

咸宁市区供热专项规划

(2019-2030 年)

委托单位：咸宁市发展和改革委员会

编制单位：湖北省工程咨询股份有限公司

二〇二〇年六月

目 录

第一章 规划总则	1
1.1 规划背景	1
1.2 咸宁市城乡总体规划（2018-2035）简介	2
1.2.1 规划期限	2
1.2.2 规划范围	2
1.2.3 指导思想	3
1.2.4 城市发展目标	3
1.2.5 城市规划区空间结构	4
1.2.7 城乡人口规模预测	5
1.3 供热规划范围与规划期限	5
1.3.1 规划范围	5
1.3.2 规划期限	6
1.4 规划依据	6
1.5 规划编制标准及规范	7
1.6 规划目标	8
1.7 规划的基本原则	8
1.8 规划的主要内容及编制说明	9
第二章 区域概况	10
2.1 地理位置	10
2.2 自然条件	10
2.2.1 气候条件	10
2.2.2 地形地貌	11
2.2.3 自然资源	11
2.3 咸宁市社会经济发展概况	13
2.4 咸宁市产业发展规划	15

2.4.1 产业选择发展方向.....	15
2.4.2 产业发展目标.....	16
2.5 市域城镇体系规划.....	16
2.5.1 市域总体空间结构.....	16
2.5.2 镇乡发展体系.....	16
2.5.3 城镇体系空间结构.....	17
2.6 市域基础设施规划.....	18
2.6.1 对外交通体系.....	18
2.6.2 市域市政基础设施规划.....	20
第三章 供热现状及存在问题.....	23
3.1 供热现状.....	23
3.1.1 城镇供热现状.....	23
3.1.2 工业用户供热现状.....	23
3.2 存在问题.....	25
第四章 规划热负荷.....	27
4.1 用户及热负荷分类.....	27
4.2 热负荷的收集.....	27
4.2.1 热负荷预测的原则.....	27
4.2.2 热负荷预测范围及分区.....	28
4.2.3 热负荷调查内容及收集整理.....	28
4.2.4 热负荷预测.....	29
4.3 热负荷汇总.....	38
4.4 设计热负荷.....	39
4.5 年热负荷.....	39
第五章 热源.....	41
5.1 热源政策法规概述.....	41
5.2 供热方式和热源概述.....	42
5.2.1 热源概述.....	43

5.2.2 集中供热热源.....	43
5.2.3 分散供热热源.....	46
5.2.4 热源燃料分析.....	46
5.2.5 集中供热热源分析.....	48
5.3 总体供热方案规划原则.....	49
5.4 总体供热方案.....	49
5.5 规划热源.....	51
5.5.1 热源点规划.....	51
5.5.2 热源供热参数及机组选型建议.....	54
第六章 供热系统.....	56
6.1 供热方案.....	56
6.2 供热介质及参数.....	56
6.2.1 供热介质.....	56
6.2.2 供热参数.....	57
6.3 蒸汽系统与热用户的连接方式.....	58
6.4 调节调度及控制方式.....	58
6.5 热网管理体制.....	59
6.6 管网设计原则.....	59
6.8 管网布置方案.....	59
6.8.1 管网布置原则.....	59
6.8.2 管网布置方案.....	60
6.8.3 管网走向.....	60
6.9 水力计算.....	64
6.10 管网敷设方式.....	65
6.10.1 热力管网跨越原则.....	65
6.10.2 敷设方式.....	65
6.11 管材及管道附件.....	66
6.11.1 管材.....	66

6.11.2 管道设备附件.....	66
6.12 管道的防腐、保温、补偿.....	66
6.12.1 管道的防腐.....	66
6.12.2 管道的保温.....	67
6.12.3 管道的热伸长及补偿.....	67
6.13 管网的应急处理方案及安全保护.....	67
第七章 热力站场.....	69
7.1 热力站的作用及类型.....	69
7.1.1 概述.....	69
7.1.2 热力站的作用.....	69
7.1.3 热力站的类型.....	69
7.1.4 热力站的位置.....	70
7.2 蒸汽供热的热力站.....	70
7.2.1 蒸汽供热系统.....	70
7.2.2 蒸汽供热热力站内的控制仪表.....	71
7.3 热力站配置方案.....	71
第八章 集中供热在电力系统中的作用.....	73
8.1 电力系统概况.....	73
8.2 集中供热在电力系统中的作用.....	74
第九章 环境影响与节能分析.....	75
9.1 规划区环境质量现状.....	75
9.1.1 大气环境现状.....	75
9.1.2 水环境质量现状.....	77
9.1.3 声环境质量.....	77
9.2 规划对热源站污染物排放的环保要求.....	77
9.3 规划实施后的环境影响及防治措施.....	78
9.3.1 大气环境影响及环境容量分析.....	78
9.3.2 噪声影响及防治措施.....	79

9.3.3 水污染及防治措施.....	80
9.3.4 工业固废防治措施.....	80
9.4 环保效益综述.....	81
9.5 节能减排概述.....	82
9.6 节能减排效果分析.....	83
第十章 供热规划组织与实施.....	85
10.1 组织机构.....	85
10.2 热力公司的组织形式.....	85
10.3 工程实施.....	86
第十一章 应急预案.....	87
11.1 概述.....	87
11.2 预防措施.....	87
11.3 运行安全管理.....	87
11.4 应急预案.....	87
11.5 热源故障的应急处理.....	88
11.6 管网故障的应急处理.....	88
11.6.1 管网故障现象.....	88
11.6.2 管网故障的应急处理.....	88
11.7 其他保障措施.....	90
第十二章 投资估算.....	92
12.1 编制依据.....	92
12.2 热源.....	92
12.3 热网工程.....	93
12.4 投资构成.....	93

第一章 规划总则

1.1 规划背景

生态文明建设是中国特色社会主义事业的重要内容，关系人民福祉，关乎民族未来，事关“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的实现。党中央、国务院高度重视生态文明建设，先后出台了一系列重大决策部署，推动生态文明建设取得了重大进展和积极成效。加快推进生态文明建设是加快转变经济发展方式、提高发展质量和效益的内在要求，是坚持以人为本、促进社会和谐必然选择，是全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴中国梦的时代抉择，是积极应对气候变化、维护全球生态安全的重大举措。要充分认识加快推进生态文明建设的极端重要性和紧迫性，切实增强责任感和使命感，牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，坚持绿水青山就是金山银山，动员全党、全社会积极行动、深入持久地推进生态文明建设，加快形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局，开创社会主义生态文明新时代。

集中供热是指由集中热源所产生的蒸汽、热水，通过管网供给一个城市（镇）或部分区域生产、采暖和生活所需的热量的方式。集中供热是现代化城市的基础设施之一，也是城市公用事业的一项重要设施。集中供热不仅能给城市提供稳定、可靠的高品位热源，改善人民生活，而且能节约能源，减少城市污染，有利于城市美化，有效的利用城市空间。所以，集中供热具有显著的经济效益和社会效益。

咸宁为湖北省地级市，位于湖北省东南部，长江中游南岸，与湖南、江西接壤。素有“湖北南大门”之称，是武汉城市圈和长江中游城

市群重要成员；气候温和，降水充沛，日照充足，四季分明。2018年，咸宁市地区生产总值 1362.42 亿元，比 2017 年增长 8.5%，常住人口 254.33 万人。

目前，咸宁市中心城区的集中供热发展较缓慢，辖区内用热企业均自建小型锅炉房解决本企业的用热问题。随着企业的进一步入驻、以及人民生活水平的提高，势必会对中心城区的城市供热有着更高的要求。为了创造一流的社区环境、工作环境、良好的基础设施，要建设高标准的配套服务设施、高质量的空间景观环境，形成生态良好、环境优美的、能够适应激烈国际国内竞争的新型城市，发展城市集中供热（冷）刻不容缓。为避免重复建设、重复投资，制定科学的供热规划并按规划组织实施是最有效的手段。

本次规划立足于咸宁市城区特点和城市集中供热发展基础与趋势，以集中供热工程原理和系统方法为理论指导，将城市集中供热与社会经济发展及城市总体建设统筹兼顾，进行全面、客观、系统的研究和规划，为咸宁市城市集中供热的发展提供决策依据。

1.2 咸宁市城乡总体规划（2018-2035）简介

1.2.1 规划期限

规划期限为 2018-2035 年，近期为 2018-2020 年，中期为 2020-2035 年，远期展望至 2049 年。

1.2.2 规划范围

总体规划范围分为市域、规划区、规划管控区和城镇开发边界等四个层次。

市域规划范围即咸宁市行政辖区，面积 9861 平方公里；规划区范围为咸安区行政区范围，总面积约 1502 平方公里；规划管控区范

围为咸宁市“一城十区”范围，总面积约 1100 平方公里；城市发开边界范围为咸安区内城镇建设用地范围，总面积约 147 平方公里。

1.2.3 指导思想

全面贯彻党的十九大及中央城镇化工作会议、中央城市工作会议精神，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话及视察湖北时讲话精神，按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，坚持城市工作“五个统筹”，抢抓“一带一路”、长江经济带、长江大保护等国家战略机遇，积极对接湖北省实施“一主两副多极”跨越发展战略，顺咸宁市发展规律，准确把握咸宁未来的城市战略定位，科学构建全域统筹发展的空间格局，探索一条具有中国特色、咸宁特点的城市发展道路。

1.2.4 城市发展目标

按照十九大提出的“两个一百年”奋斗目标，分阶段提出咸宁至 2020 年、2035 年和 2049 年城市发展目标。

1.至 2020 年，全面建成小康社会。统筹城乡区域发展，积极融入武汉大都市区和长江经济带，构建区域协同发展、互利互赢的新局面。完善公共服务设施服务水平，提升城市生态绿化水平，建设中国中部绿心和国际生态城市。壮大温泉、生态旅游资源的影响力和经济带动力，着力打造“香城泉都”。

2.至 2035 年，基本建成社会主义现代化。城乡区域发展更加均衡，城市发展能级进入全省前列。武咸一体化功能、合作更加优化，咸赤嘉区域协调发展，鄂南城市群构架基本形成。公共服务均等化基本实现，绿色创新发展初具规模，全域旅游资源全面开发，建设成为湖北省区域中心城市。

3.至 2049 年，全面建成可持续发展的现代化强市。在绿色、创新、生态、旅游、文化、可持续发展等方面具有全国领先地位，建成生态环境良好、经济文化发展、区域融合发展的武咸一体化城市群。

4.建设长江流域公园城市，以生态框架为基底，完善公园层级体系，构建区域公园-公园城市-公园化特色小镇-公园化美丽乡村的市域公园格局。通过提升文化品位，植入文化内涵，倡导“一园一特色”；通过转换发展动能，带动大文化、大旅游、大健康以及高新技术产业发展；通过完善基础设施建设，推行绿色建筑、绿色交通、绿色基础设施，共建绿色城镇。

1.2.5 城市规划区空间结构

1、功能结构

按照“主城+组团”的空间模式，联动咸嘉临港新城，打造 10 个特色功能区片，形成“1+3+6”空间结构。其中，“1”为集中建设区，以行政办公、商业服务、居住配套等功能为主。“3”分别为咸宁高新技术产业开发区、咸安经开区和咸嘉临港生态产业园区，为咸宁市产城融合，工业驱动的承载区。“6”分别为梓山湖大健康产业示范区、大洲湖城市湿地示范区、向阳湖现代农业科技示范区、温泉森林养生度假区、金桂湖国际低碳示范区、武咸协同发展预留区，重点建设温泉旅游、生态文化、健康宜居等特色功能。

2、空间结构

在咸安区范围内，优化各类功能整合，构建“一主四副、一环三轴”的城市空间结构。其中：

“一主”为咸宁主城，以综合服务、生态居住、旅游度假、休闲养生功能为主，起到市域政治经济文化中心作用。

“四副”为官埠生态新区、梓山湖健康新区、咸安凤凰新区、横沟科学城，是城市产业发展、高端集聚、特色引领的发展引擎。

“一环”为斧头湖、西凉湖/双龙山、孝子山等形成的蓝绿生态环境建设。

“三轴”为生态文化城镇轴、生态健康发展轴、武咸产业链接轴的带动引领作用。

1.2.7 城乡人口规模预测

1.市域总人口和城镇化率

规划 2020 年，市域户籍人口规模约为 310 万人，常住人口规模约为 315 万人，常住人口城镇化率达到 61%，市域城镇人口约为 192 万人。

规划 2035 年，市域户籍人口规模约为 348 万人，常住人口规模约为 400 万人，常住人口城镇化率达到 77%，市域城镇人口约为 308 万人。

2.规划区人口规模

规划 2020 年规划区人口规模 100 万人(含旅游人口 15 万人)。

规划 2035 年规划区人口规模 140 万人(含旅游人口 15 万人)。

1.3 供热规划范围与规划期限

在《咸宁市城乡总体规划（2018-2035）》中没有对供热进行相关规划，本供热规划是在总体规划的基础上，按其规划原则和指导思想进行的专项规划。

1.3.1 规划范围

本规划范围为咸宁市市区：咸安区、咸宁高新区及梓山湖新城，总规划面积为 182 平方公里。

主要供热规划范围分为三个片区：咸宁高新技术产业园区（含温泉城区）、咸安经济开发区（含咸安城区）和梓山湖新城，主城区和梓山湖新城主要用热负荷为民用、办公、医院及商业场所，咸宁高新技术产业园区、咸安经济开发区主要用热负荷为工业企业，不包括市区的农田、水域、荒地等。

1.3.2 规划期限

为使本规划对市域集中供热起到指导作用，并考虑到规划的可操作性，本规划以近期为主，同时预测中远期发展情况。

近期规划：2019 年～2025 年

主要供热范围为：咸宁高新技术产业园区、咸安经济开发区的工业企业，也是近期规划的重点。

远期规划：2026 年～2030 年

主要供热范围为：除继续提高近期供热范围内的集中供热普及率外，大力推进市区居民、办公、商业场所和梓山湖新城的供热。

1.4 规划依据

- （1）《中华人民共和国节约能源法》；
- （2）《中华人民共和国环境保护法》；
- （3）《中华人民共和国电力法》；
- （4）《中华人民共和国城乡规划法》；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》；
- （6）《大气污染防治行动计划》；
- （7）《国家发改委关于做好中小企业节能减排工作的通知》；
- （8）《关于发展热电联产的规定》；
- （9）《关于加快关停小火电机组的若干意见》；

- (10) 《“十三五”节能减排综合工作方案》;
- (11) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》;
- (12) 《国家发展改革委、国家能源局、环境保护部关于能源行业加强大气污染防治工作方案》;
- (13) 《关于促进我国煤电有序发展的通知》;
- (14) 《热电联产管理办法》(发改能源[2016]617号)
- (15) 《关于进一步做好煤电行业淘汰落后产能工作的通知》;
- (16) 《咸宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;
- (17) 《咸宁市城乡总体规划(2018-2035)》。

1.5 规划编制标准及规范

- (1) 《城市供热规划技术要求》;
- (2) 《城市供热规划内容深度》;
- (3) 《热电联产规划编制规定》;
- (4) 《热电联产项目可行性研究技术规定》;
- (5) 《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010;
- (6) 《城市供热规划规范》GB/T51074-2015;
- (7) 《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014;
- (8) 《环境空气质量标准》GB3095-2012;
- (9) 《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81-2013;
- (10) 《城市电力网规划设计导则》Q/GDW156-2006;
- (11) 《电力系统安全稳定导则》GB38755-2019;
- (12) 《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2011;
- (13) 《大中型火力发电厂设计规范》GB50660-2011。

1.6 规划目标

(1) 满足咸宁市社会经济发展的需要，完善咸宁市发展基础设施建设，进一步改善区域投资环境。

(2) 基本实现规划范围内主要工业园区的产业配套，满足主要工业热用户的用热需求，稳步有序的替代工业企业自建煤、燃油小锅炉；

(3) 积极发展现有集中供热管网覆盖范围内民用用户，鼓励发展有条件或新建的民用用户，提高能源站利用效率。

(4) 建设舒适的居住、生活、工作环境。

1.7 规划的基本原则

(1) 在《咸宁市城乡总体规划（2018-2035）》的指导下编制。供热专项规划要充分考虑到城区发展规模及建设条件等因素，与咸宁市整体经济发展目标和城市能源发展规划相协调，以减少污染、提高能源利用率、有效利用城市空间、改善城市环境、促进经济发展为目的。

(2) 坚持合理利用能源和节约能源的原则，因地制宜，广开热源，充分利用现有集中热源，提高能源综合利用率。

(3) 积极鼓励发展地热、太阳能、天然气等可再生能源或新能源，形成以热电联产集中供热为主，以可再生能源或新能源为补充的多种供热方式为用户提供热能，促进热能源多元化。

(4) 贯彻“近中远结合、以近期为主、合理布局、统筹安排、分期实施、以热定电”的原则确定热源点的容量。

(5) 坚持“技术先进、经济合理、安全适用”的原则，积极采用先进成熟的工艺、技术、设备和材料，建立一个适度超前的供热

系统。

1.8 规划的主要内容及编制说明

规划范围内的用热现状调查：近、中、远期供热热负荷预测：结合规划范围和热负荷，对热源形式、供热介质、供热方式，以及热网布局等作出合理规划；确定管路走向，确定管路水力计算，确定管径、敷设方式、热补偿方式；根据热负荷，提出热源规模及供热参数；根据管网运行需要，提出热网监控管理系统框架方案；对环境保护及经济效益进行分析；提出规划实施步骤及保障措施。

第二章 区域概况

2.1 地理位置

咸宁市位于湖北省东南部，长江中游南岸，与湖南、江西接壤。素有“湖北南大门”之称，是武汉城市圈和长江中游城市群重要成员；下辖咸安区、通城县、通山县、嘉鱼县、崇阳县、赤壁市，国土面积 9861 平方公里，东临阳新，南接崇阳，西界蒲圻，北交武昌，东南与通山接壤，西北与嘉鱼毗邻。2018 年常住人口 254.33 万人，地区生产总值 1362.42 亿元，比 2017 年增长 8.5%。

咸宁市曾获中国人居环境范例奖、全国最适宜人居城市、中国魅力城市、中国温泉之城、中国十大最具成长创新型城市、全国第二批可再生能源建筑应用示范市、湖北省首批低碳经济试点市、首批全国旅游标准化城市、国家森林城市、首批通过全国水生态文明建设试点验收城市、第一批国家农业可持续发展试验示范区、国家卫生城市等荣誉称号。鄂南大竹海、赤壁黄盖湖、通山闯王李自成墓、九宫山、北伐贺胜桥、汀泗桥战役遗址等重要景区、一城十二泉（温泉）等皆位于其境内。

2.2 自然条件

2.2.1 气候条件

咸宁市气候温和，降水充沛，日照充足，四季分明，无霜期长。冬季盛行偏北风，偏冷干燥；夏季盛行偏南风，高温多雨。年平均气温 16.8℃，极端最高气温 41.4℃，极端最低的气温为零下 15.4℃。年平均降水量 1577.4 毫米，年平均日照时间为 1754.5 小时，年平均无

霜期为 245~258 天。主要灾害性天气有倒春寒、大暴雨、水灾、洪涝及夏旱、伏旱等。

2.2.2 地形地貌

咸宁市地势南高北低，根据全国地貌区划可以分为 3 个地貌区：沿江湖冲积平原区：位于咸宁市西北部，为赤壁市茶庵岭至咸安区双溪以北的大片地区。大幕山—雨山低山丘陵区：位于咸宁市中部，通山县高潮至沙店一线以北，茶庵岭至双溪一线以南的广大地区。幕阜山侵蚀构造中山地区：位于咸宁市通山高潮至沙店一线以南地区，为花岗岩、变质岩组成的穹窿褶皱断层山陡坡地形。

