



上海燃气工程设计研究有限公司

SHANGHAI GAS ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CO., LTD.

东莞市企石镇燃气专项规划修编
(2019~2035 年)
正本
第二册●说明书

上海燃气工程设计研究有限公司

2021 年 9 月



东莞市企石镇燃气专项规划修编

参编单位与人员

上海燃气工程设计研究有限公司：

总经理 张立寒

总工程师 刘 军

项目负责人 黄 权

编制人员：

邹 勇 马恩媛 严和林 俞 洋

马家军 黄 权 和永胜 苏一洋

桑科技 吴文剑



上海燃气工程设计研究有限公司

SHANGHAI GAS ENGINEERING DESIGN & RESEARCH CO., LTD.

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 上海燃气工程设计研究有限公司

住 所： 浦东上钢三村45号甲163室

统一社会信用代码： 91310115744207151Y

法定代表人： 孙永康 技术负责人： 刘军

证书编号： 91310115744207151Y-18ZYJ18

业 务： 石油天然气， 市政公用工程



发证单位： 中国工程咨询协会

2020年11月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制



文中常用符号对照

kg	千克
mg	毫克
t	吨
km	千米
m	米
cm	厘米
mm	毫米
Nm ³	标米 ³
a	年
d	天
h	小时
min	分钟
s	秒
L	升
kcal	千卡
kJ	千焦
MJ	兆焦
Pa	帕
kPa	千帕
MPa	MPa
W	瓦
kW	千瓦
¥	元
kVA	千伏安
kW•h	千瓦时



K	开氏温度
tec	吨标准煤
kgec	公斤标准煤
CNG	压缩天然气
LNG	液化天然气
LPG	液化石油气
BOG	天然气蒸汽
EAG	放散天然气

目 录

前 言	1
第 1 章 总 论	2
1.1 规划的目的和任务	2
1.2 规划指导思想	3
1.3 规划编制原则	3
1.4 规划编制依据	4
1.5 本规划编制的背景	7
1.6 规划范围与规划分期	8
1.7 规划主要技术经济指标	8
1.8 对上轮燃气规划的回顾与评价	9
第 2 章 镇区概况	13
2.1 地理位置、行政区划	13
2.2 人口概况	13
2.3 城镇战略定位及建设目标	13
2.4 经济发展概况	16
2.5 自然条件	16
2. 能源消费状况	17
第 3 章 燃气现状	19
3.1 燃气消耗现状	19

3.2 燃气气供应现状	19
3.3 现有气源分析	21
第4章 气源规划.....	23
4.1 燃气气源综述	23
4.2 气源规划	25
第5章 供气规模.....	30
5.1 供气原则及用户类别划分	30
5.2 用气量指标.....	32
5.3 用气规模预测	33
5.4 天然气用气不均匀性研究	64
5.5 天然气应急储备规划.....	69
5.6 应急储备设施规划.....	71
第6章 天然气供应规划	72
6.1 输配系统方案确定	72
6.2 输配系统的压力级制.....	73
6.3 高压管道的布置	73
6.4 中压管道的布置	86
6.5 城中村和老旧住宅天然气改造.....	98
第7章 液化石油气供应规划	108

7.1 液化石油气用气需求总量	108
7.2 液化石油气储配站规划	109
7.3 瓶装液化石油气供应站规划	109
第 8 章 加气站规划	113
第 9 章 燃气监控管理系统	115
9.1 智慧燃气	115
9.2 建设与发展方向	117
9.3 建设计划	128
第 10 章 劳动安全及工业卫生	134
10.1 设计应遵循的标准	134
10.2 危害因素	134
10.3 危险有害因素分析	135
10.4 重大危险源辨识	138
10.5 防范措施和安全设施	140
第 11 章 消 防	142
11.1 火灾爆炸危险性分析	142
11.2 主要泄漏点分析	142
11.3 采取的主要措施	143
11.4 社会消防依托	144
11.5 防火与消防措施效果预测与评价	144

第 12 章 环境保护	145
12.1 燃气项目对环境的影响	145
12.2 环保措施	146
12.3 社会效益	149
第 13 章 节 能	150
13.1 能源消耗	150
13.2 节能措施	150
第 14 章 后方工程规划	151
14.1 管理调度中心	151
14.2 抢险维修中心	151
14.3 客户服务中心	152
第 15 章 燃气安全规划	153
15.1 城市燃气的特点及燃气安全规划的重要性	153
15.2 燃气工程质量	154
15.3 供气安全	154
15.4 用气安全	155
15.5 燃气安全事故应急预案	155
15.6 预案分类	156
15.7 预案的编制与演练	157

第 16 章 规划实施步骤	159
16.1 天然气实施步骤	159
第 17 章 投资匡算.....	161
17.1 编制依据	161
17.2 投资匡算	161
第 18 章 规划的意义及实施保障建议	163
18.1 意义	163
18.2 规划实施保障建议	163

前 言

天然气是一种清洁高效的能源，城镇实现燃气化是建设现代化城镇的重要组成部分，它是节约能源、减轻环境污染、改善人民生活条件的有效途径，也是向现代化居住环境迈进的重要标志之一，而且对于提高城镇品位，改善环境质量都将起到十分重要的作用。

为贯彻落实党的十九大报告提出的“持续实施大气污染防治行动，打赢蓝天保卫战”要求，提升东莞市空气质量，推动美丽东莞建设，促进粤港澳大湾区绿色发展，东莞市生态环境局提出实施东莞市蓝天保卫战重点行动措施。

企石镇上一轮镇区燃气专项规划为 2011 年编制的《东莞市企石镇燃气专项规划》(2010—2020)，随着企石镇燃气行业的发展，原有的燃气规划无论在规划年限上，还是在气源及管网布置上，都需要重新调整，以适应企石镇燃气发展的需要。

我公司受东莞市城市管理和综合执法局企石分局委托，对东莞市企石镇燃气专项规划进行修编。本规划在编制的过程中得到了东莞市城市管理和综合执法局企石分局、党政办、自然资源局、统计室、规划所、应急管理局、商务局、工业信息科技局、交通局、生态环境局、新奥燃气有限公司等有关部门和单位的大力支持和配合，在此一并表示衷心的感谢！

第1章 总 论

1.1 规划的目的和任务

（一）提高天然气普及率

《东莞市企石镇燃气专项规划（2010～2020）》已接近规划末期，与规划末期的年用气规模及气化率指标相比：2018年企石镇的天然气年用气量仅为规划用气量的37.61%，天然气普及率比规划指标低68.26%。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。《能源发展“十三五”规划》和《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，把天然气作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2020年的10%发展到2035年的15%。目前企石镇天然气在一次能源消费中的比重约为3.41%，尚有很大的提升空间。结合东莞市“加快推进蓝天保卫战及燃煤自备电厂煤改气”和《关于城中村和老旧住宅管道天然气改造工作协调会工作方案》计划，东莞市天然气利用的发展将迎来新的篇章。

（二）推进企石气源外输、管网互联互通

目前石排镇与横沥镇均由企石镇中压管网转供外输，外输联络点少且联络管管径偏小。为立足企石，在以全市“多气源、一张网”为总原则，推进相邻镇区双向互通，各镇区互为气源，提高气源及管网可靠性的基础上，新增与石排镇、横沥镇、桥头镇及常平镇互通点。

（三）加快市政管网成环

目前企石镇内中压天然气主干路管径虽然能满足现状，但枝状管较多。新建市政中压天然气管网需加快成环，提高管网输配能力的安全性和可靠性。

1.2 规划指导思想

(1) 在镇总体规划指导下，严格遵守国家现行规范，近期目标可行，远期适当超前，力求做到近期具有可靠性和可操作性，并为远期发展充分留有拓展余地；

(2) 基本参数确定科学化。不均匀系数、耗热指标、压力级制等参数对规划影响较大，关系着市场容量、场站建设规模、管网管径等的大小，直接影响整体工程的综合效益。因此，参数的确定力求科学、准确；

(3) 实事求是、科学合理的预测市场，确定供气规模。

1.3 规划编制原则

(1) 符合企石镇社会和经济发展的总体战略方针，满足企石镇工业和城镇建设发展需要。充分利用燃气资源优势和市场潜力，进一步发挥城市燃气在全市社会经济活动中的作用。

(2) 符合国家能源开发利用政策及相关产业政策。城镇燃气发展应与能源发展规划相吻合，做到资源利用合理，资源分配有利，适应能源生产和消费结构的合理调整及优化。坚持节约能源，按照经济、能源、环保协调发展的原则，巩固和强化城市天然气在环境保护中的重要地位。

(3) 根据企石镇总体规划，结合现状发展情况进行规划设计。要做到各阶段“无缝”过渡、分期合理、扩张有力、发展富有弹性。设计的方案应保证工程有较长生命周期和可持续发展性。

(4) 遵循“安全、先进、长远、经济、环保”的原则，在满足企石镇天然气利用工程的供气、输气、用气等边界条件下，系统地研究和确定更加适合企石镇燃气行业发展的新途径，做到既

有延续，又有提高。

（5）规划设计应尽量做到与各有关部门进行协调，达到既能够最大限度地满足不同的发展需要，又能够指导燃气行业的目的。尽可能采取工程技术措施，做到既能节约投资和运行费用，又能循序渐进，适应不同阶段的建设。

（6）坚持科学态度，注重调查研究，正确掌握和执行国家法规和地方规定，借鉴其他城镇天然气利用工程的经验，分析问题应全面具体，善于归纳总结，解决问题要高瞻远瞩。

1.4 规划编制依据

1.4.1 法律法规

（1）《中华人民共和国节约能源法》，（2018年10月26日）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号（2015年1月1日）；

（3）《中华人民共和国消防法》，中华人民共和国主席令第81号（2021年4月29日）；

（4）《中华人民共和国突发事件应对法》，中华人民共和国主席令第69号（2007年11月1日）；

（5）《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〔2010〕第30号（2010年10月1日）；

（6）《中华人民共和国城市规划法》（2007年10月）；

（7）《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6日）；

（8）《广东省燃气管理条例》（2010年9月1日）；

（9）《东莞市燃气管理办法》，东莞市人民政府令第155号（2020年4月1日）。

1.4.2 主要的标准和规范

- (1) 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）；
- (2) 《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015；
- (3) 《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2004；
- (4) 《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048-2016；
- (5) 《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156-2012
(2014 版)；
- (6) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）；
- (7) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016；
- (8) 《石油化工企业设计防火规范》GB 50160-2008；
- (9) 《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》GB/T20368-
2012；
- (10) 《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015；
- (11) 《环境空气质量标准》GB 3095-2012；
- (12) 《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996；
- (13) 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010；
- (14) 《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008 版）；
- (15) 《压力管道规范-工业管道》GB/T 20801.1-2006；
- (16) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》
TSG D0001-2009；
- (17) 《压力容器》GB150-2011；
- (18) 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016；
- (19) 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018
- (20) 燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第 1 部分：管材
GB15558.1-2015；

- (21) 燃气用埋地聚乙烯 (PE) 管道系统第 2 部分: 管件 GB15558.2-2005;
- (22) 燃气用埋地聚乙烯 (PE) 管道系统第 3 部分: 阀门 GB15558.3-2008。

1.4.3 相关政策和规划

- (1) 《天然气利用政策》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 15 号 (2012 年 12 月 1 日起施行)；
- (2) 《加速推进天然气利用的意见》，发改能源【2017】1217 号；
- (3) 《能源发展战略行动计划 (2014-2025 年)》，国办发〔2014〕31 号；
- (4) 《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》，国发〔2018〕31 号；
- (5) 《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)；
- (7) 《城镇燃气管理条例》，国令 583 号；
- (8) 《基本建设项目环境保护设计规定》，(87)国环字 02 号；

1.4.4 其他文件资料

- (1) 《东莞市城镇燃气发展规划 (2016-2035 年)》；
- (2) 《东莞市城市总体规划 (2016-2035 年)》；
- (3) 《东莞市企石镇总体规划修改 (2016-2020 年)》；
- (4) 《东莞市天然气汽车加气站专项规划修编 (2012~2020)》；
- (5) 《东莞市能源发展“十三五”规划》；
- (6) 《东莞市蓝天保卫战行动方案》东府〔2018〕56 号；



- (7) 《东莞市企石镇燃气专项规划（2010~2020）》；
- (8) 《企石镇“十三五”规划》；
- (9) 《东莞市企石镇消防专项规划（2006~2020）》；
- (10) 《东莞市城市规划管理技术规定（2020 年文件汇编）》；
- (11) 《东莞市综合管廊专项规划（2016-2030 年）》；
- (12) 企石镇燃气现状及气源资料；
- (13) 设计合同；
- (14) 其他规划相关资料。

1.5 本规划编制的背景

(1) 随着《东莞市城市总体规划（2016-2035 年）》的编制，规划产业布局发生较大的变动，各类经济指标发生较大的变化。

(2) 广东天然气项目的建设

广东现正在实施或已完成的天然气项目有：东莞九丰 LNG 工程、珠海 LNG 工程、大鹏 LNG 工程和西气东输二线工程。天然气气源发生较大的变化，对东莞市燃气布局造成重大的影响，气源的增加将改变整个城市的燃气管网布局。

(3) 东莞市蓝天保卫战行动方案

为贯彻落实党的十九大报告提出的“持续实施大气污染防治行动，打赢蓝天保卫战”要求，提升东莞市空气质量，推动美丽东莞建设，促进粤港澳大湾区绿色发展，东莞市生态环境局提出实施东莞市蓝天保卫战重点行动措施。

(4) 城镇燃气管理条例

《城镇燃气管理条例》由国务院第 129 次常务会议通过（国

务院令第 583 号公布），自 2011 年 3 月 1 日起实施。主要致力于加强城镇燃气管理，保障燃气供应，防止和减少燃气安全事故，保障公民生命、财产安全和公共安全，维护燃气经营者和燃气用户的合法权益，促进燃气事业健康发展。并指出燃气工作是国民经济和社会发展规划的一部分。燃气工作应当坚持统筹规划、保障安全、确保供应、规范服务、节能高效的原则。

1.6 规划范围与规划分期

1.6.1 规划范围

本规划范围为企石镇，下辖 19 个村和 1 个社区，总面积 59.1 平方公里。

1.6.2 规划分期

近期：2019～2025 年；远期：2026～2035 年。

1.7 规划主要技术经济指标

本次规划的主要技术经济指标见表 1-01。

主要技术经济指标表

表 1-01

序号	项目	规划期内数量		单位	备注
		近期	远期		
一、供气规模					
1	天然气年供气量	5185.67	9370.04	×10 ⁴ Nm ³ /a	
2	天然气年平均日供气量	14.92	25.60	×10 ⁴ Nm ³ /d	
3	天然气高峰小时供气量	9553.30	26.82	Nm ³ /h	
4	天然气供应居民总人数	13.38	18.51	万人	
5	居民天然气气化率	70%	76%	%	
6	液化石油气年供气量	6782.34	2506.44	t/a	
7	液化石油气平均日供气量	22.30	8.24	t/d	
二、主要工程量（不含现状）					
1	高压管	10.6	0	km	
2	中压管	52.69	110.17	km	
3	规划投资匡算	5075.52	3878.55	万元	当期投资

1.8 对上轮燃气规划的回顾与评价

1.8.1 对上轮燃气规划的回顾

1999 年 12 月，国务院批准了《广东液化天然气试点工程总体项目一期工程项目建议书》，该项目的可行性研究报告于 2003 年 10 月获国务院批准，该计划项目竣工后向深圳、东莞、广州、佛山等城市供气。而天然气进入东莞为企石镇的城市基础设施建设提供了有利条件。为了适应经济高速发展对能源的要求，企石镇人民政府委托中国市政工程西南设计研究总院进行《东莞市企石镇燃气专项规划》（2010~2020）的编制工作。中国市政工程西南设计研究总院于 2011 年 6 月完成了上轮燃气规划编制工作。其主要内容是：

（1）气源规划：镇内天然气气源近期来自 CNG 卸气站，CNG 由管束车从东莞及上游 CNG 母站运输至该卸气站；2013 年完成次高中压调压站后来自东莞市域次高压管道。西二线气源及广东 LNG 气源经高压管道输送至 门站经过过滤、计量、调压等之后进入市域次高压管道并经次高中压调压站过滤、计量、调压最终进入城市中压环网为各天然气用户供气。

（2）供气规模：通过对各类用户用气量的测算，得出企石镇规划各期的天然气和液化石油气用气量如下：

近期天然气耗气量为 $3078 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；液化石油气耗气量为 $9965 \text{t}/\text{a}$ ；远期天然气耗气量为 $6430 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；液化石油气耗气量为 $6492 \text{t}/\text{a}$ 。

（3）中压输配管网规划：企石镇近期将建设约 26.18 公里管道，从次高中压调压站出来的中压主管道沿东部快速路、企桥路、江南大道、东平大道、振兴路、宝石路、湖滨路敷设，再由

支管敷设进入大街小巷。

(4) 瓶装供应站规划：2010 年瓶装液化石油气供应站二类站 6 座，2020 年维持 6 座二类站，具体根据远期实际情况进行调整。各级瓶装站的规模按国家规范执行。

1.8.2 对上轮燃气规划执行情况评价

上一轮燃气规划基本上奠定了企石镇燃气发展的骨架，镇区的燃气设施基本上都能够按规划实施。对于以液化石油气为主、天然气基本是一片空白的企石镇，近几年来镇区天然气的快速发展显示出燃气规划在城市燃气发展中的重要指导地位。企石镇天然气从一片空白变为现在的主气源，与企石镇政府领导班子的正确决策以及上一轮燃气规划的引导控制是分不开的。

1、取得的主要成绩

(1) 气源供给

通过企石镇高中压调压站接通企石镇天然气中压管网。

(2) 消费规模

截止 2018 年底，民用、商业、工业用户企石镇天然气消费总量达到 $2151 \times 10^4 \text{m}^3$ ，发展情况如下：

1) 居民用户：东江豪门、金椅豪园、碧桂园、嘉宏盛世豪苑四个小区，共计 4100 户；

2) 商业用户：企石湘滋湘润湘菜馆、兰香之阁茶餐厅、强城海鲜酒家等，共计 20 户；

3) 工业用户：东莞市兴奇宏电子有限公司、百利昌印铁制罐有限公司、东莞市交建路面工程有限公司等，共计 107 户。

(3) 管网及场站建设

企石镇目前建设有高中压调压站 1 座，市政中压管网

60.68km。

（4）应用领域

目前，天然气在企石镇广泛用于居民、工商业等多个领域。

（5）行业监管体系

企石镇燃气行业监管体系建立，主管部门通过对燃气发展规划、市场准入、竞争规则、安全与服务等方面的监管，加强了咨询民主化、决策科学化、管理现代化、信息公开化，发挥了政府主管部门的宏观调控、市场监管、公共服务、应急保障等职能，较好地保障了企石镇燃气行业的健康发展。

2、存在的主要问题

但由于历史的原因，以及企石镇最新城市发展变化的需要，使得上轮规划存在一定的局限性，企石镇燃气发展尚存在的问题主要有以下几方面：

（1）气源方面：上轮规划企石镇高中压调压站位于东部快速道路旁，现状企石镇高中压调压站位于环企大道与东平大道交叉口处，现状气源位置与规划相比发生较大变化，中压管道随之变化。

（2）用气结构需进一步优化，燃气应用领域需进一步拓展，目前，企石镇天然气民用、商业、工业用户用气量与规划指标比较严重偏低。

（3）实际情况与规划指标对比分析表

序号	项 目	规划期指标 (2020年)	实际情况	单 位	完成率
1	天然气年供气量	6430	2418.33	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	37.61%
2	居民用户年用气量	1565.85	122.31	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	7.81%

序号	项 目	规划期指标 (2020年)	实际情况	单 位	完成率
3	商业用户年用气量	275.77	43.30	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	15.70%
4	工业用户年用气量	3871.94	2252.61	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	58.18%
5	居民用户天然气气化率	80	11.74	%	14.68%

综上所述，企石镇天然气各类用户发展速度均低于预期，居民天然气普及率低，工业用户量不及预期，导致总用气量仅为规划期指标的 37.61%。

实际建设的市政中压管网量已超过规划指标，但在管网建设过程中，管径配置并没有完全按规划进行，导致目前企石镇市政中压燃气管网系统缺乏系统性。

居民用户发展速度较慢是因为企石镇城中村、老旧小区较多，加速对城中村、老旧小区进行改造，同时加强周边商业配套可改善用气结构。

上版规划至 2020 年保留 6 座液化石油气瓶装供应站，以对天然气管道不能到达的地区提供瓶装液化石油气供应，发展至今，由于天然气普及率不及预期，液化石油气瓶装供应站现有 8 座正在运营中。

第2章 镇区概况

2.1 地理位置、行政区划

企石镇位于东莞市东北部。镇中心位置位于东经 $114^{\circ} 87' 56''$ ，北纬 $23^{\circ} 08' 24''$ 。企石镇东靠惠州市，西接石排镇、横沥镇，南邻常平镇、樟木头镇，北临东江。

企石镇总面积 59.1 平方公里，下辖 19 个村和 1 个社区，分别是铁岗村、深巷村、湖美村、博夏村、上洞村、江边村、旧围村、清湖村、东平村、上截村、下截村、东山村、莫屋村、杨屋村、新南村、南坑村、铁炉坑村、企石镇村、霞朗村、宝石社区。

2.2 人口概况

根据《东莞市第七次全国人口普查公报》中提供的人口规模，2020 年末企石镇常住人口为 16.94 万人。东莞市人口年平均增长率为 2.45%。

2.3 城镇战略定位及建设目标

2.3.1 战略定位

建设湾区特色“新一代信息技术+先进制造业”深度融合发展的智造重镇。

2.3.2 建设目标

全面构建先进制造业与现代服务业深度融合发展的智能制造产业体系，形成特色智能制造、特色服务产业集群；创新能力大幅度提升，基本建成创新强镇；在深度融入松山湖功能区、构建

“三区”叠加新发展格局中形成特色优势；智能、生态、宜居新城品质全面突显；基本实现社会治理体系和社会治理能力现代化，“平安企石”“法治企石”建设水平全面提高；人民群众日益增长的公共服务需求得到更加充分的满足，人的全面发展和共同富裕水平实现新跃升。

2.3.3 规划布局

根据现状发展特征、空间联系的密切性和整体布局的要求，以及城镇空间拓展方向的选择，最终形成“两心，三轴，四组团，南北呼应、东西联系，走向开放、有机的空间结构”。

2.3.3.1 两心：

（1）新综合服务中心

通过旧城行政文化服务功能的东移，依托良好的公共基础设施，拉动全镇商业，房地产业等行业往东发展，形成集居住、行政办公、商业金融、文化娱乐和房地产开发为一体的综合服务中心。

（2）东丫湖休闲生态核心

通过整合东丫湖及其周边地区形成东丫湖休闲生态核心，并与各生态节点及要素紧密联系，发挥企石镇不可多得的生态资源优势。通过绿地的楔入，有效分隔和联系各组团，充分实现“城在绿中，绿中有城”，生态空间同产业空间、生活空间的有机结合。

2.3.3.2 三轴：

（1）创业大道发展主轴

以旧城传统生活组团到新综合服务中心为城镇主拓展方向。通过东西向道路（主要是规划的创业大道），形成东西向景观、生活、生态主轴线。

（2）东平大道发展次轴

通过南北向的道路交通（主要是东平大道），打通企石镇各组团和节点南北向的关系，形成有机的生态、景观体系。

（3）沿江发展次轴

以黄大仙公园和滨江旅游休闲组团为节点，联系旧城和滨江居住休闲组团，加强沿江的发展，打造沿江生活带。

2.3.3.3 四组团：

（1）旧城传统生活组团

将旧城行政中心职能逐步迁出，优化旧城的生活空间，进一步加强其对周边地区的生活服务功能。

（2）滨江工业组团

以兆丰工业园为基础，引进大型项目，吸引龙头企业，成为城镇重要的工业组团。

（3）南部工业生产组团

依托东部工业园的优势，整合并集约利用土地，发展成为全镇工业重点地区。同时兼顾周边地区的发展需要，适当配套生活与服务设施。

（4）滨江居住休闲组团

以东平大道和沿江路交界为中心，组建滨江居住休闲组团，拟将新组团发展成为区域居住新贵，形成新的滨江生活空间。

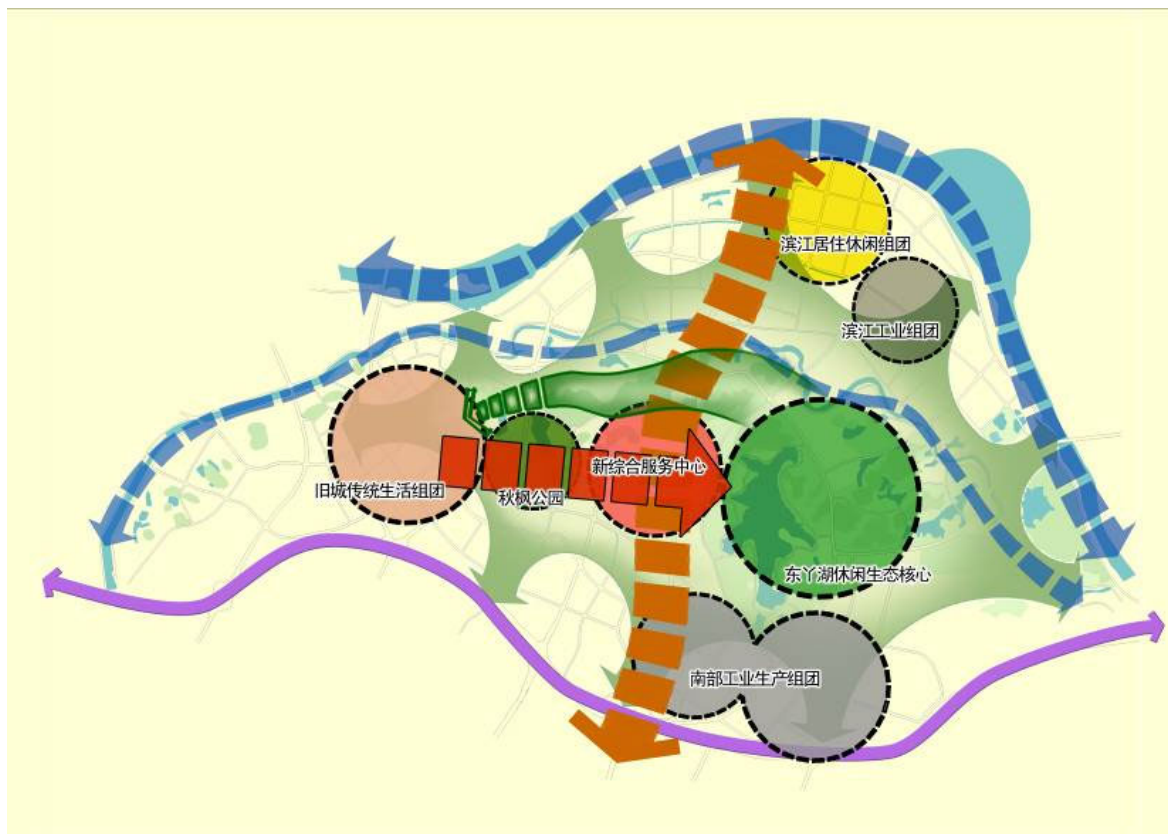


图 2.3.1 企石镇空间规划结构

2.4 经济发展概况

2018 年全镇实现生产总值 82.68 亿元，与上年相比增长 10.2%，高于全市平均水平；规模以上工业增加值 40.6 亿元，增长 12.6%，全镇社会固定资产投资 31 亿元，增长 20.15%，各项税收总额 14.2 亿元，增长 27.3%，社会消费品零售总额 21.8 亿元，增长 12.1%。

