

石狮市发展和改革局文件

狮发改〔2025〕14号

石狮市发展和改革局关于印发《石狮市供热管网专项规划（2024-2035年）》的通知

各有关单位：

经市政府研究同意，现将《石狮市供热管网专项规划（2024-2035年）》印发给你们，请认真组织实施。

石狮市发展和改革局

2025年3月4日

（此件主动公开）

石狮市供热管网专项规划 (2024年-2035年)

目 录

第一章 概述	1
1.1 石狮市沿海五镇概况.....	1
1.2 石狮市沿海五镇工业区发展规划.....	5
1.3 区域自然条件.....	7
第二章 供热管网规划编制依据与原则	10
2.1 规划依据.....	10
2.2 供热管网规划的期限.....	12
2.3 供热管网规划的范围.....	12
2.4 供热管网规划内容及编制说明.....	12
2.5 供热管网规划编制目标.....	13
2.6 供热管网规划主要编制技术原则.....	14
第三章 供热现状与热负荷	15
3.1 热负荷种类.....	15
3.2 供热现状与热负荷.....	15
3.3 热负荷预测.....	20
3.4 蒸汽热负荷规划.....	21
第四章 热源现状与规划	23
4.1 热源现状.....	23
4.2 规划热源方案.....	28
4.3 热源概述.....	28
4.4 工业园区蒸汽锅炉关停规划.....	29
4.5 关停蒸汽锅炉的处置.....	30

第五章	热电联产与集中供热	31
5.1	确定热源的供热范围.....	31
5.2	热电联产与分产的比较.....	31
5.3	燃煤热电联产机组集中供热与分散蒸汽锅炉的比较..	32
5.4	热电联产的重要意义.....	33
5.5	热电联产主要热经济技术指标.....	35
第六章	热网总体规划方案与路径	37
6.1	集中供热管网系统规划原则.....	37
6.2	集中联网供热管网型式.....	37
6.3	热网总体规划方案及路径.....	39
6.4	供热管网设计参数.....	49
6.5	管网水力计算.....	50
6.6	管网布置的设计原则.....	50
第七章	热力网设计	55
7.1	管材的确定.....	55
7.2	管道壁厚和跨度的确定.....	55
7.3	管道零部件的选用.....	55
7.4	管道应力计算.....	58
7.5	采用新型热网专有技术.....	58
7.6	管道防腐.....	58
7.7	主保温材料的选择.....	58
7.8	主保温层厚度的确定.....	59
7.9	保温保护外壳.....	59
7.10	结构.....	60

第八章	建筑专项规划 ·····	63
8.1	管理机构·····	63
8.2	远建设规划·····	63
第九章	供热管网规划的实施 ·····	64
9.1	管理机构·····	64
9.2	组织机构·····	65
9.3	管网运行维修·····	65
9.4	建设资金来源·····	66
9.5	工程实施·····	67
第十章	热电厂在电力系统中的作用 ·····	69
10.1	热电厂在电力系统中的作用·····	69
10.2	热电厂供热后对电力系统的影响·····	69
第十一章	供热管网投资估算 ·····	71
11.1	编制说明·····	71
11.2	估算编制依据·····	71
11.3	投资估算·····	71
第十二章	环境评述与节能分析 ·····	73
12.1	概述·····	73
12.2	污染防治措施·····	73
12.3	噪声防治措施·····	74
12.4	煤耗降低节煤量·····	75
12.5	节能的综合评述·····	75
12.6	环境保护·····	76
12.7	热网管道的环保措施·····	78

12.8 环境的综合评述·····	78
第十三章 劳动安全卫生 ·····	81
13.1 主要危害因素分析·····	81
13.2 可能受到职业危害的岗位及危害程度·····	82
13.3 主要防护措施·····	82
13.4 安全卫生管理·····	83
13.5 职业卫生机构设置及人员配备·····	84
13.6 职业卫生防护预期效果·····	84
第十四章 集中供热风险分析 ·····	85
14.1 市场风险·····	85
14.2 工程投资风险·····	85
14.3 技术风险·····	86
14.4 蒸汽锅炉关停风险·····	87
14.5 现场施工协调风险·····	87
14.6 供热可靠性风险·····	88
第十五章 管网主要技术指标汇总 ·····	90
第十六章 结论及建议 ·····	93
16.1 规划成果·····	93
16.2 结论·····	93
16.3 建议·····	94
第十七章 附图 ·····	97

第一章 概 述

1.1 石狮市沿海五镇概况

1.1.1 地理位置

石狮市位于福建省泉州市南部，台湾海峡西岸闽东南沿海突出部。北临泉州湾，南临深沪湾，东与宝岛台湾隔海相望，西与晋江市接壤，是一座美丽富饶的城市。市域三面临海，全市陆域面积 160km^2 ，海岸线长 67.6km ，是陆域边界线的 2.3 倍，行政管辖的毗邻海域面积 968km^2 。全市户籍人口 35.8 万，常住人口 68.6 万，外来流动人口 40 万，现辖 7 个镇 2 个街道办事处、102 个村 25 个社区。

石狮市沿海五镇指石狮市的祥芝镇、鸿山镇、锦尚镇、蚶江镇和永宁镇，五镇位于石狮市的东部沿海，总面积 56.66km^2 。蚶江~祥芝~鸿山~锦尚~永宁沿海岸线从北到南一字排列，南北中心距离约 12km ，其中蚶江-祥芝中心区间距离约 2.5km ，祥芝~鸿山中心区间距离约 3.5km ，鸿山~锦尚中心区间距离 2.5km ，锦尚~永宁中心区间距离 3.5km 。

1.1.2 自然条件

石狮地区地貌多为平原、缓丘以及海滩类型，全市地势为中间高，四周低。石狮市沿海五镇地貌为沿海低山丘陵区，山丘低矮、零散，常有花岗岩裸露。石狮市人均地表水资源占有量 318 立方米，仅为全省平均数的 8.4%，地下水资源贫乏。

该区域属南亚热带海洋性季风气候，主要气候特点是：热量

丰富、季风明显、日照充足、雨量集中、夏长无酷热，冬短无严寒。根据历年气象观测统计资料，本地区主要气象要素为：年平均气温在 20~21℃ 之间。最冷月出现在 1 月份，累年月平均气温 11.8℃；最热月在 7 月份，累年平均气温 28.2℃。年降水量分配不均，雨季明显，6、7、8、9 四个月降水最多，12 月最少：常年蒸发量大于降水量。

1.1.3 城镇规模

1949 年 9 月 2 日，石狮解放，属晋江县管辖。1987 年 12 月经国务院批准，石狮由镇升格为省辖县级市，并作为福建省综合改革试验区。全市户籍人口 35.8 万，常住人口 68.6 万，外来流动人口 40 万，辖凤里、湖滨 2 个街道办事处和灵秀、宝盖、蚶江、永宁、祥芝、鸿山、锦尚 7 个镇，有 25 个社区、2 个居委会和 102 个村委会。

石狮是著名的滨海旅游城市，人文历史悠久，古迹众多，海浪沙滩和海蚀地貌构成的绚丽滨海风光。石狮是全国著名侨乡、对台窗口。如今全市旅外华侨和港澳同胞近 30 万人，祖籍石狮的台胞 30 多万人。广大侨胞和港澳台胞素有爱国爱乡的优良传统，热心于家乡的建设和发展。建市后，石狮充分发挥侨台优势，大力发展外向型经济，做活对台经贸这篇文章。

蚶江镇位于石狮市东北部，面积 38.73km²，海岸线 17 公里，常住人口 8.6 万多人。作为石狮沿海大镇，蚶江镇发挥区位优势，大力推进港口物流发展和智能产业发展，形成以石湖码头为依托的港口物流配套园区和以通达集团为龙头的电子信息高新技术产业园区等特色产业集聚区。泉州石湖港保税物流中心（B 型）

成为石狮“买全国、卖全球”市场采购贸易模式和外向型经济发展最重要的外贸运输通道。

永宁镇位于石狮市东南突出部，全镇总面积 28.6km²，下辖 4 个社区居委会、20 个行政村。常住人口 4.7 万人，外来人口 1.9 万人。全镇有大小工业企业近 300 家，其中规模以上企业 39 家、纳税超百万企业 31 家，基本形成以服装面料、体育用品、食品五金为龙头的新兴支柱产业，以黄金海岸度假村为代表的旅游及第三产业，以滩涂养殖、海产品加工、农业基地为主导的现代农渔业的经济发展格局。

祥芝镇位于泉州湾口，地处石狮东北部，现辖 10 个行政村，面积 15.9km²，海岸线长 12.9km，人口 3.1 万人，外来人口 2 万余人，是福建省乃至全国的渔业重镇和水产品加工基地，省级星火技术密集区。位于镇东南部的大堡工业区（原大堡工业集控区）原是著名的漂染工业基地，距离石狮市中心约 14km，始建于 1992 年，为全国最早的污染集中控制区，列为生态环境部的试点工业集控区。工业区的产业主要为漂染水洗和五金电镀企业，相继有 17 家漂染水洗企业和 15 家五金电镀企业入驻投产，是全国染整及五金电镀产业基地之一。

鸿山镇位于石狮市东北沿海，面积 15.12km²，海岸线长 10km，下辖 11 个行政村，常住人口 3 万余人，外来人口约 2 万人，是一个集工贸、港口为一体的滨海城镇。1999 年 10 月原祥芝镇一分为三，伍堡工业区（原伍堡工业集控区）归属于鸿山镇，鸿山镇政府不断加大对工业区的基础设施建设，同时充分开发工业区周边的盐碱地、荒沙地，以及石狮市沿海繁荣大道伍堡段内

侧的填海地，作为原伍堡工业集控区的延伸和补充。目前已有 20 家成规模企业在鸿山镇伍堡工业区落户，已成为石狮市的主要染整基地，也成为鸿山镇的主要经济增长点。之后为进一步繁荣鸿山经济，鸿山镇政府又开发鸿山镇伍堡工业区西边“军寨”后的土地作为伍堡工业区二期工程。目前已有多家成规模的企业在此区域投建染整项目。

锦尚镇位于石狮市东部，总面积 13.72km²，海岸线长 8.4km，人口 2.3 万人，外来人口约 2 万，旅居海外侨亲 1 万多人，地域位置独特，人文资源丰富，是石狮东部沿海一片正在崛起的热土。1999 年 9 月建镇以来，锦尚镇居上村溪南、靠海一带形成具产业特色的染整、纺织鞋服工业集中带，即现在所称的锦尚集控区，现有 45 家企业在集控区内落户，生产规模日益扩大。

1.1.4 社会经济现状

建市以来，在上级党委、政府的正确领导和关心支持下，石狮历届市委、市政府带领海内外石狮人，深入贯彻落实科学发展观，充分发挥石狮独特的区位、产业、港口、市场、侨台、人文优势，推动石狮实现超常规、跨越式发展。至 2024 年，石狮市生产总值 1302.36 亿元，增长 7.5%。第二产业完成增加值 524.89 亿元，增长 8.0%。第三产业增加值 746.45 亿元，增长 7.3%。

全市主要行业：纺织鞋服产业稳步升级，规上工业增加值增长 6.1%。食品药品产业加快发展，规上工业增加值增长 14.8%。机械装备产业持续壮大，规上工业增加值增长 19.9%。

1.1.5 燃料资源

福建省缺油少煤，煤炭资源贫乏，品种单一，绝大多数为无

烟煤，且多集中在内陆闽西南地区，沿海地区基本无煤炭资源，属南方缺能省份。石狮市沿海五镇工业区燃料资源结构目前主要以燃煤为主，天然气为辅，部分热源燃料为生活垃圾和柴油。燃煤主要是山西烟煤和内蒙烟煤为主，燃料来源呈多渠道，煤价随着市场的变化呈波动状态。

1.2 石狮市沿海五镇工业区发展规划与愿景

1.2.1 发展规划

面对世界百年未有之大变局，国家提出加快构建“双循环”新发展格局，通过畅通国内大循环，促进国内国际双循环，培育我国参与国际合作和竞争新优势。石狮商贸市场繁荣、航运优势突出，对外开放程度高，产业基础好，石狮应充分利用好两个市场、两种资源畅通国内国际经济循环，加快建设新发展格局先行区。

我国提出建设丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路（“一带一路”）两大发展战略。福建省提出建设 21 世纪海上丝绸之路核心区。石狮市作为古代海上丝绸之路重要的对外港口城市，海上交通历史源远流长，“海丝”文化遗存种类丰富，港口条件优越、产业优势显著，积极建设 21 世纪海上丝绸之路先行区，可以给石狮深化贸易往来、港口交通和物流网络建设、文化旅游品牌建设等方面带来较大机遇。

石狮是国家中小城市综合改革和省级全域城市化发展改革试点城市，拥有全省首个国家级市场采购贸易方式试点和全国首个预包装食品出口试点，享有泉州市的全国跨境电商综合试验区、跨境电商零售进口试点、盘活利用低效用地等多种试点政策。

通过“多试点叠加”的政策红利，石狮在全域统筹发展、对外贸易、空间利用效率提升等方面迎来了较大机遇。

1.2.2 发展愿景

《石狮市国土空间总体规划》（2021~2035年）将未来石狮城市发展定位为“海丝现代化商贸城市、共同富裕先行城市、滨海精致宜居城市”。

海丝现代化商贸城市。落实泉州建设21世纪海上丝绸之路先行区的使命与担当，坚持“以贸带工、贸工联动”，激活石狮人重商善贾的商贸基因。立足电子商务、商贸流通网络和制造业基础，发挥市场采购贸易方式试点和预包装食品出口试点政策优势，统筹推进专业市场、产业基地、港口物流和文化旅游协调发展，积极在“双循环”新发展格局中发挥更大作用，建设海丝现代化商贸城市。

共同富裕先行城市。围绕国家中小城市综合改革试点、省级全域城市化发展改革试点要求，在产城融合、城市投融资、土地要素、民生保障、城市治理等重点领域深化改革、不断探索。以城乡一体化、全域城市化促进城乡生产要素双向流动，优化资源配置，推动全域高质量发展，缩小城乡发展差距，打造文明和谐家园，实现市民共享经济社会发展成果，建设共同富裕先行城市。

滨海精致宜居城市。坚持“人民城市人民建，人民城市为人民”，聚焦市民群众需求、强化滨海城市特色、转变城市发展方式，走精致发展的路子。在历史文化遗产、生态环境改善、公共服务供给、绿色低碳转型等方面不断提升城市功能品质，完善城市治理体系，提高城市治理能力，创造宜业、宜居、宜乐、宜游

的良好环境，建设滨海精致宜居城市。

1.2.3 现状与问题

石狮市有着资源禀赋的特征，其“自然条件独特、文化景观特色显著，海洋资源充裕”。在城市发展上，有着较强的综合实力，2024年实现地区生产总值1302.36亿元，经济综合实力居全国综合实力百强县市第15位。城镇化发展水平高，人口聚集能力较强，产业优势明显。

但其亦面临着水资源匮乏，利用效率低，海岸带生态环境保护压力大，生态资源总量小，生态结构脆弱，土地集约利用有待加强，现代服务职能支撑不足等问题。

1.3 区域自然条件

1.3.1 地形地貌

石狮处于华南槽皱系闽东火山断拗带，在东南沿海动力变质带的中段。在全国区划位置上，属闽粤沿海花岗岩丘陵亚区的一部分，地貌形态不一，以台地、冲积海积平原为主，地势南高北低。土壤以红壤、风沙土为主。

1.3.2 气候环境

石狮临北回归线，属亚热带海洋性季风气候，日照充足，光热资源丰富，季风显著，雨水充沛。夏长不酷热，冬短无严寒。唐代诗人包何的“连年不见雪，到处即行春”诗句，描绘了这里气候宜人的特点。最热的七、八月份，平均气温在12℃左右，全年平均气温20℃~21℃；无霜期全年长达320多天，常年降雨量911~1233毫米。夏季多干旱，5~10月份常有台风。该地区盛行风向东北风，夏季多西南风，夏秋季常受台风袭击：6~8月以

西南风为主，9月至次年5月以东北风为主，全年静风频率占15%，多年平均风速为3.8m/s。自然天气季节为：3-6月为春季，7-9月为夏季，10-11月为秋季，12~次年2月为冬季。各季的气候特点是：春季阴湿多雨，夏季晴热多台风，秋季天高云淡，冬季晴冷少雨。3-6月为雨季，7-9月为台风影响季节。主要灾害是台风、暴雨、风暴潮和干旱等。

1.3.3 水文条件

石狮境内有10条溪河，多为单独入海间歇性溪流，溪小流短，径流量少。地下水资源缺乏，但水质较好，工农业及生活用水80%靠晋江金鸡南渠水源。

石狮市海岸线长67.6km，大小岛礁60多个。岩岸蜿蜒曲折，港湾良多。

1.3.4 地质

石狮市地势南高北低，地貌以台地、平原为主。境内广泛分布志留纪侵入岩，北东向长乐~南澳断裂中段，北西向晋江~永安断裂南东端通过市城。海岸受两大断裂的控制，走向相应地为北东和北西向，以北东为主。