2.2.3 自然资源

1. 土壤资源

咸宁市按成土条件、成土过程、土壤性质共分 8 个土类、20 个亚类、70 个土属、241 个土种。水稻土面积 136 千公顷，占总面积的 11.72%。潮土面积 16.41 千公顷，占总面积的 1.4%；石灰（岩）土面积 9.39 千公顷，占总面积的 0.805%；自然石灰（岩）土 8.76 千公顷，占林荒地面积的 12.47%。紫色土面积 3 千多公顷，占总面积的 0.29%，其中耕作土壤 1.05 千公顷，占耕地面积的 0.34。红壤面积 641.03 千公顷，占总面积的 54.65%，其中耕作型红壤 43.56 千公顷，占耕地面积的 21.29%。黄棕壤面积 13.65 千公顷，占总面积的 1.17%。草甸土地面积 0.32 千公顷，占总面积的 0.03%。沼泽土面积 2.05 千公顷，占总面积的 0.18%。

2、动物资源

咸宁市陆生野生动物共有 30 目 460 余种，包括两栖类、爬行类、鸟类、节肢类、兽类等。两栖类共有 2 目 7 科 43 种。国家二级保护

动物大鲵（娃娃鱼），已在通山九宫山安家落户。爬行类共有 4 目 9 科 45 种，约 37 种主要分布本区丘陵和山区，常见的有锦蛇、乌梢蛇、滑鼠蛇、银环蛇、黄金条（灰鼠蛇）。鸟类共有 17 目 40 科约 270 余种。隼形目（老鹰）、号鸟形目（猫头鹰）等猛禽类主要分布在通山、崇阳、通城等县的多林地带。国家保护动物白鹇、白冠长尾雉等偶见于通山、通城等地深山。节肢类有数百种。常见的有土蜂、蜘蛛、螳螂、蜈蚣、蝉、蜻蜓、蝴蝶、蚯蚓等。兽类共有 9 目 25 科约百余种。肉食性动物金钱豹、金猫两种珍稀动物偶见于通山县九宫山和通城县黄龙山。水生动物有：龟鳖、白鳍豚、日本沼虾等。

3、植物资源

咸宁市是湖北省唯一一个市级国家生态保护与建设示范区，咸宁市乔木树种共有 112 科、354 属、1114 种、54 个变种。其中竹类共有 12 属、100 种、7 个变种；引种树种 50 科、101 属、294 种、9 个变种；古、大、奇树种有 27 科、43 属、57 种，共 226 株。主要用材料树种有杉木、马尾松、楠竹、苦槠、柏木、栎类、杨树、楮栲、枫香、檫木、酸枣、香椿、刺槐、泡桐、樟树等。主要经济树种有茶叶、桂花、油茶、油桐、柑橘、乌桕、棕榈、板栗、杜仲、厚朴、桃、李、梨、柿、枣、漆树、猕猴桃等。主要绿化树种有悬铃木、樟树、柏类、梅类、广玉兰、白玉兰、雪松、水杉、黄杨等。主要珍稀树种有：一级保护树种南方红豆杉、香果树、银杉、水杉、钟萼木、秃杉等；二级保护树种三尖杉、凹叶厚朴、红椿、蓖子三尖杉、杜仲、胡桃、马褂木、金钱松、秤锤树、花榈木、红豆树、闽楠、桢楠、喜树等。全市有野生药用植物 357 种，以石耳、七叶一枝花、竹节人参、沉香、独活。明党参、黄精、天冬、玄参等是几种比较常见。主要花卉品种

有芍药、鸡冠、海棠、芙蓉、墨兰、菊、紫荆、茉莉、夹竹桃、夜来香、白玉兰、梅、月季、杜鹃、南天竹等数十种。水生植物有维管束植物，主要有：萍、莲、菱、藕等 75 种。浮游植物种类与长江中下游湖库组成大体相似，主要有 8 门、27 科、47 属，如蓝藻门、绿藻门、硅藻门等。

4、水资源

咸宁市境内有富水、陆水、金水、黄盖湖四大水系，湖泊面积 30 公顷以上大小湖泊 19 个，总湖容 31.523 亿立方米，主要湖泊有西梁湖、斧头湖、黄盖湖、大岩湖和密泉湖。河流 246 条，长江自西向东经螺山而下，流经赤壁市、嘉鱼县环绕簪洲湾经上沙伏，入武汉市江夏区向东流去，境内长 138 公里。全市地表水资源 79.455 亿立方米，地下水资源量 24.49 亿立方米。全市有大小泉眼 18244 处，仅在温泉城区的月亮湾就有 14 处泉眼。流量在 0.1 立方米/秒以上的就有 997 处。全市共成地热井约 60 口，平均日开采量约 30000 立方米。

5、矿产资源

咸宁市已发现矿产 59 种，其中查明资源储量的矿产 44 种，包括能源矿产 4 种、金属矿产 9 种、非金属矿产 21 种。居湖北省第一的有钽、铍、锑、独居石、长石、钠长石、白云母、镁和地热 9 种，居第二位的有金、铌、冶金用白云岩 3 种，居第四位的有煤、钒、锰 3 种。嘉鱼蛇屋山金矿为湖北省首个大型独立金矿。

2.3 咸宁市社会经济发展概况

2018 年常住人口 254.33 万人，地区生产总值 1362.42 亿元，按可比价计算，比上年增长 8.5%。其中，第一产业增加值 186.88 亿元，增长 2.9%；第二产业增加值 662.83 亿元，增长 8.8%；第三产业增加

值 512.71 亿元，增长 10.6%。三次产业结构比为 13.7:48.7:37.6，第二、三产业比重分别提高 0.3 和 1.6 个百分点。全年人均地区生产总值 53655 元，增长 8.1%。

2018 年，咸宁市居民消费价格指数比上年上涨 2.7%。其中，食品烟酒类上涨 2.8%，衣着类上涨 0.7%，居住类上涨 4.8%，生活用品及服务类上涨 2.3%，交通和通信类上涨 2.1%，教育文化和娱乐类上涨 1.5%，医疗保健类上涨 3.4%，其他用品和服务类下降 1.8%。工业生产者出厂价格总指数上涨 4.2%。

截至 2018 年底，全市共有各类市场主体 19.80 万户，比上年增长 15.2%。其中，企业类市场主体 4.41 万户，增长 29.2%。全年新登记市场主体 3.87 万户，增长 10.5%。其中，新登记企业类市场主体 12645 户，增长 29.8%。年末城镇登记失业率 2.68%，比上年末增加 0.54 个百分点；城镇新增就业人数 4.91 万人，比上年增加 0.03 万人。

2018 年，咸宁市全年固定资产投资（不含农户）比上年增长 11.3%，其中一、二、三次产业投资分别增长-16.5%、17.8%和 9.1%。基础设施、制造业和房地产等重点领域投资分别增长 14.6%、11.0%和 5.0%。

2018 年，咸宁市地方财政总收入 139.49 亿元，比上年增长 13.1%。其中，一般公共预算收入 91.32 亿元，增长 12.1%。在一般公共预算收入中，税收收入 62.17 亿元，增长 14.7%，税收收入占一般公共预算收入的比重为 68.1%，比上年提高 6.3 个百分点。全年一般公共预算支出 247.67 亿元，增长 9.1%。

2018 年，咸宁市全体居民人均可支配收入 21995 元，比上年增长 8.3%。其中，城镇常住居民人均可支配收入 30337 元，增长 8.14%；

农村常住居民人均可支配收入 15116 元，增长 8.55%。城乡居民收入比为 2.01。城镇居民恩格尔系数 29.76，比上年下降 0.57，农村居民恩格尔系数 36.00，比上年下降 0.86。

2.4 咸宁市产业发展规划

2.4.1 产业选择发展方向

1、工业发展选择方向

根据五大产业选择依据，结合定性与定量结果，未来咸宁应把新能源、新材料、高端装备制造、电子信息产业、生物医药、节能环保 6 个产业作为新兴支柱产业。汽车及零部件（含汽车后产业）、食品饮料、纺织服装、建材及日用轻工 4 个产业作为转型升级支柱产业。同时，加快培育发展成长性较好的再生资源回收利用等绿色产业。

2、服务业发展选择方向

根据重点产业选择依据，结合定量和定性结果，未来咸宁应构建以金融业、现代物流业、旅游业、电子商务、信息及软件服务业为主导产业的现代服务业。同时提升发展以住宿、餐饮、批发零售为主的商贸业。

3、农林牧渔业发展选择方向

根据重点产业选择依据，未来咸宁应重点发展现代农业、林业为主，兼顾渔业、牧业、农林牧渔服务业。

4、健康养老产业发展方向

健康养生板块以温泉养生、临湖宜居为主导，以森林养生、中医养生、运动养生、美食养生为补充，发展健康养生产业；以梓山湖为核心，重点发展健康医疗、养生养老、田园综合体等功能。鼓励开发多层次、多样化老年旅游产品，加大对乡村旅游养老旅游项目支持，

推动保险机构开发更多适合老年旅游需要的商业保险产品。周边区域以乡村旅游、健康疗养为主题，作为市区健康发展的有力补充。

2.4.2 产业发展目标

结合咸宁自身制造业条件以及未来制造业发展前景，预测重点发展产业 2020 年实现 1700 亿元左右增加值（GDP）、年均增长 9% 的目标，实现工业总产值 3000 亿元。

2.5 市域城镇体系规划

2.5.1 市域总体空间结构

依托交通生态轴带，构建“一主一副三带四极五区”的市域空间结构。其中：

“一主”为咸安区，是全市行政办公中心，重点发展现代服务业和先进制造业，引领城市实现转型崛起。

“一副”位赤壁市，是市域副中心，华中旅游名市，千亿农产品加工的主战场。

“三带”为沿江生态文明示范带、幕阜山绿色产业发展带和咸赤嘉生态文化城镇带等三条区域经济发展带，为城市整体生态框架保护与利用的绿色生态产业发展带。

“四极”为嘉鱼、通山、崇阳、通城四个特色产业增长极。

“五区”为重点发展区、优化发展区、一般开发区、限制开发区和禁止开发区”五类管控区域，是指导各类城市建设活动的依据。

2.5.2 镇乡发展体系

在“一主一副四极”的基础上，突出特色带动作用，构建“重点镇、一般镇、美丽乡村”三级镇乡发展体系。

其中重点镇 22 个，是发展特色旅游、产业带动、农林生态等

职能的特色增长点。主要包括汀泗桥镇、双溪桥镇、桂花镇、赵李桥镇、官塘驿镇、车埠镇、簪洲湾镇、陆溪镇、官桥镇、九宫山镇、洪港镇、南林桥镇、大畈镇、白霓镇、沙坪镇、路口镇、青山镇、石南镇、麦市镇、五里镇、北港镇、马港镇等 22 个重点镇。至 2035 年，各镇城镇人口规模约为 1.1—2 万人，总计城镇人口 25 万。

一般镇 36 个，主要面向农村，主要包括高桥镇、大幕镇、新店镇、黄盖湖镇、余家桥镇、茶庵岭镇、神山镇、柳山湖镇、中伙铺镇、新街镇、渡普镇、高铁岭镇、官桥镇、闯王镇、磁口镇、燕厦镇、大路镇、杨芳玲镇、黄沙镇、厦铺镇、南林桥镇、桂花泉镇、路口镇、石城镇、肖岭镇、铜钟镇、港口镇、高视镇、金塘镇、沙坪镇、关刀镇、五里镇、沙堆镇、塘湖镇、大坪镇、四庄镇等 36 个乡镇，重点保障农村基本公共服务和基础设施建设，是全面实施乡村振兴的主体。至 2035 年，各镇城镇人口为 0.4—0.7 万人，总规模为 18 万人。

美丽乡村是村庄建设与生态保护、农业生产、旅游发展功能相结合，加强乡村地区资源整合，“居、产、服、游”为一体的乡村振兴基本单元。

2.5.3 城镇体系空间结构

1、功能结构

按照“主城+组团”的空间模式，联动咸嘉临港新城，打造 10 个特色功能区片，形成“1+3+6”空间结构。

其中，“1”为集中建设区，以行政办公、商业服务、居住配套等功能为主。

“3”分别为咸宁高新技术产业开发区、咸安经开区和咸嘉临港

生态产业园区，为咸宁市产城融合，工业驱动的承载区。

“6”分别为梓山湖大健康产业示范区、大洲湖城市湿地示范区、向阳湖现代农业科技示范区、温泉森林养生度假区、金桂湖国际低碳示范区、武咸协同发展预留区，重点建设温泉旅游、生态文化、健康宜居等特色功能。

2、空间结构

在咸安区范围内，优化各类功能整合，构建“一主四副、一环三轴”的城市空间结构。其中：

“一主”为咸宁主城，以综合服务、生态居住、旅游度假、休闲养生功能为主，起到市域政治经济文化中心作用。

“四副”为官埠生态新区、梓山湖健康新区、咸安凤凰新区、横沟科学城，是城市产业发展、高端集聚、特色引领的发展引擎。

“一环”为斧头湖、西凉湖/双龙山、孝子山等形成的蓝绿生态环境建设。

“三轴”为生态文化城镇轴、生态健康发展轴、武咸产业链接轴的带动引领作用。

2.6 市域基础设施规划

2.6.1 对外交通体系

1.市域综合交通走廊

构建“三横两纵”市域交通走廊，完善市域城镇的网络化联系。

三横：依托京港澳高速、107 国道、京广铁路、武广高速铁路以及规划预留的武咸城际铁路延长线等交通设施，构建武汉市-咸安区-赤壁市的横向交通走廊；依托沿江铁路、沿江公路（102 省道）等交通设施，构建武汉市-潘家湾镇-嘉鱼县-赤壁镇的横向交通走

廊；依托杭瑞高速、106 国道、咸岳九铁路等交通设施，构建通城县-崇阳县-通山县的横向交通走廊。

两纵：依托天仙赤高速、214 省道等交通设施，构建赤壁镇-赤壁市-崇阳县的纵向交通走廊；依托蕲嘉高速、咸通高速、208 省道、209 省道、329 省道、潘家湾货运铁路、咸宜吉铁路等交通设施，构建潘家湾镇-咸安区-通山县的纵向交通走廊。

2.公路

高速公路：在现状武汉城市圈外环高速、京港澳高速、咸通高速、杭瑞高速和大广高速的基础上，谋划新增天仙赤高速、武深高速、咸（宁）九（江）高速、通（城）修（水）高速、新港高速和南外环高速。

国省道：规划形成由 2 条国道，9 条省道的地方干线公路网，实现市域所有市县通高速或一级公路，所有乡镇都有省道或省道以上级别道路贯通。2 条国道为现状 G106、G107。9 条省道为现状 S102、S208、S209、S214、S246、S317、S319、S320、S329。其中，将现状 S102 保留，从嘉鱼县延伸支线至赤壁镇，形成沿江公路。

一般公路：在现有部分县乡道路基础上完善和补充；提高景区的可达性，景区旅游专用公路达到二级公路标准；重要县道提档升级改造为二级路，基本实现县级公路和部分重点乡级公路达三级以上公路标准、所有乡级公路达四级以上公路标准。

3.铁路

规划形成 1 条高速铁路、1 条城际铁路和 5 条普通铁路的格局。

高速铁路：保留武广高速铁路。

城际铁路：保留武咸城际铁路，规划预留武咸城际铁路延伸至湖南岳阳和江西南昌方向，远期至广东、福建方向。

普速铁路：在既有京广铁路的基础上，规划新增沿江铁路、潘家湾货运铁路、咸宜吉铁路和咸岳九铁路。其中，潘家湾货运铁路以货运为主，兼部分客运功能。

4.航空

加快启动鄂南通用机场建设项目，做好与山坡机场、湖北国际物流机场的衔接。

5.城乡公交体系

咸宁市主城区至赤壁市城区和嘉鱼县、崇阳县、通山县和通城县的各城关镇构建快速城乡公交系统。各乡镇与咸宁市主城区、赤壁市城区、各城关镇构建城乡公交系统，使得各乡镇公交通达率达到 100%。各景区与咸宁市主城区、赤壁市城区、各城关镇构建旅游公交系统。

2.6.2 市域市政基础设施规划

1.给水工程规划

规划各区县及乡镇沿用现状供水水源。各区县城市集中建设区规划保留、扩建现状水厂或新建水厂；各区县城市集中建设区供水设施可协同向周边乡镇供水；其他乡镇根据所需新建水厂，农村地区兴建集中供水设施，城镇供水管网向农村延伸。

2.排水工程规划

完善地区排水系统，增强城市排渍防灾的能力；提高城市污水处理率，保护地区水环境，规划采取雨污分流制；污水集中处理率 95%；城镇开发边界内及重点地区污水处理厂出水水质执行一级 A

排放标准；节约资源和能源，有效利用污水资源，污水再生利用率达到 30%以上。

各区县规划保留、扩建或新建污水处理厂。各乡镇根据所需新建污水处理厂或小型污水处理设施，以集中式污水处理系统为主，分散式污水处理设施为辅，合理布局市域污水处理系统；城镇采用集中式污水处理模式，农村污水可以就近纳入城镇污水管网集中处理或分散处理。

3.电力工程规划

2030 年最大电力负荷为 2440 兆瓦。规划新能源发电包括核能发电、风力发电、太阳能发电、生物质能发电等并入电网；新建咸宁核电站。

新建 500 千伏赤壁变电站，并实现赤壁变对咸宁南部电网的送点通道，远期进一步对 500 千伏咸宁变、赤壁变进行扩建。保留现 3 座 220 千伏变电站，新增蒋家洞变、张公变、泉塘变三座 220KV 变电站。保留现有 11 座 110KV 变电站，新增 24 座 110KV 变电站。

4.燃气工程规划

建设长输气源管线，已建成忠武线、武赤线的气源至咸宁，以保障气源安全。天然气高压管道原则上沿 107 国道敷设。规划随咸宁市外环路的实施，建设咸宁市天然气高压外环线。

供气目标：2020 年全市居民燃气气化率达到 85%以上，管道燃气用户占到 50%以上。2030 年全市居民燃气气化率达到 95%以上，管道燃气用户占到 70%以上。燃气主要气源为天然气、液化石油气。预测 2030 年全市燃气消耗总量为 3.5 亿立方米/年。

规划城市集中建设区保留现状门站，规划将潘湾阀室改建为咸

嘉门站，建设贺胜桥和汇美达两座高中压调压站。规划至 2030 年建成 31 座 CNG 加气站（含油气合建站）。

5.环卫工程规划

规划各区县垃圾无害处理率达到 95%，至 2030 年城镇生活垃圾产量 1274 吨/天。农村生活垃圾产量为 111.8 吨/日。规划形成“垃圾收集—垃圾转运—垃圾填埋/焚烧/回收利用”的收运系统。

第三章 供热现状及存在问题

3.1 供热现状

3.1.1 城镇供热现状

目前咸宁城区暂无完整的集中供热系统。居民和综合商业场所采暖主要依托电力空调、采暖炉、电热油汀等设备，夏季则主要依托电力空调进行制冷。部分公共服务设施及办公楼有热水锅炉和溴化锂制冷机组。

