

# 陆丰市燃气专项规划

## (2020-2035 年)

共二册 第二册  
说明书

成都华润燃气设计有限公司  
二〇二二年十一月

编制单位：成都华润燃气设计有限公司

资质等级：市政行业（城镇燃气工程）专业甲级（A151010615）

工程咨询单位甲级资信证书（9151010078269478XN-20ZYJ20）

电力行业（新能源发电、火力发电（含核电站常规岛设计））专业乙级

石油天然气（海洋石油）行业（油气加工、管道输送）专业乙级

总 经 理： 朱 丹（高级工程师）

技术负责人： 余祖强（高级工程师 注册公用设备工程师 注册咨询工程师）

项目名称：陆丰市燃气专项规划（2020-2035 年）

项目编号：CDSZ-PP21-0002

项目组成员	姓名	专业	职称	签名
项目审定人	余祖强	燃气	高级工程师 注册公用设备工程师 注册咨询工程师	
项目审核人	周结南	燃气	高级工程师	
项目负责人	周 元	燃气	高级工程师 注册咨询工程师	
编制人员	刘晓平	燃气	高级工程师	
编制人员	朱礼君	燃气	高级工程师	
编制人员	石 佳	燃气	高级工程师	
编制人员	吴乔敏	经济	中级工程师	



# 营业 执 照

统一社会信用代码 9151010078269478XN

名 称 成都华润燃气设计有限公司

类 型 其他(外商投资性公司投资)

住 所 四川省成都市武侯区晋吉南路30号

法定代表人 刘敏鸿

注 册 资 本 (人民币) 贰仟伍佰万元

成 立 日 期 2001年11月23日

营 业 期 限 2012年7月25日至2042年7月24日

经 营 范 围 城市燃气工程规划设计、咨询；燃气技术研发、技术培训；工程项目监理、造价咨询；城镇燃气工程总承包、项目管理、技术和管理服务  
(以上范围不含国家法律法规限制或禁止的项目，涉及许可的凭相关许可证开展经营活动)。



登记机关



2018年01月22日

提示：请于每年1月1日至6月30日报。企业经营情况、股权变更情况、知识产权出质登记、行政许可、行政处罚及其他依法应当公示的信息应在信息产生后20个工作日内公示。

企业信用信息公示系统网址：<http://gaxt.scaic.gov.cn>  
<http://gaxt.cdercredit.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



企业名称：成都华润燃气设计有限公司

经济性质：有限责任公司

资质等级：市政行业（城镇燃气工程）专业  
甲级。

\*\*\*\*\*

工程设计  
资质证书

证书编号：A151010615

有效 期：至2025年06月05日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



# 工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

**单位名称：**成都华润燃气设计有限公司

**住 所：**四川省成都市武侯区晋吉南路30号

**统一社会信用代码：**9151010078269478XN

**法定代表人：**刘敏鸿 **技术负责人：**王云林

**证书编号：**9151010078269478XN-20ZYJ20

**业 务：**市政公用工程



**发证单位：**中国工程咨询协会

2020年11月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

## 前　　言

在现代工业化社会，能源消费的增长与生产能力和生活消费能力都有很大的相关性，能源消费的增长，也从一个侧面反映出经济或者行业增长的趋势。天然气作为清洁高效的低碳化石能源，肩负着能源消费结构从化石能源向可再生能源过渡的重要使命，在“双碳”目标导向下的能源转型进程中，大力发展战略气是构建清洁低碳、智慧高效、经济安全的能源体系的必然选择。

广东是能源消费大省、资源禀赋小省，为保障能源安全，加快能源绿色低碳转型，推动碳达峰碳中和进程，实现能源高质量发展，《广东省能源发展“十四五”规划》从六个方面设定广东2025年能源发展的主要目标：一是能源保障更加有力，天然气供应能力达800亿立方米/年；二是能源结构更加优化，天然气消费持续提高；三是能源利用更有效率，单位GDP能耗下降14%；四是能源改革更加深入，促进“X+1+X”天然气市场体系构建；五是能源创新更高质量，智慧能源系统建设取得重要进展；六是能源产业发展更加集聚，建设差异化布局的新能源产业集聚区。

《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》提出，到2025年，全省城镇燃气利用水平显著提升，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。

目前省管网粤东主干线海丰-惠来支线已建成投产，陆丰市的天然气利用将迎来一个高速发展期。为适应新形势下陆丰市燃气行业的发展需要，受陆丰市住房和城乡建设局委托，由陆丰华润燃气有限公司组织，成都华润燃气设计有限公司在《陆丰市城市总体规划（2017-2035年）》的指导下，编制了《陆丰市燃气专项规划（2020-2035年）》，于2020年11月提交规划初稿，征求相关政府部门意见并经修改完善，于2021年4月提交评审稿。2022年5月通过陆丰市人民政府组织召开的专家评审会。

在本规划编制过程中，得到了陆丰市相关政府部门和企事业单位给予大力支持，协助规划编制项目组收集到了详实的资料并对规划方案提出了宝贵意见，在此谨致诚挚谢意！

## 专家评审意见及修改情况

### 《陆丰市燃气专项规划（2020-2035 年）》专家评审意见

2022 年 5 月 26 日，陆丰市人民政府在市住建局 6 楼会议室组织召开《陆丰市燃气专项规划（2020-2035 年）》（以下简称《规划》）专家评审会，邀请 5 位专家组成专家组（名单附后），以及陆丰市住建局、自然资源局、消防大队、生态环境局陆丰分局、交通局、经信局、应急局、星都经济开发区、碣石镇、甲子镇、南塘镇、湖东镇、博美镇、大安镇、内湖镇、陂洋镇、八万镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇、桥冲镇、西南镇等单位领导和代表参加。在听取了编制单位成都华润燃气设计有限公司对《规划》的汇报后，各单位代表充分发表意见，经专家组认真评议，形成专家组评审意见如下：

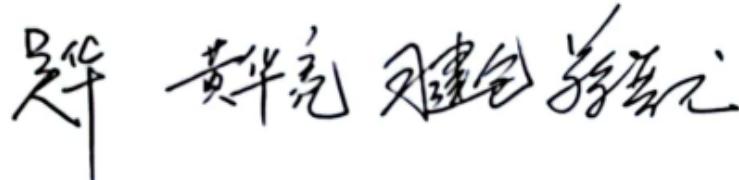
一、《规划》的编制和实施对陆丰市优化能源结构、保护生态环境、提高人民生活质量、促进城市经济发展和城乡一体化具有重要意义。

二、《规划》符合国家有关政策、法律法规、标准规范，符合城市总体规划的要求；规划依据充分，内容和深度符合专项规划编制要求，具有较好的科学性、前瞻性和专业性，对燃气设施的建设及运行管理具有指导作用。专家组原则上同意予以通过。

三、为进一步完善《规划》，提出以下修改意见：

- 1、与相关上位规划衔接。
- 2、补充完善基础资料。
- 3、根据省、市相关十四五规划核实用气量预测。
- 4、补充完善防灾、减灾等安全保障措施。
- 5、补充美丽乡村部分的相关内容。

专家组长签字: 

专家成员签字: 

2022年5月26日

## 专家评审意见修改情况

编号	修改意见	修改回复
1	与相关上位规划衔接。	采纳。与《陆丰市城市总体规划（2017-2035年）》《广东省能源发展“十四五”规划》《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》等相关上位次规划进行了衔接。
2	补充完善基础资料。	采纳。对液化石油气供应市场及设施现状、近几年天然气用户用气需求等进行了梳理完善。详见说明书“第3章.燃气发展现状”，以及“图-04中心城区天然气场站及主干管网现状图、图-05市域天然气场站现状分布图、图-06液化石油气储配站现状分布图”。
3	根据省、市相关十四五规划核实用气量预测。	采纳。结合省、市相关十四五规划提出的发展目标，对燃气气化率、耗气指标等数据进行了适当调整，并核实预测的用气量。详见说明书“第4章.天然气市场规模预测”。
5	补充完善防灾、减灾等安全保障措施。	采纳。补充了设施保护、隐患整治、智慧燃气、防灾减灾保障措施等相关规划内容。详见说明书“第12章.安全工程”“第9章.智慧燃气系统规划”。
6	补充美丽乡村部分的相关内容。	采纳。详见说明书“6.9.乡村供气指引”。

# 规划会审查意见及修改情况

## 规委会审查意见

## 规委会审查意见修改情况

编号	修改意见	修改回复
1	增加甲东化工园区的相关规划内容。	采纳。对甲东镇大南海石化汕尾基地市场规模进行预测，并重新校核市域城镇(次)高压系统供气能力，对汕尾基地燃气管网规划布局。详见说明书“4.3.3 工业用户、6.5.2 甲子镇(含三甲工业园、甲东镇大南海石化汕尾基地)输配系统、6.8.2 中压管网工程规划”等章节，以及“图-14 甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地天然气主干管网规划布局图、图-17 市域规划城镇(次)高压管网水力计算图、图-22 甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地规划中压主干管网水力计算图、图-23 甲子镇—大南海石化汕尾基地规划中压主干管网水力计算图”。
2	中心城区河东路燃气管道上下连通。	采纳。采用 PEdn315 中压管道将河东路全线连通。详见“图-11 中心城区远期天然气场站及主干管网规划布局图”。
3	增加场站选址与学校、医院等人员密集场所安全间距控制性要求描述。	采纳。根据相关规范及管理条例要求，提出燃气管网及各类场站安全间距要求。详见说明书“表 6.7.1-3、表 6.7.2-3、表 6.7.3-3、表 6.7.4-2、表 6.8.1-2、表 6.8.1-2、表 6.8.2-1、表 8.3.3-1、表 8.4.4-1”，以及“12.4 燃气设施的保护”章节。
5	增加工业用气管道布置图。	采纳。对碣石海洋工业基地、三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地、南塘工业园、星都经济开发区等重要工业园区提出了近期、远期供气方案及燃气管网布局。详见说明书“6.5 重点工业园区输配系统规划”章节，以及“图-12 碣石镇—碣石海洋工业基地天然气场站及主干管网规划布局图、图-13 甲子镇—三甲地区工业园区天然气场站及主干管网规划布局图、图-14 甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地天然气主干管网规划布局图、图-15 南塘镇—南塘工业园天然气主干管网规划布局图、图-16 星都经济开发区天然气场站及主干管网规划布局图”。
6	增加修改部分说明。	采纳。

## 编制委托书

# 陆丰市住房和城乡建设局

## 陆丰市燃气专项规划设计

### 编制委托书

陆丰华润燃气有限公司：

因陆丰市城市发展需要，根据陆丰市政府《关于编制陆丰市燃气专项规划的函》（陆府办函〔2020〕73号文）的要求，现经研究决定委托贵公司组织编制《陆丰市燃气专项规划（2020—2035年）》。具体事宜如下：

#### 一、编制范围

编制区域范围：与陆丰市城市总体规划（2017年—2035年）的规划范围保持一致。

#### 二、规划期限和规划人口

为与城市总体规划相衔接，本规划的编制期限如下：

近期：2020年—2025年；远期：2025年—2035年。

城镇规划人口：195万。

#### 三、编制要求

按《城镇燃气规划规范》GB/T51098—2015的规定和深度编制，严格遵循国家相关法律法规、规范规定，规划布局、建设时序、输配系统合理布局要突出实用性。本专项规划包括但不限于以下内容：气源（气源位置、门站、调压站）、用气负荷预测、输配系统方案（干管走向、压力、管径）、场站布置等相关规划。

#### 四、规划设计经费由贵公司负责。

#### 五、完成时间

基础资料收集齐全后80个工作日内完成初稿；评审通过后一个月内完成正式稿。



## 调研介绍函

# 陆丰市住房和城乡建设局

## 陆丰市燃气专项规划编制 调研介绍函

各镇（场、区）人民政府、（开发区）管委会、市直机关、企事业单位：

按照陆丰市人民政府《关于编制陆丰市燃气专项规划的函》（陆府办函〔2020〕73号）文件要求，我局正在牵头组织编制《陆丰市燃气专项规划（2020-2035）》。近期，因燃气专项规划编制工作需要，我局将委派华润燃气相关设计人员（凭此函）到贵单位开展调研工作，调研内容包括：气源（气源位置、门站、调压站）、用气负荷预测、输配管线方案（干管布置、压力、管径）、供气场站布置等，请贵单位给予大力支持配合为盼。

特此函证

陆丰市住房和城乡建设局

2020年9月21日

# 说明书目录

<b>1. 概述</b>	1
1. 1 规划背景	1
1. 2 编制目的和指导思想	2
1. 3 规划依据和原则	2
1. 4 规划范围和期限	5
1. 5 规划主要技术经济指标	6
<b>2. 城镇概况</b>	10
2. 1 地理位置	10
2. 2 自然条件	10
2. 3 社会经济概况	11
2. 4 环境及能耗概况	12
2. 5 城镇总体规划概况	12
<b>3. 燃气发展现状</b>	18
3. 1 天然气发展现状	18
3. 2 液化石油气发展现状	20
3. 3 上一轮燃气专项规划执行情况	21
3. 4 存在问题	23
<b>4. 天然气市场规模预测</b>	25
4. 1 供气原则及供气范围	25
4. 2 气化率及气化人口	27
4. 3 天然气市场规模预测	28
4. 4 高峰小时用气量预测	45
4. 5 小时调峰量预测	47
4. 6 储备量预测	49
<b>5. 气源规划</b>	51
5. 1 气源条件	51
5. 2 气源规划	55
5. 3 气源互换性	57
<b>6. 天然气输配系统规划</b>	61
6. 1 概述	61
6. 2 小时调峰方案	61
6. 3 应急储备规划	62
6. 4 陆丰市输配系统规划	63
6. 5 重点工业园区输配系统规划	66
6. 6 管网压力级制的确定	68
6. 7 场站规划	70
6. 8 管网规划	80
6. 9 乡村供气指引	97
6. 10 工程量汇总	99
<b>7. 加气站规划</b>	102
7. 1 汽车 LNG 加气站规划	102

7.2 船舶 LNG 加注站.....	104
<b>8. 液化石油气设施规划 .....</b>	<b>107</b>
8.1 市场规模预测.....	107
8.2 存储规模预测.....	109
8.3 储配站规划.....	110
8.4 供应站规划.....	112
8.5 用气安全.....	116
<b>9. 智慧燃气系统规划 .....</b>	<b>117</b>
9.1 规划原则.....	117
9.2 系统构成.....	118
9.3 建设方案.....	120
<b>10. 后方设施规划 .....</b>	<b>122</b>
10.1 概述.....	122
10.2 调度中心、控制站点布局.....	122
10.3 管网所、营业服务网点的布局.....	122
10.4 组织机构和劳动定员 .....	123
<b>11. 建设计划及用地控制 .....</b>	<b>126</b>
11.1 建设计划.....	126
11.2 用地规划.....	129
<b>12. 安全工程 .....</b>	<b>132</b>
12.1 编制依据.....	132
12.2 供气安全.....	132
12.3 安全供气.....	132
12.4 燃气设施的保护.....	135
12.5 安全排查整治.....	137
12.6 减灾防灾保障措施.....	138
<b>13. 消防、节能及环保 .....</b>	<b>140</b>
13.1 消防.....	140
13.2 节能.....	145
13.3 环保.....	146
<b>14. 劳动安全与工业卫生 .....</b>	<b>150</b>
14.1 主要危害因素分析.....	150
14.2 主要防治措施.....	150
14.3 劳动安全卫生机构及设施.....	151
<b>15. 投资匡算及综合效益分析 .....</b>	<b>153</b>
15.1 投资匡算.....	153
15.2 综合效益.....	155
<b>16. 保障措施与建议 .....</b>	<b>157</b>
16.1 保障措施.....	157
16.2 建议.....	158

## 1. 概述

### 1.1 规划背景

#### 1、国家及地方政策要求

国务院颁布《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》提出：加快天然气开发利用，促进协调稳定发展，推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

国家发展改革委《天然气发展“十三五”规划》和《加快推进天然气利用的意见》总体要求，到 2030 年天然气在一次能源消费中的比重达到 15%，加快推进天然气在城镇燃气、工业燃料、燃气发电、交通运输等领域的规模化高效利用。

国家发展改革委、科技部、工业和信息化部等 13 部委联合发布《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217 号），指明天然气发展的四大方向：城镇燃气、天然气发电、工业燃料及交通燃料。与陆丰市天然气发展联系紧密的有：一，在城镇燃气工程中提出“打通天然气利用‘最后一公里’”的发展方向；二，在实施天然气发电工程中提出“大力发展战略性分布式能源”的发展方向；三，在实施交通燃料升级工程中提出“加快天然气车船发展”的发展方向。

广东省人民政府颁布《广东省促进天然气利用实施方案》提出：（1）全力加快省天然气主干管网建设，至 2020 年建成包括惠州—汕尾段在内的省天然气干线。同时，集中力量补齐城镇居民天然气利用短板，推进城镇天然气管道建设，优先保障民生用气。（2）拓展天然气利用市场，支持城镇燃气配套设施建设及改造，提高农村天然气通达能力，引导城乡居民因地制宜使用天然气。各地坚持“以气定改”、循序渐进的原则，结合行业特点、排放指标、天然气管网建设等实际情况，有序推进重点地区、重点行业燃料“煤改气”实施。在符合条件的工业园区和产业集聚区有序推进天然气集中供热建设，加快淘汰小锅炉，促进节能减排，压减煤炭消费。

#### 2、外部气源条件支撑

根据《广东省天然气“县县通工程”实施方案（2020-2022 年）》，到 2022 年底，按照“宜管则管、宜站则站”的原则，除个别暂不具备接通天然气主干管道、采用槽车供应城市燃气的县外，全部连通省天然气主干管道。省管网在陆丰市境内设有三座天然气阀室，为陆丰市天然气利用提供有利条件，天然气管网将逐步

建成，最终形成“以天然气为主、液化石油气协调并进”的供应格局。

### 3、内部供应需求提高

现阶段，陆丰市居民生活及生产用能包括煤、电、天然气和液化石油气等，城市公交车、出租车燃料以汽油、柴油为主，迫切需要提高清洁优质能源的利用，从而优化能源结构，减少城市污染，改善城市环境。

《陆丰市城市总体规划（2017-2035 年）》的城市定位是汕尾市副中心，粤东绿色能源基地，生态宜居宜业宜游的现代化滨海城市。城市建设需完善的能源供应体系作为支撑，燃气供应基础设施建设将助力于全市经济、社会和生态发展三大目标的实现。

## 1.2 编制目的和指导思想

### 1.2.1 编制目的

统筹城市燃气发展，改善城市能源结构，提高城市环境质量和人民生活质量；制定城市燃气的发展方向，推进城市燃气基础设施建设，加快城市燃气利用进程；保障燃气供应和燃气安全，推进城市燃气管理科学化和规范化，提高城市燃气利用水平。

### 1.2.2 指导思想

牢固树立创新、协调、绿色、开发、共享的发展理念，深入贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，优化能源供应布局和结构，完善能源储运输配体系，加强能源运行调节管理，全面提高能源供应保障能力。

## 1.3 规划依据和原则

### 1.3.1 规划依据

#### 1、法律法规及相关政策

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》2019年修订
- (2) 《城镇燃气管理条例》(国务院令第583号)
- (3) 《天然气利用政策》(国家发改委〔2012〕15号)
- (4) 《天然气基础设施建设与运营管理方法》(发展改革委令第8号)
- (5) 《广东省燃气管理条例》

#### 2、相关规划及指导意见

- (1) 国家发展改革委《天然气发展“十三五”规划》(发改能源〔2016〕2743

号）

（2）国家发展改革委等13部委《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217号）

（3）国家发改委、国家能源局《中长期油气管网规划》（发改基础〔2017〕965号）

（4）国家发改委、国家能源局《关于加快储气设施建设完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637号）

（5）国家发改委等5部委《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567号）

（6）国家发展改革委、财政部、住房城乡建设部、国家能源局印发《关于发展天然气分布式能源的指导意见》（发改能源规〔2011〕2196号）

（7）国务院办公厅《关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7号）

（8）《国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（国办发〔2020〕23号）

（11）广东省人民政府《关于广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府〔2018〕119号）

（12）广东省生态环境厅等8部门《广东省柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（粤〔2019〕6号）

（13）广东省交通厅、广东省发展和改革委员会、广东省能源局《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035年）》（粤交规〔2020〕74号）

（14）广东省发展改革委《广东省运输船舶LNG加注站建设实施方案》（粤发改能源函〔2021〕2162号）

（15）广东省人民政府办公厅《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》（粤府办〔2021〕12号）

（16）广东省住房和城乡建设厅《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》（粤建城〔2021〕203号）

（17）广东省人民政府办公厅《广东省能源发展“十四五”规划》（粤府办〔2022〕8号）

（18）《广东省天然气“县县通工程”实施方案（2020-2022年）》

- (19) 《陆丰市城市总体规划（2017-2035 年）》汕尾市人民政府，2018 年
- (20) 陆丰市人民政府《陆丰市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（陆府〔2021〕37 号）
- (21) 《陆丰市碣石镇总体规划（2012-2030）》陆丰市碣石镇人民政府、广州中大城乡规划设计有限公司，2012 年
- (22) 《陆丰市管道燃气专项规划（2013-2030）》陆丰市人民政府、长春燃气热力设计研究院有限责任公司，2013 年
- (23) 《2019 年陆丰市国民经济运行统计公报》陆丰市统计局
- (24) 设计委托及设计合同
- (25) 实地调研及政府有关部门提供的资料：如天然气、液化石油气现状市场数据，燃气经营企业已建场站及管网等设施现状信息，部分产业项目用气需求等。

### 3、遵循的现行国家主要规范、标准和规定

- (1) 《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015
- (2) 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 版）
- (3) 《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015
- (4) 《燃气工程项目规范》GB 55009-2021
- (5) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）
- (6) 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021
- (7) 《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》NB/T 1001-2011
- (8) 《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2015
- (9) 《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048-2016
- (10) 《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015
- (11) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016
- (12) 《煤炭工业污染物排放标准》GB 20426-2006
- (13) 《污水综合排放标准》GB 8978-1996

### 1.3.2 编制原则

——以点入面、全面统筹。立足陆丰市天然气行业发展，深度融入全省天然气“一张网”规划，统筹中心城区与乡镇天然气输配系统的互联互通，实现资源及设施统筹规划。

——全面推进、重点突出。全面推进陆丰市天然气发展，以燃料清洁替代和

新兴市场开拓为主要抓手，以“煤改气”、新建项目为契机，重点发展居民、商业及工业园区等用户，推进天然气分布式能源、热电联产项目建设。

——城乡协调、持续发展。重视燃气城乡统筹协调发展，全面实现镇镇通天然气，打通天然气利用“最后一公里”，积极理顺输配环节价格，确保终端用户获得实惠，整个燃气行业协调持续发展。

——绿色低碳、节能减排。大力发展战略性新兴产业，提高天然气在一次能源消费中的比例，实施更为严格的环保政策，保障大气环境。天然气全面替换煤、重油等高污染企业，引导LNG客运和货运车辆的应用，实现节能减排。

——多能互补、协调发展。液化石油气作为天然气的有效补充，在一定时期仍将长期存在。在大力发展战略性新兴产业的同时创新瓶装液化石油气监管方式，引导天然气和液化石油气的有序健康协调发展。

——近远结合、滚动实施。积极开展规划近远期燃气发展研究，做到与国家、地方相关政策规划同步，制订规划周期评价，动态微调，保障规划具有可操作性。

## 1.4 规划范围和期限

### 1.4.1 规划范围

根据《陆丰市城市总体规划（2017-2035 年）》，陆丰市包括市域、城市规划区和中心城区三个空间层次；

◆ 市域：陆丰市行政辖区，包括1个市域中心（陆丰中心城区）、3个重点镇（碣石镇、甲子镇、南塘镇）、13个一般镇（湖东镇、博美镇、大安镇、内湖镇、陂洋镇、八万镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇、桥冲镇、西南镇、星都经济开发区），面积1700.67平方公里。

◆ 城市规划区：包括东海街道、城东街道、河西街道行政辖区，河东镇下辖的浮洲、欧厝、高田、大屯、秋冬、后坎行政村，潭西镇下辖的深港、恢丰、铁炉、潭东、潭西、上埔行政村，上英镇下辖的上英、半埔、联海、下灶里、北草湖、钱广、草洋、禾路、荔底、玄溪行政村，金厢镇下辖的望尧、米坑、竹桥、山门行政村，面积289.91平方公里。

◆ 中心城区：城市规划区范围内，包括东海街道以及城东、河西、河东、潭西、上英、金厢等镇街部分地区，面积147.47平方公里。

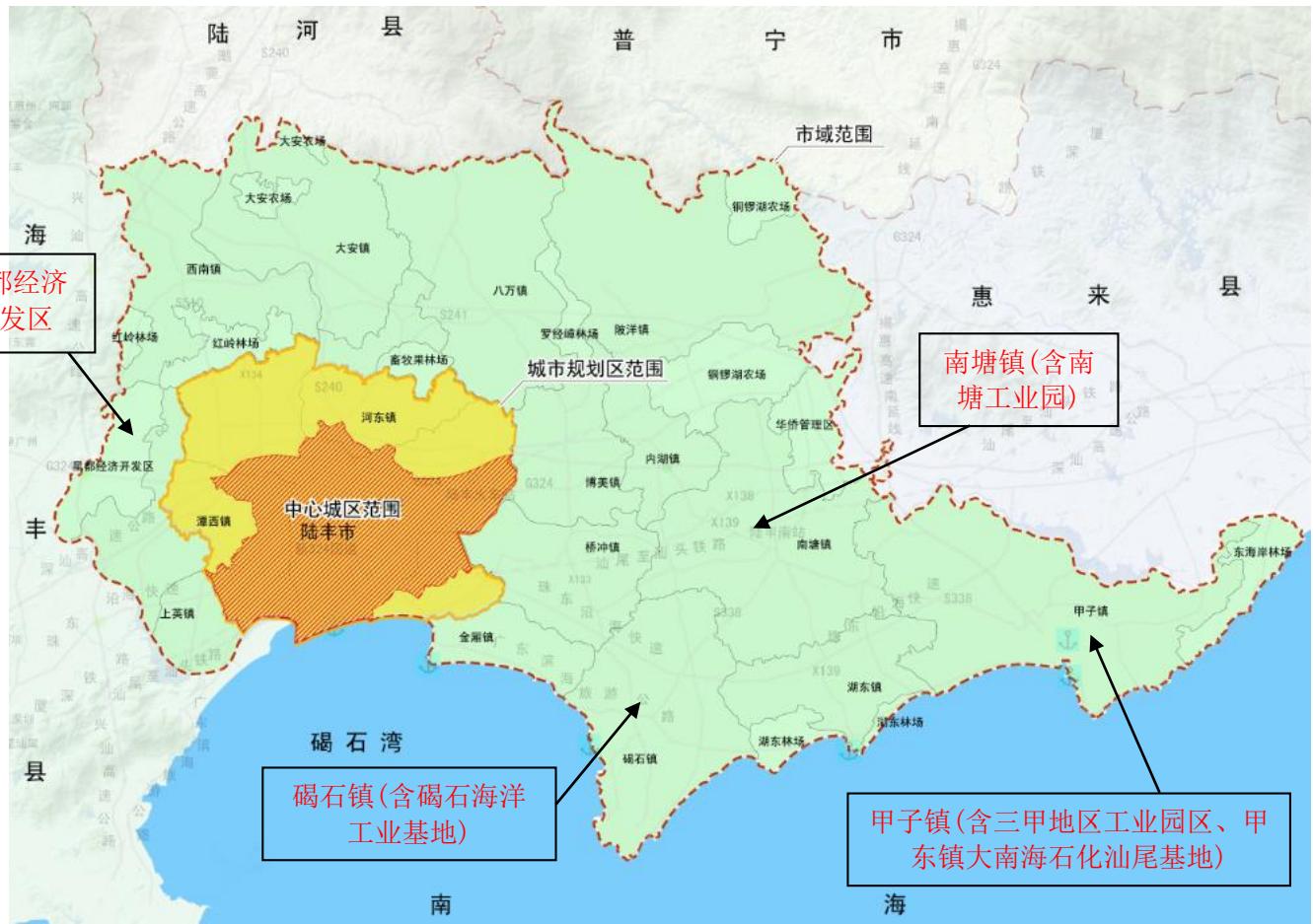


图 1.4.1-1 规划范围示意图

本规划编制范围为陆丰市市域，其中，中心城区（包括东海经济开发区、上英工业组团和河西工业组团，下同）、碣石镇（包括碣石海洋工业基地，下同）、甲子镇（含甲子、甲东和甲西三镇，包括三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地，下同）、南塘镇（包括南塘工业园，下同）、星都经济开发区是本次规划的重点研究区域。

## 1.4.2 规划期限

根据《陆丰市城市总体规划（2017-2035 年）》分期，结合燃气行业特点、发展周期，本规划期限确定为2020~2035年，其中：

近期：2020~2025年，

远期：2026~2035年。

## 1.5 规划主要技术经济指标

### 1.5.1 规划目标

1、总体目标

根据陆丰市能源结构特点，协调各类用户、多种气源统筹发展，构建陆丰市“安全、稳定、高效、共享”的燃气供应系统，使之与城市功能、国土空间、产业布局等形成合理的匹配与衔接，加快燃气设施建设、推进乡镇天然气推广、全力满足工业园区用气需求，实现天然气行业稳步、健康、可持续发展，促进城市综合实力的提升。

## 2、气化目标

制定城市燃气的发展方向，优化能源结构，减少城市污染，天然气与液化石油气协调发展。中心城区城镇居民近期 2025 年天然气气化率 55%，液化石油气气化率 40%；远期 2035 年天然气气化率 80%，液化石油气气化率 15%。全市城镇居民近期 2025 年天然气气化率 24%，液化石油气气化率 71%；远期 2035 年天然气气化率 78%，液化石油气气化率 17%。

## 3、市场发展目标

城镇天然气（居民、商业及工业用户）用气规模：2021 年用气量 329 万立方米，预测 2025 年用气量 3542 万立方米，2035 年用气量 23945 万立方米。

交通（LNG 汽车）用气规模：预测 2025 年用气量 360 万立方米，2035 年用气量 2100 万立方米。

发电（天然气分布式能源）用气规模：预测 2035 年用气量 1.2 亿立方米。

液化石油气市场规模：2021 年用气量 1.78 万吨，预测 2025 年用气量 1.78 万吨，2035 年用气量 0.84 万吨。

## 4、气源建设目标

近期采用“液化石油气与天然气协同气化”的供应格局，远期逐渐形“管道天然气为主、液化石油气为辅、液化天然气兼顾调峰及应急储气功能”的多元化气源供应格局。

## 5、城镇天然气供应系统规划

近期在中心城区的基础上，优先采用管道天然气气源气化碣石镇、甲子镇、南塘镇、博美镇、大安镇、内湖镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇，以及星都经济开发区，其他乡镇则采用液化天然气气化。至 2035 年力争实现管道天然气气源及天然气管网全覆盖，输配系统由 3 座门站、2 座高压调压站、3 座次高压调压站、5 座 LNG 气化站、高压管网、次高压管网、城镇中压供气管网，中心城区及各镇区市政中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成，采用高压、

次高压、中压三级压力级制。

小时调峰方案：采用 LNG 气化站兼顾小时调峰。

应急储备方案：采用“天然气经营企业建设储气设施+政府统筹租赁购买储气服务”方式完成储气要求。

## 6、液化石油气供应系统规划

已建及在建8座液化石油气储配站满足规划期内不少于24天的日均用气储备量，原则上不再增加LPG储配站的站点数量及储罐存储容积。

结合液化石油气的市场需求的变化，根据安全性、服务性、交通便利、集约用地、规划协调等原则，对与建设用地相冲突的瓶装供应站逐步整合、迁建或取消。

规划新增主要燃气设施统计表

表1.5.1-1

设施类型	单位	现状	规划新增		规划期末
			近期	远期	
门站	座	0	3	0	3
高压调压站	座	0	0	2	2
次高压调压站	座	0	0	3	3
LNG 气化站	座	0	4	1	5
LNG 瓶组气化站	座	7	5	0	—
乡镇计量站	座	0	4	5	9
LNG 加气站	座	0	1	1	2
高压气源管网	公里	0	7	0	8
城镇高压管网	公里	0	0	18	18
城镇次高压管网	公里	0	—	53	53
城镇中压供气管网	公里	—	32	103	135

## 1.5.2 规划主要技术经济指标

规划主要技术经济指标表

表1.5.2-1

序号	项目		单位	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
1	城镇居民 气化率	天然气	%	55	80
2		液化石油气	%	40	15
3	气化居民户数	天然气	万户	8.03	32.94
4		液化石油气	万户	23.36	7.23
5	年供气总量	城镇天然气 (居民、商业及工业用 户)	$\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$	3542	23945

序号	项目	单位	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
6	发电用气 (天然气分布式能源)	$\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$	—	12000
7		$\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$	360	2100
8		吨/a	17761	8449
9	日均供气总量	$\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	9.7	65.6
10		$\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	—	32.9
11		$\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	1.0	5.8
12		吨/d	48.7	23.1
13	门站	座	—	3
14	LNG 气化站	座	4	5
15	LNG 瓶组气化站	座	11	—
16	高压调压站	座	—	2
17	次高压调压站	座	—	3
18	乡镇计量站	座	4	9
19	LNG 加气站	座	1	2
20	高压气源管道	千米	—	7
21	城镇高压管道	千米	—	18
22	城镇次高压管道	千米	—	53
23	城镇中压供气管道	千米	43	135
24	中心城区新建中压主干管道	千米	75	213
25	星都经济开发区及其余 15 个镇中压主干管道	千米	30	483
26	新增用地	$\text{m}^2$	56000	101000
27	工程投资匡算	万元	20343	123676
28	新增劳动定员	人	100	400
29	单位投资管长	米/万元	7.62	7.35
30	单位管长规模	$\text{Nm}^3/\text{日} \cdot \text{米}$	0.63	1.08

## 2. 城镇概况

### 2.1 地理位置

陆丰市，汕尾市代管县级市，地处广东省东南部碣石湾畔，位于东经 $115.25^{\circ} - 116.13^{\circ}$ 、北纬 $22.45^{\circ} - 23.09^{\circ}$ 之间。北面和陆河县、普宁市交界，东与汕尾市华侨管理区及惠来县接壤，西与海丰县和汕尾市城区为邻，南濒南海，全市陆地面积1687.7平方千米。

陆丰市处于粤港澳大湾区向外敷设发展的第一圈层，是珠三角岸线向粤东延伸的重要战略支点，在全面融入“湾区带”和东承“汕潮揭”都市圈新发展格局具有显著的区位和资源禀赋优势。

### 2.2 自然条件

#### 2.2.1 气候条件

陆丰市地处北回归线以南，属于南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。中心城区年平均气温大于 $21.8^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温 $37.8^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $0.9^{\circ}\text{C}$ 。无霜期361天。全市年均实际日照时数为1940-2140小时。年平均太阳辐射总量 $12.55\text{万卡}/\text{cm}^2$ ，属广东省大陆高值区，其分布大致与日照时数相同。全年年均降雨量为1997cm，属广东省多雨区之一。降雨年际变化大，最高年（1961年）降雨量达3045mm；最少年（1963年）仅有942.2mm；降雨量季节变化也明显，一般雨季始于3月份，结束于10月中旬，长达210天左右。汛期4-5月，平均雨量1730mm，占全年总量的87%。

#### 2.2.2 地质地貌

陆丰市地层主要属新华夏（距今2.25亿年-0.7亿年）和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系、第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙砾石层组成。土壤肥沃，类型较多，主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等10个土类70个土种，地势平坦。市境内最高山脉不上千米，700m以上山脉只有3处，一为峨嵋嶂山脉，位于市境东部，主峰峨嵋嶂，海拔980.3m，为全市最高点。二为罗经嶂山脉，位于市境东北部，主峰罗经嶂，海拔960m。三为乌面岭山脉，位于市境西部，主峰乌面岭，海拔738.4m。北部以山地为主，间有小盆地，中部与南部沿海多为丘陵、台地、平原与低洼地。整个地势走向除南

部五峰山为东西走向外，其余山脉多为南北走向，与河流走向基本一致。

根据《中国地震烈度区划图》，陆丰市抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g。

### 2.2.3 河流水系

陆丰市境内有河流22条，总长458km，径流总量23.58亿m<sup>3</sup>，主要河流有螺河、乌坎河、鳌江、龙潭河，其中，螺河长102km，发源于陆河县与紫金县交界的三神凸山，为陆丰第一大河。大中小型水库山塘235座，总库容量3.82亿m<sup>3</sup>，主要水库有龙潭水库、巷口水库、五里牌水库、箖投围水库、三溪水库和牛角隆水库等，其中，龙潭水库位于市境东面，距中心城区43km，是国家大型蓄水工程之一。

陆丰水量充足，全市年地表水径流总量38.96亿m<sup>3</sup>，每1/15公顷耕地平均拥有水量7346m<sup>3</sup>。同时有地下水4.9亿m<sup>3</sup>，地热（又称温泉）、矿泉水多处。水质好，水力资源较为丰富。目前，全市已建水力发电站装机容量仅有9000多kw，年发电量仅2300多万kwh，尚有较多水力资源可供开发利用。

### 2.2.4 矿产资源

陆丰矿产资源丰富，以高岭土、石英砂、锡、锆、钛铁、硫铁矿等蕴藏量最为丰富。高岭土蕴藏量1亿吨以上，主要分布在大安、陂洋、八万、博美、城东、金厢等镇。石英砂总蕴藏量1亿m<sup>3</sup>以上，主要分布在星都、上英、东海、金厢、碣石、湖东等地。

## 2.3 社会经济概况

### 2.3.1 行政区划

根据《陆丰市城市总体规划（2017-2035 年）》，陆丰市行政辖区，包括1个市域中心（陆丰中心城区）、3个重点镇（碣石镇、甲子镇、南塘镇）、13个一般镇（湖东镇、博美镇、大安镇、内湖镇、陂洋镇、八万镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇、桥冲镇、西南镇、星都经济开发区），面积1700.67平方公里。

### 2.3.2 人口概况

根据第七次全国人口普查结果，2020年陆丰市常住人口122.16万人，常住人口居前三位的有甲子镇23.40万人、东海街道21.35万人、碣石镇18.77万人。

### 2.3.3 经济概况

据《陆丰市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲

要》数据显示，全市地区生产总值从2015年的218.9亿元增加到2020年的360.1亿元，年均增长7.0%，增速高于全省平均水平；全市三次产业结构从2015年的21.1:36:42.9调整为2020年的19.7:32.1:48.2，形成了以新能源、电子信息、高端装备制造等新兴产业和金融、房地产、服务业为主的产业结构。

## 2.4 环境及能耗概况

### 2.4.1 环境概况

据广东省生态环境厅网站数据显示，2020年1-4月，广东省优良天数比例(AQI达标率)为96.3%，较2019年同期下降0.7个百分点。按照环境空气质量综合指数排名，前三位为湛江、汕尾和茂名市。

螺河半湾水闸断面水质类别为II类，达到《广东省环境保护厅关于转发〈广东省水污染防治目标责任书〉的通知》(粤环〔2016〕46号)规定的螺河半湾水闸2020年水质目标为II类的要求。

### 2.4.2 能源消耗概况

据《2019年陆丰市国民经济运行统计公报》显示，陆丰市2019年全市规模以上工业合计购进原煤3029990吨，消费原煤2758004吨，综合能源消费量为1230781吨。

根据陆丰市2019年能源消费数据，并查阅各种能源折算成标准煤的折算系数，确定2019年陆丰市主要能源消费情况如下表所示。

2019年陆丰市主要能源消耗统计 标2.4.2-1

序号	能源名称	2019年年耗量		折算成标准煤(吨)	所占比例
1	原煤	吨	2758003.94	1970042.21	95.32%
2	电力	万千瓦时	57875.48	71128.96	3.44%
3	天然气	万立方米	241	2892	0.14%
4	液化石油气	吨	13200	22628.76	1.09%
能源合计		吨标准煤	/	2066691.93	100%

从上表可以看出：陆丰市终端能源消费以煤为主，占很大比重，其次为电力，燃气占比很小。能源消耗存在高投入、高能耗、低效率的问题。在能源需求高速增长同时，节能降耗和调整能源结构将是陆丰市能源供应的必然趋势。

## 2.5 城镇总体规划概况

根据《陆丰市城市总体规划（2017-2035）》，陆丰市城镇发展规划如下：

## 2.5.1 规划层次

陆丰市包括市域、城市规划区和中心城区三个空间层次。

◆ 市域：陆丰市行政辖区，包括1个市域中心（陆丰中心城区）、3个重点镇（碣石镇、甲子镇、南塘镇）、13个一般镇（湖东镇、博美镇、大安镇、内湖镇、陂洋镇、八万镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇、桥冲镇、西南镇、星都经济开发区），面积1700.67平方公里。

◆ 城市规划区：包括东海街道、城东街道、河西街道行政辖区，河东镇下辖的浮洲、欧厝、高田、大屯、秋冬、后坎行政村，潭西镇下辖的深港、恢丰、铁炉、潭东、潭西、上埔行政村，上英镇下辖的上英、半埔、联海、下灶里、北草湖、钱广、草洋、禾路、荔底、玄溪行政村，金厢镇下辖的望尧、米坑、竹桥、山门行政村，面积289.91平方公里。

