

鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划修编

给水工程



中国市政工程华北设计研究总院有限公司

2023 年 08 月

目录

第一章	总则	1
1.1	规划背景	1
1.2	规划期限	1
1.3	规划依据	1
1.4	规划原则	1
1.5	规划范围	1
1.6	规划目标	2
第二章	概况	2
2.1	地理区位	2
2.2	自然条件	3
2.2.1	气候条件	3
2.2.3	地形地貌	3
2.2.2	工程地质	3
2.3	社会经济	4
2.3.1	产业发展状况	4
2.3.1	人口及居住状况	4
2.4	土地利用	4
2.4.1	现状土地利用	4
2.4.1	现状建设	5
2.5	现状交通	5
2.5.1	对外交通	5
2.5.1	内部交通	5
第三章	相关规划	5
3.1	《鄂尔多斯市城市总体规划（2011—2030）（2015年修改）》	5
3.2	《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》（2021年）	6
3.3	《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009年）	7

第四章	现状供水设施及存在问题	8
4.1	现状供水设施	8
4.1.1	现状水厂	8
4.1.2	现状泵站	8
4.1.3	现状管网	8
4.2	存在问题	9
4.2.1	需水量变化问题	9
4.2.2	配水支管不完善问题	9
4.2.3	系统不能满足需求问题	9
4.2.4	管网压力不均问题	9
4.2.5	管网水质变差问题	10
第五章	需水量预测及供水规模	10
5.1	城市综合用水量指标法	10
5.2	综合生活用水比例相关法	11
5.3	不同类别用地用水量指标法	11
5.4	供水规模确定	13
第六章	水源、水厂及给水系统	13
6.1	水源规划	13
6.2	水厂规划	14
6.3	给水系统规划	15
第七章	输配水系统规划	15
7.1	输水干管规划	15
7.4	供水分区规划	16
7.2	配水管网规划	18
7.2.1	管网布置原则	18
7.2.3	配水管网布置	18
7.2.3	配水管网竖向规划	18

7.3 配水泵站规划	18	10.1 城市节水	38
7.5 配水管网水力计算	19	10.1.1 城市节水管理办法.....	38
7.5.1 水力基本原则	19	10.1.2 推进节约用水的对策.....	38
7.5.2 水力计算必要性	19	10.1.3 近期应采取的节约用水措施.....	39
7.5.3 水力计算基本原理	19	10.1.4 节水型城市的考核工作.....	39
7.5.4 计算公式和参数选择	19	10.2 供水安全	39
7.5.5 服务水头的确定.....	20	10.2.1 水源地供水安全问题.....	39
7.5.6 分区流量的确定.....	20	10.2.2 净水厂、泵站的安全供水问题.....	40
7.5.7 水力计算结果.....	20	第十一章 工程量统计及投资匡算	40
7.6 管材及附属设施	24	11.1 工程量统计	40
7.6.1 管道材质.....	24	11.2 投资匡算	41
7.6.2 管网附件.....	25	第十二章 结论、存在问题及建议	41
7.6.3 管道接口及基础.....	25	12.1 主要修编内容.....	41
7.6.4 管道防腐.....	25	12.2 与现有规划衔接.....	42
7.6.5 消防系统.....	26	12.3 规划结论	42
第八章 水力水质模型评价	26	12.2 问题及建议	43
8.1 配水管网水力模型	26	附图	44
8.1.1 水力模型原理.....	26	附件	44
8.1.2 恒稳态水力分析.....	27		
8.2 配水管网水质模型	29		
8.2.1 水质模型原理.....	29		
8.2.2 水质模型分析.....	32		
第九章 智慧水务规划	34		
9.1 规划目标	34		
9.2 总体构架	34		
9.3 建设内容	35		
第十章 城市节水与安全供水	38		

第一章 总则

1.1 规划背景

《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）》于 2011 年 12 月经内蒙古自治区人民政府正式批复，《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）（2015 修改）》于 2015 年经内蒙古自治区人民政府正式批复。2021 年《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》从人口规模、土地利用、道路交通及其它（指标调整）四个方面对康巴什北区规划进行了调整。

《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》于 2009 年开始编制，规划依据为《鄂尔多斯市城市总体规划》（2008-2020）及《鄂尔多斯康巴什北区控制性详细规划》（2010），远期规划年限 2020 年。为适应鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）（2015 修改）及《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》的调整，完善配套设施，科学指导下一步开发建设，拟对该区域给水工程规划进行修编，为康巴什北区的水资源配置、供水厂站及供水管网建设等提供技术依据和措施。

1.2 规划期限

本次北区给水工程修编规划年限为 2035 年。

1.3 规划依据

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修订版）
- （2）《中华人民共和国水法》2016 年
- （3）《中华人民共和国环境保护法》2015 年
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》2017 年
- （5）《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- （6）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- （7）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）
- （8）《城市供水水质标准》（建设部 CJ/T206-2005）
- （9）《中华人民共和国地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

- （10）《城市居民生活用水标准》（GBIT50331-2002）
- （11）《城市给水工程项目规范》（GB50026-2022）
- （12）《城市给水工程建设标准》（建标 120-2009）
- （13）《城市规划编制办法》（2006 年）；
- （14）《鄂尔多斯市城乡规划编制管理任务规定》（2012）；
- （15）《鄂尔多斯市城乡规划管理办法》（2015）；
- （16）《鄂尔多斯市城乡规划管理技术规定》（2017）；
- （17）《内蒙古自治区城乡规划条例》（2013）
- （18）《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）（2015 修改）》
- （19）《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》（2021 年）
- （20）《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009 年）
- （21）国家、内蒙古、鄂尔多斯市及其他有关城乡规划编制的标准、规范、规定和办法
- （22）其他相关基础资料。

1.4 规划原则

- （1）统筹兼顾，综合部署、因地制宜、科学规划的原则；
- （2）服从鄂尔多斯市总体规划，同时与城市用地布局、道路建设等相结合；
- （3）供水设施建设适度超前的原则；
- （4）充分论证规划方案，做到经济上合理，技术上可行；
- （5）在规划水源地、地表水水厂或地下水水厂、加压泵站等工程设施用地时，应节约用地；
- （6）在水资源利用和配置上，分区供水、优水优用，实行计划用水和节约用水。

1.5 规划范围

本轮修编范围与原规划一致，规划基地位于康巴什区北部，南到康巴什

区的北环路(伊克昭街)；北至规划 210 国道；西至萨拉乌苏路；东至乌仁都西路、乌尼尔路与呼和塔拉路。

1.6 规划目标

根据城市地形、城乡统筹、规划布局、技术经济等因素，满足规划期内城市的水量、水质、水压及安全供水要求。

水量：满足各时期城市经济、社会发展和居民生活用水需要。

水质：严格执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）《城市供水水质标准》（建设部 CJ/T206-2005）及新的国家和地方供水标准；

水压：持续稳定正压运行，满足用户用水压力需求，满足消防时室外给水管网的压力，配水管网整体自由水压控制 0.28Mpa，局部高地控制自由水压 0.22Mpa，最不利点满足消防水压 0.10Mpa。

运行管理：建立较为完善和规范的日常安全管理与应急体系及相应的技术措施；全面推进生产运行自动化、业务管理智能化，实现管理科学、服务规范、良性运行。

第二章 概况

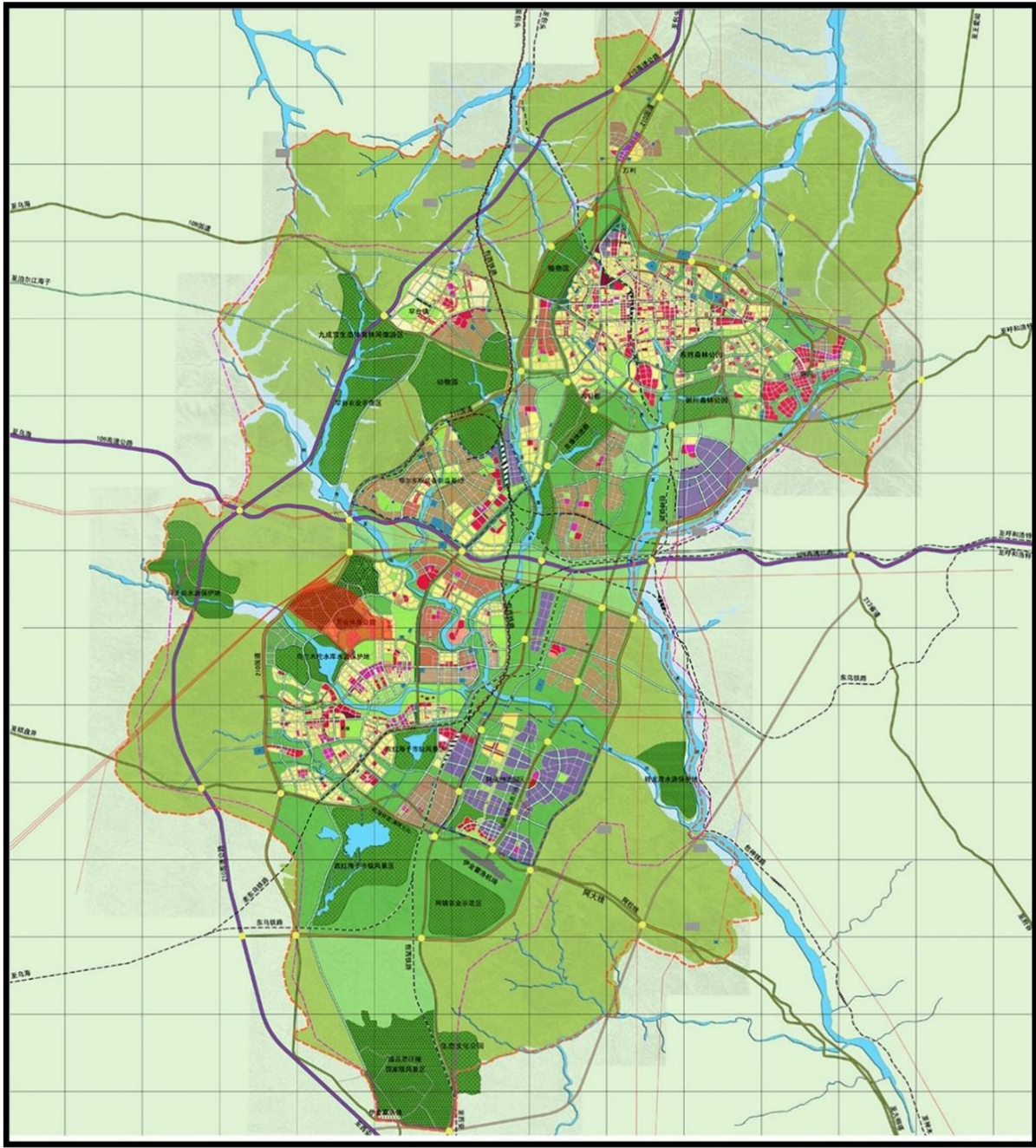
2.1 地理区位

鄂尔多斯市位于内蒙古自治区西南部，地处鄂尔多斯高原腹地，西、北、东三面为黄河“几”字弯环绕，介于北纬 37° 35′ 24″ ～40° 51′ 40″，东经 106° 42′ 40″ ～111° 27′ 20″ 之间，总面积 86752 平方公里。截至 2022 年，鄂尔多斯辖 2 个市辖区和 7 个旗（东胜区、康巴什区、达拉特旗、伊金霍洛旗、准格尔旗、乌审旗、杭锦旗、鄂托克旗、鄂托克前旗）。

康巴什区作为鄂尔多斯市政府驻地，是鄂尔多斯未来的行政、金融和文化中心、科研教育中心和技术产业基地。在经历一轮城市建设与发展之后，

康巴什区作为一座具有时代气息和体现地域文化特色的现代化草原新城的雏形已呈现在世人面前。

康巴什北区位于康巴什区主城区北侧，毗邻城市中心区。基地所在位置优越，北靠青椿山，东依千亭山，西临乌兰木伦河，南接康巴什主城区。优越的地理位置、舒适的自然环境、便捷的交通使北区具有得天独厚的综合发展优势和强劲的吸引力。



工程区位图

2.2 自然条件

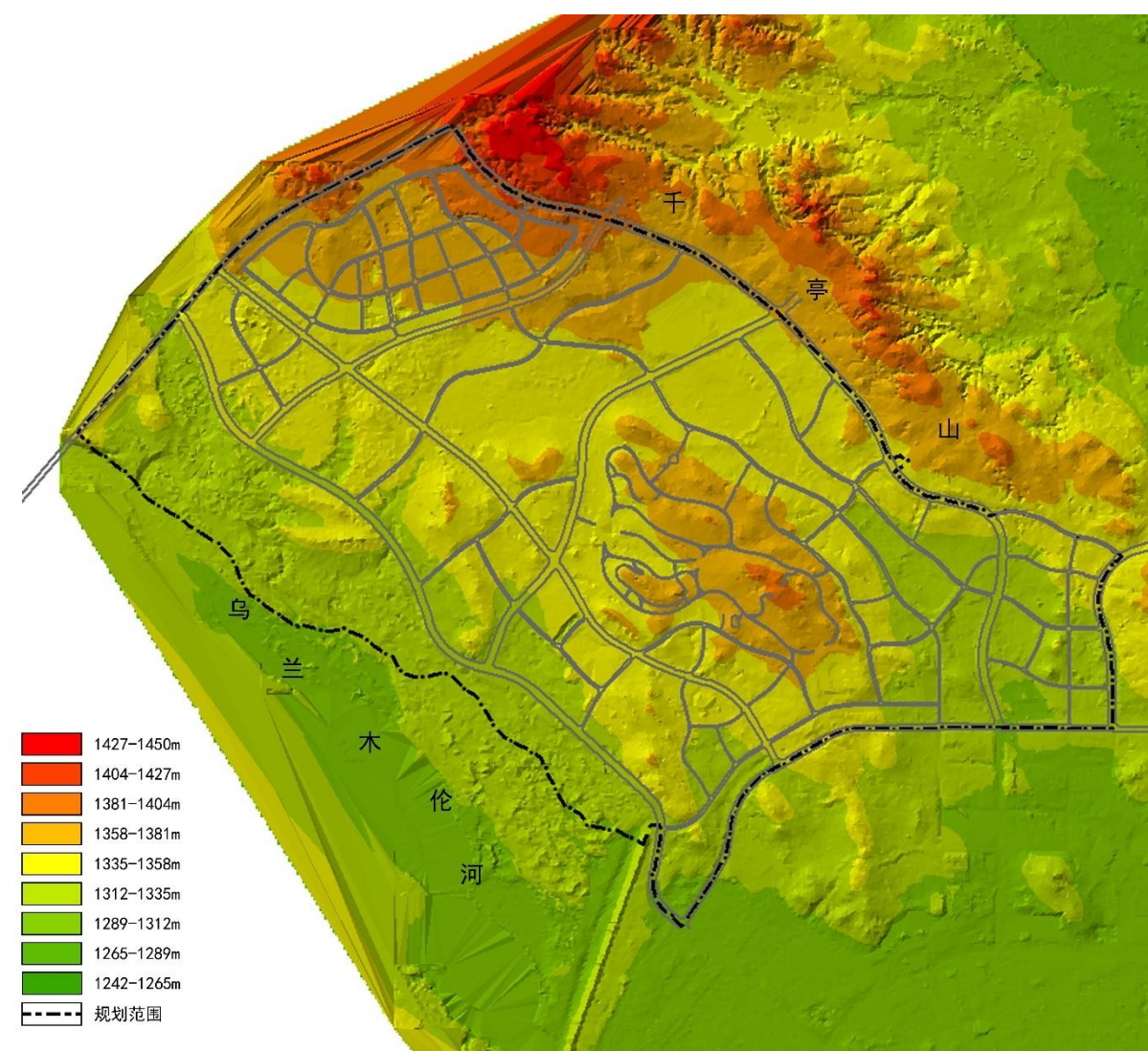
2.2.1 气候条件

鄂尔多斯市属于干旱半干旱温带高原大陆性季风气候，四季分明，东西部气候特征分异明显，主要气候特征表现为：强大陆性、弱季风性、干旱少雨、蒸发旺盛、寒暑季节变化强烈、光能资源丰富、大风日数和沙尘日数多。鄂尔多斯市多年平均降水量 285.8 毫米，由东南向西北递减。全年降水量主要集中在 6 月至 8 月，降水保证率低。由于降水变化率大，各地的多年平均降水量是不可靠的，加之水土流失严重、沙漠化面积大、蒸发量大，降水过于集中，使得该地区的地表水利用率极低。康巴什区附近有伊金霍洛旗气象站，根据该站 40 年的气象资料统计分析：多年平均气温 6.1℃，年寒暑温差 68.0℃，且日温差亦可达 20℃。多年平均降水量为 359.6mm，降水年内分配极不均匀，主要集中在 7~9 月，三个月降水量占全年降水量的 60%~70%，降水年际变化亦大，最大年降水量 644.7mm(1967 年)，最小年降水量 100.8mm(1962 年)。多年平均蒸发量 2485mm(20cm 蒸发皿)，主要集中在 4~7 月，占全年蒸发量的近 60%。年内大风天气多集中于春、冬两季，风向多为西北风，多年平均风速为 3.39m/s，最大风速高达 24.0m/s，相应风向为西北风，汛期平均最大风速 17.0m/s。年日照时数 2740~3100h，作物生长期日照时数为 1670h。最大冻土深度为 2.1m（1961 年）

2.2.3 地形地貌

鄂尔多斯市地势西北高、东南低，海拔高度相差较大，平均海拔在 1400 米左右，最高处为鄂托克旗的西桌子山主峰，海拔 2149 米，最低处为准格尔旗东部的马棚，海拔 850 米。全市地貌类型多样，北部为黄河冲积平原，东部为丘陵沟壑区，南中部是以毛乌素沙地和库布其沙漠为主的荒漠地带，西部为波状高原区。高原海拔高程一般为 1000~1500 米，比黄河滩地高出 400 余米，境内河流短而稀少，湖群、孤山、风沙地貌广泛分布。规划基地位于鄂

尔多斯高原中东部，属于丘陵沟壑区，海拔高度 1320—1423 米，基地东西两侧分别为西乌兰木伦河和雷家坡沟，所以基地的东西部多为河流漫滩，地势较为平缓。基地南部与北部隆起，其中地势最高点在北部，整个基地是毛乌素沙地的延伸地带，风蚀沙化严重。规划基地总体地形呈现北、南部隆起，东、西、中部凹陷；基地地貌沟壑纵横，沟多、沟深；植被稀少；局部场地高差大，最大高差有 100 米，坡度多在 0—25 度之间。整个地块台地较少，冲沟较多，均有不同程度起伏的地形特点。



现状高程分析图

2.2.2 工程地质

鄂尔多斯市从整体上看是一个比较完整而坚硬的地区，在地质史上是一

个长期稳定的构造单元，内部地质结构较为单一。新生代以来，以缓慢的整体性抬升为主，内部差异升降活动和地震活动比较微弱。沿黄河地区地质构造复杂，地震基本烈度高，地震活动较为频繁。北部主要有鄂尔多斯北缘断裂带、达拉特断裂带、大青山山前断裂带等，西部有南北向断裂带。鄂尔多斯周缘有一系列的断陷盆地，即渭河断陷盆地、银川断陷盆地、河套断陷盆地、山西断陷盆地等。这些断陷盆地新构造活动十分强烈，破坏性地震基本都发生在这些断陷盆地中。市域地跨三个地震基本烈度区划，全市 45%的国土处于地震烈度 7 度以上的高烈度，其中沿黄河的部分地区处于地震基本烈度 8 度以上的高烈度区，是极易遭受严重地震破坏的地区。规划区内无控制性断裂存在，构造活动极微弱，构造形迹仅表现为表生风化裂隙及孔隙。据资料显示，在乌兰木伦河上游大卡沟一带有一正断层，由大卡沟两岸向北、东延伸，延伸长度仅 18 公里。断层倾向东南，倾角 68°，断距 30-40 米，可见牵引现象。该断层距规划区约 50 公里，为非活动性断裂带，对规划区无影响。地块位于稳定的地块单元中，自然地质简单，地质环境较有利，无滑坡、泥石流等有危害的动力地质作用，无地下采空区，自然地质现象仅表现为简单的风蚀及乌兰木伦河岸坡顺河冲刷。规划区内总体地质环境较好，道路、桥梁等工程建筑无不良变形迹象。

2.3 社会经济

2.3.1 产业发展状况

初步核算，2021 年地区生产总值(GDP)完成 120.56 亿元，按可比价格计算，同比增长 13.9%。第一产业增加值同比增长 0.3%；第二产业增加值完成 29.98 亿元，同比增长 14.4%；第三产业增加值完成 90.58 亿元，同比增长 13.8%，三次产业结构比为 0:24:76。公共财政一般预算收入达到 9.5 亿元，全年社会消费品零售总额同比增长 8.7%，城镇常住居民人均可支配收入达到 52723 元。

2021 年全年完成地方财政总收入 21.4 亿元,同比增长 15.2%。其中：一般公共预算收入完成 9.5 亿元,同比增长 25.7%。一般公共预算收入中，税收收入完成 8.2 亿元,同比增长 20.1%。一般公共预算支出完成 25.1 亿元,同比增长 29.5%。与民生相关的教育、公共安全、文化体育与传媒支出分别增长 26.2%、25.9%和 64.6%。

2.3.1 人口及居住状况

鄂尔多斯市是一个多民族地区，辖区内有汉、蒙古、满、回等 46 个民族。2021 年末全市常住人口 216.8 万人，比上年末增加 1.3 万人。其中，城镇人口 169.3 万人，比上年末增加 2.4 万人，乡村人口 47.5 万人，比上年末下降 1.1 万人；常住人口城镇化率达 78.1%，比上年提高 0.6 个百分点。全年出生人口 1.7 万人，出生率为 7.9‰；死亡人口 1.2 万人，死亡率为 5.4‰；人口自然增长率为 2.5‰。

根据全国第七次人口普查数据显示，截至 2020 年 11 月 1 日零时，康巴什区常住人口 118796 人。其中，男性占 51.14%，女性占 48.86%，总人口性别比为 104.68。2021 年末，康巴什区常住人口 12.04 万人。户籍人口 48458 人，较去年增加 3629 人，增长率为 8%。其中，男性 27740 人，占户籍人口 57%，女性 23988 人，占户籍人口 43%。全年出生人口 0.12 万人，出生率为 10.03‰，死亡人口 0.02 万人，死亡率为 1.67‰，人口自然增长率为 8.36‰。

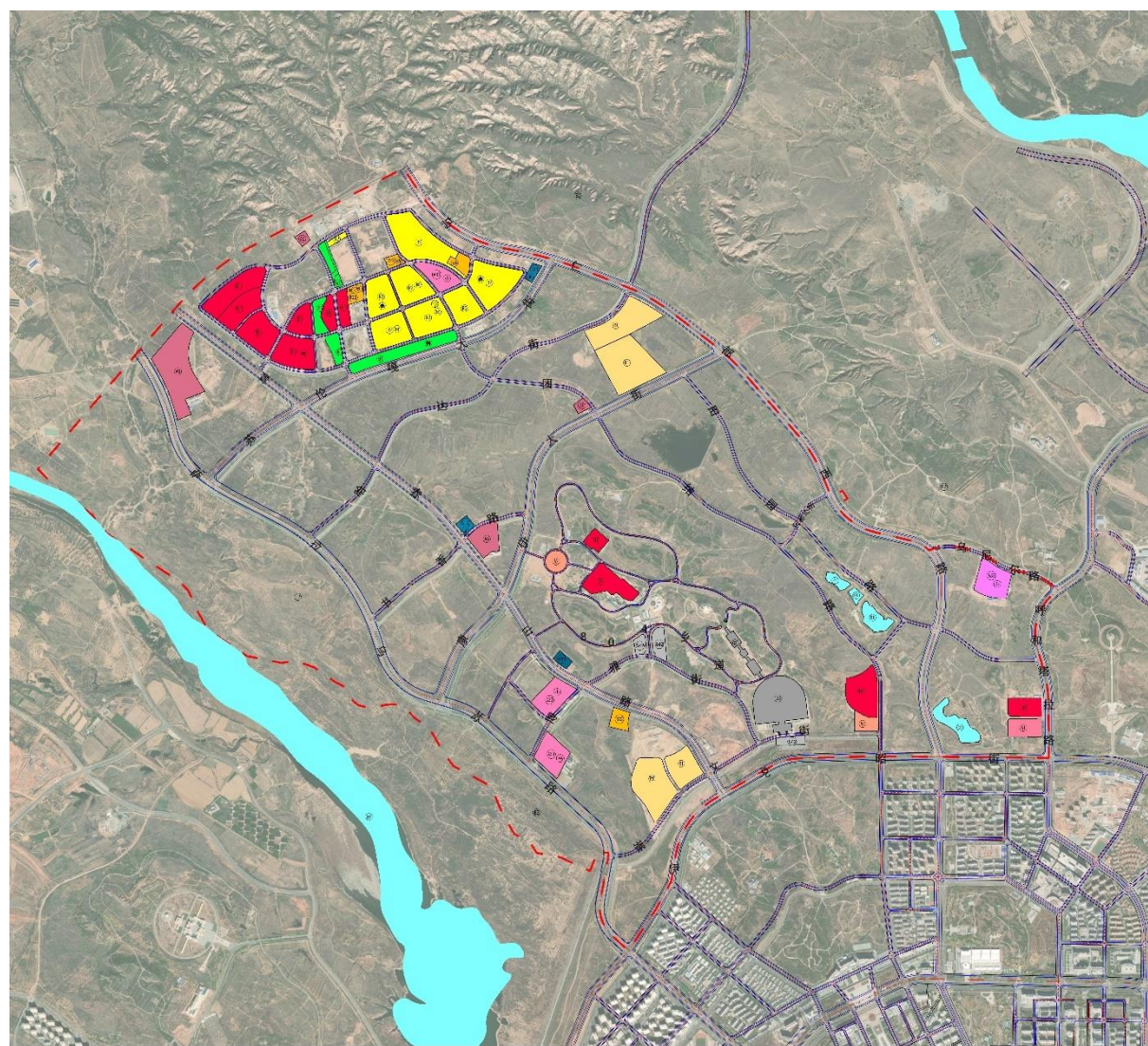
2.4 土地利用

2.4.1 现状土地利用

从 2011 年控规实施以来，康巴什北区的城市建设取得了较快的发展，城市发展框架基本拉开，城市居住环境得到明显改善，园林城市建设得到较好的延续，公共配套设施日益完善，截止 2022 年，北区建设用地达到 527.59 公顷，对比总规确定的 1135.83 公顷（除去绿地）的城市建设用地仍有一定的发展潜力。

2.4.1 现状建设

规划区范围内现状建设情况较少，建设活动主要集中在规划范围北侧、康镇周边、青春山公园北侧。规划范围北侧为城乡统筹园，已基本建设完毕，以居住及商业为主。康镇为民族团结园，主要建设少量的商业、停车场及广场。青春山公园北侧建设少量的住宅。北区已建配套服务包括一所幼儿园、两所小学、一所初中、一个儿童福利院等。



现状土地利用

2.5 现状交通

2.5.1 对外交通

规划区对外交通骨架已基本建设完毕，对外交通主要依靠七条主干道。

道路红线均在 60 米以上，与康巴什主城区实现快速连接，但存在道路仅连接至城乡园区的情况，道路未形成循环系统。

2.5.1 内部交通

规划区内现有部分已建成的道路，路网框架初现雏形。内部交通以次干路及支路为主，共九条次干路，道路红线宽度均为 24 米，次干路与主干路对接，可快速到达北区各组团，其余道路为城市支路，道路红线宽度 10-24 米。

第三章 相关规划

3.1 《鄂尔多斯市城市总体规划（2011—2030）（2015 年修改）》

1.城市发展目标

以打造国家战略性绿色能源和新型化工基地、内蒙古自治区战略性新兴产业基地、辐射晋陕蒙高端服务业中心、国家公共文化服务体系示范区为重点，将鄂尔多斯建设成为“资源型城市创新发展改革示范区，国家生态园林城市和民族文化交融的宜居宜业城市”。

2.市域总人口和城镇化水平

（1）规划远期 2030 年，市域人口规模达到 320 万人左右，城镇化水平达到 93%，城镇人口 300 万人左右。

（2）中心城区人口 2015 年达到 115 万人；2020 年达到 155 万人；2030 年达到 240 万人。

（3）考虑到市域地域范围较大以及人口流动等不确定因素，2030 年市域各项设施及资源按照 360 万人配置。

3.水资源保护与开发利用目标

（1）坚持开源、节流、保护并重的原则，加快建设一批重大水源工程，保障水资源供给；提高全社会节水意识，建设节水型社会，提高水资源利用

效率，促进水资源可持续性利用。

（2）2015 年，集中式饮用水源地水质达标率 100%，重点园区供水保障率达到 100%，工业用水循环利用率达到 90%，城市再生水回用率达到 40%，农业灌溉用水有效利用系数达到 0.55。

2020 年，集中式饮用水源地水质达标率 100%，重点园区供水保障率达到 100%，工业用水循环利用率达到 95%，城市再生水回用率达到 50%，农业灌溉用水有效利用系数达到 0.58。

2030 年，集中式饮用水源地水质达标率 100%，重点园区供水保障率达到 100%，工业用水循环利用率达到 95%以上，城市再生水回用率达到 50%以上，农业灌溉用水有效利用系数达到 0.6 以上。

4.给水工程规划

（1）供水标准

➤ 中心城区单位人口综合用水指标取 350 升/人•日，其他城镇取 250-500 升/人•日。

➤ 中心城市和副中心城市至 2015 年供水普及率达到 100%；重点镇 2015 年供水普及率达到 90%，2020 年达到 95%，2030 年达到 100%。

（2）水量预测

➤ 2015 年中心城区及外围组团高日总用水量为 30.4 万立方米，均日总用水量为 26.5 万立方米；2020 年中心城区及外围组团高日总用水量为 43.4 万立方米，均日总用水量为 38.0 万立方米；2030 年中心城区及外围组团高日总用水量为 84.3 万立方米，均日总用水量为 73.4 万立方米。

➤ 2015 年中心城区及外围组团需水厂提供高日用水量为 23.9 万立方米，2020 年中心城区及外围组团需水厂提供高日用水量为 32.6 万立方米，2030 年中心城区及外围组团需水厂提供高日用水量为 65.7 万立方米。

（3）水源规划

➤ 规划中心城区及外围组团生活用水水源为黄河水、西柳沟、罕台川水源地、木肯淖尔水源地、哈头才当水源地、阿镇东线水源地、浩勒报吉水源地、扎萨克水库及西柳沟二期、召沟、黑赖沟、展旦召水源地等可争取的地下及截伏流水源和再生水水源。其中黄河水将成为中心城区及主要水源。

➤ 备用水源为神树塔水源地、甘珠庙水源地及乌兰木伦水库。

➤ 道路广场浇洒、绿化及热电厂用水采用再生水供给。

➤ 2015 年中心城区及外围组团总供水规模约 1.1 亿立方米/年，规划将现有水源全部开发利用可以满足要求。2020 年总供水规模约 1.4 亿立方米/年，在将现有水源全部开发利用后还需引调黄河水约 875.4 万立方米/年。2030 年总供水规模约 2.7 亿立方米/年，将远期水源全部开发利用后还需引调黄河水约 1.0 亿立方米/年。

（4）供水设施

➤ 规划 2015 年至 2030 年保留康巴什第一净水厂，规模为 3.0 万立方米/日，水源来自扎萨克水库。

➤ 规划 2015 年完成在建康巴什第二净水厂，规模为 5.0 万立方米/日；2020 年扩建至 10.0 万立方米/日；2030 年扩建至 25.0 万立方米/日，远景按 30.0 万立方米/日规模预留。水源来自哈头才当水源地、浩勒报吉水源地、阿镇东线水源地、黄河水。

3.2《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》（2021 年）

1.规划背景

在新时期，北区作为康巴什的城市后花园。为更好地整合土地资源，优化用地布局，完善配套设施，提高土地开发效率，同时对开发建设进行有效地控制管理，并保证建成环境的质量，拟对北区控制性详细规划进行修编。

2.修编内容

本轮修编主要内容为四个方面的调整，包括人口规模调整、土地利用调

整、道路交通调整、其它调整（指标调整）。

3 人口规模调整

与《康巴什北区控制性详细规划》2011 作对比，按照本次规划修编居住用地面积测算，规划人口规模为 9.6 万人，规模比上版控规增加 3.3 万人。

4.土地利用调整

与《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030 年（2015 修改））》作对比：

城市建设用地调整：总面积减少了 39.59 公顷。2015 版总规确定乌兰木伦河东侧地块为农林用地，萨拉乌苏路已建设完毕，根据道路线形调整，河道蓝线调整等，调整城市建设用地边界。

绿地与广场用地：总面积减少了 39.01 公顷。主要减少为乌兰木伦河东侧，因萨拉乌苏路线形调整，部分公园绿地划为非建设用地。

居住用地调整：总面积减少了 163.67 公顷。衔接总规确定的建设用地图斑，调整居住用地边界。

公共管理与公共服务设施用地调整：总面积增加 79.67 公顷，落实已出让用地条件，同时根据新的居住用地布局，增设相应的公共服务设施。

商业服务业设施用地：总面积增加了 53.48 公顷。根据康巴什北区的现状特征及市场情况，本次规划根据现状特征及北区的城市发展策略，化整为零，减少大型商业量，增加居住区级商业量。

公用设施用地：总面积增加了 6.63 公顷。根据用地布局特点，零散布局城市公用设施。

道路与交通设施用地：总面积增加了 23.30 公顷。增加支路，打通道路微循环及增加社会停车场等。

5.道路交通调整

与《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030 年（2015 修改））》作对比：

道路骨架不变：依据规划道路深化方案，片区道路骨架不变。

道路微循环调整：依据规划道路深化方案，增加少量片区支路，使片区内部形成相应的微循环圈。

停车设施调整：片区根据用地结构调整、增加停车用地规模。

6.指标调整

与《康巴什北区控制性详细规划》2011 作对比

（1）已批已供未建居住用地的容积率由 0.3-0.5 调整为 1.0-1.1，相应的高度由 12-15 米调整为 21 米。

（2）新增居住用地容积率确定为 1.0-1.1 之间，整体高度控制为 21 米。

（3）根据 2020 年 12 月以前的合同指标，落实相应的控规指标。

（4）根据相应的政府批文，落实相应的公共服务设施指标。

6.给水工程规划

规划区最高日总用水量 7.4m³/d，平均日用水量 5.7 万 m³/d，年用水量约 2088 万 m³。

康巴什北区今后将由第二净水厂供水，第二净水厂位于乌兰木伦河南岸，在乌东铁路与包西铁路围合的区域，地坪标高约为 1288m。拟在北纬一路与北纬二路交口南侧设置增压泵站，第二净水厂和第一净水厂可向此泵站供水，再通过这个增压泵站向整个康巴什北区供水。如果就近有地下水源，可以直接将地下水自水源地送至此处，在此简单加氯消毒后送至用户。在这样的情况下，这个增压泵站即担当配水站的功能，作为整个康巴什北区的水源点

3.3 《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009年）

（1）水源规划：规划以木肯淖、哈头才当水源地作为康巴什北区区供水水源，在具体实施时可根据水源地启动情况、区域地理情况及技术经济的可行性进行选择。

（2）康巴什北区的用水从用途上主要分为：第一部分，生活用水，主要指生活饮用、淋浴、冲厕、公建用水；第二部分：工业企业用水；第三部分，

市政用水，主要用于道路浇洒、生态用地的浇灌、绿地的绿化用水。

（3）康巴什北区需水量为 4.5 万 m³/d，时变化系数为 1.50。

（4）规划方案：根据康巴什北区北高南低的地形特征，供水系统大致分为纬五路以南和纬五路以北大系统。纬五路以南系统分为 I、II、III 配水系统，纬五路以北系统又分为 A、B、C 配水系统。设置青春山泵站，规模为 4.5 万 m³/d，纬五路泵站，规模为 1.5 万 m³/d。

（5）规划方案工程投资总额为 13146.22 万元。

第四章 现状供水设施及存在问题

4.1 现状供水设施

4.1.1 现状水厂

康巴什北区现状及规划均无水厂，康巴什新区现状有康巴什第一净水厂，但目前已停产，新区及北区现状供水均来康巴什第二净水厂，水源来自哈头才当水源地 54 眼井，康巴什第二净水厂设计取水规模 10 万 m³/d，净车间最大处理能力 9.4 万 m³/d，远期设计规模 25 万 m³/d。

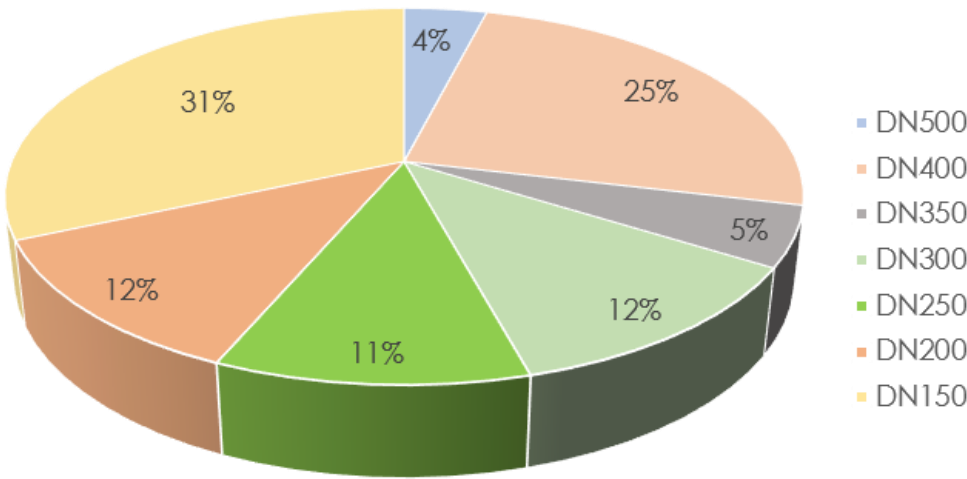
康巴什第二净水厂通过中转泵站由两根 DN800 管道向新区及北区，康巴什新区通过第二净水厂的输水管道直接供水，北区供水通过第一净水厂内一座调蓄池+变频泵站供水。

4.1.2 现状泵站

北区现状有青春山路泵站及城乡统筹园区泵站，青春山路泵站设计供水能力 9 万 m³/d，主要负责北区的供水任务及向城乡统筹园区提供水源，水源来自新区中转泵站，目前并未启用；城乡统筹园区泵站负责向北区 B、C 供水分区供水，设计供水能力 1.5 万 m³/d。

4.1.3 现状管网

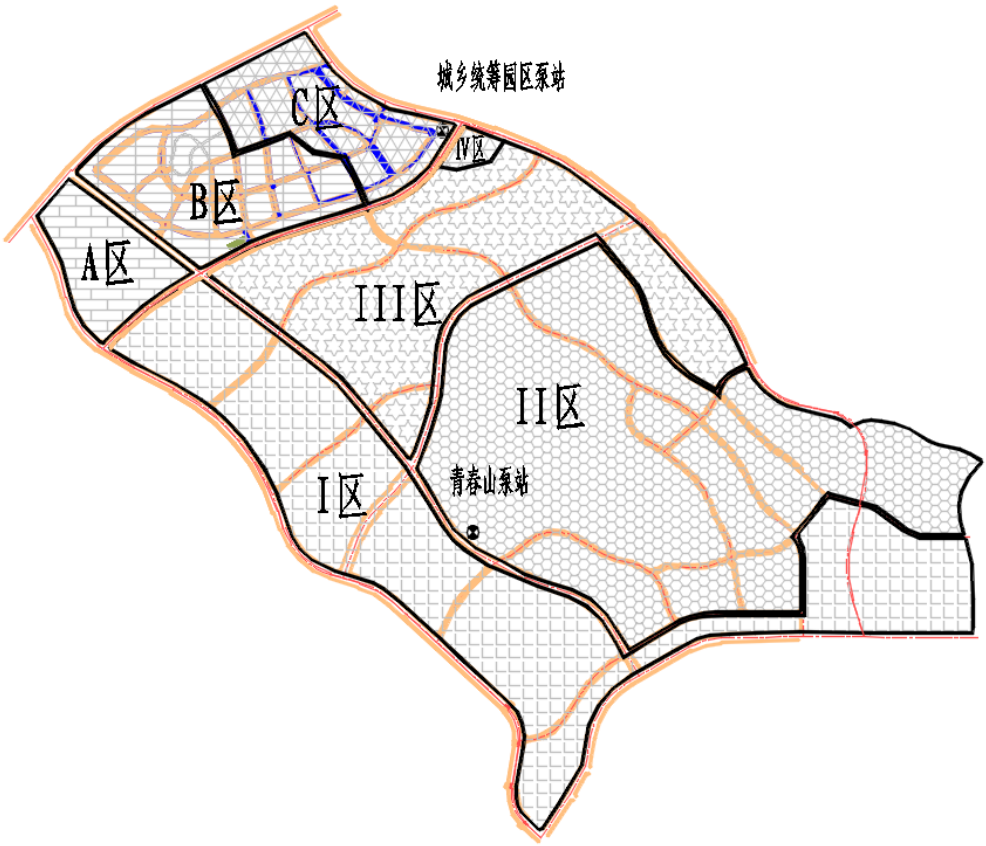
北区现状供水主干管已基本成型，管径在 DN150~DN500 不等。总长度约 114km。其中管径为 DN500 占比 4%，DN400 占比 25%，DN350 占比 12%，DN300 占比 11%，DN250 占比 12%，DN200 占比 12，DN150 占比 10%。



