

# 目 录

前 言 .....	7
1 总论 .....	9
1.1 规划依据 .....	9
1.2 规划期限 .....	11
1.3 规划范围 .....	11
1.4 规划原则 .....	11
1.5 规划内容 .....	13
1.6 规划目标 .....	14
2 城市概况 .....	15
2.1 基本情况 .....	15
2.2 自然地理 .....	18
2.3 产业发展情况 .....	21
2.4 产业发展及空间布局 .....	22
3 荔湾区燃气供应现状分析 .....	24
3.1 荔湾区管道天然气供应现状 .....	24
3.2 液化石油气供应现状 .....	30
3.3 LNG 汽车加气站现状 .....	34
3.4 存在问题 .....	35
4 天然气用气量预测 .....	36
4.1 供气原则 .....	36

4.2 供气对象 .....	37
4.3 居民用气量预测 .....	37
4.4 公建商业用气量预测 .....	39
4.5 工业用户用气量预测 .....	41
4.6 各类用户用气量汇总 .....	42
4.7 小时计算流量 .....	43
4.8 应急与调峰 .....	45
<b>5 天然气气源规划 .....</b>	<b>47</b>
5.1 天然气气源现状 .....	47
5.2 天然气可利用气源分析 .....	47
5.3 天然气气质参数 .....	60
5.4 天然气源互换性分析 .....	61
5.5 天然气气源规划 .....	62
<b>6 天然气输配系统规划 .....</b>	<b>63</b>
6.1 概述 .....	63
6.2 中压管网规划 .....	65
6.3 荔湾区燃气管网升压改造规划 .....	80
<b>7 液化石油气供应规划 .....</b>	<b>83</b>
7.1 液化石油气发展方向及目标 .....	83
7.2 液化石油气用气量预测 .....	85
7.3 液化石油气供应站和便民服务点规划 .....	86
7.4 瓶装气配送系统规划 .....	87

8 燃气抢险应急规划 .....	91
8.1 抢险站点与营业厅布局规划 .....	91
8.2 抢险应急组织规划 .....	94
8.3 燃气抢险应急预案要求 .....	95
9 智慧燃气系统 .....	99
9.1 智慧燃气管理信息系统架构 .....	99
9.2 智慧燃气管理信息系统主要组成 .....	101
9.3 智慧监控与报警 .....	105
10 燃气设施安全保护规划 .....	109
10.1 保护对象 .....	109
10.2 燃气设施安全保护要求 .....	109
10.3 燃气安全保障措施 .....	112
10.4 提升燃气管道安全保护标准 .....	115
10.5 提升燃气管道迁改安全保护要求 .....	115
11 环境保护与节能 .....	116
11.1 主要环境污染源分析 .....	116
11.2 工程建设产生的环境影响 .....	117
11.3 环保措施 .....	120
11.4 环境影响评价结论 .....	123
11.5 节能 .....	125
12 规划实施计划 .....	128
12.1 总实施计划 .....	128

12.2	上位规划中荔湾区建设内容 .....	128
12.3	输配系统建设计划 .....	129
12.4	居民用户发展计划 .....	131
13	投资匡算 .....	132
13.1	工程内容 .....	132
13.2	编制依据 .....	132
13.3	建设投资 .....	133

# 前 言

荔湾区是广州市中心城区及国家重要中心城市核心功能区，东部与越秀区相连，西北部与白云区水陆相通，西部与佛山市南海区接壤。区位条件优越，生态环境良好，产业基础坚实，发展潜力巨大，战略地位十分重要。

2019年2月《粤港澳大湾区发展规划纲要》正式颁布，提出广州的定位：充分发挥国家中心城市和综合性门户城市引领作用，全面增强国际商贸中心、综合交通枢纽功能，培育提升科技教育文化中心功能，着力建设国际大都市。荔湾区地处粤港澳大湾区核心区域，是广深港澳科技走廊重要节点，区位优势卓越。

“中共广州市委关于制定广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议”提到：1. 西部着重加快广佛全方位深度融合发展，强化交界区结对合作，提升广佛极点辐射力；2. 优化城市生态网络、交通网络和生产生活网络，促进枢纽、城区、郊区新城之间互联互通和功能互补，完善“中心城区—副中心—外围城区—新型城镇—美丽乡村”的城乡体系；3. 提升燃气领域安全保障能力，维护重要基础设施安全。

“十四五”是荔湾区以新发展理念引领高质量发展、加快实现老城市新活力和“四个出新出彩”的重要时期，也是推动能源生产消费革命的关键阶段。围绕“2030年碳达峰、2060年碳中和”战略目标，整合优化能源管理职能，加快构建清洁低碳、安

全高效、开放融合的现代能源体系，强化能源消费总量和强度“双控”目标，推进能源基础设施建设是“十四五”期间的重要任务。为推动国家中心城市核心功能区和现代化中心城区建设，促进新形势下荔湾区燃气建设与发展，需要结合能源结构调整和节能减排，优化荔湾区城市燃气基础设施的建设和能源结构，保障能源供给，从宏观上把握荔湾区城市燃气事业的发展方向，更有效地指导荔湾区城市燃气工程建设，推进“十四五”时期燃气发展工作，特制定本规划。

# 1 总论

## 1.1 规划依据

### 1.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2007年中华人民共和国主席令第74号，2019年中华人民共和国主席令第29号第二次修正）

(2) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）

(3) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第30号）

(4) 《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令第666号，2016年2月修订）

(5) 《广东省燃气管理条例》（广东省第十四届人民代表大会常务委员会第11号公告）

(6) 《广州市燃气管理办法》（2015年广州市人民政府第130号，2019年广州市人民政府令第167号修改）

### 1.1.2 规范标准

(1) 《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015

(2) 《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB 50028-2006

(3) 《燃气工程项目规范》GB 55009-2021

(4) 《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015

(5) 《建筑设计防火规范（2018年版）》GB 50016-2014

- (6) 《城市用地分类与规划建设用地标准》 GB 50137-2011
- (7) 《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142-2015
- (8) 《城镇燃气分类和基本特性》 GB/T 13611-2018
- (9) 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》 CJJ/T 250-2016
- (10) 《压力管道规范 公用管道》 GB/T 38942-2020
- (11) 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》 CJJ 63-2018
- (12) 《燃气用埋地聚乙烯 (PE) 管道系统第 2 部分: 管材》 GB/T 15558.2-2023
- (13) 《建筑防火通用规范》 GB 55037-2022

### 1.1.3 相关规划

- (1) 《广州市国土空间总体规划 (2021—2035) 》
- (2) 《广州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》
- (3) 《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》
- (4) 《广州市成品油分销体系“十四五”发展规划 (2021—2025 年) 》
- (5) 《广州市城市管理和综合执法“十四五”规划》
- (6) 《广州市城市燃气发展规划 (2021—2035) 》
- (7) 《广州市荔湾区能源发展“十四五”规划》
- (8) 《荔湾区国土空间总体规划 (2021—2035 年) 》
- (9) 《荔湾年鉴 2023》

## 1.2 规划期限

规划期限为 2021 ~ 2035 年，本次规划采用期限规划，分为近、远两个期限，如下：

规划近期：2021 ~ 2025 年

规划远期：2026 ~ 2035 年

## 1.3 规划范围

本次规划范围为广州市荔湾区行政辖区，包括金花、西村、南源、逢源、多宝、龙津、昌华、岭南、华林、沙面、站前、彩虹、桥中、石围塘、花地、茶滘、冲口、白鹤洞、东濠、东沙、中南、海龙 22 个行政街，有社区 201 个、经济联社 21 个，总面积 59.1 平方公里。

规划对象包括管道天然气用户、液化石油气用户，燃气用户主要为居民用户、公建商业用户、工业用户等。

## 1.4 规划原则

(1) 统筹天然气基础设施建设原则。

荔湾区城市燃气专项规划应统筹建设区域内的天然气基础设施，结合荔湾区已建的天然气基础设施现状，兼顾与周边城市的区域规划相协调，统筹规划。

(2) 加强与上位规划协调原则。

荔湾区燃气专项规划应符合荔湾区城市总体规划和控制性规划的要求，并充分考虑近、远期规划需要，同时与其它专项规划相协调。

### （3）可持续发展原则。

荔湾区城市燃气专项规划应符合“可持续发展”的方针，贯彻为用户服务，为发展经济服务，为改善城市环境服务，使燃气规划与社会、经济、环境的发展相协调；兼顾近、远期发展的衔接关系，合理配置天然气资源，优化天然气设施的建设方案，促进天然气建设可持续发展。

### （4）科学性和可操作性原则

以城市总体规划及广州市燃气发展规划为基本框架和依据，遵循保障供给、合理配置、高效利用的原则，保障规划科学合理、切实可行，适应规划管理的需要，指导今后天然气基础设施建设。

### （5）前瞻性和先进性原则

从宏观控制的角度，引进新的发展、经营和管理理念，规划建设高标准、高起点、具有一定前瞻性的天然气供应系统。规划将针对荔湾区的发展要求，体现天然气事业的社会效益、经济效益、环境效益并重的指导思想，新材料、新技术，新设备，新工艺，做到经济合理、技术可行，为远期发展留有余地。规划方案积极采用国内外先进、成熟、可靠的新工艺、新技术、新设备和新材料，建立一个先进的、适度超前的燃气供应系统，满足现代化城市的要求。

### （6）贯彻国家能源政策、环保节能方针的原则

发展低碳经济，促进能源转化，努力减少环境污染，满足经济可持续发展的需求，使燃气工程取得较好的经济效益、社会效

益和环境效益。

#### (7) 开放性编制原则

规划理念创新，加强信息公开，程序编制民主，保障社会各方的利益。

#### (8) 贯彻社会效益和经济效益并重的原则

以进一步改善城市环境为主要目标，提高天然气在城市能源消费结构中的比重，确定合理的用气发展指标、供气比例。

### 1.5 规划内容

(1) 根据荔湾区燃气气源现状及管网设施现状进行分析评价；

(2) 确定供气对象，调查各类用户用气需求、气化率和用气指标，结合城市总体规划和能源发展规划，预测各类用户用气需求及总用气规模；

(3) 调查、分析各类用户的用气规律，计算荔湾区近、远期管道天然气高峰小时流量和调峰储气需求量；

(4) 结合城市燃气输配系统的建设现状，综合考虑气源、用户需求等因素，规划输配系统建设的总体方案；

(5) 规划燃气输配管网、场站、服务抢险点等燃气基础设施；

(6) 编制荔湾区天然气管网及设施实施计划；

(7) 编制近、远期天然气管网及设施建设的投资匡算；

(8) 对规划提出实施保障的措施和建议。

## 1.6 规划目标

表 1.6 主要规划指标

序号	项目	单位	数量		备注
			近期 2025	远期 2035	
1	规划人口规模	万人	130.79	170.00	
2	气化率	%	100	100	
2.1	管道天然气气化率	%	80	90	
2.2	液化石油气气化率	%	20	10	
3	管道天然气规划用气量	万 Nm <sup>3</sup> /a	12810	29111	
3.1	居民用户	万 Nm <sup>3</sup> /a	6432	10302	
3.2	公建商业用户	万 Nm <sup>3</sup> /a	4503	12362	
3.3	工业用户	万 Nm <sup>3</sup> /a	1234	4992	
3.4	未预见量	万 Nm <sup>3</sup> /a	640	1456	
4	管道天然气高峰小时流量	万 Nm <sup>3</sup> /h	5.33	11.51	
5	液化石油气规划用气量	t/a	23932	16906	
5.1	居民用户	t/a	9885	6424	
5.2	其他用户	t/a	12851	9636	
5.3	未预见量	t/a	1197	845	
6	中压燃气管网工程量	km	25.70	72.48	
6.1	广燃区域	km	20.30	51.08	
6.2	金冠区域	km	5.4	21.4	
7	旧管网改造	km	66.86	—	

序号	项目	单位	数量		备注
			近期 2025	远期 2035	
7.1	广燃区域	km	61.42	—	
7.2	金冠区域	km	5.44	—	
8	燃气抢险站基地（与营业厅合建）	座	—	1	广燃区域
9	建设投资	万元	16918	11196	
9.1	广燃集团	万元	15415	9068	
9.2	金冠公司	万元	1503	2128	

## 2 城市概况

### 2.1 基本情况

荔湾区是国家中心城市的核心区、岭南文化中心核心区和粤港澳大湾区广佛极点核心区。荔湾区位于广州市西部、北回归线南侧（东经 113°10′~113°15′，北纬 23°02′~23°09′）。东北部与越秀区相连，东南部与海珠区和番禺区隔江相望，北部、西北部与白云区相邻，西部、南部与佛山市南海区相接。水陆面积 62.4 平方千米，其中陆地面积 59.1 平方千米。

#### 2.1.1 行政区划

荔湾区下辖金花、西村、南源、逢源、多宝、龙津、昌华、岭南、华林、沙面、站前、彩虹、桥中、石围塘、花地、茶滘、冲口、白鹤洞、东漵、东沙、中南、海龙 22 个行政街，有社区 201 个、经济联社 21 个。



图 2.1.1 荔湾区行政区划示意图

## 2.1.2 人口

2023 年末，常住人口 113.30 万人，年末户籍总人口 80.48 万人。全年户籍出生人口 0.64 万人，户籍死亡人口 0.94 万人。户籍人口出生性别比 113.22，人口自然增长率-1.98‰。

## 2.1.3 历史沿革

荔湾区位于广东省广州市西部，是广州市的中心城区之一，也是珠江前后航道商业与生态功能的交汇区。荔湾区历史上地处广州府城西门外，俗称“西关”。荔湾之名，缘起于辖内“一湾

溪水绿，两岸荔枝红”的荔枝湾。

秦代至清末，荔湾区地域隶属南海、番禺等郡县管辖，在1921年广州市政厅成立后，逐步被划入广州市区范围。中华人民共和国成立后，辖内行政区域多次发生变化。1950年6月，辖内西禅区并入长寿区，南岸区改名为西村区，陈塘区并入太平区，逢源区与黄沙区合并称荔湾区。1952年9月，广州市第二次调整行政区域，长寿区、荔湾区及西村区的西村、泮塘、彩虹、西增、小梅等地合并成立西区。1953年，西区接管三沙乡。1955年5月，西区政府改称西区人民委员会，下辖13个行政街道。1958年，西区接管珠江区的如意坊水上段办事处。1960年4月至7月，原属中区的清平、岭南、沙面街道地段与秀丽、光扬、华林、宝华等街道并入西区，同时接管三元里人民公社的同德、横沙、沙凤、三沙、西郊等5个大队和石井人民公社（龙湖、大塍2个大队除外），分别组成西区石井、夏茅人民公社。同年8月，西区改称荔湾区。1990年，荔湾区辖下有20个行政街道。2002年1月，白云区辖内大坦沙岛（河沙、坦尾等3个村）被划入荔湾区。2005年9月，经国务院批准，芳村区的行政区域划归荔湾区管辖。

#### 2.1.4 交通运输

荔湾区位于广州市中心城区西部，是连接佛山的主要出入口，交通网络纵横交错：连接周边市区的内环路西半环、环城高速西半环等快速干道，贯通珠江两岸的珠江大桥、人民桥、鹤洞大桥、

东沙大桥及珠江隧道、洲头咀隧道等桥梁隧道；由北往西南方面分别连接机场高速、广清高速、广佛放射线、龙溪大道、广珠西线、东新高速等主要交通出口；北接广州火车站、白云机场，西有滘口客运站，南有芳村客运站，还有可通世界各地口岸的新风港；已有和规划地铁 1、5、6、8、11、10、13、19 号线及广佛线共 9 条城市地铁，以及广佛肇城际线、广佛江珠、广珠城际北延线 3 条城际轻轨贯穿。

## 2.2 自然地理

### 2.2.1 地形地貌

荔湾区位于珠江三角洲北缘，广州市西部。东北部与越秀区相连，东南部与海珠区和番禺区隔江相望，北部、西北部与白云区相邻，西部、南部与佛山市南海区接壤。辖地面积 59.1 平方公里。北片区（珠江西航道以北）地势平坦且向南向西呈低落之势，西南部平均海拔 6 米左右。北面为台地，地势较高，西南、南部略低，高差 2 米左右。由西湾到小北江间，大部分为低洼平原。侵蚀平原分布于区内的克山和西村一带，堆积平原分布于西关大部分地区。中山七路东段到西山最高，最低处在丛桂路涌边。多宝路和逢源路各街低处标高在 106.4 米左右，而珠江高潮面在 107 米上下，故潮涨即入内街。因地势低洼，每逢大雨季节，局部地段地下水上升至地面，致排水不畅。

南片区（珠江西航道以南）地处珠江三角洲平原北缘，平均绝对高程 5.5~5.8 米，相对高差 2 米左右，多为第四纪堆积层，

厚 1.5~30 米。在白鹤洞一带，有顶部高程相差很小的小山岗群，台地东西长约 1000 米，最高标高 25.2 米，属二级台地。海北村、海南村各有一座小山岗，岗顶标高 17~20 米，岗体保留不够完整，且面积很小。

荔湾区地域地质基底为白红岩体，上层为第四纪沉积岩、沙土、黏土、淤泥、杂填土等。辖内北片区的基底大都为垩尔岩及其他岩系，分布很广，第四纪地层系统由表及里分为表层土人工填土层和全新世海陆交替层，属陆相湖盆地沉积，沉积物厚度在 500 米以上。南片区地处三水盆地，区内出露的地层由新到老有第四系、第三系及白垩系。

### 2.2.2 气候

荔湾区地处南亚热带，属南亚热带海洋性季风气候区，因濒临南海，海洋性气候明显，季风影响显著，具有温湿多雨、夏长冬短、日照充足、冬无冰雪、霜期短等气候特征。据广州气象站统计，2023 年荔湾区全年平均气温 23.8℃，较常年偏高 1.4℃；全年累计降水量 1932.2 毫米。

### 2.2.3 水文资源

荔湾区平原地域是近代珠江河道沙洲发育形成的，总体地势低洼，辖内珠江及内河涌受北江水系和潮汐影响。前汛期大约在每年清明以后，白鹅潭水位逐渐高涨，春夏之间潮位最高，其次是夏天台风季节，直至 10 月开始回落。后汛期在夏秋期间，热带气候暴雨导致水位上涨。

荔湾区北片内河流以珠江为主干，北江、流溪河水汇流贯通。天然河涌水道均由东向西流出增埗河和西航道，其间串通多条人工开挖涌渠以利排水。荔湾区南片地域三面环水，区内河涌多。北片区域在 1915 年、1947 年、1957 年水灾影响严重。新中国成立后，经多年治理，多数河涌改为渠箱，水质有所好转，水浸街现象得以缓解。2010 年 11 月亚运会开幕前，荔湾区按照广州市河涌治理规划有序推进水环境综合整治，分别对区域内的河涌实施“重点”“主要”“一般”三个层次的整治，有效提高防洪排涝标准，水环境进一步改善。据钻孔和民用井涌水量资料显示，荔湾区地下水并不丰富。地下水类型之一的第四层潜水，主要分布在河漫滩、冲积平原和丘间谷地的冲积洪积层的松散介质中。由于冲积层厚薄不一，地下水水位从数米至数十米不等。

#### 2.2.4 自然资源

随着城市建设的发展，荔湾原有农田大部分被征用，耕地主要集中在珠江南片区。现有基本农田保护区 264 公顷，一般农地区 335 公顷，城镇村建设用地区 4510 公顷，风景旅游用地区 41 公顷，生态环境安全控制区 384 公顷，其他用地区 755 公顷。根据建设用地空间管制区划定要求，荔湾现有允许建设区 4510 公顷，有条件建设区 153 公顷，限制建设区 1242 公顷，禁止建设区 384 公顷。

## 2.3 产业发展情况

### 2.3.1 经济发展情况

#### (1) 经济总量。

2023年，荔湾区实现地区生产总值（初步核算数）1277.93亿元，按可比价格计算，比上年（下同）增长4.8%。其中，第一产业增加值5.32亿元，增长0.2%；第二产业增加值355.25亿元，增长4.9%；第三产业增加值917.36亿元，增长4.7%。三次产业比例为0.4: 27.8: 71.8，第二、三产业对经济增长的贡献率分别为27.8%和72.2%。2023年人均地区生产总值11.33万元，经济密度21.62亿元/平方公里。

#### (2) 财税收入。

2023年全年一般公共预算收入57.89亿元，增长8.3%，其中，税务部门组织收入38.31亿元，增长7.6%。一般公共预算支出118.48亿元，增长1.1%。全年税收总额355.00亿元，下降7.9%。

#### (3) 固定资产投资。

2023年全年固定资产投资额增长10.5%。其中，房地产开发投资增长23.5%。分产业看，第二产业投资增长2.3%；第三产业投资增长10.7%。分投资主体看，民间投资下降47.5%，港澳台投资增长58.0%，外商投资下降89.7%，国有投资增长86.2%。

#### (4) 对外贸易。

2023年全年商品进出口总值210.7亿元，同比持平，其中出口总值88.3亿元，下降6.7%；进口总值122.5亿元，增长5.5%。

实际利用外资 25.65 亿元人民币。

### 2.3.2 发展的产业及布局

立足荔湾区位优势和产业基础，产业布局坚持“主导产业突出，多元产业融合”的原则，以新技术、新业态、新模式为导向，着力发展总部经济、现代商贸、医药健康、特色制造等四大支柱产业，培育壮大文旅创意、现代金融、数字经济、建筑及设计等四新产业，以产业带动专业市场转型升级，打造新价值中心。依托岭南文化中心核心区重点发展文旅创意、建筑和设计产业，推动发展现代商贸产业；依托白鹅潭沿江总部经济带重点发展总部经济、医药健康、现代商贸产业，推动发展文旅创意和现代金融新兴产业，依托海龙广佛高质量发展科创示范区重点发展特色制造、医药健康产业，推动数字经济等新兴产业。

## 2.4 产业发展及空间布局

### 2.4.1 推动传统产业升级迭代

(1) 立足原有产业基础，1 个“老”产业领域升级——现代消费领域。

全面提升现代消费领域：荔湾区商贸业总体呈平稳较快增长，基本生活消费品保持平稳，批发贸易业增长强劲，商圈聚集辐射效应更加明显，龙头带动效应进一步增强。大力推进转型升级为主线，加快现代消费领域的发展，大力发展商贸总部经济，推进批发市场升级改造，并加快大型购物中心、商业综合体的建设，充分挖掘荔湾的饮食文化资源，加强现代功能区载体建设。

