

## 前 言

天然气是一种优质、高效、清洁的低碳能源，可与核能及可再生能源等其他低排放能源形成良性互补，是能源供应清洁化的最现实选择，加快天然气产业发展，提高天然气在一次能源消费中的比重，是我国加快建设清洁低碳，安全高效的现代能源体系的必经之路，也是化解环境约束、改善大气质量，实现绿色低碳发展的有效途径，同时对推动节能减排、稳增长、惠民生、促发展具有重要意义。

2019年天然气在我国一次能源消费中的比重达到8.1%，根据《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，2020年天然气在一次能源消费中的比重达到10%，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、交通运输等领域的大规模高效利用。

《江门市燃气发展规划（2020-2035年）》中提到：江门市的能源结构进一步调整，天然气总消费量在一次能源消费中的比重达到30.5%，天然气实现跨越式发展，应急保障能力初步形成，基础设施建设进一步完善，液化石油气设施进一步整合。

在鹤山市燃气发展“十三五”期末，鹤山市燃气行业取得了巨大成就发展，2020年鹤山市天然气用气量约8000万立方米，鹤山市居民天然气气化率达到40.21%。液化石油气用气量约4000吨，居民液化石油气气化率为51.14%。鹤山市燃气市场的发展迅速，但也存在着一些问题：

- （1）地区发展不均衡；
- （2）暂时只建立中压一级压力级制，对市域内经过的高压天然气管网和场站利用不足，输气能力和供气安全性差；
- （3）场站及管线基础设施建设略显滞后。

时值《鹤山市瓶装液化石油气专项规划（2008-2020年）》和《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015-2020）》期末，在新一轮燃气大发展背景下，对鹤山市燃气行业发展战略、发展方向都需要有新的思考，在鹤山市城市管理和综合执法局的牵头下，中国市政工程西南设计研究总院有限公司进行《鹤山市燃气专项规划（2020-2035年）》的编制，该规划力争以一种高层次、新视角、重衔接的思路去描绘鹤山市燃气行业未来的发展蓝图。

本规划将指导鹤山市燃气设施的发展和建设，加快燃气设施建设和行业规范管理，理顺城镇燃气各子系统关系，统筹上下游、近远期燃气发展，形成支撑城镇可持续发展的燃气供应体系，与城市社会经济又好又快发展相适应。

本次专项规划坚持走近远期可持续发展道路，保持能源、经济与环境的协调发展，实行能源使用与节约并举的方针，确保城市燃气行业的安全建设和运营，力争实现燃气资源配置的最优化和为社会发展服务的最大化。

在《鹤山市燃气专项规划（2020-2035年）》的编制过程中，得到了鹤山市市政府、鹤山市城市管理和综合执法局、市相关职能部门、各镇（街）职能部门和鹤山市各燃气公司的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

## 目 录

|  |               |
|--|---------------|
| 前 言.....                               | I             |
| <b>1. 总论.....</b>                      | <b>- 1 -</b>  |
| 1.1. 规划依据.....                         | - 1 -         |
| 1.2. 规划原则.....                         | - 2 -         |
| 1.3. 编制指导思想、编制要求及工作思路.....             | - 4 -         |
| 1.4. 规划范围.....                         | - 6 -         |
| 1.5. 规划期限.....                         | - 7 -         |
| 1.6. 规划目标及规划设施.....                    | - 7 -         |
| 1.7. 规划主要指标.....                       | - 9 -         |
| <b>2. 规划区概况.....</b>                   | <b>- 11 -</b> |
| 2.1. 城市概况.....                         | - 11 -        |
| 2.2. 城镇能源消耗现状及发展趋势.....                | - 15 -        |
| 2.3. 与上位规划的衔接.....                     | - 18 -        |
| 2.4. 《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015—2020）》概况..... | - 20 -        |
| <b>3. 城市燃气利用现状及分析.....</b>             | <b>- 22 -</b> |
| 3.1. 天然气发展现状.....                      | - 22 -        |
| 3.2. 液化石油气发展现状.....                    | - 24 -        |
| 3.3. 燃气利用现状分析.....                     | - 29 -        |
| <b>4. 气源规划.....</b>                    | <b>- 31 -</b> |
| 4.1. 天然气气源条件.....                      | - 31 -        |
| 4.2. 液化石油气气源条件.....                    | - 35 -        |
| <b>5. 天然气供应规划.....</b>                 | <b>- 37 -</b> |
| 5.1. 供气领域.....                         | - 37 -        |
| 5.2. 供应原则.....                         | - 37 -        |
| 5.3. 供气范围.....                         | - 38 -        |
| 5.4. 天然气供气方式.....                      | - 38 -        |
| 5.5. 市场用气量分析.....                      | - 38 -        |
| 5.6. 储气调峰规划.....                       | - 53 -        |

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| 5.7. 应急储备规划.....         | - 56 -         |
| <b>6. 天然气输配系统.....</b>   | <b>- 59 -</b>  |
| 6.1. 输配系统的构成.....        | - 59 -         |
| 6.2. 供气方式的选择.....        | - 61 -         |
| 6.3. 现有城镇天然气设施.....      | - 63 -         |
| 6.4. 城镇天然气管网设施规划.....    | - 63 -         |
| 6.5. 天然气场站设施规划.....      | - 73 -         |
| <b>7. 液化石油气供应规划.....</b> | <b>- 79 -</b>  |
| 7.1. 供需平衡分析.....         | - 79 -         |
| 7.2. 液化石油气储配站规划.....     | - 83 -         |
| 7.3. 储配站规划.....          | - 83 -         |
| 7.4. 瓶装供应站规划.....        | - 84 -         |
| 7.5. 液化石油气供应站安全保护.....   | - 87 -         |
| <b>8. 加气站规划.....</b>     | <b>- 93 -</b>  |
| 8.1. 气站规划原则.....         | - 93 -         |
| 8.2. 加气站类型.....          | - 93 -         |
| 8.3. 加气站布点规划.....        | - 93 -         |
| 8.4. 加气站平面布置.....        | - 94 -         |
| 8.5. 加气站主要参数.....        | - 94 -         |
| 8.6. 加气站的安全保护.....       | - 95 -         |
| <b>9. 综合信息管理系统.....</b>  | <b>- 97 -</b>  |
| 9.1. 综合信息管理系统框架.....     | - 97 -         |
| 9.2. SCADA 系统.....       | - 97 -         |
| 9.3. 调度中心.....           | - 99 -         |
| 9.4. 通信网络.....           | - 100 -        |
| 9.5. 本地站.....            | - 101 -        |
| 9.6. 紧急停车系统（ESD）的设置..... | - 103 -        |
| 9.7. GIS 系统.....         | - 104 -        |
| 9.8. 液化石油气信息系统.....      | - 108 -        |
| <b>10. 节能篇.....</b>      | <b>- 110 -</b> |

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 10.1. 编制依据.....           | - 110 -        |
| 10.2. 节能分析编制原则.....       | - 110 -        |
| 10.3. 节能减排政策引导.....       | - 110 -        |
| 10.4. 生产能耗.....           | - 111 -        |
| 10.5. 节能措施.....           | - 111 -        |
| 10.6. 节能效益.....           | - 112 -        |
| <b>11. 消防篇.....</b>       | <b>- 114 -</b> |
| 11.1. 编制依据.....           | - 114 -        |
| 11.2. 介质火灾危险性分析.....      | - 115 -        |
| 11.3. 主要生产场所的火灾危险性分析..... | - 116 -        |
| 11.4. 消防设计.....           | - 116 -        |
| 11.5. 防火与消防措施效果预测与评价..... | - 119 -        |
| <b>12. 劳动安全与卫生.....</b>   | <b>- 121 -</b> |
| 12.1. 编制依据.....           | - 121 -        |
| 12.2. 主要危害因素分析.....       | - 122 -        |
| 12.3. 主要对策措施.....         | - 122 -        |
| 12.4. 安全卫生措施的效果及评价.....   | - 125 -        |
| 12.5. 有关建议.....           | - 125 -        |
| <b>13. 环境保护.....</b>      | <b>- 126 -</b> |
| 13.1. 环境保护总体目标.....       | - 126 -        |
| 13.2. 燃气规划实施的环境相容性.....   | - 126 -        |
| 13.3. 编制依据.....           | - 127 -        |
| 13.4. 环境影响分析.....         | - 128 -        |
| 13.5. 主要防范措施.....         | - 130 -        |
| 13.6. 环境保护效益分析.....       | - 133 -        |
| <b>14. 项目建设进度计划.....</b>  | <b>- 135 -</b> |
| 14.1. 项目建设实施措施.....       | - 135 -        |
| 14.2. 项目建设实施计划.....       | - 135 -        |
| <b>15. 投资匡算.....</b>      | <b>- 138 -</b> |
| 15.1. 匡算内容.....           | - 138 -        |

---

---

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| 15.2. 效益分析.....          | - 139 -        |
| <b>16. 规划的建设与管理.....</b> | <b>- 141 -</b> |
| 16.1. 燃气建设管理.....        | - 141 -        |
| 16.2. 燃气行业的管理.....       | - 142 -        |
| 16.3. 燃气价格管理.....        | - 143 -        |
| 16.4. 建设用地和建设空间控制.....   | - 145 -        |
| 16.5. 法制管理.....          | - 146 -        |
| <b>17. 规划实施建议.....</b>   | <b>- 147 -</b> |
| 附件                       |                |
| 附图                       |                |

## 1. 总论

### 1.1. 规划依据

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》2019年4月；
- (2) 《石油天然气规划管理办法》国能发油气[2019]11号；
- (3) 《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015；
- (4) 《燃气工程项目规范》GB55009-2021；
- (5) 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）；
- (6) 《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015；
- (7) 《广东省燃气管理条例》2010.06.02修订；
- (8) 《广东省能源发展“十四五”规划》；
- (9) 《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》；
- (10) 《江门市燃气发展规划（2020-2035年）》；
- (11) 《江门市打赢蓝天保卫战实施方案(2019-2020年)》；
- (12) 《江门市燃气发展利用三年行动计划（2020-2023）》；
- (13) 《江门市城市总体规划（2017-2035年）》；
- (14) 《鹤山市综合交通运输体系“十三五”发展规划》；
- (15) 《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015-2020）》；
- (16) 《鹤山市瓶装液化石油气专项规划（2008-2020年）》；
- (17) 《鹤山市中心城区交通综合改善规划》；
- (18) 《鹤山城区地下管线综合管廊专项规划》；
- (19) 《鹤山市国土空间规划（2020-2035年）》；
- (20) 《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》；
- (21) 《今日鹤山》（2018，2019），鹤山市人民政府办公室、鹤山市统计局；

（22）燃气企业调查表。

## 1.2. 规划原则

1、促进社会经济发展原则。符合本地社会经济发展总体战略方针，在本地城市总体规划、各专项规划的指导下，结合本地城市基础设施和能源基础设施建设要求，发挥城镇燃气基础设施在社会经济活动中的作用，积极促进城市的建设，促进城市综合实力的增强。

2、贯彻国家能源发展方针和政策原则。与本区域能源发展规划相吻合，体现燃气工程服务社会之原则，促进城市能源生产和消费结构的合理调整和优化，促进节能减排。坚持节约能源，按照经济、能源、环保协调发展的原则，巩固和强化城镇燃气在社会经济发展、生态建设、环境保护中的重要地位。

3、资源因地制宜、统筹考虑原则。根据本地资源特点、城镇化进程及城乡建设发展要求等，以多渠道燃气资源满足本地社会经济发展需求。鹤山市城镇燃气发展最终形成天然气为主、瓶装液化石油气为补充的气源供应格局。合理利用燃气资源，促进城镇燃气行业的健康、稳定发展。

4、合理分配利用燃气资源原则。优先保障城镇居民生活用气、公共服务设施用气，促进汽车以气代油，满足工业领域中可中断的工业用户以及天然气分布式能源项目。审慎发展高于全省、全市平均能耗水平的高能耗企业和高耗气企业，保证有限资源的合理高效利用。

5、满足市场需求、适度超前原则。结合基础资料收集和现状调查分析，在充分了解本地城镇燃气发展规律和趋势、燃气气源条件、市场潜力基础上，合理预测各阶段燃气发展规模。在详实的市场调查和科学分析的基础上，提出合理的近、远期燃气输配系统建设目标，使近期方案具有可操作性和可实现性，同时具备灵活性以及适应远期变



化的可能性，提高现有设施的利用率。

6、近远结合原则。从实际出发、统筹兼顾，合理安排、分期实施燃气基础设施建设，提出近期 2025 年发展任务，明确远期 2035 年发展目标。近期规划具备操作性且具有前瞻性，远期规划具有科学指导意义。

7、地下管网统一规划、统筹建设原则。燃气设施规划方案符合城市用地规划和道路规划要求。管网方案统一规划、分期实施，满足近期 2025 年市场需求的同时，其可扩性应满足远期 2035 年规划的供气规模和负荷分布。管道走廊符合城市道路规划和安全生产的要求，尽可能与城市道路及其他地下管网同步建设或改造。集约利用土地。

8、坚持燃气供应安全、质量、服务、保障并重原则。建设适合本地的城镇燃气供应体系和应急气源储备系统，以提高城镇燃气供应安全，保障需求。建立与城镇发展规模匹配的现代信息管理手段，促进新技术、新材料的运用。各燃气设施经营网点须结合燃气种类、用户类型、服务范围、近远期服务规模等因素，以方便用户需要、确保经营安全为原则进行设置。在规划阶段即明确燃气生产、储配、输送、供应等各环节的安全控制要求、提出防范原则和救护机制。提高本地燃气基础设施的本质安全及风险防范能力，全面提升燃气建设管理水平，确保安全供气。

9、坚持社会主义市场经济原则。鹤山市燃气建设应适合多元化、多体制的发展需要，坚持为经济发展、为大众服务的原则，创造多方面参与建设的良好条件。同时必须强调并正确认识城镇燃气行业的特殊性和统一管理的重要性，必须节约城镇建设空间，禁止重复建设和无序竞争。

10、社会效益、环境效益与经济效益相结合原则。燃气基础设施

规划必须结合燃气气源条件和当地市场潜力，在符合市场规律的前提下尽量发挥城镇燃气在本地社会经济活动中的作用，在力求最大化取得社会效益和环境效益的同时减小项目投资风险，兼顾投资方的经济效益，有利于市场运作。对重大建设项目的提出，必须考虑其投入与产出的关系，做好“效益规划”。

### **1.3. 编制指导思想、编制要求及工作思路**

#### **1.3.1. 指导思想**

深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神和治国理政新理念新思想新战略；以国家“五个统筹”和科学发展观为指导思想，贯彻国家能源、环保以及燃气政策，充分利用各类燃气资源，保障城市能源安全供应、优化城市能源结构、促进国民经济可持续发展，提升城市综合发展水平与竞争力；在城市总体规划的指导下，严格遵守国家现行规范及标准，科学确定基本参数，确保燃气利用安全可靠、技术先进和经济合理。

#### **1.3.2. 规划编制的要求**

1、宏观把握规模，微观控制用地；横向核算指标，纵向优化系统；成果技术先进，规划近远可行。

2、通过鹤山市燃气专项规划的编制，指导市内燃气项目的实施，最终促成燃气项目更快、更好、更健康的发展，满足鹤山市建设现代化城市对能源需求及能源安全的要求，科学规划液化石油气布局，并扩大天然气这一绿色能源的应用领域，促进城市可持续性发展。

3、燃气专项规划作为鹤山市燃气项目建设和发展的指导文件，是建设和管理的基本依据，编制规划，应立足当前，面向未来，统筹兼顾，综合布局。

4、规划应严格遵循国家和行业的有关法律、法规和技术规定，贯彻统一规划，分步实施的原则，在 2035 年前形成一个完整、系统、安全的城市供气网络体系。

5、规划应把国家、省、市的相关方针政策贯彻其中，切忌空洞，力求用数据说话，力求规划的科学性，力求规划的可操作性，力求规划的可持续性。

6、促进资源节约、环境友好、社会公平、城乡协调发展，实现城镇天然气行业稳步、健康、可持续发展。

### 1.3.3. 工作思路

#### 1) 依托城镇总规

根据最新的城市总体规划及其它规划，把握各阶段规划用地、人口、产业发展规模等，指导本规划的用气规模预测及管网布局，以符合社会和经济总体战略方针，满足全市工业和全镇建设发展需要。

#### 2) 把握用气规模

以城市国民经济和社会发展战略目标为指导，以广东省特别是珠江三角洲燃气发展总体规划目标为前提，加强研究力度和深度，准确掌握到本市城镇燃气应用现状，充分考虑 21 世纪城市现代化水平的发展需要，从燃气资源约束及市场最大潜力等分析入手，正确预测城市燃气应用的各种需求和变化趋势。

#### 3) 优化输配系统

以气源规划、城市输气管线优化等方面为工作重点，采用国际先进的 ESI “管道离线模拟动态分析技术”，对全市输气系统正常工况和事故工况进行模拟分析、测试，评价管线的规划设计和操作参数，最终获得系统最佳优化方案。

#### 4) 应用先进技术

向国际先进水平看齐，结合本工程的特点，采用技术先进成熟、安全可靠、方便管理的新技术、新工艺、新设备、新材料，力争在同行业中起示范作用。

#### 5) 提出分期实施策略

规划既有长远目标，又有可操作和可实现的近期目标，做到各阶段分期合理、扩张有力、发展富有弹性，满足城市建设和总体发展要求，保证有较长生命周期和可持续发展性。

#### 6) 扩展天然气应用领域

积极发展燃气锅炉、燃气空调、燃气汽车等环保产业，力求经济效益和社会效益双丰收。

### 1.4. 规划范围

本规划的规划范围与鹤山市城市总体规划的市域范围一致。规划范围即鹤山市行政辖区范围，包括沙坪街道和龙口镇、雅瑶镇、古劳镇、桃源镇、鹤城镇、共和镇、址山镇、宅梧镇、双合镇 10 个镇（街），土地面积 1082.73 平方公里。

中心城区为沙坪街道，以及古劳镇的连南村，龙口镇的青文村，桃源镇的竹朗村、龙都村、蟠龙村，雅瑶镇的建良村、大岗村、石湖村、古桥村、古蚕村、陈山村、黄洞村的行政区划范围，包含 1 个街道办事处、4 个镇的 12 个行政村，现城区控制规划面积 81.4 平方公里。

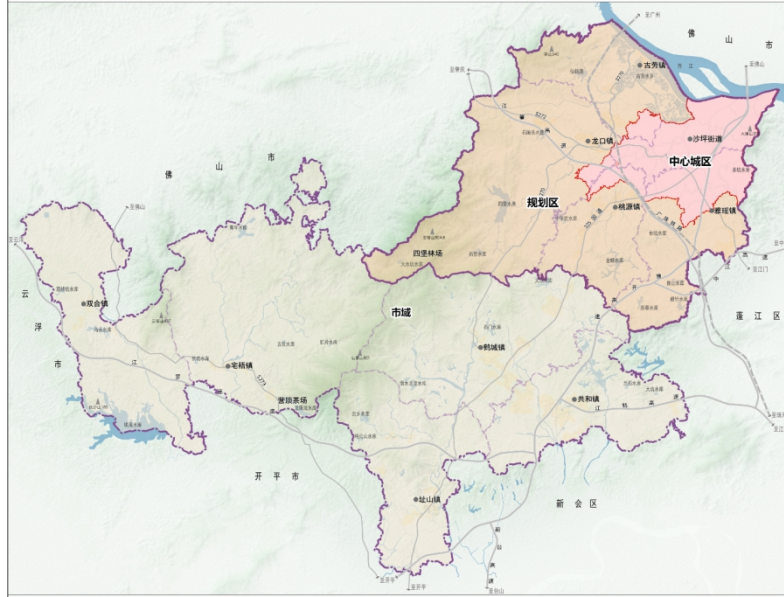


图 1.4-1 规划范围示意图

## 1.5. 规划期限

本规划年限与《鹤山市国土空间规划（2020-2035 年）》一致，即：

近期：2020-2025 年；

远期：2026-2035 年。

规划基准年为 2019 年。

## 1.6. 规划目标及规划设施

### 1.6.1. 规划目标

以“城乡统筹、统一规划”为原则，对燃气资源进行合理配置，逐步提高天然气在居民、商业及工业上的利用，形成以天然气为主，液化石油气为辅的未来城市燃气结构。并优化布局燃气设施，建立全市燃气调峰和应急储备体系，辅以建设应急管理和调度中心，形成多气源保障，市内一张网，对外互联互通的现代化城市燃气供应网络系统。实现改善人民生活水平，提高清洁能源供给能力，减少污染排放，培育绿色循环经济，建设珠三角绿色发展示范区的目标。

### 1.6.2. 规划设施

（一）至 2025 年末，新建：

- 1 座门站：龙口综合站；
- 1 座调压站：鹤城调压站；
- 2 座 LNG 气化站：址山 LNG 气化站，双合 LNG 气化站；
- 管线：高压管线 6.3 公里，次高压管线 22.8 公里，中压管线 131.6 公里；
- 液化石油气储配站：搬迁鹤山市龙口液化石油气有限公司液化石油气储配站；
- 液化石油气瓶装供应站：沙坪街道改建 1 座；龙口镇改建 1 座，新建 1 座；雅瑶镇改建 1 座，新建 1 座；古劳镇改建 1 座，新建 1 座；桃源镇改建 1 座，新建 1 座；鹤城镇新建 1 座；共和镇改建 1 座，新建 1 座；址山镇新建 1 座；宅梧镇新建 1 座；双合镇新建 1 座。近期共计改建 6 座，新建 9 座。
- 1 处燃气调度指挥中心。

（二）至 2035 年末，新建：

- 1 座门站：共和门站
- 1 座计量站：沙坪计量站
- 3 座调压站：古劳调压站，沙坪调压站，址山调压站（与址山 LNG 气化站合建）；
- 1 座 LNG 气化站：龙口综合站内新建一座合建站；
- 管线：高压管线 9.5 公里，次高压管线 36 公里，中压管线 127.1 公里。
- 液化石油气瓶装供应站：沙坪街道改建 2 座；龙口镇新建 1 座；雅瑶镇新建 1 座；古劳镇新建 1 座；桃源镇改建 1 座；鹤城镇改建 1

座，新建1座；共和镇新建1座；址山镇改建1座；宅梧镇改建1座，新建1座；双合镇改建1座。远期共计改建7座，新建6座；

### 1.6.3. 规划内容

规划编制主要内容如下：

- (1) 明确规划分期、规划范围、规划原则、规划目标；
- (2) 燃气现状调查和评价；
- (3) 预测与计算燃气负荷，包括年用气量、高峰日用气量、高峰小时用气量等；
- (4) 分析燃气供需平衡及调峰需求，提出储气调峰方案；
- (5) 规划气源种类、供应方式、供应量、位置与规模等；
- (6) 计算分析并优化燃气管网水力工况；
- (7) 规划输配管网系统压力级制，布局主干管网，布局燃气场站等；
- (8) 提出规划工程量，完成投资估算；
- (9) 规划燃气项目建设实施进度计划，重点关注近期建设内容；
- (10) 其他规划内容，如监控及数据管理系统方案、节能篇、消防篇、健康安全和环境（HSE）管理体系、燃气供应保障措施和安全保障措施等。

## 1.7. 规划主要指标

表 1.7-1 鹤山市规划指标表

| 规划内容                         |       | 2025年    |    | 2035年    |    |
|------------------------------|-------|----------|----|----------|----|
| 规划建设投资（万元）                   | /     | 56596    |    | 62148    |    |
| 居民气化率                        | /     | 94.5%    |    | 98.5%    |    |
| 天然气居民气化率                     | /     | 65.70%   |    | 81.73%   |    |
| 液化石油气居民气化率                   | /     | 28.80%   |    | 16.77%   |    |
| 天然气供气规模(万Nm <sup>3</sup> /年) | /     | 27543.35 |    | 49013.93 |    |
| 液化石油气供气规模(吨/年)               | /     | 12116.91 |    | 9297.57  |    |
| 天然气设施                        | 类型    | 新建       | 总量 | 新建       | 总量 |
|                              | 门站（座） | 1        | 1  | 1        | 2  |

|          |               |       |        |       |        |
|----------|---------------|-------|--------|-------|--------|
|          | 计量站（座）        | 0     | 4      | 1     | 5      |
|          | 调压站（座）        | 1     | 1      | 3     | 4      |
|          | LNG气化站（座）     | 2     | 3      | 1     | 4      |
|          | 高压管网（公里）      | 6.3   | 33.3   | 9.5   | 42.8   |
|          | 次高压管网（公里）     | 22.8  | 22.8   | 36    | 58.8   |
|          | 中压管网（公里）      | 131.6 | 418.63 | 127.1 | 545.73 |
| 汽车加气站    | L-CNG加气站（座）   | 0     | 1      | 0     | 1      |
|          |               | 新建/改建 | 总量     | 新建/改建 | 总量     |
| 液化石油气设施  | 液化石油气储配站      | 0/1   | 3      | 0/0   | 3      |
|          | 液化石油气瓶装供应站（座） | 9/6   | 25     | 6/7   | 31     |
| 燃气调度指挥中心 | /             | 1     | 1      | 0     | 1      |

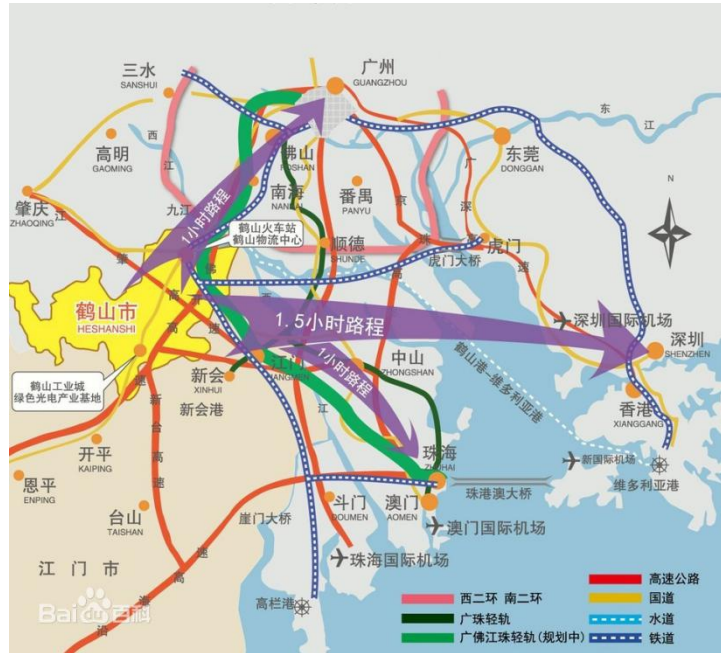


## 2. 规划区概况

### 2.1. 城市概况

#### 2.1.1. 位置境域

鹤山市位于北纬 $22^{\circ}28'$ — $22^{\circ}51'$ ，东经 $112^{\circ}28'$ — $113^{\circ}2'$ 之间，地处广东省中南部，珠江三角洲西南部，西江下游右岸。东北与佛山市南海区隔西江相望，东南毗邻江门市蓬江区、新会区，西南与开平市交界，西北接新兴县，北邻高明区。总面积1082.73平方公里。



总面积1082.73平方公里。

#### 2.1.2. 地质地貌

鹤山地表显露地层有寒武系八村群、泥盆系、侏罗系、白垩系、下第三系、第四系等，其中以八村群分布最广。

市境内侵入岩分布广泛，占全市面积的一半以上，侵入岩的种类属酸性花岗岩。地质构造属华南褶皱系粤中拗陷，有亚婆髻背斜、白水坑复背斜、茶山单斜、大昆仑单斜、那水向斜。

断裂有恩平--新丰深断裂带、西江大断裂，其中恩平--新丰深断裂带在市内自南而北纵贯全境，为境内最重要的区域性断裂。

鹤山地形东西宽，南北狭长，中部山峰绵亘，丘陵起伏，地势自西略向东倾斜东部低平，北最低。最低大埠围，海拔仅1米。丘陵主

要分布在市境东北、中南部，面积达 1003 平方公里，占全市总面积的 90.5%。海拔 500 米以上山地 23.3 平方公里，占全市总面积 2.1%，其中皂幕山主峰亚婆髻海拔 807.5 米，为全市最高山峰。冲积平原面积为 82 平方公里，占全市总面积的 7.42%，主要分布在古劳、沙坪。

### 2.1.3. 水文

鹤山紧靠西江，境内河流众多，主要河流有西江干流、沙坪河、雅瑶河、宅梧河、址山河等 8 条，总长 200.8 公里，流域面积 1003.28 平方公里，除沙坪河属西江交流外，其余均属潭江水系。全市径流总量为 10.17 亿立方米（不含西江干流）。

### 2.1.4. 气候

鹤山地处北回归线以南（北纬 22.29 度~22.52 度，东经 112.28 度~113.25 度），属南亚热带季风区，冬无严寒，夏无酷暑，全年温和湿润，境内具有海洋气候特征，温、光、热、雨量充足，四季宜种。年平均日照 1789 时，年日照率达 40.1%日照时数，带来太阳辐射热量大，年平均辐射量 104.08 千卡/厘米<sup>2</sup>。气候温和，年平均气温 22.6℃，年平均降雨量 1700 公厘左右，夏秋多台风暴雨，无霜期为 365 天，冬春有冷空气侵袭和偶有奇寒，无霜期长。

### 2.1.5. 行政区划

2011 年，广东省民政厅《关于同意鹤山市调整部分镇级行政区划的批复》（粤民区[2011]9 号）：经省政府同意，鹤山市撤销云乡镇，将其行政区域并入址山镇。调整后，鹤山市辖 1 个街道、9 个镇。

鹤山市现辖沙坪街道和雅瑶、龙口、古劳、桃源、共和、址山、鹤城、宅梧、双合 10 个镇（街），26 个社区居民委员会，112 个村民委员会，10 个三峡库区移民村，市人民政府驻沙坪街道。

### 2.1.6. 人口

根据鹤山市第七次全国人口普查公报，截止 2020 年 11 月 1 日零时，鹤山市全市常住人口 53.07 万人，其中，城镇人口 33.44 万人，城镇人口比重 63.02%。2020 年，鹤山市户籍人口总户数 11.85 万户，年末户籍总人口 38.66 万人。人口变动情况：出生人口 4551 人，出生率 11.8‰；死亡人口 3063 人，死亡率 7.9‰；人口自然增长率 3.8‰。居民以汉族为主，有壮族、瑶族、回族等少数民族。

表 2.1.6-1 各镇（街）人口

| 序号 | 镇（街） | 户籍人口（人） |
|----|------|---------|
| 1  | 沙坪   | 240614  |
| 2  | 龙口   | 32680   |
| 3  | 雅瑶   | 34208   |
| 4  | 古劳   | 33748   |
| 5  | 桃源   | 34077   |
| 6  | 鹤城   | 37398   |
| 7  | 共和   | 44638   |
| 8  | 址山   | 33367   |
| 9  | 宅梧   | 26340   |
| 10 | 双合   | 13614   |
|    | 合计   | 530684  |

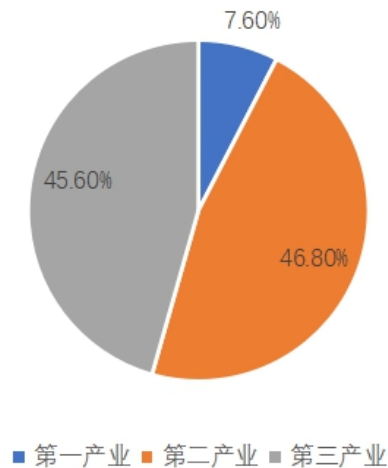
注：根据鹤山市第七次全国人口普查公报（第二号）-镇（街）人口情况

### 2.1.7. 社会及经济发展状况

鹤山市是珠江三角洲新兴工业城市。改革开放四十年来，鹤山经济实现了农业经济向工业经济转型，经济发展连年上台阶。

2019 年，鹤山市位列全国投资潜力百强县市第 30 位。经江门市统计局统一核算，地区生产总值 361.94 亿元，增长 6.5%。人均地区生产总值 70416 元，增长 5.6%。从产业结构看，第一产业

三大产业结构比



增加值 27.37 亿元，增长 6.3%；第二产业增加值 169.38 亿元，增长 5.9%；第三产业增加值 165.19 亿元，增长 7.1%。三大产业结构之比为 7.6：46.8：45.6。

2019 年全市规模以上工业企业 398 家，电气机械及器材制造业、金属制品业、印刷业、橡胶和塑料制品业、计算机通信和其他电子设备制造业、化学原料及化学制品制造业是鹤山工业体系中的六大支柱。

镇级经济逐年增长。2019 年全市镇级财政收入 17.26 亿元，占全市地方财政一般预算收入的 57.3%，全部镇（街）财政收入超千万元，8 个镇（街）财政收入超亿元。

贸易成交活跃，市场繁荣。2019 年全市实现社会消费品零售总额 198.63 亿元，增长 11.4%，外贸出口总值 149.5 亿元，增长 7%。

投资环境日益完善。鹤山市地理位置优越，交通发达，各种基础设施日趋完善。

交通道路：全市公路通车里程 1813.86 公里，其中穿越本市的高速公路 109.1 公里，一级公路 190.48 公里，公路密度每百平方公里达到 165 公里。

邮电业：全市邮路长度 3172 公里。全市电话用户 79.2 万户，其中固定电话 9.6 万户，移动电话 69.6 万户，国际互联网用户约 13.25 万户。

供水：全市各镇均用上自来水，自来水厂综合供水能力 17 万吨/日，全年供水总量 5269.26 万吨，年末供水管长度 1006 公里。

旅业设施：全市星级饭店 2 间，星级饭店客房 344 间，2018 年我市接待游客 673.23 万人次，其中过夜游客 218.93 万人次，海外游客〈含港澳台〉人数 70.56 万人次。拥有名胜风景区 4 个、公园 11 个，公园绿地面积 398.71 公顷。

