

抚顺市城市供热专项规划
(2021—2035 年)
说明书 (征求意见稿)

抚顺市住房和城乡建设局

辽宁城建设计院有限公司



工程咨询单位甲级资信证书

单位名称： 辽宁城建设计院有限公司
住 所： 新抚区礼泉路35-1号
统一社会信用代码： 912104001193019001
法定代表人： 杨四宝
技术负责人： 王立军
资信等级： 甲级
资信类别： 专业资信
业 务： 市政公用工程
证书编号： 甲062021010371
有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会



目录

前言	1
第一章概述	3
一、城市概况	3
1.1 地理位置及行政区划	3
1.2 城市能源消费现状	15
1.3 环境现状	18
1.4 城市规划建设情况	20
二、规划编制目的、指导思想与规划原则	24
2.1 编制目的	24
2.2 指导思想	24
2.3 规划原则	25
三、规划依据、范围、期限与目标	27
3.1 规划依据	27
3.2 规划范围	29
3.3 规划期限	30
3.4 规划内容	30
3.5 规划目标	30
四、工作过程	31
第二章供热概况	32
一、城区热负荷现状	32
1.1 东洲区热负荷现状	32
1.2 顺城区热负荷现状	33
1.3 新抚区热负荷现状	34
1.4 望花区热负荷现状	35
二、热源热力网现状	36
2.1 辽宁东方发电有限公司热源热网现状	36
2.2 抚顺热电分公司热源热网现状	36
2.3 抚矿中机热电有限公司热源热网现状	37
2.4 新钢铁热源热网现状	37
2.5 抚矿油母页岩炼油厂热源热网现状	38
2.6 抚矿坑口油厂热源热网现状	38
2.7 抚顺城南热电有限公司热源热网现状	39

2.8 抚顺中燃城市燃气发展有限公司供热现状	39
三、存在的主要问题	39
第三章热负荷	41
一、热负荷指标确定	41
二、现有热负荷	43
三、规划热负荷	44
第四章供热方式与供热分区	46
一、供热方式	46
1.1 供热方式类别	46
1.2 供热方式选择原则	46
1.3 供热方式确定	46
二、供热分区	47
2.1 一分区：东洲地区	48
2.2 二分区：章党、城东新区	48
2.3 三分区：新华、河东地区	48
2.4 四分区：公园、榆林、将军、葛布地区	49
2.5 五分区：站前、道街、南北台地区	49
2.6 六分区：万新、老虎台、新屯地区	50
2.7 七分区：望花地区	50
第五章热源规划	51
一、热源规划原则	51
二、热源规划	52
2.1 深挖现有热电联产供热能力	52
2.2 工业余热规模化	55
2.3 燃煤锅炉取消	57
第六章热力网规划	58
一、热力网规划原则	58
1.1 热力网布置要求	58
1.2 热力网布置原则	58
二、热力网形式	59
三、热力网规划	59
3.1 东洲区	59
3.2 新抚区	59
3.3 顺城区	60

3.4 望花区.....	60
四、热力网建设方案.....	60
4.1 供热介质及设计参数.....	60
4.2 管材及阀门选择.....	60
4.3 热力网形式与敷设.....	61
4.4 管道保温及土建工程.....	63
4.5 供热调节.....	64
第七章换热站规划.....	66
一、换热站布置原则.....	66
二、换热站规划规模.....	66
三、换热站主要设备选择原则.....	66
第八章智慧供热.....	68
一、概述.....	68
二、建设内容.....	68
2.1、搭建智慧供热运营平台.....	68
2.2、系统构架.....	70
三、换热站改造.....	71
四、二级网平衡改造.....	71
五、搭建用户室温及管道末温远程监测系统.....	71
六、恒温控制运行调试.....	72
七、关键技术.....	72
第九章清洁取暖规划.....	73
一、概述.....	73
二、风电利用.....	74
三、地热利用.....	75
四、太阳能利用.....	76
五、空气源热泵.....	77
六、污水源热泵.....	77
七、生物质锅炉.....	77
八、抚顺清洁能源利用.....	78
第十章热计量与既有建筑的节能改造.....	79
一、热计量.....	79
二、既有建筑的节能改造.....	79
第十一章环境保护.....	80

一、环境现状与存在的问题.....	80
1.1 环境现状.....	80
1.2 存在问题.....	80
二、环境质量、标准及排放标准.....	81
三、环保措施.....	82
3.1 施工期环保措施.....	82
3.2 生产期间污染治理.....	84
四、节能与减排.....	85
第十二章投资估算.....	86
一、估算内容.....	86
二、编制依据.....	86
第十三章近远期建设规划.....	88
一、近期建设规划.....	88
二、远期建设规划.....	88
第十四章远景展望.....	91
第十五章供热规划实施的保障措施.....	92
一、政策保障.....	92
二、资金保障.....	92
三、技术保障.....	93
四、组织管理.....	93
第十六章结论及建议.....	94
一、规划结论.....	94
二、规划建议.....	94

前言

抚顺，别称“煤都”，辽宁省辖地级市，是国务院批复确定的中国重要的能源、原材料工业基地，辽宁重要的工业基地和沈阳经济区副中心城市，位于辽宁东部，东与吉林省接壤，西接沈阳，北与铁岭毗邻，南与本溪相望。抚顺市下辖四个市辖区及三个县，总面积 11271.03 平方千米。根据《抚顺市中心城区热电发展规划（2021-2035年）》，确定全市市区总人口 144.1 万人。

近年来，抚顺市城市的建设处于一个快速发展时期，随着城市建设框架的不断扩大，城市建筑总量的增加，城市供热刚性需求加大，为促进抚顺市供热行业科学有序发展，提升城市供热运行管理水平，提高城市居民冬季供热质量，改善城区环境空气质量，降低能源消耗，抚顺市供热主管部门提出编制《抚顺市城市供热专项规划（2021-2035年）》的设想，通过合理分区、优化布局，形成热电联产供热为主导，以工业余热利用、天然气利用等清洁能源供热为补充，城区内供热主干网互联互通、供热监测远传全覆盖的城市智慧供热体系，确保城市供热安全、可靠，以适应城市可持续发展的需要。受抚顺市住建局的委托，我院从 2022 年 11 月开始收集和整理抚顺市城区集中供热工程基础资料，结合《抚顺市国土空间总体规划（2021-2035年）》（过程版），历经半年多的时间，编制完成《抚顺市城市供热专项规划（2021-2035年）》。

根据国家制定的“碳达峰、碳中和”目标以及《热电联产管理办法》、《抚顺市清洁取暖建设规划（2022-2024年）》等能源、行业发展政策性文件，同时结合抚顺市供热现状情况，秉着“宜气则气、宜电则电、宜煤则煤”的原则，提出抚顺市供热热源以达到超低排放指标的大型燃煤热电联产为主，其它清洁能源作为补充的多能互补供热模式，实施“上

大压小”热源整合策略，最终形成“一网多源，多能互补”的供热格局。

本期规划在编制过程中，得到了抚顺市住建局、抚顺市自然资源局、抚顺市发改委、抚顺市城建中心、抚顺市热力有限公司、抚矿中机热力有限责任公司、辽宁东方发电有限公司、抚顺抚电能源分公司、抚顺市新东热电供暖有限公司、辽宁省华顺热力集团抚顺新北方供热有限公司等相关单位的大力支持与帮助，在此一并表示感谢！

第一章概述

一、城市概况

1.1 地理位置及行政区划

抚顺市，辽宁省辖地级市，是辽宁省重要的工业基地，沈阳经济区副中心城市。位于辽宁省东部，东与吉林省接壤，西距省会沈阳市45公里，北与铁岭毗邻，南与本溪相望。地理坐标为东经 $123^{\circ}55'$ ，北纬 $41^{\circ}52'$ ，抚顺境内平均海拔80米，地处中温带，属大陆性季风气候，市区位于浑河冲积平原上，三面环山；辖四个市辖区及三个县；总面积11271.03平方千米。



图 1.1 抚顺市在辽宁省的区位关系示意图

抚顺市下辖四区：分别为新抚区、望花区、东洲区、顺城区。下辖三县：分别为抚顺县、新宾满族自治县和清原满族自治县。

抚顺属长白山支脉西南延续部分山区，市区坐落在浑河河谷冲积平原上，浑河由东向西横贯市区，市区南北面山，东西狭长三十余千米，南北宽仅六至八千米。浑河上游有大伙房水库，整个市区被浑河及其支流和两个露天煤矿分割为河南、河北、望花、东洲、章党和南部矿区六

大块，现已形成以河南、河北为主体，望花、东洲为两翼，加上章党、南部矿区组成的分散布局带状城市区域。抚顺市是辽宁省最重要水源保护地，也是我国重要的老工业基地，主要有煤炭、石化、钢铁和机械制造等主导产业。



图 1.2 抚顺市行政区划示意图

1.1.2 人口与民族

根据人口普查数据，抚顺市常住总人口为 200.8 万人。其中，市辖区常住总人口数为 144.1 万人。

抚顺市是多民族地区，全市有 38 个少数民族成分，少数民族人口 58 万人，占全市总人口的 27.1%。其中满族人口 52 万人，下辖新宾、清原两个满族自治县，民族地区国土面积占全市总面积的 78%。

全市共有家庭户 827584 户，集体户 28018 户，家庭户人口为 1774525 人，集体户人口为 86847 人。平均每个家庭户的人口为 2.14 人，比 2010

年第六次全国人口普查的 2.64 人减少 0.5 人。

全市家庭户人口人均住房建筑面积为 32.49 平方米，人均住房间数为 0.93 间，与 2010 年第六次全国人口普查相比，人均住房建筑面积增加了 9.59 平方米，人均住房间数增加了 0.21 间。

1.1.3 自然气候

抚顺市属于温带大陆性季风气候，四季分明，雨热同季，寒冷期长，日照丰富。全市年平均气温为 6.3℃，1 月气温最低，7 月气温最高，各地年平均气温为 5.6-7.0℃。全市平均年降水量为 781.3 毫米，年平均 ≥ 0.1 毫米降水日数为 108 天。降水量主要集中在 6-8 月，约占全年的 64%。年极端最大降水量可达 1316.6 毫米，年极端最小降水量 530.6 毫米。全市平均年日照时数为 2358 小时，无霜期为 137-154 天。主要气象灾害有干旱、暴雨、大风、雷暴、暴雪、大雾等。

气候特点：2019 年(1 至 12 月，下同)抚顺市年平均气温偏高，年平均降水量略偏少，年平均日照时数偏多。

气温：2019 年全市年平均气温 7.0℃，比常年偏高 0.7℃，为 1961 年以来第四高值。

冬季（2018 年 12 月至 2019 年 2 月，下同）全市平均气温-10.5℃，比常年偏高 0.9℃。1 月份全市平均气温-11.6℃，比常年偏高 2.8℃；2 月份全市平均气温-8.6℃，比常年偏高 0.6℃。

春季（3 至 5 月，下同）全市平均气温 8.7℃，比常年偏高 1.0℃。3 月份全市平均气温 1.7℃，比常年偏高 2.5℃；4 月份全市平均气温 7.9℃，比常年偏低 0.7℃；5 月份全市平均气温 16.6℃，比常年偏高 1.3℃。

夏季（6 至 8 月，下同）全市平均气温 22.1℃，比常年偏高 0.3℃。6 月份全市平均气温 20.1℃，比常年偏低 0.2℃；7 月份全市平均气温 24.3℃，比常年偏高 1.3℃；8 月份全市平均气温 21.9℃，与常年持平。

秋季（9至11月，下同）全市平均气温7.5℃，比常年偏高0.6℃。9月份全市平均气温16.7℃，比常年偏高1.3℃；10月份全市平均气温8.1℃，比常年偏高0.6℃；11月份全市平均气温-2.4℃，比常年偏低0.3℃。

12月份全市平均气温-10.4℃，比常年偏高0.4℃。

降水：2019年全市平均降水量753.2毫米，比常年偏少4%。

冬季全市平均降水量19.7毫米，比常年偏少3成。1月份全市平均降水量0.2毫米，比常年偏少9成以上，为1961年以来第三少值；2月份全市平均降水量5.9毫米，比常年偏少4成。

春季全市平均降水量92.6毫米，比常年偏少3成。3月份全市平均降水量13.6毫米，比常年偏少4成；4月份全市平均降水量10.4毫米，比常年偏少8成，为1961年以来第四少值；5月份全市平均降水量68.6毫米，比常年偏多1成。

夏季全市平均降水量502.9毫米，比常年略偏多。6月份全市平均降水量72.1毫米，比常年偏少3成；7月份全市平均降水量149.6毫米，比常年偏少3成；8月份全市平均降水量281.2毫米，比常年偏多5成，为1961年以来第六多值。

秋季全市平均降水量134.3毫米，比常年偏多1成。9月份全市平均降水量75.5毫米，比常年偏多3成；10月份全市平均降水量18.5毫米，比常年偏少6成；11月份全市平均降水量40.3毫米，比常年偏多7成。

12月份全市平均降水量17.2毫米，比常年偏多6成。

日照：2019年全市平均日照时数2485小时，比常年偏多127小时。

冬季全市平均日照时数558小时，比常年偏多50小时。

春季全市平均日照时数719小时，比常年偏多46小时。

夏季全市平均日照时数514小时，比常年偏少86小时，为1961年以来第四少值。

秋季全市平均日照时数 658 小时，比常年偏多 82 小时，为 1961 年以来最高值。

12 月份全市平均日照时数 204 小时，比常年偏多 52 小时，为 1961 年以来最高值。

根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》及相关资料提供数据，抚顺市主要气象参数如下：

冬季采暖室外计算温度	-20℃
冬季通风室外计算温度	-13.5℃
冬季空调室外计算温度	-23.8℃
冬季采暖室内设计温度	16~24℃
极端最低温度	-35.9℃
日平均温度低于+5℃的天数	161 天
冬季空调室外计算相对湿度	68%
冬季室外平均风速	2.3m/s
冬季室外主导风向及频率	ENE/20%
冬季室外大气压力	101.10KPa
最大冻土层深度	143cm
年平均温度	6.8℃
采暖期室外平均温度	-6.3℃

1.4 地形地貌

抚顺地区位于华北地台的北缘，铁岭-靖宇古隆起的西部；南邻太子河古拗陷，北接蒙黑海西褶皱带，地质历史处于长期隆起的地位。地质构造属于阴山东西复杂构造带的东延部位，与新华夏系第二个巨型隆起带，即长白山脉的交接地带。地质构造复杂，构造分东西向构造即新华夏系构造、山字型构造及北西向构造和南北构造等。

抚顺属华北台背斜区，浑河大断层为全国著名的郯庐断层的北部延续，呈东西方向横贯全市，以浑河大断裂为界，浑河北属于铁岭-清原隆起，浑河南属于抚顺-新宾隆起，而且浑河南隆起较大，基底岩石出露较广。因此，抚顺地貌特征是：以山地为基础，以贯穿本区的浑河谷为骨架，以众多的山间沟谷为网络的山地、河床、沟谷交织的自然景观和东南高、西北低，中间地带起伏不平的低山丘陵及狭长河谷平原地貌类型。

1.1.5 资源状况

（1）矿产资源

抚顺素有“煤都”之称，有一百多年的煤炭开发历史。抚顺煤田东西长 18 公里，南北宽 2-2.5 公里，水平投影面积 40 多平方公里，探明地质储量 14.15 亿吨。煤层厚度为 130 米-8 米，平均厚度为 50 米。是世界上罕见的单一特厚煤层，并伴有油母页岩、煤层气、琥珀、煤精等矿产资源。截至目前，抚顺已经发现矿产矿种 53 种，已开发利用 25 种。主要矿种保有储量：煤炭 217020 千吨；铜锌 10780 千吨，其中铜金属量 17 万吨、锌金属量 23 万吨；金 1030 千吨；铁 209357 千吨，水泥用灰岩 174189 千吨。

截至 2019 年末，抚顺市共有矿山企业 157 家，矿山面积 119.1406 平方公里。按矿种分为：煤矿 12 家、铁矿 44 家、铜矿 3 家、铅矿 2 家、锌矿 3 家、金矿 14 家、银矿 1 家、菱镁矿 4 家、冶金用脉石英 1 家、硫化铁矿 1 家、含钾岩石 1 家、泥炭 4 家、蛭石 2 家、溶剂用石灰岩 1 家、水泥用灰岩 3 家、建筑石料用灰岩 15 家、制灰用石灰岩 3 家、建筑用白云岩 1 家、陶瓷土 1 家、陶粒用黏土 1 家、用粘土 1 家、保温用粘土 1 家、花岗岩 6 家、建筑用花岗岩 16 家、建筑用凝灰岩 12 家和矿泉水 4 家。按矿山企业规模分为：大型 9 家、中型 27 家、小型以下 121 家。按行政区域划分为：市辖区 3 家、东洲区 38 家、顺城区 17 家、开发区 3

家、抚顺县 19 家、新宾县 28 家和清原县 49 家。

抚顺地区位于华北断块北部边缘，辽东吉南成矿带之上。矿床特点如下：一是能源矿产储量丰富，区位条件优越，优势突出。油页岩、煤层气储量大，前景可观；二是铜、锌资源丰富，成矿地质条件优越；三是共伴生矿产多，综合利用潜力大。