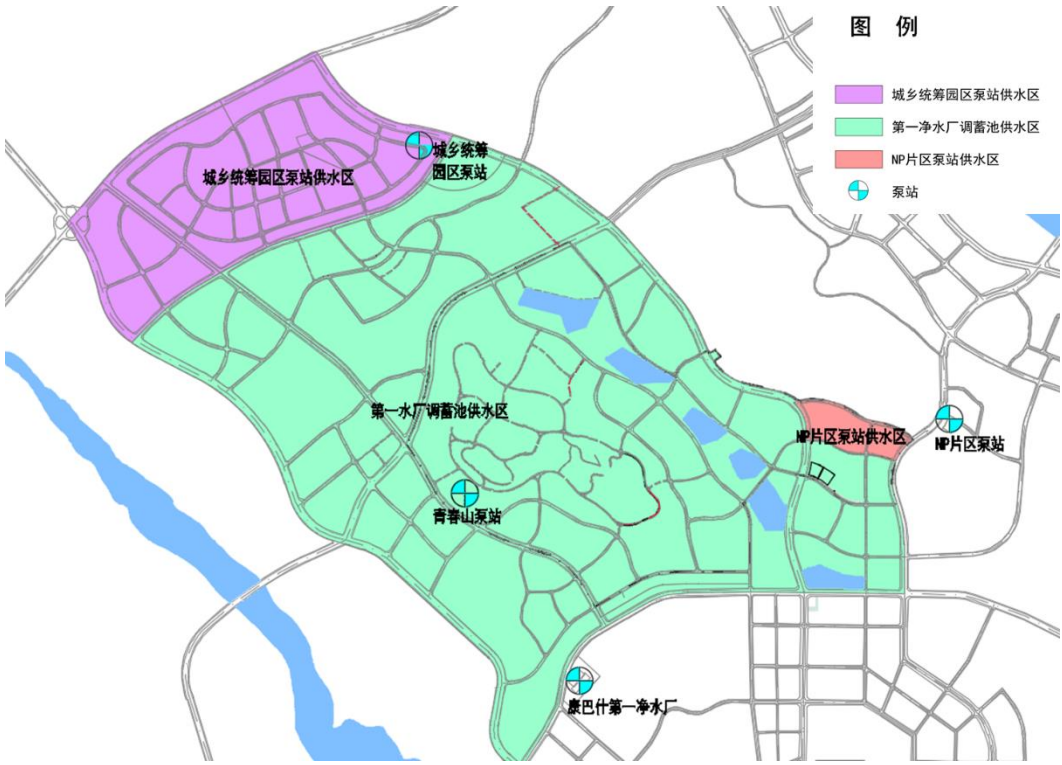
现状供水管网管径分布

原《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009 年）以苏伦噶大街为界，将北区分为两个相对独立的大系统，北侧以 1372m 为界分为 B 分区和 C 分区，梦幻产业园区为 A 分区，共三个分区。南侧以苏伦噶大街、青春山路、崇文路为界，可大致分为南、中、北三个地面较高、适中和较低区域，相应将管网划分为低压（规划区西南部 I 区）、中压（规划区中部 II 区）及高压（规划区东北部 III 区）供水分区。城乡统筹园区泵站为 B、C 区水泵调蓄泵站。青春山泵站规划为 I、II、III、A 区水泵调蓄泵站及城乡统筹园区泵站的输水泵站。

根据现状调研，目前青春山路泵站暂未启用，康巴什北区目前暂未实现分区供水，苏伦噶大街以北区域由城乡统筹园区泵站供水，乌仁都西路及呼和塔拉路区间北侧（乾通世纪家园、康巴什第八小学、惠新苑 A）由 NP 片区泵站供水，其中康巴什第一净水厂调蓄池泵站供水压力达 80m H₂O。



原规划供水分区



现状供水分区

4.2 存在问题

4.2.1 需水量变化问题

- （1）北区城市建设用地进行了较大调整，调整后总建设用地面积减少了39.59公顷，导致规划需水量发生变化；
- （2）北区规划人口规模为9.6万人，规模比上版控规增加3.3万人，导致规划需水量发生变化；
- （3）已批已供未建居住用地的容积率由0.3-0.5调整为1.0-1.1，相应的高度由12-15米调整为21米；
- （4）其他原因导致的城市需水量变化，如城市居民生活水平的提高，绿化要求的提高，中水回用等……

4.2.2 配水支管不完善问题

地块的划分，规划道路深化方案，增加少量片区支路，使片区内部形成相应的微循环圈，但配水管网未得到较好的同步规划。部分管网未成环。

4.2.3 系统不能满足需求问题

北区现状通过第一净水厂内一座调蓄池+变频泵站供水，水源来自康巴什第二净水厂中转泵站，乌仁都西路及呼和塔拉路区间北侧则由NP片区泵站供水均为临时性供水措施，但随着北区居住小区陆续交付，需水量的增加以及第一净水厂的拆除，北区供水系统无法满足供水需求。

4.2.4 管网压力不均问题

由于地势起伏较大，划分供水区域有限等原因，导致局部区域出现超压及压力不足现象。

为满足用户需求康巴什第一净水厂出厂压力达80m H₂O，对管网运行安全造成极大威胁。原规划A区供水接自B区管网，导致A区，超压不仅会导致管网漏损量增加，供水产销差增大及能量的损耗，还会导致爆管等现象，对供水系统安全性有潜在的危险。

压力不足区域主要出现在III区东北侧地势较高，供水压力不足，严重时消防用水及满足用户用水需求。

4.2.5 管网水质变差问题

现状用水量远低于规划用水量，管道内流速低，水在管道内停留时间长，水龄大，导致水质恶化。水龄大导致管网末梢余氯有可能出现不足。

第五章 需水量预测及供水规模

需水量预测是合理确定供水规模、供水格局及分期建设的前提。影响城市用水量的因素包括气候、城市规模与人口、居住条件和经济发展水平、工业结构、供水水质、水资源与节水状况、综合水价等。

正确选择城市给水工程的规模是一项重要而复杂的工作，直接关系到是否能满足一定时期内居民生活，工矿企业生产和市政公用事业设施用水的需求，同时也关系到工程的基建投资和城市供水的经济效益。

城市给水工程统一供给的用水量，应根据城市总体规划近、远期人口数和城市经济发展计划，按照最近几年人口综合用水量实际数据与发展状况，在规范规定的幅度内选取城市单位人口综合用水量指标值，推算近期与远期的用水量。

自备水源供水的工矿企业和公共设施的用水量应纳入城市用水量中，由城市给水工程进行统一规划。

城市规划区周边城镇、工业区、开发区等需统一供水时，在城市水资源和供水系统等条件许可的条件下，经有关部门批准后，可将周边城镇、工业区、开发区等用水量纳入城市用水量中，由城市给水工程进行统一规划。

根据《内蒙古自治区“十四五”节水型社会建设规划》，鄂尔多斯属于水资源极度匮乏地区，气候干旱、降水稀少、水资源时空分布不均，是内蒙古基

本特点，水资源严重短缺是内蒙古基本水情。“十四五”时期，内蒙古自治区将继续在全区范围大力开展节水型社会建设，这既是破解水资源短缺、水生态损害、水环境污染问题的重要举措。本次需水量预测指标的选取考虑鄂尔多斯“十四五”节水型社会建设、中水回用规划，并结合现状实际用水指标，因此选取指标较低。

5.1 城市综合用水量指标法

根据《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）（2015 修改）》（以下简称《总规》），规划远期 2030 年，市域人口规模达到 320 万人左右，城镇化水平达到 93%，城镇人口 300 万人左右。考虑到市域地域范围较大以及人口流动等不确定因素，2030 年市域各项设施及资源按照 360 万人配置。中心城区单位人口综合用水指标取 0.35 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，其他城镇取 0.25~0.5 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 。

根据《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》（以下简称《控规》），北区最高日总用水量 7.4 万 m^3/d ，复核城市综合用水量指标 0.77 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 。

根据《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009 年）（以下简称《给水规划（2009）》）复核城市综合用水量指标 0.77 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 。

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），按照《总规》中心城区人口 2030 年达到 240 万人。考虑到市域地域范围较大以及人口流动等不确定因素，2030 年市域各项设施及资源按照 360 万人配置。鄂尔多斯属内蒙古河套以东地区，按中心城区规划人口属二区 II 型大城市，城市综合用水量指标 0.3~0.55 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，若按 360 万。

根据调研康巴什区 2021 年日均供水量约 2.8 万 m^3/d ，而截止 2020 年 11 月 1 日零时，康巴什区常住人口 118796 人，按照日变化系数 1.25（《城市给水工程规划规范》建议取值 1.1~1.5），复核实际城市综合用水量指标 0.24 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 。综合考虑以上各方面，本次规划城市综合用水量指标取值 0.4 万 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 。

人•d，城市综合用水量指标法预测需水量结果如下：

城市综合用水量指标法预测需水量

城市规模	二区Ⅱ型城市	
《城市给水工程规划规范》	0.35~0.55	万 m ³ /人•d
《总规》	0.35	万 m ³ /人•d
《给水规划（2009）》	0.75	万 m ³ /人•d
实际	0.24	万 m ³ /人•d
取值	0.4	万 m ³ /人•d
北区规划人口	9.6	万人
需水量（高日）	3.84	万 m ³ /•d

5.2 综合生活用水比例相关法

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），康巴什北区综合生活用水量指标 0.15~0.26 万 m³/人•d。

根据《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009 年）康巴什北区综合生活用量指标取 0.24 万 m³/人•d。

根据调研，康巴什区 2021 年日均供水量约 2.8 万 m³/d，常住人口 118796 人，按照日变化系数 1.25（《城市给水工程规划规范》建议取值 1.1~1.5），而根据《总规》中中心城区用地规划图，康巴什北区及新区均无工业用地，若取工业用水系数为 0，其他用水（市政用水及管网漏损）系数取 0.12，按照日变化系数 1.25，复核康巴什区实际综合生活用量指标为 0.24 万 m³/人•d。

考虑到本规划范围内无工业用地，因此采用综合生活用水比例相关法计算值偏小，本次规划康巴什北区综合生活用量指标取 0.26 万 m³/人•d。康巴什北区综合生活用水比例相关法计算结果如下：

综合生活用水比例相关法预测需水量

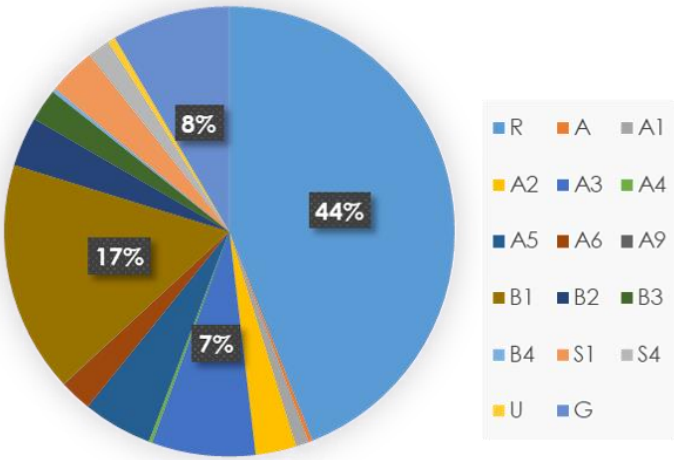
城市规模	二区Ⅱ型城市	
《给水工程规划规范》	0.15~0.26	万 m ³ /人•d

给水工程

《给水规划（2009）》		0.24	万 m ³ /人•d
实际		0.24	万 m ³ /人•d
本次取值取值		0.26	万 m ³ /人•d
规划人口		9.6	万人
综合生活用水量		2.50	万 m ³ /d
工业用水比例		0	
工业用水量		0	万 m ³ /d
其他用水	绿地（考虑中水回用，参照不同类别用地用水量指标法选取）	0.38	万 m ³ /d
	其他市政设施用水及漏损量	0.25	万 m ³ /d
合计		3.12	万 m ³ /d

5.3 不同类别用地用水量指标法

根据《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》，康巴什北区性质定位：双区融合的康巴什城市后花园；休闲旅游度假区；生态宜居区；功能定位：北区将以“后花园”为内核，综合发展复合化的城市功能，包括以商业配套、酒店服务、休闲娱乐等综合服务功能，和以社区服务、康体休闲、基础教育、生态居住为主的特色和谐宜居功能。康巴什北区建设用地面积共计 1885.23ha，比例如下：



规划用地性质比例统计

根据用地性质统计，康巴什北区居住用地用水 R，商业用水 B1，绿化用

水 G，教育科研用水 A3 最高，占总建设用地比例合计 76%。因此这四个用地性质用水量指标的选取对结果影响较大。本次规划根据康巴什区实际用水状况，结合《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）、《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》及《鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施专项规划-给水工程》（2009 年），不同用地性质用水量指标选取如下：

不同类别用地用水量指标选取（m³/hm²·d）

用地大类	用地分类	《给水规划 （2009）》	《控规》	《城市给水工 程规划规范》	本次选取
居住用地 R	居住用地 R	18.00	70.00	50~130	40.00
共管理与公 共服务设施 用地 A	综合用地 A	50.00	60.00	--	60.00
	行政办公用地 A1			50~100	55.00
	文化设施用地 A2			50~100	55.00
	教育科研用地 A3			40~100	50.00
	体育用地 A4			30~50	35.00
	医疗卫生用地 A5			70~130	80.00
	社会福利用地 A6			--	50.00
	宗教用地 A9			--	30.00
商业服务业 设施用地 B	商业用地 B1	-	70.00	50~200	60.00
	商务用地 B2			50~120	55.00
	娱乐康体用地 B3			--	55.00
	公用设施营业网点用 地 B4			--	50.00
	其他服务设施用地 B9			--	60.00
道路与交通 设施用地 S	城市道路用地 S1	20.00	25.00	20~30	10.00
	交通场站用地 S4			50~80	40.00
公用设施用 地 U	公用设施用地 U	30.00	30.00	25~50	25.00
绿地与广场	绿地与广场用地 G	15.00	10.00	10~30	10.00

给水工程

用地大类	用地分类	《给水规划 （2009）》	《控规》	《城市给水工 程规划规范》	本次选取
用地 G					

根据《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》：已批已供未建居住用地的容积率由 0.3-0.5 调整为 1.0-1.1，相应的高度由 12-15 米调整为 21 米。因此居住用地用水量较原给水规划提高。根据实际，考虑到中水回用，道路，绿化，广场用水取值较低。根据上述选取指标及不同用地性质规划面积，康巴什北区需水量预测如下。

不同类别用地用水量指标法预测需水量

用地大类	用地分类	用地面积 （ha）	需水量 (m³/d)	占比
居住用地 R	居住用地 R	485.53	19421.20	43.99
公共管理与公共服 务设施用地 A	综合用地 A	2.10	126.11	0.29
	行政办公用地 A1	7.52	413.71	0.94
	文化设施用地 A2	23.43	1288.75	2.92
	教育科研用地 A3	65.81	3290.33	7.45
	体育用地 A4	3.17	110.81	0.2
	医疗卫生用地 A5	27.52	2201.33	4.99
	社会福利用地 A6	20.34	1017.17	2.30
商业服务业设施用 地 B	宗教用地 A9	0.51	15.35	0.03
	商业用地 B1	122.31	7338.77	16.62
	商务用地 B2	28.52	1568.69	3.55
	娱乐康体用地 B3	18.69	1028.12	2.33
道路与交通设施用 地 S	公用设施营业网点用地 B4	2.50	125.13	0.28
	城市道路用地 S1	299.75	1498.73	3.39
公用设施用地 U	交通场站用地 S4	17.87	714.93	1.62
	公用设施用地 U	9.66	241.51	0.55
绿地与广场用地 G	绿地与广场用地 G	749.99	3749.95	8.49

用地大类	用地分类	用地面积 (ha)	需水量 (m³/d)	占比
合计		1885.23	44150.59	100.00

5.4 供水规模确定

根据上述几种方法预测需水量统计，对比如下：

康巴什北区用水规模的确定

序号	预测方法	需水量 (万 m³/d)	备注
1	城市综合用水量指标法	3.84	
2	综合生活用水比例相关法	3.12	因北区无工业，计算偏小，不作参考
3	不同类别用地用水量指标法	4.42	
均值		4.13	
本次规划取值		4.20	

因康巴什北区无规划工业用地，工业用水计算为 0，因此采用综合生活用水比例相关法计算结果偏小，本次规划计算平均值不作参考，城市综合用水量指标法及不同类别用地用水量指标法预测需水量平均值为 4.13，最终确定康巴什北区总供水规模 4.20 万 m³/d。

第六章 水源、水厂及给水系统

6.1 水源规划

目前康巴什第二净水厂水源来自哈头才当水源地 54 眼井。该地下水源的主要特性参数。

(1) 水文地质条件

哈头才当水源地位于陕甘宁内蒙白垩系自流水盆地鄂尔多斯高原东区的中北部，地处毛乌素沙漠的东北部，距康巴什新区约 100km，距离较远。区内地面高程 1280~1340m，总的地形趋势是北高南低，地势较为平缓，地面多

为风积沙覆盖。区内地表水系极不发育基本没有河流沟谷，降水不易流失，对地下水接受大气降水的入渗补给极为有利。

区内地下水主要赋存于第四系上更新统萨拉乌素组松散岩类孔隙含水层和白垩系下统志丹群碎屑岩类裂隙孔隙含水岩组中。由于白垩系碎屑岩类含水层埋藏于第四系上更新统萨拉乌素组含水层之下，富水性中等，补给不直接，故而选择第四系上更新统萨拉乌素组含水层做为第二净水厂的主要目的层。

该套地层在哈头才当一呼吉尔特一带的上更新统湖盆沉积的中含水层普遍较厚，一般为 40~120m，最厚处可达 150~200m，其中有三个沉积较厚的地区，分别为：哈头才当古冲沟、臭柏巴拉古盆地、呼吉尔特一尔林滩古盆地，且具有较大供水价值、含水层厚度大于 50m 的地区面积约 1700km²。该含水层岩性颗粒较粗，以中砂、中粗砂、细砂为主，富水性普遍较好，单井涌水量大于 1000m³/d，其中阿查图和陕汗毛利两地富水性最好。

根据水文地质条件，选择阿查图富水地段为潜水开采水源地，开采区内补给量分别为：大气降水入渗补给量（计算区面积 31085km²）为 73.8323m³/d；凝结水入渗补给量为 7.8781 万 m³/d；潜水侧向渗流补给量为 2.2009 万 m³/d。开采区内容积储藏量为 184.6 亿 m³。整个开采区富水地段长 34km，宽 16km 面积 544km2，可开采量为 18.262 万 m³/d。

(2) 水质

该含水层地下水水质良好，地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg、HCO₃-Ca·Na 型地下水，水矿化度为 0.2~0.3g/L，且该层水分布范围大，连续稳定、厚度大、水量丰富，水位埋藏浅，水质好，是很好的供水目的层。

根据鄂尔多斯市生态环境局水质公开信息，2022 年 3 月~8 月，哈头才当水源地水质指标锰超标外，其余指标均满足《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》III类标准，锰超标倍数在 0.88~2.1 倍之间。康巴什第二净水厂建设初

期便配套建设了去除原水中铁锰的净化设施，康巴什第二净水厂投运以来，市水务投资有限公司不间断对出厂水水质进行监测，出厂水水质监测结果符合《生活饮用水卫生标准》。

哈头才当水源地水质检测数据（2022.03~2022.08）

分析项目	单位	3 月份	4 月份	5 月份	6 月份	7 月份	8 月份	标准
色度(色)	(度)	5	5	5	5	5	5	≤15
臭和味（嗅和味）	-	无	无	无	无	无	无	无
浊度（浑浊度）	（度）	3L	3L	3L	3L	3L	3L	≤3
肉眼可见物	-	无	无	无	无	无	无	无
pH 值	-	7.8	7.5	7.4	7.7	7.8	7.7	6.5-8.5
总硬度（以 CaCO3 计）	mg/L	184	104	182	164	178	179	≤450
溶解性总固体	mg/L	289	232	208	221	279	210	≤1000
硫酸盐	mg/L	8.68	7.99	7.36	6.12	7.25	7.56	≤250
氯化物	mg/L	11.9	12.1	11.7	11.6	12.2	20.3	≤250
铁	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤300
锰	μ g/L	342	310	271	284	297	188	≤100
铜	μ g/L	0.08L	0.21	0.08L	0.08L	0.31	0.52	≤1000
锌	μ g/L	7.65	3.35	0.69	2.75	1.27	0.92	≤1000
铝	mg/L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	≤0.20
挥发酚（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
阴离子洗涤剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
耗氧量（CODmn 法，以 O ₂ 计）	mg/L	2.24	1.15	1.93	1.33	2.4	1.93	≤3.0
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.311	0.314	0.268	0.295	0.303	0.306	≤0.50
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.20
钠	mg/L	42.2	76.6	74	73.8	13.6	33.6	≤200
总大肠菌群	MPN/100 mL	<1	0.006	<1	<1	<1	<1	≤1.00
细菌（菌落）总数	CFU/mL	6	0.156	7	6	2	2	≤20.0

给水工程

分析项目	单位	3 月份	4 月份	5 月份	6 月份	7 月份	8 月份	标准
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.005	0.001L	0.003	0.003	0.003L	0.003	≤0.05
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.056	0.347	0.176	0.129	0.198	0.083	≤1.0
氰化物	mg/L	0.001L	0.04L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1
氟化物	mg/L	0.335	0.3L	0.29	0.325	0.336	0.301	≤10
碘化物	mg/L	0.002L	0.4L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤10
汞	μ g/L	0.04L	0.05L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤5
砷	μ g/L	1.5	0.004L	2	2.2	4	0.9	≤0.05
硒	μ g/L	0.4L	0.09L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
镉	μ g/L	0.05L	1.1L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤60
铬（六价）	mg/L	0.004L	0.8L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤2
铅	μ g/L	0.09L	0.8L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	≤10.0
氯仿（三氯甲烷）	μ g/L	1.1L	1.0L	1.1L	1.1L	1.4L	1.1L	≤700
四氯化碳	μ g/L	0.8L	<1	0.8L	0.8L	1.4L	0.8L	≤3.0
苯	μ g/L	0.8L	6	0.8L	0.8L	1.4L	0.8L	≤100
甲苯	μ g/L	1.0L	0.002L	1.0L	1.0L	1.5L	1.0L	≤0.08
总 α 放射性	Bq/L	0.1473	0.329	0.2316	0.069	1.075×10 ⁻² L	0.029	≤0.5
总 β 放射性	Bq/L	0.2787	0.2582	0.3782	0.019	0.265	0.123	≤1.0

康巴什第二净水厂远期设计规模 25 万 m³/d，水源来自哈头才当水源地。但目前哈头才当水源地可开采量仅为 18.262 万 m³/d，因此建议加快康巴什第二净水厂原水饮水工程，已解决康巴什第二净水厂远期原水问题及地下水超采问题。

6.2 水厂规划

康巴什第二净水厂设计取水规模 10 万 m³/d，净水间最大处理能力 9.4 万 m³/d，远期设计规模 25 万 m³/d。处理工艺为跌水曝气+生物滤池净化处理工艺。供水范围包括东胜、康巴什和伊金霍洛旗核心三区。

第七章 输配水系统规划

7.1 输水干管规划

目前，康巴什第二净水厂中转泵站至康巴什北区青春山路泵站 $2 \times \text{DN}800 \sim 600$ 输水管道已经建成，但青春山路泵站并未启用。北区目前供水均为临时性措施。随着北区建设进度加快，需水量的不断提高，这种临时性的措施难以满足北区及新区的稳定供水。

因此本次规划拟调整青春山路泵站为配水厂，取代康巴什第一净水厂功能；康巴什第二净水厂-中转泵站出水接入由青春山路配水厂调蓄池，新建两根重力流输水管由调蓄池接至康巴什第一净水厂出水总管。

青春山路泵站至第一净水厂出水总管采用两根 $\text{DN}700$ 输水干管接入第一净水厂出水总管向康巴什新区供水，供水规模 $4.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，时变化系数 1.5，流速 0.78m/s 。事故工况下保证单管供水流量 70%，流速 1.1m/s 。采用重力输水。本次水源切换-输水管线工程对输水路由进行比选，如下：

方案一：沿青春山路西侧，博雅街南侧规划绿地敷设。沿线长度约 2.58km （单管长度）穿越道路三次

方案二：沿青春山路东侧绿化、伊克昭大街南侧绿化带带铺设，沿线长度约 2.56km （单管长度）穿越道路三次。

综上方案一与方案二长度基本一致，穿越现状道路基本一致，但方案一道路沿线管道多，管线交叉严重，难以施工，实施可能性较小。方案二沿线管线少，途径 I 区西南角超压区域，可通过分区改造解决 I 区西南角超压问题。因此本规划推荐采用方案二。

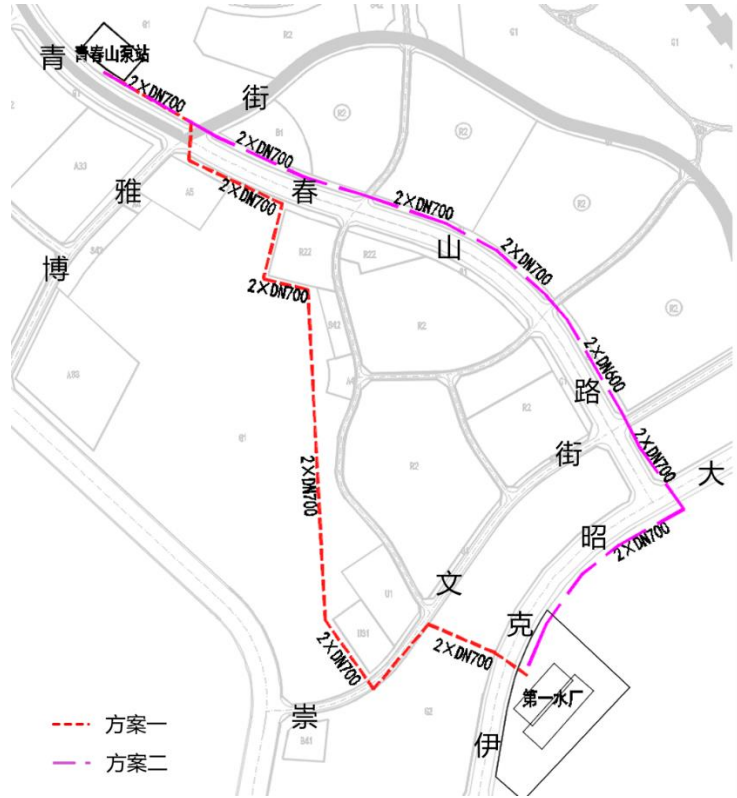


北区规划供水系统

6.3 给水系统规划

目前，康巴什第一净水厂因水源取消，只保留了配水厂功能。康巴什北区及核新区供水均由康巴什第二净水厂一中转泵站供应。中转泵站来水直接接入第一净水厂出水总管，供应康巴什心区；青春山路泵站尚未启用，康巴什北区处乌仁都西路及呼和塔拉路区间北侧（乾通世纪家园、康巴什第八小学、惠新苑 A）由 NP 片区泵站供水外，其余供水水源均来自第一净水厂内一座调蓄池+变频泵站。

经与水务公司沟通，本次规划拟调整青春山路泵站为配水厂，取代康巴什第一净水厂功能；康巴什第二净水厂-中转泵站出水接入由青春山路配水厂调蓄池，新建两根 $\text{DN}700$ 重力流输水管由调蓄池接至康巴什第一净水厂出水总管。



青春山路泵站-新区输水管线路由比选

康巴什北区输水干管包括：

- (1) 康巴什第二净水厂—中转泵站

康巴什第二净水厂沿多日那路铺设 2×DN1200 管至中转泵站（已实施）。

- (2) 中转泵站—青春山路泵站

中转泵站沿伊克昭大街 2×DN800 管至青春山路交口，继续沿青春山路泵站铺设 2×DN600 管道至青春山路泵站（已实施）。

- (3) 青春山路泵站—城乡统筹园区泵站

青春山路泵站沿青春山路、苏伦嘎大街铺设 2×DN400 管至城乡统筹园区泵站（已实施）。

- (3) 青春山路泵站—康巴什新区

青春山路泵站沿青春山路西侧，博雅街南侧绿地铺设 2×DN700 管道接入原康巴什第一净水厂出水总管。



规划输水管线

7.4 供水分区规划

鄂尔多斯市地势西北高、东南低，海拔高度相差较大，平均海拔在 1400 米左右，最高处为鄂托克旗的西桌子山主峰，海拔 2149 米，最低处为准格尔旗东部的马栅，海拔 850 米。南北方向陡，东西方向稍缓。在对部分地面进行平整后，路网最高处约 1400m，路网最低处 1307m，北区地势最大高差约 93m；为整个供水管网的平差带来了极大的困难。本次规划以减少管网改造，充分利用原管线为原则，尽可能维持原规划供水分区，对局部超压及压力不足区域实行再分区，以解决供水压力不均问题。

以苏伦嘎大街为界。苏伦嘎大街以北区域称为鄂尔多斯市康巴什统筹城乡园区，北至新 210 国道，南到苏伦嘎大街，东至乌仁都西路，西至萨拉乌苏路。统筹城乡园区以青春山为界，又分为两个大系统，东边的为移民区，西

边的为梦幻产业园区。统筹城乡园区的地形特点为自然地形高差较大，地势为东北高西南和南部较低，规划范围内现状地块最高点的标高为 1400.186，与最低点西南部高差相差约 60 米。沿规划 G210 国道的南部区域高差相对比较平缓，高差大致在 10~20 米的范围内。梦幻产业园区高差为 24m，移民区高差约 55m。为避免因为地形高差太大而可能形成的高区供不上水、地区水压过大的情况出现，在考虑管材的耐受性，管网稳定运行前提下，配水管网的最高自由水压在 60m 以内，结合地形和管道长度，可按 30m 左右地面高差划分一个系统。结合现状道路及供水系统，青春山路东侧以转龙湾路、达尔罕壕街、团结路为界分为 B 分区和 C 分区，梦幻产业园区为 A 分区，共三个分区，对这三个分区采用并联供水。A 区标高为统筹区内较低处，现状供水接自 B 区配水管网，导致差压严重。原规划 A 区在统筹区较高处设置清水池实现自流供水，但现状城乡统筹园区泵站至 A 区输水管线未建设，无法实现自流供水，考虑到现状苏伦嘎大街及移民区建设基本完成，再实施城乡统筹园区泵站至 A 分区输水管线难度大，本次规划 A 分区改从青春山路泵站至城乡统筹园区泵站输水管线接入供水。本次规划城乡统筹园区泵站继续作为 B、C 两个分区配水泵站，采用压力供水，A 区通过青春山路泵站至城乡统筹园区泵站输水管线接入供水，由于城乡统筹园区泵站地势高，为保证稳定输水，输水管线总压力较高，建议在输水管线至 A 区连接处增设减压阀，并设旁通管，调压范围根据实测压力进行确定。

苏伦嘎大街以南规划片区沿南北向道路两端相差约 18~77m，特别是在乌仁都西路的南北两头高差近达 77m。沿东西道路方向，高差相差约 2.5~53m。苏伦嘎大街东西两头相差约 53m，崇文街东西两端相差仅为 2.5m。整个片区地势由东坡向西，由北坡向南，且在北部东西向的坡降更大，康巴什北区的东北角是整个管网中的地势较高的地方，用水点离净水厂较远，管线较长，因此水损大，是整个管网的最不利点。此片区以康伊大街、青春山路、

阿都沁街为界，可大致分为南、中、北三个地面较高、适中和较低区域，相应将管网划分为低压（规划区西南部 I 区）、中压（规划区中部 II 区）及高压（规划区东北部 III 区）供水分区，I、II、III 区由青春山路泵站进行分区供水，并联运行，本次规划维持原规划分区不变，青春山路泵站启用后 NP 片区泵站不再向北区供水。

II 区东北角苏伦嘎大街与乌仁都西路交口道路高程 1387m，为 III 区局部高点，而西南角青春山路与康伊大街交口道路高程 1339m，III 区地势相差 48m，再加之西南角至东北角的水头损失，若保证东北角供水压力，III 区整体处于超压运行，目前 III 区东北角规划用地性质为绿地。本次规划对 III 区东北角采用与 B 区联合供水方式，目前苏伦嘎大街东部南侧有一根 DN150 配水支管接入 B 区供水主管，本次规划建议继续完善 III 区东北角联合供水，在乌仁都西路铺设一根 DN200 配水支管与 B 区 DN150 配水支管接通，并在 DN150-DN200 配水支管起端（苏伦嘎大街）及末端（乌仁都西路）设置连通阀与 II 区配水主管连接，连通阀处于常闭状态，正常工况下 II 区东北角消防及绿地供水主要由 B 区供水，II 区此部分管网仅作为输水管线。

综上，本次康巴什北区给水规划分区如下：

- （1）苏伦嘎大街南侧为 I、II、III 区，由青春山路泵站进行分区供水，并联运行。
- （2）苏伦嘎大街北侧为 A、B、C 分区，A 区由青春山路泵站至城乡统筹园区泵站输水管线供水，B、C 分区由城乡统筹园区泵站压力供水，并联运行。
- （3）III 区东北部为 III-B 联合供水区，正常工况下由 B 区供水。
- （4）青春山泵站为康巴什新区及北区的总泵站，承担城乡统筹园区泵站压力输水，新区的重力输水及 I、II、III 区的压力配水。



供水分区图



减压及分区阀布置

7.2 配水管网规划

7.2.1 管网布置原则

输配水管（渠）线路的选择应通过技术经济比较综合确定,并应满足下列条件:

- 1 沿现有或规划道路敷设、缩短管线的长度，避开毒害物污染区以及地质断层、滑坡、泥石流等不良地质构造处；
- 2 减少拆迁、少占良田、少毁植被、保护环境；
- 3 施工、维护方便，节省造价，运行安全可靠；
- 4 在规划和建有城市综合管廊的区域，优先将输配水管道纳入管廊。

7.2.3 配水管网布置

本次规划修编对配水管网作如下补充:

- (1) 在现状配水管网中局部未成环管道进行补充；
- (2) 根据用地性质的重新划分及增加的支路，补充配水支管；
- (3) 对不能满足事故校核及消防校核的管道重新布置；
- (4) 对供水压力不能满足服务要求的区域进行补充；
- (5) 对超压区域进行局部管道铺设，调整分区。

基于现状配水管网，本次规划配水管网如下所示。

7.2.3 配水管网竖向规划

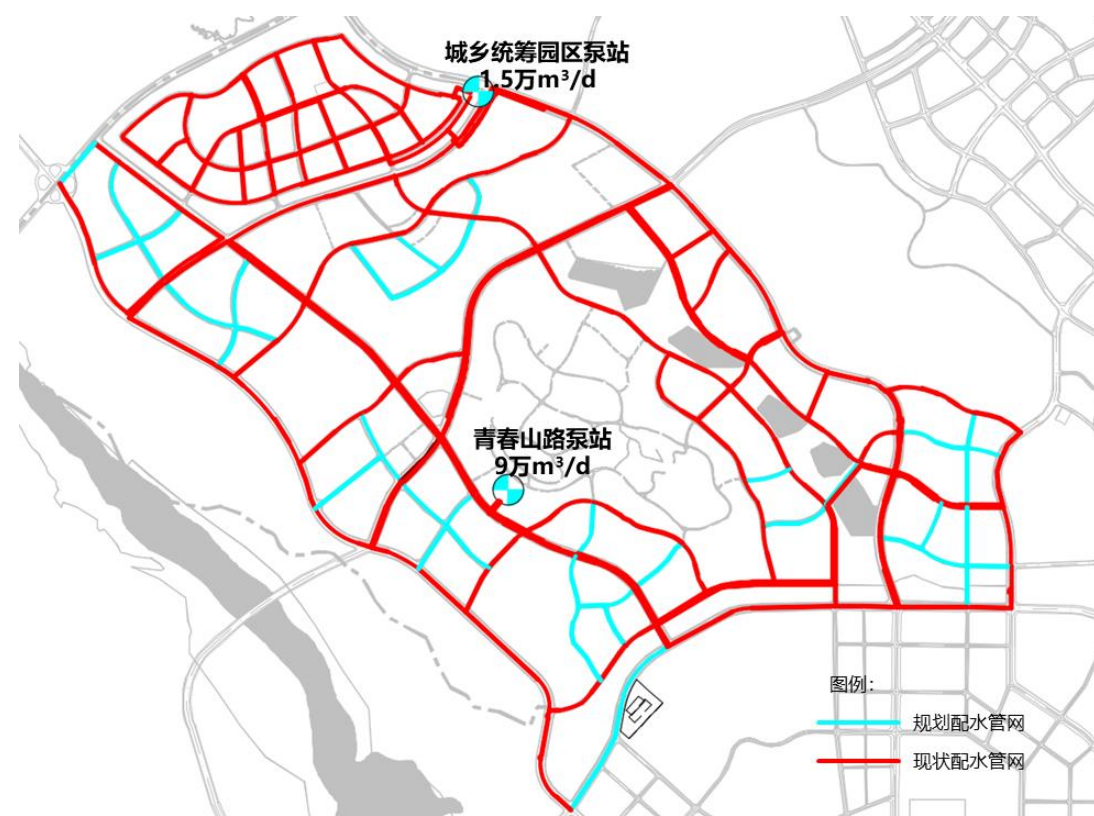
给水管网埋地敷设在冰冻线以下，康巴什地区最大冻土深度约为 175cm，本次规划建议配水管网埋深在道路以下 2.5m，规划道路高程详见附图供水分区图。

7.3 配水泵站规划

康巴什北区现有青春山路泵站（9 万 m³ /d）与城乡统筹园区泵站（1.5 万 m³ /d），承担 A、I、II、III区配水、城乡统筹园区泵站及新区的输水任务，根据第五章需水量预测及供水规模，北区最高日需水量为4.2 万 m³ /d，新区最

高日需水量按原康巴什第一水厂远期规模 4.5 万 m^3/d ，总供水量为 8.7 万 m^3/d ，现状规模可满足其输配水需求，本次规划拟对青春山路泵站进行改造，改造内容为现状清水池微调、新增次氯酸钠投加系统一套、新增 DN700 电磁流量计两台、新增配套电控设备、新增办公设备若干等。

城乡统筹园区泵站承担 B、C 区供水，根据第五章需水量预测及供水规模，B、C 两个分区最高日用水量约为 0.68 m^3/d ，现状规模可满足供水要求，因此本次规划保留城乡统筹园区泵站不变。



规划配水管网

7.5 配水管网水力计算

7.5.1 水力基本原则

- 可靠性原则：在规划期的年限内，城市给水管网能同水厂规模相配套，可满足规划供水区内的用水需求，并满足一定的供水可靠性；
- 合理性原则：从城市给水系统考虑，管网的布置与水厂供水方式以及城市自然条件相结合，力求供水系统整体的合理性；

- 经济性原则：在保证城市给水管网安全可靠的前提下，进行管网优化，力求最为经济；

- 发展性原则：城市给水管网远近期结合能够适应将来城市的发展和给水工程规模扩大的要求；

- 协调性原则：给水管网中的干管布置考虑道路线型及建设时序，使供水干管在最短的时间内发挥最好的经济效益。

7.5.2 水力计算必要性

供水是国计民生中不可缺少的一个重要环节，城市供水管网的可靠性将影响到社会生产和人民生活是否能够正常进行。供水管网水力计算的目的，就是依照一定的原则，将预测的规划期限内供水区域的用水量分配到整个供水管网中，通过对整个管网的水力平差计算，确定管段的流量和水头损失，以及节点的自由水压，从而校核管网的布置能否满足用户对水量、水压的要求，以保证管网设计的供水可靠性。