(2) 面向湾区、服务珠西、融入广佛，2个“新”产业领域引入——高端服务领域、科创智造领域

大力发展高端服务领域：加快集聚金融、总部、审计、咨询、评级评估等专业服务业企业，大力发展以产业金融、总部经济、商务服务为核心的高端服务业，推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸、生活性服务业向精细化和高品质转变。

高效打造大科创智造领域：聚焦湾区所向、广州所需、荔湾所能，坚定实施创新驱动发展战略，瞄准世界科技前沿，强化创新资源配置能力，构建科技创新策源地。推动互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合，推动制造业服务化，支持传统产业利用先进技术改造升级，推进产业结构转型，提升产业能级和综合竞争力，实现生产方式向制造智能化、能源生态化、空间集约化方向发展。提高工业用地准入标准，着力建设一批重大产业项目和功能性平台，着力引导智能工厂、集成电路、高端制造、智能终端等科创产业聚集发展，着力推动生物医药、医药研发等新兴产业壮大，支持优势产业延伸产业链，形成高能产业集群。

#### 2.4.2 引导产业有序集聚

围绕加快建设国家中心城市和粤港澳大湾区广佛极点核心区这一目标，扎实构建三大发展新平台，坚持“主导产业突出，多元产业融合”原则，高水平建设荔湾文商旅活力区、白鹅潭商务区、海龙围科创区等，形成“三大版块、三带十六个组团”的空间发展新格局。

**三大板块：**荔湾文商旅活力区、白鹅潭商务区、海龙围科创区

**三带：**滨江产业发展带、龙溪大道科创走廊、花地大道发展轴

**十六组团：**文商旅融合发展核心组团、白鹅潭商务区核心区组团、大坦沙医疗健康组团、如意坊-沙面历史文化组团、龙溪大道科创产业支撑组团、海龙围都市生态组团、岭南V谷智造组团、广佛黄金商贸组团、白鹅潭聚龙组团、广钢-广船央企总部组团、医药港健康产业组团、花地河北商贸组团、花地湾高端服务组团、广钢车辆段商务组团、南漵特色制造业组团、西塱车辆段商务组团。

### 3 荔湾区燃气供应现状分析

#### 3.1 荔湾区管道天然气供应现状

##### 3.1.1 管道天然气经营企业概况

荔湾区目前有两家管道天然气经营企业，分别为广州燃气集团有限公司西区分公司（以下简称广燃西区分公司）、广州金冠燃气技术有限公司（以下简称金冠燃气公司）。

广州燃气集团是广州发展集团股份有限公司下属全资子公司，其前身是成立于1975年的广州市煤气工程筹建处，1983年更名为广州市煤气公司，2009年1月，整体划归广州发展集团，后改制组建为广州燃气集团有限公司，2012年随广州发展集团整体上市。广州燃气集团作为广州市城市燃气高压管网建设及天

然气购销主体，统筹全市高压管网建设和上游气源购销，经营范围主要涉及天然气贸易、燃气管网及设施的设计、工程、建设、输配和管理，以及天然气项目的投资、设计、施工、经营和有关技术咨询。

金冠燃气公司成立于 1995 年，是一家股份制的区域性燃气供应企业，承担芳村区域居民、企事业单位管道供气责任，并向用户提供管道燃气设施的建设、维护、维修、更新及安全保障等相关服务。

#### （1）燃气公司经营区域。

金冠燃气公司经营区域主要为广州市荔湾区芳村，其界限为北部：从珠江边逸彩路至芳村大道西往北至芳信路至兴东路沿郭村小区向西至铁路以南、石围塘直线铁路以北范围；南部：从芳村大道东沿浣花路到花溪路至坑口新村一巷至东漵南路沿金道花苑东侧围墙至花地大道中至花地大道南至花地河东岸止以北范围（含鹅公村）；东部：珠江水道（逸彩路至鹤洞桥段）以西范围；西部：花地河（石围塘直线铁路至渔尾大桥北侧）段以东范围；江北路以东、龙溪中路至龙溪东路以北、花地河（江北路至龙溪东路）段以南所围成的地块（以高尔夫地块控规为准）。经营区域总面积约 15.3 平方公里。

广燃集团西区分公司的经营区域为荔湾区内除金冠燃气公司经营区域以外的范围，经营区域总面积约 43.8 平方公里。

经营区域范围详见下图。

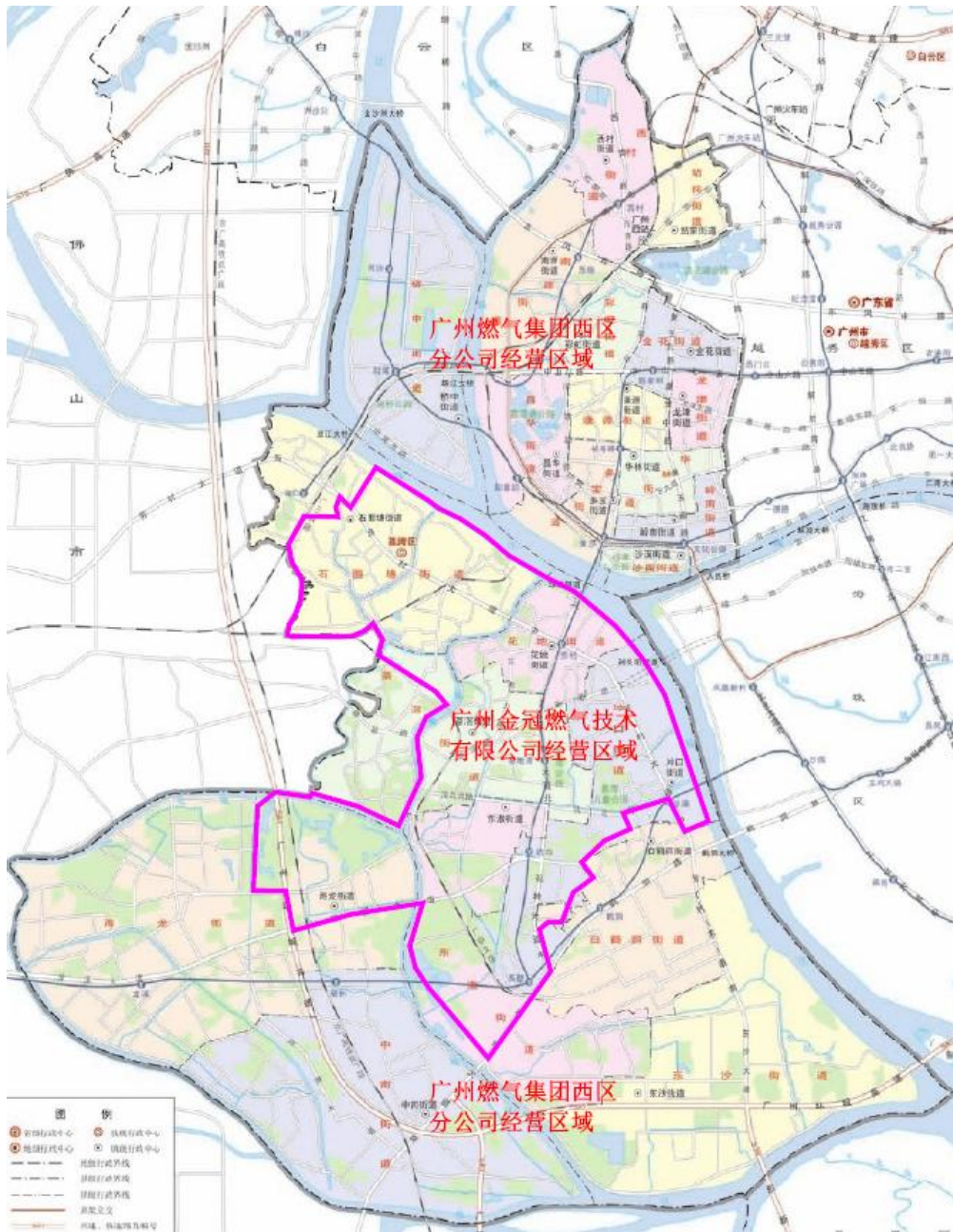


图 3.1.1 荔湾区燃气公司供气区域图

(2) 供气情况。

广燃集团西区分公司在荔湾区的经营区域内管道天然气用户类型主要为居民、公建商业及工业用户；金冠燃气公司用户类型主要为居民和公建商业用户。两家燃气企业 2018~2023 年的

管道供气情况详见下表。

表 3.1.1-1 荔湾区 2018 年~2023 年管道天然气企业供气量统计表

用户类型	经营企业	年用气量 (万 Nm <sup>3</sup> /a)					
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
居民用户	广燃	2177	2263	2525	2634	2952	2800
	金冠	825	791	855	900	925	900
	合计	3001	3054	3380	3534	3877	3700
	金冠/广燃	37.90%	34.94%	33.86%	34.18%	31.32%	32.14%
公建商业用户	广燃	1492	1485	1135	1349	1313	1622
	金冠	363	430	366	365	395	392
	合计	1856	1915	1501	1715	1708	2014
	金冠/广燃	24.36%	28.97%	32.24%	27.06%	30.08%	24.17%
工业用户	广燃	681	656	614	594	585	648
	金冠	—	—	—	—	—	—
	合计	681	656	614	594	585	648
总用气量	广燃	4350	4403	4274	4577	4850	5070
	金冠	1188	1221	1221	1265	1320	1292
	合计	<b>5538</b>	<b>5624</b>	<b>5495</b>	<b>5843</b>	<b>6169</b>	<b>6362</b>
	金冠/广燃	27.32%	27.72%	28.57%	27.64%	27.21%	25.48%

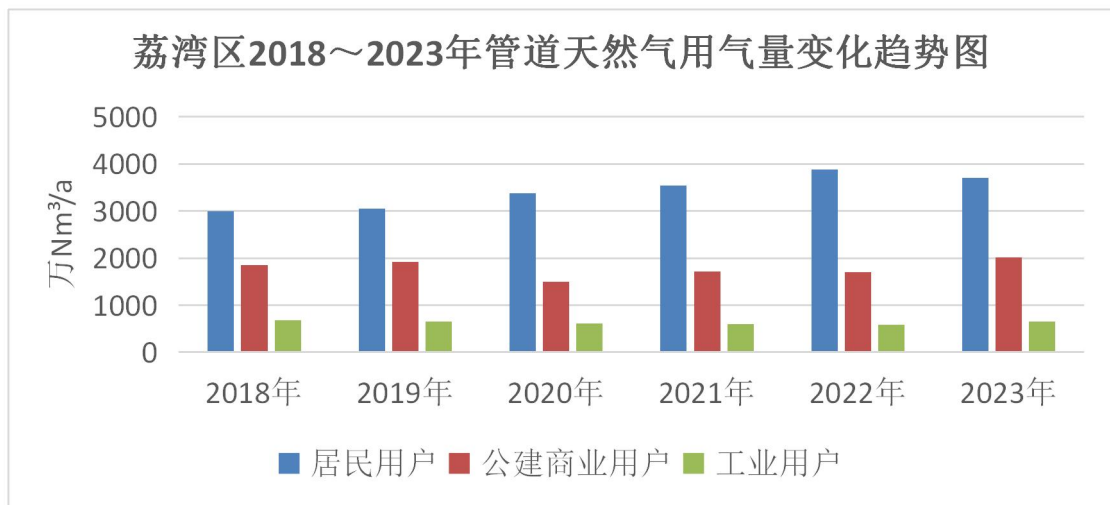


表 3.1.1-2 荔湾区 2023 年管道天然气企业供气情况一览表

序号	企业名称	供气范围	用户数量 (户)	2023 年供气量 (万 Nm <sup>3</sup> /a)
1	广州燃气集团有限公司西区分公司	荔湾区北部、南部、及金冠燃气公司经营范围以外的中部区域。	180132	5070
2	广州金冠燃气技术有限公司	荔湾区中部区域，包括花地街道、石围塘街道、冲口街道等。	65300	1292
		合计	245432	6362

### 3.1.2 荔湾区输配系统现状

荔湾区目前没有高中压天然气场站。荔湾区广燃集团西区分公司经营区域的管道天然气中压管网与广燃集团在广州市其他经营区域的中压管网构成一个整体管网系统，其他经营区域包括天河区、越秀区、海珠区、白云区、花都区部分区域、黄埔区部分区域、中新知识城北部等。目前广州市中压管网天然气由位于天河区的吉山调压站、海珠区的小洲调压站、以及白云区的田心调压站和太和调压站提供，气源主要有西气东输二线管输天然气及广东大鹏 LNG。荔湾区广燃集团西区分公司经营范围内的现状输配系统主要为中压—低压二级系统，由广州燃气集团建设的高压管网将天然气（5.0MPa）输送至调压站后，调压至中压 A（0.2MPa~0.4MPa），再由市政中压管网配气至用户端，在用户端设置楼栋调压箱或者区域调压柜将中压管网天然气调至用户所需的用气压力。

金冠燃气公司经营区域的管道天然气由广州燃气集团中压

管网转输供应，分别在芳村大道西珠江大桥南侧桥底及环翠西路渔尾桥附近设置了分销计量撬，与广州燃气集团中压管网进行对接。金冠燃气公司经营区域现状输配系统为中压 A-中压 B-低压三级系统，由广州燃气集团建设的中压管网将中压 A (0.25MPa) 天然气输送至珠江桥脚分销调压计量撬 (5000Nm<sup>3</sup>/h) 和环翠西分销调压计量撬 (2000Nm<sup>3</sup>/h)，调压至中压 B (0.07MPa)，由市政中压管网配气至用户，在用户端设置楼栋调压箱或者用户前调压器将中压 B 管网天然气调至低压。

### 3.1.3 中压管网建设现状

目前广州市的中压输配系统已逐步打造为全市“一张网”，并要求供气区域之间主干中压管网互联互通。但现状各区中压管网建设水平参差不齐，中心城区和番禺区中压管网建设较发达，其他行政区的中压管网覆盖率相比中心城区较低。

“十三五”期间，荔湾区共实施了观海路、广钢新城团结路、龙溪大道等燃气干管工程。目前荔湾区没有建成或正在建设的高压管网，截至 2023 年底，荔湾区已建中低压燃气管网 423.14 公里，其中：广燃集团西区分公司建设 376.52km，金冠燃气公司建设 46.62km。

荔湾区内广燃集团西区分公司现已经建成中山八路、荔湾路、东风西路，鹤洞路、花地大道、龙溪大道等中压管网主干线，中低压燃气管网已基本覆盖荔湾区北部区域(逢源街道、彩虹街道、昌华街道等)及部分南部区域(白鹤洞街道、东沙街道等)，部

分南部区域（海龙街道）及城中村管网尚未完善。已建燃气管网的主要管径范围 DN100~DN500，材质为钢管及聚乙烯管道，其中钢管长度为 165.82km，聚乙烯管道长度为 210.70km。

荔湾区内金冠燃气公司现已经建成芳村大道、浣花路、花地大道、龙溪大道等管网主干线，中低压燃气管网已基本覆盖荔湾区中部区域（石围塘街道、花地街道等）。已建燃气管网的主要管径范围 DN100~DN450，材质为钢管及聚乙烯管道，其中钢管长度为 9.41km，聚乙烯管道长度为 37.21km。

表 3.1.3 2023 年荔湾区中压管网现状统计表

项目		广燃集团西区分公司	金冠燃气公司	合计
管网总长度 (km)		376.52	46.62	423.14
管道材质	钢管	165.82	9.41	175.23
	聚乙烯管	210.70	37.21	247.92
管径范围		DN100~DN500	DN100~DN450	

荔湾区中压燃气管网现状图见附图 1。

## 3.2 液化石油气供应现状

### 3.2.1 液化石油气企业情况

荔湾区目前有 6 家瓶装液化石油气经营企业，分别为广州市嘉和兴发展有限公司、广州广能燃气股份有限公司、广东普华能源连锁有限公司、广州市喜燃能源有限公司、广州开发区中穗燃气有限公司、广州中鑫能源有限公司。企业情况详见下表。

表 3.2.1 荔湾区瓶装液化石油气企业情况一览表

序号	企业名称	企业类型	用户数量 (户)	年供气量 (吨/a)
1	广州市嘉和兴发展有限公司	民营	5650	1200
2	广州广能燃气股份有限公司	民营	16530	10200
3	广东普华能源连锁有限公司	中外合资	6853	1056
4	广州市喜燃能源有限公司	外商投资	8216	2300
5	广州开发区中穗燃气有限公司	民营	4700	256
6	广州中鑫能源有限公司	民营	1893	3358
		合计	43842	18370

注：上表数据为 2023 年企业统计数据。

### 3.2.2 液化石油气设施现状

#### (1) 液化石油气需求量。

液化石油气消费对象由居民及其他用户组成。荔湾区 2020 年液化石油气年供气量为 2.32 万吨/年，约占广州市液化石油气供气量（63.4 万吨/年）3.7%。荔湾区 2023 年液化石油气年供气量为 1.837 万吨/年，相比 2020 年供气量下降 20.82%

总体上看，自 2016~2020 年，广州市液化石油气销售量呈下降趋势，从 85.76 万吨下降至 63.40 万吨，降幅为 26.08%，变化较大。整体上，广州市的燃气发展政策倾向于“管进瓶退”，为了大力提升管道天然气用户比例，广州市 2017 年出台了《广州市推进管道燃气三年提升计划实施方案》，实施方案要求到 2019 年，新增管道燃气居民覆盖用户 80 万户，实现城镇居民管道燃气用户覆盖率达到 80%，而广州市液化石油气居民用户用气并没有如期出现下降的趋势，说明还有相当一部分居民用户的用

气方式没有改变，广州市为了提高管道天然气的普及率，液化石油气居民用户具有相当大的改造潜力。根据市发改委《广州市新能源汽车发展工作方案（2017~2020年）》，广州从2017年起新增及更新的公交车100%推广使用纯电动汽车，至2020年底全面实现公交电动化，这也直接导致燃气汽车用气量逐年萎缩。

(2) 液化石油气供应设施建设逐渐完善。

① 液化石油气储配站。

广州市2019年运行的液化石油气储配站共38座，储存总容积13366m<sup>3</sup>，主要分布于白云（12座）、增城（7座）和花都（6座）等辖区。海珠区和越秀区无液化石油气储配站。荔湾区目前运行的液化石油气储配站共2座，储存能力180m<sup>3</sup>，液化石油气储存能力占全市储存能力的1.35%。

表 3.2.2-1 荔湾区液化石油气储配站现状情况一览表

序号	储配站名称	所属企业	地址	储罐总容积 (m <sup>3</sup> )
1	广能荔湾储灌站	广州广能燃气股份有限公司	荔湾区东沙街南漵村果园工业区5号	180
2	广能龙溪储灌站	广州广能燃气股份有限公司	荔湾区海龙街文昌路204号	

② 液化石油气瓶装供应站和便民服务部。

《广州市关于规范燃气便民服务部设置的实施意见》（穗城管委[2015]161号），要求便民服务部一次性存放实瓶总容积不得超过0.54m<sup>3</sup>（相当于15kg气瓶实际瓶数不得超过15瓶），每天22:00时至次日凌晨6:00内不得存放实瓶。

根据现状统计数据，荔湾区瓶装液化石油气II级供应站1座，

III级供应站 6 座，便民服务部 5 个，详见下表。

表 3.2.2-2 荔湾区液化石油气供应站及便民服务部现状情况一览表

序号	名称	类型	地址	运营单位
1	广州开发区中穗燃气有限公司荔湾门市部	II 级供应站	广州市荔湾区周门路 26 号	广州开发区中穗燃气有限公司
2	广州市嘉和兴发展有限公司文昌经营部	III 级供应站	广州市荔湾区文昌北 314 号	广州市嘉和兴发展有限公司
3	广州市嘉和兴发展有限公司怡兴经营部	III 级供应站	广州市荔湾区宝华路存善北街 1 号	广州市嘉和兴发展有限公司
4	广州市喜燃能源有限公司春江经营部	III 级供应站	广州市荔湾区宝源路 40.42 号	广州市喜燃能源有限公司
5	广州市喜燃能源有限公司花地经营部	III 级供应站	广州市荔湾区葵蓬村合和约 94 号对面经营部	广州市喜燃能源有限公司
6	广州市喜燃能源有限公司无比经营部	III 级供应站	广州市荔湾区芳兴路 388 号五眼桥工业村综合楼首层之 20, 21 号	广州市喜燃能源有限公司
7	广东普华能源连锁有限公司华安经营部	III 级供应站	广州市荔湾区芳信路 10 号自编 A09	广东普华能源连锁有限公司
8	广州市喜燃能源有限公司伟业经营部	III 级供应站	广州市荔湾区富力路 20 号	广州市喜燃能源有限公司
9	广州市喜燃能源有限公司五眼桥便民服务部	便民服务部	五眼桥涌尾坊 80 号之 8	广州市喜燃能源有限公司
10	广州市广能燃气股份有限公司山村经营部	便民服务部	三村路 21 号	广州市广能燃气股份有限公司
11	广州市嘉和兴发展有限公司十八甫分公司	便民服务部	十八甫路 138 号	广州市嘉和兴发展有限公司
12	广州中鑫能源有限公司中南分公司	便民服务部	广州市荔湾区花地大道海南村南丫坊 427 号	广州中鑫能源有限公司
13	广州中鑫能源有限公司荔湾区芳村燃气分公司	便民服务部	广州市荔湾区坑口新村十二巷 9 号（全部）坑口商业街 50、51 号铺首层	广州中鑫能源有限公司

③ 瓶装液化石油气抢险站。

荔湾区现有瓶装液化石油气抢险站点 3 座，现有抢险机具配

置主要包括抢险车辆、防静电防冻服、呼吸器、气体浓度检测器、防爆工具等。

### 3.2.3 液化石油气发展趋势

(1) 液化石油气与天然气仍将相互补充。液化石油气灵活的供应方式是对天然气管网未覆盖区用户的供气补充，短期内液化石油气将与管道天然气协同发展。随着天然气管道建设进一步推进，LPG 终端需求将呈现下降趋势。

