



城 乡 规 划 编 制

证书等级：乙 级

证书编号：【粤】城规编第(152014)

# 广清产业园 B 区汤塘片区 集中供热及热网专项规划

## 说明书

广清产业园管理委员会  
中国轻工业广州工程有限公司  
二〇一八年五月



**中国轻工业广州工程有限公司**  
**China GDE Engineering CO.,LTD.**

地址: 广州市番禺区63号清华科技园9号楼  
电话:86-20-81326513  
E-mail:gzgs@gdecn.com

邮编: 511447  
传真:86-20-81325759  
网址:www.gdecn.com

# 广清产业园 B 区汤塘片区 集中供热及热网专项规划

## 说明书

法定代表人： 陈荣荣

技术总负责人： 许 林

项目负责人： 许建宇



中国轻工业广州工程有限公司  
China GDE Engineering CO.,LTD.

二〇一八年九月

**主要编制人员：**

姓名	专业	章节
许建宇	工艺/热力	第1~12章
何智鸿	建筑	第8章
张毅	结构	第8章
彭显博	电气	第8章
丁宇	自控	第8章
王彩林	给排水	第8章
金立	暖通空调	第8章
赵晓芳	技经	第11章

**汇 编：彭川**

**审 稿：许建宇**



**中国轻工业广州工程有限公司**  
**China GDE Engineering CO.,LTD.**

二〇一八年九月

# 城乡规划编制资质证书

证书编号 [粤]城规编(152014)号

证书等级 乙级

单位名称 中国轻工业广州工程有限公司

## 承担业务范围

在全国承担下列业务：(一)镇、20万现状人口以下城市总体规划的编制；(二)镇、登记注册

所在地城市和100万现状人口以下城市相关专项规划的编制；(三)详细规划的编制；

(四)乡、村庄规划的编制；(五)建设工程项目规划选址的可行性研究。

发证机关



2015年06月23日

(有效期限：自 2015年 06月 23日至2019年12月30日)

## 目 录

<b>第 1 章</b>	<b>总 论 .....</b>	<b>3</b>
1.1	规划背景 .....	3
1.2	规划依据 .....	4
1.3	规划指导思想 .....	7
1.4	规划原则 .....	7
1.5	规划范围、分期及内容 .....	8
<b>第 2 章</b>	<b>规划区概况 .....</b>	<b>10</b>
2.1	区位与行政区划 .....	10
2.2	自然条件 .....	11
2.3	社会经济发展状况 .....	12
2.4	园区总规概况 .....	13
2.5	园区控制性详细规划概况 .....	14
<b>第 3 章</b>	<b>供、用热现状及存在的问题 .....</b>	<b>16</b>
3.1	用热区域划分 .....	16
3.2	供热及分散锅炉现状 .....	16
3.3	热用户现状 .....	17
3.4	供、用热现状存在的问题 .....	19
<b>第 4 章</b>	<b>发展集中供热的必要性和客观条件 .....</b>	<b>21</b>
4.1	区内发展集中供热的必要性 .....	21
4.2	区内发展集中供热的客观条件 .....	23
<b>第 5 章</b>	<b>热负荷的发展及预测 .....</b>	<b>26</b>
5.1	近、远期热负荷预测方法 .....	26
5.2	区域经济发展形势及热负荷趋势分析 .....	26
5.3	热负荷预测 .....	26
5.4	热负荷特征 .....	29
5.5	商业热负荷的发展与预测 .....	32
<b>第 6 章</b>	<b>供热方案 .....</b>	<b>34</b>
6.1	区域发展热电联产的主要思路 .....	34
6.2	满足各类热负荷的供热介质选择 .....	35
6.3	热负荷参数要求 .....	37
6.4	供热参数及规模 .....	37

6.5	供热区域划分及供热范围 .....	38
6.6	热源点规划 .....	40
6.7	供热管网规划 .....	44
<b>第 7 章</b>	<b>供热管网规划方案 .....</b>	<b>47</b>
7.1	供热管网规划原则 .....	47
7.2	供热管网工程范围 .....	47
7.3	水力计算 .....	48
7.4	管道布置与敷设 .....	49
<b>第 8 章</b>	<b>热网工程及热源点实施方案 .....</b>	<b>55</b>
8.1	热网工程实施方案 .....	55
8.2	热源点实施方案 .....	58
<b>第 9 章</b>	<b>环境保护和节约能源 .....</b>	<b>59</b>
9.1	环境保护 .....	59
9.2	节约能源 .....	63
<b>第 10 章</b>	<b>投资估算 .....</b>	<b>65</b>
10.1	建设内容 .....	65
10.2	热源点投资估算 .....	65
10.3	近期配套热网投资估算 .....	65
10.4	近期工程投资估算汇总 .....	66
<b>第 11 章</b>	<b>结论和建议 .....</b>	<b>67</b>
11.1	规划结论 .....	67
11.2	相关建议 .....	68

**附图：**

- 1、供热规划分区图
- 2、热网主干线走向图
- 3、冷网主干线走向图
- 4、园区周边热网主干线走向图

# 第1章 总 论

## 1.1 规划背景

国务院于 2013 年 9 月下达了《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，该通知明确了大气污染防治目标：经过五年努力，全国空气质量总体改善，重污染天气较大幅度减少；京津冀、长三角、珠三角等区域空气质量明显好转。力争再用五年或更长时间，逐步消除重污染天气，全国空气质量明显改善。指出了加快关停小型燃煤锅炉、淘汰高耗能高污染产业，推进热电联产集中供热和发展产业园区环保型循环经济的方针和措施。其中，第十条指出：鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系。

为贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，广东省人民政府印发了《广东省大气污染防治行动方案（2014—2017 年）》，提出了：2015 年底前，珠三角地区有用热需求的工（产）业园区基本实现集中供热，全省集中供热量占供热总规模的 30% 左右；2017 年底前，全省有用热需求的工（产）业园区和珠三角地区有用热需求的产业集聚区全部实现集中供热，全省集中供热量占供热总规模的 80% 左右。

为贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，经省政府同意，广东省发改委印发了《关于推进我省工业园区和产业集聚区集中供热的意见》，提出的发展目标是：到 2015 年底，珠三角地区具有一定规模用热需求的工业园区基本实现集中供热，集中供热范围内的分散供热锅炉全部淘汰或者部分改造为应急调峰备用热源，不再新建分散供热锅炉，力争全省集中供热量占供热总规模达到 30% 左右；到 2017 年，全省具有一定规模用热需求的工业园区和珠三角产业集聚区实现集中供热，集中供热范围内的分散供热锅炉全部淘汰或者部分改造为应急调峰备用热源，不再新建分散供热锅炉，力争全省集中供热量占供热总规模达到 70% 以上。

国务院于 2017 年 1 月发布的《“十三五”节能减排综合工作方案》中提出了节

能减排的总体目标为：到 2020 年，全国万元国内生产总值能耗比 2015 年下降 15%，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内。全国化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 2001 万吨、207 万吨、1580 万吨、1574 万吨以内，比 2015 年分别下降 10%、10%、15% 和 15%。全国挥发性有机物排放总量比 2015 年下降 10% 以上。第十条确定了目标责任评价考核机制：强化节能减排约束性指标考核，坚持总量减排和环境质量考核相结合，建立以环境质量考核为导向的减排考核制度。国务院每年组织开展省级人民政府节能减排目标责任评价考核，将考核结果作为领导班子和领导干部考核的重要内容，继续深入开展领导干部自然资源资产离任审计试点。对未完成能耗强度降低目标的省级人民政府实行问责，对未完成国家下达能耗总量控制目标任务的予以通报批评和约谈，实行高耗能项目缓批限批。对环境质量改善、总量减排目标均未完成的地区，暂停新增排放重点污染物建设项目的环评审批，暂停或减少中央财政资金支持，必要时列入环境保护督查范围。对重点单位节能减排考核结果进行公告并纳入社会信用记录系统，对未完成目标任务的暂停审批或核准新建扩建高耗能项目。落实国有企业节能减排目标责任制，将节能减排指标完成情况作为企业绩效和负责人业绩考核的重要内容。对节能减排贡献突出的地区、单位和个人以适当方式给予表彰奖励。

《广东省节能减排“十三五”规划》提出的节能减排主要目标为：实现全省能耗持续下降，环境质量持续改善，全面完成国家下达的主要节能减排指标任务，持续保持全国节能减排排头兵地位。到 2020 年，全省万元 GDP 能耗比 2015 年下降 17%；全省化学需氧量、氨氮排放总量、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物分别控制在 144.0 万吨、17.7 万吨、65.8 万吨、96.7 万吨、113.0 万吨，比 2015 年的 160.7 万吨、20.0 万吨、67.8 万吨、99.7 万吨、137.8 万吨分别下降 10.4%、11.3%、3.0%、3.0%、18.0%。

可见国家和地方对节能减排政策非常重视，关停小锅炉、提高能源利用率、大力推进热电联产势在必行。为满足本区域经济发展对能源的需求、提高能源利用效率、减少污染物排放、促进经济建设与环境保护协调发展，广清产业园管理委员会委托中国轻工业广州工程有限公司进行《广清产业园 B 区汤塘片区集中供热专项规划》的编制。

## 1.2 规划依据

### 1.2.1 国家的有关政策和法律法规

- 1) 《中华人民共和国电力法》(2015 修订版);
- 2) 《中华人民共和国节约能源法》(2007 修订版);
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行);
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 修订版);
- 5) 《中国城市规划法》;
- 6) 《关于发展热电联产的若干规定》(计基础【2000】1268 号文);
- 7) 《国家计委关于进一步做好热电联产项目建设管理工作的通知》(计基础【2003】369 号文);
- 8) 《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定》(发改能源【2007】141 号);
- 9) 《关于进一步促进热电联产行业健康发展的通知》(国家发展改革委、建设部);
- 10) 《关于加快关停小火电机组的若干意见》(国发【2007】2 号);
- 11) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发【2011】35 号);
- 12) 《节能中长期专项规划》(国家发展和改革委员会);
- 13) 《中国能源状况与政策》白皮书(国务院, 2012);
- 14) 国务院《关于加强城市基础设施建设的意见》(国发【2013】36 号);
- 15) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发【2013】37 号);
- 16) 国家发展改革委、国家能源局、环境保护部关于能源行业加强大气污染防治工作方案(发改能源【2014】506 号);
- 17) 《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源【2014】2093 号);
- 18) 《热电联产管理办法》(发改能源【2016】617 号);
- 19) 《关于进一步做好煤电行业淘汰落后产能工作的通知》(发改能源【2016】855 号);
- 20) 《关于促进我国煤电有序发展的通知》(发改能源【2016】565 号);
- 21) 中共中央、国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》(2016 年 2 月 6 日);
- 22) 《“十三五”节能减排综合工作方案》(国务院, 2017)。

### 1.2.2 地方的有关规划和文件

- 1) 《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016—2020 年）》；
- 2) 《广东省节能减排“十三五”规划》；
- 3) 广东省人民政府印发《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》的通知（粤府【2006】35 号）；
- 4) 广东省发展改革委关于印发《关于推进我省工业园区和产业集聚区集中供热的意见》的通知（粤发改能【2013】661 号）；
- 5) 广东省人民政府关于印发《广东省大气污染防治行动方案（2014—2017 年）》的通知（粤府【2014】6 号）；
- 6) 《广东省锅炉污染整治实施方案（2016-2018 年）》（粤环【2016】12 号）；
- 7) 《广东省能源发展“十三五”规划（2016-2020 年）》（粤发改能电〔2017〕46 号）；
- 8) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函【2017】471 号）
- 9) 《清远市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 10) 《佛冈县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 11) 《清远市低碳生态城市建设规划》；
- 12) 《清远市能源消费总量控制工作方案》；
- 13) 《佛冈县总体规划（2005-2020）》；
- 14) 《汤塘镇土地利用总体规划（2010-2020）》；
- 15) 《佛冈县汤塘镇总体规划修编（2016-2030）》（在编）；
- 16) 《广州（清远）产业转移园（佛冈汤塘片区）总体规划（2016-2030）》；
- 17) 《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》。

### 1.2.3 遵循的主要标准和规范

- 1) 《城市供热规划技术要求》，建设部、国家计委；
- 2) 《城市供热规划内容深度》，建设部、国家计委；
- 3) 《城市供热规划规范》(GB/T 51074 2015)；
- 4) 《热电联产项目可行性研究技术规定》（计字【2001】26 号文）；
- 5) 《城镇供热管网设计规范》(CJJ34-2010)；

- 6) 《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》(CJJ/T 104-2014);
- 7) 《城镇供热直埋热水管道技术规程》(CJJ/T 81-2013);
- 8) 《燃气冷热电三联供工程技术规程》(CJJ145-2010);
- 9) 《压力管道安全管理与监察规定》(1996);
- 10) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009);
- 11) 《城镇供热系统运行维护技术规程》(CJJ 88-2014);
- 12) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015);
- 13) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- 14) 国家和地方有关其它法规和设计规范。

### 1.3 规划指导思想

统一整合、规划广清产业园 B 区汤塘片区及周边区域的热源，逐步完善以集中供热为主导，以电能、太阳能、天然气等清洁能源供热为补充的城市供热系统，按照近、远期热负荷的需求，积极发展可再生能源及清洁能源，科学预测、合理布局、分步实施，实现环保、节能、效益三位一体的目标。

### 1.4 规划原则

(1) 在《佛冈县汤塘镇总体规划修编(2016-2030)》和《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》的指导下编制。供热专项规划要充分考虑到广清产业园 B 区汤塘片区的性质、地位、发展规模及建设条件等多方面的因素，与汤塘镇整体经济发展的目标相适应，以减少污染、提高能源利用率、改善投资环境、促进招商引资为目的。

(2) 坚持合理利用能源和节约能源的原则，因地制宜，广开热源，积极发展热电联产、分布式能源系统，提高能源综合利用率。

(3) 积极鼓励发展生物质能、地热、太阳能等可再生能源或新能源，形成以热电联产集中供热为主、以可再生能源或新能源为补充的多种供热方式为用户提供热能。

(4) 贯彻“远近结合，以近期为主，合理布局，统筹安排，分期实施”的原则；

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

(6) 集中供热的用户选择原则：以工业热用户为主，适当发展供热管道沿线的公建商业用户。

## 1.5 规划范围、分期及内容

### 1.5.1 规划范围

本规划的规划范围为广清产业园 B 区汤塘片区（含周边现有用热企业），东至江坳村集中建设区域附近，南至 354 省道，西至京珠高速，北至规划汕湛高速，规划区总面积为 1121.98 公顷。规划范围见图 1-1。



图 1-1 规划范围示意图

### 1.5.2 规划分期

参照《佛冈县汤塘镇总体规划修编（2016-2030）》和《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》，结合目前的社会经济发展规划年限，本规划年限如下：

现状年：2018 年；

近期：2019 年～2020 年；

远期：2021 年～2030 年。

### 1.5.3 规划内容

主要规划内容为：规划范围内用热现状调查；近、远期集中供热热负荷预测；结合规划范围内热负荷和热源现状，对供热方式、热源形式、热介质、热源和热

---

网布局规划进行合理规划；确定管路走向，进行管路水力计算，确定管径、敷设方式；能源利用效率评价，环境影响评价，投资估算和经济评价等。

## 第2章 规划区概况

### 2.1 区位与行政区划

#### 2.1.1 区位

广清产业园 B 区汤塘片区位于清远市佛冈县南端的汤塘镇内。佛冈县位于清远市的东南部，西部紧邻清远市区，北部为英德市，东部为河源市的新丰县，南部为广州市从化区，而汤塘镇位于佛冈县南端，因此，园区位于佛冈县的南大门区域，是珠三角进入粤北地区的重要门户。

园区位于京珠高速、汕湛高速、106 国道及 354 省道的交汇区域。依托这些重要的区域交通设施，园区至佛冈县城仅需 30 分钟车程，至清远市区仅需 1 小时车程、距广州主城区仅需 1.5 小时车程、距广州白云机场不足 1 小时车程，距黄埔港约 1.5 小时车程，距离深圳盐田港及远东航运中心香港港均不足 3 小时车程。

