

鄂尔多斯市中心城区康阿片区
集中供热专项规划
(2019-2035年)
(修编草案)

工号：2026-G-006-001



中国市政工程华北设计研究总院有限公司

2026年6月

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

董 事 长 吴凡松

总 经 理 张 旭

主 管 副 总 经 理 汪 泳

单 位 技 术 负 责 人 周 丹

战 略 运 营 部 部 长 刘 岩

科 技 质 量 部 部 长 刘 静

第 六 设 计 研 究 院 院 长 梁京涛

参加设计人员

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

第六设计研究院

参加编制人员

孙枫然 赵惠中 戴东辉
李 静 贺 璠 王昱心
王 嘉 王晓军 王 源

鄂尔多斯市康巴什区住房和城乡建设局

参加编制人员

苏佳 赵永久 杨杰
刘宇 秦丽

目 录

1.概述	1
1.1 规划编制背景	1
1.2 区域概况	2
1.3 供热规划范围、内容及年限	3
1.4 供热规划的总体目标及编制提纲	5
1.5 编制依据	5
1.6 国家相关产业政策	6
1.7 规划目标及原则	8
1.8 规划编制工作过程	10
2.供热现状	11
2.1 供暖用户现状调研	11
2.2 工业用户现状调研	11
2.3 现状热源	11
2.4 现状存在问题及解决方案	12
3.规划负荷	15
3.1 供热分区	15
3.2 规划负荷分类及预测方法	15
3.3 规划负荷	16
4.规划热源	22
4.1 热源规划思路	22
4.2 热源选择原则	22

4.3 规划热源	23
4.4 可再生及清洁能源简述	24
5.热力管网	36
5.1 热力网系统现状	36
5.2 热力网规划原则	36
5.3 规划管网走向及敷设方式	36
5.4 管材、管道附件、管道防腐保温	42
5.5 特殊地段的处理	44
5.6 水力计算	45
5.7 中继泵站	46
5.8 热力站	46
5.9 热网自控系统	47
5.10 管网安全措施及调节方式	48
5.11 多热源联网运行	49
6.环境影响与节能	50
6.1 环境影响分析	50
6.2 治理措施	50
6.3 节约能源	52
7.实现供热规划	53
7.1 加强政策保障	53
7.2 推进供热高质量发展	54
7.3 加快项目落地	58
7.4 规划调整	60

7.5 建设资金来源	60
8.投资估算	61
8.1 投资估算	61
8.2 建设项目总投资估算	61
8.3 投资分析	62
9.安全保障	63
9.1 供热热源安全保障	63
9.2 供热管网安全保障	63
9.3 中继泵站、热力站安全保障	63
9.4 突发事件应急响应	64
10.智慧供能	65
10.1 总体原则	65
10.2 智慧供能架构及设计范围	65
10.3 数据采集监控层	65
10.4 平台组建	67
10.5 “大数据+云平台”集成综合应用	68
11.结论及建议	69
11.1 结论	69
11.2 建议	69

1.概述

1.1 规划编制背景

2021年是“十四五”开局之年，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议并发表重要讲话强调，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出“抓铁有痕”的劲头，如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标。城市集中供热是能源消耗大户，绿色、低碳、高效的集中供热是实现碳达峰、碳中和的重要保证之一。

2021年10月24日，中共中央国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》。《意见》提出，深化可再生能源建筑应用，加快推动建筑用能电气化和低碳化。开展建筑屋顶光伏行动，大幅提高建筑供暖、生活热水、炊事等电气化普及率。在北方城镇加快推进热电联产集中供暖，加快工业余热供暖规模化发展，积极稳妥推进核电余热供暖，因地制宜推进热泵、燃气、生物质能、地热能等清洁低碳供暖。统筹煤电发展和保供调峰，严控煤电装机规模，加快现役煤电机组节能升级和灵活性改造。逐步减少直至禁止煤炭散烧。实施可再生能源替代行动，大力发展风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等，不断提高非化石能源消费比重。坚持集中式与分布式并举，优先推动风能、太阳能就地就近开发利用，因地制宜开发水能，积极安全有序发展核电，合理利用生物质能。

随着国家双碳目标的提出及内蒙古自治区关于打赢蓝天保卫战、北方地区冬季清洁取暖工作的实施，内蒙古自治区鄂尔多斯市集中供热负荷发展、供热设施的建设等发生了巨大变化。为进一步引导、规范供热设施有序发展，积极发展清洁能源供热、提高热源热网效率，统筹城乡供热发展，提升居民供热幸福感，急需编制适应新形势、新要求的供热专项规划，以满足供热区域内各类用户负荷需求，同时有效减少环境污染，改善区域环境条件，为供热区域提供良好的基础环境，结合区域的实际情况，根据国家产业政策及相关规范的要求，运用节能环保领域内的先进技术，构建安全、可靠、高效的供热系统，保障各类用户用热需求。供热专项规划的编制，对于确定城市集中供热规模、技术路线、发展方向、供热设施的布局与建设等具有顶层引领作用，是提升城市供热设施建设、保障居民供暖的一项基础性、指导性的重要工作。

1.2 区域概况

1.2.1 城市概况

鄂尔多斯位于内蒙古西南部、黄河“几字弯”腹地，总面积 8.7 万平方公里，辖 7 旗 2 区，常住人口 224.05 万人，是国家规划的呼包鄂榆城市群重要组成部分和内蒙古发展的顶梁柱、排头兵，“十四五”以来，全市经济总量跨过 3 个千亿台阶，2024 年达到 6363 亿元、位列全国第 43 位。2025 年上半年，地区生产总值同比增长 6%，规上工业增加值同比增长 8%，固定资产投资同比增长 10.3%，社会消费品零售总额同比增长 8.5%，外贸进出口总额扭负为正、同比增长 5.6%，一般公共预算收入同口径增长 1.8%。

鄂尔多斯市景观多元丰富，河套文明的万年滋养，萨拉乌苏文化、朱开沟文化、青铜文化享誉世界。大黄河、大沙漠、大草原、大湖泊、大峡谷等自然景观交相辉映，拥有国家 5A 级景区 2 家、4A 级景区 29 家，全市有各级自然保护区 13 个，总面积 951.9 千公顷，是中国优秀旅游城市、国家文旅消费示范城市。2025 年上半年，接待游客、游客总花费同比分别增长 17% 和 16.2%。

鄂尔多斯市资源禀赋突出，有各类矿藏 50 多种，煤炭、天然气探明储量分别占全国的 1/6 和 1/3 左右，是国家重要的能源基地。2024 年煤炭产量 8.9 亿吨，天然气产量 310 亿立方米，分别约占全国 1/5 和 1/7；发电量 2095.1 亿千瓦时。

鄂尔多斯市转型步伐加快，着力构筑能源、现代煤化工、新能源装备制造、羊绒“四个世界级产业”。建成并网新能源装机 2321 万千瓦，在建拟建 6179 万千瓦；现代煤化工产业入选国家级先进制造业集群，建成产能 2251 万吨；“风光氢储车”新能源装备制造产业集群全链条快速发展，2025 年上半年新能源产业增加值同比增长 41.8%；荣获“中国绒都”，正在加快打造“世界绒都”，是国家产业转型升级示范区建设优秀城市。

鄂尔多斯市科创动能持续增强，建成北大能源研究院、鄂尔多斯实验室等一批高能级科创平台，国家级高新技术企业、科技型中小企业总量突破 1000 家，连续两年跻身全国城市创新能力百强；进入“最佳人才发展生态城市”全国前 50 强。

鄂尔多斯市开放优势明显，地处“一带一路”重要节点，西部大开发、黄河流域生态保护和高质量发展战略腹地，内融京津冀，周联晋陕甘宁，外通“中俄蒙经济走廊”，2700 多公里高速公路四通八达，15 条铁路货运干线横跨东西、纵贯南北，国际机场可直达国内外 70 多个城市，中欧班列、综合保税区、航空口岸、跨境直营中心全面运营。

鄂尔多斯市城市环境良好，民生支出占一般公共预算支出 60% 以上，教育、文化、医疗等公共服务水平居西部地区前列。人均公园绿地面积 32.3 平方米、全国第一，夏

季平均气温 21 摄氏度；库布其沙漠、毛乌素沙地治理率分别提升至 40%和 80%，荣获国家生态文明建设示范区。连续 5 年在全区营商环境评估中排名第一，连续四届蝉联全国文明城市，连续三届蝉联国家卫生城市，荣获平安中国建设最高奖“长安杯”，获评中国最具幸福感城市。

1.2.2 气候条件

设计室外气象参数摘自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）内蒙古自治区鄂尔多斯地区气象资料：

冬季供暖室外计算温度：	-16.8℃
冬季通风室外计算温度：	-10.5℃
夏季通风室外计算温度：	19℃
冬季空气调节室外计算温度：	-19.6℃
夏季空气调节室外计算日平均温度：	24.8℃
冬季空气调节室外计算相对湿度：	52%
夏季通风室外计算相对湿度：	43%
冬季室外风速	3.7m/s
夏季室外风速	3.1m/s
大气压力：	
冬季：	856.7hPa
夏季：	849.5hPa
日平均温度 \leq +5℃期间内平均温度：	-4.9℃
日平均温度 \leq +5℃的天数：	168 天
日平均温度 \leq +8℃期间内平均温度：	-3.6℃
日平均温度 \leq +8℃的天数：	189 天
供暖起止日：	10 月 15 日~4 月 15 日

1.3 供热规划范围、内容及年限

1.3.1 供热规划范围

本次供热规划的范围包括：康巴什区，鄂尔多斯高新技术产业开发区。

1.3.2 规划区域简介

1.3.2.1 康巴什区

康巴什，蒙古语意为“卓越的老师”，位于鄂尔多斯中南部，与伊金霍洛旗隔河相望，距东胜主城区 25 公里，距成吉思汗旅游区 15 公里。是鄂尔多斯的政治、文化、科教中心。于 2004 年启动建设，2016 年 6 月经国务院批准设立县级康巴什区，下辖 4 个街道办事处、21 个社区，总面积 372.55 平方公里，现有常住人口 13.13 万。2024 年，康巴什地区生产总值完成 192.44 亿元，同比增长 8%；完成固定资产投资 75.4 亿元，同比增长 20%；社会消费品零售总额实现 81.3 亿元，同比增长 8.6%；城镇常住居民人均可支配收入完成 64365 元；一般公共预算收入完成 13.52 亿元。

康巴什区有东西乌兰木伦、阿布亥沟、吉劳庆 4 条河流，乌兰木伦、考考什纳 2 座水库，境内河流总长 95.7 千米，流域面积 1200 余平方千米，属黄河一级支流流经区域，乌兰木伦河由西北向东南揽全城入怀，与东乌兰木伦河、阿布亥沟、吉劳庆川一道，呈“X”状构筑起了康巴什区的骨架。

1.3.2.2 鄂尔多斯高新技术产业开发区

鄂尔多斯高新技术产业开发区位于鄂尔多斯中心城市中部，于 2011 年 5 月启动建设，是全市第一家、自治区第三家国家高新技术产业开发区。

鄂尔多斯“能创谷”总规划面积 20 平方公里，累计投资约 30 亿元，采用“一谷四区”功能布局，即建设科创中心、能源类高等学院、全国重点实验室、科创综合服务中心四区。引进清华、北大、中国矿业大学等 7 所高等院校和武强、葛世荣、金勇、马军、Park 等院士团队并设立研究院；引进碳计量、中煤冲击地压等 14 个工程技术中心和中试项目；培育了 55 家高新技术企业，主要研究新能源、二氧化碳封存、二氧化碳制备绿色航煤、地热储能、绿氢绿电等新型技术。正在建设能源交易、碳交易、绿电交易平台，推动“双碳”技术就地转化和推广应用。谷内建有鄂尔多斯实验室、中煤煤矿冲击地压防治工程研究中心等。

1.3.3 规划期限

供热专项规划的期限：2026-2035 年。

基期：2025 年；

近期：2026-2030 年；

远期：2031-2035 年。

1.4 供热规划的总体目标及编制提纲

在现状供热体系充分评价的基础上，加快实施供热节能措施，有效落实“节能减排”政策，以习近平总书记提出的“宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源”为指导，积极推进新型、清洁能源在建筑供热中的应用，加快推进供热智慧化建设，优化区域供热能源结构，提高能源利用效率，建立一个经济、安全、清洁、智慧的城市供热体系，为规划区域经济社会环境可持续发展提供坚实保障。

加强智能市政供热基础设施建设。与城市基础设施同步建设感知设施系统，形成集约化、多功能监测体系，打造城市全覆盖的数字化标识体系，构建市政供热物联网统一开放平台，实现感知设备统一接入、集中管理、远程调控和数据共享、发布；打造地上地下全通达、多网协同的泛在无线网络，构建完善的城域骨干网和统一的智能城市专网；搭建云计算、边缘计算等多元普惠计算设施，实现城市数据交换和预警推演的毫秒级响应，打造汇聚城市数据和统筹管理运营的智能城市信息管理中枢，对城市全局实时分析，实现公共资源智能化配置。

坚持数字城市与现实城市同步规划、同步建设，适度超前布局智能基础设施，推动全域智能化应用服务实时可控，建立健全大数据资产管理体系，打造具有深度学习能力、全球领先的数字城市。

规划文件编制提纲（包括但不限于）：

- （1）分析供热系统现状、特点和存在问题。
- （2）预测城市热负荷。
- （3）确定城市供热能源种类，热源发展原则、供热方式和供热分区。
- （4）确定供热方式、供热分区、供热热源规模和布局，包括热源种类、个数、容量和布局。
- （5）确定城市热网主干线布局。
- （6）近、远期投资估算。
- （7）供热运行调节与应急保障方案。

规划对象：规划范围内居住、公共管理与服务、商业服务业建筑的供暖用热。

1.5 编制依据

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》
- （2）《中华人民共和国节约能源法》

- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》
- (4) 《中华人民共和国特种设备安全法》
- (5) 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》
- (6) 《城市供热规划规范》（GB/T51074-2015）
- (7) 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ26-2018）
- (8) 《公共建筑节能设计标准》（GB/50189-2015）
- (9) 《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）
- (10) 《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
- (11) 《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011）
- (12) 《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）
- (13) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- (14) 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
- (15) 《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T34-2022）
- (16) 《城镇供热直埋热水管道技术规程》（CJJ/T81-2013）
- (17) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）
- (18) 《供热规划标准》（T/CDHA 503-2021）
- (19) 《民用建筑节能条例》

1.6 国家相关产业政策

为推进清洁取暖，提高人民生活水平，实现“双碳”目标达成，推动城市建设可持续发展，中央及地方出台了一系列支持财政、环保、公用设施建设和管理等清洁供热产业政策，是清洁供热发展的重要支撑。

1.6.1 《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》

为扎实推进碳达峰碳中和重点工作，2021年9月党中央、国务院先后印发了《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发【2021】36号，简称《意见》）。《意见》中明确指出：到2025年，单位国内生产总值能耗比2020年下降13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比2020年下降18%；非化石能源消费比重达到20%左右为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到2030年，单位国内生产总值能耗大幅下降，单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降65%

以上；非化石能源消费比重达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上；二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。到 2060 年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际先进水平，非化石能源消费比重达到 80%以上，碳中和目标顺利实现。

1.6.2 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》

2021 年 9 月《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发【2021】23 号，简称《方案》），《方案》从加快优化建筑用能结构、大力发展节能低碳建筑、完善政策机制等方面要求推进北方地区清洁取暖。主要包括：深化可再生能源建筑应用，推动建筑用能电气化和低碳化。在北方城镇加快推进热电联产集中供暖，加快工业余热供暖规模化发展，积极稳妥推进核电余热供暖，因地制宜推进热泵、燃气、生物质能、地热能等清洁低碳供暖。大力推进城镇既有建筑和市政基础设施节能改造，提升建筑节能低碳水平。完善政策机制，各级财政要加大对绿色低碳产业发展、技术研发等的支持力度。建立健全促进可再生能源规模化发展的价格机制。完善差别化电价、分时电价和居民阶梯电价政策。

1.6.3 《深入开展公共机构绿色低碳行动促进碳达峰实施方案》

为深入开展公共机构绿色低碳引领行动，国家机关事务管理局、国家发展和改革委员会、财政部、生态环境部四部委发布《关于印发深入开展公共机构绿色低碳引领行动促进碳达峰实施方案的通知》（简称《行动》）。《行动》中提出重点工作内容：推动公共机构终端用能以电力替代煤、油、气等化石能源直接燃烧和利用，提高办公、生活用能清洁化水平。实施供暖系统电气化改造，结合清煤降氮锅炉改造，鼓励因地制宜采用空气源、水源、地源热泵及电锅炉等清洁用能设备替代燃煤、燃油、燃气锅炉。大力推广太阳能光伏光热项目，充分利用建筑屋顶、立面、车棚顶面等适宜场地空间，安装光电转换效率高的光伏发电设施。严格控制煤炭消费。加快公共机构煤炭减量步伐，做好煤炭需求替代，减少煤炭消费。继续推进北方地区公共机构清洁取暖，实施“煤改电”等改造，淘汰燃煤锅炉，到 2025 年力争实现北方地区县城以上区域公共机构清洁取暖全覆盖。因地制宜推广利用太阳能、地热能、生物质能等能源和热泵技术，满足建筑供暖和生活热水需求。

1.6.4 《关于组织申报 2022 年北方地区冬季清洁取暖项目的通知》

2022 年 2 月 22 日，四部门联合发布《关于组织申报 2022 年北方地区冬季清洁取暖项目的通知》（简称《通知》）。通知指出，“十四五”期间，中央财政将进一步扩

大北方地区冬季清洁取暖支持范围，每省(市、区)限报3个城市。中央财政对纳入支持范围的城市给予清洁取暖改造定额奖补，连续支持3年，每年奖补标准为省会城市7亿元、一般地级市3亿元。资金方面，主要支持有关城市开展电力、燃气、地热能、生物质能、太阳能、工业余热、热电联产等多种方式清洁取暖改造，加快推进既有建筑节能改造等工作。

1.6.5 《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》

2021年3月11日，十三届全国人大四次会议表决通过了关于《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（简称《纲要》）的决议。《纲要》中提出如下要求：推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤。

1.6.6 《关于因地制宜做好可再生能源供暖工作的通知》

为支持可再生能源体系建成，2021年2月，国家能源局发布《关于因地制宜做好可再生能源供暖工作的通知》（简称《通知》）。《通知》工作内容包括：积极推广地热能开发利用。在条件适宜的地区加大“井下换热”技术推广应用力度。积极开发浅层地热能供暖，经济高效替代散煤供暖，在有条件的地区发展地表水源、土壤源、地下水源供暖制冷等。合理发展生物质能供暖。有序发展生物质热电联产，合理发展以农林生物质、生物质成型燃料、生物天然气等为燃料的生物质供暖，鼓励采用大中型锅炉，在农村、城镇等人口聚集区进行区域集中供暖。继续推进太阳能、风电供暖。鼓励大中型城市有供暖需求的民用建筑优先使用太阳能供暖系统；鼓励在小城镇和农村地区使用户用太阳能供暖系统；在集中供暖网未覆盖、有冷热双供需求的地区试点使用太阳能热水、供暖和制冷三联供系统；鼓励采用太阳能供暖与其他供暖方式相结合的互补供暖系统。

