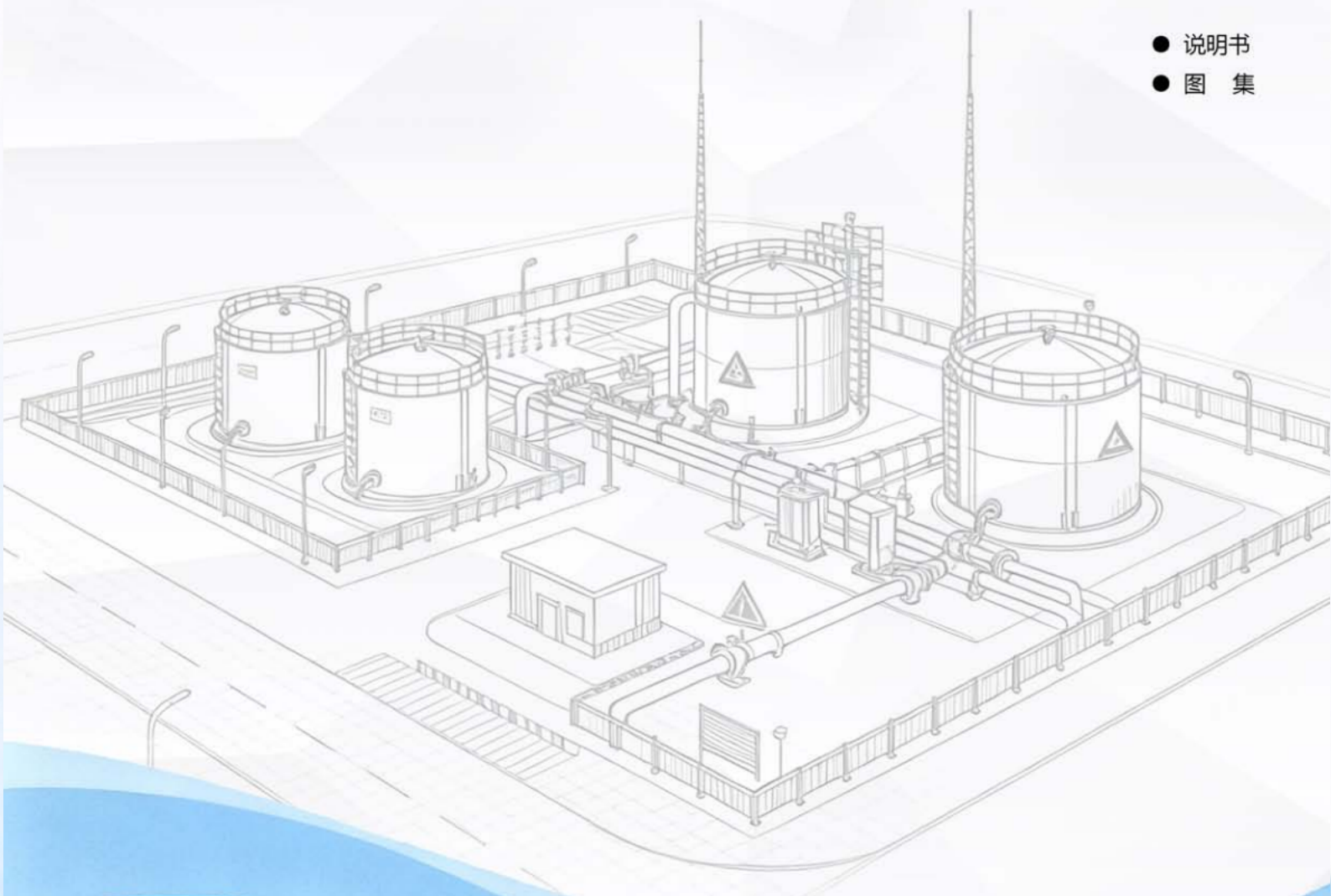


云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年） 修编

- 说明书
- 图 集



组织单位：云浮市住房和城乡建设局

编制单位：云浮市国土空间技术服务中心

编制时间：2026年1月



城乡规划编制资质证书

证书编号：粤自资规乙字 23440117

证书等级：乙级

单位名称：云浮市国土空间技术服务中心

承担业务范围：乙级城乡规划编制单位可以在全国承担下列业务：（一）镇、20万现状人口以下城市总体规划的编制；（二）镇、登记注册所在地城市和100万现状人口以下城市相关专项规划的编制；（三）详细规划的编制；（四）乡、村庄规划的编制；（五）建设工程项目规划选址的可行性研究。

统一社会信用代码：12445300MB2D93871P

发证机关 广东省自然资源厅

有效期限：自2023年11月15日至2028年11月14日

2023年11月15日



项目名称：《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030 年）》修编

组织单位：云浮市住房和城乡建设局

编制单位：云浮市国土空间技术服务中心

城市规划编制资质证书等级：乙级

城市规划编制资质证书编号：粤自资规乙字23440117

城乡规划编制单位出图专用章

单位名称：云浮市国土空间技术服务中心

资质等级：城乡规划乙级

证书编号：粤自资规乙字23440117

有效期至：2028年11月14日

审 定：黎城良 中心主任 城乡规划高级工程师

审 核：卢洁霞 总规划师、给水排水设计高级工程师

陈几力 规划组组长、城乡规划高级工程师

编制人员：

项目负责人：许美玲 给水排水设计工程师

项目组成员：陈祖活 城乡规划工程师

刘 静 城乡规划工程师、电力管理工程师

李梦雪 资源环境与城乡规划管理助理工程师

李永轩 建筑设计助理工程师

梁裕康 城乡规划助理工程师

罗楚晴 技术人员

熊洁梅 给水排水设计工程师

黄华丽 城乡规划高级工程师

冯 婷 城乡规划高级工程师

谢洁惠 城乡规划高级工程师

第一部分 说明书

前言

城市燃气作为城市的重要基础设施之一，在控制碳排放、减少环境污染的背景下，其作为低碳能源，与可再生能源相辅相成，缺一不可，将持续在城市发展中扮演重要角色。对于加快国民经济的发展、提高人民生活水平、推动能源转型等方面均起着不可替代的重要作用。天然气作为我国着力培育的现代清洁能源体系的主体能源之一，在我国构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系中将发挥关键支撑作用。作为一种目前最为优质、高效的清洁能源，天然气配合能源革命以及城市发展、乡村振兴战略的实施，在城镇燃气终端利用市场仍将占据重要地位。

云浮市地处粤北生态发展区，是粤港澳大湾区辐射联动的重要节点城市。近年来，随着新型城镇化进程加快、产业集聚效应凸显，能源消费结构持续优化，燃气需求呈现多元化、规模化增长趋势。然而，当前燃气基础设施建设仍存在区域覆盖不均、应急储备能力不足、智能化管理水平有待提升等问题。与此同时，国家“双碳”战略的实施、广东省能源发展“十四五”规划的要求，以及人民群众对安全用气、优质服务的迫切期待，均对云浮市燃气事业发展提出了更高要求。

在国家“碳达峰”“碳中和”的“双碳”目标指引下，天然气凭借其灵活、安全、清洁低碳以及与其他能源载体灵活转换等综合优势，成为可再生能源的伙伴、能源系统低碳转型的桥梁。因此，为满足云浮市建设的需要，优化能源结构，深入推进城镇燃气的发展利用，促进燃气行业的健康持续发展，结合新一轮国土空间总体规划的出台，对《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030 年）》进行修编是十分必要的。

受云浮市住房和城乡建设局委托，云浮市国土空间技术服务中心承担了《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030 年）》的修编工作。本次规划修编在对能源利用现状及燃气供应现状充分调查的基础上，对燃气事业发展现状及前景进行了系统全面的阐述和规划，以确定今后燃气发展的方向、供应模式及建设内容。通过本次规划修编进一步落实天然气管线路由和场站设施布局，以指导天然气利用工程的建设，促进城市燃气利用工作，为云浮市的可持续发展提供有力支撑。

本次规划修编以《城镇燃气管理条例》《广东省燃气管理条例》等政策法规为指引，紧密结合云浮市各层级国土空间总体规划、产业发展布局等，系统分析燃气供需

现状与发展潜力，科学预测近、远期用气需求。明确燃气气源保障、管网建设、设施改造、安全管理等重点任务，统筹优化城乡燃气设施网络，强化智慧燃气技术与应急管理体系建设。规划的实施将进一步提升云浮市燃气供应安全保障能力，促进能源结构清洁化转型，降低碳排放强度，为打造宜居、宜业、智慧的现代化城市提供坚实支撑。

目 录

前言	1
第一章 总论	8
一、 项目背景	8
二、 规划依据	10
三、 规划指导思想	12
四、 规划编制原则	12
五、 适用范围	13
六、 规划范围与规划期限	13
七、 发展定位与目标	15
八、 总体策略	16
九、 规划任务	17
十、 规划主要技术经济指标	18
第二章 城市概况	21
一、 地理位置及自然条件	21
二、 行政区划及人口	23
三、 社会经济现状	23
四、 环境质量现状	24
第三章 城市燃气事业现状和问题	26
一、 燃气使用现状	26
二、 天然气使用现状	26

三、 汽车加氢站	28
四、 液化石油气使用现状	28
五、 现状总结	33
第四章 原燃气专项规划实施评估	35
一、 原燃气专项规划概况	35
二、 原燃气专项规划实施评估	39
第五章 规划传导衔接	42
一、 《广东省能源发展“十四五”规划》	42
二、 《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》	43
三、 《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》	46
四、 《云浮市能源发展“十四五”规划》	47
五、 《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	49
六、 《罗定市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	52
七、 《新兴县国土空间总体规划（2021-2035 年）》	54
八、 《郁南县国土空间总体规划（2021-2035 年）》	56
九、 对本规划修编的启示和建议	59
第六章 气源及供气方式	60
一、 气源概况	60
二、 气源及供气方式	71
第七章 天然气供气规模	77
一、 供气对象	77

二、 供气原则	77
三、 人口规模	78
四、 分类指标预测法	80
五、 用气不均匀性研究	93
六、 高峰用气预测	95
第八章 天然气输配系统规划	97
一、 规划原则	97
二、 输配系统组成	97
三、 输配系统压力级制	98
四、 压力级制	99
五、 门站规划	99
六、 LNG 气化站	101
七、 高中压调压站	104
八、 城市高压管道	105
九、 城市中压管网	106
十、 管道水力计算	109
十一、 管道敷设	109
第九章 天然气调峰、应急规划	113
一、 天然气调峰规划	113
二、 应急规划	116
第十章 液化石油气供应规划	121
一、 市场需求预测	121

二、 液化石油气储配站规划	124
三、 瓶装供应站规划	134
第十一章 汽车加气加氢站规划	138
一、 汽车加气站规划原则	138
二、 汽车加气站类型分析	138
三、 汽车加气站类型的确定	142
四、 汽车加气站布点规划	142
五、 汽车加气站的安全保护	144
六、 汽车加氢站布点规划	145
第十二章 船舶加注站规划	152
一、 上位规划概况	152
二、 船舶加注站类型分析	155
三、 船舶加注站类型的确定	157
四、 需求规模	157
五、 船舶加注站规划	157
第十三章 智慧燃气管理信息系统	159
一、 智慧燃气管理系统规划目标	159
二、 智慧燃气系统的组成	159
第十四章 燃气安全管理规划	162
一、 城镇燃气特点及安全规划的重要性	162
二、 消防安全与管理	162

三、 燃气系统安全技术措施	166
四、 重大危险源安全管理	168
五、 燃气事故应急预案	169
第十五章 节能与环保	174
一、 节能	174
二、 环保	176
第十六章 水土保持	180
一、 编制依据	180
二、 编制原则	180
三、 水土流失影响因素分析	181
四、 水土流失危害分析	181
五、 水土保持措施	182
六、 水土保持监测	183
七、 水土保持管理	184
第十七章 投资估算	186
一、 投资估算依据	186
二、 投资估算	186
三、 效益分析	187
第十八章 实施保障与建议	190
一、 实施保障	190
二、 建议	192

第一章 总论

一、项目背景

（一）政策背景

1、国家“3060”双碳战略

习近平总书记在第 75 届联合国大会一般性辩论上宣布我国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。国家“3060”碳达峰、碳中和决策部署是党中央的重大战略决策，将带来广泛而深刻的经济社会变革，推动经济、社会全面低碳转型，能源清洁低碳转型加速。能源领域作为碳排放的主要来源，加快向清洁能源转型是实现碳达峰、碳中和目标的关键所在，而天然气作为一种相对清洁的化石能源，在能源转型过程中具有重要地位，云浮市燃气发展规划修编需响应国家碳达峰战略，以助力云浮市打造粤港澳大湾区绿色能源供应基地，促进云浮市经济社会绿色低碳发展。

2、《天然气利用管理办法》

国家发改委于 2024 年 6 月 3 日发布《天然气利用管理办法》（2024 年第 21 号令），自 2024 年 8 月 1 日起施行。该《办法》对天然气利用政策进行修订，将天然气用户分为优先类、限制类、禁止类和允许类，更加注重天然气的供需平衡和安全保障，旨在引导天然气市场规范有序发展，加强天然气高效利用，统筹市场发展和稳定供应。此次修订是对 2012 年《天然气利用政策》的更新，适应了国内外天然气利用形势变化，因此云浮市燃气发展规划修编也应匹配这一新的政策要求，以保障云浮市天然气利用符合国家政策导向，推动燃气事业高质量发展。

3、相关政策法规

（1）《广东省燃气管理条例》

该条例由广东省人民代表大会常务委员会通过并修订，最新修订版于 2023 年 9 月 27 日通过，自 2023 年 12 月 1 日起施行。条例为广东省内燃气管理提供了法律依据和规范，云浮市作为广东省内城市，其燃气发展规划修编需贯彻落实该条例的新规

定，确保云浮市燃气管理及发展在法治轨道上有序进行，推动燃气事业高质量发展。

（2）其他政策规划

根据《中华人民共和国城乡规划法》《城镇燃气管理条例》等相关法律法规的规定，以及《广东省能源发展“十四五”规划》《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》《云浮市能源发展“十四五”规划》《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等规划精神，云浮市燃气发展规划修编需与上述政策规划相衔接，以确保云浮市燃气发展符合国家、省、市的总体战略布局和发展要求。

（一）现实背景

1、原有规划滞后

《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030 年）》编制于 2015 年，并于 2017 年 2 月印发实施，距今已有 8 年多时间。近年来，随着云浮市经济社会进入高质量发展阶段，市委市政府致力于打造粤港澳大湾区绿色能源供应基地，健全天然气供应体系，扩大燃气消费需求。新一轮城市国土空间总体规划也出台，在此背景下，原规划已无法满足云浮市当前的建设与发展需求，与国民经济和社会发展规划、主体功能区规划、土地利用规划、城乡建设规划、生态保护规划和产业发展规划等存在脱节情况，因此急需修编燃气发展规划，以适应新形势下云浮市城市建设与发展的需要。

2、落实市委市政府的工作安排

2021 年 3 月，云浮市人民政府办公室印发《云浮市加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》（云府办〔2021〕7 号），将“开展燃气专项规划修编”列为落实全市天然气“十四五”目标的刚性任务。文件明确全市天然气需求规模将明显提升，居民普及水平增大，工业园区实现管网全面通达，并同步完成地方政府 3 天储气能力建设。对照上述指标，现行的燃气发展规划在气源配置、管网输配、储气调峰及智慧化管理等方面均已无法满足工业倍增、乡村振兴和“双碳”战略带来的新增需求。因此，亟需依据云府办〔2021〕7 号文最新要求，对全市燃气发展进行系统性修编，统筹构建多气源保障、高压成环、中压成网、乡镇通达、储配充足、智慧高效的城市天然气供应体系，为云浮打造粤北生态发展新高地提供安全、清洁、可持续的能源支撑。

3、统筹发展需求与问题

（1）为优化能源结构、改善环境质量、完善基础设施、提高人民群众生活质量，

云浮市需要加快燃气行业建设与发展进程，形成安全、先进、高效、有序、合理、多元化、平衡、可持续发展的燃气供应体系。但现有燃气设施可能存在覆盖不足、供应能力有限、安全性有待提升等问题，制约了燃气行业更好地服务云浮市经济社会发展和人民生活需求。

（2）借鉴其他城市燃气行业发展经验，云浮市燃气行业在发展过程中也面临着诸多挑战，如气源保障、市场运营、安全管理等方面，需要结合云浮市自身实际，理顺燃气行业发展思路，解决发展过程中的问题，推动燃气行业高质量发展，满足云浮市打造粤港澳大湾区绿色能源供应基地的需求，助力云浮市碳达峰、碳中和目标的实现。

综上所述，为贯彻落实国家、省、市对于清洁能源、天然气产供储销体系建设、城镇燃气安全排查整治等工作的指示精神，适应云浮市发展的新形势和新要求，开展云浮市燃气发展规划修编工作具有必要性和紧迫性。

二、规划依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国城乡规划法》
- 2、《中华人民共和国节约能源法》
- 3、《中华人民共和国安全生产法》
- 4、《中华人民共和国消防法》
- 5、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》
- 6、《中华人民共和国特种设备安全法》
- 7、《中华人民共和国水法》
- 8、《中华人民共和国防洪法》
- 9、《中华人民共和国反恐怖主义法》
- 10、《中华人民共和国反垄断法》
- 11、《城镇燃气管理条例》
- 12、《公路安全保护条例》
- 13、《城市规划编制办法》
- 14、《天然气利用管理办法》

- 15、《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》
- 16、《广东省燃气管理条例》
- 17、《广东省气瓶安全条例》
- 18、《广东省安全生产条例》
- 19、《广东省特种设备安全条例》
- 20、《云浮市燃气管理办法》
- 21、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020 年版)
- 22、《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015
- 23、《燃气工程项目规范》GB55009-2021
- 24、《输气管道工程设计规范》GB50251-2015
- 25、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021
- 26、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015
- 27、《建筑防火通用规范》GB55037-2022
- 28、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
- 29、《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008 版）
- 30、《城市综合管廊工程技术标准》GB/T50838-2015（2024 年版）
- 31、《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016
- 32、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
- 33、《船舶液化天然气加注站设计标准》GB/T51312-2018
- 34、《压力容器》GB150-2024
- 35、《压力管道规范-工业管道》GB/T20801.1-2020

（二）相关规划及其他依据

- 1、《广东省能源发展“十四五”规划》
- 2、《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》
- 3、《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》
- 4、《广东省碳达峰实施方案》
- 5、《云浮市碳达峰实施方案》
- 6、《云浮市能源发展“十四五”规划》

- 7、《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》
- 8、《新兴县国土空间总体规划（2021-2035 年）》
- 9、《罗定市国土空间总体规划（2021-2035 年）》
- 10、《郁南县国土空间总体规划（2021-2035 年）》
- 11、《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030 年）》
- 12、已印发实施的控制性详细规划、村庄规划等

三、规划指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届历次全会精神，锚定能源革命与绿色低碳发展要求，以推动经济社会发展绿色化、低碳化为核心方向，立足燃气作为清洁化石能源的属性，按照“减碳、用碳、替碳、埋碳”思路推进燃气生产消费结构低碳化升级，坚持全面、协同、创新、安全转型原则，以技术创新为引领，聚焦燃气领域基础研究、关键技术突破与产学研融合，统筹燃气保供与能源绿色转型的平衡，推动燃气与新能源协同发展，助力构建新型能源体系，为区域绿色低碳发展筑牢燃气能源支撑。

四、规划编制原则

（一）统筹天然气基础设施建设原则。

城市燃气发展规划应统筹建设区域内的天然气基础设施，结合云浮市已建的天然气基础设施现状，兼顾与周边城市的区域规划相协调，统筹规划。

（二）加强与上位规划协调原则。

燃气发展规划应符合云浮市国土空间总体规划和控制性详细规划的要求，并充分考虑近、远期规划需要，同时与其它专项规划相协调。

（三）可持续发展原则。

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

（四）科学性和可操作性原则

以国土空间规划及现行燃气发展规划为基本框架和依据，遵循保障供给、合理配置、高效利用的原则，保障规划科学合理、切实可行，适应规划管理的需要，指导今后天然气基础设施建设。

（五）贯彻国家能源政策、环保节能方针的原则

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

（六）贯彻社会效益和经济效益并重的原则

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

五、适用范围

本次规划为城镇燃气规划，根据《云浮市燃气管理办法》（2023 年 12 月 14 日七届市政府第 63 次常务会议通过，自 2024 年 3 月 1 日起施行），燃气是指作为燃料使用并符合一定要求的气体燃料，包括天然气（含煤层气）、液化石油气和人工煤气等。天然气、液化石油气的生产和进口，城市门站以外的天然气管道输送，燃气作为工业生产原料的使用，沼气、秸秆气的生产和使用等均不在本次专项规划范围内。

另外，除上述气体外，《广东省应急管理厅危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》指出城镇燃气也包括氢气，因此本次城镇燃气规划主要包括天然气、液化石油气及氢气。

六、规划范围与规划期限

根据《城镇燃气规划规范》（GB/T51098-2015）的规定，城镇燃气规划的编制应与城市或镇的总体规划、详细规划相衔接，规划范围及期限的划分应与城市或镇规划相一致。因此，本次规划范围以各层级国土空间总体规划的规划范围为依据，并衔接现行燃气发展规划，拟定本次修编规划范围，按层级分为市域和市中心城区及各县（市）中心城区两个层次。

（一）市域层次

与《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》明确的范围保持一致，即包括云浮市行政辖区内全部陆域国土空间，含云城区、云安区、罗定市、新兴县、郁南县共 5 个县（市、区），规划陆域面积 7785.16 平方公里。

云城区范围包括：云城、高峰、河口、安塘、腰古、思劳、南盛、前锋 8 个镇（街）、98 个村委会，25 个社区居委会，总面积 7785.11 平方公里。

云安区范围：包括六都镇、高村镇、白石镇、镇安镇、富林镇、石城镇、都杨镇等 7 个镇，总面积 1188.50 平方公里。

罗定市范围包括：罗定市辖 4 个街道、17 个镇：罗城街道、素龙街道、附城街道、双东街道、罗镜镇、太平镇、分界镇、罗平镇、船步镇、两塘镇、苹塘镇、金鸡镇、围底镇、华石镇、替滨镇、黎少镇、生江镇、连州镇、泗纶镇、加益镇、龙湾镇，总面积 2334.72 平方公里。

新兴县范围包括：包括新城、车岗、水台、稔村、东成、太平、里洞、六祖、大江、天堂、河头、簕竹共 12 个镇，总面积 1521.29 平方公里。

郁南县范围包括：都城、东坝、宋桂、连滩、河口、大湾、建城、千官、通门、桂圩、平台、宝珠、历洞、大方、南江口共 15 个镇，总面积 1966.20 平方公里。

对于市域规划范围，重点是确定天然气气源、规划设施位置、预留燃气对接管网，并提出相应的协调控制要求。

（二）中心城区

本规划重点为中心城区范围，包括市域中心城区以及罗定市、新兴县及郁南县中心城区范围。其中：

市域中心城区范围包括云城区的云城街道、高峰街道、河口街道、安塘街道、思劳镇、腰古镇，以及云安区的都杨镇、六都镇，总面积 977.58 平方公里；

罗定市中心城区范围包括罗城街道、双东街道、素龙街道、附城街道（平西村、高峰村、大旁村、塔脚村、罗溪村、丰盛村 6 个村，同仁村、星光村 2 个村的部分）、华石镇、围底镇、罗平镇（替北村、黄牛木村 2 个村），总面积 302.76 平方公里；

新兴县中心城区范围包括新城镇、东部新区与新成工业园东园东成片区（东成镇辖区部分）、高铁新城（太平镇辖区部分）及六祖镇北部靠近新城镇部分，总面积 120.56 平方公里；

郁南县中心城区范围包括都城镇全域以及平台镇古勉村，总面积为 98.39 平方公里。

对于中心城区规划范围，按照燃气工程专项规划的深度，进行规划编制。

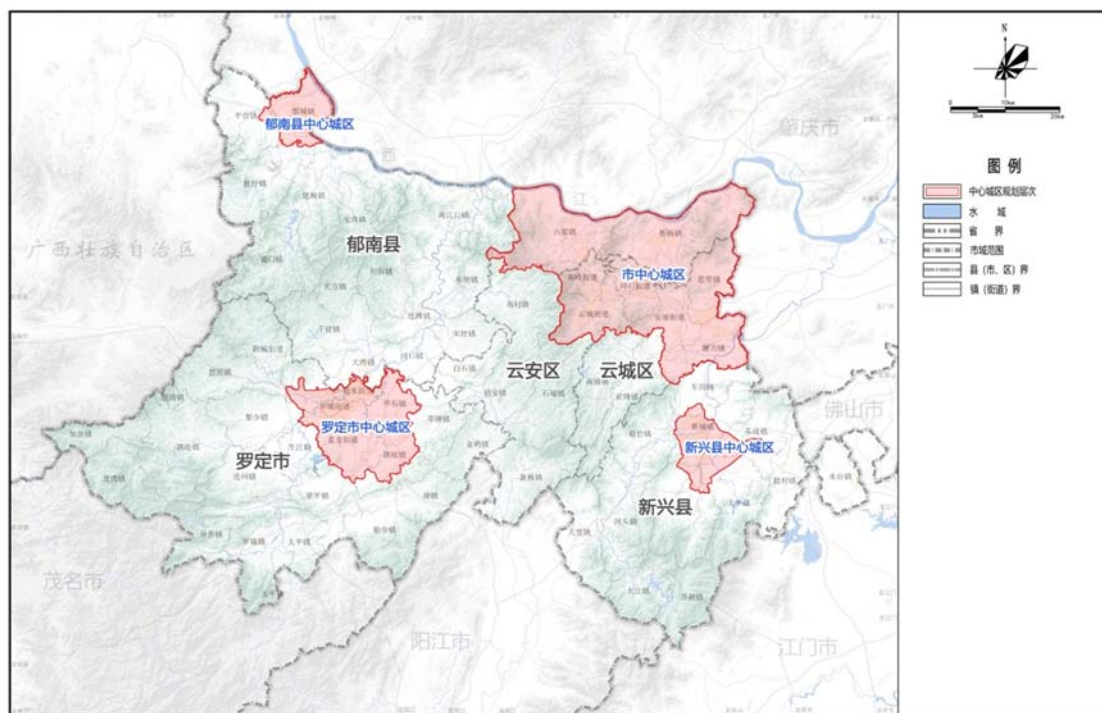


图1 规划范围示意图

（三）规划期限

本规划修编基期为 2024 年，规划目标年限与《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》保持一致，并分设近、远期，其中：近期至 2030 年，远至 2035 年。

七、发展定位与目标

到 2030 年，全市城镇燃气实现高质量发展，天然气利用水平显著提升，满足社会发展和民生用气需求，形成气源供应多元、城市内部互联互通、储气设施充足、供需关系平衡、用气结构合理、运行安全可靠的燃气供应保障体系；实现用气营商环境持续优化，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，城镇燃气事业良性发展态势明显。

到 2035 年，全市城镇燃气持续高质量发展，城镇燃气普及率达到 99.00%及以上。

天然气利用水平进一步提升，保障基本实现社会主义现代化用气需求，建成供气一张网、功能互补、区域协调、清洁低碳、安全高效的现代城镇燃气供应保障体系；充分建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境；智慧燃气平台功能更加完善，城镇燃气综合管理水平显著增强。

八、总体策略

（一）规划思路

以问题和目标为导向，落实《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》和云浮市燃气发展的有关目标要求，科学预测用气需求，对接落实好燃气气源，规划构建一张安全可靠、供需平衡、统一完善的燃气输配系统，并针对现状存在问题提出合理的解决方案。

1、把握燃气用气规模

一是掌握云浮市城镇燃气现状应用情况及用气规模，二是充分考虑市的发展要求，结合总体规划发展规模，准确预测市各中心城区的城镇燃气各类使用需求，确定燃气用气规模。

2、合理布局燃气输配系统

首先对接省内天然气主干管道，规划确定云浮市燃气的供气气源；其次结合云浮市的自然地理条件及规划建设情况，科学规划燃气设施布局和管网压力级制，确定城镇燃气输气管网的路由和管径。

3、确定分期实施策略

规划结合云浮市的建设和发展目标，分阶段提出近远期燃气建设目标及建设项目，确保各阶段分期合理、发展富有弹性。

（二）技术路线

本次规划修编整体技术路线如下：通过走访部门，调研资料，全面摸清、梳理与规划范围有关的现状燃气设施，包括空间位置、规模、现状运行状况等。同时，评估上一轮燃气专项规划的实施情况，并分析近年来规划区的燃气供需关系，形成燃气设施现状分析与总结。针对上位国土空间规划或相关专项规划，进行解读与分析，为区域统筹、协调提供支撑。以此为基础，开展修编工作。

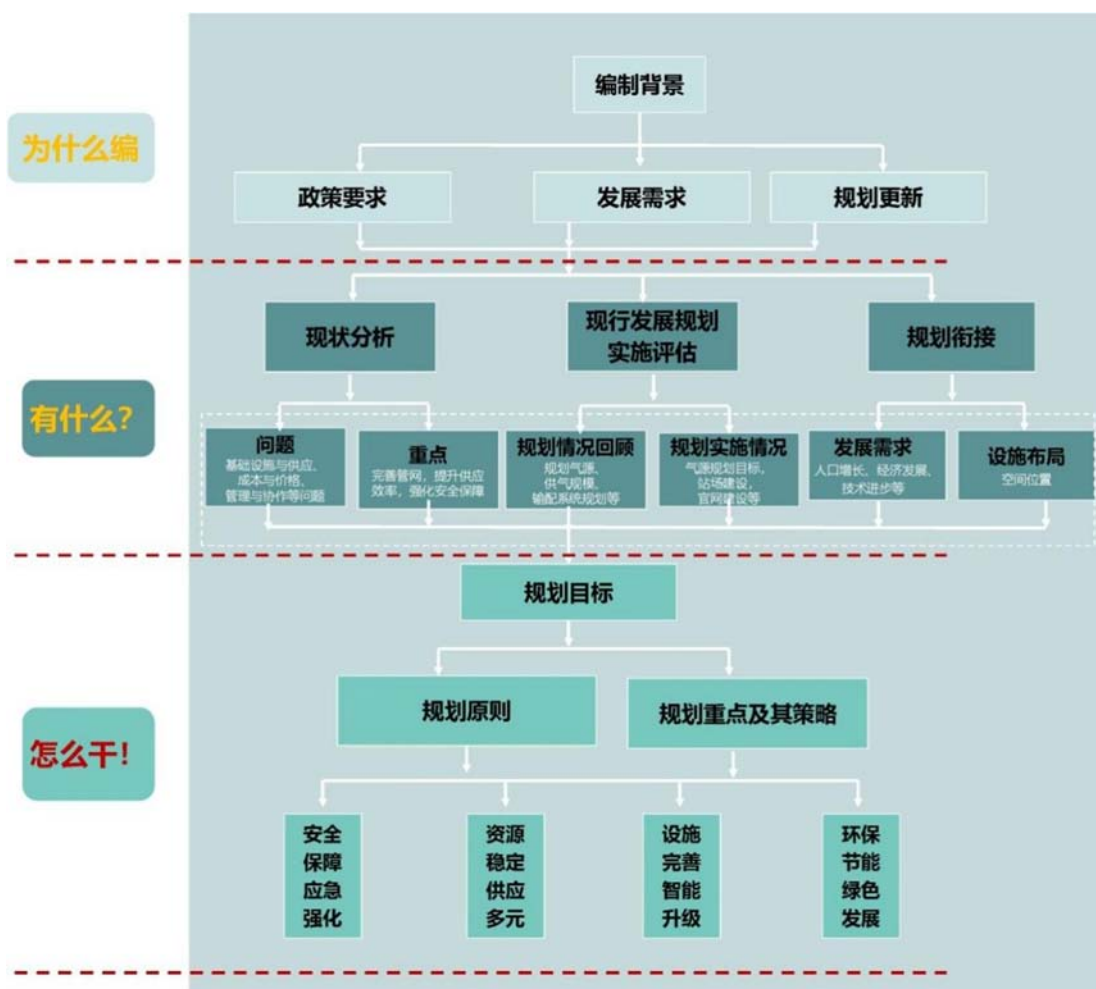


图2 技术路线图

九、规划任务

（一）加大城镇天然气发展力度

提前谋划，充分利用广东省天然气管网、广东省天然气管网“县县通工程”茂名-云安项目、西气东输二线广南支干线郁南段等项目建设的契机，积极争取云浮市和周边的天然气资源，加快天然气输气网络基础设施建设，构建云浮市天然气供应一张网。适度超前规划建设天然气接收、储配调峰、输配设施。着力提高供气安全，建立各气源输送和分配体系之间的联络机制，以实现各气源供应的互备与互补，同时推进市域天然气基础设施联网。支持云浮市各产业园区、各乡镇天然气设施建设，加快天然气用户市场的开发，提高利用效率，促进节能减排。