### 2.1.8. 城市发展定位

鹤山要主动融入粤港澳大湾区、建设现代化经济体系、打造绿色生态美丽家园，将鹤山市打造成为**珠西门户、物流枢纽、制造名城、岭南水乡**。

**珠西门户：**充分发挥鹤山紧邻广佛都市圈的区位优势，进一步提升城市建设品质，积极承接核心城市居住、旅游、消费、生产等要素外溢，加强与周边城市的功能协调，强化鹤山珠西门户城市地位。

**物流枢纽：**积极响应国家“一带一路”战略，加强珠西物流中心与南沙港、高栏港、珠三角枢纽（广州新）机场的联系对接，借助珠西物流中心融入国家物流体系中，大力发展物流转运、商贸展销、信息服务等功能。

**制造名城：**顺应科技革命和产业变革发展趋势，以鹤山工业城为重点平台，加快鹤山产业转型升级，推动产业现代化、绿色化、高端化发展，建设成为珠西先进制造业的重要集聚地。

**岭南水乡：**依托鹤山山清水秀的特色资源、“七山一水两分田”的地形地貌特点以及靠近核心城市的地理区位优势，深入挖掘鹤山历史人文特色和滨海山水资源，完善服务配套设施，提升城市宜居环境，积极发展休闲度假旅游，建设独具岭南水乡特色的珠三角、港澳休闲度假后花园。

## 2.2. 城镇能源消耗现状及发展趋势

### 2.2.1. 城镇能源供应现状

目前，鹤山市能源消费由煤、油品（主要是汽油、柴油、燃料油）、电力、液化石油气、天然气、生物燃料等构成，其中以电力为主。

鹤山市现状工业主要为能耗低的工业。终端能源消费中，消耗量最大的是电力、生物燃料、煤、油品和液化石油气。

鹤山市居民、公共建筑及商业用于生活炊事方面的能源为：瓶装液化石油气、天然气、电力、薪柴等。

各种能源的销售价格如下：

电（居民用电）：0.6021 元/千瓦时

瓶装液化石油气：100 元/15Kg

轻质柴油：5300 元/吨

### 2.2.2. 能源发展趋势

“十三五”期间，能源发展要适应我国经济进入新常态的需求。新常态下我国能源发展趋势将呈现四大特征：能源结构由高碳向低碳转变，能源效率由低效向高效发展，能源市场结构由垄断走向竞争，能源的资源配置方式由计划为主转向以市场为主。

#### 1、《能源发展战略行动计划（2014—2020年）》

该规划明确，到2020年，国内一次能源生产总量达到42亿吨标准煤，能源自给能力保持在85%左右。行动计划提出，要积极发展天然气、核电、可再生能源等清洁能源，降低煤炭消费比重，推动能源结构持续优化。

到2020年，非化石能源占一次能源消费比重达到15%，天然气比重达到10%以上，煤炭消费比重控制在62%以内。行动计划提出，加快常规天然气勘探开发，努力建设8个年产量百亿立方米级以上的大型天然气生产基地。到2020年，累计新增常规天然气探明地质储量5.5万亿立方米，年产常规天然气1850亿立方米。同时，要重点突破页岩气和煤层气开发，到2020年，页岩气产量力争超过300亿立方米，煤层气产量力争达到300亿立方米。

行动计划提出，要推进能源价格改革。推进石油、天然气、电力等领域价格改革，有序放开竞争性环节价格，天然气井口价格及销售

价格、上网电价和销售电价由市场形成，输配电价和油气管输价格由政府定价。

2、《广东省印发关于加快推进广东省清洁能源建设的实施方案》与《广东省能源发展“十三五”规划（2016-2020 年）》

2015 年 7 月广东省发展改革委制定了《广东省印发关于加快推进广东省清洁能源建设的实施方案》，其中就推进天然气利用提出了按照“全省一张网”原则，结合天然气资源落实和建设情况，有步骤、分阶段予以推进，逐步形成全省联网、资源共享、开放使用、安全可靠的天然气管网系统。

2017 年广东省发展改革委发布《广东省能源发展“十三五”规划（2016-2020 年）》对气源工程建设做出规划：加快建设中石化新疆煤制气外输管道广东段、广西 LNG 项目广东支线、西气东输三线闽粤支干线、粤东 LNG、粤西 LNG、深圳（迭福）LNG 等气源工程，形成多通道、多主体的供应格局，到 2020 年天然气供应能力超过 500 亿立方米/年。

根据“全省一张网”原则，高压管网在近期融入“全省一张网”后，可形成多通道、多气源布局。

3、《江门市能源发展“十三五”规划》

《江门市能源发展“十三五”规划》中，对江门市天然气发展目标作出了规划：

大力提高天然气利用水平拓展城市燃气市场，推动工业和交通领域燃料替代，鼓励 LNG 在汽车、船舶、港口货运车等领域对柴油的替代，扩大天然气在工业、商业、服务业、公共机构领域的应用。积极推进燃煤工业锅炉的燃气化改造，在有负荷条件的大型公共建筑、工业园区和产业集聚区加快建设天然气集中供热工程。到 2020 年天然气

利用规模比 2015 年增长翻一番，达到 10 亿立方米。

推进交通节能。深入推进“黄标车”淘汰工作，严格执行营运车辆燃料消耗限值标准和排气检测标准，禁止对不合格车辆发放《道路运输证》。落实好营运客车报废工作，提高客运车辆实载率。加快新能源汽车推广应用，全市更新或新增的公交车中，纯电动公交车比例不得低于 90%，其余 10%全部使用新能源汽车，不得使用燃油车；更新或新增的出租车中，纯电动出租车比例不得低于 70%且逐年提高 5 个百分点，其余 30%全部使用新能源汽车，不得使用燃油车。公共服务领域每年新增或更新车辆选用新能源汽车的比例不得低于 50%且逐年提高 5 个百分点，其中纯电动汽车比例不低于 30%且逐年提高 5 个百分点。

### 2.3. 与上位规划的衔接

2020 年底，江门市完成了《江门市燃气发展规划（2020-2035 年）》的编制，该规划对江门市燃气发展定下了发展目标。也为本规划的上位规划，为本规划编制提供了指导思路。

《江门市燃气发展规划（2020-2035 年）》的规划目标为：

#### **规划到 2025 年，实现跨越式发展：**

能源结构进一步调整。天然气发电快速发展，天然气总消费量在一次能源消费中的比重达到 30.5%，天然气实现跨越式发展。加强能源产业基地建设。依托广海湾 LNG 项目，打造国内具有较高知名度和影响力的新能源产业基地，辐射大广海湾及珠西、粤西一带。天然气输送网络体系实现全覆盖。推进粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目、广海湾 LNG 项目、珠中江主干管网建设，西部三市接入国家和省级主干管网，实现高压天然气管网“四市三区”全覆盖，加快城镇天然气高、次高、中压管网建设，实现城镇燃气管道通达有用气需求的工业



园。加强餐饮行业液化石油气隐患排查，强化餐饮行业管道天然气置换引导政策，试点典型街道餐饮管道天然气置换。全面完成“煤改气”“油改气”任务。基础设施建设初具规划，输配系统基本成型。迁建或改造门站4座，新建门站7座、调压站14座、高（次高）压管道405km，中压管网逐步提高供气安全性。

### 规划到2035年，天然气实现巩固发展：

天然气巩固发展。通过深度发掘用户、打通“最后一公里”进一步提高天然气利用率。基础设施建设进一步完善。新建调压站11座、高（次高）压管道，三区四市中压管网互联互通进一步加强。智慧燃气系统全面应用。建立全面覆盖所有燃气设施的智慧燃气系统。液化石油气设施进一步整合。

本规划遵循上位规划的规划思想，规划大力发展天然气，提高天然气在一次能源结构中的比例。加快建设天然气场站和天然气主干线，中压管网逐步完善，建设智慧燃气系统。整合液化石油气设施。

表 2.3-1 与《江门市燃气发展规划（2020-2035年）》的衔接情况

| 项目      | 《江门市燃气发展规划（2020-2035年）》  | 鹤山市燃气专项规划（2020-2035年）                                 | 详情   |
|---------|--|---|--|
| 气源现状    | 已建成广东省天然气管道二期管道工程珠海 LNG 输气管道 95.3 公里，共设置双水阀室、潭江阀室、共和阀室、龙口阀室 4 座阀室及崖门分输站和蓬江分输站 2 座分输站场； | 根据华润燃气江门区域（不含佛冈）管网互联互通规划中蓬江分输站名称为棠下分输站，故本规划采用名称为棠下分输站 | 一致   |
| 门站      | 规划龙口综合站、共和门站   | 规划龙口综合站、共和门站  | 一致   |
| 调压站     | 规划鹤城调压站、沙坪调压站、古劳调压站  | 规划鹤城调压站、沙坪调压站、古劳调压站、址山调压站                             | 本规划中考虑增设址山调压站（与址山 LNG 气化站合建），主要供应址山镇及其周边城镇 |
| LNG 气化站 | 鹤城 LNG 气化站（现状）、规划宅梧 LNG 气化站、双合 LNG 气化站、址山 LNG 气化                                       | 鹤城 LNG 气化站（现状）、规划双合 LNG 气化站、址山 LNG 气化站、龙口综合           | 据宅梧镇政府回复意见：该镇用地紧张，预计难以提                    |

|         |  |  |                     |
|---------|--|--|---------------------|
|         | 站、龙口综合站（LNG 气化站）   | 站（LNG 气化站）   | 供建设所属的建设用地。故考虑暂时删除。 |
| CNG 加气站 | 鹤山市协润加油站有限公司（加气站）现状保留                                    | 鹤山市协润加油站有限公司（加气站）现状保留                                    | 一致                  |
| 高（次）压管道 | 规划龙口综合站至古劳调压站高压燃气管道、沙坪调压站次高压燃气管道、棠下门站-鹤城调压站-开平水口调压站次高压管道 | 规划龙口综合站至古劳调压站高压燃气管道、沙坪调压站次高压燃气管道、棠下门站-鹤城调压站-开平水口调压站次高压管道 | 一致                  |

## 2.4. 《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015—2020）》概况

### 2.4.1. 规划范围

规划范围与鹤山市城乡总体规划的规划范围一致。规划范围即鹤山市行政辖区范围，包括沙坪街道、龙口镇、雅瑶镇、古劳镇、桃源镇、鹤城镇、共和镇、址山镇、宅梧镇、双合镇等 10 镇（街道），土地面积 1082.73 平方公里。

### 2.4.2. 规划期限

规划期限为近期 2015—2020 年。

### 2.4.3. 《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015—2020）》实施情况

表 2.4-1 《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015—2020）》研判情况表

| 内容    |        | 《鹤山市管道燃气专项规划修编（2015—2020）》规划内容         | 实施情况  | 研判                    |
|-------|--------|--|---|-----------------------|
| 天然气供应 | 2020 年 | 预测居民气化率 25%，2020 年总用气量为 4937.75 万立方米/年 | 2020 年底，居民天然气气化率达到 40.21%；天然气总用气量为 8000 万立方米        | 因为工业用户用气量较大，实际用气量有所突破 |
| 气源    | 2020 年 | 近期由棠下门站、会城门站为鹤山市供气                     | 现状气源为鹤城 LNG 气化站，以及四个互联互通计量站：雅瑶计量站、共和计量站、龙口计量站和址山计量站 | 气源点多样化                |
| 场站    | 门站调压站  | 规划远期建设龙口门站、共和门站                        | 调整为建设龙口综合站、古劳调压站、沙坪调压站、                             | 根据上游气源作出规划调整          |

|       |         |   |                        |   |
|-------|---------|---|------------------------|---|
|       |         |   | 鹤城调压站和址山调压站、共和门站等      |   |
|       | LNG 气化站 | 未规划   | 已建鹤城 LNG 气化站、龙口综合站（拟建） | 根据气源需求，以及调峰要求，作出调整                        |
|       | 汽车加气站   | 保留鹤城加气站、沙坪公交加气站，新建古劳加气站、沙坪加气站、雅瑶加气站、共和加气站，合计 6 座加气站 | 鹤山市协润加油站有限公司加气站 1 座    | 能源新政策关系，政府主推电动车，天然气汽车发展遇到瓶颈，1 个加气站供气量已饱和。 |
| 天然气管网 | 2020 年  | 在 2015—2020 年期间，规划新建天然气中压干管 456 公里，天然气中压支管 53.5 公里  | 已建中压管道 287.03 公里       | 较规划规模，建设滞后                                |

### 3. 城市燃气利用现状及分析

#### 3.1. 天然气发展现状

鹤山市天然气市场发展迅速，2020 年鹤山市天然气用气量约 8000 万立方米，同比增长约 86%。其中天然气用户：居民用气户数 4.2 万户、工商业用户 310 户。天然气用气量：居民用气量为 216.6 万立方米、商业用气量为 195 万立方米、工业 6280 万立方米、车用天然气 329 万立方米。鹤山市居民天然气气化率达到 40.21%。鹤山市现状天然气公司仅有一家：鹤山华润燃气有限公司。

鹤山华润燃气有限公司于 2015 年 5 月 29 日，被鹤山市人民政府授予鹤山市城市管道燃气项目 30 年特许经营权，主要从事生产和经营天然气，燃气工程的设计、施工、安装、维修和技术咨询服务业务，燃气设备、器具经营和维修业务，燃气设备的维护，以及其他燃气相关业务。

公司累计投资超过 2.8 亿元，建成一座 LNG 应急调峰储配站，超过 280 公里中压市政管网，已覆盖龙口、沙坪、鹤城、共和、址山、雅瑶、桃源、古劳、双合、宅梧 10 个镇街，以及沿线所有工业园区和新建小区。并已发展民用户 6.17 万户，工商业用户 349 户，主要集中在纺织、皮革、腐竹、花生、印刷等行业。

鹤山华润公司现有的气源场站有 5 处，鹤城 LNG 气化站、雅瑶计量站、共和（杜阮）计量站、址山（水口）计量站和龙口计量站。

至 2015 年 5 月鹤山华润燃气有限公司在鹤山市发展天然气以来，天然气供气区域已基本覆盖鹤山市全市，根据天然气公司统计资料，我市 2017-2019 年天然气用气量下表。

表 3.1-1 天然气公司近 3 年供气量表

| 年份    | 居民（万Nm <sup>3</sup> /年）/户数 | 商业（万Nm <sup>3</sup> /年）/户数 | 工业（万Nm <sup>3</sup> /年）/户数 |
|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 2017年 | 48.61/20197                | 102.62/21                  | 1849.02/104                |

|       |              |           |             |
|-------|--------------|-----------|-------------|
| 2018年 | 139.02/36211 | 132.78/47 | 3309.85/154 |
| 2019年 | 216.60/42401 | 195.72/63 | 6280.23/213 |

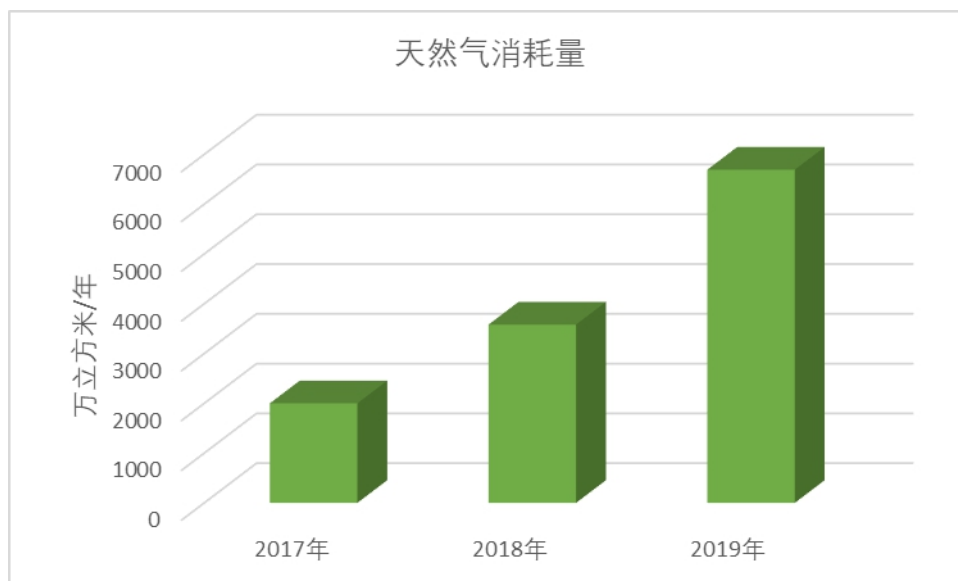


图 3.1-1 2017 年至 2019 年天然气消耗量示意图

至 2019 年底，鹤山市天然气用户消费结构主要包括居民、公商、工业用户，并均为稳步上升趋势，2019 年较 2018 年居民、公商、工业用户用气量增长率为 55%、47%、90%。尤其是工业用户，用气量占天然气消费量 90%以上。

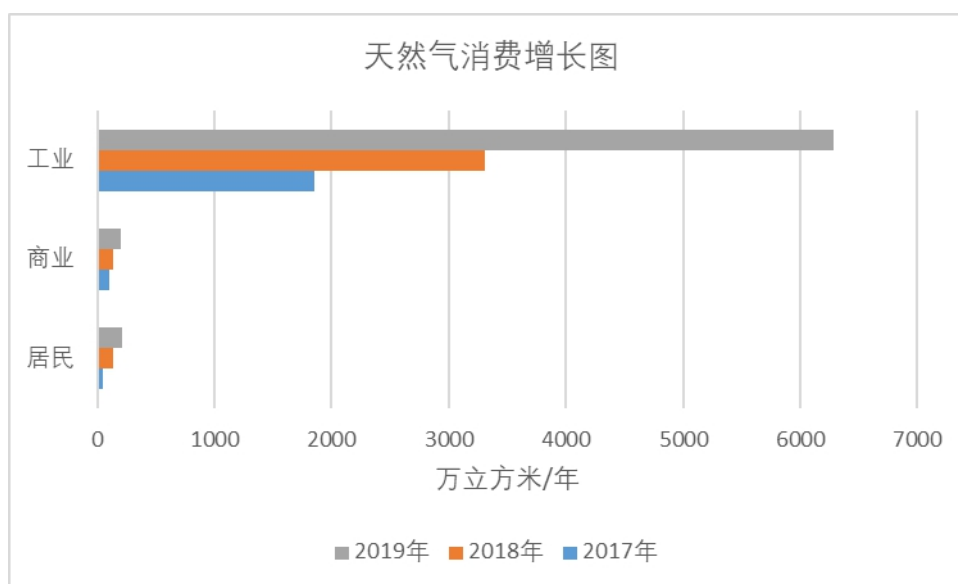
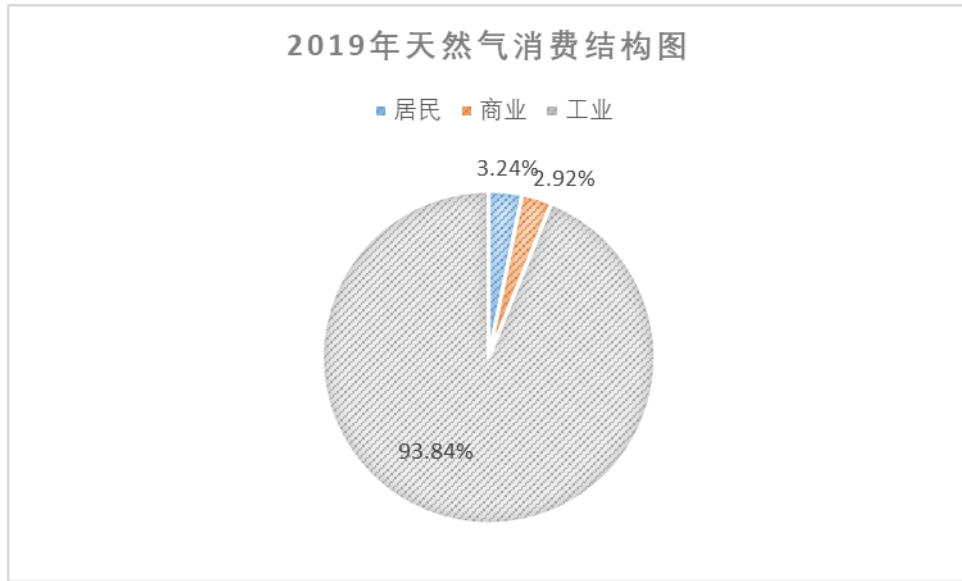


图 3.1-2 2017 年至 2019 年天然气消费增长示意图



3.1-3 2019年天然气消费结构示意图

### 3.2. 液化石油气发展现状

鹤山市液化石油气市场仍然较大，2019年鹤山市液化石油气销售量为13712吨，同比下降2%。液化石油气采用了瓶装和管道两种供气方式。瓶装液化石油气供应是最主要也是最普遍的液化石油气供应方式。鹤山也有少量液化石油气管道供气，液化石油气管道供应规模较小。鹤山的液化石油气发展平稳，由专业公司经营，站场建设和经营管理均较为规范。鹤山市现状共有三家液化石油气公司：鹤山市龙口液化石油气有限公司、鹤山市液化石油气有限公司、鹤山市长源燃气有限公司。

#### 3.2.1. 鹤山市龙口液化石油气有限公司

鹤山市龙口液化石油气有限公司成立于2002年12月18日，经营场所位于鹤山市龙口镇龙古路18号，公司占地面积为12647.7m<sup>2</sup>。注册号：440784000033847，法定代表人：邵文潭；经营范围包括销售：液化石油气、钢瓶、石油气炉具；瓶装液化石油气配送（由下属分支机构经营）。公司拥有1座液化石油气储配站，5座瓶装液化石油气供应站，

终端用户约1.6万户。主要经营范围在沙坪、龙口、雅瑶、宅梧、双合。

**表 3.2-1 鹤山市龙口液化石油气有限公司液化石油气储配站**

| 序号 | 项目          | 内容             |
|----|-------------|----------------|
| 1  | 储配站名称       | 液化石油气储配站       |
| 2  | 运营公司名称      | 鹤山市龙口液化石油气有限公司 |
| 3  | 储配站位置       | 鹤山市龙口镇龙古路18号   |
| 4  | 占地面积（平方米）   | 12647.7        |
| 5  | 是否存在安全隐患    | 否              |
| 6  | 2017年销售量（吨） | 4530           |
| 7  | 2018年销售量（吨） | 4380           |
| 8  | 2019年销售量（吨） | 4001.9         |
| 9  | 气源来源        | 进口码头、炼厂        |
| 10 | 气源运输方式      | 槽车             |
| 11 | 灌装设备能力      | 10吨/日          |
| 12 | 储存规模（立方米）   | 300            |
| 13 | 储存设备        | 液化石油气贮罐        |
| 14 | 投产年度        | 1994年          |
| 15 | 气瓶总量（瓶）     | 50000          |
| 16 | 销售覆盖范围      | 鹤山市            |
| 17 | 日运行小时数      | 8小时            |

**表 3.2-2 鹤山市龙口液化石油气有限公司瓶装供应站**

| 序号 | 供应站名称 | 地点            | 占地面积（平方米） | 等级    | 销售量（吨） |     |     |
|----|-------|---------------|-----------|-------|--------|-----|-----|
|    |       |               |           |       | 民用     | 商业  | 工业  |
| 1  | 沙坪供应站 | 鹤山市沙坪镇玉桥村委新圩村 | 300       | III类站 | 981    | 363 | 156 |
| 2  | 龙口供应站 | 鹤山市龙口镇龙口大道    | 250       | III类站 | 462    | 198 | 101 |
| 3  | 雅瑶供应站 | 鹤山市雅瑶镇昆南路小江村  | 110       | III类站 | 612    | 290 | 88  |
| 4  | 宅梧供应站 | 鹤山市宅梧镇堂马村委会   | 300       | III类站 | 312    | 68  | 7   |
| 5  | 双合供应站 | 鹤山市双合镇先庆村     | 80        | III类站 | 303    | 53  | 6   |

### 3.2.2. 鹤山市液化石油气有限公司

鹤山市液化石油气有限公司在鹤山市范围内拥有石油气储配站 1 个，沙坪中转配送站 2 个，镇级中转站 5 个，5 万户瓶装气终端用户，年销量 6000 吨以上。占鹤山市瓶装液化石油气市场 30%份额。

储配站站址位于鹤山市桃源镇马山农业开发区，占地面积约为

9000平方米，专营中转、储存、销售国内外液化石油气。主要经营范围为沙坪、址山、古劳、桃源。

**表 3.2-3 鹤山市液化石油气有限公司液化石油气储配站**

| 序号 | 项目          | 内容            |
|----|-------------|---------------|
| 1  | 储配站名称       | 马山气站          |
| 2  | 运营公司名称      | 鹤山市液化石油气有限公司  |
| 3  | 储配站位置       | 鹤山市桃源镇马山农业开发区 |
| 4  | 占地面积（平方米）   | 33988         |
| 5  | 是否存在安全隐患    | 否             |
| 6  | 2017年销售量（吨） | 6895          |
| 7  | 2018年销售量（吨） | 6821          |
| 8  | 2019年销售量（吨） | 7128          |
| 9  | 气源来源        | 进口气           |
| 10 | 气源运输方式      | 槽车            |
| 11 | 灌装设备能力      | 充装秤10台        |
| 12 | 储存规模（立方米）   | 280           |
| 13 | 储存设备        | 液化石油气储罐       |
| 14 | 投产年度        | 2002年         |
| 15 | 气瓶总量（瓶）     | 55000         |
| 16 | 销售覆盖范围      | 鹤山市           |
| 17 | 日运行小时数      | 8小时           |

**表 3.2-4 鹤山市液化石油气有限公司瓶装液化石油气供应站**

| 序号 | 供应站名称   | 地点               | 占地面积（平方米） | 等级    | 销售量（吨） |     |    |
|----|---------|------------------|-----------|-------|--------|-----|----|
|    |         |                  |           |       | 民用     | 商业  | 工业 |
| 1  | 沙坪第一供应站 | 人民南路与鹤山大道交界      | 500       | III类站 | 495    | 683 |    |
| 2  | 沙坪第二供应站 | 中东西九比沱工业区        | 3000      | I类站   | 495    | 683 |    |
| 3  | 址山第二供应站 | 址山镇禾南乡工业区上黄村牌坊对面 | 700       | II类站  | 25     | 86  |    |
| 4  | 古劳供应站   | 古劳镇龙古公路脚四一村虾档田   | 800       | III类站 | 846    |     |    |
| 5  | 桃源龙溪供应站 | 鹤山市桃源镇龙溪村委会新塘村   | 300       | III类站 | 365    |     |    |
| 6  | 桃源供应站   | 鹤山市桃源镇钱塘一村383号   | 88        | III类站 | 365    |     |    |
| 7  | 址山供应站   | 址山镇古陇山北角         | 60        | III类站 | 531    |     |    |

**表 3.2-5 鹤山市液化石油气有限公司瓶组气化站**

| 序号 | 瓶组站名称、地点 | 供气范围   | 供应户数 | 销售量（吨） |      |      |
|----|----------|--------|------|--------|------|------|
|    |          |        |      | 2017   | 2018 | 2019 |
|    | 嘉悦名都     | 嘉悦名都小区 | 1052 | 98.4   | 90.9 | 82.6 |



### 3.2.3. 鹤山市长源燃气有限公司

鹤山市长源燃气有限公司成立于2002年03月01日。下属有1个中型储配站，1个二级供气站，3个三级供应站，1个微信平台，1个燃气客服中心，10条服务热线。全司拥有38名员工，64名送气工，目前居民用户数量为1万左右，工商业用户约180家。分布在沙坪、合埠、共和、鹤城。

表 3.2-6 鹤山市长源燃气有限公司液化石油气储配站

| 序号 | 项目          | 内容             |
|----|-------------|----------------|
| 1  | 储配站名称       | 鹤山市长源燃气有限公司储配站 |
| 2  | 运营公司名称      | 鹤山市长源燃气有限公司    |
| 3  | 储配站位置       | 鹤山市鹤城镇南中管理区盘咀村 |
| 4  | 占地面积（平方米）   | 13333.31       |
| 5  | 是否存在安全隐患    | 否              |
| 6  | 2017年销售量（吨） | 2473.46        |
| 7  | 2018年销售量（吨） | 2785.13        |
| 8  | 2019年销售量（吨） | 2582           |
| 9  | 气源来源        | 进口气            |
| 10 | 气源运输方式      | 槽车运输           |
| 11 | 灌装设备能力      | 20吨/日          |
| 12 | 储存规模（立方米）   | 280            |
| 13 | 储存设备        | 常温压力储罐地上储存     |
| 14 | 投产年度        | 2002年          |
| 15 | 气瓶总量（瓶）     | 70000          |
| 16 | 销售覆盖范围      | 鹤山市            |
| 17 | 日运行小时数      | 8小时            |

表 3.2-7 鹤山市长源燃气有限公司瓶装液化石油气供应站

| 序号 | 供应站名称 | 地点               | 占地面积（平方米） | 等级    | 销售量（吨） |     |     |
|----|-------|------------------|-----------|-------|--------|-----|-----|
|    |       |                  |           |       | 民用     | 商业  | 工业  |
| 1  | 沙坪供应站 | 鹤山市沙坪镇中东西门口村6号   | 200       | II类站  | 493    | 586 | 587 |
| 2  | 谷埠供应站 | 鹤山市沙坪镇谷埠社区水口村38号 | 100       | III类站 | 125    | 125 |     |
| 3  | 共和供应站 | 鹤山市共和镇良庚村委人口里1号  | 80        | III类站 | 160    | 160 |     |
| 4  | 鹤城供应站 | 鹤山市鹤城镇东南村委会      | 111       | III类站 | 150    | 150 |     |

表 3.2-8 鹤山市长源燃气有限公司瓶组气化站

| 序号 | 瓶组站名称、地点      | 供气范围          | 供应户数 | 瓶组规格               | 销售量（吨） |      |      |
|----|---------------|---------------|------|--------------------|--------|------|------|
|    |               |               |      |                    | 2017   | 2018 | 2019 |
| 1  | 鹤山市文华会所饮食有限公司 | 鹤山市文华会所       | 1    | 1.5 m <sup>3</sup> | 50     | 50   | 50   |
| 2  | 鹤山市广裕电器实业有限公司 | 鹤山市广裕电器实业有限公司 | 1    | 3 m <sup>3</sup>   | 60     | 60   | 60   |
| 3  | 址山碧桂园         | 址山碧桂园         | 693  | 3 m <sup>3</sup>   | 18     | 22   | 27   |
| 4  | 共和碧桂园         | 共和碧桂园         | 428  | 3 m <sup>3</sup>   | 9      | 14   | 18   |
| 5  | 沙坪峻延湾         | 沙坪峻延湾         | 106  | 3 m <sup>3</sup>   | 6      | 9    | 12   |
| 6  | 鹤山市永华灯泡有限公司   | 鹤山市永华灯泡有限公司   | 1    | 3 m <sup>3</sup>   | 20     | 20   | 20   |

### 3.2.4. 液化石油气利用现状

鹤山市的三家瓶装液化石油气公司，在 2017 年至 2019 年间销售量比较稳定。

表 3.2-9 近三年液化石油气销售情况表

| 项目          | 龙口液化石油气有限公司 | 鹤山市液化石油气有限公司 | 长源液化石油气有限公司 | 合计             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|----------------|
| 2017年销售量（吨） | 4530        | 6895         | 2473.46     | <b>13898.5</b> |
| 2018年销售量（吨） | 4380        | 6821         | 2785.13     | <b>13986.1</b> |
| 2019年销售量（吨） | 4001.9      | 7128         | 2582        | <b>13711.9</b> |

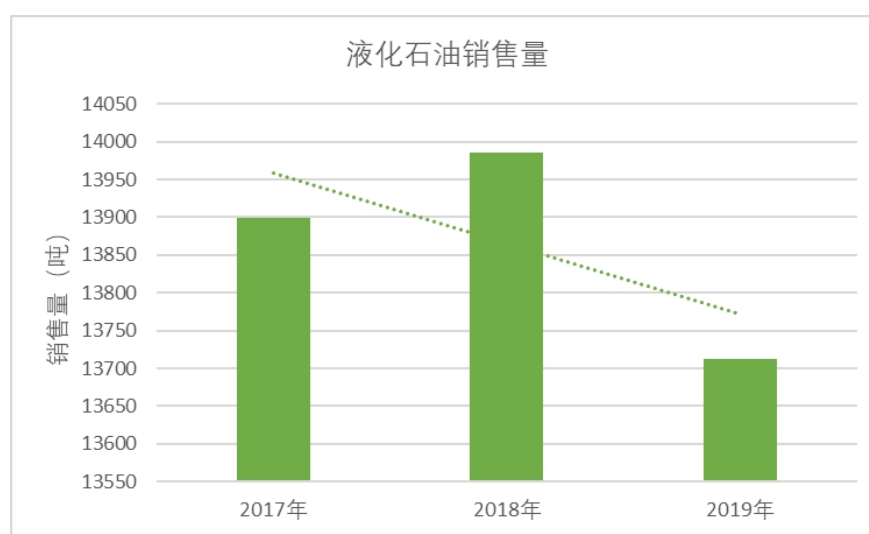


图 3.2-1 2017 年至 2019 年液化石油气消耗量示意图

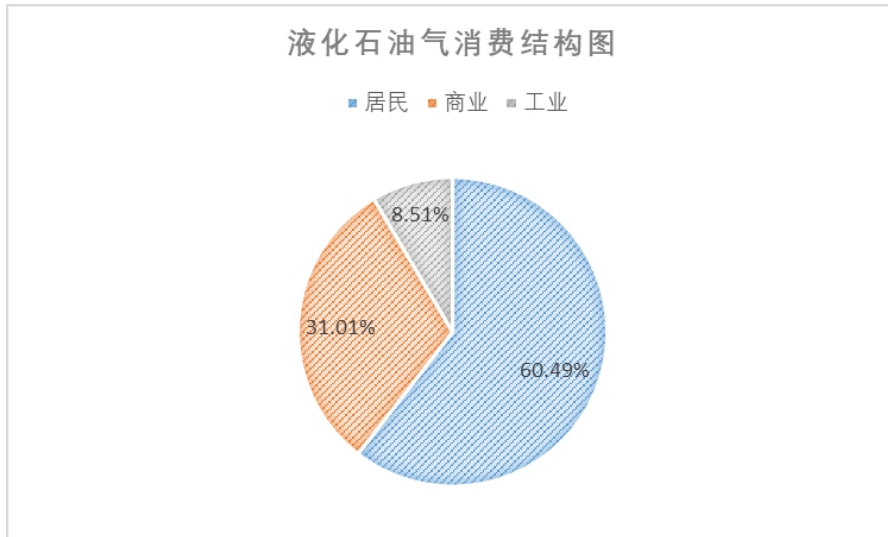


图 3.2-2 2019 年液化石油气消耗结构图

显然，天然气的迅速发展，压缩了液化石油气的增长空间，但是液化石油气的市场比较稳定，经过多年的整合，液化石油气继续向城乡结合部、乡镇地区发展，销售量总体上趋于平稳。液化石油气场站分布比较均衡。