2.5 自然条件

2.5.1 地质与地貌

企石镇地貌以貌丘陵台地、冲积平原为主，丘陵台地占 44.%，冲积平原占 43.3%，山地占 6.2%。东南部多山，尤以东部

为最，山体庞大，分割强烈，集中成片，起伏较大，海拔多在 200~600 米，坡度 30 度左右；中南部地山丘陵成片，为丘陵台地区；东北部接近东江河滨，陆地和河谷平原分布其中，海拔 30~80 米之间，坡度小，地势起伏和缓，为易于积水的埔田区；西北部是东江冲积而成的三角洲平原，是地势地平、水网纵横的围田区。

2.5.2 气候气象

企石由于地处北回归线以南，属亚热带海洋性季风区，夏季受热带海洋性气团影响，同时冬半年又受极地大陆冷气团的影响，因此风响呈明显的季节性变化。

多年平均气温 22.8 度，历年平均降雨量为 1877.6 毫米，降雨量多集中在 4-9 月，相对湿度历年平均为 80%，该地区风季性明显，该区全年主导风向为东风，频率为 16.8%；次主导风为东北风，频率为 13.3%。全年以东北风占绝对优势，出现频率合计为 49.3%。

夏季主要吹偏南风，介于东南和正南风出现频率共为 38.4%。春、秋、冬季主要吹西北风。

2.6 能源消费状况

企石镇能源消耗主要为天然气、液化石油气、煤炭、柴油、电、重油。居民及商业用户以天然气和液化石油气为生活燃料，工业企业以天然气、柴油、液化石油气、电、重油为主要燃料。

根据企石镇各村调研数据，2018 年 1 -12 月企石镇主要工业企业能源消耗量见表 2-01。

2018 年 1 -12 月企石镇主要工业企业能源消耗量一览表 表 2-01

能源类别	2018 年 1 -12 月
原煤 (t)	6448
生物质 (t)	3633
柴油 (t)	339
液化石油气 (t)	3898
天然气(10 ⁴ Nm ³)	2151

第3章 燃气现状

3.1 燃气消耗现状

企石镇燃气能源消耗主要为天然气和液化石油气。天然气为管道供气，液化石油气为瓶装供应。

3.2 燃气气供应现状

3.2.1 天然气供应现状

（1）管道天然气经营企业情况

企石镇天然气特许经营权单位为新奥燃气有限公司。

（2）气源

企石镇天然气气源：企石镇高中压调压站，供气量为 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

企石镇高中压调压站进站管道为 DN500 市域次高压输气管道，出站管道接入企石镇中压管网向企石镇及与企石镇中压管网互联互通的石排镇、横沥镇供气；其中向石排镇输出 $863\text{Nm}^3/\text{h}$ ，向横沥镇输出 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

（3）天然气用户

企石镇天然气用户主要为居民、商业、工业用户，其中工商业用户用气量占比 93.15%，居民用户管道天然气气化率较低。

（4）天然气设施

企石镇目前建设有企石镇高中压调压站 1 座、中压管网约 60.68km。

3.2.2 液化石油气供应现状

企石镇内设有一座液化石油气储配站，由东莞市鸿业石化有限公司经营，站地位于东丫湖东部清湖村，站区占地面积 6539 平方米，储存能力 4×100 立方米。全镇现有液化石油气瓶装供应站 8 座，总储气量 31 立方米，年销售液化石油气约 2628 吨，由东莞市鸿业石化有限公司进行经营，现状液化石油气瓶装供应站详见表 3-01。

现状液化石油气瓶装供应站一览表

表 3-01

序号	供应站名称	供应站地址	储气量 (m^3)
1	企石东山燃气供应站	企石镇东山管理区永发工业区	10
2	企石霞朗燃气供应站	企石镇霞朗管理区后底坑	10
3	企石东平燃气供应站	企石镇东平东业路 8 号 108 室	1
4	企石江滨燃气供应站	企石镇江滨路十七号	6
5	企石新企燃气供应站	企石镇金一一巷 19 号	1
6	企石深巷燃气供应站	企石镇深巷村环村北路 78 号	1
7	企石永盛燃气供应站	企石镇永明路 50 号 101	1
8	企石燃气供应站	企石镇蚬壳岗 12 号	1



3.2 企石镇液化石油气储配站及供应站分布图

3.3 现有气源分析

随着社会经济的不断发展，企石镇已经形成以天然气为主气源，液化石油气为补充气源，两种气源并存的供气格局。

3.3.1 天然气供应现状评价

企石镇天然气经过十几年的发展，已经形成了较为完整的天然气输配系统。企石镇天然气输配系统由企石高中压调压站、企石镇市政中压管网（包含与石排镇、横沥镇互联互通管道）以及各类天然气用户组成。企石高中压调压站位于企石镇南部，出站中压管道主要沿环企大道、创业路、东平大道等市政道路敷设，为企石镇（包含向石排镇、横沥镇外输互联互通管道）供应天然气。



3.1 企石镇现状天然气中压管网图

从现有气源来看，依靠企石镇高中压调压站接入企石镇天然气中压管网向企石镇、石排镇及横沥镇供气，现状气源承压能力较大。

从输配系统来看，企石镇的主干管建设基本形成，目前中压管网能满足现状供气要求，但随着企石镇天然气的发展，需要进一步敷设中压管道，以保障天然气用户发展的需求。

3.3.2 液化石油气供应现状评价

目前企石镇的8家液化石油气瓶装供应站保证了企石镇液化石油气的供应，大部分供应点还比较规范，安全间距也基本符合要求，少数供应点安全、管理需要进行整顿。

第4章 气源规划

4.1 燃气气源综述

4.1.1 对城市燃气气源的一般要求

- (1) 符合国家有关规范标准规定的燃气质量要求。
- (2) 气源能长期稳定和安全可靠供应。
- (3) 气源应符合环境保护和可持续发展的要求。

4.1.2 常用城市燃气气源概况

我国城市燃气主要分为液化石油气（LPG）、人工燃气和天然气（包括 CNG、LNG）三大类。液化石油气以瓶装供应为主，人工燃气和天然气则以管道供应为主。

其中，人工燃气由于工程建设一次性投资大，污染较严重等原因在国内已经逐步取缔，本规划也不予考虑。

4.1.2.1 天然气

天然气具有无毒、洁净、热值高，对环境污染最小，运行成本低等优点，是理想的城市燃气气源。对于长距离输气管道可以到达的城市，管道输送最为经济安全，优先考虑使用；对于长距离输气管道无法到达的中小城市，则可采用压缩天然气（CNG）减压或液化天然气（LNG）气化后管道供气的方式。

4.1.2.2 液化石油气

液化石油气的优点是无毒、热值高，具有系统简单，规模可大可小，投资省，建设周期短，见效快，供气方式灵活，可以瓶装供应，也可以管道供应；缺点是火灾危险性较大，价格受市场

影响而经常波动。随着我国石油工业的发展，特别是液化石油气市场的对外开放，近十年来液化石油气在国内城市燃气领域得到了迅速的发展。近几年随着国际原油市场价格的大幅度提高，液化石油气的价格也在不断走高，使用液化石油气的成本不断攀升，对其经济性产生了较大的影响。

4.1.3 可供利用的燃气气源分析

4.1.3.1 可供利用的天然气的分析

根据广东省发改委《广东省油气主干管网规划》，广东省天然气管网有限公司将按照“全省一张网、多气源供气、总买总卖、同网同价、分类气价、政府批准”的原则统一建设、运营和管理广东省天然气主干管网，到2020年，将投资476亿元，新建3170公里的天然气主干管道，形成覆盖全省21个地级以上城市的天然气输送网络，年输气能力达600亿立方米，构建起“全省一张网”。随着工程全面建成，广东未来天然气在全省消耗的一次能源中所占比重将提升到近22%。

按照规划，未来广东省天然气主干管网将有九大气源，包括西气东输二线、川气入粤等内陆管道天然气；深圳大鹏LNG、珠海LNG、粤东LNG、粤西LNG等进口液化天然气；番禺/惠州海气、荔湾海气等南海海上天然气。

4.1.3.2 可供利用的液化石油气气源分析

液化石油气来源广泛，除国内石化厂外，还可以从国外进口。企石镇的液化石油气气源主要来自镇内液化石油气储配站，由东莞市鸿业石化有限公司经营。

4.2 气源规划

4.2.1 气源选择

根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035年）》及国家能源政策和企石镇实际情况，结合经济性、安全性、用户使用方便快捷性以及资源可利用性等方面因素的综合考虑，本规划确定企石镇以天然气为主气源，液化石油气为补充气源。

企石镇要坚持以天然气为主，以液化气为辅的发展战略，天然气与液化石油气的采购、储存必须报政府相关部门监管，政府相关部门应积极协调和疏通气源的购进渠道，稳定气源供应，并落实在不同时期的气源购进指标。

4.2.2 气源主要供气参数

4.2.2.1 天然气供气参数

天然气参数按西气东输二线气源规划。

4.2.2.2 西气东输二线

西二线气体组分

表 4-01

序号	天然气组分	摩尔组分 (mol%)
1	CH ₄	92.546
2	C ₂ H ₆	3.958
3	n-C ₄ H ₁₀	0.713
4	i-C ₄ H ₁₀	0.116
5	i-C ₅ H ₁₂	0.221
6	CO ₂	1.6019
7	H ₂ S	0.0001
8	N ₂	0.845
合计		100

天然气的物理化学性质如下：

（1）虚拟临界压力（绝）：4630kPa



- (2) 虚拟临界温度: 192.19K
- (3) 气体常数: $487\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
- (4) 密度: $0.7431\text{kg}/\text{m}^3$
- (5) 相对密度: 0.5749
- (6) 水露点: -10°C
- (7) 烃露点: $<-40^{\circ}\text{C}$
- (8) 低热值: $32.851\text{MJ}/\text{m}^3$
- (9) 高热值: $36.465\text{MJ}/\text{m}^3$
- (10) 理论燃烧温度: 1790°C
- (11) 气体爆炸上限: 15.3%
- (12) 气体爆炸下限: 5.1%
- (13) 理论燃烧空气量: $9.38\text{m}^3(\text{空气})/\text{m}^3(\text{天然气})$
- (14) 理论燃烧烟气量: $9.85\text{m}^3(\text{空气})/\text{m}^3(\text{天然气})$
- (15) 空气引射指数: 12.37
- (16) 低热值华白指数 WL: $43.326\text{ MJ}/\text{Nm}^3$
- (17) 高热值华白指数 Wh: $48.093\text{ MJ}/\text{Nm}^3$
- (18) 燃烧势 Cp: 38.958

4.2.2.3 大鹏 LNG

(1) 天然气组分 (体积百分比)

甲烷 (CH_4)	91.46%
乙烷 (C_2H_6)	4.74%
丙烷 (C_3H_8)	2.59%



正丁烷 ($n\text{-C}_4\text{H}_{10}$) 0.54%

异丁烷 ($i\text{-C}_4\text{H}_{10}$) 0.57%

异戊烷 ($i\text{-C}_5\text{H}_{12}$) 0.01%

氮 气 (N_2) 0.09%

(2) 天然气热值

低热值: $Q_L=39.67\text{MJ}/\text{Nm}^3$ (9474Kcal/ Nm^3)

高热值: $Q_h=43.82\text{MJ}/\text{Nm}^3$ (10466Kcal/ Nm^3)

(3) 天然气物理性质

①气态 (NG)

密 度: $0.802\text{kg}/\text{Nm}^3$

比 重: 0.620 (空气=1)

分子量: 17.918

运动粘度: $12.56 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ (计算值)

②液态 (LNG)

密 度: $456.5\text{kg}/\text{m}^3$

比 重: 0.4565 (水=1)

比 容: $2.19\text{m}^3/\text{T}$

③转化系数

容积系数: $569\text{Nm}^3(\text{NG})/\text{m}^3(\text{LNG})$

当量比容: $1246 \text{ Nm}^3(\text{NG})/\text{T}(\text{LNG})$

(4) 互换性指标

华白数: $W=55.64\text{MJ}/\text{Nm}^3$

燃烧势: $C_p=41.23$

(5) 爆炸极限 (20℃)

爆炸上限: 14.57%

爆炸下限: 4.60%

4.2.2.4 中海油天然气

中海油天然气气体组分

表 4-02

1、天然气组分 (V/V)	
甲烷 (CH ₄)	95.40%
乙烷 (C ₂ H ₆)	3.77%
丙烷 (C ₃ H ₈)	0.43%
正丁烷 (n-C ₄ H ₁₀)	0.01%
异丁烷 (i-C ₄ H ₁₀)	0.02%
异戊烷 (i-C ₅ H ₁₂)	0.00%
氮气 (N ₂)	0.38%
二氧化碳 (CO ₂)	--
2、热力参数	
①低热值 (MJ/Nm ³)	35.15 (折 8401 kcal/Nm ³)
②高热值 (MJ/Nm ³)	38.99 (折 9318kcal/Nm ³)
3、天然气物理性质	
①气态 (NG)	
密度 (kg/m ³)	0.6978
比重	0.5794 (空气=1)
②液态 (LNG)	
密度 kg/m ³	437.88
比重	0.4565 0.43788
比容 (m ³ /t)	2.28
③转化系数	
容积系数	628Nm ³ (NG) / m ³ (LNG)
当量比容	1433 Nm ³ (NG) / m ³ (LNG)
4、互换性指标	
华白数 (W)	54.13 MJ/Nm ³

4.2.2.5 气质判别

该天然气气质符合《天然气》(GB17820-2018)中二类气质标准,满足《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006 2020年版)

对天然气质量的要求，并可判定其属《城镇燃气分类和基本特性》（GB/T13611-2018）中 12T 基准气的可互换燃气。

4.2.3 液化石油气供气参数

（1）热值

气态：低热值： $Q_L=108.38\text{MJ}/\text{Nm}^3(25885\text{kcal}/\text{Nm}^3)$

高热值： $Q_h=117.5\text{MJ}/\text{Nm}^3(28065\text{kcal}/\text{Nm}^3)$

液态： $46.11\text{MJ}/\text{kg}$ （折算为 $11013\text{kcal}/\text{kg}$ ）

（2）物理性质

密度： $2.351\text{kg}/\text{Nm}^3$ （气相）

$568.1\text{kg}/\text{m}^3$ （液相， 0°C ）

$514.5\text{kg}/\text{m}^3$ （液相， 40°C ）

运动粘度： $3.04\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ （气态）

露点： 1.0°C （ 0.07MPa ）

（3）互换性指标

华白数： $W=87.04\text{MJ}/\text{Nm}^3$

燃烧势： $C_p=44.45$

（4）爆炸极限（ 20°C ）

爆炸上限： 8.97%

爆炸下限： 1.75%

第5章 供气规模

5.1 供气原则及用户类别划分

5.1.1 供气原则

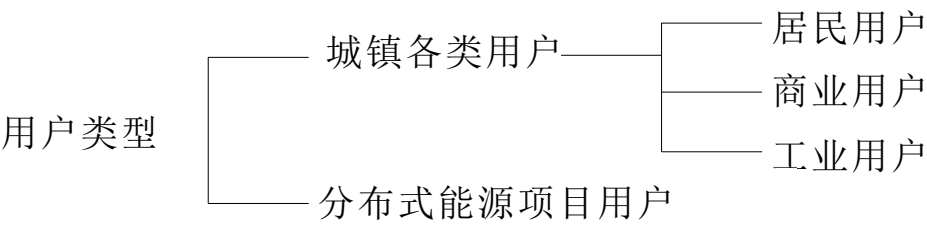
根据国家能源利用和环境保护的方针和政策以及企石镇的实际
情况，确定本规划供气原则如下：

- 1、对于居民用户，应优先发展，鼓励居民用户使用天然气，
并优先满足企石镇城区居住条件符合用气要求的居民用户；
- 2、积极配合当地城市能源结构调整政策，尽可能满足有气化
条件的公共建筑及商业用户用气需要，提高社会化服务的水平；
- 3、充分满足用气需求强烈，用气后能显著提高产品质量，能
改善当地大气污染状况的工业用户的用气；
- 4、优惠发展具有调峰作用的可间断供气工业用户；

5.1.2 用户类别划分

城市燃气用户通常由居民用户、公建商业用户、一般工业用
户、特大型工业用户、燃气汽车用户等组成。在气量许可的条件
下，凡是具备使用条件的用户都是城市燃气的供应对象。

当前国内天然气的应用领域扩展迅速，燃气专项规划考虑到
燃气企业的经济效益，并结合各类用户的用气特点、价格差异和
企石镇现状情况，将企石镇天然气用户分为如下类型：



东莞市企石镇燃气专项规划修编

5.1.3 需求量预测原则

5.1.3.1 供气区域划分

根据本规划范围，供气区域为东莞市企石镇全域。

5.1.3.2 确定供气对象的原则

（1）贯彻国家天然气利用政策，坚持以人为本（提高居民生活质量）、环保优先、节约和合理利用能源优先、经济效益优先的原则。充分考虑利用天然气对企石镇优化能源结构、减少环境污染、提高企石镇人民生活水平和促进经济发展的积极作用。

（2）优先类用户发展原则：优先发展居民用户和商业用户。

（3）工业燃料用户发展原则：优先发展中心区有一定经济承受能力的小工业用户，重点发展价格承受能力高、有利于提高产品质量、经济效益好的替代燃油液化气工业项目，适度发展环保效益显著的替代煤的工业项目，积极发展具有调峰作用的可中断供气工业项目。

（4）电厂是天然气的大用户。在天然气利用初期，发展电厂用户有利于天然气经营企业适应“照付不议”天然气销售合同，支撑天然气项目大规模经营。

5.1.3.3 确定供气参数的原则

对于各类用户用气量指标和用气不均匀性系数等重要供气参数，依据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035年）》、《东莞市企石镇总体规划修改（2016-2020年）》、《东莞市企石镇燃气专项规划（2010-2020年）》等资料选取合理的供气参数值。

东莞市企石镇燃气专项规划修编

5.1.3.4 确定用户发展速度的原则

结合未来企石镇经济发展状况及镇区各类规划发展来考虑各类用户发展的可能性，以便于确定各类燃气用户的发展速度，提高规划实施的可操作性。

5.2 用气量指标

5.2.1 居民用户用气量指标

居民用户的用气量指标受到两个趋势的影响。一方面，燃气热水器等燃气用具的普及，用气量指标有增大的趋势；另一方面，第三产业，特别是饮食服务业的发展，使用气量指标增大的趋势受到一定的遏制。

居民用户用气主要用于炊事和生活热水。居民用户用气量指标与当地气候、生活习惯、户均人口、社会化服务发达程度等密切相关。

综上分析，根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035年）》，确定居民用户耗热量指标，见表 5-01：

居民用户耗热量指标		表 5-01	
时期		近期（2025 年）	远期（2035 年）
指标及单位			
耗热指标	兆焦/人.年	2800	2800
天然气量	立方米/人.年	74.8	74.8
	立方米/人.日	0.2	0.2

5.2.2 商业用户用气量指标

商业用户主要包括宾馆、酒店、招待所、职工食堂、医院、托儿所以及学校等。商业用户用气量指标参照有关手册和文献提出的取值范围，结合同类城市经验确定。商业用户按其经营规模

确定的用气量指标，见表 5-02。

各种商业用户耗热量指标

表 5-02

类 别		单 位	指 标 值
职工食堂		MJ/per. a	2090
饮食业		MJ/set. a	8360
大 学		MJ/per. a	2512
中 学		MJ/per. a	2303
小 学		MJ/per. a	1256
托儿所 幼儿园	全 托	MJ/per. a	2090
	半 托	MJ/per. a	1463
医 院		MJ/bed. a	3344
旅馆 招待所	有餐厅	MJ/bed. a	4180
	无餐厅	MJ/bed. a	837
高级宾馆		MJ/bed. a	9630
理 发		MJ/set. a	4. 19

5.2.3 工业用户耗热量指标

工业用天然气主要用做工业炉窑、燃气锅炉等工艺设备的燃料，其耗热量指标与各工业企业生产和工艺用气设备的种类密切相关。对于由其它燃料改用天然气的工业用户，可根据被替换燃料的耗量、热值和燃烧效率进行换算。

5.3 用气规模预测

5.3.1 城镇用户用气量预测

5.3.1.1 居民用户用气量

(1) 规划人口

《东莞市企石镇总体规划修改（2016-2020 年）》于 2016 年编制，经和企石镇规划管理所沟通，总规中预测的人口数据为十余年前编制总规的人口数据，总规中人口预测数据已不适合近年来企石镇经济和人口高速发展的新形势，故本规划依据《东莞市第七次全国人口普查公报》数据进行测算。

东莞市企石镇燃气专项规划修编



根据《东莞市第七次全国人口普查公报》中提供的人口规模，2020年末企石镇常住人口为16.94万人。依据《东莞市第七次全国人口普查公报》2010~2020年，东莞市人口年平均增长率为2.45%，综上所述，本规划人口按照2010~2020年年平均增长率依次递增，由此得出企石镇规划期人口详见表5-03：

人口数量预测表（单位：万人）

表 5-03

年份	2025 年	2035 年
总人口	19.12	24.36

（2）居民用户气化率

截止2019年5月，企石镇管道天然气通气户数约4100户，目前企石镇管道天然气气化率约为11.74%。

居民用户天然气管道气化率与经济发展速度、房地产开发速度、市政燃气管道基础设施建设有关。企石镇经济的持续发展会带动居民气化率的提升，加之目前企石镇中压燃气管道已覆盖镇区的大多数干道，企石镇居民用户天然气管道气化率有望进一步增加，近期根据《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》主要目标到2025年，全省城市居民天然气普及率达到70%以上，远期根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035年）》企石镇作为其他组团，s居民气化率为76%，气化率取值见表5-04。

居民气化率一览表

表 5-04

规划分期	2025 年	2035 年
管道天然气	70%	76%
液化石油气	20%	14%

根据企石镇人口和管道气化率，可以算出规划各期的气化人

口，见表 5-05。

气化人口一览表(万人) 表 5-05

年限	天然气	液化石油气
近期（2025 年）	13.38	3.82
远期（2035 年）	18.51	3.41

（3）居民用户用气量确定

按上述气化人口和居民耗热指标，可以计算出企石镇规划各期管道天然气和液化石油气的居民用户用气量见表 5-06。

居民用户用气量一览表 表 5-06

项目	天然气（ $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）		液化石油气（t/a）	
	2025 年	2035 年	2025 年	2035 年
居民用户总用气量	1140.76	1577.72	2322.02	2070.54

5.3.1.2 商业用户用气量

（1）商业用户市场调查

商业用户主要为大中型宾馆、餐厅、医院、学校等。考虑用气设备主要为生活（热水、蒸汽）锅炉、灶具等。为了对企石镇的商业用户用气量有一个较为客观的认识，规划从容纳（或服务）人口规模对其天然气需求量进行了调查和预测。

（2）按商业用户占居民用户比例预测

根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035 年）》、《东莞市企石镇燃气专项规划（2010-2020 年）》综合考虑，企石镇商业用户近期天然气用量取居民用气量的 40%，远期天然气用量取居民用气量的 50%；液化石油气用量近期取居民用气量的 10%，远期取居民用户的 15%，商业用户用气量预测见表 5-07。