7.5.3 水力计算基本原理

把已知管网的水厂，节点和管段以及各自的参数等，输入计算机，并将管网作一定的简化，然后将预测用水量以集中流量计入管网中的各节点。管网计算采用供水管网模型计算软件对各节点水压进行迭代，直至误差精度满足要求。计算完成后输出标有计算结果的直观的管网图形，并可输出标有水力坡度线的管网图形，提供水压分布的直观表现图。

7.5.4 计算公式和参数选择

- (1) 管道计算参数：对于给水管网管道，考虑采用球墨铸铁管，海曾-威廉公式计算。
- (2) 管网中节点流量以各单元的用水量作为集中流量计入。
- (4) 时变化系数选择，城市供水，时变化系数应根据城市性质、城市规模、经济与社会发展情况并结合现状供水曲线分析确定。本规划远期取 1.5。

7.5.5 服务水头的确定

服务水头的确定应结合用地性质，建筑高度等确定，合理的服务水头可以降低能耗，保证配水管网经济、稳定运行。

根据康《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》，为凸显绿意环绕的田园城市特色、小镇特色，依据开发强度、城市形态诉求、地方承建能力，确定三级高度分区：第一， $H \leq 16$ 米，公建，以及滨河、滨绿的品质较高的低、多层居住建筑；第二， $16 \text{ 米} < H \leq 21 \text{ 米}$ ，公共建筑，以及外围的多层居住建筑；第三， $H > 21$ 米，主要为现状建筑，办公建筑；同时建议通过不同的建筑高度组合，形成高低错落有致的建筑形态，通过地域建筑造型凸显标志性。这对服务水头的确定带来较大困难。

根据地形高差及建筑，康巴什北区的最小服务水头为 28m，局部高点根据用地性质及建筑高度调整。

7.5.6 分区流量的确定

本次规划各分区需水量的计算，根据用水规模按照比例计算不同用地性质实际需水量指标，从而确定各分区的用水量，结果如下：

各供水分区需水量			
分区	需水量（m³/d）	变化系数	高日高时需水量（L/s）
A	2047.43	1.50	35.55
B	4463.71	1.50	77.50
C	2346.09	1.50	40.73
I	10492.25	1.50	182.16
II	13235.60	1.50	229.78
III	9414.92	1.50	163.45
合计	42000.00	1.50	729.17

7.5.7 水力计算结果

1.A 区水力计算结果

（1）高日高时平差计算（不利点校核）

A区供水自青春山路泵站至城乡统筹园区泵站的输水管线，因此本次计算

将城乡统筹园区泵站作为 A 区的集中流量，并考虑 3L/s 的 II-B 区联合供水流量进行计算，城乡统筹园区泵站出水口压力 3~5m，计算结果如下。

A 区不利点校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J1	-156.78	1344.26	1398.00	53.74
集中流量点	J600	121.23L	1386.23	1391.85	5.62
最不利点	J7	1.72	1352.33	1393.71	41.38
高压点	J4	2.39	1334.66	1393.73	59.07

根据上述结果，为保证青春山路泵站的稳定输水，需提供 1398.00 总水头，泵站出口自由水压 53.74m。A 区自由水压在 41.38~59.07 之间，整体压力较高，上述分区中已建议增加减压阀。

（2）消防校核

由于 A 区供水面积小，供水量少（35.55L/s），A 区消防校核考虑，同一时间内火灾起数为 1；一起火灾灭火设计流量 20L/s，校核结果如下。

A 区消防校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J1	-176.78	1344.26	1398	53.74
集中流量点	J600	121.23L	1386.23	1390.81	4.58
最不利点	J7	21.72	1352.33	1392.39	40.05
高压点	J4	2.39	1334.66	1392.55	57.89

根据上述结果，消防工况时最不利点自由水压 40.05m，满足要求且偏高。

（3）事故校核

事故管段 J2-J3，最大传输流量 15.85L/s，城乡统筹园区泵站事故时流量不变，其余节点流量按照高日高时用水量的 70% 计算，最不利点自由水头 30.046。

综合上述三种工况校核 A 区最不利点在高日高时、消防工况、事故工况下自由水压分别为 41.38m、40.05m、41.68m，远远高出最低自由水压 28m 要求，因此 A 区整体压力可降范围在 12m 内，实际减压范围应根据实测压力综合考虑。

A 区事故校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J1	-146.11	1344.26	1398	53.74
集中流量点	J600	121.23L	1386.23	1386.23	6.12
最不利点	J7	1.20	1352.33	1394.02	41.68
高压点	J4	1.67	1334.66	1394.12	59.47

2.B 区水力计算结果

(1) 高日高时平差计算（不利点校核）

B 区供水自城乡统筹园区泵站，供水流量除 B 区需水量，再考虑 3L/s 的 II-B 区联合供水流量进行计算，水源总水头 1410m，泵站出口自由水压 24.03m 即可满足最不利点 28m 自由水压的要求，计算结果如下。

B 区不利点校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J11	-80.49	1385.97	1410.00	24.03
最不利点	J21	2.62	1376.00	1404.77	28.76
最高点	J17	3.81	1350.94	1404.50	53.57

(2) 消防校核

B 区同一时间内火灾起数为 2，一起火灾灭火设计流量 30L/s，消防校核最不利点自由水头 15.82m，满足要求，计算结果如下。

B 区消防校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J11	140.49	1385.98	1410.00	24.03
最不利点	J21	32.62	1376.00	1391.82	15.82
最高点	J13	3.18	1358.47	1393.10	42.16

(3) 事故校核

事故管段 J12-J13，最大传输流量 46.16L/s，节点流量按照高日高时用水量的 70% 计算，最不利点自由水头 28.19m。

B 区事故校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J11	-56.35	1385.97	1410.00	24.03
最不利点	J21	1.83	1376.00	1404.20	28.19
最高点	J17	2.67	1350.94	1404.03	53.10

3.C 区水力计算结果

(1) 高日高时平差计算（不利点校核）

C 区供水自城乡统筹园区泵站，水源总水头 1423m，泵站出口自由水压 35.52m 即可满足最不利点 28m 自由水压的要求，计算结果如下。

C 区不利点校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J34	-40.74	1387.48	1423.00	35.52
最不利点	J45	2.73	1394.50	1422.60	28.10
最高点	J41	0.77	1366.48	1422.34	55.86

(2) 消防校核

C 区同一时间内火灾起数为 1，一起火灾灭火设计流量 20L/s，消防校核最不利点自由水头 26.62m，满足要求，计算结果如下：

C 区消防校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J34	60.73	1387.48	1423.00	35.52
最不利点	J45	22.73	1394.50	1421.12	26.62
最高点	J41	0.77	1366.48	1421.45	54.97

（3）事故校核

事故管段 J35-J36，最大传输流量 17.87L/s，节点流量按照高日高时用水量的 70％计算，最不利点自由水头 28.06m。

C 区事故校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J34	-28.52	1387.48	1423.00	35.52
最不利点	J45	1.91	1394.50	1422.56	28.06
最高点	J41	0.54	1366.48	1422.26	55.78

4. I 区水力计算结果

（1）高日高时平差计算（不利点校核）

I 区供水自青春山路泵站，水源总水头 1423m，泵站出口自由水压 30.70m，最不利点 J64 处节点自由水压为 24.97m，此处为崇文街中部与Ⅲ区交汇处，压力不足，此处用水由Ⅲ区管线接入，次不利点 J50 节点自由水压 28.95，满足需求。

I 区不利点校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J48	182.16	1344.30	1375.00	30.70
最不利点	J64	0.33	1348.52	1368.66	24.97
	J50	3.860	1345.773	1374.720	28.95
最高点	J57	2.51	1311.30	1368.44	60.50
	J79	0.81	1307.06	1373.86	66.80

（2）消防校核

I 区同一时间内火灾起数为 2，一起火灾灭火设计流量 35L/s，因 J62-J64-J65 仅作为 I 区输水管线，不作配水用，因此本次不作为消防节点，消防校核选取次不利点 J50 及其对角线 J92 作为消防节点，校核次不利点自由水头 23.05m，满足要求，计算结果如下：

I 区消防校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J48	-242.16	1344.30	1375.00	30.70
最不利点	J64	0.33	1348.52	1371.57	23.05
	J92	30.11	1344.62	1372.09	27.46
最高点	J82	4.49	1323.11	1374.25	51.14

（3）事故校核

事故管段 J49-J50，最大传输流量 97.01L/s，节点流量按照高日高时用水量的 70％计算，次不利点自由水头 27.30m，略低于 28m。

I 区事故校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J48	-127.52	1344.30	1375.00	30.70
最不利点	J64	0.23	1348.52	1372.42	23.90
	J50	2.70	1345.77	1373.07	27.30
最高点	J57	1.75	1311.30	1369.86	58.56

5.Ⅱ区水力计算结果

（1）高日高时平差计算（不利点校核）

Ⅱ区供水自青春山路泵站，水源总水头 1386m，泵站出口自由水压 41.59m，局部低点 J149、J155 为局部低点，处节点自由水压分别为 22.68m、24.74m，局部高点 J174、J175、J178 节点自由水压超过 60m，由于地势高差太大造成，本次规划保证最不利点节点自由水压满足 22m，局部超压地区建

议增设压力监测点进行监测。

II 区不利点校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	JS145	-229.78	1344.41	1386.00	41.59
不利点	JS149	9.25	1361.34	1384.02	22.68
	JS155	3.86	1357.67	1382.42	24.74
	JS148	10.06	1356.29	1384.92	28.63
高压点	JS177	9.46	1326.73	1382.78	56.05
	JS176	5.23	1322.97	1382.08	59.11
	JS174	3.57	1319.75	1381.20	61.46
	JS175	0.90	1319.69	1381.26	61.57
	JS178	4.03	1320.90	1383.03	62.13

（2）消防校核

II 区同一时间内火灾起数为 2，一起火灾灭火设计流量 35L/s，校核最不利点自由水头 20.66m，满足消防需求，计算结果如下：

II 区消防校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	JS145	-299.66	1344.41	1386.00	41.59
不利点	JS149	44.25	1361.34	1382.00	20.66
	JS155	3.86	1357.67	1380.47	22.80
	JS170	36.45	1346.04	1369.50	23.47
高压点	JS174	3.57	1319.75	1376.50	56.76
	JS175	0.90	1319.69	1376.70	57.02
	JS178	4.03	1320.90	1381.01	60.11

（3）事故校核

事故管段 J146-J160，最大传输流量 89.39L/s，节点流量按照高日高时用水量的 70%计算，次不利点自由水头 21.37m，略低于 22m，可满足供水要求。

II 区事故校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	JS145	-161.60	1344.41	1386.00	41.59
不利点	JS155	2.70	1357.67	1379.04	21.37

	JS149	6.48	1361.34	1383.30	21.96
	JS154	6.13	1353.40	1379.11	25.72
	JS165	1.66	1352.86	1379.14	26.28
	JS148	7.04	1356.29	1384.66	28.37
高压点	JS174	2.50	1319.75	1379.30	59.56
	JS175	0.63	1319.69	1379.34	59.65

6.III区水力计算结果

（1）高日高时平差计算（不利点校核）

III区供水自青春山路泵站，水源总水头 1402m，泵站出口自由水压 57.77m，最不利点 J64 处节点自由水压为 20.13m，此处为苏伦嘎大街与乌仁都西路交汇处，压力严重不足，因此 J121-J122-J123 仅作为 II 区输水管线，此处用水由 B 区配水管网接入，次不利点 J122 节点自由水压 28.46，满足需求。

III区不利点校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	J112	-163.45	1344.23	1402.00	57.77
不利点	J122	0.87	1387.60	1397.78	10.18
	J121	1.72	1369.36	1397.82	28.46
高压点	J115	2.14	1341.18	1399.11	57.93
	J113	1.85	1339.92	1400.82	60.90

（2）消防校核

III区同一时间内火灾起数为 2，一起火灾灭火设计流量 30L/s，因 J121-J122-J123 仅作为 II 区输水管线，不作配水用，因此本次不作为消防节点，消防校核选取次不利点 J121 两侧的 J120、J123 作为消防节点，校核次不利点自由水头 24.28m，计算结果如下：

III区消防校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	JS112	223.46	1344.23	1402.00	57.77
不利点	JS122	0.87	1387.60	1393.58	5.99
	JS121	1.72	1369.36	1393.63	24.28
	JS123	39.04	1366.07	1393.49	27.42
高压点	JS115	2.14	1341.18	1396.71	55.54
	JS113	1.85	1339.92	1399.89	59.97

（3）事故校核

事故管段 J113-J114，最大传输流量 86.62L/s，节点流量按照高日高时用水量的 70%计算，次不利点自由水头 25.69m，低于 28m 但此处用地性质为绿地，可满足供水要求。

III区事故校核结果

	节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
水源点	JS112	-114.42	1344.23	1402.00	57.77
不利点	JS122	0.61	1387.60	1395.15	7.56
	JS121	1.21	1369.36	1395.05	25.69
	JS123	6.33	1366.07	1395.35	29.27
高压点	JS115	1.50	1341.18	1394.96	53.79
	JS113	1.29	1339.92	1401.39	61.47

7.6 管材及附属设施

7.6.1 管道材质

给水工程传统供水管道以钢管、铸铁管为主，近年来，随着给水技术的发展，为满足各种使用要求，各地开始采用了一批新型管材，供水管道中主要有 UPVC 塑料管、PE 塑料管、玻璃钢管、预应力钢筒砼管等。

1.铸铁管

铸铁管分为两种，灰口铸铁管与可延性球墨铸铁管；灰口铸铁管七十年代以前是给水工程输配水管道的主要管材之一，其材质（采用离心浇铸）较钢管耐腐蚀、价格适中，在我国有长期的应用历史。但从目前国内的应用情况看，灰口铸铁管的故障率有超过预应力钢筋砼管之趋势，且在价格上无特别优势。球墨铸铁管有良好的性能，工业发达国家早在 60 年代即开始推广应用，至 70 年代已基本完成替代灰口铸铁管材的换代目标。近几年来，我国球墨铸铁管材的开发生产发展较快，现已有数家引进了可延性球墨铸铁管生产线，生产管材的最大管径已超过 DN1800。球墨铸铁管材因其优良的性能而具有较好的应用前景，目前存在的问题是球墨铸铁管材价格偏高。

2.钢管

钢管特点是：机械强度大、可承受很高的压力，制作、焊接技术已相当成熟，检验手段也日臻完善，取材方便，规格齐全，对最大口径几无限制，且可加工出各种管件。因此，钢管的选用范围很广，常用于大口径输水管线，尤其适宜于水压高、地形复杂地段或穿越障碍等情况以及城市小区内的配水管。钢管存在的问题是：①价格高；②管道易腐蚀，对防腐要求较高。

3.预应力钢筋砼管

预应力钢筋砼管是我国各地应用最多的给水管材。其主要特点是节省钢材、比较耐腐蚀、价格较低，但其工作压力有限（一般<0.6 或 0.8Mpa），自重大，因而运输、安装不便，损坏率高。预应力钢筋砼管的生产工艺分为管芯缠丝和振动挤压成型法，即三阶段法和一阶段法两种。一阶段法生产的管材中，常因管体存在空鼓或裂缝而引起渗漏。此外，这类管材也有因承口的不规则圆而致接口漏水，再就是由各种原因（首先是保护层裂缝）使预应力钢丝锈蚀崩裂引起爆管。但从总体上讲，在保证管材质量的前提下，各地对预应力钢筋砼管的安全可靠性评价尚好。

4.玻璃钢管

用于给水工程中的玻璃钢管可分为两类：①离心浇注增强树脂砂浆复合管（HOBAS 管）；②玻璃纤维缠绕砂浆复合管。两类玻璃钢管所用原材料基本相同，即玻璃纤维、聚脂树脂、石英砂等。所不同的是，前者采用短玻璃纤维、树脂等离心浇注成型，后者用长纤维与树脂缠绕成型。

两类玻璃钢管均具有下列特性：①重量轻，比重约为 1600~2000kg/m²；②强度高；③耐腐蚀，使用期长；④水力性能优良，管的内壁粗糙度 n=0.008~0.009，即在相同的水力坡降和水力半径下，玻璃钢管的水流速度可提高 50%。由此可用直径较小的玻璃钢管代替直径较大的混凝土管或钢管（n=0.012~0.013）。⑤目前最大管径 DN2400（或更大）；⑥管长 6m、12m，

从而减少了安装费用，增加了管道的安全可靠；⑦接头型式承插、套管、法兰；⑧接口方式柔性或刚性。

离心浇铸玻璃钢管与缠绕式玻璃钢管相比，其价格略低，且材质更致密、坚实、不分层、无空隙。

5. HDPE 管

HDPE 具有优良的耐腐蚀性，使用寿命长；内壁平滑，磨擦系数极低，耐磨性优越；柔韧性好，抗冲击强度高；重量轻，密度仅为钢管的 1/8，运输和安装便捷，工程综合造价低；独特的电容、热熔焊接技术保证管道密封可靠；卫生性能优良，材质无毒，不结垢，不滋生细菌，适宜于输送饮用水。

力学、物理性能比较

项目	钢管	球墨铸铁管	玻璃钢管	PE 管
抗拉强度（MPa）	≥42	≥42	≥32	
延伸率（%）	24	≥10		
硬度（HB）	140	<230	40	
弹性模量（103MPa）	214	150~170	15.2	
屈服极限（MPa）	≥30	≥30		
使用年限（年）	25~50	50	>50	>50

防腐、水力性能比较

项目	钢管	球墨铸铁管	玻璃钢管	PE 管
防腐处理	需专门进行内外	需专门进行内外	不需专门处理	不需专门处理
水力性能	一般	一般	良好	良好

施工条件比较

项目	钢管	球墨铸铁管	玻璃钢管	PE 管
接口方式及难易程度	焊接、盘接，较	橡胶圈承插，	橡胶圈承插，易	热熔，易
试压方式及难易程度	需全线试压，较	需全线试压，	接口试压和全线	需全线试压，较
施工进度	慢	快	快	快
维修	方便	困难	方便	方便

管道重量及施工设备要求比较

给水工程

项目	钢管	球墨铸铁管	玻璃钢管	PE 管
接口方式及难易程度	焊接、盘接，较	橡胶圈承插，	橡胶圈承插，易	热熔，易
试压方式及难易程度	需全线试压，较	需全线试压，	接口试压和全线	需全线试压，较
施工进度	慢	快	快	快
维修	方便	困难	方便	方便

通过以上管材比较，从管材安全可靠、管材综合造价、施工费用和条件等方面考虑，上述管材均可考虑采用。结合鄂尔多斯市实际，虽然供水管道较长，工程建设投资较大，但为了提高供水的安全性，保证供水的水质，供水管道主选管材建议采用球墨铸铁管，过河管桥、穿越道路管道采用钢管。

最终管材的选用由业主根据对市场的调查与询价再作进一步比较确定。

7.62 管网附件

供水管网附件主要包括：阀门、消火栓、排气阀、放空阀、减压阀、冲洗排水阀、伸缩器等。这些设备的完好是保证管网运行畅通、安全供水、避免污染的前提。

7.6.3 管道接口及基础

球墨铸铁管采用橡胶圈柔性接口，节省用时及劳力，施工安装简单，水密封性能好，接口具有柔性，可利用接口本身的借转角度适应地形的变化。具有较好的抗震性能和适应地基不均匀沉陷的能力。为提高供水管网的抗震能力，在每座阀门井内设置一个柔性伸缩接头，即可抵抗不均匀沉降，又可方便维修安装。

地质条件较好时，管道基础不作特殊处理，直接敷设在原状土上，软土地段须清除淤泥软土，换以中、粗砂并分层夯实处理后再敷设管道，特殊地段采用混凝土基础。

7.6.4 管道防腐

球墨铸铁管在生产中内表面涂有水泥砂浆衬里，外表面涂焦油环氧漆，

具有良好的防腐蚀性能，故施工是不需要再做防腐处理。对于采用钢管部分，钢管内壁防腐采用涂料或喷涂水泥砂浆，外壁防腐采用环氧煤沥青加强防腐。

7.6.5 消防系统

(1) 设计依据

为了维护社会和公民生命财产的安全，设计中贯彻“预防为主，防消结合”的方针，采取防火措施，防止和减少火灾危害。目前水消防是最基本的消防手段，因此依据《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)进行城市消防设计。

(2) 消防用水量

对于苏伦嘎大街以南区域，根据《建筑设计防火规范》确定 I、II、III 分区的同一时间内的火灾处数分别为 2 次，一处灭火用水量为 35l/s，火灾持续时间为 2 小时，青春山路泵站清水池内所储存的消防用水总量 504m³，不得动用。

而苏伦嘎大街以北，即统筹城乡园区，同一时间内的火灾处数分别为 2 次，一处灭火用水量为 35l/s，火灾持续时间为 2 小时，消防用水量储存在城乡统筹园区泵站。

(3) 室外消火栓的布置

室外消火栓的布置满足下列要求：

- a.室外消火栓沿道路设置，道路宽度超过 60m 时，在道路两侧均设置消火栓，并靠近十字路口。
- b.室外消火栓的间距不超过 120m。
- c.重要的工业区、商业区、行政办公区加设消火栓，确保安全防火。

第八章 水力水质模型评价

8.1 配水管网水力模型

使用软件—BentleyWaterGEMS

8.1.1 水力模型原理

模型原理

1.沿程阻力损失

本次模拟沿程阻力损失采用海曾-威廉公式：

$$Q = k \cdot C \cdot A \cdot R^{0.63} \cdot S^{0.54}$$

式中：Q—秒流量（m³/s）

C—海曾-威廉粗糙系数（无量纲）

A—过水面积（m²）

R—水力半径（m）

S—摩擦比降（m/m）

K—常数（SI 制用 0.85）

2.局部阻力损失

局部湍流增加会引起该点能量和水力坡度下降，造成局部水头损失，损失量级主要取决于管件形状，确定管件、阀门及其他局部组件水头损失常用公式如下：

$$h_m = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

式中：h_m—局部组件引起的水头损失（m）

K—特定管件的水头损失系数

v—流速（m/s）

g—重力加速度（m/s²）

3.质量守恒定律

任意节点上，不可压缩流体总的流入体积或质量减去存储变化量必须等于流出量。以相连管道流量、需水量和存储水量表示，得到下式：

$$\sum Q_{in} \Delta t = \sum Q_{out} \Delta t + \Delta V_s$$

式中： Q_{in} —流入节点总流量（ m^3/s ）

Q_{out} —节点总需水量（ m^3/s ）

ΔV_s —存储水量变化量（ m^3 ）

Δt —时间变化（ s ）

4.能量守恒定律

能量守恒定律表明系统各点的水头损失必须平衡。对于压力管网来说，系统中任意两节点之间的总水头损失总是定值，与路径无关。水头损失与假定的水流方向有关(如:与水流方向相反，水头增加;与水流方向一致，水头减小)。

5.梯度算法

梯度算法即在模拟水头和流量的整套系统方程的基础上列出公式，进行管网计算。由于每次迭代都保持水流连续性和能量平衡，此算法理论上能保证达到与其它知名算法相当的观测精度和期望精度，如:同时路径校正法(Fowler)和现行理论法(Wood)。

另外，在管网系统上，该算法相对于其他算法还具备许多优点；

- 该算法能直接计算环状管网和部分枝状管网，相比一些基于环状管网的算法具有计算优势。如:同时路径法要求管网必须形成当量环状或假环。
- 该算法避免了环路和路径算法中的后计算步骤，大大减少了系统计算量。
- 当系统由于止回阀、压力调节阀或模型错误而不连贯时，此算法数值稳定。环和路径算法在这些情况下不稳定。

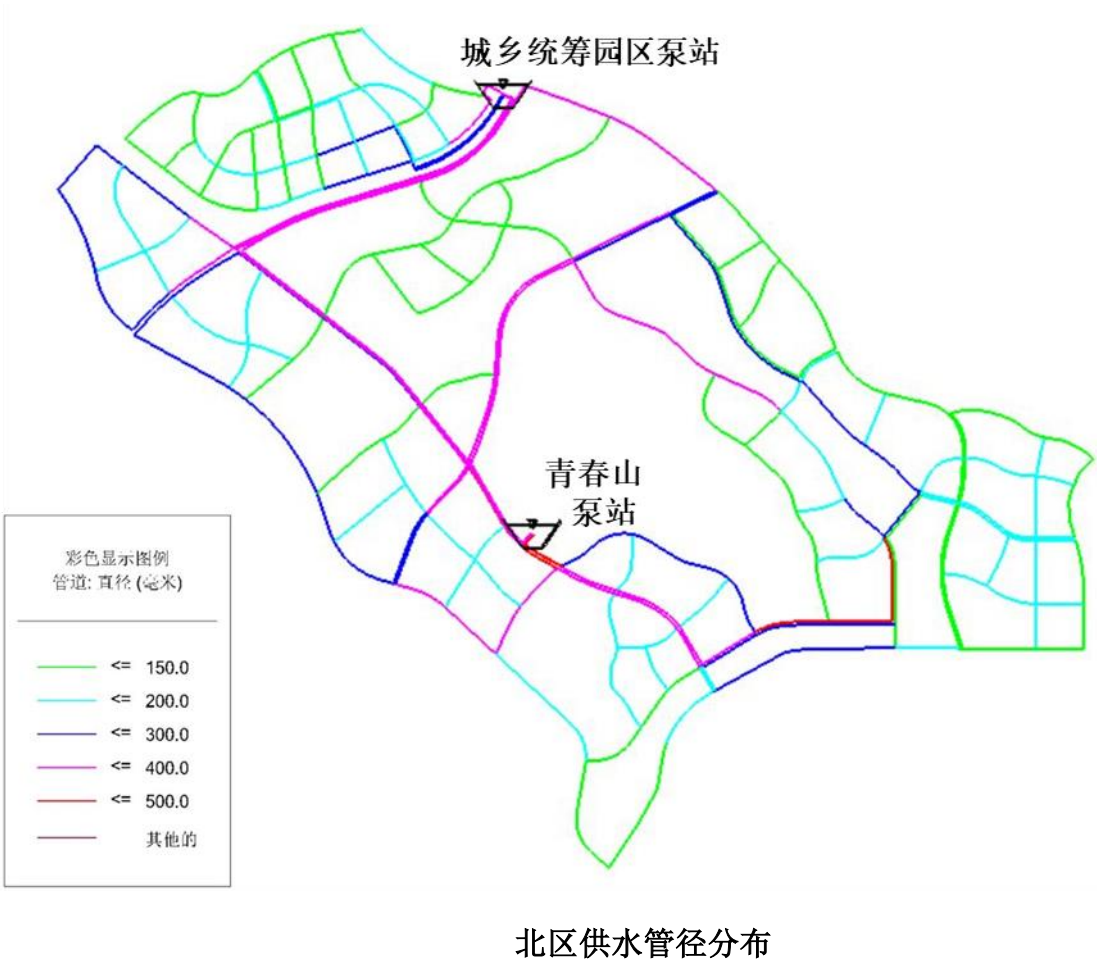
- 方程式体系的结构使稀疏矩阵能快速、可靠运行。
- 梯度算法的推导由两个矩阵开始，以一组方程式体系结束。

8.1.2 恒稳态水力分析

恒稳态分析测定的是在特定点上系统的运行情况或者是在恒稳态条件(流量和水力坡度随时间保持不变)下的运行情况。在确定系统最小的压力和流量、平均和峰值时的压力和流量，或者评价消防水量对系统产生的短期影响方面，这种类型的分析是非常有效的。本次模拟恒稳态分析用来模拟高日高时配水管网的水力条件。

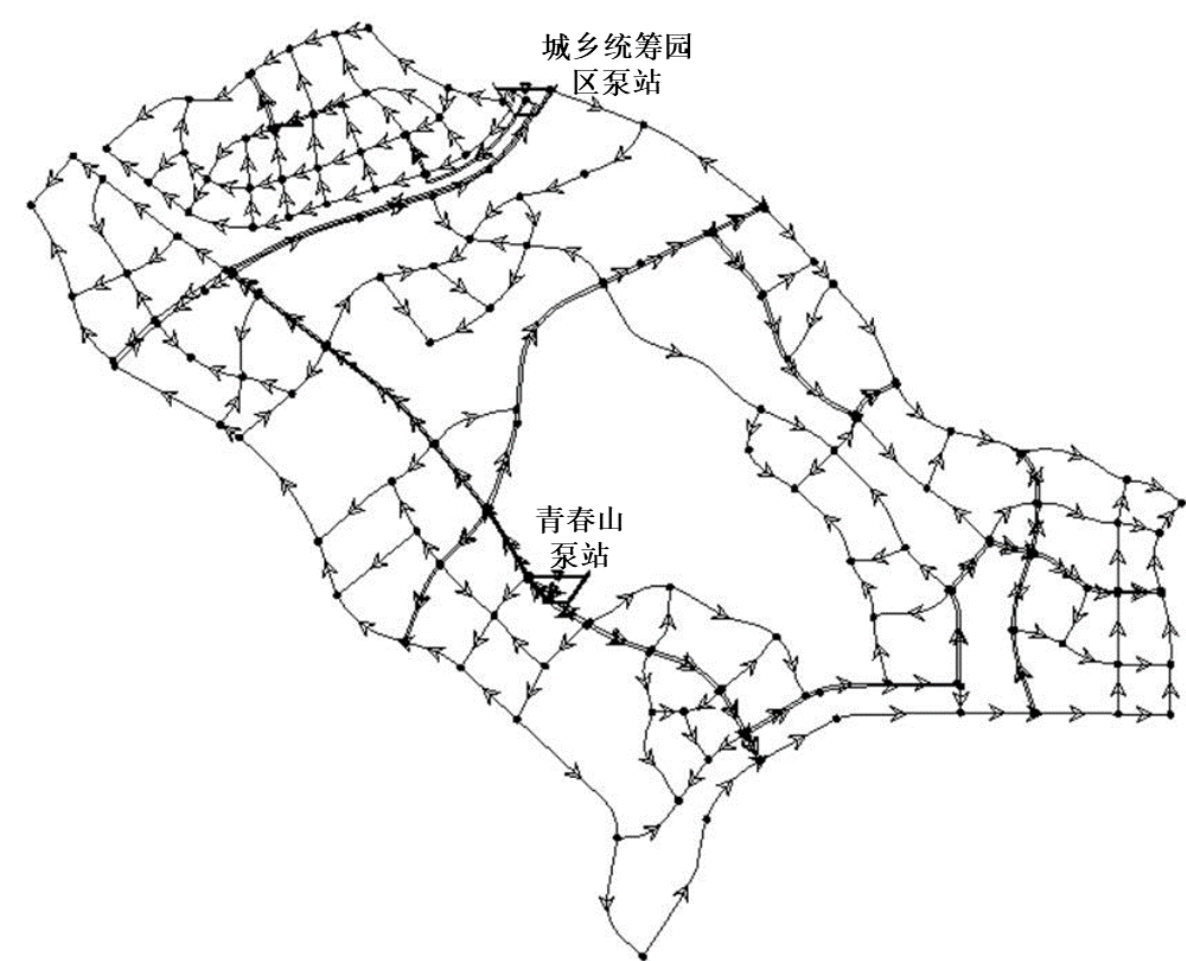
1.管径分析

根据统计，康巴什北区主干管（ ≥ 400 ）主要分布在青春山路、苏伦嘎大街，康伊大街、乌仁都西路、团结路、崇文街等道路。



2.流向分析

康巴什北区配水管网高日高时的流向如下图所示。

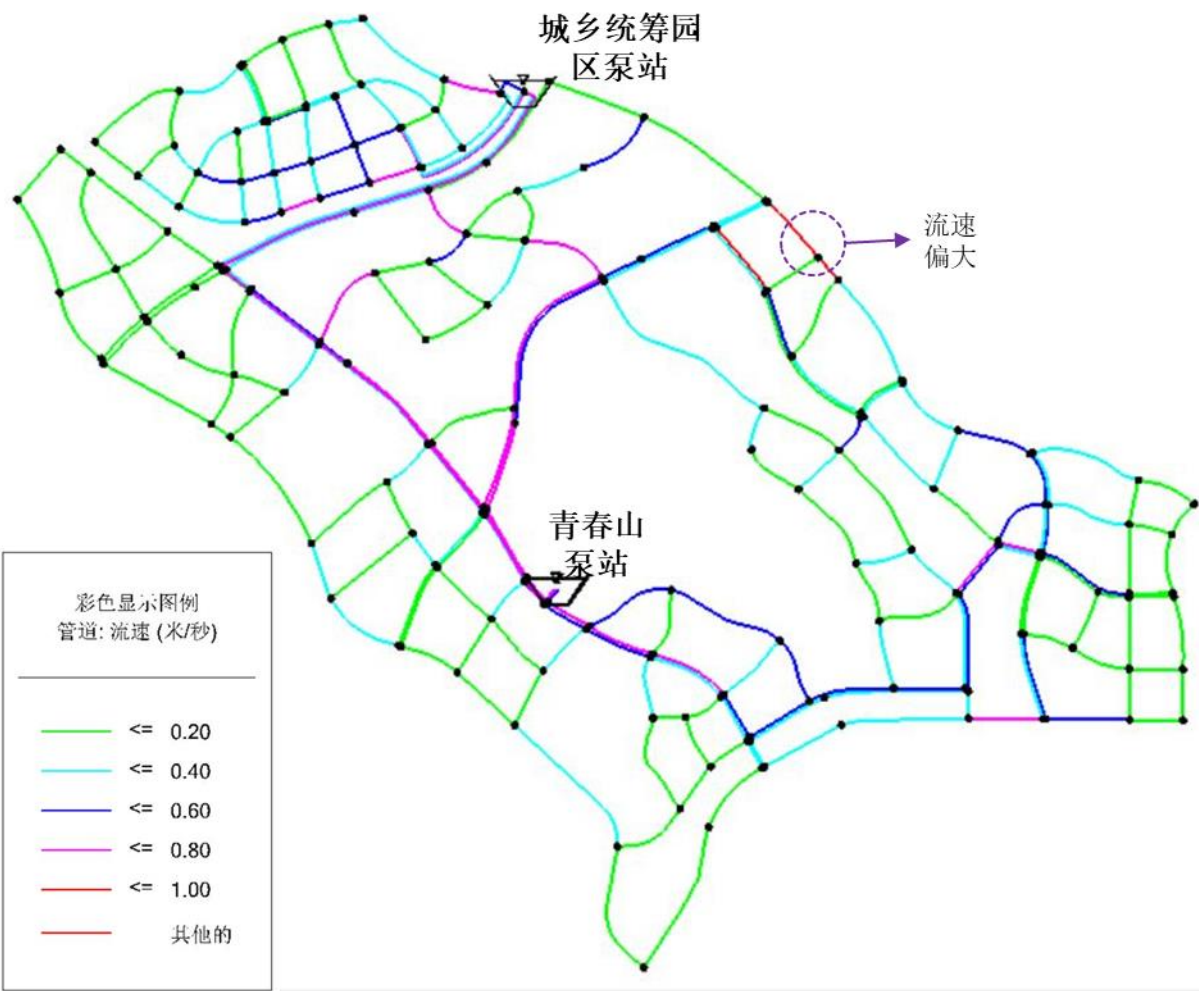


北区供水管网流向分析（高日高时）

3.流速分析

康巴什北区供水主干管供水高峰流速在 0.6~0.8m/s 之间，较为合理；用水高峰期配水支管流速 0.2~0.4m/s 之间，流速偏低，管网配水支管整体管径偏大，但为满足消防用水，最小规划管径 DN200，最小现状管径 DN150，II 区东南角流速较大，但仍小于 1m/s，符合经济流速条件。

本次流速模拟基于规划远期 4.2 万 m³/d 高峰用水时期的流速，现状用水量远低于 4.2 万 m³/d，因此实际流速远低于模拟值，部分管网可能出现死水，水龄大，余氯不足的情况，供水单位应进行常态化水质检测，进行必要的阀门调度，改善管网内水的流通。



北区供水管网流速分析（高日高时）

最大工况恒定运行时水力计算与管网平差计算基本一致。

A 区东南侧、B 区西南侧、II 区西南侧；I 区西东侧，III 区东南侧为局部高压区。I 区中部、II 区东北部 III 区南部为压力不足，因此 I 区中部考虑由三区供水、II 区东北部考虑由 B 区供水，本区域管网仅作输水用。

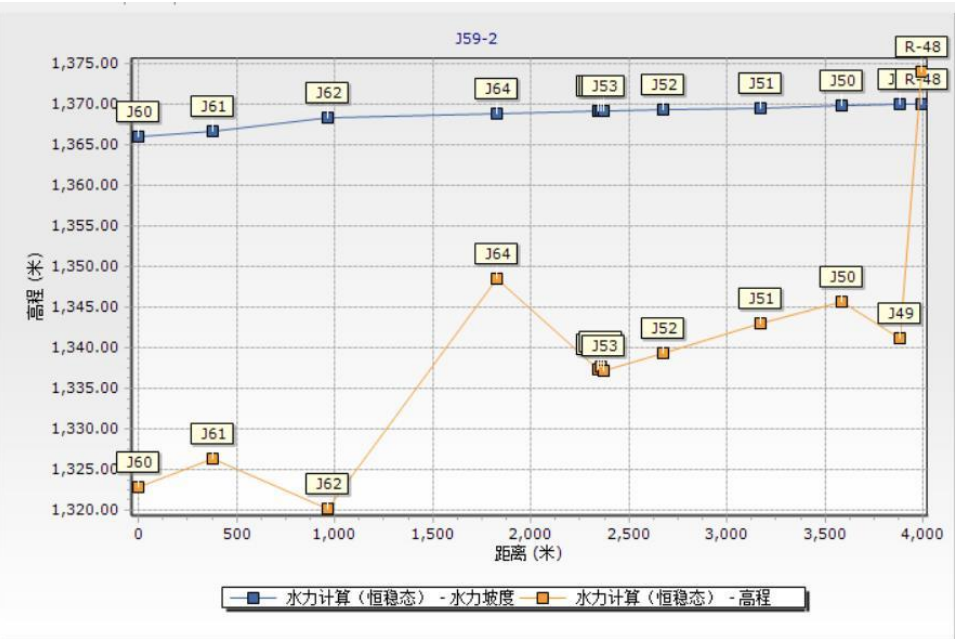
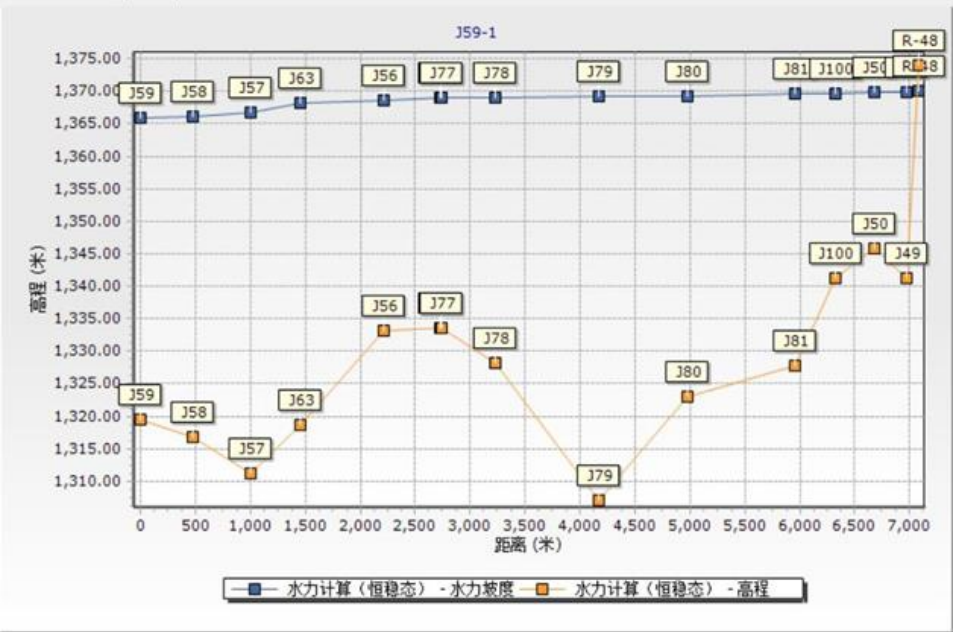


北区供水管网压力分布（高日高时）

3.水力坡降分析

本次水力坡降分析以 I 区节点 J60 为例，绘制两路青春山泵站至 J60 水力坡降线方向如下所示。

根据上述可知 J49-J59 两路水力坡降线均区域平缓，J49~J59 管线长度两路供水管线长度分别为 5000m 与 4000m，总水头降低 4m 左右，水头损失较小，而 J49~J59 之间地势高程起伏较大，这也是导致其自由水头差距较大的主要原因，其中 J64 为局部高点，是导致其自由水头不足的主要原因。