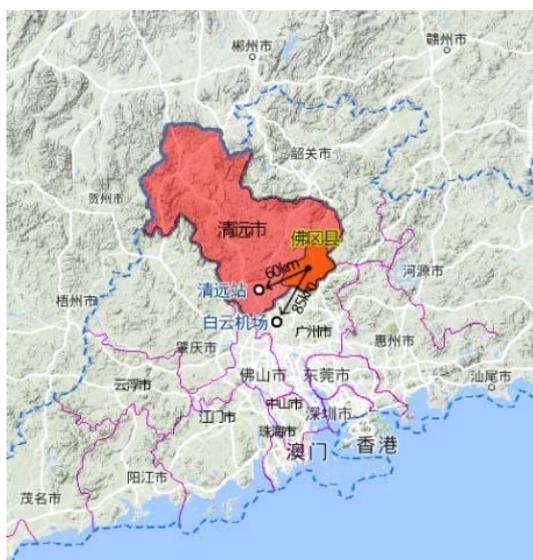


图 2-1 规划区在清远市域的位置



图 2-2 规划区在佛冈县域的位置

#### 2.1.2 行政区划

佛冈县是广东省清远市下辖的一个县，位于广东省中部，珠江三角洲大三角边缘，属山区县，介于东经  $113^{\circ}17'28''\sim 113^{\circ}47'42''$ ，北纬  $23^{\circ}39'57''\sim 24^{\circ}07'15''$  之间，与从化、新丰、英德和清远市清城区毗邻。面积 1295 平方公里，六普户籍人口 32.07 万。

园区所在的汤塘镇于 2004 年由原汤塘镇与四九镇合并而成，并成为广东省 273

个中心镇之一。它与石角镇（佛冈县城所在地）和迳头镇同属省级中心镇，共同构成了佛冈县域内的三大片区的中心。

原汤塘镇：汤塘墟始建于 1814 年，因附近有热水塘（温泉）而得名。外出者多以建筑、理发为主，素有建筑之乡之称。解放前隶属于清远县，1953 年划归佛冈县第四区。1958 年是濠江公社下属汤塘乡。1961 年建汤塘公社，下设大队。1983 年设汤塘区公社，下设乡。1987 年撤区改镇，下设村委会。1990 年下属村委会改为管理区办事处。全镇有 17 个管理区，1 个居委会。

原四九镇：四九墟始建于明初，旧称“稳洞”，后因墟期定于农历逢四、九，来赶集的人越来越多，名称越来越大，逐步称之为“上四九”，“四九洞”。解放前为联升乡，隶属于清远县。1953 年划归佛冈县第四区。1958 年为濠江公社下属的四九乡。1961 年建四九公社，下设大队。1983 年设撤社改区，下设乡。1987 年撤区改镇，下设村委会。1990 年下属村委会改为管理区办事处。

园区内部及临近的大埔、围镇、脉塘等村庄也具有悠久的发展历史。

### 2.1.3 发展成效和特色

广州（清远）产业园是为贯彻落实广东省委、省政府关于促进粤东西北地区振兴发展战略部署，由广州、清远两市合作共建的园区。2017 年 2 月 28 日，广清产业园举行科技招商项目签约仪式，包括美国美宝、奥地利百隆、新加坡丰树、中科院器官移植、道和集团在内的 10 个科技类项目签约，至此，广清产业园签约入园的企业达到 143 家，其中，广清园已有 13 个企业项目陆续投产、试产。

园区分 A、B 两个片区：A 区（清城园区）即起步区，位于清远市清城区石角镇南部，面积约 13.6 平方公里。根据目前招商形势和项目落地的需求，清远市已启动扩园工作，初步确定向现园区东、西两侧扩园至 30 平方公里。2016 年 2 月 7 日，广州开发区与佛冈县政府签订了合作协议，确定 B 区（佛冈园区）为拓展区，规划面积 51.4 平方公里。2017 年 4 月 10 日，在广州开发区、佛冈两地政府推动和市场驱动共同作用下，广清产业园佛冈集聚区首期道路及土方平整施工单位正式进场，标志着佛冈集聚区正式动工。

## 2.2 自然条件

### 2.2.1 气候条件

汤塘镇属亚热带气候，年平均气温在 21-23℃ 之间。1 月平均气温为 13℃，极端最低温度为 0℃，7 月平均气温为 30℃ 左右，极端最高温度为 38.9℃。年平均光照 1917.5 小时，全年无霜期 340 天。年降雨量为 2190 毫米，年极端最大降雨量为 2976 毫米，年极端最小降雨量为 1624 毫米。

### 2.2.2 地形条件

园区属半丘陵半山区地形，山体资源丰富。园区南部有 1 条较为明显的东西走向山谷，北部有 4 条南北向山谷。总体地形北高南低，最高点在西北角，高程为 147 米，最低点位于南部滨河一带，高程仅为 35~40 米。中部部分山体受山洪冲刷，破坏较严重。

### 2.2.3 水文条件

园区南部一条四九河东西向横穿而过，西面毗邻黄花河水库，中部有数条季节性小型河流，其中较大的一条沿规划区中北部东西横穿，这些小型河流均汇集到规划区南部的四九河。园区内各河流在 5 月份左右径流量较大，由于高差变化较大，呈现出短时间流量较大、流速较快的特点，且河流的含沙量较大。园区内还零散分布有多处水塘，多为养殖鱼塘。

### 2.2.4 物产资源

园区所在的佛冈县自然资源丰富，矿产资源主要有煤、石墨、铅、锌、锡、金、石英石、钾长石、花岗岩、瓷土、稀有金属、以及优质矿泉水。规划区及周边以硅石矿最为著名，规划区北面有黄花硅石矿，该矿为优质脉石英矿，原矿二氧化硅含量 99% 以上，储量达 1 亿多吨。

此外，由于佛冈县位于“吴川-四会”“佛冈-丰良”深断裂带上，温泉出露丰富。其中园区所在的汤塘镇开发利用温泉的历史悠久，并且已经有较为成熟的温泉产业链。

## 2.3 社会经济发展状况

### 2.3.1 汤塘镇经济发展现状

2015 年，汤塘镇完成工农业总产值 48 亿元。其中完成工业总产值 45 亿元，同比增长 17%；工业增加值完成 14 亿元，同比增长 31.1%；全社会固定资产投资 13.3 亿

元；国地两税税收 3.06 亿元,实际利用外资 416.1 万美元。

汤塘镇不断完善以加多宝项目为龙头的食品饮料产业集聚区规划建设，促进食品产业加速向园区集聚。快速推进广州涉外经济技术学院项目，高校产业发展与地方经济社会发展携手共进。同时，还吸引了勤天城、鹤鸣州、禾田温泉等高端旅游度假项目纷纷落户，构建起具有岭南山水风光特色的高端旅游房产产业集群，激活了旅游经济发展。并推动农家乐、自驾游、休闲观光农业和民俗文化旅游等特色旅游项目与温泉养生旅游品牌项目融合发展，初步形成了“吃住行游购娱”加“文养居”的“6+3”旅游模式。总体上形成了旅游度假区集聚下的“大旅游、大产业”的发展形式。

### 2.3.2 规划区产业发展现状

规划区内现状产业基本为第一产业，包括农业、林业和养殖业。农业主要分布于南部四九河沿岸，为基本农田，以种植水稻为主；林业以桉树、果树种植为主，为租种形式；养殖业则散布在山间，包括生猪养殖及鱼塘养殖。

### 2.3.3 现状人口与居住状况

园区涉及大埔村大水垄经济合作社、下山口村、以及围镇村欧坑经济合作社（现已搬迁），共有人口约 50 人。

园区所在的汤塘镇处于农业经济向工业经济迈进时期，外来务工的人口逐年递增。

## 2.4 园区总规概况

### 2.4.1 发展定位

“广清一体化战略”的一个重要支点，清远市发展现代服务业和先进制造业的重要载体，佛冈县新型城镇化建设的展示窗口。

### 2.4.2 发展规模

建设用地规模约为 875 公顷；就业人口为 5.43 万，居住人口为 6.4 万。

### 2.4.3 空间结构

规划形成“一心、两轴、八区、多节点”的空间结构。

八区：分别为温泉居住配套区、产业研发区、居住配套区、生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区、智能装备产业区、新能源、新材料产业区、生态农业

区。

#### 2.4.4 道路交通规划

道路网由主干路、次干路、支路三个层级道路网构成，规划主干路形成“一横、一纵、一环”的道路网络骨架结构。

### 2.5 园区控制性详细规划概况

#### 2.5.1 发展目标

深入实施广清一体化战略和清远南融的重要产业发展平台，佛冈县新经济增长点，汤塘镇新型城镇化建设的展示窗口，宜业宜居的生态型综合园区。

#### 2.5.2 功能定位

主要功能包括先进制造、孵化研发、商贸物流、配套服务、配套居住。

#### 2.5.3 产业定位

以智能装备制造、生物制药与生命健康、精细化工、现代食品为主导产业，以农产加工、商贸物流、休闲旅游为辅助产业。

园区积极创造条件，鼓励高端设备制造产业、生物医药、健康产业、高端化妆品研发制造等相对前沿的产业门类进驻园区。

#### 2.5.4 总人口规模

划区内可提供就业岗位约 4.5 万个。规划区居住用地可容纳的常住人口为 7.2 万人。

#### 2.5.5 城镇建设用地规模

规划总用地 1121.98 公顷，包括建设用地 843.29 公顷、非建设用地 278.69 公顷。建设用地包括城镇建设用地 836.00 公顷、区域交通设施用地 7.29 公顷。非建设用地包括水域 29.55 公顷、农林用地 249.14 公顷

#### 2.5.6 空间结构

规划形成“一心三廊四组团”的空间结构。

一心：综合服务中心，位于规划区中部，包含企业服务、商务办公、公共服务、配套商业等功能；

三廊：沿中部河流、高压廊道和保留山体，形成 3 条生态廊道；

四组团：分别为 2 处居住组团、2 处产业组团。



图 2-3 园区规划结构图

## 第3章 供、用热现状及存在的问题

### 3.1 用热区域划分

本规划包括广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域（现有用热企业所在地）。

### 3.2 供热及分散锅炉现状

#### 3.2.1 供热现状

经实地调研，目前广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域范围内无集中供热热源点及热网。广清产业园 B 区汤塘片区内目前暂无现有用热企业；邻近区域现有用热企业的工业用热全部由企业自备锅炉的方式供应。

#### 3.2.2 分散锅炉现状

目前园区邻近区域现有工业用热企业 9 家，拥有中、小锅炉 21 台，总额定蒸发量 158.17t/h，主要分布在以广清产业园 B 区汤塘片区为中心约 10 公里半径范围内。锅炉燃料主要使用煤炭或生物质，蒸汽主要满足电子产品配套、纺织、饮料等类型企业的生产工艺需要，详见下表：

表3-1 广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域现有用热企业自备锅炉情况

序号	企业名称	数量	铭牌总容量 (t/h)	燃料
1	佛冈建滔实业有限公司	1	20	煤
		1	15	煤
		1	10	煤
2	广东兆联纺织有限公司	1	36.67	煤
		1	3.5	余热
3	佛冈豪鑫环保建材有限公司	1	6	煤/生物质
		1	3	煤/生物质
4	佛冈县酒厂有限公司	1	1	煤
5	佛冈篁胜国际温泉花园酒店有限公司	1	6	煤
		1	4	煤
6	清远加多宝草本植物科技有限公司	1	30	煤/生物质
7	清远加多宝饮料有限公司	8	18	天然气
8	广东吉多宝制罐有限公司	1	4	天然气
9	佛冈县天壤生物技术有限公司	1	1	煤
	小 计	21	158.17	

### 3.3 热用户现状

#### 3.3.1 工业热用户现状及热负荷特征

现有工业热用户所需蒸汽压力为 0.4~0.8Mpa，温度为 152~184℃，基本为三班制生产，用热负荷相对稳定，季节性变化幅度小，对供热系统的可靠性要求较高。

主要工业热用户概况如下：

##### (1) 佛冈建滔实业有限公司

佛冈建滔实业有限公司选址于广东省清远市佛冈县县城石角镇建滔路，公司主要从事研制、开发、生产销售电子产品用的铜箔，年生产铜箔能力设计为 19600 吨。

企业现有 20t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉一台，15t/h 和 10t/h 燃煤链条蒸汽锅炉各一台，主要用于供给建滔集团(佛冈)园区的旗下工厂所需的蒸汽，用煤量 9800t/a，运行时间 8400h/a。锅炉配套的旋风除尘加麻石脱硫除尘塔已不能满足环保排放指标，已申请改造脱硫除尘系统，在保证不影响锅炉正常生产，增加除尘系统和脱硝系统。

##### (2) 广东兆联纺织有限公司

广东兆联纺织有限公司成立于 2003 年 7 月，占地面积 7 万多平方米，位于清远市佛冈县汤塘镇三门工业区。公司采用美国 NVISTA(英威达)、意大利 NYSTAR 等优质原料，形成了对高档化纤织物面料的规模生产和后整理加工产业链；主要产品是具有弹力的高质量流行服饰锦纶、涤纶面料，广泛用于泳衣、内衣、婚纱礼服、运动服装、时装、鞋材、玩具等。

企业原有 1 台 6t/h、1 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉及 1 台 350 万大卡燃煤导热油锅炉已淘汰，现有 1 台 2200 万大卡燃煤导热油锅炉及配套的 1 台 3.5t/h 余热蒸汽锅炉。

##### (3) 清远加多宝草本植物科技有限公司

清远加多宝草本植物科技有限公司隶属于加多宝集团，于 2011 年 3 月在广东清远佛冈县汤塘镇荣埔食品饮料工业园正式投产营业，公司占地面积 618 亩，总投资 1 亿美元，年产 4 万吨“加多宝”浓缩液，为全国最大的王老吉浓缩液生产基地。

企业现有 20t/h 燃煤/生物质蒸汽锅炉。

##### (4) 清远加多宝饮料有限公司

清远加多宝饮料有限公司位于清远市佛冈县汤塘镇联和村花山，公司总投资 5 亿元，场区总用地面积 406.49 亩，总建筑面积 212667m<sup>2</sup>。一期建设罐装凉茶生产车

间，年产红色罐装凉茶 3600 万箱；二期年产 PET 瓶凉茶 3456 万箱。

企业原有 8 台共 18t/h 燃重油蒸汽锅炉，已改造为使用液化天然气为燃料。

根据对广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域现有用热企业的实地调研，考察企业锅炉运行情况，了解锅炉供汽参数、企业用热工艺特征，估算区内现有自备锅炉的 9 家工业用热企业现状最大热负荷达到约 79.1t/h，平均热负荷为 53.6t/h，最小热负荷为 30.1t/h，均为工业热负荷。详见下表：

**表3-2 广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域现有自备锅炉的用热企业现状热负荷情况**

序号	企业名称	压力 (MPa)	温度 (℃)	现状热负荷 (t/h) (2018 年)		
				最大	平均	最小
1	佛冈建滔实业有限公司	0.8	175	25.0	21.0	19.0
2	广东兆联纺织有限公司	0.8	175	20.0	12.0	3.0
3	佛冈豪鑫环保建材有限公司	1.0	184	6.0	4.0	1.5
4	佛冈县酒厂有限公司	0.7	170	0.8	0.65	0.4
5	佛冈篁胜国际温泉花园酒店有限公司	0.6	165	5	3.8	2.0
6	清远加多宝草本植物科技有限公司	0.8	175	12.0	5.0	1.0
7	清远加多宝饮料有限公司	0.6	165	9.0	6.25	2.7
8	广东吉多宝制罐有限公司	0.4	152	0.5	0.2	0.1
9	佛冈县天壤生物技术有限公司	0.6	165	0.8	0.65	0.4
	<b>合计</b>			<b>79.1</b>	<b>53.6</b>	<b>30.1</b>

根据现状热负荷数据，平均热负荷约为最高热负荷的 68%，最小热负荷约为最高热负荷的 38%。

### 3.3.2 工业热用户热负荷校核

1) 以实地调研的数据为基础，为了进一步核实现有企业用热负荷，我们还详细调查了重点用热企业的年燃料消费量、产品年产量、主要用热工艺和年用热小时数等数据。以已知用户的燃料年消耗量和低位发热量的计算方法，根据以下公式进一步校核企业的年均用热负荷。

$$Q_{sp} = 3.045 \times \frac{B_1 Q_{DW} \eta'_{gl} \eta_{gd}}{H_s} 10^{-3} (t/h)$$