(2) 由于液化石油气市场已开始从城市向山区、乡镇集聚，贸易布局需要重新调整，LPG 贸易和终端纵向一体化已是大势趋所趋。同时，LPG 资源也已开始流向能够产生更大附加值的应用领域，不仅限于作为烹饪等家用燃料，也作为工业燃料、生物医药、农业养殖等深加工使用。

(3) 液化石油气行业发展趋势。广州市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。

综上所述，随着天然气的不断推广，管道气化率逐步提升，液化石油气市场将发生变化，现有储配站、瓶装供应站规模随城市规划和社会发展的变化，进行撤并、迁移或减少。

### 3.3 LNG 汽车加气站现状

荔湾区原有一座 LNG 汽车加气站，目前已停运。受汽车产

业政策的调整，LNG 汽车行业处于萎缩状态，导致 LNG 汽车加气站站减少，形成互相制约，发展滞缓。

### 3.4 存在问题

(1) 管道天然气普及率尚有提升空间。

随着经济总量和人民生活水平的提高，城市发展速度快速提升，预计“十四五”期间广州市燃气需求仍将持续增长。荔湾区目前已建城市中低压天然气输配管道 423.14km，广州市 2020 年居民燃气普及率已达 95.6%，其中管道天然气普及率为 55.2%，液化石油气普及率为 40.4%。荔湾区目前居民管道天然气普及率约 64%，其中，广燃集团西区分公司的居民管道天然气普及率约 86%，金冠燃气公司的居民管道天然气普及率约 42%，还需进一步加强天然气利用的推广工作。另外，荔湾区中压主干管网大部分集中在荔湾区北部和中部，西南区域（海龙街道、中南街道等）部分城中村管网覆盖率低。受投资大、回报率低等因素影响，荔湾区部分区域的管网未全覆盖，制约了天然气用户的发展。

(2) 天然气管网互联互通工程有待提升。

荔湾区部分中压主干管尚未连接成环，不利于供气的安全保障，部分管道为钢质管道，其运行年限长且当时输送介质按人工煤气设计，存在一定安全隐患风险，亟需进行改造。此外，荔湾区两家管道天然气企业经营区域内的燃气设施自成系统，金冠燃气公司经营区域的全部管网运行压力为 0.07MPa（中压 B），无法充分利用上游中压 A 管网的供气压力，而且目前大部分中压

管道的设计压力为 0.4MPa，造成资源的浪费。管网压力级制不同将影响供气安全保障性，还需要对金冠区域管网进行升压改造，并加强管网互联互通建设。

(3) 部分瓶装液化石油气供应站存在安全隐患。

现状液化石油气供应站因前期建设缺乏统筹规划，站址分布不均。安全方面，现状部分供应站建设条件差，在消防、防雷、安全间距等方面不满足相关要求，存在应急安全处置隐患。

(4) 燃气企业规范化集约化程度有待提升。

目前荔湾区已颁发燃气经营许可证的瓶装燃气企业有 6 家，管道燃气企业有 2 家。液化石油气方面，经营主体过多，管理模式多样。管道燃气市场方面，不同经营主体格局导致中压燃气管网无统一规划，存在管网重复建设、经营接壤区域竞争激烈等情况，同时部分管网投资无法实现规模经济，经营成本较高，燃气企业尚需加强统一监管、集约经营。

## 4 天然气用气量预测

### 4.1 供气原则

(1) 全面发展具备气化条件的居民用户；

(2) 积极发展公建商业用户；

(3) 积极推行各类污染型工业用户的气代油和气代煤工作，积极改造燃煤燃油中小型锅炉，优先考虑使用天然气后对产品质量有很大提高或生产成本有较大降低的工业用气；

(4) 有条件的区域合理发展天然气热电联产和天然气分布

式能源项目。

## 4.2 供气对象

根据国家发展改革委 2024 年 6 月颁发的《天然气利用管理办法》，结合广州市天然气用户的用气特点，将天然气用户细分为居民用户、公建商业用户、天然气汽车、工业用户、燃气电厂及分布式能源用户等。本规划荔湾区天然气用户主要为居民用户、公建商业用户、工业用户。

## 4.3 居民用气量预测

### 4.3.1 居民用户耗热指标

居民耗热定额是确定居民用气量的一个重要基础数据，其数据的准确性、可靠性决定了城镇居民用气量预测的准确性、可靠性。

参照《广州市城市燃气发展规划（2021—2035）》，本规划居民人均耗热指标 2025 年为 2100MJ/人·年（50 万 kcal/人·年），2035 年为 2300MJ/人·年（55 万 kcal/人·年）。

### 4.3.2 规划人口

参照《广州市国土空间总体规划（2021—2035）》，规划 2035 年常住人口数为 2200 万人，而 2020 年常住人口为 1868 万人，则 2021~2035 年人口年均增长率为 1.1%。根据荔湾年鉴，2020 年荔湾区常住人口为 123.83 万人，以此数据为规划人口计算基数，推算得出 2025 年荔湾区常住人口为 130.79 万人。2035

年荔湾区人口规模参照《荔湾区国土空间总体规划（2021—2035年）》，按预计服务人口上限 170 万人。

### 4.3.3 气化率及用气人口

根据《广州市城市燃气发展规划（2021—2035）》，2025年广州市管道天然气覆盖率为不小于80%，2035年为不小于85%。广州市未来将大力推进“双碳”目标落实，到2035年前提高天然气在能源消费中的比重，同时将进一步拓展居民用户，包括结合城市更新计划，同步推进城中村、旧街区、老旧小区等管道天然气覆盖等。本规划2025年荔湾区居民用户管道天然气覆盖率按80%；考虑到荔湾区作为广州市中心城区，2035年居民管道天然气覆盖率按90%。本规划荔湾区2025年和2035年气化率和用气人口见下表。

表 4.3.3 居民用户气化率及规划用气人口统计表

年份	规划人口规模 (万人)	气化率	用气人口 (万人)
2025	130.79	80%	104.63
2035	170.00	90%	153.00

### 4.3.4 用气量计算

根据上述居民耗热指标、用气人口预测，计算得出2025年及2035年荔湾区居民用户管道天然气的预测年用气量，详见下表。

表 4.3.4 居民用户预测年用气量统计表

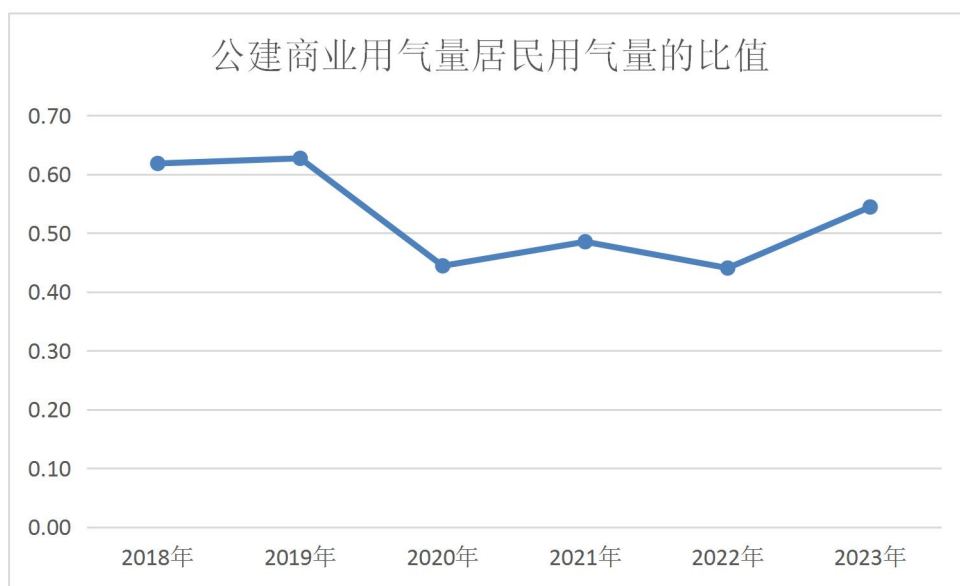
规划期	人口规模 (万人)	气化率	气化人口 (万人)	耗热指标 (MJ/人·年)	年用气量 (万 Nm <sup>3</sup> /a)
2025 年	130.79	80%	104.63	2100	6432
2035 年	170.00	90%	153.00	2300	10302

#### 4.4 公建商业用气量预测

居民用户及公建商业用户是天然气市场的可靠用户，从用气市场的特点来看，居民和公建商业用户的用气规律相似，二者的用气不均匀性也比较接近。因此可根据公建商业用气量与居民用气量之间的比例关系来推算公建商业用户的天然气需求量。根据调研燃气企业数据，本规划对 2018~2023 年荔湾区居民和公建商业用户的年用气量进行统计分析，详见下表。

表 4.4-1 荔湾区居民及公建商业用户 2018~2023 年用气量统计表（万 Nm<sup>3</sup>/a）

用户类型	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
居民用户	3001	3054	3380	3534	3877	3700
公建商业用户	1856	1915	1501	1715	1708	2014
公建商业/居民	0.62	0.63	0.44	0.49	0.44	0.54



根据上表数据可知，居民用户近6年用气量增长较快，虽然公建商业的用气有所增长，但公建商业用气量与居民用气量的占比略有下降后又逐渐上升，由2018年的0.62下降到2020年的0.44，2023年逐步上升至0.54，主要原因为前几年荔湾区实施管道燃气三年发展计划和三年提升计划，重点工作是开发居民用户；其次，2020年受疫情影响，居民饮食习惯有所改变，外出就餐大幅减少，导致其比值为近几年最低。2021年起，餐饮业消费开始回升，2023年比值增长至0.54。

参考《广州市城市燃气发展规划（2021—2035）》，近几年广州市公建及商业用气量占居民用气量的比值在73%~91%之间浮动，整体呈上升趋势。依据《广州市国土空间总体规划（2021—2035）》，广州市公建及商业用地所占比重将会增加，第三产业比例持续增大，相应公建商业用气占居民用气量比值将会增加，故预测荔湾区2025年公建商业用气占居民用气比值为70%，

2035年公建商业用气占居民用气比值参照《广州市城市燃气发展规划（2021—2035）》定为120%。计算2025年及2035年荔湾区公建商业用户的预测年用气量，详见下表。

表 4.4-2 公建商业用户预测年用气量统计表

年份	居民用气量 (万 Nm <sup>3</sup> /a)	公建及商业用气量占 居民用气量比例	公建及商业用气量 (万 Nm <sup>3</sup> /a)
2025 年	6432	70%	4503
2035 年	10302	120%	12362

#### 4.5 工业用户用气量预测

不同工业用户生产规模，产品类别及竞争力都不同，地方环保要求不同，消耗的能源也不同，导致各类工业用户的用气量指标相差较大，且荔湾区控规覆盖范围较少，无法使用控规工业地块面积指标法折算的方法作为测算的依据。参考《广州市城市燃气发展规划（2021—2035）》调研数据分析，2016~2020年广州市工业用气量上涨速度较快，年均增长率为14.8%。荔湾区的工业用户较少，目前最大的工业用户是广东中烟工业公司，年用气量约为600万Nm<sup>3</sup>/a。《广州市荔湾区能源发展“十四五”规划》提出，提高电力、天然气等清洁能源在能源消费结构中所占的比重。

本规划以2020年工业用户年用气量为基数，年增长率参照广州市工业用户用气量年均增长率，拟按15%，计算得出2025年荔湾区工业用户年用气量为1234万Nm<sup>3</sup>/a，2035年为4992万Nm<sup>3</sup>/a。

#### 4.6 各类用户用气量汇总

在各类用户预测过程中，要考虑一部分未预见气量，本规划按 5%考虑未预见气量。将上述各类用户用气量进行汇总，计算出总用气量，详见下表。

表 4.6 各类用户用气量预测汇总表

用户类型	2025 年		2035 年	
	年用气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	比例	年用气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	比例
居民用户	6432	50.22%	10302	35.39%
公建商业用户	4503	35.15%	12362	42.46%
工业用户	1234	9.63%	4992	17.15%
未预见量	640	5.00%	1456	5.00%
总用气量	12810	100.00%	29111	100.00%

广燃西区分公司和金冠燃气公司在各自经营区域内的用户类型和结构比较稳定，广燃西区分公司年供气量与总供气量比例约 78%，金冠燃气公司约 22%。

参照近几年的管道天然气年供气量比例以及金冠燃气公司发展计划，金冠燃气公司年供气量大约占荔湾区总供气量的 23%，即近期年供气量为 2892 万 Nm<sup>3</sup>/a，远期为 6655 万 Nm<sup>3</sup>/a，用户和预测用气量主要分布在芳村片区。广燃西区分公司年供气量大约占荔湾区总供气量 77%，即近期年供气量为 9918 万 Nm<sup>3</sup>/a，远期为 22456 万 Nm<sup>3</sup>/a，用户和预测用气量分布在芳村片区以外的荔湾区域。

## 4.7 小时计算流量

### 4.7.1 居民、公建商业用户高峰系数

用气不均匀性是城镇燃气供应的重要特点，城镇燃气的消耗量随月、日、时变化，与城市性质、气候、供气规模、用户结构、流动人口状况、居民生活水平和习惯以及节假日等均有密切关系，居民和公建商业用户用气不均匀性尤为突出。由于城市居民用户和公建商业用户具有基本相同的用气规律，不均匀系数有比较接近的变化规律，因此本规划统一考虑两类用户的用气不均匀性。

影响居民用气月不均匀性的主要因素是气候条件，我国城市居民和公建商业用户月不均匀系数一般在 0.85 ~ 1.30 之间。影响居民用气日不均匀性的主要因素是居民生活习惯、工作休息制度等。影响居民用气小时不均匀性的主要因素是炊事时间、作息习惯等。因为影响因素较多，而且比较复杂，很难从理论上进行计算，一般根据实际管道供应量的变化经统计分析确定。本规划参照《广州城市燃气发展规划（2021—2035）》数据，选取荔湾区居民、公建商业用户用气高峰系数如下：

表 4.7.1 居民、公建商业用户用气高峰系数表

$K_{\text{月max}}$	$K_{\text{日max}}$	$K_{\text{时max}}$
1.25	1.15	2.70

### 4.7.2 工业用户高峰系数

工业企业用气的月不均匀性，主要取决于生产工艺的性质及

温度的变化。一般连续生产的工业炉用气比较均匀，本规划确定工业用户月高峰系数为 1.05。工业企业用气的日不均匀性波动很小，所以确定工业用户日高峰系数一般为 1.0。工业用气的时不均匀性主要取决于企业的生产班制，工业生产班制一般与工艺特点等因素有关，本规划一般工业生产以二班制测算，工业用户时高峰系数为 1.5。荔湾区工业用户用气高峰系数如下：

表 4.7.2 工业用户用气高峰系数表

$K_{\text{月 max}}$	$K_{\text{日 max}}$	$K_{\text{时 max}}$
1.05	1.0	1.5

#### 4.7.3 小时计算流量统计

根据各类用户管道用气月、日、时的高峰系数，计算出各类用户的日平均用气量及高峰小时流量，详见下表。

表 4.7.3-1 2025 年各类用户日平均用气量及高峰小时流量

用户类型	年用气量 万 $\text{Nm}^3/\text{a}$	日平均用 气量 万 $\text{Nm}^3/\text{d}$	高峰月日 均用气量 万 $\text{Nm}^3/\text{d}$	高峰日小 时流量 万 $\text{Nm}^3/\text{h}$	高峰小时 流量 万 $\text{Nm}^3/\text{h}$
居民用户	6432	17.62	22.03	1.06	2.85
公建商业用户	4503	12.34	15.42	0.74	1.99
工业用户	1234	3.38	3.55	0.15	0.22
未预见量	640	1.75	2.16	0.10	0.27
总用气量	12810	35.09	43.16	2.04	5.33

表 4.7.3-2 2035 年各类用户日平均用气量及高峰小时流量

用户类型	年用气量 万 Nm <sup>3</sup> /a	日平均用 气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	高峰月日 均用气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	高峰日小 时流量 万 Nm <sup>3</sup> /h	高峰小时 流量 万 Nm <sup>3</sup> /h
居民用户	10302	28.22	35.28	1.69	4.56
公建商业用户	12362	33.87	42.34	2.03	5.48
工业用户	4992	13.68	14.36	0.60	0.90
未预见量	1456	3.99	4.84	0.23	0.58
总用气量	29111	79.76	96.82	4.54	11.51

## 4.8 应急与调峰

### 4.8.1 应急气量计算

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》（发改能源规〔2018〕637号），供气企业应当建立天然气储备，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，城镇燃气企业形成不低于其年用气量 5% 的储气能力。经计算，荔湾区规划近、远期应急气量如下表。

表 4.8 应急气量计算表

年限	高峰日用气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	3d 应急储气量 万 Nm <sup>3</sup>	5%年用气量 万 Nm <sup>3</sup>
2025 年	43.10	129	640
2035 年	96.82	290	1456

### 4.8.2 调峰储气量

城市天然气管网的季节调峰和日调峰一般由上游输气方解决，时调峰一般由城市管网自行解决。根据广州市与上游供气方签订的供气合同或协议，由上游输气管网承担季节调峰和日调峰

需求，即输气站小时供气量能够满足下游门站年最大日平均小时提气量的需求。本规划对于荔湾区管道天然气的调峰应急，主要依托广州 LNG 应急调峰气源站及广州市高压管网系统进行调峰调度。

根据实际调研的用气规律资料，结合用气量分析预测情况，广州市荔湾区居民、公建商业、工业用户用气季节高峰出现在冬季，全年高峰月为十二月。本规划居民、公建商业、工业用户近期高峰月调峰需求量为 7.66 万 Nm<sup>3</sup>/d，远期为 16.21 万 Nm<sup>3</sup>/d，详见下表。

表 4.8.2-1 2025 年居民、公建商业、工业用户高峰月调峰需求量

用户类型	年用气量 万 Nm <sup>3</sup> /a	日平均用气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	高峰月日均用气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	高峰月调峰需求量 万 Nm <sup>3</sup> /d
居民用户	6432	17.62	22.03	4.41
公建商业用户	4503	12.34	15.42	3.08
工业用户	1234	3.38	3.55	0.17
总用气量	12169	33.34	41.00	7.66

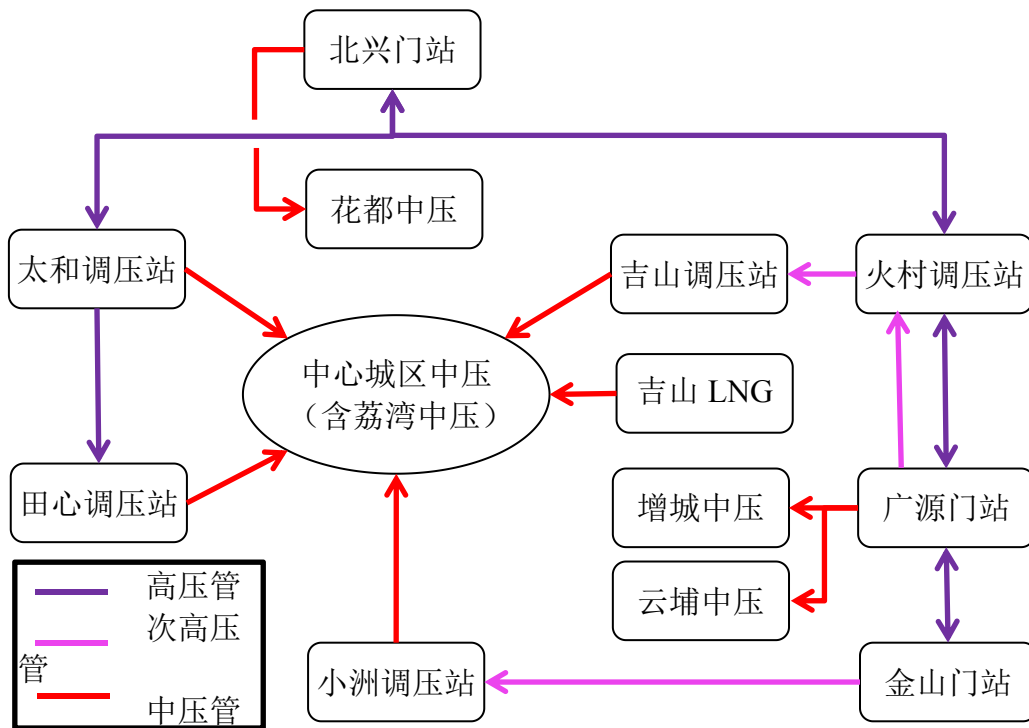
表 4.8.2-2 2035 年居民、公建商业、工业用户高峰月调峰需求量

用户类型	年用气量 万 Nm <sup>3</sup> /a	日平均用气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	高峰月日均用气量 万 Nm <sup>3</sup> /d	月调峰需求量 万 Nm <sup>3</sup> /d
居民用户	10302	28.22	35.28	7.06
公建商业用户	12362	33.87	42.34	8.47
工业用户	4992	13.68	14.36	0.68
总用气量	27656	75.77	91.98	16.21

## 5 天然气气源规划

### 5.1 天然气气源现状

荔湾区管道气的输送介质为天然气，荔湾区中压天然气管网是广州市中心城区中压管网的一部分，中心城区中压管网由太和、田心、吉山、小洲等4座高（次高）中压调压站进行供气，其中田心调压站、小洲调压站相对靠近荔湾区，作为管道天然气的主要气源。上述高（次高）中压调压站均直接或间接与广州市天然气高压管网相连接，气源由市域天然气高压管网统一调配。



### 5.2 天然气可利用气源分析

广州市现状天然气气源主要由内陆管道气和海上 LNG 组成，初步形成了以西气、大鹏 LNG 为主，其它气源共同发展的多源

供应保障体系。

### (1) 广东大鹏 LNG。

深圳大鹏液化天然气（LNG）项目是中国第一个引进 LNG 的试点项目，由深圳大鹏液化天然气公司建设。该项目于 1999 年底经国务院批准立项，一期工程建设 300 万吨/年的 LNG 接收站，以及贯通广州等四个城市的天然气高压输气管线。引进 LNG 用于发电和城市的居民、工业、商业用气，该项目一期工程于 2002 年开工建设，2006 年建成投产，并向广州市供气。