（二）稳定发展液化石油气

保障液化石油气资源供应渠道，完善分级供应体系，规范零售市场。结合管道燃气发展安排，合理优化液化石油气配送和服务站点，提高服务质量和便捷化程度。

（三）促进加气站转型升级

结合车用燃料发展趋势，促进现有加气站向油电气氢综合能源站转型升级。着力加快城镇燃气老旧管网等设施更新改造，提升燃气设施本质安全按照《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）》的要求，明确更新改造范围和标准，统筹做好更新改造前期工作，组织实施更新改造，做好管道设施运行维护管理。

对现状燃气设施（特别是液化石油气储配站等）进行安全评估。对评估安全隐患较大的燃气设施进行安全技术改造、迁改或整合。

（四）加强天然气需求侧管理

按照天然气利用优先顺序加强需求侧管理，鼓励优先类、支持允许类天然气利用项目发展，对限制类项目的核准和审批要从严把握，列入禁止类的利用项目不予安排气量。优化用气结构，科学安排用气项目，合理安排增量，在优先保证城市居民生活、公共服务设施以及可中断工业用户用气需求的前提下，鼓励在资源落实的条件下发展天然气发电（含分布式能源项目、热电联产项目和调峰电站）用户，鼓励用气企业使用先进的技术和设备。

坚持全市统一规划，形成投资主体多元化，建设、运营市场化，政府调控、监管法制化的燃气市场格局。

十、规划主要技术经济指标

表1 规划主要技术经济指标

规划内容		2030 年	2035 年	备注
管道天然气普及率 (%)	市域	75	85	
	中心城区	80	90	
	罗定市城区	75	85	
	新兴县城区	90	95	
	郁南县城区	70	80	

规划内容		2030 年	2035 年	备注
液化石油气普及率（%）		25	15	
天然气供气规模 （万 Nm ³ /年）	市中心城区	11334.04	16246.94	
	罗定市城区	7014.49	8998.88	
	新兴县城区	5138.33	6471.70	
	郁南县城区	1707.35	3385.06	
液化石油气供气规模 （吨/年）	云浮市	42465.68	27051.02	
	云城区	7548.88	4909.92	
	云安区	4020.65	2425.74	
	罗定市	17160.39	11081.07	
	新兴县	7659.41	4734.64	
	郁南县	6374.96	3900.78	
天然气设施	类型	数量		
	门站（座）	8		具体详见第八章五、门站规划章节：规划门站一览表
	调压站（座）	11		具体详见第八章七、高中压调压站规划章节：调压站规划一览表
	LNG 气化（座）	12		具体详见第八章六、LNG 气化站规划章节：LNG 气化站（含储配站）规划一览表
	高压/次高压管网（公里）	179.49		现状已建 154.49 公里，规划云城区约 25 公里。
	市政中压管网（公里）	672.5		现状已建成 545 公里，近期规划新建约 127.5 公里，其中：云城区规划约 20 公里，云安区约 22.5 公里，罗定约 29 公里，新兴约 27 公里，郁南约 29 公里。
汽车加气（氢）站	L-CNG 加气站（座）	1		具体详见第十一章：四、汽车加气

规划内容		2030 年	2035 年	备注
	LNG 加气站 (座)	17		站布点规划
	汽车加氢站 (座)	11		具体详见第十一章：六、加氢站布点规划
船舶加气站		4		具体详见第十章：五、船舶加注站规划
液化石油气设施	液化石油气储配站	至 2027 年 6 月 30 日，各县（市、区）的储配站总数不得超过 3 家，全市控制在 15 家以内。		具体详见第十章：二、液化石油气储配站规划
	供应站（个）	遵循“一镇 1 个”的配置原则；针对镇域面积较广、用户密度较高的区域，可结合实际需求酌情设置至 2 个。		具体详见第十章：三、瓶装供应站规划

备注：L-CNG 加气站是一种将液化天然气（LNG）转化为压缩天然气（CNG），并对 CNG 汽车储气瓶充装车用 CNG 的场所。

LNG 加气站是具有液化天然气（LNG）储存的设施，使用液化天然气（LNG）加气机为液化天然气（LNG）汽车储气瓶充装车用 LNG 的场所。

第二章 城市概况

一、地理位置及自然条件

（一）地理位置

云浮市位于广东省中西部，西江中游以南。东与肇庆市、江门市、佛山市交界，南与阳江市、茂名市相邻，西与广西梧州接壤，北临西江，与肇庆市的封开县、德庆县隔江相望。市区距肇庆 60 公里，距广州 140 多公里，水路距香港 177 海里，上溯广西梧州 60 海里。全市在北纬 $22^{\circ} 22'$ ~ $23^{\circ} 19'$ ，东经 $111^{\circ} 03'$ ~ $112^{\circ} 31'$ 的范围内。

（二）自然条件

1、地形、地貌及地质条件

云浮市地势西南高，东北低，市内主要河流罗定江（南江）、新兴江均大致呈西南——东北流向。西部、西南部、东南部与邻区、邻市俱以山岭为界，唯北部以西江为界。丘陵是云浮市主要地貌，多沿山地边缘发育，高丘陵海拔 250~450 米，低丘陵海拔 100~250 米。低丘陵坡度平缓，多为 15~20 度。在总面积中，山区面积占 60.5%，丘陵面积占 30.7%，是典型山区市。

2、水系

云浮市地处亚热带以南，属南方水网地带、亚热带季风性气候区。境内水力资源丰富，河流纵横，大都是由西南向东北流入西江的：东部为新兴江流域，众多支流在新兴县城附近汇合，蜿蜒向东北流经云城区东部进高要境注入西江；西南部为南江流域，多数支流发源于信宜北部，向北在罗定市罗城镇附近汇合，向东北从大湾镇进入郁南县境，再汇合几条来自郁南县南部和云安区西部的支流，曲折向北在南江口注入西江；郁南县内的平台河经封开县平凤镇入西江，黑河在县城南入西江，桂墟河、罗旁水、连城河在罗旁附近汇合后入西江；云安区内的南乡河、逢远河、思怀河在南乡东面汇合后向东北流入西江；云城区内的南山河（下游名泽水）、大涌河、蟠嘴河、珠川河等，都是向东或向北流入西江的。罗定市西部加益、龙湾两镇有部分河流则向西北流入广西岑溪境注入浔江支流北流江；而云安区南部富林镇云雾山以南诸水则属

漠阳江上源，向南注入南海。

3、气候

2024 年，云浮市主要气候特点是：气温偏高，高温天气多；开汛偏早，降水偏多，“龙舟水”略多，影响台风多；年初低温明显，年末冬春连旱。全市年平均气温 22.8℃，历年同比偏高 0.6℃，平均高温日数 42 天，较常年偏多 8 天，夏季日数 241 天，较常年偏多 32.4 天。全市年平均降水量 1618 毫米，较常年偏多 6.3%。全市年平均日照时数 1587.6 小时，与历年持平。

4、自然资源

云浮市地域地质上处于云开隆起带之中路，构造复杂，褶皱和断裂发育，区内成矿地质条件好，是我国重要的多金属矿化集中区之一，是闻名全国的石材之乡，且享有“硫都”的美誉。2023 年年末，已发现各类矿产 58 种，矿产地 300 余处（含矿点）；查明资源储量的矿产有 47 种，矿产地 166 处。其中能源矿产有煤、地热 2 种，矿产地 4 处；金属矿种有铁、锰、钛、铜、铅、锌、钨、锡等 19 种，矿产地 67 处；非金属矿种有硅线石、白石岩、大理岩、花岗岩、重晶石、滑石、高岭土、石灰石、粘土、沙页岩、钾长石、矿泉水、地热和稀有矿种 25 种等，矿产地 91 处；水气矿产有矿泉水 1 种，矿产地 4 处。云浮市优势矿产主要是非金属矿，包括硫铁矿、水泥用灰岩、花岗岩（含建筑用、饰面用）等。其中硫铁矿累计查明资源储量（矿石量）2.26 亿吨，占全省 50.92%，居全省之首，主要分布在云城区大降坪-石板坑一带；水泥用灰岩，累计查明资源储量 4.56 亿吨，远景储量可达 70 亿吨以上，主要分布在云安六都、罗定苹塘—金鸡地区；建筑用花岗岩、饰面用花岗岩累计查明资源储量 8.5 亿立方米、0.05 亿立方米，以云安东北部官坑-都友地区分布最为集中。金属矿产有开采价值的主要有锰矿、银矿、铅矿、锌矿、钛矿、锡矿，其中锰矿优势较为突出，银矿、铅矿、锌矿次之。锰矿累计查明资源储量（矿石量）1343 万吨，占全省 51.88%，集中分布在罗定新榕地区；银矿、铅矿、锌矿累计查明资源储量（金属量）3593.66 吨、68.46 万吨、55.55 万吨，分别占全省 13.87%、9.47%、4.77%，主要分布在云安高枧、新兴天堂等地区。

5、地震强度

根据国家地震局编印的《中国地震烈度区划图》，云浮市基本地震烈度为 6 度。

二、行政区划及人口

云浮市于 1994 年 4 月经国务院批准，将原县级云浮市升格为地级市，把原属肇庆市的新兴县、郁南县划归云浮市管辖，并受广东省人民政府委托代管罗定市（县级市），原县级云浮市的行政区划改设为云城区。1996 年 1 月 9 日，民政部批复，经广东省人民政府报请国务院批准，同意云城区分设云安县，2014 年 9 月 29 日经广东省人民政府报请国务院批准，同意撤消云安县，设立云安区。2024 年末全市有市辖区 2 个、县级市 1 个、县 2 个，街道办事处 8 个、镇 55 个，村委会 847 个、居委会 126 个。2023 年末全市户籍总人口 300.55 万人，其中城镇人口 120.86 万人，乡村人口 179.69 万人。

表2 各县（市、区）年末户籍人口数

单位：万人

县（市、区）	2022年					2023年				
	总人口	按性别分		按区域分		总人口	按性别分		按区域分	
		男	女	城镇	乡村		男	女	城镇	乡村
全市	301.43	159.52	141.91	116.63	184.80	300.55	159.25	141.30	120.86	179.69
云城区	35.16	18.21	16.95	23.99	11.17	35.26	18.26	17.00	24.22	11.04
云安区	34.80	18.44	16.36	8.08	26.72	34.65	18.41	16.24	10.60	24.05
罗定市	129.23	69.16	60.07	51.76	77.47	128.97	69.04	59.93	51.81	77.16
新兴县	49.30	25.54	23.76	16.22	33.08	49.16	25.49	23.67	16.33	32.83
郁南县	52.94	28.17	24.77	16.58	36.36	52.51	28.05	24.46	17.90	34.61

三、社会经济现状

2024 年，云浮在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，认真贯彻落实省委“1310”具体部署和市委“365”竞标争先体系，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，全市经济运行总体平稳。

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2024 年云浮市地区生产总值为 1309.19 亿元，按不变价格计算（下同），同比增长 4.0%。其中，第一产业增加值为 239.32

亿元，同比增长 3.6%；第二产业增加值为 357.64 亿元，同比增长 7.7%；第三产业增加值为 712.22 亿元，同比增长 2.3%。三次产业结构为 18.3：27.3：54.4。

农业生产稳定增长，粮食产量稳定。1-12 月，全市农林牧渔业总产值 390.14 亿元，同比增长 4.1%。其中，全年粮食产量 64.5 万吨，增长 0.48%；蔬菜及食用菌产量 70.21 万吨，增长 3.3%；水果产量 56.17 万吨，增长 7.1%；中草药材产量 5.07 万吨，增长 26.5%；猪牛羊禽肉产量 40.95 万吨，同比增长 4.1%。

工业生产加快增长。1-12 月，全市规上工业增加值同比增长 9.7%。分三大门类看，采矿业增加值增长 19.6%，制造业增长 9.0%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 7.6%。分行业看，计算机通信和其他电子设备制造业、黑色金属冶炼和压延加工业、金属制品业分别增长 44.6%、30.6%、27.7%，合计拉动规上工业增加值增长 6.9 个百分点。

四、环境质量现状

根据《2024 年度云浮市生态环境状况公报》（2025 年 8 月发布），各项环境质量指标情况如下：

（一）大气环境

云浮市 5 个县（市、区）SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5} 六项污染物年度评价浓度均达到国家《环境空气质量标准》二级标准。

（二）城市降水

根据全市各降水监测点监测结果显示，2024 年全市城市降水 pH 均值为 5.68，pH 均值范围在 4.23~6.71 之间，酸雨频率为 24.1%，与去年相比，酸雨频率上升 1 个百分点，降水 pH 均值下降 0.06 个 pH 单位，全市降水质量状况总体较好态势。

（三）地表水环境

对市、县两级集中式饮用水水源开展水质监测，水源达标率均为 100%，同比持平，城市集中式饮用水水源水质为优；县级饮用水水源水质以 II-III 类为主，水质总体优良。

（四）声环境

全市声环境质量基本稳定。全市城市功能区声环境昼间达标率为 79%，夜间达标

率为 87.5%。城市功能区声环境质量稳中趋好，全市城市道路交通噪声昼间总平均值为 69.7 分贝，总体属于较好水平。

（五）应对气候变化

截止 2024 年底，云浮市 24 家纳入广东省控排企业 100%足额完成 2023 年度配额清缴义务；3 家纳入全国碳市场重点排放单位全部按时完成履约，履约率达 100%。9 个项目申报了广东省碳普惠核证减排备案，涉及碳排放量 10429.75 吨。

第三章 城市燃气事业现状和问题

一、燃气使用现状

云浮现有燃气气源种类主要为天然气和液化石油气：天然气基本是采用液化天然气气化的方式供应。目前市燃气消费呈现管道气和瓶装气互补、天然气和液化石油气并存的供气格局。截至 2024 年，云浮市城镇燃气普及率为 97.08%，管道天然气普及率为 47.27%。2024 年，云浮市实际天然气年用气量为 1.2851 亿立方米/年，液化石油气用气量为 4.0312 万吨/年；截至 2025 年 10 月，天然气用气户数为 18.7 万户，液化石油气用气户数为 11.48 万户。

近年来，云浮各城镇燃气企业积极响应市委、市政府美丽乡村建设要求，加快推进天然气基础设施建设，进一步满足广大市民天然气使用需求；并通过扩容、新增、加密城市供气管网，实现新建城区、居民小区及具备改造条件的老旧小区、城中村、工业园区管网全覆盖和区域管网互通互联。

二、天然气使用现状

（一）门站

云浮市已建成门站 3 座，分别为：思劳云浮中燃门站、思劳云浮佛燃门站、华润六都综合站（含门站）；在建 3 座，分别为新兴门站、罗定门站和郁南门站。

（二）LNG 气化站

云浮市现状共有 6 个 LNG 气化站，分别位于市中心城区（云城组团、六都组团、西江新城组团）、罗定市、新兴县及郁南县。

1、云城组团

云城组团现状 LNG 气化站位于环市路高峰猪冲口西段（碧桂园别墅区对面），占地 1.6 公顷（约 24 亩），经两次扩容，站场内共有 4 个 50 立方米的储罐，可储存气量约 12 万立方米。

2、六都组团

六都组团现状 LNG 气化站位于城区云港大道西北侧，设置有 120m³ LNG 储罐 2 座。

3、西江新城组团

西江新城组团现状 LNG 气化站位于云浮市云安区都杨镇云都大道 353 号(综合用房)，占地约 1.4 公顷（约 21 亩），站内有 2 座 150m³ 的 LNG 储罐，日供气能力达 50 万 m³。

4、罗定市

罗定市现状 LNG 气化站位于罗定市城区西北部陈皮村，站场占地面积约为 1.36 公顷（约 20.35 亩），设计储气规模为 106m³。

5、新兴县

新兴县现状 LNG 气化位于城区广兴大道，占地面积约 1.60 公顷（约 24 亩）。经三次扩容，站场内共有 2 个 50m³ 的储罐，2 个 150m³ 的储罐，可储存气量约 24 万 m³。

6、郁南县

现状 LNG 气化站位于城区二环路南侧，占地 1.13 公顷（约 16.95 亩），供气规模为 6000Nm³/d。

（三）汽车加气站

云浮市目前共有 3 座汽车加气站，分别位于云安区六都镇和罗定市城区。

云安区六都镇现状 LNG 加气站（兼具气化功能）位于云浮市云安区六都镇云港大道中石化加油站旁，占地 0.65 公顷（约 9.8 亩），站内设置有 120m³ LNG 储罐 2 座，5000m³/h 气化器 4 台，设置气化能力为 1000m³/h。

罗定新奥 L-CNG 加气站，位于城区西北部陈皮村，双东高速路口 500m 处，储量容积为 100m³。

罗定市三旺加油站已增设 LNG 加气功能，为二级加油加气站。该站原有 30m³ 汽油储罐 2 台，30m³ 柴油储罐 2 台，总容量为 120m³，折合汽油容积为 90m³，新增 60m³ LNG 撬装设备。

（四）船舶加注站

云浮六都港“油气合一”趸船式 LNG 加注站，该加注站为交通部试点示范的油气合一项目，由珠海城市管道燃气有限公司全资子公司云浮珠海港新能源有限公司承担

建设，项目位于广东省云浮市云安区云浮新港（六都港区）码头下游 500 米处西江南岸，配置 500 吨柴油和 200m³ 液化天然气储备，具备每日 200 吨柴油和 60000 m³ 天然气加注能力。

（五）管网

全市已建成燃气管网总长 1458 公里，其中：市政管线 545 公里，庭院管网 275 公里，立管 638 公里。

三、汽车加氢站

云浮市目前共有 2 座汽车加氢站，分别位于云城区思劳镇、云浮新区：云城区思劳加氢站加注压力为 35MPa，日供氢能力 400 公斤。云浮新区加氢站设计日供氢能力为 500 公斤，加注能力为 45MPa，每天可为大约 30-70 辆物流车和 20-40 辆公交大巴提供加注服务，位于云浮新区 154 号（汕湛高速入口旁）。

四、液化石油气使用现状

1、液化石油气储配站

经调查云浮市现有液化石油气储配站 21 个，其中云城区 3 个，云安区 3 个，罗定市 9 个，新兴县 4 个，郁南县 2 个，具体情况如下表所示：

表3 液化石油气储配站现状表

序号	气站名称	具体地址	罐体个数	总储存量 (立方米)	液化石油气 (立方米)	液化石油 气残液 (立方米)	占地面积 (平方米)
1	云浮市永丰裕燃气有限公司	东郊石桥冲	4	300	3*100	1*5	8000
2	云生液化石油气站	云城区高峰双坑桥	4	300	3*100	1*5	7200
3	云浮市富丰燃气有限公司	云城区文笔新村	4	250	2*100+1*50	1*5	7025

序号	气站名称	具体地址	罐体 个数	总储量 (立方米)	液化石油气 (立方米)	液化石油 气残液 (立方米)	占地面积 (平方米)
4	云浮市云安区 卓安煤气有限 公司	六都镇港 城区康华 路	3	200	2*100	1*5.6	5760
5	云浮市云安区 石城镇富升煤 气站	石城镇排 方坳	3	200	2*100	1*5.6	6835
6	罗定市金利燃 气有限公司	船步镇独 石岗	3	200	2*100	1*5	6000
7	罗镜液化石油 气供应站	罗镜镇大 岗坪	4	200	2*50+1*100	1*5	10000
8	罗定市泗纶万 益液化石油气 站	泗纶镇东 山岭顶	3	100	2*50	1*5.6	940
9	罗定市大岗桥 燃气有限公司	素龙街道 七和村委 上石斗	7	400	2*100+4*50	1*5.6	13400
10	罗定市五丰石 油气有限公司	素龙镇中 村村委会 根埔	3	200	2*100	1*5	8520
11	罗定市冲花燃 气储配有限公 司	金鸡镇石 龙村委联 石村	3	100	2*50	1*5	3000
12	罗定市信誉液 化气站	罗平镇营 下村罗地 顶	5	400	4*100	1*5.6	620

序号	气站名称	具体地址	罐体 个数	总储存量 (立方米)	液化石油气 (立方米)	液化石油 气残液 (立方米)	占地面积 (平方米)
13	罗定市茂晟液化石油气贸易有限公司	罗定附城塔脚红珠岭	3	100	2*50	1*5	20000
14	罗定市德源液化石油气站	围底镇黄烟场工业区和罗定市围底黄烟场工业区	8	350	7*50	1*5	7963
15	新兴县筠州液化石油气供应公司	凌丰东郊西南 400 米（城东路北）	5	186	2*43+2*50	1*5	8000
16	新兴县新雄力燃气有限公司	稔村镇宝华工业区	3	100	2*50	1*5	3996
17	新兴县顺延煤气站有限公司	车岗镇狮子尾	4	300	3*100	1*5	6402
18	新兴县天堂镇万利通液化石油气有限公司	天堂镇东中石山脚	3	200	2*100	1*5.6	3800
19	云浮市华圣燃气有限公司	都城镇猫儿冲	6	380	3*100+2*40	1*5	20000
20	郁南县连滩星河燃气有限公司	连滩镇连溪大垌	5	300	2*100+2*50	1*5	6000

序号	气站名称	具体地址	罐体 个数	总储量 (立方米)	液化石油气 (立方米)	液化石油 气残液 (立方米)	占地面积 (平方米)
21	云浮市云都新 龙燃气有限公 司	西江新城 六合村	3	200	2*100	1*5.6	8000

2、瓶装供应站

目前，全市共有合法经营瓶装供应站点共 47 个，其中云城区 8 个，云安区 9 个，新兴县 30 个。全市 47 个供应站点均由当地液化石油气企业经营，合法报批，严格执行“不允许任何一个气瓶在站点内过夜”的要求，下班后气瓶全部运回气站存放。

表4 瓶装供应站一览表

序号	站点名称	站点类型	企业名称	经营区域
1	南外门市部	供应站	新兴县筠州液化石油气供应有限公司	新兴县
2	枫洞门市部	供应站		新兴县
3	六祖门市部	供应站		新兴县
4	簕竹门市部	供应站		新兴县
5	六祖镇白马岗门市部	供应站		新兴县
6	县城门市部	供应站	新兴县新雄力燃气有限公司	新兴县
7	新城镇洞口门市部	供应站		新兴县
8	新城镇雨洞门市部	供应站		新兴县
9	水台镇门市部	供应站		新兴县
10	太平镇门市部	供应站		新兴县
11	里洞镇门市部	供应站		新兴县
12	东成镇门市部	供应站		新兴县
13	稔村镇坝塘门市部	供应站		新兴县
14	六祖镇第一门市部	供应站		新兴县
15	六祖镇第二门市部	供应站		新兴县
16	六祖镇船岗门市部	供应站		新兴县
17	县城分点	供应站	新兴县顺延煤气站有限公司	新兴县
18	洞口分点	供应站		新兴县
19	新城分点	供应站		新兴县
20	东成分点	供应站		新兴县
21	六祖分点	供应站		新兴县
22	集成分点	供应站		新兴县
23	里洞分点	供应站		新兴县
24	太平分点	供应站		新兴县
25	东山分点	供应站		新兴县
26	船岗分点	供应站		新兴县
27	太平第二分点	供应站		新兴县
28	县城代充点	供应站	新兴县天堂镇万利通液化石油气有限公司	新兴县
29	太平镇门市部	供应站		新兴县
30	簕竹门市部	供应站		新兴县
31	白石镇营头供应站	供应站	云安区石城镇富升煤气站	云安区
32	富林镇马塘供应站	供应站		云安区
33	石城镇茶洞大围村供应站	供应站		云安区
34	镇安镇供应站	供应站		云安区
35	高村镇龙井供应站	供应站	云安区卓安煤气有限公司	云安区
36	白石镇塘步围供应站	供应站		云安区
37	都杨镇石巷供应站	供应站		云安区
38	白石镇民福供应站	供应站		云安区
39	镇安镇供应站	供应站		云安区
40	马岗门市部	供应站	云浮市云硫劳动服务有限公司云	云城区
41	浩林门市部	供应站		云城区

42	罗桂桥供应门市部	供应站	生液化石油气站	云城区
43	南盛供应门市部	供应站		云城区
44	腰古供应门市部	供应站		云城区
45	思劳供应门市部	供应站		云城区
46	安塘供应门市部	供应站		云城区
47	前锋供应门市部	供应站		云城区

五、现状总结

经前期围绕燃气发展工作开展多方面内容交流后，了解并分析总结云浮市在燃气发展方面存在的问题归纳如下：

（一）基础设施与供应问题

1、管网建设不均衡：天然气主干管网“县县通”虽已完全接通，但部分地区暂未投入使用；存在部分地区乡镇高层住宅虽已建成，但管道气未通达，居民仍依赖液化石油气。

2、应急储备薄弱：全市应急储备基础设施不足，自建天然气储气设施储气能力为 80.9 万立方米（气态），租赁或购买天然气储气设施储气能力为 90 万立方米（气态），集团统筹提供的储气设施储气能力为 500 万立方米（气态），液化石油气储气设施储气能力为 0.2304 万吨（液态），缺乏自有稳定的应急储备设施。

3、LNG 气化站建设较滞后：十四五规划推进的 LNG 气化站建设进度因天然气管网未通达、用户需求不足及企业投资意愿低等原因难以推进。

（二）成本与价格问题

1、燃气成本高企：气源采购成本较高，工业用气价格波动大且高于居民用气价格，可能影响企业用气积极性；液化石油气运输成本高，导致气价偏高。

2、改造与使用成本障碍：“瓶改管”推进中，居民需承担安装费、灶具更换等费用，成本过高导致积极性低；老旧管网改造建设面临资金压力，企业投资回收周期长。

（三）管理与协作问题

1、部门协作：对第三方施工破坏燃气管道等行为难以有效约束；虽通过联席会议协作，但在行动中仍存在预判和预案不足的情况。

2、审批与监管流程待完善：第三方施工保护方案未纳入事前审批，部分施工单

位未提前与燃气公司沟通，擅自施工导致管道受损；应急储备、管网建设等相关指标设定不够科学，未充分结合地方经济实际和企业成本收益。

3、液化石油气市场秩序不够规范：规划范围内的瓶装燃气供应站规模以 III 级为主，目前的瓶装燃气供应站总体分布存在“小、散、杂”的问题。同时，受限于交通情况、服务质量等客观因素，瓶装燃气供应站存在配送半径较小、配送时间较长等问题。瓶装燃气安全形势总体稳定，但部分地区仍然存在违法违规经营、充装、使用等问题，存有一定的安全隐患。

第四章 原燃气专项规划实施评估

一、原燃气专项规划概况

原《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030 年）》已于 2017 年 2 月获得云浮市人民政府批复，其主要规划内容如下：

（一）规划范围

本次规划编制按地域范围分为市域和市中心城区及各县（市）城区两个层次。

1、市域：云浮市行政区所辖范围，包括云城区、云安区、罗定市、新兴县、郁南县在内的两区一市两县，总面积为 7785 平方公里。

2、市中心城区及各县（市、区）中心城区

本规划重点为市中心城区及各县（市）城区范围，包括：市中心城区（云城区的云城组团、思劳腰古组团，云安区的六都组团、西江新城组团）、罗定市城区、新兴县城区、郁南县城城区。

（二）规划期限

本次规划采用时限规划，根据《云浮市城市总体规划》（2012~2020 年）并结合燃气工程建设特点、发展周期，规划分为近期、中期和远期。

近期：2016~2020 年；

中期：2021~2025 年；

远期：2026~2030 年。

（三）供气类型

市中心城区及各县（市）城区的供气类型以天然气为主，液化石油气为辅。管道天然气未能到达的地区及各城区以外的地区主要以液化石油气为主。

（四）气源规划

近期（2016-2020）：通过对周边 LNG 市场的考察，规划近期采用珠海金湾 LNG 接收站及北海 LNG 接收站为主，同时深圳秤头角的 LNG 气源以及福建莆田 LNG 气源都

可作为云浮市的辅助气源。

中期（2021-2025）：规划中期气源为广东省管网云浮分输站为云城组团、西江新城组团、六都组团、思劳腰古组团、新兴县供气；西二线郁南阀室为郁南县、罗定市供气。

远期（2026-2030）：远期通过次高压管道的连接，使云浮市形成由广东省管网和西气东输二线管网构成的双气源供气管网，为整个规划区域供气。

近、中、远期同时采用茂名石化的液化石油气向中心城区以外，管道天然气未能到达的各地区供气。

（五）供气规模

通过对各类用户用气量的测算，得出云浮市规划期末的天然气和液化石油气用气量如下：天然气用气量 83382.5 万 Nm^3 /年；液化石油气用气量 84098.64 吨/年。

（六）天然气输配系统规划

1、工艺流程

规划近期（2016~2020），采用 LNG 作为气源；中远期采用“西气东输二线”“广东省天然气管网”作为气源。

2、压力级制

本规划在充分满足各类用户用气压力需求并兼顾现状输配系统的实际情况下，根据云浮市的实际情况，并参考其它相同规模城市的管网压力级制并结合气源考虑，拟确定云浮市城市管网系统采用高中压两级系统。

