开平市管道燃气专项规划

（2023-2035 年）

成都华润燃气设计有限公司

二〇二四年十月

组织单位：开平市城市管理和综合执法局

编制单位：成都华润燃气设计有限公司

资质等级：市政行业（城镇燃气工程）专业甲级（A151010615）

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

电力行业（新能源发电、火力发电(含核电站常规岛设计)）专业乙级

石油天然气（海洋石油）行业（油气加工、管道输送）专业乙级

总　经　理：　朱　丹（高级工程师）

技术负责人：　余祖强（高级工程师 注册公用设备工程师 注册咨询工程师）

项目名称：开平市管道燃气专项规划（2023-2035 年）

项目编号：CDSZ-PP23-0003

项目组成员	姓名	专业	职称	签名
项目审定人	余祖强	燃气	高级工程师	
项目审核人	张殿星	燃气	高级工程师	
项目负责人	周　元	燃气	高级工程师	
编制人员	刘晓平	燃气	高级工程师	
编制人员	朱礼君	燃气	高级工程师	
编制人员	吴乔敏	经济	中级工程师	

组织单位：开平市城市管理和综合执法局

编制单位：成都华润燃气设计有限公司

资质等级：市政行业（城镇燃气工程）专业甲级（A151010615）

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

电力行业（新能源发电、火力发电(含核电站常规岛设计)）专业乙级

石油天然气（海洋石油）行业（油气加工、管道输送）专业乙级

总　经　理：　朱　丹（高级工程师）

技术负责人：　余祖强（高级工程师 注册公用设备工程师 注册咨询工程师）

项目名称：开平市管道燃气专项规划（2023-2035 年）

项目编号：CDSZ-PP23-0003

项目组成员	姓名	专业	职称	签名
项目审定人	余祖强	燃气	高级工程师	
项目审核人	张殿星	燃气	高级工程师	
项目负责人	周　元	燃气	高级工程师	
编制人员	刘晓平	燃气	高级工程师	
编制人员	朱礼君	燃气	高级工程师	
编制人员	吴乔敏	经济	中级工程师	

营业执照

统一社会信用代码 91510100782694 78XN

名　　称	成都华润燃气设计有限公司
类　　型	其他(外商投资性公司投资)
住　　所	四川省成都市武侯区晋吉南路30号
法定代表人	刘敏鸿
注册资本	(人民币)贰仟伍佰万元
成立日期	2001年11月23日
营业期限	2012年7月25日至2042年7月24日
经营范围	城市燃气工程规划设计、咨询；燃气技术研发、技术培训；工程项目监理、造价咨询；城镇燃气工程总承包、项目管理、技术和管理服务（以上范围不含国家法律法规限制或禁止的项目，涉及许可的凭相关许可证开展经营活动）。

登记机关　成都市工商行政管理局

2018 年 01 月 22 日

提示：请于每年1月1日至6月30日年报。
企业应当将其生产经营、设立变更情况、知识产权出质登记、行政许可、行政处罚及其他依法应当公示的信息应在信息产生后20个工作日内公示。

企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.scaic.gov.cn
http://gsxt.cdcredit.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

工 程 设 计

资 质 证 书

证书编号：A151010615

有 效 期：至2025年06月05日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称：成都华润燃气设计有限公司

经 济 性 质：有限责任公司

资 质 等 级：市政行业（城镇燃气工程）专业甲级。

******

发证机关：

2020年06月05日

No.AZ 0099575

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 成都华润燃气设计有限公司

住　所： 四川省成都市武侯区晋吉南路30号

统一社会信用代码： 9151010078269478XN

法定代表人： 刘敏鸿　　**技术负责人：** 王云林

证书编号： 9151010078269478XN-20ZYJ20

业　务： 市政公用工程

发证单位： 中国工程咨询协会

2020年11月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

附件 1：专家评审意见及修改回复

附件 1-1：专家评审意见

开平市管道燃气专项规划（2023-2035 年）专家评审意见

2024 年 9 月 19 日下午，开平市城市管理和综合执法局在局二楼会议室主持召开了《开平市管道燃气专项规划（2023-2035 年）》（以下简称《规划》）评审会议。参加会议的人员有开平市各镇人民政府、街道办事处、翠山湖管委会、开平市发展和改革局、开平市教育局、开平市公安局、开平市自然资源局、开平市住房和城乡建设局、开平市交通运输局、开平市水利局、开平市应急管理局、开平市市场监督管理局、开平市政府投资工程建设管理中心、开平市消防救援大队、江门市生态环境局开平分局、开平市供电局、江门市开平公路事务中心、开平市气象局、开平华润燃气有限公司、成都华润燃气设计有限公司等单位代表及特邀专家 5 名（名单附后）。

设计单位详细介绍了《规划》内容，各单位参会代表提出了相关意见和建议。专家组听取了设计单位的汇报和相关单位的建议，仔细查阅了相关规划设计资料，经认真讨论，专家组认为《规划》基础资料详实、技术合理、符合城镇燃气专项规划的相关要求，原则通过。为进一步完善《规划》，提出以下意见：

1、进一步加强与上层规划的衔接，规划编制引用最新

的法规依据；

2、科学预测市场用气量，根据气化率指标，补充合理落实措施；

3、根据水力计算结果，对现状系统提出相应的优化措施；

4、专家提出的其他意见。

专家组长：

专家组成员：

2024 年 9 月 19 日

附件 1-2：专家组评审意见修改回复

编号	意见内容	修改情况
1	进一步加强与上层规划的衔接，规划编制引用最新的法规依据。	采纳。规划采用的人口、产业等数据，以及燃气设施布局与最新的《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》充分衔接；规划执行的法律法律、标准规范等均采用现行标准。
2	科学预测市场用气量，根据气化率指标，补充合理落实措施。	采纳。规划结合现状市场基础，以及《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》等发展目标，进一步核实了未来的天然气市场规模，详见“说明书第 4 章.市场规模预测”；并从新建小区、老旧小区（包括“瓶改管”用户）、乡镇地区、政策帮扶等方面补充了进一步提高气化率的相关措施，详见“说明书 4.2.1 居民用户”。
3	根据水力计算结果，对现状系统提出相应的优化措施。	采纳。规划结合现状水力计算结果分析，梳理了场站、管网存在的突出问题，并提出了相应的解决措施，详见“说明书 3.5 面临的主要形势、6.3.2 输配系统组成”“图-10-1、图-10-2”。
4	专家提出的其他意见。	采纳。详见 “附件 1-3：专家个人意见修改回复”。

附件 1-3：专家个人意见修改回复

专家	意见内容	修改情况
严和林	居民气化率在规划期内有稳定小幅提升，同时常住人口增长有限，但居民用气量预测提升近 4 倍，需要再复核一下数据。	采纳。结合现状市场基础，以及《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》等发展目标，进一步核实了未来的天然气市场规模（居民用气部分：规划城镇人口为现状 1.66 倍、气化率为现状 1.82 倍），详见“说明书第 4 章.市场规模预测”。
	主要区域的中压管网布局已呈环状设置，龙胜方向、月山方向的供气主管规划近期仍是枝状，不利于事故工况下的保供，特别是发生第三方施工损坏时，建议在管线末端规划设置应急移动 LNG 供气撬的接口，具体实施可依据沿线现场的场地情况确定位置。	采纳。根据意见补充完善，详见“说明书 5.2.2 管输天然气利用规划”“图-03”。
	谭江以南的管网现状水力计算结果，压降很大，为确保近中期连续供气安全，建议与台山的中压管网连接线纳入规划近期。	采纳。规划结合现状水力计算结果分析，对场站、管网存在的突出问题提出了相应的解决措施，详见“说明书 6.3.2 输配系统组成”。
	对近、中、远期的工程量需有重点，突出优化和灵活调整的要求。	采纳。规划梳理了近中远期建设的重点项目，及其实施计划的灵活性，详见“说明书 9.1 建设计划”。
李林	《天然气利用政策》已经废止，应采用最新的法规依据。	采纳。规划引用《天然气利用管理办法》为依据，详见“说明书 4.1.1 供气原则”。
	建议补充现状在建的 2 座 LNG 加气站。	采纳。根据意见补充完善，详见“说明书 3.4.2 小节”。
徐小华	市场规模的测算应结合环境的变化，并与上层规划衔接。	采纳。结合现状市场基础，以及《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》等发展目标，进一步核实了未来的天然气市场规模，详见“说明书第 4 章”；并从新建小区、老旧小区（包括“瓶改管”用户）、乡镇地区、政策帮扶等方面补充了进一步提高气化率的相关措施，详见“说明书

专家	意见内容	修改情况
		4.2.1 居民用户”。
	进一步梳理管道互联互通、管道穿跨越措施、管顶覆土厚度、河流滩地抗浮措施、塌陷区域水工保护等内容。	采纳。根据意见补充完善，详见“说明书 5.2.4 与周边地区互联互通气源规划、6.5.4 管道穿跨越”。
	燃气管道应结合近 10 年公路改扩建计划预留相应的接口。	采纳。规划燃气管道结合了“县域综合交通规划图”内容，并梳理了各级燃气管道在主要道路、铁路等位置的预留接口及穿跨越措施，详见“说明书 6.5.2 中压管网规划、6.5.4 管道穿跨越”。
张润朋	明确现状存在的突出问题，并提出针对性的措施。	采纳。规划结合现状水力计算结果分析，梳理了场站、管网存在的突出问题，并提出了相应的解决措施，详见“说明书 3.5 面临的主要形势、6.3.2 输配系统组成”。
	核实气量预测规模。	采纳。结合现状市场基础，以及《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》等发展目标，进一步核实了未来的天然气市场规模，详见“说明书第 4 章.市场规模预测”。
杨帆	更新 LNG 接收站的相关信息。	采纳。根据意见补充完善，详见“说明书 5.1.2 LNG 资源”。
	管道穿跨越方式对比中，单独表述顶管和定向钻的优缺点。	采纳。根据意见补充完善，详见“说明书 6.5.4 管道穿跨越”。
	燃气管道应结合近 10 年公路改扩建计划预留相应的接口。	采纳。规划燃气管道结合了“县域综合交通规划图”内容，并梳理了各级燃气管道在主要道路、铁路等位置的预留接口及穿跨越措施，详见“说明书 6.5.2 中压管网规划、6.5.4 管道穿跨越”。

附件 2：相关部门意见及修改回复

序号	单位名称	意见内容	修改情况
1	市发展和改革局	无意见	
2	市教育局	1.规划文稿表 4.3.2-3《“十四五”重点发展的公共服务设施项目一览表》的内容，建议以《开平市人民政府关于印发开平市教育发展“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（开府〔2023〕13 号）里面的《开平市 2021-2025 年学位扩容规划情况表》的内容为准，即：将表中“长沙三江片区 1 所标准化小学”内容删除；同时，将“三埠港口片区 1 所标准化小学”改为“三埠港口片区扩建一所小学”。 2.规划文稿第 38 页“推动开平开放大学、吴汉良理工学校等职业教育学校提质增效”建议改为“推动机电中等职业技术学校、吴汉良理工学校等职业教育学校提质增效”。	采纳。按意见修改，详见“说明书 4.2.2 商业用户”。
3	市科工商务局	无意见	
4	市财政局	无意见	
5	市自然资源局	1.规划依据《开平市国土空间总体规划(2021-2035 年)》(以下简称《总体规划》)已经通过省人民政府审批，送审稿与批复后的《总体规划》存在差异，建议《专项规划》整体充分衔接正式批复的《总体规划》。 2.“规划范围”建议根据《总体规划》核实中心城区的范围和面积。 3.第 6 页中的“规划范围示意图”、第 8 页中的“开平市在广东省、粤港澳大湾区的区位”、第 11 页中的“国土空间开发利用格局示意图”、第 13 页中的“城镇等级结构示意图”、第 15 页中的“中心城区城市空间格局示意图”第 36 页中的“开平市全域旅游格局示意图”、第 42 页中的“开平市产业布局规划示意图”等图建议编制单位根据国家发布带审图号的规范地图依据相关规定自行绘制，不得直接截取《总体规划》中的图集。 4.第 10 页中的“2.2.1《开平市国土空间总体规划(2021-2035 年)》概况”这一章节跟《专项规划》编制内容不符，建议删除其他无关内容，仅保留与《总体规划》中燃气相关部分的衔接。 5.根据初步核查图集线位走向，管道工程穿越耕	采纳。按意见修改。 1.规划采用的人口、产业等数据，以及燃气设施布局与最新的《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》充分衔接。 2.规划编制范围引用《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关内容，详见“说明书 1.4.1 规划范围”。 3.规划文本没有引用《总体规划》的图集。 4.“说明书 2.2

序号	单位名称	意见内容	修改情况
		地永久基本农田，建议在文本中补充避让耕地、永久基本农田等相关内容。 6.第69页中的“中心城区中压供气场站分布示意图”第70页中的“东部乡镇中压供气场站分布示意图”、第 72页中的“西部乡镇中压供气场站分布示意图”、第73页中的“南部乡镇中压供气场站分布示意图”等图建议编制单位根据国家发布带审图号的规范地图依据相关规定自行绘制，不得直接截取《总体规划》中的图集作为底图直接绘制。 7.图纸01-08均不符合《公开地图内容表示规范》等要求，且不得直接截取《总体规划》等其他规划成果的图集作为底图使用。《专项规划》中所有图集均须符合地图审核和公开规范要求。根据《地图管理条例》第十五条等规定，向社会公开的地图，应当报送有审核权的测绘地理信息行政主管部门审核。建议编制单位参照执行。	上位规划概况”主要是对各上层规划与燃气专项规划相关信息的描述，涉及城镇发展新格局、燃气行业发展趋势等内容。 5.规划补充了永久基本农田的避让措施、替代方案等内容，详见“说明书6.5.2中压管网规划”。 6.规划图集主要引用网络公开信息为底图编制。
6	市住房和城乡建设局	逾期未复	
7	市交通运输局	1.根据《广东省公路管理局关于公路路政许可的实施办法》“附件9公路路政许可条件”要求，埋设管道、管线等设施穿越(或并行)既有公路应当符合《公路工程技术标准》《公路路线设计规范》《公路桥涵设计通用规范》等技术规范标准的规定，还应满足其对既有公路远期规划以及不影响既有公路养护和功能发挥，建议将上述相关文件作为设计依据。 2.文本第81页、第85页“管道安全间距”中，建议参照“附件9公路路政许可条件”加入管道与各级公路、桥梁的安全距离。 3.文本第91页，“管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于60°”，根据《公路工程技术标准》9.5.3条规定“原油管道、天然气输送管道与公路相交叉时，宜为正交，必须斜交时，角度必须大于30°”，根据“附件9公路路政许可条件”“管道与既有公路、桥梁交叉角度以垂直为宜。必须斜交时，应不小于30°”，建议核实。	采纳。规划已结合《中华人民共和国公路法》《公路安全保护条例》《广东省公路管理局关于公路路政许可的实施办法》等技术规范规定，对管道穿越公路相关要求进行了补充完善，详见“说明书6.5.4管道穿跨越”。
8	市水利局	无意见	

序号	单位名称	意见内容	修改情况
9	市农业农村局	逾期未复	
10	市文化广电旅游体育局	逾期未复	
11	市卫生健康局	无意见	
12	市应急管理局	无意见	
13	市统计局	逾期未复	
14	市林业局	无意见	
15	市消防救援大队	无意见	
16	市政府投资工程建设管理中心	逾期未复	
17	江门市生态环境局开平分局	无意见	
18	江门市开平公路事务中心	1.管道燃气管道规划须符合以下的法律法规的相关要求： (1)《中华人民共和国公路法》第五十六条除公路防护、养护需要的以外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。 前款规定的建筑控制区的范围，由县级以上地方人民政府按照保障公路运行安全和节约用地的原则，依照国务院的规定划定。 建筑控制区范围经县级以上地方人民政府按照前款规定划定后，由县级以上地方人民政府交通主管部门设置标桩、界桩。任何单位和个人不得损坏、擅自挪动该标桩、界桩。 (2)《公路安全保护条例》第二章公路线路第十一条 县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。 公路建筑控制区范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：国道不少于20米；省道不少于15米；县道不少于10米；乡道不少于5米。 2.规划中第141页说明：“以现状已建中压主千管网，依托省道县道进一步延伸和加密……”。规划涉及我中心管养的省道S273线月山段、省道S275线金鸡段以及省道S367线赤水段，以上三条省道在江门市普通省道干线公路改扩建工	采纳。规划已结合《中华人民共和国公路法》《公路安全保护条例》《广东省公路管理局关于公路路政许可的实施办法》等技术规范规定，对管道穿越公路相关要求进行了补充完善，详见“说明书6.5.4管道穿跨越”“图-06”。

序号	单位名称	意见内容	修改情况
		程规划中均有计划进行拓宽，其中省道 S273 线宅梧至国道 G325 段，采用一级公路技术标准、双向四车道，路基标准横断面宽度 24.5m；省道 S367 线三合至东成段，采用一级公路技术标准、双向六车道，路基标准横断面宽度 33.0m；省道 S275 线金鸡至汶村段，采用二级公路技术标准、双向四车道，路基标准横断面宽度 20.0m。请贵局在做管网的加密和延伸时，确保设置在公路用地范围以外。	
19	市气象局	逾期未复	
20	三埠街道办	逾期未复	
21	长沙街道办	逾期未复	
22	月山镇	逾期未复	
23	水口镇	逾期未复	
24	沙塘镇	无意见	
25	苍城镇	逾期未复	
26	龙胜镇	逾期未复	
27	大沙镇	无意见	
28	马冈镇	逾期未复	
29	塘口镇	无意见	
30	赤坎镇	逾期未复	
31	百合镇	无意见	
32	蚬冈镇	建议在蚬冈旧墟蚬南街段、蚬冈市场新春大道段(见附件标黄处)中增加规划中压(0.4MPa)主干管网，原因如下： 一是满足我镇经济发展的需要，我镇规划在旧墟发展商业综合体，打造特色文化旅游小镇，提前规划基础设施配备，对未来发展有利。 二是目前我镇有一定的燃气需求量，蚬冈市场周边餐饮企业多，修建管网可以满足一部分需求。 三是推动燃气使用规范化，推广使用天然气能减少不规范使用液化石油气带来的危险，消除我镇燃气安全隐患。	采纳。规划结合用气点的分布及需求对蚬冈镇中压中主干管道进行了补充完善，详见“图-06”。
33	金鸡镇	无意见	
34	赤水镇	逾期未复	
35	翠山湖管委会	无意见	

附件 3：公众意见及修改回复

序号	意见内容	修改情况
1	月山调压站建议调整为近期建设。	采纳。通常情况，调压站、高压管道等重大燃气设施的建设周期相对较长，目前月山调压站基本完成建设前期的准备工作，即开工建设，计划于 2027 年建成投运，其建设计划详见“说明书 9.1.3 实施计划”。

前　言

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

“十三五”期间，广东省稳步推进天然气场站、管网等燃气基础设施建设，不断扩大天然气消费规模，城市天然气事业发展取得了新的发展。2021 年《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》提出，继续加大天然气在民用、工业、商业、交通及发电等领域推广使用力度，进一步扩大全省天然气利用范围和消费规模，推动能源转型升级。粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目于 2022 年已建成投运，开平市天然气利用进入一个高速发展期。

《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》要求，到 2025 年开平市城镇燃气利用水平显著提升，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。

为适应新形势下开平市燃气行业的发展需要，根据开平市城市管理和综合执法局《关于落实编制<开平市管道燃气专项规划（2021-2035 年）>的函》要求，在《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》等上位规划的指导下，编制了《开平市管道燃气专项规划（2023-2035 年）》，于 2023 年 11 月提交征求意见稿，修改完善后 2024 年 7 月提交送审稿，2024 年 9 月通过开平市城市管理和综合执法局组织的专家评审会。

本规划结合开平市社会经济发展和天然气输配系统现状，进一步梳理全市天然气发展目标思路，明确气源接引、设施建设、供应保障、安全管理等内容，促进管道天然气输配系统更加完善，加快推进城镇天然气事业高质量发展，最大化保障城市管网安全和供气稳定，满足全市用气需求，更好地服务地方经济发展。在编制过程中，得到了开平市相关政府部门和企事业单位给予的密切配合和大力支持，在此表示衷心感谢！

说明书目录

1.概述 1
1.1 规划背景 1
1.2 规划依据及原则 2
1.3 指导思想 5
1.4 规划范围和期限 5
1.5 规划结论 7
2.城市发展概况 9
2.1 城市概况 9
2.2 上位规划概况 11
3.天然气发展现状 20
3.1 市场现状 20
3.2 气源现状 22
3.3 输配系统现状 23
3.4 上一轮专项规划执行情况 25
3.5 面临的主要形势 27
4.市场规模预测 30
4.1 供气原则及供气对象 30
4.2 各类用户用气规模预测 32
4.3 高峰时段用气规模预测 52
4.4 应急调峰量预测 55
5.气源利用规划 58
5.1 资源概况 58
5.2 气源利用规划 60
5.3 气源互换性 62
6.城镇天然气输配系统规划 66
6.1 规划原则 66
6.2 调峰应急方案 66
6.3 输配系统方案 69
6.4 场站规划 77
6.5 管网规划 85
6.6 主要工程量 102
7.智慧燃气系统规划 104
7.1 系统架构 106
7.2 系统构成 108
7.3 信息化管理与科技创新能力提升 111
8.后方设施规划 114
8.1 天然气抢险系统 114
8.2 客户服务网点 115
9.建设计划及用地控制 116
9.1 建设计划 116
9.2 用地规划 117
10.安全规划 120
10.1 安全管理制度 120

10.2 安全防护措施.....121
10.3 安全排查整治.....123
10.4 安全管理措施.....126
11.消防、节能及环保 128
11.1 消防.....128
11.2 节能.....131
11.3 环保.....133
12.投资匡算及综合效益分析 136
12.1 投资匡算.....136
12.2 综合效益.....137
13.保障措施与建议 139
13.1 保障措施.....139
13.2 相关建议.....140

附件：开平翠山湖燃气热电联产项目天然气用气需求统计表

1.概述

1.1 规划背景

1.国家层面推进能源革命，大力发展天然气

天然气在“双碳”目标下的能源转型进程中，肩负能源消费结构从化石能源向可再生能源过渡的重要使命，可与核能及可再生能源等其他低排放能源形成良性互补。加快天然气产业发展，提高天然气在一次能源消费中的比重，是我国加快建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系的必由之路，也是化解环境约束、改善大气质量，实现绿色低碳发展的有效途径，同时对推动节能减排、稳增长惠民生促发展具有重要意义。

2.广东省天然气市场呈现供需两强的发展势头

广东省具有较为完善的天然气供应体系，主要的供气来源包括陆上长输管道、海上天然气接收终端、沿海LNG接收站三大类，天然气主干管网已经实现了通达21个地级以上市的目标。2023年广东省天然气消费量为385亿立方米，从分布地区来看，珠三角区域约占全省消费量的四分之三，广州、深圳、佛山、东莞、肇庆、江门等地都是主要的消费区域；从消费结构来看，所集中的下游领域包括电厂、陶瓷、建材等主要行业，城镇燃气占比约为53%（其中，工业用气占比约为20%），发电用气占比约为47%。作为国内天然气市场化改革试点省份，广东省未来在加强省内天然气接收及储气能力，扩大天然气在发电、工业、交通等领域的持续高效利用等方面将会不断取得更进一步的实质进展。

3.城市建设需要强大的能源体系支撑

广东省“一核、一带、一区”区域发展新格局中，江门位于“一核、一带”的交叉位置，逐渐成为连接粤港澳大湾区与粤西、大西南及东南亚、南亚、中亚地区的“枢纽门户”。江门市构建“三区并进”区域发展新格局中，开平市以打造江门“副核心”为目标，将努力推动资源要素优先向制造业倾斜、以更开放姿态拥抱大湾区、以城乡融合激发高质量发展新活力，立足于打造“先进制造强市、文化旅游名城、山水生态家园”。清洁能源在城市发展建设中起着举足轻重的作用，天然气行业将迎来重大发展机遇。

4.输配系统需要进一步完善，构建更加高效安全的天然气发展、管理和服务体系

《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》提出：加强天然气输配体系及设施建设，积极拓展工业用气规模、扩大居民生活用气、推进天然气热电联产与分布式能源建设、实施天然气在交通领域的替代，有效扩大天然气利用规模。随着能源资源、资金、人才、技术等要素合理流动和高效集聚，社会经济快速发展，对清洁能源的需求将不断增长，需要加快推进天然气基础设施建设，进一步加强开平市天然气供应和管理，构建更加高效安全的天然气发展、管理和服务体系，推进全市天然气事业高质量发展，为后续碳中和目标实现奠定坚实基础。

1.2 规划依据及原则

1.2.1 规划依据

1.法律法规

(1)《中华人民共和国城乡规划法》2019年修订

(2)《城镇燃气管理条例》（国务院令第583号）

(3)《天然气利用管理办法》（2024年6月3日国家发展改革委令第21号）

(4)《天然气基础设施建设与运营管理办法》（2014年4月1日）

(5)《广东省燃气管理条例》（2023年修订）

(6)《江门市燃气管道设施保护办法》（江府〔2020〕27号）

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》GB 50028-2006（2020版）

(3)《燃气工程项目规范》GB 55009-2021

(4)《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

(5)《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004

(6)《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012

(7)《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016

(8)《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T 51455-2023

(9)《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95-2013

(10)《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51-2016

3.相关规划

(1)《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》

(2)开平市人民政府《开平市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（开府〔2021〕5号）

(3)开平市人民政府《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》及《开平市能源发展“十四五”规划三年行动计划（2021-2023年）工作清单》（开府〔2022〕3号）

(4)开平市人民政府《开平市先进制造业发展“十四五”规划（2021-2025年）》

(5)《开平大型产业集聚区产业发展规划》（开府〔2022〕20号）

(6)《开平市低碳示范城市三年行动方案（2022-2024）》

(7)开平市人民政府《开平市文化发展改革“十四五”规划（2021-2025年）》（开府〔2023〕5号）

(8)开平市统计局《开平市二〇二二年国民经济和社会发展统计公报》

(9)开平市住房和城乡建设局《开平市管道燃气专项规划（2012-2020）》

4.参考文件

(1) 国家发改委、国家能源局《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）

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

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

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

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

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

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

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

(9)广东省人民政府《关于广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府

〔2018〕119号）

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

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

(12)广东省人民政府办公厅《广东省城市燃气管道等老化更新改造实施工作方案（2022-2025年）》（粤府办〔2022〕42号）

(13)《广东省天然气“县县通工程”实施方案（2020-2022年）》

(14)江门市人民政府办公室《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》（江府办〔2023〕9号）

(15)江门市人民政府《江门市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》（江府〔2019〕15号）

实地调研及有关部门、企业提供资料：如天然气市场数据，已建场站及管网等设施信息，长输气源管线、周边LNG等天然气资源的相关信息，以及近几年新增产业项目用气需求等。

1.2.2 规划原则

1.坚持全面推进、重点突出原则。

立足本地天然气行业现状，坚持区域协调和城乡融合，全面推进天然气发展，进一步提高天然气在一次能源消费中的比例，重点发展居民、商业及工业园区等用户，全力保障开平翠山湖燃气热电联产项目用气，积极推进天然气分布式能源项目建设，实现绿色低碳、节能减排。

2.坚持统筹安排、近远结合原则。

把握天然气行业发展趋势，明确开平市管道燃气“一张网”的建设目标和时序，与江门市、广东省管网的衔接，确保整个行业协调持续发展。积极开展规划近远期燃气发展研究，做到与国家、地方相关政策规划同步，以五年为一周期滚动实施规划目标，制订规划周期评价，动态微调，保障规划具有可操作性。

3.坚持安全第一、防治结合原则。

贯彻“安全第一，预防为主”方针，确保供气侧和用气侧安全。坚持防治结合，排查治理各类燃气隐患，保证管道燃气设施稳定供应和用户使用安全，避免

引发安全事故。

1.3 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立创新、协调、绿色、开发、共享的发展理念，全面落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，锚定碳达峰、碳中和目标，围绕广东省“用安全气、用经济气、多用气”燃气发展要求，把握“百县千镇万村高质量发展工程”“先进制造强市、文化旅游名城、山水生态家园”等建设发展机遇，整体谋划、系统推进、综合施策，逐步构建体系更完善、供气更稳定、利用更广泛、运营更规范、安全更可靠的天然气发展良好格局，全面推进开平市天然气事业高质量发展，为保障开平市经济社会持续健康发展发挥积极作用。

1.4 规划范围和期限

1.4.1 规划范围

编制范围为开平市行政辖区，包括2个街道（长沙街道、三埠街道）、13个镇（沙塘镇、苍城镇、龙胜镇、大沙镇、马冈镇、塘口镇、赤坎镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、月山镇、赤水镇、水口镇）和江门产业转移工业园（含集聚地），总面积1656.94平方公里。其中，中心城区为重点研究区域，包括三埠街道、长沙街道、水口镇等镇（街道）以及江门产业转移工业园（含集聚地），面积约187.63平方公里。编制主要内容为天然气接收门站后的管道天然气供应系统。

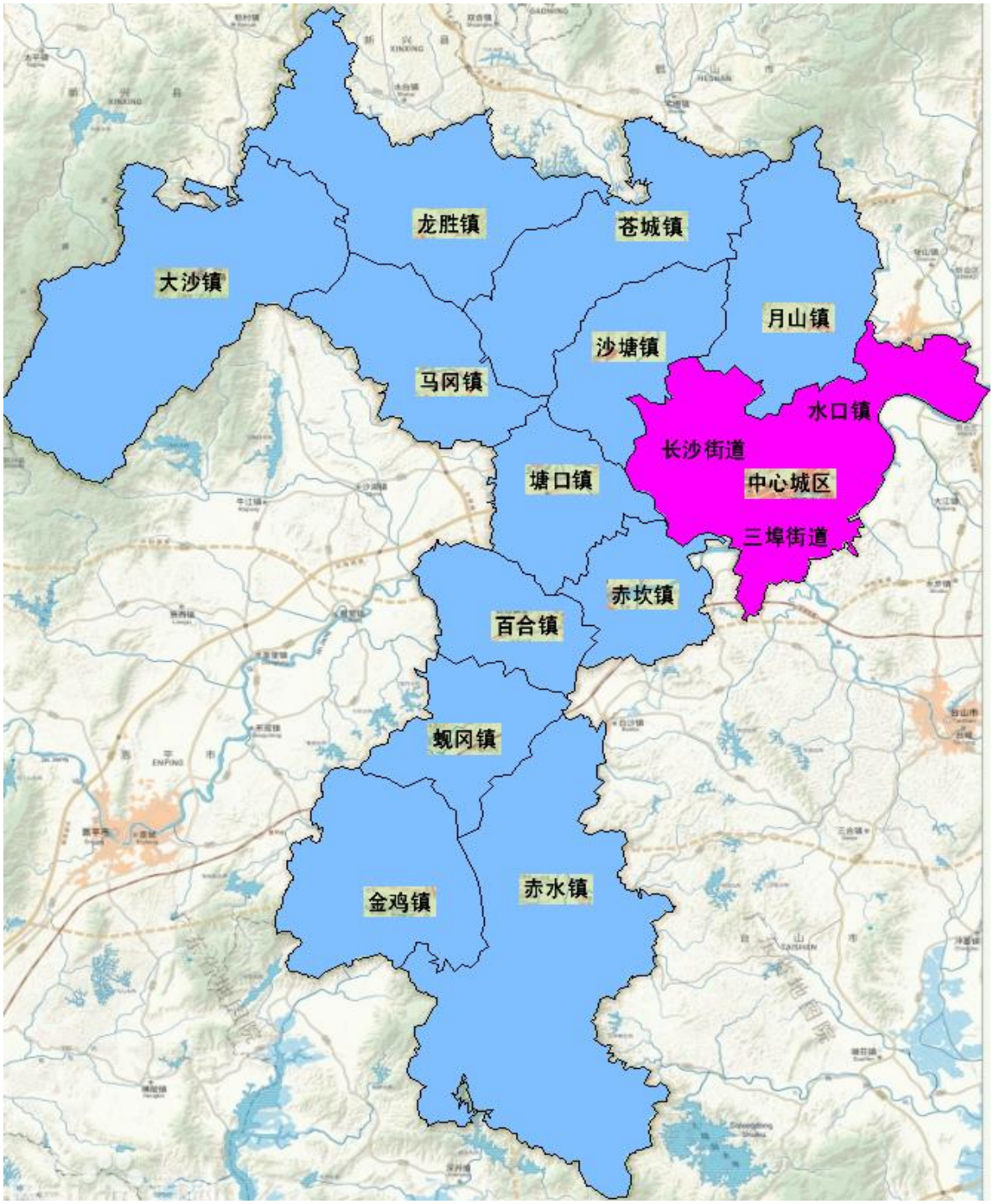


图 1.4.1-1 规划范围示意图

1.4.2 规划期限

根据《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》，结合燃气行业特点、发展周期，本规划基准年为2022年，规划期限为2023-2035年，其中：近期至2025年，中期至2030年，远期至2035年。

1.5 规划结论

1.5.1 规划目标

坚持贯彻以人为本、全面协调、可持续发展，综合考虑人口、产业、资源、环境、城乡一体的关系，确定开平市天然气近、远期发展目标；结合行业发展实际，优化完善输配系统结构布局，统筹安排供气保障应急措施，引导燃气设施的合理有序建设，力争技术先进、运行稳定、配置合理、应急有效，做到“两个衔接、三个保障”，联合安全管控、风险防范等措施实现安全稳定供气。

✧ 两个衔接：设施用地与国土空间总体规划衔接、供应系统与江门市域燃气供应网络衔接；

✧ 三个保障：保障城乡居民供气、保障各类产业项目供气、保障天然气发电项目供气。

1.5.2 规划主要技术经济指标

规划新增主要天然气设施统计表 表1.5.2-1

设施类型	单位	现状	规划新增			规划期末
			近期	中期	远期	
门站	座	1	0	0	0	1
高压调压站	座	4	0	1	1	6
LNG 气化站	座	2	0	1	0	3
城镇高压管网	公里	43.8	15	15	0	73.8
城镇次高压管网	公里	2	0	0	0	2

规划主要技术经济指标表 表1.5.2-2

序号	项目		单位	现状 (2023 年)	近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)
1	全市城镇居民天然气气化率		%	38.4	40.5	50.0	70.0
2	年供气量	城镇天然气(居民、商业、工业用户)	$\times 10^4 Nm^3/a$	14590	16885	23811	33302
3		发电用天然气(热电联产项目、分布式能源项目)	$\times 10^4 Nm^3/a$	5961	25000	37000	49500
5	门站		座	1	1	1	1
6	LNG 气化站		座	2	2	3	3
7	高压调压站		座	4	4	5	6
8	城镇高压管道		千米	43.8	58.8	73.8	73.8

序号	项目	单位	现状(2023年)	近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)
10	城镇次高压管道	千米	2	2	2	2
11	(新增)中压主干管道	千米	—	30	125	314
12	新增用地	㎡	—	—	5000	7000
14	工程投资匡算	万元	—	13391	31879	60058
15	单位投资管长	米/万元	—	3.36	4.86	5.73
16	单位管长规模	Nm^3/日·米	—	20.70	9.82	4.91

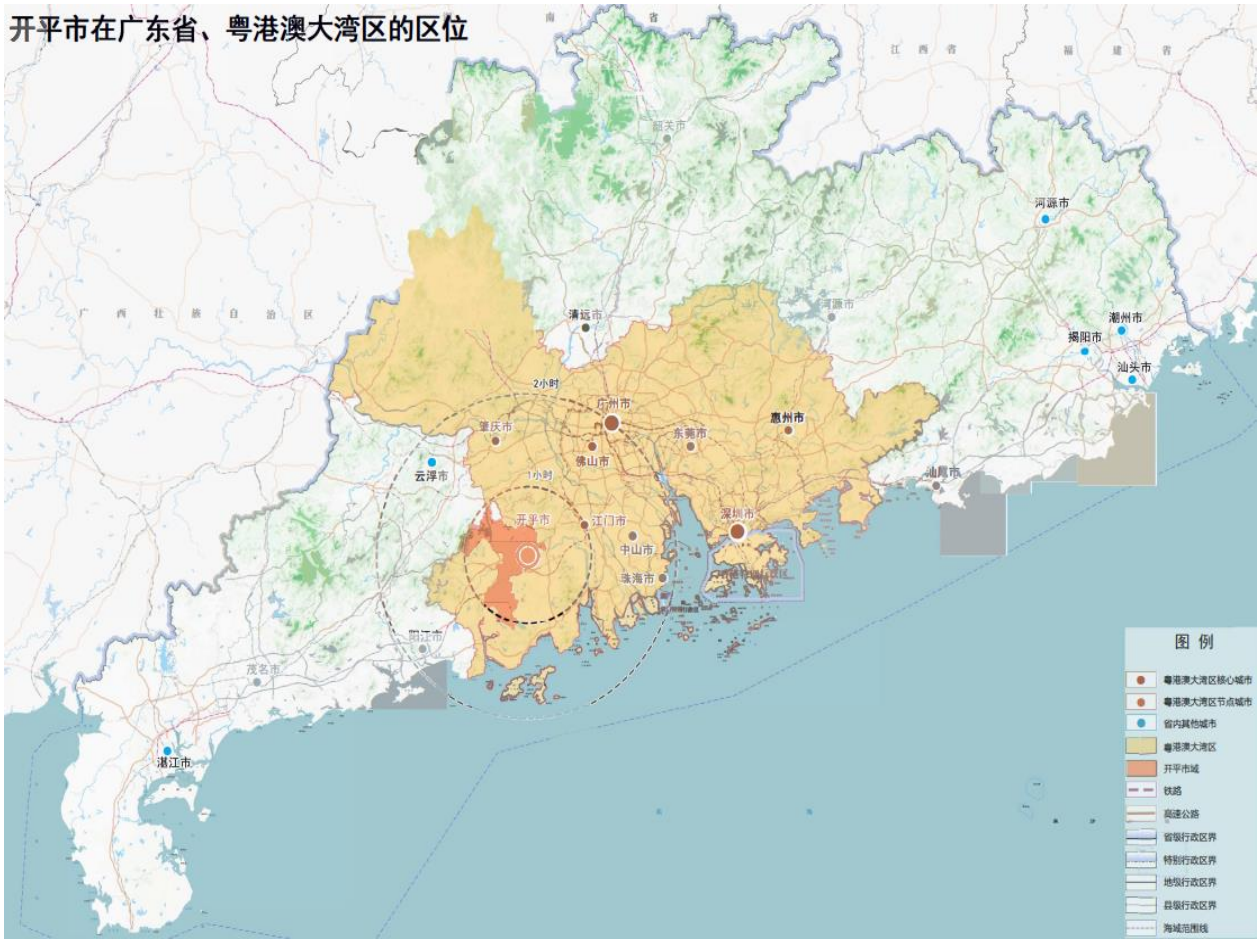
2.城市发展概况

2.1 城市概况

2.1.1 自然条件

1.地理位置

开平市位于广东省中南部，珠江三角洲西南部，中国第一侨乡江门市的中心位置，粤港澳大湾区西南面，东北连江门市新会区，正北靠鹤山市，东南近台山市，西南接恩平市，西北邻云浮市新兴县。市内交通便利，有中阳高速、沈海高速、江罗高速、广台高速、G325国道等路网体系。



开平市境内南北西部多低山丘陵，东、中部多丘陵平原，潭江自西向东横贯市腹，地势自南北两面向潭江河各地带倾斜，海拔50米以下的平原面积占全市面积的69%，丘陵面积占29%，山地面积占2%。

2.气候水文

开平市濒临南海，属亚热带季风气候区，受海洋风的影响，气候温和，雨量充沛。作为一座岭南河港园林旅游城市，年均气温21.5摄氏度，年降雨量1700-

2100毫米，冬暖夏凉的海洋性气候尤为明显。

开平市河流密布，水道纵横，主要河流是潭江，是珠三角水系的一级支流。境内总长56千米，流域面积1580平方千米。潭江干流自西向东横贯市境中部，各支流分南北汇入。

3.环境现状

近年来，开平积极推进“碳达峰、碳中和”，加快创建县级低碳示范城市，坚定不移地走以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展路径，生态环境持续优化。潭江省考断面平均水质达标，空气质量综合排名江门第一，入选全国“绿水青山就是金山银山”实践创新基地。2022年末全市森林面积7.66万公顷，自然保护区面积2.20千公顷，全年城区空气质量优良以上天数341天。

2.1.2 社会经济概况

1.行政区划

开平市下辖2个街道、13个镇，包括三埠街道、长沙街道、月山镇、水口镇、沙塘镇、苍城镇、大沙镇、马冈镇、龙胜镇、赤坎镇、塘口镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇，以及1个省级产业转移工业园。2023年末，全市公安户籍人口67.79万人。

2.经济概况

开平市始终坚持工业立市、制造业强市，已拥有重大产业平台江门产业转移工业园（含集聚地），布局有江门大型产业集聚区（开平）、承接产业有序转移主平台等重大产业平台，十余个镇级产业集聚区加快转型升级。2023年开平实现地区生产总值（初步核算数）500.36亿元，同比增长5.5%，全市三次产业结构比为12.3：49.0：38.8；城镇居民人均可支配收入38074元，比上年增长5.1%。

2.1.3 能源消费概况

《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》数据显示，2020年开平市能源消费总量167.15万吨标准煤，2016-2020年均增长0.84%，万元GDP能耗累计下降18%，能源消费结构进一步优化，能源供应体系进一步完善，能源供应保障能力不断提升。天然气应用范围不断拓展，天然气消费量大幅增长，天然气输配设施加快发展：完成粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目开平段建设，天然气中低压管网加快建设，“多气源、互联互通”天然气供应格局基本形成。

2.2 上位规划概况

2.2.1《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》概况

根据《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》，开平市城镇发展概况如下：

1.城市性质

华侨华人文化交流合作重要平台，特色产业基地，广东省全域旅游示范区，江门市域副中心城市。

2.建设规模

人口规模：到2025年，全市常住人口约80万人，其中城镇人口约50万人，中心城区（县城）常住人口约55万人；到2035年，全市常住人口约95万人，其中城镇人口约71万人，中心城区（县城）常住人口约65万人。

用地规模：到2035年，人均城镇建设用地控制在140平方米，中心城区（县城）人均城镇建设用地控制在122平方米。

3.构建“1+4”的网络化国土空间开发格局

✧ 一个主中心：即中心城区，是市域综合服务中心、现代产业主平台和科技创新主引擎。

✧四大发展片区：以中心城区和重大发展平台为引领，推进潭江新城、金章片区等重点平台建设，以江门产业转移工业园（含集聚地）为核心，高水平推进长沙、三埠、水口、月山、沙塘等工业集聚区建设，积极培育科技研发平台，做强做优综合服务、现代产业、科技创新等职能，建设科-产-城融合发展片区；推进赤坎古镇华侨文化展示旅游项目建设运营，整合塘口、百合、蚬冈的世界文化遗产、美丽乡村、红色文化等旅游资源，形成具有世界影响力的文化旅游极核，建设侨乡文化旅游片区；培育马冈农旅美食文化特色、龙胜康旅特色和大沙康养特色名片，推进苍城、龙胜工业集聚区积极融入市域重大产业平台建设，打造山水生态休闲旅游片区；中微子国家重点实验室服务配套，挖掘温泉、生态旅游等特色资源，用好通用机场，培育金鸡国际科技特色城镇和赤水航空特色城镇，建设科技展示与温泉康养片区。

✧网络化：加快升级水陆空综合交通体系，推动开平市全面融入区域发展大局；推动国家省道、城市快速路等通道升级改造，形成紧密连通中心城区、产业

平台、特色城镇、旅游景区、美丽乡村以及现代农业产业园等多样化发展资源的网络化廊道，推动区域城乡融合发展。

4.形成“中心城区—重点镇—一般镇”三级城镇等级结构，城镇职能划分为综合型、工业型、文旅型和科创型4种。

城镇等级一览表 **表 2.2.1-1**

体系等级	规模等级	数量	城镇名称	备注
中心城区	中等城市（50万人以上）	1	长沙街道、三埠街道、水口镇、江门产业转移工业园（含集聚地）	全市政治、经济、文化、交通、信息和社会公共服务中心以及市域综合服务核心
重点镇	小城镇（1—5万人）	2	赤坎镇、苍城镇	广东省中心镇，重点强化综合服务和特色产业功能，辐射带动周边镇村发展
一般镇		10	月山镇、沙塘镇、塘口镇、百合镇、大沙镇、龙胜镇、金鸡镇、马冈镇、蚬冈镇、赤水镇	重点满足周边城乡居民的基本公共服务和就业需求，因地制宜推动特色化发展，提升土地节约集约利用水平