表 3.2-10 液化石油气瓶装供应站分布表

| 序号 | 镇域 | 鹤山市龙口液化石油气有限公司 | 鹤山市液化石油气有限公司 | 鹤山市长源燃气有限公司 | 合计 |
|----|----|----------------|--------------|-------------|----|
| 1  | 沙坪 | 1              | 2            | 2           | 5  |
| 2  | 龙口 | 1              | /            | /           | 1  |
| 3  | 雅瑶 | 1              | /            | /           | 1  |
| 4  | 古劳 | /              | 1            | /           | 1  |
| 5  | 桃源 | /              | 2            | /           | 2  |
| 6  | 鹤城 | /              | /            | 1           | 1  |
| 7  | 共和 | /              | /            | 1           | 1  |
| 8  | 址山 | /              | 2            | /           | 2  |
| 9  | 宅梧 | 1              | /            | /           | 1  |
| 10 | 双合 | 1              | /            | /           | 1  |
|    | 合计 | 5              | 7            | 4           | 16 |

### 3.3. 燃气利用现状分析

天然气和液化石油气的行业消费增长对比来看，天然气消耗量增速迅猛，液化石油气销售量平稳。

液化石油气与天然气相互依存，首先，管道天然气的发展很大程度上影响了液化石油气的消费格局。局部范围内，液化石油气与天然气存在一定的相互替代关系。在城区，由于天然气管道建设进一步推进，LPG 终端需求持续减少。但在人口密度较低的山区、城乡结合部、乡镇地区，仍然对 LPG 有一定依赖，使得 LPG 传统燃料需求在总体上适度平稳。

其次，天然气的发展间接促成了液化石油气产业链重组。显然，山区农村地区的需求增长是未来 LPG 销售的重要支撑。由于液化石油气市场已开始从城市向山区、乡镇集聚，贸易布局需要重新调整，LPG 贸易和终端纵向一体化已是大势所趋。同时，LPG 资源也已开始流向能够产生更大附加值的应用领域，不仅限于作为烹饪等家用燃料，也作工业燃料、生物医药、农业养殖等深加工使用。

第三，液化石油气行业发展趋势。液化石油气行业通过近年的市场优胜劣汰与行业整合，从一开始的门槛低、投入小、恶性竞争，到兼并重组、清理整顿，集中度逐渐提高，呈现出从无序到有序，从混乱到规范，逐步走向集约化、品牌化的发展趋势。

由此看来，天然气与液化石油气并非简单竞争、此消彼长，而是存在着相互影响、相互依存、相互促进的协同关系。从长远看，天然气和液化石油气会长期共存，并作为两大主要支柱燃料互补发展。

## 4. 气源规划

### 4.1. 天然气气源条件

鹤山市的天然气是利用上游高压管网下载天然气，后通过中压燃气管道输送至鹤山市的用户。根据上游高压管道的气源区分，现状及可以利用的气源主要有 7 个：

1) 番禺/惠州/流花气田：即番禺 34-1、番禺 35-1，惠州 21-1，流花 34-2 等气田，由位于珠海市横琴岛西北角的珠海横琴终端登陆；

2) 荔湾 3-1 气田：荔湾 3-1 气田可采量约 1132 至 1699 亿方，经高栏终端登陆；

3) 珠海 LNG 项目：珠海 LNG 项目一期工程设计规模为 350 万吨/年(49 亿标方/年)，二期工程设计规模为 700 万吨/年(98 亿标方/年)；

4) 广东大鹏 LNG 项目；

5) 深圳 LNG 项目；

6) 中石化广西 LNG 项目；

7) 粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目。

主要的输送管线如下：

#### (1) 广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目

广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目包括主干线和西干线，全长约 158.1 公里，设计压力 9.2 MPa，设计输量为 90 亿立方米/年。其中主线（平排山—崖门管线）起于珠海 LNG（高栏岛）接收终端平排山首站，止于江门市新会区崖门分输站，管径 1016 毫米，长约 55.5

公里；西干线（崖门管线—高明管线）起于崖门分输站，经鹤山市龙口镇，止于佛山市高明区高明分输站，管径 914 毫米，长约 102.6 公里。江门市境内自南向北依次设置有崖门分输站、双水分输站、会城分输站、共和阀室、棠下分输站、龙口分输阀室等。

## （2）中海油珠中广输气管道及中山市域天然气管线

中海油珠中广输气管道起自珠海高栏港分输站、横琴首站，终于洪奇沥水道北岸，与广东大鹏 LNG 南沙分输站联通，管线干线及支线长 171.88 公里，设计压力 9.2/7.8MPa、管径 762/660mm，主要为珠海、中山沿线电厂、大工业用户、城镇燃气用户供气。

气源经南朗分输站、民众分输站后进入中海油中山市域天然气管道总长 125.67 公里，管径主要为 508/323mm，设计压力 4.0MPa。其中于 2011 年 12 月投产的中江线起自古镇门站，管道全长约 4.5 公里，管径为 508mm，设计压力为 4.0MPa，经江海综合站向信义玻璃厂及江门市高新区供气。

## （3）粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目

粤西天然气主干管网项目管线全长约 660 公里，途径湛江市、茂名市、阳江市、江门市、肇庆市、云浮市。阳江—江门干线项目起于阳江市江城区双捷镇阳江分输站，经阳江市江城区、阳东区、江门市恩平市、台山市、开平市和新会区，止于江门新会区双水镇沙路村双水清管站，线路全长 170.3 公里，管径 813 毫米，设计压力 9.2MPa，设计输量为 26.85 亿立方米/年。该项目主要承接中石化广西 LNG 项目、粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目天然气并向管道沿线用户输送，实现与省天然气管网公司已建珠三角管道工程连通，实现珠三角与粤西地区多气源互补格局，提高天然气整体供应保障能力。

阳江—江门干线项目（江门段）管线总长约 102.5 公里，共设有阳江分输站、恩平分输站、台山分输站共计 3 座分输站和 9 座阀室，包含双水阀室改扩建。

#### （4）珠中江区域天然气主干管网

该项目起于珠海市新会区双水镇双水清管站，途径江门市双水镇、古井镇、睦洲镇、大鳌镇，中山市板芙镇、大涌镇、沙溪镇、西区街道、东升镇、港口镇、阜沙镇、三角镇，终于中山市的民众分输站，长度约 80 公里，管径 DN800 毫米，设计年输气量为 34 亿方，设计压力 9.2MPa，新建双水首站、新会分输站、大涌分输站、东升分输站、民众分输站 5 座场站和 2 座线路截断阀室。



图 4.1-1 广东省天然气管网布局图



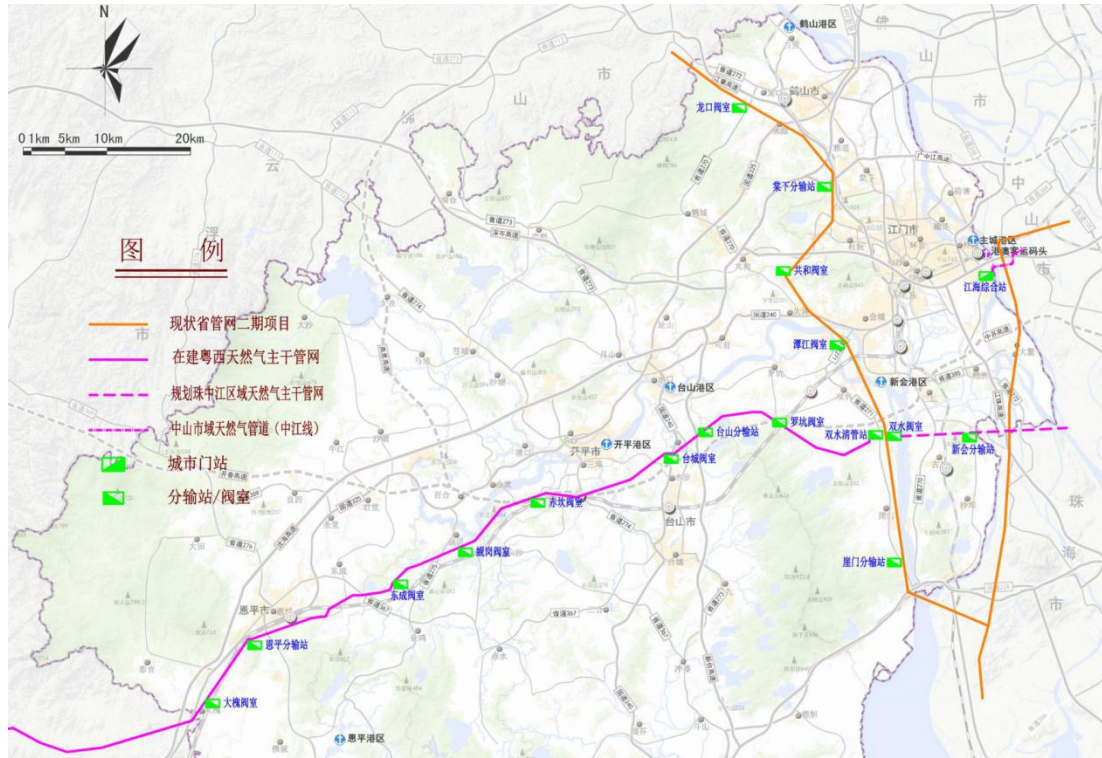


图 4.1-2 江门市天然气管网布局图

#### 4.1.1. 气源的确定

鹤山市天然气的气源可确定为：

（1）近期基础气源：周边城市互通气源、城市门站、城市调压站、城市 LNG 气化站。

a、与鹤山市互联互通的输气管道及设施包括：

雅瑶计量站：接江门市蓬江区棠下镇中压燃气管道。

共和计量站：接江门市蓬江区杜阮镇中压燃气管道。

址山计量站：接江门市开平市中压燃气管道。

龙口计量站：接佛山高明中压燃气管道

b、城市门站、城市调压站：龙口综合站、鹤城调压站。



c、LNG 气化站包括：鹤城 LNG 气化站、址山 LNG 气化站、双合气化站。

(2) 远期基础气源（增加）：共和门站、古劳调压站、沙坪调压站、址山调压站、沙坪计量站和龙口综合站内 LNG 气化站。

综上分析，鹤山市天然气气源条件良好，气量充足，能满足鹤山市近期及远期天然气市场发展的要求。

#### 4.1.2. 气源准入要求

根据《城镇燃气分类和基本特性》（GB 13611），鹤山市目前的天然气种类均为 12T 类。规划确定鹤山市的天然气气源种类为 12T，气质标准应符合《天然气》（GB 17820）二类标准。

### 4.2. 液化石油气气源条件

鹤山市液化石油气主要来自珠海、阳江码头，部分来自于广州和深圳。液化石油气公司主要向珠海港高栏港区新海能源（珠海）有限公司、珠海龙华石油化工有限公司采购进口液化石油气。珠海港高栏港区新海能源（珠海）有限公司在高栏港区建设了 2 个 5000 吨级 LPG 码头，拥有液化石油气 3.12 万立方米的储存能力；珠海龙华石油化工有限公司拥有液化石油气 40.62 万立方米的储存能力，是国内进口液化石油气最大的经营商之一。LPG 储量满足市场需求，气源充足。

LPG 物性如下。

1、液化石油气组分（体积百分比）：

|  |        |
|--|--------|
| 丙 烷（C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ）    | 46.89% |
| 正丁烷（n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ） | 26.54% |
| 异丁烷（i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ） | 25.57% |
| 其 他                                    | 1.00%  |

## 2、热力参数

### （1）液化石油气热值

液态 46.11 兆焦/千克（11013 千卡/千克）

气态 108.38 兆焦/标米（低热值，25885 千卡/立方米）

### （2）爆炸极限（20℃）

爆炸上限：9.0%

爆炸下限：1.9%

## 3、液化石油气物理性质

气态密度：2.36 千克/标准立方米

液态密度：557 千克/立方米

气态比重：1.820（空气=1）

分子量：52.65

运动粘度： $3.04 \times 10^{-6}$  平方米/秒（计算值）

华白数：87.04 兆焦/标准立方米

5℃时饱和蒸汽压：0.34 兆帕

## 5. 天然气供应规划

### 5.1. 供气领域

根据国家《天然气发展“十三五”规划》、国家发改委令第15号《天然气利用政策》等规划精神和相关政策，结合资源来源、供应条件、市场因素、环境保护要求等确定鹤山市城镇燃气的用气领域。

包括：

城镇居民炊事、生活热水等用气；

公共服务设施用气；

燃气汽车；

天然气分布式能源项目；

城镇中具有应急和调峰功能的天然气储存设施；

建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中可中断的用户；

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；

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；

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；

城镇中心城区的工业锅炉燃料天然气置换项目。

### 5.2. 供应原则

鹤山市城镇燃气基础设施规划发展应遵循以下供应原则：

#### 1、天然气作为城镇燃气主气源

优先保证城市居民炊事、生活热水等的用气；满足城区有气化条件的公共建筑、商业用户用气；优先发展具有应急和调峰功能的天然气储存设施；积极发展车用压缩天然气用户；在气源充分的条件下发

展天然气分布式能源项目，建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中可中断的用户，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，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，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以及城镇中心城区的工业锅炉燃料天然气置换项目。

## 2、液化天然气作为城镇燃气应急调峰气源

液化天然气作为城镇燃气辅助气源，主要用于 LNG 汽车、不可中断用户的应急气源、天然气管网未能覆盖区域的气源。

液化天然气作为应急气源优先保证城镇居民生活用气；提供公共建筑、商业用户基本用气，保证不可中断用户基本用气。

3、液化石油气为城镇燃气辅助气源，主要用于天然气管网未覆盖的各乡镇、农村，以及城区有需求的部分居民、商业用户等。

## 5.3. 供气范围

供气范围为鹤山市行政辖区，包括沙坪街道、龙口镇、雅瑶镇、古劳镇、桃源镇、鹤城镇、共和镇、址山镇、宅梧镇、双合镇等 10 镇（街道），土地面积 1082.73 平方公里。

## 5.4. 天然气供气方式

天然气供气方式分为管网供应和非管网供应，非管网供应分为压缩天然气（CNG）和液化天然气（LNG）两种形式。CNG 主要供应 CNG 车辆，LNG 主要供应 LNG 车辆和作为应急调峰气源供应城市管网。

## 5.5. 市场用气量分析

### 5.5.1. 居民用户用气量预测

#### 1、居民用户耗热指标及耗气定额

综合本地家庭电器使用因素和液化石油气的现有消耗水平，同时结合区域气候条件，参照鹤山市的相关指标，推荐居民生活耗热指标及耗气指标见下表。

表 5.5-1 鹤山市居民用户用气指标

| 指标及单位 |         | 时期        |           |           |           |
|-------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|       |         | 现状（2020年） | 近期（2025年） | 中期（2030年） | 远期（2035年） |
| 耗热指标  | 兆焦/人.年  | 2300      | 2400      | 2500      | 2600      |
| 天然气量  | 立方米/人.年 | 62.6      | 65.3      | 68.05     | 70.8      |
|       | 立方米/人.日 | 0.17      | 0.18      | 0.19      | 0.20      |

注：1.天然气热值按照中海油珠中线气源的低热值 36.74MJ/m<sup>3</sup> 计算。

2.划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关。

## 2、天然气气化率及气化人口的确定

根据现状基础资料，2020年全市天然气气化率为 40.21%；液化石油气气化率为 51.14%。

表 5.5-2 鹤山市现状居民气化率

| 天然气气化率（全市总人口） | 城镇化率   | 天然气气化率（城镇人口） | 液化石油气气化率（全市总人口） |
|---------------|--------|--------------|-----------------|
| 40.21%        | 63.02% | 64.57%       | 51.14%          |

注：本规划中气化率如无特殊注释，均以鹤山市总人口为基数计算。

根据《江门市人口发展规划（2020-2035年）》，鹤山市 2025年、2030年、2035年的目标人口规模分别为 65 万人、79 万人、90 万人。

结合现状数据分析及规划人口情况，鹤山市平均普及率以年均 2~3%的增长率进行预测，预测居民天然气气化率及气化人口规模如下表：

表 5.5-3 鹤山市天然气气化率及气化人口表

| 区域名称 | 近期 2025 年 |     |      | 中期 2030 年 |     |       | 远期 2035 年 |     |       |
|------|-----------|-----|------|-----------|-----|-------|-----------|-----|-------|
|      | 总人口       | 气化率 | 气化人口 | 总人口       | 气化率 | 气化人口  | 总人口       | 气化率 | 气化人口  |
|      | (万人)      |     |      | (万人)      |     |       | (万人)      |     |       |
| 沙坪   | 25.04     | 75% | 10.2 | 30.44     | 80% | 24.35 | 34.68     | 85% | 29.48 |
| 龙口   | 5.20      | 60% | 1.70 | 6.32      | 70% | 4.42  | 7.20      | 80% | 5.76  |
| 雅瑶   | 4.23      | 60% | 1.38 | 5.14      | 70% | 3.59  | 5.85      | 80% | 4.68  |
| 古劳   | 4.16      | 60% | 1.36 | 5.06      | 70% | 3.54  | 5.76      | 80% | 4.61  |
| 桃源   | 3.25      | 55% | 0.93 | 3.95      | 65% | 2.57  | 4.50      | 75% | 3.38  |
| 鹤城   | 5.58      | 75% | 2.05 | 6.78      | 80% | 5.42  | 7.72      | 85% | 6.56  |

|           |           |               |              |           |               |              |           |               |              |
|-----------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|
| 共和        | 4.91      | 75%           | 1.80         | 5.97      | 80%           | 4.78         | 6.80      | 85%           | 5.78         |
| 址山        | 5.15      | 75%           | 1.89         | 6.26      | 80%           | 5.01         | 7.14      | 85%           | 6.07         |
| 宅梧        | 4.55      | 30%           | 0.00         | 5.53      | 50%           | 2.77         | 6.30      | 70%           | 4.41         |
| 双合        | 2.93      | 30%           | 0.00         | 3.56      | 50%           | 1.78         | 4.05      | 70%           | 2.84         |
| <b>合计</b> | <b>65</b> | <b>65.70%</b> | <b>42.70</b> | <b>79</b> | <b>73.72%</b> | <b>58.23</b> | <b>90</b> | <b>81.73%</b> | <b>73.46</b> |

注：1.近期2025年、中期2030年、远期2035年人口依据总体规划人口预测得出；根据三年行动计划要求，近期2025年相应提高规划居民天然气气化率。

2.划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关。

### 3、居民用气量预测

根据耗气定额及气化人口计算可得居民用户耗气量，见下表。

表 5.5-4 各镇（区）居民用户用气量预测

| 区域名称      | 近期 2025 年    |                | 中期 2030 年    |                | 远期 2035 年    |                |
|-----------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
|           | 气化人口<br>(万人) | 年用气量<br>(万立方米) | 气化人口<br>(万人) | 年用气量<br>(万立方米) | 气化人口<br>(万人) | 年用气量<br>(万立方米) |
| 沙坪        | 18.78        | 1226.55        | 24.35        | 1657.08        | 29.48        | 2086.86        |
| 龙口        | 3.12         | 203.74         | 4.42         | 301.05         | 5.76         | 407.81         |
| 雅瑶        | 2.54         | 165.54         | 3.59         | 244.61         | 4.68         | 331.34         |
| 古劳        | 2.50         | 162.99         | 3.54         | 240.84         | 4.61         | 326.25         |
| 桃源        | 1.79         | 116.72         | 2.57         | 174.72         | 3.38         | 238.95         |
| 鹤城        | 4.18         | 273.13         | 5.42         | 369.01         | 6.56         | 464.71         |
| 共和        | 3.69         | 240.66         | 4.78         | 325.14         | 5.78         | 409.46         |
| 址山        | 3.87         | 252.44         | 5.01         | 341.05         | 6.07         | 429.50         |
| 宅梧        | 1.37         | 89.13          | 2.77         | 188.16         | 4.41         | 312.23         |
| 双合        | 0.88         | 57.30          | 1.78         | 120.96         | 2.84         | 200.72         |
| <b>合计</b> | <b>42.7</b>  | <b>2788.21</b> | <b>58.23</b> | <b>3962.61</b> | <b>73.56</b> | <b>5207.84</b> |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关。

#### 5.5.2. 公建商业用户用气量预测

结合总规划分的城镇等级结构体系，“1个中心城区，4个重点镇及5个一般镇”，按照各城镇发展指引，预测公建商业用户耗气量占民用气规模的比例，规划2025年商业用气与居民用气的比例取30%~45%，2030年、2035年商业用气与居民用气的比例取40%~50%，计算得出公建商业用气规模见下表：

表 5.5-5 公建商业用户用气量预测

| 区域名称 | 近期 2025 年 |                | 中期 2030 年 |                | 远期 2035 年 |                |
|------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|      | 占居民用气比例   | 年用气量<br>(万立方米) | 占居民用气比例   | 年用气量<br>(万立方米) | 占居民用气比例   | 年用气量<br>(万立方米) |
| 沙坪   | 45.00%    | 551.95         | 50.00%    | 828.54         | 50.00%    | 1043.43        |
| 龙口   | 40.00%    | 81.49          | 45.00%    | 135.47         | 50.00%    | 203.90         |
| 雅瑶   | 40.00%    | 66.21          | 45.00%    | 110.07         | 50.00%    | 165.67         |
| 古劳   | 35.00%    | 57.05          | 40.00%    | 96.34          | 50.00%    | 163.12         |
| 桃源   | 30.00%    | 35.02          | 40.00%    | 69.89          | 50.00%    | 119.48         |
| 鹤城   | 40.00%    | 109.25         | 50.00%    | 184.50         | 50.00%    | 232.35         |
| 共和   | 40.00%    | 96.27          | 50.00%    | 162.57         | 50.00%    | 204.73         |
| 址山   | 40.00%    | 100.98         | 50.00%    | 170.53         | 50.00%    | 214.75         |
| 宅梧   | 30.00%    | 26.74          | 35.00%    | 65.86          | 40.00%    | 124.89         |
| 双合   | 30.00%    | 17.19          | 35.00%    | 42.34          | 40.00%    | 80.29          |
| 合计   |           | <b>1142.15</b> |           | <b>1866.10</b> |           | <b>2552.62</b> |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

### 5.5.3. 工业用气量预测

鹤山市工业企业以传统的制造业为主，主要涉及制鞋、家具、食品、服装、电子、汽配、不锈钢制品、建材及陶瓷等，多为中小型工业用户，生产用燃料主要为原煤、成品油、液化石油气、液化天然气、发生炉煤气和电力等。工业企业能源消耗主要分为两部分，一部分为生产工艺能耗，耗能工艺设备主要包括熔化炉、加热炉、干燥炉、梭式窑、喷雾塔、辊道窑等；另一部分为动力能耗，即锅炉耗能。工业用户的用气量预测，对供气规模有很大影响，宜超前规划，以提高市域范围内的天然气利用率。

#### 5.5.3.1. 工业锅炉用户用气量预测

本规划根据鹤山市市场监督管理局提供的《鹤山市在用锅炉汇总表》的相关数据，规划区的锅炉主要为工业用户，共计 198 台，总蒸发量为 705.69 吨/时。

表 5.5-6 鹤山市在用锅炉用户调查统计汇总表

| 序号 | 城镇名称 | 锅炉数量(台) | 相当蒸发量(吨/时) | 备注 |
|----|------|---------|------------|----|
| 1  | 沙坪   | 19      | 43.94      |    |

|    |           |            |               |
|----|-----------|------------|---------------|
| 2  | 龙口        | 39         | 153.08        |
| 3  | 雅瑶        | 20         | 41.98         |
| 4  | 古劳        | 16         | 77.25         |
| 5  | 桃源        | 18         | 71.91         |
| 6  | 鹤城        | 29         | 142.55        |
| 7  | 共和        | 32         | 105.91        |
| 8  | 址山        | 9          | 34.9          |
| 9  | 宅梧        | 11         | 22.32         |
| 10 | 双合        | 5          | 11.85         |
|    | <b>合计</b> | <b>198</b> | <b>705.69</b> |

本规划考虑，锅炉用户用气量应按鹤山市现状锅炉用户的数量、锅炉的台数及总额定蒸发量为基准，并以集中供热规划替代量为参考后确定。

根据《广东省2021年水、大气、土壤污染防治工作方案》、《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019—2020年）》的相关要求，应逐步淘汰生物质燃料锅炉及其他形式工业锅炉。本规划考虑各阶段天然气锅炉对工业锅炉进行替代，近期替代率为35%，中期替代率为50%，远期替代率为70%。一班制锅炉按每天满负荷运行5小时；二班制锅炉按每天满负荷运行10小时；三班制锅炉按每天满负荷运行15小时。全年按运行300天计算。

锅炉用户用气量计算如下：

表 5.5-7 鹤山市现状潜在工业用户用气量预测表

| 序号 | 城镇名称      | 近期 2025 年     |            |               |                 | 中期 2030 年     |            |               |                 | 远期 2035 年     |            |               |                 |
|----|-----------|---------------|------------|---------------|-----------------|---------------|------------|---------------|-----------------|---------------|------------|---------------|-----------------|
|    |           | 蒸发量<br>(万吨/年) | 替代率<br>(%) | 替换量<br>(万吨/年) | 用气量<br>(万立方米/年) | 蒸发量<br>(万吨/年) | 替代率<br>(%) | 替换量<br>(万吨/年) | 用气量<br>(万立方米/年) | 蒸发量<br>(万吨/年) | 替代率<br>(%) | 替换量<br>(万吨/年) | 用气量<br>(万立方米/年) |
| 1  | 沙坪        | 18.46         | 35         | 6.46          | 516.88          | 18.46         | 50         | 9.23          | 738.40          | 18.46         | 70         | 12.92         | 1033.76         |
| 2  | 龙口        | 64.29         | 35         | 22.50         | 1800.12         | 64.29         | 50         | 32.15         | 2571.60         | 64.29         | 70         | 45.00         | 3600.24         |
| 3  | 雅瑶        | 17.63         | 35         | 6.17          | 493.64          | 17.63         | 50         | 8.82          | 705.20          | 17.63         | 70         | 12.34         | 987.28          |
| 4  | 古劳        | 32.45         | 35         | 11.36         | 908.60          | 32.45         | 50         | 16.23         | 1298.00         | 32.45         | 70         | 22.72         | 1817.20         |
| 5  | 桃源        | 30.2          | 35         | 10.57         | 845.60          | 30.2          | 50         | 15.10         | 1208.00         | 30.2          | 70         | 21.14         | 1691.20         |
| 6  | 鹤城        | 59.87         | 35         | 20.95         | 1676.36         | 59.87         | 50         | 29.94         | 2394.80         | 59.87         | 70         | 41.91         | 3352.72         |
| 7  | 共和        | 44.48         | 35         | 15.57         | 1245.44         | 44.48         | 50         | 22.24         | 1779.20         | 44.48         | 70         | 31.14         | 2490.88         |
| 8  | 址山        | 14.66         | 35         | 5.13          | 410.48          | 14.66         | 50         | 7.33          | 586.40          | 14.66         | 70         | 10.26         | 820.96          |
| 9  | 宅梧        | 9.37          | 35         | 3.28          | 262.36          | 9.37          | 50         | 4.69          | 374.80          | 9.37          | 70         | 6.56          | 524.72          |
| 10 | 双合        | 4.98          | 35         | 1.74          | 139.44          | 4.98          | 50         | 2.49          | 199.20          | 4.98          | 70         | 3.49          | 278.88          |
|    | <b>合计</b> | <b>296.39</b> |            | <b>103.74</b> | <b>8298.92</b>  | <b>296.39</b> |            | <b>148.20</b> | <b>11855.66</b> | <b>296.39</b> |            | <b>207.47</b> | <b>16597.84</b> |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关



### 5.5.3.2. 规划工业园区用气量预测

本规划工业用地规模及用气这边主要根据《鹤山市国土空间规划（2020-2035年）》、《鹤山产业转移工业园总体规划（2018-2035）》、《江门市（鹤山）精细化工产业园扩园总体规划（2021-2035）》等有关资料，按照工业用地尽量集中布置的原则，工业企业逐步向园区集中化发展，鹤山市工业用地规划主要集中在各区域工业园区内。

结合现状各区域企业分布情况，现状工业及规划工业用气按照一定的权重系数，各类工业用地单位面积耗气指标，一类工业（电子工业、缝纫工业、工艺品制造等）用地耗气指标取 1.2 万 Nm<sup>3</sup>/公顷·a，二类工业（食品工业、医药制造、纺织工业等）用地耗气指标取 5.8 万 Nm<sup>3</sup>/公顷·a，根据对各类工业用户的年耗气量的统计，得出鹤山市各区域规划工业园工业用气如下表所示

表 5.5-8 各类规划工业用地用气量预测表

| 序号 | 城镇名称 | 一类工业用地 | 二类工业用地 | 2025年          | 2030年          | 2035年          |
|----|------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|
|    |      | (公顷)   | (公顷)   | 年用气量<br>(万立方米) | 年用气量<br>(万立方米) | 年用气量<br>(万立方米) |
| 1  | 沙坪   | 551.2  | 296.8  | 781.4          | 1311.6         | 2382.88        |
| 2  | 龙口   | 1033.5 | 556.5  | 1265.8         | 2269.3         | 4467.9         |
| 3  | 雅瑶   | 551.2  | 296.8  | 744.2          | 1237.0         | 2382.88        |
| 4  | 古劳   | 275.6  | 148.4  | 155.9          | 360.1          | 1191.44        |
| 5  | 桃源   | 551.2  | 296.8  | 702.6          | 1236.4         | 2382.88        |
| 6  | 鹤城   | 1653.6 | 890.4  | 2314.2         | 3906.0         | 7148.64        |
| 7  | 共和   | 1240.2 | 667.8  | 1738.5         | 2932.2         | 5361.48        |
| 8  | 址山   | 964.6  | 519.4  | 1486.1         | 2408.2         | 4170.04        |
| 9  | 宅梧   | 34.45  | 18.55  | 27.7           | 93.1           | 148.93         |
| 10 | 双合   | 34.45  | 18.55  | 41.3           | 91.3           | 148.93         |
|    | 合计   | 6890   | 3710   | 9257.65        | 15845.25       | 29786          |

注：1.各区域规划工业用地面积主要结合总体规划及各工业园区规划内容计取。

2.划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关。

### 5.5.3.3. 工业用户天然气利用规划规模

根据《2019年鹤山市国民经济和社会发展统计公报》、鹤山市市场监督管理局提供的《鹤山市在用锅炉汇总表》及鹤山市科工商务局

提交的有关资料显示，截止 2019 年末，鹤山市规模以上工业企业 411 家。现有锅炉用户主要为工业用户，共计 198 台；现鹤山市工业用户的工艺用气大部分采用煤炭、液化石油气、燃料油及生物质颗粒等。

同时根据鹤山华润燃气有限公司提供的资料，2019 年鹤山市市域范围内，已供天然气工业用户 213 家，年供气量 6280.23 万立方米；近期古劳镇东古酱油厂拟使用天然气，预计近期高峰日用气量 4 万立方米、中期高峰日用气量 6 万立方米；远期高峰日用气量 10 万立方米；址山镇信义玻璃厂计划 2022 年使用天然气，高峰日用气量 40 万立方米。

考虑现状工业用户的发展情况及规划用地的发展条件，工业用气量按现状工业用户气化率及规划用地用气比例，各取一定的权重系数。

表 5.5-9 权重系数表

| 序号 | 城镇名称 | 锅炉权重 | 规划用地权重 |
|----|------|------|--------|
| 1  | 沙坪   | 0.50 | 0.50   |
| 2  | 龙口   | 0.50 | 0.50   |
| 3  | 雅瑶   | 0.40 | 0.60   |
| 4  | 古劳   | 0.40 | 0.60   |
| 5  | 桃源   | 0.50 | 0.50   |
| 6  | 鹤城   | 0.50 | 0.50   |
| 7  | 共和   | 0.50 | 0.50   |
| 8  | 址山   | 0.50 | 0.50   |
| 9  | 宅梧   | 0.60 | 0.40   |
| 10 | 双合   | 0.60 | 0.40   |

结合各区域现状锅炉企业替换情况、规划工业用地气化率情况及现状工业发展情况，预测本规划近、中、远期鹤山市各区域工业用气如下：

表 5.5-10 工业用户用气量预测表

| 序号 | 区域名称 | 2025年          | 2030年          | 2035年          |
|----|------|----------------|----------------|----------------|
|    |      | 年用气量<br>(万立方米) | 年用气量<br>(万立方米) | 年用气量<br>(万立方米) |
| 1  | 沙坪   | 649.16         | 1024.99        | 1708.32        |
| 2  | 龙口   | 1532.95        | 2420.44        | 4034.07        |
| 3  | 雅瑶   | 693.36         | 1094.78        | 1824.64        |
| 4  | 古劳   | 1987.86        | 3025.05        | 5041.74        |
| 5  | 桃源   | 774.08         | 1222.22        | 2037.04        |
| 6  | 鹤城   | 1995.26        | 3150.41        | 5250.68        |
| 7  | 共和   | 1491.95        | 2355.71        | 3926.18        |
| 8  | 址山   | 12948.29       | 13497.30       | 14495.50       |
| 9  | 宅梧   | 142.27         | 224.64         | 374.40         |
| 10 | 双合   | 86.22          | 136.14         | 226.90         |
|    | 合计   | 22301.40       | 28151.69       | 38919.48       |

#### 5.5.4. 热电联产、分布式能源用气量预测

对负荷集中、用能时间长、环保要求高、能源购置占运行成本比例较大的项目，如城市中心商业区、工业园区以及机场等大型公服用户，可试点建设天然气分布式能源项目。根据《广东省能源发展“十四五”规划》相关调查，鹤山市主要的分布式能源项目、热电联产机组改造及新建项目分别见下表。主要以供热为主的热源站，一般按照4000~6000个小时进行测算，天然气热电联产项目的年最大利用小时数取5000小时、分布式能源站项目的年最大利用小时数取4000小时，分布式能源站项目发电耗气量取0.28~0.33Nm<sup>3</sup>/KWh，而天然气热电联产项目的发电耗气量可低至0.185Nm<sup>3</sup>/KWh。

表 5.5-11 热电联产机组一览表

| 区域 | 项目名称         | 装机容量 (MW) | 用气量<br>(万立方米/a) |
|----|--------------|-----------|-----------------|
| 鹤城 | 鹤山工业城天然气热电联产 | 3×400MW   | 111000          |
| 龙口 | 华电鹤山燃机热电项目   | 3×115MW   | 50000           |

