

目 录

第一章 概述	1
1.1 城市概况	1
1.2 枣庄市城市总体规划（2011-2020 年）	4
1.3 关于制定枣庄市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议.....	8
1.4 关于做好 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉淘汰工作的通知	10
1.5 枣庄市中心城区供热专项规划（2014-2020 年）	11
第二章 规划总论	13
2.1 编制背景及动因	13
2.2 指导思想	15
2.3 规划原则	15
2.4 编制依据	16
2.5 规划期限	17
2.6 规划范围	18
2.7 规划目标	18
2.8 规划实施的意义	19
第三章 规划基础	20
3.1 供热热源	20
3.2 管网现状	24
3.3 用户现状	27
3.4 存在问题	34
第四章 负荷预测	36
4.1 预测原则	36
4.2 供热分区	37
4.3 采暖热负荷	37
4.4 工业热负荷	46

4.5 城市设计热负荷	57
第五章 城市供热方案	59
5.1 规划原则	59
5.2 供热发展分析	59
5.3 供热现状分析	61
5.4 城市热源规划	63
5.5 供热平衡	68
5.6 热网建设方案	69
5.7 管网压力问题及解决方案	75
5.8 换热站新技术	76
5.9 二次网新技术	77
5.10 结论	79
第六章 热网互联互通规划	80
6.1 规划原则	80
6.2 规划目标	80
6.3 联网方案	81
6.4 运行方式	83
第七章 供热系统规划	85
7.1 供热系统规划	85
7.2 供热管网规划	86
7.3 供热管网水力计算及水力工况	94
7.4 换热站规划	95
第八章 清洁供暖规划	98
8.1 规划政策背景	98
8.2 规划指导思想	100
8.3 规划目标	100
8.4 能源消耗现状	100
8.5 供热能源结构	101
8.6 清洁能源利用现状	103

8.7 清洁能源供热技术	104
8.8 清洁供暖方式确定	111
8.9 规划措施建议	112
第九章 供热计量规划	113
9.1 概述	113
9.2 供热分户计量	117
9.3 供热计量影响分析	117
9.4 供热计量规划	119
第十章 智慧供热监控管理系统规划	123
10.1 建立供热管理系统的意义	123
10.2 建立供热监控管理系统的必要性	123
10.3 建立供热监控管理系统的可行性	124
10.4 供热监控管理系统的层级及主要功能	125
10.5 城市级供热监控管理系统的结构及功能	125
10.6 企业级智慧供热调度管控平台的结构及功能	127
10.7 规划时序	137
第十一章 节能专篇	138
11.1 编制依据	138
11.2 碳达峰碳中和形势下的城镇供热	139
11.3 节能措施	140
11.4 节水措施	143
11.5 节电措施	143
11.6 建筑节能	143
11.7 节能分析	146
第十二章 环保专篇	148
12.1 环境保护	148
12.2 供热规划实施后的环境评述	151
12.3 环境综合评价	152
12.4 社会效益	154

第十三章 供热运营机制	155
13.1 供热体制规划	155
13.2 供热机构规划	155
第十四章 近期建设规划	157
14.1 近期规划目标	157
14.2 近期建设规划	157
14.3 城市供热近远期结合发展规划	160
第十五章 投资估算	161
15.1 编制依据及原则	161
15.2 规划投资估算	161
15.3 规划总投资	163
第十六章 安全生产	171
16.1 总则	171
16.2 组织指挥体系及职责任务	172
16.3 应急预警	174
16.4 应急响应	174
16.5 应急终止	176
16.6 供热应急保障机制	177
第十七章 结论及实施建议	179
17.1 结论	179
17.2 规划实施的措施	180

第一章 概述

1.1 城市概况

枣庄市位于山东省南部，地跨东经 116°48′—117°49′，北纬 34°27′—35°19′。东与临沂市平邑县、费县、兰陵县接壤，南与江苏省徐州市的铜山县、贾汪区、邳州市为邻，西濒微山湖，北与济宁市的邹城市毗连。东西最宽 56 公里，南北最长 96 公里，总面积 4564 平方公里，辖市中区、薛城区、峰城区、台儿庄区、山亭区、滕州市 6 个区（市）。



图 1.1 枣庄市地理位置图

1.1.1 行政区划

枣庄市下辖 5 个市辖区、1 个县级市。枣庄市人民政府驻薛城区。

滕州市位于枣庄市北部，是枣庄市下辖的县级市，总面积 1495 平方公里，户籍人口 175 万人。

薛城区位于枣庄市中部偏西，微山湖东畔，东与市中、峰城两区相邻，西南

与微山县毗连，北与滕州市、山亭区接壤，是全国唢呐之乡、全国剪纸之乡、全国武术之乡、全国群众文化先进区。总面积 422.71 平方千米，2019 年末总人口 49.3 万人。

山亭区位于枣庄市东北部，东邻兰陵县、费县、平邑，西邻滕州市，北与邹城市接壤，南与市中区、薛城区毗邻。山亭属于温带季风型大陆性气候。总面积 1018 平方千米，户籍人口 53.66 万人。

市中区位于枣庄市中部偏东，北靠山亭区，东连兰陵县，西与薛城区接壤，南同峰城区毗邻。总面积 375.27 平方千米，2019 年末总人口 59.19 万人。

峰城区位于枣庄市中部偏南，是著名的“中国石榴之乡”、全国科技进步县、全国生态示范县、中国最佳文化生态旅游名城、山东省知识产权示范区。总面积 636.8 平方千米，2019 年末总人口 42.55 万人。

台儿庄区位于枣庄市最南部，地处鲁苏交界，东连沂蒙山，西濒微山湖，南临交通枢纽徐州，北接孔孟之乡曲阜，被国朝高宗御赐为“天下第一庄”。2009 年被国台办确定为全国首个“海峡两岸交流基地”，2011 年荣膺“十大齐鲁文化新地标”榜首。总面积 538.5 平方千米。

1.1.2 自然条件

1、地形地貌

枣庄市地处鲁中南低山丘陵南部地区，属于黄淮冲积平原的一部分。地势北高南低，东高西低，呈东北向西南倾伏状。北部山亭区境内的高山海拔 620 米，为全市最高点。莲青山、抱犊崮等海拔 500 米以上群山连绵起伏，横亘在市北部。抱犊崮海拔 580 米，谓“沂蒙七十二崮之首”。西部滨湖及沿运地带地势最低，地面平坦，海拔 30—40 米，最低处海拔 24.5 米。境内地形地貌比较复杂，形成低山、丘陵、山前平原、河漫滩、沿湖洼地等多类型地貌特征。丘陵约占总面积的 54.6%，平原约占总面积的 26.6%，洼地约占总面积的 18.8%。

2、气候特征

枣庄市属中纬度暖温带季风型大陆性气候区，兼有南方温湿气候和北方干冷气候的特点，受自然地理环境、太阳辐射和季风的影响，具有光照好、积温高、热量丰富、雨量充沛、雨热同期的气候特点，光、热、水、气等条件优越。气候四季变化明显，春季气候多变，西南风较多，降水较少，常干旱。夏季炎热，空

气湿润，降水集中。秋季云雨较少，以秋高气爽为主要特征。冬季寒冷而干旱，多西北风。枣庄市主要气象资料如下：

市区多年平均温度 13.9℃

采暖期室外平均温度 0.7℃

夏季室外平均气温 25.9℃

年极端最高温度 39.8℃

采暖期室外计算温度 -6℃

市区多年平均降雨量 860.4mm

市区多年最大降雨量 1390.7mm

市区多年最小降雨量 559mm

市区平均风速 2.9m/s

最大冻土深度 29cm

风向 E、EN

采暖期天数 120 天

1.1.3 人口与经济

2019年，全年出生人口 5.07 万人，死亡人口 2.20 万人。出生率 9.77‰，死亡率 4.83‰，自然增长率 4.94‰。年末公安户籍总人口 424.15 万人，常住人口 393.3 万人，城镇常住人口达到 232.83 万人，城镇化率 59.2%，比上年提高 0.32 个百分点。

2019年，全市生产总值（GDP）初步核算数为 1693.91 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.6%。其中，第一产业增加值 158.87 亿元，增长 0.2%；第二产业增加值 736.98 亿元，增长 0.2%；第三产业增加值 798.06 亿元，增长 7.7%。三次产业结构由上年的 9.6:45.1: 45.3 调整为 9.4: 43.5: 47.1。

1.1.4 空气质量状况

2020年，枣庄市良好天数为 228 天，占全年总天数的 62.3%。其中全市二氧化硫年均值为 16 微克/立方米，二氧化氮年均值为 30 微克/立方米，可吸入颗粒物年均值为 96 微克/立方米，细颗粒物年均值 54 微克/立方米。其中二氧化硫和二氧化氮年均值达标，可吸入颗粒物和细颗粒物年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。其中细颗粒物是影响全市环境空气质量

的首要污染物。二氧化硫、二氧化氮两项指标均达到国家二级空气质量标准，其中二氧化硫连续4年、二氧化氮连续5年达到国家二级空气质量标准，大气污染防治成果显著。

1.2 枣庄市城市总体规划（2011-2020年）

1.2.1 规划期限及范围

规划期限：2011-2020年；

近期：2011-2015年；

远期：2016-2020年；

远景：2050年左右。

城市规划区范围为枣庄市所辖行政五区的市区行政地域范围，包括市中区、薛城区、峰城区、台儿庄区、山亭区的行政辖区范围，总面积3069 km²。

1.2.2 中心城区人口与用地规模

1、人口规模

规划2020年中心城人口规模将由2009年的81万人增至120万人左右。

2、用地规模

规划2020年中心城建设用地规模将由2009年的103.5 km²增至138 km²，人均城市建设用地控制在115.0 m²。

1.2.3 城市主要职能

- 1、山东省南部门户；
- 2、区域性交通和信息枢纽、物资集散地；
- 3、科技创新和现代制造业基地；
- 4、枣庄市政治、经济、文化和科教中心；
- 5、特色旅游城市。

1.2.4 城市性质

山东省重要的现代煤化工、能源、建材和机械制造基地，新兴科技创新基地，鲁南地区中心城市之一。

1.2.5 城市发展目标

- 1、总体目标

保持经济和社会持续、健康、稳定发展，结合资源枯竭型城市的转型，构建科技创新型和生态宜居型新枣庄。

2、发展战略

产业发展战略：提升传统产业，大力发展高新技术产业

在煤化工、建材等传统产业领域继续向精深加工方向发展；结合资源枯竭型城市转型，积极培育高新技术、科技创新产业；大力发展旅游、商贸、物流、信息等现代服务业，提高产业层次。

传统产业高端化：按照“上大、改中、关小”的战略，努力提升传统产业发展的质量和水平；

支柱产业多元化：培植新的支柱产业，做大做强煤化工、机床、食品加工等技术含量高、市场前景广阔的行业；

新兴产业规模化：围绕目前较为薄弱的服务业、高新技术产业，准确定位，重点突破，积极培育，促使新兴产业尽快形成规模；

优势产业集群化：拓宽资源开发领域、拉长资源产业链条，营造地方产业集群。

空间拓展战略：打造区域辐射中心，促进中心城区集聚发展

(1)构筑枣滕城镇密集区，作为区域城镇化发展的核心地区和区域辐射中心。实施重点功能区突破：重点加强枣庄新城区、高新技术产业开发区、城市转型产业示范园区（含枣庄经济开发区）和滕西产业区的发展建设，培育新兴产业，转型升级传统产业。

注重新增长空间培育：择优培育西岗、级索、官桥、陶庄等城镇，实施规模化发展，形成新的增长空间，作为民营经济和小微企业发展的新的承载地。

(2)整合薛城、市中、峄城三城区，集聚发展，形成中心城区

重点培育高新技术产业开发区、城市转型产业示范园区（含枣庄经济开发区）、薛城工业园区、峄城工业园区的发展，加强西城区的发展建设，产城融合，提升集聚能力，壮大中心城区人口和空间规模。

可持续发展战略：加强城乡环境保护，促进城乡统筹发展

加强城市公共安全，加快安全生产技术保障体系建设。合理确定采煤塌陷沉稳区旧城改造用地的开发强度；进一步加强采矿塌陷区治理、山体整治，防范地

质灾害。

构建区域生态安全格局。保护林地资源和特色景观资源，维护城市绿色生态廊道，提高城市生态绿地的系统性，保持生态平衡，保证城市发展的生态空间。

加大污染防治力度，加强运河、南水北调流域和城市内河水环境综合整治；改进燃料结构，减少大气污染物的排放量。

促进城乡统筹发展。遵循城镇化发展规律，统筹推进工业化和农业现代化、新型城镇化和社会主义新农村建设，大中小城市和小城镇协调发展，引导非农产业和农村人口有序向城镇转移，逐步满足符合条件的农村人口落户需求；促进城乡一体的社会福利保障机制的建设，统筹城乡就业，完善公共服务体系，提高农村地区公共服务水平；妥善安排各类保障性住房用地，促进住房保障制度的建设。

1.2.6 中心城总体布局

用地发展方向：以东西向发展为主，向南发展为辅，控制城市建设用地跨铁路向北发展。

空间发展策略：规划中心城区由薛城组团、高新区组团和新城组团组成西城区，由市中老城组团、市中新城组团、开发区组团、峰城区组团组成东城区，两城区之间以农田、林地生态隔离带，加强中心城区南部万亩榴园及山体的培育和保护，形成“双城拥山”的中心城区空间布局结构。

布局结构：规划中心城由现状薛城城区、枣庄高新技术产业开发区和枣庄新城组成西城区，由现状市中老城、枣庄经济开发区和峰城区组成东城区，两城区之间以农田、林地作为生态隔离带，加强中心城南万亩榴园及山体的培育和保护，形成“双城拥山”的城市布局结构。

功能布局

西城区：枣庄市行政办公中心，商务金融、会展、文体中心，教育培训和高新技术研发服务基地，城市新门户、物流新枢纽。规划人口规模 58 万人，城市建设用地控制在 70 平方公里。重点加强枣庄新城和高新技术开发区的建设，在枣庄新城集中建设以市级行政办公、商务会展、文化、体育等为主导功能的城市中心，与环境优美、设施齐全的居住区有机结合，形成现代化新城；规划教育培训中心、创新研发中心，引导高新技术产业、新兴工业向高新技术开发区集聚；实施薛城老城区改造，提升商业服务功能，完善公共设施，改善城区环境。

东城区：传统商业和商贸中心、新兴产业和转型示范产业基地、民族工业游和休闲度假游基地，电子商务、文化创意、物流基地。规划人口规模 62 万人，城市建设用地控制在 68 平方公里。重点实施市中老城区改造，优化用地结构，完善商业服务等功能，积极推动第三产业发展，改善提升城区环境，激发老城区发展活力；结合枣庄城市转型产业示范园，引领和示范枣庄转型产业发展；完善峰城组团功能布局，积极向北与市中老城组团对接，依托万亩榴园大力发展特色旅游业及相关产业。

1.2.7 居住用地规划

规划中心城区以二类居住用地为主，老城区积极改善居住环境，降低居住密度，完善配套设施，提高土地利用效率，按照规划有计划、有重点地逐步进行改造；新城区建设按照生产生活就近的原则，统一规划、综合开发，建设设施完善、环境优美、各具特色的宜居社区；按照分布合理、配套齐全、规模适度、位置适中的原则，多方式选址建设保障性住房。

2020 年，居住用地达到 4350.56 公顷，占城市建设用地的 31.56%，人均居住用地 36.25 m²。结合城市功能空间布局，中心城区划分为十六个居住片区。

高新区西片区：包括光明路以北、枣曹路以东、京台高速以西范围内的居住用地。规划总用地 142 公顷，可居住 4 万人。

高新区东片区：包括枣曹路以南、复兴路以西、京沪高铁以东、光明路以北范围内的居住用地。规划总用地 370 公顷，可居住 11 万人。

薛城老城片区：包括京沪高铁以西、枣曹路以东、长江路以北、光明路以南范围内的居住用地。规划总用地 390 公顷，可居住 12 万人。

薛城新城片区：包括京台高速以西、长江路以南、海化路以东、新郯薛路以北范围内的居住用地。规划总用地 400 公顷，可居住 12 万人。

新城西片区：包括祁连山路以东、黑龙江路以南、民生路以西、世纪大道以北范围内的居住用地。规划总用地 260 公顷，可居住 8 万人。

新城东片区：包括民生路以东、黑龙江路以南、长白山路以西、世纪大道以北范围内的居住用地。规划总用地 150 公顷，可居住 5 万人。

新城东片区：包括长白山以东、光明路以南、店韩路以西、世纪大道以北范围内的居住用地。规划总用地 192 公顷，可居住 6 万人。

经济开发区片区：包括长江六路以东、光明路以南、西昌路以西、世纪大道以北范围内的居住用地。规划总用地 197 公顷，可居住 5.5 万人。

市中新城片区：包括遗棠路以东、枣曹路以南、西昌路以西、光明路以北范围内的居住用地。规划总用地 134 公顷，可居住 3 万人。

市中北部片区：包括西昌路以东、君山路以南、建设路以西、君山路以北范围内的居住用地。规划总用地 288 公顷，可居住 7 万人。

市中中心片区：包括西昌路以东、君山路以南、解放路以西、光明路以北范围内的居住用地。规划总用地 361 公顷，可居住 10 万人。

市中东部片区：包括解放路以东、东环路以西、君山路以南、光明路以北范围内的居住用地。规划总用地 202 公顷，可居住 5.5 万人。

市中东南片区：包括解放路以东、东环路以西、光明路以南、十里泉路以北范围内的居住用地。规划总用地 234 公顷，可居住 6 万人。

市中南部片区：包括西昌路以东、解放路以西、光明路以南、山阴路以北范围内的居住用地。规划总用地 376 公顷，可居住 9 万人。

峯城新区片区：包括 206 国道以东、沿河西路以西、山阴路以南、科达路以北范围内的居住用地。规划总用地 350 公顷，可居住 8.5 万人。

峯城老城片区：包括沿河东路以东、东环路以西、峯州大道以南、科达路以北范围内的居住用地。规划总用地 306 公顷，可居住 7.5 万人。

1.3 关于制定枣庄市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议

枣庄市“十四五”时期经济社会发展指导思想：高举中国特色社会主义伟大旗帜，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚持以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的基本理论、基本路线、基本方略，认真落实习近平总书记对山东工作的重要指示要求，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，坚定不移贯彻新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，统筹

发展和安全，按照省委、省政府“走在前列、全面开创”总要求，聚焦“先把枣庄经济搞上去”，培育壮大现代产业集群，精心打造品质城市，持续提升社会治理效能，不断增强人民群众获得感、幸福感、安全感，在新发展格局中抢抓新机遇、展现新作为，全面开创新时代现代化强市建设新局面。

发展目标：

——综合实力再上新台阶。经济保持中高速增长，发展质效持续优化，地方财力不断增强，产业基础和产业链水平显著提升，打造一批具有较强影响力的产业集群，可持续发展能力和自主创新能力明显提高。

——改革开放迈出新步伐。以改革创新为核心的时代精神扎根枣庄大地，产权制度改革和要素市场化配置改革取得显著进展，营商环境更趋优化，信用枣庄建设取得新成效。深度参与“一带一路”建设，积极对接长三角、京津冀，深度融入黄河流域生态保护和高质量发展、大运河文化带、淮河生态经济带、鲁南经济圈一体化发展等重大区域战略。

——文明程度得到新提高。社会主义核心价值观更加深入人心，市民文明素质和城市文明程度全面提升。保护传承弘扬历史文化、红色文化、运河文化、工业文化等优秀传统文化，文化旅游深度融合发展，大运河国家文化公园（枣庄段）基本建成。

——生态建设取得新进步。生态文明制度更加完善，空间治理体系基本形成，山体和流域治理、重大生态保护修复工程加快推进，突出环境问题有效整治，生态环境质量持续改善。

——民生福祉达到新水平。城乡居民收入持续增长，城镇登记失业率在可控范围内，应急医疗体系更加完善，公共服务体系更加健全，城乡发展更加均衡。

——治理效能实现新提升。党委领导、政府负责、民主协商、社会协同、公众参与、法治保障、科技支撑的社会治理体系逐步完善，政府行政效率、公信力进一步提升，治理体系和治理能力现代化迈上新台阶。

发展定位：

——**资源型城市创新转型示范市**。坚持“产业强市”，统筹推进产业升级、民生改善、生态修复，实现老工业基地转型振兴、优势重构、创新突破，奋力打造资源型城市转型发展的枣庄范例。

——**城乡融合发展样板市**。协调推进乡村振兴战略和新型城镇化战略，突出以工促农、以城带乡，高水平建设以“创新引领乡村可持续发展”为主题的国家可持续发展议程创新示范区，打造城乡融合发展的枣庄样板。

——**运河文化带生态宜居市**。抢抓大运河国家文化公园建设机遇，叫响“运河古城·匠心枣庄”城市品牌，弘扬运河文化，传承红色基因，挖掘山、林、河、湖景观资源优势，创建国家生态园林城市，打造天蓝、地绿、山青、水净的生态宜居城市。

——**鲁南门户枢纽市**。立足山东南大门、鲁苏豫皖交界特殊区位，发挥立体交通优势，建设内通外联的鲁南综合交通枢纽，打造全省开放发展重要门户。

——**京沪廊道智能制造高地**。积极融入长三角、京津冀一体化发展，大力实施智能制造发展战略，强化创新平台支撑，推动产业技术变革和优化升级，加快塑成产业发展新优势。

1.4 关于做好 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉淘汰工作的通知

工作目标：2021 年 10 月底前，全市 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉（高效煤粉炉除外）全部淘汰，不再新建 35 蒸吨/小时以下各种类型燃煤锅炉。

主要任务

1、开展摸底排查。各区（市）要组织开展辖区内 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉的全面排查，确保排查到位、无一遗漏。建立 35 蒸吨/小时以下淘汰燃煤锅炉清单，组织相关企业（单位）制定“一炉一策”具体淘汰方案，明确完成时限、替代方式，有序推进淘汰工作。

2、多种方式替代。扩大集中供热管网覆盖范围，优先利用现有周边企业蒸汽（热源）实现集中供热替代；对于具备条件的地方，积极推动燃煤锅炉改烧天然气、改电等清洁能源替代方式。对于置换大吨位燃煤锅炉的，要在符合当地热力规划的基础上，严格落实煤炭消费总量、大气污染物排放总量“等量或减量置换”要求。

3、严格淘汰标准。完成淘汰的燃煤锅炉要达到主体拆除、所有连接管道和线路切断的淘汰标准，并依法办理锅炉注销相关手续。因客观条件无法实施主体拆除的燃煤锅炉，必须做到主体移位。各区（市）、枣庄高新区要组织相关部门对淘汰的 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉完成情况进行验收，督促企业（单位）完善淘

汰锅炉档案材料、落实淘汰要求，确保淘汰工作落实到位。

4、加强政策扶持。各区（市）、枣庄高新区可根据工作需要，统筹使用中央大气污染防治资金及省、市、区（市）环境污染防治相关资金支持 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉淘汰，保障淘汰工作顺利开展。落实国家清洁能源价格支持政策，提高相关企业（单位）淘汰燃煤锅炉的积极性、主动性。开辟绿色审批通道，对燃煤锅炉淘汰过程中涉及的立项、可行性研究、环境影响评价和建设施工等审批手续，各相关部门在合法合规的前提下，最大限度缩短审批时限。

5、强化环境监管。要加强对燃煤锅炉的环境监管，对于治污设施不正常运行、超标排放、偷排偷放等违法行为严格依法处罚，并落实按日计罚、限产停产等进一步处理措施。建立长效工作机制，持续开展不符合政策要求的燃煤小锅炉及低空排烟设施排查工作，一经发现，应立即依法予以取缔。

1.5 枣庄市中心城区供热专项规划（2014-2020 年）

《枣庄市中心城区供热专项规划》规划期限为近期规划 2014~2016 年，远期规划 2017~2020 年。

规划范围为枣庄市中心城区：包括东城区和西城区。东城区东至东环路、南至枣岚高速公路、西至永兴路、北到北环路。西城区东至复兴路、南至郯薛路、西北至枣曹路。远期规划建设用地 141 平方公里。

1、供热区域划分：根据枣庄市城市发展规划布局，结合城市热源和热负荷分布特点，考虑到大型热电联产热源做为整个中心城区的主导热源，本规划将整个中心城区做为一个采暖集中供热分区：中心城区采暖供热区为东西城区，包括市中区、峰城区、高新区和薛城区。

高新区北部，市中区的经济开发区和峰城区有部分工业热负荷，工业热负荷由各自区域内的热源单独承担供热。市中区的经济开发区由十里泉电厂，南郊热电厂共同承担工业热负荷，峰城区工业热负荷由丰源热电厂承担，八一热电厂承担高新区北部的工业热负荷。

2、规划设计热负荷：近期年供热量 2982 万 GJ/年，采暖供热面积 5736 万 m²；远期年供热量 3730 万 GJ/年，采暖供热面积 7279 万 m²。

3、规划热源：根据枣庄市城市总体规划发展布局，枣庄市主要规划扩建发展两处城市大型热电联产热源，保留两处小型城市公用热电联产热源和一处企业自

备热电联产热源。

4、热网规划

根据枣庄市城区近期和远期热负荷需要，以热源最大供热能力为依据设计城市供热管网。根据城市热负荷分布和城市总体规划布局，考虑供热管网服务半径，确定城市供热以蒸汽热网、高温热水管网。

枣庄市中心城区蒸汽管道（管径 DN100~DN500，供汽压力 1.5MPa）近期建设总长度 19.2 公里，远期续建 6.5 公里；枣庄市中心城区高温热水管道（管径 DN150~DN1200，供回水温度为 120/70℃）近期建设总长度 108.3 公里，远期续建 56.8 公里。

上版《枣庄市中心城区供热专项规划 2014-2020 年》自实施以来，热源、热网的建设按照专项规划实施，较好的指导了中心城区供热事业的发展。至 2020 年实现供暖入网面积达 3264 万 m²，基本形成了以十里泉电厂、八一热电厂等大型热电联产项目为主要热源，新建一条 DN1200 十里泉电厂沿世纪大道至薛城的管线。同时，八一热电厂、建阳热电厂及南郊热电厂周围的工业用户，也实现集中供汽，实现部分企业小锅炉的替代。但是，随着城市的开发建设速度的加快和工业强市攻坚行动的推进，热源的互联互通、区域间管网的互联互通、老旧小区管网改造、扩大集中供汽范围及实现智慧化供热等问题亟需解决，以保障人民对美好生活的需求和为工业发展提供强劲动力。

第二章 规划总论

2.1 编制背景及动因

1、适应国家、山东省节能减排和清洁供暖政策的需要

国务院印发《大气污染防治行动计划》后，节能减排受到社会各界的广泛关注。据统计，我国建筑能耗占能源总消费量的 30%左右，北方城镇采暖能耗占全国建筑总能耗 36%，为建筑能源消耗的最大组成部分。因此，自 2017 年国家、省及市相继出台一系列清洁供暖的政策，旨在降低供暖能耗，减少污染物的排放，助力实现碳达峰、碳中和。

根据《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》及《山东省冬季清洁取暖规划（2018-2022 年）》的相关要求，至 2022 年城市基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，城市建成区基本实现清洁取暖全覆盖。用能结构明显优化，能效水平稳步提升，污染物排放持续降低。

根据《热电联产管理办法》规定：“热电联产发展应遵循‘统一规划、以热定电、立足存量、结构优化、提高能效、环保优先’的原则，力争实现北方大中型以上城市热电联产集中供热率达到 60%以上，20 万人口以上县城热电联产全覆盖”。

因此，清洁供暖已经成为北方城市节能减排的迫切要求，枣庄市中心城区集中供暖处于快速发展阶段，打造以大型燃煤热电联产为主，天然气、水源热泵、地源热泵、城市污水源供热、空气源热泵、工业余热利用等多能源供热互为补充的格局，必须需要科学、合理的城市供热规划作为指导和依据。

2、满足枣庄市中心城区供热发展的客观需要

枣庄市中心城区（市中区、峰城区、高新区及薛城区）面积 1434.78 平方公里，常住人口 160.41 万人。近几年，枣庄市坚持高起点规划，结合“东部高新产业区、西部现代商贸区、南部科教创新区、北部生态休闲区、中部行政服务区”功能布局，取得了高质量发展，特别是在城市基础设施、居住环境、城市景观等方面。

随着城市建设规模的扩大，集中供热市场迅速发展。至 2020 年，市中区、峰城区、高新区及薛城区集中供热面积约达 1500 万 m²、300 万 m²、300 万 m²、1300 万 m²，预测至 2025 年集中供热面积约达 2200 万 m²、400 万 m²、470 万 m²、1970

万 m²。

现状仅有一条长输供热管线，现有城市集中供热管网的建设，滞后于城市建设与发展的需要。同时，上版《枣庄市中心城区供热专项规划（2014-2020 年）》已到实施年限。

因此，亟需完善城市供热配套设施建设，满足城市建设未来发展的要求，提高城市投资环境的软实力，不断满足人民增长的需求和生活的幸福感。

3、响应枣庄市工业强市、产业兴市攻坚行动的需要

2021 年工作动员大会，枣庄市向全市发出了“乘势而上求突破、发奋图强开新局”的动员令。枣庄因工业而立、因工业而兴，也必定因工业而强。将大力实施“工业强市、产业兴市”三年攻坚突破行动，增强产业竞争力，再造发展新优势。

聚焦聚力区域发展攻坚突破。市级层面，突出中心城区首位度，持续提升中心城区承载力。聚焦聚力园区建设攻坚突破。全力支持枣庄高新区高质量发展，建设成为全市高质量发展重要引擎、产城融合示范片区、中心城区发展高地。聚焦聚力产业培育攻坚突破。大力培育高端装备、新能源新材料等 6 大先进制造业，5 年内制造业产值突破 3200 亿元。启动锂电新能源三年倍增计划，推动产业规模、产值、利税三个翻番，打造全国重要的锂电产业基地。聚焦聚力企业提质攻坚突破。实施“领航型”工业企业培育计划，年内培育省级以上单项冠军、瞪羚、专精特新及小巨人企业 20 家以上，推动 2 家企业上市。

因此，工业蒸汽管线作为园区建设基础配套设施，应提前规划布局，保障工业发展绿动力，优化招商引资环境。

4、实现多热源联网、一张网多环的需要

随着城市供热面积的不断增长，热网供热规模的不断扩大，单一热源的供热系统已经不能满足用户的需求。同时，单一热源可靠性差，避免事故工况下出现大面积停热现象，多热源供热方式自然而然地成为了集中供热系统发展的方向。多热源联网技术是国外供热技术先进的国家为节约能源、降低系统运行成本、提高供热可靠性，在合理调配热源运行，实现管网互联互通的基础上发展起来的一项先进供暖技术。

对于多热源联网的供热系统，往往都是比较大型的，其供热面积常常在几百万 m² 以上。根据《城镇供热管网设计规范》，供热面积大于 1000 万 m² 的供热系

统应采用多热源供热，且各热源热力干线应联通。

因此，提前谋划布局枣庄市中心城区多热源联网、一张网多环的供热系统，将周围可利用的大型燃煤热电联产供热组网，满足未来 15-20 年枣庄市中心城集中供热发展的需要。

2.2 指导思想

全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，按照党中央、国务院决策部署，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，紧扣新时代我国社会主要矛盾变化，推动能源生产和消费革命，以改善和服务民生、减少大气污染为立足点，尽可能利用清洁能源，构建绿色、节约、高效、协调、适用的清洁化集中供暖体系，把热力行业规划好、建设好、管理好、发展好，切实提高供热保障能力和水平，为建设美丽枣庄作出贡献。

2.3 规划原则

1、立足实际，适度超前，在城市总体规划指导下编制。遵循“近远期相结合、工业与民用相结合、大小结合，合理布局、全面安排、分期实施”的原则。

2、树立区域能源、复合能源理念，推行集中与分散相结合、燃煤与清洁能源相结合灵活多样的供热模式，以“节约能源、改善城市环境”为宗旨编制供热规划方案，因地制宜、统筹利用、互通互补。

3、坚持“热电联产，以热定电、热电冷结合”，形成以热电联产为主体，清洁能源为补充的城市供热体系，提高经济和社会效益。大力发展集中供热，全部取缔覆盖范围内的分散小锅炉房。

4、安全可靠、经济运行原则

供热厂站和热网逐步配备和完善数据采集和监控系统，对热源、热网、热力站（换热站）的运行和管理参数进行数据采集、分析、存储和监控，为智慧供热和可持续发展创造条件。

5、积极推行热计量在供热系统中的应用

积极推行热计量在供热系统中的应用，逐步实现按热量计价收费的制度，减少能源浪费。新建住宅采暖系统的设计、建造，必须具备分户热计量的功能；既

有建筑要抓紧试点，并在试点的基础上逐步改造，实现供热系统计量收费。

6、应用新技术、新材料、新工艺的原则，使先进、适用、可靠的新型科技成果应用于供热管网系统改造，实现安全、环保、节能和效益的有机统一。

2.4 编制依据

（一）相关法律法规

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修订版）
- （2）《中华人民共和国节约能源法》（2018年修订版）
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订版）
- （5）《中华人民共和国可再生能源法》（2009年修订版）
- （6）《中华人民共和国计量法》（2018年修订版）

（二）相关规范标准

- （7）《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）
- （8）《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- （9）《城市供暖规划规范》（GB37/T51074-2015）
- （10）《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）
- （11）《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）
- （12）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- （13）《绿色建筑设计规范》（DB37/T5043-2015）
- （14）《居住建筑节能设计标准》（DB37/5026-2014）
- （15）《公共建筑节能设计标准》（J10786-2019）
- （16）《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 134-2010）

（三）相关条例规划

- （17）国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知（国发〔2013〕37号）
- （18）《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》（发改能源〔2014〕2093号）
- （19）《燃煤锅炉节能环保综合提升工程实施方案》（发改环资〔2014〕2451号）
- （20）《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发〔2015〕

98号)

(21) 国家发展改革委住房城乡建设部关于印发《余热暖民工程实施方案》的通知(发改环资〔2015〕2491号)

(22) 关于印发《热电联产管理办法》的通知(发改能源〔2016〕617号)

(23) 《关于推进电能替代的指导意见》(发改能源〔2016〕1054号)

(24) 《关于开展中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点工作的通知》(财建〔2017〕238号)

(25) 《北方地区冬季清洁取暖规划(2017-2021年)》

(26) 《山东省城乡规划条例》(山东省人大常委会公告〔2012〕第126号)

(27) 《山东省供暖条例》(山东省人大常委会公告〔2014〕第41号)

(28) 《山东省民用建筑节能条例》(山东省人大常委会2020年修订版)

(29) 山东省人民政府办公厅《关于加快推进全省煤炭清洁高效利用工作的意见》(鲁政办发〔2016〕16号)

(30) 《山东省住房和城乡建设厅关于加快推进冬季清洁采暖工作的实施意见》(鲁建城建字〔2017〕49号)

(31) 《山东省2018-2020年煤炭消费减量替代工作方案》(鲁政办字〔2018〕123号)

(32) 《山东省冬季清洁取暖规划(2018-2022年)》

(33) 《枣庄市城市总体规划(2011-2020年)》

(34) 《关于做好35蒸吨/小时以下燃煤锅炉淘汰工作的通知》(枣环字〔2020〕31号)

(四) 其它相关法律法规和规范标准

2.5 规划期限

以2020年作为基准年，规划期限：2021~2035年。其中：

近期规划：2021-2025年；

远期规划：2026-2035年。

2.6 规划范围

1、规划区域：

枣庄市中心城区：包括市中区、薛城区、枣庄高新技术产业开发区和峰城区。

2、规划人口：

根据枣庄市近五年统计年鉴，结合《枣庄市城市总体规划》，预测本次专项规划的规划人口如下：

表 2-1 枣庄市中心城区现状人口

名称	现状人口 (万人)	现状城镇人口 (万人)
市中区	59.19	43.28
薛城区	49.30	29.05
高新区	9.37	5.59
峰城区	42.55	14.66

注：现状人口数据来自 2020 年枣庄市统计年鉴

表 2-2 枣庄市中心城区近远期规划人口

名称	近期规划 人口 (万人)	城镇化率 (%)	城镇人口 (万人)	远期规划 人口 (万人)	城镇化率 (%)	城镇人口 (万人)
市中区	60.99	75	45.74	64.11	75	48.08
薛城区	50.80	65	33.02	53.40	75	40.05
高新区	9.65	65	6.28	10.15	75	7.61
峰城区	43.84	40	17.54	46.08	50	23.04

3、规划内容：

城市概况、编制依据及原则、指导思想及目标、规划分期与供热分区、供暖现状分析、热负荷预测、热源方案规划、热网规划、供热计量规划、供热节能规划、环境评述、供热应急保障、投资估算与经济效益分析、规划保障措施、结论及建议。

2.7 规划目标

力争用 3-5 年左右时间，全市供暖用能结构明显优化，供暖清洁化水平大幅提高，热源保障能力显著增强，区域间管网互联互通，污染物排放大幅下降，为“打赢蓝天保卫战”做出贡献。

1、集中供热面积：近期 5042 万 m²，远期 7673 万 m²。

2、热化率：近期 80%，远期 90%；集中供热普及率：近期 80%，远期 90%。

3、热源配置：

集中供暖：以十里泉电厂、八一热电厂、南郊热电厂、建阳热电厂及丰源通达电厂作为主力热源，新增一处利用工业余热、三处污水源热泵、一处湖水源热泵、一处空气源热泵的清洁能源热源，新增三处天然气锅炉房作为调峰热源。

集中供汽：市中区由十里泉电厂、南郊热电厂提供；薛城区由八一热电厂、建阳热电厂提供；峯城区由丰源通达电厂提供。

4、热网建设：热水管网形成互联互通，新建热水管网约 229km；

扩大蒸汽管网覆盖范围，新建蒸汽管网 83.97km。

5、近期完成老旧管网的改造及节能改造，实现智慧化供热，助力碳达峰、碳中和。

2.8 规划实施的意义

1、城市集中供热作为城市基础设施的重要组成部分，是改善人居环境、提高人民生活水平的重要标志，同时也是改善城市环境质量，提升城市形象的需要。

2、实施城市集中供热，可以取代大量高污染、高耗能的小锅炉，是节约能源，减少城市能源消耗量，改善城区环境质量，提高人民生活水平最有效的措施。

3、城市集中供热与分散小锅炉相比将大大减少废水、废气、灰渣排放量，具有良好的经济和环保效益。

4、实行城市集中供热，由专业技术人员对热源和热力网进行科学有效的运行管理，能显著改善供热质量，促进供热事业步入良性循环。

5、利用互联网平台建设智慧供热系统，实现所有供热环节的智能管控，降低运营与维护成本，取得较大的社会效益。

6、推广使用新能源供暖，加大清洁能源供热比重，构建清洁化集中供暖体系。

本规划将为城市供热发展提供科学、合理的指导意见，促进城市集中供热健康、有序的发展。

第三章 规划基础

枣庄市供热以居民集中供暖和工业集中供汽为主，现状集中供热覆盖率约70%，集中供热企业达12家，初步解决了城市居民冬季取暖和工业企业用汽问题。枣庄市市中区自1983年开始集中供热，中心城区现状热源企业主要为华电国际十里泉电厂、枣庄南郊热电有限公司、枣庄八一水煤浆热电有限公司、枣庄市建阳热电有限公司、山东丰源通达电力有限公司，供暖期为120天，从11月15日至次年3月14日。至2020年底，城区已实现入网供暖面积约3264万m²，实际集中供热面积达1893万m²，工业集中供汽现状达937t/h。近五年，基本保障了居民和工业的供热需求，供热事业平稳快速发展。

3.1 供热热源

3.1.1 集中热源

枣庄市中心城区现有集中供热热源五处：华电国际十里泉电厂、枣庄南郊热电有限公司、枣庄八一水煤浆热电有限公司、枣庄市建阳热电有限公司和山东丰源通达电力有限公司。

枣庄市中心城区现有集中供热热源详细规模如下：

1、华电国际十里泉电厂（以下简称十里泉电厂）

华电国际十里泉电厂位于市中区南侧，建于1977年12月，是华电国际公司全资发电厂。现装机容量2120MW（1×140MW+2×330MW+2×660MW），五台机组均为供热机组且参与供热。其中，140MW机组为高背压供热，供热能力205MW，两台330MW机组为抽汽供热机组，单机最大抽汽量300t/h，两台660MW机组为抽汽供热机组，单机最大抽汽量700t/h，全厂五台机组供热系统经技术改造后已实现了互联互通，有效保障了供热安全性、稳定性。厂内有两座供热首站，可实现安全供热面积达3000万m²以上。现状对外供热面积为1250万m²，其中：市中区820万m²，薛城区430万m²。

2、枣庄南郊热电有限公司（以下简称南郊热电厂）

枣庄南郊热电有限公司，位于枣庄经济开发区长江路以南、衡山路以西。热源规模为锅炉三台，2×220t/h+1×280t/h 锅炉，配有汽轮机两台，2×50MW。2006

年实现发电运行。本热源配备规模 600 万 m² 的供热首站一座，采用高温循环水方式向市中区新区及北部居民区供暖，现状居民供暖面积超过 400 万 m²；同时主要担负枣庄市经济开发区及其周边地区的工业用汽，敷设工业供汽管网 20 余公里，供热压力 1.27MPa，温度 300℃，能够实现对开发区全部企业直供到户需求。

3、枣庄八一水煤浆热电有限公司（以下简称八一热电厂）

枣庄八一水煤浆热电有限公司，位于枣庄高新技术产业开发区天安一路北首，是枣庄市行政新区搬迁的配套供热工程，目前承担着薛城区、高新区及新城周边的民生供暖和工业企业供汽任务。公司的规模为 2×130t/h+2×25MW、1×1131t/h+1×350MW，厂内有两座供热首站，可实现安全供热面积达 1150 万 m²。

4、枣庄市建阳热电有限公司（以下简称建阳热电厂）

枣庄市建阳热电有限公司污泥焚烧热电联产项目和炭黑尾气余热综合利用项目，由枣庄矿业集团蒋庄煤研石热电有限责任公司投资建设，位于山东省枣庄市运河码头北 3 公里处，疏港路以东，京沪铁路以西，郯薛路以南地块。总建设规模为 2×260t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×75t/h 炭黑尾气余热锅炉+2×50MW 汽轮发电机组。项目以劣质煤、污泥、炭黑尾气等作为燃料，进行供热发电，是集资源综合利用、环境保护、热电多联产于一体的效益工程、民心工程。公司内配备 400 万 m² 的供热首站一座，可保障薛城区南部的供暖。