3.1.2 工业用户供热现状

咸宁市城区工业企业主要分布在咸宁高新技术产业园区和咸安经济开发区两个区域。

咸宁高新技术产业园区成规模的工业企业主要有：欣和生物、亚坤电力设备、福人药业、立邦涂料、金士达医疗、今麦郎、黄鹤楼酒业、红牛等。这些公司主要从事建筑材料、生物医药、饮料食品等的加工制造。主要用热企业锅炉房装机规模见下表 3-1：

表 3-1 咸宁高新技术产业园区主要用热企业锅炉装机统计

序号	单位名称	蒸汽参数		锅炉房装机 规模
		温度(℃)	压力(Mpa)	(吨蒸汽/时)
1	欣和生物	140	0.6	6
2	亚坤电力设备	100	0.5	2
3	鹏盛水泥制品	100	0.5	1
4	欣畅管业	100	0.5	2
5	福人药业	160	0.7	8
6	湖北绿雪生物	140	0.6	4
7	八月花食品有限公司	140	0.6	2
8	武汉蒲瑞科新材料有限公司	140	0.6	4
9	湖北海弘达铁路车辆配件公司	140	0.6	2

咸宁市区供热专项规划

序号	单位名称	蒸汽参数		锅炉房装机 规模
		温度(℃)	压力(Mpa)	(吨蒸汽/时)
10	欣畅管业	100	0.5	2
11	湖北贵泉新型节能建筑材料	140	0.6	2
12	立邦涂料	100	0.5	4
13	武汉谷都生物科技有限公司	140	0.5	6
14	金士达医疗	140	0.8	10
15	今麦郎	170	0.8	10
16	黄鹤楼酒业	100	0.4	7
17	红牛	160	0.8	24
18	合计	--	--	96

从上表可以看出，用热单位的供热主要由企业自备独立锅炉解决，总蒸发量达到 96t/h。根据统计，自备锅炉燃烧形式主要为天然气锅炉和生物质锅炉，少部分为煤粉炉。

咸安经济开发区成规模的工业企业主要有：湖北巨宁森工股份有限公司、湖北巨宁竹业科技有限公司、湖北江南春竹业有限公司、湖北瑞宁木业有限公司、湖北咸宁天源纺织股份有限公司、湖北咸宁宝塔麻业有限公司等。这些公司主要从事竹、木材的加工制造。部分用热企业锅炉房装机规模见下表 3-2：

表 3-2 咸安经济开发区主要用热企业锅炉装机统计

序号	企业名称	蒸汽参数		锅炉房装机 规模
		温度 (℃)	压力 (Mpa)	(吨蒸汽/时)
1	湖北巨宁森工股份有限公司（绿洲）	140	0.6	14.5
2	湖北巨宁竹业科技有限公司	100	0.5	11.7
3	湖北瑞宁木业有限公司	100	0.5	6
4	湖北江南春竹业有限公司	100	0.5	8
5	湖北楚光环保科技有限公司	160	0.7	2
6	湖北和泰装饰材料有限公司	140	0.6	3.4

咸宁市区供热专项规划

序号	企业名称	蒸汽参数		锅炉房装机 规模
		温度 (℃)	压力 (Mpa)	(吨蒸汽/时)
7	咸宁市贝森装饰材料公司	140	0.6	1
8	湖北爱尔木业发展有限公司	140	0.6	1
9	湖北柏尔雅木业有限公司	140	0.6	1
10	湖北巨宁地板有限公司	100	0.5	2
11	武汉市嘉美家实业有限公司	140	0.6	1
12	武汉博大鑫海木业制品有限公司	100	0.5	2
13	湖北澳森木业股份有限公司	140	0.5	2
14	湖北太森装饰材料有限公司	140	0.8	3.4
15	湖北咸宁天源纺织股份有限公司	170	0.8	4
16	湖北咸宁宝塔麻业有限公司	100	0.4	6
17	湖北咸宁天源纺织股份有限公司（脱胶中心）	160	0.8	15
18	天瑞祥包装有限公司	140	0.5	2
19	咸宁市咸安区宇森木业有限公司	140	0.8	1
20	湖北森晟木业有限公司	170	0.8	1
21	湖北汉邦木业有限公司	100	0.4	1
22	咸宁市天星包装有限公司	160	0.8	2
23	合计	--	--	91

根据实地考察的情况了解到：整个咸安区经济开发区热用户企业锅炉装机总蒸发量约为 91t/h。因市场没有集中供热等很多因素，大部分生产企业锅炉烧的生物质及天然气，10 吨炉以上的还在烧煤。

3.2 存在问题

（1）集中供热设施少，无法满足城市经济发展的需要。

在城市核心区即咸宁高新技术产业园区和咸安经济开发区还没有一个集中供热热源点，大多数用热企业和单位不得不采用自备锅炉供热，造成小锅炉不断增加；且大多数企业厂内锅炉基本上已

是满负荷运行，热效率不高，受国家节能减排要求，难以增容扩大生产，严重制约了企业发展和咸宁市的经济建设。

（2）分散锅炉过多，烟气无处理，环境保护压力加剧，投资环境受到影响。

咸宁高新技术产业园区和咸安经济开发区作为全市重要的工业驻地，工业企业集中但锅炉分散，大小烟囱林立，且普遍高度不高，一般在 20~40 米之间，烟气处理不达标，造成了严重的低空面源污染，对咸宁大气环境治理造成极大的压力，也影响了咸宁市投资环境的优化建设。

（3）企业自备锅炉，不仅增加管理费用，造成能源浪费，而且供热品质难以保证。

企业自备锅炉供热，不但增加建设费用、占用土地资源，还必须配备专业人员管理，增加成本开支；同时，从目前锅炉情况来看，平均供热热效率低，而且部分锅炉因安装时间较长，设备存在一定老化，造成能源浪费现象严重；此外，分散锅炉房由于受设备条件的限制，供热品质容易受到影响。

第四章 规划热负荷

4.1 用户及热负荷分类

按用户类别分，包括工业、民用（包括公建商业和居民）共二类用户。按热负荷用途分，包括工业生产、采暖、制冷、生活热水四类热负荷。

（1）工业用户：规划范围内工业用户类型主要为建筑建材、生物医药、食品加工、纺织服装以及竹、木材加工等。工业用户热负荷主要为工艺生产用热，其中部分工业用户工业厂房需要夏季制冷。

（2）民用用户：主要包括公建商业和居民用户。

公建商业用户：包括学校、医院、政府机关等公共建筑，以及宾馆、酒店、餐饮业、商场等商业用户。公建商业用户热负荷主要有采暖、制冷和生活热水三类。

居民用户：包括小区、别墅等居民用户。居民用户热负荷主要有采暖和制冷两类。

4.2 热负荷的收集

4.2.1 热负荷预测的原则

1. 供热对象确定的原则

贯彻产业配套、以人为本（提高居民生活质量）、环保优先、经济效益优先、节约和合理利用能源的用户发展原则。

（1）重点发展有经济承受能力、使用蒸汽后能提高环境效益及经济效益的大工业用户。注重发展对管网系统调峰有利的工业用户。

（2）积极发展咸宁高新技术产业园区、咸安经济开发区范围内使用中小型燃气、生物质能锅炉的公建商业用户和小工业用户，关闭

中小型锅炉，以提高环境质量、改善锅炉房周围居民的生活质量。

(3) 适当发展有一定经济承受能力的居民用户。

2. 确定热负荷基础参数的原则

(1) 在对供热区域内的热用户需求进行调查的基础上，结合规划发展情况，确定用户规模、用热参数、用热量等热负荷基础数据。

(2) 工业近期热负荷以现有用热企业、在建（拟建）企业热负荷调查统计数据为基础进行测算。

(3) 根据各类热用户的分布和用热需求，结合能源梯级利用以提高热源经济性的需要，分类汇总统计冷、热负荷。

(4) 根据各类用户发展的可能性和可操作性，结合城市总体规划和社会经济综合发展情况，考虑居民等用户的热负荷增长。

4.2.2 热负荷预测范围及分区

规划热负荷预测范围为咸宁市城区内的工业用户、公建商业用户和具备条件的居民用户。为便于供热方案选址及管网布局规划，结合城市总体规划布局及现有热负荷情况，将规划区域分为咸宁高新技术产业园片区（含温泉城区）、咸安经济开发区片区（含咸安城区）以及梓山湖新城片区三个片区进行热负荷预测。

4.2.3 热负荷调查内容及收集整理

1. 热负荷调查内容

(1) 工业热负荷调查内容

工业热负荷的调查内容主要包括用户用热介质、用汽参数（压力、温度）、用途、使用季节和时段、现有锅炉使用情况（台数、容量、压力、温度、锅炉效率）以及生产班制、检修周期、季节性供热特性等内容。

(2) 采暖制冷热负荷调查内容

采暖制冷热负荷的调查对象主要是公建商业（酒店、宾馆、学校等）和居民用户。调查内容主要包括用户用热介质、用汽参数（压力、温度）、采暖制冷面积（集中采暖和单元式采暖）、使用季节和时段、现有锅炉使用情况（台数、容量、压力、温度、锅炉效率）以及年耗煤量等内容。

2.热负荷收集方法

热负荷调查方法主要通过以下几种方式：

(1) 现场调查。通过对热用户实地考察以及与管理部門交流，了解锅炉运行情况、运行时间、用煤量、蒸汽参数、蒸汽量、锅炉效率、回水率等情况，相对准确地掌握第一手热负荷基础数据。

(2) 向城市规划部门、房管部门和建设部门落实各类建筑面积的现状和发展状况，向锅炉主管部门了解锅炉使用情况，向燃料公司了解采暖用燃料供应情况。

(3) 了解新建或者拟建项目的热负荷，增强近远期热负荷预测的合理性和准确性。

3.热负荷数据的整理与核算

在对热用户的热负荷调查数据进行整理的基础上，对部分用户还按照其全年燃料消耗量对热负荷数据进行了核算和修正，避免了由于用户的虚报热负荷而带来的预测误差，力求负荷的准确性。

4.2.4 热负荷预测

热负荷预测主要包括高新技术产业园区片区和咸安经济开发区的近期和远期工业热负荷，以及咸安区（含咸安城区和温泉城区）和梓山湖新城区的远期民用采暖和制冷热负荷。

1.工业热负荷

工业用户的用热负荷包括生产工艺用热负荷以及办公楼和生产厂房的夏季通风空调冷负荷。近期热负荷考虑规划范围内已建、在建和改扩建的工业用户热负荷，对原有自建小型燃煤（燃油）锅炉的企业逐步取代；远期考虑规划中拟建项目情况和城市建设发展用地的情况，按照指标法进行预测供热量。

（1）已建和在建工业企业近期热负荷预测方法

已建和在建工业企业的工业生产用热负荷，按照项目统计法逐个进行调查、测算。由于各个工厂或车间的最大生产工艺热负荷不可能同时出现，在计算热网的最大生产工艺热负荷时，考虑同时使用系数。当热源的蒸汽参数与各用户需要的蒸汽压力和温度参数不一致时，进行必要的焓值换算确定热源出口热网的设计流量。此外，对工业企业还需根据其每年的生产天数、生产班制，以及考虑管网的泄漏、散热损失等因素，对热负荷进行修正。

因此，对已建和在建工业企业的热负荷测算，必须结合实际调查资料，包括每年的生产天数、生产班制、末端用汽参数等，考虑同时使用系数、用热参数不同等情况的热焓值修正及管网的泄漏、散热损失等因素后综合得出。

其计算公式为：

$$D' = \frac{K_{sh} \sum D'_{g, \max} (i_g - t_{g, b})}{\eta_w (i_r - t_{r, b})}$$

式中：

K_{sh} ——同时使用系数，一般可取0.7~0.9

D' ——热源出口的设计蒸汽流量，t/h

$i_r, t_{r.b}$ ——热源出口蒸汽的焓值与凝水的焓值, kJ/kg

$D'_{g.max}$ ——各工厂核实的最大蒸汽流量, t/h

$i_g, t_{g.b}$ ——各工厂蒸汽压力下的焓值与凝水焓值, kJ/kg

η_w ——热网效率, 一般可取0.9~0.95

由于规划范围内工业热用户较多, 工业热负荷比较集中, 用汽量较大, 同时根据对现有工业用户用热情况、运行天数、生产班制进行调查统计, 本规划工业热用户同时系数 K_{sh} 根据不同区域工业企业生产类型、数量等取 0.8。

因本规划的管线较长, 考虑到热网的介质损失, 散热损失, 管网热损失按 5%考虑, 即 η_w 取 0.95。

(2) 规划工业用地远期热负荷预测方法

对于暂无用户入驻的工业用地, 需根据规划用地面积、类型考虑其热负荷需求。对于规划工业用地, 本规划按每万平米工业用地耗汽指标估算(已考虑了各种修正系数)所需蒸汽。

$$D' = qA$$

式中: D' ——热源出口的设计蒸汽流量, t/h; q ——工业用地耗汽指标, t/(h·hm²); A ——工业规划用地面积, hm²。

影响集中供热系统热负荷的因素很多, 如生产工艺的性质、生产的班次、生产规律及室外气温的变化等, 它们之间的关系是非线性的, 有些甚至是难以预测的, 工业建筑耗汽指标的确定一直以来是个难题, 目前没有权威的指标数据。

本规划通过调研其他城市区域内工业热负荷情况, 以省内东湖开发区、黄石黄金山新区、松滋市工业园区等城市区域为参考, 与本规

划中各个供热片区内工业用地情况进行对比分析，确定没有明确工业用户的工业用地耗汽指标见表 4-1。

表 4-1 工业用地耗汽指标

行业类型	面积耗量(t/h·km ²)
家具建材	30
机电制造	20
生物医药	50
包装印刷	32
烟酒食品	35
工业其它	20
(加权平均)	31

(3) 工业热负荷预测结果

根据现状调查资料，规划范围内的企业自备锅炉使用情况以及城镇总体规划的用地类型和面积，预测近期及远期热负荷情况如下表。

表 4-2 咸宁高新技术产业园片区近期工业热负荷

序号	单位名称	蒸汽参数		用汽负荷 (t/h)		
		温度(℃)	压力(Mpa)	最大	平均	最小
1	欣和生物	140	0.6	6	4	2
2	亚坤电力设备	100	0.5	2	1.5	1
3	鹏盛水泥制品	100	0.5	1	1	1
4	欣畅管业	100	0.5	2	1.5	1
5	福人药业	160	0.7	8	6	2
6	湖北绿雪生物	140	0.6	4	3	2
7	八月花食品有限公司	140	0.6	2	1.5	1
8	武汉蒲瑞科新材料有限公司	140	0.6	4	3	1
9	湖北海弘达铁路车辆配件公司	140	0.6	2	1	1
10	欣畅管业	100	0.5	2	2	2
11	湖北贵泉新型节能建筑材料	140	0.6	2	1.5	1
12	立邦涂料	100	0.5	4	2	1

咸宁市区供热专项规划

序号	单位名称	蒸汽参数		用汽负荷 (t/h)		
		温度 (°C)	压力 (Mpa)	最大	平均	最小
13	武汉谷都生物科技有限公司	140	0.5	6	4	2
14	金士达医疗	140	0.8	6	4	2
15	今麦郎饮品	170	0.8	8	6	3
16	黄鹤楼酒业	100	0.4	7	4	2
17	红牛饮料	160	0.8	12	10	3
18	合计	--	--	78	56	28

表 4-3 咸安经济开发区片区近期工业热负荷

序号	企业名称	蒸汽参数		用汽负荷 (t/h)		
		温度 (°C)	压力 (Mpa)	最大	平均	最小
1	湖北巨宁森工股份有限公司	140	0.6	11	7.7	4.4
2	湖北巨宁竹业科技有限公司	100	0.5	10	6.75	3.5
3	湖北瑞宁木业有限公司	100	0.5	6	4.2	2.4
4	湖北江南春竹业有限公司	100	0.5	7	4.9	2.8
5	湖北楚光环保科技有限公司	160	0.7	2	1.6	1.2
6	湖北和泰装饰材料有限公司	140	0.6	3	2.25	1.5
7	咸宁市贝森装饰材料公司	140	0.6	1	0.85	0.7
8	湖北爱尔木业发展有限公司	140	0.6	1	1	1
9	湖北柏尔雅木业有限公司	140	0.6	1	0.95	0.9
10	湖北巨宁地板有限公司	100	0.5	2	2	2
11	武汉市嘉美家实业有限公司	140	0.6	1	0.9	0.8
12	武汉博大鑫海木业制品有限公司	100	0.5	2	1.5	1
13	湖北澳森木业股份有限公司	140	0.5	2	1.5	1
14	湖北太森装饰材料有限公司	140	0.8	3	2.1	1.2
15	湖北咸宁天源纺织股份有限公司	170	0.8	4	2.8	1.6
16	湖北咸宁宝塔麻业有限公司	100	0.4	6	3.9	1.8
17	湖北咸宁天源纺织股份有限公司	160	0.8	12	7.8	3.6
18	天瑞祥包装有限公司	140	0.5	2	1.5	1

咸宁市区供热专项规划

序号	企业名称	蒸汽参数		用汽负荷 (t/h)		
		温度 (℃)	压力 (Mpa)	最大	平均	最小
19	咸宁市咸安区宇森木业有限公司	140	0.8	1	0.9	0.8
20	湖北森晟木业有限公司	170	0.8	1	0.9	0.8
21	湖北汉邦木业有限公司	100	0.4	1	1	1
22	咸宁市天星包装有限公司	160	0.8	2	1.4	0.8
23	合计	--	--	81	58.4	35.8

表 4-4 咸宁高新技术产业园片区远期工业热负荷

序号	高新技术产业园区	园区供热面积 (km ²)	规划热负荷蒸汽用量 (t/h)	用汽负荷 (t/h)		
				最大	平均	最小
1	生物医药类产业	1.27	44.9	44.9	32.55	20.2
2	现代制造业	2.89	78.1	78.1	53.9	29.7
3	食品饮料业	1.665	32.8	32.8	22.95	13.1
4	高科技产业信息产业	1.33	19	19	13.3	7.6
5	现代纺织业	0.963	20.6	20.6	13.4	6.2
6	物流园区	0.202	1.9	1.9	1.35	0.8
7	科研园区	0.321	6.4	6.4	4.3	2.2
8	总计	8.641	203.6	203.6	142.5	81.4

注：规划热负荷已经考虑管网热损失和同时使用系数。

经过前期调研和咸安经济开发区总体规划，咸安经济开发区远期各类用热工业企业占地面积约为 6.72 平方公里，按照综合用气指标 31t/h·hm²，并考虑 0.8 的同时使用系数。

表 4-5 咸安经济开发区片区远期工业热负荷

名称	园区供热面积 (km ²)	单位面积规划蒸汽用量 (t/h.km ²)	规划热负荷蒸汽用量 (t/h)	用汽负荷 (t/h)		
				最大	平均	最小
咸安经济开发区	6.72	31	166.7	166.7	120.85	75

注：规划热负荷已经考虑管网热损失和同时使用系数。

2.民用热负荷

民用热负荷的预测主要针对居民住宅、商场、学校、医院、公建、科研办公楼等，对于各阶段建筑面积明确的居民住宅、商场、学校、医院、公建、科研办公楼等直接按其面积计算采暖、制冷热负荷。有生活热水供应的住宅建筑标准较高，考虑咸宁市目前的城市化水平和居民的人均可支配收入状况，对咸宁市的居民和公建建筑暂不考虑集中供应生活热水。居民的生活热水可由太阳能热水器、燃气热水器等制备。