J49-J59 水力坡降线（高日高时）

8.2 配水管网水质模型

8.2.1 水质模型原理

BentleyWaterGEAMS 水质计算的控制方程是基于质量守恒定律和反应动力学构成的。

1.长期扩展模拟（EPS）

当系统的属性随时间的变化比较大时，就应进行适当的长期扩展模拟。长期扩展模拟分析可模拟水箱的注水与排水、调节阀的开启与关闭以及在不同的需水量条件下和系统制定的自动控制阶段下，供水系统的压力及流量的变化。

一个恒稳态运行的模型能识别系统是否有能力满足某一平均的需求，一个长期扩展运行模型能够指示系统是否有能力在数分钟、几小时或者几天的长时间内为用户提供满意的服务。长期扩展模拟系统（EPSES）还可以用于研究能耗和成本，以及用于水质模拟。

长期扩展模拟系统对数据的要求比恒稳态运行系统的要求大。除了恒稳态运行模型所需要的数据外，长期扩展模型还必须测定用水的使用类型、水箱的详细信息及泵和阀的操作规则。

2.管道平流传输

溶解性物质在管道中以相同的速度随载流流动，同时以一定的速率发生反应（生成或衰减）。大多数运行条件下纵向扩散并非主要传输机理，这也意味着管道中相邻流团之间不混合。

管道平流传输如下式表示：

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} = u_i \frac{\partial C_i}{\partial x} + r(C_i)$$

式中：C—管道中的浓度（质量/体积）

u—管道流速（长度/时间）

r—反应速率（质量/体积/时间），表示为浓度的函数

3.管道接头混合

有两条或两条以上管道流入的节点，水流瞬时、完全混合，因此流出节点的物质浓度等于入流管浓度的流量加权和。

指定节点 k 的浓度可写为：

$$C_{(i|x=0)} = \frac{\sum j \varepsilon I_k Q_j C_{(j|x=L_j)} + Q_{k,ext} C_{k,ext}}{\sum j \varepsilon I_k Q_j + Q_{k,ext}}$$

式中:Ic 节点 k 流出管

I_k—节点 k 流入管

L_j—管道 j 的长度

Q_j—管道 j 的流量(体积/时间)

Q_{k,ext}—从节点 k 进入管网的外部流量

C_{k,ext}—从节点 k 进入管网的水流浓度

C_(i|x=0)—管道 i 的起点浓度

C_(i|x=L)—管道 i 的终点浓度

4.贮存设备混合

为便于计算，假定贮存设备(水塔和蓄水池)中的水流完全混合。多数水塔在水流不断流入和流出的条件下运行，为入流提供了充足的动量通量。在完全混合条件下，水塔中的浓度是原有容量和流入量的混合结果。同时，反应也会引起内部浓度的变化。

以上现象可由下式表达：

$$\frac{(V_s C_s)}{\partial t} = \sum i \varepsilon I_s Q_i C_{(j|x=L_j)} - \sum j \varepsilon O_s Q_j C_s + r(C_s)$$

式中：V_s—t 时刻的贮存体积

C_s—贮存设备中的浓度

I_s—流入管

O_s—流出管

5.总流反应

当物质沿管道流动或存留在贮存设备中时，会与水质成分发生反应，反应速率通常表示为浓度的幂函数：

$$r = kC^n$$

式中：k—反应常数
n—反应级数

当物质的生成或衰减存在最终的限制浓度时，速率表达式如下：
当 $n > 0$ ， $K_b > 0$ 时：

$$R = K_b(C_L \angle C)C^{(n \angle 1)}$$

当 $n > 0$ ， $K_b < 0$ 时：

$$R = K_b(C \angle C_L)C^{(n \angle 1)}$$

式中： C_L —反应常数
本次水质模拟余氯的衰减可看作简单的一级反应。

$$C_{(L=0, K_b < 0, n=1)}$$
$$R = K_b C$$

水龄的模拟可采用零级增长反应，即每单位时间里浓度（水龄）增加一个单位。

$$C_{(L=0, K_b < 0, n=0)}$$
$$R = 1.0$$

不同温度下（T1 和 T2）总速率常数之间的关系可通过下列公式表达

$$K_{b2} = K_{b1}\theta^{T2 \angle T1}$$

式中： θ —常数
余氯衰减中 T1 等于 20℃ 时， θ 为 1.1。

6.管壁反应

水流流经管道时，溶解性物质会移至管壁并与一些物质，如附着或靠近管壁的侵蚀产物产生物膜发生反应。该反应速率影响因素包括：参与反应的

管壁面积和主流与管壁间的传质更率。前者表示为单位体积的表面积，等于 2 除以管道半径，后者用传质系数表示，取决于应组分的分子扩散系数和水流雷诺数。

公式的单位经过校验，第一个公式中的 C 和 r 表示,对于一级动力学反应，管壁速率表示如下：

$$r = \frac{2k_w k_f C}{R(k_w + k_f)}$$

式中： k_w —管壁反应速率常数(长度/时间)
 k_f —传质系数(长度/时间)
R—管道半径

对于零级动力学，反应速率不大于传质速率，因此：

$$r = \min(k_w, k_f C)(2 / R)$$

式中： k_w —质量/面积/时间
传质系数通常由无量纲的 Sherwood 数(Sh)表示：

$$k_f = Sh \frac{D}{d}$$

式中：D—传输物质的分子扩散系数(长度²/时间)
d—管径
对于完全层流，Sh 数沿管长的平均值可表示为：

$$Sh = 3.65 + \frac{0.0668(d / L) Re Sc}{1 + 0.04[(d / L) Re Sc]^{2/3}}$$

式中:Re—雷诺数
Sc—Schmidt 数（水的运动黏度除以化学物质扩散率）对于湍流，经验关系式：

$$Sh = 0.0149 Re^{0.88} Sc^{1/3}$$

7.方程体系

应用于作为整体的管网时，公式可表示一组微分/代数方程，可通过时间变化系数求得各管道 i 的 C_i 和各贮存设备 s 的 C_s 。计算结果满足以下已定条件：

- 0 时刻的初始条件：各管道 i 所有位置的 C_i 和各贮存设备 s 的 C_s
- 所有时刻 t 的边界条件：有外部入流的各节点 k 的 C 和 Q
- 所有时刻 t 的水力条件：各贮存设备 s 的贮存体积 V 和各管线 i 的流量 Q_i

8.拉格朗日传输算法

水质模拟器采用基于时间的拉格朗日方法，对离散流团进行追踪，在恒定时间步长内，流团沿管道流动并在节点互相混合。水质时间步长远短于水力时间步长（以分钟而非小时计），以适应管道中水流的较短时间。随着时间推进，水流入管道，最上游的分段增加，同时水流出管线，最下游的分段相应减小，增加量与减小量相等。中间各段大小保持不变。

在各时间步长末尾执行以下步骤：

- 1、时间步长内发生反应，各段水质得到更新。
 - 2、主要分的水流汇入各节点，混合后得到各节点新的水质值。各分段贡献的体积等于其管道流量和时间步长的乘积。若该体积大于流段，该分段消失，下一分段开始贡献体积。
 - 3、外部源对节点水质产生影响。储水箱水质的更新取决于它的混合模拟方法。
 - 4、随着水流流出各节点、蓄水池和水塔，管道中产生新的流段，其体积等于流量和时间步长的乘积，水质等于计算的节点新水质值。
- 为减少分段数量，当且仅当节点新水质值与最后的出流分段水质值之差超过用户定义的允许量时，执行此步骤。如果水质之差低于允许量，时间步

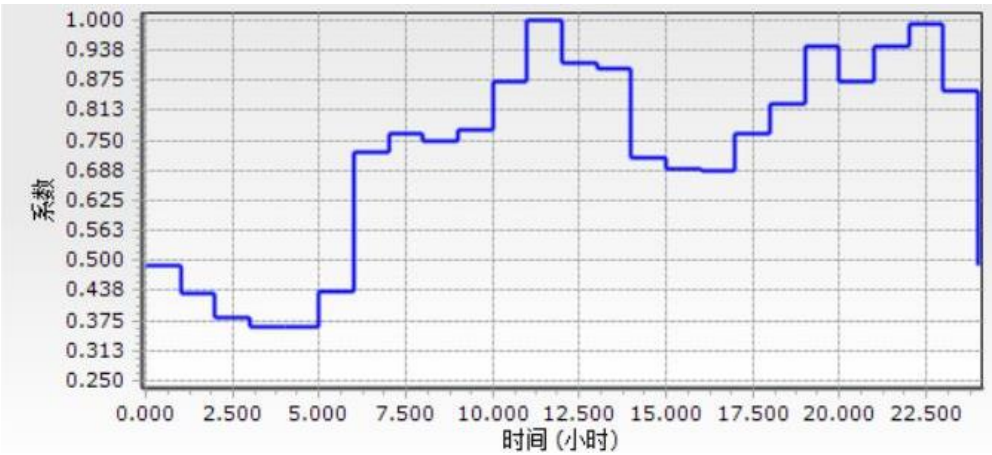
长内流入管道的体积就加到当前最后分段中。

下一个水质时间步长重复以上过程。在下个水力时间步长之初，各管线经过水流反向，分段顺序重新调整。最初，各管道只包含单个分段，其水质值等于上游节点的初始值。

8.2.2 水质模型分析

1.EPS 水力模型

根据第五章需水量预测，北区需水量居民生活用水为主，占比 43.99%，为简化模型计算，本次 EPS 模拟采用居民类需水量变化曲线，假定泵站出水压力恒定，模拟 24h 管网水力条件。



居民类需水量变化曲线

以 J60 节点为例，绘制 J60 节点需水量及压力如下，假定泵站出水压力不变，24 小时内 J60 水压变化范围在 43m~46.5m 之间，需水量对压力影响范围在 3.5m 以内，影响较小。



J59 压力变化曲线

2.EPS 水龄模型

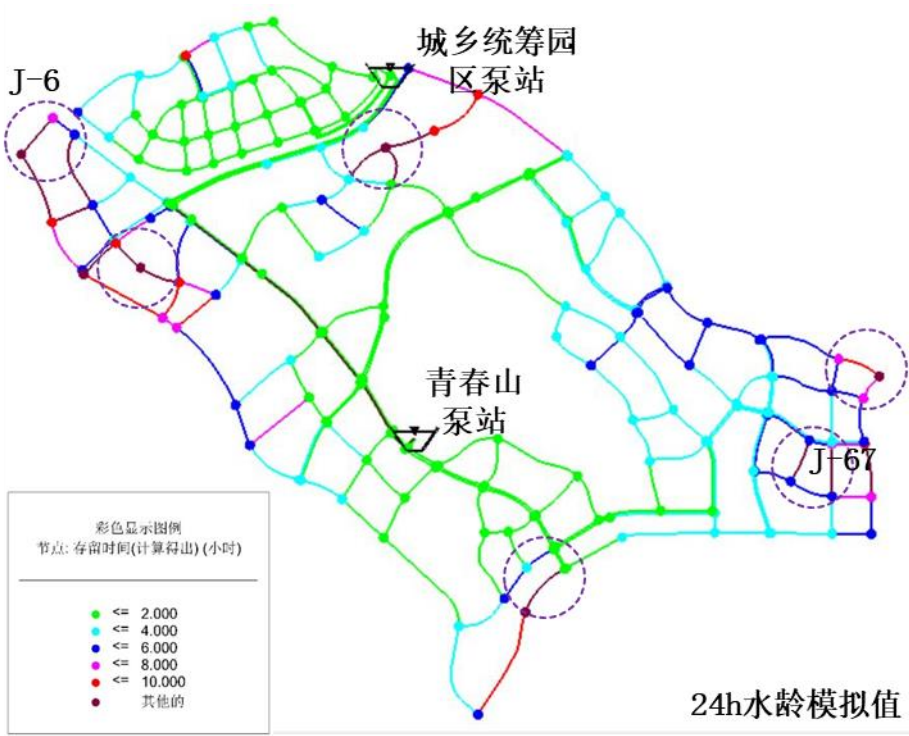
为简化模型，本次模拟仍采用居民生活用水变化曲线作为北区用水量变化曲线，假定泵站出水压力恒定，计算 24h 管道内水停留时间，以 I 区东部节点 J69 为例，管道内水的停留时间在 10h 时达到高峰后趋于稳定，维持在 8.75 小时左右。



J68 水龄变化曲线

根据模拟结果 A 区东北角，I 区东部，II 区中部 24h 时刻管网内水的停

留时间较高。



24h 管网水龄分布

本次停留时间模拟基于规划远期 4.2 万 m³/d 用水时期的水龄，现状用水量远低于 4.2 万 m³/d，因此实际水龄应远大于模拟值，建议供水单位根据模拟结果对 A 区东北角，I 区东部，II 区中部水质进行常态化检测，以便实时掌握管网水质数据。

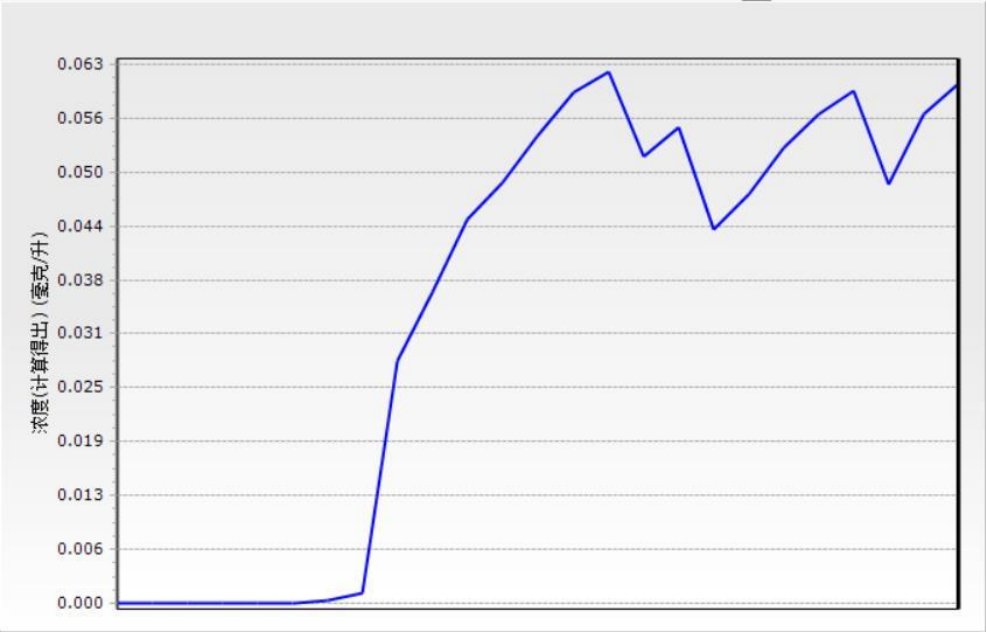
2.EPS 余氯模型

为简化模型，余氯模拟仍采用居民生活用水变化曲线作为北区用水量变化曲线，假定泵站出水压力恒定，余氯计算参数设置如下：

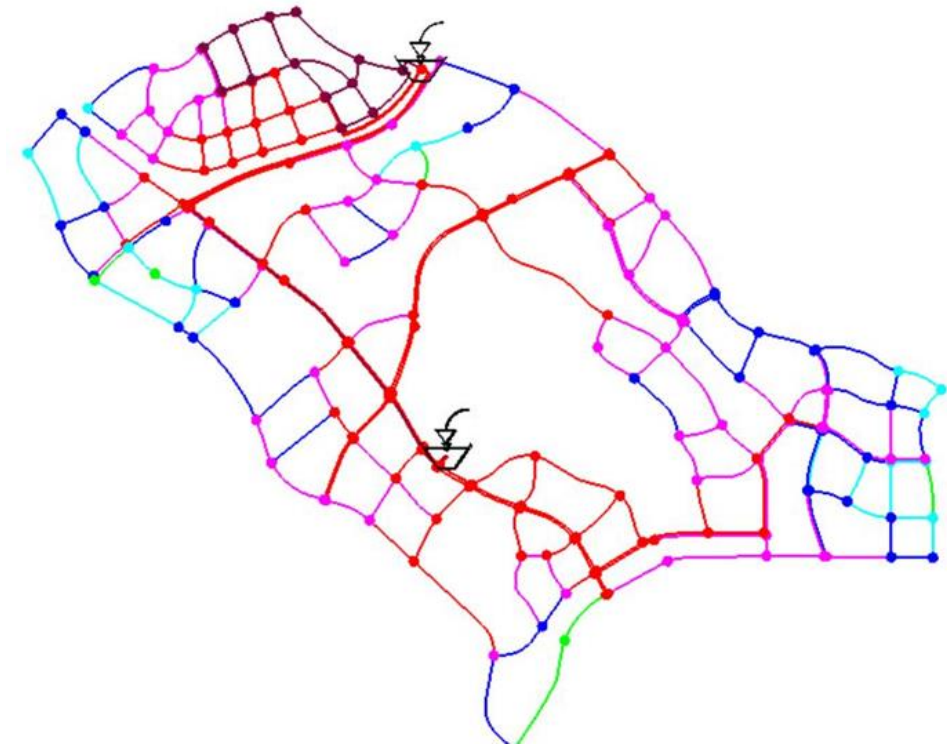
- 扩散率：1.208e-009
- 体积反应级数：1
- 体积反应速率：-0.07 (mg/L)⁽¹⁻ⁿ⁾/d
- 壁反应级数：0 级
- 零级壁反应速率：-0.06

本次余氯模拟假设泵站出水余初始氯浓度 0.30mg/L。模拟 24h 管网各点

余氯浓度分布及 J172 节点余氯变化如下图所示。



J172 余氯变化曲线



24h 管网余氯分布

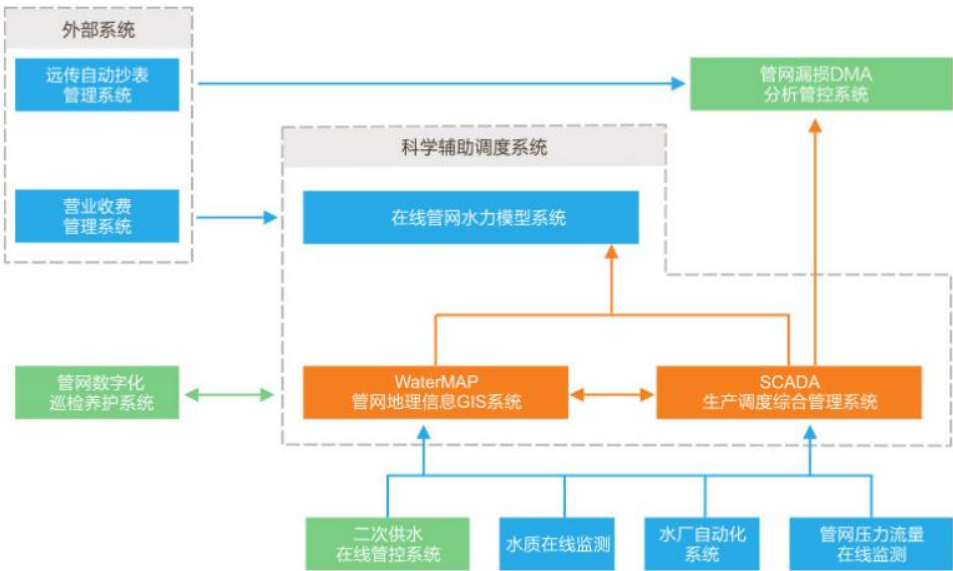
在青春山泵站投加 0.3mg/L 的余氯时，距离泵站较远节点 J172 在 12h 余氯浓度趋于稳定，在 0.025~0.03 之间左右。根据模拟，A 区东北侧，I 区西北部、东部，II 区中部为余氯不利点。

本次模拟水量按照规划用水量进行模拟由于近期用水量远低于规划用水量，建议实际运行中根据余氯不利点监测数据进行氯的投加。

第九章 智慧水务规划

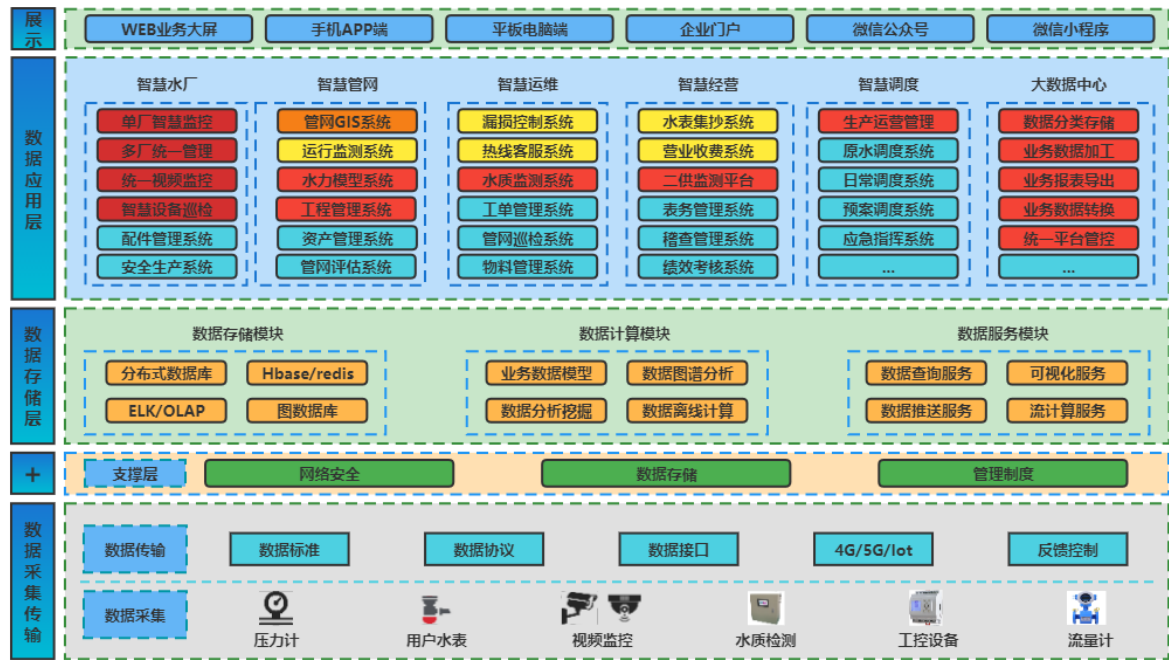
9.1 规划目标

智慧水务将传统供水管理工作中涉及到的监测数据以智慧化管理手段进行整合，以监控中心为基础，建立调度指挥中心，通过“智能感知”、“智能仿真”、“智能诊断”、“智能预警”、“智能调度”、“智能控制”以及“智能服务”等功能体系以及对数据的深度挖掘，实现传统业务与新型管理理念的充分结合，提供分类、分级预警，利用移动物联网等方式提供即时的信息发布的共享，同时给予相应的处理结果辅助决策建议，以更加精细和动态的方式管理水务工作，达到自动化控制、科学化决策、生态化运行的“智慧状态”。



9.2 总体构架

在智慧水务的总体建设思想指引下，总结多年供水管理经验的基础上，结合国内先进观念和科学方法，设计遵循统一的标准和规范，基于 SOA 架构的智慧水务系统平台总体架构。



9.3 建设内容

随着国家数字化体系建设的持续推进，水务智慧化工作在供水企业中相继开展，部分企业根据自身的发展要求，各自建立营业收费系统、供水SCADA 系统、管网 GIS 系统和水力模型系统等，这些系统经过长期使用实践已成为企业管理工作中不可缺少的工具，但这些系统大多由多个软件公司开发，没有统一的管理平台，信息的处理和利用只局限在本部门，虽积累了大量数据，也无法进行深入的数据挖掘作用，造成信息孤岛。

结合供水管网智能化建设现状，以保障供水安全和降低供水系统漏损率为导向，将从三个方面规划智慧水务系统建设：一是升级优化建设基本的管理系统，包含管网地理信息（GIS）系统、SCADA 系统、热线客服系统、管网水力模型系统等；二是补充建设基础业务智慧化管理系统，包含管网巡检系统、工程管理系统、漏损控制管理系统、生产运行调度系统、二次供水管理系统；三是建设水务系统智慧化管理平台，包含综合调度系统、供水管网智能化管控一体化门户，通过数据建模、数据挖掘、数据分析与预测等手段，实现业务数据的决策应用。

1. 地理信息系统

（1）对管线、阀门等管网信息和城市地形、街道、居民区、单位、水表等信息进行统一管理，使管网属性数据库与管网图形库有机地结合起来。要求管线数据和属性数据均以标准 GIS 图形格式存储，不同 GIS 平台下可以相互转换数据。

（2）能任意浏览、缩放、漫游、条件查询、区域查询、统计、分析等，能够任意查看某一图层，方便地打开、关闭图层显示。

（3）支持 AUTOCAD、GPS、手工等多种方式格式数据的录入，支持管网探测、管网数据编库、变更、维护和竣工图纸录入等工作，各项操作都必须做到管网信息的一致化，支持管网现状及变更数据的汇总上报。

（4）具有优化的系统结构和完善的数据库系统，能满足多年内发展的需要，易于升级维护。

（5）在供水管网发生爆管、大漏水事故时，提供相关阀门的关闭、开启方案和备选方案，提供区域停水分析。

（6）提供水力计算分析，利用一定的数学模型，计算出各个节点管段的压力、流量、流速、方向和水头损失等。

（7）面向企业内部和面向社会公众的综合信息查询。

（8）网络办公功能，如用水申请、设计、工程施工、管网维修业务的网上申请、网上受理、网上审批、网上办理告知。

GIS 所管理的要素主要包括地理信息要素及专业信息要素：

（1）地理信息要素：区界线、区名标号、铁路、道路、道路名标号、街巷名标号、水体边界线、水体名标号、建筑物外廊、建筑物名标号、门牌号、房屋结构标号、篱笆、围墙、图根点、天文点、水准点、三角点、导线点等。

（2）管网专业信息要素：管段、阀门、消防栓、分支节点、水表、堵头封板、排气阀、排水阀、加压泵站、水厂、测压点、测流井、重点用户等。

（3）其他专业要素：接水点及位置、用户及位置、报修及维修信息、管

网参照物信息等。

2. 数据采集与监测系统

供水数据采集与监测系统（SCADA 系统）可以将水务公司管辖下的水源厂、水厂、加压泵站、供水管网等重要供水单元纳入全方位的监控和管理。借助调度功能，调度中心可远程监测各供水单元的实时生产数据和设备运行参数；可远程管理水泵、阀门等供水设备。生产运行调度系统的总体建设目标是实现工艺流程透明化、生产数据公开化和重要环节可控化，为供水工作的科学调度和安全生产提供可靠保障。

系统的功能包括：数据采集与控制、监测展现、监控报警、调度办公、数据统计分析、业务数据填报、移动端功能等。

3. 水表集抄系统与营业收费系统

依托水表集抄系统，建设升级营业收费系统，从水表安装到报废实现全生命周期的管理，同时实现对用户由报装到销户的全生命周期管理，是具备工程报装、用户档案、短信服务、水表管理、停水管理、抄表管理、费用管理、票据管理、报表管理、用户查询、银行收费、第三方收费、多种 APP 终端应用等功能，数据维护和外部数据接口等一体化业务的综合管理系统平台。同时该系统对接微信公众号及网上营业厅，为用户提供信息推送及自主服务。

4. 水力模型系统

水力模型系统是结合已有的流量，压力数据，管网基础资料等数据，对管网运行状况进行模拟计算，同时以管网地理信息系统、营业收费系统、供水调度 SCADA 系统为基础，整合系统的数据，采用计算机模拟的方式呈现供水管网运行工况：如流量、压力、流速、流向、水力坡度变化等。同时为管网优化、管网设计，供水调度方案提供指导依据，进而对水源、水厂、管网进行调整，通过系统可以及时了解管网运行情况，同时该系统可以对规划、新建区域，进行模拟分析，确定新建的供水从哪里接入，是否能满足后期运

行要求，对已有的其他系统是否有影响进行测算。具体功能包括：管网工况模拟计算、模型评价、管网事故预警、泵站及水源优化调度、管网水质模拟、报表统计分析等。

5. 漏损控制系统

系统依托管网地理信息系统，将公司的日常漏损检测相关的计划制定、区域管理、检测信息管理、检漏辅助分析、漏损数据分析等功能进行管理，积累检测信息数据、提高检测工作效率，同时综合利用管网分区和流量监测数据对漏损区域进行分析，能够为漏损检测工作提供高效的分析工具。

建设方案：系统应通过 GIS 系统拓扑分析功能，实现对检漏工作的辅助数据分析，提高漏损点的检测效率。

（1）检漏计划辅助制定

检漏计划分为常规检漏和重点区域检漏。

1）常规检漏采用全覆盖的方式，系统应支持按照行政区域、营业区域或者自定义网格的方式对整个管网区域进行划分，可按照区域内管段的长度进行人员和时间的安排；

2）重点区域检漏通过利用管网分区以及考核表计算漏损率，系统应以管网设施 DMA 分区网格为分析基础，自动展现管网分区范围。

（2）检漏信息管理

系统应实现对检漏区域和检漏点信息管理功能。

1）检漏区域维护

系统支持编辑生成多边形检漏区域，及检漏区域属性信息维护，并可对检漏区域进行查询定位。

2）信息管理

应支持对检漏点、漏损点、维修点的信息录入和管理，作为后续各项工作考量的依据。

应实现检漏结果空间分布显示，展示专题图。

3) 检漏点统计分析

统计检漏区域内的检漏点和漏损点，作为对检漏人员的工作考核的参考指标。

4) 检漏辅助分析

将分区内的流量计历史数据进行提取，进行漏损偏差分析计算，按照漏损偏差从大到小进行排序，对漏损率大的区域，通过管网拓扑分析，提取相关管网，进行重点区域检漏。

(3) 检漏信息分析

可以将管网漏水事故数据进行空间数据位置的存储、显示，并可进行查询、统计等功能。

6.二次供水检测系统

二次供水监测管理系统分为监控中心和泵房现场两部分。监控中心又包括二次供水泵房远程监管数据中心与监管软件两部分，二次供水泵房远程监管数据中心可对接各厂家各二次供水设备，对远程监管软件提供数据，从而实现监管中心对各个泵房的实时监测与控制。



7.管网巡检系统

系统分为服务器端和移动端功能。服务器端功能为管理人员提供任务管

理、问题管理、实时追踪、监督考核、统计分析、临时任务、巡检保障、系统管理等功能；移动端为现场工作人员提供任务管理、问题管理、地图应用、巡检记录、系统设置等功能。

8.智慧水务综合运营管理平台

涵盖城市供水中取水、水厂制水、管网输水、加压送水、用户用水等各个环节，实现全流程远程监测和智能联动控制，优化生产调度，保障高效供水，促进节能降耗，降低供水产销差。

(1) 信息汇聚展示

通过应用最新的物联网技术，能够对各系统数据进行统一的接入与管理，从而实现数据的标准化采集与接入。通过做到供水格局可视化，宏观展现供水运营情况，便于调度人员全面了解供水现状。

(2) 指挥调度

平台汇总生产情况，可对日用水进行预测。通过水力模拟与水量预测技术辅助供水调度指挥的，调度过程进行完成记录方便历史查询。

(3) 实时监控

通过智能监测技术，全天 24 小时不间断监测，发现问题及时报警，使现场运维得到有效监管。对运行数据进行及时收集、汇总、分析、汇报，实现管理靠数据说话，决策靠数据辅导。

(4) 工程管理

为工程建设提供辅助。基于管网地理信息系统，通过报表实时汇总工程信息，对项目工程信息进行综合管理和辅助决策，支持工程在线浏览、设备管理、报表汇总等，帮助管理人员对工程建设现状进行宏观全面了解，实现管理自动化和现代化。可利用工作流引擎自定义工程实施工作流，实现项目各个阶段资料的自定义流程发送、回退及流动，辅助工程开展。

(5) 运营管理

在平台中控中心可以看到管网运营业务，设备维修情况、设备检查详情等业务信息的汇总，同时辅助报表进行专业分析对运营情况进行科学评价。实时监测巡线、维修、检漏等管网运维业务，保证业务运行效率。平台可智能分析历史业务完成情况，为后续类似情况提供范例。

（6）智能分析

分析水泵能耗、压力变化趋势、漏损情况、水质达标情况等，统计生成各类报表，为优化生产管理提供依据。

第十章 城市节水与安全供水

10.1 城市节水

10.1.1 城市节水管理办法

根据全国第三次水资源调查评价初步成果，内蒙古自治区水资源总量为515.72亿立方米，其中地表水资源量370.02亿立方米，地下水资源量217.82亿立方米，重复计算量72.12亿立方米。全区人均水资源量2055立方米，与全国平均水平接近（2100立方米），除松花江流域外，其余地区人均水资源量仅为800立方米左右，为全国人均水资源量的2/5，属于水资源极度匮乏地区。因此创建节水型城市是解决康巴什水资源问题的重要措施。

1、推进节水型城市建设

提高城市节水工作系统性，将节水落实到城市规划、建设、管理各环节，实现优水优用、循环循序利用。落实城市节水各项基础管理制度，推进城镇节水改造。结合海绵城市建设，提高雨水资源利用水平。以缺水严重地区城市为重点，完善再生水利用设施建设与改造，城市生态景观、城市绿化、工业生产、道路清扫和车辆冲洗等，应优先使用再生水，鼓励构建城镇良性水循环系统。

2、降低城市公共供水管网漏损

针对城市管网漏损较大的问题，开展城市供水管网普查工作，建立管网技术档案，制定合理改造方案，深入开展城市供水管网分区计量管理，完善供水管网检漏制度，建立精细化管理监测平台和管网漏损管控体系，进一步降低供水管网漏损率。供水企业须加大管网检漏力度，加强管网巡查，对供水管线进行定期巡检和维护。到2025年，全区公共管网漏损率控制在10%以内。

3、强化城镇用水定额管理

充分发挥市场、价格因素在水资源配置、水需求调节中的重要作用。缺水城市要积极落实“阶梯水价”制度，保持居民基本生活用水价格稳定；对非居民用水和特种行业用水实行不同的用水价格，并落实超定额累进加价。鼓励用水单位采取节水措施。进一步完善污水处理成本分担机制、激励约束机制和收费标准动态调整机制，健全相关配套政策。

4、深入开展公共领域节水

城市园林绿化宜选用适合本地区的节水耐旱型植被，采用高效节水灌溉方式。公共机构要开展供水管网、绿化浇灌系统等节水诊断。加快推广普及生活节水器具，推进学校、医院、宾馆、餐饮、洗浴等重点行业节水技术改造，全面开展节水型公共机构、居民小区建设。新建公共建筑必须安装使用节水器具。

5、严控特种行业用水

从严控制洗浴、洗车、高尔夫球场、人工滑雪场、洗涤、宾馆等行业用水定额，严格实行超定额累进加价制度。特种行业应积极推广循环用水技术和设备，优先利用再生水、雨水等非常规水源。

10.1.2 推进节约用水的对策

1. 要依法管理，认真履行职责。要按照《水法》、《城市节约用水管理规

定》《内蒙古自治区节约用水条例》的要求，认真履行职责，加强与有关部门协调配合，做好城市水资源的开发、利用、节约、保护和监督管理工作。要加强对城市节水和供水安全工作的领导。要加强领导，把城市节水摆在突出的位置，作为一项长期任务和经常性的工作，常抓不懈。要统筹考虑生活、生产和生态用水，大力推行节约用水，确保城乡用水安全，确保经济发展和社会稳定。要健全依法管理、分工协作、各负其责的工作机制，确保责任到位、措施到位。

2. 统筹规划、同步实施。要抓紧制定城乡节约用水发展规划，统筹考虑城乡水资源开发、利用、节约、保护和对策措施及工程布局方案，协调好供水、节水和污水再生利用工程设施建设。要重视污水的再生利用，在规划建设污水处理设施时，要将污水处理再生利用作为缓解城市水源短缺的重要措施，同步规划和建设污水再生利用设施，实现由单一的污水处理达标排放向污水综合利用转变。

3. 要严格节水制度，加强城市用水的管理。要根据实际情况，抓紧制定和实施城市乡镇各类用水定额和非居民用水计划。要严格实行节约用水制度，严格用水定额管理，采取超计划、超定额加价收费方式，调整城乡用水结构，促进工业企业技术改造，淘汰耗水量大、技术落后的生产工艺和设备。要制定节水型生活用水器具的使用管理办法，所有新建、改建、扩建房屋，必须采用节水型生活用水器具。各单位现有房屋使用的不符合节水标准的用水器具，要在近期有计划的全部更换为节水型器具。

10.1.3 近期应采取的节约用水措施

1. 建立合理的水价政策和法规，完善已有的水资源管理制度，加强水价的杠杆作用。

2. 推广采用节水型器具和设备。如节水阀、感应式自动控水器、节水型厕所冲洗水箱及其他节水卫生洁具。

3. 建设节水科技队伍，进行用水单位水平衡测试工作，推广节水示范工程，依靠科技进步合理用水。

4. 通过管网的优化计算与设计施工，结合自动控制仪表的使用，实现全程调控，达到节水目的。

5. 加强城乡供水管网漏损和修复工作，严格执行《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的规定，除非常原因外，漏水修复时间应符合《城市供水管网漏损控制及评定标准》的规定要求，最大限度地降低漏损。

10.1.4 节水型城市的考核工作

应按照建设部、国家发展和改革委员会《关于全面开展创建节水型城市活动的通知》建城[2004]115号文件要求，认真做好节水型城市的考核工作，落实《内蒙古自治区城市节约用水管理实施办法》。

10.2 供水安全

10.2.1 水源地供水安全问题

哈头才当水源地属乌审旗图克镇，保护区总面积 119.737km²，其中一级保护区面积为 57.6523km²、二级保护区面积为 57.3586km²。作为中心城区主要供水水源地，设计供水能力为9.84万立方米/日，当前高峰期供水能力约为7.2万立方米/日，存在主要问题包括生活面源和农业面源污染问题。

（1）活面源方面。哈头才当水源地取水目的层为萨拉乌苏潜水含水层，深度在地下 100 至 150 米之间。若水源保护区内原住民的日常生活污水和垃圾没有得到妥善处理，必将通过土壤渗透污染地下饮用水源。

（2）农业面源方面。保护区内存在大量农田种植，农药和化肥的过度使用也将对饮用水源造成严重污染。

保护区内原住民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其生产的生活污水和垃圾必须收集处理，饮用水水源一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，并逐步退出；饮用水水源二级保护区内农业种植和

经济林应实行科学种植和非点源污染防治。分散式畜禽养殖圈舍应做到养殖废物全部资源化利用，且尽量远离取水口，不得向水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水”。严格按照相关规定要求，结合哈头才当水源保护区初步摸底排查结果和现阶段工作开展情况，制定哈头才当饮用水水源保护区环境综合整治方案，完成整治任务。

10.2.2 净水厂、泵站的安全供水问题

水是人类赖以生存和发展的物质基础，饮水安全则是影响人体健康和国计民生的重大问题。近年来，由于国际上一些地区和国家频繁发生恶性事件，饮水安全和卫生问题引起了全球的关注，饮水安全已成为全球性的重大战略性问题。世界卫生组织的调查表明：在发展中国家，各类疾病有 80％是因为饮用了不安全、不卫生的水而传播的，每年大约有 2000 万人死于饮用不卫生的水，饮水安全问题严重地威胁着人类生命。

净水厂应该保证出水水质达到或超过国家规定的要求。选用先进的净水工艺并加强水厂的科学管理以及合理使用药剂是保证水质的有效措施。为确保出厂水水质，应加强以下措施：

- （1）合理选用净水工艺；
- （2）加强水质检验工作；
- （3）合理使用混凝剂、助凝剂等药品，合理加氯；
- （4）加强净水设备的技术改造；
- （5）加强水厂、泵站的巡检工作；
- （6）加强对制水设备的科学检修工作；
- （7）水厂及泵站应设双电源，保证电力供应；
- （8）完善供水调度系统，加强事故时供水调度工作。