商业用户用气量表

表 5-07

年限	天然气 ($\times 10^5 \text{Nm}^3/\text{a}$)	液化石油气 (t/a)
近期 (2025 年)	456.30	232.20
远期 (2035 年)	788.86	310.58

(3) 结合现状用气量考虑一定增长量预测

企石镇商业用户天然气用气量调查统计情况 (来自新奥燃气) 见表 5-08。

2019 年商业用户用气量 (1-5 月份) 统计表

表 5-08

序号	单位名称	用气量 (Nm^3)
1	东莞市第七高级中学	14444
2	东莞市企石名豪茶餐厅	3014
3	东莞市企石文记面馆	4093
4	真功夫餐饮管理有限公司(企石)	6868
5	东莞市企石金椅现代幼儿园	1089
6	东莞市企石 3356 百货店	47
7	东莞市渔乐日韩料理餐饮有限公司	61
8	李在盛	567
9	东莞市企石强城海鲜酒家 (厨房一)	6163
10	东莞市企石强城海鲜酒家 (厨房二)	5144
11	中国农业银行股份有限公司东莞分行	343
12	东莞市企石湘滋湘润湘菜馆	6915
13	东莞市企石兰香之阁茶餐厅	30034
14	胡桂元	29641
15	东莞市企石粗菜饭饮食店	5387
16	张泽兵	5611
17	林盛民	8383
18	游树彬	14483
19	邬忠东	13241
20	郑伦平	6856
	合计	162384

上表天然气 (1-5 月份)用气量约为 $16.24 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 可得, 按平均月用气量折算, 2019 年商业用户年用气量为 $43.40 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

根据新奥燃气提供的市场调研, 商业用户用气量按 15%的增

长率考虑，预测企石镇商业用户用气量见表 5-09。

商业用户用气量表

表 5-09

年限	天然气 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)
现状 (2019 年)	43.40
近期 (2025 年)	100.39
远期 (2035 年)	406.12

上述两种方法预测的企石镇商业用户用气量结果较为接近，根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035 年）》中的计算方法并结合企石镇商业用户的特点综合分析，本规划选择按商业用户占居民用户比例预测的结果作为商业用户的用气量。

5.3.1.3 工业用户用气量

(1) 按现状天然气工业用户及锅炉现状统计分析

企石镇工业用户天然气用气量调查统计情况（来自新奥燃气）见表 5-10。

2019 年工业用户用气量（1-5 月份）统计表

表 5-10

序号	单位名称	用气量 (Nm^3)
1	东莞家宝实业有限公司	152910
2	东莞骏昌电梯制品有限公司(车间)	3687
3	东莞骏昌电梯制品有限公司(厨房)	210
4	东莞广诚达照明科技有限公司	23474
5	东莞宏大电器制品有限公司	7602
6	东莞陵达五金压铸有限公司	24012
7	东莞企石凯裕光电科技有限公司	104357
8	东莞企石凯裕光电科技有限公司 (原东莞市贺喜光有限公司)	17688
9	东莞山多力汽车配件有限公司	16453



10	东莞市百利昌印铁制罐有限公司（二期）	422155
11	东莞市宝泰玻璃制品有限公司	365243
12	东莞市宸裕照明有限公司	171412
13	东莞市德艺成实业有限公司	2377
14	东莞市鼎优金属科技有限公司	113583
15	东莞市东誉热浸锌有限公司	307784
16	东莞市丰彩新材料有限公司	73380
17	东莞市淦鸿五金制品有限公司	8945
18	东莞市淦鸿五金制品有限公司（厨房1）	461
19	东莞市港创环保科技有限公司	177
20	东莞市恒隆光电有限公司	1264
21	东莞市宏瑞新材料科技有限公司	246
22	东莞市宏泰力科技实业有限公司（车间1）	2128
23	东莞市宏泰力科技实业有限公司（车间2）	3215
24	东莞市华业泡沫制品有限公司	28522
25	东莞市惠德丽实业有限公司（车间1）	273295
26	东莞市惠德丽实业有限公司（厨房）	4099
27	东莞市惠德丽实业有限公司（熊辉）	32121
28	东莞市佳兴照明有限公司	32392
29	东莞市嘉颖新材料有限公司	16463
30	东莞市建铠压铸科技有限公司	22236
31	东莞市建兴照明电器有限公司	16437
32	东莞市交建路面工程有限公司（车间一）	1087467
33	东莞市交建路面工程有限公司（车间二）	121219
34	东莞市杰一电器有限公司	203762
35	东莞市金江新材料科技有限公司	39533
36	东莞市晶实电子材料有限公司	1626
37	东莞市君雄精密五金制造有限公司	34630



38	东莞市骏峰玻璃制品有限公司	48472
39	东莞市凯纳铝制品有限公司	99257
40	东莞市凯纳铝制品有限公司（厨房）	989
41	东莞市凯晟灯头实业有限公司（厨房）	3426
42	东莞市凯晟灯头实业有限公司（新厂）	13831
43	东莞市凯晟灯头实业有限公司（总厂）	31371
44	东莞市联益包装材料有限公司	3815
45	东莞市隆升玻璃制品有限公司（车间一）	31204
46	东莞市隆升玻璃制品有限公司（车间二）	17400
47	东莞市玛莎装饰材料有限公司	70009
48	东莞市旗胜胶粘制品有限公司(车间)	10637
49	东莞市旗胜胶粘制品有限公司(厨房)	85
50	东莞市企浩实业有限公司（车间）	74177
51	东莞市企浩实业有限公司（厨房）	1795
52	东莞市企石佳宏工艺制品厂	33920
53	东莞市企石镇铁炉坑股份经济联合社（厨房一）	1285
54	东莞市企石镇铁炉坑股份经济联合社（厨房二）	2843
55	东莞市青云工艺有限公司	101049
56	东莞市荣盛印铁有限公司	248783
57	东莞市赛亚稀土实业有限公司(车间)	79014
58	东莞市赛亚稀土实业有限公司（厨房）	255
59	东莞市赛亚稀土实业有限公司（宿舍）	257
60	东莞市三通电器有限公司	65156
61	东莞市顺昌门科技有限公司	54307
62	东莞市泰美家居用品有限公司	15283
63	东莞市铁生辉制罐有限公司（厨房）	10336
64	东莞市铁生辉制罐有限公司（三期）	308194
65	东莞市铁生辉制罐有限公司（一期）	271484



66	东莞市兴茂压铸有限公司（车间）	225710
67	东莞市兴茂压铸有限公司（厨房）	947
68	东莞市兴奇宏电子有限公司	431261
69	东莞市奕铭光电科技有限公司	107737
70	东莞市宇皇玻璃工艺品有限公司	21370
71	东莞市玉鼎艺术陶瓷有限公司	150457
72	东莞市昱光新材料科技有限公司	138979
73	东莞市振轩五金制品有限公司	7102
74	东莞市中坚五金制品有限公司（黄万里）	10332
75	东莞市中坚五金制品有限公司（颜晓龙）	12645
76	东莞拓比照明有限公司	14022
77	东莞易昌塑胶布业有限公司（车间）	88717
78	东莞易昌塑胶布业有限公司（车间二）	51800
79	东莞易昌塑胶布业有限公司（厨房）	2472
80	广东清大同科环保技术有限公司	1953
81	深圳市汉鸿欣精密科技有限公司	63
82	特丽制罐厂(东莞)有限公司	85812
83	邬忠东车间二（舒伯金）	3494
84	中材科技股份有限公司东莞双威分公司	277486
85	广东中建新型建筑构件有限公司（厨房）	2354
	合计	6969912

上表天然气(1~5月份)用气量约为 $696.99 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，根据统计数据的实际情况，按平均月用气量折算，2019年工业用户年用气量为 $1728.94 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

企石镇锅炉天然气用气量调查统计情况（来自新奥燃气），见表 5-11。

锅炉用户情况表

表 5-11

序号	使用单位	燃料种类	锅炉蒸吨数	折算后年用气量 (万方)
1	东莞百良布料有限公司	天然气	2	12.37
2	东莞东业工艺制品有限公司	天然气	12	46.37
3	东莞福玺新材料有限公司	天然气	2	5.64
4	东莞联庆纺织有限公司	天然气	2	57.54
5	东莞联庆纺织有限公司(二期)	天然气		8.02
6	东莞联庆纺织有限公司(三期)	天然气	3	83.01
7	东莞市道诚绝缘材料有限公司	天然气	2	13.93
8	东莞市富达发泡胶制品有限公司	天然气	4	2.53
9	东莞市和丰标签材料有限公司	天然气	1	47.99
10	东莞市华创包装制品有限公司	天然气	8	2.90
11	东莞市瑞桥电器有限公司	天然气	4	13.52
12	东莞市盛悦发泡胶有限公司	天然气	6	50.21
13	东莞市天琪纸品有限公司	天然气	2	22.83
14	东莞市万富斯特轮胎有限公司	天然气		14.57
15	东莞市鑫利源食品厂	天然气	1	7.49
16	东莞聚盈功能材料有限公司	天然气	2	1.68
17	东莞乐升植绒有限公司	天然气	6	37.39
18	东莞市祥益织造有限公司	天然气	6	35.93
19	东莞市企石利丰木业加工厂	天然气	3	25.57
20	广东中建新型建筑构件有限公司(车间)	天然气	4	0.48
21	东莞鸿富纸品有限公司	天然气	6	13.22
22	东莞鸿裕纸品有限公司	天然气	6	20.47
23	合计			523.67

根据现状工业用户与锅炉天然气用气量之和, 得出 2019 年工

业天然气总用气量为 $2252.61 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，以 2019 年用气量为基数按每年 8.55% 的增长率考虑，预测工业用户用气量见表 5-12。

工业用户用气量预测表 表 5-12

年限	天然气 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)
现状 (2019 年)	2252.61
近期 (2025 年)	3685.24
远期 (2035 年)	8370.74

(2) 按市场调研收集资料分析

根据现状统计资料，东莞市企石镇现有工业用户燃料种类及消耗量，见表 5-13。

现状工业燃料消耗统计表 表 5-13

序号	单位名称	燃气种类及消耗					折算天然气 用气量 ($10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)
		天然气 ($10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)	电 (kW · h/a)	煤 (t/a)	液化石油气 (t/a)	生物质 (t/a)	
1	东莞市福德新材料			350			17.5
2	东莞市钧盟五金			350			17.5
3	东莞市企石铭盛五金厂			99			12.57
4	东莞企石基业五金制品厂			108			13.72
5	东莞市东昇五金厂			120			15.24
6	东莞市鼎鑫工艺			12			1.52
7	东莞市汉脉五金厂					1000	35
8	东莞市力拓压铸		100				9.94
9	东莞市银河五金		80				7.95
10	东莞市鼎鑫道具		50				4.97
11	东莞市发昌制衣		10				0.99
12	东莞市力高家居		12				1.19
13	东莞市大视界模具		10				0.99
14	东莞市鹏博模具		8				0.8
15	东莞市马口铁厂		12				1.19

东莞市企石镇燃气专项规划修编



16	东莞市发昌制衣有限公司		150				14.91
17	东莞市威廉家居				11		1.4
18	东莞市启文电子				50		6.36
19	东莞市吉盛电子				8		1.02
20	东莞市高鹏实业				8		1.02
21	东莞市棕栢实业				7		0.89
22	东莞市艺翔厨具				9		1.14
23	东莞市丰彩胶带				9		1.14
24	东莞市惠普家居				11		1.4
25	东莞市京扬实业				12		1.53
26	东莞市锦华电子				9		1.14
27	东莞市鼎泰实业				7		0.89
28	东莞市惠勤光电				30		3.82
29	东莞市港达电子				80		10.18
30	东莞市乐翔电子				8		1.02
31	东莞市正跃电子				9		1.14
32	东莞市百维汽车用品有限公司				96		12.21
33	东莞市福鹰电子有限公司				87		11.07
34	东莞市晶杰光电科技有限公司				37		4.71
35	东莞市创银五金制品有限公司				52		6.61
36	东莞市企石吉匠工艺厂				48		6.11
37	东莞市东宝金属门窗制品厂				50		6.36
38	东莞市东利灯泡厂				140		17.81
39	东莞市佳合玻璃				65		8.27
40	东莞市博发照明电器厂				160		20.35
41	东莞市志远玻璃工艺品加工店				38		4.83
42	东莞市永利玻璃工艺品加工店				40		5.09
43	东莞市兴建玻璃				37		4.71



	工艺品加工店						
44	东莞市宁丰工艺品				80		10.18
45	东莞市源生隆工艺品				150		19.08
46	东莞市志艺玻璃工艺品加工店				36		4.58
47	东莞市安裕灯泡厂				140		17.81
48	东莞市睿杰灯泡二厂				140		17.81
49	东莞市骏睿工艺品				150		19.08
50	东莞市和荣电子厂				8		1.02
51	东莞市极奇制衣厂				9		1.14
52	东莞企石东山永盛塑胶厂				10		1.27
53	东莞企石联丰家私制品厂				9		1.14
54	东莞企石广成五金厂				9		1.14
55	东莞捷泰电子有限公司				8		1.02
56	东莞美信科技有限公司				8		1.02
57	东莞豪天电线电缆有限公司				10		1.27
58	东莞金力微型电池厂				9		1.14
59	东莞企石世界纸品玩具厂				9		1.14
60	东莞盛新五金制品有限公司				8		1.02
61	东莞企石明轩五金厂				11		1.4
62	东莞市企石浩宇工艺厂				65		8.27
63	东莞市伟创达工艺制品有限公司				60		7.63
64	东莞冠隆塑胶包装有限公司				9		1.14
65	东莞企石捷旺塑胶				9		1.14

东莞市企石镇燃气专项规划修编



	电子制品厂						
66	东莞市企石镇棉亿五金制品厂				9		1.14
67	东莞市企石洪颖制衣厂				9		1.14
68	东莞市鸿晖家具有限公司				10		1.27
69	东莞市基信纸制品有限公司				8		1.02
70	东莞市企石华茂仿真工艺品厂				9		1.14
71	东莞市企石美事通人造花厂				9		1.14
72	东莞市森盛工艺礼品有限公司				8		1.02
73	东莞市伟博工艺品厂				10		1.27
74	东莞市企石永辉花厂				12		1.53
75	东莞市企石日兴拉链厂				8		1.02
76	东莞市企石金源五金加工厂				9		1.14
77	东莞市企石匠皮具厂				7		0.89
78	东莞市汇锋塑胶有限公司				7		0.89
79	东莞市泰英精密电子有限公司				7		0.89
80	东莞市地仪塑胶厂				10		1.27
81	东莞市开确工艺厂				10		1.27
82	东莞市创普科技有限公司				11		1.4
83	东莞市东渝手袋厂				12		1.53
84	东莞市联展五金有限公司				7		0.89
85	东莞市星河礼品厂				8		1.02
86	东莞市三鑫五金厂				9		1.14
87	东莞市恒明光电				8		1.02

东莞市企石镇燃气专项规划修编



	有限公司						
88	东莞市毓华电子有限公司				8		1.02
89	东莞市金日螺丝厂				8		1.02
90	东莞市豪通制衣厂				8		1.02
91	东莞市翰麟家具有限公司				9		1.14
92	东莞市欣光源电子有限公司				11		1.4
93	东莞市绿塑新型材料有限公司				10		1.27
94	东莞市腾展塑料有限公司				10		1.27
95	东莞市金豪星源印刷有限公司				8		1.02
96	东莞市泉源纸箱印刷有限公司				8		1.02
97	东莞市大马输送设备有限公司				9		1.14
98	东莞企石南坑华辉电子厂				9		1.14
99	东莞企石新友联印刷厂				9		1.14
100	东莞市美剑电器制造有限公司				10		1.27
101	东莞市企石南坑辉煜印花厂				11		1.4
102	东莞市企石宏诚印刷厂				10		1.27
103	东莞市企石南坑塑胶厂				9		1.14
104	东莞市企石同乐源玩具厂				12		1.53
105	东莞市企石诚顺工艺厂				9		1.14
106	东莞市企石恒通电线加工厂				9		1.14
107	东莞市怡胜五金厂				9		1.14
108	东莞市宏威丝花厂				8		1.02



109	东莞市丰泰运动用品有限公司				10		1.27
110	东莞市兴舟塑胶纸品有限公司				9		1.14
111	东莞市永康五金制品厂				9		1.14
112	东莞市轩彩塑制品有限公司				8		1.02
113	东莞市晟昊机械有限公司				10		1.27
114	东莞市优成实业有限公司				8		1.02
115	东莞市企石联元皮具厂				8		1.02
116	东莞市明海纸制品有限公司				9		1.14
117	东莞市汇能美电子有限公司				8		1.02
118	东莞市鸿翔包装制品有限公司				10		1.27
119	东莞企石旭日精工五金塑胶厂				9		1.14
120	东莞企石伟雄五金塑胶制品厂				9		1.14
121	东莞广龙纸制品有限公司				8		1.02
122	东莞蒂迪诺文具有限公司				8		1.02
123	东莞市企石永兴印刷厂				9		1.14
124	东莞企石世华纸品厂				11		1.4
125	东莞企石新立电容器厂				10		1.27
126	东莞有利电子有限公司				10		1.27
127	东莞立新电子有限公司				8		1.02



128	东莞富联皮具有限公司				8		1.02
129	东莞市企石庆祥五金制品厂				9		1.14
130	东莞市明上塑料五金制品有限公司				8		1.02
131	东莞市盛佳制衣有限公司				10		1.27
132	东莞市企石心悦五金制品厂				11		1.4
133	东莞市企石豪广五金制品厂				9		1.14
134	东莞市豪盛君雄装饰家具有限公司				8		1.02
135	东莞市广宇包装用品有限公司				8		1.02
136	东莞石巧匠屋礼品有限公司				9		1.14
137	东莞市精怡美纸制品有限公司				11		1.4
138	东莞市绿雅窗帘制品有限公司				10		1.27
139	东莞市企石台宝印刷厂				10		1.27
140	东莞市奕东机械设备有限公司				8		1.02
141	东莞市企石祥恒服装辅料厂				8		1.02
142	东莞市企石凯凯文具礼品厂				9		1.14
143	东莞市企石凯美家具厂				8		1.02
144	东莞市铭典家具有限公司				9		1.14
145	东莞市辰瑞五金制品有限公司				9		1.14
146	东莞市百思电子有限公司				9		1.14



147	东莞市鼎正五金制品有限公司				10		1.27
148	东莞市千镁纸制品有限公司				11		1.4
149	东莞市广邑纸品有限公司				7		0.89
150	东莞市正盟电子有限公司				8		1.02
151	东莞市企石东浩文具制品厂				8		1.02
152	东莞市松翰纸品有限公司				9		1.14
153	东莞市企石旭达电子厂				9		1.14
154	东莞市亚树纸制品有限公司				8		1.02
155	东莞市企石捷海包装制品厂				9		1.14
156	东莞市企石旭达织带厂				8		1.02
157	东莞市万威手袋有限公司				10		1.27
158	东莞市金盟五金制品有限公司				10		1.27
159	东莞市多生电子有限公司				9		1.14
160	东莞市企石泰盈塑胶制品厂				10		1.27
161	东莞市惠星实业有限公司				11		1.4
162	东莞市恩泽工艺制品有限公司				7		0.89
163	东莞市锐孚户外用品有限公司				8		1.02
164	东莞市恒林包装制品有限公司				8		1.02
165	东莞市顶鑫橡胶制品有限公司				9		1.14



166	东莞市荣泰毛械制品有限公司				9		1.14
167	东莞市仁海电子有限公司				8		1.02
168	光腾电子（东莞）有限公司				15		1.91
169	东莞市翔诒塑胶五金制品有限公司				13		1.65
170	东莞威廉家具有限公司				10		1.27
171	东莞市佼成塑胶五金厂				10		1.27
172	东莞企石华晖电器厂				10		1.27
173	东莞亿阳五金制品有限公司				12		1.53
174	东莞钜胜五金制品有限公司				12		1.53
175	东莞亘进电子五金有限公司				16		2.04
176	东莞市天志木制品有限公司 （天基木业）				12		1.53
177	东莞市力高家具制品厂				8		1.02
178	东莞市东辉运动用品有限公司				9		1.14
179	东莞市益鸿织带制品有限公司				10		1.27
180	东莞企石东平特准纸品印刷厂				11		1.4
181	东莞市企石丰泽塑胶厂				18		2.29
182	东莞市企石德艺五金制品厂				17		2.16
183	东莞市企石鼎晟五金制品厂				15		1.91
184	东莞市企石东华				10		1.27



	拉链厂						
185	东莞市企石东侨纸品厂				11		1.4
186	东莞市企石鸿海家私厂				12		1.53
187	东莞市企石金利五金螺丝制品厂				9		1.14
188	东莞企石有利美耐五金制品厂				9		1.14
189	东莞市欣祥五金制品有限公司				10		1.27
190	东莞市维尔居家私有限公司				8		1.02
191	东莞市新塑包装机械有限公司				9		1.14
192	东莞亿丰塑胶五金制品有限公司				9		1.14
193	东莞威盟五金塑胶制品有限公司				8		1.02
194	研鑫电子科技(东莞)有限公司				10		1.27
195	东莞市开扬装饰家具有限公司				12		1.53
196	东莞市茂泽光电科技有限公司				8		1.02
197	东莞冠峰木制品有限公司				9		1.14
198	东莞广智调漆科技有限公司				7		0.89
199	东莞合成隆金属制品有限公司				7		0.89
200	东莞捷讯橡胶有限公司				7		0.89
201	东莞市金帆航旅游用品有限公司				10		1.27
202	东莞市兴和五金制品有限公司				10		1.27
203	东莞市玉隆五金塑胶有限公司				11		1.4



204	东莞市悦和化工有限公司				12		1.53
205	东莞市合兴水泥制品有限公司				9		1.14
206	东莞市泓森箱包实业有限公司				8		1.02
207	东莞市弗铎特塑胶电子制品有限公司				9		1.14
208	东莞协龙五金塑胶制品有限公司				8		1.02
209	东莞市企石永力木制品有限公司				8		1.02
210	东莞市瑞冠电子厂				10		1.27
211	东莞市企石新辉玩具制品厂				7		0.89
212	东莞市企石中胜电子制品厂				8		1.02
213	东莞市多力玻璃制品有限公司				8		1.02
214	东莞市益嘉木业有限公司				9		1.14
215	东莞擎抡电子有限公司				10		1.27
216	东莞市凯博美光电科技有限公司				11		1.4
217	东莞中央化学有限公司				7		0.89
218	东莞市合胜电子有限公司				8		1.02
219	东莞市诚顺胶制品有限公司				8		1.02
220	东莞市铁生辉有限公司二厂				20		2.54
221	东莞市百代制品有限公司				20		2.54
222	东莞市森帝峰窝纸品有限公司				7		0.89
223	东莞市朝阳实业				8		1.02



224	东莞市协成鞋业 (两厂区)				8		1.02
225	东莞市嘉玛特 电子厂				9		1.14
226	东莞市协和彩印				6		0.76
227	东莞市友通工业				8		1.02
228	东莞市嘉彩汽车 饰件厂				10		1.27
229	东莞市汇诚科技				11		1.4
230	东莞市企旗电子				10		1.27
231	东莞市科地亚实业				7		0.89
232	东莞市怡隆五金				8		1.02
233	东莞市邦高橡胶				6		0.76
234	东莞市永隆五金				6		0.76
235	联领电子塑胶五金				9		1.14
236	东莞市祥发玩具厂				9		1.14
237	东莞市利奇文 文教用品				8		1.02
238	东莞市利丰塑料厂				8		1.02
239	东莞市钜胜五金厂				6		0.76
240	东莞市新翔 五金制品				7		0.89
241	东莞市联进光电				9		1.14
242	东莞市爱奴 皮具制品厂				7		0.89
243	东莞正欣五金厂				8		1.02
244	东莞市瑞泰 工艺品有限公司				10		1.27
245	东莞市恒辉制衣厂				11		1.4
246	东莞市龙之翼实业 有限公司				8		1.02
247	东莞市永冠实业 有限公司				7		0.89
248	东莞市永才手袋厂				7		0.89
249	东莞市仁和盛家居 有限公司				9		1.14
250	东莞市银辉制衣厂				12		1.53
251	东莞市铠茂皮具				8		1.02



	制品厂						
252	东莞邦柏家具有限公司				8		1.02
253	东莞产吉手袋厂				9		1.14
254	东莞鸿万电子有限公司				10		1.27
255	企石智亮精密五金				8		1.02
256	东莞企石利华钟表厂				11		1.4
257	企石伟业五金制品厂				7		0.89
258	东莞市业丰玩具厂				7		0.89
259	东莞市富安塑胶制品				8		1.02
260	东莞市企石利源织带厂				7		0.89
261	东莞裕华丝花叶有限公司				8		1.02
262	宏泰力科技实业						73
263	中坚压铸						29.2
264	建凯压铸						73
265	陵达五金						91.3
266	上截黄金积工业区						73
267	华业泡沫						146
268	宏发钢结构						29.2
269	东莞捷瑞精密硅胶科技有限公司						42.05
270	东莞市安琦家居用品有限公司						16.55
271	东莞市老铁匠制罐有限公司						3.47
272	东莞仁海科技股份有限公司						37.02
273	东莞联策精密五金有限公司						8
274	东莞海酷工艺制品有限公司						12.9
275	东莞明鑫电子有限公司						52.25