1.7 规划目标及原则

1.7.1 规划目标

- (1) 满足城镇发展建设需求，提高区内民生保障。
- (2) 应用先进可靠技术，优化供热能源结构，实现绿色生产生活方式。

- (3) 统筹各片区供热热源，优化管网布局，保障供热安全，提高系统韧性。
- (4) 制定区域供热目标体系，引导供热市场高质量发展。

1.7.2 规划原则

(1) 坚持科学发展观和可持续发展战略，统一规划，分步实施，以满足不同阶段热负荷发展的需要，保障规划区域的用热需求，促进区域社会经济持续良性发展。

(2) 遵循国家能源产业政策，提出明确的目标要求，坚持企业为主、政府推动、居民可承受方针，宜气则气、宜电则电、宜热则热，有效利用工业余热资源，大力发展可再生能源供热，加快老旧热网改造，提高建筑节能低碳水平，为“双碳”目标的实现助力。

(3) 进一步改善规划区域供热热源结构。积极推广清洁能源、可再生能源的利用，推行资源的循环利用，以达到节约能源、减少环境污染、改善生态环境和提高人民生活质量的的目的，创建资源节约生态型城市，实现社会可持续发展。规划区域以热电联产为主要热源，燃气锅炉房和多种形式的可再生能源为辅助热源。

(4) 科学合理的规划现有和新建热源，保障规划区域的供热需求，使供热水平达到国家产业政策要求。

(5) 结合区域资源禀赋及负荷需求，积极发展太阳能、地热、热泵等可再生能源。

(6) 认真贯彻节省投资及运行费用、减少占地、因地制宜等原则。充分考虑区域发展的需要，合理规划供热管网，实现热源间互联互通，使管网布局科学合理。

(7) 积极采用新工艺、新技术、新材料、新设备，做到运行安全，技术先进，经济合理。

1.7.3 规划指标

为适应规划区域建设发展的要求，促进能源节约，改善区域生态环境，构建安全、高效、健康、可持续的供热系统，依据国家产业政策，结合区域资源条件和经济发展水平等情况确定该区域规划指标，见表 1-1。

表 1-1 供热规划指标

序号	项目		指标
1	供热普及率（%）		100
2	近期热指标（W/m ² ）	住宅	45
		公建	55

序号	项目		指标
		综合热指标	49
3	远期热指标（W/m ² ）	住宅	40
		公建	50
		综合热指标	44
4	热水管网输送系统损失（%）		2
5	污染物排放	氮氧化物	达标
		废水	达标
		噪声	达标

1.8 规划编制工作过程

城市供热是关系广大人民群众生活的重大民生工程和民心工程。为适应国家政策变化，科学引导供热事业发展，优化城市供热结构，提高能源利用效率，加快推进绿色低碳、生态宜居的现代化品质生活之城建设，2026年2月，鄂尔多斯市康巴什区住房和城乡建设局组织中国市政工程华北设计研究总院有限公司开展了《鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划（2019-2035年）（修编）》编制工作。2026年2月至4月，规划编制单位与委托单位紧密对接沟通，在规划编制过程中就重大问题征询意见，充分吸纳直属相关部门的意见和建议，按照问题、目标、结果导向相结合，多次修改完善规划方案，并于2026年5月完成规划送审稿。送审文件经承办单位征求公众意见并征询部门意见，编制单位根据意见，本着“规划编制要着眼长远，遵循规律、统筹把握，内容要贴合辖区实际，兼顾前瞻性和可操作性，以问题和目标为导向，补齐短板、提质增效”的指导原则，对规划成果进行补充和完善。2026年6月，委托单位就规划方案组织召开了专家论证审查会，会议一致认为该规划调查研究详实，技术路线正确，方案合理可行，符合编制要求，与会专家一致同意通过评审。会后编制单位根据专家意见和建议，完成优化并提交成果。

2. 供热现状

2.1 供暖用户现状调研

截至 2025 - 2026 采暖期，在网供热总面积 1575.85 万 m^2 ，同比增加 147.07 万 m^2 ，增长率为 10.29%；投运热力站 244 座，同比增加 17 座，增长 7.49%；投用供热一级管网总长 308 公里；服务热用户 68288 户，同比增加 7874 户，增长 13.03%。

现状居民供热面积为 907.9 万 m^2 （既有 850 万 m^2 、新建 57.9 万 m^2 ，报停 96.4 万 m^2 ），现状商业供热面积为 611.86 万 m^2 （报停 32 万 m^2 ）。

智慧供热推广项目一、二期现阶段已全部完成，具体实施内容包括：搭建智慧供热调度平台，配备安装智能温控阀、集中智能采集器、室温采集器等智控设备，同步改造小型热计量表、管段式热计量表等供热设施。热源方面完成了 1 座主热源、2 座备用调峰热源供热数据的采集、实时回传和分析调度功能；230 热力站全部实现智能化可控；在 34 个小区安装 608 套楼栋热量表 907 个单元调节阀，解决近热远冷、户端供热不均的问题；对边、顶、底居民热用户安装 3525 台室温采集器（安装率达 4.5%），并根据实际情况配套安装户端热量表 15536 套，智能温控阀（户阀）3621 套，为流量精准分配、居民按需供热提供调度数据支持。

现已投运的热力站，可以基于供热面积精准核算各站所需流量，通过智能电动调节阀进行自动动态调节，有效推动一次管网近端与末端流量趋于均衡；同时系统可实时监测热力站内各项运行数据，并联动视频监控实现全方位可视化管理。此外，已安装单元平衡阀的小区，借助该设备的精准调控功能，已实现小区楼栋间温度的均衡稳定。

2.2 工业用户现状调研

根据《鄂尔多斯市城市总体规划》，规划区域工业项目以高新技术产业和劳动密集型产业为主导，发展对城市环境基本无污染的工业项目为主。

结合区域现状和发展目标，现阶段规划暂不考虑集中供汽。但热电厂要根据初步调研的用户负荷需求，考虑适当预留部分工业用热的抽汽量。

2.3 现状热源

康巴什区已构建起“主互支撑、备用调峰”的供热格局，简述如下：

主热源：京能热电厂（ $2\times 350\text{MW}$ 热电联产机组），具备最大 1400 万平方米的供热能力；

在建互备热源：康巴什互备热源引入工程，建成后可新增 600 万平方米的供热保障能力；

备用应急调峰：第二热源厂（ $4\times 70\text{MW}$ ，最大供热面积 480 万平方米）、金港湾锅炉房（ $1\times 58\text{MW}$ ，最大供热面积 80 万平方米）及 23 座应急区域燃气锅炉房，应急供热面积 100 万平方米。

2.4 现状存在问题及解决方案

2.4.1 存在问题

（1）热源

热源建设规模与快速发展的热负荷增长需求不匹配，无法统筹合理利用，热源供热量与供暖热负荷，出现供需矛盾突出。供热应急保障能力较差，供热可靠性较差。

热源能力与其供暖面积不匹配。部分运行参数未达到设计工况，供暖效果难以保障。

供热能源结构仍不尽合理，可再生能源偏低。城市供热更多依靠化石能源，供热耗气量大幅增加，燃气供应峰谷差加大，季节性调峰储气库建设存在明显短板。

（2）一级供热管网

现状一级管网仅局部联通，无法相互调度，供热保障率差。在上游天然气供应出现短缺的情况下，热网无法形成互补联动，对下游稳定供热的影响极为突出，对城市整体供热安全保障不利。

管网与热源能力不匹配，部分管网能力未发挥，部分管径不满足要求。

部分老旧管网因水质、建设时间较长等原因流通能力不足，水力工况不能满足供暖用户使用要求，形成供热温度不达标现象亟待改造；相邻热源间缺少联通管道，热源间不能相互备用，降低供热安全。

（3）热力站

热力站内设备老旧、能耗较高、智慧供热系统不完善、部分换热站与中控传输存在数据不准问题，位于一级网末端热力站供热效果差。部分热力站供热参数不达标。

（4）二级管网

老旧小区二网存在跑冒滴漏、锈蚀堵塞、热损高等问题，热损失严重，供热质量难以保障。

二网普遍控制水平低、调节能力差，存在热力失调现象。

（5）热用户

老旧建筑物外围护结构保温性差，供暖能耗高。客观上，房屋建成时间较长、建筑标准参差不齐，建筑供暖能耗高，在极端天气下房屋无蓄热保温能力，且社区二级管网老旧热损失严重，设计标准低，调节能力差，供热效果差。

建议将房屋外围护改造工程纳入到暖房工程中，在老旧小区环境改造的同时进行外围护的节能改造，降低老旧房屋供暖能耗。督促企业对社区内的二级管网开展提升改造工程，降低管网热损失。

（6）供热系统智慧化水平

供热系统运行管理水平参差不齐，未能形成对小区乃至楼栋户热量需求的精准供应，供热系统的智能化水平不够，供热企业建设智慧供热系统没有形成统一的建设标准、规范。

（7）地方法规待完善，以满足行业和市场发展需要

随着供热能源结构的调整，人民群众对供热服务不断提出高质量、个性化的要求，行业发展需要推进规范化进程，市场机制需要切实发挥资源配置作用。

2.4.2 解决方案

（1）优化供热能源结构

规划通过扩建大型热电联产项目、环保锅炉房、综合能源站等方式，缓解地区能源结构性紧张供热能力不足的问题。

充分利用区域自然资源禀赋，增加可再生能源供热占比。对具备工业余热供热能力的工业企业，鼓励其采用余热余压利用等技术进行对外供暖。大力发展热泵、蓄热及中低温余热利用技术，进一步提升余热利用效率和范围。推广采用新技术手段回收工业余热，并以合理的方式供给城镇热用户，提高工业生产企业的能源利用率。

（2）统筹城市集中供热设施

以保障居民用热为前提，通过对区域热源的整合优化，实现城市主要供热干线由政府主导、整体布局、统筹考虑，进一步提升区域供热综合保障能力和运营管理水平。

整合现状供热管网，实现多热源联网。规划核心区域积极推广“供热一张网”理念，构建多源联供，多能互补供热体系，提升供热保障力。通过改造管网管径，热源间相互联网等方式，改善管网流通能力不足，供热质量不达标的问题，实现热源互联互通，提高供热运行的安全性，同时有利于供热企业的市场化竞争。

（3）积极改善用户端设备设施

可通过增加站内板换面积，或根据现场实际条件在换热站内设置空气源热泵，从而增加换热站供热量，提高庭院管网供水参数，满足户内散热器平均温度的要求。

督促企业对小区内的二级管网开展提升改造工程，降低管网热损失。将房屋外围护改造工程纳入到暖房工程中，在老旧小区环境改造的同时进行外围护的节能改造，降低老旧房屋供暖能耗。对户内散热设备进行提升，针对现状供热参数，选用较低平均温度散热量大的设备，提高用户舒适度。

（4）构建智慧供热系统

建立城市供热智能管控平台，构建城市智慧供热系统，实现智能化管控，提高供热安全保障能力。

（5）加强供热企业整合及监管

整合部分企业，监管部门通过供暖质量是否达标、故障率、投诉率及环保排放指标等参数对企业考核，不合格实施整改。

3. 规划负荷

3.1 供热分区

本次规划的供热分区依据《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030年）》、《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》等的要求，分区控制、分类指导。对规划区域供热实行一体化规划、建设和管理，明确功能定位，拉大城市框架，消除区域落差，拓展中心区域主体空间和辐射带动能力。结合区域主力热源的供热范围，根据总体规划统筹区域协调发展，将规划区域范围划分为规划供热A区和规划供热B区两个供热分区。供热A区主要范围为康巴什NP片区、高新园区L区；供热B区主要范围为康巴什北区、康巴什核心区。

3.2 规划负荷分类及预测方法

负荷预测是供热规划中的基础工作，其准确程度直接影响着规划质量的优劣，要求具有很强的科学性，应选用符合实际的参数，结合国家及行业现行标准，进行科学合理的预测，确保供热基础设施满足区域建设发展的需要。热负荷根据其用途分为四大类：供暖热负荷、工业生产热负荷、生活热水负荷及空调冷、热负荷。

供暖热负荷：供暖负荷为本次规划的主要负荷。规划结合《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030年）》、《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》的相关要求，大力发展集中供热，提高集中供热普及率和清洁能源供热比例。

本次规划对居住建筑、公共管理与公共服务建筑及商业建筑进行供暖负荷预测，依据各类建筑物的建筑面积，采用单位建筑面积供暖热指标，进行供暖负荷需求量预测。

空调制冷、制热负荷：由于住宅及小型公建的空调需求较为分散，使用期较短，结合实际采用以电力为动力的空调设备就地解决。

工业生产热负荷：指工业企业生产工艺所需蒸汽负荷，区域内工业企业主要为加工制造、汽车装备、电子研发、食品加工及制药，属于非季节性热负荷，供汽方式主要由厂区自供或由市政热源供给。此次工业生产热负荷只考虑采用市政热源集中供汽负荷，由于用汽单位性质、数量、产品工艺不同，所需蒸汽负荷预测具有很强的不确定性。结合区域现状和发展目标，现阶段规划暂不考虑集中供汽。

现有工业企业：根据调查现有工业企业的实际生产用汽，按照企业现状和近期蒸汽热负荷需求为基础，预测规划期内蒸汽热负荷需求；规划产业用地：对新规划的产业用地，按照工业区规划的用地面积及产业性质，每平方公里按照12-18t/h用汽量估算；同时使用系数：考虑到已建成工业企业类型各异，规划产业区企业情况未知，取用同时使用系数0.7-0.8进行蒸汽热负荷预测。输配管网损失：取值5-10%。

生活热水负荷：生活热水是采用集中供应还是分散供应，以往工程曾对两种方案进行了详细比较，结果见表 3-1。

A 方案：集中供应生活热水。

B 方案：各家独立使用燃气热水器。

表 3-1 生活热水供应方式比较表

项目	A 方案	B 方案	A 方案	B 方案	A 方案	B 方案
日均用水量 (L/d.人)	30		50		65	
户均初投资 (元)	1354	1200	1354	1200	1354	1200
户均年费用 (元)	501.9	399.6	723.9	662.0	890.4	858.8
生活热水单价 (元/吨)	16.25	14.82	13.56	13.39	12.62	12.89
推荐方案	B 方案		B 方案		A 方案	

由上述比较得知人均生活热水耗量对结论影响较大。只有人均生活热水量 $\geq 65\text{L}/\text{天}$ ，集中供应生活热水才具有一定的经济性。

经调查，鄂尔多斯市一般人均热水用量为 50L/天，因此本规划建议生活热水负荷由各用户采用各类型热水器，就地解决。结合地区资源条件，推荐采用太阳能热水器供生活热水。

3.3 规划负荷

3.3.1 规划供暖面积

供暖负荷为本次规划的主要负荷，根据规划区域的地形地貌和用热特性，结合《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030年）》、《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》的控制指标和人均居住面积指标对规划建筑面积进行初步计算，并结合当地近五

年发展的实际情况，按照逐年递增率 10%进行校核计算，确定区域规划供暖建筑面积。详见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 规划核心区域供暖面积汇总表（一）

规划阶段	供暖面积 (万 m ²)
现状（2025）	1575.85
近期（2026-2030）	2537.92
远期（2031-2035）	4087.35

表 3-3 规划核心区域供暖面积汇总表（二）

规划阶段	居住供暖面积 (万 m ²)	商业供暖面积 (万 m ²)
现状（2025）	907.9	611.9
近期（2026-2030）	1522.753	1015.169
远期（2031-2035）	2452.409	1634.94

3.3.2 供暖热负荷

（1）规划供暖热指标

随着节能技术的推广，建筑设计中采取加强墙体保温和提高门窗气密性等措施，将有效减少围护结构耗热量，此外在集中供热系统中采用流量控制阀，温控阀等自动调节设备，使水力失调情况大大改善，供热管网使用预制直埋保温管，减少管网热损失等，建筑物采暖热指标值与现状相比会有所下降。

本规划在确定采暖热指标时，现状建筑物采暖热指标基于对供热现状的调查分析，根据建筑物的实际外维护结构可计算采暖热指标，及热源热计量实测数据测算综合热指标。鄂尔多斯市康巴什地区应强化节能管理，提升建筑节能标准，降低城市供热能耗，有效减少建筑平均供热负荷。规划采暖热指标则主要依据《供热规划标准》，参考《城镇供热管网设计标准》、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》中相关内容及室外气象条件，新建居住建筑按照现行节能标准执行，区内各类建筑规划采暖热指标取值如下。

现状热指标的取值：

住 宅 48W/ m²，

公共建筑 55 W/ m²,

按照住宅、公建比例为 6: 4 测算, 综合热指标为 50.8W/m²。

近期热指标的取值:

住 宅 45W/ m²,

公共建筑 55 W/ m²,

按照住宅, 公建比例为 6: 4 测算, 综合热指标为 49.0W/m²。

远期热指标的取值:

住 宅 40 W/ m²,

公共建筑 50 W/ m²,

按照住宅, 公建比例为 6: 4 测算, 综合热指标为 44.0W/m²。

(2) 供暖热负荷

根据供暖热指标计算的热负荷为最大热负荷, 其热指标已经包含了热网输送过程的损失, 最大热负荷按下列公式计算:

$$Q_n = q \times A \times 10^{-3}$$

式中: Q_n -供暖最大设计热负荷, kW;

q -供暖热指标, W/m²;

A -供暖建筑物的建筑面积, m²;

表 3-4 规划区域供暖面积及热负荷汇总表

供热区域	现状供暖面积 (万 m ²)	热负荷 (MW)	近期供暖面积 (万 m ²)	热负荷 (MW)	远期供暖面积 (万 m ²)	热负荷 (MW)
	1575.85	772.32	2537.92	1270.82	4087.35	1952.57

(3) 供暖平均负荷 (小时):

$$Q_{np} = Q_n \times (t_n - t_p) / (t_n - t_{wn})$$

式中: Q_{np} -供暖平均热负荷, kW;

Q_n -供暖最大设计热负荷, kW;

t_n -室内设计温度, °C; (取 18°C)

t_p -供暖期室外平均温度, °C; (本地区为-4.9°C)

t_{wn} -供暖期室外计算温度, °C; (本地区为-16.8°C)