表 5.5-12 热电联产用户用气量预测 (万立方米/a)

| 区域 | 2025年 | 2030年  | 2035年  |
|----|-------|--------|--------|
|    | 热电厂   | 热电厂    | 热电厂    |
| 鹤城 | 0     | 111000 | 111000 |
| 龙口 | 32000 | 32000  | 50000  |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

### 5.5.5. 天然气汽车（NGV）用气量预测

#### 5.5.5.1. 天然气汽车发展目标

根据《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》要求，江门市2019年起每年更新或新增公交车全面使用纯电动汽车，2020年年底以前，全市公交全面实现电动化。2019年起全市新增或更新的巡游出租车或接入平台的网约车全部使用新能源汽车；新增或更新的市政、通勤、物流等车辆全部使用新能源契合，力争到2020年新能源汽车占比达90%以上，其中纯电动汽车比例不低于50%，且逐年提高不低于5个百分点。

在鹤山市公交车、出租、环卫车等公共服务车辆被新能源汽车替代的情况下，为响应国家发改委《加快推进天然气利用的意见》明确加快天然气车船发展和加快加气（注）站建设的要求，根据《江门市能源发展“十四五”规划》，鼓励LNG在汽车、船舶、港口货运车等领域对柴油的替代；另据《江门市柴油货车污染治理攻坚工作目标和重点分工方案》，需指定物流沿线液化天然气加注站建设规划。因此鹤山市的天然气汽车发展重点须放在发展客运大巴和货运汽车上，应重点推广LNG在客运大巴和货运汽车的应用，CNG用气量仅考虑存量的CNG出租车等。

目前鹤山市市域LNG-CNG汽车加气站保有量1座，为鹤山市协润加油站有限公司（原江门市中油汽运新能源有限公司鹤山加气站），根据企业提供数据，2019年L-CNG供应量为329.6万 $m^3$ ，近三年L-CNG供应量变化不大，其中CNG供应量呈下降趋势。

#### 1、CNG车辆市场预测

为贯彻落实《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》的要求，2020年鹤山市域CNG加气汽车已逐步更换为新能源汽车，

CNG 汽车市场供应量急剧下降。经燃气公司收集数据，2020 年 CNG 销量整体下滑，仅余零散的 CNG 加气汽车。CNG 需求将呈现逐年萎缩的趋势，因此至规划近期仅考虑保留原有 CNG 的用气规模，规划中期、远期不再考虑车用 CNG 用气量。

## 2、LNG 车辆市场预测

按照《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》提出的有关要求，新增或更新的市政、通勤、物流等车辆全部使用新能源汽车，2020 年新能源汽车占比达 90%以上，其中纯电动汽车比例不低于 50%，且逐年提高不低于 5 个百分点。

根据《2020 年鹤山市国民经济和社会发展统计公报》的数据显示，鹤山市 2020 年载客汽车为 9.47 万辆，载货汽车 1.22 万辆，车辆增长率较为平缓。结合燃气公司提供的数据，现状加气站日均 LNG 供应量为 0.45 万 m<sup>3</sup>，LNG 加气汽车保有量约 15 辆。以此为基数按每年 5% 的增长率考虑。详见下表。

表 5.5-13 鹤山市规划各类 LNG 车辆预测表

| 类型     | 近期 2025 年 | 中期 2030 年 | 远期 2035 年 |
|--------|-----------|-----------|-----------|
|        | 用气数量（辆）   | 用气数量（辆）   | 用气数量（辆）   |
| LNG 车辆 | 19        | 24        | 31        |

注：1. 客运车辆均采用新能源汽车，不再考虑 L-CNG 加气。

2 规划分中期（2030 年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关。

### 5.5.5.2. LNG 加气站规划规模

LNG 加气站的发展主要依赖于本地物流车辆及客运车辆，同时也服务于少量过境物流车辆。根据 LNG 车辆市场预测及其耗气量指标，适当考虑预留空间，预测 LNG 加气站用气规模，详见下表。

表 5.5-14 鹤山市 LNG 用气规模

| 区域名称 | 近期 2025 年                    |                              | 中期 2030 年                    |                              | 远期 2035 年                    |                              |
|------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|      | 日用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 年用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 日用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 年用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 日用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 年用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) |
| 鹤山市  | 0.58                         | 211.7                        | 0.74                         | 270.1                        | 0.95                         | 346.75                       |

注：划分中期（2030 年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

### 5.5.6. 未预见用气量

考虑到燃气管网漏损量和发展过程中出现未预见的新用户，不可预见量可按总用气量的 3%~5%估算。本规划取居民、商业、工业用气量的 5%作为未预见量。

### 5.5.7. 规划用气规模

2025 年汇总各类用户用气需求如下：

表 5.5-15 2025 年鹤山市天然气总需求（万 Nm<sup>3</sup>/年）

| 序号 | 区域 | 居民      |        | 公建商业    |        | 工业       |        | 未预见量    |       | 合计       |         |
|----|----|---------|--------|---------|--------|----------|--------|---------|-------|----------|---------|
|    |    | 用气量     | 比例     | 用气量     | 比例     | 用气量      | 比例     | 用气量     | 比例    | 用气量      | 总比例     |
| 1  | 沙坪 | 1226.55 | 48.12% | 551.95  | 21.65% | 649.16   | 25.47% | 121.38  | 4.76% | 2549.04  | 9.25%   |
| 2  | 龙口 | 203.74  | 10.67% | 81.49   | 4.27%  | 1532.95  | 80.30% | 90.91   | 4.76% | 1909.09  | 6.93%   |
| 3  | 雅瑶 | 165.54  | 17.04% | 66.21   | 6.82%  | 693.36   | 71.38% | 46.26   | 4.76% | 971.37   | 3.53%   |
| 4  | 古劳 | 163.00  | 7.03%  | 57.05   | 2.46%  | 1987.86  | 85.75% | 110.40  | 4.76% | 2318.30  | 8.42%   |
| 5  | 桃源 | 116.72  | 12.01% | 35.02   | 3.60%  | 774.08   | 79.63% | 46.29   | 4.76% | 972.11   | 3.53%   |
| 6  | 鹤城 | 273.13  | 10.94% | 109.25  | 4.38%  | 1995.26  | 79.92% | 118.88  | 4.76% | 2496.53  | 9.06%   |
| 7  | 共和 | 240.66  | 12.53% | 96.27   | 5.01%  | 1491.95  | 77.69% | 91.44   | 4.76% | 1920.32  | 6.97%   |
| 8  | 址山 | 252.44  | 1.81%  | 100.98  | 0.72%  | 12948.29 | 92.71% | 665.09  | 4.76% | 13966.79 | 50.71%  |
| 9  | 宅梧 | 89.13   | 32.88% | 26.74   | 9.87%  | 142.27   | 52.49% | 12.91   | 4.76% | 271.05   | 0.98%   |
| 10 | 双合 | 57.30   | 33.96% | 17.19   | 10.19% | 86.22    | 51.09% | 8.04    | 4.76% | 168.75   | 0.61%   |
|    | 合计 | 2788.21 | 10.12% | 1142.15 | 4.15%  | 22301.40 | 80.97% | 1311.59 | 4.76% | 27543.35 | 100.00% |

注：1.其中未预见量为居民、公建商业、工业用气量总数的5%计取。

2.热电联产由高压专线供应，L-CNG 加气站由槽车供应，不纳入输配管网范畴。

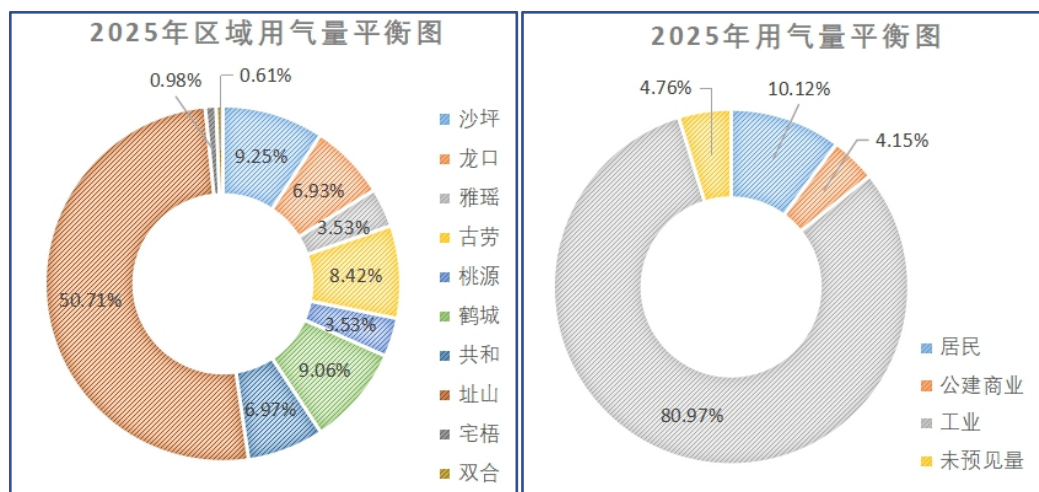


图 5.5-1 2025 年天然气用气量平衡图

2030 年汇总各类用户用气需求如下：

表 5.5-16 2030 年鹤山市天然气总需求（万 Nm<sup>3</sup>/年）

| 序号 | 区域 | 居民      |        | 公建商业    |        | 工业       |        | 未预见量    |       | 合计       |         |
|----|----|---------|--------|---------|--------|----------|--------|---------|-------|----------|---------|
|    |    | 用气量     | 比例     | 用气量     | 比例     | 用气量      | 比例     | 用气量     | 比例    | 用气量      | 总比例     |
| 1  | 沙坪 | 1657.08 | 44.95% | 828.54  | 22.48% | 1024.99  | 27.81% | 175.53  | 4.76% | 3686.15  | 10.33%  |
| 2  | 龙口 | 301.05  | 10.04% | 135.47  | 4.52%  | 2420.44  | 80.69% | 142.85  | 4.76% | 2999.82  | 8.41%   |
| 3  | 雅瑶 | 244.61  | 16.07% | 110.07  | 7.23%  | 1094.78  | 71.93% | 72.47   | 4.76% | 1521.94  | 4.27%   |
| 4  | 古劳 | 240.84  | 6.82%  | 96.34   | 2.73%  | 3025.05  | 85.69% | 168.11  | 4.76% | 3530.34  | 9.89%   |
| 5  | 桃源 | 174.72  | 11.34% | 69.89   | 4.54%  | 1222.22  | 79.36% | 73.34   | 4.76% | 1540.17  | 4.32%   |
| 6  | 鹤城 | 369.01  | 9.49%  | 184.50  | 4.74%  | 3150.41  | 81.01% | 185.20  | 4.76% | 3889.11  | 10.90%  |
| 7  | 共和 | 325.14  | 10.89% | 162.57  | 5.45%  | 2355.71  | 78.90% | 142.17  | 4.76% | 2985.58  | 8.37%   |
| 8  | 址山 | 341.05  | 2.32%  | 170.53  | 1.16%  | 13497.30 | 91.76% | 700.44  | 4.76% | 14709.32 | 41.23%  |
| 9  | 宅梧 | 188.16  | 37.44% | 65.86   | 13.10% | 224.64   | 44.70% | 23.93   | 4.76% | 502.59   | 1.41%   |
| 10 | 双合 | 120.96  | 38.47% | 42.34   | 13.47% | 136.14   | 43.30% | 14.97   | 4.76% | 314.41   | 0.88%   |
|    | 合计 | 3962.61 | 11.11% | 1866.10 | 5.23%  | 28151.69 | 78.90% | 1699.02 | 4.76% | 35679.42 | 100.00% |

注：1.其中未预见量为居民、公建商业、工业用气量总数的5%计取。

2.热电联产由高压专线供应，L-CNG 加气站由槽车供应，不纳入输配管网范畴。

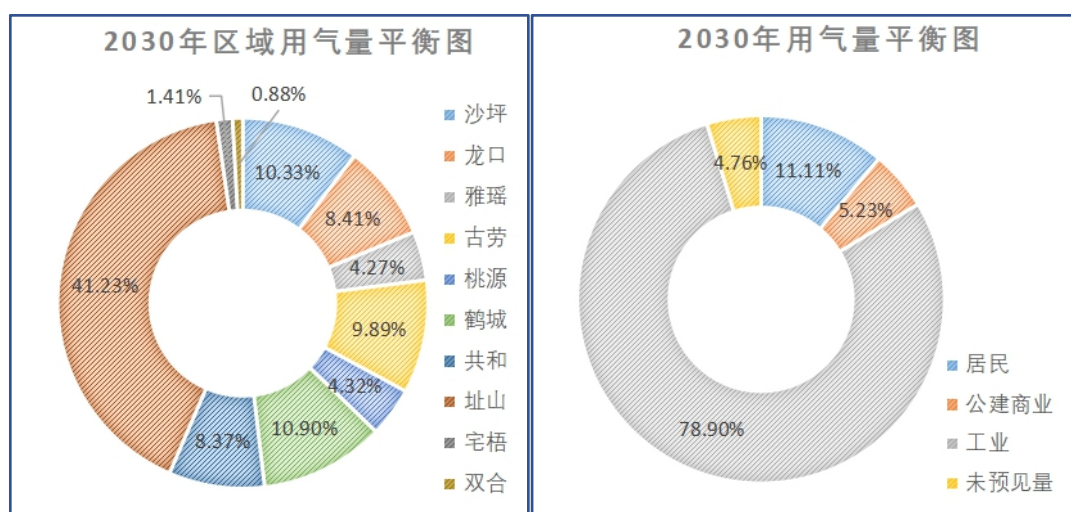


图 5.5-2 2030 年天然气用气量平衡图



2035年汇总各类用户用气需求如下：

表 5.5-17 2035年鹤山市天然气总需求（万Nm<sup>3</sup>/年）

| 序号 | 区域 | 居民      |        | 公建商业    |        | 工业       |        | 未预见量    |       | 合计       |         |
|----|----|---------|--------|---------|--------|----------|--------|---------|-------|----------|---------|
|    |    | 用气量     | 比例     | 用气量     | 比例     | 用气量      | 比例     | 用气量     | 比例    | 用气量      | 总比例     |
| 1  | 沙坪 | 2086.86 | 41.08% | 1043.43 | 20.54% | 1708.32  | 33.62% | 241.93  | 4.76% | 5080.54  | 10.37%  |
| 2  | 龙口 | 407.81  | 8.36%  | 203.90  | 4.18%  | 4034.07  | 82.70% | 232.29  | 4.76% | 4878.07  | 9.95%   |
| 3  | 雅瑶 | 331.34  | 13.59% | 165.67  | 6.80%  | 1824.64  | 74.85% | 116.08  | 4.76% | 2437.74  | 4.97%   |
| 4  | 古劳 | 326.25  | 5.62%  | 163.12  | 2.81%  | 5041.74  | 86.81% | 276.56  | 4.76% | 5807.67  | 11.85%  |
| 5  | 桃源 | 238.95  | 9.50%  | 119.48  | 4.75%  | 2037.04  | 80.99% | 119.77  | 4.76% | 2515.24  | 5.13%   |
| 6  | 鹤城 | 464.71  | 7.44%  | 232.35  | 3.72%  | 5250.68  | 84.08% | 297.39  | 4.76% | 6245.13  | 12.74%  |
| 7  | 共和 | 409.46  | 8.59%  | 204.73  | 4.29%  | 3926.18  | 82.35% | 227.02  | 4.76% | 4767.40  | 9.73%   |
| 8  | 址山 | 429.50  | 2.70%  | 214.75  | 1.35%  | 14495.50 | 91.19% | 756.99  | 4.76% | 15896.74 | 32.43%  |
| 9  | 宅梧 | 312.23  | 36.64% | 124.89  | 14.66% | 374.404  | 43.94% | 40.58   | 4.76% | 852.10   | 1.74%   |
| 10 | 双合 | 200.72  | 37.64% | 80.29   | 15.05% | 226.9    | 42.55% | 25.40   | 4.76% | 533.30   | 1.09%   |
|    | 合计 | 5207.84 | 10.63% | 2552.62 | 5.21%  | 38919.48 | 79.40% | 2334.00 | 4.76% | 49013.93 | 100.00% |

注：1.其中未预见量为居民、公建商业、工业用气量总数的5%计取。

2.热电联产由高压专线供应，L-CNG加气站由槽车供应，不纳入输配管网范畴。

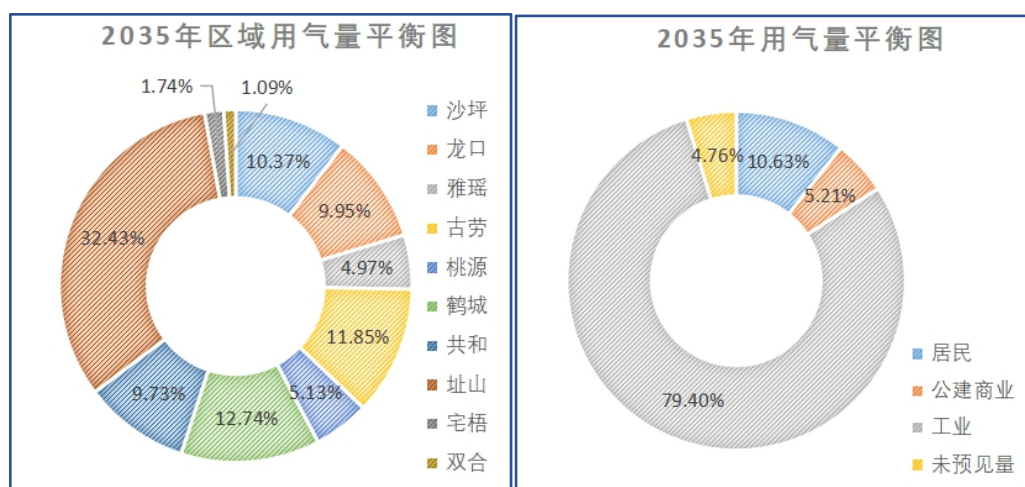


图 5.5-3 2035年天然气用气量平衡图

### 5.5.8. 各类管网天然气用户日用气结构

表 5.5-18 鹤山市城镇天然气管网用户日用气结构

| 类别   | 近期 2025 年                    |         | 中期 2030 年                    |         | 远期 2035 年                    |         |
|------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|
|      | 日用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 比例      | 日用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 比例      | 日用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 比例      |
| 居民用户 | 7.64                         | 10.12%  | 10.86                        | 11.11%  | 14.27                        | 10.63%  |
| 公建用户 | 3.13                         | 4.15%   | 5.11                         | 5.23%   | 6.99                         | 5.21%   |
| 工业用户 | 61.10                        | 80.97%  | 77.13                        | 78.90%  | 106.63                       | 79.40%  |
| 未预见量 | 3.59                         | 5.00%   | 4.65                         | 5.00%   | 6.39                         | 5.00%   |
| 合计   | 75.46                        | 100.00% | 97.75                        | 100.00% | 134.28                       | 100.00% |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

### 5.5.9. 高峰用气量预测

#### 5.5.9.1. 不均匀系数

城市气源的供气是相对稳定的，但城市用户的用气量却因气候、季节、生活习惯和企业的工作休息制度等因素有一定的波动，从而形成月不均匀性、日不均匀性和小时不均匀性。高峰系数参照江门市的相关统计数据，各类用户的高峰系数详见下表：

表 5.5-19 各类用户不均匀系数

| 序号 | 用户类别 | Kmaxm | Kmaxd | Kmaxh |
|----|------|-------|-------|-------|
| 1  | 居民用户 | 1.2   | 1.15  | 3.0   |
| 2  | 公商用户 | 1.3   | 1.15  | 2.2   |
| 3  | 工业   | 1.05  | 1.00  | 1.70  |

#### 5.5.9.2. 用气量及计算负荷

根据各类用户用气量预测，以及月、日、时高峰系数，得出近、中、远期鹤山市各类用户用气负荷见下表。

表 5.5-20 鹤山市各类用户用气负荷（单位：万 Nm<sup>3</sup>）

| 用户类别 | 近期 2025 年 |       |                  | 中期 2030 年 |       |                  | 远期 2035 年 |        |                  |
|------|-----------|-------|------------------|-----------|-------|------------------|-----------|--------|------------------|
|      | 高峰月<br>均日 | 高峰日   | 高峰小时<br>计算<br>流量 | 高峰月<br>均日 | 高峰日   | 高峰小时<br>计算<br>流量 | 高峰月<br>均日 | 高峰日    | 高峰小时<br>计算<br>流量 |
| 居民用户 | 9.17      | 10.54 | 1.32             | 13.03     | 14.98 | 1.87             | 17.12     | 19.69  | 2.46             |
| 公建用户 | 4.07      | 4.68  | 0.43             | 6.65      | 7.64  | 0.70             | 9.09      | 10.46  | 0.96             |
| 工业   | 64.15     | 64.15 | 4.54             | 80.98     | 80.98 | 5.74             | 111.96    | 111.96 | 7.93             |

|      |       |       |      |        |        |      |        |        |       |
|------|-------|-------|------|--------|--------|------|--------|--------|-------|
| 未预见量 | 3.87  | 3.97  | 0.31 | 5.03   | 5.18   | 0.42 | 6.91   | 7.11   | 0.57  |
| 合计   | 81.26 | 83.34 | 6.61 | 105.69 | 108.79 | 8.73 | 145.08 | 149.21 | 11.92 |

注：1.热电联产由高压专线供应，L-CNG 加气站由槽车供应，不计入城镇管网。

2.划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

## 5.6. 储气调峰规划

### 5.6.1. 日（时）调峰量确定

城市的季节和月调峰由上游管网解决，日时调峰由城市自建调峰措施解决。结合鹤山市的实际情况，上游管网丰富成熟，鹤山市季节和月调峰依靠上游气源解决，日时调峰以鹤山市自建调峰设施为主。结合天然气的用气规律，确定日时调峰用气量，合理选择储气调峰办法及设施。

按照现状鹤山市市域各时段的天然气用气规律，并参考上层规划《江门市燃气发展规划（2020-2035年）》的测算数据，测算日时调峰用气量，详见表 5.6-1~5.6-3。

表 5.6-1 近期（2025年）日调峰量计算表

| 小时段   | 小时供气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 用户类型 |      | 小时用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 小时供用气差<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 累计输差<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) |
|-------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|       |                               | 城镇燃气 | 未预见量 |                               |                                |                              |
| 0-1   | 3.47                          | 2.78 | 0.14 | 2.92                          | 0.56                           | 0.56                         |
| 1-2   | 3.47                          | 2.61 | 0.13 | 2.74                          | 0.73                           | 1.28                         |
| 2-3   | 3.47                          | 2.55 | 0.13 | 2.67                          | 0.80                           | 2.08                         |
| 3-4   | 3.47                          | 2.41 | 0.12 | 2.53                          | 0.94                           | 3.01                         |
| 4-5   | 3.47                          | 2.41 | 0.12 | 2.53                          | 0.94                           | 3.95                         |
| 5-6   | 3.47                          | 2.61 | 0.13 | 2.74                          | 0.73                           | 4.68                         |
| 6-7   | 3.47                          | 3.01 | 0.15 | 3.16                          | 0.31                           | 4.99                         |
| 7-8   | 3.47                          | 3.34 | 0.17 | 3.51                          | -0.04                          | 4.95                         |
| 8-9   | 3.47                          | 3.70 | 0.19 | 3.89                          | -0.42                          | 4.53                         |
| 9-10  | 3.47                          | 4.07 | 0.20 | 4.27                          | -0.80                          | 3.73                         |
| 10-11 | 3.47                          | 4.13 | 0.21 | 4.34                          | -0.87                          | 2.86                         |
| 11-12 | 3.47                          | 4.07 | 0.20 | 4.27                          | -0.80                          | 2.06                         |
| 12-13 | 3.47                          | 3.97 | 0.20 | 4.17                          | -0.70                          | 1.36                         |
| 13-14 | 3.47                          | 3.60 | 0.18 | 3.78                          | -0.31                          | 1.04                         |
| 14-15 | 3.47                          | 3.41 | 0.17 | 3.58                          | -0.11                          | 0.94                         |
| 15-16 | 3.47                          | 3.67 | 0.18 | 3.85                          | -0.38                          | 0.55                         |
| 16-17 | 3.47                          | 3.67 | 0.18 | 3.85                          | -0.38                          | 0.17                         |

|       |            |               |          |              |       |       |
|-------|------------|---------------|----------|--------------|-------|-------|
| 17-18 | 3.47       | 3.60          | 0.18     | 3.78         | -0.31 | -0.15 |
| 18-19 | 3.47       | 3.64          | 0.18     | 3.82         | -0.35 | -0.50 |
| 19-20 | 3.47       | 3.41          | 0.17     | 3.58         | -0.11 | -0.60 |
| 20-21 | 3.47       | 3.31          | 0.17     | 3.47         | 0.00  | -0.60 |
| 21-22 | 3.47       | 3.34          | 0.17     | 3.51         | -0.04 | -0.64 |
| 22-23 | 3.47       | 3.17          | 0.16     | 3.33         | 0.14  | -0.51 |
| 23-24 | 3.47       | 2.91          | 0.15     | 3.06         | 0.41  | -0.09 |
| 计算结果  | 储气需求量      | 5.63<br>万立方米  | 储气系数     | 6.76%        |       |       |
|       | 城镇高峰月日均用气量 | 83.37<br>万立方米 | 城镇高峰小时流量 | 4.34<br>万立方米 |       |       |

表 5.6-2 中期（2030年）日调峰量计算表

| 小时段   | 小时供气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 用户类型           |          | 小时用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 小时供用气差<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 累计输差<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) |
|-------|-------------------------------|----------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
|       |                               | 城镇燃气           | 未预见量     |                               |                               |                              |
| 0-1   | 4.35                          | 3.61           | 0.18     | 3.79                          | 0.74                          | 0.74                         |
| 1-2   | 4.35                          | 3.39           | 0.17     | 3.56                          | 0.97                          | 1.71                         |
| 2-3   | 4.35                          | 3.31           | 0.17     | 3.48                          | 1.05                          | 2.76                         |
| 3-4   | 4.35                          | 3.15           | 0.16     | 3.30                          | 1.23                          | 3.99                         |
| 4-5   | 4.35                          | 3.15           | 0.16     | 3.30                          | 1.23                          | 5.21                         |
| 5-6   | 4.35                          | 3.41           | 0.17     | 3.59                          | 0.94                          | 6.16                         |
| 6-7   | 4.35                          | 3.92           | 0.20     | 4.12                          | 0.41                          | 6.57                         |
| 7-8   | 4.35                          | 4.36           | 0.22     | 4.58                          | -0.05                         | 6.52                         |
| 8-9   | 4.35                          | 4.85           | 0.24     | 5.09                          | -0.56                         | 5.96                         |
| 9-10  | 4.35                          | 5.32           | 0.27     | 5.59                          | -1.06                         | 4.90                         |
| 10-11 | 4.35                          | 5.41           | 0.27     | 5.68                          | -1.15                         | 3.75                         |
| 11-12 | 4.35                          | 5.32           | 0.27     | 5.59                          | -1.06                         | 2.69                         |
| 12-13 | 4.35                          | 5.17           | 0.26     | 5.43                          | -0.90                         | 1.79                         |
| 13-14 | 4.35                          | 4.71           | 0.24     | 4.95                          | -0.42                         | 1.37                         |
| 14-15 | 4.35                          | 4.45           | 0.22     | 4.67                          | -0.14                         | 1.24                         |
| 15-16 | 4.35                          | 4.77           | 0.24     | 5.00                          | -0.47                         | 0.76                         |
| 16-17 | 4.35                          | 4.77           | 0.24     | 5.00                          | -0.47                         | 0.29                         |
| 17-18 | 4.35                          | 4.73           | 0.24     | 4.96                          | -0.43                         | -0.14                        |
| 18-19 | 4.35                          | 4.77           | 0.24     | 5.00                          | -0.47                         | -0.62                        |
| 19-20 | 4.35                          | 4.44           | 0.22     | 4.66                          | -0.13                         | -0.75                        |
| 20-21 | 4.35                          | 4.33           | 0.22     | 4.55                          | -0.02                         | -0.77                        |
| 21-22 | 4.35                          | 4.34           | 0.22     | 4.56                          | -0.03                         | -0.80                        |
| 22-23 | 4.35                          | 4.15           | 0.21     | 4.35                          | 0.18                          | -0.62                        |
| 23-24 | 4.35                          | 3.79           | 0.19     | 3.98                          | 0.55                          | -0.07                        |
| 计算结果  | 储气需求量                         | 7.37<br>万立方米   | 储气系数     | 6.77%                         |                               |                              |
|       | 城镇高峰月日均用气量                    | 108.79<br>万立方米 | 城镇高峰小时流量 | 5.68<br>万立方米                  |                               |                              |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

表 5.6-3 远期（2035年）日调峰量计算表

| 小时段   | 小时供气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 用户类型           |              | 小时用气量<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 小时供用气差<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) | 累计输差<br>(万 Nm <sup>3</sup> ) |
|-------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|       |                               | 城镇燃气           | 未预见量         |                               |                                |                              |
| 0-1   | 6.22                          | 4.95           | 0.25         | 5.20                          | 1.02                           | 1.02                         |
| 1-2   | 6.22                          | 4.66           | 0.23         | 4.89                          | 1.33                           | 2.35                         |
| 2-3   | 6.22                          | 4.54           | 0.23         | 4.77                          | 1.45                           | 3.80                         |
| 3-4   | 6.22                          | 4.32           | 0.22         | 4.53                          | 1.69                           | 5.49                         |
| 4-5   | 6.22                          | 4.32           | 0.22         | 4.53                          | 1.69                           | 7.18                         |
| 5-6   | 6.22                          | 4.68           | 0.23         | 4.92                          | 1.30                           | 8.48                         |
| 6-7   | 6.22                          | 5.38           | 0.27         | 5.65                          | 0.57                           | 9.05                         |
| 7-8   | 6.22                          | 5.99           | 0.30         | 6.28                          | -0.06                          | 8.99                         |
| 8-9   | 6.22                          | 6.65           | 0.33         | 6.98                          | -0.76                          | 8.22                         |
| 9-10  | 6.22                          | 7.30           | 0.37         | 7.67                          | -1.45                          | 6.78                         |
| 10-11 | 6.22                          | 7.41           | 0.37         | 7.79                          | -1.57                          | 5.21                         |
| 11-12 | 6.22                          | 7.30           | 0.37         | 7.67                          | -1.45                          | 3.77                         |
| 12-13 | 6.22                          | 7.09           | 0.35         | 7.44                          | -1.22                          | 2.54                         |
| 13-14 | 6.22                          | 6.47           | 0.32         | 6.79                          | -0.57                          | 1.97                         |
| 14-15 | 6.22                          | 6.10           | 0.30         | 6.40                          | -0.18                          | 1.79                         |
| 15-16 | 6.22                          | 6.54           | 0.33         | 6.86                          | -0.64                          | 1.14                         |
| 16-17 | 6.22                          | 6.54           | 0.33         | 6.86                          | -0.64                          | 0.50                         |
| 17-18 | 6.22                          | 6.48           | 0.32         | 6.80                          | -0.58                          | -0.08                        |
| 18-19 | 6.22                          | 6.54           | 0.33         | 6.86                          | -0.64                          | -0.73                        |
| 19-20 | 6.22                          | 6.08           | 0.30         | 6.39                          | -0.17                          | -0.90                        |
| 20-21 | 6.22                          | 5.94           | 0.30         | 6.24                          | -0.02                          | -0.92                        |
| 21-22 | 6.22                          | 5.96           | 0.30         | 6.26                          | -0.04                          | -0.95                        |
| 22-23 | 6.22                          | 5.69           | 0.28         | 5.97                          | 0.25                           | -0.71                        |
| 23-24 | 6.22                          | 5.19           | 0.26         | 5.45                          | 0.77                           | 0.06                         |
| 计算结果  | 储气需求量                         | 10.01<br>万立方米  | 储气系数         | 6.71%                         |                                |                              |
|       | 城镇高峰月<br>日均用气量                | 149.22<br>万立方米 | 城镇高峰小<br>时流量 | 7.79<br>万立方米                  |                                |                              |

经测算 2025 年日调峰储气量为 5.63 万立方米，储气系数为 6.76%。  
2030 年日调峰储气量为 7.37 万立方米，储气系数为 6.77%。2035 年的  
日调峰储气量为 10.01 万立方米，储气系数为 6.71%。

## 5.6.2. 调峰能力分析

### 5.6.2.1. 高压管道储气调峰能力

鹤山市现状城镇燃气输配系统高压燃气管道，为过境管道，不考虑其高压管道储气调峰能力。

### 5.6.2.2. LNG 调峰储气

鹤山市目前已建 LNG 气化站 1 座，LNG 总罐容为 50 立方米，折合天然气  $3 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，现状 LNG 气化站的储气量无法满足规划近期的储气调峰需求。考虑到本规划在近期规划建设址山 LNG 气化站，考虑信义玻璃及周边区域用气需求，设置 12 个 150 立方米储罐，总容积为 1800 立方米。双合 LNG 气化站，考虑设置容积为 100 立方米储罐。远期规划于龙口综合站建设一座 LNG 气化站，容积为 300 立方米。LNG 总罐容为 2250 立方米，折合天然气  $125 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。可满足近、远期储气调峰需求。

## 5.7. 应急储备规划

### 5.7.1. 应急储备量

据《印发<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>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）要求：

1) 供气企业应当建立天然气储备，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。

2) 县级以上地方人民政府指定的部门会同相关部门建立健全燃气应急储备制度，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。

3) 城镇燃气企业要建立天然气储备，到2020年形成不低于其年用气量5%的储气能力。

上述各方的储气指标不得重复计算，其核定范围包括地下储气库、沿海LNG接收站（或调峰站、储配站等）储罐罐容、陆上（含内河等）具备一定规模，可为下游输配管网、终端气化站等调峰的LNG、CNG储罐罐容（不含液化厂、终端气化站及瓶组站、车船加气站及加注站）等。可中断合同供气、高压管存、上游产量调节等不计入储气能力。

应急储备需求量见下表：

表 5.7-1 各阶段储气能力需求

| 鹤山     | 需保障年用气量              | 政府储气需求               | 企业储气需求               | 总储气需求                | 总储气需求折合 LNG 量 |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
|        | (万 Nm <sup>3</sup> ) | (万 Nm <sup>3</sup> ) | (万 Nm <sup>3</sup> ) | (万 Nm <sup>3</sup> ) | (万立方米)        |
| 2025 年 | 27543.35             | 226.38               | 1377.17              | 1603.55              | 2.67          |
| 2030 年 | 35679.42             | 293.25               | 1783.97              | 2077.22              | 3.46          |
| 2035 年 | 49013.93             | 402.84               | 2450.70              | 2853.54              | 4.76          |

