸铁管 K9 级	300	m	2751.35	南环路、太平路至八仙南路（八街）、南环路	
21	球墨铸铁管 K9 级	300	m	576.28	八仙南路（八街）、南环路	
22	球墨铸铁管 K9 级	200	m	250.08	东顺路（铁六街、木材路）、南环桥以北	
23	球墨铸铁管 K9 级	200	m	397.73	正阳东大街、东正北路（铁三街）至向阳街、东正北路（铁三街）	
24	球墨铸铁管 K9 级	200	m	181.67	东正北路（铁三街）、向阳街至东大南路（铁四街）、向阳街	
25	球墨铸铁管 K9 级	300	m	859.47	东大南路（铁四街）、向阳街至铁八街、向阳街	
26	球墨铸铁管 K9 级	200	m	767.10	北环路至民益路	
27	球墨铸铁管 K9 级	200	m	1004.60	东顺路（铁六街）至铁八街	
28	球墨铸铁管 K9 级	200	m	1058.0	东顺路（铁六街）支线	
29	球墨铸铁管 K9 级	300	m	284.50	肇兰路以北	
30	球墨铸铁管 K9 级	400	m	1449.0	民权南路、（南环街）花园街至民权南路、南环路	
31	球墨铸铁管 K9 级	400	m	1235.02	园林南路（十七街）、安阳路至安阳路、南环路	

3、二次供水及标准化泵站

改造平房区自维管线 149.81 公里，管径 de32-de63 PE 管；改造二次供水泵站 95 座，水表出户改造 11.8 万户；增设计量设施，流量计 200 块。

4、主要工程量及主要设备材料

(1) 改造配水管网工程量

表 9-3 改造配水管网工程量一览表

序号	名 称	管径	单位	长度	备注
1	球墨铸铁管K9级	500	m	949.0	其中过铁路160米，利用现有涵洞
2	球墨铸铁管K9级	400	m	492.85	
3	球墨铸铁管K9级	300	m	2755.48	
4	球墨铸铁管K9级	200	m	2822.98	
5	球墨铸铁管K9级	150	m	6346.39	
6	球墨铸铁管K9级	100	m	4790.46	
7	PE100	100	m	381.0	

(2) 新建配水管网工程量

表 9-4 新建配水管网工程量一览表

序号	名 称	管径	单位	长度	备注
1	球墨铸铁管K9级	500	m	615.13	
2	球墨铸铁管K9级	400	m	2684.02	
3	球墨铸铁管K9级	300	m	13352.03	
4	球墨铸铁管K9级	200	m	7429.75	
5	阀门井		座	88	
6	消防水鹤		座	5	

9.3 智慧水务

本项目拟对本项目拟对绥化市肇东市城区内生活供水管网运行系统提升改造，主要建设内容包括城区供水管网 GIS 系统建立与运行和城区用水户化水表系统建立与运行两个工程内容。具体如下：

（1）城区供水管网 GIS 系统建立与运行

建立覆盖城区公共供水管网的 GIS 系统，建立二级管网漏损监控体系，设 200 个管网运行情况采集点（包括管网运行的压力、流量），一级网设 50 个采集点，其中 DN500 及以上的 10 个，DN500-DN200 的 40 个。二级网设 150 个，涵盖 DN100 及以下。拟设立 60 个 DMA 分区控制。

（2）城区用水户化水表系统建立与运行

对平房区无表用水户 1.1 万户、楼房区无表用水户 1.3 万户及居民水表未出户的用水户 4.2 万户，共计 6.6 万户进行管道改造；对市供水公司管理的 10.1 万户用水户全部更换水表，采用物联水表，水表具备远传、阶梯水价功能，建立水表运行的营抄系统，实现用户智能化缴费。

9.4 投资估算

1、编制依据

- （1）建设部关于《建设工程设计文件编制深度》2016 版；
- （2）建设项目投资估算编审规程—CECA/GC1-2015；
- （3）黑龙江省建筑工程计价依据《建筑与装饰工程消耗量定额》HLJZ-FY-2019；
- （4）《通用安装工程消耗量定额》HLJZ-TA-2019；
- （5）《黑龙江省市政工程消耗量定额》（2019）；
- （6）黑建造价[2014]1 号文《黑龙江省执行 2013 清单计价计量规范相关规定》；
- （7）黑建规范[2019]4 号《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》；

(8)《2019 年建筑安装等工程结算指导意见》(黑建规范[2019]11 号);

(9) 黑建监 [2019]1 号文《黑龙江省住房和城乡建设厅关于调整建设工程计价依据养老保险、失业保险费率的通知》;

(10) 黑建规范〔2018〕15 号《关于调整安全文明施工费的通知》;

(11) 黑建造价〔2018〕3 号《关于调整总价措施项目费的通知》;

(12)《市政公用工程设计文件编制深度规定》2013 年版;

(13)单位工程平米指标参照当地近期造价信息并结合该工程特点进行估算。

2、工程建设投资

(1) 水源建设

建设内容:

改扩建涝洲取水泵站 1 座,改造水库的出库泵站、对出库水闸、泄水闸、入库水闸进行加固、水机电气配套、维修等,新建涝洲泵站至水库出库泵站 DN1600 输水管道 41.8 公里。