5、山东丰源通达电力有限公司（山东丰源生物质发电股份公司）（以下简称丰源通达电厂）

山东丰源通达电力有限公司，位于峰城区郯薛公路南侧、206 国道东侧。该热源于 2001 年 9 月开工建设，2002 年底投产发电，2006 年实现对外供热。热电厂现有锅炉共计 5 台，其中：2×130t/h+1×240t/h+2×260t/h 高温高压锅炉，配有汽轮机 3 台，2×25MW+1×45MW。现状热源额定供汽量为 310t/h，主要解决周边的企业生产用汽和峰城区低温循环水供暖。

另外，山东丰源生物质发电股份公司已投运规模为 50MW（1×N25MW 凝汽式汽轮发电机组+1×C25MW 抽凝式汽轮发电机组配 1×130t/h 联合炉排生物质锅炉+1×130t/h 水冷震动炉排生物质锅炉）。

现状热电联产项目情况见表 3-1。

表 3-1 枣庄中心城区集中热源配置参数表

供热热源	机组型号	匹配锅炉型号 ×台数	供汽 压力 (MPa)	供汽 温度 (°C)	额定 供汽量 (t/h)	最大 供汽量 (t/h)
十里泉电厂	N140-13.24/535/535 (已技改高背压机组)	SG-400/140-M413	0.9	260	300	300
	C330/300-16.7/537/537	HG-1021/18.2-YM9	0.9	340	180	300
	C330/300-16.7/537/537	HG-1021/18.2-YM9	0.9	340	180	300
	C660/612-28/0.5/600/620	DG2002/29.3-II 13	0.5	266.2	450	700
	C660/612-28/0.5/600/620	DG2002/29.3-II 13	0.5	266.2	450	700
南郊热电厂	C50—8.83/1.27	HG220/9.8-LYM32×2	1.27	293	160	230
	C50—8.83/1.27	HG280/9.8-M1	1.27	293	160	230
八一热电厂	C25-8.83/0.981	UG-130/9.8-M6	0.98	275.5	80	130
	C25-8.83/0.981	UG-130/9.8-M6	0.98	275.5	80	130
	CC350-24.2/1.2/0.4/566 /566	DG1131/25.4-II 3	1.2 0.4	340 240	100 300	150 350
建阳热电厂	C50-8.83/0.98	HGG-260/9.81-L.M× 2	0.98	260	160	207
		JG-75/9.8-Q			160	207
丰源通达电厂	C25-8.83/0.981	YG-130/9.8-M×2	0.98	275.5	80	130
	C25-8.83/0.981	UG-240/9.8-M6	0.98	275.5	80	130
	C45-8.83/0.981	UG-260/9.8-M×2	0.98	275.5	160	180
	C25-8.83/0.981	UG-110/9.8-J	0.98	275.5	30	50
	C25-8.83/0.981	UG-130/9.8-J	0.98	275.5	30	50

3.1.2 分散热源

经实地调研，枣庄市中心城区及工业园区分散热源的方式大致有以下几种：

1、小型热电联产热源

(1) 远通纸业（山东）有限公司

远通纸业位于枣庄市薛城区枣曹路 3388 号，装机规模为 2×15MW+1×12MW 抽凝热电机组、1×6MW 背压热电机组配 5×75t/h 煤粉炉，供汽能力为 0.98Mpa 的蒸汽 216t/h，0.49MPa 的蒸汽 140t/h，为企业自备热源。

(2) 枣庄市海象纸业有限公司

枣庄市海象纸业位于薛城区邹坞镇西邹坞村，新建 2 台 90th 造纸固体废物综合利用锅炉（一用一备）+1×B12MW 汽轮机+1×12MW 发电机，为企业自备热源。

(3) 山东潍焦集团薛城能源有限公司（以下简称薛城能源）

山东潍焦集团薛城能源有限公司位于薛城区节能炉，利用炼焦工艺中产生的余热进行资源的综合利用，装机规模为：1×100t/h 的干熄焦余热锅炉配 1×18MW 干熄焦余热自备发电机组、2×75t/h 干熄焦余热锅炉配 1×18MW 干熄焦余热自备发电机组，另有 10×2t/h 烟道余热锅炉和 5×2MW 煤气余气自备发电机组，最大供热能力为 0.6/0.9Mpa 蒸汽 150t/h，为企业自备热源。

表 3-2 枣庄市中心城区小型热电联产热源现状一览表

名称	供汽能力 (t/h)	用途
远通纸业（山东）有限公司	0.98Mpa/216; 0.49Mpa/ 140	企业自备热源
枣庄市海象纸业有限公司	48 蒸吨	企业自备热源
山东潍焦集团薛城能源有限公司	0.6(0.9Mpa)/150	企业自备热源

2、分散锅炉房

(1) 枣庄薛城鸿阳热力有限公司锅炉房

鸿阳热力锅炉房现状规模为 4×72MW 热水炉，2012 年底供热，供热范围辐射整个薛城区和新城区光明路以南区域，目前为调峰备用热源。

(2) 龙润嘉园小区锅炉房

龙润嘉园小区位于光明东路与东外环交叉口往南 200 米路东，目前由 15t/h 的燃煤锅炉集中供热。

(3) 德容纸业有限公司锅炉房

德容纸业位于薛城区张范镇，目前有 15t/h 的燃煤锅炉为企业供汽。

(4) 枣庄市捷利木业有限公司锅炉房

枣庄市捷利木业有限公司位于薛城区沙沟镇，目前有 20t/h 的燃煤锅炉为企业供汽。

表 3-3 枣庄市中心城区分散锅炉现状一览表

名称	锅炉规模 (t/h)	用途
枣庄薛城鸿阳热力有限公司锅炉房	4×100	集中供热调峰热源
龙润嘉园小区锅炉房	15	集中供热
德容纸业有限公司锅炉房	15	工业用汽
枣庄市捷利木业有限公司锅炉房	20	工业用汽
合计	430	——

3、新能源热源利用现状

枣庄现有新能源利用主要为：天然气、地源热泵、太阳能一体化等，具体部分见下表 3-4。

表 3-4 枣庄中心城区新能源利用现状一览表

小区名称	新能源利用类型	建筑面积（万m ² ）
枣庄学院	天然气	33.00
御园府邸	地源热泵	10.00
枣矿城	地源热泵	20.00
凯润花园	地源热泵	15.00
清华园	太阳能一体化	7.00
福星花园	太阳能一体化	9.00
光明花苑一、二、三期	天然气	20.00
福霖嘉园	天然气	1.00
合计		118.88

4、其他可以利用分散热源现状

枣庄市中心城区目前可以利用的分散热源还有城市污水处理厂，分布如下：

表 3-5 枣庄中心城区可利用污水处理厂现状一览表

序号	名称	位置	规模（吨/天）	进/出水温度（℃）
1	枣庄高新区污水处理厂	枣庄高新区蟠龙河南岸，长白山东路 1000 米	2 万	进水：15.2 出水：13.8
2	惠营污水处理厂	市中区汇泉东路 1 号	10 万	12.2
3	汇泉污水处理厂	市中区汇泉西路 11 号	6 万	13.9
4	枣庄北控污水处理有限公司	薛城区常庄镇前大庄西	8 万	进水：13.5 出水：14.2
5	新城污水处理厂	枣庄市薛城区 峨眉山路 2 号	2 万	进水：10 出水：11
6	上实环境（枣庄峰城） 污水处理有限公司	枣庄市峰城区南外环沙 河大桥东路北	4 万	16.1

其中枣庄北控污水处理有限公司位于常庄镇前大庄西，占地面积约 11 万m²。污水处理能力 8 万吨/日，出水水质主要污染物达到地表水Ⅳ类标准，中水回用 2 万吨/日。

汇泉污水处理厂位于市中区汇泉西路 11 号，污水处理能力 6 万吨/日，出水水质主要污染物达到地表水Ⅳ类标准。

3.2 管网现状

枣庄市中心城区目前市中区供热管网由枣庄市热力总公司负责供热；薛城区

由薛城鸿阳热力公司负责供热；高新区由枣庄中环寰慧热力有限公司供热；新城由枣庄新城热力有限公司负责供热；峄城区由枣庄旭日热力公司负责供热。供热管网由各热力公司自行建设、运营、管理。城市供热管网系统主要为高温热水供热管网，同时有蒸汽供热管网承担工业用汽和少量的低温水管网。

3.2.1 市中区

市中区由枣庄市热力总公司（以下简称热力总公司）承担市中区集中采暖供热，城区现状供热管网包括高温热水管网、蒸汽管网和二次低温热水管网。

1、枣庄市热力总公司热网

枣庄市热力总公司成立于 1982 年，主要承担枣庄市市中区集中供热系统的建设、经营和管理，实现现代供热管理模式，搭建了城市供热信息化、智慧化运行管理服务平台，二级换热站进行了全方位的自动控制和远程调控升级改造，根据气温变化曲线，实时动态远程调控。现有华电国际十里泉电厂、南郊热电厂两处热源，主干管网超过 236 公里，供热服务用户 15 万户，集中供热面积 1500 万 m^2 。

2、市中区工业蒸汽管线现状

目前，开发区以衡山路为界，以东区域为源承热力供热范围，现源承热力仅有一条 DN350 的蒸汽管线为枣庄经济开发区两家工业企业供汽；以西区域为南郊热电厂供热范围。南郊热电厂已经投入运行的供热区域有：一是 2006 年 8 月投入运行的由南郊热电厂沿长江路向西敷设 DN500 管线一条，主要向山东阿尔曼达纺织有限公司及沿线企业供汽。二是 2006 年 10 月投入运行的由阿尔曼达开始向西沿长江路、谷山路交界处向北沿谷山路敷设，主要完成向山东天意纺织股份有限公司供汽。包括主管线 DN500 管道 220 米，支管线 DN250 管道。三是 2008 年 12 月投入运行的沿长江四路 DN200 蒸汽管道一条，主要向海洋中泰、大工橡胶公司、瑞祥科技等北部沿线企业供汽。四是由南郊热电厂向东敷设至杰诺生物酶的 DN250 蒸汽管道，主要供衡山路以西南郊公司以东等工业用户。目前，南郊热电厂已供工业用户：锦罗服装、慧天美亚建材、优蜜格纺织服装、杰诺生物、天彩纺织、兴安彩印、奥森乐器、金大地、海扬中泰服装、赛诺康生化、大工橡胶、志达化工、裕鲁化工、海之杰纺织、消防队、中建光芯等三十一家单位；市中区南部十里泉电厂目前已供工业用户：中环苏夏枣庄分公司，供汽压力 1.0MPa，最大供汽量 45 t/h，供汽温度 300℃。

3.2.2 薛城区

薛城区由枣庄市鸿阳热力有限公司（以下简称鸿阳热力）和枣庄新城热力有限公司（以下简称新城热力）承担集中采暖供热；工业用汽由八一热电厂、建阳热电有限公司、枣庄晟源热力有限公司（以下简称晟源热力）和山东潍焦集团薛城能源有限公司（以下简称潍焦集团）供应。城市供热管网系统主要为高温热水供热管网和蒸汽供热管网。

1、鸿阳热力热网

鸿阳热力主要承担薛城区和新城区光明路以南的部分区域集中供热生产运营、热力输配、供热管理和供热服务，热源来自八一热电厂、建阳热电厂、十里泉电厂及 4 台自备调峰锅炉。现有供热主管网 63 公里，建成远程自动控制换热站 212 处，覆盖面积约 1100 万 m^2 ，供暖总用户 90632 户，涉及 200 多个单位和小区。

2、新城热力热网

枣庄新城热力有限公司于 2012 年 11 月成立，主要负责新城区域机关企事业单位、学校、居民小区的供暖服务工作。现状供应能力 300 万 m^2 换热首站一座，供热主、支干网约 40 公里，通过与八一热电厂合作使用外购热源，实现热电联产。供热范围涉及黑龙江路以南、曹窝路以北、京福高速公路以东、长白山路以西。合同供热面积 249.6 万 m^2 ，用户 11000 余户。其中：公建（含学校）单位 24 个，面积 67.5 万 m^2 ；居民小区（含学校）18 个，面积 182.1 万 m^2 。

3、晟源热力热网

晟源热力现主要承担张范工业园及薛城区陶庄镇镇内居民和公建采暖以及工业用汽，及新城区东部居民采暖用热。现有采暖热水管道 12 公里，工业蒸汽管道 20 公里。

4、潍焦集团热网

潍焦集团现主要承担薛城区邹坞镇镇内居民和公建采暖以及工业用汽，工业用汽除集团自用外，供应薛能天然气、杰富意化工、嘉驰化工生产用汽。现有采暖热水管道 2.5 公里。

5、蒸汽管网系统现状

薛城区目前工业用汽企业主要集中在八一热电厂附近，由八一热电厂敷设蒸汽管道直接供汽，采暖季最大供汽量 271t/h。

3.2.3 高新区

枣庄中环寰慧热力有限公司（以下简称寰慧热力）现负责高新区光明大道以北、祁连山路以西以及浦东路以北、长白山路以西区域内供热设施管理、供热管理和供热服务。主管道位于神工路及浦东路，目前供热小区 46 个，供热建筑面积 292 万 m²。实供直管小区共 32 个，非直管小区 14 个，换热站达到 46 个。

3.2.4 峯城区

峯城区由峯城旭日热力有限公司（以下简称旭日热力）承担采暖供热，供热管网由热力公司自行建设、运营、管理，部分蒸汽管网由热源企业建设管理。采暖供热系统方式主要为低温循环水直供，工业供热系统方式主要为蒸汽管网。

1、热水管网系统现状

峯城旭日热力有限公司 2012 年成立，主要承担峯城区采暖集中供热。现有供热首站 1 座，设计供热能力 350 万 m²，低温循环水直供用户，一次网供回水参数为 60/45℃。至 2020 年末，接入面积达到 300 万 m²。实际供热面积达到 140 万 m²，用热户突破 11000 户。

2、蒸汽管网系统现状

峯城区蒸汽工业用户由丰源通达电厂直接出线供应，向北引出一条 DN600 的蒸汽管道供枣庄市峯城区工业用户。

3.3 用户现状

3.3.1 现状供暖民用热用户

枣庄市目前集中供热供暖期为 120 天，从 11 月 15 日至次年 3 月 14 日，取暖费按套内建筑面积计算，居住 19.2 元/m²，办公 28.3 元/m²。

至 2020 年底，城区已实现入网供暖面积约 3264 万 m²，实际集中供热面积达 1893 万 m²，城区现状集中供热率约为 70%。由于近年来枣庄市取缔了城区采暖用小锅炉，城区分散供热用户大多采用燃气锅炉、太阳能一体化及地源热泵，根据调研，利用分散热源供热的面积为 118.88 万 m²。

表 3-6 现状供暖情况统计表

名称	设计供热面积 (万 m ²)	实际供暖面积 (万 m ²)
枣庄市热力总公司	1484.24	870.35
薛城区鸿阳热力有限公司	937.2	564.42

枣庄新城热力有限公司	249.6	149
枣庄中环寰慧热力有限公司	292.6	169.1
峰城旭日热力有限公司	300	140
合计	3263.64	1892.87

表 3-7 清洁能源热用户统计表

小区名称	新能源利用类型	建筑面积 (万m ²)
天然气	枣庄学院 光明花苑一、二、三期 福霖嘉园	57.88
地源热泵	御园府邸、枣矿城 凯润花园	45.00
太阳能一体化	清华园、福星花园	16.00
合计		118.88

3.3.2 蒸汽用户

目前，枣庄市的工业用汽分为三部分：第一部分，为公用热电厂集中供热；第二部分为企业自备热电厂供热；第三部分为企业自备锅炉供热。根据现状工业发展的调研，结合城市发展布局和现有企业的详细用热情况分析，将中心城区的工业热负荷汇总如下。

表 3-8 市中区现状工业热负荷统计表

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	山东锦罗服装有限公司	0.9	200	12.6	9.3	6.0	—	—	—
2	枣庄市慧天美亚保温节能建材有限公司	0.7	240	3.0	2.5	2.0	—	—	—
3	枣庄优蜜格纺织服装有限公司	1.0	200	5.0	4.0	3.0	—	—	—
4	枣庄杰诺生物酶公司	1.0	280	8.5	6.8	5.0	—	—	—
5	山东天彩纺织股份有限公司	1.0	200	3.0	2.5	2.0	—	—	—
6	兴安彩印	1.0	190	3.0	2.5	2.0	—	—	—
7	枣庄奥森乐器有限公司	1.0	190	3.0	2.5	2.0	—	—	—
8	金大地	0.4	180	3.0	2.5	2.0	—	—	—
9	枣庄海扬中泰服装有限公司	0.7	200	5.0	3.5	2.0	—	—	—
10	枣庄赛诺康生化股份有限公司	0.8	240	2.0	1.5	1.0	—	—	—
11	山东大工橡胶有限公司	1.0	240	5.7	4.4	3.0	—	—	—
12	志达化工	1.0	240	4.0	3.0	2.0	—	—	—
13	枣庄市裕鲁化工轻工有限公司	1.0	200	3.0	2.5	2.0	—	—	—
14	山东海之杰纺织有限公司	0.8	220	19.7	13.9	8.0	—	—	—
15	枣庄市仁慈老年托养康复中心	0.6	200	3.0	2.5	2.0	—	—	—
16	枣庄众泰橡胶有限公司	0.9	240	3.6	2.8	2.0	—	—	—

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
17	山东澳进饮料有限公司	0.5	180	3.1	2.6	2.0	—	—	—
18	山东国新抱犊食品有限公司	0.9	180	2.5	1.8	1.0	—	—	—
19	鲁能力源电器设备有限公司	0.8	200	4.9	3.5	2.0	—	—	—
20	消防队	0.8	180	3.6	2.3	1.0	—	—	—
21	山东双佳食品有限公司	0.9	200	3.0	2.0	1.0	—	—	—
22	枣庄九星生物科技有限公司	0.9	240	2.3	1.7	1.0	—	—	—
23	山东佳程橡胶工业有限公司	0.8	240	5.4	4.2	3.0	—	—	—
24	枣庄市润青绿色食品有限公司	0.9	200	3.0	2.5	2.0	—	—	—
25	枣庄天润丰生物科技有限公司	0.9	200	3.0	2.3	1.5	—	—	—
26	山东志远热力有限公司	0.6	200	2.0	1.5	1.0	—	—	—
27	枣庄润东置业有限公司	0.7	180	5.6	4.3	3.0	—	—	—
28	山东维高纺织公司	1.0	240	2.3	1.7	1.0	—	—	—
29	孵化园	0.6	180	2.0	1.5	1.0	—	—	—
30	中建认证	0.6	180	2.5	1.8	1.0	—	—	—
31	中建光芯	1.0	200	2.8	1.9	1.0	—	—	—
32	中环苏夏枣庄分公司	1.0	300	45	38	30	—	—	—
合计				180.1	140.3	98.5	—	—	—

表 3-9 薛城区现状工业热负荷统计表

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	山东智光通信科技有限公司	0.42	55	4	4	4	4	4	4
2	山东东滕阿胶有限公司	0.4	130	2	2	2	2	2	2
3	枣庄市德容纸业有限公司	0.7	180	10	8	6	10	8	6
4	枣庄德海生物科技有限公司	0.8	180	8	6	4	8	6	4
5	中国航天科工新能源产业园	0.6	180	56	47	35	56	47	35
6	青啤工业园	0.6	165	80	60	45	80	60	45
7	八亿橡胶	1.95	295	40	35	28	40	35	28
8	三九药业	0.5	158	25	20	15	25	20	15
9	康悦手套	1	200	80	70	60	80	70	60
10	医药产业园（威智医药）	0.8	180	12	10	8	12	10	8
11	杨宁膳食（润康院内）	1.2	220	6	5	4	6	5	4
12	康力医疗（东方光源院内）	1	200	6	4	2	6	4	2
13	薛城能源有限公司	0.98	180	40	30	19	40	30	19
14	薛城能源有限公司	3.8	180	33	25	16	33	25	16
15	远通纸业（山东）有限公司	0.98	295	110	82	52	110	82	52
16	枣庄市银牛面业有限公司	0.6	260	1	0.7	0.4	1	0.7	0.4

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
17	枣庄市天顺木业有限公司	0.6	260	0.2	0.15	0.1	0.2	0.15	0.1
18	枣庄市洁润洗涤有限公司	0.6	260	0.2	0.15	0.1	0.2	0.15	0.1
19	枣庄市高晟实业公司	0.6	260	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2
20	枣庄彤辉纸业有限公司	0.6	260	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2
21	山东金穗农业发展有限公司	0.6	260	0.2	0.15	0.1	0.2	0.15	0.15
22	枣庄佳好食品有限公司	0.6	260	0.5	0.35	0.2	0.5	0.35	0.35
合 计				514.9	410.1	301.3	514.9	410.1	301.3

表 3-10 峰城区现状工业热负荷统计表

序号	热用户名称	压力	温度	用汽量
		MPa	℃	t/h
1	山东丰源中科分公司	0.6	170	126.1
2	山东丰源轮胎股份公司	0.8	200	34.4
3	山东穆拉德生物医药科技有限公司	0.8	180	10.5
4	山东汇科源食品有限公司	0.7	175	8.8
5	山东久信食品有限公司	0.7	175	6.7
6	枣庄天宇面业有限公司	0.7	175	3.3
7	山东加乐宝食品有限公司	0.7	175	10.2
8	枣庄酿香园调味品有限公司	0.6	170	2.2
9	枣庄贝斯特服饰有限公司	0.6	170	6.5
10	山东枣庄天龙针织有限公司	0.6	170	7.6
11	枣庄吉宁斯纺织品有限公司	0.6	170	8.5
12	枣庄佳鸿服装有限公司	0.6	170	3.5
13	山东锦海伦服饰有限公司	0.6	170	3.7
14	枣庄佳龙陶瓷工业有限公司	0.8	180	5.5
15	山东北钦河陶瓷有限公司	0.8	180	4.7
	汇 总		242.2	

3.3.3 建筑节能现状

根据已有建筑的建设年限，分为 2003 年前建成的老建筑、2003 年至 2007 年建成的新建筑、2007 年后建成的节能建筑分别统计面积，计算得其所占现状总建筑面积的比例如下。

老建筑面积：40%，热指标取值：50 W/m²；

新建筑面积：20%，热指标取值：42.5 W/m²；

节能建筑面积：40%，热指标取值：32W/m²；

估算得现状综合热指标约为：41.3W/m²，大于相关规定，需进行老建筑节能改造，增加外墙保温，或更换保温门窗，以提高围护结构的保温效果，减少围护结构热损失，降低建筑物热耗，提高供热效果。

3.4 存在问题

1、热源存在问题。

（1）枣庄市中心城区热源以热电联产为主，各自独立，不能互为备用。加强热源的互联互通，建设调峰热源，是本规划亟需解决的问题。

（2）现状仍存在几处企业自备燃煤小锅炉，应逐步实现替代；清洁能源占比比较低，应加大清洁能源供热的比重。

2、热网存在问题。

（1）集中供热管网覆盖率较低。

随着城市建设的速度和规模进一步扩大，尤其是高新区区域，亟需加快集中供热设施的建设。同时，区域间管网的互联互通性差，应加快城市一张网的建设。

（2）亟需进行老旧管网改造。

老旧小区供暖管网大多持续使用超过 20 年，部分管网甚至超过 30 年。建设时的标准和规范远低于目前标准，承压能力低，运行多年后锈蚀非常严重，跑冒滴漏现象时有发生。

（3）集中供汽管网覆盖率低

根据枣庄市的下一步发展规划，特别是“工业强市、产业兴市”的发展规划，工业用汽量大增，目前集中供汽管网主要集中在电厂周围，下一步应扩大集中供汽管网敷设范围。

3、老旧建筑节能性能较差，应大力推动建筑围护结构节能改造。

枣庄市老城区老旧小区采暖建筑大多不属于节能建筑，能耗高，供暖运行成本高，老旧管网维护费用高，综合能耗大约是节能建筑的 2 倍，根据山东省的相关规定，亟需进行老建筑节能改造。

4、供热管理体制存在问题

枣庄市中心城区目前无统一的供热调度指挥中心，亟需成立枣庄市供热调度指挥中心，负责全市的供热调度指挥，包括市中区、薛城区、高新区、峰城区。提高枣庄市中心城区智慧供热管理水平，显著提升居民的生活质量。

第四章 负荷预测

热负荷是制定城市供热规划的重要依据。集中供热系统的热负荷主要有采暖热负荷、通风空调热负荷、生活热水热负荷和生产工艺热负荷等。其中采暖和通风空调热负荷是季节性热负荷，而生活热水和工业热负荷则多是常年性热负荷。季节性热负荷随气候条件而变化，在一年中变化很大，但在一天内波动较小。常年性热负荷受气候条件影响较小，在一年中变化不大，但在一天内波动大，特别是对非全天需热的用户。

考虑枣庄市的经济和社会发展情况，本供热规划不考虑通风空调整冷热负荷和生活热水热负荷。对于大型综合办公场所或商场，建议采用半集中式空调整冷系统。其他小型公建和办公、居住综合建筑一律采用分散式空调系统，解决夏季制冷问题。结合枣庄市的实际情况，借鉴各地的经验，由于城市生活热水热负荷较小且相对分散，采用供暖管网输送非常不经济，因而不设集中的生活热水供应。规划考虑利用天然气、太阳能、电能等清洁能源的分户热水供应，减少管网输送热损失，使用灵活方便。本规划主要分析计算采暖热负荷和工业热负荷。

4.1 预测原则

1、解决规划区域内居住建筑、公共建筑的采暖热负荷以及工业的热负荷。对于制冷和生活热水用热负荷，本规划不考虑在内，应另行编制相应规划或由用户自行解决。

2、采暖热指标参考《城镇供热管网设计规范》、山东省居住和公建节能设计标准等，并结合建筑围护结构节能状况，同时考虑节能改造情况等，分类统计、科学选取。

3、建筑面积：近期规划根据现状和规划在建、未建居住和公建建筑的实际调研确定；远期规划采暖热负荷根据相关规划进行测算。

4、考虑热化率和集中供暖普及率等影响因素，区分建筑面积和采暖面积，科学合理的确定采暖设计热负荷。

4.2 供热分区

依据枣庄市城市总体规划，本次规划将中心城区划分为供热一区、供热二区、供热三区、供热四区四个供热分区。

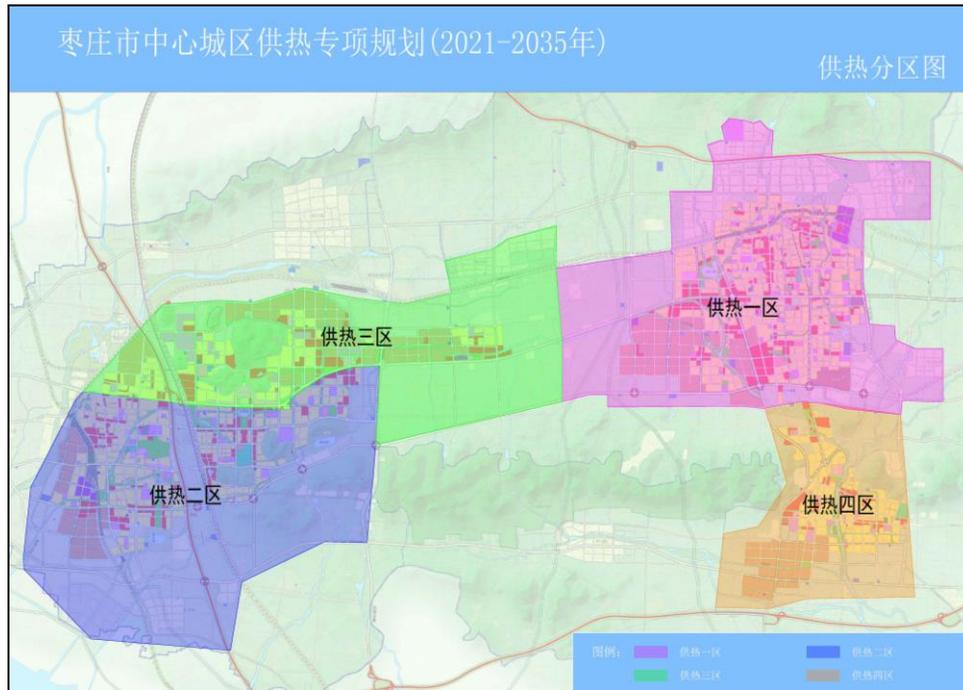


表 4-1 枣庄市中心城区供热分区图

4.3 采暖热负荷

4.3.1 采暖面积预测

1、现状建筑面积

根据实际调研，对枣庄市中心城区现状建筑面积进行了统计，目前各区现状建筑统计详见表格 4-1。

表 4-1 枣庄市中心城区现状建筑面积统计表

名称	居住/公建	建筑面积 (万 m ²)
市中区	居住/公建	2667
薛城区	居住/公建	2560
高新区	居住/公建	368.28
峯城区	居住/公建	287.15
合计		5838

根据调研，对目前新建建筑的建筑面积统计如下：

表 4-2 市中区新建建筑面积统计表

名称	居住/公建	地理位置	建筑面积 (万 m ²)	已建/在建/未建
中汇园	居住	市中区西昌南路	3.35	在建
东湖经典三期	居住	市中区衡山北路	9.5	在建
红钻公馆	居住	市中区龙城路 777 号	10.19	在建
鸿鑫御景	居住	市中区谷山路	33	在建
富翔百合苑	居住	市中区文化西路	3.59	在建
东湖龙城	居住	市中区龙城路	15	在建
臻园	居住	龙头西路与西昌中路交叉路口	8.3	在建
碧桂园翡翠澜湾	居住	市中区衡山路	48.05	在建
富翔庄园二期	居住	市中区文化西路	15.96	在建
中安鸣翠苑三期	居住	市中区建华路	12	在建
矿务局医院（东湖）	公建	市中区谷山路	10	在建
恒大御府	居住	市中区长江四路	—	在建
学府美郡	居住	市中区衡山路	—	在建
东湖春天	居住	市中区枣曹路与衡山路交叉口	—	在建
中原御府	居住	市中区青檀路	—	在建
汇鑫华府	居住	市中区利民路	—	在建
西沙左岸	居住	市中区广济路	—	在建
湖西景苑 B 区续建	居住	市中区建华西路	—	在建
陈湖棚改	居住	市中区龙头西路	—	在建
儒辰青檀府	居住	市中区华山路	18	在建
融创御园	居住	市中区光裕路	16.8	在建
雅禾园	居住	市中区汇泉东路	1.6	在建
明珠佳苑	居住	市中区大众路	20	在建
中梁首府	居住	市中区东环路	16.94	在建
锦绣一号	居住	市中区人民路	1.7	在建
祥瑞花园	居住	市中区解放北路	0.63	在建
誉德华府	居住	市中区安庆路	10	在建
金钻公馆	居住	市中区人民路	13.17	在建
西王庄安置	居住	市中区西王庄镇	55	在建
汇众天樾府	居住	市中区解放中路	22	在建
金泰公寓	居住	市中区解放中路	12	在建
金科恒信集美天宸	居住	市中区解放北路	26.5	在建
东盛花园	居住	市中区东盛路	2.3	在建
东方明珠	居住	市中区田屯村	—	在建
锦绣花城 A 区	居住	市中区青檀路	—	在建
十里泉新村	居住	市中区十里泉中路	—	在建
合计			385.58	

表 4-3 薛城区新建建筑面积统计表

名称	居住/公建	地理位置	供暖面积 (万 m ²)	已建/在建/未建
金寓嘉园	居住	长白山路东侧宁波路南侧	23	在建
鸿鑫润景	居住	长白山路西侧深圳路南侧	12	在建
国宾府	居住	宁波路南侧复元二路西侧	23	在建
东谷山棚改项目	居住	兴国路与文苑路交叉口	12	在建
铂悦君庭	居住	松江路与燕山北路交叉口东侧	8	在建
风华里	居住	黑龙江路与文苑路交叉口	22	在建
润泰公馆	居住	复元三路与黑龙江路交叉口东侧	23	在建
五美佳墅	居住	长白山路东侧宁波路北侧	24	已建
君悦府	居住	长白山路宁波路交叉口	25	已建
云溪御园	居住	长白山路东侧宁波路南侧	20	在建
东山华府二期	居住	长白山路与大连路交叉口	6	在建
合计			198	

表 4-4 峰城区新建建筑面积统计表

名称	居住/公建	地理位置	供暖面积 (万 m ²)	已建/在建/未建
水法颐和园	居住	峰城区沿河西路	18	已建
鸿鑫丽景	居住	峰城区凤凰路	18	已建
工农片区	居住	峰城区虹许路	17	已建
合计			53	

2、建筑面积预测

建筑面积预测结合各区规划人口，根据枣庄市总体规划及中心城区控制性详细规划，容积率取 1.6~2.2，人均居住建设用地指标 36 m²/人，依此计算得近远期建筑面积，详见表 4-5。

表 4-5 近远期各区建筑面积预测表

名称	城镇人口 (万人)	近期建筑面积 (万 m ²)	城镇人口 (万人)	远期建筑面积 (万 m ²)
市中区	45.74	3438.26	48.08	3940.72
薛城区	33.02	3082.53	40.05	3623.41
高新区	6.28	730.76	7.61	914.82
峰城区	17.54	626.56	23.04	993.27
合计	102.58	7878.11	118.78	9472.22

3、采暖面积预测

近期采暖面积的预测是在现状采暖面积的基础上，根据各区供热企业近五年的供热计划，结合近期各区的人口增长及各片区的用地发展规划进行预测（中心城区建筑包含城区居住小区和城区公共建筑，不包含城中村的平房建筑）。详见表 4-6。

表 4-6 枣庄市中心城区近期集中供热面积统计表

名称	近期建筑面积 (万m ²)	热化率 (%)	集中供热率 (%)	集中供热面积 (万m ²)
市中区	3438.26	80	80	2200
薛城区	3082.53	80	80	1973
高新区	730.76	80	80	468
峰城区	626.56	80	80	401
合计	7878.11	80	80	5042

远期采暖面积的预测是根据中心城区远期人口预测建筑面积，结合枣庄市中心城区经济发展情况，对规划的未建区域集中供热面积，按人均建设用地面积和容积率来确定建筑面积，详见表 4-7。

表 4-7 枣庄市中心城区远期集中供热面积统计表

名称	远期建筑面积 (万m ²)	热化率 (%)	集中供热率 (%)	集中供热面积 (万m ²)
市中区	3940.72	90	90	3192
薛城区	3623.41	90	90	2935
高新区	914.82	90	90	805
峰城区	993.27	90	90	741
合计	9472.22	90	90	7673

4.3.2 采暖热指标预测

1、城市近期规划采暖热指标测算

根据采暖热负荷详细资料调查以及对中心城区建筑物围护结构实际情况的调研，现有具备供热条件的有规模的居住小区和企事业单位中，采取节能措施建筑质量较好的建筑基本可占六成，而新增采暖面积根据国家规范要求将全部按节能建筑考虑。根据《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）对我国三北地区采暖热指标的规定，以及山东省《居住建筑节能设计标准》（DB37/5026-2014）关于

建筑物耗热指标的限值，并结合枣庄市中心城区供热发展实际，取值如下：

未采取节能措施住宅区	50W/m ²
采取节能措施住宅区	25W/m ²
未采取节能措施企事业单位	60W/m ²
采取节能措施企事业单位	40W/m ²

城区具备供热条件的总居住建筑面积近期将达到 6639 万 m²，近期企事业单位总面积将达到 1239 万 m²。

综合采暖热指标为：

$$[6639 \times 0.6 \times 10^4 \text{m}^2 \times 25 \text{W/m}^2 + 1239 \times 0.6 \times 10^4 \text{m}^2 \times 40 \text{W/m}^2 + 6639 \times 0.4 \times 10^4 \text{m}^2 \times 50 \text{W/m}^2 + 1239 \times 0.4 \times 10^4 \text{m}^2 \times 60 \text{W/m}^2] \div 7878 \times 10^4 \text{m}^2 = 37.0 \text{W/m}^2$$

确定本规划近期综合采暖热指标取值为：37W/m²（133.2kJ/m²·h）

2、城市远期规划采暖热指标确定

规划远期中心城区采暖建筑物的构成将以节能建筑为主，根据国家最新关于建筑节能的规范标准并考虑管网热损失，同时结合枣庄市总体规划，确定远期综合采暖热指标控制取值为：30W/m²（108kJ/m²·h）

4.3.3 采暖热负荷预测

1、近期采暖热负荷

根据调研枣庄市中心城区近期具备供热条件的总建筑面积为 7878 万 m²，根据城市总体规划布局和山东省冬季清洁取暖规划的要求并结合枣庄市中心城区经济发展状况和实际情况，确定 2025 年前枣庄市中心城区供热热化率取 80%，集中供暖普及率取 80%，据此推算出，本规划近期的城市实际采暖热负荷，见下表。

表 4-8 枣庄市中心城区近期规划采暖热负荷汇总表

项目	城市采暖热负荷		集中采暖热负荷	
	万 m ²	GJ/h	万 m ²	GJ/h
近期热负荷	6302.5	8395	5042	6716

2、远期采暖热负荷

根据城市总体规划布局，并结合中心城区城市经济发展状况和实际情况，确定 2035 年前中心城区供热热化率取 90%，集中供暖普及率取 90%（集中供热敷设不到的区域，可以考虑使用其它清洁能源作为城市供热的补充热源，如太阳能、地热、热泵、天然气等），据此推算出，本规划远期的城市实际采暖热负荷，见

下表 4-9。

表 4-9 中心城区远期规划采暖热负荷汇总表

项目	城市采暖热负荷		集中采暖热负荷	
	万 m ²	GJ/h	万 m ²	GJ/h
远期热负荷	8525	9207	7672.5	8286.3

4.3.4 热源供热采暖热负荷

枣庄市中心城区气象条件为：

室外采暖计算温度 $-6.0^{\circ}\text{C}(t_w)$

采暖期室外平均温度 $0.7^{\circ}\text{C}(t_p)$

采暖延续时间 2880h

根据采暖热负荷最大，平均和最小的关系

最大热负荷： $D_{\max} = \sum S \times q$

平均热负荷： $D_{\text{aver}} = \frac{18-t_p}{18-t_w} \times D_{\max} = 0.721 D_{\max}$

最小热负荷： $D_{\min} = \frac{18-5}{18-t_w} \times D_{\max} = 0.542 D_{\max}$

计算出本规划不同期限的采暖热负荷见下表。

表 4-10 热源供热采暖热负荷表

期 限	最大热负荷 (GJ/h)	平均热负荷 (GJ/h)	最小热负荷 (GJ/h)
近期 2025 年	6716	4842.2	3640.0
远期 2035 年	8286.3	5974.42	4491.17

4.3.5 热负荷延续时间曲线

由于缺少枣庄市中心城区的逐日气温资料，为了绘制出热负荷延续时间图，采用国家有关部门在“小型节能热电项目可行性研究技术规定”中推荐的统计公式计算不同室外气温 t_w 下的延续时间 n ：

$$n = 120 + (n_z - 120) \left(\frac{t_w - t_w'}{5 - t_w'} \right)^{1/b}$$

式中： n_z 为采暖小时数， $n_z=2880$ ；

t_w' 为冬季采暖室外计算温度， $t_w'=-6.0^{\circ}\text{C}$ ；

$$b = \frac{5 - \mu t_p}{\mu t_p - t_w}$$

$$\mu = \frac{n_z}{n_z - 120} = \frac{2880}{2880 - 120} = 1.0435$$

t_p 为采暖期室外日平均温度， $t_p=0.7^\circ\text{C}$ ；

$$\text{则 } b = \frac{5 - 1.0435 \times (0.7)}{1.0435 \times (0.7) - (-6.0)} = 0.63436$$

$$\text{于是 } n = 120 + (2880 - 120) \times \left[\frac{t_w - (-6.0)}{5 - (-6.0)} \right]^{1/0.63436}$$

$$= 120 + 62.99 \times (t_w + 6.0)^{1.5764}$$

根据上述公式和气象资料得到不同室外气温下的延续时间。按表 4-11 绘制的本工程的采暖热负荷延续时间曲线。

表 4-11 规划全年采暖热负荷表

序号	室外温度 (°C)	室外温度延续小 时数	近 期		远 期	
			小时热负荷 (GJ/h)	总供热量 (GJ)	小时热负荷 (GJ/h)	总供热量 (GJ)
1	>5					
2	5	2880	3637.8	1400729.4	4488.4	1728240.7
3	4	385.0	3917.7	1423889.9	4833.7	1756816.4
4	3	363.5	4197.5	1430818.7	5178.9	1765365.3
5	2	340.9	4477.3	1419920.9	5524.2	1751919.4
6	1	317.1	4757.2	1389136.6	5869.5	1713937.3
7	0	292.0	5037.0	1335699.5	6214.7	1648005.7
8	-1	265.2	5316.8	1255694.7	6560.0	1549294.7
9	-2	236.2	5596.7	1143157.8	6905.3	1410445.0
10	-3	204.3	5876.5	987909.0	7250.5	1218896.7
11	-4	168.1	6156.3	768690.7	7595.8	948421.9
12	-5	124.9	6436.2	405414.1	7941.0	500206.0
13	-6	63.0	6716.0	805920.0	8286.3	994356.0
15	合 计			13766981.4		16985905.1
16	供暖小时数	2880				

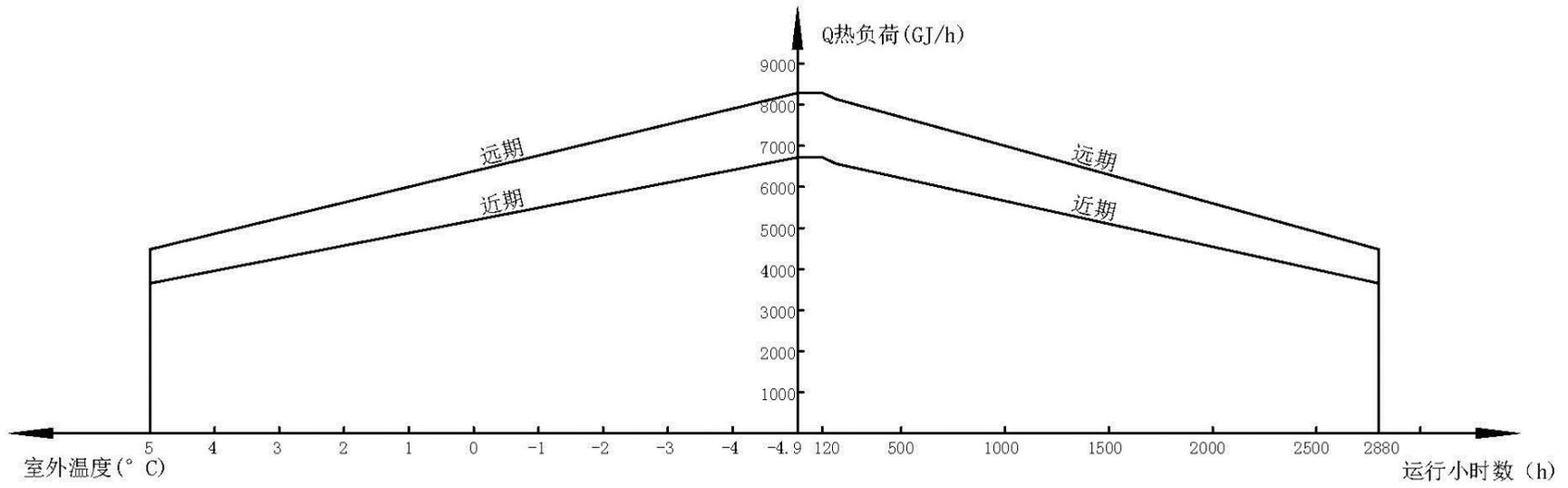


图4-1 采暖热负荷延续时间图

4.4 工业热负荷

4.4.1 现状工业热负荷

根据枣庄市中心城区主要工业热负荷的详细调研，现状耗能工业分布密集和发展增长较快的区域为枣庄国家高新技术产业开发区、薛城经济开发区、枣庄经济开发区和峰城经济开发区。