1.3.5 地震

石狮市沿海五镇的抗震设防烈度如下。

地区	抗震设防烈度
蚶江镇	7度
祥芝镇	8度
锦尚镇	8度
鸿山镇	8度
永宁镇	8度

第二章 供热管网规划编制依据与原则

2.1 规划依据

2.1.1 政策及法规

2.1.1.1 国务院《中华人民共和国节约能源法》和《节约能源管理条例》

2.1.1.2 国家计委、国家经贸部、国家环保总局、建设部急计基础〔2000〕1268号《关于发展热电联产的规定》文件

2.1.1.3 国家发展改革委、国家能源局、财政部、住房城乡建设部、环境保护部，发改能源〔2016〕617号《热电联产管理办法》

2.1.1.4 国家建设部、国家计委建城〔1995〕126号文《关于加强城市供热规划管理工作的通知》

2.1.1.5 国家建设部、国家计委《城市供热规划的技术要求》、《城市供热规划的内容深度》

2.1.1.6 国家发改委、建设部发改能源〔2007〕141号《关于印发〈热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定〉的通知》

2.1.1.7 国务院国发〔2005〕21号《关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》

2.1.1.8 国务院国发〔2005〕22号《关于加快发展循环经济的若干意见》

2.1.1.9 《中华人民共和国清洁生产促进法》

2.1.1.10 国家发改委《节能中长期专项规划》和《中国节能技术政策大纲》

2.1.1.11 《福建省环境保护条例》

2.1.1.12 福建省人民政府关于印发《福建省“十四五”节能减排综合性工作方案》的通知（闽政〔2022〕17号）

2.1.1.13 《福建省“十四五”节能减排综合性工作方案》

2.1.1.14 《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》

2.1.1.15 《泉州市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》

2.1.1.16 《石狮市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》

2.1.1.17 《石狮市城市总体规划》（2011~2030）

2.1.1.18 《福建省“十四五”能源发展专项规划》

2.1.1.19 《石狮国土空间总体规划（2021~2035年）》

2.1.1.20 《石狮市海洋生物科技园区控制性详细规划（修编）》

2.1.2 执行的主要设计及施工规范

《城镇供热管网设计标准》CJJ 34-2022

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008年版）

《火力发电厂汽水管道设计规范》DL/T 5054-2016

《工业金属管道工程施工规范》GB 50235-2010

《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184-2011

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236-2011

《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683-2011

《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28-2004

《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726-2011

《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-2013

《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104-2014

《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448-2017

《金属波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T 12777-2019

《城镇供热预制直埋蒸汽保温管及管路附件》CJ/T 246-2018

《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126-2008

2.1.3 原始资料

福建省鸿山热电有限责任公司提供的石狮市卫星图，大堡工业区、伍堡工业区、海洋生物科技园、永宁镇工业区及锦尚工业区的位置分布图，福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司提供的《中低压蒸汽市场调查表》等。

2.2 供热管网规划的期限

本供热管网规划期限为 2024~2035 年，其中近期到 2027 年，远期规划到 2035 年。

2.3 供热管网规划的范围

本供热管网规划范围为石狮市沿海五镇工业园区。

本供热管网规划包括分析石狮市沿海五镇工业园区供热现状，分析预测供热负荷需求和趋势；根据园区热源现状，确定热源数量、供热能力、位置及用地面积；规划供热管道位置及管道规格。

2.4 供热管网规划内容及编制说明

根据沿海五镇供热发展意向，将对沿海五镇工业园区的中低压热用户进行集中供热。结合工业园区现状以及发展规模，对该区域已完成的中低压蒸汽集中供热管网进行调查梳理，对需要规划的供热区域中低压蒸汽负荷需求量进行科学的分析以及预测，对现有供热方案以及热网布置方案进行优化调整并实现互通，进

一步对中低压蒸汽集中供热后的社会、环境、节能、投资等社会经济效益方面进行全面的综合分析，并对集中供热工程提出建议，以最终实现根据不同阶段的用户需求，设计合理的供热系统以满足规划需求。

本专项规划主要涉及热源及主干网。用户内部管网由单体设计确定，不属本规划范围。

2.5 供热管网规划编制目标

通过高效合理的供热管网规划，使集中供热能力显著提高，建立起管理科学、规范高效、保障有力的集中供热管理体制和运行机制。

根据国家节能减排政策以及石狮市国民经济和社会发展“十四五”规划的节能降耗目标，在沿海五镇完善并优化中低压蒸汽集中供热管网规划，将实现如下目标：

2.5.1 加强热源能力建设，按照石狮市沿海五镇集中供热管网专项规划，合理分配热源，大力发展集中供热，以福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司和清源科技有限公司热源为主，形成科学合理的热源结构。做好项目立项、审批、建设等工作，积极关停原有的自备锅炉。

2.5.2 深化供热管理体制变革，创新供热监管机制。坚持市场化方向，深化供热行业体制改革，制定针对供热行业市场化改革、推进政府职能转变的各项措施。科学设置监管机构，建立专业执法队伍，完善行业管理法规政策体系。

2.5.3 提高能源利用率，降低国民经济产值的能耗，减少污

染物的排放，为石狮市节能减排作出应有贡献。

2.6 供热管网规划主要编制技术原则

2.6.1 贯彻国家建设部、国家计委建城字〔1995〕126号文《关于加强城市供热规划管理工作的通知》。

2.6.2 沿海五镇集中供热管网规划需符合石狮市总体规划要求，方案技术先进、经济合理。既实事求是，又为今后发展留有余地；既与供热区域的性质、规模、发展方向和目标相适应，又与区域内其它基础设施相协调。

2.6.3 遵循“技术先进，经济合理，安全适用，确保质量”的原则。执行国家和专业部门颁发的有关设计标准、规范和规定，确保满足用户使用要求。

2.6.4 坚持能源消费，大气环境质量与社会发展相结合；以经济建设为中心，节能降耗，减少污染，方便生活。

2.6.5 因地制宜，充分利用现有供热设施，节省投资，提高经济效益。

2.6.6 在《石狮市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》指导下，结合目前实际情况，近远期结合，近期为主，合理布置，一次性总体规划，分期实施。

2.6.7 采用目前国内技术成熟的长输热网技术。

2.6.8 按照《火力发电厂汽水管道设计技术规定》DL/T5054、《工业金属管道设计规范》GB50316进行蒸汽管网管道水力计算。

2.6.9 严格限制分散锅炉房和与集中供热管网规划不符的供热项目的建设。对工业园区已有自备锅炉实行限期淘汰，关闭。

第三章 供热现状与热负荷

3.1 热负荷种类

3.1.1 工业热负荷

热负荷主要包括生产热负荷、民用热负荷（热水热负荷和空调制冷热负荷等）。

生产热负荷是指生产工艺加工、处理、烹煮、烘干、清洗、融化等过程中消耗的热能。一般多为全年性热负荷，但也有季节性热负荷。生产热负荷根据其用途不同，有在全年内各工作日基本稳定、季节性变化不大的，也有虽是全年性负荷，但各季节变化较大的。还有一些生产热负荷是在生产季节内各工作日变化幅度不大，但在一昼夜内小时负荷变化较大的。

3.1.2 民用热负荷

民用热负荷是固定性全年热负荷，以生活用热水负荷为主，如饮用水、洗涤用水、消毒和保温等用水；以生活用蒸汽为辅，如食堂等。采暖、空调热负荷是用来保证室内空气的成分和温度，使其在室外气象条件变化的情况下，都能满足卫生要求，其具有季节性。

3.2 供热现状与热负荷

从热负荷的调查情况看，石狮市沿海五镇工业区内热负荷均为生产热负荷，主要是从事漂染、水洗及五金电镀行业的工业企业。本规划为集中供热管网规划，主要用汽对象为印染纺织行业、新材料、电镀等。此种企业生产多为两班制，小时用汽量相对稳定，交接班前后波动较大。

热负荷统计主要根据福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司对沿海五镇热负荷的调查表和企业自备蒸汽锅炉装机容量及同时使用系数等情况综合分析。

3.2.1 热负荷统计

3.2.1.1 工业热负荷

根据热负荷调查情况，石狮市沿海五镇供热区域按地理位置划分为：永宁镇工业区、祥芝镇工业区、锦尚镇工业区、鸿山镇工业区以及蚶江镇工业区。目前各电厂的热负荷供热现状如下：

表3-1 福建省鸿山热电有限责任公司供热负荷

序号	园区内的现有企业名称	公司项目	用热负荷					生产天数(天)
			压力(MPa)	温度(℃)	最小(t/h)	平均(t/h)	最大(t/h)	
鸿山镇								
1	恒祥		0.65	200	略		330	
2	聚祥		0.65	200		330		
3	福祥		0.65	200		330		
4	华钜		0.65	200		330		
5	飞轮		0.65	200		330		
6	蓝灵顿		0.65	200		330		
7	冠宏		0.65	200		330		
8	协丰		0.65	200		330		
9	协盛		0.65	200		330		
10	协盛协丰		0.65	200		330		
11	兴讯		0.65	200		330		
12	冠兴		0.65	200		330		
13	宏发		0.65	200		330		
14	弘合		0.65	200		330		
15	勋业		0.65	200		330		
16	恒和		0.65	200		330		
17	天正力驰		0.65	200		330		
18	新祥华		0.65	200		330		

19	南洋化工		0.65	200		330	
20	东欣		0.65	200		330	
21	特斯		0.65	200		330	
22	派益		0.65	200		330	
23	婴舒宝		0.65	200		330	
24	凌峰(中压)		2.75	270		330	
25	新狮(中压)		2.75	270		330	
合计					174.5	260.5	347
祥芝镇							
26	台宏		0.65	200	略	330	
27	元泰		0.65	200		330	
28	东昇		0.65	200		330	
29	加多宝		0.65	200		330	
30	光跃		0.65	200		330	
31	恩乐		0.65	200		300	
32	中益		0.65	200		330	
33	禾川		0.65	200		300	
34	桂成坊		0.65	200		240	
35	阳烽		0.65	200		240	
36	豪味来		0.65	200		330	
37	古潮		0.65	200		330	
38	建新		0.7	200		330	
39	福地		0.65	200		330	
40	洋洋		0.65	200		180	
41	新源溢		0.65	200	240		
合计					16	72.1	130.1
锦尚镇							
42	锦祥		0.65	200	略	330	
43	鼎盛		0.65	200		330	
44	金宏盛		0.65	200		330	
45	万峰盛		0.65	200		330	
46	宝益		0.65	200		330	
47	润峰		0.65	200		330	
48	皇宝		0.65	200		330	
49	华星		0.65	200		330	
50	鼎兴		0.65	200		330	
51	盈动		0.65	200		330	
52	丽辉		0.65	200		330	
53	晨光		0.65	200		330	

54	三益		0.65	200	略	330			
55	福明		0.65	200		330			
56	鹏尚		0.65	200		330			
57	华海		0.65	200		330			
58	宏兴		0.65	200		330			
59	恒源		0.65	200		330			
60	聚源		0.65	200		330			
61	凯源		0.65	200		330			
62	祥益		0.65	200		330			
63	太平地毯		0.65	200		330			
64	鑫恩泽		0.65	200		330			
65	瑞鹰		0.65	200		330			
66	港溢		0.65	200		330			
67	合益		2.75	270		330			
68	鸿鑫		2.75	270		330			
69	创冠		2.75	270		330			
70	亨达利		2.75	270		330			
71	华奇		2.75	270		330			
合计						172	232	292	
蚶江镇									
72	百川		0.65	200		略	330		
73	康胤荣欣		0.65	200	330				
74	东进		0.65	200	330				
75	科艺		0.65	200	330				
76	八号人		0.65	200	330				
77	玛特谷博		0.65	200	330				
78	通达		0.65	200	330				
79	煌宝餐具		0.65	200	180				
合计					6	40	75		

表3-2 石狮热电有限责任公司（祥芝镇）供热负荷

序号	园区内的现有企业名称	公司项目	用热负荷					生产天数(天)
			压力(MPa)	温度(℃)	最小(t/h)	平均(t/h)	最大(t/h)	
1	豪宝染织	印染	0.5~0.6	200	略			330
			2.5	260				
2	华宝漂染	印染	0.5~0.6	200				
			2.5	260				

3	新华宝纺织	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
4	华宝海洋生物	化工	0.5~0.6	200					330
5	盛煌纺织 (亿祥)	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
6	晟邦纺织 (集祥)	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
7	展耀纺织	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
8	信鑫百达纺织	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
9	流香纺织	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
10	建清(石狮) 针织	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
11	冠宏	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
12	联诚植绒	印染	0.5~0.6	200					330
			2.5	260					
13	德胜纺织	印染	0.5~0.6	200	330				
			2.5	260					
14	万得福	印染	0.5~0.6	200	330				
			2.5	260					
15	金得盛漂染	印染	0.5~0.6	200	330				
			2.5	260					
16	生利染整	印染	0.5~0.6	200	330				
			2.5	260					
17	同欣源新材料	鞋材	0.5~0.6	200	330				
18	电镀等16家 小用户	电镀	0.5~0.6	200	220				
合计				88	272.5	426			

表3-3 鸿峰环保生物工程有限公司(锦尚镇)供热负荷

序号	园区内的现有企业名称	公司项目	用热负荷				生产天数(天)	
			压力(MPa)	温度(°C)	最小(t/h)	平均(t/h)		最大(t/h)
1	龙兴隆		0.5-0.6	220-250	略			330
2	富华		0.5-0.6	220-250				335
3	亨达利		0.5-0.6	220-250				335

4	创冠		0.5-0.6	220-250				335
5	鸿鑫		0.5-0.6	220-250				335
6	合益		0.5-0.6	220-250				335
合计					17.5	40	60	

表3-4 清源科技有限公司（鸿山镇）供热负荷

序号	园区内的现有企业名称	公司项目	用热负荷					生产天数(天)
			压力(MPa)	温度(°C)	最小(t/h)	平均(t/h)	最大(t/h)	
1	益明染织	染织	0.785	280	略			约 330
2	恒质服装烫洗	水洗	0.785	280				约 330
3	凌峰漂染	染色等	0.785	280				约 330
4		定型机等	2.5	280				约 330
5	清源科技	染色等	0.785	280				约 330
		定型机等	2.5	280				约 330
6	集智纺织	染色等	0.785	280				约 330
		定型机等	2.5	280				约 330
7	新狮印染	染色等	0.785	280				约 330
		定型机等	2.5	280				约 330
8	鸿翔纺织	染色等	0.785	280				约 330
		定型机等	2.5	280				约 330
9	永丰印染	染色等	0.785	280				约 330
		定型机等	2.5	280				约 330
合计					34.3	175.5	253.5	

3.2.1.2 居民及商业用热现状

考虑到地处工业区，绝大多数为工业热负荷，再根据石狮的地理环境，冬季温度相对较高，故无民用蒸汽热负荷。企业可根据自身情况选择能源（太阳能、电力或蒸汽等）解决其热水和制冷需求。

3.3 热负荷预测

3.3.1 近期（2024~2027年）规划热负荷

近期规划工业热负荷增长主要来自永宁镇中分散的蒸汽锅

炉用户。按照其自备锅炉的容量（详见 4.1.5）推测近期规划热负荷如下。

表3-5 近期（2024~2027年）规划热负荷

序号	企业名称	用汽参数		用汽量 (t/h)			备注
		压力 (MPa)	温度 (°C)	最高	正常	最小	
1	永宁镇工业区	0.6	200	71	59	47	

3.3.2 远期（2027~2035年）规划热负荷

沿海五镇工业园区目前除永宁镇外均已实现低压蒸汽集中供热，而高新区和海洋科技园片区根据热源调查情况可知，对中压蒸汽的需求量不大，但目前这两个工业区仍有大量土地待开发，随着石狮市招商引资的进行，该工业区仍有较大的中压蒸汽用汽潜能。故建议在满足现有企业热负荷需求的情况下，规划远期对该两个工业区进行中压蒸汽的供热预留裕量。经过对石狮市沿海五镇的热负荷的摸排，结合各乡镇的土地发展规划，石狮市沿海五镇远期的热负荷规划预测如下：

表 3-6 远期（2027~2035年）规划热负荷

乡镇	预测热负荷
蚶江镇	24.2t/h
祥芝镇	12.2t/h
鸿山镇	9.5t/h
锦尚镇	35.5t/h
永宁镇	15.5t/h

3.4 蒸汽热负荷规划

通过综合分析《石狮市国土空间总体规划》(2021~2035)，

《石狮市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》以及福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司提供的沿海五镇已有企业的热负荷调查表等相关资料，并参考《福建省石狮市沿海三镇中压蒸汽供热规划》（2013~2030年）后，最终确定了福建省石狮市沿海五镇蒸汽供热管网规划（2024~2035年）的总体规模。根据已调查明确的各供热区域用汽的情况，结合其地理位置，按照一次规划、分期实施的原则，对所调查的热负荷分期规划。