3.3.4 全年总需热量

供暖热负荷曲线是根据室外温度下的小时热负荷及延续小时数绘制的，详见计算表 3-5，全年热负荷曲线图详见图 3-1。

2030 年全年总供热量为：13138399GJ；

2035 年全年总供热量为：20186686 GJ；

最大供暖负荷利用小时数为 2872h。

表 3-5 全年供暖热负荷表

序号	室外温度 (°C)	室外温度 延续小时数	近期		远期	
			小热负荷 (MW)	总供热量 (GJ)	小热负荷 (MW)	总供热量 (GJ)
1	>5	4392.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	5	227.40	474.73	388636.59	729.41	597126.38
3	4	225.53	511.25	415090.68	785.52	637772.16
4	3	223.58	547.77	440899.50	841.63	677426.50
5	2	221.55	584.29	466016.42	897.73	716017.75
6	1	219.42	620.80	490388.14	953.84	753464.04
7	0	217.19	657.32	513953.30	1009.95	789671.08
8	-1	214.84	693.84	536640.62	1066.06	824529.34
9	-2	212.36	730.36	558366.41	1122.17	857910.26
10	-3	209.74	766.87	579031.39	1178.28	889661.26
11	-4	206.94	803.39	598516.15	1234.38	919598.91
12	-5	203.95	839.91	616674.98	1290.49	947499.31
13	-6	200.73	876.43	633326.92	1346.60	973084.42
14	-7	197.24	912.95	648242.49	1402.71	996001.66

鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划（2019-2035年）（修编草案）

15	-8	193.42	949.46	661123.40	1458.82	1015792.74
16	-9	189.20	985.98	671569.89	1514.93	1031843.40
17	-10	184.47	1022.50	679025.19	1571.03	1043298.20
18	-11	179.06	1059.02	682674.37	1627.14	1048905.04
19	-12	172.73	1095.53	681241.80	1683.25	1046703.94
20	-13	165.02	1132.05	672528.82	1739.36	1033316.76
21	-14	155.01	1168.57	652124.90	1795.47	1001966.85
22	-15	140.20	1205.09	608227.15	1851.58	934519.51
23	-16	88.39	1241.61	395106.01	1907.68	607066.41
24	-16.8	120.00	1270.82	548994.24	1952.57	843510.24
25	合计			13138399		20186686
26	采暖小时数		4368.00	最大负荷利用小时数		2872

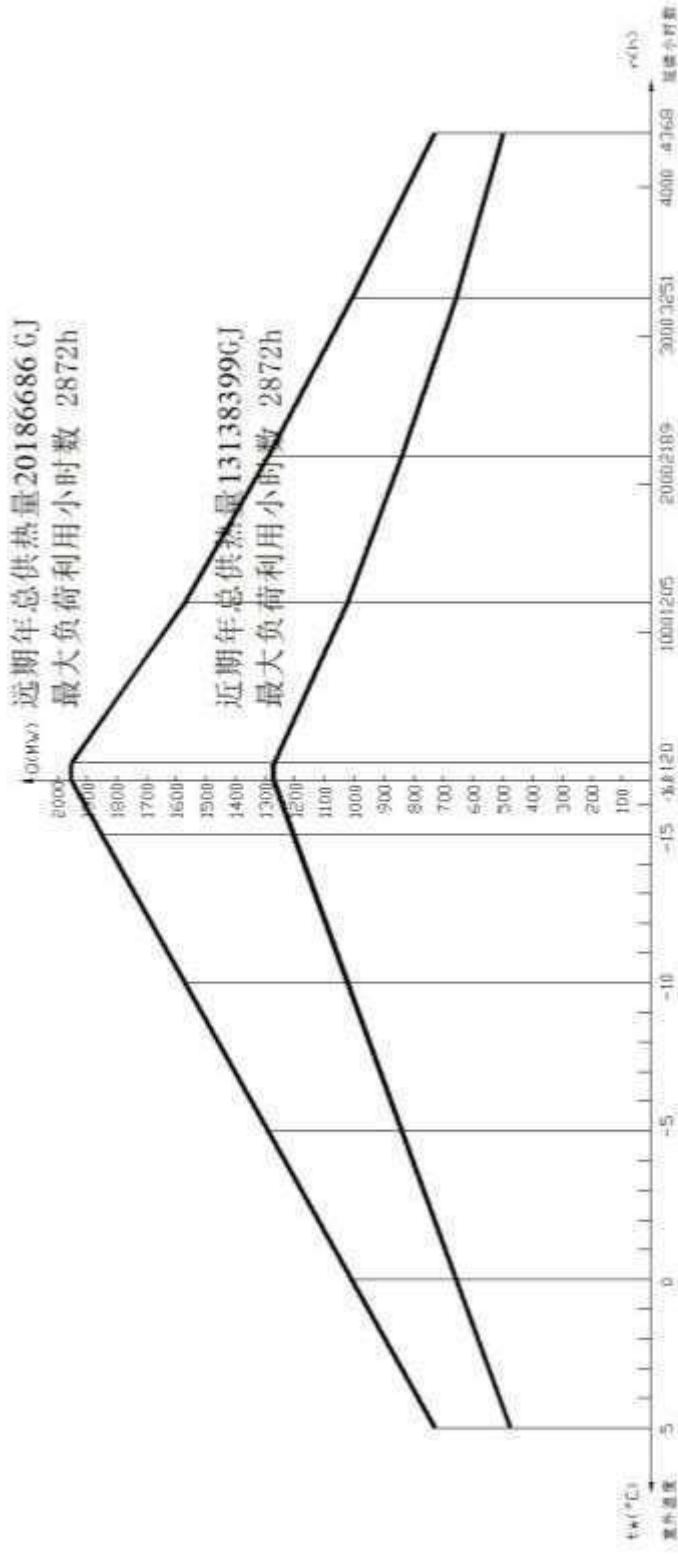


图3-1 采暖热负荷延续曲线图

4. 规划热源

4.1 热源规划思路

2020年9月中国明确提出2030年“碳达峰”和2060年“碳中和”目标，国家能源局提出：为助力双碳目标达成，“十四五”时期，能源行业将加快向能源体系低碳化、智能化转型。积极壮大清洁能源产业，推进化石能源清洁高效利用。

通过研究我国城市建设绿色低碳发展技术路线图，确定各阶段北方集中供热低碳发展目标：在2025年之前需要控制能源总消耗量（折算为标准煤）不超过1.7亿t左右，碳排放量（折算为CO₂）控制在3.8亿t左右。在2035年前需要控制能源总消耗量（折算为标准煤）不超过1.7亿t左右，碳排放量（折算为CO₂）控制在2.9亿t左右；在2060年前需要控制能源总消耗量（折算为标准煤）不超过0.9亿t，碳排放量（折算为CO₂）控制在1.4亿t左右。

4.2 热源选择原则

依据《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030年）》、《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》，结合国民经济发展水平、城乡发展规模、地区资源分布和能源结构等条件，遵循因地制宜、统筹规划、节能环保、经济合理等基本原则，满足发展需求，构建安全、多元、高效、环保、智慧的城市供热系统。

以生态资源环境条件为前提，进一步优化规划区域供热结构，运用节能环保、绿色建筑等领域的先进技术，提高能源利用效率。形成以热电联产为主，燃气锅炉供热、其他清洁及可再生能源为辅的集中供热格局，有效满足全区供热需求，减少城市环境污染，提升供热服务质量，为规划区域经济社会高质量发展提供良好的基础环境。

(1) 对于无工业蒸汽热负荷的标准厂房及公商业建筑，且无连续采暖用热需求的；或在集中蒸汽管网供热区域外，有稳定工业热负荷需求的工业企业；由用热单位自行供热，根据具体资源条件可采用燃气、电、各类热泵系统等清洁能源。

(2) 因地制宜，优先使用各类清洁能源，结合热泵、梯级利用等技术，达到节能、降耗、减排目的，以实现社会可持续发展。对于在有稳定且足量的清洁能源，并在供热

经济服务半径内的片区或片区部分用地（含污水源等的周边等），鼓励优先采用污水源热泵、空气源热泵等形式供热。

（3）在新、扩建及保留热电厂，及有稳定外供能力的大型企业自备电厂经济服务半径内的片区，采用热电厂+调峰热源供热的形式，选择合适的位置扩建调峰及备用锅炉房与热电厂联网，在热电厂或主管网故障时，开启调峰热源作为应急热源，提高热电联产供热的安全性。

（4）对集中供热需求较小的片区（规模尚未发展起来的外围产业园区）可结合资源禀赋鼓励用热单位采用清洁能源自行供热；对有集中供热区域热源新建、扩建需求的，考虑根据具体资源条件采用燃气、电、各类热泵系统等清洁能源。

（5）以热电联产、区域环保锅炉房集中供热为主，将可再生及清洁能源以小型能源站的形式补充其中，同时将区域内多热源相互联网运行，以实现供热安全可靠，合理整合各区域资源，避免供热基础设施重复投资建设。

4.3 规划热源

近期第一阶段（2026—2028年）：

2026年冬季，互备热源引入工程投入使用后，将新增600万平方米的供热保障能力，形成热源互联互通、互为备用的良好格局，同时明确各主体的供热范围：

- 1.京能热电厂：负责核心区、高新片区部分负荷，供热面积约1400万平方米；
- 2.九泰供热公司：负责康巴什北片区部分负荷，供热面积约300万平方米；
- 3.第二热源厂、金港湾锅炉房及23座应急区域燃气锅炉房：作为备用调峰热源。

近期第二阶段（2028—2030年）：

内蒙古能源集团康巴什一期1×100万千瓦机组投产后，将优化热源供热分工，进一步提升供热保障能力：

- 1.内蒙古能源集团新机组：负责康巴什NP片区、高新园区L区，供热面积约1000万平方米；
- 2.京能热电厂：负责核心区、康巴什北片区部分负荷，供热面积约1400万平方米；
- 3.九泰供热公司：负责康巴什北片区部分负荷，供热面积约300万平方米。
- 4.保留第二热源厂、金港湾锅炉房作为备用调峰热源。

远期（2031—2035年）：

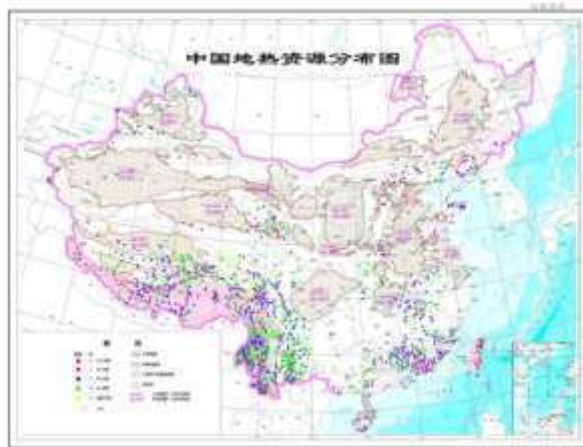
内蒙古能源集团康巴什二期扩建 1×100 万千瓦机组投产后，将优化热源供热分工，进一步提升供热保障能力：

- 1.内蒙古能源集团新机组：负责康巴什 NP 片区、高新园区 L 区，供热面积约 2100 万平方米；
- 2.京能热电厂：负责核心区、康巴什北片区部分负荷，供热面积约 1400 万平方米；
- 3.九泰供热公司：负责康巴什北片区部分负荷，供热面积约 600 万平方米。
- 4.保留第二热源厂、金港湾锅炉房作为备用调峰热源。

4.4 可再生及清洁能源简述

4.4.1 地热能资源

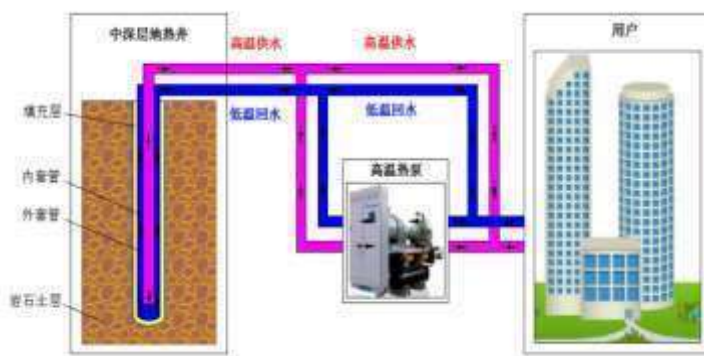
地热能资源是通过人工钻井直接开采利用的地热流体以及干热岩体中的地热能资源，包括水热型和干热岩型两种：水热型地热能资源指：指埋深 200-4000m 的地下水或蒸汽在多孔性或裂隙较多的岩层中吸收地热，其所储集的热水及蒸汽，经适当提引后可为经济型替代能源；干热岩型是一般温度大于 200℃，埋深在 2000m 以下，内部不存在流体或仅有少量地下流体的高温岩体。



中国地热资源分布图

中深层水热型项目一方面受资源禀赋的限制，一方面需要解决地热水同层回灌、水温恢复、持久利用以及二次污染问题，对其发展带来了一定的限制。干热岩地热开发利用在“取热不取水，间接换热”的指导原则下，开发利用更具前瞻性。干热岩地热提取

采用“中深层地热井换热技术”也称“套管换热技术”，通过钻机向地下（约2000-3000m）钻孔至高温（一般为70-120℃）岩层，在钻孔中安装换热装置，通过换热器内工质的循环实现井内换热，将地下深处的热能导出，并通过专用高温热泵机组向地面建筑物供热。落实上位规划划定的开采规划分区，加强分区管控力度。控制开采区内除已有探矿权转采矿权外，只允许新增回灌井，增加回灌量，提高回灌率；推广梯级利用等技术手段，提高地热资源利用率；加强地热资源动态监测和管理；加强现有地热井的管理、整合、提升改造。重点开采区内坚持总量目标控制，合理规划新重点开采区内坚持总量目标控制，合理规划新增供热用途的地热井，“以灌定采”确定地热开采规模；合理布置地热井位置，加强地热资源动态监测和管理。一般开采区内按照“以灌定采”的原则，确定地热资源开采规模。



中深层地热井换热技术示意图

利用性评价——采用中深层地热井内换热技术近年来在我国北方部分城市已经建成示范项目，取得了一定的效果，未来随着钻井技术逐步成熟，成本下降，结合不同地质条件，可大范围开发利用。

（1）保护利用目标

遵循“在保护中开发，在开发中保护”“以灌定采”的原则，通过政策引导、技术创新等手段，节约集约利用地热，提高地热回灌率，推广梯级利用技术，提高资源利用效率。鼓励多能互补、地热单井整合和补建回灌井，保障地热资源可持续开发利用。

（2）科学合理开发、开发保护并重

为保护和合理利用地热资源，采取开发、节流和保护并重的方针，落实市级规划确定的开采规划分区，以地热资源条件和开发利用现状为基础，依据开采强度、水位及降幅等要素，对地热资源统一规划、综合开发、梯级利用。

做好地热资源保护，借助市级力量，建立健全地热流体动态监测系统，在现有监测井点基础上，改造老旧的井口装置，提高监测质量，同时适度新增监测井点，掌握地热流体的天然动态和开采动态变化规律，实现合理开发地热流体资源。

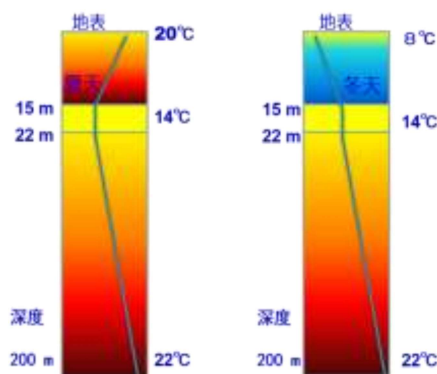
（3）落实开采规划分区，加强分区管控

落实上位规划划定的开采规划分区，加强分区管控力度。控制开采区内除已有探矿权转采矿权外，只允许新增回灌井，增加回灌量，提高回灌率；推广梯级利用等技术手段，提高地热资源利用率；加强地热资源动态监测和管理；加强现有地热井的管理、整合、提升改造。重点开采区内坚持总量目标控制，合理规划新增供热用途的地热井，“以灌定采”确定地热开采规模；合理布置地热井位置，加强地热资源动态监测和管理。一般开采区内按照“以灌定采”的原则，确定地热资源开采规模。生态保护红线、永久基本农田、高铁沿线两侧各 1 千米、核心监控区范围内，严禁新增出让地热矿业权。

4.4.2 各类热泵

1) 浅层地源热泵

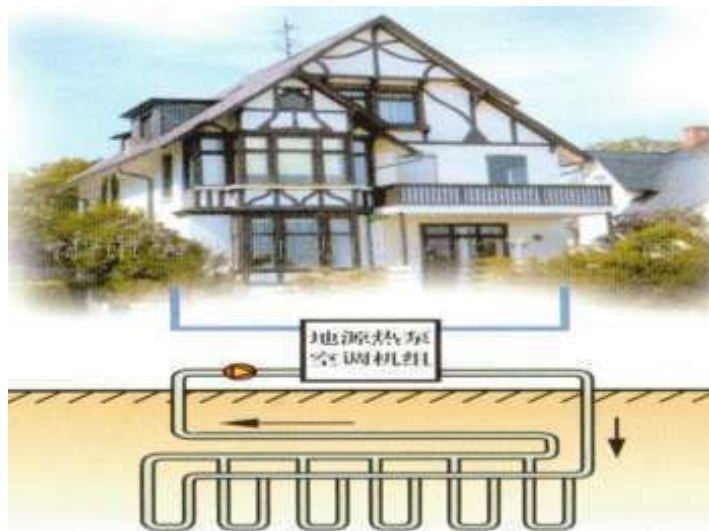
浅层地温能是指地表以下一定深度范围内（一般为恒温带至 200m 埋深），温度低于 25℃，在当前技术经济条件下具备开发利用价值的地球内部的热能资源。浅层地温能是地热资源的一部分，其能量主要来源于太阳辐射和地球梯度增温。



夏天、冬天地下土壤温度分布图

浅层地源热泵系统的工作原理与水源热泵相同，不同之处在于地源热泵不需要抽取地下水，直接在地下埋设换热管，换热管内充入换热液，通过换热液在热泵机组和土壤中的换热管内循环，不断与土壤进行热交换，冬季把土壤中的热量“取”出来，供给室内供暖，夏季把室内热量取出来，释放到土壤中，实现建筑物制冷。

在采用浅层地源热泵竖井式热交换器系统时，宜采用 U 型管式热交换装置，竖井应埋设于易于检修且不能被车辆、机械设备破坏的地方，如公共绿地等，考虑到竖井之间应有一定的间距，按布设 70m 深的竖井 U 型热交换装置，竖井间距 5m 进行考虑，每 100m² 绿地可提供约 300m² 建筑的冷、热空调能源。



浅层地源热泵系统示意图

地源热泵技术适合规划区域建筑密度较小公共建筑区域中。在使用这样的系统时，必须注意全年的冷热平衡问题，冷热量平衡偏差超过 10% 以上就需要设置补充手段，否则如果每年热量不平衡而造成积累，一定会导致土壤温度的逐年升高或降低。