（1）次高压管网系统设计压力为 1.6MPa；

（2）中压管网系统设计压力为 0.4MPa；

（3）居民、商业、工业用户设备前压力：根据设备要求设定。

3、门站规划

（1）云浮天然气门站

①站址：位于思劳腰古组团佛山（云浮）产业转移工业园（南园），新治村东侧，与省管网云浮分输站毗邻建设。

②工艺参数：

根据上游供气压力，结合云浮市远期发展趋势，门站工艺参数如下：

进站设计压力：4.0MPa

次高压出站设计压力：1.6MPa

中压出站压力：0.4MPa

次高压设计规模：8.70 万 Nm^3/h

中压设计规模：2.94 万 Nm^3/h

（2）郁南天然气门站

①站址：

位于云浮市郁南县，与西气东输二线郁南阀室毗邻建设，于都城镇盛村。

②工艺参数：

根据上游供气压力，结合云浮市远期发展趋势，门站工艺参数如下：

进站设计压力：4.0MPa

次高压出站设计压力：1.6MPa

中压出站压力：0.4MPa

次高压设计规模：3.55 万 Nm^3/h

中压设计规模：1.31 万 Nm^3/h

4、高中压调压站

（1）云城组团高中压调压站：位于云城区 LNG 气化站旁，于环市路西北侧。

（2）六都组团高中压调压站：位于云安区南部 368 省道旁边。

（3）西江新城组团高中压调压站：由新区根据实际建设需要在东部快线沿线具体选址。

（4）罗定市高中压调压站：位于罗定市西北部陈皮村。

（5）新兴县高中压调压站：位于新兴县北部，省道 S276 以西。

5、LNG 气化站规划

（1）云城组团

根据计算，云城组团近期用气量为 3798 万 $\text{Nm}^3/\text{年}$ ，高峰小时用气量为 8915 Nm^3/h ，现状 LNG 气化站设计供气规模为 3500 万 $\text{Nm}^3/\text{年}$ ，基本满足用户用气需求，高峰时可稍微提高管道压力来增加流量。

（2）思劳腰古组团

根据计算，思劳腰古组团近期用气量为 6597 万 Nm^3 /年，高峰小时用气量为 11620 Nm^3 /h，思劳腰古组团没有现状 LNG 气化站，须新建一座 LNG 气化站，设计高峰小时供气规模为 12000 Nm^3 /h，拟选址于佛山（云浮）产业转移工业园（南园）园区大道与入园大道交叉口旁。

（3）六都组团

根据计算，六都镇镇区近期用气量为 3624 万 Nm^3 /年，高峰小时用气量为 6445 Nm^3 /h，现状 LNG 气化站设计高峰小时供气规模为 1.6 万 Nm^3 /h，根据业主要求，及靠近大型工业用气用户的原则，拟将现状 LNG 气化站搬迁至富兴路南侧，广东惠云钛业股份有限公司东侧。设计高峰小时供气规模为 6500 Nm^3 /h，原 LNG 气化站将作为备用 LNG 气化站。

（4）西江新城组团

根据计算，西江新城组团近期用气量为 5363 万 Nm^3 /年，高峰小时用气量为 11273 Nm^3 /h，现状 LNG 气化站不能满足用气需求，需新建 LNG 气化站，设计高峰小时供气规模为 11500 Nm^3 /h，由新区根据实际建设需要在东部快线沿线具体选址。

（4）罗定市

根据计算，罗定市城区近期用气量为 7151 万 Nm^3 /年，高峰小时用气量为 14080 Nm^3 /h，罗定市城区现状 LNG 气化站不能满足用气需求，拟在原址扩建 LNG 气化站，扩建后设计高峰小时供气规模为 14000 Nm^3 /h。

（5）新兴县

根据计算，新兴县县城近期用气量为 3333 万 Nm^3 /年，高峰小时用气量为 6417 Nm^3 /h，现状 LNG 气化站设计高峰小时供气规模为 6000 Nm^3 /h，基本满足用户用气需求，高峰时可稍微提高管道压力来增加流量。

（6）郁南县

根据计算，郁南县县城近期用气量为 2170 万 Nm^3 /年，高峰小时用气量为 5434 Nm^3 /h，郁南县县城没有现状 LNG 气化站，须新建一座 LNG 气化站，设计高峰小时供气规模为 5500 Nm^3 /h，拟选址于都城镇盛村旁。

6、燃气汽车加气站规划

（1）天然气加气类型

由于天然气的上述特性，LNG 主要适用城市公交车辆、旅游巴士、城际客车、载重运输车辆等大型车辆，CNG 主要适用于出租车、私家车等小型车辆。车辆使用液化天然气和压缩天然气，具有各自的优势。

（2）CNG 加气站

规划 CNG 加气站共 15 座，其中云城区 3 座，云安区 5 座，罗定市 2 座，新兴县 2 座，郁南 3 座。

（3）LNG 加气站

规划 LNG 加气站共 18 座，其中云城区 3 座，云安区 5 座，罗定市 2 座，新兴县 2 座，郁南 3 座。

（4）汽车加氢站

该站位于广东省云浮市中心城区思劳腰古组团佛山（云浮）产业转移工业园横二路（规划）以北，纵七路（规划）以西地块，设计总储氢量约 665kg。

7、船舶加注站

云浮六都港“油气合一”泵船式 LNG 加注站，选址位于云安区六都港宝鸭塘码头，由珠海港集团云浮珠港新能源有限公司建设集油、气于一体的水上加油、加气项目，首期定制一艘 1300 吨趸船，可储油 500 吨，同时配备 2 个 100 立方 LNG 储罐，并对约 100 艘西江普通货船进行油改气升级改造。

8、液化石油气储配站规划

至规划期末云浮市共液化石油气储配站 28 个，其中云城区 3 个，云安区 4 个，罗定市 10 个，新兴县 6 个，郁南县 5 个。

二、原燃气专项规划实施评估

（一）发展现状回顾

1、基础设施建设

天然气管道建设：截至 2024 年，云浮市天然气管道覆盖区域主要集中在云城区、云浮新区、罗定市、新兴县等中心城区，云安区、郁南县现状燃气管道较少，地区发展不均衡。到 2024 年，天然气管道建设仍在推进中，但整体普及率仍较低。

储气设施建设：截至 2024 年，全市共建成 3 座门站、6 个 LNG 气化站、3 座汽车

加气站，在建 3 座门站预计在 2025 年年末完成建设实施，基本实现“一县一站”的布局。

液化石油气设施：目前云浮市现有液化石油气储配站 21 个，合法经营瓶装供应站点共 47 个。液化石油气站的安全和监管系统正在升级改造，通过信息化建设实现在线安全监测和管理。

城镇燃气管网建设：主干管网基本实现“县县通”建设目标。全市建成城镇燃气管网总长 1458 公里，其中：市政管 545 公里、庭院管 275 公里、立管 638 公里。

2、消费规模

天然气消费：截止 2024 年底，天然气消费量为 1.28 亿立方米/年，其中居民约为 3000 万 m^3 。天然气用户约 18 万户。

液化石油气消费：截止 2024 年底，液化石油气年销售量为 3.91 万吨/年，用气户数约为 11.48 万户。

3、市场与管理

市场格局：燃气消费呈现管道气和瓶装气互补、天然气和液化石油气并存的供气格局。

信息化管理：燃气信息化管理系统正在逐步完善、健全，燃气信息化管理水平将进一步提高。

（二）实施情况研判

经过近几年的发展，云浮市在燃气发展方面取得了一定的阶段性成果。截至 2024 年底，通过推进城市供气管网建设和“瓶改管”工程，逐步提升管道天然气普及率。燃气管网建设也在持续推进，各县（市、区）天然气接收门站与配套燃气管线工程已成雏形，国家管网集团天然气主干管网建设取得突破性进展，目前已建成两条天然气主干管网，并基本完成“县县通”接驳工程建设工作。前期在气源供应存在一定的不稳定性，目前通过天然气主干管道建设得以逐步改善。同时，云浮市正在加强城市天然气管理制度建设，计划出台相关管理办法以规范市场秩序，并印发了应急预案以强化安全管理，为燃气发展提供了安全保障。总体而言，云浮市在燃气发展规划的实施取得了一定成效，但仍需进一步努力以实现规划拟定的目标。

（三）存在问题

1、基础设施建设滞后

管道天然气普及率低：天然气管道覆盖区域主要集中在云城区、云浮新区、罗定市、新兴县等中心城区，云安区、郁南县现状燃气管道较少，地区发展不均衡，管道密度较低；全市天然气用气人口约 66 万人，管道天然气普及率仅为 47.27%，与国内先进城市相比差距较大，难以满足城市未来发展的天然气供气的要求。

2、能源供应不稳定

供配系统待完善：云浮市已通达广东省天然气主干管网，市内也已建成天然气门站 3 座，但城镇天然气输配管网系统仍待完善。

储气能力不足：全市城燃企业储气能力仅占全市天然气总用气量的 0.8%，远低于 5%的政策要求。

能源对外依存度高：云浮市一次能源匮乏，煤炭、石油、天然气等化石能源全部依靠外运，对外依存度极高。

3、运营管理水平有待提高

瓶装液化石油气比重较大：市场上瓶装液化石油气比重较大，牵涉企业及就业人员较多，缺乏天然气利用扶持政策，管道天然气推广和普及进展缓慢。

信息化管理不足：燃气信息化管理系统、燃气信息化管理有待完善。

（四）未来发展方向

1、提升管道天然气普及率：拓展城市天然气消费规模，对具备条件的老旧小区、城中村全面实施“瓶改管”，同步推进新建住宅天然气配套建设。

2、加强基础设施建设：继续推进天然气管道建设，特别是向云安区、郁南县等覆盖较少的区域延伸。

3、优化能源结构：推动能源清洁低碳转型，提高非化石能源消费比重。

4、完善储气设施：加快储气设施建设，提升储气能力，满足政策要求。

5、提升信息化管理水平：建设健全的燃气信息化管理系统，提高燃气运营管理水平。

综上所述，云浮市在燃气基础设施建设、能源供应稳定性、运营管理水平等方面仍面临挑战，但随着社会的基本发展，将会逐步改善现状，提升燃气供应的稳定性和安全性。

第五章 规划传导衔接

一、《广东省能源发展“十四五”规划》

（一）规划背景

“十四五”时期，国内外能源发展形势日趋复杂。从国外看，百年未有之大变局加速演进，新一轮科技和产业变革深入发展，全球应对气候变化呈现新局面，在全球推动应对气候变化等因素共同作用下，世界能源清洁低碳发展大势已成，推动世界更快进入低碳化、智能化的能源体系和发展模式。从国内看，我国经济长期向好的基本面没有改变，推动能源发展具有多方面的优势和条件，碳达峰、碳中和目标对我国能源发展提出了更高要求。同时，广东是能源消费大省、资源禀赋小省，能源自给率低，为保障社会经济发展和民生用能需求，必须守牢能源安全底线，把能源的饭碗端在自己手里，在保障能源安全的前提下，加快能源绿色低碳转型，推动碳达峰碳中和进程，实现能源高质量发展。

（二）主要思路

该规划以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足经济社会发展和民生需求为出发点，统筹能源发展和能源安全，处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，围绕加快转变能源生产消费方式、优化能源供应和消费结构、推动能源技术创新和体制机制改革等方面提出“十四五”及中长期广东省能源发展主要目标和重点任务。

（三）发展目标

预计到 2035 年省能源安全保障能力大幅提升，能源利用效率基本达到世界先进水平，能源科技创新取得较大突破，形成新兴能源产业体系，建成国内领先的清洁低碳、安全高效、智能创新的现代能源体系。

（四）燃气规划重点任务

“十四五”是实现碳达峰的关键期、窗口期，广东省能源绿色低碳发展面临更高要求。按照统筹能源发展和安全、处理好发展和减排的要求，针对燃气内容，规划将

围绕补短板、优布局，加快燃气“一张网”建设，提升其储备能力，进而增强能源安全供给保障；全面推进天然气在发电、工业、商业、交通、民生等领域的高效利用，推动能源清洁高效能源。

二、《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》

（一）规划背景

“十三五”时期，在省委、省政府的系统谋划、大力推动下，广东省城镇燃气事业发展取得新的重大进展，天然气消费总规模位居全国前列，供应保障体系基本形成。

“十四五”时期是省奋力在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌的第一个五年，也是推动全省能源转型升级的关键时期。

（二）主要思路

该规划深入贯彻落实习近平总书记提出的“四个革命、一个合作”能源安全新战略，以推进城镇燃气行业高质量发展，加快实现碳达峰、碳中和为导向，总结“十三五”时期广东省城镇燃气发展取得的重大成就，分析城镇燃气工作面临的突出问题和发展机遇挑战，进而明确“十四五”时期燃气发展的指导

（三）发展目标

到 2025 年，全省城镇燃气利用水平显著提升，形成“以天然气为主、液化石油气协调并进”的供应格局，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。同时，提出“燃气利用更普及、燃气设施更完善、燃气发展更平衡、燃气市场更规范、燃气价格更合理、燃气管理更安全”的发展目标。

（四）燃气规划重点内容

落实气源建设规划，强化天然气气源保障。加快沿海 LNG 接收站及调峰储气设施建设，推进天然气主干管网与“县县通工程”建设。推动气源采购方式多元化。

拓展天然气消费规模，推动能源转型升级。加快推进城镇用户“瓶改管”工程，持续推动“煤改气”“油改气”工程，探索开展“送气下乡”工程试点，支持发展天然气分布式能源。

加快燃气设施建设，提高供气保障能力。加快推进“市市通”“县县通”“重点

园区通”和“重点企业通”接驳工程。加强市政燃气管道建设，推动燃气管网互联互通。

完善法规政策体系，规范市场秩序。完善行业法规体系，加强经营许可管理，加大特许经营企业考核评估力度。

加强监管体系建设，全方位筑牢安全底线。完善安全监管体系，夯实城燃企业的安全主体责任，加强天然气管网场站设施安全治理，强化瓶装液化石油气行业安全，健全应急救援体系，加强安全用气教育。

打造“智慧燃气+”，提升管理服务水平。着力打造“智慧管网、智慧管理、智慧运营”，提高燃气行业运营管理水平；搭建“智慧燃气系统平台、物联网平台、液化石油气业务平台，智慧应用场景”，支撑智慧城市的数字化治理。

表5 广东省“十四五”规划城市 LNG 应急调峰储配站建设项目表
(云浮部分)

序号	项目名称	建设内容及规模	LNG 储气能力 (立方米)	“十四五”计划 投资 (亿元)	建设年限 (年)
1	水台镇 LNG 气化站 建设工程	新增储罐容量 2×50 立 方米，建设 3 公里中压管 道	100	0.3	2021-2025
2	云浮 LNG 应急调峰 储配站建设项目	新增储罐容量 8×150 立 方米	1200	0.75	2021-2025
3	连滩镇 LNG 气化站 建设工程	新增储罐容量 1×50 立 方米	50	0.15	2021-2025
4	南江口镇 LNG 气化 站建设工程	新增储罐容量 2×50 立 方米	100	0.3	2021-2025
5	天堂镇 LNG 气化站 建设工程	新增储罐容量 2×50 立 方米，建设 3 公里中压管 道	100	0.3	2021-2025

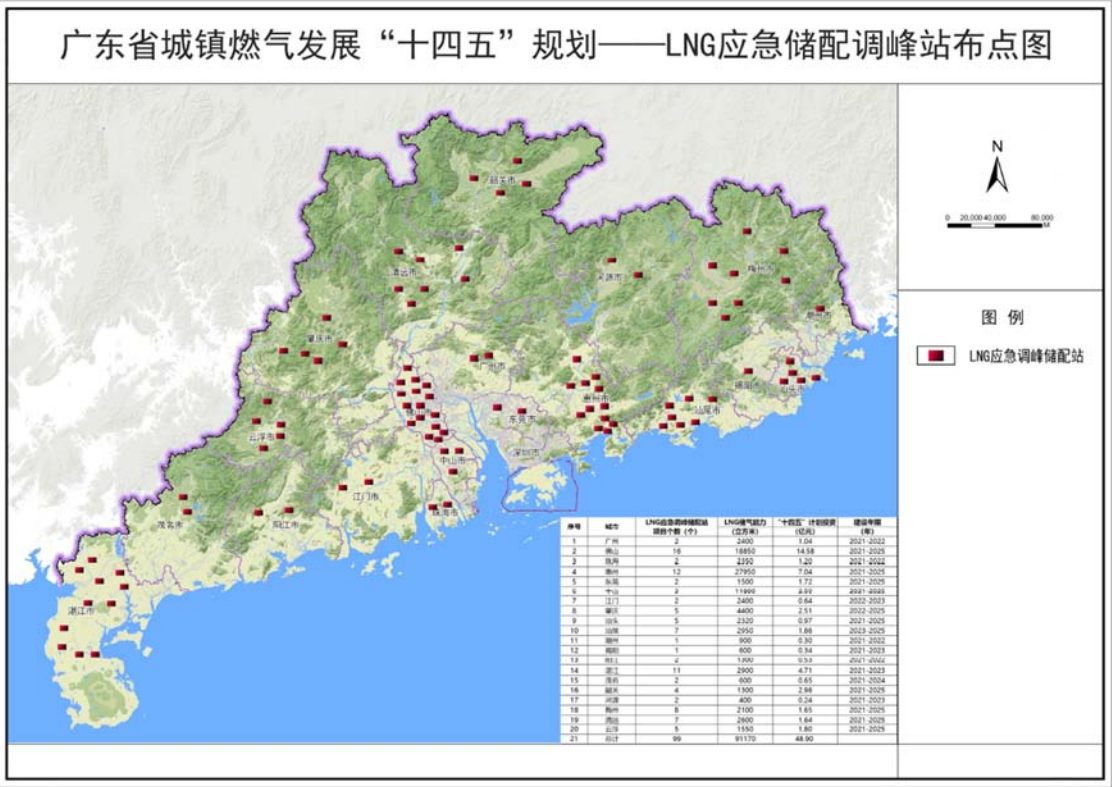


图3 广东省城镇燃气发展“十四五”规划—LNG 应急储配调峰站布点图

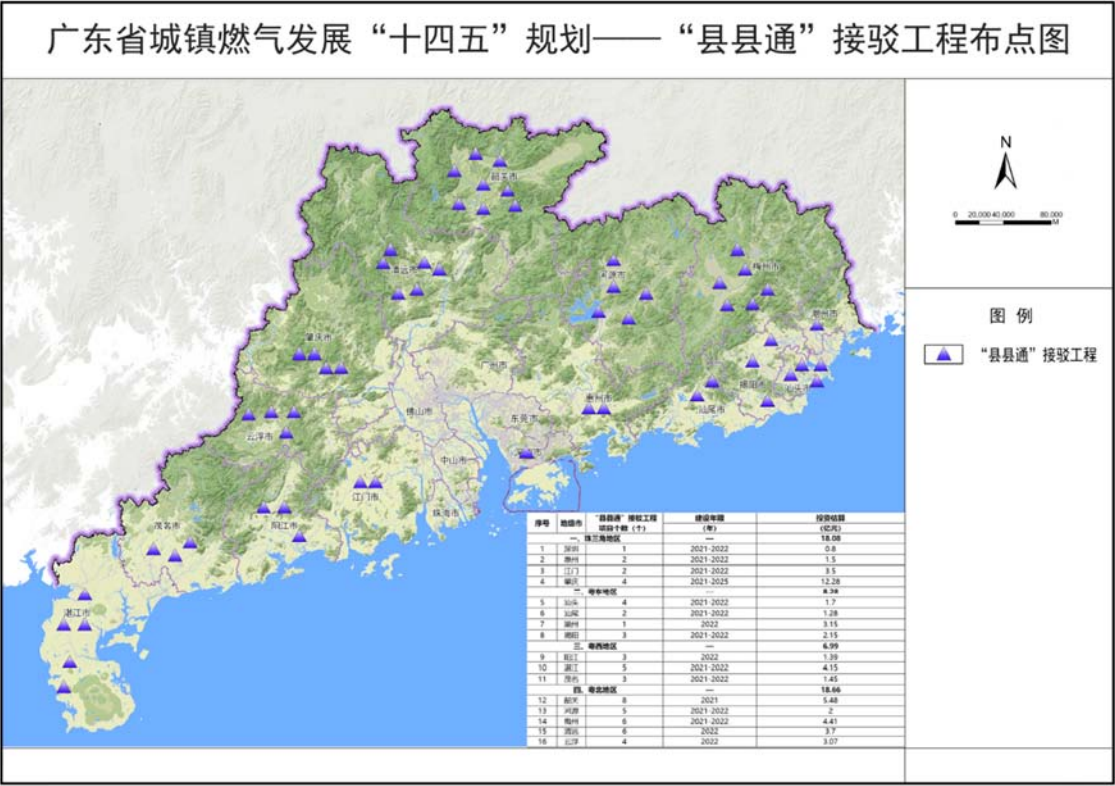


图4 广东省城镇燃气发展“十四五”规划—“县县通” 接驳工程布点图

三、《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》

（一）起草背景

“十三五”以来，在广东省省委、省政府的系统谋划、大力推动下，省结合国家能源转型发展的总体部署，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。但与省经济社会发展的要求相比，还存在一些差距和不足。为适应形势发展，逐步解决城市天然气发展存在的矛盾和问题，更好满足经济社会发展需要，构建体制更完善、供应更稳定、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，全面推进省城市天然气事业高质量发展，为保障省经济社会持续健康发展发挥积极作用。

（二）主要思路

在实施方案起草过程中着重把握以下四点：一是着眼优化能源结构、推动能源转型升级。二是着眼加快实现碳排放达峰、改善大气环境质量。三是着眼推动企业降本减负、促进经济持续健康发展。四是着眼建设以人为本的城镇化、改善人民群众生活品质。

（三）发展目标

到 2025 年，全省城镇燃气利用水平显著提升，形成“以天然气为主、液化石油气协调并进”的供应格局，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。同时，提出“燃气利用更普及、燃气设施更完善、燃气发展更平衡、燃气市场更规范、燃气价格更合理、燃气管理更安全”的发展目标。

（四）燃气规划重点内容

1、着眼解决现行法规政策不完善、不配套等问题，完善城市天然气管法规政策体系。

2、围绕形成主体多元、竞争适度、稳定可靠、价格合理的天然气供应格局，强化城市天然气气源保障。

3、围绕构建城市天然气供应“一张网”，完善城市天然气供应体系。着眼推动天然气在民用、工业、商业以及交通等领域推广使用，拓展城市天然气消费规模。

4、围绕强化城市天然气经营监管，规范城市天然气经营秩序，形成结构优化、水平合理的配气价格体系，推动城市天然气终端价格更趋合理。

5、着眼夯实安全管理基础，提升安全管理水平，加强城市天然气安全管理。

6、围绕解决天然气运营重难点问题，创新城市天然气运营模式。

四、《云浮市能源发展“十四五”规划》

（一）发展目标

“十四五”时期，全市能源供用安全短板将进一步补强，能源保障体系更加完善，抗风险能力显著提升；能源利用效率进一步提高；能源新技术与产业融合发展，体制机制进一步完善，“清洁低碳、安全高效、智能创新”的现代能源体系初步形成，为市构建绿色能源经济体系，打造成为粤港澳大湾区能源供应基地，推动碳达峰、碳中和工作，提供坚强可靠的能源保障。

（二）燃气规划重点内容

1、加快天然气主干管网及城市接驳管线建设。加快天然气主干网“县县通”工作，形成以西气东输广南支干线、粤西天然气主干管网肇庆-云浮段、粤电云河专线项目、“县县通工程”茂名-云安项目以及云浮-新兴天然气管道为主体的天然气主干管道网络。

2、规范全市城镇燃气特许经营。

3、加快推进天然气大用户直供工作。落实大型用气企业和工业园天然气直供政策，积极协调解决天然气直供管道建设存在的问题和困难。

4、推进内河船舶 LNG 动力改造工作，加快推动六都港区“油气合一”趸船式 LNG 加注站建设。

表6 “十四五”期间云浮市能源建设重点项目表（燃气部分）

类别	序号	项目名称	县（市、区）	建设内容及规模	总投资（亿元）	备注
长输管道天然气项目（3个）	1	粤电云河专线项目	云城区、云安区、	项目总投资为 4.99 亿元，线路长 35.97 公里，线路起于云浮市云城区云浮分输站，止于云浮市云安区云安分输站，共设置 3 座站场，其中改建站场为云浮分输站，新建站场为云城分输站、云安分输站。管道管径 610 毫米，设计压力 6.3 兆帕，设计输量为 24.7 亿方/年	4.99	“十四五”期间推进建设
	2	“县县通工程”茂名-云安项目	云安区、郁南县、罗定市	项目总投资为 27.41 亿元，线路长 301 公里（其中云浮市境内 124.23 公里），线路起于茂名市茂南区茂名分输站，止于云浮市云安区云安分输站，共设置 3 座站场，新建高州分输站、信宜分输站、罗定分输站。罗定站—云安站段管径 610 毫米，设计压力 6.3 兆帕，设计输量为 24.7 亿方/年；茂名站—罗定站段管径 323.9 毫米，设计压力 6.3 兆帕，设计输量为 12.698 亿方/年	27.41	“十四五”期间推进建设
	3	云浮-新兴天然气管道	云城区、新兴县	云浮-新兴天然气管道项目由广东能源集团管道有限公司投资建设，起始于粤西天然气主干网肇庆-云浮支干线云浮分输站，终止于新兴分输站，设计压力为 6.3 兆帕，设计管径为 400 毫米，设计输量约为 12 亿立方米/年，新建 4 座站场（云浮首站 1 座、腰古分输站 1 座、东海分输站 1 座、新兴分输站 1 座）	5	“十四五”期间推进建设
城镇燃气项目（6个）	1	云安华润 LNG 应急调峰储备站	云安区	规划形成储气能力 54 万方	2	“十四五”期间推进建设
	2	新兴中燃 LNG 气化站（新兴县水台镇）	新兴县	规划形成储气能力 6 万方	0.3	“十四五”期间推进建设
	3	新兴中燃 LNG 气化站（新兴县天堂镇）	新兴县	规划形成储气能力 6 万方	0.3	“十四五”期间推进建设

	4	罗定新奥燃气有限公司储配站（扩容）	罗定市	规划形成储气能力 12 万方	0.3	“十四五”期间推进建设
	5	郁南新奥连滩镇 LNG 气化站	郁南县	规划形成储气能力 3 万方	0.3	“十四五”期间推进建设
	6	郁南新奥南江口 LNG 气化站	郁南县	规划形成储气能力 3 万方	0.3	“十四五”期间推进建设

五、《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

（一）规划范围

本规划的规划范围包含市域和中心城区两个层次。

市域范围包括云浮市行政辖区内全部陆域国土空间，含云城区、云安区、罗定市、新兴县、郁南县共 5 个县（市、区），规划陆域面积 7785.16 平方公里。

中心城区范围包括云城区的云城街道、高峰街道、河口街道、安塘街道、思劳镇、腰古镇，以及云安区的都杨镇、六都镇，总面积 977.58 平方公里。

（二）规划期限

规划基期为 2020 年，期限为 2021 年至 2035 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

（三）城市性质

规划云浮城市性质定位为西江经济带区域性中心城市、环粤港澳大湾区新兴制造业基地、富有岭南特色的生态宜居城市。

（四）城市规模

规划至 2035 年，云浮市域常住人口规模为 260-280 万人，常住人口城镇化率达到 60%以上；中心城区常住人口规模达到 68 万人，常住人口城镇化率达到 88%以上。市域人均城镇建设用地规模为 142.2 平方米。

（五）燃气规划重点内容

1、建设市域多源供气、高效清洁的燃气供应系统

完善全市重要长输天然气廊道和设施布局。规划以确保城市燃气稳定供应，逐步提高清洁能源利用率为目标，构筑多气源、一张网、功能互补、区域协调、储配可靠的安全供气体系。全市主要气源通道包括广东省天然气管网肇庆-云浮段、广东省天然气管网粤电云河专线、广东省天然气管网“县县通工程”茂名-云安段、云浮-新兴天然气管道、西气东输西二线广南支干线郁南段。

结合气源规划全市燃气场站、管网布局，加强天然气供应主干系统建设，形成以连接各县（市、区）的高压管网，在各县（市、区）设置高中压调压站，降压后进入城区供应。市域主要天然气供应设施为分输站 4 座（含门站），接自阀室的门站 1 座，分别为沿粤西天然气主干管网茂名-云浮市管道沿线设置的罗定、云安及云浮分输站，沿云浮-新兴天然气主干管道设置的新兴分输站及在西气东输西二线广南支干线郁南段阀室设置的郁南门站。罗定市、新兴县及郁南县各自按需求设置区域调压站若干。保留各区域现状 LNG 气化站，同时在新兴县天堂镇、水台镇、郁南县分别设 LNG 气化站各 1 座，远期转为 LNG 调峰应急站，承担云浮市城市天然气的安全储备及调峰。规划至 2035 年，全市天然气年用气量预测约 8.2 亿标准立方米。

2、提升中心城区燃气管道气覆盖服务水平。

结合穿越中心城区的粤西天然气主干管网茂名-云浮市管道沿线分输站，规划建设云浮门站、云城门站两座门站；保留六都、新城区域 LNG 气化站，结合现状天然气场站建设 2 座区域调压站；建设安塘、东部 2 座区域调压站；加强天然气供应主干系统建设，逐步覆盖中压管网系统；至 2035 年，全面提升中心城区管道天然气普及率至 65%；天然气年用气量预测约 3.5 亿标准立方米。

表7 市域规划重要燃气设施一览表

序号	行政区	设施名称	设施规模门站 (万立方米/小时)	备注
1	云城区	云城分输站（含门站）	10	规划新建
2		云浮分输站（含门站）	30	规划新建
3		安塘区域调压站	3	规划新建
4		东部片区调压站	3	规划新建

5	云安区	六都区域调压站	3	规划新建
6		新城区域调压站	3	规划新建
7	罗定市	罗定分输站（含门站）	10	规划新建
8	新兴县	新兴分输站（含门站）	10	规划新建
9	郁南县	郁南门站	5	规划新建
合计		77		

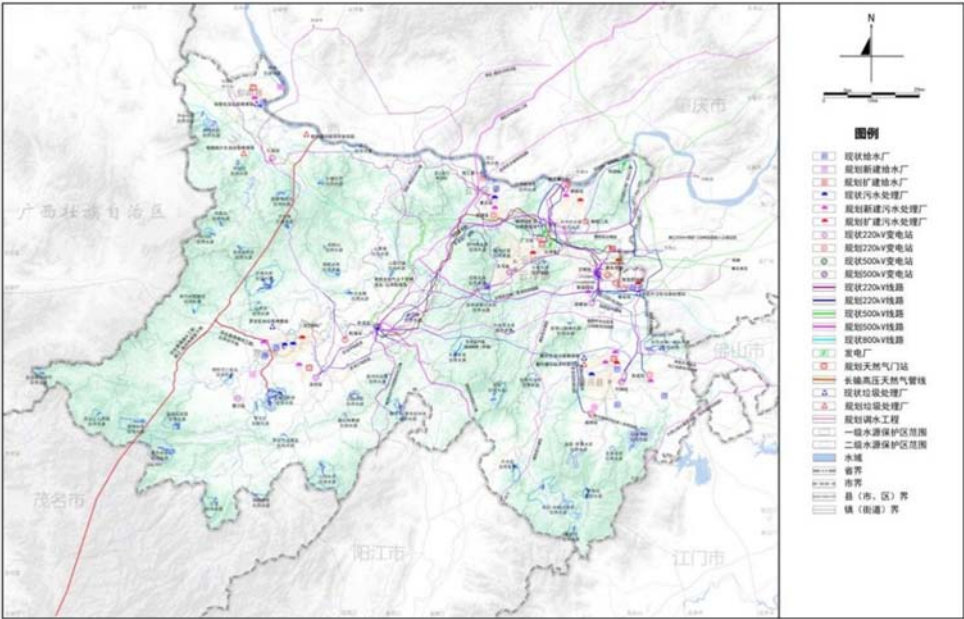


图5 市域基础设施规划图



图6 中心城区市政基础设施规划图

六、《罗定市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

（一）规划范围

规划范围包含市域和中心城区两个层次。市域范围包括罗定市行政辖区内全部陆域国土空间，总面积 2334.72 平方千米。中心城区范围包括罗城街道、双东街道、素龙街道、附城街道（平西村、高峰村、大旁村、塔脚村、罗溪村、丰盛村 6 个村，同仁村、星光村 2 个村的部分）、华石镇、围底镇、罗平镇（替北村、黄牛木村 2 个村），总面积 302.76 平方千米。