广东大鹏 LNG 输气工程二期供气规模 620 万吨，折合天然气量约 80 亿  $\text{m}^3$ 。其向广州市的交气地点为广源门站、金山门站、黄阁门站，门站接气压力约 3.8MPa。目前广州燃气集团有限公司与大鹏液化天然气有限公司于 2004 年签订了《天然气购销协议》，合同有效期至 2031 年，2006 年 6 月开始接收管道天然气，年合同气量约 5.4 亿  $\text{m}^3$ 。



图 5.2-1 深圳大鹏湾 LNG 接收站实景图

## （2）西气东输二线管输天然气。

西气东输二线是我国首次采取管道输送方式引进境外天然气资源，是具有战略意义的大型天然气管道工程建设项目。西气东输二线综合考虑国内外天然气资源（即中亚天然气）、国内新疆三大盆地以及四川龙岗天然气的外输。其国外资源主要为引进中亚国家哈萨克斯坦和土库曼斯坦天然气，其国内资源主要为新疆的塔里木盆地、准噶尔盆地、吐哈盆地及四川盆地天然气。

国内工程西起新疆霍尔果斯口岸，途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、湖北、湖南、江西、广东、广西、浙江、江苏、上海、安徽等 14 个省、市、自治区，总长度约 9100 公里，设计输气能力 300 亿  $\text{m}^3$ /年。西气东输二线主线和干线在广东境内长度约 820 公里，广东段经过广州、深圳、佛山、韶关、惠州、东莞、清远等 7 市。其中，主干线途经韶关、清远、广州 3 市，广东末站设在广州，线路长 256 公里；广州—南宁支干线途经广州、清远、佛山、肇庆、云浮 5 市，线路长 282 公里；广州—深圳—香港支干线途经广州、增城、惠州、东莞、深圳终到香港特区，全长 280 公里。

西气东输二线工程于 2011 年开始向广州市供气，交气地点为北兴门站、鳌头门站、石滩门站（均通过原省网交付），门站接气压力约 3.8MPa。



图 5.2-2 西气东输二线站线示意图

目前广州燃气集团与中石油西气东输销售分公司签订了《天然气购销协议》及补充协议，合同有效期至 2039 年，2011 年 11 月开始接收西气东输二线管道天然气，每年根据实际需求商定一定的供气量，最高年供气量近 5 亿  $\text{m}^3$ ，2020 年约 1.1 亿  $\text{m}^3$ 。

### (3) 中海油天然气气源。

中海油天然气是广州市现状供应气源，气源主要来自位于我国南海北部水深 1500 米的白云凹陷深水区大气田。中海油天然气经国家管网广东省分公司管网输送后，在广州的交气点位于花都北兴的北兴门站、位于从化鳌头的鳌头门站以及位于增城石滩的石滩门站，交付压力 3.8MPa。

广州燃气集团有限公司于 2017 年 10 月正式接收中海油天然气，2019 年年合同气量 2 亿  $\text{m}^3$ ，2020 年年合同气量为 3 亿  $\text{m}^3$ 。

### (4) TUA 气源。

TUA 气源为广州燃气集团有限公司从国际市场上自主采购的 LNG 气源，目前 TUA 气源分别为广东大鹏 TUA 及珠海金湾

TUA，是广州市现状供应气源。

2018年广州燃气集团代表粤港方城燃公司团队与广东大鹏签《液化天然气接收站使用协议》，2019年及2020年分别签署《进口LNG之临时协议》。其中2019年提取气量7597.5万 $m^3$ ，2020年提取气量为1.37亿 $m^3$ 。2020年7月，广州燃气集团与中海石油气电集团有限责任公司广东销售分公司及珠海销售分公司签订《接收站窗口期使用及气量销售合同》，2020年在金湾实现提气约2.5亿 $m^3$ 。

#### （5）广州LNG应急调峰气源站。

2016年6月，经广州市市政府常务会议研究审议，初步确定了筹备多年的广州LNG应急调峰气源站项目选址位置。该项目是广州市天然气供应保障重要的国计民生工程，是“十三五”时期城市能源基础设施建设重点项目，对于提高广州市天然气应急调峰和城市供气保障能力、促进节能减排、改善大气环境，具有十分重要意义。

由广州燃气集团投资的广州LNG应急调峰气源站位于南沙区小虎岛东北侧，原粤海（番禺）石油化工储运开发有限公司粤海石化厂站址。一期设置2座16万 $m^3$ 储罐，最大外输气化能力为62万 $Nm^3/h$ ，2023年中投产运行。二期再设置2座16万 $m^3$ 储罐，最大外输气化能力达124万 $Nm^3/h$ 。应急调峰站的LNG资源依托水路运输，近期项目的周转规模为100万吨/年（约14亿 $Nm^3/年$ ），远期的规模将达300万吨/年。

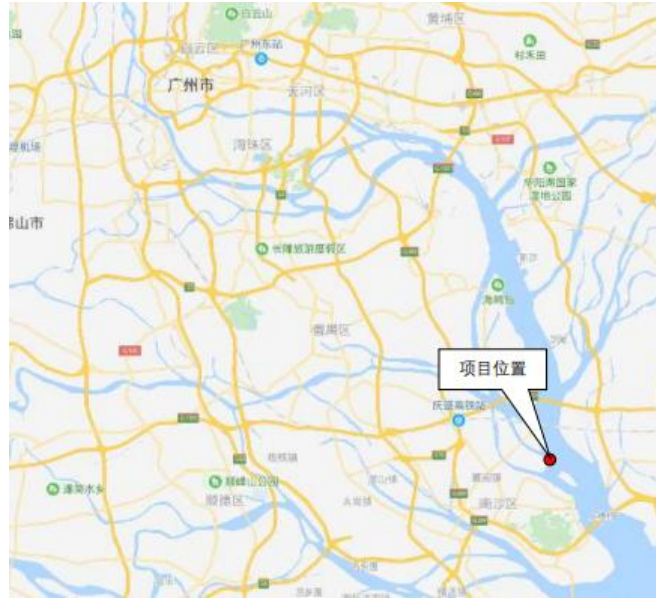


图 5.2-3 广州 LNG 应急调峰气源站位置示意图

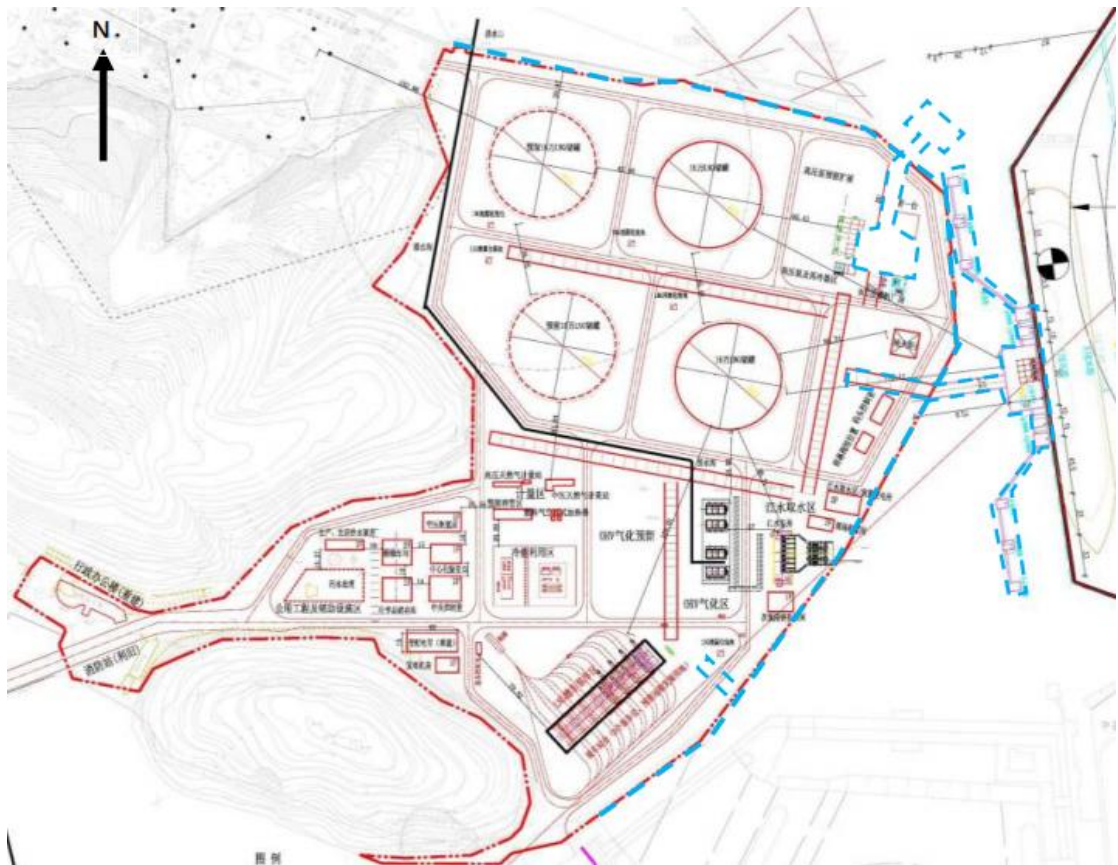


图 5.2-4 广州 LNG 应急调峰气源站库区及码头平面布置  
(6) 珠海金湾 LNG。

珠海金湾 LNG 项目由珠海金湾液化天然气公司建设。该项目 LNG 接收站位于高栏港经济区南迳湾。一期工程包括 3 座 16 万 m<sup>3</sup> 全容式 LNG 储罐和配套气化装置等工艺设备，供气规模 350 万吨，折合天然气量约为 48 亿 m<sup>3</sup>；二期工程供气规模 700 万吨，折合天然气量约为 96 亿 m<sup>3</sup>。

工程正式建成投产后，将成为广东省天然气联网供气的主要气源之一，弥补珠三角西岸城市能源市场的缺口，更能完善珠三角地区的供气安全，并将缓解广东省能源供需矛盾，优化能源结构和改善生态。

一期工程已于 2013 年投产，通过广东省天然气管网，向广州、佛山、中山、珠海、江门 5 个城市供气，主要提供城市居民、工业、商业及电厂用气。

根据调研情况，广州燃气集团与珠海金湾公司签订 86 万吨/年贸易量。目前受珠一中线干线一期输气能力限制，黄阁门站未实现接气，大鹏通过南沙站南输天然气至粤电中山用户。预计待珠一中一江干线实施后，广州天然气高压系统可通过大岗门站、黄阁门站实现珠海金湾 LNG 的利用。



图 5.2-5 珠海金湾 LNG 接收站



图 5.2-6 规划珠中江干线

### (7) 西气东输三线管输天然气。

西气东输三线工程全线包括1干8支3库1LNG应急调峰气源站。沿线经过新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、湖北、湖南、江西、福建和广东共10个省、自治区，干线、支线总长度为7378公里。干线设计压力12~10MPa，管道直径1219mm/1016mm，设计输量300亿m<sup>3</sup>/年。

西气东输三线的主供气源为新增进口中亚土库曼斯坦、乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦三国天然气，补充气源为新疆煤制天然气，其中，新增进口中亚天然气250亿m<sup>3</sup>/年，新疆伊犁地区煤制天然气50亿m<sup>3</sup>/年。

西气东输三线近20座站场均与西气东输二线已建站场合建，可节省建设投资、减少占地，并实现西气东输三线与西气东输二线管道的联合运行、管理和维护，节省运行费用，实现节能降耗，且与已有管道构成输气主干管网，提高了供气可靠性。

西气东输三线西段（新疆霍尔果斯—宁夏中卫）于2018年11月投产，东段（江西吉安—福建福州）干线已于2018年12月建成投产。

西气东输三线中段（宁夏中卫—江西吉安）于2014年获得国家核准后开工建设。

西气东输三线配套支干线、支线、储气库、福建LNG应急调峰站将根据资源和市场情况适时建设。

西气东输三线在广州市境内的管线为“闽粤干线”，根据调

研情况，暂定其与西二线广深干线交汇于广深干线 6# 阀室处。目前该管线向广州市落实供应的天然气资源量尚不明确。



图 5.2-7 西气东输三线站线示意图

#### (8) 珠江口南海气田天然气。

位于我国南海北部水深 1500 米的白云凹陷深水区大气田——荔湾 3-1-1 气田，地处深圳以南 300 公里，钻孔揭示纯天然气层厚 56 米，含气构造面积 60 平方公里，预计可采储量 1133 亿至 1699 亿  $m^3$ ，是首次在中国领海内发现的深海气田，也是迄今在我国海域所发现的最大气田之一。

管道工程项目南起珠海市横琴岛，终至横门马鞍岛，全长 64.5 公里，供气压力 7.8MPa。项目建设分两期进行，一期工程已于 2006 年 2 月正式投产，二期工程经海底管线在珠海登陆，供应珠海西区临港工业用户及澳门地区。后续工程为中山至广州天然气管道项目。

该气源通过国家管网集团广东省管网有限公司（原省网）的

天然气管网向广州市供气。计划交气点位于南沙区黄阁镇的黄阁门站，可供广州使用的资源量尚未落实。



图 5.2-8 南海近海油气田分布位置示意图

#### (9) 川气入粤管输天然气。

川气入粤天然气输送项目由中国石油化工集团公司建设。中国石化在四川盆地共登记有 27 个勘查区块和 6 个油气田开采区块，面积总计 6.83 万平方公里，天然气资源量为 11.17 万亿  $m^3$ 。

川气入粤管输天然气将通过国家管网集团广东省管网有限公司（原省网）向广州市供气，计划交气点位于花都区的北兴门站、从化区的鳌头门站和增城区的石滩门站，可供广州使用的资源量尚未落实。

#### (10) 新粤浙管线管输煤制天然气。

新粤浙管道工程即中国石化新疆煤制天然气外输管道工程，是国家核准的大型能源项目。新粤浙管道包括一条干线、五条支线，年输气能力为 300 亿  $m^3$ 。干线起点为新疆伊宁首站，终点

为广东省韶关末站，途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、山东、湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西 13 个省（自治区）。支线则包括准东、南疆、豫鲁、赣闽浙和广西五条。工程共设工艺站场 58 座，其中包括 23 座压气站，并配建储气库和 LNG 应急调峰站。长达 8280km 的新粤浙管道总投资将达到 1590 亿元。2012 年 10 月中旬，新粤浙管道工程日前获国家发改委同意开展前期工作，要求在“十二五”之内完成，以跟上天然气消费量增长的步伐。目标市场为新疆、甘肃、浙江、两广等 13 个省（区、市）。为落实气源，中石化将在新疆配套建设 200 亿  $m^3$  煤制气项目。根据中石化与多方签署的购销协议，华能、华电、国电、中电投、河南煤化工、徐州矿物、万向控股、广汇能源和新疆励晶煤业共 9 家企业的煤制气项目每年还将为该管道提供 400 亿  $m^3$  天然气。

新粤浙管线管输煤制天然气将通过国家管网集团广东省管网有限公司向广州市供气，计划交气点位置和可供广州使用的资源量尚未落实。



图 5.2-9 新粤浙管道工程示意图

### (11) 粤西 LNG 接收站

粤西 LNG 接收站项目建设地点位于广东省茂名市电白区博贺新港区东部作业区液体散货作业区西部。项目一期规模 300 万吨/年，最大接收能力为 553 万吨/年。一期将建设一座可靠泊 8 万  $m^3$  ~ 26.6 万  $m^3$  LNG 船码头，包含一个泊位及栈桥等设施。项目将会建设 2 座 16 万  $m^3$  LNG 储罐及配套的高、低压输送泵、气化器、BOG 压缩机等设施，而且根据规划，将在接收站东侧预留一个码头及 6 座 LNG 储罐的位置，远期规模可达 1000 万吨/年。

粤西 LNG 接收站天然气将通过国家管网集团广东省管网有

限公司向广州市供气，计划交气点位置和可供广州使用的资源量尚未落实。

### 5.3 天然气气质参数

西气东输二线、大鹏 LNG、金湾 LNG、川气入粤（参考川气东送）天然气气源气质参数如下表：

表 5.3 天然气气质成分与物性参数表

气源名称		西二线	大鹏 LNG	金湾 LNG	川气入粤
组分 (mol%)	甲烷(CH <sub>4</sub> )	94.2192	89.4993	96.64	97.018
	乙烷(C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	2.7473	7.474	1.97	0.1522
	丙烷(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0.374	2.273	0.34	0.0101
	异丁烷 (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0.0408	0.3661	0.07	
	正丁烷 (n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0.0723	0.3551	0.08	
	异戊烷 (i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0.0165	0.0196		
	正戊烷 (n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0.0203	0.0129	0.002	
	氢气 (H <sub>2</sub> )	0.0274			
	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	0.4358	1.9904		
	水 (H <sub>2</sub> O)	0.0031			
	氮气 (N <sub>2</sub> )	2.0738	0.9	0.7575	
	甲硫醇 (CH <sub>4</sub> S)	0.0003			
	氦气 (He)	0.0169			
	硫化氢 (H <sub>2</sub> S) (PPm)	<3.5	<6		
	总硫量 (PPm)				<200
物性参数	气相密度 (kg/Nm <sup>3</sup> )	0.5874	0.626	0.7422	
	低热值 (MJ/m <sup>3</sup> )	33.679	37.278	36.565	33.12

气源名称		西二线	大鹏 LNG	金湾 LNG	川气入粤
	高热值 (MJ/m <sup>3</sup> )	37.331	41.217	40.522	36.78
	高位华白数 (MJ/m <sup>3</sup> )	48.71	52.09	53.48	
	燃烧势	39.441	41.899		
	运动粘度 (m <sup>2</sup> /s)			14.16x10 <sup>-6</sup>	
	水露点 (°C )				-15

## 5.4 天然气源互换性分析

荔湾区天然气气源主要包括有西气二线天然气、深圳大鹏 LNG。不同的天然气气源其质量存在一定的差异，会对天然气的利用造成一定的影响，因此需要对不同来源的天然气进行互换性分析。

### 5.4.1 燃气互换性指标

当燃气组分和性质变化不大时，华白数是互换性最简便的也是最早使用的一种判据。华白数是衡量热负荷大小的特性指数又称为热负荷指数，是燃气的热值与其相对密度平方根之比：

$w = \frac{H}{\sqrt{S}}$ 。不同气源的华白数变化范围较小，则具有较好的互换性。

### 5.4.2 天然气互换性分析

按照《城镇燃气分类和基本特性》（GB/T 13611-2018），12T 类别天然气的华白数 W 范围为 45.66 ~ 54.77MJ/Nm<sup>3</sup>，高热值范围是 31.97~43.57MJ/Nm<sup>3</sup>。通过计算，可得两种气源（西气二线天然气、深圳大鹏 LNG）的燃烧特性参数，详见下表。

表 5.4.2 两种天然气气源的燃烧特性参数

气源	高热值 (MJ/m <sup>3</sup> )	低热值 (MJ/m <sup>3</sup> )	华白数 (MJ/m <sup>3</sup> )	燃气类别
西气二线天然气	37.33	33.68	48.71	12T
广东大鹏 LNG	41.22	37.28	52.09	12T

两种气源的华白数和均处在 12T 的范围之内,彼此间具有良好的互换性。因此,广州市天然气输配系统应选取 12T 类别的天然气作为基准气,使用的燃具为天然气 12T 类别。

#### 5.4.3 燃气设备的适应性分析

从燃气的互换性角度来讲,民用燃具和工业燃具的情况是不同的。民用燃具在安装时经燃气公司专业人员一次调整后,即使燃气性质发生改变也不再做调整。当民用燃具为 12T 类别时,燃具对西气二线天然气、深圳大鹏 LNG、珠海金湾 LNG 三种气源具有良好的“适应性”。一些对气质燃烧特性较为敏感的工业燃具,当天然气气源发生改变时,可以通过终端调节的方式来适应新的气源。

#### 5.5 天然气气源规划

根据天然气用气量预测,本规划期内荔湾区主要气源来源将保持不变,天然气来源主要是西气东输二线和深圳大鹏 LNG,利用广州市高压管网整体一张网的优势,形成多气源、多点供气的格局。

## 6 天然气输配系统规划

### 6.1 概述

#### 6.1.1 规划原则

(1) 配合城镇化进程，扩展供气范围，提升全市气化率水平；贯彻荔湾区城市发展规划，为城市空间发展做好能源供应服务；加强城市天然气气源保障能力和调峰能力，提高城市能源总体安全保障能力；适应新型用户更大用气量、更高用气压力的需求，为新型用户拓展提供技术保障。

(2) 天然气输配系统方案，结合近、远期的气源条件、用气规模、用户种类等情况确定，做到远、近结合，分期实施。供气方案不仅安全可靠，还应技术先进、经济合理、可操作性强。

(3) 保证市区天然气规划与荔湾区天然气规划统筹衔接的科学性、有效性、层次性，合理布局及调整片区天然气设施与广州市输配系统的衔接界面。

(4) 充分利用现有设施，综合考虑现有各场站功能及可利用性，将现状与近、远期供气方案相结合，使得场站建设和改造不仅要满足近期的供气需要，还要适应远期发展的要求。

(5) 结合现状输配管网供气能力及使用条件，规划输配管网的管径、设计压力应满足远期供气需求。

#### 6.1.2 输配系统压力级制

根据现行国家标准《燃气工程项目规范》(GB 55009-2021)的规定，输配管道应根据最高工作压力进行分级，并应符合下表

规定：

城镇燃气输送压力（表压）分级如下表：

表 6.1.2 输配管道压力压力分级

名称		最高工作压力 (MPa)
超高压		$4.0 < P$
高压	A	$2.5 < P \leq 4.0$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 < P \leq 0.2$
低压		$P \leq 0.01$

荔湾区广燃区域现状输配系统为中压 A—低压二级系统，金冠区域现状输配系统为中压 A—中压 B—低压三级系统。荔湾区中压管网与广州市市区中压管网相连接，荔湾区内由市政中压管网进行配气。用户端设置楼栋调压箱或者区域调压柜调至低压，低压庭院管和户内立管将天然气输送至居民用户、公建商业用户和工业用户。荔湾区现状中压燃气管网详见附图 1。