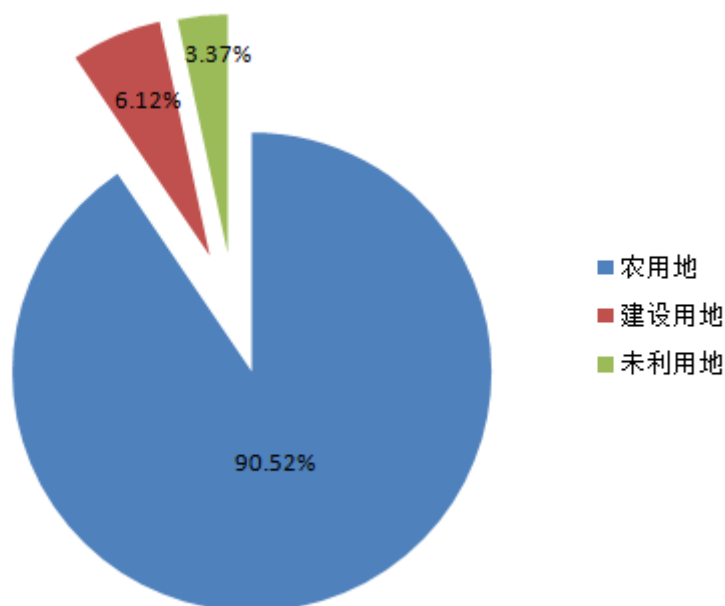
①煤炭。抚顺是一座因煤而兴的城市，煤炭资源探明储量大，以生产气煤、长焰煤、焦煤为主；②铁矿。主要分布在清原和抚顺两县；③菱镁矿。主要分布在东洲区。④油页岩。油页岩主要分布在东露天矿和西露天矿，开发前景极好；⑤水泥用灰岩。主要分布在清原县斗虎屯和新宾县马架子一带；⑥金矿。抚顺金矿大部分在清原县境内，由于多年开采储量减少，在全省的优势地位逐渐减弱；⑦泥炭。在辽宁泥炭资源为抚顺市独有，主要分布在清原、新宾及抚顺县。从矿产资源现状分析，难以满足经济发展需求的矿产有石油、铝土矿，为抚顺市矿产空白。具有潜在优势的矿产主要有油页岩、煤成气、石灰石、泥炭等。

从上面的一组数据看出，我市的矿业开发矿山散、小的局面得到了一定的改善，国有矿山企业仍然占主导地位，煤、铁是我市矿业发展的两大支柱。近几年，由于矿产品需求受到抑制及“五矿共治”的要求，部分民营矿山停产，矿山数量有所减少。

（2）土地资源

全市土地总面积为 1,127,102.68 公顷，其中：农用地为 1,019,536.93 公顷，占全市土地总面积的 90.52%，主要以林地和耕地为主，分别占土地总面积的 72.33%和 16.34%；建设用地为 69,750.54 公顷，占全市土地总面积的 6.12%，主要以城镇村及工矿用地和水库水面为主，分别占全市建设用地总量的 73.92%和 13.05%；未利用地为 37,815.21 公顷，占全市土地总面积的 3.37%，主要以其他草地和河流水面为主，分别占全市土地

总面积的 1.54%和 1.47%。其规模及所占比例见图。



（3）森林资源

抚顺地处辽宁东部，自然地貌以山地为主，属长白山系龙岗山脉，是浑河、清河、柴河、柳河、太子河、富尔江的发源地。全市林业用地面积 1690.8 万亩，有林地面积 1285 万亩。森林覆盖率 68.49%，位居全省第二。天然林面积 645 万亩，人工林面积 561.6 万亩；公益林面积 555.3 万亩，商品林面积 726 万亩；国有林面积 274.3 万亩，集体林面积 1010.6 万亩。活立木总蓄积 7832.7 万立方米，位居全省第一。

（4）水资源

抚顺地区主要河流有浑河、太子河、清河、柴河、富尔江和柳河等 12 条，小流域 1 万多条，浑河是抚顺市最大的河流。境内拥有全省总量 1/10 的水资源，年涵养水源 120 亿立方米。2019 年全市地表水资源量 24.66 亿立方米，折合年径流深 218.8mm，比上年 17.95 亿立方米增加 42.6%，比多年平均值 30.44 亿立方米减少 19%。年均降水量在 750-850 毫米之间，是辽宁最重要的水源涵养地和供水基地。抚顺市拥有一座大型水库即大伙房水库，其最大设计储水量为 26 亿立方米，据全省第一；

拥有中型以上水库 63 座，可利用的总水域面积达 66.67 平方千米。

1.1.6 国民经济

2021 年，面对复杂的国内外经济运行环境，市委、市政府坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记关于东北、辽宁振兴发展的重要讲话和指示批示精神，坚持稳中求进工作总基调，加快转型升级步伐，加快新旧动能转换，全市经济社会保持平稳健康发展。

（1）经济总量

初步核算，全年实现地区生产总值 870.1 亿元，按可比价格计算，同比增长 1.0%。其中，第一产业增加值 61.2 亿元，增长 2.1%；第二产业增加值 414.9 亿元，下降 2.5%；第三产业增加值 394.0 亿元，增长 4.4%。三次产业增加值占生产总值的比重为 7.0:47.7:45.3。全年人均地区生产总值 47338 元，同比增长 3.1%。

（2）农林牧渔业

2021 年，抚顺市实现农林牧渔业总产值 115.3 亿元，同比增长 1.9%。其中，农业产值 69.7 亿元，增长 1.3%；林业产值 5.7 亿元，增长 0.1%；牧业产值 35.4 亿元，增长 3.3%；渔业产值 0.3 亿元，增长 15.0%；农林牧渔服务业产值 4.2 亿元，增长 1.1%。粮食总产量 83.6 万吨；蔬菜及食用菌产量 33.2 万吨；水果 11.5 万吨；猪出栏 46.8 万头，牛出栏 3.1 万头，羊出栏 18.4 万只；肉类总产量 11.2 万吨，禽蛋 4.2 万吨，奶类 0.3 万吨；水产品产量 0.2 万吨。

2021 年，抚顺市林业用地面积 1284.6 万亩，当年人工造林面积 2.3 万亩，森林抚育面积 8.9 万亩。

（3）工业

2021 年，抚顺市规模以上工业企业完成产值 1126.8 亿元，同比增长

18.5%。规模以上工业增加值同比下降 2.3%。分经济类型看，国有及国有控股企业增加值下降 3.2%；集体企业增加值下降 42.7%；股份制企业增加值下降 2.8%；外商及港澳台商投资企业增加值增长 5.6%。分门类看，采矿业增加值下降 0.7%；制造业增加值下降 2.8%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值下降 3.3%。规模以上工业企业实现营业收入 1228.4 亿元，同比增长 21.5%；利润总额 47.9 亿元，比上年增加 16.8 亿元；利税总额 142.5 亿元，比上年增加 24.5 亿元；亏损企业亏损总额 22.0 亿元，比上年增加 0.2 亿元。规模以上工业主要产品产量中，原油加工量 717.4 万吨，下降 11.6%；原煤产量 388.1 万吨，下降 3.1%；水泥 140.6 万吨，增长 19.5%；钢材 448.1 万吨，增长 0.9%；发电量 86.8 亿千瓦小时，下降 9.1%。

2021 年规模以上工业主要产品产量

2021 年规模以上工业主要产品产量

产品名称	单位	总量	比上年增长%
原煤	万吨	388.1	-3.1
铁精矿	万吨	252.9	-19.7
啤酒	千升	97275	-2.8
实木木地板	万平方米	45.5	8.6
原油加工量	万吨	717.4	-11.6
汽油	万吨	117.9	-23.6
柴油	万吨	160.4	-8.9
燃料油	万吨	11.2	-7.6
乙烯	万吨	89.1	-10.1
塑料制品	万吨	2.5	32.8
水泥	万吨	140.6	19.5
石墨及炭素制品	万吨	38.3	4.0
生铁	万吨	404.4	-3.8
粗钢	万吨	459.3	1.1
钢材	万吨	448.1	0.9
铁合金	万吨	2.1	-2.7
铝合金	吨	418	-38.3
交流电动机	万千瓦	116.3	1.1
发电量	亿千瓦小时	86.8	-9.1

全年规模以上工业综合能源消费量 1155.4 万吨标准煤，其中，六大高耗能行业综合能源消费量占 96.2%。

（4）建筑业

2021 年，抚顺市实现建筑业总产值 78.8 亿元，同比下降 4.2%。资质以上建筑企业签订合同额 111.2 亿元，增长 2.7%，其中，本年新签订工程合同额 87.1 亿元，增长 2.0%。资质以上建筑企业房屋施工面积 115.8 万平方米，下降 20.0%；房屋竣工面积 70.6 万平方米，下降 30.2%

（5）固定资产投资

全社会固定资产投资（不含农户）完成 175.2 亿元，下降 4.1%。其中，建设项目完成投资 109.8 亿元，下降 14.7%；房地产开发完成投资 65.4 亿元，增长 21.1%。

分产业看，第一产业完成投资 4.4 亿元，占固定资产投资的比重为 2.5%；第二产业完成投资 56.7 亿元，占 32.4%；第三产业完成投资 114.1 亿元，占 65.1%。

2021 年，抚顺市新建商品房销售面积 117.4 万平方米，下降 15.3%，其中，住宅 112.2 万平方米，下降 14.6%；商品房销售额 69.5 亿元，下降 5.0%，其中，住宅 66.4 亿元，下降 3.1%。

（6）国内贸易和市场物价

2021 年，抚顺市实现社会消费品零售总额 186.3 亿元，同比增长 4.3%。分经营地看，城镇消费品零售额 171.5 亿元，增长 4.2%；乡村消费品零售额 14.8 亿元，增长 5.5%。分消费类型看，商品零售额 162.8 亿元，增长 2.5%；餐饮收入额 23.5 亿元，增长 19.5%。在限额以上批发零售业商品零售类值中，粮油、食品类零售额 3.5 亿元，下降 23.3%；烟酒类零售额 4172.7 万元，下降 36.0%；化妆品类零售额 5579.3 万元，下降 4.3%；家用电器和音像器材类零售额 2.6 亿元，下降 6.3%；中西药品类零售额

6.0 亿元，增长 8.5%；文化办公用品类零售额 2671.1 万元，增长 335.5%；通讯器材类零售额 1.2 亿元，下降 28.9%；服装、鞋帽、针纺织品类零售额 2.6 亿元，下降 8.6%；石油及制品类零售额 12.7 亿元，增长 57.6%；汽车类零售额 13.3 亿元，下降 4.8%。

全年居民消费价格总水平上涨 2.4%，其中：食品烟酒价格上涨 6%，衣着价格上涨 1.5%，居住价格上涨 1.9%，生活用品及服务价格上涨 1.1%，交通和通信价格下降 3.2%，教育文化和娱乐价格上涨 2.4%，医疗保健价格上涨 0.9%，其他用品和服务价格上涨 2.1%。

全年工业生产者出厂价格比上年下降 2.8%。其中，石油、煤炭及其他燃料加工业价格下降 6.5%，黑色金属矿采选业价格上涨 13.1%，通用设备制造业价格下降 0.8%，黑色金属冶炼和压延加工业价格下降 2.4%，汽车制造业价格下降 0.2%，化学原料和化学制品制造业价格下降 1.4%。全年工业生产者购进价格比上年下降 4.4%。

（7）对外经济贸易

2021 年，抚顺市外贸进出口总额 49.0 亿元，同比增长 32.5%。其中，出口 42.2 亿元，增长 35.6%；进口 6.8 亿元，增长 16.1%。全市实际利用外资 315 万美元，同比下降 38.4%。全年域外引资到位额 126.1 亿元，同比下降 11.4%。

（8）财政、金融和保险业

截至 2021 年底，抚顺市金融机构本外币存款余额 2512.5 亿元，比年初增加 163.5 亿元，其中，住户存款 2047.9 亿元，比年初增加 191.2 亿元；金融机构本外币贷款余额 1059.1 亿元，比年初减少 53.6 亿元，其中，住户贷款 275.7 亿元，比年初增加 10.2 亿元，非金融企业及机关团体贷款 783.4 亿元，比年初减少 63.7 亿元。

2021 年，抚顺市拥有保险机构 46 家，其中，寿险 27 家、财险 19 家。

实现保费收入 40.2 亿元，增长 4.0%，其中，寿险 26.7 亿元，增长 0.4%，财险 13.5 亿元，增长 9.3%。全年保险赔付 14.7 亿元，增长 1.4%，其中，寿险 7.7 亿元，财险 7 亿元。

1.1.7 环境保护

水环境治理方面，浑河流域抚顺城市段干支流国控和省控 9 个断面整体水质优良比例达到 87.5%。抚顺市集中式饮用水源地水质 100%达标，抚顺大伙房水库库区水质稳定保持国家 II 类标准。大气环境治理方面，空气质量考核优良天数为 279 天，达标率 76.4%，与 2018 年基本持平；细颗粒物（PM_{2.5}）浓度 45 微克/立方米。污染物总量减排方面，二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮 4 项污染物排放总量较 2015 年分别下降 24.8%、27.3%、41.2%、10.3%。

1.1.8 交通通讯

全市公路总里程 6911.4 公里，其中高速公路 330.1 公里。全年公路货运量 5761 万吨，货物周转量 1277295 万吨公里。公路客运量 1965 万人，下降 1.6%。旅客周转量 105248 万人公里，下降 1.9%。全市有公共汽车线路 79 条，长途客运线路 387 条。民用汽车拥有量 26.2 万辆。拥有新（清洁）能源公交车 1007 辆。全市出租汽车巡游车 4942 台，全年更新巡游车 745 台；长途载客汽车 1359 辆，载货汽车 19035 辆。

全市邮政业务总量 5.4 亿元，增长 34.9%；电信业务总量 90.1 亿元，增长 60.7%；全年固定电话 25.5 万户，移动电话 209.4 万户，互联网宽带接入用户 65.8 万户。

1.2 城市能源消费现状

1.2.1 供应现状

（1）电力供应情况

①电源规模

地区电网 0.6 万千瓦及以上发电厂 16 座，总装机容量 297.43 万千瓦。其中：220 千伏公用电厂 4 家，总装机容量为 200 万千瓦；66 千伏及以下公用电厂 9 家，总装机容量为 31.43 万千瓦；企业自备电厂 3 家，总装机容量为 36 万千瓦。2020 年地区电厂发电量 96.4 亿千瓦时，上网电量 72.26 亿千瓦时。

②电网规模

地区电网共有 500 千伏变电站 1 座，变电容量 150 万千伏安，500 千伏输电线路 4 条，线路 309.1 千米；220 千伏公用变电站 14 座，变电容量 495 万千伏安，220 千伏输电线路 55 条，线路 1358.32 千米；66 千伏公用变电站 97 座，变电容量 455.5 万千伏安，66 千伏输电线路 154 条，线路 2033.99 千米；10 千伏公用配电变压器 6120 台，容量 184.5 万千伏安，10 千伏线路 498 条，线路 6474.6 千米。

③电网结构

抚顺市电网通过蒲抚一、二线及抚程一、二线与辽宁 500 千伏主网相连。220 千伏通过热友一、二线沈东分线与沈阳电网相连；通过顺灯线与辽阳电网相连；通过抚石一、二线及抚徐线与本溪电网相连。目前已经形成北部以 220 千伏辽宁东方发电有限公司、国电投抚顺热电分公司为电源支撑点，南部以 500 千伏抚顺变及抚矿中机热电厂为电源支撑点的环网结构。

因此抚顺城市建成区内，包括城中村及城市周边地区，电力系统已全部覆盖，农村电网户均容量 4.26 千伏安。

（2）燃气设施

抚顺市燃气为管道天然气，自“大-沈”天然气管线输经调压后送至抚顺市各县区。经过多年的建设发展，全市天然气供需基本平衡，城镇燃气安全运行，实现天然气产业健康有序安全可持续发展。抚顺共有管

道燃气企业 4 家，其中，市区 2 家，县区 2 家。燃气供应对象主要是居民用户、商业用户、工业用户、汽车加气和公交车加液。全市总用气户数 48.2 万户，其中居民用户 47.5 万户，非居民用户 0.7 万户。抚顺市现有天然气门站 2 座，调压站 169 座，加气站 13 座。现有燃气输配管线 670 公里，燃气管网覆盖率约达 90%以上。

（3）新能源利用情况

在省委、省政府的领导和支持下，抚顺市清洁能源产业起步发展。截至 2021 年，全市可再生能源装机容量达到 18.54 万千瓦，其中，水电装机容量 11.36 万千瓦，光伏装机容量 7.18 万千瓦。目前，全市在建装机容量 227 万千瓦，其中，水电装机容量 180 万千瓦，光伏装机容量 40 万千瓦，生物质装机容量 7 万千瓦。“十四五”时期，拟开工建设及谋划储备装机容量 587 万千瓦，其中，水电装机容量 300 万千瓦，光伏装机容量 178.2 万千瓦，风电装机容量 100 万千瓦，生物质发电装机容量 8.8 万千瓦。

（4）主要热源企业情况

热源主要以超低排放的燃煤热电联产、超低排放或达标排放的大型燃煤锅炉、工业余热为主，局部使用燃气供暖。城区已建成热源企业共 8 家。热电联产企业 3 家，工业余热企业 3 家，燃煤企业 1 家，燃气供热企业 1 家。

①抚顺矿业中机热电有限责任公司：，厂内现有 2×1025t/h 炉，配 2×300MW 机组，并配有 6×60MW 电蓄热锅炉，2017 年建成并正式投产运行。供热面积为 1795 万平方米。

②国家电投集团东北公司抚顺热电分公司：厂内现有 2×1025t/h 炉，配 2×300MW 机组，并配有 4×40MW 电蓄热锅炉，2008 年建成并正式投产运行。供热面积为 1507 万平方米。

③辽宁东方发电有限公司：厂内现有 $2\times 1165\text{t/h}$ 炉，配 $2\times 350\text{MW}$ 机组，2005年投产正式运行，并于2013年改为打孔抽汽供热机组。供热面积为1516万平方米。

④抚顺新钢铁有限责任公司：利用工业余热，供热面积为230万平方米。

⑤抚矿油母页岩炼油厂：利用工业余热，供热面积为357万平方米。

⑥抚矿坑口油厂：利用工业余热，供热面积为50万平方米。

⑦抚顺城南热电有限公司：锅炉规模：2台100吨/小时燃煤锅炉，供热面积为180万平方米。

⑧抚顺中燃城市燃气发展有限公司：利用燃气供热，供热面积为27万平方米。

1.2.2 存在问题

由于历史的原因，抚顺市仍然是以煤、油、电、钢、铝等原材料为主的重工业城市，高耗能行业比重大。从产品结构上看，产业链条短，初级原材料产品比重过高，而最终产品、高技术含量和高附加值产品少，即使是生产大宗资源型产品的骨干企业，其深加工量也不大，产业结构调整速度慢，第三产业比重虽有所上升但速度仍然缓慢。

抚顺市目前能源消费结构以一次能源为主，原煤和原油的消耗占总的能源消耗量的80%以上，能源综合利用效率较低，不利于降低能耗，不利于改善城市空气环境质量和经济与环境的可持续发展。造成环境污染严重，市内热电联产锅炉和工业用能主要以燃煤为主，使得大气污染中以二氧化硫和悬浮物为主，尤其是在冬季采暖季节污染更加严重。因此加强能源合理利用工作中的节能减排，进一步优化能源结构，降低能源消耗，大力开发利用新型能源。