◆ 中心城区：城市规划区范围内，包括东海街道以及城东、河西、河东、潭西、上英、金厢等镇街部分地区，面积147.47平方公里。

## 2.5.2 城镇空间结构

结合现有的市域城镇空间分布特征、地方资源条件以及城镇空间发展的趋势要求，实施“南聚集、北保护、西拓展”发展模式，形成“一核、两区、三轴、四组团”的空间发展格局。

◆ 一核：陆丰市中心城区，主要包括东海、城东和河西街道及河东、金厢镇部分地区，是全市的政治、经济和文化中心。

◆ 两区：包括南部沿海城镇密集区、北部生态保护区。

◆ 三轴：包括中部城镇生长聚合轴、南部沿海城镇发展轴、S240沿线城镇发展轴。

◆ 四组团：包括西部星都-潭西组团、中部碣石-湖东组团、东部三甲组团、北部生态经济组团。

## 2.5.3 城镇体系规划

陆丰市的城镇按职能划分为以下几种类型：

1、综合服务型城镇：中心城区、碣石镇、甲子镇、分别为城市规划区、市域中部地区、市域东部地区的生产中心、生活中心和综合服务中心，城市职能最为综合。

2、商贸型城镇：指南塘镇，依托汕尾至汕头铁路新增的陆丰南站，可以较大程度截流来往交通流，吸引更多商贸活动。

3、工贸型城镇：内湖镇、湖东镇、上英镇、潭西镇、星都经济开发区，工业发展均有一定基础，在市域内具有一定的比较优势。未来重点发展工业、商贸职能，成为工业发达、商贸服务兴旺的工贸型城镇。其中，星都经济开发区属于工贸型城镇，将打造成国家级高新区的重要组成部分，汕尾市中部的新型产业基地与综合服务新城，并以生物医药、电子信息、节能环保、新材料等战略性新兴产业为主导。

4、农业型城镇：包括博美镇、大安镇、陂洋镇、桥冲镇、西南镇、八万镇等，农业较为发达，应结合其自身的资源特色，发挥资源优势，重点发展特色的农业基地。

5、旅游型城镇：金厢镇、河东镇，生态环境良好，旅游资源得天独厚，金厢镇更是拥有被誉为“粤东旅游黄金海岸”的金厢滩，重点发展观光旅游业。

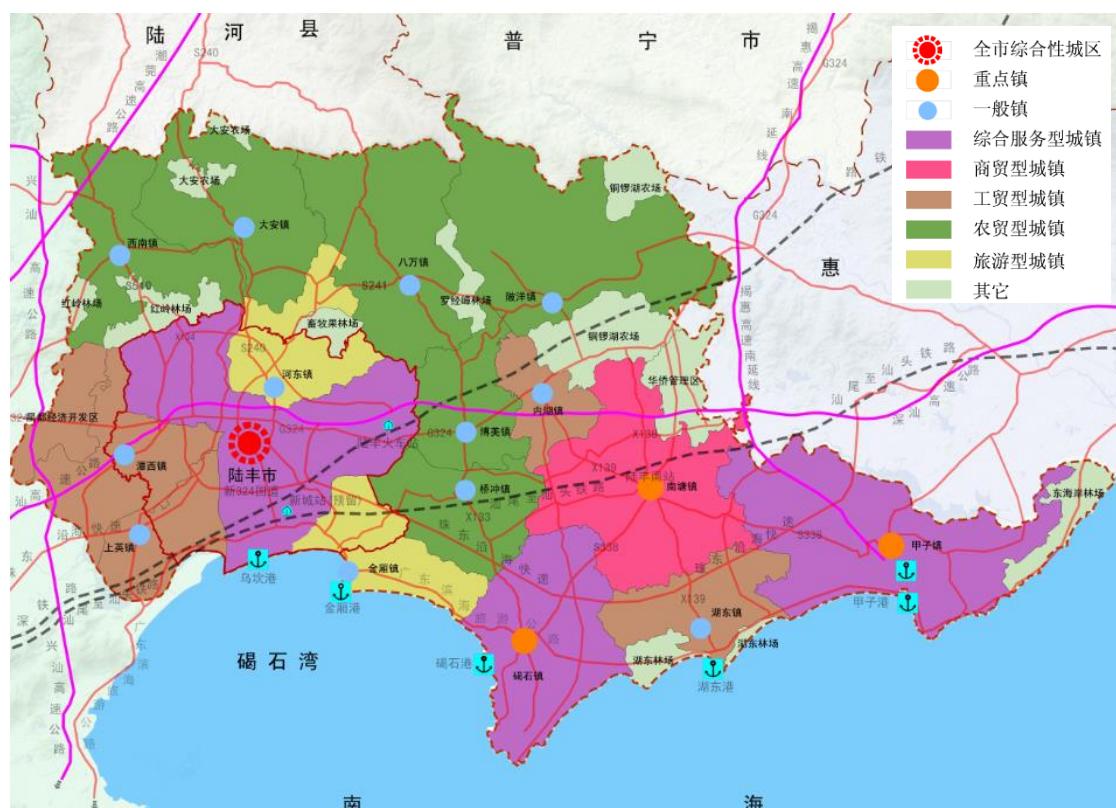


图 2.5.3-1 陆丰市城镇体系规划图  
陆丰市城镇体系规划一览表

表2.5.3-1

城镇等级	城镇规模	城镇名称	城镇职能	城镇人口（万人）		
				2019年	2025年	2035年
市域中心	中等城市 (50 万人左右)	中心城区	综合型中心城市	30.05	36.8	48
重点镇	I 级城镇 (20-50 万人)	碣石镇	综合服务型	16.1	17.6	20
	甲子镇	综合服务型	14.77	22.0	34	
一般镇	II 级城镇 (10-20 万人)	南塘镇	商贸型	5.35	8.2	13
		湖东镇	工贸型	4.85	4.9	5
		博美镇	农贸型	5.79	5.9	6
	III 级城镇 (小于 10 万人)	大安镇	农贸型	1.82	1.9	2.1
		内湖镇	工贸型	4.38	4.4	4.5
		陂洋镇	农贸型	1.51	1.6	1.7
		八万镇	农贸型	1.99	2.0	2.1
		金厢镇	旅游型	1.52	1.6	1.8
		潭西镇	工贸型	2.42	2.5	2.6
		河东镇	旅游型	1.01	1.1	1.3
		上英镇	工贸型	0.7	0.7	0.8
		桥冲镇	农贸型	2.2	2.4	2.6
		西南镇	农贸型	0.55	0.6	0.7
合计				99.3	131.8	148

注：2025年城镇人口采用内插法计算得到。

## 2.5.4 中心城区规划指引

1、城市性质：汕尾市副中心，粤东绿色能源基地，生态宜居宜业宜游的现代化滨海城市。

2、城市职能：粤东蓝色经济示范区、能源基地、现代制造业及特色产业聚集区，汕尾市综合服务副中心，现代滨海旅游度假胜地。

3、发展规模：到2035年，中心城区常住人口为53万人，其中城镇人口为48万人。中心城区城乡建设用地面积控制在59平方公里以内，其中城市建设用地面积控制在50.5平方公里以内，人均城市建设用地控制在105平方米以内。

4、空间结构：形成“两轴、两心、多组团”的“轴向拓展+组团式”山水生态城市空间结构。

◆ “两轴”：沿东海大道形成城市发展主轴，沿G324形成城市发展次轴。

◆ “两心”：由老城区中心、城东中心和新城市中心“三心”构建的城市主中心，南部滨海新城服务副中心。

◆ “多组团”：老城区组团、新城市中心综合组团、火车站商贸物流组团、上英工业组团和河西综合组团。

5、工业用地布局：主要集中在东海经济开发区、上英工业组团和河西工业组团。规划工业用地819.72公顷，占城市建设用地的 16.27%。

◆ 东海经济开发区：位于螺河以东、东海大道以西、新G324国道以南。以现有东海开发区产业聚集区为基础，发展珠宝加工、海马酒、电器机械等产业，并逐步培育相关产业的研发设计等功能。

◆ 上英工业组团：位于螺河以西、上英镇东部。以上英万鑫皮革工业基地为基础，对造纸、皮革等传统优势产业进行转型升级，往研发、设计、销售等产业链高端环节延伸，并完善居住、商业、公园绿地等设施配套。

◆ 河西工业组团：将现有零散工业企业逐渐搬迁，促进工业集聚发展，形成集工业、居住、商贸等功能于一体的综合组团。

6、物流仓储用地布局：结合厦深铁路陆丰火车站，在其南部设置1处物流仓储用地，形成中心城区东部重要的物流仓储区，占地面积15.22公顷，占城市建设用地的0.3%。

## 2.5.5 重点城镇发展指引

### 1、碣石镇发展

(1) 城镇人口规模与用地规模：至2035年，常住人口约30万人，城镇化率约70%，城镇人口规模约20万人，镇区建设用地规模约15平方公里。

(2) 城镇职能：陆丰市东南部城镇密集区中心之一，以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业中心，发展休闲旅游业和现代商贸业，陆丰市环境优美的中心镇。

(3) 发展要点：强化中心镇区的配套服务功能，发展商业、宾馆、金融、文体和医疗卫生等服务设施；加强工业园区建设，在保证圣诞玩具、服装、日用制品等产业发展用地基础上，应继续通过外引内联，发展临港工业，推进农产品加工工业的发展；注重保护生态环境，建设环境优美、设施完备的新型居住、产业区。

### 2、甲子镇

（1）城镇人口规模与用地规模：至2035年，常住人口约49万人，城镇化率约70%，城镇人口规模约34万人，镇区建设用地规模约22平方公里。

（2）城镇职能：陆丰市东南部中心城镇，以五金塑料、工艺制品、家具配件为主的外向型工业生产基地，发展现代商贸业，陆丰市环境优美的中心镇。

（3）发展要点：行政区划调整后，包括原有的甲子、甲东和甲西的三甲地区成立大甲子镇，整合发展空间和优化资源配置的同时，重点加强与东部惠来、普宁的联系，积极承接与石化产业相关的下游产业，继续壮大五金塑料、工艺制品、家具配件等传统产业；发展现代商贸业，注重保护生态环境，建设环境优美、设施完备的新型居住、产业区。

### 3、南塘镇

（1）城镇人口规模与用地规模：至2035年，常住人口约18万人，城镇化率约70%，城镇人口规模约13万人，镇区建设用地规模约11平方公里。

（2）城镇职能：陆丰市东南部中心城镇，依托汕尾至汕头铁路陆丰南站，重点发展现代商贸、休闲娱乐等职能，并适度发展特色养殖业与农副产品加工业，形成陆丰东南部交通枢纽、现代商贸城镇。

（3）发展要点：重点围绕汕尾至汕头铁路陆丰南站周边商贸物流聚集区，利用自身特色优势打造民营品牌的农副产品加工业，采取集约式和外向带动相结合的发展模式，发展私营经济和外向型经济。

### 3. 燃气发展现状

陆丰市城镇燃气气源以液化石油气为主，以瓶装气供应方式为主，其中，中心城区及甲子镇、南塘镇、碣石镇、内湖镇、博美镇及铜锣湖农场部分区域已实现天然气（LNG）供应。

#### 3.1 天然气发展现状

陆丰市于2013年，由陆丰华润燃气有限公司采用LNG瓶组气化站实现了中心城区及甲子镇、南塘镇、碣石镇、博美镇的天然气供应。陆丰华润燃气有限公司经营范围包括管道燃气，汽车加气，燃气器具的生产、供应和销售，设计、建设、维护和经营燃气管网、加气站及配套设施，提供相关的安装、检修、抢修和更新改造服务。

##### 3.1.1 气源现状

陆丰市现状天然气气源主要来自揭阳LNG接收站，由LNG槽车运输到LNG瓶组气化站，经气化调压计量加臭后外输至燃气管网向各类用户供气。

##### 3.1.2 市场现状

2021年，陆丰市天然气总用气量  $329 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，其中中心城区用气量  $315 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，甲子、南塘等6个镇的用气量  $14 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

中心城区天然气居民用户13191户，年用气量占比63%；商业用户94户，年用气量占比30%；工业用户5户，年用气量占比7%。

陆丰市中心城区近几年天然气用户市场统计表 表3.1.2-1

时间	项目	居民用户	商业用户	工业用户	合计
2017年	用户数量(户)	5350	22	0	5372
	年用气量( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	55.68	35.30	0	90.99
2018年	用户数量(户)	7811	37	1	7849
	年用气量( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	113.36	54.46	13.23	181.05
2019年	用户数量(户)	9825	56	1	9882
	年用气量( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	143.40	75.37	22.03	240.80
2020年	用户数量(户)	11586	71	4	11661
	年用气量( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	203.57	68.50	13.74	285.81
2021年	用户数量(户)	13191	94	5	13290
	年用气量( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	197.65	93.68	24.02	315.34

乡镇天然气居民用户1589户，年用气量占比97%；商业用户1户，年用气量占比3%。

陆丰市乡镇天然气用户2021年市场统计表

表3.1.2-2

规划区域	居民用户		商业用户		合计	
	用户数量 (户)	年用气量 ( $10^4\text{Nm}^3/\text{a}$ )	用户数量 (户)	年用气量 ( $10^4\text{Nm}^3/\text{a}$ )	用户数量 (户)	年用气量 ( $10^4\text{Nm}^3/\text{a}$ )
甲子镇	532	7.43	0	0	532	7.43
南塘镇	155	1.69	0	0	155	1.69
碣石镇	575	3.38	0	0	575	3.38
内湖镇	186	0.08	0	0	186	0.08
博美镇	141	0.95	0	0	141	0.95
铜锣湖农场	0	0	1	0.49	1	0.49
合计	1589	13.53	1	0.49	1590	14.02

注：乡镇天然气市场处于起步阶段，市场潜力较大。

### 3.1.3 输配系统现状

#### 1、中心城区输配系统

系统组成：由为中压一级压力级制，由龙湖湾 LNG 瓶组气化站、中压输配管网、运行管理设施及监控系统等组成。

调峰及应急储气设施：小时调峰及应急储气均由龙湖湾 LNG 瓶组气化站解决。

场站现状：龙湖湾 LNG 瓶组气化站，位于东海镇大厝黄村，占地面积 1200 平方米，储罐规模  $4\text{ m}^3$ ，设计气化能力  $0.2 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ ，2021 年高峰时段供气规模  $0.12 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ 。位于河西镇香校村的滨江 LNG 瓶组气化站，设计气化能力  $0.03 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ ，于 2021 年 11 月已拆除。

管网现状：已建中压主干管网管径规模以 PEdn110-200 为主，主要沿东海大道、建设路、人民路、北堤路、南堤路等敷设。

中心城区已建天然气管道统计表

表3.1.3-1

序号	管径	管长(米)	设计压力(MPa)
1	PEdn315	1765	0.4
2	PEdn200	15299	0.4
3	PEdn160	15512	0.4
4	PEdn110	20908	0.4
5	PEdn90	881	0.4
6	PEdn63	325	0.4
合计	-	54689	-

中心城区现有天然气场站及中压主干管网的分布详见《图-04：中心城区天然气场站及主干管网现状图》。

## 2、输配系统乡镇输配系统

乡镇现有用户以居民用户为主，由6个LNG瓶组气化站进行供应。

乡镇已建LNG瓶组站情况一览表

表3.1.3-2

名称	储罐规模 (m <sup>3</sup> )	气化能力 (Nm <sup>3</sup> /h)	现状供应 规模 (Nm <sup>3</sup> /h)	站址	占地面积 (m <sup>2</sup> )
甲子 LNG 瓶组站	3	100	67	龙富花园	350
南塘 LNG 瓶组站	1	50	40	南塘镇内南碣公路	300
碣石 LNG 瓶组站	1	100	150	碣石镇碧桂园	300
博美 LNG 瓶组站	1	50	40	博美镇顺豪苑	400
内湖 LNG 瓶组站	1	100	50	内湖镇碧桂园东汇城	400
铜锣湖 LNG 瓶组站	1	100	20	铜锣湖比德能源	400

陆丰市现有天然气场站分布详见《图-05：市域天然气场站现状分布图》。

## 3.2 液化石油气发展现状

### 3.2.1 气源现状

目前陆丰市使用的液化石油气气源主要来自广西的炼油厂等多个供气气源，主要采用汽车槽车运输，运输线路多沿国道和高速公路。

### 3.2.2 场站现状

陆丰市已建和在建的液化石油气储配站共8座，总的存储规模4400m<sup>3</sup>，约为2021年日均用气量35天的储备量。现有液化石油气储配站的分布详见《图-06：液化石油气储配站现状分布图》。

陆丰市现状LPG储配站设计参数一览表

表3.2.2-1

序号	LPG 储配站名称	储罐规模 (m <sup>3</sup> )	站址	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	城东镇石油气充装站	200	城东镇上陈新安埔	4300	
2	博美镇液化石油气储配站	200	博美镇店下雨山	11500	
3	甲子镇石油气充装站	400	甲子镇东方管理区 大湖尾山脚	15800	
4	湖东镇宝湖华石油气充装 站	200	湖东镇华美村老农 场	6440	
5	潭西镇华裕石油气充装站	400	潭西镇上埔村路口	21000	
6	碣石镇锦江石油气充装站	200	碣石镇蜈蜞水岭	6300	
7	碣石镇原东石油气库	2500	碣石镇碣南路大澳	47588	
8	钜兴液化石油气储配站	300	南塘镇		在建
	合计	4400			

### 3.2.3 市场现状

近三年陆丰市液化石油气市场用气量呈稳步增长趋势，2021年7座储配站总销气量近1.6万吨。

陆丰市液化石油气市场一览表(单位: 吨/年) 表3.2.3-1

序号	LPG 储配站名称	2019年	2020年	2021年	备注
1	城东镇石油气充装站	1800	1900	2577	
2	博美镇液化石油气储配站	700	1200	1180	
3	甲子镇石油气充装站	2200	2200	2450	
4	湖东镇宝湖华石油气充装站	1200	1100	1500	
5	潭西镇华裕石油气充装站	2500	2500	1800	
6	碣石镇锦江石油气充装站	3600	3200	5060	
7	碣石镇原东石油气库	600	1000	1400	
	合计	12600	13100	15967	

### 3.3 上一轮燃气专项规划执行情况

长春燃气热力设计研究院有限责任公司于2013年编制完成了《陆丰市管道燃气专项规划（2013-2030）》，成为陆丰市管道燃气事业发展和工程建设的纲领性指导文件。

#### 3.3.1 规划内容简介

##### 1、规划年限

近期：2013年～2015年；中期：2016年～2020年；远期：2021年～2030年。

##### 2、规划范围

陆丰市行政区划，面积约1700.67km<sup>2</sup>，涵盖上英镇、中心城区、金厢镇、碣石镇、湖东镇和大甲子镇等城镇。

##### 3、规划气源

近期及中期前段（2017年以前）采用深圳大鹏LNG、珠海LNG为气源。省管网在陆丰市河东镇和内湖镇的阀室建成投产后，中心城区从河东阀室接气，碣石镇和大甲子镇从内湖阀室接气。

##### 4、供气规模

供气对象包括居民用户、商业用户、工业用户、燃气汽车用户。2020年城镇居民天然气气化率35%，总的年供气规模 $6011 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；2030年城镇居民天然气气化率80%，总的年供气规模 $15275 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

## 5、天然气输配系统规划

中心城区天然气输配系统：河东阀室建成通气前，采用LNG气化站供气；河东阀室建成通气后，来自省管网河东阀室进入中心城区综合站后，经调压（至0.4MPa）计量加臭后进入中心城区中压燃气管网向用户供气，LNG气化站作为调峰气源和应急储备气源。

碣石镇和大甲子镇天然气输配系统：内湖阀室建成通气前，均采用LNG气化站供气；内湖阀室建成通气后，来自省管网内湖阀室的气源一路进入碣石镇门站，一路进入大甲子镇门站，经调压（至0.4MPa）计量加臭后进入各镇区中压燃气管网向用户供气，LNG气化站均作为调峰气源和应急储备气源。

星都片区工业园天然气输配系统：河东阀室建成通气前，采用LNG气化站供气；中心城区综合站建成通气后，来自中心城区综合站的中压管道气源向用户供气，LNG气化站作为调峰气源和应急储备气源。

小时调峰方式：采用高压球罐与高压管道共同储气，输配方式采用高压输气。其中，陆丰市内湖阀室至大甲子镇门站高压管线管径为DN200，南塘镇S338省道至碣石镇门站高压管线管径为DN150，设计压力均为4.0MPa，总长约33公里。

应急气源：采用LNG应急气源站。

## 6、汽车加气站规划

规划汽车加气站共6座，其中中心城区4座、碣石镇1座、大甲子镇1座，均采用LNG/L-CNG加气站建站模式。

### 3.3.2 规划实施情况

#### 1、天然气气源

省管网粤东主干线海丰-惠来支线已建成，但陆丰市现阶段天然气气源仍仅有LNG气源，气源实施进度略滞后于上一版规划目标。

#### 2、供气规模

2021年底陆丰市已发展天然气用户类型包括居民用户、公建商业用户、工业用户；中心城区城镇居民天然气气化率约16%，未达到上一版规划（2020年）35%的城镇居民天然气气化率；年用气量 $329 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，也未达到上一版规划（2020年） $6011 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 的预测规模。

#### 3、场站建设

门站：上一轮专项规划有门站3座，均未建设。

**LNG气化站：**上一轮专项规划有LNG气化站4座，均未建设，主要通过8座LNG瓶组气化站（其中1座已拆除）进行供气。

**汽车加气站：**上一轮专项规划有汽车加气站6座，均未建设。

#### 4、管网建设

目前仅在中心城区建设有中压一级压力级制的管网，规划高压输储气管网尚未建设。

### 3.3.3 当前适应性研判

1、上一轮专项规划所采用的基础数据止于2013年，规划期限止于2030年。陆丰市经济发展持续向好，产业结构不断调整和升级，人口规模持续扩大，在天然气用户发展和市场规模上有较大的变化。

2、储气设施建设不能满足现有相关政策要求。国家关于《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637号）、《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7号）、《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567号）等系列政策，对天然气产供储销体系中的储气调峰设施建设提出更高要求。

3、车用天然气规划与目前相关政策不符。公共交通工具、环卫车辆、公务车辆等已陆续采用电力清洁能源，原规划加气对象考虑公共交通（公共汽车、出租车）部分的用气需求已不符合现实需求。

4、天然气输配系统框架尚未形成。由于市场发展速度及规模限制、城市建设用地扩张等因素，上一轮专项规划的高压管道均未能实施，输配系统一直采用中压一级压力级制的供应格局。

### 3.4 存在问题

1、天然气利用水平需要提高

（1）加快推进天然气供应设施建设

陆丰市天然气利用起步较晚，现状城镇天然气场站及管线设施建设略显滞后，中心城区已建龙湖湾LNG瓶组气化站高峰时段供气能力基本饱和，需要加快天然气基础设施的建设，包括调峰储气设施、互联互通管网等的建设，形成辐射全市的天然气输配管网系统，提陆丰市天然气利用水平。

（2）提高天然气覆盖范围和消费规模

目前中心城区城镇居民天然气气化率约 16%，发展空间巨大，需要在中心城区、人口相对密集的镇村、有管道接驳口的区域大力发展管道天然气，同时加快乡镇天然气推广，逐步提高天然气覆盖面及用气量，加速推动城镇能源结构优化。

## 2、燃气安全供应体系需要提升

- (1) 形成“天然气（管输天然气+LNG）为主+液化石油气”多气源的供应格局。
- (2) 逐步实施天然气对现有液化石油气设施的安全置换。
- (3) 通过“互联网+燃气”技术，实现陆丰市气设施同一平台监管、风险预警、安全应急措施于一体。

## 4. 天然气市场规模预测

### 4.1 供气原则及供气范围

#### 4.1.1 供气原则

根据《天然气利用政策》（国家发展和改革委员会第15号令）内容，天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。

天然气用户优先利用顺序表

表4.1.1-1

优先类	城市燃气	1、城镇（尤其是大中城市）居民炊事、生活热水等用气； 2、公共服务设施（机场、政府机关、职工食堂、幼儿园、学校、医院、宾馆、酒店、餐饮业、商场、写字楼、火车站、福利院、养老院、港口、码头客运站、汽车客运站等）用气； 3、天然气汽车（尤其是双燃料及液化天然气汽车），包括城市公交车、出租车、物流配送车、载客汽车、环卫车和载货汽车等以天然气为燃料的运输车辆； 4、集中式采暖用户（指中心城区、新区的中心地带）； 5、燃气空调；
	工业燃料	6、建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中可中断的用户； 7、作为可中断用户的天然气制氢项目；
	其他用户	8、天然气分布式能源项目（综合能源利用效率 70%以上，包括与可再生能源的综合利用）； 9、在内河、湖泊和沿海航运的以天然气（尤其是液化天然气）为燃料的运输船舶（含双燃料和单一天然气燃料运输船舶）； 10、城镇中具有应急和调峰功能的天然气储存设施； 11、煤层气（煤矿瓦斯）发电项目； 12、天然气热电联产项目。
允许类	城市燃气	1、分户式采暖用户；
	工业燃料	2、建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中以天然气代油、液化石油气项目； 3、建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中以天然气为燃料的新建项目； 4、建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中环境效益和经济效益较好的以天然气代煤项目； 5、城镇（尤其是特大、大型城市）中心城区的工业锅炉燃料天然气置换项目；
	天然气发电	6、除第一类第 12 项、第四类第 1 项以外的天然气发电项目；
	天然气化工	7、除第一类第 7 项以外的天然气制氢项目；
	其他用户	8、用于调峰和储备的小型天然气液化设施。
	天然气化工	1、已建的合成氨厂以天然气为原料的扩建项目、合成氨厂煤改气项目； 2、以甲烷为原料，一次产品包括乙炔、氯甲烷等小宗碳一化工项目； 3、新建以天然气为原料的氮肥项目。
限制类	天然气发电	1、陕、蒙、晋、皖等十三个大型煤炭基地所在地区建设基荷燃气发电项目（煤层气（煤矿瓦斯）发电项目除外）；
	天然气化工	2、新建或扩建以天然气为原料生产甲醇及甲醇生产下游产品装置； 3、以天然气代煤制甲醇项目。

本规划将贯彻《天然气利用政策》提出的坚持以人为本、环保优先、节约和

合理利用能源优先、经济效益优先的原则，并结合陆丰市燃气行业的发展历史，力争最大程度的发展天然气，改善能源结构和投资环境，提高人民生活质量。

#### 4.1.2 供气范围

陆丰市现有及潜在的天然气供应对象主要包括居民用户、商业用户、工业用户、汽车用户及分布式能源用户。

◆ 居民用户：居民用气主要包括炊事和热水两部分。在所有用户中，使用管道燃气的居民是用气市场最基本、最稳定的用户。因此在管道覆盖区应大力推广使用管道燃气，逐步提高居民管道气化率。

◆ 商业用户：商业用户主要指学校（含大、中、小学及幼儿园）、医院、酒店、宾馆（含招待所）、餐饮业或单位职工食堂的炊事、热水等。陆丰市此类用户目前多以液化石油气作为餐饮和锅炉燃料，如果改为天然气，不仅可节省燃料及运行管理费用，还可提高用气的安全、清洁及方便性。

◆ 工业用户：工业用户主要指采用天然气作为燃料的工业企业。陆丰市现有工业企业生产大多采用煤炭、木材、重油等非清洁能源方式，天然气作为可替代能源，在中心城区、碣石镇、甲子镇、星都经济开发区、博美镇等区域有较大的发展潜力。

◆ 汽车用户：汽车用户指采用天然气作为燃料的燃气汽车或双燃料汽车，包括城市公交车、出租车、环卫车、城际客运车辆及大型货运车辆等。陆丰市目前暂无燃气汽车加气站，市内出租车、公交车、客运汽车和载重货车均为燃油车辆，若改用天然气经济效益与环保效益非常显著。

◆ 分布式能源用户：分布式能源系统是指分布在用户端的能源综合利用系统，以热电冷联产技术为基础，与大电网和天然气管网组网运行，向一定区域内的用户同时提供电力、蒸汽、热水和空调冷水（或风）等能源服务系统。分布式能源系统能源综合利用效率在75%~90%之间，并且由于其贴近用户进行能量转换，避免了远距离送电带来的输变电损失以及输热损失。其模块化发电装置容量从数千瓦到几十兆瓦，可建设在工业园区、楼宇、居民社区内，为用户提供高品质、高可靠性和清洁的能源服务。

根据市场调研，陆丰市中心城区天然气利用已达到初级规模，碣石镇、甲子镇、南塘镇、博美镇、内湖镇、铜锣湖农场、星都经济开发区等区域的天然气供应设施建设已陆续启动建设。本次规划将结合各区域用户分布，及“煤改气”“油

改气”需求，近期除中心城区外，优先采用管道天然气气源气化的区域有碣石镇、甲子镇、南塘镇、博美镇、大安镇、内湖镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇，以及星都经济开发区，其他较偏远乡镇则采用液化天然气气化；远期力争实现市域管道天然气气源及天然气管网全覆盖。

## 4.2 气化率及气化人口

### 4.2.1 气化率

燃气气化率是一个城市燃气普及程度的标志，气化率的合理取值跟陆丰市的经济状况、生活水平以及燃气管道的发展程度等因素密切相关。一般由于城镇中存在采用其他能源供应形式的建筑，以及不适用于供气条件的旧房屋或居民点离管网过远等情况，因此，城镇居民的气化率很难达到100%。陆丰市居民用户气化率确定的原则有：

（1）遵循《陆丰市城市总体规划（2017-2035年）》发展目标，结合燃气供应的实际情况发展用户。

（2）结合各区域居住现状，考虑燃气管道及供应系统建设速度的影响。

（3）体现今后陆丰市以清洁能源为主气源的规划，分期完成目标，实行滚动发展。在近期打下坚实的工程基础，保证初级规模，在远期达到城镇天然气利用较高水平。

目前，陆丰市城镇居民燃气消耗仍以液化石油气为主，中心城区居民天然气气化率约16%。根据《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》要求，汕尾市城镇居民天然气气化率在十四五期末将达到55%，结合陆丰市中心城区和乡镇具体情况，居民燃气气化率选取如下：

陆丰市城镇居民燃气气化率规划表

表4.2.1-1

规划区域	近期(2025年)		远期(2035年)	
	天然气	液化石油气	天然气	液化石油气
中心城区	55%	40%	80%	15%
碣石镇、甲子镇、南塘镇、星都经济开发区	10%	85%	80%	15%
其余12个镇	10%	85%	70%	25%
合计	24%	71%	78%	17%

### 4.2.2 气化户数

根据陆丰市各城镇人口规模及燃气气化率，计算得到规划期内不同种类气源

的居民气化户数如下：

陆丰市城镇居民燃气气化户数预测表（单位：万户） 表4.2.2-1

规划区域	近期(2025年)		远期(2035年)	
	天然气	液化石油气	天然气	液化石油气
中心城区	5.78	4.20	10.97	2.06
碣石镇、甲子镇、南塘镇、星都经济开发区	1.41	11.95	15.73	2.95
其余12个镇	0.85	7.20	6.24	2.23
合计	8.03	23.36	32.94	7.23

注：《陆丰市第七次全国人口普查公报》显示，2020年平均每个家庭户的人口为3.57人，比2010年第六次全国人口普查的5.11人减少1.54人。在气化户数预测时，家庭户均人口按3.5人计算。

## 4.3 天然气市场规模预测

### 4.3.1 居民用户

#### 1、居民耗热指标

居民用户耗气量指标是城市燃气基础数据之一，是准确确定居民耗气量的一个重要数据，对居民的稳定供气及工程投资也有一定影响。影响居民生活用气量指标的因素很多，如地区的气候条件、居民生活水平和饮食生活习惯、居民每户平均人口数、住宅内用气设备的设置情况、公共生活服务网的发展情况、燃气价格等。通常，住宅内用气设备齐全，地区的平均气温低，则居民生活用气量指标也高。但是，随着公共生活服务网的发展以及燃具改进，居民生活用气量又会下降。上述各种因素错综复杂、相互制约，因此对居民生活用气量指标的影响无法精确定，一般情况下需统计5~20年的实际运行数据作为基本依据，用数学方法处理统计数据，并建立适用的数学模型，分析确定；并预测未来发展趋势，然后提出可靠的用气量指标推荐值。

我国部分地区居民耗热指标（单位：MJ/人·年） 表4.3.1-1

城镇地区	有集中供暖的用户	无集中供暖的用户
华东、中南地区	—	2093~2303
东北地区	2303~2721	1884~2303
北京	2721~3140	2512~2931
成都	—	2512~2931
上海	—	2303~2512

陆丰市处于华南地区，常年气温较高，冬季时长较短，对比我国不同地区居民耗热指标范围表，结合近五年中心城区居民用户实际耗气指标为104—150

Nm<sup>3</sup> /户·年，折合为人均耗气指标为1050—1512MJ/人·年），参考周边相近城市，确定陆丰市城镇居民用户耗热定额为：

近期 1700 MJ /人·年 (165Nm<sup>3</sup> /户·年)

远期 2000 MJ /人·年 (195Nm<sup>3</sup> /户·年)

## 2、居民用户供气规模

根据城镇人口规模、居民用户耗热定额及气化率，预测居民用户供气规模如下：

陆丰市城镇居民用户天然气用气规模预测表 表4.3.1-2

序号	规划区域	近期(2025年)		远期(2035年)	
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)
1	中心城区	953.99	2.61	2138.84	5.86
2	碣石镇	82.82	0.23	891.18	2.44
3	甲子镇	103.66	0.28	1515.01	4.15
4	南塘镇	38.76	0.11	579.27	1.59
5	星都经济开发区	6.78	0.02	80.21	0.22
6	湖东镇	23.14	0.06	194.95	0.53
7	博美镇	27.68	0.08	233.94	0.64
8	大安镇	9.08	0.02	81.88	0.22
9	内湖镇	20.87	0.06	175.45	0.48
10	陂洋镇	7.46	0.02	66.28	0.18
11	八万镇	9.58	0.03	81.88	0.22
12	金厢镇	7.66	0.02	70.18	0.19
13	潭西镇	11.73	0.03	101.37	0.28
14	河东镇	5.28	0.01	50.69	0.14
15	上英镇	3.48	0.01	31.19	0.09
16	桥冲镇	11.08	0.03	101.37	0.28
17	西南镇	2.86	0.01	27.29	0.07
合并		1325.89	3.63	6420.98	17.59

## 4.3.2 商业用户

商业用户用气主要指高级宾馆、旅馆、招待所、餐饮、职工食堂、医院、学校、托儿所、幼儿园、福利/养老机构等单位的炊事及热水用气，其发展同城市性质、经济增长、人民生活水平提高、人们的生活习惯密不可分，并受到城市性质定位及城市容量的限制。

目前陆丰市商业使用的燃料主要是液化石油气、电、油品等。据市场调研，

受环保政策、地区经济发展等影响，已列入近期“煤改气”“油改气”或新建计划的商业用户共196户，折算天然气用气量约 $305 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，其中，中心城区的长安美食城、华美学校新校区、林启恩纪念中学，碣石镇的玉燕中学、玄武山餐厅，陂洋镇的乡村民宿等用户的用气量相对较大。

陆丰市2020-2025年商业用户市场调查统计表

表4.3.2-1

序号	规划区域	新建/改造用户(户)	年用气量( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )
1	中心城区	93	147.14
2	碣石镇	30	59.07
3	甲子镇	22	25.46
4	南塘镇	1	3.96
5	星都经济开发区	—	—
6	湖东镇	—	—
7	博美镇	9	13.23
8	大安镇	12	15.90
9	内湖镇	12	13.66
10	陂洋镇	1	5.00
11	八万镇	—	—
12	金厢镇	7	10.79
13	潭西镇	—	—
14	河东镇	1	3.51
15	上英镇	3	4.06
16	桥冲镇	—	—
17	西南镇	6	7.72
合计		196	309.50

注：表中数据仅表示该阶段市场调查结果，不代表近期全部潜在商业用户市场。

较大规模商业用户市场调查情况

表4.3.2-2

规划区域	用户名称	现用能类型	折算天然气( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	备注
中心城区	华美学校老校区	柴油、电	18.29	油改气
	长安美食城	—	14.36	新建
	林启恩纪念中学	环保油、电	6.83	醇基燃油改气
	妇幼月子中心	—	5.47	新建
	陆丰大酒店	环保油	4.46	醇基燃油改气
	陆丰二职	环保油、电	4.03	醇基燃油改气
碣石镇	碣石-玄武山餐厅	液化气	6.44	瓶改管
	碣石-玉燕中学	液化气、电	6.41	瓶改管
	碣石-东丰大酒店	环保油	4.95	醇基燃油改气
	碣石-观海假日大酒店	环保油	4.46	醇基燃油改气

规划区域	用户名称	现用能类型	折算天然气 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	备注
	碣石-玄武山大酒店	环保油	4.46	醇基燃油改气
陂洋镇	乡村民宿	—	5.00	新建
合计	13 户		85.13	

注：表中较大规模商业用户指市场调查显示年用气量 $\geq 4.0 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 商业用户。

陆丰市北部山区有良好的山体、森林、农业、古民居等旅游资源，《陆丰市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出围绕八万镇、陂洋镇、潭西镇、铜锣湖等地打造山区生态休闲旅游带，适度开发生态旅游产业，重点培育碣石玄武山旅游区、浅澳海底花园、福山妈祖景区、金厢下铺红色生态村等具有一定规模的旅游项目。

从用气市场特点来看，商业用户和居民用户的用气规律相似，商业用户用气一般与居民用户用气发展呈线性比例。在城市燃气发展初期，由于居民用户发展较慢，在一定时期内，工业及商业用气比例往往较大，但随着居民用户逐步发展，民用供气比例会逐渐提高，城市发展到一定阶段后，商业与居民用气的比例将趋于稳定。据陆丰市中心城区近几年用气结构来看，商业用气占居民用气的比例从2015年的94%调整到2021年的47%。参考周边临近城市，结合各区域人口的聚集、产业的发展、功能定位等情况，确定商业占居民用气比例。

陆丰市商业用气占居民用气比例预测表

表4.2.2-3

序号	规划区域	城镇类型	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
1	中心城区	综合型中心城市	45%	40%
2	碣石镇	综合服务型城镇	35%	30%
3	甲子镇	综合服务型城镇	35%	30%
4	南塘镇	商贸型城镇	35%	30%
5	星都经济开发区	工贸型城镇	35%	30%
6	湖东镇	工贸型城镇	20%	20%
7	博美镇	农贸型城镇	10%	10%
8	大安镇	农贸型城镇	10%	10%
9	内湖镇	工贸型城镇	20%	20%
10	陂洋镇	农贸型城镇	10%	10%
11	八万镇	农贸型城镇	10%	10%
12	金厢镇	旅游型城镇	30%	30%
13	潭西镇	工贸型城镇	20%	20%
14	河东镇	旅游型城镇	30%	30%
15	上英镇	工贸型城镇	20%	20%

序号	规划区域	城镇类型	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
16	桥冲镇	农贸型城镇	10%	10%
17	西南镇	农贸型城镇	10%	10%

结合陆丰市商业用户现状基础、近期市场调研数据, 以及商业市场发展规律, 预测商业用户供气规模如下:

陆丰市商业用户天然气用气规模预测表

表4.2.2-4

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		年用气量 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	日均用气量 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	年用气量 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	日均用气量 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )
1	中心城区	429.30	1.18	855.54	2.34
2	碣石镇	88.06	0.24	267.36	0.73
3	甲子镇	61.74	0.17	454.50	1.25
4	南塘镇	17.53	0.05	173.78	0.48
5	星都经济开发区	2.37	0.01	24.06	0.07
6	湖东镇	4.63	0.01	38.99	0.11
7	博美镇	18.77	0.05	60.02	0.16
8	大安镇	16.81	0.05	24.09	0.07
9	内湖镇	17.83	0.05	48.75	0.13
10	陂洋镇	5.75	0.02	11.63	0.03
11	八万镇	0.96	0.00	8.19	0.02
12	金厢镇	13.09	0.04	31.84	0.09
13	潭西镇	2.35	0.01	20.27	0.06
14	河东镇	5.09	0.01	15.21	0.04
15	上英镇	4.76	0.01	10.30	0.03
16	桥冲镇	1.11	0.00	10.14	0.03
17	西南镇	8.01	0.02	10.45	0.03
合计		698.13	1.91	2065.11	5.66

### 4.3.3 工业用户

#### 1、产业发展分析

##### (1) 现状产业结构

陆丰市工业布局以东海、碣石、甲子三大镇为主要依托, 以星都、湖东、甲东、南塘、内湖、博美、大安等具有资源优势镇(区)为产业发展重点, 形成了以新兴产业核能、风能和传统产业圣诞产品、五金塑料、服装加工、食品饮料、水产品加工、海马保健酒等为主的产业布局, 产业层次不高, 工业比重较低, 主

导产业不强，缺乏支撑发展、引领未来的大产业。

### （2）未来产业发展战略

《陆丰市城市总体规划（2011-2035 年）》提出在新一轮的珠三角产业转移背景下，以“区域合作、城乡统筹、生态发展、陆海联动”为主要发展战略，为迎接产业发展提供广阔发展空间。

