

江门市燃气发展规划 (2021-2035 年)

江门市燃气发展规划 (2021-2035年)

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由之路，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。

液化石油气作为天然气的必要补充，在一定时期内仍是城镇燃气的重要组成部分，在充分利用其市场化程度高的特点的同时，对液化石油气资源进行优化整合，实行高效、安全管理，对于保证城镇燃气健康、平稳发展具有重要意义。

天然气在我国一次能源消费中的比重逐年上升，根据国家发展改革委《天然气发展“十三五”规划》和国家发展改革委《加快推进天然气利用的意见》总体要求，到 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。根据国家发展改革委《关于发展天然气分布式能源的指导意见》要求，到 2020 年，在全国规模以上城市推广使用分布式能源系统，装机规模达到 5000 万千瓦，初步实现分布式能源装备产业化。

《江门市能源发展“十四五”规划》中提到，优化能源供应布局 and 结构，构建以清洁低碳为主导的能源供应体系，提升能源系统

供应安全保障能力。深入推进能源领域体制改革，逐步理顺能源价格机制，调动市场主体积极性。持续优化能源营商环境，强化能源行业 and 市场监管，提高能源治理效能。积极贯彻“全省一张网”，加快完善天然气输配系统。

在江门市天然气发展“十三五”期末，江门市燃气行业取得了快速发展，2020年天然气销售量达16.90亿立方米，其中城镇燃气用气量9.66亿立方米；管道天然气居民用户约32.2万户，用户数量较上年同期的28.6万户增加12.6%。

虽然江门市天然气的发展迅速，但也存在着一些问题：

- （1）地区发展不均衡；
- （2）仅建立中压一级压力级制，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；
- （4）应急储备保障能力薄弱。

时值《江门市燃气发展规划（2012-2020）》期末，在新一轮燃气大发展背景下，对江门市燃气行业发展战略、发展方向都需要有新的思考，因此《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》应运而生。

新一轮江门市燃气发展规划的编制力争以一种高层次、新视角、重衔接的思路去描绘江门市燃气行业未来的发展蓝图，主要表现在如下几方面：

——调整能源结构。《江门市能源发展“十四五”规划》提出“预计到2025年，全市一次能源消费结构煤炭、石油、天然气及其他为46.7%：10.8%：32.0%：10.5%”。

——完善基础设施空间布局。目前江门市仅为中压一级压力级制，用气可靠性低，中压管网互联互通性较差，场站建设相对滞后。

因此需要对燃气基础设施合理规划，统筹布局，建立高压-次高压-中压输配系统。

——规划应急储备方案。目前江门市天然气储备能力为 $1067.34 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，其中已建应急调峰站 10 座（含与门站合建的江海综合站），LNG 总罐容为 3280 立方米，折合天然气 $177.12 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，约为 2020 年全市日均用气量的 66.9%。根据《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》“到 2020 年城镇燃气企业要形成不低于其年用气量 5% 的储气能力；县级以上地方人民政府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”。由此可知江门市目前具有的储气设施保障能力较弱，故亟需制定近远期应急储备方案，以保障江门市燃气用户的可靠用气。

——扩大天然气利用规模。实现江门市所有镇街天然气管网全覆盖，试点天然气城中村入户工程，提高偏远地区天然气通达能力。强化商业用气指引。坚持通过“以气定改”“合同管理”的方式，加快推进“煤改气”“油改气”。加快发展天然气热电联产及分布式能源项目。

——推进燃气设施智慧管理。通过“互联网+燃气”技术，实现燃气设施同一平台监管、风险预警、安全应急措施于一体。

目 录

前 言.....	II
第一部分 总 论.....	1
第 1 章 编制概况.....	1
1.1 规划背景.....	1
1.2 指导思想.....	7
1.3 规划原则.....	7
1.4 规划依据.....	8
1.5 规划范围.....	12
1.6 规划期限.....	12
1.7 发展目标.....	12
第 2 章 江门市城市概况.....	17
2.1 自然概况.....	17
2.2 人口现状.....	19
2.3 社会及经济发展状况.....	19
2.4 城市建设及环境状况.....	23
第 3 章 江门市燃气行业发展现状.....	27
3.1 城镇燃气发展现状.....	27
3.2 上一版规划执行情况.....	38
3.3 存在的不足.....	43
第二部分 液化石油气篇.....	48
第 4 章 液化石油气行业发展前景.....	48
4.1 发展背景.....	48

4.2	发展趋势.....	51
第 5 章	液化石油气供需平衡分析.....	53
5.1	江门市液化石油气市场概况.....	53
5.2	需求预测.....	53
5.3	气源供应规划.....	55
第 6 章	液化石油气供应站规划.....	57
6.1	液化石油气储配站规划.....	57
6.2	液化石油气瓶装供应站规划.....	61
第三部分	天然气篇.....	63
第 7 章	江门市天然气行业发展前景.....	63
7.1	天然气行业跨越式发展.....	63
7.2	交通燃料行业调整发展方向.....	65
第 8 章	江门市天然气行业发展建议.....	69
8.1	天然气产业链分析.....	69
8.2	天然气政策导向分析.....	70
8.3	天然气发展建议.....	75
8.4	天然气价格体系建议.....	80
第 9 章	天然气发展规划.....	84
9.1	市场用气量分析.....	84
9.2	气源规划.....	108
9.3	储气调峰规划.....	117
9.4	应急储备规划.....	122
9.5	江门广海湾 LNG 项目.....	127
9.6	输配系统规划.....	129

9.7	中压干管互联互通规划.....	132
9.8	场站空间布局.....	133
第 10 章	车船加气（注）站发展规划.....	142
10.1	天然气汽车加气站发展规划.....	142
10.2	船舶加注站发展规划.....	148
第 11 章	天然气实施计划.....	154
11.1	工程实施计划.....	154
11.2	高（次高）压管道系统.....	154
11.3	站场.....	155
11.4	车船加气站.....	159
第 12 章	保障措施.....	160
12.1	政策保障措施.....	160
12.2	技术保障措施.....	161
第 13 章	环境影响评价及减缓措施.....	162
13.1	评估标准与方法.....	162
13.2	评价范围与环境目标和评价指标.....	162
13.3	生产过程中的主要污染物.....	163
13.4	评价结论及建议.....	163
13.5	环境影响减缓措施.....	165
第 14 章	节能减排.....	173
14.1	遵循的主要法律法规及标准规范.....	173
14.2	生产能耗.....	173
14.3	节能措施.....	173
14.4	节能效益.....	174

第 15 章 投资匡算.....	177
15.1 投资匡算范围.....	177
15.2 编制依据.....	177
15.3 投资匡算方法.....	179
15.4 建设项目总投资匡算表.....	179
第四部分 燃气安全管理与智慧燃气.....	182
第 16 章 安全管理.....	182
16.1 城市燃气特点及其安全规划的重要性.....	182
16.2 气源安全规划.....	183
16.3 天然气储气调峰、应急储备安全规划.....	183
16.4 燃气设施安全保护范围.....	185
16.5 燃气工程质量.....	187
16.6 供气安全.....	187
16.7 用气安全.....	188
16.8 液化石油气设施安全管理.....	188
16.9 燃气事故应急预案.....	192
16.10 燃气行业安全管理的主要措施.....	196
第 17 章 智慧燃气平台建设.....	200
17.1 概述.....	200
17.2 设计原则.....	201
17.3 系统概述.....	202
17.4 SCADA 系统.....	205
17.5 燃气安全网络监控系统.....	210
17.6 燃气企业信息化管理能力与科技创新能力提升.....	211

附 图：

- 1) 应急调峰站典型平面布置图；
- 2) 城市门站典型平面布置图；
- 3) 调压站典型平面布置图；
- 4) II类液化石油气瓶装供应站典型平面布置图；
- 5) I类液化石油气瓶装供应站典型平面布置图。

第一部分 总 论

第 1 章 编制概况

1.1 规划背景

时值《江门市燃气发展规划（2012-2020）》期末，江门市燃气行业取得了快速发展，2020 年全市天然气消费量约 16.90 亿立方米，较上年天然气供气总量 13.36 亿方增长了 26.5%，其中投运的粤电新会发电厂天然气热电联产工程项目、华电蓬江江沙分布式能源站项目、中电江门高新区天然气分布式能源站项目的天然气消耗量合计约 7.24 亿立方米；城镇燃气天然气销售量约 9.66 亿立方米，较 2019 年增长 25.8%，覆盖居民天然气用气户数 32.2 万户。液化石油气供气量达 12.86 万吨，液化石油气用户约 100 万户。

近几年国家密集出台了多项天然气相关政策，旨在加快天然气利用，归纳起来有如下三大方面：

（一）扩大天然气利用政策体系进一步完善

中共中央、国务院于 2019 年 2 月印发了《粤港澳大湾区发展规划纲要》，要求建设能源安全保障体系。一是要优化能源供应结构：大力推进能源供给侧结构性改革，优化粤港澳大湾区能源结构和布局，建设清洁、低碳、安全、高效的能源供给体系；大力发展绿色低碳能源，加快天然气和可再生能源利用，有序开发风能资源，因地制宜发展太阳能光伏发电、生物质能，安全高效发展核电，大力推进煤炭清洁高效利用，控制煤炭消费总量，不断提高清洁能源比

重。二是要强化能源储运体系：加强周边区域向大湾区以及大湾区城市间送电通道等主干电网建设，完善城镇输配电网络，提高电网输电能力和抗风险能力；加快推进珠三角大型石油储备基地建设，统筹推进新建液化天然气（LNG）接收站和扩大已建 LNG 接收站储转能力，依托国家骨干天然气管线布局建设配套支线，扩大油气管道覆盖面，提高油气储备和供应能力；推进广州、珠海等国家煤炭储备基地建设，建成煤炭接收与中转储备梯级系统；研究完善广东对香港、澳门输电网络、供气管道，确保香港、澳门能源供应安全和稳定。

国家发展改革委于 2016 年底印发的《天然气发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2743 号）中提出了更为明确的要求：天然气在一次能源中的比重由 2016 年的 6.4% 提高到 2020 年的 10%，远期 2035 年达到 15%。该规划为天然气的上中下游发展指明了发展方向：上游加大勘探开发和国内资源供给，中游加快天然气管网建设和储气设施建设，下游培育天然气市场和促进高效利用。

2017 年国家发展改革委、科技部、工业和信息化部等 13 部委联合发布《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217 号），其中指明天然气发展的四大方向：城镇燃气、天然气发电、工业燃料及交通燃料。在《加快推进天然气利用的意见》中提出了三个与江门燃气发展联系十分紧密的内容：其一，在城镇燃气工程中提出“打通天然气利用‘最后一公里’”的发展方向，开展天然气下乡试点；其二，在实施天然气发电工程中提出“大力发展天然气分布式能源”的发展方向，在能源负荷中心、商业中心、学校、医院等

地方推广天然气分布式能源示范项目；其三，在实施交通燃料升级工程中提出“加快天然气车船发展”的发展方向，推进船用 LNG 加注站建设，加快完善船用 LNG 加注站（码头）布局规划。

（二）输配价格监管政策进一步明确

2016 年 8 月，国家发展改革委出台《关于加强地方天然气管网输配价格监管降低企业用气成本的通知》，要求各地减少供气环节，降低用户用气成本；10 月，国家发展改革委出台《天然气管道运输价格管理办法（试行）》和《天然气管道运输定价成本监审办法（试行）》，建立起管道运输价格监管体系。

2017 年 5 月中共中央、国务院出台《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，该文件中八项重点任务中有两项与输配价格相关：一是在深化下游竞争性环节改革，提升优质油气产品生产供应能力中提到“加大天然气下游市场开发培育力度，促进天然气配售环节公平竞争”；二是在改革油气产品定价机制，有效释放竞争性环节市场活力中提到“推进非居民用气价格市场化，进一步完善居民用气定价机制”。

根据《中共中央国务院关于推进价格机制改革的若干意见》（中发〔2015〕28 号）等有关规定，按照“管住中间、放开两头”的总体思路，为加强城镇燃气配送环节价格监管，促进天然气行业健康发展，国家发展改革委于 2017 年 6 月制定发布了《关于加强配气价格监管的指导意见》，进一步指导地方加强配气价格监管，降低偏高的配气价格。

2017 年 8 月国家发展改革委发布《关于降低非居民用天然气基

准门站价格的通知》，决定将非居民用气基准门站价格每立方米下调0.1元，自2017年9月1日起实施。而后，各省市相继出台降低非居民用户门站价格的通知。

党的十八大以来，按照“管住中间，放开两头”的思路，天然气价格改革取得重大进展。海上气、液化天然气、页岩气、煤层气、煤制气，以及直供用户用气、储气设施购销气和进入交易中心公开交易的天然气价格已完全由市场形成，其余非居民用气价格也基本理顺，建立了以基准门站价格为基础上浮20%、下浮不限的弹性价格机制。上述气量合计已占国内消费总量的80%以上，但居民用气价格改革相对滞后，居民气价偏低的矛盾越来越突出，主要体现在：“价格倒挂，不能反映成本”、“最高门站价格管理的居民用气价格体制缺乏弹性，不利于资源配置”、“实践中居民用气数量存在争议，不利于监管”。

基于上述背景，国家发展改革委于2018年5月25日发布了《国家发展改革委关于理顺居民用气门站价格的通知》（发改价格规〔2018〕794号），此次居民用气门站价格方案的主要内容有：一是将居民用气由最高门站价格管理改为基准门站价格管理，价格水平按非居民用气基准门站价格水平安排，供需双方可以基准门站价格为基础，在上浮20%、下浮不限的范围内协商确定具体门站价格，实现与非居民用气价格机制衔接。二是充分利用弹性价格机制，推行季节性差价政策，鼓励市场化交易。三是合理疏导终端销售价格，从紧安排调价幅度。四是对低收入群体等给予适当补贴，保障基本民生。

（三）环境污染防治政策进一步加强

2013年国务院发布《大气污染防治行动计划》提出“经过五年努力，全国空气质量总体改善，重污染天气较大幅度减少；京津冀、长三角、珠三角等区域空气质量明显好转。力争再用五年或更长时间，逐步消除重污染天气，全国空气质量明显改善。”

2016年修订实施的《大气污染防治法》，其中第二条提出“防治大气污染，应当以改善大气环境质量为目标，坚持源头治理，规划先行，转变经济发展方式，优化产业结构和布局，调整能源结构。防治大气污染，应当加强对燃煤、工业、机动车船等大气污染的综合防治，推行区域大气污染联合防治。”

2016年国务院发布《“十三五”生态环境保护规划》其中提出：“大力推动珠三角区域率先实现大气环境质量基本达标。加快区域内产业转型升级，调整和优化能源结构，工业园区与产业聚集区实施集中供热，有条件地发展大型燃气供热锅炉，“十三五”期间，珠三角区域煤炭消费总量下降10%左右。重点推进石化、化工、油品储运销、汽车制造、船舶制造（维修）、集装箱制造、印刷、家具制造、制鞋等行业开展挥发性有机物综合整治。到2020年，实现珠三角区域大气环境质量基本达标，基本消除重度及以上污染天气。”

2016年工业和信息化部发布《工业绿色发展规划（2016-2020年）》，其中提出在“重点区域清洁生产水平提升行动。在京津冀、长三角、珠三角等重点区域实施大气污染重点行业清洁生产水平提升行动。”

《广东省人民政府关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）〉的通知》（粤府〔2018〕128号）要求珠三角地区禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉；将VOCs省级、市级重点监管企业纳入清洁生产审核范围，重点推进钢铁、建材、化工、石化、有色金属等行业开展清洁生产审核；在扩大天然气供应规模方面要求2020年年底前天然气主干管网通达各地级及以上市，珠三角地区天然气管网通达有用气需求的工业园区及重点工业行业企业，加快储气设施建设，天然气供应能力增至500亿立方米；按供热需求发展天然气热电联产和分布式能源，有序发展天然气调峰电站等可中断用户；新增天然气优先用于保障民生用气。加快新能源汽车推广应用方面，对公交车，出租车，网约车，泥头车，市政、通勤、物流等车辆采用新能源汽车的时限和比例也作了要求。

2019年江门市出台《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，认真落实国家和广东省对打赢蓝天保卫战的部署要求，推动全市环境空气质量持续改善，推动美丽江门建设。与燃气行业相关的主要措施包括：产业结构升级方面制定实施准入清单，排查整治“散乱污”工业企业，严控高污染高排放行业产能，清理退出重点区域污染企业，深化重点行业企业清洁生产，开展园区环保集中整治、实施工业园循环化改造，大力培育绿色环保产业；优化能源结构方面控制煤炭消费总量，提高清洁能源供给能力，加快燃煤工业锅炉替代及清洁改造；调整交通运

输结构上，加快新能源汽车推广应用；深化工业污染源治理方面，继续推进工业锅炉污染综合治理，开展工业炉窑专项治理；加强移动源治理方面，加强柴油车和船舶排放管理。

综上，在国家大力推进天然气发展的背景下，环保政策进一步加强的驱动下，江门市燃气发展必将迎来新一轮跨越式发展机遇，因而合理规划江门市燃气行业发展方向，正确引导燃气行业协调持续发展显得尤为重要。

1.2 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧密结合粤港澳大湾区建设和“一核一带一区”新格局，突出目标导向、问题导向和能源体制改革，以供给侧结构性改革为主线，以改革开放为动力，着力转变能源生产和消费模式，优化能源供应布局 and 结构，完善能源储运输配体系，加强能源运行调节管理，全面提高能源供应保障能力；按照“一核驱动，四带联动”的发展思路规划布局产业集群建设。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科学利用，产业上中下游协调发展，天然气在一次能源消费中的占比显著提升，应急储备能力大幅提升。创新监管模式，引导瓶装液化气行业的有序健康发展。在《江门市城市总体规划(2017-2035年)》（送审成果）的要求下，加大天然气利用，促进天然气和液化石油气全面协调发展。

1.3 规划原则

——以点入面、全面统筹。立足江门市本地燃气行业发展规划为重点，深度融入全省天然气“一张网”规划，全面统筹江门市高

压管网与全省高压管网互联互通，城镇燃气输配系统与周边地市互联互通，开展前期工作的江门广海湾 LNG 项目规划外输管线接入全省高压管网，实现全省气源及储气设备统筹规划，互联互通。

——**全面推进、重点突出**。全面推进江门市燃气发展，积极拓展天然气各类用户，以燃料清洁替代和新兴市场开拓为主要抓手，以“煤改气”、城镇老旧小区改造为契机，重点突出发展工业煤改气用户、热电联产用户及天然气车（船）用户。

——**城乡协调、持续发展**。重视燃气城乡统筹协调发展，全面实现镇镇通天然气，打通天然气利用“最后一公里”，推进城中村天然气入户、村级工业园天然气管道覆盖工程，积极理顺输配环节价格，确保终端用户获得实惠，整个燃气行业协调持续发展。

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

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

——**近远结合、滚动实施**。积极开展规划近远期燃气发展研究，做到与国家、地方相关政策规划同步，以五年为一周期滚动实施规划目标，制订规划周期评价，动态微调，保障规划具有可操作性。

1.4 规划依据

1、法律法规

- 1) 《中华人民共和国城乡规划法》2007 年 10 月
- 2) 《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号）
- 3) 《国家能源局关于印发<石油天然气规划管理办法>（2019 年修订）的通知》国能发油气〔2019〕11 号
- 4) 国家发展改革委《天然气利用政策》（发展改革委令第 15 号）
- 5) 《广东省燃气管理条例》（2010 修订）
- 6) 《江门市燃气管道设施保护办法》（江府〔2020〕27 号）

2、文件资料

- 1) 中共中央、国务院《粤港澳大湾区发展规划纲要》
- 2) 《国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（国办发〔2020〕23 号）
- 3) 国家发展改革委等 5 部委《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567 号）
- 4) 国务院办公厅《关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7 号）
- 5) 国家发展改革委、国家能源局《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）
- 6) 国家发展改革委等 13 部委《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217 号）
- 7) 国家发展改革委《天然气发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2743 号）
- 8) 国家发展改革委、财政部、住房城乡建设部、国家能源局《关于

- 发展天然气分布式能源的指导意见》（发改能源〔2011〕2196 号）
- 9) 广东省人民政府《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》（粤府办〔2021〕12 号）
 - 10) 《广东省交通厅、广东省发展和改革委员会、广东省能源局关于印发<广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035 年）>的通知》（粤交规〔2020〕74 号）
 - 11) 《广东省生态环境厅等 8 部门关于印发<广东省柴油货车污染治理攻坚战实施方案>的通知》（粤环发〔2019〕6 号）
 - 12) 广东省人民政府《关于广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府〔2018〕119 号）
 - 13) 《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
 - 14) 《江门市城市总体规划（2017-2035 年）》（送审成果）
 - 15) 《江门市能源发展“十四五”规划》
 - 16) 《江门市能源发展“十四五”规划前期研究报告》
 - 17) 《江门市天然气发展利用三年行动计划（2021-2023 年）》（江府办〔2021〕13 号）
 - 18) 《江门市人口发展规划（2020-2035 年）》
 - 19) 《江门市柴油货车污染治理攻坚战工作目标和重点任务分工方案》
 - 20) 《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》
 - 21) 《江门市现代物流业发展规划》（2019-2025）
 - 22) 《江门市环境空气质量限期达标规划（2018-2020 年）》

- 23) 《江门市综合交通一体化规划（2018-2035）》
- 24) 《江门市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》2016
- 25) 《江门市消防工作“十三五”规划》
- 26) 《江门市生态环保“十三五”规划》
- 27) 《江门市综合交通运输体系发展“十三五”规划》
- 28) 《江门市综合交通运输体系“十三五”规划中期调整报告》
- 29) 《江门市第七次全国人口普查公报》
- 30) 《江门统计年鉴—2020》
- 31) 《2020年江门市国民经济和社会发展统计公报》

3、现行主要规范和及技术标准

- 1) 《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015
- 2) 《燃气工程项目规范》GB 55009-2021
- 3) 《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB 50028-2006
- 4) 《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015
- 5) 《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015
- 6) 《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2004
- 7) 《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012
- 8) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016
- 9) 《城镇液化天然气（LNG）气化供气装置》GB/T 38530-2020
- 10) 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021
- 11) 《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》NB/T 1001-2011
- 12) 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33-2005
- 13) 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51-2016

1.5 规划范围

江门市国土空间规划按地域范围分为市域、市辖区、中心城区 3 个空间层次。其中市域规划范围包括市级行政辖区内全部陆域；市辖区规划范围包括蓬江、江海、新会行政辖区，陆域面积 1738.85 平方公里；中心城区规划范围包括蓬江、江海、新会会城街道行政辖区，陆域面积 580.57 平方公里。

本次规划编制为市域，江门市市域燃气规划界定：

天然气规划范围：天然气接收门站至高/次高-中压调压站间输配系统，天然气中压输配系统规划由江门市区、县级燃气专项规划负责规划；用气负荷预测包含城镇燃气用气量、热电联产项目、分布式能源站项目的用气量、天然气船舶用气量。

液化石油气规划范围：液化石油气储配站与瓶装供应站规划。

1.6 规划期限

根据《江门市城市总体规划（2017-2035 年）》（送审成果）对规划期限的要求，本规划的规划期限确定为 2021-2035 年，本规划期限在总规近远期划分的基础上，增加规划中期，规划期限划分如下：

近期：2021-2025 年

中期：2026-2030 年

远期：2031-2035 年

1.7 发展目标

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 32%，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。

——应急保障能力初步形成：规划新建广海湾 LNG 项目首期 110 万立方米储罐，形成以省天然气管网二期珠海 LNG 项目、粤西天然气主干管网、中海油管道气为基础气源的供气能力；开展广海湾 LNG 项目二期前期研究工作；完成广海湾 LNG 项目与粤西天然气主干管网连通。

——基础设施建设初具规划，输配系统基本成型。改造门站 2 座，新建门站 7 座、调压站 14 座，建成高（次高）压管道 248.1km，中压管网逐步提高供气安全性。

——规划新建船舶 LNG 加注站 1 座。

——智慧燃气系统试点应用。初步建立智慧燃气系统框架，管网场站先一步进行试点。

——液化石油气储备设施优化完善，完成古井气站扩建。

规划到 2030 年，天然气实现全面发展：

——天然气全面发展。天然气全面覆盖江门市绝大部分有用气需求的区域。

——供气能力多层次保障：形成以省天然气管网二期珠海 LNG 项目、粤西天然气主干管网、珠中江区域天然气主干管网、中海油管道气为基础气源的供气能力，广海湾 LNG 项目为补充应急气源的供气能力。

——应急保障能力进一步巩固：完成广海湾 LNG 项目二期建设工作。

——基础设施建设进一步完善。改造门站 1 座，迁建门站 1 座，新建门站 3 座、调压站 9 座、高（次高）压管道 274km，三区四市中压管网互联互通。

——规划新建船舶 LNG 加注站 1 座。

——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。

——液化石油气设施初步整合。

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 7 座、高（次高）压管道 175km，三区四市中压管网互联互通进一步加强。

——规划新建船舶 LNG 加注站 1 座。

——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。

慧燃气系统。

——液化石油气设施进一步整合。

表 1 主要规划指标

序号	项 目	单位	指标				备注
			现状 2020年	近期 2025年	中期 2030年	远期 2035年	
一	天然气供气规模						预期性
1	年供气量	10 ⁸ m ³ /a	9.66	22.7	28.6	34.2	不含燃气发电及船用
2	高峰日供气量	10 ⁴ m ³ /d	-	793	1003	1205	
3	管道天然气气化率	%	33.33	65	70	75	城镇居民气化率
		%	23.5	46.7	51.4	57.3	常住人口气化率
二	液化石油气供气规模						预期性
1	年供气量	10 ⁴ t/a	12.86	14.15	14.47	14.89	
2	液化石油气气化率	%	72.9	52.3	47.6	41.7	常住人口气化率
三	基础设施						预期性
1	天然气门站	座	4	11	14	14	
2	应急调峰站	座	10	15	24	26	含综合站合建项目
3	LNG 储备库	座	0	1	1	1	
4	调压站	座	0	14	23	30	
5	汽车加气站	座	6	5	5	5	
6	船舶加注站	座	0	1	2	3	
7	高压管道	km	5	159.1	255.1	255.1	
8	次高压管道	km	35	89	267	442	
9	新增天然气场站用地 ¹	亩		189.1	272.7	20.8	含抢险维修调度中心
10	智慧燃气平台	套		1	1		

¹ 不含广海湾 LNG 储备库用地

第 2 章 江门市城市概况

2.1 自然概况

（一）位置境域

大江门户，南海明珠——江门市，位于广东省中南部，珠江三角洲西岸城市中心，是粤港澳大湾区重要节点城市。东部与佛山市顺德区、中山市、珠海市斗门区相邻，西部与阳江市阳东区、阳春市接壤，北部与云浮市新兴县、佛山市高明区和南海区相连，南部濒临南海，毗邻港澳。属珠江三角洲城市群、珠中江经济圈。

全市陆地面积 9535 平方公里、海域面积 4880.47 平方公里；大陆海岸线长 414.8 千米，约占全省 1/10；海岛岸线长约 400 千米，约占全省 1/6。范围在北纬 $21^{\circ}27'$ - $22^{\circ}51'$ ，东经 $111^{\circ}59'$ - $113^{\circ}15'$ 之间。东自新会区大鳌尾，西至恩平市那吉镇蛤坑尾，相距 130.68 千米；南自台山市川岛镇围夹岛，北至鹤山市古劳镇丽水，相距 142.2 千米。

全市共有大小海岛 561 个，数量居全省第二，海岛总面积 249.941 平方千米。其中，有居民海岛 6 个，无居民海岛 555 个；面积大于 500 平方米的海岛 130 个，面积大于 1 平方千米的海岛 9 个。

（二）地质地貌

江门市地貌特征为北低西高，以低山丘陵为主；西南部及东南部较低，以河谷冲积平原和少数丘陵为主，地面标高在 5~40 米之间。全市山地丘陵面积达 4400 多平方千米，占土地总面积 46.8%。境内海拔 500 米以上山地约占总面积 1.77%。800 米以上山脉有 9 座，

多为东北—西南走向。全市最高山为西北部的天露山，海拔 1250 米。北部的婆髻顶、皂幕山，东部的镬盖尖和南部的笠帽山、凉帽顶，均山势陡峻，岩石嶙峋，“V”形谷发育。东南沿海的古兜山主峰海拔 986 米，俯瞰南海，气势雄伟。全市河流冲积平原及三角洲平原面积 4880 多平方千米，占总面积 51.90%，现多为良田。

江门市境内地层有震旦纪、寒武纪、奥陶纪、石炭纪、二迭纪、三迭纪、侏罗纪、白垩纪、下第三纪及第四纪等地质年代的地层，尤以第四纪地层分布最广。侵入岩形成期次有加里东期、加里东-海西期、印支期、燕山期，尤以燕山期最为发育，规模最大。境内岩浆岩分布广泛，构造比较发育，构造单元属“东南低洼区”。地质构造以新华夏构造体系为主，大的断裂带有北东向的恩苍大断裂和金鹤大断裂。

（三）气候

江门市属亚热带季风气候。冬季盛行东北季风，夏季是西南季风，春秋为转换季节。冬短夏长，气候宜人，雨量丰沛，光照充足。年均气温 23.0℃，年降雨量 2424.4mm 左右，无霜期在 360 天以上，全年无雪。区域气候分为山地温凉区，丘陵温暖区，沿海温热带三级。

江门市有海洋季风的调节，气候温和多雨，冬夏分明。太阳辐射较强，有丰富的热力资源。每年大于 10℃的积温在 8000℃以上，大于 15℃的积温也超过 6000℃。每年 3 月上旬日平均气温可以稳定在 12℃以上。气温年际变化不大。气温具有明显的季节性变化，最冷月（一月）与最热月（七月）相差 14℃-15℃。每年 3 月底至 4 月

初，有南方暖湿气流加强并向北推进，气温明显回升，7月达到最高值。11月开始，北方寒冷干燥的冷空气不断南侵，本地受冷高压脊控制，气温显著下降。

（四）水文

江门市河流属珠江水系和粤西沿海诸河两大水系，全市集水面积超过 100 平方千米的河流共 26 条。境内河流纵横交错，除过境河西江外，其中 4 条直接入海。西江在西海水道断面通过的多年平均输沙量 4180 万吨。潭江多年平均含沙量为每立方米 0.11 公斤。其他河流多年平均含沙量每立方米 0.10-0.25 公斤之间。多属少沙河流。境内海岸带受海洋潮汐影响。在江河入海水域，呈现江水、海水互相顶托。每当雨季，洪潮混杂，水位多变。若遇台风掠境，往往产生暴潮。

2.2 人口现状

2020 年末全市常住人口 480.41 万人，其中城镇人口 324.49 万人，占常住人口的比重（常住人口城镇化率）为 67.63%，比上年提高 0.9 个百分点；乡村人口 155.32 万人，占常住人口的 32.37%。年末人口密度 496 人/平方公里，比上年提高 9 人/平方公里；年末公安户籍人口 401.59 万人。

2.3 社会及经济发展状况²

（一）综合

2020 年江门实现地区生产总值 3200.95 亿元，比上年增长 2.2%。其中，第一产业增加值 274.48 亿元，增长 3.2%；第二产业

²数据摘录自《2020 年江门市国民经济和社会发展统计公报》

增加值 1333.23 亿元，增长 2.3%；第三产业增加值 1593.24 亿元，增长 1.9%。三次产业结构比重为 8.6：41.6：49.8。

（二）工业和建筑业

全年规模以上工业增加值比上年增长 2.3%。分注册类型看，国有及国有控股企业增长 4.8%，外商及港澳台投资企业增长 0.3%，股份制企业增长 4.4%，集体企业下降 33.8%。分轻重工业看，轻工业下降 2.0%，重工业增长 6.0%。分企业规模看，大型企业增长 0.2%，中型企业增长 5.8%，小型企业增长 2.0%，微型企业增长 2.8%。

规模以上先进制造业增加值比上年增长 2.9%，占规模以上工业增加值的比重为 39.4%。其中，高端电子信息制造业增长 11.7%，先进装备制造业增长 0.3%，石油化工产业下降 18.6%，先进轻纺制造业下降 0.4%，新材料制造业增长 24.4%，生物医药及高性能医疗器械增长 4.9%。

规模以上高技术制造业增加值比上年增长 11.6%，占规模以上工业增加值的比重为 11.8%，比上年提高 0.8 个百分点。其中，电子及通信设备制造业增长 12.6%，计算机及办公设备制造业下降 10.4%，医药制造业与上年持平，医疗仪器设备及仪器仪表制造业增长 53.7%。

规模以上优势传统产业增加值比上年下降 0.6%。其中，纺织服装业增长 0.5%，食品饮料业增长 4.2%，家具制造业下降 14.8%，建筑材料业下降 1.4%，金属制品业下降 8.2%，家用电力器具制造业增长 5.8%。

六大高耗能行业增加值比上年增长 2.3%，其中，电力、热力生

产和供应业增长 2.8%，石油、煤炭及其他燃料加工业增长 17.0%，化学原料和化学制品制造业下降 18.3%，有色金属冶炼及压延加工业增长 34.1%，黑色金属冶炼及压延加工业增长 454.6%，非金属矿物制品业增长 0.4%。

规模以上工业企业资产负债率 57.74%，流动资产周转率 1.81 次，成本费用利润率 5.5%，产品销售率 96.67%，全员劳动生产率 23.21 万元/人。实现利润总额 220.07 亿元，同比下降 2.8%。企业亏损额 24.6 亿元，比上年增长 39%。企业亏损面 21.0%，比上年上升 3.84 个百分点。全年规模以上工业企业每百元营业收入中的营业成本为 83.07 元，比上年上升 0.09 元。

（三）交通和旅游

2020 年年末公路通车里程 9767 公里，其中高速公路 593 公里，一级公路 956 公里。公路密度 103 公里/百平方公里。年末机动车拥有量 239.33 万辆，比上年末增长 3.7%，其中，民用汽车保有量 96.25 万辆，增长 9.1%，其中轿车 60.52 万辆，增长 9.7%；摩托车保有量 142.40 万辆，增长 0.3%；挂车 6853 辆，增长 26.7%。年末拥有民用运输机动船 364 艘，比上年末增加 14 艘。

全年水陆货运量 17921 万吨，比上年下降 3.2%；货运周转量 158.20 亿吨公里，下降 5.5%。水陆客运量 5127 万人，下降 42.6%；客运周转量 33.12 亿人公里，下降 43.3%。港口货物吞吐量 10698 万吨，增长 56.6%。全年邮政业务总量 30.67 亿元（2010 年不变价），可比增长 24.0%；通信业务总量 389.09 亿元（2015 年不变价），可比增长 19.1%。年末移动电话用户 740.33 万户，比上年下降 14.4%。

（四）人民生活

2020年江门居民收入稳步增长，全年江门居民人均可支配收入33667元，比上年增长4.2%，扣除价格因素实际增长1.1%。

全年城镇居民人均可支配收入39923元，比上年增长3.4%。其中，工资性收入27975元，占全部可支配收入的70.1%。

全年农村居民人均可支配收入21129元，比上年增长6.3%。其中，工资性收入15236元，占全部可支配收入的72.1%。

全年社会保险基金收入224.11亿元，其中企业养老保险100.92亿元，城镇职工基本医疗保险（含生育）45.47亿元，城乡居民基本医疗保险22.09亿元。城镇职工基本养老保险参保人数153.35万人，城乡居民基本养老保险参保人数152.28万人，城镇职工基本医疗保险参保人数147.18万人，城乡居民基本医疗保险参保人数248.43万人，失业保险参保人数94.02万人，工伤保险参保人数103.12万人，生育保险参保人数98.76万人。年末领取养老金的离休、退休人数40.95万人，养老、失业、医疗、工伤、生育保险基金支出221.37亿元。

（五）环境

全市大气环境质量良好，市区空气质量达标天数占比为88.0%，比上年提高11个百分点。市区和县级集中式饮用水源地水质优良，水质达标率100%。西江干流、西海水道水质优良，符合II~III类水质标准。江门河水质优良至轻度污染，水质类别为II~IV类，达到水环境功能区要求；潭江干流上游水质优良至轻度污染，水质类别为II~IV类，中游及下游银洲湖段水质优良至轻度污染，潭江入海

口水质优良。列入水污染防治行动计划的9个地表水考核监测断面水质均达标，年度水质优良率为100%，无劣V类断面。城市区域环境噪声平均值为56.69分贝，优于国家区域环境噪声2类区昼间标准；道路交通干线两侧昼间噪声质量处于较好水平，等效声级为69.7分贝，符合国家4类区昼间标准。

2.4 城市建设及环境状况

根据《江门市能源发展“十四五”规划》，江门市2025年能源消费结构明显优化，一次能源消费结构中，煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源消费占比调整为46.7%、10.8%、32.0%、10.5%；节能环保水平稳步提高，能源消费总量控制在1607万吨标准煤左右；能源供应保障能力加强，积极贯彻“全省一张网”，加快完善天然气输配系统，加快建设珠中江区域天然气主干管网项目、开平次高压管道工程、台山市和恩平市管道天然气工程管线项目、恩平市天然气接收门站及连接线工程、龙口阀室等天然气供应基础设施工程，促进城市中高压管网的互联互通。加强台山、开平地区城市燃气管线建设，打通燃气管道通达工业园区和重点用户的“最后一公里”，形成多渠道保障、多主体供给、网络化供应、灵活化调度的天然气供应格局，提高天然气利用水平。

根据《江门统计年鉴—2020年》，2019年江门市全社会综合能源消费总量1279.64万吨标准煤，比上年上升1.7%，其中规模以上工业综合能源消费量758.45万吨标准煤，比上年下降8.0%。

表 2 江门市 2019 年主要能源消费量统计³

分类	单位	全市	蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平
原煤	吨	9998197	2277056	60257	0	7107372	285437	51868	216207
焦炭	吨	337	44	0	0	293	0	0	0
汽油	吨	12507	2755	1390	5306	764	16	1280	997
柴油	吨	54262	18684	4140	11331	8305	2210	3441	6151
燃料油	吨	54268	233	486	48984	3413	558	294	301
电力	万千瓦时	1582509	454632	189908	140597	372172	122684	164127	138388
能源合计	吨标准煤	10912942	2895713	364836	574993	5708517	383936	546757	438191