本次规划荔湾区的燃气输配系统压力级制保持与广州市管网压力级制相同，即中压 A—低压二级系统。由于荔湾区内未有规划大型能源站和大型工业用户，本规划暂不考虑设置中压 A 以上级别的输配管道。

中压管网运行压力为 0.1~0.25MPa。

低压管道运行压力为 2.5~10.0kPa。

### 6.1.3 输配系统的构成

输配系统为城市燃气工程的重要组成部分，主要由城市门站（或调压计量站）、输气干线、配气管网、各级调压柜（箱）等设施组成。荔湾区输配系统详见下图：

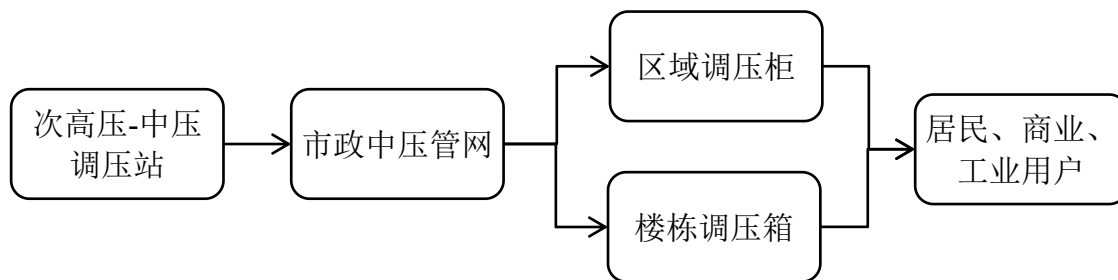


图 6.1.3 本规划输配系统流程图

## 6.2 中压管网规划

### 6.2.1 中压管道规划原则

（1）中压输配系统是市政公用设施的重要组成部分，中压管网规划配合提高城镇化水平的发展要求，重点解决现状天然气管网建设发展相对薄弱区域的供气设施覆盖问题，尤其是芳村西部片区。

（2）对于现状中压管网覆盖较好的老城区，规划重点是构建更强的配气能力，能够适应新型/重点用户大规模用气需求的中压管网系统，形成清晰的主干环网架构。

（3）中压管网规划与城市产业布局规划紧密结合，管网规划有的放矢，力求做好管网设施为总体规划提出的服务业、制造业主导产业区的供气服务。

（4）中压管网规划对各调压/计量站进行沟通 and 联络，形成

各片区组团用气区域内多点对峙供气的格局，提高管网系统供气的安全可靠性。

(5) 配合建设打造“全市一张网”，管网实现供气区域之间主干中压管网互联互通的规划要求。

(6) 加快重大基础设施对接建设，重点考虑芳村片区的中压主干管网整合，并考虑管网向其他周边城市如佛山等城市发展供气的辐射能力。

(7) 中压管网建设应根据荔湾区用地发展和交通规划新建道路一并建设，协调建设计划，避免无序建设，做到随路开挖，减少重复开挖。

### 6.2.2 中压管网规划目标

(1) 中压管网全覆盖荔湾区，提高区域内居民及公建商业用户天然气使用普及率；

(2) 加快建设芳村片区的主干管，加强供气保障性；

(3) 补充完善老城区末端配气管网，提高管道燃气覆盖率；

(4) 完善地下管网资料，推进老旧小区天然气改造、城中村天然气建设，开展城区“瓶改管”工作；

(5) 加强中压管网与越秀区、海珠区、番禺区、白云区、佛山市的互联互通建设，实现燃气管网互联互通，辐射周边城市。

目前荔湾区老城区部分中压管网密集，已经形成网状管网，能够覆盖绝大部分用户，供气保障性较高。规划期内根据新增用户需求，补充建设末端支管。由于荔湾区芳村片区现状中压管网

零散布置，未与中心城区形成环状管网，部分区域尚处于管网空白阶段，供气保障性较低。规划期内主要目标是全线打通芳村大道主干管，使芳村片区与主城区形成环状供气管网，即“主城区—珠江大桥—芳村大道—丫髻沙大桥—主城区”广州西南环状管网。后期，依靠西南环网，在芳村片区建设小环网和支管，覆盖荔湾区内的所有用户。



图 6.2.2 芳村片区“西南环网”示意图

### 6.2.3 中压管道布置原则

#### (1) 中压燃气管道布置。

根据确定的中压燃气管道 A 级，即  $0.2 < P \leq 0.4\text{MPa}$  压力级制，其管网布置应按下列原则：

① 根据城市总体规划和天然气供气规划，并贯彻近远期结合，以近期为主布置街区主管网，并应考虑到分期建设；

② 中压管网应结合城市总体规划，在规划道路布置管道，管道布置应符合国家标准及地方规定的有关要求；

③ 中压管网采用环状管网与支状管网敷设相结合，保证安全供气；

④ 干管在保证安全间距条件下尽可能靠近用户，减少支管长度，节约投资；

⑤ 新建区域燃气管道尽量与市政同步建设，与其它基础设施统筹安排；

⑥ 在安全供气，布局合理的原则下，尽量减少穿跨越工程。

#### (2) 中压燃气阀门设置。

根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB 50028-2006）规定，在以下情况应设置燃气专用阀门：

① 中压燃气调压站（调压柜）室外进口管道上；

② 中压天然气干管每隔 2~3 公里处；

③ 在燃气支管的起点处；

④ 穿越或跨越重要河流的两岸。

综合考虑实用性和经济性，建议小口径（DN200 及以下）采用埋地聚乙烯球阀，大口径（DN200 以上）采用埋地钢制平

板闸阀。

### (3) 中低压调压设施设置。

#### ① 中低压调压设施设置方案。

对于大的工业用户、公建商业用户和居住小区，采用中低压调压柜进行供气，而用气规模较小的用户采用调压箱。调压柜(箱)是连接中、低压管道对用户供气的枢纽，来自中压管道的燃气，经调压后进入低压庭院管道及户内管道，经燃气表计量后供用户燃具使用。

居民用户调压设施的配置为：单个落地式调压柜供应居民户数约为 200~4000 户，单个悬挂式调压箱供应居民户数约为 50~200 户。

#### ② 中低压调压设施设置原则。

a. 自然条件和周围环境许可时，宜露天设置，但应设置围墙、护栏或车挡。

b. 设置在地上单独的调压箱（悬挂式）内时，对居民和商业用户燃气进口压力不应大于 0.4MPa；对工业用户（包括锅炉房）燃气进口压力不应大于 0.8MPa。

c. 设置在地上单独的调压柜（落地式）内时，对居民、商业用户和工业用户（包括锅炉房）燃气进口压力不宜大于 1.6MPa。

d. 设置在地上单独的建筑物内时，应符合《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 6.6.12 条的规定。

e. 当受到地上条件限制，且调压装置进口压力不大于 0.4MPa 时，可设置在地下单独的建筑物内或地下单独的箱体，并应分别符合《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 6.6.14 条

和第 6.6.5 条的要求。

f. 调压设施与周边建构筑的安全间距应符合《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 6.3.3 条的要求。

## 6.2.4 中压管网规划工程量

荔湾现状老旧中压钢管共 66.86km，本规划按照“优先改造大管径管道、每年改造 20km 钢管”为原则，在规划近期完成所有老旧钢管的改造，公称直径大于 DN400 的钢管建议采用更换新钢管进行改造，公称直径不大于 DN400 的钢管建议采用更换成 PE 管进行改造，改造工程量如下表所示：

表 6.2.4-1 中压钢管改造工程量汇总表

管径	改造方式	广燃区域 (km)	金冠区域 (km)	荔湾全域 (km)
DN600	换 DN500 钢管	0.74	0	0.74
DN500	换 DN500 钢管	5.39	0	5.39
DN400	PE 管 De400 换管	16.19	0	16.19
DN300	PE 管 De315 换管	4.53	1.34	5.87
DN250	PE 管 De250 换管	2.36	2.1	4.46
DN200	PE 管 De200 换管	6.58	0.5	7.08
DN150	PE 管 De160 换管	4.42	1.5	5.92
DN100	PE 管 De110 换管	6.07	0	6.07
DN80	PE 管 De90 换管	4.60	0	4.60
DN65	PE 管 De90 换管	2.61	0	2.61
DN50	PE 管 De63 换管	6.96	0	6.96
DN40	PE 管 De63 换管	0.97	0	0.97
合计		61.42	5.44	66.86

对于新建中压管道，荔湾区近期规划新建中压管道 25.70km，远期规划新建 72.48km，本规划合计新建中压管道 98.18km。

表 6.2.4-2 规划中压管道工程量汇总表

管径	近期 (km)		远期 (km)	
	广燃区域	金冠区域	广燃区域	金冠区域
DN400	0	0	5.40	0
DN300	0	0	3.83	0
DN250	0.92	0	0	0
DN200	10.63	2.30	12.24	2.10
DN150	8.75	2.50	19.66	14.00
DN100	0	0.60	9.95	5.30
合计	20.30	5.40	51.08	21.40
	25.70		72.48	
总计	98.18			

荔湾区中压燃气管网规划布置图详见附图 2。

## 6.2.5 中压管道敷设及穿跨越工程

### (1) 中压管道敷设。

中压管道一般采用直接埋地敷设，埋设深度及与其它管线和建构筑物的水平、垂直安全间距应满足现行燃气规范标准及安全防护的要求。

### (2) 中压管道管位选择。

中压管道宜沿城市道路的人行道布置。其它布置顺序依次为：道路两侧的绿化带、非机动车道（辅道），不宜布置在机动车道下。同等条件下燃气管道路由应考虑尽量不占或少占林带、城市绿地。南北向的管道原则上布置在道路西侧，东西向的管道原则上

布置在道路北侧。

### (3) 中压管道穿跨越工程。

燃气管道穿越河流宜采用随桥敷设的方式跨越，当条件不允许时，可以采取定向钻穿越方式，小型水渠可以采用明挖法施工。随桥敷设的燃气管道必须采取如下安全防护措施：

① 敷设于桥梁上的燃气管道采用加厚的无缝钢管或焊接钢管，尽量减少焊缝，对焊缝进行 100% 射线检测及 100% 超声检测；

② 燃气管道的管底标高应符合通航净空要求，管道外测设置护桩；

③ 在确定管道位置时，应与随桥敷设的其它管道保持一定的距离；

④ 管道设置必要的补偿和减震措施；

⑤ 对管道采用特加强级防腐保护；

⑥ 燃气管道穿越城市主干道可采用定向钻穿越，或采取预应力钢筋混凝土管顶管穿越，穿越用套管设置检漏管。穿越次要道路可采用明挖法施工。

表 6.2.5 重点穿跨越工程一览表

序号	穿跨越工程	管径	长度 (m)	穿跨越方式	实施计划
1	穿跨越大型河流	DN200	600	定向钻	远期
2	穿跨越小型河流	DN200	120	随桥	近期
		DN200	360	随桥	远期
		DN150	120	随桥	远期

序号	穿跨越工程	管径	长度 (m)	穿跨越方式	实施计划
		DN100	60	随桥	远期
3	穿跨越广州环城高速	DN200	200	定向钻	远期
		DN150	200	定向钻	近期
		DN150	200	定向钻	远期
		DN100	400	定向钻	远期
4	穿跨越广珠西线高速	DN200	200	定向钻	远期
		DN150	200	定向钻	远期
	合计		2660		

### 6.2.6 中压管网水力计算

中压燃气管道的计算流量，应按计算月的小时最大用气量计算。计算公式如下：

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

式中：

P<sub>1</sub>——燃气管道起点压力（绝压 kPa）

P<sub>2</sub>——燃气管道终点压力（绝压 kPa）

Z——压缩因子，当压力小于 1.2MPa（表压）时；Z 取 1

L——燃气管道的计算长度（km）

d——管道内径（mm）

Q——燃气管道的计算流量（m<sup>3</sup>/h）

ρ——燃气的密度（kg/m<sup>3</sup>）

T——设计中所采用的燃气温度（K）

T<sub>0</sub>——273.6（K）

水力计算调压站中压出站最低压力采用 0.25MPa（表压，以下同），为保证末端用户的正常用气和用户扩展，根据广州市区燃气管网的运行经验，结合荔湾区未来互联互通的管网规划的特点，确保末端用户调压设备之前的压力大于 0.07MPa，因此确定城市道路干管末端的最低压力控制在 0.12MPa 以上，外输点压力控制在 0.16MPa 以上。

### （1）水力计算边界条件：

根据规划研究确定的上下游和管网状况，研究本次规划的中压管网系统在最不利状态下的水力工况情况。根据现状压力监测数据，荔湾区各气源点（与白云区、越秀区、海珠区交界点）压力维持在 0.22~0.25MPa 之间，考虑不利情况，本次水力计算边界条件确定如下：

- ① 近期各气源点压力为 0.22MPa；
- ② 远期各气源点压力为 0.25MPa。

### （2）水力计算结果：

- ① 近期中压管网水力计算。

近期气源点压力以 0.22MPa 计算，通过水力计算软件分析，管网最不利点位于荔湾管网最西端龙溪大道片区，其压力为 0.20MPa，可以判断近期规划管网满足近期气量增长的需求。近期中压管网水力计算图见附图 7。选取管网压力最高、最低各 15 个主要节点，其流量和压力工况详见下表。

表 6.2.6-1 近期中压管网水力工况表

序号	节点	流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	压力 (MPa)
1	近-环市路	9760.77	0.2200
2	近-站前路	3898.26	0.2200
3	近-龙津东路	8010.14	0.2200
4	近-六二三路	4247.01	0.2200
5	近-人民桥	7048.01	0.2200
6	近-丫髻沙大桥	18977.42	0.2200
7	近-东风路	21558.38	0.2200
8	近-32	300.00	0.2199
9	近-10	300.00	0.2198
10	近-26	300.00	0.2197
11	近-169	300.00	0.2197
12	近-7	300.00	0.2197
13	近-168	300.00	0.2197
14	近-171	300.00	0.2197
15	近-22	300.00	0.2196
16	近-106	300.00	0.2005
17	近-107	300.00	0.2005
18	近-108	300.00	0.2005
19	近-162	300.00	0.2004
20	近-161	300.00	0.2004
21	南海-穗盐路计量撬	100.00	0.2004
22	近-109	300.00	0.2004
23	近-120	300.00	0.1995
24	近-117	300.00	0.1989
25	近-119	300.00	0.1981
26	近-118	300.00	0.1981
27	近-116	300.00	0.1980
28	近-115	300.00	0.1980
29	近-114	300.00	0.1980

序号	节点	流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	压力 (MPa)
30	近-113	300.00	0.1979

② 远期中压管网水力计算。

远期气源点压力以 0.25MPa 计算，通过水力计算软件分析，管网最不利点位于荔湾管网最西端龙溪大道片区，其压力为 0.20MPa，可以判断远期规划管网满足远期气量增长的需求。远期中压管网水力计算图见附图 8。选取管网压力最高、最低各 15 个主要节点，其流量和压力工况详见下表。

表 6.2.6-2 远期中压管网水力工况表

序号	节点	流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	压力 (MPa)
1	近-环市路	11436.83	0.2500
2	近-站前路	4643.49	0.2500
3	远-中山七路	2531.36	0.2500
4	近-龙津东路	8481.94	0.2500
5	远-下九路	1039.14	0.2500
6	近-六二三路	5052.13	0.2500
7	近-人民桥	7981.91	0.2500
8	近-丫髻沙大桥	24128.75	0.2500
9	近-东风路	24207.41	0.2500
10	远-鹤洞大桥	38397.05	0.2500
11	远-108	300.00	0.2500
12	近-32	300.00	0.2499
13	远-107	300.00	0.2499
14	近-10	300.00	0.2498
15	远-105	300.00	0.2497
16	远-52	300.00	0.2052
17	近-117	300.00	0.2050

序号	节点	流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	压力 (MPa)
18	远-144	300.00	0.2050
19	近-119	300.00	0.2024
20	远-50	300.00	0.2024
21	近-118	300.00	0.2023
22	远-49	300.00	0.2023
23	近-115	300.00	0.2019
24	远-51	300.00	0.2019
25	近-116	300.00	0.2019
26	远-48	300.00	0.2019
27	近-113	300.00	0.2018
28	远-46	300.00	0.2018
29	近-114	300.00	0.2018
30	远-47	300.00	0.2018

### (3) 计算结果评价:

经采用水力计算软件分析,荔湾区近、远期的规划中压管网均可满足各类用户用气量需求,且存在一定程度的冗余量。

## 6.2.7 中压互联互通规划

在现有开放和包容的供气形式下,考虑对周边燃气供应和扩展,管网互联互通的建设成为推进基础建设和公司合作的软硬件保障。中压干管的互联互通,既保障了区域用气,也降低了供气成本,促进产业发展,增强各燃气企业之间的合作,减少无序竞争,从空间、人力、资本到服务的无限制无障碍流通有重要意义。

### (1) 广州市内各区燃气互联互通。

广州市中心城区中压管网执行“一张网”原则进行建设,现

状荔湾区燃气管网与周边的白云区、越秀区、海珠区管网均已联通，具体实施情况如下：

① 荔湾区管网与白云区管网在增埗桥（DN600 中压管）联通；

② 荔湾区管网与越秀区管网在环市西路（DN350 中压管）、东风西路（DN400 中压管）、龙津东路（DN400 中压管）、六二三路（DN400 中压管）四处联通；

③ 荔湾区管网与海珠区管网在人民桥（DN500 中压管）、环城高速丫髻沙大桥（DN500 中压管）两处联通。

本规划远期新增中山七路（DN300 中压管）、上九路（DN200 中压管）两处与越秀区管网进行联通，并新增鹤洞大桥（DN500 中压管）与海珠区进行联通。

## （2）广州燃气与金冠燃气互联互通。

荔湾区管道天然气企业有两家，分别为广燃集团西区分公司和金冠燃气公司，两家燃气企业经营区域范围详见本规划 3.1.1 小节。目前，金冠燃气公司的管道天然气由广州集团的中压管网转输供应，金冠公司分别在珠江桥脚及环翠西路设置了调压计量撬与广州燃气中压管网对接，两处调压计量撬现状设计规模分别为 5000Nm<sup>3</sup>/h、2000Nm<sup>3</sup>/h。

本规划近期拟在水秀一路新增一座调压计量撬（见附图 3），供气能力按照 1.2 万 Nm<sup>3</sup>/h 设计。随着用气量的增长，规划远期把现状两座调压计量撬分别扩容至 1.2 万 Nm<sup>3</sup>/h，最终三座调压

计量撬合计达到 3.6 万  $\text{Nm}^3/\text{h}$  供气能力。

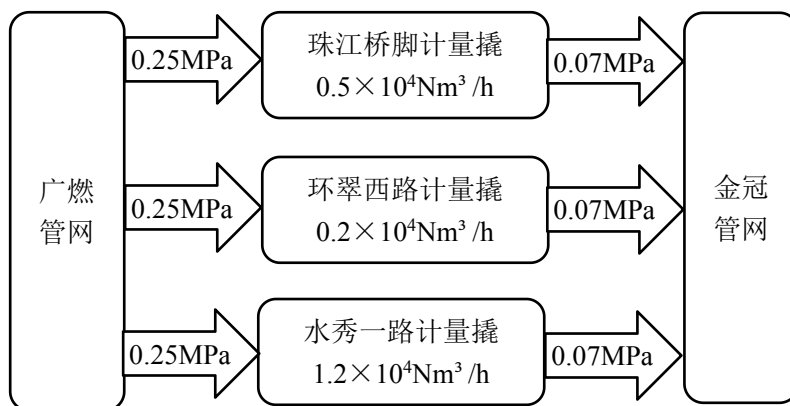


图 6.2.7-1 广州燃气与金冠燃气近期互联互通示意图

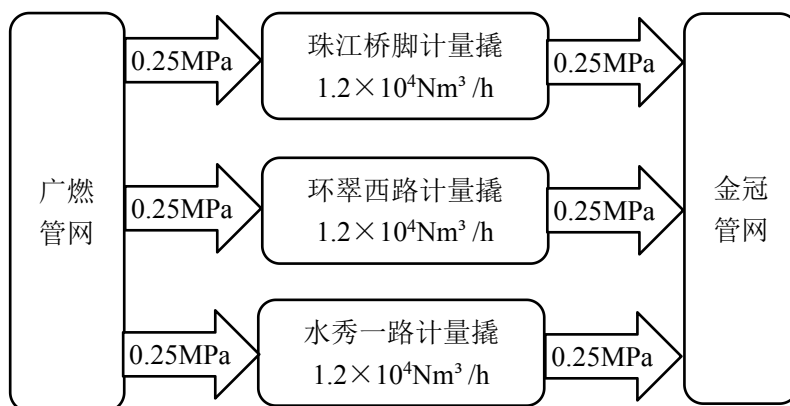


图 6.2.7-2 广州燃气与金冠燃气远期互联互通示意图

### (3) 广州燃气与南海燃气互联互通。

广州市与佛山市南海区毗邻，广州燃气与南海燃气双方均有互联互通的合作意向，目前双方已在多处设置管道燃气互联互通设施。广州燃气与南海燃气在金沙洲设置了两套互联互通计量撬，又计划在花都区上社阀室、白云区田心调压站附近设置互联互通计量装置。

荔湾区芳村片区与南海区水土相连，居民生活、商业往来、工业生产均紧密联系，本规划近期在芳村片区穗盐路设置一座互联互通计量撬(见附图3)，设计压力0.4MPa，设计规模5000Nm<sup>3</sup>/h。

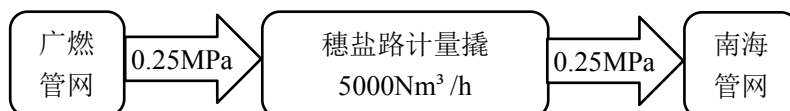


图 6.2.7-3 广州燃气与南海燃气远期互联互通示意图

#### (4) 互联互通工程量

本规划荔湾区改造或新建燃气互联互通计量撬共4座，具体位置详见附图3——燃气管网互联互通示意图，主要工程量详见下表。

表 6.2.7 燃气互联互通工程量汇总表

序号	计量撬	改造/新建	设计压力 (MPa)	设计规模 (万 Nm <sup>3</sup> /h)	近期/ 远期
1	珠江桥脚计量撬 广州燃气↔金冠燃气	改造	0.4	1.2	近期
2	环翠西路计量撬 广州燃气↔金冠燃气	改造	0.4	1.2	近期
3	水秀一路计量撬 广州燃气↔金冠燃气	新建	0.4	1.2	近期
4	穗盐路计量撬 广州燃气↔南海燃气	新建	0.4	0.5	近期