（1）采暖期、制冷期、非采暖非制冷期

按照国家采暖设计规定：设计采暖温度为 5°C ，但随着人民生活水平的提高，加之咸宁地区冬季天气“冷湖”效应，故现设计采暖温度一般按 8°C 考虑。目前尚无咸宁市近 30 年的详细气象统计资料。鉴于咸宁市与武汉市纬度差别不大，且两个城市相隔很近，采暖期、制冷期、非采暖非制冷期参照武汉市执行，根据武汉市气象资料： $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 的时间为上年 11 月 26 日至次年 3 月 10 日，共 105 天计 2520 小时，此时间为采暖期。

制冷期为日平均气温高于 27°C 的时间，武汉市气象情况资料表明，该段天数为 130 天，计 3120 小时，此段时间为制冷期。扣除这二个时段，余下的 3120 小时为非采暖非制冷期。

（2）采暖、制冷负荷耗热指标

按照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ135—2010）和《公共建筑节能设计标准》（GB50189—2015）的要求，热指标、冷指标的确定原则为：贯彻国家有关节约能源、环境保护的法规和政策，改善夏热冬冷地区居住及公共建筑热环境，提高采暖和空调的能

源利用效率。

本规划对新建建筑按采取节能措施考虑。根据国家《节能中长期专项规划》要求，对于新建建筑要严格实施节能 50% 的标准。根据《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）以及国家相关规定的要求，本规划采暖热负荷热指标为：60W/m²；制冷热负荷热指标为 100W/m²。

（3）采暖、制冷热负荷的计算方法

最大采暖热负荷、平均采暖热负荷和最小采暖热负荷按下式计算：

最大采暖热负荷： $Q_h = 3.6 \times 10^{-6} \times q_h \times S$ （GJ/h）

平均采暖热负荷：

$$Q_{h,avg} = Q_h \times \frac{t_b - t_m}{t_b - t_w} = Q_h \times \frac{18 - 2}{18 - (-2)} = 0.8Q_h \text{ (GJ/h)}$$

最小采暖热负荷：

$$Q_{h,min} = Q_h \times \frac{t_b - t_a}{t_b - t_w} = Q_h \times \frac{18 - 8}{18 - (-2)} = 0.5Q_h \text{ (GJ/h)}$$

式中： q_h ——采暖热指标（W/m²）；

S ——采暖面积（m²）；

t_b ——室内需要保持的取暖温度（℃），取 18℃；

t_m ——采暖期平均温度（℃），为 2℃；

t_w ——采暖室外计算温度（℃），为 -2℃；

t_a ——采暖期设计温度（℃），为 8℃。

最大制冷热负荷、最小制冷热负荷按下式计算（如前所述，以日平均温度大于 27℃ 开始制冷）：

$$Q_c = \frac{3.6 \times 10^{-6} \times q_c \times S}{COP} \text{ (GJ/h)}$$

$$Q_{C.min} = Q_c \times \frac{t_b - 27}{t_b - t_{hp}} (\text{GJ/h})$$

式中：

q_c ——制冷热指标 (W/m^2)

S ——制冷面积 (m^2)

t_b ——室内需要保持的制冷温度 ($^{\circ}\text{C}$)，取 26°C

t_{hp} ——夏季空气调节室外日平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)，取 31.9°C

COP ——吸收式制冷机的制冷系数，可取 $0.7 \sim 1.2$ ，本规划取 1

(4) 近期采暖、制冷热负荷的确定

通过对全国采暖地区的调查：一个采暖季的采暖花费大概在 30 元/ m^2 左右，一般居民每年的采暖费约 3000 元，相对于咸宁市目前的城镇职工年平均工资水平来说，采暖开销将是一笔不小的开支。且咸宁属华中平原地区，采暖是舒适性要求，不同于北方城市的基本要求，因此，咸宁市居民集中供热工程项目暂不成熟，居民对集中供热、供冷的认知度也不高，且管网的建设还需要一定周期，故近期不考虑居民采暖及制冷热负荷。

对少数有一定经济实力的家庭和单位近期推荐采用采暖炉、电空调等方式采暖、制冷，待城市经济建设发展到一定规模，再对城区实行集中供热、制冷。

(5) 远期采暖、制冷热负荷的确定

远期工程，拟对梓山湖新城以及咸安区（含咸安城区和温泉城区）在热源供热有效半径之内的居民区、公建进行集中供冷、供热。

目前梓山湖新城处于城市建设初期阶段，已建成的区域大部分为低密度住宅，业态主要按一类住宅考虑。根据规划建设用地图，该区域建筑面积约为 716.46 万平米，按照 60% 的普及率考虑，供能面积

为 358.23 万平方米。采暖热负荷热指标为：60W/m²；制冷热负荷热指标为 100W/m²。考虑 0.6 的同时使用系数，则热负荷为 128.96MW，冷负荷为 214.93MW。

咸安区（含咸安城区和温泉城区）建筑主要为商业、住宅以及公共服务设施。根据规划建设用地图，该区域建筑面积约为 941.89 万平方米，按照 60%的普及率考虑，供能面积为 470.95 万平方米。采暖热负荷热指标为：60W/m²；制冷热负荷热指标为 100W/m²。考虑 0.6 的同时使用系数，则热负荷为 169.54MW，冷负荷为 282.57MW。

表 4-6 远期民用采暖、制冷热负荷

序号	区域名称	热 负 荷 (MW)	冷 负 荷 (MW)	采暖期 (GJ/h)			制冷期 (GJ/h)		
				最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	梓山湖新城区	128.96	214.93	464.3	371.4	232.2	773.7	515.8	86
2	咸安区（含咸安城区和温泉城区）	169.54	282.57	610.3	488.2	305.2	1017.3	678.2	113

4.3 热负荷汇总

将三个供热片区的近、远期工业及民用热负荷汇总如下表。其中，高新技术产业园区近期只考虑园区内工业热负荷，远期将为园区内工业、民用负荷及咸安内民用采暖、制冷负荷进行供热；梓山湖新城区片区由于正在开发建设中，近期不集中供热规划，只考虑远期民用采暖、制冷热负荷；咸安经济开发区片区近期只考虑咸安经济开发区的工业热负荷，远期将为园区内工业、民用负荷以及咸安城区和温泉城区部分的民用采暖、制冷热负荷。

表 4-7 热负荷汇总表

序号	供热片区	采暖期 (t/h)			制冷期 (t/h)			非采暖、非制冷期(t/h)		
		最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	高新技术产业园区									
1.1	近期热负荷	78	56	28	78	56	28	78	56	28
1.2	远期热负荷	203.6	142.5	81.4	203.6	142.5	81.4	203.6	142.5	81.4
2	咸安城区									
2.1	近期热负荷	81	58.4	35.8	81	58.4	35.8	81	58.4	35.8
2.2	远期热负荷	408.9	314.65	196.1	570.4	389.95	119.9	166.7	120.85	75
3	梓山湖新城区									
3.1	近期热负荷	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2	远期热负荷	184.2	147.4	92.1	307	204.7	34.1	0	0	0

4.4 设计热负荷

热用户企业的用汽参数基本在 0.5~0.8MPa，100~170℃。按照每公里温降 15℃，压降 0.1MPa 的损失考虑，结合 5 公里的经济供热半径，用户调压阀前要留有足够的压力裕量，才能确保用汽压力的稳定性，能源站供热蒸汽参数定为 1.3MPa、250℃。将汇总的热负荷数据折算到电源端出口，并考虑工业热负荷的同时使用系数，可得设计热负荷数据如下表。

表 4-8 设计热负荷汇总表

序号	供热片区	采暖期 (t/h)			制冷期 (t/h)			非采暖、非制冷期(t/h)		
		最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	高新技术产业园区									
1.1	近期热负荷	74.1	53.2	26.6	74.1	53.2	26.6	74.1	53.2	26.6
1.2	远期热负荷	193.4	135.4	77.3	193.4	135.4	77.3	193.4	135.4	77.3
2	咸安城区									
2.1	近期热负荷	77	55.5	34	77	55.5	34	77	55.5	34
2.2	远期热负荷	389.8	300	187	544.2	371.9	114.2	158.4	114.8	71.3
3	梓山湖新城区									
3.1	近期热负荷	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2	远期热负荷	176	140.8	88	293.4	195.6	32.6	0	0	0

注：本工程供汽参数为 P=1.3MPa，T=250℃，2932kJ/kg。

4.5 年热负荷

本规划供热范围内近远期年热负荷汇总见下表。

表 4-9 年热负荷（万 GJ）

供热片区	近期	远期
高新技术产业园区	124	315
咸安区	129	639
梓山湖新城	0	283

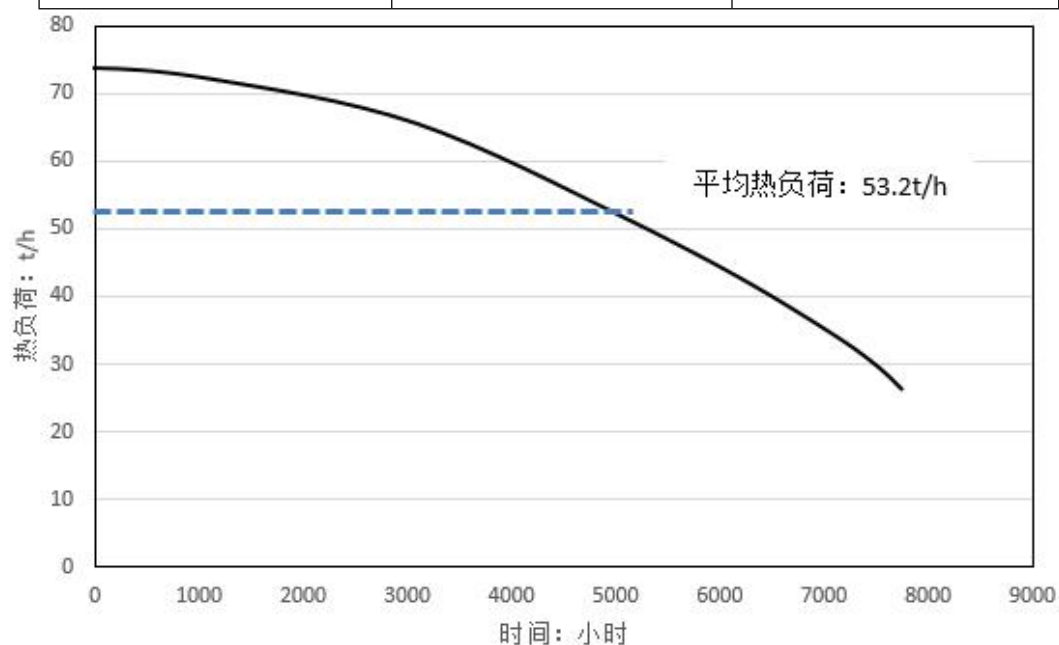


图 4-1 咸宁高新技术产业园片区近期工业年热负荷持续曲线

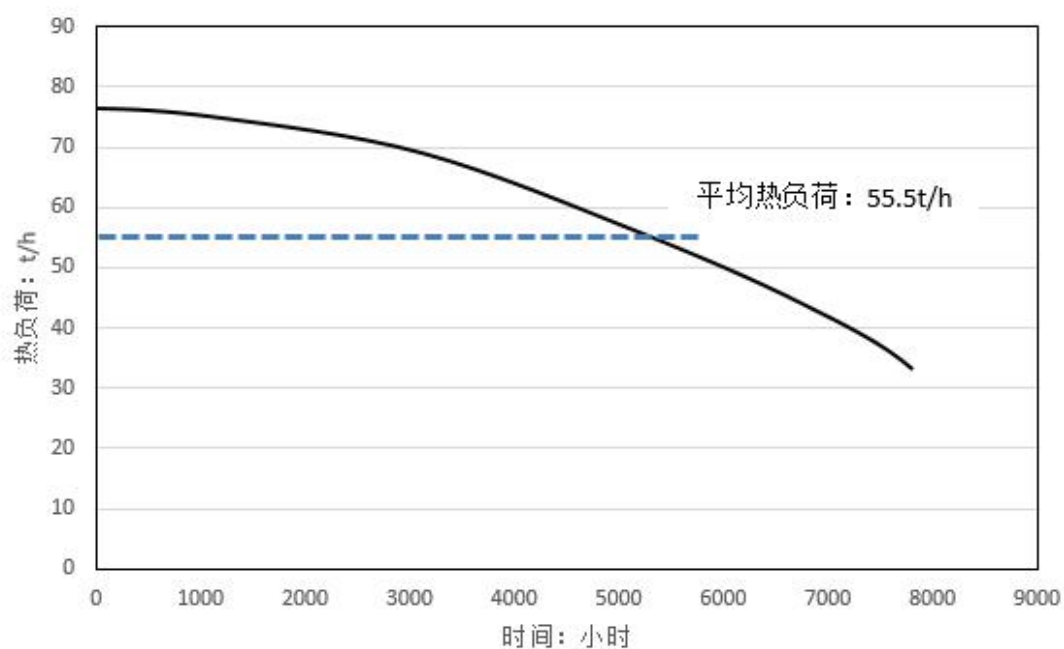


图 4-2 咸安经济开发区片区近期工业年热负荷持续曲线

第五章 热源

5.1 热源政策法规概述

国家多项政策、法律法规对热源作出了明确的规定：

《城市供热规划技术要求》第十一条：“在规划城市热源时要充分考虑当地现有资源、能源交通、工业发展、住宅建设、环境保护、气象水文等方面的实际情况，经过技术经济比较，优化选择合理的城市供热方式。”

《城市供热规划技术要求》第十二条：“有条件的城市应有计划、有步骤地开展对地热、太阳能、低温核供热和热泵等新能源、新技术的研究与利用，开辟城市集中供热热源的新途径。”

《城市供热规划技术要求》第十六条：“工业热负荷和民用热负荷常年稳定的地区，要积极建设区域热电厂(站)，禁止搞许多小型的自备热电厂(站)；有条件的城市应积极开展对冶金、石油、化工等工矿企业余热资源的利用，发展集中供热。”

《城市供热规划技术要求》第十九条：“积极开展联片供热，以较大的锅炉取代无消烟除尘设备的小锅炉。对各单位自建小锅炉要采取严格有效的控制，近期将实现集中供热的地区不应再建永久锅炉房。”

《中华人民共和国节约能源法》第三十九条：“推广热电联产、集中供热，提高热电机组的利用率，发展热能梯级利用技术，热、电、冷联产技术和热、电、煤气三联供技术，提高热能综合利用率；”

《中国节能技术政策大纲》第 1.13 条：“发展热电联产、集中供热（包括生活用热水）、集中供冷。尽量满足居民对电力需求的增长

要求。”

《中国节能技术政策大纲》第 3.1 条：“大力发展热电联产、区域锅炉房供热，合理选择集中供热方式，取代分散、小型工业锅炉供热，提高热电比重。单台容量 20 吨/时以上供热锅炉，热负荷年利用 4000 小时以上者应积极进行热电联产改造。在负荷不低于 70%的前提下，保证机组稳定经济运行，优先采用背压式或抽汽背压式机组。积极发展城市热水供应和集中供冷，扩大夏季热负荷和发展夏季热制冷技术。”

《建设事业技术政策纲要》城市供热第 3.1 条：“发展以热电联产为主的集中供热，其具有较好的能源利用效率和良好的环境效益，适应我国能源条件和城镇居民居住现状，是我国城镇供热的主要方式。”

发改能源[2011]2196 号《关于发展天然气分布式能源的指导意见》：“以提高能源综合利用效率为首要目标，以实现节能减排任务为工作抓手，重点在能源负荷中心建设区域分布式能源系统和楼宇分布式能源系统。包括城市工业园区、旅游集中服务区、生态园区、大型商业设施等，在条件具备的地方结合太阳能、风能、地源热泵等可再生能源进行综合利用。……“十二五”初期启动一批天然气分布式能源示范项目，“十二五”期间建设 1000 个左右天然气分布式能源项目，并拟建设 10 个左右各类型典型特征的分布式能源示范区。”

5.2 供热方式和热源概述

城市供热方式主要有分散供热和集中供热两种。分散供热主要是用户单独自供的形式。集中供热根据供应对象、负荷性质、数量、范围、地形、地势和周围条件等分区分片对数个、数十个单位和居民区乃至整个城区实行供热。

传统的分散供热多采用小型燃煤（油）锅炉作为热源，作为热源的锅炉房一般是功能单一、能源利用率低、污染严重、治理成本高。

集中供热由于热源容量大、热效率高、单位燃料消耗小、节约劳动力和占地面积小、供热质量稳定可靠，能有效的改善环境质量。

5.2.1 热源概述

国务院《关于加强城市建设工作的通知》中指出：“要开辟多种气源、热源、积极发展城市煤气和集中供热。”

《建设事业技术政策纲要》中指出：“凡是有地热资源的地区，经技术经济论证后，可以利用地热作为采暖、空调的补充。”

《城市供热规划的技术要求》中规定：“有条件的城市应有计划、有步骤地开展对地热、太阳能、低温核供热和热泵等新能源、新技术的研究与利用，开辟城市集中供热热源的新途径。”

《中国节能技术政策大纲》中指出：“继续发展和完善以集中供热为主导、多种方式相结合的城镇供热采暖系统。”

以上国家政策可以看出，为了节约能源，保护环境，必须要开辟多种热源供热形式。根据咸宁市区的当前条件，本规划区域内集中供热可采用的热源形式主要有：冷热电三联供、区域锅炉、分布式生物质能、太阳能、地热等。太阳能、生物质能和地热等属于可再生能源，应加大推广力度和扶持政策，鼓励其发展并在不破坏地质条件下规范地热的利用。

5.2.2 集中供热热源

集中供热的热源主要有以下几种：热电联产、区域锅炉房、工业与城市余热、地热水源、太阳能等。这些常用集中供热热源的简单介绍如下：

1、热电联产

热电联产是国内外城市集中供热采用最多的热源形式。热电联产是指热电厂全部和部分地利用高品位热能转变为功的过程中不可避免的冷源损失热量，为周围用户供热，同时产生一定量的电能。热电联产时，热效率可以达 70~80%。

根据使用燃料的不同，热电联产机组又分为燃煤机组、燃气（油）机组等。燃煤机组燃料成本低，运行费用低，是我国应用最多的热电联产机组。其缺点是投资大、占地多。

燃气热电联产是指利用燃气轮机、燃气发动机（内燃机）等的余热为用户供热，同时产生一定量的电能。这种热电联产由于占地小、初投资低、轻便、灵活、布置方便、安装容易、建设周期短、管理简便、环保效益显著等特点，被广泛利用在大型建筑物或城市的集中供电、供热、供冷上。但燃气、燃油的成本高，运行费用高。

2、冷热电联产

冷热电联产(CCHP)是一种建立在能源的梯级利用概念基础上，将制冷、供热（采暖和供热水）及发电过程一体化的多联产总能系统，目的在于提高能源利用效率，减少碳化物及有害气体的排放。与集中式发电—远程送电比较，冷热电联产可以大大提高能源利用效率：大型发电厂的发电效率一般为 35%-55%，扣除厂内用电和线损率，终端的利用效率只能达到 30-47%；而冷热电联产的能源利用率最高可达 90%，输电损耗相对也较低。

以燃气轮机驱动的冷热电联产的容量范围很宽：从几十到数百千瓦的微型燃气轮机到 300MW 以上的大型燃气轮机，它们用于热电联产时既发电又产汽，兼有高发电效率（30%-40%）和高的热效率

(70%-80%)。现在，燃气轮机正日益取代汽轮机在热电联产中的地位，但随着天然气价格的不断提高，国家对燃气热电项目尚未出台各方面优惠政策的情况下，燃气热电项目的发展有所减缓。