其中  $B_1$  ——用户年耗燃料量

$Q_{DW}$  ——所用燃料低位发热量

$\eta'_{gl}$  ——分散供热锅炉年平均效率

$\eta_{gd}$  ——管道效率 0.98

$H_s$  ——用户年用汽时间 (h)

2) 综合现有用热企业自备锅炉情况、企业用热工艺特征及上述校核计算情况,对实地调研的热负荷数据进行修正成为校核热负荷。

根据校核情况,调查热负荷和校核热负荷基本一致,说明对区内现有用热企业的实地调研基本可靠。

### 3.3.3 民用热用户现状

规划区域处于夏热冬暖区域,没有采暖需求,居民和企事业单位空调制冷、生活热水主要以电为能源。

## 3.4 供、用热现状存在的问题

### 3.4.1 园区邻近区域分散小锅炉作业隐患严重,能源利用率低下

目前园区邻近区域现有工业用热企业 9 家,拥有中、小锅炉 21 台,总额定蒸发量 158.17t/h,锅炉燃料主要使用煤炭或生物质。这类锅炉单台容量普遍较小,能耗高、能源利用率低下。

同时,这些锅炉布局分散、零乱且普遍存在着安全间距不足,安全管理不严、规章制度不健全、政府管理难度大等问题。分散锅炉作业不但污染环境、浪费大量能源和占用大量人力资源,还存在着相当大的危险性,给当地的生产、生活埋下了安全隐患。

### 3.4.2 园区内目前虽无分散小锅炉对环境造成的压力,但未来节能减排任务艰巨

广清产业园 B 区汤塘片区内目前暂无现有用热企业及自备锅炉,暂无自备小锅炉因除尘、脱硫、脱硝等相关减排设施配套不够完善,加之运行管理不严、设备老化,从而对区域环境造成的压力。

在政策推动、土地约束、环保管制、劳动力成本上升等推力的作用下,珠三角地区加快退二进三的步伐,急需转移一批已不适应珠三角地区发展的产业,其“腾笼换鸟”的需求为规划区“造林引凤”提供了更多的可能。规划区作为佛冈县最重要的产业集聚区之一,广清一体化进程将为规划区的产业聚集和发展提供强大的推力,为规划区带来更多高人力资本含量、高技术含量和高附加价值的优质产业。上述产业转移企业有较多用热大户,如用热企业采用分散小锅炉供热,随着区内企业

的发展，环境压力将逐步增加，水环境、大气环境和生态环境质量均将面临考验，环境保护形势将不容乐观。

广清产业园 B 区汤塘片区即将进入高速发展阶段，虽然区内项目坚持高标准建设、采用清洁生产工艺，但与用热相关的污染物排放量绝对值将随着区内企业数量的增加及生产规模的扩大不断增长，节能减排任务十分艰巨，环境压力将成为区域发展需要重点解决的问题。

### **3.4.3 周边区域用热企业淘汰小锅炉后将出现供热缺口，迫切需要具备集中供热条件的产业集聚区**

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》的要求：到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。

届时，随着小锅炉的逐步淘汰，周边区域用热企业必定出现供热缺口，迫切需要具备集中供热条件的产业集聚区。

### **3.4.4 园区缺乏有效的集中供热热源点及热网**

广清产业园 B 区汤塘片区的基础设施正逐步完善，但缺乏有效的集中供热热源点及热网，这严重制约了本区域招商引资的吸引力。经调研，近期拟进入园区的企业热负荷集中，具备集中供热的条件。因此，迫切需要建设相应的集中供热热源点及热网为本区域实施集中供热，以便完善园区功能、进一步改善投资环境，为加快园区建设进一步提供保障设施，增强招商引资的吸引力。

## 第4章 发展集中供热的必要性和客观条件

### 4.1 区内发展集中供热的必要性

#### 4.1.1 集中供热是改善环境的技术手段、是实现环保目标的有效途径

《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出综合治理大气污染。全面实施省大气污染防治行动方案，实行区域联防联控，重点推进珠三角地区大气污染防治。深化工业源污染治理，全面推动锅炉污染整治，深入推进电力行业污染减排，加强水泥、陶瓷、平板玻璃、钢铁等行业脱硫脱硝和清洁生产，推动全省有用热需求的产业园区、产业集聚区全部实现集中供热。

《广东省节能减排“十三五”规划》提出的减排目标是：全省化学需氧量、氨氮排放总量、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物分别控制在 144.0 万吨、17.7 万吨、65.8 万吨、96.7 万吨、113.0 万吨，比 2015 年的 160.7 万吨、20.0 万吨、67.8 万吨、99.7 万吨、137.8 万吨分别下降 10.4%、11.3%、3.0%、3.0%、18.0%。

据调查，目前广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域至少还存在小锅炉 21 台，总额定蒸发量 158.17t/h，分布相对集中，多为燃煤或生物质锅炉，单台容量小，能源消费量大而效率低；烟气未经脱硫、除尘处理或处理未达标而直接排放造成了较重的大气污染。

此外，广清产业园 B 区汤塘片区近期将引入大量用热企业。如用热企业采用自备分散小锅炉供热，由于单台容量小，能源消费量大而效率低；烟气不经脱硫、除尘处理或处理未达标而直接排放将产生较重的大气污染。

如果在广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域以热电联产方式实施集中供热，可以大大减少排放到大气中的烟尘、NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>2</sub>，对净化大气环境有积极的作用，是改善环境的技术手段之一，是实现环保目标的有效途径。

#### 4.1.2 集中供热是落实国家政策的需要

随着区域经济的不断快速发展，产业集群规模的不断扩大，以南方地区为代表的工业、商业热负荷需求快速增长，大量小容量燃煤、燃油供热锅炉的能源利用效率低，且没有安装相应脱硫、脱硝设施，对大气造成了严重的污染。因此，国家已通过多项政策鼓励热电联产的发展。

1) 《中华人民共和国节约能源法》中的第三章第 39 条明确指出：国家鼓励发展推广热电联产、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。

2) 2007 年，由国家发展改革委和建设部联合颁发的《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定》中指出：热电联产和煤矸石综合利用发电项目应优先上网发电；以工业热负荷为主的工业区应当尽可能集中规划建设，以实现集中供热。

3) 国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会、建设部、国家环保总局于 2000 年联合发布了 1268 号文件“关于印发《关于发展热电联产的规定》的通知”（急计基础【2000】1268 号），规定指出：

第一条 各地区在制定实施《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国电力法》、《中华人民共和国煤炭法》和《中华人民共和国大气污染防治法》和《中华人民共和国城市规划法》等法律细则和相关地方法规时，应结合当地的实际情况，因地制宜的制定发展和推广热电联产、集中供热的措施。

第二条 各地区在制定发展规划时，应坚持环境保护基本国策，认真贯彻执行“能源节约与能源开发并举，把能源节约放在首位”的方针，按照建设部、国家计委《关于加强城市供热规划管理工作的通知》的规定（建城 [1995] 126 号），认真编制和审查城市供热规划。依据本地区《城市供热规划》、《环境治理规划》和《电力规划》编制本地区的《热电联产规划》。

#### **4.1.3 集中供热是节约能源，实现能源与环境协调、社会经济可持续发展的需要**

人口、资源、环境问题是社会可持续发展的核心问题，坚持实施可持续发展，必须以人为本，以发展为核心，正确处理经济发展同人口、环境的关系。建设生态文明，基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式是广东省及清远市未来发展的主要指导思想和衡量发展好坏的重要指标。

《中国节能技术政策大纲》明确指出“推广生产过程余热余能的回收利用技术，遵循“梯级利用，高质高用”原则，优先把高品位余热余能用于做功或发电，低温余热用于空调、采暖或生活用热。”

我国《能源中长期发展规划纲要（2004~2020 年）》指出：坚持把节约能源放在

首位，实行全面、严格的节约能源制度和措施，显著提高能源利用效率。在城市建设中，发展集中供热是我国节约能源的重要措施之一。而以热电联产实施集中供热具有节约能源、改善环境、提高供热质量、增加电力供应等综合效益。

《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出坚持走生态文明发展道路，把绿色发展理念融入经济社会发展各方面，以建设美丽广东为引领，以建立健全制度体系为着力点、以提升全民低碳环保自觉为持续动力，强化资源节约集约循环利用，加强生态环境保护和治理，积极主动应对气候变化，推动形成绿色发展方式和生活方式，建设天蓝、地绿、水净的美好家园。到 2020 年，基本形成绿色低碳发展新格局，社会主义现代化可持续发展能力显著提升。

国内外实施集中供热的经验表明，在我国南方气候条件下，对于全年均有用热需求的工商业用户来讲，采用多联供项目实施集中供热的方式具有更高的能源利用效率和经济性，且更符合用户的利益及其用热要求。

热电联供系统（包含分布式能源项目）可以大大提高能源利用效率。一般发电厂的能源利用效率为 35% 左右，热电联产的能源利用效率可以达到 55% 左右，分布式能源站能源利用效率更可以达到 70% 以上，节能效果十分显著。

在广清产业园 B 区汤塘片区发展集中供热，有利于实现区内污染源的集中治理，减少污染治理投资和减轻区域污染负荷；同时，有利于加快基础设施建设，完善区域投资环境，减少区内招商引资项目的一次性投资，缩短建设周期。随着广清产业园 B 区汤塘片区工业项目的不断发展，要保证区域建设目标的实现，达到经济、社会、环境的协调发展，就有必要加快区内热电联产发展的步伐。

因此，在广清产业园 B 区汤塘片区以热电联产方式实施集中供热，有利于提高能源利用效率、节约能源，是实现能源与环境协调、社会经济可持续发展的需要，是确保政府社会经济发展目标实现的重要保证措施之一。

## 4.2 区内发展集中供热的客观条件

### 4.2.1 规划热源点及热网建设条件

为了配合实施区域社会经济发展战略，同时为充分发挥广清产业园 B 区汤塘片区的集聚效应和龙头带动作用，走新型工业化道路，广州协鑫蓝天燃气热电有限公司利用自身的优势，提出了利用广清产业园 B 区汤塘片区具有的得天独厚的区位特点和集聚优势，在区内投资建设分布式能源站项目实施冷热电联供的建议，从而为

实现资源循环利用、改善区域环境现状作出贡献。

作为广清产业园 B 区汤塘片区的规划热源点，待上述采用清洁、环保、高效的天然气作为燃料的分布式能源站项目建成后，将有能力成为区内一个可靠、稳定、节能、环保的能源供应中心。

#### 4.2.1.1 水文气象条件

水文条件：规划区属半丘陵半山区地形，山体资源丰富。南部一条四九河东西向横穿而过，西面毗邻黄花河水库，中部有数条季节性小型河流及若干水库，水体资源丰富。

气象条件：汤塘镇属亚热带气候，年平均气温在 21-23℃ 之间。1 月平均气温为 13℃，极端最低温度为 0℃，7 月平均气温为 30℃ 左右，极端最高温度为 38.9℃。年平均光照 1917.5 小时，全年无霜期 340 天。年降雨量为 2190 毫米，年极端最大降雨量为 2976 毫米，年极端最小降雨量为 1624 毫米。

#### 4.2.1.2 岩土工程条件

规划区属半丘陵半山区地形，山体资源丰富。规划区南部有 1 条较为明显的东西走向山谷，北部有 4 条南北向山谷。总体地形北高南低，最高点在西北角，高程为 147 米，最低点位于南部滨河一带，高程仅为 35~40 米。据现场地质调查，拟建场地内未发现塌陷等不良地质现象。

区内集中供热基础设施拟建区域场地未发现深大活动断裂构造，距深大断裂的安全距离符合有关要求，处于地质构造相对稳定地段；厂址内及附近无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，本项目拟建区域位置可建集中供热热源点及热网。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，区内集中供热基础设施拟建区域 50 年超越概率为 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度为 VI 度。

#### 4.2.1.3 电力供应条件

广清产业园 B 区汤塘片区周边已拥有完整的供电网络，基础设施非常完善，施工电源可就近从相关管网接入，实施起来较为方便。

#### 4.2.1.4 供水条件

现状规划区西侧 106 国道上有一根 DN600 的加多宝给水管，可作为规划区近期开发的用水来源。

黄花湖水厂与规划热源点选址直线距离约 3.5 公里，设计规模 10 万 m<sup>3</sup>/d；汤塘镇污水处理厂，设计规模 10 万 m<sup>3</sup>/d，与规划热源点选址直线距离约 3 公里。

#### 4.2.1.5 燃料供应条件

西气东输中石油天然气 519 阀室离规划热源点选址仅 15 公里；距离西气东输中石油天然气从化鳌头分输站 18 公里。

#### 4.2.1.6 接入系统条件

规划热源点初步考虑采用采用 110kV 电压等级接入系统，出线 2 回。

园区内有现状 110KV 黄花湖变电站和规划 110KV 联合变电站、规划 220KV 汤塘变电站，接入条件便利。

#### 4.2.1.7 交通运输条件

广清产业园 B 区汤塘片区位主要对外交通为南北向的京珠高速、国道 G106 和东西向的省道 S354。

##### 1) 京珠高速 (G4)

京珠高速公路在规划区西侧通过，路宽 35 米，双向六车道、设计时速为 120 千米，在规划区西南部设有汤塘出入口。

##### 2) 106 国道

106 国道在规划区西侧南北向通过，路宽 20 米，双向四车道，设计时速为 60 公里。通过该道路向北可以联系佛冈县城、韶关市等城镇，向南可以联系广州花都区以及沿线城镇。

##### 3) 354 省道

354 省道从规划区南侧东西向通过，双向两车道，向西可以联系清远市区及沿线城镇、向东可接大广高速 (G45) 及 105 国道，快速联系广州从化区以及河源新丰县。

#### 4.2.2 区域及市政规划条件

广清产业园 B 区汤塘片区已经有完善的综合交通规划以及市政工程规划，包括给水工程、污水工程、雨水工程、电力工程、通信工程、燃气工程规划。区内热电联产基础设施可以根据已有规划，统一协调，合理规划，融为一体，力争做到节约、高效、美观。

## 第5章 热负荷的发展及预测

### 5.1 近、远期热负荷预测方法

为保证区域集中供热项目决策的科学性、合理性，预测数据要力求准确、客观。采取的预测方法主要是根据区内用热需求现状及未来十年左右的发展规划，从三个方面进行预测：一是对现有用热企业热负荷的分析和预测；二是对规划工业用地热负荷的分析与预测；三是对规划商业服务业设施用地热负荷的分析与预测（空调冷负荷折算的热负荷）。

### 5.2 区域经济发展形势及热负荷趋势分析

广州、清远两市位于广东省中部的西北方向，两市辖区内有 19 个区县，北接湘、桂等泛珠区域战略腹地，南达珠三角和港澳地区等经济发达地区，是粤北山区接受珠三角发达地区经济辐射的前沿阵地，是珠三角地区资金、技术和产业向内陆转移的重要经济走廊。随着经济新常态的到来，广清一体化翻开了区域一体化经贸合作的新篇章。随着广清一体化发展战略在两市层面、广东省层面乃至国家层面的明确落实，为清远的建设发展提供了清晰的发展纲领。

《清远市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出建设南融四大发展平台、北拓三大载体，形成一心两核三群多点支撑空间发展格局。广清合作园佛冈片区作为南融四大发展平台之一，其目标是建成广清合作园“升级版”新园区。

作为区域一体化合作的园区，将吸引大量的用热企业入驻，合理满足园区用热企业的热负荷需求，完善园区各类配套设施，是本规划要解决的核心问题之一。

由于上述区位优势及发展形式，广清产业园 B 区汤塘片区的社会、经济和产业的发展必将十分迅速，产业发展带来的用热需求增长也必将快速增长。

此外，根据现场调研情况，园区邻近区域现有用热企业近期均无产业转移的计划，其近期热负荷也将维持现有水平。

### 5.3 热负荷预测

### 5.3.1 现有用热企业近、远期热负荷

(1) 广清产业园 B 区汤塘片区邻近区域现有用热企业近期均无产业转移的计划，其近期（2020 年）热负荷将维持现有水平。

(2) 考虑到未来邻近区域可能新增的用热企业将向广清产业园 B 区汤塘片区集聚，到远期（2030 年），邻近区域热负荷仍将维持现有水平。

### 5.3.2 规划工业用地近、远期工业热负荷预测

根据《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》，广清产业园 B 区汤塘片区工业用地共 402.39 公顷，占城镇建设用地面积的 47.58%。其中一类工业用地 30.09 公顷，二类工业用地 372.30 公顷。依照园区各主导产业生产要求、关联产业规模、产业用地需求、环境敏感性等产业特性，在园区东部主要布局食品饮料产业和高端设备制造产业，在园区南部主要布局生物医药产业和高端化妆品研发制造产业，结合生物医药产业布局情况，在其北部布局生命健康产业。