城镇职能一览表 **表 2.2.1-2**

城镇职能	城镇名称	主要职能
综合型	中心城区	江门西部高质量发展主力军；开平市政治、经济、文化中心；“百县千镇万村高质量发展工程”示范城区、江门承接产业有序转移主平台重要载体、国家园林城市、高品质宜居宜业城区和环境友好典范。
工业型	苍城镇	广东省中心镇，以发展胶粘、涂料、包装等新型材料产业为主的工业型城镇，兼顾发展创新农业。
	月山镇	以发展医药制品、化工电镀、水暖卫浴等产业为主的工业型城镇，中国产学研合作创新示范镇。
	沙塘镇	以发展大健康、建筑和先进装备制造等产业为主的工业型城镇。
	龙胜镇	以发展汽车零配件、农产品加工与集散等产业为主的工业型城镇。
文旅型	赤坎镇	中国历史文化名镇、全国重点镇、广东省中心镇、第一批中国特色小镇、华侨文化旅游专业镇，建设中国古镇文化旅游新地标。
	塘口镇	广东省旅游风情小镇，中国华侨国际文化交流基地，以发展文化旅游、文化创意等产业为主的文旅型城镇。
	蚬冈镇	以发展碉楼观光、乡村旅游、文化创意等产业为主的文旅型城镇。
	百合镇	以发展碉楼观光、乡村旅游为主的文旅型城镇，兼顾发展循环经济和环保加工等产业。
	马冈镇	省级“一村一品、一镇一业”专业镇（马冈鹅），以发展乡村旅游、特色农产品加工与集散等产业为主的文旅型城镇。

城镇职能	城镇名称	主要职能
	大沙镇	省级茶叶专业镇，以发展现代农业、生态旅游等产业为主的文旅型城镇。
	赤水镇	以发展温泉康养、航空特色旅游、特色农业生产与加工为主的文旅型城镇。
科创型	金鸡镇	省级“一村一品、一镇一业”专业镇（肉鸡），以发展科技展示、科普教育、科技旅游等产业为主的国际科学专业镇。

5.形成“一核一区多点”的产业空间布局

✧ “一核”即江门产业转移工业园（含集聚地），推动产业集聚化、规模化、高端化发展，打造江门大型产业集聚区的重要支点。

✧ “一区”即江门大型产业集聚区（开平）和江门承接产业有序转移主平台开平片区所覆盖区域。以江门产业转移工业园（含集聚地）为核心，整合长沙、月山、水口、沙塘等镇（街）产业资源，打造江门市高新技术产业的重要承载平台、开平市工业经济增长主引擎和高品质产城融合园区建设新样板。

✧ “多点”即多元化、特色化的镇（街）产业集聚区。

6.中心城区构建 “蓝网绿心，五大组团”的城市空间格局

✧ 蓝网绿心：蓝网指潭江水网，依托穿城而过的潭江主脉，以及镇海水、新桥水等河网水系构建生态“蓝脉”，构建“城水相依、人水和谐”的城市生态格局；绿心指梁金山，推进梁金山自然保护区生态保护与修复，打造集生态保护、城市“绿肺”、公共休闲等功能于一体的城市生态绿心，构建城市生态绿廊，引导城市生态化、组团式发展。

✧ 五大组团：生态化、紧凑型城市发展组团

——翠山湖工业产业主平台。江门产业转移工业园及其扩园范围。坚持以实体经济为本、制造业当家，高水平推进生物医药产业园建设，加快推进江门产业转移工业园（含集聚地）扩园提质，重点培育高端装备制造、生物医药与健康等战略性新兴产业，打造全市工业产业发展主平台，打造创新驱动主引擎，引领市域实体经济振兴发展。

——金章产城融合组团。包括金章、开元、西溪、爱民等地区。高水平推进金章片区建设，积极承载老城区高等级服务功能转移，补齐江门产业转移工业园（含集聚地）服务配套短板，推动产城融合发展。推进开元工业园绿色转型，培育壮大纺织服装等传统优势产业。

——老城创新提质组团。包括新昌、祥龙、荻海、江中和长沙街道办事处（幕冲）等地区。推动老旧小区改造提升，加快特色食品产业园转型升级，推进产业用地整治提升，展示“三江六岸”老城风情。

——枢纽综合发展组团。包括三围、迳头、荻海南部等地区。推进三埠港新港建设，建成现代化港口经济区。持续完善开平南站交通、游客服务等配套设施，充分发挥高铁站点全域旅游集散与综合服务功能。

——水口创新提升组团。包括水口镇镇区和沙冈片区。推进水口镇镇区城市更新，加快推进开平市国际卫浴创新基地高水平建设，整合沙冈工业园、水口镇镇区等产业资源，以智能卫浴、家装产业、双创金融为主攻方向，提升水暖卫浴产业专业化、智能化、国际化水平。

7.构建安全高效的燃气供应体系

推动强化开平市能源供应多元化、能源消费结构改善和能源供应安全保障。加快推进粤西天然气主干管网项目（阳江—江门干线项目开平段）、天然气储气设施项目建设。强化高中压调压站布点规划。探索通过LNG或市政燃气管道，利用天然气建设冷、热、电综合能源服务站。

中心城区加快推进开平市高压燃气管道项目，保障江门产业转移工业园（含集聚地）燃气供应。到2035年，建成气源充足、互联互通的中心城区现代化市政燃气输配系统。

2.2.2 《开平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》概况

“十四五”期间开平市将奋力打造粤港澳大湾区具有独特竞争力城市，保持地区生产总值年均增长6%左右，建成具有区域竞争力的引资引智创新创业基地和具有国际影响力的华侨华人文化交流合作重大平台，成为珠西枢纽重要节点，实现一小时通达大湾区枢纽机场和主要城市。

1.深度融入“双循环”，塑造高质量发展新优势。持续加大工业、交通基础设施、城市建设投资力度，积极培育新型消费业态，持续释放内需潜力。做好产业建链、补链、强链、延链，培育发展高质量产业集群，打造先进制造业强市。

2.深入实施创新驱动发展战略，抢抓高质量发展新机遇。全面对接广深港、广珠澳科技创新走廊，强化科技创新平台建设，加快打造创新型城市。

3.抢抓“双区驱动”重大机遇，打造高质量发展新高地。主动加强和拓展与

大湾区城市合作的深度与广度，推进与珠三角城市空间规划对接、基础设施互联、产业链供应协作，在差异化发展中突围而出。深化重点领域和关键环节改革，破除制约畅通国内国际双循环的体制机制改革。

4.提高发展平衡性和协调性，提升全域高质量发展水平。深度参与省“一核一带一区”和江门市“三区并进”建设，拓宽中心城区经济发展空间，激发生态发展区内在潜力，全面推进乡村振兴。加强环境保护和治理，持续治理大气、水、土壤污染问题，全面推行城乡垃圾分类，建设更高水平的美丽开平。

5.坚持共同富裕方向，在推动高质量发展中办好各项民生事业。坚持以人民为中心的发展思想，不断提升就业和收入水平，持续提升民生保障水平，完善和创新社会治理，不断增强人民群众获得感、幸福感、安全感。

2.2.3《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》概况

《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》提出，以转变能源发展方式为主线，切实推进能源结构优化，大力发展低碳能源，加强能源基础设施建设，提高能源保障能力，保证能源稳定、可靠和有效，推动能源科技进步，完善能源管理和应急体系，构建“安全稳定、清洁高效、多元互补、城乡协调”的现代能源体系，为开平市“十四五”国民经济和社会发展提供可靠的能源保障。

1.发展目标

能源消费总量得到有效控制。能源消费总量控制完成上级下达的任务，煤炭消费总量实现负增长，煤炭消费量总量控制在20.5万吨以内。

能源消费结构进一步优化。天然气消费量增加到2.0亿立方米以上，占一次能源消费比重达到56.4%，积极发展非化石能源，一次电力及其他非化石能源占一次能源消费比重达到12.5%。能源清洁高效利用水平稳步提高。

能源普遍服务水平持续提升。多路气源有效供给，全市人均生活用能水平进一步提高。

能源安全保障能力日益增强。天然气高压管道工程、LNG气化站工程全面建成，实现与省管网“互联互通”，供气能力达到3.5亿立方米/年，燃气企业形成不低于年用气量5%的储气能力。加强城镇燃气储备设施建设，形成不低于保障全市平均3天需求量的应急储备能力。

2.加强天然气输配体系及设施建设

依托过境天然气管道工程优势，加快推进境内天然气管网设施建设，重点推动广东省高压管网赤坎阀室至华润翠山湖LNG气化站、赤坎阀室至百合镇、翠山湖LNG气化站至月山、沙塘调压站至苍城镇等高压管道建设，实现与省高压管网“互联互通”，提升天然气供应区域性战略能力。进一步完善城市燃气中高压管网，加快推进城镇天然气利用支线管网设施建设，扩大天然气服务覆盖范围。加快推进天然气储气基础设施建设，提升供应和储备调峰能力建设。加快落实与中海油的保供协议，依托珠海金湾LNG接收站，形成多气源供气格局。

3.扩大天然气利用规模

拓展工业用气规模。按照重点工业园区基本实现气化的目标，对天然气管网未覆盖区域的企业，合理布局LNG“点对点”临时供应设施，待天然气管网到达后取消LNG临时供应设施。

推进天然气热电联产与分布式能源建设。发挥市域内热电联产燃气电厂发电、供热、调峰作用，有序推进天然气热电联产。在产业园区、旅游集中服务区等鼓励发展区域型天然气分布式系统，对大型公建、商业设施等发展楼宇型天然气分布式系统。

扩大居民生活用天然气。结合新型城镇化建设，合理布局建设LNG设施，加快完善天然气输配管网系统，推进天然气入户，形成以管道天然气为主、多渠道燃气配送体系，拓展居民生活用天然气。

积极实施天然气替代。在商业领域，重点在宾馆、酒店、医院、商场等大型公共场所的卫生热水、蒸汽供应等系统推广以气代油；在居民生活领域，鼓励有条件的乡镇结合新农村建设， 积极推动液化石油气使用向天然气使用过渡。

4.完善城乡居民用气设施

扩大天然气管网覆盖范围，延伸城市输气管道至重点镇、村，进一步提高用气普及率,在管网难以覆盖区域,积极推进液化天然气(LNG)、压缩天然气(CNG)直供，优先保障民生用气。

高压燃气管道工程：赤坎阀室至翠山湖段，包括门站1座，调压站3座；赤坎阀室至百合段，包括调压站1座；沙塘至苍城段，包括调压站1座；翠山湖至月山段，包括调压站1座。

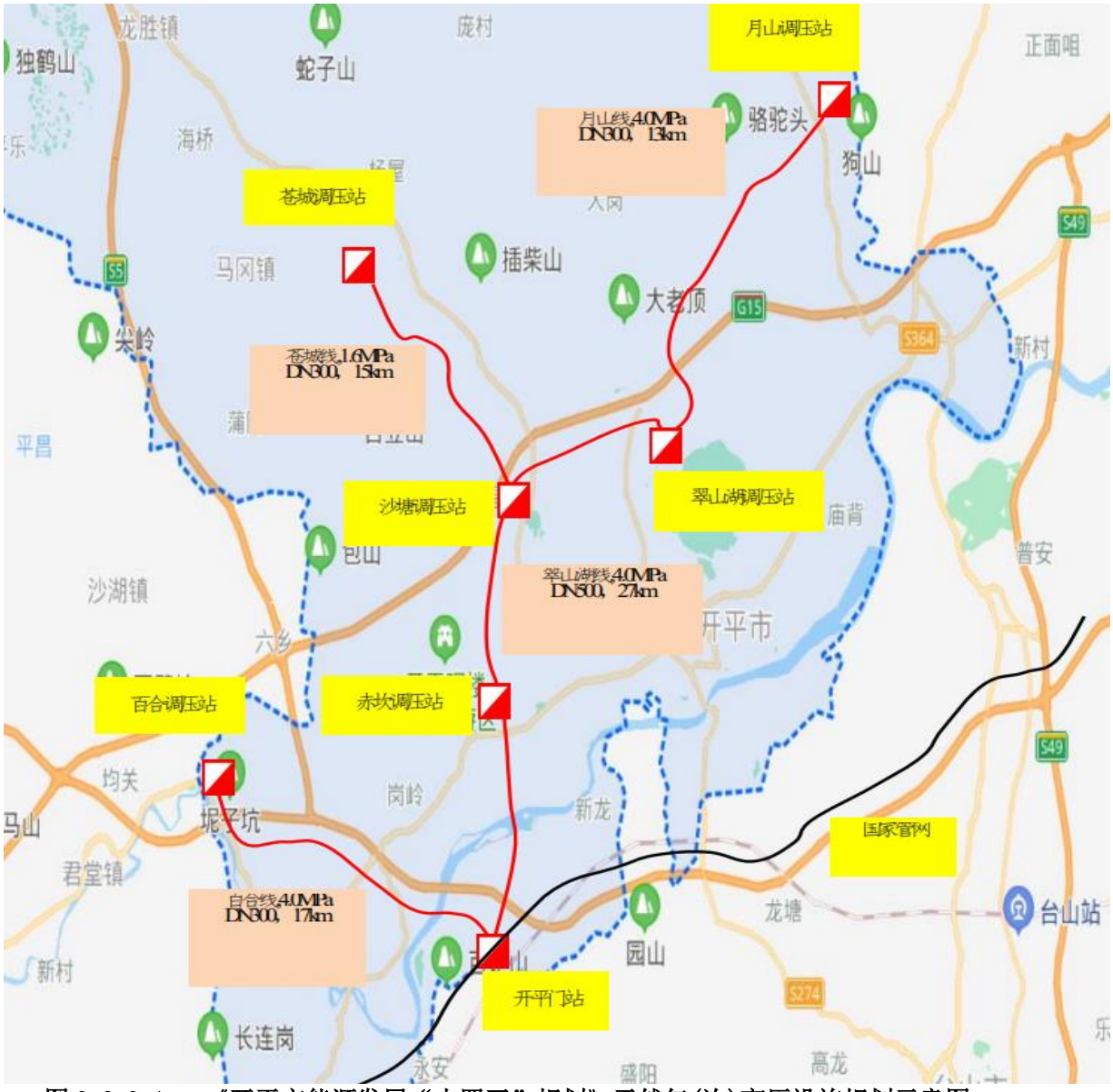


图 2.2.3-1 《开平市能源发展“十四五”规划》天然气(次)高压设施规划示意图

2.2.4《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》概况

据《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》，江门市管道天然气行业发展目标如下：

1.到 2025 年，实现跨越式发展。

✧ 能源结构进一步调整。天然气发电快速发展，天然气总消费量在一次能源消费中的比重达到32%，天然气实现跨越式发展。

✧ 加强能源产业基地建设。依托江门广海湾LNG项目，打造国内具有较高知名度和影响力的新能源产业基地，辐射大广海湾及珠西、粤西一带。

✧ 天然气输送网络体系实现全覆盖。推进粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目、江门广海湾LNG项目、珠中江主干管网建设，西部三市接入国家和省级

主干管网，实现高压天然气管网“四市三区”全覆盖，加快城镇天然气高、次高、中压管网建设，实现城镇燃气管道通达有用气需求的工业园。加强餐饮行业液化石油气隐患排查，强化餐饮行业管道天然气置换引导政策，试点典型街道餐饮管道天然气置换。全面完成“煤改气”“油改气”任务。

✧ 应急保障能力初步形成：规划新建江门广海湾LNG项目一期，形成以省天然气管网二期珠海LNG项目、粤西天然气主干管网、中海油管道气为基础气源的供气能力；开展江门广海湾LNG项目二期前期研究工作；完成江门广海湾LNG项目与粤西天然气主干管网连通。

✧ 基础设施建设初具规划，输配系统基本成型。迁建/改造门站2座，新建门站7座、调压站14座，建成（次）高压管道306公里，中压管网逐步提高供气安全性。

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

2.到 2030 年，天然气实现全面发展。

✧ 天然气全面发展。天然气全面覆盖江门市绝大部分有用气需求的区域。

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

✧ 应急保障能力进一步巩固：完成江门广海湾LNG项目二期建设工作。

✧ 基础设施建设进一步完善。改造门站1座、迁建门站1座、新建门站3座、调压站9座、（次）高压管道216公里，三区四市中压管网互联互通。

✧ 智慧燃气系统全面应用。建立全面覆盖所有燃气设施的智慧燃气系统。

3.规划到 2035 年，天然气实现巩固发展。

✧ 天然气巩固发展。通过深度发掘用户、打通“最后一公里”进一步提高天然气利用率。

✧ 基础设施建设进一步完善。新建调压站7座、（次）高压管道175公里，三区四市中压管网互联互通进一步加强。

✧ 智慧燃气系统全面应用。建立全面覆盖所有燃气设施的智慧燃气系统。



图 2.2.4-1《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》天然气(次)高压设施规划局部示意图

3.天然气发展现状

开平市燃气行业的稳定发展有力地推动了全市经济社会进步，燃气已成为工商业发展和人民生活不可缺少的清洁能源，目前城市燃气气源主要有天然气和液化石油气。

开平市管道天然气由开平华润燃气有限公司供应，该公司成立于2012年，经营范围包括许可项目：燃气经营；燃气燃烧器具安装、维修；生物质燃气生产和供应；燃气汽车加气经营；发电、输电、供电业务；建设工程施工。一般项目：燃气器具生产、机动车充电销售、集中式快速充电站、充电桩销售、电动汽车充电基础设施运营、站用加氢及储氢设施销售、热力生产和供应、供冷服务、合同能源管理、新能源原动设备销售、新能源原动设备制造。

3.1 市场现状

开平市天然气行业经过十余年的发展，管道天然气已普及到居民用户、商业用户、工业用户，以及天然气发电领域。2023年开平市管道天然气总消费量20551万立方米，包括城镇天然气和发电用气两大类。

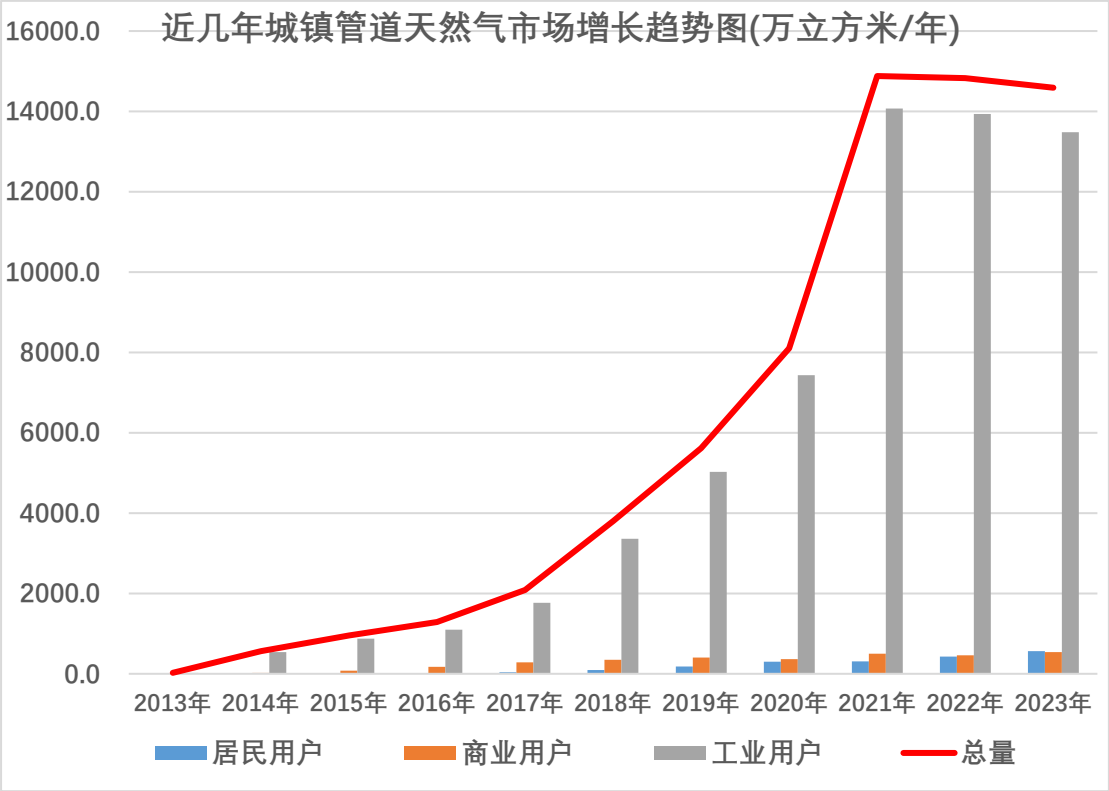
1.天然气发电项目年用气量5961万立方米，即开平翠山湖燃气热电联产项目（一期），位于翠山湖产业转移工业园区东南部，于2023年7月开始供气。

2.城镇管道天然气年用气量14590万立方米，已发展居民用户5.71万户。中心城区天然气利用规模已达到8674万立方米/年，占全市天然气总消费量的58%；其余街镇天然气利用规模稳步增长，其中，龙胜镇、马冈镇处于天然气发展起步阶段，大沙镇暂未发展天然气市场。

近几年开平市各类城镇管道天然气用户统计表(万立方米/年) **表3.1-1**

时间	居民用户	商业用户	工业用户	合计
2013年	0.2	0.1	24.6	25
2014年	2	18	540	561
2015年	7	76	871	954
2016年	14	177	1095	1286
2017年	35	289	1766	2090
2018年	92	351	3357	3800
2019年	184	405	5023	5613
2020年	302	364	7436	8102
2021年	312	498	14069	14880
2022年	432	462	13937	14831

时间	居民用户	商业用户	工业用户	合计
2023 年	567	542	13481	14590
注：1. 近十年总体市场年均增长率超25%，其中2013-2021年稳步快速增长，近三年市场略有下调；2. 居民和商业用气比重不足10%，但在用气结构中属最稳定的用户，逐年稳步少量增长；3. 工业用气比重超90%，但受经济环境、气价等因素的影响，波动性较大。				



2023 年开平市各街镇城镇管道天然气用户统计表(万立方米/年) **表 3.1-2**

规划区域	居民用户	商业用户	工业用户	合计
中心城区	562	509	7046	8115
赤坎镇	4	15	905	924
苍城镇	0	0	1079	1079
月山镇	0	15	1222	1237
沙塘镇	0	2	1468	1470
塘口镇	1	0	48	50
百合镇	0	0	368	368
大沙镇	0	0	0	0
龙胜镇	0	0	4	4
金鸡镇	0	1	1139	1140
马冈镇	0.1	0	0	0.1
蚬冈镇	0	1	63	64
赤水镇	0	0	140	140
全市	567	542	13481	14590

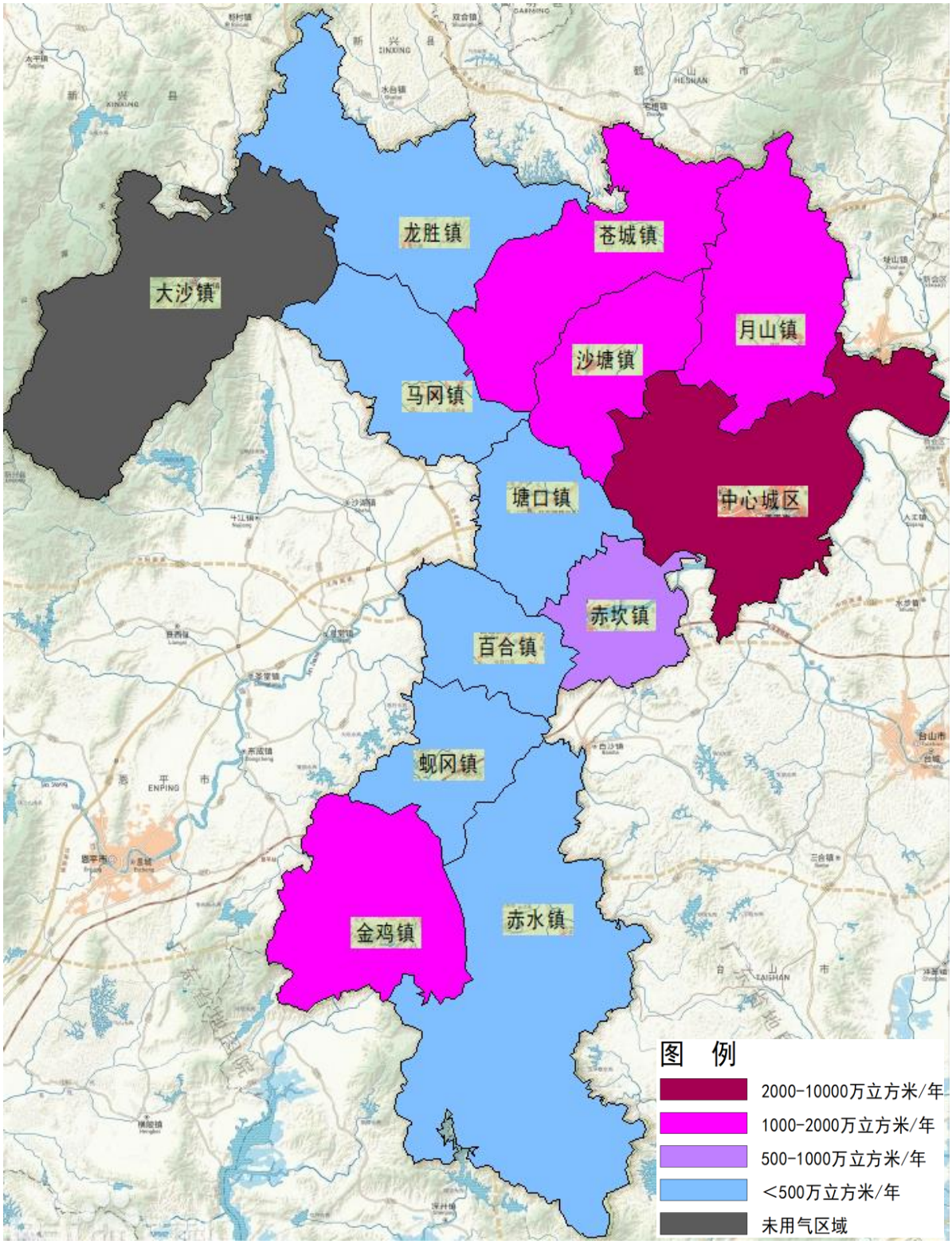


图 3.1-1 2023 年开平市城镇管道天然气负荷空间分布示意图

3.2 气源现状

截至2023年7月，开平市天然气气源由液化天然气及互联互通调配气源两部组成。液化天然气气源通过翠山湖LNG气化站、粤大LNG气化站，气化调压计量加臭后外输至中压输配管网或次高压供气专线向各类用户供气；调配气源则通过与

新会、鹤山、恩平等邻近区域的中压互联互通管网进行互供互保。

2023年7月赤坎门站建成投运，标志着开平市正式进入“管输天然气”时代，由此开平市天然气气源供应格局逐渐向“管输天然气气源为主、液化天然气为补充”进行过渡。赤坎门站气源来自粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目赤坎分输站。

3.3 输配系统现状

现阶段开平市城镇天然气输配系统由1座门站、4座调压站、2座LNG气化站、高压管网、次高压管网、中压输配管网、运行管理设施及监控系统等组成，已形成高压—次高压—中压三级压力级制。与新会区、鹤山市形成中压管网互联互通，与恩平市形成次高压管网和中压管网互联互通。

3.3.1 场站现状

已建 LNG 气化站一览表 **表 3.3.1-1**

场站名称		翠山湖综合站(LNG 气化站)	粤大 LNG 气化站
储罐规模		4 个 150m³ LNG 储罐	2 个 20m³ LNG 储罐
气化能力(万立方米/小时)		2.0	0.5
高峰小时供气规模 (万立方米/小时)	2022 年	2.34	0.45
	2023 年	2.07	0.22
站址		翠山湖新区环翠东路 15 号	赤水镇
占地面积(平方米)		14900	500
注：1.2023 年 7 月翠山湖调压站、百合调压站投运后，2 座 LNG 气化站的供应量下降，逐步向补充或应急调峰气源转化；2.粤大 LNG 气化站设置于广东粤大生物营养科技有限公司厂内，存在随厂搬迁/扩容的情况。			

已建门站一览表 **表 3.3.1-2**

门站名称		赤坎门站
上游分输站		赤坎分输站
设计压力(MPa)		4.8
设计规模(万立方米/日)		700
2023 年高峰日供气规模 (万立方米/日)		190 (翠山湖线、百合线分别供应 145 万立方米、45 万立方米)
出站管线	管线 1	翠山湖线，DN500、4.0MPa（16.5 万立方米/小时）
	管线 2	百合线，DN400、4.0MPa（15.5 万立方米/小时）
站址		赤坎镇两堡村委会塘美村小组
占地面积(平方米)		11333
投运时间		2023 年 7 月

已建调压站一览表 表3.3.1-3

场站名称	站址	占地面积(㎡)	出站管线	设计规模(万立方米/小时)	备注
翠山湖调压站	翠山湖新区环翠东路15号，翠山湖综合站内	/	市政中压	2	
			热电厂	8.5	4.0MPa出站
			月山方向	2	4.0MPa高压
沙塘调压站	沙塘镇芙冈村	2733.47	市政中压	2	
			苍城方向	3	4.0MPa高压
赤坎调压站	赤坎镇中庙村	3114.13	市政中压	2	
百合调压站	百合镇上洞村	3378.51	市政中压	2	
			陶瓷工业园	12	0.8MPa出站
注：1.已建4座调压站均为高压调压站，场站设计压力4.0MPa；2.翠山湖调压站于2023年7月投运，该年内市政中压出站管线的最大小时供气量约1.79万立方米/小时，热电厂高压出站管线的最大小时供气量约4.4万立方米/小时；3.百合调压站于2023年7月投运，该年内市政中压出站管线的最大小时供气量约1.0万立方米/小时，陶瓷工业园出站管线的最大小时供气量约1.43万立方米/小时；4.沙塘调压站、赤坎调压站为已建待投运。					

2023年互联互通中压计量撬一览表 表3.3.1-4

场站名称		鹤山计量撬	新会计量撬	恩平计量撬
设计规模(万立方米/小时)		1.0	0.6	1.0
高峰小时调配气量（万立方米/小时）	开平为气源接收端	—	0.16	0.48
	开平为气源供应端	0.29	0.02	—
注：3座中压计量撬为双向计量撬，于2023年之前投运。				

3.3.2 管网现状

开平市已建城镇天然气管网包括高压、次高压、中压三种压力级制。

1.高压管网

开平市已建城镇高压管网共计43.8公里，于2023年7月投运。

开平市已建高压管网一览表 表3.3.2-1

管网名称	起止点	管径	压力(MPa)	长度(公里)
翠山湖线	赤坎门站—翠山湖综合站	DN500	4.0	26.8
百合线	赤坎门站—百合调压站	DN400	4.0	17.0
合计				43.8

2.次高压管网

开平市已建城镇次高压管网位于百合镇，主要为广东允诚再生资源有限公司供气，管径规模DN200，设计压力0.8MPa，长约2.0公里。

3.中压管网

中心城区：已建中压主干管网沿开平大道、325国道、翠山湖大道、274省道、三江大道、祥狄路、思明路、新水线、富强路、中山大道、开平大桥、虹桥路、新美大道、工业园大道、环城公路北环东延线、沿江东路、明乐路、364省道、内环西路等路网形成了以PEdn315/355为主的几大供气主环。

乡镇管网：由中心城区中压主干管网向3个方向延伸，从水口镇往北沿273省道采用PEdn315延伸至月山镇（鹤台铁路附近），从江门产业转移工业园（含集聚地）往北沿274省道采用PEdn315经沙塘镇、苍城镇、马冈镇延伸至龙胜镇（大沙河水库附近），从三埠街道往西南方向采用PEdn315/355沿325国道、062乡道、275国道、367省道经赤坎镇、塘口镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇。现阶段仅大沙镇暂未建设有天然气管网。

3.4 上一轮专项规划执行情况

开平市住房和城乡建设局于2013年7月印发《开平市管道燃气专项规划（2012-2020）》，成为开平市天然气事业发展和工程建设的纲领性指导文件。

3.4.1 规划内容简介

1.规划年限

近期2012-2015年，远期2016-2020年。

2.规划范围

开平市行政辖区范围，中心城区为重点区域，包括三埠、长沙、沙冈和翠山湖新区。

3.规划气源

在管输天然气向开平市供气之前，采用建LNG气化站和CNG站做为城市管道燃气的气源，对于管道气供应区域以外或没有条件使用管道气的用户可采用液化石油气为气源。

随着管道气用户的不断增加，规划远期开平市燃气以广东省天然气管网三期工程天然气为主气源，逐步替代液化石油气。

4.供气规模

供气对象包括居民用户、商业用户、工业用户、燃气空调用户等。2015年总的年供气规模6075万立方米，居民气化人口13.5万人；2020年总的年供气规模11718万立方米，居民气化人口34.4万人。

5.天然气输配系统规划

输配系统组成：到2020年开平市城镇天然气输配系统采用次高压-中压两级压力级制，主要场站包括1座门站（含加气母站、LNG应急气源站）、2座LNG(CNG)供气站（乡镇预留发展8座）、3座调压站（包含门站内调压设施）。

小时调峰方案：2020年小时调峰量7.34万立方米，采用次高压管网、处于备用状态的液化天然气（LNG）气化站等两种方式进行调峰。

应急气源：按居民及重要工业用户约10天的储气量考虑，2020年应急储备量约123万立方米。应急储备气源由三部分组成：1）翠山湖、沙冈规划的LNG(CNG)供气站，储气量约51.15万立方米；2）次高压管道，储气量约1.58万立方米；3）门站内规划设置的LNG应急气源站，储气量约70.27万立方米。

3.4.2 规划实施情况

受长输气源管道建设时序的影响，2020年开平市天然气的发展建设对比上一轮专项规划略显滞后，随着管输天然气气源的到来，天然气场站及（次）高压管网正在加快建设中，现阶段的天然气设施建设及消费规模已超越上一轮专项规划的发展目标。

上一轮专项规划实施情况一览表 **表 3.4.2-1**

主要内容	2020年规划目标	2020年执行情况	现阶段（2023年）执行情况	备注
气化范围	开平市行政辖区范围，中心城区为重点发展区域	天然气管道通达大部分街镇，大沙镇、龙胜镇、金鸡镇、马冈镇、赤水镇除外	天然气管道基本通达所有街镇，大沙镇除外	中心城区范围调整
气源引入	以广东省天然气管网三期工程天然气为主气源，LNG气化站和CNG站为补充	由LNG气源及互联互通调配气源组成	由管输天然气气源及LNG气源组成，其中管输天然气来自粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目	管输气源发生变化
供气对象	居民用户、商业用户、工业用户、燃气空调用户	居民用户、商业用户、工业用户	居民用户、商业用户、工业用户、天然气热电联产项目	发展了天然气在发电领域的利用
气化人口	34.4万人	8.6万人	16.6万人	
供气规模	11718万立方米	6080万立方米	20551万立方米	

主要内容	2020年规划目标	2020年执行情况	现阶段（2023年）执行情况	备注
输配系统压力级制	次高压-中压两级压力级制	次高压-中压两级压力级制	高压-次高压-中压三级压力级制	
门站	1座	无	1座	
调压站	3座	无	4座	
加气母站	1座	无	无	
LNG气化站	2座LNG(CNG)供气站	1座LNG气化站	2座LNG气化站	
次高压管网	18公里	2公里	2公里	
高压管网	无	无	43.8公里	
注：《开平市管道燃气专项规划（2012-2020）》规划到 2020 年的汽车加气站共 2 座，现阶段共有 2 座汽车加气站，1 座位于中心城区已建的翠山湖综合站（含 LNG 加气站、CNG 加气站），1 座位于水口镇中化石油开平市金冈加油站内。由于本次规划不涉及汽车加气站的相关内容，因此其布点规划可参见《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》研究结论。				

3.4.3 当前适用性研判

1.上一轮专项规划所采用的基础数据止于2011年，规划期限止于2020年。开平市近些年经济发展迅速，产业结构不断调整和升级，天然气利用范围不断扩大，尤其是2023年7月天然气开始应用在发电领域，天然气消费规模显著提升。另外，省、市能源发展规划、燃气发展规划等对开平市的天然气发展提出了更高的要求。

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

3.天然气输配系统压力级制需要调整。由于天然气在发电领域的推广使用，对输配系统压力级制提出了更高的要求，上一轮专项规划的压力级制已不满足此类用户的用气需求，因此，随着长输气源管线的建设投运，城镇天然气输配系统压力级制已在2023年7月完成了提档升级。

3.5 面临的主要形势

1.天然气普及率和消费规模需要进一步提高

《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》提出进一步优化能源消费结构，“十四五”期末，全市天然气消费量增加到2.0亿立方米以上（2023年全年开平市管道天然气实际消费量为2.06亿立方米），占一次能源消费比重达到

56.4%。为加快实现开平市能源转型，仍需要积极拓展天然气市场，持续提升城镇居民天然气气化率，推进管道燃气在中心城区及乡镇中心全覆盖，加快工业和发电领域的天然气利用，进一步提高天然气消费比重。

2.天然气输配系统有待进一步完善

开平市天然气用户广泛分布于市域行政辖区，天然气管网已通达2个街道、12个镇和江门产业转移工业园（含集聚地），但受中压供气场站限制，现有中压管网输气能力没有得到高效利用，直接影响用户用气安全和市场规模进一步扩大，尤其是工业用户市场。

结合中压主干管网水力计算结果分析（详见6.3.2小节“中心城区及12个镇输配系统分析”），现状中压输配管网（以已建场站及中压主干管网建模）可满足开平市2025年高峰时段各类用户的用气需求，但随着天然气利用规模的进一步扩大，到2030年，局部区域在高峰用气时段将面临供气不稳定或停供的风险，输配系统比较突出、亟待解决的主要问题如下：

✧ 现状已建场站（4座调压站、2座LNG气化站）中压出站设计供气规模共计10.5万立方米/小时，高压出站可为天然气热电联产项目/分布式能源项目提供的设计供气规模8.5万立方米/小时，场站总体供气规模满足规划期内天然气市场的用气需求，但由于已建场站集中分布于市域中部和南部区域，北部区域存在供气场站不足的问题，因此，需要结合市场规模的增长速度，分别在月山镇和苍城镇增设天然气场站，及其配套的各级天然气管网，提高北部区域天然气输配系统的供应能力。

✧ 现状全市中压主干管网已形成较完善的枝环供气网络，但中心城区潭江以南的三埠街道，以及北部区域月山方向、龙胜方向（大沙镇暂未建设有天然气管网）位于中压主干管网供气薄弱区域，需要随路网建设、用户需求等进一步优化中压输配管网，使各场站的供气能力可以充分释放，从而提高输配系统整体的供应能力，保障安全稳定供气。

自2023年7月，翠山湖线、百合线等高压管网的建成投运，输配系统压力级制已完成提档升级，相关配套场站亦在加快建设中，但仍需加强全市各级管网建设密度，尤其是以上输配系统供气薄弱区域的设施优化完善，以及与周边邻近区域的管网互联互通，提高管道供应系统的输气能力及发展弹性。

3.天然气储备应急能力需要提升

《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）要求，县级以上地方人民政府形成不低于本区域日均3天需求量的应急储备能力，城镇燃气企业形成不低于年用气量5%的储气能力。

目前开平市已建储气设施有翠山湖LNG气化站、粤大LNG气化站，具备一定的储备能力，但储存容积较小，储气能力仅为38.4万立方米，可解决小时调峰问题，尚未达到国家政策要的应急储备能力。因此，现阶段开平市的储气能力主要由开平华润燃气有限公司通过租赁方式获取，约为日均用气量3-4天的储气能力。

4.燃气综合抢险救援系统需要完善

开平市管道天然气供应对象广泛分布于中心城区及各乡镇，随着天然气用户的发展，安全问题也日益突出，为进一步保障城镇燃气供应系统安全运行，需加快建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系，确保燃气综合抢险救援系统合理的服务半径，灵活调度、迅速抢修，并通过先进的技术和设备，提升安全监测、预警和应急处理能力。同时，加强信息化建设，建立完善的安全管理信息系统，实现安全数据的实时采集、分析和共享，提高安全管理工作的效率和准确性，进而推进开平市燃气设施同一平台监管、风险预警、安全应急措施于一体。

4.市场规模预测

4.1 供气原则及供气对象

4.1.1 供气原则

根据《天然气利用管理办法》（2024年6月3日国家发展改革委令第21号）内容，天然气利用分优先类、限制类、禁止类和允许类。

天然气优先利用顺序表 **表4.1.1-1**

优先类	（一）城镇居民炊事、生活热水等用气； （二）公共服务设施（幼儿园、学校、医院、民政部门认定的社会福利、救助机构，政府机关、职工食堂，宾馆酒店等住宿场所、餐饮场所、商场、写字楼，港口、码头、火车站、汽车客运站、机场等）用气； （三）集中式采暖用户（指中心城区、新区的中心地带）； （四）已纳入国家级规划计划，气源已落实、气价可承受地区按照“以气定改”已完成施工的农村清洁取暖项目（含居民炊事、生活热水等用气）； （五）以天然气为燃料的可中断工业用户； （六）气源落实、具有经济可持续性的天然气调峰电站项目； （七）天然气热电联产项目； （八）带补燃的太阳能热发电项目； （九）天然气分布式能源项目（综合能源利用效率70%以上，包括与可再生能源的综合利用、多能互补项目）； （十）远洋运输、工程、公务船舶以及开发、利用和保护海洋的海洋工程装备（含双燃料和单一液化天然气燃料），在内河、湖泊、沿海以液化天然气为单一燃料的运输、工程、公务船舶及装备； （十一）以液化天然气为燃料的载货卡车、城际载客汽车、公交车等运输车辆； （十二）油气电氢综合能源供应项目、终端天然气掺氢示范项目等高精尖天然气安全高效利用新业态。
允许类	（一）城镇建成区已通气未实行集中式采暖的分户式采暖用户； （二）已纳入国家级规划计划，气源已落实、气价可承受地区按照“以气定改”实施的新增农村清洁取暖项目； （三）建材、机电、轻纺、石化化工、冶金等工业领域中，环境效益和经济效益较好的天然气代煤项目，天然气代油、代液化石油气项目，以天然气为燃料的新建项目； （四）城市中心城区的工业锅炉燃料天然气置换项目； （五）除优先类第（六）、（七）、（八）项，限制类第（二）项以外的天然气发电项目； （六）为炼油、化工企业加氢装置配套、为钢铁冷轧配套的天然气制氢项目。
限制类	（一）除优先类第（四）项、允许类第（二）项之外的农村清洁取暖项目； （二）神东、陕北、黄陇、晋北、晋中、晋东、鲁西、两淮、冀中、河南、云贵、蒙东（东北）、宁东、新疆十四个大型煤炭基地建设基荷燃气发电项目；

	（三）以天然气为原料生产甲醇及甲醇生产下游产品装置、以天然气代煤制甲醇项目； （四）以甲烷为原料，一次产品包括乙炔、氯甲烷等小宗碳一化工项目； （五）以天然气为原料的合成氨、氮肥项目，合成氨厂“煤改气”项目； （六）除允许类第（六）项以外的新建天然气制氢项目。
禁止类	禁止类利用领域包括天然气常压间歇转化工艺制合成氨。

本规划将贯彻《天然气利用管理办法》坚持绿色低碳，保民生、保重点、保发展的原则，并结合开平市燃气行业的发展历史，力争最大程度的发展天然气，改善能源结构和投资环境，提高人民生活质量。

✧ 扩大居民生活用天然气。持续提升居民天然气气化率水平，结合“百县千镇万村高质量发展工程”的实施，推动液化石油气使用向天然气使用过渡，努力实现城乡燃气公共服务均等化，逐步缩小区域间天然气利用水平差距；