1.3 环境现状

1.3.1 环境空气质量

2021年1至12月，全市城区优良天数为315天，同比增加了34天；优良天数比例为86.3%，同比改善9.5%；PM_{2.5}浓度为40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比改善7%，圆满完成省定考核指标。根据优良天数比例，各区排名情况如下：

排名		优良天数比例		PM _{2.5} 浓度	
1	东洲区	88.7%	改善 8.7%	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	改善 10.3%
2	新抚区	84.8%	2020年 未监测	43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2020年 未监测
3	望花区	82.1%	改善 8.6%	45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	改善 8.2%
4	顺城区	80.3%	8月29日-11月 25日停站	46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8月29日-11月25日停站

1.3.2 降水

2021年全市平均降水量871.1毫米，比常年偏多1成。冬季全市平均降水量20.6毫米，比常年偏少2成；春季全市平均降水量129.7毫米，比常年略偏多；夏季全市平均降水量477.7毫米，比常年略偏少；秋季全市平均降水量240.0毫米，比常年偏多9成，为1961年以来第三多值；12月份全市平均降水量3.2毫米，比常年偏少7成。

1.3.3 地表水环境质量

2021年是“十四五”的开局之年，也是抚顺市增加6个“十四五”地表水国考断面的第一年。这一年，抚顺市水环境质量国考、省考断面全部达标，再创历史新高，实现了扎实推进“十四五”碧水保卫战的开门红。

2021年抚顺市15个国考断面达到或优于III类水质标准比例为100%。其中，符合I~II类水质标准的断面有14个，占93.3%，与去年相比，上升13.3个百分点。

6个省考断面均符合IV类水质标准，达标率100%，无劣V类水体。与去年相比，劣V类水体比例下降16.7个百分点。

1.4 城市规划建设情况

1.4.1 城市发展目标 and 战略

1) 城市发展目标

根据《抚顺市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，抚顺市 2035 年远景发展目标主要包括：建设“五个抚顺”，即创新抚顺、活力抚顺、绿色抚顺、文明抚顺、幸福抚顺，建设达到更高水平，实现新时代全面振兴全方位振兴，基本实现现代化。经济实力大幅跃升，经济总量和城镇、农村人均收入实现倍增，创新能力得到较大提升；基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，营商环境更好、创新能力更强、生态环境更优、发展活力更足；广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，东部生态屏障和大伙房水源保护区饮用水源安全保障能力更强；抚顺成为沈阳现代化都市圈重要力量，形成全方位、高水平开放格局；基本公共服务均等化，城乡区域发展差距和居民生活水平差距显著缩小，人民生活更加美好，全体人民共同富裕取得明显的实质性进展。

2) 发展策略

① 模式转化：生态引领，消费突破

以生态文明建设引领，充分发挥大城市与大生态、大山区有机结合，近现代文化与多民族文化、爱国主义与殖民文化交融的资源条件，以生态和文化引领城市功能转型和城镇化空间格局调整。以旅游、农特等消费型产业提升为突破口，积极壮大先进制造和高新技术产业，对传统重化产业实施绿色化改造，推动产业结构的转型再生；构筑生态优先、东西差异的城乡空间模式，西部浑河河谷集聚构筑抚顺都市区，重点承载

高端功能，东部山区重点培育生态旅游型、生态农特型特色沟域，强化县城、小城镇群和特色小镇村。

②区域重构：西融沈阳、东拓腹地

加快融入沈阳、形成沈抚空间融合的三个圈层，推动西部与沈阳同城化，东部分担沈阳的区域化功能，中部与沈阳中心功能差异化。充分发挥抚顺向西衔接东北核心消费市场、向东辐射大长白山特色资源腹地的区位潜力，积极推进重大交通设施建设，打造沈阳经济区辐射辽吉省级和大长白山地区的桥头堡。积极打造北部休闲生态带、中部公共服务功能发展带和南部新型产业带，促进沈抚融合，并将南北两带向区域延伸，实现区域联动。

③功能再生：三位一体，双轮驱动

积极承载沈阳国家中心城市功能拓展，重点强化装备制造、旅游休闲、交通枢纽、科技创新和文化创意等产业内分工；依托特色资源和消费市场，构筑特色农业资源的精深加工中心和物流分销枢纽，构筑区域性消费型产业基地；立足区域联动，优化升级石化、冶金等原材料重产业；以三层次的区域一体化为依托，构建消费驱动与创新驱动并重的新型产业功能体系。

④红利再造：就业带动，品质吸引

通过人口规模增长和结构优化，打破抚顺的人口收缩趋势，逐步实现抚顺人口红利的全面再造。以区域空间重构和城市功能再生为契机，改善就业岗位供给，消费隐性失业、吸引人口流入促进人口规模增长；提升城市综合品质，吸引专业技术等高端人才流入，优化人口素质结构，提升城市创新能力；以沈抚改革创新示范区的职住同城化为突破口，积极引入外部动力；构筑抚顺城市人口良性循环的增长新周期。

1.4.2城市性质和职能

1) 城市性质

根据《抚顺市国土空间规划（2021~2035年）》及《抚顺市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，结合抚顺市的外部区域发展条件、内部自身资源条件，制定抚顺市城市性质为：加速推进沈抚同城化和融入辽东绿色经济区建设；将抚顺市发展成为沈阳现代化都市圈的重要版块；把抚顺市建设成为国家级高附加值新型原材料重要基地、辽宁省最重要的水源生态涵养基地。

2) 城市职能

国家级职能：国家重要的石油加工及精细化工基地；国家新兴的装备制造基地。

区域性职能：东北地区新兴的高新技术产业和都市工业基地；东北地区以工业遗址、前清文化、民族文化和红色文化为主要特色的历史文化名城；面向东北地区的旅游休闲与养生度假中心；沈阳经济区东部、面向辽吉交接地区的交通枢纽和商贸物流中心。

市域性职能：抚顺市域的公共服务中心。

1.4.3 城市人口规模

根据《抚顺市人口发展规划（2016-2030年）》内容，2020-2030年抚顺市全市总人口保持在205万左右，2020年和2030年常住人口城镇化率预计达到77.51%和80.37%。根据《抚顺市第七次人口普查公报》确定，抚顺市中心城区常住人口为144.1万人。近年来城市虽出现少子、老龄、人口减少的趋势，但抚顺市政府积极应对，在最新的《国土空间总体规划》中已提出推动生育水平提升、改善养老服务环境、吸纳周边农业人口、加快中心特色小镇发展建设等应对措施，按照规划人口上浮20%配置进行城市建设。

1.4.4 城市用地发展方向选择

规划通过对工程地质条件、城市生态敏感区、城市气象模拟、区域协作、城市产业发展等方面的综合分析，确定了城市的主要发展方向与用地功能导向。提出重点向西、适度北拓、向南治理与发展并重、适度向东发展的空间发展策略。

西进：新兴产业重点向西发展，积极发展旅游业、服务业，融入沈阳经济区，率先实现沈抚经济同城化；

北拓：城市居住区向北拓展，整合现状工业用地，合理利用部分北部山谷用地；

南治：南部城区以生态环境整治为主，改变过去重开采轻治理的发展模式；积极迁出地质灾害影响区内的居民与企业，整合南部城区的空间资源，建设新型循环经济工业园区；

东优：优化生态环境，提升旅游服务功能。同时优化东部产业结构，依托现有石化产业基地，围绕百万吨乙烯工程，形成具有国际规模和水平的石化产业基地。

5、城市总体布局

结合抚顺自身的自然地理条件与城市发展要求，确定中心城区的空间结构为“带状组团多中心”，即在现状基础上，沿浑河两岸呈带状南北拓展，形成多个组团，不同功能组团之间由河流水系和生态绿带间隔。其中，规划确定南站商业中心为城市主中心，望花区与顺城区各设置副中心一处。中心城区城市建设用地17385.92ha。

6、工业用地规划布局

规划形成“两区一带”的工业用地布局，即以石油二厂、大乙烯工程为龙头的东部工业园区，重点集群化发展石油炼化的相关产业；规划沿南环路布置一系列工业组团，呈带状分布，各工业组团之间以生态绿地相间隔。浑河北岸以居住和服务功能为主，对于污染严重的工业企业

逐步予以迁出，规划期内不再设置三类工业企业用地。除对现状石油一厂予以迁出外，在火车北站以东、沈吉铁路以北地段以及前甸分别设置工业用地一处，禁止设置三类工业用地，在保证居住与就业在空间上相对平衡的同时，避免工业发展对城市环境产生的负面影响。规划工业用地3945.89ha，人均22.04m²/人。

二、规划编制目的、指导思想与规划原则

2.1 编制目的

城市供热是城市基础设施的重要组成部分，也是绿色发展的重点领域之一。为完善城市供热基础设施建设，实现城市供热稳定可靠，优化本区域的供热结构，减少城市环境污染，为本地区提供良好的基础环境。以生态资源环境条件为前提，运用节能环保等领域的先进技术，提高能源利用效率，保护环境，实现清洁采暖，最终实现绿色、低碳、高效、智慧的城市供热系统。

2.2 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届历次全会精神 and 习近平总书记在东北地区调研特别是在抚顺市考察时的讲话精神，落实习近平总书记在中央财经领导小组第14次会议上的重要指示，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以“四个革命一个合作”能源安全新战略为指引，把握“2030年碳达峰、2060年碳中和”目标机遇，按照省委、省政府决策部署和市委、市政府在《抚顺市国民经济和社会发展第十四个五年和2035年远景目标纲要》中提出的建设“两大基地”、发展“六大产业”、推进“三个融合”、建设“五个抚顺”的总体思路，充分发挥抚顺市得天独厚的资源禀赋、区位要素、产业基础等优势，加强地区能源资源勘探开发，支持煤炭精细化开采和储煤基地建设，推动成品油储备和天然气储气能力建设，推

进城市热力管网、城镇燃气管网的建设覆盖。加快形成油、气和新能源协调发展的能源供应、应急储备体系，提高能源安全保障水平。具体指导思想如下：根据抚顺市总体规划和中心城区供热现状，依据国家《大气污染防治行动计划》的要求，供热规划要有科学性、前瞻性和开创性，热源规划要科学选址、合理布局，明确定位我市未来供热发展方向是以大型热电联产、背压机组和大型集中热源为主，以工业余热和清洁能源供热为辅的总体思路。

中心城区以外的区县独立供热区域须制定完善本区域的供热规划；全面实施“拆小并大”，积极开发利用工业余热资源，鼓励应用地源热泵、污水源热泵、电热蓄能、天然气及太阳能等清洁能源在三产和民用采暖领域的应用。

2.3 规划原则

在《抚顺市国土空间总体规划（2021-2035年）》（过程版）及《抚顺市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的原则指导下，以《抚顺市城市供热条例》和《抚顺市中心城区热电发展规划》（2021~2035年）等相关规划为基础，以《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《抚顺市大气污染防治行动计划实施方案》和国家建筑节能有关政策条例为依据，认真贯彻落实国家《大气污染防治行动计划》和《辽宁省人民政府关于蓝天工程的实施意见》（辽政发〔2012〕36号）精神，以提高供热质量、节能减排、改善生态环境、提高人民生活水平为目标，以发展热电联产、集中供热为重点，坚持“统一规划、统一政策、归口管理、区域管理”的方针，促进抚顺市供热事业的发展。根据各供热区热负荷发展情况，确保热源建设与城市发展同步并适当超前的原则。抚顺市的供热规划坚持以热电联产为主、以工业余热利用、污水源热泵、天然气利用等清洁能源供热为辅的

集中供热，具体原则如下：

（1）严格遵循国家有关政策和法规，坚持社会效益和经济效益并举的方针，保障供热系统安全可靠，最大限度实现节能减排目标，提高抚顺地区集中供热普及率，提高城市供热管理水平。

（2）根据规划期的热负荷需求量，贯彻“上大压小，节能减排”的指导原则，确定热电联产集中供热为主、以工业余热利用、污水源热泵、天然气利用等清洁能源供热为辅的原则，满足抚顺地区的民用采暖热负荷的需求。实现“一网多源”的供热格局，以多能源、多热源联合供热适度超前，以提高供热保障能力和热效率。

（3）根据规划期末的热负荷需求量确定热源建设规模，逐步取代小火电机组及单台容量小于 58MW（<75t/h）的中、小型锅炉。适度规划发展以大、中型燃煤锅炉（单台锅炉容量 \geq 58MW）为辅的集中供热，作为热电联产供热的补充。

（4）近期将具备改造条件的建成区内自行供热的工业企业和公建项目，改用天然气等清洁燃料。

（5）积极推广清洁供暖技术、构建低碳绿色可持续发展的原则。在大型热网供热范围以外的城区地带和有条件的区域积极推广采用水源热泵技术、燃气供暖、工业余热等清洁能源供热方式，兼顾推广采用可再生能源、太阳能利用等。

（6）大力推广热计量收费，对非节能建筑逐步改造为节能建筑，推进供热节能技术的应用，加强供热系统节能及热计量改造，节约能源、减少污染，改善环境质量

（7）坚持遵循近远期相结合、分步实施的原则。落实近期到 2025 年规划的供热分区热平衡计算和项目协调布局，与远期 2035 年规划发展目标相协调，为未来供热领域的新技术、新模式预留接口。

三、规划依据、范围、期限与目标

3.1 规划依据

3.1.1 规划所遵循的相关法规

（《中华人民共和国城乡规划法》（2008年1月1日施行，2019年第二次修正）

《中华人民共和国安全生产法》（2021年9月1日施行）

《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日施行）

《中华人民共和国节约能源法》（2008年4月1日施行，2018年10月修正）；

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003年1月1日施行，2012年2月修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（2002年5月1日施行，2018年12月第四次修正）

《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）

《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日施行，2017年修正）

《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；

《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日施行，2018年10月修正）

《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日修订）

《建设项目环境保护设计规定》（2017年10月1日施行）

《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）

《建设工程安全生产管理条例》（2004年2月1日施行）

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（2020年6月1日施行）

《城市规划编制办法实施细则》（2006年4月1日施行）

《关于发展热电联产的规定》（2016）1268号；

《抚顺市城市供热条例》（2014年）

3.1.2 规划所遵循的相关标准

《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014；

《供热工程项目规范》（GB55010-2021）；

《城市供热规划规范》（GB/T51074-2015）；

《城市规划与建设强制性标准实施手册》；

《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ26-2010）；

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）；

《城镇供热管网设计标准》（CJJ34-2022）；

《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81-2013；

《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28-2014；

《城镇供热服务》（GB/T33833-2017）

《城市市政基础设施规划手册》；

《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）；

《环境空气质量标准》GB3095-2012；

《城镇供热系统节能技术规范》（CJJ/T185-2012）

《城镇供热系统安全运行技术规程》（CJJ/T88-2000）

《城镇供热检测与调控系统技术规范》（CJJ/T241-2016）

《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》

(GB/T29047-2012)

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）

《城镇供热直埋管道接头保温技术条件》（GB/T38585-2020）

《保温管道用电热熔套（带）》（GB/T40068-2021）

《热水热力网热力站设备技术条件》（GB/T38536-2020）

城市供热现状等基础资料。

3.1.3 相关规划

《抚顺市国土空间总体规划》（2021-2035年）（过程版）

《抚顺市人口发展规划》（2016-2030年）抚政发〔2019〕1号

《辽宁省“十四五”能源发展规划》辽宁省人民政府2022年

《抚顺市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》抚政发〔2021〕6号

《抚顺市住房和城乡建设事业“十四五”规划》

《抚顺市城市热电发展“十四五”规划》

《抚顺市中心城区热电发展规划》（2021-2035年）

《抚顺市清洁取暖建设规划（2022-2024年）》

《抚顺高新区化工园区总体规划（2018-2030年）》

《抚顺市高端精细化工产业“十四五”发展规划》

3.2 规划范围

按照建设部有关文件和规划编制文件深度要求，本次《抚顺市城市供热专项规划（2021-2035年）》的规划范围主要对抚顺市中心城区进行详细规划论述，即东洲区、顺城区、新抚区、望花区及四个开发区（东洲高新区、胜利开发区、顺城经济开发区、望花经济开发区），不包含沈抚改革创新示范区（原抚顺经济开发区）。中心城区外的所有城镇范围，均需以本规划中的指导思想、规划原则等篇章为指导。

抚顺市中心城区具体地域范围是：东起辽宁发电厂东侧，西至沈抚改革创新示范区与抚顺市区交界，南至南外环公路，北至高山路。

3.3 规划期限

规划期限为 2021-2035 年，本次抚顺市城市供热规划分为近期和远期两个规划期限。

以 2021 年为基准年，近期为 2022 年-2025 年，远期为 2026 年-2035 年。

3.4 规划内容

（1）热负荷规划，落实现有建筑供暖面积，预测城市规划期内新增建筑面积及年度增长计划。

（2）依据现有热源厂的服务范围及供热能力，根据热负荷规划需求，规划新建热源和供热方式，明确热电厂、锅炉房的初步选址及分期建设规模，确定热电厂首站及大型热源厂锅炉房供热参数、供热系统型式以及运行调节方式。

（3）确定城市热力网布置原则及热力网形式，实现城区间热网互联互通，互为备用。

（4）规划供热工程分期实施方案，测算供热工程规划的工程建设内容及投资估算。

3.5 规划目标

2025 年前，抚顺市内三大热电联产发挥供热基础作用；保证现有工业余热全部利用；保留现有锅炉房作为备用热源；供采暖用热源实行联网供热，新建联网供热主干线，并完成对老旧主管网升级改造；各供热企业全面建成信息化热网；完成市内 20%的既有建筑节能改造。

远期，继续深挖抚顺市内现有三大热电联产供热能力，提高热电厂供热效率；扩大包括工业余热在内的清洁能源和可再生能源供热比例至

14%；各供热企业逐步建成智慧热网；继续完成市内既有建筑节能改造。远期 2035 年之前抚顺城南热源厂关停。

规划期后中心城区冬季清洁供暖率可达到 100%；采暖热指标由现状 52w/m²降低至 40w/m²；可节约标煤量 35.6 万吨、二氧化硫减排 0.75 万吨/年、烟尘减排 0.75 万吨/年。