枣庄国家高新技术产业开发区位于薛城东北部，2015 年 2 月经国务院批准晋升为国家级高新区，是鲁南高新技术产业发展的聚集地、国家战略性新兴产业知识产权集群管理试点区，享受市级经济管理权限。目前工业用汽企业主要集中在八一热电厂附近，工业用户 16 家。

薛城经济开发区位于薛城区西南，是山东省省级经济开发区。是以发展一类工业为主的综合性工业园区，重点发展新能源、机械制造和精细化工工业。热源主要为企业自备热源及建阳热电厂。

枣庄经济开发区位于枣薛经济带东端，分为生产经营区、生活服务区和市场贸易区，总规划面积 30 平方公里，起步区为 13.8 平方公里，隶属于市中区，是一个以开放型经济为主体、加工制造项目为支撑、产学研功能较完备的省级经济开发区。市中区工业用户主要由十里泉电厂及南郊热电厂供汽，工业用户 32 家。

山东峰城经济开发区于 2006 年 3 月份被省政府正式批准为省级经济开发区，总规划面积 20 平方公里，起步区 4 平方公里，目前工业用户 28 户。

通过对上述各工业热用户的产品产量、单位能耗、用汽工艺、用汽参数、生产班制、检修期，企业现状生产发展情况逐一进行了调查分析，并在此基础上对现状热负荷进行了核实。经调研统计，各区现状工业热负荷统计见表 4-12。

表 4-12 中心城区现状工业负荷统计表

序号	名称	采暖期供汽量 (t/h)		
		最大	平均	最小
1	市中区	180.1	140.3	98.5
2	薛城区 (含高新区)	514.9	410.1	301.3
3	峰城区	242.2	181	115
合计		937.2	731.4	514.8

4.4.2 工业负荷发展分析

枣庄市目前工业发展势头强劲，全市高新技术企业达到 200 家，动能转换初见成效。“四新”经济增加值占 GDP 比重达到 24%，高新技术产业产值占规模以上工业总产值比重达到 38.2%，较 2015 年提升 18.4 个百分点；大数据、煤化工新材料、智能制造三大产业入选山东省“十强”产业“雁阵形”集群名单，成功创建宽带中国示范城市、互联网一级节点城市。

2021 年 3 月 2 日，枣庄市出台了《关于开展“工业强市、产业兴市”三年攻坚突破行动的实施意见》，通过三年攻坚突破行动，到 2023 年末，全市规上工业企业数量突破 1100 家，工业投资、规上工业营业收入年均增长 10% 以上。

枣庄“十四五”期间，坚定不移实施“产业强市”战略，通过建链补链、配套协作、创新赋能、要素保障，促进产业链、供应链、创新链协同发展，为推动枣庄市高质量发展提供坚实支撑。

六大先进制造业：高端装备、高端化工、新材料、新能源、新医药、新一代信息技术。坚持绿色低碳安全，瞄准产业链终端、价值链高端，培育一批领航型企业，带动一批配套企业，打造一批先进制造业基地，推动实施先进制造业培育“2121”工程，力争到“十四五”末，高端装备、高端化工 2 个产业集群规模达到 1000 亿元，新材料 1 个产业集群规模达到 500 亿元，新能源、新医药 2 个产业集群规模达到 300 亿元，新一代信息技术 1 个产业集群规模达到 100 亿元。

分区域产业布局：全市产业布局形成“三段一带，三区七园，三中心三基地”的格局。其中，三段即市域北部生态农业、休闲、旅游区段，市域中部二、三产业聚集区段，市域南部运河古城旅游和生态农业区段；一带即沿运河经济带；三区：即**枣庄高新技术产业开发区、城市转型产业示范园区（含枣庄经济开发区）、滕州经济开发区**；七园：即**薛城工业园、峰城工业园、台儿庄工业园、山亭工业园、滕南工业园、滕西工业园、陶庄邹坞工业园**；三中心：即位于枣庄中心城东、西城区和滕州城区的三个区域性综合服务中心；三基地：即**枣临铁路物流基地、薛城港区物流基地、滕州港区物流基地**三处主要仓储物流基地。

4.4.3 近期规划工业热负荷

根据以上分析，本规划近期集中供热工业热负荷将从下列二个方面予以考虑：一是以现有热源点为基础的规划热负荷，除现状热负荷外，还需统计供热区域内

近期在建、扩建及已经立项拟建的项目所用热负荷。另外从热源厂经济效益看，热负荷点越密集，供热负荷量越大，热损耗就越低，热能利用率就越高，经济性也越佳。随着枣庄市“工业强市、产业兴市”的发展规划，招商引资力度的加强及城市化进程的推进，供热范围内仍然存在相当的热负荷发展潜力。二是新增地块热负荷，对枣庄市中心城区热用户相对集中，但不完全分布在现有热电厂供热范围内的区域，分片统计及预测热负荷。

另外，工业区内除现有已经确定企业的地块外，目前很多地块尚未落实企业，故本规划根据各片区规划确定的用地性质以及用地，对规划范围内的未确定企业的地块采用测算方法来估算热负荷。随着枣庄市中心城区近年来各类工业产业的不断发展，用汽量也逐年增加，近期规划的工业热负荷在现状负荷的基础上根据园区的产业布局及近期招商引资情况考虑每年的增加量。预测到2025年，市中区近期最大工业负荷为230t/h，薛城区近期最大工业负荷为665t/h，峰城区近期最大工业负荷为310t/h，枣庄市中心城区工业热负荷如下表4-13~4-16所示。

表 4-13 枣庄市市中区规划近期工业热负荷汇总表

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	山东锦罗服装有限公司	0.9	200	12.6	9.3	6.0	11.34	8.49	5.42
2	枣庄市慧天美亚保温节能建材有限公司	0.7	240	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
3	枣庄优蜜格纺织服装有限公司	1.0	200	5.0	4.0	3.0	4.50	3.37	2.15
4	枣庄杰诺生物酶公司	1.0	280	8.5	6.8	5.0	7.65	5.73	3.66
5	山东天彩纺织股份有限公司	1.0	200	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
6	兴安彩印	1.0	190	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
7	枣庄奥森乐器有限公司	1.0	190	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
8	金大地	0.4	180	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
9	枣庄海扬中泰服装有限公司	0.7	200	5.0	3.5	2.0	4.50	3.37	2.15
10	枣庄赛诺康生化股份有限公司	0.8	240	2.0	1.5	1.0	1.80	1.35	0.86
11	山东大工橡胶有限公司	1.0	240	5.7	4.4	3.0	5.13	3.84	2.45
12	志达化工	1.0	240	4.0	3.0	2.0	3.60	2.70	1.72
13	枣庄市裕鲁化工轻工有限公司	1.0	200	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
14	山东海之杰纺织有限公司	0.8	220	19.7	13.9	8.0	17.73	13.28	8.48
15	枣庄市仁慈老年托养康复中心	0.6	200	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
16	枣庄众泰橡胶有限公司	0.9	240	3.6	2.8	2.0	3.24	2.43	1.55
17	山东澳进饮料有限公司	0.5	180	3.1	2.6	2.0	2.79	2.09	1.33

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
18	山东国新抱犊食品有限公司	0.9	180	2.5	1.8	1.0	2.25	1.68	1.08
19	鲁能力源电器设备有限公司	0.8	200	4.9	3.5	2.0	4.41	3.30	2.11
20	消防队	0.8	180	3.6	2.3	1.0	3.24	2.43	1.55
21	山东双佳食品有限公司	0.9	200	3.0	2.0	1.0	2.70	2.02	1.29
22	枣庄九星生物科技有限公司	0.9	240	2.3	1.7	1.0	2.07	1.55	0.99
23	山东佳程橡胶工业有限公司	0.8	240	5.4	4.2	3.0	4.86	3.64	2.32
24	枣庄市润青绿色食品有限公司	0.9	200	3.0	2.5	2.0	2.70	2.02	1.29
25	枣庄天润丰生物科技有限公司	0.9	200	3.0	2.3	1.5	2.70	2.02	1.29
26	山东志远热力有限公司	0.6	200	2.0	1.5	1.0	1.80	1.35	0.86
27	枣庄润东置业有限公司	0.7	180	5.6	4.3	3.0	5.04	3.77	2.41
28	山东维高纺织公司	2.5	240	2.3	1.7	1.0	2.07	1.55	0.99
29	孵化园	0.6	180	2.0	1.5	1.0	1.80	1.35	0.86
30	中建认证	0.6	180	2.5	1.8	1.0	2.25	1.68	1.08
31	中建光芯	1.0	200	2.8	1.9	1.0	2.52	1.89	1.21
32	中环苏夏枣庄分公司	1.0	300	45	38	30	40.50	30.33	19.37
33	预留工业负荷	1.0	180	50	37.4	23.9	45.00	33.70	21.52
合计				230	172	110	207	155	99

表 4-14 枣庄市薛城区规划近期工业热负荷汇总表

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	山东智光通信科技有限公司	0.42	55	4	3.00	1.92	3.60	2.70	1.73
2	山东东滕阿胶有限公司	0.4	130	2	1.50	0.96	1.80	1.35	0.86
3	枣庄市德容纸业有限公司	0.7	180	10	7.50	4.80	9.00	6.75	4.32
4	枣庄德海生物科技有限公司	0.8	180	8	6.00	3.84	7.20	5.40	3.46
5	中国航天科工新能源产业园	0.6	180	56	42.00	26.88	50.40	37.80	24.19
6	青啤工业园	0.6	165	80	60.00	38.40	72.00	54.00	34.56
7	八亿橡胶	1.95	295	40	30.00	19.20	36.00	27.00	17.28
8	三九药业	0.5	158	25	18.75	12.00	22.50	16.88	10.80
9	康悦手套	1	200	80	60.00	38.40	72.00	54.00	34.56
10	医药产业园（威智医药）	0.8	180	12	9.00	5.76	10.80	8.10	5.18
11	杨宁膳食（润康院内）	1.2	220	6	4.50	2.88	5.40	4.05	2.59
12	康力医疗（东方光源院内）	1	200	6	4.50	2.88	5.40	4.05	2.59
13	薛城能源有限公司	0.98	180	40	30.00	19.20	36.00	27.00	17.28
14	薛城能源有限公司	3.8	180	33	24.75	15.84	29.70	22.28	14.26

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
15	远通纸业（山东）有限公司	0.98	295	110	82.50	52.80	99.00	74.25	47.52
16	枣庄市银牛面业有限公司	0.6	260	1	0.75	0.48	0.90	0.68	0.43
17	枣庄市天顺木业有限公司	0.6	260	0.2	0.15	0.10	0.18	0.14	0.09
18	枣庄市洁润洗涤有限公司	0.6	260	0.2	0.15	0.10	0.18	0.14	0.09
19	枣庄市高晟实业公司	0.6	260	0.4	0.30	0.19	0.36	0.27	0.17
20	枣庄彤辉纸业有限公司	0.6	260	0.4	0.30	0.19	0.36	0.27	0.17
21	山东金穗农业发展有限公司	0.6	260	0.2	0.15	0.10	0.18	0.14	0.09
22	枣庄佳好食品有限公司	0.6	260	0.5	0.38	0.24	0.45	0.34	0.22
23	建材工业园	0.6	260	30	22.50	14.40	27.00	20.25	12.96
24	枣庄康平纳智能染色有限公司	0.6	260	60	45.00	28.80	54.00	40.50	25.92
25	康悦手套	0.6	260	50	37.50	24.00	45.00	33.75	21.60
26	医药产业园	0.6	260	10	7.50	4.80	9.00	6.75	4.32
合计				664.90	496.68	316.15	598.41	448.81	284.24

表 4-15 枣庄市峰城区规划近期工业热负荷汇总表

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	山东丰源中科分公司	0.98	275	126.1	85	60.8	113.49	85.12	54.48
2	山东丰源轮胎股份公司	1.96	350	34.4	23.2	16.6	30.96	23.22	14.86
3	山东穆拉德生物医药科技有限公司	0.98	275	10.5	7	5	9.45	7.09	4.54
4	山东汇科源食品有限公司	0.98	275	8.8	6	4.2	7.92	5.94	3.80
5	山东久信食品有限公司	0.98	275	6.7	4.5	3.2	6.03	4.52	2.89
6	枣庄天宇面业有限公司	0.98	275	3.3	2.2	1.6	2.97	2.23	1.43
7	山东加乐宝食品有限公司	0.98	275	10.2	6.9	5	9.18	6.89	4.41
8	枣庄酿香园调味品有限公司	0.98	275	2.2	1.5	1	1.98	1.49	0.95
9	枣庄贝斯特服饰有限公司	0.98	275	6.5	4.4	3.1	5.85	4.39	2.81
10	山东枣庄天龙针织有限公司	0.98	275	7.6	5.1	3.7	6.84	5.13	3.28
11	枣庄吉宁斯纺织品有限公司	0.98	275	8.5	5.7	4.1	7.65	5.74	3.67
12	枣庄佳鸿服装有限公司	0.98	275	3.5	2.4	1.7	3.15	2.36	1.51
13	山东锦海伦服饰有限公司	0.98	275	3.7	2.5	1.8	3.33	2.50	1.60
14	山东北钛河陶瓷有限公司	0.98	275	4.7	3.2	2.3	4.23	3.17	2.03
15	预留工业负荷	0.98	275	70.0	52.5	33.6	63.00	47.25	30.24
16	合计			306.7	231.5	147.6	279.03	208.02	132.49

表 4-16 枣庄市中心城区城市供热专项规划近期工业热负荷汇总表

序号	名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	市中区	1.0	180	230	172	110	207	155	99
2	薛城区（含高新区）	0.6	180	665	497	317	599	448	285
3	峯城区	0.98	275	310	232	148	279	209	133
4	小计	—	180	1205	901	574	1085	811	516
5	折合至热源出口	1.20	300	1084.50	810.90	516.60	976.50	729.90	464.40
6	管网漏损 1.05，同时使用系数 0.85	1.20	300	967.92	723.73	461.07	871.53	651.44	414.48
7	折合 GJ/h	1.20	300	2420	1809	1153	2179	1629	1036

4.4.4 远期规划工业热负荷

远期集中供热工业热负荷的预测除根据用地规划进行预测外，还要以近期热负荷为基础考虑一定的增长率进行校核。在统计远期发展热负荷时，要考虑本地区的国民经济发展速度，以及企业的节能、新技术推广及管理水平的提高也将减少用热等因素。通过对济南、天津等地已建工业园区热负荷调研及资料整理，同时结合设计规范和相应的设计技术措施，得出不同类型产业、单位面积的估算工业热负荷量，具体如表 4-17 所示。远期工业热负荷的预测应在片区内近期工业热负荷预测的基础上，结合远期工业用地规模进行考虑。

表 4-17 规划工业热负荷指标

地块名称	单位面积规划蒸汽用量 (t/h·km ²)
生物医药产业	50
轻工业	122
化工	67
精密仪器及装备制造业	20
电子信息产业	25
现代纺织及新材料产业	30

结合枣庄市的发展规划，远期的增长点主要分布于枣庄国家高新技术产业开发区、薛城经济开发区和枣庄经济开发区。根据枣庄市中心城区城市发展布局和城市热电联产建设统一规划，分步实施的原则，充分考虑区域经济特点和发展速度及企业自身扩建和新建企业等不定因素，同时参考其它城市的发展经验，以企业生产计划及现状和近期热负荷为基础，按 5% 的增长率，测算远期规划工业用户的发展热负荷。规划至 2035 年枣庄市中心城区城市供热专项规划远期热负荷表如下。

表 4-18 枣庄市中心城区城市供热专项规划远期工业热负荷汇总表

序号	单位名称	供汽压力 MPa	供汽温度 ℃	供汽量 (t/h)					
				采暖期			非采暖期		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	市中区	1.0	180	375	281	179	338	252	161
2	薛城区（含高新区）	0.6	180	1083	810	516	975	729	464
3	峄城区	0.98	275	505	378	240	455	340	216
4	小计	—	180	1963	1468	935	1767	1321	841
5	折合至热源出口	1.20	300	1767	1321	842	1590	1189	757
6	管网漏损 1.05，同时使用系数 0.85	1.20	300	1577	1179	751	1419	1061	676
7	折合 GJ/h	1.20	300	3942	2948	1878	3548	2653	1689

4.5 城市设计热负荷

4.5.1 采暖设计热负荷

采暖热负荷主要为居住、公建采暖供热，是城市集中供热的主要供热方式。近远期采暖设计热负荷汇总，见表 4-19、4-20。

表 4-19 近期 2025 年采暖设计热负荷汇总表

序号	单位名称	采暖期		
		最大	平均	最小
1	采暖热负荷 MW	1865.54	1345.05	1011.12
	采暖热负荷 GJ/h	6715.93	4842.19	3640.03
	采暖热负荷 t/h	2665.05	1921.50	1444.46
	采暖供热面积 10 ⁴ m ²	5042		
2	年供热量 10 ⁴ GJ/年	1376.7		

表 4-20 远期 2035 年采暖设计热负荷汇总表

序号	单位名称	采暖期		
		最大	平均	最小
1	采暖热负荷 MW	2301.75	1659.56	1247.55
	采暖热负荷 GJ/h	8286.30	5974.42	4491.17
	采暖热负荷 t/h	3288.21	2370.80	1782.21
	采暖供热面积 10 ⁴ m ²	7672.5		
2	年供热量 10 ⁴ GJ/年	1698.6		

4.5.2 工业设计热负荷

在现状工业热负荷调研的基础上，对近期、远期工业热负荷进行了预测，折算到热源出口（1.2MPa，350℃），考虑 5%的管网漏损和 0.85 的同时使用系数，得到本规划不同规划期限的设计工业热负荷，见表 4-21、4-22。

表 4-21 近期工业设计热负荷汇总表

区域	近 期(2025 年)					
	采暖期			非采暖期		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
市中区 (t/h)	230	172	110	207	155	99
薛城区 (t/h) (含高新区)	665	497	317	599	448	285
峰城区 (t/h)	310	232	148	279	209	133
合计 (t/h)	1205	901	574	1085	811	516
规划范围合计折合 t/h	968	724	461	872	651	414
规划范围合计折合 GJ/h	2420	1809	1153	2179	1629	1036

表 4-22 远期工业设计热负荷汇总表

区域	远 期(2035 年)					
	采暖期			非采暖期		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
市中区 (t/h)	375	281	179	338	252	161
薛城区 (t/h) (含高新区)	1083	810	516	975	729	464
峯城区 (t/h)	505	378	240	455	340	216
合计 (t/h)	1963	1468	935	1767	1321	841
规划范围合计折合 t/h	1577	1179	751	1419	1061	676
规划范围合计折合 GJ/h	3942	2948	1878	3548	2653	1689

第五章 城市供热方案

5.1 规划原则

根据枣庄市中心城区城市总体规划，结合城市经济发展以及国家最新能源产业政策，充分分析城市供热现状和热源、热负荷分布特点，本着“管用实用、节能环保”的原则，近远期结合分期建设的方针，提出以下城市热源发展原则：

1、确定枣庄市中心城区集中供热热源以发展大型热电联产机组热源为主。

2、积极发展新能源，在城市集中供热覆盖范围以外区域考虑其它如地源和水源热泵、太阳能、生物质能、天然气等新能源供热。

3、以节约能源、环保达标、安全运行为原则，确保城区现有承担城市采暖任务的热电联产锅炉实现超低排放改造，并完善建设主力热源的调峰和事故备用热源，以保证大型热电联产机组热源运行的安全性和经济性。

5.2 供热发展分析

枣庄市中心城区集中供热起步较早，逐步形成了以大型热电联产为热源，高温循环水供热为主的系统形式。2020年集中供热入网面积达3264万m²。随着中心城区规划用地的扩大和开发建设，供热市场发展迅速，现状供热模式已经不能满足城市热负荷的发展要求，供需矛盾日益突出。另外，随着枣庄市**工业强市、产业兴市**攻坚行动方案的实施，城市工业用热需求急剧增长。因此，本规划应重点解决以下问题：

■ **挖掘大型热电联产项目的供热潜力，逐步加大清洁能源供热比重。**

现状大型热电联产项目应根据热负荷的发展需求，逐步完成高背压机组的改造，充分利用热电厂的余热，提高集中供热能力的同时，释放高品质的蒸汽，扩大集中供汽范围，实现工业绿动力。

积极发展清洁能源供热，鼓励发展天然气调峰锅炉、空气源热泵、水源热泵、地源热泵及城市污水源热泵等项目，提前谋划布局可持续、节能环保热源。

■ **实现多热源联网供热、供热主网互联互通的目标。**

通过新建长输供热主管网，实现“东热西送”。同时，依托新建主管网，实现

各热源的互联互通，打造多热源一张网多环布局的供热系统，避免事故工况下出现大面积停热现象，保障供热的稳定性。

■ **加快推进老旧小区的节能改造，降低供热指标。**

加快推进 15 年以上老旧小区的换热站、二次网的更新及墙体外保温的节能改造，降低热指标，助力实现碳达峰、碳中和。

■ **大力发展智慧供热，提高供热效果。**

室内采暖推广智能分时段及分户计量供热，二次网和换热站系统大力发展智慧供热，科学调配供热参数，促进枣庄市中心城区集中供热事业健康发展。

5.2.1 城市热负荷发展分析

根据枣庄市城市总体规划居住及商业用地发展布局，结合枣庄市中心城区现状热负荷的分布，枣庄市集中供热负荷主要集中在薛城区、市中区，近期热负荷新增区域主要有市中区的西王庄镇、孟庄镇、齐村镇及高铁新区；薛城区的新城街道、世纪大道以南区域；高新开发区片区等。远期热负荷新增区域主要有薛城区京沪铁路以西区域、高新开发区片区及峯城区。

根据枣庄市城市总体规划工业用地及工业园区发展布局，结合对现状工业用汽负荷的调研，枣庄市工业用汽负荷主要集中在市中区的经济开发区区域、高新开发区区域及薛城区京沪铁路以西区域。

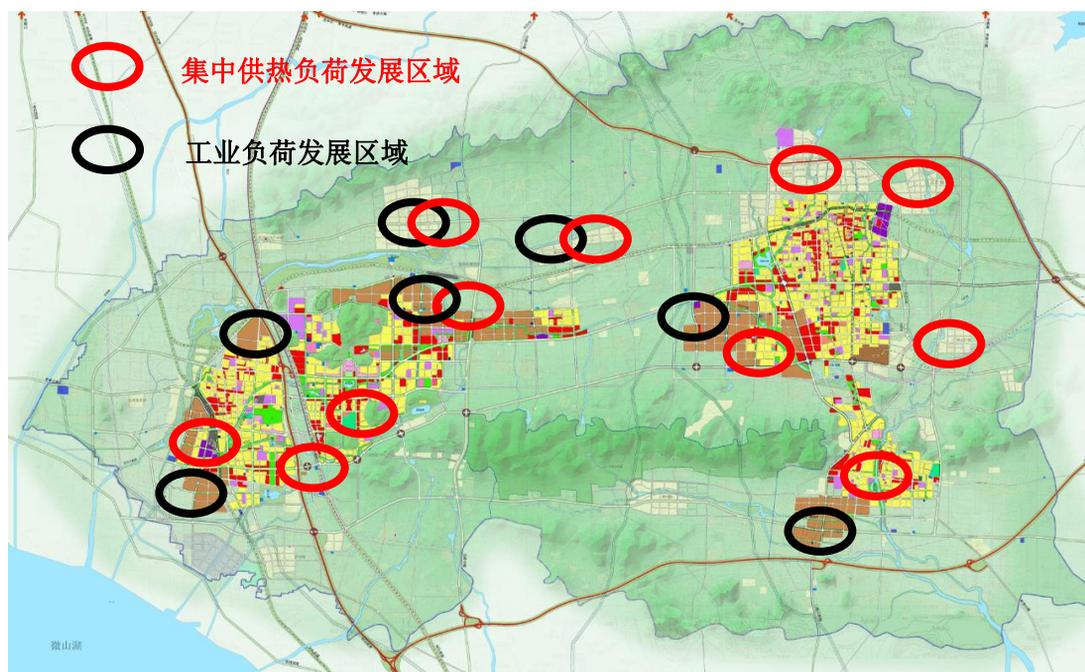


图 5.1 枣庄市中心城区热负荷发展分析图

5.2.2 热源布局分析

根据对现状热源的调研，枣庄市中心城区热电联产项目主要有十里泉电厂、南郊热电厂、八一热电厂、建阳热电厂及丰源通达电厂。结合每个热源供热能力的大小及负荷分布分析，十里泉电厂可实现向市中区、薛城区、峰城区集中供热；南郊热电厂可实现向市中区集中供热，向市中区经济开发区集中供汽；八一热电厂可实现向薛城区、高新区集中供热，向高新区集中供汽；建阳热电厂可实现向薛城区集中供热；丰源通达电厂可实现向峰城区集中供热、供汽。

薛城区现有鸿阳热力燃煤锅炉改为天然气调峰锅炉，根据热源及管网的分布，可考虑市中区北部、高新区中部等位置布局天然气调峰锅炉。应积极发展清洁能源供热，像薛城区京沪铁路以西的区域有污水处理厂一座，考虑到管线穿越铁路困难，可发展污水源热泵供暖。同时该区域距离微山湖较近，可考虑发展湖水源热泵供暖。另外，高新区北部，潍焦集团有大量余热可以利用，可考虑发展工业余热供暖。

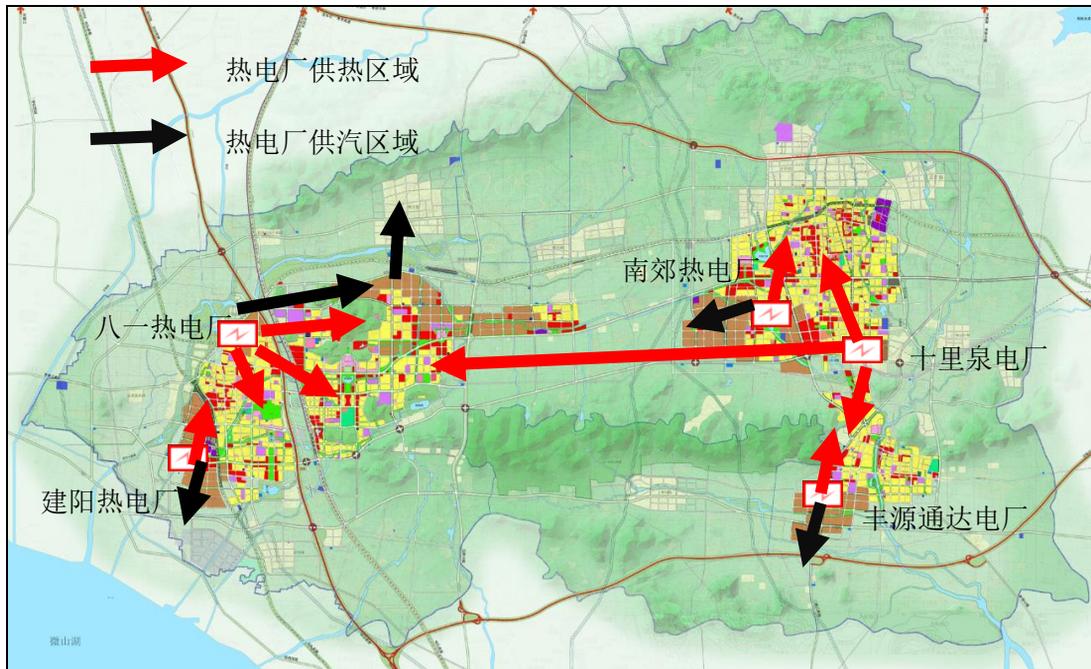


图 5.2 枣庄市中心城区热电联产项目布局分析图

5.3 供热现状分析

5.3.1 热源现状分析

枣庄集中供热事业起步较早，从 80 年代起开始实施集中供热，90 年代开始

进行集中供热统一管理，经过多年的发展，目前枣庄市的集中供热已经初具规模。中心城区热源已经形成以十里泉电厂、枣庄南郊热电有限公司、枣庄八一水煤浆热电有限公司、枣庄市建阳热电有限公司、山东丰源通达电力有限公司的热电联产机组为主的供热格局，基本保障了居民和工业的供热需求。但仍存在如下问题：

1、热源布局不平衡。

现状 5 处热电联产热源，仅有十里泉电厂、八一热电厂为 300MW 及以上燃煤机组，其余均为小型热电联产机组。十里泉电厂位于市中区，中心城区的东部；八一热电厂位于高新区，中心城区的西部。尤其是十里泉电厂供热潜力巨大，但因为枣庄中心城区卫星城的特点，供热半径较大，实际很多热量并未输送出来，导致了热源能力与负荷需求之间的不平衡。

2、热源间联络性差。

现状仅有一根十里泉电厂至薛城区的供热长输管线，且各区的供热管网并未形成环状。这就造成了热源各自独立，无法互为备用的局面。同时缺少必要的调峰热源，因此导致供热系统可靠性差，一旦主要热源发生故障，事故影响范围较大，供热安全保障较差。

3、清洁能源热源占比较低。

现状主要依靠燃煤热电联产机组实现集中供热，像天然气、污水源、湖水源、工业余热等清洁能源占比较低。应加快清洁能源热源项目的建设，鼓励发展清洁能源供热，实现供热能源的多样性。

5.3.2 热网现状分析

中心城区供热管网近些年来随着城市建设速度加快和规模的进一步扩大，覆盖率逐步提高，也取得了较快发展，但仍存在如下问题：

1、管网的互联互通性差。

现状各区的供热管网主要以枝状管网为主，并未形成有效的联通。一旦供热主管出现事故，抢修不及时的话，出现大面积长时间停热的现象在所难免。同时，区域间的管网也未形成有效的联通，造成热源各自为战的局面。因此随着城市建设的发展，应加快形成多热源一张网多环的布局。

2、集中供汽管网覆盖率低。

根据枣庄市的下一步发展规划，特别是“工业强市、产业兴市”的发展规划，工业用汽量大增，目前集中供汽管网主要集中在电厂周围，下一步应扩大集中供汽管网敷设范围，为工业发展提供绿动力。

3、亟需进行老旧供热管网改造。

现状很多供热管网建设年代久远，因此出现供热管网逐步老化问题。老旧管网大多持续使用超过 20 年，部分管网甚至超过 30 年。建设时的标准和规范远低于目前标准，承压能力低，运行多年后锈蚀非常严重，管材、保温材料破损，跑冒滴漏现象时有发生。

5.4 城市热源规划

根据枣庄市中心城区城市总体发展布局，充分考虑城市供热发展现状，结合城市热负荷布局特点和现有热源发展条件，按照“统一规划、以热定电、多能互补、结构优化、提高能效、环保优先”的原则，以贯彻国家最新节能减排和集中供热发展政策为前提，科学制定城市供热发展方案。

5.4.1 保留及扩建热源

一、集中供热主热源

通过构建“热源长输管线+城区环状管网”的模式，实现“多源联网、东热西输、互联互通、可分可组”的格局。

1、十里泉电厂现状配备 1×400t/h 锅炉+140MW 纯凝改高背压机组、2×1021t/h 锅炉+2×330MW 抽凝机组、2×2002t/h 锅炉+2×660MW 抽凝机组，供热能力 2000 万 m²（2.5MPa）、1000 万 m²（1.6MPa）的首站各一座。

近期末 2025 年，140MW 纯凝改高背压机组服役期满，近期新建供热能力 600 万 m²（1.6MPa）的首站一座。

远期实现一台 330MW 纯凝机组的高背压技术改造，扩建供热能力 600 万 m²（1.6MPa）的首站至 1600 万 m²（1.6MPa）的供热能力。

规划近期实现 3600 万 m² 的供热能力，可保障市中区 1600 万 m²、薛城区 800 万 m²、高新区 200 万 m² 的供热面积及作为峰城区的备用热源。远期实现 4600 万 m² 的供热能力，可保障市中区 2600 万 m²、薛城区 1100 万 m²、高新区 400 万 m² 及作为峰城区的备用热源。

2、八一热电厂现状配备 1×1131t/h 锅炉+350MW 抽凝机组、2×130t/h 锅炉+2×25MW 抽凝机组，供热能力 850 万 m²、300 万 m² 的首站各一座。

近期 2021 年新建 1×1131t/h 锅炉+200MW 背压机组，计划 2022 年 12 月投入运行。近期复原二路与枣曹路交叉口西北侧新建供热能力 300 万 m² 的首站一座，远期厂内新建供热能力 500 万 m² 的首站一座。

规划近期实现 1450 万 m² 的供热能力，可保障薛城区 800 万 m²、高新区 300 万 m² 的供热面积；远期实现 1950 万 m² 的供热能力，可保障薛城区 1500 万 m²、高新区 400 万 m² 的供热面积。

3、南郊热电厂现状配备 2×220t/h +1×280t/h 锅炉+2×50MW 抽凝机组，供热能力 600 万 m² 的首站一座。

近期 1#机组技改为背压机，实现供汽能力 300t/h。2#机组实现低温循环水供热改造，供热能力 250 万 m²。

规划近远期实现 600 万 m² 的供热能力，可保障市中区高温水供热 400 万 m²、低温水供热 200 万 m² 的供热面积。

4、建阳热电厂现状配备 2×260t/h +1×75t/h 锅炉 +2×50MW 抽凝机组，供热能力 400 万 m² 的首站一座。

规划近远期实现 400 万 m² 的供热能力，可保障薛城区 400 万 m² 的供热面积。

5、丰源通达电厂现状配备 2×130t/h + 1×240t/h+2×260 t/h 燃煤锅炉+2×25MW+1×45MW 抽凝机组，及配备 1×110t/h + 1×130t/h 生物质锅炉+2×25MW 抽凝机组。现状两台 25MW 的燃煤机组及一台 25MW 的生物质机组实现低温循环水供暖改造，最大供暖能力 500 万 m²。

近期新建 2×9F.0 燃气轮机+2×400/90t/h 余热锅炉+2×C60MW 抽凝式热电联产机组。

远期两台 25MW 的燃煤机组服役期满，2030 年底前关停。远期实现 45MW 燃煤机组的低温循环水供暖改造，保障最大供暖能力 800 万 m²。

规划近期实现 400 万 m² 的供热能力，可保障峰城区低温水供热 400 万 m² 的供热面积；远期实现 800 万 m² 的供热能力，可保障峰城区低温水供热 750 万 m² 的供热面积。

表 5-1 枣庄市中心城区主热源分配方案表

区域	主热源	
	近期	远期
市中区	十里泉电厂（1600 万 m ² ） 南郊热电厂（600 万 m ² ）	十里泉电厂（2600 万 m ² ） 南郊热电厂（600 万 m ² ）
薛城区	八一热电厂（800 万 m ² ） 十里泉电厂（800 万 m ² ） 建阳热电厂（400 万 m ² ）	八一热电厂（1500 万 m ² ） 十里泉电厂（1100 万 m ² ） 建阳热电厂（400 万 m ² ）
高新区	八一热电厂（300 万 m ² ） 十里泉电厂（200 万 m ² ）	八一热电厂（400 万 m ² ） 十里泉电厂（400 万 m ² ）
峯城区	丰源通达电厂（400 万 m ² ） 十里泉电厂（备用热源）	丰源通达电厂（750 万 m ² ） 十里泉电厂（备用热源）

二、集中供汽主热源

1、十里泉电厂现状配备 1×400t/h 锅炉+140MW 纯凝改高背压机组、2×1021t/h 锅炉+2×330MW 抽凝机组、2×2002t/h 锅炉+2×660MW 抽凝机组。近期末 2025 年，140MW 纯凝改高背压机组服役期满。

近期实现提供 1.0MPa/300℃蒸汽 50t/h 的能力，可保障市中区工业企业的用汽。

2、南郊热电厂现状配备 2×220t/h 锅炉+1×280t/h +2×50MW 抽凝机组。近期 1#机组技改为背压机、2#机组实现低温循环水供热改造。

近期实现提供 1.2MPa/293℃蒸汽 180t/h 的能力，远期实现提供 1.2MPa/293℃蒸汽 330t/h 的能力，可保障市中区经济开发区工业企业的用汽。

3、八一热电厂现状配备 1×1131t/h 锅炉+350MW 抽凝机组、2×130t/h 锅炉+2×25MW 抽凝机组、1×130t/h 锅炉+1×15MW 抽背机组。近期新建 1×1131t/h 锅炉+200MW 背压机组。

近期实现提供 1.2MPa/340℃蒸汽 150t/h、0.98MPa/275℃蒸汽 260t/h、0.78-1.2MPa/298℃蒸汽 100t/h 的能力，可保障八一热电厂周围工业企业、高新区工业园区、京沪铁路西工业企业、陶庄工业企业及青岛啤酒厂区的工业用汽。远期进行 330MW 抽凝机组的低压缸切缸技术改造，新增 0.98MPa/275℃蒸汽 200t/h 的能力。

4、建阳热电厂现状配备 2×260t/h 锅炉+1×75t/h +2×50MW 抽凝机组。近期实现提供 0.98MPa/260℃蒸汽 150t/h 能力，可保障建阳热电厂周围工业企业用汽。

5、丰源通达电厂现状配备 2×130t/h + 1×240t/h+2×260 t/h 燃煤锅炉+2×25MW+1×45MW 抽凝机组，及配备 1×110t/h + 1×130t/h 生物质锅炉+2×25MW 抽凝机组。近期新建 2×9F.0 燃气轮机+2×400/90t/h 余热锅炉+2×C60MW 抽凝式热电联产机组。远期两台 25MW 的燃煤机组服役期满，2030 年底前关停。

近期实现提供 0.98MPa/260℃蒸汽 300t/h 能力，远期实现提供 0.98MPa/260℃蒸汽 500t/h 能力，可保障丰源通达电厂周围工业企业用汽。

6、山东潍焦集团薛城能源有限公司近期实现提供 0.6/0.9Mpa 蒸汽 100t/h 能力，保障企业自己用汽及邹坞镇其它企业用汽。

5.4.2 调峰热源及天然气热源方案

1、规划将站前路与世纪大道交叉口西南侧的鸿阳热力有限公司 4×72MW 的燃煤热水锅炉改建为 4×58MW 的燃气热水锅炉，作为薛城区的调峰热源。

2、规划近期齐陶路与双山路交叉口西北侧（占地 8 亩）新建 2×58MW 的天然气热水锅炉房一处，远期扩建 2×58MW 的天然气热水锅炉，作为市中区的调峰热源。

3、规划近期湛江路与欣兴路交叉口东南侧（占地 5 亩）新建 1×29MW 的天然气热水锅炉房一处，远期扩建 1×29MW 的天然气热水锅炉，作为高新区的调峰热源。

5.4.3 清洁热源方案

1、山东潍焦集团工业余热

山东潍焦集团薛城能源有限公司利用炼焦工艺中产生的余热进行资源的综合利用，装机规模为：1×100t/h 的干熄焦余热锅炉配 1×18MW 干熄焦余热自备发电机组、2×75t/h 干熄焦余热锅炉配 1×18MW 干熄焦余热自备发电机组，另有 10×2t/h 烟道余热锅炉和 5×2MW 煤气余汽自备发电机组。规划山东潍焦集团薛城能源有限公司近期新建 TG-90/9.81-M 型高温高压掺烧焦炉煤气燃焦粉循环流化床锅炉一台，新建供热能力 100 万 m² 的首站一座，保障邹坞镇的供热需求。

余热回收可有效帮助企业节能减排，创造更大的效益。通过回收高品位的废热，用于供暖，加热水和工艺补热等，其余的废热全部通过冷却的形式或直接排放。尤其在北方地区，对热量需求很大，工业余热供热 是最节能，最环保的一种

方式，值得我们去推广。

2、污水源热泵及河水源热泵系统

规划近期新建三处污水源热泵机房。第一处位于薛城区常庄镇的枣庄北控污水处理厂内，污水侧供回水温度保证 15/10℃，热源侧供回水温度保证 50/40℃，近期实现 60 万 m² 的供热能力，保障薛城区京沪铁路以西区域的供暖面积；第二处位于市中区汇泉西路的汇泉污水处理厂内，污水侧供回水温度保证 15/10℃，热源侧供回水温度保证 50/40℃，近期实现 50 万 m² 的供热能力，保障市中区长江三路以东永安支流西南处区域的供暖面积。第三处位于薛城区新城污水处理厂，污水侧供回水温度保证 15/10℃，热源侧供回水温度保证 50/40℃，近期实现 10 万 m² 的供热能力。

规划远期两处污水源热泵机房内分别扩建河水源热泵系统。第一处从薛城大沙河与珠江路交叉口处取水，管线沿珠江路敷设进入机房，河水侧供回水温度保证 7/3℃，热源侧供回水温度保证 50/40℃，远期实现 100 万 m² 的供热能力，可保障薛城区京沪铁路以西区域的供暖面积；第二处从市中西沙河与汇泉路交叉口处取水，管线沿汇泉路敷设进入机房，河水侧供回水温度保证 10/5℃，热源侧供回水温度保证 50/40℃，远期实现 100 万 m² 的供热能力，可保障市中区长江三路以东永安支流西南处区域的供暖面积。

3、微山湖热泵系统

微山水资源丰富，且离枣庄市薛城区铁西区域较近。根据热负荷需求，规划近期在朱桥一路南侧潘庄回迁区新建湖水源热泵系统，湖水侧供回水温度保证 7/3℃，热源侧供回水温度保证 50/40℃，近期实现 30 万 m² 的供热能力，远期实现 50 万 m² 的供热能力，可保障潘庄回迁区及周围用户的供热需求。