276	东莞市宏发钢铁结构材料有限公司						18.33
277	东莞磁威电子科技有限公司						8.08
278	东莞正田科技有限公司						21.38
279	东莞隆捷塑胶制品有限公司						24.72
280	兆丰（东莞）制帘有限公司						54.95
281	东莞君雄精密五金制造有限公司						33.49
282	东莞福百威制衣有限公司						4.8
283	东莞联宝光电科技有限公司						9.77
284	东莞家宝生活用品有限公司						13.42
285	广东朝阳电子科技股份有限公司						44.02
286	东莞市若美电子科技有限公司						185.46
287	东莞市阳泰工艺品有限公司						4.55
288	东莞市正好电器有限公司						17.28
289	东莞市企石自来水服务公司						67.28
290	东莞市优特美工程塑料有限公司						18.98
291	东莞市美而美旅行用品有限公司						6.64
292	东莞市瀚龙木制品有限公司						4.65
293	广东思泉新材料股份有限公司						36.5
294	东莞瑞新电子制品有限公司						3.98
295	东莞市慧勤光电科						2.15



	技有限公司						
296	东莞大得电线电缆有限公司						19.17
297	东莞利奇文教用品有限公司						4.43
298	东莞德芳油墨科技有限公司						3.55
299	东莞市元圆源电子有限公司						21.38
300	东莞市阿卡迪亚家具有限公司						10.51
301	臻艺（东莞）木制品有限公司						6.32
302	东莞胜力电池实业有限公司						17.7
303	东莞市盈福五金制品有限公司						4.13
304	东莞市隆鼎玻璃制品有限公司						23.45
305	东莞市家家电器厂有限公司						8.23
306	东莞市兴业金属材料有限公司						47.44
307	东莞市新望包装机械有限公司						4.34
308	东莞易昌塑胶布业有限公司						32.09
309	东莞百代塑胶制品有限公司						17.03
310	东莞市晨彩照明科技有限公司						12.24
311	东莞市开创金属制品有限公司						6.59
312	东莞市宏顺金属材料有限公司						22.32
313	东莞市亿钺达焊锡制造有限公司						9.28
314	东莞市博丰塑胶						18.8



	五金制品有限公司						
315	东莞市众望塑料有限公司						10.47
316	广东伊普思实业有限公司						2.96
317	东莞市盛祺照明科技有限公司						7.37
318	东莞市开益木制品有限公司						3.36
319	东莞市古韵电子木艺实业有限公司						4
320	东莞市乾利家具有限公司						6.19
321	东莞市佳其兴实业有限公司						1.53
322	东莞市佳誉电器有限公司						4.37
323	东莞协合彩色印刷有限公司						14.86
324	东莞市麦特五金制品有限公司						15.01
325	东莞市兴茂压铸有限公司						30.95
326	东莞市金耐金属制品有限公司						24.88
327	东莞市禾昌手袋皮具有限公司						2.25
328	广东鑫晖达机械科技有限公司						3.06
329	东莞市乐一电子有限公司						6.12
330	东莞市林灏家具有限公司						1.45
331	东莞市赣兴光学薄膜科技有限公司						7.69
332	东莞市拓胜电子科技有限公司						13.06
333	东莞康力讯电子						3.71



	科技有限公司						
334	广东施彩新材料 科技有限公司						1.92
335	东莞市辉楠家具 有限公司						4.19
336	东莞市通尼斯 塑胶制品有限公司						12.02
337	东莞市盈通精密 组件有限公司						32.67
338	东莞市富新电子 有限公司						3.13
339	东莞市铁工易制罐 有限公司						5.39
340	东莞市佼成塑胶五 金有限公司						4.06
341	东莞市亿达模具 有限公司						5.31
342	东莞市博发光电科 技有限公司						17.72
343	东莞若成实业 有限公司						10.18
344	东莞市嘉彩汽车 饰件有限公司						3.2
345	东莞友宏塑胶 电子有限公司						15.49
346	东莞市浩祥灯饰 有限公司						0.89
347	东莞市川源高分子 科技有限公司						0.44
348	东莞市联合储物包 装材料有限公司						0.98
349	华玮电子(东莞) 有限公司						7.95
350	东莞市林格储物 包装有限公司						0.99
351	东莞市纬邦电线 电缆有限公司						5.44
352	东莞捷盈精密硅胶						37.92



	科技有限公司						
353	东莞晨辉家具有限公司						25.82
354	东莞市正荣汽车零部件有限公司						2.97
355	东莞市鸿亿导热材料有限公司						39.27
356	东莞市玉满堂科技实业有限公司						1.74
357	东莞市天宸钢结构有限公司						8.43
358	东莞市铭德金属制品有限公司						12.84
359	东莞市迎丰木制品有限公司						1.12
360	东莞市特顺手袋皮具有限公司						0.49
361	东莞市桥和电子有限公司						1.1
362	东莞市福力家具有限公司						4.02
363	广东金邦体育设施有限公司						2.23
364	东莞市诚利塑胶制品有限公司						13.83
365	东莞市企浩实业有限公司						13.41
366	东莞市日彩塑胶科技有限公司						5.64
367	东莞市鹏诚家具有限公司						1.11
368	东莞友利凯塑胶电子有限公司						0.3
369	东莞市朗森五金塑胶制品有限公司						3.2
370	东莞市天业塑胶电子有限公司						16.96
371	广东铨美实业						37.31



	有限公司						
372	东莞市辰研汽车配件有限公司						9.56
373	东莞市直仑电子科技有限公司						3.34
374	东莞地仪光电材料有限公司						9.53
375	东莞市天图环保科技有限公司						6.64
376	东莞方德高分子材料有限公司						1.86
377	东莞市吉大印刷有限公司						12.17
378	东莞市致其手袋有限公司						0.66
379	东莞市宏腾精密机械设备有限公司						1
380	东莞市日泰电子科技有限公司						3.06
381	东莞市赛亚稀土实业有限公司						45.66
382	东莞市鑫国塑胶五金模具有限公司						16.72
383	东莞市优达模具有限公司						5.25
384	优历科塑胶(东莞)有限公司						8.77
385	东莞市畅享音响器材有限公司						6.6
386	东莞市正升木制品有限公司						11.82
387	东莞市鼎兴实业有限公司						5.61
388	忠信制模(东莞)有限公司						16.22
389	东莞马蒂机械有限公司						2.3
390	广东星辰新材料有限公司						13.98

391	东莞利港达实业有限公司						0.56
392	东莞市盛辉木制品有限公司						1.07
393	东莞启光动力钢结构有限公司						0.02
394	东莞市顺富通隧道建设材料有限公司						0.3
395	东莞市正蕾服饰有限公司						1.54
396	东莞市万山窗饰制品有限公司						2.34

通过表 5-11、5-12 可知，现状工业用户使用天然气的用气量为 $2776.29 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$ ，上表中的工业用户中，有部分工业用户燃料使用情况不明（具体详上表），仅有折算后天然气用量，本次规划将此部分工业用户用气量归为其他类别，剩余工业用户均是使用电、生物质、煤、木柴、重油和液化石油气作为燃料。按照近期电、其他类 20%替代使用天然气，木柴、重油、生物质、煤 100%替代使用天然气，远期液化石油气 100%替代使用天然气，生物质、煤 100%替代使用天然气，电、其他类 90%替代使用天然气，工业用户预测用气量见表 5-14。

工业用户用气量预测表

表 5-14

年限	天然气 ($\times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$)	液化石油气 (t/a)
现状（2019 年）	2776.29	3889.00
近期（2025 年）	4052.97	3889.00
远期（2035 年）	6722.09	0.00

（3）按规模工业增加值能耗指标法分析

根据《2018 年企石镇人民政府工作报告》可知，2018 年规模以上工业增加值达 40.6 亿元，2018 年主要发展指标年增长率中：规

模以上工业企业增长率为 12.6%，据此预测工业用户用气量见表 5-15。

工业用户用气量预测表

表 5-15

项目名称	2018 年	2025 年	2035 年
规模以上工业增加值（亿）	40.60	93.17	305.27
增长率（%）	12.6	12.6	12.6
单位 GDP 能耗（万吨标煤/亿元）	0.39	0.33	0.31
天然气所占比例	3.41%	7.00%	11.00%
天然气消耗量（万吨标煤）	0.54	2.17	10.51
天然气消耗量（万立方米）	447.13	1788.59	8655.45

（4）工业用气发展规模预测

以上三种方法得出的气量均比较可靠，但由于几种方法预测得出的用气量相差较大，综合以上三种方法得出的气量考虑取第一种方法按现状天然气工业用户及锅炉现状用气量之和为基数，近期按每年 8.55% 的增长率预测，远期按每年 6.5% 的增长率预测；液化石油气按市场调研收集资料预测，取现状统计的液化石油气的数据为基数，按近期 100% 保留，远期不使用液化石油气来预测，预测工业用户燃气需求量见表 5-16。

工业用户燃气气需求量

表 5-16

燃气类别	2025 年	2035 年
天然气（ $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）	3685.24	6917.70
液化石油气（t/a）	3889.00	0

5.3.1.4 其他用气量

其他用气量中主要包括两部分内容：一部分是管网的漏损量；另一部分是发展过程中没有预见到的新情况而超出了原计算的设计供气量。本规划其它用气量按总用气量的 5% 计算。

5.3.1.5 城镇各类用户气量预测汇总

根据前述，城镇各类用户天然气用气量平衡详见表 5-17，液化石油气用气量平衡详见表 5-18。

城镇各类用户天然气用气平衡表 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$) 表 5-17

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例(%)	耗气量	比例(%)
居民	1140.76	22.00	1577.72	16.84
商业	100.39	1.94	406.12	4.33
工业	3685.24	71.07	6917.70	73.83
其他	259.28	5.00	468.50	5.00
合计	5185.67	100.00	9370.04	100.00

城镇各类用户液化石油气用气平衡表 (t/a) 表 5-18

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例(%)	耗气量	比例(%)
居民	2322.02	34.24	2070.54	82.61
商业	232.20	3.42	310.58	12.39
工业	3889.00	57.34	0.00	0.00
其他	339.12	5.00	125.32	5.00
合计	6782.34	100.00	2506.44	100.00

5.3.2 分布式能源项目用户

根据《东莞市蓝天保卫战行动方案》（东府〔2018〕56号）、《东莞市煤炭消费减量和自备电厂煤改气工作实施方案》中的要求，计划 2019 年 9 月底将自备电厂燃煤机组基本完成关停，根据调研了解目前企石镇没有自备电厂。根据《东莞市发展和改革局关于东莞企石天然气分布式能源项目核准的批复》（东发改核准[2021]10 号）规划建设一座分布式能源项目，坐落于东莞市企石镇清湖村犁壁坑，建设规模：2 $\times$ 120MW+50t 燃气锅炉。

东莞市企石镇燃气专项规划修编

根据现状数据，用气预测如下表 5-19。

分布式能源项目用户天然气需求量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$) 表 5-19

用户名称 \ 规划期	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例 (%)	耗气量	比例 (%)
东莞企石分布式能源项目	42048.00	100	42048.00	100.00

由于东莞企石分布式能源项目用气量较大，所需压力较高，同时根据东莞市高压管网的布置，该项目距离规划高压管网约 2800 米，故考虑使用专线对其进行供气。

5.3.3 天然气供气规模

通过上述对企石镇各类用户及分布式能源项目用户用气需求量分析，确定企石镇天然气供气规模见表 5-20。

企石镇各类用户天然气需求量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$) 表 5-20

用户名称 \ 规划期	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例 (%)	耗气量	比例 (%)
城镇各类用户	5185.67	10.98%	9370.04	18.22%
分布式能源项目用户	42048.00	89.02%	42048.00	81.78%
合计	47233.67	100.00%	51418.04	100.00%

5.4 天然气用气不均匀性研究

5.4.1 用气不均匀系数的确定

多数用户（特别是居民和商业用户）的用气量，受气候的影响，在一年中均随着季节（月份）而发生周期性变化；在一个月（或周）中，受工作日和节假日的影响，随日发生周期性变化；一天中的用气量，又是受人们的工作、生活作息时间的影 响，随着小时而发生周期性变化。这种变化的幅度可以用不均匀系数来表示，用气不均匀系数的确定对天然气场站的供气能力、管网管径和供气压力都有很大的影响，也直接影响天然气建设项目的投

资与经济效益。

5.4.2 用气不均匀系数

5.4.2.1 居民及商业用户

居民及商业用户的用气不均匀性随季、日、小时的变化非常明显，其大小与城市性质、气候、供气规模、人口流动状况、居民生活水平和生活习惯等密切相关。

由于城市居民用户和商业用户具有基本相同的用气规律，因此居民及商业用户不均匀系数有比较接近的变化规律，在设计上可以将它们并为一考虑其不均匀性。

城市燃气耗气量随月、日、时都是变化的，它与城市性质、气候、供气规模、用户结构、居民生活水平和习惯以及节假日等等均有密切关系。而且在珠江三角洲地区，人口流动频繁，流动人口占总人口的比例很大，其居民燃气耗量与流动人口生活活动和其状况有很大关系。

随着企石镇供气规模的扩大以及用户类型的多样化，需对企石镇居民和商业用户进行不均匀性分析。根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035年）》、《东莞市企石镇总体规划修改（2016-2020年）》、《东莞市企石镇燃气专项规划（2010-2020年）》中确定企石镇规划期不均匀系数如下：

月高峰系数： $K_m = 1.20$ ；

日高峰系数： $K_d = 1.17$ ；

时高峰系数： $K_h = 2.70$ 。

5.4.2.2 工业用户用气不均匀系数

工业用户用气的不均匀性随季节波动很小，主要与其用气设备的年工作日及生产班制有关，本规划主要考虑工业用气的日高峰系数和小时高峰系数。

根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035 年）》、《东莞市企石镇总体规划修改（2016-2020 年）》、《东莞市企石镇燃气专项规划（2010-2020 年）》中关于工业用户的不均匀系数值，按不同的生产班制均衡用气考虑工业用气时不均匀情况，不均匀系数如下：

一班制： $K_h=3.0$ ；

二班制： $K_h=1.5$ ；

三班制： $K_h=1.0$ 。

考虑企石镇工业大多数按两班制生产，本规划取工业用气的不均匀系数为 1.5。

5.4.2.3 高峰小时流量

高峰小时流量是输配管网水力计算和确定天然气场站供气能力的依据。

根据各类用户的年平均日供气量和月、日、小时高峰系数，经计算可以得到各类用户的高峰小时流量，然后将各类用户的小时流量变化曲线相叠加得到总的高峰小时流量。

（1）城镇各类用户

经过测算，规划各阶段城镇各类用户天然气和液化石油气计算月平均日用气量见表 5-21、表 5-22。规划各阶段天然气高峰小

时用气量见表 5-23。

城镇各类用户天然气计算月日平均用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$) 表 5-21

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例(%)	耗气量	比例(%)
居民	3.75	25.13	5.19	19.34
商业	0.33	2.21	1.34	4.98
工业	10.10	67.66	18.95	70.68
其他	0.75	5.00	1.34	5.00
合计	14.92	100.00	26.82	100.00

城镇各类用户液化石油气计算月日平均用气量 (t/d) 表 5-22

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例(%)	耗气量	比例(%)
居民	7.63	34.24	6.81	82.61
商业	0.76	3.42	1.02	12.39
工业	12.79	57.34	0.00	0.00
其他	1.11	5.00	0.41	5.00
合计	22.30	100.00	8.24	100.00

城镇各类用户天然气高峰小时流量一览表 (Nm^3/h) 表 5-23

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例(%)	耗气量	比例(%)
居民	4936.52	40.15	6827.41	31.75
商业	434.41	3.53	1757.44	8.17
工业	6310.34	51.32	11845.38	55.08
其他	614.80	5.00	1075.28	5.00
合计	12296.07	100.00	21505.50	100.00

(2) 分布式能源项目用户

经过测算，规划各阶段分布式能源项目用户天然气计算月平均日用气量见表 5-24。规划各阶段分布式能源项目用户天然气高峰小时用气量见表 5-25。

分布式能源项目用户天然气计算月日平均用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$) 表 5-24

用户名称 \ 规划期	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例 (%)	耗气量	比例 (%)
分布式能源项目	115.20	100.00	115.20	100.00

分布式能源项目用户天然气高峰小时流量一览表 (Nm^3/h) 表 5-25

用户名称 \ 规划期	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例 (%)	耗气量	比例 (%)
分布式能源项目	48000.00	100.00	48000.00	100.00

(3) 天然气各类用户

通过上述对企石镇各类用户及分布式能源项目用户用气需求量分析, 规划各阶段用户天然气计算月平均日用气量见表 5-26。规划各阶段用户天然气高峰小时用气量见表 5-27。

企石镇各类用户天然气计算月日平均用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$) 表 5-26

用户名称 \ 规划期	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例 (%)	耗气量	比例 (%)
城镇各类用户	14.92	11.47	26.82	18.88
分布式能源项目用户	115.20	88.53	115.20	81.12
合计	130.12	100.00	142.02	100.00

企石镇各类用户天然气高峰小时流量一览表 (Nm^3/h) 表 5-27

用户名称 \ 规划期	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例 (%)	耗气量	比例 (%)
城镇各类用户	12296.07	20.39	21505.50	30.94
分布式能源项目用户	48000.00	79.61	48000.00	69.06
合计	60296.07	100.00	69505.50	100.00

5.5 天然气应急储备规划

5.5.1 规划的目的和意义

5.5.1.1 规模扩大的安全保供要求

随着社会经济的快速发展，企石镇对天然气的需求量进一步扩大，2025年城镇燃气管网规划用气规模将达4551.85万立方米（不含专线供气部分），2035年城镇燃气管网用气规模将达9000.2万立方米，因此对天然气的供气安全提出了更高的要求。

5.5.1.2 上游事故情况下的保供要求

企石镇的天然气气源为西气东输二线天然气、深圳大鹏LNG等。事故应急应由上下游企业共同解决，上游天然气输气管线发生故障时，城市输配系统应有自主的气源储备，以保证上游管线在紧急抢修时，城市主要用户仍可不间断供气。

5.5.1.3 满足管网事故工况的保供要求

城市管网系统的事故有极高的不确定性，事故工况的分析较为困难，工况的选择应具有代表性，能够反映极端情况。企石镇天然气输配系统中的高中压调压站、中压主干管道的事故均会造成系统输配能力的下降，且企石镇内无应急气源，因此增加与周边各镇互联互通点，周边各镇互为气源，保证事故工况下的管网输配能力。

5.5.1.4 应急储备战略需求

对于天然气气源，除了具有用于保证日常和应急供气的气源能力储备以外，还应具有一定规模用于保障国家天然气能源安全和战略需要的气源能力储备。

5.5.2 应急调峰储备政策

国务院发布的文件《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》要求：“供气企业到2020 年形成不低于其年合同销售量10%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，各地区到2020 年形成不低于保障本行政区域3 天日均消费量的储气能力。”

综上所述，国家政策对燃气应急储气能力提出了相关要求，建设燃气应急储气设施是燃气基础设施不可或缺的一部分，也是燃气企业的社会责任。

5.5.3 事故储气

事故储气量取 3 天的计算月平均日气量，因自备电厂用户由高压专线供气，本规划仅按城镇各类用户用气量计算事故储气。近期的事故储气需求为 $44.77 \times 10^4 \text{ Nm}^3$ ，远期的事故储气需求为 $80.45 \times 10^4 \text{ Nm}^3$ 。

5.5.4 季节调峰储气

根据分类型市场用气量预测，以及各类用户的不均匀系数，可以测算出目标市场季节调峰储气需求及小时（日）调峰储气需求。近期季节调峰储气需求为 $28.00 \times 10^4 \text{ Nm}^3$ ，占年总供气量的 0.54%。远期季节调峰储气需求为 $58.09 \times 10^4 \text{ Nm}^3$ ，占年总供气量的 0.62%。

5.5.5 小时（日）调峰储气

近期小时（日）调峰储气需求为 $5.38 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，占计算月平均日供气量的 36.06%。远期小时（日）调峰储气需求为 $12.40 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，占计算月平均日供气量的 46.25%。

目标市场调峰储气需求见表 5-28。

调峰储气需求量 (10^4Nm^3)

表 5-28

分期	年供气规模	事故储气需求	季节调峰储气需求		小时（日）调峰储气需求	
			储气需求	储气系数	储气需求	储气系数
近期	5185.67	44.77	28.00	0.54%	5.38	36.06%
远期	9370.04	80.45	58.09	0.62%	12.40	46.25%

5.6 应急储备设施规划

本工程的事事故储气需求和季节调峰储气需求规模大，如果地方自建储气设施，投资高且利用率太低，必须依托上游供气方解决；小时日调峰储气则依靠东莞市高压、次高压管网解决。



第6章 天然气供应规划

6.1 输配系统方案确定

6.1.1 概述

企石镇天然气输配系统包高压管道、高中压调压站、大工业用户专用管线、中压管网、中低压调压设施等。

企石镇内已建一条设计压力为 1.60MPa 的次高压天然气管道，主要敷设在镇内东部快速、东平大道，此条次高压天然气管道通过高中压调压站连接镇区内的中压管道为镇区各类用户供气，长约 2.21km；在东部快速与环城路交界处规划一条专线供气至镇内分布式能源项目用户，长约 2.8km。另还规划一条设计压力为 4.00MPa 的高压天然气管道，从谢岗门站沿东深公路到东平大道进入企石镇内，沿东平大道到惠州，长约 7.8km。企石镇已建设中压管网约 60.68km，主要敷设在振兴路、振华路、东平大道、创业大道、江南大道、S120 省道、宝源路。

企石镇天然气现状气源一个：企石镇高中压调压站，企石镇高中压调压站设计供气量为 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

根据企石镇已建天然气设施及各类用户用气量的情况，将企石镇各类用户采用高压专线专供及通过高中压调压站出站管连通的中压管网为用户供气两种方式，镇内分布式能源项目的分布式能源项目用户采用高压专线专供，其余各类用户采用通过企石镇高中压调压站出站管连通的中压管网供气。

企石镇高中压调压站设计流量能够满足现状、近期及远期企

石镇各类用户用气量的需求。

6.2 输配系统的压力级制

根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版），城镇燃气管道的设计压力（P）分为 7 级，并应符合表 6-01 的要求。

城镇燃气管道设计压力（表压）分级：表 6-01

名称		压力（MPa）
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	$0.01 \leq P \leq 0.2$
低压燃气管道		< 0.01

根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035 年）》：东莞市城市天然气输配系统采用高压 A（4.0MPa）、次高压 A（1.6MPa）、中压 A（0.4MPa）三级压力级制。门站接收上游天然气后，通过高压和次高压管网输送到各高（次高）——中压调压站，经调压后向中压管网供气，中压管网供应到楼栋或小区。对压力有特殊要求的大用户，采用高（次）压管道供气。

6.3 高压管道的布置

6.3.1 规划原则

（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、用户用气点的位置以及交通运输、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) 线路尽量避开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。

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。

6.3.2 用户专线

规划范围内有分布式能源项目的分布式能源项目用户。在东部快速与环城路交界处接一条设计压力为 4.00MPa，DN300 的高压管道，沿环企大道专供给分布式能源项目，管道长度约 2.8km。

专线调压站均企业内部统一考虑，本规划不再单独考虑。

6.3.3 输气用管

6.3.3.1 钢管类型选择

天然气输送常用的钢管有无缝钢管和焊接钢管。无缝钢管由于其成型精度低、价格高，一般用于小口径管道，不适宜大口径输气管线。目前国内外的油气输气管线主要为焊接钢管。

焊接钢管有螺旋缝焊接钢管和直缝焊接钢管，均满足《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711-2017。直焊缝具有焊缝短、焊缝质量易于控制、成型精度高、残余应力小、错边量小等优点；螺旋缝钢管具有受力状态好、价格便宜等优点。这两种焊接钢管在城市燃气建设中都被广泛使用，但在重要地段和部位，比如穿跨越、弯管等，一般都使用直缝钢管。东莞是一个城乡一体化的城市，管道敷设的沿线都为四类地区，建筑物密集，并且穿跨越量大，地下管线错综复杂，为安全计，选用直缝焊接钢管。

直缝焊接钢管，按焊接工艺分为直缝双面埋弧焊钢管（UOE、JCOE）和直缝高频焊接钢管（ERW），目前国内 UOE 工艺可生产 $\phi 508 \sim \phi 1118$ 直缝焊接钢管，JCOE 工艺可生产 $\phi 406.4 \sim \phi 1829$ 直缝焊接钢管，ERW 工艺可生产 $\phi 406.4$ 以下的直缝焊接钢管。

综合钢管生产和钢管采购各种因素，本规划管径 $\phi 323.9$ 和 $\phi 219.1$ 的管道可选用直缝高频焊接钢管（ERW）。

6.3.3.2 钢管规格选择

本项目高压管道设计压力为 4.00MPa，大部分管道敷设在城市

建成区的现状和规划道路上，距离建筑物的距离较小。

控制高压管道自身安全性，采用控制管道及构件的强度和严密性，从管材设备选用，管道设计、施工、生产、维护到更新改造的全过程保证管道系统的质量，主动预防事故的发生。同时考虑到城市人员密集，交通频繁，地下设施多等特殊环境，适当控制管道与周围建筑物的距离，一旦发生事故时使恶性事故减少或将损失控制在较小的范围内。