通过对《抚顺市城市供热专项规划》（2021~2035 年）的实施，热源侧用能结构明显优化，用户侧建筑能效明显提升，配套保障能力显著增强，促进清洁取暖的长效机制基本建立，污染排放大幅下降，空气质量得到改善，将为改善抚顺市大气环境、人居环境作出重要贡献。

四、工作过程

受抚顺市住建局的委托，我院从 2022 年 11 月开始收集和整理抚顺市城区集中供热工程基础资料，结合《抚顺市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（过程版），历经半年多的时间，编制完成《抚顺市城市供热专项规划（2021-2035 年）》。本期规划在编制过程中，得到了抚顺市住建局、抚顺市自然资源局、抚顺市发改委、抚顺市城建中心、抚顺市热力有限公司、抚矿中机热力有限责任公司、辽宁东方发电有限公司、抚顺抚电能源分公司、抚顺市新东热电供暖有限公司、辽宁省华顺热力集团抚顺新北方供热有限公司等相关单位的大力支持与帮助，在此一并表示感谢！

第二章 供热概况

一、城区热负荷现状

到 2021 年底，抚顺市现有供热热源由大型热电厂、大型锅炉房、分散中小型燃气锅炉房、工业余热等组成。市区民用供暖企业 28 家，拥有热电厂 3 家、工业余热热源 3 家，燃煤锅炉房 1 家，燃气锅炉房 1 家。抚顺市城区（包括新抚区、望花区、东洲区及顺城区）现有供热总面积为 5573 万平方米，其中热电联产供热面积为 4729 万平方米，工业余热供热面积为 637 万平方米，热水锅炉房供热面积为 180 万平方米，由其它分散清洁能源供采暖面积约 27 万平方米。

城市各城区居住建筑、工业建筑和公共建筑供热热源及供热面积状况如下：

抚顺市中心城区现有热源及供热面积统计表表 2-1-1

供热分区	热源性质	供暖面积 (万m ²)	总供热面积 (万m ²)	比例%
东洲区	热电联产	686	1043	65.77
	工业余热	357		34.23
顺城区	热电联产	2234	2261	98.8
	燃气锅炉房	27		1.2
新抚区	热电联产	888	988	89.88
	燃煤锅炉房	100		9.96
望花区	热电联产	921	1281	71.89
	工业余热	280		21.86
	燃煤锅炉房	80		6.25
汇总	热电联产		4729	84.86
	工业余热		637	11.43
	燃气锅炉房		27	0.48
	燃煤锅炉房		180	3.23
	总计		5573	100

1.1 东洲区热负荷现状

东洲区现有建筑供暖面积为 1043 万平方米，分布 7 家供暖企业。大型热电联产集中供热热源为辽宁东方发电有限公司，承担供热面积为 686 万平方米，热电联产比例为 65.77%；工业余热热源为抚矿页岩炼油厂，现有 6 台热泵机组，供暖面积约为 357 万平，余热供暖比例为 34.23%。

东洲区现有热源及供热面积统计表表 2-1-2

热源性质	热源单位	供热公司	供热面积 (万m ²)	备注
热电联产	辽宁东方发电有限公司	辽电热力有限公司	116	
		辽能（抚顺）热电有限公司	510	
		抚顺市同功热力有限公司	60	
		小计	686	
工业余热 小计	抚矿集团页岩 炼油厂	抚顺市顺城区泓浩供暖公司	10	
		抚矿中机热力有限公司	317	
		抚顺市天利供热有限责任公司	30	
		小计	357	
合计			1043	

1.2 顺城区热负荷现状

顺城区现有建筑供暖面积为 2261 万平方米，分布 8 家供暖企业。大型热电联产集中供热热源为辽宁东方发电有限公司和国电投抚顺热电分公司，承担供热面积为 2234 万平方米，热电联产比例为 98.8%；其他为燃气锅炉房供暖，供暖面积为 27 万平方米，燃气锅炉供暖比例为 1.2%。

顺城区现有热源及供热面积统计表表 2-1-3

热源性质	热源单位	供热公司	供热面积 (万m ²)	备注
热电联产	辽宁东方发电有限公司	抚顺市顺城区泓浩供暖公司	80	
		抚顺抚电能源分公司	360	
		抚顺新北方供热有限公司	390	
		小计	830	

	国电投抚顺热电分公司	抚顺市热力有限公司	464	
		抚顺抚电能源分公司	470	
		抚顺市新东热电供暖公司	420	
		抚顺市天利供热有限责任公司	50	
		小计	1404	
小计			2234	
燃气供热	抚顺中燃城市燃气发展有限公司	抚顺中燃城市燃气发展有限公司	27	
		小计	27	
合计			2261	

1.3 新抚区热负荷现状

新抚区现有建筑供暖面积为 988 万平方米，分布 4 家供暖企业。大型热电联产集中供热热源为国电投抚顺热电分公司和抚顺矿业中机热电有限责任公司，承担供热面积为 888 万平方米，热电联产比例为 89.88%；其他为燃煤锅炉房供暖，供暖面积为 100 万平方米，燃煤锅炉供暖比例为 10.12%。

新抚区现有热源及供热面积统计表表 2-1-4

热源性质	热源单位	供热公司	供热面积 (万m ²)	备注
热电联产	国电投抚顺热电分公司	抚顺抚电能源分公司	103	
		抚顺矿业中机热电有限责任公司	500	
	抚顺矿业中机热电有限责任公司	抚顺中机热力有限公司	285	
小计			888	
燃煤锅炉	抚顺城南热电有限公司	抚顺城南热电有限公司	100	
小计			100	
合计			988	

1.4 望花区热负荷现状

望花区现有建筑供暖面积为 1281 万平方米，分布 15 家供暖企业。大型热电联产集中供热热源为抚顺矿业中机热电有限责任公司，承担供热面积为 921 万平方米，热电联产比例为 71.89%；工业余热热源为新钢铁和抚矿坑口油厂，承担供热面积分别为 230 和 50 万平方米，余热供暖比例为 21.86%；其他为燃煤锅炉房供暖，供暖面积为 80 万平方米，燃煤锅炉供暖比例为 6.25%。

望花区现有热源及供热面积统计表表 2-1-5

热源性质	热源单位	供热公司	供热面积 (万m ²)	备注
热电联产	抚顺矿业中机热电有限责任公司	抚矿中机热力有限公司	694	
		抚顺阳光供暖有限责任公司	25	
		抚顺绿源供热有限公司	25	
		抚顺寰通供暖有限公司	7	
		抚顺兴通供暖公司	10	
		抚顺市海建社区服务处	14	
		抚顺市望花区房产经营管理处	4	
		抚顺鑫安供暖有限公司	10	
		抚顺市天利供热有限责任公司	10	
		抚顺市热力有限公司	84	
		抚顺市博泰供暖公司	38	
小计			921	
工业余热	新钢铁	抚顺祥赢新能源科技有限公司	30	
		抚顺惠风供热公司	200	
		抚矿坑口油厂	50	
小计			280	
燃煤锅炉	抚顺城南热电有限公司	抚顺城南热电有限公司	80	
小计			80	
合计			1281	

二、热源热力网现状

2.1 辽宁东方发电有限公司热源热网现状

国电投集团东北公司辽宁东方发电有限公司位于抚顺市东部章党地区，厂内现有 $2\times 1165\text{t/h}$ 炉，配 $2\times 350\text{MW}$ 机组，2005年投产正式运行，并于2013年改为打孔抽汽供热机组。2017年11月完成1号机低压缸零出力供热改造；2021年9月完成2号机低压缸零出力改造，深度调峰能力增加 87.29MW ，改造后供热期机组深度调峰能力大幅提升，同时满足供热需求。改造后两台机组供热能力可达到 921MW 。

配套热网首站一座，供热区域为长春街以东城东新区、前甸地区、章党地区，热网主干线始建于2013年，由首站出口DN1200沿202国道向西直埋敷设进入前甸地区，然后穿越铁路顶管向南进入城东新区，再沿抚顺城路向西敷设，至新北方供热公司DN800管线接入点，并与抚顺热电分公司长春街现有DN900管通过DN800管线连通，形成“双热源、大热网”布局，互为备用。其热网设计参数为 $120^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$ ，现有高温水管网总长度约 17.7km ，均为运行年限为10年以内管网。

2.2 抚顺热电分公司热源热网现状

国电投集团东北公司抚顺热电分公司位于抚顺市中部顺城区，厂内现有 $2\times 1025\text{t/h}$ 炉，配 $2\times 300\text{MW}$ 机组，并配有 $4\times 40\text{MW}$ 电蓄热锅炉，2008年建成并正式投产运行。厂内1#机组在2017年进行高背压供热改造；2#机组在2019年进行低压缸零出力供热改造及高低压旁路联合供热改造，改造后两台机组供热能力可达到 983MW 。

抚顺热电分公司热网首站出口DN1400主干线分支出南北两条主干线，北线DN800管线沿高山路敷设至将军、葛布新地号地区（建于2006年），将军至葛布地区DN800管线于2013年进行的扩径改造。高山路北线现有管网超负荷运行。

南线 DN1200 过铁路后缩径 DN900 沿长春街敷设，架空穿越长春桥后沿凤翔路敷设至新华桥南，向西沿浑河南路敷设至将军桥南与抚顺热力总公司 DN900 管线连通，负担长春街沿线地区、公园地区、将军临江路东西地区供热。其热网设计参数为 $110^{\circ}\text{C}/70^{\circ}\text{C}$ 。在该主干线上沿顺城路向东现有一根支线与辽宁东方发电有限公司主干线相联，形成联网供热。

2.3 抚矿中机热电有限公司热源热网现状

抚矿中机热电有限责任公司坐落于抚顺市望花区演武街，厂内现有 $2 \times 1025\text{t/h}$ 炉，配 $2 \times 300\text{MW}$ 机组，并配有 $6 \times 60\text{MW}$ 电蓄热锅炉，2017 年建成并正式投产运行。目前单台机组外供工业蒸汽抽气量 80t/h （ $T=350^{\circ}\text{C}$ ， $P=0.98\text{MPa}$ ）；外供采暖抽汽量为 350t/h （ $T=210^{\circ}\text{C}$ ， $P=0.23\text{MPa}$ ）。该机组未进行供热灵活性改造，但厂内现有 10 台 RB0.2-52.3-35/27-50/78 吸收式热泵，利用热泵回收冷却塔热量进行供热补充。目前该热源供热能力可达到约 825MW 。该公司预计在 2023 年进行汽轮机通流改造

抚矿中机热电有限公司首站出口 DN1400 主干线分支出东西两条主干线，“东线”DN1200 管线沿抚矿铁路专用线经抚顺发电厂旧厂区，再向东敷设至南北台地区，由一根 DN700 管线与“西线”联通；“西线”DN1200 主干线沿西露天矿西舍场北侧向西敷设，至抚顺矿务局机械厂处向北沿北镇街敷设至营口路，沿营口路向东敷设至辽中街南拐，沿辽中街向南敷设又接至此 DN1200 主管线上。西线以西露天西舍场北侧、北镇街、营口路及辽中街形成局部环网。其热网设计参数为 $120^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$ ，现有高温水管网总长度约 48km 。均为运行年限为 10 年左右管网。

2.4 新钢铁热源热网现状

抚顺新钢铁有限责任公司位于抚顺市望花区沈抚南路 18 号，是东北

三省主要的建筑用钢材生产骨干企业之一。公司利用先进的创新技术（无焦化和无燃煤电厂）回收余热为市政提供大规模供暖保障。如该公司国内首创的转炉闷渣、钢坯和高线辐射热回收技术；超大型（40MW级）低压余热蒸汽热泵技术在余热供暖中集成应用，转炉浊环水和高炉净环水作为冷端热源，拓展了钢厂大规模余热供暖的冷端热源应用范围；公司开发了钢铁流程余热的冷热电集成技术，拓展了余热应用领域并提高了余热回收的经济性。

目前新钢利用生产工业余热向抚顺市城区供热面积约230万平方米。热网设计参数为90℃/60℃，其高温水管线近有3km，均为近10年内建设管网由新钢铁东首站出口DN900管沿丹东路向东敷设至抚顺望花地区。其热网设计参数为120℃/60℃，现有高温水管网总长度约48km，均为运行年限为10年左右管网。

2.5 抚矿油母页岩炼油厂热源热网现状

抚矿页岩炼油厂位于抚顺市新抚区千金乡南环路北侧，厂内共有8台机组，3座供热首站分别建于2015年、2016年、2018年。该厂利用干馏工艺对油页岩资源进行炼油的生产过程中产生的种类较多、热负荷较大的生产余热为周边地区供暖，其余热形式包括：干馏瓦斯发电余热、回收系统循环洗涤水余热、供热系统循环冷却水余热以及干馏污水余热等。目前供热面积约为357万平方米。抚矿集团页岩炼油厂首站出一根DN700高温水管线，沿西露天矿东舍场东侧向北敷设。供热区域为刘山、胜利、南花园、新屯、万新、老虎台、千金乡等地区。热网设计参数为95℃/50℃，其高温水管线近有24km，均为近10年内建设管网。

2.6 抚矿坑口油厂热源热网现状

抚矿坑口油厂也利用生产余热向社会提供供暖面积50万平方米。抚矿坑口油厂引出一根DN500高温水管线，到千台山地区。抚矿集团

西露天坑口油厂热网设计参数为 75℃/50℃，管网总长度 3.42km，均运行 20 年内。

2.7 抚顺城南热电有限公司热源热网现状

抚顺城南热源厂位于抚顺市望花区盘南路以南，厂内现有 2×70MW 燃煤锅炉，于 2019 年投产，现供热面积为 180 万平方米，主要供热范围为新抚区及望花区的刘山、盘南、盘被、古城子等区域，其中为新抚区供热约 100 万平，为望花区供热约 80 万平方米。

该热源已进行热水锅炉环保系统提标改造，改造后二氧化硫排放浓度 200mg/m³、氮氧化物排放浓度 200mg/m³、烟尘排放浓度 30mg/m³。

该热源厂热网设计参数为 130℃/70℃，现有高温水管网总长度约 14.7km，其中运行 10 年以内管网占比约 70%。

2.8 抚顺中燃城市燃气发展有限公司供热现状

抚顺中燃城市燃气发展有限公司目前共有 6 处供热项目，均在抚顺市顺城区，其中 3 处为居民供热，3 处公建供热。共计挂网供暖面积约为 27 万平方米，实供约 17 万平方米，详见下表。

序号	供热项目名称	挂网供热面积 (万m ²)	实际供热面积 (万m ²)	锅炉规模	备注
1	格林东郡	9.15	6.2	3×3t/h	居民
2	锦山庄园居民	4.9	2.8	1.5t/h+2.5t/h	居民
3	幸福阁小区	1.83	1.09	2×1t/h	居民
4	香墅湾养老院	1.3	1.27	10.8t/h+1.5t/h	公建
5	雷锋旅	4.81	4.63	2×3t/h	公建
6	泰为汽车城	5.35	0.7	5×1t/h	公建

三、存在的主要问题

抚顺市区除南部矿区尚无热电联产集中供热热源以外，中部、西部、东部均有热电厂热电联产集中供热，全市城区热电联产和大型区域锅炉

房（单台 58MW 以上）集中供热普及率约为 100%，主城区内分散小锅炉房（单台 14MW 以下）已全部取缔。存在的主要问题是：

（1）城市总体供热能力与供热需求正好匹配，热源能力富余不足，如未来新增建筑发展过速的话会引起局部地区热源能力不足。同时现有热源之间没有拉手，没能形成互为备用，热源也没有互为备用的能力，供热可靠性难以保证。

（2）部分管网老化严重，特别是二级网失水率较高，恶性循环，加大了供热成本，有些供暖企业为保供热，甚至亏损经营。

（3）受资金困扰，分散热源的整合和管网改造推进缓慢，影响了城市供热行业的质量和发展的。

（4）各热电联厂企业没有调峰热源。

第三章热负荷

一、热负荷指标确定

根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》及相关资料提供数据，抚顺市主要气象参数如下：

冬季采暖室外计算温度	-20℃
冬季通风室外计算温度	-13.5℃
冬季空调室外计算温度	-23.8℃
冬季采暖室内设计温度	16~24℃
极端最低温度	-35.9℃
日平均温度低于+5℃的天数	161天
冬季空调室外计算相对湿度	68%
冬季室外平均风速	2.3m/s
冬季室外主导风向及频率	ENE/20%
冬季室外大气压力	101.10KPa
最大冻土层深度	143cm
年平均温度	6.8℃
采暖期室外平均温度	-6.3℃

供热指标的选取直接影响到工程投资和供热效果，根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ34-2022），各类型建筑物面积热指标确定如下：

供暖热指标推荐值（未采取节能措施）表 3-1-1

建筑类型	单位面积热指标（W/m ² ）
居住	58~64
居住区综合	60~67
办公楼、学校	60~80

医院、幼儿园	65~80
旅馆	60~70
商店	65~80
影剧院、展览馆	95~115
体育馆	115~165

供暖热指标推荐值（采取二步节能措施）表 3-1-2

建筑类型	单位面积热指标（W/m ² ）
居住	40~45
居住区综合	45~55
办公楼、学校	50~70
医院、幼儿园	55~70
旅馆	50~60
商店	55~70
影剧院、展览馆	80~105
体育馆	100~150

供暖热指标推荐值（采取三步节能措施）表 3-1-3

建筑类型	单位面积热指标（W/m ² ）
居住	30~40
居住区综合	40~50
办公楼、学校	45~60
医院、幼儿园	50~60
旅馆	45~55
商店	50~65
影剧院、展览馆	70~100
体育馆	90~120

根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ34—2022）的推荐值，结合抚顺市多年供热系统运行的实际情况及统计资料，考虑抚顺市冬季室外温

度偏低、供暖期较长的特点，按照民用建筑供暖标准，结合抚顺市区各类建筑物的比例，以及未来节能建筑的发展趋势，本项目估算热负荷指标确定如下：

新建节能保温型建筑住宅的热指标取 $30\sim 40\text{W}/\text{m}^2$ ，公建热指标取 $50\sim 65\text{W}/\text{m}^2$ ，厂房热指标取 $60\sim 75\text{W}/\text{m}^2$ 。但目前由于抚顺市建筑物中新建节能保温型建筑占的比例较小，市区内尚有大量存在的旧建筑，另一方面对新建筑保温措施能否完全达标的问题尚需进一步考证。所以计算后现状综合热指标选取 $52\text{W}/\text{m}^2$ 。