✧ 拓展工业用气规模。按照产业平台/工业园基本实现气化的目标，科学制定“油改气”“煤改气”等工作计划，加大对燃煤锅炉、工业窑炉等清洁能源改造力度，优先考虑使用天然气后能显著减轻大气污染，以及对产品质量有很大提高或生产成本有较大降低的工业用户；

✧ 推进天然气热电联产与分布式能源建设。按照“以热为主、依热定电”原则，充分发挥市域内热电联产燃气电厂发电、供热、调峰作用，有序推进天然气热电联产。大力推广应用区域型与楼宇型天然气分布式系统，在产业园区、旅游集中服务区等鼓励发展区域型天然气分布式系统，对大型公建、商业设施等发展楼宇型天然气分布式系统。

✧ 积极实施天然气替代。在商业领域，重点在宾馆、酒店、医院、商场等大型公共场所的卫生热水、蒸汽供应等系统推广以气代油；在居民生活领域，鼓励有条件的乡镇结合新农村建设，积极推动液化石油气使用向天然气使用过渡。

4.1.2 供气对象

据上述供气原则，开平市管道天然气供气对象可分为两部分：

✧ 城镇天然气：居民用户、商业用户及工业用户，一般通过城镇天然气输配系统供应。

✧ 发电用气:包括天然气分布式能源及热电联产项目,一般通过专线供应。

4.2 各类用户用气规模预测

4.2.1 居民用户

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

1.人口规模

根据《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》确定的人口规模，未来，开平市的人口发展趋势将继续保持稳定增长，并随着城镇化进程的稳步推进，城市基础设施的不断完善，预计将有更多人口往中心城区聚集。

开平市人口规模一览表（万人） **表4.2.1-1**

分项	七普统计人口	《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划人口	
	2020 年	2025 年	2035 年
市域常住人口	74.88	80	95
中心城区常住人口	34.81	55	65
市域城镇人口	43	50	71.25
注：12 个镇的规划常住人口 1-5 万人。			

2.气化率

燃气气化率是一个城市燃气普及程度的标志，气化率的合理取值跟城市的经济状况、生活水平以及燃气管道的发展程度等因素密切相关。

一般由于城镇中存在采用其他能源供应形式的建筑，以及不适于供气条件的旧房屋或居民点离管网过远等情况，因此，居民的天然气气化率很难达到100%。开平市居民用户气化率确定的原则有：

✧ 按照《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等上位规划制定的气化目标，考虑诸如城市发展方向、产业集聚趋向、重点城镇，以及旧区改造、新建楼盘、天然气基础设施建设速度等因素，体现今后以天然气为主气源的规划。

✧ 分期完成目标，实行滚动发展，与液化石油气协同发展，在远期达到城镇天然气利用较高水平。

截至2023年底，开平市已发展天然气居民用户约5.71万户（中心城区约5.64

万户），全市城镇天然气气化率约38.4%（据《江门市第七次全国人口普查公报》显示，2020年全市城镇人口43万人，户均人口2.89人/户）。

中心城区已供气的大型居民小区一览表 表4.2.1-2

小区名称	地址	居民户数(户)
碧桂园翡翠湾	长沙街道开平大道 268	5248
海伦堡	长沙街道办事处三江大道	3018
东汇城	长沙街道开平大道 1 号	2998
天富豪庭	长沙街道良园路 35 号	1605
香堤翠景	长沙街道长乐路 3 号	1497
宏都水岸	长沙街道幕桥西路 16 号	1141
黄金海岸	长沙街道沿江西路 87 号	1285
中业新城	长沙街道东兴大道 33 号	1417
骏景湾星誉	长沙街道八姓路 19 号	1195
骏景湾豪庭	三埠街道新兴路 12 号	2842
轩汇豪庭	长沙街道科展路 8 号	3775
新外滩	三埠街道金钊路 1 号	1230
恒富广场	水口镇石龙东路 18 绿苑山庄 7 区	1299
潭江首府	水口镇潭江大道 18 号	1866
恒大悦珑湾	三埠街道三八滘堤洲 1 号	1244
合计		31660

结合现有市场条件以及《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》提出的居民天然气气化目标，开平市市域城镇居民气化率近期2025年取值40%，中期2030年50%，远期2035年取值70%。

管道天然气进镇入村是推动城乡一体化，提升居民生活质量，助推乡村振兴高质量发展的惠民工程。以国家双碳目标和全面推进乡村振兴为背景，在“百县千镇万村高质量发展工程”的实施中，开平市应进一步推动城乡燃气统筹发展、基础设施同规同网，让乡村群众尽早用上低碳、环保、绿色的天然气，助力城乡区域协调发展向着更高水平和更高质量迈进。为确保燃气服务的有效供应，开平华润燃气有限公司在乡镇地区持续开展大量的基础设施建设，包括铺设管道、建设燃气场站等，不仅改善了乡镇居民的生活质量，还有助于提高环境质量，推动乡镇经济增长。

为进一步加快推进管道天然气普及应用，确保优质气源优先供应居民用户，使更多的城镇居民尽快用上天然气，有以下几点建议：

（1）新建小区

天然气管道应与小区建设同步实施，周边有管道覆盖的新建小区应接入市政天然气管网，偏远孤立的新建小区则采用合理天然气供应模式，并预留接入市政天然气管网的设施。

（2）老旧小区

《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》要求有序推进三埠街道中山城小区、长沙街道龙头墟片区等一批老旧小区改造，到2025年，推进中心城区35个老旧小区改造，全市基本完成2000年底前建成的需改造城镇老旧小区改造任务。

目前仍在使用液化石油气的老旧小区，采用集中供应模式的，积极争取置换为天然气，接入市政天然气管网；采用分户式液化石油瓶装气供应模式的，积极争取改装天然气，并同步接入市政天然气管网。

鉴于老旧小区改造项目存在小区厨房位置不统一、无原始图纸、地面商户多、邻里纠纷阻工等情况，仅凭天然气经营企业孤军奋战，存在着建设进度缓慢、建设难度大、老百姓投诉多等问题。加快推进老旧小区管道天然气改造工作，有以下两点建议：

1）建议树立全市一盘棋意识，由政府牵头成立天然气建设工作推进领导小组，明确相关部门、镇街、社区、村（居）责任分工和任务目标，统筹协调，形成合力，共同推进天然气建设。

2）排摸各老旧小区瓶装液化石油气用户的数量、用气环境、建筑及小区环境、周边天然气管道覆盖等情况。对排摸结果进行经济和技术综合评价，确定替代改造用户的数量、范围、点位。替代改造过程中加强对用户情况的动态跟踪，精准推进替代改造实施。

3）国务院办公厅印发《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025年）》（国办发〔2022〕22号）、国家发改委印发《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居工程中央预算内投资专项管理暂行办法》（发改投资规〔2022〕910号）明确“中央预算内投资视情对城市燃气管道等老化更新改造给予适当投资补助”。建议参考相关投资补助标准，加大对老旧小区天然气改造的资金补贴和政策支持，提高改造的速度和质量。

（3）乡镇地区

1）利用现有天然气基础设施，结合新型城镇化建设，推动管道燃气向乡镇主要居民集中居住区域延伸，按照各乡镇的用气需求，合理规划设施布局，确保

所有用户都能接入天然气供应网络。

2）结合美丽乡村建设、乡村振兴战略等政策落地，同步配套管道天然气，加强城中村、城乡结合部管道覆盖，形成完善的天然气输配体系。

3）在农村住宅集中化、小区化改造中，将燃气管网一并纳入，并与雨污分流、二次改水等管网工程同步实施，避免二次开挖、重复投资。

（4）积极的价格措施

一是合理补偿企业成本。结合气价调整，将商住小区红线范围内燃气分户计量前的燃气设施维护、维修和更新费用适当计入定价成本，在气价中合理补偿，提高管道燃气企业发展居民用户的积极性。二是明确置换改造费用承担责任。按照“尊重历史、合理分担”的原则，通过气价补偿、收取费用等方式，明确置换改造费用承担责任、分担比例、收费标准等，规范置换过程中的收费行为，促进燃气企业和用户顺利开展置换工作。三是制定管道工程安装费标准。根据社会平均成本，制定用户红线范围内的燃气管道工程安装费标准，推动燃气企业向已建未装管道居民用户供应天然气的工作。

3.居民耗热指标

影响居民生活用气量指标的因素很多，如地区的气候条件、居民生活水平和饮食生活习惯、户均口数、住宅内用气设备的设置情况、公共生活服务网的发展情况、燃气价格等。通常，住宅内用气设备齐全，地区的平均气温低，则居民生活用气量指标也高。但随着公共生活服务网的发展以及燃具改进，居民生活用气量又会下降。上述各种因素错综复杂、相互制约，因此对居民生活用气量指标的影响无法精确确定，一般情况下需统计5～20年的实际运行数据作为基本依据，用数学方法处理统计数据，并建立适用的数学模型，分析确定；并预测未来发展趋势，然后提出可靠的用气量指标推荐值。

我国部分城市居民生活用气指标（MJ/人·年） **表4.2.1-3**

区域分类	城市名称	居民生活用气量指标(MJ/人.年)
一类	北京、上海、南京、杭州、成都、重庆、乌鲁木齐	2461～3340
二类	天津、石家庄、西安、银川、西宁、兰州、合肥、南昌、郑州、武汉、长沙、昆明、贵阳、广州、南宁、福州、太原、济南	1758～2461
三类	哈尔滨、沈阳、长春、呼和浩特、拉萨、海口	1231～1758

开平市位于华南地区，属亚热带季风气候区，气候温和，冬季时长较短，对比我国不同地区居民耗热指标范围表，结合历年居民用户耗气指标和《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》相关数据，参考周边相近城市，确定居民用户耗热定额为：

开平市居民耗气指标选取一览表 **表4.2.1-4**

单位	现状(2023 年)	近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)
MJ /人·年	1144	1183	1248	1314
Nm³/人.日	0.087	0.09	0.095	0.10

4.居民用户供气规模

根据城镇人口规模、居民用户耗热定额及气化率，预测居民用气规模如下：

开平市居民用气规模预测表(万立方米/年) **表4.2.1-5**

规划区域	现状(2023 年)	近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)
中心城区	561.1	597.9	765.2	1274.3
赤坎镇	4.3	8.9	41.3	91.0
苍城镇	0.0	11.8	46.4	91.0
月山镇	0.0	7.4	28.4	54.6
沙塘镇	0.1	5.9	23.2	45.5
塘口镇	1.4	5.9	23.2	45.5
百合镇	0.0	3.0	10.3	18.2
大沙镇	0.0	0.0	20.6	36.4
龙胜镇	0.0	5.9	20.6	36.4
金鸡镇	0.0	3.0	10.3	18.2
马冈镇	0.1	7.4	28.4	54.6
蚬冈镇	0.0	3.0	10.3	18.2
赤水镇	0.0	5.9	20.6	36.4
开平市	567.0	665.9	1049.0	1820.4

4.2.2 商业用户

商业用气主要指医院、学校、餐饮业、住宿业、行政机关、其他公福单位等的炊事及热水用气。影响公建商业用户用气量的主要因素有：城镇燃气供应状况、燃气管网布置与商业分布情况；地区气候条件、居民生活水平和生活习惯；用气设施的性能、效率、运行管理水平和使用均衡程度；政府能源及环保政策等，并受到城市性质定位及城市容量的限制。

1.市场条件分析

开平市旅游资源十分丰富，文物景点星罗棋布，门类齐全，品味高雅。开平

碉楼文化旅游区成功创建为江门首个国家5A级旅游景区，入选广东省全域旅游示范区。《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出以世界文化遗产“开平碉楼与村落”为核心，整合周边丰富的历史文化、生态旅游等资源，在赤坎、塘口、百合、蚬冈四镇培育打造世遗华侨文化体验核心区，集中展示开平华侨文化、古镇、碉楼与村落魅力，并依托国道G325、省道S274、S275、S534及县乡道和潭江、镇海水水系等，联动最（邑）美侨路，串联全域旅游资源，打造“潭江画廊”“文化拾遗”“食在开平”“趣城迷踪”“多彩产业”“山野乡趣”6条“最开平”精品旅游线路，连通世遗华侨文化体验核和“趣城休闲体验圈”“特色产业体验圈”“马冈美食体验圈”“温泉康养度假圈”“现代农业生态游憩圈”“中微子科技博览圈”“天露山生态休闲圈”“孔雀湖生态游憩圈”八个半小时休闲游憩圈。

“最开平”精品旅游线路一览表 **表4.2.2-1**

线路名称	串联主要资源点	涉及镇街
潭江画廊	赤坎古镇、荻海新昌骑楼街、文化广场等	三埠街道、长沙街道、水口镇、沙塘镇、苍城镇、百合镇、蚬冈镇
文化拾遗	赤坎古镇、立园、自力村、三门里村落、马降龙村落等	赤坎镇、塘口镇、百合镇、蚬冈镇
食在开平	马冈鹅美食之乡、马冈特色美食小镇、广合腐乳等	水口镇、月山镇、塘口镇、马冈镇
趣城迷踪	梁金山森林公园、碉楼文化旅游节、司徒美堂故居等	三埠街道、长沙街道、水口镇、赤坎镇
多彩产业	水口博览城、月山产业园区、江门现代农业综合示范基地等	水口镇、月山镇、苍城镇
山野乡趣	广东孔雀湖国家湿地自然公园、天露山、大沙河水库、赤水温泉、大沙田园综合体、美丽乡村群与绿水青山自然资源等	马冈镇、龙胜镇、大沙镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇

“十四五”重点发展的文旅项目一览表 **表4.2.2-2**

序号	项目名称	所在地区
1	赤坎古镇华侨文化展示旅游项目二期(河南洲、沙溪洲)	赤坎镇
2	赤坎加拿大村乡村度假综合体	
3	福和里田园文化综合体	
4	述成村.乡村度假社区	
5	毓桂里项目	
6	江门(塘口)江奥青年文创基地	塘口镇
7	凤仪里村落开发项目	
8	塘口海心亮文旅综合体	

序号	项目名称	所在地区
9	南阳里古村落开发项目	
10	德堂古村落开发项目	
11	开平碉楼文化旅游区	塘口镇、百合镇
12	百合儒西孖楼文旅项目	百合镇
13	百合儒东龙厚村田园综合体	
14	开平市荻海埠保护更新综合开发项目	三埠街道
15	楼冈网墟文旅项目	长沙街道
16	橘之洲田园世界景观项目	
17	长沙街道宝源坊文旅项目	
18	中国勒芒体育文化综合项目	蚬冈镇
19	连登古建群文旅开发项目	
20	蚬北湾田园综合体	
21	蚬冈文旅商贸城	
22	开平大沙里欢茶谷	大沙镇
23	五邑天露山景区(佛岭山农旅综合开发项目)	
24	特色茶文化中心	
25	大唐面片区美丽乡村项目	
26	中微子科普馆	金鸡镇
27	悠马湾古茶园生态旅游项目	马冈镇
注：以上项目来自《开平市文旅招商项目》。		

开平市文旅产业蓬勃发展的同时，也将持续推进各项社会事业发展，保障教育、医疗、卫生、食品药品、就业、养老等民生问题，对清洁能源的供应提出了更高的要求。

完善商业布局：谋划建设长沙CBD城市新区项目，发挥赤坎古镇项目消费带动能力，将赤坎镇打造为粤港澳大湾区文化旅游消费目的地。打造“益华广场——开平旅游购物街”和“东汇城”夜间经济集聚区和“夜侨都”示范项目。

建设教育强市：整合教育资源，推动八一片区及港口片区义务教育阶段学校规划建设，推动普通高中学校以建立学校联盟的方式适当扩大办学规模。提升教师队伍学历水平，推动机电中等职业技术学校、吴汉良理工学校等职业教育学校提质增效，推进三埠祥龙学校改造，长沙侨园路小学扩建工程，协调推进开平七中（楼冈）、风采实验学校建设。

提升医疗水平：优化医疗资源布局，推动中心城区优质医疗资源向农村地区、外围城区布局，加大三甲医院建设力度。推进市中医院医养中心、市第三人民医院住院综合大楼建设。加强县域医共体建设，培育开平市中医院成为中医药服务

龙头，加大对口扶持乡镇卫生院中医建设力度。

“十四五”重点发展的公共服务设施项目一览表 表4.2.2-3

序号	类型	项目名称	所在地区
1	教育设施	开平市第七中学	长沙街道
2		开平市长沙东汇城片区新建九年一贯制学校	长沙街道
3		新建 5 所公办幼儿园	长沙街道、水口镇
4		开平市风采实验学校	水口镇
5		开平市特殊教育学校迁建	三埠街道
6		三埠港口片区扩建 1 所小学	三埠街道
7	医疗卫生设施	开平市第三人民医院新建住院综合大楼	长沙街道
8		开平市中心医院整体升级建设项目	长沙街道
9		开平市妇幼保健院整体升级建设项目	三埠街道
10		开平市中医院医养中心	三埠街道
11		开平市水口医院发热门诊工程	水口镇
12	养老服务设施	区域性养老服务中心	水口镇
13	福利救助设施	开平市救助管理站	三埠街道
14		市社会福利中心	三埠街道
15		市重度残疾人托养中心	三埠街道
注：以上项目来自《开平市 “十四五”规划纲要》。			

2.商业用气量预测

从用气市场特点来看，商业用户和居民用户的用气规律相似，商业用户用气一般与居民用户用气发展呈线性比例。2023年天然气市场用气结构显示，中心城区商业用气与居民用气基本持平，乡镇商业用气则高达居民用气的5.7倍。

在城市燃气发展初期，由于居民用户发展较慢，在一定时期内，商业用气比例往往较大，但随着居民用户逐步发展，民用供气比例会逐渐提高，城市发展到一定阶段后，商业与居民用气的比例将趋于稳定。参考《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015编制组的相关调研数据，城镇燃气规划阶段商业用气量多采用按占居民生活用气量的比例计算，一般在40-70%范围内选取。

根据开平市用气结构现状，结合《江门市燃气发展规划（2021-2035 年）》相关数据以及商业市场发展规律，开平市商业占居民用气比例近期2025年取值90%，中期2030年取值70%，远期2035年取值50%，预测规划期内开平市商业用户用气规模如下：

开平市商业用气规模预测表(万立方米/年) 表4.2.2-4

规划区域	现状（2023 年）	近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)
中心城区	508.5	523.8	559.4	584.8
赤坎镇	14.5	20.6	28.3	60.9
苍城镇	0.0	2.1	9.3	10.9
月山镇	15.0	20.3	24.7	31.6
沙塘镇	2.1	2.7	4.6	5.5
塘口镇	0.4	10.1	28.6	65.5
百合镇	0.0	5.0	14.1	32.2
大沙镇	0.0	0.0	20.1	44.4
龙胜镇	0.0	1.1	4.1	4.4
金鸡镇	0.8	2.5	6.1	12.2
马冈镇	0.0	3.3	9.7	16.6
蚬冈镇	0.7	4.5	18.1	42.2
赤水镇	0.0	1.1	4.1	4.4
开平市	542.0	597.1	731.1	915.3

4.2.3 工业用户

工业用天然气主要有两大途径：一是作为工业原料；二是作为工业燃料，代替其他能源（煤炭、电等），常见的加热、溶解等，用于造纸、冶金、采石、陶瓷、玻璃等行业，还可用于废料焚烧及干燥脱水处理。

1.发展现状

开平市处于珠三角经济发展扩张位置和在珠三角的“城郊型”位置，经过多年的发展，工业经济正逐步形成以食品、纺织服装、金属制品（水暖卫浴）等三大传统产业，生物医药（含医疗器械）、高端装备制造、新一代信息技术等三大新兴产业为代表的特色产业。水口外贸转型升级基地（水暖卫浴）被认定为国家外贸转型升级基地，三埠打响“中国牛仔服装名镇”品牌。翠山湖高新区纳入国家开发区目录，升级为省级产业园、省级高新区，被认定为中国产学研合作创新示范基地、珠三角国家自主创新示范区，和月山、水口、沙塘、苍城四镇“一园四区”工业集聚发展新载体加快建设。但目前承接粤港澳大湾区等发达地区产业转移的高能级平台较少，除省级产业平台江门产业转移工业园（含集聚地）外，其余镇级工业集中区的用地布局散而小，集聚程度不高，主要沿国道G325、省道S274两侧零散分布，工业用地地均产出效益偏低，低于江门市和全省工业用地地均产出水平。

开平市始终坚持工业立市、制造业强市，2023年工业用气占全市城镇天然气总消费量的92%，工业用户主要在中心城区，其次是月山镇、沙塘镇、赤坎镇等区域。

开平市现状规模较大的工业用户一览表 **表4.2.3-1**

规划区域	工业用户名称	性质	2023 年用气情况	
			年(万立方米/年)	高峰小时(万立方米/小时)
中心城区	开平裕进纺织厂有限公司	纺织	210	0.1
	开平金牌洁具有限公司	卫浴	290	0.2
	开平太平洋绝缘材料有限公司	电子	330	0.15
	开平达丰纺织印染服装有限公司	纺织	190	0.08
	香港润成（开平）整染厂	纺织	430	0.12
	联新(开平)高性能纤维第二有限公司	建材	550	0.25
	广东嘉士利食品集团有限公司	食品	190	0.08
	开平市莱罗贸易有限公司	食品	1000	0.5
赤坎镇	开平市美著陶瓷制品有限公司	陶瓷	830	0.4
苍城镇	江门粤玻实业有限公司	玻璃	390	0.01
月山镇	开平市骏达洗染有限公司	纺织	220	0.15
	广东华艺卫浴实业有限公司	卫浴	210	0.1
沙塘镇	开平市添裕纺织有限公司	纺织	210	0.12
	佛山给力锅炉工程有限公司	纺织	510	0.4
	开平市易大丰纸业有限公司	纸业	570	0.3
金鸡镇	开平市冠能建材有限公司	陶瓷	630	0.4
合计			6760	3.36

2.发展前景

（1）《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》产业发展思路

坚持实体经济为本、制造业当家，打造“一核一区多点”的产业空间布局。

✧ 共筑江门战略性产业集群。与江门高新区、粤澳（江门）产业合作示范区、银洲湖、广海湾等重大平台开展合作，积极融入江门高端装备制造、新一代信息技术、生物医药与大健康等战略性新兴产业集群建设。推进鹤山—开平结对协同发展，共建共延暖卫浴全产业链，携手打造超五百亿产业集群。推动开平省级现代农业产业园、开平食品产业园与新会保健食品产业园等合作发展，共建江门现代健康食品生产基地。

✧ 联合打造重大发展平台。推进江门产业转移工业园（含集聚地）、台山工业新城等重大产业平台联动发展，共建先进装备制造、生物医药等战略性新兴产

业集群。整合水口、月山、沙塘、水步、大江、白沙等村镇工业园的卫浴、五金、机械加工等传统优势产业，共同引进物联网、人工智能等技术，推动传统家居产品制造向智能家居等价值链高端延伸。

开平市产业平台发展指引一览表 **表4.2.3-2**

序号	平台名称	发展指引
1	江门产业转移工业园(含集聚地)	重点发展高端装备制造、生物医药与健康、现代轻工纺织等产业，推进产城融合，打造成为中国产学研合作创新示范基地、江门市小微双创重点示范基地。
2	江门大型产业集聚区(开平)	重点培育高端装备制造、生物医药与健康（含食品）、现代轻工纺织（含水暖卫浴）等 3 大具有区域竞争力的主导产业，兼顾发展新一代电子信息、先进材料等 2 大特色产业，打造江门市高新技术产业的重要承载平台、开平市工业经济增长主引擎和高品质产城融合园区建设新样板。
3	江门承接产业有序转移主平台开平片区	紧抓新一轮省推动产业有序转移促进区域协调发展机遇，依托江门产业转移工业园，打造江门承接产业有序转移主平台开平片区，重点发展高端装备制造、生物医药与健康（含食品）、现代轻工纺织（含水暖卫浴）等产业，拓展产业集聚的承载力。
4	国际卫浴创新基地	重点发展智能卫浴、家装产业，打造成为产城融合、生态永续、配套完善、智慧增长的新型卫浴家装产业园。
5	特色食品产业园	重点发展特色食品制造展业。
6	沙冈工业园	重点发展新一代电子信息、生物医药、新材料等产业。
7	长沙工业集聚区	重点发展现代轻工纺织、食品制造等产业。
8	三埠港工业集聚区	重点发展高端装备制造、港口物流等产业。
9	月山工业集聚区	重点优化提升水暖卫浴产业，推进水暖卫浴“共性工厂”建设，培育先进材料产业。
10	龙胜汽配工业集聚区	重点发展汽配五金和脚轮制造业等高端制造业，培育先进材料产业。
11	苍城工业集聚区	重点发展新型包装材料，积极培育高端装备制造业。
12	沙塘工业集聚区	重点发展生物医药、食品制造、先进材料等产业。
13	塘口工业集聚区	重点发展特色农副产品加工、食品制造等产业，联动江门大型产业集聚区（开平）培育高端装备制造、生物医药等产业。
14	百合静脉产业园	重点发展循环经济产业，培育发展高端装备制造产业。
15	蚬冈工业集聚区	重点发展高端装备制造和现代轻工纺织业。
16	金鸡工业集聚区	重点发展先进材料产业，大力培育高端装备制造业，优化发展禽蛋及其农副产品加工业。
17	赤水工业集聚区	重点发展特色农副产品加工和食品制造业。
18	马冈鹅预制菜产业园	重点发展农副产品加工和预制菜食品制造业。

“十四五”重点发展的工业项目一览表 表4.2.3-3

序号	项目名称	所在地区
1	开平翠山湖生物医药产业专业园	江门产业转移工业园（含集聚区）
2	宏发高新产业城	
3	开平市任达电器实业有限公司	
4	开平市荣群铝业有限公司	
5	江门志特新材料科技有限公司	
6	广东建邦杭萧装配有限公司	
7	开平力蒲卫浴有限公司	水口镇
8	开平市博艺卫浴有限公司	
9	广东伟祥卫浴实业有限公司	
10	开平欧标水暖器材有限公司	
11	开平市奔星汽车配件有限公司	
12	开平市深林雨卫浴有限公司	
13	广东嘉谦纺织科技有限公司	月山镇
14	开平市水暖卫浴配套产业基地	
15	开平市衡龙新材料有限公司	
16	广东虹锦新材料科技有限公司	
17	开平市志杰汽车零部件有限公司	龙胜镇
18	江门市国家小微双创龙胜汽配示范基地	
19	开平市沙塘镇大健康科技产业园	沙塘镇
20	广东皇冠胶粘制品有限公司	苍城镇
21	江门粤玻实业有限公司	
22	联冠(开平)胶粘制品有限公司	
23	江门市佳迪新材料有限公司	
24	开平市澳迪特电气科技有限公司	蚬冈镇
25	开平市循环经济生态园	百合镇
26	广东粤大生物营养科技有限公司	赤水镇
27	江门中微子实验室配套基地	金鸡镇
28	智能家居产业园	
29	新磨具产业集群	
注：以上项目来自《开平市“十四五”规划纲要》。		

（2）《开平市先进制造业发展“十四五”规划（2021-2025年）》发展定位

“十四五”时期重点发展的先进制造业集群体系，推动高端装备制造、新一代信息技术、生物医药与健康三大重点发展产业加快崛起，做优做强现代轻工纺织、现代农业与食品两大传统优势产业，重点培育先进材料、安全应急与环保等战略性新兴产业，以先进制造业为主体、科技创新为依托，构建具有核心竞争的

制造业产业体系。

（3）《开平大型产业集聚区产业发展规划》（开府〔2022〕20号）发展目标

开平大型产业集聚区位于北组团，是依托翠山湖高新区以及长沙、水口、月山、沙塘、苍城等镇街共同打造的经济发展核心平台。至2025年，以高端装备制造、生物医药与健康（含食品）、现代轻工纺织（含水暖卫浴）等主导产业为引领，以新一代电子信息、先进材料等特色产业为支撑的现代化高质量产业体系初步形成。至2035年，深度融入江门大型产业集聚区，全面建成“绿色低碳、产业集聚、科技创新”建设现代化产业体系。至2050年，建成更高水平的现代化创新高端产业园区。

（4）根据市场调研，纳入“十四五”新增供气计划的规模以上工业用户（全部达产后）总的年用气量约7290万立方米。

已启动供气计划的工业用户一览表 **表4.2.3-4**

规划区域	用户名称	地址	预计用气情况	
			年（万立方米/年）	高峰小时（万立方米/小时）
中心城区	开平裕进实业发展有限公司	长沙街道金章大道12号	450	0.12
	开平市百德服装配料有限公司	长沙街道金章大道8号	450	0.12
	圣戈班科技材料（广东有限公司）	翠山湖新区翠山湖大道17号1幢210号	2800	0.3
	开平奔达纺织有限公司	水口镇美华路21号	1800	0.28
赤坎镇	开平市玫瑰玻璃马赛克有限公司	赤坎镇325国道旁	300	0.1
苍城镇	江门粤玻实业有限公司（二期）	苍城镇工业园区	450	0.08
月山镇	开平市普力日用品厂	月山镇水井长肇路113号2座首层	90	0.08
金鸡镇	开平市冠能建材有限公司（二期）	金鸡镇S275省道旁	450	0.2
马冈镇	开平市丽冠木业有限公司	马冈镇横安李边大道湾琴山工业区	500	0.12
合计			7290	1.40

3.相关环保政策解读

《江门市打赢蓝天保卫战实施方案(2019-2020年)》（江府〔2019〕15号）、

《江门市打赢蓝天保卫战强化措施及分工方案》等明确了江门市强化建筑陶瓷行业清洁能源改造，加快推进建筑陶瓷行业整体退出及过渡期生产企业清洁能源改造工作。据《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》相关数据统计，开平市共有陶瓷生产线6条，折算天然气用气量约924万立方米/年，现阶段已全部完成清洁能源改造。

4.工业用气量预测

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

基于开平市工业企业发展及供气现状，近期用气规模采用大用户调研+自然增长的方法进行预测，远期用气规模采用单位面积耗气指标法进行预测。

单位面积工业分类热耗指标 **表4.2.3-5**

产业类型	**单位用地面积用气量指标**（$Nm^3/（m^2.d）$）
建筑陶瓷	0.9-1.0
工艺陶瓷	10-12
玻璃生产	0.8-1.0
轧钢生产	2.5-2.8
铝制品生产及加工	2.5-6
水泥生产	4.2-5
钛白粉生产（硫酸法）	0.4
生物医药产业	0.08-0.12
轻工产业	0.2-0.24
化工产业	0.10-0.14
精密机械及装备制造产业	0.04-0.06
电子信息产业	0.04-0.06
现代纺织及新材料产业	0.06-0.08

结合近期工业市场发展条件、未来产业发展战略、气源条件、管网覆盖率等因素，预测工业用户供气规模。

开平市工业用气规模预测表(万立方米/年) **表4.2.3-6**

规划区域	**现状（2023 年）**	**近期(2025 年)**	**中期(2030 年)**	**远期(2035 年)**
中心城区	7045.7	7329.3	9634.9	13159.2
赤坎镇	905.2	1031.2	1346.2	1850.2
苍城镇	1079.2	1236.7	1838.9	2354.1
月山镇	1222.2	1430.5	2388.5	3582.5
沙塘镇	1467.5	1570.6	2044.9	2636.0

规划区域	现状（2023年）	近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)
塘口镇	48	59.2	70.3	93.2
百合镇	367.6	417.4	541.8	720.1
大沙镇	0.0	0.0	0.0	0.0
龙胜镇	3.5	46.2	152.8	305.6
金鸡镇	1139	1296.5	1681.3	1974.1
马冈镇	0.0	144.2	757.1	1622.3
蚬冈镇	63	99.1	265.4	472.6
赤水镇	140.1	157.7	175.2	211.2
开平市	13481.0	14818.4	20897.2	28980.9

4.2.4 发电用气用户

鉴于我国能源供应的压力与环境保护的压力，发展天然气发电具有重要意义。为推动天然气发电的发展，我国政府陆续出台了多项扶持政策，行业政策体系正在逐步完善。作为提燃气消费的重要组成部分，适时适度加大发展天然气发电的力度，有利于优化电源结构，实现能源的清洁高效利用。

广东省的发电用气占比在全国位居首位。目前国内的气电项目仍主要以调峰调频为主要目的，预计在当下“3060”双碳目标的要求下，随着国内上游供应渠道越来越多，供应能力越来越强，燃气发电领域或会有较大的发展空间。

1.市场分布

《江门市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》的天然气发电重点项目中，位于开平市的项目有：

（1）开平翠山湖燃气热电联产项目，总装机容量300MW

开平翠山湖燃气热电联产项目位于开平市翠山湖产业转移工业园区东南部，南距开平市中心城区约8公里，由国电投（江门）能源发展有限公司投资建设，是开平工业园区源网荷储一体化示范项目的核心项目，也是江门市重点能源项目。项目一期建设2×100MW级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，于2023年建成投产，根据项目提出的用气需求，一期2台机组年利用小时数3000-5000小时，年用气量约2.5亿立方米；二期计划新增2×50MW级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，年用气量约1.25亿立方米。

（2）开平分布式综合能源站项目，装机容量100MW

开平分布式综合能源站项目，计划建设地点位于三埠街道、水口镇，初步规模为2×50MW等级燃气轮-蒸汽联合循环热电冷联产机组。

2.用气量预测

天然气分布式能源发电耗气量0.28～0.33立方米/千瓦时，热电联产项目发电耗气量0.2立方米/千瓦时，结合《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》确定的天然气发电类项目的年运行时间，并参考开平翠山湖燃气热电联产项目的年运行时间，发电项目年利用小时数取4000小时。

开平市发电用气项目用气规模预测表 表4.2.4-1

项目名称	装机容量(MW)			用气规模（万立方米/年）		
	近期（2025 年）	中期（2030 年）	远期（2035 年）	近期（2025 年）	中期（2030 年）	远期（2035 年）
开平翠山湖燃气热电联产项目	200	200	300	25000	25000	37500
开平分布式综合能源站项目	—	100	100	—	12000	12000
合计	200	400	400	25000	37000	49500

天然气分布式能源及热电联产项目的用气存在诸多不确定性，尤其是待建项目的年用气规模应结合各阶段项目的具体装机容量、年运行小时数等进一步核实，确保气源的安全稳定供应。另外，《江门市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》计划“十四五”期间在苍城镇开展分布式能源项目前期工作，装机容量待定，本次规划暂未获取该项目相关用气信息，但在管道天然气输配系统供气能力方面进行了适当预留。

4.2.5 未预见量

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

本规划未预见量按居民、商业及工业用气量的5%考虑。

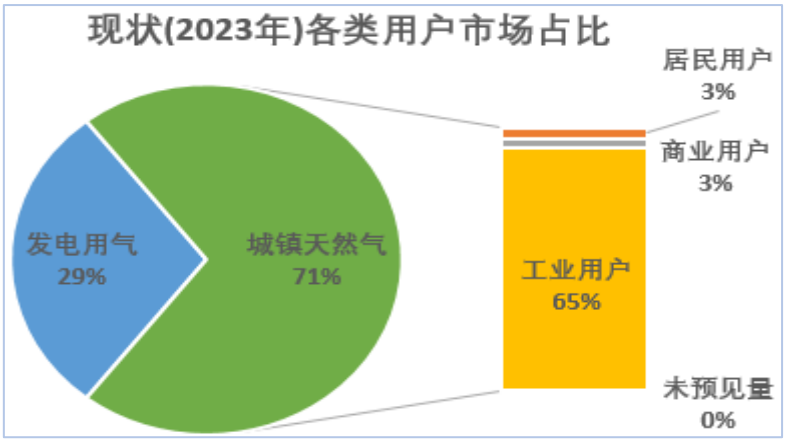
4.2.6 用气量汇总

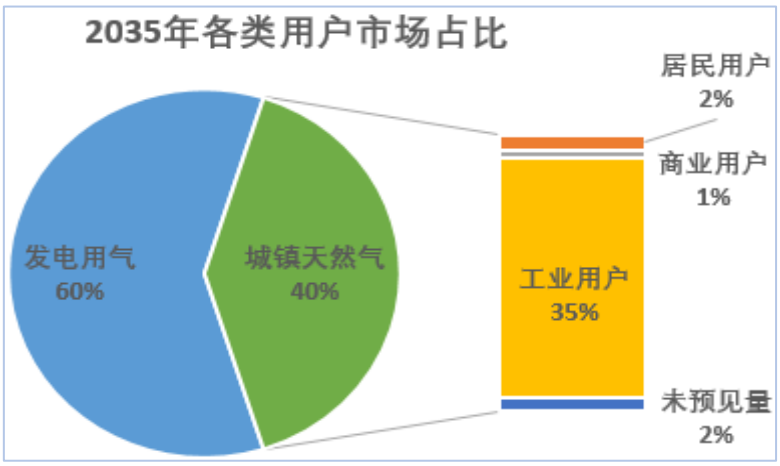
开平市各街镇管道天然气用气量预测表 表4.2.6-1

规划区域	用户类型	年用气量(万立方米/年)			百分组成		
		近期（2025 年）	中期（2030 年）	远期（2035 年）	近期（2025 年）	中期（2030 年）	远期（2035 年）
中心城区	居民用户	597.87	765.19	1274.31	1.8%	1.6%	2.0%
	商业用户	523.76	559.35	584.78	1.5%	1.2%	0.9%
	工业用户	7329.28	9634.93	13159.16	21.6%	19.9%	20.2%

规划区域	用户类型	年用气量(万立方米/年)			百分组成		
		近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)	近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)
	发电用气	25000.00	37000.00	49500.00	73.8%	76.3%	75.8%
	未预见量	422.55	547.97	750.91	1.2%	1.1%	1.2%
	小计	33873.45	48507.45	65269.16	100%	100%	100%
赤坎镇	居民用户	8.87	41.28	91.02	0.8%	2.8%	4.3%
	商业用户	20.60	28.26	60.92	1.8%	1.9%	2.9%
	工业用户	1031.20	1346.20	1850.20	92.6%	90.6%	88.0%
	未预见量	53.03	70.79	100.11	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	1113.70	1486.52	2102.25	100%	100%	100%
苍城镇	居民用户	11.83	46.44	91.02	0.9%	2.3%	3.5%
	商业用户	2.13	9.29	10.92	0.2%	0.5%	0.4%
	工业用户	1236.70	1838.86	2354.10	94.2%	92.4%	91.3%
	未预见量	62.53	94.73	122.80	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	1313.19	1989.31	2578.85	100%	100%	100%
月山镇	居民用户	7.39	28.38	54.61	0.5%	1.1%	1.4%
	商业用户	20.33	24.68	31.55	1.3%	1.0%	0.8%
	工业用户	1430.46	2388.46	3582.49	93.4%	93.2%	93.0%
	未预见量	72.91	122.08	183.43	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	1531.09	2563.59	3852.09	100%	100%	100%
沙塘镇	居民用户	5.91	23.22	45.51	0.4%	1.1%	1.6%
	商业用户	2.66	4.64	5.46	0.2%	0.2%	0.2%
	工业用户	1570.60	2044.86	2635.97	94.7%	94.0%	93.4%
	未预见量	78.96	103.64	134.35	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	1658.13	2176.36	2821.29	100%	100%	100%
塘口镇	居民用户	5.91	23.22	45.51	7.5%	18.1%	21.2%
	商业用户	10.06	28.64	65.46	12.8%	22.3%	30.5%
	工业用户	59.16	70.31	93.15	75.0%	54.8%	43.5%
	未预见量	3.76	6.11	10.21	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	78.89	128.28	214.33	100%	100%	100%
百合镇	居民用户	2.96	10.32	18.20	0.7%	1.7%	2.3%
	商业用户	5.03	14.06	32.18	1.1%	2.4%	4.0%
	工业用户	417.37	541.78	720.10	93.4%	91.1%	89.0%
	未预见量	21.27	28.31	38.52	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	446.62	594.47	809.02	100%	100%	100%
大沙镇	居民用户	/	20.64	36.41	/	48.2%	42.9%
	商业用户	/	20.13	44.37	/	47.0%	52.3%
	未预见量	/	2.04	4.04	/	4.8%	4.8%

规划区域	用户类型	年用气量(万立方米/年)			百分组成		
		近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)	近期(2025 年)	中期(2030 年)	远期(2035 年)
	小计	/	42.81	84.82	/	100%	100%
龙胜镇	居民用户	5.91	20.64	36.41	10.6%	11.1%	10.0%
	商业用户	1.06	4.13	4.37	1.9%	2.2%	1.2%
	工业用户	46.15	152.79	305.63	82.7%	82.0%	84.0%
	未预见量	2.66	8.88	17.32	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	55.79	186.43	363.73	100%	100%	100%
金鸡镇	居民用户	2.96	10.32	18.20	0.2%	0.6%	0.9%
	商业用户	2.53	6.06	12.18	0.2%	0.3%	0.6%
	工业用户	1296.50	1681.32	1974.06	94.8%	94.3%	93.8%
	未预见量	65.10	84.89	100.22	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	1367.09	1782.59	2104.67	100%	100%	100%
马冈镇	居民用户	7.39	28.38	54.61	4.5%	3.4%	3.1%
	商业用户	3.33	9.68	16.55	2.0%	1.2%	0.9%
	工业用户	144.20	757.05	1622.25	88.6%	90.7%	91.2%
	未预见量	7.75	39.76	84.67	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	162.67	834.86	1778.09	100%	100%	100%
蚬冈镇	居民用户	2.96	10.32	18.20	2.6%	3.3%	3.3%
	商业用户	4.53	18.06	42.18	4.0%	5.9%	7.5%
	工业用户	99.14	265.39	472.60	88.5%	86.0%	84.4%
	未预见量	5.33	14.69	26.65	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	111.96	308.46	559.64	100%	100%	100%
赤水镇	居民用户	5.91	20.64	36.41	3.4%	9.8%	13.8%
	商业用户	1.06	4.13	4.37	0.6%	2.0%	1.7%
	工业用户	157.66	175.22	211.19	91.2%	83.4%	79.8%
	未预见量	8.23	10.00	12.60	4.8%	4.8%	4.8%
	小计	172.87	209.99	264.56	100%	100%	100%
合计	居民用户	665.87	1048.98	1820.44	1.6%	1.7%	2.2%
	商业用户	597.09	731.11	915.31	1.4%	1.2%	1.1%
	工业用户	14818.42	20897.17	28980.90	35.4%	34.4%	35.0%
	发电用气	25000.00	37000.00	49500.00	59.7%	60.8%	59.8%
	未预见量	804.07	1133.86	1585.83	1.9%	1.9%	1.9%
	合计	41885.45	60811.13	82802.48	100%	100%	100%





开平市各街镇管道天然气用气量汇总表 表4.2.6-2

规划区域	年用气量(万立方米/年)				百分组成			
	现状(2023年)	近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)	现状(2023年)	近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)
中心城区（含发电用气）	14076	33873	48507	65269	68.5%	80.9%	79.8%	78.8%
赤坎镇	924	1114	1487	2102	4.5%	2.7%	2.4%	2.5%
苍城镇	1079	1313	1989	2579	5.3%	3.1%	3.3%	3.1%
月山镇	1237	1531	2564	3852	6.0%	3.7%	4.2%	4.7%
沙塘镇	1470	1658	2176	2821	7.2%	4.0%	3.6%	3.4%
塘口镇	50	79	128	214	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%
百合镇	368	447	594	809	1.8%	1.1%	1.0%	1.0%
大沙镇	0	0	43	85	0.0%	0.00%	0.07%	0.10%
龙胜镇	4	56	186	364	0.02%	0.1%	0.3%	0.4%
金鸡镇	1140	1367	1783	2105	5.5%	3.3%	2.9%	2.5%
马冈镇	0.1	163	835	1778	0.0005%	0.4%	1.4%	2.1%
蚬冈镇	64	112	308	560	0.3%	0.3%	0.5%	0.7%
赤水镇	140	173	210	265	0.7%	0.4%	0.3%	0.3%
开平市	20551	41885	60811	82802	100%	100%	100%	100%