3、区域锅炉房

设置蒸汽或热水锅炉作为热源，向一个较大区域供应热能的锅炉房为区域锅炉房。蒸汽锅炉房主要为工业用户提供生产工艺热负荷；热水锅炉房主要为民用建筑采暖和生活热水供应提供热负荷。区域锅炉房的燃料有煤炭、燃油、燃气、生物质成型颗粒等。

4、工业与城市余热

工业余热是指在工业生产工艺过程中所产生的热量。可分为：高温排烟余热，可燃废气、废液、废料的余热，高温产品和炉渣的余热，冷却介质的余热，化学反应热，废气、废水的余热。

城市余热是指城市公共设施中所回收的热量，比如城市垃圾处理场、地下铁路、污水处理场、地下变电所及地下送电线路等所产生的余热。

5、地热水热源

是利用地下较深层（深度 $\geq 200\text{m}$ ）热水能量资源的一种形式。目前国家要求使用过的地热水资源必须回灌到地下，并要严格的防止地下回灌水的污染。地热水资源在咸宁市温泉镇资源丰富，地热水热源采暖可用于小规模的高档居住区或有生活热水供应的宾馆、饭店等。

6、地源热泵系统

地源热泵不需抽取地下水，在地下埋设换热管，换热管内充入换热液，与土壤进行热交换，冬季把土壤中的热量“取”出来，供室内采

暖，夏季把室内热量取出来，释放到土壤中，实现建筑物制冷。地源热泵系统是闭式系统，在运行过程中不与外界发生物质交换，因此不会对土壤或地下水等造成污染，是一种清洁环保、高效节能的可再生能源。地源热泵的应用范围比较广泛，不受地质条件的制约，不存在水源泵回灌问题等。

7、太阳能

太阳能是取之不尽的可再生能源，可利用量巨大。太阳每秒钟到达地球的能量达 8×10^{13} 千瓦，相当于 6×10^9 吨标准煤。相对于常规能源，太阳能取之不尽，用之不竭，因此开发太阳能将是人类解决常规能源匮乏、枯竭的最有效途径。

5.2.3 分散供热热源

分散供热热源主要有中小型蒸汽或热水锅炉、电力空调、电热水器、直燃机冷热水系统、太阳能、燃气壁挂炉等。

中小型锅炉作为热源，功能单一，能源利用率低。以燃油、燃气为燃料的锅炉，燃料成本高；以煤为燃料的锅炉，虽然燃料成本低，但污染严重且治理成本高，随着环保要求的提高，在环保方面付出的成本也将逐步提高，很多城市已经立法限制或禁止在中心城区建设燃煤（油）锅炉。

电力空调、电热水器是现在普遍使用的分散式热源。电能是一种非常方便的能源，电热源的使用，加大了冬夏用电高峰的电力负荷，加重了发电和输电的负担；而且从燃料到电能、再到热能的转换，总的能源利用率低，也不符合建设节约型、生态型社会的要求。

5.2.4 热源燃料分析

目前可供利用的热源燃料主要有煤、天然气、柴油和生物质成

型燃料等。对几种燃料简要分析如下：

1、燃煤

根据目前的市场价格，在几种燃料中，煤本身的价格是最低的，这是燃煤的主要优势。但煤炭的运输量大，煤场占地面积大，放热效率低，存在废渣、SO₂和烟尘污染严重等缺点。根据《咸宁市城乡总体规划》（2018-2035），本报告规划范围属于高污染燃料禁燃区，所以在本报告中集中供热热源点燃料不能采用燃烧煤的方式。

2、燃气

天然气是世界公认的优质洁净能源。天然气燃烧充分、热效率高、应用广泛。商品天然气均经过净化处理，杂质少，硫含量低（≤20mg/m³），燃烧产物为水和二氧化碳，对环境基本没有污染。随着咸宁天然气储备和运输通道规划的逐步实施，多渠道、多形式引进天然气资源，管道供气的规模和覆盖范围都会扩大，咸宁市区的天然气资源利用和安全用气有保障。

3、燃油

燃油的热效率与燃气相差不大，但排放污染要高于燃气。近年来，随着国际成品油价格的波动，国内油价不断上调，导致燃油成本要远高于燃气和燃煤。

从经济性考虑，燃油不宜作为热源主燃料。

4、生物质燃料

生物质能源具有点火容易、燃烧性能好、热值高、无污染等优点，咸宁地区具有丰富的生物质能资源，每年农作物秸秆、竹子、藤蔓、林业加工废弃物等产量较多，原料的供应有保障，对于生物质为燃料的区域锅炉房或热电联产项目可以统筹发展，解决当地居民、企业用

热用汽需求。

5.2.5 集中供热热源分析

咸宁主城区可选择的集中供热热源主要有区域锅炉房、热电联产和分布式冷热电联供能源系统、垃圾处理、地热水、太阳能等。

1、区域锅炉房热源

区域锅炉房单产热能，能源利用率低于热电联产。建设区域锅炉房作为主要热源进行供热，相对于分散的中小型锅炉房虽有一定的节能和环保效益，但能源综合利用、能源梯级利用、减少环境污染、提高经济效益方面较差。

2、热电联产热源

相对于区域锅炉房，热电联产热源的能源利用率高，热能成本相对较低；且大气污染物排放限值的控制水平可以达到国际先进或领先水平。因此，在用热需求量较大且稳定的工业园区，采用热电联产热源是较理想的能源。

3、分布式冷热电联供能源系统热源

分布式冷热电联供能源系统是在一个区域内同时提供用户对电、热、冷等多种终端用能需求，以实现能源梯级利用、高效利用的系统。分布式冷热电联供能源系统也是一种设置在用户现场或靠近用户现场的小型 and 微型独立输出电、热（冷）能的系统，技术成熟，已开发出模块化的系统设备，易于根据热负荷的增长需要扩建，适于设置在工业园区、楼宇或社区里。对于正在进行建设的工业园区，分布式能源站可以根据实际用热需求发展情况进行相应的扩建。

分布式冷热电联供能源系统具有能源梯级利用、二氧化碳排放少、占地面积和耗水量少、投资小、满足用户多样化需求等特点，是

国家鼓励的产业。但由于天然气价格的提高，分布式能源系统燃料可以考虑采用生物质能进行替代和补充。

4、垃圾处理热源

垃圾处理热源采用焚烧技术处理城市生活垃圾、并利用垃圾焚烧锅炉回收垃圾在焚烧过程中释放的大量热量，对外供热或发电，实现城市垃圾处理的减量化、无害化和资源化。

5、地热水热源

咸宁市区地处江汉平原，河流交错，地下水水资源丰富，第四系土层深一般在 10~30 米之间，温度全年比较稳定，适宜浅层地热能项目开发。对于规划热源覆盖范围之外或市政供热管网难以到达或敷设供热管网经济效益差的地区，可以采用该系统作为集中供热的补充热源，对同时具有冬季采暖和夏季空调制冷需求的住宅小区或公建商业用户实行集中供热（冷）。

5.3 总体供热方案规划原则

（1）在热源选择上，在工业热用户相对集中且热负荷较为稳定的工业园区，发展集中供热，积极推广生物质能、太阳能和地热等清洁散小锅炉。

（2）供热系统规划要求有一定的前瞻性和先进性，具有较大的发展潜力，具备适应供热市场发展不确定性变化的弹性。近远期结合，一次规划，分期实施。

（3）根据各供热区域的热用户结构和热负荷需求规模，结合热源布局规划，分区域、分片实施集中供热。

5.4 总体供热方案

根据对咸宁市城乡总体规划、咸宁市区经济社会发展规划的研

究以及对咸宁市区居民生活水平和工业、企业用热的现状调查，目前咸宁市区的主要热负荷和热用户集中在咸宁高新技术产业园区和咸安经济开发区。

咸宁高新技术产业园区、咸安经济开发区的热负荷用户相对集中，且园区内热负荷需求较为稳定，在以上区域内实施集中供热不仅可以满足用热需求、改善环境、节约能源，同时对于咸宁市区的招商引资以及经济发展都有很好的推进作用。因此，规划近期在以上两个片区内分别设置 1 个集中供热热源点，承担工业园区内已建、在建和拟建的工业企业用热负荷；远期规划向咸安区中心城区和温泉城区内延伸供热，并考虑在温泉城区同济医院附近设置一个分散式热源点和分散式地热热源点为民用及公办、商业热负荷供热。随着园区内老企业的扩建、新企业的入驻，以及开发区和城区内的逐步发展，远期对近期热源进行升级或扩建改造，解决咸安经济开发区、咸安区中心城区以及温泉城区的商业办公、企事业单位和居民热负荷需求。

另外，梓山湖新城的城市性质为武汉城市圈、城铁站点卫星城市、咸宁市旅游度假、滨水宜居的科技生态新城。功能定位为旅游服务、休闲度假和生态居住为主，高科技研发和商贸物流等功能为辅。梓山湖新城的工地类别主要为居住用地，目前正处于城市建设初期，鉴于该片区的发展现状和用热需求，本片区近期规划无热源点建设。远期随着城区的开发和建设，考虑到本区域供热负荷量低并分布散的特点，推荐采用分散式热源点，分区域集中供热方式，规划分期建设 6 个热源点。

其他区域由于目前用热量分散且热负荷不大，因此这些区域规

划近期采用清洁能源分散供热，远期考虑由热源点集中供热。

5.5 规划热源

5.5.1 热源点规划

1、咸宁高新技术产业园区（含温泉城区）

根据对咸宁高新技术产业园区内热负荷用户调查，目前主要的热需求为工业、企业热用户，热负荷需求大，而且相对稳定，因此在该工业园区内采用集中供热。拟在该产业园区的东北部，龟山路以东，湖北浩华生物科技有限公司以南，开泰酒业公司以北，湖北恒强科技有限公司以西的地块内建一座集中供热热源点 A，热源点 A 的用地面积大约为 89 亩。本期建设一套利用生物质燃料、天然气等新型清洁能源为燃料的燃气轮机机组，供咸宁高新技术产业园区内工业热负荷。近期在咸宁同济医院区域，有咸宁博物馆、档案馆及商业中心，由于负荷相对集中，推荐采用分散式热源点集中供热，在医院附近建设一个分散式热源点。远期热源点 A 规划远期新增一套同规模机组，供本工业园区新增工业热负荷。若工业园区东南部新落户工业企业热用户大幅增加，可考虑在园区东南部新增一热源点。另外，考虑到温泉城区丰富的地热水资源，远期考虑在温泉城区设置 1-2 个地热热源点为温泉城区内民用热负荷。

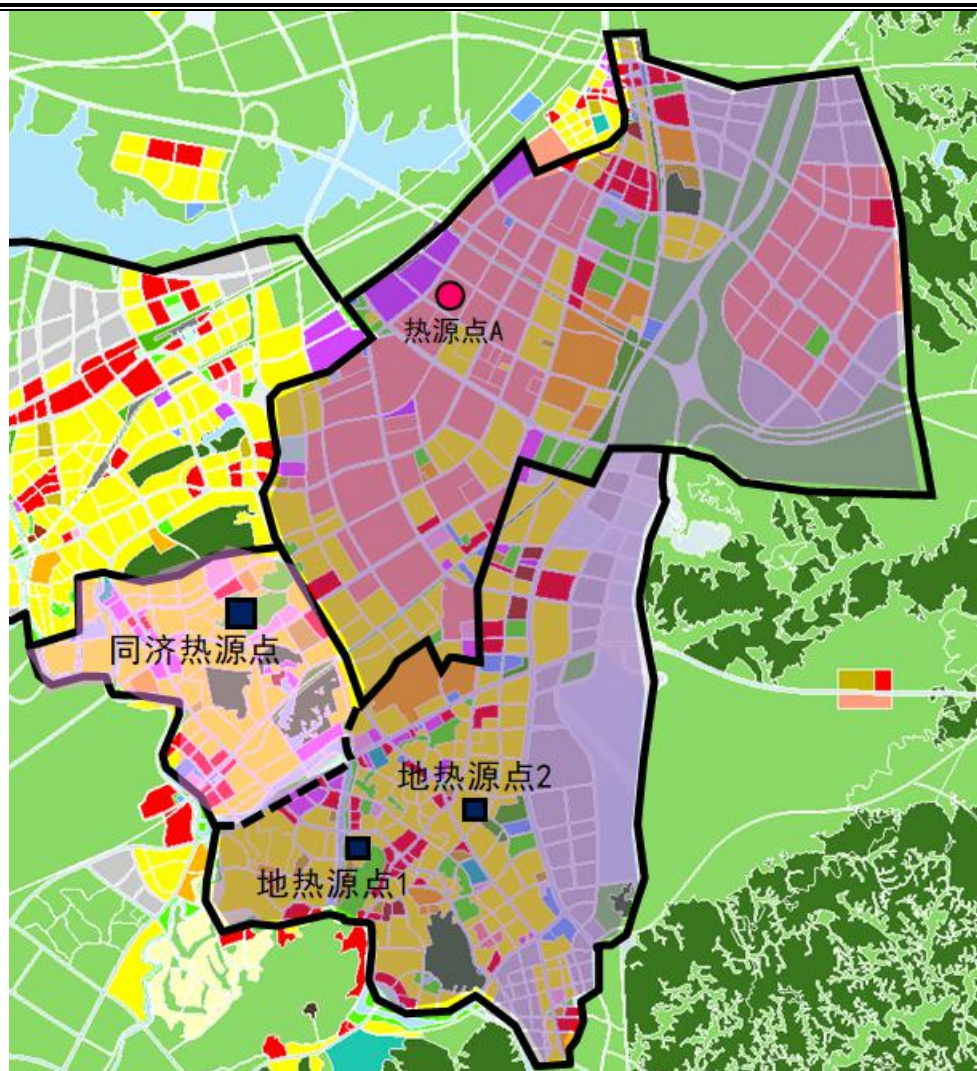


图 5-1 咸宁高新技术产业园区热源点

2、咸安经济开发区（含咸安城区）

咸安区目前的热负荷用户主要集中在咸安经济开发区内，根据对咸安区热负荷用户的调查和热负荷预测，拟在该工业园区内新建集中供热热源点 B，项目地址选在咸藩公路以南，巾幗公路以西，纵五路以东区域，与热源点 A 相距约 11 公里，占地面积约 165 亩。该热源点燃烧材料主要以可再生能源生物质能燃料为主，有利于节能环保，符合国家产业政策要求，并采用高效除尘、脱硫、脱销技术，减少桔秆堆放及腐烂对大气环境的影响。项目建成以后可满足咸安经济开发区工业热负荷需求。远期该热源点 B 的供热范围向咸安区中心城区延

伸，供咸安区中心城区的西部及北部片区。随着该工业园区企业的增加、企事业办公和居民生活热负荷的增长，远期可以扩建和增加机组。

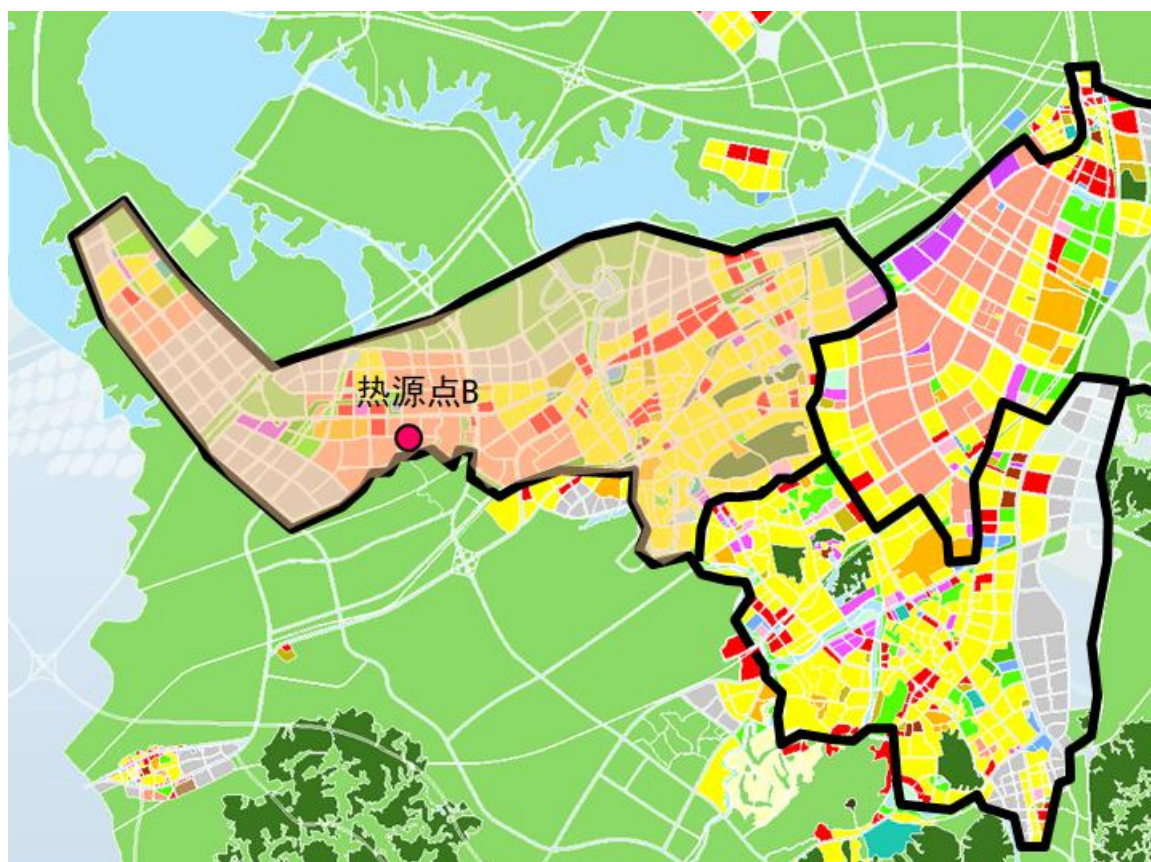


图 5-2 咸安经济开发区热源点 B

3、梓山湖新城

梓山湖新城位于梓山湖大健康产业示范区的西部区域，斧头湖东岸，贺胜桥镇西部，武咸城际铁路和武广高铁西侧。根据咸宁市各市直部门提供的区域发展规划，以及梓山湖新城各区域的热负荷预测，远期供热规划在梓山湖新城采用分散式热源分区域集中供热。目前梓山湖新城正处于建设初期，近期无热源点建设，远期热源点的建设与对应区块的建设保持一致，分批次建设热源点。

梓山湖新城可以划分为 6 个供热区。其中一区、二区和四区临近斧头湖，总体建设程度较其它区域要快，二区已建项目均为别墅，一区和四区正在建设中；供能三区、供能五区和供能六区相应市政基础

设施建设还未开始。远期可以分期先建设梓山湖新城供能一区、供能二区和供能四区，即 1#、2#、4#分散式热源点，最后建设新城供能三区、供能五区和供能六区，即 3#、5#、6#分散式热源点。



图 5-3 梓山湖新城片区热源点

5.5.2 热源供热参数及机组选型建议

1、咸宁高新技术产业园区热源点 A

热源点 A 以天然气为主，生物质能燃料为辅，一期工程建议规模为 1 套 15MW 燃气-蒸汽机组（含 30t/h 余热锅炉）；辅助配套锅炉：1 台 SZL35-1.6/250-SC 型燃生物质锅炉（35t/h）和 1 台 SZS15-1.6/250-Q 型燃天然气锅炉（15t/h），额定压力均为 1.6MPa，额定过热蒸汽温度均为 250℃。