3.4.1 现状及近期热负荷规划

根据各区域热负荷以及区域特点，至2027年，建议建设两条由福建省鸿山热电有限责任公司接口向永宁镇方向的供热蒸汽管线（低压和中压），近期规划建设至锦尚镇，作为锦尚镇工业区的补充线，远期可将该供热管线延伸至永宁镇工业区，分别满足永宁和锦尚镇热用户的热负荷需求。

3.4.2 远期热负荷规划

远期热负荷规划至2035年，建议建设一条高新区中压管线，优先由福建省鸿山热电有限责任公司接口敷设至祥华厂区，以双回路的方式保证祥华厂区的中压用汽稳定的同时，还可延伸至高新区和海洋科技园，以满足这两个区域的热用户中压用汽需求。由于远期的建设年限较远，可以考虑将来通过提升电厂出口参数，以满足后期负荷增长的要求。

第四章 热源现状与规划

4.1 热源现状

目前，石狮市沿海五镇工业园区内用热企业的蒸汽分别来源于鸿山电厂的热电联产项目、石狮电厂的热电联产项目、鸿峰电厂的热电联产项目以及清源电厂的热电联产项目。

4.1.1 福建省鸿山热电有限责任公司

福建省鸿山热电有限责任公司成立于 2007 年 4 月，是福建福能股份有限公司全资子公司。公司位于泉州石狮市鸿山镇，距离石狮市中心 12km。工程已于 2011 年 1 月投产发电，投资 50 多亿元。鸿山电厂一期工程已建设 2 台单炉膛、一次再热、平衡通风、露天布置、固态排渣、高超临界参数变压运行直流锅炉，单台额定蒸发量为 1962t/h，额定蒸汽温度 571℃，额定压力 25.4MPa，配套 2 台超临界、一次中间再热、单轴、三缸四排汽、双背压抽凝式汽轮机，目前正常低压蒸汽参数为 $P=1.0\text{MPa}$ 、 $T=250^\circ\text{C}$ ，单台机组减温水量约 50t/h，额定对外供汽能力为 1300t/h，最大对外供汽能力为 1700t/h。中压蒸汽供热管网蒸汽出口蒸汽操作温度 285℃，蒸汽操作压力 2.9MPa，额定对外供汽能力为 400t/h，最大对外供汽能力约为 500t/h。

4.1.2 福建省石狮热电有限责任公司

福建省石狮热电有限责任公司简介：成立于 1998 年 5 月 11 日，是福建省第一家集中供热的公用热电厂，也是原福建省能源集团有限责任公司跨入电力行业的第一家电厂。经过历年股权变更，目前由福建福能股份有限公司、国能科慧（北京）实业有限

公司、厦门瀚祥投资有限公司投资。

公司占地面积 79 亩，是一家以供热为主、热电联产的节能环保型企业，公司做为污控区配套基础设施向石狮市新型染整产业循环发展园区（大堡工业区）集中供热，已完全取代现有工业区内高能耗、重污染、低效率的分散供热小锅炉，节能、环保和社会效益显著。

20 多年来，公司先后经历 5 次较大规模的扩建、改造。现生产规模为 $(1 \times 240 + 1 \times 145 + 2 \times 75)$ t/h 循环流化床锅炉和 $(1 \times 33 + 1 \times 22 + 1 \times 6)$ MW 背压式汽轮发电机组，每年可供热 230 万吨，发电 3.6 亿千瓦时。目前正常低压蒸汽参数为 $P=1.0\text{MPa}$ 、 $T=250^\circ\text{C}$ ，额定对外供汽能力为 173t/h，最大对外供汽能力为 193t/h。中压蒸汽参数为 $T=285^\circ\text{C}$ ， $P=2.9\text{MPa}$ ，额定对外供汽能力为 90t/h，最大对外供汽能力约为 103t/h。

4.1.3 鸿峰环保生物工程有限公司

石狮鸿峰环保生物工程有限公司，是由香港鸿峰发展有限公司于 2002 年 5 月与福建省石狮市人民政府签订合同，投资建设与经营管理石狮市垃圾综合处理厂而成立的。公司法人林美，注册资本 1.26 亿元（港币），占地 200 多亩，位于泉州湾南岸突出部，地处石狮市东部沿海锦尚工业园区的将军山。石狮市垃圾综合处理厂是福建省以 BOT 方式投资建设与经营管理的垃圾处理项目，也是福建省垃圾处理产业化示范项目，被列为福建省、泉州市、石狮市的重点建设项目。公司共有 5 条生产线，主要生产

设备有 2 台型号为 SLC600-3.82/450 垃圾焚烧炉，1 台型号为 TG-35/3.82-LJ-300 垃圾焚烧炉，2 台型号为 TG-75/3.82-LJ-550 垃圾焚烧炉，锅炉蒸发量分别为 $2 \times 79.3\text{t/h}$ 、 $1 \times 35\text{t/h}$ 、 $2 \times 75\text{t/h}$ 及 1 台型号为 C25-3.43/0.981-26、2 台 C12-3.43/0.981-13 汽轮发电机组，抽汽量分别 $1 \times 60\text{t/h}$ 、 $2 \times 50\text{t/h}$ ；设计低压对外供汽能力为 100t/h ，最大供热能力可达 160t/h ，低压蒸汽参数为 $P=0.98\text{MPa}$ 、 $T=270^\circ\text{C}$ ；中压蒸汽参数为 $T=300^\circ\text{C}$ ， $P=3.0\text{MPa}$ 。目前对外供热平均 40t/h ，最大供热能力可达 100t/h 。

4.1.4 清源科技有限公司

福建清源科技有限公司是一家集印染、化工、能源生产和燃料业务为一体的大型外商独资企业，也是福建省第二批循环经济示范试点企业。公司努力推进资源型企业建设，依照循环经济模式，积极寻求发展节能、减排工程项目。2008 年底项目一期投资 3 亿元，淘汰公司原有 6 台高耗能、高污染旧式锅炉，新增 2 台 100t/h 水煤浆高温高压锅炉及 1 台装机容量为 70t/h 的备用锅炉，配套建设 $2 \times 12\text{MW}$ 的背压式汽轮发电机组，同时建设两条年产 35 万吨的水煤浆生产线。项目年产水煤浆 70 万吨、蒸汽 100 万吨、发电 1.44 亿千瓦。目前正常低压蒸汽参数为 $P=1.0\text{MPa}$ 、 $T=250^\circ\text{C}$ ，额定供热量为 140t/h ，最大供热能力可达 150t/h 。中压蒸汽供热参数为 $P=2.9\text{MPa}$ 、 $T=285^\circ\text{C}$ ，额定供热量为 40t/h ，最大供热能力可达 50t/h 。

4.1.5 永宁镇自备锅炉情况

表 4-1 永宁镇工业区自备锅炉情况表

序号	单位名称	锅炉类型	锅炉容量 (t/h)	备注
1	福建省三源兴纺织科技有限公司	燃气导热油炉	10	1 台
2	福建大帝实业有限公司	燃气导热油炉	13+13+3	3 台
3	福建省海星生物科技有限公司	燃气蒸汽锅炉	1	1 台
4	福建北记食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	2+1	2 台
5	石狮正源水产科技开发有限公司	燃气蒸汽锅炉	1	1 台
6	石狮市鹏飞食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	2	1 台
7	福建省新元能源发展有限公司	燃气蒸汽锅炉	2	1 台
8	三正食品(福建)有限公司	燃气蒸汽锅炉	2	1 台
9	石狮市锦兴服装洗烫有限公司	燃气蒸汽锅炉	3	1 台
10	石狮黎祥食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	4+2	2 台

4.1.6 蚶江镇自备锅炉情况

表 4-2 蚶江镇工业区自备锅炉情况表

序号	单位名称	锅炉类型	锅炉容量 (t/h)	备注
1	福建省石狮市天乐食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	2	1 台
2	石狮市信和针织服装有限公司	燃气蒸汽锅炉	2	1 台
3	泉州宏臻鞋材有限公司	燃气导热油炉	2.5	1 台
4	福建汇龙化纤纺织实业有限公司	燃气蒸汽锅炉	3	1 台
5	石狮市百隆包装有限公司	燃气蒸汽锅炉	6	1 台
6	石狮市通达光电科技有限公司	燃气蒸汽锅炉	10+10	2 台
7	石狮市玉湖食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	1.5	1 台

8	省石狮市通达电器有限公司	燃气蒸汽锅炉	4+4	2台
---	--------------	--------	-----	----

4.1.7 鸿山镇自备锅炉情况

表 4-3 鸿山镇工业区自备锅炉情况表

序号	单位名称	锅炉类型	锅炉容量 (t/h)	备注
1	宏兴汽车皮革发展有限公司	燃气蒸汽锅炉	1.5	1台
2	建新轮胎有限责任公司	燃气蒸汽锅炉	10	1台
3	福建兴迅新材料科技有限公司	燃气蒸汽锅炉	4+2	2台
4	福建豪味来食品发展有限公司	燃气蒸汽锅炉	0.5	1台
5	石狮市闽狮饮料厂	燃气蒸汽锅炉	1	1台

4.1.8 祥芝镇自备锅炉情况

表 4-4 祥芝镇工业区自备锅炉情况表

序号	单位名称	锅炉类型	锅炉容量 (t/h)	备注
1	福建省洁诚卫生用品有限公司	燃气导热油炉	1	1台
2	福地新材料科技有限公司	燃气蒸汽锅炉	6	1台
3	福建裕庆科技有限公司	燃气蒸汽锅炉	4	1台
4	石狮龙祥制革有限公司	燃气导热油炉	10+10	2台
5	石狮龙祥制革有限公司	燃气蒸汽锅炉	10+10+2	3台
6	石狮市益丰食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	4	1台
7	石狮市利成水产食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	6	1台
8	福建省富达精密科技有限公司	燃气蒸汽锅炉	2	1台
9	福建泓一实业有限公司	燃气蒸汽锅炉	4	1台
10	福建加多宝饮料有限公司	燃气蒸汽锅炉	6+6+6	3台

11	石狮市海百皇水产食品有限公司	燃气蒸汽锅炉	0.5	1台
----	----------------	--------	-----	----

4.2 规划热源方案

据统计，五个工业区现有工业企业超 130 家，主要以纺织印染、漂染、食品、五金电镀企业为主。目前永宁镇工业区已有热用户大部分采用自备燃气蒸汽锅炉和导热油锅炉，这些锅炉存在安全性差、能耗高、不便管理等问题。从节约能源和保护环境、管理角度出发，以上锅炉应予以关闭，在永宁镇工业区实施蒸汽集中供热，取代自备锅炉。而鸿山、蚶江和祥芝镇目前仍有部分企业在使用自备锅炉，但该 3 个镇内的工业区均已敷设完善的供热管网路由，政府应鼓励该部分热用户积极改造其用热设备，采用集中供热管网进行供热，不但可以提高蒸汽的利用率，还可以起到保护环境，稳定生产用汽的作用。

鸿山热电公司为 2 台 600MW 供热机组，额定对外供汽能力为 1300t/h，最大对外供汽能力为 1700t/h。中压蒸汽供热管网蒸汽出口蒸汽操作温度 285℃，蒸汽操作压力 2.9MPa，最大对外供汽能力约为 500t/h。

由此可见，鸿山热电公司蒸汽总量完全有能力满足永宁镇现有的用汽需求，且具备远期用汽扩容的余量。因此，综合目前现有供热管网的拥有情况和覆盖面积，以及电厂的供汽裕量，建议将鸿山热电公司作为永宁镇工业区供热管网规划的主要热源点。

4.3 热源概述

国家多项政策、法律法规对热源做出了明确的规定：

《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”。

《关于发展热电联产的规定》：“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，是集中供热的重要组成部分，是提高人民生活质量的公益性基础设施。改革开放以来，我国热电联产事业得到了迅速发展，对促进国民经济和社会发展起了重要作用。为实施可持续发展战略，实现两个根本性转变，推动热电联产事业的发展，……”

《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。”

鸿山热电公司作为本次规划的主要热源点，蒸汽总量完全有能力满足永宁镇现有的用汽需求，且具备远期用汽扩容的余量。

4.4 工业园区蒸汽锅炉关停规划

目前石狮市沿海五镇工业区除永宁镇外已实现中低压蒸汽负荷的集中供热，但永宁镇企业仍采用燃气蒸汽锅炉来满足生产工艺的需求，分散的蒸汽锅炉效率低下，安全性能差。该方式产生的直接后果一是造成能源的大量浪费，二是产生了大量未经处理直接排放的污染气体。根据国家节能减排政策的要求、石狮市经济发展的需求，以及建立 ISO14001 环境管理体系和建成无污染烟尘控制区对环境的要求，工业园区内所有企业必须逐步取缔分散蒸汽锅炉，实现蒸汽集中供热。特别是随着地球资源的日趋

短缺，节约能源发展集中供热实施热电联产，已成为影响经济发展的关键问题。

本规划在规划至 2027 年底内，在对永宁镇现有蒸汽锅炉和导热油锅炉全部拆除完毕后，采用蒸汽集中供热形式对各用户供热。

随着国家对能源和环保的日益重视，从节能减排、资源整合和综合利用出发，立足于实现政府、热电厂、蒸汽用户三方多赢的局面，实现经济效益、环境效益、社会效益三丰收的目标，本规划考虑了关停规划范围内的现有燃气蒸汽锅炉方案。

4.5 关停蒸汽锅炉的处置

关停自备燃气蒸汽锅炉后，企业可以对拆除锅炉房后的用地重新进行规划，可根据市场情况增加生产线，拆除掉的锅炉可以转卖给其它地区有需求的企业。企业原锅炉技术人员将由原所属单位负责重新调整相关工作岗位。

第五章 热电联产与集中供热

5.1 确定热源的供热范围

目前沿海五镇已建设的集中供热管网中，热源距离热用户最大的供热距离约为 10km，利用长输蒸汽管网设计这一低能耗的管网供热技术，可以有效降低管道温损和压损，完全满足区域内热用户的正常热负荷供给。

5.2 热电联产与分产的比较

热电分产是一种比较落后的方式，目前石狮市沿海五镇工业区很多工业企业为热电分产，即由各单位分散工业锅炉产生、供给，区内供电由电网供应。

热电联产即在区域内建设热电厂，由发电厂发电经电网送给用户，锅炉产生的高压蒸汽供抽汽式或背压式汽轮发电机组发电供电负荷，经汽轮机中作了部分功的中压蒸汽被抽出供给热用户。热电厂发电供区域内工业企业用，不足部分由电网补给，确保供电的可靠性。

根据热力学定律，热电联产可减少热力系统的冷源损失。同时，热电厂锅炉容量较大、参数较高、热效率也较高，而热电分产受供热参数限制，一般选用锅炉参数较低、容量较小，热效率也较低。故热电联产较分产的能源利用率高，节能效果明显。

热电联产后热电厂以大型设备代替了小型分散设备，实现了繁重劳动机械化，热电厂的供热规模越大，运行的经济性越好；各用汽单位不需要单独的锅炉房、储煤场、堆灰场地和烟囱等，因而可较大地减少占地面积。热电联产锅炉容量较大，改变了小

锅炉多，烟囱林立的局面，污染源相对集中，便于发挥环境治理的规模效益。

热电联产较热电分产的热源点更为集中，供热量更大，便于进行热网的综合管理和调度。

由此可见，实现热电联产比热电分产具有更为显著的经济效益、社会效益和环境效益。

5.3 燃煤热电联产机组集中供热与分散蒸汽锅炉的比较

随着各项经济的发展，城镇居民生活水平的提高，实施集中联网供热是非常必要的，其与分散供热相比有着显著的优点：

（1）进行热电联产的同时，能产生一定的电能，提高燃料的热能利用率，提高热电厂的综合效益。

（2）作为集中供热热源，具有单台锅炉容量大，热效率高，因而煤耗小，较容量小的分散锅炉供热成本较低，节能效果显著，可获取良好的经济效益。

（3）除尘装置效率高，有脱硫除尘设备，烟囱高大，有利于烟汽扩散，以高点源排放代替众多小烟囱的多源排放，可大大改善环境质量。

（4）由于实施集中联网供热节省了大量的燃煤，因而相对节省了大量的燃煤、灰渣在装卸、运输、储存过程中对环境的污染及对城市交通的影响，相对的扩大了城市的交通能力。

（5）实施集中联网供热后，减少了用水量和废水排放量，并可以对废水集中处理及循环使用，节省了大量的城市用水和污水处理费用。

（6）集中联网供热后，减少了灰渣的排放量，同时灰渣可

以综合利用节省了大量的灰渣占地，减少了污染。

(7) 集中联网供热后，节省了大量的自备蒸汽锅炉房占地，有利于城市的合理规划和发展的。

5.4 热电联产的重要意义

5.4.1 节约能源的需要

实现热电联产集中供热符合国家的能源和环保政策。《中华人民共和国节约能源法》规定，国家鼓励热电联产。2000年国家计委、国家经贸委、建设部、国家环保总局联合发布的《关于发展热电联产的规定》（急计基础〔2000〕1268号）及《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617号）也明确指出，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应，应当结合当地的实际情况，因地制宜地制定发展和推广热电联产、集中供热的措施。