2020年江门市天然气消费量16.90亿立方米，天然气高压管网方面，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；正加快推进粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目建设（江门境内全长110公里），计划于2021年底建成投产，届时将实现高压天然气管网“四市三区”全覆盖。城市燃气管网方面，全市已铺设市政燃气管道近1493公里；除台山市外，全市城镇范围内基本已实现城市燃气管网覆盖，并通达主要工业园区；加快建设龙口门站。大力推进广海湾LNG项目前期工作，并纳入国家LNG接收站布局和省“十三五”能源规划中期调整方案。“多气源互联互通”的天然气供应格局加快构建，全市天然气供应能力进一步增强。

根据《江门市生态环保“十三五”规划》，江门市到2020年大气和水环境质量持续改善，空气质量全面稳定达标：

——**环境质量明显改善**：城市空气质量优良天数比例达90%以

³ 此表统计范围为年主营业务收入（产品销售收入）2000万元及以上的法人工业企业。

上，PM_{2.5}年均浓度不高于2015年水平；县级以上集中式饮用水源水质全部达到或优于Ⅲ类标准，全市地表水水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到省下达的目标要求，力争达80%以上；市区建成区基本消除黑臭水体，受污染耕地和污染地块安全利用率完成省下达的目标。

——**主要污染物排放总量持续下降**：完成省下达的化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、总氮、挥发性有机物、重点行业重点重金属排放量总量减排任务。

——**环境基础设施建设不断完善**：城乡生活污水、生活垃圾处理能力全面提升，镇级污水处理设施实现全覆盖，城市、县城生活污水处理率分别达到95%与90%以上，城镇生活垃圾无害化处理率达到100%，危险废物处理处置设施不断完善，重点监管单位危险废物安全处置率达到100%。

——**环境监管能力显著提升**：完成江门市及下辖县（市、区）环保机构监测监察垂直管理改革，初步建成与新形势相适应的环境监测与执法体系；环境监测、环境监察、环境信息化等环境监管能力显著提升。

根据《2020年江门市国民经济和社会发展统计公报》，全市大气环境质量良好，市区空气质量达标天数占比为88.0%，比上年提高11个百分点。市区和县级集中式饮用水源地水质优良，水质达标率100%。西江干流、西海水道水质优良，符合Ⅱ~Ⅲ类水质标准。江门河水质优良至轻度污染，水质类别为Ⅱ~Ⅳ类，达到水环境功能区要求；潭江干流上游水质优良至轻度污染，水质类别为Ⅱ~Ⅳ类，

中游及下游银洲湖段水质优良至轻度污染，潭江入海口水质优良。列入水污染防治行动计划的 9 个地表水考核监测断面水质均达标，年度水质优良率为 100%，无劣 V 类断面。城市区域环境噪声平均值为 56.69 分贝，优于国家区域环境噪声 2 类区昼间标准；道路交通干线两侧昼间噪声质量处于较好水平，等效声级为 69.7 分贝，符合国家 4 类区昼间标准。

第3章 江门市燃气行业发展现状

3.1 城镇燃气发展现状

（一）天然气发展现状

（1）区域发展不平衡

江门市自 2008 年起开始建设管道天然气设施，经过 13 年的发展，目前除台山市和恩平市的沙湖镇、横陂镇外，其余区域均实施区域性管道燃气特许经营，分别由 5 家企业进行管道燃气的建设和运营，详见下表：

表 3 江门市管道燃气特许经营权划分一览表

序号	企业名称	管道燃气特许经营范围	取得时间
1	江门华润燃气有限公司	蓬江区、江海区	2008 年 5 月
2	江门新会华润燃气有限公司	新会区	2010 年 12 月
3	开平华润燃气有限公司	开平市	2013 年 4 月
4	鹤山华润燃气有限公司	鹤山市	2015 年 5 月
5	恩平市佛燃天然气有限公司	恩平市(沙湖镇、横陂镇除外)	2018 年 5 月

截至 2020 年底，全市建成市政中压燃气管道 1493 公里，其中蓬江区和江海区 529 公里、新会区 321 公里、台山市 5 公里、开平市 267 公里、鹤山市 287 公里、恩平市 84 公里。

2020 年底全市管道天然气覆盖居民用户累计约 32.2 万户（蓬江区和江海区 16.38 万户、新会区 5.2 万户、台山市 0.2 万户、开平市 4.0 万户、鹤山市 6.2 万户、恩平市 0.25 万户），比 2019 年的 28.6 万户增加 12.6%。

2020 年城市天然气用气量 9.66 亿立方米（蓬江区和江海区 45595 万方、新会区 18491 万方、台山市 3708 万方、开平市 9031 万方、

鹤山市 8403 万方、恩平市 11335 万方），比 2019 年增长 25.7%。江门市城市天然气近四年的天然气用气量详见下表：

表 4 江门市城市天然气近四年各类用户用气量（万方/年）⁴

规划范围	用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
		用气量	用气量	用气量	用气量
蓬江区、江海区	居民用户	643	968	1143	1479
	商业用户	1240	1351	1346	1057
	工业用户	30001	37328	41100	42637
	天然气汽车用户	1227	1034	920	423
	小计	33111	40681	44509	45595
新会区	居民用户	104	173	311	436
	商业用户	261	332	375	330
	工业用户	5508	9340	14072	17540
	天然气汽车用户	568	506	466	184
	小计	6441	10351	15224	18491
台山市	居民用户	-	-	1	2
	商业用户	-	-	-	-
	工业用户	2445	2628	3371	3656
	天然气汽车用户	-	-	-	50
	小计	2445	2628	3372	3708
开平市	居民用户	35	92	184	302
	商业用户	289	351	405	346
	工业用户	1766	3357	5023	7454
	天然气汽车用户	326	355	588	929
	小计	2416	4155	6201	9031
鹤山市	居民用户	49	139	217	355
	商业用户	103	133	196	205
	工业用户	1762	3240	6093	7632
	天然气汽车用户	210	208	330	211

⁴ 数据来源于经整理后的《燃气企业填报表格》数据，其中近四年用气量分类用气量数据来自管道燃气公司。

	小计	2123	3720	6835	8403
恩平市	居民用户	-	-	0.95	7
	商业用户	-	-	0.28	39
	工业用户	-	15	669	11289
	天然气汽车用户	-	-	-	-
	小计	-	15	670	11335
全市	居民用户	830	1372	1857	2582
	商业用户	1892	2167	2322	1977
	工业用户	41482	55908	70328	90207
	天然气汽车用户	2331	2103	2304	1798
	合计	46535	61550	76811	96563

目前，广东省天然气高压管网仅覆盖到江门市东部三区一市，台山、开平、恩平只能使用槽车运输的液化天然气，在管输天然气供应紧张背景下，台开恩地区天然气利用成本高、供应不稳定，较大程度制约江门市天然气的规模化推广应用。综上，江门市管道燃气各区域之间发展不平衡，蓬江区、江海区管道燃气起步早，发展较为成熟；新会区、开平市和鹤山市管道燃气处于发展阶段；而恩平市和台山市则处于起步期。整体呈现天然气总用气量逐年增长的趋势，2017~2020年年均增长率约为20%。

粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目建设正加快推进，计划于2021年底建成投产，届时将实现高压天然气管网“四市三区”全覆盖，极大缓解资源不足的局面。

（2）用气结构以工业为主

工业立市的江门，决定了管道天然气以工业用气为主的消费结构，2017~2020年均占据80%以上的用气份额，而信义玻璃等大型工业企业又占据了工业用气量较大的份额。

表 5 江门市 2017~2020 年天然气用气结构（单位：%）

用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
居民用户	1.78	2.23	2.42	2.67
公建商业用户	4.07	3.52	3.02	2.05
工业用户	89.14	90.83	91.56	93.42
天然气汽车用户	5.01	3.42	3.00	1.86
合计	100.00	100.00	100.00	100.00

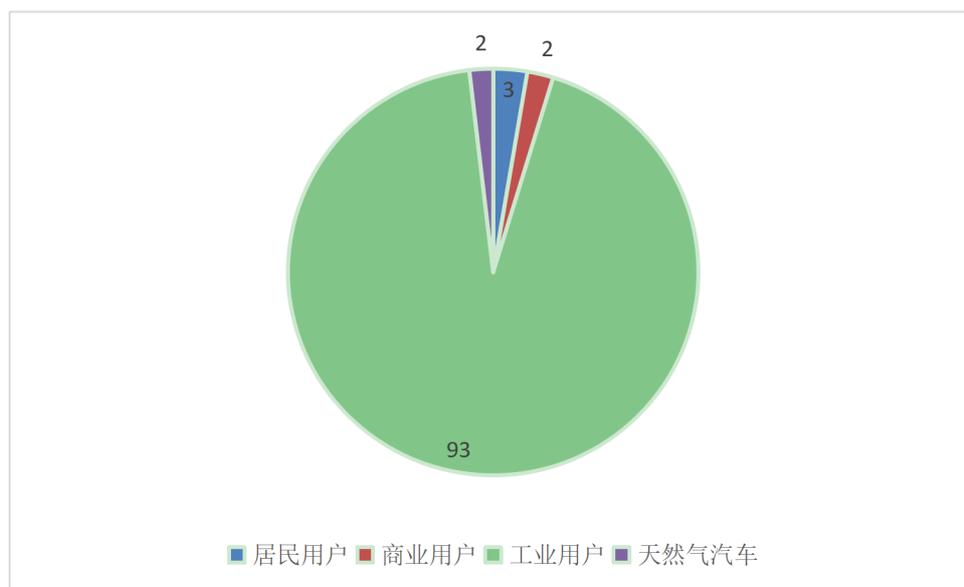


图 1 江门市 2020 年用气结构图

由上表和上图中 2020 年用气数据可知：

- 1) 民用燃气用气（居民、公建商业）占比仅为 4.72%；其中居民用户因旧住宅区改造，比重较上年略有提高；
- 2) 工业燃料用气占比为 93.42%，占据主导地位且呈现逐年上升趋势；
- 3) 交通用气占比仅为 1.86%，呈现逐年递减趋势；
- 4) 热电联产、分布式能源站等项目目前由上游直供，未在城镇燃气企业供气范围内；2020 年全市天然气消费 16.90 亿立方米，其中发电的天然气消耗量合计 7.24 亿立方米，发电用气量：城镇燃气

用气量=42.8:57.2。

此外还可看出，2017~2020年居民用户每户的年用气量分别为65.64Nm³/a、80.60Nm³/a、89.68Nm³/a、80.24Nm³/a，均值为79.04Nm³/a；公建商业用户用气量分别为居民用气量的228%、158%、125%和77%，均值为147%。

（3）用气规律较为平稳

不同用户类型的高峰系数差异较大，居民、公建商业用气不均匀性主要取决于居民生活习惯、气候条件等因素，而工业用气量不均匀性则取决于生产班次和设备开停时间等因素。城镇燃气的综合高峰系数取决于天然气用户结构和不同用户的高峰系数。

根据管道燃气各运营单位的用气量调查数据，月不均系数为0.50~1.26，其中用气低峰月出现在2月（即春节当月），用气高峰月出现在11月；日不均匀系数为0.88~1.08；时不均匀系数为0.73~1.30。综合高峰系数为1.77，相比周边城市珠海，用气负荷波动较小，与工业用气占比较大的城市，如中山、东莞的用气特征相匹配。

（4）基础设施布局日益完善

截至2020年底，江门市城镇燃气输配系统已建成天然气场站14座，其中城市门站4座，应急调峰站10座（含江海综合站设置的应急调峰站，下同）。

江门市境内已建成上游管线包括列入省级能源专项规划的过境广东省天然气管网二期珠海LNG管道项目，以及中海油中山市域天然气管道。前者通过崖门分输站、双水阀室、潭江阀室、共和阀室、蓬江分输站、龙口阀室，下载气源至各城市门站，其中双水阀室、

潭江阀室、蓬江分输站已配套建设门站下载气源。后者为中海油在中山市域的城镇燃气高压燃气管道，通过 DN500 的支线向江中交界处江门一侧的江海综合站供气。

江门市建成天然气场站及其与上游关系详见下表：

表 6 江门市现状天然气场站设施（不含加气站）一览表

序号	场站类型	场站名称	站址	设计规模	备注
1	城市门站	双水门站	新会区双水镇	2 万方/小时	接省管网双水阀室
2		会城门站	新会区会城街道	6 万方/小时	接省管网潭江阀室
3		棠下门站	蓬江区棠下镇	6 万方/小时	接省管网蓬江分输站
4		江海综合站 (门站部分)	江海区科苑东路	6 万方/小时	接中山市域天然气管道
5	应急调峰站	西环综合站	蓬江区西环路	1×150m ³ 储罐	
6		潮连应急调峰站	蓬江区人才岛	1×20m ³ 储罐	
7		江海综合站 ⁵ (应急调峰站部分)	江海区科苑东路	8×150m ³ 储罐	
8		台山应急调峰站	台山市四九镇长龙工业区	1×60m ³ 储罐， 2.9 万方/日	
9		翠山湖综合站 (应急调峰站部分)	开平市翠山湖新区环翠东 路南侧	4×150m ³ 储罐	预留扩建 4×150m ³ 储罐
10		鹤城应急调峰站	鹤山市鹤城镇工业三区	1×50m ³ 储罐	
11		圣堂应急调峰站	恩平市圣堂镇	90m ³ 储罐， 7.2 万方/日	
12		奕马应急调峰站	恩平市大槐镇	1×60m ³ 储罐， 4.8 万方/日	
13		沙湖镇新型建材工 业园应急调峰站	恩平市沙湖镇	6×150m ³ 储罐	预留扩建 6×150m ³ 储罐
14		临港应急调峰站	恩平市横陂临港新型建材 产业园虾山变电站南侧	1×150m ³ 储罐	

⁵ 现状预留有城市门站功能。

江门市城镇燃气输配系统目前采用门站（或应急调峰站）后中压一级压力级制，通过调压柜、调压箱向居民/公建商业用户或工业用户供气；截至2020年已建成市政中压燃气管道1493公里，管道设计压力0.4MPa，管径DN100~DN400，其中DN100~DN300管道材质以PE管为主，DN400则为钢管；建成DN300次高压管道约35公里，目前降压为中压运行。

在电厂专线方面，江门市已建成供气专线管径规模DN350，设计压力4.0MPa，长约5.0公里，主要穿跨越有珠三角环线高速、广中江高速公路、广珠铁路。

（二）车用天然气发展现状

根据《江门市燃气发展规划（2012-2020）》，江门市在规划远期（2020年）建成天然气汽车加气站62座，供气对象为燃气公交车和出租车。

《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，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。

江门市陆续建成天然气汽车加气站12座，受政策影响，车用天然气市场逐步萎缩，近几年，江门市汽车加气量呈波动下行趋势，2020年汽车加气量仅为1798万立方米。目前已关停6座天然气汽车加气站。

截至2021年11月在运行的场站中，包含CNG加气子站1座，LNG加气站1座，L-CNG加气站4座，详见下表。

表 7 江门市运行天然气汽车加气站一览表

序号	加气站名称	加气站类型	站址	设计规模
1	西环 CNG 加气站	CNG 加气子站	蓬江区西环路 493 号	1.5×10m ⁴ /d
2	汽车总站 LNG 加气站	LNG 加气站	蓬江区北环路汽车客运站后	1.5×10m ⁴ /d
3	白石大道 L-CNG 加气站	L-CNG 加气站	蓬江区白石大道 4 号	3.0×10m ⁴ /d
4	鹤山市协润加油站有限公司（加气站）	L-CNG 加气站	鹤山市沙坪鹤山大道 1098 号	1.5×10m ⁴ /d
5	江门市华宇液化石油气有限公司沙冈加气站	L-CNG 加气站	开平市水口镇龙塘西路 79 号	1.5×10m ⁴ /d
6	开平华润燃气有限公司翠山湖综合站	L-CNG 加气站	开平市翠山湖新区西湖二路 1 号	1.5×10m ⁴ /d

（三）天然气发电发展现状

1) 装机容量

截至 2020 年底，江门市建成投产粤电新会天然气热电联产项目（2×46 万千瓦）、华电蓬江江沙分布式能源站（2×11.5 万千瓦）、中电江门高新区天然气分布式能源站项目（2×7.9 万千瓦）三个燃气热电或分布式能源站项目，全市气电装机达到 130.8 万千瓦。2020 年在建气电项目有开平翠山湖分布式能源站项目（2×11.5 万千瓦），纳入规划且具备动工条件的气电电力装机容量 24 万千瓦。

2) 发电量与发电用气量

2020 年全市天然气消费 16.90 亿立方米，其中天然气发电天然气总消费量为 7.24 亿立方米，供应粤电新会发电厂天然气热电联产工程项目、华电蓬江江沙分布式能源站项目、中电江门高新区天然气分布式能源站。

（四）液化石油气发展现状

1) 销量规模

2017~2020 年江门市液化石油气年销售量分别为 12.2 万吨、13.5

万吨、13.9万吨、12.86万吨，经营范围覆盖江门市三区四市。

液化石油气用气结构中，居民：商业：工业=61.1:24.5:14.4。

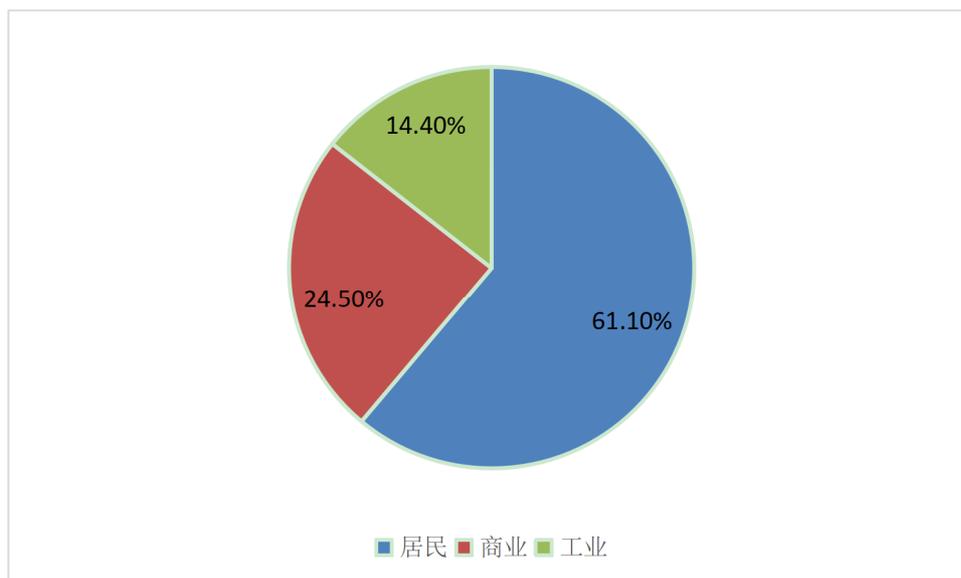


图 2 液化石油气用气结构图

2) 供应设施建设逐渐完善

江门市现有液化石油气储配站 26 座，储罐总容积 14480 立方米；液化石油气瓶装供应站 271 个。

表 8 江门市液化石油气储配站一览表

序号	公司名称	储配站名称	储罐容积 (m ³)	占地面积 (m ²)	年销售量 (t)			气瓶数 (个)	气源	经营范围
					2018 年	2019 年	2020 年			
1	江门市华宇液化石油气有限公司	木朗气站	400	26169	-	约 63400	17696	212300	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
2	喜威（江门）液化石油气有限公司	荷塘气站	1200	14378	-		24140	323000	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
3	江门市新会区会海石油气供应有限公司	司前气站	450	9117	-		7643	7400	进口气	新会区

序号	公司名称	储配站名称	储罐容积 (m ³)	占地面积 (m ²)	年销售量 (t)			气瓶数 (个)	气源	经营范围
					2018年	2019年	2020年			
4	江门市光明石油气储配站有限公司	杜阮气站	400	9888	6997	7063	8462	26000	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
5	江门安燃能源投资有限公司	礼乐气站	400	4600	1900	2000	2500	35000	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
6	江门市新会区石油气有限公司	崖西气站	60	4000	4860	4644	1584	16031	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
7	江门市新会区石油气有限公司三江分公司	三江气站	60	-	-	-	2376	62513	进口气	
8	江门市蓝鸟燃气有限公司	双水气站	500	7898	10799.5 5	11986.8 5	6489	110000	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
9	江门市新会区崖门崖南液化石油气有限公司	崖南气站	200	6667	2574	2058	2347	20000	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
10	江门市新江煤气有限公司	古井气站 ⁶	3000	112611	62132	64168	54222	63000	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
11	江门市新会区大鳌嘉华石油气有限公司	大鳌气站	200	5700	4687	4975	1380	48628	进口气	蓬江区、 江海区、 新会区
12	台山市茂台石油气有限公司	台城茂台气站	500	14478	-	-	6339	100000	进口气	台山市

⁶ 古井气站目前正在扩建，正在建设 3×4000 立方米球罐。

序号	公司名称	储配站名称	储罐容积(m ³)	占地面积(m ²)	年销售量(t)			气瓶数(个)	气源	经营范围
					2018年	2019年	2020年			
13	台山市富源石油气有限公司	台城富源气站	300	46690	2675.03	3506.82	4050	60000	进口气	台山市
14	台山市斗山华鸿石油气有限公司	斗山气站	500	10400	-	-	6308	60000	进口气	台山市
15	台山市海宴液化石油气有限公司	海宴气站	500	9600	2195	2203	2820	65000	国产气、进口气	台山市
16	台山市广海液化石油气供应有限公司	广海气站	300	10003	2450	2380	1854	40000	进口气	台山市
17	开平市液化石油气供应公司	金山气站	1200	25000	8758	8328	6782	300000	国产气、进口气	开平市
18	开平市景发燃气有限公司	苍城气站	600	7032	506	526	219	160000	进口气	开平市
19	开平市广平水口液化石油气供应站	水口气站	600	9240	527	712	736	160000	进口气	开平市
20	开平景万石油气有限公司	塘口气站	1350	23373	2893	2881	876	160000	进口气	开平市
21	开平市聚源液化石油气有限公司	赤坎气站	400	7000	2324.96	2429.98	1795	23317	进口气	开平市
22	鹤山市液化石油气有限公司	马山气站	280	33988	-	约6600	6780	60000	进口气	鹤山市

序号	公司名称	储配站名称	储罐容积 (m ³)	占地面积 (m ²)	年销售量 (t)			气瓶数 (个)	气源	经营范围
					2018 年	2019 年	2020 年			
23	鹤山市长源燃气有限公司	鹤城气站	280	13333.31	2785.13	2582	2626	70000	进口气	鹤山市
24	鹤山市龙口液化石油气有限公司	龙口气站	300	12647.7	4380	4001.9	2663	50000	进口气、国产气	鹤山市
25	恩平市光泽石油气有限公司	东成气站	300	12000	2078	2564	3073	155600	国产气、进口气	恩平市
26	恩平市华隆煤气有限公司	恩城气站	200	13000	2278.55	1954.83	3103	143679	国产气、进口气	恩平市
合计			14480							

3.2 上一版规划执行情况

3.2.1 规划内容简介

受江门市城市管理和综合执法局（原江门市城市综合管理局）委托，江门市规划勘察设计研究院于 2013 年编制了《江门市燃气发展规划（2012-2020）》，成为江门市燃气行业发展和工程建设的纲领性指导文件。

1、规划范围

规划范围为江门市域，包括台山市、开平市、鹤山市和恩平市在内的三区四市，总面积约 9535 平方公里。

2、规划期限

规划期限为 2012~2020 年。近期为 2012~2015 年，远期为 2016~2020 年。

3、气源规划

规划近期（2015年）江门市采用天然气和液化石油气同时作为城市燃气气源，管道气供应天然气。其中江门市的蓬江区、江海区以及新会区的会城街道、双水镇、崖门镇，鹤山市的沙坪街道，开平市的三埠街道、长沙街道、翠山湖新区、水口镇沙冈片区，台山市的台城街道、恩平市的恩城街道都是天然气近期供应范围。对于管道气供应区域以外或没有条件使用管道气的用户采用液化石油气为气源。

规划远期（2020年）江门市天然气供气范围进一步扩大，增加了新会区的其他全部镇区，鹤山市的古劳镇、雅瑶镇、址山镇等，开平市水口镇、月山镇等，台山市的白沙镇、大江镇、水步镇等，恩平市的沙湖镇、大槐镇等。届时江门市燃气以天然气为主气源，以液化石油气为辅助气源。

在过渡期可将液化天然气(LNG)、压缩天然气(CNG)、中山管输天然气等作为过渡期管道燃气气源。

4、供气规模

供气对象包括居民用户、公建商业用户、工业用户、燃气空调用户、燃气汽车用户、分布式能源用户。

规划近期人口规模为 509 万人，天然气居民气化率 5~25%，天然气用气量 65534.75 万方（不含分布式能源用气量），液化石油气用气量 22.66 万吨。液化石油气居民气化率 75~85%。规划远期人口

规模为 613 万人，天然气居民气化率 20~80%，液化石油气居民气化率 20~75%，天然气用气量 131528.8 万方（不含分布式能源用气量），液化石油气用气量 14.35 万吨。

5、储气调峰

江门市区近期总调峰气量 32.2 万方，调峰系数为 15.9%；远期的所需的调峰储气量为 74.5 万方，调峰系数为 18.0%。

6、天然气输配系统

规划建设城市门站五座（供应江门市区和鹤山市的崖门门站、棠下门站，供应台山市的大江门站，供应开平市的赤坎门站，供应恩平市的恩城门站），建设高（次高）-中压调压站 15 座，CNG/LNG 供气站 23 座。江门市城市天然气输配系统采用高压 A—中压 A—低压三级压力级制，规划建设高/次高压管线规模为：江门市区和鹤山市——133.9 公里，台山市——109.0 公里，开平市 18.0 公里，恩平市 6.0 公里。

7、天然气汽车加气站规划

天然气汽车加气站在规划近期为 7 座，规划远期为 23 座。建站形式为 LNG 加气站、L-CNG 加气站、CNG 标准站、CNG 加气子站。

8、液化石油气规划布局

全市维持现状 27 座液化石油气储配站规模，并在现状液化石油气瓶装供应站数量的基础上增加，遍布全市所有镇区。位于江门市新会区的新江燃气公司气站作为液化石油气应急储配基地。

3.2.2 规划实施情况

1、气源规划

目前江门市通过广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目、中海油珠中广输气管道及中山市域天然气管线实现在江门市区下载气源，鹤山市暂无长输管线天然气下载点。台山市、开平市、恩平市因上游输气管道未建成投运，暂无气源下载点。台山市、开平市、鹤山市、恩平市仍以应急调峰站或周边地区互通管道作为气源，与规划远期（2020年）江门市燃气以天然气为主气源，以液化石油气为辅助气源的目标尚有较大差距。

2、供气规模

规划远期（2020年）人口规模为613万人，天然气居民气化率20~80%，天然气气化人口253.94（平均气化率为41.4%），天然气用气量131528.8万方（不含分布式能源用气量）。2020年实际城镇人口气化率为33.33%，城市天然气用气量9.66亿立方米，距离规划目标尚有较大差距。

液化石油气居民气化率20~75%，气化人口239.84万人（平均气化率为39.1%），2020年液化石油气用户尚有约100万户，即液化石油气气化率为72.9%，高于规划值，说明天然气利用有待加强；液化石油气年消费量与规划值相当。

3、天然气输配系统

规划供应江门市区和鹤山市的崖门门站、棠下门站仅建设了棠下门站，但建设了规划外的双水门站、会城门站、江海综合站；台山市、开平市、恩平市各规划的一座门站均未建设。规划的高（次

高)-中压调压站 15 座均未建设。规划有 CNG/LNG 供气站 23 座，目前无 CNG 供气站，建设有 LNG 应急调峰站 9 座。目前江门市为中压 A 一级压力级制。

4、天然气汽车加气站规划

江门市陆续建设加气站 12 座，因车用天然气市场萎缩，目前已关停 6 座，目前仅有天然气汽车加气站 6 座，加气站类型为 LNG 加气站、L-CNG 加气站、CNG 加气子站。规划加气对象主要考虑的公共交通（公共汽车、出租车）部分的用气需求也已不符合现实需求。

5、液化石油气规划布局

江门市目前有 26 座液化石油气储配站，与规划数量基本相当。江门市新会区的新江燃气公司气站目前在扩建中，与之作为液化石油气应急储配基地的规划目标一致。

3.2.3 当前适用性研判

1、上一轮专项规划所采用的基础数据止于 2011 年，规划期限止于 2020 年，目前预期可达到的人口规模与规划期末 2020 年尚有较大的差距。江门市经济发展迅速，产业结构不断调整和升级，大量外来人口流入，人口规模持续扩大，在天然气用户发展和市场规模上有较大的变化。

2、储气设施建设不能满足现有相关政策要求。国家《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637 号）、《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7 号）、《关于加快推进天然气储备

能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567号）等系列政策，对天然气产供储销体系中的储气调峰设施建设提出更高要求。

3、车用天然气规划与江门市目前相关政策不符。公共交通工具、环卫车辆、公务车辆等已陆续采用电力等清洁能源，规划加气对象主要考虑的公共交通（公共汽车、出租车）部分的用气需求已不符合现实需求。

4、未能预测和适应天然气发电的需求。上一版发展规划未对天然气发电市场进行预测和规划，2020年江门市用气量达到16.90亿立方米，其中非发电天然气消耗量约为9.66亿立方米，发电天然气消耗量为7.24亿立方米。随着环保措施的逐年加码，预计天然气发电将迎来快速发展，天然气发电市场规模将远超城市天然气规模。

5、天然气输配系统框架尚未形成。由于市场发展速度及规模、城市建设用地扩张等因素，上一轮发展规划的高压及次高压管道均未能实施，低压输配管道也不符合当地实际，输配系统一直维持着中压一级压力级制的供应格局。

6、液化石油气储配站规划及其应急储备规划指导性较强，与目前发展情况基本吻合。

3.3 存在的不足

（一）天然气利用有待加强

近几年，国家大力提倡发展天然气，相继颁布多项政策措施促进天然气的发展。国家能源局《能源发展“十三五”规划》和国家发展改革委《天然气发展“十三五”规划》进一步明确，要加快推进天然气发展，提高天然气在一次能源消费中的比重，把天然气发

展成为中国的主体能源之一，天然气在一次能源消费中的比重从2015年的5.9%提高到2020年的8.3~10%。

根据《江门市能源发展“十三五”规划》，到2020年天然气在一次能源消费中的比重提高4个百分点，达到11.1%；建成天然气中高压管网里程1500公里，城镇居民天然气气化率达到40%；若煤改气及热电厂用气得到落实，天然气将会迎来跨越式发展。

2019年江门市天然气消费在一次能源消费中的比重为12.8%，2020年天然气消费在一次能源消费中的比重达到17.6%⁷，超额完成十三五目标，但城市天然气发展方面略显滞后。

2020年江门市天然气居民用户为32.2万户，与《江门市燃气发展规划（2012-2020）》中相应指标相比：江门市天然气居民用户相对较少，距离上一版燃气发展规划预计2020年约72万户的目标尚有较大差距。

此外，江门市2020年城镇居民天然气气化率为33.33%，本地的LNG设施天然气储气保障天数为0.67天，与广州、珠海相比尚有较大差距。

江门市2020年销售液化石油气12.86万吨，现有液化石油气储配站26座，储罐总容积14480立方米，可保障江门市约20天的液化石油气供应，保障水平与广州市相当。

表 9 2018 年省内部分城市燃气利用主要指标

城市	广州	珠海	茂名
天然气气化率（%）	51.7	44.0	7.6

⁷ 《江门市能源发展“十四五”规划》

供气总量（万方）	210419.07	16668.12	3388.35
储气能力（万方）	669.45	84.53	-
保障天数（天）	1.2	1.9	-
液化石油气气化率（%）	47.4	55.0	21.2
供气量（吨）	656206	104000	96972
储气能力（吨）	36888.49	24300	-
保障天数（天）	20.5	85.3	-
燃气普及率（%）	99.1	99.0	28.8

（二）场站及管线基础设施建设略显滞后

江门市城镇燃气输配系统目前为中压一级压力级制，除建成DN300次高压管道约35公里（目前降压为中压运行）外，未建设其他高压/次高压燃气管道，未能实现上一版规划的高压A-中压A-低压三级压力级制。

江门市现已建成天然气城市接收门站4座、应急调峰站10座，且门站均分布于江门市区。与上阶段规划的5座城市门站、16座高中压调压站的目标尚有差距。《江门市能源发展“十三五”规划》中提出在江门积极推进燃煤工业锅炉的天然气改造，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，建设华电蓬江江沙分布式能源站项目一期工程和粤电新会发电厂天然气热电联产工程项目，推进高新区天然气分布式能源站项目，因此需要加快场站基础设施建设，为天然气分布式能源的建设提供可靠的气源保障。

（三）管网互联互通有待加强

蓬江区、江海区与新会区中压有2处互联互通，市区中压燃气管道与鹤山、开平等区域有4处中压管网已形成互联互通，开平市

与鹤山市在址山有 1 处中压互联互通。市域中压燃气管道与中山、佛山中压燃气管道也实现互联互通，但中压燃气管道保障能力受输送管径与压力限制。亟待建立环状高压或次高压输送管道，才能实现真正意义气源的互联互通，提高供气可靠性。

表 10 现状中压互联互通

序号	县（市、区）	互联互通（处）	互联互通位置
1	蓬江区、江海區与新会区	2	冈州大道东、圭峰路
2	蓬江区与鹤山市	2	雅瑶计量橇、共和计量橇
3	新会区与鹤山市	1	大泽计量橇
4	新会区与开平市	1	水口计量橇
5	开平市与鹤山市	1	址山
6	蓬江区与佛山市顺德区	1	荷塘 2#计量橇
7	蓬江区与中山市古镇镇	1	荷塘 1#计量橇
8	鹤山市与佛山市高明区	1	龙口计量橇

（四）储气调峰、应急储备能力十分薄弱

一般来说，季节调峰、日调峰由气源企业解决，小时调峰由城镇燃气供气企业解决。但江门市因未建立高压/次高压燃气管道及其他储气设施，小时调峰严重依赖上游企业及应急调峰站，因部分应急调峰站的作用定位是日常供气，兼顾储气调峰，因此江门市的储气调峰能力十分薄弱。

江门市域目前已建应急调峰站 10 座（含与门站合建的江海综合站），LNG 总罐容为 3280 立方米，折合天然气 $177.12 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，约为 2020 年全市日均用气量的 66.9%。

江门市应急储备除上述应急调峰站外，尚有江门国企代表江门市人民政府持有广东金湾液化天然气有限公司 3% 股份，约 $864 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，上述储备量约为保障 4 天日均供气量。

目前应急调峰站的储气量虽能满足储气调峰的要求，但距离国家对“县级以上地方人民政府到 2020 年至少形成不低于保障本行政区域日均3 天需求量的储气能力”“城镇燃气企业到 2020 年形成不低于其年用气量 5%的储气能力”的要求差距甚远。

（五）液化石油气资源急需整合

2020 年江门市销售液化石油气 12.86 万吨，用户覆盖江门市三区四市。目前江门市现有液化石油气储配站 26 座，储罐总容积 14480 立方米，可保障江门市约 20 天的液化石油气供应。

随着天然气的不断推广和天然气气化率的逐步提升，液化石油气市场将逐渐萎缩，加之城市化进程的推进，需根据消费市场变化情况，引导小、散储配站整合，在提高场站土地利用率、降低重大危险源风险的同时，增强液化石油气企业的市场适应能力。

第二部分 液化石油气篇

第 4 章 液化石油气行业发展前景

4.1 发展背景

（一）液化石油气稳步增长

液化石油气具有热值高、无烟尘、无炭渣、操作使用方便等优点，已作为广为人知的绿色清洁能源，进入普通百姓家庭。作为城镇燃气的重要组成部分，特别是作为市场化程度最高的一个能源品种，液化石油气需求也在持续攀升。

国内液化石油气需求主要分为燃料需求和化工需求，其中，液化石油气燃料需求占总需求的 55%，主要应用于民用燃气、餐饮业和少量工业。液化石油气化工需求占总需求的 43%，主要应用于汽油添加剂原料、丙烷脱氢制丙烯、MTBE（甲基叔丁基醚）等。

表 11 液化石油气产销统计表

年份	产量（万吨）	销量（万吨）	进口（万吨）	出口（万吨）
2015	2934	3999	1209	144
2016	3504	4984	1613	132
2017	3677	5390	1845	132
2018	3801	5586	1899	113
2019	4136	6063	2068	141
2020	4448	6319	1966	95

从总体供需平衡看，国内液化石油气资源尚不能完全满足市场需求，自给率仅为 70%，且对进口的依存度逐年提高。虽然目前我国液化石油气消费结构中民用和商用燃料占比不足 55%，但石化原

料领域的需求将快速增长，大型石油石化企业将越来越重视液化石油气的综合利用。

（二）液化石油气增长速度不逊于天然气

近年来因环保压力，天然气消费量呈现快速增长，下图为以 2015 年消费量为基数的逐年消费量，从天然气和液化石油气的行业消费增长对比来看，两者燃气消费量的绝对值都在增长，且液化石油气表观需求的增长速度并不逊色于天然气。

表 12 天然气产销统计表

年份	产量（亿方）	销量（亿方）
2015	1346	1931
2016	1369	2089
2017	1480	2373
2018	1610	2803
2019	1736	3064
2020	1925	3259