目前抚顺市新建建筑均满足《最新建筑节能设计标准贯彻实施手册》的要求，并且远期至 2035 年，规划预计用 10 年时间，以每年 10% 的速度分批对抚顺市内既有建筑进行绿色建筑节能改造，规划远期抚顺市内热指标可达到：住宅 $34\text{W}/\text{m}^2$ ，公建 $54\text{W}/\text{m}^2$ ，厂房 $60\text{W}/\text{m}^2$ 。

采暖综合热指标表 3-1-4

性质 期限	住宅热指标	公建热指标	厂房热指标	综合热指标
	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2
现状(2021年)	45	65	75	52
规划期(2022~2025年)	38	60	70	45
规划期(2026~2035年)	34	54	60	40

二、现有热负荷

现有采暖热负荷统计表表 3-2-1

供热分区	热源性质	供暖面积 (万m^2)	总供热 面积 (万m^2)	热负荷 (MW)
东洲区	热电联产	641	998	333

	工业余热	357		186
顺城区	热电联产	2278	2305	1185
	燃气锅炉房	27		14
新抚区	热电联产	904	1004	470
	燃煤锅炉房	100		52
望花区	热电联产	906	1266	471
	工业余热	280		146
	燃煤锅炉房	80		42
汇总	热电联产		4729	2459
	工业余热		637	331
	燃气锅炉房		27	14
	燃煤锅炉房		180	94
	总计		5573	2898

三、规划热负荷

供热面积发展预测主要是根据总体规划中关于规划分区、人口发展规划、规划用地性质、用地面积等数据，结合当地近几年实际发展速度而确定递增建筑面积指标进行计算，并使用规划预估人口以及人均建筑面积指标（目前全国各城市人均占有建筑面积控制在 50 m²/人以下）进行校核，抚顺市供热区规划期建筑面积发展预测见表 3-3-1,3-3-2。

根据 2018-2020 年的《抚顺市国民经济与社会发展统计公报》的数据，2018 年抚顺市房屋竣工面积为 99.3 万平方米，2019 年抚顺市房屋竣工面积为 60.4 万平方米，2020 年抚顺市房屋竣工面积为 101.2 万平方米，三年平均房屋竣工面积为 87 万平方米。综合近三年统计数据，规划近期递增建筑面积指标为 1.5%、远期为 1.5%。

2022-2025 年建筑面积年递增率按 1.015 计，到 2025 年中心城区建筑面积为 5915 万平方米。

2026-2035 年建筑面积年递增率按 1.015 计，到 2035 年中心城区建筑面积为 6865 万平方米。

近期规划热负荷统计表 3-3-1

序号	所在地区	供热面积 (万m ²)	近期热负荷 (MW)
1	东洲区	1107	498
2	顺城区	2400	1080
3	新抚区	1048	472
4	望花区	1360	612
合计		5915	2662

远期到 2035 年区域热负荷发展预测如下：

远期规划热负荷统计表 3-3-2

序号	所在地区	供热面积 (万m ²)	远期热负荷 (MW)
1	东洲区	1285	514
2	顺城区	2786	1115
3	新抚区	1216	486
4	望花区	1578	631
合计		6865	2746

第四章 供热方式与供热分区

一、供热方式

1.1 供热方式类别

(1) 能源形式主要有化石燃料（煤炭）、清洁能源（天然气、太阳能、风能、电能）等方式。

(2) 按供热规模区分集中供热和分散供热二种方式。

(3) 按管网运行方式分为连续供热和间歇供热两种方式。

1.2 供热方式选择原则

(1) 充分合理利用规划区域内现有资源与设施，优先以大型热电机组为主热源，在合理供热半径内覆盖小型热电机组及燃煤锅炉房的供热区域；同时根据热负荷需求、调峰热源位置、热源能力、设备健康状况及运行经济性等综合研判，确定调峰和备用热源的启动顺序。

(2) 遵循“集中为主、分散为辅”，“宜煤则煤、宜电则电、宜气则气”的原则；在有冷热需求的公共建筑（包括政府机关、医院、学校、车站等）及城乡结合部、城中村等集中供热难以覆盖区域，推广地源热泵、燃气供暖等清洁供暖方式。

(3) 结合供热区域内规划建设实际情况，保障供热系统安全稳定运行。

1.3 供热方式确定

规划近期：优先利用以超低排放的燃煤热电联产、超低排放或达标排放的大型燃煤锅炉、工业余热为主，局部使用燃气供暖。城区已建成热源企业共 8 家。热电联产企业 3 家，工业余热企业 3 家，燃煤企业 1 家，燃气供热企业 1 家。

①抚顺矿业中机热电有限责任公司：厂内现有 $2 \times 1025\text{t/h}$ 炉，配 $2 \times 300\text{MW}$ 机组，并配有 $6 \times 60\text{MW}$ 电蓄热锅炉，2017 年建成并正式投产

运行。供热面积为 1795 万平方米。

②国家电投集团东北公司抚顺热电分公司：厂内现有 $2 \times 1025\text{t/h}$ 炉，配 $2 \times 300\text{MW}$ 机组，并配有 $4 \times 40\text{MW}$ 电蓄热锅炉，2008 年建成并正式投产运行。供热面积为 1507 万平方米。

③辽宁东方发电有限公司：厂内现有 $2 \times 1165\text{t/h}$ 炉，配 $2 \times 350\text{MW}$ 机组，2005 年投产正式运行，并于 2013 年改为打孔抽汽供热机组。供热面积为 1516 万平方米。

④抚顺新钢铁有限责任公司：利用工业余热，供热面积为 230 万平方米。

⑤抚矿油母页岩炼油厂：利用工业余热，供热面积为 357 万平方米。

⑥抚矿坑口油厂：利用工业余热，供热面积为 50 万平方米。

⑦抚顺城南热电有限公司：锅炉规模：2 台 100 吨/小时燃煤锅炉，供热面积为 180 万平方米。

⑧抚顺中燃城市燃气发展有限公司：利用燃气供热，供热面积为 27 万平方米。

二、供热分区

根据资料统计，截至 2021 年底，抚顺市城区现有民用建筑供热面积 5573 万平方米，其中热电联产供热面积为 4729 万平方米，工业余热供热面积为 637 万平方米，热水锅炉房供热面积为 180 万平方米，由其它分散清洁能源供采暖面积约 27 万平方米，市区供热企业 28 家。

根据抚顺市现有热负荷分布情况以及各个城区近期建筑开发总体规划，综合考虑现有供暖热源单位的能力及管网布局，将抚顺市城区供热共划分为七大供热区域，其中热电联产供热覆盖 6 个区域，工业余热覆盖 3 个区域。供暖热源包括 3 座热电联产企业、1 座大型区域锅炉房、3 家工业余热热源，1 家燃气供热企业。

2.1 一分区：东洲地区

东洲绥化路地区、东洲大街地区、阿金沟地区、龙凤搭连、天湖桥以南东环大道以东地区为一个供热分区，热源为辽宁东方发电有限公司。

近期规划到 2025 年：供热面积达 600 万平方米，设计热负荷达 270MW。

远期规划到 2035 年：供热面积达 727 万平方米，设计热负荷达 290.8MW。利用现有管网对东洲及龙凤地区供热。

东北商贸城 30 万平方米为远期燃气炉供暖。

2.2 二分区：章党、城东新区

章党地区、城东新区、前甸地区、顺城区前岭工业园区作为一个供热分区，热源为辽宁东方发电有限公司。

近期规划到 2025 年：规划新增供热面积达 100 万平方米，供热总面积达 1046 万平方米，利用辽宁东方发电有限公司在 2017 年、2019 年对 1、2 号机组分别进行低压缸零出力改造，增加供热能力，2021 年 9 月完成 2 号机低压缸零出力改造后，最大供热能力 921MW。承担章党地区、前甸地区、城东新区、河东地区供热。

远期规划到 2035 年：规划新增供热面积达 323 万平方米，供热总面积达 1268 万平方米，设计热负荷达 507.6MW。

2.3 三分区：新华、河东地区

河东地区、新华、北站地区为一个供热分区，热源为国电投集团东北公司抚顺热电分公司。

近期规划到 2025 年：该分区供热面积达 500 万平方米，设计热负荷为 225MW，抚顺热电分公司热网与新东供暖公司热源出口主干线连通。规划在新东供暖公司院内规划建设一座隔压站，将新东热电一级网与抚顺热电一级网分开运行。

远期规划到 2035 年：该分区供热面积达 570 万平方米，设计热负荷为 268MW。

2.4 四分区：公园、榆林、将军、葛布地区

公园、榆林、将军、葛布、高山路沿线地区为一个供热分区，热源为国电投集团东北公司抚顺热电分公司。

近期规划到 2025 年：该分区供热面积达 1100 万平方米，设计热负荷为 495MW，利用抚顺热电分公司热网首站提供热源，抚顺热电分公司现有 2×300MW 发电供热机组，首站配置 7 台热网循环泵，单泵流量为 2230m³/h，扬程为 135 米。2017 年抚顺热电分公司对 1 号机组进行高背压供热改造，提高了抚顺热电分公司的供热能力和供热经济性。改造后 1 号机组最大供热能力为 466MW，2#机组最大供热能力为 517MW，最大供热能力为 983MW。

远期规划到 2035 年：该分区供热面积达 1200 万平方米，设计热负荷为 480MW，抚顺热电公司新 1#、2#机组改造完成，按热指标 40w/m² 计算，抚顺热电公司供热最大能力达 2450 万平方米。

拟将高山路现有 DN800 供热管线扩径至 DN1200 管线，提高北线供热能力。

2.5 五分区：站前、道街、南北台地区

站前、南北台、道街、永济路周边地区规划一个供热分区，热源主要由抚矿中机热电有限公司提供。

近期规划到 2025 年：该分区供热面积达 808 万平方米，设计热负荷为 456MW，利用抚矿中机热电有限公司 2×300MW 首站以及热泵机组对外供热，设计供热能力为 900MW，供热面积达 1800 万平方米。远期规划到 2035 年：该分区供热面积达 1000 万平方米，热源维持现状，站前地区主干线规划新建加压泵站一座。

2.6 六分区：万新、老虎台、新屯地区

南部矿区南万新、莫地沟、新屯、老虎台、虎西、栗子沟、刘山地区等为一个供热分区，该分区没有大型热源厂，由抚矿油母页岩炼油厂工业余热提供热源，供热面积达 357 万平方米。

近期规划到 2025 年：供热面积达 370 万平方米，设计热负荷为 160.65MW，抚矿页岩炼油厂有 A-D 部及 E 部 2 座热泵首站，规模为 6×30MW，抚矿化工厂院内已建成 2x35t/h 燃气炉，可驱动炼油厂热泵，供热面积为 390 万平方米。

远期规划到 2035 年：供热面积达 390 万平方米。抚顺城南热电有限公司热网与页岩炼油厂热网连通，2035 年之前城南锅炉房关停，南部地区形成以抚矿中机热电厂与抚矿页岩炼油厂两大热源。

2.7 七分区：望花地区

该分区现有建筑面积约 1281 万平方米，规划近期到 2025 年供热面积达 1360 万平方米，设计热负荷为 612MW；规划远期到 2035 年供热面积达 1578 万平方米，设计热负荷为 631MW。1200 万平方米热源由抚矿中机热电有限公司 2×300MW 机组提供。2035 年之前将抚顺城南热源厂 2×70MW 热水锅炉房关停，抚顺新钢铁公司高余热热源东首站供热 230 万平方米，抚矿中机热电公司可对新钢余热热源东首站进行备用。

第五章热源规划

一、热源规划原则

（1）以国家能源产业政策及行业发展指导意见为依据，认真贯彻“双碳”和“能耗双控”的具体要求，指导本市热电和供热产业向健康、绿色、低碳及高质量发展。

（2）在当前能源结构下，煤炭仍将是热电和供热行业的“压舱石”，有着不可取代的地位，结合本市具体条件，本规划确定将形成“以热电联产及大型工业余热为主、以大型热水锅炉为辅，以其他清洁能源为补充的多元互济”的供热模式。

（3）立足以煤为主的基本国情，抓好煤炭清洁高效利用，城区内供热仍以热电联产为主，充分挖掘抚顺市现有热电厂的供热潜力。目前抚顺市区内三大热电联产，除抚矿中机热电有限责任公司外，均已进行供热改造，应充分发挥现有热电联产的供热能力，扩大供热范围，达到煤炭的高效利用。

（4）应充分发挥抚顺市作为老工业基地的优势，利用工业企业的生产余热进行供暖，在保证现有工业余热供热的同时，积极探索并助力新型工业余热利用。推进工业余热的优先利用、充分利用，保证工业余热优先并网供热。

（5）对已列入规划的集中供热区域内的单位，不再新建单位自用燃煤锅炉。为确保生产安全必须建设自用锅炉时，经批准宜建设燃气或生物质等锅炉，对供热管网难以覆盖的区域，可使用太阳能、空气源热泵等清洁能源。全市做到多能互补、耦合联供、清洁高效。

（6）实现清洁燃煤集中供暖，规划提出加快已投产项目环保改造步伐，对现有热源及新建热电联产项目均要求达到超低排放标杆水平，即烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度(基准含氧量 6%)分别不超 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、

35mg/m³、50mg/m³。

（7）建设“源网荷储一体化”智慧能源系统，构建“零碳”供热能源高效利用，最大效益发挥现有热电联产供热效率，统筹全市能源资源的建设、运营、管理，全面创建“一城一网”供热新格局，利用智慧供热平台精准调度各热源单位向热网送热。

（8）加快信息技术与供热产业融合发展，打造智慧供热平台，统筹构建抚顺市清洁供热数据中心，加强资源共享，发挥大数据的服务支撑作用。各供热企业构建安全、可靠、开放、融合、共享的数据生态，赋能城市发展，为百姓提供更智慧、更便捷、更温心的精准供热保障。

二、热源规划

2.1 深挖现有热电联产供热能力

2.1.1 国电投集团东北公司抚顺热电分公司

国电投集团东北公司抚顺热电分公司现有2×1025t/h炉，配2×300MW机组，并配有4×40MW电蓄热锅炉。1#机组在2017年进行高背压供热改造（背压46KPa），将凝汽器中乏汽的压力提高，提高冷却水温，将凝汽器改为供热系统的热网加热器，而冷却水直接用作热网的循环水，充分利用凝汽式机组排汽的汽化潜热加热循环水，将冷源损失降低为零，从而提高机组的循环热效率，增加了供热量及供热面积，可使电厂效益大为增加。根据机组供热改造可行性研究报告得出1#机组改造后，最大供热量可达到466MW，其中采暖抽汽为210t/h，供热量为152MW；乏汽余热回收量为314MW。

2#机组在2019年进行低压缸零出力供热改造及高低压旁路联合供热改造，根据机组供热改造可行性研究报告得出，2#机组改造后供热能力达到517MW。低压缸零出力改造后，中压缸排气基本上全部对外供热，可降低低压缸的蒸汽消耗量，可实现供热能力最大化，可增加机组供热抽

汽量约 154t/h，增加供热能力 112MW；高低压旁路联合供热改造即经高旁将部分主蒸汽旁路至高压缸排汽，之后从低压旁路后抽汽作为供热抽汽的补充汽源，可增加机组供热抽汽量约 66t/h，增加供热能力 48MW。在满足热网面积迅速扩大需求的同时，还可实现机组抽凝运行和背压运行的自动切换，有助于缓解采暖季热电负荷之间的矛盾。现有供热面积 1507 万平方米。

两项改造之后， $2\times 300\text{MW}$ 机组供热量可达到 983MW 以上，按热指标为 $45\text{W}/\text{m}^2$ 计算，供热面积可达到 2184 万平方米。如满负荷接网可使热电厂效益大为增加。

国电投集团东北公司抚顺热电分公司位于抚顺市中部顺城区，相比较抚矿中机热电有限责任公司及辽宁东方发电有限公司，其地理位置更临近热负荷集中区域，所以规划国电投集团东北公司抚顺热电分公司的供热主干网东部与辽宁东方发电有限公司相接，西部与抚矿中机热电有限责任公司主干网相连，充分做到东西管网的中枢调控作用，保证供热的安全可靠。

2.1.2 抚矿中机热电有限责任公司

抚矿中机热电有限责任公司现有 $2\times 1025\text{t/h}$ 炉，配 $2\times 300\text{MW}$ 机组，并配有 $6\times 60\text{MW}$ 电蓄热锅炉。目前抚矿中机热电有限责任公司供热面积已达到 1706 万平方米，并为琥珀纸业提供约 80t/h 工业蒸汽，该热电厂已基本发挥最大供热能力。

规划近期， $2\times 300\text{MW}$ 机组全部用于供民用采暖。

并且近期抚矿中机热电有限责任公司 $2\times 300\text{MW}$ 机组采用高中低压缸改造+保留旋转隔板方案进行汽轮机通流改造，在不影响机组供热能力的前提下，可提高机组的运行经济性，改善机组调峰性能，实现节能、减排。两台机组改造后每年可节约标煤约 3.65 万吨，减排二氧化碳 9 万

吨，减排二氧化硫 300 吨，减排氮氧化物 272 吨。改造项目已完成可行性研究报告。

规划远期，对该机组进行供热灵活性改造，改造后 $2 \times 300\text{MW}$ 机组供热能力可达到 850MW 以上，同时在热电厂内建设 2 台 70MW 的燃气锅炉作为事故备用，按热指标为 $40\text{W}/\text{m}^2$ 计算，供热面积可达到 2125 万平方米。

2.1.3 辽宁东方发电有限公司

辽宁东方发电有限公司现有 $2 \times 1165\text{t/h}$ 炉，配 $2 \times 350\text{MW}$ 机组，2005 年建成并投产供热。2017 年及 2021 年分别对厂内现有 1#、2# 机组进行低压缸零出力供热改造，在低压缸高真空运行条件下，采用可完全密封的液压蝶阀切除低压缸原进汽管道进汽，通过新增旁路管道通入少量的冷却蒸汽，用于带走低压缸零出力后低压转子转动产生的鼓风热量。与改造前相比，该改造解除了低压缸最小蒸汽流量的制约，在供热量不变的情况下，可显著降低机组发电功率，实现深度调峰，实现机组抽凝运行和背压运行的自动切换。