### 6.3 荔湾区燃气管网升压改造规划

#### 6.3.1 金冠燃气公司区域现状压力体系

金冠燃气公司经营区域现状输配系统现状为中压 A-中压 B-低压三级系统。由广州燃气集团建设的中压管网将中压 A (0.25MPa) 天然气输送至珠江桥脚调压计量撬和环翠西路调压

计量撬后，调压至中压 B（0.07MPa）由市政中压管网配气至用户。在用户端将设置楼栋调压箱或者用户前调压器调至低压，将天然气输送至居民用户、公建商业用户。

金冠燃气公司经营区域内 90%中压管道的设计压力为 0.4MPa，包括全部 PE 管和部分钢管；少部分钢管设计压力为 0.2MPa，其运行年限长且按照人工煤气设计，存在一定安全隐患风险。由于中压管网运行压力不大于 0.07MPa，较低的运行压力对于大部分设计压力为 0.4MPa 的管道而言，造成管网设施浪费，也大大制约了管道的输气能力。本规划提出在满足一定条件下，对金冠燃气公司区域内的燃气管网进行升压改造。

### 6.3.2 改造和利用原则

对于中压钢管，本规划近期对全部中压钢管进行更新改造，改造后的 PE 管均按中压 A（0.4MPa）进行设计、施工。

对于中压 PE 管，按照《广东省城镇燃气安全检查与安全评估规则》进行检查和评估，安全评估工作流程如下：

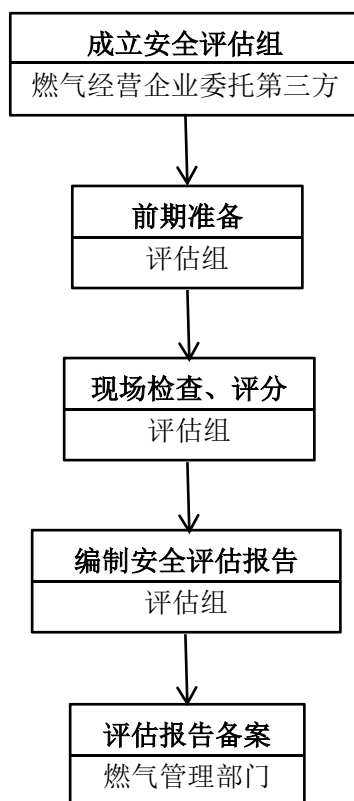


图 6.3.2 安全评估工作流程图

燃气管道按照《规则》附表 F 进行检查评分，根据评估对象的最终得分，按照下表确定其安全等级，得出评估结论。

表 6.3.2 安全等级划分及结论

评估得分 N	等级	评估结论
$N \geq 90$	A	安全条件好，符合运行要求。
$90 > N \geq 80$	B	安全条件符合运行要求，需加强日常管理和维护。
$80 > N \geq 70$	C	安全条件基本符合运行要求，应限期整改隐患。
$N < 70$	D	安全条件不符合运行要求，须停止运行，整改隐患。

建议对评估结论为 C、D 等级的管道进行更新改造，对评估结论为 A、B 等级的管道可以直接利用。

### 6.3.3 改造升级规划

本规划近期将完成金冠区域中压钢管的更新改造工作，完成中压 PE 管的安全评估工作，远期对评估结论为 C、D 等级的管道进行更新改造，远期按需要将三座调压计量撬出口压力提升至 0.25MPa，完成升级改造，升级改造后荔湾区中压供气系统示意图如下：

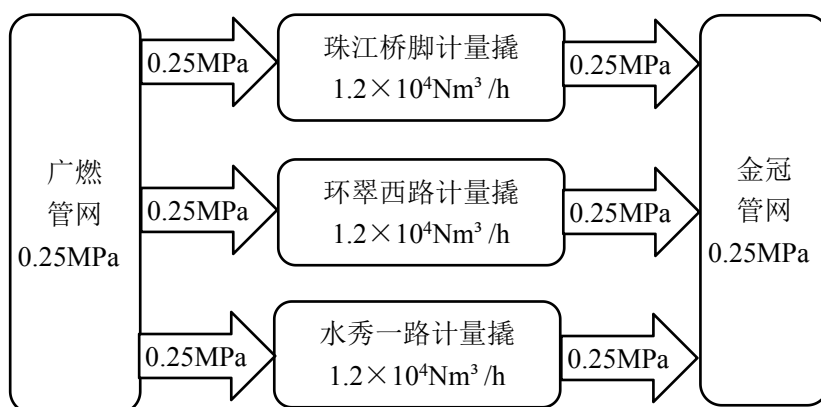


图 6.3.3 升级改造后荔湾区中压供气系统示意图

## 7 液化石油气供应规划

### 7.1 液化石油气发展方向及目标

#### 7.1.1 发展方向

《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》提出，到 2025 年，全省城镇燃气利用水平显著提升，形成“以天然气为主，液化石油气为辅”的供应格局，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。在拓展天然气消费规模方面，一是加快推进城镇用户“瓶改管”工程；二是持续推动“煤改气”“油改气”工程；三是探索开展

“送气下乡”工程；四是支持发展天然气分布式能源。在加快燃气设施建设，提高供气保障能力方面。各地统筹液化石油气储备，到 2025 年，液化石油气储气能力满足城镇用户 3~10 天的用气需求；优化液化石油气储气布局，按照“标准提高、只减不增、共建共享”的原则和“市县（区）统筹，企业建设”的模式，优化瓶装液化石油气供应站等设施布局。

随着广东省大力推进“瓶改管”“送气下乡”等工程，液化石油气市场会进一步被压缩，未来液化石油气市场将朝着精细化管理方向发展，将朝强化瓶装液化石油气行业安全、智慧燃气方向转型。

本规划荔湾区液化石油气的发展方向如下：

- （1）用气市场重心从城市转向乡村；
- （2）经营单位钢瓶产权置换；
- （3）电子标签和智能充装系统逐步推广；
- （4）瓶退管进，逐步减少用户，转换为天然气管道供气。

### 7.1.2 发展目标

本次规划建议政府管理部门制定严格的管理制度，在市场调节的作用下，逐步关停设备老化、配置不全、存在安全隐患的供应站点，但必须保证液化石油气用户的用气供应。

- （1）逐渐降低居民、公建商业等液化石油气用户的比例；
- （2）具备供应天然气条件的原液化石油气用户争取转换为天然气管道供气，实现瓶退管进；

- (3) 液化石油气瓶装供应站数量逐步减少；
- (4) 将液化石油气作为城市燃气的补充气源。

## 7.2 液化石油气用气量预测

### 7.2.1 居民用户用气量

根据《广州市城市燃气发展规划》（2021—2035），2025年和2035年液化石油气居民用户的用气指标均为1884MJ/人·年（45万kcal/人·年）。广州市2020年居民燃气普及率已经达到95.6%，其中管道天然气普及率55.2%，液化石油气普及率40.4%。参考广东燃气以及能源发展规划相关要求，广州市燃气发展规划2035年目标燃气普及率为100%。本规划确定2025年液化石油气覆盖率为20%、2035年为10%。

根据耗热指标及液化石油气覆盖率，计算出居民用户液化石油气年用气量，详见下表。

表 7.2.1 液化石油气居民用户预测年用气量统计表

规划期	规划人口规模 (万人)	液化石油 气覆盖率	气化人口 (万人)	耗热指标 (MJ/人·年)	年用气量 (t/a)
2025年	130.79	20%	26.16	1884	9885
2035年	170.00	10%	17.00	1884	6424

### 7.2.2 其他用户用气量

其他用户包括对热值要求较高的商业用户和部分工业用户。由于管道气敷设全面覆盖仍需要时间，液化石油气继续作为燃气补充气源，“以天然气为主，液化石油气为辅”是广州市燃气行业发展的必由之路。参照《广州城市燃气发展规划(2021—2035)》，

本次规划取 2025 年其他用户用气量与居民用气量的比例为 1.3，2035 年为 1.5。详见下表。

表 7.2.2 液化石油气其他用户预测年用气量统计表

年份	居民用气量 (t/a)	其他用户用气量占 居民用气量比例	其他用户用气量 (t/a)
2025 年	9885	1.3	12851
2035 年	6424	1.5	9636

### 7.2.3 用气量统计

根据《城镇燃气规划规范》（GB/T 51098-2015）：“不可预见用气及其他用气量可按总用气量的 3%~5%估算”，广州市液化石油气市场规模大，发展阶段成熟，不可预见量按 5%测算。将上述各类用户用气量进行汇总，计算出总用气量，详见下表。

表 7.2.3 各类用户用气量预测汇总表

用户类型	2025 年		2035 年	
	年用气量 (t/a)	比例	年用气量 (t/a)	比例
居民用户	9885	41.30%	6424	38.00%
其他用户	12851	53.70%	9636	57.00%
未预见量	1197	5.00%	845	5.00%
总用气量	23932	100.00%	16906	100.00%

## 7.3 液化石油气供应站和便民服务点规划

### 7.3.1 液化石油气储配站规划

荔湾区液化石油气气源组织比较成熟，多年来已形成丰富气源采购通道，资源保障能力较强，规划期内保持液化石油气现状气源组织方式，能够满足液化石油气气源规划要求。

本规划不再规划建设新的液化石油气储配站，并逐步取消现状 2 座液化石油气储灌站。

### 7.3.2 瓶装供应站规划

- (1) 保留服务范围不具备通天然气条件的瓶装供应站；
- (2) 保留独立占地并满足相关规范规定要求的瓶装供应站；
- (3) 规划通天然气但因实际原因短期内无法实施的区域，结合现有供应站布局予以优化；
- (4) 规划逐步取消不满足相关规范标准要求的瓶装供应站；
- (5) 根据荔湾区旧城（村）改造进度，逐步关停区域内的瓶装气供应站点，并应保证不适合通管道天然气的区域居民用气保供需要。

### 7.3.3 便民服务部规划

依据《消防法》，考虑到消防安全，对于临时性过渡设施的便民服务部 2025 年后停止备案，现状便民服务点逐步取消，规划荔湾区不再新增瓶装气便民服务部。结合规划将要实施的通天然气区域以及新型物流配送模式逐步淘汰相应范围内的便民服务部。

## 7.4 瓶装气配送系统规划

### 7.4.1 规划要求

瓶装液化气配送体系的发展是满足瓶装气市场供应需求的关键，规划构建新型统一配送体系，通过互联网、物联网等技术

应用，构建现代物流、配送仓库、分销、代理、流动配送车辆、供应站等组成配送服务网络。有效提高运输效率和安全水平，突破服务范围 5000 至 10000 户等技术指标的局限，丰富配送服务内涵。

政府主管部门重点加强统一配送系统监管，将其纳入广州城镇智慧燃气平台统一管理，区主管部门协助，监督指导瓶装气企业配合实施。建立钢瓶身份识别系统和钢瓶流转配送监控系统，从充装源头、各运转环节提高整个供应链条的安全水平和服务质量，也为事故发生后的责任判定提供可靠的追溯性；同时加大非法充装、违法经营液化气危害性的宣传力度，鼓励举报非法经营行为，对不合规定的经营者予以严厉打击，保障用户使用正规合法产品。

#### 7.4.2 钢瓶电子标签化

建立钢瓶的可追溯体系，液化石油气充装企业利用信息技术，对自有钢瓶标识企业标记，设置条码、二维码等信息，将气瓶安全所涉及的制造生产、销售租赁、充装存储、配送运输、定期检验、用户使用记录的各个安全环节与物联网、云计算、大数据技术结合，将气瓶的完整使用过程进行信息化、可追溯。政府主管部门委托第三方专业机构搭建动态监管管理平台，以及后续的平台维护和数据更新，并与各充装单位的数据库互联，通过信息平台统一收集各单位产权钢瓶的将气瓶信息、充装信息、检验信息、使用信息和监察信息，对气瓶安全风险中的制造生产、充装控制、

定期检验、安全使用、报废消除等关键环节实时动态追踪管理和控制，有利于规范气瓶管理，规范钢瓶充装行为遏制气瓶使用环节的安全隐患，形成钢瓶安装、注册、充装、检验、报废等环节的动态监管闭环，从根本上降低气瓶事故的发生几率，最大限度保障用户用气安全。

### 7.4.3 钢瓶智能充装系统

逐步淘汰液化石油气储配站内的传统充装设备，全部采用能够识别钢瓶电子标识的专用智能充装设备，不再对非自有钢瓶进行充装作业。每次充装过程中对充装数据进行记录并自动上传，建立完备的钢瓶电子档案，杜绝非法钢瓶流通。

规划近期目标：所有储配（灌装）站全部更换成智能充装设备。

### 7.4.4 新型瓶装气配送系统

（1）移动配送发展原则。

① 以政策法规为支撑。

制定移动配送相关的专项政策和安全技术标准，为汽车配送体系的安全高效运作提供政策法规支撑。

② 整合优化资源。

通过整合优化，提高行业整体的服务质量和安全管理水平。

③ 强化监督管理。

加强城管、安监、交管、工商等多个职能部门联动、联控执法，保障移动配送体系安全健康发展。

## （2）发展构思。

### ① 系统构成。

新型移动配送体系包括瓶装气客户服务中心、配送中心管理系统、供应站门店管理系统、燃气移动配送系统、钢瓶防伪封口系统、钢瓶身份识别系统、钢瓶流转监控系统、燃气配送短信服务平台等，配送体系具备信息化、高效化的特点。

### ② 客户服务系统。

客户服务系统是基于计算机网络和电话集成技术的综合应用系统。为客户提供最适当、最高效的服务。同时通过呼叫中心管理系统建立企业与终端客户直接对话的窗口平台。

### ③ 配送中心管理系统。

配送中心管理系统是基于计算机网络化管理的现代配送管理系统。对配送信息、钢瓶流转进行统一控制管理，全面掌握和了解终端客户的动向。

### ④ 供应站（门店）管理系统。

供应站（门店）接收呼叫中心发来的订单，进行快速配送。

### ⑤ 移动配送系统。

移动配送管理系统，通过卫星定位系统实时监控每辆车的位置，将信息化配送服务终端设备与运输车辆整合为一体。

### ⑥ 配送运输管理。

以运输管理规定、移动配送规程等法规标准为基础，严格管控配送车辆资质，随车押运或配送人员经过专业技能和安全培训

持证上岗，建立起覆盖全市范围的专业配送车队。

## 8 燃气抢险应急规划

### 8.1 抢险站点与营业厅布局规划

#### 8.1.1 抢险站点及营业厅现状

(1) 管道天然气企业抢险站点及营业厅。

广州市荔湾区现有管道天然气企业的抢险站点共 2 个，其中广燃集团西区分公司 1 个，金冠燃气公司 1 个，详见表 8.1.1-1。现有抢险机具配置主要包括抢险车辆、检漏仪、发电机、电焊机、热熔焊机、钻孔机、液压动力站、探管仪、真空泵、撞针、焊机、潜泵、灭火器、空气呼吸器、防化服、防静电防冻服、防爆工具等。

表 8.1.1-1 现状管道天然气抢险站点

序号	站点名称	地址	服务区域
1	越秀维修抢险队（广燃集团）	荔湾区周门街 152 号	荔湾区广州燃气集团经营范围
2	金冠燃气公司抢险点	荔湾区东西路 9 号	芳村区域金冠公司供气范围

荔湾区管道天然气企业的营业厅共 3 个，其中广燃集团西区分公司 2 个，金冠燃气公司 1 个。详见表 8.1.1-2。

表 8.1.1-2 现状管道天然气企业营业厅

序号	营业厅名称	地址	服务区域
1	荔湾营业厅（广燃集团）	荔湾区西湾东二街 1 号	荔湾区除芳村区域外范围



## （2）液化石油气抢险站。

广州市荔湾区现有瓶装液化石油气抢险站点 3 座，现有抢险机具配置主要包括抢险车辆、防静电防冻服、呼吸器、气体浓度检测器、防爆工具等。

### 8.1.2 燃气抢险点布局规划

#### （1）天然气管网抢险点。

根据规划期内荔湾区燃气管网设施规划建设分布情况，并结合城市燃气抢险站点的现状分布，充分考虑抢险车辆和队伍到达出险地点的时间，对燃气抢险站点进行规划布局。

目前荔湾区已投入运营的中低压管网较多，且相对比较集中，目前的抢险点尚能满足运营需求，但随着规划管网的建设发展，将出现原站点覆盖能力不足的情况，因此有必要对抢险站点进行重新规划。

规划抢险站点考虑站点覆盖范围内最远位置出险到达时间为 20 分钟为宜，各站点出险范围按 5 公里规划，部分道路交通状况顺畅的区域按 10 公里规划。

规划荔湾区内共设置 3 座中、低压管网抢险站，其中，2 个为原有抢险站点，另外远期计划在荔湾区西南部新建一座燃气抢险站，规划抢险站点地块东至东沙大道，南至环翠南路，西靠东沙立交，北至环城高速公路，用地面积 1740m<sup>2</sup>，规划用途为供燃气用地，该地块位于广钢新城地块、广船新城和大型综合体广州医药港中心，交通便利，适合作为燃气抢险基地。其用地现状

及用地控制规划详见附图 5，燃气抢险点现状和规划图详见附图 6。

## （2）液化石油气设施抢险站点。

液化石油气设施主要为储存站、储配站和瓶装气供应站，其可能出现的险情主要是站内设备泄漏引发火灾，抢险主要通过利用站内消防设施和消防器材进行自救和依托消防队救援相结合的方式。

规划不再单独设置液化石油气抢险站点，但应加强对经营企业站内消防设施、消防器材，以及防护器具等配套物资的监察，并对经营企业站内专业人员的消防、救护、抢修技能的培训和演练进行监督。

### 8.1.3 营业厅布局规划

营业厅作为燃气企业的对外服务窗口，为客户提供全方位的管道燃气服务，包括报装开户、缴费、维修等相关服务，随着科技和互联网的发展，线上服务功能越来越便利，因此用户更多倾向于线上服务，但考虑部分群体对线上业务不熟悉，为更好服务于社会，营业厅有必要随着用户的发展增加网点。本规划远期将在荔湾区内新增 1 个营业厅，与荔湾区西南部的抢险点合并一起布置，面向荔湾区南部和其他区域的管道燃气用户。燃气营业厅现状和规划图详见附图 6。

## 8.2 抢险应急组织规划

抢险应急组织以城市智能燃气信息平台为依托，实现接警统

一化、调度集中化、配置标准化、排险专业化、信息公开化。

### 8.2.1 抢险接警

统一抢险电话呼叫号码，便于市民记忆和拨打，提高报警效率。建立全市燃气抢险呼叫中心，设立多条线路接入，进行统一调度管理。出现燃气事故报警电话时，由呼叫中心客服人员通过智能燃气信息平台子系统 GIS 系统初步判断险情位置，并向最近的抢险站点下达抢险指令。

### 8.2.2 应急调度

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

### 8.2.3 优化抢险队伍

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

## 8.3 燃气抢险应急预案要求

### 8.3.1 目标

(1) 预防和减少燃气管网突发事件的发生，控制、减轻和

消除事故险情引起的危害及造成的损失；

(2) 完善燃气抢险应急体系，确保面对各种突发事故时，能够快速反应、采取有效措施和妥善处理，最大限度减少人员伤亡和经济损失，尽快修复和重建损毁设施，恢复管网正常运行，降低对公众生活的不利影响；

(3) 提高紧急情况下救援速度和反应能力以及多方协调水平，明确责任单位及责任人员在应急事件中的责任和义务，实现常态和应急的职责转换。

### 8.3.2 预案范围

燃气抢险应急预案应适用于燃气企业所运营管理的燃气站场、管线、及其配套设施在遇到突发事件时，造成设备受损、可燃气体或液体泄漏等事故险情，对环境、安全、社会、经济造成较大影响的情况，以及需要燃气企业、其他救援单位及地方政府联合处理事故的状况。

燃气经营企业应企业实际情况，制定适应自身特点、具有可操作性的抢险应急预案，并根据法律法规和地方行业管理规定的规定，完成评审并向燃气管理部门和安全主管部门备案，并完成相关的应急演练等工作。

### 8.3.3 应急工作原则

(1) 以人为本，减少危害。履行企业主体责任，保障员工和群众健康、生命财产安全，努力减少公共危害财产损失。

(2) 居安思危，预防为主。重视公共安全，对重大隐患进

行评估、治理，坚持预防与应急相结合，做好各种事故的应急准备工作。

（3）统一领导，分级负责。在政府统一领导下，建立应急领导小组，完善分类管理、分级负责、条块结合、属地为主的应急管理体制，落实行政领导责任制，履行企业管理、监督、协调、服务职能，发挥专业应急设施的作用。

（4）依法规范，加强管理。依据有关法规和制度，使应急工作程序化、制度化、规范化。

（5）协调有序、运转高效。建立全市应急联动机制，实现应急资源共享，有效处置突发事件。

（6）依靠科技、提高素质。加强应急技术和管理研究，采用先进的应急技术及设施，避免次生、衍生事件发生。加强对公众的应急知识宣传和员工技能培训教育，提高自救、互救和应对突发事件的能力。

（7）自救为先，联合救助。完善基础工作，定期开展事故应急预案演练工作，提高员工事故应急能力，发生事故第一时间组织抢险救援，及时协调燃气企业与消防、公安、城管等政府职能部门的联合救险工作。

（8）归口管理，信息及时。及时向政府燃气管理部门汇报事故险情和应急处置情况，依据政府主管部门授权和许可，面向公众、媒体和各利益相关方，提供突发事件信息，统一归口发布，依靠社会各方资源共同应对。

#### 8.3.4 预案体系构成

燃气抢险应急预案体系应以城市管理应急预案为纲领，能够与之良好衔接、有机统一。燃气抢险应急预案体系由多项专项预案组成，各专项预案体系着重解决特定事故的应急处置。专项预案应包括：