（二）规划期限

规划基期为 2020 年，期限为 2021 年至 2035 年。近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

（三）城市性质

规划罗定市城市性质定位为粤北生态发展新高地、粤桂省际联动主阵地、南江文化魅力城市。

（四）城市规模

规划至 2035 年，罗定市域常住人口规模为 110 万人，常住人口城镇化率达到 60% 以上；中心城区常住人口规模达到 55 万人。市域人均城镇建设用地规模为 209 平方米。

（五）燃气规划重点内容

1、市域层面

（1）加强燃气输配体系建设

合理规划燃气设施布局。规划至 2035 年，罗定市域共设置至少 1 座天然气门站（位于双东街道），1 座天然气高中压调压站（位于围底镇）。

落实天然气管线防护要求。规划天然气次高压输配管道及附属设施安全防护距离应不少于 1.5m-15m，其中最小保护范围的距离为 1.5m，最小控制范围的距离为 15m；高压及高压以上（超高压长输管线）输配管道及附属设施的安全防护距离为不少于 5m-50m，其中最小保护范围的距离为 5m，最小控制范围的距离为 50m。超高压长输管道的安全防护距离，应为外缘周边，以为外缘周边 30m 范围内的区域。

(2) 形成多气源互补格局，打造安全高效的供气系统。

罗定市建设以天然气为主，液化石油气为辅的燃气供气网络，增强区域燃气供应能力。规划构建多源多向、互联互通、安全可靠、供需平衡、节能环保、高效清洁的天然气供应系统，保障罗定市内气源的稳定可靠。

2、中心城区层面

搭建多源互补的燃气供应体系。扩大天然气利用规模，提高管道天然气普及率，构造以天然气为主，液化石油气为辅的城市天然气供应体系。天然气选择西气东输二线作为远期气源，川气东输作为备选气源，进一步提高了供气的稳定性和可靠性。规划扩建现状罗定 LNG 储配站，新建罗定市天然气门站内预留高中压调压站用地。罗定市天然气门站建成后，现状罗定 LNG 储配站可作为中心城区的储备气源。规划在罗定产业转移工业园围底片区新建高中压调压站。

表8 罗定市重点建设项目安排表

项目类型	项目名称	建设性质	建设年限	用地规模	新增建设用地	所在地区
民生	罗定市燃气调压站建设项目	新建	2022-2025	0.5h m²	0.5h m²	围底镇

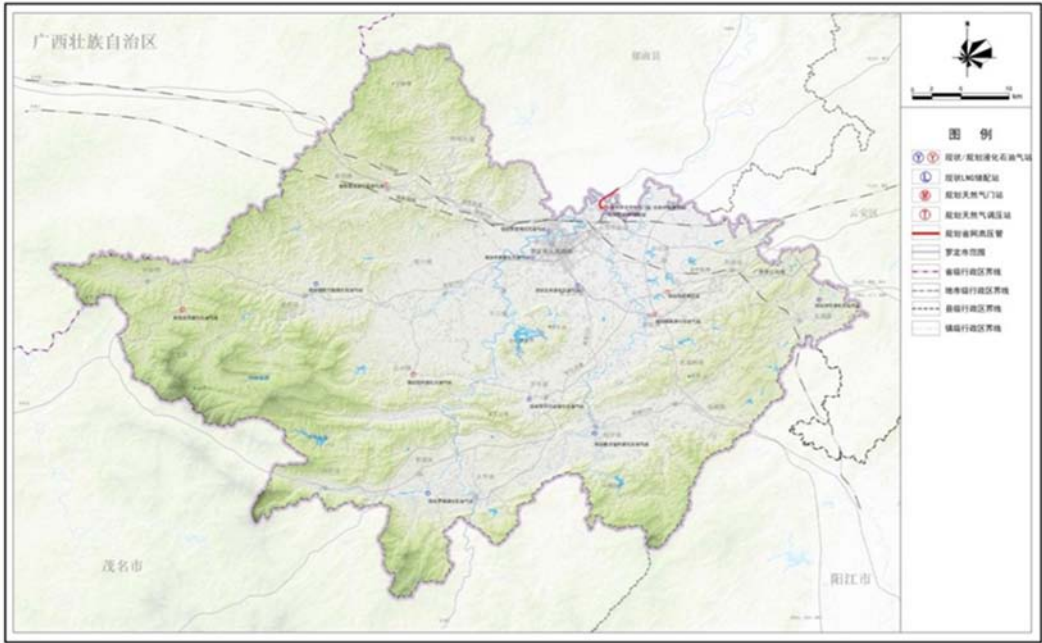


图7 市域基础设施规划图—燃气工程

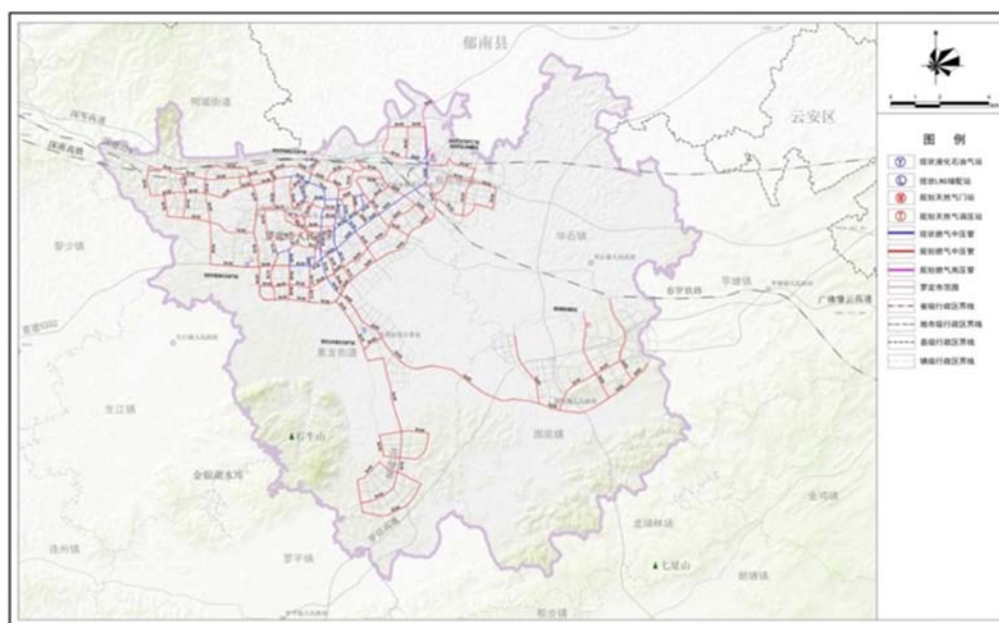


图8 中心城区市政基础设施规划图—燃气工程

七、《新兴县国土空间总体规划（2021-2035 年）》

（一）规划范围

规划范围包含县域和中心城区两个层次。县域范围包括新城镇、车岗镇、东成镇、太平镇、六祖镇、簕竹镇、稔村镇、水台镇、天堂镇、河头镇、大江镇及里洞镇 12 个建制镇内全部陆域国土空间,总面积 1521.69 平方公里。中心城区范围包括新城镇、东部新区与新成工业园东园东成片区（东成镇辖区部分）、高铁新城（太平镇辖区部分）及六祖镇北部靠近新城镇部分,总面积 120.56 平方公里。

（二）规划期限

规划基期为 2020 年,期限为 2021 年至 2035 年,近期至 2025 年,远景展望至 2050 年。

（三）城市性质

规划新兴县城市性质定位为禅意生态名城、云浮市域综合服务副中心及“融湾发展”先行示范县。

（四）城市规模

规划至 2035 年,新兴县常住人口规模为 47 万人,其中城镇人口规模为 31 万人,城镇化率为 66%。中心城区常住人口达到 23.4 万人。

（五）燃气规划重点内容

1、市域层面

优化城镇燃气输配系统：大力发展城镇燃气，优先发展管道燃气，着力推动工业和交通领域燃料替代，扩大天然气应用范围；整合优化各类气源及现有天然气设施，按照“多气源，一张网、互联互通、互为保障”的要求，构建安全、可靠、兼容的城镇天然气输配系统。

合理布局燃气设施：规划在中心城区北侧新建新兴分输站（含门站），作为中心城区管道天然气气源。规划保留现状液化石油气储配站，至 2035 年，新兴县域共设置 6 座 LNG 气化站（中心城区 1 座，车岗镇、稔村镇、天堂镇、六祖镇、里洞镇各设置 1 座）。

2、中心城区层面

（1）规划目标：以管道用气作为发展目标，逐步提高管道燃气普及率，到规划期末，管道天然气普及率达 90%。

（2）气源规划：中心城区规划以管道天然气作为主要气源，瓶装液化石油气作为辅助气源。

（3）供气规模预测：2035 年中心城区天然气平均日用气量为 11.6 万 Nm^3/d ，瓶装液化石油气平均日用气量为 10.6t/d。

（4）设施规划：规划远期在中心城区北侧，车岗镇蕨村井水岗东北方向新建一座新兴分输站（含门站），设计规模 $11.38 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，用地面积约 15166 m^2 （含新兴分输站用地面积 9512 m^2 ，车岗接收门站用地面积 5654 m^2 ），该场站气源引自腰古分输站，作为中心城区管道天然气气源。保留现状 LNG 气化站，位于云浮市新兴县新城镇广兴大道，主要供应中心城区和周边乡镇，占地面积 17045 m^2 ，储气能力 24 万 m^3 ，设计高峰小时供气规模为 6000 Nm^3/h 。

（5）管网规划：规划从腰古分输站引一根 D300 燃气高压管，作为新兴分输站的气源来源。保留现状燃气中压管道，规划沿着城市主干道敷设 DN300 燃气中压管，逐步完善中心城区燃气管网。

新兴县国土空间总体规划（2021-2035年）

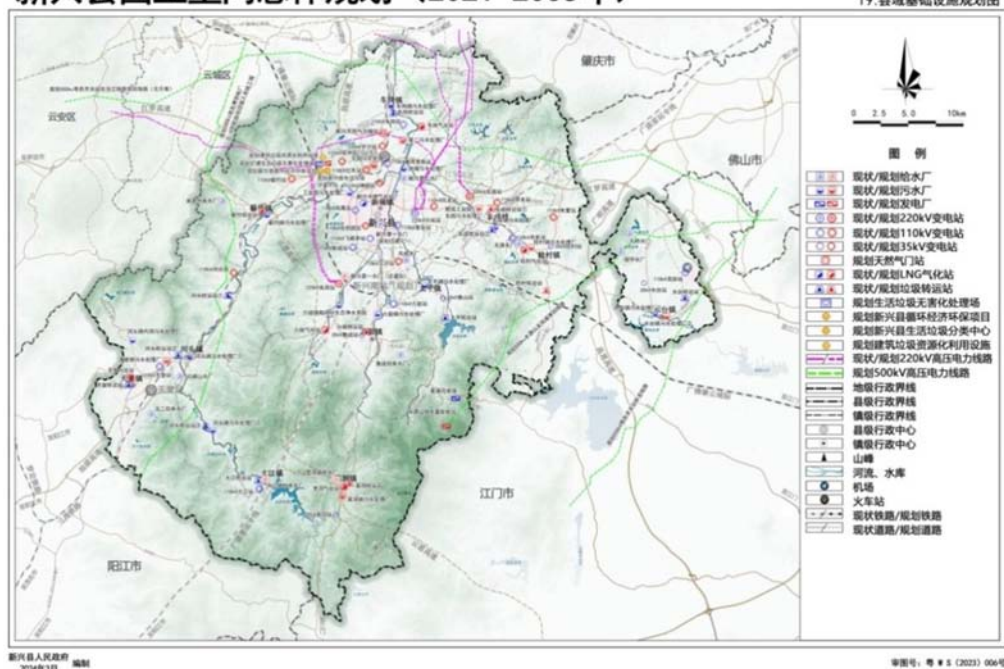


图9 县域基础设施规划图

新兴县国土空间总体规划（2021-2035年）

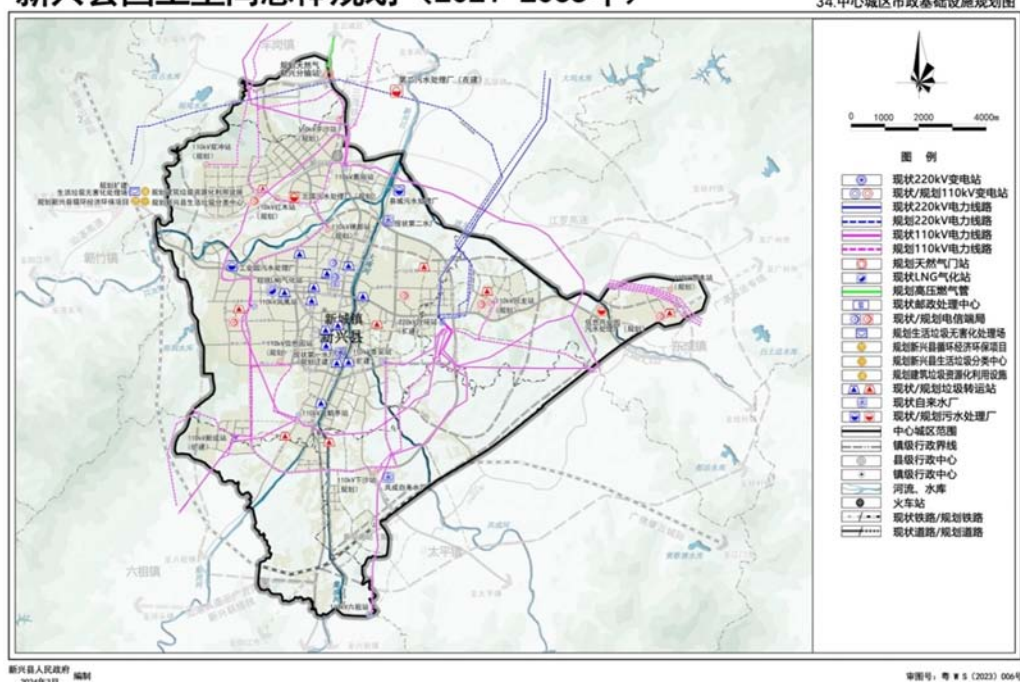


图10 中心城区市政基础设施规划图

八、《郁南县国土空间总体规划（2021-2035 年）》

(一) 规划范围

规划范围包含县域和中心城区两个层次。

县域范围包括郁南县行政辖区内全部国土空间，总面积 1962.16 平方公里。中心城区范围包括都城镇全域以及平台镇古勉村，总面积为 98.39 平方公里。

（二）规划期限

规划基期年为 2020 年，规划期限为 2021 年至 2035 年，近期至 2025 年，远期至 2035 年，远景展望至 2050 年。

（三）城市性质

规划郁南县城市性质定位为两广商贸物流重要节点、绿色新型产业基地，西江经济带节点城市，云浮市域西部重点发展极和市域副中心。

（四）城市规模

到 2035 年，县域常住人口规模为 38.71 万人左右，县域城镇化水平约 52.75%。以中心城区和重点产业平台为主要载体，逐步引导人口向城镇集中，有序推动新型城镇化，到 2035 年中心城区人口规模力争达到 12.87 万人。

（五）燃气规划重点内容

1、市域层面

规划至 2035 年全县管道天然气的用气量为 2187.47 万 Nm^3/a ，日平均用气量 5.98 万 Nm^3/d ，高峰小时用气量为 0.93 万 Nm^3/h ；液化石油气的用气量为 6884.23t/a，日平均用气量 18.86t/d，高峰小时用气量为 2.93t/h。中心城区近期以管道天然气和瓶装液化石油气共同作为主要气源，远期以管道天然气作为主要气源；中心城区外其他地方，以瓶装液化石油气为主要气源，远期可铺设天然气管道，使用管道天然气。全县设置燃气设施 11 座。其中，保留现状 LNG 储配站 1 座（供气规模为 6000 立方米/日，占地 1.13 公顷）、液化石油气储配站 2 座；新增天然气门站 1 座、燃气气化站 3 座、调压站 4 座。

2、中心城区层面

规划至 2035 年规划区管道天然气的用气量为 1434.98 万 Nm^3/a 。城区液化石油气的用气量为 403.48t/a。规划以管道天然气作为主要气源，瓶装液化石油气作为辅助气源。保留现状 LNG 储配站一座，供气规模为 6000 Nm^3/d ，占地 1.13 公顷，液化天然

气（LNG）通过槽罐车运至储配站，经气化后，以管道方式供应；保留现状都城镇华圣液化石油气储配站，储罐规模为 300 立方米，远期规模为 500 立方米。

规划新增天然气门站 1 座，毗邻现状 LNG 储配站建设，占地面积 0.2351 公顷。燃气管道不得从建筑物和地上大型构筑物的下面穿过，规划沿二环路、三环路、中山路等道路敷设 De110-De200 燃气管。



图11 县域基础设施规划图

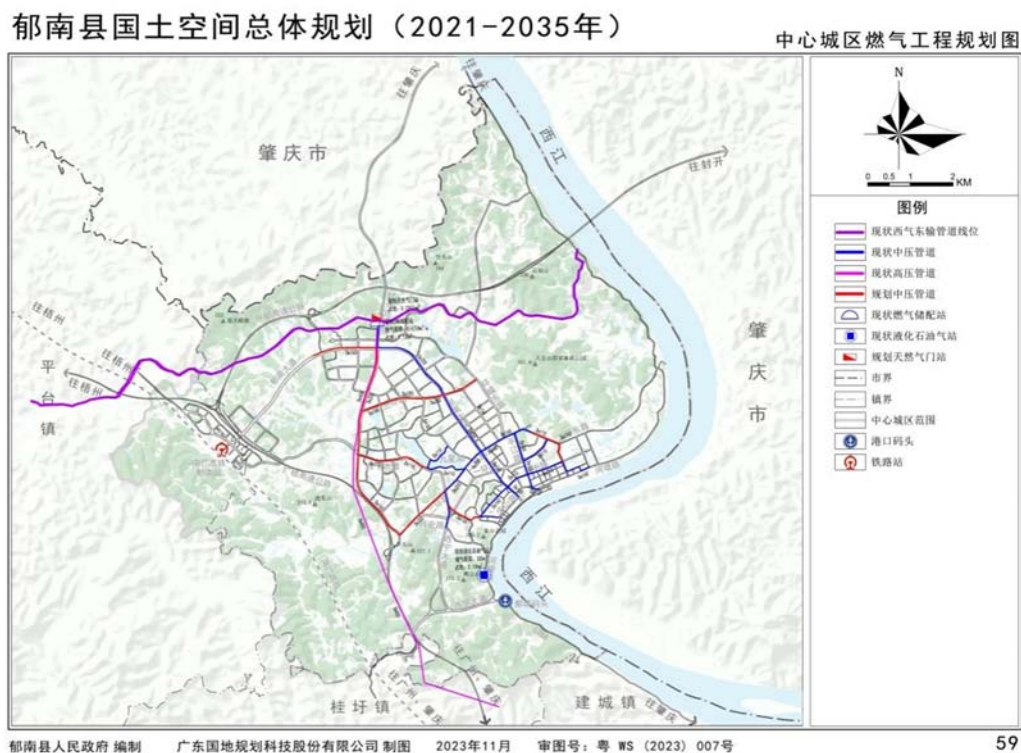


图12 中心城区燃气工程规划图

九、对本规划修编的启示和建议

通过对相关政策或上位规划的解读，明确燃气的供气方式、主干管网的走向及气源的选择，其次各县（市、区）国土空间规划在人口规模、用气量、气站选址上也作出了规划和预测，对本规划修编在人口规模、用气量、气站选址的规划和预测上提供了很好的指导及参考。

本次燃气规划修编，将遵循或落实上位规划或相关规划的以下内容：

- 1、遵循上位规划的发展目标及燃气供气方式；
- 2、结合国土空间总体规划的预测人口规模进行燃气用气量的预测；
- 3、对上位规划的燃气设施，结合各县（市、区）未来发展的进程进行落实或适当优化。

第六章 气源及供气方式

一、气源概况

目前国内城市燃气气源主要有天然气、液化石油气、人工煤气等。人工煤气由于投资规模大、建设周期长、运行成本高、能耗大、污染环境等因素，近几年已少有发展，在此不作为城市管道燃气气源讨论。近年来，天然气气源以其投资少、见效快、发展机动灵活、节约能源、无污染等优势在国内及全世界的应用越来越广泛。天然气是蕴含在地壳内的一种可燃气体，其主要成分是甲烷、丙烷、丁烷、戊烷等烃类及氮、氢、二氧化碳和少量硫化氢等，由于天然气的主要成分是甲烷，所以其性质与甲烷很相似。甲烷是一种优良的燃料，热值高、抗爆性能好、燃烧产物对环境污染少，是目前世界上公害较少的能源之一。因此本次规划把天然气作为云浮市首选气源。

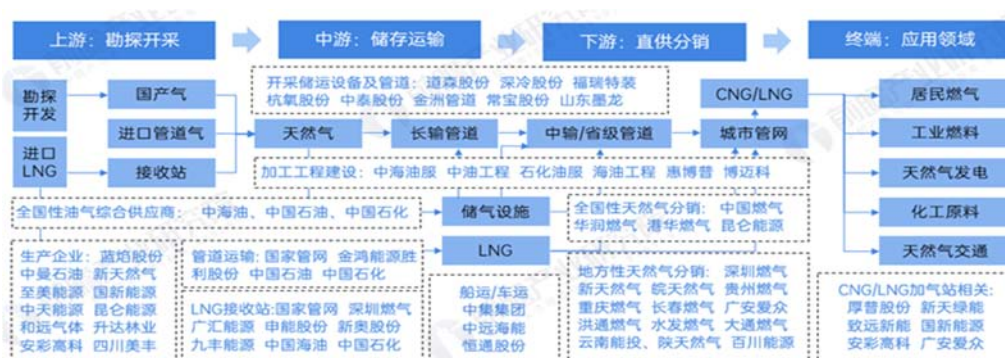


图13 中国天然气产业链全景图



图14 天然气产业链

城市天然气供应方式共分为三种：CNG 供气方式、LNG 供气方式、长输管线供气方式。

CNG 供气方式具有供气半径小，规模受限制的缺点，并且云浮周边城市没有 CNG 母站供气点，故本规划不采用此种供气方式。

LNG 作为城市燃气气源具有以下特点：

（1）运输灵活，天然气液化后的体积缩小 600 倍左右，可在公路、铁路、船舶上高效运输；

（2）建设投资少，见效快，方式灵活；

（3）气化过程中冷能利用空间大；

（4）技术成熟安全可靠。天然气燃点为 650°C ，气相密度 $0.82\text{kg}/\text{m}^3$ ，比空气轻，易扩散；

（5）用途广泛，可作为车用燃料、发电燃料、化工原料、民用及工业燃料；

（6）运行费用较低，供气成本低；

（7）无环境污染。

液化天然气供气因具有上述的主要优点，适用于较大范围的供气。特别是具有可代替长输管道气的优点，在国内得到广泛的应用。

长输管线作为城市燃气气源具有以下优点：

（1）供气规模大；

（2）供气平稳；

（3）运行管理安全可靠；

（4）输气成本较低；

（5）技术成熟；

（6）可带动天然气其它产业的发展，如 CNG、LNG 等。

长输管线供气具有诸多优点，适合于城市大范围供气，是城市燃气长远发展的首选气源，同时长输管线气源的采用，将大大改变城市天然气的发展现状，从很大程度上促进城市 CNG 项目的发展。

（一）LNG 气源

在“双碳”目标的背景下，天然气作为低碳化石能源，其广泛应用有助于优化能

源消费结构，减少温室气体排放，这为 LNG 行业的发展提供了良好的政策环境和市场机遇。

LNG 作为城市燃气是一种非常理想的清洁燃料，主要用于城市基本负荷、调峰以及汽车行业。据统计，2024 年，中国新建扩建 LNG 接收项目 4 个，新增接收能力为 1900 万吨/年。截至 2024 年底，我国已投运 LNG 接收站 31 座（不含港澳台地区），总接收能力达 15314 万吨/年。自 2006 年深圳大鹏 LNG 接收站建成投运以来，沿海 LNG 接收能力突飞猛进，接收站布局逐步均衡完善，华北、华东、华南接收能力大致各占三成，长三角、珠三角、环渤海三大天然气主力消费区域资源保障能力显著增强。

表9 2024 年中国新核准和投产的 LNG 接收站项目统计

项目名称	所在地区	业主	设计能力 (万吨/年)	状态	备注
漳州 LNG 接收站	福建漳州	国家管网集团	300	投产	新投运
惠州 LNG 接收站	广东惠州	广东能源集团	400	投产	新投运
华瀛 LNG 接收站一期	广东潮州	中国石化/华瀛集团	600	投产	新投运
国家管网天津 LNG 接收站二期	天津	国家管网集团	600	投产	扩建

截止 2025 年 6 月，中国已建成的进口 LNG 项目数量达到 29 个，总接收能力超过 1.2 亿/年。这些项目分布在中国沿海多个省份，包括广东、福建、上海、江苏辽宁、浙江、河北、天津等地，形成了较为完善的 LNG 接收和储存网络。

表10 中国已建进口 LNG 项目表

序号	项目名称	所在省份	所属公司	设计接收能力 (万吨/年)	投产时间	备注
1	广东大鹏 LNG 接收站	广东	中海油	600	2006 年	中国首个 LNG 接收站
2	福建莆田 LNG 接收站	福建	中海油	300	2009 年	
3	上海洋山港 LNG 接收站	上海	中石油、申能集团	600	2010 年	
4	江苏如东 LNG 接收站	江苏	中石油	350	2011 年	

序号	项目名称	所在省份	所属公司	设计接收能力 (万吨/年)	投产时间	备注
5	辽宁大连 LNG 接收站	辽宁	中石油	600	2013 年	
6	广东珠海 LNG 接收站	广东	广东珠海金湾天然气有限公司	350	2013 年	
7	浙江宁波 LNG 接收站	浙江	中海油	300	2014 年	
8	唐山曹妃甸 LNG 接收站	河北	新天绿色能源股份有限公司	600	2013 年	2023 年一期投产
9	广州 LNG 应急调峰气源站	广东	广州燃气集团	100	2023 年	2023 年投产
10	浙能温州 LNG 接收站	浙江	浙能集团、中国石化等	300	2023 年	2023 年投产
11	北京燃气天津南港 LNG 应急储备项目	天津	北京燃气集团	500	2023 年	2023 年投产
12	河北建投唐山 LNG 项目	河北	河北建投集团、新天绿能	500	2023 年	2023 年一期投产
13	香港 FSRU 项目	香港	中华电力有限公司、香港电灯有限公司	26.3 万立方米 (船舶存储)	2023 年	2023 年投产

序号	项目名称	所在省份	所属公司	设计接收能力 (万吨/年)	投产时间	备注
14	漳州 LNG 接收站	福建	中海油	300	2024 年	2024 年 5 月投产
15	中海油盐城“绿能港”项目	江苏	中海油	1000	2024 年	2024 年 6 月完工
16	龙口南山 LNG 接收站	山东	国家管网集团	500	2024 年	2024 年投产
17	深圳迭福北 LNG 应急调峰站	广东	国家管网集团	300	2024 年	2024 年投产
18	龙口 LNG 接收站	山东	中国石化	650	2024 年	2024 年投产
19	烟台港西港区 LNG 接收站	山东	保利协鑫	650	2025 年	2025 年投产
20	舟山六横 LNG 接收站	浙江	中国石化	700	2025 年	2025 年投产
21	营口 LNG 接收站	辽宁	中交集团	300	2025 年	2025 年投产
22	玉环大麦屿能源（LNG） 中转储运项目	浙江	嘉兴诚燃控股	200	2024 年	2024 年投产
23	华丰中天潮州 LNG 储配站	广东	华丰集团	100	2024 年	2024 年投产
24	温州华港液化天然气（LNG） 储运调峰中心	浙江	华峰集团	300	2025 年	2025 年投产

序号	项目名称	所在省份	所属公司	设计接收能力 (万吨/年)	投产时间	备注
25	阳江 LNG 调峰储气库	广东	广东能源集团	280	2024 年	2024 年投产
26	莆田 LNG 接收站	福建	哈纳斯	565	2026 年	2026 年投产
27	如东华润燃气 LNG 接收站	江苏	华润燃气	650	2024 年	2024 年投产
28	张家港海进江 LNG 接收站	江苏	华鑫永南能源	300	2024 年	2024 年投产
29	如东国信 LNG 接收站	江苏	江苏国信集团	300	2025 年	2025 年投产

（二）西气东输二线

西气东输二线是我国第一条引进境外天然气资源的战略通道，气源来自中亚进口天然气。工程西起新疆霍尔果斯口岸，南至广州、香港，东达上海，管道干线和多条支线总长 9102 公里，是目前世界上线路最长、供应覆盖面积最大、受益人口最多的一条天然气管道。

西气东输二线天然气管道工程西起新疆霍尔果斯口岸，总体走向为由西向东、由北向南，东至浙江、上海，南至广东、广西，途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、湖北、江西、广东、广西、浙江、上海、湖南、江苏、山东 14 个省、市、自治区，线路总长超出 8650km，设计年任务输量 $300108\text{Nm}^3/\text{a}$ ，是连接中亚进口气源和沿线中西部地区、华东、华南、长三角、珠三角用气市场的重要能源通道。西气东输二线管道以甘肃、陕西交界处为界分为东、西 2 段，霍尔果斯—甘陕界段干线、中卫—靖边联络线以及轮南—吐鲁番支干线为西段，甘陕界—广州段干线及其余支干线为东段。西二线广南支干线已于 2012 年 12 月全线贯通，该管线经过肇庆、德庆、郁南进入梧州。该线在郁南境内都城镇盛村白狗松山设立阀室（广南 11 阀室）。