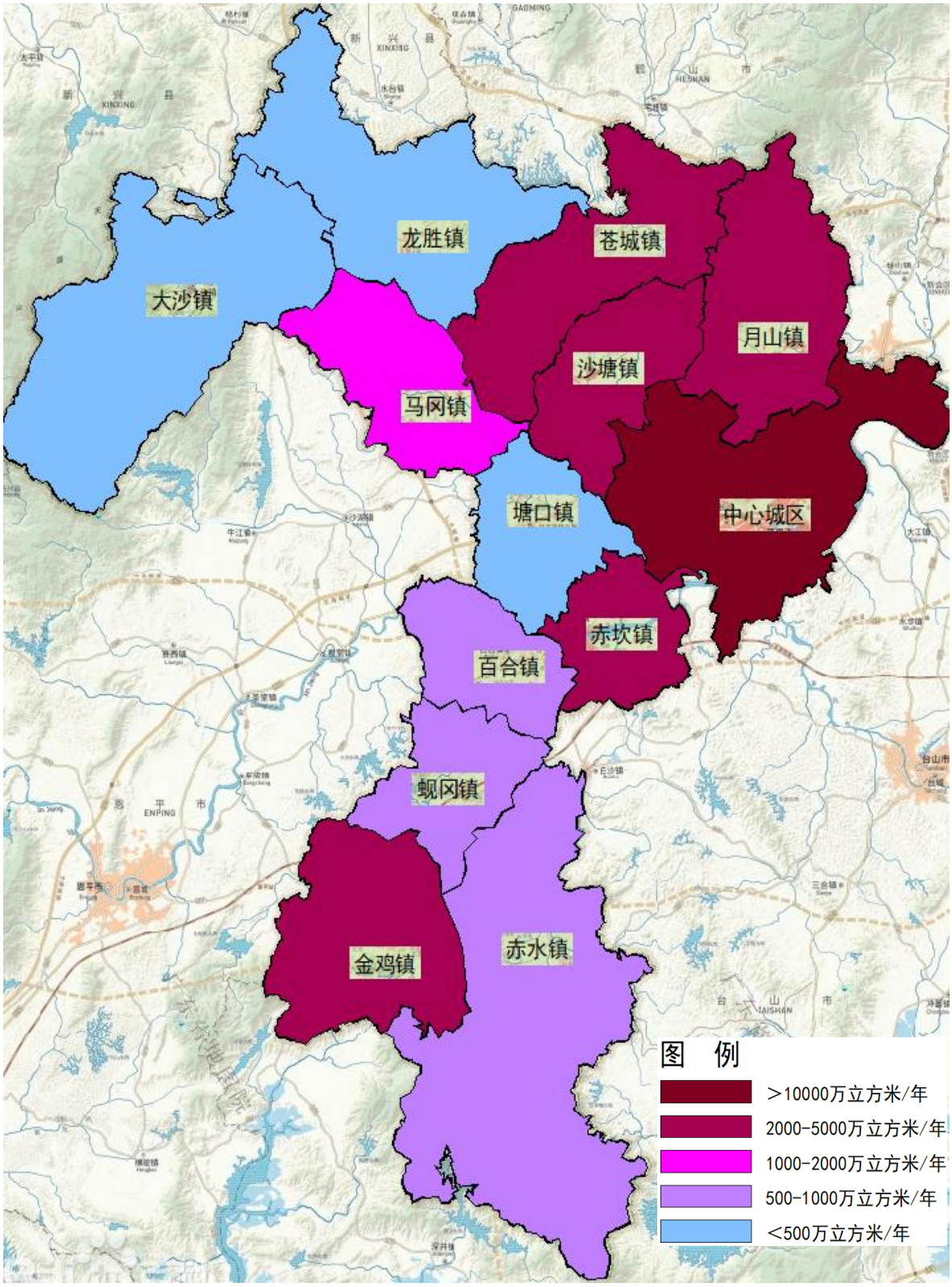
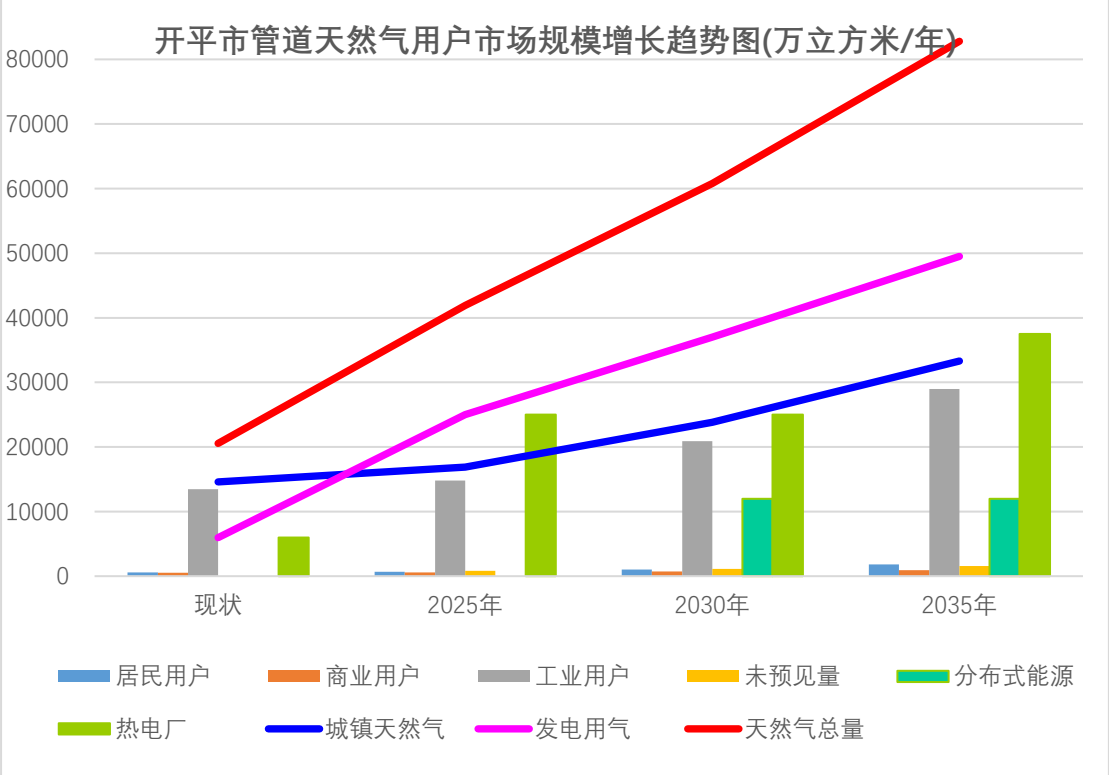


图 4.2.6-1 2035 年开平市城镇管道天然气负荷空间分布示意图

开平市各类管道天然气用户用气量预测表 表4.2.6-3

用户类型		年用气量(万立方米/年)				百分组成			
		现状(2023年)	近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)	现状(2023年)	近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)
城镇天然气	居民用户	567	666	1049	1820	2.8%	1.6%	1.7%	2.2%
	商业用户	542	597	731	915	2.6%	1.4%	1.2%	1.1%
	工业用户	13481	14818	20897	28981	65.6%	35.4%	34.4%	35.0%
	未预见量	0	804	1134	1586	0.0%	1.9%	1.9%	1.9%
	小计	14590	16885	23811	33302	71.0%	40.3%	39.2%	40.2%
发电用气	分布式能源	0	0	12000	12000	0.0%	0.0%	19.7%	14.5%
	热电联产	5961	25000	25000	37500	29.0%	59.7%	41.1%	45.3%
	小计	5961	25000	37000	49500	29.0%	59.7%	60.8%	59.8%
合计		20551	41885	60811	82802	100%	100%	100%	100%



4.3 高峰时段用气规模预测

4.3.1 高峰系数

各类城镇燃气用户的需用工况及用气变化规律是不均匀的，它随月、日、时而变化，表现为月不均匀性(或季节不均匀性)、日不均匀性和时不均匀性，三个系数的最大值为高峰系数。高峰系数是确定输配管网和设备能力的重要参数，合理确定高峰系数对城市燃气输配系统的设计和运行具有十分重要的意义。

1.现状用气高峰系数

根据翠山湖综合站LNG气化站、粤大LNG气化站、新会计量撬、鹤山计量撬、恩平计量撬近几年运行数据，以及翠山湖调压站、百合调压站2023年的运行数据，分析得到开平市城镇天然气用户的综合用气高峰系数。

开平市近三年城镇天然气用户高峰时段供气规模一览表 **表4.3.1-1**

时间	年供气量（万立方米/年）	高峰日供气量（万立方米/日）	高峰小时供气量（万立方米/小时）
2020年	8841	35.87	1.77
2021年	15467	50.59	2.25
2022年	15084	50.36	2.34
2023年	14590	53.31	2.51

开平市近三年城镇天然气用户用气综合高峰系数统计表 **表4.3.1-2**

系数类型	2020年	2021年	2022年	2023年	备注
月高峰系数	1.46	1.21	1.21	1.24	用气结构以工业为主，大部分工业用户以24小时生产班制为主，小时用气规律相对均衡
日高峰系数	1.15	1.14	1.25	1.13	
小时高峰系数	1.21	1.08	1.14	1.13	
综合系数	2.03	1.49	1.72	1.58	

2.各类用户用气高峰系数的确定

（1）城镇天然气用户

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

居民及商业用户用气不均匀性随季、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。

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，本规划考虑工业用气的日高峰系数和小时高峰系数。

各类城镇天然气用户用气高峰系数的取值表 **表4.3.1-3**

用户类型	月高峰系数（Km）	日高峰系数（Kd）	小时高峰系数（Kh）
居民及商业用户	1.4	1.2	2.1
工业用户	1.2	1.15	1.1

（2）燃气发电用户

燃气发电项目对天然气和电力有双重削峰填谷作用，一般而言，电力高峰和燃气低谷同时出现在夏季，采用天然气热电联产或分布式能源系统后，燃烧天然

气发电和制冷，增加夏季天然气使用量，减少夏季电空调的电负荷，同时降低区域电网的供电压力。

发电用户高峰系数表 表4.3.1-4

月高峰系数（Km）	日高峰系数（Kd）	小时高峰系数（Kh）
1.6	1.1	1.0

4.3.2 高峰小时流量

根据各类用户月、日、时用气高峰系数，计算高峰小时流量。

开平市各街镇管道天然气高峰时段用气量预测表 表4.3.2-1

规划区域	高峰日用气量(万立方米/日)			高峰小时用气量(万立方米/小时)		
	近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)	近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)
中心城区 (含发电用气)	154.03	236.03	312.37	6.77	10.27	13.61
赤坎镇	4.18	5.60	7.97	0.20	0.27	0.39
苍城镇	4.91	7.47	9.71	0.23	0.35	0.46
月山镇	5.74	9.61	14.44	0.27	0.45	0.68
沙塘镇	6.19	8.14	10.57	0.28	0.38	0.49
塘口镇	0.31	0.52	0.89	0.02	0.03	0.06
百合镇	1.67	2.24	3.06	0.08	0.11	0.15
大沙镇	/	0.19	0.38	/	0.02	0.03
龙胜镇	0.21	0.72	1.39	0.01	0.04	0.07
金鸡镇	5.11	6.66	7.88	0.23	0.31	0.37
马冈镇	0.62	3.15	6.69	0.03	0.15	0.32
蚬冈镇	0.42	1.17	2.14	0.02	0.06	0.11
赤水镇	0.65	0.80	1.02	0.03	0.04	0.05
开平市	184.04	282.31	378.51	8.17	12.47	16.80

开平市管道天然气用户高峰时段用气量预测表 表4.3.2-2

用户类型		高峰日用气量(万立方米/日)			高峰小时用气量(万立方米/小时)		
		近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)	近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)
城镇天然气	居民用户	3.06	4.83	8.38	0.27	0.42	0.73
	商业用户	2.75	3.37	4.21	0.24	0.29	0.37
	工业用户	56.03	79.01	109.57	2.57	3.62	5.02
	未预见量	2.20	3.11	4.34	0.09	0.13	0.18
	小计	64.04	90.31	126.51	3.17	4.47	6.30
发电用气	分布式能源	0.00	72.00	72.00	0.00	3.00	3.00
	热电联产	120.00	120.00	180.00	5.00	5.00	7.50
	小计	120.00	192.00	252.00	5.00	8.00	10.50
合计		184.04	282.31	378.51	8.17	12.47	16.80

4.4 应急调峰量预测

4.4.1 小时调峰量预测

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

常规情况下，上游输气干线负责城市月、日不均匀性的调节，小时不均匀性调节由城市输配系统自建储气调峰设施解决。

1.小时调峰系数

通常情况下，民用及商业用户用气变化波动较大，所需储气量大，而工业用户比较平稳，在时、日用气不均匀方面不如民用户那样突出。根据翠山湖综合站（LNG气化站）、粤大LNG气化站、新会计量撬、鹤山计量撬近三年运行数据，分析得到开平市城镇天然气小时调峰系数均不高于4.0%（居民及商业用气占比不高于10%）。

开平市近三年城镇天然气小时调峰量一览表 **表4.4.1-1**

时间	年用气量(万立方米/年)	小时调峰量(万立方米)	小时调峰系数
2020年	8841	1.04	3.3%
2021年	15467	1.36	3.1%
2022年	15084	1.10	2.7%
2023年	14590	1.34	2.8%

根据前文用气规模预测，开平市城镇天然气用户市场中，居民及商业用气占比约7.5—8.2%，参考前三年场站运行数据及设计手册相关数据，开平市全域城镇天然气小时调峰储气系数取值约2.6—2.8%。

2.小时调峰储气量

调峰储气量Q的计算公式如下：

$$Q=K\times Q_Y$$

式中：K—储气系数（%）

Q_Y—计算月平均日用气量（万立方米）

计算得到开平市近期2025年小时调峰储气量为1.8万立方米，中期2030年为2.5万立方米，远期2035年为3.9万立方米，重点需要解决小时调峰的区域是人口分布相对集中的中心城区。

4.4.2 应急储备量预测

全球天然气消费快速增长，无论生产或消费大国，保障天然气消费及稳定增长离不开基础储备设施，具有不同资源条件的国家和地区均以各种形式建立天然气生产储备乃至战略储备。

国外主要天然气消费国家的生产储备在60～100天。我国天然气储备尚处在起步阶段，地区性的季节调峰和应急储备设施正在建设发展当中，当前国内储气库能力远远不足，储备缺口巨大。

1.计算依据

（1）《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7号）、《关于加快储气设施建设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）、《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567号）等系列文件，要求各相关主体的天然气储备指标如下：

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

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

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

（2）《天然气基础设施建设与运营管理办法》第二十五条之规定：“城镇天然气经营企业应当承担所供应市场的小时调峰供气责任。由天然气销售企业和城镇天然气经营企业具体协商确定所承担的供应市场日调峰供气责任，并在天然气购销合同中予以约定。县级以上地方人民政府应当建立健全燃气应急储备制度，组织编制燃气应急预案，采取综合措施提高燃气应急保障能力，至少形成不低于保障本行政区域平均3天需求量的应急储气能力，在发生天然气输送管道事故等

应急状况时必须保证与居民生活密切相关的民生用气供应安全可靠”。

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

2.应急储备量预测

城镇天然气应急储备量计算表（万立方米） **表4.4.2-1**

计算依据	储备要求	近期（2025 年）	中期（2030 年）	远期（2035 年）
发改能源规[2018]637 号	企业储备量（年用气量 5%）	844	1191	1665
	政府储备量（日均 3 天）	139	196	274
	合计	983	1386	1939
《天然气基础设施建设与运营管理办法》	全年日均 3 天用气量	139	196	274
《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015	按不可中断用户（居民用户保障率 100%、商业及工业用户保障率 30%）日均 3 天用气量	43	62	89
注：表中数据不含天然气分布式能源和热电联产项目的应急储备数据。				

5.气源利用规划

5.1 资源概况

5.1.1 管输气资源

广东省天然气资源已形成“沿海进口LNG、陆上跨省管道天然气、海上天然气等多源互补、就近供应”供气格局，管输天然气资源主要来自中石油西气东输管线及中石化输气管线，通过国家管网集团广东省天然气管网输送至各地区。

1.国家管网广东省天然气管网



国家管网广东省天然气主干管线约2200公里，供应能力约470亿立方米/年，形成了“珠三角地区天然气主干管道内、外环联网，并连通粤北地区”的输气管网格局。粤东、粤西、粤北天然气主干管网包括粤北天然气主干管网韶关-鳌头主干线、英德支干线、乐昌支干线和乳源支干线，粤西天然气主干管网阳江-江门干线项目、茂名-阳江干线项目和肇庆-云浮支干线项目，粤东天然气主干管网惠州-海丰干线项目、海丰-惠来联络线项目、揭阳-梅州支干线项目和惠州-河源支干线项目。以上项目与已建珠三角内环管网互联互通后，形成以珠三角为中心、

向东西两翼和北部延伸、通达全省21个地级市以上的天然气输送网络，接纳进入广东省内16大气源。

2.开平市境内长输气源管线

开平市境内可利用的长输气源管线为粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目，于2022年1月建成通气。

粤西天然气主干管网项目管线全长约660公里，途径湛江市、茂名市、阳江市、江门市、肇庆市、云浮市。阳江—江门干线项目主要承接中石化广西LNG项目、粤电集团阳江海陵湾LNG项目天然气并向管道沿线用户输送，实现与省天然气管网公司已建珠三角管道工程连通，实现珠三角与粤西地区多气源互补格局，提高天然气整体供应保障能力。该项目起于阳江市江城区双捷镇阳江分输站，经阳江市江城区、阳东区、江门市恩平市、台山市、开平市和新会区，止于江门新会区双水镇沙路村双水清管站，线路全长170.3公里，管径813毫米，设计压力9.2兆帕，设计输量为26.85亿立方米/年，途径开平市境内设置有赤坎分输站、蚬冈阀室，为开平市管道天然气发展提供可靠的气源保障。

5.1.2 LNG资源

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

广东省在运营的LNG接收站8座，储罐容量约340万m³，折合天然气约20.4亿立方米；规划LNG接收站17座，储罐容量约1797万m³，折合天然气约107.8亿立方米。

广东省LNG接收站资源统计表 **表5.1.2-1**

名称	罐容（万立方米）		项目状态	权属
	现状	规划		
广东大鹏LNG接收站	64	111	营运	中海油
东莞九丰LNG接收站	16	16	营运	九丰能源
珠海金湾LNG接收站	48	183	营运	中海油
深圳迭福LNG接收站	64	64	营运	中海油
粤东惠来LNG接收站	48	48	营运	中海油
深圳华安LNG调峰站	8	8	营运	深燃集团

名称	罐容（万立方米）		项目状态	权属
	现状	规划		
南沙小虎LNG储气调峰站	32	64	营运	广州燃气集团
华瀛LNG接收站	60	60	营运	中石化
深圳LNG调峰库工程	40	94	在建	国家管网
广东阳江LNG调峰储气库	32	32	在建	粤电/太平洋油气
潮州闽粤LNG储配站	20	60	在建	广东华丰
江门广海湾LNG接收站	/	462	规划	广海湾能源
汕头LNG接收站	/	154	规划	广东粤电
粤西LNG接收站(茂名)	/	208	规划	广州燃气集团/协鑫集团/茂名港集团
揭阳LNG接收站	/	60	规划	昆仑能源
珠海黄茅岛LNG接收站	/	32	规划	哈纳斯
惠州LNG接收站	/	141	规划	粤电集团
注：表中接收站的规划数据来自网络收集，仅供参考。				

江门广海湾LNG项目拟选址国能台山电厂港区，距开平市中心城区直线距离60多公里，首期拟建设5个22万m³的LNG储罐，接收能力300万吨/年；二期拟建设6个22万m³的LNG储罐，接收能力600万吨/年；远期规划再建设10个22万m³的LNG储罐，接收能力1200万吨/年。据《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》内容，江门广海湾LNG项目拟建外输管线管道将连接至粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目台山分输站，长约52公里，设计压力9.2MPa，管径DN800-1000。

5.2 气源利用规划

5.2.1 气源供应格局

遵循国家能源政策，大力发展天然气，合理利用液化石油气和其他清洁燃料，强化“管输天然气为主、液化天然气兼顾调峰及应急储气功能、与周边地区互联互通为补充”的天然气多点供应格局。

5.2.2 管输天然气利用规划

规划期内将利用粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目在开平市境内的分输阀室引入管输天然气气源。

开平市管输气源分配表(亿立方米/年) **表5.2.2-1**

引入分输站	接收门站	城镇天然气需求量			发电用气需求量
		近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)	
赤坎分输站	赤坎门站	1.69	2.38	3.33	2.50—4.95
注：天然气分布式能源及热电联产项目的年用气规模应结合各阶段项目的具体装机容量、年运行小时数等进一步核实。					

5.2.3 LNG 气源利用规划

LNG 气源需要通过 LNG 气化站/瓶组气化站向城镇天然气居民、商业及工业用户供气。管输天然气气源全面覆盖之前，作为管网未覆盖区域的天然气主气源；随着天然气输配系统和管网的建设完善，逐渐过渡为补充和应急调峰气源。

由于地理位置的限制，大沙镇是现状天然气管网唯一未覆盖到的乡镇，规划利用 LNG 气源保障近、中期天然气市场的有序开发，远期有条件时，可从马冈镇中压管网接入管输天然气气源。

开平市 LNG 气化站规划一览表 表 5.2.3-1

规划区域	场站名称	主要功能			备注
		近期	中期	远期	
中心城区	翠山湖 LNG 气化站	③	③	③	已建
赤水镇	粤大 LNG 气化站	②	③	③	已建
大沙镇	大沙 LNG 气化站	①	①/②	②/③	新建
注：①城镇天然气主气源；②城镇天然气辅助气源；③城镇天然气补充及调峰应急气源。					

参考《农村管道天然气工程技术导则》第七条“农村供气应保证稳定性和连续性。靠近管道气源的地区，宜采用管道供气作为气源；不具备管道气源的地区，宜采用供气厂站供气作为气源；供气厂站应根据供气规模和特点综合考虑，对规模较小、交通不便的独立供气点宜设置瓶组站供气，对供气范围较大的供气点宜设置气化站或储配站供气”，在龙胜、月山等方向的中压主干管网规划预留应急移动 LNG 供气撬的接口（具体实施可依据沿线现场的场地情况确定位置），保障事故工况下的稳定供气。

5.2.4 与周边地区互联互通气源规划

现阶段，开平市与新会、鹤山、恩平等地已分别建成1处中压管网的互联互通，与恩平已建成1处次高压管网的互联互通。规划将进一步加强开平市与周边邻近区域的管网互联互通，提升区域间的互供互保能力，推进《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》燃气“一张网”建设：

✧ 东部规划增加开平（月山镇）与新会、鹤山等区域的高压互联互通；

✧ 西部规划增加开平（塘口镇）与恩平区域的高压互联互通；

✧ 北部规划增加开平（龙胜镇）与新兴县、佛山高明区等区域的高压互联互通，远景可由该高压管网通道从开平市北部佛山、云浮等地的省网引入管输天

然气气源，增加开平市天然气气源的供应途径；

✧ 南部规划增加开平市中心城区与台山市白沙镇的中压管网互联互通。

5.3 气源互换性

5.3.1 气质参数

1.管输天然气组成

国家管网集团广东省天然气管网气源主要来自川渝地区天然气以及新气管道上游煤制气气源。川渝地区的天然气主要包括普光气田气、元坝气田气、涪陵页岩气等，组分表如下：

普光净化厂净化气气质参数 **表 5.3.1-1**

组分	组成（mol%）
氦气	0.02
氢气	0.00
氧气	0.00
氮气	0.91
二氧化碳	1.87
甲烷	97.16
乙烷	0.04
总硫	2.5 mg/m^3
密度（20℃时 101.3kPa）	0.6974kg/m^3
相对密度（20℃时，101.3kPa）	0.5767
体积发热量（高）（20℃时，101.3kPa）	36.09MJ/m^3
体积发热量（低）（20℃时，101.3kPa）	32.51MJ/m^3

元坝净化厂净化气气质参数 **表 5.3.1-2**

天然气组分	组成（mol%）
甲烷	99.52
乙烷	0.04
丙烷	0.00
异丁烷	0.00
正丁烷	0.00
异戊烷	0.00
正戊烷	0.00
C6+	0.00
硫化氢	
二氧化碳	0.03
氮	0.39
氢气	0.01

天然气组分	组成（mol%）
氦	0.01
氧气	0.00
硫化碳	22.4mg/m^3
甲硫醚	0.84mg/m^3
甲硫醇	4.7mg/m^3
乙硫醇	0.32mg/m^3
正丁硫醇	4.4mg/m^3
噻吩	0.18mg/m^3
总硫	33.3mg/m^3
密度（kg/m^3）标况	0.6706

涪陵页岩气气质参数 **表5.3.1-3**

组分	摩尔分率（mol%）
氦气	0.041
氮气	0.831
甲烷	98.27
乙烷	0.618
丙烷	0.017
异丁烷	0.000
正丁烷	0.001
异戊烷	0.000
正戊烷	0.000
碳六+	0.004
二氧化碳	0.213
氢气	0.005

2.LNG组成

以深圳大鹏、珠海LNG为例，LNG组分及主要物理性质如下：

深圳大鹏LNG组分及主要物理性质表 **表5.3.1-4**

项目	参数
组份： C_1，mol%	97.032
C_2，mol%	2.014
C_3，mol%	0.346
nC_4，mol%	0.07
iC_4，mol%	0.078
nC_5，mol%	0.002
iC_5，mol%	0.002
N_2，mol%	0.451
H_2S，PPm	＜3.5

项目	参数
分子量，kg/kmol	17.918
气相密度，kg/Nm^3	0.689
比重（空气=1）	0.533
0℃热值 MJ/Nm^3 低热值 高热值	34.10 37.84
运动粘度，m^2/s	$12.56x10^{-6}$
注：中国海洋石油总公司提供。	

珠海LNG组分及主要物理性质表 **表5.3.1-5**

项目	参数
组份： C_1，mol%	96.64
C_2，mol%	1.97
C_3，mol%	0.34
iC_4，mol%	0.07
nC_4，mol%	0.08
nC_5，mol%	0.002
N_2，mol%	0.9
H_2S，PPm	＜3.5PPm
气相密度，kg/Nm^3 0℃,Nm^3/T	0.7422 1347
0℃热值 ，MJ/Nm^3 低热值 高热值	36.45 40.39
华白指数，kCal/Nm^3	12734
运动粘度，m^2/s	$14.16x10^{-6}$

5.3.2 气源互换性

本规划天然气气源主要来自粤西LNG项目、深圳大鹏、珠海天然气、省管网等，存在多种气源供应的可能性，为保证用户燃气器具燃烧的稳定性，应充分考虑上述气源之间的燃烧互换性。

经计算，各气源燃烧互换性判定指数如下：

粤东LNG 华白数W=12894 kcal/Nm^3

燃烧势C_P=41

大鹏LNG 华白数W=12381 kcal/Nm^3

燃烧势C_P=42

珠海LNG 华白数W=12734 kcal/Nm^3

燃烧势C_P=40

省管网 华白数W=11202 kcal/Nm³

燃烧势C_P=38

根据《城镇燃气分类和基本特征》GB/T13611-2018规定，LNG气源、管输天然气气源均属于12T天然气，具备互换性，供应系统可直接转换，无须对设备进行转换。

6.城镇天然气输配系统规划

城镇天然气输配系统是从气源到用户之间的一系列输送、分配、储存设施和管网的总称，一般由门站、输配管网、储气设施、调压设施、运行管理设施和监控系统等共同组成，其确定应综合考虑气源点位置、气源压力、城镇特点、用户的用气压力、用气区域的分布、调峰储气方式等因素，既要与城镇发展水平相当，又要为城镇远期发展预留充足的空间。

6.1 规划原则

以开平市现有天然气设施为基础，加快完善城镇天然气输配系统，以实现“配合城镇化水平、服务工业园区发展、助力百千万工程实施、提高能源安全保障”为目标，积极推进江门市燃气“一张网”，形成多渠道保障、网络化供应、灵活化调度的天然气供应格局。

1.综合考虑气源条件、用户分布、市场规模、调峰储气方式等因素，做到近远期结合、分期实施；既要与城镇发展水平相当，又要为远景发展预留充足的空间。

2.配合产业园区建设及百千万工程实施进程，扩展天然气管网覆盖范围，提升天然气气化率，扩大天然气利用规模。

3.加快推进各级管网建设，合理衔接江门市，乃至广东省燃气“一张网”，逐步形成内外连通、多源保障、统一调配、互供互保的天然气供应网络。

6.2 调峰应急方案

6.2.1 小时调峰方案

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

1.改变气源的生产能力和设置机动气源

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

2.利用缓冲用户和发挥调度的作用

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

3.利用储气设施

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

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

长输管道储气：高压长输管线末端在用气高峰和低峰期间，利用管道中的压差，能够在管道中储存天然气，尤其对于压力较高和管径较大的长输管线，可以通过管道末端储气来解决城市的部分日、时调峰量。此方式能够节约后期建设储气设施的投资，经济性最好，适用于长输管道末端最后一个切断阀门之后的无其他支管的管段。

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

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

开平市规划期内最大小时调峰量3.9万立方米，规模较小，条件允许时，可利用上游气源单位及缓冲用户进行调度，但此方法的调峰可靠性无法保障，因此城镇燃气企业需要具备一定的调峰储气能力，对比各类调峰储气设施的建设投资、用地需求，及沿海地区丰富的LNG资源条件，开平市规划采用“上游调节+LNG气化站”的组合小时调峰。

6.2.2 应急储备方案

根据对《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》《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》《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》《广东省促进天然气利用实施方案》等系列政策及方案

解读，开平市在落实天然气储气调峰能力时，应遵循以下原则：

✧ 鼓励地方政府、城镇燃气企业、不可中断大用户与上游气源企业等第三方合资建设沿海LNG接收站及调峰储罐项目、地下储气库等储气设施；

✧ 支持通过自建合建储气设施、购买租赁储气设施或购买储气服务等方式履行储气责任；

✧ 天然气储备能力建设要因地制宜、合理布局，以集中建设为主；

✧ 储气能力暂时不达标的企业和地市，要通过签订可中断供气合同等方式弥补调峰能力。

广东省具备较丰富的LNG资源，国家管网与各地区之间的互联互通管网建设密度逐渐增大，拟建的江门广海湾LNG项目距开平市中心城区直线距离60多公里。遵循《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》规划思路，开平市天然气应急储备规划如下：

1.基础应急储备

政府统筹、城镇燃气企业积极跟进，通过合建、持股、租赁购买等方式，从广东省沿海 LNG 接收站/国家管网集团广东省天然气主干管线获取 945—1898 万立方米的储气指标，与补充应急储备共同形成国家政策要求的储气能力。

注：近几年开平华润燃气有限公司通过租赁方式获取储气能力，以 2024 年与华润燃气能源发展有限公司签定的《储气能力租赁服务合同》为例，该年由华润燃气能源发展有限公司将自有或租赁的地下储气库/LNG 储罐/接收站窗口期配套设施等储气能力（202 万立方米）以租赁的方式提供给开平华润燃气有限公司。随着华润燃气能源发展有限公司储气设施/能力的提升，可租赁给开平华润燃气有限公司的储气能力亦可逐年调整。

2.补充应急储备

根据前文对 LNG 气源的利用思路，规划期内开平市由已建翠山湖 LNG 气化站和粤大 LNG 气化站，和新建大沙 LNG 气化站形成 40.8 万立方米的应急储备能力，重点保障对象包括民生用气、公福/机关用气、重点区域和重大活动用气、不可中断的工业企业用气等。

开平市城镇天然气应急储备能力分解一览表(万立方米) 表6.2.2-1

分项		近期(2025年)	中期(2030年)	远期(2035年)
储备需求	不可中断用户	43	62	89
	全口径用户	983	1386	1939
储气方案	基础储备(周边LNG接收站)	945	1347	1898
	补充储备(企业LNG气化站)	38.4	39.6	40.8
注：表中数据不含天然气分布式能源和热电联产项目的应急储备数据。				

6.3 输配系统方案

6.3.1 压力级制确定

天然气输配系统的压力级制与其供气规模、气源特点、供应方式及管材的选择密切相关，且受到现状输配系统压力级制及城镇发展状况的制约。

作为城镇输配气管网，其压力应适应各类用户用气压力的要求，根据《燃气工程项目规范》GB55009-2021规定，城镇输配管道管道最高工作压力分级如下：

城镇燃气管道输送压力（表压）分级 表6.3.1-1

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

随着翠山湖线、百合线等2条城镇高压管道的投运，开平市天然气输配系统已提升为“高压-次高压(B)-中压”三级压力级制，为提高输配系统供应能力，满足全市天然气用气量迅速增长，需进一步加强各级管网密度。

结合现状及未来管道天然气用户的用气需求，规划期内开平市的天然气输配系统仍采用“高压-次高压(B)-中压”三级压力级制，其中高压最高工作压力4.0MPa，次高压(B)最高工作压力0.8MPa，中压最高工作压力0.4MPa。

6.3.2 输配系统组成

一.中心城区及12个镇输配系统分析

规划天然气输配系统依托城镇发展格局，结合气源分布，通过对现状系统的

优化和延伸，逐步完善开平市燃气“一张网”，满足各类用户用气需求。

开平市现状天然气管网基本通达所有乡镇（大沙镇除外），但由于城乡天然气市场发展不平衡，中心城区和乡镇的管网密度存在较大差异。下文将结合开平市已建及在建的高压管道及沿线调压站，对现状中压主干管网各阶段的水力计算校核，分析中心城区、东部乡镇（月山镇）、西部乡镇（沙塘镇、苍城镇、马冈镇、龙胜镇、大沙镇）、南部乡镇（塘口镇、赤坎镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇）输配系统的供应能力和供气短板，并提出相应的应对措施。

1.中心城区输配系统

（1）供气场站

现阶段，可向中心城区中压管网供气的场站有翠山湖综合站（调压站、LNG气化站）、沙塘调压站、赤坎调压站、鹤山计量撬、开平计量撬，另外拟建的月山调压站也可向中心城区中压管网供气。

✧ 月山调压站未建成之前，在翠山湖调压站、沙塘调压站、赤坎调压站联合供气的同时，需要从鹤山、新会方向调入气源才能保障中心城区2030年高峰用气时段的稳定供气，潭江以南的三埠街道是中心城区中压管网系统供应较薄弱的区域。

✧ 由于鹤山计量柜、新会计量柜均位于鹤山市、新会区中压管网系统的末端，可提供的气源供应规模有限，且存在较大的不确定性，为满足中心城区用气增长，月山调压站需在2030年之前建成投运。

✧ 月山调压站投运后可向中心城区老城方向返输，利用现状已建中压管网释放的小时供应量可达到3万立方米，考虑到中心城区具备多个调压站联合供气的条件，建议月山调压站设计规模不小于2万立方米/小时。

（2）中压管网输配能力

水力计算结果显示，现状输配系统基本可保障中心城区长沙街道、水口镇、江门产业转移工业园（含集聚区）等区域2030年高峰小时用气规模，但潭江以南的三埠街道中压主干管网运行压力较低，尤其是三埠港产业发展区的莱罗贸易等区域的用户存在停供的风险。因此，需加快推进月山调压站、环城公路连通新美大道的中压主干环线建设，并随路网建设、用户需求等加快中压管网建设，增加中心城区中压供气主环密度，依靠翠山湖综合站、沙塘调压站、赤坎调压站、月山调压站（拟建）提升输配系统的供气能力和发展弹性。

中心城区现状中压主干管网输气能力校核表 表6.3.2-1

时间	小时用气规模(万立方米/小时)		中压管网水力计算情况		
	指标预测	考虑大工业	供气场站	供气管网	末端压力
2025年	1.9	2.7	翠山湖调压站 沙塘调压站 赤坎调压站 鹤山计量撬 新会计量撬	现状	三埠港产业发展区压力回零
				连通新美大道与环城公路主干环线	三埠港产业发展区提升至0.11MPa
2030年	2.5	3.4	翠山湖调压站 沙塘调压站 赤坎调压站 月山调压站	现状	三埠港产业发展区0.08MPa
				连通新美大道与环城公路主干环线	三埠港产业发展区提升至0.22MPa
2035年	3.4	4.8	翠山湖调压站 沙塘调压站 赤坎调压站 月山调压站(拟建)	现状	三埠港产业发展区压力回零
				连通新美大道与环城公路主干环线	三埠港产业发展区提升至0.11MPa

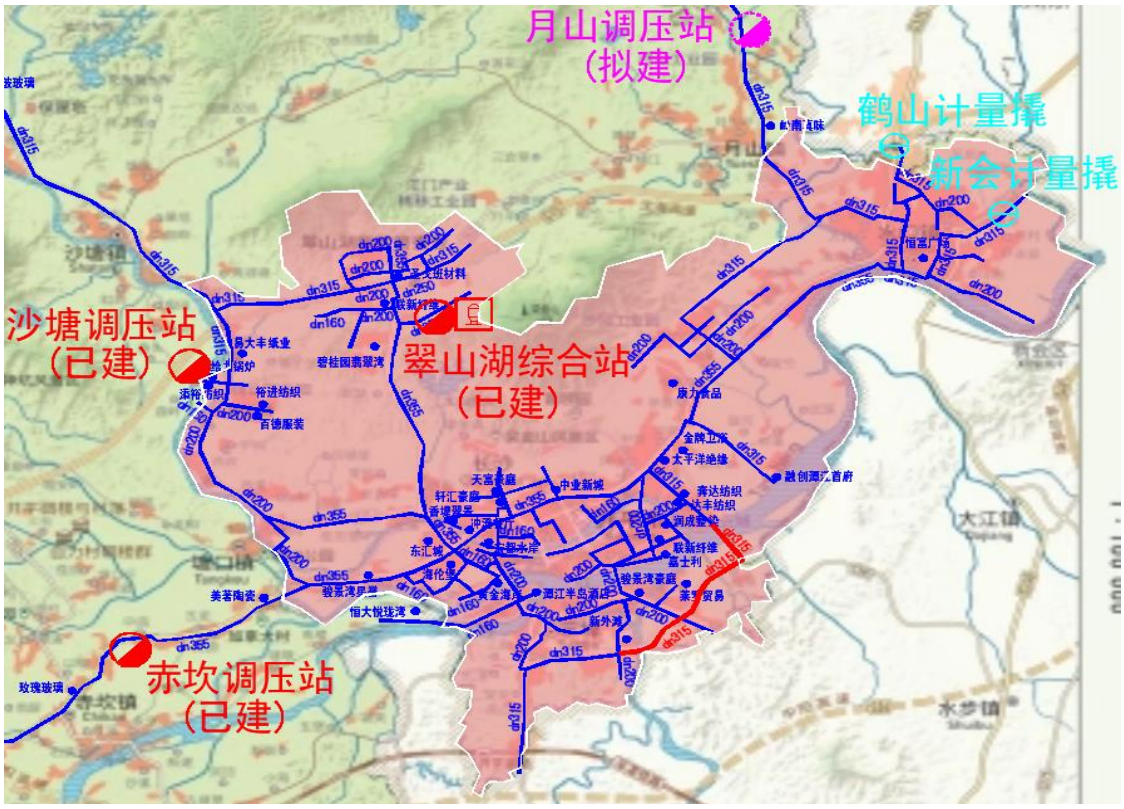


图6.3.2-1 中心城区中压供气场站分布示意图

2.东部乡镇——月山镇

（1）供气场站

✧ 位于东部乡镇的中压供气场站只有在建的月山调压站，该站建成投运之前，需要依靠中心城区中压管网及从鹤山、新会方向的气源保障东部乡镇用气。

✧ 月山调压站投运后，将承担水口镇、月山镇的中压主供气场站，也可向中心城区老城区方向返输，利用现状已建中压管网释放的小时供应量可达到3万立方米，考虑到中心城区具备多个调压站联合供气的条件，建议月山调压站设计规模不小于2万立方米/小时。

（2）中压管网输配能力

水力计算结果显示，现状输配系统基本可保障东部乡镇（月山镇）2030年高峰小时用气规模，但由于末端管道距中心城区水口镇约11公里，且呈枝状单线布置，越往北管网压力越低，尤其是华艺陶瓷、骏达洗染等区域的大型用户存在用气不稳定的风险。因此，需要需加快推进月山调压站的建设，并随路网建设、用户需求等加快中压管网建设，依靠月山调压站在东部乡镇形成两到三个有效的中压供气主环，保障末端管网供气压力。

东部乡镇（月山镇）现状中压主干管网输气能力校核表 **表6.3.2-2**

时间	小时用气规模(万立方米/小时)		中压管网水力计算情况		
	指标预测	考虑大工业	供气场站	供气管网	末端压力
2025年	0.3	0.5	水口镇中压管网 鹤山计量撬 新会计量撬	现状	北端0.04MPa
2030年	0.4	0.7	月山调压站(在建)	现状	北端0.20MPa
2035年	0.7	1.0	月山调压站(在建)	现状	北端0.18MPa



图6.3.2-2 东部乡镇中压供气场站分布示意图

3.西部乡镇——沙塘镇、苍城镇、马冈镇、龙胜镇、大沙镇

（1）供气场站

现阶段，西部乡镇中压管网供气的场站有沙塘调压站，苍城线及苍城调压站的建设正在积极推进中。

✧ 沙塘调压站基本能保障西部乡镇2030年高峰用气时段的稳定供气，但由于该站还需要承担中心城区用气，因此，为满足西部乡镇的用气增长，苍城调压站需在2030年之前建成投运。

✧ 大沙镇高峰小时用气规模＜300立方米，近期建议采用LNG瓶组气化站供应。有条件时，可从马冈镇中压管网接入管输天然气气源。

（2）中压管网输配能力

水力计算结果显示，现状输配系统可保障西部乡镇（沙塘镇、苍城镇、马冈镇、龙胜镇、大沙镇）2030年高峰小时用气规模，但由于末端管道距中心城区约22公里，且呈枝状单线布置，越往西管网压力越低，2030年以后，粤玻玻璃、丽冠木业、预制菜产业园等区域的大型用户将面临供气压力不稳定的风险。另外，由于地理位置的限制，大沙镇是现状天然气管网唯一未覆盖到的乡镇，规划采用LNG气化站保障近中期天然气市场的有序开发，远期有条件时，可从马冈镇中压管网接入管输天然气气源。综上，西部乡镇需要加快推进苍城调压站、大沙LNG气化站的建设，并随路网建设、用户需求等加快中压管网建设，依靠苍城调压站、沙塘调压站、大沙LNG气化站形成有效的中压供气主环，并加强各乡镇的管网密度，提升输配系统的供气能力和发展弹性。

西部乡镇现状中压主干管网输气能力校核表 **表6.3.2-3**

时间	小时用气规模（万立方米/小时）		中压管网水力计算情况		
	指标预测	考虑大工业	供气场站	供气管网	末端压力
2025年	0.5	1.1	沙塘调压站	现状	预制菜产业园0.16MPa
2030年	0.9	1.5	苍城调压站(拟建) 沙塘调压站	现状	预制菜产业园0.20MPa
2035年	1.3	2.0	苍城调压站(拟建) 沙塘调压站	现状	预制菜产业园0.14MPa