4、空气源热泵系统

规划近期在长白山路与大连路交叉口西北侧新建空气源热泵系统，近期实现 2.5 万 m² 的供热能力。

表 5-2 枣庄市中心城区清洁热源供暖方案表

名称	位置	规模 (万 m ²)	供暖区域
工业余热系统	山东潍焦集团	100	邹坞镇
污水源及河水源 热泵系统	枣庄北控污水处理厂	近期 60 远期 100	薛城区京沪铁路以西 区域
	汇泉污水处理厂	近期 50 远期 100	市中区长江三路以东 永安支流西南处区域
	新城污水处理厂	10	污水厂附近小区
湖水源热泵系统	朱桥一路南侧潘庄回迁区	近期 30 远期 50	薛城区潘庄回迁区
空气源热泵系统	长白山路与大连路交叉口西北侧	2.5	——

5.5 供热平衡

根据热源供热能力和城市热负荷计算进行对比，可看出本规划方案实现后能满足城市用热要求，具体见表 5-3。

表 5-3 采暖期热负荷供需平衡

项 目	近期 2025 年			远期 2035 年		
	供汽 参数 MPa	用汽量/供汽量		供汽 参数 MPa	用汽量/供汽量	
		t/h	t/h		t/h	t/h
	最大	额定		最大	额定	
城市热负荷	0.78-1.2	968	724	0.78-1.2	1577	1179
	0.4	2665	1921	0.4	3288	2370
供热能力	0.78-1.2	1190	868	0.78-1.2	1740	1330
	0.4	3009	2166	0.4	4014	2889
供热汽平衡	0.78-1.2	222	144	0.78-1.2	163	151
	0.4	344	245	0.4	726	519

根据集中供暖规划方案，十里泉电厂具备最大机组及锅炉吨位，且供暖能力最大。因此，本规划集中供暖考虑十里泉电厂 1×660MW 机组事故。通过对比，事故工况下能够满足 100%的集中供热负荷，符合要求，具体见 5-4。

表 5-4 十里泉电厂 1×660MW 机组事故供热平衡表

项目	近期 2025 年			远期 2035 年		
	压力 MPa	供汽量 t/h	备注	压力 MPa	供汽量 t/h	备注
城市热负荷	0.4	2665	100%采暖	0.4	3288	100%采暖
热源供热能力	0.4	3009	100%采暖	0.4	4014	100%采暖
供热平衡	0.4	344	100%保证	0.4	726	100%保证

5.6 热网建设方案

根据城市热负荷分布和热源建设方案，考虑供热管网服务半径，确定城市热网建设方案。

5.6.1 互联互通管网建设方案

在各个热源之间设置联网干线，联网干线的路由，以目前现有管道为路由基础，逐步进行改造。

1、市中区

规划市中区城区形成环状管网，提高热网的供热能力，具体方案如下：

规划沿汇泉路、东环路、齐陶路、谷山路，敷设四条供热管线，形成一次网环状管网。

规划自十里泉电厂新建管线与汇泉路管网连接；自南郊热电厂现状管线沿衡山路新建管线至汇泉路，实现十里泉电厂与南郊热电厂的互联互通。

2、薛城区、高新区

规划薛城区和高新区形成环状管网，提高热网的供热能力，具体方案如下：

规划自世纪大道沿长白山路、复元二路新建管线至新建首站；规划沿黄河路新建管线连通民生路至和谐路段，泰山路和德仁路段；海河路新建管线连通枣曹路至永福路；沿天山路新建管线至永兴路；实现薛城区和高新区环状管网。

规划自八一热电厂沿德仁路新建管线至黄河路；沿疏港路新建管线与海化路连接；规划自市中区沿大连路新建管线至薛城区复元二路。实现八一热电厂与十里泉电厂、八一热电厂与建阳热电厂的互联互通，实现市中区与薛城区管网的互联互通。

3、峰城区

规划峰城区形成环状管网，提高热网的供热能力，具体方案如下：

规划自丰源通达电厂新建管线与福兴路供热主管网对接，沿峰州大道敷设管线与现状管线连接形成供热环网，提高供热能力及安全可靠性的。

规划新建供热首站，丰源通达电厂与十里泉电厂互为备用。实现热源互联互通，增加供热保障性。

5.6.2 近期新建高温水管网

市中区：

规划沿东环路、汇泉路、谷山南路敷设 DN1200 管线；沿齐陶路、谷山北路敷设 DN1000 管线；自十里泉电厂新建 DN1400 管线与汇泉路管网连接；自东环路管线敷设 DN600 管线至孟庄镇；规划在环状管网的基础上，新建供热主管连接新管线与现状管线，管径 DN1000~DN600；根据地块发展新建供热管线，管径 DN600~DN400。

薛城区：

规划新建管线主要为薛城区世纪大道以南，高铁站周边道路，根据地块发展新建供热管线，管径 DN700~DN200；沿太行山路从世纪大道向南敷设 DN700 管线至新郯薛路；京沪铁路以西地块自现状供热管线，沿疏港路、常庄六路新建 DN500 管线至潘龙河东路；沿疏港路、常庄四路新建 DN400 管道至潘庄社区；沿长白山路敷设 DN900 管线从世纪大道至光明大道；沿黄河路敷设 DN800 管线从民生路至和谐路段，泰山路和祁连山路段；沿海河路敷设 DN600 管线从枣曹路至永福路；沿天山路敷设 DN600 管线从枣曹路至永兴路。

高新区：

沿复元二路自新建首站新建 DN600 管线至黑龙江路；沿浦东路新建 DN700 管线从复元二路至长白山路；沿长白山路新建 DN900 管线从浦东路至光明大道；沿长白山路新建 DN900 管线从黑龙江路至世纪大道；沿复元五路新建 DN800 管线从世纪大道至大连路；自新建首站新建 DN600 管线至陶庄镇；根据地块发展新建供热管线，管径 DN600~DN300。

峯城区（低温水管网）：

新建 DN1400 管线与福兴路供热主管网对接；沿峯州大道敷设 DN800 管线与现状管线连接；沿峯州大道往西敷设 DN800 管线与现状管线连接；沿承水路敷设 DN500 管线与现状管线连接；沿丁桥路、宏学路敷设 DN700 管线与现状管线连接。

（具体布置见各区供热管网规划图）

5.6.3 远期新建高温水管网

市中区：

远期规划新建一条 DN1000 的管线，沿大连路敷设至薛城区；自齐陶路管线

根据地块发展及道路建设往北敷设供热管线，管径 DN800~DN300，主要管线为沿解放路向南敷设 DN800 管线，沿学院东路敷设 DN700 管线；自汇泉路管线根据地块发展及道路建设往南敷设供热管线，管径 DN800~DN400，主要管线为沿振兴路向南敷设 DN700 管线；自谷山路管线根据地块发展及道路建设往西敷设供热管线，管径 DN800~DN500，主要管线为沿遗棠西路敷设 DN800 管线。

薛城区：

远期规划自污水源热泵新建 DN500 管线至常庄十一路；沿高铁四路敷设 DN400 管线自和谐路至高铁九路；根据地块发展及道路建设敷设供热管线。

高新区：

远期规划德仁路自八一热电厂新建 DN1000 管线至黄河路；沿大连路敷设 DN1000 管线自复元二路至市中区；根据地块发展及道路建设敷设供热管线，管径 DN900~DN300。

峰城区（低温水管网）：

远期规划沿承水路敷设 DN700 管线从中兴大道至宏学路；沿解七路敷设 DN600 管线从承水路至福兴路；沿峰二路敷设 DN500、DN400 管线从福兴路至峰州大道；沿坛六路敷设 DN500、DN400 管线从宏学路至枣台路。

（具体布置见各区供热管网规划图）

5.6.4 亟待供热的小区管网建设方案

通过实地调研，中心城区目前有部分小区，亟需解决冬季供暖的问题，根据调研资料，规划建设供热管网，满足供热需求。

表 5-5 市中区管线建设统计表

管线名称	管径	小区名称	地理位置	建筑面积 (万 m ²)
谷山北路	DN1000	鸿鑫御景	市中区谷山路	33
		湖西景苑 B 区续建	市中区建华西路	—
枣曹公路管线	DN400	红钻公馆	市中区龙城路 777 号	10.19
		东湖春天	市中区枣曹路与衡山路交叉口	—
衡山路	DN1000	东湖经典三期	市中区衡山北路	9.5
		东湖龙城	市中区龙城路	15
		碧桂园翡翠澜湾	市中区衡山路	48.05
鑫昌路	DN600	中安鸣翠苑三期	市中区建华路	12

文化西路	DN400	富翔庄园二期	市中区文化西路	15.96
		富翔百合苑	市中区文化西路	3.59
西昌中路	DN1200	中汇园	市中区西昌南路	3.35
		臻园	市中区龙头西路与西昌中路 交叉路口	8.3
光明大道	DN600	陈湖棚改	市中区龙头西路	——
		儒辰青檀府	市中区华山路	18
东海路	DN1000	恒大御府	市中区长江四路	——
		安侨学府美郡	市中区衡山路	——
长江路	DN600	锦绣花城 A 区	市中区青檀路	——
		锦绣一号	市中区人民路	1.7
振兴路	DN700	明珠佳苑	市中区大众路	20
振兴北路	DN500	前岭安置区	市中区利民路到中兴大道	——
汇泉路	DN1200	雅禾园	市中区汇泉东路	1.6
建设路	DN600	金泰公寓	市中区解放中路	12
		金钻公馆	市中区人民路	13.17
		汇众天樾府	市中区解放中路	22
解放路	DN800	誉德华府	市中区安庆路	10
		融创御园	市中区光裕路	16.8
		祥瑞花园	市中区解放北路	0.63
君山东路	DN600	金科恒信集美天宸	市中区解放北路	26.5
		东盛花园	市中区东盛路	2.3
胜利西路	DN500	矿务局医院（东湖）	市中区谷山路	10
利民路	DN400	汇鑫华府	市中区利民路	——
齐陶路	DN1000	西沙左岸	市中区广济路	——
		中原御府	市中区青檀路	——
刘岭路	DN500	中梁首府	市中区东环路	16.94
东环路	DN1200	东方明珠	市中区田屯村	——
世纪大道	DN1200	十里泉新村	市中区十里泉中路	——
G206 国道	DN400	西王庄安置	西王庄	55

表 5-6 高新区管网建设统计表

管线名称	管径	小区名称	地理位置	供暖面积 (万 m ²)
长白山路	DN900	鸿鑫润景	长白山路西侧深圳路南侧	12
复元二路	DN600	五美佳墅	长白山路东侧宁波路北侧	24
		金寓嘉园	长白山路东侧宁波路南侧	23
		君悦府	长白山路宁波路交叉口	25
		云溪御园	长白山路东侧宁波路南侧	20
		国宾府	宁波路南侧复元二西路侧	23
神工路	DN600	铂悦君庭	松江路与燕山北路交叉口东侧	8

科技路	DN500	东谷山棚改项目	兴国路与文苑路交叉口	12
		风华里	黑龙江路与文苑路交叉口	22
黑龙江路	DN700	润泰公馆	复元三路与黑龙江路交叉口东侧	23
大连路	DN400	东山华府二期	长白山路与大连路交叉口	6

表 5-7 峰城区管网建设统计表

管线名称	管径	小区名称	地理位置	供暖面积 (万 m ²)
坛二路	DN800	水法颐和园	峰城区沿河西路	18
坛山西路	DN400	鸿鑫丽景	峰城区凤凰路	18
坛南路	DN400	工农片区	峰城区虹许路	17
坛九路	DN300	通盛小区	宏学南路	18
峰山路	DN500	恒庆新天地	南关片区	30
坛山西路	DN400	鸿鑫文景	丰原家园南侧	15

5.6.5 管网敷设计划

为加快枣庄市中心城区供热基础设施建设速度，提高规划的可操作性和灵活性，提出城市近期供热设施建设时序，可根据道路建设计划及供热公司发展计划调整时序。

表 5-8 近期供热设施建设时序表

年份	分区	项目地址	管径	项目起始段
2021 年	市中区 新建管网	汇泉路	DN1200	十电首站-汇泉路； 解放路-谷山路
		振兴南路	DN700	汇泉路-人民路
		青檀路	DN700、DN600	汇泉路-广济路
		谷山路	DN1200	汇泉路-建华
		龙头西路	DN600	谷山路-衡山路
		东外环	DN1200	汇泉路-齐陶路
		君山东路	DN600	东外环-解放北路
		建设路	DN600	人民路-光明路
		枣曹线	DN400	谷山路-衡山路
		东海路	DN1000、DN350	衡山路-谷山路、长江四路
		振兴北路	DN500	利民路-中兴大道路
		光明路	DN600	西昌路-青檀路
		衡山路	DN1000	世纪大道-建华路
		中兴大道 至西王庄镇	DN1000 DN400	青檀北路-振兴北路 ——
	峰城区 新建管网	丁桥路	DN700	福兴路-坛二路
		宏学路	DN700	福兴路-坛二路
		峰山路	DN500	福兴路-承水路
	薛城区 新建管网	和谐路	DN800	黄河路-金沙江路
		黄河路	DN800	泰山路-祁连山路 和谐路-民生路
		天山路	DN600	枣曹路-永兴路

2022年	高新区 新建管网	长江东路	DN400	晟鸿大厦—转盘
		枣庄科教创新示范园	DN400	世纪大道-枣庄科教创新示范园
		香山路	DN600	珠江路-郯薛路
		榴园大道	DN400	太行山路-民生路
		长江西路	DN400	永福路-小学
		昆仑山路	DN500	珠江路-郯薛路
	高新区 新建管网	长白山路	DN900	光明大道-浦东路
		浦东路	DN700	长白山路-复元二路
		复元二路	DN600	枣曹路-浦东路
		科技路	DN500、DN300	黑龙江路-大连路
		复元三路	DN300	浦东路-深圳路
	市中区老 旧管网 改造	文化东路	DN400	建设路-东盛路
		怡花园巷	DN250	文化路-鑫昌路
		华南小区	DN200	华南一三期（过华山路）
		文化西路	DN400	青檀路-振兴路
		华山路	DN400	鑫昌路-君山路
		光明东路	DN400	建设路-东盛路
		建设路	DN600、DN500	人民路-香港街
		鑫昌路	DN600、DN400	西区热源厂-青檀路
	市中区 新建管网	文化路	DN400	青檀路-西昌路
		胜利西路	DN500	谷山路-西昌路
		衡山北路	DN700	齐陶路-胜利西路
		齐陶路	DN1000	东环路-谷山路
		谷山路	DN1000	齐陶路-光明大道
		昌盛路	DN600	东环路-建设路
		至孟庄镇	DN600	——
		南郊热电厂	DN800	南郊热电厂-长江五路
光明大道		DN500	长江六路-衡山路	
长江五路		DN600	光明大道-清泉西路	
峰城区 新建管网		峰州大道	DN800	仙坛路-中兴大道
		解七路	DN500	福兴路-跃进路
		宏学路	DN500	福兴路-跃进路
	仙坛路	DN500	福兴路-跃进路	
	坛山西路	DN400	坛山西路-鸿鑫文景	
薛城区 新建管网	钱江路	DN250	广场东路-广场西路	
	枣曹路	DN600	东丁社区-张桥	
	钱江路	DN800 DN700	薛周路-永福路	
	黑峪一路	DN600	长白山路-韩龙山路	
	滨河二路	DN400	德仁路-茂源路	
	广场西路	DN300	珠江路-常庄三路	
	长白山路	DN900 DN700	郯薛路-世纪大道-光明大道	
高新区 新建管网	大连路	DN400	长白山路-复元二路	
	复元四路	DN500、DN400	浦东路-大连路	
	宁波路	DN500、DN400	复元二路-复元五路	
	至陶庄镇	DN600	——	
2023	市中区	衡山北路	DN700	齐陶路-枣曹路

年	新建管网		DN500	
		工业四路	DN400	黄山路-衡山路
		至齐村镇	DN700	——
		东盛路	DN600、DN400	昌盛路-人民路
		振兴路	DN500	世纪大道-十里泉新村
		黄山路	DN600	东海路-工业一路
		人民路	DN600	黄山路-青檀南路
		刘岭路	DN500	建设路-车站南街
	峰城区 新建管网	承水路	DN700、DN600	宏学路-枣台路
		榴园路	DN500、DN400	宏学路-仙坛路
		丁桥路	DN500	福兴路-跃进路
		峰五路	DN400	峰州大道-坛一路
	薛城区 新建管网	海河路	DN600	枣曹路-永福路
		疏港路	DN500	四十四中-常庄十路
		厦门路	DN800、DN600	长白山路-复原三路
		复原五路	DN600	厦门路-光明路
		枣曹路	DN600	远通纸业生产路-吴庄
		民生路	DN700	世纪大道-郯薛路
	高新区 新建管网	常庄八路	DN600	泰山路-永福路
		复原五路	DN800	光明大道-大连路
		福州路	DN400、DN300	复元二路-复元四路

5.6.6 蒸汽管网建设方案

根据工业热负荷分布考虑蒸汽管网服务半径，确定蒸汽管网建设方案。

表 5-9 中心城区蒸汽管网布置统计表

区域	热源	管径	供汽区域
市中区	南郊热电厂	DN600	市中区经济开发区
薛城区	八一热电厂	DN400	八一热电厂南侧工业园
		DN800	薛城经济开发区北部
	建阳热电厂	DN500	薛城经济开发区南部
峰城区	丰源通达电厂	DN350	峰城区跃进路以北区域

5.7 管网压力问题及解决方案

一、市中区

1、存在问题

市中区供热管网的工作压力主要存在末端压力不足的问题。目前末端供热效果不好，压差较小，需要提高首端的工作压力。但是根据热电厂的要求，首端的工作压力不能再提高，形成了矛盾现象。

2、解决方案

在市中区北部高处末端，建设天然气调峰锅炉房，近期两台 58MW、远期两

台 58MW 的天然气锅炉，规划北部高处的管网由天然气锅炉房供热，北部供暖区域供暖效果得到了提高，市中区供热管网的工作压力问题得到了解决。原有老旧小区，高温水管道腐蚀严重，存在漏水隐患，通过以上办法解决了工作压力问题。工作压力降低，有利于缓解老旧管网腐蚀漏水导致停滞等事故的问题，提高供热保障能力，保证给居民供好热。

二、薛城区

1、存在问题

薛城区供热管网的工作压力问题主要体现在十里泉电厂到薛城区的供热长输管线途中有一个 137 米的高点，该高点形成的静压导致了需要较高的回水压力才能将水返回电厂。

目前是通过提高供水压力得到解决，从而导致了供热管网压力过高的问题。

2、解决方案

解决压力问题，让该处的压力降低，以保证该处安全稳定的工作，防止居民小区断热等现象的发生。解决薛城区的工作压力，需在十里泉电厂长输管线进入薛城区的首端建设两个隔压站，将通过 137 米高点之后的工作压力，与薛城区的高温水管网隔开，这样现状管网承受的压力降低了，从而解决了工作压力的问题。十里泉电厂长输管线的工作压力问题就不存在了。

三、八一热电厂

八一热电厂因为末端带市政大厦，市政大厦地形标高较高，因此造成热电厂出口压力过大。如果市政大厦采用加压泵的方式供暖，那么八一热电厂出口压力就可以减小，市政大厦的供水压力由市政大厦的分布式变频水泵解决，可以降低八一热电厂的工作压力，从而给八一热电厂供热范围内的供热管网减轻压力，保证工作效果，保证稳定的供热，防止断热现象的发生。

5.8 换热站新技术

换热站主要是需要管网平衡技术，现在换热站的平衡在换热站一侧的进口阀门要设置电动调节阀，该电动调节阀最先进的是设置大中小三个电动调节阀，同时再设计一个旁通阀门，口径同原管径，大中小三个调节阀分别比这个原管径小 1 号，2 号和 4 号，这样在供热的寒冷期就打开旁通阀或最大的调节阀，而在供热平均期打开中等大小的电动调节阀，供热快结束的时候就打开最小的电动调节阀，

这样电动调节阀设计可以达到所有的换热站之间的相互的平衡。如果电动调节阀只设计一个同口径的电动调节阀，那么各个换热站之间就很难达到平衡，就会导致末端不热，因此电动调节阀设计好了大中小阀门可以使供热效果达到了保证，在换热站之间运行得到了平衡，供热效果得到保证。

换热站的换热器，进出口的排污也非常重要，如果没有反冲洗排污阀，那么换热器仅供热期间 10%~15%的堵塞，增加了反冲洗装置，就会使换水器堵塞最多到 3%~5%的状态，可以满足供热需求，如果没有反冲洗装置，那么堵的厉害了就会影响供热效果，导致供热效果不好。因此换热站应该设计反冲洗装置。

目前很多换热站设置循环水泵的扬程过大，这是不正确的，应该根据计算设计低扬程的循环水泵，流量满足需要即可，这样既节省电量，又不会导致电机发热，同时没有多余的扬程消耗在阀门上，也达到节能状态，是供热节能的一个有效途径。

现状换热站尽量要在换热器的二次侧加旁通管，这样二次侧的压头就会提高，就会提高整个小区二级网的供热效果。如果没有旁通管，循环水泵的阻力全部消耗在换热器上就会导致阻力过大，这是以前的老技术，那么现在新技术都是增加了旁通管，旁通管的粗细都要进行详细的计算出具计算书。有了旁通管就会在不增加电量的基础上增加了循环水泵换热站出口的压头，提高了供热效果。

5.9 二次网新技术

鼓励各供热企业积极采用新技术手段精准推进老旧管网改造工作，保障供热系统安全稳定运行。推广管道机器人检测和阴极保护技术：运用管道机器人技术，检测人员可以根据机器人在管道内反馈的图像和录制的视频文件确定管道的功能性缺陷和结构性缺陷，并最终出具评估报告，为改造工作提供技术资料，做到精准实施老旧管网改造；阴极保护技术根据电化学保护机理，使被保护管网表面获得足够的电子，从而抑制管网的腐蚀，通过该技术可以有效保护供热管网，延缓管网腐蚀，达到延长管网使用寿命的目的。两项新技术的应用，为供热管道腐蚀情况探查以及延缓腐蚀延长管道寿命提供了有效途径。

枣庄市各小区的二次网本次规划之前主要是由开发商配套设计、建设。设计深度及施工水平不一样，有的比较落后，有的比较先进。以后二次网建议由热力公司统一负责设计，施工及运行。

二次网存在问题主要是管网平衡、管网锈蚀及工作效果等需要解决。从管网平衡上来讲，二次网设计应为异程式枝状组团形式，每个组团有支线井，每个楼有调节井，每个单元有入户井，调节井中设置除污器，除污器对每个楼座的水进行过滤，保持清洁，调节井中设置调节阀，调节各楼之间的相互平衡关系，在调节井中回水管道设置回水温度热控测点，通过回水温度的反馈信号来调节回水调节阀的开度，通过各楼的调节井的调节使各楼座的回水温度保持一致就达到了二次网的平衡。

有些老旧小区管网锈蚀严重的建议全面改造小区的管网，如在供暖期间发现漏点时应首先考虑采用带压堵漏的办法，在不停热的状态下进行堵漏工作。老旧管网供热运行期间应完全按照安全运行手册进行，调节压力温度时一定要缓慢逐步提升、降低，防止温度变化过快产生的管道应力对管道破坏。

二次网在设计的时候，应按照异程式枝状组团敷设，尽量保证从换热站至各楼座的管网距离一致，各个楼座之间的不平衡率小于 15%。这样整个管网二次网就达到了水力平衡，保证了末端的供热效果，同时在二次网的首端要加变径短管和调节阀。调节阀口径要小于管径，这样就保证首端的流量不会过大。在二次网的末端要加大管径，比摩阻可小于 50Pa/m。末端的调节阀不需要变径。另外末端远处的最后一个楼座可以不加调节阀。通过以上措施，二次网就能达到非常优化的水力平衡，保证二次网的供热效果。同时在设计时提供水力计算书，保证整个管网的水力工况平衡，达到良好的供热效果。

推广二次网循环水防腐阻垢技术。由于二次网水质的恶化导致结垢问题严重，换热效率差，设备拆洗频繁；整个管网以及供热设备的腐蚀严重，供热质量大打折扣。为了有效改善上述问题，可在整个二次网水系统中投加化学药剂，如 Yz-101 型防腐阻垢剂，以达到水质优化的目的。在积极开展加药工作的同时，也需严格积极做好排污以及除污工作，以实现“加药为主，管理为辅”的综合性二次网水质改善的目的。

在热用户环节应用智慧供热技术，可将用户室温以及热量表相关参数及时发送至供热调度监控中心，监控中心将接收到的数据与目标数据相对比，以此为热网运行参数的智能化控制提供客观的数据支撑，提高供热有效性，在减少能源浪费的同时更好的满足用户在供热方面需要。

楼宇智能调节装置属于关键性技术，融合有传感技术和热力计算软件，能够远程自动编程，结合室外温度自动控制热网运行。控制器指令不仅可以单独下达，也可实现控制器群发，更好的支撑远程自动控制。

在楼栋单元热力入口处安装有智能调节阀以及相应监控器，主要实现对热力入口供热参数的监测，结合监测到的信息数据对阀门的开度适当调整，以此实现热力平衡调节。供热管网运行调节可采取分阶段变流量运行调节模式，这种调节方式能够避免机械自力式流量平衡阀在实际应用中存在的弊端，运行供热成本有明显下降。在保证供热管理布局合理情况下，整个系统基本不会出现末端和前端方面差异。

逐渐推进智能温控、智能计费等智能化手段。通过在用户端安装智能化控制设备，实现客户自行选择控制室内温度的需要，即可以通过远程控制的方式对室内温度按需调节。并能够根据客户的热量使用情况以及使用时段进行更加科学合理的智能化计费。如当用户白天工作不在家中时，可设置较低温度。在用户回家的前半小时自动调节室内温度，使用户回到家中时，有适宜的温度。这样可以大幅度地降低热源的消耗，符合国家的节能减排战略。

5.10 结论

本方案符合国家节约资源和保护环境的基本国策，积极发展大型热电联产机组对企业供汽，余热资源对城市采暖供热，实现东西两处大型热电联产联网供热，符合国家最新的热电联产发展政策要求。同时，充分利用清洁能源，规划引入工业余热、污水源及河水源热泵、湖水源热泵供热系统，实现多能互补，符合国家冬季清洁供暖政策。统筹布局调峰锅炉，使城市供热发展具有较高的发展弹性和前瞻性。充分考虑供需平衡，保证事故工况下的供热需求。最终，谋划实现多热源一张网的供热目标。

因此，本规划方案是可行的。

第六章 热网互联互通规划

6.1 规划原则

在整体规划布局上，统筹考虑热源互联互通，发挥好大型热电机组能力有保障的优势，科学规划热源利用，构造多热源一张网多环的供热格局。

1、接社企、四统一，整合管理“一张网”

通过资源整合，接入现状社会供热企业，形成“统一规划、统一建设、统一运营、统一标准”的一张网。

2、调结构、重布局，优化能源“一张网”

“2+N”热源模式增加大型热电联产供热量，改善供热能源结构，达到降低供热能耗、提高供热经济性的目的。结合供热半径、地势高差，优化供热分区，降低供热运行难度、提高供热安全性。

3、通断点、联管网，打造结构“一张网”

打通管道断点，盘活供热管网，消除热源、地域及各公司间的联网障碍。科学合理规划管道，避免管道建设“大扩大建、华而不实”。

4、强自控、重保障，构建智慧“一张网”

构建智慧供热调节系统，提高大片区水力工况调节效率，降低运行难度。加强二网水力调节水平，防止室内过热，降低用户侧能耗。

6.2 规划目标

规划构建“热源长输管线+城区环状管网”的模式：通过新建热源长输管线实现各热源间及各区域间的互联互通、通过新建城区环状管网实现各供热企业间的互联互通，打造枣庄市中心城区“绿色、安全、智慧、经济”的供热体系。

1、绿色

通过互联互通充分利用现状热电厂及工业余热，结合清洁能源利用，实现枣庄市中心城区绿色供暖，提高了能源利用率，减少二氧化碳排放，助力碳达峰、碳中和。

2、安全：

提高热网的运行可靠性，保证区域供热安全可靠，在考虑充分利用区域内多种形式热源的同时，管网在一定的位罝设连通管，为热源间实现联网、互补（设备事故、例行检修等停运状况）运行做好必要的准备。

3、智慧：

通过联网运行，可以对现有的供热资源进行优化配置，特别是供热能力有盈余的热源，可以通过联网发展其他范围的热用户，实现系统节能，提高供热平衡。

4、经济：

通过联网运行，通过计算测定，可以优先使用效率较高的，供热成本较低的热源供热，使所有供热企业的供热成本降低，提高经济运行。

6.3 联网方案

在各个热源之间设置联网干线，联网干线的路由，以目前现有管道为路由基础，逐步进行改造。

1、市中区

现状自十里泉电厂沿世纪大道敷设管线，实现了市中区与薛城区的互联互通。

近期市中区规划新建四条管线形成环网，沿东环路、齐陶路、谷山北路、汇泉路敷设四条管线；自十里泉电厂新建管线与环状管网连接；自南郊热电厂新建管线与环状管网连接。

近期规划在环状管网的基础上，新建供热主管连接新管线与现状管线。

远期规划考虑市中区与薛城区间只有一条管线，可靠性差，新建一条管线，沿文化西路、大连路敷设至复元二路，与薛城区新敷设的管线连接，实现高新区与市中区管网的互联互通。

表 6-1 市中区互联互通管线建设计划

规划管线	管径	起点	终点	时序
东环路管线	DN1200	汇泉路	齐陶路	近期
齐陶路	DN1000	东环路	谷山北路	近期
谷山北路	DN1000	齐陶路	建华西路	近期
	DN1200	建华西路	汇泉路	近期
汇泉路	DN1200	东环路	谷山路	近期
	DN1000	谷山路以西	——	近期

东盛路	DN1400	十里泉电厂	汇泉路	近期
振兴路	DN700	汇泉路	人民路	近期
青檀南路	DN700	汇泉路	广济路	近期
西昌南路	DN1200	汇泉路	东海路	近期
人民路	DN600	青檀南路	黄山路	近期
衡山路	DN1000	世纪大道	建华西路	近期
	DN1000	长江路	世纪大道	近期
东海路	DN1000	谷山路	衡山路	近期
振兴路	DN500	齐陶路	利民路	近期
君山东路	DN600	东环路	解放路	近期
解放路	DN800	齐陶路	北马路	远期
文化西路-大连路	DN1000	谷山北路	复元二路	远期

2、薛城区、高新区

薛城区、高新区近期规划自世纪大道沿长白山路、复元二路新建管线至新建首站；高新区近期规划沿黄河路新建 DN800 的管线连通民生路至和谐路段；黄河路新建 DN800 的管线联通泰山路至德仁路，改造德仁路至祁连山路管线为 DN800；海河路新建 DN600 管线枣曹路至永福路；沿天山路新建 DN600 管线至永兴路；实现薛城区和高新区环状管网。

远期规划自八一热电厂沿德仁路新建 DN1000 管线至黄河路；沿疏港路新建 DN500 管线与海化路连接；自市中区谷山北路引出 DN1000 的管线，沿大连路敷设至复元二路，与薛城区管网供热主管网连接；实现八一热电厂与十里泉电厂互联互通，实现市中区与薛城区管网的互联互通。

表 6-2 薛城区、高新区互联互通管线建设计划

规划管线	管径	起点	终点	时序
长白山路管线	DN900	世纪大道	浦东路	近期
浦东路	DN700	长白山路	复元二路	近期
复原二路管线	DN600	浦东路	新建首站	近期
黄河路管线	DN800	和谐路	民生路	近期
	DN800	泰山路	祁连山路	近期
疏港路	DN500	常庄六路	常庄九路	近期
海河路	DN600	枣曹路	永福路	近期

天山路	DN600	枣曹路	永兴路	近期
德仁路	DN1000	八一热电厂	黄河路	远期
疏港路	DN500	常庄九路	海化路	远期
长输管线	DN1000	谷山北路	复原二路	远期

3、峰城区

近期规划自丰源通达电厂，新建 DN1400 管线与福兴路供热主管网对接，沿峰州大道敷设 DN800 管线与现状管线连接形成供热环网，提高供热能力及安全可靠。

远期规划新建供热首站，丰源通达电厂与十里泉电厂互为备用。实现热源互联互通，增加供热保障性。

表 6-3 峰城区互联互通管线规划统计表

规划管线	管径	起点	终点	时序
供热主管线	DN1400	丰源通达电厂	福兴路	近期
峰山路	DN500	承水路	福兴路	近期
宏学路	DN700	福兴路	北关路	近期
丁桥路	DN700	福兴路	北关路	近期
承水路	DN700、DN600	峰山路	枣台路	近期
	DN700	解放路	峰山路	远期
峰七路	DN600	承水路	福兴路	远期
峰州大道管线	DN800	供热首站	仙坛路	远期

6.4 运行方式

结合枣庄市中心城区“卫星城、高差大”的特点，加快推进枣庄中心城区供热管网成网成环、互联互通，形成“可组、可分、可控”的能源“一张网”。

1、热源可组：

通过规划新建热源长输管线，整合现状热源资源，以十里泉电厂、八一热电厂两处大型热电联产项目为主，南郊热电厂、建阳热电厂、丰源电厂为辅的热源组合，保障各区域多热源供热，发挥规模效应，提高互通互保能力。

2、用户可分：

通过规划新建城市环状管网，使现状处在热源末端管网的边缘用户可以变换

供热热源，调配相邻热源的供热负荷提高用户供热效果。实现新城热力公司、中环寰慧热力公司、鸿阳热力公司等末端用户的热源可调。

3、热网可控：

通过以上规划措施，各热源通过互联管线实现热源、管网、换热站、热用户的控制与调节，动态调控中心城区的供热管网，构建供热管网智能管理系统。

第七章 供热系统规划

7.1 供热系统规划

根据枣庄市中心城区城市近期和远期热负荷需要，以热源最大供热能力为依据设计城市供热管网。根据城市热负荷分布和城市总体规划布局，考虑供热管网服务半径，确定城市供热以蒸汽管网和高温热水管网形式供热。

7.1.1 供热热媒和参数选择

根据热用户的类型及热源形式，确定供热系统热媒形式。本规划中热负荷包括工业热负荷和采暖热负荷。工业热用户采用蒸汽作为供热介质，出口设计参数为 1.2MPa，温度 300℃。高温热水管网设计供回水温度 120℃/70℃，配套二级网设计供回水温度为 75℃/50℃（地板辐射采暖采用 45℃/35℃），低温循环水管网供回水温度 60/45℃。

7.1.2 供热管网设计控制指标

（1）管网散热损失控制目标（每公里温降）

一级管网每公里温降小于 0.1℃，热损失控制在 3% 以内。

（2）管网失水率控制目标

一级网失水率控制在 0.5% 以内。

（3）管网水力失调度控制目标

管网水力失调度控制在 10% 以内。

7.1.3 供热管网敷设原则

（1）规划范围内新建和规划高温水管网原则上地下直埋敷设，蒸汽管线采用架空管廊敷设或低支架架空敷设为主，沿线经过居民区路段采用地下直埋敷设为辅的敷设方式。

（2）尽可能避开城市主要道路，热水网和蒸汽网尽可能同程敷设，热网穿越河流采用桁架架空敷设。

（3）管网敷设在城市总体规划和市政建设条件允许的条件下穿越主要道路和重要单位，并考虑地沟敷设。

（4）热力管网敷设尽量考虑与城市其它公用设施相协调。

(5) 热力管网的敷设力求平直美观，在满足热补偿的前提下，尽量减少管件。

(6) 热力管网敷设与沿街建筑物平行，不妨碍，不损坏已有建筑物，沿道路一侧敷设。对已有其它管线敷设的道路参照枣庄市中心城区市政管网综合专业规划执行。

7.2 供热管网规划

7.2.1 新建管网规划

一、高温水管网

市中区：

近期规划沿东环路、汇泉路、谷山北路敷设 DN1200 管线；沿齐陶路、谷山南路敷设 DN1000 管线；自十里泉电厂新建 DN1400 管线与汇泉路管网连接；自东环路管线敷设 DN600 管线至孟庄镇；规划在环状管网的基础上，新建供热主管连接新管线与现状管线，管径 DN1000~DN600；根据地块发展新建供热管线，管径 DN600~DN400。

远期规划新建一条 DN1000 的管线，沿大连路敷设至薛城区；自齐陶路管线根据地块发展及道路建设往北敷设供热管线，管径 DN800~DN300，主要管线为沿解放路向南敷设 DN800 管线，沿学院东路敷设 DN700 管线；自汇泉路管线根据地块发展及道路建设往南敷设供热管线，管径 DN800~DN400，主要管线为沿振兴路向南敷设 DN700 管线；自谷山路管线根据地块发展及道路建设往西敷设供热管线，管径 DN800~DN500，主要管线为沿遗棠西路敷设 DN800 管线。

薛城区：

近期规划新建管线主要为薛城区世纪大道以南，高铁站周边道路，根据地块发展新建供热管线，管径 DN700~DN200；沿太行山路从世纪大道向南敷设 DN700 管线至新郯薛路；京沪铁路以西地块自现状供热管线，沿疏港路、常庄六路新建 DN500 管线至潘龙河东路，沿疏港路、常庄四路新建 DN400 管道至潘庄社区；沿长白山路敷设 DN900 管线从世纪大道至光明大道；沿黄河路敷设 DN800 管线从民生路至和谐路段，泰山路和祁连山路段；沿海河路敷设 DN600 管线从枣曹路至永福路；沿天山路敷设 DN600 管线从枣曹路至永兴路。

远期规划自污水源热泵新建 DN500 管线至常庄十一路；沿高铁四路敷设 DN400 管线自和谐路至高铁九路；根据地块发展及道路建设敷设供热管线。

高新区：

近期规划复元二路自新建首站新建 DN600 管线至黑龙江路；沿浦东路新建 DN700 管线从复元二路至长白山路；沿长白山路敷设 DN900 管线从浦东路至光明大道；长白山路自黑龙江路新建 DN900 管线至世纪大道；复元五路自世纪大道新建 DN800 管线至大连路；自新建首站新建 DN600 管线至陶庄镇；根据地块发展新建供热管线，管径 DN600~DN300。

远期规划德仁路自八一热电厂新建 DN1000 管线至黄河路；沿大连路敷设 DN1000 管线自复元二路至市中区；根据地块发展及道路建设敷设供热管线，管径 DN900~DN300。

峯城区：

近期规划新建 DN1400 管线与福兴路供热主管网对接；沿峯州大道敷设 DN800 管线与现状管线连接；沿峯州大道往西敷设 DN800 管线与现状管线连接；沿承水路敷设 DN500 管线与现状管线连接；沿丁桥路、宏学路敷设 DN700 管线与现状管线连接。

远期规划沿承水路敷设 DN700 管线从中兴大道至宏学路；沿解七路敷设 DN600 管线从承水路至福兴路；沿峯二路敷设 DN500、DN400 管线从福兴路至峯州大道；沿坛六路敷设 DN500、DN400 管线从宏学路至枣台路。

（具体布置见各区供热管网规划图）

二、蒸汽管网

市中区：

近期规划自南郊热电厂新建一路供汽主管网 DN600 管线，给南郊热电厂南侧用户供汽。

薛城区：

近期自建阳热电厂新建一路供汽主管网 DN500 给建阳热电厂南侧用户供汽。

远期规划自八一热电厂新建一路供汽主管网 DN600 给铁西区域工业用户供汽。

高新区：

近期规划自八一热电厂新建一路供汽主管网 DN350 管线，给八一热电厂南侧用户供汽；自八一热电厂新建 DN600 管线给青岛啤酒厂供汽、新建 DN350 管线

给陶庄供汽、新建 DN700 管线给高新区工业园供汽；

峯城区：

近期规划自丰源通达电厂新建一路供汽主管网 DN300 给电厂周围用户供汽。

（具体布置见各区蒸汽管网规划图）

表 7-1 近期规划供热管网主材表

序号	管径 mm	长度 m
一、热水管网		
1	DN1400	4641
2	DN1200	21323
3	DN1000	14702
4	DN900	4069
5	DN800	12033
6	DN700	16643
7	DN600	30773
8	DN500	17684
9	DN400	32740
10	DN350	600
11	DN300	5937
	小计	161145
二、蒸汽管网		
1	DN700	12600
2	DN600	3031
3	DN500	2800
4	DN350	8160
5	DN300	9831
6	DN250	1617
7	DN200	2170
	小计	40209

表 7-2 远期规划供热管网主材表

序号	管径 mm	长度 m
一、热水管网		
1	DN1000	14751
2	DN900	4000
3	DN800	5955
4	DN700	2820
5	DN600	7677
6	DN500	23584
7	DN400	16773

8	DN300	13793
	小计	89353
二、蒸汽管网		
1	DN600	5300
2	DN500	5226
3	DN400	4500
4	DN350	3800
5	DN300	20546
6	DN250	1800
7	DN200	2565
	小计	43737

7.2.2 老旧管网改造规划

中心城区自 1983 年展开集中供热，部分供暖管道运行三十年以上，存在管道频繁检修、管径过小、管道供热能力差等亟需解决的瓶颈问题。本次规划梳理了现状供热管网，提出以下老旧管网改造规划。

表 7-3 中心城区老旧管网改造规划（一次网）

管线名称	起点	终点	原管网管径	改造管网管径
一、市中区				
文化东路	建设路	东盛路	DN200	DN400
怡花园路	文化中路	鑫昌路	DN200	DN250
文化西路	青檀路	振兴路	——	DN400
华山路	鑫昌路	君山路	DN300	DN400
光明大道	建设路	东盛路	DN250	DN400
建设路	人民路	香港路	DN300	DN600~500
鑫昌路	西沙河	青檀中路	DN600	DN600~400
文化西路	振兴路	西昌路	DN400	DN400
华南一、三期	华山路		——	DN200
二、薛城区				
长江东路	广场西路	昆仑山路	DN400	DN400
长江西路	永福路	长钱巷	DN400	DN400
枣曹路与永福路交界口	枣曹路	永福路	DN800	DN800
枣曹路与燕山路交界口	枣曹路	燕山路	DN800	DN800
黄河路	德仁路	祁连山南路	DN600	DN800