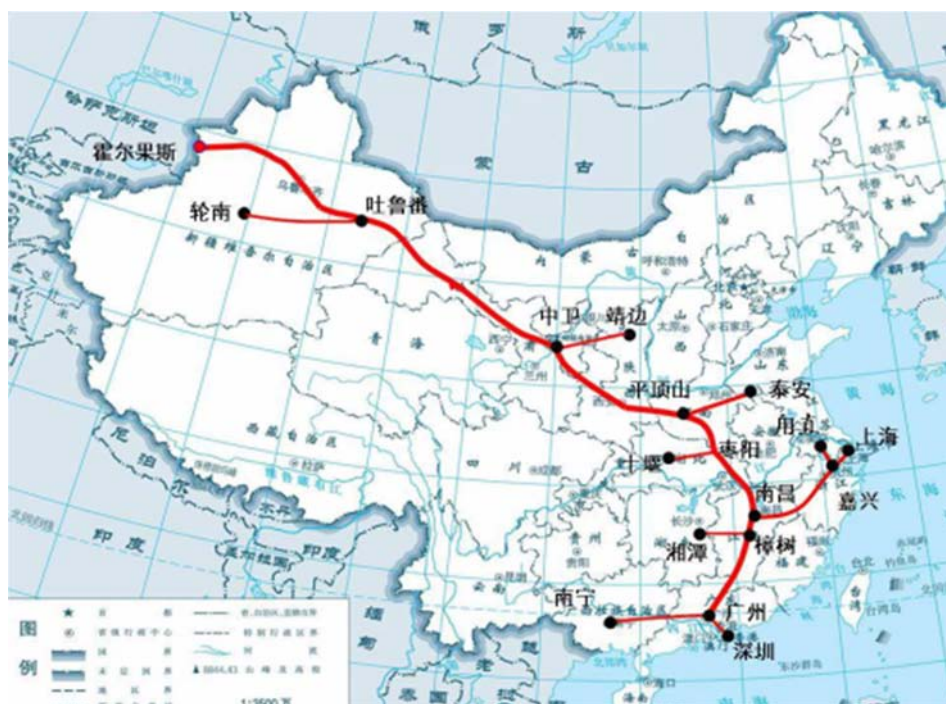


图15 西气东输二线走向图

（三）广东省燃气管网

2020 年 9 月 24 日，国家管网集团与广东省政府在北京签署《关于广东省天然气管网体制改革战略合作协议》。广东“省网”成为首个以市场化方式融入国家管网集团的省级天然气管网，标志着国家管网集团组建迈入新阶段，国家油气体制和油气管网运营机制改革进一步落地。

根据协议约定，广东省政府将和国家管网集团共同推进“省网”与“国网”融合，通过股权整合成立国家管网集团广东省管网有限公司，作为广东省天然气主干管网的唯一建设运营主体，实现全省天然气主干管网统一规划、统一建设、统一调度、统一运营、统一维护；全面加快省内天然气管道建设，实现广东天然气主干管道“县县通”，并向所有市场主体提供公平开放服务。

未来，国家管网集团广东省管网有限公司将加快推进天然气基础设施建设，构建为各类资源主体和下游市场用户提供公平开放和公平竞争的服务平台。通过打造覆盖全省、资源共享、公平开放的省天然气主干管道“一张网”，有利于消除资源输送瓶颈，保障天然气安全稳定供应，减少中间供气环节，降低终端用户用气成本，促进广东经济社会发展，惠及全省人民。

广东天然气“全省一张网”正在打造。2017 年 8 月开始，连通 21 地市的“2021 工程”启动，天然气消费量约占全省 80%、人口产业集中的珠三角成为起点。2009 年，珠三角外环管网项目分两期启动，到 2014 年 12 月，全长 238 公里的二期工程完工，并与已完工的一期工程连通，与此前建成的珠三角内环管网连通。至此，覆盖珠三角的天然气内外环管网建成。中海油广东大鹏 LNG、番禺/惠州海上天然气及中石油西气东输二线陆上天然气等通过管网输入珠三角。

珠三角多气源供应、安全互补供气的格局从此基本形成。随后，主干管网由珠三角向粤东粤西粤北延伸。2018 年 10 月，粤西方向的肇庆—云浮支干线开工，紧接着阳江—江门干线，粤北方向的韶关—广州干线，粤东方向的揭阳—梅州支干线、惠州—河源支干线、海丰—惠来联络线陆续开工，目前已全部建成。

表11 广东省现状天然气主干管网

序号	项目名称	管道长度 (公里)
1	西气东输二线广东段（陆上输入	800
2	珠三角外环线（广东管网一期工程管道）	619
3	珠三角内环线（大鹏 441 公里、珠海-中山 226 公里）	667
4	西气东输三线闽粤支干线（增城-潮州）	380
5	广西北海 LNG 粤西支线（北海 LNG 输入）	160
6	粤东 LNG 项目配套管线（揭阳首站至浮洋分输站）	115
7	新疆煤制气外输管道干线与西二线联通工程	73
8	深圳 LNG 外输管道	64.3
9	粤西肇庆-云浮支干线	42.3
10	粤西阳江-江门干线	170.3
11	粤东揭阳-梅州支干线	151.07
12	粤东海丰-惠来联络线	155.32
13	粤东惠州-河源支干线	1.2
14	韶关-广州干线	231.61
全省合计		3630.1

备注：该资料来源于《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》。

（四）液化石油气

1、广东省液化石油气行业概述

液化石油气是在炼油厂内，由天然气或者石油进行加压降温液化所得到的一种无色挥发性液体。经由炼油厂所得到的液化石油气主要组成成分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯中的一种或者两种，而且还掺杂着少量戊烷、戊烯和微量的硫化物杂质。液化石油气极易自燃，当其在空气中的含量达到了一定的浓度范围后，遇到明火就能爆炸。用液化石油气作燃料，由于其热值高、无烟尘、无炭渣，操作使用方便，已广泛地进入人们的生活领域。此外，液化石油气还用于切割金属，用于农产品的烘烤和工业窑炉的焙烧等。

广东省作为中国东南沿海的经济大省，液化石油气的消费市场庞大，涵盖工业、商业、民用等多个领域。近年来，随着能源结构的调整和环保政策的推动，广东省液化石油气市场呈现出规范化、清洁化的发展趋势。一方面，政府加强对液化石油气市场的监管，提升安全标准，推动行业整合；另一方面，液化石油气作为清洁燃料的优势得到认可，尤其是在餐饮、交通和小型工业加热领域，其需求持续稳定。

表12 广东省液化石油气政策一览表

时间	部门	政策	内容
2023 年 9 月	广东省住房和城乡建设厅	《广东省城镇燃气安全专项整治燃气管理部门专项方案》	严格市场监管，进一步细化完善液化石油气经营、充装许可申报条件和审批程序，严格核发经营和充装许可证，防止不符合条件的企业进入市场。鼓励瓶装液化石油气企业推行线上线下深度融合的新零售和高效配送模式，积极打造与用户之间的“最后一公里”，积极探索推行统一送货服务。

时间	部门	政策	内容
2022 年 7 月	广东省住房和城乡建设厅	《广东省城镇燃气安全专项整治三年攻坚行动方案（2022-2024 年）》	强化燃气场站安全运行整治：开展燃气场站安全评估；开展燃气场站安全隐患排查。强化燃气管道安全运行整治；开展燃气管道管理；制定燃气管道保护及控制措施；组织燃气管道“改旧”行动；开展燃气管道“清占”行动。强化燃气应用安全整治；开展燃气产品整治；开展居民小区用气环境整治；开展餐饮等场所用气安全整治。
2025 年 8 月	广东省住房和城乡建设厅	《广东省进一步加强瓶装液化石油气安全管理工作实施方案（2025-2027）》（征求意见稿）	通过企业规模化整合、实名制购气、智能监管平台、统一配送与专业送气、严查“黑气黑瓶”、强制入户安检、推广安全燃具、取缔挂靠经营等措施，实现“充装可控、来源可查、去向可追、责任可究”，遏制事故，保障人民群众生命财产安全。

2、广东省液化石油气产业链

广东省的液化石油气市场覆盖了广东省、广西壮族自治区、海南省三个地区，其液化石油气主要有两种来源：一种是中石化、中石油、中海油的炼厂气源，另一种是各大冷冻气贸易码头或者压力气贸易码头所出售的进口丙丁烷以及液化气资源。广东省液化石油气产业链上游通过石油天然气勘探、化工冶炼厂副产以及液化气进口等渠道提供气源，然后由炼厂或专业的液化石油气加工企业通过精馏等技术手段将液化石油气进行分离和提纯。中游为液化石油气的储存、运输、贸易环节。经过采集、净化后，液化石油气通常经运输船舶或长输管道运输至下游。产业链下游为液化石油气应用场景，包括城市燃气、居民供暖、化工原料、汽车燃料、窑炉焙烧等领域。

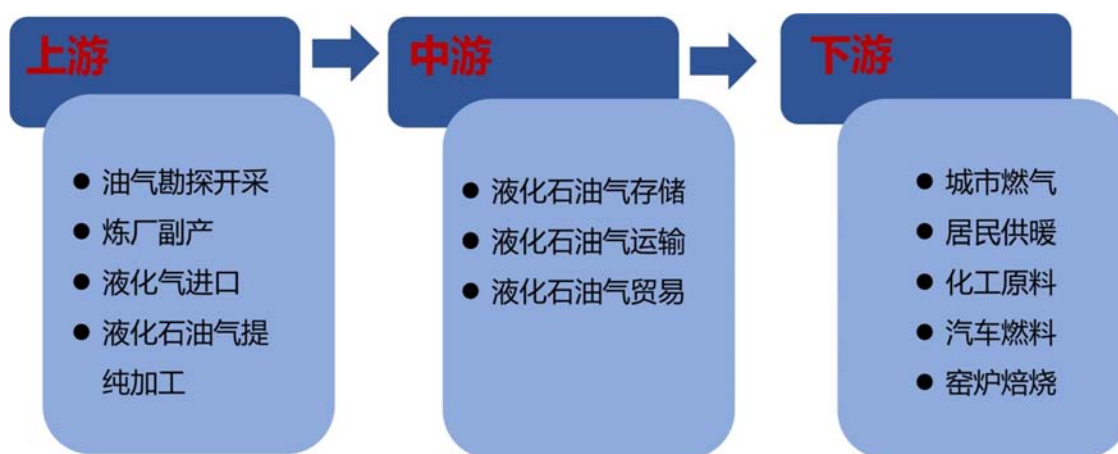


图16 广东省液化石油气产业链

3、广东省液化石油气发展现状

近些年来我国液化石油气生产发展较快，其产量在逐步稳步上升。相较于国外液化气主要来自于油气田伴生气，我国液化气主要来自于炼厂。近几年我国炼厂开工率维持在较高的水平，液化气产量整体维持稳中有增的趋势，同时随着PDH装置产能不断投放，进口需求大幅增加，液化气表观消费量继续刷新历史新高。在区域分布上，广东省的液化石油气产量在全国占据一定比例，2016年以来，随着国内液化石油气生产能力的提升，广东省的产量也有所增加。同时，广东省作为经济发达地区，能源需求量大，叠加广东省的石化产业较为发达，从而为液化石油气的生产提供了有力的支持。

20世纪80年代末期，广东省部分城市开始发展管道燃气，当时气源多为液化石油气或人工煤气。2006年下半年，深圳大鹏LNG工程项目建成投产后，广东省拉开了城市天然气发展利用的序幕，管道燃气也由此而生。与此同时，随着城镇化进程不断加快及城市经济的崛起，广东省瓶装液化石油气用户占比持续扩大，瓶装液化石油气发展比较充分，市场比较成熟。但随着“双碳”等环保政策日益趋严，天然气作为清洁能源逐步普及，新建居民小区、老旧小区、城中村改造进程不断加快，广东省液化石油气管网逐步被天然气运输管道替代，城市供气也逐步由天然气所主导。

4、云浮市液化石油气发展现状

液化石油气在云浮市的能源供应中，主要用于居民生活、小型商业用户和部分工业用户的辅助能源。根据前期座谈会了解，云浮市各地区的液化石油气主要来源于中

海油、广石化、茂名石化等。

二、气源及供气方式

（一）天然气气源

天然气具有热值较高、清洁、无毒、环保等其它气源无可比拟的优点，且天然气供应工程投资小、运行成本低、能耗小。因此从各气源发展趋势及广东境内天然气规划情况看，管道天然气将无疑是云浮市城镇燃气最理想的首选气源。规划以天然气为主，液化石油气为补充。

本次规划全市主要气源通道包括广东省天然气管网肇庆-云浮段、广东省天然气管网粤电云河专线、广东省天然气管网“县县通工程”茂名-云安项目、云浮-新兴天然气管道、西气东输西二线广南支干线郁南段。截止 2024 年底，上述项目全部建设投产，实现云浮市天然气主干管到“县县通”。

1、粤西天然气主干网肇庆-云浮支干线（肇庆高要白土-云城思劳）

管道于 2018 年 7 月 30 日获省发展改革委核准批复，于 2020 年 9 月投产，总投资 7.9 亿元，全长 42.9 公里，其中云浮段长 400 米，设计输量为 14.15 亿立方米/年，管径 610 毫米，压力 9.2 兆帕，于云城区思劳镇设立云浮分输站，由国家管网集团负责运营。

2、粤电云河专线项目

管道于 2021 年 8 月 20 日取得云浮市发展和改革局核准批复，于 2022 年 1 月开工建设，总投资 4.99 亿元，全长 38.85 公里，均在云浮境内，设计输量为 24.7 亿立方米/年，管径 610 毫米，压力 9.2 兆帕，新建云城分输站（河口街道）、云安分输站（六都镇），由国家管网集团负责建设运营。2024 年 8 月 23 日，粤电云河专线项目开始开阀进气，并于同年 9 月 3 日完成 72 小时试运行，标志着项目正式实现投产。

3、“县县通工程”茂名-云安项目（六都-高村-镇安-苹塘-双东）

管道于 2021 年 12 月 31 日取得省发展改革委核准批复，于 2022 年 9 月 28 日开工建设，全长 159.72 公里，由茂名-信宜段、云安-罗定段两段组成。其中云安-罗定段总投资 6.19 亿元，全长 68.12 公里，设计输量为 8.7 亿立方米/年，管径 610 毫米，压力 6.3 兆帕，新建罗定分输站（双东街道），由国家管网集团负责建设运营。项目

已完成全部 68.54 公里管道焊接，罗定分输站已完成建设。12 月底已具备投产条件，实现天然气主干管贯通。

4、云浮-新兴天然气管道项目（思劳-腰古-车岗）

项目总投资 5.59 亿元，分为云城段和新兴段，由广东省能源集团负责建设运营。

（1）云城段（思劳-腰古）于 2020 年 12 月 11 日取得市发展改革局核准批复，于 2022 年 6 月开工建设，全长 8.37 公里，设计输量为 16 亿立方米/年，管径 400 毫米，压力 6.3 兆帕，新建云浮首站（思劳镇）、腰古分输站（腰古镇）。已完成全部 8.37 公里管道焊接以及云浮首站、腰古分输站的建设工作，12 月底已具备投产条件，实现天然气主干管贯通。

（2）新兴段（腰古-车岗）于 2022 年 1 月 11 日取得市发展改革局核准批复，于 2023 年 5 月开工建设，全长线路 15.63 公里，设计输量为 16 亿立方米/年，管径 400 毫米，压力 6.3 兆帕，新建新兴分输站（车岗镇）。已完成全部 15.63 公里管道焊接以及新兴分输站的建设工作，12 月底已具备投产条件，实现天然气主干管贯通。

5、西气东输广南支干线（德庆-郁南-封开-梧州）

管道于 2012 年 12 月全线贯通，云浮段 22.87 公里，管径 1016 毫米，压力 10 兆帕，在郁南境内都城镇设立 11 号阀室，由国家管网集团负责运营。



图17 粤西天然气主干管网肇庆-云浮支干线云浮分输站线路



图18 粤电云河专线项目

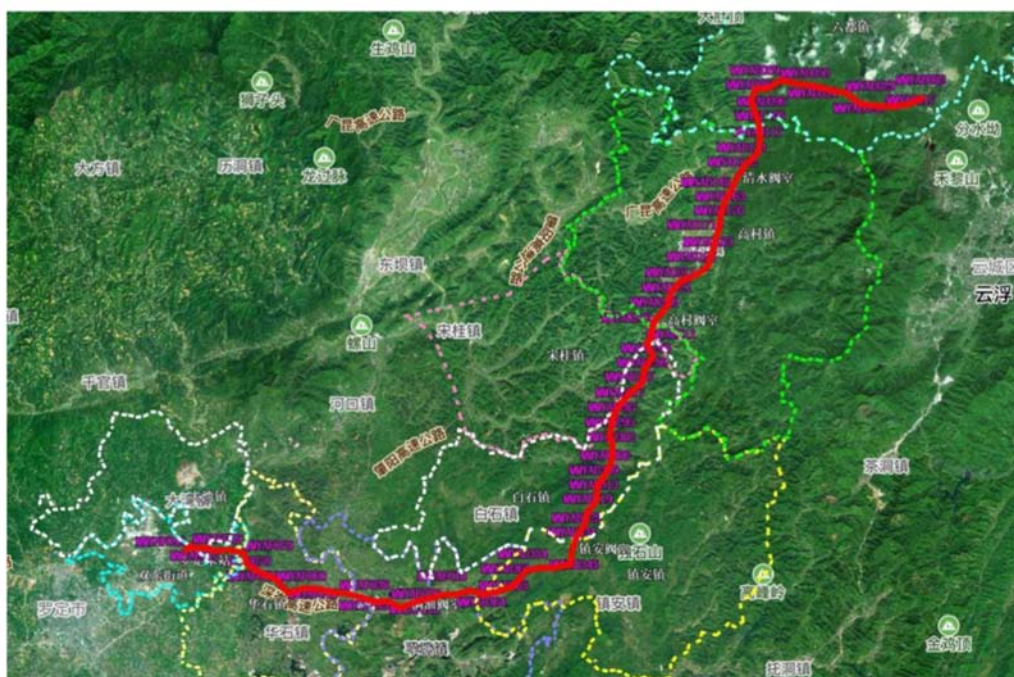


图19 县县通工程茂名-云安项目

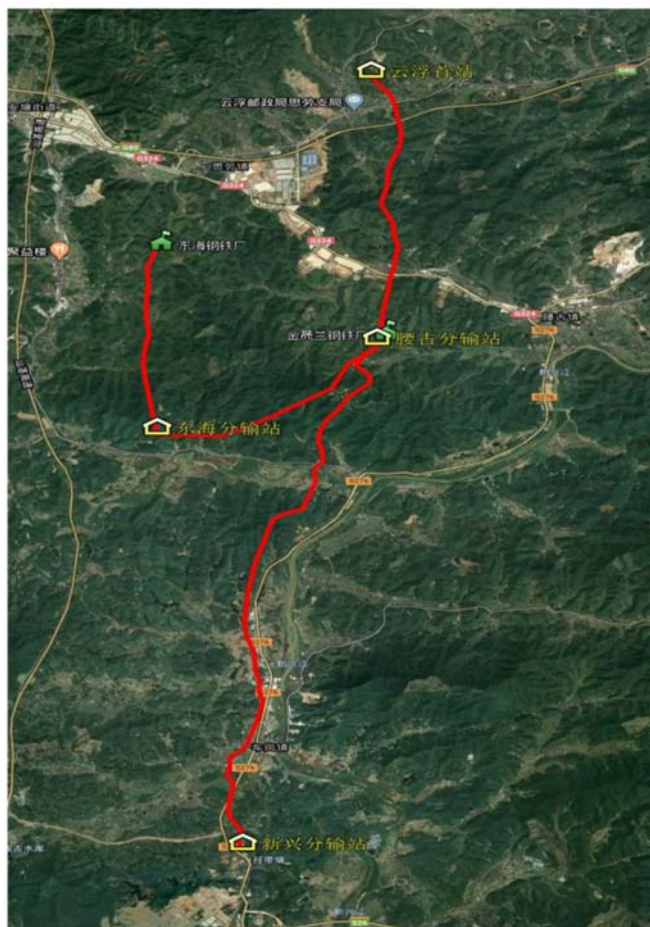


图20 云浮-新兴天然气管道项目



图21 西气东输广南支干线走向图

表13 云浮市天然气主干管道项目相关参数

序号	管网类型	立项时间	管径 (毫米)	压力 (兆帕)	云浮境内长度 (公里)	年设计输 量 (亿立方 米/年)	设置分输站及阀室
1	西气东输广南支干线	2008	1016	10	22.87 公里 (均在郁南县)	100	11 号阀室 (都城镇)
2	粤西天然气管网肇庆-云浮支干线	2018.07	610	9.2	0.65 公里 (均在云城区)	14.15	云浮分输站 (思劳镇)
3	粤电云河专线项目	2021.08	610	9.2	共 38.85 公里	24.7	1. 云城分输站 (河口街道) 2. 云安分输站 (六都镇)
4	“县县通”工程茂名-云安项目	2021.12	610	6.3	68.12 公里	8.7	罗定分输站 (双东街道)
5	云浮-新兴天然气管道项目	2020.12	406.4	6.3	云城段 8.37 公里	16	1. 云浮首站 (思劳镇) 2. 腰古分输站 (腰古镇)
		2022.01			新兴段 15.63 公里		新兴分输站 (车岗镇)

(二) 瓶装液化石油气气源

本次规划采用中海油、茂名石化等液化石油气向中心城区以外、管道天然气未能到达的各地区进行供气。

(三) 供气方式

根据城市建设规模、国民经济发展及人民生活水平不断提高对燃气的需求和环保要求并充分考虑到气源供气的可靠性和规划管网输气能力及扩大发展用户的可能性，

本规划确定云浮市燃气的主要供气方式为：天然气采用管输（高压输气管线+门站）方式，液化石油气采用槽车储运的方式。

第七章 天然气供气规模

一、供气对象

城市燃气属于城市的一项基础设施，在城市供气区域内的具备使用燃气条件的用户，原则上都应属于供气对象。结合云浮市可能用气的用户类型及国家的天然气利用政策，按照用户特点，确定本次规划天然气供气对象如下：

（一）居民用户

居民用户是指以燃气为燃料进行炊事和制备热水的家庭燃气用户。居民用户是城镇供气基本对象，也是必须保证连续稳定供气的用户。

（二）公服商业用户

商业用户是指用于商业或公共建筑制备热水或炊事的燃气用户。商业用户包括餐饮业、幼儿园、医院、宾馆酒店、洗浴、洗衣房、超市、机关、学校和科研机构等，对于学校和科研机构，燃气还用于实验室。

（三）工业用户

工业用户是以燃气为燃料从事工业生产的用户。工业用户用气主要用于各种工艺。

（四）燃气汽车及船舶用户

以燃气作为汽车、船舶动力燃料的用户。

二、供气原则

- （一）全面发展具备气化条件的居民用户；
- （二）积极发展公服商业用户；
- （三）积极推行各类污染型工业用户的气代油和气代煤工作，
- （四）积极改造燃煤燃油中小型锅炉，优先考虑使用天然气后对产品质量有很大提高或生产成本有较大降低的工业用气；
- （五）有条件的区域合理发展天然气热电联产项目。
- （六）不考虑限制类、禁止类用气项目。

三、人口规模

（一）各县（市、区）常住总人口情况

根据《云浮统计年鉴—2024》，云浮历年各地区人口数量及人口及平均增长率如表所示。

表14 云浮各地区常住总人口表（单位：万人）

年份	云浮市年末常住人口	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2014	236.59	36.21	24.5	94.83	42.9	38.15
2015	237.05	37.72	24.37	93.98	42.97	38.01
2016	237.98	39.14	24.28	93.5	43.12	37.94
2017	238.07	39.38	24.12	93.68	43.13	37.76
2018	238.09	39.6	23.96	93.84	43.13	37.56
2019	238.33	40.13	23.7	94.01	43.13	37.36
2020	238.37	40.86	23.54	93.71	43.09	37.17
2021	239.33	40.99	23.66	94.22	43.18	37.28
2022	239.65	41.04	23.69	94.33	43.25	37.34
2023	239.66	41.32	23.77	94.2	43.06	37.31
平均增长率(%)	0.13	1.33	-0.31	-0.07	0.04	-0.03

表15 近五年城镇人口占常住人口的比重（单位：%）

县（市、区）	2019	2020	2021	2022	2023
全市	41.9	43.77	44.55	45.04	46.59
云城区	75.69	76.46	77.22	77.97	78.44
云安区	26.42	28.75	29.22	29.6	30.33
罗定市	31.81	33.84	34.56	34.89	36.46
新兴县	41.14	43.16	44.17	44.81	47.45
郁南县	41.68	43.12	44.05	44.58	46.23

（二）各级国土空间规划人口规模预测情况

根据《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，至规划末期，规划市域常住人口规模为 268-280 万人，常住人口城镇化率为 60%；中心城区常住人口为 68 万人。

结合各县（市、区）国土空间规划，至规划期末，各县（市、区）常住人口规模如下：

罗定市：市域 110 万人，城镇化率为 60%；中心城区 55 万人。

新兴县：市域 47 万人，城镇化率为 66%；中心城区 23.4 万人。

郁南县：市域 38.71 万人，城镇化率为 52.75%；中心城区 12.87 万人。

（三）本次规划修编人口规模预测

结合云浮市年鉴常住人口数据及各县（市、区）国土空间总体规划预测的常住人口规模，对于近期的人口规模预测采用综合增长率法、线性插值法等多种预测方法，远期则按各级国土空间规划预测的人口规模，以符合云浮社会经济与城市建设发展的实际。拟定各县（市、区）规划人口如下。

表16 市域人口规模预测一览表（单位：万人）

年份	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	254.3	44.89	23.92	102.03	45.54	37.92
2035 年	268.53	48.74	24.08	110.00	47.00	38.71

表17 中心城区人口规模预测一览表（单位：万人）

年份	市中心城区	罗定城区	新兴城区	郁南城区
2030 年	64.39	48.48	22.45	10.77
2035 年	68.00	55.00	23.40	12.87

目前，天然气作为清洁能源，使用人口在城乡分布上呈现显著不均衡状态。城区及城镇地区，由于基础设施完善、管网覆盖率高、居民购买力相对较强，天然气已实现较广泛普及，成为居民生活、商业及公共服务领域的主力能源。相比之下，广大乡村地区受限于地形复杂、居住分散、投资成本高、回报周期长等因素，天然气管网建设滞后，渗透率远低于城镇，主要仍以液化石油气、煤炭等为主要燃料，清洁能源替代进程缓慢。因此，至规划期末，天然气使用人口数以城区城镇常住人口为主。

表18 城镇人口占常住人口的预测比例（单位：%）

县（市、区）	2030 年	2035 年
全市	54.41	60.00
云城区	81.70	84.00

云安区	36.10	39.70
罗定市	50.20	60.00
新兴县	58.30	66.00
郁南县	50.00	52.75

注：常住人口城镇化率是指一个地区城镇地域上的常住人口占该地区全部常住人口的比重。

表19 各县（市、区）城镇常住人口规模预测（单位：万人）

年份	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	143.63	36.68	9.44	51.22	26.55	19.75
2035 年	168.23	40.94	11.19	66.00	28.20	21.90

中心城区城镇化率预测，综合经济发展、人口吸引力、政策、各县（市、区）城镇常住人口等因素考虑。

表20 城区城镇人口占常住人口的预测比例（单位：%）

县（市、区）城区	2030 年	2035 年
市中心城区	65.00	70.00
罗定城区	74.00	82.00
新兴城区	80.00	87.00
郁南城区	65.00	70.00

表21 中心城区城镇常住人口规模预测（单位：万人）

年份	市中心城区	罗定城区	新兴城区	郁南城区
2030 年	41.85	35.87	17.96	7.00
2035 年	47.60	45.10	20.35	9.01

四、分类指标预测法

（一）居民普及率

云浮市未来将大力推进“双碳”目标落实，到 2035 年前提高天然气在能源消费中的比重，同时将进一步拓展居民用户，包括结合城市更新计划，同步推进城中村、旧街区、老旧小区等管道天然气覆盖等。居民天然气普及率应按照城市建设的要求并结合管道燃气实际的发展速度来确定，本次规划修编拟定 2030 年和 2035 年各城区天然气普及率及用气人口如下。

表22 天然气居民普及率（%）

规划期	居民天然气普及率（%）			
	市中心城区	罗定城区	新兴城区	郁南城区
2030	80.00	75.00	90.00	70.00
2035	90.00	85.00	95.00	80.00

注：燃气普及率是指报告期末城区使用燃气的城市人口数与城市总人口数的比例。其中燃气包括人工煤气、天然气、液化石油气三种。

结合市域各中心城区拟定近、远期的管道天然气普及率分析，初步拟定市域近期的居民天然气普及率为 75%，远期的为 85%。

表23 天然气用气人口规模

规划期	规划用气人口规模（万人）			
	市中心城区	罗定城区	新兴城区	郁南城区
2030	33.48	26.90	16.16	4.90
2035	42.84	38.34	18.32	7.21

（二）居民用户耗热指标

居民用户用气主要用于炊事、生活热水等，其耗热指标是确定居民用气量的一个重要基础数据，其数据的准确性、可靠性决定了居民用气量计算及预测的准确性、可靠性。居民用户的耗热指标与当地气候条件、生活习惯、生活水平、公共服务设施的发展程度、当地热水供应情况、气价等有关。根据市近年供气记录，可估算实际的居民用户的耗热指标见表：

根据云浮各燃气公司提供的近年居民用户用气数据进行分析，并参考《城镇燃气工程专项规划标准》（修订征求意见稿）表 B 典型城市居民生活用气量指标

表24 城市居民生活用气量指标

区域分类	城市名称	居民生活用气量指标 (MJ/ (人·a))
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

注：1、表中一类、二类、三类区域划分主要依据居民生活用气量指标进行划分，影响该指标的因素包括气候、经济、社会发展水平，居民生活习惯等不同因素。

2、表中主要列举了以省会城市为代表的居民生活用气量指标推荐值，表中未列举的城市可结合城市所在地理位置、气候、省份等信息就近参考表中城市的用气量指标。

根据典型城市居民生活用气量指标，本次规划参考上表中广州城市所在的区域分类（属二类）拟定规划区：

2025-2030 年（近期）天然气耗热定额为：2000MJ/（人·a）；

2030-2035 年（远期）天然气耗热定额为：2300MJ/（人·a）。

（三）居民用户用气量预测

对于居民用气量，依据国土空间总体规划，基于规划人口增长进行预测。

$$qa = q \times \omega \times \eta / Q1$$

其中：

qa：居民用户年用气量（m³/a）；

q：居民耗热定额（MJ/（人·a））

ω：规划人口数（人）；

η：居民用户普及率；

Q1：燃气低热值（MJ/Nm³），天然气低热值在 35-45MJ/Nm³，根据天然气（GB17820-2018）规范按一级热值 36.5MJ/Nm³ 拟定。

根据居民用户耗热指标及相关普及率情况，居民用户用气量预测结果见下表：

表25 居民用户用气量预测表（万 Nm³/a）

区域	2030 年	2035 年
市中心城区	1834.52	2699.51
罗定中心城区	1474.11	2415.63

新兴中心城区	885.70	1154.10
郁南中心城区	268.49	454.20

（四）公服商业用户

公服用户用气主要用于政府机关、职工食堂、学校、医院、宾馆、酒店、餐饮业等。该部分用气不仅与当地燃气基础设施完善程度有关，也与当地第三产业发展程度和社会经济结构相关。

公服用户用气量预测方法采用比例系数法，即从用气市场的特点来看，公服和居民用户的用气规律相似，二者的用气不均匀性也比较接近，因此可根据城市的地理位置、规模、性质、经济发展状况，并参考相关城市数年不同用户的用气比例，推测本次公服用户与居民用户的用气比例，再根据居民用气量计算出公服用户用气量。