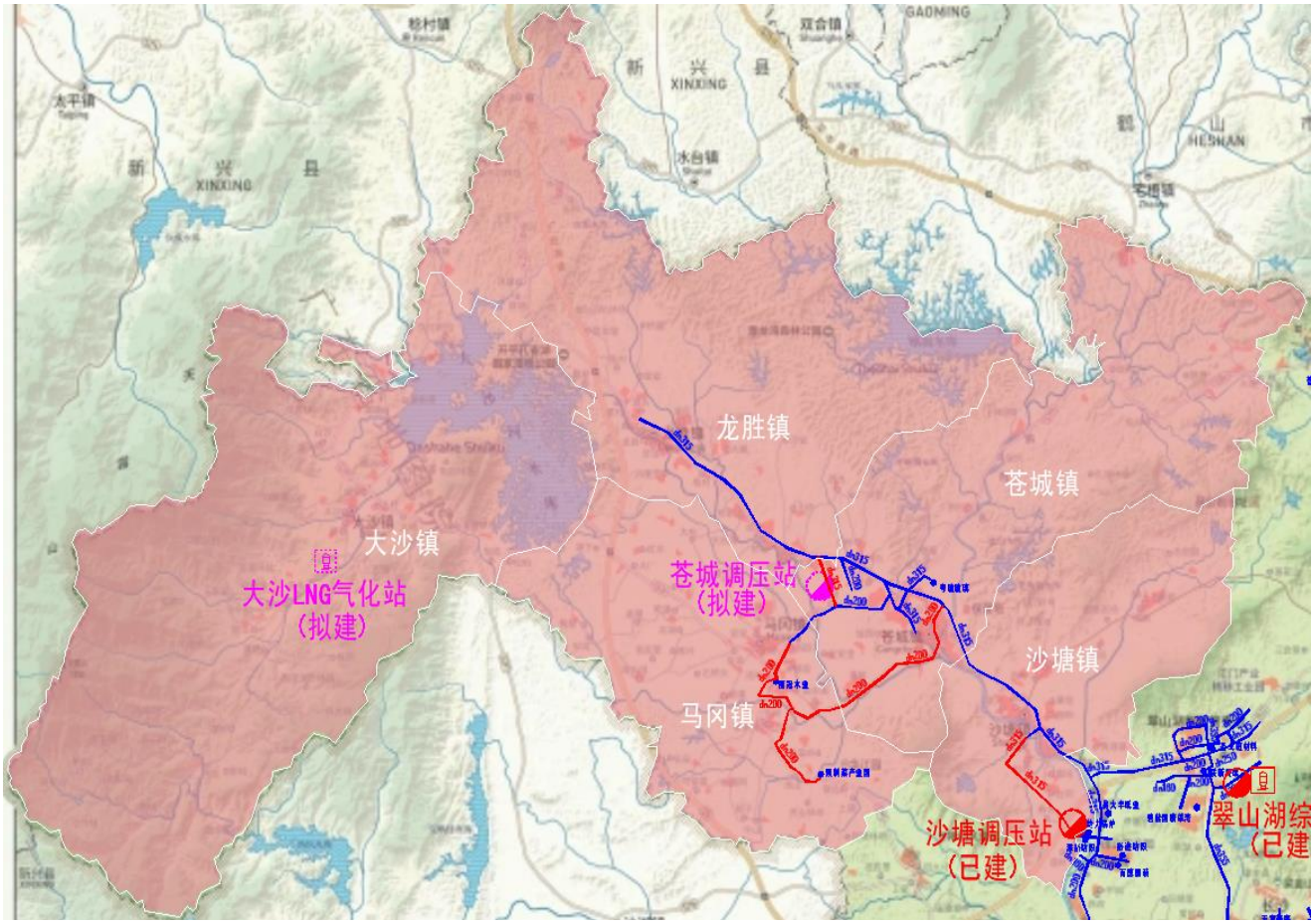


图6.3.2-3 西部乡镇中压供气场站分布示意图

4.南部乡镇——塘口镇、赤坎镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇

（1）供气场站

南部乡镇中压管网供气场站有赤坎调压站、百合调压站、粤大 LNG 气化站。由于赤坎调压站还需承担中心城区用气，且百合调压站可进入南部乡镇中压管网的最大小时输气量约 1 万立方米，因此，为保障中远期高峰用气时段的平稳供气，需要粤大 LNG 气化站提供一定的补充气源。

（2）中压管网输配能力

水力计算结果显示，现状输配系统基本可保障南部乡镇（塘口镇、赤坎镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇）规划期内高峰小时用气规模，但由于末端管道距中心城区约44公里，且呈枝状单线布置，越往南管网压力越低，需要随路网建设、用户需求等加快中压管网建设，并在高峰用气时段利用粤大LNG气化站提供适当的气源补充保障管网末端赤水镇的稳定供气。

南部乡镇现状中压主干管网输气能力校核表 表6.3.2-4

时间	小时用气规模(万立方米/小时)		中压管网水力计算情况		
	指标预测	考虑大工业	供气场站	供气管网	末端压力
2025年	0.6	1.4	赤坎调压站 百合调压站	现状	赤水镇0.17MPa
2030年	0.8	1.7	赤坎调压站 百合调压站	现状	赤水镇0.13MPa
2035年	1.1	2.0	赤坎调压站 百合调压站 粤大LNG气化站	现状	赤水镇0.17MPa

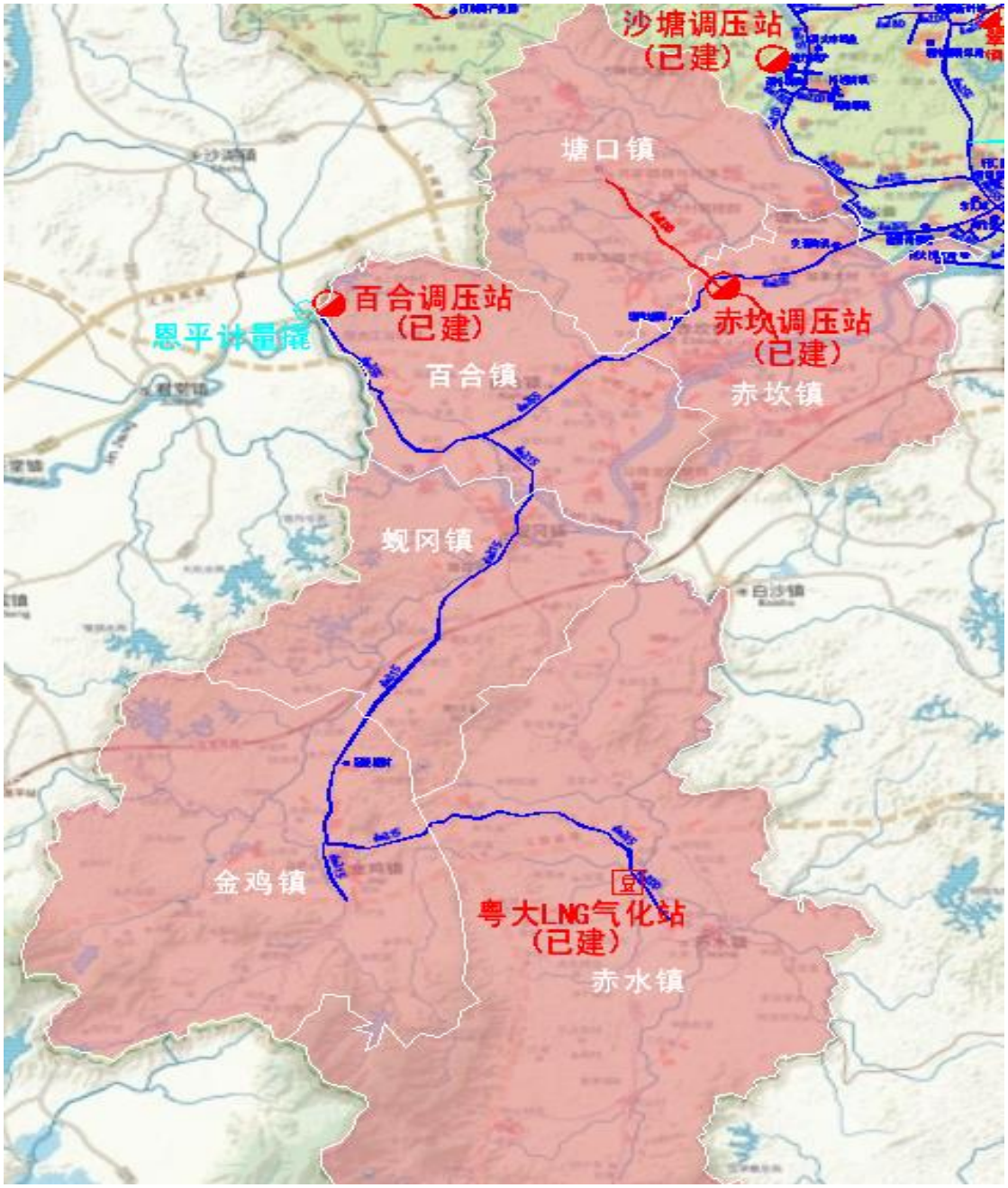


图6.3.2-4 南部乡镇中压供气场站分布示意图

二. 规划输配系统组成

到2035年开平市管道天然气输配系统形成由1座门站、6座高压调压站、3座LNG气化站、城镇高压管网、城镇次高压管网、城镇中压供气管网、运行管理设施和监控系统等共同组成，并与恩平市、台山市、新会区、鹤山市、新兴县、佛山高明区等邻近区域形成多处管网互联互通。

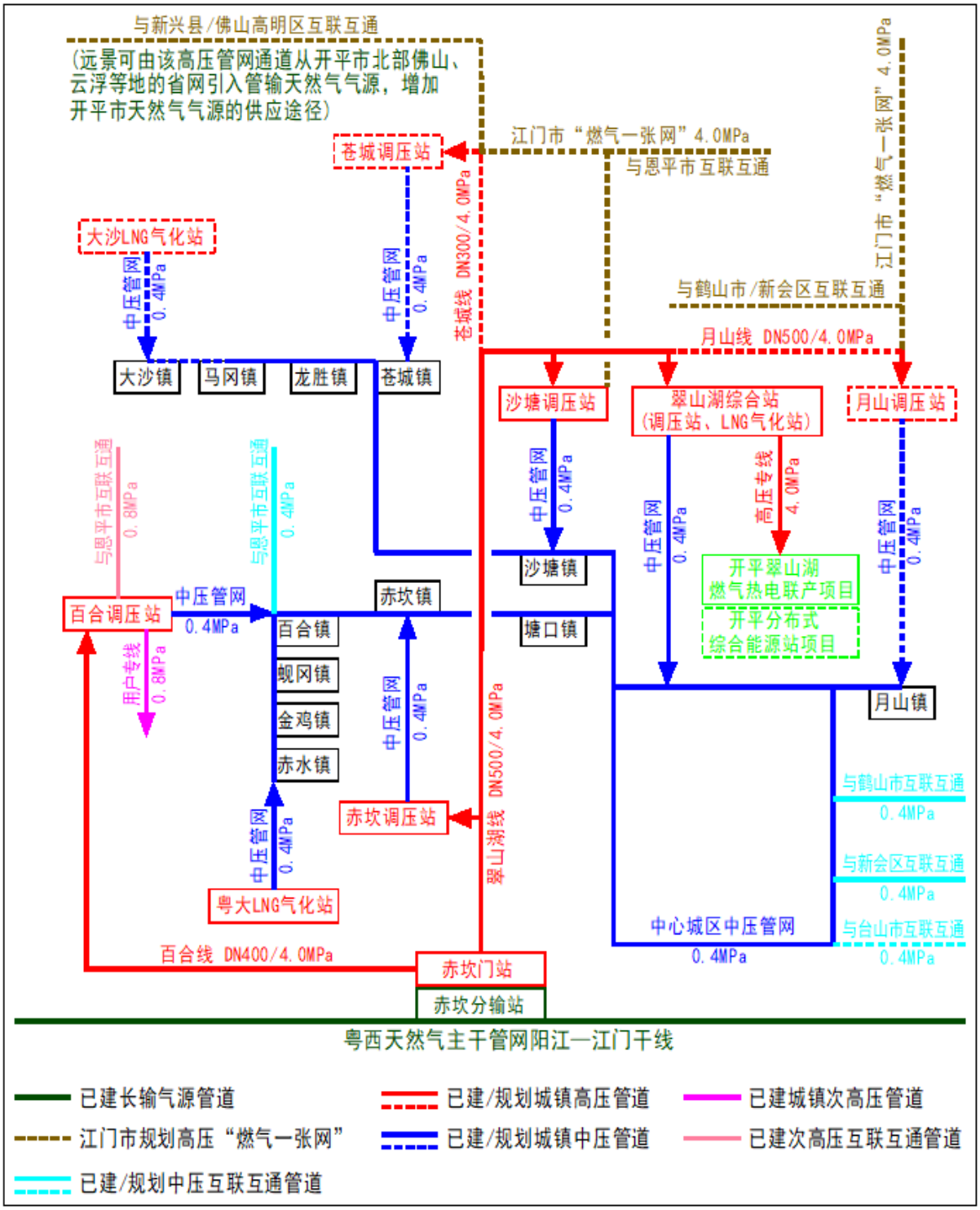


图6.3.2-5 开平市天然气输配系统流程框图

6.4 场站规划

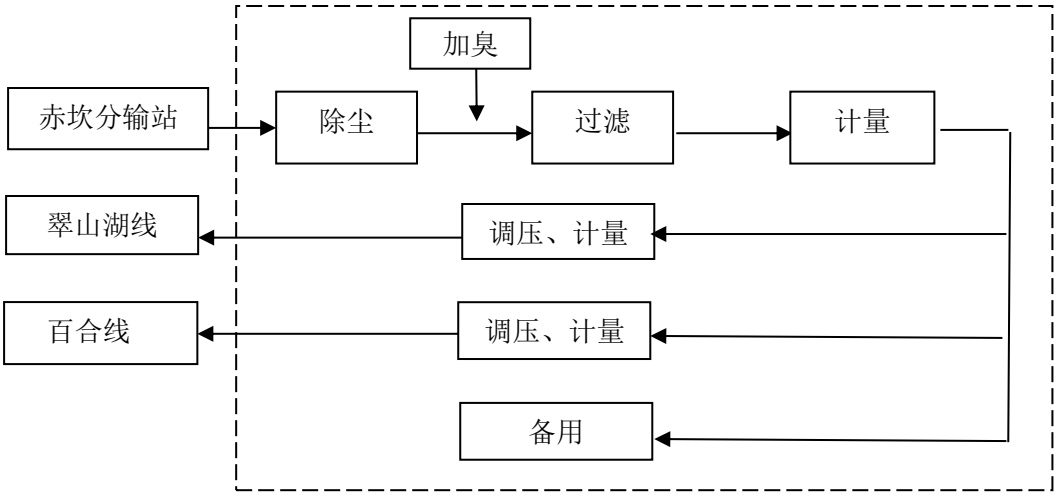
6.4.1 门站

门站是天然气长输管线和城镇输配系统的交接场所，门站规划须与上游分输站配合设置，接收从分输站/阀室来气，经过滤、调压、计量、加臭后， 输送至城镇高压、次高压管网或中压输配管网，或直接送入大型工业、分布式能源、热电厂等用户。

开平市规划有1座门站，即现状已建的赤坎门站，位于赤坎镇两堡村委会塘美村小组，接收粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目气源，于2023年7月投运，建设有翠山湖线、百合线等两路高压出站管道，门站设计规模700万立方米/日，满足规划期内开平市管道天然气的用气需求（2035年高峰日用气量381万立方米）。

1.工艺流程

赤坎门站工艺流程框图如下：



2.平面布置

门站根据功能进行分区，划分为生产区和辅助区。生产区包括除尘、过滤、计量、调压及加臭；辅助区为辅助设备用房、门卫、库房等。生产区设置在全年最小频率风向的上风侧，并设置环形消防车通道，其宽度不小于3.5米。各区利用绿化带和站区道路进行有机分隔，以利于安全操作和运行管理。

3.主要设备

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

4.安装方式

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

5.无人值守场站

随着自动化通讯技术及工艺设计、设备可靠性的提高，企业控制优化经营成本，天然气无人值守站场成为未来主流趋势。

无人值守燃气场站是指利用现代先进技术，以电子信息技术、自动化技术、网络通信技术等为核心，实现对燃气场站、管道设施和燃气贮存设备等各个环节进行全面的自动化控制，达到无人值守方式运营的燃气场站。无人值守燃气场站由多个系统组成，常用的基本构成要素如下：

✧ 远程监控系统：主要负责对燃气场站的运行情况进行实时监控，以保障场站的安全稳定运行。

✧ 安全防范系统：利用安全监控装置，对燃气场站的周边环境和场站内部进行安全监控，以预警、报警和防范潜在安全风险。

✧ 燃气质量检测系统：通过检测燃气的成分、温度、压力等指标，确保燃气的质量达到国家标准和行业规范，保障燃气使用安全。

✧ 智能巡检系统:主要利用机器人等无人巡检设备,对燃气场站进行定时、定点的检查和维修，以保证场站设施和设备的正常工作。

✧ 环境监控系统：主要负责监测燃气场站周边环境，如气象、地质构造、水质等因素，以保障场站的安全运行。

无人值守燃气场站的应用有助于解决场站存在的安全隐患问题、减少场站工作人员的劳动强度和误操作等问题。与此同时，也能提高燃气场站运营效率、减少能源消耗、降低资源浪费和保障社会安全等作用。

6.防火间距控制

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

门站设施与站内建、构筑物的防火间距表（m） **表6.4.1-1**

项目	站房	调压计量撬	放散管	围墙
站房	—	18	25	—

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

门站露天工艺装置区与站外建、构筑物的防火间距表 表 6.4.1-2

项目	防火间距（m）	项目		防火间距（m）
甲类厂房	12	室外、变配电站		25
甲类仓库	30	明火、散发火花地点		30
乙类厂房（仓库）	14	铁路（中心线）		30
丙、丁、戊类厂房（仓库）	16	公路、道路（路边）	高速，Ⅰ、Ⅱ级，城市快速	15
重要公共建筑	50		公路、道路(路边)	10
单、多层民用建筑（含裙楼）	25	架空电力线（中心线）	>380V	2.0 倍杆高
高层民用建筑	50		≤380V	1.5 倍杆高

集中放散装置的放散管与站外建、构筑物的防火间距表 表 6.4.1-3

项目		防火间距（m）
明火、散发火花地点		30
民用建筑		25
甲、乙类液体储罐，易燃材料堆场		25
室外、变配电站		30
甲、乙类物品库房，甲、乙类生产厂房		25
其他厂房		20
铁路（中心线）		40
公路、道路（路边）	高速，Ⅰ、Ⅱ级，城市快速	15
	其他	10
架空电力线（中心线）	>380V	2.0 倍杆高
	≤380V	1.5 倍杆高
架空通信线（中心线）	国家Ⅰ、Ⅱ级	1.5 倍杆高
	其他	1.5 倍杆高

6.4.2 调压站

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

到2035年开平市规划有6座调压站，均为高压调压站，其中，已建调压站4座，新建调压站2座，其中月山调压站建成后将成为东部乡镇（月山镇）的主供气场站，并兼顾中心城区水口镇、鹤山及新会等邻近区域的部分用气；苍城调压站建

成后将成为西部乡镇（沙塘镇、苍城镇、马冈镇、龙胜镇、大沙镇）的主供气场站，并兼顾中心城区长沙街道、塘口镇的部分用气。

1.选址原则

✧ 站址应符合国土空间规划、消防规划等要求；

✧ 服从工艺管线总体走向，结合高压管道的布线和中压骨干管网格局，满足各街镇供气要求；

✧ 规模和数量满足用气需求，配气能力与中压管网的运行工况相适应；

✧ 交通方便，具有一定的供电、给排水、通讯、交通运输条件；

✧ 尽量与其他场站合建，节省土地利用。

2.选址确定

规划调压站站址一览表 **表 6.4.2-1**

场站名称		站址	占地面积(㎡)	备注
已建	翠山调压站	翠山湖新区环翠东路 15 号	/	位于翠山湖综合站内
	沙塘调压站	沙塘镇芙冈村	2733.47	
	赤坎调压站	赤坎镇中庙村	3114.13	
	百合调压站	百合镇上洞村	3378.51	
新建	月山调压站	月山镇桥头村	2000	中期建设
	苍城调压站	苍城镇	2000	远期建设
注：1.调压站设计压力均为 4.0MPa；2.新建调压站用地面积参考《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015 燃气设施用地指标；3.新建调压站选址符合《开平市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》燃气设施用地布局。				

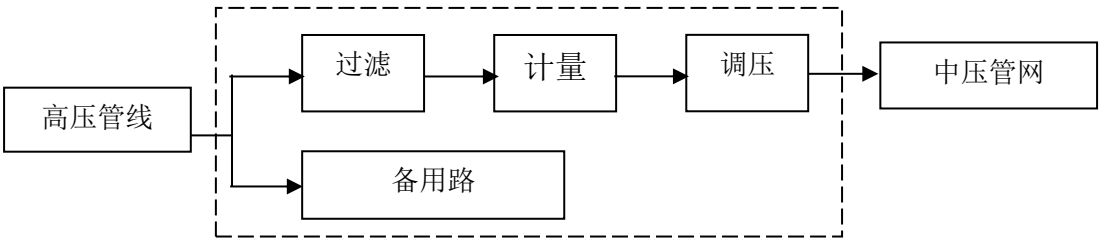
3.工艺参数

规划调压站工艺参数一览表 **表 6.4.2-2**

场站名称		设计压力(MPa)	出站管线	设计规模(万立方米/小时)		备注
				近期	中远期	
已建	翠山湖综合站（调压站）	4.0	市政中压	2	2	
			热电厂	8.5	8.5	4.0MPa 出站
			月山方向	2	2	4.0MPa 出站
	沙塘调压站	4.0	市政中压	2	2	
			苍城方向	3	3	4.0MPa 出站
	赤坎调压站	4.0	市政中压	2	2	
	百合调压站	4.0	市政中压	2	2	
			陶瓷工业园	12	12	0.8MPa 出站
新建	月山调压站	4.0	市政中压	/	2	
	苍城调压站	4.0	市政中压	/	2	

4.工艺流程

新建调压站工艺流程框图如下：



5.平面布置

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

调压站建议采用无人值守场站形式，可参见“6.4.1门站”无人值守场站的相关内容。

6.防火间距控制

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

调压站（含调压柜）与其他建筑物、构筑物水平净距（m） 表6.4.2-3

设置形式	调压装置入口燃气压力级制	建筑物外墙面	重要公共建筑、一类高层民用建物	铁路(中心线)	城镇道路	公共电力变配电柜
地上单独建筑	高压（A）	18.0	30.0	25.0	5.0	6.0
	高压（B）	13.0	25.0	20.0	4.0	6.0
	次高压（A）	9.0	18.0	15.0	3.0	4.0
	次高压（B）	6.0	12.0	10.0	3.0	4.0
	中压（A）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
	中压（B）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
调压柜	次高压（A）	7.0	14.0	12.0	2.0	4.0
	次高压（B）	4.0	8.0	8.0	2.0	4.0
	中压（A）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
	中压（B）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
注：1.当调压装置露天设置时，则指距离装置的边缘。2.当建筑物（含重要公共建筑物）的某外墙为无门、窗洞口的实体墙，且建筑物耐火等级不低于二级时，燃气进口压力级制为中压（A）或中压（B）的调压柜一侧或两侧（非平行），可贴靠上述外墙设置。3.当达不到上表净距要求时，采取有效措施，可适当缩小净距。						

6.4.3 LNG气化站

根据“6.2调峰应急方案”“6.3输配系统方案”分析，开平市在现状已建翠山湖LNG气化站、粤大LNG气化站的基础上，规划新增大沙LNG气化站，形成一定

的储气能力，在管道天然气未进入之前，作为相应区域气源站，管道天然气进入以后，兼顾小时调峰功能和应急调峰或补充气源，重点保障对象包括民生用气、公福/机关用气、重点区域和重大活动用气、不可中断的工业企业用气等。

规划新增的大沙LNG气化站在管输天然气气源未达到之前，将作为大沙镇气源站，保障镇区居民及各类乡村振兴产业项目供气。

1.选址原则

✧ 站址应符合国土空间总体规划、消防规划等要求，并应经当地规划主管部门批准；

✧ 应设置在城镇边缘或相对独立的安全地带，并应远离居住区、学校、影剧院、体育馆等人员集聚场所；

✧ 宜具有适宜的地形、工程地质、交通、供电、给水排水和通信等条件，应避开与工程无关的管线和线缆；

✧ 在满足保护环境和安全防火间距要求的条件下，LNG 气化站宜靠近城市主干管网；

✧ 应由有关职能部门和有关专业协同对建站条件进行调查，并全面论证和评估站址对当地经济、社会和环境的影响，同时满足防灾、安全、环境保护和卫生防护等要求。

2.站址确定

规划LNG气化站站址一览表 **表6.4.3-1**

场站名称		站址	占地面积(㎡)	备注
已建	翠山LNG气化站	翠山湖新区环翠东路15号	14900	位于翠山湖综合站内
	粤大LNG气化站	赤水镇粤大生物营养科技公司	500	
新建	大沙LNG气化站	大沙镇	3000	中远期建设
注：1.新建大沙LNG气化站用地面积参考《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015燃气设施用地指标；2.粤大LNG气化站设置于粤大生物营养科技有限公司厂内，规划期内若需随厂搬迁/扩容改造，建议迁建站址用地面积不小于5000平方米，迁建后的储罐总规模不小于100m³（水容积）。				

3.设计规模

规划LNG气化站设计参数一览表 **表6.4.3-2**

LNG气化站名称	储罐规模		气化能力（×10⁴Nm³/h）	
	现状	规划	现状	规划
翠山LNG气化站	150m³储罐4台	150m³储罐4台	2.0	2.0
粤大LNG气化站	20m³储罐2台	20m³储罐2台	0.5	0.5

LNG 气化站名称	储罐规模		气化能力（×10⁴Nm³/h）	
	现状	规划	现状	规划
大沙 LNG 气化站		20m³ 储罐 2 台		0.5
合计	储罐总容积 640m³	储罐总容积 680m³	2.5	3.0
注：粤大 LNG 气化站设置于粤大生物营养科技有限公司厂内，规划期内若需随厂搬迁/扩容改造，建议迁建站址用地面积不小于 5000 平方米，迁建后的储罐总规模不小于 100m³（水容积）。				

4.平面布置

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

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

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

5.工艺流程

LNG由槽车运至气化站，利用LNG卸车增压器使槽车内压力增高，将槽车内LNG送至LNG低温储罐内储存。当从LNG储罐外排时，先通过储罐的自增压系统，使储罐压力升高，然后打开储罐液相出口阀，通过压力差将储罐内的LNG送至气化器后，经调压、计量、加臭等工序进入城镇输配管网，送至各类用户。当室外环境温度较低，空温式气化器出口的天然气温度低于5℃时，需在空温式气化器出口串联水浴式加热器，对气化后的天然气进行加热。

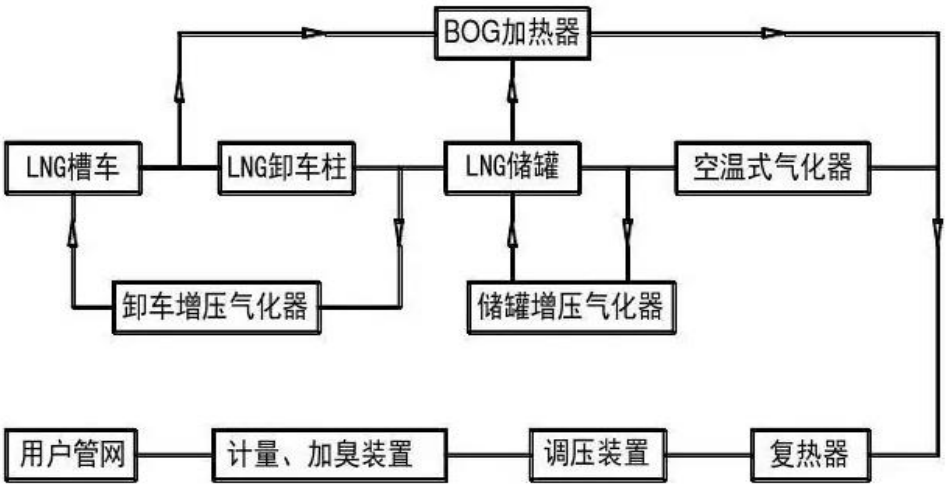


图 6.4.3-1 LNG 气化站工艺流程流程框图

6.主要设备

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

7.防火间距控制

LNG气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距（m）表6.4.3-1

项目 \ 名称		储罐总容积（m^3）		集中放散装置的天然气放散总管
		＞50～≤200	＞200～≤500	
居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）		50	70	45
工业企业（最外侧建、构筑物外墙）		30	35	20
明火、散发火花地点和室外变、配电站		50	55	30
民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场		45	50	25
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库		35	40	20
铁路（中心线）	国家线	70		40
	企业专线	30		30
公路、道路（路边）	高速，Ⅰ、Ⅱ级，城市快速	25		15
	其他	20		10
架空电力线（中心线）		1.5倍杆高		2.0倍杆高
架空通信线（中心线）	Ⅰ、Ⅱ级	30	40	1.5倍杆高
	其他	1.5倍杆高		
注：1.居住区、村镇系指1000人或300户以上者，以下者按本表民用建筑执行；2.与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016执行；3.间距的计算应以储罐最外侧为准。				

LNG气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距（m）表6.4.3-2

项目 \ 名称		储罐总容积（m^3）		集中放散装置的放散总管
		＞50～≤200	＞200～≤500	
明火、散发火花地点		50	55	30
办公、生活建筑		30	35	25
变配电室、仪表间、值班室、汽车槽车库、汽车衡及计量室、空压机室、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、钢瓶灌装台		20	22	25
汽车库、机修间、燃气热水炉间		30	35	25
天然气（气态）储罐		28	30	20
消防泵房、消防水池取水口		40		20
站内道路（路边）	主要	15		2
	次要	10		
围墙		20		2

集中放散装置的天然气放散总管	25	-
注：1.自然蒸发的储罐（BOG罐）与液化天然气储罐的间距按工艺要求确定；2.与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016执行；3.间距的计算应以储罐最外侧为准。		

根据《公路安全保护条例》中华人民共和国国务院令第593号，第十八条 除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施：

（一）公路用地外缘起向外100米；

（二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围200米；

（三）公路隧道上方和洞口外100米。

LNG气化站属于生产、储存易燃、易爆的危险物品的场所，所以LNG气化站站址距离公路用地外缘起向外100米。

6.5 管网规划

6.5.1 高压、次高压管网规划

1.布线原则

从城市安全、科学布局、土地集约、规划协调、兼顾实施五个方面提出高压、次高压燃气管道路由的布置原则：

（1）管道布线根据地形、工程地质、沿线供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件综合确定。

（2）遵守国家和地方政府关于基本建设的方针、法规和区域规划的要求。

（3）线路应尽量避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点保护的单位的安全保护区及文物区，以及耕地、永久基本农田等。

（4）注重与城市规划、交通规划、土地规划、其他市政规划的衔接，及时与在编的规划协调，确保方案落实；应符合上层次规划确定的功能和定位，最大限度减小对路由的调整。

（5）应考虑自然条件、建设情况、规划发展等因素，衔接已建在建工程，使得方案兼顾一定的可实施性。

（6）线路力求顺直，缩短长度，节约土地资源，节省投资。高压管道布线应尽量考虑接近天然气分布式能源、热电联产等项目的位置；次高压管道结合调压站分布，尽量靠近负荷中心，减少支管的敷设长度。

（7）选择有利地形，尽量避开施工难段和不良工程地质地段（如软土和积水、浅水地带、滑坡、崩塌、泥石流等），避开或减少通过城市开发强度大、人口、建构筑物密集区，减少拆迁量。当受条件限制必须设置时，应采取可靠的技术措施或事故供气保障措施。

2.管道安全间距

（1）保护范围和控制范围

根据《燃气工程项目规范》GB 55009-2021要求：

A.输配管道及附属设施的保护范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小保护范围应符合下列规定：

1）低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边0.5m范围内的区域；

2）次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边1.5m范围内的区域；

3)高压及高压以上输配管道及附属设施,应为外缘周边5.0m范围内的区域。

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

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

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

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

C.在输配管道及附属设施的保护范围内，不得从事下列危及输配管道及附属设施安全的活动：

1）建设建筑物、构筑物或其他设施；

2）进行爆破、取土等作业；

3）倾倒、排放腐蚀性物质；

4）放置易燃易爆危险物品；

5）种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；

6）其他危及燃气设施安全的活动。

D.在输配管道及附属设施保护范围内从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。

E.在输配管道及附属设施的控制范围内从事C条列出的活动，或进行管道穿跨越作业时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范围以外进行作业时，仍应保证输配管道及附属设施的安全。

（2）与建筑物安全间距要求

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

一级或二级地区地下（次）高压燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于下表规定。

一级或二级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距（m） 表 6.5.1-1

燃气管道公称直径 DN(mm)	地下燃气管道压力（ MPa ）		
	1.61	2.50	4.00
900＜DN≤1050	53	60	70
750＜DN≤900	40	47	57
600＜DN≤750	31	37	45
450＜DN≤600	24	28	35
300＜DN≤450	19	23	28
150＜DN≤300	14	18	22
DN≤150	11	13	15
注：1.如果燃气管道强度设计系数不大于 0.4 时，一级或二级地区地下燃气管道与建筑之间的水平净距可按三级地区要求确定；2.水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑；3.当燃气管道压力与表中数不相同时，可采用直线方程内插法确定水平净距。			

三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于下表规定。

三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 （m） 表 6.5.1-2

燃气管道公称直径和壁厚 δ (mm)	地下燃气管道压力（ MPa ）			
	1.61	2.50	4.00	6.30
A 、所有管径 δ＜9.5	13.5	15.0	17.0	27.0
B 、所有管径 9.5≤δ＜11.9	6.5	7.5	9.0	14.0
C 、所有管径 δ≥11.9	3.0	5.0	8.0	13.0
注：1.如对燃气管道采取行之有效的保护措施，δ＜9.5mm 的燃气管道也可采用表中 B 行的水平净距；2.水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑物；3.燃气管道压力表中数不相同时，可采用直线方程内插法确定水平距离。				

四级地区地下燃气管道输配压力不宜大于 1.6MPa（表压）。其设计规范应遵守《城镇燃气设计规范》GB50025-2006（2020 年版）中“6.3 压力不大于 1.6MPa 的室外燃气管道”章节的有关规定。高压燃气管道不宜进入四级地区；当受条件

限制需要进入或通过四级地区时，应遵守下列规定：

①高压A地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于30米（当管壁厚度δ≥9.5毫米或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于15米）；

②高压B地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于16米（当管壁厚度δ≥9.5毫米或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于10米）。

（3）其他安全防护措施

1）管线按规范要求设置相应的外防腐以及阴极保护措施，防止管道腐蚀引起失效。

2）结合管线路由，因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施。

3）管道沿线设置里程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标志，通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道还应在管顶上方埋设警示带。

4）管道运行过程中，通过检测、加强巡护、加强管道保护宣传和调查及时发现管道缺陷以及第三方损坏。

3.高压管线规划

开平市境内高压管线可分为赤坎门站和各调压站之间的城镇高压管线，以及与江门市燃气“一张网”衔接的高压管线。

（1）城镇高压管线规划有4段，共73.8公里。

✧ 已建翠山湖线：从赤坎门站出站，由南向北敷设至翠山湖调压站，设计压力4.0MPa，管径规模DN500，长26.8公里，主要穿越有中阳高速、G325国道、潭江、镇海水、深中江城际轨道（规划）、鹤台铁路西线方案（规划）。

✧ 已建百合线：从赤坎门站出站，沿中阳高速由东向西敷设至百合调压站，设计压力4.0MPa，管径规模DN400，长17公里，主要穿越有中阳高速、G325国道、广台高速、潭江、深中江城际轨道（规划）。

✧ 规划新建月山线：从翠山湖调压站出站，由西向东北敷设至月山调压站，设计压力4.0MPa，管径规模DN500，长约15公里，主要穿越有沈海高速、台开至珠三角枢纽机场高速（规划）。该管道作为翠山湖线向开平市东部区域的延伸，是对管道天然气气源的快速调配，对现状输配系统的进一步优化，也是衔接江门市燃气“一张网”的重要通道。

✧ 规划新建苍城线：从沙塘调压站出站，由东向西敷设至苍城调压站，设

计压力4.0MPa，管径规模DN300，长约15公里，主要穿越有沈海高速。该管道作为翠山湖线向开平市西部区域的延伸，是对管道天然气气源的快速调配，对现状输配系统的进一步优化，也是衔接江门市燃气“一张网”、新兴县/佛山高明区管网的重要通道。

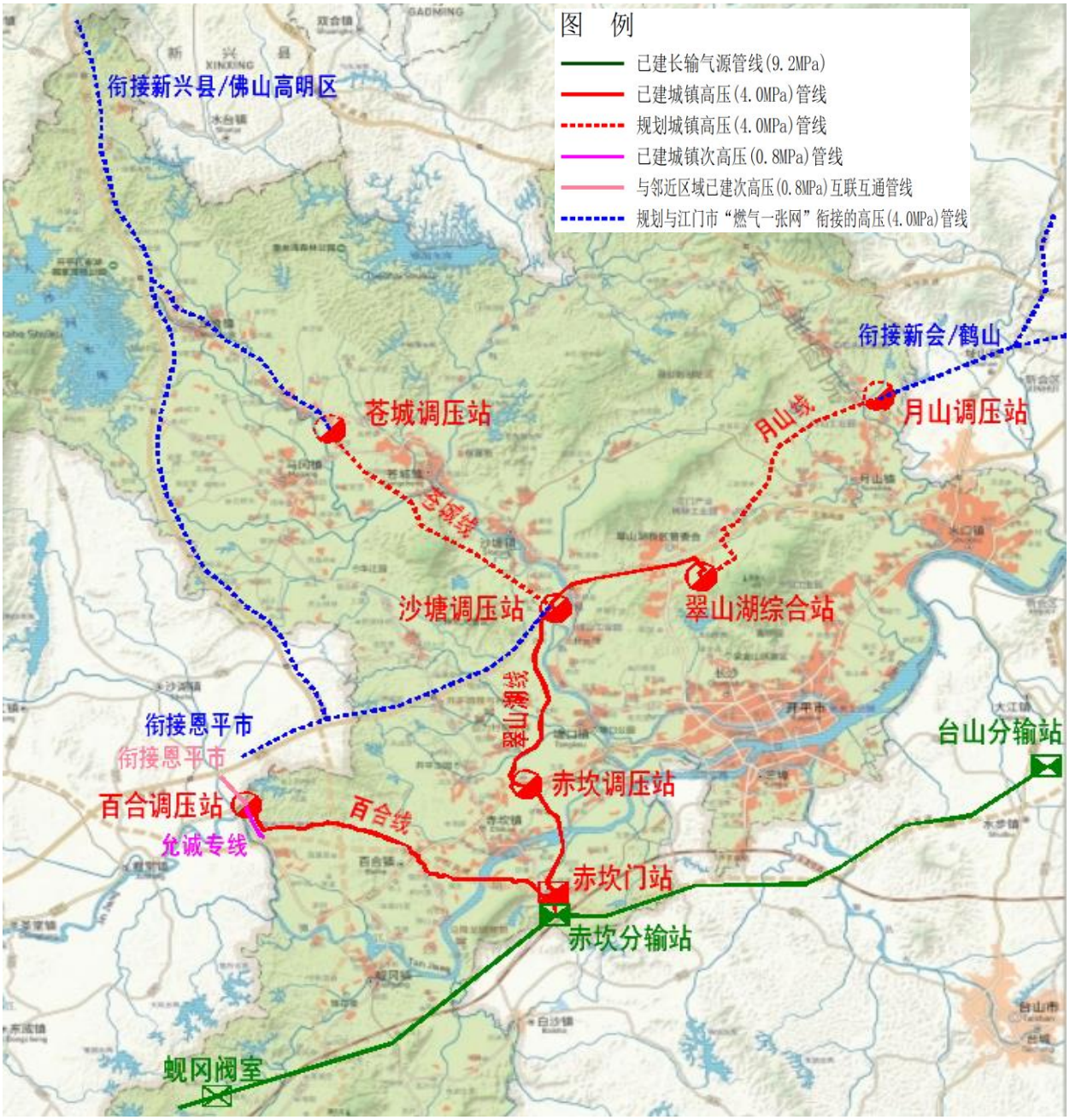


图 6.5.1-1 开平市(次)高压管网规划示意图

规划城镇高压、次高压管网一览表 表 6.5.1-3

建设时序	管网名称	起止点	管径	压力(MPa)	长度(公里)
已建	翠山湖线	赤坎门站—翠山湖综合站	DN500	4.0	26.8
	百合线	赤坎门站—百合调压站	DN400	4.0	17.0

建设时序	管网名称	起止点	管径	压力(MPa)	长度(公里)
新建	月山线	翠山湖调压站—月山调压站	DN500	4.0	15.0
	苍城线	沙塘调压站—苍城调压站	DN300	4.0	15.0
合计					75.8

（2）与江门市燃气“一张网”衔接的高压管线

✧ 东部区域衔接。规划月山线经月山调压站往东，与新会、鹤山等区域的规划高压管网形成互联互通；

✧ 西部区域衔接。已建翠山湖线经沙塘调压站沿沈海高速往西，与恩平沙湖规划高压管网形成互联互通；

✧ 北部区域衔接。规划苍城线经苍城调压站沿省道S274往北，与广台高速规划高压管网连通，并与新兴县/佛山高明区互联互通。

4.次高压管线规划

开平市境内次高压管线有1段，为已建管道，位于百合镇，管径规模DN200，设计压力0.8MPa，长2.0公里。

6.5.2 中压管网规划

1.布线原则

（1）管道的走向根据国土空间总体规划、片区控制性详细规划，结合城镇实际发展情况进行总体布置，规划线路应应严格遵守永久基本农田的保护规定，确保不占用或少占用永久基本农田。

在管道工程选址和路线规划阶段，应充分考虑地形、地质条件，优先选择避开永久基本农田的区域，通过优化线路设计，减少对耕地的占用。如果无法完全避开永久基本农田，应探索替代方案，如采用地下穿越、高架等其他建设方式，以最大限度减少对耕地的影响；对于不可避免占用的永久基本农田，应按照相关规定进行补划，并依法办理相关审批手续，确保所有建设活动合法合规。

（2）一次规划，分期实施，考虑远期气源对压力和规模的要求。

为确保供气可靠,方便维修及发展新用户,中心城区中压管网干线环状敷设，以建设大环为主，尽量减少小环，环内管网采用枝状管网敷设，环状管网与支状管网相结合，保持一定的环密度。

（3）管位尽量选择道路两侧人行道或绿化带中,管位配合应按规范执行，管位定位应注意未来道理拓宽建设的可能性。

（4）在保障安全供气的原则下，尽量减少穿跨越工程。

（5）地下燃气管道埋设的最小覆土厚度应满足各片区控制详细规划，且不低于以下要求：

A.当埋设于机动车道下时，不小于0.9米。

B.当埋设于非机动车道（含人行道）下时，不小于0.6米。

C.当埋设于水田下时，不小于0.8米。

D.当横穿公路时，管顶距公路底基层底面埋设深度不小于1.0米。

E.当不能满足上述要求时，可在采取有效的安全防护措施后适当减小。

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

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

2.管道安全间距

（1）地下中压管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的安全净距应符合《城镇燃气设计规范》GB50025-2006（2020 年版）的规定：

地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距（米） 表 6.5.2-1

项目		地下燃气管道			
		低压＜0.01	中压（A）	次高压(B)	次高压(A)
建筑物的	基础	0.7	1.5	-	-
	外墙面(出地面处)	-	-	5.0	13.5
给水管道		0.5	0.5	1.0	1.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.5	2.0
电力电缆（含电车电缆）	直埋	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.5
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0	5.0
通信电缆	直埋	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.5
其他燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4	0.4	0.4
	DN＞300mm	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内（至外壁）	1.0	1.5	2.0	4.0
	≤35KV	1.0	1.0	1.0	1.0

项目		地下燃气管道			
		低压＜0.01	中压（A）	次高压（B）	次高压（A）
电杆（塔）的	＞35KV	2.0	2.0	5.0	5.0
通讯照明电杆（至电杆中心）		1.0	1.0	1.0	1.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75	1.2	1.2
注：以上间距当有套管时，以套管计。受地形限制无法满足上表要求的间距时，采取行之有效的防护措施后，可适当缩小间距。但是次高压燃气管道距建筑物外墙面不应小于 3.0 米。其中当对次高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5 毫米时，管道距建筑物外墙面不应小于 6.5 米；当管壁厚度不小于 11.9 毫米时，管道距建筑物外墙面不应小于 3.0 米。					

燃气管道与构筑物或相邻管道之间的垂直净距（米） 表 6.5.2-2

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

（2）地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，并不宜与其他管道或电缆同沟敷设。当需要同沟敷设时必须提出充足的理由并采取良好的通风和防爆等防护措施。