**区域合作：**融入珠三角，加强密切合作，夯实产业经济基础。1) 以星都经济开发区为合作平台和重点示范区，加强与珠三角的紧密联系；2) 明确各园区发展方向，优化区域产业分工与协调：东海经济开发区、上英产业区以传统产业为发展方向，包括珠宝制造、塑料、食品、电器、纺织等，大力培育和壮大民营企业，引导入园集中发展，积极承接珠三角转移产业，形成外源型产业与本土产业相互融合共生的产业聚集区；星都经济开发区以高新技术产业和转移产业为主要发展方向，包括生物制药、节能设备、新材料等，加强与珠三角地区的联系与合作。

**城乡统筹：**培育特色专业镇，积极扶持民营企业发展。借助深汕高速公路、G324国道、S338和规划的沿海公路等快速通道，高效衔接沿线各镇产业发展区（如内湖果蔬批发、城东火车站物流运输、南塘养鸡、碣石圣诞产品、甲子塑料五金等），借助专业镇特色产业的影响和带动作用，积极培育后发地区城镇的特色产业经济，依托现有的特色专业镇形成产业链条，构建区域性特色产业集群发展区；推动各专业特色镇（碣石、甲子、南塘、内湖、湖东等）之间的特色产业互动联系，积极扶持民营企业发展，做大本土产业规模。

**生态发展：**加强北部山区生态环境保护，鼓励和引导农业向产业化发展。山区各镇在发展农业生产和农副产品加工上，积极探索新的发展方式，因地制宜的发展适合本地区的生态农业产业（如农业生态园、生态农业观光旅游区等）。

**陆海联动：**充分利用南部海岸线资源，发展提升临港产业经济。“蓝色崛起”是目前及未来一定时期内汕尾发展选择的主导方向和战略切入点，陆丰理应抓住机遇，发挥海岸线优势，以大项目（如核能、风能等新能源项目）为带动，依靠海洋和港口优势，紧密与汕尾红海湾临港产业工业区的产业联系，发展自身临港工业，联合打造广东省重要的电力能源基地。

### （3）中心城区产业布局

中心城区规划工业用地784.46公顷，占城市建设用地的 15.57%，主要集中

在东海经济开发区、上英工业组团和河西工业组团。

◆ 东海经济开发区：位于螺河以东、东海大道以西、新 G324 国道以南。以现有东海开发区产业聚集区为基础，发展珠宝加工、海马酒、电器机械等产业，并逐步培育相关产业的研发设计等功能。

◆ 上英工业组团：位于螺河以西、上英镇东部。以上英万鑫皮革工业基地为基础，对造纸、皮革等传统优势产业进行转型升级，往研发、设计、销售等产业链高端环节延伸，并完善居住、商业、公园绿地等设施配套。

◆ 河西工业组团：将现有零散工业企业逐渐搬迁，促进工业集聚发展，形成集工业、居住、商贸等功能于一体的综合组团。

#### （4）重点城镇产业布局

##### ◆ 碣石镇—碣石海洋工业基地

在保证圣诞玩具、服装、日用制品等产业发展用地基础上，继续通过外引内联，发展临港工业，推进农产品加工工业的发展。打造碣石镇民营工业园，引进与服装、圣诞饰品、模型玩具、摩托车配件有关企业，力争建成国内一流、具有较强国际竞争力的产业园。

##### ◆ 甲子镇—三甲地区工业园区

行政区划调整后，包括原有的甲子、甲东和甲西的三甲地区成立大甲子镇，整合发展空间和优化资源配置的同时，重点加强与东部惠来、普宁的联系，积极承接与石化产业相关的下游产业，继续壮大五金塑料、工艺制品、家具配件等传统产业。

根据《陆丰市三甲地区工业园区控制性详细规划公示》内容，三甲地区工业园区总用地面积约194.44公顷，建设用地面积约183.73公顷，规划定位为“集四化协调的先行区、集约绿色的集聚区、产城融合的示范区的环境友好现代产业园区”。

##### ◆ 甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地

汕尾基地位于揭阳、汕尾两市沿海交界，揭阳基地西南侧，包括汕尾市东海岸林场和甲东镇部分用地，面积42.1平方千米，其中甲东镇部分的面积约18.5平方千米。园区现状用地以林地和草地为主，建设用地以村庄建设用地为主。

汕尾基地将构建烯烃产业链、化工新材料产业链和氢能产业链三大产业链，按照烯烃+芳烃+化工新材料+新能源材料+特种精细化学品的思路，发展石油化工、

化学品制造、医药化工、化纤、化工装备等材料和精细化工产业，结合三甲地区五金环保塑胶传统产业基础，引进炼化一体化下游配套深加工产业，形成以上游石油加工为主导、中下游化学品产品配套发展的上下游一体化的石化产业体系，打造汕尾东海岸新兴石化基地。

#### ◆ 南塘镇—南塘工业园

重点围绕汕尾至汕头铁路陆丰南站周边商贸物流聚集区，利用自身特色优势打造民营品牌的农副产品加工业。打造南塘镇民营工业园，主要发展农林牧副渔产品加工业，服装、家具、电子、饰品等手工业。

参考《关于要求审批陆丰市南塘镇工业园（一期）建设项目建议书的请示》，产业园（一期）建设规模为1300亩，建设内容为：建设电子产品、服装、饰品等手工业区和农林牧渔产品加工业区。

#### ◆ 星都经济开发区

根据《广东汕尾星都经济开发区2020-2025年发展计划和目标的情况汇报》，全区可开发利用土地（包括园地及山坡林地）9.8平方公里（14700亩），重点规划发展以下三大产业：（一）电子信息产业，以准备进驻的明宏集团产业（集成电路和新型材料）、罗马仕产业（充电宝）和温州置信产业等企业为发展产业基础；（二）新材料产业，以准备开工建设的杭萧钢构和准备进驻的精工钢构、北新建材等企业为发展产业基础；（三）配套产业：1、节能环保产业，以准备开工建设的粤丰环保、德辉危废，已开工建设的榕丰活性碳项目和已经试产的汕尾市医疗废物处置中心项目为循环产业，2、冷链物流产业，以准备进驻的广东新供销冷链物流等企业为发展产业基础，3、教育、卫生、地产及旅游产业。

## 2、相关环保政策解读

汕尾市生态环境局《汕尾市打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》的工作任务包括：（一）提高清洁能源供给能力。加快推进碣石核电厂项目建设进度，大力推进海上风电等清洁能源项目、分布式能源系统和智能电网建设，提高非石化能源消费比重。加快推进天然气利用，到2020年，天然气管网争取通达有供热需求的工业园区。（二）开展高污染燃料锅炉整治。推进锅炉（含企业自备电站）综合整治，2020年底前，县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉、茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施。到2020年，全市县级以上城市建成区居民用散煤全部清零。（三）开展工业炉窑专项整治。制定工业

炉窑综合整治计划，建立各类工业炉窑管理清单，加大不达标工业炉窑淘汰力度，加快淘汰中小型煤气发生炉。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源。

### 3、近期市场规模

根据市场调研，陆丰市近期工业市场发展包括“煤改气”“油改气”等改造用户，以及部分新建用户。

天然气能否替代另一种燃料，首先应从价格、运输、储存及工艺等经济方面考虑；其次从基础设施建设、用户的消费水平、企业生产成本等方面分析；再者还应从国家能源政策、法规和地方环保政策等方面判断。对目前生产工艺设备、锅炉等使用木材、煤炭等燃料，经天然气替换后，企业在经济上直接受益，改造设备费用较低，且位于天然气管道的供气范围以内，应由天然气替代。

（1）根据调研收集到相关资料，已列入近期天然气发展计划的工业企业共51家，根据各企业现有能耗、用气设备规模等折算得到天然气用气量 $672 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

陆丰市近期工业用户市场调查情况 表4.3.3-1

规划区域	用户名称	所属行业	现用能类型	锅炉总蒸吨(吨)	天然气发展计划		
					折算天然气( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ )	发展类型	发展时间
中心城区	城区-陆丰市乾泰建筑材料有限公司	建材锻造	煤炭	6	41	改造项目	2022年
	路华电子厂（新厂）	电器电子	无	—	10	新建项目	2022年
	陆丰市河西腾顺洗衣部	其他	木柴	2	10	改造项目	2022年
	广东东河酒厂有限公司	酿造	木柴	0.5	4	改造项目	2023年
	路华电子厂（旧厂）	电器电子	柴油	3	24	改造项目	2023年
	陆丰市东海嘉信胶合板厂	建材锻造	木柴	2	16	改造项目	2023年
碣石镇	中天科技海缆有限公司	建材锻造	无	—	20	新建项目	2021年
	青岛天能重工股份有限公司	建材锻造	无	—	79	新建项目	2021年
	江苏长风海洋装备制造有限公司	建材锻造	无	—	50	新建项目	2021年
	明阳智慧能源集团股份公司	建材锻造	无	—	34	新建项目	2021年
甲子镇	陆丰市德泰丰饲料原料有限公司	食品	煤炭	6	16	改造项目	2023年

规划区域	用户名称	所属行业	现用能类型	锅炉总蒸吨(吨)	天然气发展计划		
					折算天然气( $10^4\text{Nm}^3/\text{a}$ )	发展类型	发展时间
	陆丰市海洋装璜工业有限公司	建材锻造	电	0.3	2	改造项目	2024年
博美镇	图美村腐竹加工作坊一期	食品	液化气	0	46	改造项目	2021年
	图美村腐竹加工作坊二期	食品	液化气	0	46	改造项目	2022年
	图美村腐竹加工作坊三期	食品	液化气	0	62	改造项目	2023年
	陆丰市龙朝建筑材料有限公司	建材锻造	木柴	2	14	改造项目	2024年
潭西镇	陆丰市源正胶合板制品厂	建材锻造	木柴	2	15	改造项目	2024年
上英镇	万鑫皮革厂	其他	无	—	16	新建项目	2021年
星都经济开发区	榕丰活性炭	化工	无	—	72	新建项目	2021年
	汕尾市竹升食品有限公司	食品	生物质	6	45	改造项目	2022年
	陆丰合兴沥青厂	化工	重油	4	32	改造项目	2024年
	陆丰市星都时利和木制品厂	建材锻造	木柴	2	16	改造项目	2024年
	陆丰市星都能丰木板加工厂	建材锻造	木柴	2	18	改造项目	2024年
	合计	20户			672		

注：表中数据仅表示该阶段市场调查结果，不代表近期全部潜在工业用户市场。

(2) 根据调研资料，星都经济开发区即将入驻的工业项目共24个，总用地约5467亩，根据项目所属行业类型、项目用地规模等折算天然气用气量约 $2419 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{a}$ ，近期落地投产的项目按10%考虑。

单位面积工业分类热耗指标 表4.3.3-2

序号	用地分类	耗热指标( $10^4\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ )	折合天然气( $\text{Nm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ )
1	一类工业用地 (电子、缝纫、工艺制造品等工业)	1	1.2
2	二类工业用地 (食品、纺织、医药制造等工业)	5	5.8
3	三类工业用地 (采掘、冶金、大中型机械制造、化学、造纸、制革、建材等工业)	11.6	10

星都经济开发区计划引入项目用气规模预测

表4.3.3-3

序号	项目名称	用地面积 (亩)	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)
1	汕尾市医疗废物处置中心项目	30	22.40
2	粤丰粤展环保科技产业基地项目	150	116.00
3	德辉危废物品无害化综合处理项目	150	116.00
4	杭萧钢构产业基地项目	169	261.40
5	陆丰市粮食储备库新建项目	32	42.03
6	粤丰环保循环经济产业基地项目	1500	240.00
7	陆丰农产品电商冷链物流基地	200	262.66
8	广绿环保一体化水处理设备生产	100	16.00
9	明宏集团产业基地	1500	240.00
10	精工钢构产业基地	200	154.70
11	罗马仕电源技术项目	120	19.20
12	北新建材项目	120	98.80
13	广东宏昇轻钢项目	50	38.70
14	全美蚊香项目	50	21.33
15	金牌海马青梅饮料项目	100	131.33
16	广建钢结构项目	50	41.17
17	汕尾市美荣冷链物流中心项目	150	197.00
18	雅沁建筑构件材料产业项目	200	164.67
19	金发 LED 电子散热器等系列项目	50	38.70
20	海之浪智能蓝牙耳机，智能蓝牙音箱项目	50	55.67
21	鑫源永利装配式建筑构件项目	80	65.87
22	置信产业园项目	300	48.00
23	星都经济开发区污水处理厂项目	102	16.30
24	陆丰市星都经济开发区科技孵化器项目	14	10.80
合计		5467	2419

#### 4、远期市场规模

（1）以近期市场为基础，结合陆丰市GDP增长，并考虑单位GDP能耗指标降低，预测各城镇（区）远期工业用气市场。

根据《陆丰市城市总体规划（2011-2035 年）》城市发展指标体系指标，2020 年-2035 年陆丰市GDP 预期值从400亿元增长到1300亿元，年均增长率为15%。根据《陆丰市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，全市GDP从2015年的218.9亿元增加到2020年的360.1亿元，年均增长7.0%；到2025 年将达到570亿元，年均增长7.5%左右。结合陆丰市GDP实际及预测指标变化情况，

本规划以近期市场为基础，按10%的年增长率计算远期的部分工业市场。

（2）近期没有工业市场规模的镇（区），按城镇类型，按居民用气20%比例折算远期天然气用气量。

综上，结合近期工业市场发展条件、未来产业发展战略、气源条件、管网敷设的时限性、分布式能源及集中供热工程对工业企业用气方式的替代等因素，预测工业用户供气规模。

陆丰市工业用户天然气用气规模预测表

表4.3.3-4

序号	规划区域	近期(2025年)		远期(2035年)	
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)
1	中心城区	170.35	0.47	1930.28	5.29
2	碣石镇	274.50	0.75	2084.48	5.71
3	甲子镇	117.00	0.32	4906.66	13.44
4	南塘镇	34.68	0.10	416.11	1.14
5	星都经济开发区	545.51	1.49	4185.90	11.47
6	湖东镇	—	—	43.75	0.12
7	博美镇	167.94	0.46	435.59	1.19
8	大安镇	—	—	—	—
9	内湖镇	—	—	39.38	0.11
10	陂洋镇	—	—	—	—
11	八万镇	—	—	—	—
12	金厢镇	—	—	—	—
13	潭西镇	15.00	0.04	92.88	0.25
14	河东镇	—	—	—	—
15	上英镇	16.00	0.04	99.07	0.27
16	桥冲镇	—	—	—	—
17	西南镇	—	—	—	—
合计		1340.98	3.67	14262.09	39.07

#### 4.3.4 汽车用户

天然气汽车的装车燃料有两种：一是LNG，另一种是CNG。跟CNG汽车相比，LNG储罐储存的天然气能量密度高，为同体积CNG气瓶的2.5倍，相应的续行里程长，一般可长达600公里以上，特别适合代替柴油重卡车及长途柴油客车。而相比之下，CNG汽车正因为能量密度低，续行里程一般在250公里以内，只能用于中短途运输，特别适合城市公共汽车、出租车、教练车、私家轿车及其他小型车辆。

##### 1、相关政策解读

新能源汽车产业是我国重点发展的战略性新兴产业之一，国家发展改革委

2018年12月发布《汽车产业投资管理规定》，提出要“积极推动新能源汽车健康有序发展”。随后，汕尾市制定印发《汕尾市加快新能源汽车推广应用的实施方案》，进一步推动全市新能源汽车产业创新发展。

《汕尾市打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》的工作任务有：加快新能源汽车推广应用，到2020年，公交车电动化率不低于90%；加强船舶排放控制，推广使用电动或天然气港口工作船舶和内河观光船舶。

## 2、LNG车用市场规模预测

陆丰市境内暂未发展天然气汽车市场，汽车加气站的规划建设应遵循国家及地方相关政策，主要考虑LNG汽车加气站的规划布局。

随着畅联粤港澳大湾区、汕潮揭都市圈、粤东北地区的“一横三纵”综合运输大通道建设，公路物流势必迎来蓬勃发展，LNG 重卡汽车也将在大型货运车辆市场中迅速占据一定的份额。由于目前推动物流货车使用液化天然气的具体落地政策还不明晰，对液化天然气的需求量难以预测。为响应国家及地方相关政策，推动货运 LNG 车辆和客运 LNG 车辆业务发展，本规划按年发展约 20-50 辆 LNG 车辆的规模对车用 LNG 市场进行预测，计算交通用气量。

表 4.3.4-1

汽车类型	日用气指标 (Nm <sup>3</sup> /辆·d)	规划期限	LNG 车辆数 (辆)	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)
LNG 重型卡车	200	2025 年	50	360
		2035 年	300	2100

## 4.3.5 分布式能源用户

天然气分布式能源三联供系统适用于电价相对较高的公共用户，有冷、热负荷需求或有常年热水负荷需求的公共建筑，对电源供应要求较高的用户，比如机场、火车站、医院、酒店、商场、写字楼，区域型分布式能源则可应用在大学、CBD、工业园区等用户。

根据市场调研，陆丰市在星都经济开发区计划建设 1 座分布式能源站，按小型分布式能源站（装机容量 80MW）考虑，发电耗气量取 0.28-0.33 立方米/千瓦时，年最大利用小时数取 5000 小时，计算得到该分布式能源站年用量  $12000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

注：暂未收集到该分布式能源项目装机容量、机组运行压力参数等资料数据。

#### 4.3.6 未预见量

未预见量主要包括两部分，一部分是管网的漏损量；另一部分是因发展过程中出现未预见的新情况而超出了原计算的供气量。一般情况下未预见量按总用气量的3-5%计算。

本规划未预见量按居民、商业及工业用气量的5%考虑。

#### 4.3.7 用气量汇总及气量平衡

##### 1、城镇天然气用户汇总及平衡表

陆丰市城镇天然气用户用气量平衡表

表4.3.7-1

规划区域	用户类型	近期(2025年)			远期(2035年)		
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分组成	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分组成
中心城区	居民用户	953.99	2.61	58%	2138.84	5.86	41%
	商业用户	429.30	1.18	26%	855.54	2.34	17%
	工业用户	170.35	0.47	10%	1930.28	5.29	37%
	未预见量	81.77	0.22	5%	259.19	0.71	5%
	小计	1635.41	4.48	100%	5183.85	14.20	100%
碣石镇	居民用户	82.82	0.23	18%	891.18	2.44	26%
	商业用户	88.06	0.24	19%	267.36	0.73	8%
	工业用户	274.50	0.75	59%	2084.48	5.71	61%
	未预见量	23.44	0.06	5%	170.69	0.47	5%
	小计	468.82	1.28	100%	3413.71	9.35	100%
甲子镇	居民用户	103.66	0.28	35%	1515.01	4.15	21%
	商业用户	61.74	0.17	21%	454.50	1.25	6%
	工业用户	117.00	0.32	39%	4906.66	13.44	68%
	未预见量	14.86	0.04	5%	361.90	0.99	5%
	小计	297.26	0.81	100%	7238.08	19.83	100%
南塘镇	居民用户	38.76	0.11	40%	579.27	1.59	47%
	商业用户	17.53	0.05	18%	173.78	0.48	14%
	工业用户	34.68	0.10	36%	416.11	1.14	34%
	未预见量	4.79	0.01	5%	61.53	0.17	5%
	小计	95.75	0.26	100%	1230.70	3.37	100%
星都经济开发区	居民用户	6.78	0.02	1%	80.21	0.22	2%
	商业用户	2.37	0.01	0%	24.06	0.07	1%
	工业用户	545.51	1.49	93%	4185.90	11.47	93%
	未预见量	29.19	0.08	5%	225.80	0.62	5%
	小计	583.85	1.60	100%	4515.97	12.37	100%
湖东镇	居民用户	23.14	0.06	79%	194.95	0.53	63%

规划区域	用户类型	近期(2025 年)			远期(2035 年)		
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成
规划区域	商业用户	4.63	0.01	16%	38.99	0.11	13%
	工业用户	0.00	0.00	0%	58.48	0.16	19%
	未预见量	1.46	0.00	5%	15.39	0.04	5%
	小计	29.23	0.08	100%	307.81	0.84	100%
	居民用户	27.68	0.08	12%	233.94	0.64	30%
博美镇	商业用户	18.77	0.05	8%	60.02	0.16	8%
	工业用户	167.94	0.46	74%	435.59	1.19	57%
	未预见量	11.28	0.03	5%	38.40	0.11	5%
	小计	225.66	0.62	100%	767.94	2.10	100%
	居民用户	9.08	0.02	33%	81.88	0.22	73%
大安镇	商业用户	16.81	0.05	62%	24.09	0.07	22%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	1.36	0.00	5%	5.58	0.02	5%
	小计	27.25	0.07	100%	111.54	0.31	100%
	居民用户	20.87	0.06	51%	175.45	0.48	60%
内湖镇	商业用户	17.83	0.05	44%	48.75	0.13	17%
	工业用户	0.00	0.00	0%	52.64	0.14	18%
	未预见量	2.04	0.01	5%	14.57	0.04	5%
	小计	40.74	0.11	100%	291.41	0.80	100%
	居民用户	7.46	0.02	54%	66.28	0.18	81%
陂洋镇	商业用户	5.75	0.02	41%	11.63	0.03	14%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	0.69	0.00	5%	4.10	0.01	5%
	小计	13.90	0.04	100%	82.01	0.22	100%
	居民用户	9.58	0.03	86%	81.88	0.22	86%
八万镇	商业用户	0.96	0.00	9%	8.19	0.02	9%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	0.55	0.00	5%	4.74	0.01	5%
	小计	11.09	0.03	100%	94.81	0.26	100%
	居民用户	7.66	0.02	35%	70.18	0.19	65%
金厢镇	商业用户	13.09	0.04	60%	31.84	0.09	30%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	1.09	0.00	5%	5.37	0.01	5%
	小计	21.84	0.06	100%	107.39	0.29	100%
	居民用户	11.73	0.03	38%	101.37	0.28	45%
潭西镇	商业用户	2.35	0.01	8%	20.27	0.06	9%
	工业用户	15.00	0.04	49%	92.88	0.25	41%

规划区域	用户类型	近期(2025 年)			远期(2035 年)		
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成
		未预见量	1.53	0.00	5%	11.29	0.03
		小计	30.61	0.08	100%	225.81	0.62
河东镇	居民用户	5.28	0.01	48%	50.69	0.14	73%
	商业用户	5.09	0.01	47%	15.21	0.04	22%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	0.55	0.00	5%	3.47	0.01	5%
	小计	10.91	0.03	100%	69.36	0.19	100%
上英镇	居民用户	3.48	0.01	14%	31.19	0.09	21%
	商业用户	4.76	0.01	19%	10.30	0.03	7%
	工业用户	16.00	0.04	63%	99.07	0.27	67%
	未预见量	1.28	0.00	5%	7.40	0.02	5%
	小计	25.51	0.07	100%	147.96	0.41	100%
桥冲镇	居民用户	11.08	0.03	86%	101.37	0.28	86%
	商业用户	1.11	0.00	9%	10.14	0.03	9%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	0.64	0.00	5%	5.87	0.02	5%
	小计	12.83	0.04	100%	117.38	0.32	100%
西南镇	居民用户	2.86	0.01	25%	27.29	0.07	69%
	商业用户	8.01	0.02	70%	10.45	0.03	26%
	工业用户	0.00	0.00	0%	0.00	0.00	0%
	未预见量	0.57	0.00	5%	1.99	0.01	5%
	小计	11.44	0.03	100%	39.73	0.11	100%
陆丰市	居民用户	1325.89	3.63	37%	6420.98	17.59	27%
	商业用户	698.13	1.91	20%	2065.11	5.66	9%
	工业用户	1340.98	3.67	38%	14262.09	39.07	60%
	未预见量	177.11	0.49	5%	1197.27	3.28	5%
	小计	3542.10	9.70	100%	23945.45	65.60	100%

注：上表中的汇总值不含汽车用户及分布式能源用户用气数据。

陆丰市城镇天然气用户市场规模汇总表

表4.3.7-2

序号	规划区域	近期(2025 年)			远期(2035 年)		
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分组 成
1	中心城区	1635.41	4.48	46.2%	5183.85	14.20	21.6%
2	碣石镇	468.82	1.28	13.2%	3413.71	9.35	14.3%
3	甲子镇	297.26	0.81	8.4%	7238.08	19.83	30.2%
4	南塘镇	95.75	0.26	2.7%	1230.70	3.37	5.1%

序号	规划区域	近期(2025 年)			远期(2035 年)		
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分组 成
5	星都经济开发区	583.85	1.60	16.5%	4515.97	12.37	18.9%
6	湖东镇	29.23	0.08	0.8%	1230.70	3.37	5.1%
7	博美镇	225.66	0.62	6.4%	307.81	0.84	1.3%
8	大安镇	27.25	0.07	0.8%	767.94	2.10	3.2%
9	内湖镇	40.74	0.11	1.2%	111.54	0.31	0.5%
10	陂洋镇	13.90	0.04	0.4%	291.41	0.80	1.2%
11	八万镇	11.09	0.03	0.3%	82.01	0.22	0.3%
12	金厢镇	21.84	0.06	0.6%	94.81	0.26	0.4%
13	潭西镇	30.61	0.08	0.9%	107.39	0.29	0.4%
14	河东镇	10.91	0.03	0.3%	225.81	0.62	0.9%
15	上英镇	25.51	0.07	0.7%	69.36	0.19	0.3%
16	桥冲镇	12.83	0.04	0.4%	147.96	0.41	0.6%
17	西南镇	11.44	0.03	0.3%	117.38	0.32	0.5%
合计		3542.10	9.70	100%	23945.45	65.60	100%

注：上表中的汇总值不含汽车用户及分布式能源用户用气数据。

## 2、陆丰市天然气总用气量汇总

陆丰市天然气市场用气量汇总表

表4.3.7-3

用气类别	用户类型	近期(2025 年)			远期(2035 年)		
		年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分 组成	年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)	日均用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d)	百分组 成
城镇天然 气	居民用户	1325.89	3.63	34.0%	6420.98	17.59	16.9 %
	商业用户	698.13	1.91	17.9%	2065.11	5.66	5.4%
	工业用户	1340.98	3.67	34.4%	14262.09	39.07	37.5 %
	未预见量	177.11	0.49	4.5%	1197.27	3.28	3.1%
	小计	3542.10	9.70	90.8%	23945.45	65.60	62.9 %
交通用气	LNG 汽车	360.00	0.99	9.2%	2100.00	5.75	5.5%
发电用气	分布式能 源	—	—	—	12000.00	32.88	31.5 %
陆丰市		3902.10	10.69	100%	38045.45	104.23	100%

## 4.4 高峰小时用气量预测

### 4.4.1 高峰系数

城市各类燃气用户的需用工况及用气变化规律是不均匀的，它随月、日、时而变化，表现为月不均匀性（或季节不均匀性）、日不均匀性和时不均匀性。

确定高峰系数非常重要，这不仅关系到输配管网的管径和设备的通过能力，直接影响到工程投资的经济性，而且对工程投产后的运行管理等因素也至关重要。

影响高峰系数的因素是多方面的，它与城市性质、气候条件、供气规模、用户结构、流动人口状况、居民生活习惯等有密切关系。

#### 1、居民及商业用户不均匀系数

##### （1）月不均匀系数及月高峰系数

对于居民用户，影响月不均匀性的主要因素是气候条件，冬季气温低，水温也低，使用热水较多，故制备食品和热水的用气量增多，反之，夏季用气量则降低。我国城市居民、商业用气月不均匀系数一般在0.90-1.30之间。

##### （2）日不均匀系数及日高峰系数

一个月或一周中，居民和商业用气的日波动性主要取决于生活习惯及工作制度。

##### （3）时不均匀系数及时高峰系数

影响小时不均匀性的主要因素是居民的生活习惯、居民职业类别等因素。城市居民和商业用户的小时用气不均匀性波动幅度较大，表现为晚上最大，中午次之，早上再次之。一般城市小时不均匀性系数在2.2-4.2之间。

商业用户一般与居民用户的不均匀性一致。

居民及商业用户高峰系数表

表4.4.1-1

月高峰系数 (Km)	日高峰系数 (Kd)	小时高峰系数 (Kh)
1.3	1.35	2.45

#### 2、工业用户不均匀系数

工业用户用气的不均匀性主要取决于产品订单、生产工艺、气候变化及轮休和节假日。平日波动较小，而在轮休和节假日波动较大。小时用气变化体现在生产班制上，一班制、二班制、三班制的时不均匀系数分别为3.0、1.5和1.0。由于工业企业发展状况不确定因素较多，小时高峰系数取1.5。

工业用户高峰系数表

表4.4.1-2

月高峰系数 (Km)	日高峰系数 (Kd)	小时高峰系数 (Kh)
1.4	1.15	1.5

### 3、燃气汽车用户不均匀系数

LNG汽车加气站用气受季节影响较小，主要考虑小时不均匀性。燃气汽车加气站用气的小时不均匀性受加气站的储存容量、潜液泵运行时间、车辆运行时间及交接班习惯的影响。

汽车用户高峰系数表

表4.4.1-3

月高峰系数 (Km)	日高峰系数 (Kd)	小时高峰系数 (Kh)
1.05	1.0	1.3

### 4、分布式能源用户不均匀系数

根据城市燃气用气季节变化情况，城市一年当中用气高峰出现在一月份和十二月份，低谷用气出现在七、八月份。而七、八月份恰好是空调使用高峰月，也就是说天然气空调的使用可对城市燃气季节不均匀性起到调节平衡作用。

分布式能源用户高峰系数表

表4.4.1-4

月高峰系数 (Km)	日高峰系数 (Kd)	小时高峰系数 (Kh)
1.05	1	1.65

## 4.4.2 高峰小时流量

根据各类用户月、日、时用气高峰系数，计算高峰小时流量。

陆丰市城镇天然气高峰小时用气量预测表（按空间组成）

表4.4.2-

1

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		高峰日 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	高峰小时 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )	高峰日 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	高峰小时 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )
1	中心城区	7.63	7353	37.94	33910
2	碣石镇	2.10	1622	22.57	18010
3	甲子镇	1.35	1151	46.41	35601
4	南塘镇	0.44	377	9.13	8275
5	星都经济开发区	2.53	1582	25.61	16239
6	湖东镇	0.14	138	2.42	2312
7	博美镇	0.99	704	5.18	4229
8	大安镇	0.13	129	0.94	950
9	内湖镇	0.19	192	2.30	2203
10	陂洋镇	0.07	66	0.69	699
11	八万镇	0.05	52	0.80	808
12	金厢镇	0.10	103	0.90	915

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		高峰日 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	高峰小时 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )	高峰日 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	高峰小时 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )
13	潭西镇	0.14	112	1.63	1430
14	河东镇	0.05	52	0.58	591
15	上英镇	0.11	86	0.95	734
16	桥冲镇	0.06	61	0.99	1000
17	西南镇	0.05	54	0.33	338
合计		16.13	13834	159.39	128244

注：上表中的汇总值不含汽车用户及分布式能源用户用气数据。

陆丰市天然气高峰小时用气量汇总表 表4.4.2-2

用气类别	用户类型	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		高峰日 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	高峰小时 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ )	高峰日 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	高峰小时 ( $10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ )
城镇天然气	居民用户	6.38	0.65	56.03	5.72
	商业用户	3.36	0.34	18.02	1.84
	工业用户	5.91	0.37	82.06	5.13
	未预见量	0.48	0.02	2.85	0.12
	小计	16.13	1.38	159.39	12.82
交通燃料	LNG 汽车	1.04	0.06	6.04	0.33
发电	分布式能源	0.00	0.00	34.52	2.37
陆丰市		17.17	1.44	199.95	15.52

#### 4.5 小时调峰量预测

城市燃气的需用工况是不均匀的，随月、日、时而变化，而上游气源供应量是相对均匀的，不可能完全按城市需用工况的变化而变化。这就造成了夏季供气过剩，冬季供气不足；白天用气高峰不能满足用户用气需求，夜间又用不出去的问题。为了解决均匀供气与不均匀用气之间的矛盾，保证各类燃气用户有足够的流量和正常压力的燃气，必须采取适宜的技术措施、方法，以满足燃气用气负荷季（月）、日、时的不均匀变化，使城市燃气输配系统供需趋于平衡。

天然气管道输送，供气方和使用方是一个系统工程，调峰也是整个系统中的问题，应全面考虑，以求得天然气系统的优化，达到经济合理的目的。采用天然气作气源时，应充分利用气源的可调量，平衡城镇燃气逐月、逐日的用气不均匀性，使用方应做到对用气量的预测，制定出逐月、逐日的用气计划，由气源方（供气方）统筹调配解决。常规情况下，上游输气干线负责城市月、日不均匀性的调节，小时不均匀性调节由城市输配系统自建储气调峰设施解决。

#### 4.5.1 小时调峰系数

根据前文天然气用气规模预测，陆丰市城镇天然气用户市场中，居民及商业用气占比约 40-50%，参考设计手册相关数据，陆丰市整体小时调峰储气系数取值约 10-13%。

#### 4.5.2 小时调峰储气量

调峰储气量Q的计算公式如下：

$$Q=K \times Q_y$$

式中：K—储气系数（%）

$Q_y$ —计算月平均日用气量（万Nm<sup>3</sup>）

计算得到陆丰市近期2025年小时调峰储气量为 $1.8 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，远期2035年为 $7.7 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，重点需要解决小时调峰的区域有中心城区、碣石镇及甲子镇。

陆丰市城镇天然气小时调峰量预测表

表4.5.2-1

序号	规划区域	居民及商业用气占城镇天然气比例		小时调峰系数		小时调峰量（ $10^4 \text{Nm}^3$ ）	
		近期（2025 年）	远期（2035 年）	近期（2025 年）	远期（2035 年）	近期（2025 年）	远期（2035 年）
1	中心城区	85%	58%	21%	14%	1.23	2.71
2	碣石镇	36%	34%	9%	8%	0.16	1.07
3	甲子镇	56%	27%	14%	7%	0.15	1.82
4	南塘镇	59%	61%	15%	15%	0.05	0.68
5	星都经济开发区	2%	2%	0.4%	0.6%	0.02	0.21
6	湖东镇	95%	76%	24%	19%	0.04	0.27
7	博美镇	21%	38%	5%	10%	0.02	0.09
8	大安镇	95%	95%	24%	24%	0.03	0.20
9	内湖镇	95%	77%	24%	19%	0.01	0.07
10	陂洋镇	95%	95%	24%	24%	0.01	0.08
11	八万镇	95%	95%	24%	24%	0.02	0.09
12	金厢镇	95%	95%	24%	24%	0.01	0.11
13	潭西镇	46%	54%	11%	13%	0.01	0.06
14	河东镇	95%	95%	24%	24%	0.01	0.04
15	上英镇	32%	28%	8%	7%	0.01	0.10
16	桥冲镇	95%	95%	24%	24%	0.01	0.03
17	西南镇	95%	95%	24%	24%	0.01	0.10
合计						1.8	7.7

## 4.6 储备量预测

### 4.6.1 计算依据

(1) 据《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》(国发[2019] 7号)、《关于加快储气设施建设完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》的通知(发改能源规[2018]637 号)、《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》(发改价格〔2020〕567 号) 等系列文件, 各相关主体的天然气储备指标要求如下:

◆ 供气企业到 2020 年拥有不低于其年合同销售量 10%的储气能力, 满足所供应市场的季节(月)调峰以及发生天然气供应中断等应急状况时的用气要求。

◆ 县级以上地方人民政府到 2020 年至少形成不低于保障本行政区域日均 3 天需求量的储气能力, 在发生应急情况时必须最大限度保证与居民生活密切相关的民生用气供应安全可靠。

◆ 城镇燃气企业到 2020 年形成不低于其年用气量 5%的储气能力。不可中断大用户要结合购销合同签订和自身实际需求统筹供气安全, 鼓励大用户自建自备储气能力和配套其他应急措施。

(2) 根据《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015 第 7.2.2 条规定: “城镇燃气应急储备设施的储备量应按 3d-10d 城镇不可中断用户的年均日用气量计量”。

### 4.6.2 应急储备量

远期 2035 年分布式能源站用气占陆丰市天然气总用气量的 32%, 建议通过向上游购买应急储气服务, 或能源站自建应急储备设施等手段来解决, 城市燃气经营企业负责解决居民、商业及工业等常规用户的应急储备量。

应急储备量计算表 (单位:  $10^4 \text{Nm}^3$ )

表4.6.2-1

用户类型	计算依据	储备要求	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
城镇天然气 (居民、商业、工业用 户)	发改能源规 [2018]637 号	企业储备量(年用气量 5%)	177	1197
		政府储备量(日均 3 天)	29	197
		合计	206	1394
	《城镇燃气规划 规范》GB/T 51098-2015	按不可中断用户(居民用户 保障率 100%、商业及工业用 户保障率 30%) 日均 3 天用 气量	16	93

用户类型	计算依据	储备要求	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
分布式能源	发改能源规 [2018]637 号	企业储备量（年用气量 5%）	—	600
		政府储备量（日均 3 天）	—	99
		合计	—	699

## 5. 气源规划

## 5.1 气源条件

### 5.1.1 管输天然气

## 1、广东省天然气管网规划情况

广东省已建成天然气主干管线约2200公里，主要集中在珠三角地区。根据广东省能源局关于征求《广东省天然气“县县通工程”实施方案（2020-2022年）》意见的函：到2020年底，省天然气主干管网将通达全省21个地级以上市（目前仍有8个地级以上市未通达省天然气主干管道）；全省通达天然气主干管道的县将达到101个（全省共计122个县），新增通达57个县；按照“宜管则管、宜站则站”的原则，除个别暂不具备接通天然气主干管道、采用槽车供应城市燃气的县外，全部连通省天然气主干管道。



广东省管网项目主干管网通达全省21个地级市、需要3200公里的天然气管网，年供气量达500亿方，受益人口将超过1亿。“十三五”期间，重点建设粤东、粤

西、粤北6个天然气主干管网项目共839公里，计划2020年底建成，包括粤北天然气主干管网韶关-广州干线项目，粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目和肇庆-云浮支干线项目，粤东天然气主干管网惠州-海丰干线项目、惠州-河源支干线项目、揭阳-梅州支干线项目。六个项目可覆盖天然气主干管网尚未通达的5个地级市（阳江、云浮、汕尾、河源、梅州），并与已建珠三角内环管网互联互通后，将形成以珠三角为中心、向东西两翼和北部延伸、通达全省21个地级市以上的天然气输送网络，接纳进入广东省内16大气源。

## 2、陆丰市境内可利用的管输天然气

目前省管网粤东主干线海丰-惠来支线已建成待投产运行。海丰-惠来支线处于广东省天然气管网规划的东段，起点位于海丰分输清管站，终点位于已建粤东LNG接收站项目的惠来清管分输站。该支线气源来自粤东LNG、国家管网集团广东省管网有限公司所属的省管网一期和二期工程、西气东输三线闽粤支干线。

海丰-惠来支线起始于汕尾市海丰县海丰分输站，经汕尾市、揭阳市，止于揭阳市惠来县惠来首站，全长166.6km，管径为D914mm，设计压力为9.2MPa，设计最大输气量 $57.4 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。在陆丰市境内管道全长72公里，建设有大安、河东和内湖三座阀室。据了解至2025年该支线沿线供应量为 $1.2 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，至2035年沿线供应量达到 $16 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，可为陆丰市天然气用户提供足量天然气气量。



图 5.1.1-1 陆丰市域长输管线及阀室分布示意图

## 5.1.2 LNG 资源条件

地下储气库和LNG接收站为目前国内主要的储气设施。截至2017年底，全国已建成投产地下储气库25座，主要分布于河南、陕西、辽宁、湖北、四川、江苏、江西等省，有效工作气量77亿方；已投产LNG接收站23座，主要分布于辽宁、河北、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西等省，储罐容量约1000万m<sup>3</sup>，折合天然气约60亿方，占全国天然气消费量的2.5%。

广东省在运营的LNG接收站5座，储罐容量约224万m<sup>3</sup>，折合天然气约13.4亿方；规划LNG接收站18座，储罐容量约746万m<sup>3</sup>，折合天然气约44.8亿方；另外，省内高要市（与陆丰市直线距离约160公里）规划有1座三水地下储气库。

广东省LNG接收站资源统计表

表5.1.2-1

名称	罐容（万立方米）		项目状态	权属
	现状	规划		
广东大鹏 LNG 接收站	48	48	营运	中海油
东莞九丰 LNG 接收站	16	16	营运	九丰
珠海 LNG 接收站	48	48	营运	中海油
深圳迭福 LNG 接收站	64	64	营运	中海油
粤东 LNG 接收站	48	48	营运	中海油
深圳 LNG 调峰库工程	8	8	竣工	深燃集团
广东阳江 LNG 调峰储气库	16	16	在建	粤电/太平洋油气
汕头 LNG 接收站	16	16	在建	粤电广东/汕头赛洛能源
潮州闽粤 LNG 储配站	20	62	在建	潮州华丰/中天能源
深圳迭福 LNG 应急调峰站	20	20	暂停	中石油
南沙小虎 LNG 储气调峰站	32	32	在建	广州燃气集团
华瀛 LNG 接收站	/	48	核准	华瀛
粤西 LNG 接收站(湛江)	/	48	暂停	中海油
江门 LNG 接收站	/	128	规划	粤电集团
揭阳 LNG 接收站	/	32	规划	中石油
茂名 LNG 接收站	/	48	规划	中石化
珠海黄茅岛 LNG 接收站	/	32	规划	哈纳斯
惠州 LNG 接收站	/	32	规划	粤电