### 5.7.2. 应急储备设施规划

应急储备可建立以地下储气库和沿海LNG接收站储气为主，重点地区内陆集约、规模化LNG储罐应急为辅，气田调峰、可中断供应、可替代能源和其他调节手段为补充，管网互联互通为支撑的多层次储气调峰系统。

鹤山市目前已建LNG气化站1座，LNG总罐容为50立方米，近、远期规划建设LNG气化站3座，总容积为2200立方米；合计LNG总罐容为2250立方米；应急储配规模无法满足城市燃气用户的需求。应急储气量缺口大。

根据《江门市燃气发展规划（2020-2035年）》中对江门市应急储备调峰的规划：“考虑到江门广海湾 LNG 接收站项目规划建设时序为2020~2024年，建议采用持股、租赁购买的方式获取储气能力。”

江门广海湾 LNG 项目，近期建设2座16万立方米液态 LNG 储罐，接收能力600万吨/年。建议鹤山市也采取持股、租赁购买的方式获取储气能力，以满足应急储备的需求。江门市燃气发展规划已统一考虑鹤山市的应急储备量，鹤山市可以与江门市域统一筹建储备设施。



## 6. 天然气输配系统

### 6.1. 输配系统的构成

一般情况下，城镇燃气输配系统主要由城市门站、城市管网系统和必要的储气设施组成。燃气输配系统的确定必须综合考虑气源接气点位置、接气点压力、各用气区域的分布特点、城市性质、各类用户用气压力、储气方式等因素。输配系统是上游天然气资源与用户之间的枢纽，其选择关系到用户用气的安全与稳定，输配系统选择得当，可以充分发挥系统的功能并节约能源。

根据规划范围、气源条件和今后发展的需要，并结合鹤山市社会经济、城市建设、交通、能源以及城市燃气的发展方向，确定规划区域天然气输配系统主要由城市门站、调压站、区域次高压管网、城市中压管网、用户调压设备、储气调峰设施等组成。

随近期管输天然气的引进，近期建设的城市门站、高中压调压站、次高压管道、储气调峰设施等是保障天然气安全稳定供应的关键工程。

#### 6.1.1. 现状输配系统组成

规划范围内现状输配系统组成见图 6.1-1 所示。

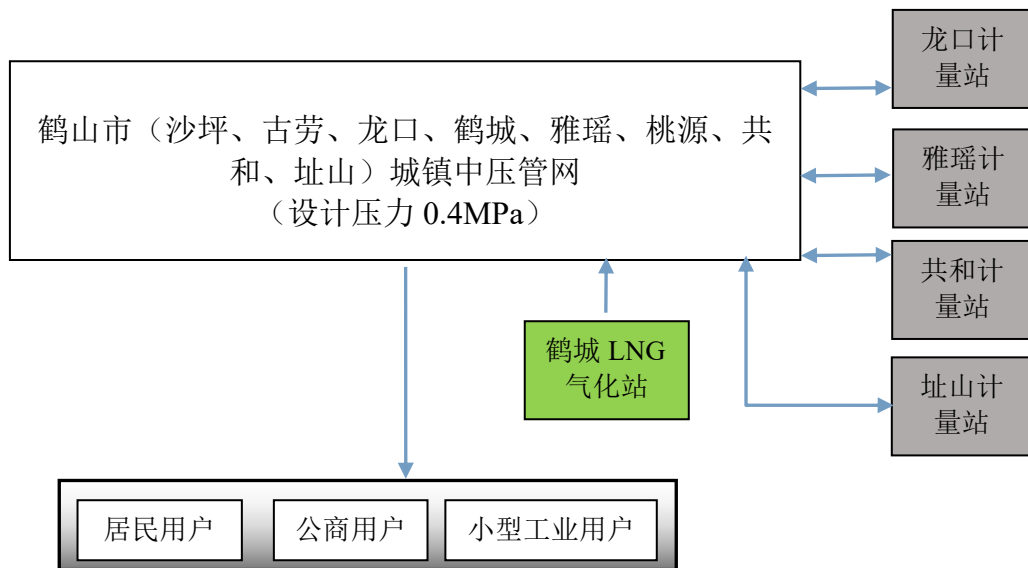


图 6.1-1 现状输配系统框图

### 6.1.2. 近期输配系统组成

规划范围内近期输配系统组成见图 6.1-2 所示。

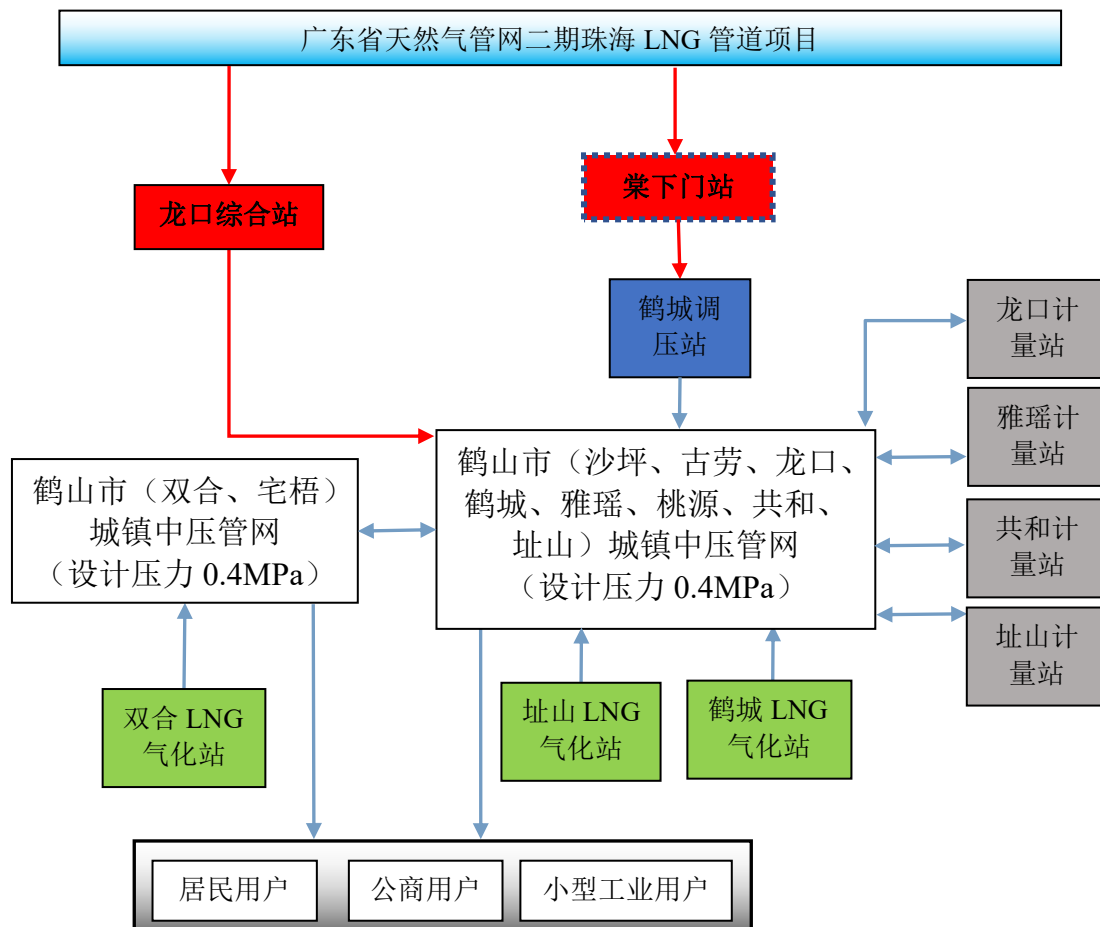


图 6.1-2 近期输配系统框图

### 6.1.3. 远期输配系统组成

规划范围内远期输配系统组成见图 6.1-3 所示。

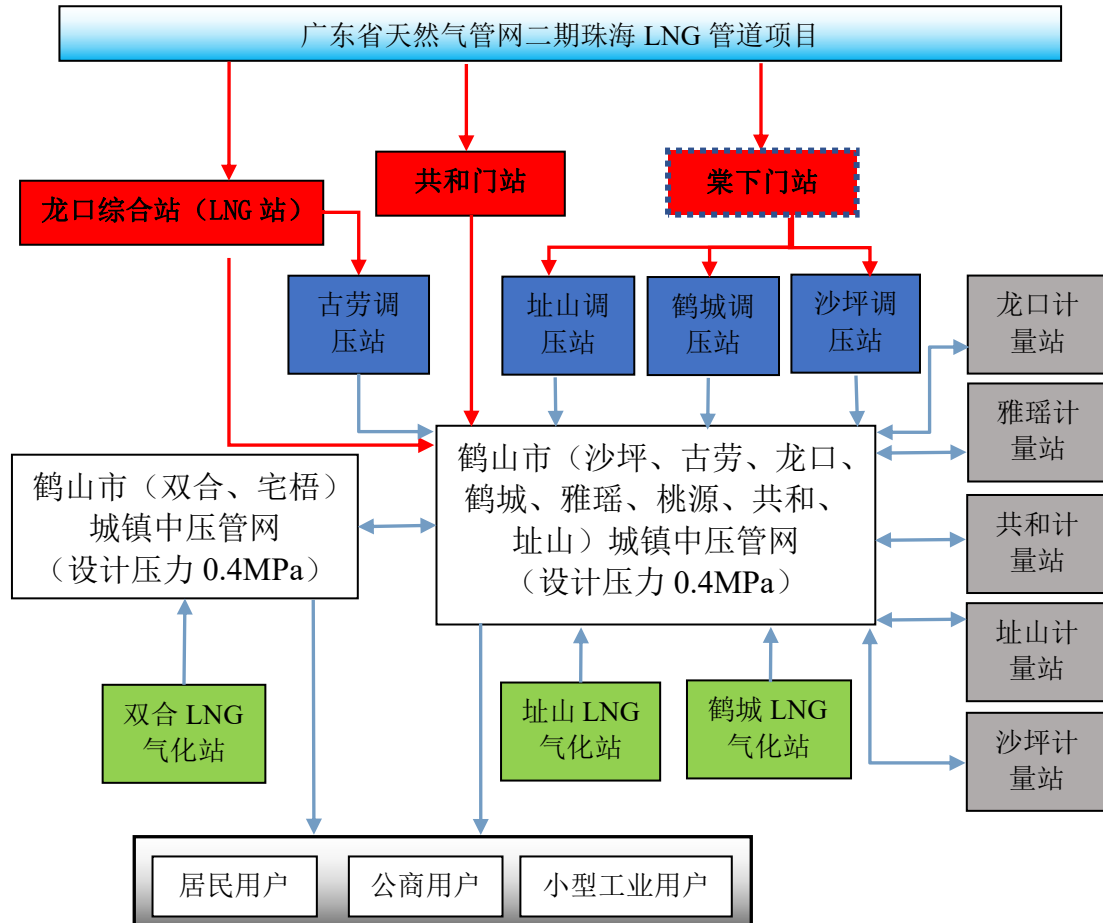


图 6.1-3 远期输配系统框图

## 6.2. 供气方式的选择

### 6.2.1. 管网压力级制的划分

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版），城镇燃气管网压力分级为：

表 6.2-1 城镇燃气管网压力分级

|      |                           |
|------|---------------------------|
| 低压   | $P < 0.01$ 兆帕             |
| 中压 B | $0.01 \leq P \leq 0.2$ 兆帕 |
| 中压 A | $0.2 < P \leq 0.4$ 兆帕     |

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 次高压 B                   | $0.4 < P \leq 0.8$ 兆帕 |
| 次高压 A                   | $0.8 < P \leq 1.6$ 兆帕 |
| 高压 B                    | $1.6 < P \leq 2.5$ 兆帕 |
| 高压 A                    | $2.5 < P \leq 4.0$ 兆帕 |
| 设计压力 $> 4.0$ 兆帕为超高压压力级制 |                       |

### 6.2.2. 管网系统的确定

根据鹤山市的实际情况：未来鹤山市城市天然气输配系统采用超高压（9.2兆帕）、高压 A（4.0兆帕）、次高压 A（1.6兆帕）、中压 A（0.4兆帕）四级压力级制。门站接收上游超高压天然气后，通过高压和次高压管网输送到各高（次高）—中压调压站，经调压后向中压管网供气，中压管网供应到城市终端用户。对压力有特殊要求的大用户，宜采用高、次高压管道直供。

#### 1、超高压管线

门站联络线。

#### 2、鹤山市高压管道和次高压供气管线

分为工业用户供气专线及调压站供气管网两部分。

##### （1）高压管线

主要是热电联产项目供气，或为区域高-中压调压站供气的专线。

##### （2）次高压管线

次高压管线连通各门站、调压站，主要为区域次高压-中压调压站供气，提高供气能力和供气安全性。

#### 3、城镇中压供气管网

管网规划布置中，城镇中压主干管网应以所确定的远期规模和负荷分布来布置，而街区、庭院管网和地上设施则应以近期规模和负荷分布为依据。中压管网输气干线力求环状敷设，城区输配管网以大环为主，为方便切断控制环内管网采用枝状管网敷设。环枝结合敷设可保证安全供气条件下，方便维修及发展新用户。中压管网按城区及周

边各乡镇规划路网布置，根据用户情况和道路布局，适当留有余地。

### 6.3. 现有城镇天然气设施

#### 6.3.1. 气源单位天然气供气设施

气源单位天然气规划设施包括输气管道和分输站场两部分。

##### 1、现状省管网输气管道

根据有关资料显示，目前鹤山市域范围内已有省管网输气管线经过，其位于龙口镇设置有龙口分输阀室，输气管线管径为 D1016mm，设计压力 9.2MPa。。

##### 2、现状省管网分输阀室

目前鹤山市范围内有省管网输气管线的龙口分输阀室和龙口分输站。

#### 6.3.2. 城镇天然气设施

目前鹤山市域已建中压互联互通计量站 4 座，主要为址山计量站、共和计量站、雅瑶计量站和龙口计量站；已建鹤城 LNG 气化站，已建中压输配管网 287.03km。

### 6.4. 城镇天然气管网设施规划

#### 6.4.1. 高（次高）压管道规划

##### 6.4.1.1. 高压管道布置原则

1、结合所经地区城镇规划，农田、水利、环保、电力等规划及工矿企业、铁路和公路的规划，尽量避免管道与之发生冲突。

2、线路走向根据地形、工程地质、规划红线的调压站位置以及交通运输、动力等条件经多方案比选后确定。

3、线路力求顺直、平缓，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。

4、在满足规范安全距离的前提下，尽量在现有城市道路上或沿现有道路敷设，以利于施工、维修和管理；无现状道路的地段，尽量沿规划道路敷设，以避免斜穿规划地块，减少对城市规划建设用地的影响。

5、大、中型河流穿越位置的选择，应符合线路总体走向。局部走向应根据大、中型河流穿越位置进行调整。

6、线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位。

7、线路尽量避免沿线人口密集区和水网密集区及连片鱼塘地带，以减少工程难度和工程赔偿费。

8、选择有利地形，尽量绕避滑坡、崩塌、泥石流等施工难度大和不良工程地质地段。

9、高压管道应满足《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《输气管道工程设计规范》GB 50251 的相关要求。

#### **6.4.1.2. 规划高压管线**

高压管线主要是为分布式能源站或热电联产项目供气，或为区域高-中压调压站供气的专线。

1) 鹤山市现状有“广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目”高压管道过境管线约 35.3 公里，管径 DN900。其走向由北向南，穿过龙口，桃源，雅瑶，共和。

2) 龙口综合站至华电鹤山热电项目至古劳调压站至南海互联互通高压管线，管径规模 DN500，设计压力 4.0MPa，长约 15.8 公里。

#### **6.4.1.3. 规划次高压管线**

次高压管线连通各门站、LNG 储备站、调压站，主要为区域次高压-中压调压站供气，提高供气能力和供气安全性。

### 1) 棠下门站-鹤城调压站-开平水口调压站次高压管道

管径规模 DN500，设计压力 1.6MPa，长约 47.3 公里，主要穿越深岑高速 1 次，穿越沈海高速 1 次。

### 2) 棠下门站-沙坪调压站次高压管道

管径规模 DN250，设计压力 1.6MPa，长约 11.5 公里，主要穿越深岑高速 1 次，穿越沈海高速 1 次。

本项目市域高压管道、次高压管道布置详见规划图纸。

## 6.4.1.4. 规划高压管网主要工程量

表 6.4-1 高（次高）压管道规划一览表

| 序号 | 线路名称                      | 管径 DN (mm) | 规划压力 (MPa) | 长度 (km) | 建设时序 |
|----|---------------------------|------------|------------|---------|------|
| 1  | 龙口分输阀室-龙口综合站供气管道          | 200        | 9.2        | 0.2     | 近期   |
| 2  | 华电鹤山热电项目-古劳调压站至南海互联互通高压管线 | 500        | 4.0        | 9.5     | 远期   |
| 3  | 龙口综合站-华电鹤山热电项目供气管道        | 500        | 4.0        | 6.3     | 近期   |
| 4  | 棠下门站-鹤城调压站次高压管道           | 500        | 1.6        | 22.8    | 近期   |
| 5  | 鹤城调压站-开平水口调压站次高压管道        | 500        | 1.6        | 24.5    | 远期   |
| 6  | 棠下门站-沙坪调压站次高压管道           | 250        | 1.6        | 11.5    | 远期   |

## 6.4.2. 城镇中压管网规划

### 6.4.2.1. 中压管道布置原则

1、应符合城镇总体规划，结合住宅区域、用地布局、公共设施规划和道路规划进行燃气管网布局。密切结合区域内城镇道路规划实施，尽量避免在管道使用期限内开挖道路改建，新（改）建道路实施时，拟建燃气管道应同步建设。

2、按照远近结合，近期为主的原则，城镇主管网应充分结合远期输配系统进行布置，近期管道的布置应具有可实现性，应与城区发展

方向一致，尽量同步建设。

3、城镇主管网布置应具有经济的布置密度，避免供应能力不足和过剩，同时尽量考虑节约地下空间。应尽量避免繁华街道，尽量靠近大型用户。尽量避免穿跨越河流、水域、铁路等障碍物，以节省投资。

4、应结合相关专项规划，协调各地下设施占用空间，依照规划的燃气管位布置天然气管道。

5、天然气管道与建构筑物、其他市政管线的水平及垂直距离应满足《城镇燃气设计规范》GB 50028 要求。

6、坚持一镇一网的原则，避免重复布线造成浪费。同时有利于地下干网的管理，确保城镇的供气安全。

7、新建小区燃气管道尽量同新区同步建设，管道建设做到统一规划、统一配合、统一设计、统一施工。

8、燃气管道与建构筑物、其他城市管道和电缆电线的水平及垂直距离应满足有关消防安全规范的要求，并尽量避免与高压电缆平行敷设。

#### **6.4.2.2. 中压管网**

管网规划布置中，城镇中压主干管网应以所确定的远期规模和负荷分布来布置，而街区、庭院管网和地上设施则应以近期规模和负荷分布为依据。中压管网输气干线力求环状敷设，城区输配管网以大环为主，为方便切断控制环内管网采用枝状管网敷设。环枝结合敷设可保证安全供气条件下，方便维修及发展新用户。

天然气管道宜敷设在慢车道、人行道及绿化带下，对于新规划道路，其管线综合布置须纳入天然气管道综合考虑。管位建议：天然气管道宜与通信管道同侧，宜在绿化带及人行道下敷设。

地下燃气管道与相邻建、构筑物或相邻管道之间的净距严格按照



《城镇燃气设计规范》GB 50028 要求执行。

中压管网按鹤山城区及周边各城镇规划路网布置，根据用户情况和道路布局，适当留有余地。

#### 1、鹤山城区

1) 结合城区现状中压管网，同步新建城区支状及环状中压管道，保证城区天然气供应的稳定性。管道规格为 DN100~DN350，管材以 PE 管材为主。

2) 远期根据城市建成区的调整，随道路实施完善各片区中压管网网络；配合城区气化率的提高，完善各道路配套中压管网设施的建设。管道规格范围为 DN100~DN350，管材以 PE 管材为主。

#### 2、周边各城镇

近期将根据天然气工程的实施进度，优先供应具备条件的城镇，同步随道路实施各城镇中压管网网络；远期配合区域气化率的提高，完善各个镇区的管网设施。管道规格主要为 DN100~DN350，管材以 PE 管材为主。

鹤山市规划各区域中压管道布置见图册。

#### 3、管网水力计算

管网水力计算以 2035 年的小时计算流量为管网最大负荷进行计算，并应留有适当发展余地。环管网径的确定以保证远期供气能力和管网水力可靠性为原则，需对管网可能出现的最不利工况进行水力计算校核。如果事故发生在最大负荷日高峰时段最不利点，环网仍能保证该日高峰流量的 75%。

### 6.4.2.3. 规划中压管网主要工程量

表 6.4-2 鹤山市规划中压管网主要工程量表

| 项 目                       | 近期 2025 年 | 远期 2035 年 | 备 注 |
|---------------------------|-----------|-----------|-----|
| 新建中压干管DN500, 0.4 MPa (公里) | 3.6       | -         |     |
| 新建中压干管De355, 0.4 MPa (公里) | 28.6      | 23.2      |     |
| 新建中压干管De315, 0.4 MPa (公里) | 38.3      | 0.9       |     |
| 新建中压干管De250, 0.4 MPa (公里) | 4.2       | -         |     |
| 新建中压干管De200, 0.4 MPa (公里) | 47.7      | 52.2      |     |
| 新建中压干管De160, 0.4 MPa (公里) | 9.2       | 42.8      |     |
| 新建中压干管De110, 0.4 MPa (公里) | -         | 8         |     |
| 小计                        | 131.6     | 127.1     |     |

### 6.4.3. 天然气管道管材选择比较

目前国内适用于超高压、高压及次高压天然气管道的管材有无缝钢管、焊接钢管。

适用于输送中压天然气的管材有无缝钢管、焊接钢管和 PE 管等。

焊接钢管和无缝钢管具有耐压高、强度大等优点，但是抗腐蚀性较差，使用寿命短，必须采用防腐涂层或防腐胶带和牺牲阳极联合保护，使用寿命才可达 50 年以上。

聚乙烯（PE）燃气管道作为在国内外已广泛采用的燃气管材，就性能而言，较钢管有许多无可比拟的优点：使用寿命长达 50 年以上；管壁更光滑，不结垢，可降低管网运行能耗；连接简便，性能可靠；管道质轻，施工方便，工程综合造价低。

从经济角度来讲，对于不大于 DN350 的中压管道采用 PE 管相对比其它管材更为经济。根据本地敷设环境和管网主要计算管径，推荐新建中压管道在 DN300 及以下的管道使用聚乙烯（PE）燃气管道，DN350 以上埋地管道和场站内埋地管道、超高压及高压、次高压管道采用无缝钢管或焊接钢管。

#### 6.4.4. 天然气管道防腐

##### 1、钢质管道防腐

根据鹤山市的具体情况，结合县域天然气管道现状，钢质燃气管道防腐采用外防腐层+阴极保护的方式。外防腐层选用三层 PE，等级为加强级。

阴极保护选用牺牲阳极，推荐采用镁合金阳极。埋地管与跨越管之间须设绝缘接头。沿高压管道，平均 1 公里左右设立电位测试桩。在穿越管道套管内，为防止或减少杂散电流对管道的影响，在套管两侧加装 2 组锌合金牺牲阳极。

##### 2、PE 管道防腐

PE 燃气管道无需防腐。

#### 6.4.5. 天然气管道敷设

1、除特殊地段外，城镇管线全部埋地敷设，按《城镇燃气设计规范》GB50028 的敷设要求进行，重视管道的安全性。穿跨越需经多个部门协调后采取安全、经济、美观、便于检修的方案，遇局部不良地质段应根据现场具体情况采取必要的措施。

2、根据《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定和城市道路管线综合的要求确定管线管顶的最小覆土层厚度。当局部管道因故达不到规定的要求时，应根据现场具体情况采取行之有效的技术措施。

3、结合工程实际情况，优化设置管网系统的阀门，避免因过多设置阀门造成地下空间的浪费、投资浪费和管理困难，也要避免不合理的设置造成对用户供气可靠性带来影响。

4、城镇燃气管道沿线应设置标志桩和警示牌等永久性标志。阴极保护测试桩可同标志桩结合设置。埋地管道与公路、河流和地下构筑物的交叉处两侧应设置标志桩（牌）。对易于遭到车辆碰撞和人畜破

坏的管段及所有的穿越处均应设警示牌，并应采取保护措施。

5、压力不大于 1.6MPa 的室外燃气管道，中压 A（0.4MPa）距离建筑物基础不应小于 1.5m，次高压 A（1.6MPa）距离建筑物外墙面（出地面处）不应小于 13.5m。

如受地形限制不能满足上述要求时，经与有关部门协商采取有效的安全防护措施后，上述净距，均可适当缩小，但低压管道不应影响建（构）筑物和相邻管道基础的稳固性，中压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 1m，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。

6、压力大于 1.6MPa 但不大于 4.0MPa 的室外燃气管道：

城镇燃气管道通过的地区，应按沿线建筑物的密集程度划分为四个管道地区等级，并依据管道地区等级作出相应的管道设计。

1) 城镇燃气管道地区等级的划分应符合下列规定：

沿管道中心线两侧各 200m 范围内，任意划分为 1.6km 长并能包括最多供人居住的独立建筑物数量的地段，作为地区分级单元。

2) 管道地区等级应根据地区分级单元内建筑物的密集程度划分，并应符合下列规定：

一级地区：有 12 个或 12 个以下供人居住的独立建筑物。

二级地区：有 12 个以上 80 个以下供人居住的独立建筑物。

三级地区：介于二级和四级之间的中间地区，有 80 个或 80 个以上供人居住的独立建筑物但不够四级地区条件的地区、工业区或距人员聚集的室外场所 90m 内铺设管线的区域。

四级地区:4层或4层以上建筑物(不计地下室层数)普遍且占多数、交通频繁、地下设施多的城市中心城区(或镇的中心区域等)。

3) 二、三、四级地区的长度应按下列规定调整:

(1) 四级地区垂直于管道的边界线距最近地上4层或4层以上建筑物不应小于200m。

(2) 二、三级地区垂直于管道的边界线距该级地区最近建筑物不应小于200m。

4) 确定城镇燃气管道地区等级,宜按城市规划为该地区的今后发展留有余地。

5) 一级或二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的规定:

**表 6.4.3 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)**

| 燃气管道公称直径<br>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≤150              | 11             | 13   | 15   |

6) 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的规定:

**表 6.4.4 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 (m)**

| 燃气管道公称直径和壁厚 $\delta$<br>(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  |

7) 四级地区地下燃气管道输配压力不宜大于1.6MPa(表压)。四级地区地下燃气管道输配压力不应大于4.0MPa(表压)。

8) 高压燃气管道的布置应符合下列要求:

高压燃气管道不宜进入四级地区；当受条件限制需要进入或通过四级地区时，应遵守下列规定：

(1) 高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30m(当管壁厚度  $\delta \geq 9.5\text{mm}$  或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于 15m)；

(2) 高压 B 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 16m(当管壁厚度  $\delta \geq 9.5\text{mm}$  或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于 10m)；

(3) 管道分段阀门应采用遥控或自动控制。

7、根据《燃气工程项目规范》GB55009-2021：输配管道及附属设施的保护范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小保护范围应符合下列规定：

1) 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5m 范围内的区域；

2) 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5m 范围内的区域；

3) 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0m 范围内的区域。

8、输配管道及附属设施的控制范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小控制范围应符合下列规定：

1) 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5m~5.0m 范围内的区域；

2) 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5m~15.0m 范围内的区域；

3) 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0m~50.0m 范围内的区域。

## 6.5. 天然气场站设施规划

### 6.5.1. 场站选址原则

- 1、符合城市总体规划、控规和有关主管部门的要求；
- 2、站址易于与气源、城市输配管网接管，尽量减少接管长度；
- 3、应选择在远离城市密集建筑群的边缘区，与有人居住的建筑物保证足够的安全距离；
- 4、具有较好的地形、工程地质和供水、供电、消防、交通运输条件；
- 5、与周围的距离满足消防安全的有关规定。

### 6.5.2. 规划场站建设内容

本区域的燃气设施包括：门站、调压站、LNG 气化站、中压计量站等。

规划期内，鹤山市共新建 10 座场站，包括 2 座门站（龙口综合站、共和门站）、4 座调压站、3 座 LNG 气化站（其中一座合建站）及 1 座计量站。

#### 6.5.2.1. 门站

规划建设两座门站。

##### 1、龙口综合站

近期建设龙口综合站（含门站）。该站选址于龙口镇溪水农业合作社南侧。

##### （1）功能

门站（龙口综合站）接收省管网龙口分输阀室来气，经分离、过

滤、计量、调压、加臭，一路中压送往中压城镇管网，一路高压预留作为远期互联互通建设，并供给华电鹤山热电项目。

## （2）供气基本参数

设计小时供气规模：11.0 万标准立方米/小时

设计进气压力：10.0 MPa

### 1) 中压出站至鹤山城区管路

设计小时供气规模：3.0 万标准立方米/小时

管道设计压力：0.40MPa

管道工作压力：0.35 MPa

### 2) 高压预留管路

设计小时供气规模：8.0 万标准立方米/小时

管道设计压力：4.0MPa

管道工作压力：2.5~3.6 MPa

## 2、共和门站

远期建设共和门站。该站选址毗邻共和分输阀室。

### （1）功能

共和门站接收省管网共和阀室来气，经分离、过滤、计量、调压、加臭，一路中压送往中压城镇管网，一路高压预留作为远期互联互通建设。

### （2）供气基本参数

设计进气压力：10.0 MPa

中压出站至鹤山城区管路

设计小时供气规模：6.0 万标准立方米/小时

管道设计压力：0.40MPa

管道工作压力：0.35 MPa



表 6.5-1 规划门站情况一览表

| 序号 | 名称    | 供气范围 | 建设期限 | 备注 |
|----|-------|------|------|----|
| 1  | 龙口综合站 | 全市   | 近期   |    |
| 2  | 共和门站  | 全市   | 远期   |    |

### 6.5.2.2. 调压站

为满足周边各城镇、工业园区的天然气供应，根据区域规划新建 4 座调压站。

#### 1、鹤城调压站

近期建设鹤城调压站，主要供应鹤城工业城及其周边城镇。

##### （1）功能

调压站接收棠下门站次高压天然气管道来气，经分离、过滤、调压、计量、加臭后调至中压送往鹤城工业城中压管网。

##### （2）供气基本参数

设计进气压力：1.6 MPa

中压出站至鹤城中压主管路

设计小时供气规模：3.0 万标准立方米/小时

管道设计压力：0.40MPa

管道工作压力：0.35 MPa

#### 2、沙坪调压站

远期建设沙坪调压站，主要供应沙坪街道及其周边城镇。

##### （1）功能

调压站接收棠下门站次高压天然气管道来气，经分离、过滤、调压、计量、加臭后调至中压送往沙坪街道中压管网。

##### （2）供气基本参数

设计进气压力：1.6 MPa

中压出站至沙坪街道管路

设计小时供气规模：0.85 万标准立方米/小时

管道设计压力：0.40MPa

管道工作压力：0.35 MPa

### 3、址山调压站

远期建设址山调压站，主要供应址山镇及其周边城镇。

#### （1）功能

调压站接收棠下门站次高压天然气管道来气，经分离、过滤、调压、计量、加臭后调至中压送往中压管网。

#### （2）供气基本参数

设计进气压力：1.6 MPa

中压出站至沙坪街道管路

设计小时供气规模：3.0 万标准立方米/小时

管道设计压力：0.40MPa

管道工作压力：0.35 MPa

### 4、古劳调压站

远期建设古劳调压站，主要供应古劳镇及其周边城镇。

#### （1）功能

调压站接收门站高压天然气管道来气，经分离、过滤、调压、计量、加臭后调至中压送往古劳镇中压管网。

#### （2）供气基本参数

设计进气压力：4.0MPa

中压出站至古劳镇中压管路

设计小时供气规模：3.0 万标准立方米/小时

管道设计压力：0.40MPa

管道工作压力：0.35 MPa

表 6.5-2 规划高（次高）中压调压站情况一览表

| 序号 | 名称        | 供气范围        | 建设期限 | 备注 |
|----|-----------|-------------|------|----|
| 1  | 鹤城次高中压调压站 | 鹤城、址山、共和、桃源 | 近期   |    |
| 2  | 沙坪次高中压调压站 | 沙坪、雅瑶、龙口    | 远期   |    |
| 3  | 古劳高中压调压站  | 古劳、龙口       | 远期   |    |
| 4  | 址山次高中压调压站 | 址山、雅瑶、宅梧    | 远期   |    |

### 6.5.2.3. LNG 气化站

近期对于管道天然气不能到达的周边各城镇，用气量较小时，可采用 LNG 气化站供气。根据各乡镇的负荷情况、运输条件等，保留原鹤城气化站，并新建 LNG 气化站 3 座。

#### 1、址山 LNG 气化站

该站与址山调压站合建，占地面积约 30.0 亩。

##### （1）功能

LNG 由槽车运输至气化站，经卸气、储存、气化、调压、计量和加臭后，进入城镇中压管网向各类用户供气。

##### （2）供气基本参数

气化站储存总规模：1800 立方米，站内设 12 个 150 立方米储罐

设计小时供气规模：4 万标准立方米/小时

出站管道设计压力：0.40MPa

出站管道工作压力：0.35MPa

#### 2、双合 LNG 气化站

该站占地面积约 10 亩。

##### （1）功能

LNG 由槽车运输至气化站，经卸气、储存、气化、调压、计量和加臭后，进入城镇中压管网向各类用户供气。

##### （2）供气基本参数

气化站储存总规模：100 立方米，站内设 1 个 100 立方米储罐

设计小时供气规模：2万标准立方米/小时

出站管道设计压力：0.40MPa

出站管道工作压力：0.35MPa

### 3、龙口 LNG 气化站

该站与龙口综合站合建。

#### （1）功能

LNG 由槽车运输至气化站，经卸气、储存、气化、调压、计量和加臭后，进入城镇中压管网向各类用户供气。

#### （2）供气基本参数

气化站储存总规模：300 立方米，站内设 2 个 150 立方米储罐

设计小时供气规模：1 万标准立方米/小时

出站管道设计压力：0.40MPa

出站管道工作压力：0.35MPa

表 6.5-3 规划 LNG 气化站情况一览表

| 序号 | 名称         | 供气范围   | 建设期限 | 备注  |
|----|------------|--------|------|-----|
| 1  | 鹤城 LNG 气化站 | 鹤城、沙坪等 | 已建   |     |
| 2  | 址山 LNG 气化站 | 址山     | 近期   |     |
| 3  | 双合 LNG 气化站 | 双合、宅梧  | 近期   |     |
| 4  | 龙口 LNG 气化站 | 龙口、沙坪等 | 远期   | 合建站 |