利用性评价——浅层地温能具有四季温度恒定、适中的特点，其温度受环境很小，冬季比大气温度高，是可利用的热源；夏季比大气温度低，是可利用的冷源。规划区域处于采用地埋管地源热泵较适宜区，在有埋管条件且有冷热负荷需求地块应尽量采用。

评价分析——随着埋管地源热泵技术日趋成熟，浅层地源热泵技术具有较好的经济性，在使用时必须注意全年的冷热平衡问题，冷热量平衡偏差超过 10% 以上就需要设置补充手段，根据土壤取放热平衡原则，垂直埋管浅层地源热泵适合于同时具有冷、热负荷需求的公共建筑，冬季供热时，浅层地热供热与集中供热并网运行。夏季供冷时，浅层地热与电制冷系统联合供冷，不适合仅需供热的居住建筑。

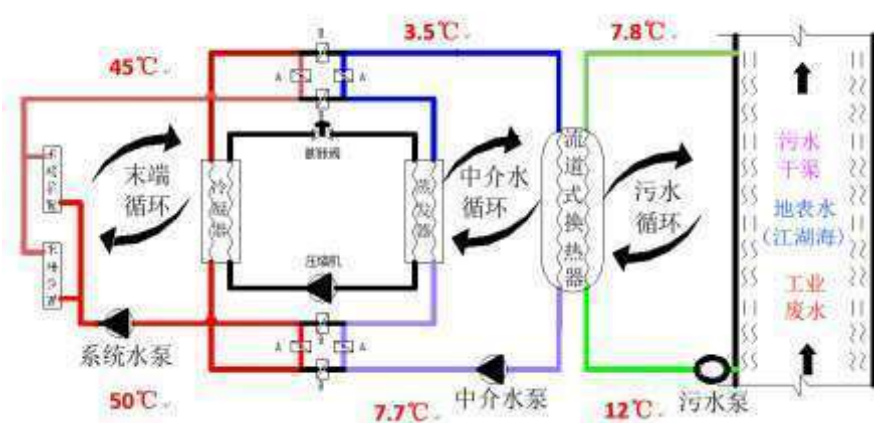
2) 污水源热泵

污水源热泵主要指利用城市原生污水、处理后的水或中水等的低位热能，通过热泵转移到热用户进行供冷、热。污水含有大量的热能，城市社区产生的废热 40% 在污水中，

其夏季温度低于室外温度，冬季高于室外温度，冬季水温一般不低于 10°C ，夏季不超过 30°C ，整个供暖季和供冷季，水温波动不大。

利用性评价——可在污水处理厂周边具有冷、热负荷需求的公共建筑应用。

评价分析——再生水全年温度与环境温度相比水温波动不大，但温差相对较小，因此在利用时应结合周边热力站位置，小规模利用，再生水同时存在取放热平衡问题，需要利用于有冷、热负荷需求的公共建筑物内。



污水源热泵系统图

使用污水源热泵需要满足以下条件：

污水温度：要实现污水源热泵，首先需要保证污水的温度足够高。一般来说，污水温度需要高于 15°C 或以上，才能驱动热泵正常运行。因为温度太低无法有效进行热量交换。同时，污水源的温度波动不能过大，否则会影响热泵系统的性能，因此需要对污水源的温度进行稳定控制。

污水流量：除了污水温度外，污水的流量也是实现污水源热泵的重要条件。一般来说，污水的流量要求在 $3\text{m}^3/\text{h}$ 或以上，这样才能保证污水在管道内流动的速度不过快或过慢，从而确保热泵系统能够稳定、高效地运行。需结合污水处理厂周边负荷发展及用户需求情况，优先利用城镇污水资源，充分发掘污水处理厂尾水供热潜力。

合适的工程场地：工程场地状况及污水热能资源条件是能否应用污水源热泵系统的基础。在系统设计前，应根据查阅的污水管网资料及勘察情况来选择最佳污水取水路线。同时，工程场地可利用面积应满足修建污水换热系统的需要，包括放置和操作施工机具及埋设室外管网等。

适当的距离：城市污水管网距离项目不能太远，否则二次管网接入投资的成本会较大。

合适的设备类型：根据热泵是否直接从污水中取热量，污水源热泵可分为直接式和间接式两种。选择哪种类型的设备需要根据实际情况进行评估。

以上条件仅是一般性要求，具体使用污水源热泵还需要根据规划区域供暖用户实际需求和项目的实际情况进行具体分析和设计。

3) 空气源热泵

空气源热泵系统具有布置方便、受限因素较少、节能性好等特点，目前在寒冷地区和夏热冬冷地区有较多的应用案例。其原理是从室外空气中获取热量，再通过热泵提取其热量品位，以满足建筑供冷、热需求。空气源热泵有许多优点，如高效、节能、减少环境污染等。但供热运行时，受室外温度影响也很大。随着室外温度的降低，机组的供热量逐渐减少，同时，当室外温度降低而相对湿度过大时，室外换热器发生结霜现象，使换热恶化，供热量骤减，甚至发生停机现象。

为提高空气源热泵效率，在寒冷地区可采用低温空气源热泵，采用喷气增焓、双级压缩等技术可实现室外温度在-5--10℃时，COP值最高达到3.38，在室外温度为-20℃时，制热量仍可达到名义工况下的60%左右，COP值不低于2.0。从而实现热泵在制热环境下制热量和能效大幅提升，实现低温环境下的正常制热。



空气源热泵现场布置图

利用性评价——空气源热泵设备灵活，可设置于用户末端独立运行，减少管网建设，同时出现故障概率极低，寿命周期内基本免维护，系统可靠性强，适用于酒店、宾馆、医院、学校以及需要提供空调和热水的中小型公共场所。

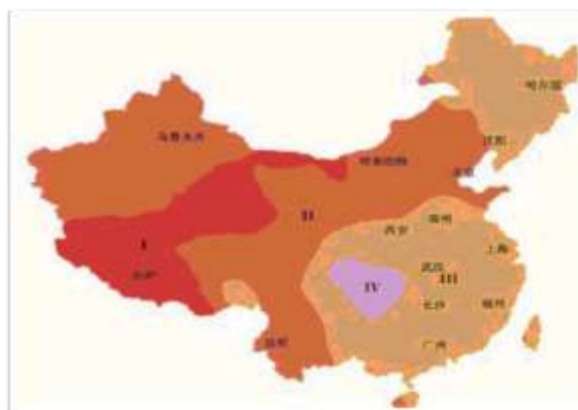
评价分析——空气源热泵受室外温度影响较大，建设成本及运行费用较高，同时夏季会产生城市热岛效应及噪声污染等问题，可结合建筑形式，设置于屋顶及空旷场地。

4.4.3 太阳能供热技术

太阳能作为一种可再生能源，具有分布广泛、储量大、清洁无污染的特点，太阳的寿命尚有 40 亿年，相对于常规能源，太阳能取之不尽，用之不竭。我国根据太阳辐射量划分为五类区域，总辐射量在 3300-8300 MJ/m²，全国近 2/3 以上地区年日照时数大于 2000h，大部分北方地区年辐射量在 5000MJ/m² 以上，我国根据太阳辐射量的多少划分为五类区域，见表 4-1。

表 4-1 我国太阳能资源分区表

区域	年辐射量 (MJ/m ²)	区域
一类	6680-8400	宁夏及甘肃北部、新疆东部、青海西部、西藏西部
二类	5850-6680	河北西北部、山西北部、内蒙古、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部、新疆南部
三类	5000-5850	山东、河南、河北东南部、山西南部、新疆及吉林、云南、陕西北部、甘肃东南部、广东及福建南部、苏北、皖北、台湾西南
四类	4200-5000	湖南、湖北、广西、江西、浙江、福建及广东、江苏北部、陕西及安徽南部、黑龙江、台湾东北部
五类	3350-4200	四川、贵州



太阳能资源分区图

根据《建筑给水排水设计标准》，年日照数大于 1400h、年太阳辐射量大于 4200MJ/m²，年极端最低气温不低于-45℃的地区，宜采用太阳能作为热水供应热源。

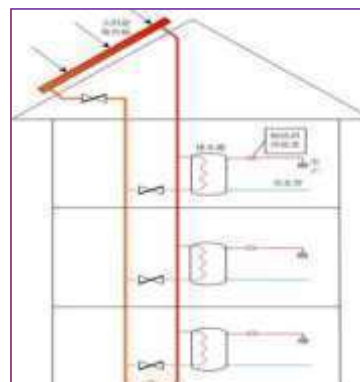
根据《建筑给水排水设计标准》，鄂尔多斯地区居住建筑推广采用太阳能作为热水供应热源。

太阳能热水器是目前太阳能利用最成熟、最经济的方式。太阳能、燃气以及电热水器的投资及运行费用比较见下表。

表 4-2 各种形式热水器比较表

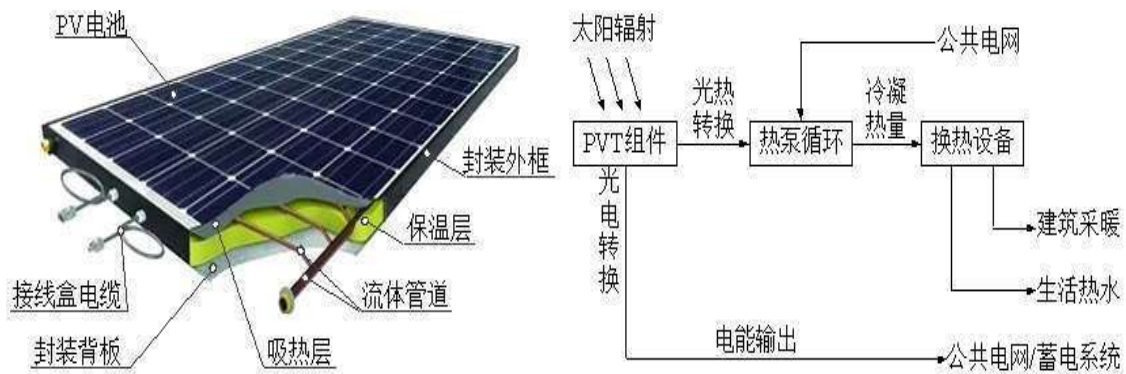
项 目	电热水器	燃气热水器	太阳能热水器
供热量（升/日）	100	100	100
设备投资（元）	1200	1000	1800
年运行费用（元）	500	350	5
使用寿命（年）	8	8	10
寿命期内年均投资（元）	650	560	185
投资比（设太阳能能为 1）	3.5	3	1

结合以上分析本规划建议居住区、旅馆、宿舍和厂房等推广太阳能热水器，满足生活热水需求，提高环境质量。由于人均屋面面积较少，应推广太阳能集中集热—分散热水系统，集中集热循环，分散于住户家中的贮热水箱利用换热盘管进行间接换热，温度达不到要求时启动辅助加热装置。太阳能集热器应与建筑物结合设计。



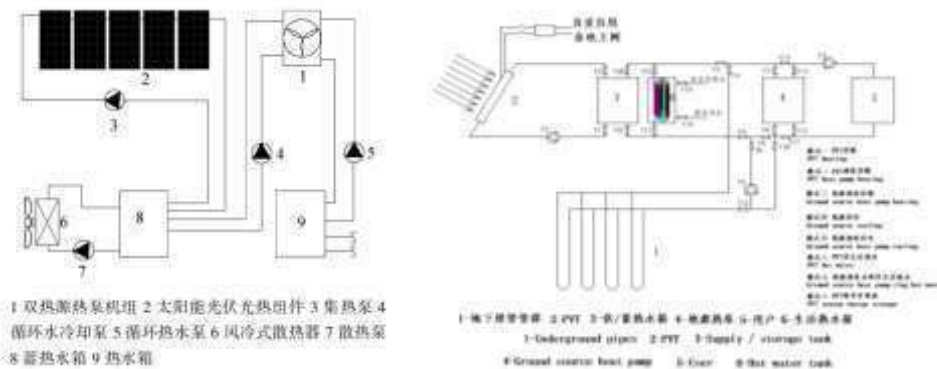
光伏、光热 PV/T（Photovoltaic / Thermal）及热泵一体化技术

光伏、光热 PV/T 即光伏组件和集热器结合起来，使用循环流体直接将光伏电池产生的热量移走并加以利用，同时还能对太阳能电池进行降温以提高其电效率，PV/T 组件比 PV 组件平均电效率可相对提高 5.1% -9%，同时系统可以大大提升太阳能的综合利用效率。



光伏、光热 PV/T 及热泵一体化技术

光伏、光热 PV/T 及热泵一体化技术将光伏、光热 PV/T 系统组件与热泵结合，PV/T 组件可以将太阳辐射中 $0.6-0.7\mu\text{m}$ 波段部分通过光电转换以实现电能输出，其余波段则通过光热转换变成热泵的低位热源存储于集热水箱内，通过热泵提升后用于末端建筑物供暖、制冷及生活热水，有效的实现了太阳能的综合利用。为了提高系统稳定性，近几年研究人员提出并实施了 PV/T 热泵与空气源热泵、土壤源热泵耦合的双热源热泵系统，与单一热源热泵相比，加热时间更短，制热量更高，机组更加高效、节能。



PV/T 双热源热泵系统图

利用性评价——区内可结合末端建筑形式，采用 PV/T 热泵一体化、太阳能集热器供热等技术分散供热，在新建工业园区中使用，因太阳能资源时限性，不推荐采用太阳能作为集中空调冷、热源。

评价分析——由于太阳光照强度受天气影响大，太阳能供热不能连续供热，必须与其他能源耦合使用。太阳能能源密度低，用于集中供热时，安装采集设备需要占用大量安装空间，因此不适合大面积集中供热，宜分散到用户末端，末端用户可根据需要选择是否自行建设。

4.4.4 电蓄热锅炉

蓄热式电锅炉是利用低谷电采取储热方式的一种大功率新型热源，可以直接在380V、10kV或66kV电压等级下工作，设备将电网的低谷电能或弃风电能转换成热能借由炉体内蓄热砖或者水池储存起来，根据不同需求通过换热装置，将储存的热能通过换热转换成热水用于大面积供暖，单台锅炉容量可以达到4万kW。锅炉容量大时可采用间供方式供热；锅炉容量小，也可接入二次供热管网，减少热网输送损失。

电蓄热锅炉主要蓄热方式有热水蓄热、固态高温蓄热、低温相变蓄热、高温相变蓄热等。热水蓄热锅炉采用常压水罐或水池蓄热温度可以达到90℃，采用承压水罐时蓄热温度可以达到130℃；固态高温蓄热式锅炉采用电阻式加热，电加热部分与蓄热部分一体化。通过电加热元件将蓄热砖加热到650℃，通过可变频风机驱动空气在风道内循环，经过高温蓄热砖产生高温空气，高温空气通过换热器将热量交换到水循环系统；低温相变蓄热利用电极锅炉产生的热水加热储热介质使其产生从固态到液态的相变，在该过程中吸收并储存大量的潜热，蓄热温度可达130℃；高温相变蓄热与固体蓄热式电加热系统相似，电加热部分与蓄热部分一体化。通过电加热元件加热蓄热砖内的相变介质，使其产生从固态到液态的相变，蓄热温度最高可达750℃。通过可变频风机驱动空气在风道内循环，经过高温蓄热砖时，产生高温空气，高温空气通过换热器将热量交换到水循环系统。



电蓄热锅炉系统示意图

利用性评价——需结合峰谷电价及建设用地设置，采用低温运行时可建设在热力站中，直接供热；采用高温运行时可与一次管网联网运行。

评价分析——因电蓄热设施采用低谷电蓄能，需储量大，投资建设成本相对较高，且电力为高品位能源，若直接加热为低品位能源供热能源利用率低，电蓄热蓄冷设施结合峰谷电价在热力站中小规模使用。

4.4.5 余热利用技术

1) 工业余热利用

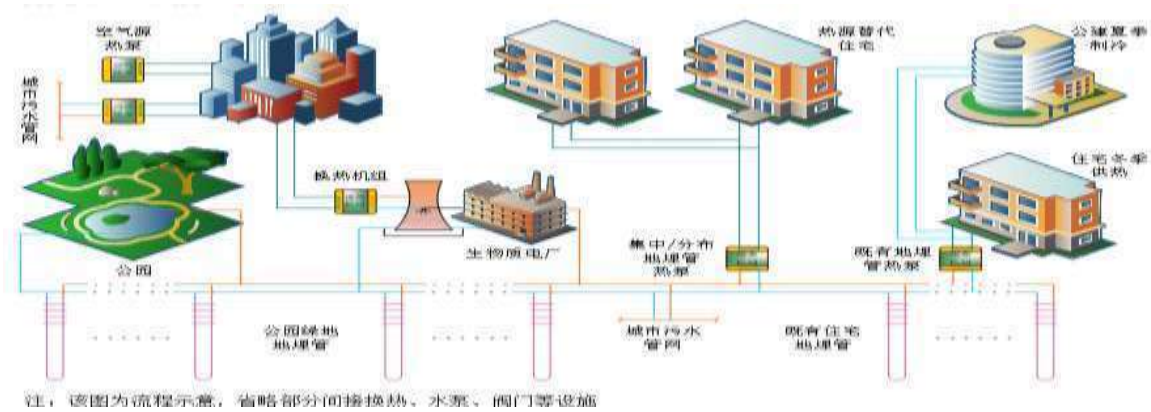
工业低品位余热根据其生产工艺不同，可以分为高温烟气、蒸汽余热，如垃圾焚烧发电厂蒸汽余热，温度一般有100-200℃；中温热水，如钢厂冲渣水等，温度在60-90℃；低温水，包括各类循环冷却水，温度一般在30-45℃；前两者需要利用特定换热设备回收较高温度热源的热量达到余热供热的目的；而后者需要利用电热泵、吸收式热泵等热功转换设备回收较低温度热源热量，提升温度后用于供热。

经前期调研，有余热条件的工业企业大多远离集中供暖区域，同时余热热源一般为品味较低的循环冷却水，为实现远距离输送，可采用供热末端梯级换热及热力站吸收式热泵改造，通过降低一次网回水温度的方式实现余热远距离输送。同时，为提高热源安全性，余热供热规模按产量最小时的余热供热能力匹配，供热量服从工业生产，同时将余热热源与城市热网联网运行，采用多热源互联互通的方式，由锅炉房调峰，利用市政热网的热惯性平抑余热热源的不稳定性。

2) 跨季节储能

利用区域集中供热热源和储能系统，构建全季节协同的城市供热体系。非供暖季，将30~40℃的循环冷却水余热通过市政供热管网输送至地下埋管处，将土壤温度提升至15~20℃，提升土壤的季节储热能力，进一步提高集中土壤源热泵供暖供热效果。同时也解决仅有冬季供暖热需求用户，设置的地源热泵夏季无热可存的问题。

项目可对接绿电资源，利用项目本身储能特性，充分发挥项目错时用电优势，积极参与风电光伏等绿电电力中长期期货交易，实现真正意义上“零碳”供热，助力当地提前实现“双碳”目标，成为发展新质生产力和战新产业落地的示范标杆。