（3）地下燃气管道从排水管（沟）、热力管沟、隧道及其他各种用途沟槽内穿过时，应将燃气管道敷设与套管内。

（4）燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道或城镇主要干道时应加套管。具体要求符合《城镇燃气设计规范》GB50025-2006（2020 年版）的规定。

3.中压管网规划

中心城区：以现状已建中压主干管网，依托开平大道、325国道、翠山湖大道、274省道、三江大道、祥狄路、思明路、新水线、富强路、中山大道、开平大桥、虹桥路、新美大道、工业园大道、环城公路、沿江东路、明乐路、364省道、内环西路、金章大道、北环路、东环路等路网构建“多点多环、枝环结合”的中压供气管网，潭江两岸通过祥龙桥、开平大桥、金山大桥形成两大供气主环。

乡镇管网：以现状已建中压主干管网，依托省道、县道进一步延伸和加密，并加强乡镇与中心城区、乡镇与乡镇之间的中压管网连通，构建开平市燃气“一

张网”，实现天然气管网全覆盖。另外，在龙胜、月山等方向的中压主干管网规划预留应急移动LNG供气撬的接口（具体实施可依据沿线现场的场地情况确定位置），保障事故工况下的稳定供气。

中压燃气管道应优先沿道路布置，并符合《公路安全保护条例》《城镇燃气设计规范》《城市燃气规划规范》等规定要求。在实际施工中，还需考虑管道埋设深度、管材选择、施工干扰和安全性、环境保护等多方面因素，以确保燃气供应的安全和城市的可持续发展；在随公路改扩建预留燃气管道时，应结合道路标高系统和现状地形状况，对现状燃气管道进行迁改设计，并通过安全间距、管道深度、防护措施、应急预案等有效措施，以保障燃气管道在公路改扩建过程中的安全和使用效果。

6.5.3 管道水力计算

1.水力计算公式

（1）高压管道按下式计算：

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

式中：q_v—气体流量(m^3/d)；

d—输气管道内径(cm)；

P_1、P_2—输气管道计算管段起点和终点压力(绝)(MPa)；

Z—气体的压缩因子；

T—气体的平均温度(K)；

L—输气管道计算管段的长度(km)；

△—气体的相对密度；

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

（2）中压管道按下式计算:

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.27\times10^{10}\lambda\frac{Q^2}{d^5}\rho\frac{T}{T_0}Z$$

式中：P_1 — 燃气管道起点压力，绝压kPa；

P_2 — 燃气管道终点压力，绝压kPa；

Z — 压缩因子，Z=1；

L — 燃气管道计算长度，km；

Q — 燃气管道计算流量，m^3/h；

d — 管道内径，mm；

ρ— 燃气密度，kg/m^3 ；

T — 设计计算温度，K；

T_0— 273.15K；

λ— 燃气管道摩阻系数。

2.高压管网水力计算条件及结果

为满足开平翠山湖燃气热电联产项目3.40MPa (绝压)的用气需求，赤坎门站翠山湖线的出站压力设定为3.95MPa(绝压)，按各调压站设计规模计算，翠山湖线末端翠山湖调压站及开平翠山湖燃气热电联产项目进站压力为3.42MPa(绝压)，月山线末端月山调压站进站压力为3.41MPa(绝压)，苍城线末端苍城调压站进站压力为3.44MPa(绝压)。赤坎门站百合线的出站压力与翠山湖线一致，为3.95MPa(绝压)，按调压站设计规模计算，百合线末端百合调压站进站压力为3.74MPa(绝压)。

2.中压管网水力计算条件及结果

开平市境内中压主干管网基本已延伸至各街镇，中心城区已形成较为完善的枝环供气格局，规划期内各街镇之间的管网密度将进一步加强，因此，中压管网水力计算以开平全域的中压主干管网为模型进行综合分析。

（1）现状管网水力计算

工况1：以现状中压管网建立水力计算模型，供气场站包括赤坎调压站、沙塘调压站、翠山湖调压站、百合调压站（调压站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)），以及鹤山计量撬、新会计量撬（供气压力设定为0.35MPa(绝压)），市场规模按开平市近期2025年城镇天然气高峰小时用气规模计算，中压主干管网运行压力基本在0.25MPa(绝压)以上，满足开平市2025年各类用户用气需求。

工况2：随着天然气利用规模的进一步扩大，到2030年，现状中压管网局部区域在高峰用气时段将面临供气不稳定或停供的风险，比如潭江以南的三埠街道（三埠港产业发展区中压管网运行压力回零），北部区域月山方向、龙胜方向（大沙镇暂未建设有天然气管网）中压主干管网末端区域（压力不足0.2MPa(绝压)），

需要随路网建设、用户需求等进一步优化中压输配管网，使各场站的供气能力可以充分释放，从而提高输配系统整体的供应能力，保障安全稳定供气。

（2）规划管网水力计算

远期2035年中压管网供气场站有赤坎调压站、沙塘调压站、翠山湖调压站、百合调压站、月山调压站、苍城调压站、粤大LNG气化站，正常工况下以上场站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)，按远期2035年开平市城镇天然气高峰小时用气规模计算，中压主干管网运行压力均在0.25MPa(绝压)以上，满足各类用户用气需求。

6.5.4 管道穿跨越

1.一般地段管道敷设

一般地段管道以沟埋方式敷设为主，管顶覆土为0.8m（四级地区1.0m），山区石方地段管顶覆土可减至0.6m；回填土需填至超过自然地面至少0.3m。

（1）农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放；

（2）管道在河流滩地范围内敷设时，埋设深度要根据穿越河流位置的具体冲刷深度及河流的防洪等级等来确定；

（3）管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其它相应的技术措施来保护管道安全。

2.特殊地段管道敷设

管道穿跨越常采用的方式有开挖敷设、水平顶管敷设、沿桥敷设、拱管敷设、定向钻法敷设等多种方式。

特殊地段的穿跨越工程，都应征求主管部门意见，取得穿跨越工程行政许可后施工。

各种穿跨越方案优缺点 **表 6.5.4-1**

穿跨越类型		优点	缺点	适用范围
穿越	截流直埋	施工费用较低，施工方便	施工时影响通航，管道损坏时维修困难	仅用于过小型河流。深度较浅，宽度 5～30 米
	顶管	施工速度快，适用于大管径	对地下管道施工环境要求较高，无法应用于弯曲、复杂的管道，管道损坏时维修困难，施工费用较高	适用于较短距离、一定尺寸的管道。深度不宜太深，宽度 30～100 米

穿跨越类型		优点	缺点	适用范围
	定向钻	适用性广泛，地面破坏相对较小	施工难度大，施工费用高，施工质量和安全风险受到地质情况的制约，管道损坏时维修困难，施工费用高（定向钻单位投资较顶管小）	适用于各种类型的地质环境，以及需要避免破坏场地的地段，比如大型河流、铁路、高速公路、城市道路、建筑物等。深度适应范围大，宽度 100 米左右及以上
跨越	随桥敷设	工程费用低、便于检查、维修	需多个部门协调，需经常检查维修，管道工作压力要求严格	仅用于过河流，现有桥梁处
	专用管桥			一般用于过河流，现无桥梁或有桥梁却不能随桥敷设处

（1）管道穿越崩塌、滑坡地段

对于受地形条件的限制，管道无法避让滑坡的情况，首先需要进行地质勘探，确定土层的情况和地面承载力等关键参数，结合塌陷区域的地质条件和土层结构，对通过滑坡段的管道进行保护，如设置抗滑桩、抗滑挡土墙，同时设置截、排水沟等多种治理措施；对于坡体较薄的崩塌、滑坡，应将管道置于稳定的岩层或土层中，并采取适当工程措施。

（2）管道穿越林区地段

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

（3）管道穿越铁路

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

规划新增天然气主干管网穿越铁路一览表 表 6.5.4-2

铁路名称	管径规模	最高工作压力(MPa)	推荐穿越方式	备注
深中江城际轨道(规划)	PEdn200	0.4	预留管位/定向钻	赤坎调压站至塘口镇
	PEdn315	0.4	预留管位/定向钻	沙冈工业园
	PEdn160	0.4	预留管位/定向钻	百合镇(远景展望)
	PEdn200	0.4	预留管位/定向钻	长沙工业集聚区(远景展

铁路名称	管径规模	最高工作压力(MPa)	推荐穿越方式	备注
				望)
鹤台铁路西线方案(规划)	PEdn315	0.4	预留管位/定向钻	江门大型产业集聚区(开平)
	PEdn200	0.4	预留管位/定向钻	连通中心城区与赤坎镇(远景展望)
	PEdn200	0.4	预留管位/定向钻	月山镇(远景展望)
鹤台铁路东线方案(规划)	DN500	4.0	预留管位/定向钻	与鹤山/新会互联互通预留
云江城际轨道(规划)	PEdn160	0.4	预留管位/定向钻	连通苍城镇和月山镇(远景展望)

（4）管道穿越河流

管道穿越小型水域，如鱼塘、沟渠，考虑采用开挖直埋穿越，分段施工并设置导流围堰的办法，将作业区内地表水与外部隔离；其次，施工过程中可采用砂、碎石、矿渣等材料以挤压的方式，对极软弱的施工作业带内的软土进行浅层加固，以便于机械设备的作业和管沟开挖；根据河流的水流速度、河道地形等因素确定稳管措，确保管道在河流中的稳定性和安全性。穿越中、大型水域拟采用定向钻穿越。

规划新增天然气主干管网穿越河流一览表 表 6.5.4-3

河流名称	管径规模	最高工作压力(MPa)	推荐穿越方式	备注
台城河	PEdn315	0.4	随桥/定向钻	环城公路成环
镇海水	PEdn200	0.4	随桥/定向钻	连通西郊路和侨园路
	PEdn315	0.4	随桥/定向钻	沙塘调压站接入中心城区S274省道中压主干管网
	PEdn200	0.4	随桥/定向钻	中心城区S274省道中压主干管网延伸至塘口镇
	PEdn160	0.4	随桥/定向钻	连通苍城镇和月山镇(远景展望)
小河	PEdn200	0.4	随桥/定向钻/大开挖	苍城镇
	PEdn200	0.4	随桥/定向钻/大开挖	连通苍城镇和马冈镇

（5）管道穿越道路

地下燃气管道宜沿着城乡道路敷设，且应满足国家及地方相关技术规范标准的规定：

1）《中华人民共和国公路法》第五十六条规定，除公路防护、养护需要的以

外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物；需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。

2）《公路安全保护条例》第十一条规定，县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。公路建筑控制区范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：国道不少于20米、省道不少于15米、县道不少于10米、乡道不少于5米；属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于30米。

3）《广东省公路管理局关于公路路政许可的实施办法》及附件9 《公路路政许可条件》规定：

✧ 埋设管道、管线等设施穿越（或并行）既有公路应当符合《公路工程技术标准》《公路路线设计规范》《公路桥涵设计通用规范》等技术规范标准的规定，还应满足其对既有公路远期规划以及不影响既有公路养护和功能发挥。

✧ 埋设管道的原则：可以不在公路上埋设设置的，应当离开公路埋设；能离开建筑控制区埋设的，不得在建筑控制区埋设；公路边沟、桥梁、隧道不准设置管道管线，公路边沟下严格限制埋设；管道管线以及管线走廊的检查井禁止在公路路面上设置；输油、输气管道除必须穿越公路外，禁止在公路用地范围以内埋设。

✧ 天然气输送管道与高速公路、一级公路相交，应采用穿越方式，埋置地下专用通道；专用通道的埋设深度，应当符合石油、天然气行业标准的荷载相关规定。天然气输送管道穿越二级公路、三级公路、四级公路时，应当埋置保护套管，管道顶距路面基底应当不小于 1.0 米；距边沟底应当不小于 0.5 米。

✧ 天然气管道沿既有公路平行埋设的，管道防护带至公路用地范围边缘的距离应大于 20 米。地形受限制地段或四级公路，上述距离可适当减小。地形特别困难的个别地段，当对管道采取安全保护措施后，最小不得少于 1 米。另外，管道穿（跨）越河流时，管道距特大桥、大桥、中桥、水下隧道最近边缘的距离，不应小于 100 米，距离小桥最近边缘的距离不应小于 50 米。同时应当区分管道的施工工艺状态下的距离取舍（在旱桥段进行上述设计施工的不受此限制）。

✧ 天然气管道确需从公路桥梁自然地面以下空间穿越的，应当满足不能影

响桥下空间的正常使用功能；管道与两侧桥墩（台）的水平净距不应小于 5 米；管道与既有公路、桥梁交叉角度以垂直为宜。必须斜交时，应不小于 30°；管道采用开挖埋设方式从公路桥下穿越时，管顶距桥下自然地面不应小于 1 米，管顶上方应当铺设宽度大于管径的钢筋混凝土保护盖板，盖板长度不应小于规划公路用地范围宽度以外 3 米，并设置地面标识标明管道位置；采用定向钻穿越方式的，钻孔轴线应距桥梁墩台不小于 5 米，桥梁（投影）下方穿越的最小深度应大于最后一级扩孔直径的 4～6 倍。

管道穿越城乡道路的位置宜选在稳定的道路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越高速公路、高等级公路可采用箱涵或定向钻方案；穿越一般公路时，可采用大开挖或定向钻方式，均采用钢筋混凝土套管保护，视公路车流量、重车量及可能改造提高等级情况，采用套管或裸管敷设，套管顶至路面埋深不小于1.2米。

规划新增天然气主干管网穿越高速公路一览表 表 6.5.4-4

道路名称	管径规模	最高工作压力(MPa)	推荐穿越方式	备注
沈海高速	DN300	4.0	定向钻	苍城线
	DN500	4.0	定向钻	月山线
	PEdn315	0.4	定向钻	沙塘镇
	PEdn315	0.4	定向钻	江门产业转移工业园(含集聚地)
	PEdn200	0.4	定向钻	连通塘口镇和马冈镇(远景展望)
广台高速	PEdn315	0.4	定向钻	金鸡镇
	PEdn315	0.4	定向钻	龙胜镇
	PEdn160	0.4	定向钻	龙胜镇(远景展望)
	PEdn160	0.4	定向钻	连通马冈镇与大沙镇(远景展望)
深南高速(规划)	PEdn315	0.4	预留管位/定向钻	金鸡镇
台开至珠三角枢纽机场高速(规划)	DN500	4.0	预留管位/定向钻	月山线
	PEdn315	0.4	预留管位/定向钻	中心城区
	PEdn200	0.4	预留管位/定向钻	连通中心城区和月山镇(远景展望)
	PEdn160	0.4	预留管位/定向钻	连通苍城镇和月山镇(远景展望)

（6）管道与其他建（构）筑交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。

与管道交叉时，两管间净距不小于0.3m。

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

与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

6.5.5 管材及防腐

1.管道材料的比选

根据《城镇燃气设计规范》城镇燃气管道常用管材主要有：钢管，聚乙烯塑料管(PE管)，钢骨架PE管(SPE管)。

✧ 钢管：具有承载应力大、可塑性好、抗震性能较好、便于焊接等优点。钢管与其它管材相比，壁厚较薄、节省金属用量，但耐腐蚀性较差，必须采取可靠的防腐措施，使用年限相对较短。

✧ PE管：具有耐腐蚀、质轻、流体流动阻力小、使用寿命长、抗拉强度较大、抗地震性能较好、施工速度快、可减少由于施工工期带来的交通问题等优点，近年来已大量被用于燃气工程，在温度为20℃时，最大允许工作压力为0.7MPa。缺点是钢度差，易遭外力（如野蛮挖掘等）破坏，及受紫外线照射易老化，承压能力有限。

✧ SPE管：由于PE管本身特性的限制，当其管径较大时，其壁厚迅速增大，导致造价过高。钢骨架PE管正弥补这一缺点，其采用钢丝网作为骨架，使其承压能力大幅提高，但壁厚基本保持不变。既具有钢管的刚性，又具有PE管优良的的耐腐蚀性和良好的水力特性，但SPE管目前没有与之相配套的阀门，需要先将SPE管转换成钢管或PE管后设置阀门。

2.管道材料的确定

燃气管道所用钢管、管道附件材料的选择，应根据管道的使用条件（最高工作压力、温度、介质特性、使用地区等）、材料的焊接性能等因素，经技术经济比较后确定。

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

高压埋地燃气钢管执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-

2023规定，或符合不低于上述标准相应技术要求的其它钢管标准。钢管等级不应低于PSL2，钢级不应低于L245。

次高压埋地燃气钢管执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-2023、《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018规定，或符合不低于上述标准相应技术要求的其它钢管标准。管道材料钢级不宜低于L245。

中压管道选择PE管，材质聚乙烯，采用PE100 SDR11/SDR17.6系列管材，技术性能符合现行国家标准《天然气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第一部分：管材》GB15558.1的规定。管径大于DN350的中压管道或者穿跨越管段采用钢管，执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-2023或《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018，材质为L245直缝电焊钢管或20＃无缝钢管。

3.管道防腐

PE管具备良好的抗腐蚀性能，不另采用防腐措施。

（1）直埋钢管外防腐

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

防腐层主要性能表 **表6.5.5-1**

序号	项目	熔结环氧粉末（FBE）涂层	三层PE
1	防腐层厚度（mm）	≥0.4	≥3.0
2	延伸率（%）	≥4.8	≥600
3	压痕硬度（10MPa）（mm）	≤0.1	≤0.2
4	粘结力25℃±5℃（N/cm）	1～2级	≥100
5	抗冲击（25℃、J）	约8	＞24
6	耐化学介质特性（酸碱）	好	好
7	防腐层电阻率（Ω·m2）	≥2×10^4	≥1×10^5
8	阴极剥离半径（mm）	≤8	≤8
9	吸水率（60天 %）	＞0.1	＜0.01
10	耐候实验（开式气候测试仪 63℃）	有若干漏点	无异常
11	冷弯性能（度/管径长度）	≥2.5	＞2.5
12	补口和补伤难移程度	较难	容易

从上表可以看出，聚乙烯防腐具有优异的防腐性能，在国内著名的陕京线，库善线，南敦线，靖西线以及上海、成都天然气主干管网都全部或部分采用了这种防腐层，取得了令人满意的防腐效果，同时该种防腐形式综合预制与补伤费用

适中。

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

（2）钢管阴极保护

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

6.5.6 阀门设置原则

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

结合开平市管网的情况，本规划建议：

(1)在（次）高压管道上，每隔8～13公里设置分段阀门；

(2)在门站、调压站外进、出站管线上设置阀门；

(3)在中压环状管网上每各环边至少应设置1座分段阀门；若环边长度超过2公里，应增设1座分段阀门；

(4)在中压主环网上2座分段阀门之间连接的支线不宜超过3根；

(5)中压环状管网上分段阀门的设置应与穿越铁路、高速公路、大型河流等统筹结合考虑；

(6)阀门的设置应充分考虑事故抢修时，阀门的关闭数量不应超过3座。如局部地段超过3座时，在保证供应的前提下，应将部分阀门设置为常闭状态；

(7)在所有支管起点均设置分段阀门。

本工程采用直埋球阀。高压、次高压采用全通径锻钢直埋球阀，中压钢管采用全通径铸钢直埋球阀，PE管均采用直埋PE球阀。

6.6 主要工程量

城镇天然气输配系统规划新增主要场站及管线统计如下：

规划新增主要工程量表 表 6.6-1

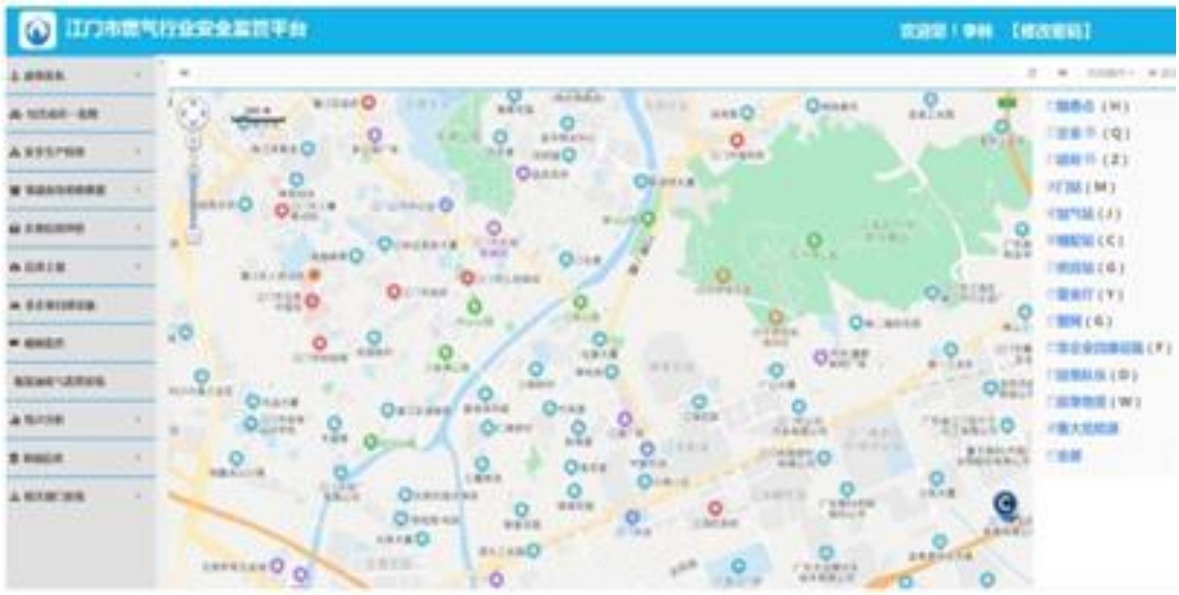
类型	名称	设计规模	新增用地（㎡）	备注
调压站	月山调压站	2.0 万立方米/小时	2000	内设月山抢维修基地
	苍城调压站	2.0 万立方米/小时	2000	内设苍城抢维修基地
LNG 气化站	大沙 LNG 气化站	2 台 20m³ LNG 储罐	3000	内设大沙抢维修基地
燃气管网	高压管线-月山线	DN500、L15km	—	最高工作压力 4.0MPa
	高压管线-苍城线	DN300、L15km	—	最高工作压力 4.0MPa
	中心城区中压主干管网	PEdn355、L1km PEdn315、L28km PEdn200、L58km PEdn160、L12km	—	最高工作压力 0.4MPa
	乡镇中压主干管网	PEdn315、L13km PEdn200、L75km PEdn160、L89km PEdn110、L38km	—	最高工作压力 0.4MPa

7. 智慧燃气系统规划

“智慧城市”是城市未来的发展方向，智慧燃气是“智慧城市”重要组成部分，通过数字化、智能化的技术手段，提升城市燃气服务的效率和质量，进而推动城市的智慧化、安全化、可持续发展，也是燃气企业提高信息化管理水平、提升安全供气安全用气、提高工作效率、增强企业与客户的互动、提高经济效益的重要途径。

在“智慧城市”建设中，智慧燃气不仅是数字中国建设的重要组成部分，也是推动城市现代化、提升城市竞争力的重要途径。通过智慧燃气的实施，可以实现城市能源的优化配置，减少资源浪费，降低碳排放，从而助力低碳智慧城市的建设。同时，智慧燃气的发展也促进了相关技术的创新和应用，如数字孪生技术、增强现实技术等，这些技术的应用不仅提高了燃气服务的智能化水平，也为城市的整体智能化水平提升做出了贡献。

2019年7月，“江门市燃气行业安全监管平台”正式投入使用，是广东省首个投入运行的覆盖管道燃气、瓶装液化石油气、汽车加气的全行业燃气安全监管平台，可实现主管部门、企业、设施、隐患综合动态一张图管理、安全检查信息化、在线上报数据、应急指挥信息化、瓶装液化石油气全流程智能监管、市民购买瓶装气溯源查询、政策规范发布与查询、充装台视频监控、对接外部信息等功能，有效提高江门市燃气行业安全生产监管信息化水平。市、县两级燃气主管部门和企业均可通过该平台实现实时在线安全检查和数据上传。



江门市燃气行业安全监管平台运行界面

开平华润燃气有限公司积极应用先进智能物联网感知设备全面采集管网营运和燃气用能信息，逐步构建“智慧燃气”的数字化运营体系，持续提升安全建设和运营水平。在赤坎门站建设中，应用震动光纤预警系统和智能视频监控系统，利用视频数据智能分析，实现高压燃气管道工程作业实时监管，可自动识别违法违规行为及火情，提高防范风险、应急救援和事故调查支撑保障能力。这两项技术与无人值守场站系统一起构成“全自动控制监管运营体系”，并将在日后高压管网运营中发挥重要作用。

光纤与管道的同频震动功能，监测预警系统、经营安全控制监管系统的数据交互共享，可实现对门站、调压站以及整条天然气管道进行实时动态监测、远程遥控管理、提前预警布防，从而有效防控险情、排查故障、抢修线路，提高运营管理人员工作效率，降低全寿命周期成本，确保管道和站房安全平稳运行，其主要功能有：

1.系统功能

✧ 模型能根据现场实际情况，灵活配置机械开挖、重车碾压、人工开挖的埋深、振动强度、报警时间、报警级别。

✧ 系统模型应能识别管道沿线威胁源主要包括：挖掘机开挖、定向钻穿越、旋挖顶进、推土机作业、农机作业、装载机作业、打桩作业、人为开挖、自然灾害，并能根据实际情况定义危害级别。

✧ 系统应智能过滤其他干扰源：如车辆碾压、铁路穿越段火车、人为活动、流水段、水塘段、通信井小动物活动等，并能灵活配置。

✧ 中心控制系统具备二次智能分析能力，集成其他系统进行多维度分析，确定预警处理多种方案，若需要出警，系统应定位精准，根据定位能够迅速导航至报警地点，误差不大于50米。

✧ 根据系统应用要求，梳理各种管理制度和管理流程，做到部门协同，人员协同，预警准确，出警迅速，切实保护好公司的燃气管线。

2.系统实现目标

✧ 建立施工工程管理的备案管理登记机制，实现工程项目的备案登记，包括：施工设备、施工规划、工期、机械设备及规格、生产能力等，构建设备及施工信息库。

✧ 构建现场施工过程监管机制，每次现场处置、现场巡检、工地勘察等，

需要通过 APP 完成登记现场设备的工作情况、施工工程实施情况、现场环境情况等，结合现场信息构建施工处置信息库。

✧ 针对出现了施工破坏的情况，可通过 APP 应用，完成现场勘查、施工过程、诱发因素、管理机制等信息的填报工作。

✧ 结合登记的工程信息、现场处置信息，实现破坏因素的综合计算及分析模型，形成事故（隐患）处置报告。

✧ 结合历史的事故处置场景及方式，结合事故诱发因素、环境因素、设备因素、人员因素、管理因素等，构建防第三方破坏分析模型，在一定程度上实现工地预警分析等，生成破坏概率，以供项目备案时生成项目的风险系数，防患于未然。

✧ 结合历史信息的逐步增加，进一步完善优化分析模型、分析参数等，实现分析结果的动态调整，逐步完善分析结果的有效系数，使之更加精确。

✧ 和现有信息化业务系统互联互通，为管网巡查，隐患管理，完整性管理和评估提供支撑和依据。

✧ 结合 GIS 系统和 GPS 技术，通过可视化方式，模拟管网的受力场景，可视化显示受破坏的影响程度和范围。

开平市智慧燃气建设将结合已投运的相关系统，不断延伸、拓展，与“智慧城市”建设多方面的融合，实现“燃气流、信息流、业务流”的高度一体化现代燃气系统。

7.1 系统架构

7.1.1 规划原则

1.前瞻性

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

2.先进性

形成智能型的燃气监控调度和应急指挥平台；实现对门站、调压站、LNG气化站、燃气终端等设施的在线监控，确保供气和用气安全。并且可利用历史数据，

定时进行统计分析，提前得知生产运行中的异常现象，预防事故的发生。还可生成供气的优化调度方案；设施维修方案；抢险指挥和实施方案；提高运营管理水平。

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

3.经济实用性

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

7.1.2 总体架构

总体架构自上而下分为以下四个层次：门户指挥决策层、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：为开平市智慧燃气云平台提供统一门户应用服务；为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，统一集成开平市“智慧城市”相关智慧应用警情接入服务。

✧ 燃气业务应用层：为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。

7.2 系统构成

7.2.1 关键技术

✧ 一体化信息平台及云计算技术。

✧ 数据整合、治理及资产管理技术。

✧ 分布式光纤管道多参数监测与分析处理技术。

✧ 管网站控监控和物联网技术。

✧ 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。

✧ 管网建模与燃气管网优化调度技术。

✧ 应急调度指挥技术。

✧ 管网地理信息系统(GIS)技术。

✧ 大数据分布式计算技术。

7.2.2 系统主要组成

1.燃气企业信息管理系统

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

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，根据开平市燃气供应设施种类和各企业信息化建设水平的情况，重点针对场站设施、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。

2.用户信息管理系统

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

3.燃气设施GIS系统

建立燃气设施地理信息系统（GIS），该系统是以地理信息系统为基础平台，将各燃气企业的管网或设施数据信息进行共享整合，通过直观图形界面、完善的属性数据和成熟的数学分析模型，实现空间基础数据和非空间基础数据的结合，

在统一的GIS应用平台上进行应用和分析，为燃气管网和设施的管理提供快速、系统和简洁的各种信息服务；为应急、调度工作提供直观指导和辅助支持。如爆管分析，管网连通性分析等功能对调度、应急工作的快速反应、科学决策提供了强有力的系统支持。

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、LNG气化站、输配管网，并实现对燃气产品运输车辆和燃气抢险维修车辆的监控和调度。

4.GPS巡线系统

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

5.SCADA系统

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

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

6.燃气在线监控和调度管理系统

建立燃气在线监控和调度管理系统，该系统通过在一些燃气设施站点安装监控装置，并与各燃气企业建设的视频监控系统和SCADA系统和车辆GPS 监控系统

相衔接，实时掌握全市各类气源的储备情况、各重要燃气设施运行情况、各类燃气运输车辆的行驶情况，并在发现异常状况后，系统及时进行告警，政府管理部门可调度相关燃气企业及时处理。

7.抢险和应急处理系统

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

8.智慧站控系统

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

场站作为天然气行业的重要组成部分，燃气智慧场站的建设，可以有效提高燃气公司日常信息管理工作和应急处置效率，更好的发挥场站在城市燃气系统中的调节调度作用。智慧场站建设基于先进的图像分析技术、物联网技术形成一套“设备网络化、监控智能化、管理科学化、数据可视化”的综合控制系统，要求整个系统性能具有开放性、标准化、可扩展、性价比高：

✧ 对场站中“环境”的监管。实现对场站环境的安全管理，对现场的安防监控设备进行整合、升级，通过统一的一套软件管理平台，对各个安防分项系统进行集中式控制和管理，包含统一的数据管理与统一的操作管理，以实现各安防部件间业务整合与联动。在此平台的基础上，可以开发移动端APP，利用移动端APP与PC端管理软件无缝衔接的方式，使得工作人员能够随时随地掌控场站环境安全，达到安全监控数据可视化。可分为周界安防、视频监控、现场可燃气体检测等，这些安防子系统的协调联动，可以将场站打造成全方位、无死角的透明场站。

✧ 对场站中“物”的监管。将GIS、SCADA 等系统中设备设施传感器数据统一纳入管理平台，实现对工艺区设备的全方位的监管，对一些例如：压力异常、阀门状态异常等问题可以做到统一预警与管理。实现场站的智慧化管理，将场站现有使用的多个系统进行集成，是必然要完成的一步，这也是对场站自动化联动等功能拓展的基础条件。智慧场站中，现场仪表及执行机构应采用标准信号和通

信协议，这样在进行一些子系统集成的时候，就能够避免子系统不兼容的情况。通过对“物”的监管，可以有效地降低场站内需要的人员数。例如，可以通过视频监控的方式，定时拍摄现场工艺区内压力表或流量计，通过算法识别其中的数值，与SCADA系统采集的数值进行比对，从而替代人工巡检。

✧ 对场站中“人”的监管。通过更多智能硬件设备纳入平台，将人脸识别、入场人员安全装备检测、人员定位、人员状态监测等纳入统一安全监管，对场站工作人员进行安全管理和引导。可通过视频监控，结合一定的算法，来分析监控工作人员的工艺操作，当工作人员的操作被确认为错误操作的时候，系统就会自动发出警报，提醒工作人员，并且系统也会对现场的设备发出“自锁”指令，使工作人员无法进行下一步操作，以确保现场的安全。

9.互联网+智能用户系统（智能化、物联网、互联网综合一体）

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

7.2.3 建设方案

1.分级建设

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

2.专业维护

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

7.3 信息化管理与科技创新能力提升

1.信息化管理能力提升

逐步建立和完善燃气地理信息GIS系统管道燃气企业要加快推进管网设施数据补勘补测，完善管网设施台账。普查更新现有燃气管网数据，建立全市燃气地理信息GIS系统，将燃气企业的管网或设施数据信息进行共享整合，通过直观图形界面、完善的属性数据和成熟的数学分析模型，实现空间基础数据和非空间基

础数据的结合。在统一的GIS应用平台上进行应用和分析，为燃气管网和设施的管理提供快速、系统和简洁的信息服务，为应急、调度工作提供直观指导和辅助支持。GIS系统采集数据信息包括全市燃气设施的基本信息和空间位置，并能够对信息进行管理和查询。纳入系统的燃气设施类别包括所有天然气门站、调压站、LNG气化站、输配管网，并实现对燃气产品运输车辆和燃气抢险维修车辆的监控和调度。

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

建立智慧监控与报警系统智慧燃气管理信息系统的数据采集监控取自各企业SCADA系统， 除了满足企业自身燃气设施生产运行的需要外，根据开平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、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。

2.科技创新能力提升

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

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

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

深化城市燃气企业管理体制改革。建立现代企业制度完善内部激励与监督机制。

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

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

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

8.后方设施规划

8.1 天然气抢险系统

开平市天然气抢险调度系统宜按两级抢险体制配置，即：开平市燃气抢险调度指挥中心（一级）以及区域燃气抢险服务基地（二级）。

8.1.1 抢险调度中心

开平市燃气调度抢险指挥中心是集燃气供应调度、管网输配及巡查、客户服务热线、安保监控、突发事件应急处理指挥的综合指挥中心。其任务是对开平市燃气供应系统的抢修进行计算机模拟监控，通过遥测、遥讯等现代化手段，达到自动化、智能化的抢修调度水平；调度和指挥各区域抢修调度中心，达到对抢修资源的合理利用和控制，以及在事故状态下的抢险及维修。

抢险调度中心可与天然气输配管理运营组织机构——燃气公司共设，配置天然气输配系统调度室、计算机房、抢险车辆停车场、抢险设备及材料堆场等。

燃气抢险调度中心作为城市燃气安全管理的重要组成部分，其用地主要满足高安全性、先进的技术设施、高效的运营效率、大规模的数据存储和处理能力以及强大的应急响应能力。现阶段，开平市燃气抢险调度中心设置于赤坎调压站附近，场地为燃气公司租赁用地，随着中远期天然气基础设施的不断完善，规划建议另行选址建设，以确保智慧燃气系统的顺利运行和城市燃气的安全供应。

规划新建的开平市燃气抢险调度中心应满足相应功能需求，并符合国土空间总体规划，建议设置于翠山湖综合站附近，用地面积约6000平方米。

8.1.2 区域燃气抢维修基地

区域抢维修基地是维护当地天然气管网及输配设施的场所，内部一般配备抢维修车辆及相关工具、器材等，是天然气供应服务系统必不可少的管理机构，其主要职能是掌握各类天然气用户燃气设施的运行状况，负责片区用户天然气设施的安全管理，为用户提供销售服务、维修服务、拆改工程服务，及时解决用户使用燃气过程中出现的问题，排除用户使用过程中的事故隐患，更好地服务于用户。

由于事故应急处置的紧迫性，抢险队伍到达现场的时间越短越好，但过于密集的布点可能会导致抢险资源的利用率不足，规划维修抢修基地考虑站点覆盖范围内最远位置出险到达时间为20—30分钟为宜，各站点出险范围按4—5公里规划，部分道路交通状况顺畅的区域按10公里规划。

开平市乡镇分布较广，规划结合场站布点，在百合调压站、赤坎调压站、苍城调压站、月山调压站、粤大LNG气化站、大沙LNG气化站共6处区域抢维修基地。

8.2 客户服务网点

设置企业级客户服务中心，配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)，发布停气、检修通知，发布安全用气知识等。为发展用户、维护维修及管理的方便，应分区分片设一些公司服务网点，具体由各经营企业根据实际情况确定。

9.建设计划及用地控制

9.1 建设计划

城镇天然气专项规划是一项相对复杂而庞大的系统工程，不仅需要大量的投资，且需要制定相应的实施规划、配套政策、实施和管理措施，方能奏效。根据气源条件、城市发展模式、用户市场开发等特点，天然气利用工程建设采用一次总体规划，分期实施的方式。

9.1.1 近中期重点项目

1.场站

（1）月山调压站，设计规模2万立方米/小时。该站建成后将成为东部乡镇（月山镇）的主供气场站，并兼顾中心城区水口镇、鹤山及新会等邻近区域的部分用气。

（2）大沙LNG气化站，储罐规模为2台20m³LNG储罐。在管输天然气气源未达到之前，该站将作为大沙镇气源站，保障镇区居民及各类乡村振兴产业项目供气。

2.管网

（1）高压管网

月山线，管径规模DN500，设计压力4.0MPa，长约15公里。该管道作为翠山湖线向开平市东部区域的延伸，是对管道天然气气源的快速调配，对现状输配系统的进一步优化，也是衔接江门市燃气“一张网”的重要通道。

苍城线（前期准备工作），管径规模DN300，设计压力4.0MPa，长约15公里。该管道作为翠山湖线向开平市西部区域的延伸，是对管道天然气气源的快速调配，对现状输配系统的进一步优化，也是衔接江门市燃气“一张网”、新兴县/佛山高明区管网的重要通道。

（2）中心城区中压主干管网：环城公路成环（提高谭江以南区域三埠街道中压管网供气压力）、江门产业转移工业园（含集聚地）、特色食品产业园、沙冈工业园、国际卫浴创新基地等中压主干管网；

（3）乡镇中压主干管网：苍城工业集聚区、龙胜汽配工业集聚区、马冈预制菜产业园、月山工业集聚区、百合静脉产业园、蚬冈工业集聚区等中压主干管网。

9.1.2 远期重点项目

1.场站

苍城调压站，设计规模2万立方米/小时。该站建成后将成为西部乡镇（沙塘镇、苍城镇、马冈镇、龙胜镇、大沙镇）的主供气场站，并兼顾中心城区长沙街道、塘口镇的部分用气。

2.管网

（1）高压管网：苍城线，管径规模DN300，设计压力4.0MPa，长约15公里。

（2）中压主干管网：依托省道、县道进一步延伸和加密，并加强乡镇与中心城区、乡镇与乡镇之间的中压管网连通，构建开平市燃气“一张网”，实现天然气管网全覆盖。另外，在龙胜、月山等方向的中压主干管网规划预留应急移动LNG供气撬的接口（具体实施可依据沿线现场的场地情况确定位置），保障事故工况下的稳定供气。

9.1.3 实施计划

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

天然气输配系统重要设施建设计划表 **表9.1.3-1**

类型	名称	2023-2025 年	2026-2030 年	2031-2035 年
调压站	月山调压站	√	√	
	苍城调压站			√
LNG 场站	大沙 LNG 气化站	√	√	
燃气管网	城镇高压管线-月山线	√		
	城镇高压管线-苍城线		√	√
	中压主干管网	√	√	√
智慧燃气系统		随输配系统基础设施同步建设		
注：1.中压管网应随用户发展、道路实施等情况同步建设/超前预留，次高压及以上设施的建设计划可随市场条件、施工条件等情况灵活调整；2.与江门市燃气“一张网”的衔接，以及与邻近区域的互联互通管网宜根据江门市统筹安排或实际需求伺机建设。				

9.2 用地规划

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

9.2.1 场站用地

1.用地原则

——“三规”统筹协调：场站选址用地综合考虑场站规划位置土地性质、现状权属情况，以及场站对周边环境的影响，考虑与功能片区土地利用总体规划和控制性详细规划编制工作相结合。

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

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

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

2.用地指标

规划新增燃气场站3座，需要新征用地共7000平方米（约10.5亩）。

规划天然气场站新增用地一览表 9.2.1-1

类型	名称	选址	新增用地(㎡)
调压站	月山调压站	月山镇桥头村	2000
	苍城调压站	苍城镇	2000
LNG场站	大沙LNG气化站	大沙镇	3000
注：1.新建场站选址均为规划燃气设施用地；2.新建场站用地面积参考《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015燃气设施用地指标。			

另外，已建粤大LNG气化站设置于粤大生物营养科技有限公司厂内，规划期内若需随厂搬迁/扩容改造，建议迁建站址用地面积不小于5000平方米。

9.2.2 管道临时用地

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

管道施工带宽度，根据管径不同，一般在5.0米至10.0米范围内。

9.2.3（次）高压走廊用地

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

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

长输管线和城市高压管线走廊宽度表 **表9.2.3-1**

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

根据上表，本次规划高压管线最高工作压力4.0MPa，走廊宽度规划为60米。另外，高压管道走廊可与高速路绿化带、铁路及河流的绿化隔离带、市政绿化用地等相结合，以减少城市建设用地的影响。

9.2.4 其他用地

其他设施用地包括调度中心、维抢修基地、管网所等管理、辅助机构所需用地以及营业服务网点所需用地，调度中心规划设置于翠山湖综合站附近，用地面积约6000平方米；维抢修基地、管网所等管理、辅助机构所需用地规划结合燃气场站同步设置；营业服务网点可结合燃气场站同步设置，也采用租赁场地。

10.安全规划

10.1 安全管理制度

燃气系统的管理制度以“安全第一、预防为主、综合治理”为基本方针。燃气公司应该建立安全生产相关的安全制度。

安全生产管理机构是企业内设的专门负责安全生产监督管理的机构，其工作人员都应是专职安全生产管理人员。它是燃气经营企业安全生产的重要组织保证。

10.1.1 安全管理规章制度

安全生产责任制是根据我国的安全生产方针“安全第一，预防为主，综合治理”和安全生产法规建立的各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度。安全生产责任制是企业岗位责任制的一个组成部分，是企业中最基本的一项安全制度，也是企业安全生产、劳动保护管理制度的核心。

主要安全管理制度包括：

（1）安全生产会议制度；

（2）安全生产资金投入及安全生产费用提取、管理和使用制度；

（3）安全生产教育培训制度；

（4）安全生产检查制度和安全生产情况报告制度；

（5）建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（以下简称“三同时”）管理制度；

（6）安全生产考核和奖惩制度；

（7）岗位标准化操作制度；

（8）危险作业管理和职业卫生制度；

（9）生产安全事故隐患排查治理制度；

（10）重大危险源检测、监控、管理制度；

（11）劳动防护用品配备、管理和使用制度；

（12）安全设施、设备管理和检修、维护制度；

（13）特种作业人员管理制度；

（14）生产安全事故报告和调查处理制度；

（15）应急预案管理和演练制度；

（16）安全生产档案管理制度；

（17）其他保障安全生产的管理制度。

10.1.2 突发事故应急预案

为建立健全突然事件总体应急机制，明确职责，提高应对处置能力，切实有效的做好生产运行遭遇突发事件时的抢险调度和险情抢护工作，保证燃气工程安全，最大限度地避免和减轻灾害带来的损失，保障公众生命财产安全、维护公共利益，保持社会稳定，促进经济社会全面协调和可持续发展。

突发事故应急预案的编制原则为：

（1）贯彻“以人为本”原则，体现风险管理理念，把保障人民群众的生命财产安全作为天然气突发应急管理工作的首要任务，最大限度地避免或减少人员伤亡和财产损失。

（2）按照分级负责管理原则积极构建以公司总经理负责制为核心，以分级负责制、部门负责制、岗位负责制为支撑的责任体系，明确职责与责任追究制。

（3）以燃气安全和城市生产及生活用气为首要目标，坚持“安全第一，常备不懈、预防为主、全力抢险”的方针。

（4）按照统一规划的原则，突出重点，兼顾一般，局部利益服从整体利益。

10.2 安全防护措施

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

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

根据《城镇燃气管理条例》《广东省燃气管理条例》《中华人民共和国石油天然气管道保护法》《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》等有关法规，并结合《燃气工程项目规范》GB 55009-2021有关规定，确定开平市燃气设施的保护如下：