2023 年改建涝洲取水泵站。泵站位于涝洲抽水站出口,本次设计需将涝洲干渠首端填筑整形,一部分填筑后作为新建取水泵站的厂区,填筑原则是在满足施工交通要求基础上尽量减少填筑范围,为涝洲干渠留有足够的过水断面,填筑的最大范围是保证涝洲干渠渠底最小宽度 25.5m,填筑后对干渠渠坡采用现浇 0.2m 厚砼板护砌,下铺 0.1m 砂砾石垫层及一层土工膜,坡脚做固脚,土工膜绕过固脚与原渠底土工膜粘结。

水源工程规划总投资估算 50014.39 万元。计划建设年限:2021-2024 年。

(2) 水厂建设

建设内容:

目前肇东水厂为常规水处理工艺(反应-沉淀-过滤-消毒),规模为 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。工艺水平和生产能力都无法满足“十四五”供水需求。

①对现有 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 净水厂进行工艺升级改造,增加深度处理工艺环节,满足目前水质检测要求(GB5749-2006)。

②扩大净水厂处理规模,增加 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 处理单元1座,同时按照深度处理工艺设计施工。使净水厂生产规模扩大至 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

③新建水库出库泵站至净水厂DN800输水管道5.6公里。

水厂规划总投资估算21375.38万元。计划建设年限:2021-2023年。

(3) 配水管网建设

建设内容:

①改造市政(一次)配水管网18.54公里、管径为DN100-DN500;新建配水管网24.08公里,管径为DN200-DN500;新建阀门井88座及消防水鹤5座及相关附属设施。(不含物业管理的二次供水管网建设)

计划投资(可研):10769.86万元。

计划建设年限:2021-2023年。

②改造平房区自维管线149.81公里,管径de32-de63 PE管;改造二次供水泵站95座,水表出户改造11.8万户;增设计量设施,流量计200块。

规划总投资估算36152.26万元。建设年限2021-2025年。

(4) 智慧水务一体化平台建设

建立包含净水厂、配水管网、智能水表等企业运行管理环节在内的智慧水务一体化应用平台。实现各环节运行数据上传,保证净水厂、配水管网、智能水表正常运行的监控科学化管理。

建设内容:建立覆盖城区公共供水管网的 GIS 系统,建立二级管网漏损监控体系,设约 200 个管网运行情况采集点。拟设立 60 个 DMA 分区控制。改造 6.6 万户水表未出户及无水表户连接管道,实现“一户一表”、“水表出户”。更换 10.1 万户水表,采用物联水表,实现智能化缴费。

计划投资(可研):10249.00 万元。

计划建设年限:2021-2025 年。

9.5 资金筹措

大型供水设施建设的资金来源主要有几种方式:一是政府拨款;二是引进资金(包括外资);三是发行股票和债券;四是供水企业融资;五是银行贷款。根据实际情况,在规划期内完全由政府拨款解决资金来源几乎不可能,完全靠供水企业融资方式也不太可能,而引进资金、发行股票和债券等是解决资金来源的新渠道。因此,规划设想资金来源应采用多渠道,多机制,灵活的方式解决。

第十章 节水措施建议

10.1 总体思路

贯彻落实科学发展观，以创新节水机制为核心，以提高水资源利用效率和效益、促进资源节约型和环境友好型社会建设为目标，通过建立水权制度、调整经济结构、建设节水工程、加强节水宣传等努力使全社会节水意识进一步增强，节水体制与机制进一步完善，节水技术与管理水平进一步提高，实现由单纯工程节水向制度激励与工程建设相结合转变，从单纯依靠行政推动向市场机制与行政管理相结合转变，促进水资源可持续利用，支撑经济社会的可持续发展。

10.2 节水原则

节约用水、高效用水是缓解水资源供需矛盾的根本途径，节约用水的核心是提高用水效率和效益。鼓励节水新技术、新工业和重大装备的研究、开发与应用。大力推行节约用水措施，发展节水型工业、农业和服务业，建设节水型城市、节水型社会。同时采取法律、经济、技术和工程等切实可行的综合措施，全面推进节水工作。节水工作要实现“三个结合”，既工程措施与非工程措施相结合，先进技术与常规技术相结合，强制节水与效益引导相结合。

10.3 节水措施

由于水资源极为短缺，县域内供需水量之间的矛盾很大，水资源量不能满足经济社会发展对需水的要求，为解决这个问题，除了积极设法寻找新的水源，更为重要的是要狠抓节水工作，节约用水是实现

水资源可持续发展的根本。

1、强化全民节水意识，重视节水器具的研制和推广应用，节水器具普及率近期、远期分别达到 80%、100%。

2、在工业节水方面，通过调整产业、产品结构，改革生产工艺，提高水的重复利用率，降低单位耗水量，发展节水型工业。对那些效益差、耗水量大的企业，要及时转产。同时工业企业要求使用再生水替代新鲜水量，用于冷却、生活杂用等低质用水。

3、加强建成区供水管网的维护，减少跑冒滴漏等管网漏损。

4、合理调整供水价格，加快水向商品的转化。积极探索与社会主义市场经济相适应的水价机制，利用经济杠杆，促进合理用水、节约用水。对超计划用水，要实行阶梯加价制度，用经济手段抑制水资源的浪费。

5、加速污水资源化建设，科学合理有效地配置水资源。将深度处理后的污水回用于工业、农业、河湖景观、城市杂用等对水质要求较低的用水，减轻城市供水负担，使宝贵的水资源得以更有效的利用，同时还可以减轻环境污染，维持生态平衡，使城市逐步走上可持续发展的轨道。