根据《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》中的“近期建设规划”，广清产业园 B 区汤塘片区近期城市建设用地规模约 280.92 公顷（4214 亩）。其中，工业用地规模 188.40 公顷（约 2826 亩）。详见下表：

表5-1 广清产业园 B 区汤塘片区近、远期规划工业用地情况

期间	面积（公顷）
近期	188.40
远期	430.40

参考《城市供热规划规范》(GB/T 51074 2015)，同时结合园区规划产业类型情况，综合确定本规划中规划工业用地耗汽指标。各相关工业类型的热负荷指标见下表：

表5-2 工业热负荷指标【t/（h·km<sup>2</sup>）】

工业类型	单位用地面积规划蒸汽用量
生物医药产业（生物医药与生命健康产业区）	55
化工（精细化工产业区）	65
精密机械及装备制造产业（智能装备产业区）	25
现代纺织及新材料产业（新能源、新材料产业区）	35

根据上述相关工业类型的用地热负荷测算指标，园区一、二类工业用地热负荷均按每平方千米取 45t/h 的平均用热指标测算，测算得出广清产业园 B 区汤塘片区规划工业用地上的拟建用热企业到近期（2020 年）最大热负荷为 84.4t/h，根据行业热负荷特征，平均热负荷为 57.7t/h，最小热负荷为 32.2t/h；到远期（2030 年）最大

热负荷为 193.7t/h，根据行业热负荷特征，平均热负荷为 131.7t/h，最小热负荷为 73.6t/h。详见下表：

表5-3 广清产业园 B 区汤塘片区规划工业用地近、远期工业热负荷情况

项目	近期热负荷 (t/h) (2020 年)			远期热负荷 (t/h) (2030 年)		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
规划工业用地	84.8	57.7	32.2	193.7	131.7	73.6

### 5.3.3 规划商业服务业设施用地近、远期商业热负荷预测

根据《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》，广清产业园 B 区汤塘片区商业服务业设施用地共 29.68 公顷，占城镇建设用地面积的 3.51%。其中商业用地 22.61 公顷，依照园区服务中心、居住区服务中心、工业邻里中心三级公共服务体系，分别布局于园区中心区域、各居住组团、各工业组团；商务用地 6.17 公顷，位于园区中心区域；公用设施营业网点用地 0.91 公顷。

根据《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》中的“近期建设规划”，广清产业园 B 区汤塘片区近期城市建设用地规模约 296 公顷（4440 亩）。其中，商业服务业设施用地规模 152371 平方米（约 15.23 公顷）。详见下表：

表5-4 广清产业园 B 区汤塘片区近、远期规划商业服务业设施用地情况

期间	面积 (平方米)	面积 (公顷)
近期	152371	15.23
远期	296800	29.68

参考《城市供热规划规范》(GB/T 51074 2015)，区内空调制冷热负荷多集中在商业服务业设施用地内，其用热负荷需求主要供应酒店、商业办公区及公用设施营业网点的蒸汽制冷用热需求。上述区域蒸汽制冷用热需求计算如下：以容积率（建筑面积/用地面积）为 1.5，单位建筑面积用冷指标 80 瓦/平方米，空调面积占总面积比为 0.6，同时使用系数为 0.7，使用集中空调的概率为 0.7 计算，以上规划用地集中制冷负荷折算成蒸汽负荷如下：

表5-5 广清产业园 B 区汤塘片区近、远期规划商业服务业设施用地平均商业热负荷情况

期间	用地面积 (m <sup>2</sup> )	容积率	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	面积冷指标 (W/m <sup>2</sup> )	每MW耗汽量 (t/MW)	平均热负荷 (t/h)
近期	152371	1.5	228557	80	1.25	6.7
远期	296800	1.5	445200	80	1.25	13.1

广清产业园 B 区汤塘片区规划商业服务业设施用地集中制冷负荷折算成蒸汽负荷到近期（2020 年）平均热负荷为 6.7t/h，按 0.7 的同时使用系数，最大热负荷为

9.6t/h，最小热负荷为 2.9t/h；到远期（2030 年）平均热负荷为 13.1t/h，按 0.7 的同时使用系数，最大热负荷为 18.7t/h，最小热负荷为 5.6t/h。详见下表：

**表5-6 广清产业园 B 区汤塘片区规划商业服务业设施用地近、远期商业热负荷情况**

项目	近期热负荷 (t/h) (2020 年)			远期热负荷 (t/h) (2030 年)		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
规划商业服务业设施用地	<b>9.6</b>	<b>6.7</b>	<b>2.9</b>	<b>18.7</b>	<b>13.1</b>	<b>5.6</b>

### 5.3.4 热负荷总体情况

汇总以上分析，得出广清产业园 B 区汤塘片区热负荷近、远期总体情况为：近期（2020 年）最高热负荷为 173.5t/h，平均热负荷为 118.0t/h，最小热负荷为 65.2t/h；远期（2030 年）最高热负荷 291.5t/h，平均热负荷为 198.4t/h，最小热负荷为 109.3t/h，包括工业热负荷及商业热负荷。详见下表：

**表5-7 广清产业园 B 区汤塘片区热负荷总体情况**

项目	近期热负荷 (t/h) (2020 年)			远期热负荷 (t/h) (2030 年)		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
现有用热企业	79.1	53.6	30.1	79.1	53.6	30.1
规划工业用地	84.8	57.7	32.2	193.7	131.7	73.6
规划商业服务业设施用地	9.6	6.7	2.9	18.7	13.1	5.6
<b>合计</b>	<b>173.5</b>	<b>118.0</b>	<b>65.2</b>	<b>291.5</b>	<b>198.4</b>	<b>109.3</b>

### 5.3.5 热负荷地理分布

规划范围内用热企业分布比较集中，总体而言，可以分为 6 个分区，包括生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区、产业研发区、综合配套区、智能装备产业区、能源、新材料产业区。具体分区图详见附图 1。

## 5.4 热负荷特征

### 5.4.1 各类型企业热负荷特性

由于不同的用热流程以及产品销售的市场差异，不同类型用热企业的热负荷分布各有特点，本报告调查了广清产业园 B 区汤塘片区主要工业热负荷的特性，说明如下：

#### 1) 生物制药行业

目前，生物制药的市场比较稳定，参考同类型生物制药企业，其用热需求主要

为生产工艺用热，一般采用 24 小时连续生产方式，一年生产 300 天以上，每日的用热分布比较平均，一般一天在两个时段（4-7 时、16-19 时）为生产高峰阶段，热负荷最大，为 70-80%，其它时段的用热负荷为 50-60%。

生物制药企业的生产、销售没有比较明显的淡季，一般每年中的 7~12 月份的用热负荷较高，而 1~6 月份的热负荷也能达到最高负荷的 70~90%。

**表5-8 生物制药行业日负荷特征**

时间段	1-3 时	4-7 时	8-12 时	13-15 时	16-19 时	20-24 时
热负荷/日最大热负荷	50-60%	70-80%	50-60%	50-60%	70-80%	50-60%

**表5-9 生物制药行业年负荷特征**

时间段	1-4 月	5-6 月	7-12 月
热负荷/月最大热负荷	80~90%	70~80%	80~100%

### 2) 新材料行业

新材料行业用热需求主要为生产工艺用热，一般按订单组织 24 小时三班制连续生产方式。一般一天在 9-21 时为生产高峰阶段，负荷波动范围在最高负荷的 60%-100%，22-8 时负荷其它时段的负荷波动范围在最高负荷的 50%-80%。

新材料行业的生产、销售有比较明显的淡季，一年生产天数在 280-300 天之间，一般每年中的 5-10 月份的用热负荷较高，而 1-4 月份、11、12 月份的热负荷也能达到最高负荷的 60%-75%。

**表5-10 新材料行业日负荷特征**

时间段	22-8 时	9-21 时
热负荷/日最大热负荷	50-80%	60-100%

**表5-11 新材料行业年负荷特征**

时间段	1-4 月	5-10 月	11-12 月
热负荷/月最大热负荷	60-75%	80-100%	60-75%

### 3) 化工行业

化工行业用热需求主要为生产工艺用热，一般按订单组织 24 小时三班制的连续生产方式。典型日内在 1-8 时为生产高峰阶段，负荷波动范围在最高负荷的 90%-100%，其它时段的负荷波动范围在最高负荷的 80-90%。

化工行业的生产、销售没有比较明显的淡季，一年生产天数在 300 天以上，一般每年中的 8-10 月份的用热负荷较高，而 1-7 月份、11-12 月份的热负荷也能达到最高负荷的 70%-90%。

**表5-12 化工行业日负荷特征**

时间段	1-8 时	9-24 时
热负荷/日最大热负荷	90-100%	80-90%

表5-13 化工行业年负荷特征

时间段	1-7 月	8-10 月	11-12 月
热负荷/月最大热负荷	70~90%	80~100%	70~90%

#### 4) 设备制造行业

设备制造行业用热需求主要为生产工艺用热，一般按订单组织 24 小时三班制的连续生产方式。典型日内在 1-8 时为生产高峰阶段，负荷波动范围在最高负荷的 90%-100%，其它时段的负荷波动范围在最高负荷的 80-90%。

设备制造行业的生产、销售没有比较明显的淡季，一年生产天数在 300 天以上，一般每年中的 8-10 月份的用热负荷较高，而 1-7 月份、11-12 月份的热负荷也能达到最高负荷的 70%-90%。

表5-14 设备制造行业日负荷特征

时间段	1-8 时	9-24 时
热负荷/日最大热负荷	90-100%	80-90%

表5-15 设备制造行业年负荷特征

时间段	1-7 月	8-10 月	11-12 月
热负荷/月最大热负荷	70~90%	80~100%	70~90%

#### 5) 商业公建

##### (1) 酒店类

酒店类 5-10 月高温期间一天 24 小时酒店有空调制冷需要，11 月至次年 4 月一天 24 小时酒店有通风冷负荷需要。酒店冷负荷波动主要来自客房的住宿情况，全年中酒店入住率最高的时间段是 1-3 月、10-12 月，负荷较大，全天中以 18:00-22:00 和厨房使用期间为负荷高峰期。

表5-16 酒店类企业日负荷特征

时间段	0-7 时	8-17 时	18-23 时
热负荷/日最大热负荷	40-50%	60-80%	60-70%

表5-17 酒店类企业年负荷特征

时间段	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月
热负荷/月最大热负荷	70-80%	60-70%	60-70%	70-80%

##### (2) 商场类

参考南方地区同类型办公大楼，每年 5-10 月高温期间一天 10 小时持续空调制冷，其余 11-4 月需要一天 10 小时的通风冷负荷。冷负荷波动淡旺季不明显，日波动不明显。

表5-18 商场类企业日负荷特征

时间段	8-18 时	19-7 时
热负荷/日最大热负荷	70-80%	0%

表5-19 商场类企业年负荷特征

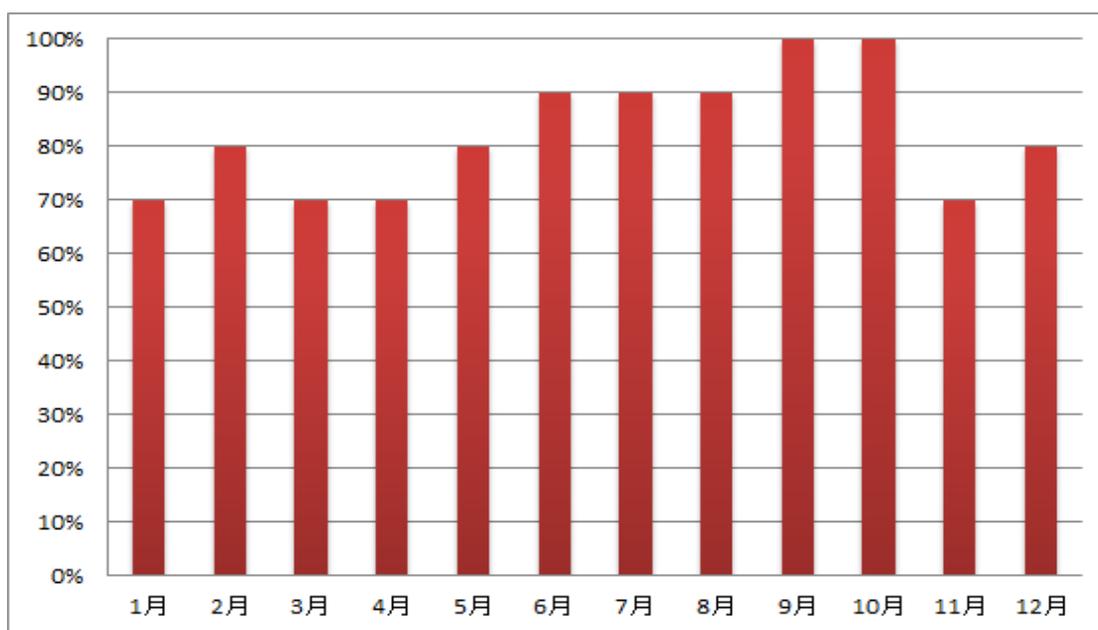
时间段	11-4 月	5-10 月
热负荷/月最大热负荷	40-50%	70-80%

#### 5.4.2 近期热负荷特征总结与分析

根据上述各类热负荷分布及各行业的用热比例，得出广清产业园 B 区汤塘片区全年用热负荷特点（全年分月负荷相当于最大负荷的百分比）如下：

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
负荷变化	70	80	70	70	80	90	90	90	98	98	70	80

全年热负荷月分布图如下：



### 5.5 商业热负荷的发展与预测

#### 5.5.1.1 空调制冷热负荷

利用热电厂的供热介质进行区域集中制冷，具有节约一次能源、消减夏季电力负荷、减轻大气污染和改善环境质量等优点。我国的能源产业政策鼓励发展热电冷联产，《关于发展热电联产的规定》要求：“在进行热电联产项目规划时，应积极发展城市热水供应和集中制冷，扩大夏季制冷负荷，提高全年运行效率”，《热电联产

规划编制规定》要求：“要积极鼓励在公用建筑和有条件的居民小区利用热电厂提供的热媒进行集中制冷，以提高热电厂的全年平均热效率，降低空调在电力负荷中所占的比例，提高能源综合利用效率”。

利用热电厂的供热介质进行区域集中制冷，符合国家政策，在理论上是正确的，技术上也可行，应该大力推广和提倡。但国内区域集中制冷的理论讨论多，工程实践少，主要原因在于目前还缺乏可操作的政策措施，管理体制也比较混乱，各个经济体的收益划分不清，矛盾交织，实施的阻力较大。

根据调查，本规划范围内需要制冷的企业主要分布在商业服务业设施用地内，近期制冷负荷较小。

综合以上因素，广清产业园 B 区汤塘片区近期期有一定的空调制冷负荷需求，但由于不确定因素较多，目前大规模实施集中制冷有较大难度。集中制冷可以在远期统筹考虑，但同时本规划设计供热机组抽汽量时留有适当裕量，可以随时满足集中制冷的需求。

考虑到当地的发展水平、热源点的实际情况及运行成本，本规划对制冷负荷暂远期考虑。在适宜的区域可以优先考虑利用可再生清洁能源，如：地源热泵或水源热泵为夏季提供空调制冷。