第十一章 工程量统计及投资匡算

11.1 工程量统计

康巴什北区给水工程分期建设内容如下：

项目名称	分期	工程内容
康巴什北区-新区供水水源切换工程	近期 (2023~2024)	青春山泵站改造：性质：改造，改造后总供水规模 9 万 m³/d，工程内容包括：现状清水池微调、新增次氯酸钠投加系统一套、新增 DN700 电磁流量计两台、新增配套电控设备、新增办公设备若干； 输水管线：新建青春山泵站至康巴什第一水厂 2×DN700 球墨铸铁输水管线 2565m（DN700 球墨铸铁管 5130m），沿青春山路东侧绿化带及西侧绿地铺设； 北区分区改造：崇文街南侧绿地（萨拉乌苏路东 290m 至萨拉乌苏路）新建 DN200 球墨铸铁管 290m，崇文路与萨拉乌苏路交口、青春山路伊克昭街增设分区阀。乌仁都西路（苏伦嘎大街南侧 418m 至苏伦嘎大街）新建 DN200 球墨铸铁管 418m，苏伦嘎大街（乌仁都西路 558m）、乌仁都西路（苏伦嘎大街南侧 418m）增设分区阀。
康巴什北区支路配水管网工程	中期 (2025~2027)	青春山路西侧支路一（康伊大街至博雅街）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 783m; 青春山路西侧支路二（萨拉乌苏路至青春山路）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 1021m; 博雅街南侧支路三（博雅街路至崇文街）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 1615m; 青春山路西侧支路四（支路三至青春山路）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 1425m; 青春山路西侧支路五（支路四至崇文街）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 384m; 阿都沁街南侧支路六（团结路西 396m 支路至团结路）：新建

		DN200 球墨铸铁配水管 396m； 阿都沁街南侧支路七（团结路西 598m 支路至田园路）：新建团结路西至团结路 DN200 球墨铸铁配水管 598m；新建团结路至田园路 DN300 球墨铸铁配水管 455m； 呼和塔拉路西侧支路八（乌尼尔路至伊克昭街）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 1624m； 田园路北侧支路九（乌仁都西路至呼和塔拉路）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 886m； 田园路北侧支路十（乌仁都西路至呼和塔拉路）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 790m； 乌仁都西路西侧支路十一（乌仁都西路至支路八）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 425m； 伊克昭街道（萨拉乌苏路-青春山路）：新建 DN200 球墨铸铁配水管 1200m；
	远期 （2028~ 2035）	康巴什北区条七条支路配水支管建设，新建 DN200~DN300 球墨铸铁管道约 8.75km；DN300 球墨铸铁管道约 0.89km （建议随道路工程敷设）

康巴什北区给水工程统计如下：

康巴什北区给水工程规划工程量统计

序号	项目名称	规格	单位	数量	备注
1	球墨铸铁管	DN700	米	5130	新建
2	球墨铸铁管	DN300	米	1339	新建
3	球墨铸铁管	DN200	米	1215	新建
4	春春山路泵站改造	9 万 m³ /d	座	1	改造

11.2 投资匡算

鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施给水工程专项规划，工程投资匡算以工艺设计方案为依据，按照相关规定和实际情况进行编制。工程投资包括建筑工程费、设备购置费、安装工程费、工程建设其他费等项，工程投资构成如下：

工程投资构成表（万元）

	一类工程费（万元）	总投资	占比
近期（m）	2685.50	3335.39	33.47%
中期（m）	2909.60	3613.72	36.27%
远期（m）	2427.80	3015.33	30.26%
合计（m）	8022.90	9964.44	100.00%

第十二章 结论、存在问题及建议

12.1 主要修编内容

1.用水规模的变化

针对需水量变化的问题，本次规划修编对康巴什北区供水规模进行了调整，调整后最终供水规模为 4.2 万 m³ /d 与上版规划 4.5 万 m³ /d 相比，减少 3000m³ /d 与控规《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》（2021 年）7.4 万 m³ /d 相比，减少 3.2 万 m³ /d，更加科学合理。

2.水源、水厂、给水系统的变化

针对系统不能满足需求问题，本次规划修编在现状水源不变情况下，对水厂、泵站及给水系统进行调整，拟对青春山路泵站进行改造，调整青春山路泵站为配水厂，取代康巴什第一净水厂功能；康巴什第二净水厂-中转泵站出水接入由青春山路配水泵站调蓄池，新建两根重力流输水管（DN700）由调蓄池接至康巴什第一净水厂出水总管。

3.配水管网分区的变化

针对系统压力不均问题，本次规划修编调整在总体分区不变情况下，对原供水分区进行优化，给出增加连通阀及减压阀的位置。调整 A 区供水由青春山路泵站至城乡统筹园区泵站输水管线接入，并增加减压阀；调整III区东

北部由 B 区供水，III-B 区管网增加连通阀；调整原 I 区崇文街局部高点用水由III区管网接入。

4.配水管网的变化

针对配水支管不完善问题，本次规划修编在现有配水管网基础上，根据控规中地块的重新划分及支路的增加，完善配水支管，使配水管网呈环状连接，增加供水安全可靠。

5.增加模型及合理化建议

针对系统压力不均、管网水质问题，本次规划修编通过构建水力水质模型，给出管网高压点、低压点及余氯不利点，作为供水单位监测参考点，供水单位可通过监测结果进行泵站压力调整及加氯管理，从而降低能耗，减少氯投加，保障管供水系统安全有效运行。

12.2 与现有规划衔接

1.与《鄂尔多斯市城市总体规划（2011—2030）（2015 年修改）》衔接

《鄂尔多斯市城市总体规划（2011—2030）（2015 年修改）》中心城区单位人口综合用水指标取 350L/人·d，其他城镇取 250-500 升/人·日。中心城市和副中心城市至 2015 年供水普及率达到 100%。规划 2015 年完成在建康巴什第二净水厂，规模为 5.0 万立方米/日；2020 年扩建至 10.0 万立方米/日；2030 年扩建至 25.0 万立方米/日，远景按 30.0 万立方米/日规模预留。水源来自哈头才当水源地、浩勒报吉水源地、阿镇东线水源地、黄河水。

本次规划修编康巴什北区供水普及率 100%，与总规一致；采取多送方法对康巴什北区供水规模进行预测，康巴什北区单位人口综合用水指标最终为 437L/人·d，比总规确定的 350L/人·d 略高较为合理；规划水源为康巴什第二净水厂，水源来自哈头才当水源地 54 眼井，与总规一致，建议鄂尔多斯市加快总规规划的黄河水源饮水工程的建设。

2.与《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》（2021 年）衔接

《鄂尔多斯市康巴什北区控制性详细规划修编》规划区最高日总用水量 7.4 万 m³/d。康巴什北区今后将由第二净水厂供水第二净水厂和第一净水厂可
向此泵站供水，再通过这个增压泵站向整个康巴什北区供水。

本次规划修编康巴什北区最高日供水量为 4.2 万万 m³/d，相比控规确定的 7.4 万 m³/d，减少 3.2 万 m³/d，更加科学合理。根据康巴什新区及北区实际情况，调整青春山路泵站为北区及新区的总配水厂，取代康巴什第一净水厂功能，配水厂进水来自康巴什第二净水厂-中转泵站，新建两根 DN700 重力流输水管由调蓄池接至康巴什第一净水厂出水总管，更加科学合理。

12.3 规划结论

（1）供水规模：康巴什北区规划远期最高日用水量 4.2 万 m³/d，时变化系数 1.5。

（2）水源及水厂规划：康巴什北区供水水源自康巴什第二净水厂，康巴什第二净水厂水源来自哈头才当水源地 54 眼井哈头才当水源地处理工艺为跌水曝气+生物滤池净化处理工艺。

（3）供水系统：康巴什第二净水厂 2×DN1200 管输水至中转泵站，由中转泵站 2×DN600~800 管道输水至青春山路泵站；青春山路泵站铺设 2×DN700 管道接入原康巴什第一净水厂出水总管给康巴什新区供水；青春山路泵站沿铺设 2×DN400 管至城乡统筹园区泵站进行配水。

（4）供水分区：苏伦嘎大街以北分为 A、B、C 三个主要分区，苏伦嘎大街以南分为 I、II、III三个主要分区；III区东北侧由 B 区供水。

（5）供水泵站：青春山路泵站作为总泵站承担新区的输水、城乡统筹园区的输水及 I、II、III区配水，总规模 9 万 m³/d，其中压力泵站 4.5 万 m³/d，高位水池 4.5 万 m³/d，城乡统筹园区泵站承担 B、C 区配水，规模 1.5 万 m³/d，设备按照 0.7 万 m³/d 配置即可，A 区由青春山路泵站沿铺设 2×DN400 管

至城乡统筹园区泵站输水管线进行供水。

(6) 规划方案总投资 9964.44 万元。

12.2 问题及建议

(1) 划分供水分区较为困难

康巴什北区的苏伦嘎大街以南区域，地形高差约 80m，苏伦嘎大街以南区域现状为 3 个主要供水分区，假使每个分区的地面高差控制在 30m 以内，那么加上 28m 的服务水头要求，在每个节点都能满足服务水头的情况下，许多的自由水头控制在 60m 左右，为防止这些节点将长期处于高压的状态，因此本次控制局部节点水压在 22~24m，否但是如果供水分区划分过多，又带来管道重复建设、管理不便等诸多问题，因此划分供水区较为困难。本次在现状分区的基础上，将 II 区东北侧由 B 区供水，II 此区域管网仅作输水之用；为保证 I 区整体供水压力，西南部等局部低点仍存在超压现象；为保证青春山路泵站至城乡统筹园区泵站的输水，A 区整体压力较高。

(2) 多数配水管网流速低

北区规划远期供水主干管供水高峰流速在 0.6~0.8m/s 之间，较为合理；用水高峰期配水支管流速 0.2~0.4m/s 之间，流速偏低，管网配水支管整体管径偏大，但为满足消防用水，本次最小规划管径 DN200，近期用水量远低于规划，实际流速更慢。

(3) 配水管网水质问题

本次规划基于规划远期 4.2 万 m^3/d 用水时期的水龄、余氯进行了模拟，给出管网水龄、余氯的不利点，近期用水量远低于规划的情况下，管网内水的停留时间更长、部分区域余氯不足，局部可能接近死水。

(4) 供水水源问题

目前鄂尔多斯市东胜、康巴什和伊金霍洛旗核心三区供水均来自康巴什第二净水厂，巴什第二净水厂远期设计规模 25 万 m^3/d ，水源来自哈头才当水

源地，水厂及水源单一，供水安全问题较为突出。哈头才当水源地可开采量仅为 18.262 万 m^3/d ，存在远期供水不足的问题。

附图

- 01-区位分析图
- 02-现状高程分析图
- 03-土地利用规划图
- 04-给水系统图
- 05-供水分区图
- 06-规划管网图
- 07-不利点校核（A、B、C 区）
- 08-事故校核（A、B、C 区）
- 09-消防校核（A、B、C 区）
- 10-管网平差图-不利点校核（ I 、 II 、 III 区）
- 11-管网平差图-事故校核（ I 、 II 、 III 区）
- 12-管网平差图-消防校核（ I 、 II 、 III 区）

附件

- 01-水力计算书

水力计算书

1.管网平差计算-不利点校核

1.1 A 区不利点校核

A 区平差计算依据和结果（不利点校核）

- 1、平差类型
最不利点校核

2、计算公式

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：13℃
 $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

- 4、水源点水泵参数：
无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J1	-156.776	1398.000
最大管径(mm):400.00		最小管径(mm):200.00
最大流速(m/s):0.588		最小流速(m/s):0.012
水压最低点 J600		压力(m):1391.85
自由水头最低点 J600		自由水头(m):5.62

A 区平差计算节点参数（不利点校核）				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J1	-78.388	1344.256	1398.000	53.744
J2	2.448	1345.033	1393.833	48.800
J3	4.177	1338.320	1393.759	55.439
J4	2.389	1334.657	1393.731	59.074
J5	4.865	1336.730	1393.711	56.981
J6	2.932	1340.432	1393.710	53.278
J7	1.718	1352.333	1393.712	41.379
J8	4.699	1351.178	1393.717	42.539
J9	4.247	1347.313	1393.775	46.462
J10	8.071	1338.614	1393.712	55.098
J600	121.230	1386.231	1391.847	5.616

A 区平差计算管道参数（不利点校核）						
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-J2	2x400	2936.002	156.776	0.588	1.419	4.167

J2-J3	350	531.041	15.845	0.154	0.138	0.073
J2-J9	350	359.953	17.253	0.168	0.162	0.058
J2-J600	2x400	2251.331	121.230	0.455	0.882	1.986
J3-J4	300	355.889	7.906	0.104	0.080	0.028
J3-J10	200	331.086	3.762	0.111	0.142	0.047
J4-J5	300	477.054	5.517	0.073	0.041	0.020
J5-J6	300	612.660	1.076	0.014	0.002	0.001
J5-J10	200	362.379	0.424	0.012	0.002	0.001
J6-J7	300	393.856	1.856	0.024	0.005	0.002
J7-J8	300	225.940	3.574	0.047	0.018	0.004
J8-J9	300	574.260	8.984	0.118	0.101	0.058
J8-J10	200	641.462	0.711	0.021	0.007	0.004
J9-J10	200	387.014	4.022	0.118	0.161	0.062

1.2 B 区不利点校核

B 区平差计算依据和结果（不利点校核）

- 1、平差类型
最不利点校核

2、计算公式

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：13℃
 $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

- 4、水源点水泵参数：
无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J11	-80.494	1410.000
最大管径(mm):300.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.821		最小流速(m/s):0.044
水压最低点 J19		压力(m):1404.22
自由水头最低点 JS11.3		自由水头(m):20.94

B 区平差计算节点参数（不利点校核）				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J11	-40.248	1385.971	1410.000	24.029
JS11.1	0.000	1377.374	1408.653	31.279
JS11.2	1.500	1370.485	1408.588	38.103
JS11.3	0.000	1387.596	1408.537	20.941
JS11.4	1.500	1372.680	1408.530	35.850

J12	1.918	1367.896	1407.397	39.501
J13	3.395	1358.467	1406.742	48.275
J14	2.733	1356.862	1406.146	49.284
J15	1.922	1354.471	1405.430	50.959
J16	3.336	1352.293	1405.083	52.790
J17	3.808	1350.938	1404.505	53.567
J18	4.348	1353.130	1404.288	51.158
J19	3.403	1356.087	1404.223	48.136
J20	6.633	1370.632	1404.272	33.640
J21	2.619	1376.002	1404.767	28.765
J22	2.221	1366.171	1404.981	38.810
J23	1.966	1366.139	1405.154	39.015
J24	2.524	1370.900	1405.572	34.672
J25	2.031	1373.177	1405.789	32.612
J26	5.768	1364.949	1406.278	41.329
J27	2.317	1371.560	1406.816	35.256
J28	5.029	1362.451	1405.895	43.444
J29	3.495	1358.416	1405.294	46.878
J30	3.357	1358.210	1404.917	46.707
J31	5.148	1358.683	1404.542	45.859
J32	5.516	1361.716	1404.351	42.635
J33	4.009	1362.575	1404.802	42.227

B 区平差计算管道参数（不利点校核）						
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)
J11-JS11.1	2x300	832.797	80.496	0.530	1.618	1.347
JS11.1-JS11.2	150	172.210	3.000	0.157	0.377	0.065
JS11.1-J12	2x300	832.797	77.496	0.510	1.508	1.256
JS11.2-JS11.3	150	487.613	1.500	0.078	0.104	0.051
JS11.3-JS11.4	200	289.894	1.500	0.044	0.026	0.008
J12-J13	300	314.024	46.161	0.608	2.085	0.655
J12-J27	250	263.930	29.417	0.558	2.200	0.581
J13-J14	250	308.888	27.404	0.520	1.930	0.596
J13-J26	200	242.722	15.362	0.452	1.916	0.465
J14-J15	200	245.769	19.283	0.567	2.917	0.717
J14-J28	150	226.123	5.388	0.282	1.113	0.252
J15-J16	200	226.442	13.613	0.401	1.532	0.347
J15-J29	150	238.453	3.749	0.196	0.569	0.136
J16-J17	150	409.889	6.124	0.320	1.411	0.578
J16-J30	150	241.162	4.152	0.217	0.687	0.166
J17-J18	150	305.403	4.225	0.221	0.710	0.217

J17-J31	150	231.460	1.909	0.100	0.163	0.038
J18-J19	150	327.849	2.113	0.111	0.197	0.065
J18-J32	150	289.032	2.236	0.117	0.219	0.063
J19-J20	150	612.756	1.290	0.067	0.079	0.048
J20-J21	150	416.924	5.580	0.292	1.187	0.495
J20-J32	150	333.062	2.343	0.123	0.238	0.079
J21-J22	200	356.835	8.199	0.241	0.600	0.214
J22-J23	150	21.559	15.691	0.821	8.041	0.173
J22-J33	150	167.369	5.271	0.276	1.069	0.179
J23-J24	200	248.328	14.319	0.421	1.682	0.418
J23-J29	150	304.953	3.338	0.175	0.459	0.140
J24-J25	200	185.917	11.759	0.346	1.168	0.217
J24-J28	150	323.375	5.084	0.266	1.000	0.323
J25-J26	200	311.542	13.790	0.406	1.569	0.489
J26-J27	250	285.138	27.100	0.514	1.890	0.539
J26-J28	250	276.442	22.903	0.435	1.385	0.383
J28-J29	200	229.755	18.179	0.535	2.616	0.601
J29-J30	200	203.276	15.094	0.444	1.854	0.377
J30-J31	200	271.367	12.869	0.379	1.381	0.375
J30-J33	150	302.179	3.020	0.158	0.381	0.115
J31-J32	200	217.115	10.095	0.297	0.881	0.191
J31-J33	150	356.361	4.283	0.224	0.728	0.259

1.3 C 区不利点校核

C 区平差计算依据和结果（不利点校核）

1、平差类型

最不利点校核

2、计算公式

海曾威廉公式

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

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

$$\text{计算温度：}13^{\circ}\text{C}\qquad \nu =0.000001$$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J34	-40.731	1423.000
最大管径(mm):	350.00	最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):	0.258	最小流速(m/s):0.019

水压最低点 J42

自由水头最低点 J45

压力(m):1422.33

自由水头(m):28.10

C 区平差计算节点参数（不利点校核）				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J34	-20.366	1387.477	1423.000	35.523
J35	2.798	1386.844	1422.961	36.117
J36	3.552	1375.512	1422.879	47.367
J37	1.202	1368.107	1422.745	54.638
J38	2.682	1371.988	1422.647	50.659
J39	6.553	1377.714	1422.491	44.777
J40	3.856	1371.152	1422.361	51.209
J41	0.769	1366.478	1422.339	55.861
J42	0.945	1376.152	1422.333	46.181
J43	3.537	1375.174	1422.335	47.161
J44	3.513	1386.296	1422.431	36.135
J45	2.725	1394.495	1422.596	28.101
J46	4.080	1392.306	1422.888	30.582
J47	4.520	1383.071	1422.758	39.687

C 区平差计算管道参数（不利点校核）						
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)
J34-J35	2x350	176.485	40.732	0.198	0.220	0.039
J35-J36	350	477.180	17.869	0.174	0.172	0.082
J35-J46	350	344.081	20.065	0.195	0.214	0.074
J36-J37	200	268.130	7.427	0.219	0.499	0.134
J36-J47	200	277.543	6.890	0.203	0.435	0.121
J37-J38	200	272.054	6.225	0.183	0.360	0.098
J38-J39	200	351.951	6.969	0.205	0.444	0.156
J38-J47	150	230.939	3.426	0.179	0.482	0.111
J39-J40	200	350.592	6.328	0.186	0.371	0.130
J39-J44	150	414.936	1.791	0.094	0.145	0.060
J39-J47	200	500.826	7.702	0.227	0.534	0.267
J40-J41	150	249.033	1.346	0.070	0.085	0.021
J40-J43	150	416.583	1.126	0.059	0.062	0.026
J41-J42	150	363.347	0.577	0.030	0.018	0.006
J42-J43	150	274.736	0.368	0.019	0.008	0.002
J43-J44	150	292.416	2.779	0.145	0.327	0.096
J44-J45	150	207.205	4.502	0.236	0.798	0.165
J45-J46	200	614.422	7.227	0.213	0.475	0.292

J46-J47	200	191.017	8.758	0.258	0.677	0.129
---------	-----	---------	-------	-------	-------	-------

1.4 I 区不利点校核

I 区平差计算管道参数（不利点校核）

平差类型

最不利点校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数:

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J48	-182.159	1375.000
最大管径(mm):500.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.484		最小流速(m/s):0.002
水压最低点 J69		压力(m):1370.52
自由水头最低点 J64		自由水头(m):24.97

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J48	-91.079	1344.297	1375.000	30.703
J49	1.384	1341.253	1374.929	33.676
J50	3.860	1345.773	1374.713	28.940
J51	4.838	1343.097	1374.328	31.231
J52	2.883	1339.364	1374.057	34.693
J53	1.399	1337.201	1373.941	36.740

J56	0.426	1333.151	1373.260	40.109
J57	2.263	1311.300	1371.800	60.500
J58	3.127	1316.843	1370.923	54.080
J59	1.483	1319.585	1370.673	51.088
J60	0.586	1322.835	1370.781	47.946
J61	1.747	1326.386	1370.972	44.586
J62	1.921	1320.211	1372.761	52.550
J63	0.444	1318.563	1372.519	53.956
J64	0.329	1348.522	1373.490	24.968
J66	2.581	1319.612	1370.662	51.050
J67	2.514	1321.589	1370.546	48.957
J68	1.827	1327.009	1370.527	43.518
J69	1.914	1332.175	1370.518	38.343
J70	3.189	1325.787	1370.518	44.731
J71	0.379	1315.299	1370.551	55.252
J72	1.053	1313.600	1370.604	57.004
J73	0.217	1311.371	1371.767	60.396
J74	2.788	1316.608	1370.642	54.034
J75	3.681	1316.506	1370.546	54.040
J76	4.800	1317.612	1370.529	52.917
J77	0.424	1333.552	1373.791	40.239
J78	0.668	1328.260	1373.793	45.533
J79	0.806	1307.060	1373.859	66.799
J80	4.095	1322.999	1374.006	51.007
J81	5.535	1327.874	1374.552	46.678
J82	4.487	1323.113	1374.534	51.421
J83	2.638	1324.670	1374.522	49.852
J84	3.514	1324.699	1374.520	49.821

J85	6.310	1327.764	1374.280	46.516
J86	4.082	1329.897	1374.188	44.291
J87	1.893	1333.993	1374.041	40.048
J88	2.331	1334.071	1374.008	39.937
J89	2.301	1334.490	1373.974	39.484
J90	3.957	1338.558	1373.971	35.413
J91	1.380	1342.567	1373.982	31.415
J92	0.112	1344.623	1373.995	29.372
J93	3.475	1343.236	1374.008	30.772
J94	3.844	1341.102	1374.168	33.066
J95	3.707	1344.746	1374.477	29.731
J96	3.547	1339.444	1374.650	35.206
J97	2.576	1339.179	1374.653	35.474
J98	2.947	1340.686	1374.835	34.149
J99	8.963	1333.683	1374.588	40.905
J100	5.979	1341.272	1374.612	33.340
J101	5.203	1332.396	1374.591	42.195
J102	3.950	1332.623	1374.547	41.924
J103	7.289	1336.804	1374.284	37.480
J104	6.284	1343.637	1374.242	30.605
J105	4.246	1337.853	1373.985	36.132
J106	4.409	1336.820	1373.981	37.161
J107	2.030	1337.187	1373.970	36.783
J108	4.689	1328.052	1373.940	45.888
J109	6.180	1332.904	1373.986	41.082
J110	3.686	1335.055	1373.981	38.926
J111	2.988	1329.481	1373.941	44.460

平差计算管道参数						
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)
J48-J49	2x500	111.106	182.158	0.439	0.641	0.071
J49-J50	500	291.479	98.589	0.475	0.742	0.216
J49-J98	500	177.402	82.185	0.396	0.530	0.094
J50-J51	400	417.882	62.030	0.465	0.921	0.385
J50-J100	400	356.162	32.699	0.245	0.282	0.100
J51-J52	400	492.537	46.934	0.352	0.550	0.271
J51-J109	200	377.140	10.258	0.302	0.908	0.342
J52-J53	400	306.754	38.382	0.288	0.379	0.116
J52-J110	200	251.654	5.668	0.167	0.303	0.076
J53-J64	250	514.849	17.885	0.339	0.876	0.451
J53-J77	2x200	186.357	19.258	0.283	0.807	0.150
J53-J111	150	265.758	0.160	0.008	0.002	0.000
J56-J63	250	759.883	18.958	0.360	0.976	0.742
J56-J77	250	521.605	19.384	0.368	1.017	0.530
J57-J58	150	525.926	6.705	0.351	1.668	0.877
J57-J63	250	444.750	24.901	0.473	1.616	0.719
J57-J73	200	15.874	15.934	0.469	2.050	0.033
J58-J59	150	478.890	3.578	0.187	0.522	0.250
J59-J60	200	246.918	6.915	0.203	0.437	0.108
J59-J66	200	15.714	9.009	0.265	0.714	0.011
J60-J61	200	375.817	7.501	0.221	0.509	0.191
J61-J62	150	591.649	9.248	0.484	3.023	1.789
J62-J63	150	158.724	6.388	0.334	1.525	0.242
J62-J64	250	861.258	17.556	0.333	0.847	0.729
J66-J67	200	400.255	5.528	0.163	0.289	0.116
J66-J74	150	477.023	0.900	0.047	0.041	0.019

J67-J68	200	189.040	3.082	0.091	0.098	0.019
J67-J75	200	369.815	0.068	0.002	0.000	0.000
J68-J69	200	268.281	1.804	0.053	0.036	0.010
J68-J76	200	429.048	0.549	0.016	0.004	0.002
J69-J70	150	438.051	0.110	0.006	0.001	0.000
J70-J71	150	305.404	1.538	0.080	0.109	0.033
J70-J76	200	319.422	1.761	0.052	0.035	0.011
J71-J72	150	318.754	1.917	0.100	0.165	0.052
J72-J73	150	499.014	8.036	0.420	2.332	1.164
J72-J76	200	303.745	5.066	0.149	0.246	0.075
J73-J74	150	524.658	7.681	0.402	2.144	1.125
J74-J75	200	305.421	5.793	0.170	0.315	0.096
J75-J76	200	367.027	2.044	0.060	0.046	0.017
J77-J78	200	486.513	0.550	0.016	0.004	0.002
J78-J79	150	936.002	1.218	0.064	0.071	0.066
J79-J80	150	810.747	2.024	0.106	0.182	0.147
J80-J81	200	975.249	7.895	0.232	0.559	0.545
J80-J108	150	464.141	1.776	0.093	0.143	0.066
J81-J82	400	464.941	11.028	0.083	0.038	0.018
J81-J100	400	367.792	24.458	0.183	0.165	0.061
J82-J83	400	373.520	10.302	0.077	0.033	0.012
J82-J99	200	378.578	3.761	0.111	0.142	0.054
J83-J84	400	15.044	18.102	0.136	0.094	0.001
J83-J101	300	520.337	10.438	0.137	0.133	0.069
J84-J85	300	508.508	20.700	0.272	0.473	0.240
J84-J102	300	530.577	6.112	0.080	0.049	0.026
J85-J86	300	348.671	15.085	0.199	0.263	0.092
J85-J103	200	621.295	0.695	0.020	0.006	0.004

J86-J87	300	804.621	12.405	0.163	0.183	0.148
J86-J104	150	581.261	1.402	0.073	0.092	0.054
J87-J88	250	138.267	8.804	0.167	0.236	0.033
J87-J105	150	418.750	1.708	0.089	0.133	0.056
J88-J89	250	736.890	3.656	0.069	0.046	0.034
J88-J106	200	326.542	2.817	0.083	0.083	0.027
J89-J90	250	364.794	1.355	0.026	0.007	0.003
J90-J91	250	350.746	2.991	0.057	0.032	0.011
J90-J107	200	287.227	0.389	0.011	0.002	0.001
J91-J92	250	190.496	4.371	0.083	0.065	0.012
J92-J93	250	201.230	4.483	0.085	0.068	0.014
J93-J94	250	518.441	10.161	0.193	0.308	0.160
J93-J106	200	519.583	2.203	0.065	0.053	0.027
J94-J95	300	886.834	17.573	0.231	0.349	0.310
J94-J105	150	352.283	3.568	0.187	0.519	0.183
J95-J96	350	517.770	25.486	0.248	0.333	0.172
J95-J104	150	334.982	4.206	0.220	0.704	0.236
J96-J97	500	16.881	50.559	0.244	0.216	0.004
J96-J102	350	423.614	21.526	0.209	0.243	0.103
J97-J98	500	466.632	69.526	0.335	0.389	0.181
J97-J101	350	423.648	16.391	0.159	0.147	0.062
J98-J99	200	301.041	9.712	0.286	0.820	0.247
J99-J100	200	440.323	2.261	0.067	0.055	0.024
J99-J101	200	446.273	0.750	0.022	0.007	0.003
J102-J103	200	235.751	11.464	0.337	1.115	0.263
J103-J104	200	342.782	3.480	0.102	0.123	0.042
J105-J106	200	317.881	1.030	0.030	0.013	0.004
J106-J107	200	340.899	1.641	0.048	0.031	0.010

J108-J109	200	613.509	2.647	0.078	0.074	0.045
J108-J111	150	310.070	0.265	0.014	0.004	0.001
J109-J110	200	193.877	1.431	0.042	0.024	0.005
J110-J111	200	333.510	3.413	0.100	0.119	0.040

1.5 II区不利点校核

II区平差计算依据和结果（不利点校核）

1、平差类型

最不利点校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J145	-229.668	1386.000

最大管径(mm):500.00 最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):0.690 最小流速(m/s):0.018

水压最低点 J170 压力(m):1380.39

自由水头最低点 J149 自由水头(m):22.68

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J145	-114.834	1344.411	1386.000	41.589
J146	3.282	1341.952	1385.913	43.961
J147	4.895	1346.258	1385.805	39.547
J148	10.062	1356.290	1384.920	28.630
J149	9.252	1361.343	1384.024	22.681
J150	5.958	1351.264	1383.562	32.298
J151	6.589	1334.434	1383.234	48.800
J152	8.608	1347.947	1382.640	34.693
J153	6.857	1350.148	1382.515	32.367
J154	8.756	1353.397	1382.365	28.968
J155	3.855	1357.673	1382.417	24.744

J156	8. 865	1342. 984	1382. 731	39. 747
J157	15. 375	1349. 941	1383. 249	33. 308
J158	7. 399	1348. 865	1384. 627	35. 762
J159	3. 819	1339. 676	1385. 510	45. 834
J160	1. 268	1341. 144	1385. 796	44. 652
J161	8. 583	1349. 908	1382. 885	32. 977
J162	4. 769	1346. 225	1382. 648	36. 423
J163	0. 475	1339. 424	1382. 450	43. 026
J164	2. 916	1339. 850	1382. 424	42. 574
J165	2. 377	1352. 861	1382. 264	29. 403
J166	6. 798	1350. 201	1381. 827	31. 626
J167	3. 859	1339. 818	1381. 020	41. 202
J168	3. 120	1340. 510	1380. 993	40. 483
J169	5. 068	1347. 112	1380. 397	33. 285
J170	1. 449	1346. 036	1380. 387	34. 351
J171	2. 377	1340. 594	1380. 394	39. 800
J172	1. 274	1332. 303	1380. 439	48. 136
J173	5. 425	1327. 043	1380. 463	53. 420
J174	3. 568	1319. 745	1381. 201	61. 456
J175	0. 899	1319. 685	1381. 259	61. 574
J176	5. 229	1322. 970	1382. 083	59. 113
J177	9. 463	1326. 726	1382. 776	56. 050
J178	4. 027	1320. 900	1383. 029	62. 129
J179	7. 717	1329. 569	1382. 649	53. 080
J180	7. 371	1337. 204	1382. 639	45. 435
J181	6. 360	1327. 910	1382. 081	54. 171
J182	1. 928	1328. 281	1381. 302	53. 021
J183	5. 190	1327. 871	1380. 642	52. 771
J184	8. 649	1340. 221	1380. 400	40. 179
J185	2. 545	1338. 011	1383. 964	45. 953
J186	6. 775	1339. 362	1384. 273	44. 911
J187	6. 617	1343. 063	1385. 014	41. 951

平差计算管道参数						
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)
J112-J113	2x400	771. 604	163. 449	0. 613	1. 533	1. 183
J113-J114	400	493. 266	82. 624	0. 620	1. 565	0. 772
J113-J136	400	620. 582	78. 979	0. 592	1. 439	0. 893
J114-J115	400	692. 082	76. 529	0. 574	1. 358	0. 940
J114-J136	150	554. 544	2. 237	0. 117	0. 219	0. 121
J115-J116	400	207. 026	74. 387	0. 558	1. 288	0. 267

J116-J117	400	519. 601	50. 829	0. 381	0. 637	0. 331
J116-J140	150	548. 560	13. 400	0. 701	6. 005	3. 294
J117-J118	400	189. 335	47. 640	0. 357	0. 565	0. 107
J118-J119	400	838. 236	42. 921	0. 322	0. 466	0. 390
J119-J120	400	463. 439	35. 972	0. 270	0. 336	0. 156
J120-J121	400	383. 598	17. 203	0. 129	0. 086	0. 033
J120-J142	150	363. 946	12. 872	0. 673	5. 575	2. 029
J121-J122	400	613. 531	15. 482	0. 116	0. 071	0. 043
J122-J123	350	608. 279	14. 613	0. 142	0. 119	0. 072
J123-J124	350	881. 856	3. 784	0. 037	0. 010	0. 009
J123-J144	150	485. 827	9. 355	0. 489	3. 089	1. 501
J124-J125	350	16. 306	6. 124	0. 059	0. 024	0. 000
J124-J133	250	340. 523	14. 443	0. 274	0. 590	0. 201
J125-J126	150	446. 271	17. 588	0. 920	9. 931	4. 432
J125-J132	250	342. 983	14. 218	0. 270	0. 573	0. 197
J126-J127	150	179. 159	15. 128	0. 792	7. 515	1. 346
J126-J131	150	364. 987	1. 989	0. 104	0. 176	0. 064
J127-J128	150	711. 268	4. 654	0. 243	0. 849	0. 604
J127-J130	150	539. 729	2. 238	0. 117	0. 219	0. 118
J128-J129	150	324. 825	0. 537	0. 028	0. 016	0. 005
J129-J130	150	541. 217	4. 768	0. 249	0. 888	0. 480
J130-J131	150	420. 974	10. 212	0. 534	3. 632	1. 529
J131-J132	150	483. 597	17. 110	0. 895	9. 438	4. 564
J132-J133	400	15. 508	34. 138	0. 256	0. 305	0. 005
J133-J134	400	479. 996	55. 813	0. 419	0. 757	0. 363
J134-J135	400	257. 282	63. 190	0. 474	0. 953	0. 245
J135-J136	400	1027. 202	76. 669	0. 575	1. 362	1. 399
J135-J137	150	542. 244	12. 107	0. 633	4. 977	2. 699
J137-J138	200	450. 249	8. 412	0. 248	0. 629	0. 283
J137-J142	150	351. 003	0. 108	0. 006	0. 001	0. 000
J137-J143	200	334. 519	0. 947	0. 028	0. 011	0. 004
J138-J139	200	425. 829	2. 432	0. 072	0. 063	0. 027
J138-J141	200	430. 561	0. 660	0. 019	0. 006	0. 002
J139-J140	200	500. 350	2. 324	0. 068	0. 058	0. 029
J140-J141	150	331. 406	0. 505	0. 026	0. 014	0. 005
J141-J142	150	287. 765	5. 066	0. 265	0. 993	0. 286
J142-J143	150	407. 860	0. 383	0. 020	0. 008	0. 003
J143-J144	150	420. 704	4. 787	0. 250	0. 894	0. 376

1.5 III区不利点校核

III区平差计算依据和结果（不利点校核）

- 1、平差类型
最不利点校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu =0.000001$

3、局部损失系数：1.20

- 4、水源点水泵参数：
无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J112	-163.453	1402.000
最大管径(mm):400.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.920		最小流速(m/s):0.006
水压最低点 J128		压力(m):1391.33
自由水头最低点 J122		自由水头(m):10.18

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J112	-81.725	1344.226	1402.000	57.774
J113	1.846	1339.917	1400.817	60.900
J114	3.858	1344.841	1400.045	55.204
J115	2.142	1341.178	1399.106	57.928
J116	10.158	1341.317	1398.839	57.522
J117	3.189	1343.567	1398.508	54.941
J118	4.719	1344.935	1398.401	53.466
J119	6.949	1357.013	1398.011	40.998
J120	5.896	1364.682	1397.855	33.173
J121	1.721	1369.358	1397.822	28.464
J122	0.869	1387.596	1397.779	10.183
J123	9.042	1366.074	1397.706	31.632
J124	4.535	1359.166	1397.715	38.549
J125	2.754	1359.112	1397.715	38.603
J126	4.448	1357.331	1393.283	35.952
J127	8.236	1356.626	1391.936	35.310
J128	5.191	1353.059	1391.333	38.274
J129	4.231	1340.275	1391.338	51.063

J130	7.682	1341.352	1391.818	50.466
J131	4.910	1346.517	1393.347	46.830
J132	2.810	1350.394	1397.911	47.517
J133	7.232	1350.509	1397.916	47.407
J134	7.377	1352.262	1398.279	46.017
J135	1.372	1350.135	1398.524	48.389
J136	4.547	1348.391	1399.924	51.533
J137	4.750	1353.853	1395.826	41.973
J138	5.320	1349.538	1395.543	46.005
J139	4.756	1345.758	1395.516	49.758
J140	10.571	1347.912	1395.545	47.633
J141	6.231	1351.859	1395.540	43.681
J142	8.082	1355.177	1395.826	40.649
J143	3.457	1358.722	1395.829	37.107
J144	4.568	1360.885	1396.206	35.321

2.管网平差计算-消防校核

2.1 A 区消防校核

A 区平差计算依据和结果（消防校核）

- 1、平差类型
消防校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu =0.000001$

3、局部损失系数：1.20

- 4、水源点水泵参数：
无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J1	-176.776	1398.000
最大管径(mm):400.00		最小管径(mm):200.00
最大流速(m/s):0.663		最小流速(m/s):0.074
水压最低点 J600		压力(m):1390.81
自由水头最低点 J600		自由水头(m):4.58

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J1	-88.388	1344.256	1398.000	53.744

J2	2.448	1345.033	1392.796	47.763
J3	4.177	1338.320	1392.629	54.309
J4	2.389	1334.657	1392.548	57.891
J5	4.865	1336.730	1392.472	55.742
J6	2.932	1340.432	1392.408	51.976
J7	21.718	1352.333	1392.387	40.054
J8	4.699	1351.178	1392.450	41.272
J9	4.247	1347.313	1392.650	45.337
J10	8.071	1338.614	1392.496	53.882
J600	121.230	1386.231	1390.810	4.579

平差计算管道参数						
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-J2	2x400	2936.002	176.776	0.663	1.772	5.204
J2-J3	350	531.041	24.716	0.240	0.314	0.167
J2-J9	350	359.953	28.382	0.276	0.406	0.146
J2-J600	2x400	2251.331	121.230	0.455	0.882	1.986
J3-J4	300	355.889	13.929	0.183	0.227	0.081
J3-J10	200	331.086	6.610	0.195	0.402	0.133
J4-J5	300	477.054	11.540	0.152	0.160	0.077
J5-J6	300	612.660	9.174	0.121	0.105	0.064
J5-J10	200	362.379	2.499	0.074	0.067	0.024
J6-J7	300	393.856	6.242	0.082	0.051	0.020
J7-J8	300	225.940	15.476	0.204	0.276	0.062
J8-J9	300	574.260	17.564	0.231	0.349	0.200
J8-J10	200	641.462	2.611	0.077	0.072	0.046
J9-J10	200	387.014	6.570	0.193	0.398	0.154

2.2 B 区消防校核

B 区平差计算依据和结果（消防校核）

1、平差类型

消防校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J11	-140.494	1410.000
最大管径(mm):300.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):1.969		最小流速(m/s):0.044
水压最低点 J21		压力(m):1391.82
自由水头最低点 J21		自由水头(m):15.82

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J11	-70.248	1385.971	1410.000	24.029
JS11.1	0.000	1377.374	1406.225	28.851
JS11.2	1.500	1370.485	1406.160	35.675
JS11.3	0.000	1387.596	1406.109	18.513
JS11.4	1.500	1372.680	1406.102	33.422
J12	1.918	1367.896	1402.598	34.702
J13	3.395	1358.467	1400.634	42.167
J14	2.733	1356.862	1398.625	41.763
J15	1.922	1354.471	1395.727	41.256
J16	33.336	1352.293	1393.768	41.475
J17	3.808	1350.938	1393.102	42.164
J18	4.348	1353.130	1392.603	39.473
J19	3.403	1356.087	1392.183	36.096
J20	6.633	1370.632	1392.029	21.397
J21	32.619	1376.002	1391.821	15.819
J22	2.221	1366.171	1394.054	27.883
J23	1.966	1366.139	1394.928	28.789
J24	2.524	1370.900	1396.795	25.895
J25	2.031	1373.177	1397.640	24.463
J26	5.768	1364.949	1399.281	34.332
J27	2.317	1371.560	1400.934	29.374
J28	5.029	1362.451	1397.962	35.511
J29	3.495	1358.416	1395.544	37.128
J30	3.357	1358.210	1394.024	35.814
J31	5.148	1358.683	1393.239	34.556
J32	5.516	1361.716	1392.750	31.034
J33	4.009	1362.575	1393.806	31.231