跨季节储能供热流程示意图

供热规划充分结合现阶段区域发展实际情况，合理预测未来发展方向和趋势，初步计算规划供热负荷并依此统筹热源建设进度。保留规划远期及远景阶段，供热规划随区域发展动态调整的可能性。

本规划区域内将形成以热电联产供热为主，区域性锅炉房为辅，其他清洁能源及可再生能源为补充的城市集中供热体系，确保供热的经济性。

5.热力管网

5.1 热力网系统现状

规划区域基本实现集中供热热水管网全覆盖，不同热源间的管网具备互联互通条件，可在严寒期或机组故障时互相支撑，保障全区供热安全。

截至 2025 - 2026 采暖期，投用供热一级管网总长 308 公里，最大管径 DN1400；服务热用户 68288 户，同比增加 7874 户，增长 13.03%。

5.2 热力网规划原则

供热管网根据规划区域道路规划，进行总体布局，要求热网的建设和城市道路建设同步进行。

在热网规划阶段，积极吸收国内外的先进经验，规划原则如下：

（1）符合《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030年）》、《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》及相关规范、标准。

（2）管网布置要考虑今后发展，做到接近、远期规划，分期分批实施。适当预留三通接口，以适应规划区域建设的灵活性。

（3）热网规划应满足规划区域热负荷的需要，热网走向尽可能靠近热负荷密集区。热网布置力求短直，平行于道路，靠近人行道或慢车道，不影响整体布局。热网建设与规划路建设同步，并保持略超前于热源建设。

（4）热水供热管网全部采用直埋敷设，补偿方式建议采用冷安装或局部加补偿器进行补偿。

（5）热网尽可能联网，以提高供热的安全性、可靠性。

5.3 规划管网走向及敷设方式

5.3.1 供热系统

供热系统由热源厂、一级管网、中间加压站、小区二级热力站，二级热力管网，热用户设备组成。

系统设置调度中心，对全系统实现统一调度。各供热区域设调度维修站，负责各自供热区域的调度、维修和日常管理。

规划采用间接供热方式，以热电联产项目或燃气供热站为热源，沿市政道路敷设一级热力管网至各区域二级热力站（小区内水—水热力站），在各区域内敷设二级热力管网（低温热水管网）至区域内各热用户户内供暖设备。

根据现有供热管网以及相同规模间接供热的运行经验，本规划冬季供暖期间一级热水网供回水设计温度为 130/70℃，二级管网根据用户要求可以采用 75/50℃或 55/45℃设计。

5.3.2 规划管网

结合前期收集的资料和现场调研实际情况，充分考虑各个区镇地形高差变化，考虑路线及高差实施可行性，新建鄂尔多斯大街、开拓路、康巴什北纬八路等路段供热管线，近期新建主管网（管槽长度）总计长度约 45 公里，远期新建主管网（管槽长度）总计长度约 35 公里。

打通不同权属单位的联通节点，在既有管网伊克昭快速路，康巴什北纬二路，多日纳路，康巴什西经一路等位置增设互联互通点，管径 DN1000~DN800，连接主要热源厂实现多热源全面联网。

5.3.3 热网敷设方式

目前国内外关于供热管网的敷设方式主要有 4 种形式：架空敷设、地下管沟敷设、地下直埋敷设及综合管廊敷设方式。

（1）架空敷设

架空敷设具有施工周期短，保温结构比较简单、维护管理方便，由于采用现场保温形式，管网一次性投资低等优点，但架空敷设保温性能较差，维护管理费用较大，热损失较高，在道路两侧架空敷设，影响城市美观，不利于城市的规划发展和建设，架空布置管道一般适宜工厂区内的蒸汽管道敷设，在城市热网的建设中已经很少采用。

（2）地下管沟敷设

地下管沟的敷设方式虽然能满足环保规划要求，但其防腐、保温性较差，热损失比较高，管网维护量大，运行成本高，占地多，施工周期长，影响交通，并且工程造价高。

（3）直埋敷设

《城镇供热管网设计标准》规定：城镇热水管网应优先采用直埋敷设，直埋敷设与架空敷设相比，具有造价低，使用寿命长，施工周期短、热损失小、维护工作量小、运行经济，虽然比架空投资高，但不影响城市景观，有利于城市规划。

（4）综合管廊

综合管沟是在城市地下建造一个隧道空间，将部分市政管线综合集约化地敷设在同一条隧道内并进行集中管理的市政基础设施。沟内可敷设电力和电信、上下水、热力等管道，并留有扩建余地，设有专门的检修口、吊装口和监测系统，实施统一规划、统一设计、统一建设和管理。

综合管沟是目前世界发达城市普遍采用的城市市政基础工程，是一种集约度高、科学性强的城市综合管线工程。它较好地解决了城市发展过程中的市政道路反复刨掘问题，是解决地上空间过密化、实现城市基础设施功能集聚、创造生态环境城市的有效途径。综合管沟内可提供预留发展空间，保证了可持续发展的需要，是新型城市市政基础设施建设现代化的重要标志之一。

综合管沟造价较大，其初投资约高出传统直埋敷设方式的 50%左右，但修建综合管沟所带来的经济效益和社会效益，远远超出综合管沟建设时所增加的一次性投入。综合管沟的建设有以下优点：

1) 综合管沟将各类管线集中设置在一条隧道内，消除了通信、电力等系统在城市上空布下的道道蛛网及地面上竖立的电线杆等，避免路面反复开挖，降低了路面的维护保养费用，确保道路交通功能的充分发挥。

2) 由于管线集中设置于综合管沟内，使地下空间得到综合利用，腾出了宝贵的城市地面空间，并且可以美化城市，创造良好生活环境。

3) 管线设置在综合管沟内，可以避免地震等灾害发生后，由于电线杆折断、倾倒、电线折断而造成的二次灾害，有效增强城市防灾抗灾能力。

无论是从安全性、长期经济性考虑，还是在确保道路的安全畅通、城市管线共同管理以及城市环境保护等方面出发，综合管沟与管线常规布置相比都有明显的优点。建议未来应在政府的支持下，建立相应的机构，制定相应的法规，从投资、规划、管理等各个方面加以协调和控制，逐步推广综合管沟建设，保证综合管沟设计科学、修建合理、运营安全、管理统一，发挥综合管沟所特有的作用。

通过技术经济比较和规划部门的要求，以造价低、施工方便、占地少，并且对地下管线影响少为原则：

热水管网全部采用地下直埋敷设方式，特殊路段采用顶管、拉管、套管等方式。

蒸汽管网以直埋方式为主，采用钢套钢直埋方式。局部不影响城市美观路段，可采用低支架架空敷设方式，以降低工程造价，便于维修。

热网建设采取分期、分段施工，尽量与新建及改扩建的城市道路相配合，同步施工。

5.3.4 间距要求

直埋敷设高温热水管道的保温结构表面与建构筑物等其它管道最小水平净距、垂直净距见表 5-1。

表 5-1 直埋热水管道与建构筑物或其它管线最小距离

建筑物、构筑物或管线	水平净距 (m)	垂直净距 (m)
建筑物基础： DN≤250	2.5	—
DN≥300	3.0	—
铁路钢轨	轨外侧 3.0	轨底 1.2
电车钢轨	轨外侧 2.0	轨底 1.0
铁路、公路路基边坡底脚或边沟边缘	1.0	—
通讯、照明或 10kV 以下电力线路电杆	1.0	—
桥墩边缘	2.0	—
架空管道支架基础边缘	1.5	—
高压输电线铁塔基础边缘 35-220kV	3.0	—
通讯电缆	1.0	0.15
电力、控制电缆 35kV 以下	2.0	0.5
110kV	2.0	1.0
燃气管道压力≤0.4MPa	1.0	0.15
燃气管道压力≤0.8MPa	1.5	0.15
燃气管道压力>0.8MPa	2.0	0.15
给排水管道	1.5	0.15
地铁	5.0	0.8

电气铁路接触网电杆基础	3.0	—
乔（灌）木	1.5	—
车行道路面	—	0.7

架空敷设管道保温结构表面与建构筑物等最小净距见表 5-2。

表 5-2 架空管道与建构筑物或其它管线最小距离（m）

建筑物、构筑物或管线名称		水平净距	垂直净距
铁路钢轨		轨外侧 3.0	轨顶 5.5，电气铁路 6.55
电车钢轨		轨外侧 2.0	—
公路边缘		1.5	—
架空电线 （水平净距：导线 最大风偏时；垂直 净距：管道在下面 交叉通过导线最 大垂度时）	<1kV	1.5	1.0
	1kV~10kV	2.0	2.0
	35kV~110kV	4.0	4.0
	220kV	5.0	5.0
	330kV	6.0	6.0
	500kV	6.5	6.5
树 冠		0.5（到树中不小于 2.0）	

5.3.5 补偿方式

热水管网直埋敷设方式分为有补偿敷设、无补偿冷安装敷设和无补偿预热安装敷设方式。

预热安装：安装过程不需要补偿器及固定支架，节省了补偿器保温和焊口的费用。管道轴向应力相当于无补偿冷安装方式中轴向应力的一半，整个系统在较低应力水平下运行。

无补偿冷安装：最简单的敷设方式，系统中应力水平最高，需克服管道发生局部屈曲的危险。大管径的壁厚应通过计算适当增加。

有补偿安装：传统安装方式，需增加补偿器、固定墩等，施工难度大、维护维修工作量大。

各种补偿方式特点及适用条件见表 5-3。

表 5-3 补偿方式的特点及适用条件表

补偿方式		特点	适用条件
无补偿	冷安装	无预热或补偿器费用。需防止轴向失稳。	介质温度 $\leq 130^{\circ}\text{C}$ ， 安装温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$
	敞槽预热	无补偿器费用，敞槽预热，需临时热源。	允许敞槽施工，具有临时热源
	一次性补偿	预热前部分沟槽可回填，需一次性补偿器费用。	市内中心，交通要道，地下水水中氯离子含量高
有补偿		补偿器维护工作量大，固定墩数量多。	保护管网薄弱部件、减小固定墩推力的场合

表 5-4 管网敷设工艺经济比较表（万元/公里）

管径	冷安装工艺	预热工艺	有补偿
DN1400	1127.39	1039.64	1169.75
DN1200	1035.97	984.65	1083.12
DN1000	779.72	757.42	833.17
DN900	666.99	648.62	713.49
DN800	554.56	550.03	605.03
DN700	453.77	460.31	499.14
DN600	382.01	397.56	420.22
DN500	301.27	316.02	331.40
DN450	248.93	267.93	273.82
DN400	233.52	250.52	256.87
DN350	200.21	215.21	220.23
DN300	158.25	171.25	174.08
DN250	133.11	144.11	146.42

综合安装方式比较及工艺造价比较表看出，有补偿工艺造价较高，维护维修量大，无补偿冷安装在 DN700 以下具备优势，DN800 以上预热技术具有优势。

DN800 管道，在适当增大管壁厚度下，为防止局部失稳所允许的极限温差均低于管网工作循环温差（ 120°C ），在这种条件下，可采用无补偿冷安装。

最终确定：供热管道以无补偿冷安装为主，局部不能满足的应力计算的管道根据计算适当增加补偿器。

5.4 管材、管道附件、管道防腐保温

5.4.1 管材

热水管网工作压力 $\leq 1.6\text{MPa}$ ，热水管网设备及附件均采用耐压 1.6MPa ，耐温 130°C 的产品。

管道公称直径 $\text{DN} \geq 250$ ，采用螺旋缝电焊钢管，材质为Q235B钢。管道公称直径 $\text{DN} \leq 200$ ，采用无缝钢管，材质为20号钢。

本工程中所使用的弯头及其它管件最小壁厚不得小于等径管道壁厚，材质为20#钢产品符合《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T12459-2017的要求。

5.4.2 管道附件

（1）阀门

热水管道：管网的关断阀门均采用多偏心金属硬密封蝶阀， $\text{DN} \geq 500$ 的阀门，为开启方便，均设有旁通球阀，直埋管网上的阀门与管道连接均采用焊接连接。热力站内的阀门均采用法兰连接。管网上的放水阀门，采用柱塞阀或截止阀，管网上的放气阀门，采用球阀或截止阀。

（2）管网补偿器

一级热水管网：尽量利用道路的变化采用自然补偿，推广采用无补偿冷安装方式。

二级热水管网：全部无补偿直埋。

（3）管件

管道的弯头、变径管及三通等均采用标准成品件。材质不低于相连管道钢材质量，壁厚不小于相连管道的壁厚。

热水直埋管道弯曲半径 $R \geq 3D$ ，蒸汽管道弯曲半径 $R \geq 1.5D$ 。

（4）放气及疏放水装置

热水管道：

高点应安装放气装置，低点应安装放水装置。放水时间不超过表5-5规定。

表 5-5 热水管道放水时间

管道公称直径（mm）	DN≤300	DN350~500	DN≥600
放水时间（h）	2~3	4~6	5~7

放水阀门，采用柱塞阀或截止阀，放气阀门，采用球阀或截止阀。

（5）检查室

管网地下敷设安装阀门、放气、放水等附件时，应设检查室。

检查室要求：净空高度不小于 1.8m，通道宽度不小于 0.6m，保温表面与地面距离不小于 0.6m。人孔直径不小于 0.7m，对角布置，净空面积小于 4m²时，可设一个人孔。

5.4.3 管道的防腐及保温

（1）保温结构

热水管道：

采用预制直埋保温管，保温材料为聚氨酯泡沫塑料，外护高密度聚乙烯套管。产品应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管》CJ/T114-2000 的标准，聚氨酯主要性能指标见表 5-6。

DN400~DN1200 的预制保温管，外套管接头采用焊接式。

DN≤350 的预制保温管，外套管接头可采用收缩套式。

表 5-6 聚氨酯性能指标表

序号	项目	单位	性能指标
1	芯部密度	Kg/m ³	≥65
2	抗压强度	MPa	≥0.4
3	轴向剪切强度	MPa	≥0.6
4	闭孔率	%	≥88
5	高温吸水率	%	≤10
6	导热系数（50℃）	W/m.k	≤0.033
7.	耐温（连续运行 30 年）	℃	130
8.	短期耐温峰值	℃	150

（2）保温计算

保温计算采用控制外表面温度方法，确保外表面温度不影响周围环境，热损失低于国家规定热损失。

各类管道经济保温层厚度及单位热损失计算结果见表 5-7。

表 5-7 管道经济保温层厚度及单位热损失表

参数类别		蒸汽管道		凝结水管	高温热水管	生活热水管
介质温度		280℃	200℃	100℃	130℃	60℃
保温材料		超细玻璃棉			聚氨酯泡沫塑料	
敷设方式		架空			直埋	
运行时间		全年			供暖季	全年
保温厚度 (mm)	DN800	180	160	110	50	50
	DN700	170	150	100	50	50
	DN600	160	150	100	50	50
	DN500	160	150	100	50	50
	DN450	160	140	100	50	50
	DN400	150	140	100	50	50
	DN350	150	140	100	50	50
	DN300	150	140	90	50	50
	DN250	140	130	90	45	45
	DN200	140	130	90	45	45
	DN150	130	120	80	45	45
	DN125	130	110	80	45	45
DN100	120	110	80	45	45	
热损失 (W/m ²)		93	70	47	99	58

（3）防腐

预制直埋热水管：外套管为高密度聚乙烯。

5.5 特殊地段的处理

（1）对于主要交通路段的路口处，可根据具体情况分别采用管沟、预埋套管、顶管及开槽直埋敷设。有条件开挖的路段优先考虑直埋敷设，以节省投资。

(2) 过河流可采用架空或河底直埋。架空敷设时，按照规范，管底标高高于河流50年一遇的水面标高500mm；河底直埋时，根据河流的水流工况。

(3) 过铁路和高速公路处采用顶管或利用原有涵洞等方式。

5.6 水力计算

1) 计算方法

供回水设计温度：130/70℃；

供回水流量计算： $G=3.6 \frac{Q}{C(t_g-t_h)}$ ；

管壁绝对粗糙度： $k_d=0.5\text{mm}$ ；

直管摩擦阻力压降： $\Delta P_m=RL_Z$ ；

局部阻力压降： $\Delta P_d=\alpha RL_Z$ ；

管道的总压降： $\Delta P=\Delta P_m+\Delta P_d=(1+\alpha) RL_Z$ ；

式中：

G-供回水设计流量，t/h；

Q-设计热负荷，kW；

C-水的比热，4.186kJ/(kg·℃)；

t_g/t_h -供、回水设计温度，℃；

R-管道比摩阻，Pa/m；

L_Z -管道平面长度，m；

α -局部阻力损失系数，干管0.3；分支管0.5；

主干线管道经济比摩阻在30-70Pa/m之间，支线按允许压降确定管径，但供热介质流速不应大于3.5m/s，支干线比摩阻一般不应大于300Pa/m，连接一个热用户的支线比摩阻可以大于300Pa/m。

2) 定压线的确定

130℃水的饱和压力（汽化压力）约为0.27MPa（27mH₂O），规范推荐设计安全余量值30~50kPa（3~5mH₂O）。高差按10m考虑，定压点压头=27+3+10=40m，考虑本工程设计定压线高度取40mH₂O。

正常运行时，任一点的压头值均大于汽化压力。

3) 管网安全措施

A.热网循环水泵和热网加压泵均采用双电源供电，并采用实时的联锁控制，以保证管网的安全。

B.在热源厂内设置一套紧急定压系统，一旦水泵发生故障，其补水压力能保证热网压力在静水压线以上。

C.在热网的最高点设置自动放气装置。

D.热网循环水泵和热网加压泵的进出口，均设置带止回阀的旁通管。

E.在热网上设置安全阀。

F.热网循环水泵和热网加压泵采用变频调速装置。

5.7 中继泵站

如有因热源厂距规划热用户距离较远的情况下，从热源厂引出的主管网压力不能满足供热区域内压力要求的，则需根据水力计算结果在规划区域内建设中继泵站。

5.7.1 中继泵站的工艺流程

中继泵站的工艺流程如下：

来自热源厂的一级管网供回水管进入中继泵站，经过除污器除污后，进入热网加压泵。热网供回水经中继泵加压后继续送入供回水管网，以满足内部区域供热负荷的要求。

中继泵进出口之间需设置旁通管，旁通管与进出口母管等径。中继泵采用变频调速泵，根据热负荷的变化，调整供水流量和压力，以达到最大节能的目的。

5.7.2 中继泵站的主要设备

热网加压泵站的主要设备有加压泵、除污器、管道及管道上的各种阀门、电气设备配电柜、变频柜和控制柜、压力、温度传感器、流量计、通信设备、远程终端装置等。

热网加压泵站必须满足整个热网远期的运行要求。防水锤的旁路采用缓闭式止回阀。

5.8 热力站

5.8.1 热力站规模

为确保运行安全，便于调节、管理，集中供热系统采用间接连接方式，用户与热网通过热力站间接连接。热力站站址尽量布置在供热小区热负荷集中的区域内，方便一级

管网的进出，同时兼顾二级管网的敷设，尽量减少二级网的投资。规划部门可以结合小区规划，在小区留有空地或结合大型建筑的设计，把占地小、噪音较小的热力站布置在建筑物的底层。热力站尽量利用现状供热及分散小锅炉房，可将部分处于热负荷集中区域的小锅炉房改造成热力站进行集中供热。