液化天然气主要通过低温槽车或船舶运输后，在城市内低温储存并气化，再输送到城市中压天然气管网供用户使用。槽车或船舶运送液化天然气与管道天然气的区别仅仅是输送方式不同，液化天然气气化供应的输配系统可以与管道天然气系统自然接替，无须对设备进行转换，有利于节约投资。

### 5.1.3 液化石油气资源条件

广东省的液化石油气市场是我国容量最大的地区性市场之一。省内一次能源生产供应缺乏，珠三角及粤东地区液化气供应主要依赖进口为主，粤西和粤北地区则以省内炼厂及外省调入气源为主。省内具有万吨级接卸能力的码头6个，具有千吨级接卸能力的进口码头/仓储8个，一级库6家。

广东省液化石油气生产企业和一级库基本情况表 表 5.1.3-1

公司名称	地址	从属性质 (投资者)	库容 ( $\times 10^4 \text{m}^3$ )	罐容性 质	企业类型/码头 能力(吨级)	拟扩/正建
中石化茂名分 公司	茂名水东	中石化	0.9	压力库	生产企业	
广石化中穗石 油气	广州黄埔	中石化	0.8	压力库	生产企业	

公司名称	地址	从属性质 (投资者)	库容 ( $\times 10^4\text{m}^3$ )	罐容性 质	企业类型/码头 能力(吨级)	拟扩/正建
深圳华安	深圳葵冲	中日合资	16	冷冻库	50000	
珠海龙华燃气 能源有限公司	珠海高栏 港	BP	40.5		50000	
汕头暹罗	汕头广澳	中外合资	20	地下库	50000	
潮州华丰集团 公司	饶平	私营	8.4	冷冻库	50000	
海洋石油阳江 实业有限公司	阳江港	中海油	1.11	冷冻库、 压力库	20000	$8 \times 10^4\text{m}^3$ 冷 库；5 万 吨码头
广州华凯石油 燃气	广州番禺 南沙	中石油	5.6	压力库	50000 公用码头	
广州鹏尊能源 开发有限公司	湛江东海 岛	鹏尊投资有 限公司	12	冷冻库	50000	
广东海丰华城 能源公司	海丰	上海中油能 源控股公司	5.7	压力库	30000	
东莞九丰能源 公司	东莞虎门 立沙岛	私营	13.2	冷冻库	50000	
合计			91.71			

目前陆丰市使用的液化石油气，气源主要来自广西的炼油厂等多个供气气源，普遍采用汽车槽车运输，运输线路多沿国道和高速公路。

## 5.2 气源规划

### 5.2.1 气源格局

市域近期气源供应格局：“液化石油气与天然气协同气化”的气源供应格局。

市域远期气源供应格局：从近期逐渐过渡至“管道天然气为主、液化石油气为辅、液化天然气兼顾调峰及应急储气功能”的多元化气源供应格局。

陆丰市各城镇气源格局规划

表5.2.1-1

序号	规划区域	近期(2020-2025 年)	远期(2026-2035 年)
1	中心城区	液化石油气与天然气协同气化	管道天然气为主、液化石油气为辅、液化天然气兼顾调峰及应 急储气功能
2	碣石镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	
3	甲子镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	
4	南塘镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	
5	星都经济开发区	液化石油气为主、液化天然气为辅	
6	湖东镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	
7	博美镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
8	大安镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
9	内湖镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
10	陂洋镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	

序号	规划区域	近期(2020-2025 年)	远期(2026-2035 年)
11	八万镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	
12	金厢镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
13	潭西镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
14	河东镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
15	上英镇	液化石油气为主、管输天然气为辅	
16	桥冲镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	
17	西南镇	液化石油气为主、液化天然气为辅	

积极推进管道燃气在中心城区、乡镇中心全覆盖的基础上向乡村主要居民集中居住区域延伸；提高城中村天然气通达能力，实现所有镇街天然气管网全覆盖。按照“统一规划、分期建设、以点带面、逐步联网”的原则，在暂不具备接通天然气的农村地区，建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统。

## 5.2.2 气源规划

### 1、天然气气源

#### （1）管输天然气

气源：省管网粤东主干线海丰-惠来支线。

上游分输站：河东阀室、内湖阀室、大安阀室。

规划接收站：河东门站、内湖门站、大安门站。

供应方式：管道供应。

供气区域：陆丰市。

#### （2）液化天然气

气源种类：液化天然气（LNG）。

气源：临近的LNG接收站。

运输方式：LNG槽车或船舶输送。

供应方式：采用LNG气化站/瓶组气化站气化后管道供应方式。

供气区域：满足天然气使用条件的用户。

### 2、液化石油气气源

气源：广东液化石油气储备库或周边石化厂。

运输方式：液化石油气槽车或船舶输送。

供应方式：瓶装供应。

供气区域：天然气管网未到或不满足天然气使用条件的用户。

## 5.3 气源互换性

### 5.3.1 气质参数

#### 1、天然气组成

粤东天然气主干管网主要承接西气东输三线及粤东LNG项目向广东省供应的天然气，气源组分及物性参数见下表。

西三线气源组分表

表 5.3.1-1

序号	名称	单位	参数
1	天然气组份（摩尔百分比）		
1. 1	甲烷 CH <sub>4</sub>	mol%	94.202
1. 2	乙烷 C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	mol%	2.774
1. 3	氮气 N <sub>2</sub>	mol%	1.813
1. 4	丙烷及其他重组份	mol%	0.622
1. 5	二氧化碳 CO <sub>2</sub>	mol%	0.589
2	密度	kg/Nm <sup>3</sup>	0.75
3	天然气高发热值	MJ/NM <sup>3</sup>	38.62
4	天然气低发热值	MJ/NM <sup>3</sup>	34.81

粤东 LNG 组分及主要物理性质表

表 5.3.1-2

项目	参数
组份: C <sub>1</sub> , mol%	96.299
C <sub>2</sub> , mol%	2.585
C <sub>3</sub> , mol%	0.489
nC <sub>4</sub> , mol%	0.118
iC <sub>4</sub> , mol%	0.100
nC <sub>5</sub> , mol%	0.003
iC <sub>5</sub> , mol%	0.003
N <sub>2</sub> , mol%	0.400
分子量, kg/kmol	16.73
液相密度, kg/m <sup>3</sup>	437.7
气相密度, kg/Nm <sup>3</sup>	0.7464
0℃	
20℃	0.6951
比重 (空气=1)	0.5786
气态 0℃	
气态 20℃	0.539
液态	0.4377
气态/液态膨胀系数	m <sup>3</sup> /LNGm <sup>3</sup>
	629.6
当量比容	m <sup>3</sup> NG/吨 LNG
	1438.6
20℃热值 MJ/Nm <sup>3</sup>	低热值
	34.402
	高热值
	38.164
0℃热值 MJ/Nm <sup>3</sup>	低热值
	36.941
	高热值
	40.98
运动粘度, m <sup>2</sup> /s	12.23x10 <sup>-6</sup>

项目	参数
爆炸极限 上限	14.56%
下限	4.57%
烃露点（输送压力下）	<-5°C
水露点（输送压力下）	<-5°C

注：中海石油天然气及发电有限责任公司提供。

深圳大鹏 LNG 组分及主要物理性质表

表 5.3.1-3

项目	参数
组份： C <sub>1</sub> , mol%	97.032
C <sub>2</sub> , mol%	2.014
C <sub>3</sub> , mol%	0.346
nC <sub>4</sub> , mol%	0.07
iC <sub>4</sub> , mol%	0.078
nC <sub>5</sub> , mol%	0.002
iC <sub>5</sub> , mol%	0.002
N <sub>2</sub> , mol%	0.451
H <sub>2</sub> S, PPm	<3.5
分子量, kg/kmol	17.918
气相密度, kg/Nm <sup>3</sup>	0.689
比重（空气=1）	0.533
0°C 热值 MJ/Nm <sup>3</sup>	34.10
低热值	
高热值	37.84
运动粘度, m <sup>2</sup> /s	12.56x10 <sup>-6</sup>

注：中国海洋石油总公司提供。

珠海 LNG 组分及主要物理性质表

表 5.3.1-4

项目	参数
组份： C <sub>1</sub> , mol%	96.64
C <sub>2</sub> , mol%	1.97
C <sub>3</sub> , mol%	0.34
iC <sub>4</sub> , mol%	0.07
nC <sub>4</sub> , mol%	0.08
nC <sub>5</sub> , mol%	0.002
N <sub>2</sub> , mol%	0.9
H <sub>2</sub> S, PPm	<3.5PPm
气相密度, kg/Nm <sup>3</sup>	0.7422
0°C, Nm <sup>3</sup> /T	1347
0°C 热值, MJ/Nm <sup>3</sup>	36.45
低热值	
高热值	40.39
华白指数, kCal/Nm <sup>3</sup>	12734
运动粘度, m <sup>2</sup> /s	14.16x10 <sup>-6</sup>

## 2、液化石油气组成

液化石油气组分表

表 5.3.1-5

组份	体积百分比(%)
丙烷	46.89
正丁烷	26.54
异丁烷	25.57
异戊烷	1.00
低热值（气相）	108.38 MJ/Nm <sup>3</sup>
低热值（液相）	46.11MJ/kg
密度（气相）	2.36kg/Nm <sup>3</sup>
密度（液相）	568.1 kg/m <sup>3</sup>
运动粘度	3.04×10-6m <sup>2</sup> /s
华白数	87.04 MJ/Nm <sup>3</sup>
爆炸极限	1.9%-9.0%

## 5.3.2 气源互换性

本规划燃气气源包括天然气和液化石油气，其中天然气气源主要来自粤东LNG项目、深圳大鹏、珠海天然气、省管网、西气东输三线等，存在多种气源供应的可能性，为保证用户燃气器具燃烧的稳定性，应充分考虑上述气源之间的燃烧互换性。

经计算，各气源燃烧互换性判定指数如下：

粤东LNG 华白数W=12894 kcal/Nm<sup>3</sup>

燃烧势C<sub>p</sub>=41

大鹏LNG 华白数W=12381 kcal/Nm<sup>3</sup>

燃烧势C<sub>p</sub>=42

珠海LNG 华白数W=12734 kcal/Nm<sup>3</sup>

燃烧势C<sub>p</sub>=40

省管网 华白数W=11202 kcal/Nm<sup>3</sup>

燃烧势C<sub>p</sub>=38

西三线 华白数W=11717 kcal/Nm<sup>3</sup>

燃烧势C<sub>p</sub>=39.75

LPG 华白数W=20789 kcal/Nm<sup>3</sup>

燃烧势C<sub>p</sub>=70.52

根据《城镇燃气分类和基本特征》GB/T13611-2018的规定，LNG与西二线均属于12T天然气，具备互换性，供应系统可直接转换，无须对设备进行转换；而液化石油气与天然气属于不同的燃气类别，在气源衔接之前，需要对不同类别的燃气设备进行置换。

## 6. 天然气输配系统规划

### 6.1 概述

城镇天然气输配系统是从气源到用户之间的一系列输送、分配、储存设施和管网的总称，一般由门站、输配管网、储气设施、调压设施、运行管理设施和监控系统等共同组成。

天然气输配系统的确定应综合考虑气源接气点位置、气源压力、城市特点、各类用户的用气压力、用气区域的分布、储气方式等因素，既要与城市发展水平相当，又要为城市远景发展预留充足的空间。

### 6.2 小时调峰方案

在城镇天然气供应系统中，调峰应作为一个系统工程对待。为解决均匀供气与不均匀耗气之间的矛盾，不间断的向用户供应天然气，保证各类用户有足够的流量和正常压力的天然气，必须采取合适的方法使天然气输配系统供需平衡：

#### 1、改变气源的生产能力和设置机动气源

采用改变气源的生产能力和设置机动气源，必须考虑气源运转、停止的难易程度、气源生产负荷变化的可能性和变化的幅度，同时应考虑供气的可靠和技术经济合理性。

#### 2、利用缓冲用户和发挥调度的作用

一些大型的工业企业、锅炉房等都可作为城镇天然气供应的缓冲用户，采用计划调配用气的方法，根据工业企业、居民生活和公共建筑的用气量和用气工况，制定调度计划调整供气量。

#### 3、利用储气设施

**地下储气库：**储气量大，可用以平衡季节不均匀用气和一部分月不均匀用气，但不宜用来平衡日不均匀及小时不均匀用气。

**液态储存：**比如 LNG 气化站，一可作为城市调峰用气的手段，二可作为设备大修或事故处理过程中的应急气源，三可作为管道天然气尚未到达区域的天然气气源。

**长输管道储气：**高压长输管线末端在用气高峰和低峰期间，利用管道中的压差，能够在管道中储存天然气，尤其对于压力较高和管径较大的长输管线，可以通过管道末端储气来解决城市的部分日、时调峰量。此方式能够节约后期建设储

气设施的投资，经济性最好，适用于长输管道末端最后一个切断阀门之后的无其他支管的管段。

**高压干管储气：**利用城市内敷设按气源供气压力设计的高压干管，在满足向城市高中压调压站输气的同时，兼顾储气的功能。此方案储气量取决于上游气源供应压力的高低，在同样管径、管长的情况下，上游气源供应的压力越高，则高压管道可以利用的压力差越大，储存的天然气量也就更大。

**高压球罐储气：**利用球罐最高工作压力和根据工艺要求的最低允许压力之差，对天然气进行储存。

根据前文市场预测，陆丰市规划期内最大小时调峰量约  $7.7 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，规模较小，对比各类调峰储气设施的建设投资、建设用地，及沿海地区丰富的 LNG 资源条件，规划采用 LNG（瓶组）气化站兼顾小时调峰。

## 6.3 应急储备规划

根据《建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7号）、《加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637号）、《加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567号）、《广东省促进天然气利用实施方案》等系列政策要求，陆丰市在落实天然气储气调峰体系建设时，应遵循以下原则：

- ◆ 鼓励地方政府、城镇燃气企业、不可中断大用户与上游气源企业等第三方合资建设沿海LNG接收站及调峰储罐项目、地下储气库等储气设施；
- ◆ 支持通过自建合建储气设施、购买租赁储气设施或购买储气服务等方式履行储气责任；
- ◆ 天然气储备能力建设要因地制宜、合理布局，以集中建设为主；
- ◆ 储气能力暂时不达标的企业和地市，要通过签订可中断供气合同等方式弥补调峰能力。

广东省具备较丰富的 LNG 资源，省管网及各地区之间的互联互通管网建设密度逐渐增大，因此，陆丰市应急储气能力采用“天然气经营企业建设储气设施+政府统筹租赁购买储气服务”等方式形成。其中，城镇天然气供应企业建设储气设施重点保障对象包括民生用气、公福用气、重点区域和重大活动用气及不可中断的企业用气等。根据前文市场规模预测，陆丰市远期 2035 年不可中断用户（居

民用户保障率 100%、商业及工业用户保障率 30%）3 天的年日均用气量存储规模为  $93 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ；按国家相关政策（发改能源规〔2018〕637 号）要求，地方政府和供应企业的应急储备总量为  $1394 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

陆丰市规划新建 5 座 LNG 气化站，远期 2035 年 LNG 储备量可达  $57 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，可保障陆丰市不可中断用户约 2-3 天的用气，但距国家政策要求的储气能力仍有  $1337 \times 10^4 \text{Nm}^3$  的缺口，由政府统筹，通过向周边 LNG 接收站租赁、购买储气服务等方式解决。

陆丰市自建应急储备设施一览表

表6.3-1

LNG 气化站名称	储罐规模		储备量 ( $\times 10^4 \text{Nm}^3$ )
	现状	规划	
龙湖湾 LNG 气化站	现状为 LNG 瓶组气化站	100m <sup>3</sup> 储罐 3 台	18
碣石 LNG 气化站	/	100m <sup>3</sup> 储罐 1 台	6
工业基地 LNG 气化站	/	60m <sup>3</sup> 储罐 1 台	3.6
甲子 LNG 气化站	/	100m <sup>3</sup> 储罐 3 台	18
星都 LNG 气化站	/	100m <sup>3</sup> 储罐 2 台	12
合计			57.6

## 6.4 陆丰市输配系统规划

### 6.4.1 市域输配系统

#### 1、近期输配系统

根据用户发展及“煤改气”“油改气”等需求，在中心城区的基础上，优先采用管道天然气气源气化的区域有碣石镇、甲子镇、南塘镇、博美镇、大安镇、内湖镇、金厢镇、潭西镇、河东镇、上英镇，以及星都经济开发区，其他较偏远乡镇则采用液化天然气气化。近期陆丰市天然气输配系统由门站、LNG 气化站、LNG 瓶组气化站、城镇中压供气管网、城区/镇区市政中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

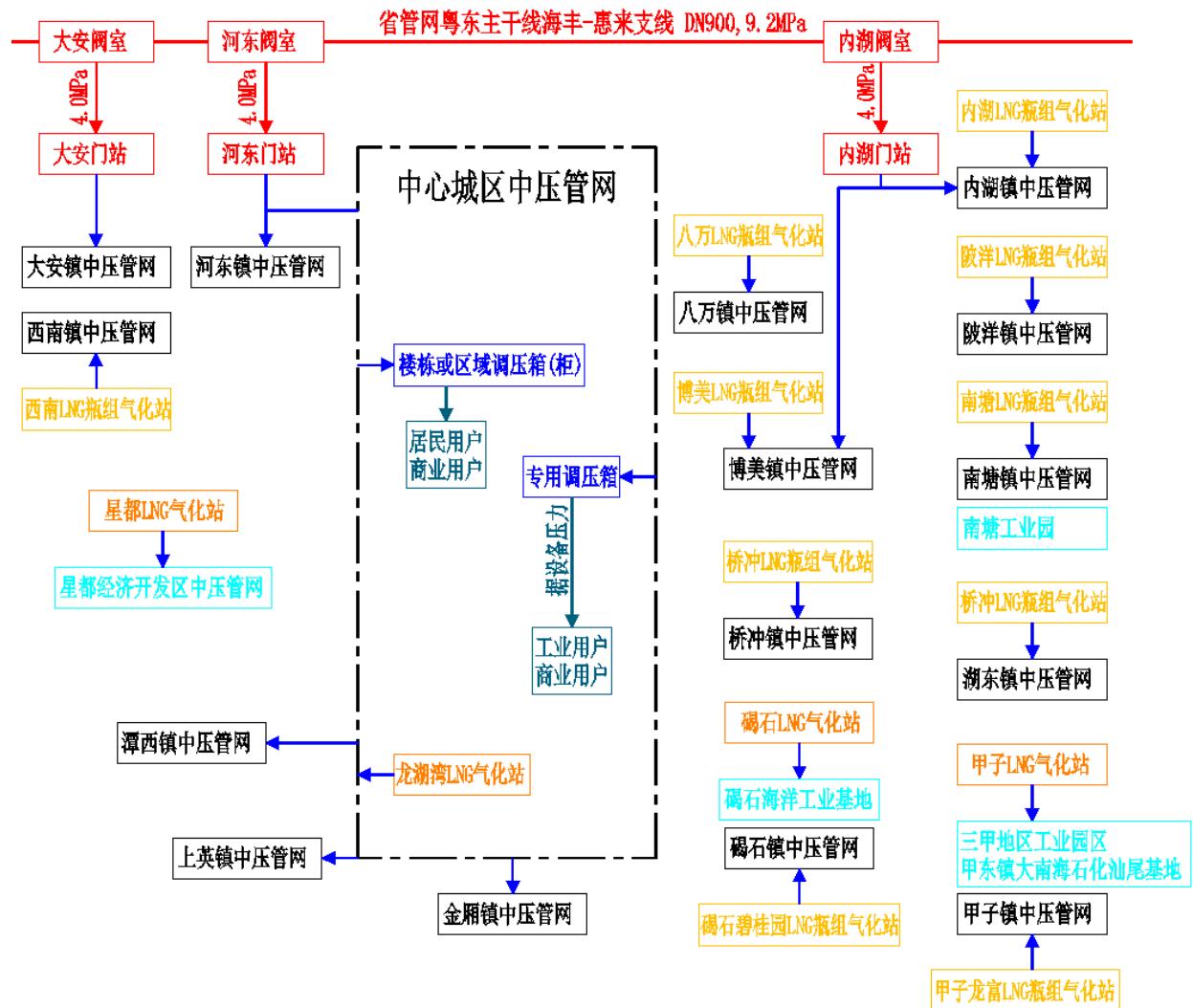


图 6.4.1-1 近期市域天然气输配系统规划流程框图

注：按照“统一规划、分期建设、以点带面、逐步联网”的原则，在暂不具备接通天然气的地区，建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统。

## 2、远期输配系统

结合上游气源、用户分布及其用气压力、储气方式等条件，陆丰市远期天然气输配系统由门站、调压站、LNG 气化站、高压管网、次高压管网、城镇中压供气管网、城区/镇区市政中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成，力争实现管道天然气气源及天然气管网全覆盖。

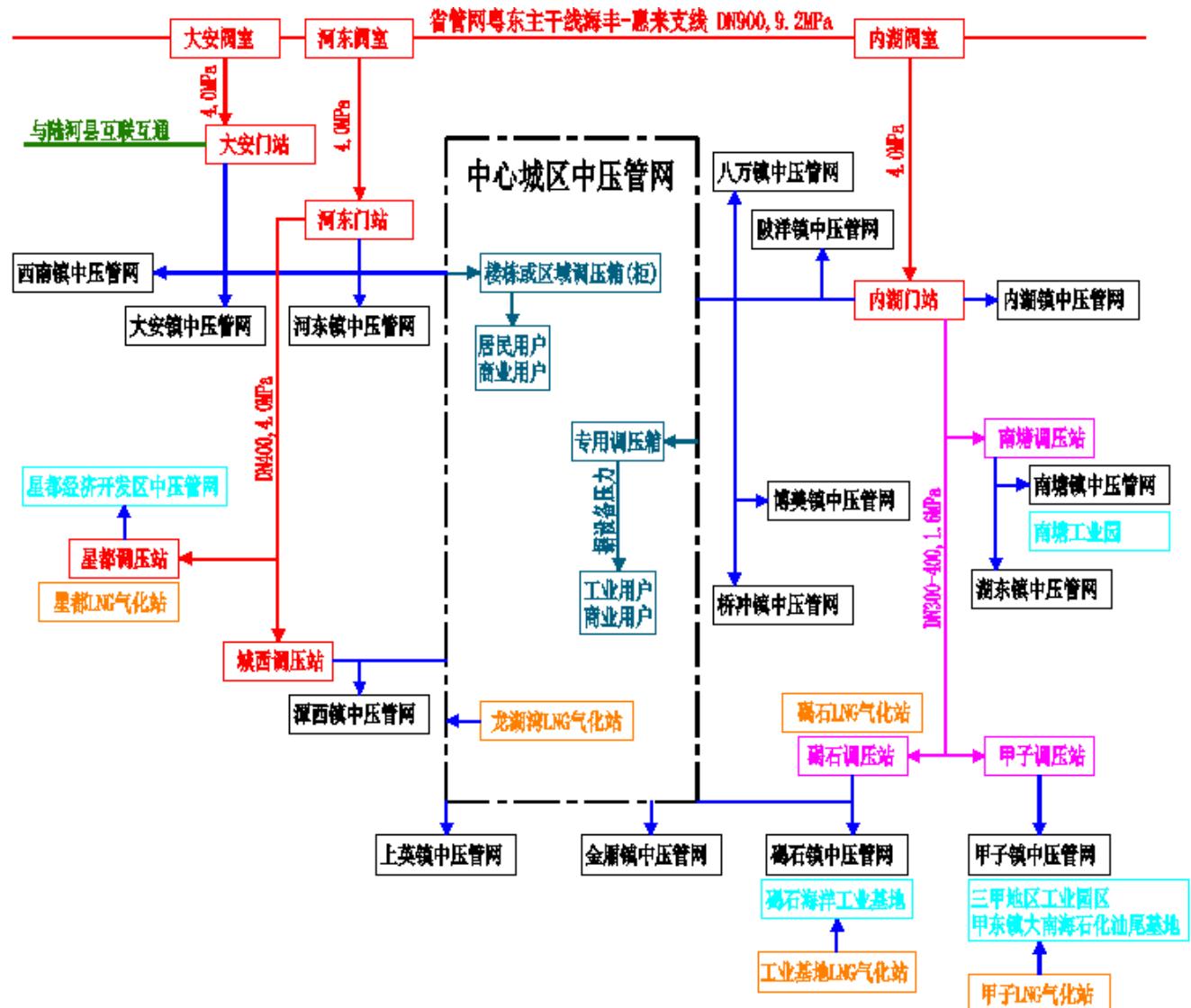


图 6.4.1-2 远期市域天然气输配系统规划流程框图

注：1、河东门站-星都经济开发区的高压管道主要为分布能源项目供气，设计压力暂定为 4.0 MPa，具体设计压力应结合星都经济开发区天然气分布式能源机组所需运行压力进行调整。2、随管网系统逐渐完善，现状已建的 LNG 瓶组气化站将逐步停运，或搬迁至管网暂时无法到达的区域进行供气。3、在市域西北角大安镇预留与陆河县的互联互通管网通道。

陆丰市主要天然气设施布局详见《图-07：市域近期天然气输配系统规划布局图》，及《图-08：市域远期天然气输配系统规划布局图》。

## 6.4.2 中心城区输配系统

近期 2025 年中心城区天然气输配系统由河东门站、龙湖湾 LNG 气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

远期 2035 年中心城区天然气输配系统由河东门站、城西调压站、龙湖湾 LNG 气化站、高压管网、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

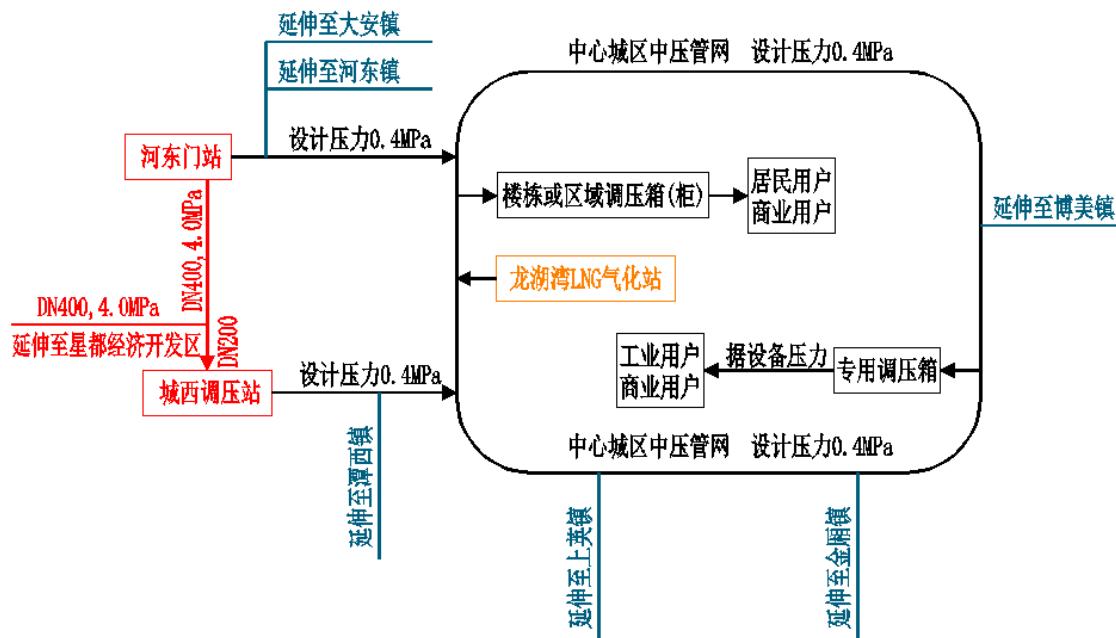


图 6.4.2-1 中心城区天然气输配系统规划流程框图

中心城区主要供应设施布局详见《图-10：中心城区近期天然气场站及主干管网规划布局图》，及《图-11：中心城区远期天然气场站及主干管网规划布局图》。

## 6.5 重点工业园区输配系统规划

### 6.5.1 碣石镇（含碣石海洋工业基地）输配系统

近期 2025 年碣石镇天然气输配系统由工业基地 LNG 气化站、碣石碧桂园 LNG 瓶组气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

远期 2035 年碣石镇天然气输配系统由碣石调压站、基地 LNG 气化站、碣石 LNG 气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。其中，碣石海洋工业基地主要供应设施布局详见《图-12：碣石镇-碣石海洋工业基地天然气场站及主干管网规划布局图》。

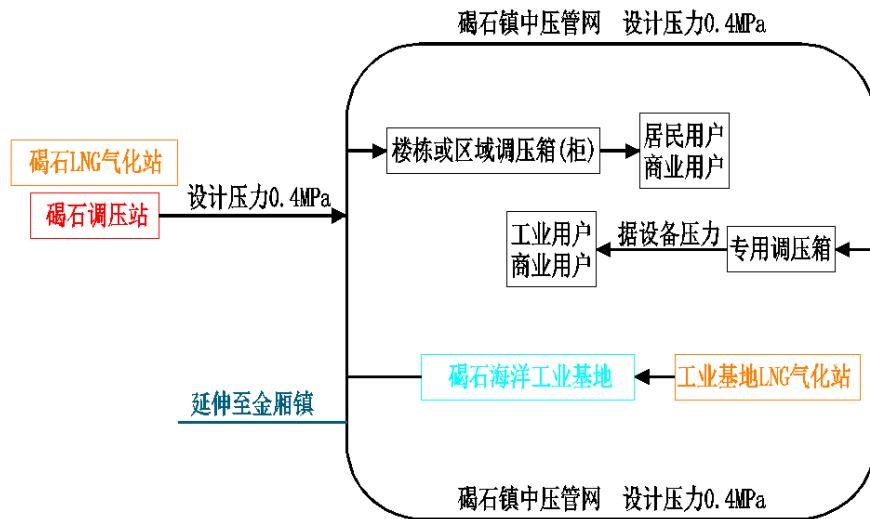


图 6.4.1-1 碣石镇天然气输配系统规划流程框图

### 6.5.2 甲子镇(含三甲工业园、甲东镇大南海石化汕尾基地)输配系统

近期 2025 年甲子镇天然气输配系统由甲子 LNG 气化站、甲子龙富 LNG 瓶组气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

远期 2035 年甲子镇天然气输配系统由甲子调压站、甲子 LNG 气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。其中，三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地主要供应设施布局详见《图-13：甲子镇-三甲地区工业园区天然气场站及主干管网规划布局图》、《图-14：甲子镇-甲东镇大南海石化汕尾基地天然气主干管网规划布局图》。

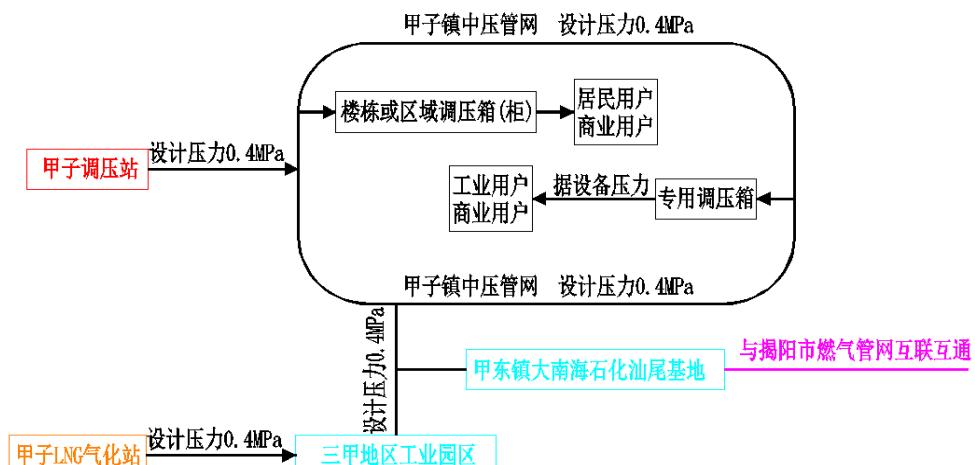


图 6.5.2-1 甲子镇天然气输配系统规划流程框图

### 6.5.3 南塘镇（含南塘工业园）输配系统

近期 2025 年南塘镇天然气输配系统由南塘 LNG 瓶组气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

远期 2035 年南塘镇天然气输配系统由南塘调压站、中压管网、运行管理设

施和监控系统等共同组成。其中，南塘工业园主要供应设施布局详见《图-15：南塘镇-南塘工业园天然气主干管网规划布局图》。

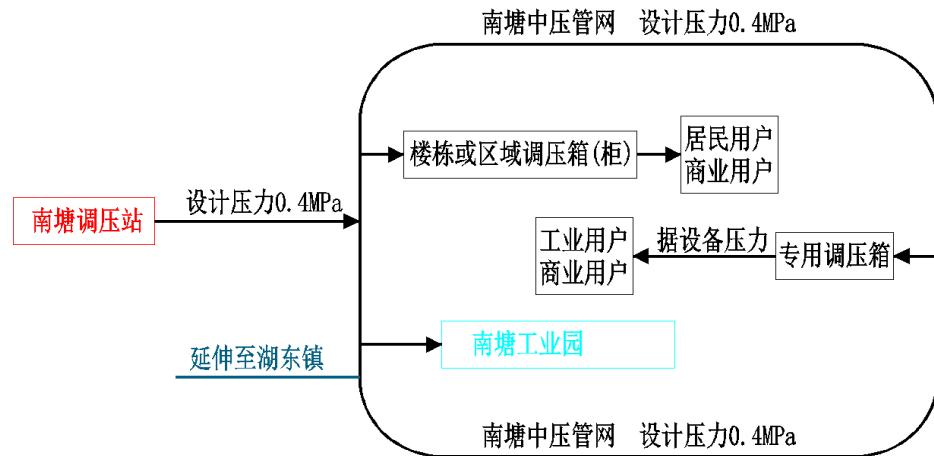


图 6.5.3-1 南塘镇天然气输配系统规划流程框图

#### 6.5.4 星都经济开发区输配系统

近期 2025 年星都经济开发区天然气输配系统由星都 LNG 气化站、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成。

远期 2035 年星都经济开发区天然气输配系统由星都调压站、星都 LNG 气化站、高压管网、中压管网、运行管理设施和监控系统等共同组成，主要供应设施布局详见《图-16：星都经济开发区天然气场站及主干管网规划布局图》。

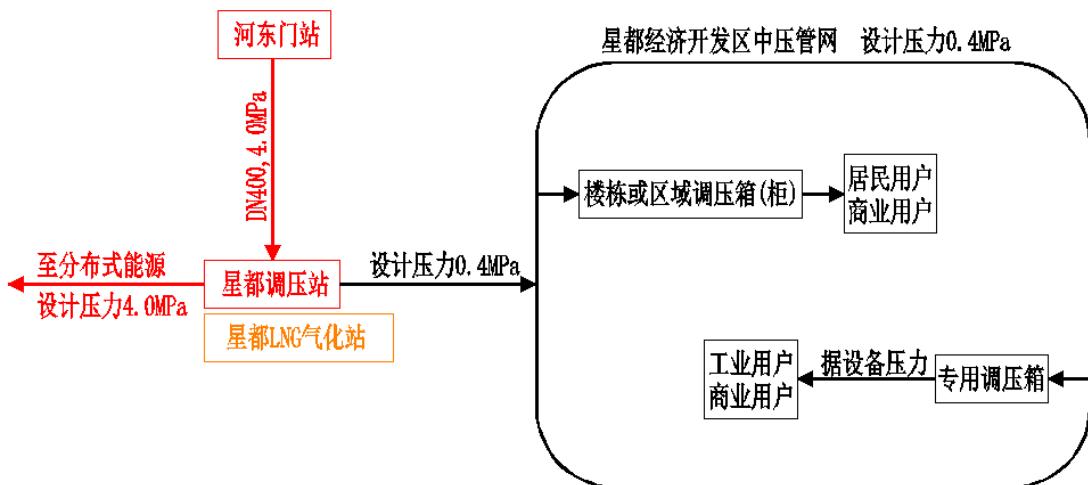


图 6.5.4-1 星都经济开发区天然气输配系统规划流程框图

### 6.6 管网压力级制的确定

#### 6.6.1 管网压力级制的分级

根据《燃气工程项目规范》GB55009-2021 有关条文规定，城镇燃气管道设计压力分级如下：

城镇燃气输配管道压力（表压）分级 表6.6.1-1

名称		最高工作压力 (MPa)
超高压		4.0 < P
高压燃气管道	A	2.5 < P ≤ 4.0
	B	1.6 < P ≤ 2.5
次高压燃气管道	A	0.8 < P ≤ 1.6
	B	0.4 < P ≤ 0.8
中压燃气管道	A	0.2 < P ≤ 0.4
	B	0.01 < P ≤ 0.20
低压燃气管道		P < 0.01

燃气输配系统的压力级制与其供气规模、气源特点、供应方式及管材的选择密切相关。因此在确定输配系统压力级制时，不仅要满足近期供气的要求，同时还要兼顾远期城市燃气不断发展的需要，在满足远期供气要求下，尽量避免原有管网的大规模改造。

## 6.6.2 管网压力级制的确定

1、市域天然气输配系统采用高压、次高压、中压三级压力级制：

高压设计压力 4.0Mpa(为星都区经济开发区分布式能源供气，暂定为 4.0Mpa，具体设计压力应机组所需运行压力进行调整)；

次高压设计压力 1.6Mpa；

中压设计压力 0.4Mpa。

2、中心城区天然气输配系统采用高压、中压两级压力级制，高压设计压力 4.0Mpa，中压设计压力 0.4Mpa。

3、碣石镇（含碣石海洋工业基地）天然气输配系统采用次高压、中压两级压力级制，次高压设计压力 1.6Mpa，中压设计压力 0.4Mpa。

4、甲子镇（含三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地）天然气输配系统采用次高压、中压两级压力级制，次高压设计压力 1.6Mpa，中压设计压力 0.4Mpa。

5、南塘镇（含南塘工业园）天然气输配系统采用次高压、中压两级压力级制，次高压设计压力 1.6Mpa，中压设计压力 0.4Mpa。

6、星都经济开发区天然气输配系统采用高压、中压两级压力级制：高压设计压力 4.0Mpa；中压设计压力 0.4Mpa。

## 6.7 场站规划

### 6.7.1 门站规划

陆丰市规划有河东门站、内湖门站、大安门站等3座门站，接收省管网粤东主干线海丰-惠来支线气源。

#### 1、选址原则

- (1) 站址应符合城市总体规划的要求；
- (2) 应远离人口稠密区、大型公共建筑等重要设施，并结合长输管线位置，尽可能靠近城市负荷中心；
- (3) 具备较好的道路交通、给排水、供电、通讯等外部条件；
- (4) 具备适宜的地形地貌，有较好的水文工程地质；
- (5) 应少占农田，节约用地，可一次设计，分期实施，远近结合，并注意与城市景观协调；
- (6) 应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）等有关规范；
- (7) 处于城市最小频率风向的上风侧。

#### 2、站址确定

门站站址一览表

表6.7.1-1

门站名称	站址	用地面积(㎡)	备注
河东门站	中心城区北部，陆河公路（S240）旁	8000	
内湖门站	内湖镇，毗邻内湖阀室	8000	
大安门站	大安镇，毗邻大安阀室	5000	

注：门站用地面积参考《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015燃气设施用地指标。

#### 3、设计参数

门站设计参数一览表

表6.7.1-2

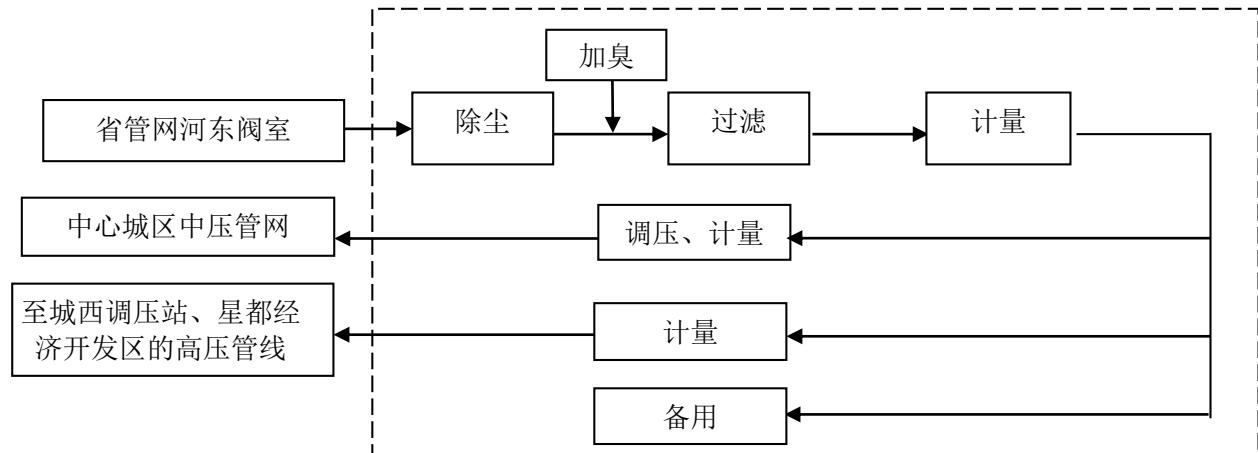
门站名称	设计规模 ( $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ )	出站压力	出站规模 ( $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ )	备注
河东门站	100	高压(4.0MPa)	8.0	为分布式能源站预留 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 的供应量
		中压(0.4MPa)	2.0	
内湖门站	100	次高压 (1.6MPa)	8.0	
		中压(0.4MPa)	2.0	
大安门站	60	中压(0.4MPa)	1.0	可与陆河县实现气源互通
		预留一路	4.0	