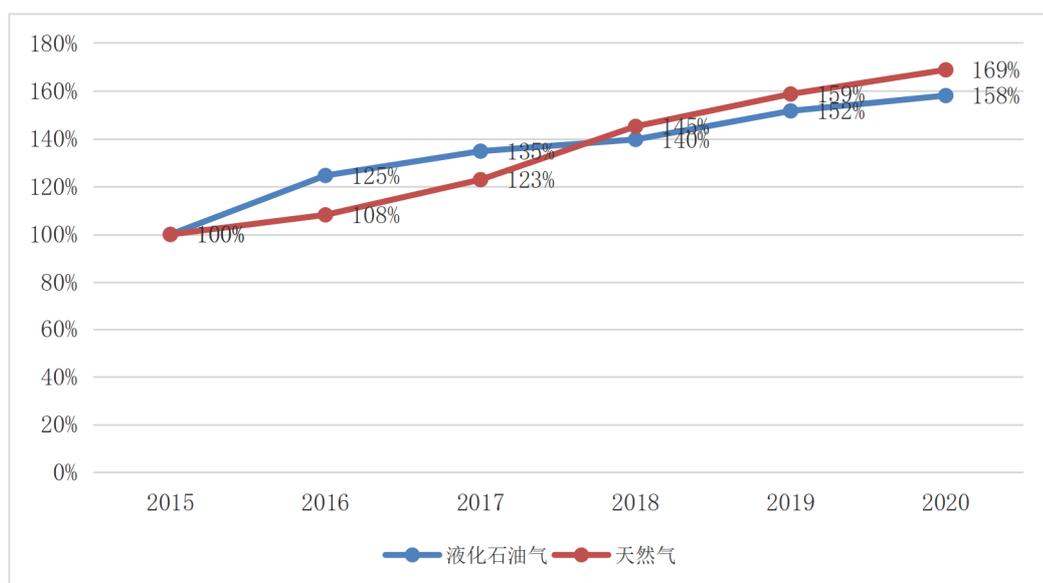


图 3 液化石油气、天然气消费量发展趋势图

究其原因，一是在于液化石油气热值经济性与使用便捷程度较天然气更高；二是工业化工原料的需求增加。工业化工原料的需求增加在一定程度上会影响液化石油气的供需关系，抢夺城镇燃气部分的资源，从而对价格产生一定影响。

液化石油气价格市场化程度高，价格季节性波动较大，低油价时价格比天然气低，会在商业和小型工业对天然气有周期性的替代；从远期看，全球的原油产量未见减产趋势，国际原油价格保持低位运行，热值率较高的液化石油气商品价格很有可能因此长期处于低位运行。

（三）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。由于天然气管道建设进一步推进，大城市液化石油气终端需求持续减少，如广州等城市原先液化石油气主要消费城区的需求已出现大幅下降。

但在人口密度较低的山区、城乡接合部、乡镇地区，对液化石油气的需求却有明显增加，使得液化石油气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液化石油气表观需求的重要支撑。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，液化石油气贸易和终端纵向一体化已是大势所趋。同时，液化石油气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，也作汽车燃料、生物医药、农业养殖等深加工使用。

第三，从液化石油气行业发展趋势分析，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。

第四，从价格上，液化石油气价格市场化程度高，价格季节性波动较大，低油价时价格比天然气低，会在商业和小型工业对天然气有周期性的替代。

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。

4.2 发展趋势

（一）协同发展

随着人口数量的增加，GDP、商业和工业产值的增长，能源消费势必增加。2020年，江门市能源消费总量达到1275万吨标准煤，一次能源消费结构中，煤、油、气和其他能源比重由2015年的76.5%、15.8%、6.2%和1.5%调整为2020年的57.2%、13.0%、17.6%和12.2%，预计2025年能源消费结构中天然气将提高到32%左右。因而作为清洁能源的天然气和液化石油气将会得到大力发展。

液化石油气作为管道天然气的补充，其灵活的供应方式是对管网未覆盖区用户用气的很好补充，因而短期内，液化石油气将与管道

天然气协同发展，共同气化江门。

（二）需求侧结构转型

随着天然气管网覆盖的延伸，居民使用天然气替换液化石油气势在必行，根据《广东省燃气管理条例》中的第九条规定：在管道燃气已覆盖的区域内不得新建小区气化站、瓶组站。另据《国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（国办发〔2020〕23 号），城镇老旧小区改造内容可分为基础类、完善类、提升类 3 类，其中基础类包括改造提升小区内部及与小区联系的供气基础设施，按照“保基本”的原则，重点支持基础类改造内容。

由此可知，天然气管网覆盖区域的液化石油气居民、公建商业用户将会逐渐减少。

2017 年国家发展改革委发布《加快推进天然气利用的意见》中提到“打通天然气利用‘最后一公里’”，开展天然气下乡试点。

综上所述，液化石油气居民和公建商业用户将会随着天然气管网的建设逐步减少，液化石油气的发展方向应转向零散的居民、公建商业用户及有特殊需求的工业用户。

（三）资源整合

2020 年销售液化石油气 12.86 万吨，用户覆盖江门市三区四市。目前江门市现有液化石油气储配站 26 座，总储罐容积为 14480 立方米，可保障江门市用气约 20 天。

随着天然气的不断推广，普及率逐步提升，液化石油气市场将逐渐萎缩，现有储配站规模偏大，故需要对液化石油气资源进行进一步整合，提高场站土地利用效率，减少重大危险源。

第5章 液化石油气供需平衡分析

5.1 江门市液化石油气市场概况

2020年销售液化石油气12.86万吨，用户覆盖江门市三区四市，液化石油气气化率约为72.9%。

目前江门市现有液化石油气储配站26座，储罐总容积14480立方米；液化石油气瓶装供应站271个。

5.2 需求预测

江门市液化气主要用户为居民用户、公建商业用户和工业用户三类。综合考虑管道天然气和城市发展的影响，液化石油气气化率取值如下，并根据各县（市、区）功能定位进行±10%调节，考虑到部分偏远地区无配送覆盖、电力等替代能源等因素，燃气普及率按99%考虑。

表 13 江门市居民液化石油气气化率

县（市、区）	2025年气化率	2030年气化率	2035年气化率
蓬江	26%	22%	20%
江海	24%	20%	18%
新会	60%	53%	47%
台山	81%	75%	62%
开平	57%	53%	52%
鹤山	39%	37%	36%
恩平	63%	59%	56%

（一）居民耗气指标

根据江门市燃气行业调研数据，江门液化石油气居民用户用气指标约27.19kg/（人·年），即1250MJ/（人·年）。考虑居民生活水

平提高对耗热量指标的影响，规划期居民用户液化石油气用气指标取值如下：

近期（2021~2025年） 1310MJ/(人·年)，即 28.5kg/(人·年)；

中期（2026~2030年） 1375MJ/(人·年)，即 30.0kg/(人·年)；

远期（2031~2035年） 1440MJ/(人·年)，即 31.3kg/(人·年)。

（二）公建商业耗气比例

根据调研数据，液化石油气公建商业用气量约为居民用气量的**54%**，基于鼓励餐饮场所使用管道燃气的原则，确定公建商业用户用气量占居民用气量的用气百分比如下：

近期（2021~2025年）公建商业用户用气量占居民用气量的用气百分比**50%**；

中期（2025~2030年）公建商业用户用气量占居民用气量的用气百分比**45%**；

远期（2031~2035年）公建商业用户用气量占居民用气量的用气百分比**40%**。

（三）工业耗气比例

根据江门市**2014~2018**年工业领域液化石油气的消费量，工业领域液化石油气消费量逐年萎缩，年均下滑**6%**左右；**2017**和**2018**年的消费量趋于稳定，**2018**年消费量约为液化石油气消费总量的**25.7%**。综合考虑液化石油气取代工业煤、重油，同时考虑企业对气价相对敏感等因素，确定工业用户用气量占居民用气量的用气百分比如下：

近期（2021~2025年）工业用户用气量占居民用气量的用气百分比 20%；

中期（2025~2030年）工业用户用气量占居民用气量的用气百分比 18%；

远期（2031~2035年）工业用户用气量占居民用气量的用气百分比 15%。

表 14 江门市工业领域液化石油气消费量

年份	2014	2015	2016	2017	2018
工业消费量（吨）	26312	23255	22113	20854	20198

（四）未预见量

未预见量取 5%。

（五）液化石油气总需求量

规划期液化石油气总需求量详见下表。

表 15 江门市液化石油气预测需求量（单位：吨）

序号	县（市、区）	2025年	2030年	2035年
1	蓬江	12718.13	12348.47	13020.92
2	江海	4651.20	5674.66	6894.24
3	新会	31258.82	32813.49	35158.57
4	台山	40680.92	40029.95	35562.13
5	开平	21855.03	22227.42	24106.85
6	鹤山	12896.37	14283.32	16339.34
7	恩平	17428.43	17368.50	17850.01
8	合计	141488.89	144745.82	148932.05

5.3 气源供应规划

目前江门市液化石油气年用气量为 12.86 万吨，储配站 26 座，总储罐容积为 14480 立方米，周转天数约 20 天。规划到 2025 年需

求量为 14.15 万吨，2030 年需求量为 14.47 万吨，2035 年需求量为 14.89 万吨。

广东省液化石油气气源充足，江门市东邻珠海，西邻阳江，距离较近的有珠海龙华石油化工有限公司、新海能源（珠海）有限公司、海洋石油阳江实业有限公司。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，海洋石油阳江实业有限公司拥有液化石油气 2.31 万立方米的储存能力，能够保障江门市规划期的液化石油气需求量。

表 16 广东省液化石油气储库一览表

序号	公司	库容（万方）	备注	距古井气站距离
1	潮州华丰集团股份有限公司	12.4	-	470Km
2	广州华凯石油燃气有限公司	6.87	-	105Km
3	珠海龙华石油化工有限公司	40.62	-	65Km
4	新海能源（珠海）有限公司	3.12	-	65Km
5	海洋石油阳江实业有限公司	2.31	-	190Km
6	深圳华安液化石油气有限公司	16	-	210Km
7	广东鹏尊能源开发有限公司	12.4	湛江市	405Km
8	暹罗液化气保税仓库	20	汕头市	485Km
9	中国石油化工股份有限公司茂名分公司	-	茂名市	295Km

第6章 液化石油气供应站规划

6.1 液化石油气储配站规划

6.1.1 安全储备量计算

正在扩建的古井气站定位为全市液化石油气的应急储备，扩建后功能转换为以储存站为主，兼具灌装站功能，主要承担江门市应急储备及其他三级库供气的功能；除古井气站外其他液化石油气供应站的功能仍以灌装为主。

液化石油气储配站储罐总容积根据供应规模、气源条件、运输方式、运距和城市应急保障等因素确定。考虑到江门市周边气源供应充足及古井气站的功能定位，根据《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015 第 5.3.2 条规定：“灌装站的储罐设计容量宜为 1 周的计算月平均日供应量”，因此除古井气站外的液化石油气储配站，其安全储备量按 7 天的计算月日平均供应量计算江门市储配站所需的安全储备量如下表：

表 17 江门市液化石油气储配站安全储备量容积（单位：立方米）

序号	县（市、区）	2025年	2030年	2035年
1	蓬江	555.92	539.76	569.15
2	江海	203.31	248.04	301.35
3	新会	1366.35	1434.30	1536.81
4	台山	1778.19	1749.74	1554.45
5	开平	955.30	971.58	1053.73
6	鹤山	563.71	624.33	714.20
7	恩平	761.81	759.19	780.24
8	合计	6184.58	6326.95	6509.93

根据上表，江门市现有的液化石油气储配站可满足近、中、远期的安全储备量需求，因此，规划期内液化石油气储配站点应遵循“只减不增”原则，不再增加液化石油气储配站点（搬迁除外）。

6.1.2 应急储备能力计算

古井气站正在进行扩建工程，扩建完成后设置 $3 \times 4000\text{m}^3$ 的储罐，其他储配站完成整合后仍将形成保障约35天计算月日平均用气量的应急储备能力。

6.1.3 液化石油气整合分析

一、资源整合

液化石油气资源主要依赖进口和外地调入，由于受国际原油价格及国际政治环境等因素影响，存在很大不确定性和不可控性，价格上容易波动，影响了资源供应的稳定性。

江门市液化石油气经营企业可利用集中采购模式的以下优势整合资源，稳定供应：集中数量形成规模效应，增加谈判筹码；避免同盟各方重复工作；规模运输物流成本更低；减少区域内经营企业的竞争和冲突；提高资源保障的优先级。

二、市场与管理整合

由于液化石油气准入门槛较低，三级库发展迅猛，导致数量多，规模小，重复投资，市场监管体系不完善，“黑气”横行和无序竞争等问题，阻碍了燃气行业的健康发展。

鼓励并引导大型、优质燃气经营单位采取收购、兼并等方式整

合资源与市场，提高企业经营管理水平，促进燃气行业健康有序发展。

三、储配站整合

规划期储配站（不含古井气站）在规划近期、中期、远期需要的安全储备容积，分别约为现状储罐容积的42.9%、43.8%、45.1%。

由于现状储量在规划近、中、远期利用率均较低，为充分利用江门市土地资源，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；同时应尊重市场规律，允许合规储配站依法、依规持续经营。

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) 释放过于集中储配站；
- 4) 释放与城市发展规划、土地利用规划不符的储配站。

根据该原则建议进行液化石油气专项规划编制工作，详细研究江门市液化石油气资源整合实施方案。

6.1.4 储配站布点规划

一、储配站等级划分

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015，液化石油气供应站根据储气规模按下表分为8级。

表 18 液化石油气供应站等级划分⁸

级别	储罐容积 (m ³)	
	总容积 (V)	单罐容积 (V')
一级	5000<V≤10000	
二级	2500<V≤5000	V' ≤1000
三级	1000<V≤2500	V' ≤400
四级	500<V≤1000	V' ≤200
五级	220<V≤500	V' ≤100
六级	50<V≤220	V' ≤50
七级	V≤50	V' ≤20
八级	V≤10	

当液化石油气供应站储罐总容积超过 10000m³ 时，其分级标准、选址要求及建设标准应执行《石油化工企业设计防火规范》GB 50160。

二、储配站选址原则

站址选择需服从城市总体规划，并应遵循保护环境、节约用地的原则，并应具有给水、供电和道路等市政设施条件，一般应考虑以下因素：

- 1) 六级及以上的液化石油气储存站、储配站和灌装站，不得建在城市中心城区。
- 2) 大型燃气设施应远离居住区、学校、幼儿园、医院、养老院和大型商业建筑及重要公共建筑，并应设置在城镇的边缘或相对独立的安全地带；
- 3) 具备良好的交通运输供水供电等条件，但储配站到供应站的距离不宜超过 10km；

⁸ 当单罐容积大于相应级别的规定时，应按相对应等级提高一级的规定执行。

- 4) 站址选择居民区年主导风向的下风侧；
- 5) 地势平坦开阔不易积存液化石油气的地段；
- 6) 避开地震带、地基沉陷、废弃矿井和雷击区的地区；
- 7) 站址不受洪水和山洪的淹灌和冲刷，站址标高应高出历年最高洪水位 0.5m 以上。

二、储配站用地指标

液化石油气储配站用地规模控制根据其年供气量规模确定，根据《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015，液化石油气储配站站区建设用地面积指标不宜超过下表的规定。

表 19 液化石油气储配站用地面积指标

灌装规模（10 ⁴ t/a）	≤0.5	0.5~1	1~2	2~3
用地面积（m ² ）	13000~ 16000	16000~ 20000	20000~ 28000	28000~ 32000

6.2 液化石油气瓶装供应站规划

一、瓶装供应站类别

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015，液化石油气瓶装供应站按钢瓶总容积分为三类，详见下表：

表 20 液化石油气瓶装供应站分类

名称	钢瓶总容积（V，m ³ ）
I 类站	6<V≤20
II 类站	1<V≤6
III 类站	V≤1

目前江门市现状有液化石油气瓶装供应站 271 个。根据江门市现状情况及今后发展需求，江门市瓶装供应站以 I 类站、II 类站为

主，III类站为辅。

二、瓶装供应站供应能力分析

I级供应站气瓶总容积不超过 20m^3 （相当于15kg气瓶560瓶左右），主要设置在城市居民区附近，考虑经营管理、气瓶和燃气具维修、方便客户换气和环境安全等，其供应范围可达5000~10000户，以5000~7000户较合适。

II级供应站气瓶总容积不超过 6m^3 （相当于15kg气瓶170瓶左右），供应范围宜为1000~5000户。该站可向III级站分发气瓶，也可直接供应客户。

III级供应站数量多，所处环境复杂，故限制气瓶总容积不得超过 1m^3 （相当于15kg气瓶28瓶），供应范围不宜超过1000户。

三、瓶装供应站选址原则

（1）瓶装供应站的站址应尽量靠近供应区域的中心，以减少交通运输量，各经营网点的供应半径以半个小时送达用气点为宜，供应半径不宜过大，以0.5~1.5km为宜。城乡接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液化石油气瓶装供应站。

（2）有便于运瓶车辆出入的道路，但应远离繁华的商业区，尽量设置于管道供气服务区域之外或城乡接合处。

（3）瓶装供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距应满足《建筑设计防火规范》GB50016、《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142等相关规范要求。

第三部分 天然气篇

第 7 章 江门市天然气行业发展前景

7.1 天然气行业跨越式发展

国家发展改革委等 13 部委《加快推进天然气利用的意见》中将天然气分为四大重点应用领域：城镇燃气、工业燃料、燃气发电、交通燃料。江门市 2020 年天然气用户结构为城镇用户（居民、公建商业）用气占比为 4.72%，工业燃料用气占比为 93.42%，交通用气占比为 1.86%。总体而言，用气结构以工业为主。

表 21 2017~2020 年江门市城镇燃气用气结构（单位：%）

用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
居民用户	1.78	2.23	2.42	2.67
公建商业用户	4.07	3.52	3.02	2.05
工业用户	89.14	90.83	91.56	93.42
天然气汽车用户	5.01	3.42	3.00	1.86
合计	100.00	100.00	100.00	100.00

近四年（2017-2020 年）江门市天然气总用气量逐年增长，年均增长率约为 20%，2020 年城镇燃气天然气消费量达到 9.66 亿立方米。

（一）居民用气稳步增长

2020 年江门市天然气民用用户为 32.2 万户，近四年（2017-2020 年）居民天然气总量年均增长率高达 33%，增长迅速。随着江门市常住人口的增加，城镇化率、输配系统的完善、燃气管网覆盖的提高、旧小区天然气供应工程的推进，民用天然气将继续保持高位增

长趋势。

（二）商业用气创新发展

2018年、2019年、2020年天然气公建商业用户分别为765户、857户、1015户，2017~2019年公建商业用户用气量年均增长10.8%，2020年天然气消费量约1977万立方米，较上年出现了下滑。2019年全市住宿和餐饮业从业人员94560人，其中住宿和餐饮业中个体工商户和私营企业就达2456余个⁹，2019年天然气公建商业用户仅占全市个体工商户和私营餐饮企业的31.1%。由此可知，全市餐饮用户尚有较大发展空间，辅以鼓励餐饮场所使用管道燃气等适当的政策引导，公建商业天然气势必得到创新发展。

（三）工业用气稳步发展

根据《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》中提出“提高清洁能源供给能力”“扩大天然气供应规模”，2020年年底前，天然气管网通达有用气需求的工业园及重点工业行业企业，加快推进燃煤锅炉清洁能源改造，2020年年底前，完成每小时35蒸吨以下燃煤锅炉清洁能源改造。

在更为严厉的环保政策下，“气代煤”“气代油”成为减少大气污染的很好选择。2020年工业天然气消费量为9.02亿立方米，2017~2020年年均增长约29.6%，因此在天然气大力发展和高压环保背景下，江门市工业天然气将会保持稳步增长趋势。

（四）发电用气跨越式发展

天然气发电受气价影响明显，2017年8月国家发展改革委发布

⁹ 数据引自《江门统计年鉴-2020》。

《关于降低非居民用天然气基准门站价格的通知》，决定将非居民用气基准门站价格每立方米下调 0.1 元，自 2017 年 9 月 1 日起实施。价格的下调势必为燃气发电企业带来利好消息。

《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》要求“坚决关停环保、能耗、安全等不达标的 30 万千瓦以下煤电机组，及时退役服役期满燃煤机组，推进运行时间长的燃煤机组提前退役”“加快推进集中供热项目建设”“制定并实施集中供热替代分散燃煤锅炉计划，2019 年年底前，基本淘汰集中供热管网覆盖范围内不能稳定达标的分散供热锅炉。”

由此可知，随着燃气电厂项目和分布式能源站项目的落地，燃气发电用天然气将会呈现跨越式发展。

7.2 交通燃料行业调整发展方向

（一）车用燃气审慎寻找突破口

作为天然气汽车的竞争者——新能源汽车，近几年乘蓝天保卫战的东风而发展迅速。

《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。

广东省正在大力发展氢能产业。2018 年 6 月，广东省人民政府

印发《关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》，明确对于氢燃料电池汽车给予大力支持，将按照燃料电池的装机情况进行补贴。财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委、国家能源局于 2020 年 9 月联合发布了《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》（财建〔2020〕394 号），开展燃料电池汽车示范城市群申报工作，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展新模式。目前广东省正积极筹备燃料电池汽车示范城市群申报工作。

受政策影响，近几年，天然气车用市场发展疲软，2020 年车用天然气销量仅为 1798 万立方米。与上阶段《江门市燃气发展规划（2012-2020）》期末指标进行对比分析：

表 22 实际指标与规划指标对比分析表

序号	项目	单位	规划指标 (2020 年)	预测实际指标 (2020 年)	偏差率
1	年加气量	万 Nm ³	15795.61	1798	-88.6%
2	加气站数量	座	63	7 ¹⁰	-

由此可知：汽车加气站的站点数量和售气量远低于规划指标，车用燃气市场容量逐步萎缩。

在新能源汽车和氢能产业的双重夹击下，货运 LNG 车辆和客运 LNG 车辆是未来车用燃气市场仅存的发展对象。《广东省生态环境厅等 8 部门关于印发〈广东省柴油货车污染治理攻坚战实施方案〉的通知》（粤环发〔2019〕6 号）要求有效提升车船用液化天然气供应

¹⁰ 截至 2021 年 11 月，加气站数量为 6 座。

保障能力，研究制定物流通道沿线液化天然气加注站建设规划。《江门市柴油货车污染治理攻坚战工作目标和重点任务分工方案》（江环〔2019〕379号）要求制定物流沿线液化天然气加注站建设规划，推动货运 LNG 车辆和客运 LNG 车辆业务发展。由此可见，货运 LNG 和客运 LNG 车辆有望乘柴油车整治的东风成为车用天然气的一个新增长点。城市公交车 LNG 市场随着车辆更新将逐步消失，目前对于江门车用 LNG 市场主要为长途客车和重卡，增长点主要在长途客运汽车和重卡 LNG 市场。

LNG 长途客车、货车在目前新能源长途客车受制于电池续航短、充电时间长的背景下加快发展，加快布局高速公路、国道、省道、码头、重点工业园区、物流园区等物流通道上 LNG 加注站，为 LNG 长途客车、货车的发展提供有利条件。

《江门市城市管理和综合执法局汽车加气站建设规划研讨会议纪要》（〔2020〕4号）认为推动物流货车使用液化天然气的具体落地政策还不明晰，对液化天然气的需求量难以预测，为提高用地效率，建议汽车加气站的规划暂不编制。

综合研判以上政策及加气站经营现状，预计天然气汽车虽有突破口，但难以取得较大发展，建议审慎新增加气站项目，现存加气站存废由市场引导。

（二）船用燃气有待发展

国家财政部、交通运输部于 2014 年 4 月 9 日下发《关于印发〈内河船型标准化补贴资金管理办法〉的通知》（财建〔2014〕61号）：新建船舶总吨位不低于 400t 的 LNG 船舶(应已取得有效的船舶登记

证书、船舶检验证书和船舶营运证书), 在 2013 年 10 月 1 日至 2015 年 3 月 31 日期间建造完工的, 根据主机功率不同, 给予单船补贴 $85 \times 10^4 \sim 140 \times 10^4$ 元; 在 2015 年 4 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日期间建造完工的, 根据主机功率不同, 给予单船补贴 $63 \times 10^4 \sim 100 \times 10^4$ 元。

2017 年交通运输部下发《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案（2017-2025 年）》的通知, 旨在推进内河水运应用 LNG 实现内河水运节能减排、发展绿色交通。2019-2025 年期间内河 LNG 加注码头的发展有望提速¹¹。

《江门市柴油货车污染治理攻坚战工作目标和重点任务分工方案》也提出了推广使用纯电动和天然气船舶的要求。由此看来, 江门市目前虽无天然气船舶, 但船舶天然气市场具有一定的发展空间, 其发展规模受政策及油气价差影响较大。

¹¹ 《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035 年）》

第8章 江门市天然气行业发展建议

8.1 天然气产业链分析

江门市天然气产业链分析可以从四个环节来进行——产、供、储、销。

（一）产——气源环节

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（送福）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，江门市管网在近期融入“全省一张网”后，可形成多通道、多气源布局。

（二）供——输配环节

江门市城镇燃气的短板之一是城镇燃气输配系统为中压A一级压力级制，无次高压/高压燃气管道，导致输气能力、管道储气能力及应急保障能力偏弱。建议建立高压-次高压-中压三级压力级制，建

立次高压环网，连通各气源场站，提高供气能力和应急保障能力。

（三）储——应急储备环节

江门市域目前已建应急调峰站 10 座，LNG 总罐容为 3280 立方米，折合天然气 $177.12 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，约为 2020 年全市日均用气量的 66.9%。

根据国家发展改革委、国家能源局《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》，“到 2020 年城镇燃气企业要形成不低于其年用气量 5% 的储气能力；县级以上地方人民政府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”。由于近期江门市“煤改气”对天然气的需求巨大，造成应急储备缺口巨大。因此，江门市急需建设天然气应急储备设施。

（四）销——终端市场环节

目前江门市天然气的销售主要是通过各家管道天然气企业进行，此外还包括中海油等供应电厂的上游企业。2020 年江门市用气量达到 16.90 亿立方米，同比增长 26.5%，其中非发电天然气消耗量约为 9.66 亿立方米，发电天然气消耗量为 7.24 亿立方米。

8.2 天然气政策导向分析

8.2.1 相关政策法规

2015 年以来，国家继续推动能源行业改革，国家发展改革委相继出台了天然气行业及天然气利用的多项政策。主要的政策法规有：

1) 《国家能源局关于印发〈燃气电站天然气系统安全管理规定〉的通知》（2015 年 12 月 22 日）；

- 2) 国家发展改革委、国家能源局、工业和信息化部《关于推进“互联网+”智慧能源的指导意见》（发改能源〔2016〕392号）；
- 3) 《国家发展改革委关于加强地方天然气输配价格监管降低企业用气成本的通知》（发改价格〔2016〕1859号）；
- 4) 《国家能源局综合司关于做好油气管网设施开放相关信息公开工作的通知》（国能综监管〔2016〕540号）；
- 5) 《国家能源局关于印发页岩气发展规划（2016-2020年）的通知》国能油气〔2016〕255号；
- 6) 《住房城乡建设部等部门关于进一步鼓励和引导民间资本进入城市供水、燃气、供热、污水和垃圾处理行业的意见》（建城〔2016〕208号）；
- 8) 《国家发展改革委关于推进化肥用气价格市场化改革的通知》（发改价格〔2016〕2350号）；
- 9) 《国家发展改革委关于福建省天然气门站价格政策有关事项的通知》（发改价格〔2016〕2387号）；
- 11) 《国家能源局关于深化能源行业投融资体制改革的实施意见》（国能法发〔2017〕88号）；
- 12) 《中共中央 国务院印发〈关于深化石油天然气体制改革的若干意见〉》；
- 13) 《国家发展改革委印发〈关于加强配气价格监管的指导意见〉的通知》（发改价格〔2017〕1171号）；
- 15) 国家发展改革委等13部委《关于印发〈加快推进天然气利用的意见〉的通知》（发改能源〔2017〕1217号）；

16) 国家发展改革委、国家能源局《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637号）；

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

8.2.2 政策导向分析

国家推动能源行业改革的多项政策，对行业体制改革、价格机制以及天然气的充分利用进行了重要指示。特别指出天然气优质高效、绿色清洁的低碳能源，并可与可再生能源发展形成良性互补。未来一段时期，我国天然气供需格局总体宽松，具备大规模利用的资源基础。加快推进天然气利用，提高天然气在一次能源消费中的比重，是我国稳步推进能源消费革命，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系的必由之路；是有效治理大气污染、积极应对气候变化等生态环境问题的现实选择。

（一）天然气重点发展方向

1.实施城镇燃气工程。积极有序推进以气代煤，快速提高城镇居民气化水平，并开展老旧小区加建天然气管道、天然气下乡试点。

2.实施燃气发电工程。大力发展天然气分布式能源项目，鼓励发展天然气调峰电站，有序发展热电联产天然气电厂。

3.实施工业燃料升级工程，积极推进工业燃料以气代煤、代油。

通过推进天然气在居民和公建商业用气、工业燃料、燃气发电领域的大规模高效科学利用，实现天然气与可再生能源的融合发展。

逐渐将天然气培育为我国现代能源体系的主体能源。

（二）扩大天然气利用

1. 建设天然气市场

（1）完善特许经营权制度。在城镇燃气特许经营权的法律实践中，对于已经取得特许经营权的企业来说往往会受到第三方主体的侵权，这可能是因为运营企业自身气源供应不足导致第三方以此为借口进入，也有可能是地方政府基于自身发展的需要另行引进。但是过于放松的特许经营权制度使燃气企业在运营过程中处于被动地位，过低的政府违约成本导致燃气企业在被解除或取消特许经营权后的救济变得艰难。因此，特许经营权制度的完善有利于消除燃气企业运营中的顾虑，吸引更多的市场主体，遏制燃气企业的不正当竞争行为。

（2）管输业务和销售业务分离。天然气的管输业务和销售业务若一直作为整体发展而不加以区分，拥有上游资源的主体与拥有管道业务主体的结合造成第三方很难找到进入市场的突破口。管输业务和销售业务分离后，其它主体就可以直接和上游企业或者其它贸易商商谈价格，有利于促进整个天然气市场的竞争，有利于天然气价格市场化改革的进一步推进。

2. 完善价格机制

（1）完善天然气上下游价格联动机制。城市燃气行业引进市场竞争机制的改革后，大量民间资本和外资进入这个领域，缓解了天然气企业因长时间资金回笼的问题所出现的发展瓶颈。我国早前实行天然气价格上下游分段管辖体制，按照这种体制，天然气上游市

场一次性大幅度提高价格，下游很难应对，若提高价格势必会造成市场用户的减少。上下游价格联动机制确立后，既消除了因价格波动带来的市场减少和经营风险，也在一定程度上确保天然气价格市场的稳定。

（2）根据管网经营主体多元化情况，在成本监审的基础上，科学核定天然气管道运输价格。我国的天然气管道建设，已经逐步形成全国性供气网，天然气管道运输价格所依据的财务评价实行“一线一价”，难以适应形势发展的需要。因此在天然气价格改革中，放开气源和销售价格由市场形成，政府只对属于网络型自然垄断环节的管网输配价格进行监管，增强气源端和销售端的市场竞争。

（3）完善天然气发电电价疏导机制。天然气发电市场被称为“能源贵族”，虽然具有性能优势，环保优势以及优秀的调峰优势，但燃气发电近年来一直受到气源和价格因素的制约，发展趋势并不像光伏、风电那样强劲。但是，随着政府对煤电限制的不不断提高，国际市场天然气供应量的日益宽松，气电价格联动机制的确立与完善将会使燃气电站经济性明显改善，燃气电站未来将会有更多的市场机会。

3. 拓宽融资渠道

（1）政府行政审批程序简化，有利于消除行业性、地区性、经营性壁垒，这就意味着局限于地域差别的天然气企业可以面向整个社会进行融资，融资对象范围扩大。

（2）互联网+时代的出现，为天然气项目投资信息平台建设提供了前提，天然气企业可以通过互联网平台向社会融资。

（3）积极推广政府和社会资本合作(PPP)等方式。PPP形式的运营方式是以政府与社会资本合作为前提，在《国务院办公厅转发财政部 发展改革委 人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知》（国办发〔2015〕42号）中也明确表示政府要加大财政支持，允许通过特许经营、投资补贴等形式，吸引社会资本建设、运营天然气基础设施。天然气市场逐步引入市场元素，为PPP项目的开展做了铺垫，在未来的10年里，天然气领域的PPP项目将会呈井喷之势。

8.3 天然气发展建议

8.3.1 扩大管道燃气覆盖范围

加快推进市政燃气管网建设，推动管道燃气在城市建成区、规划区及乡镇中心全覆盖的基础上向乡村主要居民集中居住区域延伸；结合新型城镇化建设，加强城中村、城乡接合部管道覆盖。

结合美丽乡村建设、乡村振兴战略等政策落地，同步配套管道天然气；在农村住宅集中化、小区化改造中，将燃气输配管网一并纳入，与雨污分流、二次改水等管网工程同步实施，避免二次开挖、重复投资。

8.3.2 基础设施加快建设

加快推进管网互联互通建设。管网的互联互通要打破企业间、区域间及行政性垄断，提高资源协同调配能力。加快推进城市周边、城乡接合部和农村地区天然气利用“最后一公里”基础设施建设。

努力实现与佛山、中山、珠海、阳江的互联互通，形成区域管网一张网模式。

加快推进天然气应急储气设施建设。天然气销售企业承担所供应市场的季节（月）调峰供气责任，城镇燃气企业承担所供应市场的小时调峰供气责任，日调峰供气责任由销售企业和城镇燃气企业共同承担，并在天然气购销合同中予以约定。天然气销售企业、基础设施运营企业、城镇燃气企业等要建立天然气应急保障预案。加快广海湾 LNG 项目的推进工作。

8.3.3 扩大天然气利用规模

扩大江门市的天然气利用主要从扩大用气规模和优化用气结构两方面入手。稳步发展城镇天然气，借力“煤改气”加速工业燃料领域天然气置换，提速发展天然气发电。

（一）稳步发展城镇天然气

城镇燃气主要包括居民用气、公建商业用气和工业用气三个细分领域。

（1）居民用气

A) 新建小区

新建小区应将天然气管道建设同步实施，对于周边有天然气管道覆盖的应接入市政天然气管网，对于偏远孤立小区则采用合理天然气供气模式，并预留远期接入市政天然气管网的设施。

B) 老旧小区

对于城区目前仍在使用液化石油气的老旧小区，采用液化石油

气集中供应的，则努力置换为天然气，接入市政天然气管网；采用分户式液化石油瓶装气的，则努力改装天然气，并同步接入市政天然气管网。

C) 乡村地区

加快推进乡村地区市政燃气管网建设，鼓励管道燃气覆盖范围从城镇向乡村主要居住区域延伸，最终实现管道天然气“镇镇通”“村村通”；结合美丽乡村建设、乡村振兴战略等政策落地，同步配套管道天然气；在农村住宅集中化、小区化改造中，将燃气输配管网一并纳入，与雨污分流、二次改水等管网工程同步实施，避免二次开挖、重复投资。

(2) 公建商业用气

公建商业用气主要体现在餐饮行业用气。江门市美食街商铺大部分餐饮店都位于居民楼底层商铺，且使用瓶装液化石油气，其使用条件差，安全隐患大。由于美食街商铺集中、人流量大，一旦发生燃气泄漏，后果非常严重。

政府相关部门应出台对于市区美食街餐饮场所液化石油气安全隐患专项整治标准，制定行动计划。加强餐饮单位使用燃气的安全监管，禁止具备管道天然气使用条件的餐饮单位使用液化石油气瓶（组），鼓励改用管道天然气。

餐饮场所供气管道化改造工程以道路、路段或片区为分项目，采取分批实施的方法逐步推进，每1条道路或1个片区为1个分项目为宜。原则上将管道燃气覆盖范围内存在燃气使用安全风险的餐饮场所纳入改造范围，重点包括：使用瓶装液化石油气瓶组的餐饮

场所；存在瓶装液化石油气使用安全隐患无法整改的餐饮场所。

管道燃气经营企业应加强餐饮行业用气服务，积极为餐饮单位使用管道燃气提供便利，采用分期付款、设施租赁等方式减少餐饮单位燃气管道工程建设初期投入。

（3）“煤改气”助力天然气替代

为进一步提升江门市空气质量，推动美丽江门建设，促进粤港澳大湾区绿色发展，江门市于2019年颁布《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》，提出“在2020年年底以前，完成每小时35蒸吨以下燃煤锅炉清洁能源改造”。《江门市打赢蓝天保卫战强化措施及分工方案》中明确了强化建筑陶瓷行业清洁能源改造，加快推进建筑陶瓷行业整体退出及过渡期生产企业清洁能源改造工作。目标到2019年12月底前完成20条建筑陶瓷生产线清洁能源改造；2020年6月底前，全市80%建筑陶瓷生产线完成清洁能源改造；2020年9月底前，全面完成清洁能源改造，对未按要求完成煤改气任务的陶瓷企业，予以关闭退出。

因此，“煤改气”将成为工业用气稳步发展的重要推手。工业用气的发展应牢牢紧跟环保步伐，全面替换重污染煤、油等。对于采用液化石油气、LNG、CNG集中供应的工业园区，在天然气管道覆盖后全面接入天然气管网系统。

（三）天然气发电实现跨越式发展

2020年江门市天然气发电占总用气量的42.8%左右，远高于全国发电用气占天然气消费总量的比例。

根据《江门市能源发展“十四五”规划》，“十四五”时期江

门将加快建设开平翠山湖燃气热电联产项目、珠西新材料聚集区分布式能源站、台山工业新城综合能源站；推进亚太森博（广东）纸业有限公司配套燃气热电联产、华电鹤山热电联产、粤电新会电厂二期、华电福新江沙电厂二期、广海湾经济开发区分布式能源站、新会大泽工业园区热电联产等项目规划建设，预计“十四五”期间，全市新增天然气发电装机容量超过 300 万千瓦。