5.4.2 国家能源政策调整为热电联产发展提供了机遇

国家计委宏观经济研究院1998年提出的《中国中长期能源战略》的总报告称：我国正处在重新考虑能源发展战略的关键时期。围绕实现现代化，要求调整我国能源发展战略，优化能源结构，提高能源利用效率，进一步明确和贯彻节能优先的长期能源战略，系统更新落后的高耗能的产业装备，打破局限于国内资源考虑能源供应战略的思想束缚，把建立国际多元化能源供应体系作为长期能源供应的战略目标，把能源优质化作为主攻方向；把天然气开发作为下世纪能源开发的重点，加强天然气管网系统等能源基础设施建设，注重核电、水电、风电等优质一次电力的开发，加快洁净煤技术的开发利用。

5.4.3 热电联产集中供热是改善环境的有效措施

据生态环境部统计，全国 3000 家重点污染大户中，电力系统占 45%，热电厂则是改善环境质量的重要措施。分散供热的小锅炉单台容量小、烟囱低（一般在 40 米以下），热效率低（一般为 50%~70%），除尘效果差（有的小锅炉尚无正式的除尘设备），基本没有脱硫设施；而热电厂的锅炉容量大、热效率高、烟囱高、除尘效率高，如选用循环流化床锅炉还可炉内脱硫，由于集中实现热电联产还更有利于灰渣综合利用和节省宝贵的城市建设占地。总结我国“六五”、“七五”时期中，集中供热事业的发展，曾组织一批环保专家进行《城市集中供热基本情况调查与分析》，该科研课题的结论之一是“热电联产是一种供热量大、供热参数高、供热范围广、节能量多，既能满足工业用汽，又能满足民用采暖、热水供应，供热价格便直的供热方式”。该课题的建议之一是“认真执行环境管理三同时制度，制定排烟收费办法，征收城市内分散、低效、浪费燃料、污染严重的小锅炉、小火炉排烟费，收取的排烟费集中起来作为发展城市集中供热专项建设基金，专户存储，专款专用”。正是由于热电联产集中供能够有效的改善环境质量，所以原电力部规划计划司 1994 年编制的《2000 年电力工业环境保护规划》火电部分曾提出“中期规划（2000）在城市规划区大力发展热电厂。长期规划（2010）在城镇规划区大力发展热电厂。首先发展 200MW、300MW 抽凝供热机组，并研制高性能的 25MW、50MW、100MW 的多功能供热机组，以满足不同工业热负荷和民用热负荷的要求。”所以积极发展热电联产是节约能源、改善环境质量的有效措施，完全

符合国家的产业政策。热电联产，集中供热是节约能源，提高燃料利用率的重要途径。

集中联网供热的实施将为石狮市的可持续发展提供良好的环境条件和良好的城市基础设施，进一步树立优美的城市形象，具有良好的社会效益和一定的经济效益。

因此，热电联产应是当前我国供热的主要形式，本规划以热电联产的形式作为供热首选热源点。

5.5 热电联产主要热经济技术指标

福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司热源点近期年热经济指标如下。

表5-1 福建省鸿山热电有限责任公司热源点近期年平均热经济指标

序号	项目	单位	数值
1	年发电量	kw.h/a	略
2	年供电量	kw.h/a	
3	年供热量	GJ/a	
4	热 电 比	%	
5	发电标煤耗	kg/kw.h	
6	供电标煤耗	kg/kw.h	
7	电厂总效率	%	

表5-2 石狮热电有限责任公司热源点近期年平均热经济指标

序号	项目	单位	数值
1	年发电量	kw.h/a	略
2	年供电量	kw.h/a	

3	年供热量	GJ/a
4	热 电 比	%
5	发电标煤耗	kg/kw.h
6	供电标煤耗	kg/kw.h
7	电厂总效率	%

表5-3 鸿峰环保生物工程有限公司热源点近期年平均热经济指标

序号	项目	单位	数值
1	年发电量	kw.h/a	略
2	年供电量	kw.h/a	
3	年供热量	GJ/a	
4	热 电 比	%	
5	发电标煤耗	kg/kw.h	
6	供电标煤耗	kg/kw.h	
7	电厂总效率	%	

5-4 源科技有限公司热源点近期年平均热经济指标

序号	项目	单位	数值
1	年发电量	kw.h/a	略
2	年供电量	kw.h/a	
3	年供热量	GJ/a	
4	热 电 比	%	
5	发电标煤耗	kg/kw.h	
6	供电标煤耗	kg/kw.h	
7	电厂总效率	%	

第六章 热网总体规划方案与路径

6.1 集中供热管网系统规划原则

本规划涉及的供热管网将依据规划部门的要求，尽快健全和完善城市基础设施建设，同时根据城市总体规划的发展预测，进行总体布局，全面规划，对已经实施蒸汽锅炉的企业进行改造，并根据实际需要和规划要求对新建蒸汽管网进行计算，并核实管径，逐步分期、分批地加以建设。

在鸿山热电公司和石狮热电公司对外供热蒸汽管网规划阶段，吸收国内外的先进供热经验，按照热负荷分布情况，预测发展，进行集中供热管网的系统设计，其规划原则如下：

(1) 满足工业区的热负荷需要，尽量与规划路的建设同步。

(2) 管网走向尽可能靠近热负荷密集区。

(3) 管网布置力求短直，平行于道路，靠近人行道或慢车道，尽可能不跨越或减少跨越城市主干道和繁华地段，不影响或不破坏整体布局。

(4) 新建热用户应采用集中联网供热方式，并应考虑增加周围补建用户的条件。

(5) 接近、远期相结合进行规划，有组织、有计划、有重点、分期分批实施。

(6) 尽量避开景观大道或城市道路敷设。

6.2 集中联网供热管网型式

供热管网的系统和路径形式，应能保证热源点在任何运行工况时，将热源产生的蒸汽通过管网安全、经济、方便地送到各热

用户以满足其生产需要。常用的供热管网有三种形式：枝状管网、双管或多管制管网和环状管网。

6.2.1 枝状管网

枝状管网是从热源引出主干线，沿程向各用户以分支线供热，形成似树枝状路径的管网。枝状管网主干线的管径随着沿途用户地减少而减小，分支用户的管径取决于各热用户的热负荷。其优点在于路径简单、管线最短、管理方便、投资费用相应较低。其缺点在于当管线系统中，尤其是距离热源近处的主干线发生故障时，影响较多热用户。因此，在设计时应采取标地措施，尽量减少事故的影响，如在各分支管线引出点装设检修隔离门等。

6.2.2 双管或多管制管网

由热源引出两种或以上的同程、同向、相同或不同参数的蒸汽时，管网在下列情况下拟采用双管或多管制管网：

- (1) 所需介质参数相差较大的用户；
- (2) 热负荷分期增长，且增长的时间间隔较长的用户；
- (3) 有全年热负荷，同时亦有季节性热负荷且占总负荷比例较大时的用户。

双管或多管制管网一般采用枝状管网路径，在多管制蒸汽管网系统中，由同一热源向同一方向引出且长度超过 3km，双管或多管之间应设连通管，其管径应能保证当某一管线事故停用时，供应其 70% 的热负荷。

6.2.3 环状管网

当有两个或两个以上热源进行集中供热时，各热源引出的主干线或支干线在适当的位置直连通构成环状，特别是不能停汽的

重要热用户应考虑设计环状管网。这样可以提高运行的安全可靠，在局部发生故障时，可通过环网的另一端向热用户供汽，确保不间断供汽。

在热用户较密集的片区可采用环状管网路径，从而确保供热压力温度。

6.2.4 本设计供热管网路径形式

根据石狮沿海五镇工业区的中低压热负荷分布情况，本设计供热管网路径采用枝状管网。

6.3 热网总体规划方案及路径

6.3.1 供热管网现状

《福建省石狮市沿海三镇中压蒸汽供热规划》（2013~2030年）已于2013年编制完成，并获得福建省发展和改革委员会批准，原供热规划是在《石狮市沿海三镇工业区供热规划》（2006~2020）的基础上针对沿海三镇中压蒸汽用户（企业用汽多为2.5MPa的饱和蒸汽）进行编制。以此为依据，在石狮市政府及各大电厂的积极配合下，目前已完成祥芝镇、鸿山镇、锦尚镇、蚶江镇4个镇的集中供热管网建设并投入使用。

6.3.1.1 福建省鸿山热电有限责任公司供热管网

福建省鸿山热电有限责任公司目前处于使用中的供热管网分别有7根，管网长度总长约为68km，覆盖蚶江镇、祥芝镇、鸿山镇和锦尚镇4个区域，总覆盖面积约为31.85km²。主要供汽企业包括祥华集团、万峰盛、鼎盛、聚祥、冠宏等80多家：

（1）**伍堡中压线 DN400**：从鸿山热电北侧围墙厂内中压管线衔接处接管，沿着北侧围墙向西低空架设一段，然后再埋地敷

设至沿海大道（A）后沿沿海大道埋地敷设至清源科技，然后沿着清源科技西侧围墙与厂区道路间人行道中支墩架空敷设，至凌峰制造印染后高支墩架空敷设，至恒祥漂染跨越厂区道路至西侧人行道中支墩架空敷设，然后沿着原低压管线一路低支墩架空敷设至冠宏集团大门前的三叉路口处。其中过路、过企业大门、过河采用地埋敷设或者高支架架空敷设。

（2）**南线锦尚中压线 DN450**：从鸿山热电公司围墙外接管，沿着沿海大道西侧埋地敷设至鼎盛漂染后沿厂区道路高支墩架空敷设，至万丰盛公司后低支墩架空敷设，然后分成两路，一路沿原低压管线高支墩架空敷设至金宏盛公司，另一路沿着原来低压蒸汽管道过石锦大道中支墩架空敷设至龙兴隆公司。其中过路、过企业大门、过河均采用高支架架空敷设。

（3）**大堡低压线 DN600**：由鸿山热电厂出来后沿着沿海大通道往东北方向，在进入伍堡工业区前预留鸿山科技园 DN400 抽头后，缩径至 DN500 敷设至伍堡工业区协盛协丰漂染厂与原石狮热电厂 3#热网管线对接。

（4）**伍堡低压线 DN700**：由鸿山热电厂出来后沿着沿海大通道往东北方向进入伍堡工业区，管线终点目前为冠宏。管线在过街道后向西南方向分支一根 DN450 的祥华低压母管沿鸿山镇风景路中心绿化带、环镇路中心绿化带直埋、敷设至国际钟表城，架空沿祥华漂染厂新敷设雨水管架空至石祥大道、直埋横穿石祥大道达石狮市新祥华漂染厂。

（5）**南线锦尚低压线 DN900**：由热电广围墙外一米架空至国能神福电厂内，出国能神福电厂后入地至沿海大通道，整段地

埋过沿海大通道后，架空至工业区各企业用户蒸汽管网锦尚工业区内以架空方式为主，沿海大道采用直埋敷设的形式，管线终点目前为西北方向的远辉及西南方向的海兴。

(6) 高新区管线 DN600: 从鸿山热电西围墙出来，主线 DN600 蒸汽管道沿着沿海大道南侧往西敷设至锦蚶路后折向北，然后沿锦蚶路向北敷设，分别穿过永祥路、鸿山路、石祥路后到达纬六路。往西沿着纬六路南侧敷设至经四路后折向北，沿经四路西侧向北敷设至纬四路后折向西，沿纬四路南侧向西敷设至建新轮胎围墙边折向北至石狮大道，后沿石狮大道向西敷设至共富路，沿着共富路东侧往北敷设至后湖路后，接出一根 DN250 的支线敷设至新源益，主线 DN600 蒸汽管道变径为 DN500 蒸汽管道后顶管过共富路，然后 DN500 蒸汽管道沿后湖路南侧向西敷设，预留 DN300 抽口后变径为 DN450 蒸汽管道，继续向西敷设至日盛路口后，接出一根 DN350 的支线向南敷设至通达二厂，主线 DN450 蒸汽管道变径为 DN250 蒸汽管道继续敷设至通达一厂。

(7) 海洋科技园管线 DN400: 从锦蚶路（高新区已建管道 DN600）引出，主线 DN400 横穿鸿山路后在西侧地埋至伍鸿路，顺伍鸿路中心绿化带地埋敷设至石祥大道，横穿石祥大道至泰鑫化纤围墙后出地沿着山体架空安装至泽润企业，并沿泽润东侧围墙架空至莲坂路，横穿莲坂路后出地沿海洋科技园区内道路架空安装，横穿伍堡路沿道路东侧向北地埋安装，进园区内出地架空至用户分汽缸。所过村道、消防通道、企业大门均采用地埋敷设。

6.3.1.2 福建省石狮热电有限责任公司供热管网

(1) **4号低压管线 DN600**: 由石狮热电厂架空出来后往西南方向进入伍堡工业区, 并与鸿山热电大堡低压线互联。

(2) **5号低压管线 DN600**: 由石狮热电厂架空出来后往西方向进入大堡工业区, 分两段: I段自兴业路与灵芝路交叉口由6号热网接出 DN350 蒸汽管道, 向西沿灵芝路敷设, 于支墩 2025 处变径为 DN300 管道继续向西敷设至华宝二厂南围墙 5号热网接口处。II段自5号热网末端接出 DN500 蒸汽管道, 向西敷设至建清开口处, 向南敷设至华宝三厂, 管径为 DN300。

(3) **6号低压管线 DN600**: 自厂内三号蒸汽分配箱接出一根 DN600 蒸汽管线, 向东敷设至电厂围墙, 出围墙后向北敷设至灵芝路, 与5号热网相连, 继续向北沿兴业路敷设至展耀老厂附近, 管道长约 865m, 过兴业路后分两支路, 一路向西敷设至华宝一厂管径为 DN450, 一路向东敷设至生利大门口。管径为 DN500。

(4) **中压管线 DN350**:

①第一部分(100子项): 自三段中压主蒸汽母管接出 DN350 管道, 经减温减压后向东敷设至电厂围墙, 出围墙后向北敷设至灵芝路, 沿灵芝路利用已建2号热网支墩敷设至展耀新厂;

②第二部分(200子项): 自100子项管道延伸向南敷设至建清, 出建清厂区沿厂区围墙向南敷设至华宝三厂;

③第三部分(300子项): 在灵芝路100子项预留 DN250 抽口接出 DN250 管道向北沿兴业路敷设至兴业路末端(展耀老厂), 过兴业路后向西敷设至流香及联诚;

④第四部分(400子项): 自兴业路末端预留抽口接出 DN200

蒸汽管道，向东敷设至亿祥，且预留万得福抽口，变径为 DN100 管道敷设至华宝新厂。

6.3.1.3 鸿峰环保生物工程有限公司供热管网

(1) **低压管线 DN450**: 由鸿峰电厂架空出来后进入锦尚工业区，分三路管线供热， 终点分别为：润峰 (DN400)、鼎盛 (DN400) 和合益 (DN250)。

(2) **中压管线 DN200**: 由鸿峰电厂架空出来后进入锦尚工业区，分两路往西北至龙兴隆 (DN150)，往南至合益 (DN150)。

6.3.1.4 清源科技有限公司供热管网

(1) **低压管线 DN450**: 由清源电厂架空出来后往东北方向进入伍堡工业区，管线终点目前为永丰。

(2) **中压管线 DN450**: 由清源电厂架空出来后往东北方向进入伍堡工业区，管线终点目前为永丰。

6.3.2 供热管网规划建设

针对全区热负荷分布状况，依据国家节能减排政策，拟对石狮沿海五镇工业区供热管网整合。通过调查研究以及查阅相关要求，规划了近期热负荷以鸿山热电公司 2 台超临界抽凝供热发电机组为热源，规划只考虑新建蒸汽的主干管。

结合鸿山热电公司的机炉配备情况、供热区产业规划情况、热用户的用汽情况、热负荷的预测情况，对工业园区供热管网进行统一规划，考虑规划方案。

按照“一次规划、分步实施”的总体思路，本设计供热管网规划在总体规划的前提下，结合目前实际需要和未来的发展，突出重点，统一规划，分步实施。现状及近期规划突出可行性和可

操作性：远期规划主要考虑指导性、前瞻性，实现经济的可持续发展。根据热负荷分布的具体情况，考虑规划区域内工业及相关产业的规划，全力消除供热盲区，并避免重复建设，减少投资。