(1) 管网设施抢险维修专项应急预案。

管网设施抢险维修预案的制定应以降低事故损失程度、减小事故影响范围、避免次生灾害为目的，管网设施抢险维修应最大限度为后续可能出现的次生灾害救援提供便利条件，最大限度保证经济指标和生产平稳，维护社会稳定，避免大面积慌乱，抢险还应尽量兼顾设施后续的恢复重建。

(2) 火灾事故专项应急预案。

火灾事故专项应急预案的制定应以确保人身安全为基本原则，以降低火灾事故损失程度、减小火灾事故影响范围、避免次生灾害为目的，最大限度的保证非事故区域的经济指标和生产稳定，尽量考虑后期恢复工作。

(3) 人身伤害专项应急预案。

人身伤害专项应急预案的制定必须遵循“预防为主，快速反应，立足现场，迅速抢救，抢先救人，减轻伤害”的原则。树立“以人为本”一切以保人身为第一目标的目的。

(4) 应急联动协同预案。

应急联动协同预案应建立和消防、医疗、安监、质检、公安

等涉及应急抢险单位，以及其他地下管网设施经营管理企业的协议档案，确保紧急情况下的联防和驰援工作高效开展。在汛期、地震期，以及其他地下管网设施发生事故灾害期等应急状况下，保持和协议单位的有效沟通联系，避免或预防燃气管网发生连锁灾害，并能保障在发生连锁灾害时能够及时抢修应急，降低灾害影响。

## 9 智慧燃气系统

### 9.1 智慧燃气管理信息系统架构

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。

#### 9.1.1 设计原则

- (1) 先进性原则；
- (2) 开放性和可扩展性原则；
- (3) 可靠性和安全性原则；
- (4) 经济实用原则。

#### 9.1.2 总体架构

智慧燃气管理系统的总体架构采用分层结构、组件化、面向服务的 SOA（Service-Oriented Architecture），面向服务的体系结构）软件技术架构设计。自上而下分为以下四个层次：门户指挥决策层、广州市燃气业务应用层、数据资源支撑层、基础资源

支撑层。

门户指挥决策层：为广州市智慧燃气产业私有云平台提供统一门户应用服务；为广州全市燃气应急抢险指挥提供风险动态监视、信息融合、数据发布的统一化大屏综合指挥、调度展示服务；通过企业服务总线技术，统一集成广州智慧城市相关智慧应用警情接入服务。

广州市燃气业务应用层：为广州市智慧燃气企业提供日常生产、监控、调度、营销等全覆盖性业务服务。

数据资源支撑层：提供广州市智慧燃气业务的全业务数据存储，为大数据加工、转换、治理、应用、分类、梳理、归档、信息交互等提供支撑服务。

基础资源支撑层：提供基础物联资源服务，包括物联终端、通讯方式、硬件网关以及体系标准、规范等。

### 9.1.3 关键技术

- (1) 一体化信息平台及云计算技术。
- (2) 数据整合、治理及资产管理技术。
- (3) 分布式光纤管道多参数监测与分析处理技术。
- (4) 管网站控监控和物联网技术。
- (5) 充分利用国产北斗应急通讯技术，实现设备的不同地址、不同环境下稳定的数据采集和控制。
- (6) 管网建模与燃气管网优化调度技术。
- (7) 应急调度指挥技术。

(8) 管网地理信息系统 (GIS) 技术。

(9) 大数据分布式计算技术。

## 9.2 智慧燃气管理信息系统主要组成

### 9.2.1 SCADA 系统

为确保荔湾区燃气供气系统和相关配套工程安全、可靠运行，提高生产效率和整体管理水平，荔湾区广燃集团经营区域将纳入广州燃气集团有限公司统一管理、荔湾区金冠经营区域将纳入广州金冠燃气技术开发有限公司统一管理，分别运用现有的 SCADA 系统（监视控制及数据采集系统），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。为与原有系统衔接，广燃经营区域采用原有系统，完成对荔湾区管网的压力、流量测量。以远程监控单元 (RTU) 为基础，并采用先进的传感器及执行器，对流量、压力实现远程安全控制，经由通信线路将数据汇集到上位管理站和计算机网络。

另外，本规划在金冠区域将建设一座调度中心，中心负责本区范围内各测控点的数据，并作现场监测和控制，同时根据数据监测及运行的情况对管线的运营及抢险发注调度指令。建议金冠公司建立 SCADA 系统，以远程监控站 (RTU) 为基础，并采用先进的传感器及执行器，对流量、压力实现远程安全控制，经由通信线路将数据汇集到上位管理站和计算机网络。

管网测控参数：管道压力、流量。

管线监测点：重要区域中压管网压力监测。

大型用户测控参数：压力、流量。

人一机界面要求：总概画面（滚动）、流程图画面（滚动）、历史趋势记录画面、报警画面、报表打印功能画面。

燃气管网的 SCADA 系统的通讯系统有无线和有线两种方式。有线方式具有传输可靠（特别是采用数据网方式）、速率快、不受地形、地物、天气因素影响等优点。无线方式具有设置灵活、可移动、不需租金等优点，但容易受地形、地物、天气的影响。

广州市现在的有线电话系统已相当发达，叫通率和通讯质量很高，无线网络普及率也很高，所以考虑继续采用该种并存方式。调度电话系统可直接使用公共电话系统。测控子站、抢险站均设置有线直拨电话，重要部门值班人员设置无线电话。对于监控子站分布广、数据分散，施工布线工作量大，线路维护困难，甚至难以敷线的区域则采用无线通讯的方式。

根据城区供气系统特点和运行要求，采用由远程终端控制器 RTU、站控计算机系统，调度控制中心计算机系统、管理自动化系统组成的 SCADA 系统，所有监测点实现如下监视、控制和管理功能：

\*调度控制中心进行全系统的集中监视控制和统一调度管理。

\*站控系统（站控计算机系统和智能控制器）进行调压站的监视。

## 9.2.2 全市燃气设施 GIS 系统

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

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天然气门站、调压站、输配管网，共同完成对燃气产品运输车辆和燃气抢险维修车辆的监控和调度。

## 9.2.3 车辆 GPS 监控系统

建立车辆 GPS 监控管理系统，该系统主要由 GPS 定位监控系统、数据管理系统、查询系统以及车辆监控指挥中心和车载终端组成。系统支持在 GIS 地理信息上显示各单位应急、危险品运输车辆位置、运行情况及轨迹回放、路径查询功能。终端在公网通信 GPRS 平台上进行信息数据调度通信，系统呈现星型结构，在每个燃气企业的分控中心都配备有各自的通讯服务器及数据库服务器。各企业各自管理下属车辆，各企业监控车辆的管理相对独立不受影响。各企业通讯服务器在收到所管辖的车机的定位

信息的同时将该信息的一个副本发向监控指挥中心的通讯服务器，每个企业的数据库，与调度中心数据库互为备份。

#### 9.2.4 液化石油气钢瓶身份识别系统

建立液化石油气钢瓶识别系统，将《液化石油气钢瓶定期检验与评定》GB/T 8334 规定的钢瓶制造单位名称代号或制造许可编号、钢瓶编号、制造年月、公称工作压力、水压试验压力、钢瓶重量、公称容积、瓶体设计壁厚、上次检验日期（年、月）及检验单位或代号等信息录入身份识别系统服务器数据库，系统具备甄别钢瓶检验信息是否在有效期内和检验结果是否合格的功能，并对不符合要求的信息显示报警提示。

#### 9.2.5 液化石油气瓶装气配送系统

建立以钢瓶运输配送车辆、到户配送服务人员的卫星定位和钢瓶流转信息采集相结合的钢瓶流转配送系统，并纳入液化石油气网络销售平台以及全市智慧燃气信息平台。通过移动便携式终端设备，配套钢瓶身份识别系统对各个环节中钢瓶流转的信息

（比如钢瓶从储配站、供应站出入库信息、用户的订购和接收信息、配送车辆和配送人员携带钢瓶的集散信息等）进行采集和监视。同时对钢瓶运输配送车辆和到户配送服务人员进行卫星定位，其移动和停泊信息能够在 GIS 系统中即时显示。钢瓶流转配送系统能够保证钢瓶的流通过程处于监督和控制之中，是瓶装气流动配送体系的核心系统。

## 9.3 智慧监控与报警

数据采集和监控是科学化管理的可靠依据，是开发新的数字化管理的基础。规划智慧燃气管理信息系统的数据采集监控取自各企业数据采集与监控系统（SCADA），除了满足企业自身燃气设施生产运行的需要以外，根据广州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。

### 9.3.1 管道燃气设施监控

#### （1）压力监控和报警。

天然气压力数据监控采用接入企业天然气站场和管道压力数据，记录和管理实时运行信息，并根据设定的上下限压力值和事故工况模型判断是否出现超压或事故，不属于正常运行状况的，系统立即报警。

#### （2）流量监控和报警。

天然气流量数据监控采用接入企业天然气站场和管道流量数据，记录和管理实时运行信息，并根据设定的事故工况模型判断是否出现事故，不属于正常运行状况的，系统立即报警。

#### （3）气体泄漏监控和报警。

天然气浓度检测数据监控采用接入企业天然气站场设定区域内天然气浓度数据，记录和管理实时运行信息，并判断为天然气泄漏时，系统立即报警。

#### (4) 防第三方破坏监控和报警。

对高压管道破管检测信号、外加电流阴极保护断流信号、中压管网阀井超低压信号等数据进行记录和监控，根据设定逻辑判断是否发生管道安全事故危害，并报警。

#### (5) 天然气储量监控。

天然气储量数据监控采用接入企业天然气应急调峰站和LNG气化站的天然气储量数据，记录和管理实时运行信息，包括实时储量信息、历史储存记录等。

#### (6) 高压管道储气监控。

天然气高压管网压力监控采用接入企业的天然气门站、高中压调压站等的天然气高压管网压力数据，记录和管理实时运行信息，包括实时储量信息、调峰能力等。

### 9.3.2 液化石油气供应设施监控

#### (1) 液化石油气钢瓶信息监视。

对全市流转的钢瓶绑定电子标签，系统录入钢瓶检验信息是否在有效期内和检验结果是否合格，并对流转过程中监视发现的不合格瓶进行报警提示。

#### (2) 液化石油气配送报警。

当系统发现液化气储罐站在一定时间范围液化气充装信息和配送信息出入较大时，系统予以告警。

#### (3) 液化石油气储罐站门禁监控。

通过安装在各液化气储罐站进出口的车牌识别系统，系统自

动记录进入储罐站的车辆信息，并根据识别出的车牌判断进入车辆是否属于合法的危运车辆，不属于合法车辆时，系统立即报警。

#### （4）液化石油气流动配送报警。

当系统发现流动配送车辆未按配送任务执行时，系统予以报警。

#### （5）液化石油气储备监控。

液化气储备数据监控采用接入企业液化气储存站和液化气储灌站的液化气储量数据，记录和管理实时运行信息，包括实时储量信息、历史储存记录等。

### 9.3.3 视频监控

#### （1）实时监控。

燃气站点视频监控接入企业的燃气站场视频数据，包括天然气门站、高中压调压站、液化气储配站、供应站、汽车加气站等。

针对抢险应急现场通过移动通讯方式进行抢险现场实时视频监控。

#### （2）视频回放。

短时视频本地记录按站场名称和日期等自动编号，并具备视频回放功能。

#### （3）视频报警。

通过视频监控发现的不法行为，可由监控人实时通过短信等方式提醒经营者。

### 9.3.4 车辆监控

#### (1) IC 卡检录。

液化石油气槽车、液化石油气瓶装气配送车辆等燃气危运车辆或燃气抢险维修车辆进出相关站点设施或抢险出警时，通过卫星定位系统来动态监控液化石油气运输车辆进出时间、站点名称、所属企业名称、离开时间等。

#### (2) 轨迹监控。

对燃气危运品或抢险维修车辆进行卫星定位和行驶轨迹监控，记录和管理实时运行信息。

#### (3) 超速报警。

对燃气危运品车辆进行行驶速度记录和监控，并根据设定的上限车速模型判断是否出现超速，不属于正常运行状况的，系统立即报警。

#### (4) 偏航报警。

对燃气危运品车辆行驶轨迹信息进行记录和监控，采用接入企业危运车和巡查车的卫星定位信号和车辆预设路线信息，记录和管理实时运行信息，并根据设定车辆行驶路线速模型判断是否出现偏航，不属于正常运行状况的，系统立即报警。

### 9.3.5 巡更人员监控

#### (1) 轨迹监控。

对瓶装气配送人员和燃气管线巡查人员进行卫星定位信息记录监控，采用接入企业瓶装气配送工人、管道巡查工人等卫星

定位信号，记录和管理实时运行信息。

### （2）超时报警。

制定燃气管线巡更周期计划，并对巡更时间进行监控，采用接入企业管线巡查工人卫星定位信息，记录和管理实时运行信息，根据设定的巡查周期判断是否出现超时未巡管道，不属于正常运行状况的，系统立即报警。

### （3）偏航报警。

对管线巡更人员轨迹偏离信息进行监控，采用接入企业管道巡查工卫星定位信息和人员预设巡查路线信息，记录和管理实时运行信息，并根据设定人员和管道偏离模型判断是否出现偏航，不属于正常运行状况的，系统立即报警。

## 10 燃气设施安全保护规划

### 10.1 保护对象

本规划涉及的燃气设施安全保护对象包括输配管道、燃气附属设施、燃气场站等。

### 10.2 燃气设施安全保护要求

#### 10.2.1 安全保护区域

根据《广州市燃气管理办法》，燃气管道设施的安全保护区域分为安全保护范围和安全控制范围。

安全保护范围为：

（1）高压、超高压燃气管道的管壁外缘两侧 5 米范围内的区域；

- (2) 次高压燃气管道的管壁外缘两侧 3 米范围内的区域；
- (3) 低压、中压燃气管道的管壁外缘两侧 0.7 米范围内的区域。

安全控制范围为：

(4) 高压、超高压燃气管道的管壁外缘两侧 5 米至 50 米范围内的区域；

(5) 次高压燃气管道的管壁外缘两侧 3 米至 30 米范围内的区域；

(6) 低压、中压燃气管道的管壁外缘两侧 0.7 米至 5 米范围内的区域。

### 10.2.2 禁止事项

在燃气设施保护范围内，禁止从事下列危及燃气设施安全的活动：

(1) 建设占压地下燃气管线的建筑物、构筑物或者其他设施；

(2) 排放腐蚀性物质，堆放易燃易爆危险物品、大宗物资，停放大型工程车辆或者货运车辆；

(3) 进行爆破、开山、钻探、机械式挖掘施工、取土、采石等作业以及使用明火；

(4) 在地面或者架空的燃气管道设施上行走、攀爬、悬挂杂物；

(5) 种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深

达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

(6) 其他危及燃气设施安全的活动。在沿河、跨河、穿河、穿堤的燃气管道设施安全保护范围内，除在保障燃气管道设施安全的条件下为防洪或者通航而采取的疏浚作业外，不得抛锚、拖锚、掏沙、挖泥或者从事其他危及燃气管道设施安全的作业。

任何单位和个人不得侵占、毁损、擅自拆除或者移动燃气设施，不得毁损、覆盖、涂改、擅自拆除或者移动燃气设施安全警示标志。

任何单位和个人发现有可能危及燃气设施和安全警示标志的行为，有权予以劝阻、制止；经劝阻、制止无效的，应当立即告知燃气经营者或者向燃气管理部门、安全生产监督管理部门和公安机关报告。

### 10.2.3 保护措施

燃气管道设施运营企业应当为下列地段的燃气管道设施设立明显的警示标志：

(1) 途经城镇、居民区、厂矿、学校、车站、码头、集贸市场等人口密集区域的燃气管道设施；

(2) 穿越公路、城市主干道、铁路、地铁、河流、水利设施、桥梁、港区航道、变电站、电缆、绿化带的燃气管道设施。

燃气经营者应当按照国家有关工程建设标准和安全生产管理的规定，设置燃气设施防腐、绝缘、防雷、降压、隔离等保护装置和安全警示标志，定期进行巡查、检测、维修和维护，确保

燃气设施的安全运行。

建设单位进行下列活动前，应当提前向城建档案管理机构或者燃气管道设施运营企业查询燃气管道设施情况，取得燃气管道设施资料，共同制定燃气设施保护方案，并采取相应的安全保护措施：

（1）在燃气管道设施安全保护范围内敷设和维修管道，以及进行钻探、打桩、顶进、开挖等作业；

（2）在燃气管道设施安全控制范围内，修筑建（构）筑物；

（3）在低压、中压燃气管道设施安全控制范围内进行爆破、开山、堆放大宗物资。

施工单位在施工过程中发现有未查明的燃气管道设施的，应当立即停止施工，并向建设单位和燃气管道设施运营企业报告。

工程施工作业损坏燃气管道设施的，施工单位应当立即通知建设单位、燃气管道设施运营企业和区燃气行政主管部门，并采取应急保护措施。

市政道路或者公路行政主管部门在批准涉及燃气管道设施的道路挖掘申请后，应当及时书面告知相关燃气管道设施运营企业；相关挖掘工作可能对燃气管道设施造成重大影响的，市政道路或者公路行政主管部门在批准道路挖掘申请前还应当征求燃气管道设施运营企业的意见。

### 10.3 燃气安全保障措施

天然气属易燃易爆气体，在储存、输配和用气过程中具有一

定的危险性。设备、管道一旦发生泄漏，如果不及时采取有效的抢修措施，将会发生难以补救的火灾爆炸事故。因此，系统的安全性是本规划实施的根本，规划在实施过程中应在以下方面将采取有效措施，以保障安全生产。

### 10.3.1 工程设计

(1) 防火：根据国家有关规范，在安全间距、耐火等级等消防措施上进行符合规范的相关设计要求，配备专用消防器具。

(2) 防爆：天然气场站均按甲类危险场所和火灾危险环境 2 区进行防爆设计，设有天然气浓度越限报警装置，电气设备和仪表均按 Q-2 级防爆选型，灯具为防爆灯具。

(3) 防雷及防静电：对系统进行了防雷和防静电设计。

(4) 设备选用安全配套：设置安全放散系统和泄漏检测仪器，对管道进行保护。设置过压切断装置，对低一级压力的管道和设备进行保护。

(5) 抗震设计：所有建构筑物按 7 度设防。

(6) 防洪设计：场站要求建于 50 年一遇洪水位以上。

(7) 安全生产监控：设置现代化的自动化控制系统和调度系统，对天然气供应系统进行生产及安全方面的管理，增强安全生产保障。

(8) 维护与抢险：对系统进行安全生产的维护设计和抢险设计，配备较好的维护与抢险设备。

### 10.3.2 工程建设

工程施工单位及人员应具备相应的资质资格，制定并执行安全施工方案。严格实行工程监理制，对建设过程中进行包括安全在内的监督管理。严格按国家有关规范进行质量检查和验收，保证安全生产设计得以全面落实。操作运行天然气系统的正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。在操作运行方面要求工作人员必须进行岗前专业培训，严格执行安全生产操作规程。

### 10.3.3 操作运行

天然气系统的正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。操作运行方面，要求人员必须进行岗前专业培训，严格执行安全生产操作规程，进行安全性专业维护和保养，对安全设备（安全阀、检漏仪等）进行定期校验，确保安全生产。

### 10.3.4 管理制度

（1）组建安全防火委员会，下设：义务消防队、器材组、救护组和治安组。并在当地消防部门指导下，制订消防方案，定期进行消防演习。

（2）建立健全各项规章制度，如：岗位安全操作规程、防火责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度，职工定期考核制度等。

（3）做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。

（4）建立技术档案，做好定期检修和日常维修工作。制定

严格的防火、防爆制度，定期对生产人员进行安全教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。

### 10.3.5 抢险与抢修

当发生事故时，为不使事故扩大，防止二次灾害的发生，要求及时抢险抢修。必须对各种险情进行事故前预测，并针对性演练，做到遇险不乱，才能化险为夷。应保证抢险队伍的素质，并能全天候出动，力求尽早尽好地恢复安全生产，同时遇险时应及时与当地消防部门取得联系，以获得有力支持。

## 10.4 提升燃气管道安全保护标准

对近期未能实施更新改造的管道，应通过加强安全巡查、提高养护标准、缩短检修周期等措施提高保护等级。对城镇开发边界内的规划新增燃气管道设施，应当考虑未来城市更新进程，均以四级地区安全标准进行设计。

## 10.5 提升燃气管道迁改安全保护要求

燃气管道迁改频率过高会造成管道寿命缩减，大幅增加管道渗漏、破裂等风险概率，易发生重大安全事故。因此，建设单位应当提前向城建档案管理机构或者燃气管道设施运营企业查询燃气管道设施情况，取得燃气管道设施资料，共同制定燃气设施保护方案，并采取相应的安全保护措施，建设方案尽量避免涉及燃气管线迁改。当必须迁改时，应统筹周边项目建设时序，尽量实现单次迁改满足多个项目需求，避免短期内多次重复迁改，对

管道造成不可逆的损害。

## 11 环境保护与节能

本项目本着清洁生产的原则，采用合理的工艺，选用可靠的设备和材料，采取先进的施工方法和措施，尽量减少污染物的排放。并对排放的污染物采取有效的处理，达标排放，以保障项目所在区域自然生态与生活环境免受侵害。

### 11.1 主要环境污染源分析

根据输配系统工艺流程，在输送天然气至用户的过程中，均在密闭状态下进行，正常情况下，全系统不产生废气，无有毒气体排放。只有在管线、场站设备检修或异常情况下压力超高时，才有少量的天然气放散。

#### 11.1.1 施工期的主要污染物和污染源

施工期间的污染主要有噪声、污水、废渣和空气污染。在施工过程中，存在机器噪声、人员噪声；污水主要来源施工时的生产废水和生活污水；废渣来源于生产废料和生活垃圾；空气污染物主要为管线防腐所散发的有毒有害气体，都会对交通和环境产生影响。

#### 11.1.2 运行期间主要的污染物和主要污染源

输配气过程是处在全封闭状态下进行，不会向环境排放有害物质。工程运行期的“三废”污染主要产生于清管作业产生的废液、废渣；站场放空管排放的废气；各站场的设备清洗废水和分