注：1、场站设计压力结合上游气源分输站供应压力确定；2、河东门站-星都经济开发区的高压管道主要为分布能源项目供气，设计压力暂定为4.0MPa，具体设计压力应结合星都经济

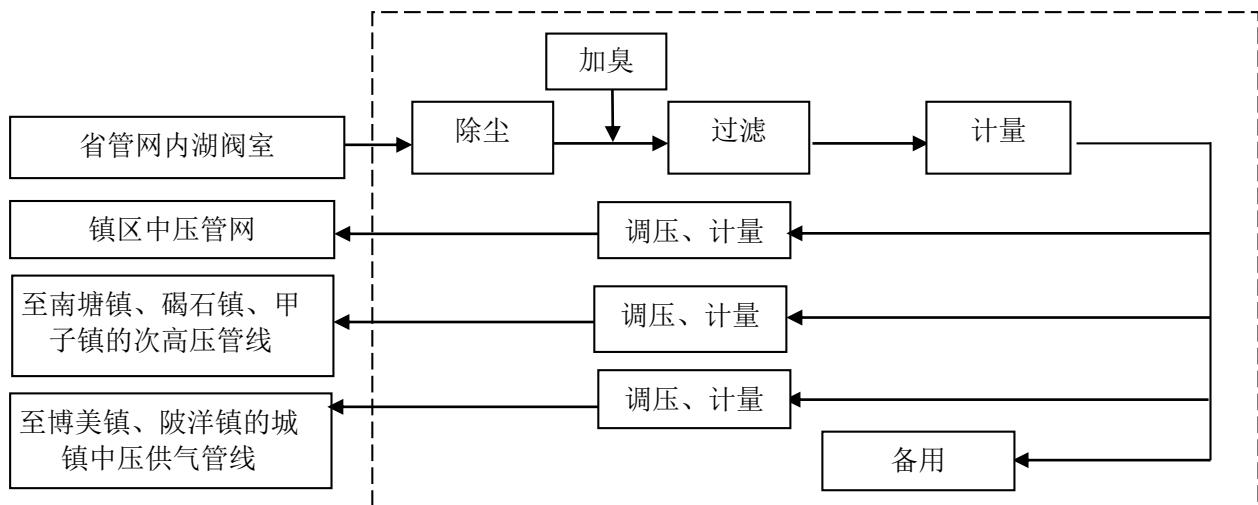
开发区天然气分布式能源机组所需运行压力进行调整；3、大安门站为陆丰市与陆河县的管网互联互通预留条件。

#### 4、工艺流程

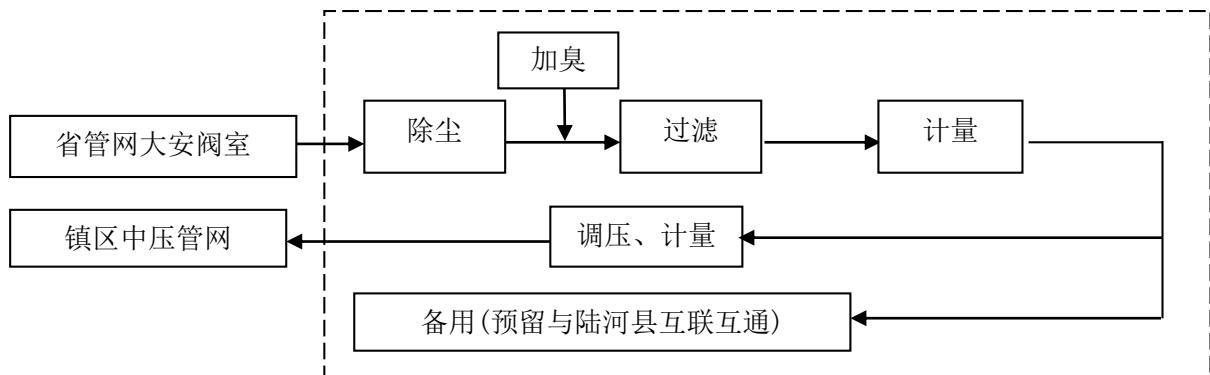
河东门站工艺流程框图如下：



内湖门站工艺流程框图如下：



大安门站工艺流程框图如下：



#### 5、平面布置

门站为 24 小时有人值守区，门站内根据功能进行分区，对建（构）筑物进

行合理分区布置，划分为生产区和辅助区。生产区包括除尘、过滤、计量、调压及加臭；辅助区为综合办公楼、指挥调度中心、门卫、库房等。各区利用绿化带和站区道路进行有机分隔，以利于安全操作和运行管理。

## 6、主要设备

主要工艺设备包括过滤器、调压器、电动阀门、手动阀门、安全放散阀、节流阀、加臭装置、流量计等。

## 7、安装方式

站内设备布置遵守流程流畅、便于操作、检修、结构紧凑的原则。调压计量区设施采用露天地面上架空敷设方式，为保证操作方便及整体布置美观，部分管道埋地。站内其它区域管道采用埋地敷设。

## 8、安全间距控制

门站防火安全间距不得低于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的相关要求。

门站设施与站内建、构筑物的防火间距表 (m)

表6.7.1-3

项目	站房	调压计量撬	放散管	围墙
站房	—	18	25	—
调压计量撬	18	—	20	10
放散管	25	20	—	
围墙	—	10	2	—

门站露天工艺装置区与站外建、构筑物的防火间距表

表6.7.1-4

项目	防火间距 (m)	项目	防火间距 (m)
甲类厂房	12	室外、变配电站	25
甲类仓库	30	明火、散发火花地点	30
乙类厂房（仓库）	14	铁路（中心线）	30
丙、丁、戊类厂房（仓库）	16	公路、道路 (路边)	高速、一、二级，城 市快速
重要公共建筑			10
单、多层民用建筑（含裙楼）	25	架空电力线 (中心线)	>380V 2.0 倍杆高
高层民用建筑	50		≤380V 1.5 倍杆高

## 6.7.2 调压站规划

调压站在燃气输配系统中起着十分重要的作用，是天然气输配系统中联系（次）高压输气系统与中压供气系统的枢纽。

规划新建 5 座调压站，包括 2 座高压调压站：城西调压站、星都调压站；3 座次高压调压站：碣石调压站、甲子调压站、南塘调压站。

### 1、选址原则

- (1) 符合城市总体规划的设置要求和用地安排；
- (2) 具备供水、供电、通讯等条件，交通运输、维护管理便利；
- (3) 与周围建构筑的防火安全距离满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 (2020版)、《建筑设计防火规范》50016-2014 (2018年版) 的有关要求，并符合地方相关规定；
- (4) 设置位置应结合高压管道的布线和城区/城镇中压管网系统格局；
- (5) 设置规模和数量满足用气需求，配气能力与分布能源站、中压管网的运行工况相适应。

### 2、选址确定

调压站站址一览表

表6.7.2-1

场站名称	站址	征地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
城西调压站	中心城区东部，深汕高速公路与 G324 交叉路口以东	1000	
碣石调压站	碣石镇，S338 旁	10000	与 LNG 气化站合建
甲子调压站	甲子镇，S338 旁	2000	
南塘调压站	南塘镇，X138 旁	6000	与 LNG 加气站合建，并预留加氢站用地
星都调压站	星都经济开发区，G324 旁	-	与 LNG 气化站、LNG 加气站合建，并预留加氢站用地

注：调压站用地面积参考《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015 燃气设施用地指标。

### 3、工艺参数

调压站工艺参数一览表

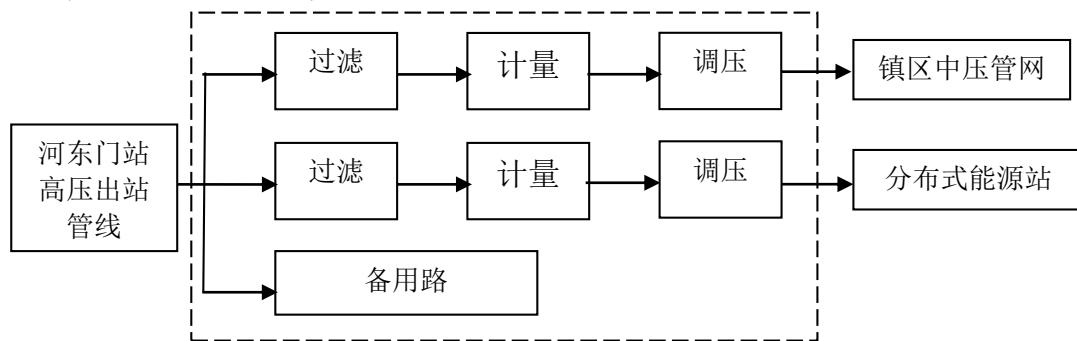
表6.6.2-2

场站名称	场站压力 (MPa)	出站规模 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h)	备注
城西调压站	4.0	中压出站：3.0	
碣石调压站	1.6	中压出站：2.0	
甲子调压站	1.6	中压出站：4.0	
南塘调压站	1.6	中压出站：2.0	
星都调压站	4.0	中压出站：2.0 高压出站：3.0	高压出站为分布式能源供气

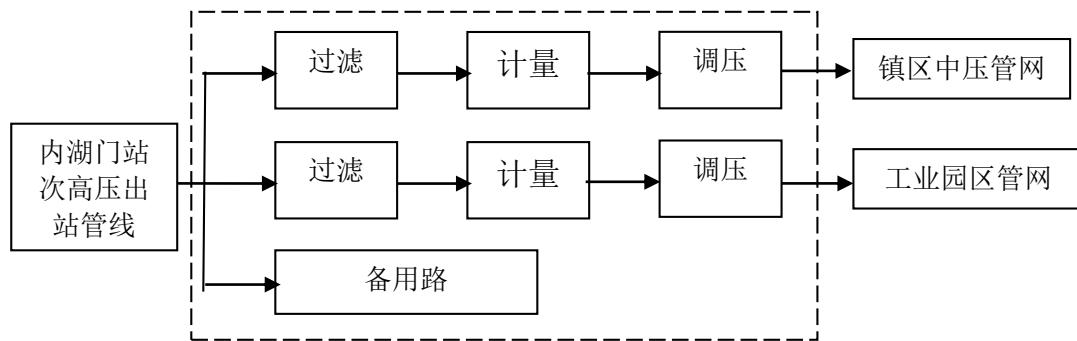
注：星都调压站出站高压出站为暂定，具体出站设计压力及管径规模应结合星都经济开发区天然气分布式能源机组所需运行压力进行调整。

### 4、工艺流程

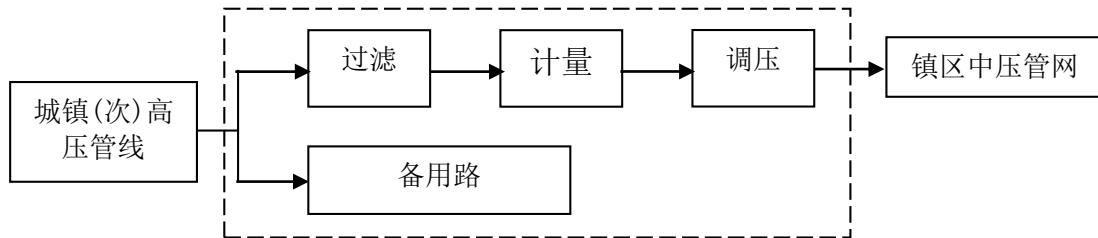
星都调压站工艺流程框图如下：



碣石、甲子调压站工艺流程框图如下：



其余调压站工艺流程框图如下：



## 5、平面布置

站区四周设 2.2 米高实体围墙，站内设调压计量区和配电仪表房。调压计量区距离站外明火地点不小于 30m。

## 6、安全间距控制

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）要求，调压站周边安全间距控制如下：

调压站（含调压柜）与其他建筑物、构筑物水平净距（m） 表 6.7.2-3

设置形式	调压装置入口 燃气压力级制	建筑物 外墙面	重要公共建筑、 一类高层民用建物	铁路(中心 线)	城镇道 路	公共电力 变配电柜
地上单独 建筑	高压（A）	18.0	30.0	25.0	5.0	6.0
	高压（B）	13.0	25.0	20.0	4.0	6.0
	次高压（A）	9.0	18.0	15.0	3.0	4.0
	次高压（B）	6.0	12.0	10.0	3.0	4.0

设置形式	调压装置入口 燃气压力级制	建筑物 外墙面	重要公共建筑、 一类高层民用建物	铁路(中心 线)	城镇道 路	公共电力 变配电柜
	中压（A）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
	中压（B）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
调压柜	次高压（A）	7.0	14.0	12.0	2.0	4.0
	次高压（B）	4.0	8.0	8.0	2.0	4.0
	中压（A）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
	中压（B）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
地下单 独建筑	中压（A）	3.0	6.0	6.0	-	3.0
	中压（B）	3.0	6.0	6.0	-	3.0
地下 调压箱	中压（A）	3.0	6.0	6.0	-	3.0
	中压（B）	3.0	6.0	6.0	-	3.0

注：1. 当调压装置露天设置时，则指距离装置的边缘。2. 当建筑物（含重要公共建筑物）的某外墙为无门、窗洞口的实体墙，且建筑物耐火等级不低于二级时，燃气进口压力级制为中压（A）或中压（B）的调压柜一侧或两侧（非平行），可贴靠上述外墙设置。3. 当达不到上表净距要求时，采取有效措施，可适当缩小净距。

### 6.7.3 LNG 气化站规划

规划新建5座LNG气化站，包括龙湖湾LNG气化站、工业基地LNG气化站、碣石LNG气化站、甲子LNG气化站、星都LNG气化站。在管道天然气未进入之前，LNG气化站作为相应区域气源站，重点保障工业园区内的企业用气，管道天然气进入以后，LNG气化站可作为应急调峰或补充气源。

#### 1、选址原则

- (1) 应服从总体规划的用地安排，应与居民稠密区、大型公共建筑等重要设施保证安全间距，并结合用户的分布进行选址；
- (2) 考虑土地集约使用，尽量与其他燃气设施合建；
- (3) 站场与周围建筑物之间的安全距离应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）等相关规范的规定；
- (4) 应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯等条件；
- (5) 应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆通行；
- (6) 尽量不占用市区土地资源，使用撂荒地，少占用耕地，以减少征地费用。

#### 2、站址确定

规划LNG气化站站址一览表

表6.7.3-1

LNG 气化站名称	站址	用地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
龙湖湾 LNG 气化站	中心城区南部，厦深铁路、汕尾至汕头铁路之间	18000	现有龙湖湾 LNG 瓶组气化站用地，并预留加氢站用地
碣石 LNG 气化站	碣石镇，S338 旁	—	与调压站合建
工业基地 LNG 气化站	碣石镇，碣石海洋工业基地	4000	在建
甲子 LNG 气化站	甲子镇，三甲地区工业园 区	12000	
星都 LNG 气化站	星都经济开发区，G324 旁	18000	与调压站、LNG 加气站合建，并预留加氢站用地

注：LNG气化站用地面积参考《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015燃气设施用地指标。

### 3、设计规模

规划LNG气化站设计参数一览表

表6.7.3-2

LNG 气化站名称	储罐规模		气化能力 (×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h)		备注
	现状	规划	现状	规划	
龙湖湾 LNG 气化站	瓶组气化站	100m <sup>3</sup> 储罐 3 台	0.1	3.0	
碣石 LNG 气化站		100m <sup>3</sup> 储罐 1 台		1.0	
工业基地 LNG 气化站		60m <sup>3</sup> 储罐 1 台		1.0	
甲子 LNG 气化站		100m <sup>3</sup> 储罐 3 台		3.0	
星都 LNG 气化站		100m <sup>3</sup> 储罐 2 台		2.0	
合计		储罐总容积 960m <sup>3</sup>	0.1	10.0	

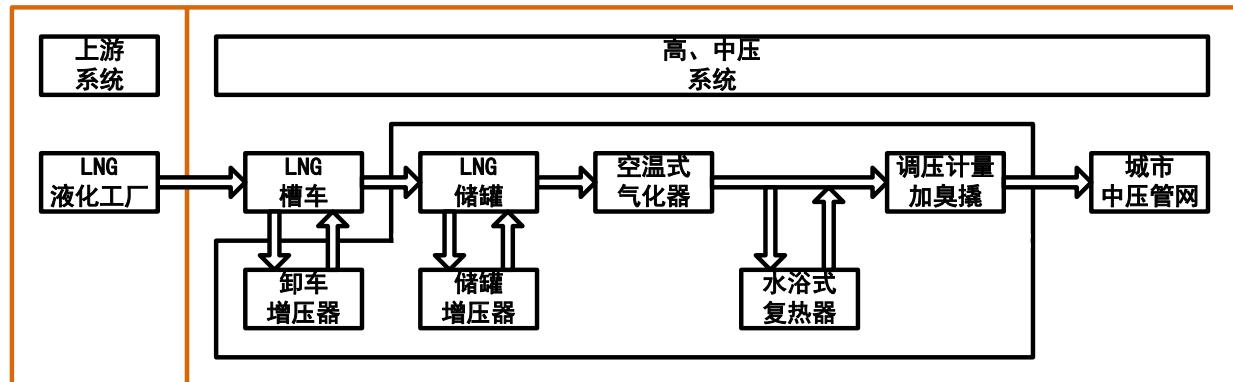
### 4、工艺流程

LNG 采用液化天然气储罐储存，通过公路车辆运至 LNG 调峰及应急气化站，利用压差将 LNG 送至低温 LNG 贮罐储存。使用时，打开储罐的自增压系统，储罐内的 LNG 利用贮罐增压器增压到 0.70MPa，利用压差将 LNG 送至空温式气化器。在空温式气化器中，液态天然气经过与空气换热，升高温度发生相变，转化为气态，超过 0℃ 以上，压力在 0.4-0.6 MPa，经调压、计量、加臭后进入陆丰市城镇中压供应系统进行调峰和应急供气。

液化天然气槽车内的 LNG 卸完后，尚有天然气的气体，这部分气体经 BOG 气化器加热后，进入 BOG 缓冲罐，再进入管网。

低温真空粉末绝热贮罐的日蒸发率一般为 0.3%（重量），这部分气化了的气体如果不及时排出，会使贮罐上部气相空间的蒸发压力逐渐升高。为保证贮罐的安全，通过降压调节阀根据压力自动排出罐顶的气体（BOG），这部分 BOG 气体经 BOG 气化器加热后，进入 BOG 缓冲罐，再进入管网。

在紧急情况下，为确保系统的安全，在每个 LNG 贮罐液相进、出口的管线上和天然气出站的总管上均设有气动紧急切断阀，以便能迅速关闭阀门。



## 5、平面布置

在 LNG 气化站的平面布置中，严格执行有关防火规范，整个平面考虑到行车，组织和运营管理的方便，与周围建筑设施相协调。

为确保安全生产及方便生产管理的需要本站采用分区布置，即甲类生产区（包括卸车柱、储罐、气化器等），生产辅助区（包括门卫室、生产辅助用房、消防水池等）。

LNG 气化站主要建构筑物有 LNG 储存气化设备、消防设施、站房及生产辅助用房、仓储设施。为了节约用地，气化站可与门站、调压站、汽车加气站毗邻建设，并且可共用辅助站房。

## 6、主要设备

主要工艺设备包括 LNG 储罐、空温式汽化器、水浴式汽化器、BOG 空温器、EAG 空温器、调压器、阀门等设备。

## 7、安全间距控制

LNG 气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距（m）表 6.7.3-3

项目	名称	储罐总容积 (m <sup>3</sup> )			集中放散装置的天然气放散总管
		>50~ ≤200	>200~ ≤500	>500~ ≤1000	
居住区、村镇和影剧院、体育馆、		50	70	90	45

项目	名称	储罐总容积 (m³)			集中放散装置的天然气放散总管
		>50~ ≤200	>200~ ≤500	>500~ ≤1000	
学校等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）					
工业企业（最外侧建、构筑物外墙）	30	35	40	20	
明火、散发火花地点和室外变、配电站	50	55	60	30	
民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场	45	50	55	25	
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库	35	40	45	20	
铁路（中心线）	国家线	70		80	40
	企业专线	30		35	30
公路、道路（路边）	高速，I、II 级，城市快速	25			15
	其他	20			10
架空电力线（中心线）		1.5 倍杆高		1.5 倍杆高，但 35KV 以上架空电力线不应小于 40m	2.0 倍杆高
架空通信线（中心线）	I、II 级	30	40	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高
	其他	1.5 倍杆高			

注：1、居住区、村镇系指 1000 人或 300 户以上者，以下者按本表民用建筑执行；2、与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）执行；3、间距的计算应以储罐最外侧为准。

LNG 气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距 (m)

表 6.7.3-4

项目	名称	储罐总容积 (m³)			集中放散装置的天然气放散总管
		>50~ ≤200	>200~ ≤500	>500~ ≤1000	
明火、散发火花地点	50	55	60	30	
办公、生活建筑	30	35	40	25	
变配电室、仪表间、值班室、汽车槽车库、汽车衡及计量室、空压机室、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、钢瓶灌装台	20	22	25	25	

项目	名称	储罐总容积 (m³)			集中放散装置的天然气放散总管
		>50~ ≤200	>200~ ≤500	>500~ ≤1000	
汽车库、机修间、燃气热水炉间		30		35	25
天然气（气态）储罐		28	30	31	20
液化石油气全压力式储罐		34	36	38	25
消防泵房、消防水池取水口			40		20
站内道路 (路边)	主要		15		2
	次要		10		
围墙		20		25	2
集中放散装置的天然气放散总管			25		—

注：1、自然蒸发的储罐（BOG 罐）与液化天然气储罐的间距按工艺要求确定；2、与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）执行；3、间距的计算应以储罐最外侧为准。

#### 6.7.4 LNG 瓶组气化站规划

LNG 瓶组气化站适用于管道天然气无法到达的区域使用，可满足 600 户左右的居民供气或小时用气量小于 500 方的商业用气。

陆丰市目前已建的 LNG 瓶组气化站共 7 座，按照“统一规划、分期建设、以点带面、逐步联网”的原则，在近期管道天然气气源无法到达的西南镇、八万镇、陂洋镇、桥冲镇、湖东镇分别新建 1 座 LNG 瓶组气化站，推进乡村储气罐站和微管网供气系统的建设。

远期根据管道天然气供应系统完善程度，逐步停运，或搬迁至近期管道天然气气源暂时无法到达的区域，尤其是在暂不具备接通天然气的农村地区。

近期规划新增 LNG 瓶组气化站设计参数一览表 表 6.7.4-1

序号	场站名称	储罐规模	气化能力 ( $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ )	征地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	西南 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	500	1000	近期
2	八万 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	500	1000	近期
3	陂洋 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	500	1000	近期
4	桥冲 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	500	1000	近期
5	湖东 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	500	1000	近期

注：为集约用地，LNG 瓶组气化站与乡镇计量站合建，并且内设乡镇抢先服务基地。

LNG 瓶组气化站可灵活设置于有足够安全间距放置的小区绿带、公共广场等露天区区域，与主要建构筑物的防火间距应满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）相关规定。LNG 瓶组站采用无人值守撬装化设计，四周设置防护围栏，顶部可设置防雨棚。

LNG 瓶组气化站与建、构筑物的防火间距 (m) 表 6.7.4-2

项目	气瓶总容积 (m <sup>3</sup> )	≤2	>2~≤4
明火、散发火花地点	25	30	
民用建筑	12	15	
重要公共建筑、一类高层民用建筑	24	30	
道路（路边）	主要	10	10
	次要	5	5

注：气瓶总容积应按配置气瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。单个气瓶容积不应大于 410L。

## 6.7.5 乡镇计量站规划

陆丰市乡镇分布较广，为便于日常运行管理，除星都经济开发区、大安镇、河东镇、碣石镇、内湖镇、南塘镇、甲子镇外，其余9个镇宜结合城镇中压供气管网分布，分别设置一座计量站（内设乡镇抢险服务基地），部分乡镇计量站可与LNG瓶组气化站合建。

规划乡镇计量站设计参数一览表

表 6.7.5-1

序号	场站名称	设计规模 (Nm <sup>3</sup> /h)	征地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	湖东计量站	2000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
2	博美计量站	4000	1000	
3	陂洋计量站	1000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
4	八万计量站	1000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
5	金厢计量站	1000	1000	
6	潭西计量站	1500	1000	
7	上英计量站	1000	1000	
8	桥冲计量站	1000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
9	西南计量站	500	—	与 LNG 瓶组气化站合建

## 6.8 管网规划

### 6.8.1（次）高压管网工程规划

#### 1、布线原则

- (1) 管道布线根据地形、工程地质、沿线供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件综合确定。
- (2) 遵守国家和地方政府关于基本建设的方针、法规和区域规划的要求。
- (3) 线路应尽量避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点保护的单位的安全保护区及文物区。
- (4) 充分考虑管道沿线近、远期城乡建设、水利建设、交通建设等与管线走

向的关系。

- (5) 尽量依托和利用现状公路，方便管道的运输、施工和生产维护管理。
- (6) 线路力求顺直，缩短长度，节约投资。
- (7) 选择有力地形，尽量避开大型障碍物和不良工程地质地段（如铁路、隧道、大型河流、软土、积水、浅水地带、滑破、崩塌、泥石流、地震带等），避开和减少通过城市人口、建筑物密集区、重要构筑物、减少拆迁量。
- (8) 结合所经农田、水利工程规划及城镇、工矿企业、铁路和公路的规划，尽量避免管线与之发生矛盾。
- (9) 管道宜布置在城市边缘或市内具有足够安全距离的地帶，并应逐渐成环，提高供气的可靠性。

(10) 管道布线应尽量考虑接近城市用户、大型工业用户和调压站的布点位置，以减少支管的敷设长度，节约投资。

## 2、管道安全间距

### (1) 与建筑物安全间距要求

根据《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006(2020 版)要求，高压地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距要求如下：

一级或二级地区地下高压燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于下表规定。

一级或二级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 (m) 表 6.8.1-1

燃气管道公称直径 DN (mm)	地下燃气管道压力 ( MPa )		
	1.61	2.50	4.00
900 < DN ≤ 1050	53	60	70
750 < DN ≤ 900	40	47	57
600 < DN ≤ 750	31	37	45
450 < DN ≤ 600	24	28	35
300 < DN ≤ 450	19	23	28
150 < DN ≤ 300	14	18	22
DN ≤ 300	11	13	15

注：1、如果燃气管道强度设计系数不大于 0.4 时，一级或二级地区地下燃气管道与建筑之间的水平净距可按三级地区要求确定；2、水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑；3、当燃气管道压力与表中数不相同时，可采用直线方程内插法确定水平净距。

三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于下表规定。

三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 (m)

表 6.8.1-2

燃气管道公称直径和壁厚 $\delta$ (mm)	地下燃气管道压力 ( MPa )		
	1.61	2.50	4.00
A、所有管径 $\delta < 9.5$	13.5	15.0	17.0
B、所有管径 $9.5 \leq \delta < 11.9$	6.5	7.5	9.0
C、所有管径 $\delta \geq 11.9$	3.0	5.0	8.0

注:1、如果对燃气管道采取行之有效的保护措施,  $\delta < 9.5\text{mm}$  的燃气管道也可采用表中 B 行的水平净距; 2、水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑物; 3、燃气管道压力表中数不相同时, 可采用直线方程内插法确定水平距离。

## (2) 与其他专业安全间距要求

根据《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006 (2020 版) 要求, 高压地下燃气管道相邻管道之间的水平和垂直净距, 不应小于高压 A 的规定, 其中与铁路路堤坡脚的水平净距不应小于 8m, 与有轨电车钢轨的水平净距不应小于 4m。

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 要求, 高压地下燃气管道与其他专业的水平净距要求如下:

输气管道与其他管道交叉时, 垂直净距不应小于 0.3m, 当小于 0.3m 时, 两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物, 交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段, 应确保管道防腐层无缺陷;

输气管道与电力电缆、通信光(电)缆交叉时, 垂直净距不应小于 0.5m, 交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段, 应确保管道防腐层无缺陷;

在开阔地区, 埋地管道与高压交流输电线路杆(塔)基脚间的最小距离不宜小于杆(塔)高;

在路由受限地区, 埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小水平距离不宜小于下表规定:

埋地管道与交流接地体的最小距离 (m)

表 6.8.1-3

电压等级 (kV)	$\leq 220$	330	500
电塔或电杆接地	5.0	6.0	7.5

另外, 高压管道与燃气管道同沟并行敷设时, 间距应满足施工及维护要求且最小净距不应小于 0.5m。

## 3、(次) 高压管线规划

### (1) 规划共有 3 段高压气源管线:

◆ 河东阀室至河东门站高压管线: 设计压力 4.0MPa, 管径规模 DN400, 长约 5 公里。

◆ 内湖阀室至内湖门站高压管线：设计压力4.0MPa，管径规模DN300，长约0.5公里。

◆ 大安阀室至大安门站高压管线：设计压力4.0MPa，管径规模DN300，长约0.5公里。

(2) 规划有1段城镇高压管线：由河东门站出站，沿S240省道、沈海高速、G324国道至城西调压站、星都经济开发区，设计压力4.0MPa，管径规模DN400，长约17公里，穿越沈海高速1次、螺河1次。

(3) 规划有1段城镇次高压管线：由内湖门站出站，沿X129县道、S338省道至南塘镇、碣石镇、甲子镇，设计压力1.6MPa，管径规模DN300-400，长约52公里，穿越沈海高速1次、汕尾至汕头铁路1次、珠东沿海快速2次、揭惠高速南延线1次。

陆丰市规划（次）高压管线走向详见《图-08：市域远期天然气输配系统规划布局图》。

规划（次）高压管线统计表

表 6.8.1-4

序号	起止点	管径	设计压力(MPa)	长度(km)	备注
1	河东阀室-河东门站	DN400	4.0	5	
2	内湖阀室-内湖门站	DN300	4.0	0.5	
3	大安阀室-大安门站	DN300	4.0	0.5	
4	河东门站-城西调压站-星都调压站	DN400	4.0	17	穿越螺河1次
		DN200	4.0	1	穿越沈海高速1次
5	内湖门站-南塘调压站	DN400	1.6	15	穿越沈海高速1次、汕尾至汕头铁路1次、
		DN200	1.6	0.5	
6	碣石调压站-南塘	DN300	1.6	17	穿越珠东沿海快速1次
7	南塘-甲子调压站	DN400	1.6	20	穿越珠东沿海快速1次、揭惠高速南延线1次
合计				76.5	

## 6.8.2 中压管网工程规划

### 1、布线原则

(1) 符合城市道路长远规划要求，尽量避免开挖道路改建或重建管道。

(2) 所有市政道路应预留燃气管道管位，一次规划，分期实施，主干管网的布置应考虑远期气源对压力和规模的要求。

(3) 主干管应尽量避免敷设在繁华干道上，管道宜敷设在慢车道、人行道及绿化带下。

(4) 为确保供气可靠，中压干管尽量成环状布置，环状管网与支状管网相结合，保持一定的环密度。

(5) 在环状管网节点处、支管始端、管道预留处设置阀门。

(6) 在保证安全间距要求的前提下，尽量靠近用户以减少支管长度。

(7) 尽量避免穿越障碍物及主要道路，若穿越时，可采用加深管道埋深或加套管保护。

(8) 天然气管道通过河流时，利用已建道路桥梁或采用管桥跨越的形式。当利用桥梁或管桥跨越河流时，采取安全防护措施。

(9) 管道与建构筑物、其他地下管道设施的水平及垂直距离应满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的有关要求，并尽量避免与高压电缆平行敷设。

(10) 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度应满足：

- A. 当埋设于机动车道下时，不小于 0.9 米。
- B. 当埋设于非机动车道（含人行道）下时，不小于 0.6 米。
- C. 当埋设于机动车不可能到达的地方下时，不小于 0.3 米。
- D. 当埋设于水田下时，不小于 0.8 米。

(11) 管道预留口的设置：应根据道路现状及规划、地块开发性质、各类用户分布状况预留支管接口及过街管。当缺乏具体规划或建设资料时，管道过街支管宜每 300 米设置 1 个。

(12) 管位的布置结合用户开发情况、已有管道布置状况进行。

(13) 据《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016，道路红线宽度超过 40m 的城市干道宜两侧布置燃气管道。

## 2、管道安全间距

中压管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的安全净距应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）和《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018：

地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距(m) 表 6.8.2-1

项目		地下燃气管道	
		中压 (A)	次高压 (A)
建筑物的	基础	1.5	-
	外墙面(处地面处)	-	13.5
给水管道		0.5	1.5
污水、雨水排水管		1.2	2.0
电力电缆 (含电车电缆)	直埋	0.5	1.5
	在导管内	1.0	1.5
铁路路堤坡脚		5	5
通信电缆	直埋	0.5	1.5
	在导管内	1.0	1.5
其他燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4
	DN > 300mm	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	2.0
	在管沟内 (至外壁)	1.5	4.0
电杆 (塔) 的基础	≤35KV	1.0	1.0
	> 35KV	2.0	5.0
通讯照明电杆 (至电杆中心)		1.0	1.0
街树 (至树中心)		0.75	1.2

注：以上间距当有套管时，以套管计。受地形限制无法满足上表要求的间距时，采取行之有效的防护措施后，可适当缩小间距。但是中压燃气管道距建筑物基础不应小于 0.5m 且距建筑物外墙面不应小于 1.0m，低压管道应不影响建（构）筑物和相邻管道基础的稳固性。次高压燃气管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。其中当对次高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5mm 时，管道距建筑物外墙面不应小于 6.5m；当管壁厚度不小于 11.9mm 时，管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。

燃气管道与构筑物或相邻管道之间的垂直净距(m) 表 6.8.2-2

项目		地下燃气管道 (当有套管时，以套管计)
给水管、排水管或其他燃气管道		0.15
热力管、热力管的管沟底 (或顶)		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15

注：以上间距当有套管时，以套管计。

### 3、中压管网规划

- (1) 市域城镇中压供气管线：共 10 段。
  - 1) 湖东镇中压供气管线：从南塘镇调压站/镇区中压管网沿 X139 县道至湖东镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn250，长约 13 公里，穿越珠东沿海快速 1 次。
  - 2) 博美镇中压供气管线：共两条，一条从内湖门站沿沈海高速、G324 国道

至博美镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn315，长约 11 公里，穿越珠沈海高速 1 次；一条从中心城区中压管网沿 G324 国道至博美镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn315，长约 16 公里，穿越珠东沿海快速 1 次、厦深铁路 1 次。

3) 陂洋镇中压供气管线：从内湖门站中压出站管线沿 G324 国道至铜锣湖农场，预留华侨管理区用气，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn315，长约 10 公里；支管至陂洋镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn200，长约 10 公里，穿越厦深铁路 1 次。

4) 八万镇中压供气管线：从博美镇中压管网沿 X133 县道至八万镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn200，长约 14 公里，穿越沈海高速 1 次、厦深铁路 1 次。

5) 金厢镇中压供气管线：从中心城区中压管网沿广东滨海旅游公路至金厢镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn200，长约 11 公里。

6) 潭西镇中压供气管线：从中心城区中压管网至潭西镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn315，长约 5 公里。

7) 上英镇中压供气管线：从中心城区中压管网沿新 324 国道随桥敷设至上英镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn315，长约 12 公里。

8) 桥冲镇中压供气管线：从博美镇中压管网沿 X133 县道至桥冲镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn200，长约 5 公里。

9) 西南镇中压供气管线：从大安镇中压管网沿 S241 省道至西南镇，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn160，长约 10 公里。

10) 大安镇与中心城区中压联络线：沿 S240 省道，将大安门站与河东门站中压出站管线连通，设计压力 0.4MPa，管径规模 Pedn200，长约 18 公里。

陆丰市规划城镇中压供气管线走向详见《图-08：市域远期天然气输配系统规划布局图》。

市域城镇中压供气管网一览表

表 6.8.2-3

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	PEDn315	42	0.4	
2	PEDn250	13	0.4	
3	Pedn200	66	0.4	
4	Pedn160	14	0.4	
合计		135		

## （2）中心城区

结合中心城区“两轴、两心、多组团”的“轴向拓展+组团式”城市空间结构，依托东海大道、G324 国道、新 324 国道、陆丰大道、中信路、河东路等道路规划布局中压主干管网，构建“点多环、枝环结合”的中压供气管网。

中心城区管网规划详见《图-11：中心城区远期天然气场站及主干管网规划布局图》。

中心城区规划新建中压主干管网一览表

表 6.8.2-4

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	PEdn315	51	0.4	
2	Pedn200	27	0.4	
3	Pedn160	24	0.4	
4	Pedn110	70	0.4	
5	Pedn90	40	0.4	
6	DN250	1	0.4	随桥敷设
合计		213		

## （3）碣石镇—碣石海洋工业基地

结合海洋工业基地路网结构，依规划道路布局中压主干管网，构建“两点三环、枝环结合”的中压供气管网。

碣石镇—碣石海洋工业基地管网规划详见《图-12：碣石镇—碣石海洋工业基地天然气场站及主干管网规划布局图》。

甲子镇—三甲地区工业园区规划新建中压主干管网一览表

表 6.8.2-5

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	PEdn315	14	0.4	从碣石调压站中压出站
2	Pedn250	4	0.4	
3	Pedn160	16	0.4	
4	Pedn110	1	0.4	
5	Pedn90 及以下	7	0.4	
合计		42		

## （4）甲子镇—三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地

三甲地区工业园区：结合工业园区路网结构，依托工业路、甲东路、滨江大道、二支路、子东路、X122 县道等道路规划布局中压主干管网，构建“两点三环、枝环结合”的中压供气管网。

甲东镇大南海石化汕尾基地：从东风大道接入甲子调压站/甲子 LNG 气化站

来气，结合园区路网，依托基地大道、临港路、环海西路、环海南路、东海岸大道西段等道路规划布局中压主干管网，构建枝环结合的中压供气管网，并通过环海东路与揭阳市燃气管网形成互联互通。

甲子镇—三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地管网规划详见《图-13：甲子镇—三甲地区工业园区天然气场站及主干管网规划布局图》、《图-14：甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地天然气主干管网规划布局图》。

**甲子镇—三甲地区工业园区规划新建中压主干管网一览表 表 6.8.2-6**

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	DN300	4	0.4	向甲东镇大南海石化汕尾基地延伸
2	Pedn200	5	0.4	考虑其他区域供应一定气量
3	Pedn160	2	0.4	
4	Pedn110	5	0.4	
合计		16		

**甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地规划新建中压主干管网一览表 表 6.8.2-7**

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	PEdn315	17	0.4	
2	Pedn200	10	0.4	
3	Pedn160	33	0.4	
合计		60		

### （5）南塘镇—南塘工业园

结合工业园区路网结构，构建“一点一环、枝环结合”的中压供气管网。

南塘镇—南塘工业园管网规划详见《图-15：南塘镇—南塘工业园天然气主干管网规划布局图》。

**南塘镇—南塘工业园规划新建中压主干管网一览表 表 6.8.2-8**

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	Pedn200	1	0.4	
2	Pedn160	1	0.4	
3	Pedn110	3	0.4	
合计		5		

### （6）星都经济开发区

结合星都经济开发区路网结构，构建“一点多环、枝环结合”的中压供气管网。

星都经济开发区管网规划详见《图-16：星都经济开发区天然气场站及主干

管网规划布局图》。

星都经济开发区规划新建中压主干管网一览表

表 6.8.2-9

序号	规格	新建长度 (km)	设计压力 (MPa)	备注
1	PEdn250	2	0.4	
2	Pedn200	7	0.4	
3	Pedn160	3	0.4	
4	Pedn110	8	0.4	
合计		20		

### 6.8.3 管网水力计算

#### 1、水力计算公式

(1) 高压管道按下式计算：

$$q_v = 11522 Ed^{2.53} \left[ \frac{P_1^2 - P_2^2}{ZTL\Delta^{0.961}} \right]^{0.51}$$

式中：  $q_v$ —气体流量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$d$ —输气管道内径 (cm)；

$P_1$ 、 $P_2$ —输气管道计算管段起点和终点压力 (绝) (MPa)；

$Z$ —气体的压缩因子；

$T$ —气体的平均温度 (K)；

$L$ —输气管道计算管段的长度 (km)；

$\Delta$ —气体的相对密度；

$E$ —输气管道的效率系数 (当管道公称直径为DN300～DN800时， $E$ 为0.8～0.9；当管道公称直径大于DN800mm时， $E$ 为0.91～0.94)。

(2) 次高压、中压管道按下式计算：

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.27 \times 10^{10} \lambda \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} Z$$

式中：  $P_1$ —燃气管道起点压力，绝压kPa；

$P_2$ —燃气管道终点压力，绝压kPa；

$Z$ —压缩因子， $Z=1$ ；

$L$ —燃气管道计算长度，km；

$Q$ —燃气管道计算流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$d$ —管道内径，mm；

$\rho$  — 燃气密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$  ;

T — 设计计算温度, K;

$T_0$ — 273.15K;