本规划对供热管网的建设分为近期及远期供热。至近期规划末（2027年），主要满足现有供热管网附近新增热负荷用户及高新区与祥华管线的互通，包括：

（1）**极利低压支线**：建议福建省鸿山热电有限责任公司在文虎路（东经 118°42′，北纬 24°46′）引出横穿道路后在锦湖路西侧架空至极利（东经 118°42′，北纬 24°47′），全线总长约 0.86km，其中架空 0.73km，地埋 0.16km。过主干道、企业大门、消防通道均为地埋敷设。

（2）**兴辰鼎盛中压支线**：建议福建省鸿山热电有限责任公司在旧沿海大通道已建中压主管道（东经 118°43′，北纬 24°42′）引出，横穿旧沿海大通道路后沿兴辰围墙边（东经 118°43′，北纬 24°43′）架空安装。全线总长约 0.19km，其中架空 0.11km，地埋 0.08km。过主干道、企业大门、消防通道均为地埋敷设。

（3）**兴辰鼎盛低压支线**：建议福建省鸿山热电有限责任公司在旧沿海大通道已建低压主管道（东经 118°43′，北纬 24°42′）引出，横穿旧沿海大通道路后沿兴辰围墙边（东经 118°43′，北纬 24°43′），该支线线总长约 0.19km，均为架空形式。若深程村委会对面工业区需要，将继续向南延，全线总长约 1km。

（4）**高新区与祥华线互联管线**：建议福建省鸿山热电有限责任公司在锦蚶路靠近祥华厂区的高新区及海洋科技园管线母管（东经 118°43′，北纬 24°45′）引出，横穿祥鸿大道后沿人行

道侧边地埋敷设至金丘围墙边，并根据后续企业用汽需求情况，再从金丘围墙边架空至祥华漂染厂（东经 118°43′，北纬 24°45′）后，延伸至至金丘工业纺织园。全线总长约 0.49km，其中架空 0.24km，地埋 0.25km，过主干道、企业大门、消防通道均为地埋敷设。

（5）佳楠低压支线：在加多宝西北侧围墙角（东经 118°45′，北纬 24°46′）引出，沿石狮大道东侧架空至佳楠企业（东经 118°45′，北纬 24°46′），全线总长约 0.63km，其中架空 0.33km，地埋 0.3km，过主干道、企业大门、消防通道均为地埋敷设。

（6）永宁供热管线至锦尚（中压和低压）：综合目前 4 个热源点管网的拥有情况，以及各热源点的最大供汽能力，建议以鸿山热电为热源点，从鸿山热电西围墙（东经 118°44′，北纬 24°43′）引出一根 DN1200 的低压蒸汽主管道和一根 DN400 的中压蒸汽主管道，途经国能神福电厂门口地埋至沿海大通道，顺沿海大通道东侧防浪堤地埋敷设至石狮路（东经 118°43′，北纬 24°43′），再沿石狮路南侧人行道靠企业围墙架空敷设至石狮服装产业基地及九牧洁具。全线总长均约为 5.78km，其中架空 1.88km，地埋 3.9km。过主干道及企业大门均埋地敷设。该段管线可以作为锦尚镇的补充热源，保证锦尚镇热用户用汽的稳定性。

（7）石狮热电中压互联管线：建议福建省鸿山热电有限责任公司在伍堡中压线端头靠近协盛处（东经 118°45′，北纬 24°44′）接口一根 DN400 的中压管线，沿东埔山与低压互联管并行向东北方向至东埔山区域，之后根据迁坟和路由可行性情况，沿东埔山与低压互联管并行向东北方向在华宝三厂处与石狮中压管线

(东经 118°45′, 北纬 24°45′) 互联, 以双回路的方式保证大堡工业区用户用热负荷的稳定性。全线总长约 1.7km, 其中架空 1.2km, 地埋 0.5km。

(8) **高新区富达支线:** 于高新区鑫富路接出 DN300 蒸汽管道过路后沿爱力宝围墙边向北敷设, 在鑫盛路接出一根 DN250 管线至新明发, 主线变径成 DN250 继续向北敷设, 至鑫旺路沿道路北侧架空, 接至末端裕庆、富达用户, 管径 DN300/DN250, 架空采用中低支架, 过路采用地埋敷设。全线总长约 1.7km, 其中架空 1.5km, 地埋 0.2km。

至远期规划末 (2027 年后至 2035 年), 主要满足的供热区域为永宁镇内的热用户及现有部分管网的互联, 包括:

(1) **永宁供热管线至永宁 (中压和低压):** 建议在永宁供热管石狮服装产业基地及九牧洁具 (东经 118°43′, 北纬 24°43′), 再顺共富路西侧架空沿永宁方向 (东经 118°42′, 北纬 24°43′), 以满足永宁镇内热用户的用汽需求。全线总长均约为 2.8km, 其中架空 1km, 地埋 1.8km。过主干道、企业大门、消防通道均为地埋敷设。

(2) **海洋科技园与高新区互联管线:** 建议福建省鸿山热电有限责任公司在石狮大道 (建新轮胎拐角处) (东经 118°43′, 北纬 24°45′) 引出一根 DN600 沿石狮大道南侧架空至伍堡路 (东经 118°44′, 北纬 24°46′), 再沿伍堡路南侧架空至跟海洋科技园延伸线 (东经 118°45′, 北纬 24°44′) 对接, 形成供热管网的闭环, 在保证用户用热负荷稳定性的同时, 有利于管线的维护检修。全线总长约 2.57km, 其中架空 2km, 地埋 0.57km。过主干道及

企业大门均埋地敷设。

(3) **海洋科技园与北线低压及石狮热电互联管线:** 建议福建省鸿山热电有限责任公司在海洋生物科技园(东昇处)的支管上(东经 $118^{\circ}44'$, 北纬 $24^{\circ}45'$)引出一根 DN400 的管线沿伍堡路北侧架空至东埔加油站区域(东经 $118^{\circ}45'$, 北纬 $24^{\circ}44'$)与大堡低压线及石狮热电互联,以双回路的方式保证大堡工业区用热负荷的稳定性。全线总长约 2.1km,其中架空 1.6km,地埋 0.5km。过主干道及企业大门均埋地敷设。

(4) **高新区中压管线:** 由于高新区目前尚未建设中压蒸汽集中供热管线,高新区内的企业仍在自备蒸汽锅炉进行中压蒸汽的供热。建议从福建省鸿山热电有限责任公司在鸿山热电北侧围墙引出一根 DN400 的中压管线(东经 $118^{\circ}44'$, 北纬 $24^{\circ}43'$),沿沿海大道南侧地埋敷设至伍鸿路(东经 $118^{\circ}45'$, 北纬 $24^{\circ}44'$),沿伍鸿路东侧地埋至草堡线西段(东经 $118^{\circ}44'$, 北纬 $24^{\circ}45'$),再沿草堡线南侧架空至石祥大道(东经 $118^{\circ}43'$, 北纬 $24^{\circ}45'$),全线总长约 5.1km,其中架空 4.6km,地埋 0.5km。过主干道、企业大门、消防通道均为地埋敷设。以双回路的方式保证高新区及祥华厂区用热负荷的稳定性。

该管线可根据未来高新区内企业对中压蒸汽的需求,在远期沿石祥大道至高新区园区需求企业,用以替代高新区内的自备蒸汽锅炉,对高新区实现中压蒸汽的集中供热。

(5) **高新区与永宁线互联管线:** 在锦蚶路(兴讯一抽口处)(东经 $118^{\circ}42'$, 北纬 $24^{\circ}43'$)引出一根 DN600 管道,沿永祥路西侧人行道架空至锦宁路,再与新建的永宁线(东经 $118^{\circ}43'$,

北纬 24°44') 互联, 以双回路的方式保证高新区及海洋科技园管线路径上的用户用热负荷的稳定性。全线总长约 3.5km, 其中架空 2.8km, 地埋 0.7km。过主干道及企业大门均埋地敷设。以双回路的方式保证高新区及海洋科技园管线路径上的用户用热负荷的稳定性。

(6) 科创新区东片区低压管线: 在后湖路已建 DN350 管道上引出一根 DN300 管道, 沿后湖路人行道架空, 并地埋横穿越港口大道, 缩径为 DN250 再沿港口大道西侧架空至科创新区东片区, 全线总长约 4.6km, 其中架空 3.5km, 地埋 1.1 km。过主干道及企业大门均埋地敷设。线路结合企业的实际需求, 经可研及论证后, 在确保达到运行所需的最基本水平后再着手实施计划。

(7) 青山轻工产业园低压管线: 在石锦大道近期规划建设永宁低压 DN1200 上引出 DN300 管道, 沿石锦路南侧人行道架空至青山轻工产业园片区, 全线总长约 3.5km, 其中架空 2.5km, 地埋 1 km。过主干道及企业大门均埋地敷设。线路结合企业的实际需求, 经可研及论证后, 在确保达到运行所需的最基本水平后再着手实施计划。

6.3.3 现有供热管网的互联互保

由于目前除鸿山热电公司的供热管网覆盖区域较广外, 另外 3 个热源点的供热管网供热区域相距较远, 一旦发生设备缺陷、自然灾害以及潜在的危险因素, 如人为因素、腐蚀因素等导致蒸汽管道泄漏或者由于阀门出现故障卡涩导致供汽中断时, 会对热用户的正常用汽和管道泄漏处的人身安全形成一定的风险。

故建议将鸿山热电公司的供热管网与另外 3 个热源点的供热管网进行互联互通，在提高蒸汽能源利用率的同时，方便蒸汽管网的维护检修，保证热负荷用户的蒸汽使用稳定性。

对供热管网互联点的建议：

(1) 鸿山热电与鸿峰电厂的供热管网建议在三益企业接入口附近（东经 118°43′，北纬 24°42′）接口进行互联互通；

(2) 鸿山热电与清源电厂的供热管网建议在凌峰企业接入口附近（东经 118°45′，北纬 24°44′）接口进行互联互通；

(3) 鸿山热电与石狮的供热管网建议在协盛企业接入口附近（东经 118°45′，北纬 24°44′）接口进行互联互通。

6.4 供热管网设计参数

厂外新建低压蒸汽管道根据电厂出口供汽参数确定（至永宁镇）

电厂出口温度 250℃

电厂出口压力 1.0MPa

蒸汽末端温度 220℃

蒸汽末端压力 0.6MPa

蒸汽管道设计温度 300℃

蒸汽管道设计压力 1.6MPa

蒸汽管道设计类别为 GC2 压力管道。

厂外新建中压蒸汽管道根据电厂出口供汽参数确定（至高新区）

电厂出口温度 290℃

电厂出口压力 2.9MPa

蒸汽末端温度 250℃

蒸汽末端压力 2.5MPa

蒸汽管道设计温度 300℃

蒸汽管道设计压力 3.0MPa

蒸汽管道设计类别为 GC2 压力管道。

6.5 管网水力计算

水力计算以 2027 年设计热负荷为依据，考虑远期热负荷，综合热源的最大供热能力，进行管径选择。

对中压蒸汽管网，计算中选用和需要控制的数据如下：

- (1) 管内绝对粗糙度 $K = 0.2\text{mm}$;
- (2) 控制主管道沿程阻力 $\Delta h = 40 \sim 50\text{Pa/m}$;
- (3) 控制主管道介质流速 $\omega = 20 \sim 40\text{m/s}$;
- (4) 控制管线温降为 $3 \sim 5^\circ\text{C/km}$;

对低压蒸汽管网，计算中选用和需要控制的数据如下：

- (1) 管内绝对粗糙度 $K = 0.2\text{mm}$;
- (2) 控制主管道沿程阻力 $\Delta h = 40 \sim 50\text{Pa/m}$;
- (3) 控制主管道介质流速 $\omega = 20 \sim 40\text{m/s}$;
- (4) 控制管线温降为 $5 \sim 10^\circ\text{C/km}$;

6.6 管网布置的设计原则

本项目管道走向选线原则是：依托已有设施或规划道路走向，尽量少征地，力求土地费用最低。

6.6.1 管网布置的设计原则

6.6.1.1 符合石狮沿海五镇总体规划要求，满足近期与远期发展的需要。

6.6.1.2 管线带的布置应与道路或建筑红线相平行。

6.6.1.3 热力管道需在有关部门指导下敷设。

6.6.1.4 管线综合布置应将干管布置在用户较多的一侧。

6.6.1.5 管线与管线、建筑物之间的最小水平间距及管架与建、构筑物之间水平间距与道路之间的最小垂直间距应满足《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)的要求。

6.6.1.6 热力管道与建筑物(构筑物)其他管线的最小距离应满足《城镇供热管网设计标准》(CJJ/T 34-2022)要求。

6.6.2 敷设方式

供热管道的敷设方式有地沟敷设、架空敷设及直埋敷设三种形式。

(1) 架空敷设的优缺点

架空敷设的优点是开挖断面小，工程造价低，建设工期短，便于日常开展维护工作，使用寿命长安全可靠性较高。缺点是保温厚度大，影响城市美观。

(2) 管沟敷设的优缺点

管沟敷设的优点是管网运行的安全可靠性较架空敷设高，使用寿命长，维修方便，维修费用低；缺点是开挖断面大，土方量大，工程造价高，建设工期长。

(3) 直埋敷设的优缺点

直埋敷设管网不影响城市景观，开挖土方量较管沟敷设小。缺点是对防腐的要求高，要求用100%固体含量双组份无溶剂聚氨酯等防腐涂料，且出现漏汽不好处理，不利于日常维护，工程造价高。

虽然目前供热管网采取直埋式敷设的方式得到了广泛的应用，但据有关资料显示，近年来，在管网投运后，管道泄露的事件时常出现，且大多数是由于直埋管的外壁受到腐蚀，管壁严重减薄引起的。由于石狮市为沿海城市，土壤中含盐量较高，对管道的腐蚀程度加剧，极易造成管道的壁厚减薄。且直埋管道隐蔽性强，难以发现泄露点，使得检修不及时，在当重大泄露发生时，将会严重影响企业供汽及周边市民的安全。

故本设计管道敷设方式以架空为主，埋地敷设为辅的敷设方式。管道架空敷设时结合路由的具体情况采用高、中、低支架相结合的型式，尽可能敷设在路旁绿化带内或人行道下，尽可能不跨越或少跨越城镇主干道、繁华地段、河流、铁路。

6.6.3 管道穿越道路、企业大门的技术方案

蒸汽管道以管墩(架)敷设时，过主要道路可采用地埋敷设方式，过次要道路可采用直接高架方式或桁架敷设方式，可以利用桁架制作当地政府的宣传标语，提高综合利用率。穿越企业大门采用高架跨越方案或地埋敷设方案。

6.6.4 集中供热对城市景观的影响

供热管网主要采用架空方式敷设，与工业区其他管道相一致，对工业区景观影响可以通过优化设计增加管道的美观。

①对供热管道进行去工业化

可对供热管道的外表面进行与周边景观相融合的涂鸦彩绘，通过一帧一帧的描绘、精雕细琢的勾画，渐渐抹去沉闷的工业感，让供热管道与景观相互交融衬托，呈现一幅幅绚丽的画面，变身

成一道靓丽的风景。

图 6.1 粤港澳大湾区供热管道去工业化实景



图 6.2 高新区供热管道绿植遮挡去工业化实景



②充分利用管道及其管架

可在核算供热管道的支撑荷载后，在途径乡镇的道路的管道

支架上架设宣传栏广告牌，帮助居民了解社区内的各种活动、公益项目和重要通知，促进城市文化建设的同时，减轻管道对周边景观的影响。

蒸汽管道管墩（架）施工时，可能开挖道路，对道路的交通环境有一定的影响，但可以采取合理的施工方案，尽量缩短施工工期，把对交通、环境的影响降低到最小。

第七章 热力网设计

7.1 管材的确定

本设计供热管网根据设计温度和设计压力,架空管线 DN700 以下采用 20#优质无缝钢管 (GB/T 3087-2022)、DN700 以上采用 Q235B 焊接钢管 (GB/T3091-2015)。埋地蒸汽管道、疏放水管道 DN700 以下采用 20#优质无缝钢管 (GB/T 3087-2022)、DN700 以上采用 Q235B 焊接钢管 (GB/T3091-2015)。埋地蒸汽管道保护套管采用 Q235B 焊接钢管 (GB/T3091-2015)。

7.2 管道壁厚和跨度的确定

根据《火力发电厂汽水管道设计规范》(DL/T 5054-2016) 计算管道壁厚。

管道支架跨距的正确确定,直接影响到管网投资。跨距过小,虽然安全性有所提高,但很不经济;跨距过大,直接对管网的安全运行产生不良影响。在保证管道安全和正常运行的前提下,应尽可能地增大管道的跨距,以降低管架建设费用。管道允许跨距的计算应按强度和刚度两个条件进行,取其中的较小值作为推荐最大跨距。