由此可知，天然气发电将是推动江门市天然气实现跨越式发展的关键动力之一。对于该用户的发展建议为：

一是合理制定发电天然气的成本价，尽可能采用直供模式；

二是合理制定发电上网电价。

三是在有稳定冷热负荷的工商业集中分布区大力发展天然气分布式能源，如工业园可采用区域型分布式能源系统，酒店、医院、学校等可采用楼宇型分布式能源系统。

（四）交通用气要扬长避短

江门市交通用气以汽车用气为主。近几年，天然气车用市场发展疲软。

未来一段时间，天然气汽车应扬长避短，抓住电动汽车续航里程短等问题尚未解决的时机，以下两个领域作为发展重点，一是 LNG 载重汽车，载重汽车是电动汽车相对空白的领域，只要气、油价比保持在 70%左右，LNG 汽车就会有极大发展空间。二是水运行业“油改气”，目前江门市水运行业用气还属于空白。在《内河船型标准化补贴资金管理暂行办法》《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035 年）》等利好政策催动下，LNG 动力船舶在环保要

求日益提高的背景下将会得到较大规模发展。

8.4 天然气价格体系建议

8.4.1 城镇燃气价格监管和成本存在的问题分析

城市管道天然气是重要的垄断性公共产品，由于其自然垄断性和公共产品特性，大多数国家将其列为政府管制之列，尤其在我国，管道天然气一直被视为福利性产品，目前气价仍受政府严格价格管制，实行低气价政策。国内大部分城市居民燃气价格由政府物价部门考虑燃气企业的经营成本和合理利润制定价格，未能形成合理的价格形成与调节机制。重点表现在以下几个方面。

1) 价差体系严重缺失

城镇燃气的差价关系主要由峰谷差价、季节差价和可中断气价形成。不同用户对天然气的需求存在较大差异。针对不同供气时段或不同供气条件下的差价体系，可以解决因用气需求特点差异产生的供给成本变化问题，提高供气基础设施的保障能力和利用效率。

2) 城镇燃气企业成本分摊规则不健全

目前，在城镇燃气企业用户成本分摊和制定配气价格的思想认识存在的主要问题是基本沿用计划经济时期的思路，按用户行业类别确定配气价格，居民承担的用气成本不足以补偿实际成本的部分，一方面由工业和商业等用户承担，形成了较严重的用户间交叉补贴；另一方面，由居民小区红线内用气设施的建筑安装费来补贴，形成了居民“自己补贴自己”的非正常补偿机制，完全不符合市场经济规律的要求。

3) 成本监审管理体系有待完善

成本监审存在的主要问题：一是没有专门制定城镇燃气配气成本监审办法；二是对成本的监审是对企业平均成本的监审，没有对不同用户的供气成本进行测算，也没有对不同用气量的用户的供气成本进行测算。三是没有形成行业统一的成本分类，成本统计普遍存在较强的地方随意性；四是没有确定合理的利润水平。

要进行城镇燃气价格的改革，需抓紧完善规范天然气市场的法律法规体系，建立和完善城镇燃气企业成本监审体系，建立合理的差价关系，由按照用户类别定价转换为按照用气量定价，建立按用气量体现用气成本的差价体系。

8.4.2 天然气价格体系

天然气价格体系是指天然气产业链各环节价格的集合（价格结构）及其相互关系。目前，我国天然气产业链上中下游各环节的价格结构比较简单。气源价格和城镇燃气销售价格只有居民和非居民用气价格之分，管道运输价格不分用户类别和用气的稳定性与持续性，均实行一个运价，缺失反映天然气供需特征和服务差别的天然气差别价格。表面上看来，这种简单的价格体系似乎便于价格管理，但不符合天然气价格市场化发展的方向，既不利于调节需求，也不能够刺激消费，对天然气供需双方都有失公平。因此，需要研究制定合理的价格体系，以促进天然气的高效利用。

（1）以市场调节为主，政府调节为辅的价格体系

十八大以来提出“四个全面”战略布局，其中对于经济体制的

改革是全面深化改革的重点，其核心问题就是要处理好市场与政府的关系，使市场在资源配置中起决定性作用和更好地发挥政府作用。市场决定资源配置是市场经济的一般规律，因此，天然气价格体系的研究制定也应遵循市场规律，以市场调节为主，政府调节为辅。

2016年8月-2017年6月，国家发展改革委先后发布了《关于加强地方天然气输配价格监管降低企业用气成本的通知（试行）》《天然气管道运输价格管理办法》《天然气管道运输定价成本监审办法（试行）》《关于加强配气价格监管的指导意见》，基本形成了“管住中间，放开两头”的政策体系，天然气价格逐步迈入市场化阶段。

（2）差异化供气价格

我国天然气用户分为城市燃气、工业燃料、交通燃料、分布式能源和天然气发电。不同用户类别和用气项目的天然气需求既有共性，也有差异性。其中，城市燃气存在着巨大的季节、月和日需求量弹性，又是政府保障天然气供应的优先类和重点用户；工业燃料、发电等用户用气量大且相对稳定。因此对于各类用户天然气需求的设施、技术、人力、资金投入和提供的服务均不一样，平衡供需成本也有差别。故而需要根据市场经济规律，制定切实反映供气成本与服务差异性的价格政策。

（3）需求侧价格管理

目前，天然气居民用气出厂价和非居民用气基准门站价并无区分，连续用气和可中断用气及用气量大小均无差别。因此造成了不同用户间的价格交叉补贴，不仅不能刺激天然气生产、供应和拉动消费，而且不利于引导用户经济、合理和高效利用天然气。因此，

实行天然气价格需求侧管理尤为重要，研究制定差别化价格管理体系——季节气价、峰谷气价、调峰气价、可中断气价、阶梯气价和现货气价，是引导天然气高效利用的有效手段。

第9章 天然气发展规划

9.1 市场用气量分析

9.1.1 居民用户用气量

1、居民用户耗热指标及耗气定额

根据现状基础资料分析，考虑居民住宅空置率因素后的居民用气数据统计如下表。除鹤山市用气量明显偏低外，其他各县（市、区）之间的人均用气量数据差异不大。台山市因未落实管道燃气特许经营，暂无统计数据；综合分析台山市与江门市其他县（市、区）居民生活水平和习惯、气象条件、公共生活服务网发展水平、人口构成等影响居民耗热量指标的因素，本规划认为台山市的耗热量指标与开平市、恩平市相当。

表 23 江门市 2020 年居民用气数据统计

序号	县（市、区）	耗热量（MJ/人·年）	用气量（Nm ³ /人·天） ¹²
1	蓬江、江海	1016	0.08
2	新会	944	0.07
3	台山	-	-
4	开平	849	0.06
5	鹤山	647	0.05
6	恩平	335	0.03
7	平均	903	0.07

相比中山¹³、佛山¹⁴、阳江¹⁵等周边城市，江门市的居民用户耗

¹² 每户人口按 3.5 人计算。

¹³ 《中山市国土空间规划技术标准与准则（2019年版）》规定居民年用气量的耗热指标 2300MJ/人·年

¹⁴ 《佛山市城镇燃气发展规划纲要修编（2016--2020）》确定的居民天然气耗气指标 0.43Nm³/户·日

¹⁵ 2019 年阳江市城市规划区居民天然气用气量为 0.44Nm³/户·日

气量指标呈现整体偏低的水平，随着江门市城市的不断建设发展，人民生活水平不断提高，卫生用热的增加及用气内容的多样化，居民耗热定额有增加的趋势；但同时随着生活水平的提高，相关的公共服务设施水平也相应提高，以电作为能源的家用电器使用比例增加，又会造成居民家庭内的耗热定额有下降的趋势，且考虑到住宅空置率问题仍将长期存在，因此居民耗热定额不会有大幅度增长。因此本规划以江门市现状水平为基准，参照佛山、阳江的耗气量指标水平，规划近期取现状耗气量指标，规划中期、远期在现状用气统计基础上适度提高，确定江门市居民用户的耗热指标，详见下表。

表 24 江门市居民用户用气指标

指标及单位		时期	近期（2025年）	中期（2030年）	远期（2035年）
耗热指标	兆焦/人.年		986	1314	1576.8
天然气量	立方米/人.年		27.4	36.5	43.8
	立方米/人.日		0.075	0.10	0.12

2、天然气气化率及气化人口的确定

根据现状基础资料，2020年江门市域天然气城镇居民气化率约为33.33%。

表 25 江门市 2020 年居民天然气气化率

序号	县（市、区）	覆盖居民户数（万户）	城镇人口（万人）	城镇居民气化率（%）
1	蓬江、江海	16.38	119.17	50.1
2	新会	5.20	60.38	28.4
3	台山	0.18	43.33	1.3
4	开平	4.00	43.00	31.2
5	鹤山	6.17	33.44	60.5
6	恩平	0.25	25.17	3.0
7	全市	32.18	324.49	33.33

气化人口的增加与管道覆盖率、旧住宅区改造、新增人口与楼盘建设等因素相关。从上表可知，各县（市、区）的现状气化率可归类为三个水平，其中蓬江区、江海区的现状气化率水平较高，天然气管道覆盖率较高，规划期气化人口的增加主要依赖新楼盘建设与人口增加、老旧小区加建天然气管道；新会区、开平市、鹤山市的现状气化率水平中等，天然气管道覆盖率较低，规划期气化人口的增加将由主要依赖市政管网的逐步完善，逐步过渡到主要依赖新楼盘建设与人口增加；恩平市、台山市处于管道天然气和居民用户发展起步阶段，规划期气化人口的增加将主要依赖市政管网的逐步建设与完善。

江门全市 2000 年以前建成的老旧小区约 197 个，涉及户数约 28 万户。《江门市人民政府印发<关于推动“六稳”工作的实施方案>的通知》（江府〔2019〕20 号）提出加快推进城镇老旧小区改造，江门市 2019 年完成旧住宅区燃气改造 8978 户，其中蓬江区和江海区 5144 户、新会区 3803 户、鹤山市 31 户。根据《江门市蓬江区人民政府关于印发<江门市蓬江区老旧社区改造三年行动计划（2020—2022 年）>的通知》（蓬江府〔2020〕7 号），蓬江区计划从 2020 年起计划用三年时间在全区实施老旧社区改造，涉及住户 33182 户；要求在有条件的社区推动管道燃气建设，合理规划燃气管道铺设方案，将管道燃气入户加进改造进程，计划明确改造的户数为 3816 户。

基于以上分析，新增人口原则上采用管道天然气，并适当考虑新用户发展进度及旧住宅区改造，推算规划期的气化率如下表：

表 26 江门市居民城镇居民天然气气化率

县（市、区）	2025 年气化率	2030 年气化率	2035 年气化率
蓬江	75.0%	79.0%	81%
江海	75.0%	79.0%	81%
新会	54.7%	63.0%	70%
台山	34.1%	42.5%	65%
开平	67.0%	68.6%	70%
鹤山	87.0%	89.0%	90%
恩平	62.6%	67.2%	72%
全市	65%	70%	75%

为实现规划气化率目标，江门市规划近期、规划中期、规划远期的气化率百分比的年增长值分别为 6.1%、1.0%、1.0%。

根据《江门市城市总体规划（2017-2035年）》（送审成果），2035年江门市中心城区常住人口 270 万人，全市常住人口预测 600-700 万人。根据《江门市人口发展规划（2020-2035年）》，江门市 2025 年、2030 年、2035 年的目标人口规模分别为 530 万人、600 万人、700 万人。根据规划人口与气化率目标，预测气化人口规模如下表：

表 27 江门市气化人口规模预测（单位：万人）

序号	县（市、区）	2025 年气化人口	2030 年气化人口	2035 年气化人口
1	蓬江	69.11	80.48	98.25
2	江海	28.50	37.13	60.75
3	新会	40.68	53.42	74.70
4	台山	18.24	26.18	42.23
5	开平	31.89	38.48	41.90
6	鹤山	39.06	49.84	57.11
7	恩平	19.78	22.98	26.43
8	全市	247.27	308.51	401.37

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 28 江门市居民用户用气量预测

序号	县（市、区）	2025年用气量 （万立方米）	2030年用气量 （万立方米）	2035年用气量 （万立方米）
1	蓬江	1892.91	2937.45	4303.48
2	江海	780.58	1355.25	2660.85
3	新会	1114.13	1949.74	3272.04
4	台山	499.67	955.57	1849.84
5	开平	873.49	1404.69	1835.00
6	鹤山	1069.89	1819.16	2501.20
7	恩平	541.80	838.86	1157.50
8	全市	6772.47	11260.71	17579.90

9.1.2 公建商业用户用气量预测

影响公建商业用户用气量的因素主要有：城镇燃气供应状况、燃气管网布置与商业的分布情况；居民使用公共服务设施的普及程度、设施标准；用气设施的性能、效率、运行管理水平和使用均衡程度；地区的气候条件；用气价格；政府能源及环保政策等。公建商业用户的用气量指标还与用气设备的性能、热效率、地区气候条件等因素有关。

公建商业用户用气量预测方法一般有两种：其一为统计预测法，即统计以前若干年公共服务行业燃料消耗情况，并根据以往燃料消耗量变化与人口规模的关系，推测未来燃料需求增长率，计算未来年度燃气用量；另一种为比例系数法，即根据城镇的地理位置、规模、性质、经济发展状况，并参考相关城镇数年不同用户的用气比例，推测本城镇公建商业用户与居民用户的用气比例，再根据居民

用气量计算出公建商业用户用气量。由于统计预测需要收集大量的基础资料，且全部基础资料很难收齐，因此本规划采用比例系数法来计算公建商业用气量。

分析蓬江区与江海区、新会区的历史用气量数据，公建商业占居民用气量比例呈现逐渐降低趋势，如蓬江区、江海区公建商业占居民用气量比例由2017年的193%下降到2020年的71%；新会区公建商业占居民用气量比例由2017年的251%下降到2020年的76%；鹤山市公建商业占居民用气量比例由2017年的210%下降到2019年的58%。

参照周边城市相关规划指标¹⁶，公建商业年用气量按照规划居民生活用气量的40%~120%估算。根据《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015规范编制组的相关调研数据，城镇燃气规划阶段商业用气量多采用按占居民生活用气量的比例计算，一般在40~70%范围内选取。

因江门市各县（市、区）的公建商业占居民用气量比例仍处于下降通道，参考周边邻近城市及省内城镇燃气发展较为成熟的城市，并结合各区域人口的聚集、产业的发展和功能定位等情况，确定公建商业占居民用气量比例。

¹⁶ 《中山市国土空间规划技术标准与准则（2019年版）》

表 29 江门市公建商业用户用气量与居民用气量比值（单位：%）

序号	县（市、区）	2025年	2030年	2035年
1	蓬江	75%	65%	55%
2	江海	75%	65%	55%
3	新会	55%	50%	45%
4	台山	55%	50%	45%
5	开平	55%	50%	45%
6	鹤山	55%	50%	45%
7	恩平	55%	50%	45%

表 30 江门市公建商业用户用气量预测

序号	县（市、区）	2025年用气量 （万立方米）	2030年用气量 （万立方米）	2035年用气量 （万立方米）
1	蓬江	1419.69	1909.34	2366.91
2	江海	585.44	880.91	1463.47
3	新会	612.77	974.87	1472.42
4	台山	274.82	477.79	832.43
5	开平	480.42	702.34	825.75
6	鹤山	588.44	909.58	1125.54
7	恩平	297.99	419.43	520.87
8	全市	4259.56	6274.26	8607.39

9.1.3 工业用气量预测

工业用户用气量增量包含规划工业园区用气量与“煤改气”用户用气量。

一、市域规划产业园区

根据《江门市城市总体规划（2017-2035年）》（送审成果），江门将谋划沿海经济带合作重大平台；谋划西江经济带合作重大平

台；布局重大产城发展平台；打造全域旅游格局。

规划的主要产业园区如下表：坚持产城融合、职住均衡原则，打造江门大型产业集聚区，高标准规划建设江门承接产业有序转移主平台，高水平建设江门人才岛、中心组团西部、南部产业园区、鹤山北部物流城等重大产业发展平台，形成功能互补、协同发展的产业发展格局。

表 31 市域规划产业园区

序号	县（市、区）	产业园区	面积（公顷）	主导产业	重点企业
1	蓬江	蓬江产业转移工业园	1092.47	智能家电、健康食品、精密机械、激光产业、高端精密电子、先进装备制造	海信产业园、康师傅、天地壹号、中烟摩迪、万丰摩轮、巨能、永华纺织、华尔润等
2	江海	江门国家高新区	11000	高端机电装备、新材料、新一代电子信息	优美科长信、科恒实业、崇达电路、三菱重工、长优实业、谦信化工、富东能源等
3		江海产业转移工业园	2330	以电子电器、机电制造、汽车零部件等为主的高附加值先进（装备）制造业和新能源新材料产业	金羚电器、建滔电子、科世得润汽车零部件、荣信电路板、新迪织造等
4	新会	新会产业转移工业园	2383.87	五金电子、电力机械及交通装备产业	中车轨道交通装备、大光明集团、国通克诺尔、华冠钢铁、美达锦纶、李锦记等
5		深江产业园大泽园区	859.13	新能源材料、电子信息、先进装备制造（精密仪器设备、数控机床、母机类）	
6		深江产业园司前园区	683.2	智能电气、智能装备制造及新材料	柏洪金属等
7		粤澳（江门）产业合作示范区	1694.67	电子、汽车零部件、珠宝、钟表等高端制造、循环经济及新材料产业	崖门环保电镀基地、冢田正川科技、辉旺建材等
8		新会银洲湖	96000	轨道交通装备、特种装备、中小船舶及海洋工程装备、造纸等	中车广东、南洋船舶、维达纸业等
9		珠西新材料集	617.53	精细化工材料、生物医药等健康产业	东洋油墨、芳源新能源、四方威凯等

序号	县（市、区）	产业园区	面积（公顷）	主导产业	重点企业
		聚区			
10		广东轨道交通产业园	408.8	轨道交通装备制造专业园区，省首批战略性新兴产业基地	中车广东、圆通克诺尔、中车轨道交通装备、信和染整、华津金属、三木化工
11		中心组团南部产业园	-		华睦二厂等
12	台山	广东台山广海湾工业园区	30800	高端装备制造业、生物医药与健康、新一代信息技术、新能源	湾汇生物、中昊医疗、中科海洋生物
13		台山工业新城及拓展区	13800/800	重卡及商用车、汽车零部件，金属制造，新材料，先进（制造）装备制造，大健康产业等	富华重工、海亮铜业等。
14	开平	翠山湖科技产业园拓展区	13000/1200	五金机械、电子信息、新材料、汽车及零部件、大健康等	荣群铝业、志特新材料、弘和健康、普利司通、联新纤维、海鸿电气、百汇模具、高美空调设备
15	鹤山	鹤山工业城	10600	装备制造、新材料以及电子信息等产业	富华机械、世运电路、德润电子、牛力机械等。
16		鹤山物流园	-		
17		中心组团西部产业园	-		
18		江门中心城区北部组团产城融合产业园	-	涵盖鹤山境内雅瑶朝阳工业区、南靖片区、鹤山南站片区。	
19	恩平	恩平工业园	9000	高端机械制造、新材料、电子信息等	锦兴纺织、道氏技术、宝索机械等

三、“煤改气”

江门市工业用气分两大类：一是工艺生产用气，包括烧制产品、冶炼炉、熔化炉、加热炉、退火炉、干燥炉、辊道窑等；二是工业锅炉用气，热水锅炉、蒸汽锅炉、导热锅炉等。

《江门市打赢蓝天保卫战强化措施及分工方案》中明确了强化建筑陶瓷行业清洁能源改造。加快推进建筑陶瓷行业整体退出及过渡期生产企业清洁能源改造工作。目标到2019年12月底前完成20条建筑陶瓷生产线清洁能源改造；2020年6月底前，全市80%建筑

陶瓷生产线完成清洁能源改造；2020年9月底前，全面完成清洁能源改造，对未按要求完成煤改气任务的陶瓷企业，予以关闭退出。

江门市目前共有陶瓷生产线91条，其中新会区9条，台山市4条，开平市6条，鹤山市1条，剩余71条均位于恩平市。而恩平市的陶瓷企业大多位于沙湖镇的沙湖新型建材工业城及横陂镇的临港新型建材产业园。陶瓷行业是高耗能、高污染行业，在“煤改气”之前采用发生炉煤气作为生产工艺用气。每条生产线每天约需40吨煤生产发生炉煤气，1吨煤可以生产热值6189~7097KJ/Nm³的发生炉煤气约3300Nm³。据调查，陶瓷企业年生产天数约为330天，生产线的开工率为70%，煤改气后热效率提高10~12%。截至2020年11月，江门市已有68条陶瓷生产线完成清洁能源改造。

根据陶瓷行业的发展规划及政策导向预测，按2020年前陶瓷企业完成“煤改气”改造并淘汰过剩产能80%考虑，陶瓷行业的用气增量见下表：

表 32 江门市陶瓷行业“煤改气”用气量增量

序号	县（市、区）	陶瓷生产线 （条）	年用气量增量 （万立方米）
1	新会	9	8316.00
2	台山	4	3696.00
3	开平	6	5544.00
4	鹤山	1	924.00
5	恩平	71	65604.00
6	合计	91	84084.00

“十三五”以来，江门市采取多种措施严格压减非发电用煤，制定方案淘汰燃煤小锅炉，实施《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》，要求在2020年6月底前35蒸吨/小时及以下

燃煤锅炉完成清洁能源改造，未实行清洁能源改造的 35 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉完成超低排放改造或自主选择关停。“十三五”前三年非发电煤炭消费量呈下降趋势，年均降低 6.8%。2018 年非发电用煤 181.4 万吨标准煤，对比 2015 年下降 19%。全市非发电用煤主要集中在纺织业、造纸及纸制品业、化学原料及化学制品制造业、塑料制品业四大行业，耗煤量约 132.3 万吨标准煤，占 2018 年非发电耗煤量的 72.9%。

根据《江门市能源发展“十四五”规划》，“十四五”江门持续淘汰钢铁落后产能，强化建筑陶瓷行业清洁能源改造，加快推进工业锅炉“煤改气”，预计至 2025 年全市非发电煤炭消费量下降为 114.7 万吨标准煤。

三、工业用气量预测

工业园区用气量采用工业用气指标预测法进行预测，且不考虑对清洁能源电力的替代，工业园区新增工业用户的天然气气化率在近期 2025 年、中期 2030 年、远期 2035 年分别取 15%、25%、35%。

考虑单位产值能耗降低、采用电力等其他清洁能源、落后产能淘汰等因素后，煤改气用户考虑按 30%天然气替代率考虑。

天然气热电联产和分布式能源站项目在蓬江区、江海区、新会区、台山市、开平市、鹤山市均有分布或规划，其配套的天然气集中供热工程投产后，主要影响电力、机械、冶金、化工、纺织、造纸、食品等采用工业锅炉供给大量热能的工业用户，影响范围主要有蓬江区的棠下，江海区，新会区的古井及沙堆，台山市的大江、水步，开平市的水口、苍城、沙塘、塘口，鹤山市的龙口、桃源、

鹤城、共和等区域。分布式能源和天然气集中供热工程投产后，对该区域已供气工业用户用能方式按 50%的替代率考虑。

表 33 各类需气产业单位年耗气量指标统计表

产业类型	高、低指标	用气量指标（单位：万立方米/年·平方公里）	产业类型	高、低指标	用气量指标（单位：万立方米/年·平方公里）
生物医药	高指标	1790	光机电、精密仪器	高指标	2330
	低指标	450		低指标	810
家电	高指标	1260	自行车	高指标	2130
	低指标	300		低指标	590
机械、金属制造	高指标	1980	汽车制造	高指标	3250
	低指标	490		低指标	1260
纺织业	高指标	730	服装	高指标	1910
	低指标	320		低指标	610
玩具	高指标	550	家具（木材）	高指标	980
	低指标	150		低指标	300
电子信息、通讯设备	高指标	3850	食品	高指标	3130
	低指标	1490		低指标	810

表 34 江门市工业用户用气量预测

序号	县（市、区）	2025 年用气量（万立方米）	2030 年用气量（万立方米）	2035 年用气量（万立方米）
1	蓬江	12535.22	16127.98	19832.04
2	江海	36456.51	43187.34	49857.49
3	新会	29942.00	45937.40	58852.67
4	台山	8805.00	11446.50	13735.80
5	开平	20570.00	24684.00	28386.60
6	鹤山	20520.00	24624.00	28317.60
7	恩平	74065.00	86432.80	97976.08
8	全市	202893.73	252440.02	296958.28

9.1.4 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福用户，可试点建设天然气分布式能源项目。根据《广东省能源发展“十三五”规划》《关于〈广东省能源发展“十三五”规划〉调整的通知》《江门市能源发展“十三五”规划》《江门市能源发展“十四五”规划》及相关调查，江门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。

分布式能源站项目发电耗气量取 $0.28\text{Nm}^3/\text{KWh} \sim 0.33\text{Nm}^3/\text{KWh}$ ，而天然气热电联产项目的发电耗气量可低至 $0.185\text{Nm}^3/\text{KWh}$ 。根据《江门市“十四五”能源发展规划前期研究报告》，新会电厂和华电蓬江分布式能源站的装机容量为 115 万千瓦，2020 年发电耗气量 7.24 亿立方米，据此测算天然气发电的年运行时间仅为 3000 小时。

表 35 江门市分布式能源站用户一览表

序号	县（市、区）	项目名称	装机容量（MW）	用气量（万立方米）	备注
1	蓬江	华电蓬江江沙分布式能源站项目（一期）	2×115	15122.5	建成
2		华电蓬江江沙分布式能源站项目（二期）	2×500	65750	近期
3	江海	中电江门高新区天然气分布式能源站（一期）	2×79	10388.5	建成
4		中电江门高新区天然气分布式能源站（二期）	2×65	8547.5	中期
5	新会	珠西新材料产业园分布式能源站项目	2×60	7890	近期
6		新会大泽热电联供项目	2×115	15122.5	近期
7		新会沙堆天然气集中供热项目	2×30	3945	近期
8	台山	台山工业新城分布式能源站项目	2×54+2×27	10651.5	在建

9		广海湾经济开发区分布式能源站项目	2×65	8547.5	近期
10	合计		2220	145965.0	-

表 36 江门市热电联产机组一览表

序号	县（市、区）	项目名称	装机容量（MW）	用气量（万立方米）	备注
1	新会	粤电新会发电厂天然气热电联产工程项目（一期）	2×460	32678.4	建成
2		粤电新会发电厂天然气热电联产工程项目（二期）	2×600	42624	近期
3		亚太森博新增 90 万吨文化纸项目	3×120	12787.2	近、中、远期
4	台山	国华广海湾天然气热电联产项目	2×650	46176	中期
5	开平	翠山湖天然气热电联产项目（一期）	2×115	8169.6	近期
6		翠山湖天然气热电联产项目（二期）	2×50	3552	近期
7	鹤山	广东华电鹤山燃机热电项目	3×115	12254.4	近、中期
8	恩平	恩平市发展大道燃气热电联产项目	2×80	5683.2	中期
9	合计		4615	163924.8	-

表 37 江门市分布式能源、热电联产用户用气量预测

县（市、区）	2025 年		2030 年		2035 年	
	分布式能源	热电厂	分布式能源	热电厂	分布式能源	热电厂
蓬江	80872.5	0	80872.5	0	80872.5	0
江海	10388.5	0	18936	0	18936	0
新会	26957.5	79564.8	26957.5	83827.2	26957.5	88089.6
台山	19199	0	19199	46176	19199	46176
开平	0	11721.6	0	11721.6	0	11721.6
鹤山	0	8169.6	0	12254.4	0	12254.4
恩平	0	0	0	5683.2	0	5683.2
全市	137417.5	99456	145965	159662.4	145965	163924.8

9.1.5 天然气汽车（NGV）用气量预测

9.1.5.1 天然气汽车发展目标

根据《江门市公共交通专项规划（2018-2035年）》，江门市2017年公交车1223辆，新能源公交车比例为67.6%。规划纯电动公交车占比将达100%，规划近期（2025年）新增公交车辆数约900-1000辆，更新车辆约500辆，可实现所有非新能源公交车更换为纯电动公交车。

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。

在江门市公交车、出租、环卫车等公共服务车辆被新能源汽车替代的情况下，为响应国家发展改革委《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“十三五”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战工作目标和重点任务分工方案》（江环〔2019〕379号），需制定物流沿线液化天然气加注站建设规划。因此江门市的天然气汽车发展重点须放在客运车辆和货运汽车上，应重点推广LNG在客运车辆和货运汽车的应用。

江门市曾于2020年初就汽车加气站建设规划进行研讨¹⁷，得出以下结论：

1) 现行加气站规划主要考虑公共交通（公共汽车、出租车）部分的用气需求，不符合现实需求，新建加气站可结合加油站一并建设；

2) 鉴于目前推动物流货车使用液化天然气的具体落地政策还不明晰，对液化天然气的需求量难以预测，为提高用地效率，建议汽车加气站的规划暂不编制。鼓励在高速公路、国道、省道、码头、重点工业园区、物流园区等物流通道上现有的加油站在符合安全要求的情况下增设加气设施，以提高汽车用气的保障。

3) 结合新建加油站的建设，应统筹考虑土地利用效率，鼓励在高速公路、国道、省道、码头、重点工业园区、物流园区等物流通道上的新建加油站的业主增加汽车加气功能，加油站和加气站同时共建共享资源，有效提高土地利用资源和保障物流货车的用气需求。

结合目前国内尤其是周边城市天然气汽车推广使用情况，根据江门市实际发展需要，现确定江门市推广天然气汽车车辆发展的对象目标主要为：货运 LNG 车辆和客运 LNG 车辆，但由于推动物流货车使用液化天然气的具体落地政策还不明晰，预计车用燃气在目前政策背景下不仅难以取得较大发展，甚至将逐渐退出。因此对车用燃气发展作审慎、保守规划。

9.1.5.2 天然气汽车加气站类型

江门市规划天然气汽车加气站类型：LNG 加气站（或 L-CNG 加气、

¹⁷ 《江门市城市管理和综合执法局汽车加气站建设规划研讨会议纪要》（（2020）4号）

LNG/L-CNG 合建站）、CNG 加气子站和加油加气合建站。

9.1.5.3 天然气汽车用气量预测

（1）CNG 用气量预测

据燃气公司收集数据，2019 年江门市 CNG 销售量合计约 1110 万方。预计 CNG 需求将呈现逐年萎缩的趋势，因此规划期不再考虑车用 CNG 用气量。

（2）LNG 用气量预测

目前推动物流货车、客车使用液化天然气的具体落地政策还不明晰，对液化天然气的需求量难以预测。为响应国家发展改革委《加快推进天然气利用的意见》《江门市柴油货车污染治理攻坚战工作目标和重点任务分工方案》（江环〔2019〕379 号）推动货运 LNG 车辆和客运 LNG 车辆业务发展，本规划参照 2017~2020 年天然气汽车天然气消费总量均值 2134 万方/年，规划期按 2370 万方/年预测车用燃气市场。

根据《江门统计年鉴-2020》，江门市 2019 年大型载客汽车为 4088 辆，重型载货汽车 13794 辆。上述发展目标相当于 2%的天然气替代率，即在规划近期需年均发展 60 辆 LNG 车辆。

9.1.6 船舶 LNG 用气量预测

为促进广东省内河航运的能源结构调整和行业专项升级，加快实现行业的节能减排目标和绿色发展，指导广东省各地市港口总体规划对 LNG 加注码头合理规划布局，推动 LNG 加气码头建设，广东省交通运输厅、广东省发展和改革委员会、广东省能源局联合印

发了《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035年）》。

《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035年）》预测2025年、2035年广东省内河船舶柴油消耗量分别为65万吨和100万吨，并按内河船舶用LNG替换率在2025年达到18%、2035年达到30%的目标，预计2025年、2035年广东省内河港口船用LNG市场需求分别为11.7万吨和30万吨。其中分摊到江门市的LNG需求分别为1.50万吨和3.83万吨，年均增长9.83%。

本规划引用《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035年）》分摊到江门市的LNG需求作为船舶LNG用气量预测量，2030年的需求按9.83%的年增长率采用插值法计算为2.40万吨。

综上，江门市船舶LNG用气量预测如下：

2025年：1.50万吨，折2140万方/年；

2030年：2.40万吨，折3420万方/年；

2035年：3.83万吨，折5460万方/年。

9.1.7 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。

9.1.8 规划用气规模

2025年汇总各类用户用气需求如下：

表 38 江门市 2025 年天然气总需求（万方/年）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	1892.91	780.58	1114.13	499.67	873.49	1069.89	541.80	6772.47
	公建商业	1419.69	585.44	612.77	274.82	480.42	588.44	297.99	4259.56
	工业	12535.22	36456.51	29942.00	8805.00	20570.00	20520.00	74065.00	202893.73
	未预见量	792.39	1891.13	1583.45	478.97	1096.20	1108.92	3745.24	10696.29
	天然气汽车	305.00	140.00	755.00	445.00	255.00	210.00	260.00	2370.00
	小计	16945.21	39853.66	34007.35	10503.46	23275.10	23497.25	78910.02	226992.05
发电 及船用	分布式能源	80872.50	10388.50	26957.50	19199.00	0.00	0.00	0.00	137417.50
	热电联产	0.00	0.00	79564.80	0.00	11721.60	8169.60	0.00	99456.00
	船用	0.00	0.00	2140.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2140.00
	小计	80872.50	10388.50	108662.30	19199.00	11721.60	8169.60	0.00	239013.50
合计		97817.71	50242.16	142669.65	29702.46	34996.70	31666.85	78910.02	466005.55

2030年汇总各类用户用气需求如下：

表 39 江门市 2030 年天然气总需求（万方/年）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	2937.45	1355.25	1949.74	955.57	1404.69	1819.16	838.86	11260.71
	公建商业	1909.34	880.91	974.87	477.79	702.34	909.58	419.43	6274.26
	工业	16127.98	43187.34	45937.40	11446.50	24684.00	24624.00	86432.80	252440.02
	未预见量	1048.74	2271.17	2443.10	643.99	1339.55	1367.64	4384.55	13498.75
	天然气汽车	305.00	140.00	755.00	445.00	255.00	210.00	260.00	2370.00
	小计	22328.51	47834.67	52060.11	13968.85	28385.58	28930.38	92335.64	285843.74
发电 及船用	分布式能源	80872.50	18936.00	26957.50	19199.00	0.00	0.00	0.00	145965.00
	热电联产	0.00	0.00	83827.20	46176.00	11721.60	12254.40	5683.20	159662.40
	船用	0.00	0.00	2780.00	640.00	0.00	0.00	0.00	3420.00
	小计	80872.50	18936.00	113564.70	66015.00	11721.60	12254.40	5683.20	309047.40
合计		103201.01	66770.67	165624.81	79983.85	40107.18	41184.78	98018.84	594891.14

2035年汇总各类用户用气需求如下：

表 40 江门市 2035 年天然气总需求（万方/年）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	4303.48	2660.85	3272.04	1849.84	1835.00	2501.20	1157.50	17579.90
	公建商业	2366.91	1463.47	1472.42	832.43	825.75	1125.54	520.87	8607.39
	工业	19832.04	49857.49	58852.67	13735.80	28386.60	28317.60	97976.08	296958.28
	未预见量	1325.12	2699.09	3179.86	820.90	1552.37	1597.22	4982.72	16157.28
	天然气汽车	305.00	140.00	755.00	445.00	255.00	210.00	260.00	2370.00
	小计	28132.56	56820.90	67531.98	17683.97	32854.72	33751.56	104897.17	341672.85
发电 及船用	分布式能源	80872.50	18936.00	26957.50	19199.00	0.00	0.00	0.00	145965.00
	热电联产	0.00	0.00	88089.60	46176.00	11721.60	12254.40	5683.20	163924.80
	船用	0.00	0.00	3800.00	1660.00	0.00	0.00	0.00	5460.00
	小计	80872.50	18936.00	118847.10	67035.00	11721.60	12254.40	5683.20	315349.80
合计		109005.06	75756.90	186379.08	84718.97	44576.32	46005.96	110580.37	657022.65

9.1.9 高峰用气量预测

（1）高峰系数

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历史数据及周边城市中山市的相关统计数据¹⁸，各类用户的高峰系数详见下表：

¹⁸ 参照《中山市国土空间规划技术标准与准则（2019版）》

表 41 各类用户高峰系数

用户类型	K_m	K_d	K_h	$K_m K_d K_h$
居民/商业公建用户	1.35	1.20	3.00	4.86
工业用户	1.2	1.05	1.20	1.51
分布式能源	2.92	1.00	1.00	2.92
热电联产	1.00	2.92	1.00	2.92
天然气汽车/船用	1.00	1.00	2.40	2.40

（2）高峰日用气量预测

根据年用气量，和高峰系数，计算各类用户的高峰日用气量如

下：

表 42 江门市 2025 年各类用户高峰日用气量（万方/天）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	8.40	3.46	4.94	2.22	3.88	4.75	2.40	30.06
	公建商业	6.30	2.60	2.72	1.22	2.13	2.61	1.32	18.91
	工业	43.27	125.85	103.36	30.40	71.01	70.84	255.68	700.40
	未预见量	2.90	6.60	5.55	1.69	3.85	3.91	12.97	37.47
	天然气汽车	0.84	0.38	2.07	1.22	0.70	0.58	0.71	6.49
	小计	61.71	138.89	118.65	36.74	81.57	82.68	273.09	793.33
发电 及船用	分布式能源	646.98	83.11	215.66	153.59	0.00	0.00	0.00	1099.34
	热电联产	0.00	0.00	636.52	0.00	93.77	65.36	0.00	795.65
	船用	0.00	0.00	5.86	0.00	0.00	0.00	0.00	5.86
	小计	646.98	83.11	858.04	153.59	93.77	65.36	0.00	1900.85
合计		708.69	222.00	976.69	190.34	175.34	148.04	273.09	2694.18

表 43 江门市 2030 年各类用户高峰日用气量（万方/天）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	13.04	6.02	8.65	4.24	6.23	8.07	3.72	49.98
	公建商业	8.47	3.91	4.33	2.12	3.12	4.04	1.86	27.85
	工业	55.67	149.09	158.58	39.51	85.21	85.00	298.37	871.44
	未预见量	3.86	7.95	8.58	2.29	4.73	4.86	15.20	47.46
	天然气汽车	0.84	0.38	2.07	1.22	0.70	0.58	0.71	6.49
	小计	81.88	167.34	182.21	49.39	99.99	102.55	319.87	1003.22
发电 及船用	分布式能源	646.98	151.49	215.66	153.59	0.00	0.00	0.00	1167.72
	热电联产	0.00	0.00	670.62	369.41	93.77	98.04	45.47	1277.30
	船用	0.00	0.00	7.62	1.75	0.00	0.00	0.00	9.37
	小计	646.98	151.49	893.89	524.75	93.77	98.04	45.47	2454.39
合计		728.86	318.83	1076.10	574.14	193.76	200.58	365.33	3457.61