$\lambda$  — 燃气管道摩阻系数。

## 2、水力计算条件及结果

### (1) 城镇高压管网水力计算

正常工况条件下, 河东门站出站高压管道水力计算的起点压力设定为3.6MPa(绝压), 城西调压站进站压力为3.4197MPa(绝压), 星都调压站进站压力为3.3497MPa(绝压)。水力计算结果详见《图-17: 市域(次)高压管网水力计算图》。

### (2) 城镇次高压管网水力计算

正常工况条件下, 内湖门站出站次高压管道水力计算的起点压力设定为1.6MPa(绝压), 南塘调压站进站压力为0.9387MPa(绝压), 碣石调压站进站压力为0.6162MPa(绝压), 甲子调压站进站压力为0.6771MPa(绝压)。水力计算结果详见《图-17: 市域城镇(次)高压管网水力计算图》。

### (3) 中心城区中压管网水力计算

正常工况: 河东门站、城西调压站出站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压), 按远期2035年高峰小时供气规模计算得出, 中心城区主干管网末端节点压力均在0.15 MPa(绝压)以上, 满足各类用户用气需求; 延伸至周边镇区的城镇中压供气管网的最不利节点位于金厢镇, 供气压力为0.13MPa(绝压), 基本满足周边临近乡镇用气需求。水力计算结果详见《图-18: 中心城区规划中压主干管网正常工况水力计算图》。

事故应急工况: 假设城西调压站故障, 启用龙湖湾LNG气化站, 河东门站、龙湖湾LNG气化站出站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压), 按远期2035年高峰小时供气规模计算得出, 中心城区主干管网末端节点压力均在0.25MPa(绝压)以上, 满足各类用户用气需求; 延伸至周边镇区的城镇中压供气管网的最不利节点位于金厢镇, 供气压力为0.23 MPa(绝压), 满足周边临近乡镇用气需求。水力计算结果详见《图-19: 中心城区规划中压主干管网事故工况水力计算图》。

### (4) 碣石镇—碣石海洋工业基地中压管网水力计算

正常工况: 利用碣石调压站出站中压管道进行供应, 调压站出站起点压力设定为0.45MPa(绝压), 按远期2035年碣石海洋工业基地高峰小时供气规模计算

得出，碣石海洋工业基地中压主干管网末端节点压力均在0.15 MPa(绝压)以上，满足工业用户用气需求。水力计算结果详见《图-20：碣石镇—碣石海洋工业基地规划中压主干管网水力计算图》。

#### (5) 甲子镇—三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地中压管网水力计算

三甲地区工业园区正常工况：利用甲子调压站出站中压管道进行供应，调压站出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)，假设到三甲地区工业园区的供气压力为0.39MPa(绝压)，按远期2035年三甲地区工业园区高峰小时供气规模计算得出，园区中压主干管网末端节点压力均在0.15 MPa(绝压)以上，满足工业用户用气需求。水力计算结果详见《图-21：甲子镇—三甲地区工业园区规划中压主干管网水力计算图》。

甲东镇大南海石化汕尾基地正常工况：利用甲子调压站出站中压管道进行供应，调压站出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)，按远期2035年甲东镇大南海石化汕尾基地高峰小时供气规模计算(并考虑沿途三甲地区工业园区用气)得出，汕尾基地中压主干管网末端节点压力均在0.15 MPa(绝压)以上，满足工业用户用气需求。水力计算结果详见《图-22：甲子镇—甲东镇大南海石化汕尾基地规划中压主干管网水力计算图》。

#### (6) 南塘镇—南塘工业园中压管网水力计算

正常工况：南塘调压站出站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)，假设到工业园的供气压力为0.3MPa(绝压)，按远期2035年南塘镇工业用户高峰小时供气规模计算得出，工业园中压主干管网末端节点压力均在0.15 MPa(绝压)以上，满足工业用户用气需求。水力计算结果详见《图-24：南塘镇—南塘工业园规划中压主干管网水力计算图》。

#### (7) 星都经济开发区中压管网水力计算

正常工况：星都调压站出站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)，按远期2035年高峰小时供气规模计算得出，星都经济开发区中压主干管网末端节点压力均在0.3 MPa(绝压)以上，满足各类用户用气需求。水力计算结果详见《图-25：星都经济开发区规划中压主干管网水力计算图》。

### 6.8.4 管道材料及防腐

#### 1、管道材料

城市燃气管道有以下几种常用管材可供选择：

(1) 铸铁管

铸铁管最大优点是抗腐蚀性能好，价格便宜、投资省、使用年限长。在沿海地区及地质结构较稳定、使用人工煤气的城市被广泛采用。

铸铁管最大的缺点是柔度差、抗地震力度差、稍有地震管材易破裂，承插接口又比较容易漏气，接头易松动，特别是在坡度较大和地质土壤结构较差的地段，因而安全性能相对较差，承压能力低。

(2) 钢管

钢管承载应力大、抗震性能较好，柔度、钢度都比较理想，缺点是抗腐蚀性能较差、管道的防腐措施要求较高，使用年限相对较短。

(3) PE管

PE管（聚乙烯管）最大的优点是抗腐蚀性能和抗地震性能都比较好，使用年限相对较长，柔度好、运输、施工都比较方便，安全性能较好。缺点是钢度差易遭外力（如野蛮挖掘等）破坏，及受紫外线照射易老化，承压能力有限。

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）、《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018的有关规定，高压管道根据压力等级采用钢管；中压A级管道可采用钢管、PE管。

PE管具有柔度好、运输、施工方便，使用年限相对较长等优点，近年来已大量被用于燃气工程。尽管PE管（聚乙烯管）具有钢度差易遭外力（如野蛮挖掘等）破坏的缺点，但是只要加强管理、并在埋设管道上方增加标记和警示带等，也是可解决的。但PE管承压能力有限，不能满足1.6MPa的设计压力等级，同时还有受紫外线照射易老化的缺点，所以PE管可以在管径不大于DN300的中低压埋地管道上使用。因此，本规划管材作如下选择：

高压埋地燃气钢管执行《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017的规定，或符合不低于上述标准相应技术要求的其它钢管标准。三级和四级地区高压燃气管道材料钢级等级不宜低于PSL2，钢级不应低于L245。

次高压燃气管道应采用钢管，并符合现行国家标准《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017、《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018，或不低于上述标准相应技术要求的其它钢管标准的规定，管道材料钢级不宜低于L245。

中压管道选择PE管，材质聚乙烯，采用PE100 SDR11系列管材。管径大于DN300的中压管道或穿跨越管段采用钢管，执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017或《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018，材质为L245直缝电焊钢管或20#。

## 2、管道防腐

PE管具备良好的抗腐蚀性能，不另采用防腐措施。

### (1) 直埋钢管外防腐

适合本规划钢质管道的外防腐层有：挤压聚乙烯涂层（三层PE）、熔结环氧粉末（FBE）涂层。挤压聚乙烯涂层（三层PE）、熔结环氧粉末（FBE）涂层比较详见下表。

防腐层主要性能表 表 6.8.4-1

序号	项目	熔结环氧粉末（FBE）涂层	三层PE
1	防腐层厚度（mm）	≥0.4	≥3.0
2	延伸率（%）	≥4.8	≥600
3	压痕硬度（10MPa）（mm）	≤0.1	≤0.2
4	粘结力 25℃±5℃（N/cm）	1~2 级	≥100
5	抗冲击（25℃、J）	约 8	>24
6	耐化学介质特性（酸碱）	好	好
7	防腐层电阻率（Ω·m <sup>2</sup> ）	≥2×10 <sup>4</sup>	≥1×10 <sup>5</sup>
8	阴极剥离半径（mm）	≤8	≤8
9	吸水率（60 天 %）	>0.1	<0.01
10	耐候实验（开式气候测试仪 63℃）	有若干漏点	无异常
11	冷弯性能（度/管径长度）	≥2.5	>2.5
12	补口和补伤难移程度	较难	容易

从上表可以看出，聚乙烯防腐具有优异的防腐性能，据多家著名防腐公司的调查统计，聚乙烯三层结构用量目前居所有防腐层用量的第二位，且在逐步上升，在国内著名的陕京线，库善线，南敦线，靖西线以及上海、成都天然气主干管网都全部或部分采用了这种防腐层，取得了令人满意的防腐效果，同时该种防腐形式综合预制与补伤费用适中。

根据本工程特点，确定高压、中压埋地钢质管道采用聚乙烯三层结构防腐层。防腐等级为加强级。

### (2) 钢管阴极保护

钢管在采用涂层绝缘防腐的同时，还须采用阴极保护法，并符合标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2018规定。阴极保护投入运行后，应定期进行监测，至少每半年测量一次管道保护电位和阳极输出电流等项目，根据运行情况加以维护，每年至少维护一次。

### 6.8.5 管道穿跨越

#### 1、一般地段管道敷设

一般地段管道以沟埋方式敷设为主，管顶覆土为 0.8m（四级地区 1.0m），山区石方地段管顶覆土可减至 0.6m，且管沟开挖须超挖 0.2m，管顶覆细土达 0.3m 后再以原状土回填；回填土需填至超过自然地面至少 0.3m。

- (1) 农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放；
- (2) 管道在河流滩地范围内敷设时，埋设深度要根据穿越河流位置的具体冲刷深度及河流的防洪等级等来确定；
- (3) 管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其它相应的技术措施来保护管道安全。

#### 2、特殊地段管道敷设

特殊地段管道穿跨越常采用的方式有开挖敷设、水平顶管敷设、沿桥敷设、拱管敷设、定向钻法敷设等多种方式，都应征求主管部门意见，取得穿跨越工程行政许可后施工。

各种穿跨越方案优缺点

表 6.8.5-1

穿跨越类型		优点	缺点	适用范围
穿 越	截流直埋	施工费用较低，施工方便	施工时影响通航，管道损坏时维修困难	仅用于过小型河流。深度较浅，宽度 5~30 米
	顶管	管道施工不影响通航及水上作业，机械化施工程度高	施工占地较大、管道损坏时维修困难，施工费用高（定向钻单位投资较顶管小）	可用于过河流，公路、铁路、城市道路。深度不宜太深，宽度 30~100 米
	定向钻			可用于过河流，公路、铁路、城市道路。深度适应范围大，宽度 100 米左右及以上
跨 越	随桥敷设	工程费用低、便于检查、维修	需多个部门协调，需经常检查维修，管道工作压力要求严格	仅用于过河流，现有桥梁处
	专用管桥			一般用于过河流，现无桥梁或有桥梁却不能随桥敷设处

### （1）管道穿越崩塌、滑坡地段

对于受地形条件的限制，管道无法避让滑坡的情况，应对通过滑坡段的管道进行保护，如设置抗滑桩、抗滑挡土墙，同时设置截、排水沟等多种治理措施；对于坡体较薄的崩塌、滑坡，应将管道置于稳定的岩层或土层中，并采取适当工程措施。

### （2）管道穿越道路

管道穿越道路应垂直交叉通过，必须斜交时，角度应大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越位置宜选在稳定的道路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。

穿越高速公路、高等级公路可采用箱涵或顶管方案；穿越一般公路时，可采用大开挖或顶管方式，均采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m。

穿越一般公路时，可视公路车流量、重车量及可能改造提高等级情况，采用套管或裸管敷设，管顶距地面埋深不小于 1.2m。

### （3）管道穿越铁路

管线随道路敷设，当铁路与道路平交时，考虑采用顶管方式，并在套管内设置检漏管。当铁路与道路立交时，采用加套管随道路敷设，套管采用钢筋混凝土圆管。

### （4）管道穿越河流

根据《城镇燃气设计规范》和国务院令第 198 号《城市道路管理条例》，设计压力不大于 0.4MPa 的天然气管道可以随桥敷设。当无条件随桥敷设时，采取开挖直埋或穿越河底等方式。

管道穿越小型水域，如鱼塘、沟渠时，考虑采用开挖直埋穿越，分段施工并设置导流围堰的办法，将作业区内地表水与外部隔离；其次，施工过程中可采用砂、碎石、矿渣等材料以挤压的方式，对极软弱的施工作业带内的软土进行浅层加固，以便于机械设备的作业和管沟开挖。穿越中、大型水域拟采用定向钻穿越。

### （5）管道穿越林区地段

对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

#### （6）管道与其他建（构）筑交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。

与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m。

与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5m，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆。

与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

#### 6.8.6 阀门设置

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）规定：在高压燃气干管上应设置分段阀门，在高压燃气支管的起点处应设置阀门，高压管道上的阀室占地约 200 平米；在次高压、中压燃气干管上，应设置分段阀门，并应在阀门两侧设置放散管；重要穿越或跨越两端应设置阀门。

结合陆丰市的规划管网情况，阀门设置原则如下：

- (1) 在（次）高压管道上，每隔 8~13 公里设置分段阀门；
- (2) 在燃气场站进、出站管线上设置阀门；
- (3) 在中压环状管网上每各环边至少应设置 1 座分段阀门；若环边长度超过 2 公里，应增设 1 座分段阀门；
- (4) 在中压主环网上 2 座分段阀门之间连接的支线不宜超过 3 根；
- (5) 中压环状管网上分段阀门的设置应与穿越铁路、高速公路、大型河流等统筹结合考虑；
- (6) 阀门的设置应充分考虑事故抢修时，阀门的关闭数量不应超过 3 座。如局部地段超过 3 座时，在保证供应的前提下，应将部分阀门设置为常闭状态；
- (7) 在所有支管起点均设置分段阀门。

本工程采用直埋球阀。高压、次高压采用全通径锻钢直埋球阀，中压钢管采

用全通径铸钢直埋球阀，PE 管均采用直埋 PE 球阀。

## 6.9 乡村供气指引

《中共中央、国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》提出，加强乡村公共基础设施建设。继续把公共基础设施建设的重点放在农村，着力推进往村覆盖、往户延伸；推进燃气下乡，支持建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统。

建设乡村燃气设施和管网配套服务，实现天然气进村入户，供给乡村居民等用户生活使用（炊事、洗浴等），持续改善乡村居民生活环境，是政府民生的重点工程。

### 6.9.1 基本策略

1、市场主导、政府推动。充分发挥市场力量，激发市场主体的创新活力和竞争实力，同时加强政府引导和监督，快速健康推进“燃气下乡”“气代柴薪”等工程。

2、科学规划、因地制宜。采用“宜管则管、宜罐则罐、宜瓶则瓶”多元方式。对于用户多、用气量较高且就近有气源的农村地区，可采取依托现有城镇燃气管网延伸拓展的方式供气；对于距离气源远、穿越复杂地形、管道接入经济性较差的边远乡镇和农村地区，则可充分发挥 LNG、CNG、LPG 各自优势，发展出适合当地的用气模式。

3、积极探索、试点先行。以乡村振兴战略为统领，选取条件成熟的“传统村落”“特色村落”“美丽乡村”先行先试，形成可复制可推广的标准、经验和做法后全面推广。

### 6.9.2 气源规划

根据乡村周边市政燃气管网敷设情况分为市政管网供气模式及小型 LNG 储罐供气模式。

#### 1、市政管网供气模式

适用于靠近天然气管道气源的村庄，从村庄外市政道路引入中压燃气管道，村内部燃气管道优先采用燃气管道地下埋设的形式建设，局部无条件的位置采用地上燃气管道的形式建设。此模式适用于大部分的城中村和农村，燃气管道系统总体上采取“中压—低压”两级系统，具体根据各城中村实际情况可

采取整村调压、村内分区调压和楼栋调压等模式。中压燃气管道接入中一低压调压设施后，通过低压燃气管道以地埋或架空明设等方式入户供气。

## 2、小型 LNG 供气模式

适用于现状没有管道及未能在近期建设管道的村庄，通过临时在村庄建设小型 LNG 供气装置和智能微管网系统，形成经济安全的村庄管道集中供气系统，为村庄创造管道燃气供气条件。当市政燃气管网接入后撤除小型 LNG 供气装置，并将村庄智能微管网系统纳入市政管网系统中，由市政管网统一供气。

### 6.9.3 建设要求

#### 1、城中村建设要求

根据住建部印发《农村管道天然气工程技术导则》，农村三级防火的砖木结构可接入管道燃气，但对于城中村能否用气未有明确规定，应强化政策指导，明确城中村砖木结构使用管道燃气的相关规定，出台相关导则进一步解读城中村燃气工程的准入条件、工作压力、敷设方式、安全运行与维护要求等。建议采用低压埋地铺管、村口设置调压柜的方式进一步推进管道燃气进村入户。

#### 2、农村建设要求

农村燃气供气规划应按照因地制宜的原则，根据所在地地质条件、能源现状、采暖方式和经济水平等实际情况，并结合农村散煤治理、农村危房改造、农村人居环境整治等工作统筹确定。采用管道天然气的农村建筑应符合现行国家标准《农村防火规范》GB50039-2010 相关规定，不得是土坯房、木板房，或用易燃材料搭建墙壁、屋顶，以及被列入近期拆迁计划和被确定为危房的农村建筑。

### 6.9.4 供气指引

对于从 LNG 瓶组站或城区主管网延伸的中压主干管网接入天然气的村落，本规划给予下列建议：

采用“中、低压”二级管网供气方式，在各村（社区）设置调压装置，经调压后低压入户供气。调压器出口压力宜设置在 2.2-2.8KPa（表压），用气设备的燃气压力应在 0.75-1.5Pn 的范围内。（Pn 为燃气的额定压力）

调压设施的选型可根据以下几种情况选用：

1) 用户分散、户数少于 500 户的村（社区）推荐采用悬挂式调压箱；

2) 用户分布集中,且户数多于 500 户的村(社区),在安装条件允许情况下,建议采用落地式调压箱,对采暖利用率较高的村(社区),超过 300 户即可考虑采用落地式调压箱。分布范围广、密度分散的农村零散用户,可考虑单户采用中-低压调压器的供气方式。

### 1、乡镇外部接入指引

从中压主管接入的村落规模及距离推荐见下表。

乡镇外部接入指引表

表 6.9.4-1

村落集中用户规模	最高小时气量估算	推荐调压箱型号	建议接入管径	村落距中压主管距离
100 户以	50 Nm <sup>3</sup> /h	RX80/0.4	PEdn63	小于 5km
100-300	130 Nm <sup>3</sup> /h	RX150/0.4	PEdn90	小于 5km
300-700	270 Nm <sup>3</sup> /h	RX300/0.4	PEdn90	小于 5km

### 2、乡镇内部接入指引

中压接入村落后由中-低压调压箱调为低压后管段推荐见下表

乡镇内部接入指引表

表 6.9.4-2

村落集中用户规模	最高小时气量估算	建议接入管径	用户与调压箱间的推荐距离
20 户以下	12Nm <sup>3</sup> /h	PEdn63	小于 1.5km
20-50 户	25Nm <sup>3</sup> /h	PEdn90	小于 2.0km
50-100 户	50Nm <sup>3</sup> /h	PEdn110	小于 1.5km
100-200 户	90Nm <sup>3</sup> /h	PEdn110	小于 0.5km

## 6.10 工程量汇总

陆丰市城镇天然气输配系统规划新增主要场站及管线统计如下:

规划新增主要工程量表

表 6.10-1

类型	名称	设计规模	新增用地 (m <sup>2</sup> )	备注
门站	河东门站	100×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d	8000	
	内湖门站	100×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d	8000	
	大安门站	60×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d	5000	
调压站	城西调压站	3×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h	1000	
	碣石调压站	2×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h	10000	与 LNG 气化站合建
	甲子调压站	4×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h	2000	
	南塘调压站	2×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h	6000	与 LNG 加气站合建, 并预留加氢站

				用地
	星都调压站	$5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	—	与 LNG 气化站、 LNG 加气站合建
LNG 气化站	龙湖湾 LNG 气化站	100m <sup>3</sup> 储罐 3 台	18000	现有龙湖湾 LNG 瓶组气化站用地，并预留加氢站用地
	碣石 LNG 气化站	100m <sup>3</sup> 储罐 1 台	—	与调压站合建
	工业基地 LNG 气化站	60m <sup>3</sup> 储罐 1 台	4000	
	甲子 LNG 气化站	100m <sup>3</sup> 储罐 2 台	12000	
	星都 LNG 气化站	100m <sup>3</sup> 储罐 2 台	18000	与调压站合建，并预留加氢站用地
LNG 瓶组气化站	西南 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	1000	与乡镇计量站合建
	八万 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	1000	与乡镇计量站合建
	陂洋 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	1000	与乡镇计量站合建
	桥冲 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	1000	与乡镇计量站合建
	湖东 LNG 瓶组气化站	4m <sup>3</sup> 储罐	1000	与乡镇计量站合建
乡镇计量站	湖东计量站	2000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	博美计量站	4000	1000	
	陂洋计量站	1000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	八万计量站	1000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	金厢计量站	1000	1000	
	潭西计量站	1500	1000	
	上英计量站	1000	1000	
	桥冲计量站	1000	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	西南计量站	500	—	与 LNG 瓶组气化站合建
燃气管网	高压气源管线	DN400、4.0MPa、L5km DN300、4.0MPa、L1km		
	城镇高压管网	DN400、4.0MPa、L17km DN200、4.0MPa、L1km		
	城镇次高压管网	DN400、1.6MPa、L15km DN300、1.6MPa、L37km DN200、1.6MPa、L0.5km		
	城镇中压供气管网	PEdn315 Pn0.4MPa L42km PEdn250 Pn0.4MPa L13km PEdn200 Pn0.4MPa L66km PEdn160 Pn0.4MPa L14km		

	中心城区中压主干管网	PEdn315 PNO. 4MPa L51km PEdn200 PNO. 4MPa L27km PEdn160 PNO. 4MPa L24km PEdn110 PNO. 4MPa L40km PEdn90 PNO. 4MPa L70km DN250 PNO. 4MPa L1km		
	碣石镇-碣石海洋工业基地中压主干管网	PEdn315 PNO. 4MPa L14km PEdn250 PNO. 4MPa L4km PEdn160 PNO. 4MPa L16km PEdn110 PNO. 4MPa L1km PEdn90 PNO. 4MPa L7km		
	甲子镇—三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地中压主干管网	DN300 PNO. 4MPa L4km PEdn315 PNO. 4MPa L17km PEdn200 PNO. 4MPa L15km PEdn160 PNO. 4MPa L35km PEdn110 PNO. 4MPa L5km		
	南塘镇—南塘工业园中压主干管网	PEdn200 PNO. 4MPa L1km PEdn160 PNO. 4MPa L1km PEdn110 PNO. 4MPa L3km		
	星都经济开发区中压主干管网	PEdn315 PNO. 4MPa L2km PEdn200 PNO. 4MPa L7km PEdn160 PNO. 4MPa L3km PEdn110 PNO. 4MPa L8km		

## 7. 加气站规划

### 7.1 汽车 LNG 加气站规划

汽车加气站作为城市建设的一部分，符合相关政策规定，与城市总体规划和土地利用总体规划相结合，满足城市可持续发展的需要。近期应具有可操作性；远期能满足需求，并保留适当的弹性。

#### 7.1.1 布局原则

1、政府引导、市场主导。

充分发挥市场对资源配置的决定性作用，鼓励天然气行业龙头企业积极参与，支持各类市场主体有序竞争，培育相互配套、有效运转的多元市场主体。完善政府引导和服务功能，切实发挥规划引领和导向作用，营造公平公正公开的市场环境，确保车用天然气加气行业持续健康发展。

2、依托资源、合理布局。

统筹资源供应和市场需求，科学布局，合理建站，既防止地区失衡、不能满足需要，又避免过于集中、造成恶性竞争。结合全省现有站点布局情况，紧扣城镇发展、道路建设规划以及燃气机动车增长趋势，合理确定服务半径，最大限度满足加气需求。

3、控制总量、突出重点。

综合考虑各市（县）经济社会发展水平、土地面积、城市规模、人口增长、车辆保有量、过境车流量等因素，合理确定发展目标。对与粤港澳大湾区、汕潮揭都市圈、粤东北地区衔接的主要干道进行重点布局，对物流园区、产业园区等进行重点布局。

4、节约集约、高效服务。

坚持节约集约用地原则，鼓励新建集加油、加气、加氢、充电为一体的综合能源站。在满足规划、安全、环保等条件下，鼓励在现有加油站基础上新建加气站。鼓励企业在加气站基础上拓展便利店、维修、洗车、保养等业务范围，提高站点运行效益和服务水平。

#### 7.1.2 选址要求

1、加气站选址和建设应符合国土空间规划、交通专项规划、环境保护和消防安全管理规定，满足《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156 等有关标准规

范要求。

2、加气站选址应选在交通便利区域，在城区内选址应靠近城市主干道或出入方便、车辆汇集的次要干道，在郊区或乡镇应选择主要公路、交通出入口、行政区划交叉点附近。LNG 加气站主要建在高速公路和国、省道服务区。

3、加气站选址应满足与站外建、构筑物的安全间距要求，远离铁路、室外变配电站、易燃物品库房以及人员密集的居住区、学校、医院、车站、体育馆等建筑物，远离自然保护地、林牧区、地震危险区、地质灾害高风险点等敏感区域。加气站选址应充分考虑废气、废水、废物和噪声对周边环境的影响，符合生态环境保护相关规定。

### 7.1.3 布点规划

远期陆丰市 LNG 汽车市场日用气量  $5.8 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，结合星都物流园区、南塘物流园区布局，规划在星都经济开发区及南塘镇（陆丰南站附近）新建 2 座 LNG 加气站，设计供气规模  $2.0—3.0 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$  座，征地面积 6~10 亩/座（考虑为加氢站预留用地规模）。

### 7.1.4 防火间距控制

LNG设备与站外建（构）筑物的防火间距（m）表7.1.4-1

项 目	别	地上 LNG 储罐			放散管 管口、 加气机	LNG 卸车点
		一级站	二级 站	三级 站		
重要公共建筑物		80	80	80	50	50
明火地点或散发火花地点		35	30	25	25	25
民用建筑保 护物类别	一类保护物					
	二类保护物	25	20	16	16	16
	三类保护物	18	16	14	14	14
甲、乙类生产厂房、库房和甲、乙类液体储 罐		35	30	25	25	25
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液 体储罐，以及容积不大于 $50 \text{m}^3$ 的埋地甲、乙 类液体储罐		25	22	20	20	20
室外变配电站		40	35	30	30	30
铁 路		80	60	50	50	50
城市道路	快速路、主干路	12	10	8	8	8
	次干路、支路	10	8	8	6	6

项 目	别	级	地上 LNG 储罐			放散管 管口、 加气机	LNG 卸车点
			一级站	二级 站	三级 站		
架空电力线	无绝缘层	1.5 倍杆 (塔) 高	1.5 倍杆(塔) 高			1 倍杆(塔)高	
	有绝缘层				1 倍杆(塔)高	0.75 倍杆(塔)高	
架空通信线		1 倍杆 (塔) 高	0.75 倍杆(塔) 高			0.75 倍杆(塔)高	

注：1、室外变、配电站指电力系统为 35KV-500KV，且每台变压器容量在  $10MV \cdot A$  以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。其他规格的室外变、配电站或变压器应按丙类物品生产厂房确定。2、表中道路指机动车道路。油罐、加油机和油罐通气管管口和与郊区公路的安全间距应按城市道路确定，高速公路、一级和二级公路应按城市快速路、主干路确定；三级和四级公路应按城市次干路、支路确定。3、埋地 LNG 储罐、地下 LNG 储罐和半地下 LNG 储罐与站外建(构)筑物的距离，分别不低于本表地上 LNG 储罐的安全间距的 50%、70% 和 80%，且最小不应小于 6m。4、一、二级耐火等级民用建筑物面向加气站一侧的墙为无门窗洞口实体墙时，站内 LNG 设备与该民用建筑物的距离，不应低于本表规定的安全间距的 70%。5、LNG 储罐、放散管管口、加气机、LNG 卸车点与站外建筑面积不超过  $200m^2$  的独立民用建筑物的距离，不应低于本表的三类保护物的安全间距的 80%。

## 7.2 船舶 LNG 加注站

### 7.2.1 发展趋势

《天然气利用政策》中明确将在内河、湖泊和沿海航运的以天然气（尤其是液化天然气）为燃料的运输船舶（含双燃料和单一天然气燃料运输船舶）划分为优先类用户，并提出对优先类用气项目，地方各级政府可以在规划、用地、融资、收费等方面出台扶持政策。国家及地方对于船舶节能减排以及 LNG 船舶发展出台了一系列政策，广东省也连续印发多个船舶 LNG 加注站相关规划，比如：

1、《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035 年）》（粤交规〔2020〕74 号）概况

到 2035 年，广东省内河航道共规划布置 LNG 加注站 36 个，包括泊位 50 个。按照等级划分，包括 A 类加注站 14 个、B 类加注站 22 个。选择在发展条件较好的区域布置 A 类加注站，其他区域考虑合适的加注站间距布置 B 类加注站。按照水系划分，珠三角河道布置加注站 18 个，西江布置 6 个，东江布置 5 个，北江布置 3 个，榕江布置 2 个，韩江布置 2 个。

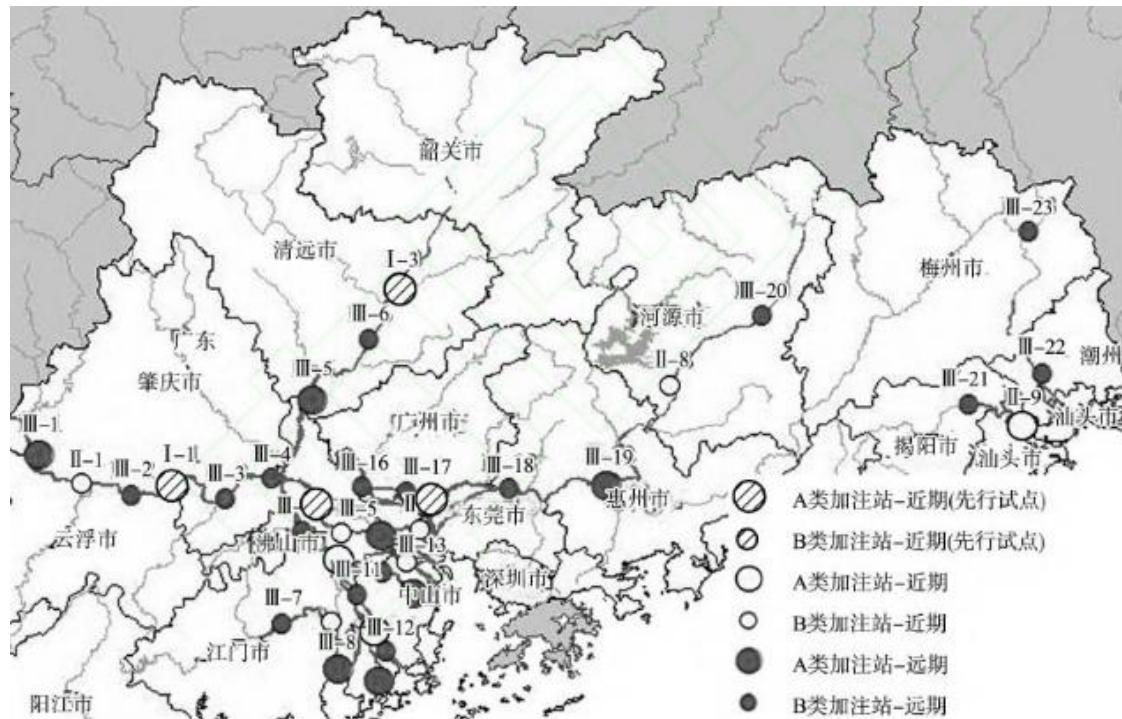


图 7.2.1-1 广东省内河航道 LNG 加注站布局规划图

2、《广东省运输船舶 LNG 加注站建设实施方案》(粤发改能源函〔2021〕2162号) 概况

### （1）发展目标

2021 年底前开工建设内河船舶 LNG 加注站 6 座；至 2022 年建成以干线航道为重点的船舶 LNG 加注站共 8 座（包括沿海加注站 2 座），以满足 LNG 动力船舶的加注需求。

后续根据省内船舶 LNG 市场需求情况，在备选站址范围内，新增布局建设船舶 LNG 加注站若干座，推进沿海 LNG 加注中心建设，逐步形成布局合理、数量适中、安全便捷、功能完善、竞争有序的船舶 LNG 加注站网络和服务体系。

### （2）主要任务

——做好全省船舶 LNG 加注站规划布局。为满足船舶 LNG 燃料需求，在航道等级高、通航船舶多的地区，优先布局船舶 LNG 加注站，重点在北江至珠三角的航线、西江至入海口的航线、珠三角航线等干线航道进行布局。加强与航道、港口、国土空间、生态环境保护、水利等规划衔接，注重与水上服务区、LNG 调峰储气库、大型船舶锚地、海事监管站点等统筹协调发展。

——加快船舶 LNG 加注站项目建设。积极开展项目前期工作，包括用地预审、可行性研究、安全预评价等专题报告编制，以及岸线、初步设计、社稳等事项。

——保障船舶 LNG 价格合理供应稳定。强化气源供应和价格协调机制研究，构建多主体参与、多气源供应的船舶 LNG 加注体系，保障船舶 LNG 供应充足。建立积极稳妥的气源价格市场化形成机制，逐步形成市场主导、行业认可、健康可持续的船舶 LNG 加注市场。

### 7.2.2 规划建议

为全面落实新发展理念，助力实现碳达峰、碳中和目标任务，促进水运行业绿色高质量发展，优化水运行业用能结构，建议陆丰市政府主管部门组织开展船舶 LNG 加注站的专项规划编制。

## 8. 液化石油气设施规划

液化石油气供应链一般由炼油厂、储存库、储配站及瓶装集中配送点及广大用户组成。

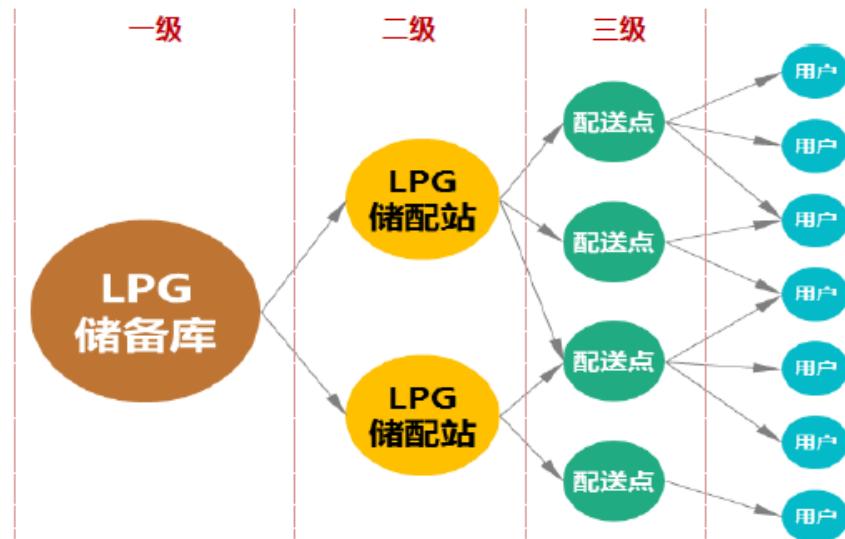


图 8-1 液化石油气供应体系示意图

### 8.1 市场规模预测

液化石油气主要供应天然气管网未覆盖到或不满足天然气使用条件的用户，包括居民用户、商业用户及工业用户。

#### 8.1.1 居民用户

##### 1、居民耗热指标

参考天然气居民耗热指标，居民用户液化石油气耗热定额为：

近期 1200兆焦/人·年 (26kg/人·年)

远期 1500兆焦/人·年 (33kg/人·年)

##### 2、居民用户用气量

根据规划人口、气化率及耗热指标指标计算，陆丰市城镇及农村居民用户液化石油气用气规模见下表：

陆丰市居民用户液化石油气用气规模预测表 表8.1.1-1

序号	规划区域	近期(2025年)		远期(2035年)	
		年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)	年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)
1	中心城区	2448.16	6.71	1728.00	4.73
2	碣石镇	2732.44	7.49	1008.00	2.76
3	甲子镇	3419.93	9.37	1713.60	4.69

4	南塘镇	1278.71	3.50	655.20	1.80
5	星都经济开发区	279.57	0.77	90.72	0.25
6	湖东镇	954.17	2.61	420.00	1.15
7	博美镇	1141.35	3.13	504.00	1.38
8	大安镇	374.37	1.03	176.40	0.48
9	内湖镇	860.57	2.36	378.00	1.04
10	陂洋镇	307.52	0.84	142.80	0.39
11	八万镇	395.04	1.08	176.40	0.48
12	金厢镇	316.03	0.87	151.20	0.41
13	潭西镇	483.77	1.33	218.40	0.60
14	河东镇	217.57	0.60	109.20	0.30
15	上英镇	143.43	0.39	67.20	0.18
16	桥冲镇	457.03	1.25	218.40	0.60
17	西南镇	117.90	0.32	58.80	0.16
合计		15927.57	43.64	7816.32	21.41

注：近期2025年农村居民用气量按城镇居民用气量的20%计算，远期2035年按40%计算。

### 8.1.2 商业用户

液化石油气商业用户主要针对餐饮、职工食堂等部分无条件使用天然气的用户。

陆丰市城镇商业用户液化石油气用气规模预测表 表8.1.2-1

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)	年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)
1	中心城区	550.84	1.51	138.24	0.38
2	碣石镇	434.71	1.19	43.20	0.12
3	甲子镇	544.08	1.49	73.44	0.20
4	南塘镇	203.43	0.56	28.08	0.08
5	星都经济开发区	44.48	0.12	3.89	0.01
6	湖东镇	86.74	0.24	12.00	0.03
7	博美镇	103.76	0.28	14.40	0.04
8	大安镇	17.02	0.05	2.52	0.01
9	内湖镇	78.23	0.21	10.80	0.03
10	陂洋镇	13.98	0.04	2.04	0.01
11	八万镇	17.96	0.05	2.52	0.01
12	金厢镇	43.10	0.12	6.48	0.02
13	潭西镇	43.98	0.12	6.24	0.02
14	河东镇	29.67	0.08	4.68	0.01
15	上英镇	13.04	0.04	1.92	0.01

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)	年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)
16	桥冲镇	20.77	0.06	3.12	0.01
17	西南镇	5.36	0.01	0.84	0.00
合计		2251.13	6.17	354.41	0.97

### 8.1.3 未预见量

按总用气量的5%考虑。

### 8.1.4 用气量汇总

陆丰市液化石油气用气规模预测表

表8.1.4-1

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)	年用气量 (吨/a)	日均用气量 (吨/d)
1	中心城区	2834.71	7.77	1909.89	5.23
2	碣石镇	3137.73	8.60	1098.95	3.01
3	甲子镇	3927.19	10.76	1868.21	5.12
4	南塘镇	1468.37	4.02	714.32	1.96
5	星都经济开发区	321.03	0.88	98.91	0.27
6	湖东镇	1004.39	2.75	442.11	1.21
7	博美镇	1201.43	3.29	530.53	1.45
8	大安镇	394.08	1.08	185.68	0.51
9	内湖镇	905.87	2.48	397.89	1.09
10	陂洋镇	323.71	0.89	150.32	0.41
11	八万镇	415.83	1.14	185.68	0.51
12	金厢镇	332.66	0.91	159.16	0.44
13	潭西镇	509.23	1.40	229.89	0.63
14	河东镇	229.03	0.63	114.95	0.31
15	上英镇	150.98	0.41	70.74	0.19
16	桥冲镇	481.08	1.32	229.89	0.63
17	西南镇	124.11	0.34	61.89	0.17
合计		17761.42	48.66	8449.01	23.15

### 8.2 存储规模预测

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）要求，液化石油气储配站储罐设计容积一般按一周计算月平均日供应量来考虑，根据前文对液化石油气市场的预测，取月高峰系数为 1.2，最高温度下允许充装率为 85%，经计算，陆丰市液化石油气供应需要的最大储存规模 481 吨（液态容积 962m<sup>3</sup>）。

陆丰市液化石油气存储规模预测表

表8. 2-1

序号	规划区域	近期(2025 年)		远期(2035 年)	
		(吨)	(m³)	(吨)	(m³)
1	中心城区	77	153	52	103
2	碣石镇	85	170	30	60
3	甲子镇	106	213	51	101
4	南塘镇	40	80	19	39
5	星都经济开发区	9	17	3	5
6	湖东镇	27	54	12	24
7	博美镇	33	65	14	29
8	大安镇	11	21	5	10
9	内湖镇	25	49	11	22
10	陂洋镇	9	18	4	8
11	八万镇	11	23	5	10
12	金厢镇	9	18	4	9
13	潭西镇	14	28	6	12
14	河东镇	6	12	3	6
15	上英镇	4	8	2	4
16	桥冲镇	13	26	6	12
17	西南镇	3	7	2	3
合计		481	962	229	458

## 8.3 储配站规划

液化石油气储配站由储存、灌装和装卸设备组成，功能包括：

- ◆ 接收以各种形式进站的液化石油气并加以储存；
- ◆ 灌装钢瓶或装卸汽车槽车；
- ◆ 接收空瓶，向供应站（销售网点）或各类用户发送实瓶；
- ◆ 回收和处理钢瓶中剩余残液；
- ◆ 检修钢瓶和储备待用新瓶；
- ◆ 定期检查和日常维修站内设备。