改造之后，两台机组最大供热量可达到 921MW 以上，按热指标为 $45\text{W}/\text{m}^2$ 计算，供热面积可达到 2046 万平方米。主要覆盖范围包括抚顺抚电能源分公司前甸、城东二期、城东三期地区，东州地区，章党地区。该公司热源已完成环保改造，环保改造后二氧化硫排放浓度 $16.74\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度 $31.86\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘排放浓度 $2.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，已实现超低排放标杆水平。目前辽宁东方发电有限公司供热面积 1516 万平方米，未达到机组最大供热能力，如满负荷接网可使热电厂效益大为增加。

2.1.4 高新区公用热电联产项目

进入“十四五”以来，抚顺高新区处于快速发展阶段，实现规模以上工业总产值 651 亿元，同比增长 30.9%；计划 2023 年规模以上工业

总产值实现 710 亿元，同比增长 10%；固定资产投资实现 30 亿元，同比增长 203%。企业总量达到了 52 户，其中产值超亿元以上企业达到 27 户。根据《辽宁省化工园区认定暂行办法》要求，为满足用汽负荷需求逐年上升的实际情况，向抚顺高新区内企业生产提供稳定用气源，配套统一集中的供热、供电设施，设计建设以工业热负荷为主的市政公用热电厂十分紧迫。在前版《抚顺市城市热电发展总体规划》（2012—2020 年）中已规划在石化新城（即抚顺高新区）内新建热电联产项目，建设规模为 $3 \times 50\text{MW}$ 背压机组，本次规划根据现状及发展热负荷重新调整机组规模。

根据热负荷特点并从保证投资效益考虑，热源分近、远两期建设，其规模在满足抚顺高新区近期热负荷需求的基础上，结合远期热负荷的需求来确定，最终实现热电联产和集中供热的目的。

规划 2025 年，该项目第一期建成，项目厂址于抚顺高新区中部，装机规模 $2 \times 40\text{MW}$ 等级背压机组，配 $3 \times 280\text{t/h}$ 蒸汽锅炉，可外供蒸汽量为 630t/h ，满足抚顺高新区规划近期 568t/h 的供汽需求，并在厂区内预留扩建条件。

规划 2035 年前，在新建热电联产厂区内扩建 $2 \times 50\text{MW}$ 等级背压机组，配 $3 \times 420\text{t/h}$ 蒸汽锅炉，最终实现 $2 \times 40\text{MW} + 2 \times 50\text{MW}$ 规模背压机组。据初步测算，四台背压机组可提供蒸汽量约为 1575t/h 。在满足抚顺高新区规划远期 1170t/h 的供汽需求后，还富余约 400t/h 蒸汽可为抚顺高新区内其它企业或抚顺石化公司作为备用。

2.2 工业余热规模化

抚顺市“立足于工业，发展于工业”，应充分发挥抚顺市得天独厚的资源禀赋，利用产业基础优势，积极探索多种形式的工业余热利用，并推进工业余热在抚顺市城区供热中规模化应用，使工业余热优先利用、

充分利用。目前在市中心供热区内，有新钢铁工业余热热源、抚矿页岩炼油厂余热热源，两家大型工业企业，共同为抚顺市城区提供供热面积约 637 万平方米。

在规划期探索新型工业余热利用。鼓励全市各类工业企业，开发并有效回收其不同类型、品位的余热，通过直接换热、吸收式换热、电动热泵等组成的热回收系统，补充采暖供热。抚顺市内钢铁厂也可利用冲渣水余热，渣水池温度 65-70℃，通过吸收式换热器，可以把 20℃ 回水加热到 90℃，全额回收冲渣水热量。钢铁厂需将渣水池覆盖，尽量减少渣水蒸发散热。化工厂可利用冷却水替代冷却塔，冷却水温度 30-50℃，通过换热把 20℃ 的回水加热到 45℃，再利用热泵实现供热。

规划近期至 2025 年，现有三家余热供热企业保持其现状供热能力。新钢铁公司在规划期将继续挖潜余热资源，对未利用的烟气余热、固体显热进行利用技术研发与工程化应用。

远期 2035 年前，可根据其生产规模的扩大化，增加工业余热利用的规模，规划远期为工业余热预留 150 万平方米供热负荷，并保证优先接入热网，充分做到绿色能源优先供热。

针对抚顺市工业余热的具体特点，规划对工业余热利用的进一步开展提出以下五点建议：

（1）化工企业余热利用是符合节能、环保的国家大方针，政府及各部门应大力支持。

（2）生产热负荷的波动是由生产工艺（包括订单）决定的，而采暖热负荷的波动是由天气决定的，这两者的差异要在余热利用项目进行时加以认真考虑。

（3）理论计算可利用热负荷量与实际可利用热负荷量往往是不一致的，尤其是在低温热负荷的获取上，其差异可能还会大一些，所以也要

留有余地。

（4）采用“采暖末端梯级利用”技术，可使低温余热利用工程的投资大幅下降，有利于余热利用的推广。

（5）对有波动的余热利用规划建议最好设备用热源，以应对克服波动及发生故障之备用。

2.3 燃煤锅炉取消

抚顺城南热源厂内现有 $2\times 70\text{MW}$ 燃煤锅炉，依据热电规划，城南热源厂在近期2025年前作为备用，远期2035年前淘汰关停，在下一个规划期给与并入热电联产热网，现供热挂网面积为180万平方米，实际供热面积120万平方米。届时抚顺市城区清洁节供暖率可达到100%。

第六章热力网规划

一、热力网规划原则

1.1 热力网布置要求

(1)管网布置应在城市总体规划的指导下，深入地研究各功能分区的特点及对管网的要求。

(2)管网布置应能与市区发展速度和规模相协调、并在布置上考虑分期实施。

(3)管网布置应满足生产、生活、采暖、空调等不同热用户对热负荷的要求。

(4)管网布置要考虑热源的位置、热负荷分布、热负荷密度。

(5)管网布置充分注意与地上、地下管道及构筑物、园林绿地的关系。

(6)管网布置要认真分析当地地形、水文、地质等条件。

1.2 热力网布置原则

(1)管网主干线尽可能通过热负荷中心。

(2)管网力求线路短直。

(3)管网敷设应力求施工方便，工程量少。

(4)在满足安全运行、维修简便的前提下，应节约用地。

(5)在管网改建、扩建过程中，应尽可能做到新设计的管线不影响原有管道正常运行。

(6)管线一般应沿道路敷设，不应穿过仓库、堆场以及发展扩建的预留地段。

(7)管线尽可能不通过铁路、公路及其他管线、管沟等，并应适当地注意整齐美观。

(8)地沟敷设的供热管线，一般不应同地下敷设的其他供热管线(如通行、不通行、无沟敷设)重合。

(9)管径小于或等于 300mm 的热力网管道，可穿过建筑物的地下室或用开槽施工法自建筑下专门敷设的通行管沟内穿过。用暗挖法施工穿过建筑物时不受管径限制。

(10)热力网管道可与自来水管、电压 10kV 以下的电力电缆、通信线路、压缩空气管道、力排水管道和重油管道一起敷设在综合管沟内。但热力管道应高于自来水管和重油管道，并自来水管应做保温层和防水层。

(11)地上敷设的城市热力网管道可与其他管道敷设在同一管架上，但应便于检修，且不得架设在腐蚀性介质管道的下方。

二、热力网形式

1、区域供热建筑面积大于 1000 万平方米的供热系统应采用多热源供热，且各热源热力干线应连通。在技术经济合理时，热力网干线宜连接成环状管网。

2、供热系统的主环线或多热源供热系统中热源间的连通干线，在各种事故工况下的最低供热量保证率应不低于 65%，并具备不同事故工况下的切换手段。

3、自热源向同一方向引出的干线之间宜设连通管线。连通管线应结合分段阀门设置。

三、热力网规划

3.1 东洲区

拟由员工街现有 DN600 管线向西南敷设至新屯，与抚顺中机热力现有 DN400 管连接，由辽宁东方发电有限公司首站对新屯地区进行备用。管径为 DN400，管道开沟长度 3.5 公里。

3.2 新抚区

在将军桥南侧，将抚顺热电分公司 DN800 管与抚矿中机热电 DN800

管连接，互为备用，管径为 DN800，管道开沟长度 0.5 公里，并加设计量装置。

3.3 顺城区

将高山路现有 DN800 管线扩径至 DN1200，满足高山路沿线及葛布地区的规划发展。

3.4 望花区

由抚矿热电厂建设一条 DN800 管线经过演武、古城子、南沟、刘山、花园、平山、至抚矿页岩炼油厂，管道开沟长度约为 16 公里，将两个热源的管线对接并加设热计量装。在康平街与雷锋路将抚矿中机热力公司与新钢铁公司 DN900 管连接并加设热计量装，连接管管径规格 DN900，管道开沟长度 0.6 公里。

四、热力网建设方案

4.1 供热介质及设计参数

供热系统实行三环制运行，即一环为蒸汽-凝结水系统；二环(一级网)为 110/70℃（120/60℃）高温水系统；三环(二级网)为 55/40℃（地热采暖为 50/40℃）低温水系统，供至终端用户。

4.2 管材及阀门选择

4.2.1 管材选择

城镇供热管道应采用无缝钢管、电弧焊或高频焊焊接钢管。根据本期工程热媒设计参数及管道规格，推荐采用双面螺旋高频焊焊接钢管，管道材质采用 Q235-B，管材设计压力为 1.60MPa，适用温度为 $\leq 300^{\circ}\text{C}$ 。热力网管道的连接一般原则下采用焊接，对公称直径小于或等于 25mm 的放气阀采用螺纹连接，但连接放气阀的管道应采用厚壁管。钢管三通、弯头、变径管等均采用预制成品管件，管件壁厚均不应小于管道壁厚。

4.2.2 管道阀门选择

本工程阀门选型主要依据其使用功能确定，热力网管道干线、支干线起点均安装关断阀门，阀门形式为钢制全焊接球阀，公称压力按 2.5MPa 选取。

4.2.3 固定节选择

本工程采用供水有固定、回水无固定的安装方式，固定节均为固定卡板与工作管道一体的成型产品，不得现场焊制。

4.3 热力网形式与敷设

4.3.1 热力网形式

根据《城镇供热管网设计标准》规定，热水供暖系统热力网型式采用闭式双管制。

4.3.2 热力网敷设方式

城市热力网的布置应在城市规划的指导下，考虑热负荷分布，热源位置，与各种地上、地下管道及构筑物、园林绿地的关系和水文、地质条件等多种因素，经技术经济比较确定。

根据《城镇供热直埋热水管道技术规程》（CJJ/T81-2013）及《城镇供热管网设计标准》（CJJ34-2022）相关规定，结合本期工程管网布置方案，管道敷设推荐采用直埋方式敷设。

4.3.3 管道的补偿方式

① 供热管道的热位移计算

根据供热管道设计手册中推荐的固定墩布置间距，本工程按 120 米计算，则该管段的热伸长量按下式计算： $\Delta L = \alpha L \Delta t$

式中：

ΔL —管段的伸长量，mm；

α —管在设计温度 t 时的线膨胀系数， $\text{mm}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$ ，0.012；

Δt —管道介质温度与环境温度差， 100°C ；

一级网供水管道道： $\Delta L=144\text{mm}$ 。

②补偿器选择

供热管道在设计过程中，应充分利用管道本身的自然弯曲来补偿管道热伸长。当无条件利用自然弯曲来补偿管道的热伸长时，应采用合适的补偿器，以降低管道在运行过程中的作用力，减少管道应力和作用于阀门及支架结构上的作用力，保证管道的稳定和安全运行。

本工程自然补偿有 Z 型管道和 L 型管道两种方式。

直线管段补偿器的选择经过各类补偿器优缺点比较，选择直埋套筒补偿器，这种补偿器具有补偿能力大、结构简单、占地面积小、流动阻力小、安装方便等优点，在解决渗漏方面，工艺上采用注入式柔性石墨填料。

根据热网水流方向，对环网部分及存在双向供热部分的管道采用双向直埋套筒补偿器，对于仅单向供热的管网采用单向直埋套筒补偿器。

供水管道套筒补偿器补偿量选择 200mm；

补偿器工作压力为 1.60MPa，适用温度 $\leq 300^{\circ}\text{C}$ 。

③补偿器的推力计算

A、套筒补偿器由内压产生的摩擦力

对于 DN=150~400 的管道： $F_n=2 \pi P D \mu L$

对于 DN=400~1200 的管道： $F_n=1.75 \pi P D \mu L$

式中： F_n —由内压产生的摩擦力，N；

P—工作压力，MPa；

D—套筒补偿器的套管外径，cm；

L—套筒补偿器沿轴线方向的填料长度，cm；

μ —填料对金属的摩擦系数， $\mu=0.15$ ；

B、套筒补偿器由拉紧螺栓产生的摩擦力

$$F_1=400n\pi D\mu L/A$$

$$A=0.785(D_2-D_0)$$

式中： F_n —由拉紧螺栓产生的摩擦力，N；

A —填料的横截面积， cm^2 ；

D_0 —套筒补偿器的壳体内径，cm；

n —补偿器螺栓个数；

结论：套筒补偿器的推力取拉紧螺栓产生的摩擦力和内压产生的摩擦力两者中较大值，经过计算，内压产生的摩擦力远大于拉紧螺栓产生的摩擦力，则补偿器的推力按照由内压产生的摩擦力选取。

④作用在固定支架上的轴向推力计算

$$F_g=F_{g1}-0.5F_{g2}$$

式中： F_g —作用在固定支架上的轴向推力，N；

F_{g1} —作用在固定支架较大侧的轴向推力，N；

F_{g2} —作用在固定支架较小侧的轴向推力，N；

小管径（小于DN500）管线敷设采用无补偿直埋方式。

4.3.4 管道的特殊跨越方式

管道的特殊跨越有穿越公路、主要道路、穿越铁路、穿越河道。跨越方式为：

- （1）穿越一般的城市道路或公路采取钢筋混凝土套管或钢套管；
- （2）穿越不允许开挖的城市道路或公路采取顶管方式。
- （3）穿越铁路采取顶管方式，由铁路部门设计施工。
- （4）穿越河道采用开挖方式直埋敷设，管顶在河床下3.0米，管道外部做混凝土包裹，上部做毛石笼加固。

4.4 管道保温及土建工程

4.4.1 管道保温

根据国家标准《设备及管道保温技术通则》，城市供热管道，由于管道表面散热损失而使年运行费用增加时，必须从节能和经济的角度进行保温设计，保温层经济厚度按经济厚度法或按控制热损失法计算，本工程根据现阶段供热管网保温从比较成熟和先进的技术方面比较，主材选用聚氨酯泡沫塑料保温，管道、保温层、保护层三位一体；保温层应饱满，不应有空洞，保温结构应有足够的强度，并与钢管黏结为一体，保护层应连续、完整和严密。

4.4.2 管道土建工程

①管道开挖

直埋管道的开挖沟槽尺寸，可以按下列原则确定：

管子与管子之间净距：200~250mm；

管子与沟壁之间净距：200~250mm；

管底与沟底之间净距：200mm；

管顶与地面之间净距：800~1500mm；

②管道覆土

本工程供热管道采取直埋方式，直埋沟槽底部铺200mm厚砂石做垫层，回填土夯实，管道埋深应满足纵向稳定最小覆土深度要求。

直埋管道运行时，处于轴向压缩状态，其稳定是靠上部覆土来维持，因此在直埋管道上部要保持一定的覆土深度。本工程热网管道建议最小

③检查井

本设计所有检查井均采用C30混凝土浇筑的防水井，严防地下水渗漏到井内。

4.5 供热调节

4.5.1 热网概况

本工程热网供水系统采用一、二级网分环运行，一级热网供回水的

设计温度为 110/70℃（120/60℃），由热网首站输送至小区换热站，经间接式水-水换热后，二级网向居住区热用户提供 55/40℃(地热 50/40℃)低温水供冬季采暖。

4.5.2 一级网的运行调节

一级网的运行调节采取质量综合的调节方式。但为避免热网流量过低造成热网水力失调，经过历年管网运行数据，并结合理论计算确定，热网流量在低于设计流量的 70%时，一级网的调节方式采用质调节；即当室外温度在 5℃~-4.8℃时，一级网采用质调节，保持热网流量不变，以免流量过小造成各站水力失调，调节一级网的供、回水温度以适应室外温度的变化；当室外温度在-4.8℃~-15.7℃时，一级网采用质量-流量的调节方式；保持热网供、回水温差恒定，改变热网流量，适应热负荷的变化。根据热网最不利用户的资用压差，调节热网循环水泵的转数，改变热网的循环流量。

第七章 换热站规划

一、换热站布置原则

换热站及二级管网的布置原则如下：

- （1）城市内的现状采暖汽-水换热站原则上一律改建成水-水换热站，并严格禁止新建汽-水换热站。
- （2）换热站的供热规模以 5~20 万平方米为宜，最大不超过 30 万平方米。
- （3）换热站的最大供热半径不宜大于 1km，以 500 米为宜。
- （4）每个换热站的建筑面积一般在 200~300 平方米。换热站可利用现有的小型锅炉房土建建筑进行改建。
- （5）换热站的设计应根据小区地形高差及建筑物高低进行分区。
- （6）换热站应尽量设置在负荷中心区。
- （7）热水管网主干线及支干线的管径根据规划远期热负荷确定，支线管网根据负荷发展情况逐步敷设到位。

二、换热站规划规模

本规划换热站均按一级网温度 110℃/60℃（120/60℃），二级网温度 55℃/40℃设计（对于小区建筑采用低温水地板敷设采暖方式，二级网温度按 50℃/40℃设计）。

根据抚顺市的实际情况，水-水换热站可利用现有的热力点、汽-水换热站土建建筑进行改建。

为了便于设计、施工和运行管理，换热站设计应系统化和模块化，根据实际情况，按照供热面积将换热站分为 5 万平方米、10 万平方米、15 万平方米、20 万平方米、25 万平方米、30 万平方米等六种类型。