表 44 江门市 2035 年各类用户高峰日用气量（万方/天）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	19.10	11.81	14.52	8.21	8.14	11.10	5.14	78.03
	公建商业	10.51	6.50	6.54	3.69	3.66	5.00	2.31	38.20
	工业	68.46	172.11	203.16	47.42	97.99	97.75	338.22	1025.12
	未预见量	4.90	9.52	11.21	2.97	5.49	5.69	17.28	57.07
	天然气汽车	0.84	0.38	2.07	1.22	0.70	0.58	0.71	6.49
	小计	103.81	200.32	237.50	63.51	115.99	120.12	363.66	1204.91
发电 及船用	分布式能源	646.98	151.49	215.66	153.59	0.00	0.00	0.00	1167.72
	热电联产	0.00	0.00	704.72	369.41	93.77	98.04	45.47	1311.40
	船用	0.00	0.00	10.41	4.55	0.00	0.00	0.00	14.96
	小计	646.98	151.49	930.79	527.55	93.77	98.04	45.47	2494.08
合计		750.79	351.81	1168.29	591.05	209.76	218.15	409.13	3698.98

（3）高峰小时流量计算

根据年用气量，和高峰系数，计算各类用户的高峰小时用气量如下：

表 45 江门市 2025 年各类用户高峰小时用气量（万方/时）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	1.05	0.43	0.62	0.28	0.48	0.59	0.30	3.76
	公建商业	0.79	0.32	0.34	0.15	0.27	0.33	0.17	2.36
	工业	2.16	6.29	5.17	1.52	3.55	3.54	12.78	35.02
	未预见量	0.20	0.35	0.31	0.10	0.22	0.22	0.66	2.06
	天然气汽车	0.08	0.04	0.21	0.12	0.07	0.06	0.07	0.65
	小计	4.29	7.44	6.64	2.17	4.59	4.74	13.98	43.85
发电 及船用	分布式能源	26.96	3.46	8.99	6.40	0.00	0.00	0.00	45.81
	热电联产	0.00	0.00	26.52	0.00	3.91	2.72	0.00	33.15
	船用	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
	小计	26.96	3.46	36.09	6.40	3.91	2.72	0.00	79.54
合计		31.24	10.90	42.73	8.57	8.49	7.47	13.98	123.39

表 46 江门市 2030 年各类用户高峰小时用气量（万方/时）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	1.63	0.75	1.08	0.53	0.78	1.01	0.47	6.25
	公建商业	1.06	0.49	0.54	0.27	0.39	0.50	0.23	3.48
	工业	2.78	7.45	7.93	1.98	4.26	4.25	14.92	43.57
	未预见量	0.27	0.43	0.48	0.14	0.27	0.29	0.78	2.67
	天然气汽车	0.08	0.04	0.21	0.12	0.07	0.06	0.07	0.65
	小计	5.83	9.17	10.24	3.03	5.77	6.11	16.47	56.61
发电 及船用	分布式能源	26.96	6.31	8.99	6.40	0.00	0.00	0.00	48.66
	热电联产	0.00	0.00	27.94	15.39	3.91	4.08	1.89	53.22
	船用	0.00	0.00	0.76	0.18	0.00	0.00	0.00	0.94
	小计	26.96	6.31	37.69	21.97	3.91	4.08	1.89	102.81
合计		32.79	15.48	47.93	25.00	9.68	10.19	18.36	159.43

表 47 江门市 2035 年各类用户高峰小时用气量（万方/时）

县（市、区）		蓬江	江海	新会	台山	开平	鹤山	恩平	合计
城市 天然气	居民	2.39	1.48	1.82	1.03	1.02	1.39	0.64	9.75
	公建商业	1.31	0.81	0.82	0.46	0.46	0.62	0.29	4.78
	工业	2.85	7.17	8.47	1.98	4.08	4.07	14.09	42.71
	未预见量	0.33	0.47	0.55	0.17	0.28	0.30	0.75	2.86
	天然气汽车	0.08	0.04	0.21	0.12	0.07	0.06	0.07	0.65
	小计	6.96	9.97	11.86	3.76	5.91	6.45	15.85	60.75
发电 及船用	分布式能源	26.96	6.31	8.99	6.40	0.00	0.00	0.00	48.66
	热电联产	0.00	0.00	29.36	15.39	3.91	4.08	1.89	54.64
	船用	0.00	0.00	1.04	0.45	0.00	0.00	0.00	1.50
	小计	26.96	6.31	39.39	22.25	3.91	4.08	1.89	104.79
合计		33.92	16.28	51.25	26.01	9.81	10.53	17.74	165.55

根据上述结果反推 2025 年、2030 年、2035 年的综合高峰系数分别为 2.32、2.35、2.21。

（4）用气量预测小结

表 48 用气量小结

规划期		2025 年			2030 年			2035 年		
用气量（万方）		年	高峰日	高峰小时	年	高峰日	高峰小时	年	高峰日	高峰小时
城市 天然 气	居民	6772.47	30.06	3.76	11260.71	49.98	6.25	17579.90	78.03	9.75
	公建商业	4259.56	18.91	2.36	6274.26	27.85	3.48	8607.39	38.20	4.78
	工业	202893.73	700.40	35.02	252440.02	871.44	43.57	296958.28	1025.12	42.71
	未预见量	10696.29	37.47	2.06	13498.75	47.46	2.67	16157.28	57.07	2.86
	天然气汽车	2370.00	6.49	0.65	2370.00	6.49	0.65	2370.00	6.49	0.65
	小计	226992.05	793.33	43.85	285843.74	1003.22	56.61	341672.85	1204.91	60.75
发电 及船 用	分布式能源	137417.50	1099.34	45.81	145965.00	1167.72	48.66	145965.00	1167.72	48.66
	热电联产	99456.00	795.65	33.15	159662.40	1277.30	53.22	163924.80	1311.40	54.64
	船用	2140.00	5.86	0.59	3420.00	9.37	0.94	5460.00	14.96	1.50
	小计	239013.50	1900.85	79.54	309047.40	2454.39	102.81	315349.80	2494.08	104.79
合计		466005.55	2694.18	123.39	594891.14	3457.61	159.43	657022.65	3698.98	165.55

9.2 气源规划

9.2.1 广东省天然气管网规划及建设概况

根据《广东省油气主干管网规划（2009-2020 年）》，到 2020 年，广东省将建成连通全省 21 个地级以上城市的完善天然气管道网络，实现气化全省。气源包括南海海上天然气陆地终端、沿海 LNG 接收站、内陆跨省长输管道等天然气供应渠道，天然气资源供应总量预计达 600 亿立方米/年，建成天然气主干管道约 4000 公里，总投资约 540 亿元。届时将形成全省联网、多气源互补、资源共享、开放使用、安全可靠的天然气管网系统。规划的主要管网项目包括：

1) 广东省天然气管网一期工程：该工程主要负责承担西气东输二线天然气和川气入粤工程的天然气。设计总长为 486 公里，设计压力 9.2 兆帕，设计输气量 160 亿方/年，经过广州、惠州、东莞、佛山、肇庆、清远、韶关等七个城市。

2) 广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道工程：依托珠海 LNG 项目，配合荔湾 3-1 气田登陆，建设连接珠海、江门、佛山、中山和广州等城市的珠江三角洲西岸天然气管道，规划管道长度约 300 公里，设计压力 9.2MPa，设计输量 90 亿立方米/年。

3) 川气入粤工程：配合中石化川东北气田开发，建设接川气入粤工程，全长 180 公里。

4) 粤东 LNG 配套项目工程：依托粤东 LNG 项目，建设连接潮州、汕头、揭阳、梅州等地的粤东天然气输送管网，全长 710 公里。

5) 粤西天然气主干管网：依托粤西 LNG 项目，建设连接湛江、

茂名、阳江、江门、肇庆、云浮等地的粤西天然气输送管网，全长约 660 公里。

根据规划，广东省天然气管网将与 11 个天然气气源点对接，具体情况及各气源对江门的保障供应能力如下表：

表 49 广东省管网对接气源一览表

序号	资源名称	资源供应方	投产时间	近期气量（亿方）	远期气量（亿方）	建设阶段	供应江门能力/距江门陆路距离
1	深圳大鹏 LNG	中海油	2006	80	80	已投产	应急供应/160Km
2	番禺/惠州海气	中海油	2006	16	16	已投产	常规供应/50Km
3	西二线	中石油	2011	100	100	已投产	不具备
4	珠海金湾 LNG	中海油	2013	42	140	已投产	常规供应/50Km
5	荔湾海气	中海油	2013	80	120	已投产	常规供应/80Km
6	粤东 LNG	中海油	2016	42	84	已投产	不具备
7	深圳迭福 LNG	中海油	2016	21	56	已投产	应急供应 160Km
8	广西 LNG	中石化	2016	20	40	已投产	常规供应/350Km
9	西三线	中石油	-	45	45	建设中	不具备
10	粤西 LNG（湛江）	中海油	-	28	84	建设中	常规供应/250Km
11	新粤浙管道	中石化	-	80	80	建设中	不具备
12	合计		-	554	845		

9.2.2 广东省 LNG 资源

广东省 LNG 资源主要为沿海 LNG 接收站。广东省在运营的 LNG 接收站 5 座，储罐容量约 224 万立方米，折合天然气约 13.4 亿立方米；规划有 LNG 接收站 19 座，储罐容量约 1208 万立方米，折合天然气约 72.48 亿立方米。此外，广东省尚规划有 1 座三水地下储气库。

表 50 广东省 LNG 接收站资源统计表

序号	名称	权属方	近期罐容 (万立方米)	中远期罐容 (万立方米)	建设 阶段
1	广东大鹏 LNG 接收站	中海油	48	48	营运
2	东莞九丰 LNG 接收站	九丰	16	16	营运
3	珠海金湾 LNG 接收站	中海油	48	48	营运
4	深圳迭福 LNG 接收站	中海油	64	64	营运
5	粤东 LNG 接收站	中海油	48	48	营运
6	深圳 LNG 调峰库工程	深燃集团	8	8	竣工
7	广东阳江 LNG 调峰储气库	粤电/太平洋油气	16	16	在建
8	汕头 LNG 接收站	粤电广东/汕头赛洛能源	16	16	在建
9	潮州闽粤 LNG 储配站	潮州华丰/中天能源	20	62	在建
10	深圳迭福 LNG 应急调峰站	中石油	20	20	暂停
11	南沙小虎 LNG 储气调峰站	广州燃气集团	32	32	在建
12	华瀛 LNG 接收站	华瀛	-	48	核准
13	粤西 LNG 接收站(湛江)	中海油	-	48	暂停
14	江门 LNG 接收站	粤电集团	-	128	规划
15	揭阳 LNG 接收站	中石油	-	32	规划
16	茂名 LNG 接收站	中石化	-	48	规划
17	珠海黄茅岛 LNG 接收站	哈纳斯	-	32	规划
18	惠州 LNG 接收站	粤电	-	32	规划
19	江门广海湾 LNG 项目	九丰	110	462	规划
20	合计		446	1208	

9.2.3 可接入的天然气资源概况

江门市天然气现状及可以接入的天然气资源主要有 6 个：

1) 惠州/番禺海气：包括番禺 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) 荔湾海气：即荔湾 3-1 气田，可采量约 1132 至 1699 亿方，经珠海高栏终端登陆；

上述 1) ~2) 均为南海天然气。

3) 中国海油珠海金湾 LNG 项目：珠海金湾 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) 中国石化广西北海 LNG 项目：项目于 2013 年 7 月开工建设，2016 年 3 月开始试运营，LNG 接收能力为 600 万吨/年，远期可达 1000 万吨/年；

5) 粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目：项目共分两期建设，建设完成后的接收能力约为 200 万吨/年。

6) 规划江门广海湾 LNG 项目：项目规划 LNG 接收能力 1200 万吨/年。项目分首期、二期、远期建设，项目首期工程占地约 600 亩，建设 5 个 22 万立方米储罐、一座可停泊 26.6 万立方米的 LNG 船舶接卸码头、一座可停泊 0.3~17.7 万立方米的转运码头和一座 2000 吨的工作船码头，接收能力每年 300 万吨；二期拟建设 6 个 22 万立方米 LNG 储罐，接收能力 600 万吨/年；远期规划再建设 10 个 22 万立方米 LNG 储罐，接收能力达 1200 万吨/年。

9.2.4 输气管道

向江门市供气的输气管道包括：

1) 已建中海油珠中广输气管道及中山市域天然气管线，向江门市供应 9.2.3 第 1) ~ 第 3) 资源；

2) 已建广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目，向江门市供应 9.2.3 第 2) ~ 3) 资源；

3) 在建粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目，向江门市供应 9.2.3 第 4) ~ 5) 资源。

4) 规划珠中江区域天然气主干管网。

5) 周边城市互通气源。

此外，广海湾 LNG 项目外输管线规划并实施后也可作为向江门市供气的输气管道之一。

(1) 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。由珠中线一期工程项目、珠中线二期工程项目、中广线工程项目三部分组成。

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，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 月投产的中江线全长约 4.5 公里，管径为 508mm，设计压力为 4.0MPa，供气能力约为 4 亿方/年。

(2) 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 兆帕，设计输量为 90 亿立方米/年。其中主线管径 1016 毫米，长约 55.5 公里；西干线管径 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、双水阀室、潭江阀室、共和阀室、蓬江分输站、龙口阀室等。

（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—江门干线项目线路全长 170.3 公里，管径 813 毫米，设计压力 9.2 兆帕，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、台山分输站共计三座分输站和 9 座阀室，包含双水阀室改扩建。截至 2020 年底，该项目工程已进入收尾阶段。

（4）珠中江区域天然气主干管网

本管线规划位于广东省江门市、中山市、珠海市境内，全长约 109km，包括一干两支，设计年输气量为 34 亿方，设计压力 9.2MPa。全长约 75km，管径为 DN800；粤电中山支线长度约 12km，管径为 DN600；珠海支线起始于江门市新会区睦洲镇莲腰村睦洲分输站，终于珠海市斗门区莲州镇砂厂新村莲洲末站，支线长度约 22.0km，管径为 DN300。江门境内设置新会分输站、睦洲分输站。项目已列

入《江门市能源发展“十四五”规划》重点项目。

（5）广海湾 LNG 项目外输管线

广海湾 LNG 项目外输管线承担库区 LNG 加压气化的外输功能，该项目尚无规划，建议管道设计压力 9.2MPa，管径 DN800~DN1000，推荐路由方案长约 55 公里，主要穿跨越有西部沿海高速、江湛铁路、中开高速。项目为台城调压站提供气源。

管线路由应符合《输气管道工程设计规范》GB 50251 和项目安全评价报告的相关规定，并应符合以下要求：1）与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意；2）线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施；3）埋地管道与建（构）筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建（构）筑物的最小距离不应小于 5m。

（6）周边城市互通气源

市域中压燃气管道与中山、佛山、珠海中压燃气管道已有 4 处实现互联互通，但中压燃气管道保障能力受输送管径与压力限制。

《粤港澳大湾区发展规划纲要》背景下，广佛两地正协同规划推动广佛与周边城市燃气的高层次合作。目前佛山市已经构建了独特的“4+2”天然气气源供应格局，形成东西南北四大气源点供应的格局。佛燃能源集团股份有限公司规划建设 DN600，8.0MPa 超高压天然气管道。该管线建成后可作为互通气源为江门市接入西气东输

二线气源，丰富江门市气源种类，提高输配保障能力。

9.2.5 气源的确定

根据中海油珠中广输气管道及中山市域天然气管线、广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目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阳江-江门干线项目、珠中江区域天然气主干管网项目建设计划及供气范围，江门天然气的气源可确定为：

近期基础气源：中海油珠中广输气管道及中山市域天然气管线、广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目、粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目；

远期基础气源：广东省天然气管网二期珠海 LNG 管道项目、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阳江-江门干线项目、珠中江区域天然气主干管网项目；

应急保障气源：周边城市互通气源、江门 LNG 储备库；

补充气源：中海油珠中广输气管道及中山市域天然气管线。

9.2.6 气源准入要求

根据《城镇燃气分类和基本特性》（GB 13611），江门市目前的天然气种类均为 12T 类。规划确定江门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。

9.2.7 需求侧供气原则

根据《天然气利用政策》（国家发展和改革委员会第 15 号令），

天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。

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

结合江门市天然气用户用气特点，确定天然气需求侧供气原则如下：

1、优先供应居民、公建商业用户。

2、基本保证汽车加气站的加气需求。

3、工业用户优先考虑煤、油（重油、柴油）为工业燃料的企业以及用气后能显著提高产品质量、降低劳动强度、增加经济效益的企业。

4、尽可能满足燃气分布式能源供应站的用气需要。当天然气资源缺乏时，暂停发展该用户。

5、其余用户作为天然气调峰用户，当天然气供应充足时，可满足其需求，当天然气不足时，可暂停对其供气。

9.3 储气调峰规划

9.3.1 日（时）调峰量确定

城市的季节和月调峰由上游管网解决，时日调峰由城市自建调峰措施解决。结合江门的实际情况，上游管网丰富成熟，江门市季节和月调峰依靠上游气源解决。时日调峰以江门自建调峰设施为主。

结合天然气的用气规律，合理确定日时调峰用气量，选择储气调峰办法及设施是非常必要的。

经测算，江门市近、中、远期的日调峰储气量分别为 52.97 万立方米、67.10 万立方米、80.68 万立方米，储气系数为 7.13%~7.16%。

表 51 近期（2025年）日调峰量计算表

小时段	小时供气量 (万 m ³)	用户类型		小时用气量 (万 m ³)	小时供用气 差 (万 m ³)	累计输差 (万 m ³)
		城镇燃气	未预见量			
0-1	32.78	26.12	1.31	27.42	5.36	5.36
1-2	32.78	24.55	1.23	25.78	7.01	12.37
2-3	32.78	23.95	1.20	25.15	7.64	20.01
3-4	32.78	22.76	1.14	23.90	8.89	28.90
4-5	32.78	22.76	1.14	23.90	8.89	37.79
5-6	32.78	24.70	1.23	25.93	6.85	44.64
6-7	32.78	28.35	1.42	29.77	3.01	47.65
7-8	32.78	31.56	1.58	33.14	-0.36	47.30
8-9	32.78	35.07	1.75	36.82	-4.04	43.26
9-10	32.78	38.50	1.93	40.43	-7.64	35.61
10-11	32.78	39.10	1.95	41.05	-8.27	27.35
11-12	32.78	38.50	1.93	40.43	-7.64	19.70
12-13	32.78	37.38	1.87	39.25	-6.47	13.24
13-14	32.78	34.10	1.70	35.80	-3.02	10.22
14-15	32.78	32.16	1.61	33.77	-0.98	9.24
15-16	32.78	34.47	1.72	36.20	-3.41	5.82
16-17	32.78	34.47	1.72	36.20	-3.41	2.41
17-18	32.78	34.17	1.71	35.88	-3.10	-0.69
18-19	32.78	34.47	1.72	36.20	-3.41	-4.10
19-20	32.78	32.08	1.60	33.69	-0.90	-5.00
20-21	32.78	31.34	1.57	32.91	-0.12	-5.12
21-22	32.78	31.41	1.57	32.98	-0.20	-5.32
22-23	32.78	30.00	1.50	31.50	1.29	-4.03
23-24	32.78	27.38	1.37	28.75	4.03	0.00
计算结果		储气需求量	52.97	储气系数	7.13%	
		城镇高峰月日均用气量	743.24 万立方米	城镇高峰小时流量	41.05 万立方米/小时	

表 52 中期（2030 年）日调峰量计算表

小时段	小时供气量 (万 m ³)	用户类型		小时用气量 (万 m ³)	小时供用气 差 (万 m ³)	累计输差 (万 m ³)
		城镇燃气	未预见量			
0-1	41.53	33.08	1.65	34.74	6.79	6.79
1-2	41.53	31.10	1.55	32.65	8.88	15.67
2-3	41.53	30.34	1.52	31.86	9.67	25.34
3-4	41.53	28.83	1.44	30.27	11.26	36.61
4-5	41.53	28.83	1.44	30.27	11.26	47.87
5-6	41.53	31.29	1.56	32.85	8.68	56.55
6-7	41.53	35.92	1.80	37.71	3.82	60.36
7-8	41.53	39.98	2.00	41.98	-0.45	59.91
8-9	41.53	44.42	2.22	46.65	-5.12	54.80
9-10	41.53	48.77	2.44	51.21	-9.68	45.12
10-11	41.53	49.53	2.48	52.00	-10.47	34.64
11-12	41.53	48.77	2.44	51.21	-9.68	24.96
12-13	41.53	47.35	2.37	49.72	-8.19	16.77
13-14	41.53	43.20	2.16	45.36	-3.83	12.94
14-15	41.53	40.74	2.04	42.77	-1.24	11.70
15-16	41.53	43.67	2.18	45.85	-4.32	7.38
16-17	41.53	43.67	2.18	45.85	-4.32	3.06
17-18	41.53	43.29	2.16	45.45	-3.92	-0.87
18-19	41.53	43.67	2.18	45.85	-4.32	-5.19
19-20	41.53	40.64	2.03	42.68	-1.15	-6.34
20-21	41.53	39.70	1.98	41.68	-0.15	-6.49
21-22	41.53	39.79	1.99	41.78	-0.25	-6.74
22-23	41.53	38.00	1.90	39.90	1.63	-5.11
23-24	41.53	34.69	1.73	36.42	5.11	0.00
计算结果		储气需求量	67.1	储气系数	7.14%	
		城镇高峰月日均用气量	939.53 万立方米	城镇高峰小时流量	52 万立方米/小时	

表 53 远期（2035年）日调峰量计算表

小时段	小时供气量 (万 m ³)	用户类型		小时用气量 (万 m ³)	小时供用气 差 (万 m ³)	累计输差 (万 m ³)
		城镇燃气	未预见量			
0-1	49.93	39.78	1.99	41.76	8.17	8.17
1-2	49.93	37.39	1.87	39.26	10.67	18.84
2-3	49.93	36.48	1.82	38.30	11.63	30.47
3-4	49.93	34.66	1.73	36.40	13.54	44.01
4-5	49.93	34.66	1.73	36.40	13.54	57.55
5-6	49.93	37.62	1.88	39.50	10.44	67.99
6-7	49.93	43.19	2.16	45.34	4.59	72.58
7-8	49.93	48.07	2.40	50.48	-0.54	72.03
8-9	49.93	53.41	2.67	56.08	-6.15	65.88
9-10	49.93	58.64	2.93	61.57	-11.64	54.24
10-11	49.93	59.55	2.98	62.53	-12.59	41.65
11-12	49.93	58.64	2.93	61.57	-11.64	30.01
12-13	49.93	56.94	2.85	59.78	-9.85	20.16
13-14	49.93	51.94	2.60	54.53	-4.60	15.56
14-15	49.93	48.98	2.45	51.43	-1.50	14.07
15-16	49.93	52.50	2.63	55.13	-5.20	8.87
16-17	49.93	52.50	2.63	55.13	-5.20	3.67
17-18	49.93	52.05	2.60	54.65	-4.72	-1.04
18-19	49.93	52.50	2.63	55.13	-5.20	-6.24
19-20	49.93	48.87	2.44	51.31	-1.38	-7.62
20-21	49.93	47.73	2.39	50.12	-0.18	-7.80
21-22	49.93	47.84	2.39	50.24	-0.30	-8.10
22-23	49.93	45.69	2.28	47.97	1.96	-6.14
23-24	49.93	41.71	2.09	43.79	6.14	0.00
计算结果		储气需求量	80.68	储气系数	7.16%	
		城镇高峰月日均用气量	1126.82 万立方米	城镇高峰小时流量	62.53 万立方米/小时	

9.3.2 调峰能力分析

9.3.2.1 高压管道储气调峰能力

江门市下载气源的输气管道并非输气管道末端，因此不考虑输气管道对城镇燃气的小时调峰。现状城镇燃气输配系统无高压燃气管道，不具备高压管道储气调峰能力。

规划的高压输配管网供应多家大型电厂，机组压力需求较高，高压管道的压力波动范围很小，故不考虑高压管道的储气调峰能力。

9.3.2.2 LNG 调峰储气

江门市域目前已建应急调峰站 10 座，规划期新建若干应急调峰站，随着上游输气管道的建成投产及城市门站接入管输气源，气化站的功能将逐步转为应急调峰站。规划期内应急调峰站的储气量即可满足规划期的储气调峰需求，详见下表。

表 54 现状及规划应急调峰站储气量

时间	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年
LNG 储罐水容积（立方米）	3280	8300	15450	15550
储气量（万方）	177.12	448.2	834.3	839.7

9.4 应急储备规划

9.4.1 应急储备量

为响应《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7 号）提出“要建立健全能源安全体系”的总体要求，国家发展改革委、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、能源局

等5部门联合印发《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），对天然气储备能力建设提出以下要求：

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。为加强指标约束力，明确可中断合同供气、高压管存、上游产量调节等储气之外的其他调峰和应急保供手段不计入储气能力。

《广东省人民政府关于印发广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府〔2018〕119号）要求加强天然气储备应急能力建设，到2020年前，广东省天然气资源供应企业应拥有不低于其年合同销售量10%的储气能力，各地级以上市形成不低于本区域平均3天需求量的应急储备能力，城镇燃气企业形成不低于年用气量5%的储气

能力。天然气储备能力建设要因地制宜、合理布局，以集中建设为主；支持通过购买、租赁储气设施或购买储气服务等方式履行储气责任，鼓励各类投资主体合资合作建设储气设施。储气能力暂时不达标的企业和地市，要通过签订可中断供气合同等方式弥补调峰能力。加强储气能力建设情况跟踪，对推进不力的地市政府和失信的企业等实施约谈问责或联合惩戒。

《广东省促进天然气利用实施方案》还要求各地、各相关企业要建立健全天然气供需预测和监测预警机制，及时对可能出现的供需不平衡问题作出判断，科学组织天然气供应。各级政府和有关企业要制订天然气供应应急保障预案，坚决落实民生用气保供责任，如遇供气紧张情况，按照“保居民生活和公共事业、商业、工业”的先后顺序应急供气，把保障人民群众生活用气放在首位。不履责或履责不力的责任方要承担相关应急保供成本。加强天然气利用需求侧管理，积极引导用户参与调峰。

根据上述文件要求，应急储备需求量见下表：

表 55 江门市 2025 年储气能力需求¹⁹

序号	县(市、区)	需保障年用气量 (万立方米)	政府储气需求 (万立方米)	企业储气需求 (万立方米)	总储气需求 (万立方米)
1	蓬江	16945.21	139.28	847.26	986.54
2	江海	39853.66	327.56	1992.68	2320.25
3	新会	34007.35	279.51	1700.37	1979.88
4	台山	10503.46	86.33	525.17	611.50

¹⁹ 热电厂、分布式能源考虑由供气企业直供，由供气企业的天然气储备解决，因此未考虑储气量，下同。

5	开平	23275.10	191.30	1163.75	1355.06
6	鹤山	23497.25	193.13	1174.86	1367.99
7	恩平	78910.02	648.58	3945.50	4594.08
8	全市	226992.05	1865.69	11349.60	13215.29

表 56 江门市 2030 年储气能力需求

序号	县(市、区)	需保障年用气量 (万立方米)	政府储气需求 (万立方米)	企业储气需求 (万立方米)	总储气需求 (万立方米)
1	蓬江	22328.51	183.52	1116.43	1299.95
2	江海	47834.67	393.16	2391.73	2784.90
3	新会	52060.11	427.89	2603.01	3030.90
4	台山	13968.85	114.81	698.44	813.25
5	开平	28385.58	233.31	1419.28	1652.59
6	鹤山	28930.38	237.78	1446.52	1684.30
7	恩平	92335.64	758.92	4616.78	5375.71
8	全市	285843.74	2349.40	14292.19	16641.59

表 57 江门市 2035 年储气能力需求

序号	县(市、区)	需保障年用气量 (万立方米)	政府储气需求 (万立方米)	企业储气需求 (万立方米)	总储气需求 (万立方米)
1	蓬江	28132.56	231.23	1406.63	1637.85
2	江海	56820.90	467.02	2841.04	3308.07
3	新会	67531.98	555.06	3376.60	3931.66
4	台山	17683.97	145.35	884.20	1029.55
5	开平	32854.72	270.04	1642.74	1912.77
6	鹤山	33751.56	277.41	1687.58	1964.99
7	恩平	104897.17	862.17	5244.86	6107.03
8	全市	341672.85	2808.27	17083.64	19891.91

9.4.3 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。

根据《城镇燃气设计规范(2020年版)》GB50028-2006第6.1.3B条规定：城镇燃气气源能力储备设施建设应因地制宜、合理布置、统筹规划，宜采用集中设置区域性储备设施的方式，天然气还宜符合下列规定：

- 1 具备地质条件时，宜采用地下储气库方式；
- 2 具备岸线和港口条件时，宜采用液化天然气接收站等方式；
- 3 在不具备地下储气库和液化天然气接收站条件的内陆地区，宜采用集约化布局的液化天然气储备基地方式。

应急储备能力较强的城市已陆续建成以储气库或接收站为主的应急储备设施，详见下表：

表 58 部分城市建成应急储备设施一览表

城市	储气设施	储气规模	保障时间
北京	大张坨地下储气库	总库容 69 亿立方米	60 天
	唐山 LNG 接收站	8×16 万方 LNG 储罐	
上海	洋山港 LNG 接收站	3×16+2×20 万方 LNG 储罐	20 天
	五号沟 LNG 接收站	1×2+2×5+2×10 万方 LNG 储罐	
深圳	深圳大鹏 LNG 接收站	3×16 万方 LNG 储罐	10 天
	深圳迭福 LNG 应急调峰站	4×16 万方 LNG 储罐	
	深圳迭福北 LNG 应急调峰站(在建)	2×20 万方 LNG 储罐	
	深圳 LNG 调峰库工程	8 万方 LNG 储罐	
广州	南沙小虎 LNG 储气调峰站	2×16 万方 LNG 储罐	-
东莞	立沙岛九丰 LNG 储备库	2×8 万方 LNG 储罐	-

由规范要求和建设实践可知，沿海城市具备岸线和港口条件时，优先建设液化天然气接收站作为应急气源储备设施。江门市应急储备建议采用集中建设 LNG 接收站为主的方式，各供气企业可结合储

气调峰、日常供气的需要，建设规模较小的 LNG 储备库或应急调峰站，作为 LNG 接收站的补充。

江门市域目前已建应急调峰站 10 座（含与门站合建的江海综合站），规划期新建若干应急调峰站，规划近期应急调峰站的储气量为 $448.2 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，规划中期、远期应急调峰站的储气量分别为 $834.3 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 和 $839.7 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

鉴于上述储气总量距储气能力要求尚有较大差距，考虑到江门广海湾 LNG 项目规划建设时序分首期、二期、远期，建议采用持股、租赁购买的方式获取储气能力。计入江门广海湾 LNG 项目后的应急储备量详见下表，可满足江门市规划期的应急储备需求，建议项目业主加快建设进度，以提高项目对江门，乃至粤西、珠西地区的保供能力。

表 59 现状及规划应急储备量（含江门广海湾 LNG 项目）

时间	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年
LNG 储罐水容积（万方）	0.328	110.83	243.545	463.555
储气量（亿方）	0.017	5.985	13.151	25.032

此外，江门国企代表江门市政府持有广东金湾液化天然气有限公司 3% 股份，约 $864 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。二期拟建的储罐容量为 5×27 万立方米，江门市政府持股折合应急储备能力可达 $3294 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

9.5 江门广海湾 LNG 项目

9.5.1 项目概况

根据江门广海湾 LNG 项目的推进进展情况，项目用地拟调整至国能台山电厂港区，投资规模 150 亿元，占地面积 1400 亩。首期用

地 600 亩，拟建设 5 个 22 万立方米 LNG 储罐、一座可靠泊 26.6 万立方米 LNG 船舶接卸码头、一座可靠泊 0.3~17.7 万立方米的转运码头和一座 2000 吨的工作船码头，接收能力 300 万吨/年；二期拟建设 6 个 22 万立方米 LNG 储罐，接收能力 600 万吨/年；远期规划再建设 10 个 22 万立方米 LNG 储罐，接收能力达 1200 万吨/年

9.5.2 项目选址

9.5.2.1 项目选址原则

选址应综合考虑技术及经济因素，按照以下原则进行：

1. 应服从江门市城市总体规划的用地安排；
2. 储备库的选址应平衡江门市的气源分布，且能满足 LNG 运输船卸船的条件。
3. 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯等条件；
4. 应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
5. 尽量使用荒地，少占耕地。

9.5.2.2 意向选址

江门市西接阳江、云浮，东靠中山、珠海，北连佛山，仅南面临海，具备 LNG 运输船卸船的条件。同时，由于江门市主力气源位于江门的东部、北部、西部，南部无气源；储备库选址南部，能有效平衡江门市气源分布。

根据《关于江门广海湾 LNG 接收站项目进展情况的报告》（江

发改能源〔2022〕18 号），经广东广海湾能源控股有限公司、技术单位及专家多次论证，只有台电港区选址方案能满足 26.6 万立方米 LNG 船舶通航要求及库区用地规模需求。因此，建议采用台电港区选址方案(国能台山电厂港址+陆域开山库区)。

由于岸线审批和储配库建设时间长，建议尽快启动江门广海湾 LNG 项目的前期选址工作，加快江门广海湾 LNG 项目建设。

9.6 输配系统规划

9.6.1 江门市燃气输配系统压力级制

作为城市输配气管网，其压力应适应各类用户压力的需求，不仅能供应低压力用户，还要保证高压力用户的正常使用，根据《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB50028-2006、《燃气工程项目规范》GB55009-2021的有关条文，城镇燃气管道压力分级见下表。

表 60 城镇燃气最高工作压力（表压）分级表

名称		压力（兆帕）
超高压燃气管道		$4.0 < P$
高压燃气管道	A	$2.5 < P \leq 4.0$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 \leq P \leq 0.20$
低压燃气管道		$P < 0.01$

根据江门的实际情况：未来江门市城市天然气输配系统采用超高压（6.3兆帕，以下简称“高压”）、次高压A（1.6兆帕）、中压A（0.4兆帕）三级压力级制。门站接收上游高压天然气并经调压后，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，中压管网供应到楼栋或小区。对压力有特殊要求的大用户，采用高压/次高压管道供气。

受限于中压燃气管道的管径及输送能力，规划中、远期随着用气量的增加，城市门站供气的压力工况将逐渐恶化，需设置由次高

压管线供应区域次高-中压调压站，缓解城市门站供气压力，供气可靠性也随着次高压管线的逐渐成环而增强。因分布式能源站及燃气热电联产项目供气压力一般高于 1.6MPa，因此尚需设置高压管线专线，由城市门站或输气管线分输站（或分输阀室）为燃气电厂用户供气；当区域调压站远离次高压管道时，区域调压站也可由高压管线供气。

9.6.2 布置原则

高压管道和次高压管道布置原则：

（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、国家重点文物保护区。

（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。

高压输气管道走向的选择和优化，对于降低工程投资，实现合理输气，提高系统的安全可靠性至关重要。本规划高压管道和次高压管道布置在遵从上述原则的前提下，结合江门市道路现状和路网规划、场站空间分布来确定高压管道和次高压管道路由，构建江门市燃气“一张网”体系。

9.6.3 市域高（次高）压管道空间规划

（1）空间布局

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。行业内分布式能源站或热电联产项目可由上游分输站供应，也可经城市门站供应。因城镇燃气以门站为起点，且门站一般毗邻分输站设置，为避免供应燃气电厂的专线漏项，本发展规划按门站供应燃气电厂考虑。高压管线还包括广海湾 LNG 项目外输的超高压输气管道、佛山至江门互联互通高压燃气管道（江门段）。

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。

9.7 中压干管互联互通规划

9.7.1 管网布置原则

- n 服从城市总体规划，考虑城市现状；
- n 管线布置严格执行规范中的安全间距；
- n 做到远、近期相结合，合理分期分步实施；
- n 尽量靠近用户，以保证用最短的线路长度，达到最佳的供气效果；
- n 在安全供气，布局合理的原则下，尽量减少穿跨越工程。

9.7.2 互联互通性分析

目前江门市已建中压管长约 1493km，各县（市、区）均不同程度敷设了中压燃气管道，中压管网布局主要按各县（市、区）燃气专项规划执行，市发展规划主要布局各县（市、区）间中压管网的互联互通。

互联互通性分析是指管道间是否连接成环，以及是否包含有两个及以上气源点。江门市各县（市、区）现状管网互联互通性分析见下表。

表 61 中压管网覆盖率及互联互通性现状分析

序号	县（市、区）	互联互通（处）	互联互通位置	互通点管网形式	供气可靠性
1	蓬江区、江海区与新会区	2	冈州大道东、圭峰路	环状	高
2	蓬江区与鹤山市	2	雅瑶计量橇、共和计量橇	环状	高
3	新会区与鹤山市	1	大泽计量橇	环状	高
4	新会区与开平市	1	水口计量橇	枝状	低

5	开平市与鹤山市	1	址山	枝状	低
6	蓬江区与佛山市顺德区	1	荷塘 2#计量橇	环状	高
7	蓬江区与中山市古镇镇	1	荷塘 1#计量橇	环状	高
8	鹤山市与佛山市高明区	1	龙口计量橇	枝状	低

9.7.3 互联互通性规划

城镇中压管网互联互通率约为 50%，蓬江区、江海区、新会区之间互联互通的程度较高，但三区与周边鹤山市、开平市、台山市互联互通，恩平市与开平市互联互通亟待完善以提高供气区域用气的可靠性。