一.燃气设施应当明确安全保护范围，划定保护区域，按照《城镇燃气标志

标准》设定安全保护警示标记，采取保护措施，确保燃气设施不受损坏。

二.燃气设施安全保护范围划定

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

2.燃气管道设施安全保护范围

a)埋地低压管道及附属设施，应为管壁外缘两侧1米范围内区域；

b)埋地中压管道及附属设施，应为管壁外缘两侧1.5米范围内区域；

c)埋地高压、次高压管道及附属设施，应为管壁外缘两侧5米范围内区域；

d)庭院架空管道为管壁外缘0.3米范围内区域；

e)阀门室（井）、调压装置、计量装置等管道附属设施为外壁（栅栏围护）1米范围内区域。

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

a)埋地低压、中压管道及附属设施，应为管壁外缘两侧5米范围区域；

b)埋地次高压管道及附属设施，应为管壁外缘两侧5～15米范围区域；

c)埋地高压管道及附属设施，应为管壁外缘5～50米范围区域。

d)爆破作业等严重威胁周边燃气管道设施安全的控制范围，由燃气行政主管部门会同公安等相关部门视具体情况确定。

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

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

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

7.燃气设施的安全保护范围内不得从事下列活动：

a)动用机械设备进行推、铲、挖作业，或从事爆破、挖掘、打桩、顶进、动用明火等可能影响燃气设施安全的活动；

b)建设占压地下燃气管道或影响周边燃气设施安全距离的建（构）筑物或者其他设施；

c)涉及燃气设施安全保护范围的河道内擅自抛锚、拖锚、掏沙、挖泥或者从事其他危及燃气设施安全的活动；

d)种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；

e)倾倒、排放腐蚀性物质，或放置易燃易爆危险物品；

f)其他危及燃气设施安全的活动。

8.新建、扩建、改建工程开工前，建设单位或者施工单位应当向燃气经营企业或城建档案管理部门查明施工范围内燃气设施有关情况，燃气经营企业或者城建档案管理部门应在接到查询要求后及时告知。

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

10.燃气设施安全控制范围内从事挖掘、打桩、顶进、爆破、建造建（构）筑物等影响燃气设施安全活动的，或进行管道穿跨越作业时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施，工程开工前，建设单位和施工单位应当与燃气经营企业制定《燃气设施安全保护方案》，签订《安全监护协议书》，报燃气行政主管部门备案。从事其他活动过程中，发现危及管道燃气设施安全的，当事人应当及时与燃气经营企业联系，补办管道燃气设施安全监护手续。造成燃气设施损坏、漏气的，应当立即采取防护措施，保护事故现场，及时向燃气经营企业报告，并配合抢修。城镇燃气设施未明确保护范围的可参照《燃气工程项目规范》GB 55009-2021、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）等相关安全间距要求执行。

10.3 安全排查整治

10.3.1 燃气安全排查

燃气安全关系到千家万户，与人民群众生命财产安全息息相关。2021 年以来，全国燃气事故多发频发，严重冲击人民群众安全感，反映出燃气安全管理存在诸多问题和短板。

按照《全国城镇燃气安全排查整治工作方案》（安委〔2021〕9 号）、《广东省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》《广东省地下市政基础设施普查技术导则》《广东省地下市政基础设施综合管理信息平台建设技术导则》等工作安排，燃气经营企业应认真贯彻落实中央领导批示指示精神，全面加强燃气安全工作，坚决

防范各类燃气事故；把燃气管道改造和建设作为一项重要的基础设施工程来抓，加快推进老旧燃气管网等基础设施更新改造和智能化监控能力建设，建立健全燃气安全管控长效机制，坚决遏制重特大事故发生，切实维护人民生命财产安全和社会稳定。

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

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

3.全面排查整治燃气工程安全风险和重大隐患。

4.全面排查整治燃气具等源头安全风险和重大隐患。

5.全面排查整治燃气管道设施安全风险和重大隐患。

（1）开展燃气管网设施地理信息测绘，建立完善燃气管网地理信息系统，查清燃气管网与市政设施相交相遇等情况，建立燃气管网设施建设年代、产权归属、管道材质、安全状况等基础信息台账。

（2）对燃气管道老化更新改造情况全面排查，摸清底数，建立清单。对2000年前建设的燃气管道设施进行全方位安全评估并提出更新改造实施计划，纳入重点项目系统推进。

（3）排查燃气设施被违章占压情况。

（4）排查天然气输配场站重点部位存在的带病运行、高中压管道被占压，安全间距不符合要求、消防设施设备不符合要求等隐患。

（5）在燃气设施保护范围内施工作业的单位和个人，与燃气企业共同制定落实燃气设施保护方案，第三方施工期间落实专人监护。

（6）依法开展压力容器和压力管道检验检测。

6.全面排查整治用气安全制度未建立、宣传不到位、入户安检制度不落实等可能引起的安全风险和重大隐患。

7.加快推进燃气安全智能化监控能力建设。加大燃气安全智能化建设投入，加快推进燃气安全智能化监控能力建设，切实提升燃气安全管理水平。

10.3.2 燃气安全整治

为提升燃气行业安全水平，有效防范化解安全风险，遏制燃气安全事故发生，开平市将紧跟《广东省城镇燃气安全专项整治三年攻坚行动方案（2022-2024 年）》《江门市城镇燃气安全排查整治工作实施方案》工作部署，扎实开展燃气安全排查整治工作，积极推动开展燃气管道隐患问题整治、管道燃气商业用户加装燃气泄漏报警装置和老旧小区燃气“瓶改管”等方面的工作。

1.高科技“问诊把脉”，精准整改消隐患

燃气管道是城市安全的生命线。开展燃气管道普查和划定燃气管道保护及控制范围。全面掌握建设年代、产权归属、管道材质、安全状况、地理位置等情况，以卫星地图或地形图为底图，形成燃气管线走向示意图，管道沿线建筑物需清晰可辨，重点标注管道穿越铁路、公路（高速公路）、长输管线、城镇主要干道、水体及随桥梁敷设等特殊情况。划定燃气管道保护范围及控制范围，设置明显、清晰、不易损毁的安全警示标识并纳入日常巡检内容。

开平市天然气管道建始建于 2012 年左右，目前基本不涉及老旧燃气管道更新改造，因此普查重点是对燃气管道被占压情况进行排查，排除安全风险隐患。采用激光遥测仪、激光巡检车等科技手段，对全县所有燃气管道“问诊把脉”，进行全覆盖排查，并按照“一患一策”的原则制定整改措施。

2.从商业用户入手，做好预警保安全

燃气泄漏报警装置是安全使用燃气的最后一道保障。由燃气主管部门印发通知，统筹指导、宣传推广燃气泄漏报警装置安装工作，推动使用燃气的经营场所（特别是餐饮场所）依法安装可燃气体报警装置。将燃气泄漏报警装置安装工作与燃气管道安装工程主体同步实施，从设计、安装、验收、开通各环节形成闭环管理，进一步规范报警装置的供货安装和测试维护。

以管道燃气商业用户为突破口，推进燃气泄漏报警装置加装工作，将餐饮用户分为新建楼盘底铺、商业综合体及临路、临街、临巷分散式 3 个类别，采取“一类一案”方式进行燃气泄漏报警装置的推广普及。针对大型商业综合体的重点场所，在燃气管道、终端商户均安装燃气泄漏报警器及自动切断装置，并与商业的消防控制中心实行 24 小时联动，一旦出现燃气泄漏将自动报警并切断供气阀门，通风设备同步启动，从而预防安全事故的发生，保障群众生命财产安全。

3.老旧小区“瓶改管”，多措并举解难题

（1）深入摸底排查，弄清底数现状

全面摸底排查已通管道天然气小区仍使用瓶装液化气居民底数。

（2）争取政策支持，配套补助资金

为推进已通管道天然气小区使用瓶装液化气居民“瓶改管”工作，对主动改管的居民实行“三个一点”方式进行补助，即：政府财政补助一点、燃气企业优惠一点、居民用户自付一点的方式配套补助资金。破解改造建设资金难题，积极推进老旧小区“瓶改管”工作。

（3）推进管道改造，全面安全提升

管道燃气企业结合老旧小区改造工作，采用集中表箱、镀锌管架空入户或者镀锌管架空入户、燃气表户内安装方式改造原有户内立管优先安排对使用瓶装液化气的用户开通管道天然气，并认真做好通气前检查及日常安检，全面提升老旧小区燃气管道安全系数。

（4）普及安全用气，坚持示范先行

向居民宣传管道天然气的安全性、经济性和便利性，通过小区居民议事协商，从而达到“瓶改管”意见统一，为实施改造打好群众基础。坚持示范先行，根据气源工程难易度、庭院施工难易度、小区户型及用户支持率等情况，选取部分老旧小区先行施工打造样板为突破点，将其打造燃气“瓶改管”示范点，快速解决施工过程中出现的问题，将管道天然气改造和老旧小区改造主体工程同步设计、同步施工、同步竣工验收，确保改造效果群众满意。

10.4 安全管理措施

1.政府管理部门的安全管理措施

1）完善市燃气行业的安全监管体系，维护燃气行业的安全。

2）坚持安全一票否决制度。在燃气基础设施的立项审批、规划设计、工程建设、验收运行和经营管理活动中，凡存在违反安全规定、留有安全隐患的行为都应坚决予以否决并责成相关部门和人员整改。

3）加强对燃气行业的日常安全工作的监督检查。成立燃气监察执法大队，对燃气行业进行监督执法管理，重点查处非法经营、运输等行为，偷盗、破坏燃气基础设施，占压、包埋燃气设施，擅自改动燃气设施现状，非法经营等违法违

章行为。对涉及燃气场站、管线或有可能危害燃气设施的其它建设项目进行监察，按照相关规定对违法违章行为进行处罚。

4）编制《开平市燃气突发重大事故应急抢险预案》，确保应急抢险工作计划周密、指挥有力、保障落实、处理迅速。

5）大力开展安全宣传教育工作，提高全社会及公众的安全意识，使全社会都重视安全。人人都关心安全，事事都注意安全。

2.燃气经营企业的安全管理措施

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

2）场站、管线的生产部门要建立基层安全组和安全员，形成三级安全管理网络。

3）设立企业安全抢险中心，在相关部门的统一指挥下，迅速达到事故现场，及时准确地处理事故，尽早恢复供气。

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

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

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

11.消防、节能及环保

11.1 消防

11.1.1 编制依据

1.《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号）

2.《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）

3.《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号）

4.《城镇燃气管理条例》(中华人民共和国国务院令第 583 号)

5.《重大危险源监督管理暂行规定》

6.《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）

7.《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

8.《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

9.《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

10.《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版）

11.《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

12.《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

11.1.2 工火灾危险性分析

1.火灾爆炸危险品

天然气天然气为易燃物质，甲类火灾危险品，具有燃爆性，其主要成分为甲烷。

引燃温度组别：T1

引燃温度：482—632℃

爆炸极限浓度（体积）：4.9—15.0%

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

2.主要生产场所及装置的火灾危险性分析

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，参照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）相关规定，本工程可能出现的危险环境多为爆炸性气体环境，主要生产场所及装置的火灾爆炸危险性为 1 区，生产类别为甲类。

爆炸及火灾危险场所类别 表 11.1.2-1

序号	场所	生产类别	危险区域	介质备注
1	LNG 气化站卸车区	甲	1 区	天然气
2	LNG 气化站储罐区	甲	1 区	天然气
3	LNG 气化站气化区	甲	1 区	天然气

11.1.3 消防设计

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

✧ 选用新技术，门站、调压站、LNG 气化站采用撬装并露天设置，避免安装水平不高带来的隐患。

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

✧ 与管网建设同步的智慧燃气管理信息系统的建设，提高管理水平，加强对事故发生的监测，并可及时实施有效的控制。

一.门站、调压站、LNG 气化站等

1.站址远离人口密集区，场地空旷平坦。

2.站内工艺区全部露天布置，不产生密封空间。

3.站区按功能分区布置。各区间防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008（2018 年版）、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）。

4.站内设可天然气体浓度监测报警仪。

5.工艺区设置灭火器。

6.站区防雷、防静电及电气设计按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990 及《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 执行。

7.设置天然气加臭装置，在天然气中加入臭剂。一旦发生泄漏能及早发觉，以便采取有效措施。

8.系统设置吹扫装置，利用惰性气体对设备和管道进行吹扫。

9.气化站设置高空放散装置，放散装置高度应高出距其 25m 内建、构筑物 2m

以上，且距离地面不得小于10m。

10.天然气储存区、卸车区等设天然气体浓度报警器。

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

二.管网系统

1.按《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）规范要求敷设天然气管道，确保天然气管道与其它市政设施的安全间距及建构筑物之间的安全间距。

2.设置检漏车，对城区管网定期巡检，发现泄漏点及时检修。

3.智能燃气管理信息系统对管网系统中的主要点及最不利点进行数据采集，了解管网运行工况。

4.对阀门井定期检修，保证阀门的正常工作。

5.穿跨越管网两端设阀门井。

6.建立天然气管道标识系统。

7.制定事故状态下应急抢险救援方案，加强日常演练。

三.SCADA系统对消防的作用

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

11.1.4 消防管理措施

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

1.组建安全委员会。与当地消防机构配合制定消防安全预案，定期进行消防演习。

2.配备必要的消防器材，由专职安全员带领，对各站场、管网进行安全巡查。

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

4.做好职工的安全考试和技术培训，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。保证消防设施能正常、有效运行。

5.对使用燃气的用户，赠送燃器具安全使用和简单的事故处理宣传手册。

6.严禁用户私自拆装天然气管道和设备，应由专业人员处理。

7.天然气门站、LNG气化站站等场站入口处应设置明显的《入站须知》标志牌，站区外墙和入口处应有明显的“严禁烟火”警戒牌。

8.根据《消防监督检查规定》《重大危险源辨识》，当地公安派出所应当对居民住宅区的管理单位、居民委员会、村民委员会履行消防安全职责的情况和上级公安机关授权管理的单位进行消防监督检查，公安消防机构应当对公安派出所消防监督检查工作进行业务指导。

9.规划区域内各燃气运营商必须制定各项应急预案，报相关部门审批，预案的内容包括：应急指挥体系的确立、事故等级的划分、各项组织机构的职责（指挥机构及其职责、办事机构及其职责、相关成员单位及其职责、专家顾问组及其职责、现场指挥部组成及其职责）、预警机制和级别的建立、应急响应、信息报告和信息管理、后期处置、社会救助、保障体系的建立等。各运营商必须定期按照相关规定演练预案相关内容、积极配合公安派出所、消防部门和主管部门的安全检查，切实落实好各项安全措施，保障人民群众生命财产安全和正常的生产、生活，维护社会稳定，促进经济发展。

10.政府主管部门应加强监管、加强消防监督工作，规范消防监督检查行为，保障消防法规的顺利实施，制定相关应急预案，建立统一领导、分级负责、职责明确、运转有序、反应迅速、处置有力、依法规范的应急处置体系，做到“统一指挥、属地管理，以人为本、专业处置，增强意识、预防为主”的燃气突发事件应急体系，全面提高区域应对燃气突发事件的能力。

11.2 节能

11.2.1 节能原则

1.贯彻落实国家节能政策，积极推广节能技术，提高节能设计水平；

2.根据当地自然条件、地理位置，因地制宜，合理有效利用能源；

3.积极采用新技术、新工艺、新材料、新设备，优化节能结构，搞好设计，提高项目能源的综合利用效率及水平；

4.配备相关的设备及器具，做好能源的计量和检测，便于能源管理；

5.设计过程除应符合与节能设计相关的国家标准外，还应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

11.2.2 能耗分析

1.管道气生产加工能耗

由于购进的天然气符合城市燃气气质标准，无需再进行生产加工，管道气没有生产加工的能耗。

2.输配能耗

本规划从上游高压管道/场站接收天然气，采用管道密闭输送并供应至用户，全部过程靠接收天然气的压力进行，勿需其他能源，系统能耗为自身压力能损失以及检修放散和事故泄漏带来的天然气损失。因此，输配过程无需其他能耗，天然气的损失消耗量较小。

3.辅助生产和民用能耗

燃气场站辅助生产和民用能耗主要为办公楼、辅助生产区、生活区等的生活给水、绿化及道路洒水、照明用电、设备及仪表用电等。

11.2.3 节能措施

为达到节能的目的，在本规划中已充分考虑了各种节能措施，在生产、生活中也将制定相应的节能措施。设计中采用的主要节能措施如下：

1.利用天然气气源压力能来输送天然气

本规划在接收站接收上游送来的高压天然气，调压后输送到各类用户充分利用了天然气的压力能，充分考虑气源来气压力，确定合理的输配系统压力级制。输配系统采用枝状环状相结合的管网供给，减少管输压力损失，提高输送效率，利用先进成熟的中压到楼前的技术，既能有效地保证居民、公建及商业的用气压力，又可节约能源，减少工程投资。

2.设计中采取措施减少输气管道的天然气漏损

主干管线上设置了分段截断阀和大型穿跨越截断阀，一旦发生管道断裂或大的泄漏，则事故段两端的阀门紧急关闭，这样将事故段内天然气的排放量或泄漏

量控制在较小范围内,从而有效减少管道内天然气的损失，降低因天然气泄漏、燃烧而产生次生灾害的可能性。

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

3.智慧燃气利于减少管网天然气损失

智慧燃气的应用使天然气生产调度管理达到比较高的水平,管网输配运行得到有效监控，最大程度地减少事故发生或使事故得到最快控制，从而达到减少天然气的损失。

4.天然气消费环节节能措施

①工业企业用户

加强工业企业用户用气设备节能的监督管理工作,天然气锅炉热效率及其它用气设备的综合能源利用率不低于国家现行节能标准。

②商业用户

对餐饮业的灶具火头大小进行合理配置，禁止使用自制或改装的大灶，商业用大灶宜设置热水回收系统。对宾馆、洗浴等行业的热水加热系统应根据条件，采用锅炉烟气预热等方式，尽可能提高进水温度。

③居民用户

加大居民用户的节约用气的宣传工作；同时，对天然气灶具、热水器的质量及热效率提出阶段性的目标要求。天然气灶具应设置缺氧保护、熄火保护装置，开关严密，不得有任何泄漏。

11.3 环保

环境保护是现代化城市建设的中心任务之一,城市燃气项目属于环境保护项目，它在减少城市废气污染中发挥着重要的作用。天然气是高效、清洁的燃料，其含硫量小于 3.5ppm，远低于煤和燃料油的含硫量，因此天然气的利用可大大减少 SO_2 排放量以及 NO_x、粉尘的排放量。城市燃气工程本身是一项社会效益非常显著的环境工程，随着燃气规划的实施，可进一步改善城市的投资环境，提高市民的生活质量及生存环境质量,但其自身也有少量的污染源需进行控制和治理。

11.3.1 主要污染源

根据工程输配系统工艺流程，在输送天然气至用户的过程中，均在密闭状态

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

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。

11.3.2 控制污染方案

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《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011，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。

天然气场站通过站区放散管集中放散。对于超压放散装置设连锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少放散量。

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

4.废水的控制

生活污水和工程废水经化粪池处理后，在有条件的情况下排至市政排水管网，其外排水质符合《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 的要求。

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。

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.投资匡算及综合效益分析

12.1 投资匡算

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

2.匡算内容：包含管道天然气供应系统系统规划新建站场及主要管道工程的匡算，其中新建高压调压站 2 座、LNG 气化站 1 座、城镇高压管道 30 公里、中压管网 314 公里，以及其配套维修、交通及抢修设施。

注：匡算内容不含衔接江门市燃气“一张网”的高压管道，以及与邻近区域的中压互联互通管网。

12.1.1 取费标准

1.匡算工程量依据燃气输配系统规划所确定的主要建设内容。

2.土建投资估算套用《全国市政工程投资估算指标》及近期类似工程概预算指标。

3.主材采用现行市场价，设备价格咨询厂家按现行出厂价加运杂费计算。

4.其他取费标准：根据建标[2011]1 号文件中的有关规定计算各项费用。

5.征地费用：按 40 万元/亩计算。

12.1.2 投资匡算

规划匡算总投资为 60058 万元，其中近期投资为 13392 万元，中期投资为 18487 万元，远期投资为 28179 万元。

开平市天然气专项规划投资匡算表 表12.1.2-1

编号	工 程 名 称	匡算投资(万元)				备注
		近期	中期	远期	合计	
A	第一部分工程费用	10586.1	14353.7	22171.8	47111.6	
一	调压站	200.0	600.0	800.0	1600.0	
1	月山调压站	200.0	600.0	0.0	800.0	
2	苍城调压站	0.0	0.0	800.0	800.0	
二	LNG 气化站	0.0	400.0	0.0	400.0	
1	大沙 LNG 气化站	0.0	400.0	0.0	400.0	
三	天然气管网	9882.0	12670.2	20316.0	42868.2	
1	高压管网	7500.0	5250.0	0.0	12750.0	
1.1	DN500 4.0MPa	7500.0	0.0	0.0	7500.0	
1.2	DN300 4.0MPa	0.0	5250.0	0.0	5250.0	

2	中心城区中压主干管网	808.0	2064.0	4128.0	7000.0	
2.1	dn160 0.4MPa	60.0	180.0	360.0	600.0	
2.2	dn200 0.4MPa	348.0	1044.0	2088.0	3480.0	
2.3	dn315 0.4MPa	280.0	840.0	1680.0	2800.0	
2.4	dn355 0.4MPa	120.0	0.0	0.0	120.0	
3	乡镇中压主干管网	1177.0	3531.0	7062.0	11770.0	
3.1	dn110 0.4MPa	152.0	456.0	912.0	1520.0	
3.2	dn160 0.4MPa	445.0	1335.0	2670.0	4450.0	
3.3	dn200 0.4MPa	450.0	1350.0	2700.0	4500.0	
3.4	dn315 0.4MPa	130.0	390.0	780.0	1300.0	
4	中压次干管网	397.0	1825.2	9126.0	11348.2	
四	其他	504.1	683.5	1055.8	2243.4	
B	第二部分其他费用	1587.9	2453.0	3445.8	7486.7	含征地费
C	工程预备费	1217.4	1680.7	2561.8	5459.8	(A+B)*10%
D	工程建设投资	13391.4	18487.4	28179.3	60058.2	

12.2 综合效益

12.2.1 社会效益

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

12.2.2 环境效益

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

天然气工程是一项环保工程，随着工程的实施，必将改变城市的燃料结构，可以降低大气中的SO_2、CO_2、NO_X和粉尘的排放量，从而减少大气污染，提高环境质量，其环境效益十分可观。

远期2035年天然气年消费量达到8.28亿立方米后，每年可替代标准煤215万吨，减排二氧化硫4.21万吨、二氧化碳360万吨、氮氧化合物0.93万吨、粉尘1.86万吨。

12.2.3 节能效益

天然气工程本身即节能工程。天然气作为城市能源，在提高居民生活和工业生产上的热能有效利用方面具有重要的意义。一般居民使用煤炉的热效率为

15～30%，而使用天然气则可提高热效率 2～4 倍，达 55～60%，对工业生产，不同行业亦有不同的节能效益，以小型锅炉为例，节煤百分比（比原用煤量）可达 30%。由于天然气能提高能源的使用效率，还相应地替代并节约了如煤、油等其他能源。天然气输送过程中所耗能源绝大部分为气源的压能，仅少量辅以电能，因此其能耗很小；天然气燃烧完全，热效率高，使用过程中相对地节约了热能。

13.保障措施与建议

13.1 保障措施

1.规划衔接，加强规划传导作用

与上位规划充分衔接，与产业、交通等各专项规划相互协调，动态调整，做到上、下游同步推进，联动实施。

紧密衔接各层次空间规划。加强燃气规划与各层次空间规划的衔接，保证燃气设施用地逐步纳入城市管理黄线，列为强制性内容；强化空间规划体系下燃气专项规划的支撑作用，增强对燃气规划的审批和规范要求，科学合理地落实燃气设施用地。

进一步完善与国土规划、发展改革、环境保护、财政等相关部门间的沟通协调机制，建立健全城市管理与建设、国土规划、信息化、科技创新等部门联动与协调机制；解决发展规划在实施过程中的问题，推动城市燃气行业高质量发展，推动专项规划顺利实施。

2.政策保障，拓宽天然气应用

理顺和优化定价机制，鼓励节约用气和错峰用气，研究和制定燃气储备长效补贴机制和季节调峰价格机制，引导用户合理消费，提高天然气利用效率，缓解天然气供应压力。

推动各项支持天然气发展的政策措施落实到位。推进老旧小区、城中村天然气改造，持续开展中心城区公服与商业单位“瓶改管”工作；出台相关环保政策，推动新建项目采用清洁能源，对原有高污染燃煤工业进行“煤改气”改造。

3.气源保障，实现天然气供应安全

气源保障是燃气发展实施的基础，随着各类用户，尤其是天然气热电联产项目的发展，用气需求扩大，应加大管网气源的落实力度，并加快推进LNG气化站的审批和建设进程，以及统筹购买或租赁储气服务，形成国家政策要求的应急储备能力。积极推进江门市燃气“一张网”建设，实现天然气多渠道供应，并提升区域之间的互供互保能力。

4.法制管理，增强规划实施性。

形成本地区包括行业发展政策类、行业建设管理类、技术标准类、安全管理类、供应保障类、服务与培训类等各个方面行业法律、法规体系，使之覆盖燃气

行业生产、经营、使用、管理的各个层面。

13.2 相关建议

1.宣传支持：积极深入地开展用气需求调查，做好宣传教育工作，为保证安全平稳用气打下良好基础。定期对各镇区工业用户进行能源消耗调查，加强清洁能源的宣传工作，在镇区工业园区新旧用户提早做好天然气利用规划，保障已投入的天然气管道得到有效利用。

2.安全监管：结合国家、省级法律法规，在安全的角度，制定适合当地的天然气管道保护法，保障天然气管道的安全运行；在环保的角度，及时结合相关法规，高效利用天然气管网。

3.技术支持：推广使用安全、节能、高效、环保的燃气新技术、新工艺和新产品，促进开平市的天然气利用处于国内先进水平。

4.人才支持：建立完善燃气行业技术、管理人才教育培训体系，加强燃气行业人才培养，引进行业领军人才，全面实施从业人员从业资格及等级认证。

开平翠山湖燃气热电联产项目天然气用气需求统计表

分期	装机容量（MW）	最大小时用气量（万立方米/小时）	用气压力（MPa）	年利用小时数（小时）		年用气量（万立方米/年）	备注
				低值	高值		
一期	2×100	4	3.3	3000	5000	25000	
二期	2×50	2	3.3	3000	5000	12500	计划投产时间

图纸目录

图-01：规划范围示意图

图-02：中心城区土地使用规划示意图

图-03：开平市天然气气源分布图

图-04：开平市远期2035年次高压以上管道天然气设施规划布局图

图-05：开平市现状中压主干管网分布图

图-06：开平市远期2035年中压主干管网规划布局图

图-07：开平市中心城区现状中压主干管网分布图

图-08：开平市中心城区远期2035年中压主干管网规划布局图

图-09：开平市远期2035年规划高压管网水力计算图

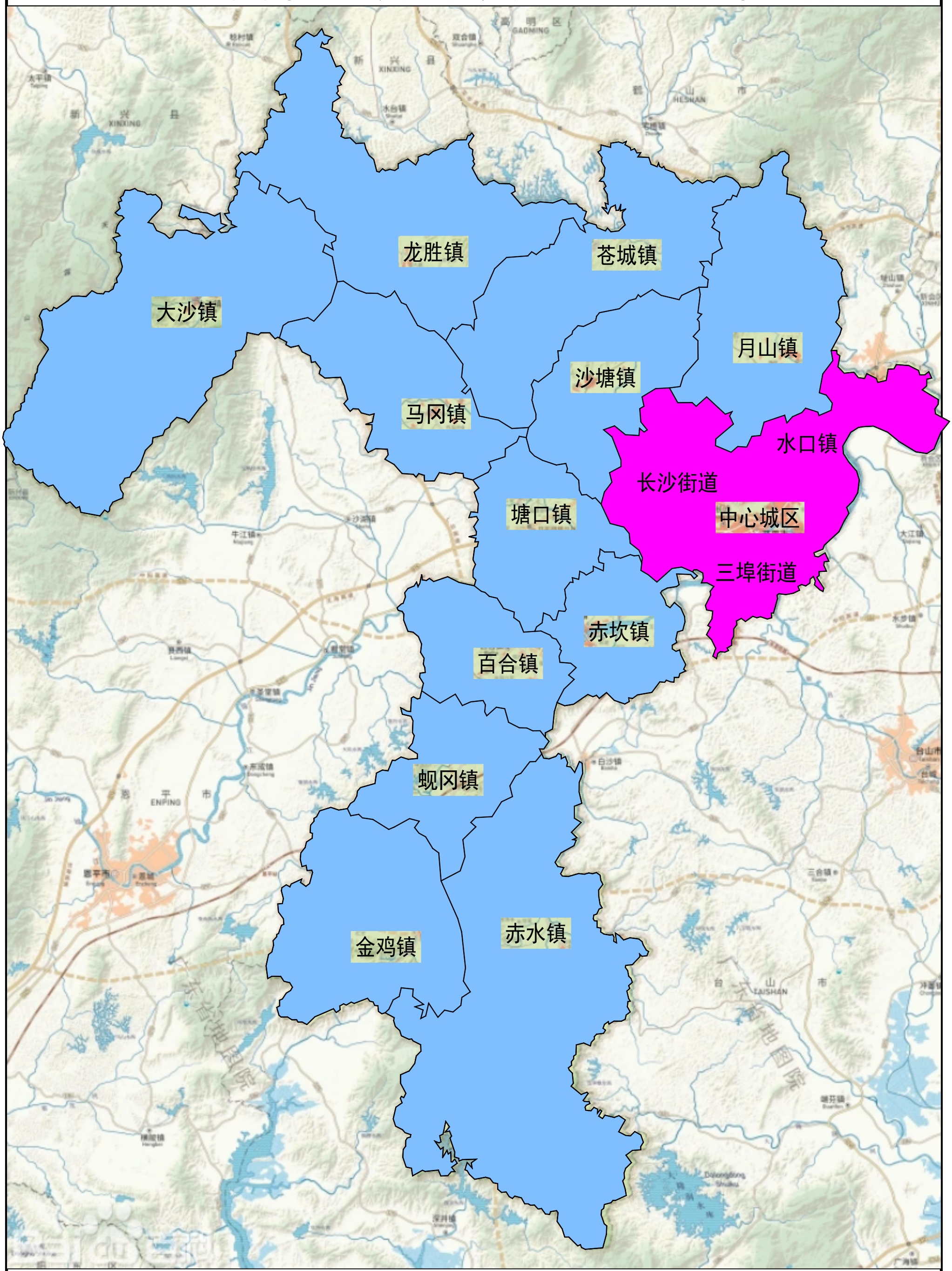
图-10-1：开平市现状中压主干管网(核算近期2025年高峰时段用气规模)水力计算图

图-10-2：开平市现状中压主干管网(核算中期2030年高峰时段用气规模)水力计算图

图-11：开平市远期2035年规划中压主干管网水力计算图

图-12：规划调压站典型平面布置图

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



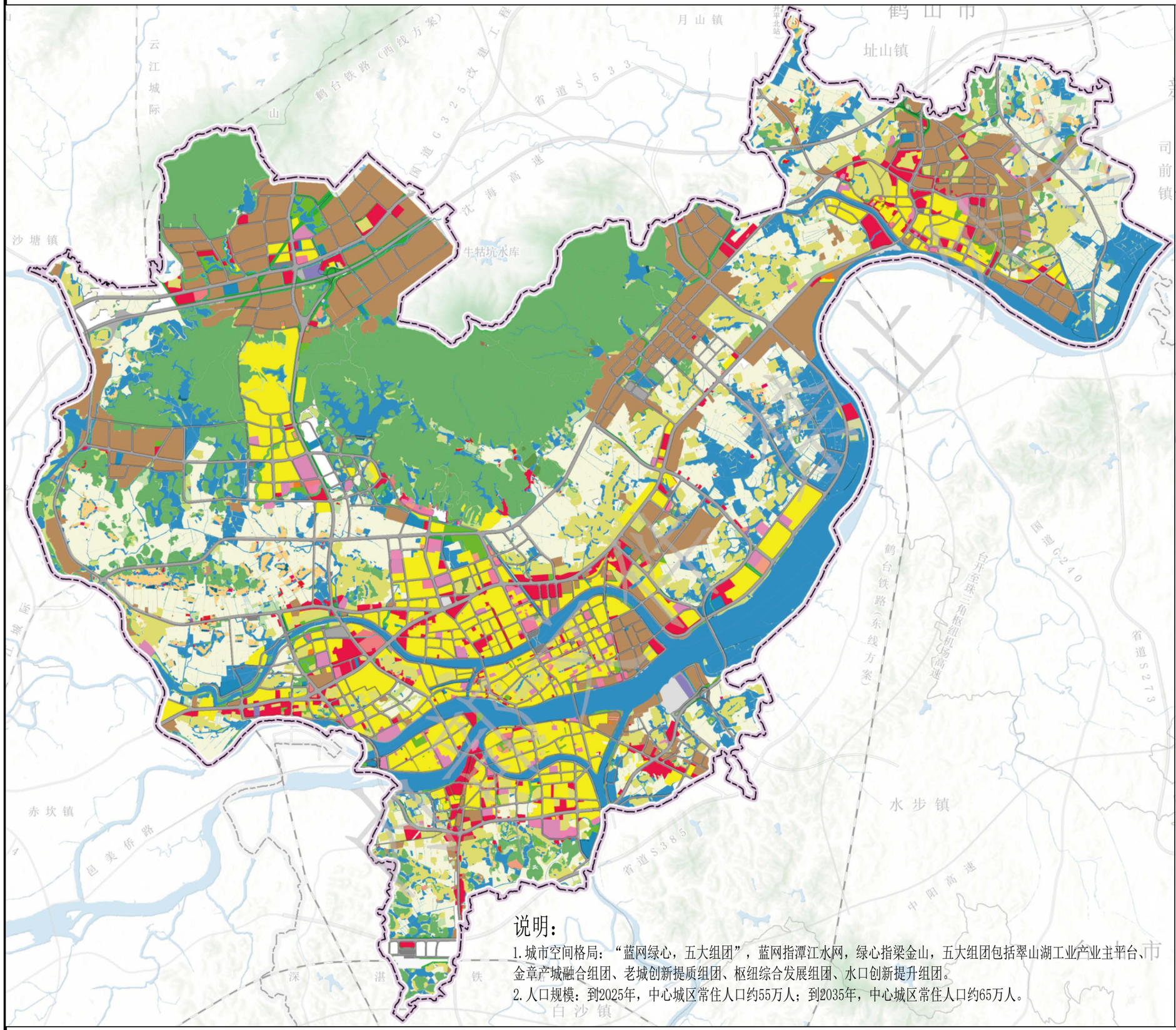
说明：

1.规划范围为开平市行政辖区，包括2个街道（长沙街道、三埠街道）、13个镇（沙塘镇、苍城镇、龙胜镇、大沙镇、马冈镇、塘口镇、赤坎镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、月山镇、赤水镇、水口镇）和江门产业转移工业园（含集聚地），总面积1656.94平方公里。其中，中心城区为重点研究区域，包括三埠街道、长沙街道、水口镇等镇（街道）以及江门产业转移工业园（含集聚地），面积约187.63平方公里。

2.人口规模：2022年末，全市公安户籍人口68.25万人。到2025年，全市常住人口约80万人，其中城镇人口约50万人；到2035年，全市常住人口约95万人，其中城镇人口约71万人。

规划范围示意图 | 图-01

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



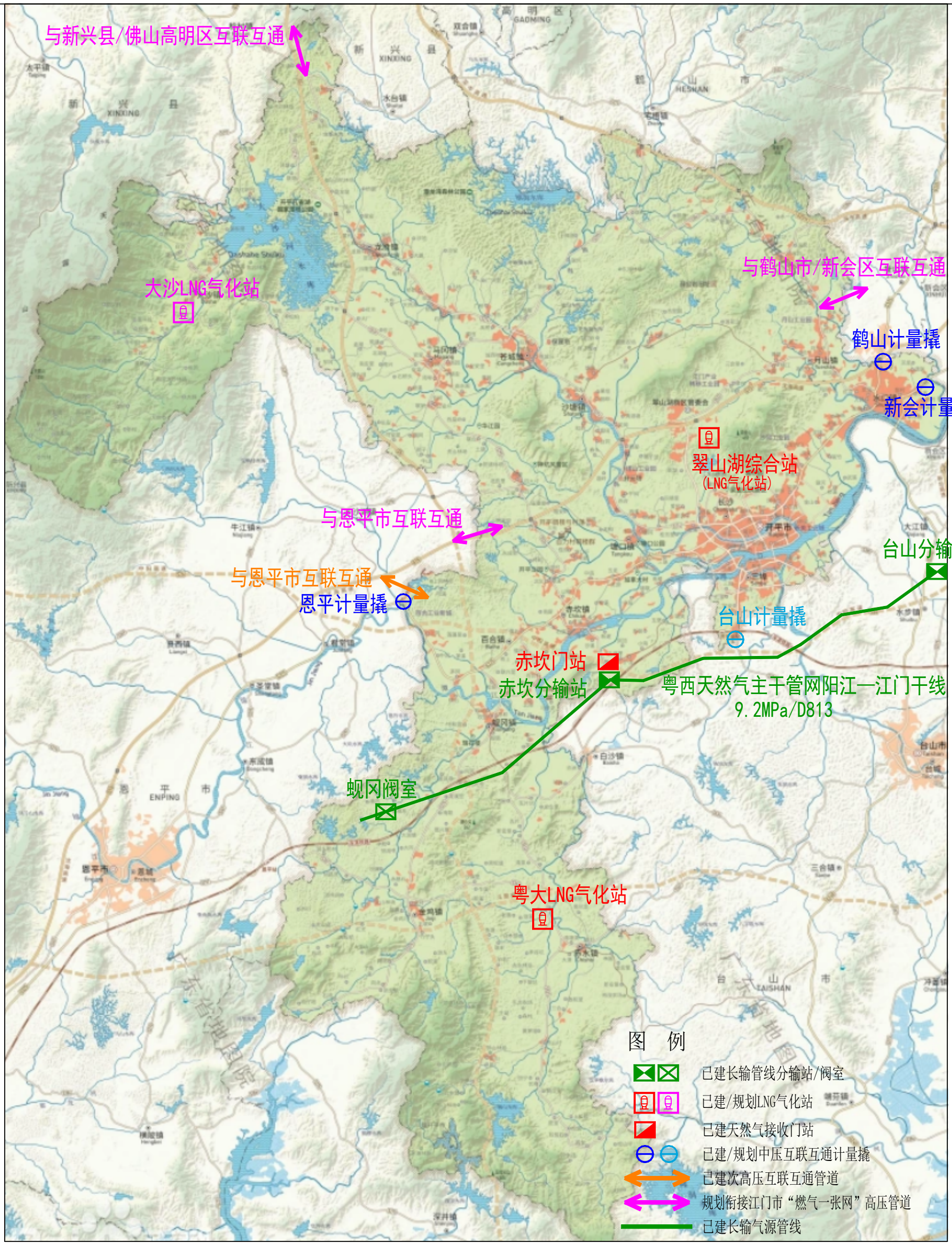
说明：

1.城市空间格局：“蓝网绿心，五大组团”，蓝网指潭江水网，绿心指梁金山，五大组团包括翠山湖工业产业主平台、金章产城融合组团、老城创新提质组团、枢纽综合发展组团、水口创新提升组团。

2.人口规模：到2025年，中心城区常住人口约55万人；到2035年，中心城区常住人口约65万人。

中心城区土地使用规划示意图 | 图-02

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明：

2023年7月赤坎门站建成投运，标志着开平市正式进入“管输天然气”时代。规划期内将进一步强化“管输天然气为主、液化天然气兼顾调峰及应急储气功能、与周边地区互联互通为补充”的天然气多点供应格局。

1.管输天然气气源：规划期内利用赤坎门站接收粤西天然气主干管网阳江—江门干线项目赤坎分输站的天然气气源。

2.液化天然气气源：规划通过已建翠山湖LNG气化站、粤大LNG气化站，和新建大沙LNG气化站向居民、商业、工业等用户供气。另外，在龙胜、月山等方向的中压主干管网规划预留应急移动LNG供气撬的接口（具体实施可依据沿线现场的场地情况确定位置），保障事故工况下的稳定供气。

3.互联互通调配气源：在与新会、鹤山、恩平等地现有互联互通的基础上，增加各级管网互联互通，提升区域间的互供互保能力，推进《江门市燃气发展规划（2021-2035年）》燃气“一张网”建设。

1）东部规划增加开平（月山镇）与新会、鹤山等区域的高压互联互通；

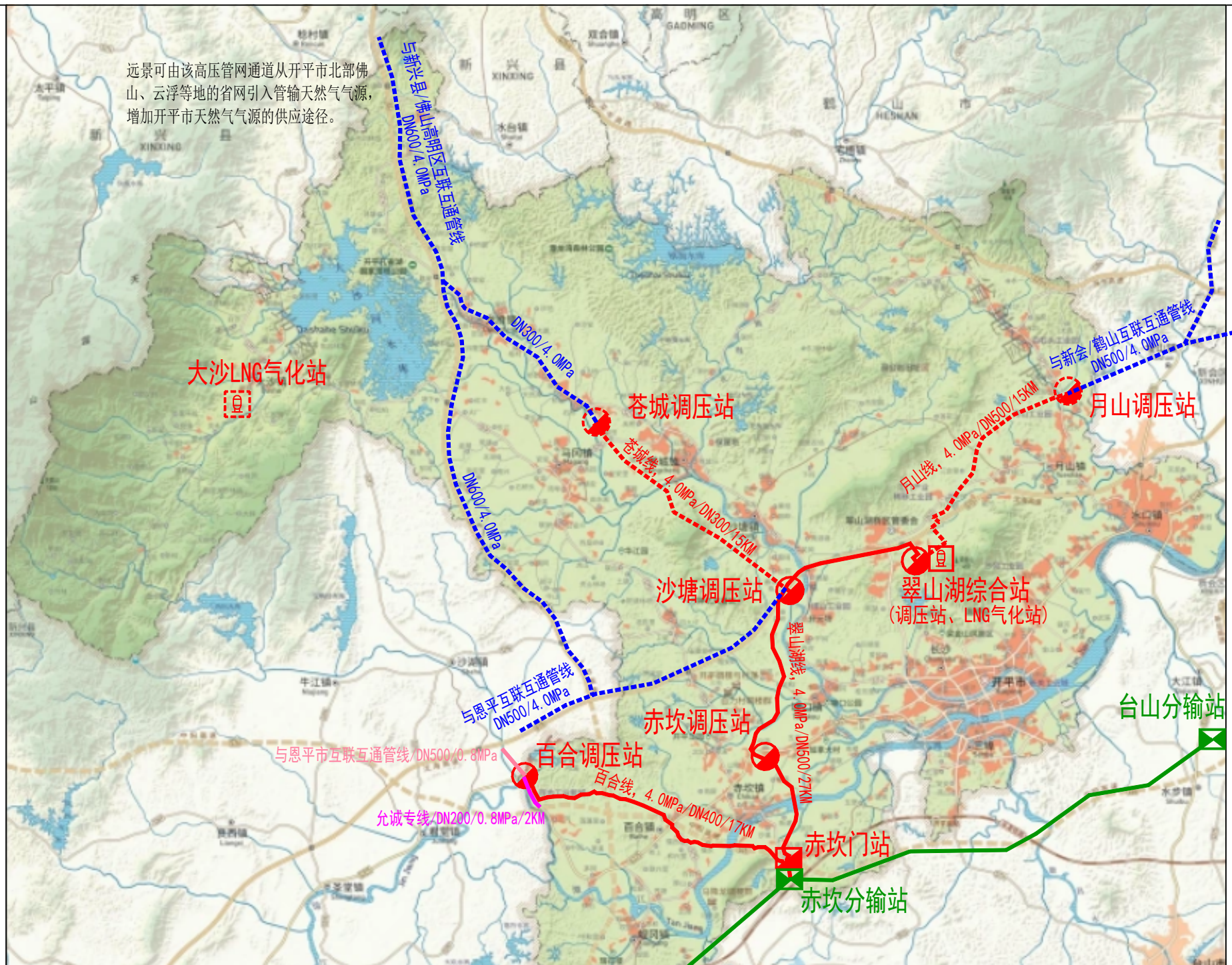
2）西部规划增加开平（塘口镇）与恩平区域的高压互联互通；

3）北部规划增加开平（龙胜镇）与新兴县、佛山高明区等区域的高压互联互通，远景可由该高压管网通道从开平市北部佛山、云浮等地的省网引入管输天然气气源，增加开平市天然气气源的供应途径；