长期的实践经验与燃气管道泄漏中毒事故的统计资料表明，燃气管道漏气中毒事故的发生在一定范围内并不与燃气管道与建筑物的净距有必然的关系，采用加大管道与建筑物的净距的办法并不能完全避免事故的发生，相反会增加设计时管位选择的困难或使工程费用增加。在城市管道工程中，挖土机的操作对天然气高压管道的威胁最大，已逐渐成为破坏城市管道安全的主要因素。据英国气体工程师学会介绍：经实验证明，在三级地区允许采用的挖土机，不会对强度设计系数不大于 0.3，管壁厚度不小于 11.9mm（管道材料钢级不低于 L245）的管道造成破坏。

因此，在本项目高压管道设计时，应充分考虑管道抗御外力破坏的能力。

（1）钢管钢级

本项目高压管道所使用的材质应具有较高的强度和良好的焊接性能及韧性，其屈强比和冲击韧性等指标应满足相关规范的要求，以保证输气管道的安全。随着钢级的提高，钢管的强度提高，但韧性和可焊性下降。在经济性方面，钢级提高，管壁变

薄，钢材的耗量减小，但钢材的单价上升。

一般地，对于高压输气管道来讲，大口径钢管的钢级要高一些，而小口径钢管的钢级要低一些。

（2）钢管壁厚

管道壁厚选择不仅要求满足管道强度、稳定性要求，同时应满足抗御外力破坏的要求。按照《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）的相关要求，直管段管壁厚度按下式计算：

$$\delta = \frac{PD}{2\sigma_s \phi F}$$

式中： δ ——钢管计算壁厚（mm）；

P ——设计压力（MPa）；

D ——钢管外径（mm）；

σ_s ——钢管的最低屈服强度（MPa）；

F ——强度设计系数；

ϕ ——焊缝系数。

受约束的埋地直管段还要计算轴向应力和当量应力进行管道强度校核。

本项目高压管道沿线大部分地段人口众多，建筑物密集，管道设计还应考虑到为管道沿线地区的发展留有余地。因此，本规划高压、次高压管道设计按四级地区考虑，强度设计系数取 $F=0.3$ ，各种管径的钢管根据沿线管道敷设条件划分为 2~3 种管道规格。

6.3.4 管道敷设工程

为了保证埋地管道安全运行，埋地管道与建（构）筑物的间距应满足施工及运行管理需求，敷设应满足《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 及《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）中的相关规定。

埋地管道覆土深度应保证管道热稳定性的要求，本规划管道覆土深度暂定为 1.0m，局部在覆土厚度不能满足要求或外荷载过大、外部作业可能危及管道之处，均应采取保护措施。

管道敷设采用沟埋敷设，以弹性敷设、现场冷弯管和预制弯管改变管道走向或适应管道高程的变化。

长输管道的平面和竖向同时发生转角时，不宜采用弹性敷设。

弹性敷设管道的曲率半径须满足管道强度的要求。

弹性敷设管道与相邻的反向弹性弯管之间以及弹性弯管和人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不应小于管道外径，且不应小于 500mm。

6.3.5 穿跨越工程

6.3.5.1 河流穿跨越

管道穿跨越河流的方法很多，常用穿跨越方式有：管桥、大开挖和定向钻。

（1）管桥穿跨越

管桥穿跨越的结构型式很多，有直管支架、桁架管桥、吊架管桥、拱架管桥、悬索管桥、悬缆管桥和斜拉索管桥等。管桥穿

跨越一般适宜山谷性河流、峡谷，两岸陡峭、河滩窄小，河水流速大的河段。根据区域内各河流段的水文地质等情况，管桥跨度较大，工程费用高，工期长，施工较为复杂，而且日后维修管理工作量大，运行费用高。从施工方案的可靠性、经济合理性，以及管道运行安全性等方面综合考虑，本规划不采用管桥穿跨越方案。

（2）大开挖沟埋穿越

大开挖沟埋穿越是国内外管道穿跨越大型河流最多的方式，即将管道埋设于河床冲刷线以下的稳定地层。大开挖沟埋穿越适用于水流平缓、河床稳定、河底平坦、两岸具有宽阔漫滩，河床地质构成单一的河段。沟埋穿越的关键在于水下管沟能否达到设计深度，能否将管道埋设在稳定的地层内，以免管道受到河水冲刷。大开挖沟埋穿越还需对河流两岸进行护坡、护岸等水工保护。一般情况下，大开挖沟埋穿越适于小型河流穿越，对于大中型河流，往往开挖工程量很大，费用高，且对环境的影响也很大。

（3）定向钻穿越

水下管道定向钻穿越河流，是用定向钻机按照设计要求，在河流河床下定向钻孔进行敷设管道的方法。施工步骤是：先用钻机钻一导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动而进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，将管段敷设在扩大的孔中。

定向钻穿越可以常年施工，不受季节限制；工期短，进度

快；管道不需要任何稳管措施；保护环境，不会造成施工污染。但定向钻受地质条件的限制，不适宜用于岩石、粒径大于 100mm 的砾石层、流沙等地层；另外，定向钻穿越施工对场地要求比较高。

本规划管道穿越河流推荐采用定向钻穿越的方案，小型河流则可根据现场施工条件选择大开挖沟埋穿越。

6.3.5.2 穿越铁路、公路

管道穿越公路的方式可选择顶管、定向钻和沟埋穿越。

穿越铁路、国道、高速公路、城市快速路、一、二级公路和交通量大的城镇道路时，应采用非开挖穿越。穿越宽度较小的城镇道路，可采用顶管穿越，顶管套管采用 $\text{Do}1200$ 预应力混凝土套管；穿越宽度较大的城镇道路，则推荐采用定向钻穿越。

对于等级低、交通量小的道路则采用大开挖穿越，必要时可设钢套管。

6.3.6 水土保持

为避免破坏环境和水土流失，首先，管道施工时应尽量减少对沿线植被的破坏，山丘及农田等地段施工完毕后应恢复原地貌，并尽可能恢复原植被，道路绿化带地段的管道施工完毕后，应按原样恢复。其次，在斜坡、有季节性流水的山间谷地、河流、冲沟等地段还应采取适当的工程保护措施。

6.3.7 管道锚固

设置管道锚固的目的是为了防止管道由于气温或输气介质温度的变化或压力作用下使管道产生轴向力而推挤设备、阀门、弯

头等，造成破坏、过量变形或管道失稳。

管道锚固墩设计为钢筋混凝土形式，在管道进出站、大中型穿跨越两端、管道出土端、管道与设备的连接处、管道弯管、管道竖向坡度大且向上凸起段均设计锚固墩。

6.3.8 管道标志

管道应设置管位警示标志，在距离管顶不小于 500mm 处埋设警示带，并在管顶上方每隔 50m 埋设标识砖或标志桩。

管道在城镇建成区以外农田、山地、荒地上敷设时，管道沿线设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等永久性标志。

（1）里程桩布置在气流前进方向的左侧，从管道起点到终点每公里设置 1 个，连续设置。里程桩之间设百米桩。

（2）埋地管道与公路、铁路、河流交叉处，两侧应设置标志桩警示。

（3）对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，设置警示牌，并采取保护措施。

6.3.9 管道防腐

管道大多敷设在城镇公路上，周边地下管道多，种类不一，易遭受腐蚀介质的侵袭，可能发生腐蚀的范围很大。一旦发生腐蚀穿孔事故，其直接、间接损失都很大，必须考虑输气管道的长期安全运行，尽可能延长管道的使用寿命。根据国家 and 行业的有关规范，本规划管道的防腐推荐采用外防腐涂层加阴极保护的联合防腐措施，控制土壤对管道的电化学腐蚀，确保输气管道长期安全运行。外防腐层是主要的防腐手段，阴极保护作为外防腐层

的补充，控制外防腐层破损点的电化学腐蚀。

6.3.7.1 管道外防腐

一、管道外防腐层的选择原则

控制管道腐蚀，保证管道使用寿命的一项重要措施是涂层，因此防腐涂层材料的选择是极其关键的。借鉴国内近年来长输管道外防腐材料的应用情况和技术发展状况，立足技术经济性和施工的可行性，结合本工程中管道的工况条件和管道沿线的自然地理环境，从而选择适宜管道敷设环境的外防腐层，确保管道在使用寿命期限内安全、稳定的运行。

（1）适用于管道经过地段的地质环境，具有优良的物理机械性能，尤其是抗冲击性要好；

（2）耐植物根茎穿透，吸水率低，电绝缘性、耐阴极剥离性好；

（3）对金属表面的附着力好，使用寿命长（>30 年）；

（4）防腐材料来源广泛，易于机械化施工，无污染或污染很小；

（5）涂敷工艺成熟，涂层质量易保证和控制，易于预制、运输和补口；

（6）防腐性能好，价格合理。

6.3.7.2 管道外防腐层的选择

埋地长输管道常用的外防腐层主要有：熔结环氧粉末、挤压聚乙烯、聚乙烯胶带及煤焦油瓷漆四大类。

防腐层优缺点

表 6-02

项 目	环氧粉末	挤压聚乙烯	聚乙烯胶带	煤焦油瓷漆
材料	环氧粉末	底胶+聚乙烯或 环氧粉末+底胶+ 聚乙烯	底漆+聚乙烯 胶带	底漆+瓷漆+内外缠带
结构	一次成膜	双层或三层	双层	多层厚涂、增强缠绕
厚度 mm	0.3~0.5	2.2~3.2	0.7~1.4	3.0~5.0
涂敷工艺	静电喷涂	纵向挤出	冷缠绕	热浇涂或冷缠绕
价格元/m ²	65~70	75~80	45~50	55
适用温度℃	-30~110	-20~70	-30~70	-10~80
环境污染	很小	很小	很小	较大
补口工艺	环氧粉末静 电喷涂、无 溶剂液态环 氧或热收缩 套	聚乙烯热收缩套	聚乙烯胶带 冷缠绕或热 收缩套	热烤缠带或热收缩套
主要优点	粘结力强， 耐磨、耐温 度变化，耐 化学腐蚀， 电绝缘性能 好，使用寿 命长	绝缘性能好，耐 磨、耐温度变 化，吸水率低， 耐植物根茎穿 透，耐冲击，使 用寿命长	电绝缘性能 好，抗杂散 电流腐蚀能 力好，施工 方便，价格 适中	防腐性能好，耐酸、 碱、盐及微生物腐 蚀，吸水率低，不怕 植物根扎，使用寿命 长
主要缺点	涂层太薄， 抗冲击性 差，涂敷、 运输、施工 极易受伤。 吸水率较高	与焊缝较高的钢 管结合力较差， 弯头、异性构件 无法预制，补 口、补伤费用较 高	底胶质量不 稳定，抗土 壤应力差， 机械强度较 低，耐磨抗 冲击性差， 防腐层接缝 多，缠绕不 好易渗水	绝缘电阻不高、机械 性能差，低温发脆、 易污染环境，不耐土 壤应力，抗冲击力 差，维修工作量大， 不符合 HSE 要求

项 目	环氧粉末	挤压聚乙烯	聚乙烯胶带	煤焦油瓷漆
适用地区	适用于大部分土壤环境，但不适用于山区石方段及地下水位较高、土壤含水较高的地区	适用于所有地段	适用于腐蚀性较弱的地段，不适用于山区石方段	适用沙漠、戈壁地区和地下水位高，植物根茎茂盛，生物活动频繁的沼泽或灌木丛生地区。不适用于碎石土壤和环保要求高地区

本项目管道沿线从土壤电阻率值看，大部分均为中～弱腐蚀性土壤。三层结构 PE 防腐层具有抗冲击性好、水汽渗透率低、绝缘电阻高、埋地使用寿命长、耐化学介质侵蚀性好和保护电流密度小等优点，尤其是聚乙烯防腐层具有较好的韧性，适合丘陵地带管道冷弯较多的环境。综合本项目管线对防腐层抗冲击性能及韧性的要求，管道管径、穿跨越、防腐层造价、周边防腐预制条件、与沿线阴极保护系统设置的匹配性等因素，充分保证管线能长期安全、有效的运行，采用以下方式：

（1）直管、冷弯弯管及钢套管外防腐采用三层结构 PE 加强级防腐，补口采用搭接式辐射交联聚乙烯热收缩套或热收缩带，补伤采用热收缩补伤片。

（2）热煨弯头外防腐采用辐射交联聚乙烯热收缩带，底漆为配套无溶剂环氧涂料。

6.3.7.2 阴极保护

为保证管道安全可靠地运行，按照规范的要求对全线实施阴极保护。阴极保护方式有：外加电流阴极保护和牺牲阳极阴极保护，两者各有优缺点。

外加电流阴极保护是由外部的直流电源直接向被保护管道通以阴极电流，使之阴极极化，达到阴极保护的目的。外加电流法单站保护范围大，管道越长，相对投资比例越小；驱动电压高，能够灵活控制阴极保护电流输量；不受土壤电阻率的限制，可在恶劣的腐蚀条件下使用。

牺牲阳极阴极保护是将电位更负的金属与被保护金属连接，并处于同一电解质中，使该金属上的电子转移到被保护金属上去，使整个被保护金属处于一个较负的电位下。该方式主要用于保护管道覆盖层大于 $10000 \Omega \cdot \text{m}^2$ 或处于较低土壤电阻率土壤中金属结构。牺牲阳极法的保护电流利用率较高，不会过保护；对临近的金属构筑物几乎无干扰；施工技术简单，安装及维修费用小。

本项目管线为城市地下管道，大多数敷设沿高速公路、城市道路敷设，管道沿线各类建筑、工厂、地下金属构筑物众多。具有以下特点。

(1) 城市地下金属构筑物复杂，有给水管道、排水管道、燃气管道、成品油管道，还有各类电缆，而且各成系统。

(2) 交、直流杂散电流都可能存在。城市地铁、电气化铁路、和一些使用直流电的工厂，都是直流杂散电流的释放源；一些变电站的接地体、高压输电线路又是交流杂散电流的释放源。

(3) 被保护对象在不断变化。

(4) 地下金属构筑物情况复杂，难于查清。

(5) 埋地管道的绝缘情况差异较大。

根据上述输气管道敷设特点，由于外加电流阴极保护容易对相临金属管道及构筑物造成杂散电流干扰，所以本规划设计推荐采用牺牲阳极法对输气管道进行保护。

6.3.10 高压管道主要工程量

本项目高压管道主要工程量见表 6-03。

主要工程量表					表 6-03
类别	管径	现状	近期	远期	单位
1、管道工程量					
1.1 高压管道					
钢管 (PN4.00MPa)	DN300	—	2800	0	m
钢管 (PN4.00MPa)	DN300	—	7800	0	m
1.2 次高压管道					
钢管 (PN1.60MPa)	DN500	1834	0	0	m
截断阀室		—	1	0	个
1.3 穿跨越工程					
穿跨越河流		—	400	0	m
穿越公路		210	350	0	m
穿跨越工程小计		210	750	0	m
1.4 牺牲阳极保护			10600		m

6.4 中压管道的布置

中压管网应遵循以下布置原则：

(1) 天然气管网布置应符合企石镇区的总体规划及相应规范。

(2) 输气系统在满足各类用户的用气要求及安全供气的同时，力求最经济的投资、最合理的布局，最佳的管线走向。

(3) 管网的布局应遵循远近结合的原则，既保证近期工程实施的可操作性，又对远期的发展留有余地。

(4) 天然气主干管尽量避免敷设在繁华干道上，管道宜敷设在慢车道、人行道及绿化带下。

(5) 燃气管道与建构筑物及其它管道的安全间距须满足有关规范的要求，并尽量避免与高压电线平行敷设。

(6) 东西走向的道路，燃气管道宜敷设在道路北侧；南北走向的道路，燃气管道宜敷设在道路的西侧。

(7) 为了确保供气的可靠，中压管网尽量采用环状布置。

(8) 中压燃气管道尽量与道路同步建设，与其它基础设施统筹安排。

6.4.1 管道安全间距及敷设方式

6.4.1.1 中压管道安全间距

中压市政天然气管道通常采取埋地的方式敷设，与建、构筑物须有一定的距离以保证安全，根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）及《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2018，地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间安全净距详见表 6-04、表 6-05、表 6-06、表 6-07：

地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m） 表 6-04

项目		地下燃气管道		
		低压	中压	
			B	A
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5
	外墙面(出地面处)	—	—	—
给水管		0.5	0.5	0.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2
电力电缆	直埋	0.5	0.5	0.5



项目		地下燃气管道		
		低压	中压	
			B	A
(含电车电缆)	在导管内	1.0	1.0	1.0
通讯电缆	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
其它燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0
	在管沟内(至外壁)	1.0	1.5	1.5
电杆(塔)的基础	≤35kV	1.0	1.0	1.0
	>35kV	2.0	2.0	2.0
通讯照明电杆(至电杆中心)		1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0
街树(至树中心)		0.75	0.75	0.75

地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距 (m) 表 6-05

项目		地下燃气管道 (当有套管时, 以套管记)
给水管、排水管或其它燃气管道		0.15
热力管的管沟底(或顶)		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20
有轨电车轨底		1.00

聚乙烯管道与热力管道之间的水平净距 (m) 表 6-06

项目		地下燃气管道		
		低压	中压	
			B	A
热力管	直埋	热水	1.0	1.0
		蒸汽	2.0	2.0
	在管沟内 (至外壁)		1.0	1.5

聚乙烯管道与热力管道之间的垂直净距 (m) 表 6-07

项目		燃气管道（当有套管时， 从套管外径计）
热力管	燃气管在直埋管上方	0.5（加套管）
	燃气管在直埋管下方	1.0（加套管）
	燃气管在管沟上方	0.2（加套管）或 0.4
	燃气管在管沟下方	0.3（加套管）

6.4.1.2 中压管道敷设方式

中压燃气管道均采用直埋敷设的方式，根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）及《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2018 的规定，地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合下列要求：

- （1）埋设在车行道下时，不得小于 0.9m；
- （2）埋设在非车行道（含人行道）下时，不得小于 0.6m；
- （3）庭院（指绿化地及载重汽车不能进入之地）内不小于 0.5m；
- （4）水田下不小于 0.8m。

地下燃气管道的地基宜为原土层，凡可能引起管道不均匀沉降的地段，其地基应进行处理；埋地管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场所下面穿越，并不宜与其它管道或电缆同沟敷设，当需要同沟敷设时，必须采取防护措施。

为了便于维修及事故时切断气源，下列位置设置阀门：

- （1）重要铁路、桥梁和河流两端；
- （2）重要管道起始点；
- （3）中压干管每 1 公里设置分段阀门。

6.4.2 中压管道布置

(1) 中压管网布置规划

企石镇规划中压管网以企石镇高中压调压站为主气源，自企石镇高中压调压站接出后沿环企大道、创业路、东平大道、湖滨南路、东山大道、振华路、振兴路、宝源路、S120 省道等市政道路敷设，逐步形成企石镇中压天然气主干网环路，管径主要为 dn315、dn250、dn200。镇内各区域的中压天然气管道均从天然气主干网环路接出，并沿各地区内主要道路敷设，形成区域内的供气环路。各地区用气点，由中压支状管进入该地区，并通过中-低压调压装置送至该地区低压天然气管网。

企石镇规划中压管网基本格局为“两镇三横四纵”，其中，“两镇”是指：外输中压天然气至横沥镇与石排镇；“三横”是指：黄大仙路-振兴路-振华路-东山大道-企桥路、环镇路、江南大道；“四纵”是指：宝石路-S120 省道、湖滨南路-湖滨北路、东平大道、江南大道-环镇路。本次规划中压主干管是围绕《东莞市企石镇总体规划修改（2016-2020 年）》中的“两心三轴四组团”进行布置的。



6.4 企石镇中压天然气主干管布局图

(2) 中压管网互联互通规划

企石镇现状气源主要来自企石镇高中压调压站，现状西部与石排、南部与横沥中压管网联接主要为外输，分别作为石排和横沥的部分气源。现状企石镇中压管网互联互通点分别位于 S120 省道和 247 县道。本次规划新增两处互联互通点，分别位于宝源路和东平大道，其中宝源路采用 dn250 中压天然气管道与石排镇中压管网连通，在东平大道采用 dn250 中压天然气管道与横沥镇中压管网连通，以提高对石排镇及横沥镇供气规模。大大提升了输配系统的可靠性。同时在企桥路新增与桥头镇互通点，在东平大道新增与常平镇互通点。

企石镇天然气输配系统规划布置图详见附图-03。

(3) 中压管网输气瓶径管段改造

管网中的瓶颈管段指管网在运行中流量过大时导致流速过快，降压过大的管段。输配管网瓶颈管段的存在会降低管网的输气能力，随着企石镇域内气量的增长和周边镇区（主要为石排镇）转输气量的增加，输气瓶颈的存在将会制约管网的输气能力，如果加以改造，管网水力工况将得到很大改善。分析企石镇的现状管网，输气瓶径改造情况如下：

序号	管段位置	原管径	建议管径	长度（m）	建设时期
1	247县道	dn160	dn250	50	近期
2	宝石路	dn160	dn250	266	近期
3	西安西路	dn160	dn250	385	近期

6.4.3 水力计算

6.4.3.1 水力计算公式

中压燃气管道的单位长度摩擦阻力损失按下式计算

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

式中 P_1 —燃气管道起点的压力（绝对压力，kPa）；

P_2 —燃气管道终点的压力（绝对压力，kPa）；

Z —气体压缩系数，燃气压力小于 1.2MPa（表压）时， Z 取 1；

L —燃气管道的计算长度（km）；

Q —燃气管道的计算流量（Nm³/h）；

λ —燃气管道摩擦阻力系数，宜按下式计算：

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left[\frac{K}{3.7d} + \frac{2.51}{Re\sqrt{\lambda}} \right]$$

$\lg$ —常用对数；

东莞市企石镇燃气专项规划修编

K —管壁内表面的当量绝对粗糙度（mm），对于钢管 $K=0.1\text{mm}$ ，对于聚乙烯管 $K=0.01\text{mm}$ ；

Re —雷诺数（无量纲）；

d —管道内径（mm）；

ρ —燃气的密度（ kg/Nm^3 ）；

T —设计中所采用的燃气温度（K）；

$T_0=273.15\text{K}$ 。

6.4.3.2 水力计算结果

现状管网水利计算已由东莞新奥燃气有限公司委托专业公司对已建中压管网进行了仿真模拟计算。本次规划仅针对近期、远期进行管网水利计算，计算结果如下：

1、近期管网水力计算：

近期企石镇高峰小时用气量为 $12296.07\text{Nm}^3/\text{h}$ ，近期向石排镇分两点（位于宝源路 90 号节点和 S120 省道 86 号节点）供气共计 $5800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，向横沥镇分两点（位于 247 县道 83 号节点和西安西路 28 号节点）供气共计 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，共计 $19096.07\text{Nm}^3/\text{h}$ 。计算中压天然气管网总长为 111.13km ，根据水力计算的结果，位于宝源路 90 号节点为管网的最不利点，当气源点的压力为 0.36MPa （表压），此点的压力为 0.282MPa （表压），满足设计要求。

2、远期管网水力计算：

远期企石镇高峰小时用气量为 $21505.50\text{Nm}^3/\text{h}$ ，向横沥镇分两点（位于 247 县道 14 节点和西安西路 409 节点）供气共计 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，计算中压天然气管网总长为 223.55km ，根据水力计算的结

果，位于东江大道 100 号节点为管网的最不利点，当气源点的压力为 0.36MPa（表压），此点的压力为 0.327MPa（表压），满足设计要求。

6.4.4 中压管道管材

中压管道主要有钢管、球墨铸铁管、聚乙烯（PE）管，随着燃气事业的发展，也出现了一些如钢骨架聚乙烯塑料复合管（SPE 管）等新型管材。下面对这几种管材作一下介绍：

钢管：钢管相对其它管材，强度较高，适合于高、中压燃气输送，但钢管耐腐蚀性较差，需要对管道进行外防腐及阴极保护，另外钢管的价格也相对较高。

球墨铸铁管：与钢管相比，球墨铸铁管耐腐蚀较好，不需要进行外防腐，但其发生泄漏性的机率较大。

聚乙烯管：聚乙烯（PE）燃气管道耐腐蚀性较好，不需进行外防腐，对天然气使用压力可达 0.4 MPa，dn315 及以下的 PE 管相对钢管有一定的价格优势。

钢骨架聚乙烯塑料复合管（SPE 管）：此管道结合了钢管的高强度和 PE 管的耐腐蚀性性能，可适合于中压气体的输送，但 SPE 管推广使用的配套机具不完善，相关的技术标准也缺乏，工程实例较少。

结合各种管材的优缺点，PE 燃气管道相对于钢管 $DN \leq 350$ 时是经济的，因此，本规划推荐 $DN > 350$ 的中压管道采用钢管， $DN \leq 350$ 的中压管道采用聚乙烯燃气管道（SDR11）。

6.4.5 管道防腐

天然气是经过脱水净化的气体，故不考虑天然气管道的内防腐。

安全、平稳的供气是城市输气管道的首要任务。南方地区雨量充沛，土壤湿度大，土壤电阻低，腐蚀性强，管道必须选择性能好、寿命长的外防腐层。根据目前的防腐经验，结合企石镇的实际情况，钢制管道的外防腐采用挤塑聚乙烯三层结构防腐层，防腐等级采用加强级。