基于以上分析，相邻县（市、区）之间新增的互联互通点设置如下：

表 62 中压管网互联互通性规划

序号	县（市、区）	互联互通（处）	互联互通位置
1	新会区与台山市	1	罗坑计量橇
2	新会区与台山市	1	银湖湾计量橇
3	新会区与中山市	1	大鳌计量橇
4	开平市与台山市	1	S274
5	开平市与恩平市	1	G325

注：计量橇均具备双向计量功能。

9.8 场站空间布局

9.8.1 门站规划

规划期内，江门市区共建成天然气门站 14 座。其中现状 4 座（棠下门站、会城门站、双水门站、江海综合站），总接收能力为 20 万立方米/小时，规划对现状天然气门站进行扩容改造；新建崖门门站、

新会门站、睦洲门站、大江门站、赤坎门站、龙口综合站、共和门站、恩城综合站、东成门站、沙湖门站，接收能力合计 195.5 万立方米/小时。

1、棠下门站扩容规划

自广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目蓬江分输站下载的 4.5~8MPa 天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。设计规模由 $6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 提高至 $15 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。

2、双水门站扩容规划

自广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目双水阀室下载的 4.5~8MPa 天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。设计规模由 $2 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 提高至 $11 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。

3、会城综合站

原会城门站迁建，与应急调峰站合建设计规模 $6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。自广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目潭江阀室下载的 4.5~8MPa 天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为两路，一路经计量、调压进入中压管网；一路备用。

4、江海综合站扩容规划

已建江海综合站保留，设计规模 $17 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，并设置有 LNG 应急调峰站。综合站接收中海油中山市域天然气管道气源，改造为具备高压、次高压、中压出站功能。

5、规划崖门门站

自广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目崖门分输站下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

6、规划新会门站

自规划珠中江区域天然气主干管网新会分输站下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为四路，一路经计量、调压进入高压管网，向珠西新材料分布式能源项目供气；一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

7、规划睦洲门站

自广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目睦洲分输站下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

8、规划大江门站

自在建粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目台山分输站下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

9、规划赤坎门站

自在建粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目赤坎阀室下载

的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压进入北向高压管网，向翠山湖燃气电厂供气，另一路进入西向高压管网，向沙湖调压站及恩平市供气；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

10、规划共和门站

由广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目共和阀室来的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为两路，一路经计量、调压进入中压管网；一路备用。

11、规划龙口综合站

自广东省天然气管网二期珠海 LNG 项目龙口阀室下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压进入高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

12、规划恩城综合站

自在建粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目恩平分输站下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为四路，一路经计量、调压后进入高压管网；一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

13、规划东成门站

自在建粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目东成阀室下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入次高压管网；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

14、规划沙湖门站

自规划佛山至江门互联互通高压燃气管道（江门段）下载的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量、加臭后分为三路，一路经计量、调压后进入恩城综合站、赤坎门站至翠山湖调压站高压燃气管道；一路经计量、调压后进入中压管网；一路备用。

表 63 江门市规划门站一览表

序号	场站名称	站址	设计规模（万方/小时）			建设时序	征占地面积（平方米）
			中压	次高压	高压		
1	棠下门站	蓬江区棠下镇	6	9		已建，近期改造	-
2	双水门站	新会区双水镇	2	9		已建，中期改造	-
3	江海综合站	江海区科苑东路	6	6	5	已建，近期改造	-
4	崖门门站	省网崖门分输站内	3	9		近期	-
5	新会门站	毗邻新会分输站	3	3	10	近期	8000
6	大江门站	毗邻台山分输站	3	3		近期	7400
7	赤坎门站	建议毗邻赤坎阀室	3		31.5	近期	12000
8	龙口综合站	毗邻龙口阀室	3		8	近期	与应急调峰站合建
9	恩城综合站	毗邻恩平分输站	4	3	16	门站近期，储配站中期	20000
10	东成门站	毗邻东成阀室	3	3		近期	与应急调峰站合建
11	会城综合站	新会区双水镇梅冈沙，银鹭大道南侧	6			中期迁建	20000
12	睦洲门站	毗邻睦洲分输站	3	9		中期	8000
13	共和门站	毗邻共和阀室	6			中期	8000
14	沙湖门站	沈海高速、高恩高速西南角	6		14	中期	8000
合计			57	54	84.5		

9.8.2 高（次高）-中压调压站布局

规划到 2035 年，江门市规划天然气高（次高）-中压调压站 30 座，其中近期新建 14 座，中期新建 9 座，远期建设 7 座。高压/次高压管网直供用户专用调压站由各燃气公司结合用户的需求设置，本规划不作统计。高（次高）-中压调压站规划布局如下表：

表 64 江门市规划天然气高（次高）-中压调压站一览表

序号	场站名称	站址	征地面积 (平方米)	供气规模(万方/小时)			建设时序
				中压	次高压	高压	
1	荷塘调压站	蓬江区荷塘镇	2000	4	6		近期
2	赤坎调压站	开平市赤坎镇	800	3			近期
3	水口调压站	开平市水口镇	800	3			近期
4	翠山湖调压站	开平市翠山湖综合站内	-	3	6	8	近期
5	沙塘调压站	开平市沙塘镇	800	3			近期
6	百合调压站	开平市百合镇	800	3			近期
7	鹤城调压站	鹤山市鹤城镇	800	3			近期
8	圣堂调压站	恩平市圣堂镇	800	3			近期
9	君堂调压站	恩平市君堂镇	1000	5			近期
10	沙湖调压站	恩平市沙湖镇	2000	5	5		近期
11	恩城调压站	恩平市恩城街道	800	3			近期
12	牛江调压站	恩平市牛江街道	15000	3			近期
13	横陂调压站	恩平市横陂镇	800	3			近期
14	礼乐调压站	江海区会港大道南侧	2000	6			中期
15	银湖湾调压站	新会区银湖湾滨海新城	1000	3			远期
16	罗坑调压站	新会区罗坑镇	1000	3			中期
17	沙堆调压站	与沙堆应急调峰站合建	-	3			中期
18	广海调压站	台山市广海镇	800	3			中期
19	汶村调压站	台山市汶村镇	800	3			中期
20	台城调压站	台山市台城街道	800	3			中期
21	沙坪调压站	鹤山市沙坪镇	800	3			中期
22	良西调压站	恩平市良西镇	800	3			中期
23	大槐调压站	恩平市大槐镇	800	3			中期
24	滨江新区调压站	蓬江区滨江新区	1000	3			远期
25	司前调压站	新会区司前镇	1000	3			近期
26	古劳调压站	鹤山市古劳镇	1500	3			远期
27	址山调压站	与址山应急调峰站合建	-	3			远期
28	苍城调压站	开平市苍城镇	800	3			远期
29	东成调压站	恩平市东成镇	800	3			远期
30	大田调压站	恩平市大田镇	800	3			远期
合计				98	17	8	

9.8.3 LNG 储气设施布局

1. 功能定位

LNG 供气站作为在管输天然气到来之前通过槽车将 LNG 输送至供气场站，经过气化调压后将天然气输出至中压天然气管道。该部分供气站在待管输天然气到来后，可改造为高/次高一中压调压站；也可作为城市调峰气源或应急储备。

2. 选址原则

(1) LNG 供气站应与居民稠密区、大型公共建筑等重要设施保证安全间距，并结合用户的分布进行选址；

(2) 考虑土地集约使用，尽量与其它燃气设施合建。

(3) 具备较好的道路交通及其他外部条件。

(4) 具备适宜地形地貌，较好的水文、工程地质条件。

3. 布局规划

各站储存规模 LNG 按 2~6 天考虑，储存形式为 LNG 储罐。江门市各地区建设的应急调峰站布局如下：

表 65 江门市规划 LNG 储气设施一览表

序号	场站名称	站址	储存规模	征地面积 (m ²)	建设时序
1	西环综合站	蓬江区西环路	1×150m ³	-	现状保留
2	江海综合站	江海区科苑东路	8×150m ³	-	现状保留
3	台山应急调峰站	台山市四九镇长龙工业区	2×150m ³	-	现状保留
4	翠山湖综合站	开平市翠山湖新区	4×150m ³	-	现状保留
5	鹤城应急调峰站	鹤山市鹤城镇工业三区	1×50m ³	-	现状保留
6	圣堂应急调峰站	恩平市圣堂镇	90m ³	-	现状保留
7	奕马应急调峰站	恩平市大槐镇	1×60m ³	-	现状保留
8	临港应急调峰站	恩平市横陂临港新型建材	1×150m ³	-	现状保留

		产业园虾山变电站南侧			
9	沙湖镇新型建材工业园应急调峰站	恩平市沙湖镇	12×150m ³	-	现状6个储罐，近期扩容6个储罐
10	棠下应急调峰站	蓬江区棠下镇	8×150m ³	20000	中期
11	沙堆应急调峰站	新会区沙堆镇雷打石山	8×150m ³	28000	近期
12	崖门电镀基地应急调峰站	新会区崖门镇	2×100m ³	-	近期实施，为临时供应站，适时停运
13	双合应急调峰站	鹤山市双合镇	100m ³	6000	近期
14	址山应急调峰站	鹤山市址山镇	8×150m ³	20000	近期
15	牛江应急调峰站	与调压站合建	2×150m ³	-	近期
16	沙湖应急调峰站	恩平市沙湖镇	6×150m ³	18000	近期
17	东成应急调峰站	恩平市东成门站内	8×150m ³	18000	中期
18	横陂应急调峰站	恩平市横坡镇	150m ³	9000	中期
19	会城综合站（增设应急调峰站）	毗邻潭江闸室	8×150m ³	20000	中期
20	深井应急调峰站	台山市深井镇	50m ³	4000	中期
21	龙口综合站	与城市门站合建	2×150m ³	16000	中期
22	赤水应急调峰站	开平市赤水镇	50m ³	4000	中期
23	大槐应急调峰站	恩平市大槐镇	8×150m ³	18000	中期
24	恩城综合站（增设应急调峰站）	恩城综合站内	12×150m ³	-	中期
25	大田应急调峰站	恩平市大田镇	50m ³	4000	远期
26	那吉应急调峰站	恩平市那吉镇	50m ³	4000	远期
合计			15550		

第 10 章 车船加气（注）站发展规划

10.1 天然气汽车加气站发展规划

10.1.1 天然气汽车发展机遇

对江门这个石油全部依靠外供的城市而言，改变目前多数机动车依然使用燃油这一局面尤为迫切。而天然气作为最清洁的化石能源，是理想的汽车燃料。在目前的政策环境下，发展客运车辆和货运车辆，尤其是柴油车辆的天然气替代，提高天然气在汽车燃料中的比重，不但能有效地缓解江门经常出现的燃油供应紧张局面，对优化江门用能结构、环境保护也有重要意义。

（一）天然气汽车的优势

——改善大气环境。汽车尾气污染引发了日益严重的环保问题，其排放的 CO_2 、 CO 、 NO 、 CH 化合物等成为一大污染源。有数据显示，北京、上海、广州等大城市，汽车对空气污染的贡献率已超过 60%。国家环保中心曾预测，2010 年汽车尾气对空气造成的污染将占空气污染源的 64%。目前，中国温室气体二氧化碳的排放量已居世界第二，我国政府已承诺，至 2020 年把碳排放强度（在 2005 年的基础上）降低 40~45%。据监测表明，汽车燃用天然气比燃油，可减少 CO 80%、减少 CmHn 60%、减少 NO_x 70%、减少 SO_2 90%，同时，可降低噪音 40%。因此，天然气汽车是减少城市环境污染的理想交通工具，属国家鼓励发展的节能减排环保项目。

——节约燃料成本。根据出租车运行情况调查，燃用天然气可

大幅度降低了汽车的燃料费用，节约汽车使用者的营运成本。已改用天然气的出租车平均每百公里耗气约 8.5-9Nm³，以天然气价格为 4.7 元/Nm³算，比同期燃用汽油（93#汽油 7.73 元/升）要节约 25-30 元/百公里，节省燃料费用约 45-50%。而使用 LNG 的公共汽车，比使用柴油的可节约 20%以上的燃料费用。

——延长设备使用寿命。天然气燃料可延长设备使用寿命，降低维修费用。天然气燃烧完全，不产生焦油，无积碳，燃烧产物成气态，因此，润滑油不会被稀释，燃烧运转平稳，噪音小，从而减少了气阻和爆震。此外，天然气辛烷值在 130 左右，而高级汽油辛烷值仅在 97 左右，所以天然气作为汽车燃料不需添加剂。使发动机寿命延长，大修理间隔里程延长 2-2.5 万 km，年降低维修费用 50% 以上。

——汽车燃用天然气比燃油更安全。天然气爆炸极限为 5.8%~15%，汽油为 1%~5%，爆炸下限天然气比汽油高出 5-6 倍；气态天然气比空气轻（常压下比重 0.58），如有泄漏，会很快扩散，而不会像汽油那样积聚在发动机周围形成爆炸混合物，遇火花或明火引起爆炸。而 LNG 的燃点为 650℃，比汽油、柴油和液化石油气的燃点高；点火能也高于汽油、柴油和液化石油气，所以比汽油、柴油和液化石油气更难点燃。所以，无论以 CNG 为燃料还是 LNG 为燃料，均比汽油、柴油安全。

因此，江门有序发展天然气汽车加气，对于治理城市汽车尾气污染、改变城市交通能源结构、缓解成品油供应的紧张局面等尤为迫切，具有很好的环保、经济和社会效益。

（二）天然气汽车面临的挑战

——供应保障面临的挑战。江门能源对外依存度高，保障供应一直是最大的挑战，天然气供应亦如此。从广东 LNG 项目看，全省气源分配就有平衡用气以及保障重点地区和用户等问题。因此，为保证江门天然气汽车加气发展，必须完善建立多渠道、多元化的市场供应体系和商业储备体系。同时，在江门市内，也要根据国家有关天然气利用政策和城市燃气发展规划，完善建立有关天然气供应保障体系。

——土地制约日趋严紧。江门市加气站建设，将日益受到建设用地的制约。因此，汽车加气站的建设用地要作为能源设施、城市设施、交通设施、公共服务设施、节能环保设施等，进一步加强和提升其用地规划的重要性；同时，要节约用地，提倡与符合条件的加油站合建加气站。

——价格和经营效益因素制约。随着我国能源商品价格不断与国际接轨，价格的波动将影响天然气的供应和消费，也就影响到天然气配送体系中的中转和仓储，影响到汽车加气经营的效益。国际气价的波动对于国际采购仓储和中转等运营将带来潜在的经营风险。同时，在“招拍挂”等政策和市场竞争中，土地价格，直接影响到加气站的建设。

——政府的政策引导。国家能源规划、推进天然气利用的意见都鼓励发展车用天然气；然而《广东省大气污染防治 2017 年度实施方案》（粤环〔2017〕14 号）、《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020）》等地方政府文件要求江门市未来加快新能源汽车推

广应用工作，并提出公交车、出租车及网约车、市政、通勤、物流等车辆新能源车的比例目标。

（三）天然气汽车面临的机遇

《广东省生态环境厅等 8 部门关于印发〈广东省柴油货车污染治理攻坚战实施方案〉的通知》（粤环发〔2019〕6 号）要求有效提升车船用液化天然气供应保障能力，研究制定物流通道沿线液化天然气加注站建设规划。《江门市柴油货车污染治理攻坚战工作目标和重点任务分工方案》（江环〔2019〕379 号）要求制定物流沿线液化天然气加注站建设规划，推动货运 LNG 车辆和客运 LNG 车辆业务发展。由此可见，货运 LNG 和客运 LNG 车辆有望乘柴油车整治的东风成为车用天然气的一个新增长点。

LNG 长途客车在目前新能源长途客车受制于电池续航短、充电时间长的背景下加快发展，加快布局高速公路 LNG 加注站，为 LNG 长途客车的发展提供有利条件。2017 年全国天然气重卡大涨 547%，主要得益于油气价差的拉大和政策影响，如天津港禁止燃油重卡进港等。

因此，车用天然气市场机遇与挑战并存，目前对于江门车用 LNG 市场主要为长途客车和重卡，增长点主要在于长途客运汽车和重卡 LNG 市场。

10.1.2 天然气汽车发展方向分析

根据近几年江门市天然气汽车加气量的增长趋势以及国家近几年相关政策，天然气汽车应进行差异化发展对待：

——车用 CNG 转型发展。车用 CNG 用户主要是出租车，辅以教练车、私家车。近几年江门市 CNG 市场萎缩，2019 用气量仅为 2017 年的 87.33% 左右。近几年国家和《江门市能源发展“十三五”规划》均对新能源汽车大力支持。2019 年印发的《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020）》对加快新能源汽车推广应用方面提出“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。”由此可见，车用 CNG 市场将会逐渐萎缩。因此对于 CNG 加气站应根据国家及地方政策导向，适时由单一 CNG 加气站向复合功能型加气站转变，向 LNG 和（或）充电站合建站转型发展。

——车用 LNG 引导发展。车用 LNG 用户主要是长途汽车、重型运输车。由于目前政策倾向于清洁能源汽车，对新能源汽车有政府扶持，LNG 长途汽车无政府补助，发展前景不明，发展主要受 LNG 气价影响。而作为重点发展对象的 LNG 重型运输车，其发展前景明朗，2017 年天然气重卡销售量增长 547%。江门市近几年 LNG 销量平稳，《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020）》中提出“鼓励提前淘汰国 III 以下排放标准的营运柴油货车、高排放汽油车、采用稀薄燃烧技术和‘油改气’的老旧燃气车辆”，柴油重卡改用 LNG 非常契合江门市的蓝天保卫战行动，因此车用 LNG 市场仍有发展的

可能，但需要政策引领。

10.1.3 天然气汽车加气站类型

江门市规划天然气汽车加气站类型：LNG 加气站和加油加气合建站两大类型。

10.1.4 车用天然气加气站布局

CNG 加气站和 L-CNG 产能转化

在规划中期和远期，规划逐步将 L-CNG 加气站的产能逐步转化为 LNG 加注产能，现有 CNG 加气站主要维持现有 CNG 市场，产能不再转化。通过产能转化后，江门市规划 LNG 加注能力为 10 万立方米/日；规划如下：

表 66 江门市产能转化加气站一览表

序号	加气站名称	原 LNG 产能 (万 Nm ³ /天)	原 CNG 产能 (万 Nm ³ /天)	CNG 转化为 LNG 产能 (万 Nm ³ /天)	LNG 加注规模 (万 Nm ³ /天)
1	西环 CNG 加气站	-	1.5	0	0
2	白石大道 L-CNG 加气站	-	3	3	3
3	鹤山市协润加油站有限公司 (加气站)	-	-	3	3
4	江门市华宇液化石油气有限公司沙冈加气站	-	1.5	2	2
5	开平华润燃气有限公司翠山湖综合站	-	1.5	2	2
汇总：5 座					10

通过产能转化，规划期内江门市 LNG 加注站加注能力达到 10 万立方米/日，满足江门市规划期车用市场需求。

10.2 船舶加注站发展规划

10.2.1 船用 LNG 的发展优势

1、船舶使用 LNG 将大大改善水、气环境

在船用燃料使用方面，除运河、湖泊内运行的小型船舶使用柴油外，远洋、近海以及长江等内河运输船舶基本使用船用燃料油。根据国家有关车船用燃料相关标准，船用燃料油中硫化物等的允许含量远超过车用燃料油允许含量的上限，其中船用残渣燃料油的总硫含量达到车用汽油(国 IV)的 400~700 倍，是车用柴油的 57~100 倍。

根据国际海事组织(IMO)的规定，从 2012 年 1 月 1 日起，在世界范围内，船用燃料油硫含量(质量分数)上限从 4.5%降低到 3.5%，目前硫含量(质量分数)平均值为 2.7%~2.8%，我国相关标准《船用燃料油》GB 17411-2015 也根据上述规定进行了调整。国际海事组织对全球船用残渣燃料油的统计分析也表明：在过去一段时间内，硫质量分数在 2.5%~3.0%区间内的船用残渣燃料油占全部船用残渣燃料油的比例为 25%，大部分船用残渣燃料油的硫质量分数处于 2.0%~3.5%范围，硫含量远高于车用燃料中的硫含量。

在 LNG 与柴油混合比例(质量比)为 7:3 的工作状态下，LNG-柴油混合燃料发动机与柴油单燃料发动机相比，硫氧化物和颗粒物排放量均降低 60%~70%，氮氧化物排放量降低约 35%~40%，二氧化碳排放量降低约 20%~28%。

2、LNG 安全性高于燃料油

LNG 属低温液体，发生泄漏事故时会很快自然气化成天然气，没有残留物。天然气密度比空气小，很快在空气中挥发扩散。天然气着火温度和空气中最小点火能均高于汽、柴油和液化石油气，瞬间着火也比油品类慢。从使用安全性上考虑，LNG 比汽油、柴油安全。

普惠飞机公司(Pratt&Whitney Aircraft)在 20 世纪 60 年代就对 LNG、航空煤油进行了燃烧对比实验，并得出 LNG 与燃料油相比具有更低的火焰扩散能力、更小的火焰、火焰附着能力和蔓延能力低的结论，实验表明 LNG 的安全性要高于汽、柴油等燃料油。此外，美国德克萨斯大学能源经济中心于 2006 年 11 月编写的《LNG 的安全与保安》(LNG Safety and Security)中对液化天然气与液化石油气、汽油、柴油类液体燃料的特性进行了比较，同样说明了 LNG 的优势。

3、LNG 经济性好于柴油及低硫燃料油

长江上运营的总吨位为 1808t 的“红日 166 号”干散货船，使用 2 台潍柴 X6170ZC 发动机，单台功率为 441kW。改造成 LNG-柴油混燃后，自 2011 年 4 月至 12 月共进行了 7 个航次近 14000km 试验，试验结果表明：与之前使用柴油单燃料发动机相比，改造成 LNG-柴油混合燃料发动机后，柴油的平均替代率为 60~70%，燃料成本下降 20%~30%。

对于 2000t 级的散货船，船舶改造费用约为 55 万元，改造使用 LNG-柴油双燃料后，投资回收期为 2.2 年，运营企业的盈利能力大大增强。可见，LNG 替代柴油具有良好的经济性。

10.2.2 政策导向

自 2011 年起，国家及地方对于船舶节能减排以及 LNG 船舶发展出台了一系列政策。

国务院文件《关于加快长江等内河水运发展的意见》（国发〔2011〕2 号）中将内河水运发展上升为国家战略层面，提出“利用 10 年左右的时间，建成畅通、高效、平安、绿色的现代化内河水运体系”。国务院文件《“十二五”节能减排综合性工作方案》（国发〔2011〕26 号）中要求，要大力推广使用清洁能源，节约和替代石油。

交通运输部文件《公路水路交通运输节能减排“十二五”规划》（交政法发〔2011〕315 号）中明确要求，至“十二五”末，“与 2005 年相比，营运船舶单位运输周转量能耗下降 15%，其中海洋和内河船舶分别下降 16%和 14%；单位运输周转量 CO₂排放下降 16%，其中海洋和内河船舶分别下降 17%和 15%。交通运输部文件《“十二五”水运节能减排总体推进实施方案》（交水发〔2011〕474 号）提出，要完善水运节能减排标准规范，把内河柴油和 LNG 混合动力船舶技术等列入重点试点项目。交通运输部文件《关于推进水运行业应用液化天然气的指导意见》（交水发〔2013〕625 号）提出，到 2015 年，内河运输船舶能源消耗中 LNG 的比例达到 2%以上，到 2020 年达到 10%以上，且用能结构得到改善。

国家发展改革委《天然气利用政策》中明确将在内河、湖泊和沿海航运的以天然气（尤其是液化天然气）为燃料的运输船舶（含双燃料和单一天然气燃料运输船舶）划分为优先类用户，并提出对优先类用气项目，地方各级政府可以在规划、用地、融资、收费等方面

出台扶持政策。

国家财政部、交通运输部于 2014 年 4 月 9 日下发了《关于印发〈内河船型标准化补贴资金管理办法〉的通知》（财建〔2014〕61 号）：新建船舶总吨位不低于 400t 的 LNG 船舶（应已取得有效的船舶登记证书、船舶检验证书和船舶营运证书），在 2013 年 10 月 1 日至 2015 年 3 月 31 日期间建造完工的，根据主机功率不同，给予单船补贴 $85 \times 10^4 \sim 140 \times 10^4$ 元；在 2015 年 4 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日期间建造完工的，根据主机功率不同，给予单船补贴 $63 \times 10^4 \sim 100 \times 10^4$ 元。

为贯彻落实《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12 号）、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）和《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），结合履行国际公约相关义务和我国水运发展实际，全面推进船舶与港口污染防治工作，积极推进绿色水路交通发展，交通运输部发布了《港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）》，关于船用 LNG 实施方案摘录如下：

积极推进 LNG 燃料应用。全面落实《交通运输部关于推进水运行业应用液化天然气的指导意见》（交水发〔2013〕625 号），进一步完善 LNG 加注设施的相关标准规范体系，统筹 LNG 加注站点布局规划与建设，有序推进船舶与港口应用 LNG 试点示范工作，加大 LNG 动力船船员、码头操作人员的培训力度，逐步扩大 LNG 燃料在水运行业的应用范围。

2015 年底前，完成长江、西江航运干线和京杭运河船舶 LNG 燃

料加注码头布局规划。2016 年底前，修订完成《液化天然气码头设计规范》JTS 165-5-2016，制订《内河液化天然气加注码头设计规范》JTS 196-11-2016。2017 年底前，建立水运行业应用 LNG 标准体系。2018 年底前，加快推进 LNG 加注站及配套设施建设，完善相关技术法规和规范；扩大 LNG 动力船舶试点应用范围，试点推广 LNG 燃料在港作车船中的应用。

国家能源规划、推进天然气利用的意见，也都鼓励发展船用 LNG。各类政策的出台，对于 LNG 燃料动力船和加注站的发展具有利好的促进作用。

10.2.3 船用气规模的确定

交通运输部文件《关于推进水运行业应用液化天然气的指导意见》(交水发〔2013〕625 号)仅对内河运输船舶能源消耗中 LNG 的比例提出了要求：到 2020 年，内河运输船舶能源消耗中 LNG 的比例达到 10%以上。

《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035 年）》预测 2025 年、2035 年江门市的船舶 LNG 需求分别为 1.50 万吨和 3.83 万吨。本规划引用上述指标作为江门市船舶 LNG 用气量预测量，并以 9.83%的年增长率采用插值法预测江门市 2030 年的船舶 LNG 需求为 2.40 万吨。

10.2.4 船用 LNG 加注码头布局

《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035

年)》在江门市规划了3个内河船舶LNG加气码头,详见下表。

表 67 LNG 加注码头一览表

序号	所属航段	航段起讫点	规划航道等级	所属港区	泊位数量	实施期限	选址理由
1	崖门水道	崖门水道(小冈大桥~崖门口)	I级	新会港区	1个	2021~2025年	航道交汇要道
2	潭江	潭江:三埠~小冈大桥	III级	台山港区	1个	2026~2035年	港口附近
3	崖门水道	崖门水道:小冈大桥~崖门口	I级	新会港区	2个	2026~2035年	航道交汇要道

第 11 章 天然气实施计划

11.1 工程实施计划

根据总体规划以及江门市燃气发展规划编制任务书的要求，将江门市管网建设分为三期实施。本章工程量均指新增工程量，主要包括高（次高）压管网和场站建设，中压管网建设纳入各县（市、区）燃气专项管网建设计划。

11.2 高（次高）压管道系统

建设进度见下表。

表 68 管道系统建设进度表

序号	线路名称	管径 DN (mm)	规划压力 (MPa)	长度 (km)	建设 时序
1	华电蓬江江沙分布式能源站项目供气专线	350	4.0	5.0	已建
2	广海湾 LNG 项目外输管线	800~1000	9.2	55.0	中期
3	佛山至江门互联互通高压燃气管道（江门段）	800	8.0	38.0	中期
4	高新区分布式能源项目供气专线	500	4.0	6.0	已建
5	珠西新材料分布式能源项目、新会沙堆天然气集中供热项目供气专线	500	6.3	29.0	近期
6	粤电新会发电厂热电联产项目供气专线	700	6.3	2.0	近期
7	亚太森博项目供气专线	400	4.0	3.0	近期
8	会城综合站高压供气管线	300	6.3	3.0	近期
9	龙口综合站高压燃气管道	500	9.2	0.1	近期
10	古劳调压站高压燃气管道	500	6.3	20.0	近期
11	翠山湖调压站高压燃气管道	500	4.0	72.0	近期
12	台山工业新城分布式能源站供气专线	300	6.3	2.0	近期
13	沙湖调压站高压燃气管道	400	4.0	17.0	近期
14	国华广海湾天然气热电联产项目高压燃气管道	400	6.3	3.0	中期
15	双水门站-大江门站-翠山湖调压站-睦洲门站-新会门站次高压管道	500	1.6	170.0	中期

16	大槐调压站-沙湖调压站次高压燃气管道	300	1.6	48.0	近期，已建 35 公里
17	司前调压站次高压燃气管道	300	1.6	6.0	远期
18	恩城调压站/东成门站/东成调压站次高压燃气管道	300	1.6	13.0	近期
19	圣堂调压站/良西调压站/牛江调压站/沙湖调压站次高压燃气管道	300	1.6	28.0	近期
20	沙坪调压站次高压燃气管道	300	1.6	14.0	远期
21	礼乐调压站次高压燃气管道	300	1.6	8.0	中期
22	睦洲-中山大涌次高压燃气管道	500	1.6	7.0	远期
23	苍城调压站供气次高压燃气管道	300	1.6	11.0	远期
24	崖门门站次高压燃气管道	400	1.6	137.0	远期

11.3 站场

建设进度见下表。

表 69 门站建设进度表

序号	场站名称	站址	设计规模（万方/小时）			建设时序	征地面积（平方米）
			中压	次高压	高压		
1	棠下门站	蓬江区棠下镇	6	9		已建，近期改造	-
2	双水门站	新会区双水镇	2	9		已建，中期改造	-
3	江海综合站	江海区科苑东路	6	6	5	已建，近期改造	-
4	崖门门站	省网崖门分输站内	3	9		近期	-
5	新会门站	毗邻新会分输站	3	3	10	近期	8000
6	大江门站	毗邻台山分输站	3	3		近期	7400
7	赤坎门站	建议毗邻赤坎阀室	3		31.5	近期	12000
8	龙口综合站	毗邻龙口阀室	3		8	近期	与应急调峰站合建
9	恩城综合站	毗邻恩平分输站	4	3	16	门站近期，储配站中期	20000
10	东成门站	毗邻东成阀室	3	3		近期	与应急调峰站合建
11	会城综合站	新会区双水镇梅冈沙，银鹭大道南侧	6			中期迁建	20000
12	睦洲门站	毗邻睦洲分输站	3	9		中期	8000
13	共和门站	毗邻共和阀室	6			中期	8000
14	沙湖门站	沈海高速、高恩高	6		14	中期	8000

		速西南角					
合计			57	54	84.5		

表 70 调压站建设进度表

序号	场站名称	站址	征地面积 (平方米)	供气规模(万方/小时)			建设时序
				中压	次高压	高压	
1	荷塘调压站	蓬江区荷塘镇	2000	4	6		近期
2	赤坎调压站	开平市赤坎镇	800	3			近期
3	水口调压站	开平市水口镇	800	3			近期
4	翠山湖调压站	开平市翠山湖综合站内	-	3	6	8	近期
5	沙塘调压站	开平市沙塘镇	800	3			近期
6	百合调压站	开平市百合镇	800	3			近期
7	鹤城调压站	鹤山市鹤城镇	800	3			近期
8	圣堂调压站	恩平市圣堂镇	800	3			近期
9	君堂调压站	恩平市君堂镇	1000	5			近期
10	沙湖调压站	恩平市沙湖镇	2000	5	5		近期
11	恩城调压站	恩平市恩城街道	800	3			近期
12	牛江调压站	恩平市牛江街道	15000	3			近期
13	横陂调压站	恩平市横陂镇	800	3			近期
14	礼乐调压站	江海区会港大道南侧	2000	6			中期
15	银湖湾调压站	新会区银湖湾滨海新城	1000	3			远期
16	罗坑调压站	新会区罗坑镇	1000	3			中期
17	沙堆调压站	与沙堆应急调峰站合建	-	3			中期
18	广海调压站	台山市广海镇	800	3			中期
19	汶村调压站	台山市汶村镇	800	3			中期
20	台城调压站	台山市台城街道	800	3			中期
21	沙坪调压站	鹤山市沙坪镇	800	3			中期
22	良西调压站	恩平市良西镇	800	3			中期
23	大槐调压站	恩平市大槐镇	800	3			中期
24	滨江新区调压站	蓬江区滨江新区	1000	3			远期
25	司前调压站	新会区司前镇	1000	3			近期
26	古劳调压站	鹤山市古劳镇	1500	3			远期
27	址山调压站	与址山应急调峰站合建	-	3			远期
28	苍城调压站	开平市苍城镇	800	3			远期
29	东成调压站	恩平市东成镇	800	3			远期

30	大田调压站	恩平市大田镇	800	3			远期
合计				98	17	8	

表 71 应急调峰站建设时序表

序号	场站名称	站址	储存规模	征地面积 (m ²)	建设时序
1	西环综合站	蓬江区西环路	1×150m ³	-	现状保留
2	江海综合站	江海区科苑东路	8×150m ³	-	现状保留
3	台山应急调峰站	台山市四九镇长龙工业区	2×150m ³	-	现状保留
4	翠山湖综合站	开平市翠山湖新区	4×150m ³	-	现状保留
5	鹤城应急调峰站	鹤山市鹤城镇工业三区	1×50m ³	-	现状保留
6	圣堂应急调峰站	恩平市圣塘镇	90m ³	-	现状保留
7	奕马应急调峰站	恩平市大槐镇	1×60m ³	-	现状保留
8	临港应急调峰站	恩平市横陂临港新型建材 产业园虾山变电站南侧	1×150m ³	-	现状保留
9	沙湖镇新型建材工业 园应急调峰站	恩平市沙湖镇	12×150m ³	-	现状 6 个储罐，近 期扩容 6 个储罐
10	棠下应急调峰站	蓬江区棠下镇	8×150m ³	20000	中期
11	沙堆应急调峰站	新会区沙堆镇雷打石山	8×150m ³	28000	近期
12	崖门电镀基地应急 调峰站	新会区崖门镇	2×100m ³	-	近期实施，为临时 供应站，适时停运
13	双合应急调峰站	鹤山市双合镇	100m ³	6000	近期
14	址山应急调峰站	鹤山市址山镇	8×150m ³	20000	近期
15	牛江应急调峰站	与调压站合建	2×150m ³	-	近期
16	沙湖应急调峰站	恩平市沙湖镇	6×150m ³	18000	近期
17	东成应急调峰站	恩平市东成门站内	8×150m ³	18000	中期
18	横陂应急调峰站	恩平市横坡镇	150m ³	9000	中期
19	会城综合站（增设 应急调峰站）	毗邻潭江阅室	8×150m ³	20000	中期
20	深井应急调峰站	台山市深井镇	50m ³	4000	中期
21	龙口综合站	与城市门站合建	2×150m ³	16000	中期
22	赤水应急调峰站	开平市赤水镇	50m ³	4000	中期
23	大槐应急调峰站	恩平市大槐镇	8×150m ³	18000	中期
24	恩城综合站（增设 应急调峰站）	恩城综合站内	12×150m ³	-	中期

25	大田应急调峰站	恩平市大田镇	50m ³	4000	远期
26	那吉应急调峰站	恩平市那吉镇	50m ³	4000	远期
合计			15550		

11.4 车船加气站

规划汽车加气站改造四座、维持现状一座，新建船舶加注站三座，建设进度见下表。

表 72 车船加气站建设进度表一

序号	加气站名称	LNG 加注规模（万 Nm ³ /天）	改造时限
1	西环 CNG 加气站	0	维持现状
2	白石大道 L-CNG 加气站	3	近期
3	鹤山市协润加油站有限公司（加气站）	3	近期
4	开平华润燃气有限公司翠山湖综合站	2	近期
5	江门市华宇液化石油气有限公司沙冈 加气站	2	中期
汇总：5 座		10	

表 73 车船加气站建设进度表二

序号	所属航段	规划航道等级	所属港区	泊位数量	实施期限
1	崖门水道	I 级	新会港区	1 个	2021~2025 年
2	潭江	III 级	台山港区	1 个	2026~2035 年
3	崖门水道	I 级	新会港区	2 个	2026~2035 年

第12章 保障措施

12.1 政策保障措施

1. 加强安全管理，规范燃气市场活动

需要进一步强化安全监管，尤其应继续规范瓶装气市场经营活动。

2. 加强规划建设管理，落实燃气发展规划

为确保各项燃气工程的实施，需要严格控制燃气设施用地。另外，对于新建或改扩建道路、桥梁燃气工程的设计、施工应结合城市道路及桥梁规划和建设同步进行，并应加强第三方施工现场的燃气管道保护力度。

3. 研究制定促进燃气利用的环保、行业协调等政策

相关政策是促进天然气利用的重要因素。借鉴其他城市，江门市中心城区的天然气利用工作，需要以下几方面的政策引导：

1) 环保政策：汽车尾气以及工业企业锅炉大量燃用煤炭、重油及木材，是城区大气环境的重点污染源。对于工业锅炉油改气以及发展天然气汽车等，都需要具有可操作性的环保政策来配合。对于新建的项目，需在项目环境评价时即对其是否使用清洁能源予以干预。城区范围内新上锅炉应一律使用天然气作为燃料，对城区范围内的燃煤、燃油锅炉应采取限时整改措施，至规划远期彻底整改完毕或淘汰此类污染严重的锅炉；对于天然气汽车的发展，亦需政府制定与汽车尾气排放相关的环保政策予以推动。

2) 优惠措施：一方面针对燃气汽车，对加气站的征地、税收、

政府性基金、行政事业性收费等按相关政策规定给予优惠。另一方面针对工业燃料油改气及煤改气，对于主动改造的企业或新建项目使用天然气的企业，应在规定范围内给予税费优惠。

12.2 技术保障措施

1. 加快各项燃气工程的建设，提高管道气普及率

只有江门市各项燃气工程的实施建设，才能更多地接纳和利用天然气，将住宅燃气配套设施费用纳入到房地产开发的总体成本内，以提高管道燃气普及率，提高燃气供应安全及服务质量水平。