#### **5.5.1.2 采暖热负荷**

本规划区域工业园位于广东省中部，传统上不考虑冬季供暖。因此本规划中不再对采暖热负荷进行分析，如用户特需时可由用户分别考虑。

#### **5.5.1.3 生活热水热负荷**

目前产业园及周边居住区生活热水用热量少，且用热时间具有不确定性、非连续性等特点，住宅没有生活热水集中供应设施。根据以上情况，暂不考虑生活热水负荷。

## 第6章 供热方案

### 6.1 区域发展热电联产的主要思路

由前面的分析可以看出，在广清产业园 B 区汤塘片区适合建设燃气冷热电多联供项目。

燃气冷热电多联供项目具有区位与资源集聚优势和能源高地的特点，是区内的能源战略性要地。该项目燃用洁净燃料且位于城市副中心，厂址具有很好的发展扩建条件；周边有大企业及产业园区与之邻近，具有集中供热的条件。可以形成以该项目为龙头，实施冷、热、电联供，再生水利用，污泥干化及其综合利用（如焚烧发电或做为有机肥料用于农业或园林）的大型循环经济示范区。

发展循环经济有企业、产业园区、城市和区域等层次，这些层次是由小到大依次递进的，前者是后者的基础，后者是前者的平台。

在城市和区域层次，循环型城市和循环型区域通常以污染预防为出发点，以物质循环流动为特征，以社会、经济、环境可持续发展为最终目标，最大限度地高效利用资源和能源，减少污染物排放。

而以燃气—蒸汽联合循环热电厂为核心的综合性循环经济体系的建立在现阶段（天然气有限的条件下）的主要目标是在大、中城市的中心区或发达区域重点解决如下问题：

（一）洁净能源的优化利用；（二）冷、热联供与节能减排；（三）大气环境治理与洁净燃烧技术应用；（四）城市污水（中水）、污泥（干化）处理和利用；（五）大、中城市的中心区及重要设施的保安电源。

以该多联供项目冷、热、电联供为基础的循环经济体系构想如图所示：



### 6.2.1 满足工业热负荷的供热介质

根据生产工艺要求，工业热负荷均为蒸汽负荷。

### 6.2.2 满足空调制冷热负荷的供热介质

空调制冷负荷热用户采用热水型溴化锂吸收式制冷机组的能效比 COP 值远低于采用蒸汽型溴化锂吸收式制冷机组，从能源利用角度讲是不合算的。

建议该部分热用户采用蒸汽型溴化锂吸收式制冷机组，相应的空调制冷热负荷则全部为蒸汽负荷。

根据工程实践，用户端空调方案宜采用吸收式制冷与电制冷相结合的方式，并辅以蓄冷技术。

### 6.2.3 满足生活热水负荷的供热介质

考虑到区内的实际情况，建议除距离规划热源点较近及特别远的用户外，其他的生活热水负荷均采用汽/水换热方式解决，用户端设置高位热水箱。

对于距离规划热源点较近的生活热水用户，也可采用水/水换热方式解决，用户端设置高位热水箱。

对于距离规划热源点特别远的生活热水用户，可采用移动供热方式解决。移动供热是利用高性能复合相变蓄热材料，吸收电厂废热源的热量，通过流动供热车，将热量送往距离电厂较远的分散用户，并通过换热器把积蓄的热量与用户的冷水进行热交换，为用户提供符合要求的热水。

用于水/水换热及移动供热的供热介质可采用规划热源点能够提供的高温或次高温热水。

### 6.2.4 以蒸汽为主要供热介质的优点

以蒸汽为主要供热介质的优点如下：

- (1) 以蒸汽为供热介质，能满足各种用户的用热要求。
- (2) 蒸汽的放热系数大，可节约用户的散热器面积，即节约工程的初投资。
- (3) 与热水系统比较，可节约输送供热介质的电能消耗。
- (4) 蒸汽密度小，在高层建筑物中或地形起伏不平的区域蒸汽系统中，不会产生像水那样大的静压力，因此用户入口连接方式简单。

可见，广清产业园 B 区汤塘片区应以蒸汽为主要供热介质。

### 6.3 热负荷参数要求

大部分用热企业对用热参数的要求较低，所需蒸汽压力为 0.4~0.8Mpa，温度为 152~184℃。

### 6.4 供热参数及规模

#### 6.4.1 供热参数

根据前述的热负荷统计整理所得的结果，热用户所需蒸汽压力为 0.4~0.8Mpa，温度为 152~184℃。考虑以规划热源点（应位于热负荷中心区且建设条件较好）为中心合理的供热距离，按每 km 温降 5~10℃，压降 0.05~0.1MPa 的损失估算后得出规划热源点供热蒸汽参数可按 1.5MPa(g)，300℃考虑，经核算可以满足企业的用热技术要求。

#### 6.4.2 供热规模

考虑到广清产业园 B 区汤塘片区热负荷的远期增长是一个渐进的过程，区内的供热规模应在基本满足近期热负荷需求的基础上分阶段满足远期的热负荷需求。

广清产业园 B 区汤塘片区近期（2020 年）最高热负荷为 173.5t/h，平均热负荷为 118.0t/h，最小热负荷为 65.2t/h；远期（2030 年）最高热负荷 291.5t/h，平均热负荷为 198.4t/h，最小热负荷为 109.3t/h，包括工业热负荷及商业热负荷。详见下表：

表7-1 广清产业园 B 区汤塘片区用户端所需供热量

	近期热负荷 (t/h) (2020 年)			远期热负荷 (t/h) (2030 年)		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
热负荷	173.5	118.0	65.2	291.5	198.4	109.3

同时，考虑到从用户端按焓值相应折减并考虑管网损失以及热负荷考虑折减系数（0.8）并且最高热负荷考虑同时率（0.85）后，得出热源点供热端所需供热数据见下表：

表7-2 广清产业园 B 区汤塘片区热源点供热端所需供热量

	近期热负荷 (t/h) (2020 年)			远期热负荷 (t/h) (2030 年)		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
热负荷	118.0	94.4	52.2	198.2	158.7	87.4

规划热源点的供热能力可在基本满足近期热负荷需求的基础上分阶段满足远期的热负荷需求。

## 6.5 供热区域划分及供热范围

### 6.5.1 热负荷分布特点及供热区域划分

根据广清产业园 B 区汤塘片区热负荷分布情况，分析其方位布置，可以把供热范围大体分成 6 个区域。为此，本规划热源点及主供热管线应分别对这 6 个区域内的企业供热。具体分区图详见附图 1。

#### 1) 生物医药与生命健康产业区

该区域覆盖范围为规划园区一路以南、规划园区二路以西的区域，近期热用户较集中，具备在近期实施集中供热的条件。

#### 2) 精细化工产业区

该区域覆盖范围为规划园区一路以南、规划园区二路以东的区域，近期热用户较集中，具备在近期实施集中供热的条件。

#### 3) 产业研发区

该区域覆盖范围为生物医药与生命健康产业区以北、综合配套区以西的区域，远期商业热用户较集中，具备在远期实施集中供热（冷）的条件

#### 4) 综合配套区

该区域覆盖范围为生物医药与生命健康产业区以北、智能装备产业区以西的区域，远期商业热用户较集中，具备在远期实施集中供热（冷）的条件。

#### 5) 智能装备产业区

该区域覆盖范围为精细化工产业区以北、综合配套区以东的区域，远期热用户较集中，具备在远期实施集中供热的条件。

#### 6) 新能源、新材料产业区

该区域覆盖范围为智能装备产业区以东的区域，远期热用户较集中，具备在远期实施集中供热的条件。

此外，部分现状热用户分布在园区邻近区域。

该区域覆盖范围为广清产业园 B 区汤塘片区北部方向的佛冈建滔实业有限公司、广东兆联纺织有限公司及西南方向的清远加多宝饮料有限公司、清远加多宝草本植物科技有限公司，现状热用户较集中，具备在近期实施集中供热的条件。

## 6.5.2 供热范围及规划热源点覆盖情况

### 1) 生物医药与生命健康产业区

通过对生物医药与生命健康产业区热负荷及分布情况的分析，区内的近期用热需求较大，是区内的热负荷集中区，具备在近期实施集中供热的条件且建设用地供应条件较好，近期应考虑在区内规划建设冷热电联产热源点和供热管网在广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域实施集中供热。

### 2) 精细化工产业区

通过对精细化工产业区热负荷及分布情况的分析，区内的近期用热需求较大，是区内的热负荷集中区，具备在近期实施集中供热的条件，近期应考虑在区内规划建设供热管网实施集中供热。

### 3) 产业研发区

通过对产业研发区热负荷及分布情况的分析，区内的远期商业用热需求较大，是区内的热负荷集中区，具备在远期实施集中供热（冷）的条件，远期应考虑在区内规划建设供冷管网实施集中供冷。

### 4) 综合配套区

通过对综合配套区热负荷及分布情况的分析，区内的远期商业用热需求较大，是区内的热负荷集中区，具备在远期实施集中供热（冷）的条件，远期应考虑在区内规划建设供冷管网实施集中供冷。

### 5) 智能装备产业区

通过对智能装备产业区热负荷及分布情况的分析，区内的远期用热需求较大，是区内的热负荷集中区，具备在远期实施集中供热的条件，远期应考虑在区内规划建设供热管网实施集中供热。

### 6) 新能源、新材料产业区

通过对新能源、新材料产业区热负荷及分布情况的分析，区内的远期用热需求较大，是区内的热负荷集中区，具备在远期实施集中供热的条件，远期应考虑在区内规划建设供热管网实施集中供热。

### 7) 园区邻近区域

通过对园区邻近区域热负荷及分布情况的分析，区内的现状用热需求较大，并沿主干道路分布，具备在近期实施集中供热的条件，近期应考虑在区内规划建设供热管网实施集中供热。

规划热源点厂址建议选择选择在生物医药与生命健康产业区内。

从分布情况可以看出，广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域近、远期有条件采用集中供热方式的热用户均在规划热源点有效覆盖范围内。

远期可考虑根据广清产业园 B 区汤塘片区热负荷的发展情况增加规划热源点的供热能力。

## 6.6 热源点规划

目前，广清产业园 B 区汤塘片区尚无集中供热的热源点。

随着经济的快速发展，广清产业园 B 区汤塘片区将逐渐成为区内的工业集聚区。随着区域的快速发展，区内受到的环保压力将日益增大。为进一步改善区域环境，同时确保企业用热的持续与稳定供应，建议在广清产业园 B 区汤塘片区生物医药与生命健康产业区内建设合适容量的高效热电联产机组，在区内实施冷热电多联供。

### 6.6.1 规划热源点厂址位置建议

根据广清产业园 B 区汤塘片区用热企业分布情况，热源点选址应本着统一规划、合理布局、优先近期、照顾远期、强调集中、靠近用热大户的原则，把改善环保和满足供热作为热源点选址的综合目标。

结合《广清产业园 B 区汤塘片区控制性详细规划》，并根据广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域现有用热企业用热特点和地理分布情况，综合分析建厂条件、水文气象、交通运输、水源等多方面因素，本规划建议：

规划热源点可考虑选址在生物医药与生命健康产业区内，园区三路与园区四路交汇点东南侧。广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域近、远期有条件采用集中供热方式的热用户均在该厂址有效供热半径范围内。

目前，该区域内用地主要为平整后的工业用地，地势平坦。

该厂址周边无军事设施、文物保护区、自然保护区及机场，厂址所在区域内无大型地下矿藏。

### 6.6.2 规划热源点热电联产机组燃料选择建议

天然气是高效清洁能源，燃气-蒸汽联合循环机组燃用天然气可以很好地改善环境污染问题。燃烧天然气不产生粉尘、灰渣，并且天然气几乎不含硫，因此天然气电厂的  $\text{SO}_2$  排放指标很低，同时由于采用低  $\text{NO}_x$  燃烧器，天然气电厂的  $\text{NO}_x$  的排放也

可以降低到极低的程度。此外，由于天然气成分中主要是  $\text{CH}_4$ ，天然气电厂的  $\text{CO}_2$  排放也大大减少。

根据广东省和清远市节能减排的严格要求，本规划推荐广清产业园 B 区汤塘片区热电联产项目的燃料采用天然气。

西气东输二线工程的干管线由东北向西南紧靠佛冈县城北边界通过，其 159 号阀室为西二线主干线阀室，位于规划区的西北方向，距离规划区 18 公里。高压天然气管道可规划从上述阀室/分输站引出高压燃气管道接至规划热源点，可满足规划热源点的用气要求。

清远市天然气长输管网企业共两家，其中广东省天然气管网有限公司清远辖区内的天然气长输管道长约 85 公里，途经清城区飞来峡镇、源潭镇、洲心街道、横荷街道、龙塘镇、石角镇等地，设计压力 9.2Mpa，管径 914mm（其中清远支干线 610mm），管道共设有 1 个站场，为清远末站；设有 5 个阀室，分别为清城阀室、源潭阀室、龙塘阀室、清远分输阀室、石角阀室。中石油西气东输管道公司清远辖区内的天然气长输管道长约 152 公里，途经清城区源潭镇、飞来峡镇、洲心镇、龙塘镇、石角镇，佛冈县迳头镇、高岗镇、龙山镇，英德市青塘镇、白沙镇等地，设计压力 10Mpa，管径 1219mm、1016mm，管道共设有 2 个站场，分别为广州分输压气站、清远分输站、翁源巡护班；设有 5 个阀室，分别为干线 157# 阀室、干线 158# 阀室、干线 159# 阀室、干线 160# 阀室、广南 1# 阀室。

### 6.6.3 规划热源点热电联产机组选型建议及供热保障

#### 1、热源供热能力

根据热负荷调查统计的结果，广清产业园 B 区汤塘片区热负荷特点如下：

（1）热负荷量较大，随着经济的发展，热负荷增长的趋势较明显，需装设合适容量的供热机组；

（2）区内热负荷全年变化幅度较大，季节性较强，规划热源点需对热负荷的大幅度变化有足够的适应能力。

为尽量提高热电联产项目的热利用效率，结合热负荷需求量及供热可靠性需要，建议规划热源点首期考虑建设 2 套 75MW 级燃气蒸汽联合循环供热机组以满足近期热负荷的需求。后续结合远期热负荷的实际增长情况，再适当扩建 1~2 套 75MW 级燃气蒸汽联合循环供热机组，以满足远期热负荷需求，并提高供热的可靠性。

根据广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域热负荷需求情况，近期（2020 年）电厂供热端最高热负荷为 118.0t/h，平均热负荷为 94.4t/h，最小热负荷为 52.2t/h；到远期（2030 年），电厂供热端最高热负荷将达到约 352.9t/h。

通过机组选型比较，本规划推荐广清产业园 B 区汤塘片区规划热源点首期的装机方案选择为“2×75MW 级燃气-蒸汽联合循环供热机组”。

规划建设的 75MW 级燃气-蒸汽联合循环供热机组，根据其他类似项目的数据，单台机组最大供热能力约为 58t/h，2 台机组最大供热能力约为 116t/h，热负荷调度灵活，2 台机组能够基本满足广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域近期（2020 年）的用热需求；远期（2030 年）供热能力可根据热负荷发展情况适时进行调整。

此外，可以考虑在规划热源点余热锅炉尾部布置受热面以便进一步提高供热能力。

## 2、热源机组运行的保障措施

当其中一台机组检修或故障停运时可采用如下供热调度方式：

（1）合理地安排机组检修时间（包括将电厂检修与用热企业检修统一考虑），将机组检修时间安排在热负荷需求小的时段（例如生产淡季），这样可为满足供热要求创造更好的条件。

（2）项目设计阶段可考虑以启动锅炉兼具备用供热功能。

（3）当其中 1 台机组检修或故障停运时，另外 1 台机组最大供热能力约为 60t/h，占平均总供热量的 61%。即考虑设备检修以及机组事故状态，1 台机组不能正常供热时，另 1 台机组能承担起 61%的平均总热负荷。同时可考虑每台余热锅炉设置主蒸汽备用减温减压装置，以满足热负荷供应的需求量以及保证供热的可靠性。

（4）同时，建议充分利用现有的企业自备热源，保留较大且条件合适的锅炉，作为区内的应急及调峰热源，以确保区内供热的安全和可靠性。应急及调峰热源应按规定实施烟气脱硫和低氮燃烧改造。

（5）结合广清产业园 B 区汤塘片区的远期热负荷发展，再适时分批建设 1~2 套同类机组以满足远期热负荷的需求量以及保证供热的可靠性。

## 3、规划热源点热电联产机组热经济指标

（1）热效率

规划热源点年均热效率计算公式如下：

$$\text{全厂年均热效率} = \frac{\text{年发电量}(kWh) \times 3600(KJ/kWh) + \text{年供热量}(KJ)}{\text{年标煤耗量}(kg) \times 29308(KJ/kg)} * 100\%$$