浦东路	长白山路	复元一路	DN600	DN900
-----	------	------	-------	-------

表 7-4 中心城区老旧管网改造规划（二次网）

编号	项目名称	项目地址	面积
1	广场花园	光明广场南	107000
2	文化广场	文化广场南	48000
3	果品组团	果品小区	43000
4	土产巷	青檀北路	31000
5	东郊小区	光明东路	56825
6	文安组团	振兴北路	90000
7	青松里	光明路	50000
8	陶一宿舍	龙头路	12000
9	榴园别墅	华山路	16567
10	永安府前花苑	衡山路	35268
11	吉品街建华南区	建华路	59775
12	供应处新区	振兴路	51646
13	明珠花园	光明东路	46891
14	福华园	光明东路	69292
15	官庄新苑	汇泉路	11049
16	苹果花园	文化东路	58000
17	白马庄园	建设路	165000
18	德仁俊园	建设路	140000
19	朝阳一二期	周庄路	19144
20	朝阳三期	周庄路	17626
21	文东市中区法官接待处	文化东路	35000
22	文西市中区检察院宿舍	文化东路	13000
23	防疫站宿舍	防疫站宿舍	13000
24	印染小区 1/2/3/4 号楼	刘岭路	10072
25	盛泉花苑	汇泉东路	18439
26	东塔新村	清泉路	58092
27	锦龙国际花园	锦龙巷	122117
28	国泰花园	东盛路	136456
29	龙都技校宿舍	龙都技校宿舍	16091
30	新远花苑	文化东路	24524
31	明湖天地	解放路	15009
32	中兴花园地埋管道	龙头路	50000
33	君山豪苑地埋管道	君山豪苑	30000
34	立新小区地埋管道	解放路	180000
35	文馨花园	文化路	49741
36	文馨农机局	文化路	15000
37	文馨皮革公司	文化路	15000

38	华府豪庭	振兴路	43042
39	市委长寿巷	长寿巷	37044
40	自来水	文化路	10928
41	文苑小区	文化路	61851
42	兴华园	兴华园小区	11103
43	二棉小区	光明路	34236
44	青檀南路石油宿舍	青檀南路	13371
45	永安农民公寓	华山南路	36107
46	农民东区		
47	经委站华檀居	文化路	12000
48	清华园（金帝花园、兴华园）	青檀路	32000
49	名仕苑	名仕苑小区	31992
50	永安家园一期	永安家园小区	23353
51	永安家园三期	永安家园小区	44290
52	永安府前花苑	永安家园小区	35268
53	建华三期	裕华路	12521
54	檀景 商校宿舍	青檀路	8000
55	鑫苑花园	鑫昌路	41844
56	文汇家园	建华路	101001
57	金色家园	建华路	23345
58	檀香苑、生资宿舍	建华路	20000
59	金榜家园	鑫昌路	17901
60	富强	富强小区	30000
61	供应处	君山路	36000
62	华山小区	华山路	78801
63	华南二期	华山路	22000
64	华南一三期	华山路	60000
65	龙润	君山路	14352
66	中安宿舍	中安宿舍小区	14116
67	中泰	怡花园巷	15065
68	怡花园	怡花园巷	67427
69	怡花园东区	怡花园巷	21338
70	计生法院宿舍	怡花园巷	17000
71	枣建宿舍	枣建宿舍小区	10000
72	文西国税	文西国税宿舍	6077
73	华文组团	华文组团	6177
74	鑫华园	鑫华园小区	11166
75	司法局宿舍		10944
76	41 中宿舍	41 中宿舍小区	10914
77	鑫苑中行	鑫苑中行宿舍	50000

78	荣华里一二期、花苑	振兴北路	50000
79	雅仕苑	雅仕苑小区	15000
80	华星苑	华星苑	20000
81	铁运处宿舍	铁运处	2000
82	枣庄学院	联大站	30000
83	龙头家园	龙头家园站	9200
84	建行宿舍	建行站	15000
85	解放组团	解放组团站	36000
86	周庄社区	周庄社区站	11000
87	化纤厂宿舍	化纤厂宿舍站	13900
88	恒久集团、振华小区	文化北里站	55200
89	财政局宿舍	区住建局站	3000
90	市政东宿舍	市政东宿舍站	12000
91	区人民医院	区人民医院站	37200
92	薛文组团	薛文组团站	124300
93	光明新村	光明北里站	32600
94	市环保局宿舍	光明北里站	6200
95	市建筑设计院宿舍	光明北里站	12000
96	桃园小区等	桃园小区站	160000
97	国税局宿舍	马庄国税站	14100
98	幸福小区等	工行换热站	90000
99	经信委、劳动局、公安分局等宿舍	经委站	46000
100	市财政局宿舍	市财政局宿舍	20000
101	枣建集团	枣建集团站	15000
102	区政府办公楼及宿舍	区政府站	79300
103	回民小康楼	回民小康楼	3000

7.2.3 敷设方式

规划范围内新建和改造高温水管网原则上地下直埋敷设，蒸汽管线采用低支架架空敷设或者钢套钢地下直埋敷设。

7.2.4 管材及配件

高温热水管网管道及配件公称压力按 1.6MPa 设计选用，管道 DN150 及以下采用无缝钢管，DN150 以上采用螺旋焊缝钢管，管材为 Q235-B 钢。蒸汽管网管道及配件公称压力按 2.5MPa 设计选用，管道 DN150 及以下采用无缝钢管，DN150 以上采用螺旋焊缝钢管，管材为 Q235-B 钢。

7.2.5 管道保温及防腐

(1) 蒸汽管道保温及防腐

架空蒸汽管道采用耐高温玻璃丝棉保温，外防护层采用镀锌钢板，并采用导热系数极小的绝热管托，以减少热损。直埋蒸汽管道采用钢套钢预制直埋保温管，耐高温玻璃丝棉保温，外防腐采用环氧煤沥青玻璃丝布形式，同时整体做阴极保护。

（2）热水管道保温

高温水供热管网直埋敷设，管道宜采用聚氨酯预制直埋保温管，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）规定。

（3）热力设备保温及防腐

换热站内换热器，热力管道及附件，分水器、集水器、分汽缸凝结水箱均需保温。保温材料采用耐高温玻璃棉。管件、设备外刷环氧煤沥青防腐层。

7.2.6 管道补偿方式

蒸汽管网管道采用自然补偿与波纹管补偿相结合的方式。高温热水供水管道采用自然补偿和波纹管补偿器相结合的补偿方式，回水管道采用无补偿直埋敷设。低温热水管道采用无补偿直埋敷设。蒸汽管网管道采用架空管廊敷设的，采用自然补偿与旋转补偿器补偿相结合的方式。

7.2.7 阀门设置与类型

管道上用于关断的阀门采用蝶阀，用于调节流量的阀门采用流量调节阀。凡是设置阀门的地方一律设置检查井，地下水位不高的地方检查井可采用砖混结构，否则检查井采用钢筋混凝土结构。

热水管网输送距离较远，要求在主管网上每隔 2000~3000m 设置分段阀门，用于事故工况下切断管网。

7.2.8 管网定压及运行调节方式

蒸汽热网在各热用户设置自动调节装置，并在热源厂内设置微机调节和监控系统，对各用户进行集中调控，调节方式为流量调节。

高温热水管网采用中央集控系统设于热源厂换热首站内，系统包括热网调度中心控制系统、无人或有人值守水-水换热子站的远程控制模块，采用现场控制与远程集中监控相结合的控制方式，热网调节控制并将纳入热源 DCS 中心控制系统。远程终端（控制器）通过有线或无线方式与监控中心实现通讯，监控中心采集现场过程数据并提供操作指导、控制、故障诊断、报警、报告、历史数据处理、

趋势显示等功能。该控制系统监视热网最不利点的压差，是热网安全、可靠、高效运行的保证。热水网采用分阶段改变流量的质调节运行方式。

7.2.9 凝结水回收

本规划城市采暖供热的汽水换热首站设于热源内，凝结水回收。为节省蒸汽管网投资并考虑工业用户用汽特征大都为消耗用汽和混合加热用汽，工业用户供汽凝结水末端回收自用。

7.3 供热管网水力计算及水力工况

根据供热方案选择，本规划水力计算分蒸汽管网和热水管网两部分。

7.3.1 蒸汽热网水力计算

(1) 设计参数

热源出口设计压力 1.2MPa，温度 300℃过热蒸汽。

(2) 水力计算原则

①蒸汽管网的设计流量按各热用户最大蒸汽流量之和乘以同时使用系数，工业热负荷同时使用系数取 0.85，采暖热负荷取 1.0。

②本设计蒸汽管网末端为工业用户，以工业用户用汽压力、温度要求设定管网末端压力。

③蒸汽管道最大流速按下表确定。

④蒸汽管网单位长度压力损失宜采用 100Pa/m 以下。

⑤蒸汽管网水力计算时，按设计流量进行设计计算，再按最小流量进行校核计算，保证在任何可能的工况下满足最不利用户的压力和温度要求。

表 7-5 蒸汽管道最大流速表

工作介质	蒸汽管道管径 (mm)	最大流速 (m/s)
过热蒸汽	DN>200	40-60
	DN=200-100	30-50
	DN<100	20-40
饱和蒸汽	DN>200	30-40
	DN=200-100	25-35
	DN<100	15-30

7.3.2 热水管网水力计算

(1) 设计参数

高温热水管网设计供回水温度为 120℃/70℃，低温循环水管网供回水温度 60/45℃。

（2）水力计算原则

- ①热水管网的设计流量为各管段所承担的全部热负荷的计算流量。
- ②热水管道的推荐流速按下表选取。

表 7-6 热水管道推荐流速表

公称直径 DN (mm)	40	50	≤ 150	≥ 200
推荐流速(m/s)	0.8	1.0	≤ 1.2	1.2-1.8

- ③水力计算时一律按枝状管网计算。
- ④热水管网的管壁绝对粗糙度 $K=0.5\text{mm}$ ，主干线平均比摩阻 R_P 采用规范推荐值 30—70Pa/m。
- ⑤热网局部阻力当量长度百分比按 30% 估算，对于输送干线平均比摩阻适当减小，局部阻力当量长度百分比按 20% 估算。

7.4 换热站规划

7.4.1 规划原则

规划新建区域水水换热站，将高温热水换热后供给采暖用户。

（1）换热站设置原则

- ①根据热负荷分布，“因地制宜、分步实施、适度超前、充分结合现状”的原则设置换热站。
- ②新建换热站应设在负荷中心，减少二次网长度，节省投资和运行费用。
- ③新建换热站不宜过大或过小，宜控制在 5~20 万 m^2 范围内。
- ④大力发展无人值守换热站。

（2）换热站系统原则

二级换热站为水—水换热站。为了便于热网的供热工况调节，每个站内一级网侧应装设电动调节阀、压差控制器和热量表。

（3）换热站主要设备

换热站主要换热设备为水—水板式换热器。对于不大于 10 万 m^2 的换热站采用智能型板式换热器机组；大于 10 万 m^2 的换热站选用板式换热器，并配备合适的循环水泵和补给水泵。考虑备用，循环水泵不得少于 2 台，2 台时一台运行、

一台备用。循环泵选用4台以上时，可不设备用。

换热站内还设有除污、调节、控制、水处理等设备。

（4）换热站控制

■ 换热站控制方案

换热站采用具有气候补偿功能的控制系统、该系统由自动化仪表、电动调节阀、变频器及通讯模块组成，可根据室外环境温度变化，控制电动调节阀改变一次管网侧介质流量，自动调节二次管网侧的供水温度，满足用户的供热要求。换热站运行参数如压力、温度、流量、热量等可通过通讯模块传输至热力调度中心，热力监控中心的设定值也可通过通讯模块传输至换热站。

■ 监控功能

在锅炉房内建监控中心，对整个集中供热系统监控。监测参数：换热站供水温度、流量和压力、室外温度等。控制功能：换热站供水温度和流量。

7.4.2 换热站规划

（1）新建换热首站规划

根据热源发展情况，规划近远期新建换热首站，具体见下表 7-7。

表 7-7 中心城区近远期新建换热首站规划

名称	位置	规模
换热首站	十里泉电厂内	近期新建：600 万 m ² 远期扩建：1000 万 m ²
	复元二路与枣曹路交叉口西北侧	近期新建：300 万 m ²
	八一热电厂内	远期新建：500 万 m ²
	峰州大道与峰六路交叉口东南侧	远期新建：800 万 m ²
隔压站	长白山路与世纪大道交叉口北侧	——
	世纪大道与九顶山十二路交叉口东侧	——

（2）新建换热站规划

各区根据地块发展情况，规划近远期新建换热站规模，具体见下表 7-8。

表 7-8 中心城区近远期新建换热站规划

换热站供热面积 (万 m ²)	市中区		薛城区		高新区		合计	
	近期	远期	近期	远期	近期	远期	近期	远期
10	18	26	17	15	1	19	36	60
15	16	26	16	21	3	16	35	63
20	15	17	17	25	6	15	38	57

（3）老旧换热站改造规划

枣庄市中心城区供热事业起步较早，部分老旧小区换热站已到服役年限，根据实际调研，老旧换热站改造规划如下：

表 7-9 中心城区老旧换热站改造规划

改造换热站位置	覆盖小区名称	供热规模 (万m ²)	年限
光明画苑南、北区	光明画苑南、北区	18	近期
世纪花园小区	世纪花园小区	12	近期
东山华府小区	东山华府小区	8	近期
兴城花园小区	兴城花园小区	8	近期
锦绣园小区	锦绣园小区	5	近期

7.4.3 设置及连接方式

换热站设置将尽可能以原有小型锅炉房进行整合改造设置，以充分利用原有二级供热庭院管网系统，最大限度地节省投资，无可利用的则应新建。处于居民稠密区或商业区的换热站可以考虑利用商服设施的空间共同建设。换热站均应设防噪声或隔噪声设施。

本工程采暖供热的换热站主要为水水换热站，连接方式主要为高温热水向低温热水的转换。换热站换热向热用户供 75/50℃（地板采暖为 45/35℃）的热水。换热站建筑面积参考见下表：

表 7-10 换热站建筑面积参考表

换热站供热面积 (万 m ²)	换热站建筑面积 (m ²)
5	100-160
10	120-200
15	160-240
20	180-280
25	200-300
30	240-320

注：换热站具体建筑面积根据设备选型及最终施工图设计确定

第八章 清洁供暖规划

清洁供暖是指利用清洁化燃煤(超低排放)、天然气、电、地热、生物质、太阳能、工业余热、核能等清洁化能源，通过高效用能系统实现低排放、低能耗的取暖方式，包含以降低污染物排放和能源消耗为目标的取暖全过程，涉及清洁热源、高效输配管网(热网)、节能建筑(热用户)等环节。实现清洁供暖是持续改善环境空气质量，满足人民群众日益增长的优美生态环境需要。枣庄市人民政府相继发布了《枣庄市打赢蓝天保卫战作战方案（2018-2020 年）》、《关于做好 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉淘汰工作的通知》等相关文件，推动清洁供暖工作，枣庄市大气环境明显改善，2020 年可吸入颗粒物年均值和细颗粒物年均值均达到了蓝天保卫战的既定目标。随着集中供暖的覆盖面扩大，同时做好清洁供暖工作尤为重要。

8.1 规划政策背景

近年来，随节能减排及环境保护压力增大，推广清洁能源供暖，替代散煤燃烧是响应国家节能减排及环境保护的主要举措。

2016 年 12 月，习近平总书记在中央财经领导小组第十四次会议中强调：推进北方地区冬季清洁取暖等 6 个问题，都是大事，关系广大人民群众生活，是重大的民生工程、民心工程。推进北方地区冬季清洁取暖，关系北方地区广大群众温暖过冬，关系雾霾天能不能减少，是能源生产和消费革命、农村生活方式革命的重要内容。要按照企业为主、政府推动、居民可承受的方针，宜气则气、宜电则电，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁取暖比重。

2017 年 12 月，为确保完成《大气污染防治行动计划》确定的各项目标任务，国家发展和改革委员会发布《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》。规划指出，到 2021 年，北方地区清洁取暖率达到 70%，替代散烧煤（含低效小锅炉用煤）1.5 亿吨。供热系统平均综合能耗降低至 15 千克标煤/平方米以下。热网系统失水率、综合热损失明显降低。新增用户全部使用高效末端散热设备，既有用户逐步开展高效末端散热设备改造。北方城镇地区既有节能居住建筑占比达到 80%。力争用 5 年左右时间，基本实现雾霾严重城市化地区的散煤供暖清洁化，形成公平开放、多元经营、服务水平较高的清洁供暖市场。发展目标：按照由城

市到农村分类全面推进的总体思路，加快提高非重点地区清洁取暖比重。城市城区优先发展集中供暖，集中供暖暂时难以覆盖的，加快实施各类分散式清洁供暖。2019年，清洁取暖率达到60%以上；2021年，清洁取暖率达到80%以上，20蒸吨以下燃煤锅炉全部拆除。新建建筑全部实现清洁取暖；县城和城乡结合部构建以集中供暖为主、分散供暖为辅的基本格局。2019年，清洁取暖率达到50%以上；2021年，清洁取暖率达到70%以上，10蒸吨以下燃煤锅炉全部拆除；农村地区优先利用地热、生物质、太阳能等多种清洁能源供暖，有条件的发展天然气或电供暖，适当利用集中供暖延伸覆盖。2019年，清洁取暖率达到20%以上；2021年，清洁取暖率达到40%以上。

2017年7月，山东省委办公厅、省政府办公厅印发了《2017年环境保护突出问题综合整治攻坚方案》，方案中指出2017年内实现煤炭消费量净压减2706万吨，全省2017年煤炭消费总量控制在38233万吨以内。全力推进冬季清洁采暖，2017年年底，7个传输通道城市20万人口以上县城基本实现集中供暖或清洁能源供暖全覆盖；2017年11月15日，7个传输通道城市各完成5万户以上气代煤或电代煤工程；2017年10月底前，7个传输通道城市全面淘汰辖区内的燃煤小锅炉，其中菏泽市全面淘汰辖区内10蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。

2017年10月，山东省住房和城乡建设厅发布《关于推进全省城镇清洁采暖和深化供热计量改革工作的实施意见》，意见中指出2020年年底，县城基本实现清洁能源供暖全覆盖。结合当地条件，合理发展天然气和电供暖，宜气则气，宜电则电，避免重复建设。在气源落实的区域，可选择天然气分布式能源、燃气壁挂炉、燃气锅炉等多种方式，推进天然气供暖。在电力充足的区域，发展用户终端电供热方式，综合运用各类热泵、高效电锅炉等多种方式推进电供热，积极发展电供热与蓄热相结合供热模式。力争到2020年基本完成气代煤电代煤任务。大力推进可再生能源供热项目建设，建立可再生能源与传统能源协同的多源互补和梯级利用的综合能源利用体系。开展热泵、中深层地热梯级利用、太阳能跨季节蓄热、生物质成型燃料等可再生能源规模化应用，建立分布式能源供热站，提高可再生能源在供热中的占比。

2018年8月，山东省人民政府印发《山东省冬季清洁取暖规划（2018-2022年）》，规划中制定区域发展目标，即7个大气污染防治通道城市和济南、青岛、

烟台新旧动能转换核心区发展目标为：到 2020 年，全省平均清洁取暖率达到 70% 以上。其中，20 万人口以上城市基本实现清洁取暖全覆盖，农村地区平均清洁取暖率达到 55% 左右。到 2022 年，全省清洁取暖率达到 80% 以上。其中，县城及以上城市基本实现清洁取暖全覆盖，农村地区平均清洁取暖率达到 75% 左右。

8.2 规划指导思想

全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实习近平总书记在中央财经领导小组第 14 次会议上的重要指示，按照党中央、国务院决策部署，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，紧扣新时代我国社会主要矛盾变化，推动能源生产和消费革命、农村生活方式革命，以保障北方地区广大群众温暖过冬、减少大气污染为立足点，按照企业为主、政府推动、居民可承受的方针，宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁供暖比重，构建绿色、节约、高效、协调、适用的北方地区清洁供暖体系。

8.3 规划目标

至 2025 年，城区全部实现清洁取暖。燃煤取暖面积占总取暖面积 70% 左右，工业余热、天然气、电能以及生物质能等可再生能源取暖面积占比达到 30% 左右。

至 2025 年，供热平均能耗下降到 15 千克标煤/平方米左右，新建建筑供热平均能耗控制在 13 千克标煤/平方米左右。

至 2025 年，基本形成以燃煤热电联产为主力热源，以工业余热、污水源热泵、电能、天然气、地热能等为辅助热源。

至 2025 年，集中供热热源管网基本配套完善，积极推进天然气供应向村镇延伸覆盖，农村电网基本改造完成。

8.4 能源消耗现状

枣庄市曾是山东省重要煤炭产区，原有含煤面积 1016.7 平方千米，占全市总面积的 22.3%，主要煤种有气煤、肥煤和焦煤，经多年开采，截至 2020 年底，全市剩余可采储量 2.2 亿吨，全市共有煤矿 18 处，总核定生产能力 1531 万吨/年，其中，省属枣矿集团有 5 处煤矿，核定生产能力 810 万吨/年；地方煤矿 13 处，

核定生产能力 721 万吨/年。地方煤矿中，市属泉兴集团有 3 处煤矿，滕州市有 5 处煤矿，峯城区有 2 处煤矿，市中区有 1 处煤矿，台儿庄区有 1 处煤矿，薛城区有 1 处煤矿。2020 年全市原煤产量 1157.18 万吨，其中枣矿集团 624.75 万吨，地方煤矿原煤产量 532.43 万吨。

在可供本市消费能源结构方面，现状仍以煤炭、油品、电能为主，随着山东管网南干线输气管道工程和 LNG 等燃气设施的建设，天然气也已成为枣庄市中心城区的重要能源之一。2020 年，全市规模以上企业能源消费量约为 1047.24 万吨标准煤。由表 8-1 分析知，枣庄市能源消费结构极不合理，能源消费以煤炭为主，大量传统能源的使用，使大气环境质量负担较重。

表 8-1 枣庄市近五年能源结构统计表

名称	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
煤	86.3	85.8	85.1	85.5	83.2
电力	5.4	5.3	4.7	4.7	5.3
油	0.7	0.3	0.1	0.1	0.1
气	1.4	2.1	2.4	2.2	2.8

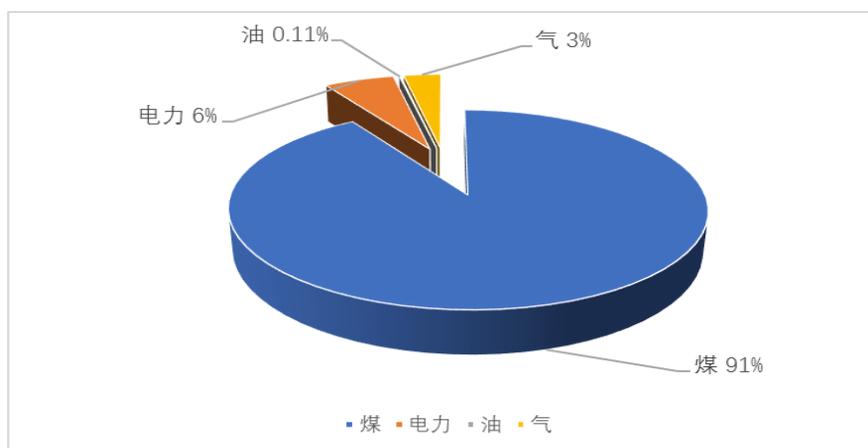


图 8-1 枣庄现状能源结构图

8.5 供热能源结构

供热能源结构的确定既要符合我国的国情、能源政策，又要结合枣庄市中心城区的总体发展规划和能源发展情况，还要从经济性、环保的角度进行综合考虑，实行一能为主、多能互补的能源结构。随着城市建设、人民生活水平的提高、环境的美化，城市使用燃煤受到越来越多的限制，同时国家鼓励节约一次性能源。在枣庄市中心城区城市供热中可以采用的能源形式包括煤、电能、天然气、低热值煤、柴油、生物质、太阳能等。

(1) 清洁化燃煤集中取暖：对燃煤热电联产、燃煤锅炉房实施超低排放改造（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米），经供热系统转换，向用户集中供暖，满足用户取暖需求。

(2) 燃气取暖：以管道天然气、LNG、CNG、LPG 等不同类型燃气为燃料，使用集中式或分散式燃气取暖设施，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。

(3) 电取暖：利用电力，使用集中式电取暖、分散式电取暖设施或热泵装置，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。

(4) 工业余热取暖：回收工业企业生产过程中产生的余热，经余热利用装置换热提质，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。

(5) 水源取暖：开发利用湖水或者污水的热资源，使用热力提取装置，经供热系统转换，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。

(6) 地热取暖：开发利用地热资源，使用热力提取装置，经供热系统转换，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。

(7) 生物质取暖：以各类生物质为燃料，使用纯生物质锅炉或燃煤热电联产锅炉掺烧，经超低排放改造后，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。

(8) 太阳能取暖：利用太阳能资源，使用太阳能集热装置，配合其他稳定性好的清洁取暖方式，向用户提供热力产品，满足用户取暖需求。几种常见能源作为城市供热能源运行经济性比较如表 8-2 所示。

表 8-2 常用供热能源形式运行经济性对比表

序号	能源种类	能源热值	能源效率	1 万 m ² 供热量 (×10 ⁴ W)	能源消耗量	能源单价	运行成本 (元)
1	电能	——	1.0	40	400kW	0.5 元/度	200
2	天然气	8400Kcal/m ³	0.93	40	44m ³	2.5 元/m ³	110
3	油品	9810Kcal/kg	0.9	40	38.9kg	5300 元/吨	206
4	煤炭	7000Kcal/kg	0.8	40	61.4kg	1000 元/吨	61.4

根据上表对比，结合枣庄市中心城区的能源状况，确定煤炭作为枣庄市中心城区城市供热的主要能源，具有明显的经济效益，但考虑到节能减排的压力及环保指标等因素，确定枣庄市中心城区供热能源结构为：传统能源与清洁能源、新能源相结合的 implementation 原则。结合本规划为利于环境保护，合理利用能源，采取如下措施以实现合理的供热能源结构。

■新建住宅区加快集中供热的建设和发展，集中供热普及率不低于 90%。

■在集中供热尚未实施的区域，鼓励采用天然气和电能等洁净燃料，积极推广水源热泵、太阳能和生物质能等新型能源方式，逐步减少煤炭的使用。在风景风貌保护区，旅游度假区禁止燃煤锅炉使用。

■推广煤的洁净燃烧，供热热源应使用含硫量小于 1% 的优质煤等燃料。

■加快现有建筑户内供热系统改造，尽快实现供热分户计量，对新建建筑供暖系统一律按分户计量设计，降低能源消耗量。

8.6 清洁能源利用现状

枣庄市中心城区的新能源并未得到很好的利用，枣庄市中心城区水资源丰富，光能资源也较好，应大力推广水源热泵、太阳能综合利用等能源新技术，鼓励利用垃圾、污泥进行发电和制气。提倡采用有机燃料（天然气、乙醇等）代替汽油、煤等。

根据国家“上大压小”、“节能减排”的能源产业发展政策，枣庄市中心城区城市集中供热应限制能耗高、污染严重的小锅炉和小型热源发展，积极发展“高参数、节能高效”热电联产机组及锅炉房作为城市主力热源。

依据国发〔2013〕37 号《大气污染防治行动计划》：加强工业企业大气污染综合治理，全面整治燃煤小锅炉。根据《枣庄市 2020-2021 年秋冬季大气污染防治百日决战方案》的要求综合整治燃煤锅炉，加大燃煤小锅炉（含茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施）、农业大棚、畜禽舍燃煤设施淘汰力度。加大生物质锅炉治理力度，更新生物质锅炉管理台账，积极推进城市建成区生物质锅炉超低排放改造，严查生物质锅炉掺烧煤炭和直接燃用生物质违法行为。加快推进燃气锅炉低氮改造，改造后的燃气锅炉要稳定达到《山东省锅炉大气污染物排放标准》要求；根据《关于做好 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉淘汰工作的通知》的相关要求，2021 年 10 月底前，全市 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉（高效煤粉炉除外）全部淘汰，不再新建 35 蒸吨/小时以下各种类型燃煤锅炉；根据《枣庄市打赢蓝天保卫战作战方案（2018-2020 年）》的通知要求，大力推动清洁能源采暖。支持跨区联片热电联产项目建设，以热水为供热介质的热电联产项目，20 公里供热半径内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组；以蒸汽为供热介质的热电联产项目，10 公里供热半径内原则上不再另行规划建设其他热源点。

根据以上相关新能源利用的产业政策要求，本规划在城市集中供热发展中，对新型能源的利用将根据不同区域和地域特点，选择不同能源方式，划定区域，积极推进，进行示范和重点发展。

8.7 清洁能源供热技术

随着城市建设的发展、人民生活水平的提高、环境的美化等，城市使用燃煤受到越来越多的限制，同时国家鼓励节约一次性能源。供暖方式的确定既要符合我国的国情、能源政策，又要结合中心城区的总体发展规划和能源发展情况，还要从经济性、环保的角度进行综合考虑，实现一能为主、多能互补的能源结构。

1、煤炭利用

燃煤作为我国集中供热的主要能源，采用热电联产集中供热，是其综合利用效率最高，供热成本相对较低的主要提倡利用方式。

燃煤区域锅炉房作为另一种供热方式，目前原则上不再新建燃煤区域锅炉房。

2、天然气利用

天然气是一种洁净环保的优质能源，其主要的供热利用方式有燃气-蒸汽联合循环热电联产、分布式燃机(热、电、冷三联供)、燃气锅炉(煤改气)、燃气壁挂炉、燃气直燃机及燃气吸收式热泵等。

燃气-蒸汽联合循环热电联产主要指以 E 或 F 级的大中型燃气发电机组，应结合全市天然气资源和电网调峰要求，统一规划布局。

分布式燃机(热、电、冷三联供)适用于用热、电、冷负荷稳定的工业园区、综合商务区、大学园区、城市综合体、宾馆、医院、综合办公区、车站、机场及休闲场所。其能源利用率高，是提倡的主要利用方式。

天然气直接供热利用成本相对于燃煤偏高，直接作为供热(冷)燃料时经济性相对较差。燃气供热锅炉房应坚持“宜小不宜大，分布布置”和“分散供热，集中管理”原则，尽量靠近热负荷中心，减少热网输送成本、热损失及热力失调。

3、工业余热

工业余热是工业生产过程中一次能源消耗所产生的、未被生产流程完全利用而向环境排放废弃的热量，主要来自钢铁、电力、焦化、水泥、化工(合成氨)、石

化六大能耗行业中各种工艺设备排出的高温烟气、工艺设备的冷却水、工业生产的废渣和最终工业产品显热。

采用低品位工业余热资源进行集中供热技术已经十分成熟。利用工业余热是解决城市快速发展带来的需要增大供热能力与改善大气环境质量需要降低煤炭消耗矛盾的有效办法的统一，是提倡的供热方式之一。

4、地热能

是一种绿色低碳、可循环利用的可再生能源，具有储量大、分布广、清洁环保、稳定可靠等特点，是一种现实可行且具有竞争力的清洁能源。包括浅层地热和中深层地热。根据国家发改委等三部委印发的《地热能开发利用“十三五”规划》提出：在“十三五”时期，新增地热能供暖（制冷）面积 11 亿 m²，其中：新增浅层地热能供暖（制冷）面积 7 亿 m²；新增水热型地热供暖面积 4 亿 m²。新增地热发电装机容量 500MW。到 2020 年，地热供暖（制冷）面积累计达到 16 亿 m²，地热发电装机容量约 530MW。地热能是绿色环保可再生能源，安全可靠，无污染排放，运行成本相对低。适合在热负荷附近钻井取热换热，实现分布式供热，无需建设长距离供热管网，城市基础设施建设投资低。但受区位因素限制强，在热负荷附近必须有地热能分布；二是必须做到取热不取水，保护地下水资源，回灌成本较高；三是初期投资成本较大，后期运行维护量较大。

5、热泵技术

按热源(能源)方式不同分为：浅层地源(埋管)、空气源、污水源、海(湖)水源、地下水水源和复合热泵等。其能源利用率高，分布广泛，使用灵活，是今后提倡的主要利用方式之一。

6、电能综合利用

作为二次能源，是一次能源经加工转换的产品，是高品质的能源。成本较高，需求量大，将其作为低品质能源用于大规模供热，降低了能源的利用效率、经济性差，电取暖应采用热泵方式，提取空气能、低温水能和浅层地热能联合供热，提高电能利用效率 COP 值，降低供热成本，减少污染物排放，可大力发展为农村供热。但受到现状电网容量影响，供暖季节负荷大，季节不平衡；同时运行费用而且完全取决电价，一般高于传统供热方式。适用于集中供热管网覆盖不到的区

域及农村社区。

7、采用光伏等可再生能源技术

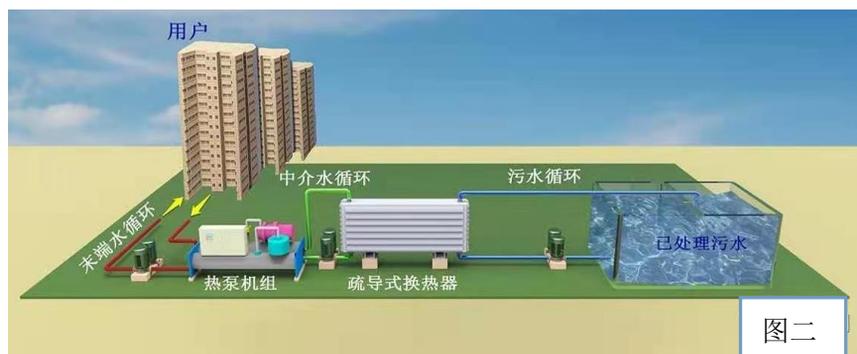
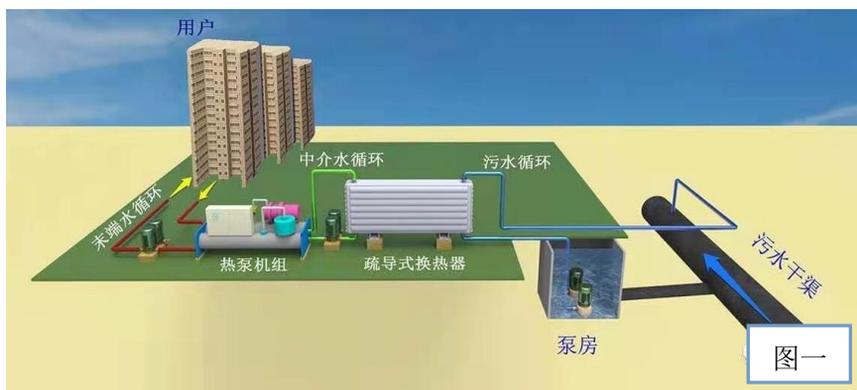
充分利用广阔农村地区丰富的太阳能资源，采用光伏发电技术，结合当地峰谷电价，采用储热式电锅炉等进行供热。

8、生物质能

生物质是仅次于煤炭、石油、天然气的第四大能源，生物质能是《中华人民共和国可再生能源法》中积极鼓励发展的可再生能源之一。具体的优惠政策主要是生物质能发电项目强制上网、电网企业全额收购生物质能所发电量、实施电价补贴等。由于受燃料来源，运输成本以及现有生物质能机组规模的限制，生物质能同样无法大规模采用，可作为农村分散供暖的能源形式。

9、污水源热泵

污水源热泵系统是利用污水（生活废水、工业废水、矿井水、河湖海水、工业设备冷却水、生产工艺排放的废水），通过污水换热器与中介水进行换热，中介水进入热泵主机，主机消耗少量的电能，在冬天将水资源中的低品质能量“汲取”出来，经管网供给室内采暖系统、生活热水系统；夏天，将室内的热量带走，并释放到污水中，给室内制冷并制取生活热水。



污水成分极其复杂，且不稳定，含有多种悬浮物质，絮状物，油脂，固体颗粒，以及生活垃圾，随着污水源热泵的使用越来越广泛，很多的弊病也被彰显出来，其中最重要的就是要按时把污水源热泵进行拆开来进行清洗，需要耗费大量的人力和精力，而且一般清洗时建筑物无法进行供暖制冷。

一般解决办法分为两种：一个是采用化学液体或者是高压水枪进行清洗内部结构，但是由于污水源热泵的结构较为复杂，所以给清洗造成了很大的不便；另一个就是在污水源热泵前面加离心式污水换热器使其构成一整套的污水源热泵系统的方法，这样就避免了污水源热泵的堵塞、腐蚀问题。

10、湖水源热泵

湖水源热泵是利用湖水作为冷源和热源的热泵系统，通过输入少量的高品位能源（如电能等），实现低温位热能向高温位热能的转移。湖水分别在冬季作为热泵供暖的热源和夏季空调的冷源，即在冬季，把湖水中的热量“取”出来，提升温位后，供给室内采暖；夏季，把室内的热量取出来，释放到湖水中去。

根据在湖水侧与工质换热方式的不同，湖水源热泵系统有开式系统和闭式系统。开式系统根据取用的湖水是否直接进入热泵机组又分为开式直接系统和开式间接系统，如下图所示。

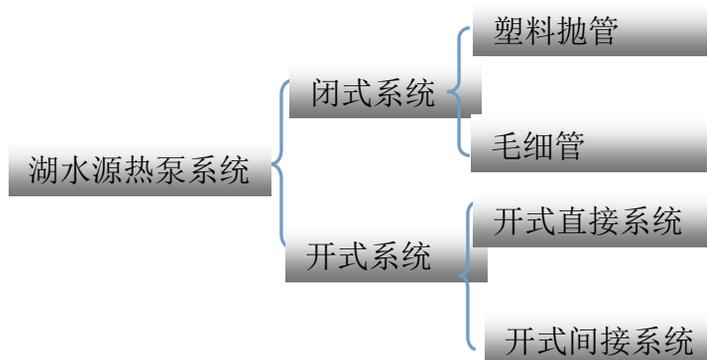


图 8-2 湖水源热泵系统分类

1、开式直接式系统

湖水由水泵提升，直接进入热泵机组的蒸发器或冷凝器中，与工质换热，在热泵机组内循环后再通过排水管道输送回湖泊。其原理图如下图。

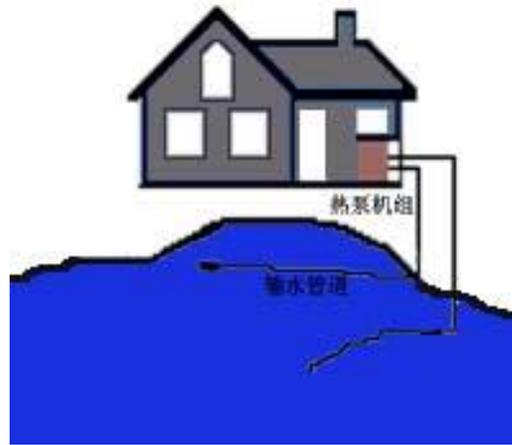


图 8-3 开式直接式湖水源热泵系统

该系统的优点是热泵机组的工质直接与湖水进行换热，能降低传热温差，换热效率较高，可用于大型热用户供冷或供热；

2、开式间接式系统

湖水经水泵提升后，经输送管道先进入换热器，在换热器内与热泵机组的回水换热，将冷热量传递给媒介系统的载冷或载热介质，再通过媒介水将冷热量传递给蒸发器或冷凝器，放出冷热量的湖水乏水则通过排水管道输送回湖泊。其原理图如下图。



图 8-4 开式间接式湖水源热泵系统

开式间接式系统除了具有开式直接式系统的优点外，还由于热泵机组不与湖水直接接触，可以有效保护热泵机组，湖水的防腐、防生物附着及清洗仅在源水侧，系统可靠，更安全。

3、闭式系统

闭式系统是指在源侧采用闭环的水系统，常用聚乙烯管、聚丁烯管或 PPR 毛细管作为换热器放于湖水中，无需湖水上岸。热泵机组中的载冷或载热介质通过塑料盘管换热器与湖水换热，从而带走冷热量实现能量的转移。其原理图如下图。



图 8-5 闭式湖水源热泵系统

该系统的优点是：

- ①保证了湖水与热泵机组不直接接触，因此热泵机组的蒸发器（或冷凝器）无需进行特殊处理，扩大了热泵机组的选择范围；
- ②在热泵机组换热器内的循环工质为水或防冻液，机组无结垢隐患，机组的维修费用也相对要少；
- ③由于不需克服取水口到热泵机组的静水高度，仅需克服水系统的循环阻力，因而闭式系统冷热源侧的循环水泵比开式系统耗电量低；
- ④由于闭式系统中进行换热循环的工质不是湖水，因此对水源水质情况无需特殊要求，不必增设过滤装置、杀菌祛藻装置等，而且循环工质通过水下换热器与湖水进行热量交换后直接进入热泵机组，因此也无需增设其它换热设备，初投资较开式系统要小。

11、其他清洁能源利用方式

在集中供热管网覆盖不到的区域及农村社区应根据实际情况，因地制宜发展太阳能与空气源(地源)热泵联合方式、太阳能与电辅助加热方式、太阳能与燃气辅助加热方式及生物质能(秸秆气化、沼气)等供热方式。

各类清洁供暖技术的特点对比见表 8-3。

表 8-3 各种清洁供暖技术特点对比表

清洁供暖技术	适用场所	优点	缺点	改造费用	运行费用
燃煤热电联产集中供暖	建筑物以楼房为主、热负荷比较集中的城区或者工业园区	技术比较成熟、供暖安全可靠、资源利用率高	实现超洁净排放导致运行成本大大增加	——	居民：19.2 元/m ² 非居民：28.3 元/m ²
分布式能源站热电冷三联供	工业园区、综合商务区、大学园区、医院、车站、机场	实现能量的梯级利用、国家鼓励类	充足的气源保障、初投资费用高、适用对象范围窄	——	——
燃气壁挂炉	集中供热覆盖不到城市小区、农村新型社区、一般村庄	清洁环保、政策支撑、满足做饭需求、灵活控制	安全意识差、燃气管网建设落后、运行费用偏高	4500 元/户	3200 元/采暖季
空气源热泵	集中供热覆盖不到城市小区、公共建筑、农村新型社区、一般村庄	电资源丰富、COP 较高，节约能源、可集中，可分散、即走即停，灵活控制	制热速度慢、冷天容易结霜、热舒适性较差（末端需采用地暖效果好）	7000-10000 元/户	1600 元/采暖季
电极锅炉蓄热系统	集中供热覆盖不到城市小区、公共建筑、晚上不供暖建筑	削峰填谷，运行费用低适用范围广，占地面积小自动化程度高，操作方便	初投资较高	130 元/ m ²	22 元/m ²
碳晶板、电热膜、发热电缆	小型公共建筑、农村新型社区、一般村庄	安装方便、初投资低、升温迅速、低温辐射、舒适性好	运行费用高、电能利用率较低	2500-3000 元/户	3600 元/采暖季
生物质热电联产	建筑物以楼房为主、热负荷比较集中的城区或者工业园区	农村地区资源充足	生物质储存易腐烂	——	居民：19.2 元/m ² 非居民：28.3 元/m ²
生物质成型颗粒炉	别墅、农村新型社区、一般村庄	农村地区燃料自产自足、满足做饭需求	生物质炉较贵、市场占有率小、生物质颗粒加工厂少	5000-6000 元/户	500-800 元/采暖季
太阳能采暖系统	农村新型社区、一般村庄	同时解决采暖和热水生活需求，太阳能资源丰富	供热不稳定，可靠性差、集热系统占据较大屋顶面积	12000 元/户	500-800 元/采暖季