#### 6.5.2.4. 中压计量站

保留已建四座计量站，新建 1 座计量站。

表 6.5-4 周边各城镇镇规划中压计量站站情况一览表

| 序号 | 名称    | 供气范围   | 建设期限 | 备注 |
|----|-------|--------|------|----|
| 1  | 雅瑶计量站 | 雅瑶、沙坪等 | 已建   | 互通 |
| 2  | 共和计量站 | 共和、沙坪等 | 已建   | 互通 |
| 3  | 址山计量站 | 址山、沙坪等 | 已建   | 互通 |
| 4  | 龙口计量站 | 与高明互通  | 已建   | 互通 |
| 5  | 沙坪计量站 | 与蓬江互通  | 远期   | 互通 |

## 7. 液化石油气供应规划

### 7.1. 供需平衡分析

#### 7.1.1. 液化石油气市场概况

2019年销售液化石油气13711.9吨，用户全面覆盖鹤山市各镇街。目前鹤山市现有液化石油气储配站3座，储罐总容积860立方米；瓶装液化石油气供应站16个。

#### 7.1.2. 需求预测

目前，液化石油气主要作为鹤山市城镇燃气的辅助气源，主要用于天然气输气管网未覆盖的城镇的各类居民、商业用户等。主要以瓶装方式供应。综合考虑管道天然气和城市发展的影响，液化石油气气化率将逐步下降，并根据各镇功能定位进行调节，发挥燃气系统的补充功能。

#### 7.1.3. 居民LPG利用规划规模

##### 居民耗气指标

根据近年来居民液化石油气使用规模进行测算，居民液化石油气近远期耗热指标同天然气，取值如下：

近期（2020~2025年） 2400MJ/（人·年），即49.2kg/（人·年）；

中期（2025~2030年） 2500MJ/（人·年），即51.25kg/（人·年）；

远期（2030~2035年） 2600MJ/（人·年），即53.3kg/（人·年）。

结合鹤山市的燃气气化率及规划人口情况，预测天然气未普及的地区居民液化石油气气化率及气化人口规模如下表：

表 7.1-1 鹤山市液化石油气气化率及气化人口表

| 区域名称 | 近期 2025 年   |     |              | 中期 2030 年   |     |              | 远期 2035 年   |     |              |
|------|-------------|-----|--------------|-------------|-----|--------------|-------------|-----|--------------|
|      | 总人口<br>(万人) | 气化率 | 气化人口<br>(万人) | 总人口<br>(万人) | 气化率 | 气化人口<br>(万人) | 总人口<br>(万人) | 气化率 | 气化人口<br>(万人) |
| 沙坪   | 25.04       | 20% | 5.01         | 30.44       | 16% | 4.87         | 34.68       | 14% | 4.85         |

|           |           |               |              |           |               |              |           |               |             |
|-----------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|-------------|
| 龙口        | 5.20      | 35%           | 1.82         | 6.32      | 26%           | 1.64         | 7.20      | 18%           | 1.30        |
| 雅瑶        | 4.23      | 35%           | 1.48         | 5.14      | 26%           | 1.34         | 5.85      | 18%           | 1.05        |
| 古劳        | 4.16      | 35%           | 1.46         | 5.06      | 26%           | 1.31         | 5.76      | 18%           | 1.04        |
| 桃源        | 3.25      | 40%           | 1.30         | 3.95      | 31%           | 1.22         | 4.50      | 23%           | 1.04        |
| 鹤城        | 5.58      | 20%           | 1.12         | 6.78      | 16%           | 1.08         | 7.72      | 14%           | 1.08        |
| 共和        | 4.91      | 20%           | 0.98         | 5.97      | 16%           | 0.96         | 6.80      | 14%           | 0.95        |
| 址山        | 5.15      | 20%           | 1.03         | 6.26      | 16%           | 1.00         | 7.14      | 14%           | 1.00        |
| 宅梧        | 4.55      | 61%           | 2.78         | 5.53      | 46%           | 2.54         | 6.30      | 27%           | 1.70        |
| 双合        | 2.93      | 60%           | 1.76         | 3.56      | 46%           | 1.64         | 4.05      | 27%           | 1.09        |
| <b>合计</b> | <b>65</b> | <b>28.82%</b> | <b>18.73</b> | <b>79</b> | <b>22.29%</b> | <b>17.61</b> | <b>90</b> | <b>16.78%</b> | <b>15.1</b> |

注：1.近期 2025 年、中期 2030 年、远期 2035 年人口依据总规规划人口预测得出。

2.划分中期（2030 年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关。

根据耗热指标及气化人口，测算近、中、远期居民用户液化石油气需求量如下表。

表 7.1-2 居民用户液化石油气用气规模汇总表

| 区域名称      | 近期 2025 年 |               | 中期 2030 年 |               | 远期 2035 年 |               |
|-----------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|           | 气化率 (%)   | 年用气量 (万公斤)    | 气化率 (%)   | 年用气量 (万公斤)    | 气化率 (%)   | 年用气量 (万公斤)    |
| 沙坪        | 20%       | 246.44        | 16%       | 249.60        | 14%       | 258.76        |
| 龙口        | 35%       | 89.54         | 26%       | 84.21         | 18%       | 69.08         |
| 雅瑶        | 35%       | 72.75         | 26%       | 68.42         | 18%       | 56.12         |
| 古劳        | 35%       | 71.64         | 26%       | 67.37         | 18%       | 55.26         |
| 桃源        | 40%       | 63.96         | 31%       | 62.76         | 23%       | 55.17         |
| 鹤城        | 20%       | 54.88         | 16%       | 55.58         | 14%       | 57.62         |
| 共和        | 20%       | 48.35         | 16%       | 48.97         | 14%       | 50.77         |
| 址山        | 20%       | 50.72         | 16%       | 51.37         | 13%       | 53.26         |
| 宅梧        | 61%       | 136.55        | 46%       | 130.37        | 27%       | 90.66         |
| 双合        | 60%       | 86.35         | 46%       | 83.81         | 27%       | 58.28         |
| <b>合计</b> |           | <b>921.18</b> |           | <b>902.47</b> |           | <b>804.98</b> |

注：划分中期（2030 年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

#### 7.1.4. 公共建筑及商业 LPG 利用规划规模

现阶段商业公建用户液化石油气使用量约占居民用气量的 30%~35%，随着鹤山市管输天然气的大力发展，天然气将逐步替代液化石油气，本规划液化石油气占比按阶段逐步降低的原则，测算近、中、远期公商用户液化石油气需求量。

本规划预测商业用户用气量占居民用气量的用气百分比如下：

近期（2020~2025年）商业用户用气量占居民用气量的用气百分比 20%-30%；

中期（2025~2030年）商业用户用气量占居民用气量的用气百分比 20%；

远期（2031~2035年）商业用户用气量占居民用气量的用气百分比 10%。

表 7.1-3 公建及商业用户液化石油气用气规模汇总表

| 区域名称 | 近期 2025 年 |               | 中期 2030 年 |               | 远期 2035 年 |               |
|------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|      | 占居民用气比例   | 年用气量<br>(万公斤) | 占居民用气比例   | 年用气量<br>(万公斤) | 占居民用气比例   | 年用气量<br>(万公斤) |
| 沙坪   | 30.00%    | 73.93         | 20.00%    | 49.92         | 10.00%    | 25.88         |
| 龙口   | 30.00%    | 26.86         | 20.00%    | 16.84         | 10.00%    | 6.91          |
| 雅瑶   | 30.00%    | 21.83         | 20.00%    | 13.68         | 10.00%    | 5.61          |
| 古劳   | 20.00%    | 14.33         | 20.00%    | 13.47         | 10.00%    | 5.53          |
| 桃源   | 20.00%    | 12.79         | 20.00%    | 12.55         | 10.00%    | 5.52          |
| 鹤城   | 25.00%    | 13.72         | 20.00%    | 11.12         | 10.00%    | 5.76          |
| 共和   | 25.00%    | 12.09         | 20.00%    | 9.79          | 10.00%    | 5.08          |
| 址山   | 25.00%    | 12.68         | 20.00%    | 10.27         | 10.00%    | 5.33          |
| 宅梧   | 20.00%    | 27.31         | 20.00%    | 26.07         | 10.00%    | 9.07          |
| 双合   | 20.00%    | 17.27         | 20.00%    | 16.76         | 10.00%    | 5.83          |
| 合计   |           | <b>232.81</b> |           | <b>180.49</b> |           | <b>80.50</b>  |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

### 7.1.5. 未预见量

未预见量按总用气量的 5%计。

### 7.1.6. 城镇 LPG 用气规模

表 7.1-4 各类用户液化石油气用气规模汇总表

| 区域名称 | 近期 2025 年   |             | 中期 2030 年   |             | 远期 2035 年   |             |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      | 日用气量<br>(吨) | 年用气量<br>(吨) | 日用气量<br>(吨) | 年用气量<br>(吨) | 日用气量<br>(吨) | 年用气量<br>(吨) |
| 沙坪   | 9.22        | 3363.88     | 8.62        | 3144.93     | 8.19        | 2988.68     |
| 龙口   | 3.35        | 1222.28     | 2.91        | 1061.10     | 2.19        | 797.84      |
| 雅瑶   | 2.72        | 993.10      | 2.36        | 862.14      | 1.78        | 648.24      |
| 古劳   | 2.47        | 902.60      | 2.33        | 848.88      | 1.75        | 638.27      |
| 桃源   | 2.21        | 805.90      | 2.17        | 790.72      | 1.75        | 637.16      |
| 鹤城   | 1.97        | 720.27      | 1.92        | 700.32      | 1.82        | 665.53      |
| 共和   | 1.74        | 634.64      | 1.69        | 617.07      | 1.61        | 586.41      |

|    |              |                 |              |                 |              |                |
|----|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|----------------|
| 址山 | 1.82         | 665.70          | 1.77         | 647.27          | 1.69         | 615.11         |
| 宅梧 | 4.71         | 1720.59         | 4.50         | 1642.66         | 2.87         | 1047.16        |
| 双合 | 2.98         | 1087.96         | 2.89         | 1055.99         | 1.84         | 673.18         |
| 合计 | <b>33.20</b> | <b>12116.91</b> | <b>31.15</b> | <b>11371.08</b> | <b>25.47</b> | <b>9297.57</b> |

注：划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

### 7.1.7. 城镇 LPG 储存容积需求

近期 2025 年鹤山市 LPG 总需求为 12116.91 吨，中期 2030 年为 11371.08 吨，远期 2035 年为 9297.57 吨。由此测算近、中、远期所需 LPG 储存设施总容积如下表。

表 7.1-5 LPG 储存设施所需总容积

| 项目        | 年总需求(吨)  | 年平均<br>日 7 天所需储存容积<br>(吨) | 年平均<br>日 7 天所需储存容积<br>(立方米) |
|-----------|----------|---------------------------|-----------------------------|
| 近期 2025 年 | 12116.91 | 233                       | 402                         |
| 中期 2030 年 | 11371.08 | 218                       | 376                         |
| 远期 2035 年 | 9297.57  | 178                       | 307                         |

注：1.液化石油气密度为 0.58t/m<sup>3</sup>

2.划分中期（2030年）仅为显示数据变化趋势，与规划分期无关

近期 2025 年鹤山市需 LPG 储存设施总容积 402 立方米，中期 2030 年需 LPG 储存设施总容积 376 立方米，远期 2035 年需 LPG 储存设施总容积 307 立方米。

根据市场需求测算瓶装气日需求数量和瓶装气供应站所要求的最大气瓶总容积见下表。瓶装气高峰月系数参考商业燃气用户特点取值为 1.4。瓶装气规格平均按 15Kg/瓶计。

表 7.1-6 2025 年 LPG 储存容积需求

| 区域名称 | 高峰日需求<br>(吨) | 实瓶需求<br>(瓶) | 中转空瓶<br>数量(瓶) | 供应站<br>总库存量(瓶) | 最大气瓶总容积<br>(立方米) |
|------|--------------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| 沙坪   | 12.90        | 860         | 335           | 1454           | 39               |
| 龙口   | 4.69         | 313         | 122           | 528            | 14               |
| 雅瑶   | 3.81         | 254         | 99            | 429            | 12               |
| 古劳   | 3.46         | 231         | 90            | 390            | 11               |
| 桃源   | 3.09         | 206         | 80            | 348            | 9                |
| 鹤城   | 2.76         | 184         | 72            | 311            | 8                |
| 共和   | 2.43         | 162         | 63            | 274            | 7                |
| 址山   | 2.55         | 170         | 66            | 288            | 8                |



|    |       |      |      |      |     |
|----|-------|------|------|------|-----|
| 宅梧 | 6.60  | 440  | 172  | 744  | 20  |
| 双合 | 4.17  | 278  | 108  | 470  | 13  |
| 合计 | 46.48 | 3098 | 1208 | 5236 | 141 |

## 7.2. 液化石油气储配站规划

### 7.2.1. 气源供应规划

目前鹤山市现有液化石油气储配站3座，储罐总容积860立方米；瓶装液化石油气供应站16个。周转天数约10天。鹤山市东邻珠海，其液化石油气气源充足，距离较近的有珠海龙华石油化工有限公司和新海能源（珠海）有限公司。珠海龙华石油化工有限公司拥有液化石油气40.62万立方米的储存能力；新海能源（珠海）有限公司拥有液化石油气3.12万立方米的储存能力，能够保障鹤山市近、远期的液化石油气需求量。

### 7.2.2. 储配站资源整合分析

规划近期、中期、远期需要的储备容积，分别约为现状储罐容积的46.74%、43.72%、35.70%。

由于近期现状设施利用率相对较高，故不再进行整合。而对于中远期由于现状设施利用率较低，为充分利用鹤山市土地资源，有必要对储配站进行合理整合，释放土地资源，减少重大危险源。

储配站资源整合原则：

- 1) 优先释放存在安全隐患的储备站；
- 2) 以区域优化为重点，释放中心城区储配站；
- 3) 释放过于集中的储配站。

## 7.3. 储配站规划

目前鹤山市现有液化石油气储配站3座，储罐总容积860立方米，分别布设于鹤城南中管理区、桃源镇马山农业开发区、龙口镇龙古路，

布置相对分散，供应半径合理，本次规划不再新增液化石油气储配站。

由于城市用地更新影响，现状鹤山市龙口液化石油气有限公司液化石油气储配站位置为商住用地，需要另选址建设。

## 7.4. 瓶装供应站规划

### 7.4.1. 布点原则

1、对城镇无条件使用管道天然气的用户、分散用户及乡镇、乡村散居和聚居用户区域，规划瓶装气 LPG 供应站点。

2、燃气主管部门要结合当地燃气现有储配站的布局和管道气的规划覆盖范围，依据当地城市总体规划和城市 LPG 供应站的合理服务半径、市场状况，以经济合理、安全可靠、保证供应、方便生活、减少污染、保护生态环境的方针，进行科学布点。

3、LPG 供应站的布点应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。各区域现状已审批存在的点保留或整合；各经营网点的供应半径宜为 2~5 公里；城乡结合部按行政村进行配置；根据各行政村的大小、综合人口、距离、管道气的发展方向，合理设置各行政村的瓶装气供应站。

### 7.4.2. 布点规划

储配站灌装好的实瓶可直接配送至顾客或瓶装气供应站。根据瓶装气供应站服务的范围和气瓶总容积，分为 I、II、III 类站，对应气瓶实瓶总容积分别不超过 20 立方米、6 立方米和 1 立方米。瓶装供应站是区域瓶装气配送站点，无灌装和储存能力。

I 类瓶装供应站服务 5000 至 10000 户。

II 类瓶装供应站服务 1000 至 5000 户。

III 类瓶装供应站按现行规范服务半径 1.0 公里以内、服务范围 1000

户以内。

### 7.4.3. 瓶装供应站设置

根据液化石油气市场预测分析结果，得到规划范围瓶装气供应站最大气瓶总容积需求，按不同片区的建设条件、用户分布特点和区域消费特点，规划范围城区按 I、II、III 类站分级设置瓶装气供应站。原则上建议在满足 LPG 用户需求的前提下，供应站尽量于城区边缘布置。

现状瓶装供应站点布局依据市场需求，结合现有储配站布局、供应站点布局，各镇域新增/改建供应站点如表所示，其中农村液化石油气瓶装供应站可按需设置，原则上不再新增 III 类站点。

表 7.4-1 各区域规划 LPG 瓶装供应站点一览表

| 序号 | 镇域 | 合计 | 储配站 (m <sup>3</sup> ) | I 类站 | II 类站 | III 类站 | 新增/改建 | 备注                                      |
|----|----|----|-----------------------|------|-------|--------|-------|---|
| 1  | 沙坪 | 5  | /                     | 1    | 4     | /      | 0/3   | 将原三座 III 类站改建为 II 类站，原 I 类、II 类站不变      |
| 2  | 龙口 | 3  | 300                   | /    | 3     | /      | 2/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加两座 II 类站           |
| 3  | 雅瑶 | 3  | /                     | /    | 3     | /      | 2/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加两座 II 类站           |
| 4  | 古劳 | 3  | /                     | /    | 3     | /      | 2/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加两座 II 类站           |
| 5  | 桃源 | 3  | 280                   | /    | 3     | /      | 1/2   | 将原两座 III 类站改建为 II 类站，增加一座 II 类站         |
| 6  | 鹤城 | 3  | 280                   | /    | 3     | /      | 2/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加两座 II 类站           |
| 7  | 共和 | 3  | /                     | /    | 3     | /      | 2/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加两座 II 类站           |
| 8  | 址山 | 3  | /                     | /    | 3     | /      | 1/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加一座 II 类站，原 II 类站不变 |
| 9  | 宅梧 | 3  | /                     | /    | 3     | /      | 2/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加两座 II 类站           |
| 10 | 双合 | 2  | /                     | /    | 2     | /      | 1/1   | 将原 III 类站改建为 II 类站，增加一座 II 类站           |
|    | 合计 | 31 | 860                   | 1    | 30    | /      | 15/13 |   |

表 7.4-2 各区域 LPG 瓶装供应站点供需平衡分析

| 序号 | 镇域 | I 类站 | II 类站 | 实瓶需求 (瓶) | 规划实瓶量 (瓶) |
|----|----|------|-------|----------|-----------|
| 1  | 沙坪 | 1    | 4     | 757      | 1240      |
| 2  | 龙口 | /    | 3     | 275      | 510       |

|    |           |          |           |             |             |
|----|-----------|----------|-----------|-------------|-------------|
| 3  | 雅瑶        | /        | 3         | 224         | 510         |
| 4  | 古劳        | /        | 3         | 203         | 510         |
| 5  | 桃源        | /        | 3         | 181         | 510         |
| 6  | 鹤城        | /        | 3         | 162         | 510         |
| 7  | 共和        | /        | 3         | 143         | 510         |
| 8  | 址山        | /        | 3         | 150         | 510         |
| 9  | 宅梧        | /        | 3         | 387         | 510         |
| 10 | 双合        | /        | 2         | 244         | 340         |
|    | <b>合计</b> | <b>1</b> | <b>30</b> | <b>2726</b> | <b>5660</b> |

注：按 15kg 气瓶折算。

#### 7.4.4. 液化石油气便民服务点设置

鹤山市城镇化程度越来越高，适合设置瓶装液化气供应站的地点选择越来越困难，现有的合法供应站数量不足，供应保障能力逐渐满足不了市场需求，以致擅自存放摆卖现象时有发生，严重影响瓶装液化气供应市场秩序和供气安全。在瓶装供应站选址及建设无法落实之前，为确保市场稳定供应，满足市民用气需求，可规划设置一批液化石油气便民服务点作为过渡，以弥补瓶装液化气供应站点的不足，保障市场供应，并在瓶装供应站建设齐备后取消。

液化石油气便民服务点是指参照《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142—2015）对 III 类瓶装液化石油气供应站的要求设置，控制气瓶总容积，且晚间不得存放实瓶的燃气经营场所。

液化石油气便民服务点的设置：

1、瓶装液化气经营企业设置便民服务点总量应受控制，选址应符合以下要求：

1) 与周边已取得燃气经营许可标识或规划建设的瓶装液化气 III 类供应站的距离不小于 500 米；

2) 与周边已取得燃气经营许可标识或规划建设的瓶装液化气 II 类供应站的距离不小于 1000 米；

3) 与周边已取得燃气经营许可标识或规划建设的瓶装液化气 I 类供

应站的距离不小于 1500 米；

2、便民服务点必须由取得燃气经营许可证的瓶装液化气经营企业按照规范要求，申请设置和管理，并报燃气主管部门备案，未经备案的不得投入使用。其安全、质量、服务等管理应纳入燃气企业的安全和经营管理体系。

3、液化石油气便民服务点一次性存放实瓶总数量：15kg 钢瓶实瓶数不得超过 15 瓶。

4、运营时间要求：每天 21：00 时至次日凌晨 6：00 时，便民服务点内不得存放实瓶。

## 7.5. 液化石油气供应站安全保护

### 7.5.1. 液化石油气供应站安全保护规划要求

#### 7.5.1.1. 运输

根据消防规划，城区内限制运输危险品的车辆进入，LPG 运输车由消防和交警部门划定运输路线。LPG 的运输必须由经主管部门批准的专业运输公司运输。

#### 7.5.1.2. 安全保护规划要求

1、液化石油气储配站的布局应符合城市总体规划的要求，且远离城市居住区、村镇、学校、影剧院、体育馆等人员集聚的场所。

2、液化石油气储配站宜选择在所在地区全年最小频率风向的上风侧，且应是地势平坦、开阔、不易积存 LPG 的地段。同时，应避开地震带、地基沉陷和废弃矿井等地段。

3、液化石油气储配站的储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 及《建筑设计防

火规范》GB 50016 的相关规定。

4、液化石油气瓶装供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 及《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

## 7.5.2. 液化石油气供应站防灾减灾要求

### 7.5.2.1. 总体要求

在规范瓶装液化石油气供应站供应体系的基础上，需重点加强完善瓶装液化石油气供应监管机制，通过控制瓶装液化石油气充装和供应这两个供应链中的必经和关键环节，加大职能部门对燃气企业的监管力度，进一步完善供应站供应网络，切实提高瓶装液化石油气市场的安全水平、服务水平和规范化经营水平。

燃气经营企业必须提高安全预防意识，强化安全责任意识，重视日常管理、加大安全投入、提高行业技术水平、重视用户管理。

液化气储配站经营和气瓶配送企业严格执行安全检查及事故隐患整改制度，开展日常检查、月度检查和季度全面检查，相关过程资料须进行存档、定期上报备案。

### 7.5.2.2. 液化石油气气瓶管理

液化石油气气瓶管理应严格按照《城镇燃气管理条例》、《广东省燃气管理条例》、《移动式压力容器安全技术监察规程》、《液化石油气钢瓶》、《气瓶安全监察规程》等相关法规条例执行。根据行业在液化石油气气瓶管理存在的问题，需重点加强以下管理：

- 1、加强市场的监管力度，加强钢瓶质量的源头控制。
- 2、加强钢瓶身份管理，逐步有序推进实施液化气钢瓶电子标签化管理。瓶装燃气经营企业应建立钢瓶管理台账制度，对进出充装站钢

瓶实行登记管理；

3、加强钢瓶在充装环节的管理监督力度，充装站承担相应的钢瓶安全责任风险；

4、加大对液化石油气充装管理，禁止向液化石油气专用钢瓶中掺二甲醚；二甲醚掺混液化石油气必须使用符合国家标准液化石油气二甲醚混合燃气专用钢瓶，并采用具有区别化的身份识别标志。

5、加大钢瓶使用者的宣传教育。

建立钢瓶安全物联网管理系统，掌握各相关企业的生产、流通、检验总体信息，实时掌握液化气钢瓶流通信息。

### **7.5.2.3. 液化石油气配送管理**

液化石油气配送管理应严格按照《城镇燃气管理条例》、《广东省燃气管理条例》等相关法规条例执行，提出以下要求：

1、以科学发展观为指导，切实加强液化石油气配送管理工作，提高液化石油气供应服务质量和水平，保障正常供气和安全配送；

2、建立液化石油气配送管理机构承担液化石油气配送安全管理和监督工作；

3、液化石油气配送要按照安全性和专业化、集约化原则建立配送体系；

4、对液化石油气配送车辆的实行总量控制管理；

5、科学划定液化石油气配送车辆的运输线路和运输时段；

6、按照相关准入和退出机制严格管理液化石油气配送企业和配送车辆；

7、鼓励行业组建专门的液化石油气配送车队，建设统一的配送管理平台，建立信息共享的管理系统，以优化车辆调度，监控车辆信息、用户订货信息、物流过程，促使行业经营信息化、正规化、高效化、

透明化；

8、政府牵头交通、燃气主管部门等相关部门制定符合鹤山市实际的瓶装液化气配送管理办法，企业遵守执行；

9、加强液化石油气销售门市管理，加大对销售端从业人员的教育培训。

### 7.5.3. 液化石油气便民服务点安全管理

#### 7.5.3.1. 便民服务点设置要求

1、便民服务点不得设置在居民住宅内，并应满足以下要求：

1) 瓶库应设在钢筋混凝土框架结构或钢结构建筑物内，墙体为不燃烧实体墙，地面面层为撞击时不发生火花的面层；

2) 瓶库可设置在与建筑物（住宅、重要公共建筑和高层民用建筑除外）外墙毗连的单层专用房间；

3) 瓶库应通风良好，使用面积不得小于 15 平方米，高度不得低于 2.8 米，并设有直通室外的门；

4) 瓶库与其他房间相邻的墙应为无门、窗洞口的防火墙；

5) 瓶库的上层和相邻房间及上层应是非明火、散发火花地点，且无人居住；

6) 瓶库不得使用开关时会产生火花的门。

2、便民服务点应设置醒目的禁火、禁烟标志，服务电话、投诉电话。并配置以下安全设施：

1) 应配置不少于 2 具 8kg 干粉灭火器；

2) 照明灯具和开关等电器设备应采用防爆型；

3) 应配置燃气浓度检测报警器；

4) 应在瓶库位置安装防爆型高清视频监控装置，并通过宽带网络接入所属企业集中监控和录像存储，存储时间不少于 2 个月。同时，



预留与住房城乡建设局监管系统的接口，便于进行监控。

### 7.5.3.2. 便民服务点的营运管理要求

- 1、便民服务点应为液化石油气公司直营，不允许个体经营。
- 2、便民服务点应当将营业执照、安全管理制度、操作规程、从业人员岗位信息以及所属瓶装液化气经营企业的《燃气经营许可证》复印件和便民服务点报备证明悬挂在经营场所的明显位置。
- 3、便民服务点应当配备经专业培训且考核合格的 1 名安全负责人和不少于 1 名送气人员，其中安全负责人应当由所属企业直接任命。
- 4、便民服务点内所有工作人员上班时间应穿戴防静电服装和鞋，在作业过程中严禁砸、滚、碰、摔钢瓶和从事其他危及燃气安全的行为。
- 5、便民服务点所配灭火器、燃气浓度检测报警器、防爆电器、称量衡器应按规定检测或更新。

### 7.5.3.3. 便民服务点的报备

- 1、瓶装液化气经营企业在设置便民服务点后，应当在 15 日内将便民服务点的名称、地址、安全负责人姓名、联系电话等信息向主管部门报备，报备有效期限为二年。
- 2、便民服务点载入便民服务点站点名录进行统一管理，并将便民服务点的相关资料抄送便民服务点所在镇区住房城乡建设部门，协同加强监管。
- 3、便民服务点的管理模式如有新规定的，按照新规定执行。

### 7.5.3.4. 便民服务点的监督管理

- 1、各镇区住房城乡建设部门根据市事权下放管理制度依法负责辖区内便民服务点的监督管理。

2、主管部门对所属辖区内已投入使用的便民服务点，实施每季度至少 1 次全面检查，对不符合便民服务点设置或运营管理要求的，责令便民服务点所属的瓶装液化气经营企业限期整改，逾期不改正或者无法整改的，将其移出便民服务点站点名录，并收回便民服务点的报备证明。

## 8. 加气站规划

### 8.1. 气站规划原则

1、结合城镇总体规划、控制性详细规划、城镇道路网规划、公交规划并考虑消防安全、服务半径等条件进行加气站布点。

2、结合城区道路网规划且在不影响交通的情况下，车用加气站设置于道路交通主干道或设在出入方便的次干道上，便于各类车辆加气，同时在对外交通上可覆盖来往城区的运输车辆。

3、节约土地资源，少占农田，规划新建加气站宜与现有或规划新建的加油站相或燃气场站结合，并且通过规划控制消防安全间距。

4、加气站规划规模适当超前，规划站点总量控制，充分预测未来发展中的变化因素，合理布局，逐步建立起与国民经济发展相适应，科学合理、功能完善的现代化加气站网络体系。

### 8.2. 加气站类型

鹤山市现有一座加气站--鹤山加气站，是一座 L-CNG 加气站，站址位于鹤山市汽车总站内，属于鹤山市协润加油站有限公司（原属江门市中油汽运新能源有限公司）。2014年投产，年销售天然气约 330 万  $\text{Nm}^3/\text{a}$ 。

### 8.3. 加气站布点规划

根据《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》要求：“16.加快新能源汽车推广应用。2019年起，每年更新或新增公交车全面使用纯电动汽车，2020年年底，全市公交全面实现电动化。2019年起，全市新增或更新的巡游出租车和接入平台的网约车全部使用新能源汽车；新增或更新的市政、通勤、物流等车辆全部使用新能源汽车，力争到2020年新能源汽车占比达90%以上，其中，纯电动汽车比例不低于50%，且逐年提高不低于5个百分点。全市各级党政机关和

公共机构每年更新车辆优先选用纯电动汽车，且纯电动车占当年配备更新公务用车总量的比例不低于 95%。鼓励开展泥头车电动化替代工作。”

受电动汽车迅猛发展的影响，天然气车增量少，用气量提升较慢。

根据第 5.5 章节，汽车加气站用气量的预测，2035 年，天然气汽车用气量约为 347 万  $\text{Nm}^3/\text{a}$ 。规划区内一个加气站即可满足汽车加气需求，故规划保留现状鹤山加气站，根据发展情况进行合理改造，不再新增加气站。

#### 8.4. 加气站平面布置

由于加气站的工作介质为天然气，属易燃易爆物品，同时压力较高，因此加气站不仅要满足其功能的需求，同时必须符合有关规范的要求。

加气站布置应根据其生产性质，动力供应，运输、日照、防火等安全要求，力求有利生产，便于管理，方便充气，并使整个站区工艺流程流畅，简捷。

加气站内主要分生产区和辅助生产区，生产包括压缩区、储气区、加气区，辅助生产区包括站房等。

#### 8.5. 加气站主要参数

##### 1、设计规模

LNG 加气站：1.5 万标准立方米/日

##### 2、平均单座净用地

LNG 加气站：1175.82 平方米

## 8.6. 加气站的安全保护

### 8.6.1. 加气站的安全保护规划要求

#### 8.6.1.1. 运输

根据消防规划，城区内限制运输危险品的车辆进入，LNG运输车由消防和交警部门划定运输路线。LNG的运输必须由经主管部门批准的专业运输公司运输。

#### 8.6.1.2. 加气站的安全保护规划要求

1、站址选择应符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利的地方。

2、须远离重要公共建筑、城镇密集建筑群，与重要物资仓库、通讯枢纽和有人居住的建筑物保证足够的安全距离。

3、加气站与周围建筑物的防火间距必须符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016及《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156的规定。

表 8.6-1 场站用地安全保护规划要求

| 场站名称 | 工艺设施区  |                |                | 站址规划位置 |
|------|--------|----------------|----------------|--------|
|      | 危险等级   | 装置与民房间距<br>(m) | 装置与重要建筑<br>(m) |        |
| 加气站  | 甲类危险场所 | ≥18~35         | ≥80            | 交通干道附近 |

#### 8.6.2. 加气站防灾减灾要求

1、加气站必须符合现行《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156中有关的选址原则。加气站与周围的民用建筑物、火花发生地等的安全距离，场站内设施之间的防火间距，站内消防通道、安全疏散、消防系统的设置需达到现行《建筑设计防火规范》GB 50016、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156和《建筑灭火器配置设计规范》GB

50140 等的要求。

2、工艺装置应定期检测、交通合理疏导、所有电气设备的防爆，防雷防静电设施的完善，安全疏散通道的设立，均可极大地降低加气站的危险、危害程度；所采取的各类安全措施应可行有效；劳动安全卫生符合有关标准和规范要求。

3、在工程设计上对工程防火、防爆、防雷、抗震等方面作全面考虑。

4、要求工程施工和安装单位及人员有相应的资格，制定并执行安全施工方案。严格实行工程监理制，对建设过程进行包括安全在内的监督管理。严格按国家有关规范进行质量检查和验收。

5、正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。加气站除在设计上对安全生产提供了有力保障，在操作运行方面也要求工作人员必须进行岗前专业培训，严格执行安全生产操作规程，进行安全性专业维护和保养，对安全设备（安全阀、检漏仪等）进行定期校验，确保安全生产。