根据前述数据计算，规划热源点年均热效率大于 70%。

## 2、热电比

规划热源点年平均热电比计算公式如下：

$$\text{热电比} = \frac{\text{年供热量}(KJ)}{(\text{供电量}(kWh) \times 3600(KJ/kWh))} \times 100\%$$

根据前述数据计算，规划热源点年平均热电比大于 40%。

经计算，规划热源点年均热电比、全厂热效率均符合《关于发展热电联产的规定》（急计基础[2000]1268 号文）和《热电联产项目可行性研究技术规定》的相关要求。

### 6.6.4 规划热源点燃料供应保障

根据广东省天然气主干管网规划，到 2020 年，全省将形成包括南海海上天然气陆地终端、沿海 LNG 接收站、西气东输、川气入粤等内陆跨区长输管道等约 10 个天然气资源供应渠道，天然气资源供应总量将达 600 亿立方米以上。广东省天然气管网有限公司统一建设、运营和管理全省天然气主干管网。至 2020 年，广东省天然气管网公司将在广东省规划、建设包括珠三角、粤北、粤东、粤西四大区域管网，覆盖全省 21 个地级市的天然气主干管网，新建管线总长约 3200 公里，总投资 458 亿元。

规划热源点以西气东输二线工程供气为主要燃料来源。西气东输二线工程作为国家“十一五”规划的重大能源基础设施建设项目，是我国第一条引进境外天然气的大型管道工程。西气东输二线气源包括国外气源和国内气源。国外气源以土库曼斯坦气为主，包括部分哈萨克斯坦气，为二线管道的主力气源；国产气源主要包括塔里木气田和长庆气田，是二线管道的备用气源，为二线管道提供应急和保安供气。

西气东输二线工程西起新疆霍尔果斯口岸，南至广州，东达上海，横跨我国 10 个省区市及特别行政区，管道主干线和八条支干线全长超过 9102 公里。工程设计输气能力 300 亿立方米/年，总投资约 1420 亿元，西段于 2009 年 12 月 31 日 16 时建成投产，东段工程于 2011 年 6 月 30 日投产，这标志着中亚—西气东输二线干线全线贯通送气。西气东输二线管道，与横跨三国、同步建设的中亚天然气管道相连，有丰富的境外资源和国内的应急气源做保障。可将我国新疆地区生产以及从中亚地

区进口的天然气输往珠三角地区等用气市场，并可稳定供气 30 年以上。

### 6.6.5 规划热源点的作用

作为广清产业园 B 区汤塘片区的规划热源点，待上述采用清洁、环保、高效的天然气作为燃料的分布式能源站建成后，将有能力成为区内第一个可靠、稳定、节能、环保的能源供应中心。

## 6.7 供热管网规划

### 6.7.1 热力网形式

由于区内各用户热负荷波动较大，并且随着发展，季节性热负荷占总负荷比例会有较大增长；同时考虑到区内用热企业实施集中供热是一个渐进的过程。因此，根据《城镇供热管网设计规范》，区域集中供热热网主干管采用单管形式，并随热负荷的发展分期建设。集中供热热网的各分支管均可与主干管相连，以最大限度保证供汽的可靠性。同时根据规划热源点的位置和热负荷分布情况，综合考虑管网投资、运行、管理因素，采用枝状管网布置型式。

### 6.7.2 热网建设规模

规划在广清产业园 B 区汤塘片区规划热源点有效供热半径范围内建设的集中供热管网，其主干管网总长度约为 36.5km，供热半径为 12km，采用架空与直埋相结合的敷设方式。规划在广清产业园 B 区汤塘片区规划热源点有效供冷半径范围内建设的集中供冷管网，其主干管网总长度约为 5km，供冷半径为 2km，采用直埋敷设方式

### 6.7.3 热网与用户的连接方式

供热蒸汽从规划热源点供热机组引出，从拟建热源点的配汽站通过蒸汽管网输送至各用热单位后，应设置流量、压力、温度计量装置及分汽缸，当送至用户的蒸汽参数高于用户的实际需要参数时，由用户自行安装减温减压装置。

对于距离热源点较远的集中制冷用户，使用热电厂供应的蒸汽，在集中制冷用户附近建设制冷站；对于距离热源点较近的集中制冷用户，由设在热源点内的制冷站供冷。

制冷站内配置双效蒸汽型溴化锂吸收式制冷机、冷水泵、冷却水泵、冷却水塔、分配调控阀门、测量仪表等设备，制备空调冷水，满足区域内各空调用户对冷水供

应的要求。

空调制冷系统 24 小时运行，按夏季最大负荷选择制冷机组。由于双效蒸汽型溴化锂吸收式制冷机制冷能力可在 5%~115% 范围内调节，制冷机通常两台或以上匹配设置，可以针对空调初期及每天内的空调负荷波动，在运行中自动进行灵活调节。

#### 6.7.4 热网的运行调节

集中供热热网根据热负荷变化，在规划热源点处进行中央调节，同时根据热负荷的用热要求，在用户处进行辅助的局部流量调节。

#### 6.7.5 热网的运行管理

集中供热热网的配汽站设置在规划热源点内，其自动控制系统接入规划热源点主控制系统。集中供热热网和规划热源点应统一进行管理。

#### 6.7.6 热网的监测和计量

集中供热热网应由热网远程监控系统对地理位置分散在管网各处的热用户处的蒸汽参数实现远程集中监视和控制，监控终端可设在规划热源点的中控室内。

#### 6.7.7 热网可靠性保障

供热管网发生故障是由其一定的潜在条件确定的，不可能完全避免，但只要采取了切实可行的技术手段，是可以减少故障发生的次数和热网发生故障时所涉及到的供热范围。

##### 1) 中长距离供热热网工程应用

本规划中热网最远供热距离约 10km，供热距离并不算太长。目前国内长距离供热已有大量应用实例，不少供热距离超过 20km 的热网已有稳定运行的业绩，如宿迁市经济开发区热网供热距离 24km，南京天生港热网供热距离 23km。本规划 10km 供热距离内的热网稳定性是可以满足用户要求的。

##### 2) 热网主次划分

对于供热面积及供热半径较大的热网系统，一般在设计阶段可将其分为三个级别：供热热源为最高级，供热干线为较高级，分配到供热用户及用户支管为较低级。其主要优点是减少了因提高可靠性所需增加的投资，同时也提高了供热管网的可控制性，在出现事故的情况下运行质量高、控制方便、而且能实现限额供热。管网在改扩建时，要尽量合并供热范围小的枝状管线，同时要控制分支管的管径及长度，保证支线某一部位发生故障时，能在允许停热时间内将发生故障地方恢复供热。

### 3) 供热管网采用分段控制

在供热管网上装设分段控制阀，可将热网管线合理分段，也是提高热网可靠性保障的有效措施之一。热网系统借助于管线上安装的分段控制阀，可方便在管网发生故障时采取措施，从而减小停止供热的范围。分段阀可设置在输送干线和配送干线上。设置于配送干线上的分段阀应位于分支干线上节点之后。这样可保证分段阀后的管道发生故障时，阀前用户可以正常供热。

### 4) 制定定期巡查制度

发现可不停汽处理的故障应即时排除，避免故障扩大化。将热网的检修与机组检修统一考虑，减少因故障停汽的时间和概率。

## 第7章 供热管网规划方案

### 7.1 供热管网规划原则

1) 热力网设计应符合城市规划，做到技术先进、经济合理、安全适用，并注意美观；

2) 热力网的布置应在城市或区域建设规划的指导下，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；

3) 以热电厂为热源的热力网，以工业供汽为主，同时宜发展蒸汽制冷热负荷；

4) 城市道路上的热力网管道一般平行于管路中心线，并应尽量敷设在车行道以外的地方，一般情况下同一条管道应只沿道的一侧敷设；

5) 热力网主干管道宜双管布置，支管道为单管布置；考虑到目前热用户按计划分期建设，规划采用双管枝状网，随热负荷的发展分期建设；

6) 地上敷设的城市热力网管道可以和其它管道敷设在一起，但应便于检修，且不得架设在腐蚀性介质管道的下方；

7) 热力网蒸汽管道宜沿绿化带低架空敷设，特殊地段可以直埋敷设，敷设于如桥梁等永久性构筑物上管道应与构筑物同步敷设；

8) 蒸汽热力网不设凝结水管时，用户热力站综合利用蒸汽热能；

热源向同一方向引出的长度超过 3km 的干线之间，宜设连通管线。连通管应设在干线中部，同时可作为输配干线使用；连同管线应按热负荷较大干线切除故障后，其余热负荷的 70% 计算。

### 7.2 供热管网工程范围

本供热规划范围包括广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域，以规划的分布式能源站站为热源，以集中供热方式向供热规划控制区内热用户辐射的热力管网。

根据广清产业园 B 区汤塘片区热负荷分布情况，分析其方位布置，可以把供热范围大体分成生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区、产业研发区、综合配套区、智能装备产业区、新能源、新材料产业区及园区邻近区域 7 个区域。

本规划热网以规划热源点为起点，分别向南、北和东三个方向延伸，辐射上述6个供热区域。

## 7.3 水力计算

### 7.3.1 当量粗糙度

根据《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010，供热管道内壁当量粗糙度应按下表选取：

表7-1 供热管道内壁当量粗糙度

供热介质	管道材质	当量粗糙度 (m)
蒸汽	钢管	0.0002
热水	钢管	0.0005
凝结水、生活热水	钢管	0.001
各种介质	非金属管	按相关资料取用

### 7.3.2 设计流速

蒸汽供热管道供热介质的最大允许设计流速应符合下表规定：

表7-2 蒸汽供热管道供热介质最大允许设计流速

供热介质	管径 (mm)	最大允许设计流速 (m/s)
过热蒸汽	≤200	50
	>200	80
饱和蒸汽	≤200	35
	>200	60

### 7.3.3 管道阻力

热网管道局部阻力与沿程阻力的比值，可按下表推荐的数值取用：

表7-3 管道局部阻力与沿程阻力比值

管线类型	补偿器类型	管道公称直径 (mm)	局部阻力与沿程阻力的比值	
			蒸汽管道	热水及凝结水管道
输送干线	套筒或波纹管补偿器 (带内衬筒)	≤1200	0.2	0.2
		200~350	0.7	0.5
	方形补偿器	400~500	0.9	0.7
		600~1200	1.2	1.0
输配管线	套筒或波纹管补偿器 (带内衬筒)	≤400	0.4	0.3

	套筒或波纹管补偿器 (带内衬筒)	450~1200	0.5	0.4
	方形补偿器	150~250	0.8	0.6
		300~350	1.0	0.8
		400~500	1.0	0.9
		600~1200	1.2	1.0

## 7.4 管道布置与敷设

### 7.4.1 管道材料及附件选择

管道材料及其主要附件应选用符合国家标准规格的产品，其性能应适应规定的流体工作压力、温度、耐腐蚀等特性，保证管道具有足够的机械强度和耐热稳定性和管道运行的可靠性。

(1)管材：采用无缝钢管材质，适应使用温度要求。钢管规格与公称口径按有关钢管的规格系列选用。管道材料首先根据管内介质压力及温度确定。按本次规划参数，管道材料初步选用 GB3087-2008，钢号为 20。

(2)管件：原则上选用热煨弯管，管道弯曲半径  $R=4DN$ ，当布置无法满足要求时可适当减少，或使用热压弯管。

(3)钢制法兰：和选用管道材料的选用一样，应根据介质种类、公称压力、介质温度等因素确定所需法兰的类型、标准号及材质，以及确定法兰软垫片的材料。

(4)阀门选择：供热管道上阀门，根据介质种类、公称压力、介质温度等因素确定压力等级为 PN2.5(或 PN1.6 铸钢阀门)

### 7.4.2 管道布置一般要求

本着其它工艺管线避让动力管线（包括蒸汽管线和高压输电线路）的原则，其它管线在敷设时应尽量避开动力管线及基础。蒸汽管线在敷设时也应遵循以下原则：

1) 热力网管道，一般情况下采用地上敷设。当穿过道路时采用直埋管敷设。经过河道桥梁时，在桥梁主管部门同意的条件下，可在永久性的公路桥上架设，管道架空跨越通航河流时，应保证航道和净宽与净高符合《全国内河通航标准》的规定。

2) 对于公称直径等于或小于 500mm 的热力网管采用直埋敷设于地下水位以下时，直埋管道宜采用钢套钢直埋敷设方式，并且采用阴极保护。

表7-4 地下敷设热力网管道与建筑物（构筑物）或其他管线的最小距离（m）

建筑物、构筑物或管线名称		最小水平距离	最小垂直净距
建筑物基础	管沟敷设热力网管道		0.5
	直埋闭式热水热力网管道	DN≤250	2.5
		DN≥300	3.0
	直埋开式热水热力网管道		5.0
铁路钢轨		钢轨外侧 3.0	轨底 1.2
电车钢轨		钢轨外侧 2.0	轨底 1.0
铁路、公路路基边坡底脚或边沟的边缘		1.0	—
通讯, 照明或 10kv 以下电力线路的电杆		1.0	—
桥墩(高架桥、栈桥)边缘		2.0	—
架空管道支架基础边缘		1.5	—
高压输电线铁塔基础边缘		3.0	—
通信电缆管块		1.0	0.15
直埋通信电缆(光缆)		1.0	0.15
电力电缆和控制电缆	35kV 以下		2.0
	110kV		2.0
燃气管道	管沟敷设热力网管道	燃气压力<0.01MPa	1.0
		燃气压力≤0.4MPa	1.5
		燃气压力≤0.8MPa	2.0
		燃气压力>0.8MPa	4.0
	直埋敷设热水热力网管道	燃气压力≤0.4MPa	1.0
		燃气压力≤0.8MPa	1.5
燃气压力>0.8MPa		2.0	
给水管道		1.5	0.15
排水管道		1.5	0.15
地铁		5.0	0.8
电气铁路接触网电杆基础		3.0	—
乔木(中心)		1.5	—
灌木(中心)		1.5	—
车行道路面		—	0.7

表7-5 地上敷设热力网管道与建筑物(构筑物)或其他管线的最小距离(m)

建筑物、构筑物或管线名称	最小水平距离	最小垂直净距
铁路钢轨	轨外侧 3.0	轨顶一般 5.5 电气铁路 6.55

电车钢轨		轨外侧 2.0	—
公路边缘		1.5	—
公路路面		—	4.5
架空输电线 (水平净距:导线最大 风偏时; 垂直净距:热力网管道 在下面交叉通过导线 最大垂度时)	<1kV	1.5	1.0
	1kV~10kV	2.0	2.0
	35kV~110kV	4.0	4.0
	220kV	5.0	5.0
	330kV	6.0	6.0
	500kV	6.5	6.5
树冠		0.5 (到树中不小于 2.0)	—

3) 热力网管沟的外表面、直埋敷设热水管道或地上敷设管道的保温结构表面与建筑物、构筑物、道路、铁路、电缆、架空电线和其他管线的最小水平净距、垂直净距应符合下表规定:

4) 热力网管道与燃气管道交叉且垂直净距小于 300mm 时,燃气管道应加套管。套管两端应超出管沟 1m 以上。

5) 地上敷设的热力网管道同架空输电线或电气化铁路交叉时,管网的金属部分(包括交叉点两侧 5m 范围内钢筋混凝土结构的钢筋混凝土结构的钢筋)应接地。接地电阻不应大于 10 欧姆。

6) 在布置管道时,同时考虑管道组装焊接、仪表、附件和保温结构等的安装位置,要便于操作和检修。

7) 管道应有一定的坡度,以便于放气、放水和疏水。对于蒸汽管道,其坡向应与介质流动方向一致;坡度采用不小于 0.002 的数值以利放气、放水和疏水外,同时还应考虑减少疏水放水点的数量。

8) 布置蒸汽管道时,必须考虑热膨胀的补偿问题,应安装各种伸缩器加以补偿,应尽量利用管道的 L 形及 Z 形管段对热伸长作自然补偿。本规划一般情况下,为了减少阻力,美化管线,均采用波型膨胀节。在过河道时,为了减少管道对桥梁推力,尽可能采用“冂”型补偿器。

9) 热力管道沿线每隔一段距离设置管道疏水、放水和放气设施。管道的疏水、放水和放气设计,满足下列各项要求:

经常疏水:在运行过程中,将蒸汽管道中所产生的凝结水连续排出。

起动脉疏水:在起动脉管过程中,将蒸汽管道中所产生的凝结水排出。

放水：在停止运行；检修或水压试验后，将管内的积水排出。

放气：在进行水压试验或水管启动充水时，将管内的空气排出。

(1) 蒸汽管道的下列各处，应装设疏水放水点：

饱和蒸汽管道和供热蒸汽管道的最低点。

启动时所有可能积水而又需要及时疏水的最低点。

水平管段的每隔 100—150 米处。

水平管道上的流量测量装置的前面。

(2) 管道的疏水、放水和放气装置的管径，由所排出的介质流量确定。在一般情况下，可按下述范围确定管径：

启动疏水管 DN20~DN50

经常疏水管 DN20~DN50

放水管 DN20~ DN50

放气管 DN10~ DN20

### 7.4.3 管道支吊架

1) 支吊架型式和布置

(1) 支吊架型式

固定支架：至于管道上不允许有任何方向位移和转动的支承点。

导向支架：用于强制或引导管道某些方向位移的支承点。

活动支架或刚性吊架：用于无垂直位移或垂直位移很小的支吊点。当需要限制向下位移时，可装设活动支架或刚性吊架；当需要减少滑动支架水平位移的摩擦力时，可加装滚柱或滚珠盘。

弹簧支吊架：用于有垂直位移的支吊点、当有水平位移时，弹簧支架应加装滚柱或滚珠盘。

(2) 支吊架布置原则

靠近设备接口的支吊架，其间距和型式，除符合管道的强度、刚度和防振要求外，尚应使设备接口所承受的管道最大荷重、推力和力矩在允许范围内。

支吊架布置宜靠近集中荷重(如阀门和三通)附近。

当垂直管段仅有一个支吊架时，一般装在垂直管段的上部三分之一处。

安全阀排汽管道的自重和推力应由支吊架承受，不应作用在安全阀上。

在方形补偿器两侧适当距离处，应装设导向支架。仅承受轴向位移波形补偿器的两侧，应装设导向支架。当铸铁阀门承受较大的弯矩时，在其两侧应装设导向支架。

## 2) 支吊架间距的确定

(1) 水平直管段上的支吊架最大间距，应能满足下列要求：

强度条件：由管道自重(包括管重及附件重量、保温结构重量、充水管道的水重)和支吊架反力产生的轴向应力和当量应力在允许范围内。

刚度条件：由管道自重产生的弯曲挠度不应大于支吊架间距规定要求。

(2) 水平 90° 弯管两端支吊架间的管段展开长度，不应大于水平直管段上吊架最大允许间距的 0.75 倍。

表7-6 常用管道支吊架间距表

外径×厚度 mm	保温管道				不保温管道
	水泥珍珠岩 W=350kg/m <sup>3</sup>	微孔硅酸钙 W=250kg/m <sup>3</sup>	岩棉管壳 W=150kg/m <sup>3</sup>	岩棉毡 W=100kg/m <sup>3</sup>	
159×5	7.0	8.0	9.0	9.0	10
219×7	9.0	10	11	11	12
273×8	10	11	12	12	13
325×9	11	12	13	13	14
377×10	12	13	14	14	15
426×11	13	14	15	15	16
530×12	14	15	16	16	16
630×12	16	18	20	20	21

## 3) 固定支架最大间距

固定支架最大间距必须满足下列条件：

(1) 管段的热伸长量不得超过补偿器允许的补偿量。

(2) 管段因膨胀产生的推力，不得超过固定支座所能承受的允许推力值。

(3) 按有关外载应力验算的规定进行计算，使管道的持续外载当量应力在允许范围内。

## 7.4.4 管道保温及防腐

### 1) 设备和管道保温

热力设备及管道的保温，《设备及管道保温技术通则》及《设备和管道保温设计

导则》等规定执行。

#### 2) 常用保温材料

常用的保温材料有：微孔硅酸钙、岩棉制品、矿渣制品、玻璃棉管壳、各种珍珠岩制品等，可根据生产厂提供的产品性能选择。尽量选用容重轻、性能好的保温材料。

#### 3) 保温层通用厚度表

按生产厂提供的具体材料，根据介质参数和管径选择。

#### 4) 保温结构

热力管道保温结构，按国家标准图案进行。

管道附件保温法兰、阀门、弯头、三通等管道附件均需采取有效的保温措施，其保温结构可根据动力设施标准图中法兰、阀门保温结构图及弯头、三通保温结构图施工。

#### 5) 保护层

保温材料外表保护层的作用是保护保温材料延长保温结构的使用寿命；防止雨水及潮湿空气的侵蚀，减少散热损失；使外表面平整、美观。便于涂刷各种色彩。

保护层结构应根据供应条件、设备和管道所处环境、保温材料类型等因素选用。常用的保护层有三类：涂抹式保护层、金属保护层、包扎式保护层。

本规划选用金属保护层。一般采用 0.3~0.8mm 厚的镀锌薄钢板、铝板制成外壳，壳的接缝必须搭接，以防雨水进入。

### 7.4.5 管道及支吊架油漆

- 1) 管道及支吊架应按规定进行油漆防腐，管道及支吊架的表面应涂刷防锈漆。
- 2) 管道漆色：管道表面或其保温层表面的油漆颜色，应按管道类别有所区别。

## 第8章 热网工程及热源点实施方案

### 8.1 热网工程实施方案

#### 8.1.1 供热区域划分

根据广清产业园 B 区汤塘片区热负荷分布情况，分析其方位布置，可以把供热范围大体分成生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区、产业研发区、综合配套区、智能装备产业区、新能源、新材料产业区及园区邻近区域 7 个区域。从分布情况可以看出，广清产业园 B 区汤塘片区及邻近区域近、远期有条件采用集中供热方式的热用户均在规划热源点有效覆盖范围内。因此，规划热网以规划热源点为起点向上述区域内的各用热企业延伸。

位于广清产业园 B 区汤塘片区生物医药与生命健康产业区内的规划热源点负责对以上 6 个区域供热。各线热网主干管沿途设分支管接至各用热点，并且管径逐步缩小。

#### 8.1.2 供热管网走向

以规划热源点为中心，规划热网分别向南、北和东三个方向延伸，以下分别称为南线、北线和东线。相应地，规划热网所覆盖的区域也全部包括了广清产业园 B 区汤塘片区的生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区、产业研发区、综合配套区、智能装备产业区、新能源、新材料产业区及园区邻近区域 7 个区域，分别为区内的热用户供热。

考虑到广清产业园 B 区汤塘片区热负荷的远期增长是一个渐进的过程，区内的供热规模应在基本满足近期热负荷需求的基础上分阶段满足远期的热负荷需求。

规划热网蒸汽管道最大设计流量，按广清产业园 B 区汤塘片区的近、远期供热规模确定，按规划热源点近、远期供热能力分为近期和远期两部分。

热力管网主干管道从规划热源点出发分三路分别接往区内各用热企业。

##### 一、北线

北线主干管道由规划热源点出发后沿园区三路绿化带向北偏东方向敷设至园区三路与园区一路和园区四路之间的东西向规划道路交汇处，在此处有一条沿东西向规划道路继续向西辐射园区内生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区、综合

配套区、智能装备产业区、新能源、新材料产业区的分支管线（东线）。随后北线主干管道继续沿园区内规划道路向北偏东再转向西北方向敷设至广清产业园 B 区汤塘片区西北端与 106 国道交汇处，随后转向 106 国道沿国道旁绿化带向北敷设至 106 国道与英佛公路交汇处，接着转向英佛公路沿公路旁绿化带向西北再转向北偏西方向敷设至英佛公路与北环路交汇处，最后转向北环路沿路旁绿化带向东北方向敷设至佛冈篁胜国际温泉酒店有限公司处。

北线主干及分支管道主要辐射广清产业园 B 区汤塘片区生物医药与生命健康产业区的部分热用户及广东兆联纺织有限公司、佛冈建滔实业有限公司、豪鑫环保建材有限公司、佛冈县酒厂有限公司及佛冈篁胜国际温泉酒店有限公司，为近期热网。

## 二、南线

北线主干管道由规划热源点出发后沿园区三路绿化带向南偏西方向敷设至园区三路与省道 354 线交汇处，随后转向省道 354 线南侧工业区内道路向南再转向西敷设至工业区内道路与吉祥路交汇处，接着转向吉祥路沿路旁绿化带向北偏西方向敷设至吉祥路与 106 国道交汇处，最后转向 106 国道沿国道旁绿化带向西敷设至清远加多宝饮料有限公司。

南线主干及分支管道主要辐射广清产业园 B 区汤塘片区生物医药与生命健康产业区的部分热用户及清远加多宝草本植物科技有限公司、吉多宝制罐有限公司和清远加多宝饮料有限公司，为近期热网。

## 三、东线

### 1) 近期热网

东线近期主干管道由园区三路与园区一路和园区四路之间的东西向规划道路交汇处的分支点出发，沿该东西向规划道路绿化带向西偏南方向敷设至园区南北向绿化隔离带处。

东线近期主干管道在园区一路和园区四路之间的南北向规划道路处有 5 条沿规划道路敷设的分支管线。其中左数第 1 条沿规划道路敷设的分支管线继续沿园区一路敷设至综合配套区南侧；左数第 3 条沿规划道路敷设的分支管线继续沿园区四路以南的东西向规划道路敷设至精细化工产业区东南侧。

东线近期主干及分支管道主要辐射广清产业园 B 区汤塘片区生物医药与生命健康产业区、精细化工产业区的热用户。

### 2) 远期热网

东线远期主干管道由位于园区南北向绿化隔离带处的东线近期主干管道末端出发，穿越绿化隔离带后分为 2 条：

其中 1 条东线远期主干管道从分支点出发沿园区南北向绿化隔离带东侧向北再转向东北方向敷设至绿化隔离带与园区五路交汇处，随后转向南再转向东沿园区东西向规划道路敷设至新能源、新材料产业区东南侧。

另外 1 条东线远期主干管道从分支点出发沿园区南北向绿化隔离带东侧向南敷设至精细化工产业区东南侧。

供热管网在园区内全部为直埋敷设，在园区外为架空与直埋敷设相结合。

热网主干管及分支管的走向和距离见下表。

**表9-1 供热管线汇总表**

段号	名称或段号	管径	距离（米）	敷设说明
一	北线			
1	0-A 段热网主干管	DN700	700	全部直埋
2	A-A1 段热网主干管	DN600	3000	全部直埋
3	A1-A2 段热网主干管	DN600	12000	架空与直埋敷设相结合
4	A2-A3 段热网主干管	DN400	1600	架空与直埋敷设相结合
5	A3-A4 段热网主干管	DN200	1200	架空与直埋敷设相结合
6	A2-A5 段热网主干管	DN400	1300	架空与直埋敷设相结合
二	南线			
1	0-01 段热网主干管	DN500	600	全部直埋
2	01-02 段热网主干管	DN500	10500	架空与直埋敷设相结合
三	东线			
1	A-F 段热网主干管	DN600	1500	全部直埋
2	F-G 段热网主干管	DN600	150	全部直埋
3	G-H 段热网主干管	DN600	350	全部直埋
4	H-J 段热网主干管	DN500	1300	全部直埋
5	J-K 段热网主干管	DN450	800	全部直埋
6	K-L 段热网主干管	DN400	500	全部直埋
7	L-M 段热网主干管	DN350	1000	全部直埋

供热管网走向详见附图 2、4。

需要说明的是，本规划中的供热管网走向及管径可以根据区内热负荷发展的实

际情况在项目实施过程中做出相应调整。

### 8.1.3 供冷管网走向

以规划热源点为中心，规划冷网分别向西北和东北两个方向延伸，以下分别称为西北线和东北线。相应地，规划冷网所覆盖的区域也全部包括了广清产业园 B 区汤塘片区的产业研发区及综合配套区 2 个区域，分别为区内的空调制冷用户供冷。

考虑到广清产业园 B 区汤塘片区冷负荷的远期增长是一个渐进的过程，区内的供冷规模应侧重于满足远期的冷负荷需求。

规划冷网冷水管道最大设计流量，按广清产业园 B 区汤塘片区的远期供冷规模确定。

冷网主干管道（双管）由规划热源点出发后沿园区三路绿化带向北偏东方向敷设至园区三路与园区一路交汇处，在此处分为 2 条：

其中 1 条冷网主干管道继续沿园区内规划道路向北偏东方向敷设至产业研发区北侧。

另 1 条冷网主干管道沿园区一路向西敷设至园区一路与园区二路交汇处，随后转向北偏东方向再转向北偏西方向沿园区二路敷设至综合配套区北侧。该冷网主干管道在园区二路与园区一路以北的东西向规划道路交汇处有 1 条沿规划道路向东偏南方向敷设至综合配套区东侧的分支管线。

供冷管网全部为直埋敷设。

供冷管网走向详见附图 3。

## 8.2 热源点实施方案

建议规划热源点首期考虑建设 2 套 75MW 级燃气蒸汽联合循环供热机组以满足近期热负荷的需求。后续结合远期热负荷的实际增长情况，再适当扩建 1~2 套 75MW 级燃气蒸汽联合循环供热机组，以满足远期热负荷需求，并提高供热的可靠性。

本热网工程实施方案可以完全辐射广清产业园 B 区汤塘片区规划热源点有效供热半径内的热用户。由于热源点尚处于规划阶段，为了保证满足现有及在建企业的热负荷要求，建议规划热源点与热网工程同步实施，以提供集中供热的热源保证。

## 第9章 环境保护和节约能源

### 9.1 环境保护

佛冈县位于广东省中部，广州新中轴线正北 60 公里，京港澳高速和 106 国道贯穿全境，处于广州“一小时”经济圈内，距广州花都区白云机场 70 公里，在其辐射里程范围内，有清远火车客运站、英德火车客运站以及武广英德高铁站，区位优势明显，交通便捷。全县以低山丘陵为主，亚热带湿润季风气候，森林覆盖率较高，湖泊水库星罗棋布，自然风光优美，拥有丰富的地热温泉资源。佛冈县天然形成的丰富的旅游资源，适宜发展休闲度假旅游。

2015 年底，佛冈自然风景区及旅游景区（景点）共 17 个，比上年增加 3 个。包括：省级自然保护区观音山、省级森林公园羊角山；中国历史文化名村上岳古村落；国家 4A 级旅游景区聚龙湾天然温泉度假村和森波拉度假森林；其他旅游景区有黄花湖温泉度假区、金龟泉生态度假村、长盛养生谷基地、鹤鸣洲樱花度假村、勤天熹乐谷温泉酒店、田野绿世界、观音山王山寺、羊角山生态旅游度假区、篁胜国际温泉酒店、快乐无忧生态园、碧桂园清泉城、洛洞乡村旅游区等 17 个。其中新增的 3 个旅游景区（景点）为：快乐无忧生态园、鹤鸣洲樱花度假村、勤天熹乐谷温泉酒店。

2015 年底，县内重点文物保护单位有 5 个，其中省级重点文物保护单位 2 个：上岳村古建筑群、东坑黄氏宗祠，县级重点文物保护单位 3 个：三爰亭、龙岗市古街、清猷崔公祠。县级科普教育基地 3 个：田野绿世界青少年科普教育基地、嘉华合作社蔬菜教育基地、水头西田芦笋教育基地。爱国主义教育基地 3 个，其中市级爱国主义教育基地 2 个：佛冈县革命烈士陵园、汤塘镇菱塘村思源室，县级爱国主义教育基地 1 个：佛冈县档案馆。

可见，环境保护佛冈县及广清产业园 B 区汤塘片区的建设和发展均具有重要意义。

#### 9.1.1 环境现状

##### 9.1.1.1 大气环境质量现状

根据《关于确认我市环境空气质量功能区划分的函》（清环函【2011】317 号），

项目所在地属于环境空气质量二类功能区。区内各监测点的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 小时平均浓度和日均浓度超标率为 0，PM<sub>10</sub> 和 TSP 的日均浓度超标率为 0，均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求。总体而言，区内环境空气现状可符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准，总体来说，项目区的大气环境质量较好，符合环境功能区划要求。