三、换热站主要设备选择原则

各换热站均选用高效节能型设备，补水泵采用变频装置，系统中设

置必要的计量水、电、热的仪表设备和自动控制装置，补水系统则安装自动软化水装置。此外，待用户调节手段完善时，换热站内主循环泵可采用变流量运行。

1、换热站水泵选择

换热站循环泵宜选用节能型水泵，当换热站规模较大时，也可选用双吸泵，换热站内水泵原则上按一用一备设置。

2、换热站换热器的选择

建议采用高效板式换热器，其具有换热系数高，不易结垢，体积相对小等优点。每个换热站换热器不少于2台，具体应根据各换热站的热负荷计算确定。公称压力宜采用1.6MPa。

第八章智慧供热

一、概述

中国将在 2030 年以前达到碳达峰，力争在 2060 年实现碳中和。这是中国政府向全人类可持续发展做出的承诺，它会深刻影响包括国内供热行业的高质量发展之路。在当前“碳达峰”“碳中和”战略的引领下，低碳转型已成为各行各业不可逆转的大势，供热领域也不例外。近年来，随着物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术在供热行业的应用，在“碳达峰”“碳中和”目标实现背景下，推动“新城建”下智慧供热发展已成为供热行业发展的首要任务。

此外，节约能源是我国经济和社会发展的一项长远战略方针，也是当前一项极为紧迫的任务。对于热力企业，能源节约的基础是清楚地了解热源、站、用户等各级的包括水、电、热等各种能源消耗的情况，结合室外温度检查站内运行参数是否匹配、用户的室内温度是否达标等。也就是说有效的能耗分析结果可以为热力企业高效节能运行提供可靠的依据，从而节省企业的运作成本，提高经济效益。

抚顺市中心区域城区在网供热面积为 5573 万平方米。目前抚顺市多家热力公司分别负责各自区域的供热，且智慧供热建设水平不一，没有统一的智慧供热建设标准。

远期规划 2035 年将抚顺市各分散的供热区域合并为一张供热管网，由抚顺市供热主管部门统一管理，以此提升抚顺市集中供热智慧化程度，提高用户服务水平和生产经营管理水平。

二、建设内容

2.1、搭建智慧供热运营平台

智慧供热运营平台以成为热力供热服务领域的核心大脑为目标，整合现有业务系统，将公司的收费、生产、客服等各种业务系统进行有机

融合。使这些业务系统在该平台上实现互联互通、信息数据交换和联动控制，并可在平台上，通过少量的定制开发，能基于现有的业务系统，整合出新的业务功能，满足定制化、个性化的业务需求。平台本身应框架灵活，具有良好的开放性、可扩展性、安全性。

智慧供热运营平台规划方案依据抚顺市供热信息化建设的需求，及



对未来的规划整合而成，共包含八个部分：

①**热负荷发展系统**：指新用户发展业务，通常指一个新的片区接入供热公司管网，包括入网费的收取和工程实施两条主线业务。

②**营业管理系统**：热用户的基础信息管理、各种变更管理、票据管理、费用收缴管理，及各种查询、统计、分析，理清用户基础资料、规范业务管理。

③**客服管理系统**：建立客户服务系统，提供一站式服务，实现用户报修、业务受理、咨询反馈、投诉建议、催费通知、记录查询和客户回访等业务。

④**稽查管理系统**：对私接、窃热、增减面积、用户变更等业务的监察、检查管理。

⑤**地理信息系统**：利用 GIS 技术存储、管理和更新供热管道网络的空间数据库，实现实时数据地图直观显示和分析管理，辅助供热管网线路规划、管理。

⑥**调度指挥系统**：实现从热源到管网再到换热站的实时生产数据的采集、监控管理，直观、高效的调整各种参数，准确、及时的处置供热事故，科学分析各种历史数据，制定最佳的调度方案和生产运行计划。

⑦**能源分析系统**：基于历史大数据，对各种能耗数据进行统计、分析，实现对标管理；并利用数据分析计算实现水力计算、运行优化等高级分析应用。

⑧**全网自动运行系统**：采用“分时段、变流量、室温闭环自动控制”的运行调节控制理念，建立“换热站自动运行为手段，室温精准控制为目标”的全网自动运行控制系统，实现按需供热、精准供热。

⑨**统计报表系统**：通过报表反映供热公司的经营、生产、管理等，为公司的角决策者提供数据支持。主要包括基础信息报表，热费收缴报表，客服管理报表等。

2.2、系统构架

智慧供热运营平台是充分利用云计算技术优势，采用先进的物联网技术手段，集电子技术、计算机技术、现代通讯技术、现代信息处理技术、移动互联和大数据挖掘技术等为一体，实现信息采集、传输、处理和共享，以实现企业综合数据分析，辅助管理决策的管理信息系统。



智慧供热运营平台架构图

三、换热站改造

按照标准无人值守换热站的要求，对原有的老旧换热站进行改造。增加检测仪表、电动调节阀，以及带有远传功能的水、电、热计量设备，增加视频监控系统、水浸报警系统和语音对讲系统。改造原有电气柜，循环泵、补水泵增加变频驱动，并且实现远程控制功能。

四、二级网平衡改造

为节约能源，提高供热质量，结合二级网现有情况，进行合理的水力平衡调节改造升级，实现二级网管理的数字化监测，是实现总体规划目标的重要基础性工作。

五、搭建用户室温及管道末温远程监测系统

由于用户室温是检验供热生产的最终指标，是检验供热效果、供热能耗的重要依据，建立覆盖全网的室温监测分析系统，对用户室温分布情况进行实时监测、分析，不仅可实现投诉预警、投诉前置处置，还可

以将室温数据引入生产系统，形成基于室温的恒室温控制系统，实现全网自适应运行。建立覆盖全网的室温监测分析体系，按照用户数的5%-8%的比例安装室温采集设备。室温采集设备选用固定式设备。设备数据通过NB-IoT通信方式最终传送到公司信息平台，实现对供热区域的全域监测。

六、恒室温控制运行调试

根据用户室温情况对所有机组运行曲线优化调整。同时，监测系统运行状态，验证、优化室温预测模型，调整控制参数，改进优化控制策略。

七、关键技术

项目的关键技术主要是智慧供热运营平台的建设，用户室温远程监测，管道末温远程监测，换热站恒室温控制，二级网平衡调节技术等。

智慧供热运营平台主要利用人工智能、大数据技术完成供热系统数据处理，实现标准智能数据体系建设，解决热力公司各部门由于信息孤立，造成整个热网数据分散，无法有效对热网进行统一的生产管理、设备管理、经营管理等问题。用户室温远程监测技术通过测温设备的选择、测点的布置以及代表性室温的数据分析处理，获得用户真实有效的基于热舒适的有效室温，以此作为供热调控的目标。管道末温远程监测技术通过NB-IoT通信方式将二级网回水温度传送至信息平台，调度人员可实时掌握二级网运行情况，进行生产调度决策。换热站恒室温控制技术利用机理模型、辅助AI模型等完成自适应、自学习，实现换热站智能化运行，提升系统综合效率。二级网平衡调节技术解决供热系统热力站到热用户的水力平衡及调节问题，合理分配热量，确保均匀供热。

第九章 清洁取暖规划

一、概述

清洁能源，即绿色能源，是指不排放污染物、能够直接用于生产生活的能源，它包括核能和“可再生能源”。传统意义上，清洁能源指的是对环境友好的能源，意思为环保，排放少，污染程度小。但是这个概念不够准确，容易让人们误以为是对能源的分类，认为能源有清洁与不清洁之分，从而误解清洁能源的本意。

清洁能源的准确定义应是：对能源清洁、高效、系统化应用的技术体系。含义有三点：第一清洁能源不是对能源的简单分类，而是指能源利用的技术体系；第二清洁能源不但强调清洁性同时也强调经济性；第三清洁能源的清洁性指的是符合一定的排放标准。

近年我国清洁能源得到了快速发展，特别是北京及中国北方地区出现大面积雾霾后，控制空气污染将成为新能源发展的主要驱动因素。根据《可再生能源法》和《能源白皮书》等国家纲领性的法律和政策文件，实施清洁能源供热，是落实国家《“十四五”可再生能源发展规划》，完成15%非化石能源发展目标的重要保障。

2016年政府的工作报告中习近平强调，推进北方地区冬季清洁取暖等6个问题，都是大事，关系广大人民群众生活，是重大的民生工程、民心工程。推进北方地区冬季清洁取暖，关系北方地区广大群众温暖过冬，关系雾霾天能不能减少，是能源生产和消费革命、农村生活方式革命的重要内容。要按照企业为主、政府推动、居民可承受的方针，宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁供暖比重。

习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上向国际社会作出“碳达峰、碳中和”郑重承诺。大力提倡节能减排的情况下，针对能源消耗大户的城市集中供热而言，开展清洁能源供热已刻不容缓，集中供热

是城市重要基础设施之一，而利用清洁能源供热具有节约能源、改善环境、提高供热质量等综合效益，是改变现有供热用能结构、治理城市环境污染、提高能源综合利用率的必要措施之一。

随着中国经济的较快发展和工业化、城镇化进程的加快，能源需求不断增长，构建稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系面临着重大挑战，突出表现为：资源约束突出，能源消费以煤为主，环境压力加大。由于中国优质能源资源相对不足，制约了供应能力的提高；能源资源分布不均，也增加了持续稳定供应的难度。

煤炭是中国的主要能源，以煤为主的能源结构在未来相当长时期内难以改变，加大了环境保护的压力。煤炭消费是造成煤烟型大气污染的主要原因，也是温室气体排放的主要来源。为此，《中国的能源状况与政策》指出，新的中国能源战略不再提以煤为主，而是把“立足国内、多元发展、保护环境”作为成为可持续能源供应战略的核心内容。

我国将主要依靠国内增加能源供给，通过稳步提高国内安全供给能力，不断满足能源市场日益增长的需求，加快发展石油天然气，鼓励开发煤层气，生物质能；大力发展水电、风电、太阳能光伏发电等清洁能源，积极推进核电建设，科学发展替代能源，优化能源结构，实现多能互补，保证能源的稳定供应；以建设资源节约型和环境友好型社会为目标，积极促进能源与环境的协调发展。

目前具有应用前景的新能源主要是可再生能源，包如水力发电、风力发电、太阳能、生物能（沼气）、地热能（包括地源和水源）海潮能这些能源。可再生能源不存在能源耗竭的可能，因此，可再生能源的开发利用，日益受到许多国家的重视，尤其是能源短缺的国家。

二、风电利用

从辽宁省气象局公布的《辽宁省风能资源详查和评价报告》中获悉，

辽宁陆域70米高度上年平均风功率密度大于300瓦/平方米的风能资源技术开发量5981万千瓦，开发利用前景广阔。

辽宁作为老工业基地，是能源消耗大省，能源供应以煤炭火力发电为主，近年来能源紧缺、环境污染等问题日渐突出。辽宁省北部比邻内蒙古大草原，处于我国“三北”风带；南部海岸线长，处于东部沿海风带，风力发电资源相当丰富。

辽宁省是我国风能资源较为丰富的省份，风能资源丰富的地区主要集中在3个地带，一是辽北丘陵地区、二是环渤海沿岸地带、三是辽东长白山余脉主山梁地区。

风电供热一是改变燃煤供热的模式并增加电力需求，二是通过蓄能装置使供热电力需求具备灵活性和可控性，可在电网负荷低谷时启动用电需求，起到调峰作用。通过这样的方式，使风电在电网低谷时段的电力得到有效利用，并把多余的电力以热能的方式储存下来，实现从需求侧入手，降低电网对风电调峰和消纳的难度，对风电持续发展具有重要的意义。

三、地热利用

地热能即地下热能，是储存于地球内部的一种巨大能源，是一种异常宝贵的能源。按照习惯，地热能通常指来自深层地热的能量，比如说地热水（包括温泉）、干热熔岩等。而随着近些年来地源热泵的广泛应用，地表热能（浅层地热能）已经引起了人们越来越多的重视。

地源热泵作为一种利用清洁能源的暖通空调新技术，在国内外逐渐被广泛利用。地源热泵空调系统是一种高效绿色的空调系统，其通过输入少量高品位能源，实现低品位能源（如土壤，地表水，地下水等）向高品位能量转化的过程。地源热泵利用浅层和深层大地的蓄热能力，提高空调系统机组运行的外环境，从而提高地源热泵空调系统运行的能效

性。利用“泵”的功能，地源热泵冬季将地热从地下取出送入空调系统目标控制区域，而夏季将建筑物内产生的热量送回到地下补充地热。

对于抚顺市，全年供热期为5个月，而夏季空调供冷期不超过1个月，且供冷期排出的热量较少。按照不平衡率分析后认为，若采用地源热泵会使岩土体温度的持续降低，从而影响地源热泵系统的供热效果。因此，如在抚顺市进行浅层地源热泵供暖，应为系统配置合理的充热系统，以在非供暖期为岩土体进行蓄热。

四、太阳能利用

太阳能作为一种可持续利用的清洁能源,无需采挖和长途输送,使用方便安全。我国大多数采暖地区太阳能资源丰富，因此利用太阳能采暖是一项符合可持续发展战略的技术。我国太阳能总辐射资源丰富，总体呈“高原大于平原、西部干燥区大于东部湿润区”的分布特点。

辽宁省太阳能资源较丰富。全省年总辐射值由东南向西北呈逐渐递增规律。总辐射低值区分布于辽宁省东南部，年总辐射值在1300-1400kWh/m²以下，年日照时数在2500小时以上。总辐射中值区位于辽宁西北部地区，年辐射值在1400-1500kWh/m²之间，年日照时数在2600小时以上。总辐射高值区集中于省区西部，年总辐射值在1500-1600kWh/m²以上，年日照时数在2700小时以上。

太阳能供热采暖的方式可分为主动式和被动式两大类。主动式是以太阳能集热器、管道、风机或泵、储热装置、末端散热设备和其他能源辅助加热设备等组成的强制循环太阳能供热采暖系统；被动式则是通过建筑朝向和周围环境的合理布置，内部空间和外部形体的巧妙处理，以及建筑材料和结构、构造的恰当选择，使房屋在冬季能吸取、保持、储存、分布太阳热能。运用被动式太阳能采暖原理建造的房屋称之为被动式采暖太阳房，无辅助热源时，智能湿度满足建筑物的部分采暖需求。

五、空气源热泵

空气源热泵作为一种以空气为低温热源，通过少量高位电能驱动，将空气中的低位热能提升成高位热能加以利用的装置，具有高效节能，环保无污染等特点被认为是减少 CO₂ 排放和降低对化石燃料依赖程度最具有发展潜力供热设备。

空气源热泵在环境温度相对较高时，运行性能良好，但是在室外环境较低情况下，热泵系统并不能高效、可靠、稳定的运行。

在应用研究中，国内外研究者从补气增焓技术、双级压缩系统、复叠式热泵系统、空气源热泵除霜技术、新型工质替代等方面，尝试提高空气源热泵在低温环境中的工作性能。然而，也只能将其稳定工作温度降低至-20℃。

此外，单台空气源热泵的制热能力一般在50kW以下，适用于酒店、办公楼等小型区域供热。综上所述，鉴于空气源热泵的特性和制热能力，在抚顺市集中区域供热中可使用。

六、污水源热泵

先将污水的热量传递给清洁水，再由清洁水进入普通的水源热泵机组，清洁水在污水换热器和热泵机组之间形成封闭循环，起中介热量传递作用，我们将其称之为“中介循环”，而污水或地表水的自身循环称之为“污水或地表水循环”，末端系统循环水在热泵机组与末端散热设备之间循环则称之为“末端循环”。

为此，污水与地表水热泵供热空调系统宏观上由三个子循环系统构成，即污水循环、中介循环和末端循环，热泵机组的内部还有一个热泵工质（例如氟利昂）循环，即热泵机组的工作过程，宏观上不显现。

七、生物质锅炉

生物质锅炉是指以生物质成型燃料为原料的供热锅炉。生物质锅炉

可有效替代燃煤锅炉提高热力供应和供暖，其烟气排放指标明显好于燃煤锅炉，具有良好的环境效益，是防治大气污染的有效措施之一。很多城市和地区目前已开始禁止或限制煤炭使用，生物质成型燃料已成为最佳的替代燃料之一。生物质热电联产是指采用生物质为燃料的热电联供技术，包括生物质直燃、垃圾焚烧、垃圾填埋气和沼气等多种热电联产形式。实施热电联供可以大幅度提高系统效率，节约能源并减少温室气体和污染物排放。生物质热电联供技术较为成熟。对于新建热电联产项目，需充分考虑当地资源条件和热力需求的供给平衡，根据资源特性开发不同技术类型的生物质热电联产项目。

八、抚顺清洁能源利用

根据抚顺市现有供热情况，在热电联产和工业余热不能覆盖的中心城区偏远地区宜采用清洁能源采暖，在污水处理厂附近的建筑可利用污水源热泵，其他位置可以利用空气源热泵。

第十章热计量与既有建筑的节能改造

一、热计量

逐步实现从热源、一级管网、热力站、二级管网及用户终端的全系统均装有热计量装置。

通过规划的编制和实施，结合供热管网改造进一步实施供热计量收费，增加管网调节和控制能力，促进行为节能，为供热系统安全、节能、经济运行创造有利条件。探索建立煤热联动的供热价格收费模式，大力推广热计量收费。

二、既有建筑的节能改造

抚顺市从2014年开始中心城区四个区均已开始对既有建筑进行节能改造，即“暖房子”工程。近年来，“暖房子”工程为全市近80%的老旧房屋穿上“棉衣”，真正将温暖送到了百姓家中，深受市民的赞扬。

抚顺市的暖房子工程是一个综合改造工程,包括四项任务:对建筑的外墙、楼梯间进行节能改造和外墙粉饰,更换楼梯间外窗和单元门;对供热管网进行平衡改造、室内供热系统计量及温度调控改造;对墙体外挂通信设施、太阳能管线的改造;对小区环境进行绿化、硬化和亮化改造。

第十一章环境保护

一、环境现状与存在的问题

1.1 环境现状

近几年，由于热电联产集中供热的范围逐年扩大，小锅炉拆除并网陆续实施，抚顺市环境空气质量较以往有所好转，环境空气质量达三级标准。但是由于冬季气压较低，加之部分燃煤小锅炉低空排放，以及汽车尾气冬季排放高于其他几个季节，城市冬季的环境空气质量时有超标，雾霾比较严重。

望花地区是我市环境空气污染较重的区域，总悬浮微粒年日均值为 $0.317\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过国家环境空气质量二级标准 0.6 倍；降尘为 58.9 吨/平方公里·月，超过省定标准 6.4 倍；氟化物年日均值 $0.0049\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到居民区空气中有害物质最高日允许浓度限值；最高一次浓度值为 0.0297，超标 0.5 倍。