7.3 管道零部件的选用

管道附件应根据系统和布置的要求,按公称直径、设计参数、介质种类及所采取的标准进行选择。

7.3.1 管件的选用

本设计管道管件均选用钢制无缝管件,标准号 GB/T12459-2017。管件订货时,壁厚必须保证正公差,其壁厚必

须大于管道壁厚 1mm。管道弯头均选用 $R=1.5DN$ 无缝冲压弯头。

7.3.2 阀门及紧固件的选用

本设计间门阀体采用碳钢材质。口径大于 500mm 的阀门均设旁路阀。

7.3.3 管道补偿器的选用

目前常用的补偿方式有：自然补偿（含 π 型补偿）、波纹管补偿器补偿、套筒补偿器、球形补偿器、方形补偿器及无推力旋转筒补偿器补偿等，应根据不同的敷设方式采用不同的补偿型式。管道尽可能利用跨越和走向转折及调整管道高差产生自然的 π 型、L型和Z型补偿。为减少压损，没有自然补偿的平直管段应采用合适的补偿器，不特意设置 π 型补偿。各种补偿器的优缺点比较如下：

7.3.3.1 波纹管补偿器

该补偿器主要有吸收轴向位移的内压轴向型、外压轴向型：吸收横向（侧向）位移的大拉杆横向型和复式拉杆型：吸收角位移的万向型和接链型。优点是结构紧凑占地少，无泄漏，补偿量较大：缺点是内推力大，对安装质量要求严格。

7.3.3.2 套筒补偿器

该补偿器具有补偿量较大，占地小，流阻小等优点：缺点是只能用于无横向位移的条件下，易地漏，维护工作量大，推力大，对制造和安装有严格的要求。因此，目前采用此类型较少。

7.3.3.3 球形补偿器

该补偿器主要利用角位移，一般由两个组成一组，吸收量一般为 $0\sim 15^\circ$ ，最大可达 23° ，补偿量大，但易地漏，可靠性较差，

大口径球形补偿器使用实践较少。

7.3.3.4 方形补偿器

该补偿器不需要购买，用四个弯头及直管段焊接而成，优点是加工简单、安装方便，补偿量根据臂长和宽确定，是最常见的补偿器。缺点是水平方形补偿器占地大，流动阻力也大。

7.3.3.5 无推力旋转筒补偿器

结构选型：本管网工程选型为目前最先进可靠的 SZG-系列耐高压自密封旋转补偿器，使用参数范围：压力为 1.0~4.0MPa，温度为 -60℃~420℃，超过此范围需另行设计。产品结构为双重密封，一为环面密封，密封面厚度不小于 4cm；二为端面密封，端面密封面不小于 2.5cm，端面密封材料为耐磨高强度不锈钢复合密封件，抗压强度 $\geq 50\text{MPa}/\text{cm}^2$ 。

产品结构：结构主要有整体密封座（密封座必须为二级锻钢整体打造，严禁拼接，避免应力集中）、密封压盖、密封压盖装有减摩定心轴承、异径管、环面密封材、耐磨高强度不锈钢复合端面密封材料、旋转筒体、紧固件等部件组成。

综上所述，本设计蒸汽管道热补偿架空部分采用自然补偿和无推力旋转筒补偿器补偿；直埋敷设管线部分采用外压轴向型波纹管补偿器，其主要技术要求为：低压操作压力/设计压力：1.0（0.6）/1.6MPa，操作温度/设计温度：250/300℃，中压操作压力/设计压力：2.9（2.5）/3.0MPa，操作温度/设计温度：290/300℃，材质：波纹管为 316L。

7.3.4 管道疏放水的选用

本设计输送蒸汽为过热蒸汽，蒸汽管道主管线疏水以启动疏

水为主，末端合理设置启动及连续疏水，管道疏水接至附近雨水井或河流。管道启动及连续疏水采用专门技术。

7.3.5 管托的选用

为了减少热损，确保蒸汽管网终端供热参数，同时也为减小管道对固定管架的推力，本设计管道管托采用新型绝热管托，该管托与普通管托相比热损失可减少 80%~90%。

7.4 管道应力计算

由于本设计热网工程管道直径较大，温度又较高，为确保支架与管道设计正确与安全，本设计热网工程管道热应力计算采用美国管道应力计算软件（CAESAR II）进行计算。

7.5 采用新型热网专有技术

采用新型热网输送技术，可有效降低管道压力损失和温度损失。

7.6 管道防腐

本设计连续运行的高温蒸汽管线，不再刷耐高温防锈底漆进行防腐。埋地部分采用钢套直埋预制保温管，直埋保护钢套管采用 100%固体含量双组份无溶剂聚氨酯防腐涂料。

7.7 主保温材料的选择

选择主保温材料的原则是：耐温必须满足管道输送介质参数的要求，导热系数应较低，有较高的强度和圆整性，容重小，有较好的性价比等。根据《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）的要求，在运行中，保温材料的平均温度低于 350℃时，其导热系数不得大于 0.12w/(m·℃)，保温的硬质材料密度不得大于 300kg/m³，软质材料及半硬质制品密度不得大于

200kg/m³，用于保温的硬质材料抗压强度不得小于 0.4MPa。保温材料的含水率不得大于 7.5%（重量比）。保温材料应选用能提供具有允许使用温度和不燃性、难燃性、可燃性性能检测证明的产品，对于硬质材料尚需提供材料的钱膨胀和收缩率数据。管道表面温度大于 100℃时，保温材料应符合不燃类 A 级材料性能要求。

由于兼顾远期管网延伸，本供热管网出口温度按 350℃设计，管道保温材料选用硅酸镁铝保温毯和高温玻璃棉结合的复合结构。

7.8 主保温层厚度的确定

确定保温层厚度的原则是：在冬季大气温度取 12℃，管内介质取平均流量的条件下，输送到用户处的蒸汽介质压力、温度满足用户要求，对出现饱和状态的蒸汽管道尽量避免冷凝水的出现。主保温厚度先按经济厚度计算确定，再和流体计算同时作温降校核使之在最小流量时蒸汽送至各用户仍能满足用户处的蒸汽介质压力、温度要求。

7.9 保温保护外壳

保温保护外壳对保证保温结构的质量起到重要作用。根据《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB50264-2013)的要求，保护层材料应选择强度高，在使用的环境温度下不得软化、不得脆裂，且应抗老化，其使用寿命不得小于使用年限（国家重点工程的保护层材料设计使用年限应大于 10 年）。

根据上述要求，本设计蒸汽管道保护层采用 0.6mm，厚彩钢板或镀锌铁皮。

7.10 结构

7.10.1 设计依据

7.10.1.1 现场自然条件

气温、湿度、风向、降雨、雪量地质情况等见第一章。

7.10.1.2 抗震

地区	抗震设防烈度	设计基本地震加速度
蚶江镇	7度	0.15g
祥芝镇	8度	0.20g
锦尚镇	8度	0.20g
鸿山镇	8度	0.20g
永宁镇	8度	0.20g

设计地震分组

第二组

场地类别

III类

结构重要性

丙类

抗震等级

钢筋混凝土固定管架为三级，其余为四

级。

7.10.2 结构的设计使用年限为50年，结构安全等级为二级。

7.10.3 管架所需设计荷载及高度、埋件尺寸等要求以外管、热工专业提供的资料和条件为依据。

7.10.4 设计内容

本工程结构设计内容包括蒸汽管道的钢筋混凝土支架。

7.10.5 结构形式

7.10.5.1 本供热工程的蒸汽管网，管道以架空管道和地埋敷设为主，架空管道以管道支架进行支撑。

7.10.5.2 室外新建支架，当管道跨度在允许跨距（必要时管道加

强)内时采用钢筋混凝土独立支架,管道支架形式以架顶相对地面高度1米为界,低于1米为低支架,采用管墩形式;高于1米为中、高支架,采用梁柱支架形式。单根管道单独敷设的支架一般采用“T”形架;基础形式一般采用钢筋混凝土独立基础,特殊地质条件下需采用地基处理或桩基础形式。

7.10.6 地基基础

7.10.6.1 浅基础

室外管架基础,一般情况下来用钢筋混凝土独立基础。对于独立基础,一般情况下采用天然老土层为基底持力层,具体土层根据详勘报告而定。当遇到淤泥质土等软弱土时,软弱土厚度不大时,采取超挖方式,同时降低基底标高或换填处理;当软弱土厚度较大,超挖不实际时,可采取深层搅拌桩地基处理或改用桩基础形式,具体结合实际情况而定。

7.10.6.2 地埋

对于地埋管道,管道下方天然土为非淤泥质土等软弱土时,素险垫层下采用10cm砂石进行换填处理;当管道下方天然土层为淤泥质土等软弱土时,应对管道下方的0.5~1米深土层采用粘土或砂石进行换填处理后再浇筑垫层。

7.10.6.3 对于可能存在的挖方区与填方区,应提前确定挖方与填方前后的地面及管架高程,以便确定基底标高,为基础方案确定提供依据。

7.10.7 材料

钢筋混凝土工程

基础、承台,梁柱部分一般情况下采用C30砼,垫层采用

C15 素混凝土。地下水对钢筋混凝土存在弱级及以上腐蚀时，视腐蚀等级根据《工业建筑防腐蚀设计规范》选择满足要求的结构及垫层等级，并对与地下水接触的吐表面采取防腐涂层处理。

钢筋采用一级钢和二级钢，一级钢主要用于制作梁柱的箍筋，梁柱的纵向钢筋和基础的底板配筋均采用二级钢。

7.10.8 执行的标准、规范

中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》

《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015

《钢结构设计标准》GB 50017-2017

《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020

《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82-2011

《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008

《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012

《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018

《建筑抗震设计规范》（2016年版）GB 50011-2010

《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2018

《石油化工管架设计规范》SH/T 3055 -2017

《石油化工钢结构工程施工质量验收规范》SH/T 3507 - 2011

《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018

第八章 建筑专项规划

8.1 管理机构

8.1.1 至 2027 年，完成极利低压支线、兴辰鼎盛中低压支线、高新区富达支线、高新区与祥华线互联管线、佳楠低压支线、石狮热电中压互联管线的建设。

8.1.2 至 2035 年，新建永宁线中低压蒸汽主管、海洋科技园与高新区互联管线、海洋科技园与北线低压及石狮热电互联管线、高新区中压管线、高新区、科创新区东片区低压管线、永宁线互联管线与青山轻工产业园低压管线的建设。

8.1.3 改善供热系统，提高供热质量，运用先进适用的技术，实现按需供热。

8.1.4 促进供热行业专业化、社会化、市场化。

8.1.5 近期建设规划

2027 年 5 月 30 日前项目前期工作全部完成

2030 年 9 月 30 日前近期热网工程全部完成。

8.2 远建设规划

远期热网工程的具体运作周期待将来时机成熟时另行确定。

第九章 供热管网规划的实施

9.1 管理机构

热网管理的主要任务是协调热源和用户的关系，保证供汽的质量和数量，指导用户经济合理的使用蒸汽，定期统计蒸汽量，确定汽价，向热用户收取费用及和有关部门进行必要的沟通联系等。此外，还需要领导和安排好热网维修工作，指挥管线的通汽、停汽等事项。

我国城市热力网组织机构的形式，目前还没有国家或部颁标准可循，只能参照我国现有城市集中供热组织管理机构的下列几种模式，结合当地实际情况决定。

(1) 由热力公司统一管理，在政府部门领导下的热力公司，统一管理区域内的集中锅炉房、热力网、热网主干线，如北京市热力公司。

(2) 由热力网管理委员会统一管理，政府部门领导下的热网管理委员会负责对区域内的热网统一管理。管委会组成有政府主管部门、热源厂（热电厂）及主要热用户组成，定期协商和组织具体管理事宜，执行管委会的决定。

(3) 由热电厂自行管理，由热电厂经营部负责热能输送、分配及经营。

(4) 热电厂与供热管网分开。热力网、热网主干线由供热公司负责，热电厂由热源厂自己负责。

从我国其他城市供热管理模式来看，如热电厂为政府投资，多数采用模式（1）或模式（2），如热电厂为社会投资，多数采

用模式(3)。根据石狮市目前供热发展状况和福建省鸿山热电有限责任公司、福建省石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司以及清源科技有限公司的实际情况,四家电厂均拥有丰富的热网工程运行、管理的经验,具有素质比较高的热网工程建设管理人才,能组织好本项目的建设、运行及管理工作,故本规划采取第(3)种模式进行论证,拟由热电厂自行建设、运行管理,由热电厂经营部负责热能输送、分配及经营。

9.2 组织机构

热电厂经营部负责热力管网建设、运行和维修以及蒸汽用户的发展和蒸汽的销售工作。

9.2.1 负责联网区域内管道的建设与维护,逐步推进区域联网供热,协调区域内热电企业互供。

9.2.2 协助政府落实节能减排职责,积极发展集中联网供热,加快推进石狮市分散蒸汽锅炉淘汰工作。

9.2.3 加大热网管理力度,提高供热效率,稳定供热质量。

9.2.4 积极发展热力延伸产品,提高热电联产的社会效益与经济效益。

9.3 管网运行维修

管网维修的主要任务是定时巡回检查,及时处理或更换漏汽法兰或阀门,修补破损的保温结构等。通汽时沿线要进行疏放水;停汽后,沿线管道内的积水要放空。大修后要做水压试验等。如发现管道支座有脱离支架的危险应及时处理。

为及时检查、维修以及和热用户等有关部门联系,需配备维修车辆和一定数量的维修机械。

9.4 建设资金来源

根据目前供热行业基本建设情况，项目所需资金来源主要渠道如下：

- (1) 申请商业银行贷款；
- (2) 申请中央国债和地方国债；
- (3) 城市基础设施建设资金；
- (4) 地方政府和企业自筹资金；
- (5) 国内相关企业参资入股。

要按照“谁投资、谁所有、谁收益”的原则，设立股份有限公司或有限责任公司，股东可由政府投资公司、社会投资者（包括用热企业）、外资等组成。建设资金来源采取社会资本金为主投资，政府给予贷款、提供优惠政策等支持，同时鼓励大型热用户集资作为社会资本金投资入股，参与能源站的建设；实行多渠道、多元化等办法加以解决。

(1) 股东投资部分，由各股东按协议规定的比例分次注入公司；

(2) 银行贷款，以能源站公司作为抵押。建议政府协调并采取低息或贴息或延长还款期限等优惠政策；

(3) 政府补助，由于集中供热响应节能减排的国家政策，有良好的经济、社会和环境效益，政府应将其列入城市基础建设的一项重要内容，要提供优惠政策。能源站建设用地和管网敷设用地，政府应按公益事业用地，无偿划拨或协议转让；免交市政建设各种配套费用；免征环境污染治理费；积极申请 5 年内税收减半；

(4) 市财政从城市维护费、环保治理费等专项资金中每年按一定比例划拨为城市集中供热专项资金。

9.5 工程实施

热力管网作为工业区的重要配套设施，应配合工业区建设阶段投产建成，随用户生产同步运行，保证达到用户用热要求。尽快实现预期的经济效益、社会效益和环保效益。

9.5.1 工程实施组织及要求

(1) 本项目由鸿山热电公司和石狮热电公司具体实施。

(2) 石狮市有关职能部门积极配合规划的实施，按国家四部委（1268）号文件的精神，支持热电联产、集中供热。

(3) 对工业区所有过街（路）、河供热管道，严格按照工业区规划的要求。

(4) 集中供热设施在相应桥梁的设计中，应考虑供热管道的位置及载荷。

9.5.2 实施保障措施

(1) 充分利用国家为拉动经济增长，加大对城市基础设施投入的机遇和国家为区域战略发展提供必要支持的有利条件，推动供热事业发展。

(2) 本规划实施后，规划供热区域内企业原则上应优先使用已敷设的蒸汽供热管网进行供热。

(3) 对新建供热设施在节能贷款、还款期及税收方面给予优惠政策，保证城市供热设施项目的建设。

(4) 应重视进一步调查核实热用户现状和热负荷性质，加强宣传工作，吸引和落实热用户，以便工程投产后尽快达到设计

规模，取得良好的经济效益、社会效益和环境效益。

(5)管网的实施应通过上级部门协调规划与周边区域的关系。

第十章 热电厂在电力系统中的作用

10.1 热电厂在电力系统中的作用

石狮市目前主要以福建省鸿山热电有限责任公司电力生产作为石狮市的主要电源点，福建省石狮热电有限责任公司、石狮鸿峰环保生物工程有限公司和福建清源科技有限公司电力生产作为石狮市用电的补充。

鸿山热电公司装机容量为 2X 600MW 超临界抽凝供热发电机组，石狮热电公司为 1×33+1×22+1×6MW 背压式汽轮发电机组，石狮鸿峰环保生物工程有限公司为 1×25MW(发电机 30MW) + 2×12MW(发电机 2×15MW) 抽凝式汽轮发电机组，福建清源科技有限公司为 2×12MW 背压式汽轮发电机组。

10.2 热电厂供热后对电力系统的影响

10.2.1 热电厂现状供热情况下对电力系统的影响

福建省鸿山热电有限责任公司目前正常低压蒸汽对外供热量约为 600t/h，正常中压蒸汽对外供热量约为 200t/h，此时，电厂的正常发电能力约为 $1061.4 \times 10^3 \text{kw} \cdot \text{h}$ ，比机组不供热的情况下减少发电量 $138.6 \times 10^3 \text{kw} \cdot \text{h}$ 。