目前云浮市各地区天然气市场发展已有一定的规模化，通过统计 2022-2024 年间公服与居民用户用气的比例关系，并参考得到本规划可参考的样本数据。

表26 云浮中燃城市燃气发展有限公司近三年用气情况（单位：万 Nm³）

用户类型	2022 年	2023 年	2024 年
居民用户	1026	1258	1255
公服商业用户	293	275	274
公服商业用户/居民	0.29	0.22	0.22

表27 新兴中燃城市燃气发展有限公司近三年用气情况（单位：万 Nm³）

用户类型	2022 年	2023 年	2024 年
居民用户	777.58	816.66	898.29
公服商业用户	360.07	359.65	340.32
公服商业用户/居民	0.46	0.44	0.38

根据上表数据可知，居民用户近三年用气量总体有上升趋势，但公服商业用户用气量有所下降（国内一般城市的公服商业用户/居民实际统计数据约在 0.5-1.2）。这一数据不仅与产业发展方向以及人口构成相关，同时也与当地天然气管网覆盖范围和配套成熟程度相关。根据云浮市区近几年用气组成分析，公服商业用气占居民用气的比例情况，并参考周边临近城市：比如《江门市区天然气专项规划（2021-2035 年）》预测 2030 年和 2035 年分别达到 0.65、0.55，同时城镇燃气规划阶段商业用气量多采

用按占居民用气量的 0.4-0.7 范围选取。根据云浮市统计年鉴（2024 年），近五年来第三产业增加值占地区生产总值比重逐年有所上升，同时依据《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及各县（市）国土空间总体规划的中心城区用地布局，公服商业用地占比总体呈增加的趋势。

因此，结合云浮市功能定位、人口聚集、产业发展等情况，确定本规划的商业用户和居民用户用气量比例关系如下：

表28 公服商业用户用气占居民用气比值表

区域	2030 年	2035 年
中心城区	0.45	0.50
罗定中心城区	0.40	0.45
新兴中心城区	0.45	0.50
郁南中心城区	0.40	0.45

根据近、远期的公服商业用户用气占居民用气比值，计算近、远期公服商业用户的预测年用气量，详见下表。

表29 公服商业用户预测年用气量统计表（单位：万 Nm³）

区域	2030 年	2035 年
市中心城区	825.53	1349.75
罗定中心城区	589.64	1087.03
新兴中心城区	398.56	577.05
郁南中心城区	107.40	204.39

（五）工业用户用气量

不同工业用户生产规模，产品类别及竞争力都不同，地方环保要求不同，消耗的能源也不同，导致各类工业用户的用气量指标相差较大。根据《云浮市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，在优化市域产业布局上提出建立“3+6+N”的现代化产业体系，以园区经济引领产业空间集聚，重点建设“3+10+4”的现代产业空间。

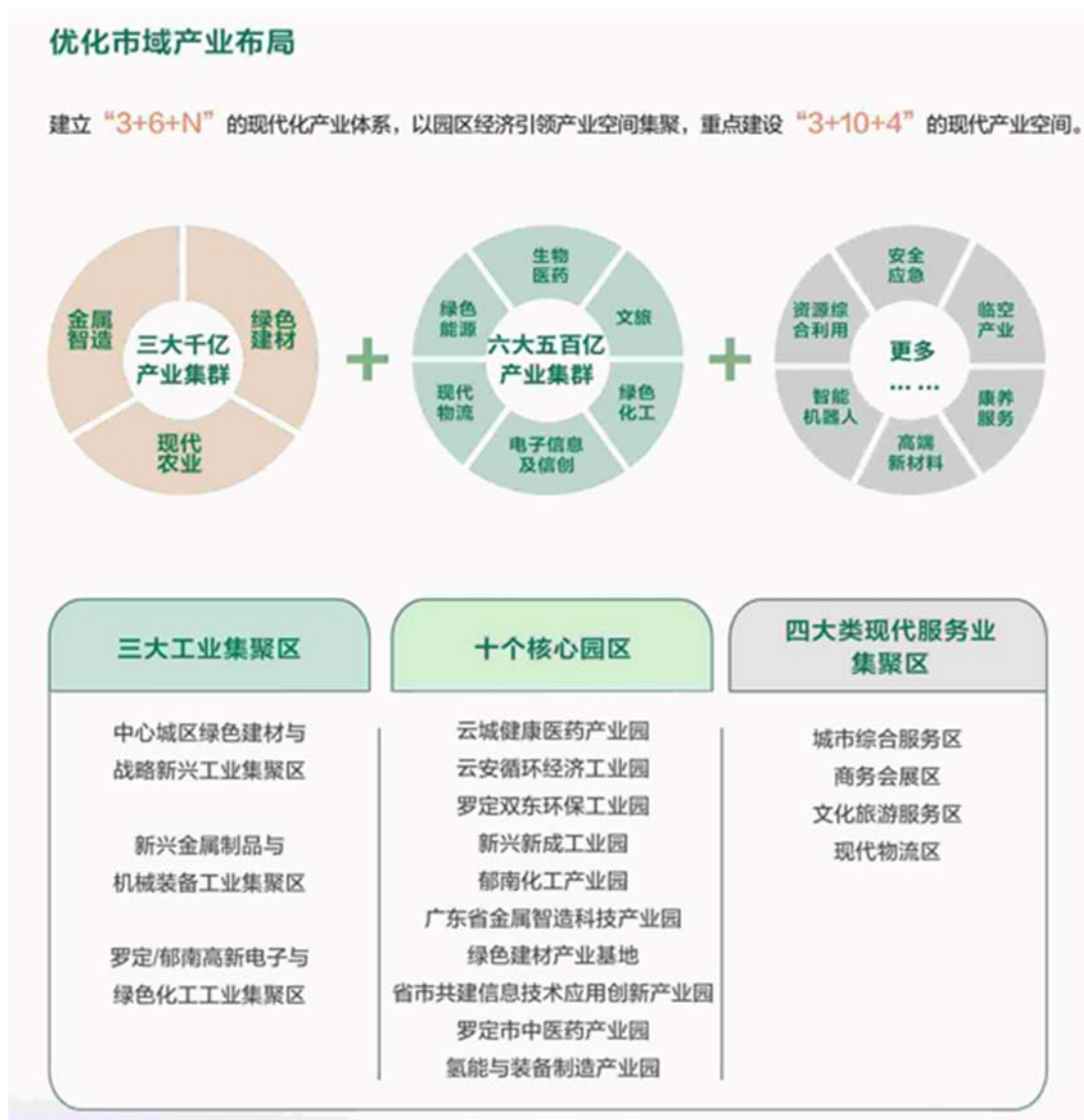


图22 市域产业布局示意图

云浮未来产业发展主要以金属智造、绿色建材、现代农业、物流、电子信息等为主。参照《城镇燃气工程专项规划标准》（修订征求意见稿），工业企业生产用气负荷宜按工业企业生产规模及单位产品用气量指标进行预测，也可根据可被燃气替代的燃料用量、利用效率转换预测，或按照工业建筑面积及单位面积用气指标进行预测。工业用气量预测应立足于现有用户、着重于未来的产业发展方向，并遵循相关规划及政策要求的基础上进行，各县（市、区）中心城区的主要产业园区工业用户燃气用量采用按规划面积的方式进行预测。

表30 云浮市各地区主要产业园区一览表

区域	主导产业	规划用地面积（公顷）	
		2030 年	2035 年
市域中心城区	以高新区为主体统筹重大产业平台，构建“一核两翼，一区多园”的产业空间格局。“一核”指以云浮高新区、云浮新区为核心发展轴形成云浮高新区创新驱动发展核，主要以省级云浮高新区、省市共建信息技术应用创新产业园、佛山（云浮）产业转移工业园（都杨片区）、广州国际物流港临港经济物流园、西江新城中央商务区为核心区。“两翼”是指创新驱动发展核东西两侧的产业发展翼，其中东翼指包括涵盖佛山（云浮）产业转移园（思劳片区）的佛云分园与涵盖云浮新兴高新技术产业开发区的新兴分园；西翼指包括涵盖广东云浮工业园、云浮市健康医药产业园、广东金属智造科技产业园的云城分园与涵盖云浮循环经济工业园的云安分园。	2219	2559
罗定市中心城区	面向周边市县，南北双心辐射。中心城区作为市域政治、经济、文化中心，依托主城区和罗定产业转移工业园“一园三片区”等核心服务平台和重大产业平台，发挥区域辐射带动功能。	1286	1423
新兴县中心城区	主要涉及新成工业园主园、信息产业园、新成工业园东园东成片区等，发展方向主体为：金属制品、电子通讯、生物制药、机械装备服装、化妆品、塑料、金属、家用电器、电子产业等。	1129	1432

郁南县中心城区	引导产业用地向园区集中。保障工业用地供给，规划郁南县食品药品加工产业平台，鼓励企业入园，推动产业聚集发展，并将老城区工业逐步腾退，打造都城轻工产业园。	195	240.42
备注： 1、2035 年的规划面积数据来源各层级国土空间总体规划； 2、2030 年的规划面积是假定水平年 2020 年至 2035 年的用地规模增加呈线性增长预测得到的。			

参考省内相关燃气专项在规划工业用地单位面积用气指标的案例情况如下：

①《鹤山市燃气规划专项（2020-2035 年）》：

一类工业（电子工业、缝纫工业、工艺品制造等）：1.2 万 Nm^3 /公顷·年；

二类工业（食品工业、医药制造、纺织工业等）：5.8 万 Nm^3 /公顷·年；

通用工业用气指标：2.90 万 Nm^3 /公顷·年。

②《深圳市城市规划标准与准则》：

工业用地（不含工业生产）3-7 万 Nm^3 /公顷·年。

根据《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》，市级国土空间总体规划旨在强调战略引领、底线管控作用，明确城市功能定位、总体格局、底线约束等七大版块内容，细化落实土地利用规划布局仅在中心城区范围内作出具体布局，因此本次工业用户用气预测采用通用工业用气指标：2.90 万 Nm^3 /公顷·年，则各地区工业用户燃气用量如下：

表31 工业用户用气量预测表（万 Nm^3 /a）

区域	2030 年	2035 年
市中心城区	6435.1	7421.1
罗定市中心城区	3729.4	4126.7
新兴县中心城区	3274.1	4152.8
郁南县中心城区	565.5	697.218

（六）天然气汽车用户

天然气汽车用户主要包括城市公交车、出租车、物流配送车、载客汽车、环卫车和载货汽车等以天然气为燃料的运输车辆；纵观清洁燃料汽车的发展历程，许多国家

都不约而同的经历了由燃油燃料到 LPG、然后过渡到 CNG 或者向 LNG 发展的相同过程。

随着全球工业化进程的持续推进，能源与环境问题受到了各国政府的广泛关注，节能减排和绿色发展成为了全球共识。新能源汽车作为减少碳排放、改善空气质量的重要手段，受到了各国的广泛关注和大力支持，各国陆续出台了一系列支持新能源汽车发展的政策。根据国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》，优化交通结构，大力发展绿色运输体系，重点区域公共领域新增或更新公交、出租、城市物流配送、轻型环卫等车辆中，新能源汽车比例不低于 80%；加快淘汰采用稀薄燃烧技术的燃气货车。在火电、钢铁、煤炭、焦化、有色、水泥等行业和物流园区推广新能源中重型货车，发展零排放货运车队。加快发展新能源和清洁能源船舶。

近年来，由于政策的支持、市场竞争的加剧以及消费者绿色化选择，新能源汽车行业发展迅速。发展新能源汽车是应对全球性挑战的重要举措之一，也是推动汽车产业转型升级的必然选择。广东已成为全国新能源汽车生产和消费第一大省，新能源汽车是广东工业经济增长的重要引擎之一。广东省委、省政府高度重视新能源汽车产业发展，近年来先后出台《关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》《关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》《广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》等一系列政策文件及扶持措施。广东汽车产业积极向新能源汽车转型升级，新能源整车制造大幅增长，新能源汽车渗透率明显提高。

根据《云浮市能源发展“十四五”规划》，云浮市将大力推广使用新能源汽车，全力推进公交电动化，继续提高新增或更新的巡游出租车、网约车、党政机关、公共机构及国有企业公务用车使用新能源汽车比例，加快淘汰国Ⅲ排放标准营运柴油货车。各地新增或更新的公交车全部使用电动车，尽快实现公交车电动化；新增或更新的巡游出租车（含网约车）、公务用车全部使用新能源汽车（或节能车）；同时，加大氢燃料电池汽车推广应用力度。启动实施燃料电池汽车示范应用工作，加大对氢燃料电池汽车的补贴力度，推广氢燃料电池汽车。

目前，云浮市市域 L-CNG 汽车加气站保有量 1 座，为罗定新奥 LNG-CNG 加气站，储量容积为 100m³，为现状加气站，位于双东高速路口 500m 处。

1、CNG 车辆市场预测

目前，市场上的 CNG 加气汽车已逐步更换为新能源汽车，CNG 汽车市场供应量急

剧下降。根据云浮市交通运输局提供的资料情况可知，云浮市现状无 CNG 运输车辆。

2、LNG 车辆市场预测

按照《云浮市碳达峰实施方案》提出的有关要求，在节能降碳增效行动方面，推动公共机构带头率先淘汰老旧车和使用新能源汽车，每年新增及更新的公务用车中新能源汽车和节能车比例不低于 60%，其中，新能源汽车比例原则上不低于 30%。在交通运输绿色低碳行动方面，推动运输工具装备低碳转型。大力推广节能及新能源汽车。到 2025 年，城市新增或更新的公交车全部使用电动汽车，各县（市、区）新增或更新的城市物流配送、邮政快递专用配送三轮车、轻型环卫车辆使用新能源汽车比例达到 80%以上。提升铁路系统电气化水平，燃油铁路机车加快改造升级为电力机车。

根据市交通部门提供的资料，云浮市现状暂无 LNG 运输车辆。国家发展改革委《加快推进天然气利用的意见》明确加快天然气车船发展和加快加气（注）站建设的要求，云浮市契合政策发展要求及目前加气站的发展趋势，未来将会新增 LNG 汽车用户。但由于我国电动新能源汽车的快速发展，产销量和出口量均居世界第一，形成完整且竞争力的产业链，用户也更认可新能源车，且云浮市公交车、出租、环卫车等公共服务车辆将逐渐被新能源汽车替代，挤占了天然气汽车的市场，因此，预测远期天然气汽车数量将会有所下降。本次规划参考相关中小城市的案例，采用公交车按每 1200 人一台、出租车汽车拥有量按每千人 2 辆计算，则公交车和出租车数量如下。

表32 各城区公交车数量

单位：辆

年份	市中心城区	罗定城区	新兴城区	郁南城区
2030 年（近期）	536	404	187	90
2035 年（远期）	567	458	195	107

表33 各城区出租车数量

单位：辆

年份	市中心城区	罗定城区	新兴城区	郁南城区
2030 年（近期）	1287	970	449	215
2035 年（远期）	1360	1100	468	257

3、天然气汽车普及率

根据上述天然气汽车用户的分析，本规划各类汽车普及率如下。

表34 天然气汽车普及率（%）

项目	2030 年	2035 年
公交车	40	30
出租车	40	30

4、用气量预测

天然气汽车用气指标，可以根据汽车加气站的实际或规划数量进行技术，或按车型、行车里程等统计资料计算。参考《中山市国土空间规划标准与准则（2023 版）》，天然气公共交通汽车用气量指标：110 立方米/车·天；天然气出租车用气指标：36 立方米/车·天。

表35 天然气汽车用户用气量预测表（万 Nm³/a）

	2030 年			2035 年		
	汽车用户量（辆）		总用气量 万 Nm ³ /a	汽车用户量（辆）		总用气量 万 Nm ³ /a
	公交车 预测量	出租车预测 量		公交车 预测量	出租车 预测量	
市中心城区	122	322	913.45	113	272	812.44
罗定城区	142	242	887.31	92	220	657.12
新兴城区	47	112	335.28	39	94	279.58
郁南城区	22	54	160.85	21	51	153.77

（七）船舶用户

船舶用户主要包括在内河、湖泊和沿海航运的以天然气（尤其是液化天然气）为燃料的运输船舶（含双燃料和单一天然气燃料运输船舶）。

按照《云浮市碳达峰实施方案》提出，加强船舶清洁能源动力推广应用，推进内河航运船舶电气化替代，加快推进码头岸电设施建设，推动运输船舶 LNG 清洁动力改造及加注站建设。《云浮市综合交通运输体系发展“十四五”规划》则提出，推进运输转变专业化标准化，加快推进内河船型标准化，推广应用新能源和清洁能源车船，加大天然气等清洁燃料车船推广应用；加快液化天然气加注码头建设。因此，在这样的导向下，未来 LNG 燃料船舶将会得到一定发展。

1、船舶发展规模

根据云浮市交通运输局提供的资料，目前有 9 艘 LNG 船舶，2025 年预计新增 6

艘，总量达到 15 艘，初步预估年耗 LNG 量为 2160 吨，考虑西江通行船舶绿色化趋势，未来预计持续增长。结合云浮市相关政策及发展趋向，LNG 船舶拥有量按照 30%增长率计算，预测 2030 年和 2035 年的 LNG 船舶分别约为 55 艘和 206 艘。由于市中心城区和郁南处于西江沿岸，结合发展定位，预测中心城区和郁南的 LNG 船舶如下。

表36 LNG 船舶分布数量一览表（艘）

区域	2030 年	2035 年
市中心城区	33	134
郁南城区	22	72

2、用气量预测

参考《三亚市城镇燃气专项规划（2021-2030）》船舶用户用气指标，本次规划船舶用户用气指标采用 25 万 Nm^3/a （约 180 吨/a，通常在标准条件下（0℃和 1 个大气压下），天然气的密度为 0.717 kg/m^3 ），则船舶用户用气量预测如下：

表37 LNG 船舶用户用气预测一览表（万 Nm^3/a ）

区域	2030 年	2035 年
市中心城区	825	3350
郁南城区	550	1800

（八）未预见用气量

根据《城镇燃气规划规范（GB51098-2015）》，考虑到燃气管网漏损量和发展过程中出现未预见的新用户，不可预见量可按总用气量的 3%~5%估算。本规划未预见用气量按总用气量的 5%计算。

（九）天然气用气规模

表38 各类用户用气需求如下（单位：万 $\text{Nm}^3/\text{年}$ ）

市域中心城区						
类型	2030 年			2035 年		
	比例 (%)	年用气量 (万 m^3/a)	日用气量 (万 m^3)	比例 (%)	年用气量 (万 m^3/a)	日用气量 (万 m^3)
居民用户	15.40	1834.52	5.03	16.19	2699.51	7.40

公服商业用户	6.93	825.53	2.26	8.10	1349.75	3.70
工业用户	54.03	6435.10	17.63	44.51	7421.10	20.33
汽车用户	8.06	913.45	2.50	5.00	812.44	2.23
船舶	0.07	825	2.26	20.09	3350	9.18
未预见量	4.42	500.43	1.37	3.78	614.14	1.68
总用气量	92.79	11334.04	31.05	100.00	16246.94	44.51

罗定市中心城区						
类型	2030 年			2035 年		
	比例 (%)	年用气量 (万 m ³ /a)	日用气量 (万 m ³)	比例 (%)	年用气量 (万 m ³ /a)	日用气量 (万 m ³)
居民用户	19.46	1474.11	4.04	28.89	2699.51	7.40
公服商业用户	7.79	589.64	1.62	11.63	1087.03	2.98
工业用户	49.24	3729.40	10.22	44.16	4126.70	11.31
汽车用户	12.65	887.31	2.43	7.30	657.12	1.80
船舶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
未预见量	4.76	334.02	0.92	4.76	428.52	1.17
总用气量	100.00	7014.49	19.22	100.00	8998.88	24.65

新兴县中心城区						
类型	2030 年			2035 年		
	比例 (%)	年用气量 (万 Nm ³ /a)	日用气量 (万 Nm ³)	比例 (%)	年用气量 (万 Nm ³ /a)	日用气量 (万 Nm ³)
居民用户	16.56	885.70	2.43	17.44	1154.10	3.16
公服商业用户	7.45	398.56	1.09	8.72	577.05	1.58
工业用户	61.20	3274.10	8.97	62.75	4152.80	11.38
汽车用户	6.53	335.28	0.92	4.32	279.58	0.77
船舶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
未预见量	4.76	244.68	0.67	4.76	308.18	0.84
总用气量	100.00	5138.33	14.08	100.00	6471.70	17.73

郁南县中心城区						
类型	2030 年			2035 年		
	比例(%)	年用气量 (万 m ³ /a)	日用气量 (万 m ³)	比例(%)	年用气量 (万 m ³ /a)	日用气量 (万 m ³)
居民用户	14.84	268.49	0.74	13.11	454.20	1.24
公服商业 用户	5.94	107.40	0.29	5.90	204.39	0.56
工业用户	31.27	565.50	1.55	20.12	697.22	1.91
汽车用户	9.42	160.85	0.44	4.54	153.77	0.42
船舶	30.41	550.00	1.51	51.94	1800.00	4.93
未预见量	3.23	55.11	0.15	2.23	75.48	0.21
总用气量	100.00	1707.35	4.68	100.00	3385.06	9.27

五、用气不均匀性研究

城市各类用户的用气不是均匀的，而是随月、日、时而变化的，这是城市用气的显著特征。用气不均匀系数是确定燃气输配管网、储气容积及设备能力的重要参数。合理确定不均匀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。

各类用户的用气不均匀性可用月不均匀系数、日不均匀系数、时不均匀系数三个系数来反映，其最大值为高峰系数。月不均匀、日不均匀、时不均匀系数的计算公式如下：

$$\text{月不均匀系数} = \frac{\text{月平均日用气量}}{\text{全年平均日用气量}}$$

$$\text{日不均匀系数} = \frac{\text{月计算日用气量}}{\text{该月平均日用气量}}$$

$$\text{时不均匀系数} = \frac{\text{日某小时用气量}}{\text{该日平均小时用气量}}$$

（一）居民、公服商业用户

用气不均匀性是城镇燃气供应的重要特点，城镇燃气的消耗量随月、日、时变化，与城市性质、气候、供气规模、用户结构、流动人口状况、居民生活水平和习惯以及节假日等均有密切关系，居民和公建商业用户用气不均匀性尤为突出。由于城市居民

用户和公建商业用户具有基本相同的用气规律，不均匀系数有比较接近的变化规律，因此本规划统一考虑两类用户的用气不均匀性。影响居民用气月不均匀性的主要因素是气候条件，我国城市居民和公建商业用户月不均匀系数一般在 0.85~1.30 之间。影响居民用气日不均匀性的主要因素是居民生活习惯、工作休息制度等。影响居民用气小时不均匀性的主要因素是炊事时间、作息习惯等。因为影响因素较多，而且比较复杂，很难从理论上进行计算，一般根据实际管道供应量的变化经统计分析确定。本规划考虑发展变化并参照其它类似城市进行确定。本规划确定规划区域居民及公服商业用户不均匀系数如下：

$$K_{\text{月 max}}=1.20$$

$$K_{\text{日 max}}=1.15$$

$$K_{\text{时 max}}=2.70$$

（二）工业用户

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

（三）汽车用户

汽车用气比较稳定，全年没有明显的变化，月和日的不均匀系数均为 1，加气站运行时间一般为 16 小时，故汽车用气时高峰系数取 1.5。

（四）船舶用户

月不均匀系数：反映了港口船舶在不同月份的用气量差异。通常由于港口作业的季节性特点，如夏季和冬季的货物运输需求不同，导致用气量存在波动。月不均匀系数取 1.2，表示最大月用气量与平均月用气量的比值为 1.2。

日不均匀系数：反映了港口船舶在不同日子的用气量差异。由于港口作业的不连续性和船舶到港时间的不均匀性，日不均匀系数取 1.1，表示最大日用气量与平均日用气量的比值为 1.1。

时不均匀系数：反映了港口船舶在不同时间段内的用气量差异。船舶在靠港期间

的用气需求可能会在某些特定时段（如装卸作业时）急剧增加，而不靠港时用气量较低。时不均匀系数取 2.0，表示高峰小时用气量与平均小时用气量的比值为 2.0。

（五）各类用户用气不均匀系数统计

表39 各类用户用气不均匀系数统计见下表

用户类型	月高峰系数	日高峰系数	时高峰系数
居民用户	1.2	1.5	2.7
公服商业用户	1.2	1.5	2.7
工业用户	1.05	1.0	1.5
汽车用户	1.0	1.0	1.5
船舶用户	1.2	1.1	2.0

六、高峰用气预测

根据各类用户用气量预测，以及月、日、时高峰系数，得出近、远期各地区中心城区各类用户用气负荷见下表。

表40 市中心城区用气负荷预测表（单位：万 Nm³）

类型	2030 年用气规模			2035 年用气规模		
	高峰月均日	高峰日	高峰小时	高峰月均日	高峰日	高峰小时
居民用户	6.03	9.05	1.02	8.88	13.31	1.50
公服商业用户	2.71	4.07	0.46	4.44	6.66	0.75
工业用户	18.51	18.51	1.16	21.35	21.35	1.33
汽车用户	4.00	4.00	0.25	3.34	3.34	0.21
船舶	2.71	2.98	0.25	11.01	12.12	1.01
未预见量	1.70	1.93	0.16	2.45	2.84	0.24
合计	35.67	40.55	3.29	51.46	59.61	5.04

表41 罗定市城区用气负荷预测表（单位：万 Nm³）

类型	2030 年用气规模			2035 年用气规模		
	高峰月均日	高峰日	高峰小时	高峰月均日	高峰日	高峰小时
居民用户	4.85	7.27	0.82	8.88	13.31	1.50

公服商业用户	1.94	2.91	0.33	3.57	5.36	0.60
工业用户	10.73	10.73	0.67	11.87	11.87	0.74
汽车用户	3.89	3.89	0.24	2.70	2.70	0.17
船舶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
未预见量	1.07	1.24	0.10	1.35	1.66	0.15
合计	22.47	26.04	2.16	28.37	34.91	3.16

表42 新兴县城区用气负荷预测表（单位：万 Nm³）

类型	2030 年用气规模			2035 年用气规模		
	高峰月均日	高峰日	高峰小时	高峰月均日	高峰日	高峰小时
居民用户	2.91	3.49	0.39	3.79	5.69	0.64
公服商业用户	1.31	1.97	0.22	1.90	2.85	0.32
工业用户	9.42	9.89	0.62	11.95	11.95	0.75
汽车用户	1.47	1.47	0.09	1.15	1.15	0.07
船舶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
未预见量	0.76	0.84	0.07	0.94	1.08	0.09
合计	15.87	17.66	1.39	19.73	22.71	1.87

表43 郁南县城区用气负荷预测表（单位：万 Nm³）

类型	2030 年用气规模			2035 年用气规模		
	高峰月均日	高峰日	高峰小时	高峰月均日	高峰日	高峰小时
居民用户	0.88	1.32	0.15	1.49	2.24	0.25
公服商业用户	0.35	0.53	0.06	0.67	1.01	0.11
工业用户	1.63	1.63	0.10	2.01	2.01	0.13
汽车用户	0.71	0.71	0.04	0.63	0.63	0.04
船舶	1.81	1.99	0.17	5.92	6.51	0.54
未预见量	0.27	0.31	0.03	0.54	0.62	0.05
合计	5.64	6.48	0.55	11.26	13.01	1.13

第八章 天然气输配系统规划

城镇燃气输配系统一般由门站、燃气管网、储气设施、调压设施、管理设施、监控系统等组成。城镇燃气输配系统设计，应符合城镇燃气总体规划。做到近、远期结合，以近期为主，并经技术经济比较后确定合理的方案。

一、规划原则

（一）城镇化进程，扩展供气范围，提升城市管道天然气普及率水平；贯彻城市发展战略，为城市空间发展做好能源供应服务；加强城市天然气气源保障能力和调峰能力，提高城市能源总体安全保障能力。

（二）方案，结合城市气源条件、用气规模、用户种类等情况确定，做到远近结合、分期实施；供气方案不仅安全可靠，还应技术先进、经济合理、可操作性强。

（三）利用现有设施，综合考虑现有各场站功能及可利用性，将现状与近期供气方案、远期供气方案相结合，使得场站建设和改造不仅要满足近期的供气需要，还要适应远期发展的要求，合理、经济地搞好场站设施的利用及占地面积扩增。

（四）核实现状输配管网供气能力及使用条件，新建及现状可利用输配管网的管径及设计压力按远期供应规模确定，用近期的用气条件进行校核，以保证同时满足近期、远期的供气要求。

二、输配系统组成

输配系统由天然气接收门站、高压输气管道、高中压调压站、中压 A 级（0.4MPa）配气管网、LNG 气化站（出站压力 0.4Mpa）、中低压调压设施、庭院户内管道等组成。本次规划设计主要包括门站、次高压管线、高中压调压站、LNG 气化站、中压管线。LNG 接收站、分输站、长输高压管线、阀室属于上游范畴。

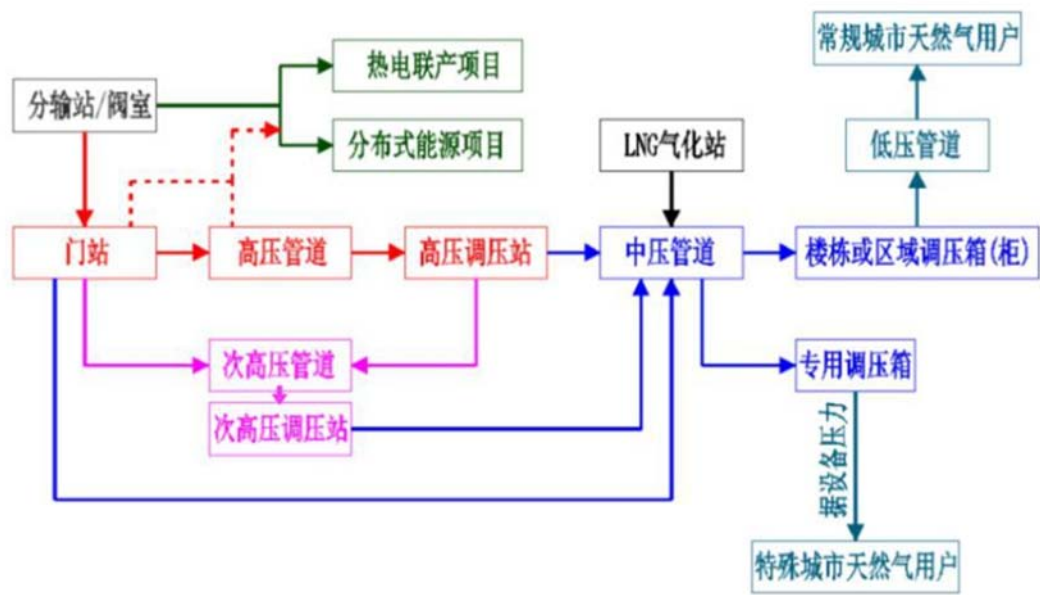


图23 规划天然气输配系统组成示意图

三、输配系统压力级制

燃气输配系统压力级制选择是由诸多因素决定的，例如气源压力、供气范围、供气对象、供气规模、调峰方式、建设条件及设备材料等。当供气范围、供气规模越大，越需要选择多压力级制输配系统。随着燃气应用技术的不断发展，多压力级制选择也越来越引起重视，它体现在输配系统的经济性和安全性两个方面。城市供气压力越高，输配管网的管径和投资越小，但是不同设计压力具有不同的安全间距要求。