为避免阴极保护对城市其它管道的腐蚀，设计采用牺牲阳极的阴极保护法。

6.4.6 穿跨越工程

本工程的穿跨越主要是穿越河流、铁路及城市主要道路。

地下燃气管道穿过排水管、热力管沟、联合地沟、隧道及其他各种用途沟槽时，应将燃气管道敷设于套管内。套管伸出构筑物外壁不应小于表 6-1 中燃气管道与该构筑物的水平净距，套管两端应采用柔性的防腐、防水材料密封。

燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道和城镇主要干道时应符合下列要求：

（1）穿越铁路和高速公路的燃气管道，其外应加套管；

（2）穿越铁路的燃气管道的套管，应符合下列要求：

1) 套管埋设的深度：铁路轨底至套管顶不应小于 1.20m，并应符合铁路管理部门的要求；

2) 套管应采用钢管或钢筋混凝土管；

3) 套管两端与燃气管道的间隙应采用柔性的防腐、防水材料密封，其一端设置检漏管；

4) 套管端部距路堤坡脚外距离不应小于 2.0m。

(3) 燃气管道穿越城镇主要干道时宜敷设在套管及地沟内，穿越高速公路的燃气管道的套管、穿越城镇主要干道的燃气管道的套管或地沟，并应符合下列要求：

1) 套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管或地沟两端应密封，在重要地段的套管或地沟端部宜安装检漏管；

2) 套管距道路边缘不应小于 1.0m；

(4) 燃气管道宜垂直穿越铁路、高速公路和城镇主要干道。

燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式，当条件许可时也可利用道路桥梁跨越河流，并应符合下列要求：

(5) 当燃气管道随桥敷设或采用管桥跨越河流时，必须采取安全防护措施；

(2) 燃气管道随桥敷设，宜采取如下安全防护措施：

1) 敷设于桥梁上的燃气管道应采用无缝钢管，尽量减少焊缝，对焊缝进行 100% 无损探伤；

2) 跨越通航河流的燃气管道管底标高，应符合通航净空的要求，管架外侧应设置护桩；

3) 在确定管道位置时，应与随桥敷设的其他可燃的管道保持一定间距；

4) 管道应设置必要的补偿和减震措施；

5) 对管道应采取较高等级的防腐保护。

对于采用阴极保护的埋地钢管与随桥管道之间应设置绝缘装置。

燃气管道穿越河底时，应符合下列要求：

(1) 燃气管道宜采用钢管；

(2) 燃气管道至规划河底的覆土厚度，应根据水流冲刷条件确定，对不通航河流不应小于 0.5m，对通航的河流不应小于 1.0m，还应考虑疏浚和投锚深度；

(3) 稳管措施应根据计算确定；

(4) 在埋设燃气管道位置的河流两岸上下游应设立标志。

6.4.6.1 穿跨越河流

本工程穿跨越河流原则上采用随桥敷设，中压管道悬挂于桥下边侧，管道采用无缝钢管，主要河流两端设置切断阀。对于 20m 以下的小桥，当桥上敷设不方便时，管道可直接跨越或增设必要的支承结构。

本工程燃气管道穿越河流总长度近期 3850m，远期 7510m。

6.4.6.2 穿越城镇主要道路

燃气管道穿越规划及现状城镇部分主要道路，穿越城镇主要道路采用顶管或定向钻的方法，在不影响交通的情况下也可以开挖敷设。

燃气管道穿越城镇主要道路总长度近期 5500m，远期 10729m。

6.4.7 中压管道主要工程量

主要工程量见表 6-08。

主要工程量表					表 6-08
类别	管径	现状	近期	远期	单位
PE 管	dn90	3177	0	0	米
	dn110	3659	138	0	米
	dn160	20855	19161	73466	米
	dn200	11746	8702	15511	米
	dn250	19243	24693	21196	米
	dn315	1319	0	0	米
钢管	D457	687	0	0	
管道合计		60686	52694	110173	米
阀门		—	54	113	个
2、穿跨越工程					
穿越河流	dn110~315	—	3850	7510	米
穿越道路	dn110~315	—	5500	10729	米
跨越工程小计		—	9350	18239	米

6.5 城中村和老旧住宅天然气改造

城中村和老旧住宅天然气利用是东莞市气化率提高的关键，是东莞市居民天然气用户的重要组成部分。为改善民生、进一步完善企石镇老城区市政配套，让企石镇老城区居民早日用上安全、清洁、方便、经济的天然气，对城中村和老旧住宅天然气改造势在必行。本工程既是满足居民生活需求、提高居民生活水平的惠民工程，也是提升企石镇发展水平、促进城市现代化、保护生态环境、实现可持续发展的民心工程。

东莞市市政府高度重视城中村的改造，于 2019 年 2 月 28 日市政府专门召开“城中村和老旧住宅天然气改造工作协调会”。

东莞市企石镇燃气专项规划修编

并赴深圳市福田区和苏州市调研城中村和老旧住宅管道天然气改造工作。东莞市市政府、企石镇镇政府积极支持、大力推动老居住区天然气改造工程，为企石镇老城区改造创造了有利条件。

随着企石镇燃气管网的发展，企石镇城中村和老旧住宅附近已有中压、低压燃气管道或待建燃气管道，企石镇与周边相邻城镇的燃气管网互联互通以及规划新建的高-中压调压站均为企石镇老城区居民的天然气改造提供了气源保障。

6.5.1 改造方案及措施

以党的十九大精神为引领，决胜全面建成小康社会，着力解决城乡发展不平衡问题，提高居民生活质量，完善老居住区基础设施配套建设，从根本上改善燃气安全状况，使居民生活更舒适，使社区生活更和谐稳定。

6.5.1.1 改造原则

1) 充分考虑供气的安全可靠性，力求最经济的投资、最合理的布局、最佳的管线走向，使改造工程建设尽快发挥经济效益和社会效益。

2) 严格遵守国家、行业和部门的有关法规和政策，严格执行国家及行业的有关设计标准和规范，并参考国外先进并适用的技术标准, 确保安全、可靠供气。

6.5.1.2 改造方案

改造方案采取政府补贴、燃气企业投资和用户出资的办法实施。政府参照新建住宅项目燃气配套费标准给予费用补贴，燃气企业实施城镇老居住区天然气改造。

6.5.1.3 保障措施

（一）加强组织领导

为确保天然气改造工作顺利实施，镇政府成立城镇老居住区天然气改造工作领导小组，落实分管领导，明确责任人员、工作联络人员。

（二）明确职责分工

为顺利完成城镇天然气改造工作，镇政府、街道、社区要明确职责，落实责任，密切配合。

（三）确保资金到位

每年需安排足额资金预算推进本区域天然气改造工程。燃气企业作为本次天然气改造项目建设单位，按照出资比例安排改造资金，保障天然气改造工程的顺利实施。

（四）建立工作机制

城镇老居住区天然气改造工作领导小组办公室要按照领导小组的工作部署和要求建立工作推进机制，定期召开工作会议，通报改造进度和情况；协调各成员单位履行工作职责，及时处置改造过程中的各类问题，确保天然气改造顺利开展工程圆满完成。

6.5.2 改造对象

6.5.2.1 改造小区及城中村须具备的条件

- 1) 改造小区应符合用地规划，并予以保留；
- 2) 已经纳入物业管理的小区；
- 3) 小区邻近市政道路已铺设或计划待建天然气管道；
- 4) 以建制制的小区为单位，70%以上业主同意改造且愿意支付

入户费用。

6.5.3 天然气需求预测

根据城中村和老旧住宅天然气改造区域各小区房型、户型等基本情况确定各小区用气主要包括居民用气、少量商业配套设施用气和部分住宅底层商铺用气。根据调研显示，近期计划开发的企石镇老户明细(城中村)详见下表

企石镇未开发老户明细(城中村)

序号	小区/住宅名称	类别	户数
1	企石镇博夏村	城中村	320
2	南坑村委	城中村	240
3	霞朗村委	城中村	300
4	东山村委	城中村	360
5	深巷村委	城中村	120
6	铁岗村委	城中村	160
7	铁炉坑村委	城中村	200
8	东平村委	城中村	170
9	杨屋村委	城中村	150

居民用气：每户居民使用一台双眼灶和一台燃气热水器，单户用气量按 $2.7\text{Nm}^3/\text{h}$ 计。根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）第 10.2.9 节的要求采用同时工作系数法计算，计算出各小区天然气用气量。

居民小时用气量的计算公式如下： $Q_i = K_w * N * Q_h$

Q_i ——管道计算流量（ Nm^3/h ）

K_w ——同时工作系数

N ——居民总户数（户）

Q_h ——每户额定流量（ Nm^3/h ）

6.5.4 天然气管网系统

根据企石镇现状燃气管网情况、东莞市燃气发展规划等，在

东莞市企石镇燃气专项规划修编

充分利用现有管网资源，保证管网系统运行安全、管理方便前提下，确定规划范围内管网压力级制。

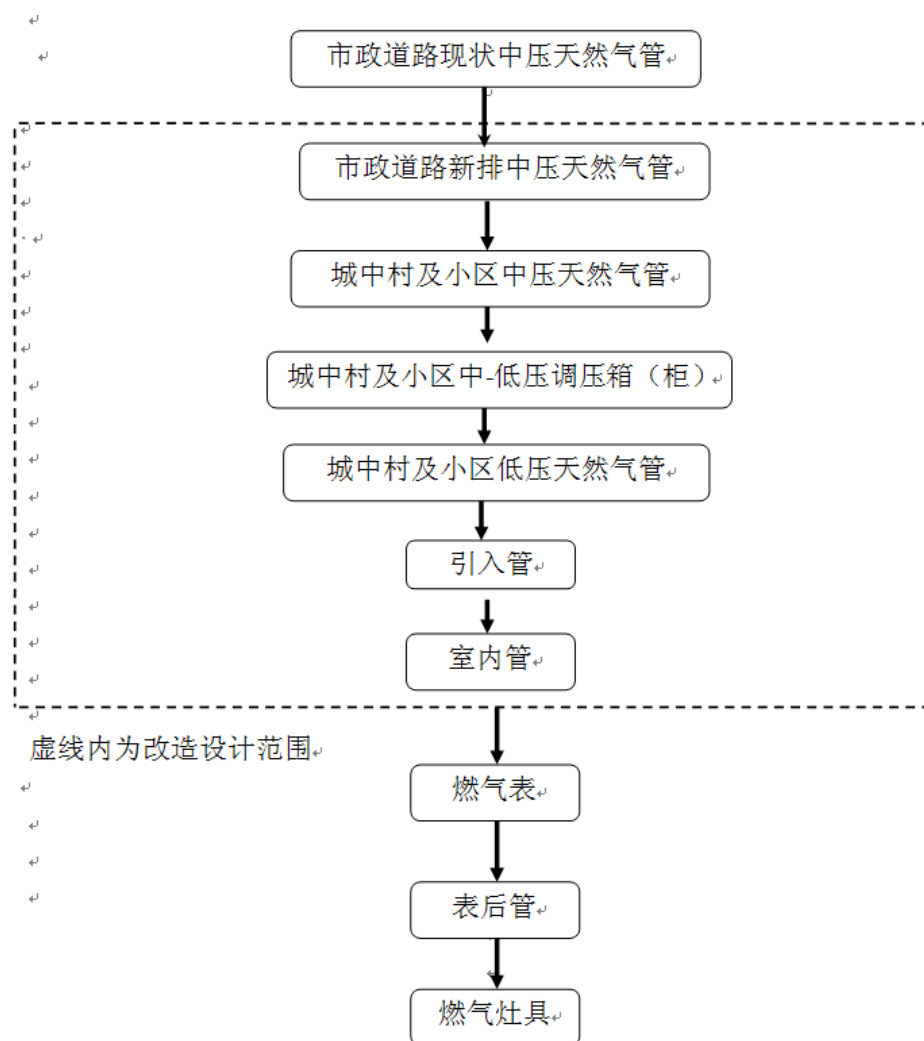


图 6.1 工艺示意图

改造城中村及小区的天然气管网系统为天然气气源接自中压天然气管道，系统组成如下：

- （1）中压埋地管道（包括小区红线外市政道路排管和小区红线内至中-低压调压器段）；
- （2）小区中-低压箱式调压柜或壁挂式调压箱；

- (3) 小区低压埋地庭院管道；
- (4) 住宅燃气立管及引入管；
- (5) 室内管道系统：包括立管至燃气表之间的架空低压管道；

6.5.5 天然气管网系统布局原则

城中村和老旧住宅的天然气管网布局应遵循以下原则：

(1) 中压管网布局原则

1) 管网布局应符合区域天然气发展规划及相应规范的要求，满足市政建设和城镇发展的要求，贯彻可持续发展战略。

2) 系统布局在满足各类用户的用气要求、充分考虑供气安全可靠的同时，因地制宜，充分利用现有管网，力求最经济的投资、最合理的布局、最佳的管道走向。

3) 天然气管道的线路走向以及其它设施的选址应尽量避让重要市政设施，以保证安全。如不得经过上述地区设施时，应采取加强保护措施。

4) 天然气管道宜沿城市规划认可的道路或规划道路敷设，并妥善处理好与道路及绿化的关系，以减少管道建成后对城镇用地的分割和限制，同时满足对管道巡视、抢修和管理的需要。

5) 市政天然气管道一般沿道路敷设，根据有关规范按道路等级确定天然气管线管位。通常天然气管道宜布置在道路东、南侧慢车道或人行道下，或宜布置在道路两侧的慢车道或人行道下。

6) 阀门的设置：中压管道的末端、中压分支管的起点和末端、穿越隧桥、河流的中压干管两侧、长度 50m 以上通向中-低压调压站的室外进口管。此外，中压天然气管道沿线应设置线路切

断阀门，阀门间距不超过 1km，以减少管道发生事故时燃气的泄漏量和引发的次生灾害。

（2）低压管网布置原则

1) 由于中低压调压器出口压力一般取 2.4kPa，故低压管道的运行压力较低，沿程压力降的允许值也较低，因此低压管网允许压力降一般控制在 400Pa 左右（中低压调压器出口~小区庭院管末端）。

2)对于老城区，低压管道宜沿大街小巷敷设，较大的小区低压主干管宜成环敷设。

6.5.6 管径选择原则

根据各天然气改造小区的管网布局方案及用气量需求预测，按《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）内的水力计算公式来确定各天然气管道管径。

6.5.7 地下燃气管道敷设

企石镇老城区作为重要的历史街区，燃气管道敷设要注意文物保护单位保护。且老城区居住区内雨、污水的检查井和电缆、通信井密布于小区，小区道路狭小，地下管道错综复杂，参差不齐，这些客观条件都使得敷设燃气管道增加较大难度。因此在具体改造过程中应仔细踏勘现场，对各小区天然气管道走向、调压箱设置、引入管位置在布置中遇到的问题进行研究，力争做出安全可靠、经济合理的方案。

地下燃气管道系统主要包括中压管、中压阀门、中低压调压柜（或箱）、低压埋地管、引入管等。

敷设原则：

老城区改造小区形式各异，小区内道路狭窄，地下管线密集交错。鉴于各栋住宅户内装修较陈旧，空间狭小，无法安装燃气总管，综合考虑将每栋住宅的燃气总管安装在各栋住宅靠厨房侧的外墙上（但须解决外墙各类管线等障碍物多而杂乱的问题，因此基本上考虑每栋住宅楼设置 1 根引入管。

地下燃气管道改造可能存在的难点 表 6-10

序号	难点
1	改造小区均为成熟的小区，地下管线错综复杂且无地下管线综合资料，故须对地下管线进行物探结合现场踏勘，避免管线重叠
2	改造小区内及道路交叉口车辆众多，管位的选择上尽量避免经过车辆密集的地方，以降低对周边居民的影响

6.5.7.1 管材选择

沿市政道路敷设的中、低压天然气管道宜采用聚乙烯管（SDR11 系列，PE100，GB 15558.1-2015），但在横穿道路、道路交叉口及其它交通密集区等重要区域，应设置钢套管保护或管沟加盖板的保护方式。

街坊内敷设的低压天然气管道采用聚乙烯管（SDR11 系列，PE100）。

6.5.7.2 调压器设置

根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版），本项目小区内中-低压调压器采用落地式箱式调压柜和挂壁式调压箱。

调压器最大处理能力按高峰日最大小时计算流量的 1.2 倍确定，调压器选型还应考虑周边区域用户的发展，其设计参数为：

中-低压调压器 进站压力：0.05~0.4MPa；

出站压力：2.4kPa。

（1）箱式调压柜

根据小区情况，优先选择箱式调压柜，其与其他建筑、构筑物的安全间距如下表所示。

调压柜与其他建筑、构筑物的水平净距（米） 表 6-11

入口燃气 压力级制	建筑物 墙外	重要公共建筑 物、一类高层 民用建筑	铁路 （中心 线）	城镇道路	公共电力 变配电柜
中压 A	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
中压 B	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0

箱式调压柜应安放在相对空旷的绿地上，方便今后的施工和维护保养。

（2）挂壁式调压箱

如果小区用户较少，且受场地限制无法设置箱式调压柜，则可设置挂壁式调压箱。

挂壁式调压箱应设置在永久建筑物的实体墙上，并距离周边门和窗 1.5 米以上。

老城区改造中具体的调压器设置方案由现场踏勘后确定。

6.5.8 地上燃气管道安装

本工程地上燃气管道系统主要包括：立管、立管专用阀门、表前管、燃气表、表后管、用气设备（燃气灶具、热水器）等。

老城区居住区内外墙上电线纵横交错、窗户高低不齐、空调外机高低不齐、房型各不相同，故架空管道的走向和高度应根据现场情况测量确定。

地上燃气管道改造可能存在的难点 **表 6-12**

序号	难点
1	改造小区内房屋的外形和构造各不相同，架空管道的走向和高度须根据现场实际情况确定。
2	房屋外墙上电线纵横交错，空调外机和窗户高度不一，架空管道走向须避让此类障碍物，保证安全间距。
3	遇到沿街有商铺的房屋，须考虑商铺用气的用气量、预留位置、出资方式等

地上燃气管道具体安装方案由具体区域改造阶段踏勘现场确定，本规划不做具体规划。

6.5.9 实施步骤

第一阶段:前期准备阶段

各街道、社区等根据改造范围，对企石镇区域内的老居住区进行全面排摸，梳理汇总需改造小区基本户数、房屋建筑面积等基本信息，报相关部门统筹安排实施。

第二阶段:工程推进阶段

在全镇（街道、社区）同步启动实施天然气改造，按照现有管道现状，有条件的老居住区先行实施。同时，燃气公司要加强天然气主干管网建设，完善全区天然气管道网络，为天然气改造的推进做好基础设施准备。

第7章 液化石油气供应规划

液化石油气供气系统包括液化石油气储配站（灌瓶站）、瓶装供应站两部分，企石镇现有液化石油气供应设施能够满足规划期液化石油气供应需要，不需要新建液化石油气供应站点。大部分供应点较为规范，安全间距基本符合要求，少数供应点应针对安全、管理进行整顿。

7.1 液化石油气用气需求总量

根据前面第 5 章的预测，企石镇液化石油气用气总量见表 7-01，月日均用气量见表 7-02。

液化石油气用气平衡表（t/a）

表 7-01

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	年耗量	比例(%)	年耗量	比例(%)
居民	2322.02	34.24	2070.54	82.61
商业	232.20	3.42	310.58	12.39
工业	3889.00	57.34	0.00	0.00
其他	339.12	5.00	125.32	5.00
合计	6782.34	100.00	2506.44	100.00

液化石油气计算月日平均用气量（t/d）

表 7-02

规划期 用户	2025 年		2035 年	
	耗气量	比例(%)	耗气量	比例(%)
居民	7.63	34.24	6.81	82.61
商业	0.76	3.42	1.02	12.39
工业	12.79	57.34	0.00	0.00
其他	1.11	5.00	0.41	5.00
合计	22.30	100.00	8.24	100.00

从表中可以看出，近期液化石油气的用量较大，2025 年为

6782.34t/a；随着管道天然气的发展远期液化石油气的用量不断下降，2035年降至2506.44t/a。随着企石镇燃气事业的发展，居民用户的管道天然气气化率逐渐升高，液化石油气气化率逐渐降低，液化石油气用气量逐渐减少。对于企石镇而言，管道天然气与液化石油气相辅相成，同为各类用户供气气源。

7.2 液化石油气储配站规划

企石镇内设有一座液化石油气储配站，由东莞市鸿业石化有限公司经营，站地位于东丫湖东部清湖村，站区占地面积6539平方米，储存能力4×100立方米。根据《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035年）》，企石镇现有液化石油气储配站的总规模基本能满足供气需求，不再规划新增液化石油气储配站。

7.3 瓶装液化石油气供应站规划

企石镇现有液化石油气瓶装供应站8座，各供应站储存规模见表7-03。

现状液化石油气瓶装供应站一览表

表 7-03

序号	供应站名称	供应站地址	储气量 (m ³)
1	企石东山燃气供应站	企石镇东山管理区永发工业区	10
2	企石霞朗燃气供应站	企石镇霞朗管理区后底坑	10
3	企石东平燃气供应站	企石镇东平东业路8号108室	1
4	企石江滨燃气供应站	企石镇江滨路十七号	6
5	企石新企燃气供应站	企石镇金一一巷19号	1
6	企石深巷燃气供应站	企石镇深巷村环村北路78号	1
7	企石永盛燃气供应站	企石镇永明路50号101	1
8	企石燃气供应站	企石镇蚬壳岗12号	1

7.3.1 液化石油气瓶装供应站分级

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142），液化石油气瓶装站按钢瓶总容积分为三类：

I 类站：钢瓶总容积范围为： $6\text{m}^3 < V \leq 20\text{m}^3$ 。

II 类站：钢瓶总容积范围为： $1\text{m}^3 < V \leq 6\text{m}^3$ 。

III 类站：钢瓶总容积范围为： $V \leq 1\text{m}^3$ 。

由此可知，现状 8 个瓶装供应站分别为：2 个 I 类站，1 个 II 类站，5 个 III 类站。企石镇液化石油气瓶装站布点详见附图。

7.3.2 液化石油气瓶装供应站的安全控制

（1）供应站和站外、站内建筑应满足消防安全要求；配备必要的消防设施；从业人员数量、素质符合有关主管部门的要求。

I、II 级液化石油气瓶装供应站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距见表 7-04。

I、II 类站与站外建、构筑物的防火间距 表 7-04

项目		气瓶总容积 (m^3)			
		I 类站		II 类站	
		$> 10 \leq 20$	$> 6 \leq 10$	$> 3 \leq 6$	$> 1 \leq 3$
明火、散发火花地点		35	30	25	20
重要公共建筑、一类高层民用建筑		25	20	15	12
民用建筑		15	10	8	6
道路	主要	10		8	
	次要	5		5	

（2）瓶装供应站应规范建设，坚决取消无证经营的瓶装供应站和灌装点。

（3）加强瓶装供应站点的规范化建设和安全管理，通过提高管理水平实现安全供气。强化服务意识，通过提高服务水平来满

足用户需求。

7.3.3 评价分析

现状 8 个液化石油气瓶装供应站的安全间距应满足表 7-04 的安全间距要求。I、II 类站瓶装液化石油气供应站的瓶库宜采用敞开或半敞开建筑。瓶库内气瓶应分区存放，即分为实瓶区和空瓶区。

I 级液化石油气瓶装供应站出入口一侧可设置高度不低于 2m 的不燃烧体围墙，围墙下部 0.6m 为实体；其余各侧应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。II 级液化石油气瓶装供应站的四周宜设置非实体围墙，围墙应采用不燃烧体材料，且围墙下部 0.6m 应为实体。

I 类站的瓶库与修理间或办公室的防火间距不应小于 10m。当营业室可与瓶库的空瓶区毗连设置是，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。II 类站有瓶库和营业室组成时，两种可合建成一幢建筑，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。

7.3.4 瓶装供应站数量的确定

参照《东莞市城镇燃气发展规划（2016-2035 年）》，结合企石镇天然气的发展规律，近期瓶装液化石油气需求量较大，而远期则相对较小的趋势。结合企石镇液化石油气的需求量以及现状液化石油气瓶装供应站的规模及分布情况，企石镇近期瓶装供应站的数量维持现状 8 座，远期根据市场需求减少至 4 座，如表 7-05。

液化石油气瓶装供应站规划
表 7-05

规划期限	计算月平均日用气量（t/d）	供应站数量（座）	备注
近期（-2025年）	22.30	8	保留现状
远期（-2035年）	8.24	4	2个Ⅰ类站 2个Ⅲ类站



第8章 加气站规划

近年来，世界各地新能源汽车及天然气作为燃料的汽车发展非常迅猛。我国新能源汽车及天然气作为燃料的汽车近年来也受到了各界的广泛关注和政府的极大重视，发展非常迅速。新能源汽车包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车，以天然气作为燃料的汽车也广泛运用于公交、出租车等。而天然气、电、氢是公认的优质洁净能源，以天然气、电、氢代替汽油和柴油作为汽车燃料，可大幅度降低汽车尾气污染物的排放量，对解决城市空气污染、改善大气环境具有显著效益。但根据调研显示，企石镇目前暂时没有天然气汽车加气站，由于企石镇的出租车及公交车数量不多，它们均依靠周边镇街的加气站加气。