### 8.3.1 储配站规划

陆丰市液化石油气储备量供需平衡表

表8. 3. 1-1

序号	名称	2025 年	2035 年
1	计算月平均日用气量（吨）	58	28
2	储存天数（日）	7	7
3	所需储存量（吨）	481	229

序号	名称	2025 年	2035 年
4	所需储存量 (m <sup>3</sup> )	962	458
5	已建 LPG 储备站储存量 (m <sup>3</sup> )	4400	4400

陆丰市已建及在建的8座液化石油气储配站总存储量4400m<sup>3</sup>，满足规划期内不少于24天的用气储备量，原则上不再规划增加LPG储配站的站点数量及储罐储存容积。

### 8.3.2 选址原则

LPG储配站初期投入大，回收期长，服务质量和管理水平要求较高，其主要客户是居民用户，尤其是没有条件使用管道天然气的农村用户，因此，LPG储配站的布局必须要在各部门各行业规划的基础上，统一规划定点和审批，以避免重复建设和盲目建设，造成恶性竞争和资源浪费。根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015要求，液化石油气站址原址原则如下：

1、符合城市总体规划的要求，设置在城镇边缘或相对独立的安全地带，尽量不与城市发展用地发生冲突，并远离居住区、学校、影剧院、体育馆等人员聚集的场所、军事设施、危险品仓库、飞机场、火车站、码头和国家文物保护单位等。

2、应选择所在地区全年最小频率风向的上风侧，且应选择地势平坦、开阔、不宜积存液化石油气的地段。同时，应避开地震带、地基深陷、废弃矿井和其他不良地质地段。

3、具备较好的交通、供电、给水排水和通信网络等条件。

### 8.3.3 安全间距控制

液化石油气供应基地的全压力式储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距 (m) 表 8.3.3-

1

项 目	总容积 (m <sup>3</sup> )	≤50	>50~≤200	>200~≤500	>500~≤1000	>1000~≤2500
	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	≤20	≤50	≤100	≤200	≤400
居住区、村镇和学校、影剧院、体育馆等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）	45	50	70	90	110	
工业企业（最外侧建、构筑物外墙）	27	30	35	40	50	
明火、散发火花地点和室外变、配电站	45	50	55	60	70	
民用建筑、甲、乙类液体储罐、甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草	40	45	50	55	65	

项 目	总容积( $m^3$ ) 单罐容积( $m^3$ )	$\leq 50$	$>50 \sim \leq 200$	$>200 \sim \leq 500$	$>500 \sim \leq 1000$	$>1000 \sim \leq 2500$
		$\leq 20$	$\leq 50$	$\leq 100$	$\leq 200$	$\leq 400$
等易燃材料堆场院						
丙类液体储罐, 可燃气体储罐, 丙、丁类生产厂房, 丙、丁类物品仓库		32	35	40	45	55
助燃气体储罐、木材等可燃材料堆场		27	30	35	40	50
其他建筑	耐火等级	一、二级	18	20	22	25
		三级	22	25	27	30
		四级	27	30	35	40
铁路 (中心线)	国家线	60	70	80		
	企业专用线	25	30	35		
公路、道路 (路边)	高速、I、II 级、城市快速	20	25			
	其他	15	20			
架空电力线(中心线)				1.5 倍杆高		
架空通信线 (中心线)	I、II 级	30	40			
	其他			1.5 倍杆高		

## 8.4 供应站规划

液化石油气瓶装供应站是指在用户比较集中的地区设置的储存、销售液化石油气的场所。液化石油气在气库经卸载、储存和周转后运输到储配站（站内可以灌瓶）或储存站进行储存，储存的液化石油气在储配站的灌瓶间进行灌瓶后，根据用户的需要，通过汽车配送到瓶装液化石油气供应站，将液化石油气实瓶出售给用户。

虽然天然气使用范围日益增加，但由于天然气消费市场的开发与成熟还需要一个渐进过程，液化石油气仍将继续作为城市燃气用气的一个补充手段长期存在，尤其是天然气管网未覆盖到的区域或不具备使用天然气条件的用户。

### 8.4.1 供应站规模

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015规定，液化石油气瓶装供应站按其供应范围(规模)和气瓶总容积分为：I、II、III类站。

液化石油气瓶装供应站分类

表8.4.1-1

名称	钢瓶总容积( $V, m^3$ )
I类站	$6 < V \leq 20$
II类站	$1 < V \leq 6$

名称	钢瓶总容积( $V, m^3$ )
III类站	$V \leq 1$

注：气瓶总容积按实瓶个数和单瓶几何容积的乘积计算。

### (1) I类站

I类瓶装供应站，其供应范围(规模)一般为5000~7000户，少数为10000户左右。考虑经营管理、气瓶和燃气具维修、方便客户换气和环境安全等因素，钢瓶总容积不宜超过 $20m^3$ (相当于15kg气瓶560瓶左右)。

### (2) II类站

II类瓶装供应站，其供应范围(规模)一般为1000~5000户，相当于现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB50180规定的1个~2个组团的范围。该站可向III类站分发钢瓶，也可直接供应客户。钢瓶总容积不宜超过 $6m^3$ (相当于15kg气瓶170瓶左右)。

### (3) III类站

III类站的供应范围(规模)不超过1000户，因为这类站所处环境复杂，故限制钢瓶总容积不宜超过 $1m^3$ (相当于15kg气瓶28瓶左右)。

## 8.4.2 选址原则

### 1、安全性原则

瓶装供应站的选址比选以安全为首要原则，既是为了站点自身安全，也是为了周边用地的安全。液化石油气瓶装供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距不应小于《城镇燃气设计规划》GB50028-2006（2020版）中的有关规定。

### 2、服务性原则

作为直接面向终端用户的公共服务性设施，应有利于站点发挥服务功能。服务性原则可以从两方面来理解：首先，站点选址必须与需求重心相匹配，最强的供给能力是为最旺盛的需求所准备；其次，瓶装供应站的选址分布应满足所有市民的普遍服务需求。

### 3、交通便利原则

为保证送气服务，瓶装站与储配站及灌瓶站之间每天都有大量的物流需求，因此，交通的便利性在很大程度上影响着瓶装站的供气能力，瓶装站应尽量选址于靠近通行能力强的交通便利区域。同时也应考虑尽量减少对城市交通的直接影响。

#### 4、集约用地原则

瓶装站选址须节约用地、提高土地利用效率：一方面，在充分挖掘用地条件好、与规划无严重冲突的现状瓶装站，尽量通过协调予以保留；另一方面，新增瓶装站用地必须按照合理的用地面积预留，避免浪费用地。

瓶装站尽量与燃气设施合建或与垃圾转运站毗邻建设，集约建设厌恶性市政设施，节约用地、减少对周边环境的影响。

#### 5、规划协调原则

站点用地选址必须与城市相关规划相协调。从安全和规划协调性等因素考虑，规划瓶装站在用地布局上应优先选择与其相容性较高的燃气设施用地、工业用地和公共绿地等。另一方面，考虑到城市土地使用公益优先原则，瓶装站在用地选址上应避免占用规划的道路交通设施、重要公共配套设施等公益性设施用地。

### 8.4.3 规划原则

#### 1、优先保留符合条件的现状站点

在规划选址过程中，应充分利用已有的宝贵站址资源，尽量保留符合安全要求、满足布局规划的现状站点。即可节约建设投资，又可减少建站过程中对周边居民生活和环境造成的影响。

#### 2、尽量利用法定图则已选站点

由于用地情况发生变化，部分站点用地落实困难，因此须对法定图则已确定的站点进行逐一核查。鉴于法定图则规划成果具有法律效力，因此，在规划选址过程中应尽量尊重法定图则的选址，将经核查满足条件的站点尽量纳入本规划选址。

#### 3、缺口地区补充新增站点

在现状保留站点及符合条件的法定图则选定站点不能满足需要的缺口地区，由新增站点予以补充。新增站点的选址尽量与燃气场站合建或与垃圾转运站等环卫设施毗邻建设。

为了保障新选站址的可实施性，在用地选择上应尽量选择未批未建的规划建设用地、可征转用地，而尽量避免选择已建设用地、已出让用地及不可建设用地。

同时，瓶装站宜选择较为零散的用地，而避免对面积较大、形态较完整地块的占用和分割。

## 8.4.4 安全间距控制

### 1、I、II类站的布置要求

I、II类瓶装供应站的瓶库宜采用敞开或半敞开建筑，瓶库内的气瓶应分区存放，即分为实瓶区和空瓶区。

I类瓶装供应站出入口一侧的围墙可设置高度不低于2m的非燃烧非实体墙，其底部实体高度不应低于0.6m，其余各侧应设置高度不低于2m的非燃烧实体墙。I类瓶装供应站的瓶库与修理间或生活、办公用房的防火间距不应小于10m。管理室可与瓶库的空瓶区侧毗邻，但应采用无门窗洞口的防火墙隔开。

II类瓶装供应站的四周宜设置非实体墙围墙，其底部实体部分高度不应低于0.6m。II类瓶装供应站由瓶库和营业室组成，两者宜合建成一幢建筑，其间应采用无门窗洞口的防火墙隔开。

### 2、III类站的布置要求

III类瓶装供应站可将瓶库设置在建筑物（住宅、重要公共建筑和高层建筑除外）外墙毗连的单层专用房间，隔墙应为无门窗洞口的防火墙，并符合下列要求：

- ◆ 房间的设置应按瓶组气化站的瓶组间（ $V < 1m^3$ ）的要求执行；
- ◆ 室内地面上的面层应是撞击时不发生火花的面层；
- ◆ 相邻房间应是非明火、非散发火花的地点；
- ◆ 照明灯具和开关应该用防爆型；
- ◆ 至少应配置8kg干粉灭火器2具；
- ◆ 非营业时间瓶库内存有液化石油气气瓶时，应有人值班。

瓶装供应站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距（m） 表 8.4.4-1

名称	I类站		II类站	
	$10 < V \leq 20$	$6 < V \leq 10$	$3 < V \leq 6$	$1 < V \leq 3$
明火、散发火花地点	35	30	25	20
重要公共建筑、一类高层民用建筑	25	20	15	12
其他民用建筑	15	10	8	6
道路（路边）	主要		8	
	次要		5	

注：气瓶总容积按实瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。

## 8.5 用气安全

### 1、居民用户用气安全

居民用户使用的液化石油气气瓶应放置在非居住房间内，且室温不应高于45℃。

居民用户室内液化石油气气瓶的放置应该符合下列要求：

气瓶不得放置在地下室、半地下室或通风不良的场所；

气瓶与燃具的净距不应小于0.5m，

气瓶与散热器的净距不应小于1m，当散热器设置隔热板时，可减少到0.5m。

单独居民用户使用的气瓶设置在室外时，宜设置在贴邻建筑物外墙的专用小室内。

### 2、商业及工业用户用气安全

商业及工业用户使用的气瓶组严禁与燃气燃烧器具布置在同一房间内。瓶组间的设置应符合瓶组气化站的有关规定。

## 9. 智慧燃气系统规划

“智慧城市”是城市未来的发展方向，智慧燃气是“智慧城市”重要组成部分，是燃气企业提高信息化管理水平、提升安全供气安全用气、提高工作效率、增强企业与客户的互动、提高经济效益的重要途径。加快推进燃气管网等基础设施更新改造和数字化、智能化安全运行监控能力建设，集成实时感知、智能诊断和分析等功能，可助力于城市智慧运营和安全管控。

### 9.1 规划原则

#### 1、前瞻性

在建设智能燃气信息平台时，一定要考虑到与要建成新一代信息通信网络国际枢纽、城市运行感知网络和智能化管理服务系统的规划要求，预留与城市智能化管理服务平台相链接的接口和门户。以互“互联网+”为纽带，建设具有自智能化、物联化、互联化为一体的智能燃气信息平台。

#### 2、先进性

形成智能型的燃气监控调度和应急指挥平台；实现对液化石油气灌装站、汽车加气站、LNG 气化站、LNG 瓶组气化站、燃气终端等设施的在线监控，确保供气和用气安全。并且可利用历史数据，定时进行统计分析，提前得知生产运行中的异常现象，预防事故的发生。还可生成供气的优化调度方案；设施维修方案；抢险指挥和实施方案；提高运营管理水。

对用气网络的能源网络及其信息架构、存储单元等基础设施与电网、热网等网络进行协同建设，推进信息系统与能源系统在量测、计算、控制等环节上的高效集成，规范组网结构和信息接口，促进水、气、热、电的远程自动集采集抄，实现多表合一。数字化信息平台的建设可分期实施。

#### 3、经济实用性

遵循实用，经济的原则，在可能的条件下，做到技术、设备先进的原则。实用性是主要的，把能够稳定地，可靠地，无故障地长时间运行作为系统配置的主导思想。用户界面友好、简便，也是选择系统配置的重要条件。经济上，主要是以系统和设备的性能价格比为衡量尺度，避免片面追求便宜而忽视性能，或忽视经济条件而一味追求设备的先进。在选择系统硬件和软件时，必须选择有质保体系的工厂化的产品厂商，而且具备能长期技术支持和高信誉度的厂家，为今后的

售后服务，备品、备件供应以及今后的产品升级换代，提供保障。

## 9.2 系统构成

### 9.2.1 天然气信息系统

#### 1、燃气企业信息管理系统

建立城市燃气企业信息管理系统，信息包括企业经营许可状况、业务种类和经营范围、企业法人、营业执照等基本信息。系统与城市管理相关行政审批职能进行衔接，数据信息由城市管理部门进行维护，提供一定层级的数据外部查询功能。

#### 2、用户信息管理系统

建立城市燃气用户信息管理系统，信息包括用户类别、地址、联系电话、开销户时间、使用状态、安全状况、服务协议等。

#### 3、燃气设施GIS系统

建立燃气设施地理信息系统（GIS），该系统是以地理信息系统为基础平台，将各燃气企业的管网或设施数据信息进行共享整合，通过直观图形界面、完善的属性数据和成熟的数学分析模型，实现空间基础数据和非空间基础数据的结合，在统一的GIS应用平台上进行应用和分析，为燃气管网和设施的管理提供快速、系统和简洁的各种信息服务；为应急、调度工作提供直观指导和辅助支持。如爆管分析，管网连通性分析等功能对调度、应急工作的快速反应、科学决策提供了强有力的支持。

#### 4、GPS巡线系统

通过GPS全球定位系统对巡线人员进行位置定位，并将位置信息展示到地图上，从而实现了对巡线人员日常巡检工作的实时监管，同时巡线人员可通过手持巡线终端将巡检中发现的异常情况以文字、图片、语音的方式实时上报到系统中，方便管理者及时接收到隐患信息，及时做出决策，最大限度的降低隐患风险，比如对危险源的管理，危险源的巡检是日常巡检工作中的重点，在系统中危险源作为必检点存在于巡线人员每日的巡检任务中，巡线人员到达相应危险源后将现场情况以照片、文字、语音的形式上传到系统中，在调度中心可查看到巡线人员是否对负责的相应危险源进行了巡检，若巡线人员上传了当天的危险源信息，则表示巡检任务完成，并可查询现场情况，若没有上报，则未完成巡检工作。

## 5、SCADA系统

SCADA系统主要基于各燃气企业SCADA系统的数据支持，系统将全市所需的分钟级SCADA数据集中汇总，并进行标准化处理和储存，以图形化和表格化方式展现即时数据，生成即时报表，同时提供对历史数据的查询和分析。作为小时级系统的重要补充，为燃气调度的管理提供更为全面和准确的决策依据。

## 6、燃气在线监控和调度管理系统

建立燃气在线监控和调度管理系统，该系统通过在一些燃气设施站点安装监控装置，并与各燃气企业建设的视频监控系统和SCADA系统和车辆GPS 监控系统相衔接，实时掌握全市各类气源的储备情况、各重要燃气设施运行情况、各类燃气运输车辆的行驶情况，并在发现异常状况后，系统及时进行告警，政府管理部门可调度相关燃气企业及时处理。

## 7、抢险和应急处理系统

建立燃气抢险和应急处理系统，抢险应急处理系统是为处置突发燃气事故而建立的统一应急调度管理系统。

## 8、智慧站控系统

场站包含门站、LNG气化站、高中压调压站、汽车加气站等天然气场站，站控管理系统以先进的信息化、自动化和分析技术为基础，灵活、高效、可靠地完成对燃气供气设备的测量、控制、调节、保护、安稳等功能。在线监测站内设备的运行状态，智能评估设备的检修周期。实现自动控制（加臭）、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级功能。

## 9、互联网+智能用户系统（智能化、物联网、互联网综合一体）

系统由智能燃气表、网络数据采集设备、远程传输、软件平台等四层逐级传递。系统功能远程数据传送、平台自动抄表、阶梯气价计算、收费系统对接、生成统计报表、设备故障报警。

## 10、建议建设容灾备份中心

为了在重大灾害情况发生时，仍能保持数字化信息平台检测和指挥运行，需在运营中心较远距离的位置，建设容灾备份中心，建议容灾备份中心采用委托有条件的平台开发服务机构。

### 9.2.2 液化石油气信息系统

#### 1、LPG钢瓶身份识别系统

建立LPG钢瓶识别系统，探索采用IC卡芯片或射频标签作为钢瓶的身份标记，并将《液化石油气钢瓶定期检验与评定》GB8334规定的钢瓶制造单位名称代号或制造许可编号、钢瓶编号、制造年月、公称工作压力、水压试验压力、钢瓶重量、公称容积、瓶体设计壁厚、上次检验日期（年、月）及检验单位或代号等信息录入身份识别系统服务器数据库，系统具备甄别钢瓶检验信息是否在有效期内和检验结果是否合格的功能，并对不符合要求的信息显示报警提示。身份识别系统具备公共查询功能，用户可通过电话、短信或网络等途径查询钢瓶的身份信息，鼓励用户对违规钢瓶进行投诉举报，打击非法钢瓶和不合格钢瓶的使用。

## 2、LPG瓶装气配送系统

建立以钢瓶运输配送车辆、到户配送服务人员的GPS定位和钢瓶流转信息采集相结合的钢瓶流转配送系统，并纳入液化石油气网络销售平台以及全市智能燃气信息平台。通过移动便携式终端设备，配套钢瓶身份识别系统对各个环节中钢瓶流转的信息（比如钢瓶从储配站、供应站出入库信息、用户的订购和接收信息、配送车辆和配送人员携带钢瓶的集散信息等）进行采集和监视。同时对钢瓶运输配送车辆和到户配送服务人员进行GPS定位，其移动和停泊信息能够在GIS系统中即时显示。钢瓶流转配送系统能够保证钢瓶的流转过程处于监督和控制之中，是瓶装气流动配送体系的核心系统。

## 3、液化石油气重大危险源监控系统

液化石油气重大危险源监控系统以先进的信息化、自动化和分析技术为基础，灵活、高效、可靠地完成对液化石油气场站供气设备的测量、控制、调节、保护、安稳等功能。在线监测站内设备的运行状态，智能评估设备的检修周期。实现自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级功能。

## 9.3 建设方案

### 一、分级建设

政府投资建设城市的智能燃气信息平台；各燃气公司投资建设本企业的综合管理信息化系统平台。这种建设模式比较适合城市的实际情况，分级投资建设分级管理，可以充分利用已有设施，节省投资，建设速度快。但是，用这一方案建设，必须协调，事先约定好通讯接口和协议、数据格式标准等事项。

### 二、专业维护

对城市智能燃气信息平台的运行管理,应委托专业公司进行网络的日常维护、管理等工作,保证正常使用。

## 10. 后方设施规划

### 10.1 概述

后方设施主要包括调度中心、抢险维修中心（管线所）、客服服务中心（营业中心）。

### 10.2 调度中心、控制站点布局

天然气的供应应统一管理和调度，按照供气区域的分布，调度中心、控制站点系统应由三级集散式监控系统构成，见下表。

控制调度系统（三级集散式监控系统）构成表

表10.2-1

站点名称	系统级别	设置位置
总调度中心	一级站	陆丰市燃气主管部门、燃气公司
区域管理站	二级站	门站、LNG 气化站、调压站、加气站
远程终端站	三级站	各二级站所管辖范围的调压装置或管线处、分布式能源站

天然气输配调度系统由总调度中心的计算机网络系统、重要站点（门站、LNG 气化站、调压站、加气站）的站控系统、用户、阀门等无人值守站点的监控系统以及相应的通信系统组成，总调度中心通过市话网络实现对各个监控站点的监控和数据采集（如温度、压力、流量、储量、设备工作状态等）。通过系统内的调度信息管理子系统实现输配调度、台帐管理、输气量预测、用气量预测、产供趋势分析、数据查询等。

调度系统中的相关软件可实现数据采集分析、显示工艺流程及工艺参数、系统工况报警、数据显示及打印等功能。

规划调度中心设于中心城区河东门站内，无需单独征地。

### 10.3 管网所、营业服务网点的布局

管网所负责燃气管网的建设和工程维修及抢修，可设置于便于燃气管道快速抢修之地点。管网所配备维修和抢修机具、车辆，维护管理工作包括管道巡检、设备维护、质量管理三个方面，对应的主要设备包括管道巡检车、便携式检漏仪、常规维护工具器材、通讯设备。抢修抢险的主要设备包括抢险车辆、切割设备、管道吊装及通讯设备等。

营业服务网点负责发展用户、查表收费、庭院及户内管道的运行、维护和管理。

本规划在中心城区设置2处抢修点及服务网点，各乡镇分别设置1处抢险服务基地及营业网点，其中星都经济开发区、大安镇、河东镇、碣石镇、内湖镇、南塘镇、甲子镇等7个镇分别设置于镇域内的门站或调压站内，其余9个镇的抢险服务基地分别设置于镇域内的乡镇计量站（LNG瓶组气化站）内。

## 10.4 组织机构和劳动定员

管道燃气公司应建立现代化企业管理机构，其组织机构、劳动定员的安排要适应行业特点及现代化企业的管理水平需要，保证企业的正常生产、安全运行、用户发展和不断提高经济效益。

根据管道燃气公司的运营特点，应建立相对独立的组织机构，按现代化企业管理模式，以提高经济效益和方便运行管理为原则，设立组织机构，合理安排劳动定员。

### 10.4.1 组织机构

公司设置包括：总经理办公室、计划财务部、市场发展部、工程部、技术安全部、物资供应部、客户服务部、运行管理部等部门。

除常规部门履行其应有职能外，几个专业性（指燃气专业）较强的部门及其职能如下：

#### 1、调度中心(属于运行管理部管辖)

调度中心是本工程运行工况的监测、控制和管理的中心，一切运行状态的改变都应由调度中心发出指令，其在供气调度方面主要职能有：

- (1) 从有关部门获取市场用气的发展参数，列入供气计划，确定供气方案。
- (2) 动态、全面地掌握全市燃气供应系统的运行参数，并进行工况评级。
- (3) 积累运行经验，全面记录运行参数，建立相关数据库，并根据统计资料得出相关工况数据表达式，逐步达到能较准确地预测相应运行趋势。
- (4) 根据对未来趋势的预测，提出需要的气源预提量，作为与气源供应企业签订合同的主要依据。
- (5) 根据用户用气规律，按优化方案预先向系统各运行单元发出调度指令。
- (6) 对全系统供气（含调峰、应急储气）能力作出评价，对扩建或改造提出合理化建议。
- (7) 模拟不同的运行工况，能对事故作出预警。提出正常的局部检修状况下

的供气保障方案或最小事故损失控制方案。

(8) 对调度系统设施的升级提出报告和实施办法。

## 2、运行管理部

运行管理部负责对输配管网系统和站场在运行和发展过程中进行全面管理、维护、修理、抢险及相关协调工作。主要职能包括以下内容：

(1) 对公司权属范围内的所有管网以及用户委托管理的管网进行巡查并记录。

(2) 定期或不定期对输配系统中的各种设施状况进行实测和评估，对需要维修和改造的应提出报告和相应措施。

(3) 发现异常情况时，应及时上报并采取有效的处理措施。

(4) 预先作出各种典型事故抢修方案并反复演习，接到事故报告后应迅速作出判断，联系调度中心和社会力量如安全、消防部门，按一个或多个事故对策方案迅速出动抢修。

(5) 保证维护管理和抢修设备、机具等的正常使用功能。

(6) 协调与其他城市市政管线的关系，保障各方运行不受影响。

(7) 协同有关政府部门，对损伤和破坏管网系统设施的行为进行坚决制止和执法。

## 3、市场开发部

市场开发部是管理单位，也是服务窗口，在供气方面主要职责有：

(1) 发展各类用户，开拓供气区域与市场。

(2) 办理用户用气申请和批准手续，并与调度中心、供气分公司等部门协商后，对用户供气作出承诺并督促供气分公司执行。

(3) 受理用户的咨询和查询，并解答相关问题。

(4) 对各类用户进行计量和计价，按共同确认的收费方式完成收费任务。

(5) 接受用户的报修申请，提交供气分公司，并督促维修。

(6) 按期对用户的燃气设施运行情况进行检查并作出评价。

(7) 积极主动地向用户告知和宣传燃具等的安全使用知识和预防事故措施。

## 4、安全技术部

安全技术部的职能就是公司的技术发展、安全管理，其主要管理职能如下：

(1) 负责技术开发、组织编制或修订技术规程。

(2) 负责公司的设备、材料采购的技术把关。

- (3) 负责公司的技术档案管理。
- (4) 负责人员技术培训和考核、特殊工种证照办理。
- (5) 组织安全检查，对检查出的有关问题要督促解决。
- (6) 负责提出安全技术措施计划和事故隐患整改计划。

## 5、工程部

工程部负责公司新建和扩建项目的工程建设管理，其主要管理职能如下：

- (1) 认真执行公司质量方针、目标和项目质量计划中的各项目标和指标，负责项目工程的质检工作。
- (2) 认真履行对工程中使用的设备材料及施工全过程的质量监督、检验、评定和记录工作。
- (3) 及时报批各项工程的手续。
- (4) 对各项在建工程进行严格检查、监督，严格按照施工规范和施工要求督促、指导施工，及时指出和解决施工中存在的问题。
- (5) 配合设计、监理、施工等单位的工作，保证工程进度及质量。

### 10.4.2 劳动定员

参考原建设部编发的《城市建设各企业编制定员试行标准》文件，参照同行业实际情况进行调整后编制劳动定员。

规划新增劳动定员400人，包括总经理办公室、计划财务部、市场发展部、工程部、技术安全部、物资供应部、客户服务部、运行管理部等部门。

## 11. 建设计划及用地控制

### 11.1 建设计划

#### 11.1.1 近期建设指导思想和原则

1、继续坚持气源第一的原则，未雨绸缪，认真做好气源指标落实和气源管道建设工作。抓住城镇扩大的机遇，充分调动各方面积极性，早日建立管输天然气气源管线。这是城镇天然气规划发展的基本保障。

2、坚持基础设施先行的原则，按照统一规划，积极配合新区各道路的建设，同步建设天然气管道，并依托现有市政天然气供应系统进行供气。

3、完善城区天然气设施建设。必须配合老城区道路改造，按规划同时建设天然气管网。以逐步形成适应未来发展的完整的天然气供气管网，建设成为现代化城市提供坚强保障。

4、积极稳妥开拓市场。一是要提高城市居民用户和商业用户气化率，积极发展汽车用气市场及分布式能源站；二是力争发展一定的工业用户，特别是调峰用户，以强化季节调峰措施。

5、近期建设必须与远期规划相适应，坚持远近结合，以近期为主的方针。在紧密依靠市政府及气源部门大力支持，自身加强近期燃气基础设施建设的基础上，使远期能够良性循环，持续发展。

#### 11.1.2 建设重点项目

天然气利用总体规划，是一项相对复杂而庞大的系统工程，不仅需要大量的投资，而且需要制定相应的实施规划的配套政策与措施，方能奏效。

- 1、门站3座：河东门站、内湖门站、大安门站；
- 2、LNG气化站5座：龙湖湾LNG气化站、工业基地LNG气化站、碣石LNG气化站、甲子LNG气化站、星都LNG气化站；
- 3、调压站5座：城西调压站、碣石调压站、甲子调压站、南塘调压站、星都调压站；
- 4、高压管网：3段分输阀室至门站的高压气源管线，以及河东门站-城西调压站-星都调压站的城镇高压管线。
- 5、次高压管网：内湖门站-南塘调压站-碣石调压站-甲子调压站的次高压管线。

6、城镇中压供气管网（含9座乡镇计量站）：共10段，实现管道天然气全覆盖。

7、根据用户发展中心城区及各镇区道路建设情况，敷设中压燃气管道。

8、汽车加气站：星都LNG加气站。

### 11.1.3 实施计划

根据气源条件、城市发展模式、燃气市场开发等特点，燃气工程建设采用一次总体规划，分期实施的方式。

天然气输配系统重要设施建设计划表

表11.1.3-1

规划内容		2020-2025 年	2026-2035 年
门站	河东门站		新建
	内湖门站		新建
	大安门站		新建
调压站	城西调压站		新建
	碣石调压站		新建
	甲子调压站		新建
	南塘调压站		新建
	星都调压站		新建
LNG 气化站	龙湖湾 LNG 气化站	新建（一期）	新建（二期）
	碣石 LNG 气化站		新建
	工业基地 LNG 气化站	新建	
	甲子 LNG 气化站	新建（一期）	新建（二期）
	星都 LNG 气化站	新建（一期）	新建（二期）
LNG 瓶组气化站	西南 LNG 瓶组气化站	新建	
	八万 LNG 瓶组气化站	新建	
	陂洋 LNG 瓶组气化站	新建	
	桥冲 LNG 瓶组气化站	新建	
	湖东 LNG 瓶组气化站	新建	
乡镇计量站	湖东计量站		新建
	博美计量站	新建	
	陂洋计量站		新建
	八万计量站		新建
	金厢计量站	新建	
	潭西计量站	新建	
	上英计量站	新建	
	桥冲计量站		新建
	西南计量站		新建
燃气管网	高压管网		新建

	次高压管网		新建
	城镇中压供气管网	配合用户发展、道路建设/改造等需要	
	中心城区、各镇区、工业园区 中压主干管网	配合用户发展、道路建设/改造等需要	
汽车加气站	星都 LNG 加气站	新建	
	南塘 LNG 加气站		新建
智慧燃气系统		随输配系统同步建设	

### 11.1.4 实施措施

1、充分认识气源保障在城镇天然气发展过程中的重要性。加强与气源供应部门的良好协作关系，发挥政府和各职能部门的领导力量和组织协调力量，获得保证充足的气源指标。

2、加强与道路建设和其他市政设施建设规划、组织、实施等部门的衔接和配合，必须争取同步建设，避免重复开挖。

3、争取建设资金，可采用多渠道筹资方式，保障资金筹措渠道畅通和必须的投资额度。

4、筹备陆丰市的高压输储气管线的建设，全县统一规划各管段建设时期，确定高压管道管位，以尽快落实北部、中部及南部（次）高压管线。

5、强化安全管理，排除历史遗留隐患，加强安全用气宣传。充分认识到近、远期供气规模下，事故率将有所上升的规律，采取各种有效措施，严防事故发生。同时，应加大应急备用气源为核心的应急保障体系建设。

### 11.1.5 管理措施

1、燃气专项规划可作为总体规划的能源和基础设施规划之一，占有重要地位。本规划分为近、远两个阶段，并采取近期重点实施，远期预留弹性目标和任务的动态控制方法。为此，在实施过程中，应适时掌握规划实施的动态变化，并及时跟踪，根据发展过程中的特点，分清轻重缓急，确定相应切实可行的实施侧重面，同时加强调控管理。

2、建设行政主管部门应对本规划区域内的城市燃气进行行业管理。为城镇燃气建设用地做好规划，归属于市政设施用地之中，同时城市建设中应有足够的城镇天然气管道地下建设空间。加强统一管理，严禁在设施安全距离内违章建设，严格控制地下管道管位。各燃气经营企业应在省建设厅批准的供气区域内，加强建设和相关燃气设施的管理工作。

3、国家和省的有关管理条例，以及安全、环保及技术规范和规定是实施措施过程中的主要法律准则，必须以此为实施管理基础。其中，建设过程中的主要规范有《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）等。

4、为保证规划的顺利实施，应广泛宣传，提高认识。重点加强城市燃气设施保护，以及安全、节能用气等方面的宣传、教育力度。企业内部也必须继续保持高度的安全责任，良好的生产技术力量和服务质量。

## 11.2 用地规划

燃气供应系统的用地可分为：场站用地、管道临时性用地、管道高压走廊用地、其他用地。

### 11.2.1 场站用地

#### 燃气设施用地原则

##### 1、“三规”统筹协调

场站选址用地综合考虑场站规划位置土地性质、现状权属情况，以及场站对周边环境的影响，考虑与功能片区土地利用总体规划和控制性详细规划编制工作相结合。

##### 2、利用原有规划用地指标

场站选址用地优先选择原有规划的燃气设施地块，充分利用已做预留的燃气设施用地指标。

##### 3、同类场站集中设置

规划燃气场站选址遵循同类场站集中设置的原则，液化天然气气化站与门站或调压站统筹考虑选址问题，减少分散布局对周边用地的影响。

##### 4、远离环境敏感区域

规划燃气场站选址力求远离环境空气一类区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区或生态严格控制区等环境敏感区域，减少对城市环境的影响。

规划燃气场站新增用地一览表

表 11.2.1-1

类型	名称	新征用地(㎡)	备注
门站	河东门站	8000	
	内湖门站	8000	
	大安门站	5000	
调压站	城西调压站	1000	

	碣石调压站	10000	与 LNG 气化站合建
	甲子调压站	2000	
	南塘调压站	6000	与 LNG 加气站合建
	星都调压站	—	与 LNG 气化站、LNG 加气站合建
LNG 气化站	龙湖湾 LNG 气化站	18000	现有龙湖湾 LNG 瓶组气化站用地
	碣石 LNG 气化站	—	与调压站合建
	工业基地 LNG 气化站	4000	
	甲子 LNG 气化站	12000	
	星都 LNG 气化站	18000	与调压站、LNG 加气站合建
LNG 瓶组气化站	西南 LNG 瓶组气化站	1000	与乡镇计量站合建
	八万 LNG 瓶组气化站	1000	与乡镇计量站合建
	陂洋 LNG 瓶组气化站	1000	与乡镇计量站合建
	桥冲 LNG 瓶组气化站	1000	与乡镇计量站合建
	湖东 LNG 瓶组气化站	1000	与乡镇计量站合建
乡镇计量站	湖东计量站	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	博美计量站	1000	
	陂洋计量站	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	八万计量站	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	金厢计量站	1000	
	潭西计量站	1000	
	上英计量站	1000	
	桥冲计量站	—	与 LNG 瓶组气化站合建
汽车加气站	西南计量站	—	与 LNG 瓶组气化站合建
	星都 LNG 加气站	—	与调压站、LNG 气化站合建
	南塘 LNG 加气站	—	与调压站合建
合计		101000	

根据周边环境的差异，燃气设施用地面积在实际实施中略有不同，在实际实施中应区别对待，保障城市燃气供应的安全。燃气专项规划中市政燃气设施用地应在城市用地管理中予以保障，确保本规划的顺利实施。

## 11.2.2 管道临时用地

管道临时用地为管道施工时，需要占用的土地，在施工结束后，该土地按照原貌恢复，不再占用。临时土地的征用，尽量减少对交通的影响。

管道施工带宽度，根据管径不同，一般在2.5米至5米范围内。

## 11.2.3（次）高压走廊用地

（次）高压管道与建筑物间距要求较大，城镇总体规划宜给与支持，在高压管道位置规划绿地，形成管道走廊。管道走廊内禁止建设任何建构筑物，禁止设立活动场所，在建成后的管道走廊上，应禁止无许可的开挖等活动。应尽量减少

与重要道路、高压输电线路等交叉。

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）等规划，考虑设置（次）高压管线的管线走廊。

长输管线和城市高压管线走廊宽度表

表10.2.3-1

序号	压力级制 ((MPa))	高压管线走廊宽度 (m)
长输管道		
1	10、6.3	100
2	4	60
城市高压、次高压管道		
1	4	60
2	1.6	30

根据上表，本规划高压管线设计压力为 4.0MPa，走廊宽度规划为 60 米；次高压管线设计压力为 1.6MPa，走廊宽度规划为 30 米。同时，（次）高压管道走廊可与高速路绿化带、铁路及河流的绿化隔离带、市政绿化用地等相结合，以减少城市建设用地的影响。

#### 11.2.4 其他用地

其他设施用地包括调度中心、维抢修中心、管网所等管理、辅助机构所需用地以及营业服务网点所需用地。

营业服务网点包括营业所、收费站点、燃具维修站等，规划结合燃气场站同步设置。

## 12. 安全工程

### 12.1 编制依据

1. 《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令（第 13 号）
2. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）
3. 《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令（第 591 号）
4. 《城镇燃气管理条例》中华人民共和国国务院令（第 583 号）
5. 《职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）
6. 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 6 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过）
7. 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101 号）
8. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 17 号）
9. 《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》（国办发〔2014〕16 号）
10. 《关于加快储气设施建设完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637 号）

### 12.2 供气安全

#### 12.2.1 上游气源

粤东天然气主干管网主要承接西气东输三线及粤东 LNG 项目天然气，向管道沿线用户输送，并与广东管网已建成投产的一、二期工程连通，形成珠三角、粤东地区多气源互补格局，具备较高供气安全保障能力。

#### 12.2.2 调峰应急供应安全

天然气经营企业将建成 5 座 LNG 气化站，可保障事故状态下陆丰市不可中断用户的安全、稳定供气。

### 12.3 安全供气

根据《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》国办发〔2013〕101 号、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总

局令第 17 号)及《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令第 708 号,县级以上人民政府应急管理部门和其他对有关行业、领域的安全生产工作实施监督管理的部门在各自职责范围内,做好有关行业、领域的生产安全事故应急工作;同时生产经营单位应当加强生产安全事故应急工作,建立、健全生产安全事故应急工作责任制,其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。本安全供气规划分别从政府(行业主管部门)、燃气企业、终端用户及抢险应急组织规划阐述。

### 12.3.1 行业主管部门

行业主管部门应当针对可能发生的生产安全事故的特点和危害,进行风险辨识和评估,制定相应的生产安全事故应急救援预案,并依法向社会公布。

生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定,具有科学性、针对性和可操作性,明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。

行业主管部门根据生产安全事故应急工作的实际需要,可以依托有条件的生产经营单位、社会组织共同建立应急救援队伍。鼓励和支持生产经营单位和其他社会力量建立提供社会化应急救援服务的应急救援队伍。

同时根据本行政区域内可能发生的本行业生产安全事故的特点和危害,储备必要的应急救援装备和物资,并及时更新和补充。

### 12.3.2 燃气企业

燃气企业重视燃气工程质量,严格按照《城市燃气管理办法》、《广东省燃气管理条例》等相关规范及法规,实施燃气管道工程建设。

燃气公司应当加强安全防范管理,门站、气化站、汽车加气站、调压站等场所应当安装使用视频监控系统,在场站出入口安装和使用车牌识别系统,并与燃气行政主管部门监控系统有效连接。

为保证燃气平稳安全运行,及时对燃气运营中出现的问题进行维修和对管道出现穿孔、裂纹、位移等进行抢修,配备必要的应急设备、组建专业管道应急抢修队伍、建设抢维修点。

### 12.3.3 终端用户

提高终端用户用气安全,进行形式多样的社会性用气安全宣传教育。包括中

小学安全教育教学内容、社区宣教等，提高市民科学使用燃气的水平、灾害防护的知识和处置能力；先进的安全用气设施设备、器具的推广使用，如熄火保护装置、防震、泄漏切断等；安装燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求等。

### 12.3.4 抢险应急组织规划

抢险应急组织以城市智能燃气信息平台为依托，实现接警统一化、调度集中化、配置标准化、排险专业化、信息公开化。

#### 1、应急响应流程

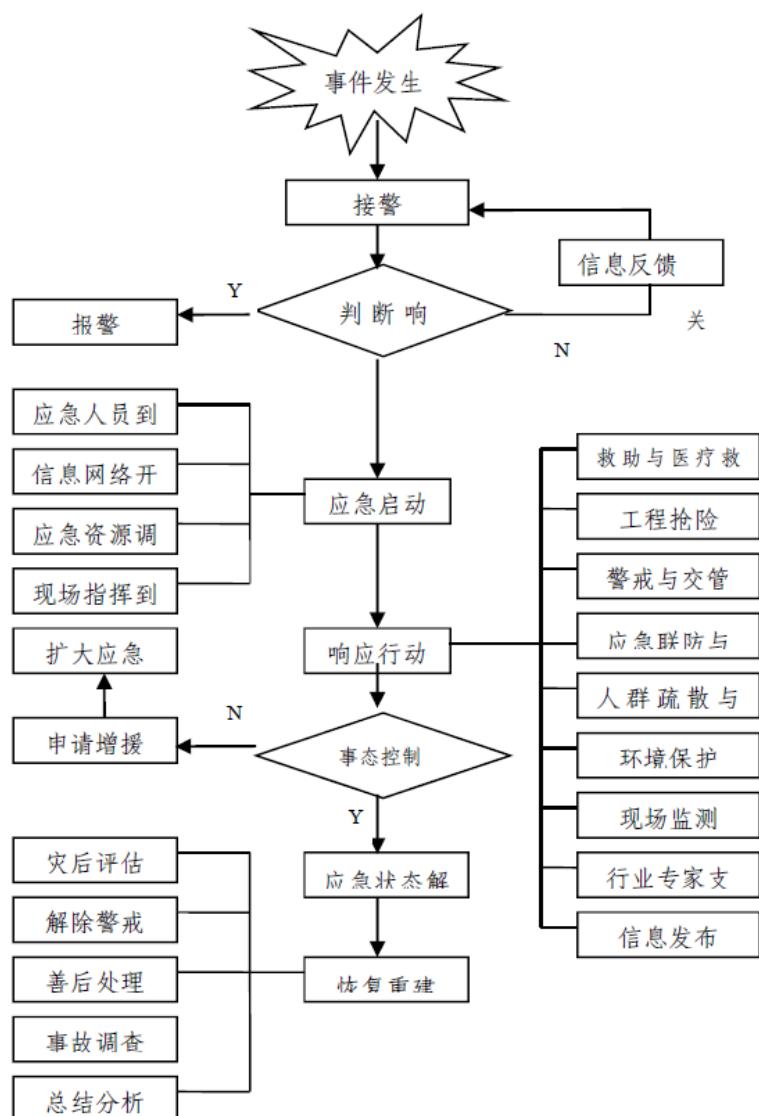


图 12.3.4-1 事故应急响应流程图

#### 2、抢险接警

统一抢险电话呼叫号码，便于用户记忆和拨打，提高报警效率。建立天然气抢险呼叫中心，设立多条线路接入，进行统一调度管理。出现天然气事故报警电话时，由呼叫中心客服人员通过智能燃气信息平台子系统 GIS 系统初步判断险情