按照现状供热情况，电厂供热后少发电量较小，对石狮市供电系统没有影响。

10.2.2 热电厂新增供热后对电力系统的影响

福建省鸿山热电有限责任公司新增蒸汽对外供热后，正常低压供热量约为 659t/h，正常中压供热量约为 200t/h，此时，电厂的正常发电能力约为 $1055.3 \times 10^3 \text{kw} \cdot \text{h}$ ，比机组不供热的情况下

减少发电量 $144.7 \times 10^3 \text{kw}\cdot\text{h}$ 。

福建省鸿山热电有限责任公司新增低压蒸汽对外供热后，发电总量较供热现状减少 $6.1 \times 10^3 \text{kw}\cdot\text{h}$ 。

综上所述，热电厂在实施福建省石狮市沿海五镇集中供热改造工程后，对石狮市电力供应系统不存在影响。

第十一章 供热管网投资估算

11.1 编制说明

本项目为福建省石狮市沿海五镇工业区供热管网规划，本项目主要包括厂外蒸汽管网、厂内中低压蒸汽管网及其控制设施，管网始端为鸿山热电公司、石狮热电公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司，末端为用户端，对用户端供热，管道敷设方式主要采用架空敷设，过路采用地埋敷设或架空敷设。

11.2 估算编制依据

11.2.1 《全国市政工程投资估算指标》第八分册《集中供热热力网工程》（建设部建标〔2007〕163号文颁发）

11.2.2 《市政工程可行性研究投资估算编制办法》（建设部建标〔2007〕164号文颁发）

11.2.3 《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）

11.2.4 工程量依据各专业提供的设计方案工程量计算。

11.2.5 材料价格按市场价考虑。

11.2.6 不足部分参考近期类似工程有关资料进行编制。

11.2.7 鸿山热电公司以及石狮热电公司提供的该工程相关资料。

11.3 投资估算

11.3.1 投资估算汇总（具体结合工程、材料市场价格为准）

序号	供热管网	管道造价(万元)	土建造价(万元)	合计(万元)
1	极利低压支线 DN200	101	62	163
2	兴辰鼎盛中压支线 DN150	25	7	32

3	兴辰鼎盛低压支线 DN150	21	5	26
4	高新区与祥华线互联管线 至金丘 DN500	144	49	193
	高新区与祥华线互联管线 至祥华 DN500	112	33	145
5	佳楠低压支线 DN200	122	51	173
6	永宁供热低压管线至锦尚 DN1200	8512	2470	10982
	永宁供热低压管线至永宁 DN1200	4460	1100	5560
7	永宁供热中压管线至锦尚 DN400	1427	435	1862
8	石狮热电中压互联管线 DN400	1059	411	1470
9	海洋科技园与高新区互联 管线 DN600	1316	384	1700
10	高新区中压管线至祥华 DN400	2254	446	2700
	高新区中压管线至高新区 DN400	891	309	1200
11	海洋科技园与北线低压及 石狮热电互联管线 DN400	913	337	1250
12	高新区与永宁线互联管线 DN600	2006	374	2380
13	高新区富达支线 DN300	410	77	333
14	科创新区东片区低压管线 DN300	1760	551	2311
15	青山轻工产业园低压管线 DN300	1241	333	1574
	合计	26774	7434	34054

第十二章 环境评述与节能分析

12.1 概述

节能减排指的是减少能源浪费和降低废气排放。这是贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的重大举措；是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择；是推进经济结构调整，转变增长方式的必由之路；是维护中华民族长远利益的必然要求。

国务院《“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》要求：到 2025 年，全国单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量比 2020 年分别下降 8%、8%、10%以上、10%以上。

《福建省“十四五”节能减排综合性实施方案》中制定的总体目标：到 2025 年，全省单位地区生产总值能源消耗比 2020 年下降 14%，能源消费总量得到合理控制，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物重点工程减排量较 2020 年分别完成 6.86 万吨、0.51 万吨、1.1 万吨、1.52 万吨。

12.2 污染防治措施

(1) 鸿山热电公司锅炉配置高效静电除尘器，除尘器效率不低于 99.78%，脱硫系统除尘效率不低于 50%，因而，整个烟气处理系统的除尘效率按不低于 99.89%考虑，使烟囱入口烟尘排放浓度控制在 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 内。

(2) 鸿山热电公司采用 200m（石狮热电公司为 80 米），以上的高烟囱排放，充分利用大气自身扩散稀释能力，降低烟气污染物的落地浓度。

(3) 实施烟气脱硫，为满足国家和地方对 SO₂ 总量控制的要求，鸿山热电公司采取石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫效率按不低于 90% 考虑，该工艺不仅可以减少 SO₂ 的排放，同时也可进一步降低烟尘排放（可除去不低于 50% 的烟尘量）。而石狮热电公司采用循环流化床锅炉炉内添加石灰石脱硫和炉外半干法二级脱硫也能满足环保要求。

(4) 锅炉采用低氮燃烧系统，抑制氮氧化物的生成量和排放量；同时采用 SCR 或 SNCR 法脱除烟气中的 NO_x，规划脱硝效率为 50% 以上，使排放烟气中的氮氧化物的排放浓度不超过 100mg/Nm³。

(5) 在烟囱上安装烟气连续监测装置，以便对大气污染物的排放进行在线监测。

(6) 厂内输煤除灰系统采用喷洒等防止扬尘措施。输煤系统安装除尘设施，减少煤粉尘外逸。贮煤场设置喷洒装置，以抑制煤场扬尘，建议采用封闭煤场。

(7) 电厂各类废污水采用按水质分类进行处理的方式，并确保处理后的出水水质达到相关标准所规定的要求，处理合格后的废污水全部送至复用水池内重复利用。

(8) 管网凝结水温度一般在 90~100℃，直接排放不符合《污水排入城市下水道水质标准》(CJ 3082) 的要求，需要降温处理。可以直接将中压蒸汽疏水排到低压蒸汽管网种，还可通过调温式疏水阀，将凝结水温度降至 40℃ 以下就近排入城市下水道。

12.3 噪声防治措施

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，减温减压器或压力匹配器设备布置应尽可能远离居民区，减少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。

12.4 煤耗降低节煤量

实施热电联产中压蒸汽集中供热改造后，电厂煤耗降低，经测算，经过中压蒸汽供热改造后，鸿山热电公司全年可节省标煤量为 4.18 万吨；石狮热电公司全年可节省标煤量为约 1.8 万吨。

12.5 节能的综合评述

（1）本规划将采用节能新技术、新工艺设备，不采用已公布淘汰的机电产品和产业政策限制的产品序列及规模容量。对供热管道、法兰、阀门及附件等按国家有关标准采用新型、成熟的保温材料进行保温，以有效降低热力网的热损失，使热力网热损失降至 3% 以下。对热力网配备完善的热工计量仪表和调节控制设备，加强温度、压力、流量等重要供热参数的计量、监测和调节控制，提高热力网调度、运行和调节的智能监控技术水平，确保供热系统安全、稳定、经济运行。

（2）本规划中集中供热热源点将在工艺系统设计、主辅设

备选择、材料选择及建筑等方面考虑节能、节水的措施：例如站区采暖管道保温材料为岩棉保温；优化管道布置，充分做到流向合理、降低阻力，压缩主要汽、水管道长度，节约钢材、水泥等材料的用量等措施。

12.6 环境保护

12.6.1 环境状况

石狮市环境空气质量良好，基本上都达到大气环境质量二级标准。

12.6.2 环境规划标准

12.6.2.1 大气环境评价标准执行《环境空气质量标准》中的二级标准及《火电厂大气污染物排放标准》中的二类区“燃煤锅炉”。

12.6.2.2 地面水环境评价标准执行《地表水环境质量标准》中的 III 类标准。

12.6.2.3 声环境评价标准执行《声环境质量标准》中的 III 类标准。

12.6.3 环境保护目标与总量控制规划

12.6.3.1 总目标

实施可持续发展战略，贯彻“环境建设、经济建设”同步规划、同步实施、同步发展的原则，实现经济、社会、环境三大效益的有机统一，近期有效控制城市环境质量恶化趋势。且环境质量有所改善，远期环境污染得到根本防治，城市生态系统良性循环，环境质量优良。

热电联产是整治大气污染、改善环境质量的一个重要举措。

本规划实施后，由于火电厂配备有完善的环保措施，并且采用了先进的设备，热效率高，烟囱高，烟气污染物（NO_x）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，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。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2456.7公斤，SO₂排放16.5公斤，NO₂排放15.6公斤，烟尘9.6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。

12.6.3.2 分项目标

主要河流的水质近期达到、远期优于全区功能区规划标准，河流达到III类水标准。

近期达到、远期优于大气环境质量国家《环境空气质量标准》二级标准。声环境质量确定为达到《声环境质量标准》中相应的区域环境噪声标准。生活区域噪声平均等效声级昼夜不高于55dB（A），夜间不高于45dB（A）；交通干线两侧噪声平均等效声级不高于70dB（A），夜间不高于55dB（A）。

工业固体废物综合利用及处置率>99%，无害化处理率达100%。

12.6.4 供热管网实施后环境评述

12.6.4.1 现状及近期管网工程实施后向工业区热用户供热，将大幅改善大气质量。

12.6.4.2 电厂产生的工业废水主要有循环冷却水排污水、主厂房地面冲洗废水、锅炉、燃机清洗废水、生活污水及其他废水。

由于鸿山热电公司和石狮热电公司配备完善的废水处理设备。废水都经过妥善处理循环利用实现零排放，消除了它们对附近水域的污染。

12.6.4.3 电厂采用燃煤作为燃料，所产生的灰煤渣主要考虑灰煤渣综合利用，电厂只设事故灰场。灰渣的综合利用的途径主要有灰渣用于工程填筑、水泥掺合料和陶质材料的应用上。

12.7 热网管道的环保措施

12.7.1 管道采用大叶绿色影钢板外保护材料，和环境相协调，同时彩钢板具有耐腐蚀性能。

12.7.2 管道的保温材料选用高温玻璃棉，此材料吸音降噪，可溶出氯离子含量极小，PH 值保持在 7~8 之间，不会对被保温的设备和管道造成腐蚀，高温玻璃棉在 100 度水温中连续煮沸 96 小时后，质量、密度和导热系数没有发生显著变化，不易进水。

12.7.3 管道在施工时合理设置连续疏水，疏水器采用自由浮球式，大大降低了疏水的地漏。且疏水系统根据现场情况接入地下管网，不得随意排放。

12.7.4 管道吹扫口设置消音装置，并注意不得随意废汽的排放。

12.7.5 本规划采用长输热网节能型管托，采用不锈钢支座，大大减少了现场的锈蚀程度。

12.7.6 施工结束后，立即清理现场。

12.8 环境的综合评述

12.8.1 实施集中供热后，用高效率的大锅炉来取代低效率小

锅炉，采用高效率的除尘器和高烟囱排放，废水和废渣便于集中处理，将大幅度改善区域的环境，同时具有良好的节能效益。

12.8.2 石狮市沿海五镇 4 个热源点的大锅炉热效率高，除尘效率高，对周围环境的污染远小于燃煤蒸汽锅炉对周围环境的污染。

12.8.3 实施集中供热后，锅炉的热效率高，节约了大量的燃料，同时也减少灰渣和烟尘排放量，减少了灰渣存贮场地，一定程度上减轻了石狮市的煤、灰运输负担和运输过程中产生的二次污染，节约了堆积煤、灰的场地。

12.8.4 如不实现集中供热，用热企业必须新建小锅炉供热，由于小锅炉分散在工业区构筑物之间，锅炉及辅机运行产生的噪声在一定程度上干扰了企业的生产，集中供热有一定的隔音、减振设施，减少了噪音对环境的污染。

12.8.5 实施集中供热后，相对减少了用水量和废水排放量，并可以对废水集中处理及循环使用，节省了大量珍贵的水资源。

12.8.6 实施集中供热后，节省了大量的锅炉房占地，有利于工业园区的合理规划和发展，对周围地区的环境改善和提高起到重大作用，同时成为工业园区的招商引资和可持续发展必备硬件条件。

综上所述，本次蒸汽供热管网规划中，福建省鸿山热电有限责任公司、福建省石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司和清源科技有限公司作为蒸汽集中供热的热源点，社会效益显著，对投资环境的改善和加快石狮沿海五镇工业区的建设速度将产生重大而深远的影响。

本次供热管网规划的供热管网投入使用后，将显著改善沿海五镇工业区的投资环境。集中供热的实施，完全符合国家节能减排的产业要求，为沿海五镇工业区的可持续发展提供了良好的环境和基础设施，对加快石狮沿海五镇工业区的建设速度将产生重大而深远的影响。

第十三章 劳动安全卫生

13.1 主要危害因素分析

13.1.1 蒸汽介质危害

本工程输送的介质是带有一定温度和压力的蒸汽，介质输送是密闭流程，但在实际操作中，不可避免地存在一定的泄漏危害，如管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致蒸汽泄漏，如果突然爆裂蒸汽大量泄漏，危险区域人员有烫伤的危险。

13.1.2 蒸汽管道沿线自然灾害因素

13.1.2.1 雷电危害：金属管道本身是一个良导体，架空部分尤其爬高点则成为优良的接闪器，很容易成为较大直击雷的泄放通道而发生雷击现象。

13.1.2.2 汛期降水危害，多雨季节，大量降水容易浸蚀管线支架基础的周边土壤，使土壤疏松导致基础下沉、倾斜而失效；更为严重的是对于敷设在管沟中的管段，如管沟防水、排水措施不当，将导致管线泡水，威胁安全运行。

13.1.2.3 台风危害：台风除了带来大量降水的危害之外，强大风力也威胁着架空管线的保温防护和管线设备的标志、警示牌及临时遮盖物等，如果突然遭到破坏，将威胁危险区域内的人身安全和管线的安全运行。

13.1.2.4 地震危害：地震将造成直通地表的地震断裂，出现明显的地表位移，会对管线构成威胁。

13.1.3 蒸汽管道系统潜在的危险因素

13.1.3.1 加工、施工缺陷：如管道在运输、装卸、加工、敷

设等时，由于技术或经验不足，加之施工质量监督不力，造成管道损伤等。

13.1.3.2 腐蚀因素：防腐层失效，管道焊接残余应力高、地区靠海气候温暖湿润等造成管道外腐蚀。

13.1.3.3 人类活动：如工程建设，公路交通意外撞击等造成管道损伤等。

13.1.3.4 运行维护不当：如超压运行、操作不当或误操作等。

13.1.3.5 人为破坏：如偷盗管道热工仪表、阀门设备等。

13.1.4 锅炉的危害

可能出现的事故类型：

①锅炉质量问题致使强度下降引起鼓包、爆管事故。

②因锅炉爆炸引起房屋倒塌事故。

③停电事故。

13.2 可能受到职业危害的岗位及危害程度

生产运行中，可能受到职业危害的岗位主要体现在抢险救灾和抢修作业中，由于抢险救灾时各种危害因素可能同时存在对人身造成更大威胁，抢修作业时可能管线还处于热态，有些需要高处作业，如果作业人员防护措施不当，容易造成烫伤、高处坠落和机械损伤等危害。如管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良导致蒸汽泄漏，不仅导致环境污染，还给危险区域人员带来烫伤或者火灾的危险。

13.3 主要防护措施

13.3.1 卫生防护设施

13.3.1.1 防护工具：生产运行中配置防护工具包括安全帽、安

全带、防烫服、手套、口罩、耳塞等。

13.3.1.2 卫生设施：根据《工业企业设计卫生标准》要求，设置医疗设施，以保证职工日常就医和诊治。

13.3.2 设计中的防护措施

13.3.2.1 防雷：管道爬高点有防雷接地措施，工作人员穿棉织品工作服、绝缘鞋等。

13.3.2.2 防台防汛：管道支架基础牢靠，管沟防水严密、排水顺畅，保温防护等牢固。

13.3.2.3 抗震：管线设计按抗 6 级地震设防。

13.3.2.4 防噪声：选用低噪声、少振动的阀门设备，选择适当的管径控制流速，将噪声控制在 GB12348-2008 标准范围内。

13.3.2.5 其他：根据职工生产和生活需要，设置值班室、休息室，保障工作环境的温度、湿度和减噪要求。

13.3.3 应急救援措施

本工程的医疗急救设施依托热源点的医疗设施和当地的医疗急救机构。投产运营后，每名操作人员每年将在现场接受 15 至 30 小时的有关安全卫生、紧急应对程序的培训和演练。

13.4 安全卫生管理

13.4.1 施工的安全管理

严格挑选施工队伍，施工单位应具有丰富的蒸汽管道施工经验，持有技监行政部门颁发的压力管道安装许可证，建立质量保证体系，确保管道施工质量。施工必须制定周密的安全组织措施和技术组织措施方可进行，并应有严格的监督管理。特种作业人员必须持证上岗。施工过程中应按安全和质量的有关标准、规范