平差计算管道参数						
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)

J11-JS11.1	2x300	832.797	140.496	0.925	4.533	3.775
JS11.1-JS11.2	150	172.210	3.000	0.157	0.377	0.065
JS11.1-J12	2x300	832.797	137.496	0.905	4.355	3.627
JS11.2-JS11.3	150	487.613	1.500	0.078	0.104	0.051
JS11.3-JS11.4	200	289.894	1.500	0.044	0.026	0.008
J12-J13	300	314.024	83.604	1.101	6.255	1.964
J12-J27	250	263.930	51.974	0.987	6.305	1.664
J13-J14	250	308.888	52.852	1.003	6.504	2.009
J13-J26	200	242.722	27.357	0.805	5.571	1.352
J14-J15	200	245.769	41.028	1.207	11.792	2.898
J14-J28	150	226.123	9.091	0.476	2.929	0.662
J15-J16	200	226.442	34.698	1.021	8.649	1.958
J15-J29	150	238.453	4.408	0.231	0.768	0.183
J16-J17	150	409.889	6.612	0.346	1.625	0.666
J16-J30	150	241.162	5.250	0.275	1.061	0.256
J17-J18	150	305.403	6.631	0.347	1.634	0.499
J17-J31	150	231.460	3.827	0.200	0.591	0.137
J18-J19	150	327.849	5.812	0.304	1.280	0.420
J18-J32	150	289.032	3.529	0.185	0.509	0.147
J19-J20	150	612.756	2.409	0.126	0.251	0.154
J20-J21	150	416.924	3.493	0.183	0.499	0.208
J20-J32	150	333.062	7.717	0.404	2.163	0.721
J21-J22	200	356.835	29.126	0.857	6.256	2.232
J22-J23	150	21.559	37.632	1.969	40.561	0.874
J22-J33	150	167.369	6.285	0.329	1.480	0.248
J23-J24	200	248.328	32.165	0.947	7.517	1.867
J23-J29	150	304.953	7.433	0.389	2.018	0.615
J24-J25	200	185.917	24.510	0.721	4.547	0.845
J24-J28	150	323.375	10.178	0.533	3.610	1.167
J25-J26	200	311.542	26.541	0.781	5.268	1.641
J26-J27	250	285.138	49.657	0.943	5.795	1.652
J26-J28	250	276.442	44.705	0.849	4.771	1.319
J28-J29	200	229.755	38.588	1.136	10.527	2.419
J29-J30	200	203.276	32.068	0.944	7.475	1.520
J30-J31	200	271.367	19.199	0.565	2.894	0.785
J30-J33	150	302.179	4.262	0.223	0.721	0.218
J31-J32	200	217.115	16.762	0.493	2.251	0.489
J31-J33	150	356.361	6.538	0.342	1.592	0.567

2.3 C 区消防校核

C 区平差计算依据和结果（消防校核）

1、平差类型

消防校核

2、计算公式

海曾威廉公式

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

$Re=V\times D/\ v$

计算温度：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J34	-60.731	1423.000
最大管径(mm):350.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.536		最小流速(m/s):0.080
水压最低点 J45		压力(m):1421.12
自由水头最低点 J45		自由水头(m):26.62

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J34	-30.366	1387.477	1423.000	35.523
J35	2.798	1386.844	1422.919	36.075
J36	3.552	1375.512	1422.773	47.261
J37	1.202	1368.107	1422.515	54.408
J38	2.682	1371.988	1422.306	50.318
J39	6.553	1377.714	1421.905	44.191
J40	3.856	1371.152	1421.555	50.403
J41	0.769	1366.478	1421.447	54.969
J42	0.945	1376.152	1421.351	45.199
J43	3.537	1375.174	1421.322	46.148
J44	3.513	1386.296	1421.283	34.987
J45	22.725	1394.495	1421.117	26.622
J46	4.080	1392.306	1422.728	30.422
J47	4.520	1383.071	1422.522	39.451

平差计算管道参数						
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)
J34-J35	2x350	176.485	60.732	0.295	0.460	0.081
J35-J36	350	477.180	24.369	0.237	0.306	0.146
J35-J46	350	344.081	33.565	0.326	0.554	0.190
J36-J37	200	268.130	10.579	0.311	0.961	0.258
J36-J47	200	277.543	10.238	0.301	0.904	0.251
J37-J38	200	272.054	9.377	0.276	0.769	0.209
J38-J39	200	351.951	11.596	0.341	1.139	0.401
J38-J47	150	230.939	4.901	0.256	0.934	0.216
J39-J40	200	350.592	10.809	0.318	1.000	0.350
J39-J44	150	414.936	6.330	0.331	1.499	0.622
J39-J47	200	500.826	12.095	0.356	1.231	0.616
J40-J41	150	249.033	3.238	0.169	0.434	0.108
J40-J43	150	416.583	3.715	0.194	0.559	0.233
J41-J42	150	363.347	2.469	0.129	0.263	0.095
J42-J43	150	274.736	1.524	0.080	0.108	0.030
J43-J44	150	292.416	1.702	0.089	0.132	0.039
J44-J45	150	207.205	4.518	0.236	0.804	0.167
J45-J46	200	614.422	18.207	0.536	2.623	1.612
J46-J47	200	191.017	11.278	0.332	1.082	0.207

2.4 I 区消防校核

I 区平差计算依据和结果（消防校核）

平差类型

消防校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu =0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数:

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
-------	-----------	---------

J48	-242.159	1375.000
最大管径(mm):500.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.956		最小流速(m/s):0.019
水压最低点 J69		压力(m):1359.89
自由水头最低点 J64		自由水头(m):23.05

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J48	-121.079	1344.297	1375.000	30.703
J49	1.384	1341.253	1374.879	33.626
J50	3.860	1345.773	1374.506	28.733
J51	4.838	1343.097	1373.755	30.658
J52	2.883	1339.364	1373.182	33.818
J53	1.399	1337.201	1372.891	35.690
J56	0.426	1333.151	1370.868	37.717
J57	2.263	1311.300	1366.282	54.982
J58	3.127	1316.843	1363.722	46.879
J59	1.483	1319.585	1362.391	42.806
J60	0.586	1322.835	1362.850	40.015
J61	1.747	1326.386	1363.601	37.215
J62	1.921	1320.211	1369.395	49.184
J63	0.444	1318.563	1368.582	50.019
J64	0.329	1348.522	1371.567	23.045
J66	2.581	1319.612	1362.330	42.718
J67	2.514	1321.589	1361.449	39.860
J68	1.827	1327.009	1360.997	33.988
J69	31.914	1332.175	1359.891	27.716
J70	3.189	1325.787	1361.065	35.278
J71	0.379	1315.299	1361.285	45.986
J72	1.053	1313.600	1361.555	47.955
J73	0.217	1311.371	1366.160	54.789
J74	2.788	1316.608	1362.112	45.504
J75	3.681	1316.506	1361.489	44.983
J76	4.800	1317.612	1361.230	43.618
J77	0.424	1333.552	1372.473	38.921
J78	0.668	1328.260	1372.499	44.239
J79	0.806	1307.060	1372.829	65.769
J80	4.095	1322.999	1373.279	50.280
J81	5.535	1327.874	1374.268	46.394

J82	4.487	1323.113	1374.238	51.125
J83	2.638	1324.670	1374.211	49.541
J84	3.514	1324.699	1374.208	49.509
J85	6.310	1327.764	1373.700	45.936
J86	4.082	1329.897	1373.409	43.512
J87	1.893	1333.993	1372.764	38.771
J88	2.331	1334.071	1372.590	38.519
J89	2.301	1334.490	1372.311	37.821
J90	3.957	1338.558	1372.220	33.662
J91	1.380	1342.567	1372.125	29.558
J92	30.112	1344.623	1372.087	27.464
J93	3.475	1343.236	1372.346	29.110
J94	3.844	1341.102	1373.030	31.928
J95	3.707	1344.746	1373.992	29.246
J96	3.547	1339.444	1374.406	34.962
J97	2.576	1339.179	1374.412	35.233
J98	2.947	1340.686	1374.723	34.037
J99	8.963	1333.683	1374.335	40.652
J100	5.979	1341.272	1374.363	33.091
J101	5.203	1332.396	1374.333	41.937
J102	3.950	1332.623	1374.247	41.624
J103	7.289	1336.804	1373.776	36.972
J104	6.284	1343.637	1373.694	30.057
J105	4.246	1337.853	1372.507	34.654
J106	4.409	1336.820	1372.401	35.581
J107	2.030	1337.187	1372.273	35.086
J108	4.689	1328.052	1373.094	45.042
J109	6.180	1332.904	1373.165	40.261
J110	3.686	1335.055	1373.131	38.076
J111	2.988	1329.481	1373.049	43.568

平差计算管道参数						
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)
J48-J49	2x500	111.106	182.158	0.439	0.641	0.071
J49-J50	500	291.479	98.589	0.475	0.742	0.216
J49-J98	500	177.402	82.185	0.396	0.530	0.094
J50-J51	400	417.882	62.030	0.465	0.921	0.385
J50-J100	400	356.162	32.699	0.245	0.282	0.100
J51-J52	400	492.537	46.934	0.352	0.550	0.271
J51-J109	200	377.140	10.258	0.302	0.908	0.342
J52-J53	400	306.754	38.382	0.288	0.379	0.116

J52-J110	200	251.654	5.668	0.167	0.303	0.076
J53-J64	250	514.849	17.885	0.339	0.876	0.451
J53-J77	2x200	186.357	19.258	0.283	0.807	0.150
J53-J111	150	265.758	0.160	0.008	0.002	0.000
J56-J63	250	759.883	18.958	0.360	0.976	0.742
J56-J77	250	521.605	19.384	0.368	1.017	0.530
J57-J58	150	525.926	6.705	0.351	1.668	0.877
J57-J63	250	444.750	24.901	0.473	1.616	0.719
J57-J73	200	15.874	15.934	0.469	2.050	0.033
J58-J59	150	478.890	3.578	0.187	0.522	0.250
J59-J60	200	246.918	6.915	0.203	0.437	0.108
J59-J66	200	15.714	9.009	0.265	0.714	0.011
J60-J61	200	375.817	7.501	0.221	0.509	0.191
J61-J62	150	591.649	9.248	0.484	3.023	1.789
J62-J63	150	158.724	6.388	0.334	1.525	0.242
J62-J64	250	861.258	17.556	0.333	0.847	0.729
J66-J67	200	400.255	5.528	0.163	0.289	0.116
J66-J74	150	477.023	0.900	0.047	0.041	0.019
J67-J68	200	189.040	3.082	0.091	0.098	0.019
J67-J75	200	369.815	0.068	0.002	0.000	0.000
J68-J69	200	268.281	1.804	0.053	0.036	0.010
J68-J76	200	429.048	0.549	0.016	0.004	0.002
J69-J70	150	438.051	0.110	0.006	0.001	0.000
J70-J71	150	305.404	1.538	0.080	0.109	0.033
J70-J76	200	319.422	1.761	0.052	0.035	0.011
J71-J72	150	318.754	1.917	0.100	0.165	0.052
J72-J73	150	499.014	8.036	0.420	2.332	1.164
J72-J76	200	303.745	5.066	0.149	0.246	0.075
J73-J74	150	524.658	7.681	0.402	2.144	1.125
J74-J75	200	305.421	5.793	0.170	0.315	0.096
J75-J76	200	367.027	2.044	0.060	0.046	0.017
J77-J78	200	486.513	0.550	0.016	0.004	0.002
J78-J79	150	936.002	1.218	0.064	0.071	0.066
J79-J80	150	810.747	2.024	0.106	0.182	0.147
J80-J81	200	975.249	7.895	0.232	0.559	0.545
J80-J108	150	464.141	1.776	0.093	0.143	0.066
J81-J82	400	464.941	11.028	0.083	0.038	0.018
J81-J100	400	367.792	24.458	0.183	0.165	0.061
J82-J83	400	373.520	10.302	0.077	0.033	0.012
J82-J99	200	378.578	3.761	0.111	0.142	0.054
J83-J84	400	15.044	18.102	0.136	0.094	0.001

J83-J101	300	520.337	10.438	0.137	0.133	0.069
J84-J85	300	508.508	20.700	0.272	0.473	0.240
J84-J102	300	530.577	6.112	0.080	0.049	0.026
J85-J86	300	348.671	15.085	0.199	0.263	0.092
J85-J103	200	621.295	0.695	0.020	0.006	0.004
J86-J87	300	804.621	12.405	0.163	0.183	0.148
J86-J104	150	581.261	1.402	0.073	0.092	0.054
J87-J88	250	138.267	8.804	0.167	0.236	0.033
J87-J105	150	418.750	1.708	0.089	0.133	0.056
J88-J89	250	736.890	3.656	0.069	0.046	0.034
J88-J106	200	326.542	2.817	0.083	0.083	0.027
J89-J90	250	364.794	1.355	0.026	0.007	0.003
J90-J91	250	350.746	2.991	0.057	0.032	0.011
J90-J107	200	287.227	0.389	0.011	0.002	0.001
J91-J92	250	190.496	4.371	0.083	0.065	0.012
J92-J93	250	201.230	4.483	0.085	0.068	0.014
J93-J94	250	518.441	10.161	0.193	0.308	0.160
J93-J106	200	519.583	2.203	0.065	0.053	0.027
J94-J95	300	886.834	17.573	0.231	0.349	0.310
J94-J105	150	352.283	3.568	0.187	0.519	0.183
J95-J96	350	517.770	25.486	0.248	0.333	0.172
J95-J104	150	334.982	4.206	0.220	0.704	0.236
J96-J97	500	16.881	50.559	0.244	0.216	0.004
J96-J102	350	423.614	21.526	0.209	0.243	0.103
J97-J98	500	466.632	69.526	0.335	0.389	0.181
J97-J101	350	423.648	16.391	0.159	0.147	0.062
J98-J99	200	301.041	9.712	0.286	0.820	0.247
J99-J100	200	440.323	2.261	0.067	0.055	0.024
J99-J101	200	446.273	0.750	0.022	0.007	0.003
J102-J103	200	235.751	11.464	0.337	1.115	0.263
J103-J104	200	342.782	3.480	0.102	0.123	0.042
J105-J106	200	317.881	1.030	0.030	0.013	0.004
J106-J107	200	340.899	1.641	0.048	0.031	0.010
J108-J109	200	613.509	2.647	0.078	0.074	0.045
J108-J111	150	310.070	0.265	0.014	0.004	0.001
J109-J110	200	193.877	1.431	0.042	0.024	0.005
J110-J111	200	333.510	3.413	0.100	0.119	0.040

2.6 II区消防校核

II区平差计算依据和结果（消防校核）

1、平差类型

消防校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J145	-299.668	1386.000
最大管径(mm):500.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):1.310		最小流速(m/s):0.049
水压最低点 J170		压力(m):1369.50
自由水头最低点 J149		自由水头(m):20.66

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J145	-149.834	1344.411	1386.000	41.589
J146	3.282	1341.952	1385.858	43.906
J147	4.895	1346.258	1385.667	39.409
J148	10.062	1356.290	1384.023	27.733
J149	44.252	1361.343	1382.002	20.659
J150	5.958	1351.264	1381.719	30.455
J151	6.589	1334.434	1381.289	46.855
J152	8.608	1347.947	1380.578	32.631
J153	6.857	1350.148	1380.484	30.336
J154	8.756	1353.397	1380.379	26.982
J155	3.855	1357.673	1380.468	22.795
J156	8.865	1342.984	1380.847	37.863
J157	15.375	1349.941	1381.787	31.846
J158	7.399	1348.865	1383.934	35.069
J159	3.819	1339.676	1385.262	45.586
J160	1.268	1341.144	1385.685	44.541
J161	8.583	1349.908	1381.230	31.322
J162	4.769	1346.225	1380.769	34.544
J163	0.475	1339.424	1380.247	40.823
J164	2.916	1339.850	1380.189	40.339
J165	2.377	1352.861	1379.879	27.018

J166	6. 798	1350. 201	1378. 796	28. 595
J167	3. 859	1339. 818	1376. 132	36. 314
J168	3. 120	1340. 510	1376. 033	35. 523
J169	5. 068	1347. 112	1372. 677	25. 565
J170	36. 449	1346. 036	1369. 503	23. 467
J171	2. 377	1340. 594	1372. 410	31. 816
J172	1. 274	1332. 303	1373. 204	40. 901
J173	5. 425	1327. 043	1373. 393	46. 350
J174	3. 568	1319. 745	1376. 503	56. 758
J175	0. 899	1319. 685	1376. 701	57. 016
J176	5. 229	1322. 970	1379. 181	56. 211
J177	9. 463	1326. 726	1380. 668	53. 942
J178	4. 027	1320. 900	1381. 014	60. 114
J179	7. 717	1329. 569	1380. 619	51. 050
J180	7. 371	1337. 204	1380. 633	43. 429
J181	6. 360	1327. 910	1379. 243	51. 333
J182	1. 928	1328. 281	1376. 904	48. 623
J183	5. 190	1327. 871	1374. 534	46. 663
J184	8. 649	1340. 221	1372. 879	32. 658
J185	2. 545	1338. 011	1382. 413	44. 402
J186	6. 775	1339. 362	1382. 938	43. 576
J187	6. 617	1343. 063	1384. 267	41. 204

平差计算管道参数						
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)
J145-J146	2x500	88. 279	299. 668	0. 722	1. 610	0. 142
J146-J147	2x500	285. 911	186. 180	0. 449	0. 667	0. 191
J146-J160	500	189. 201	110. 206	0. 531	0. 912	0. 173
J147-J148	300	551. 701	55. 998	0. 737	2. 980	1. 644
J147-J187	400	414. 198	125. 286	0. 940	3. 380	1. 400
J148-J149	300	723. 121	54. 087	0. 712	2. 795	2. 021
J148-J187	200	411. 966	8. 150	0. 240	0. 593	0. 244
J149-J150	300	404. 449	25. 607	0. 337	0. 701	0. 283
J149-J186	200	465. 331	15. 772	0. 464	2. 011	0. 936
J150-J151	500	514. 697	105. 076	0. 506	0. 835	0. 430
J150-J185	400	417. 222	85. 427	0. 641	1. 664	0. 694
J151-J152	150	411. 930	6. 829	0. 357	1. 726	0. 711
J151-J178	500	424. 628	91. 657	0. 442	0. 648	0. 275
J152-J153	150	375. 881	2. 404	0. 126	0. 250	0. 094
J152-J177	200	520. 782	4. 183	0. 123	0. 173	0. 090
J153-J154	150	573. 873	2. 038	0. 107	0. 184	0. 106

J153-J179	200	345. 185	6. 491	0. 191	0. 389	0. 134
J154-J155	150	376. 955	2. 335	0. 122	0. 237	0. 089
J154-J180	150	335. 424	4. 384	0. 229	0. 760	0. 255
J155-J156	150	263. 250	6. 190	0. 324	1. 439	0. 379
J156-J157	400	1262. 802	55. 314	0. 415	0. 745	0. 940
J156-J180	400	515. 076	40. 259	0. 302	0. 414	0. 213
J157-J158	400	1006. 003	97. 720	0. 733	2. 134	2. 147
J157-J161	300	719. 021	27. 032	0. 356	0. 775	0. 557
J158-J159	400	543. 872	105. 119	0. 788	2. 443	1. 328
J159-J160	500	473. 980	108. 938	0. 525	0. 892	0. 423
J161-J162	250	496. 750	18. 449	0. 350	0. 928	0. 461
J162-J163	250	978. 752	13. 680	0. 260	0. 534	0. 522
J163-J164	250	16. 489	37. 961	0. 721	3. 526	0. 058
J163-J180	250	241. 858	24. 757	0. 470	1. 599	0. 387
J164-J165	200	323. 187	10. 563	0. 311	0. 958	0. 310
J164-J181	250	603. 625	24. 482	0. 465	1. 566	0. 945
J165-J166	150	448. 784	8. 186	0. 428	2. 413	1. 083
J166-J167	150	452. 927	13. 251	0. 693	5. 881	2. 664
J166-J181	200	376. 492	11. 862	0. 349	1. 187	0. 447
J167-J168	2x150	16. 744	26. 599	0. 696	5. 922	0. 099
J167-J182	200	326. 561	17. 208	0. 506	2. 363	0. 772
J168-J169	150	677. 981	12. 072	0. 632	4. 951	3. 356
J168-J183	150	336. 277	11. 407	0. 597	4. 458	1. 499
J169-J170	150	368. 414	16. 287	0. 852	8. 614	3. 174
J169-J184	200	268. 313	9. 282	0. 273	0. 754	0. 202
J170-J171	150	227. 346	20. 162	1. 055	12. 786	2. 907
J171-J172	150	360. 242	7. 796	0. 408	2. 204	0. 794
J171-J184	200	264. 294	14. 744	0. 434	1. 775	0. 469
J172-J173	200	261. 056	9. 070	0. 267	0. 723	0. 189
J173-J174	200	585. 578	26. 659	0. 785	5. 311	3. 110
J173-J184	200	412. 766	12. 165	0. 358	1. 244	0. 513
J174-J175	200	14. 466	44. 521	1. 310	13. 716	0. 198
J174-J183	150	290. 944	14. 294	0. 748	6. 766	1. 969
J175-J176	200	260. 413	36. 550	1. 076	9. 522	2. 480
J175-J182	200	292. 415	8. 870	0. 261	0. 694	0. 203
J176-J177	300	395. 247	63. 525	0. 836	3. 763	1. 487
J176-J181	250	496. 644	6. 260	0. 119	0. 126	0. 062
J176-J182	200	391. 315	28. 006	0. 824	5. 818	2. 277
J177-J178	500	579. 191	87. 630	0. 422	0. 597	0. 346
J177-J179	300	370. 301	10. 460	0. 138	0. 134	0. 050
J179-J180	300	741. 172	3. 748	0. 049	0. 020	0. 015

J183-J184	200	506.144	20.510	0.604	3.270	1.655
J185-J186	400	298.828	87.972	0.660	1.757	0.525
J186-J187	400	496.017	110.519	0.829	2.680	1.329

2.5 III区消防校核

III区平差计算依据和结果（消防校核）

1、平差类型

消防校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J112	-223.453	1402.000

最大管径(mm):400.00最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):0.919最小流速(m/s):0.012

水压最低点 J128压力(m):1387.74

自由水头最低点 J122自由水头(m):5.98

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J112	-111.724	1344.226	1402.000	57.774
J113	1.846	1339.917	1399.890	59.973
J114	3.858	1344.841	1398.483	53.642
J115	2.142	1341.178	1396.713	55.535
J116	10.158	1341.317	1396.202	54.885
J117	3.189	1343.567	1395.431	51.864
J118	4.719	1344.935	1395.170	50.235
J119	6.949	1357.013	1394.143	37.130
J120	35.896	1364.682	1393.672	28.990
J121	1.721	1369.358	1393.633	24.275
J122	0.869	1387.596	1393.581	5.985
J123	39.042	1366.074	1393.492	27.418
J124	4.535	1359.166	1393.903	34.737
J125	2.754	1359.112	1393.904	34.792
J126	4.448	1357.331	1389.682	32.351

J127	8.236	1356.626	1388.344	31.718
J128	5.191	1353.059	1387.742	34.683
J129	4.231	1340.275	1387.747	47.472
J130	7.682	1341.352	1388.229	46.877
J131	4.910	1346.517	1389.772	43.255
J132	2.810	1350.394	1394.563	44.169
J133	7.232	1350.509	1394.572	44.063
J134	7.377	1352.262	1395.323	43.061
J135	1.372	1350.135	1395.794	45.659
J136	4.547	1348.391	1398.316	49.925
J137	4.750	1353.853	1392.243	38.390
J138	5.320	1349.538	1392.019	42.481
J139	4.756	1345.758	1392.005	46.247
J140	10.571	1347.912	1392.054	44.142
J141	6.231	1351.859	1392.018	40.159
J142	8.082	1355.177	1392.228	37.051
J143	3.457	1358.722	1392.239	33.517
J144	4.568	1360.885	1392.421	31.536

平差计算管道参数						
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)
J112-J113	2x400	771.604	223.449	0.838	2.734	2.110
J113-J114	400	493.266	114.310	0.857	2.852	1.407
J113-J136	400	620.582	107.293	0.805	2.537	1.574
J114-J115	400	692.082	107.790	0.809	2.559	1.771
J114-J136	150	554.544	2.661	0.139	0.302	0.167
J115-J116	400	207.026	105.648	0.792	2.465	0.510
J116-J117	400	519.601	80.311	0.602	1.484	0.771
J116-J140	150	548.560	15.179	0.794	7.562	4.148
J117-J118	400	189.335	77.122	0.578	1.377	0.261
J118-J119	400	838.236	72.403	0.543	1.225	1.027
J119-J120	400	463.439	65.454	0.491	1.017	0.471
J120-J121	400	383.598	18.846	0.141	0.102	0.039
J120-J142	150	363.946	10.712	0.560	3.968	1.444
J121-J122	400	613.531	17.125	0.128	0.085	0.052
J122-J123	350	608.279	16.256	0.158	0.145	0.088
J123-J124	350	881.856	30.585	0.297	0.466	0.411
J123-J144	150	485.827	7.799	0.408	2.206	1.072
J124-J125	350	16.306	7.458	0.072	0.034	0.001
J124-J133	250	340.523	27.662	0.525	1.963	0.669
J125-J126	150	446.271	17.133	0.896	9.461	4.222

J125-J132	250	342.983	27.345	0.519	1.922	0.659
J126-J127	150	179.159	15.078	0.789	7.469	1.338
J126-J131	150	364.987	2.393	0.125	0.248	0.091
J127-J128	150	711.268	4.645	0.243	0.846	0.602
J127-J130	150	539.729	2.197	0.115	0.212	0.114
J128-J129	150	324.825	0.546	0.029	0.016	0.005
J129-J130	150	541.217	4.777	0.250	0.891	0.482
J130-J131	150	420.974	10.262	0.537	3.665	1.543
J131-J132	150	483.597	17.565	0.919	9.907	4.791
J132-J133	400	15.508	47.720	0.358	0.567	0.009
J133-J134	400	479.996	82.614	0.620	1.564	0.751
J134-J135	400	257.282	89.991	0.675	1.832	0.471
J135-J136	400	1027.202	105.408	0.791	2.455	2.522
J135-J137	150	542.244	14.045	0.735	6.550	3.552
J137-J138	200	450.249	7.411	0.218	0.497	0.224
J137-J142	150	351.003	0.927	0.048	0.043	0.015
J137-J143	200	334.519	0.957	0.028	0.011	0.004
J138-J139	200	425.829	1.683	0.050	0.032	0.014
J138-J141	200	430.561	0.408	0.012	0.002	0.001
J139-J140	200	500.350	3.073	0.090	0.098	0.049
J140-J141	150	331.406	1.536	0.080	0.109	0.036
J141-J142	150	287.765	4.288	0.224	0.729	0.210
J142-J143	150	407.860	0.731	0.038	0.028	0.011
J143-J144	150	420.704	3.231	0.169	0.432	0.182

3.管网平差计算-事故校核

3.1 A 区事故校核

A 区平差计算依据和结果（事故校核）

1、平差类型

事故校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu=0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号 节点流量(L/s) 节点压力(m)

J1 -146.106 1398.000

最大管径(mm):400.00 最小管径(mm):200.00

最大流速(m/s):0.548 最小流速(m/s):0.011

水压最低点 J600 压力(m):1392.36

自由水头最低点 J600 自由水头(m):6.12

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J1	-73.056	1344.256	1398.000	53.744
J2	1.714	1345.033	1394.342	49.309
J3	2.924	1338.320	1394.194	55.874
J4	1.672	1334.657	1394.123	59.466
J5	3.406	1336.730	1394.050	57.320
J6	2.052	1340.432	1394.023	53.591
J7	1.203	1352.333	1394.016	41.683
J8	3.289	1351.178	1394.014	42.836
J9	2.973	1347.313	1394.013	46.700
J10	5.650	1338.614	1394.033	55.419
J600	121.230	1386.231	1392.356	6.125

平差计算管道参数						
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-J2	2x400	2936.002	146.112	0.548	1.246	3.658
J2-J3	350	531.041	23.169	0.225	0.279	0.148
J2-J600	2x400	2251.331	121.230	0.455	0.882	1.986
J3-J4	300	355.889	12.923	0.170	0.198	0.070
J3-J10	200	331.086	7.322	0.215	0.486	0.161
J4-J5	300	477.054	11.251	0.148	0.153	0.073
J5-J6	300	612.660	5.736	0.076	0.044	0.027
J5-J10	200	362.379	2.109	0.062	0.049	0.018
J6-J7	300	393.856	3.683	0.048	0.019	0.008
J7-J8	300	225.940	2.481	0.033	0.009	0.002
J8-J9	300	574.260	0.808	0.011	0.001	0.001
J8-J10	200	641.462	1.617	0.048	0.030	0.019
J9-J10	200	387.014	2.165	0.064	0.051	0.020

3.2 B 区事故校核

B 区平差计算依据和结果（事故校核）

1、平差类型

事故校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu =0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J11	-56.346	1410.000
最大管径(mm):300.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):1.004		最小流速(m/s):0.031
水压最低点 J19		压力(m):1403.90
自由水头最低点 JS11.3		自由水头(m):21.65

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J11	-28.174	1385.971	1410.000	24.029
JS11.1	0.000	1377.374	1409.304	31.930
JS11.2	1.050	1370.485	1409.270	38.785
JS11.3	0.000	1387.596	1409.244	21.648
JS11.4	1.050	1372.680	1409.240	36.560
J12	1.343	1367.896	1408.654	40.758
J13	2.376	1358.467	1404.838	46.371
J14	1.913	1356.862	1404.734	47.872
J15	1.345	1354.471	1404.464	49.993
J16	2.335	1352.293	1404.308	52.015
J17	2.666	1350.938	1404.034	53.096
J18	3.044	1353.130	1403.927	50.797
J19	2.382	1356.087	1403.895	47.808
J20	4.643	1370.632	1403.923	33.291
J21	1.833	1376.002	1404.197	28.195
J22	1.555	1366.171	1404.312	38.141
J23	1.376	1366.139	1404.410	38.271
J24	1.767	1370.900	1404.677	33.777
J25	1.422	1373.177	1404.837	31.660
J26	4.038	1364.949	1405.181	40.232
J27	1.622	1371.560	1406.935	35.375
J28	3.520	1362.451	1404.801	42.350
J29	2.446	1358.416	1404.448	46.032

J30	2.350	1358.210	1404.248	46.038
J31	3.604	1358.683	1404.057	45.374
J32	3.861	1361.716	1403.960	42.244
J33	2.806	1362.575	1404.201	41.626

平差计算管道参数						
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)
J11-JS11.1	2x300	832.797	56.347	0.371	0.836	0.696
JS11.1-JS11.2	150	172.210	2.100	0.110	0.195	0.034
JS11.1-J12	2x300	832.797	54.247	0.357	0.779	0.649
JS11.2-JS11.3	150	487.613	1.050	0.055	0.054	0.026
JS11.3-JS11.4	200	289.894	1.050	0.031	0.013	0.004
J12-J27	250	263.930	52.905	1.004	6.516	1.720
J13-J14	250	308.888	10.655	0.202	0.336	0.104
J13-J26	200	242.722	13.032	0.384	1.413	0.343
J14-J15	200	245.769	11.373	0.335	1.098	0.270
J14-J28	150	226.123	2.631	0.138	0.295	0.067
J15-J16	200	226.442	8.839	0.260	0.689	0.156
J15-J29	150	238.453	1.189	0.062	0.068	0.016
J16-J17	150	409.889	4.094	0.214	0.670	0.274
J16-J30	150	241.162	2.410	0.126	0.251	0.061
J17-J18	150	305.403	2.889	0.151	0.351	0.107
J17-J31	150	231.460	1.461	0.076	0.099	0.023
J18-J19	150	327.849	1.428	0.075	0.095	0.031
J18-J32	150	289.032	1.583	0.083	0.115	0.033
J19-J20	150	612.756	0.954	0.050	0.045	0.028
J20-J21	150	416.924	4.049	0.212	0.656	0.274
J20-J32	150	333.062	1.548	0.081	0.111	0.037
J21-J22	200	356.835	5.883	0.173	0.324	0.116
J22-J23	150	21.559	11.513	0.602	4.535	0.098
J22-J33	150	167.369	4.076	0.213	0.664	0.111
J23-J24	200	248.328	11.240	0.331	1.075	0.267
J23-J29	150	304.953	1.649	0.086	0.125	0.038
J24-J25	200	185.917	9.978	0.294	0.862	0.160
J24-J28	150	323.375	3.029	0.158	0.383	0.124
J25-J26	200	311.542	11.400	0.335	1.103	0.344
J26-J27	250	285.138	51.283	0.973	6.151	1.754
J26-J28	250	276.442	22.814	0.433	1.375	0.380
J28-J29	200	229.755	13.634	0.401	1.536	0.353
J29-J30	200	203.276	10.727	0.316	0.986	0.200
J30-J31	200	271.367	8.937	0.263	0.703	0.191

J30-J33	150	302.179	1.850	0.097	0.154	0.047
J31-J32	200	217.115	6.992	0.206	0.447	0.097
J31-J33	150	356.361	3.119	0.163	0.405	0.144

3.3 C 区事故校核

C 区平差计算依据和结果（事故校核）

1、平差类型

事故校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu =0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J34	-28.512	1423.000
最大管径(mm):350.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.482		最小流速(m/s):0.013
水压最低点 J42		压力(m):1422.25
自由水头最低点 J45		自由水头(m):28.06

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J34	-14.256	1387.477	1423.000	35.523
J35	1.959	1386.844	1422.980	36.136
J36	2.486	1375.512	1422.377	46.865
J37	0.841	1368.107	1422.359	54.252
J38	1.877	1371.988	1422.351	50.363
J39	4.587	1377.714	1422.319	44.605
J40	2.699	1371.152	1422.263	51.111
J41	0.538	1366.478	1422.255	55.777
J42	0.661	1376.152	1422.254	46.102
J43	2.476	1375.174	1422.257	47.083
J44	2.459	1386.296	1422.327	36.031
J45	1.908	1394.495	1422.559	28.064
J46	2.856	1392.306	1422.856	30.550
J47	3.164	1383.071	1422.444	39.373

平差计算管道参数						
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)
J34-J35	2x350	176.485	28.512	0.139	0.114	0.020
J35-J46	350	344.081	26.554	0.258	0.359	0.123
J36-J37	200	268.130	2.518	0.074	0.068	0.018
J36-J47	200	277.543	5.005	0.147	0.241	0.067
J37-J38	200	272.054	1.677	0.049	0.032	0.009
J38-J39	200	351.951	2.919	0.086	0.089	0.031
J38-J47	150	230.939	3.120	0.163	0.405	0.094
J39-J40	200	350.592	4.020	0.118	0.160	0.056
J39-J44	150	414.936	0.588	0.031	0.018	0.008
J39-J47	200	500.826	5.100	0.150	0.249	0.125
J40-J41	150	249.033	0.784	0.041	0.031	0.008
J40-J43	150	416.583	0.537	0.028	0.016	0.007
J41-J42	150	363.347	0.246	0.013	0.004	0.001
J42-J43	150	274.736	0.416	0.022	0.010	0.003
J43-J44	150	292.416	2.355	0.123	0.241	0.070
J44-J45	150	207.205	5.402	0.283	1.118	0.232
J45-J46	200	614.422	7.309	0.215	0.485	0.298
J46-J47	200	191.017	16.389	0.482	2.159	0.412

3.4 I 区事故校核

平差计算依据和结果

平差类型

事故校核

2、计算公式

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：13℃ $\nu =0.000001$

3、局部损失系数：1.20

4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号	节点流量(L/s)	节点压力(m)
J48	-127.511	1375.000
最大管径(mm):500.00		最小管径(mm):150.00
最大流速(m/s):0.610		最小流速(m/s):0.000
水压最低点 J69		压力(m):1370.89
自由水头最低点 J64		自由水头(m):23.90

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J48	-63.755	1344.297	1375.000	30.703
J49	0.969	1341.253	1374.963	33.710
J50	2.702	1345.773	1373.019	27.246
J51	3.387	1343.097	1372.837	29.740
J52	2.018	1339.364	1372.709	33.345
J53	0.979	1337.201	1372.654	35.453
J56	0.298	1333.151	1372.307	39.156
J57	1.584	1311.300	1371.550	60.250
J58	2.189	1316.843	1371.097	54.254
J59	1.038	1319.585	1370.967	51.382
J60	0.410	1322.835	1371.023	48.188
J61	1.223	1326.386	1371.122	44.736
J62	1.345	1320.211	1372.046	51.835
J63	0.311	1318.563	1371.922	53.359
J64	0.230	1348.522	1372.421	23.899
J66	1.807	1319.612	1370.962	51.350
J67	1.760	1321.589	1370.902	49.313
J68	1.279	1327.009	1370.892	43.883
J69	1.340	1332.175	1370.887	38.712
J70	2.232	1325.787	1370.887	45.100
J71	0.265	1315.299	1370.905	55.606
J72	0.737	1313.600	1370.932	57.332
J73	0.152	1311.371	1371.533	60.162
J74	1.952	1316.608	1370.952	54.344
J75	2.577	1316.506	1370.902	54.396
J76	3.360	1317.612	1370.893	53.281
J77	0.297	1333.552	1372.582	39.030
J78	0.468	1328.260	1372.587	44.327
J79	0.564	1307.060	1372.673	65.613
J80	2.866	1322.999	1372.813	49.814
J81	3.874	1327.874	1373.313	45.439
J82	3.141	1323.113	1373.565	50.452
J83	1.847	1324.670	1373.725	49.055
J84	2.460	1324.699	1373.727	49.028
J85	4.417	1327.764	1373.712	45.948
J86	2.857	1329.897	1373.702	43.805
J87	1.325	1333.993	1373.685	39.692
J88	1.632	1334.071	1373.682	39.611
J89	1.611	1334.490	1373.679	39.189

J90	2.770	1338.558	1373.680	35.122
J91	0.966	1342.567	1373.699	31.132
J92	0.078	1344.623	1373.714	29.091
J93	2.433	1343.236	1373.731	30.495
J94	2.691	1341.102	1373.901	32.799
J95	2.595	1344.746	1374.196	29.450
J96	2.483	1339.444	1374.363	34.919
J97	1.803	1339.179	1374.368	35.189
J98	2.063	1340.686	1374.754	34.068
J99	6.274	1333.683	1373.820	40.137
J100	4.185	1341.272	1373.194	31.922
J101	3.642	1332.396	1374.085	41.689
J102	2.765	1332.623	1374.068	41.445
J103	5.102	1336.804	1373.832	37.028
J104	4.399	1343.637	1373.826	30.189
J105	2.972	1337.853	1373.685	35.832
J106	3.086	1336.820	1373.682	36.862
J107	1.421	1337.187	1373.679	36.492
J108	3.282	1328.052	1372.668	44.616
J109	4.326	1332.904	1372.680	39.776
J110	2.580	1335.055	1372.677	37.622
J111	2.092	1329.481	1372.661	43.180

平差计算管道参数						
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)
J48-J49	2x500	111.106	127.511	0.307	0.331	0.037
J49-J98	500	177.402	126.542	0.610	1.177	0.209
J50-J51	400	417.882	41.413	0.311	0.436	0.182
J50-J100	400	356.162	44.115	0.331	0.490	0.175
J51-J52	400	492.537	31.295	0.235	0.260	0.128
J51-J109	200	377.140	6.732	0.198	0.416	0.157
J52-J53	400	306.754	25.721	0.193	0.181	0.055
J52-J110	200	251.654	3.555	0.105	0.128	0.032
J53-J64	250	514.849	12.496	0.237	0.451	0.232
J53-J77	2x200	186.357	12.956	0.191	0.388	0.072
J53-J111	150	265.758	0.710	0.037	0.026	0.007
J56-J63	250	759.883	13.294	0.252	0.506	0.385
J56-J77	250	521.605	13.593	0.258	0.527	0.275
J57-J58	150	525.926	4.694	0.246	0.862	0.454
J57-J63	250	444.750	17.433	0.331	0.836	0.372
J57-J73	200	15.874	11.155	0.328	1.060	0.017