热力站规模一般在 3-12MW 内，供暖面积为 5-25 万 m^2 ，单座热力站占地面积，单台机组为 100-150 m^2 ，两台机组 200 m^2 。

5.8.2 热力站主要设备

热力站主要设备有组合式换热机组（板式换热器、循环水泵、补水泵、除污器及部分仪表）、全自动软水器、补水箱、集（分）水器、热量计等。

5.8.3 热力站调节

热力站调节的主要目的是保证热用户用热的需要，同时达到节能的目的，根据不同的室外温度和热用户需求，自动调节换热机组一级网回水管上的电动调节阀，使供热量等于需热量，同时为了保证一级网达到设计参数要求，通过遥测仪表装置，把热力站内一级网供热量、供水流量、供回水压力、温度；二级网供水流量、供回水压力、温度远传到调度中心，作为调节一级网流量，供、回水温度、压力的主要依据。

规划近期新建热力站 48 座，远期新建 67 座。**规划实施阶段，须进一步落实中继泵站、热力站的详细位置，以便土地出让时从用地单位中留出，确保项目的可实施性。**

5.9 热网自控系统

5.9.1 自控系统的基本要求

为了保证供热系统安全、可靠、稳定运行，同时达到节约能源，降低运行费用，提高管理水平的目的，应设置先进的热网自控系统。

热网自控系统应具有简单、可靠、实用、经济的特点，必须满足如下基本要求：

- （1）能通过简单的操作指令，保证供热系统可靠有效运行，系统维护简单方便。
- （2）自控系统的基本功能应能进行手动操作。
- （3）在意外断电条件下系统和设备应无损伤。
- （4）随着管网的建设和发展，系统应易于扩展和升级。

5.9.2 一级管网自控系统

一级管网自控系统，是对热源至热力站之间的一级管网实行自动控制，其最主要功能控制一级管网的供水流量和供水温度，保证锅炉房热量得到有效的利用。

一级管网的自控系统设在热源，通过热网最不利点用户压差的测定值，控制一级管网流量，此控制器保证位于一级管网最不利点的热用户有足够压差满足正常运行，同时也使所有用户有足够的工作压差。控制器的特点是控制变化快，具有全自动控制运行或手动调节两种选择。

一级管网需有压力控制和补水控制，补水定压系统通常采用简单独立的自控系统。

热源厂应有与热网自控系统相匹配的自控系统。系统的通讯采用 GPRS 等无线通讯的方式。

5.9.3 用户管网自控系统

用户管网（即二级管网）自控系统，是对从用户热力站至热用户之间的管网系统实行自动控制，保证用户的用水温度和用水量，实现热用户的经济运行。用户管网自控系统一般设在用户热力站，主要由控制阀、室外温度传感器等组成。用户管网需要压力控制和补水控制，补水定压系统通常采用简单独立的自控系统。

5.10 管网安全措施及调节方式

5.10.1 管网安全措施

（1）热网循环水泵、能源站循环泵和热网中继加压泵均采用双电源供电，并采用实时的联锁控制，以保证管网的安全。

（2）在能源站内内设置一套紧急定压系统，一旦水泵发生故障，其补水压力能保证热网压力在静水压线以上。

（3）在热网的最高点设置自动放气装置。

（4）热网循环水泵、能源站循环水泵和热网加压泵的进出口，均设置带止回阀的旁通管。

（5）在热网上设置安全阀。

（6）热网循环水泵、能源站循环水泵和热网加压泵采用变频调速装置。

（7）多热源联网运行时，应统一调配，统一控制，由主热源统一定压，避免管网超压或汽化。

5.10.2 调节方式

热水管网一级管网分阶段改变流量的质调节。根据一级网最不利点的压差，调节热网循环水泵的流量，利用高温汽水换热站或大型高温热水锅炉提供高温水，满足区域供暖用热需要，根据室外温度的变化，通过调节加热蒸汽量和热网循环水泵的转速（热网循环水泵为变频调速水泵）调节一级管网的循环水流量。

二级管网采用量一质并调，热力站的热网循环水泵采用变频电机，既适合现有建筑物的供热需要，又适合小区建筑物的扩建改造及分期建设的需要，同时可满足未来用户计量收费的要求，在用热负荷变化时，二级网的流量相应变化，其供水温度按照不同的室外平均温度和回水温度，预先设定和调整。蒸汽管网的调节根据用户的用汽量进行调节。

5.11 多热源联网运行

为保证供热安全，提高资源利用效率，区域供热应统筹考虑，实现资源共建共享，供热管网互联互通。多热源联网供热系统，当其中某一热源发生事故时，其它热源可作适量补充并均衡地分配给热用户，从而提高供热的安全可靠性。

联网运行的技术条件：

（1）采用统一的供热参数，执行统一的温度调节曲线

（2）建立全网统一协调的水力工况，以及与之相适应的管网和设备选型（包括管网以及设备的承压能力、循环水泵的扬程等）。

（3）统一的静压线

联网运行时定压点只有一处是有效的，其它均处于关闭状态。而一处补水定压又出现补水能力不足的矛盾，解决的办法时将多余的补水定压点改为只补水，不定压。

（4）多热源联网运行，在采用中央质一量调节的供热系统，热源的循环水泵、补水水泵必须采用变速泵。

（5）多热源联网的供热系统，全网必须采用自动监控。

综上所述，联网运行的技术条件可归纳为：“三个统一，两个必须”，即：统一的供热参数及温度调节曲线；统一的水力工况；统一的静压线。各热源必须采用变速的循环水泵；全网必须采用自动监控。

6.环境影响与节能

6.1 环境影响分析

6.1.1 大气环境影响

此次规划的热源主要以热电联产热源为主，区域环保锅炉房供热为调峰，禀赋可再生能源及清洁能源。与传统分散燃煤锅炉房相比，供应相同热量所需的燃料消耗所产生的烟尘、SO₂、NO_x排放量均大幅减少，对城市的环境改善和提高起到重大作用。

6.1.2 水源环境影响

热源正常运行过程中，主要有余热锅炉补给水及凝结水处理时将产生化学废水，主厂房、办公楼等场所会产生少量生活污水。

6.1.3 噪声环境影响

集中供热项目产生的噪声源主要概括为如下四种：空气动力学噪声即由各种风机、管内流体、节流等所产生的噪声；机械性噪声即由机械设备运转、摩擦、撞击所产生的噪声；电磁性噪声即由电动机、变压器等电气设备运动中产生的噪声；其它噪声包括交通噪声、水流噪声、人类活动发出的噪声。前三类噪声较大，应采取措施，避免对周围环境造成有害影响。

6.1.4 可再生能源开发利用影响

浅层地源热泵的影响主要体现在，由于建筑耗冷、耗热量的差异，使得排至土壤内部的能量无法达到平衡，导致浅层土壤温度过高或过低，影响生态环境。

6.2 治理措施

6.2.1 烟气污染防治措施

规划新建、扩建、改建，现状在建和在用热源厂站大气污染物排放限值标准、采样监测要求等，均须严格执行环境保护部制定、与国家质量监督检验检疫总局共同颁布的《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014之规定。燃气锅炉的主要减排措施如下：

1、附加净化装置

在燃气锅炉的使用中，通过安装附加净化装置，能够有效地减少锅炉排放物中的颗粒污染物和二氧化硫等有害物质的排放。

2、调整燃烧工艺

在燃烧过程中，通过调整燃烧工艺，增加锅炉中的空气流动量，使燃料燃烧更加充分，能够有效地减少燃气锅炉的排放物。

3、提高燃烧效率

对老旧锅炉进行技术改造，采用高效燃烧器和热回收装置，提高锅炉的热效率。新建锅炉应选用高效节能型设备，确保其能效等级符合最新标准。

4、优化运行管理

建立锅炉运行监测系统，实时监测锅炉的运行参数，包括温度压力和排放物浓度等。通过数据分析，优化锅炉的运行工况，避免低效运行。

6.2.2 水污染防治措施

（1）化学车间废水

热源厂建设工业废水处理站，主要处理各项化学废水，如化学水处理车间的酸碱废水、锅炉酸洗废水、凝结水处理产生的废水等，根据来水的不同水质，采取中和、絮凝、澄清等措施进行处理。处理的废水可回收利用于绿化、道路冲洗等。

（2）生活污水

排入生活污水处理系统处理后进入城市管网。

（3）含油废水

热源含油污水量较少，主要是主厂房杂用水中含油废水，经处理设施处理达标后外排或复用。

（4）除尘、除渣水

除尘、除渣水只用于浇湿用，不对外排放。

6.2.3 噪声防治措施

（1）产品应符合国家产品噪声标准。

（2）设备安装时采取防振、减振、隔振等措施。

（3）噪声值严重超标设备，如锅炉排汽口装设消音器，高噪声设备，由厂家提供配套隔音罩。

（4）尽量选用低噪声水泵，并作减震处理，对难以集中控制的噪声设备，设置隔音工作小间，减少对工作人员的影响。

（5）各主要生产车间考虑用吸隔音材料进行处理。

(6) 优化总平面布置，减少噪声向环境传播，噪音大的设备尽量远离厂界围墙布置，使噪声在传播的过程中通过距离衰减达到厂界减噪目的。厂区加强绿化，根据不同功能区要求，结合生产工艺特点，合理选择树种，起到隔声降噪作用。

6.2.4 浅层地源热泵影响防治措施

利用地源热泵对土壤温度场的影响可以通过设置地温监测井，监测土壤温度，利用冷、热调峰设施对地温进行调节，以使浅层地能取放热量基本维持平衡，保证浅层土壤的正常温度。

规划利用大量可再生能源，实施后环境效益显著，减少了大量一次能源消耗量，对环境的改善和促进对外开放，加快城市建设将产生重大而深远的影响。

6.3 节约能源

6.3.1 积极推广建筑节能

规划区域各类建筑物在设计施工时应严格执行国家和地方现行的建筑节能法规和标准，并通过各种措施减少建筑的热损失（优化建筑体型设计、加强围护结构的保温性能、设计遮阳系统、促进自然通风等），降低建筑空调、供暖能耗。提高室内自然采光质量，降低照明能耗。提高绿化水平，降低城市热岛效应。优化暖通空调系统设计，提高输配系统效率。新风量较大的建筑，应采取热回收措施，降低新风负荷。建筑节能要做到有效控制建筑物对于热（冷）量的需求。

6.3.2 积极开发推广可再生能源供热等新型环保供热方式

继续开发利用区域内各类可再生能源，区内具有丰富的太阳能、浅层地热能等资源，对这类资源的发展利用还存在很大空间，规划对有一定规模、周边有负荷需求的污水处理厂采用污水源热泵；对新建公建项目采用空气源热泵及浅层地源热泵等；对供热较为分散的居住负荷采用蓄热式电供热等方式扩大可再生及清洁能源利用。

虽然当前可再生能源供热方面还存在着成本过高等问题，难以实现较大规模应用，但随着经济的发展与科技的进步，这些问题必将逐步得以解决。相关部门也应逐步加大投入，积极研究并开展示范项目建设。

7.实现供热规划

7.1 加强政策保障

供热专项规划经批复后，应按照专项规划的要求进行监督和控制，发挥法律监督、行政监督、舆论监督和公众监督的作用，认真查处和纠正各种违反规划的行为。建议采取以下措施，确保供热规划顺利实施。

7.1.1 强化规划管理工作确保供热有序发展

建立以总体规划、专项规划和相关管理条例为核心的规划管理体系，落实供热专项规划。强化城市基础设施专项规划的职能定位和作用，突出规划宏观性、政策性和可操作性。要求各级职能部门切实做到按规划发展、安排审批项目。按照规划对新建、改建、扩建项目实施有效控制和管理。政府各有关部门应密切配合，将规划审批与行业监管相结合，建立科学有效的管理机制，使能源设施建设按照规划有序发展。

7.1.2 落实项目政策资金

建立集中供热专项发展基金，加快能源设施的建设，充分利用规划区域的优势，在管理、金融、财税等方面积极争取国家和规划区域的政策支持。加强政府的宏观调控和制度建设，建立多渠道、多元化筹措资金的机制，保障建设资金落实到位。依据规划适度超前建设场站及其配套管网。

7.1.3 转变供能管理方式，建立长效管理机制

按照专项规划的要求进行监督和控制，发挥法律监督、行政监督、舆论监督和公众监督的作用，确保规划顺利实施。促使供热企业提高管理水平。建立科学、合理、节能的成本体系，淘汰耗能大、管理水平低的企业，达到资源优化合理配置。

转变政府职能，强化政府的社会管理与公共服务职能。改进管理，创新管理制度，改进公共服务方式，创新公共服务体制，提高效能。加强行业基础研究工作，充分运用现代信息管理技术，完善供热行业基础数据资料，开展热点难点问题研究，建立健全供热行业标准规范，逐步实现供热管理的信息化、标准化、规范化。

7.1.4 促进节能政策和技术的推行与实施

建立热价调整听证会制度，使热价制定科学合理、公正透明。

7.2 推进供热高质量发展

深入贯彻落实 2022 年中共中央政治局常委、国务院副总理韩正在北京主持召开煤炭清洁高效利用工作专题座谈会关于发挥煤炭兜底保障作用的会议精神、《规划区域供热用热管理办法》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《全国煤电机组改造升级实施方案》的相关内容。

本规划以现状供热实施情况评估分析为基础，结合供热发展趋势，提出规划目标和原则。旨在进一步提高规划区域供热保障能力、提升供热调度能力。

7.2.1 积极推动热源建设，多措并举改善和提高供热保障基础

要积极推进主力热电厂建设，在热电厂覆盖区域构建热电厂、燃气锅炉房、可再生能源多热源联合供热的区域“一张网”格局。热电厂难以覆盖的区域发展燃气、可再生能源、电力等多种能源形式供热，鼓励热源间互联互通，提高供热保障性。在已规划热源区域，可再生能源应优先结合热电联产、锅炉房供热；未规划热源区域，优先使用可再生能源供热。

目前规划区域已形成了热电厂、燃气和可再生能源等清洁能源供热为主的供热格局，整体供热保障能力较好，但也同时存在诸多系统性问题，其中以热电联产供热灵活性不足的问题最为凸显。该问题具体表现为城市集中供热管网在初寒末寒期间供热能力富余，热网输送能力过剩，难以根据末端需求灵活调节，导致供热成本增加；而在深寒期间，热电联产的电力需求往往处于低谷，大多数机组在运行中难以对电、热需求进行解耦，导致供热能力达不到末端用户需求。建设燃气调峰供热系统是现有问题的最佳解决途径之一。具体实施路径是将热电联产与分布在周边燃气锅炉供热资源整合，形成供热系统“一张网”格局。在深寒期基础热源不能满足所有用户的供热需求时，启动燃气锅炉作为调峰热源。该方式可以提高基础热源满负荷的利用时间，大幅降低供热成本，并推动供热“一张网”的建设，使既有一次管网发挥最大的能力，同时提升了热网调节的灵活性。

拓展新能源供热利用，多措并举改善和提高供热保障基础。坚持分布式和集中式并重，加快本地可再生能源开发，逐步形成风、光、水、地热、生物质等多元互补，源、网、荷、储平衡发展的可再生能源开发利用格局。

结合产业园区改革及区域供热设施改造、工业用热用汽需求、既有自备锅炉拆改等多方面因素，提前谋划布局、按需推进。

鼓励产业园区用户利用电能热泵、工业余热、燃气冷热电三联供系统，并统筹地热能、水热能、生物质能、太阳能能源，实现多点供热。在保证中心城区居民和公建用户优先供热的前提下，可引入热电联产热源实现耦合供热，降本增效。

积极推进老旧小区供热设施改造工作，抢抓大规模设备更新、“双碳”等政策机遇，坚持问题导向，谋划储备供热管网改造提升、供暖设备更新等供热保障项目，全面提升老旧小区供热保障能力。

依据《城市供热规划规范》，当热源供热范围内工业热负荷为主要负荷时，应采用蒸汽作为供热介质。规划区域工业企业以低能耗产业为主导，集中供汽主要围绕热电联产热源规划，热电厂要根据工业用户负荷调查的需求，考虑预留部分工业用热的抽汽量，其它工业用汽应按分布式热源考虑。在全面保障工业企业生产用汽和生活用热的前提下，有序推进集中供汽企业原有自备锅炉的拆除和分散供汽企业原有自备锅炉的低氮改造工作。在产生余热资源较多的典型行业中，积极推广工业余热利用技术。利用工业余热的供热应考虑生产工业的可持续性和稳定性。工业生产与供热需求无法同步时，供热系统应根据工业生产情况配备蓄热设备或备用补充热源。

对于有剩余供热潜力的热电厂，在满足技术经济条件的前提下，可采用热电联产长输等方式向远端用户供热，对具备替代条件的其他热源实施替代。

7.2.2 统筹热网建设和更新改造，构建区域供热“一张网”格局

统筹热网建设和更新改造，以热电联产管网为基础，实现多热源管网互联互通，构建联合供热的区域“一张网”格局。借助“一张网”供热系统，各热电厂及调峰锅炉房之间可实现互联互通和互补保障，大幅提高城市集中供热系统的安全及运行效率。

持续推动供热旧管网改造工程，逐步构建节能环保高效的能源体系，有效提升供热能源利用效率，确保城市供热设施运营安全。

根据供热管道的使用年限、腐蚀程度等情况，在规划范围内，结合道路建设、轨道交通项目建设、老旧小区改造等工程，有计划、有步骤地实施旧管网及旧楼区居民户内管道改造工程，尽量同步建设，降低工程投资，减少对社会环境影响，补足基础设施短板，保持安全稳定供热。将重点区、重点供热站、重点小区列入改造计划，优先实施。

供热“一张网”，即在有条件的区域将多个热源通过供热管网进行联通，形成“一张网”的供热格局。借助“一张网”供热系统，各热电厂及调峰热源之间可实现互联互通和互补保障。在某一热源或管网故障，或者天然气供应紧张的情况下，通过统一调度和指挥，调用其他热源及管网对其进行热量输送，可避免大面积停热事故，大幅提高城市集中供热系统的安全及运行效率。主城区供热管网实现多节点互联互通，“厂、网、站”联排联动，形成全区域供热“一张网”，实现“一城一网、一网多源，互联互通、统筹调配，安全稳定、良性运转”的供热格局，以提高供热服务质量、提升群众满意度为根本，切实做好供热运行保障工作。