根据交通局提供资料：企石镇车辆统计，见表 8-01。

车辆统计表

表 8-01

年限	出租车（辆）	公交车（辆）	重卡货运车（辆）
2018 年	22	35	45（柴油）
2019 年	15	35	80（柴油）

《东莞市蓝天保卫战行动方案》（东府〔2018〕56 号）工作目标：

（1）推动公共交通电动化：2018 年底前实现全市 60% 公交纯电动化，2019 年底前实现全市 100% 公交纯电动化。新增或更新出租车、共享（网约、分时租赁）车辆全部使用纯电动汽车。

（2）推动政府采购用车电动化：全市机关、事业单位新增车辆必须使用纯电动汽车（特殊用途车辆除外）。

（3）推动国有企业用公车电动化：全市国有企业新增车辆必须使用纯电动汽车（特殊用途车辆除外）。

（4）推动新招标道路清扫工程用车电动化：2018年5月1日起，全市新招标道路清扫工程使用电动车比例不低于80%。2019年1月1日起，全市新招标道路清扫工程使用电动车辆比例达到100%。

（5）加快物流快递领域车辆的纯电动化：2018年起，物流快递领域新增或更新的车辆，使用纯电动汽车比例不低于60%，且逐年提高10%。

2017年7月14日，东莞市人民政府办公室印发了《东莞市新能源汽车产业发展“十三五”规划》，根据该政策导向并结合《东莞市蓝天保卫战行动方案》（东府〔2018〕56号）关于推动车辆电动化的工作目标和企石镇交通局车辆统计资料分析，本规划不再规划新增天然气汽车加气站。

第9章 燃气监控管理系统

为更好的使天然气服务于未来的发展，企石镇燃气系统将从“数字建设、调度运行、供气保障、最优服务、多能融合”等多个维度，建立“全面感知、数据共享、高效协同、智能决策、精细化管理”的智慧化模式，坚持“一盘棋，一体化”原则，建设智慧燃气大网络，大平台，打造“智慧燃气大脑”。

智慧燃气将以互联网+智慧赋能，充分应用以物联网、大数据、云计算、移动互联网、人工智能等为代表的新一代信息技术，建立以新一代燃气信息基础设施、数据共享机制、创新技术研发、网络安全保障为支撑的智慧燃气体系框架，全面提升城市燃气运营、服务、监管水平，打造一流的能源服务。

9.1 智慧燃气

“智慧燃气大脑”建设是智慧燃气规划工作的核心，“数据融合+平台承载+智慧应用”的三层次架构，向上服务政府能源与城市管理，参与政府监管和城市公共服务层面的建设工作，向下连接燃气公司“企业大脑”，汲取数据养分。“企业大脑”建设是智慧燃气规划的基础性工作，一方面需要满足燃气企业自身管理的需求，从管网、调度和服务三方面梳理管理要素，另一方面，应做好数据梳理、提取、传输和共享，经过数据归集和事项接入，为企石镇燃气调度、客户服务、应急响应提供支撑。

东莞市企石镇燃气专项规划修编

9.1.1 “智慧燃气大脑”

企石镇“智慧燃气大脑”是企石镇智慧燃气建设与上层智慧能源及智慧城市建设的连接节点，其建设模式采用“1+N”的结构，即由“1”个核心功能区和“N”个业务功能区组成。

核心功能区——“数据汇聚功能区”承载智慧燃气全量数据，接收来自企业的各类数据，并通过数据编目、数据归集、数据清洗、数据治理和数据整合的步骤，将数据信息汇集至此；同时，对N个业务功能区提供数据交换、数据共享、数据质保和数据安监等服务，建立燃气全量数据自下而上的顺畅通道。

业务功能区根据各级管理部门的实际需求进行扩展、自成体系，以数据服务和功能服务接口的形式，向上级应用提供服务。N个业务功能区功能定位为：“政务服务功能区”提供公共服务，优化营商环境；“城市运行功能区”报告运行指标，确保用气安全；“资源平衡功能区”汇聚上中下游资源，提高供气效率；“专业屏应用功能区”整合实时数据，展示整体状况。

9.1.2 “企业大脑”基本模式

“企业大脑”是智慧燃气建设的最基本单元，以燃气企业为建设主体，从政府监管和企业管理的实际需求出发，建立“一中心、三智能”的建设基本模式。

“一中心”即智慧燃气管控中心，进行数据和服务的全面管控；“三智能”即智能管网以燃气信息资源平台为载体，确保管

网的健康运行，以大数据分析为基础，对管网进行全面感知、全程思考和全局协同；智能调度，以燃气生产运营为主体，实现对运营资源、管网资源、企业资源和安全资源的管理；智能服务，以燃气客户服务为主体，提供门户网站、网上窗口、实体窗口和手机 App 等服务。

9.2 建设与发展方向

9.2.1 数字化一张网

燃气管网作为城市重要基础设施，是能源网络同时也是安全底线，面对日益庞大的城市体量和愈发复杂的城市环境，在建设物理管网设施的同时，构建全周期、全要素覆盖的“数字化一张网”符合未来城市精细化治理需求，是必然的发展趋势。

构建燃气“数字化一张网”，将实现各单位之间的数据高效融合，信息协同共享，为调度运行、供应保障、便捷服务提供大数据支撑。通过开展深度的数据挖掘和提炼，更进一步对接与融入智慧能源平台，实现各类能源间的数据流、能量流互联互通，有机融合、协同赋能，服务于企石镇的发展。

燃气“数字化一张网”的构建，必须采用全生命周期的管控理念，数字化的建设方式，通过大平台承载实现数据融合和动态管控，为城市精细化管理发展服务。

9.2.1.1 全生命周期管控模式

全生命周期管理贯穿燃气设施使用寿命的全过程，是指从规划设计、工程建设、生产运营、退役报废的整个过程进行必要的、全面合理的管理和监控；是一种采用生命周期评价和分析工具的管控模式，是从总体的角度对燃气设施进行控制、组织和协调，从而实现提高管理效率、增强本质安全、增加综合经济效益的目标。

9.2.1.2 数字化建设与运维

数字化建设与运维是打造“数字化一张网”及体现全生命周期管控的具体方式之一。通过对燃气管网设施建设开展从规划、设计、施工、运维开展的数字化管理，做到全环节、全流程管理要素的覆盖和数据动态跟踪接入，从而对于燃气基础设施形成完善的闭环管理。

9.2.1.3 重点场所精细化管理

随着城市发展和新型商业业态的出现，地上燃气管网和设施无论在体量、规模以及复杂程度方面都呈现快速增长态势。近年来以大型商业综合体为代表的大体量公共建筑不断出现，给建筑内部的燃气系统安全运行和维护管理提出了更高要求。

为保障大型商业综合、大型会展建筑、酒店等人员密集重点场所的安全用气，提升对于用户侧的安全保障水平，应用先进技

术手段，构建重点场所燃气“数字孪生体”，建立管道、设备、可燃气体监测、用气监测、压力监测等全方位数据，通过平台端与移动端方式，服务用日常运维与应急指挥，开展重点用气场所的精细化管理。

9.2.1.4 智能管网大平台承载

为实现燃气系统智慧化管理，从根本上保障建设和发展目标，形成基于互联网+的数据和应用共享机制，按照平台化标准服务为目标，完成“一盘棋、一体化”的管理模式，保障燃气客户管理、输配管理、生产管理、安全管理，提供全局层面的数字化、信息化、可视化系统支持，需要构建具有数据高度融合特性的智能管网承载平台。

智能管网承载平台可实现燃气数据采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述等大数据汇集，进一步融合 BIM 技术，形成“三维 GIS+BIM”的数据承载和表达形式，实现城市级范围的地形、管网数据的高效管理，实现信息查询、检索、制图、统计、分析和维护等功能，可直接服务于负荷预测系统、用气量分析系统、泄露故障监测和定位、管网阴极保护远程诊断、客户服务、远程抄表、应急预案等众多应用，使之成为全局数据的支撑大平台。

1) 多元数据的接入与融合

平台实现多元数据的接入与融合，包括设施设备监测数据，

东莞市企石镇燃气专项规划修编

例如压力、流量、温度、泄漏探测、视频监控等；其他系统的数据接入，例如 GIS 空间信息数据、SCADA 监控数据、巡检系统数据、客服系统数据、工程管理系统数据等；根据应用场景需要在线填报数据，例如工单填报、检查记录、巡检反馈等。

2) 全生命周期覆盖

平台实现规划、设计、建设、运维各环节基础设施建设数字化、信息化、标准化、智能化，为管网运营和客户服务做支撑。

9.2.2 智能调度与运行管理

智能调度是智慧燃气发展的目标之一，依托大数据的管理运用提升决策能力。具体操作层面主要工作有整合气源、管网、用户端等供应链数据，应融合城市运行相关数据，完善燃气预测、风险预警、区域供需分析等，实现燃气全网智能监测和平衡。通过智能应用单元的开发以及系统的深度融合，转变事后被动型管理模式为事前预防主动管理模式，具体包括：动态监控、负荷预测、静态仿真、动态仿真、事故分析、风险评估、远程诊断、应急处置等。

9.2.2.1 基于大数据分析的精准调度

通过整合气源、管网、用户端数据，融合城市运行相关数据，应用管网仿真算法与分析模型，实现中长期精准预测，指导精准调度，从而优化全网资源调配，合理计划建设投资，有效配

置人员、车辆、装备等生产运行力量。

9.2.2.2 基于动态监测的靠前管理

构建完整的动态监测网络，覆盖高压、次高压、中压三级管网，形成完善管网运行监测。特别是要进一步加强中压管网测点布局，对于压力、流量、泄漏逐步提高监测密度和频度，对于重点区域实现全覆盖。对于重要建筑、场所、单位实现地上地下空间一体化的监测，逐步实现涵盖各级压力管网的实时监控体系，为事故预警、远程诊断、调度平衡、管网优化提供数据支持。

开发输配应急综合管理系统，集成管网报修抢修、自查维修、管网巡检、管道检测、设备维护、更新改造等全过程管理的动态数据，逐步建设风险预测、事故预防、急抢修等智能辅助决策系统。

9.2.3 应急管控保障

应急管控能力将作为“智慧燃气大脑”的核心能力之一进行打造，在“数字化一张网”的大数据融合基础上，建立应急管控系统，从“感知、认知、行动”的三方面进行设计，接入输配日常巡检、自查故障、突发事件、设备维护、管线设施更新改造等各类数据，进行智能指标分析，研判事件情形，形成对应的应急响应方案，采取高效精确的行动，从而保障供气安全。

在联勤联动方面，可与市级、镇级应急相关部门、单位建立

联动机制，如公安、消防、卫健、交通、电力、水务等，电话、网络、数据等互联互通，实各类资源、数据关联共享、综合利用。

通过设置应急站点，将事故应急力量，特别是管道设施抢修力量覆盖企石镇全部区域，配置站点和相应抢修人员装备，确保应急处置行动能力充足有力。

9.2.4 多能融合的智慧能源

9.2.4.1 推动多能耦合能源互联

智慧燃气是基于完善的燃气基础设施，结合高度发展的信息化和智能化技术，最终实现“安全、高效、清洁、低碳、智能”的能源服务目标。智慧燃气是能源互联网的重要组成部分。能源互联网即“互联网+”智慧能源，它是当前能源发展未来的新形态，形成多种能源形式的耦合，同时实现信息与能源的结合。

9.2.4.2 开放的综合能源平台

智慧燃气在能源互联网中起着关键的作用，它是热网、电网的重要纽带，同时在“源、网、储、荷”多方面都具有不可替代的优势，是多能耦合以及智慧能源体系不可或缺的一部分。

智慧燃气系统的建设势必成为一个开放的能源互联平台的组成部分，能协调全局使能源互联网更加充沛、更加灵活、更加可靠。

9.2.5 基础设施建设

1、管网监测

中压管网承担主要的配气任务，覆盖范围广、连通性强等特点。对于中压阀门的监测与控制是管网运行调度的有效手段，通过对于重要区域中压阀门加装控制执行机构，实现分区域的控制阀门设置，能够在发生事故情况下及时有效的控制事故影响范围，降低事故危害性，提升管网运行安全。同时，对阀门井加装物联网监测设备，对井内环境安全进行有效监控。

2、调压设备监测

调压设备是各级管网之间的连接点，同时也是监测管网运行情况的重要节点。调压设备应充分考虑未来管网运行管理的数据要求，采用先进的智能调压器（箱），在传统的自力式调压的基础上增加智能控制器和控股导阀，对出口流量和压力进行有效控制，使得管网智能调度运行过程中有高效、可靠、安全的调控手段。

3、智能燃气表

燃气的计量是与百姓生活关系最为密切的环节，应充分应用先进物联网技术，普及安装具备气量远传、安全切断、自诊断分析功能的智能燃气表，提升用户侧的使用安全与用气体验。

4、调度指挥中心

根据燃气行业作为城市公用事业的重要组成部分及其具有爆

炸危险性的特点，规划设立市级城市燃气应急指挥调度中心，作为一个子系统与其它市政设施应急指挥合并设置。市级城市燃气应急指挥调度中心主要负责收集区域内各燃气经营企业的安全生产信息和应急预案，并在此基础上形成市燃气系统的社会应急预案，以便在发生紧急事故时，协调各燃气企业与城市职能部门的关系，按照应急预案采取相应的处理措施。

9.2.6 数据建设

智慧城市、智慧燃气的建设均要在数据的基础上，如何高效、准确、经济的采集有效的数据，统一控制数据采集的密度和颗粒度需要基于现状信息化基础水平、应用功能需求以及实施可行性多个方面进行有效的平衡。对于智慧燃气的数据建设，主要包括监测数据、资产数据和业务数据三个维度。

1、监测数据

1) 扩展数据监测范围，提升管网监控能级

整合现有各企业的压力预警、监测系统的数据和服务，形成统一的压力监测系统，对管网压力测点进行统一管理和监控，形成涵盖各级压力管网的实时监控体系。

2) 扩大用气负荷监测

大力推广智慧燃气表，整合写有各企业用户用气数据，形成统一的用气负荷监测系统，为资源的调度，冬季用气高峰的保障积累数据基础。



2、资产数据

通过对燃气基础设施资产的数字化，开展资产数据建设。对于新建工程项目，贯彻全生命周期建设与运维一体化理念，充分应用先进技术手段，通过建设过程管控与数据采集，伴随实际工程的建设，同步建立数字资产，随着工程项目的不断积累，最终形成燃气管网基础设施的完整资产数据。

3、业务数据

随着信息化技术的广泛应用，企业在日常生产管理中产生的海量业务数据，分布存储于企业的各类管理业务系统中。由于企业的各部门管理职能、业务范围的不同，业务数据普遍存在来源不一致、储存结构不一致、数据定义不一致、数据理解不一致等诸多问题。对于燃气业务数据，在先期应针对关键业务领域，如供气保障、应急抢修、客户服务等方面建立统一的管理与业务数据采集标准，为业务数据建设奠定基础。

9.2.7 平台建设

1、智能管网

智能管网数据平台高效融合承载泛在感知、物联网设备、存量系统、地理信息等数据。在 GIS 系统的基础上建立管网数据统一，便于评估决策的智能平台，建立统一的管网设施数据标准和管理规范。智能管网数据承载平台主要功能包括以下几方面。

1) 多元数据的接入与融合，包括设施设备监测数据，例如

东莞市企石镇燃气专项规划修编

压力、流量、温度、泄漏探测、视频监控等；其他系统中存在的数据，例如 GIS 空间信息数据、SCADA 监控数据、巡检系统数据、客服系统数据、工程管理系统数据等；根据应用场景需要在线填报数据，例如工单填报、检查记录、巡检反馈等。

2) 贯穿全生命周期，实现规划、设计、建设各环节基础设施建设数字化、信息化、标准化、智能化，为管网运营和客户服务做支撑。

3) 形成完善管网运行监测，中压管网测点布局，逐步实现涵盖各级压力管网的实时监控体系，为事故预警、远程诊断、调度平衡、管网优化提供数据支持。

2、智能调度

智能调度是智慧燃气发展的目标之一，通过长期的运行监测数据积累，形成实施动态响应供销平衡体系，具体建设包括以下几方面。

1) 建立全过程动态数据，开发输配应急综合管理系统，集成管网报修抢修、自查维修、管网巡检、管道检测、设备维护、更新改造等全过程管理的动态数据，逐步建设风险预测、事故预防、急抢修等智能辅助决策系统。

2) 建立大数据分析应用，基于智能管网、智能服务的数据基础，汇集管网运行信息、管网地理信息、用户服务信息、账务信息、智能计量信息等大数据，探索建立大数据分析模型，形成

系列数据分析应用。

3) 建设智能调度生产指挥辅助系统, 依托大数据分析应用, 逐步实现中长期预测平衡、全网优化调配、管网建设监控、应急高效辅助等智能化管理功能。

3、智能服务

智能服务是智能燃气发展的目标之一, 需要充分结合燃气营商环境建设, 使燃气供应更加安全、稳定, 让客户“安心”; 燃气接入更加高效、便捷, 让客户“省心”; 燃气收费更加合理、灵活, 让客户“舒心”; 燃气信息更加公开、透明, 让客户“放心”。智能服务具体建设主要包括以下几方面。

1) 智能燃气表应用与覆盖、实现户外点抄、远程集抄、三表合抄等。

2) 利用大数据分析, 建立用户特征性肖像, 为实现定制化服务打好基础。拓展基于移动互联网和物联网的燃气智能服务, 挖掘用户端大数据资源, 持

续改进用户体验。

3) 持续推进客服平台建设, 延伸项目的开展和业务范围的扩大, 增加客服信息系统相应应用模块和报表管理内容。

4) 进行重点用能单位能耗在线监测系统的建设, 将重点用能单位的用气信息传输到监测系统; 进行公用事业单位深度融合的尝试, 探索“水、电、气”三表合抄, 以及公用事业联合开

账，共同收费的管理模式。

9.2.8 智慧应用开发

基于“智能管网、智能调度、智能服务”，从数据资产、生产管理、政务服务等维度积累的海量数据，为各类智慧应用的开发奠定了基础。针对燃气系统建设、运营保障、客户服务等各种细分场景下，高效且低成本的开发专题应用，实现各类应用快速落地，辅助决策判断，协助现场问题解决。通过进一步应用人工智能、大数据、区块链技术，使燃气系统向实现自感知、自判断、自行动不断升级，向智能化、智慧化迈进。

9.3 建设计划

9.3.1 基础设施建设

1、管网监测

管网监测基础设施伴随管网建设，配套建设站控监测、SCADA监控终端、阴极保护监测、防第三方破坏监测预计等相关基础数据采集系统。对于中压管网进入管廊部分，建立管廊内的可燃气体监测系统，保证管廊设施安全运行。

2、智能调压设备

推广使用新型调压设备。对于新建项目，配套具有压力监测和远传功能的调压器，对于重要专用用户和区域调压站，安装具有远程压力控制和流量调节的智能型调压设备。



3、智能燃气表

对于新配套的各类燃气用户，推广具备气量远传、安全切断、自诊断分析功能等功能的智能燃气表。对于现状用户根据燃气表的使用年限适时逐步替换为智能燃气表，以确保在用气负荷监测方面数据的可靠性和完整性。

4、调度指挥中心

燃气调度指挥中心作为燃气系统的中枢和大脑，负责整体区域的燃气设施运行调度、应急指挥以及客户服务，配套建设调度指挥大厅、大屏指挥系统、数据中心机房、通信网络设施等配套硬件。

运行管理分中心承担应急抢修、输配管理和营业厅服务等功能，接受调度指挥中心对相关指令，同时将区域数据上传调度指挥中心，建设分中心运行管理大厅、数据机房、通信网络设施等配套硬件。

9.3.2 “数字化一张网”支撑平台建设

1、以 GIS 为支撑的多维信息资源融合支撑平台

为实现燃气系统智慧化管理，从根本上保障信息化项目全局化和可持续化发展目标，结合企业现有资源，按照平台化标准服务为目标，建成具有数据高度融合特性的智能管网数据支撑平台，完成“一盘棋、一张图”的管理模式，为燃气管理提供全局层面的数字化、信息化、可视化系统支持。

从目前的技术发展趋势来看，GIS 系统，由于具备地理信息坐标的二三维展示能力，可实现燃气数据采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述等大数据汇集，进步融合 BIM 技术，形成“三维 GIS+BIM”的数据承载和表达形式，实现城市级范围的地形、管网数据的高效管理，实现信息查询、检索、制图、统计、分析和维护等功能，可直接服务于工程数字化建设、重要场所用气管理、负荷预测、用气量分析、泄露故障监测和定位、管网阴极保护远程诊断、客户服务、远程抄表、应急预警等众多应用，使之成为全局数据的支撑大平台。

2、建立基础地理数据库的统一标准

基于国内外先进的数据处理与应用模式，先行统一建立基础数据管理规范和数据标准，依托智慧城市的建设，建立综合地理信息库，为数据深度挖掘和数据集成共享的实现提供规范基础，通过交叉复用形成的大数据集约化资源。

3、建立共享机制

在统一的基础数据标准下，实现自上而下的跨系统跨层级数据共享机制。本着“集中建设，分布应用”的出发点，在已有基础数据资源基础上，设计适用于当前整合要求和未来战略规划的数据共享机制。统一向辖区内燃气运营提供统一的基础功能平台，可根据具体管理需求，在统一的标准体系下，进一步开发自身所需的应用功能，并按统一标准规格上传数据，由此实现各层

次的数据互联互通，避免各业务条线自建一套地图、各搞一套标准，同时也有利于节约信息化建设资源，降低应用功能开发的门槛。

9.3.3 新建工程数字化建设试点

贯彻与实践全生命周期管理理念，秉承建设与运维一体化，结合近期工程项目，开展管网、场站等新建工程的数字化建设试点工作，从规划、设计、施工、交付全过程的动态管控和数据采集，形成完整数据资产，为后期设施运维奠定基础。

在规划方面，应用智能管网平台承载规划研究成果，将规划建设的项目以可视化的形式呈现在整体管网中，大大提升项目立项审批等环节的效率，提高规划项目与立项审批情况的一致性，提升规划实施精度。

在设计方面，通过应用 BIM 等技术，将各类设计参数结合到模型构建中，并通过模型生成设计图纸，同时将设计依据、边界条件等其他相关资料，例如踏勘实景照片、航拍影像、倾斜摄影、勘察成果等进行完整记录，将包括模型数据、设计图纸、相关设计条件数据、过程数据等，通过数字化方式交付工具，进入到智能管网平台中，通过可视化方式承载，形成对于设计成果的高效应用。

在施工方面，形成精心组织，预先谋划的策划方案，推进实施模块化、一体化施工，减少对周边环境的影响；应用智能化监

控手段，确保施工质量和安全，实时传递开工情况、人员信息、安全和文明措施落实情况等。对工程竣工开展数字化交付，包括图纸、预算、施工组织、施工和监理日记、变更签证情况、第三方检测报告，验收报告，形成完整数据资产。

9.3.4 重点场所精细化管理试点

为进一步保障用户用气安全，针对大型会展场馆、酒店、大型商业综合体等重点用气场所，应用物联网技术、BIM 技术、三维 GIS 技术、增强现实

（AR）、室内探测技术和定位技术等新型技术在特定场景下的具体应用，实现地上复杂管道系统的真实还原，实现地上复杂管道系统的真实还原，实现用户侧安全的精细化管理，达到“看得清”、“找得到”、“理得顺”的效果，从而构建重要场所的“燃气数字孪生体”，打通全生命周期，将二维、三维、信息、时间等多要素深度融合，支撑指挥决策，服务一线实际工作，有效提升管理精细化水平，进一步加强应急事故发生时的加处置效能。

9.3.5 智慧能源平台对接

能源管控平台将接入城市综合管控平台，使政府部门的政务事务、用户用能习性、能源供应等相融合，为实现区域综合能源智慧化管理提供支撑。



燃气系统作为综合能源不可或缺的重要组成部分，将与智慧能源平台高效对接，初期接入关键核心指标数据，后期进一步应用人工智能、物联网、大数据、区块链等技术手段，完成多能流智慧调控，实现能源生产、传输、消费、管控等全过程精细化管理。



第10章 劳动安全及工业卫生

10.1 设计应遵循的标准

《城镇燃气技术规范》GB50494-2009；

《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51-2016；

《工业企业煤气安全规程》GB6222-2005；

《压力管道安全技术检查规程》TSG D0001-2009；

《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》 劳动部1997；

《工业企业卫生设计标准》GBZ1—2010；

10.2 危害因素

天然气和液化石油气属于易燃、易爆物品。正常情况下，液态燃气和气态燃气是在密闭的储罐和管道系统中储存或输送，如果没有泄漏，也就没有危险；一旦燃气设施密封性能不好或操作错误，造成泄漏，则危及职工或附近居民的人身安全。主要危害因素有：

- （1）燃气燃烧及爆炸对人身的危害；
- （2）场站设备噪音的危害；
- （3）低温对人体的危害；
- （4）燃气泄漏对呼吸系统的危害。

10.3 危险有害因素分析

10.3.1 项目危险化学品

本工程主要物料为槽车输送的液化天然气。

工程涉及化学物质天然气，天然气列入《危险化学品名录》（2002 年版）。对照《剧毒化学品目录》（2002 年版）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）、《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），天然气不属于剧毒化学品、易制毒化学品、监控化学品，属于首批重点监管的危险化学品。

10.3.2 危险化学品性质及主要危险因素分析

10.3.2.1 天然气理化性质

（1）天然气性质

天然气是一种多组分混合物，主要成分为烷烃，含有少量的二氧化碳、氮和水汽，以及微量的氦、氩等稀有气体。根据《石油天然气工程设计防火规范》火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲类。