2. 采用先进技术，提高安全运营水平

规划实施过程中，牢固树立“以技术促安全、以管理保安全”的理念，积极采用国际、国内先进的技术、设备、材料以及运营模式。

第 13 章 环境影响评价及减缓措施

13.1 评估标准与方法

13.1.1 评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838）

《环境空气质量标准》（GB3095）

《城市区域环境噪声标准》（GB3096）

《大气污染物综合排放标准》（GB16297）

《污水综合排放标准》（GB8978）

13.1.2 评价目的

实施可持续发展战略，在《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》的编制和决策过程中，充分考虑规划与区域环境及相关规划的协调性及可能涉及的环境问题，预防和减缓规划实施后可能造成的不良环境影响，协调城市燃气供应与环境保护、经济增长及社会进步的关系，为政府宏观决策服务。

13.2 评价范围与环境目标和评价指标

- 1、本评价范围为江门市市域范围。
- 2、环境目标和评价指标根据《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》及区域环境特点，归纳得出相应的环境影响评价指标体系。

表 74 环境目标与评价指标表

环境主题	环境目标	评价指标
能源	提高城市能源利用率	一次能源使用量
水环境	切实保障饮用水库水质安全	集中式饮用水源地水质达标
	污水达标排放	污水达标排放程度
大气环境	减轻城市大气污染	NO _x 、SO ₂ 、烟尘削减量
	大气污染物达标排放并满足功能区划要求	非甲烷烃达标排放程度
声环境	噪声达标排放并满足功能区划要求	噪声达标排放程度
非污染生态	减少水土流失	水土流失程度
	减少植被破坏	植被破坏程度
固体废弃物	提高固体废物无害化处理水平	固体废物无害化处理程度
环境风险	避免风险事故发生，减少事故损失	灾害损失

13.3 生产过程中的主要污染物

本工程主要是利用上游天然气长输管线，通过门站接收天然气，经调压计量后向城市供气。在生产过程中没有化学反应发生，不存在产品的再加工及生产新的物质。本工程产生的污染物有：

1) 噪声：声源主要来自调压器设备。高压气体经调压器减压时产生噪声。

2) 废气：生产过程中基本无废气排放，只有检修或管道超压和管道泄漏时才有天然气气体排放。

3) 废水：各厂、站正常运行时基本上没有废水产生，只有少量生活污水排放。

13.4 评价结论及建议

13.4.1 综合评价结论

《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》是一项涉及面广、工

期长的环境改善规划，具有较好的环境效益、社会效益和经济效益。规划布局综合考虑了布局对环境各要素及其构成的生态系统、环境风险等的影响，但规划的部分燃气设施周围的环境较为敏感，建议结合实际情况，进行布局调整或加强环境保护及风险防范措施。规划实施后在发挥显著的长期有利环境影响的同时，也将产生一定的不利环境影响。不利环境影响发生的时段既包括项目的施工期，也包括项目的运营期。施工期的环境影响主要包括建设过程中产生的施工污水、施工扬尘、施工噪声、水土流失、植被破坏、施工废物等方面的影响，这些影响的范围是局部的，影响时间一般是短期的，大多是可逆的，施工结束后影响即消失。运营期最大的风险来源于燃气泄漏事故，继而引发的爆炸和火灾的风险，应制定严格细致的环境风险防范措施来保证设施运营的环境安全。运营期的环境影响还包括生活污水、生活垃圾、生产“三废”、生产噪声等，这些都会对附近的局部环境产生一定的影响，可通过适当的环境措施得到减缓和控制。

13.4.2 建议

（一）处理好《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》（以下简称《发展规划》）规划环评与单项工程环评的关系。燃气场站和管线建设的单项工程环评要服从《发展规划》规划环评，许多在规划环评中不能具体落实解决的问题应在单个项目环评中解决，燃气场站和管线建设的项目环评总的遵循原则不能与《发展规划》规划环评结果相抵触。由于《发展规划》涉及面广，在规划环评时有许

多不确定因素存在，因此，规划环评无法像单个项目环评对影响源进行逐一定量分析，这给规划方案的筛选和比较带来一定的干扰，许多问题仅仅能做定性分析，难以具体量化，这些尤其是环境风险问题需要在具体单个项目环评中得以落实。

（二）重视规划环评适用性和可操作性。《发展规划》是对江门市燃气系统建设的统筹安排。由于规划实施时间跨度大，涉及范围广，同时整个江门市的环境状况往往随着时间的变化也会发生较大变化，所以在某一特定时段所作的规划环评并不适用于所有的阶段，许多环境影响还需要落实到具体规划实施过程中进一步补充和完善环保措施，因此，在指导规划过程中应当落实跟踪监测和评价，并结合规划实施中具体项目的环境影响评价来对本规划环评进行修正，以确保《发展规划》规划环评的实用性和可操作性。

（三）加强燃气知识和环境知识宣传教育。针对广大公众加强燃气知识和环境知识宣传教育的客观要求，燃气运营单位和环境主管部门应通过媒体、报刊、电视、展览、讲座等方式进行灵活多样的广泛教育宣传，在学校、机关、住宅小区、工厂和企业，针对不同职业和不同层次的人群开展不同的系列教育，使得相关燃气知识和环境知识得以有效普及。

13.5 环境影响减缓措施

13.5.1 环境风险防范措施

燃气设施因液化石油气或天然气泄漏而引起的爆炸和火灾事故，可能造成巨大的人员伤亡和财产损失。因此，应强化风险事故

防范措施，防患于未然。完善健全环境风险管理机制，加强环保部门对燃气系统建设的环境风险监督与管理，特别注意对水源保护区、1类环境空气质量功能区、重要生态功能区和人口密集区的环境保护。还应严格把关燃气系统建设的项目环境影响评价，在进行工程审批前完成环境影响评价文件报批手续。建立一套完善的应急管理系统，以应对和处理各种突发事件。应急管理系统应包括：

（a）识别可能带来潜在影响的各种风险；

（b）描述应急响应策略和相应的管理组织；

（c）明确参与应急管理的关键人员的职责；

（d）制定内部和外部的紧急情况通知程序、确认当地社区可用的应急资源、绘制应急响应的组织图（包括应急资源和人员）；

（e）描述怎样建立现场的沟通渠道从而有效地管理应急事件所产生的影响。在燃气设施初步设计之前，需进行安全预评价，竣工、试运行正常后需进行安全验收评价，相关生产、储存装置每三年进行一次安全评价。参照类似工程的运行经验，从岗位人员的安全技术培训、各岗位的安全生产责任制度、设备巡回检查制度、符合工艺要求的各类原始记录、事故应急抢险救援预案、消防设施的管理日常的安全检查与考核等方面提高安全管理水平。加强环境风险宣传。应对广大群众加强燃气的危险性和安全使用方面的宣传教育，依靠群众保障输气管道免受人为意外事故的破坏，避免燃气使用不当引发的安全事故。

13.5.2 环境污染防治措施

1、建设期环境污染防治措施：

1) 水环境保护措施

① 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。

② 工艺场站和管道施工以及管道试压排放的生产废水的主要污染物为SS，建议施工前做好规划，在施工场地设置简单混凝土沉淀池，废水经加药沉淀后排放。

③ 雨季时通过在施工区设置挡水设施，避免附近道路地面径流对施工区浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等的冲刷，可以减少雨季施工的污水产生量。

2) 大气环境保护措施

① 为减少车辆在未铺衬道路上行驶所产生的扬尘，应将卡车车速限制在20公里/小时以内，尤其在堆场附近行驶时，应限制在10千米/小时以内。

② 回填土方时，在表层土质干燥时防止粉尘飞扬。加强回填土方堆放场的管理，要落实土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；

③ 不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。运土卡车及建筑材料运输车应按规定备置防散落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。

④ 运输车辆加蓬盖，装卸前先将车轮洗干净，减少车轮、盘底等携带泥土散落路面。对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清

扫，以减少运行过程中的扬尘。

⑤ 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

⑥ 为减少施工扬尘的影响，首先要加强施工现场管理，杜绝违章倾倒，防止乱堆乱弃。

⑦ 敏感点附近应尽量避免堆放多尘的物料和安排工地出入口。

⑧ 严重污染的污泥应单独堆放在专用弃置场并予以封盖，以减少恶臭影响。

⑨ 不得在施工现场设立混凝土搅拌站，以减少粉尘污染。

3) 声环境保护措施

① 为减少施工噪声对沿线周围敏感点的影响，施工设备应选用低噪设备，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。

② 在一般地段严格控制施工作业时间，夜间严禁高噪设备施工。敏感点周围凌晨 7:00 以前，晚 22:00 以后严禁施工（除开为了疏导交通必须夜间施工的地段）。

③ 为减少高噪机械设备对本工程施工人员造成的影响，可考虑采用高噪设备接触时间进行控制，85db(A)/8h。

④ 施工单位在施工时凡是有电的地方严禁使用柴油发电机，在没有电的地方若人群比较稠密，建议在排气筒上安装消音器。

4) 固体废物处理处置措施

① 建设期的生活垃圾，不得乱丢乱弃，统一收集处理。

② 建设期间会产生部分建筑如垃圾混凝土、废钢筋、包装袋、建筑边角料、焊接材料残余物等，这些建筑垃圾应分类收集，集中

处理，回收利用。

③ 施工单位必须严格执行有关淤泥、渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

5) 非污染生态环境保护措施

植被保护和生态恢复措施：

① 管线尽量避绕水域、水塘。

② 管道施工时采取分段开挖、分段堆放、分段回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于恢复植被的生长。各区段施工后立即对沿线进行平整，恢复地貌。

③ 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，并少占绿地。

④ 施工穿越河流时，尽量采用定向钻穿越的方式。

⑤ 施工中产生的废物主要是弃土方，应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方，弃土石方若用于修理垫路基，剩余部分应设专门渣场堆放，但应征得当地水土保持和环境部门的同意。渣场选择要合理，应将弃土石的处理一并考虑，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。

⑥ 在山坡地段，当坡体坡度在 15—25 度之间时，采取块石干砌。坡度大于 25 度，采用水泥石砌。

⑦ 管线穿越河流时，对原本有砼护砌措施，对于临时性土河岸，可以只采取分层夯回填土措施。

⑧ 施工结束后，对管道沿线开挖处和站场进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复。复植的绿色植物应优先选择当地有的物种，避免

引进外来物种，以免影响当地物种的种群结构，并加强养护提高成活率。管道沿线恢复植被时限制深根植物以防止植物根茎穿破管线防护层。

⑨ 应加强对施工单位的环保教育，施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；

⑩ 施工开始前，施工单位必须先与当地政府相关部门取得联系，协调有关施工场地交通、水电等问题。场站施工时，施工营地严禁设在林地内，应尽量设在本项目用地或荒地内，以减少作业区及周围的土壤和植被破坏。

水土流失保护措施：施工单位在切实依据水土保持方案完成各项水保措施的前提下防治水土流失，须在建设的全过程中，各种措施合理配套，才能发挥最佳效益。

- ① 设计施工中应充分考虑土壤侵蚀的自然条件
- ② 设置相应的资金用于水土保持
- ③ 大面积的破土应尽量避免雨季
- ④ 合理安排施工进度，减少施工面的裸露时间
- ⑤ 注重施工过程中的水土保持
- ⑥ 根据不同的情况采取相应的技术措施
- ⑦ 及时种植草木，恢复植被
- ⑧ 雨季施工时应随时关注气象变化

2、运营期污染防治措施：

1) 水环境保护措施

① 生活污水一般直接进入城市污水收集管道系统，最终排入城市污

水处理厂统一处理后达标排放。

② 生产废水经隔油预处理达到《污水综合排放标准》的三级排放标准排入城市污水收集管道系统，最终排入城市污水处理厂统一处理后达标排放。

2) 大气环境保护措施

① 运行期场站更换过滤器的滤膜（每月一次）时管路内的输送介质的释放，以及安全放散装置在压力超限时天然气泄放，可采用站内集中放空（高空）的方式，将天然气排放掉。

② 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，根据燃气泄漏程度确定警戒区，在警戒区内严禁明火。

③ 应加强场站各类阀门和接头的日常检查和维护，减少天然气和液化石油气从这些位置泄漏，保证场界非甲烷总烃浓度达到DB44/27-2015《广东省大气污染物排放限值》中无组织排放监控浓度限值的要求。

④ 四氢噻吩应放置在半敞开式的库内单独存放，专人进行管理，库房不宜设置在居民区的上风向。

⑤ 在购买四氢噻吩加臭剂的同时应配套购入相应量的四氢噻吩消除剂，当四氢噻吩储运、使用过程中发生泄漏时，应用四氢噻吩消除剂消除残剩的四氢噻吩，以便保护环境。

3) 声环境保护措施

① 设备选型尽可能选择低噪声设备。

② 放空口可考虑设置消声装置。

③ 门站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。

④ 运营时凡是有电的地方严禁使用柴油发电机，在没有电的地方若场站周围人群比较稠密，建议在排气筒上安装消音器。

4) 固体废物处理处置措施

① 后方设施工作人员产生的生活垃圾，根据可回收和不可回收分门别类进行收集，不可回收垃圾交城管部门统一处理，可回收垃圾交相应的部门回收利用。

② 更换门站和调压站过滤器作业时一定量的废渣，主要成分为粉尘和氧化铁粉末，储罐检修时产生的废渣主要成分为粉尘，此类废渣属于一般固废，根据类似项目调查，废渣量每个场站每月约几千克，可与生活垃圾一起交由当地环卫部门统一收运和安全处置。

③ 清管作业会产生一部分的硫化亚铁废渣，硫化亚铁废渣可交专业公司回收，资源回用。

④ 设备维护和检修产生的废矿油属危险固废，应交有资质的单位安全处理。

第 14 章 节能减排

14.1 遵循的主要法律法规及标准规范

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）；
- (3) 《民用建筑节能条例》中华人民共和国国务院令 第 530 号；
- (4) 《公共机构节能条例》中华人民共和国国务院令 第 531 号；
- (5) 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411；
- (6) 《公共建筑节能设计标准》GB50189。

14.2 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。

14.3 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。

14.4 节能效益

天然气是由烷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。

表 75 规划近期(2021-2025 年)天然气比燃油、燃煤减少污染排放量

污染物排放	比等热值其他燃料减少排放量	
	油	煤
CO ₂ (万吨)	316.28	1125.09
SO ₂ (万吨)	9.52	14.28
NO _x (万吨)	0.81	3.19
C-H (吨)	111.95	111.95
灰渣 (万吨)	-	130.96

表 76 规划中期（2026-2030 年）天然气比燃油、燃煤减少污染排放量

污染物排放	比等热值其他燃料减少排放量	
	油	煤
CO ₂ (万吨)	464.18	1651.21
SO ₂ (万吨)	13.98	20.96
NO _x (万吨)	1.19	4.68
C-H (吨)	164.30	164.30
灰渣 (万吨)	-	192.20

表 77 规划远期（2031-2035 年）天然气比燃油、燃煤减少污染排放量

污染物排放	比等热值其他燃料减少排放量	
	油	煤
CO ₂ (万吨)	567.56	2018.97
SO ₂ (万吨)	17.09	25.63
NO _x (万吨)	1.45	5.72
C-H (吨)	200.90	200.90
灰渣 (万吨)	-	235.00

第 15 章 投资匡算

15.1 投资匡算范围

本匡算涵盖江门市城市天然气行业规划近、中、远期的建设内容，主要包括高压、次高压管道长约 695.1km（含已建管道），城市门站 14 座（含改造，新建），高/次高-中压调压站 30 座，LNG 储气设施 27 座（含 LNG 储备库 1 座），加气站 5 座（4 座为产能转化站，1 座维持现状）等建设内容。规划期限为 2021-2035 年。天然气中压燃气管道投资匡算由各县（市、区）燃气专线规划编制。

本匡算包含工程从开始筹建至达到设计生产能力所需的建筑安装工程费、设备及工器具购置费、工程建设其他费、基本预备费、建设期贷款利息、铺底流动资金等全部投资。

15.2 编制依据

- 1、根据《市政工程投资估算编制办法》建标〔2007〕164 号；以及国家有关工程建设的政策及规定。
- 2、根据《市政工程投资估算指标》建标〔2007〕163 号；以及国家有关工程建设的政策及规定。
- 3、本项目依据规划资料、文字说明及有关资料编制。
- 4、主要材料价格根据现行市场价格计算，设备价格根据询价确定。
- 5、参照当地的造价指标以及类似工程造价指标计算。
- 6、其他费用的计取

根据建标〔2007〕164 号文件《市政工程投资估算编制办法》的

有关规定计算各项费用。

- 1) 建设单位管理费根据财政部关于《基本建设财务管理规定》的通知，财建〔2016〕504 号文按差额定率累进法计算。
- 2) 设计费按计价格〔2002〕10 号文计取。
- 3) 施工图审查费根据项目所在地有关部门发布的规定，按第一部分费用的 0.16% 计算。
- 4) 劳动卫生安全评审费按第一部分费用的 0.5% 计算。
- 5) 工程保险费按第一部分费用的 0.6% 计算。
- 6) 建设工程监理费根据国家发改委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，发改价格〔2007〕670 号文件规定计取。
- 7) 建设项目前期工作咨询费根据国家计委关于建设项目前期工作咨询收费暂行规定，计价格〔1999〕1283 号文计取。
- 8) 环境影响咨询服务费根据国家发展计划委员会、国家环保总局文件，计价格〔2002〕125 号文列入。
- 9) 招投标代理服务费根据国家计委计价格〔2002〕1980 号文计取。
- 10) 预备费按第一、二部分费用（扣除土地费用）的 10% 计算。
- 11) 本投资匡算中的第二部分费用是按国家规定的相关编制办法计取的，可根据实际发生做调整。
- 12) 本工程自筹资金按照 20% 考虑，其余 80% 为贷款资金，利率按 4.9% 计取。

15.3 投资匡算方法

- 1、建筑工程费用匡算采用综合指标法。
- 2、安装工程费用匡算采用工程量法及综合指标法。
- 3、其他费用采用分项匡算法。

15.4 建设项目总投资匡算表

序号	工程项目和费用名称	估算总价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程	安装工程	设备及 工器具 购置费	其他费用	合计	单 位	数 量	单 位 价 值 （元）
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	第一部分工程费用	233542.50	554740.84	930157.50	3000.00	1721440.84			
I-1	建设工程	233542.50	554740.84	930157.50	3000.00	1721440.84			
一	近期	5775.00	99034.26	19537.50	3000.00	127346.76			
1	高压、次高压管线		90596.76			90596.76			
2	城市门站	2310.00	2887.50	6352.50		11550.00			
3	高/次高-中压调压站	750.00	1250.00	3000.00		5000.00			
4	LNG 储气设施	2175.00	3625.00	8700.00		14500.00			
5	加气站	540.00	675.00	1485.00		2700.00			
6	工器具及生产家具购置费				3000.00	3000.00			
二	中期	152167.5	328032.908	608220		1088420.41			
1	高压、次高压管线		74570.41			74570.41			
2	城市门站	360.00	450.00	990.00		1800.00			
3	高/次高-中压调压站	150825.00	251375.00	603300.00		1005500.00			
4	LNG 储气设施	982.50	1637.50	3930.00		6550.00			

三	远期	75600	127673.6 72	302400		505673.6 7			
1	高压、次高压管线		1673.67			1673.67			
2	高/次高-中压调压站	75600.0 0	126000.0 0	302400. 00		504000.0 0			
II	第二部分其他费用				375684.5 7	375684.5 7			
II - 1	建设用地费（用地补偿及征地费）				183847.6 0	183847.6 0			
II - 2	建设单位管理费				9238.19	9238.19			
II - 3	建设工程监理费				17885.94	17885.94			
II - 4	建设项目前期工作咨询费				516.00	516.00			
II - 5	工程勘察费				18935.85	18935.85			
II - 6	工程设计费				35429.87	35429.87			
II - 7	施工图预算编制费				3542.99	3542.99			
II - 8	竣工图编制费				2834.39	2834.39			
II - 9	工程造价咨询服务费				28577.87	28577.87			
II - 10	施工图审查费				2302.94	2302.94			
II - 11	环境影响咨询服务费				256.36	256.36			
II - 12	劳动卫生安全评审费				8607.20	8607.20			
II - 13	场地准备及临时设施费				25821.61	25821.61			
II - 14	工程保险费				10328.65	10328.65			
II - 15	生产人员培训费				279	279	人	1500.00	0.31
II - 16	办公及生活家具购置费				600	600	人	1500.00	0.40
II - 17	提前进场费				3420	3420	人	1500.00	3.80
II - 18	联合试转运费				22273.48	22273.48			
II - 19	招标代理服务费				250.70	250.70			
II - 20	安全预评价及验收费				254.43	254.43			
II - 21	地震安全性评价费				137.72	137.72			
II - 22	地质灾害危险性评价费				37.21	37.21			

II - 23	水土保持评价及验收费				207.72	207.72			
II - 24	节能评估费				98.86	98.86			
III	预备费（I+II-土地费用） ×10%				191327.78	191327.78			
IV	工程静态总投资 （I+II+III）				2288453.19	2288453.19			
V	建设期贷款利息				44853.68	44853.68			
VI	铺底流动资金				34326.80	34326.80			
VII	工程项目总投资（IV+V+ VI）	233542.50	554740.84	930157.50	649192.83	2367633.67			
1	近期总投资					246696.00			
2	中期总投资					1476934.96			
3	远期总投资					644002.71			

本匡算工程总投资 2367633.67 万元（其中近期 246696 万元，中期 1476934.96 万元，远期 644002.71 万元），第一部分费用 1721440.84 万元，第二部分其他费用 375684.57 万元，预备费 191327.78 万元，建设期贷款利息为 44853.68 万元，铺底流动资金 34326.8 万元。

本投资匡算包含广海湾 LNG 项目总投资 150 亿元，其中中期、远期投资分别为 100 亿元、50 亿元。

第四部分 燃气安全管理与智慧燃气

第16章 安全管理

16.1 城市燃气特点及其安全规划的重要性

- 1、城市燃气易燃、易爆的特性是影响城市安全的重要因素。
- 2、燃气使用的广泛性和使用层面的水平参差不齐，使得燃气安全的可控性不稳定。
- 3、城市功能对燃气的依赖性随燃气在能源中比例增加而增大，决定了燃气安全对城市安全的重要性。
- 4、燃气应用的多样性以及随城市规模的发展深入多层面，使燃气安全对社会稳定有直接影响，须有综合应急处置预案。
- 5、燃气安全控制的科技水平滞后于燃气发展水平，燃气事故的突发性受多种因素的制约和影响。

鉴于燃气事业发展带来上述特点，燃气安全直接影响个人生命财产安全、公共安全和社会稳定。燃气安全必须在全社会层面，在城市燃气层面来规划，建立具有权威性、集中性、高效性、综合性的城市燃气安全及应急救援系统。

燃气设施保护范围须符合相关设计规范要求，建议启动江门燃气设施保护范围规划。

燃气安全规划从气源安全、储气调峰安全、燃气工程质量、供气安全、用气安全和燃气事故应急预案几个方面进行。

16.2 气源安全规划

气源安全是城市燃气稳定供应的保证。气源的安全涉及到气源生产、净化、长距离运输和城镇输配等多个环节。江门市规划以天然气为城市的主气源，液化石油气气源作为天然气管网未通达地区的必要补充，气源安全对于城市功能具有重大影响。

天然气在异地开采、净化或气化，通过长距离输气管道输送到江门市，沿途地况复杂，任一环节出现问题，都将对用气城市产生较大的影响。江门市规划采用多气源供应的模式，可保障用户用气安全。

液化石油气以扩建后的古井气站作为应急储备，未来可以形成保障江门市 30 天计算月日平均供气量的保障能力。

16.3 天然气储气调峰、应急储备安全规划

根据调峰周期的不同，将天然气调峰分为季节调峰和小时（日）调峰。

（1）季节调峰由上游统一解决。

（2）规划期内日调峰方案由江门市内 LNG 调峰储配站解决。

江门市天然气应急储备安全规划应统筹协调产、运、储、销环节，多渠道保障天然气供应，保障能源安全。

（1）保障供应：鼓励和引导各类市场主体合资合作，通过自建、参股建设、购买租赁集中储气设施和 LNG 接收站，增加企业储气能力，保障全市天然气供应安全。持续完善 LNG 应急储备设施，积极与大型 LNG 供应商合作，鼓励参股、控股等多种合作方式，争取长

期采购协议，合理扩充新的 LNG 采购来源，多方位保障 LNG 供应量。

（2）完善储运设施建设：重点推进江门广海湾 LNG 项目及其外输管线建设，推进项目落地。完善输配系统建设，确保和增强 LNG 应急调峰站外输能力。推进城镇燃气管网互联互通，提升燃气调度能力。多部门联动配合做好天然气供应紧张时的 LNG 槽车运输保障工作。

（3）加快机制建立健全：

1）市人民政府组织制定本行政区域天然气应急压减预案，应当按照本行政区域上年日峰值用气量的 15% 组织落实可压减用气量。供气方制定本企业可中断用户压减预案，可压减用气量应当达到上年日峰值供气量的 15%。应急压减预案应当明确可压减用户、气量，不得涉及民生用气。

2）建立分级预警机制，加强天然气供需监测。

3）加强需求侧管理，鼓励发展可中断大工业用户和可替代能源用户，通过季节性差价等市场化手段，积极引导用户主动参与调峰，充分发挥终端用户调峰能力。全面实行天然气购销合同制度，鼓励签订中长期合同，积极推动跨年度合同签订。

4）理顺天然气价格机制。储气设施运营企业通过提供储气服务或利用天然气季节差价获得合理收益。储气服务价格、储气设施天然气购销价格通过市场竞争形成。城镇燃气经营企业在经营区域内自建自用、与其储气指标要求相匹配的储气设施，投资和运行成本可纳入城镇燃气配气成本统筹考虑，并给予合理收益。城镇燃气经

营企业购买储气服务或储气调峰气量增加的成本，可在同业对标、价格公允的前提下合理疏导。

16.4 燃气设施安全保护范围

16.4.1 燃气管道及附属设施安全保护范围与安全控制范围

（1）安全保护范围

燃气管道及附属设施的安全保护范围应符合下列规定：

- 1) 低压、中压管道管壁外缘两侧 0.5 米范围内的区域。
- 2) 次高压管道管壁外缘两侧 2 米范围内的区域。
- 3) 高压管道管壁外缘两侧 5 米范围内的区域。

在燃气管道及附属设施的安全保护范围内，严禁从事下列危及燃气管道及附属设施安全的活动：

- 1) 修筑占压燃气管线的建(构)筑物或其他设施。
- 2) 擅自取土或动用明火作业。
- 3) 存放易燃易爆物品或者倾倒、排放腐蚀性物质。
- 4) 种植影响燃气管道设施安全的深根植物。
- 5) 实施钻探、挖掘作业。
- 6) 在燃气管道设施上方堆放大型重物。
- 7) 法律、法规禁止的其他行为。

在燃气管道及附属设施安全保护范围内，有关单位从事敷设管道、开挖沟渠、挖坑取土，从事打桩、顶进、钻探作业等可能影响燃气设施安全活动的，建设单位应当告知管道燃气经营企业，并提交燃气管道设施安全施工保护方案。管道燃气经营企业接到通知后，

应与建设单位现场协商制定保护方案并采取相应的安全保护措施。

（2）安全控制范围

燃气管道及附属设施的安全控制范围应符合下列规定：

- 1) 低压、中压管道管壁外缘两侧 0.5 米至 5 米范围内的区域。
- 2) 次高压管道管壁外缘两侧 2 米至 20 米范围内的区域。
- 3) 高压管道管壁外缘两侧 5 米至 50 米范围内的区域。

在燃气管道及附属设施的安全控制范围内，从事建造建(构)筑物、开挖沟渠、挖坑取土，从事打桩、顶进、钻探作业等可能危及燃气管道及附属设施安全的活动，建设单位应当告知管道燃气经营企业，并提交燃气管道设施安全施工保护方案。管道燃气经营企业接到通知后，应与建设单位现场协商制定保护方案并采取相应的安全保护措施。

16.4.2 场站安全保护范围

天然气门站、调压站（柜）、计量站、液化天然气应急调峰站、加气站等场站的安全保护范围，根据《建筑设计防火规范》GB50016、《城镇燃气设计规范》GB50028、《汽车加油加气站设计与施工规范》等国家、行业相关安全技术规范规定的安全间距确定。

液化石油气充装站、气化站、混气站、储配站、瓶装供应站等场站的安全保护范围，根据《建筑设计防火规范》GB50016、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 等国家、行业相关安全技术规范规定的安全间距确定。

16.5 燃气工程质量

优良的燃气工程质量是供气、用气安全的前提和保证。提高燃气工程质量的措施如下：

1、按照江门市城市总体规划和燃气发展规划，实施燃气管道工程建设与城市基础设施建设同步进行。贯彻实行市政燃气工程和建筑燃气工程与道路、建筑等工程建设的同步设计、同步施工和同步验收。

2、强化燃气设计单位的安全质量责任意识，使燃气使用环境达到本质安全。

3、制定、完善、严格贯彻相关标准规范，加强工程质量的监督。

4、结合城市燃气管网工程质量的实践，燃气管道施工回填质量作为重点控制内容。

16.6 供气安全

城市燃气提高供气安全的主要措施如下：

1、对现有燃气设施进行必要的改造，提高城市燃气防灾能力，确保安全供气，最大限度防止事故的发生，维护城市生产和生活秩序。

2、输配系统优化配置，保证供气稳定可靠和燃烧充分。包括城市门站、次高中压调压站的合理配置，并考虑一定的冗余备份；场站工艺流程设置必要的备用回路；主干管成环，各供气组团间采用主干管联网，提高管网事故时的供气可靠性。

3、规范场站管理，加强对储存、运输设施设备的泄漏控制。

4、实施管网监控管理工程，加强对管网的巡线保护和重点地区的监控，避免管网被第三方损坏。

5、重视对管道的防腐保护，避免腐蚀损坏。

6、企业加强安全教育，提高全员安全意识，防患于未然。

7、控制全市液化石油气供气系统规模总量，调整瓶装供应站过多过小的局面，鼓励企业做大做强，实行规模经营，提高液化石油气供应企业管理水平，增强抵御市场风险的能力，保障稳定供气。

8、不得向不具备安全用气条件的用户进行供气。

16.7 用气安全

提高用气安全的措施如下：

1、进行形式多样的社会性用气安全宣传教育。包括中小学安全教育教学内容、社区宣传教育等，提高市民科学使用燃气的水平、灾害防护的知识和处置能力。

2、先进的安全用气设施设备、器具的推广使用，如熄火保护装置、防震、泄漏切断等。

3、安装使用燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求。

16.8 液化石油气设施安全管理

16.8.1 液化石油气储配站设施安全管理

液化石油气充装单位应具有与所充装气体种类、规格相适应的厂房、场地、安全设施、充装设备与管道、化验仪器、监测仪器的工量器具。

1、厂房建筑及场地

厂房建筑及场地必须符合下列条件：

(1)厂房建筑应符合 GB50016《建筑设计防火规范》和有关标准要求。充装易燃气体应为一级耐火建筑，充装其他气体应不低于二级耐火建筑。各类建筑物的距离符合相应防火要求。

(2)易燃气体充装间必须按有关规范设置足够的泄压面积，并应有与充气间体积相适应的泄压设施。

(3)气体压缩充装和气瓶贮存库、槽车站等必须具有符合安全技术要求的通风、遮阳、避雨雪、避雷电和防静电的设施。

(4)易燃易爆气体的压缩充装间和气瓶贮存库的地坪必须用不发火花的材料铺设。

(5)各充装台与实瓶库和空瓶库之间必须设置防爆墙，其宽度不小于 120mm，高度不低于 2m，且应采用钢筋混凝土或其他不燃的高强材料建成。

(6)站内必须设置修理或更换气瓶主要附件的专门修理间，但更换瓶阀应送气瓶检验站，并应有运瓶通道和气瓶装卸平台。

(7)站内必须设置消防车通道专用消防栓、灭火器材、消防水池、报警装置以及在紧急情况下处理气瓶用的消防设施。

2、安全设施

安全设施必须符合下列条件：

(1)测试、计量衡器及监测报警等仪表必须齐全完好，定期校验并有定检鉴证。

(2)避雷装置的接地电阻不得大于 10Ω 管道、容器以及频繁操作的阀门管段和防空管必须设置静电接地装置，其接地电阻不得大于

10Ω。

(3)充装台、容器、管道等承压处必须设置安全阀并应定期校验，如介质为可燃或有毒气体则必须在安全阀进口处设置截止阀以备紧急情况下使用。

(4)安全阀、放空阀的出口管必须引至室外 3m 以上高处，对有毒或易燃易爆气体则必须引入回收装置或处理装置。

5)根据气体性质按 GB2894《安全标志及其使用导则》中的规定在充装间内外设置安全标志。

3、设备与管道

设备与管道必须符合下列条件：

(1)气体加压、分离、贮存、计量等压力容器的设计、制造、安装、验收、使用和管理，必须符合《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）的规定。

(2)气体输送管道的设计安装和试验检修必须符合《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）、GB50316《工业金属管道设计规范》、GB50235《工业金属管道工程施工规范》、GB50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》、GB50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》、CJJ33《城镇燃气输配工程施工及验收规范》的规定。

(3)充装设备、管道、阀门和连接件等必须选用与介质不发生化学反应、不会导致燃烧爆炸的材质制成。用于输送压力等于大于 3.0Mpa 的可燃或助燃性气体的管道必须选用 GB1529 或 GB1530 蒸气铜管及不锈钢管，其管道阀门的材质应为不锈钢或铜基合金，严

禁使用铸钢或铸铁阀门。

(4)输送气体的管道管径，尤其是输送可燃或助燃性气体的管道管径必须按气体最大流量和压力计算选用。

4、电气装置

电器装置必须符合下列条件：

(1)可燃气体充装单位的电气装置(含仪器、仪表)的设计安装验收必须符合 GB50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》的有关规定。

(2)可燃气体充装单位的电气装置必须采用相应的防爆型，其防爆等级不得低于 Q2 级。

(3)最小点燃能量不大于 0.10mJ 的可燃气体充装单位的电话电筒也应是防爆型的，并不准安装非防爆的电风扇、电钟、电铃等电气设施。

各液化石油气充装站在安全技术条件上应分别遵循《气瓶安全监察规定》(2015年版)和 GB/T 27550-2011《气瓶充装站安全技术条件》等国家法规与技术标准。

16.8.2 液化石油气钢瓶安全管理

液化石油气钢瓶在餐饮、居民及部分工业中应用十分普遍，其使用环境相对较差，且人员流动性较强，为保障人民群众的生命财产安全，进一步加强对液化石油气的安全管理变得至关重要。

(1) 充装管理

充装单位应当办理《充装许可证》，并对液化石油气钢瓶登记建档后，方可进行充装。

液化石油气钢瓶应指定专人负责安全工作，制定相应的安全管理制度和操作规程。

钢瓶的使用必须按照《液化石油气钢瓶定期检验与评定》GB 8334 的规定进行检验，不得减少工艺检测项目。

充装单位特种作业人员必须持证上岗，燃气经营企业需向瓶装液化石油气用户提供用气登记卡，一瓶一码。

充装单位不得为不合格、超期使用、无登记信息的钢瓶充气。

（2）运输管理

运输液化石油气钢瓶的车辆须到相关运输管理部门注册登记，方可从事运输业务。

运输车辆应悬挂危险品标志，并按要求配备与安全有关的灭火器材等工具。

司机和押运员经培训并取得资格证后，方可从事运输和押运工作。

（3）监督检查

政府各相关部门应加强对液化石油气钢瓶的监管和钢瓶安全知识的宣传，积极采用新技术对钢瓶进行监管。

16.9 燃气事故应急预案

燃气具有易燃、易爆的特点，极易发生重大事故。制定燃气事故应急处置预案，规范城市燃气事故的应急管理和应急响应程序，及时有效地实施应急处置和救援工作，最大限度地限制事故（特别是重、特大事故）的危害范围，防止次生灾害的发生，减少事故造成的损害等，具有非常重要的意义。

本规划仅对燃气事故应急预案的分类、分级、编制与演练提出原则要求。

16.9.1 预案分类

江门市燃气应急预案按事故类型划分，分为设施事故预案和气源保障预案两类。其中设施事故预案针对场站、管网等设施的软硬件事故，气源保障预案针对可能出现的气源中断等事故。

江门市燃气应急预案按涉及范围划分，分为社会预案和企业预案两类。

社会预案：主要针对全市范围，事故对象为特重大燃气事故、公共突发燃气事故。由政府组织，社会参与，部门配合，企业落实。社会预案的重点是企业自身难以完成的涉及事故处置的危险区隔离、警戒、人员疏散、抢险维修的横向专业支援、救援及善后处理等的协调、指挥和调度等内容。

企业预案：主要针对企业范围，与本企业生产经营相关的燃气事故。由企业负责编制与实施。企业预案的编制应对重大危险源进行辨识，对可能发生事故的发生频度、影响范围、演变过程、危害程度等进行具体分析，提出相应的预防和处置方案。

因此，企业预案应有预防性预案和应急性预案两部分内容：预防性预案根据事故发生的原因，采取有针对性的预防性管理措施，防患于未然，是关键预案；应急性预案是在燃气事故发生后的应急处理措施，防止事故扩大、抢险、维修和救援等。

企业预案应对燃气企业管理的各个环节可能引发的事故制定具体的可操作性的管理措施。如防止燃气燃烧、爆炸的措施；紧急灭火的措施；场站泄漏抢修作业规定；输配管道设施抢修作业规定；用户室内燃气设施泄漏抢修作业规定；现场安全监测的规定；带气作业安全操作规程；现场检测监护措施；防止燃气中毒及中毒后的急救和护理措施；受伤人员现场救护、救治措施；燃气泄漏控制措施；控制事故扩大的措施；事故可能扩大后的应急措施；应急救援队伍的调度措施；事故现场恢复措施等。企业预案还应包括：应急组织机构设置、人员配备和职责划分；技术资料、应急设备和物资等应急资源保障；应急培训、演习计划。