8.8 清洁供暖方式确定

枣庄市中心城区冬季清洁供暖能源的种类主要为热电联产、工业余热、天然气、电能、地热能等。冬季清洁供暖的方式主要为热电联产（超洁净排放）、污水源热泵、工业余热、空气源热泵、直热式电取暖设备、蓄热式取暖设备、燃气壁挂炉及地源热泵等。

1、居住建筑

城区楼房式居住建筑优先采用集中供暖；城区污水厂附近居住建筑可根据实际需求采用污水源热泵的方式采暖；微山湖附近居住建筑可根据实际需求采用湖水源热泵的方式采暖；城区具备地热开采条件的区域可采用地源热泵（浅层地热能）的方式采暖；部分不具备集中供热条件的可采用燃气壁挂炉或者空气源热泵等方式采暖。

城区平房居住建筑优先采用空气源热泵、燃气壁挂炉等方式采暖。

2、公用建筑

学校类建筑优先采用电极式锅炉蓄热系统或空气源热泵系统采暖，临街商铺优先采用空气源热泵系统采暖，实现用能时间的有效控制。

大型宾馆、医院、办公楼等公建集中区域考虑燃气锅炉、空气源热泵区域性集中供暖。

表 8-4 枣庄市中心城区清洁集中热源供暖方案表

名称	位置	规模（万 m ² ）	供暖区域
工业余热系统	山东潍焦集团	100	邹坞镇
污水源及河水源热泵系统	枣庄北控污水处理厂	近期 60 远期 100	薛城区京沪铁路以西区域
	汇泉污水处理厂	近期 50 远期 100	市中区长江三路以东永安支流西南处区域
	新城污水处理厂	10	污水厂附近小区
湖水源热泵系统	朱桥一路南侧潘庄回迁区	近期 30 远期 50	薛城区潘庄回迁区

表 8-5 枣庄市中心城区清洁分散热源供暖方案表

名称	实用对象	备注
空气源热泵	住宅或平房建筑	——
燃气壁挂炉	住宅或平房建筑	需与燃气公司沟通燃气需求量
燃气锅炉	大型宾馆、医院、办公楼	
电蓄热锅炉	学校、办公楼	——

8.9 规划措施建议

1、全面取消散煤取暖。城市主城区、城乡结合部及城中村要结合旧城改造、棚户区改造以及老旧小区改造等工作全面取消散煤取暖，采用清洁热源供暖。其他尚未进行改造或暂不具备改造条件的地区，鼓励以“清洁型煤+环保炉具”替代散煤。

2、大力推广清洁可再生能源。充分发挥舆论导向作用，做好群众发动工作，借助广播、电视、互联网、报刊、展览等多种形式，大力宣传清洁供暖对提高人民生活水平、改善空气质量、促进产业转型升级的重要意义，宣传各种采暖路径的技术经济特点、适用条件及有关推广政策措施，普及新型绿色低碳生活理念和能源消费方式，及时开展示范成果展示，推广复制成功经验，提高公众对清洁供暖工作的认知度和接受度，营造良好社会舆论氛围。

3、加快现有建筑的节能改造，新建建筑严格执行节能建筑设计标准。对于新建社区推行分户计量供暖技术，降低供暖系统运行能耗。要按照建筑节能设计标准进行设计施工，推广外墙屋顶保温和隔热断桥中空玻璃门窗等新型墙材，改善冬季保温效果。新改建农房的建筑形体和平立面要充分考虑气候条件，通过建设户外连廊等方式，最大程度增强农房保温功能。推广建筑和太阳能一体化设计方案和施工图集，通过建造被动式太阳房、太阳能采暖系统等方式充分利用太阳能。结合居民特别是农村生活习惯，推广使用节能型灶连炕。

4、建立多元投入机制。市政府要发挥主导作用，通过奖补、贷款贴息等激励政策，建立稳定的财政投入机制。放开清洁供暖市场，鼓励和支持社会资本进入清洁供暖领域，采用政府与社会资本合作（PPP）等模式，解决项目融资问题。

第九章 供热计量规划

9.1 概述

9.1.1 编制依据

- 1、《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）
- 2、《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》
- 3、《节能减排综合性工作方案》（国发[2007]15号）
- 4、山东省《“十一五”及2015年山东省能源发展战略规划纲要》
- 5、《山东省人民政府关于贯彻国发〔2006〕28号文件进一步加强节能工作的实施意见》（鲁政发〔2006〕108号）
- 6、《山东省人民政府办公厅关于加快推进全省城市供热节能工作的通知》（鲁政办发〔2009〕84号文）
- 7、《山东省住房和城乡建设厅关于进一步加强供热计量管理加快推进供热计量改革的通知》（鲁建发[2010]5号文）
- 8、《山东省人民政府关于推进供热计量改革与既有建筑节能改造的意见》（鲁政发[2011]26号）
- 9、《关于推进供热计量改革与既有建筑节能改造的意见》（鲁政[2011]26号）
- 10、《民用建筑节能管理规定》（建设部2000年）
- 11、《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）
- 12、《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）
- 13、《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16-2008）
- 14、《公共建筑节能设计标准》（J10786-2019）
- 15、《居住建筑节能设计标准》（DBJ14-037-2014）
- 16、《“十三五”节能减排综合工作方案》
- 17、其它国家、行业有关节能设计标准及控制指标。

9.1.2 供热计量发展现状

目前我国北方地区民用采暖收费方式主要有两种：一种是按供热面积收缴热费；一种是按照分户计量收缴热费。按照《中华人民共和国节约能源法》第38

条规定：国家采取措施，对实行集中供热的建筑分步骤实行分户计量、按照热量收费的制度。新建建筑或者对既有建筑进行节能改造，应当按照规定安装用热计量装置、室内温度调控装置和供热系统调控装置。目前的新建建筑和改造建筑也是按照国家规定执行的分户计量改造，但实际的使用率却非常低，按照供热面积收缴热费依然是北方地区供热收费的主要手段。

虽然分户计量可以实现热量的分户结算，实现用户的自主调整，起到一定的节能目的，但分户计量在推广应用中存在以下问题：

- 1、单独按照分户计量收费，无法平衡边户、顶层用户和中间用户的用热平衡，造成收费差距巨大；
- 2、由于各户之间的隔墙传热，无法计量各户的实际用热量；
- 3、分户计量系统复杂，成本较高，大量的占用了社会资源；
- 4、由于采用热计量收费没有收益关系，供热企业和用户均缺乏对分户计量应用的积极性；
- 5、由于分户计量系统数量庞大，对后期的管理、标定和维护难度相当大。

热计量装置安装工程的各环节均认真执行法律、法规和强制性标准的规定，对设备检验严格把关，热计量装置安装施工过程严格按照施工方案进行，保证工程质量满足设计及规范要求。施工过程中对热量表和温控器的安装进行了重点控制，进行全程跟踪式检查，不但严格要求材料的质量，还根据现场的施工条件严格控制了热量表前后的直管段安装距离和温控器安装的高度要求，并对热量表数据传输做了详细的接收实验，确保用户最大限度的节能和最实惠的供热成本支出。

供热计量改造后，单位节能量均达 35% 以上，电耗降低约 10%-20%，户内温度平均在 20℃ 左右，较往年供热温度平均提高 2-5℃。各项耗能指标的明显减少说明改造技术合理，节能效果显著。

9.1.3 实现供热计量的意义

实行供热计量收费改革，有利于调动人们行为节能的积极性，强化人们行为节能意识；有利于贯彻和实施国家节能减排政策，最大限度地节约能源，减少能源浪费；有利于降低供热成本，减轻政府、企业和个人供热负担。分户供热计量是促使供热单位和用户自觉节能的最有效手段，与按面积收费模式相比，可节能 20%~30%，对早日实现我国节能减排目标，有着积极地和本质的推动作用。

9.1.4 发展供热计量改革的优势

9.1.4.1 法律依据

《“十三五”节能减排综合性工作方案》（国发〔2016〕74号）明确规定“深化供热体制改革，全面推行供热计量收费”，并要求“到2020年，全国万元国内生产总值能耗比2015年下降15%，能源消费总量控制在50亿吨标准煤以内。积极地推进供热计量改革工作，努力地降低北方采暖地区的供热能耗，是节能的重要保障机制，是落实节能减排任务的主要措施之一。”

9.1.4.2 国家和政府大力支持

根据《北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造奖励资金管理暂行办法》（财建〔2007〕1957号），中央财政给予严寒地区每 m^2 55元、寒冷地区45元的改造奖励资金，奖励资金先期每 m^2 6元已经拨付给各城市，主要用于补贴供热计量装置安装及能耗信息采集等。目前全国有部分城市已申请并获得了这方面的奖励资金。北京市和郑州市等一些城市还出台了相关配套措施，规定了地方财政对既有建筑热计量及节能改造的奖励办法。各相关城市都在争取和利用各级政府的奖励政策积极推进供热计量改革。2008年3月11日建设部印发了《关于组织开展供热计量改革示范城市工作的通知》（建城函【2008158号】），在全国确定了12个城市为热计量改革示范城市，并对这些城市给予一定的资金扶持。通过示范城市总结和推广热计量改革的经验和作法，国家发展和改革委员会，建设部，财政部，在2008年9月11日印发的《关于做好冬季供热采暖工作有关问题的指导意见》中也就适当调整供热价格、加大财政补贴力度和继续对供热企业实行税收优惠等问题做出了规定，这些政策的颁布必将加快供热计量改革工作的进程。

2014年4月21日，国家发展和改革委员会主任徐绍史在第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议上做《国务院关于节能减排工作情况的报告》。国务院关于节能减排工作情况的报告介绍，为推动重点领域节能减排开展绿色建筑行动，新建建筑节能标准执行率基本达到100%，新建绿色建筑1.4亿 m^2 ，完成既有建筑节能改造6.2亿 m^2 。报告进一步指出，将深入开展绿色建筑行动，实施建筑能效提升工程，发展绿色建筑，推广绿色建材，推进建筑产业现代化，2015年绿色建筑标准执行率达到20%，今明两年完成3亿 m^2 北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造任务，新建建筑百分之百安装计量装置、百分之百按热计量收费。

9.1.4.3 已具备发展条件

早在 2003 年 7 月国家八部委就下发了《关于城镇供热体制改革试点工作的指导意见》，正式启动供热改革试点工作，并明确规定：逐步推进按用热量分户计量收费办式，确立热能消费意识，提高节能积极性，形成节能机制。要求 2003 年后建设的新房必须一步到位，都必须设计安装具有分户计量及室温调控功能的采暖系统；现有住房分步实施，对住宅采暖系统实施计量及温控装置技术改造，由目前用热家庭按面积缴纳热费，逐步转变为按用热量分户计量收费。其后在我国多个城市进行项目试点，积极开展对供热计量的基础研究，从供热系统的结构形式到热量计量装置都取得了很大成果。2010 年 3 月，省建设厅以（鲁建发[2010]5 号文）下发了《山东省住房和城乡建设厅关于进一步加强供热计量管理加快推进供热计量改革的通知》，要求各地务必尽快完成供热计量规划和供热计量实施方案的编制、审批，从 5 月开始进入全面组织实施阶段。

2010 年 3 月，省建设厅以（鲁建发〔2010〕5 号文）下发了《山东省住房和城乡建设厅关于进一步加强供热计量管理加快推进供热计量改革的通知》，要求各地务必尽快完成供热计量规划和供热计量实施方案的编制、审批，从 5 月开始进入全面组织实施阶段。同时，为保证供热计量改革的顺利进行，规范供热计量市场发展秩序，省建设厅印发了《关于实行供热计量产品推荐目录制度的通知》，提高市场准入门槛，要求凡在我省范围内销售、安装和使用的供热计量装置、温控装置和调控装置，必须经省厅组织专家进行审定，纳入《山东省供热计量产品推荐目录》，并取得《山东省供热计量产品推荐证书》，且承诺在安装和使用的 9 年和 15 年内对热计量表及温控装置实行保修保换，终生维修。

2011 年 6 月 28 日，省政府召开常务会议，专题研究了供热计量改革工作。7 月 7 日全省供热计量改革与既有建筑节能改造工作（威海）会议上，深刻阐述了供热计量改革的重要意义，对加快推进改革提出了具体要求。省政府印发的《意见》（鲁政发[2011]26 号文）明确了近期供热计量改革的任务目标，时间紧、任务重。

目前供热计量改革已经成为山东省集中供热的重点任务和目标，全面开展供热计量改革已经是大势所趋。

9.2 供热分户计量

9.2.1 系统形式

既有建筑供热系统改造尽量采用垂直的上下贯通的“单管式”或“双管式”系统，每组散热器上安装热量分配表及建筑人口总热量表进行计量。新建建筑尽量采用按户设置热量表，单户独立系统的新双管系统，每个单元各用户共用一根供水立管和一根回水立管，入户装置应包括供水管锁闭调节阀和回水管锁闭阀、户用热量表及设于热表前的管道过滤器等构件。

9.2.2 自动控制

保证集中供热分户计量系统可根据用户的用热需求能够及时调整供热量，实现对热量的有效控制，是实现供热计量的基础和前提。

分户计量采暖系统应实现整个供热系统内各热力站自动控制，循环水泵变频调速，对小区内供热管网各楼房前入户井室要加装自力式调节装置，以有效保证供热系统根据用热需求及时调整供热量，实现对热量的有效控制。

9.2.3 热网调节

集中供热分户计量的供热形式要求室内供暖系统应具备可调节性，即分室控制温度。用户能自行调节室温并使室内温度保持在用户要求的范围内是供暖系统按实际用热计量收费的基础。热网调节优先考虑采用质量-流量调节方式。二级管网采用质量-流量调节方式，并为二级管网循环水泵配备调速装置和相应的自控设备，用户采用压差控制装置。

9.3 供热计量影响分析

9.3.1 管网投资影响

供热分户计量的推广一方面存在既有户内供热系统的改造投资问题，另一方面与传统的采暖系统相比，还存在增加热计量和室温控制装置的投资增加问题。供热分户计量装置主要包括热量表、差压或流量调节装置、除污器或过滤器、锁闭调节阀、温控阀等。这些费用的增加一方面加大了供热分户计量采暖系统的初投资，另一方面其初装费用及日常维护费用也没有稳定的资金来源，降低了供热单位和热用户对推进集中供热分户计量改革的热情。

建议枣庄市中心城区各区政府应加大政府支持力度，积极争取国家扶持资金，争取做到政府补贴，供热企业投入和既有建筑供热改造用户适当承担，具体方案如下：

居民住宅楼内供热管道改造和户内计量温控智能一体化装置安装费用，主要从各级财政专项资金中支付，居民也可分担部分费用。住宅外墙、屋面等公共部位加装保温系统，从中央和省财政奖励资金、市财政配套资金、房屋维修基金、居民所在单位的法定公益金和职工福利资金中列支。

鼓励单位对职工集中居住区统一组织供热计量与节能改造，有条件的应补贴部分费用；大型公共建筑加装供热计量和温控装置，宾馆、商场、写字楼等经营性公共建筑进行节能改造，所需费用由产权单位承担，政府可对节能效果明显的项目给予奖励；公共建筑安装用能分项计量及节能监测系统，所需费用由产权单位或使用单位自筹，各级政府也可给予补助；党政群机关办公楼和学校、医院、博物馆、图书馆等公益性建筑，其节能改造资金由使用单位自筹，确有困难的，财政可给予支持。居民住宅户内门窗更换改造费用，原则上由居民家庭承担，可以提取住房公积金支付。

新建建筑供热计量实施原则为：由开发建设单位向供热单位缴纳热计量装置费用；由供热单位统一负责热计量装置的采购、安装和维护；热计量装置的折旧、再次检定及维修等费用应纳入热价。三方共同努力加快推进供热分户计量的发展。

9.3.2 供热负荷影响

供热分户计量系统的采用，使热负荷的计算除了传统的基本耗热量外，还应计算户间传热量，户间传热量具有不确定性给分户收费增加了难度。

为减少户间传热量，在提高外围护结构热阻的同时，新建建筑应适当提高户间墙及楼板的隔热性能，使户间热阻值增大，减少户间传热量，减少户间热干扰，才能保证分户计量收费的合理性和公正性。

9.3.3 采暖系统形式影响

供热分户计量采暖系统形式与传统的单管顺流式采暖系统形式相比，由于增设了热计量装置，锁闭装置和过滤装置等设备，系统阻力大大增加，因此在新老住宅混建的住宅小区需要重新对室外供热管网进行审验和运行调节，以保证分户计量采暖系统的运行效果。

9.3.4 供热介质-水质影响

供热分户计量采暖系统的热量表和室内温控装置，对水的清洁度要求严格，水中铁锈、悬浮物以及其它杂质的存在都会导致热表流量腔内结垢而使热表无法正常运行或准确度下降，并直接影响计量器具的使用寿命。

为保证计量的准确度和系统的正常工作，供热系统在建筑物热力入口和户内系统入口处均需要设置除污器或过滤器，并选用优质的化学管材和新型散热器。

9.4 供热计量规划

9.4.1 规划范围

9.4.1.1 规划期限

近期规划	2021~2025年
远期规划	2026~2035年

9.4.1.2 规划范围

枣庄市中心城区。

9.4.1.3 指导思想

深入贯彻落实科学发展观，按照国家、省有关供热计量改革工作要求，以落实节能减排任务为目标，深入开展供热计量改革工作，建立供热计量收费的节能机制，降低供热能耗，促进城市供热事业健康发展，满足人民群众日益提高的生活需要，实现经济社会可持续发展

9.4.1.4 规划原则

坚持“属地管理、政府主导、市场运作、企业主体、用户参与”的原则，充分发挥政府的主导和监管作用，调动供热企业和房地产开发企业的积极性，强化用户的用热节能意识，采取市场化运作方式，推进供热计量改革，实现新建建筑全面达标不欠新帐，既有建筑逐步改造。

9.4.1.5 规划目标

逐步建立制度完善、设施规范、运行平稳、安全高效、服务到位、保障有力的供热工作机制，采用供热计量温控一体化技术路线，建设供热企业可控、居民用户可调、政府主管部门可管的数字化管理和远程监控调节平台，实现枣庄市中心城区城市集中供热热源、热力站，建筑物和热用户全系统的供用热量计量，达

到热源对供热系统可控制、供热系统实现热用户流量变化可调节、供用热量可计量的发展目标。

新建建筑必须 100% 配套热计量设施，按照热计量收费；对于实施供热改造的用户，必须配套完善热计量设施和建筑节能改造，具备热计量收费的条件。

9.4.2 政策和技术措施

为推进供热计量改革，贯彻落实国务院的相关政策法规，住房和城乡建设部等部委制定了相关的技术政策。枣庄市中心城区实施供热计量应执行以下技术措施：

（1）室外供热系统的热源、热力站、管网、建筑物必须安装计量装置和水力平衡、气候补偿、变频器等装置。

（2）既有非节能建筑及其采暖系统的改造应同步进行，达到节能建筑和热计量的要求。

（3）既有建筑采暖系统的节能改造，在楼前必须加装计量装置，室内采暖系统应根据实际系统情况选择不同的计量形式，包括户用热表等装置。

（4）政府机构办公楼等公共建筑应按供热计量的要求进行改造，必须加装热量总表和调控装置，室内系统应安装温度调节装置。

（5）新建建筑室内系统应安装计量和调控装置，包括：户用热表、水力平衡、散热器恒温阀等装置，并达到分户计量的要求，经验收合格后方可交付使用。

（6）建设供热管理部门数字化监管平台和供热企业远程监控调节平台，要求与新建建筑和既有建筑供热计量同步改造、同步安装、同步使用。

（7）对未安装供热计量和温控装置的新建建筑，供热企业坚决不予供热。

（8）凡具备供热计量收费条件的建筑，供热企业必须实行供热计量收费。

（9）供热计量改造按照政府主导、市场运作、多元投入的原则，采取中央和省上奖一块、地方财政配一块、产权单位拿一块、受益居民出一块的办法

（10）选取不同产权结构、不同使用性质、不同供热方式的建筑，作为试点示范工程，以点带面，加快推进。

（11）树立典型、加大宣传，积极向群众宣传热计量收费的好处。

9.4.3 供热计量责任主体

枣庄市中心城区各区政府应充分发挥供热计量方面的主导作用，是供热计量收费改革的责任主体。供热企业是供热计量的实施主体，要切实担负起供热计量

的主体责任。枣庄市中心城区各供热企业应与开发建设单位签订合同，由供热企业负责热计量表和温控装置的选型、购置、安装、维护管理以及计量收费等，费用纳入房屋建造成本。供热企业应与供热计量、温控装置的生产销售单位签订合同，明确产品质量、售后服务等内容。要强化供热企业供热计量收费实施主体责任，凡已达到供热分户计量收费条件的，供热企业必须依法实行按热计量收费。对拒不实施供热计量收费的供热企业，要依法进行处罚。

9.4.4 供热计量发展规划

9.4.4.1 扎实基础积极推广供热计量

由于供热分户计量供热系统与传统的采暖系统具有很大的不同性，且热用户用热计量化后可自行调节用热量，用热特点明显变化。每个城市由于所处地区的气候特点、城市发达程度、经济发展水平、用热户经济水平、供热介质形式和供热系统方式都会对城市供热管网运行，实现供热分户计量后带来不同的影响程度。枣庄市中心城区供热分户计量的发展，应严格、细致和深入做好供热分户计量推广工作，为在全区推开供热分户计量找到最准确的供热计量技术路线、最合理的供热计量模式和最适合的热计量表及温控装置选型。

9.4.4.2 落实供热计量技术路线

枣庄市中心城区供热分户计量节能技术路线，应达到居民用户可调、供热企业可控、主管部门可管的目标，为此建议采用智能化和新技术，以发展供热计量温控一体化智能控制系统为实施方案方向，通过数字采集传输接收装置，将用户终端和供热设施计量装置与供热站和供热中心调节控制装置实现一体化控制，进而实现供热计量数字化、节能控制智能化、住户用热自主化、政府监管网络化。实现最大意义上的供热分户计量节能。

9.4.4.3 搭建技术平台保证可持续发展

为尽快推进枣庄市中心城区供热计量，保证城市集中供热发展的可持续性。规划建议枣庄市中心城区以“政府主导、市场运作、企业经营、用户配合”为指导思想，尽快成立供热运营企业，尽快建立供热可控、用热可调、政府能管的供热计量技术平台，推动供热计量智能化、系统控制自动化、住户用热自主化、政府监管网络化的现代化智能热计量系统，为全面实现供热计量做准备。

9.4.4.4 供热计量发展规划

枣庄市中心城区城市建设发展迅猛，城市供热市场逐年扩大，近几年城市房

地产开发量迅速膨胀，城市综合居住区逐年增多，对城市新建区域将根据国家和省节能要求，一律按节能建筑和供热分户计量设计和建设。

一、实施方案

本规划供热计量采用供热计量温控一体化智能系统，包括计量装置、调节控制装置、数字采集传输接收装置等，主要有以下三个方面组成：

（1）用户端计量及远传系统

用户室内安装温度探测和设定装置，室外管道井内安装热计量表和自动温控阀、户用控制器，每单元安装单元控制器，每个单元或一栋楼安装数据采集和远传装置。该单元能够实现用户个性化室温设置和室温自动调节，同时将室温及用热量远传到供热系统控制室，为供热管理和供热系统调控提供数据。

（2）热网控制系统

热源、供热首站和二级换热站安装自动智能计量、调控和数字采集传输系统。该单元能够使热源和热力站根据气候变化及用户负荷变化自动调整供热量。

（3）用户端与供热系统数字化连接系统

用户端与供热系统通过网络实现数字化连接，热源、首站控制室能够设定二级供热站级用户的温度、流量等参数，供热系统能够根据设定参数和用户上传数据实现即时自动调节控制，通过网络还可以实现异地远程设定和调控，而且也可实现与政府监管平台 12319 的对接。

二、收费机制

根据山东省住房和城乡建设厅有关供热计量发展政策，以科学发展观为指导，本着和谐共建，全面发展的原则，枣庄市中心城区城市尽快实行按供热量计价的两部制热价收费机制。即：供热基本热价和计量热价。

三、规划时序

1、规划 2025 年前，实现全部已有节能建筑的供热计量改造并具备按用热量计价收费的条件。

2、完善并保持现有热计量改造，逐年增加热计量面积，近期不小于城区供热面积的 60%。

3、中心城区新的建设发展区将严格执行供热计量规划，纳入城市供热系统。

第十章 智慧供热监控管理系统规划

10.1 建立供热管理系统的意义

供热系统调控一体化平台是一种高级的综合能力的系统，通过调度中心对整个城市的供热运行参数的计算、分析、调节，达到全系统的动态平衡。

建立供热系统调控一体化平台，实施供热系统统一调度调节，可以推进行为节能，使集中供热节能利益最大化，保障供热安全，降低运营与维护成本，达到社会效益的最大化。从管理层面上看，枣庄市供热监控管理系统应分为市级供热监控管理系统、区级供热监控管理系统和企业级供热监控管理系统三个层级。企业级供热监控管理系统包含下位的智能监控系统、远程通信系统及调度中心上位的供热监控信息管理软件系统。

供热专项规划除了对热源、热网做出规划，同时对供热管理系统和管理的目标提出规划，通过“智慧”供热系统调控一体化平台的搭建，更好的将先进技术和先进管理进行结合，最大化的发挥先进技术和先进管理的功效，实现系统的全面节能。

根据热用户供热参数要求、用户系统型式等，本规划供热系统主要有三种方式：工业用户直接用汽、热电厂高温热水换热首站间接供暖、锅炉房高温热水间接供暖。建立供热系统调控一体化平台，实施供热系统统一调度调节，可以降低运营与维护成本，取得较大的社会效益。

10.2 建立供热监控管理系统的必要性

10.2.1 节能降耗

根据室外温度的变化，自动调节高温水电动调节阀的开度和变频器的输出频率，实时、动态的调节供水温度与流量，从而起到节约能耗，保证按需供热的作用。统计表明采用供热监控管理系统可以使热源节能 10%-20%；高温水管网（一次管网）节能 20%左右；低温水管网（二次管网）节能 15%-20%。

10.2.2 全面、实时的监测系统工况

全面及时的掌握供热系统的温度、压力、流量、热量等参数，供热监控管理中心的数据几乎与现场数据保持同步，这是以往热网运行中不可能实现的，对于管理人员及时对相应的工况做出决策起到非常有效的辅助功能。

10.2.3 减少泄漏损失

由于监控系统 24 小时在线运行，在管道漏损加大或现场计量异常时能够及时发现并将故障时间记录备案，从而避免计量与泄漏方面的损失，降低运营成本。

10.2.4 降低热网失调，合理匹配工况

供热监控管理系统解决了热网运行失调现象，实现了热网平衡运行，大大提高了供热效果，通过电动调节阀自动实现温度调节，不仅提高了供热效果，同时达到了系统水力工况的自适应调节，彻底消除冷热不均。

10.2.5 及时诊断故障、确保安全运行

控制系统内设的故障报警系统使运行人员可以快速掌握报警发生地点，对超温、超压、泄漏、堵塞、断电等各种故障的发生做到及时诊断，及时检修，保证系统安全运行。

10.2.6 健全运行档案、实现量化管理

完备的历史信息数据库，可以进行各种分析、查询、统计。计算热量、电耗各种控制指标，指导系统优化运行，减少系统能耗。

10.3 建立供热监控管理系统的可行性

10.3.1 控制器的发展

DCS、PLC 等控制系统功能逐步完善，组合灵活，扩展方便，实用性强，抗干扰能力和可靠性能力都强。现代控制器所具有的功能及其各种扩展单元、智能单元和特殊功能模块，可以方便、灵活地组成不同规模 and 要求的控制系统，以适应各种工业控制的需要。使用方便，编程简单，系统开发周期短，现场调试容易。并且还有强大的自检功能，这为它的维修提供了方便。

10.3.2 执行器的发展

变频器与电动调节阀作为供热系统中广泛应用的执行器，其功能越来越完善、价格也降低到可以大量使用的程度。

10.3.3 通讯技术的发展

随着网络技术的飞速发展，各种虚拟宽带技术已经越来越成熟，从最初的 ISDN 到 ADSL、VPN（虚拟专用网）、VPDN（虚拟拨号专用网），为各个监控节点和监控管理中心的通讯系统提供了较大的选择空间。

10.4 供热监控管理系统的层级及主要功能

依据管理范围与管理层级，全省供热监控管理系统可由上至下分为四个层级。其中省住建厅燃气热力管理办公室供热监控管理系统应能够监控省内 16 地市的所有供热系统的运行情况。

枣庄市级供热管理系统一方面采集各区的供热管理系统的运行数据并对其进行分析，对城市级供热管理部分进行宏观的指导；同时将本系统内的数据上传至省住建厅燃气热力管理办公室供热监控管理系统。

城市级供热管理系统负责采集管理范围内各个供热企业的运行数据，根据数据分析的结果，动态的调整并对企业的运行参数及各个区供热管理系统的运行数据并对其进行分析，对各供热企业进行指导；同时将本系统内的数据上传至市级供热监控管理系统。

企业级供热监控管理系统负责采集各热源点、换热站点及管网关键点的运行数据，并可对各类运行参数进行远程设定，对设备进行远程操作。同时将本企业运行的主要数据上传至城市级供热监控管理系统。

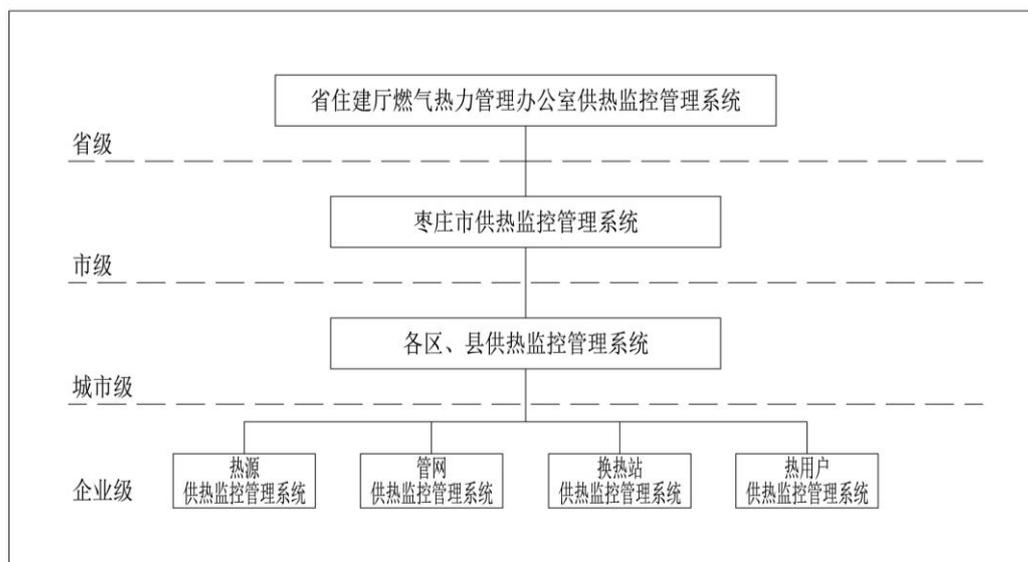


图 10-1 供热监控管理系统层级结构图

10.5 城市级供热监控管理系统的结构及功能

城市级供热监控管理系统是建立在企业级供热监管系统之上的系统。主要功能有宏观的掌握本区域的供热企业的运行状况，在发现问题时对供热系统进行宏观的掌控，一般说来城市级供热监控管理系统对各供热企业的运行数据只监不控。

10.5.1 城市级监控管理中心构成

监控管理中心硬件系统包括数据服务器、工程师站、打印机和交换机等设备，采用软件实现系统中所有换热站的数据显示、热计量数据采集分析/报表、报警、曲线、打印等供热监控管理功能。

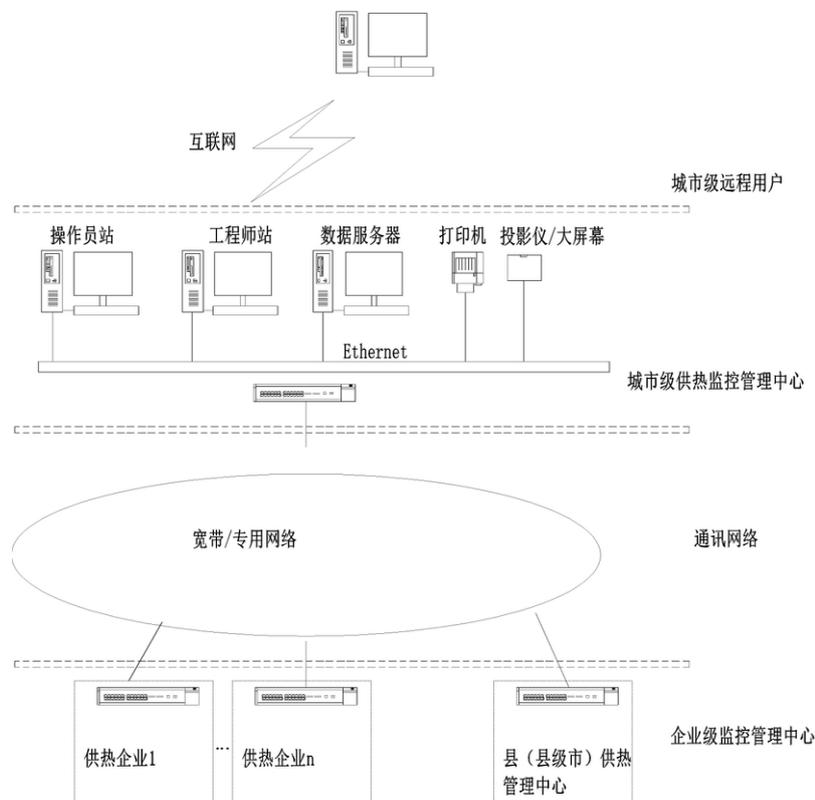


图 10-2 热监控管理系统结构图

10.5.2 区级监控管理中心具体功能

区级供热监控管理中心主要完成对本区域内供热企业的数据采集和分析处理功能，并对各供热企业做出运行指导，保证整个系统安全、稳定、高效运行。

1、数据采集

城市级供热监控管理中心通过通讯网络对各供热企业运行数据和运行状态进行远程采集，保证采集的数据与远程终端站的数据保持一致，实时更新数据库，每隔一定时间（可设定）将运行数据存入历史数据库。当系统在线运行时，能够对系统所有的部分进行组态而不影响其他通道的数据采集和控制。

2、操作员及工程师站

操作员站是运行人员与监控系统的人机界面。操作人员可通过操作员站对整个系统进行监视。工程师站除具备操作员站的功能外还具有软件组态的功能。

系统提供用于操作数据和非正常情况下有效通讯的操作员界面。重要的区

域，如报警图标一直显示。

3、服务器

服务器保存监控系统的实时和历史数据，并具备趋势分析、数据传输等功能。

10.6 企业级智慧供热调度管控平台的结构及功能

10.6.1 智慧供热平台组成

智慧供热与传统供热的区别是智慧，是供热向高效率、高质量、精细化、低成本、人性化发展；是从传统供热系统满足用户的整体需求，向注重不同用户群体需求转变，更加关注供热服务，将服务延伸至供热建设的各个环节及全寿命周期，用最低的成本，最高的效率，最大程度满足热用户需求。智慧供热的总体目标是：用户舒适满意、系统安全可靠、能源利用高效、低碳清洁经济。

为了满足供热生产管理的需要，确保平台建设能有序进行，平台应采用分布式体系架构，各子系统既可以相对独立运行，又可以实现数据交互与兼容，该平台分为以下几个子系统：热网监控系统、热网平衡系统、用户节能系统、视频监控系統。

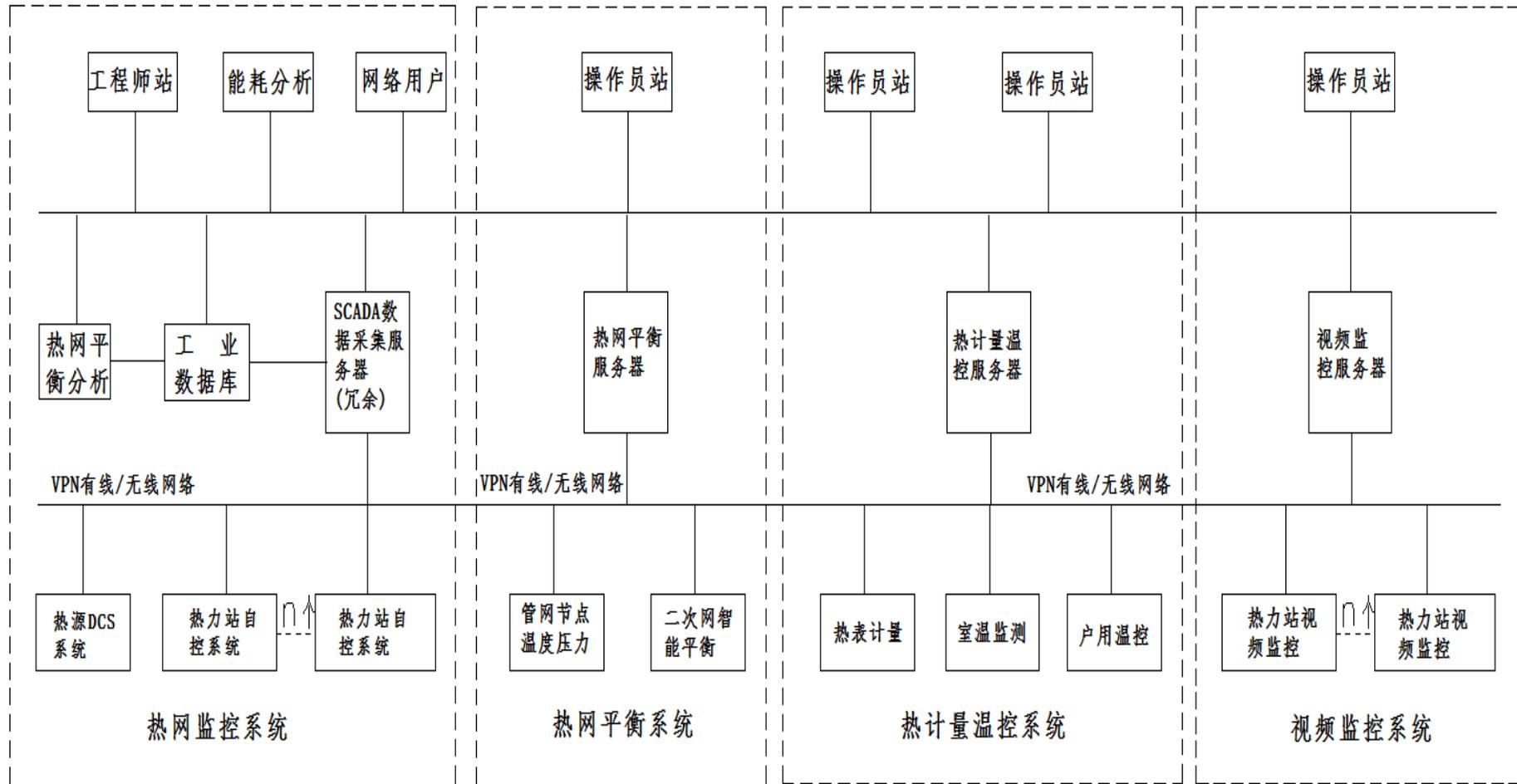


图 10-3 智慧供热平台拓扑图

热网监控系统与视频监控系统采用 C/S 架构，操作员站安装客户端操作软件，同时支持 B/S 架构，具备 WEB 网络发布功能，支持网页浏览方式。热网平衡系统与热计量温控系统采用 B/S 架构，直接网页访问；采集与监控相互独立，模块化的结构设计在部分系统故障时其它部分能够正常运行，缩小系统受影响的范围，提高系统的安全性。根据通讯状况的不同及数据量大小配置多个采集服务器，可以根据具体情况分别采用有线或无线等不同通讯网络，保证数据完整的传输。

智慧热网调度管控平台从网络架构中分为现场控制层，通讯网络层，中央监控分析层。

现场控制层：指现场控制系统采集现场仪表及设备信号，按照预置程序，进行换热站无人值守控制；

通讯网络层：通过有线或无线方式，组成 VPN 网络，实现热力站现场控制系统与中央监控系统的数据通讯；

中央监控分析层：为集中供热系统计算机监控系统的核心。通过中央监控分析层对全网的运行实施统一的监控；接收各站点的故障报警，达到安全、节能、环保型供热的要求，并保证供热质量；对运行数据进行历史存储与分析，从中提取对供热有用的信息，进行指导生产与节能运行，进行能耗分析，用户供热质量评析。

10.6.2 系统的功能设计

1、热网监控系统：主要负责热源和换热站运行参数的采集、在线实时调控，运行参数报警，历史数据查询，报表分析等功能，保证热网和换热站安全运行、设备联锁保护、热源热网协调调度策略等功能。

2、热网平衡系统：主要负责二级网的平衡调节，完成管网运行参数的采集、平衡装置的远程控制、实现水力和热力平衡等功能。

3、用户节能系统：主要负责用户热计量的数据采集、分析；用户温控系统的数据采集、分析、调控；用户室温的检测、数据采集及分析；提供用户行为节能手段及热力企业优先管理等功能。