同济热源点内设备可根据其供热区域负荷情况分两期投入，近期热源点可建设 2 套 4.3MW 级的燃气机组，后期根据热负荷增长和区

域发展进度，扩建或增加热源点机组台数和容量。

2、咸安经济开发区热源点 B

热源点 B 以生物质能为主要燃料，建议采用 $2\times 12\text{MW}$ 生物质热电联产项目，采用 $2\times 75\text{t/h}$ 循环流化床锅炉，供热蒸汽 25.2 万 t/a，机组最大供汽量为 80t/h 。相应配套建设 1 套 240t/d 生物质气化炉等配套设施。

3、梓山湖新城区分散式热源点

梓山湖新城片区的热源点远期建设，远期建议先建设 1#、2#、4# 热源点，热源点内设备可根据其供热区域内建设投产进度情况分两期投入，并确定热源点机组台数和容量。

由于所规划区域内热用户和热负荷的增长具有一定的不确定性，热源点的建设规模需要根据热用户的发展情况确定，因此本规划只对规划区内近期的集中供热热源点提出参数建议，具体供热机组的型号、规模、参数等内容在项目可行性研究阶段根据国家相关政策经技术经济比选后确定。

第六章 供热系统

6.1 供热方案

城市供热系统方案的确定，主要是指热源布点、热力管道主干线和热力站布点等。供热管网方案应根据热源位置、供热范围和用户分布、热用户用热参数、热用户分布、道路、地形和地下管线敷设位置等条件，选择热媒、确定城市供热管网的布局 and 主要供热干线的走向，通过水力计算确定供热管道的管径。

供热方案的选择主要参照国家相关节能政策、环保政策，具体原则如下：

- (1) 热源点要集中，合理分布，避免“烟囱林立”的不合理布局；
- (2) 打破部门和地区界限，才能实现集中供热；
- (3) 要近、远期结合，工业与民用结合，适当考虑发展；
- (4) 优先利用热电厂供热，提高能源利用率；
- (5) 供热管网体制合理，适应性强；
- (6) 尽量采用新技术、新材料（包括新兴热源系统、新兴供热管道等）；

其中热源的对比分析、热源选择及热源布点详见第五章。本章主要介绍热力网主干线布置。

6.2 供热介质及参数

6.2.1 供热介质

供热介质的选择，应根据供热方式、介质的需要量和供热系统等因素确定。本工程既供应工业生产热负荷，也供应采暖、空调热负荷，是选用蒸汽还是选用热水为介质，按如下原则确定：

对于主要为生产用汽负荷而少量为采暖、空调负荷的系统，宜采用蒸汽为介质，所需的采暖、空调负荷可以在末端建设换热站（冷暖站）解决；

对于主要为采暖、空调负荷，生产工艺用汽较少时，可采用热水为供热介质，所需的少量蒸汽可由蒸发器制备，但蒸汽参数要满足工艺生产需要；

本规划供热范围内近期全部为工业热负荷，故规划近期确定采用蒸汽供应方式，中远期有一定规模的民用和公建集中供热，但还是以工业热负荷为主，因此中远期采用蒸汽管网与热水管网联合供热，蒸汽管网承担工业负荷并为集中供热提供汽水换热热源，热水管网承担集中供热的采暖热水、空调冷水或生活热水。

6.2.2 供热参数

热媒参数的确定涉及热源站的经济效益问题：采用较低的蒸汽压力，有利于热源站的经济运行；反之，提高热媒压力参数，有利于减小输送管径，降低热网的投资，但对热源站的经济效益不利。与此同时，供热参数还需满足用户的使用要求，最低供汽参数取决于热用户的最高用汽参数。所以供热参数的确定应根据最高用汽参数的热用户的需求结合热源、热网、用户系统等几方面的因素综合考虑，经过技术经济比较后确定。

通过对规划范围内的热用户调查，近期规划范围内的热用户均在热源站 5km 供热半径内，大部分工业用户的用热参数为 0.5~0.8MPa 蒸汽。综合热用户的用热需求，同时考虑热网输送的压损和温降，并在蒸汽管道末端留有一定的过热度，工业用户热源出口建议参数为 1.3MPa、250℃ 的过热蒸汽。中远期规划供应蒸汽参数在近期规划的

基础上根据实际负荷特点进行优化。

6.3 蒸汽系统与热用户的连接方式

本规划工业热用户确定采用蒸汽供应方式，因此，对不同的热用户，连接方式有所不同：

对于工业生产（公建）热负荷，热用户所需的蒸汽温度、压力与热网供热参数相近，因此热网与热用户的连接方式为直接连接，热网蒸汽直接进入各热用户的分汽缸内，然后由分汽缸分配到各用汽点，在用户入口处设一级计量和检测、调节装置。工艺流程详见“工业热力站工艺流程图”。

对于采暖、空调热负荷，可根据用户的具体需求确定连接工艺：仅有采暖热负荷时，可采用波节板式汽——水换热器，将蒸汽换为适当温度的热水供应给采暖用户，增加容积式换热器后还可向用户提供生活热水；如用户有采暖和制冷需求，可建立冷暖站，通过双效吸收式冷热水机组供应空调冷水或采暖热水。

6.4 调节调度及控制方式

蒸汽供热管道在各主要分支管与干管之间设立隔断阀，以保证在某一段支管出现故障时不至影响整个热力网的运行。

向热用户供热负荷的调节，由热源厂控制系统自动完成。当热力网负荷变化时，热力网干线母管压力随之变化，此时汽机调节回路将改变抽汽调节门的开度，以适应供汽母管的压力变化，从而达到调节的目的。

在热用户处设置计量装置，并配备流量计量装置及自动控制调节系统，将信号传至热电厂并接入自控系统仪表盘，以便对热用户进行管理。

6.5 热网管理体制

热网管道与热原点建设同时进行，热网的建设应同城市道路建设同步，减少道路建成后的反复开挖，热源点的建设应与城市建设同步。热网的管理近期由热源公司进行投资管理。在条件成熟时，可以考虑组建热力公司。

6.6 管网设计原则

依据《咸宁市区城市总体规划》，通过认真研究分析调查资料，积极吸收国内外先进的供热经验，按热负荷分布情况和预测发展，进行热力管网布置，其主要原则如下：

- ①满足供热范围内的工艺生产、采暖、空调制冷用热需要；
- ②热网敷设尽量靠近负荷中心，干线设计尽可能短捷。蒸汽管网采用架空敷设和不通行地沟敷设相结合的方式，在不影响市容市貌的前提下，尽量采用架空敷设方式，降低工程造价，加快施工进度；
- ③保证各用户所需蒸汽管网压力和温度；
- ④城市主蒸汽管道设计尽量短捷，尽量通过热负荷密集区；
- ⑤热网布置力求短直，应符合城市规划要求，靠近道路，尽量减少破路和穿、跨越河流、铁路，减少对城市交通的影响；
- ⑥敷设管线时尽可能减少对城市的干扰，尽量减少建筑物及地下管线的动迁，管线的走向尽可能避开主要干道和繁华地段，不影响或不破坏城市整体布局。

6.8 管网布置方案

6.8.1 管网布置原则

在城市建设规划的指导下，考虑热负荷分布、热源位置、与各种地下地上管道及其构筑物、园林绿地的关系和水文地质条件等多种因

素，然后经技术经济比较后确定。供热管道平面位置的确定，即定线遵守以下原则：

(1) 经济上合理

主干线力求短直，主干线尽量走热负荷的集中区。要注意管线上的阀门，补偿器和某些管道附件（如放气、放水、疏水器等装置）的合理布置。因为这些将涉及检查井的位置和数量。

(2) 技术上可靠

供热管线应尽量避免土质松软区、地震断裂带、滑坡危险地带，以及地下水位高等不利地段。对于穿越工程采用成熟可靠的工艺。

(3) 对周围环境的影响少而且协调

供热管线应该尽量少穿越主要交通线。一般靠近道路但应尽可能不在车行道以下敷设。通常情况下管线只沿道路的一侧敷设；优先采用架空敷设；当架空敷设有难度时，可采用直埋或管沟敷设，管沟应优先采用不通行地沟，当穿越不允许开挖检修的路段时，应采用通行管沟。

6.8.2 管网布置方案

近期规划：通过水力计算，根据确立的供汽参数，兼顾近远期的发展，为了保证各热用户的正常使用，热源点引出的主干管道的蒸汽管道为 DN700（输送 1.3MPa 蒸汽）。

中远期管网规划：以供应工业生产为主，兼顾民用、公建的采暖、制冷。由于负荷变化较大。规划采用热水管网和蒸汽管网相结合的方式。热水管网承担城区的集中供热负荷，蒸汽管网承担工业用户负荷。

6.8.3 管网走向

(1) 咸宁高新技术产业园区热源点 A

结合目前咸宁市高新区园区建设，本次规划近期主干管线路由布置如下：

从热源点 A 引出三条热力管，北向线路沿龟山路东侧至二期横二路，横穿道路沿横二路北侧至永安东路，沿永安东路西侧至金士达；南向线路沿龟山路东侧至二期官埠大道，架空过河后沿龟山路东侧至旗鼓大道，再沿旗鼓大道西侧至红牛；第三条专线接至热力站对面奥瑞金。

远期热源点 A 向工业园区东南部延伸，供园区内工业企业热负荷需求，同时向西南方向温泉城区延伸供应，为温泉城区一部分的居民生活、企事业单位办公、商业写字楼等民用热负荷提供热能。若工业园区东南部新落户工业企业热用户大幅增加，可考虑在园区东南部新增一热源点。



图 6-1 热源点 A 近期规划管线布置示意图

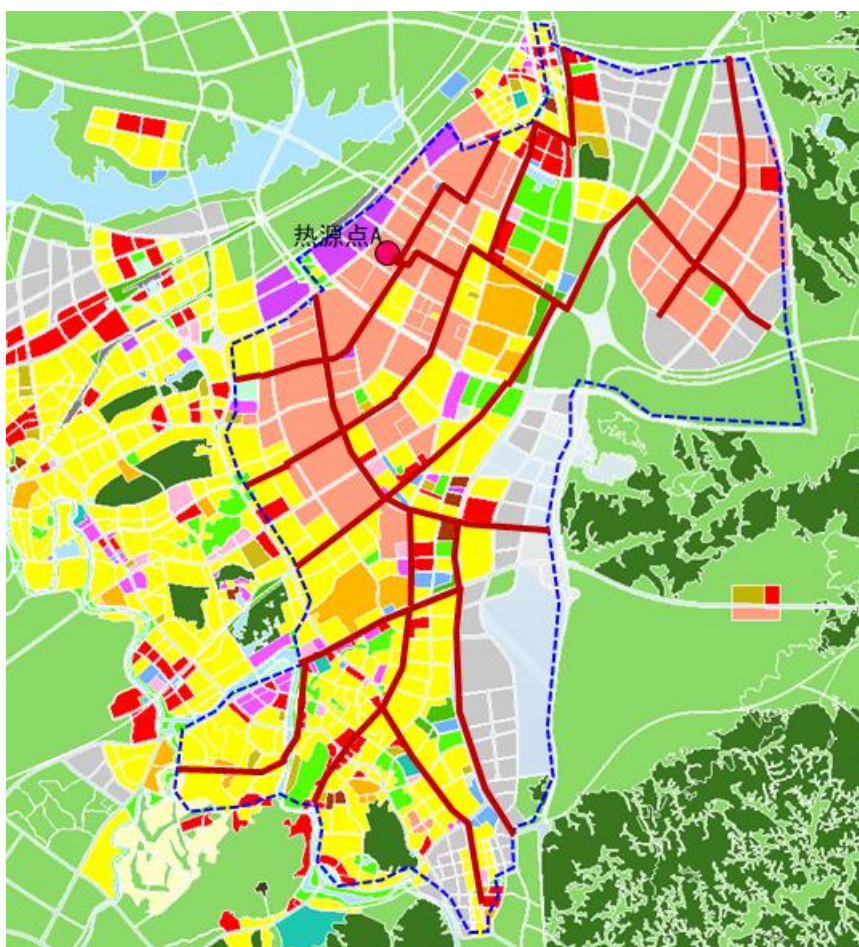


图 6-2 热源点 A 远期规划管线布置示意图

(2) 咸安经济开发区热源点 B

热源点 B 位于咸安经济开发区工业园，规划近期主要为咸安经济开发区内工业热用户供热，本次规划出三条主干管线，沿路设分支管线接至各工业企业热负荷中心。第一条：从热源点 B 引出往西沿通江大道敷设，一直到淦水农业公司，沿线往宝竹路方向延伸，覆盖宝竹路片区工业企业；第二条：从热源点 B 引出往北方向沿绿山路敷设至兴旺路，沿线设分支线引至绿山路两边工业园区；第三条：从热源点 B 引出往东沿纬六路—凤凰西路—107 国道至湖北澳森木业股份有限公司，供沿线的湖北三晶生物有限公司、湖北爱尔木业有限公司等用热企业。

远期热源点 B 向工业园区东、西两个方向延伸，供园区内工业企业热负荷需求，同时向东南方向咸安主城区延伸供应，为主城区西部、北部片区的居民生活、企事业单位办公、商业写字楼等民用热负荷提供热能。



图 6-3 热源点 B 近期规划管线布置示意图

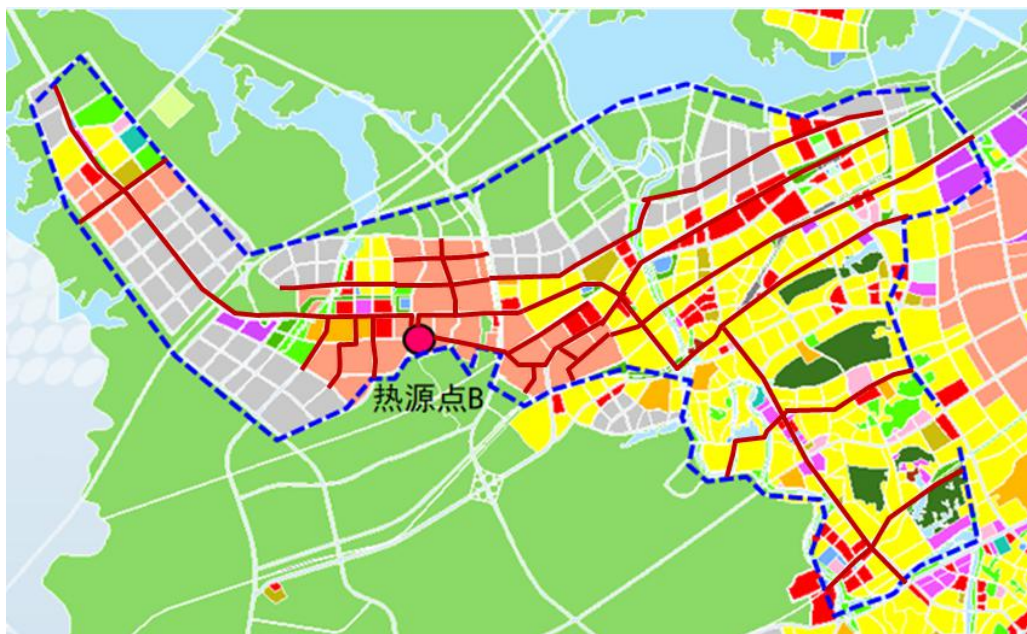


图 6-4 热源点 B 远期规划管线布置示意图

(3) 梓山湖新城区

梓山湖新城区域的供热管网系统主干管和支管均采用枝状布置，各区域管线间应设连通管，主干线走负荷集中区域，远期随着梓山湖新城的开发和建设程度，向供热需求用户延伸布置，并布置成网状结构，互相支援供热。

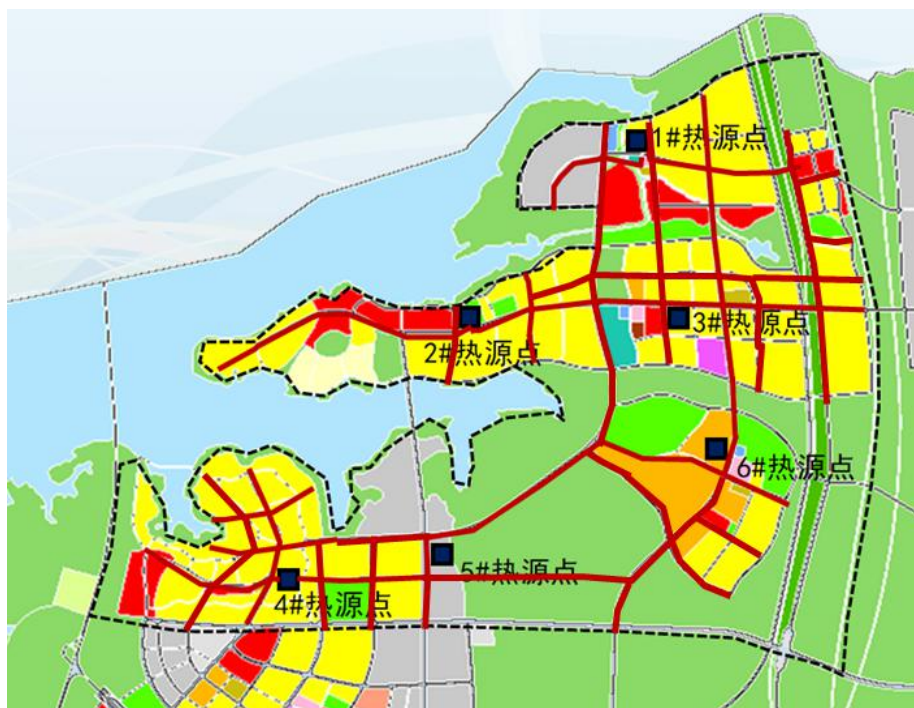


图 6-5 梓湖新城远期规划管线布置示意图

6.9 水力计算

根据《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）规定：蒸汽管网水力计算时，应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。本规划水力计算如下：

热源点出口蒸汽参数：压力 1.3MPa，温度 250℃；

管道内壁当量粗糙度：0.0002m；

最大允许设计流速：80m/s(DN200 及以下 50m/s)；

局部阻力与沿程阻力比值：0.5。

蒸汽管道水力计算基本公式如下：

$$R = 6.88 \times 10^{-3} K^{0.25} \frac{G_t^2}{\rho d^{5.25}}$$

$$d = 0.387 \times \frac{k^{0.0476} G_t^{0.381}}{(\rho d)^{0.19}}$$

$$G_t = 12.06 \times \frac{(\rho d)^{0.19} d^{2.625}}{k^{0.125}}$$

式中：R——每米管长的沿程压力损失（比摩阻），Pa/m；

G_t——管段的蒸汽质量流量，t/h；

d——管道的内径，m；

K——蒸汽管道的当量绝对粗糙度，mm；

ρ——管段中蒸汽的密度，kg/m³。

6.10 管网敷设方式

6.10.1 热力管网跨越原则

（1）线路走向满足有关规范要求，线路特殊地段采用穿越方式，小型穿越段，首选大开挖掩埋方式。

（2）将穿越工程的安全可靠性放在首位，力求节省投资，方便施工和维护管理。

（3）穿越的铁路需事先征得铁路管理部门的同意。穿越管道采用涵洞顶管，涵洞顶距铁轨净高为6米。

6.10.2 敷设方式

根据《城市热力网设计规范》（CJJ34-2002），在城市街道上和居住区内的热力网管道宜采用地下敷设。当地下敷设困难时，可采用地上敷设，但设计时应注意美观。对于工业园区厂区的热力网管道，宜采用地上敷设。经过野外或农田的管道为降低投资成本应采用架空敷设。