J58-J59	150	478.890	2.505	0.131	0.270	0.129
J59-J60	200	246.918	4.838	0.142	0.226	0.056
J59-J66	200	15.714	6.305	0.186	0.369	0.006
J60-J61	200	375.817	5.248	0.154	0.263	0.099
J61-J62	150	591.649	6.471	0.339	1.562	0.924
J62-J63	150	158.724	4.450	0.233	0.781	0.124
J62-J64	250	861.258	12.265	0.233	0.436	0.376
J66-J67	200	400.255	3.869	0.114	0.149	0.060
J66-J74	150	477.023	0.629	0.033	0.021	0.010
J67-J68	200	189.040	2.157	0.063	0.051	0.010
J67-J75	200	369.815	0.048	0.001	0.000	0.000
J68-J69	200	268.281	1.262	0.037	0.019	0.005
J68-J76	200	429.048	0.384	0.011	0.002	0.001
J69-J70	150	438.051	0.077	0.004	0.000	0.000
J70-J71	150	305.404	1.077	0.056	0.057	0.017
J70-J76	200	319.422	1.233	0.036	0.018	0.006
J71-J72	150	318.754	1.342	0.070	0.085	0.027
J72-J73	150	499.014	5.626	0.294	1.206	0.602
J72-J76	200	303.745	3.547	0.104	0.127	0.039
J73-J74	150	524.658	5.377	0.281	1.109	0.582
J74-J75	200	305.421	4.055	0.119	0.163	0.050
J75-J76	200	367.027	1.431	0.042	0.024	0.009
J77-J78	200	486.513	0.933	0.027	0.011	0.005
J78-J79	150	936.002	1.401	0.073	0.092	0.086
J79-J80	150	810.747	1.965	0.103	0.172	0.140
J80-J81	200	975.249	7.534	0.222	0.513	0.500
J80-J108	150	464.141	2.703	0.141	0.311	0.144
J81-J82	400	464.941	46.630	0.350	0.543	0.252
J81-J100	400	367.792	35.222	0.264	0.323	0.119
J82-J83	400	373.520	41.038	0.308	0.429	0.160
J82-J99	200	378.578	8.733	0.257	0.674	0.255
J83-J84	400	15.044	17.474	0.131	0.088	0.001
J83-J101	300	520.337	25.411	0.335	0.691	0.359
J84-J85	300	508.508	4.504	0.059	0.028	0.014
J84-J102	300	530.577	24.437	0.322	0.643	0.341
J85-J86	300	348.671	4.536	0.060	0.029	0.010
J85-J103	200	621.295	4.449	0.131	0.193	0.120
J86-J87	300	804.621	3.883	0.051	0.021	0.017
J86-J104	150	581.261	2.205	0.115	0.213	0.124
J87-J88	250	138.267	2.568	0.049	0.024	0.003
J87-J105	150	418.750	0.010	0.001	0.000	0.000

J88-J89	250	736.890	0.940	0.018	0.004	0.003
J88-J106	200	326.542	0.004	0.000	0.000	0.000
J89-J90	250	364.794	0.670	0.013	0.002	0.001
J90-J91	250	350.746	3.993	0.076	0.055	0.019
J90-J107	200	287.227	0.552	0.016	0.004	0.001
J91-J92	250	190.496	4.959	0.094	0.082	0.016
J92-J93	250	201.230	5.037	0.096	0.084	0.017
J93-J94	250	518.441	10.506	0.199	0.327	0.170
J93-J106	200	519.583	3.037	0.089	0.095	0.050
J94-J95	300	886.834	17.101	0.225	0.332	0.294
J94-J105	150	352.283	3.904	0.204	0.613	0.216
J95-J96	350	517.770	25.057	0.243	0.322	0.167
J95-J104	150	334.982	5.361	0.280	1.103	0.369
J96-J97	500	16.881	65.536	0.316	0.349	0.006
J96-J102	350	423.614	37.996	0.369	0.696	0.295
J97-J98	500	466.632	104.542	0.504	0.827	0.386
J97-J101	350	423.648	37.202	0.361	0.670	0.284
J98-J99	200	301.041	19.937	0.587	3.103	0.934
J99-J100	200	440.323	13.079	0.385	1.422	0.626
J99-J101	200	446.273	8.149	0.240	0.593	0.265
J102-J103	200	235.751	10.794	0.318	0.997	0.235
J103-J104	200	342.782	1.243	0.037	0.018	0.006
J105-J106	200	317.881	0.922	0.027	0.011	0.003
J106-J107	200	340.899	0.869	0.026	0.009	0.003
J108-J109	200	613.509	1.268	0.037	0.019	0.012
J108-J111	150	310.070	0.688	0.036	0.025	0.008
J109-J110	200	193.877	1.138	0.034	0.016	0.003
J110-J111	200	333.510	2.114	0.062	0.049	0.016

3.5 II区事故校核

II区平差计算依据和结果（事故校核）

- 1、平差类型
- 事故校核
- 2、计算公式
- 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：13℃ $\nu =0.000001$

- 3、局部损失系数：1.20
- 4、水源点水泵参数：

无参数

5、管网平差结果特征参数

水源点编号

节点流量(L/s)

节点压力(m)

J112

-114.417

1402.000

最大管径(mm):400.00

最小管径(mm):150.00

最大流速(m/s):0.849

最小流速(m/s):0.013

水压最低点 J128

压力(m):1392.92

自由水头最低点 J122

自由水头(m):7.56

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J112	-57.207	1344.226	1402.000	57.774
J113	1.292	1339.917	1401.388	61.471
J114	2.701	1344.841	1395.002	50.161
J115	1.499	1341.178	1394.964	53.786
J116	7.111	1341.317	1394.955	53.638
J117	2.232	1343.567	1394.956	51.389
J118	3.303	1344.935	1394.957	50.022
J119	4.864	1357.013	1394.972	37.959
J120	4.127	1364.682	1394.993	30.311
J121	1.205	1369.358	1395.051	25.693
J122	0.608	1387.596	1395.152	7.556
J123	6.329	1366.074	1395.348	29.274
J124	3.174	1359.166	1395.962	36.796
J125	1.928	1359.112	1395.964	36.852
J126	3.114	1357.331	1393.917	36.586
J127	5.765	1356.626	1393.232	36.606
J128	3.634	1353.059	1392.922	39.863
J129	2.962	1340.275	1392.925	52.650
J130	5.377	1341.352	1393.176	51.824
J131	3.437	1346.517	1393.984	47.467
J132	1.967	1350.394	1396.616	46.222
J133	5.062	1350.509	1396.623	46.114
J134	5.164	1352.262	1397.241	44.979
J135	0.960	1350.135	1397.617	47.482
J136	3.183	1348.391	1399.652	51.261
J137	3.325	1353.853	1394.378	40.525
J138	3.724	1349.538	1394.126	44.588
J139	3.329	1345.758	1394.088	48.330
J140	7.400	1347.912	1394.090	46.178
J141	4.362	1351.859	1394.117	42.258

J142	5.657	1355.177	1394.337	39.160
J143	2.420	1358.722	1394.377	35.655
J144	3.198	1360.885	1394.572	33.687

平差计算管道参数						
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)
J112-J113	2x400	771.604	114.414	0.429	0.793	0.612
J113-J136	400	620.582	113.122	0.849	2.798	1.736
J114-J115	400	692.082	13.352	0.100	0.054	0.037
J114-J136	150	554.544	16.052	0.840	8.387	4.651
J115-J116	400	207.026	11.852	0.089	0.043	0.009
J116-J117	400	519.601	1.766	0.013	0.001	0.001
J116-J140	150	548.560	6.508	0.341	1.578	0.866
J117-J118	400	189.335	3.999	0.030	0.006	0.001
J118-J119	400	838.236	7.302	0.055	0.018	0.015
J119-J120	400	463.439	12.166	0.091	0.045	0.021
J120-J121	400	383.598	23.287	0.175	0.150	0.058
J120-J142	150	363.946	6.993	0.366	1.803	0.656
J121-J122	400	613.531	24.491	0.184	0.165	0.101
J122-J123	350	608.279	25.100	0.244	0.323	0.197
J123-J124	350	881.856	37.981	0.369	0.696	0.614
J123-J144	150	485.827	6.552	0.343	1.598	0.777
J124-J125	350	16.306	13.672	0.133	0.105	0.002
J124-J133	250	340.523	27.484	0.522	1.940	0.661
J125-J126	150	446.271	11.583	0.606	4.586	2.046
J125-J132	250	342.983	27.183	0.516	1.901	0.652
J126-J127	150	179.159	10.502	0.549	3.826	0.685
J126-J131	150	364.987	2.033	0.106	0.183	0.067
J127-J128	150	711.268	3.242	0.170	0.435	0.309
J127-J130	150	539.729	1.495	0.078	0.104	0.056
J128-J129	150	324.825	0.391	0.020	0.009	0.003
J129-J130	150	541.217	3.353	0.175	0.463	0.250
J130-J131	150	420.974	7.236	0.379	1.920	0.808
J131-J132	150	483.597	12.706	0.665	5.442	2.632
J132-J133	400	15.508	41.856	0.314	0.445	0.007
J133-J134	400	479.996	74.402	0.558	1.289	0.619
J134-J135	400	257.282	79.566	0.597	1.459	0.375
J135-J136	400	1027.202	93.887	0.704	1.982	2.036
J135-J137	150	542.244	13.361	0.699	5.972	3.238
J137-J138	200	450.249	7.912	0.233	0.561	0.253
J137-J142	150	351.003	1.604	0.084	0.118	0.042

J137-J143	200	334.519	0.520	0.015	0.004	0.001
J138-J139	200	425.829	2.897	0.085	0.087	0.037
J138-J141	200	430.561	1.291	0.038	0.020	0.008
J139-J140	200	500.350	0.433	0.013	0.003	0.001
J140-J141	150	331.406	1.324	0.069	0.083	0.027
J141-J142	150	287.765	4.395	0.230	0.763	0.220
J142-J143	150	407.860	1.455	0.076	0.099	0.040
J143-J144	150	420.704	3.355	0.176	0.463	0.195

3.6 III区事故校核

III区平差计算依据和结果（事故校核）

- 1、平差类型
- 事故校核
- 2、计算公式
- 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：13℃ $\nu=0.000001$
- 3、局部损失系数：1.20
- 4、水源点水泵参数：
- 无参数
- 5、管网平差结果特征参数
- 水源点编号

节点流量(L/s)

节点压力(m)
- J145

-160.768

1386.000
- 最大管径(mm):500.00

最小管径(mm):150.00
- 最大流速(m/s):0.816

最小流速(m/s):0.004
- 水压最低点 J170

压力(m):1378.83
- 自由水头最低点 J155

自由水头(m):21.36

平差计算节点参数				
节点编号	流量(L/s)	地面标高(m)	节点水压(m)	自由水头(m)
J145	-80.384	1344.411	1386.000	41.589
J146	2.297	1341.952	1385.955	44.003
J147	3.426	1346.258	1385.814	39.556
J148	7.043	1356.290	1384.658	28.368
J149	6.476	1361.343	1383.301	21.958
J150	4.171	1351.264	1382.457	31.193
J151	4.612	1334.434	1381.854	47.420
J152	6.026	1347.947	1380.802	32.855
J153	4.800	1350.148	1380.082	29.934
J154	6.129	1353.397	1379.112	25.715

J155	2.699	1357.673	1379.038	21.365
J156	6.205	1342.984	1379.043	36.059
J157	10.762	1349.941	1378.893	28.952
J158	5.179	1348.865	1378.868	30.003
J159	2.673	1339.676	1378.865	39.189
J160	0.888	1341.144	1378.865	37.721
J161	6.008	1349.908	1378.891	28.983
J162	3.338	1346.225	1378.932	32.707
J163	0.333	1339.424	1379.141	39.717
J164	2.041	1339.850	1379.143	39.293
J165	1.664	1352.861	1379.138	26.277
J166	4.759	1350.201	1379.144	28.943
J167	2.701	1339.818	1379.097	39.279
J168	2.184	1340.510	1379.086	38.576
J169	3.548	1347.112	1378.836	31.724
J170	1.014	1346.036	1378.832	32.796
J171	1.664	1340.594	1378.837	38.243
J172	0.892	1332.303	1378.866	46.563
J173	3.797	1327.043	1378.880	51.837
J174	2.498	1319.745	1379.302	59.557
J175	0.629	1319.685	1379.336	59.651
J176	3.660	1322.970	1379.866	56.896
J177	6.624	1326.726	1380.919	54.193
J178	2.819	1320.900	1381.448	60.548
J179	5.402	1329.569	1380.146	50.577
J180	5.160	1337.204	1379.147	41.943
J181	4.452	1327.910	1379.303	51.393
J182	1.350	1328.281	1379.347	51.066
J183	3.633	1327.871	1378.958	51.087
J184	6.054	1340.221	1378.839	38.618
J185	1.781	1338.011	1383.133	45.122
J186	4.743	1339.362	1383.636	44.274
J187	4.632	1343.063	1384.736	41.673

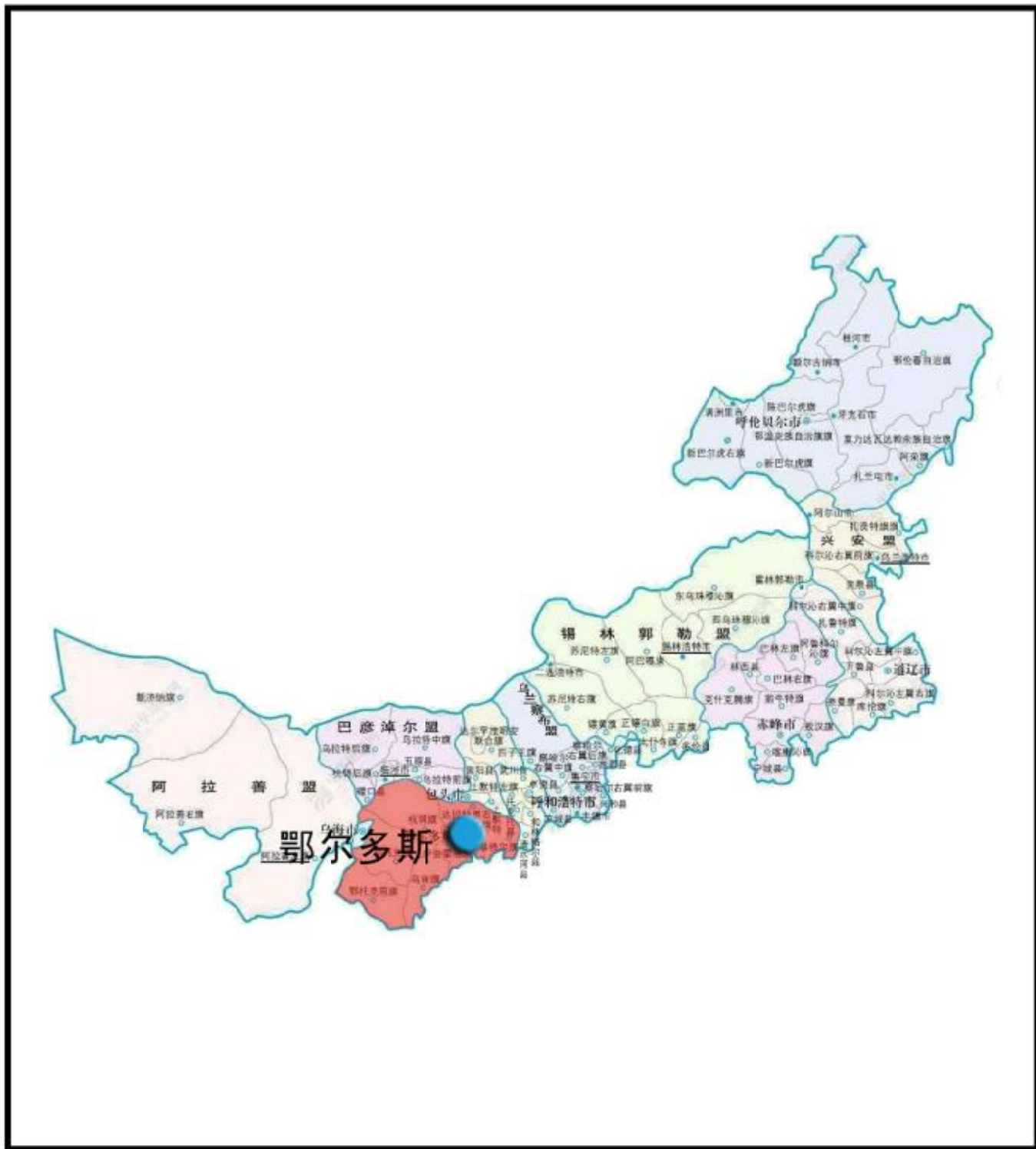
平差计算管道参数						
管道编号	管径(mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千米损失(m)	管道损失(m)
J145-J146	2x500	88.279	160.768	0.387	0.509	0.045
J146-J147	2x500	285.911	158.470	0.382	0.495	0.142
J147-J148	300	551.701	46.273	0.609	2.094	1.155
J147-J187	400	414.198	108.771	0.816	2.602	1.078
J148-J149	300	723.121	43.613	0.574	1.877	1.357

J148-J187	200	411.966	4.383	0.129	0.188	0.078
J149-J150	300	404.449	46.186	0.608	2.087	0.844
J149-J186	200	465.331	9.049	0.266	0.720	0.335
J150-J151	500	514.697	126.197	0.608	1.172	0.603
J150-J185	400	417.222	84.182	0.631	1.620	0.676
J151-J152	150	411.930	8.442	0.442	2.554	1.052
J151-J178	500	424.628	113.144	0.545	0.957	0.406
J152-J153	150	375.881	7.226	0.378	1.916	0.720
J152-J177	200	520.782	4.810	0.142	0.224	0.116
J153-J154	150	573.873	6.753	0.353	1.690	0.970
J153-J179	200	345.185	4.327	0.127	0.184	0.063
J154-J155	150	376.955	2.113	0.111	0.197	0.074
J154-J180	150	335.424	1.488	0.078	0.103	0.035
J155-J156	150	263.250	0.586	0.031	0.018	0.005
J156-J157	400	1262.802	20.518	0.154	0.119	0.150
J156-J180	400	515.076	27.309	0.205	0.202	0.104
J157-J158	400	1006.003	8.740	0.066	0.025	0.025
J157-J161	300	719.021	1.015	0.013	0.002	0.001
J158-J159	400	543.872	3.561	0.027	0.005	0.003
J159-J160	500	473.980	0.888	0.004	0.000	0.000
J161-J162	250	496.750	4.993	0.095	0.083	0.041
J162-J163	250	978.752	8.331	0.158	0.213	0.209
J163-J164	250	16.489	6.155	0.117	0.122	0.002
J163-J180	250	241.858	2.509	0.048	0.023	0.006
J164-J165	200	323.187	1.156	0.034	0.016	0.005
J164-J181	250	603.625	9.351	0.177	0.264	0.159
J165-J166	150	448.784	0.508	0.027	0.014	0.006
J166-J167	150	452.927	1.498	0.078	0.104	0.047
J166-J181	200	376.492	6.765	0.199	0.420	0.158
J167-J168	2x150	16.744	8.160	0.213	0.665	0.011
J167-J182	200	326.561	9.363	0.276	0.766	0.250
J168-J169	150	677.981	2.965	0.155	0.369	0.250
J168-J183	150	336.277	3.011	0.158	0.379	0.128
J169-J170	150	368.414	0.427	0.022	0.010	0.004
J169-J184	200	268.313	1.009	0.030	0.012	0.003
J170-J171	150	227.346	0.588	0.031	0.018	0.004
J171-J172	150	360.242	1.309	0.068	0.081	0.029
J171-J184	200	264.294	0.943	0.028	0.011	0.003
J172-J173	200	261.056	2.200	0.065	0.053	0.014
J173-J174	200	585.578	9.062	0.267	0.722	0.423
J173-J184	200	412.766	3.065	0.090	0.097	0.040

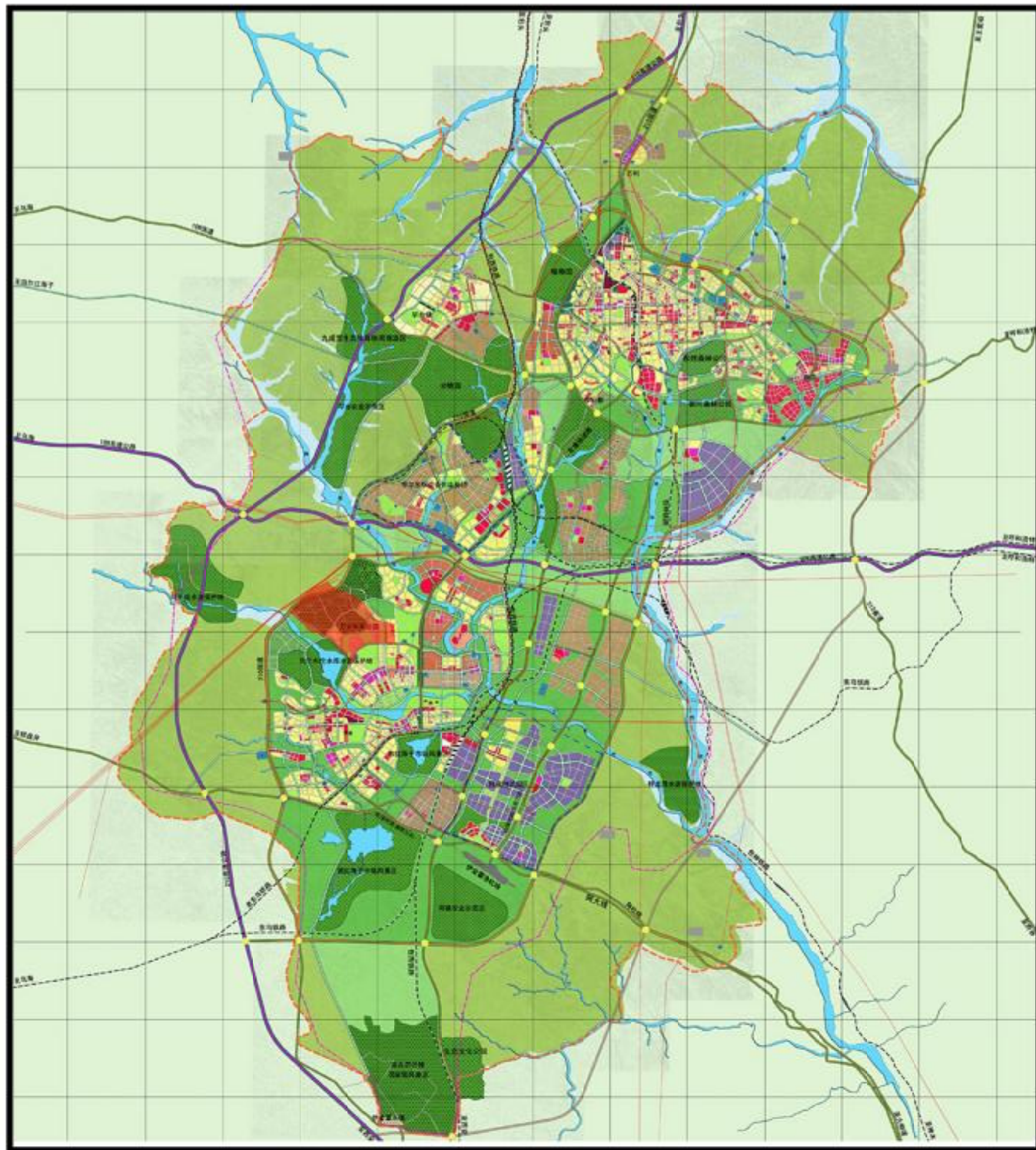
J174-J175	200	14.466	17.124	0.504	2.342	0.034
J174-J183	150	290.944	5.564	0.291	1.181	0.344
J175-J176	200	260.413	15.876	0.467	2.036	0.530
J175-J182	200	292.415	1.877	0.055	0.039	0.011
J176-J177	300	395.247	52.695	0.694	2.663	1.053
J176-J181	250	496.644	20.569	0.390	1.135	0.564
J176-J182	200	391.315	12.590	0.371	1.326	0.519
J177-J178	500	579.191	110.325	0.532	0.914	0.529
J177-J179	300	370.301	46.196	0.608	2.087	0.773
J179-J180	300	741.172	36.467	0.480	1.348	0.999
J183-J184	200	506.144	4.942	0.145	0.235	0.119
J185-J186	400	298.828	85.964	0.645	1.684	0.503
J186-J187	400	496.017	99.756	0.748	2.217	1.100