6、现状加气站周边需要新建其他建构筑物时，必须保证规范要求的安全间距。

## 9. 综合信息管理系统

### 9.1. 综合信息管理系统框架

综合信息管理系统由燃气输配管理系统、燃气经营管理系统及生产信息管理系统组成。综合信息管理系统系统构成如下图。

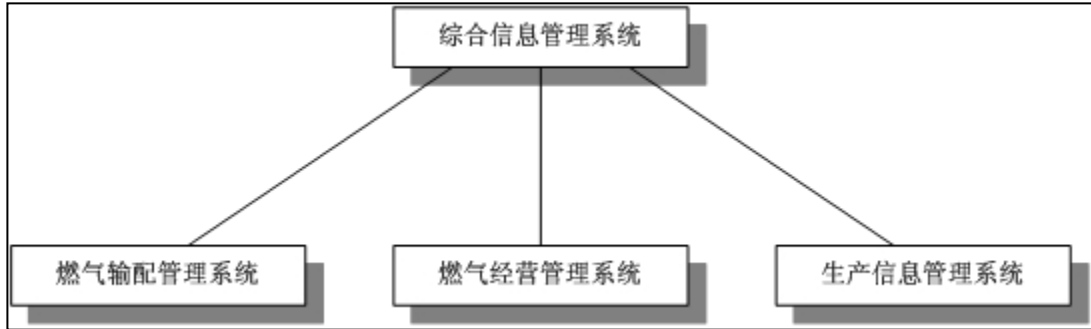


图 9.1-1 综合信息管理系统构成图

燃气输配管理系统（DMS 系统）由监控及数据采集系统（SCADA 系统）、地理信息系统（GIS）和管网仿真系统组成。

以上各系统宜按燃气企业业务发展情况分阶段实施，各系统预留标准接口。SCADA 系统及 GIS 系统的建立是综合信息管理系统的重要基础。综合信息管理系统的应用，将使整个燃气管理进入电子化办公的新时代，使燃气企业及时了解区域内相关燃气管网运营及用户情况。

### 9.2. SCADA 系统

#### 1、概述

SCADA（Supervisory Control And Data Acquisition）系统即数据采集与监视控制系统，是以计算机为基础的生产过程控制与调度自动化系统。它利用远程通信网络对现场的运行设备进行集中监视和控制。根据相关标准及《燃规》第 6.8 章节对“监控及数据监控”要求，采用分级结构，即调度中心层（MCC）和灾备中心层（Disaster backup center）、远程通信网络层、本地控制层（SCS）。

#### 2、系统功能

SCADA 系统是一套实时数据采集、设备控制、信息处理应用和管

理的综合应用系统。整个系统利用先进的控制技术和网络通信技术，通过完善的软硬件结合，建立一套水平先进、性能可靠、科技先进、效果卓越、性价比高的计算机监控管理系统，保证整个输配管网高效、安全、稳定的运行。系统主要功能包括（但不限于此）：

#### （1）数据采集功能

厂站 RTU/PLC 控制器直接采集仪器仪表、电动执行机构等设备信号，经数模转换，传输至本地站控系统和远程调度中心。

#### （2）数据属性及工程量转换功能

数据工程量转换一般在 RTU/PLC 通道配置和上位机软件点属性配置完成。RTU/PLC 和上位机软件定义每一个数据的数据类型和数据的作用域，配置每一个数据量程属性，完成数据工程量转换。

#### （3）数据处理功能

监控软件通过数字通讯采集实时数据，定义每一个数据的属性，包括所属厂站、通讯地址、点描述、状态信息、数据类型、精度、限制等。

#### （4）数据存储功能

数据存储是指通过一定的归档规则将实时数据产生的某钟结果（定时存储、峰值越界触发、一定时间段内平均值等等）存储于历史数据库中，为系统数据的历史追述、其它系统数据应用、生成报表、数据回放、趋势显示等应用提供数据。

#### （5）远程通讯功能功能

远程通讯负责将各站控系统数据远传至调度中心的功能。系统采用星型拓扑结构，以调度中心为中央节点，各厂站控系统为子节点。系统通讯支持多种工业标准通讯协议，实现多种通讯要求的特殊功能。

系统通讯设计采用冗余远程通讯，充分利用公用有线通信网络。



主、备通信冗余设置，当主通讯故障时，系统自动切换到备用通讯；当主通讯恢复正常时，系统自动切换到主用通讯。

#### （6）逻辑运算和控制功能

该功能主要用于数据运算、算法控制、配方控制、联锁控制等。调度中心向各厂站发送控制命令，厂站控制系统根据权限、控制命令要求执行。

#### （7）监控功能

监控软件根据用户需求组态开发各种控制界面，用于生产运行和系统维护。

#### （8）报警功能

监控软件提供专业的报警功能，能够以多种形式在不同界面以不同形式显示报警。

系统功能还包括报表功能、时钟同步功能、WEB发布功能、权限控制功能、安全及防病毒功能、后备电源功能、机电保护功能等。

SCADA系统应根据应用要求提供标准数据库和通信接口，作为第三方应用数据源，为线上开展运营业务，同时进行业务数据分析、记录、存储。

### 9.3. 调度中心

1、SCADA系统调度中心宜由主机房、监控厅、辅助区、支持区等功能区组成。选址应选择电力供给应充足可靠，通信应快速畅通，交通应便捷；自然环境应清洁，环境温度应有利于节约能源；应远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所；应远离水灾、地震等自然灾害隐患区域；应远离强振源和强噪声源；应避开强电磁场干扰。在确定主机房的位置时，应对安全、设备运输、管线敷设、雷电感应、结构荷载、水患及空调系统室

外设备的安装位置等问题进行综合分析和经济比较。

2、根据《数据中心设计规范》GB50174 相关规定，并兼顾实际建设水平，宜按 B 级标准要求建设。在具备条件情况下，依据规范要求，建设异地灾备中心。

3、SCADA 系统调度中心为系统的核心节点，主要组成设备包括 SCADA 系统服务器、操作员站、工程师站、输出设备、显示单元、报警装置等。在关键的服务器、操作员站、工程师站及软件采用冗余配置。系统硬件和软件选用主流、开放、标准化的产品。

#### 9.4. 通信网络

通信网络建设包括局域网通信、广域网通信两部分。

##### 1、局域网通信

局域网通信采用 1000Mbit/s 全交换式以太网作为骨干网络，通过交换机与各子系统连接。子系统交换机实现 1000Mbit/s 以太网和 100Mbit/s 以太网的平滑过渡，采用 100Mbit/s 全交换式以太网作为各子系统的骨干网络，并实现 100Mbit/s 到桌面。采用双网冗余配置。

各厂站站控系统(SCS)建立以工业以太网交换机为核心的局域网，采用工业级 100Mbit/s 全交换式交换机，实现 PLC/RTU 控制器、监控计算机、远程通信设备之间的互联。

##### 2、广域网通信

根据《燃规》相关规定，远程通信网络建设“监控及数据采集系统的信息传输介质及方式应根据当地通信系统条件、系统规模和特点、地理环境，经全面的技术经济比较后确定；信息传输宜采用城市公共数据通信网络”。远程通信网络建设应采用当地公用通信网络。为确保通信可靠，采用冗余设置。主通信宜采用光纤、有线通信为主，通信带宽应满足应用需求。备用通信应采用有线或无线通信方式。在工

程实施阶段根据应用需求、当地通信资源、经济性等因素综合确定。

调度中心作为广域网通信的中心节点，应配置大带宽通信网络线路。对于外部访问的广域网通信建设，必须遵循与公司内网分离的原则，确保全系统的安全性。系统的通信结构全部采用星型拓扑结构。在全系统的通信中，调度中心与各监控点之间属于主从关系，调度中心以轮询方式采集各监控点数据，当发生紧急报警信号时，自动中断正常轮询方式，子节点（SCS）直接将报警信息发往调度中心。

## 9.5. 本地站

### 9.5.1. 建设要求

场站控制单元包括 LNG 气化站、LPG 储配站、高中压调压站、远程监测单元（计量柜、管网端站）等。根据人员配置情况，可分为有人长期值守站和无人站。所有站点均为 SCADA 系统的一个有效监控节点接入系统。本地站组成主要包括监控计算机、PLC/RTU 控制柜、远程通信设备、仪器仪表及电动执行机构、报警设备、智能仪表等。

LNG 气化站、LPG 储配站、高中压调压站应按有人值守站设计，其监控计算机、PLC/RTU 控制器可采用冗余配置。远程监测单元（计量柜、管网端站）等宜按无人值守站设计。对于已建站控系统的厂站，根据 SCADA 系统的统一规划和要求，直接接入系统即可。

### 9.5.2. 系统功能

本地监控（测）站的主要功能是监控站内各运行参数和系统工作状态，对关键运行参数进行采集并具有超限报警功能；对系统故障作到及时依断、早期预报、事故分析；为故障定位，故障排除和系统修复提供依据。

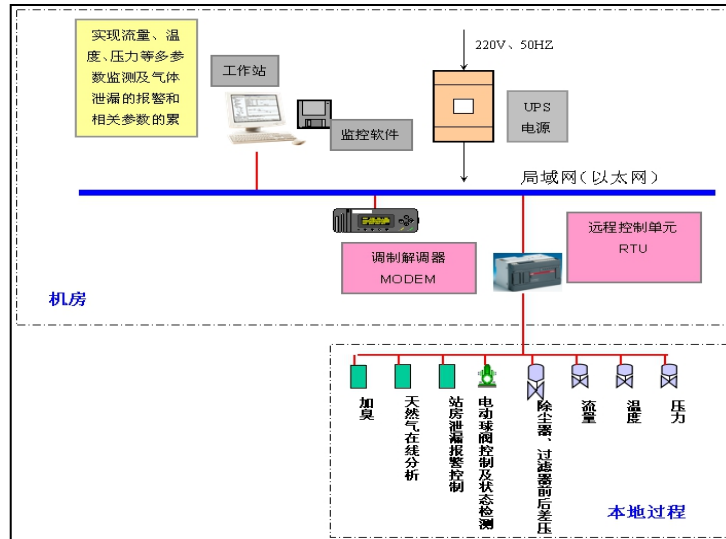


图 9.5-1 本地监控（测）站系统框图

### 9.5.3. 本站组成

#### 1、现场仪表部分

为适应 SCADA 系统对现场仪表的要求，现场仪表的选型应保证其性能稳定可靠，技术先进而又经济合理，使用简单，维修维护方便，并具有适应恶劣环境的能力。

现场仪表一般要求具有现场总线 Profibus-DP/PA 接口或 4~20mA 输出及 DC24V 供电，具有在线式连续检测、自动运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断等智能化功能。现场仪表使用的材料、安装形式、量程范围等应适应各场所，能长期连续在线测量。所有仪表均要求实用、可靠、稳定、易操作、易维护、耐腐蚀、隔爆、寿命长、无公害，并具有在同类工程中长期可靠稳定运行的业绩。现场仪表设备主要包括压力/差压变送器、温度变送器、气体流量计、可燃气体报警装置等。

#### 2、PLC 控制器

(1) 每个 PLC 应监测和控制有关区域的所有设备和过程。设备信号应被监测并用于过程控制，并且通过数据通道送到中央控制室显示

及作为控制系统档案。中央处理器 CPU 应采用高性能的处理器，位操作时间及字操作时间最小不应大于 0.1us，浮点运算时间最小不应大于 0.6us。通讯总线通讯能力最少为 8 个从站，最高速率应大于 10M 波特率。

(2) 所有系统模块应可允许自由气流对流冷却。除散热设备外，不允许给其它设备装置内部风扇或其它冷却设备。系统内所有模块应为机械联锁，以防止在功率不足的情况下插入或移走模块。

(3) 电源模块应提供所要求的底板电源，在电压 220V，功率 50Hz 的电流下运行，并且可在电压变化±15%范围内继续运行；应具有过压保护功能。模板有电源状况显示，外部保险丝和电源开关。

(4) 程序储存介质应为 RAM。在确定储存容量时其拟定的运行能力至少应包括 20%的备用储存能力和最经济的配置。存储器应有一个储电后备电源，该后备电源可在最坏的情况下，即十二个月连续断电的情况下为所有程序数据的存储提供电源。存储器应可以在不截断系统电源的情况下拆除所有储电。可编程控制系统应可以用 EEPROM 备份易丢失的内存。操作者可以根据他们的选择将易丢失的内存，包括数据、程序逻辑备份到光盘或硬盘上。

### 3、监控计算机

上位计算机作为监控的人机界面，采用高可靠性的工业控制计算机来保证系统的稳定。系统采用冗余结构，操作系统采用 Windows 操作系统。监控软件采用具有开发/运行功能的高性能专业软件，同时辅以 Visual C，Visual Basic 等后台程序的编程平台。

## 9.6. 紧急停车系统（ESD）的设置

根据各场站 HAZOP 分析及 SIL 等级评估，建设 SIS 系统系统，选择相应硬件、软件配置。

场站内应设置紧急停车系统，用以监控到有关意外事故发生（如火灾、天然气泄漏、爆管等紧急情况发生时）。为了保障站场和管线的安全，避免造成事故发生或避免更大事故发生的损失，ESD 系统将自动紧急切断进出站气源，或切换至越站旁通。

## 9.7. GIS 系统

燃气管道常途经地质、地理的敏感地区和人口密集、经济发达区，大量管道环境的图形、图像信息需要进行数字化处理。燃气管道的施工和运营过程是大范围、多层次的大系统运作过程，需要及时、准确的信息交互、协调和沟通，如设计资料、施工管理、运销调度、设备管理、应急抢险等，信息化是保障运营高效、全面、安全、低成本的可靠保证。管道 GIS 系统几乎涵盖了管道信息的所有内容，实现了管道全生命周期的完整性管理理念。GIS 系统建设采取整体规划、分布实施的建设方式，采用模块化组成。

### 9.7.1. GIS 系统设计原则

GIS 系统设计开发应遵循以下原则：

#### 1、可操作性与易用性原则

系统在设计与实施中要考虑系统面对的用户，使系统安装设置、使用操作、开发维护、日常管理等工作简单易用，符合维护人员和各类使用者的操作习惯，减轻其日常工作量，并能提供友好的用户界面及在线帮助。

#### 2、先进性

该系统中系统架构、硬件设备、GIS 开发和运行平台、开发工具等的选择，要符合 GIS 主流技术发展方向，方便客户端访问，便于系统升级改造。

#### 3、开放性

系统必须与企业建设的其他应用系统充分兼容，与各系统配合工作，实现数据共享，信息互补。

#### 4、可扩展性

系统的建设应基于开放、模块化的思想，便于用户的功能扩展。

#### 5、规范性

系统按 GIS 标准化设计与开发，并要遵循国家、地方行业技术标准和规范。

#### 6、安全性

地理信息数据和燃气管网空间数据应放置于服务器端，利用数据库保证数据的安全性、一致性，防止数据的丢失和破坏。



图 9.7-1 GIS 功能界面示意

### 9.7.2. GIS 系统组成

系统主要采用 C/S 结构+B/S 结构方式，总体框架主要包括软硬件环境及网络基础设施的建设、系统数据库的建设、管理与应用软件体系的建设以及标准规范与安全支撑体系的建设。GIS 系统由 GIS 应用服务器、GIS 数据库服务器、通信局域网、操作员站、图形输出设备等组成。

为满足工作中实时性的要求，动态反映出最新的业务信息，系统至少应满足以下性能指标要求：

1、业务应用：地图显示响应时间 $\leq 2$  秒，报警定位显示响应时间 $\leq 3$  秒，查询分析响应时间 $\leq 5$  秒。

2、地图浏览：100 个 B/S 用户并发获取地图请求时，每个地图请求的显示响应时间 $\leq 4$  秒。

3、查询性能：简单信息查询定位响应时间 $\leq 5$  秒，综合查询响应时间 $\leq 10$  秒钟，模糊查询与统计响应时间 $\leq 1$  分钟。

4、地址匹配响应时间：100 个用户并发获取地址信息时，每个地址匹配请求响应时间 $\leq 2$  秒。

5、实时数据目标响应时间：1000 个实时数据点并发获取刷新响应请求响应时间 $\leq 3$  秒。

### 9.7.3. GIS 系统功能

#### 1、GIS 应用展示功能

主要包括地图浏览功能，图形基本操作，坐标显示功能，基于图形方式信息查询统计，快捷检索定位，属性信息逻辑查询及检索定位功能，多媒体信息查询及展示，影像数据应用功能，常用报表功能，地图打印输出功能等。

#### 2、图形管理功能

GIS 系统将以 GIS 格式的电子地图为背景，系统能够直接将电子版地图转入系统，并具有地形图的动态更新机制和维护、管理功能；也可将航测图（或遥感图）直接导入系统作为背景。电子版地图的比例为 1:500、1:1000 或 1:2000。

#### 3、地形图更新管理功能

主要包括图形编辑功能，系统图库管理，拓扑处理和系统库编辑，图形输出功能，数据格式转换功能等。

#### 4、管网管理功能



主要包括放大、缩小、漫游、全景显示等功能，管网编辑维护，属性信息转换输入，属性信息编辑录入，空间数据转换录入，图形、属性一体化管理功能，多媒体数据编辑，地名库管理功能，注记管理功能，区域管理功能，图形裁剪功能，图形输出功能，离线编辑功能，系统权限管理功能等。

#### 5、数据导入导出功能

系统具备多种数据导入功能，包括 AutoCAD、MapInfo、MapGIS、Shape 等主流图形数据；提供多种格式数据导出，包括 AutoCAD、dxf、MapInfo 等。

#### 6、目录管理功能

根据实际业务情况对图层进行分组配置，系统根据用户配置显示目录组织方式，便于用户对管网数据的浏览、管理，包括添加目录、删除目录、修改目录、添加图层、删除图层、修改图层属性、调整图层顺序。

#### 7、综合查询辅助分析

主要包括缓冲区分析，环路区分析，流向分析，连通性分析，关阀分析，水平净距分析，垂直净距分析，横断面分析，纵剖面分析等。

#### 8、整合 SCADA 系统数据

GIS 系统主要管理燃气管网的静态数据，为了结合地理图形更直观的动态显示各管线、厂站的关键数据，并为综合分析、应急抢险、指挥调度提供数据参考，GIS 系统应能直接从 SCADA 系统读取相关压力、流量及设备状态数据。SCADA 系统预留专用数据库，数据来源于实时数据库，并提供标准通信接口。

#### 9、与其它系统整合

GIS 系统提供标准数据库，并提供标准通信接口。通过提取 GIS

等系统数据，线上开展运营业务，同时进行业务数据分析、记录、存储，与管网智能分析模块功能相仿，GIS系统仅作为基础数据库形式进行管理。

#### 10、坐标系标准功能

坐标系统是GIS图形显示、数据组织分析的基础，应具备建立完善的坐标投影系统的应用功能。

### 9.8. 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 实施规划：a、到 2022 年，配合省级智慧燃气管理平台的建设，按照“互联网+监管”要求，打通政府部门间的数据壁垒，全市统一数据采集、统一数据标准、统一数据交互，推动政府与企业间的信息平台融合，形成燃气安全共管、信息共享、上下联动的工作格局。b、到 2025 年，鹤山市建成智慧燃气管理平台，全面对接省级智慧燃气管理平台，并对企业开放接口，配合全省基本形成“省-市（县）-企业”三级智慧燃气管理平台。

## 10. 节能篇

### 10.1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26 修订）；
- (2) 《民用建筑节能条例》（国务院令第 530 号）2008.10.01；
- (3) 《公共机构节能条例》（2017.03.01 修订）；
- (4) 《“十三五”节能减排综合工作方案》（国发〔2016〕74 号）；
- (5) 《综合能耗计算通则》GB/T2589-2020；
- (6) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- (7) 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2019；
- (8) 《广东省建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ15-65-2009。

### 10.2. 节能分析编制原则

1、树立节能指导思想，遵循国家和行业的有关节能技术政策，遵循与节能设计相关的国家标准规定。

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、新材料及新设备，优化节能结构，提高节能设计水平，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。

### 10.3. 节能减排政策引导

节能是我国经济和社会发展的—项长远战略方针。国务院于 2016 年下发了《“十三五”节能减排综合工作方案》，该方案提出了“十三五”节能减排具体约束性目标，对涉及天然气供应的能源结构优化、重点领域节能等方面做出了详细要求。

1、推动能源结构优化。鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用，有序发展水电和天然气发电。在居民采暖、工

业与农业生产、港口码头等领域推进天然气、电能替代，减少散烧煤和燃油消费。

2、实施珠三角等区域“煤改气”和“煤改电”工程，扩大城市禁煤区范围，建设完善区域天然气输送管道、城市燃气管网、农村配套电网，加快建设天然气储气库、城市调峰站储气罐等基础工程。

3、加强工业节能。实施工业能效赶超行动，加强高能耗行业能耗管控。

4、促进交通运输节能。加快推进综合交通运输体系建设，发挥不同运输方式的比较优势和组合效率，大力发展公共交通。促进交通用能清洁化，大力推广节能环保汽车、新能源汽车、天然气（CNG/LNG）清洁能源汽车、液化天然气动力船舶等，并支持相关配套设施建设。提高交通运输工具能效水平。

#### 10.4. 生产能耗

由于天然气全部采用管道密闭输送，系统能耗为自身压力能损失以及检修放散和事故泄漏带来的天然气损失。生产过程的能源消耗，主要为电和天然气。天然气的损失消耗量较小，在生产过程中主要能耗为电能。本工程能耗主要包括以下几个方面：

- 1、天然气输送能耗；
- 2、管道事故、正常维修时的天然气放散；
- 3、场站运行过程中的生产、生活用水、电；
- 4、站场自用气。

#### 10.5. 节能措施

在本工程的设计中充分考虑了各种节能措施，在生产、生活中也将制定了相应的节能措施。设计中采用的主要节能措施如下：

- 1、在站场工艺设备选型中，选用密封性能好、使用寿命长、能量

耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门和设备由于密封不严、耗电量大而造成的能源损耗。

2、在计划检修时，可通过关断需维修管道的上、下游的阀门，使维修管段内天然气放散量控制在合理范围内，可大大减少检修时的天然气放散损耗。

3、供电系统合理化：电气主接线简单、可靠、灵活；合理选择电压等级和级数，合理选择变压器台数和容量，减少变电损耗；尽量缩短配电线路半径，合理选择导线截面，降低线路损耗。

4、选用高效节能的电气设备，例如选择高效、节能型灯具，户外照明用灯采用光电集中控制等。

5、站房和仪表控制间采用无污染、节能、卫生的建筑材料，生活给水管材采用三型聚丙烯 PP-R 环保管材，灯具采用节能灯。建筑外墙采用混凝土砌块，聚苯板保温，外门窗玻璃为塑钢框中空玻璃，外围护结构平均传热系数低于公共建筑节能标准规定的限值，为节能建筑。

## 10.6. 节能效益

天然气是烷属烃的混合物组成的可燃性气体，其中以甲烷含量为主（90%以上），另外还含有少量的二氧化碳、氮等气体，是一种新兴的优质的能源。天然气作为优质洁净能源和基本化工原料，对改善能源结构、调整产业结构、保护生态环境，培养新型产业，促进经济、社会可持续发展具有重要意义。

利用天然气作为城市能源，在提高居民生活和工业生产上的热能有效利用方面具有重要的意义。一般居民使用煤炉的热效率为 15-30%，而使用天然气则可提高热效率 2-4 倍，达 55-60%。对工业生产，不同行业亦有不同的节能效益，以小型锅炉为例，节煤百分比（比原用煤量）可达 30%。

天然气的利用不仅可以提高能源利用率、节约能源，还能在环境资源紧张、改变能源结构的同时，减少二氧化硫、二氧化氮和 TSP 等大气污染物的排放，减轻城市和区域污染。

## 11.消防篇

### 11.1. 编制依据

#### 1、国家及地方相关法律、法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）2021.09.01；

(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四号）2014.01.01；

(3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第八十一号）2021.04.29；

(4) 《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号修订）2009.05.01；

(5) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 645 号修订）2013.12.07；

(6) 《城镇燃气管理条例》（国务院令 第 666 号修订）2016.02.06；

(7) 《广东省燃气管理条例》2010.06.02 修订。

#### 2、执行标准及规范

(1) 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）；

(2) 《城镇燃气技术规范》GB50494-2009；

(3) 《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015；

(4) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）；

(5) 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2015；

(6) 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021；

(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) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013;
- (11) 《水喷雾灭火系统技术规范》GB50219-2014;
- (12) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014。

## 11.2. 介质火灾危险性分析

管网系统输配的燃气是易燃易爆物，在静电、明火、雷击、电火花以及爆炸事故等因素诱发下，均有发生火灾的可能，其火灾危险性大小与危险物质的多少及生产性质、操作管理水平、环境状况等有直接的关系。

根据《危险货物品名表》GB12268 分类，天然气属于第 2.1 类易燃物质，其火灾危险性为甲 B 类。液化石油气属于第 2.1 类易燃物质，其火灾危险性为甲 A 类。

其理化特性如下。

|                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 熔点 (°C) : /                    | 外观与性状: 无色无臭气体              |
| 沸点 (°C) : -161.5               | 相对密度 (水=1) : 0.42 (-164°C) |
| 饱和蒸气压 (kPa) : 53.32 (-168.8°C) | 相对密度 (空气=1) : 0.55         |
| 临界温度 (°C) : -82.6              | 燃烧热 (kJ/mol) : 889.5       |
| 辛醇/水分配系数: 无资料                  | 临界压力 (MPa) : 4.59          |
| 引燃温度 (°C) : 538                | 闪点 (°C) : -188             |
| 爆炸上限[% (V/V)] : 15             | 爆炸下限[% (V/V)] : 5.3        |
| 最大爆炸压力 (MPa) : 0.717           | 最小点火能 (mJ) : 0.28          |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| 熔点 (°C) : /         | 外观与性状: 无色气体或黄棕色油状液体, 有特殊臭味       |
| 沸点 (°C) : /         | 液态密度 (kg/L) : 0.556 (10°C)       |
| 饱和蒸气压 (kPa) : /     | 液态密度 (kg/m <sup>3</sup> ) : 2.36 |
| 临界温度 (°C) : 无资料     | 燃烧热 (kJ/mol) : 无资料               |
| 辛醇/水分配系数: 无资料       | 临界压力 (MPa) : 无资料                 |
| 引燃温度 (°C) : 426-537 | 闪点 (°C) : -74                    |
| 爆炸上限[% (V/V)] : 15  | 爆炸下限[% (V/V)] : 33               |

天然气和液化石油气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。一旦有天然气和液化石油气的泄漏，遇空气形成混合物，就有可能发生火灾爆炸事故；与五氧化溴、氯气、次氯

酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触也会产生剧烈反应。

### 11.3. 主要生产场所的火灾危险性分析

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 及《燃规》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区域等级为 2 区，生产类别为甲类。

表 11.3-1 爆炸危险区域划分

| 序号 | 场所         | 生产类别 | 危险区域等级 | 介质    |
|----|------------|------|--------|-------|
| 1  | LNG 气化站工艺区 | 甲    | 2 区    | 天然气   |
| 2  | 高中压调压站工艺区  | 甲    | 2 区    | 天然气   |
| 3  | 汽车加气站工艺区   | 甲    | 2 区    | 天然气   |
| 4  | LPG 储配站工艺区 | 甲    | 2 区    | 液化石油气 |

注：上述爆炸危险区不包含室内、设备内部及卸车口附近 1 区

### 11.4. 消防设计

城镇燃气输配系统的设计需以本体安全为出发点，应积极采用新技术、新设备、新材料、新工艺或者通过技术革新，以加强管道及工艺系统本体安全。以燃气管道为例，燃气管道的设计使用年限不小于 30 年，中、低压埋地燃气管道优先采用聚乙烯管，特殊情况时所采用的中压燃气钢管宜为无缝钢管。

在此基础上，消防设计需重点贯彻以防为主的方针，主要体现在以下几方面。

#### 11.4.1. 管网安全

(1) 设计施工严格遵循《燃规》要求，确保燃气管道与其他市政设施及建（构）筑物之间的安全间距。

(2) 通过城市燃气综合信息管理系统对管网系统中的主要点及最不利点进行数据采集，建立天然气管道标识系统，了解管网运行工况。

(3) 设置检漏车，对市区管网定期巡检，发现泄漏点及时检修。

（4）对镇域范围内所有埋地阀门井定期检修，保证阀门的正常工作。

#### **11.4.2. 场站防火安全间距**

##### **1、与站外的安全距离**

场站站址选择在城市的边缘地带，远离城市中心和人口密集区，周围 100 米范围内无重要建筑设施。

##### **2、站内的安全距离**

站内主要生产设施为工艺装置区，露天设置。工艺装置之间及工艺装置与站内建（构）筑物间的安全距离应满足国家有关规范要求。

##### **3、消防车道**

站内设不小于 4 米宽的消防通道，消防通道应设置为环形或设置不小于 18 米×18 米的回车场地。

#### **11.4.3. 工艺、自控系统安全防护**

##### **1、燃气浓度检测报警**

针对燃气场站、工厂用户、重要商业用户以及部分特殊场合的居民用户，均应安装燃气泄漏报警器。在下列场所必须设置燃气浓度检测报警器：

a、场站内爆炸危险区域，如 LNG 气化站工艺区、调压站工艺区、LPG 储配站工艺区以及站内相关建（构）筑物内部空间。

b、用户安装地点，包括建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间，地下室、半地下室和地上密闭的用气房间，中压燃气管道竖井、液化石油气管竖井和一类高层建筑燃气管道竖井，地下室、半地下室引入管穿墙处。

c、餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，应当安装可燃气体报

警装置，并保障其正常使用。

燃气浓度检测报警器应符合现行的国家标准《可燃气体探测器》GB15322的规定，报警器系统的寿命不应低于5年。对于室外工作环境，可燃气体探测器能适用于恶劣的工作环境，探测器探头能够防雨雪、雾、尘土和风沙，不应受安装环境及周围环境温度的影响。

## 2、SCADA 系统设计

与管网建设同步的城市燃气综合信息管理系统可有效提高管理水平，加强了对事故发生的监测，并可对发生的事故及时实施有效的控制。管网一旦发生泄漏，SCADA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。

## 3、消防给水设施配备

镇域范围所需消防设施依托鹤山市消防救援大队以及各镇街的消防站。

若发生火情，需切断气源；若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰；喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处；灭火剂采用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉等。

关于储配站消防设计，根据站内危险等级的划分，按照《建筑灭火器配置设计规范》GB50140规定，在工艺装置区及全站各个区域配置相应的灭火器类型和数量；根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142、《水喷雾灭火系统技术规范》GB50219及《城镇燃气设计规范》GB50028等相关规范要求，在储罐区及配套工艺装置区设置消防水炮、水枪、储罐喷淋冷却装置等消防设施。

#### 11.4.4. 消防队伍依托或建设

1、本项目消防依托鹤山市消防救援大队，该消防队配备设施完善，消防力量较强，配备有多辆大型消防车和其他专用灭火器材。

2、企业员工组建消防自救队，主要职责为扑灭零星火灾、紧急事故处理。

3、燃气企业与消防部队之间设置专线，确保联络畅通。

4、定期与城市消防部队举行联合演习，制定事故状态下应急抢险救援方案，加强日常演练，提高应对火灾事故的消防、救援能力。

#### 11.4.5. 生产管理保障

为了确保天然气系统的安全运行，除本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、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。

2、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。

3、对使用燃气的用户，赠送燃器具安全使用和简单的事事故处理宣传手册。

4、严禁用户私自拆装燃气管道和设备，应由专业人员处理。

5、厂站、各瓶装供应站及瓶组气化站等入口处应设置明显的《入站须知》的标志牌，站区外墙和入口处应有明显的“严禁烟火”的警戒牌。

6、制定应急抢修救援预案，加强日常演练。

7、确保安全设施专项资金投入。

### 11.5. 防火与消防措施效果预测与评价

消防设计及施工应严格遵循国家及地方相关法规、规章及规范规

定，保证消防设计及防火措施完善，形成比较独立的防火与消防体系，实现以预防为主、防消结合的方针，杜绝火灾发生，避免爆炸事故。城市燃气综合信息管理系统的应用，使得有火灾隐患的场所均处在较严密的监控状态下，一旦发生事故，可以在第一时间做出反应。总体上说，上述防火及消防措施预计处于较先进水平。

## 12. 劳动安全与卫生

### 12.1. 编制依据

#### 1、国家及地方相关法律、法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）2021.09.01；

(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四号）2014.01.01；

(3) 《中华人民共和国职业病防治法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正）2018.12.29；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正）2018.12.29；

(5) 《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号）2019.09.01；

(6) 《工作场所职业卫生监督管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号）2021.02.01；

(7) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 80 号）2015.07.01；

(8) 《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第 80 号）2015.07.01；

(9) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号修订）2009.05.01；

(10) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号修订）2013.12.07；

(11) 《城镇燃气管理条例》（国务院令第 666 号修订）2016.02.06；

(12) 《广东省燃气管理条例》2010.06.02 修订。

## 2、执行标准及规范

- (1) 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018;
- (2) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014;
- (3) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- (4) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）;
- (5) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008;
- (6) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010;
- (7) 《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2-2007。

### 12.2. 主要危害因素分析

城镇燃气工程对本行业工作人员的人身安全与健康可能造成危险的主要危害因素主要分为两部分。

#### 12.2.1. 生产危害因素

生产危害因素主要针对拟建设的高压燃气管线、储配站和调压站内管线及市政中压管网。其主要包括如下方面：

1、有害气体：本工程储存、运输的气体为无色无味的气体，其火灾危险性为甲类，主要成分为 $\text{CH}_4$ ，长时间接触会引起急性中毒，出现头昏、呕吐、乏力、甚至昏迷等症状。昏迷时间过长者，醒后可出现运动性失语及偏瘫。长期接触者可出现神经衰弱综合症。

2、火灾爆炸：天然气为易燃易爆物质，操作不当造成泄漏会引起火灾乃至爆炸。火灾事故、爆炸事故均能造成人员的伤亡和财产的损失。

3、意外事故：触电、碰撞、坠落、机械伤害等以外事故均能对人体形成伤害，严重时造成人员的死亡。

### 12.3. 主要对策措施

#### 1、设计安全防护措施



（1）本体安全防护：燃气管道及场站内管道选用管材应满足管道强度高、韧性好，可焊性好等要求，以降低应力开裂危险；中压管网敷设应首选 PE 管材；燃气管道性能指标应满足相关专业规范要求。

（2）总图安全防护：调压站、储配站等场站选址应选择交通便利的城郊接合部，站址处应具备良好的工程地质条件，远离居民区。站区总图布置应严格执行《建规》和《燃规》的要求，保证工艺设施与各建（构）筑物的安全距离。站区竖向布置应合理，保证排水畅通，避免形成内涝。

（3）工艺安全防护：调压站及 LNG 气化站设放散塔，系统管道超压、检修放散天然气均汇集至放散塔，放散塔高度不小于 10m。

（4）电气安全防护：站区设避雷装置，管道系统采取防静电跨接和接地措施，避雷接地与防静电接地连成一片，接地点不小于两处，接地电阻小于 10 欧姆。处于防爆区的电气设施选用防爆电器，满足防爆要求。