6.11 管材及管道附件

根据国家质量技术监督局的有关文件要求，本工程的所有热力管道属于 GB2 类压力管道。设计应按 GB2 类压力管道要求严格执行国家有关现行规范要求。

蒸汽管网：设计压力 1.3Mpa，设计温度 250℃。（管件按高于设计压力上一等级选用）

6.11.1 管材

对于直埋敷设，采用钢套钢预制直埋保温管道，内工作钢管为无缝钢管或螺旋缝埋弧焊钢管，外保护钢管为直缝焊接钢管或螺旋缝焊接钢管。对于不通行地沟敷设，管道采用无缝钢管或螺旋缝埋弧焊钢管。对于架空敷设，采用无缝钢管或螺旋缝埋弧焊钢管，外保温层现场制作。

6.11.2 管道设备附件

管道设备附件应采用工艺成熟可靠，操作维护简单，综合性价比高的适宜管网运行的相关设备和附件。

6.12 管道的防腐、保温、补偿

6.12.1 管道的防腐

主要的管道防腐对象为输送介质的内工作钢管和局部埋地时的外保护钢管。内工作管道防腐是使管道金属表面与外界空气、水份及其它化学腐蚀性物质隔绝，从而使管道得到保护。采用带 S-01 型金属防锈涂料在管道外表面涂刷两遍，不用除锈，只需去掉泥砂等杂物。该涂料为水溶性、能与管道表面结合得较牢固，而且可耐温 350℃。外保护钢管的防腐一般采用三层 PE 防腐另加阳极包或强制电流的电化学防腐方式。

6.12.2 管道的保温

架空敷设蒸汽管道时，保温层可采用一定厚度的高温玻璃棉（厚度可通过计算确定），外罩镀锌铁皮。埋地敷设蒸汽管道时，采用的是钢套钢结构，夹层内部可选择填充高温玻璃棉。

6.12.3 管道的热伸长及补偿

1) 热伸长

供热管道投入运行后，管道被热媒加热引起管道的热伸长。管道受热的自由伸长量可按下式计算：

$$\Delta x = \alpha(t_1 - t_2)L \text{ m}$$

式中 Δx —管道的热伸长量，m；

α —管道的线膨胀系数；

t_1 —管壁最高温度，可取热媒的最高温度，℃；

t_2 —管道安装时的温度，在温度不能确定时，可取为最冷月平均温度，℃；

L —计算管道的长度，m

2) 热伸长补偿

管道布置时应尽量利用管道自身拐弯作为自然补偿，以减少投资，不能利用自然补偿时，可采用球形补偿器、旋转补偿器或波纹补偿器等，对低压架空敷设管道推荐采用不锈钢波纹补偿器。该补偿器不泄露，很少维修，因此有降低土建费用和缩短施工工期的优点。

6.13 管网的应急处理方案及安全保护

规划管网的近期运行压力 1.3MPa 级。由于主供热源只有一处，因此管网采用的是单管网方式。如果管网出现事故，可通过阀门紧急切断受损管段两端，同时启动受损管段下游保留的部分供热机组，在

保证对用户的不间断供热的同时抓紧抢修受损管段,尽快恢复主供热源的供汽,争取将经济损失降为最小。为了尽量避免此类事故的发生,通过对管网的水力计算和受力分析,对今后管网的设计和运行特提出以下注意事项:

- (1) 选择合理的壁厚和管材,保证整个管网的运行强度要求。
- (2) 对管路中的弯头、三通等实行加厚处理,避免局部应力过大产生事故。
- (3) 管网在与公路等交叉时,尽量选择穿行方式,避免意外事故的发生,对穿行段两端应设置快速切断阀门。
- (4) 尽量不选择易损管件,对常用设备应设置备用路,如过滤器,疏水器等。
- (5) 加强对管网的疏水,防止局部水击产生。除按国家规范规定的距离设置疏水装置外,还应在管段低点增设疏水装置。
- (6) 对于分支管应设置快速切断阀门。
- (7) 加强管网的巡视和维护,避免意外破坏。

第七章 热力站场

7.1 热力站的作用及类型

7.1.1 概述

城市集中供热系统用户较多，其对热媒的要求各不相同，各种用热设备的位置与距热源距离也各不相同，所以热源供给的热介质很难适应所有用户的要求，为解决这一问题，往往在热源与用户之间，设置一些热转换设施，将热网提供的热能转换为适当的热介质供应用户，这些设施包括热力站和制冷站（或冷暖站）。

热力站场是供热网路与热用户的连接场所。它的作用是根据热网工况和不同的条件，采用不同的连接方式，将热网输送的热媒加以调节、转换，向热用户系统分配热量以满足用户需要；并根据需要，进行集中计量、检测供热热媒的参数和数量。

7.1.2 热力站的作用

热力站的作用有：将热量从热网转移到局部系统内（有时也包括热介质本身）；将热源发生的热介质温度、压力、流量调整转换到用户设备所要求的状态，保证局部系统的安全和经济运行；检测和计算用户消耗的热量；在蒸汽供热系统中，热力站除保证向局部系统供热外，还具有收集凝结水并回收利用的功能。

7.1.3 热力站的类型

热力站根据功能的不同，可分为换热站与热力分配站；根据热网介质的不同，可分为热力站和汽水换热热力站；根据服务对象的不同，可分为工业热力站、公建热力站和民用热力站；根据热力站的位置与服务范围，分为用户热力站、集中热力站和区域性热力站。

本规划热力站场主要为工业热力站。

7.1.4 热力站的位置

根据热力站规模大小和种类不同，分别采用单设或附设方式布置。只向少量用户供热的热力站，多采用附设方式，设于建筑物地沟入口处或其底层和地下室。集中热力站服务范围较大，多为单独设置，但也有设于用户建筑物内部的。

热力站的位置应尽量设置在热负荷的中心，对于工业用户，应尽量利用原有企业的锅炉房，单体建筑物应设置在楼房首层的单独房间内，对于小区用户，热力站宜设置在小区的负荷中心。

单独设置的热力站，其尺寸根据供热规模、设备种类和二次热网类型而定。对于二次热网为开式热网的热力站，最小尺寸为长 4.0M，宽 2.0M，高 2.5M；对于二次热网为闭式热网的热力站，最小尺寸为长 7.0M，宽 4.0M，高 2.8M。在规模较大的热力站内，设有泵房、值班室、仪表间、加热器间和生活辅助房间，有时为两层建筑。一座供热面积 10 万 m² 的热力站，其建筑面积约为 250~300m²，若考虑供应生活热水，建筑面积约为 300~350m² 左右。对于居民区来说，一个小区一般设置一个热力站。

热力站内应保持干燥，有固定的照明，有结实的向外开的门。热力站地面一般为混凝土地面，墙面粉刷或油漆。热力站内设置送排风设备，有上下水道。

7.2 蒸汽供热的热力站

7.2.1 蒸汽供热系统

蒸汽供热系统的热力站多用于工业企业，热力站的工艺相对比较简单，将主干管来的高温高压蒸汽通过高效除污器后进入流量计计

量，然后进入分汽缸，在分汽缸根据工业企业各个车间对蒸汽的压力和温度的要求，分别减温（或减压）后送入各个分支蒸汽管道。公建用户使用蒸汽作为热介质的热力站原理亦然。

蒸汽热力站应设置必须的热工仪表，应在分汽缸上设压力表、温度计和安全阀；供汽管道减压阀后应设置压力表、温度计。

热力站内的主要工艺设备为蒸汽流量计和分汽缸以及必要的阀门和管道附件。

7.2.2 蒸汽供热热力站内的控制仪表

- ①蒸汽管道主入口阀门应设置记录式或指示式压力表和温度表；
- ②减压阀前后应设置指示式压力表；
- ③减压蒸汽管道上应设置指示式温度表
- ④当蒸汽流量 $\geq 8\text{Gj/h}$ 时，应装设记录式流量表

7.3 热力站配置方案

为确保各工业用户的正常生产，根据供热规模及企业分布特点，热力站的配置有两种方案：方案一：根据负荷的集中程度，建设区域性热力站，方案二，针对不同的用热单位，分别建设热力站。两种方案各有优缺点，比较如下表 7-1：

表 7-1 热力站配置方案比较

类别	区域性热力站	单独的热力站
占地、选址	占地大，选址难	占地相对小，选址容易
是否有理想位置利用	没有	可利用企业原锅炉房位置
监控、管理	站相对少，便于监控、管理	站多，管理投入大
与用汽点距离	用汽点相对分散，距离较远	点对点供应，距离近
实现用户参数要求	部分用汽点误差较大	误差较小或没有

通过上表比较，结合本规划热负荷的分布特点，近期规划在咸宁市高新技术开发区和咸安经济开发区内建设工业热力站各 1 座，热力

站建站地点首选原生产企业锅炉房。

第八章 集中供热在电力系统中的作用

8.1 电力系统概况

截至 2018 年底，咸宁电网现有 500 千伏变电站 1 座，变电容量 150 万千伏安；220 千伏公用变电站 10 座，变电容量 249 万千伏安；110 千伏变电站 49 座，变电容量 261.9 万千伏安。220 千伏输电线路 29 条，线路长度 653 千米；110 千伏输电线路 104 条，线路长度 1314 千米。

随着咸宁城区建设改造力度的加大，中心城区用电负荷快速增长，但电网在建设过程中受外界影响十分严重：

一是电力设施建设用地选址难、征地难。随着城市建设的进一步发展，电力设施建设用地选址难、征地难的矛盾日益突出，变电站建设进度得不到保证，供电压力无法有效缓解。

二是电力线路建设困难。电力线路建设过程中线路走廊选择困难，实施时阻力较大，造成线路建设进度迟缓或 110 千伏变电站建成后送出困难，过负荷线路无法尽快解决。

截至 2018 年底，咸宁市全口径装机容量 326 万千瓦，主要电源为蒲圻电厂（ $2\times 66+2\times 100$ 万千瓦）。其中火电装机 287.2 万千瓦、水电装机 17.6 万千瓦、风电装机 11.3 万千瓦、光伏装机 9.9 万千瓦。

截至 2020 年 4 月底，咸宁市全口径装机容量 348.9438 万千瓦，其中火电装机 279.95 万千瓦、水电装机 17.5697 万千瓦、风电装机 17.16 万千瓦、光伏装机 27.0641 万千瓦、生物质发电装机 7.2 万千瓦。高压光伏、风电装机显著增长。

咸宁市水能资源丰富，目前开发利用程度较高，水电剩余可开发

容量有限，水能资源主要集中在通山、通城。

咸宁市煤炭资源较匮乏，资源储量总量少，因此绝大部分煤炭需从外地调入，火电资源条件较少，可开发程度较低。

8.2 集中供热在电力系统中的作用

集中供热，减少了城市居民采暖对电力负荷的突增，在热源有条件的地区，优先推荐采用热电联产的形式，以热定电，在提供用热保障的同时，同时也会增加电力供应。热电联产热源点的建设，对电力系统的作用如下：

（1）满足规划区内电力负荷增长需要

热电联产热源点生产的电力可就地消纳，一定程度上满足开发区工业企业的用电需求，服务于地方经济的发展。

（2）增强电力供应能力，提高供电可靠性

规划区内目前没有电厂，电力供应严重依赖外网供给，规划热电联产可增强本地电力供应能力以及可靠性。

第九章 环境影响与节能分析

9.1 规划区环境质量现状

本次规划区域包括咸宁市高新技术产业园区、咸安经济开发区工业园区以及梓山湖新城片区。根据《2018年咸宁市环境质量公报》，规划区域环境现状如下。

9.1.1 大气环境现状

1. 空气质量日报

2018年，咸宁市城市空气质量有效监测357天（剔除沙尘天气8天），空气质量优良天数比例为82.6%，在全省17个重点城市中排名第5，与2017年（79.5%）相比优良天数比例上升3.1%。

2. 主要污染物指标

PM₁₀日均值浓度范围为9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~175 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，日均值超标率为0.3%；年均值为56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较2017年同期（62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）下降9.7%，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均值二级标准限值（70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求。PM₁₀年均值在全省17个重点城市中排名第2。

PM_{2.5}日均值浓度范围为10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，日均值超标率为6.2%；年均值为37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较2017年同期（47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）下降21.3%，超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均值二级标准限值（35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）0.06倍。PM_{2.5}年均值在全省17个重点城市中排名第2。

SO₂日均值浓度范围为2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，日均值超标率为0；年均值为5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较2017年同期（7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）下降28.6%，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均值二级标准限值（60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求。

NO₂ 日均值浓度范围为 6μg/m³~54μg/m³之间, 日均值超标率为 0; 年均值为 23μg/m³, 较 2017 年同期 (18μg/m³) 上升 27.8%, 达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 年均值二级标准限值 (40μg/m³) 要求。

CO 日均值浓度范围为 0.6mg/m³~2.2mg/m³之间, 日均值超标率为 0; 日均值第 95 百分位浓度为 1.5mg/m³, 较 2017 年同期 (1.6mg/m³) 下降 6.2%, 达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 日均值二级标准限值 (4mg/m³) 要求。

O₃ 日最大 8 小时浓度范围为 9μg/m³~228μg/m³之间, 超标率为 11.8%; 日最大 8 小时第 90 百分位浓度为 163μg/m³, 较 2017 年同期 (156μg/m³) 上升 4.5%, 超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 日最大 8 小时二级标准限值 (160μg/m³) 0.02 倍。

总的来说, 2018 年度咸宁市城市空气质量达不到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 超标因子为 PM_{2.5} 和 O₃。

3. 空气质量综合指数情况

2018 年, 咸宁市城市空气质量综合指数为 3.92, 与去年同期相比 (4.18) 下降了 6.2%。其中 PM₁₀ 空气质量分指数为 0.80, PM_{2.5} 空气质量分指数为 1.06, SO₂ 空气质量分指数为 0.08, NO₂ 空气质量分指数为 0.58, CO 空气质量分指数为 0.38, O₃ 空气质量分指数为 1.02。2018 年, 咸宁市城市空气质量综合指数在全省 17 个重点城市中排名第 3。

4. 降水酸度

2018 年, 全市 8 个监测站点共收集降水样本 667 个 (其中酸雨样品 7 个), 采水量 11415 毫米, 其中酸雨量 87.4 毫米, 酸雨频率为

1%，酸雨占总降水量 0.8%。全市降水 pH 年均值为 6.31，pH 值范围在 5.36~8.32 之间。全市有咸安区检出酸雨样品，其酸雨检出率为 7%。2017~2018 年全市降水酸度对比情况见图 14。2017~2018 年全市酸雨检出频率对比情况见图 15。与 2017 年相比（酸雨频率为 4.9%，降水 pH 年均值为 6.14），咸宁市酸雨频率有所减少，降雨酸度有所减弱。

9.1.2 水环境质量现状

2018 年，全市 7 个监测站对市域内 3 条河流、7 个湖泊、9 座水库进行了监测，共设置监测断面（点位）47 个。在所监测的 47 个断面（点位）中：II 类水质 15 个，III 类水质 25 个，IV 类水质 5 个，V 类水质 2 个。I~III 类水质断面（点位）比例为 85.1%，IV 类水质断面（点位）比例为 10.6%，V 类水质断面（点位）比例为 4.3%。全市区域水环境总体水质状况为良好，85.1%的断面（点位）水质达到功能区划要求。

9.1.3 声环境质量

2018 年，咸宁市六县市区城市区域环境噪声昼间等效声级在 50.8~58.2 分贝之间，平均值为 53.3 分贝；夜间等效声级在 42.9~52.3 分贝之间，平均值为 47.3 分贝。参照城市区域环境噪声总体水平等级划分方法，全市城市区域环境噪声昼间等效声级总体“较好”，夜间等效声级总体“一般”。

9.2 规划对热源站污染物排放的环保要求

规划中的热源站主要污染源为烟囱、各类废污水排放口、贮灰场以及各类噪声源。燃煤电厂运行时大气污染物主要为烟气中的 SO₂、烟尘及 NO_x。产生的废水主要有化学车间系统排水、含油污水、输

煤系统冲洗废水、生活污水、脱硫废水等。电袋除尘器收集的细灰及锅炉炉底排出的渣，以及设备运行产生的噪声。

其中，大气污染物排放浓度执行 2012 年 1 月 1 日起实施的《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 及超低排放标准要求：规划区集中热电源燃天然气的污染物浓度排放标准为：二氧化硫为 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘为 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物为 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。污废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978)一级标准；电厂噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。固体废物等执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 中第 II 类一般工业固体废物标准。

9.3 规划实施后的环境影响及防治措施

9.3.1 大气环境影响及环境容量分析

本次规划采用热电厂集中供热的方式，燃烧效率比分散的锅炉房提高，可有效削减供热范围内的烟尘、二氧化硫及氮氧化物排放量，对改善区域大气环境质量起到了积极作用。规划实施后，可有效改善该区域二次扬尘影响，降低空气中固体颗粒污染物浓度。

本规划实施后的有组织主要废气为能源站的锅炉产生的烟气，其中主要污染物有：二氧化硫、氮氧化物、烟尘等。

本规划结合《火电厂污染防治可行技术指南》和《火电厂污染防治技术政策》中相关要求，提出以下工艺进行治理：

脱硝工艺：选用目前运行较为成熟的脱硝工艺还有 SCR（选择性催化还原）脱硝和 SNCR（选择性非催化还原）脱硝。SCR 脱硝指利用脱硝还原剂（液氨、氨水、尿素等），在催化剂作用下选择性将烟气中的 NO_x 还原成氮气和水，SNCR 脱硝指在不适用催化剂的情况

下，喷入含氨基的还原剂（氨水、尿素等），将烟气中 NO_x 还原成氮气和氨。

脱硫工艺：《火电厂污染防治可行技术指南》中烟气脱硫技术主要有石灰石-石膏法湿式脱硫技术、烟气循环流化床脱硫技术、氨法（液氨、氨水）脱硫技术、海水脱硫技术等。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》以及湖北省自身情况，本规划建议采用石灰石-石膏法湿式脱硫技术，应保证脱硫效率不低于 97%，且不得建设 GGH 和烟气旁路。

除尘工艺：宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘，确保综合除尘效率不低于 99%，以达到超低排放的要求。

在线监测系统：能源站的锅炉烟道必须设置烟气在线连续监测系统，并实现与市环保系统联网。

9.3.2 噪声影响及防治措施

供应工业、公共建筑物和居民住宅小区的热力站蒸汽，在二级站（汽——水换热）内高速运转时的水泵会产生噪音。

控制声源，采用符合国家噪声标准规定的设备，优先考虑低噪设备；主机和辅机所产生的噪声，在设备订货时，均要提出有关控制噪声的要求。

对主要噪声源加装隔声装置或消声器；对允许密闭的设备加以密闭，并装设通风排风消声器；防止产生振动和噪声；对人员集中的地方采用隔、消、吸、堵等措施，降低噪声的影响。其次控制其传播途径。

在厂区总平面布置上，各类建筑物按功能分区布置，冷却塔尽可

能布置应尽可能远离居民区，减少冷却塔噪声对当地居民的影响。同时植树绿化，以衰减降低噪声，使厂界处噪声达到规定的标准范围之内。

9.3.3 水污染及防治措施

1.生活及生产废水

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，其经过污水处理装置处理后符合《污水综合排放标准》（GB8978）三级标准，可排入城市污水管网。