根据《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）规定，输配管道应根据最高工作压力进行分级，见下表。

表44 输配管道压力分级

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

四、压力级制

（一）压力级制的选择应符合下列规定

- （1）应简化压力级制，减少调压层级，优化网络结构；
- （2）系统的压力级制应通过技术经济比较确定；
- （3）压力级制的设计压力，应充分利用输气系统压能，并结合用户用气压力、负荷量和调峰量等综合确定；
- （4）级制的设计压力应根据城市或镇规划布局、负荷分布、用户用气压力等因素确定。

（二）压力级制选择

我国城市燃气输配主管网系统以天然气作为气源，目前大都采用中压一级管网系统。主要是为了有效的利用天然气压力能，提高城市管网的输送能力，减少管线投资。

从适用范围上讲，中压系统适用于人口不是过分稠密、楼房间距可以满足布线安全距离要求的城市。以天然气作为气源的中小城市，一般都采用中压系统。

主管网中低压混合系统适用于个别片区人口集中，布线安全距离难以保证的城市和区域。

从经济角度看，中压一级管网投资小于中低压系统。

从实施方式看，中压在新城区比较容易实施，在老城区布线难度较大。

从发展角度看，中压系统更有利于发展，既能满足近期气源供气，又能兼顾远期各类用户对用气压力的需求。

综合上述分析，云浮市采用高压/次高压-中压 A 级的压力级制。配气中压管网设计压力 0.4MPa 的输配系统，

五、门站规划

（一）工艺流程

门站是城市输配系统的气源站，负责接收来自长输管线分输站的天然气，经过滤、计量、调压、加臭后输送至城市高压管网或城市中压输配管网，或直接送入大型工业用户、分布式能源站、热电厂。门站可以安全、可靠地接收天然气主干管道的气源，

连续稳定地运行和准确地计量，对保障天然气输配系统的安全供气有着关键性的作用。

（二）门站选址

门站选址应综合考虑技术及经济因素，按照以下原则进行：

- （1）站址应符合云浮市国土空间总体规划的要求；
- （2）站场与周围建筑物之间的安全间距应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等相关规范的规定；
- （3）站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件；
- （4）站址应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
- （5）门站应少占用农田、节约用地并注意与城镇景观等协调；
- （6）站址尽量选在规划城区外围，且尽量靠近长输管线分输站、分输阀室，减少分输站、分输阀室与门站间高压管道的长度，以节省投资。

（三）门站规划

根据《云浮市城市基础设施“十四五”规划》，规划在云城区新建 2 座天然气门站、云安区规划 3 座，罗定市、郁南县、新兴县各新建 1 座天然气门站。目前，已建成 3 座，在建 3 座，规划新增 2 座。本次规划确定规划期内设置 8 座门站。

表45 规划门站一览表

序号	行政区	项目名称	建设内容	项目性质	建设时序
1	云城区	云浮门站建设工程	建设 1 座云浮门站（供气规模 13.1 亿立方米/年）及 20 公里配套管网。	已建成	——
2		云浮市佛燃天然气有限公司思劳门站	建设 1 座思劳门站（供气规模 12.26 亿立方米/年）及 40 公里配套管网。	已建成	——
3	云安区	云安华润天然气综合站建设工程	建设 1 座云安华润六都综合站（供气规模 4.38 亿立方米/年）及配套管网。	已建成	
4		云浮新区门站	建设 1 座云浮新区门站（供气规模 8.76 亿立方米/年）及 5 公里配套管网（增加云城分输站至云浮新区门站）	规划新建	——
5		云安镇安镇工业园管输天然气利用工程	建设 1 座镇安门站（供气规模 2.63 亿立方米/年）及配套管网。	规划新建	远期

6	罗定市	罗定天然气门站建设工程	建设 1 座罗定门站（供气规模 0.4 亿立方米/年）及 3 公里配套管网。	在建	近期
7	新兴县	新兴天然气门站建设工程	建设 1 座新兴门站（供气规模 5.25 亿立方米/年），调压站 1 座，LNG 气化站 1 座及配套管网。	在建	近期
8	郁南县	郁南县天然气门站工程项目	建设 1 座郁南门站（供气规模 0.7 亿立方米/年）及 6 公里配套管网。	在建	近期

（四）总平面图布置要求

为确保安全及便于管理，门站内划分为生产区、生产辅助区、道路及绿化区。站场四周设置高实体围墙，与周边区域相隔，兼具安全防护功能。站内设置一个直接对外的出入口，满足交通及消防需求。

生产区内设有工艺装置区，集中布置核心生产设备；生产辅助区设有生产辅助用房，为日常运营提供支持。

站内各建（构）筑物的布置严格遵循《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006，2020 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）及其他现行国家相关规范进行设计。各建（构）筑物之间的防火间距均满足规范要求，且与周边建（构）筑物的防火间距尽可能在站内解决，确保整体布局安全合规。

除必要的建（构）筑物、道路及回车场地外，站内其余区域均进行绿化处理，种植常绿树种和草坪，打造花园式站区，提升环境品质。

六、LNG 气化站

LNG 气化站是天然气输配系统的一个重要组成部分。其主要功能是接收 LNG 槽车运来的 LNG，并进行贮存、气化、调压、计量、加臭等工艺，进入城市中压管网，为城市天然气用户供气。

（一）工艺流程

液化天然气槽车将液化天然气通过公路运输至 LNG 气化站，利用槽车或站内的升压气化器将液化天然气卸至站内液化天然气低温贮罐内，然后利用贮罐增压器，将液化天然气送至空温式气化器进行气化，最后经调压、计量、加臭后进入输配管网送入各类用户。

LNG 工艺设计范围包括：LNG 卸车、储存、储存增压、气化加热、BOG 处理、安全泄放、调压计量、加臭和仪表用风等工艺。

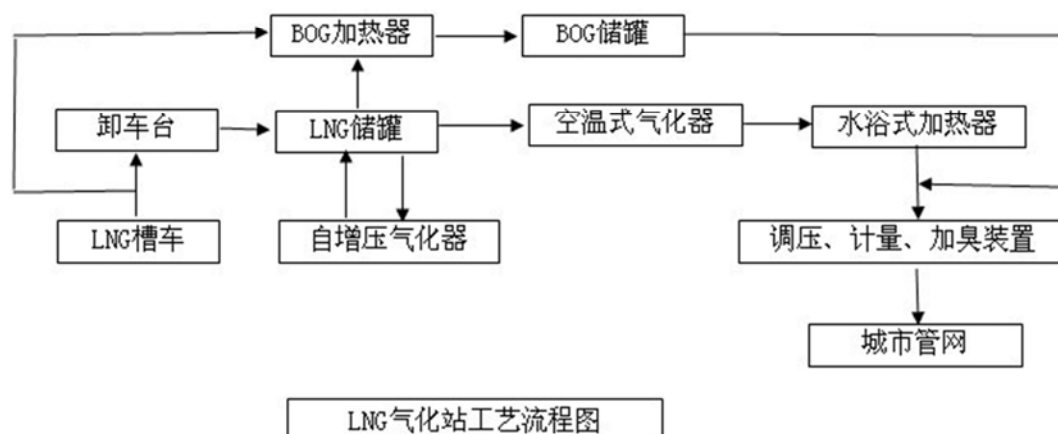


图24 LNG 气化站工艺流程简图

（二）气化站选址

- 1、站址应符合云浮市各级国土空间总体规划的要求；
- 2、气化站与周围建筑物之间的安全间距应符合《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等相关规范的规定；
- 3、站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件；
- 4、站址应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
- 5、尽量使用荒地，少占用耕地，以减少征地费用；
- 6、尽量靠近用气负荷中心，减少长输管道长度，以节省投资；
- 7、气化站站址应地势开阔且平缓，以利于场地排水和放空点位置选择，尽量减少平整场地的土石方量。

（三）LNG 气化站规划

本次规划在对现状 6 座 LNG 储气站进行保留的基础上，通过衔接各县（市、区）的国土空间规划，再结合各县（市、区）的产业发展实际、人口增长情况及企业投资意愿，对 LNG 气化站进行规划。其中：市中心城区新增 1 座，新兴县新增 3 座，郁南新增 2 座，至规划末期共设置 12 座 LNG 气化站。

表46 LNG 气化站（含储配站）规划一览表

序号	项目名称	建设性质	所在地区	项目依据	本次规划情况
1	城区 LNG 气化站	现状保留	云城区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	现状保留
2	云浮北园 LNG 气化站	现状保留	云安区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	位于西江新城，现状保留
3	六都 LNG 气化站	现状保留	云安区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	现状保留
4	华润六都综合站（含 LNG 气化站）	规划新建	云安区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	近期建设
5	罗定市 LNG 气化站	现状保留	罗定市	《罗定市国土空间规划（2021-2035 年）》	现状保留
6	中燃 LNG 气化站	现状保留	新兴县	《新兴县国土空间规划（2021-2035 年）》	现状保留
7	车岗 LNG 气化站	规划新建	新兴县	《新兴县国土空间规划（2021-2035 年）》	拟取消，县县通已到达车岗镇。
8	六祖 LNG 气化站	规划新建	新兴县	《新兴县国土空间规划（2021-2035 年）》	纳入近期建设，产业发展需要
9	稔村 LNG 气化站	规划新建	新兴县	《新兴县国土空间规划（2021-2035 年）》	纳入近期建设，产业发展需要
10	水台 LNG 气化站	规划新建	新兴县	《新兴县国土空间规划（2021-2035 年）》	纳入近期建设，产业发展需要
11	现状 LNG 气化站	现状保留	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	现状保留
12	南江口 LNG 气化站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	
13	连滩镇 LNG 气化站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	
14	大方镇 LNG 气化站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	结合郁南县发展需求，拟取消，规划期内产业发展、人口需求不大，建设方投资意愿不足。
15	建城镇 LNG 气化站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	结合郁南县发展需求，拟取消，规划期内产业发展、人口需求不大，建设方投资意愿不足。

（四）总平面图布置要求

总平面布置应与工艺流程相适应，确保生产管理和维护的便利性，同时满足站内工艺区与站内外建（构）筑物的安全间距要求，以及站内设备布置的安全间距要求，做到功能分区合理、结构紧凑。

1、功能分区

总平面布置分为生产区和生产辅助区：

（1）生产区：包括储罐区、气化区、调压区等工艺装置区，集中布置核心生产设备及相关设施，确保工艺流程顺畅。

（2）生产辅助区：包括控制室、变配电室、消防泵房、值班室等辅助用房，为日常运营提供支持。

2、站区围护与出入口

站区周围应设置高度不低于 2 米的不燃烧体实体围墙，以保障站区的安全与独立性。

站区设置 2 个对外出入口，便于交通组织和应急疏散，同时满足消防要求。

3、风向与布局

生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或侧风侧，以减少 LNG 泄漏时对周边区域的影响，降低安全风险。

4、安全防护措施

（1）LNG 储罐区：为保证安全生产，LNG 储罐区周围设置 1.2 米高的防液堤，与外界隔开，防止 LNG 泄漏扩散。

（2）放散系统：LNG 气化站集中放散的汇集总管应将液化天然气充分加热气化后方可排入放散总管。放散总管管口高度应高出距其 25 米以内的建（构）筑物 2 米以上，且距地面不得小于 10 米，确保放散气体的安全排放。

七、高中压调压站

高中压调压站的功能

高中压调压站在燃气输配系统中扮演着至关重要的角色，是连接高压输气系统与中压供气系统的枢纽。它接收来自城市内高压（或次高压）天然气管道的来气，经过滤、调压、计量等一系列工艺处理后，能够安全、稳定且可靠地向市内中压输配管网用户供应天然气。

由于高中压调压站无需设置储气功能，因此其占地面积相对较小，对安全间距的要求也相对较低。同时，它具备较高的压力和较大的输气能力，可以在城市中灵活布局多处站点，实现中压管网的多点供气。这种布局方式不仅能够显著提高供气的可靠性，还能有效减少中压管网的工程费用，为城市的燃气输配系统提供高效、经济且安全的运行保障。

（一）工艺设计

在高中压调压站的工艺设计中，来自高压管道的天然气首先进入橇装调压装置。在该装置内，天然气依次经过过滤和计量处理，随后通过调压设备将压力调节至 0.4MPa，最终送入中压管网。当调压器后的压力超过中压管网的最高允许工作压力时，系统会自动切断当前工作调压回路，并切换至备用调压回路，确保中压管网能够持续稳定供气。站内的主要工艺设施包括过滤器、调压器、流量计和各类阀门等。



图25 工艺流程图

（二）高中压调压站选址

- 1、站址应符合云浮市各级国土空间总体规划的要求；
- 2、站址应结合上游管线位置确定；
- 3、站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯等条件；
- 4、不占和少占良田好土，地质情况和建设条件要好；
- 5、站址应考虑对当地环境、卫生条件的影响和附近企业对场站的影响；
- 6、调压站和周围建筑物的防火间距，必须符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。

（三）高中压调压站规划

云浮市共规划设置 11 座高中压调压站。其中：市中心城区规划 7 座，罗定市规划 1 座，郁南县规划 3 座。

表47 调压站规划一览表

序号	项目名称	建设性质	所在地区	项目规划依据	建设时序
1	云卜桥调压站	现状	云城区	——	——
2	安塘调压站（安塘石材园内）	规划新建	云城区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	远期
3	企业调压站（南方东海）	现状	云城区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	——
4	企业调压站（金晟兰）	现状	云城区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	——
5	东部调压站（广云物流产业园区内）	规划新建	云城区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	远期
6	华润六都综合站（调压站）	现状	云安区	——	——
7	西江新城调压站	规划新建	云安区	《云浮市国土空间规划（2021-2035 年）》	远期
8	围底调压站	规划新建	罗定市	《罗定市国土空间规划（2021-2034 年）》	远期
9	南江口调压站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	远期
10	连滩镇调压站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	远期
11	大湾镇调压站	规划新建	郁南县	《郁南县国土空间规划（2021-2035 年）》	远期

八、城市高压管道

（一）管道布置原则

- 1、结合区域规划：高压管道的走向应与所经地区的城镇规划、农田、水利、环

保、电力等规划相协调，并充分考虑工矿企业、铁路和公路的布局，尽量避免与上述设施发生冲突。

2、优化线路走向：根据地形、工程地质条件、规划红线内的调压站位置以及交通运输、动力等条件，进行多方案比选，确定线路走向。线路应力求顺直、平缓，尽量减少与天然和人工障碍物的交叉。

3、合理选择敷设位置：在满足规范安全距离的前提下，优先选择在现有城市道路上或沿现有道路敷设，以便于施工、维修和管理。在无现状道路的地段，应尽量沿规划道路敷设，避免斜穿规划地块，减少对城市规划建设用地的影响。

4、规避重要设施和敏感区域：线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位，尽量绕开人口密集区、水网密集区、连片鱼塘地带、风景旅游区等，以减少工程难度、工程赔偿费用以及对环境的影响。

5、适应地形和地质条件：选择有利地形，尽量绕避滑坡、崩塌、泥石流等施工难度大和不良工程地质地段，确保管道的安全和施工的可行性。

6、满足规范要求：高压管道的布置应严格遵循《城镇燃气设计规范》GB50028和《输气管道工程设计规范》GB50251 的相关要求。

（二）天然气主干管网建设

截至 2024 年底，云浮市已建成西气东输广南支干线和粤西天然气主干管网肇庆-云浮段两条天然气主干管网。在此基础上，已基本建成“市市通”“县县通”等工程，进一步完善天然气主干管网，形成以西气东输广南支干线（郁南县）、粤西天然气主干管网肇庆-云浮段（云城区、云浮新区）、粤电云河专线项目（云城区、云安区）、“县县通工程”茂名-云安项目（云安区、罗定市）以及云浮-新兴天然气主干管道（云城区、新兴县）为主体的天然气主干管道网络。

九、城市中压管网

（一）管道布置原则

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

2、按照远近结合，近期为主的原则，城镇主管网应充分结合远期输配系统进行布置，近期管道的布置应具有可实现性，应与城区发展方向一致，尽量同步建设。

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

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

5、天然气管道与建构筑物、其他市政管线的水平及垂直距离应满足《城镇燃气设计规范》GB50028 要求。

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

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

（二）设计压力

中压输配管网规划范围主要为市、县中心城区。工程主要包括中压输气干管、中压配气管道等设施。

中压输配系统为城镇燃气工程的重要组成部分，由高中压调压站出站管直接进入市区中压主干管的天然气，经中压 A 级配气管道输至调压箱（柜）及专用用户调压站向各类用户供气。

压力级制如下：

中压管网设计压力 0.4Mpa

中压管网运行压力 0.2-0.4Mpa

低压管网设计压力 0.01MPa

低压管网起点压力 $0.01\text{MPa} > P \geq 3500\text{Pa}$

用户灶具额定压力 2000Pa

（三）中压管网规划布置

中压管网与路网建设同时进行施工且优先布置主干道及人口密集区，逐渐形成稳定的供气城市网络，且严格参照《城镇燃气设计规范》规定，同时根据新建路段的断

面情况由设计部门确定施工方案，并经当地建设主管部门审批后方可实施；天然气管道敷设穿越公路、河流时要严格按照《城镇燃气设计规范》规定，并依据《中华人民共和国公路法》的规定事先向交通部门提出申请并经批准后方可实施，对损坏的公路、公路桥梁、公路标志及交通安全设施，应当及时给与修复。经对接现有的各城燃企业，结合城燃企业的建计划，全市近期规划新建市政中压管网约 127.5 公里，其中：云城区规划约 20 公里，云安区约 22.5 公里，罗定约 29 公里，新兴约 27 公里，郁南约 29 公里。

表48 近期规划新建市政中压管计划

城镇燃气企业	近期拟新建市政中压管 (0.01 MPa≤P≤0.4 MPa) (公里)
云浮市罗定市罗定新奥燃气有限公司管道燃气	29
云浮市新兴县新兴中燃城市燃气发展有限公司管道燃气	27
云浮市郁南县云浮新奥有限公司管道燃气	29
云浮市云安区佛燃天然气有限公司管道燃气	7.5
云浮市云安区云浮华润燃气有限公司管道燃气	15
云浮市云城区佛燃天然气有限公司思劳分公司管道燃气	10
云浮市云城区云浮中燃城市燃气发展有限公司管道燃气	10
合计	127.5

（四）中低压用户调压设施

调压柜（箱）是连接中、低压管道对用户供气的枢纽，来自中压管道的燃气，经此调压后进入低压庭院管道及户内管道，经燃气表计量后供用户燃具使用。对于工业用户及大型商业用户采用专用调压站或调压柜供气。

城市管道供气如果全部采用楼栋调压箱供气，随供气规模的不断扩大，一栋楼一台调压箱，会造成调压箱管理工作量增大，维修、维护困难。因此，用户调压设施应结合城市小区用户规模、用户特点，采用柜式、箱式相结合的方式供各类用户用气。

调压柜（箱）选用的调压器，为带切断保护装置的直接作用式用户调压器。调压柜（箱）内主要设备有进出口阀门、调压器、紧急切断阀、压力表等。有特殊要求的用户专用调压设施可配置流量计。

十、管道水力计算

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006），高压、次高压和中压燃气管道的单位长度摩擦阻力损失，按下式计算：

$$(P_1^2 - P_2^2) / L = 1.27 \times 10^{-3} \lambda (Q^2 / d^5) \rho (T / T_0) Z$$

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

式中：

P1——燃气管道起点的压力（绝对压力，kPa）；

P2——燃气管道终点的压力（绝对压力，kPa）；

Z——压缩因子，当燃气压力小于 1.2MPa（表压）时，Z 取 1；

L——燃气管道的计算长度（m）；

λ ——燃气管道摩擦阻力系数；

K——管壁内表面的当量绝对粗糙度（mm）；

Re——雷诺数（无量纲）；

d——燃气管道内径（mm）；

ρ ——标准状况下的燃气的密度（kg/Nm³）；

T——设计中所采用的燃气绝对温度（K）；

T0——标准状况下的绝对温度 273.16（K）；

Q——燃气管道的计算流量（Nm³/h）。

十一、管道敷设

（一）管道敷设

1、天然气管道沿地形直埋敷设。埋地输配管道应根据冻土层、路面荷载等条件确定其埋设深度。车行道下输配管道的最小直埋深度不应小于 0.9m，人行道及田地地下输配管道的最小直埋深度不应小于 0.6m。

2、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，

应将燃气管道敷设于套管内。套管伸出构筑物外壁不应小于规范中燃气管道与该构筑物的水平净距的要求。套管两端应采用柔性的防腐、防水材料密封。

3、埋设燃气管道的沿线应连续敷设黄色聚乙烯燃气警示带，警示带上应标醒目的提示字样。警示带平整地敷设在管道的正上方，距管顶的距离为 0.3~0.5 米，但不得敷设于路基和路面里。

4、燃气管道的地基应为无尖硬土石和无盐类的原土层，管沟底部应铺垫细沙或细土，回填土必须过筛，分层夯实。凡可能引起管道不均匀沉降的地段，其地基应进行处理或采取其他防沉降措施。

5、沟槽开挖

管道沟槽应按设计所定平面位置和标高开挖，当采用人工开挖且无地下水时，槽底预留值宜为 0.05~0.01m；当采用机械开挖且有地下水时，槽底预留值不应小于 0.15m；管道安装前应人工清底至设计标高。

6、沟槽回填

管道主体安装验收合格后，沟槽应及时回填，需留出未检验的安装接口。回填前必须将槽底施工遗留的杂物清除干净。

（二）管道穿越工程

当输配管道穿越铁路、公路、河流和主要干道时，应采取不影响交通、水利设施并保证输配管道安全的防护措施。

1、穿（跨）越原则

（1）根据线路走向在满足有关规范要求情况下，线路特殊地段全部采用穿（跨）越方式，在小型穿越段首选大开挖沟埋方式。

（2）由于穿越段管道难于维护，发生事故影响大，维修困难，同时易受到外力损伤，因此将穿（跨）越工程的安全可靠性放在首位。力求节省投资，方便施工和维护管理。

（3）穿越河流工程必须满足防洪要求，确保堤岸安全。与已建和规划中的水工构筑物、码头或桥梁保持规范要求的安全距离。

2、燃气管道宜垂直穿越铁路、高速公路、城镇主要干道或河流，穿越时应加套管，套管采用无缝钢管，管径小于 100 时套管比管径大两号，管径大于或等于 100 时

套管管径加 100mm，套管内不得有接口。套管埋地部分应做特加强级防腐，套管两端与燃气管的间隙应采用柔性的防腐、防水材料密封，其一端应装设检漏管。

3、燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。当条件许可时，可利用道路桥梁跨越河流，并应符合

下列要求：

（1）随桥梁跨越河流的燃气管道，其管道的输送压力不应大于 0.4MPa。

（2）当燃气管道随桥梁敷设或采用管桥跨越河流时，必须采取安全防护措施。

4、穿越清水河的要求：采用水平定向钻和开挖法相结合的穿越方法，在枯水期将清水河河床全部挖开，待将穿越管道敷设完成后，再恢复原地貌，燃气管道至河床的敷土深度，应根据水流冲刷条件及规划河床确定。穿越河堤时采用水平定向钻；在埋设燃气管道位置的河流两岸上、下游应设立标志。穿越河流的位置及穿越方式必征得经水利有关部门的同意。

5、穿越铁路的要求：采用水平定向钻法穿越，燃气管道加套管，铁路轨底至套管顶不应小于 1.2m，并应符合铁路管理部门的要求，套管端部距路堤坡脚外的距离不应小于 2.0m。

6、穿越高速公路或城镇主要干道的要求：采用水平定向钻法穿越，燃气管道加套管，距道路边缘不应小于 1.0m。

7、穿越可开挖道路、河渠时，埋设套管。套管端部伸出路基坡脚外不小 1m；套管端部伸出河渠河堤不小于 1m。

（三）水平定向钻法穿越设计

1、燃气管道穿跨越位置确定后，应按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021 和《油气田及管道岩土工程勘察规范》GB50568 的有关规定，取得穿越处工程测量和工程地质资料。

2、收集施工区域内地下管线及其附属设施的相关资料。

3、水平定向钻穿越的入土角和出土角，应根据穿越长度、穿越深度和管道弹性敷设条件等综合确定。入土角宜为 $8^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ，出土角宜为 $4^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。

4、采用钢管时，曲率半径不宜小于钢管管径的 1500 倍，且不应小于 1200 倍。

5、穿越的入土直线段和出土直线段的长度不宜小于 10m。

（四）管道防腐

1、钢质燃气管道必须进行外防腐。其防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013 的有关规定。

2、地下燃气管道防腐设计，必须考虑土壤电阻率。对高压输气干管宜沿燃气管道途经地段选点测定其土壤电阻率。应根据土壤的腐蚀性、管道的重要程度及所经地段的地质、环境条件确定其防腐等级。

3、地下燃气管道的外防腐涂层的种类，根据工程的具体情况，可选用石油沥青、聚乙烯防腐胶带、环氧煤沥青、聚乙烯防腐层、氯磺化聚乙烯、环氧粉末喷涂等。当选用上述涂层时，应符合国家现行有关标准的规定。

4、采用涂层保护埋地敷设的钢质燃气干管应同时采用阴极保护。

第九章 天然气调峰、应急规划

一、天然气调峰规划

城镇燃气的供需工况是不均匀的，随月、日、时而变化，而上游气源供应量是相对均匀的，不可能完全按城市供需工况的变化而变化。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。为满足燃气用气负荷季（月）、日、时的不均匀变化，使城镇燃气输配系统供需趋于平衡，保证各类燃气用户有足够的流量和正常压力的燃气，合理确定小时（日）调峰用气量和季节性调峰用气量，采取适宜的储气调峰方法及技术措施是非常必需的。

季节性储气是指将季节性供大于求时的余气量储存，并将该储存量在季节性供小于求时使用，以达到总的供需平衡。月用气量不均衡形成的月不均匀系数之差是确定储气系数的主要因素。合理确定季节调峰的储气系数是重要的，系数过大，会增加储气设施的投资，造成浪费，系数确定过小，将无法满足不同季节调峰需求。一般而言，冬季用气量越大，季节调峰储气系数越大。常规情况下，季节、日调峰量很大，用气城市与上游气源单位签订的供气协议中，交接的气量均应有一定的波动范围。因此，云浮市的季节、日调峰由上游气源单位解决，小时调峰则通过城市输配系统解决。

（一）小时调峰

城镇燃气除季节、日供需不平衡外，同时具有小时供需不平衡性，主要是居民、商业用户等用气具有小时不均匀规律。相对而言，工业用户在小时用气不均匀性方面较民用气相对均衡。为了保证用户稳定用气，必须根据用气的小时不均匀性提供气量，以达到小时的供需平衡。

城镇燃气输配系统所需储气容量的计算，按气源及输气能否按日用气量供气，区分为两种工况。供气能按日用气量变化时，储气容量按计算月的计算日 24h 的燃气供需平衡条件进行计算；否则应按计算月的计算日用气量所在平均周 168h 的燃气供需平衡条件进行计算。由于当地缺乏用气量统计资料，这里参考《燃气工程设计手册》（2009）中的估算方法来确定规划期储气量需求。

表49 储气容积占计算月平均日供气量的百分数

工业用气量占计算月平均日供气量的百分比（%）	民用气量占计算月平均日供气量的百分比（%）	储气量占计算月平均日供气量的百分比（%）
50	50	40~50
>60	<40	30~40
<40	>60	50~60

本规划中，各地区工业用气量占比总体超过 40%，因此拟定各地区储气量约为计算平均日供气量的 40%。则云浮市各地区计算平均日用气量及储气量如下：

表50 各城区储气量需求

	2030 年			2035 年		
	计算月平均日 (万 Nm ³ /d)	储气量 (万 Nm ³)	折合 LNG 量 (万 Nm ³)	计算月平均日 (万 Nm ³ /d)	储气量 (万 Nm ³)	折合 LNG 量 (万 Nm ³)
市中心城区	40.62	16.25	0.027	61.79	24.72	0.041
罗定市城区	24.98	9.99	0.017	37.12	14.85	0.025
新兴县城区	16.97	6.79	0.011	23.03	9.21	0.015
郁南县城区	6.34	2.54	0.004	7.88	3.15	0.005
合计	88.91	35.56	0.059	129.82	51.93	0.087

（二）调峰储气方案

解决城市调峰量的储存方式有：高压储罐储气、高压管束储气、高压管道储气、LNG 储气、地下储气库储存等。

地下储气库储气调峰方式具有储存量大、调峰时间长等显著特点，多用于城市的季节性不均匀用气调节。解决城市日、时的用气不均匀性，可采用高压储罐、高压管束、高压管道、LNG 储气等方式。由于高压管束储气方式在经济、技术等方面均存在一定的限制因素，国内外很少采用。

本规划仅就高压储罐、高压管道和 LNG 储气三种方案进行比较。

1、高压储罐储气方案

目前，常用的高压储罐为高压球形储罐，高压球罐的储气压力随容积的增加而降低，容积为 3000m³ 的球罐，最高工作压力可到 1.33MPa。容积为 5000m³ 的球罐，最高工作压力可到 1.29MPa。除去球罐本身的投资，采取该方案还需要在城市规划区建

设高压输气管道及储配站（储配站需要另行征地，估计总占地面积近百亩）。除此之外，还有配套的各种生产、管理辅助设施，预计总投资近亿元。

球罐储气的优点有：①对来气压力要求不高（ $\leq 1.6\text{MPa}$ ），相应的高压输气管道对沿线的规划控制要求较低；②建设方式灵活，可根据不同时期储气量的需求，分期建设，避免一次投资过大。

球罐储气的缺点有：①储气压力有限、储气能力较小；②占地较大；③需要定期开罐检查，运行管理成本高；④为向中压管道补气，使得建设地点分散，不利于管理，调度繁琐；⑤投资总额高。

2、高压管道储气

高压管道储气是利用本身需要建设的各种输气管线，在满足输气能力的同时，适当增加管径，使其具有一定的管道储气能力。

高压管道储气包括长输管线末段储气和城市高压管道储气。长输管线末段储气是利用从最后一座压气站到终点配气站之间的长输管线进行储气；城市高压管道储气是利用敷设在城市的高压城市管道进行储气。

长输管线末段储气只限于管道末段，因此更多的管道储气方式为城市外围高压管道储气。高压管道储气充分利用了长输管线末端压力较高的特点，并且具有管径小，承压高的特点。高压管道储气节约了地下建设空间，同时由于利用了原有输送管道已有的基础，兼有输气和储气功能，使用于储气的耗钢量相应减少，具有较好的经济性。但高压管道储气要视城市高压输气管网的敷设长度、最高允许运行压力等决定其储气能力。当城市高压管线的长度有限，压力不高时，一般只能作为储气设施的补充。