4、视频监控系统：用于实时进行换热站视频监控，实现安防以及现场设备运行状况的监测。

10.6.3 智慧热网调度管控中心布置方案说明

热网调度管控中心作为热网运行调度的“司令部”，承担了监控、调度热网安全、经济、高效运行的主要职责，包括：

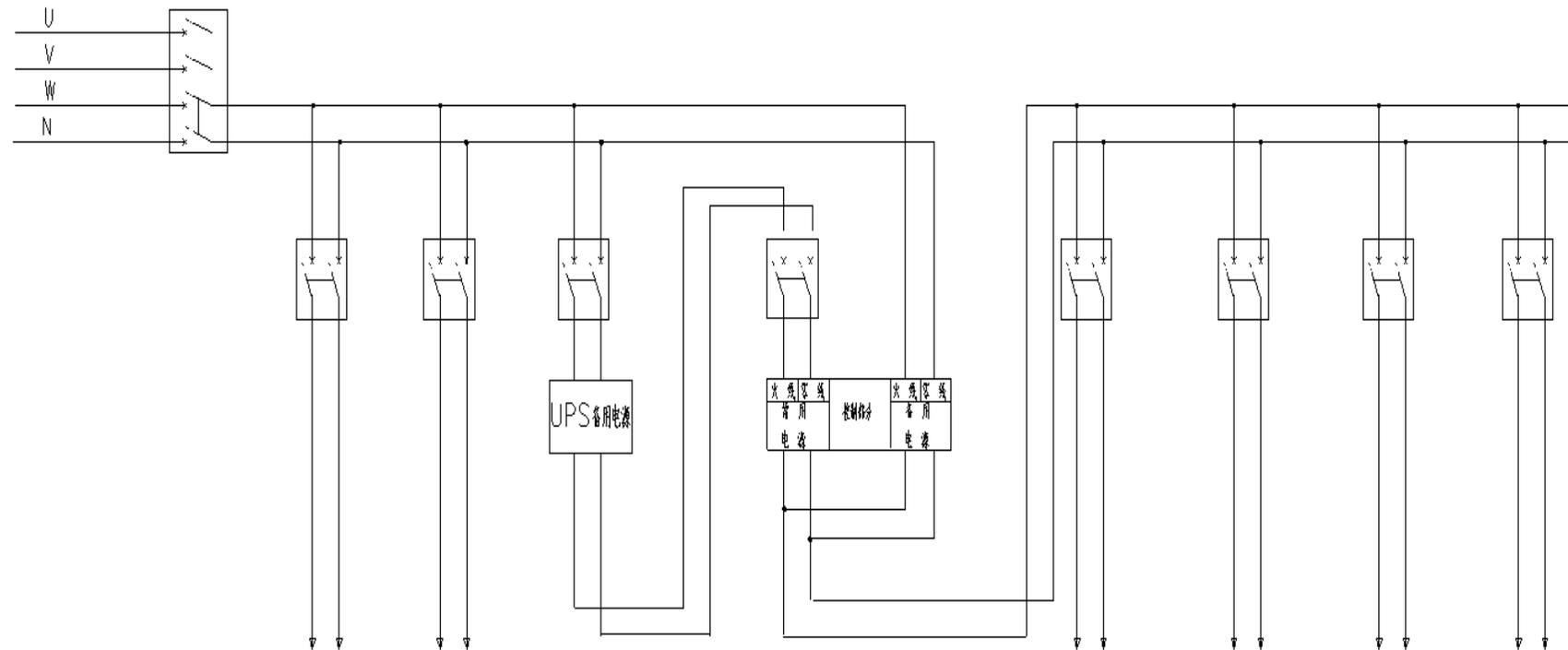
- 热网运行数据的实时监测；
- 系统设备的远程控制；
- 热网运行数据分析、存储、应用；
- 系统多工况的运行调度；
- 各系统之间的平衡运行；
- 系统运行故障诊断、报警处理等。

热网调度管控中心除了调度的软硬件要科学、合理的配置外，根据现有的平面尺寸建议的调度中心平面布置，我们建议布置时分为三个功能区：

1、设备存放区

主要功能是存放服务器、路由器、网络交换机和不间断电源等设备，将 SCADA 监控系统服务器、数据管理服务器、热网平衡系统服务器和用户节能服务器及视频服务器置于服务器机柜中，路由器和交换机置于交换机柜，这样设备布置整齐、美观，功能性强，平时设备间封闭，闲杂人等禁止进入，保证设备正常工作；设备间总体电源系统如下图 10-4。

电源配置时采用双电源自动切换开关，分别引用市电和 UPS 供电，正常使用 UPS 供电，能够保证系统电压稳定和应对短时间停电时，确保系统依旧能够实现对运行数据的监控；当 UPS 设备损坏时，双电源自动切换到市电供电，在不停电的情况下，可以对 UPS 进行维修。



编 号	BK-M	BK-00	BK-01	BK-02	BK-03	BK-04	BK-05	BK-06	BK-07	BK-08
描 述	主电源	备用	大屏电源	UPS电源	备用电源	双电源切换	设备间电源	主控室电脑1	主控室电脑2	备用
负载(kVA)	20	5	5	10	10	10	5	2.5	2.5	2.5
型 号	NSX125A	DZ47-2P/C40A	DZ47-2P/C40A	DZ47-2P/C100A	DZ47-2P/C100A	ADQ3B-100/2P	DZ47-2P/C63A	DZ47-2P/C63A	DZ47-2P/C63A	DZ47-2P/C63A

图 10-4 设备间总体电源系统图

2、运行监控区

运行监控区是 LCD 大屏幕及操作员电脑的所在区域。操作员在此进行热源及换热站、二次网水力平衡、终端用户运行数据监测及对相应设备进行操作，对整个供热生产各个环节进行调控命令的下达。

3、调度会商区

调度会商区主要功能是用于召开调度及热网相关问题讨论的会议，在此布置会议桌，遇到问题时，专门讨论，可以避免影响到操作人员工作，又可以结合热网运行数据进行问题分析，房间尺寸：16.6*9.9*2.4m，根据房间尺寸，初步设计布置如下图：

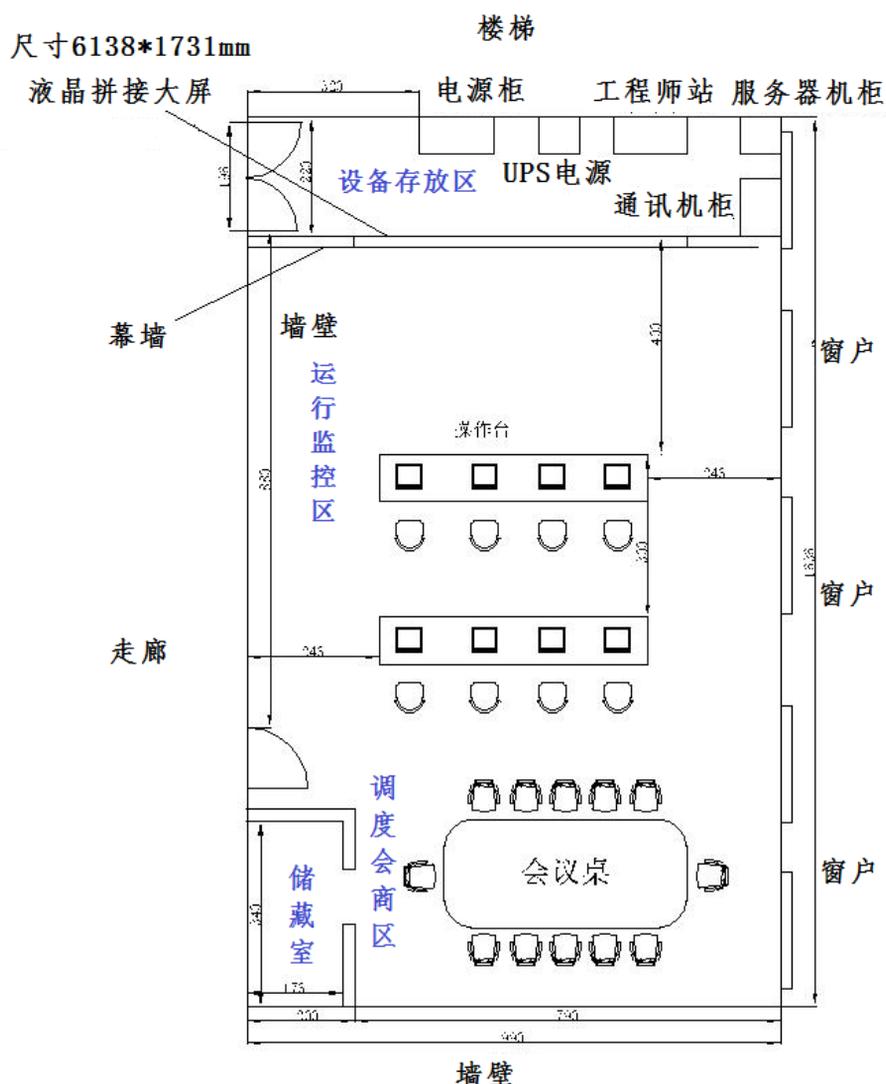


图 10-5 调度管控中心平面布置图

10.6.4 SCADA 热网监控系统

SCADA 热网监控系统为 1 个热网监控中心与不低于 100 个远程换热站组成的网络系统，系统软件为不限点软件。主要完成对各站的数据采集、分析处理功能，并对换热站做出控制指导，保证整个系统在平衡的状态下安全、稳定、高效节能运行。

1、数据采集性能

1) 数据采集方面，同时支持与多个厂家多种型号 PLC、仪表、变频器、板卡、RTU 等设备的通讯，具有很强的兼容性，以方便项目硬件设备选型和以后硬件系统升级改造；

- 2) 支持在线监视和故障诊断，帮助用户及时发现通讯故障所在；
- 3) 支持双机、双网、双设备冗余，可以实现 1 秒切换数据 0 丢失；
- 4) 支持多种客户端数据访问规范。

2、组态开发环境

系统监控组态软件本身及相关文档均为中文版本。应该具有全图形化界面、全集成、面向对象的开发方式，支持图形模型和数据模型，具备变量导入导出功能，使得系统开发人员使用方便、简单易学。

3、热网监控系统主要功能

- 1) 站房地图信息浏览；
- 2) 工艺及运行参数监测；
- 3) 设备及参数的远程控制；
- 4) 报警及操作记录查询；
- 5) 历史趋势曲线分析；
- 6) 报表查询及打印；
- 7) 通讯状态监测；
- 8) 系统安全与管理；
- 9) 工程的 web 网络发布；
- 10) 多种开放的数据接口。

10.6.5 数据库

为保证数据安全，提高数据利用效率，本次技术升级单独配置一套专业的工业数据库和相应的数据分析模块。数据库不得采用关系型数据库。

工业数据库是面向现代化工业企业推出的高性能、大容量、高速度、高安全性、可扩展性强、兼容性强的工业实时历史数据库，它能够以毫秒级分辨率集成异构控制系统的过程数据，并以服务的形式整合供热生产过程控制系统和业务管理系统，强大的实时决策支持系统能够在第一时间将供热生产数据转换为指导供热系统能源管理分析的重要信息，丰富的数据接口、灵活的可扩展能力满足数据交互的需求。

能够处理工业海量连续过程数据；

具备多种数据压缩功能；

多客户端并发访问；

高性能的数据采集和存储，大容量、高吞吐能力•；

支持多个节点同时运行各种接口类型的数据源•；

支持开放的数据访问接口 OLE DB（ADO）、SQL-92（99）、XML、OPC 标准。

10.6.6 热网动态分析软件

热网动态分析软件是配套工业库使用的，独立于 SCADA 监控系统之外的数据分析单元，可有效降低服务器工作负荷，确保系统的安全性和可靠性。热网动态分析软件可以对热网运行的数据进行复杂运算，计算的结果回送到 SCADA 监控系统，作为热网调控的重要参考指标。也可以满足全网均匀供热的调控功能和各种数据深度分析的要求。

10.6.7 智能热网平衡软件

热网智能平衡系统软件是结合二次网楼宇智能平衡阀而配套的上位机软件系统，主要解决二次网的水力平衡调控，其承担着各设备运行状态监测、运行参数设定、远程设备控制、统计分析和历史查询等多重功能，可实时、安全、有效、方便地调控相应二次网的水力工况与热力工况，以实现最佳运行效果。

1) 多平台支持

该软件支持 B/S, C/S 架构，并支持手机 Android 系统，满足用户的不同需求。

2) 运行监控

可实时监控楼宇每个单元的供回水温度、压力、压差等参数，且便于管理者实时掌握每个单元的运行状态。

3) 远程控制

用户操作员可通过网页、手机等手段，来改变楼宇智能平衡阀的控制模式、控制参数等信息，以调整二次网的水力平衡；大大节省人力成本，提高工作效率。

4) 数据查询

可以实时查询当前或者历史的楼宇供回水温度、压力等参数，并便于管理者实时地掌握二次网的水力平衡状态。

10.6.8 用户节能控制系统

主要是对用户的用热进行科学管理的系统，它既可以对用户用热量进行计量，也可以为用户提供行为节能的手段，由用户自由控制自己家的温度，还可以对用户的采暖质量进行评估。主要分三部分：数据采集，数据分析，用户控制。

系统主要具有户用热量表、温控阀、用户室温的数据采集、设备管理、数据分析等功能，同时也能与其他生产和经营收费系统进行数据交换。具体为：

1) 支持多种抄数方式：具备对热量表、温控阀及室温采集器实时抄数功能，方便了解当前设备运行和供热参数情况；具备定时自动抄数，可对部分设备进行定时抄数设置，降低通讯负荷，提高系统效率和稳定性。

2) 设备的档案管理：用户热表、温控阀、室温采集器的配置情况和使用情况。

3) 设备故障报警、数据异常诊断：对设备的故障代码进行采集、存储和报警；对热表的数据进行关联分析，以便对仪表精度降低进行概率预警；对异常数据进行甄别，并以列表形式方便查阅，以便技术人员确认处理。

4) 可远程调控温控阀：系统具有控制优先权，可对温控阀的参数进行设置，实现远程主动干预节能。可支持预交热费管理，实现远程指令执行。

5) 系统具有很高的兼容性、扩展性和稳定性：系统能兼容主流厂商的计量和温控等设备；系统可根据用户需求方便功能扩展；能适应大量热表和温控设备的数据采集，系统通讯、存储和分析稳定高效。

6) 数据统计分析、报表查询打印：系统可对采集的数据进行统计分析，可计

算能源单耗情况，并对用户进行数据类横向和对同一用户进行历史数据比较，为经济运行提高可靠参考。具备供热状态示意图显示功能，直观的显示用户的热指标、流量、耗热量和室温等信息。

7) 合理的软件构架，便于维护管理：系统可采用 B/S 架构，可方便构建信息化平台，实现数据发布、共享；可以定时的对数据进行备份，故障的时候可以方便恢复，分层的系统权限和数据权限，可以方便增减操作员和对其进行权限设置。

10.6.9 视频监控系統

视频监控系統能够监控换热站设备的工作情况，发现监控画面中的异常情况，并能够以最快和最佳的方式发出警报和提供有用信息，从而能够更加有效的协助人员进行处理。同时视频监控显然能够成为处理突发事件的有力辅助工具。可以有效防止盗抢砸等行为，为换热站的安全运行提供有力保障。

10.6.10 通讯网络

智慧热网调度管控中心采用光纤以太网进行数据通讯，带宽建议 100M；由于视频系统存在，换热站同样采用以太网连接方式，带宽要求 10M 以上；考虑到扩展性和不确定因素，系统也应能同时支持多种通讯方式，如：

虚拟 VPN 网络或自组 VPN 网络

固定 IP 宽带网络

ADSL 拨号宽带网络

GPRS/CDMA 无线网络

4G/5G 无线网络

其它无线通讯方式

10.6.11 规划建议

智慧供热管理平台就是基于物联网技术应用的供热管控一体化的平台，它不仅实现了管网到热用户的整个供热系统的监控，还实现了整个供热系统的过程管理和运行管理，提高了供热系统的管理效率，实现供热系统的整体节能，建议：

1、宏观掌握供热系统运行状况、运行质量。

2、保证供热系统的运行参数。对热网的水力工况和热力工况进行全自动调节，解决各换热站的耦合影响，消除热网水力失调，平衡供热效果。

3、以节省总供热量为目标，在满足热网用户基本采暖要求的前提下尽量减少总供热量，从而达到提高经济效益的目的。

4、更好地进行供热系统设备的维护及管理。及时检测报告供热系统故障，作到防微杜渐，防患未然。

5、通过记录的热网运行历史数据，在一个采暖期结束后与前期数据进行比较分析，查出主要能耗来源，为今后的节能挖潜改造创造条件。

6、考虑到系统的整体实施，建议智慧供热调度管控平台与换热站自控系统应由同一个系统集成商负责完成，确保系统与现场的高度统一。实现供热计量智能化、系统调控自动化、住户用热自主化、政府监管科学化，从而达到供热稳定、高效节能、绿色环保的最终目的。

10.7 规划时序

1、2023年前，建立企业级智慧供热管控平台，完善企业级供热监控管理系统，实现各自企业内部站点全覆盖。

2、2025年前，在枣庄市各区住房和城乡建设局建立城市级供热监控管理系统，实现对城区供热系统的“智慧供热”。

3、2035年前，在区级供热管理系统的基础上，建立市级供热监控管理系统，实现对各区供热系统的集中监视，并建立与枣庄市供热管理中心的数据传输通道，实现枣庄中心城区“智慧供热”全覆盖。

第十一章 节能专篇

11.1 编制依据

- 1、国务院国发〔2006〕28号《国务院关于加强节能工作的决定》
- 2、国务院《国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》
- 3、国家发展和改革委员会发改能源〔2004〕864号文件《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》
- 4、国家发展和改革委员会、科学技术部、国家环保总局公告2005年第65号文件《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》
- 5、国家发改委发改投资〔2006〕2787号《国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》
- 6、国家发改委发改环资〔2007〕21号文件《国家发展改革委关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南（2006）的通知》
- 7、国务院国发〔2021〕4号文件《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》
- 8、山东省人民政府鲁政发〔2006〕108号《山东省人民政府关于贯彻国发〔2006〕28号文件进一步加强节能工作的实施意见》
- 9、《枣庄市城市总体规划（2011-2020年）》

相关法律法规及节能标准规范：

- （1）《中华人民共和国节约能源法》（主席令〔第90号〕）
- （2）《中华人民共和国可再生能源法》
- （3）《中华人民共和国电力法》
- （4）《中华人民共和国建筑法》
- （5）《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）
- （6）《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）
- （7）《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16-2008）
- （8）《居住建筑节能设计标准》（J 12036-2015）
- （9）《公共建筑节能设计标准》（J10786-2019）

- (10) 《供热计量系统运行技术规程》（CJJ/T 223-2014）
- (11) 《居住建筑节能检验标准》（JGJ/Y 132-2009）
- (12) 《外墙外保温工程技术规程》（JGJ 144-2017）
- (13) 《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）
- (14) 《设备及管道绝热技术通则》（GB/T4272-2008）
- (15) 《大中型火力发电厂设计技术规程》（GB50660-2011）
- (16) 其它国家、行业有关节能设计标准及控制指标。

11.2 碳达峰碳中和形势下的城镇供热

2021年全国两会正式提出2030年碳达峰、2060年碳中和的思路举措，并纳入我国十四五规划。为此，我们应该有认清形势的紧迫、提前谋略的睿智，要高度认识能源战略调整的时代意义，高度关注能源战略调整的时间次序，高度跟进城镇供热能源的转型升级，促进城镇供热的低碳发展。

伴随我国碳达峰、碳中和能源战略调整，就城市供热而言，热源建设的多样性有待推进，热源选择的多元化有待跟进。综合城市“人口密度、建筑密度、建筑体量、供热需求”等特点和因素，形成城市供热“多热源互补”、“多热源联网”、“智慧运行管理”的格局，着力解决“热源不足、成本倒挂”等突出问题。积极响应国家能源战略调整，侧重热源热网建设、新能源和可再生能源利用和联网、老旧供热设施改造和智慧供热运行管控系统升级，用城镇供热的高质量服务保障，满足人民对美好生活的向往。

根据碳达峰、碳中和的目标时限要求，结合城市供热的资源优势、能源结构、经济承载等基础条件，强调城市供热保障“中心区以什么为主、严寒期以什么为辅、应急时以什么为补”的用能次序，使城市供热的能源利用性最强、供热灵活性最佳、经济适用性最好，突出城市供热的多元性、互补性和可持续性。

比较成熟和实用的供热技术有：

- 1、热电联产高效能集中供热技术的开发利用
- 2、工业余热供热技术的开发利用
- 3、水源（污水、中水）热泵供热技术的开发利用
- 4、深层地热供热技术的开发利用

- 5、空气能热泵供热技术的开发利用
- 6、垃圾焚烧、生物质等新能源供热技术的开发利用
- 7、核能供热技术的开发利用
- 8、电采暖设备的开发利用
- 9、天然气热泵供热技术的开发利用
- 10、供热储能技术的开发利用
- 11、太阳能热泵供热技术的开发利用

11.3 节能措施

11.3.1 发展热电联产供热热源

热电联产具有节约能源、改善环境、提高供热质量、增加电力供应等综合效益。热电厂的建设是城市治理大气污染和提高能源利用率的重要措施，是提高人民生活质量的公益性基础设施，对促进国民经济和社会发展起着重要作用。随着社会的发展，技术的进步，高参数、大容量高效机组投入比重加大，年平均供电标煤耗历年下降，从而达到节煤的目的。热电联产机组的优越性具体如下：

（1）将汽轮机内做过功的蒸汽抽排出来对外供热，可避免蒸汽在发电过程中的冷源损失，从而降低发电煤耗率，达到节能目的。

（2）热电联产集中供热可在供热区内取消分散的小锅炉房，煤集中运输、贮存、灰渣集中处理，可改善城市环境；热电厂的大型锅炉热效率比分散小锅炉的高，从而可节约燃料，可相应地减少污染物的排放量，减少环境污染。

（3）热电联产可以提高锅炉、汽机等设备的利用率，提高劳动生产率，具有社会进步意义。

本规划考虑城市热负荷的发展需求，发展大型的热电机组作为城市集中供热的主力热源，提高城市热源的供热能力和能源的综合利用效率。大型热电联产机组相对于热电分产、小型热电机组具有明显的优势。

表 11-1 本规划供热热源热电联产与热电分产的能耗比较

序号	项目	供热能耗比较	
		区域锅炉房	300MW 大型供热机组
1	单位标煤耗	41.66kg/GJ	39.3kg/GJ
2	近期年耗标煤量（万 t/a）	57.35	54.10

	远期年耗标煤量（万 t/a）	70.76	66.75
3	近期标煤量差（万 t/a）	基准	-3.25
	远期标煤量差（万 t/a）	基准	-4.01
4	近期年节标煤量（万 t/a）	——	3.25
	远期年节标煤量（万 t/a）	——	4.01

11.3.2 积极发展清洁能源热源

本规划新增天然气调峰锅炉、污水源热泵、河水源热泵、湖水源热泵、工业余热等清洁能源热源供热系统，供热效率提高，同时节约大量的煤炭资源，实现了多热源互补。

11.3.3 积极推广节能建筑和低温型建筑供热模式

新建建筑强制性实施最新的建筑节能标准，推广绿色建筑，试点超低能耗或近零能耗建筑，实现需求侧的降耗，这是节能的关键。同时新建建筑积极推广地板式和其他形式的低温水采暖系统，为可再生能源的应用提供更加宽阔的平台。

以目前的技术，可再生能源的利用多数情况下依靠热泵技术，该技术高效运行工况下的供热参数有限；同时降低单体供水温度，可以更加经济有效的“榨取”可再生能源的热量，实现经济运行。

11.3.4 能源站节能

可再生能源或清洁能源的能源站分散布置于各个地块内，主要采用电力作为驱动能源，主要的节能措施如下：

- （1）设备必须选用国家节能目录内的节能设备；
- （2）动力设备应选用变频设备，适应不同负荷的需求；
- （3）加入气候补偿装置，控制主要能耗单元的启停，降低系统的电耗。

11.3.5 供热管网系统优化运行方式

采用输送距离远、热损失小于 5%、运行调节方便的高温热水管网，即利用电厂蒸汽进行汽水换热，制备高温供暖热水，通过热损失较小的直埋管道输送至换热首站，再由换热首站制备低温热水供至各采暖热用户，可保证系统在较高的热效率下进行换热，节约能源。高温热水管网采用整体预制的塑套钢保温管直埋敷设，保温材料选用耐温 150℃ 的改性聚氨酯硬脂泡沫塑料。管网设计供回水温度采用 120/70℃。配套供热管网设计也充分考虑枣庄市中心城区已有的二级供热管网，

基本原则为经整合改造全部加以利用，充分利用了现有供热管网资源。

11.3.6 热网运行调节

要求供热管网按照“小流量、大温差”的方式运行，以降低循环水泵的能耗；同时供热系统中一级管网采用分阶段改变流量的质调节，二级网采用质调节的调节方式。

11.3.7 推广复合能源利用供热理念

枣庄市中心城区集中供热管网系统基本实现本规划后，要积极倡导复合能源利用理念，利用城市供热管网系统的供热运营体系，供热运营单位可通过不同供热能源采购价格，来引导城市热源企业积极发展各种能源供给方式。由政府 and 供热管理部门指导，对利用新能源和能源综合利用的热源企业给予适当价格优惠机制，争取城市集中供热综合能源利用效率的提高，以达到节能减排的目的。

11.3.8 加快计量工作的进展

按照热计量收费，加强居民的节能意识，降低末端对热量的消耗，达到节能的目的。

特别是新建小区具备按照热计量收费的先天条件，应积极做好前期的调研和技术储备工作，实现供热的计量收费。

11.3.9 加强换热站的调控手段

普通的水水换热站的调控可实现如下节能功能：

- (1) 在二级网的供回水温降太小时，限制一级网的回水温度；
- (2) 加入气候调节装置，根据每周内的不同日和每天的不同时间，设定不同的温度；
- (3) 夜间降低室内温度，调整到一个较低的温度值。通过降低每日下班后和周末的供热温度，可明显减少年耗热量。

换热站规模不大于 10 万 m² 的统一采用换热机组，其它换热站选用高效换热器及变频循环泵以节约运行电能和场地，采用微机监控供热系统，适时调节。所有热力设备及热力管道均进行有效保温，尽量减少热损失。

11.4 节水措施

- 1、热网敷设中除放水放气阀门采用法兰连接外，其余接口均采用焊接。
- 2、补偿器采用最不易泄漏的免维护套筒补偿器。
- 3、热网管道上的阀门均采用占地小、密封性好、质量上乘的新型球阀。
- 4、化学软化水到补充水系统应安装水表，以便于随时检测热网系统的补水量。

11.5 节电措施

- 1、本工程为节约电能，电动机全部采用新型节能电机。照明光源选择节能荧光灯具。
- 2、用户热计量站的控制及计量报警装置均采用就地电源，以节约电缆及电能的损耗。
- 3、推行“大温差，小流量”的供热模式，减少热源处的电力消耗。

11.6 建筑节能

11.6.1 居住建筑改造

既有居住建筑节能改造应根据节能诊断结果，制定节能改造方案，从技术上可靠、可操作性和经济实用等方面进行综合分析，选取合理可行的节能改造方案和技术措施。既有居住建筑外墙节能改造工程的设计应兼顾建筑外立面的装饰效果，并满足墙体保温、隔热、防火、防水等要求，同时改造工程优先选用安全、对居民干扰小、工期短、对环境污染小、施工工艺便捷的保温技术。

对居住建筑实施节能改造前，应根据节能诊断结果和预定的节能目标制定节能改造方案，并对节能改造方案的效果进行评估，维护结构节能改造方案应确定外墙、屋面等保温层的厚度并计算外墙平均传热系数和屋顶平均传热系数，确定外窗、单元门、户门传热系数。对外墙、屋面、窗洞口等可能形成冷桥的构造节点，进行热工校核计算，避免室内表面结露。

建筑围护结构节能改造方案应评估下列内容：

- (1) 建筑物耗热量指标。
- (2) 围护结构传热系数。
- (3) 节能潜力。

- (4) 建筑热工缺陷。
- (5) 改造的技术方案和措施，以及相应的材料和产品。
- (6) 改造的资金投入和资金回收期。

建筑围护结构节能改造后，其传热系数应符合现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26的有关规定。

1、在进行外墙节能改造时，应优先选用外保温技术，并与建筑的立面改造相结合。

a、材料的性能、构造措施、施工要求应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ144的有关规定。

b、外墙外保温系统应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙、封闭阳台栏板及挑出部分等热桥部位，并应与防水、装饰相结合，做好保温层密封和防水。

2、外窗改造时，可根据既有建筑的具体情况，采取更换原窗户或保留原窗户基础上再增加一层新窗户的措施。

a、当在原有单玻璃窗基础上再加装一层窗时，两层窗户的间距不应小于100mm。

b、更新外窗时，可采用塑料窗、隔热铝合金窗、玻璃钢窗、钢塑复合窗及木塑复合窗等，并应将单玻璃窗更换成中空双玻璃窗或三玻璃窗。

c、更换新窗时，窗框与墙之间应设置保温密封构造，并采用高效保温气密材料和弹性密封胶封堵。

d、阳台门的芯板应为保温型，也可以对原有阳台进行封闭处理，阳台门玻璃采用节能玻璃，外窗框与基层墙体外侧平齐，且外保温系统应压住窗框20—25mm。

3、建筑的楼梯间及外廊应封闭，楼梯间的隔墙和户门应采取保温措施。单元门应加设门斗，与非供暖走道、门厅相邻的户门应采用保温门，单元门安装闭门器。

4、屋面节能改造应根据既有建筑屋面形式选择下列改造措施：

- a、原屋面防水可靠的，可直接做倒置式保温屋面。
- b、原屋面防水有渗透的，应铲除原防水层，重新做保温层和防水层。
- c、平屋面改坡屋面时，宜在原有坡屋面上铺设耐久性、防火性能好的保温层。

d、坡屋面改造时，宜在原屋顶吊顶上铺放轻质保温材料，其厚度应根据热工计算确定，无吊顶时，可在坡屋面下增加或加厚保温层或增设吊顶，并在吊顶上铺设保温材料，吊顶层内应采用耐久性防火性好，并能承受铺设保温层荷载的构造和材料。

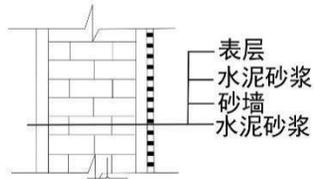
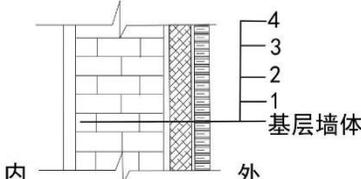
11.6.2 公共建筑改造

公共建筑围护结构节能改造基本与居住节能改造相似，改造前同样需要对围护结构的热工性能进行诊断，根据诊断的结果，结合公共建筑节能改造判定原则与方法，确定是否需要进行节能改造及改造内容。公共建筑围护结构改造后应满足《公共建筑节能设计标准》J10786-2019 的规定指标限制要求，最后对改造后的内容给出评估，具体应参照《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176-2009。

表11-2 建筑门窗改造方案

序号	类型	改造前状况	改造措施
1	单层木门	门窗质量较好	改为双层木门，原外开木门在内侧加内开木门；原内开木门在内侧加外开木门；
			加棉门帘
		加门斗	
		门窗质量较好	更换为平开双玻璃中空塑钢门
2	单层铝合金门	门窗质量、密封较好	增设一层铝合金门
			加棉门帘
		加门斗	
		门窗质量、密封较好	更换为平开双玻璃中空塑钢门
3	单层木门和单层铝合金窗	门窗质量、密封较好	增设一层木门，铝合金窗
		门窗质量、密封较好	更换为平开双玻璃中空塑钢门

表11-3 建筑墙体保温改造方案

序号	类型	改造措施	保温材料厚度参考值
1	实心砖墙（无保温） 	EPS板外保温 	1-胶粘剂 2- EPS板 3- 5厚抗裂胶浆耐碱玻纤网格布 4- 饰面层 370 砖墙保温层厚度 50~60 mm；

		<p>EPS板内保温</p> <p>基层墙体</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>内</p> <p>外</p>	<p>1- 饰面层</p> <p>2- 5厚抗裂胶浆耐碱玻纤网格布</p> <p>3- EPS板</p> <p>4-胶粘剂</p>	<p>240 砖墙保温层厚度 60~70 mm。</p>
2	<p>实心砖墙（无保温）</p> <p>面层</p> <p>水泥砂浆</p> <p>土坯或素土</p> <p>水泥砂浆</p>	<p>原有墙体缝隙填堵，增厚墙体，内外增加草泥抹灰层；或采用涂抹保温浆料等加强保温效果。</p>		<p>300 砖墙保温层厚度 60~80 mm。</p>

11.6.3 建筑节能改造规划

中心城区内具有节能改造价值的既有建筑总面积为 2335 万 m^2 ，规划至 2025 年既有建筑改造占具有节能改造价值的既有建筑总面积的 80%，约 1868 万 m^2 。

11.7 节能分析

本规划实现后，将提高能源的综合利用率，大型集中供热热源和管网的建设，可以取代大批效率低、耗能高的小型热电和小锅炉，是节约能源、减少城市能源消耗量、提高人民生活水平最有效的举措，具有明显的经济效益和社会效益。

11.7.1 热源节能分析

本规划实现后，将提高能源的综合利用率，大型集中供热热源和高温热水管网的建设，可以彻底改变城市热源建设滞后于城市经济发展的局面，是节约能源、减少城市能源消耗量、提高人民生活条件最有效的举措。具有明显的社会效益和经济效益。

本规划实现后枣庄市中心城区将以规划大型热电联产热源为主，实行城市集中供热，相同供热需求下与小型区域锅炉和分散燃煤锅炉为主的的城市供热模式相比，近期末每年可节省标准煤消耗 3.25 吨，远期末每年可节省标准煤消耗 4.01 万吨，同时节约大量的水资源和土地资源。

11.7.2 热用户终端节能分析

本规划根据枣庄市中心城区供热发展实际和国家节能减排的产业政策要求，全面推广供热分户计量，降低热用户终端的能源消耗，根据供热计量发展规划，近期力争实现中心城区占城市民用采暖供热面积 50% 以上的供热分户计量，远期

争取达到 80% 以上。供热分户计量是促使用户自觉节能的有效手段，与现行的按面积收费模式相比，可节能 10% 以上。据此推算规划实现后，近期每年可节省标准煤 4.0 万吨，远期每年可节省标准煤 7.31 万吨。

11.7.3 综合节能分析

综上，本规划实现后，近期可节省标准煤消耗 7.25 万吨/年，远期可节省标准煤消耗 11.32 万吨/年。本规划的实施将为枣庄市中心城区建筑能耗的降低起到关键性的作用，为枣庄市中心城区“十四五”期间的节能减排作出积极贡献。

第十二章 环保专篇

本章将对本规划所确定的集中热源、集中热水网和分散的能源站供热系统的环保性进行分析说明。这里主要从各种污染物的排放量来评价供热规划方案对大气环境的影响，评价的主要的污染物有烟尘、SO₂、NO_x。

根据枣庄市环保统计资料显示，城区大气环境污染冬季较为严重，冬季各工业企业和小型采暖锅炉的启动对大气环境构成威胁，成为环保治理的重要问题之一。

防止环境污染最有效的措施就是加强对现有小型锅炉的管理和控制小型锅炉的增加，实现本规划用环保措施到位的大型集中供热热源，取代小锅炉和分散小型热源，这对加快枣庄市中心城区的发展和提高人民物质生活水平是利国利民的举措。

12.1 环境保护

12.1.1 环境保护采用标准

1、环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即二氧化硫日均值为 0.15mg/m³、二氧化氮日均值为 0.12mg/m³、PM10 日均值为 0.15mg/m³。

2、声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096 -2008）中的二类标准，即夜间为 50dB(A)，昼间 60dB(A)。

3、《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348—2008）中 I 类标准。

4、地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的三类水质标准。

5、《污水综合排放标准》（GB8978—2017）中二级标准。

6、《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 中第 II 时段标准。

7、《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院第 253 号令。

12.1.2 规划区域环境状况

1、环境现状

根据枣庄市中心城区环保部门统计资料显示，大气环境污染冬季较为严重，

冬季各工业企业和小型采暖锅炉的启动对大气环境构成威胁。SO₂和烟尘排放量均出现不同程度超标，成为环保治理的重要问题之一。超量排放的SO₂、NO_x、烟尘等污染物不仅影响城市环境，危害人民群众的身体健康，也制约了整个城市经济和社会的协调发展。

防止环境污染，最有效的措施就是加强对现有小锅炉的管理和控制小型锅炉的增加，用环保措施到位的大型集中供热热源，取代小锅炉和分散小型热源。

2、主要污染源和主要污染物

本规划主要污染源为换热站所产生的生产、生活废水和循环水泵、补水泵及疏水泵产生的噪声影响；建设期主要是热网管线施工开挖地面产生的扬尘污染、施工噪声影响及施工对交通的影响。

12.1.3 环境保护措施

为实现本规划的环境保护目标，供热系统采取以下污染防治措施：

1、水环境

各个热源生产过程中产生的废水主要有循环水系统排污水、煤场冲洗水、生活污水和酸碱废水等，分别经沉煤池和中和池等预处理，处理后排入污水管网，进入市政污水处理厂处理。少量废水经相应的污水处理设施处理后回用和进入复用水池进行综合利用不外排。

2、大气环境

(1) 热源必须加强废气排放治理措施，企业应采用清洁工艺，采取净化处理措施，配备高效布袋除尘器、脱硫及烟气脱硝等设施，并严格执行规定的排放标准，高空排放。

(2) 控制各种污染物排放量符合总量控制规定的排放限值(环境容量)，在此基础上实现区域环境的可持续发展。

(3) 合理布置绿化区域，扩大绿化面积，增加项目区大气环境自净能力，改善大气质量。

(4) 加强热源环境管理，做好日常的环境宣传和管理，要加强对环境管理人员的培训和再教育，提高员工环境管理水平，使环境管理从经验管理走向科学管理，环境管理工作规范化、科学化。

3、噪声环境

热源内部声环境质量较好，噪声影响在夜间相对比较严重。因此建议在热源内部限制建造对声环境质量有一定要求的建筑。

在规划热电厂内部布局时，应要求从工艺、布局等方面着手消减噪声污染源，并切实落实各项隔声、降噪、减振措施。

4、固体废物

职工日常垃圾先收集到热源内垃圾点，垃圾点的垃圾由管理人员及时收集送到垃圾中转站，再由城市环卫部门运往垃圾处理场卫生填埋。

另外，垃圾收集点应及时清洗和消毒。应采用室内式，室内地面应有一定的坡度，让垃圾渗滤液流入沟槽，沟槽与市政污水管相连，使垃圾渗滤液经沟槽流向污水管。转运站房顶设置高排风机，用排风机将室内臭气高排。同时，转运站不应设在人口密集区。一般工业固废按不同的物化性质采用综合利用、回收或填埋的处置方式。有毒有害危险废物一般交有回收利用能力的单位再利用，以达到固体废物资源化、减量化和无害化处理。

5、生态保护

以改善和维护良好的绿化生态环境为出发点，通过绿化系统规划，组织高效益的活动空间。因地制宜，加强生态绿化系统与空间布局、工业企业等之间的协调配合。绿化种植依照生态学原理，全面考虑水体土壤、地质、地形、气候、污染等多种因素，选择恰当树种，使工业区中人工的植物生态群落在不断自然演替和人工改造过程中，逐步形成人工管理的植物群落。

6、施工期污染防治措施

(1) 精心规划设计供热管网路由，合理选择管线路径，尽量减少施工对城市环境、城市交通和城市居民日常生活的影响。

(2) 管网建设施工期间，地面开挖全部安排在白天进行，严禁夜间开挖和施工，严格施工管理，精选施工设备，避免噪声扰民。

(3) 采取全封闭施工，做到施工结束、验收合格，马上回填。

(4) 供热管网设计选线严格遵循不破坏植物绿化的原则，并在施工时采取防护措施，对在热网及供热站施工过程中不得不开挖而影响到的绿化用地，施工结束后应立刻恢复，以有效防治建设区域水土流失。

(5) 在未完成地面修复的开挖地面两侧搭建彩塑围墙，防止扬尘污染，保证

行人和行车安全。

(6) 换热站和中继加压泵站具体设计设备选型时，同类设备选择噪声较低的设备，并向设备制造厂提出设备噪声限值不得超过 85dB(A)要求，否则要采取降噪措施。换热站各类水泵均采用独立基础，减震设计。

7、运行期污染防治措施

- (1) 供热系统冲洗、试压的废水应排入污水管道，防止污染自来水。
- (2) 换热站排放的生产、生活废水排入城市污水管道。
- (3) 换热站和中继加压泵站设置隔声门窗，周围设置绿化带，减低噪声传播。

12.2 供热规划实施后的环境评述

12.2.1 环境影响评价

供热规划实现后，规划区内供热以集中供暖为主，且大量的采用可再生能源供热，与传统的燃煤、燃气锅炉房供热相比，燃料消耗量、烟尘排放量、SO₂ 排放量、NO_x 排放量，运煤、除渣的运输量及其带来的交通影响、汽车尾气排放量都将大大减少，对城市的环境改善和提高起到重大作用，为城市建设的可持续发展产生积极的影响。

12.2.2 环境影响

工程中噪声源主要概括为如下四种：

- 1、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。
- 2、机械性噪声即由机械设备运转、摩擦、撞击所产生的噪声。
- 3、电磁性噪声即由电动机、变压器等电气设备运动过程中产生的噪声。
- 4、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，必须采取有效措施，以避免对周围环境造成有害影响。

12.2.3 治理情况

1、灰治理：分散小型热源和小锅炉的炉渣大都作为城市垃圾排出，本规划大型热源的灰渣可全部综合利用，对环境基本上没有污染。

2、大气污染治理：为有效地减少烟尘排放造成的污染，烟气在排向大气之前需经高效除尘、脱硫和脱硝设施处理。本工程规划大型热电联产项目均设除尘脱硫脱硝设施，除尘效率达 98%，脱硫效率达 85%，脱硝达到 90% 以上，保证排放指标达到超低排放标准。

3、废水排放治理

(1) 生活污水包括厂区所有构筑物中排放的粪便污水、浴室洗澡水和食堂排水等，其经过各种小型污水处理构筑物处理后符合《污水综合排放标准》（GB8978-2002），可排入城市污水管网。

(2) 冷却水：冷却水水质较好，可循环利用。

(3) 其它工业废水和雨水及车间的生产废水、消防排水、绿化排水等属于不定期排水，基本不含有害物质，不会对环境造成影响。

综上所述，热电厂各项排水经处理后，符合《污水综合排放标准》（GB8978-2002），可排入城市污水管网。

12.2.4 噪声治理

前面已论述了热电（源）厂锅炉房的噪声源，本工程针对此噪声源采取了有效的措施。锅炉房鼓风机放在锅炉房内，引风机和除尘器放在独立的引风机室内。各建筑物均采用吸音及隔声设施，此外厂内设置绿化带也起到控制噪声的作用。