1.2 存在问题

1.2.1、建设期污染因素分析

（1）废气、扬尘

供热工程施工平整土地、地基、土建等过程产生一定的扬尘和机械车辆尾气，其中汽车尾气排放的主要污染物为 NO_x 、CO、HC等。建筑材料装卸、水泥搅拌以及运输车辆扬尘在平均风速 $2.5\text{m}/\text{s}$ 的一般气象情况下，TSP浓度为上风向对照点的2.0-2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围其下风向侧为200m。

（2）噪声

施工阶段噪声主要来自于施工过程中产生的各种施工机械和车辆行驶噪声。其类比测试结果见下表。

工程施工主要设备噪声

序号	设备	噪声值	序号	设备	噪声值
1	推土机	87	5	搅伴机	87
2	液压式塔吊	80	6	载重车	89
3	卷扬机	80		捣固机	105

（3）固体废弃物

施工阶段固体废物主要为平整土地、地基、土建等产生的残土及建筑垃圾，包括道路施工过程中产生的沥青混凝土废料，随意丢弃可能对环境产生一定不良影响。

（4）废水

主体工程施工废水主要来自于施工生产废水和施工人员生活污水，施工生产废水主要是混凝土养护水和骨料冲洗水、根据工程量生产废水日产生量为 14.5 吨左右，废水污染物主要为 SS。施工人员生活污水 50L / 人·日左右，废水污染物主要为 COD_{Cr}、SS。

1.2.2、生产期间环境影响因素分析

（1）固体废弃物

锅炉运行过程中产生一定量的锅炉炉渣，均可回收利用作水泥和墙体材料添料。

（2）废水

项目运行中主要生产用水为循环系统补充用水和部分除尘除渣工艺用水，所有生产废水全部进行循环利用。

（3）噪音

热量生产过程中电机设备运行较多，将有一定噪音产生，主要噪音污染节点为各类水泵、风机运行等环节。噪音呈连续性，宽频带特点，其发散距离相对较远。

二、环境质量、标准及排放标准

抚顺市功能区昼间噪声均值为 58.4 分贝；夜间噪声均值为 50.8 分贝。

其中，2类地区和4类地区昼间、夜间超标显著，0类地区和1类地区全达标，3类地区昼间达标。

抚顺市交通噪声77.6分贝，超过国家标准7.6分贝，超标道路占总监测道路的90.1%。

大气污染物特别排放限值单位 mg/m^3

污染物项目	限值			污染物排放监控位置
	燃煤锅炉	燃油锅炉	燃气锅炉	
颗粒物	30	30	20	烟囱或烟道
二氧化硫	200	100	50	
氮氧化物	200	200	150	
汞及其化合物	0.05	—	—	
烟气黑度（格林曼黑度，级）	≤ 1			烟囱排放口

三、环保措施

3.1 施工期环保措施

3.1.1 施工扬尘治理

施工单位应严格执行国家环保总局与国家建设部联合通知《关于有效控制城市扬尘污染的通知》，要求建设单位在预算中包括用于施工过程中扬尘污染控制的专项资金，施工单位要保证这部分资金专款专用。

建筑施工场地应根据实际情况设置临时围栏。禁止高空抛撒建筑垃圾，防止施工过程中易生尘物料、渣土的外逸。对工地裸露地面必须采取软硬覆盖及洒水等防尘措施。

施工场地主要干道必须采取沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，避免施工道路产生扬尘。施工车辆出入现场必须采取冲洗轮胎等措施，

防止车辆带泥沙出现场。

施工现场残土、沙料等易生尘物料必须采取覆盖防尘网(布)或喷洒覆盖剂等有效措施，并要经常进行洒水保湿，避免扬尘污染。清运残土、沙土及垃圾等的装载高度不得超过车辆护栏，并采取全覆盖措施，以防止遗撒。

水泥、白灰必须放在库内储存或严密遮盖；禁止敞口熬沥青。

如遇有四级以上大风天气，须停止所有土方施工，并做好遮掩工作。

施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。

3.1.2 施工废气治理

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。

尽可能使用气动和电动设备和机械，或使用优质燃油，以减少机械和车辆有害气体排放。

对施工进度及进入施工厂区的车流量进行合理规划，防止施工现场车流量过大。

3.1.3 施工废水治理

施工废水主要是搅拌水泥和预制件养生排放的生产废水和生活污水，生产废水主要含泥砂较多，直接排放会增加城镇排水中的SS，可经简易沉淀后再排放。生活污水经化粪池处理后排放。

3.1.4 施工噪声治理

合理安排施工作业时间，禁止在19:00-7:00期间施工，以避免施工噪声影响周围居民。昼间施工应采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设隔声罩、隔声墙等，或远离居民区异地加工。

采用低噪音的搅拌机及振捣棒等设备。

施工人员在高噪声环境下，每人每天工作时间不超过 6h，并配备必要的防护用品。

3.1.5 建筑垃圾、残土等治理

施工过程中将产生一些包装袋、废弃的水泥浇注件道路废渣等建筑垃圾，要对其中可回收利用部分进行回收，其次对建筑垃圾要定点堆放，在堆放到一定量后，可进行填方处理。在施工的后期阶段，这类建筑垃圾应集中定点进行填埋处理，严禁擅自堆放和倾倒，运至指定排放点填坑造地。

3.2 生产期间污染治理

3.2.1 脱硫除尘

采用国内先进、技术成熟的湿法脱硫除尘工艺。锅炉配套建设二氧化硫吸收塔装置，采用氢氧化钠作为吸收剂，生成亚硫酸钠溶液后进行脱水、精制制成无水亚硫酸钠。作为第二级除尘的湿式脱硫塔除尘采用碱液喷淋降尘的工艺技术。

本项目除尘脱硫率将达到 95%以上，实现锅炉烟尘达标排放。

3.2.2 噪音治理

项目运行中有一定噪音产生，主要噪声源为各类泵、风机、粉碎机和带式输送机等工艺阶段及相应机械设备。

对各种噪声源采取治理措施为：

设备安装中，在噪声源部位设置减震、隔音、吸音装置，对局部噪声源采取消声装置以隔离和封闭噪声源，采用隔振装置以防止噪声通过固体向外传播，采用环氧树脂充填电机的转子槽和定子之间的空隙，降低电磁性噪声。

噪声车间内应尽可能将噪声源集中并采取隔声措施，室内装设吸声材料，墙壁表面装设或涂抹吸声材料以降低车间内的反射声。

设备选型应注重环保性能指标，选购运行机械性能稳定、配套完善的低噪音设备；

在厂区周围种植高桩阔叶树木，以增加厂区的噪音屏蔽。

采取以上的噪声治理措施，可使固定源噪声包括非固定源噪声对厂界处的影响符合《工业企业厂界噪声标准》的二类标准。

3.2.3 固体废弃物治理

热源厂锅炉炉渣全部出售给水泥生产企业、新型墙体材料生产企业和建筑企业做建筑材料添料和保温层材料。

炉渣存储以灰渣仓短时间小规模存储方式，尽量作到随产随运，热源厂设置适当规模的炉渣堆放场，以备外运不及时情况下排渣利用，炉渣堆放场四周应设防风、防扬尘等遮挡围护设施。

3.2.4 废水治理

项目日生成生活污水 14.5t/d 左右，生活污水通过厂区污水收集系统进入化粪池进行物化处理，上清液排入城市污水收集管道。

生产废水外排量很小，湿法除尘除渣用水除部分被尘渣携带或蒸发外，全部进入沉淀池进行净化处理，而后循环利用，达到节能和环保双重效果。

四、节能与减排

目前，抚顺市城市供热以热电联产为主，热电厂锅炉容量大，热效率高，除尘效率高，尤其是采用循环流化床电站锅炉还可在炉内脱硫，更有利环境保护，该规划实施后，将对改善环境污染状况起到非常重要的作用。

远期将城南 2 台 70MW 锅炉关停，可节约标煤量 35.6 万吨、二氧化硫减排 0.75 万吨/年、减少排渣量 14 万吨/年、烟尘减排 0.75 万吨/年。

第十二章 投资估算

一、估算内容

抚顺市城市供热专项规划，工程规划内容包括：管网建设、热源厂升级改造、智慧建设。

二、编制依据

严格按建设部关于《市政工程可行性投资估算编制办法》的通知规定及《投资项目可行性研究指南》的方法进行编制；根据《可行性研究报告》提供的工艺内容、现场内部及外部条件、建设单位提供的其他条件进行计算；投资估算指标采用及参考：

1、采用建设部颁布的《全国市政工程投资估算指标—第八册集中供热热力网工程》（建标【2007】163号）进行编制；

2、参考内辽宁省辽宁省建筑、安装、市政工程预算定额、费用定额及近年来的同类工程预、决算资料。

3、主要材料估算价格按辽宁省现行价格计算，设备按厂家报价加运杂费计算；

4、工程建设其它费用按第一部分费用的25%计取；

5、基本预备费按第一、二部分费用合计的20%计取；

建设项目	建设内容	投资（万元）
热源部分	抚矿中机新建2台燃气炉备用2x70MW	10000
	中继泵站建设	3000
	换热站改造	2000
管网部分	DN800 供热管网，开沟长度约0.5公里	30000
	DN800 供热管网，开沟长度约16公里	
	DN400，开沟长度约3.5米	

	DN900，开沟长度约 0.6 米	
	改造 DN800 为 DN1200，开沟长度约 7.3 公里	
	老旧管网改造 380 公里	50000
智慧供热系统	智慧供热系统建设	50000
合计		145000

第十三章 近远期建设规划

一、近期建设规划

近期规划期限为 2022-2025 年。近期规划现有独立供热的热电厂热网都要与所属供热区的其他大型规划热网进行互联。

1、在将军桥南侧，将抚顺热电有限公司 DN800 管与抚矿中机 DN800 管连接，互为备用，管径为 DN800，管道开沟长度 0.5 公里，并加设计量装置。规划建设时间 2024-2025 年。

2、在康平街与雷锋路将抚矿中机热力公司与新钢铁公司 DN900 管连接并加设热计量装，连接管管径规格 DN900，管道开沟长度 0.6 公里。规划建设时间 2024-2025 年。

3、员工街现有 DN600 管线向西南敷设至新屯，与抚顺中机热力现有 DN400 管连接，由辽宁东方发电有限公司首站对新屯地区进行备用。管径为 DN400，管道开沟长度 3.5 公里。规划建设时间 2024-2025 年。

4、抚矿热电厂建设一条 DN800 管线经过演武、古城子、南沟、刘山、花园、平山、至抚矿页岩炼油厂，管道开沟长度约为 16 公里，将两个热源的管线对接并加设热计量装置。

二、远期建设规划

1、远期规划期限为 2026-2035 年。

2、将高山路现有 DN800 管线扩径至 DN1200，管道开沟长度 7.3 公里，满足高山路沿线及葛布地区的规划发展。规划建设时间 2026-2030 年。

3、中机热电厂内建设 2 台 70MW 的燃气锅炉作为事故备用。规划建设时间 2026-2035 年。

4、智慧供热建设，规划建设时间 2026-2035 年。

规划近期（2025年）热量平衡分析表

热源名称	热源配置	热源能力		规划近期热负荷		比较
		工业（t/h）	采暖（MW）	工业（t/h）	采暖（MW）	
抚矿中机热电有限责任公司（含扩建）	2×300MW 配 2×1025t/h 炉	158	825	80	2662	—
国电投集团东北公司抚顺热电分公司	2×300MW 配 2×1025t/h 炉	—	983			
国电投集团东北公司辽宁东方发电有限公司	2×300MW 配 2×1025t/h 炉	—	921			
新钢铁余热	保持现状，供热面积 230 万m ²	—	105			
抚矿页岩炼油厂及西露天坑口油厂余热	保持现状，供热面积 407 万m ²	—	185			
抚顺城南锅炉房	2×70MW 热水锅炉	—	140			
其他清洁能源供暖	清洁能源 50 万m ²	—	23			
合计			3182		2662	富余

规划远期（2035年）热量平衡分析表

热源名称	热源配置	热源能力		规划远期热负荷		比较
		工业（t/h）	采暖（MW）	工业（t/h）	采暖（MW）	
抚矿中机热电有限责任公司（含扩建）	2×300MW 配 2×1025t/h 炉	158	825	80	2746	—
国电投集团东北公司抚顺热电分公司	2×300MW 配 2×1025t/h 炉	—	983			
国电投集团东北公司辽宁东方发电有限公司	2×300MW 配 2×1025t/h 炉	—	921			
新钢铁余热	保持现状，供热面积 230 万m ²	—	105			
抚矿页岩炼油厂及西露天坑口油厂余热	保持现状，供热面积 407 万m ²	—	185			
其他清洁能源供暖	清洁能源预留 200 万m ²	—	90			
合计			3109		2746	

第十四章 远景展望

1、全面实现供热计量收费

2036-2050 年远期根据《供热计量技术规程》（JGJ173-2009）实现居民热表分户计量。

热计量收费两部分组成：居住建筑供热计量收费试行价格实行两部制热价，由基本热价和计量热价两部分构成。基本热价按照建筑面积征收。其中热费计算将有公式为：

用户热费=基本热费+计量热费=基本热价×建筑面积+计量热价×用热量。

按面积收费的用户，不管用多少热都要交纳全额费用。用户购买的是规定的室内温度，热了只能开窗户，这样既浪费能源，又不舒适。热计量收费改变了传统供热形式和理念，用户购买的是热量，可根据需求自行调节室内温度。这样不仅可以提高舒适度，也可以少用热，节省热费，减少能源浪费。

2、热电联产企业近零排放

热电联产企业在 2045 年左右要实现近零排放，即烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5 毫克/立方米、35 毫克/立方米、50 毫克/立方米。

3、提高清洁能源利用率

提高天然气供暖的利用率，未来热电联产企业不能继续扩容增加供热量的情况下，未来房地产开发可以采用天然气采暖。

4、按国家设计规范要求，大力推广绿色建筑，减小耗热量，降低供暖运行费用。加大现有建筑的节能改造。

5、推广和应用新工艺、新技术、新材料和新设备，提高供热设施的现代化水平。

第十五章 供热规划实施的保障措施

一、政策保障

节约能源、保护环境，促进地区经济社会可持续健康发展是供热规划的宗旨，抚顺市政府应加大政策力度，采取积极引导和鼓励的措施，保证供热规划的有效实施。

由供热主管部门具体协调供热规划实施过程中的各项重大事宜，确保工程的有序进展。

（1）理顺管理体制，健全管理机构，强化政府对城市供热规划统一管理的职能。

（2）强化城市总体规划和供热规划的执行力度，对城市供热设施用地、小区换热站用地及供热管线通道应统筹考虑，做出预留。除本报告规划的大型热源外，原则上将不再新建其它锅炉房。在履行各类建筑项目核批手续时，应要求其内部设施符合供热规划要求，以保证供热规划得以落实，做到统筹安排，综合平衡，协调发展。

（3）进一步深化投融资体制改革，加大资本市场筹资力度，积极拓宽融资渠道，鼓励多种形式、多种所有制形式参与热源厂和热力管网的建设、改造和经营。

二、资金保障

为了确保供热规划的实施，减少政府负担，必须要建立商业化、社会化和资本化的融、投资体制，建设资金可由以下渠道筹措：

（1）通过股份制、资产重组的方式筹集资金。

（2）开放供热市场，吸引国内外资金或鼓励新的供热企业加入抚顺市的供热市场，通过合资合作形式招商引资。

（3）实施滚动性投资，针对热源建设资金紧张的情况，通过行政手段收取受热单位的热源配套费。

（4）通过国家政策贷款、国际援助贷款或直接向银行贷款等方式注入资金。

（5）将热源规划项目纳入全年的城市建设计划，引入基本建设资金。

三、技术保障

（1）在供热规划实施的过程中，采用新设备、新技术和新材料，达到节能、环保的目的。

（2）结合供热体制改革和供热采暖系统的技术改造，逐步完善城镇供热采暖系统建设的技术标准体系。

（3）建筑保温按节能标准设计；采暖设施按“分户控制、分户计量、智慧管理”方式设计。

四、组织管理

（1）进一步转变政府职能，加强和改进供热行业管理，规范供热市场主体行为，培育企业化、专业化和市场化运作的大型供热企业。

（2）制定规范的供热行业运行、服务和管理标准，实行热源、热网统一经营和管理。

（3）新建建筑全部按照建筑节能标准设计建造，建议抚顺市政府每年对一定数量的现状建筑物进行节能保温改造，并逐步推行分室室温控制，达到有效控制热能消耗量，实施按耗热量收费；变间歇供暖为连续供暖，改造用户终端设备；建立城市集中供热的良好运营机制。

（4）探索收费体制改革，健全供热价格的形成机制。按供热商品化的原则，按照国家有关城市供热收费的指导政策和相关政策，建立责、权、利相统一的收费管理体制。

第十六章 结论及建议

一、规划结论

根据《抚顺市国土空间总体规划（2021-2035）》（过程版）和《抚顺市中心城区热电发展规划（2021-2035年）》。结合抚顺市现有热负荷分布及热源情况，确定规划的总体思路是：以符合市场经济要求的新型供热管理体制，最终实现抚顺市城区以热电联产为主、工业余热及水源热泵等清洁能源为补充的供热格局。本期供热专项规划确定抚顺热电有限公司、辽宁东方发电有限公司、抚矿中机热电有限公司三大热电联产供热区域，确定抚顺新钢铁公司高炉冲渣水余热利用、抚矿页岩炼油厂和抚矿坑口油厂余热利用、抚顺中燃燃气炉为清洁能源，形成抚顺市总体供热体系。

本期规划的实施，将对抚顺市总体的经济发展和城市建设起到积极地推动作用。

二、规划建议

（1）由于抚顺市地处辽东，煤炭资源的短缺带来城市发展缓慢和人口负增长，严重影响采暖热负荷和工业热负荷的发展，建议供热规划根据需要每5年进行一次滚动调整。

（2）建议高温热水管网采用无补偿直埋敷设技术，可以节省工程造价，延长管道和附件的使用寿命。

（3）建议抚顺市优化供热营商环境，加快推进间接供热改为直接供热，确保居民供热质量，提高居住环境水平。