### 3、人员操作安全防护对策

（1）燃气中加入臭剂，一旦泄漏使人能够及早发觉。

（2）除场站工艺区设置可燃气体探头外，在可能有泄漏天然气的室内均应设自然通风及事故强制通风设施，并设有可燃气体泄露报警器。

（3）调压器及压缩机等设备选用低噪声型号的产品，不能满足要求的加装消声设备，使噪音白天小于 60dB，夜间噪音小于 50dB。

（4）危险场所设置必要的安全警示标志和安全疏散通道，防止意外事故发生时能及时逃生。易发事故场所设置相应的应急照明设施。

（5）进入站区必须消除人体静电，更换纯棉工作服，严禁火种带入站区。

- （6）对 LNG 气化站设备及管道采取必要的防冻保温措施。
- （7）站区设置相应的生产辅助用建筑，如食堂、浴室、存衣室等。
- （8）设立专门的安全卫生机构，专职负责公司的安全工作，组织职工定期检查身体。办公室及人员宿舍等场所夏季降温（空调），确保人员安全。

### 12.3.1. 自然灾害的危险和有害因素分析

自然灾害的危险和有害因素包括地震及断裂、滑坡与崩塌、泥石流、地面沉降与地裂缝、湿陷性黄土、液化沙土、盐渍土、膨胀土、冻土、采空区、洪水、大风、雷电、雪崩、环境腐蚀性（包括土壤腐蚀性、交直流干扰腐蚀的风险分析等）等。

根据鹤山市场地及邻区的工程地质调研，未发现活动断裂和明显的岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、采空区等不良工程地质现象，现状地质条件良好。结合现场调研情况及收集到的地质水文资料，本工程可能受以下自然灾害的影响。

#### 1、暴雨

根据工程所在的地理位置、气象条件等自然状况分析，该区域雨水量大，雨季降雨对管道上方覆土冲刷较大。

#### 2、雷击

鹤山市属于多雷区，在雷雨季节有可能遭受雷电的袭击。燃气设施有遭受雷击的危险性。雷电还可能引起火灾、爆炸和人员遭到电击的事故，影响安全生产。

#### 3、地震

管线经过地区的地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震发生时可能导致管道发生破裂、泄漏，引起火灾爆炸事故。

另外，由于施工工程活动的影响（切坡、挖方），将破坏场地的原始地貌。工程建设可能引发的地质灾害有崩塌/滑坡，其危害及危险性小；可能遭受的地质灾害有崩塌/滑坡和泥石流，其危害及危险性小。

#### **12.4. 安全卫生措施的效果及评价**

经采取上述措施后，工作场所及岗位的噪声级满足《工业企业噪声控制设计规范》GB50087的相应规定，燃气工程操作场所基本可避免火灾、爆炸事故等危害的发生，并可减少其它次生灾害事故的发生几率。一旦出现事故，即可采取相应的措施，将事故造成的损失降至最低。

本规划要求安全卫生设施比较完善，在有害气体治理、防火防爆、降噪及其它安全卫生要求方面，可达到“保证安全生产，保护职工身心健康”的目的，安全卫生条件预计可达到同行业先进水平。

#### **12.5. 有关建议**

1、燃气经营企业领导应充分重视安全卫生工作，组织好劳动安全卫生机构，使其充分发挥作用。

2、本规划在实施阶段，应加强劳动安全卫生人员的培训，应加强职工的劳动安全卫生教育，提高职工的安全卫生意识，做到防患于未然。在施工期间应采取足够的防护措施，防止对居民造成损害。

3、应加强燃气经营、生产场所劳动安全卫生设施的维护和管理，使劳动安全卫生设施能正常有效的运转。

4、由于天然气为易燃易爆物质，在贮存和输送过程中应严格执行操作规程，制定事故状态下应急抢险救援预案，加强日常演练。

## 13. 环境保护

### 13.1. 环境保护总体目标

环境保护是我国的一项基本国策。减少大气污染，改善生产和生活环境是天然气工程建设的重要目标。天然气工程既是能源工程，又是环保工程，清洁优质天然气的推广使用将有助于改善一次能源消费结构，减少大气污染。

总规提出的鹤山市大气环境综合治理目标有“以城市空气质量改善为目标，全面实施空气质量稳定达标管理”，“到2035年，力争全市PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10.0</sub>年均浓度稳定达标，全市空气质量明显好转，重污染天气大幅度减少，优良天数逐年提高。”

### 13.2. 燃气规划实施的环境相容性

随着区域国民经济发展，能源资源消耗总量将增加，治污减排的压力继续加大，应对区域环境问题的压力继续加大，能源结构性污染是影响城市环境空气质量的主要因素之一。

根据国内城市燃气工程尤其是天然气工程实践经验，城市规模化的燃气利用均获得良好的环境效益。城市燃气工程特别是天然气工程，是环境正效益工程。

鹤山市未来城市燃气结构以天然气为主，液化石油气为辅。天然气规模化利用可降低薪柴、煤炭、油品的消费总量，促进能源发展的清洁化和低碳化，优化能源结构，提高能源使用效率，减少污染物和温室气体排放，降低单位GDP能耗，促进实现经济、能源与环境协调可持续发展。

天然气替代燃煤和燃油，可以减少总悬浮颗粒、减少二氧化硫和二氧化碳排放，大大减少可吸入颗粒物，可为改善城市环境质量、保障群众健康、提高城市形象做出贡献。

燃气用于家庭，可提高居民生活质量、改善居住环境；燃气用于公建商业用户，主要为大灶和热水锅炉，可替代燃油燃煤，提高热效率，减少储存和运输量、减少固废和废气排放，提高服务质量；燃气用于城市工业用户，代替燃煤或燃油，同样提高热效率、提高产品质量，是减少中心城市大气环境污染重要途径之一；燃气用于城市汽车燃料，在增加汽车运输能源保障的同时，大大减少汽车有毒尾气的排放，是提高城市大气环境质量的有效措施。

城市燃气工程在获得巨大社会效益、环境效益的同时，还具有一定的经济效益。因此，鹤山市燃气规划与城市环境发展目标协调一致，环境相容性优。

### 13.3. 编制依据

#### 1、国家及地方相关法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号）2015.01.01；

(2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第二十四号修正）2018.12.29；

(3) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号）2011.03.01；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018.01.01；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018.10.26 修订；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号修订）2017.10.01；

(7) 《城镇燃气管理条例》（国务院令 666 号修订）2016.02.06；

(8) 《广东省燃气管理条例》2010.06.02 修订。

#### 2、执行标准及规范

- (1) 《环境空气质量标准》GB3095-2012;
- (2) 《声环境质量标准》GB3096-2008;
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008;
- (4) 《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014;
- (5) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002;
- (6) 《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996。

3、城镇燃气工程大气污染物的排放执行《大气污染物综合排放标准》GB16297 中的二级标准。噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 中的 II 类标准。

## 13.4. 环境影响分析

### 13.4.1. 建设期污染因素分析

本工程对环境的影响主要体现在建设期，包括以下几种：

1、建设期管道常用的施工工艺包括直埋施工、水平定向钻施工和顶管施工。

管道直埋采用标准施工法主要产生的环境损害（一般为粉尘、噪声、信道占用及损坏）可能性有限。水平定向钻施工主要影响包括临时占用土地、钻孔与支持设备的噪声、水土流失的控制。顶管施工需开辟一定面积的临时工作区，以容纳钻头和支撑设备，可能产生噪声和粉尘，但持续时间较短。施工期间的污染物主要包括：

#### (1) 大气污染物

施工期间大气污染源主要为工程车辆及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有 NO<sub>2</sub>、CO 及 TSP。

#### (2) 噪声

在施工作业过程中，使用挖掘机开挖管沟，需要有运输车辆运送材料，由于施工机械（风镐、挖土机、搅拌机、装载机）和车辆产生

的噪声对附近居民产生一定的影响，运行噪声约为 80-100dB（A），但这种影响是暂时的。

### （3）废水

施工期间的水污染物主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水。管道试压一般采用清洁水，试压后排放水中的污染物主要是悬浮物。

施工期生活污水的主要污染物是 COD、SS，生活污水不得随地排放，要求经收集后，由环卫部门定期抽取。

### （4）固体废弃物

施工中的固体废弃物来源于废弃物料（如焊条、防腐材料等）和生活垃圾。

### （5）对生态的影响

对生态的影响主要表现在对地表保护层的破坏、植被的破坏、土壤结构的改变、土壤养分的流失以及不良地质条件下带来的水土流失等。

## 13.4.2. 运行期污染因素分析

运行期在正常情况下对环境的影响主要针对厂站及相关后方设施所排放的污染物。

### （1）废气

在正常运行情况下，调压站在每次更换过滤器滤芯时需排放少量天然气，一般一个月排一次，一次 10 分钟。

### （2）废水

主要包括厂站及后方设施排放的生活污水以及地面冲洗水等，主要污染物为 COD、SS。要求厂站废水经处理达地方标准后排入附近水体。对于可以接入市政污水管网的生活污水，可以直接进入污水干管；

若没有城市污水干管，也要求经处理达到地方标准后排放。

### （3）噪声

厂站设备运转时有噪声产生及更换滤芯时有放空噪声。

天然气项目本身是环保工程，但在建设期和运营期仍不可避免地影响部分人群，主要是施工期占用土地、噪声扰民、居民拆迁以及运营期噪声影响等。建设单位在项目启动前和建设期间应加强宣传天然气项目实施的重要意义，稳定受影响人群的情绪，确保移民的安置和补偿等事务，将不利影响降到最低。

## 13.5. 主要防范措施

### 13.5.1. 施工期污染防治措施

管道工程施工期尽量避开雨季，减少遭遇洪水、泥石流、塌陷的危险。施工期将对农业、生态、社会经济等产生影响，并产生施工期噪声、施工期空气、施工期废水、施工期固体废弃物等。为做好施工期环境保护工作，污染防治对策如下：

#### 1、施工期社会经济

管线工程施工对社会经济环境的影响主要体现在沿线征地、拆迁对人们的影响。建设单位应按规定标准发放补偿费，妥善安置，以保持社会安定。拆迁会给这些人们带来一定的影响，需制订切实可行的方案，做好拆迁安置工作。

#### 2、施工期生态

合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道，方便管道施工机具、管材运输。

管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌。

施工中产生的废物主要是弃土方，可选择合理地点填埋或堆放，



施工完毕后要及时运走废弃的土石方，弃土石方可用于修理垫路基，剩余部分应设专门渣场堆放，但应征得当地水土保持和环保管理部门的同意。渣场选择要合理，应避开泄洪道，堆渣场应修筑拦渣坝、截水沟，并进行平整绿化。

### 3、施工期噪声

施工设备应选用优质、低噪设备。尽量避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行的台数。

严格控制施工作业时间，夜间严禁高噪设备施工。敏感点周围应注意在凌晨 7：00 以前，晚 22：00 以后严禁施工。

### 4、施工废水

施工人员驻地应建造临时化粪池，生活污水、粪便水经化粪池处理后，由环卫部门清除或堆做农肥，不得随意排放。

地下渗水、管道试压水主要污染物为 SS，建议施工前做好规划，在施工场地设置简单混凝沉淀池，废水经加药沉淀后排放。

### 5、固体废弃物

施工期固体废弃物应收集后送到指定地点填埋。

### 6、水土保持

管道开挖施工作业区（含临时施工道路区）水土保持主要措施为：开挖截水沟、排水沟；设置临时挡土墙；土地整治、平整、恢复植被（铺草皮、撒播草种）。

工程竣工后，施工带范围内应立即进行恢复原地貌、恢复植被的工作。在管道敷设完成后，除须对主体工程采取固定措施外，还需对管道周围进行护坡和排水处理。

## 13.5.2. 运营期污染防治措施

### 1、废气污染防治措施

运行期废气污染物主要来自厂站更换过滤器的滤芯（每月一次）时管路内的输送介质的释放，可采用集中高空排放的方式。

当管道发生事故排放时，这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，遇明火就会发生爆炸，因此，应针对发生天然气事故排放，根据天然气泄漏程度确定警戒区，在警戒区内严禁明火。

## 2、噪声污染防治措施

运行期噪声主要来自厂站泵类噪声、天然气经过管壁产生的气流噪声、调压过程产生的噪声以及放空产生的空气动力噪声，为此，可采取以下措施：

- a、设备选型尽可能选择低噪声设备；
- b、调压器进出口加装消声器；
- c、放空口可考虑设置消声装置；
- d、站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，可种植花卉、树木。

## 3、水污染防治措施

运行期水污染主要来自厂站工作人员所产生的生活污水。

厕所污水与其它生活污水经处理达一级标准后，作为绿化用水或排放。

## 4、固体废弃物

运行期固体废弃物主要是厂站工作人员产生的生活垃圾及更换过滤器、清管收球作业时产生的一定量的废渣，主要成分为粉尘和氧化铁粉末，这类废渣与生活垃圾可一同填埋处理。

## 5、中压管线污染防治

在中压管线线路上设置分段切断阀，可将因管段检修时排放的天然气量控制在国家规定排放标准以内；放空阀设置在较空旷处，可尽

量减轻对周围环境的影响。对管道上的易漏点要加强巡检，尽量将漏气事故扼杀于萌芽状态。

## 13.6. 环境保护效益分析

### 13.6.1. 天然气与其他燃料燃烧产物对比分析

天然气的主要成分为甲烷，燃烧产物为二氧化碳和水蒸气。燃烧 1 千克天然气，约排出 2.75 千克二氧化碳。各类燃料油品的主要成分是烷烃和芳香烃，其中也含有少量的硫元素。油品中重烃类分子越大，所消耗的氧越多，产生的二氧化碳越多。燃烧 1 千克常用燃料油，约排出 3.0~3.5 千克二氧化碳，0.001~0.002 千克硫化物。燃烧 1 公斤无烟煤，约排出 3.2~4.0 千克二氧化碳，0.02~0.03 千克硫化物。

### 13.6.2. 天然气汽车对改善大气环境的影响

各大城市汽车尾气排放是造成城市空气污染的主要原因，它占了空气污染源总量的 60%以上。随着城镇机动车辆数量快速增长，空气质量逐年下降，空气污染日益严重。汽车尾气的排放对人体健康将产生严重危害，使人感到眼睛干涩、胸闷气短、心情郁闷、情绪低落、咳嗽、哮喘、心肺疾病发病率提高。

天然气汽车同燃油汽车相比，可综合降低污染物排放量 82.2%，其排放物中 HC 可降低 28%，微粒排放可降低 42%，铅化物可降低 100%，硫化物可降低 70%以上，非甲烷烃类可降低 50%左右。因此，推广发展天然气汽车可有效改善区域大气质量，具有良好的环境效益，是发展经济和改善人民生活环境的良好助力。

### 13.6.3. 对特殊环境的影响

采用天然气作为城镇的主力气源，在方便居民生产生活的同时，

更减少了因燃煤而产生的飞灰及二氧化硫对大气的污染，减少了酸雨现象，从而改善了大气质量，使天更蓝、草更绿，更有利于历史文化遗产、自然遗产、风景名胜和自然景观的保护。

#### 13.6.4. 环保效益

天然气工程的建设对水体环境、噪音环境影响甚微。燃气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。

天然气工程是环保工程。随着各个天然气项目陆续投产，其必将改变城市的燃料结构，可有效降低大气中的 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。各种燃料排放物对比见下表。

表 13.6-1 煤、油和天然气排放量比较（单位：公斤/吨油当量）

| 排放物             | 燃 1t 油 | 燃（1t 油当量）煤 | 燃（1t 油当量）天然气 |
|-----------------|--------|------------|--------------|
| CO <sub>2</sub> | 3100   | 4800       | 2300         |
| SO <sub>2</sub> | 6      | 20         | 0            |
| NO <sub>x</sub> | 6（工业）  | 11（工业）     | 4（工业）        |
| CO              | 6-30   | 4.52       | 0.53         |
| 未燃烃             | 0.5    | 0.3        | 0.045        |
| 灰               | 0      | 220        | 0            |
| 飞灰              | 0      | 1.4        | 0            |

## 14.项目建设进度计划

### 14.1.项目建设实施措施

- 1) 制定详细的片区规划，确保本部工作落实到位。
- 2) 实行居民、商业工及汽车等多种用户同时发展，并制定其详细的计划。
- 3) 随着各种新技术、工艺的不断涌现，项目单位应组织专业人员进行学习培训了解国家燃气行业政策走向及掌握先进技术。
- 4) 各级政府和有关部门要加大城市燃气工程重要性、必要性的宣传，积极支持的建设，促进城市管道燃气市场成长和发展。
- 5) 政府应制定出一系列有利于城市燃气工程发展的政策。如新建居民小区应将燃气设施作为基础设施同步配套，否则不予审批。新建或改造道路如规划有燃气管道的，燃气管道应与道路及其它市政设施同时设计、同时施工。

### 14.2.项目建设实施计划

在城市总体规划的指导下，远近结合统筹安排分期实施。各阶段进度应结合城市专项规划、燃气事业发展能力来确定。

本规划分为近期、远，在现状建设的基础上段逐步实施确保次顺利实施。

#### 1) 近期实施计划

近期不断开发用户，持续完善城市天然气管网和自动化监测系统。

至 2025 年末，新建：

- 1 座门站：龙口综合站；
- 1 座调压站：鹤城调压站；
- 2 座 LNG 气化站：址山 LNG 气化站，双合 LNG 气化站；
- 管线：高压管线 6.3 公里，次高压管线 22.8 公里，中压管线 131.6

公里；

- 液化石油气储配站：搬迁 1 座
- 液化石油气瓶装供应站：新建 9 座，改建 6 座；
- 1 处燃气调度指挥中心。

表 14.2-1 近期规划主要项目实施进度表

| 项目                     | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 中压管线                   | —————  |        |        |        |        |
| 高压管线                   |        |        | —————  |        |        |
| 门站                     |        |        | —————  |        |        |
| 调压站                    |        |        | —————  |        |        |
| LNG 站                  |        | —————  |        |        |        |
| 液化石油气<br>瓶装供应站/<br>储配站 |        | —————  |        |        |        |
| 调度指挥中<br>心             |        |        | —————  |        |        |

## 2) 远期实施计划

至 2035 年末，新建：

- 1 座门站：共和门站；
- 1 座计量站：沙坪计量站
- 3 座调压站：古劳调压站，沙坪调压站，址山调压站（与址山 LNG 气化站合建）；
- 1 座 LNG 气化站：龙口综合站内新建一座合建站；
- 管线：高压管线 9.5 公里，次高压管线 36 公里，中压管线 127.1 公里。
- 液化石油气瓶装供应站：新建 6 座，改建 7 座。

表 14.2-2 远期规划主要项目实施进度表

| 项目             | 2027年 | 2029年 | 2031年 | 2032年 | 2035年 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 中压管线           | ————— |       |       |       |       |
| 高压管线           | ————— |       |       |       |       |
| 门站             |       |       |       | ————— |       |
| 调压站            |       | ————— |       |       |       |
| 计量站            | ————— |       |       |       |       |
| LNG站           | ————— |       |       |       |       |
| 液化石油气<br>瓶装供应站 | ————— |       |       |       |       |

## 15. 投资匡算

### 15.1. 匡算内容

#### 15.1.1. 匡算范围

专项规划投资匡算内容包括：管线工程、场站工程以及配套的综合信息管理系统等，建设项目总投资：近期为 56596 万元，远期为 62148 万元，总计约 118744 万元。

#### 15.1.2. 编制依据及方法

- 1、本估算工程量依据规划方案及统计工程量。
- 2、本估算套用建设部颁发的《全国市政工程投资估算指标》及近几年来类似工程造价指标。
- 3、主要材料价格根据现行市场价格计算，管材及设备价格根据询价计算。
- 4、其它费用的计取按国家计委和建设部的相关规定计算。

其它费用包括：建设单位管理费、土地征用费、生产人员培训费、办公及生产家具购置费、联合试运转费、建设工程监理费、场地准备费及临时设施费、劳动安全卫生评审费、招标代理服务费、环境影响评价费、工程保险费、地震地质评价费、勘察设计费、建设项目前期工程咨询费等。

#### 15.1.3. 资金筹措

项目资金暂按 70%考虑银行贷款，利率 5.40%，其余 30%由企业自筹。

#### 15.1.4. 投资匡算

表 15.1-1 专项规划投资匡算总表

| 编号 | 工程和费用名称 | 2025 年 | 2035 年 | 2025 年 | 2035 年 |
|----|---------|--------|--------|--------|--------|
|----|---------|--------|--------|--------|--------|



|    |                           | (工程量) | (工程量) |       |       |
|----|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 一  | 第一部分工程费用                  |       |       | 39944 | 44368 |
| 1  | 门站（座）                     | 1     | 1     | 1500  | 1500  |
| 2  | 调压站（座）                    | 1     | 3     | 500   | 1500  |
| 3  | 计量站                       | 0     | 1     | 0     | 400   |
| 4  | LNG气化站（座）                 | 2     | 1     | 2000  | 1000  |
| 5  | 液化石油气瓶装供应站/储配站（座）         | 16    | 13    | 1600  | 1300  |
| 6  | 燃气调度指挥中心                  | 1     | 0     | 1500  | 0     |
| 7  | 高压管网 DN200, 9.2MPa（公里）    | 0.2   | 0     | 50    | 0     |
| 8  | 高压管网 DN500, 4.0MPa（公里）    | 6.3   | 9.5   | 5040  | 7600  |
| 9  | 次高压管网 DN500, 1.6MPa（公里）   | 22.8  | 24.5  | 15960 | 17150 |
| 10 | 次高压管网 DN250, 1.6MPa（公里）   | 0     | 11.5  | 0     | 5750  |
| 11 | 新建中压干管 DN500, 0.4 MPa（公里） | 3.6   | 0     | 720   | 0     |
| 12 | 新建中压干管 De355, 0.4 MPa（公里） | 28.6  | 23.2  | 3718  | 3016  |
| 13 | 新建中压干管 De315, 0.4 MPa（公里） | 38.3  | 0.9   | 3830  | 90    |
| 14 | 新建中压干管 De250, 0.4 MPa（公里） | 4.2   | 0     | 273   | 0     |
| 15 | 新建中压干管 De200, 0.4 MPa（公里） | 47.7  | 52.2  | 2385  | 2610  |
| 16 | 新建中压干管 De160, 0.4 MPa（公里） | 9.2   | 42.8  | 368   | 1712  |
| 17 | 新建中压干管 De110, 0.4 MPa（公里） | 0     | 8     | 0     | 240   |
| 18 | 巡线、应急、维护及抢修（套）            | 1     | 1     | 500   | 500   |
| 二  | 第二部分其他费用                  |       |       | 9190  | 9586  |
| 1  | 征地暂估（亩）                   | 50    | 40    | 2000  | 1600  |
| 2  | 其他费用                      |       |       | 7190  | 7986  |
| 三  | 第三部分预备费                   |       |       | 4913  | 5395  |
| 四  | 建设投资                      |       |       | 54047 | 59350 |
| 五  | 建设期贷款利息                   |       |       | 927   | 1018  |
| 六  | 铺底流动资金                    |       |       | 1621  | 1780  |
| 七  | 建设项目总投资                   |       |       | 56596 | 62148 |

## 15.2. 效益分析

本项目实施后，将进一步体现出显著的社会效益、环境效益、节能效益和一定的经济效益。

### 1、社会效益

本项目实施后，对促进燃气工程更高起点的建设、更高水平的发展有着非常积极的作用。

本项目的实施，将进一步提高人民生活质量、减少疾病，完善基础设施，促进增加就业机会，同时在促进社会发展、增加国家税收等各方面，均有着良好的社会效益。

## 2、环境效益

本项目实施后，有利于改善环境质量特别是大气环境质量。据分析未来减少 SO<sub>2</sub> 排放量，减少 CO、NO<sub>x</sub> 有害气体排放量，减少了许多致癌物质如苯并芘等的排放。同时，由于管道输送天然气改善城市燃料结构，相应的减少了废气排放，避免了尘埃飞扬，环境效益十分显著。契合国家“十四五”规划目标，“推动能源清洁低碳安全高效利用。发展绿色建筑。开展绿色生活创建活动。降低碳排放强度，支持有条件的地方率先达到碳排放峰值，制定二〇三〇年前碳排放达峰行动方案。”

## 3、节能效益

由于天然气输送过程中所耗能源绝大部分为气源压能，仅少量辅以电能，因此其能耗很小。由于天然气燃烧完全，热效率高，使用过程中也相对地节约了热能，节能效益显著。

## 16. 规划的建设与管理

### 16.1. 燃气建设管理

#### 16.1.1. 总体要求

（一）城市燃气建设必须在城市总体规划、燃气发展规划和燃气专项规划的指导下，进行具体建设。

（二）严格实行燃气市场准入和特许经营制度，燃气供应企业必须经资质审查合格，并经市场监督管理部门登记注册方可从事经营活动。

（三）燃气项目建设按照市场运作的方式，实行准入制，招投标制和项目建设法人制。燃气项目建设管理应当坚持统筹规划、确保供应、安全第一、预防为主的原则。各行政主管部门应按各自的职能分工，加强横向联系，从规划、实施、验收运行各环节共同维护燃气行业的安全规范运行。

（四）燃气工程建设必须严格执行安全管理有关的法令、法规、规范和标准。燃气工程的设计、施工，应当由持有相应资质证书的设计、施工单位承担，并应符合国家有关技术标准和规范。项目严格按国家有关规范进行质量检查和验收，保证安全生产设计得以全面落实。

（五）提高燃气设施总体建设水平，积极采用成熟可靠的新技术、新材料、新设备，技术水平达到国内先进水平。

（六）运用科技手段建立燃气安全预警、预测监控体系，积极推广燃气管道及设施信息化管理技术，实现对燃气重点场站、线路敏感区域实时监控。

#### 16.1.2. 燃气企业职责要求

燃气企业须在法律法规、燃气发展规划和燃气专项规划指导下完

成以下工作：

1、负责按照有关主管部门的要求，组织开展燃气项目的详细规划、可行性研究、初步设计及施工图设计等项目前期工作。

2、拟定项目的建设计划，包括招标计划、进度计划、技术质量要求、投资计划和资金筹措计划等，经批准后，按计划负责工程建设的实施和管理。

3、按照当地招投标管理办法邀标或委托招标公司选择并确定有关工程建设的勘察与设计、设备供应、材料供应、施工安装、监理等单位，并作为业主与之签订合同和履行合同。

4、负责各阶段建设手续的报审，协调并办理与工程建设有关的各具体事项，如办理征地、施工许可等手续。

5、负责对项目每一阶段建设的建设质量、建设进度、建设费用等的确认，执行法人的各项义务。

6、负责已建成的燃气项目的运行管理、用户发展、售后服务、设施维护保养、保证安全、可靠、稳定地供应城市燃气。

7、各燃气经营企业应加强安全体系的构架、安全资金的投入、安全技术的保障、安全文化的贯穿。

## 16.2. 燃气行业的管理

国家对燃气经营实行许可证制度。燃气行业管理按照《城镇燃气管理条例》执行。

管道燃气行业实行特许经营制，管道燃气的特许经营制须按照建设部《市政公用事业特许经营管理办法》、《城镇燃气管理条例》、住建部《燃气经营许可管理办法》及《广东省燃气管理条例》来实施，燃气企业须在明晰的特许范围内合法建设和运营。

经政府授予管道燃气特许经营权的企业，其经营活动必须符合

合城市规划、燃气发展规划及燃气专项规划；以公平合理的价格确保用户获得优质服务和安全可靠的燃气供应。政府职能部门对燃气行业特许经营监管的内容主要包括：

1、按照城市总体规划、燃气发展规划及燃气专项规划的要求进行特许经营企业的燃气设施的开发与建设。

2、特许经营权终止后，企业要将全部燃气设施及产权移交给当地人民政府。

3、特许经营期间，未经政府或其授权部门批准，不得进行股权的转让。

4、将燃气业务与其它业务分离，经营的燃气业务不对其它经营活动承担关联责任，防止特许经营企业对与特许经营相关联的非自然垄断业务的垄断。

5、在特许经营期间，未经政府或其授权部门批准，不得将特许经营权转让、出租、质押给任何第三方。

6、特许经营期间，未经政府或其授权部门批准，不对外处分特许经营的燃气公用设施权属。

7、以安全生产为重点，按照现行的法律、法规要求规范特许经营企业行为，政府依法加强对特许经营企业的监管。

8、规范城市燃气设施投资市场，鼓励竞争。发挥政府宏观调控的职能，强化规划管理和燃气项目的审批制度，调节供需矛盾，实行总量控制。

9、建立以技术、质量、安全、价格为核心内容的监管体系，形成公平竞争、有序发展的市场经营环境。

### **16.3. 燃气价格管理**

燃气行业属于公用事业，是社会经济系统的一个重要组成部分，

其价格调整将影响全社会的物价指数，需要政府介入定价过程。行业的调价必须符合经济发展以及对物价水平控制的总体要求，并有利于资源节约、反映市场供需状况和资源稀缺程度。燃气价格管理重点监管燃气供应企业严格执行价格主管部门制定的燃气价格标准，不得擅自提高供气及相关服务的价格。

燃气定价机制须结合特许经营制度的推行，逐步建立从事前竞价和事后介入两方面来完善燃气价格的运行机制；完善价格结构，规范定价方法；建立合理的燃气价格差价体系，如季节差价、用量差价、时段差价，类别价格，促进燃气资源的合理配置。

职能部门在完善燃气价格机制的基础上加强成本监控，推进燃气产品和服务成本公开，实质性启动调价收支监管平台。强化对燃气成本费用和调价收入的监管，促进调价收入合理分配。

政府对燃气价格进行控制的主要内容有：

1、完善价格结构，要增加或进一步提高价格中环境资源占用成本，如燃气的自然资源价格或资源费，燃气使用过程中的污染成本，同时要体现清洁能源价值；

2、规范定价方法，从市场经济国家的经验来看，管制价格主要由准许成本和准许利润两部分构成。从完善成本构成来看，首先要将燃气行业建设成本纳入价格审定范围，其次，工资性成本需要得到价格管理部门的许可。从利润来看，要制定公正报酬率标准。

3、建立有利于高低峰平衡的燃气价格体系，如季节差价、用量差价、时段差价和可中断气价等，完善燃气采暖、燃煤（重油）锅炉替代以及可中断用户等用户的分类气价，促进燃气资源的合理配置，鼓励节约用气。

4、建立燃气公共产品对低收入家庭的价格优惠或补贴机制。

5、通过核定本区域燃气燃气管网输配费用，进一步理顺燃气各环节价格体系。降本增效，严格控制行业成本费用及产销差。

6、进一步提高价格制定的社会参与度。即首先由企业向行业主管部门提出价格调整申请和方案，经行业主管部门审核后提交物价及价格听证部门审议，这一审议必须以社会承受能力和社会公众反映为依据，最终确定价格调整方案。

#### **16.4. 建设用地和建设空间控制**

城镇燃气设施建设项目的建设用地应做好规划，归属于市政设施用地之中。进行新区建设、旧区改造，应当按照城乡规划和燃气发展规划配套建设燃气设施或者预留燃气设施建设用地。

对燃气发展规划范围内的燃气设施建设工程，城乡规划主管部门在依法核发选址意见书时，应当就燃气设施建设是否符合燃气发展规划征求燃气管理部门的意见；不需要核发选址意见书的，城乡规划主管部门在依法核发建设用地规划许可证或者乡村建设规划许可证时，应当就燃气设施建设是否符合燃气发展规划征求燃气管理部门的意见。

同时，城市建设中应有足够的城市燃气管道地下建设空间。加强统一管理，禁止重复建设，严格控制同种管道的频繁交叉敷设，严禁在设施安全距离内违章建设。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。在燃气设施保护范围内，禁止从事下列危及燃气设施安全的活动：

- 1、建设占压地下燃气管线的建筑物、构筑物或者其他设施；
- 2、进行爆破、取土等作业或者动用明火；
- 3、倾倒、排放腐蚀性物质；
- 4、放置易燃易爆危险物品或者种植深根植物；

## 5、其他危及燃气设施安全的活动。

在燃气设施保护范围内，有关单位从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动的，应当与燃气经营者共同制定燃气设施保护方案，并采取相应的安全保护措施。

## 16.5. 法制管理

主管部门应建立健全的燃气安全生产监督管理制度，建立全市燃气行政执法管理体系，依法履行有关燃气安全生产监督管理职责，做好燃气法律、法规和安全知识的宣传普及工作，提高全民对于燃气安全运行的法制意识。

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市燃气工程规划建设、运行管理、经营服务、安全保护、事故预防等方面的管理办法和条例，形成本市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，保障本市燃气基础设施的健康有序发展。

在完善的法律法规体系下，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核心内容的依法监管体系



## 17. 规划实施建议

### 1、市场的不确定性对输配系统及设施规模的影响

市场预测是燃气规划的依据，鹤山市现有用户类型中，工业用户用气占比高达总销售量的80%-90%，而工业企业及其产能受环保政策力度、经济环境、招商引资条件等影响较大。如果工业用气市场发展与规划预测量发生较大偏差时，会对规划用气量以及规划管网等设施产生较大影响。

### 2、上游气源情况的落实

上游江门市域管道气资源丰富，随着国家管网公司的成立，气源管网将逐步整合、优化，为确保区域公司气源的安全、可靠供应，建议进一步落实上游气源单位在江门市及鹤山市范围内的分输站/阀室位置、可下载量、可供压力等情况，保证输配系统及设施规模的合理性。

### 3、规划设施建设时序的调整

天然气供应设施的建设与市政道路建设或改造、用户开发情况、城市拓展方向等密切相关。建议主要设施的规划建设时序，可结合实际情况动态调整。

4、与上层各级国土空间规划紧密结合，将本规划中场站和管道规划在区级、控规层面落实，为新增规划场站和管道预留建设空间。

5、为保证当地城市燃气基础设施的顺利实施，应广泛宣传，提高认识，统一观念，重点加大规划的实施力度，加强科技水平、科技力量的发展，增强行业队伍技能和素质的培养，提高当地城市燃气管理运营水平。

6、加强与气源单位的沟通与合作，争取气源支持，加大气源保障力度，为当地经济社会发展提供坚实有力的基础。

7、在燃气市场发展过程中，要坚持节能管理，保证有限资源合理高效

利用。燃气供应企业应根据用户的实际用气现状，科学核算天然气的供应量，并督促用户降低能耗，合理用气。加大对社会的宣传力度，培养全民的节能意识。

8、从环境保护角度，鼓励城区使用清洁能源，限制燃煤、燃油、薪柴的使用。继续加大取缔小吨位燃煤锅炉和经营性燃煤炉灶的力度，对城区煤改气、油改气等项目给予政策扶持。

9、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，促进当地的燃气利用处于国内较为先进的水平。

10、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。

11、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。

12、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。