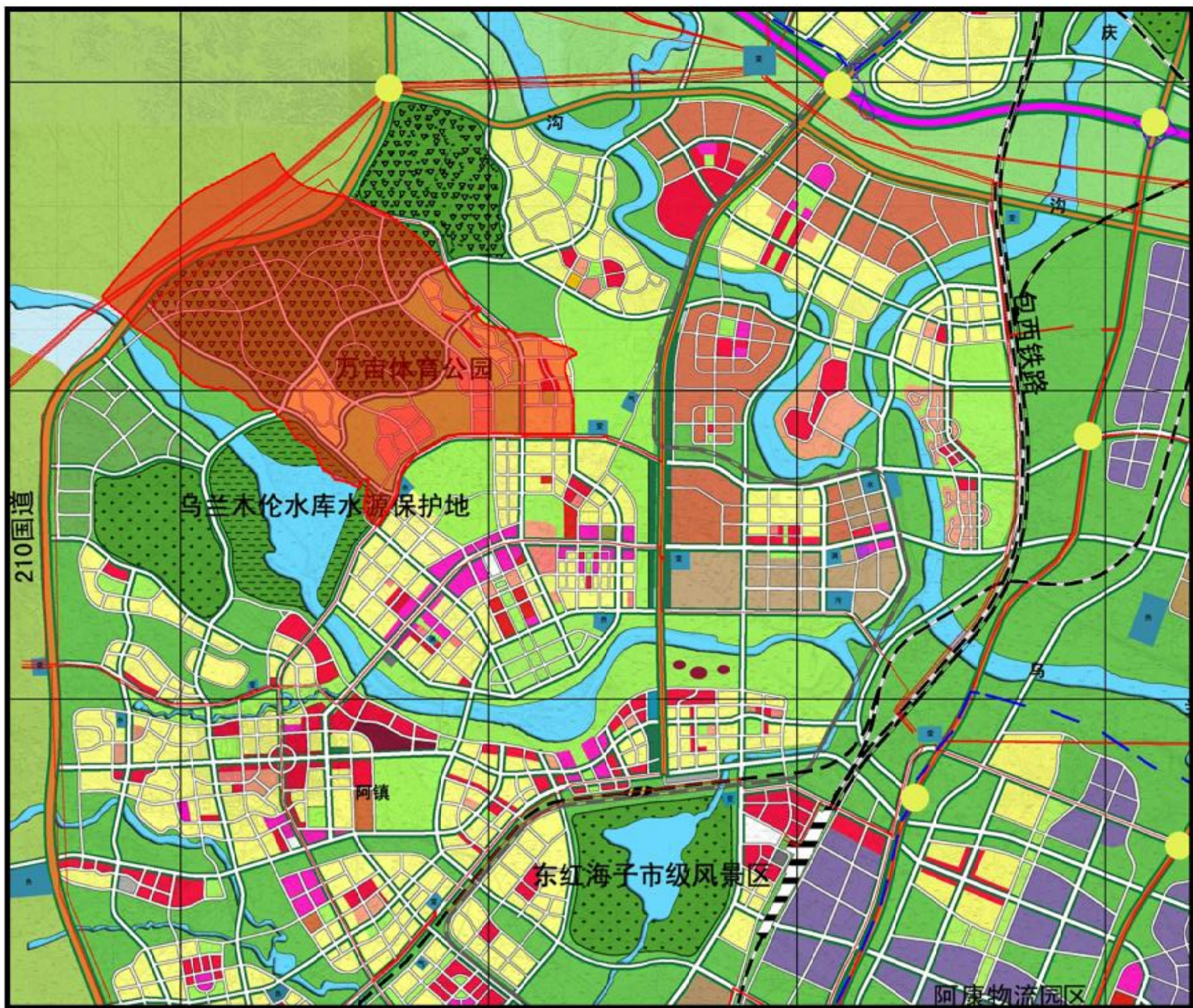
■ 鄂尔多斯在中国区位



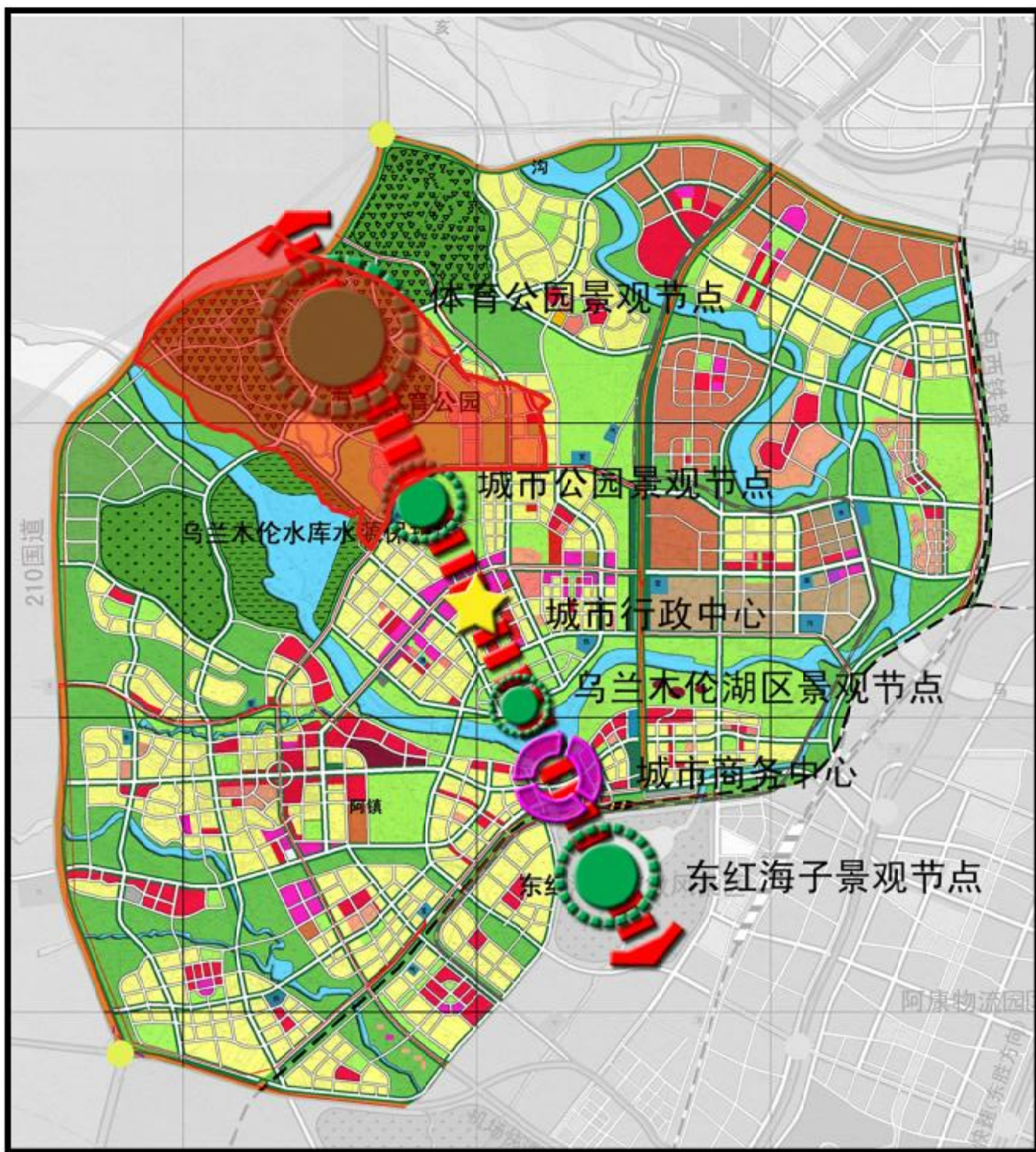
■ 鄂尔多斯在内蒙古区位



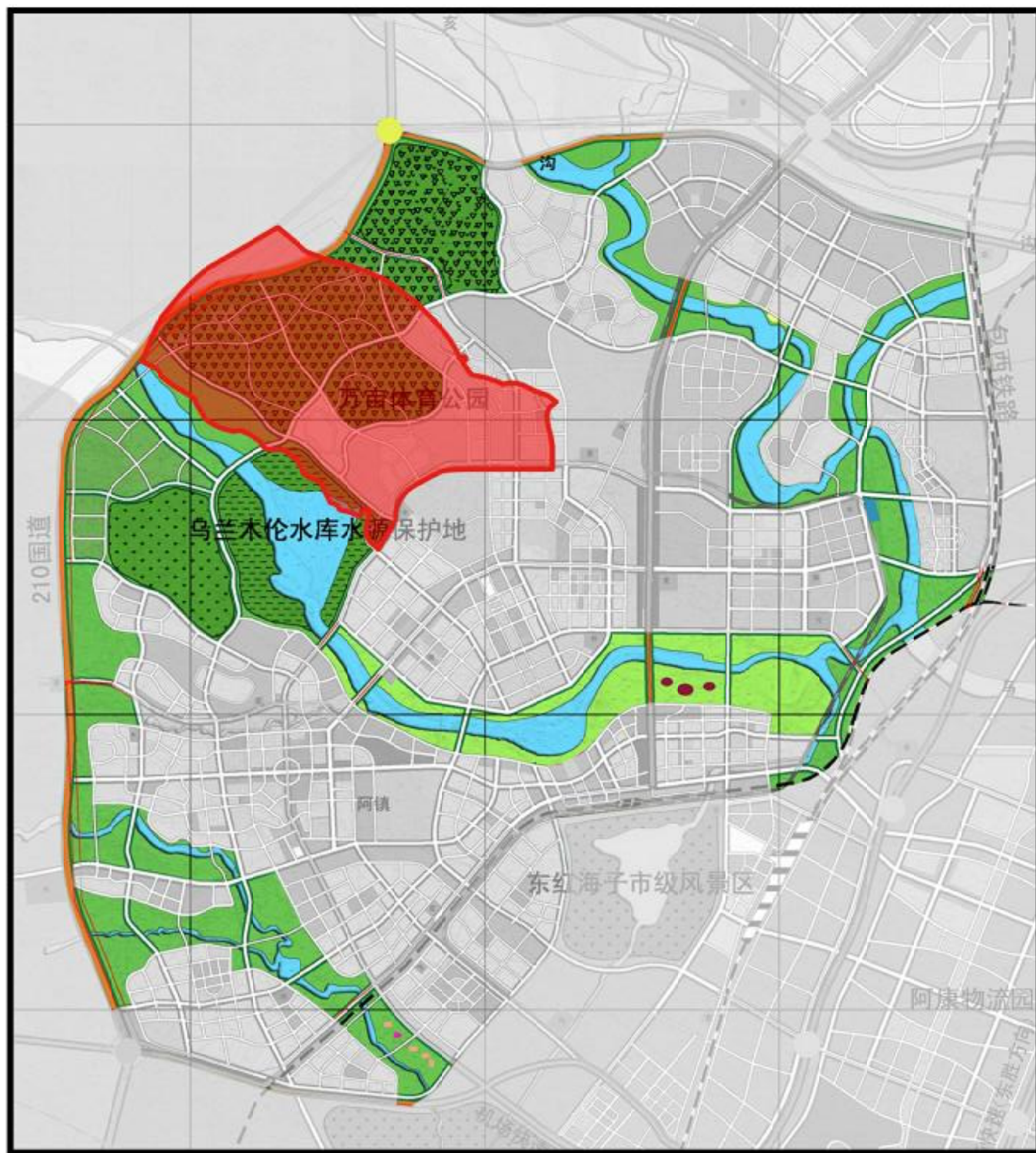
■ 康巴什北区在鄂尔多斯中心城区区位



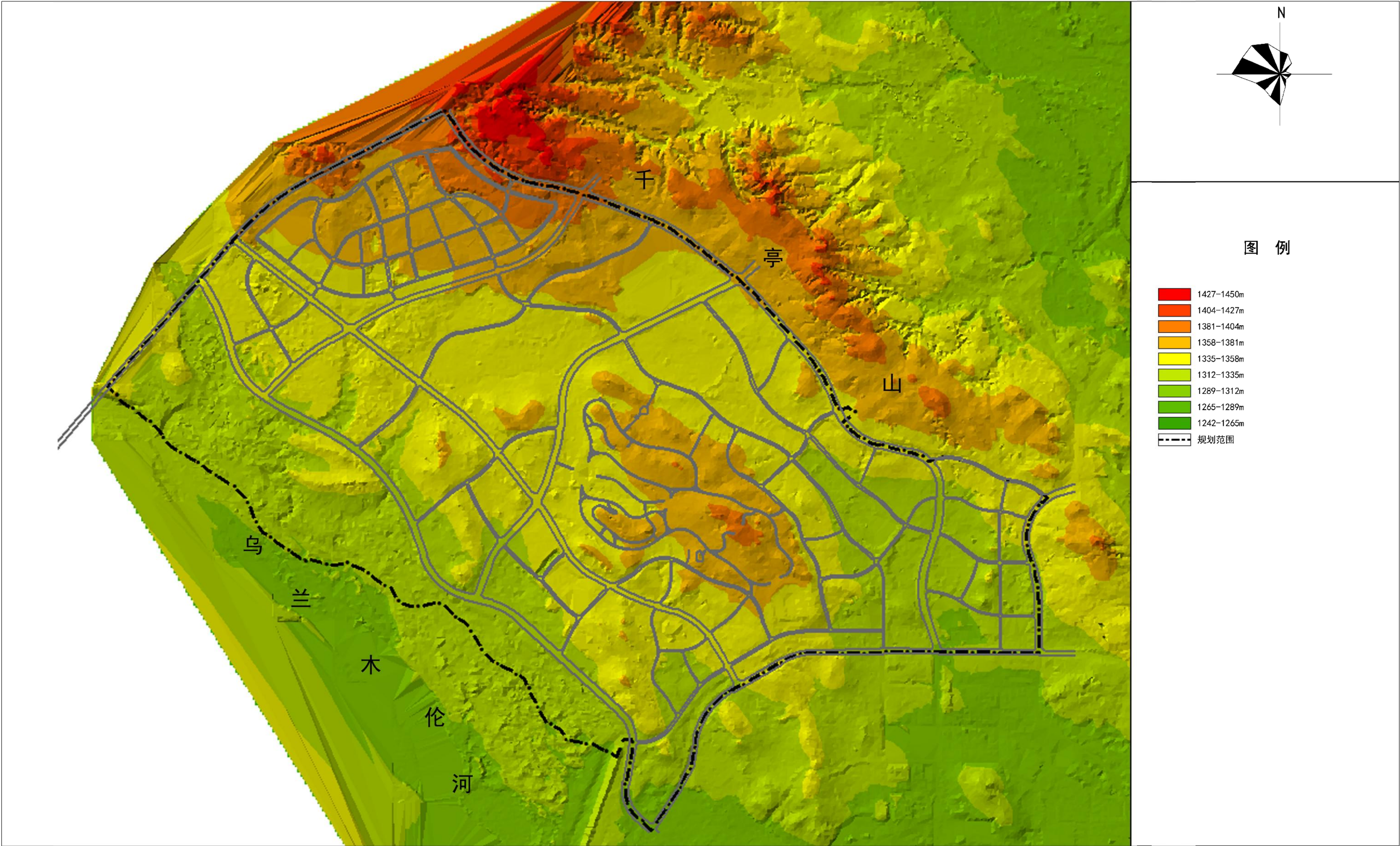
■ 康巴什北区在鄂尔多斯康阿片区区位

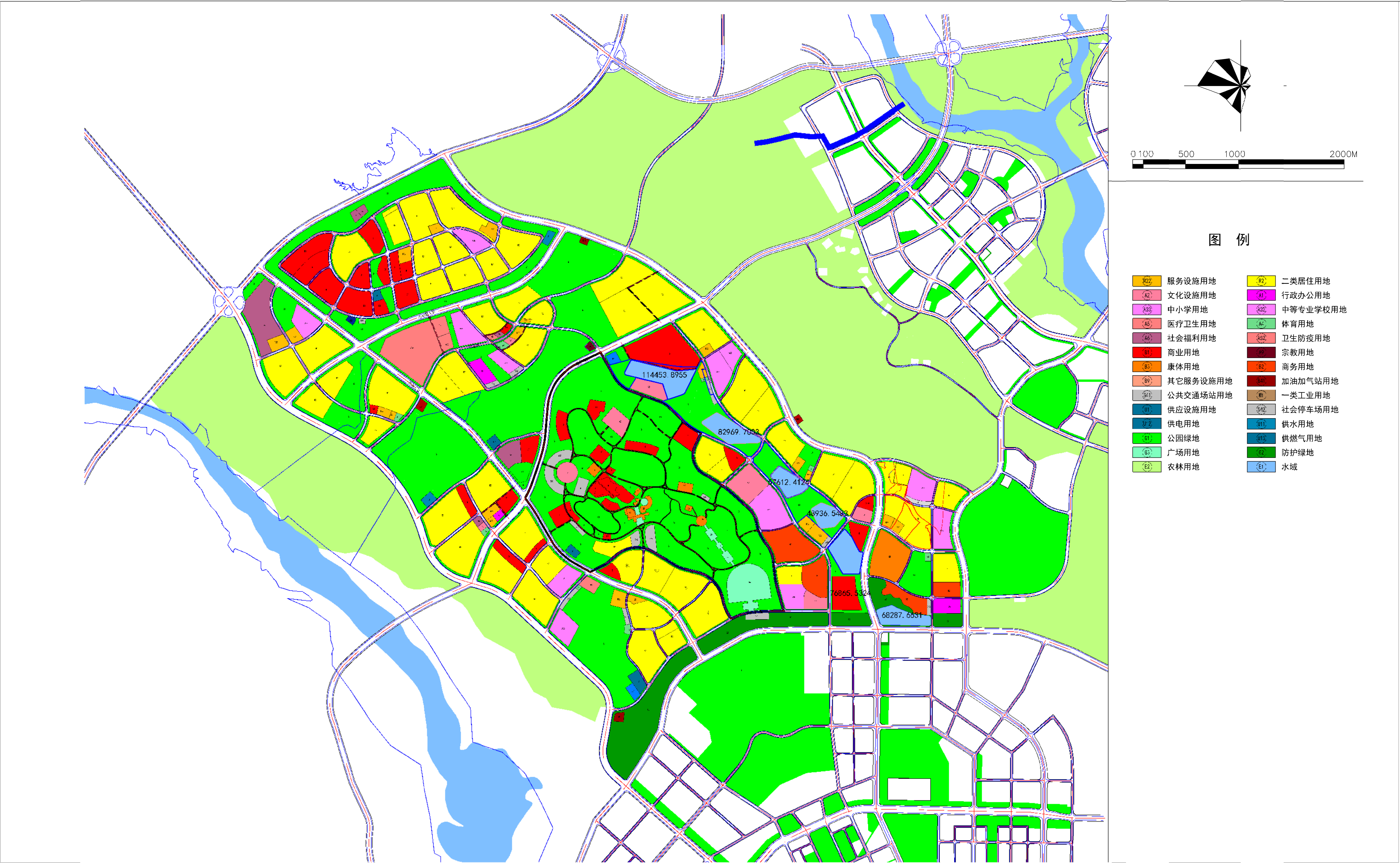


■ 康巴什城市空间轴线



■ 康巴什城市周边绿环





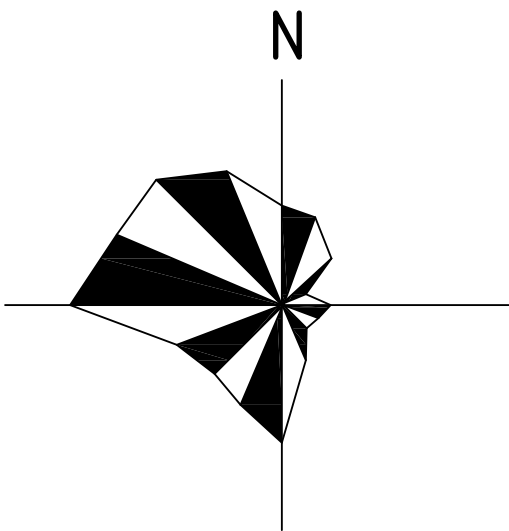
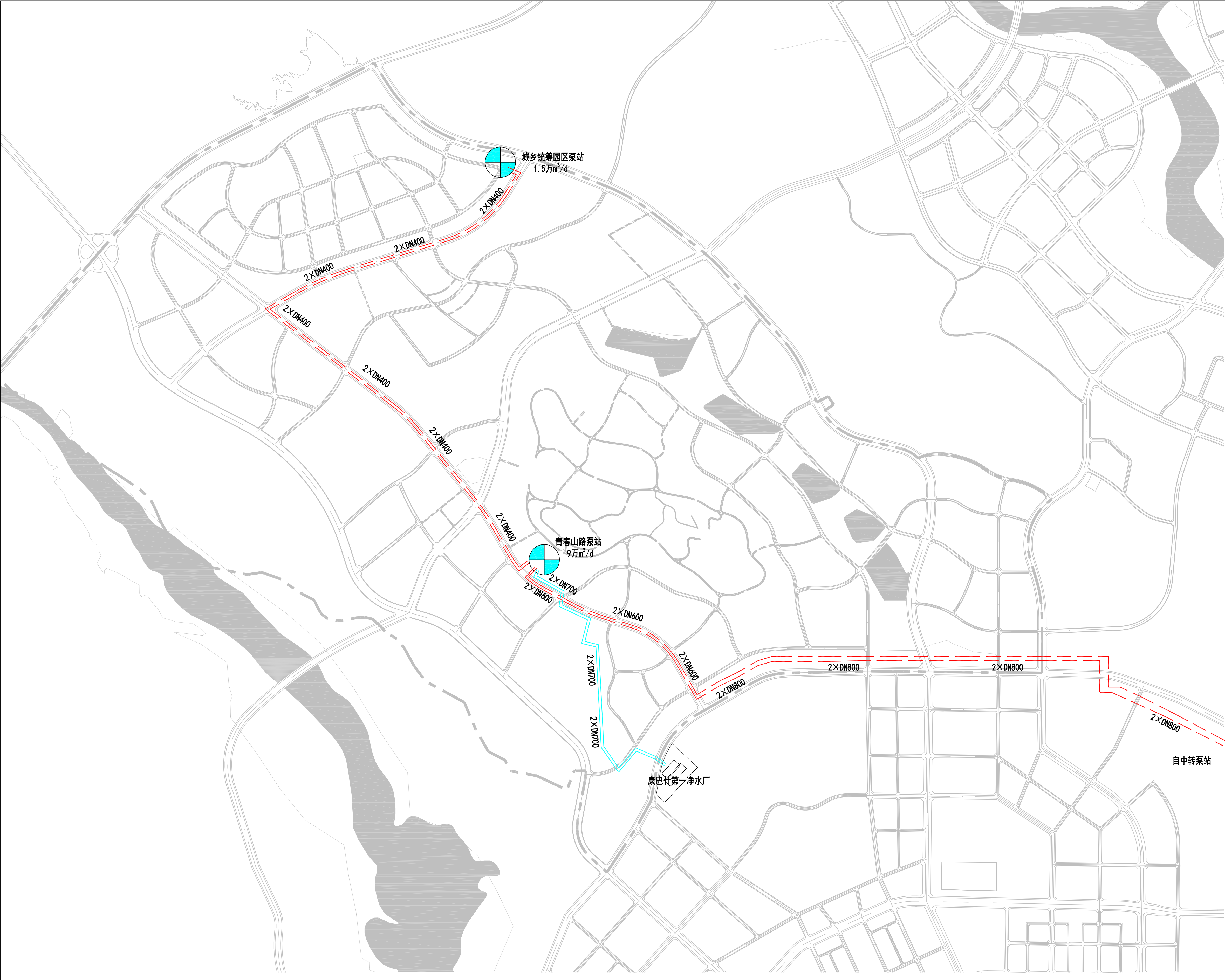
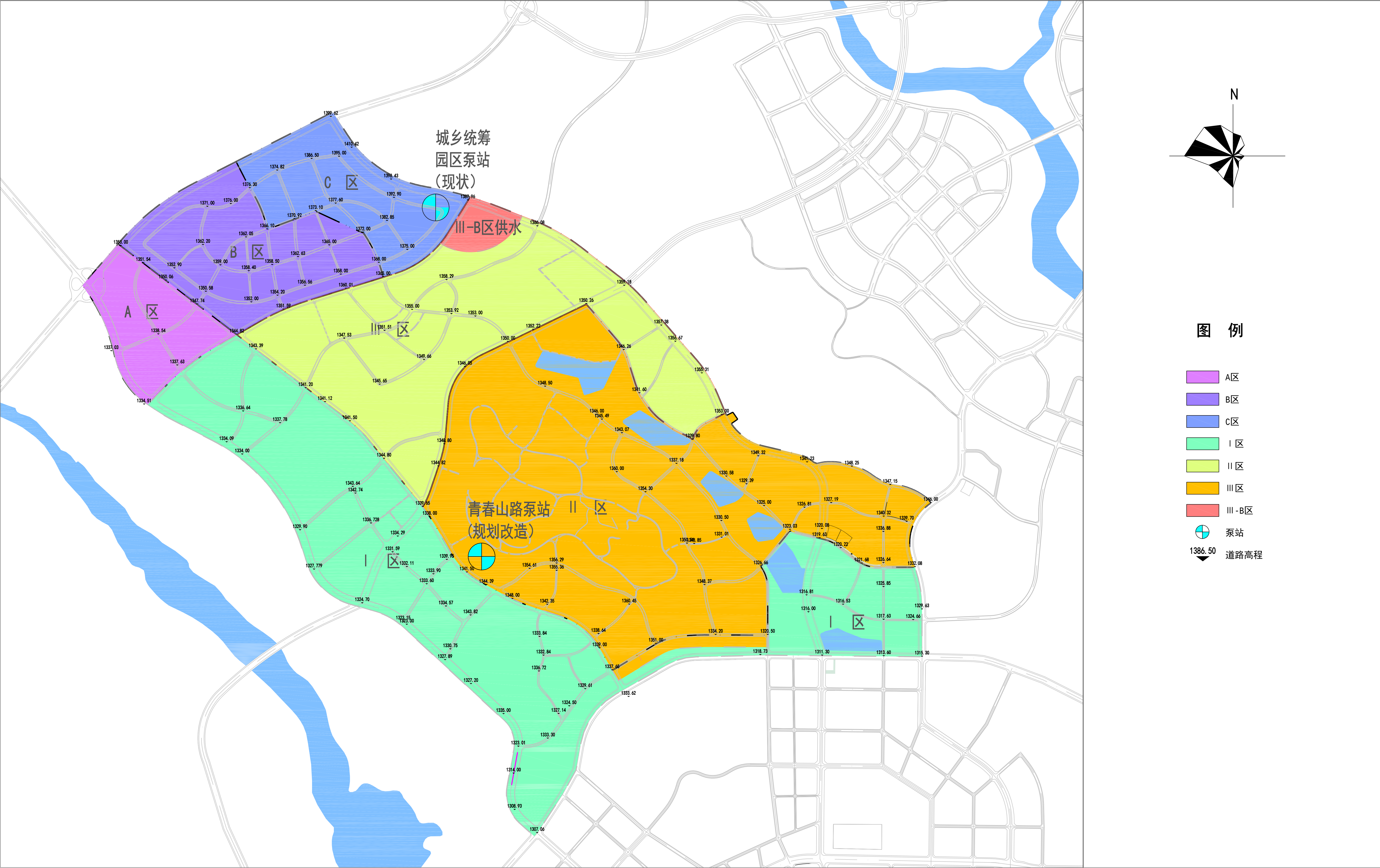


图 例

- 现状输水管线
- 规划输水管线
- 泵站



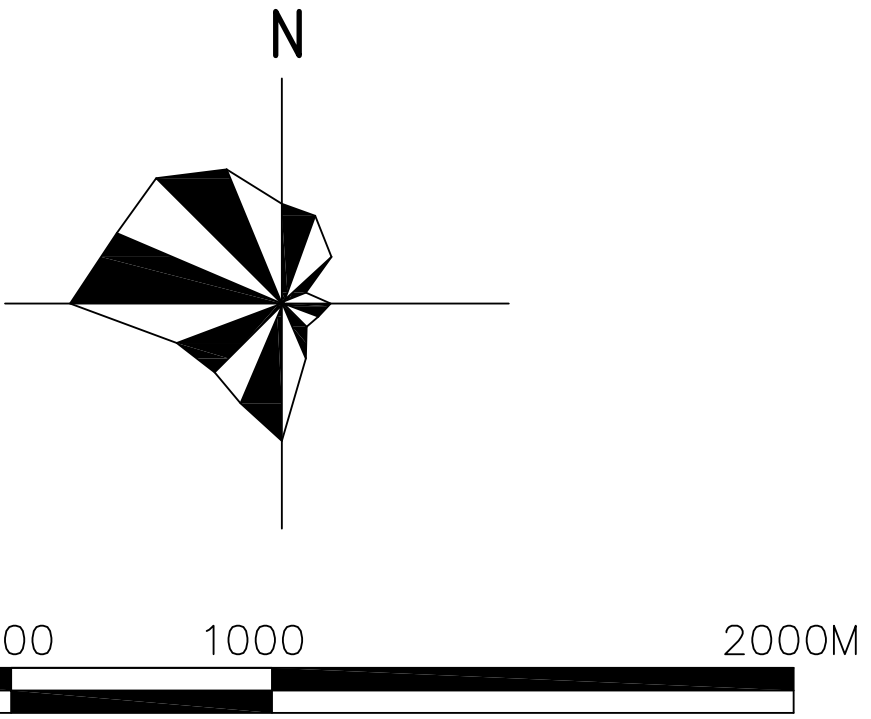
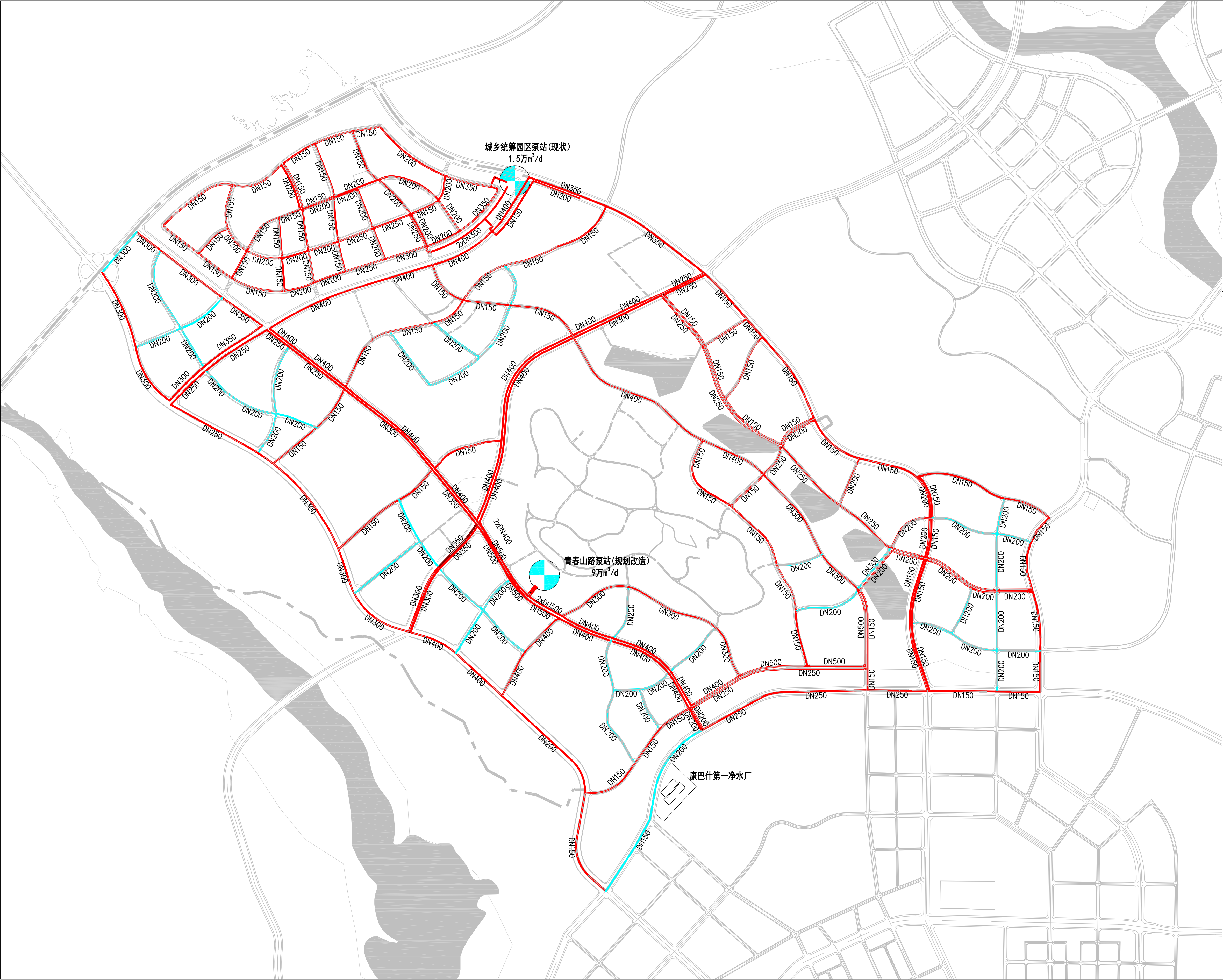


图 例

- | | |
|----|------|
| 管径 | 现状管网 |
| 管径 | 规划管网 |
| 泵站 | 泵站 |

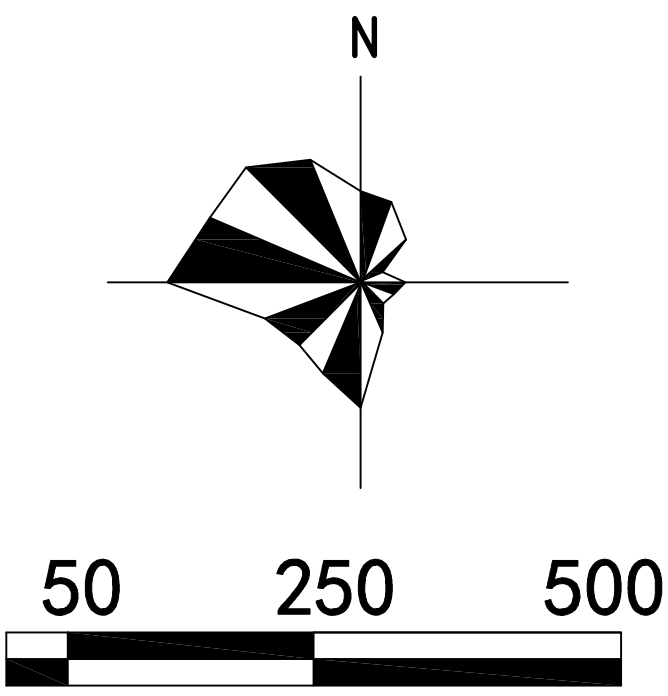
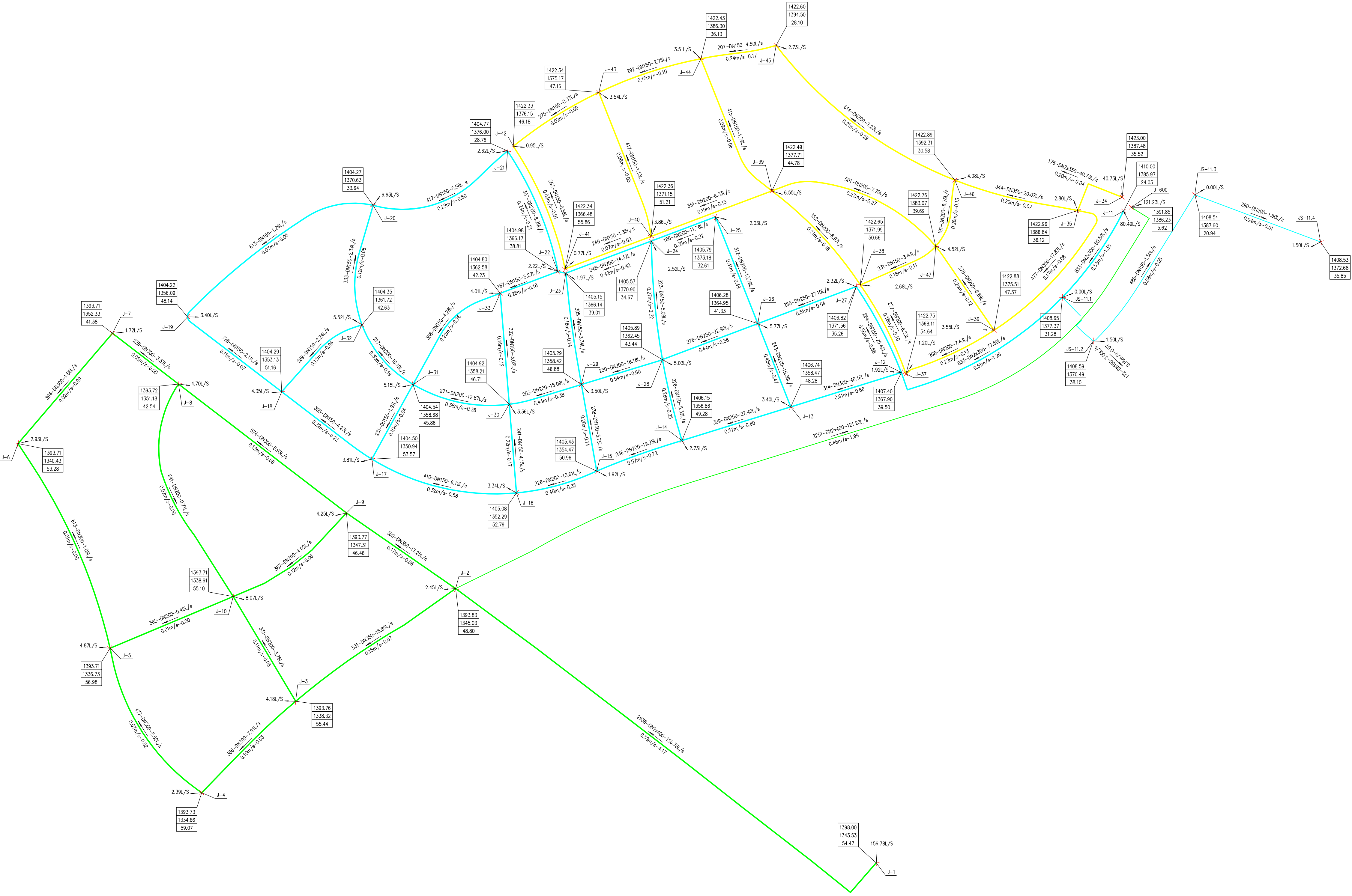


图 例

管长(m)-公称直径(mm)-流量(L/s)
流速(m/s)-水头损失(m)

节点流量L/s
节点水压(m)
设计地面标高(m)
自由水头(m)

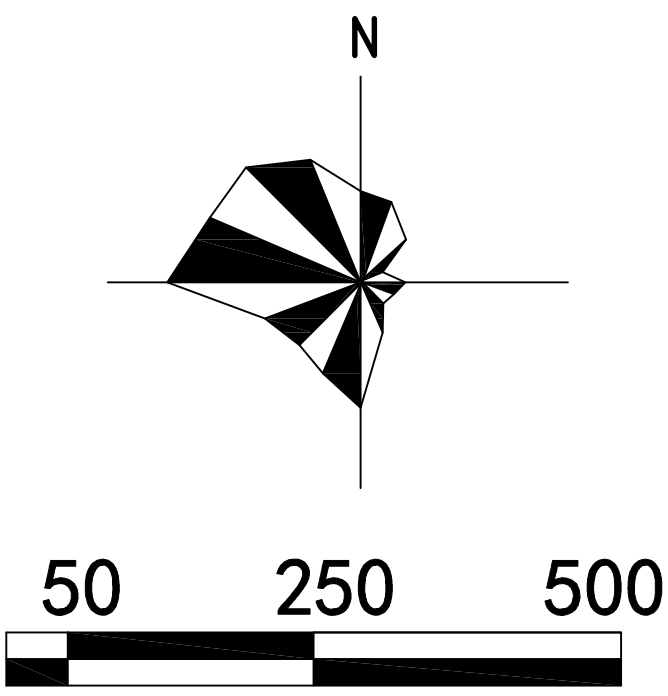


图 例

管长(m)-公称直径(mm)-流量(L/s)
流速(m/s)-水头损失(m)

节点流量L/s
节点水压(m)
设计地面标高(m)
自由水头(m)

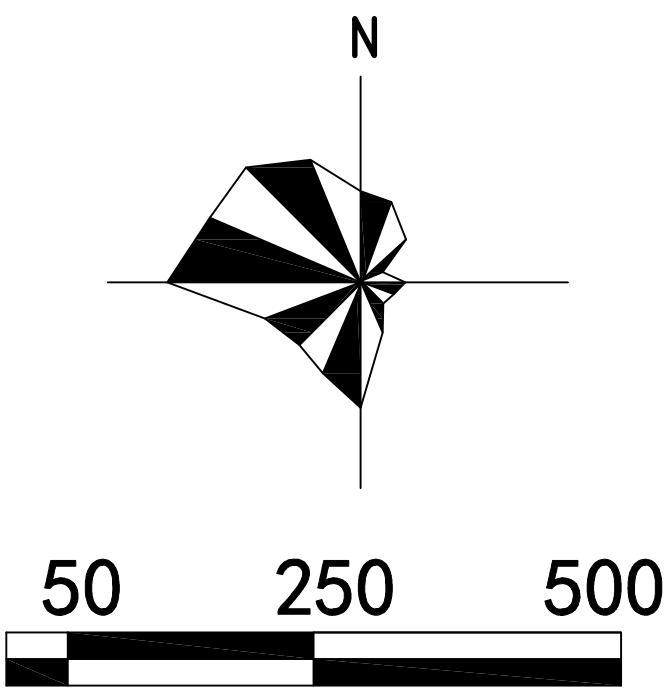


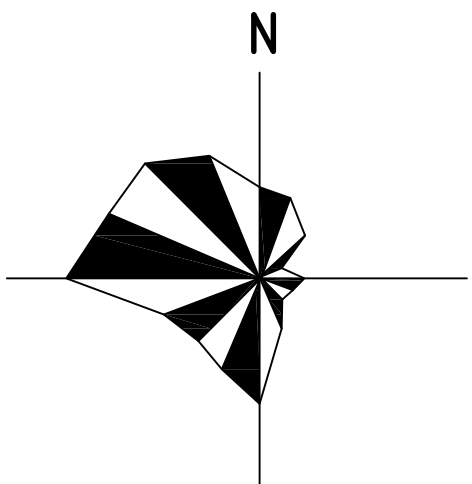
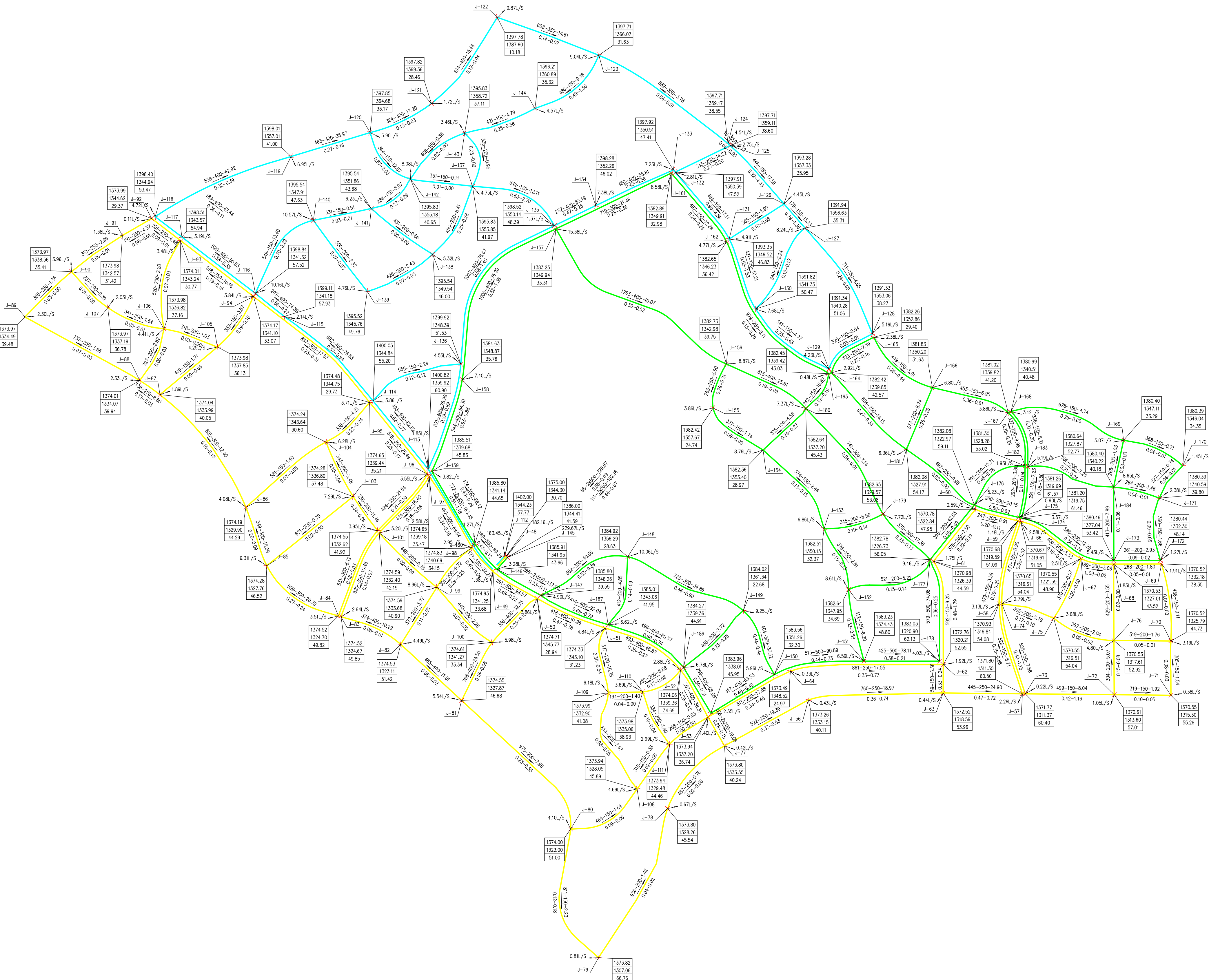
图 例

管长(m)-公称直径(mm)-流量(L/s)
流速(m/s)-水头损失(m)

节点流量L/s
节点水压(m)
设计地面标高(m)
自由水头(m)

鄂尔多斯市康巴什北区市政基础设施工程

北区给水工程规划修编-管网平差图（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ区最不利点校核）



100 500 1000

图例

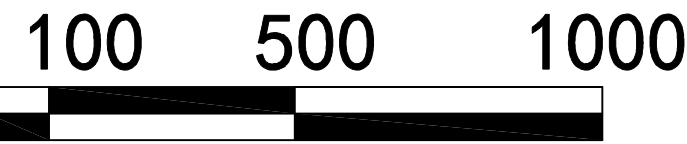
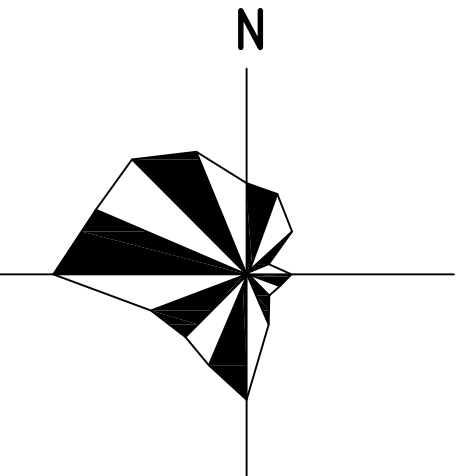
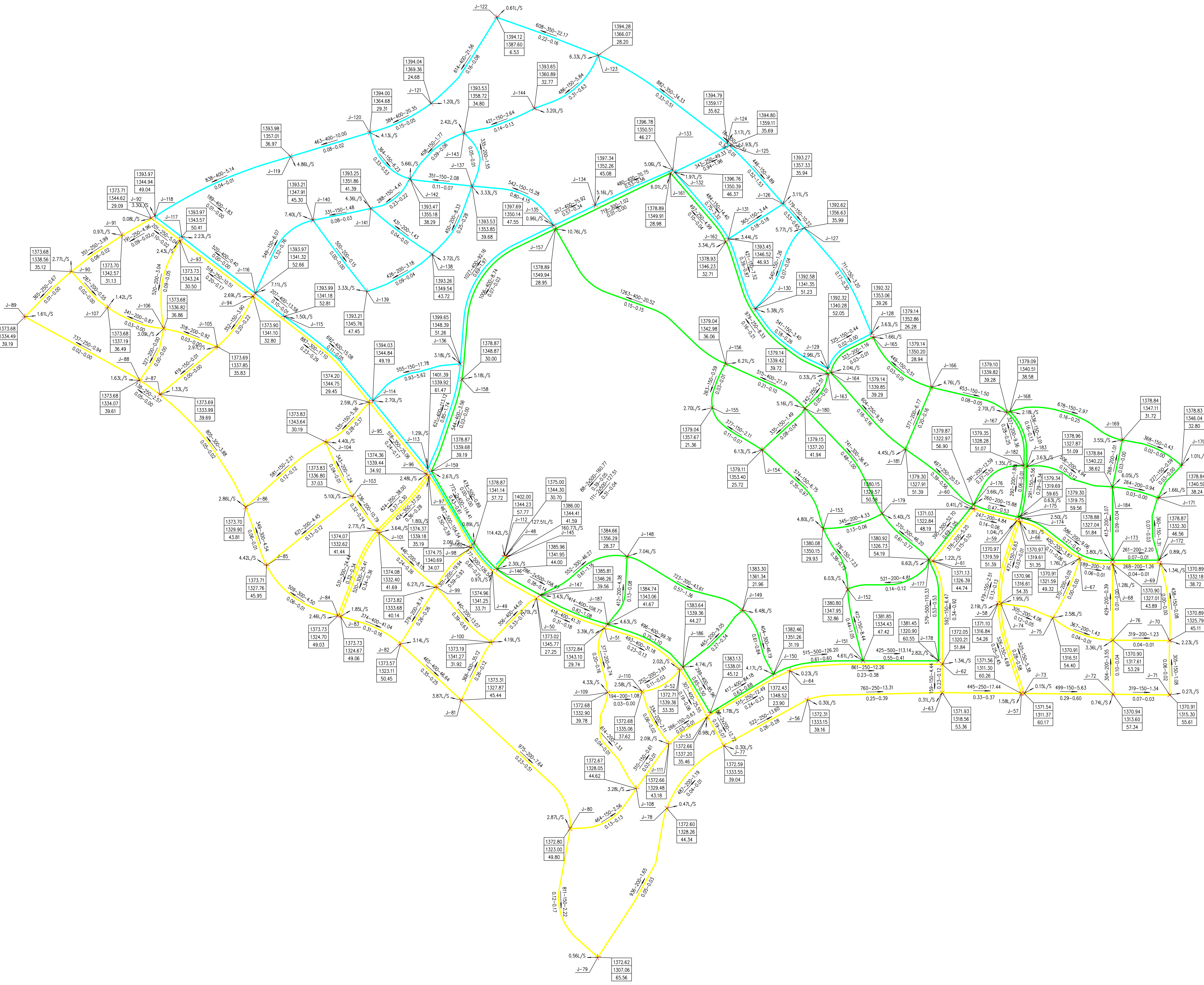
管长(m)-公称直径(mm)-流量(L/s)
流速(m/s)-水头损失(m)

节点流量L/s

节点水压(m)

设计地面标高(m)

自由水头(m)

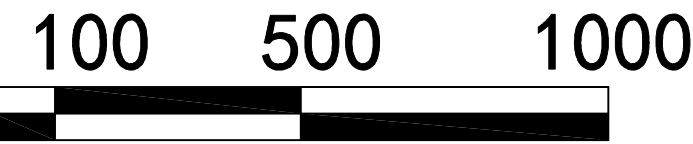
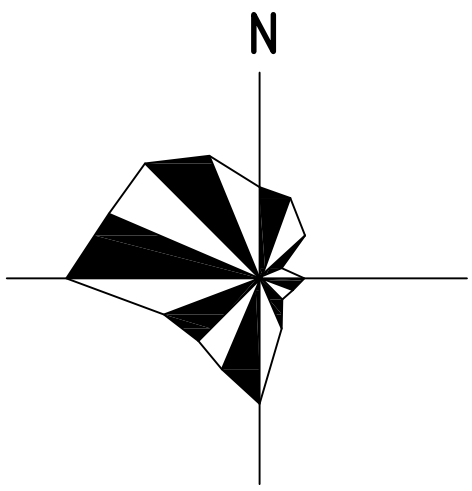
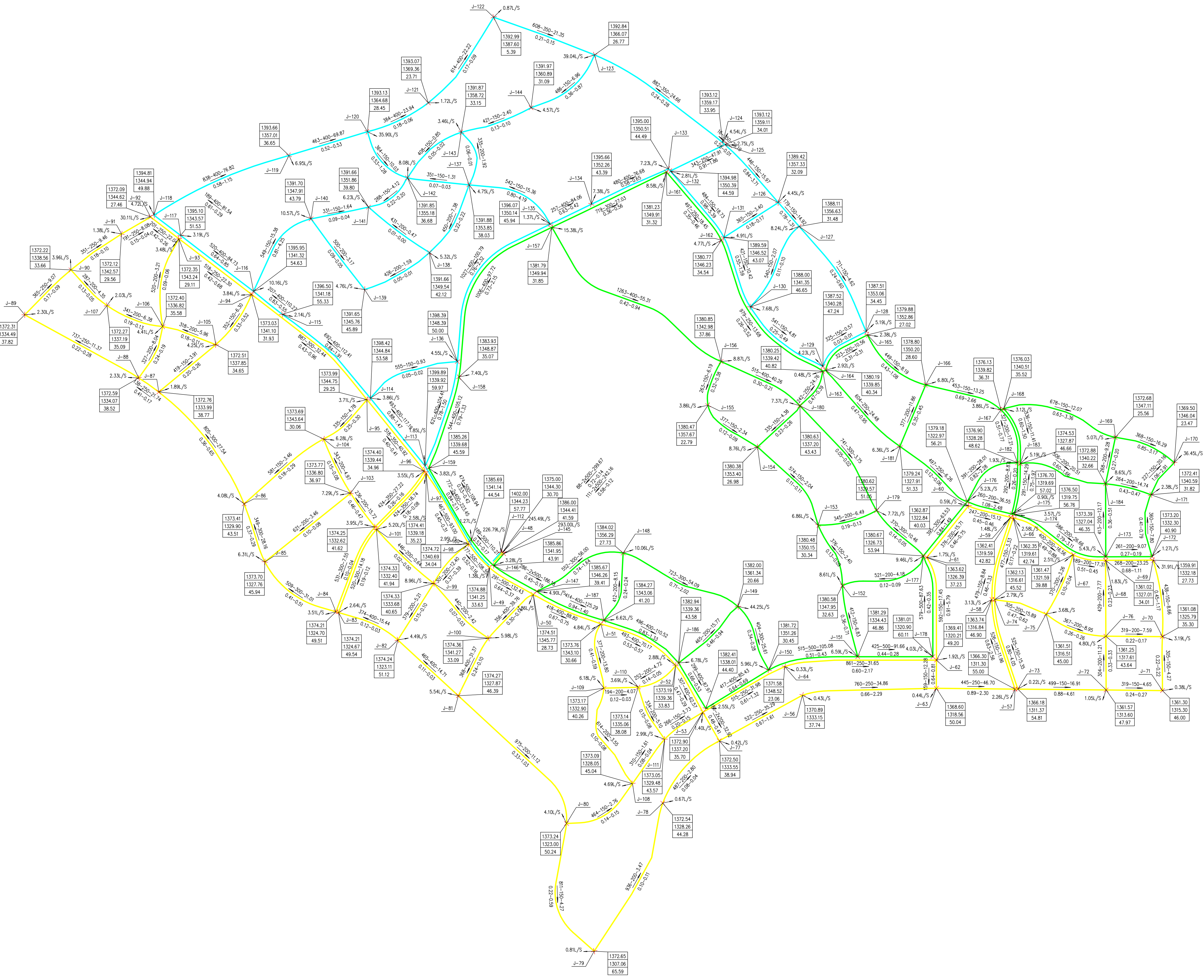


图例

管长(m)-公称直径(mm)-流量(L/s)
流速(m/s)-水头损失(m)

节点流量L/s

节点水压(m)
设计地面标高(m)
自由水头(m)



图例

管长(m)-公称直径(mm)-流量(L/s)
流速(m/s)-水头损失(m)

节点流量L/s

节点水压(m)
设计地面标高(m)
自由水头(m)