针对热电联产热源、区域集中热源、新能源集中供热厂站实行“平时动态巡检、战时人工值守”的工作模式。加强应急队伍建设，提高应急保障能力，由规划区域综合执法局督导各供热企业制定完善供热应急预案并组织开展应急演练；组织供热企业抽调专人成立应急抢险队伍，出现供热故障后第一时间开展抢修工作。

进入采暖季，打破权属界线，统一实施调度。打通市政供热管网不同权属单位的联通节点，实现“一网统管”。采取数据实时监控，及时准确掌握主城区集中供热情况，实现对重要路段、重要点位一键调取、全网覆盖。同时，通过实施“互联互通”工程，有序推进热企整合，不断完善供热基础设施建设，强化供热能源保障，不断提高供热管理水平。

7.2.3 开展供热智慧化建设，全面提升城市供热生产管理能力和公共服务水平

结合城市管理“一网统管”重点任务目标，充分整合现有供热信息化资源，提升改造落后信息化系统，加快建设短缺信息化项目。建设城市智慧供热监管系统，统一指挥调度多热源供热“一张网”联网调峰运行，科学精细考核供热企业供热服务水平。在热源、换热站及典型用户安装数据采集装置，建立“源-网-站-荷”实时运行数据监测体系，合理匹配供热热量和用热需求。供热企业应依据智慧供热技术规范积极引入大数据、物联网、人工智能、5G等先进科学技术融入供热设施建设工程，提升企业供热系统及平台智慧化水平，积极开展与市级智慧供热平台数据对接工作。

7.2.4 推进工业余压余热资源化利用，推动产业园区循环化发展

工业生产过程产生大量废热余热，由于能量密度低，难以提取利用，均排入大气中造成能源浪费和热污染。同时，随着我国城镇化发展，供热规模迅速扩大，供热能耗不

断增加。《北方地区冬季清洁取暖规划》提出，要开展工业余热供热资源调查，对具备工业余热供热的工业企业，鼓励其采用余热余压利用等技术进行对外供暖。因地制宜，选择具有示范作用、辐射效应的园区和城市，统筹整合钢铁、水泥等高耗能企业的余热余能资源和区域用能需求，实现能源梯级利用。大力发展热泵、蓄热及中低温余热利用技术，进一步提升余热利用效率和范围。

《2030年前碳达峰行动方案》提出：推动钢铁行业碳达峰，推动低品位余热供暖发展；推动有色金属行业碳达峰，加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降；加快优化建筑用能结构，加快工业余热供暖规模化应用；推进产业园区循环化发展，推进工业余压余热、废气废液废渣资源化利用，积极推广集中供气供热。

对具备工业余热供热的工业企业，鼓励其采用余热余压利用等技术进行对外供暖。大力发展热泵、蓄热及中低温余热利用技术，进一步提升余热利用效率和范围。积极推广煤电机组冷端优化和烟气余热深度利用技术，鼓励采取成熟使用的改造措施，提高机组运行真空，提升节能提效水平，对现有煤电机组进行评估，鼓励有条件的机组结合实际情况对锅炉烟气余热利用系统与锅炉本体烟风系统、汽轮机热力系统等进行综合集成优化。推广采用新技术手段回收工业余热，并以合理的方式供给城镇热用户，提高工业生产企业的能源利用率，节省用于区域锅炉房等传统供热方式的燃料消耗，降低供热领域的碳排放。

通过技术手段回收工业余热，并以合理的方式供给城镇热用户，实现工业余热利用与城市集中供热的有效结合，一方面为工业余热利用找到了一条经济而高效的途径，减少了工业废热的排放，“变废为宝”，提高了工业生产企业的能源利用率，另一方面又可以应对规划区域供热需求不断增长的局面，将回收得到的工业余热用于城镇集中供热，可以节省用于区域锅炉房等传统供热方式的燃煤、燃气消耗，从而减少供热行业的碳排放，具有巨大的节能效益和社会效益。工业余热资源种类繁多，主要来自于金属冶炼、水泥制造、无机化工、石油化工等高耗能工业部门，主要包括工业生产过程中的冷却水和凝结水余热、烟气余热、排渣余热和高温设备的表面辐射余热等。对工业余热的利用，需要考虑工业企业工艺发展，企业产业布局和企业经济效益等对供热稳定性的影响。

7.2.5 实现能源低碳转型，实现智慧供热目标

“双碳”模式下，规划区域供热将面临巨大的挑战及转型，实现能源低碳转型。

热源侧：传统燃煤、燃气化石能源结构向低碳非化石能源为主能源结构转变，挖掘余热潜力，推进热电联产、工业余热利用；从单一能源方式向以低碳能源为主，多种能源和方式互补的方向转变，实现保障能力提升。逐步有序建立清洁低碳、安全高效的供热能源体系，按照宜气则气、宜电则电、多能互补、高效节能的原则，努力提高可再生能源在热源结构中的比例。

热网侧：提高管理水平，整合改造老旧管网，降低管网漏损率，增加联通管道，实现热网互联互通。

热用户侧：新建居住建筑实施四步节能标准，对老旧小区实施暖房改造。

管理方式：将从传统的粗放式管理向精细化、信息化、智能化、精准供热方向转变，实现智慧供热目标。

7.3 加快项目落地

7.3.1 规划热电厂

内蒙古能源集团杭锦二期 1×100 万千瓦煤电扩建项目，厂址位于鄂尔多斯市康巴什区康新街道格德热格社区。厂址一东侧邻园区道路及机场高速，北邻机场高速匝道及东阿高速连接线道路，西侧直线距离约 1.3km 为园区道路，西南邻已建成的内蒙古京能康巴什热电有限公司。距厂址最近的民用机场为鄂尔多斯伊金霍洛国际机场，位于厂址南侧约 12.5km 处。规划一期建设 1×1000MW 燃煤发电机组，用地符合国土空间规划，并留有扩建余地。

一期机组供热面积约为 1000 万平米，主机技术条件按具备最大采暖抽汽能力+最大工业抽汽能力预留供热改造条件。

根据以上条件，一期 1×1000MW 燃煤发电机组采暖热负荷汇总如下：

最大热负荷 1980 GJ/h；

平均热负荷 1224 GJ/h；

最小热负荷 569 GJ/h；

全年供热量（电厂出口）535 万 GJ。

本工程厂址位于鄂尔多斯市康巴什区康新街道格德热格社区，电厂本工程异地扩建 $1\times 1000\text{MW}$ 发电机组。本工程拟燃用蒙能集团所属东胜煤田铜匠川板洞梁煤矿所产的烟煤，已取得 $342\times 104\text{t/a}$ 供煤协议。同时考虑煤矿与电厂投产日期可能不同步等因素，过渡煤源由相邻东南侧王家塔矿井提供，并已取得 $325\times 104\text{t/a}$ 供煤协议。

根据鄂尔多斯市康巴什区人民政府关于内蒙古能源集团杭锦二期煤电扩建项目供热事宜的复函确定，康巴什供热区域中，现有高新园区L区可由项目直供，供热面积为151万平方米，供热接口为科技街与萨如拉路交汇处东北角。项目一期投产时（2028-2029年供热期），规划该项目供热范围为康巴什NP片区、高新园区，供热面积共计约1000万平方米。项目二期投产时（2030-2031年供热期），规划该项目供热范围为康巴什NP片区、高新园区L区，供热面积总计约2100万平方米。

新建热源厂站已落实《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030年）》、《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》成果，供热管网建设随热源同步分期实施。规划实施阶段，须进一步落实中继泵站、热力站的详细位置，以便土地出让时从用地单位中留出，确保项目的可实施性。

7.3.5 近期主要工作任务

（1）整合管网资源

既有管网，逐步推进实现资产整合和管理整合。

新建管网，原则上由市本级统筹建设。一次网供回水温度拟统一按 $130/70^{\circ}\text{C}$ 设计，压力按 1.6MPa 设计，管道公称直径 $\text{DN}>200\text{mm}$ ，采用螺旋缝电焊钢管，材质为Q355B；管道公称直径 $\text{DN}\leq 200\text{mm}$ ，采用无缝钢管，材质为20号钢。

（2）补齐空白短板

新建鄂尔多斯大街、开拓路、康巴什北纬八路等路段供热管线，近期新建主管网（管槽长度）总计长度约45公里，远期新建主管网（管槽长度）总计长度约35公里。

（3）管网一体互联

打通不同权属单位的联通节点，在既有管网伊克昭快速路，康巴什北纬二路，多日纳路，康巴什西经一路等位置增设互联互通点，管径 $\text{DN}1000\sim\text{DN}800$ ，连接主要热源厂实现多热源全面联网。

（4）热网整体调控

近期，根据各主力热源供热能力和供回水温度、压力、流量的不同，以分区解列运行的方式实行智能化管控，实现“一网多区、智慧调控”。

远期，随着热电厂技术改造和整体“大温差”改造，逐步统一各电厂供回水参数（按设计参数 130/70℃），实现真正意义上的“一网联通”。

7.4 规划调整

应根据规划分期实施的结果，进行规划的评估与调整，总结实施过程中获得的经验与教训，并及时汲取供热领域中不断发展、完善的先进技术，对供热规划进行动态调整。

7.5 建设资金来源

表 7-1 集中供热项目建设资金筹措渠道一览表

资金性质	资金主要来源渠道
权益资金	各级政府财政预算安排的基础设施投资、投资方自有资金、投资者按国家规定从资本市场上筹集的资金和政策性收费等货币资金及实物、土地使用权等评估作价投入的资产。
债务资金	商业银行贷款、国家政策性银行贷款、非金融机构贷款、国际商业银行贷款、外国政府贷款、国际出口信贷和国际金融组织贷款等。

8.投资估算

8.1 投资估算

8.1.1 估算编制说明

（1）概 况

本规划根据近期与远期相结合，全面规划、分期实施的原则编制。本规划所涉及工程项目主要为热网敷设、热力站建设等。

（2）编制依据

——《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号）。

——《全国市政工程投资估算指标》（HGZ47-108-2007）。

——内蒙古自治区土建、安装、市政定额及取费。

——鄂尔多斯市近期主要材料价格。

——规划图纸及说明书。

——主要设备材料价格采用询价及厂家报价。

——不足部分参照我院近期类似工程主要技术经济指标。

（3）编制方法与原则

——工程外网和换热站部分投资估算按照《全国市政工程投资估算指标》集中供热分册的编制方法，套用最新的设备价格及鄂尔多斯市材料价格和取费。

——工程建设其它费用按一类费用的15%计列。

——预备费：按一、二类费用之和12%计列。

8.2 建设项目总投资估算

近期规划总投资69931.29万元，远期（新增）规划最终总投资112333.12万元。

规划投资估算表详见附表。

8.3 投资分析

表 8-1 规划近期投资费用构成表

费用名称	投资（万元）	比例（%）	备注
建筑工程费	21887.09	31.30%	
设备购置费			
安装工程费	31026.76	44.37%	
其它费用	17017.44	24.33%	
工程总投资	69931.29	100.00%	

表 8-2 规划远期（新增）投资费用构成表

费用名称	投资（万元）	比例（%）	备注
建筑工程费	35249.53	31.38%	
设备购置费			
安装工程费	49969.12	44.48%	
其它费用	27114.47	24.14%	
工程总投资	112333.12	100.00%	

9.安全保障

9.1 供热热源安全保障

以热电联产热源供热为主、区域环保锅炉房项目为辅、其他清洁及可再生能源为补充的方式，对规划区域供热，所以供热热源的安全对供热保障十分重要。应采取可靠措施确保热源安全可靠。

规划热源考虑了多套机组联合运行，1台机组发生故障时，保证其余机组的供热能力满足最低供热量需求。

9.2 供热管网安全保障

规划区域内主要供热管网考虑联网运行，当某一段管网发生故障时，确保其他用户供热安全可靠。为防止压力瞬变（产生水锤）对管网造成破坏，在设计时考虑下列安全防范措施：

- （1）在管线纵断面布置上，避免形成驼峰。在高点处设置排气。
- （2）水泵出口加装止回阀，在循环水泵压水管和进水管之间设一带有止回阀的泄压旁通管，并选用进口的具有水锤防护功能的缓闭式止回阀。
- （3）在各热力站设安全泄压装置及自动排气。

9.3 中继泵站、热力站安全保障

为确保供热安全可靠。中继泵站及热力站在设计时考虑下列安全防范措施：

- （1）根据《建筑设计防火规范》的要求，进行消防设计。
- （2）建构筑物均按国家抗震规范要求设计，并按7度抗震设防。
- （3）选择噪声小的水泵，并设减振基础，隔声装置，噪声等级满足《工业企业噪声控制设计规范》要求。
- （4）电气设备的安全净距不小于有关规程要求的最小净距，电气的隔离开关与相应的断路器接地刀闸之间，按“五防”要求，装设损伤闭锁装置以提高安全性。所有电气设备均设漏电保护器及安全接地，站内设电机故障自动报警装置。
- （5）设备、管道外表面温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 均保温，既节省能源又防止对人的烫伤及热辐射。
- （6）站内设计超压、超温及联锁保护。

9.4 突发事件应急响应

建立供热设施应急抢修预案，事故时及时发布调度指令，指挥供热系统的各项应急措施，对故障设备进行抢修。建设功能完善、设备先进、队伍过硬的维护服务站。一般管网事故抢修时间不超过 12 小时，大型管网事故抢修时间不超过 24 小时。

10.智慧供能

10.1 总体原则

供能系统的调度决策本质上是对能源的智能决策，对机电设备的调度管理是能源决策的重要实施手段和有力保障。本规划智慧供能着眼于热网的调度管理的本质出发，针对区域能源站、换热站及一二级管网的调度需求，提出的智能化供能解决方案架构及其功能部署。

- 适度超前，留有发展余地，不断满足供暖系统的发展要求；
- 技术领先，优化系统配置；
- 统筹规划、逐步实施。

10.2 智慧供能架构及设计范围

智慧供能的整体规划设计分为两层结构，即现场控制层和数据采集监控层。要实现智能化热网能源管控，必须赋予其“思考决策的头脑”-数据采集监控层、以及“健全的四肢”-现场控制层。

通过建立复杂系统拓扑结构模型，分析多热源热网的压力、流量、温度、压降、比摩阻以及热负荷等各类数据，对热网热力、水力运行工况进行诊断与分析，为热网提供在线优化运行决策和改善设计的依据。

10.3 数据采集监控层

10.3.1 SCADA 系统

来自各个能源站（区域能源站、换热站）的生产运行数据，通过 SCADA 系统来获取并进行存储与控制，SCADA 系统的主要功能为：在线数据采集、数据集中监视、生产数据统计分析、系统管理等。实现能源站的无人值守。

（1）在线数据采集

实现与换热站 PLC 的实时通讯，将 PLC 采集到的仪表、设备数据实时传送到 SCADA 系统。

（2）画面显示

对供热管网的各个业务环节进行集中监控，真实反映生产过程状况。在公司内网及 internet 网上可通过系统对各个重要生产环节进行集中监控，对生产现场的生产执行情况进行实时监视，令各级管理人员能及时、准确、全面、直观的了解和掌握生产状况，进而实现对整个供热系统的集中控制。

（3）设备控制

整个调度系统调度控制设置优先级及权限，根据实际管理需求调整，能够从宏观的全站运行目标值到微观的具体设备联动控制等。

（4）实时历史趋势

（5）实时历史报警

10.3.2 供能计费管理系统

系统可以对既往数据随时或实时得进行数据分析，数据挖掘。对某一个时刻、某一单位的收缴费用和欠缴费用以及收缴率进行统计，系统拥有多种展现方式（报表、饼图、柱状图、折线图等），多维统计分析（类别统计、面积统计、收缴率分析、欠费分析、年度对比、优惠分析），为领导者制订公司战略提供决策支持。

10.3.3 客户服务系统

部署客户服务中心系统，可以实时接收政府部门受理的投诉内容并及时反馈，管辖区域内的用户也可以通过电话的方式享受到公司提供的服务，过程中帮助供热公司对报修、投诉、意见、事故的处理进行规范化、流程化的管理。

10.3.4 GIS 地理信息及资产管理系统

供热综合地理信息系统将热力企业的管理信息系统构建 GIS/Internet 基础平台之上，其特点是针对企业进行了优化处理，将地理信息技术和管理系统紧密结合。

10.3.5 运行仿真系统

仿真系统是智慧供能核心的组成部分。

仿真系统，主要用于基于气象预报数据、生产一线的历史以及实时数据，管网地理信息数据，以及即时更新的经营数据，对管网的运行进行高精度的仿真，将相关管网运行参数仿真目标值下传至 SCADA 控制系统进行智能控制或决策辅助。

通过实施采集热网运行性能、网络状态和用户需求等实时信息，实现热网的智能运行与调度。优化运行的同时，侧面也能够降低热能消耗和碳化物排放，实现可持续发展及节能增效。

10.3.6 能源分析系统

能源分析系统，用于了解一线生产情况的中央分析系统，将热网仿真数据、生产经营数据、生产运行实时以及累积数据进行汇总，通过后台的中央处理内核，将看似复杂的海量数据以图表、图形或趋势的方式进行直观的显示，同时对能耗指标进行考评，实现能源的精细化管理。

10.4 平台组建

10.4.1 方案

设立热网监控中心（包括调度大厅和数据机房），保证调度运行人员相对集中，为本区智慧供热提供支撑，保证热网安全、高效、智慧运行。智慧供能监控平台系统以目前热力行业最先进的云计算平台技术为基础，上述提出的各种系统应用全部建立在云计算平台上。使系统更稳定、均衡、安全、高速的运行。使各系统相互间能更好的融合为一体，打穿各系统间的数据壁垒，使各系统不再私有化的分散运行，建立各系统相关性联络，真正的实现智能供热的需求。



云平台的搭建实现对企业云计算基础设施统一资源管理与运营平台，同时更具备公有云和私有云之间弹性跳转的混合交付能力。

10.4.2 系统架构

基础架构服务架构分别包括物理资源层、资源虚拟化层和云服务管理层。

10.4.3 应用架构

在应用层，云平台重点以企业客户的需求为中心，大量增加了物理、虚拟资源监控和用户自服务的功能。在对外服务层，增强了大量 API，用于与企业客户其他环境对接，更有利用户使用于自建云的复杂环境。



基础系统架构图

10.5 “大数据+云平台” 集成综合应用

实现“大数据+云平台”的运维模式，是合理规划，优化利用各个应用系统的共享数据、建立正确的数据模型，建设实现信息存储、管理、传输，承载业务应用，实现业务融合、信息展现的服务云平台，打造大数据下的热网安全和热网节能降耗，实现真正意义上的“大数据+云平台”运维模式。

11.结论及建议

11.1 结论

规划区域以热电联产为主要热源，燃气锅炉房和多种形式的可再生能源为辅助热源。供热规划的实施，对规划区域的经济发展、城市建设、城市环境的改善将起到积极的作用，具有良好的社会效益、环境效益和综合经济效益，是节约能源、造福人类、利国利民的民心工程。