2.凝结水

蒸汽管网及站场在运行过程中，不可避免会产生凝结水。产生凝结水的位置有：蒸汽管道、工业和公建热力站内以及换热站内。

蒸汽凝结水由于其热焓值高、含氧量低、水质好等特点，可作为良好的锅炉补充水。蒸汽凝结水的合理回收利用，不仅可以提高锅炉除氧器的起始温度，降低锅炉煤耗，减少水处理成本，还可以充分利用余热，对提高能源的利用率有着积极的作用。

换热站及工业及公建热力站内，考虑凝结水应全部回收，故凝结水不会带来污染问题。

蒸汽管道在运行过程中由于散热会有少量凝结水生成。凝结水温度一般在 90~95℃，应就近排入凝结水管道，当无法回收时，方可直接排放。需要降温处理时，设置调温式疏水阀，将凝结水温度降至 40℃ 以下就近排入城市下水道。

9.3.4 工业固废防治措施

本次规划实施后，能源站产生的固体废物主要为炉渣、除尘系统的灰尘、脱硫石膏、生活垃圾、（脱硝工艺采用 SNCR-SCR 联合处理

时，会产生）废脱硝催化剂以及废水处理设施产生的污泥等。

污水处理厂产生的污泥可委托环卫部门处置。

净水站产生的废弃膜组件、过滤器经清洗可反复使用，确有废弃，属一般工业固体废弃物，可交由工业固废填埋场处置。

能源站产生的灰、渣、脱硫石膏均属于一般工业固体废物，可进行综合利用。建议能源站灰库应该统一规划、分区使用、分块堆放，灰和渣都要分区堆放，不能混堆，灰场周围要有彩钢瓦或其它围护设施，防止雨淋、风吹造成飞灰的二次污染，灰渣场应防雨、防渗，避免库内废物对地下水造成影响。

9.4 环保效益综述

本规划实施后，用集中供热和清洁能源代替分散供热可以关停现存的众多小锅炉，同时也将避免在集中供热范围内新建许多为工业、公建等热用户供热的小锅炉。与之相应的耗煤量、烟尘排放量、SO₂排放量、NO_x排放量，运煤、除渣的运输量等将大大减少，对咸宁市环境的改善和提高起到重大作用，对咸宁市的建设和可持续发展产生积极的影响。

其主要表现在以下几个方面：

（1）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、交通及占地的影响。

（2）SO₂、NO_x及烟尘是造成大气污染的重要污染源，因其排放量的减少，可缓解区域雾霾天气、降低PM_{2.5}指数，使全区环境大为改善。

（3）噪声的减少，由于小锅炉房一般分散在建筑群中，离居民及办公地点较近，锅炉运行过程中风机、水泵产生的噪声以及运煤、

除灰车辆产生的噪声在一定程度上干扰了居民的生活，新建的热力站，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。

(4) 由于取消和不再新建小锅炉房，将大大减少产业区占地，有利于产业区的建设和发展。

(5) 随着雾霾天气越来越频繁，PM2.5 指数频频爆表，环境问题成为当下亟需改善和解决的问题，其中中小型燃煤锅炉对雾霾天气的发生负有不可推卸的责任。对于构成雾霾的三大有害成分——二氧化硫、氮氧化物和可吸入颗粒物，在燃煤锅炉排放的烟气中大量存在，是燃煤锅炉排放的主要污染物。大幅降低燃煤过程的污染排放量，可以改善区域环境空气质量。因此由集中供热代替分散燃煤小锅炉，对降低 PM2.5 指标具有重要作用和意义。

9.5 节能减排概述

国务院《关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》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。全国化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 2001 万吨、207 万吨、1580 万吨、1574 万吨以内，比 2015 年分别下降 10%、10%、15%和 15%。全国挥发性有机物排放总量比 2015 年下降 10%以上。

根据《湖北省环境保护“十三五”规划》和《咸宁市环境保护“十三五”规划》，《咸宁市大气污染防治“十三五”规划》提出：着力推动大气联防联控，着力改善大气质量，确保规划期末全市空气质量优良率达到 80%，PM2.5 均值稳定在 45 微克/立方米以下，空气质量位居全省前列。总量减排目标包括：二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物，

2020 年较 2015 年均减排 15%。

必须清醒认识到，随着工业化、城镇化进程加快和消费结构持续升级，我国能源需求刚性增长，资源环境问题仍是制约我国经济社会发展的瓶颈之一，节能减排依然形势严峻、任务艰巨。热电联产是国家鼓励发展的通用节能技术，符合国家的环保政策，它能显著提高能源综合利用率和热电厂的综合效益。供热规划的实施必须严格遵守国家相关排放标准，全面落实各项环保措施。

9.6 节能减排效果分析

热电联产是国家鼓励发展的通用节能技术，符合国家的节能减排政策，它能显著提高能源综合利用率和热电厂的综合效益。根据相关资料，平均每产生一吨蒸汽预计需标准煤 180kg。大量分散小锅炉供热，热效率极其低，能源浪费极其严重。据统计，我国 8~10t/h 的小锅炉，热效率只有 68%，供热标煤耗约为 50kgce/GJ。采用集中供热后，锅炉的效率可达 90%左右，供热标煤耗降至 40kgce/GJ。单纯的火电机组热效率不超过 40%，实现热电联产后，热电厂的总热效率为年平均在 50%以上，规划热电厂的总热效率超过 60%。另据统计，我国目前新建的热电机组，每 1MW 每年大约可节约 2500~4000 吨标煤。

集中供热是整治大气污染、改善环境质量的一个重要举措。本规划实施后，由于电厂采用了先进的设备，锅炉容量大，热效率高，烟囱高，除尘效率高，且锅炉烟气污染物（烟尘、SO₂）采用集中监控，实行达标排放，与分散锅炉较差的烟尘、SO₂的治理相比，各规划集中供热区域内烟尘的排放量，特别是 SO₂ 排放量将明显降低。同时，热电厂采用高烟囱烟气排放，相比分散锅炉房低烟囱排放状况，规划

区域污染物落地浓度将会大大降低，符合了国家环境保护的需求，从而使区域环境条件得以改善。据统计，节约 1 吨标准煤可减少 CO₂ 排放 440 公斤，SO₂ 排放 20 公斤，NO₂ 排放 11 公斤，烟尘 15 公斤，灰渣为 260 公斤。此外，集中供热的实施，改分散小锅炉房及煤场、灰场占用的土地为其他用途，不仅节约大量的城市用地，还改善了城市环境。

近期规划实施后，本区域大气环境质量将得到较好的改善。

第十章 供热规划组织与实施

10.1 组织机构

成立专业供热公司，负责供热工程的组织和实施。热源的投资建设可采用政府投资、融资、国内相关企业投资入股、国外投资等多元化模式。供热管网由专业供热公司负责建设和管理。本供热规划实施后，热电厂负责自己的供热设备的建设和管理、向热用户售热、独立核算。相应的管网、热力站均由热力公司向热电厂购热，负责运行、维护和管理。供热市场的管理由政府相关部门监管。

10.2 热力公司的组织形式

热力公司负责热力管网和热力站、换热站的建设、运行和维修以及蒸汽用户的发展和蒸汽的销售工作。根据热力项目的特点，热力公司下设安全技术科、工程管理科、管线运行科、营业所、用户发展科和调度室等六个部门。

热力公司的组织结构图如下图所示。

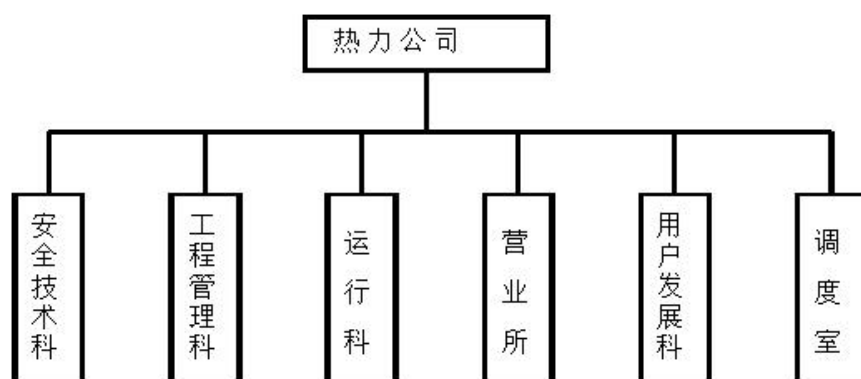


图 10-1 热力公司组织结构图

安全技术科主要负责热力工程新技术、新材料的信息收集和应用，负责生产安全的监督和指导工作等；

工程管理科主要负责热网工程的建设工作，包括组织工程的设计、建设项目的报建、审批工作、工程的招投标工作、设备和材料的招标和采购工作，以及施工现场的管理工作等；

运行科主要负责各站场和管线的日常运行管理、维修和抢修等工作；

营业所主要负责抄收工作；

用户发展科主要负责热力用户的发展工作以及热力市场的调查和规划工作等；

调度室主要负责热力管网和各站场的监控工作，负责日常生产调度、组织抢修工作和热网部分计算机监控系统的日常维护工作等。

10.3 工程实施

由于近期管网负荷全部为工业负荷的特点，近期管网的投资应配合热电厂的建设一次投产建成，随热电厂同步运行，保证各个用户点同时启用。中远期视新热源点的发展规模和顺序，逐步启动中远期管网建设。

第十一章 应急预案

11.1 概述

供热作为一项市政基础设施，关系到企业的正常生产和千家万户的正常用热、冷和卫生水需求，一旦出现事故或其他突发情况，必须保证用户尽可能的减少损失，将社会危害降到最低。

供热管网系统可能发生的突情况包括：

- 1、热源故障，或由于其它原因导致不能正常供热；
- 2、某段管道出现断裂泄漏或及其他严重事故，导致不能正常输送。

为保证在发生上述情况时不影响供热系统的正常运转，必须从技术和管理的角度确保整个系统高可靠性。

11.2 预防措施

管网故障应急执行“预防为主、防消结合”的消防要求。按政策要求和国家法规建设热源和管网，规范建设程序，选择可靠度高的设备和材料。从设计开始，优化方案设计，确保施工质量。运行过程中加强安全监管。

11.3 运行安全管理

- 1、加强管网的巡视和维护，避免意外破坏。
- 2、加强管网周边安全宣传。
- 3、设置明显的安全警示牌及操作规程。

11.4 应急预案

管网运行企业、用热单位及相关政府管理部门应制定各类突发事件的应急预案并进行不定期演练。提高事故抢险人员的综合素质。主

要应急预案包括但不限于以下：

- 1、管网运行企业的事故抢险预案
- 2、建立相关部门的事故抢险联动机制
- 3、用热单位的紧急停车预案
- 4、政府单位在管网或热源事故时的指挥预案
- 5、消防预案

热力设施为市政重要基础设施，关系到企业及千家万户的正常生产及生活，因此，应充分发挥政府在信息发布、行业监管、资源统调、社会管理等方面的优势，实现供热系统紧急情况下的政府紧急支援。

11.5 热源故障的应急处理

近期，当规划热源电气系统或汽机系统故障时，锅炉出口蒸汽直接通过减温减压后外供，可满足热负荷需求；当规划热源锅炉系统故障或检修时，启用备用锅炉供热，可满足近期热负荷需求。

远期，当规划热源电气系统或汽机系统故障时，锅炉出口蒸汽直接通过减温减压后外供，可满足热负荷需求。

11.6 管网故障的应急处理

11.6.1 管网故障现象

常见的热力管网故障现象有：

- (1) 管网超压、超温；
- (2) 管网泄漏；
- (3) 管道或支吊架变形、失稳；
- (4) 管道异常振动等。

11.6.2 管网故障的应急处理

管网超压、超温时应急处理步骤：

(1) 压力管道操作人员按工艺规程，操作相应阀门及排放装置，调整压力和温度降到允许范围内并及时汇报；

(2) 立即通知工艺运行、设备管理部门查明原因，消除隐患；

(3) 超压和超温情况有可能会影响相关设备安全使用的，应立即继续降压、直至停车；

(4) 检查超压、超温所涉及的管道系统受压元件、相关设备系统、安全附件是否正常；

(5) 详细记录超压情况及处理情况。

管网泄漏时应急处理步骤：

(1) 压力管道操作人员按工艺规程，操作相应阀门和控制系统，立即降压切断；

(2) 如有人员受伤应立即通报 120 急救电话，救助伤员；

(3) 封闭泄漏现场、设置安全警戒线；

(4) 人员对泄漏部位进行处理；

(5) 查明泄漏原因，详细记录超压情况及处理情况。

管道或支吊架变形、失稳时应急处理步骤：

(1) 压力管道操作人员按工艺规程，操作相应阀门和控制系统，立即降压切断；

(2) 立即通知管道和设备管理部门查明原因，消除隐患；

(3) 检查所涉及的管道系统受压元件、相关设备系统、安全附件是否有泄漏、破裂等情况。

管道异常振动时应急处理步骤：

(1) 压力管道操作人员根据具体应急预案，确认振动源，并予以消除；

(2) 有可能造成管线损伤的，应降压切断检测。

为了降低管网故障几率，应加大设计的安全考虑，具体措施如下：

1、选择合理的壁厚和管材，保证整个管网的运行强度要求。

2、对管路中的弯头、三通等实行加厚处理，避免局部应力过大产生事故。

3、管网在与公路等交叉时，尽量选择穿行方式，避免意外事故的发生，对穿行段两端应设置快速切断阀门。

4、尽量不选择易损管件，对常用设备应设置备用路，如过滤器，疏水器等。

5、加强对蒸汽管网的疏水，防止局部水击产生。除按国家规范规定的距离设置疏水装置外，还应在管段低点增设疏水装置。

6、蒸汽管线补偿器尽量采用自然补偿或旋转补偿器，防止补偿器冷凝水积存。

7、对于分支管应设置快速切断阀门。

11.7 其他保障措施

1、设立自动监控系统

随着科学技术的发展，在城镇集中供热领域中，计算机技术的应用也逐渐得到了发展。实现计算机监控，可提高热力系统的调节水平，并实现热力管网的实时检测、实时控制。因此，通过建立热网微机监控系统，可以提高供热管理水平，及时发现热网故障，消除隐患。

目前，对于供热系统计算机监控方式有两种不同的思路：一种方式是采用中央集中式监控方法；另一种是采用中央与就地分工协作监控方式。前一种方法是中央大权独揽，一级热力站机组只有测试仪表与执行机构，它的功能只是参数的上传下达，本身没有自动调控的决

策功能。这种方法，对软件的功能要求比较高，其灵活性差，局部故障容易影响全局的正常运行，当通讯系统出现故障后，会造成重大影响。第二种方法即中央与就地分工协作监控方法，其供热量的自动调节决策功能完全“下放”给各小区二级热力站（就地热力站）的自控系统，一级热力站调度室只负责全网参数的监视以及对总供热量、总循环流量的调度与调控并在供热不足时可对供热指标进行调节。这种方法比较灵活，故障影响面小，容易适应全网不同建设期的需要，也能满足“分户热计量”用户对供热系统变流量运行的要求。本规划推荐采用第二种监控方式。

2、设立专门值班人员

供热管网按热源点进行集中供热区域划分，每个集中供热区域均要统一管理，实现统一调度，最大限度提高系统的可靠性。管网运行设置集中监控中心，由专门的值班人员通过监控系统对整个管网进行管理，及时发现情况，使系统按照安全、节能的方式运行。

3、程序控制

对供热设施的设计、施工、验收、运营全过程监管，保证每一道程序实施时的合理及质量要求。

第十二章 投资估算

本规划仅对近期实施的咸宁高新技术产业园区和咸安经济开发区产业园区的热源及供热管网工程进行初步投资估算。考虑政策和当地实际情况变化，远期规划投资根据具体实施情况来确定。

12.1 编制依据

- 1) 建设部《市政工程投资估算指标》HGZ-47-108-2007;
- 2) 《湖北省市政工程消耗量定额及统一基价表》2008 版,《湖北省安装工程消耗量定额及统一估价表》2013 版,《湖北省建筑安装工程费用定额》2013 版;
- 3) 《湖北省建设项目总投资组成及其他费用定额》2006;
- 4) 《火力发电工程建设预算编制与计算规定》(2013 年版);
- 5) 《电力建设工程概算定额》(2013 年版);
- 6) 主要设备材料价格采用近期厂家询价;
- 7) 项目规划阶段基本预备费按工程费用及其他费用之和的 8%估算;
- 8) 热电联产机组的电力接入系统费用由电厂另行考虑,不包含在本估算范围内;
- 9) 其它与计算有关的数据参照类似工程计算。

12.2 热源

工程静态价格水平年为 2019 年。

近期主要工程量:

咸宁高新技术产业园区 1*35t/h+1*15t/h+1*15MW 机组;咸安经济开发区产业园区 2*75t/h+2*12MW 机组;预留扩建发展空间。

12.3 热网工程

工程静态价格水平年为 2019 年。

近期主要工程量：

- ①新建蒸汽主干管 31.71km;
- ②4 个工业用户工业热力站。

12.4 投资构成

近期规划静态总投资 95304.52 万元，其中工程费用 74339.45 万元，工程建设其他费用 13905.48 万元，预备费 7059.59 万元。

建设投资（近期）估算表详见下表。

建设投资（近期）估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量及 工程量	单价	设备购置费	安装工程费	建筑工程 费	其他费用	合计	比例
一	工程费用				51140	19151.56	4047.89		74339.45	78.00%
1	蒸汽管道									
1.1	咸宁高新技术产业园区									
1.1.1	埋地蒸汽管道 DN300	km	4.77	581.00		2217.10	554.27		2771.37	
1.1.2	埋地蒸汽管道 DN250	km	3.90	464.80		1450.18	362.54		1812.72	
1.1.3	埋地蒸汽管道 DN200	km	0.072	368.00		21.20	5.30		26.50	
1.1.4	埋地蒸汽管道 DN150	km	1.54	332.40		409.52	102.38		511.90	
1.1.5	埋地蒸汽管道 DN125	km	0.052	261.30		10.87	2.72		13.59	
1.1.6	埋地蒸汽管道 DN100	km	0.90	223.10		160.63	40.16		200.79	
1.2	咸安经济开发区									
1.2.1	埋地蒸汽管道 DN300	km	8.74	581.10		4063.05	1015.76		5078.81	
1.2.2	埋地蒸汽管道 DN200	km	6.50	368.00		1913.60	478.40		2392.00	
1.2.3	埋地蒸汽管道 DN125	km	4.26	261.30		890.51	222.63		1113.14	
1.2.4	埋地蒸汽管道 DN100	km	0.98	223.10		174.91	43.73		218.64	
2	热电联产机组									

咸宁市区供热专项规划

2.1	1*35t/h+1*15t/h+1*15MW 机组	套			21250.00	3250.00	500.00		25000.00	
2.2	2×75t/h+2×12MW 机组	套			29750.00	4550.00	700.00		35000.00	
3	热力站									
3.1	工业用热力站	座	4	50.00	140.00	40.00	20.00		200.00	
二	工程建设其它费用								13905.48	14.59%
1	建设用地费用							8536.00	8536.00	
1	建设管理费							554.70	554.70	
2	可行性研究费							220.00	220.00	
3	建设评价费							190.00	190.00	
4	勘察设计费							3185.60	3185.60	
5	研究试验费							150.00	150.00	
6	场地准备及临设费							231.99	231.99	
7	工程保险费							283.57	283.57	
8	特种设备安全监督检查费							510.00	510.00	
9	联合试运转							223.02	223.02	
10	其他工程建设相关费用							1486.79	1486.79	
11	生产准备及开办费							133.81	133.81	
三	预备费								7059.59	7.41%
四	建设投资合计								95304.52	

附图：供热分区及热源点分布图