企业预案是全市燃气事故应急预案的基础，是社会预案的具体体现和细化，是基础层面的预案；社会预案是建立在各个企业预案基础上的上层次的预案，在特重大燃气事故应急的制定上对企业预案具有指导作用，或者说企业预案应服从社会的预案的协调、调度和指导。

16.9.2 预案分级

根据发生事故的管线、场站的压力等级、事故部位和危害程度对事故及处置预案进行分级，设定预案分级启动的条件。

16.9.3 预案的编制与演练

16.9.3.1 预案的编制

社会预案由政府组织编制，要求相关部门配合，相关企业参与。企业预案由有关企业组织编制。

16.9.3.2 社会预案的演练

社会预案演练是检验预案的系统性、有效性、可操作性的重要环节，也是使有关人员熟悉预案、保持常备不怠、增强事故抢险能力的关键。根据《安全生产法》《国家突发公共事件总体应急预案》《国家安全生产事故灾难应急预案》等的规定，城市燃气应急预案必须定期进行演练。

16.9.3.3 预案修订与更新

在燃气生产、供应、输配设施和供气规模、区域等发生变化时，或随着应急救援相关法律法规的制定、修改和完善，应急资源发生变化等，或在演习、实战中暴露出问题和不足时，均应及时总结、修订完善预案。

在对应急预案进行修订后，应及时通知所有与应急预案有关的单位和人员。

通过演习来验证预案的合理性，发现不符合实际的情况。

16.10 燃气行业安全管理的主要措施

燃气安全管理是燃气行业的头等大事。燃气行业的安全管理必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，高度重视燃气安全工作。

16.10.1 政府管理部门的安全管理措施

1、建立、完善江门市燃气行业的安全法规体系，用制度武器维护燃气行业的安全。

2、坚持安全否决制度。在燃气基础设施的立项审批、规划设计、工程建设、验收运行和经营管理活动中，凡存在违反安全规定、留有安全隐患的行为都应坚决予以否决并责成相关部门和人员整改。

3、加强对燃气行业的日常安全工作的监督检查。对燃气行业进行监督执法管理，重点查处和打击“黑瓶黑气”、偷盗、破坏燃气基础设施、占压燃气管线、擅自改动燃气设置现状、非法经营等违法违规行为。

4、制定江门市政府职能部门燃气突发事件应急抢险预案；确保应急抢险工作计划周密、指挥有力、保障落实、处理迅速。

5、大力开展安全宣传教育工作，提高全社会及公众的安全意识，使全社会都重视燃气安全。

16.10.2 燃气经营企业的安全管理措施

1、建立健全燃气安全生产责任制，指定企业一名负责人主管安全工作并设立相应的安全管理机构。配备专职安全管理人员。

2、场站、管线的生产部门要建立基层安全组和安全员，形成三级安全管理网络。

3、设立企业安全抢险中心，制定江门市燃气经营企业突发事件应急抢险预案；在相关部门的统一指挥下，迅速到达事故现场，及时准确地处理事故，尽早恢复供气。

4、从事燃气项目的作业人员、管理人员应具有较高的操作技术水平和安全管理经验。实行持证上岗，严格按照操作规程组织生产。

5、定期检查维修设备和管线，及时更换腐蚀受损设备，严禁设备及管线“带病”运行。

6、不断完善安全措施，明确岗位职责，定期培训职工，提高操作人员的综合素质，杜绝重大生产事故的发生。

7、燃气经营企业应按照《城镇燃气管理条例》《广东省燃气管理条例》等法律法规规定，燃气经营者应当向燃气用户持续、稳定、安全供应符合国家质量标准的燃气，指导燃气用户安全用气、节约用气,并对燃气设施定期进行安全检查；燃气经营企业为用户提供的安全检查应满足以下要求：

1) 燃气经营企业应当每年至少为用户免费提供一次入户安全检查，建立完整的检查档案。燃气经营企业对用户实施安全检查前，应当事先书面告知用户安全检查的日期，并在约定的时间上门检查；燃气经营企业因用户的原因不能按通知或者约定时间入户安全检查的，燃气经营企业应当与用户再次约定入户检查时间；

2) 燃气经营企业检查人员上门检查应当主动出示有关证件，用户可以拨打燃气经营企业的服务电话确认其身份；

3) 燃气经营企业应当将检查结果书面告知用户，对用户不遵守安全用气规定出现安全隐患的，应当提醒用户整改，用户应当及时进行整改；用户不按规定落实整改可能造成安全事故的，燃气经营企业应当停止供气，并在隐患消除后二十四小时内恢复供气；

4) 用户应当对燃气经营企业入户检查予以配合，无正当理由不得拒绝。

16.10.3 建立并落实储备金制度

一、安全生产费用

为了建立企业安全生产投入长效机制，加强安全生产费用管理，保障企业安全生产资金投入，维护企业、职工以及社会公共利益，根据《中华人民共和国安全生产法》等有关法律法规和国务院有关决定，财政部、国家安全生产监督管理总局联合于2012年制定了《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16号）。

根据上述管理办法，直接从事煤炭生产、非煤矿山开采、建设工程施工、危险品生产与储存、交通运输、烟花爆竹生产、冶金、机械制造、武器装备研制生产与试验（含民用航空及核燃料）的企业以及其他经济组织，应按照规定标准提取安全生产费用，专门用于完善和改进企业或者项目安全生产条件。安全生产费用按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

燃气经营单位应当建立健全内部安全费用管理制度，明确安全费用提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用安全费用，并接受财政部门、安全生产监督管理部门的监督检查。

二、价格储备金制度

建议由燃气管理部门参照价格调节基金统筹建立价格储备金制度，专项用于平抑燃气（尤其是液化石油气）价格、平衡供求、稳定市场、助力企业良性发展，重点用于保障人民群众，特别是低收入群体基本生活。

第17章 智慧燃气平台建设

17.1 概述

智慧燃气平台的建设即是利用物联网、大数据、云计算等先进技术，将燃气建设、运营、运输等数据进行收集和分析，从而达到事前预警、事中控制、事后评价的目的，最终实现燃气安全使用。

江门市目前已经建立“江门市燃气行业安全监管平台”，并在积极筹建“江门市瓶装液化气供应大数据智能监管信息平台”。

一、江门市燃气行业安全监管平台

江门市燃气行业安全监管平台的建立，可通过监管平台实现主管部门、企业、设施、隐患综合动态一张图管理、安全检查信息化、在线上报数据、应急指挥信息化、瓶装液化石油气全流程智能监管、市民购买瓶装气溯源查询、政策规范发布与查询、充装台视频监控等功能，有效提高我市燃气行业安全生产监管信息化水平。

江门市燃气行业安全监管平台是省内率先投入运行，覆盖管道燃气、瓶装液化石油气、汽车加气的全行业燃气安全监管平台，市级、县（市、区）级和企业级三级用户端共同使用，主要实现隐患综合动态一张图管理、安全检查信息化、实时上报数据、应急指挥信息化、瓶装液化石油气全流程智能监管、市民购买瓶装气溯源查询、政策发布与查询、充装台视频监控等功能。市、县两级燃气主管部门和企业均可通过该平台实现实时在线安全检查和数据上传。

二、江门市瓶装液化气供应大数据智能监管信息平台

为满足瓶装液化石油气信息化溯源要求，实现对瓶装液化气供应

从气瓶检测、充装、运输、销售、配送到使用的全过程监管，及时发现各类液化气违法经营行为和存在的安全隐患，促进燃气安全生产主体责任的落实，江门市正在积极筹建“江门市瓶装液化气供应大数据智能监管信息平台”。该平台主要具备以下功能：1) 对气瓶全生命周期进行监管；2) 对液化气充装过程进行监管；3) 对运输过程监管；4) 对送气工和用户进行监管；5) 在线监控，智能预警；6) 便民服务，方便用户订气、查询、监督。

17.2 设计原则

1. 先进性原则

在系统设计上充分考虑系统（包括硬件、软件、系统集成等）的先进性及成熟性。

2. 开放性和可扩展性原则

系统的生命周期在于可拓展性，包括硬件的易于更换、扩展和升级；业务拓展后网络的可拓展性；软件的成熟、通用、可移植、可再开发性等方面。

3. 可靠性和安全性原则

系统的技术体系及软硬件成熟可靠，在国内外有成功实施的案例。系统设计应充分考虑到系统的可靠性，确保公司生产和管理的安全。

4. 经济实用原则

在保证技术性能的前提下，以最高的性价比实现系统功能，降低总成本。

17.3 系统概述

智慧燃气建设以提升城市燃气供应的安全性、环保性、适应性、经济性等为目标，综合应用信息感知、数字信息、网络通信、辅助决策、智能控制等技术，实现城市燃气智能运行和管理。

在物联网的基础上，通过智能化技术，实现可感知、可记忆、可判断、自学习、自适应、自控和可表达的，以达到便捷用能服务、安全可靠及能效优化运行的城市燃气供应系统。



图 4 智慧燃气概览图

1 燃气 SCADA 系统

用于监测、控制整个现场内工艺设备的运行，保证输气生产安

全、可靠、平稳、高效、经济的运行，对管道各站点进行实时工艺状态监视，发布调度指令及各站的气量统计、结算等。

2 燃气在线泄漏检测系统

燃气地下管道安全监测系统由天然气泄漏检测终端，远程数据采集终端、数据采集软件组成。天然气泄漏检测终端定时检测阀门井等密闭空间的甲烷浓度，并将浓度数据通过 GPRS 发送给数据采集软件；数据采集软件分析泄漏检测终端发回的数据并存储到数据服务器中，超过设定的阈值时会短信报警；WEB 服务器和移动客户端作为人机接口，方便燃气公司监控中心人员实时监控每个阀门井的状态，大大节省了人力物力的同时，避免了人为监测在时间和空间上的检测盲区，从而避免了燃气泄漏事故的发生，提高了燃气公司的管理水平。

3 LNG/CNG 站控系统

站控系统具有一个集成的生产控制平台(MACS-SCADA)，核心技术平台由安全容错计算机、安全可靠的工业以太网、现场总线技术、大型实时数据库分布式工业 I/O 等组成。系统通过对各种协议和设备的数据采集、传输、数据处理、组态工艺展现、预警报警处理等，将全站的设备参数集中实时的展现在终端上。

4 危险源防控与应急管理系统

建立危险源监测防控及应急指挥系统，利用数据挖掘技术对管道地理信息（GIS）数据、分布式光纤管道多参数在线实时监测数据、SCADA 系统感知数据、远程实时视频数据等大数据进行采集，针对危险源进行安全关联影响分析与应用，将安全风险预警与基于 GIS

燃气管道安全管理系统、应急指挥系统相结合，通过信息化手段帮助企业进行危险源安全生产检查，加大事故隐患整改和重大危险源监控力度，力求做到防患于未然，同时，实现事故应急快速处置，应急预案快速制订，预案快速启动，以及二三维实时的调度与应急指挥，提高安全应急决策处置能力。

5 车辆监控系统

使用北斗定位器对车辆进行实时位置监测，及时发现异常，出现问题时根据车辆位置进行应急处理。

6 输配调度管理系统

燃气企业的燃气输配调度管理范围基本上是从管道、门站、调压站到用户，基于此构造了供气企业的运营流程。燃气输配调度管理就是通过管网运行状况监控分析及调整、气源协调、计划与运销、统计分析，使整个输配调度系统保持平稳状态，从而为用户提供高质量、有安全保障的供气服务，减少燃气输配过程中的损失，最大限度延长管网的使用寿命，保障输配系统安全运行，提高运营决策和技术支持，最终提高企业的运营效益。

7 加气站一卡通系统

利用智能卡，可以在企业所属的加气站和加液站使用加气、加液服务，为企业客户提供便捷的支付方式。

8 江门市瓶装液化石油气公共服务平台

建立江门市瓶装液化石油气公众服务平台，采集钢瓶的基本信息和瓶装液化石油气的运输、储存、配送、消费等环节的流转信息。市民群众通过平台查询钢瓶的充装、检验信息和瓶装液化石油气流

转信息等，满足市民群众的知情监督权，方便市民群众选购来源合法正规安全的瓶装液化石油气，自觉抵制使用“黑气”。

17.4 SCADA 系统

天然气 SCADA 系统，它主要分为调度中心和下级控制站，下级控制站包括：门站、调压站、应急调峰站、LNG/L-CNG 加气站、阀室、中压管网末端压力监测点及用户灶前压力监测点。

17.4.1 SCADA 系统功能

1. 运行工况实现“四遥”

对管网的各重要节点如调压站、阀室等实时检测各点的压力、流量、阀门开度等运行参数，同时将这些参数实时传送到调度中心，在调度中心可观察到全市管网的运行工况，为管网运行调度提供依据，并根据调度方案向各重要节点发出调整、控制指令到执行机构。调整、控制后的新工况参数又实时地传送到调度中心，从而对管网实现遥测、遥控、遥调、遥信功能。

2. 安全报警系统

在输配管网的调压站、储配站等子站，当压力超高限或超底限发出报警信号。通过 PLC/RTU 进入 SCADA 系统，为总调度对事故的及时处理提供决策和调度依据。

3. 系统可维护性

设备出现故障时，只需简单地插入（或移去）备件表中列出的模块/部件替换故障部件，即可排除故障。系统硬件和软件应尽可能

多地使用“开放系统”，这能增强系统的可维护性，并确保其未来的可扩充性。

4. 系统的可扩充性

系统留有足够的扩展区。当需要增加 RTU 或监测点时，只需进行系统组态更改，而不需要编程人员重新设计程序。系统数据库具有开放的结构,对各种平台再开发具有透明性。

5. 在事故情况下平衡各用户的用气

在管网事故工况或气源供气不足时，不能满足用户的全部用气要求，需要对其用户的用气进行一定的约束，保证各用户均能满足一定程度的用气量。本系统可根据具体事故工况及其可能的供给量，按各用户等级和实际需要量，自动对用气量进行重新分配，并按此设定新的工况，计算出相应参数，向相关节点发出指令，通过执行机构进行调整分配。

6. 实时事故预测及报警

通过对检测数据分析处理并与正常工况进行比较，可及时发现异常现象及事故，确定发生的地点，在调度中心显示屏上显示出来，同时发出报警信号。在管网发生事故时，由计算机给出发生地局部区域管网布置的详细情况，准确判断出事故波及影响的范围及相关的阀门，指挥抢修人员迅速处理，将事故影响控制在最小范围和最短时间内。

本系统对于可能发生事故的隐患，也可以作出一定程度的分析判断，提醒值班人员作相应处理，做到将事故隐患消灭在萌芽状态，防患于未然。

17.4.2 调度控制中心

17.4.2.1 实时数据

1. 实时数据采集系统

调度控制中心通过无线及有线通信系统采集各天然气场站、调压站等的实时运行参数，完成数据转换、显示、存储等功能，并进行数据分析，发送调度控制命令，实现管网平衡、安全、经济供气方案。

2. 实时数据存储

当实时数据超过预先设置的变化量时，或当实时数据的变化量长时间(时间可以由用户设定)保持在设定范围内，实时数据存盘。

- 1) 实时数据:一分钟实时数据保存一年
- 2) 历史数据: 十分钟平均数据保存三年
- 3) 故障/事件数据: 至少 10,000 条故障/事件记录

17.4.2.2 历史数据

历史数据的存储、处理、计算、检索和记录需要许多必需条件。要存储的数据包括 SCADA 系统数据库中的实时数据、操作员输入的数据和有关系统参数，也可能是通过计算得到的数据。

SCADA 系统提供历史数据文件来支持历史数据的存档。数据文件将标记年、月、周、日和 时间信息。在系统所需的存储空间中，要考虑到这些文件的存储空间大小。

还可提供从历史文件向可读写光驱备份数据的软件。

所有历史文件中的数据都可显示和打印。使用专用的编辑软件设计专用的显示和报表格式。

17.4.2.3 报警

当管网任一运行参数超出预先设置的范围，或当系统发生故障时，应发出声光报警，并把报警信息存入数据库。每个报警信息应包含报警发生的日期、时间和站名。

17.4.2.4 优化调度

天然气输配系统管网，要使它良好地运行，必须对现场采集来的各种参数进行在线分析，并作水力平差计算，对管网现行运行工况给出评价，实时提出优化调度方案，并及时地对各相关的供气设备、设施进行适当的调整，使管网运行始终处于最佳状况。

17.4.2.5 负荷预测与趋势分析

根据现场传送来的实时数据进行处理，并与历史数据比较，作出负荷预测和趋势分析（包括各片区的用气量，各个高低峰出现及持续的时间等），从而使管网运行符合实际需要。

17.4.2.6 信息管理

1. 管网信息

可动态显示管网系统的运行状态图、内部工艺流程图等，并可在图上动态查询、显示管径、下埋深度等有关管网信息。

2. 数据库管理

系统的可扩充性、灵活性和系统性都能通过完整的数据库管理系统得到提高。数据库的存取通过标准接口实现。

3. 数据查询

服务器在接收和处理实时数据的同时，还要及时响应来自客户机的数据查询指令，把有效数据通过网络返回给客户机。

4. 数据备份

允许用户把数据库备份到磁带或光盘上，可以永久保留，也可防止数据丢失带来的损失。

17.3.2.7 图形显示与报表打印

1. 图形显示

以直观、友好的图形方式显示各种参数。主要包括：

- 1) 管网实时动态显示
- 2) 系统设备状态显示
- 3) 站内工艺图显示
- 4) 参数实时曲线显示
- 5) 参数历史趋势图显示
- 6) 通讯性能显示

2. 报表打印

综合报表：

- 1) 管网运行综合日报、月报、年报
- 2) 公司供气生产综合日报、月报、年报
- 3) 公司生产调度日报、月报、年报
- 4) 报警和事件记录报表：

所有报警信号和大多数事件在报警打印机上打印，并每当发生报警或事件时自动输出。

- 5) 通讯信道性能报表：

此报表在每天的最后时刻自动打印，也可在操作员要求时进行打印。

17.5 燃气安全网络监控系统

燃气安全网络监控系统是以公共电话网、企业民居用户、企业和国家抢险队伍为系统基础；以网络监控中心为信息处理、报警处理和营运的监控平台；以探测监控入户产品为系统终端的安防系统。该系统涵盖了防燃气泄漏、防突发事件等全方位报警监控以及处理功能，广泛应用于大型燃气储配站、燃气供应站和公共事业单位、工厂等燃气瓶组间。

燃气安全网络监控系统是安居工程、便民服务、建设和谐城市的重要组成。泄漏报警系统以“网络监控中心”为信息桥梁，沟通各级燃气管理部门、应急处理机构和燃气供应使用网点燃气监控的联系，便于管理部门了解燃气供应和使用网点燃气监控设备的使用情况，最大限度发挥政府行政管理部門的管理和服务职能。

（1）设计理念：当发生燃气泄漏，被检查环境中的燃气浓度达到临界报警值时。

（2）功能分层：

探测层（用户端燃气探测控制数码报警系统）将发出声光报警的同时发出报警信息。

控制层（用户端燃气探测控制数码报警系统）将自动提供排气设备和相关阀门的控制信号（针对安装排风机和电磁阀的客户）。

信息处理层（用户端燃气探测控制数码报警系统）将通过网络通讯自动循环向报警中心发送报警信号，其内存的报警信息将以电话及短信的形式通知用户。

监控管理层（公共端报警中心）计算机系统将自动生成和录入用户报警资料。

（3）安全保障体系及服务模式：

即时快捷的燃气泄漏报警信息、系统故障市内 24 小时到达维修、24 小时监控值班、燃气泄漏事故的财产保险功能在一定程度上实现企业和民居燃气泄漏的风险转移。

可在短期形成覆盖整个城市的燃气安全监控系统，它将对入网点的燃气泄漏和工业燃气探头实施集中的、远程的实时监测和民居燃气切断控制，成为城市生产生活安全的重要保障。

17.6 燃气企业信息化管理能力与科技创新能力提升

17.6.1 信息化管理能力提升

1. 逐步建立和完善燃气地理信息 GIS 系统

管道燃气企业要加快推进管网设施数据补勘补测，完善管网设施台账。普查更新现有燃气管网数据，建立全市燃气地理信息 GIS 系统，将燃气企业的管网或设施数据信息进行共享整合，通过直观图形界面、完善的属性数据和成熟的数学分析模型，实现空间基础数据和非空间基础数据的结合。在统一的 GIS 应用平台上进行应用和分析，为燃气管网和设施的管理提供快速、系统和简洁的信息服务，为应急、调度工作提供直观指导和辅助支持。

GIS 系统采集数据信息包括全市燃气设施的基本信息和空间位置，并能够对信息进行管理和查询。纳入系统的燃气设施类别包括所有城市天然气门站、调压站、应急调峰站、输配管网，并实现对燃气产品运输车辆和燃气抢险维修车辆的监控和调度。

2. 建立监视控制及数据采集系统（SCADA 系统）

将燃气企业纳入统一管理，运用现有的 SCADA 系统，对整个输气管道及配套设施的工艺参数和设备运行状况进行监视和控制，实现全系统的生产运行统一调度和管理，保证供气系统运行的高效益和高水平。

3. 建立智慧监控与报警系统

智慧燃气管理信息系统的信息采集监控取自各企业 SCADA 系统，除了满足企业自身燃气设施生产运行的需要外，根据江门市燃气供应设施种类和各企业信息化建设水平的情况，重点针对管道燃气设施、液化石油气供应设施、视频监控体系、车辆监控体系、巡更人员监控体系提出监控和报警的基本要求。

17.6.2 科技创新能力提升

加强科技创新是未来城市燃气企业转型发展的关键，燃气科技创新必须面向全球视野，支撑高质量发展。

(1) 突出企业科技创新主体地位。加快构建以企业为主体市场为导向、产学研相结合的技术创新体系。

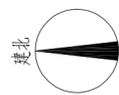
(2) 完善燃气科技创新平台体系。建立政府、园区、企业各级各类燃气科技创新平台体系，构建开放合作、共创共享创新生态圈。

（3）深化城市燃气企业管理体制改革。建立现代企业制度完善内部激励与监督机制。

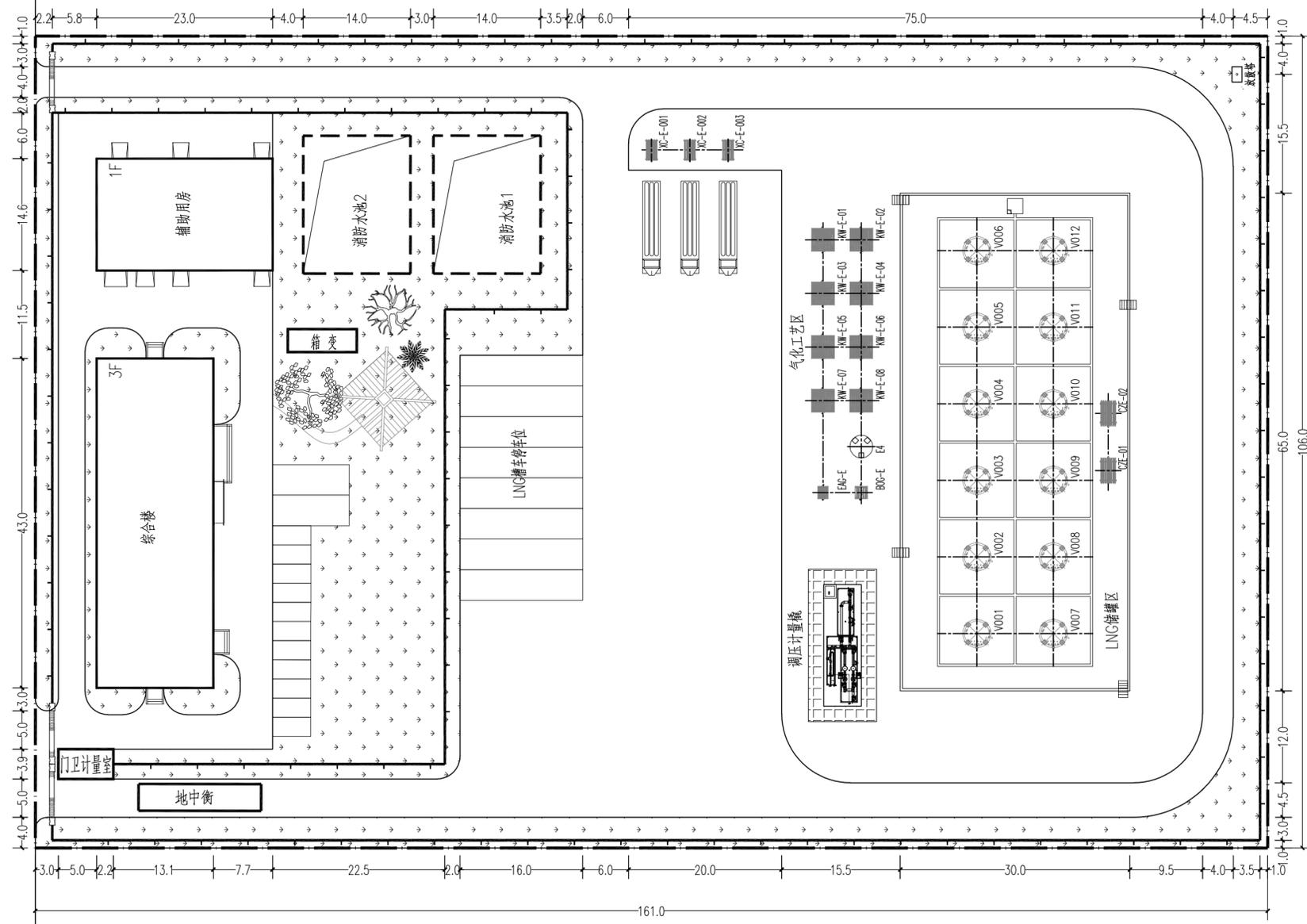
（4）推动燃气重点技术攻关和示范应用。依托重点区域、重大工程、重大活动，持续推进管网运行实时监控、设计、施工、检漏与维修、检测与防腐、燃气智能服务等各方面先进技术示范应用。

（5）推进多能互补综合能源服务发展。一方面，寻找天然气与新能源在市场开发、多能互补、技术研发、输送利用等方面融合发展的机会，并积极开展合作；另一方面，发展发电、储能等电力业务，积极参与智能微电网建设，并根据发展趋势调整新能源业务规划布局，为向综合能源服务转型打下基础。

（6）探索建设数字孪生智慧燃气系统。数字孪生智慧燃气系统是将数字孪生技术应用于燃气运营中，与燃气系统物理实体、数据中心、信息系统等相结合，从而完成辅助管网设计、智能应急精准输配调度等应用服务的新一代燃气系统，形成全流程、全业务、全生命周期的整体智慧方案。



道路



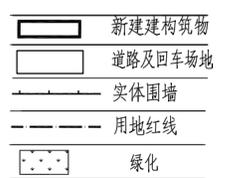
表一：主要工程量一览表

序号	项目名称	规格	单位	数量	备注
①	综合楼	43×15.25m	m ²	1967.25	框架,3层
②	辅助用房	23×14.6m	m ²	335.8	框架,1层
③	门卫计量室	7.2×3.9m	m ²	28.08	框架,1层
④	消防水池1	18×14m	m ²	252	有效容积850m ³
⑤	消防水池2	18×14m	m ²	252	有效容积850m ³
⑥	LNG储罐区	85×30m	m ²	2550	露天
⑦	绿化	-	m ²	4200	
⑧	硬化路面及停车场	-	m ²	6300	
⑨	实体围墙	2.2m	m	712	
⑩	电动伸缩门	6m	樘	3	

说明:

- 设计依据:
 - 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版);
 - 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020年版);
- 图中标注方式:建筑物为外墙或外墙柱外尺寸,构筑物、工艺装置为外缘线尺寸。
- 站内建筑物耐火等级不低于二级,其间距满足规范要求。
- 本项目占地面积17066平方米,折25.6亩;
- 应急调峰站设置12台150m³LNG储罐;
- 本图标注单位为米,比例1:500。

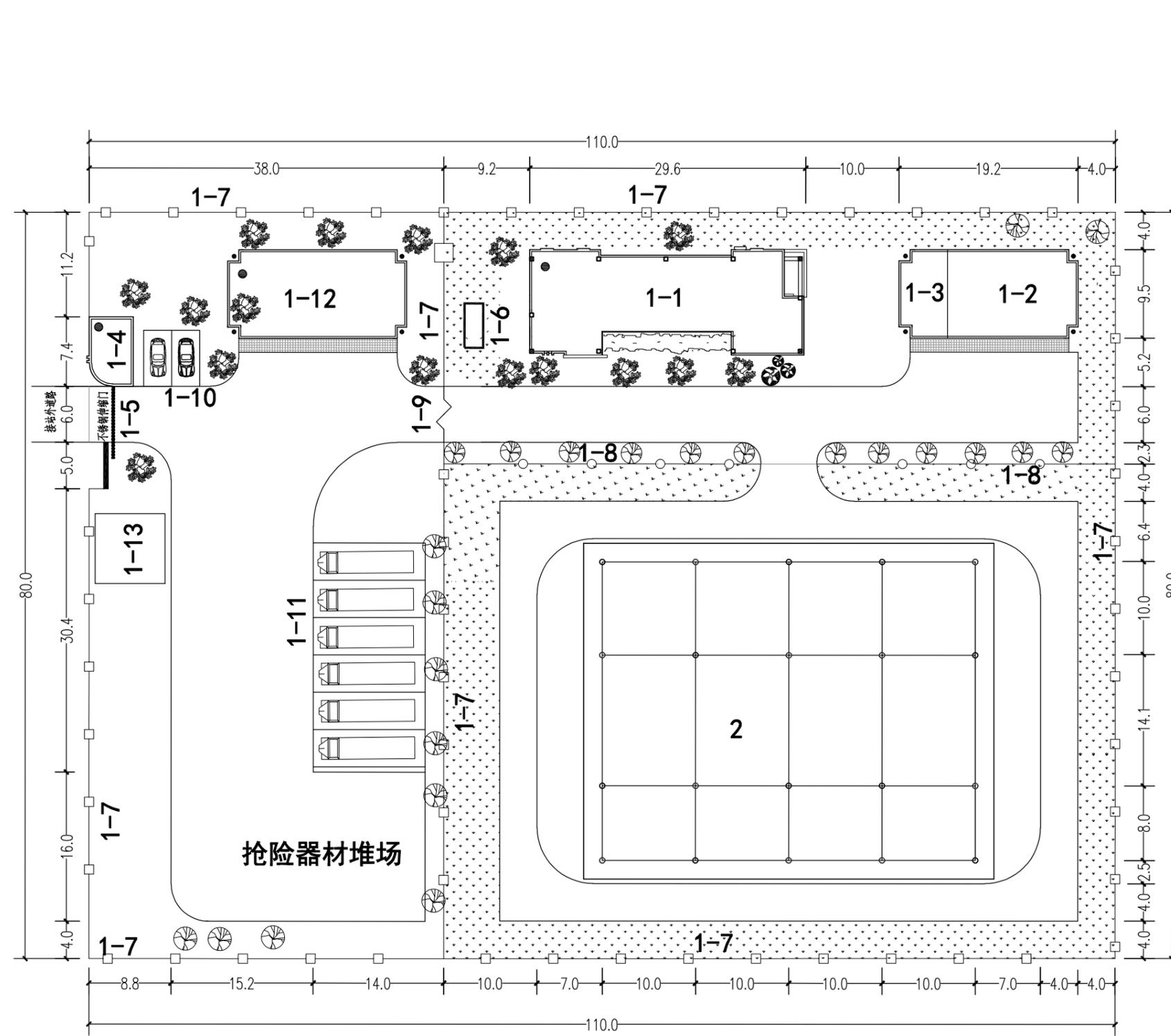
图例



应急调峰站总平面布置图 1:500

江门市燃气发展规划（2021-2035年）

城市门站典型平面布置图



主要工程量一览表

序号	项目名称	占地面积(㎡)	建筑面积(㎡)	备注
1	生产辅助区			
1-1	站房	284.14	284.14	单层
1-2	热水炉间	109.35	109.35	单层
1-3	备用发电机房	36.45	36.45	单层
1-4	门卫	33.50	33.50	单层
1-5	电动伸缩门	1樘		
1-6	污水收集池	1座		
1-7	实体围墙	392米		
1-8	通透式铁花围栏	142米		H=1.20米
1-9	铁花隔离门	1樘		H=2.00米
1-10	交通车辆停车位	6车位		
1-11	抢险车辆停车位	6车位		
1-12	维修车间	145.80	145.80	
1-13	雨水收集池	75立方米		
2	工艺装置区	1980平方米		

说明:

- 设计依据:
 - 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版);
 - 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020年版);
- 图中标注方式:建筑物为外墙或外墙柱外尺寸,构筑物、工艺装置为外缘线尺寸。
- 站内建筑物耐火等级不低于二级,其间距满足规范要求。
- 本项目占地面积8800平方米,折13.2亩;
- 本图标注单位为米,比例1:500。

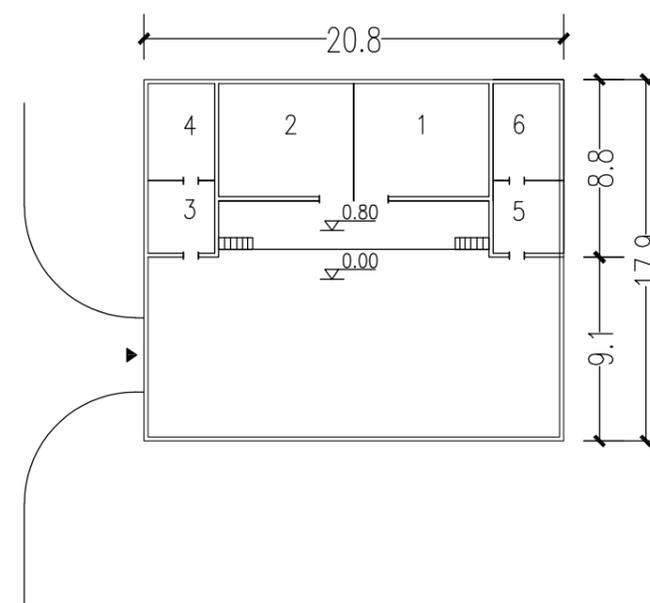
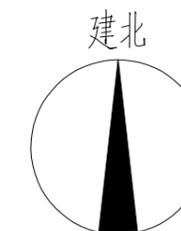
图例

	新建建筑物
	道路及回车场地
	实体围墙
	铁花围栏
	绿化

城市门站总平面布置图 1:500

工程量表

序号	名称	规格	结构	单位	数量	备注
1	实瓶库	6.90X6.00	框架	米 ²	41.40	
2	空瓶库	6.90X6.00	框架	米 ²	41.40	
3	营业室	3.60X3.50	框架	米 ²	12.60	
4	维修间	5.00X3.50	框架	米 ²	17.50	
5	办公室	3.60X3.50	框架	米 ²	12.60	
6	办公室	5.00X3.50	框架	米 ²	17.50	
7	大门	B=4.0	铁花	扇	1	
8	围墙	H=2.20	砖	米	34.00	



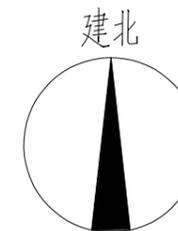
说明

1. 本图尺寸均以米计。
2. 本站设计销售规模 2 吨/日，实瓶库储存量 100 瓶。
3. 本工程平面布置遵循《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015。
4. 建筑技术经济指标：

总占地面积 372.00平方米

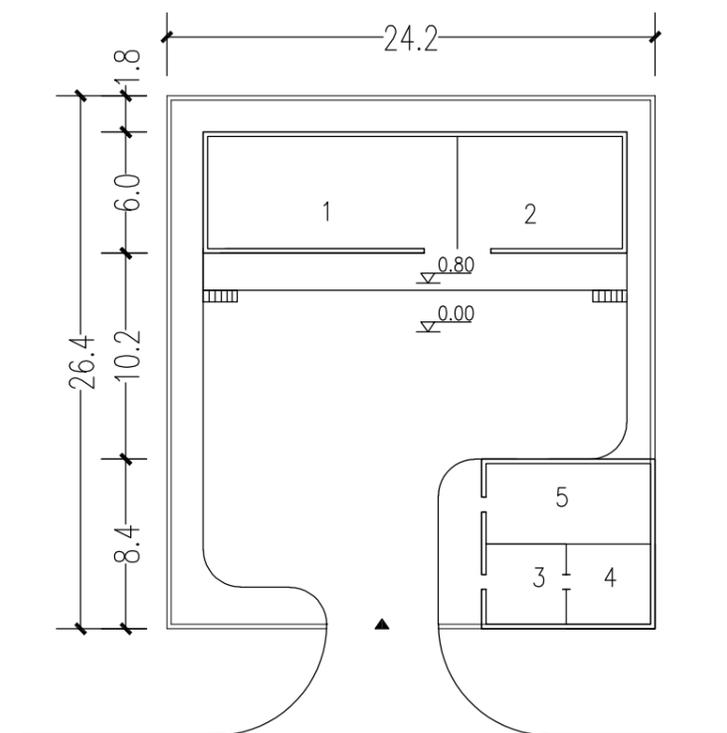
建筑占地面积 143.00平方米

建筑面积 143.00 平方米



工程量表

序号	名称	规格	结构	单位	数量	备注
1	实瓶库	12.60X6.00	框架	米 ²	75.60	
2	空瓶库	8.40X6.00	框架	米 ²	50.40	
3	营业室	4.20X4.20	框架	米 ²	17.64	
4	维修间	4.40X4.20	框架	米 ²	18.48	
5	办公室	8.60X4.20	框架	米 ²	36.12	
6	大门	B=6.0	铁花	扇	1	
7	围墙	H=2.20	砖	米	95.2	



说明

1. 本图尺寸均以米计。
2. 本站设计销售规模 5 吨/日，实瓶库储存量 300 瓶。
3. 本工程平面布置遵循《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015。
4. 建筑技术经济指标：

总占地面积 638.88平方米

建筑占地面积 198.24平方米

建筑面积 198.24 平方米