11.1.1 能源方式向低碳、清洁能源转变，符合国家“双碳”发展目标

规划大力发展清洁能源供热方式，通过采用余热供热、各类电热泵等清洁能源供热形式，加大可再生能源占比，符合国家鼓励发展清洁能源政策，并有利于提高能源效率，建设生态城市。

11.1.2 满足负荷的需要同时改善区域环境、建设宜居生态区

在集中供热区，以燃气锅炉房集中供热为主的供能模式；对分散供热区，采用分布式清洁能源供热，有效地降低能源消耗，减少大型集中热源的占地面积及配套管网建设，营造良好的投资条件，有利于提高环境质量，建设生态城市。

11.1.3 热源布局及供热环网的合理规划

规划通过扩建和改造大型环保锅炉房、综合能源站等方式，缓解地区能源结构性紧张供热能力不足的问题。同时通过改造管网管径，热源间相互联网等方式，改善管网流通能力不足，供热质量不达标的问题，实现了热源互联互通，提高了供热运行的安全性，同时有利于供热企业的市场化竞争。

11.1.4 调整热源结构，改善供热方式

根据规划区域实际情况，合理选择热源形式，确保污染物排放达标。

规划批复后，应按照本专项规划要求执行，并在后续控制性详细规划编制提升中予以落位，若因地区用地性质调整，重大项目落地及其他因素导致专项规划供热设施存在落位偏移或无法落位，应履行相关论证程序并经行业主管部门审查同意，视为符合本规划。

11.2 建议

11.2.1 供热发展规划原则

（1）坚持重点突破

以绿色低碳、节能环保、保障供应、市场整合、安全生产等为重点发展方向，切实做好供热能源结构优化、供热生产提质降耗、供热服务保障民生、供热市场专业有序、供热生产达标安全等方面工作，为城市运行发展提供坚实有力的供热保障。

（2）夯实安全基础

落实安全生产责任制，推进供热行业安全生产达标建设工作，切实整治安全生产隐患，形成预防、排查、整改、达标的有序安全生产模式。

（3）坚持稳中求进

在充分保障现状供热安全稳定和更新改造的同时，发挥市场导向作用，以新能源消纳为契机，发力助推规划区域建设和城市发展。

（4）推进低碳供热

逐步有序建立清洁低碳、安全高效的供热能源体系，按照宜气则气、宜电则电、多能互补、高效节能的原则，因地制宜推广太阳能供暖、生物质供暖等可再生能源供热方式。

（5）市场有序整合

健全供热市场体系基础制度，实施高标准供热市场体系建设行动，坚持依法监管、专业运营、公平竞争的供热市场。

（6）加快数字供热

以数字化助推供热发展和行业管理水平，深入整合现有供热计量设备设施和数据系统，提高供热生产效率和供热数据可视化管理。信息技术在行业中的应用更加广泛，智慧供热管理系统普及，安全保障能力、服务精细化水平大幅提升，企业健康发展，百姓获得更多实惠，行业法治进程迈上新台阶。

11.2.2 行业管理目标

（1）加强供热经营许可审批管理，规范供热市场，强化引入、退出机制，确保规划区域供热行业持续健康发展。

（2）进一步完善市、区（县）、供热企业三级管理体系和联动机制，有效发挥各层级作用。

（3）完善供热舆情处置管理体系，全面提升供热行业整体服务水平，力争实现热用户投诉处理办结率达 100%，及时率和满意率达 98%。

11.2.3 保障措施及建议

进一步完善规划实施机制，提高政府统筹调控能力，在组织管理、政策、资金、社会等方面给予有力支持，有效发挥供热规划优化资源配置，统一社会力量，指导和引领供热行业高质量、可持续发展的作用。

（1）加强监管保障

坚持地方政府对行政区域的供热安全、供热质量、供热保障负责，落实政府主体责任。区人民政府对规划区域内各相关部门单位进行目标管理，并以目标管理标准和要求的情况进行综合评定与考核。

（2）加强统筹协调

供热行业的建设、生产、经营、安全、保障等工作涉及发改、规划、自然资源、生态环境、财政、建设、城管、工信、安监、属地等多个部门，要进一步贯彻统筹协调的原则，加强供热工作的整体性、协调性和有效性。充分建立部门、属地的联动机制，确保形成统一、协调、高效的工作机制，各司其职，各负其责，共同做好供热行业的发展保障工作。

（3）落实企业责任

供热行业的市场主体是各供热企业。通过政府监管引导，充分落实压实供热企业的主体责任，组织供热企业加大安全投入、生产投入、建设投入、改造投入、服务投入，全力保障城市供热安全稳定和有序发展。

（4）严格供热市场准入

按照《鄂尔多斯市供热用热条例》等规定，建立统一的供热市场准入制度，提升市场综合监管能力。推进供热行业服务标准化建设，强化对供热企业保障服务工作的事中事后监管工作，打造标准化、规范化、便利化的服务品牌，提升市民群众对全市供热工作的满意度和认可度。

（5）完善行业管理机构建设

进一步加强各级供热行业服务管理部门的机构建设和队伍建设，充分提高供热服务管理部门的人员配备和专业素质，通过扎实开展政治理论学习、专业知识培训等方式，锻造出政治立场坚定、专业素养高标、服务群众热情的供热铁军。

（6）多渠道争取资金支持

充分利用好国家、鄂尔多斯市和康巴什区的相关政策，积极争取专项债、中央预算内资金和社会资本投入，加强供热行业的发展建设和安全保障。

（7）规范配套供热设施建设监管

规范和加强新建项目配套庭院供热设施质量监管。将新建项目配套供热设施设计、建设、验收的全过程纳入项目建设总体监管范围，明确外部监管责任和监督、检验程序，落实供热企业参与配套供热设施的设计、建设、验收全过程。

（8）完善安全监管体制机制

围绕落实企业安全生产主体责任，建立和完善供热行业风险防控体系、安全生产诚信体系、应急保障体系。扎实推进“三年整治”工作，进一步夯实安全基础，建立更高水平的风险分级管控和隐患排查治理双重预防长效机制建设。

（9）推进落实建筑节能工作

深化供热行业能源结构调整，降低供热能耗水平，与建筑节能工作的落实密不可分，包括对既有建筑的节能改造以及新建建筑的节能标准落实。区人民政府和相关部门应结合老城区改造、自建房功能提升等工作，切实推进和落实既有建筑的节能改造；建设管理部门应严把设计、建材质量关，确保新建建筑严格落实建筑节能标准。

（10）贯彻落实新能源利用政策

认真贯彻并及时落实市级相关能源资源供给和热力市场消费能力的新能源、可再生能源供热指导意见和能源供给建设、能源价格、供热设施建设、供热价格等一系列支持政策。在城市供热项目建设中，注重同相关地方节能技术标准相结合，各供热企业和业主单位因地制宜选择合适的工艺与技术，完善城镇供热和清洁供暖设施建设。

附表

附表目录

- 1、工程投资总估算表（近期总表）
- 2、工程投资总估算表（远期总表）

中国市政工程华北设计研究院有限公司

工程投资总估算表

工程名称：鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划（2019-2035年）（修编草案）（近期）

编制日期：2026年04月

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）				占投资比例（%）	技术经济指标			备注及工程建设其它费用计算依据	
		建筑工程	设备及工器具购置	安装工程	其它费用		合计	单位	数量		单位价值
一	第一部分费用										
1	供热管网工程	15393.12		23089.68		38482.80	55.03%	万m ²	962.07	40.00	
2	热力站工程	6493.97		7937.08		14431.05	20.64%	万m ²	962.07	15.00	
	第一部分费用合计	21887.09		31026.76		52913.85	75.67%	万m ²	962.07	55.00	
二	第二部分费用					7937.08					第一部分费用×15%
三	第一二部分费用合计	21887.09		31026.76		60850.93	87.02%	万m ²	962.07	63.25	
四	预备费										
1	基本预备费					7302.11	10.44%				第一二部分费用×12%
2	涨价预备费										设备、材料价格年上涨系数0%

鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划（2019-2035年）（修编草案）

	小计			7302.1 1	7302.1 1	10.44 %	万 m ²	962.0 7	7.59	
五	固定资产投资方向调节税						万 m ²	962.0 7		暂停征收
六	建设期贷款利息			978.25	978.25	1.40%	万 m ²	962.0 7	1.02	
	工程估算价值（建设投资）	21887.09	31026.76	16217. 44	69131. 29	98.86 %	万 m ²	962.0 7	71.8 6	
七	铺底流动资金			800.00	800.00	1.14%	万 m ²	962.0 7	0.83	
	工程总投资	21887.09	31026.76	17017. 44	69931. 29	100.00 %	万 m ²	962.0 7	72.6 9	
		31.30%	44.37%	24.33%	100.00 %					
	其中：工程静态投资									
	涨价预备费									
	建设期贷款利息				68153. 04	97.46 %				
	铺底流动资金				978.25	1.40%				
					800.00	1.14%				

中国市政工程华北设计研究院有限公司

工程投资总估算表

工程名称：鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划（2019-2035年）（修编草案）（远期）

编制日期：2026年04月

序号	工程或费用名称	估 算 价 值 （ 万 元 ）				占投资比例 (%)	技术经济指标			备 注 及 工程建设其它 费用计算依据	
		建 筑 工 程	设 备 及 工 具 购 置	安 装 工 程	其 它 费 用		合 计	单 位	数 量		单 位 价 值
一	第一部分费用										
1	供热管网工程	24790.88		37186.32		61977.20	55.17%	万 m ²	#####	40.00	
2	热力站工程	10458.65		12782.80		23241.45	20.69%	万 m ²	1549.43	15.00	
	第一部分费用合计	35249.53		49969.12		85218.65	75.86%	万 m ²	1549.43	55.00	
二	第二部分费用				12782.80	12782.80					第一部分费用×15%
三	第一二部分费用合计	35249.53		49969.12	12782.80	98001.45	87.24%	万 m ²	1549.43	63.25	
四	预备费										
1	基本预备费				11760.17	11760.17	10.47%				第一二部分费用×12%
2	涨价预备费										设备、材料价格年上涨系数0%

鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划（2019-2035年）（修编草案）

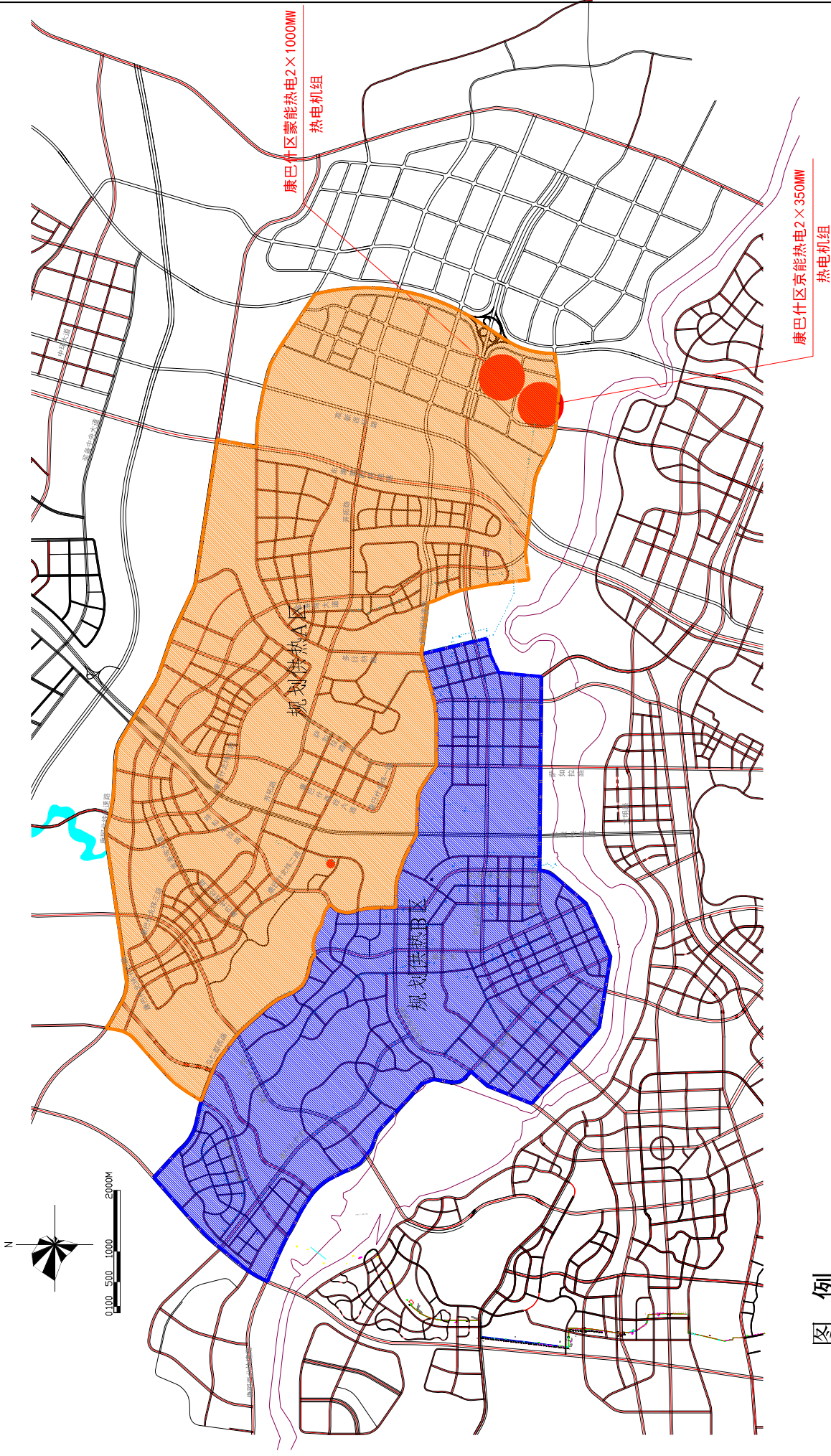
	小计	11760.17	11760.17	10.47%	万 m ²	1549.43	7.59	
五	固定资产投资方向调节税				万 m ²	1549.43		暂停征收
六	建设期贷款利息	1571.50	1571.50	1.40%	万 m ²	1549.43	1.01	
	工程估算价值（建设投资）	26114.47	111333.12	99.11%	万 m ²	1549.43	71.85	
七	铺底流动资金	1000.00	1000.00	0.89%	万 m ²	1549.43	0.65	
	工程总投资	27114.47	112333.12	100.00%	万 m ²	1549.43	72.50	
		31.38%	44.48%					
	其中：工程静态投资		109761.62	97.71%				
	涨价预备费							
	建设期贷款利息		1571.50	1.40%				
	铺底流动资金		1000.00	0.89%				

附 图

附图目录

- 1、供热分区图
- 2、现状及规划供热管网走向及热力站分布图

鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划 (2019-2035年) (修编草案)

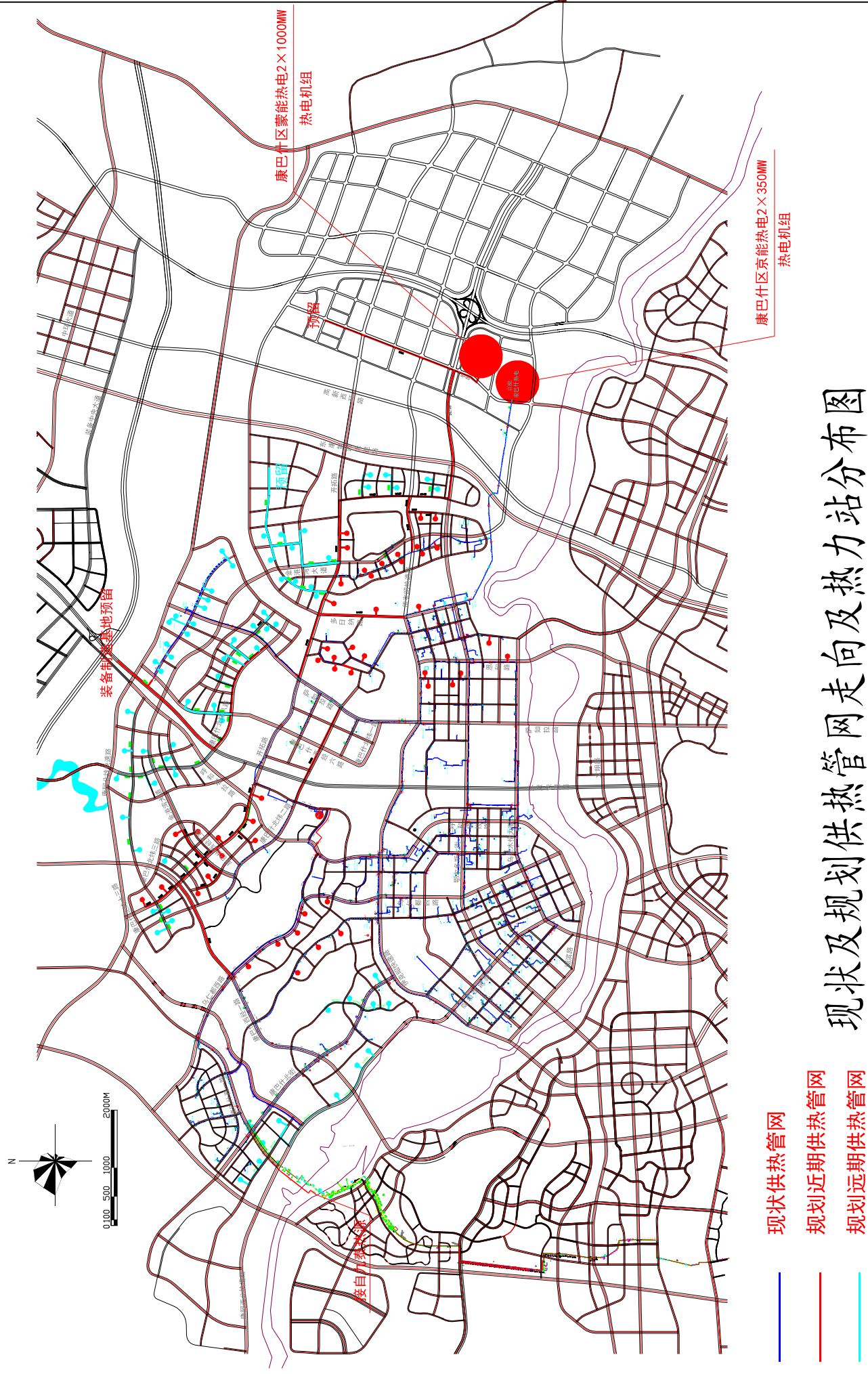


图例

- 规划供热A区
- 规划供热B区

供热分区图

鄂尔多斯市中心城区康阿片区集中供热专项规划 (2019-2035年) (修编草案)



现状及规划供热管网走向及热力站分布图