位置，并向最近的抢险站点下达抢险指令。

### 3、应急调度

燃气企业需配置应急处理系统，该系统与管网调度系统、SCADA 系统、GIS 系统、GPS 车辆监控系统共同组成智能燃气信息系统，形成集事故监控、抢险跟踪监视、应急信息发布等为一体的综合平台，为应急指挥和抢险调度提供决策依据和高效通道。

### 四、优化抢险队伍

由行业管理部分牵头，组织建立由多种专业技术人员组织的燃气管网抢险应急专家委员会，根据不同类型燃气事故的特点，对各支抢险队伍进行有针对性的抢险技能指导培训，开展多种类型的事故抢险演练，保证抢险队伍的专业性。

## 12.4 燃气设施的保护

近年来，随着我市社会经济的飞速发展，燃气利用和普及不断加快，燃气设施的数量不断增多，但各类安全事故和隐患也在增加，尤其是城市建设中因地下天然气设施情况不明，擅自施工、野蛮施工造成的天然气设施，特别是埋地天然气管网遭受破坏的事故时有发生，严重威胁社会公共安全，影响燃气行业的稳定运行。

根据中华人民共和国国务院令第 583 号《城镇燃气管理条例》第三十三条规定，县级以上地方人民政府燃气管理部门应当会同城乡规划等有关部门按照国家有关标准和规定划定燃气设施保护范围，并向社会公布。

根据《城镇燃气管理条例》、《广东省燃气管理条例》、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》等有关法规，确定陆丰市燃气设施的保护如下：

一、燃气设施应当明确安全保护范围，划定保护区域，按照《城镇燃气标志标准》设定安全保护警示标记，采取保护措施，确保燃气设施不受损坏。

### 二、燃气设施安全保护范围划定

1、燃气场站设施安全保护范围：燃气场站设施的安全保护范围根据《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》等国家、行业相关安全技术规范规定的防火间距确定。

### 2、燃气管道设施安全保护范围

- a) 埋地低压管道为管壁外缘两侧1米范围内区域；
- b) 埋地中压管道为管壁外缘两侧1.5米范围内区域；
- c) 埋地高压、次高压管道为管壁外缘两侧5米范围内区域；
- d) 庭院架空管道为管壁外缘0.3米范围内区域；
- e) 阀门室（井）、调压装置、计量装置等管道附属设施为外壁（栅栏围护）1米范围内区域。

3、打桩、建造建（构）筑物、深基坑开挖、顶进等影响周边燃气管道设施安全的控制范围

- a) 埋地低压、中压管道为其两侧安全保护范围外5米范围区域；
- b) 埋地次高压管道为其两侧安全保护范围外5米范围区域；
- c) 埋地高压管道为其两侧安全保护范围外5米范围区域。
- d) 爆破作业等严重威胁周边燃气管道设施安全的控制范围，由燃气行政主管部门会同公安等相关部门视具体情况确定。

4、沿河、跨河、穿河、穿堤的燃气设施安全保护和控制范围，由燃气经营企业与相关管理部门根据国家有关规定确定。

5、国家、省、市相关法律、法规及技术标准对涉及燃气设施的相关行为有更严格安全保护和控制范围规定的，依照其规定对燃气设施实施保护。

6、任何单位和个人不得侵占、毁损，或者擅自动用、拆改燃气公用设施及安全保护警示标志。

- 7、燃气设施的安全保护范围内不得从事下列活动：
- a) 动用机械设备进行推、铲、挖作业，或从事爆破、挖掘、打桩、顶进、动用明火等可能影响燃气设施安全的活动；
  - b) 建设占压地下燃气管道或影响周边燃气设施安全距离的建（构）筑物或者其他设施；
  - c) 涉及燃气设施安全保护范围的河道内擅自抛锚、拖锚、掏沙、挖泥或者从事其他危及燃气设施安全的活动；
  - d) 种植深根植物；
  - e) 倾倒、排放腐蚀性物质，或放置易燃易爆危险物品；
  - f) 其他危及燃气设施安全的活动。

8、新建、扩建、改建工程开工前，建设单位或者施工单位应当向燃气经营

企业或城建档案管理部门查明施工范围内燃气设施有关情况，燃气经营企业或者城建档案管理部门应在接到查询要求后及时告知。

9、工程施工需要动用、改装、迁移或者拆除燃气设施的，建设单位应当报经燃气行政主管部门批准，并会同燃气经营企业采取相应安全措施。

10、燃气设施安全控制范围内从事挖掘、打桩、顶进、爆破、建造建（构）筑物等影响燃气设施安全活动的，工程开工前，建设单位和施工单位应当与燃气经营企业制定《燃气设施安全保护方案》，签订《安全监护协议书》，报燃气行政主管部门备案。从事其他活动过程中，发现危及管道燃气设施安全的，当事人应当及时与燃气经营企业联系，补办管道燃气设施安全监护手续。造成燃气设施损坏、漏气的，应当立即采取防护措施，保护事故现场，及时向燃气经营企业报告，并配合抢修。城镇燃气设施未明确保护范围的可参照《城镇燃气设计规范（GB50028-2006（2020 年版））》相关安全间距要求执行。

## 12.5 安全排查整治

2021 年以来，全国燃气事故多发频发，严重冲击人民群众安全感，反映出燃气安全管理存在诸多问题和短板。

燃气经营企业应认真贯彻落实中央领导批示指示精神，按照《全国城镇燃气安全排查整治工作方案》（安委〔2021〕9 号）、《广东省城镇燃气安全生产隐患大排查整治工作方案》《广东省城镇燃气安全专项整治三年攻坚行动方案（2022-2024 年）》等工作安排，全面加强燃气安全工作，坚决防范各类燃气事故；把燃气管道改造和建设作为一项重要的基础设施工程来抓，加快推进老旧燃气管网等基础设施更新改造和智能化监控能力建设，建立健全燃气安全管控长效机制，坚决遏制重特大事故发生，切实维护人民生命财产安全和社会稳定。

1、全面排查整治餐饮等公共场所燃气安全风险和重大隐患。对使用管道燃气或瓶装液化气的餐饮经营场所、农贸市场、医院、学校、宾馆、酒店、商住（商超）混合体、宗教活动场所、临街餐饮商铺密集的商业街区等人员密集场所进行全面排查整治。

2、全面排查整治老旧小区、城乡结合部、自管小区和居民户内燃气安全风险和重大隐患。对老旧小区、城乡结合部等燃气管道、各类调压设施（箱、柜、站）、燃气引入管、立管以及管道穿越楼板部位安全隐患进行全面排查整治。

- 3、全面排查整治燃气工程安全风险和重大隐患。
- 4、全面排查整治燃气具等源头安全风险和重大隐患。
- 5、全面排查整治燃气管道设施安全风险和重大隐患。
  - (1) 开展燃气管网设施地理信息测绘，建立完善燃气管网地理信息系统，查清燃气管网与市政设施相交相遇等情况，建立燃气管网设施建设年代、产权归属、管道材质、安全状况等基础信息台账。
  - (2) 对燃气管道老化更新改造情况全面排查，摸清底数，建立清单。对2000年前建设的燃气管道设施进行全方位安全评估并提出更新改造实施计划，纳入“十四五”重点项目系统推进。
  - (3) 排查燃气设施被违章占压情况。
  - (4) 排查输配气场站、液化石油气充装站等重点部位存在的带病运行、高中压管道被占压，安全间距不符合要求、消防设施设备不符合要求等隐患。
  - (5) 在燃气设施保护范围内施工作业的单位和个人，与燃气企业共同制定落实燃气设施保护方案，第三方施工期间落实专人监护。
  - (6) 依法开展压力容器和压力管道检验检测。
- 6、全面排查整治用气安全制度未建立、宣传不到位、入户安检制度不落实等可能引起的安全风险和重大隐患。
- 7、加快推进燃气安全智能化监控能力建设。加大燃气安全智能化建设投入，加快推进燃气安全智能化监控能力建设，切实提升燃气安全管理水。

## 12.6 减灾防灾保障措施

- 1、完善管理制度。

完善《燃气许可管理制度》《城镇燃气企业管理制度》《燃气安全生产巡查制度》等制度，以制度约束企业行为，压实企业主体责任。
- 2、开展隐患排查。

聚焦重点环节、重点场所、重要部位，包括对城市综合体、集体食堂、半地下室、特殊住宅区等燃气使用风险隐患突出场所的隐患排查治理，以及人口密集区燃气公用设施的巡查巡检。彻底排查整治，对发现的问题隐患实行清单式管理，紧盯不放，彻底整改。进一步完善第三方涉气施工函告制度等方面的漏洞，补齐管理短板；加快推进燃气管网标识整治工作，做到底数清、措施实、情况明、数

据准，确保按时完成工作。

#### 4、加强安全宣传。

开展“512”防灾减灾日、“616”安全生产日宣传活动，通过进社区、进学校、进农村、进家庭、进企业开展燃气安全宣讲，悬挂条幅，开展避险自救演练等方式，弘扬“生命至上、安全第一”的思想，提升群众灾害风险防范意识和能力。同步制作《安全用气温馨提醒》宣传链接，通过互联网、微信公众号、自媒体等多平台进行广泛宣传，及时提醒用户安全用气。

#### 5、落实监管督查。

针对行业特点，成立燃气督查组，深入开展燃气安全专项督查行动，督促、指导各地全面加强安全风险管控、展开排查治理安全隐患，推动燃气行业本质安全水平，坚决遏制燃气安全事故发生，确保燃气行业运行稳定。

## 13. 消防、节能及环保

### 13.1 消防

#### 13.1.1 编制依据

1. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号）
2. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）
3. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号）
4. 《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令第 583 号）
5. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）
6. 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）
7. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
8. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
9. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
10. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
11. 《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008（2018 年版）
12. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
13. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

#### 13.1.2 工程火灾危险性分析

##### 一、火灾爆炸危险品

1、天然气天然气为易燃物质，甲类火灾危险品，具有燃爆性，其主要成分为甲烷。

引燃温度组别：T1

引燃温度：482-632°C

爆炸极限浓度（体积）：4.9~15.0%

天然气遇明火、高热易引起燃烧爆炸，与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。天然气比空气轻，能扩散到相当远的地方，遇明火引起回燃。

##### 2、液化石油气

液化石油气为易燃易爆物质，甲类火灾危险品，其主要成分为丙烷、丁烷、丙烯、丁烯。

引燃温度：390-411℃

爆炸极限浓度（体积）：1.85~9.41%

液化石油气遇明火、高热易引起燃烧爆炸。液化石油气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火引起爆燃和爆炸。

## 二、主要生产场所及装置的火灾危险性分析

根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》，并参照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版)、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 等相关规定，本工程可能出现的危险环境多为爆炸性气体环境，主要生产场所及装置的火灾爆炸危险性为 1 区，生产类别为甲类。

爆炸及火灾危险场所类别

表13.1.2-1

序号	场所	生产类别	危险区域	介质备注
1	LNG 气化站卸车区	甲	1 区	天然气
2	LNG 气化站贮罐区	甲	1 区	天然气
3	LNG 气化站气化区	甲	1 区	天然气
4	汽车加气站加气区	甲	1 区	天然气
5	汽车加气站贮罐区	甲	1 区	天然气
6	液化石油气贮罐区	甲	1 区	液化石油气
7	液化石油气灌瓶区	甲	1 区	液化石油气
8	液化石油气瓶库	甲	1 区	液化石油气

## 13.1.3 消防设计

输配系统的设计原则就体现了以防为主的方针，智能燃气管理信息系统对管网的监控，使系统运行更加安全可靠，减少了事故发生的可能性，主要体现在以下几点：

——选用新技术，门站、调压站、LNG 气化站、汽车加气站采用撬装并露天设置，避免了安装水平不高带来的隐患。

——材料选择更合理，安全性更高。钢管防腐采用双重保护，延长了使用期限。阀门选用质量较好的球阀，避免关闭不严造成的内漏。

——与管网建设同步的智能燃气管理信息系统的建设，提高了管理水平，加强了对事故发生的监测，并可及时实施有效的控制。

本规划各分项工程采取的具体措施如下：

一、门站、调压站、LNG 气化站等

1. 站址远离人口密集区，场地空旷平坦。
2. 站内工艺区全部露天布置，不产生密封空间。
3. 站区按功能分区布置。各区间防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008（2018 年版）、《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006（2020 版）。
4. 站内设可天然气体浓度监测报警仪。
5. 工艺区设置灭火器。
6. 站区防雷、防静电及电气设计按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990 及《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 执行。
7. 设置天然气加臭装置，在天然气中加入臭剂。一旦发生泄漏能及早发觉，以便采取有效措施。
8. 系统设置吹扫装置，利用惰性气体对设备和管道进行吹扫。
9. 气化站设置高空放散装置，放散装置高度应高出距其 25m 内建、构筑物 2m 以上，且距离地面不得小于 10m。
10. 天然气储存区、卸车区等设天然气体浓度报警器。

11. LNG 气化站站区消防系统由消防水系统、泡沫灭火系统和灭火器系统三部分构成。消防水系统由消防给水管网及消火栓、消防水泵、消防水池等组成。泡沫灭火系统由高倍数泡沫发生器、负压比例混合器、泡沫液桶、水带、导泡筒、分水器等。灭火器系统由手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器等组成。

## 二、汽车加气站

1. 按规范要求的安全防火间距，合理布置总图。
2. 天然气加压储存区设可燃气体浓度报警器。
3. 站内设有消防系统，设置消火栓，并配置一定数量的干粉灭火器。
4. 防雷、防静电按照规范进行设计。
5. 电气设计严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014。
6. 汽车加气站消防系统由场站周围市政消防水系统和灭火器系统组成，灭火器系统由手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器等组成。

## 三、管网系统

1. 按《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006（2020 版）规范要求敷设天然气管

道，确保天然气管道与其它市政设施的安全间距及建构筑物之间的安全间距。

2. 设置检漏车，对城区管网定期巡检，发现泄漏点及时检修。
3. 智能燃气管理信息系统对管网系统中的主要点及最不利点进行数据采集，了解管网运行工况。
4. 对阀门井定期检修，保证阀门的正常工作。
5. 穿跨越管网两端设阀门井。
6. 建立天然气管道标识系统。
7. 制定事故状态下应急抢险救援方案，加强日常演练。

#### 四、液化石油气灌装站

1. 液化石油气储罐区、装卸台、泵房、灌瓶间、瓶库及配电间等合理布置，符合规范要求的防火间距。
2. 罐瓶间和瓶库内的气瓶应按实瓶区和空瓶区分组布置。
3. 站内设有消防系统，设置消火栓，并配置一定数量的干粉灭火器。
4. 防雷、防静电按照规范进行设计。
5. 电气设计严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014。
6. 根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015，液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，消防用水量应按储罐区一次最大消防用水量确定。

#### 五、液化石油气瓶装供应站

1. 合理分布，按规范要求保证周边环境的安全防火间距。
2. 空瓶间、实瓶间等爆炸危险的场所按防爆规范要求设计。
3. 在空瓶间、实瓶间等场所，配置必要的黄砂、干粉灭火器等灭火措施。

#### 六、SCADA 系统对消防的作用

输配系统的设计原则上体现了以防为主，建立燃气抢险和应急处理系统，抢险应急处理系统是为处置突发燃气事故而建立的统一应急调度管理系统。智能燃气管理信息系统对燃气设施及管网的监控，一旦发生泄漏，系统将迅速做出反应进行报警，并显示沿线事故所危及的用户信息及位置，同时分析给出数个关闸方案和最佳行车路线，使消防部门以最快的速度达到事故现场，以便使损失降低到最低限度，从而使系统运行更加安全可靠，减少了事故发生的可能性。

### 13.1.4 消防安全管理措施

为了确保燃气系统的安全运行，除工程设计上采取防火设计外，在运行管理上采取以下措施：

1. 组建安全防火委员会。下设义务消防队并与当地消防机构配合制定消防安全预案，定期进行消防演习。
2. 配备必要的消防器材，成立警消班，在专职安全员带领下，对各站场、管网进行安全巡查。
3. 建立健全各种规章制度，如防火责任制、岗位责任制、安全操作规程、定期检修制度等。
4. 做好职工的安全考试和技术培训，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。保证消防设施能正常、有效运行。
5. 对使用燃气的用户，赠送燃器具安全使用和简单的事故处理宣传手册。
6. 严禁用户私自拆装天然气管道和设备，应由专业人员处理。
7. 加气站等场站入口处应设置明显的《入站须知》标志牌，站区外墙和入口处应有明显的“严禁烟火”警戒牌。
8. 根据《消防监督检查规定》、《重大危险源辨识》，当地公安派出所应当对居民住宅区的管理单位、居民委员会、村民委员会履行消防安全职责的情况和上级公安机关授权管理的单位进行消防监督检查，公安消防机构应当对公安派出所消防监督检查工作进行业务指导。
9. 规划区域内各燃气运营商必须制定各项应急预案，报相关部门审批，预案的内容包括：应急指挥体系的确立、事故等级的划分、各项组织机构的职责（指挥机构及其职责、办事机构及其职责、相关成员单位及其职责、专家顾问组及其职责、现场指挥部组成及其职责）、预警机制和级别的建立、应急响应、信息报告和信息管理、后期处置、社会救助、保障体系的建立等。各运营商必须定期按照相关规定演练预案相关内容、积极配合公安派出所、消防部门和主管部门的安全检查，切实落实好各项安全措施，保障人民群众生命财产安全和正常的生产、生活，维护社会稳定，促进经济发展。
10. 政府主管部门应加强监管、加强消防监督检查工作，规范消防监督检查行为，保障消防法规的顺利实施，制定相关应急预案，建立统一领导、分级负责、职责明确、运转有序、反应迅速、处置有力、依法规范的应急处置体系，做到“统一

指挥、属地管理，以人为本、专业处置，增强意识、预防为主”的燃气突发事件应急体系，全面提高区域应对燃气突发事件的能力。

## 13.2 节能

### 13.2.1 编制依据

1. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
2. 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：建筑》
3. 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：结构》
4. 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：电气》
5. 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：暖通空调、动力》
6. 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：给水、排水》
7. 《国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》  
(发改投资[2006]2787 号文)
8. 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修正)
9. 《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2020

### 13.2.2 编制原则

1. 贯彻落实国家节能政策，积极推广节能技术，提高节能设计水平；
2. 根据当地自然条件、地理位置，因地制宜，合理有效利用能源；
3. 积极采用新技术、新工艺、新材料，新设备，优化节能结构，搞好设计，提高项目能源的综合利用效率及水平；
4. 配备相关的设备及器具，做好能源的计量和检测，便于能源管理；
5. 设计过程除应符合与节能设计相关的国家标准外，还应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

### 13.2.3 能源消耗品种

燃气工程的能源消耗种类主要有：水、电、天然气。其中水消耗主要为场站（LNG 气化站、汽车加气站、液化石油气灌装站等）值班人员的生活给水、绿化及道路洒水；电消耗主要为场站室外照明（含室外应急照明）、室内照明、设备及仪表用电等；天然气消耗主要场站室内值班人员餐饮以及城市管网检修放散消耗。

### 13.2.4 节能措施

1. 在工艺流程中采用节能新技术、新工艺。优先采用节能产品和密封性能好的设备阀件，减少天然气损耗；
2. 在设计过程中充分考虑节能的需要，选用节能设备，使能耗指标达到国家和行业标准；
3. 中压干管每隔一定距离设截断阀门，支管起点设截断阀门，将事故及检修状态下的天然气的排放或泄漏量控制在最小范围内；
4. 合理定员，减少生活用气、用水及用电；
5. 在总图布置上以及建筑、结构、给排水、电气、暖通等专业设计上要充分考虑各相关专业的节能措施，使其能耗达到国家规定要求。

## 13.3 环保

### 13.3.2 编制依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》
2. 《中华人民共和国水污染防治法》
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》
4. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
6. 《中华人民共和国环境影响评价法》
7. 《建设项目环境保护管理条例》
8. 《环境空气质量标准》 GB3095-2012
9. 《声环境质量标准》 GB3096-2008
10. 《地表水环境质量标准》 GB3838-2002
11. 《污水综合排放标准》 GB8978-1996
12. 《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996
13. 《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271-2014
14. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008
15. 《建筑施工场界噪声排放标准》 GB12523-2011

### 13.3.2 主要污染源

燃气工程是一项环保工程，是减少当地大气污染有效措施之一。

根据工程输配系统工艺流程，在输送天然气至用户的过程中，均在密闭状态下进行，正常情况下，全系统不产生废气，无有毒气体排放。只有在管线、场站设备检修或异常情况下压力超高时，才有少量的天然气放散。与此同时，在施工过程中，会产生尘土和扬尘、机械噪声，对交通和环境产生影响。在生产过程中，调压器等设备会产生噪音，场站有少量的污水和固体废弃物产生。另外，其主要污染源如下：

#### 一、扬尘

在施工期间，尤其是管线施工，由于其施工线路长、开挖、填埋、装运等工程量大、工期长，产生的扬尘对施工地段附近的环境空气影响较大。

#### 二、噪声

工程施工期间，施工机械会产生噪声，对周围居民的生产生活会造成一定影响。工程建成运行期间，调压器等设备会产生气流噪声。

#### 三、天然气放散

管线、场站进行检修或压力过高时，因保护设备的需要，须放散少量的天然气。

#### 四、废水

废水主要为生活污水和场站冲洗及设备清洗产生的废水，污水进入城市污水管网。另外，在事故情况下，场站消防系统排出的属于清静废水。

#### 五、固体废弃物

在工程运行中，仅有微量的粉尘和管道锈尘会存积过滤器内，属无毒无害废渣，可按一般工业垃圾处理。

### 13.3.3 控制污染方案

#### 一、扬尘的控制措施

在施工期间应设围栏防护，对弃土表面洒水。制订合理的施工计划，采取集中力量分段施工的方法，尽量缩短施工周期，以减轻扬尘的影响范围和影响程度。

#### 二、噪声的控制措施

对于施工期间的机械噪声，应严格执行《建筑施工场界噪声限值》，安排好施工时间，尽量避开夜间施工，对必须在夜间施工的工地，应对施工机械采取降噪措施，以减少对周围居民的影响。

对于运行期间产生的噪声，应该在设计阶段严格执行《工业企业噪声控制设

计规范》GB/T50087-2013 的规定，在确定站址时远离特殊噪声敏感点，压缩机选择带消声装置的产品。

对于备用发电机等产生的机械噪声，应采取减震、隔音降噪措施，在外电源供应正常时停止使用发电机。

### 三、减少天然气放散影响的措施

工程在正常情况下无天然气排放，只在检修和事故状态下才有天然气排放，为了减少放散，应对运行设施进行有效的维护和管理。

汽车加气站的安全放散全部通过放散管集中放散，放散管高出距离 12m 内建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 5m，以减少低空污染；其它场站通过站区放散管集中放散。

对于超压放散装置设连锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少放散量。

在天然气中加入加臭剂，在有可能出现天然气泄漏的场所设可天然气体泄漏报警装置和强制排风装置，尽可能减少发生事故的可能性。

### 四、废水的控制

生活污水和工程废水经化粪池处理后，在有条件的情况下排至市政排水管网，其外排水质符合《污水排入城市下水道水质标准》的要求。

### 五、固体废弃物的处理

定期清洗过滤器，清洗和排放的固体废弃物由于排放量每年低于 10kg，可作一般工业固体废弃物处理。

### 六、绿化

绿化有利于防止污染，保护环境，为工作人员创造良好的工作生活环境。本工程场站内空旷地带可种植草坪，设置花坛，但不得种植油性植物来提高绿化水平，美化环境。

### 七、环境管理及检测机构

设立专门环境及监测机构，从事环境管理和定期的监测工作。当出现异常情况时能及时发现，及时采取必要的处理措施。

## 13.3.4 环保效益

燃气工程建成后，对水体环境、噪音环境影响甚微。输配系统是在密闭系统中运行，正常运行时无任何排放物，对环境不造成任何污染。

天然气工程是一项环保工程，随着工程的实施，必将改变城市的燃料结构，可以降低大气中的SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和粉尘的排放量，从而减少大气污染，提高环境质量，其环境效益十分可观。

远期2035年天然气达到3.8亿Nm<sup>3</sup>/a的消费量后，每年可节约标准煤96万吨，减排二氧化硫3.0万吨、二氧化碳159万吨、氮氧化合物0.41万吨。

## 14. 劳动安全与工业卫生

### 14.1 主要危害因素分析

主要危害因素分为生产过程中产生的危害因素和自然危害因素。生产过程中产生的危害因素主要包括火灾、爆炸、噪声、触电等。自然因素包括地震、雷击、洪水、不良地质、气温等。

#### 14.1.1 生产危害因素分析

1、火灾：火灾的产生源于泄漏和放散的天然气。当空气中天然气的含量达到爆炸范围内，遇明火等火源着火，当燃烧失去控制时，便酿成爆炸事故。

2、噪声：噪声主要来源于调压器、压缩机。

3、其它事故：机电设备的触电等。

#### 14.1.2 自然危害因素分析

1、地震：地震是一种产生巨大破坏力的自然现象，尤其对建、构筑物的破坏作用更为严重。

2、雷击：雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的频率不大，作用时间短。

3、气温：当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会使人体发生中暑。

4、不良地质：由于地质情况复杂，易对埋地管道或建、构筑物基础造成不利影响。

### 14.2 主要防治措施

#### 14.2.1 防火防爆

1、应控制关键设备及阀门的质量，以减少漏气的可能。

2、站内布置严格分为生产区和生产辅助区，站内建筑物均按二级耐火等级设计。

3、在调压计量装置等易产生泄漏的区域设可燃气体泄漏报警装置。

4、调压器均选用具有超压自动切断功能的型号，并在进出口设安全放散阀，以保证系统在设计压力范围内工作。

5、生产区的机电设备、电气仪表设备及开关，均按 I 区防爆选型。

6、严禁火种进入生产区。

#### 14.2.2 防噪声

门站、LNG气化站、调压站、汽车加气站站内的调压器、压缩机等选用质量、性能优越的设备，调压器配有消音装置，压缩机则可采取置于专用建筑内来控制噪声的产生，使其噪音达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008的要求。

#### 14.2.3 防雷、防静电

1、门站、LNG气化站、调压站、汽车加气站站内管道工艺区均设置独立避雷针及独立避雷装置，站场内其它非爆炸区域的建筑物按普通建筑三类防雷设计，接地电阻 $\leq 10\Omega$ 。CNG站内的压缩机房属1区爆炸危险场所，故防雷按二类防雷设计。

2、各站场工艺管道和设备均有静电接地装置。屋面设避雷网。

3、工作人员穿棉织品或防静电工作帽、鞋等。

#### 14.2.4 抗震

根据《建筑抗震设计规范（附条文说明）》（2016年版）GB50011-2010，陆丰市地震基本烈度为7度，基本地震加速度值为0.10g，按有关设计规范，建、构筑物均按8度设防，构造上提高1度处理。

#### 14.2.5 不良地质

管道采用优质钢管，以增强管道的变形能力；建、构筑物基础根据地质条件进行处理，设计和施工充分考虑其不利影响，并采取相应措施。

#### 14.2.6 气温

办公室内设空调系统，改善因气温过高、过低对人产生的不良影响。

### 14.3 劳动安全卫生机构及设施

1、各站场主要建筑物南北向布置，使其通风、采光良好。

2、门站、LNG气化站、汽车加气站站内设浴室、休息室和卫生间。

3、根据国家劳动部门有关规定给职工适度保健费及定期发放劳保用品。

4、各站场设兼职安全员，并由站长负责全站安全工作，按相应安全管理规定执行并不断健全各项管理制度。

5、各站场尽量利用空地进行绿化，美化环境，使工作人员有一个良好的工

作环境。

6、公司设专职劳动安全机构，对下属单位、站场等部门的劳动安全卫生工作进行管理、监督。其机构分为三级管理即公司、部门和班组，每班组配有一名兼职安全员，贯彻岗位责任制。

## 15. 投资匡算及综合效益分析

### 15.1 投资匡算

1、该投资匡算依据基本建设有关文件和我院的设计方案以及近期类似工程项目的有关资料编制。

2、匡算内容：包含陆丰市天然气供应系统系统的站场及主要管道工程的匡算，其中新建门站3座、高压调压站2座、次高压调压站3座、LNG气化站5座、LNG瓶组气化站5座、乡镇计量站9座、LNG加气站2座、高压气源管道6.0公里、城镇高压管道18.0公里、城镇次高压管道53.0公里、城镇中压供气管道135.0公里、中心城区中压主干管网213.0公里、星都经济开发区及15个镇（包括碣石海洋工业基地、三甲地区工业园区、甲东镇大南海石化汕尾基地、南塘工业园）约483公里中压主干管网，其配套维修、交通及抢修设施。

#### 15.1.1 取费标准

- 1、匡算工程量依据燃气输配系统规划所确定的主要建设内容。
- 2、土建投资估算套用《全国市政工程投资估算指标》及近期类似工程概预算指标。
- 3、主材采用现行市场价，设备价格咨询厂家按现行出厂价加运杂费计算。
- 4、其他取费标准：根据建标[2011]1号文件中的有关规定计算各项费用。
- 5、征地费用：按40万元/亩计算。

#### 15.1.2 投资匡算

规划匡算总投资为123676万元，其中，近期匡算投资为20343万元，远期匡算投资为103333万元。

陆丰市燃气专项规划投资匡算表

表15.1.2-1

编 号	工程名称	匡算投资(万元)			备注
		近期	远期	合计	
A	第一部分工程费用	11371.5	80434.0	91805.5	
一	门站	2000.0	800.0	2800.0	
1	河东门站	1000.0		1000.0	
2	内湖门站	1000.0		1000.0	
3	大安门站		800.0	800.0	
二	调压站	0.0	1900.0	1900.0	
1	城西调压站		400.0	400.0	

2	碣石调压站		400. 0	400. 0	
3	甲子调压站		450. 0	450. 0	
4	南塘调压站		150. 0	150. 0	
5	星都调压站		500. 0	500. 0	
<b>三</b>	<b>LNG 气化站/瓶组气化站</b>	<b>2550. 0</b>	<b>1000. 0</b>	<b>3550. 0</b>	
1	龙湖湾 LNG 气化站	800. 0	200. 0	1000. 0	
2	碣石 LNG 气化站		400. 0	400. 0	
3	工业基地 LNG 气化站	200. 0			
4	甲子 LNG 气化站	600. 0	200. 0	800. 0	
5	星都 LNG 气化站	600. 0	200. 0	800. 0	
6	西南 LNG 瓶组气化站	70. 0		70. 0	
7	八万 LNG 瓶组气化站	70. 0		70. 0	
8	陂洋 LNG 瓶组气化站	70. 0		70. 0	
9	桥冲 LNG 瓶组气化站	70. 0		70. 0	
<b>四</b>	<b>乡镇计量站</b>	<b>255. 0</b>	<b>240. 0</b>	<b>495. 0</b>	
1	湖东计量站		60. 0	60. 0	
2	博美计量站	100. 0		100. 0	
3	陂洋计量站		50. 0	50. 0	
4	八万计量站		50. 0	50. 0	
5	金厢计量站	50. 0		50. 0	
6	潭西计量站	55. 0		55. 0	
7	上英计量站	50. 0		50. 0	
8	桥冲计量站		50. 0	50. 0	
9	西南计量站		30. 0	30. 0	
<b>五</b>	<b>汽车加气站</b>	<b>400. 0</b>	<b>400. 0</b>	<b>800. 0</b>	
1	星都 LNG 加气站	400. 0		400. 0	
2	博美 LNG 加气站		400. 0	400. 0	
<b>六</b>	<b>天然气管网</b>	<b>5666. 0</b>	<b>38042. 0</b>	<b>43708. 0</b>	
1	<b>高压管网</b>	<b>1500. 0</b>	<b>0. 0</b>	<b>1500. 0</b>	
1. 1	DN400 4. 0MPa	1320. 0		1320. 0	
1. 2	DN300 4. 0MPa	180. 0		180. 0	
2	<b>城镇高压管网</b>	<b>0. 0</b>	<b>4608. 0</b>	<b>4608. 0</b>	
2. 1	DN400 4. 0MPa		4488. 0	4488. 0	
2. 2	DN200 4. 0MPa		120. 0		
3	<b>城镇次高压管网</b>	<b>0. 0</b>	<b>8900. 0</b>	<b>8900. 0</b>	
3. 1	DN200 1. 6MPa		50. 0		
3. 2	DN300 1. 6MPa		5550. 0	5550. 0	
3. 3	DN400 1. 6MPa		3300. 0	3300. 0	
4	<b>城镇中压供气管网</b>	<b>2736. 0</b>	<b>10944. 0</b>	<b>13680. 0</b>	

4. 1	dn160 0.4MPa		480. 0	480. 0	
4. 2	dn200 0.4MPa	1656. 0	5976. 0	7632. 0	
4. 3	dn250 0.4MPa		1248. 0	1248. 0	
4. 4	dn315 0.4MPa	1080. 0	3240. 0	4320. 0	
<b>5</b>	<b>中心城区中压主干管网</b>	<b>1430. 0</b>	<b>13590. 0</b>	<b>15020. 0</b>	
5. 1	dn90 0.4MPa	140. 0	1260. 0	1400. 0	
5. 2	dn110 0.4MPa	126. 0	1134. 0	1260. 0	
5. 3	dn160 0.4MPa	220. 0	1980. 0	2200. 0	
5. 4	dn200 0.4MPa	294. 0	2646. 0	2940. 0	
5. 5	dn315 0.4MPa	650. 0	5850. 0	6500. 0	
5. 6	DN250 0.4MPa		120. 0	120. 0	
5. 7	DN300 0.4MPa		600. 0	600. 0	
<b>七</b>	<b>星都经济开发区及其余 15 个镇</b>	<b>357. 5</b>	<b>33975. 0</b>	<b>34332. 5</b>	<b>含碣石海洋工业基 地、三甲地区工业园 区、甲东镇大南海石 化汕尾基地、南塘工 业园</b>
<b>八</b>	<b>其他</b>	<b>568. 6</b>	<b>4021. 7</b>	<b>4590. 3</b>	
<b>B</b>	<b>第二部分其他费用</b>	<b>7121. 7</b>	<b>13505. 1</b>	<b>20626. 8</b>	<b>含征地费</b>
<b>C</b>	<b>工程预备费</b>	<b>1849. 3</b>	<b>9393. 9</b>	<b>11243. 2</b>	<b>(A+B)*10%</b>
<b>D</b>	<b>工程建设投资</b>	<b>20342. 6</b>	<b>103333. 0</b>	<b>123675. 6</b>	

## 15. 2 综合效益

### 15. 2. 1 社会效益

本规划实施后，在改善环境质量，减少疾病，提高人民生活质量，延长人民寿命，节约能源，完善基础设施，改善投资环境，提高劳动生产率，创造就业机会，促进社会发展，增加国家税收等方面，有着广泛的和良好的社会效益。

### 15. 2. 2 环境效益

本规划实施后，对陆丰市环境质量特别是大气环境质量的改善有巨大贡献。使用天然气后每年可大大减少SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等有害气体排放，减少了许多致癌物质如苯并芘等的排放。

远期2035年天然气达到3.8亿Nm<sup>3</sup>/a的消费量后，每年可节约标准煤96万吨，减排二氧化硫3.0万吨、二氧化碳159万吨、氮氧化合物0.41万吨。

### 15. 2. 3 节能效益

天然气输送过程中所耗能源绝大部分为气源的压能，仅少量辅以电能，因此

其能耗很小；天然气燃烧完全，热效率高，使用过程中相对地节约了热能。城镇天然气工程是优秀的节能工程。

## 16. 保障措施与建议

### 16.1 保障措施

#### 16.1.1 规划衔接

本规划充分理解和吸收陆丰市城市总体规划、国土空间规划等上位规划的发展目标和要求，规划输配系统服务于国民经济和社会发展要求，站点设施落地与土地利用总体规划相衔接，实现城镇燃气供应系统的科学发展。

规划实施过程中密切跟踪产业发展规划、工业园区规划、交通发展规划、分布式能源站规划、汽车加气站规划等相关规划的具体实施计划与推动进度，与本规划实施计划和进度进行对比，并及时调整，做到上、下游同步推进，联动实施。

#### 16.1.2 气源保障

气源保障是燃气发展实施的基础，随着各类用户用气需求扩大，尤其是天然气分布式能源的发展，应加大省管网气源的落实力度，并加快推进LNG气化站的审批和建设进程，以及统筹购买或租赁储气服务，达到国家政策要求的应急储备能力。

#### 16.1.3 天然气价格

天然气用户市场的发展对规划顺利实施具有很强的影响作用，而合理的价格是推动市场发展的根本因素，因此，理顺和优化定价机制也是对规划实施的有力保障。陆丰市天然气用户包括居民、商业、工业、汽车、天然气分布式能源用户。建议结合液化石油气、燃料油与天然气的比价关系，探索居民、商业用气价格推行“阶梯气价”，工业用气价格推行“错峰气价”的定价模式，鼓励节约用气和错峰用气，缓解输配系统的调峰压力。对分布式能源用户，充分考虑其节能环保效应，通过上网电价补贴或建设投资补贴等优惠政策，综合论证其合理的用气价格，推动此类用户健康发展，保障规划顺利实施。

#### 16.1.4 落实场站用地

规划场站用地充分衔接土地利用规划，保证站点设施“落地”，为规划实施提供充分的土地资源利用保障。天然气输配场站用地性质为公用设施用地。

#### 16.1.5 法制管理

根据本地燃气行业的实际情况，在国家和省市法律法规的基础上编制和发布

关于本地区燃气工程规划建设、运行管理、经营服务、安全保护、事故预防等方面管理办法和条例，形成本地区包括行业发展政策类、行业建设管理类、技术标准类、安全管理类、供应保障类、服务与培训类等各个方面行业法律、法规体系，使之覆盖燃气行业生产、经营、使用、管理的各个层面，做到有法可依、有章可循，严格杜绝违法违规现象的出现。

在完善的法律法规体系下，加强城市燃气利用中的建设、生产、储存、输配以及安全、卫生、环境保护方面的法制管理，从严执法，保障城市燃气基础设施的健康有序发展；理顺监管体系，健全监管和执法机构，落实各部门监管职能，提高监管水平，建立以安全监管、质量监管、服务监管和技术监管等为主要内容的依法监管体系。

## 16.2 建议

1、积极深入地开展陆丰市各类天然气用户的用气需求调查，做好天然气工程建设重要意义的宣传教育工作，为今后制定天然气用户发展计划、保证供需平衡打下良好基础。

2、政府出台政策和法令，加大环保力度，制定限制燃煤、鼓励用气的优惠政策，提高天然气利用率。在天然气管网覆盖地区，凡新建民用住宅，必须配套建设燃气庭院及户内管道设施，否则相关部门不予报建和验收。工商部门在审查服务行业开业申请或年审时可征询建设、环保、消防部门对该类用户使用清洁、安全能源的意见，将其作为通过审查的必备条件。

3、鼓励和支持燃气科学技术研究，推广使用安全、节能、高效、环保的燃气新技术、新工艺和新产品，促进陆丰市的天然气利用处于国内先进水平。

4、通过体制和机制创新进一步促进管理方式改变，研究建设信息化管理系统，打破原有燃气行业管理框架，消除监管空白地带，加强与相关部门的协调配合，引导燃气行业又快又好发展。

5、建议尽快研究和制定燃气储备长效补贴机制和季节调峰价格机制，引导供需互动，引导需求侧参与调峰。

6、开展燃气行风建设工作，以文明行业和行风测评工作为基础，规范服务行为。拓宽燃气培训范围，提升人员素质。培育服务品牌，创建“示范窗口”，不断提高行业文明指数，提升行业形象。

7、建立完善燃气行业技术、管理人才教育培训体系，加强燃气行业人才培养，引进行业领军人才，全面实施从业人员从业资格及等级认证。