和要求做好各阶段的验收工作。

13.4.2 安全卫生管理

本工程安全卫生管理机构由业主单位按国家有关规定设置。安全卫生管理应加强全员教育和培训，提高安全操作技能和事故应急处理能力；建立健全各类安全卫生管理规程制度，落实各级人员安全生产责任制；定期进行全面的安全检查，及时排查整改安全隐患等。

13.5 职业卫生机构设置及人员配备

本工程职业卫生管理职能由业主单位设置，负责职业卫生的管理和宣传工作，内容包括生产运行安全知识普及，抢修操作规程、注意事项、安全器材的使用与保养等。

13.6 职业卫生防护预期效果

通过对生产职工的教育和宣传，以及生产技能的培训，可以保证生产运行过程中，生产人员熟悉生产流程，正确操作各种设备，抢险救灾和抢修过程中做到安全防护。

第十四章 集中供热风险分析

14.1 市场风险

(1) 风险成因

市场风险主要由价格风险，竞争风险和需求风险构成，这三种风险很难截然分口，它们之间相互作用相互影响。

市场风险主要与售汽价格和供汽成本中燃料价格相关，如果项目投产后燃料价格涨幅超过售汽价格涨幅，必然对本项目的盈亏产生重要影响；如果因供热区域内热源点无序增长或热用户因自身原因造成热需求减少，也将对本项目的经营形成风险。

(2) 应对措施

严格执行集中供热管网规划，科学合理地划分了各热源点的供热范围，可使各供热企业稳定有效地发挥供热效率，维护了供热市场的有序发展。

14.2 工程投资风险

(1) 风险成因

项目在实施过程中可能存在由于原材料价格的变化、用地补偿以及建设周期过长等不确定因素使项目支出超出投资概算，形成一定的投资风险。

(2) 应对措施

本项目在建设过程中，严格按照管理程序实施，合理控制工程造价。在施工准备阶段，对项目的各施工环节包括设备选型制定多种可供选择的方案，进行技术经济比较，以确定有利于缩短工期、提高工程质量、降低成本的最佳方案，通过招投标方式组

织实施。

积极依靠各级政府和职能部门，协调解决实施过程中的相关问题：切实履行企业社会责任，对相关利益方给予合理的经济补偿。参照项目所在城市供热工程建设较为成功的模式，通过招标，选择当地有资质和施工经验的施工单位实施本项目的工程建设。

合理编制施工组织方案，充分发挥施工监理单位的有效职能，严格贯彻“二高一低”的建设方针。

在工程建设期，确保资金的到位和合理使用，严格履行资金使用的审批程序，控制工程造价不超概算。

14.3 技术风险

(1) 风险成因

项目蒸汽输送最大距离约 12km，在蒸汽输送过程中，必然存在温降、压降以及流量损失、能量损失等管道损失。根据目前常规的设计规范、标准，单线设计距离在 6~8km 的蒸汽管道，其温降一般处于 15~20℃/km，压降一般处于 0.05~0.1MPa/km，流量损失一般为 20%。若按照现行常规的设计规范，其经济性及可行性存在一定的技术风险。

(2) 应对措施

随着我国集中供热形势的发展，低能耗蒸汽输送的技术也日臻完善。目前，国内已有多家企业成功实施低耗管网，能使蒸汽管道由常规设计的每 km 温降约 15~20℃降为 km 温降 7℃以内（在蒸汽管道输送负荷在设计负荷的 40%以上时）。

本项目可选择相关技术完成对供热管网的设计，确保目前拟定的供热主管出口参数能够实现末端热用户的正常用汽，达到管

道稳定、能耗低、经济性高的效应，并为满足用户的需求创造条件。

14.4 蒸汽锅炉关停风险

（1）风险成因

蒸汽供热管网具备供热能力后，集中供热范围内原有蒸汽锅炉关停成为制约形成稳定供热负荷，产生投资效益的关键因素，而且涉及该区域内数家，数量较多，情况差异较大，对日后实施关停带来一定的不确定性。

（2）应对措施

蒸汽集中供热有利于地方政府落实节能减排的工作任务，有利于区域基础设施的条件改善，因此也得到了各级地方政府的大力支持。从调研情况看，大多企业具有采纳集中供热的主动性。

14.5 现场施工协调风险

（1）风险成因

本项目管道走沿线路段需要经过居民区区域或边界，如在施工过程中发生阻挠、破坏的情况，将严重影响本项目的实施，处理不当时，可能造成一定的社会影响，具有一定的形象风险和经济风险。

（2）应对措施

深入优化设计，在不影响整体规划以及镇区发展的基础上，最大限度地利用现有通道、尽可能减少穿越企业、居民区区域或边界的管段长度。本规划管线走向已和石狮沿海五镇工业园区管委会初步沟通，已初步认可本方案。

在依靠政府的同时，建设方仍应积极履行必要的社会责任，

加强与沿线政府的沟通联系，并通过政府掌握实际情况、了解利益诉求，对相关利益方给予合理的补偿，以保障项目的顺利实施。

14.6 供热可靠性风险

14.6.1 本项目单管蒸汽输送方式，在正常投运后，可能因存在设备缺陷、自然灾害以及潜在的危险因素，如人为因素、腐蚀因素等导致蒸汽管道泄漏或者由于阀门出现故障卡涩导致供汽中断，对热用户的正常用汽和管道泄漏处的人身安全形成一定的风险。

防范措施：严格按照规范要求进行管道设计，确保管道材质、壁厚、性能的选择满足安全、稳定、长期运行的要求，严格按照技术要求进行采购过程中的监督把关，确保设备的质量，将 4 个热源点的供热管线进行互联，确保在主蒸汽管线出现问题时，可以暂时性由其他热源点进行替代供汽；在管道设计和敷设时，采取必要的措施避免对人员密集的居住区和重要部位产生潜在风险。

严把施工质量关，选择具有资质的施工单位进行管道施工，实行全过程监理，对照有关标准、规范，做好各阶段的质量监督和检测验收工作。在易发生碰撞的地段，必需采用相应的防护装置确保管道的安全运行。

加强本项目正常投运后的管线日常维护工作，定期定点对管线进行巡检，开通 24 小时热网报警电话。

制定具有针对性的应急预案，妥善处理突发事件。如根据管道情况，可考虑预制部分夹具，必要时迅速对泄漏点进行带压密封，以控制事态发展，避免造成泄漏点扩大；针对重点用户，应

提醒告知提前做好相应的预急措施，避免造成严重后果。

14.6.2 管网的应急处理方案及安全保护

(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) 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。

(8) 加强管网的巡视和维护，避免意外破坏。

第十五章 管网主要技术指标汇总

目前石狮市沿海五镇中已完成祥芝镇工业区、锦尚镇工业区、鸿山镇工业区以及蚶江镇工业区的供热管网覆盖，其中各电厂的热力网现有管道主材量见表 15-1 至表 15-4。

表15-1 福建省鸿山热电有限责任公司管道主材量41

名称	材料	外径壁厚	单重 (kg/m)	长度 (m)	总重 (t)
直缝电焊钢管	Q235B	φ920*14	312.8	3500	1094.8
直缝电焊钢管	Q235B	φ720*10	175.1	3500	612.85
无缝钢管	20#	φ630*10	152.9	17079	2611.38
无缝钢管	20#	φ480*10	115.9	2800	324.52
无缝钢管	20#	φ426*9	92.6	2500	231.5
无缝钢管	20#	φ377*8	72.8	800	58.24
无缝钢管	20#	φ325*8	62.5	950	59.38
无缝钢管	20#	φ273*7	45.9	1250	57.38
无缝钢管	20#	φ219*6	31.5	5085	160.18
无缝钢管	20#	φ159*5	19	3500	66.5

表15-2 石狮热电有限责任公司管道主材量11

名称	材料	外径壁厚	单重 (kg/m)	长度 (m)	总重 (t)
直缝电焊钢管	Q235B	φ630*10	152.9	3663	560.0727
无缝钢管	20#	φ530*10	128.2	663	84.9966
无缝钢管	20#	φ480*10	115.9	119	13.7921
无缝钢管	20#	φ426*9	92.6	230	21.298
无缝钢管	20#	φ377*9	81.7	631	51.5527
无缝钢管	20#	φ325*9	70.1	1422	99.6822
无缝钢管	20#	φ273*8	52.3	780	40.794
无缝钢管	20#	φ219*6	31.5	1126	35.469
无缝钢管	20#	φ159*5	19	1608	30.552
无缝钢管	20#	φ108*4	10.3	273	2.8119
无缝钢管	15CrMo	φ377*12	108	45	4.86
无缝钢管	15CrMo	φ377*10	90.5	350	31.675

表15-3 鸿峰环保生物工程有限公司管道主材量5

名称	材料	外径壁厚	单重 (kg/m)	长度 (m)	总重 (t)
无缝钢管	20G	480*9	104.5	1100	114.95
无缝钢管	20G	273*10	64.9	560	36.344
无缝钢管	20G	219*10	51.5	1120	57.68
无缝钢管	20G	159*8	29.8	560	16.688
无缝钢管	20#	426x9	92.6	1900	175.94

表15-4 清源科技有限公司管道主材量4

名称	材料	外径壁厚	单重 (kg/m)	长度 (m)	总重 (t)
无缝钢管	20#	φ219*6	31.5	522	16.443
无缝钢管	20#	φ159*4.5	19	591	11.229
无缝钢管	20#	φ133*4	12.7	264	3.3528
无缝钢管	20#	φ108*5	12.7	389	4.9403
无缝钢管	20#	φ630*15	227.5	392.2	89.2255
无缝钢管	20#	φ530*12	153.3	435.6	66.77748
无缝钢管	20#	φ480*10	115.9	269.8	31.26982
无缝钢管	20#	φ377*9	81.7	458	37.4186
无缝钢管	20#	φ325*8	62.5	252.7	15.79375
无缝钢管	20#	φ273*8	52.3	548	28.6604

本设计近期规划期内，蒸汽管道采用管墩（架）的敷设方式。蒸汽管道以管墩（架）敷设时，过道路采用桁架或地埋的敷设方式。管道保温采用硅酸镁保温毯和高温玻璃棉保温材料，保护层为彩钢板。

近期规划期内的主要建设内容主要包括永宁线低压蒸汽母管 DN1200，高新区与永宁线互联管道 DN600，高新区与祥华线互联管道 DN500，海洋科技园与高新区互联管道 DN600，海洋科技园与北线低压及石狮热电互联管道 DN400，高新区中压管道 DN400，石狮热电中压互联管道 DN400，新建蒸汽管线的走向详见 6.3.2，工程建设期见表 15-5，管道主材量详见表 15-6，

近期管网投资汇总见表 15-7。

表15-5 工程建设期表

建设期	建设内容	说明
2024-2027	极利低压支线	管网建设时限为 2024~2035 年，考虑在保证用户的用汽参数要求下，充分吸收周边热负荷。
	高新区富达支线	
	兴辰鼎盛中低压支线	
	高新区与祥华线互联管线	
	佳楠低压支线	
	永宁中低压供热管线（至锦尚）	
	石狮热电中压互联管线	
2027-2035	永宁中低压供热管线（至永宁）	
	海洋科技园与高新区互联管道	
	海洋科技园与北线低压及石狮热电互联管道	
	高新区中压管道	
	高新区与永宁线互联管道	
	科创新区东片区低压管线	
	青山轻工产业园低压管线	

表15-6 管道主材量

序号	名称	材料	外径壁厚	单重 (kg/m)	长度 (m)	总重 (t)
1	直缝电焊钢管	Q235B	Φ1219*17.5	518.5	5500	2851.8
2	无缝钢管	20#	φ630*15	227.5	6070	1380.9
3	无缝钢管	20#	φ530*12	153.3	491	75.3
4	无缝钢管	20#	φ426*9	92.6	16700	1546.4
5	无缝钢管	20#	φ219*6	65.2	1490	97.1
6	无缝钢管	20#	φ159*5	34.6	340	11.8

第十六章 结论及建议

16.1 规划成果

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。大量分散锅炉供热，热效率极其低，能源浪费极其严重。

(1) 以福建省鸿山热电有限责任公司为主要热源点，新建一根永宁低压供热管线和一根高新区中压蒸汽管线，并通过逐步建设高新区与祥华线互联管线、石狮热电中压互联管线、海洋科技园与高新区互联管线、海洋科技园与北线低压及石狮热电互联管线以及高新区与永宁线互联管线，实现部分管网的互联互通，提高蒸汽利用率的同时，保证热用户的用热稳定性。

(2) 为了降低工程初投资和运行费用，工业区内蒸汽管网采用开式单管制形式，工业区内的蒸汽管道一般以架空敷设为主，局部穿越马路等地段采用直埋方式敷设。

(3) 石狮市沿海五镇工业区实施蒸汽集中供热符合国家节能环保政策的要求。

(4) 蒸汽集中供热管网规划是石狮市沿海五镇工业区基础设施和一项公益事业，也是沿海五镇工业区现代化发展水平的重要标志。它对于增加沿海五镇工业区服务功能，有效保护环境等方面都起着不可替代的作用，具有极为可观的社会效益、环境效益和一定的经济效益。

16.2 结论

(1) 近年来，随着石狮市经济的高速发展，沿海五镇工业

区也在加快建设，工业企业目前已有一定数量和规模，用热、用电需求有了较大的增长。充分利用福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司的供热能力，建立相应的配套蒸汽热网，实现集中供热，符合国家能源政策和城市总体规划。

(2) 实现蒸汽集中供热后，提高了能源综合利用率，节约了能源，同时提高了供热的质量和可靠性，符合国家能源法的要求。

(3) 实现蒸汽集中供热后，提高了土地的利用率，实现了资源的优化配置。

(4) 根据经济分析结果，本规划蒸汽供热管网建成后，经济效益、环境效益和社会效益显著，是切实可行的。

(5) 实施蒸汽集中供热后，提高了供热稳定性，蒸汽品质得到保证。

(6) 综上所述，编制好此次供热管网规划，并按照规划抓紧实施供热设施，是适时的，也是必须的，这对加强城市基础设施建设，改善投资环境，促进石狮市沿海五镇工业区的社会发展有着重要的意义。

16.3 建议

(1) 建设热电厂一定要按国家能源政策，坚持热电联产、以热定电。行政部门应加强政策调控，具体协调，以确保蒸汽集中供热的顺利实施。

(2) 今后的工业布局及大型用汽项目的建设应接近热源中心，生产用蒸汽品质要求高的企业宜布置在热电厂周围。

(3) 蒸汽供热管道穿越道路、河流以及在城区内的敷设，应注意与市政管道保持安全间距，架设管道应充分考虑交通视线安全。由于涉及城市景观，应积极与有关部门协调，以取得广泛的支持和方案的最优化。

(4) 规划一经批准，蒸汽管网的路由走向应严格控制，其它构筑物、设施和管线在规划建设时应为蒸汽管网预留足够的施工和布置空间，以免重复与建设、重复拆迁、造成浪费。

(5) 建议建立热用户跟踪服务机制，详细了解热用户的用汽参数，蒸汽接口位置等，方便供热管网及时、高效的工作。

(6) 建议将鸿山热电公司的供热管网与另外 3 个热源点的供热管网进行互联互通，在提高蒸汽能源利用率的同时，方便蒸汽管网的维护检修，保证热负荷用户的蒸汽使用稳定性。

(7) 本规划执行期较长，在部分中远期管道建设前，应再对工业园区实际用汽需求进行摸底后，结合实际情况进行设计建设。

(8) 近年来，石狮市的经济高速发展，各产业规划区域内企业也在加快建设，工业企业用热、用电需求有了很大增长。充分利用福建省鸿山热电有限责任公司、石狮热电有限责任公司、鸿峰环保生物工程有限公司、清源科技有限公司的优质汽源，建立相应的配套热网，实现蒸汽集中供热，符合国家能源政策和沿海五镇工业区总体规划的要求。

(9) 鉴于各工业区内企业规模的不断扩张及其生产的日益增长，对蒸汽的需求亦随之逐年攀升。然而，由于早期敷设的供热管道管径相对较小，导致管道末端的企业面临蒸汽压力不足的

问题。可根据实际情况，对锦尚等工业区内的供热管道进行扩径改造，以此增大蒸汽流量和压力，确保满足企业的生产需求。

(10) 随着石狮市的经济发展和产业布局，若将来供热区域内的热负荷产生重大变化，导致目前现有 4 个热源点在进行二次供热改造后的供热量无法满足热负荷的要求时，建议在满足当时现行政策规定的前提下，在距离热负荷需求用户较近的可利用土地处新建热源点。

第十七章 附 图

附件一 石狮市沿海五镇集中供热管网分布图

附件二 石狮市沿海五镇工业区热负荷分布图

石狮市发展和改革局

2025年3月4日印发