分离器、汇气管、阀门、调压设备等产生的噪声以及各站场工作人员产生的生活污水和生活垃圾。

## 11.2 工程建设产生的环境影响

### 11.2.1 施工期产生的环境影响

#### (1) 对生态环境的影响。

##### ① 对植被的影响。

工程临时占地在施工结束后可以迅速复耕，造成的植被损失数量有限，与这些植被在当地的分布数量相比非常小；永久占地中的农田为不可恢复，但由于本规划工程建设的永久占地面积少，造成的农业损失较小。

##### ② 对管道沿线地区的影响。

管线施工作业带内的植被将不可避免地被清除或破坏。施工完成后，就可恢复种植农作物或自然恢复草丛，农作物的耕种能很快得到恢复。因此，管道施工不会造成农作物和自然草丛的物种消亡，仅仅是个体数量的暂时减少。

##### ③ 对水土流失的影响。

水土流失主要发生在施工期。管道施工时只要对开挖土及时回填，对可能产生的少量弃方，及时填凹或分摊在周围农田内，不会产生水土流失。管线施工大中型穿越河流、公路时，对穿越点处的植被会造成破坏，若及时恢复，则不会产生水土流失。

#### (2) 对大气环境的影响。

施工期间的机械车辆、设备燃油排放的尾气以及施工期间产

生的扬尘。主要污染物有 NO<sub>x</sub>、CmHn、SO<sub>2</sub>、CO 及颗粒物。沿管线各保护目标多在 50m 以外，所受施工期扬尘污染影响较小，采取洒水等减尘措施后，影响会进一步减小。

### (3) 对水环境的影响。

施工期间的水污染源主要为施工人员的生活污水。当管道采用清洁水试压时，试压后排放水中的污染物主要是悬浮物，施工人员生活污水的主要污染物是 SS、BOD、动植物油、氨氮、总磷等。

各场站的生产废水，采用集水池、沉淀池、隔油池等污水临时处理装置收集，处理达标后排放，不会对水环境产生影响。

### (4) 对声环境的影响。

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、水平定向钻机等，其强度在 (85-100) dB (A)，施工过程中机械噪声强度统计见下表。

表 11.2.1 管道工程施工机械噪声强度测试值

序号	机械、车辆类型	距声源位置 (m)	噪声强度 dB (A)
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	86
3	电焊机	1	87
4	轮式装载机	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	87
7	天然气发电机组	1	98

### (5) 固体废物。

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、工程弃渣和施工废料等。施工人员生活垃圾产生量按 1.1kg/人日计算。根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.38t/km。施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及输气工艺站场。施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km。

### 11.2.2 运行期产生的环境影响

#### (1) 对生态环境的影响。

由于采用密闭输送工艺，只是在管线清管或在事故状态下有少量的污染物产生，因而运行期间对生态环境的影响较小。

#### (2) 对大气环境的影响。

运行期间的废气为少量天然气放空排放。工艺装置区内系统超压放空排放的少量天然气。设备、管道检测和清管时少量天然气排放，一般排放到放空系统中。超压放空情况发生频率很低，一般为 1~2 次/年，每次持续时间 2~5min，清管作业周期为 1~3 次/年。对于该部分废气因产生量很小，并具有瞬时排放的特点，故采用在收发球筒和进、出管线上设放空阀，站外设高放空立管，清管废气经放空阀通过站外放空立管高空排放，对环境空气质量不会造成明显影响。

#### (3) 对水环境的影响。

管道运行期产生的废水主要是站场的生产废水。生产废水包

括清管废水、设备检修废水，每年作业 1 次排放。各站场生产废水的产生量都较小，且污染物浓度较低。

#### **(4) 对声环境的影响。**

运行期间的噪声源主要来自各站场。各站场噪声源主要是阀门、汇气管、调压阀等产生的噪声。类比调查表明，站场噪声源的源强与输气量有关。事故状态时，放空管噪声较高，可达到约 90~110db(A)。

### **11.3 环保措施**

#### **11.3.1 施工期环境保护措施**

##### **(1) 生态保护措施。**

###### **① 植被保护和生态恢复措施。**

管道施工尽量避免对原有植被进行破坏，不可避免时，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，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。施工后对管道沿线开挖处和场站进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复。

合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道，便于管道施工机具、管材运输，并少占绿地。施工过程中产生的废物主要是废弃土石方，施工完毕后要及时运走。

###### **② 水土保持措施。**

管线穿越河流时，对原本有砼护砌的河渠，采取与原来护砌相同的方式恢复原貌。对于水体不稳的河岸，采取浆砌石护砌措施。

### ③ 水生生态保护措施。

施工期间的废水，按性质、分区特点制定可靠处理的排放方案，以免对下游的水生生态环境造成大的影响。在河流沿岸修筑挡土墙和截水沟，防止水土流失入河流。

### **(2) 施工期噪声。**

施工设备应选用优质、低噪设备，以减少施工噪声对沿线敏感点的影响。尽量避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行台数。

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

为减小高噪机械设备对本工程施工人员造成的影响，可考虑采用减少与高噪设备接触时间。

单台施工机械噪声值均大于 72dB，施工现场周界有人群时，必须严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 进行施工时间、施工噪声控制。应选用优质、低噪设备，夜间严禁高噪设备施工作业。

### **(3) 施工废水。**

施工废水主要来自施工人员生活污水。

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

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

#### **(4) 固体废弃物。**

施工期固体废弃物主要来源于废弃物料和生活垃圾。

生活垃圾分类收集后，由广州市环卫部门统一收运，最终卫生填埋。工艺站场产生的少量建筑垃圾可运往广州市荔湾区建筑垃圾填埋场处理。管道施工过程中焊接和防腐会产生少量废焊条和废弃防腐材料，可收集外卖其他企业综合利用。

#### **(5) 空气污染防治措施。**

采取洒水湿法抑尘。在敷设管道路段洒水，可使降尘减少70%~80%。洒水重点时段为夏季和大风天气。

对运输渣土的机动车辆加装防洒漏设施，以防在运输过程中发生渣土洒漏，污染城区道路，产生扬尘。

施工结束时及时对敷管施工占用场地恢复地面道路及植被，减少地面裸露的时间。

#### **(6) 其他。**

因燃气管网属隐蔽工程，在管路工程施工中应将有关地下管道及设备的资料系统收集、记录、存档，以便于运行中进行管理、维修、检查、监护。

### **11.3.2 运营期污染防治措施**

#### **(1) 废气防治措施。**

运营期废气污染物主要为场站放散的天然气。场站更换过滤器的滤膜（一年两次）时管路内的输送介质的释放、安全放散装置在压力超限时的天然气放散和调压站及管线的阀门的泄露的

天然气。

运营期加强对管线以及场站设备的巡检、维护，尽量减少事故排放，另外在线路阀室、场站内设置放散塔，在事故排放时尽可能利用放散塔进行有组织排放，以减少低空污染。

### **(2) 噪声污染防治措施。**

运行期噪声主要来自调压站阀类噪声、天然气经过管路摩擦产生的气流噪声以及放空产生的空气动力噪声。

设备选型尽可能选择低噪声设备，场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。

### **(3) 水污染防治措施。**

运行期水污染主要来自调压站及辅助设施工作人员所产生的生活污水。厕所污水经化粪池处理后与其他生活污水一起进入站内污水井，由环卫车送至污水处理厂统一处理。

### **(4) 固体废弃物。**

运行期固体废弃物主要是工作人员产生的生活垃圾及更换过滤器作业时产生少量的废渣，这类废渣与生活垃圾可一同填埋处理。不会对环境造成影响。

## **11.4 环境影响评价结论**

燃气工程是城市重要基础设施之一，城市燃气化也是城市现代化的重要标志。充分广泛地利用城市燃气可以节约能源，减轻城市污染，惠及民生，促进工业生产，提高产品质量，综合效益显著。对改善城市生态环境和投资环境、发展循环经济具有重要

意义。

本规划确定的荔湾区城镇燃气主要气源为天然气，天然气被视作清洁能源，是现代化城市人民生活 and 工业生产的重要能源，其作为燃料的优点是发热量大、基本不含硫、不含灰分等固体杂质，使用方便，控制简单，便于输送，在许多情况下燃烧热效率高，燃烧产物不污染环境等。本规划以天然气使用为燃料方式，主要包括民用工业燃料使用。天然气的利用不仅可以提高能源利用率、节约能源，还可减少二氧化硫、二氧化氮和 TSP 等大气污染物的排放，减轻城市和区域污染。城市燃气工程总体上属于环境改善的项目，尤其是有利于大气环境的改善，会产生明显的经济效益、社会效益和环境效益。

作为民用和工业燃料用的能源主要有石油、煤炭等，天然气与石油和煤炭相比具有显著的环保优势。根据研究表明，等热值的天然气燃烧释放二氧化碳量为燃煤的 48%、燃油的 74%，释放氮氧化物量为燃煤的 36%、燃油的 67%，天然气燃烧几乎不释放 SO<sub>2</sub>，无灰渣等固体污染物排放，详见下表。

表 11.4-1 各类燃料燃烧主要排放物统计表

排放物燃料	天然气 (kg/10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> )	油 (kg/t)	煤炭 (kg/t)
CO <sub>2</sub>	2070	3100	3360
SO <sub>2</sub>	—	20	4.2
NO <sub>x</sub>	3.6	6	7.7
C-H	0.4	0.5	0.4
灰渣	—	—	314

以本规划天然气年用量简化计算，规划期内以天然气为燃料

相比等热值燃煤或燃油减少的污染物排放量相比，天然气替代煤和石油作为燃料具有显著的环境效益，详见下表。

表 11.4-2 天然气比等热指燃油、燃煤减少污染排放量统计表

排放物燃料	近期 2025 年		远期 2035 年	
	油	煤	油	煤
CO <sub>2</sub> (万 t)	0.54	2.37	1.23	5.37
SO <sub>2</sub> (t)	206	63	468	143
NO <sub>x</sub> (t)	16	69	36	156
C-H (t)	0.02	0.85	0.05	1.93
灰渣 (万 t)	—	0.47	—	1.07

规划实施后将会全力提升和推进本市的天然气利用工作，将会不断提高城市天然气利用水平，优化能源消费结构，改善大气环境，促进节能减排和产业结构升级。本规划以天然气为主气源，至 2035 年，荔湾区燃气规划天然气利用达 29111 万 Nm<sup>3</sup>/a，能够显著降低二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳等大气污染物排放，具备良好的环保效益。

## 11.5 节能

### 11.5.1 能耗指标及分析

城市燃气工程的建设必然存在生产、输配和储存等方面的能源消耗，而城市天然气工程是所有燃气工程中能耗量最低的工程。由于城市天然气行业中各项耗能指标尚未确定，因此各项耗能指标的计算和分析，只有参考同类工程或城市燃气行业进行比较分析。

#### 11.5.1.1. 项目能耗指标及计算。

### (1) 生产加工及能耗。

由于购进的天然气符合城市燃气气质标准，因此无需再进行生产加工，因而没有生产加工方面的能耗。

### (2) 输配能耗。

本规划管网从高中压调压站接收天然气，输送并供应至用户，全部过程靠接收时的天然气压力进行，无需其他能源。因此，输配过程无其它能耗。充分利用自身的压能，是属于节能问题，而不是增加能耗的问题。

#### 11.5.1.2. 能耗分析。

从上面论述可知，输配过程中无其它能源消耗，能耗极少，节能效果是明显的。从系统能耗分析，由于天然气采用钢管或PE管密闭输送，其漏损量极少，从而大大降低了能耗。

### 11.5.2 节能措施综述

本规划整个输配系统的耗能极少，但本规划仍然在节能方面采取行之有效的措施，主要表现在以下几方面：

#### (1) 全面树立节能的设计思想。

① 在工艺流程中采用节能新技术、新工艺。优先采用节能产品和密封性能好的设备，减少天然气漏损。

② 配置能源计量仪表，树立节能意识。

③ 充分考虑节能的需要，使单位面积能耗指数达到现行国家和行业标准水平。

④ 合理减少操作人员，降低生活用气、用水、用电。

(2) 充分利用天然气自身压力能输送，既节约能源，又减少工程投资。

燃气管道工程充分考虑气源来气压力，确定合理的输配系统压力级制。本规划确定的输配系统，利用先进成熟的中压到用户端的技术，既能有效地保证居民、公建的用气压力，又可节约能源，减少工程投资。

(3) 系统的优化运行管理是节能和合理利用能源的最佳途径。

本规划将采用先进的 SCADA 系统对管道全线实施优化运行管理和监控，该系统能预测天然气的需求，提供调度决策指导，确保合理的输配方式、设备运行参数，为合理利用能源，节省能耗提供科学的保证。

(4) 提高天然气的使用热效率。

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 15~20%，而使用天然气则提高热效率 3~4 倍，达 55~60%，对工业生产，不同行业亦有不同的节能效益，以窑炉为例，节煤百分比（比原用煤量）可达 37%~39%。

### 11.5.3 节能效益

从有效利用能源的角度看，燃气管道工程属于节能工程。与国内其他城市人工煤气工程相比，其输配能耗极低。另外，由于天然气能提高能源的使用效率，相应地替代并节约了如煤、油等

其他能源，因此，本规划的工程的节能效益十分明显，通过各类用户的天然气应用，有利于调整能源结构。

## 12 规划实施计划

荔湾区燃气管网力争在规划期内基本覆盖荔湾区，与城市规划相匹配。为进一步落实本规划，将对规划的实施作出计划，并重点对中压管网的建设、居民用户的发展作出发展计划。

### 12.1 总实施计划

本规划荔湾区天然气设施规划建设如下表所示。

表 12.1 规划分期实施计划表

序号	建设项目	单位	数量		备注
			近期 (2025)	远期 (2035)	
1	调压计量撬	座	1	—	金冠区域内实施
2	管网改造	km	66.86	—	
2.1	广燃区域	km	61.42	—	
2.2	金冠区域	km	5.44	—	
3	新建中压管道	km	25.70	72.48	
3.1	广燃区域	km	20.30	51.08	
3.2	金冠区域	km	5.4	21.4	
4	管网升压改造				金冠区域内实施
5	抢险点	座	—	1	广燃区域内实施，抢险点与营业厅合建
6	营业厅	个	—	1	

### 12.2 上位规划中荔湾区建设内容

根据《广州市城市燃气发展规划》第十六章“行政区燃气发展建设指引”第2条“荔湾区发展建设指引”，荔湾区燃气发展建设内容如下。

(1) 燃气供应设施：逐步取消现状2座液化石油气储灌站；

(2) 燃气抢险设施：保留现状 2 座燃气抢险站；

(3) 主要管网布局：区内无现状及规划高压燃气管网。规划加强中压管网与越秀区、海珠区、番禺区、白云区、佛山市的互联互通建设，规划沿环城高速建设 DN600 主干管道连接海珠区的中压管网。

## 12.3 输配系统建设计划

### 12.3.1 建设指导思想和原则

(1) 坚持基础设施先行的原则，按照统一规划，依托现有市政天然气供应系统，积极配合各功能片区、组团道路的建设，同步建设天然气管道。

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

(3) 积极稳妥开拓市场。一是要提高城市居民用户和公建商业用户气化率；二是力争发展一定的工业用户，特别是调峰用户，以强化季节调峰措施。

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

### 12.3.2 规划近期建设重点

(1) 增加水秀一路气源点，增强金冠燃气公司经营区域中压管网的供气能力；

(2) 完成荔湾区广燃西区分公司经营区域的老旧钢管的更新改造，使中压管网运行更加安全可靠；

(3) 增加荔湾区金冠燃气公司的综合信息管理系统，提升智能信息化水平；

(4) 中压管网规划根据管网运行现状及用户发展情况完善中压管网建设需求；

(5) 加强中压管网与周边城区、佛山市的互联互通建设。

### 12.3.3 规划远期建设重点

(1) 中压管网全覆盖荔湾区，提高区域内各类用户管道天然气使用普及率；

(2) 增加荔湾区广燃西区分公司经营区域西部燃气抢险基地和营业厅（合建）；

(3) 完善荔湾区金冠燃气公司的综合信息管理系统；

(4) 加强中压管网与周边城区、佛山市的互联互通建设。

### 12.3.4 实施措施

(1) 加强与气源供应部门的良好协作关系，发挥政府和各职能部门的领导力量和组织协调力量，获得保证充足的气源指标；

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

(3) 争取建设资金，可采用多渠道筹资方式，保障资金筹措渠道畅通，满足必须的资金额度；

(4) 强化安全管理，排除历史遗留隐患，加强安全用气宣

传。充分认识到近、远期供气规模下，事故率将有所上升的规律，采取各种有效措施，严防事故发生。

### 12.3.5 中压管网建设计划

规划期内将新建中压管道 98.18 公里，近期自 2023 年平均需新建管道 8.57 公里，远期年平均新建管道 7.25 公里。燃气管道尽量与市政同步建设，根据城市建设的进度以及以往的工程经验，结合近期 25.7 公里，远期 72.48 公里的建设规模，确定中压管网建设计划，详见下表。

表 12.3.5 中压管网建设计划

年份	建设计划（公里/年）	累计建设（公里）
2023	8.57	8.57
2034	8.57	17.13
2025	8.57	25.70
2026	7.25	32.95
2027	7.25	40.20
2028	7.25	47.44
2029	7.25	54.69
2030	7.25	61.94
2031	7.25	69.19
2032	7.25	76.44
2033	7.25	83.68
2034	7.25	90.93
2035	7.25	98.18

### 12.4 居民用户发展计划

规划期内居民用户的管道燃气的气化率将达到 90%，户均人口按 2.5/人·户，计算出规划期内居民用户数量由近期 2023 年的 24.41 万户增加至 61.20 万户，增长率约 150.74%，年平均需

增加 3.07 万户。考虑管网的建设覆盖，预计在近期管网基本成型后，居民用户发展将会有有一个快速增长的过程随后趋于饱和。按照逐年分期用户发展计划如下表所示。

表 12.4 居民用户发展计划

年份	发展数量（万户）	累计数量（万户）
2023	0.82	24.41
2024	8.72	33.13
2025	8.72	41.85
2026	3.50	45.35
2027	3.00	48.35
2028	2.50	50.85
2029	2.50	53.35
2030	2.00	55.35
2031	1.50	56.85
2032	1.50	58.35
2033	1.00	59.35
2034	1.00	60.35
2035	0.85	61.20

## 13 投资匡算

### 13.1 工程内容

本投资匡算的主要工程内容包括：中压管网建设及其他附属设施、管网改造、管网升压、燃气抢险基地等工程内容。用户工程的投资不统计在内，该部分工程由用户自行投资建设。

### 13.2 编制依据

- （1）管线工程费用依据广州地区同类工程的综合单价。
- （2）工程建设其他费用参考建标〔2007〕164号文件有关规定计列各项费用。
- （3）预备费按（工程费用+工程建设其他费用）的 8%。

### 13.3 建设投资

本规划近期建设总投资为 16918 万元，其中，广燃区域区近期建设投资为 15415 万元，金冠区域近期建设投资为 1503 万元。详见下表。

表 13.3-1 近期建设投资匡算表

序号	项目	单位	工程量		费用（万元）		合计
			广燃	金冠	广燃	金冠	
一	工程费用				10456	1127	11583
1	新建中压管网	km	20.3	5.4	2129	395	2524
1.1	中压管道 DN300	km	0		0	0	0
1.2	中压管道 DN250	km	0.92		115	0	115
1.3	中压管道 DN200	km	10.63	2.3	1146	189	1334
1.4	中压管道 DN150	km	8.75	2.5	869	175	1044
1.5	中压管道 DN100	km	0	0.6	0	31	31
2	旧管网改造	km	61.42	5.44	8327	572	8899
2.1	DN500 钢管替换 DN600 钢管	km	0.74	0	175	0	175
2.2	DN500 钢管替换 DN500 钢管	km	5.39	0	1272	0	1272
2.3	PE 管 De400 替换 DN400 钢管	km	16.19	0	3271	0	3271
2.4	PE 管 De315 替换 DN300 钢管	km	4.53	1.34	717	170	887
2.5	PE 管 De250 替换 DN250 钢管	km	2.36	2.1	317	227	543
2.6	PE 管 De200 替换 DN200 钢管	km	6.58	0.5	764	49	813
2.7	PE 管 De160 替换 DN150 钢管	km	4.42	1.5	473	126	599
2.8	PE 管 De110 替换 DN100 钢管	km	6.07	0	492	0	492
2.9	PE 管 De90 替换 DN80 钢管	km	4.60	0	268	0	268
2.10	PE 管 De90 替换 Dn65 钢管	km	2.61	0	152	0	152
2.11	PE 管 De63 替换 DN50 钢管	km	6.96	0	375	0	375
2.12	PE 管 De63 替换 DN40 钢管	km	0.97	0	52	0	52
3	调压计量撬	套		1		80	80
4	综合信息系统	套		1		80	80
二	工程建设其他费用				3817	264	4081
三	预备费				1142	111	1253
四	建设投资				15415	1503	16918

本规划远期建设总投资为 11196 万元，其中，广燃区域区远期建设投资为 9068 万元，金冠区域远期建设投资为 2128 万元。

详见下表。

表 13.3-2 远期建设投资匡算表

序号	项目	单位	工程量		费用（万元）		合计
			广燃	金冠	广燃	金冠	
一	工程费用				6120	1623	7219
1	新建中压管网	km	51.08	21.4	5596	1428	7024
1.1	中压管道 DN400	km	5.40		1013	0	1013
1.2	中压管道 DN300	km	3.83		563	0	563
1.3	中压管道 DN200	km	12.24	2.1	1319	172	1491
1.4	中压管道 DN150	km	19.66	14	1953	980	2933
1.5	中压管道 DN100	km	9.95	5.3	749	276	1025
2	穿跨越工程					15	15
3	管网升压改造					110	110
4	调压计量撬扩容	套		2		50	50
5	综合信息系统完善	套		1		20	20
6	燃气抢险基地	座	1		524	0	524
二	工程建设其他费用				2277	347	2624
三	预备费				672	158	829
四	建设投资				9068	2128	11196