4）南部规划增加开平市中心城区与台山市白沙镇的中压管网互联互通。

开平市天然气气源分布图 | 图-03

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明：

1.输配系统组成：到2035年开平市天然气输配系统形成由1座门站、6座高压调压站、3座LNG气化站、城镇高压管网、城镇次高压管网、城镇中压供气管网、运行管理设施和监控系统等共同组成，并与恩平市、台山市、新会区、鹤山市、新兴县、佛山高明区等邻近区域形成多处管网互联互通。

2.系统压力级制：规划仍采用“高压-次高压(B)-中压”三级压力级制，其中高压最高工作压力4.0MPa，次高压(B)最高工作压力0.8MPa，中压最高工作压力0.4MPa。

3.小时调峰措施：规划采用“上游调节+LNG气化站”解决小时调峰。

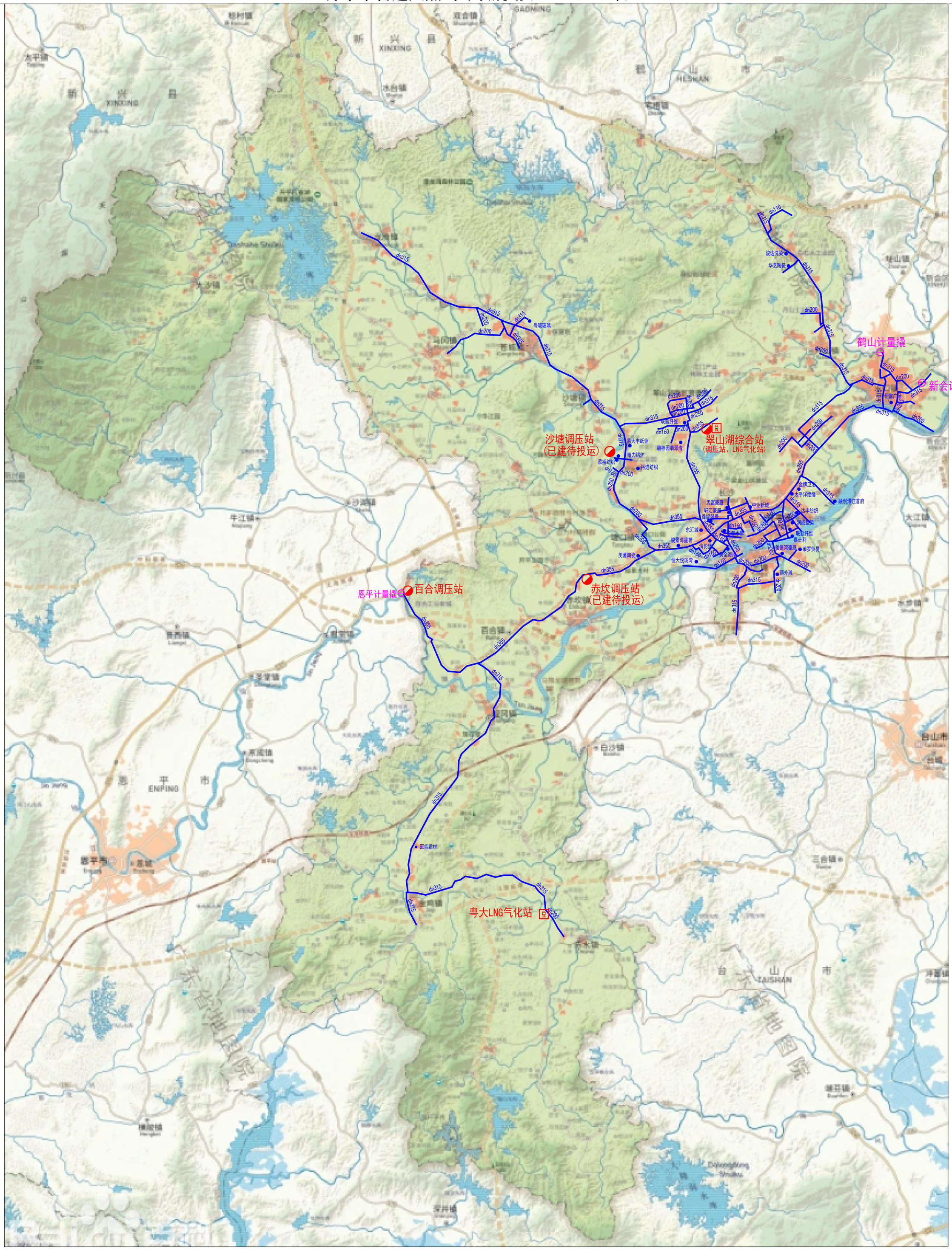
4.应急储备方案：规划采用“统筹租赁/购买储气指标为基础储备+LNG气化站为补充储备”形成国家要求的应急储备能力。

图　例

- 已建长输管线分输站/阀室
- 已建/规划LNG气化站
- 已建天然气门站
- 已建/规划调压站
- 已建长输气源管线(9.2MPa)
- 已建城镇高压(4.0MPa)管线
- 规划城镇高压(4.0MPa)管线
- 已建城镇次高压(0.8MPa)管线
- 与邻近区域已建次高压(0.8MPa)互联互通管线
- 规划与江门市“燃气一张网”衔接的高压(4.0MPa)管线

开平市远期2035年次高压以上管道天然气设施规划布局图　图-04

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明：

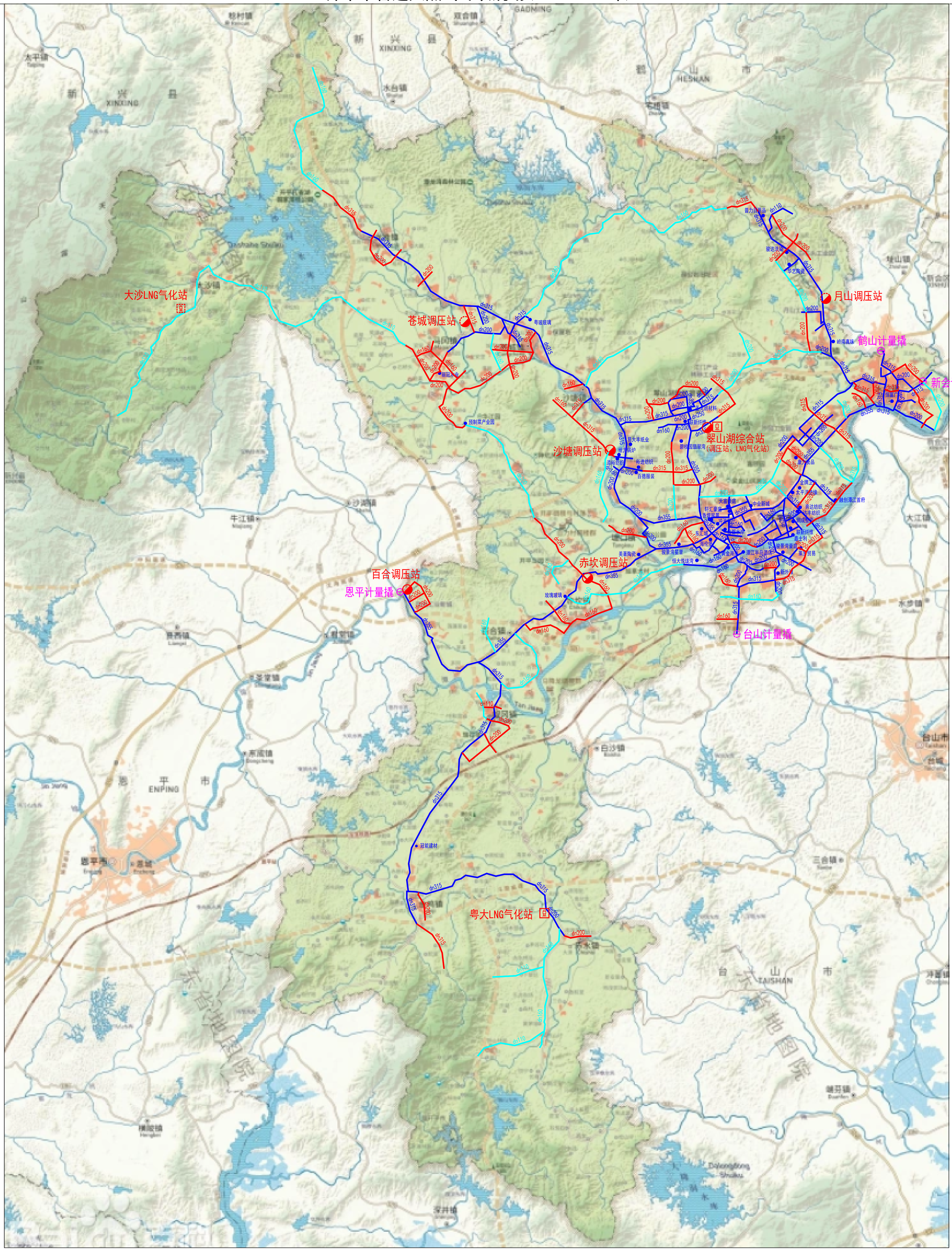
1.2023年7月赤坎门站建成投运，由此开平市天然气气源逐渐过渡至“管输天然气气源为主、液化天然气为补充”的供应格局，标志着开平市正式进入“管输天然气”时代。现阶段开平市城市天然气输配系统由1座门站、4座调压站、2座LNG气化站、高压管网、次高压管网、中压输配管网、运行管理设施及监控系统等组成。

2.现阶段，中压基本通达中心城区及各乡镇，仅大沙镇暂未建设有天然气管网。由中心城区中压主干管网向3个方向延伸，从水口镇往北沿273省道采用PEdn315延伸至月山镇（鹤台铁路附近），从江门产业转移工业园（含集聚地）往北沿274省道采用PEdn315经沙塘镇、苍城镇、马冈镇延伸至龙胜镇（大沙河水库附近），从三埠街道往西南方向采用PEdn315/355沿325国道、062乡道、275国道、367省道经赤坎镇、塘口镇、百合镇、蚬冈镇、金鸡镇、赤水镇。

图　例

- 已建LNG气化站
- 已建调压站
- 已建中压互联互通计量撬
- 已建中压(0.4MPa)主干管网

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明：

以现状已建中压主干管网，依托省道、县道进一步延伸和加密，并加强乡镇与中心城区、乡镇与乡镇之间的中压管网连通，构建开平市燃气“一张网”，实现天然气管网全覆盖。

1、新建/改造燃气管道宜与道路同步实施，保障城乡居民和各类产业项目的天然气供应。

(1)中心城区管网规划：以现状已建中压主干管网，依托开平大道、325国道、翠山湖大道、274省道、三江大道、祥狄路、思明路、新水线、富强路、中山大道、开平大桥、虹桥路、新美大道、工业园大道、环城公路、沿江东路、明乐路、364省道、内环西路、金章大道、北环路、东环路等路网构建“多点多环、枝环结合”的中压供气管网，潭江两岸通过祥龙桥、开平大桥、金山大桥形成两大供气主环。

(2)乡镇管网规划：以现状已建中压主干管网，依托省道、县道进一步延伸和加密，并加强乡镇与中心城区、乡镇与乡镇之间的中压管网连通，构建开平市燃气“一张网”，实现天然气管网全覆盖。另外，在龙胜、月山等方向的中压主干管网规划预留应急移动LNG供气撬的接口（具体实施可依据沿线现场的场地情况确定位置），保障事故工况下的稳定供气。

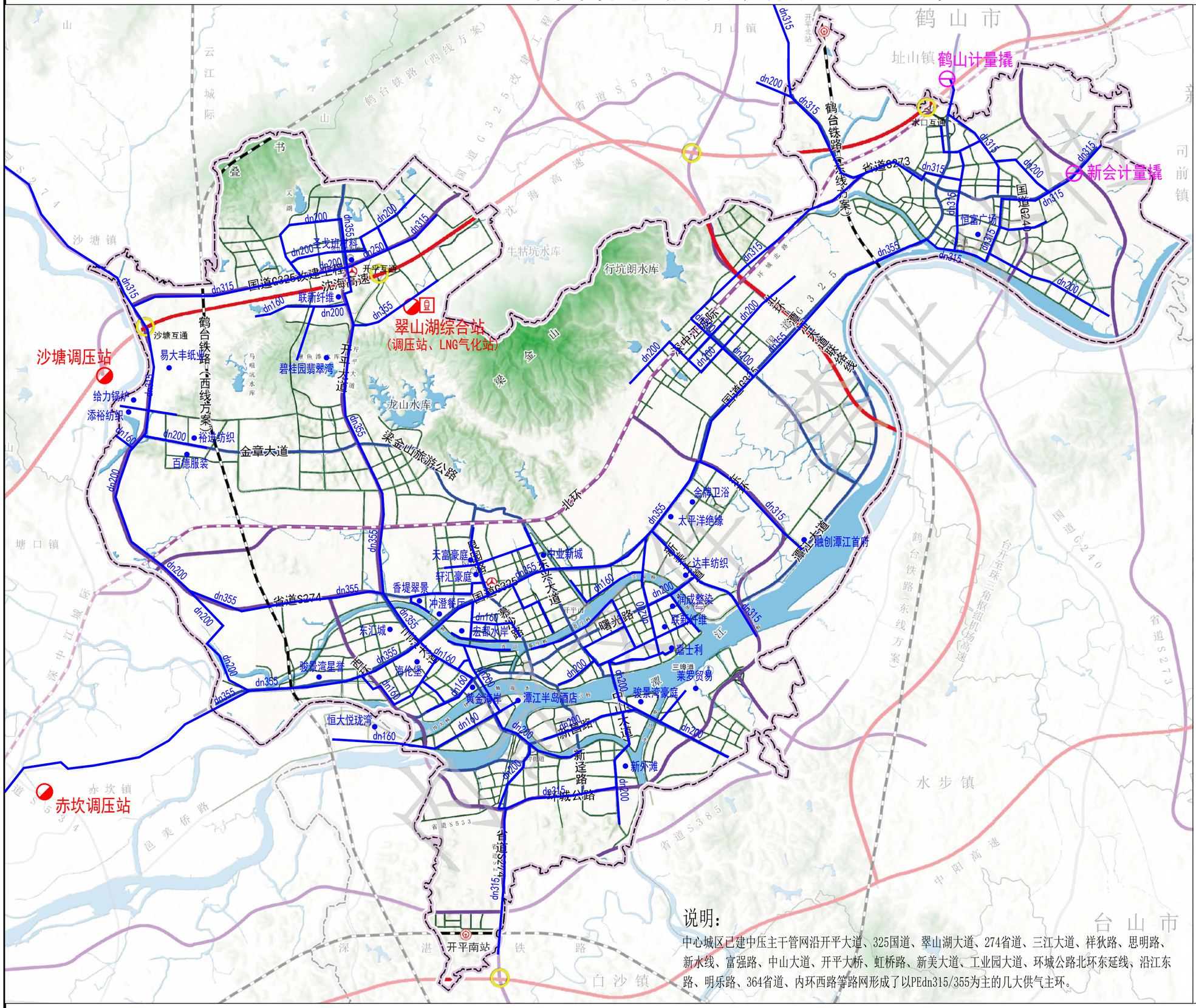
2、中压燃气管道应优先沿道路布置，燃气管道与各类建构筑物的安全防护间距满足GB50251《输气管道工程设计规范》、GB55009《燃气工程项目规范》、GB50028《城镇燃气设计规范》等规范要求；燃气管道穿越(或并行)公路应当符合《中华人民共和国公路法》《公路安全保护条例》《广东省公路管理局关于公路路政许可的实施办法》等规定要求。

并符合《公路安全保护条例》《城镇燃气设计规范》《城市燃气规划规范》等规定要求。在实际施工中，还需考虑管道埋设深度、管材选择、施工干扰和安全性、环境保护等多方面因素，以确保燃气供应的安全和城市的可持续发展；在随公路改扩建预留燃气管道时，应结合道路标高系统和现状地形状况，对现状燃气管道进行迁改设计，并通过安全间距、管道深度、防护措施、应急预案等有效措施，以保障燃气管道在公路改扩建过程中的安全和使用效果。

图　例

- 已建/规划LNG气化站
- 已建/规划调压站
- 已建/规划中压互联互通计量撬
- 已建中压(0.4MPa)主干管网
- 规划中压(0.4MPa)主干管网
- (远景展望)中压(0.4MPa)主干管网

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明：

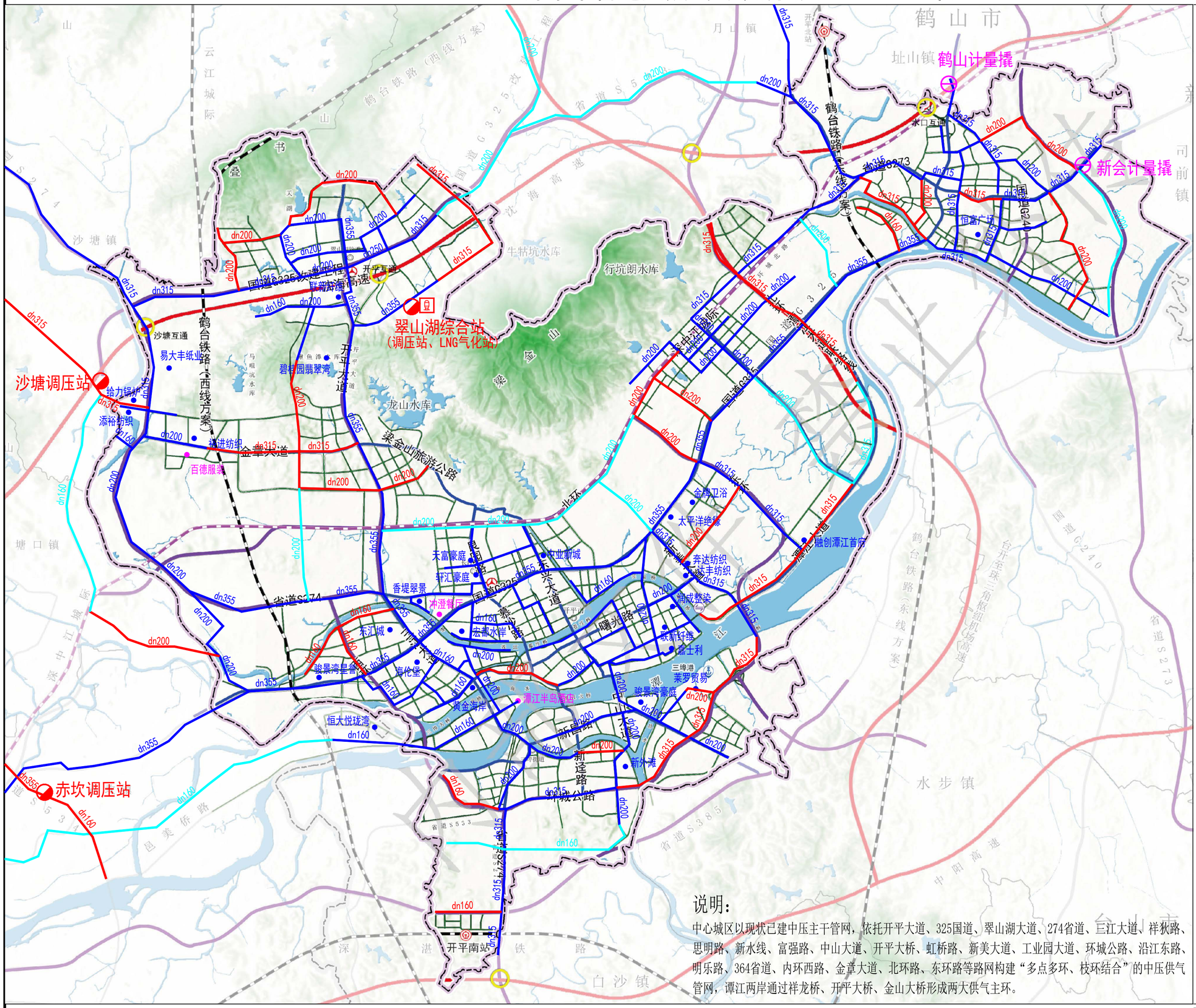
中心城区已建中压主干管网沿开平大道、325国道、翠山湖大道、274省道、三江大道、祥狄路、思明路、新水线、富强路、中山大道、开平大桥、虹桥路、新美大道、工业园大道、环城公路北环东延线、沿江东路、明乐路、364省道、内环西路等路网形成了以PEdn315/355为主的几大供气主环。

图 例

- 已建LNG气化站
- 已建调压站
- 已建中压互联互通计量撬
- 已建中压(0.4MPa)主干管网

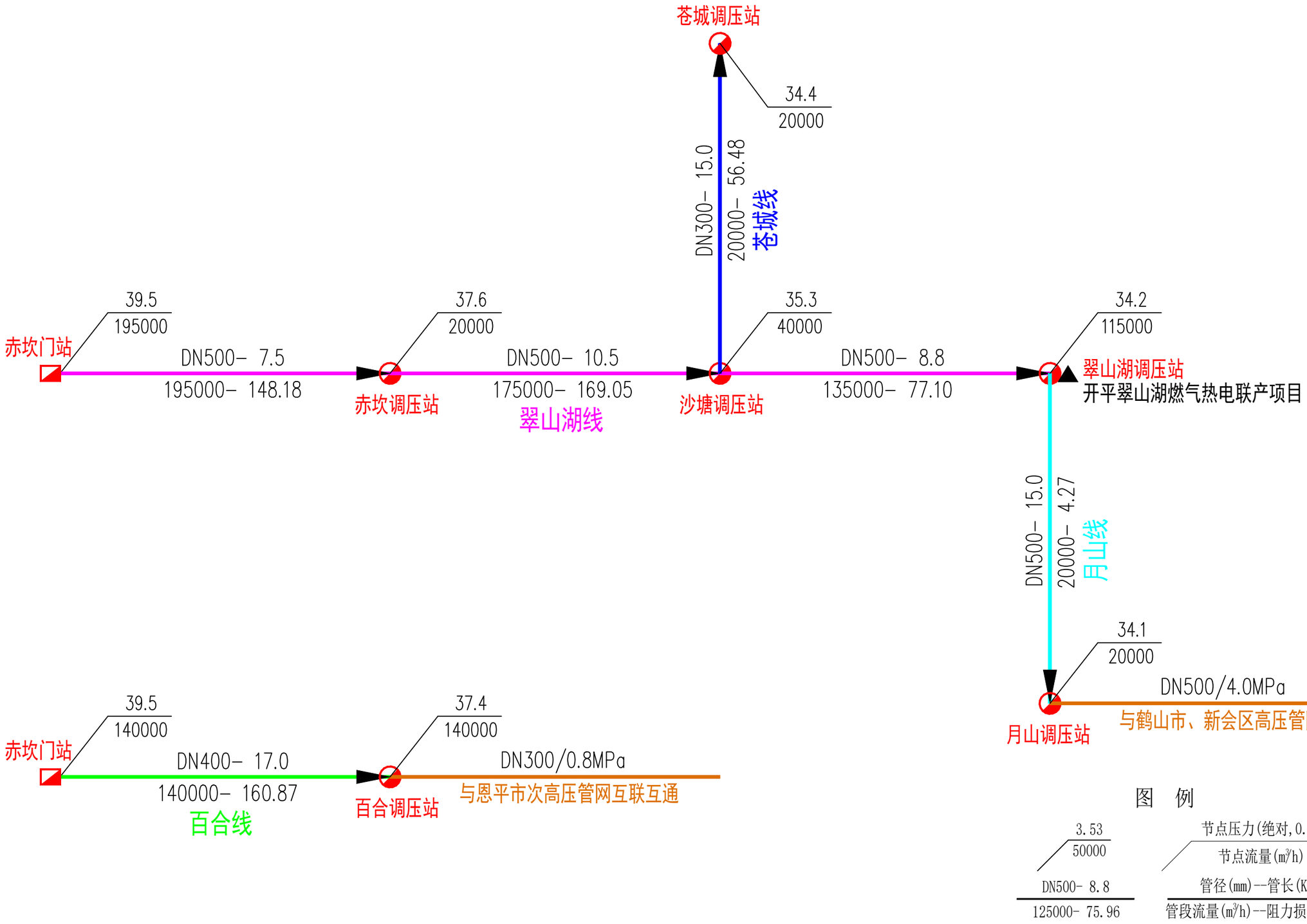
开平市中心城区现状中压主干管网分布图	图-07

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



开平市中心城区远期2035年中压主干管网规划布局图 | 图-08

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明:

为满足开平翠山湖燃气热电联产项目3.40MPa (绝压)的用气需求，赤坎门站翠山湖线的出站压力设定为3.95MPa(绝压)，按各调压站设计规模计算，翠山湖线末端翠山湖调压站及开平翠山湖燃气热电联产项目进站压力为3.42MPa(绝压)，月山线末端月山调压站进站压力为3.41MPa(绝压)，苍城线末端苍城调压站进站压力为3.44MPa(绝压)。赤坎门站百合线的出站压力与翠山湖线一致，按调压站设计规模计算，百合线末端百合调压站进站压力为3.74MPa(绝压)。

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)

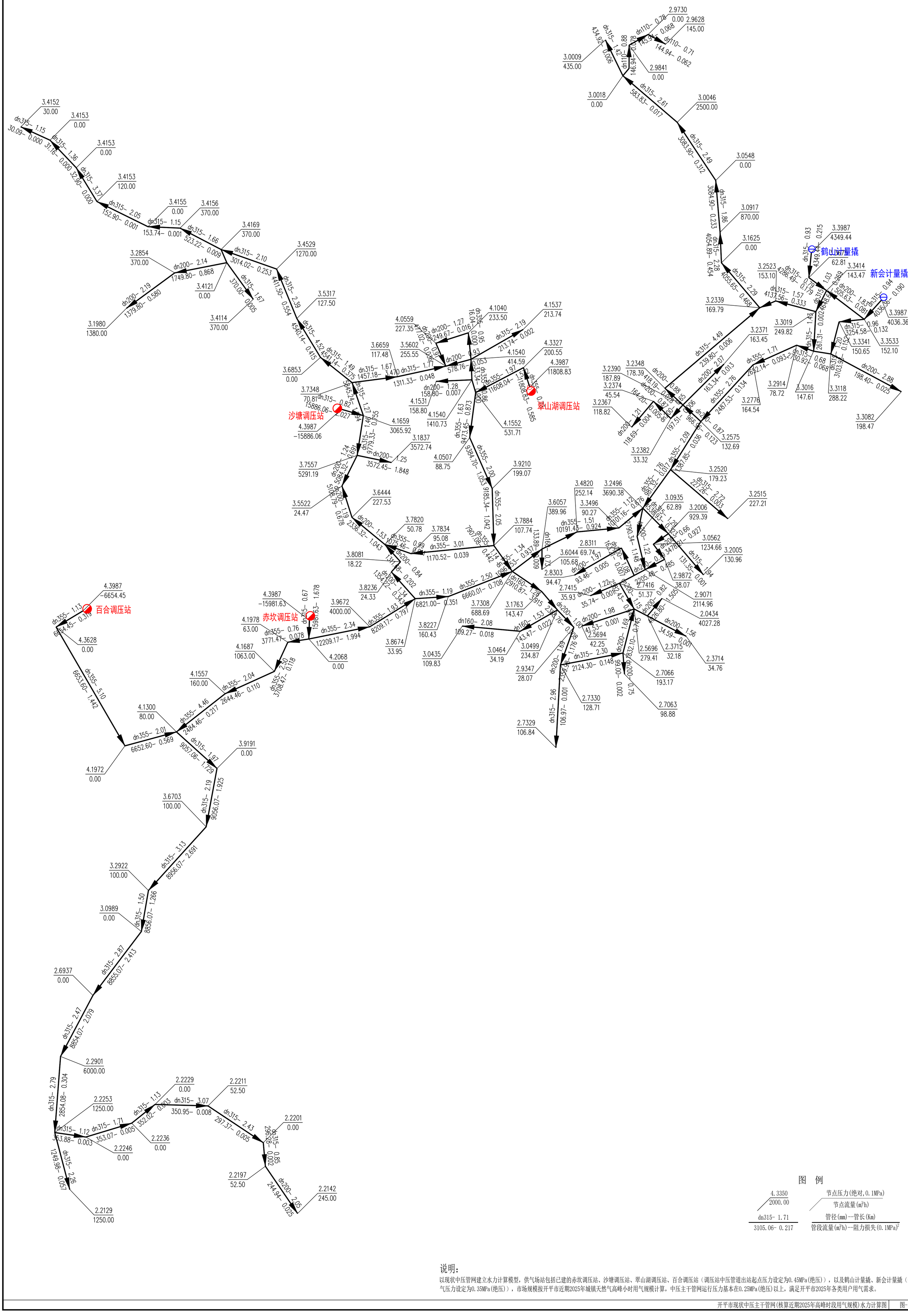


图 例

4.3350 / 2000.00 — 节点压力(绝对,0.1MPa) / 节点流量(m^3/h)

dn315- 1.71 / 3105.06- 0.217 — 管径(mm)--管长(Km) / 管段流量(m^3/h)--阻力损失$(0.1MPa)^2$

说明:

以现状中压管网建立水力计算模型，供气场站包括已建的赤坎调压站、沙塘调压站、翠山湖调压站、百合调压站（调压站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)），以及鹤山计量撬、新会计量撬（供气压力设定为0.35MPa(绝压)），市场规模按开平市近期2025年城镇天然气高峰小时用气规模计算，中压主干管网运行压力基本在0.25MPa(绝压)以上，满足开平市2025年各类用户用气需求。

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)

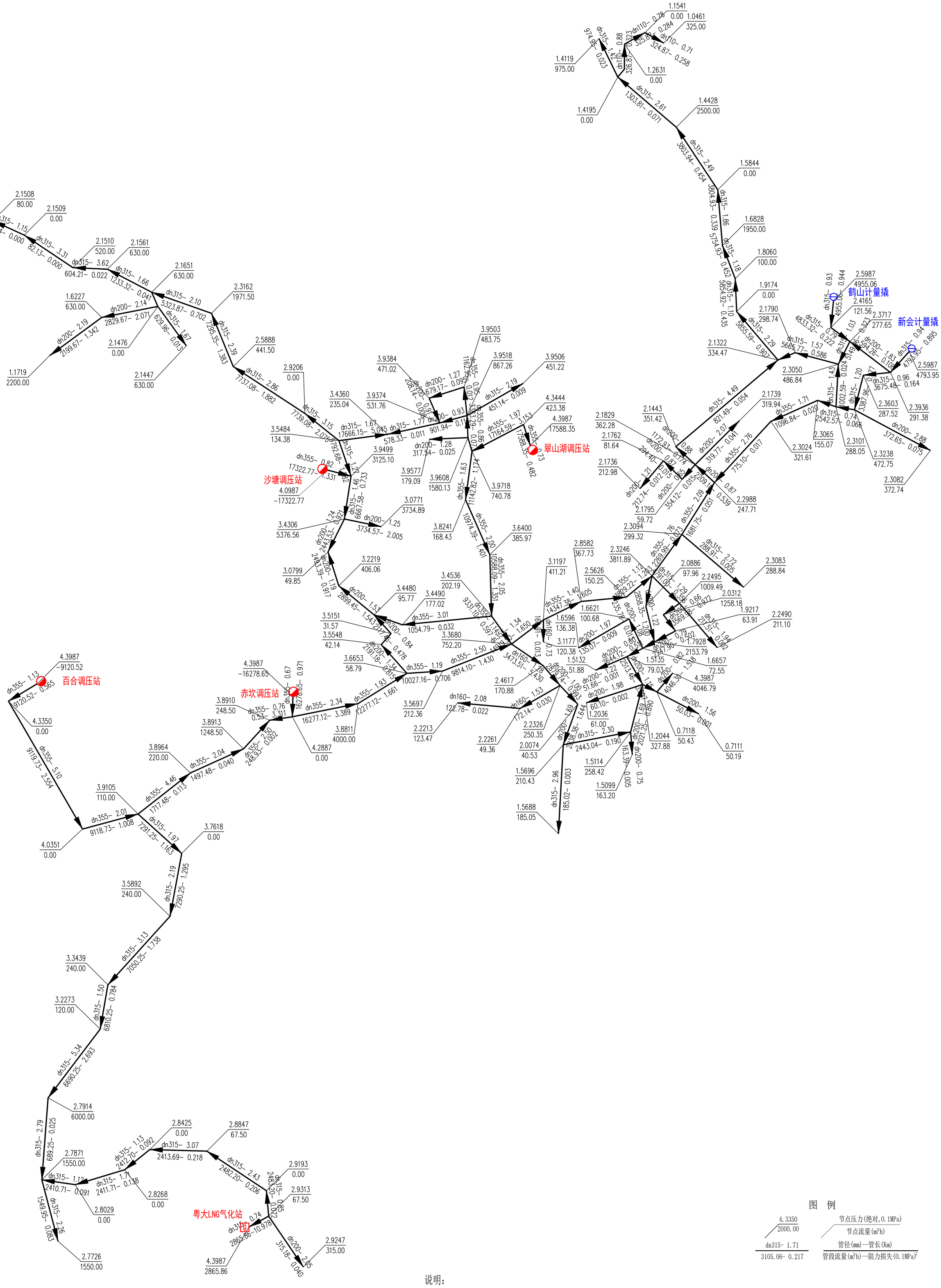


图 例

4.3350 / 2000.00 — 节点压力(绝对,0.1MPa) / 节点流量(m^3/h)

dn315- 1.71 / 3105.06- 0.217 — 管径(mm)--管长(Km) / 管段流量(m^3/h)--阻力损失(0.1MPa)^2

说明:

现状中压输配管网可满足开平市2025年高峰时段各类用户的用气需求，但随着天然气利用规模的进一步扩大，到2030年，局部区域在高峰用气时段将面临供气不稳定或停供的风险，输配系统比较突出、亟待解决的主要问题如下：

(1)现状已建场站可进入中压管网的设计供气规模共计10.5万立方米/小时，可为天然气热电联产项目/分布式能源项目提供的设计供气规模8.5万立方米/小时，总体供气规模满足规划期内各类用户的用气需求，但由于供气场站集中分布于市域中部和南部区域，北部区域存在供气场站不足的问题，因此，需要结合市场规模的增长速度，分别在月山镇和苍城镇增设天然气场站，及其配套的各级天然气管网，提高北部区域输配系统的供应能力。

(2)现状中压主干管网已形成较完善的枝环供气网络，但中心城区潭江以南的三埠街道，以及北部区域月山方向、龙胜方向（大沙镇暂未建设有天然气管网）位于中压主干管网供气薄弱区域，需要随路网建设、用户需求等进一步优化中压输配管网，使各场站的供气能力可以充分释放，从而提高输配系统整体的供应能力，保障安全稳定供气。

自2023年7月，翠山湖线、百合线等高压管网的建成投运，输配系统压力级制已完成提档升级，相关配套场站亦在加快建设中，但仍需加强全市各级管网建设密度，尤其是以上输配系统供气薄弱区域的设施优化完善，以及与周边邻近区域的管网互联互通，提高管道供应系统的输气能力及发展弹性。

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)

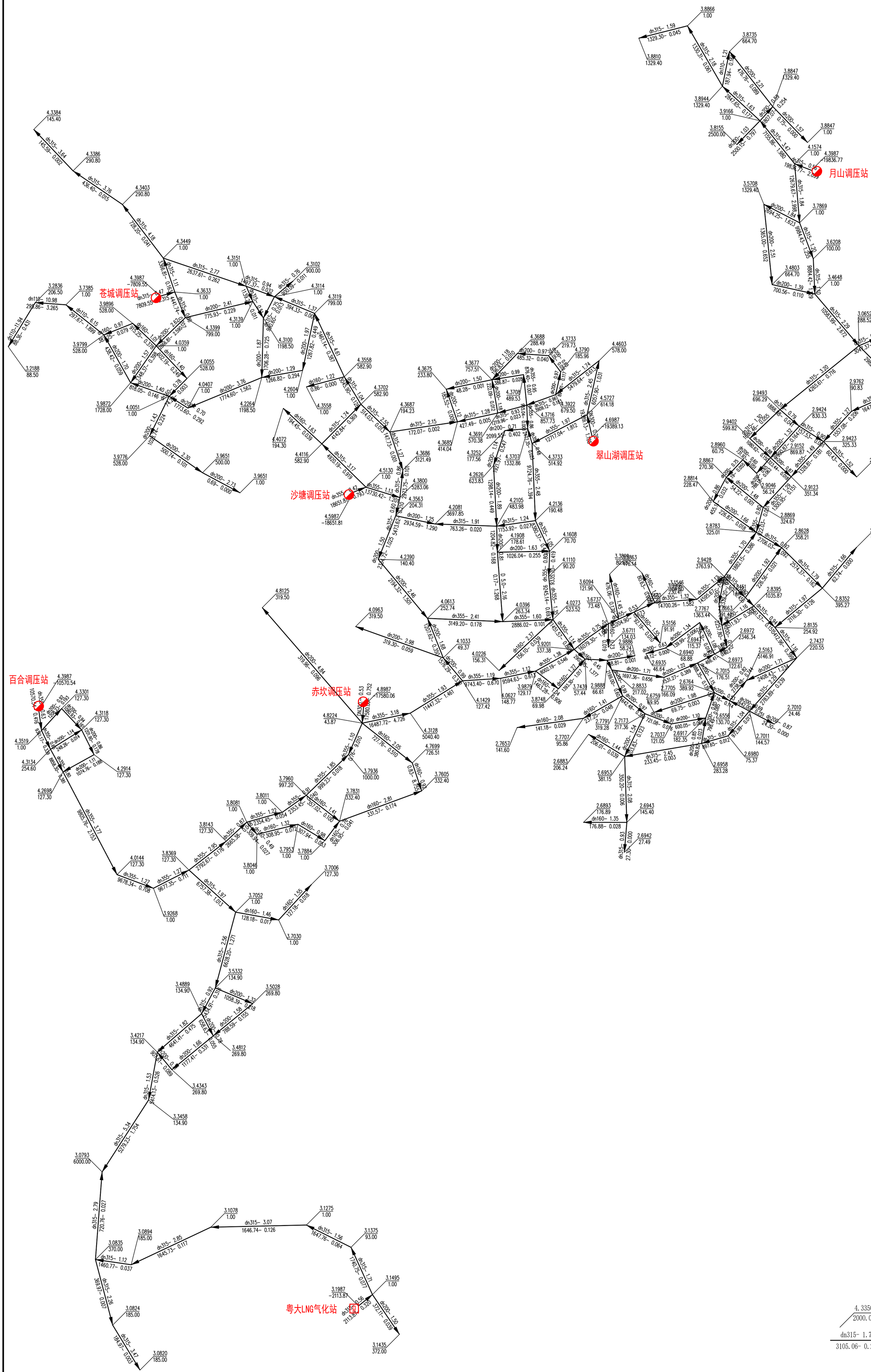


图 例

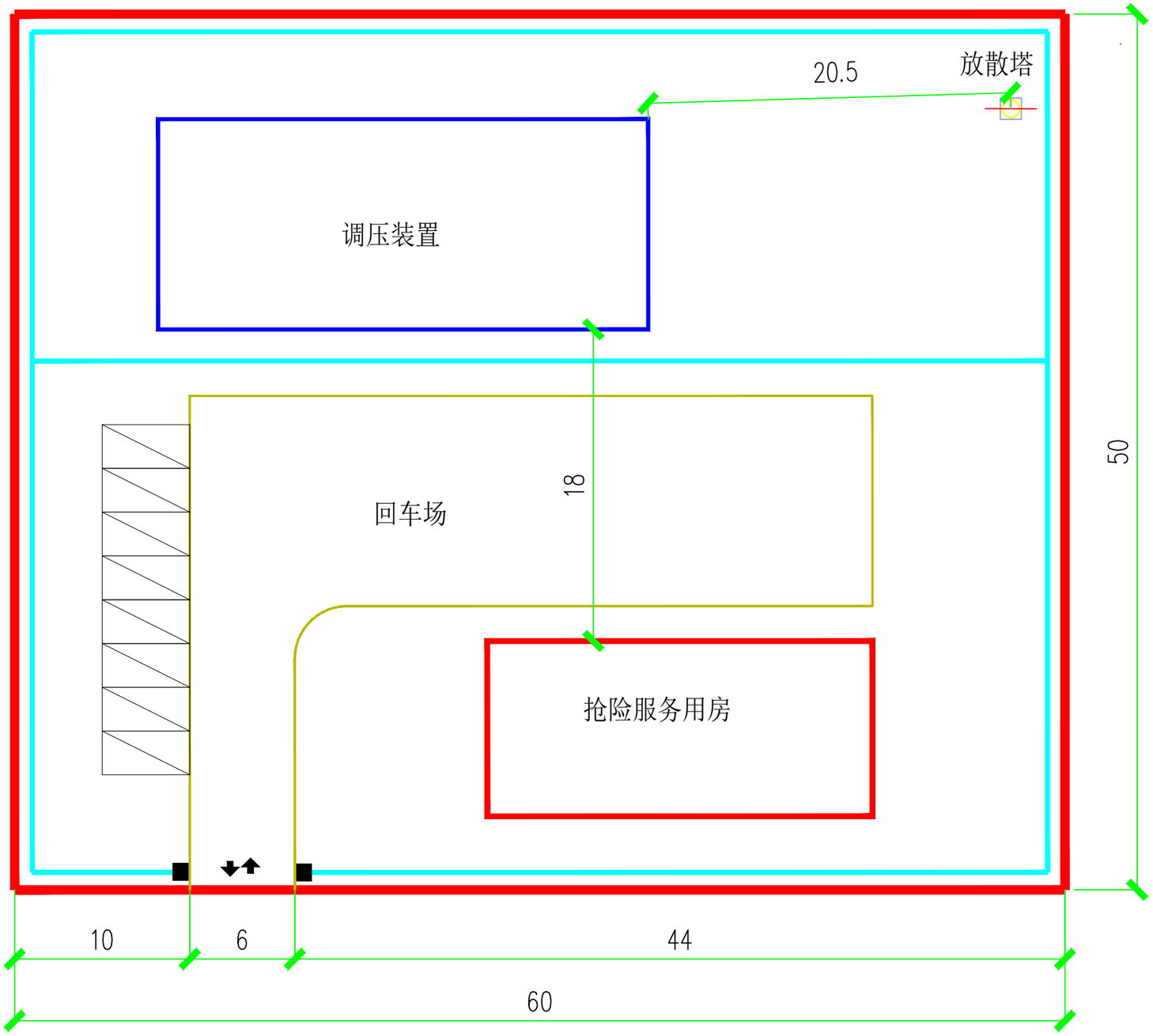
4.3350 / 2000.00 — 节点压力(绝对,0.1MPa) / 节点流量(m^3/h)

dn315- 1.71 / 3105.06- 0.217 — 管径(mm)--管长(Km) / 管段流量(m^3/h)--阻力损失$(0.1MPa)^2$

说明：

远期2035年中压管网供气场站有赤坎调压站、沙塘调压站、翠山湖调压站、百合调压站、月山调压站、苍城调压站、粤大LNG气化站，正常工况下以上场站中压管道出站起点压力设定为0.45MPa(绝压)，按远期2035年开平市城镇天然气高峰小时用气规模计算，中压主干管网运行压力均在0.25MPa(绝压)以上，满足各类用户用气需求。

开平市管道天然气专项规划(2023-2035年)



说明：

1. 本站为调压站，用地面积3000m^2。
2. 本图执行和参照执行的设计规范：
   《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)
   《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版)