本工程输送、加工的天然气特性、火灾和爆炸危险类别见表 10-01。

天然气特性、火灾和爆炸危险类别表 表 10-01

物料名称	闪点（℃）	爆炸极限（%）	火灾危险类别	适用灭火剂种类
天然气	-188	4.9~15.0	甲类	干粉、CO ₂

天然气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。

（2）液化天然气（LNG）性质

大气压力下 LNG 温度通常在 $-166^{\circ}\text{C} \sim -157^{\circ}\text{C}$ 之间，密度通常在 $430\text{kg}/\text{m}^3 \sim 470\text{kg}/\text{m}^3$ 之间，由于 LNG 是一种液态的深冷轻烃，在产生泄漏或者溢出的地方，空气中的水蒸气会冷凝而产生白色蒸汽云。在 LNG 的储存和转运过程中，总会有热量的漏入，从而会产生 BOG 气体，其组成要取决于液体的组成，一般情况下蒸发气含有 20%的氮气，80%的甲烷及微量的乙烷，氮气含量可达到 LNG 中氮气含量的 20 倍。

LNG 也具有易燃、易爆的特性，在 -162°C 的低温条件下，其燃烧范围为体积分数 6%~13%，LNG 的着火温度随组分的变化而变化，重烃含量的增加会造成着火温度的降低，在大气压力的条件下，纯甲烷的着火温度为 650°C 。

另外，天然气的燃烧速度较低，其最高的燃烧速度也只有 $0.3\text{m}/\text{s}$ 。在一般的室外环境下，LNG 和蒸汽一般不会因燃烧引起爆炸。

10.3.2.2 天然气具有如下危险特性：

（1）易燃性

本工程输送的天然气，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲 B 类，工艺装置区为火灾严重危险场所。

（2）易爆性

天然气的爆炸极限较宽，爆炸下限较低，泄漏到空气中能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸，燃烧分解产物为CO、CO₂。在贮运过程中，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

天然气与空气组成气体混合物，其中天然气的体积占总体积的15%以上时着火正常燃烧，若占5%~15%时点火即爆炸。天然气的爆炸是在一瞬间(数千分之一秒)产生高压、高温(2000℃~3000℃)的燃烧过程，爆炸波速可达3000m/s，造成很大破坏力。

(3) 易扩散性

天然气具有易挥发的特点，密度比空气小，因此泄漏后不易留在低洼处，有较好的扩散性。

(4) 毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单性窒息性”气体，浓度过高时，可使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达到25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中等。

(5) 热膨胀性

天然气的体积会随着温度的升高而膨胀，当管道遭受暴晒或靠近高温热源，天然气受热膨胀造成管道内压增大而膨胀，造成容器损坏导致天然气泄漏。

(6) 高压缩性

天然气是可压缩的，本项目的最高运行压力达到20.0MPa，超压运行或管道、设备存在缺陷可能会产生物理爆炸。

（7）LNG 低温过冷性

LNG 的储存温度为 -162°C ，发生泄漏后的射流或冷蒸气云，会使所接触的一些材料变脆、易碎，或者产生冷收缩，致使管材、焊缝、管件受损产生泄漏。过冷液体或气体都会对人体产生低温灼烧、冻伤等危害。

10.4 重大危险源辨识

10.4.1 辨识标准

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，重大危险源的辨识依据是物质危险特性及其数量。辨识指标规定，单元内存在危险物质的数量等于或超过标准（GB18218-2018）中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据物质种类的多少可分为两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2 \cdots Q_n$ ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，单位为吨（t）。

本规划中的天然气和液化石油气均属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的易燃物质，其临界贮存量为50t。

10.4.2 重大危险源辨识

（1）液化石油气储配站

企石镇有液化石油气储配站一座，储气能力 4×100 立方米，已超过单元50t的临界标准，构成重大危险源。

（2）液化石油气瓶装供应站

企石镇液化石油气瓶装供应站有 I 类站（15kg液化石油气瓶不得超过560个）、II类站（15kg液化石油气瓶不得超过169个）及 III类站（15kg液化石油气瓶不得超过28个），未超过单元50t的临界标准，不构成重大危险源。

（3）压力管道

符合下列条件之一的压力管道构成重大危险源：

（1）《职业性接触毒物危害程度分级》中，输送介质毒性程度为极度、高度危害气体、液化气体介质，且公称直径 ≥ 100 mm的管道；

（2）《职业性接触毒物危害程度分级》中，输送介质毒性程度为极度、高度危害液体介质、《石油化工企业设计防火规范》

及《建筑设计防火规范》中规定的火灾危险性为甲、乙类可燃气体，或甲类可燃液体介质，且公称直径 ≥ 100 mm，设计压力 ≥ 4 MPa的管道；

（3）输送其他可燃、有毒流体介质，且公称直径 ≥ 100 mm，设计压力 ≥ 4 MPa，设计温度 $\geq 400^{\circ}\text{C}$ 的管道

本次规划的压力管道中介质-天然气的特性：毒性程度均为低毒危害、火险、甲类。

本次规划的高压管道设计压力为4.0MPa，中压管道设计压力为0.4 Mpa。介质为甲类可燃气体，因此高压管道构成重大危险源条件，中压管道不构成重大危险源的条件。

10.5 防范措施和安全设施

除了消防方面的有关措施外，还有以下措施：

（1）严格按有关规范、规程进行设计和管理，全面杜绝各种不安全因素，提高运行和管理水平，防止不正常工况出现。

（2）在甲类生产厂房设强制排风系统和不发火花地坪。在燃气不易扩散的场所增设可燃气体检测仪。

（3）燃气管道的敷设严格按国家规范要求保证安全间距，对确有困难处采取提高强度储备来保证管道安全。中压干线设分段阀门，支线起点设截断阀门，以减少管道发生事故时，燃气的泄漏量和引发次生灾害。

（4）场站总平面布置按设计规范进行，保证安全距离，保证人流、车流与货流的畅通，设置必要的消防通道和疏散口，必须

尽量减少交叉阻碍，重点对人员进行保护。

（5）场站按防爆范围等级采用防爆电器，采取防雷和防静电火花措施，避免可能泄漏的燃气遇火花而产生爆炸。

（6）输送低温的管道与设备均采取保温措施。

（7）选用低噪音设备，配置人员防护设备，对噪音区的工作人员定期进行体检；

（8）设置专职劳动安全机构，建立严格的操作规程和制度，加强对职工的安全和健康防护教育。场站配备适当的现场急救用品。

（9）建立劳动保护制度，明确各危险区域和等级，非相关人员不得随意进入。

（10）对危险性作业人员（如抢险队员）进行重点培训和工作保护，配备必要的救护设施，设置必要的休息室，对劳动人员进行定期体检，积极预防职业病。



第11章 消 防

天然气和液化石油气是易燃易爆气体，在静电、明火、雷击、电火花以及爆炸事故等诱发下，均有发生火灾的可能。火灾危险性大小与危险物质的多少及生产性质、操作管理水平、环境状况等有直接的关系。输配管网数量多，影响范围广，与用户关系密切，一旦发生事故，将有可能造成人身和财产的损失。因此，必须采取有效的措施，以保证工程的顺利运行。

11.1 火灾爆炸危险性分析

天然气是一种易燃易爆气体，甲类火灾危险品，其主要成分是 CH_4 ，密度比空气小，引燃温度组别 T3，燃点 650°C ，爆炸极限 $5\sim 15\%$ 。泄漏以后如果聚集在一个密闭区域，当达到爆炸极限后，一旦遇到火花就会爆炸。

液化石油气是一种易燃易爆气体，甲类火灾危险品，其主要成分是 C_3 和 C_4 的烃化物，气态相对密度为 $1.5\sim 2$ ，着火温度约为 $430\sim 500^\circ\text{C}$ ，爆炸极限约为 $2\sim 15\%$ 。泄漏以后由于密度比空气大，在大气中扩散较慢，且易向低洼地区流动，如果产生聚集，当达到爆炸极限后，一旦遇到火花就会爆炸。

11.2 主要泄漏点分析

本工程正常生产时，仅场站卸车或灌瓶时会有少量燃气泄漏，天然气会通过自然通风很快扩散、挥发，液化石油气则扩散较慢；其它部分正常生产时是不会产生泄漏的。当系统运行时间长，或受到外界破坏时，局部会有可能发生漏气的情况。最常见

的泄漏点有如下几处：

- (1) 阀门及连接处；
- (2) 调压器及连接处；
- (3) 用户立管活接处；
- (4) 管道焊缝及其它相互连接接头处。
- (5) 燃气罐装及卸气点。

11.3 采取的主要措施

(1) 建立健全各种规章制度，如防火责任制、岗位责任制、安全操作规程、定期检修制度等。

(2) 做好定期检修和日常维修工作，对消防设施加强管理和维护，保证消防设施能正常、有效地工作。并经常对运行管理进行监督检查。

(3) 配备检漏仪，对管网、阀门、调压器等易泄漏部位定期巡检，发现泄漏点及时检修。

(4) 在重要及易泄漏部位设泄漏报警装置，采用连锁、通风、报警等安全措施，并配备必要的消防器材。

(5) 做好职工的安全考试和技术培训，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。

(6) 建立统一的燃气管道标识系统。

(7) 对使用燃气的用户，赠送燃器具安全使用和简单的事故处理宣传手册。

(8) 严禁用户私自拆装燃气管道和设备，燃气设施改装及维修由专业人员处理。

11.4 社会消防依托

由于镇区不大，交通顺畅，本规划的社会消防依托镇区消防站安全可靠较高。

11.5 防火与消防措施效果预测与评价

燃气场站的消防设计及防火措施必须完善，形成较为独立的防火与消防体系，贯彻“预防为主、防消结合”的方针，避免火灾与爆炸事故的发生，达到“保卫社会主义现代化建设，保护公共财产和公民生命财产安全”的目的。输配系统则纳入城市消防监护体系。

第12章 环境保护

12.1 燃气项目对环境的影响

燃气项目是有利于整个城市环境保护的项目，但项目自身会对环境造成一定程度的影响。正常生产时基本不够成对环境的污染，项目主要污染源是：

（1）扬尘

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

（2）噪声

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

（3）天然气放散

管线、场站进行检修或压力过高时，因保护设备的需要，须放散少量的天然气。

（4）废水

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

（5）固体废弃物

在工程运行中，仅有微量的粉尘和管道锈尘会存积过滤器

内，属无毒无害废渣，可按一般工业垃圾处理。

12.2 环保措施

12.2.1 施工过程中的环保措施

燃气项目提倡文明施工。对施工期间产生的生产废料、废渣以及生活垃圾应分类收集后清理出场外，妥善处置。施工人员的生活污水排至城市污水系统。输配管道施工对植被的破坏要及时恢复原状。

（1）扬尘的控制措施

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

（2）噪声的控制措施

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

对于运行期间产生的噪声，应该在设计阶段严格执行《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013 的规定，在确定站址时远离特殊噪声敏感点，压缩机选择带消声装置的产品。

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

（3）减少天然气放散影响的措施

工程在正常情况下无天然气排放，只在检修和事故状态下才

有天然气排放，为了减少放散，应对运行设施进行有效的维护和管理。

对于超压放散装置设连锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少放散量。

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

（4）废水的控制

生活污水经化粪池处理后，在有条件的情况下排至市政排水管网，其外排水质符合《污水排入城市下水道水质标准》的要求。施工过程中产生的废水经过沉淀池处理后回用于施工工地。

（5）固体废弃物的处理

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

（6）绿化

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

各场站的绿化率力求达不小于 30%。

（7）环境管理及检测机构

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

12.2.2 水质污染的控制

(1) 站区储罐、设备及场地清洗产生少量污水，经隔油池处理后达标排入市政污水管网。

(2) 场站内的少量生活污水经生化处理后排入市政污水管网。

12.2.3 废气污染的控制

场站储罐和输配系统出现故障或正常检修之前，需排放罐内、管段内的天然气。对于比空气轻的天然气，经过放散管有组织的排放，会迅速扩散；对于比空气重的液化气，需经过放散管有组织的排放，并采取强制通风措施，使液化气迅速扩散而不产生积聚。

(1) 合理设置阀门，减少燃气的泄漏。

(2) 建设燃气管网安全运行监控系统，使管理人员在事故发生时，能及时采取有效措施。

12.2.4 噪声污染的控制

场站内的泵、调压器等设备在运行时发出的噪声。通过选用低噪声的产品以及采取吸声、隔声、消声的噪声控制技术，使噪声控制在标准允许的范围内。

12.2.5 场站绿化

站场绿化能吸附有害物质、净化空气、减弱噪声，还能较好地美化站区环境。本项目场站绿化率按不低于 20%考虑。

12.3 社会效益

管道天然气工程本身就是一个有利于环保的项目，它能显著地减少废气、废渣排放，有效改善大气环境质量，提高人民生活水平。居民使用管道天然气后，家庭居住环境也将得到很大的改善。

部分城区居民与商业用户目前以瓶装液化石油气为燃料，部分仍以煤、油为燃料。使用管道天然气能大幅度降低烟尘量、煤渣量以及煤燃烧后的 SO_2 等污染物的排放量，有利于环境质量的改善。同时还可以减少运输量，大幅度降低劳动强度以及减少运输费用，用户不再储存钢瓶，安全性也大大提高。



第13章 节 能

13.1 能源消耗

燃气项目的能源消耗主要是燃气输送及 LNG 气化时需要消耗能源，调压过程中的压力降会损失能源——调压站、输配管网和调压箱、站的压力降；另外，场站及工作人员的耗水、耗电（很少）以及放空造成的燃气损耗等。

13.2 节能措施

（1）充分利用大气所蕴藏的能源气化 LNG，节约大量的能源，并尽量以较高的输出压力输送；

（2）积极采用节能新技术和新工艺，选择密封性能好的设备与阀件，并在输配管网上设置必要的截断阀门，尽量减少燃气的泄漏；

（3）合理定员，降低生活能耗；

（4）对供气系统进行优化管理和监测，确保合理的配气方式，设置联锁、自控措施，保证设备高效运行，为合理利用能源、节省能耗提供科学的保证。



第14章 后方工程规划

14.1 管理调度中心

在市设市级和企业级管理调度中心。市级调度指挥中心建立在政府灾害监控和事故应急指挥调度上，平时不参与企业的经营管理。

管道燃气经营企业设企业级管理调度中心基地。管理调度中心配备办公自动化系统和自动监控管理系统，对输配系统的运行工况进行及时、全面、准确的掌握，及时的进行生产调度管理；并对事故工况进行分析处理，提出抢险方案，并负责企业应急预案的指挥调度。

企业级管理调度中心在事故应急预案中，接受市级管理调度指挥中心指挥和调度，参与全市燃气事故应急预案实施和演习。

市设 1 个企业级管理调度中心。企业级管理调度中心与企业级抢险维修中心（管线所）合建。

14.2 抢险维修中心

天然气经营企业在气化站内设企业级抢险维修中心（管线所），主要负责管道的正常巡检维护、抢险维修和应急工程的安装施工，由企业级管理调度中心统一指挥。抢险维修中心应具备以下基本条件：

- （1）配置合理、齐全的抢修车辆及设备；
- （2）有经验的员工队伍；
- （3）适当数量的备品备件；

东莞市企石镇燃气专项规划修编

(4) 方便有效的通讯设施。

14.3 客户服务中心

瓶装液化石油气供应和管道燃气的客户服务内容有所不同。

14.3.1 瓶装液化石油气客户服务中心

各瓶装液化石油气经营企业（供应站）设置客户服务中心，设置 24 小时服务热线电话，负责受理电话预约送气、开户、咨询、投诉等方面的服务，承担液化气零售、送气等业务。

供应站的服务半径按照保证 2 小时之内上门服务考虑。

14.3.2 管道供气客户服务中心

设置一个客户服务中心，设置 24 小时服务热线电话，主要负责：客户资料管理，提供咨询，受理客户报装开户、维修申请，受理客户投诉，抄表收费（或售气），表灶修理，发布停气、检修通知，发布安全用气知识等。

天然气公司根据供气区域用户分布情况在客户服务中心下设若干用户服务部。用户服务部服务半径按照满足 1 小时内上门服务的承诺配置。

设置表灶修理厂，负责用户表灶的修理。

第15章 燃气安全规划

15.1 城市燃气的特点及燃气安全规划的重要性

(1) 燃气安全事关人民群众生命财产安全，事关经济社会稳定。一旦发生燃气事故，将对社会公共安全和公众利益造成极大的危害，影响经济社会运行秩序，后果严重。城市燃气安全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，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。

燃气安全规划从气源安全、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。

15.1.1 液化石油气气源安全分析

液化石油气气源的来源广泛，运输方式多样、储运设施容量

大，企石镇液化石油气气源相对来说也较为安全。

15.2 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。影响燃气工程质量的因素是多方面的，燃气工程质量控制要贯穿项目的整个周期，包括：策划阶段、准备阶段、实施阶段、完工阶段以及生产运营的整个过程，其中设计、监理、施工等环节是工程质量的关键节点。

提高燃气工程质量的措施如下：

（1）按照企石镇总体规划和燃气专项规划，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）设计上应从安全性、可靠性、可维修性、可操作性、投资合理等方面进行综合考虑，制定最佳设计方案。根据城市燃气工程中可能造成质量问题的各种因素、控制手段、检验标准及相应措施，建立完善的设计质量体系，提高设计质量管理水平，保证设计质量。

（3）严格遵守燃气工程设计、施工、验收技术规范与规定，加强工程质量的监督。

（4）结合企石镇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。

15.3 供气安全

提高供气安全的主要措施如下：

（1）输配系统优化配置，保证供气稳定可靠和燃烧充分。包

括：场站的合理配置，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，提高管网事故时的供气可靠性等。

（2）规范场站管理，加强对储存、运输设施设备的泄漏控制。

（3）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。

（4）重视对管道的防腐保护，避免腐蚀损坏。

（5）企业加强安全教育，提高全员安全意识，防患于未然。

（6）控制全镇液化石油气供气系统规模总量，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。

15.4 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、社区宣教等，提高市民科学使用燃气的水平、燃气安全防范意识和处置事故的能力。

（2）燃气用户室内设备应采用合格产品，按规范要求设计、安装，并定期检查。

（3）推广使用先进的安全用气设施设备、器具，如熄火保护装置、家用燃气泄漏探测器、电磁阀等。

（4）安装燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求。

15.5 燃气安全事故应急预案

燃气具有易燃、易爆、有毒等危险有害特性，一旦出现泄

漏、火灾、爆炸等事故，直接影响城市的运行及人们的生活，威胁社会公共安全和公共利益。建立健全燃气事故应急处置预案机制，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、特重大事故）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。

15.6 预案分类

全镇燃气事故应急预案分为社会预案和企业预案两类。

社会预案：主要针对全镇范围，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。

企业预案是全区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。

15.7 预案的编制与演练

15.7.1 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。

15.7.2 社会预案的演练

社会预案演习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。

15.7.2.1 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，发现与实际不符合的情况。

15.7.3 燃气安全的投入

政府和燃气经营企业均应重视燃气安全，保证必要的人力、物力的投入，进行必要的专题研究和科研开发，不断提升燃气行业的科技水平和管理水平。

对全镇液化石油气经营企业，应加强槽车运输、气瓶管理、气瓶运输、以及场站监控设备的投入。

对于管道供气经营企业，应加强地下管网泄漏控制、维修救援设备设施、户内安全使用设备的投入。

全镇消防应有针对燃气场站、高层建筑及可燃气体的消防措施，并增加相应的消防投入。

对于政府，建议加大新技术、新材料、新设备的推广及安全宣传的投入。

15.7.4 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。

东莞市企石镇燃气专项规划修编

第16章 规划实施步骤

规划实施要按照统一规划、分步实施、依法管理、规范经营、总量控制的原则进行。大力发展管道天然气与继续发展瓶装液化石油气并重，拓宽用气领域，提高用气水平。

16.1 天然气实施步骤

16.1.1 近期实施工程项目

(1) 根据各类用户发展需要以及石排镇、横沥镇互联互通的需求，在镇区进行中压管网建设，详见“天然气管网平面布置图”中近期建设中压管道；

(2) 根据“分布式能源站项目”大工业用户的发展需要，在镇区进行高压供气专线管网建设，详见“高压天然气管网平面布置图”中近期建设高压供气专线；

(3) 根据惠州用户的需求，在镇区进行高压管网建设，详见“高压天然气管网平面布置图”中近期建设高压管网；

(4) 进行中低压调压设施和庭院户内工程建设，发展用户。累计发展用户用气量 $1140.76 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，居民用户管道供气气化率达到 70%。

(5) 结合天然气管网设施现状及规划布局，并根据近期道路建设规划，天然气输配主干管网需与其配套建设，使天然气中压主管道尽早连通，以扩大供气管网覆盖面。根据企石镇现状构成，近期主要解决主干管成环、用户拓展以及提高外输石排镇、横沥镇管网等问题，确定近期建设市政中压燃气管道共计 52.69km；近期市政中压管网主要管段建设计划表如下：

近期市政中压管网主要管段建设计划表

表 16-1

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	东平大道	dn250	2666	管网成环
2	环企路	dn250	5415	管网成环
3	沿江路	dn200	3796	用户发展
4	247 县道	dn250	1156	提高对横沥供气能力
5	宝石路	dn250	3719	提高对石排供气能力， 管网成环
6	企桥路	dn250	2806	管网成环
7	振兴路	dn250	775	管网成环

16.1.2 远期实施工程项目

(1) 根据各类用户发展需要，在城区进行中压管网建设，详见“东莞市企石镇天然气管网平面布置图”远期建设中压管道。

(2) 进行中低压调压设施和庭院户内工程建设，发展用户。累计发展用户用气量 $1577.72 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，居民用户管道供气气化率达到 76%。

(3) 远期建设市政中压燃气管道共计 110.17km。远期期市政中压管网主要管段建设计划表如下：

远期市政中压管网主要管段建设计划表

表 16-2

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	滨江路	dn200	2474	用户发展
2	创业路	dn250	983	管网成环
3	引河西路	dn160	1014	用户发展
4	沿江路	dn160	712	用户发展
5	企一路	dn250	1763	管网成环



第17章 投资匡算

17.1 编制依据

本规划图纸、说明及有关技术资料；

- (1) 《广东省通用安装工程综合定额（2018版）》；
- (2) 《市政工程投资估算指标》（2007年）；
- (3) 类似工程预决算技术经济指标。

17.2 投资匡算

本规划实施后需要的投资匡算详见表 17-01。

工程投资估算表（单位：万元）

表 17-01

1、管道工程量					
管材	管径	近期	远期	单位	备注
钢管（高压）	DN300	10600	0	米	
PE 管	dn90	0	0	米	
	dn110	138	0	米	
	dn160	19161	73466	米	
	dn200	8702	15511	米	
	dn250	24693	21196		
	dn315	0	0	米	
管道合计		52694	110173	0	
阀门		54	113	个	
2、穿跨越工程					
钢管（高压）	穿跨越河流	400	0	米	
	穿越道路	350	0	米	
PE 管	穿跨越河流 dn160~315	3850	7510	米	
	穿越道路 dn160~315	5500	10729	米	

东莞市企石镇燃气专项规划修编

第一部分费用				
1、高压管道工程费	2670.6	0	万元	
2、中压管道工程费	1686.07	2909.22	万元	
3、其它工程费	653.5	499.38	万元	
4、基本预备费	63.35	49.94	万元	
总计	5075.52	3878.55	万元	

第18章 规划的意义及实施保障建议

18.1 意义

(1) 本次规划依据《东莞市企石镇总体规划修改（2016-2020年）》进行编制，规划的实施将为企石镇改变目前的燃料结构、提高城市的整体竞争能力起到很大作用。

(2) 规划的实施将极大改善企石镇大气环境质量，减少环境污染。

(3) 规划的实施将减少城市运输量，可指导液化石油气供应系统朝集约化方向发展。

(4) 规划的编制对企石镇天然气设施的建设具有指导作用，也为管理部门提供可靠的依据。避免因没有统筹规划带来的建设不合理性以及企业无序竞争。能做到统一规划，统一管理，对城市基础设施的整体发展非常有利。

(5) 为《东莞市蓝天保卫战行动方案》（东府〔2018〕56号）、《东莞市燃煤锅炉等燃烧设施淘汰改造工作实施方案》及《东莞市生物质锅炉等燃烧设施淘汰改造实施方案》的实施提供的充分保障。

18.2 规划实施保障建议

(1) 由于管道天然气的规划与实施，涉及到城市规划、土地征用等部门，与整个城市建设有着直接密切的关系，要互相兼顾、统一发展。燃气企业由政府有关部门予以监督，使其严格按照规划的要求进行建设。

(2) 由于管道天然气项目是造福于人民的市政公用项目，对

于经营企业来说，投资较高，利润较低，政府给予相应的优惠政策，并协调相关部门给予支持，尽量减少投资企业的运营成本，促进企石镇天然气事业的发展，加快市政建设的进度。

（3）对于未来天然气售价，应结合市场机制，采取价格听证制度，在某一范围或某一时段内采用浮动价格，针对不同的用户采用不同的价格。

（4）天然气的发展要与城区建设同时规划、同时设计、同时施工，以保证燃气行业的本质安全，并避免重复建设。

（5）加强规划的管理，加大政府行为的力度，对今后新建的燃气项目应按照规定执行，从而使燃气事业的发展步入有序的良性循环。

（6）建议将本规划成果纳入国土空间总体规划中统筹考虑。