#### 9.1.1.2 水环境质量现状

项目所在地附近水体为潯江（佛冈县城-北江与浣江交汇处），其中执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。根据监测结果，潯江各监测段面的各项监测因子均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的 III类标准，表明该段水体水环境质量现状良好。

#### 9.1.1.3 声环境质量现状

项目所在地执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。根据噪声监测结果可知，本项目场界昼夜噪声监测值符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。区域声环境良好。

#### 9.1.2 环保设计采用标准

- 1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
- 2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- 3) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)
- 4) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- 5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
- 6) 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)
- 7) 《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612-2009)
- 8) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

#### 9.1.3 热源点环境影响治理措施

##### 9.1.3.1 烟气污染防治措施

- 1) 烟气污染防治措施

热源点的 2 套燃气—蒸汽联合循环热电联产机组无烟尘排放，二氧化硫排放量较小，因此不设置除尘器和脱硫装置。由于电厂地处经济发达地区，环境保护要求

较严，因此本工程拟在余热锅炉前部同步安装 SCR 脱硝装置，脱硝效率按 50%，脱硝剂按尿素考虑。

## 2) 大气环境影响分析

烟气经过采取 SCR 脱硝装置处理后，大气污染物排放浓度与标准限值的比较见下表：

表9-1 烟气污染物实际排放浓度与标准限值比较表  $\text{mg}/\text{Nm}^3$

本项目	排放浓度		
	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
排放浓度	4.47	5.16	37.5
《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 广东省火电厂大气污染物排放标准(DB44.612-2009)	5	35	50

由上表可知，热源点采取 SCR 脱硝装置处理后，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 各项大气污染物排放浓度均能满足现行的国家标准、地方标准以及发改能源〔2014〕2093 号文限值的要求。

### 9.1.3.2 废水治理措施

规划热源点厂区排水采用完全分流制，分为生活污水排水、工业废水排水和雨水排水三大系统，实行清污分流。废污水实行分类收集分质集中处理，处理系统包括生活污水处理系统、工业废水处理系统、含油污水处理系统、含煤废水处理系统和脱硫废水处理系统。

#### (1) 生活污水排水系统

主要排除主厂房、集控楼、生产办公楼等辅助、附属建筑物卫生间排水。污水排入厂区生活污水管道后统一引排至市政生活污水管网，纳入园区污水处理厂。

#### (2) 工业废水排水系统

① 主厂房区域的排水经各专业汇集后通过废水提升泵加压，输送至工业废水处理站集中处理。

② 在化水车间设置化水区污水调节池，收集化水车间及室外清水池排放的非酸碱工业废水，并通过污水提升泵加压，输送至工业废水处理站集中处理。

③ 厂区含油污水通过管道收集送至主厂房前的事故油池，经初步油水分离后，加压送至含油污水处理站，处理达标后排放至现有项目冲灰水处理系统。

④ 各个废污水排放口设置水质、水量在线监测装置，及时监测报告污染状况。

⑤ 本工程的燃机清洗废水中的主要污染物为 COD 和悬浮物，在厂内收集并投

加氧化剂处理达接管标准后排至污水处理厂。

### (3) 雨水排水系统

雨水排水系统主要排除厂区未受污染的雨水，雨水通过雨水管道收集后接入现有项目已建雨水管网，最终排至厂区外河涌。

### (4) 排污口设置

本工程厂区排水采取清污分排的方式，设雨水排放口和废水排放口。污水排放口将根据《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）的要求设置。污水接管口安装污水流量计、COD 在线监测仪、氨氮在线监测仪，并对 pH、SS、氨氮、磷酸盐等污染指标，每月采样一次进行监测。

#### 9.1.3.3 噪声治理措施

热源点主要噪声源有：燃气轮机、汽轮机、发电机、余热锅炉、空压机、各类泵、主变压器等。

热源点余热锅炉露天布置，燃气轮机、汽轮发电机采用室内布置方式。为减少噪声对环境的影响，在设备采购招标中，提出设备噪声标准的要求，尽量选用低噪声设备，且要求供货商随机配置有效的隔声、消声装置（如余热锅炉烟囱设消声器等）。在燃气轮机的进气口和余热锅炉的对空排汽口等可能产生高噪声的装置和设备上装设消声装置。同时通过合理布置减轻对周围环境的影响。

同时，在厂房的周围和厂区围墙内种植绿化林带，以达到隔声和美化环境的作用，降低电厂噪声对外环境影响的水平。

#### 9.1.4 集中供热热网对环境的影响分析

集中供热热网运行过程不产生废水、废气、废渣等废物，对环境不会造成废水、废气、废渣等“三废”污染。

#### 9.1.5 集中供热环境影响评价

本项目建设完成投入使用后，将以规划热源点热电联产机组的 2 台燃气轮机的 2 台余热锅炉替代原有的和可能新建的分散的燃煤或燃重油的小锅炉实现集中供热。

通过建设规划热源点及配套热网以热电联产方式实施集中供热，可以大量减少锅炉大气污染物的排放，其环保效果十分明显。这对发展经济和保护清远市、佛冈县大气环境，实现环境保护和经济可持续发展均具有十分重大的意义。

## 9.2 节约能源

节约能源是我国国民经济建设的一项根本性政策，是我国经济和技术战线的战略重点之一，降低能耗也是提高企业经济效益的重要手段。

热电联产是国家产业政策鼓励的热电项目，符合国家热电产业政策的要求。

国内外实施集中供热的经验也表明，在我国南方气候条件下，对于全年均有有用热需求的工商业用户来讲，采用多联供项目实施集中供热的方式具有更高的能源利用效率和经济性，且更符合用户的利益及其用热要求。

根据国家制订的“开发和节约并重”的能源方针，在集中供热热网设计过程中可以通过尽量注意选型及组合形式，在热能的利用上全方位采取措施等手段，以求达到最大的节能效果。

### 9.2.1 社会效益

#### 1) 节约能源

规划热源点是将一次能源燃烧产生的高品位热能转化为高品位电能，同时对于发电后剩余的低位热能加以利用产生一定压力及温度的蒸汽的过程。在这个过程中，单从供热的角度看，因利用了发电后的部分余热，冷热电多联供的热效率远高于采用热电分产方式实施供热的热效率。

#### 2) 改善环境

首先，规划热源点可以向区内的现有用热企业提供经济可靠的蒸汽，为政府、企业淘汰工业小锅炉、降低能源消耗、减小环境污染创造前提条件。

其次，规划热源点可以减少区内“先污染、后治理”的风险，广清产业园 B 区汤塘片区的工业用热目前已呈快速增长的趋势，若不尽快规划建设一个长远的、既经济又环保的集中供热热源方案，后续落户的大量用热企业就将不得不自备小锅炉。

最后，不具备公共热源已经成为了广清产业园 B 区汤塘片区进一步发展的瓶颈，规划热源点可以为政府实现“充足稳定、价格合理的供热”的招商承诺提供坚强保证。

### 9.2.2 企业效益

#### 1) 合理用地

在集中供热管网引入企业后，原来企业的自备锅炉可以被拆除掉。使得锅炉房以及与之配套的设施（煤场、灰场、辅助车间、烟囱、油罐、油泵房等）都可以被

取消，为企业节约用地、合理用地作贡献。

## 2) 降低生产成本提高企业竞争力

企业使用了供热管网的蒸汽，减少了因自备锅炉的运行、管理、维修等方面的工作人员，减少了企业的人员编制，节约了人工成本。

向热网购买蒸汽，减少了燃料的输入的费用，取消了废渣、烟尘处理的开销，节约了因更换、维修锅炉及其相关设备的花费。为企业节约了运行成本。

同时没有锅炉烟囱排烟，企业更容易在环保方面达标，与国家相关法律相适宜，使企业适应将来发展的要求，健康发展企业，提高企业的竞争优势。

## 第10章 投资估算

### 10.1 建设内容

为了在广清产业园 B 区汤塘片区实现冷热电多联供，近期建设内容应包括以天然气为燃料的热电联产热源点及近期配套热网。

### 10.2 热源点投资估算

#### 10.2.1 编制依据及原则

- 1、中华人民共和国电力行业标准 DL/T 5374—2008《火力发电厂初步可行性研究报告内容深度规定》；
- 2、国家能源局[2013]289 号文发布实施的《火力发电工程建设预算编制与计算规定》（2013 年版）；
- 3、定额[2014]48 号《关于发布 2013 版电力建设工程概预算定额 2014 年度价格水平调整的通知》；
- 4、原国家发展计划委员会投资[1999]1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》；
- 5、电力规划设计总院编制的《火电工程限额设计参考造价指标》(2014 年水平)；
- 6、价格水平，估算静态投资为 2015 年编制基准期价格水平。

#### 10.2.2 热源点投资

规划热源点 2×75MW 级燃气-蒸汽联合循环供热机组估算投资 79169 万元。

### 10.3 近期配套热网投资估算

#### 10.3.1 编制依据

本项目供热管网分 3 条线，即北线、南线和东线热网主干管及分支管。

根据本项目规划研究资料进行估算。其中建筑工程根据设计专业提供的资料结合当地工程造价估算，设备价值根据设备厂家报价及各设计专业提供的资料估算。其他费用根据《火力发电工程建设预算编制与计算标准》编制及部分费用结合实际情况估算。

1、本项目建筑工程费主要包括打桩、架空管架基础、直埋管的道路开挖、回填及阀门井、疏水井、防撞墙的砌筑等。

2、设备购置及安装工程主要包括管道、阀门、保温、仪表等采购及安装。

3、工程建设其他费用根据《火力发电工程建设预算编制与计算标准》编制及部分费用结合实际情况估算，勘察设计费按照国家发改委《工程勘察设计收费标准（2002 年修订版）》计算，施工图审查费已包括在建设单位管理费中，工程保险费已包括在基本预备费内。基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和的 8% 考虑。

### 10.3.2 近期配套热网投资

估算静态投资 30000 万元。

## 10.4 近期工程投资估算汇总

近期工程投资估算包括：

1、规划热源点近期  $2 \times 75\text{MW}$  级燃气-蒸汽联合循环供热机组热源点估算费用约 7.9 亿元。

2、配套的热网主干管线估算费用约 3.0 亿元。

上述两项合计，集中供热工程总估算费用约 10.9 亿元。

## 第11章 结论和建议

### 11.1 规划结论

1、本规划在进行实地调研的基础上，对广清产业园 B 区汤塘片区及周边区域有条件采用集中供热方式的用热企业目前用热情况及未来用热需求情况进行了全面的了解与分析，并指出了存在的问题。

2、阐述了在广清产业园 B 区汤塘片区实施集中供热的必要性和客观条件。

3、确定了供热介质以蒸汽为主。

4、根据区内热负荷及分布情况，对热源点给出了规划方案。

5、确定了热网布置型式。

6、热网走向根据区内热负荷的分布情况、用热参数要求、沿途地形、地貌和地质条件；结合市政规划和其他规划要求；经实地勘测并与当地政府有关部门多次沟通后给出了推荐性方案。

7、热网敷设方式经综合比较，最后推荐一种较为安全、经济的综合敷设方案，即热力管网采用低支架架空敷设为主及在穿过道路时以桥架形式跨越或埋地敷设的方式。

8、确定了热网分阶段实施步骤。

9、对环保和节能效益做出了分析。

10、对热网建设、运营管理体制做出了建议。

11、通过对在广清产业园 B 区汤塘片区实施集中供热必要性的分析可知：在区内以热电联产方式实施集中供热，是落实国家政策的需要；是节约能源，实现能源与环境协调、社会经济可持续发展的需要；是改善区域环境的技术手段、是实现区域环保目标的有效途径；是实现区域“节能减排”目标和推进区域循环经济政策实施的必要手段。

在广清产业园 B 区汤塘片区建设使用清洁能源的冷热电多联供热源点实施集中供热（冷），不但有利于实现能源梯级利用和综合利用，提高一次能源综合利用效率，同时还有利于完善区内的基础设施建设，优化工业布局，为广清产业园 B 区汤塘片区今后的发展提供优越的投资建设环境，综合解决区域经济与环境协调发展

问题，从而增强区域招商引资的吸引力。

## 11.2 相关建议

### 11.2.1 加快规划热源点的实施进度

目前广清产业园 B 区汤塘片区规划热源点仅处于前期阶段，而区内供热问题日益突出。规划热源点应尽快进入后续实施阶段并尽早实施，以免出现即使规划热网建成也难以保证向区内用汽企业供热的情况。这种情况势必影响相关工业项目的投产，逼迫投资者单独建设供热装置，从而造成区内的重复投资，增加投资者的投资成本和产品成本，加重区内的污染负荷，影响广清产业园 B 区汤塘片区的整体开发。

因此，为了促进清远市、佛冈县及广清产业园 B 区汤塘片区经济建设与环境保护协调发展，建议加快规划热源点改造的实施进度。

同时，建议规划热源点选址能尽可能覆盖广清产业园 B 区汤塘片区及周边区域，同时预留扩建用地，保证满足开发区企业用热负荷。

### 11.2.2 加快供热规章制度建设

应加快本区域供热的规章制度建设，尽早出台《城市供热管理条例》或《城市供热管理办法》等地方性条例和规章。在这些条例和规章中对相应的供热收费制度、供热保障、设施节能改造、供热市场化以及政府监管责任等等问题都应做出明确规定，以便强化政府责任，维护供、用热双方的合法权益，为推进集中供热的顺利进行提供制度保障。

同时，应大力宣传并认真执行国家有关部门规定的供热政策，保证供热工作有序进行。

### 11.2.3 强化供热规划控制

强化新时期规划的职能定位和作用，突出规划的战略性和宏观性、政策性和操作性，在现有供热规划基础上，进一步深化相关规划（如《热电联产规划》等），切实做到按规划发展、安排审批项目。

按照供热发展规划，对新建、改建、扩建供热项目实施有效控制和管理。政府各有关部门密切配合，将规划审批与行业监管相结合，建立科学有效的管理机制，对供热项目的前期规划、立项、设计、施工、竣工验收等环节实行全过程监管，使供热设施建设按照规划有序发展。

#### 11.2.4 创造供热产业促进环境

清远市及佛冈县正处于城市化加速时期，“集中冷热电联供”的后发优势与发达国家相比十分显著。当前，应多方面为“集中冷热电联供”创造产业促进环境。

要制定和完善产业政策，在城市住宅建设、公用事业管网建设和空调研发生产等方面，尽快引进集中供冷的范畴。鼓励有条件的区域和单位，统一规划、统一设计、统一管理、集约化经营集中供冷、集中供热事业。

要制定好具有可操作性的配套促进政策。主要是从城市发展规划、(住房和空调)技术标准、产业税收、建设土地供给和政府采购等方面为推广“集中冷热联供”提供产业支持。

在旧城改造、新区开发的过程中，要大面积、强制性地推广集约化的新型节能建筑。在建设规划时，要把集中供热与集中供冷同时考虑，一并规划。

#### 11.2.5 建立热价与燃料价格联动机制

原建设部、国家发改委、财政部等八部委联合下发《关于进一步推进城镇供热体制改革的意见》，提出“城镇供热实行政府定价，要建立热价与燃料价格的联动机制”。

为提高企业用热的积极性，促进集中供热的实施，政府物价等部门应进行详细测算，定出科学合理的供热价格。

同时，可根据本地区集中供热的燃料特点，当燃料价格在一年内变化达到或超过 10% 后，相应调整热力生产的出厂和供热销售价格。并且可以通过财政补贴的办法解决燃料价格上涨对供热企业的影响，确保正常供热。

#### 11.2.6 大力宣传和积极推广集中冷热联供

加大采用溴化锂吸收式制冷空调技术的宣传和推广。溴化锂吸收式制冷虽然投资较大，但投资回报率高，空调冷水输送距离可远达 5km 以上，便于采用集中制冷，而且节电效果显著，无污染，对区内有条件采用集中供冷方式的用热单位有很大的吸引力。

#### 11.2.7 后续保障措施建议

应建立政府有关部门联动机制，加强组织协调，共同支持和推进规划热电联产热源点项目及热网项目的建设，确保热源点和热网同步建设、同时投产。

在规划热电联产热源点及热网进入实施阶段后，应制定规定，不容许再建设小

型锅炉房，同时推广使用热网蒸汽，逐步取消目前正在使用的锅炉。

建议项目承建单位尽快与供热企业签订供热协议，并请政府有关部门配合和监督。