在实行了上述措施后，锅炉房噪声水平低于《工业企业厂房噪声标准》（GB12348-2008）中的二级标准限值。

12.2.5 城区绿化

为美化环境，减少对环境的污染，为广大职工创造一个良好的工作环境，厂区绿化是十分必要的。

本规划拟在热电（源）厂区四周设置宽绿化带，厂区内设置花卉、草坪。绿化措施实施后，厂区绿化系数达到 30%左右。

12.3 环境综合评价

本规划全部实施后，枣庄市中心城区的热源主要来自集中供热和清洁能源，清洁能源以地热、污水源、水源、天然气和空气源等可再生能源为主，可以大大减少灰尘、SO₂、NO_x 及污水排放量，将大大改善环境质量，其主要表现在以下几个方面：

1、减少各类污染物的排放

① 通过第十一章节能分析，规划实施后可节省标煤约 11.32 万吨/年。

② 减少烟尘排放量的计算

$$M_{Ai} = B \times (1 - \eta_c) \left(A_{ar} + q_4 \cdot \frac{Q_{ar.net}}{4.187 \times 8100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中：

B——每年节约的燃煤量，t/a；（6.89 万 t/a）

η_c ——除尘器效率，%；（99%）

A_{ar} ——燃料收到基含灰量，%；（烟煤为 13.5）

q_4 ——机械未燃烧热损失，%；（取 15）

$Q_{ar.net}$ ——燃料收到基低位发热量，KJ/Kg；（29308）

α_{fh} ——锅炉排烟带出的飞灰份额。（取 0.2）

③ 减少 SO₂ 排放量的计算

$$M_{so_2} = B \times C(1 - \eta_{so_2}) S_{ar} \times \frac{64}{32}$$

式中：

B——每年节约的燃煤量，t/a；（6.89 万 t/a）

η_{SO_2} ——脱硫率，%；（90%）

S_{ar} ——燃料收到基含硫量，%；（烟煤为 0.5）

C——含硫燃料燃烧后生成 SO₂ 的份额；（0.85）

④ 减少氮氧化物排放量的计算

$$G_{NO_x} = 1.63 \times B(\beta N + 10^{-6} V_y C_{NO_x})$$

式中：

B——每年节约的燃煤量，t/a；（6.89 万 t/a）

β ——燃烧时氮向燃料型 NO 的转化率，%；（25%~50%）

N——燃料中氮的含量(质量分数)；（1.5%）

V_y ——燃烧生成的烟气量(标态),m³/kg。（经过计算的 9.32 m³/kg）

C_{NO_x} ——燃烧时生成的温度型 NO_x 的浓度，mg/m³；一般取 93.8mg/m³。

⑤ 减少灰渣排放量的计算

$$G = B \left(A_{ar} + \frac{Q_{ar.net} \times q_4}{33870} \right)$$

式中：

B——每年节约的燃煤量，t/a；（6.89 万 t/a）

Aar——燃料收到基含灰量，%；（烟煤为 13.5）

Qar.net——燃料收到基低位发热量，KJ/Kg：（29308KJ/Kg）

q4——机械未燃烧热损失，%；（取 15%）

综上，规划实施后，每年能节约标准煤 11.32 万吨，可以减少向环境排放烟尘 61.61 吨、二氧化碳 29 万吨、二氧化硫 278.82 吨、氮氧化物 83.36 吨、煤渣 3.45 万吨。耗煤量减少既节约了大量能源，同时又减少了煤、灰、渣在装卸、运输、贮存过程中对环境、交通及用地的影响。

表12-1 减煤环保效益

项 目	2025 年	2035 年
节约煤量（万吨/年）	7.25	11.32
可吸入颗粒物（万吨/年）	39.46	61.61
CO ₂ 减排量（万吨/年）	18.57	29.00
SO ₂ 减排量（万吨/年）	178.57	278.82
NO _x 减排量（吨/年）	53.39	83.36
煤渣（万吨/年）	2.21	3.45

2. 噪声的减少：集中热源全部集中于工业区内，远离居民和办公地点，锅炉运行过程中风机、水泵产生的噪声及运输车辆产生的噪声对居民影响非常小；新建的换热站和能源站，虽然建在居住区中，但通过选择低噪声设备及减振、隔声措施良好的情况下，对居民不产生影响或对居民的影响大大减少。

总之，供热规划实施后，环境效益显著，对枣庄市中心城区环境的改善和促进对外开放，加快城市建设速度将产生重大而深远的影响。

12.4 社会效益

本供热规划符合国家节能减排，绿色环保的发展政策，规划的实施将具有以下四方面的社会效益：

- 1、提高了社会能源的综合利用率，节省了城市用地，节约了社会财富。
- 2、完善了城市公共基础设施，提高了城市供热质量，改善了人民生活质量。
- 3、改善了城市环境质量，减少了污染物特别是“三废”的排放量，消除了小锅炉运行的不安全因素，解决了锅炉产生的废气、废渣、废水和噪声等环境污染问题。
- 4、促进了社会经济的发展，带动了相关产业就业，促进了社会和谐。

第十三章 供热运营机制

13.1 供热体制规划

为保证枣庄市中心城区城市集中供热顺利发展，枣庄市政府应强化热源和热网运营单位主管部门的管理职能，切实体现枣庄市政府在城市集中供热这一重要民生工程中的主导作用。根据国家和省城市集中供热发展的产业政策导向和创建和谐社会的要求，供热市场整合应达到建立起的供热市场运营机制能切实体现“政府监管、企业责任和用户至上”的发展理念。建议枣庄市中心城区供热管理主管部门加强对热源和热力公司运营的监督管理，切实体现政府的主导性，既要保证企业长期发展和利益，同时兼顾减轻老百姓的负担。规划建议减少供热环节，热力公司尽快直管至热用户。

城市供热实行厂网分开的运营管理模式。城市热源单位负责热源的改造和建设，敷设管网到现有热源厂围墙外 1.0 米（以此为计量点），销售给热力公司，热源单位按照枣庄市中心城区相关物价政策，收取供热费。计量点后配套管网的建设、维护、管理、经营由运营单位承接。

政府主管部门依据供热规划要求，制定相关供热管理办法及配套设施管理的实施细则，为供热市场的运营管理提供政策支持。政府供热主管部门权利及义务：

- 突出政府主导，体现出供热的公益性。
- 突出服务民生，体现出供热的公用性。
- 突出节能减排，促进供热可持续发展。
- 突出工程规划建设管理，着力从源头上解决问题。
- 突出规范运营行为，保障供热安全稳定运行。
- 突出统筹城乡供热设施建设，助力新型城镇化发展。
- 明确法律责任规定，为加强执法监管提供依据和保障。

13.2 供热机构规划

为保证枣庄市中心城区城市集中供热顺利发展，建议组建由政府为主导的由多家热源和热网运营单位共同参股组成的统一管理机构，下设热源和热网管理机构。由于集中供热是一个城市基础设施工程之一，不仅与人民生活息息相关，而

且是一个社会系统工程，为全面规划除要加强供热单位的自身建设外，还需发改、经信、建设、规划、环保和电力等有关部门的密切配合，加强城市供热的法制管理，切实保障城市供热规划的顺利实施。枣庄市中心城区各热源、热网单位职责主要为：

- 加强舆论引导，做好宣传解释工作。
- 策划热力管网及热力站的前期工作。
- 组织热力管网及热力站的建设。
- 负责管理热力管网及热力站的维护运行。
- 保障枣庄市中心城区城市集中供热的安全运行。

第十四章 近期建设规划

枣庄市地处鲁中南低山丘陵南部地区，属于黄淮冲积平原的一部分。地势北高南低，东高西低，呈东北向西南倾伏状。目前城市建设质量较好、热负荷集中的区域主要是市中区、薛城区，高新区、峄城区热负荷发展潜力较大。而市中区的经济开发区、薛城区的开发区和高新区是主要工业蒸汽消耗的区域。上述区域将是枣庄市中心城区近期建设的重点，也是城市基础设施集中供热发展的重点。同时，结合现状调研，发现存在热源各自独立无法互为备用、管网老化严重出现泄漏停供、负荷快速发展基础设施滞后等问题，也将通过近期建设重点解决。

14.1 近期规划目标

1、实现市中区、薛城区、峄城区、高新区热源的互联互通，保障每个区实现双热源供热。

2、加快市中区、薛城区、峄城区、高新区热网的环网建设，实现一张网多环的布局。推进老旧小区管网改造，大力发展智慧供热。

3、逐步扩大集中供汽范围，满足规划范围内工业热用户的集中供热需求，保障蒸汽耗能企业的稳定生产。

14.2 近期建设规划

14.2.1 热源近期建设规划

一、主热源方案

规划八一热电厂 2021 年新建 1×1131t/h 锅炉+200MW 背压机组，计划 2022 年 12 月投入运行。

规划 2021 年复元二路与枣曹路交叉口西北侧新建供热能力 300 万 m² 的首站一座。

规划 2021 年南郊热电厂 1#机组技改为背压机，2#机组实现低温循环水供热改造。

规划 2022 年十里泉电厂新建供热能力 600 万 m² 的首站一座。

规划 2022 年山东潍焦集团薛城能源有限公司新建供热能力 100 万 m² 的供热

首站一座。

规划 2022 年新建长白山路与大连路交叉口西北侧空气源热泵系统。新建薛城区新城污水处理厂污水源热泵机房。

规划 2023 年齐陶路与双山路交叉口西北侧（占地 8 亩）新建 2×58MW 的天然燃气热水锅炉房一处。

规划 2023 年湛江路与欣兴路交叉口东南侧（占地 5 亩）新建 1×29MW 的天然燃气热水锅炉房一处。

规划 2024 年新建三处污水源热泵机房。第一处位于薛城区常庄镇的枣庄北控污水处理厂内，近期实现 60 万 m² 的供热能力；第二处位于市中区汇泉西路的汇泉污水处理厂内，近期实现 50 万 m² 的供热能力。第三处位于薛城区新城污水处理厂内，近期实现 10 万 m² 的供热能力。

规划 2025 年朱桥一路南侧潘庄回迁区新建一处湖水源热泵机房，近期实现 30 万 m² 的供热能力。

14.2.2 热网近期建设规划

一、高温水管网

1、市中区

规划 2021 年新建自十里泉电厂至市中区环状管网的 DN1400 主管线。新建沿汇泉路、谷山南路、东环路的 DN1200 主管线。

2021 年新建振兴南路 DN700、振兴北路 DN500、青檀路 DN700、DN600、龙头西路 DN600、君山东路 DN600、光明大道 DN600、衡山路 DN1000、中兴大道 DN1000 及至西王庄镇 DN400 的分支管线。

2021 年完成文化东路（建设路-东盛路）DN400、怡花园巷（文化路-鑫昌路）DN250、华南一三期（过华山路）DN200、文化西路（青檀路-振兴路）DN400、华山路北路一网（鑫昌路-君山路）DN400、光明东路（建设路-东盛路）DN400、建设路一网（人民路-香港街）DN600 及 DN500、鑫昌路一网（西区热源厂-青檀路）DN600 及 DN400、文化西路（青檀路-西昌路）DN400 老旧管网的改造。

2022 年新建沿齐陶路 DN1000、谷山北路 DN1000 的主管线。

2022 年新建胜利西路 DN500、衡山北路 DN700、昌盛路 DN600、至孟庄镇 DN600 的分支管线。

2022年新建自南郊热电厂 DN800 的低温水主管线及长江五路 DN600、光明大道 DN500 的低温水分支管线。

2023年新建沿衡山北路 DN700、工业四路 DN400、东盛路 DN600、振兴路 DN500、黄山路 DN600、人民路 DN600、刘岭路 DN500、至齐村镇 DN700 的分支管线。

2、薛城区

规划 2021 年新建和谐路 DN800、天山路 DN600、长江路 DN400、枣庄科教示范园 DN400、香山路 DN600、榴园大道 DN400、昆仑山路 DN500、新建及改造沿黄河路 DN800 主管线。

2022 年新建长白山路 DN900-DN700 主管线、钱江路 DN800、枣曹路 DN600、黑峪一路 DN600、滨河二路 DN400、广场西路 DN300 的分支管线。

2023 年新建沿复原五路 DN600 主管线，海河路 DN600、疏港路 DN500、厦门路 DN800、枣曹路 DN600、民生路 DN700、常庄八路 DN600 的分支管线。

3、峯城区

规划 2021 年新建丁桥路 DN700、宏学路 DN700、峯山路 DN500 的分支管线。

2022 年新建峯州大道 DN800、解七路 DN500、宏学路 DN500、仙坛路 DN500、坛山西路 DN400 的分支管线。

2023 年新建承水路 DN700、榴园路 DN500、丁桥路 DN500、峯五路 DN400 的分支管线。

2024 年新建从丰源通达电厂沿科达路至建设路 DN1400 管线。

4、高新区

规划 2021 年新建沿长白山路 DN900、浦东路 DN700 主管线，复元二路 DN600、科技路 DN500、复元三路 DN300 的分支管线。

2022 年新建至陶庄镇 DN600 主管线、大连路 DN400、复元四路 DN500、宁波路 DN500 的分支管线。

2023 年新建沿复原五路 DN800 主管线，福州路 DN400 的分支管线。

二、蒸汽管网

规划 2021 年新建沿枣曹路 DN700 蒸汽管线、复原二路/大连路/枣曹路/宁波路 DN600 蒸汽管线，新建沿祁连山北路 DN600 至青啤厂区的蒸汽管线，新建沿

长白山路 DN350 至陶庄蒸汽管线。

2022 年新建沿朱桥二路 DN500、新郯薛路 DN300 的蒸汽管线。

关于市中区经济开发区、峯城区及薛城区、高新区其它近期需建蒸汽管线，宜根据企业用汽需求自行建设，本规划不给出具体建设时序。

14.2.3 关停规划

根据机组的服役年限，十里泉电厂 140MW 纯凝改高背压机组 2025 年服役期满关停。

根据供热管网的建设进度和安排，2021 年关停龙润嘉园小区自备燃煤锅炉、枣庄市德容纸业有限公司自备燃煤锅炉，2022 年关停枣庄市捷利木业有限公司自备燃煤锅炉。

14.3 城市供热近远期结合发展规划

为保证城市集中供热的健康有序发展，解决枣庄市中心城区供热基础设施建设期间和建成前，实现供热发展和远期规划统一的问题，以充分体现供热发展规划近远结合、合理布局、全面安排、分期实施的原则，提高规划的可操作性和灵活性，提出城市供热近远期结合发展原则和措施如下：

1、确保城市热电联产主力热源建设工程按期实施和实现。

2、在城市热电联产主力热源建设过程和实现供热发电前，城市现有供热热源和配套供热设施及供热管网的再发展，应以本规划确定的城市供热布局方案建设，以保证在适当时机纳入供热规划。

第十五章 投资估算

15.1 编制依据及原则

15.1.1 编制依据

- (1) 《城市供热热源工程投资估算指标》(HGZ47-104-99)
- (2) 《城镇供热厂工程项目建设标准》（建标 112-2008）
- (3) 《热电联产项目可行性研究技术规定》[计基础（2001）26]
- (4) 《全国市政工程投资估算指标》（HGZ47-101-96）
- (5) 《市政工程投资估算编制办法》（2007 年 12 月版）
- (6) 《城市基础设施工程投资估算指标》并按照山东省枣庄市地方材料预算价格调整万元指标地区差价
- (7) 设备及材料价格参考有关厂家的现行报价

15.1.2 编制原则

1、项目及费用划分

执行国家能源局国能电力[2013]289 号文颁布的 2013 年版《火力发电工程建设预算编制与计算规定》。

2、工程量

按常规建安工程量，设备及材料价格参考有关厂家的现行报价。

3、定额选用

执行国家能源局国能电力[2013]289 号文颁布实施的《电力建设工程概算定额（2018 年版）》：第一册《建筑工程》、第二册《热力设备安装工程》、第三册《电气设备安装工程》、第四册《调试工程》、第五册《通信工程》。不足部分参考国家能源局国能电力[2019]81 号文发布实施的《电力建设工程预算定额（2018 年版）》

15.2 规划投资估算

15.2.1 热源规划建设项目

- (1) 十里泉电厂：近期新建供热首站一座，供热能力 600 万 m²；远期 2026 年，改造一座 330MW 纯凝机组，扩建供热首站供热能力，位于热电厂内，供热

能力达 1600 万 m²。

远期峰城区峰州大道与峰六路交叉口东南侧，新建供热首站一座，供热能力 800 万 m²。

(2) 八一热电厂：近期新建 1×1131t/h 锅炉+200MW 背压机组，新建供热首站一座，供热能力 300 万 m²；远期热电厂内新建首站一座，供热能力 500 万 m²。

(3) 南郊热电厂：近期改造两台机组，实现新增供热能力 250 万 m²。

(4) 丰源通达电厂：近期新建 2×9F.0 燃气轮机+2×400/90t/h 余热锅炉+2×C60MW 抽凝式热电联产机组，实现 45MW 燃煤机组的低温循环水供暖改造，保障最大供暖能力 800 万 m²。

(5) 污水源热泵：近期新建污水源热泵三处，实现 120 万 m²的供热能力；远期扩建污水源热泵机房增加河水源热泵系统，实现 200 万 m²的供热能力。

(6) 湖水源热泵：近期实现 30 万 m²的供热能力；远期实现 50 万 m²的供热能力。

(7) 燃气热水锅炉：近期新建燃气热水锅炉两处；远期扩建作为各区的调峰热源。

(8) 隔压站：近期新建隔压站两处，分别位于长白山路与世纪大道交叉口北侧、世纪大道与九顶山十二路交叉口东侧。

15.2.2 热源规划投资估算

(1) 十里泉电厂近期供热首站工程：2560 万元；远期机组改造工程：2100 万元；远期供热首站：8960 万元。

(2) 八一热电厂近期锅炉及机组：12 亿元；供热首站工程：1843 万元；远期供热首站工程：2150 万元。

(3) 南郊热电厂：近期机组改造 2500 万元。

(4) 丰源通达电厂：近期新建热电联产机组 8 亿元。

(5) 污水源热泵近期：3850 万元；远期河水源热泵：6850 万元。

(6) 湖水源热泵近期：1500 万元；远期 1500 万元。

(7) 燃气热水锅炉近期：6090 万元；远期扩建：6090 万元。

(8) 隔压站近期：3500 万元。

15.2.3 热网规划投资

本规划热网工程建设静态总投资 15.59 亿元，其中近期投资 10.28 亿元，远期追加投资 5.31 亿元。

15.2.4 热网建设资金筹措

枣庄市中心城区供热管网应在枣庄市政府和供热主管部门统一管理和部署下，由热网公司投资建设，注册资本金为静态投资的 20%，由自筹资金注入，其余 80% 融资解决。计算建设期贷款利息的长期贷款利率执行国家现行五年期以上固定资产贷款利率，年利率为 4.9%。

15.3 规划总投资

规划建设总投资 47 亿元。其中：近期投资 36.2 亿元，远期追加投资 10.8 亿元。详见表 15-1~15-2。

表 15-1 枣庄市中心城区供热专项规划近期投资估算表

项目	建设工程量	单位造价	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计
(一)建设费用							
一、热源工程							
项目	个数	单位造价 (万元)	建筑安装工程 费 (万元)	设备购置费 (万元)	工程建设其他费 (万元)	预备费 (万元)	合计 (万元)
锅炉及机组	1	—	24000	60000	20400	15600	120000
锅炉及机组	1	—	16000	40000	13600	10400	80000
机组改造	2	—	500	1250	425	325	2500
规模 600 m ² 首站	1	2560	460.8	1203.2	896		2560
规模 300 m ² 首站	1	1843	332	866	645		1843
隔压站	2	1750	630	1645	1225		3500
污水源热泵	2	—	770	1926	654	500	3850
湖水源热泵	1	—	300	750	255	195	1500
2×58MW 燃气热水锅炉	1	—	928	2320	789	603	4640
1×29MW 的燃气热水锅炉	1	—	290	725	247	189	1450
合计			44211	110685	39136	27812	221843
二、热网工程							
1、热水供热管网	管长 (米)	单位造价 (元)	建筑工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合计 (万元)
DN1400	4641	12054	951		4643		5594

DN1200	21323	8640	3132		15291		18423
DN1000	14702	7820	1954		9542		11497
DN900	4069	6850	474		2313		2787
DN800	12033	6340	1297		6332		7629
DN700	16643	5706	1614		7882		9496
DN600	30773	4726	2472		12071		14543
DN500	17684	3710	1115		5445		6561
DN400	32740	2840	1581		7717		9298
DN350	600	2560	26		127		154
DN300	5937	2152	217		1060		1278
小计	161145		14834		72426		87260
2、蒸汽供热管网	管长 (米)	单位造价 (元)	建筑工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合计 (万元)
DN700	12600	5743	1085		6151		7236
DN600	3031	4549	207		1172		1379
DN500	2800	3827	161		911		1072
DN400	0	3276	0		0		0
DN350	8160	3042	372		2110		2482
DN300	9831	2661	53		299		352
DN250	1617	2179	56		319		375

DN200	2170	1728	1085		6151		7236
小计	40209		2327		13185		15512
合计			17161		85612		102773
三、热力站							
类型	个数	单位造价 (万元)	建筑工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合计 (万元)
20万m ² 热力站	36	80	154	499	307		960
15万m ² 热力站	35	65	239	777	478		1495
10万m ² 热力站	38	54	190	618	380		1188
合计			1153	3196	2133		7207
总计			62525	113881	126880	27812	331823
(二)其他费用							(万元)
1、土地征用费						0	0
2、道路开挖及迁移补偿费	估算道路开挖面积 15 万 m ² ，按恢复费用 200 元 m ² ，为 3000 万元					3000	3000
3、前期工程费						809	809
4、建设单位管理费						2242	2242
5、勘察设计费						4493	4493
6、工程监理费						2875	2875
7、招投标						132	132
8、职工培训及提前进厂费						713	713

9、联合试运转费						5490	5490
小计						19754	19754
三、(一)+(二)			62525	113881	126880	47566	351577
四、基本预备费							10547
五、静态投资							362124

表 15-2 枣庄市中心城区供热专项规划远期投资估算表

项目	建设工程量	单位造价	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计
(一)建设费用							
一、热源工程							
项目	个数	单位造价 (万元)	建筑工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合计 (万元)
机组改造	1	2100	420	1050	357	273	2100
规模 1600 m ² 首站	1	5120	921.6	2406.4	1792		5120
规模 800 m ² 首站	1	3840	691	1805	1344		3840
规模 500 m ² 首站	1	2150	387	1011	753		2150
河水源热泵	2	——	1370	3425	1165	891	6850
湖水源热泵	1	——	300	750	255	195	1500
2×58MW 燃气热水锅炉	1	——	928	2320	789	603	4640
1×29MW 的燃气热水锅炉	1	——	290	725	247	189	1450

合计			5308	13492	6702	2151	27650
二、热网工程							
1、热水供热管网	管长（米）	单位造价 （元）	建筑工程费 （万元）	设备购置费 （万元）	安装工程费 （万元）	其他费用 （万元）	合计 （万元）
DN1000	14751	7820	1961		9574		11535
DN900	4000	6850	466		2274		2740
DN800	5955	6340	642		3134		3775
DN700	2820	5706	274		1336		1609
DN600	7677	4726	617		3011		3628
DN500	23584	3710	1487		7262		8750
DN400	16773	2840	810		3954		4764
DN300	13793	2152	505		2464		2968
小 计	89353		6761		33009		39769
2、蒸汽供热管网	管长（米）	单位造价 （元）	建筑工程费 （万元）	设备购置费 （万元）	安装工程费 （万元）	其他费用 （万元）	合计 （万元）
DN600	5300	4549	362		2049		2411
DN500	5226	3827	300		1700		2000
DN400	4500	3276	221		1253		1474
DN350	3800	3042	173		983		1156
DN300	20546	2661	820		4647		5467

DN250	1800	2179	59		333		392
DN200	2565	1728	66		377		443
小计	43737		2002	0	11342	0	13344
合计			8762	0	44351	0	53113
三、热力站							
类型	个数	单位造价 (万元)	建筑工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合计 (万元)
20 万m ² 热力站	60	80	346	1123	691		2160
15 万m ² 热力站	63	65	551	1790	1103		3445
10 万m ² 热力站	57	54	449	1460	899		2808
合计			1916	5066	3404	0	11973
总计			15986	18557	54457	2151	92736
(二) 其他费用							
1、土地征用费	0					0	0
2、道路开挖及迁移补偿费	估算道路开挖面积 20 万m ² ，按恢复费用 200 元/m ² ，为 4000 万元					4000	4000
3、前期工程费						270	270
4、建设单位管理费						1850	1850
5、勘察设计费						1508	1508
6、工程监理费						886	886

7、招投标						40	40
8、职工培训及提前进厂费						616	616
9、联合试运转费						2913	2913
						12083	12083
三、(一) + (二)			15986	18557	54457	14234	104819
四、基本预备费							3145
五、静态投资							107964

第十六章 安全生产

16.1 总则

16.1.1 目的

为提高枣庄市中心城区有效应对供热突发公共事件的能力，减少供热突发公共事件对居民正常采暖的影响，保护公众生命财产安全，最大限度地减轻损失，构建社会主义和谐社会，特制定本预案。

16.1.2 工作原则

(1) 统一领导、分工协作。在市政府及住房和城乡建设局统一领导下，明确各相关部门、供热企业、专家顾问组的工作职责，依法确定应急工作程序，有效地处置突发事件和紧急情况。

(2) 统筹安排、协调配合。以城市为主体，统筹安排各级相关职能部门的应急工作任务，各相关部门在明确职责的基础上，加强协调、密切配合、信息共享、形成合力。

(3) 分级管理、各自负责。建立管理部门与供热企业分级负责的城市冬季供热安全保障与应急体系，根据突发事件影响人口、危害程度进行分级，确定不同级别的情况报告、应急处理、预案启动，落实供热系统重大事故应急责任机制。

16.1.3 编制依据

依据《中华人民共和国安全生产法》、《山东省供热管理办法》等法律、法规和规章，结合本市供热工作实际编制本预案。

16.1.4 适用范围

按照供热突发公共事件可能造成的危害程度、可控性、影响范围、人员及财产损失等情况，由高到低划分为四个级别：特别重大（Ⅰ级）、重大（Ⅱ级）、较大（Ⅲ级）、一般（Ⅳ级）。

(1) 特别重大供热突发公共事件（Ⅰ级）：供热系统发生事故，造成集中供热面积 200 万 m² 以上完全停热超过 72 小时；造成特别重大影响或损失的供热、发电设备事故；或发生一次性死亡 30 人以上特别重大安全事故的应急处置。

(2) 重大供热突发公共事件（Ⅱ级）：供热系统发生事故，造成集中供热面

积 100 万 m² 以上完全停热超过 48 小时；造成重大影响或损失的供热、发电设备事故；或发生一次性死亡 10 人以上 30 人以下重大安全事故的应急处置。

（3）较大供热突发公共事件（III级）：供热系统发生事故，造成集中供热面积 50 万 m² 以上完全停热超过 48 小时；造成直接经济损失 100 万以上 500 万以下；或发生一次性死亡 3 人以上 9 人以下较大安全事故的应急处置。

（4）一般供热突发公共事件（IV级）：供热系统发生事故，造成集中供热面积 30 万 m² 以上完全停热超过 48 小时；造成直接经济损失 100 万以下；或发生一次性死亡 1-2 人一般安全事故的应急处置。

本预案适用于枣庄市中心城区内一般以上供热突发公共事件的应急处置。

较大以上供热突发公共事件由住房和城乡建设局报枣庄市人民政府决定启动相应预案。

一般以下供热突发公共事件由集中供热单位负责启动相应的供热系统事故专项应急预案。集中供热单位的供热应急预案报枣庄市住房和城乡建设局备案。

16.2 组织指挥体系及职责任务

16.2.1 应急指挥工作组及主要职责

应急指挥工作组是供热突发公共事件应急领导机构。主要职责是：

（1）领导和协调供热突发公共事件应急工作，部署市政府交办的有关工作。

（2）贯彻国家应急工作方针，根据市政府应急工作原则和方案，拟订供热突发公共事件应急预案，组织住房和城乡建设局有关处室对事件发生地区进行技术支持和支援。

（3）及时了解掌握供热突发公共事件情况，根据情况需要，向住房和城乡建设局、政府和建设厅报告事件情况和应急措施的建议。

（4）组织供热突发公共事件应急技术研究和应急知识宣传教育等工作。

（5）负责供热突发公共事件应急信息的接受、核实、处理、传递、通报、报告和新闻媒体发布。

（6）城市供热应急指挥工作组下设：办公室、现场应急指挥部和专家顾问组。

16.2.2 应急指挥工作组办公室及主要职责

应急指挥工作组办公室设在住房和城乡建设局，主要职责是：

在应急处理期间负责工作组正副组长、成员部门和专家顾问组的联络，及时

传达应急指挥工作组的指示。应急处理时，负责收集情况，提出报告和建议；及时传达和执行上级有关部门的决策和指令，并检查和报告执行情况；负责同专家顾问组专家进行联络。

16.2.3 现场应急指挥部及主要职责

现场应急指挥部主要职责是：

（1）听取现场救援情况报告，及时调整应急救援方案，并监督救援方案的实施；

（2）及时向工作组和上级有关部门报告供热突发公共事件现场处置情况，并负责贯彻落实上级部门的有关决策和指示；

（3）当现场救援方案因技术问题受阻时，有权调配行业资源、设备和技术力量进行增援；

（4）负责跨行业的救援协调工作（例如：供水、供电、供气、供煤、交通运输等）；

（5）在特定环境下，有权按程序向上级有关部门申请或启动本部门的供热应急资金，并监督该项资金的使用情况；

（6）严格监督事件调查、处理过程，并提出意见，对事故（事件）做出评估上报工作组。

16.2.4 应急指挥工作组专家顾问组及主要职责

应急指挥工作组专家顾问组由城市供热设施的设计、施工、运营等方面的专家组成。主要职责是：

参加指挥部统一组织的活动及专题研究；

应急处理时，按照指挥部的要求，研究分析反馈的信息和有关情况，为应急决策提供咨询或建议；

参与供热突发公共事件调查，对事件处理提出咨询意见。

16.2.5 集中供热单位职责

集中供热单位应在保障正常供热基础上，制定供热突发公共事件应急预案，建立专门的应急队伍，配备相应的应急物资、器材；对供热突发公共事件做到及时报告、快速抢修、尽早恢复。

16.3 应急预警

16.3.1 预警

出现下列情况时，各供热单位应立即分析判断影响正常供热的可能性，并决定是否需上报。如需上报，要立即将发生供热突发公共事件时间、地点、性质、可能影响的程度、影响时间以及应对措施报应急指挥工作组办公室。

- (1) 因供热设施、设备发生故障可能影响正常供热；
- (2) 因供热燃料出现短缺可能影响正常供热；
- (3) 因供电、供水系统发生故障可能影响正常供热；
- (4) 因天气持续低温可能影响正常供热；
- (5) 因其它自然灾害可能影响正常供热。

16.3.2 预警级别

依据供热突发公共事件造成的影响程度、影响时间、发展情况和紧迫性等因素，由低到高分成蓝色、黄色、橙色和红色四个预警级别。

蓝色预警：预计将要发生一般（IV级）以上供热突发公共事件，事件即将临近，事态可能会扩大。

黄色预警：预计将要发生较大（III级）以上供热突发公共事件，事件即将临近，事态有扩大的趋势。

橙色预警：预计将要发生重大（II级）以上供热突发公共事件，事件即将发生，事态正在逐步扩大。

红色预警：预计将要发生特别重大（I级）供热突发公共事件，事件随时会发生，事态正在不断蔓延。

16.4 应急响应

16.4.1 总体要求

(1) 一般以上供热突发公共事件发生后，由枣庄市住房和城乡建设局负责启动供热突发公共事件应急预案，并组织实施事件的应急、抢险、排险、抢修、快速修复、恢复重建等方面的工作。

(2) 一般以上供热突发公共事件发生后，由事件发生单位向住房和城乡建设局报告情况。

16.4.2 情况报告

16.4.2.1 基本原则

- (1) 迅速：最先接到供热突发公共事件信息的单位应在第一时间报告；
- (2) 准确：报告内容要客观真实，不得主观臆断；
- (3) 直报：发生城市供热突发公共事件，要报住房和城乡建设局，发生重大事故可直报人民政府值班室。

16.4.2.2 报告程序

1、发生供热突发公共事件，现场值班人员或目击者应立即拨打应急处理值班电话，并进行逐级报告。供热突发公共事件应急指挥工作组办公室接到报告后，立即指令有关部门派员前往现场初步确认事件性质和级别。

2、事件性质一经确认，有关部门须立即向枣庄市中心城区住房和城乡建设局报告。

3、发生供热突发公共事件的单位应在事件发生后4小时内写出事件快报，报应急指挥工作组办公室。

事件快报应包括以下内容：

- (1) 发生供热突发公共事件单位的详细名称、单位负责人、联系电话及地址；
- (2) 事件单位的类型、生产规模；
- (3) 发生事件的时间、地点、类别；
- (4) 事件造成的危害程度、影响范围、伤亡人数、直接经济损失的初步估计；
- (5) 事件的简要经过；
- (6) 事件原因的初步分析判断；
- (7) 事件发生后采用的应急处理措施及事件控制情况；
- (8) 需要有关部门和单位协助抢救和处理的有关事宜；
- (9) 事件报告单位、签发人和报告时间；
- (10) 其他需要上报的有关事项。

16.4.3 应急响应程序

1、供热突发公共事件应急指挥工作组办公室接报告后，立即报告应急指挥工作组组长，通知工作组成员启动应急预案，通报事件情况，通知现场指挥部所有成员到位并开展应急工作；迅速了解并核实有关事件情况，根据事件严重程度和

范围，必要时向人民政府汇报。

2、一般以上供热突发公共事件应急预案启动后，现场指挥在应急处置现场指挥部指挥调度应急抢险工作。现场指挥部各成员单位应设立 24 小时值班电话，确保联络畅通，随时接受指挥部和上级指示。同时指挥部迅速协调做好以下工作：

（1）迅速采取有效措施，组织抢救，防止事件扩大；

（2）严格保护事件现场；

（3）迅速派人赶赴事件现场，负责维护现场秩序和证据收集工作；

（4）服从指挥部统一部署和指挥，了解掌握事件情况，协调组织抢险救灾和调查处理等事宜，并及时报告事态发展趋势及状况；

（5）因人员抢救、防止事态扩大、恢复生产以及疏通交通等原因，需要移动现场物件的，应当作好标志，采取拍照、摄像、绘图等方法详细记录事故现场原貌，妥善保存现场重要痕迹、物证。

3、现场应急指挥部会同专家顾问组根据事件等级和应急情况提出供热突发公共事件的抢险、抢修和临时供热等建议方案，讨论应急指挥工作组工作建议，协助、指导应急救援工作。

4、事态严重时，可通报市政府及有关部门和社会救援体系（如：110、120、112、119 等），有权调配本系统内骨干救援单位人员、设备进行增援。

5、在能源出现危急的紧急状态下（如：缺煤、缺水、缺电、缺汽等），指挥部、工作组要及时协调有关部门，尽快采取相应措施，必要时，要上报市政府、获得有关政府行政部门的支持。

16.5 应急终止

16.5.1 终止程序

1、应急结束遵循“谁启动、谁负责”的原则，由供热突发公共事件应急指挥工作组根据事故抢险进展情况决定，并通知相关单位和公众。

2、当事件状况得到有效控制后，可根据现场情况下达分批撤离指令。

3、监督事件现场保护工作，组织事件调查小组进入现场，启动事件调查程序。

4、监督落实事件现场环境清理、恢复工作。

16.5.2 善后工作

1、参与、协助供热突发公共事件调查工作，并提出意见和建议。

- 2、监督、协调供热突发公共事件赔偿工作。
- 3、监督、落实供热突发公共事件应急资金的使用、结算和审计工作。
- 4、向上级部门写出报告，总结经验教训，并对该预案执行过程中出现的问题提出修改意见。完善本预案并使本案更具可操作性。

16.6 供热应急保障机制

16.6.1 部门联动协调机制

部门联动协调机制是在供热特殊情况下，依靠各有关部门的力量对应急事故和事件联合进行协调处理的一种方式。

16.6.2 信息快速反应机制

信息快速反应机制是在供热期间，在通信（手机、电话、传真、网络）等系统的支持下，对应急事故和事件的信息及时处理的一种快速的反应。对各种突发事故和事件必须在30分钟内按信息传递程序完成传递，各级领导和岗位工作人员必须做出快速反应。

16.6.3 供热动态预警机制

供热动态预警机制是对可能出现的寒冷天气，不稳定因素等提前告知的一种警示。市供热应急指挥工作组要与下级各供热企业保持联络畅通，做到全面掌握全县供热动态，下情上传，上情下达；供热应急指挥工作组要和城区内各供热单位及重点热源有关控制调度部门、主要用热单位（小区）保持联络畅通，保证情况的上下传递，随时了解掌握末端用户的供暖情况和动态。

16.6.4 事故抢修抢险机制

事故抢修抢险机制是对出现的各种供热突发公共事件进行快速排查、处理和恢复供暖的一种能力。各供暖单位、供热企业必须制定事故应急处置预案和抢修抢险预案，建立抢修抢险队伍，具备事故自救的能力。当发生紧急事故，应限时到达事故现场。

针对自管户，遇有紧急事故，其相应供热单位应作为第一抢险援助队伍承担协助自管户进行紧急抢险的工作；对事故涉及面广、自救能力不足时，可由负责设备设施维护管理的单位向应急指挥工作组提出申请，由应急指挥工作组调动专门抢险队伍予以紧急抢险援助。

16.6.5 应急临时代管机制

应急临时代管机制是冬季供暖期间，供热单位出现重大事件或事故；未经供热应急指挥部批准，拒绝或擅自停止向居民供热（除不可抗力外），给社会造成恶劣影响，而对供热单位所采取的临时接管的应急措施。临时接管是指在冬季采暖期间，临时代原供热单位负责供热运营管理，其它问题待该采暖季结束后研究确定。

16.6.6 应急物资保障机制

应急物资保障机制是为应急事故抢修抢险任务提供物资准备的重要保证。供热单位要根据设备状况，备齐备品备件；承担应急事故抢修抢险任务的供热单位要备齐抢修抢险物资和机械设备，随时应对可能出现的事故情况。

16.6.7 应急资金保障机制

供热保障具有很强的时效性，应建立供热应急资金，主要用于：

- (1) 大型供热设施的抢修或更换。
- (2) 能源购买资金临时短缺。
- (3) 应急行动中临时需求的资金缺口。

资金来源：协调相关部门筹措。

第十七章 结论及实施建议

17.1 结论

1、根据枣庄市城市总规发展进行规划，规划实现后能够满足供热需求。

到 2025 年枣庄市中心城区热化率达 80%，集中供暖普及率达 80%，解决城区 5042 万 m² 的采暖面积；到 2035 年城区热化率达 90%，集中供热普及率达 90%，解决城区 7673 万 m² 的采暖面积。

2、规划实现后，热源配置为：

市中区

主热源：十里泉电厂、南郊热电厂；

清洁热源：污水源热泵、河水源热泵、分散式清洁热源；

调峰热源：齐陶路与双山路交叉口西北侧天然气热水锅炉。

薛城区

主热源：八一热电厂、十里泉电厂、建阳热电厂；

清洁热源：污水源热泵、河水源热泵、湖水源热泵、分散式清洁热源；

调峰热源：鸿阳热力有限公司改建天然气热水锅炉。

高新区

主热源：八一热电厂、十里泉电厂；

清洁热源：分散式清洁热源；

调峰热源：湛江路与欣兴路交叉口东南侧天然气热水锅炉。

峰城区

主热源：丰源通达电厂、十里泉电厂；

清洁热源：分散式清洁热源。

3、完善城市基础配套设施建设，提高城市居民的生活质量以及城市的综合竞争和发展潜力。

本规划建设高温热水管网 229 公里，供热服务半径为 25 公里，最大供热距离为 35 公里；建设蒸汽管网 83.97 公里，供热服务半径为 13 公里，最大供热距离为 16 公里。

- 4、规划实现后，环境污染程度大幅减小，环境质量和居住舒适度显著提高。
- 5、规划实现后，将提高城市的供热质量和水平，促进城市集中供热事业的健康、快速发展。
- 6、规划实现后，清洁供暖比例大幅提高，达到省清洁供暖要求。

17.2 规划实施的措施

1、实现政府为主导的供热产业化运营

目前，枣庄市中心城区城市集中供热日趋成熟，应尽快地地理顺从投资建设到经营管理和资本运营，实现供热的产业化。在今后的热源和热网建设中，既要进一步拓宽融资渠道，鼓励企业和个人投资，更要充分发挥政府在基础设施建设和管理中的主导作用，逐步建立以政府为主导的供热机制。

2、建立厂网分开的有效管理体制

本规划要求建立与市场经济相适应的供热体系，组建由政府为主导的城市供热股份制企业运作的供热公司，实行厂网分开，资源有效利用。为保证枣庄市中心城区集中供热顺利发展，枣庄市政府应强化热源和热网运营单位主管部门的管理职能，指导现有供热经营和建设单位的建设和发展，加强监管力度，切实体现枣庄市中心城区政府在城市集中供热这一重要民生工程中的主导作用。初期热网建设资金可采取自筹、收费、用户增容费和银行贷款相结合的方式筹措，由小到大，滚动发展。这样就可以逐步形成经营权和所有权分离，通过政府招标、供热企业竞标、政府授权的方式特许经营，从而达到集约化经营管理，降低社会成本。

3、供热管理部门加强对供热企业的监管以及有关法规的宣传

积极引导供热企业进行现代企业制度建设的改革，保证实施供热体制改革后，国家利益得到合理维护，企业管理得到加强，用热经济性得以提高，热用户的权益得到保障，使得供热体制改革真正有利于社会稳定，有益于供热市场的良性发展，建立阳光规划与公众参与机制，提高全民规划意识，增强规划透明度，使供热规划变成一个动态、发展、科学的规划，使其更好的引导枣庄市中心城区供热产业发展。

4、坚决执行小锅炉的关、停计划，限制小锅炉房的建设

枣庄市有关职能部门应加大力度，坚决执行对全市小锅炉的关、停计划，限制小锅炉房的建设，确保供热专项规划的实施，保证城市集中供热工程顺利实现。

5、大力推广建筑节能，降低供热能耗，节约城市能源

- (1) 调整产业结构，合理产业布局，限制高耗能产业进入城区。
- (2) 争取在 2025 年实现既有建筑物室内采暖系统改造，实现供热分户计量。
- (3) 进行既有建筑节能改造，包括围护结构保温和门窗的节能改造。
- (4) 新建建筑积极使用新型节能建材和保温措施，采暖系统按分户计量设计。
- (5) 积极推广地板辐射采暖，降低供热系统终端能耗。