3、LNG 储存方案

天然气经净化处理，脱除酸性气体，水分和杂质后，常压深冷到 -162°C ，液化制成液化天然气（LNG），其体积仅为标准状态天然气的约 1/625。因为体积小，LNG 更适合长途运输至不同的地点不同的用户。将 LNG 用于调峰，在发达国家广泛用于天然气输气管网中，对城市用气量的波动进行平衡。目前，国内上海、深圳、南京、合肥、苏州、杭州等大中型城市中均建设有 LNG 调峰设施。作为当前最先进有效的调峰方式，LNG 储存调峰在我国方兴未艾。小型 LNG 储罐的常见规格有水容积 50m^3 、 100m^3 、 150m^3 等，一般来说，在调峰量较大的情况下，建设 150m^3 的储罐单位造价最省。

（1）LNG 储气调峰的优点：

①因为液化天然气压力低，单位体积储存量远远大于其它方式，所以 LNG 储存调峰更安全，储存量大，单位投资更节省；

②可作为城市应急气源使用，上游一旦因事故停气，可以保障居民和商业连续稳定供气；

③相对于其他两种调峰方式，初投资最省；

④可分期建设；⑤可为 LNG 加气站提供充装气源等。

（2）LNG 储气调峰的缺点：

①气源进气成本、运行维护成本高；

②安全间距要求高，占地较大等。

（三）调峰储气方案确定

综合调峰储气方案的分析比较，LNG 储气调峰优势明显，不仅储存量大、单位投资最省，而且可以作为城市的应急气源。现状 6 座 LNG 气化站储气容积合计约 1300m³，能满足规划期调峰储气的需求。同时根据应急需求，规划将新建 LNG 气化站，也能作为调峰气源。

二、应急规划

（一）政策要求

近年来，中共中央、国务院、国家发改委出台了一系列政策，以深化油气改革为主导，重点强调了补足天然气储气调峰短板的要求。具体如下：

1、中共中央、国务院中发〔2017〕15 号

2017 年 5 月，中共中央、国务院发布中发〔2017〕15 号文件《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，天然气体制改革顶层设计方案初步确定。该意见明确提出“建立天然气调峰政策和分级储备调峰机制”等要求。

2、国家发改委发改能源规〔2018〕637 号

2018 年 4 月，国家发展和改革委员会发布发改能源规〔2018〕637 号文件《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》。该意见明确了供气企业和管道企业承担季节（月）调峰责任和应急责任。其中，管道企业在履行管输服务合

同之外，重在承担应急责任。城镇燃气企业承担所供应市场的小时调峰供气责任。地方政府负责协调落实日调峰责任主体，供气企业、管道企业、城镇燃气企业和大用户在天然气购销合同中协商约定日调峰供气责任。要求至 2020 年，供气企业、县级以上地方人民政府和城镇燃气企业分别需要负责承担的储气能力指标是年合同销售量的 10%、本行政区域 3d 年平均日消费量、年用气量的 5%。

3、国务院国发〔2018〕31 号

2018 年 9 月，国务院发布国发〔2018〕31 号文件《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》。该意见要求按照新的储气能力要求（具体要求与发改能源规〔2018〕637 号文件基本一致），修订《城镇燃气设计规范》。

4、《广东省促进天然气利用实施方案》粤府〔2018〕119 号

到 2020 年前，我省天然气资源供应企业应拥有不低于其年合同销售量 10%的储气能力，各地级以上市形成不低于本区域平均 3 天需求量的应急储备能力，城镇燃气企业形成不低于年用气量 5%的储气能力。天然气储备能力建设要因地制宜、合理布局，以集中建设为主；支持通过购买、租赁储气设施或购买储气服务等方式履行储气责任，鼓励各类投资主体合资合作建设储气设施。储气能力暂时不达标的企业和地市，要通过签订可中断供气合同等方式弥补调峰能力。加强储气能力建设情况跟踪，对推进不力的地市政府和失信的企业等实施约谈问责或联合惩戒。

因此，根据以上政策要求，本规划考虑从政府储备、城燃企业保供两方面考虑应急储备量。

（二）应急储备量预测

应急气源的应急时间与运输条件、离气源点的距离、事故发生情况等因素有关。随着技术的成熟和资源安全保障性的提高，应急时间可适当减少。

1、按照政策要求，政府应形成不低于本区域平均 3 天天然气需求量的应急储备能力。

2、按照政策要求，城燃企业形成不低于年用气量 5%的储气能力。

按照《关于加快储气设施建设和完善储气调峰负责服务市场机制的意见》的要求，各城区储气量预测如下。

表51 各城区储气量预测表

市域中心城区储气量计算表				
项目		2030 年	2035 年	备注
城镇燃气企业应急储气规模	年用气量约（万 Nm ³ /a）	13414	20280	1m ³ LNG 相当于 600m ³ 气态天然气
	燃气企业年用气量 5%的量（万 Nm ³ ）	671	1014	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	1.200	1.690	
政府应急储气规模（计算月日均 3 天）	计算月平均日用气量（万 Nm ³ ）	41	57	
	地方政府应急保障 3 天量	122	172	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	0.203	0.287	

罗定城区储气量计算表				
项目		2030 年	2035 年	备注
城镇燃气企业应急储气规模	年用气量约（万 Nm ³ /a）	8335	9853	1m ³ LNG 相当于 600m ³ 气态天然气
	燃气企业年用气量 5%的量（万 Nm ³ ）	417	493	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	0.695	0.821	
政府应急储气规模（计算月日均 3 天）	计算月平均日用气量（万 Nm ³ ）	25	30	
	地方政府应急保障 3 天量	75	90	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	0.125	0.150	

新兴城区储气量计算表				
项目		2030 年	2035 年	备注
城镇燃气企业应急储气规模	年用气量约（万 Nm ³ /a）	5687	7123	1m ³ LNG 相当于 600m ³ 气态天然气
	燃气企业年用气量 5%的量（万 Nm ³ ）	284	356	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	0.474	0.594	
政府应急储气规模（计算月日均 3 天）	计算月平均日用气量（万 Nm ³ ）	16.97	21.39	
	地方政府应急保障 3 天量	51	64	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	0.085	0.107	

郁南城区储气量计算表				
项目		2030 年	2035 年	备注
城镇燃气企业应急储气规模	年用气量约（万 Nm ³ /a）	2021	3762	1m ³ LNG 相当于 600m ³ 气态天然气
	燃气企业年用气量 5%的量（万 Nm ³ ）	101	188	
	折合 LNG 液体（万 Nm ³ ）	0.168	0.314	
政府应急储气规模	计算月平均日用气量（万 Nm ³ ）	6.34	12.23	

(计算月日均 3 天)	地方政府应急保障 3 天量	19	37	
	折合 LNG 液体 (万 Nm ³)	0.032	0.061	

(三) 应急储气方案

国内外现有的应急气源解决方式有气源替代法、多气源协调供应法、地下储气法、地上储存法等。其中气源替代法规模较小，无法较长时间作为主力气源供应。因此，气源替代法只能作为城镇燃气局部、小面积出现异常时的气源补充方法。多气源协调供应法在一定程度上可保障城市用气的安全、稳定，但当某一气源方出现事故时，其带来的影响将不仅仅局限于某一个城市，其周边城市也将受到影响，届时，将很难从其他气源争取到足够的调配气源。因此，国内、外发达城市中，普遍使用的应急、调峰气源解决方式为：地下储气法和地上储存法。

1、地下储气法

充分利用地下枯竭油井、气井、盐井及其他矿井等地质条件，将天然气注入到用户附近可以保存气体的地下空间而形成的一种人工气藏。利用地下储气库进行应急比建设地面球罐等方式进行应急具有以下优点：

- (1) 储存量大，机动性强，供气范围广；
- (2) 经济合理，虽然一次性投资大，但经久耐用，使用年限长；
- (3) 安全系数大，其安全性要远远高于地面设施。

2、地上储存法

地上储存法就是通过人工建设各种天然气地上储存容器，包括高压容器、低温容器等。将天然气压缩后储存在高压容器中是一种传统的储存方式。这种方式工艺简单，运行灵活。高压容器储存方法在前苏联应用较多，国内主要在川渝地区应用较多，上海、西安等地也有采用。单罐几何容积国外最大为 2 万 m³，国内最大为 1 万 m³。由于受到制造容器材料的限制，高压球罐储气压力不可能太高，因而储气量有限，占地非常大，仅可作为小时调峰或事故短暂应急气源。

3、应急储气方案确定

充分利用天然气低温状态下成为液体这一特点，储存低温液态天然气已成为国际最惯用的方式。规划期末云浮市共设置 10 座 LNG 气化站，其中：市域中心城区 4 座，罗定市 1 座，新兴县 4 座，郁南县 1 座。根据《云浮市城市基础设施“十四五”规划》，

云浮市计划拟建 LNG 应急调峰储配站建设项目，新增储罐容量 $8 \times 150\text{m}^3$ ，以进一步增强未来的储气能力。同时，结合《关于加快储气设施建设和完善储气调峰负责服务市场机制的意见》《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》以及《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》的要求，可通过购买、租赁储气设施或购买储气服务等方式解决“政府 3 天”以及“城燃企业 5%”的储气能力要求。

第十章 液化石油气供应规划

一、市场需求预测

液化石油气（LPG）是一种由油田和炼化企业生产的能源，它以高热值、易于运输和储存、供应灵活等特性，在民用、商业服务和工业生产等多个领域得到了广泛应用。尽管管输天然气在全球范围内被广泛认可为最主要的燃气供应方式，但在天然气资源有限、管道建设困难或用户分布不集中的地区，LPG 因其便捷性，成为天然气供应的有效补充。

针对云浮市的气源规划，未来将主要依赖天然气，并辅以 LPG 作为补充。在天然气供应的推广和过渡期间，对于供气条件不足或偏远地区，将利用瓶装 LPG 作为临时解决方案。在此策略下，瓶装 LPG 将主要用于民用、商业及公共建筑。

随着天然气的普及和优势逐渐被公众接受，预计 LPG 的需求量将逐年减少。这一趋势反映了天然气作为一种更清洁、更高效的能源，正在逐步替代 LPG，预示着 LPG 使用量将呈现下降趋势。

（一）居民 LPG 利用规划规模

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

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

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

结合云浮市的燃气普及率及规划人口情况，预测天然气未普及的地区液化石油气普及率近期（至 2030 年）拟为 25%、远期（至 2035 年）拟为 15%，则普及人口规模如下表：

表52 各县（市、区）规划人口规模

年份	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	254.30	44.89	23.92	102.03	45.54	37.92
2035 年	268.53	48.74	24.08	110.00	47.00	38.71

表53 液化石油气用气人口规模

规划期	用气人口规模
-----	--------

	(万人)					
	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	63.35	11.23	5.98	25.51	11.39	9.48
2035 年	40.28	7.31	3.61	16.50	7.05	5.81

根据耗热指标及普及人口，测算近、远期居民用户液化石油气需求量如下表。

表54 各地区居民用户液化石油气用量（单位：吨/年）

规划期	用气规模 (吨/年)					
	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	32354.80	5751.53	3063.35	13074.58	5835.74	4857.11
2035 年	21469.07	3896.76	1925.19	8794.50	3757.65	3095.86

(二) 公服商业 LPG 利用规划规模

随着云浮市管输天然气的大力发展，天然气将逐步替代液化石油气，本规划液化石油气占比按阶段逐步降低的原则，测算近、远期公服商业用户液化石油气需求量。本规划预测商业用户用气量占居民用气量的用气百分比如下：

近期（2025～2030 年）商业用户用气量占居民用气量的用气百分比 25%；

远期（2030～2035 年）商业用户用气量占居民用气量的用气百分比 20%。

表55 各地区公服商业用户液化石油气用气规模汇总表

规划期	用气规模 (吨/年)					
	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	8088.70	1437.88	765.84	3268.65	1458.94	1214.28
2035 年	4293.81	779.35	385.04	1758.90	751.53	619.17

(三) 未预见量

表56 未预见量按总用气量的 5%计

规划期	用气规模 (吨/年)					
	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	2022.18	359.47	191.46	817.16	364.73	303.57
2035 年	1288.14	233.81	115.51	527.67	225.46	185.75

(四) LPG 用气规模

表57 各类用户液化石油气用气规模汇总表

用户类别	规划期	用气规模 (吨/年)
------	-----	---------------

		市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
居民用户	2030 年	32354. 80	5751. 53	3063. 35	13074. 58	5835. 74	4857. 11
公服商业		8088. 70	1437. 88	765. 84	3268. 65	1458. 94	1214. 28
未预见量		2022. 18	359. 47	191. 46	817. 16	364. 73	303. 57
总量		42465. 68	7548. 88	4020. 65	17160. 39	7659. 41	6374. 96
居民用户	2035 年	21469. 07	3896. 76	1925. 19	8794. 50	3757. 65	3095. 86
公服商业		4293. 81	779. 35	385. 04	1758. 90	751. 53	619. 17
未预见量		1288. 14	233. 81	115. 51	527. 67	225. 46	185. 75
总量		27051. 02	4909. 92	2425. 74	11081. 07	4734. 64	3900. 78

（五）LPG 储存容积需求

根据《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015，城镇燃气应急储备设施储备量应按 3d~10d 城镇不可中断用户的年均日用气量计算。近期 2030 年云浮市 LPG 总需求为 37632.29 吨/年，远期 2035 年为 27051.02 吨/年。由此测算近、远期所需 LPG 储存设施总容积如下表。

表58 LPG 储存设施所需总容积

	地区	市域	云城区	云安区	罗定市	新兴县	郁南县
2030 年	年需求总量（吨）	42465.68	7548.88	4020.65	17160.39	7659.41	6374.96
	年平均日 7 天所需存储容积（吨）	814.41	144.77	77.11	329.10	146.89	122.26
	年平均日 7 天所需存储容积（立方米）	1404.16	249.61	132.95	567.42	253.26	210.79
2035 年	年需求总量	27051.02	4909.92	2425.74	11081.07	4734.64	3900.78
	年平均日 7 天所需存储容积（吨）	520.57	94.32	46.55	213.05	91.11	75.15

	年平均日 7 天 所需存储容积 (立方米)	897.53	162.62	80.26	367.33	157.09	129.57
--	-----------------------------	--------	--------	-------	--------	--------	--------

备注：液化石油气密度为 0.58t/m³

近期 2030 年云浮市需 LPG 储存设施总容积约 1404 立方米，远期 2035 年需 LPG 储存设施总容积约 898 立方米。

二、液化石油气储配站规划

液化石油气储配站作为城市燃气供应系统的重要节点，其安全管理直接关系到公共安全和社会稳定。近年来，随着城市化进程加快和安全、环保要求日益严格，液化石油气储配站的规范化建设和管理面临新的挑战。为确保燃气供应安全，提升行业整体水平，以建立瓶装液化石油气企业规模化、规范化、专业化经营和发展格局为目标，各地也正陆续制定或出台瓶装液化石油气经营企业规模化整合工作实施方案。

（一）液化石油气行业安全管理的政策发展要求

1、国家层面

《住房和城乡建设部门关于加强液化石油气安全管理的指导意见》（建城〔2021〕23 号）是住建部、公安部、交通运输部、商务部、应急部等六部委联合印发，在依法规范市场秩序版块提出优化瓶装液化石油气充装站、供应站等设施布局、建设时序、保护范围等，提出稳定供应保障措施，加强安全应急体系建设，促进形成层次清晰、竞争有序、规模适度、布局合理、安全可靠、满足需求的瓶装液化石油气供应市场。

2、广东省层面

《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》在推动供气层级扁平化，理顺终端用气价格版块内容提出支持城燃企业和实力强、有保供能力或调峰储气能力的大型企业以企业并购、协议转让、联合重组、控股参股等方式推进企业整合，逐步淘汰部分规模小、实力弱、经营管理和供应保障水平低的企业；鼓励城镇燃气集团化经营企业按区域整合下属公司；发挥国有企业的带头作用，积极参与城燃企业规模化、集团化、资本化运作；部分地市开展城燃企业综合改革试点逐步向省内其他地市推广，推动相关地市、县（市）天然气企业实现“一城一企”。

《广东省加强瓶装液化石油气安全管理工作实施方案》（粤建城〔2021〕138 号）

在主要任务方面提出规范瓶装液化石油气经营管理，优化完善市场供应体系。针对瓶装液化石油气经营企业“多而不强”的现状，各地级以上市要积极引导和支持信誉好、实力强、经营规范的企业做大做强，通过市场化手段整合一批规模小、实力弱、管理差的企业，促进瓶装液化石油气经营向集约化方向发展。优化瓶装液化石油气充装站、供应站等设施设置，构建层次清晰、竞争有序、规模适度、布局合理、安全可靠、满足需求的瓶装液化石油气供应市场。

《广东省关于进一步加强瓶装液化石油气安全管理工作实施方案（2025-2027 年）（征求意见稿）》（以下简称《实施方案》），为进一步整治城镇燃气安全问题，至 2027 年，全面推进瓶装液化石油气经营企业规模化整合，持续深化瓶装液化石油气安全监管，推动瓶装液化石油气市场经营秩序持续改善，全面构建全链条监管体系，实现瓶装液化石油气“充装可控、来源可查、去向可追、责任可究”。其主要任务之一是加快整合瓶装液化石油气市场，淘汰规模小、实力弱、管理差的企业，构建规模化经营、规范化管理、专业化发展、标准化服务的瓶装液化石油气供应市场。原则上一个城市（县城）应当整合为一家瓶装液化石油气经营企业，如确有需要，不得超过 3 家。

（二）基本原则

目前市域现有 21 座液化石油气储配站，储罐总容积 4966 立方米，其中：云城区为 850 立方米，云安区为 600 立方米，罗定市为 2050 立方米，新兴县为 786 立方米，郁南县为 680 立方米。

为进一步贯彻落实国家、省关于燃气安全工作指示精神，并充分发挥云浮市燃气企业规模化、专业化、效率化运营，提升瓶装液化石油气安全管理水平，本次修编结合现有液化石油气储配站近几年的风险隐患评估报告，并综合对比分析各站场的设施设备安全性能、运行管理安全、规模与能力、服务覆盖能力、近、远期所需 LPG 储存设施总容积等因素，拟定储配站资源整合原则：

（1）安全优先原则。以提升行业本质安全水平为核心，对存在重大安全隐患、不符合安全标准和规模要求的企业坚决启动退出机制，通过整合完善储存、配送、安检等安全体系，保障人民群众生命财产安全。

（2）依法合规原则。严格依据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国反垄断法》《广东省城镇燃气管理条例》等相关法律法规开展整合工作，规范行政

许可、资产处置、劳动关系变更、用气用地审批等流程，确保整合过程公平公正，防范垄断行为和行政权力滥用。

（3）市场主导原则。鼓励燃气企业在自愿平等、公开透明的前提下，通过市场化运作方式实施整合，培育信誉好、实力强、经营规范的龙头企业，形成适度竞争、有序发展的市场格局。

（4）规划引领原则。衔接本规划修编相关要求，结合各县（市、区）地理区位特点、用户分布需求和用气规模，科学制定整合方案，合理布局场站设施，确保供气稳定连续。

（5）协同推进原则。强化部门联动、市县协同，明确各方职责，加强政策引导和服务保障，妥善处理整合过程中的矛盾纠纷，确保社会和谐稳定。

（三）液化石油气储配站标准要求

本次规划修编旨在系统梳理液化石油气储配站在规划布局、设施设备、运营管理方面的现行标准要求，明确各项标准的法规依据，并制定科学合理的保留、整合、淘汰判定规则。通过建立完善的标准体系和判定机制，为燃气专项规划的实施提供技术支撑，推动液化石油气行业向规模化、规范化、安全化方向发展。

1、规划布局

（1）选址要求

选址刚性要求：液化石油气储配站的选址必须严格遵循国家强制性标准要求并契合国土空间总体规划。储配站须设置城镇边缘或相对独立安全地带，避开地质灾害多发区域液化石油气易积存地段，优先选址与全年最小频率风向的上风侧；远离居住区、学校、体育馆等人员密集场所。

《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.1.2 条规定液化石油气储存站、储配站及罐装站规划、设计选址的基本原则，是在符合城市总体规划，符合本规划第 3.0.5 条、第 3.0.6 条规定的前提下，确定站址具体位置时应考虑的内容：

①三级及以上的液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置在城镇的边缘或相对独立的安全地带，并应远离居住区、学校、影剧院、体育馆等人员集聚的场所；

②在城市中心城区和人员稠密区建设的液化石油气储存站、储配站和罐装站应符合本规范第 3 章的规定；

③应选择地势平坦、开阔、不易积存液化石油气的地段，且应避开地质灾害多发区；

④应具备交通、供电、给水排水和通信等条件；

⑤宜选择所在地区全年最小频率风向的上风侧。

（2）安全间距

储配站与周边建（构）筑物的防火间距是确保安全的关键指标，安全防护距离要满足《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）等规范要求的强制性内容。

2、规模要求

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015），液化石油气储配站按储气规模分为 8 个等级，具体分级标准如下：

等级	总容积 V (m^3)	单罐容积 V' (m^3)
一级	$5000 < V \leq 10000$	$V' \leq 1000$
二级	$2500 < V \leq 5000$	$V' \leq 1000$
三级	$1000 < V \leq 2500$	$V' \leq 1000$
四级	$500 < V \leq 1000$	$V' \leq 200$
五级	$220 < V \leq 500$	$V' \leq 100$
六级	$50 < V \leq 220$	$V' \leq 50$
七级	$V \leq 50$	$V' \leq 20$
八级	$V \leq 10$	—

注：当单罐容积达到相应级别的规定，应按相对应等级提高一级的规定执行。

（1）用气规模达标。结合云浮市城乡用气需求实际，规模化经营企业应具备稳定的气源保障能力和合理的用气服务规模：其标准应满足五级及五级以上用气规模要求，即总容积大于 $220m^3$ 且单罐容积不超过 $100m^3$ 。储液量不低于 60 吨，满足供气范围 3 天以上周转供应量需求。

（2）用地布局、规模合规。场站用地需符合国土空间规划、燃气发展规划及安全间距要求，具体标准如下：

①平面布局：场站内的行政办公区、后勤保障区、集中控制区（中心控制室）、

生产作业区有效分离、分区设置，行政办公区、后勤保障区、集中控制区（中心控制室）均不得设置在生产作业区内。生产作业区内应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界线。

②储配站用地标准：供燃气用地（U13），权属清晰无争议，符合国土空间规划要求。瓶装液化石油气储配站的用地规模要保证具备完整的生产或服务能力，并要满足《燃气工程项目规划》（GB55009-2021）、《液化石油气供应工程设计规范》

（GB51142-2015）等有关规范的技术要求，且需随容积递增同步提升，递增幅度需适配储量增长带来的安全间距、设施配套需求增量。原则上不得为租赁土地（租赁期限超过 20 年的除外）。本次规划拟定的液化石油气储配站用地规模应从以下（但不限于以下）维度统筹论证合理确定：

基础需求要素：结合区域常住人口及增长趋势、燃气消费结构及需求量、供气辐射范围与远期发展空间，测算基础功能承载规模。

核心工艺要素：依据储罐总容积、充装及装卸车作业流程、辅助生产系统配套要求，划定生产作业区用地范围。

安全防护要素：遵循规范标准，落实储罐与站外建（构）筑物、市政道路、易燃易爆危险源的安全防护间距，预留安全隔离缓冲空间。

规划衔接要素：对接国土空间总体规划、产业发展规划及基础设施专项规划，确保选址与周边用地功能兼容、与城市发展方向契合。

配套保障要素：考量消防通道、应急救援场地、环保设施及管理用房建设需求，结合周边道路交通、给排水及电力供应条件，保障长效安全运行。

③用地手续要求：场站用地需依法取得国有建设用地使用权或符合集体建设用地使用相关规定，规划许可、施工许可、竣工验收等手续齐全；严禁在不符合规划的区域擅自建设场站，严禁改变场站用地性质，整合过程中新建、改建、扩建场站需按规定办理用地审批手续。

3、设施技术要求

（1）储罐、充装设备、管道等核心设施符合国家现行标准，经法定检验检测合格且在有效期内，防腐、防雷、防静电、抗震（设防烈度 ≥ 6 度）措施达标，达到设计工作年限后需进行安全使用评估。

（2）配备全覆盖泄漏检测报警系统、紧急切断装置，消防水池容量及消防管网布置符合规范要求，设置高度不低于 2.2 米的实体防护围墙，爆炸危险区域划分及防护措施执行最新规范。

（3）安装全自动充装系统，实现气瓶扫码识别、充前预检、充后复检及泄漏检测全流程自动化，建立气瓶流转监测系统，实现充装、储存、配送、使用全链条可溯源。

4、经营管理标准

依法取得《燃气经营许可证》《特种设备使用登记证》《气瓶充装许可》等相关证照，证照齐全有效，无重大违法违规经营记录，符合燃气经营许可管理相关规定。

5、安检标准

液化石油气的安检标准要求，实行“送瓶即检”制度：燃气企业配送瓶装气时必须同步完成入户安全检查，发现隐患须立即书面或信息化方式告知用户并报告主管部门，用户拒不整改的，企业可中止供气，隐患消除后 24 小时内恢复供气。配送车辆须统一标识、配灭火器和检漏设备，三轮车限装 8 个 15 kg 瓶、摩托车限装 5 瓶，均须固定并严禁超载；货车须具危险品运输许可，司机和押运员持证上岗，车辆鼓励安装卫星定位并接入市级监管平台。企业须建立用户实名制、全过程追溯和“四统一”管理制度，禁止用户自提，确保运输与使用全过程安全可控。

6、人员管理

（1）管理人员、特种设备作业人员、充装人员等关键岗位从业人员 100%持证上岗，每年至少参加 1 次专业安全培训，熟练掌握燃气特性、相关工艺和应急处置技能。

（2）从业人员配置与储配站规模匹配：总容积 200-500m³ 储配站专职安全管理人员不少于 2 名；500m³ 以上储配站不少于 3 名，建立从业人员岗位责任制和培训档案。

（3）瓶装液化石油气配送人员必须“持证、统一、规范”：须通过相关燃气部门培训考核取得《燃气从业人员合格证》及《配送服务证》；统一穿着企业配发、带企业标识和送气工字样的工作服；驾驶与车型相符的机动车或合规三轮车；与企业签订劳动合同并购买保险；配送时携带检漏仪、堵头等工具，按时送达并对用户燃气设施进行安全检查，禁止乱收费、私存瓶、倒灌、掺假等违规行为；企业建立日常考核和退出机制，实现全过程可追溯管理。

7、配送车辆

用于配送瓶装液化石油气的运输车辆，须取得相关部门有关许可并经依法登记后按规定通行、配置卫星定位及应急设备设施、设置统一标识和核定装载数量。

8、管理制度

（1）建立健全安全管理制度、操作规程及应急预案，每半年至少开展 1 次应急演练，应急预案报属地燃气管理部门备案，配备相应的消防设施和器材。

（2）实行瓶装燃气实名制销售，建立气瓶管理台账，仅充装本单位或连锁经营单位登记的、有唯一识别编号标识的气瓶，杜绝过期瓶、报废瓶、改装瓶流通使用，气瓶合规率达到 100%。

（3）建立燃气质量检测制度，确保液化石油气质量符合《液化石油气》（GB11174）及《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）要求，加臭剂采用乙硫醇（TBM）。

9、安全绩效

近 3 年内未发生较大及以上安全责任事故，未因安全隐患被责令停产整改 2 次及以上，安全隐患整改率 100%；建立燃气设施日常巡查制度，每月开展不少于 2 次安全生产检查，每日进行 1 次安全生产自查并做好台账记录。

10、环保要求

（1）废气、废水、噪声排放分别符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《污水综合排放标准》（GB8978）、《声环境质量标准》（GB3096），无环保投诉记录，工艺废弃物不得直接排放。

（2）危险废物（废机油、废催化剂等）规范分类储存，委托有资质单位处置，处置率 100%；推广使用安全、节能、高效、环保的新技术、新工艺和新产品。

11、达标期限

现有储配站应于 2027 年 6 月 30 日前完成达标改造，逾期未达标或不具备改造条件的，依法注销相关资质并退出市场；退出前需完成设施拆除、场地修复及气瓶规范处置。

12、整合要求

鼓励达标企业通过资产并购、联营合作、组建合资公司等市场化方式整合退出企业的有效资产、气瓶资源及服务区域，形成“骨干企业+多站点”的规模化供应格局，

支持连锁经营。

13、标准衔接

本次规划标准要求未明确的事项，严格执行《城镇燃气管理条例》《广东省燃气管理条例》《云浮市燃气管理条例》《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）等国家、省、市现行相关法律法规及技术规范。标准要求明确的，若后续国家、省、市相关法律法规及技术规范另有新规定的或有更新的，从其规定。

（四）企业整合经验做法借鉴

1、佛山市印发《瓶装液化石油气行业“三化”改革工作方案》，明确“抓中间、放两头”原则，计划将现有 23 座储配站、307 个供应服务站整合为 7 座储配站及各镇街 1-2 座一级或二级供应站。目前，禅城、顺德和高明区已完成 4 座储配站升级改造或新建；南海区建成 1 座标准化供应中转站（整合关闭周边人员密集场所供应站 9 座），并更换 53 辆新型末端配送电动车。同时，南海区创新实施“6+3”整合模式，成立两家合资公司（储配站企业平均持股 50%，剩余股份按市场份额分配）；顺德区则引入第三方评估与企业磋商相结合的股份分配模式，由原有 8 家公司成立两家合资公司，并对 2 家储配站进行技术升级改造。

2、中山市推进液化石油气储配站资源整合建设，计划将原有 11 座储配站减至 4-6 座。通过升级改造现有站点、合理统筹利用土地资源建设高标准储配站，并根据实际情况组建专业团队运营管理公司。同时，积极引导原有储配站转型或退出市场，对不再保留储配站的储罐，按计划报废达到设计年限的，或对未达年限的采取排空置换、开人孔、断开管路等方式进行安全去功能化处置。

（五）规划储配站

根据关于加强瓶装液化石油气安全管理工作的现行相关政策要求及各层级国土空间规划布局，考虑到日后对现有液化石油气站的安全、监管系统进行升级改造，通过信息化建设，实现在线安全监测和管理并通过资源整合与安全优化的方式，优化现有资源的利用效率。同时，一些地区可能因运输不便或现有储备站覆盖不足的情况，为保障当地用户的用气需求，规划在确保符合省、市对液化石油气储配站整合的政策文件要求下，且原则上一个城市（县城）应当整合为一家瓶装液化石油气经营企业，

如确有需要,不得超过 3 家,全市储配站总数不超过 15 家的基础上允许新增储配站,但允许新增的储配站需满足上述储配站标准要求。

表59 储配站规划

区域	现状储配站数量	规划储配站	准入条件	新增站点建设标准要求
云城区	3	至 2027 年 6 月 30 日，各县（市、区）的储配站总数不得超过 3 家	现状及未来新增的储配站须符合省、市相关政策法规及行业管理规定，满足本次规划所拟定的标准规模。	符合准入条件后新增建设的站点，建设实施时应严格落实液化石油气储配站标准要求。
云安区	3			
罗定市	9			
新兴县	4			
郁南县	2			

三、瓶装供应站规划

（一）布点原则

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

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

3、LPG 供应站的布点应符合现行《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)和《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）的规定。各区域现状已审批且合法存在的站点予以保留；各经营网点的供应半径宜为 2~5 公里；遵循“一镇 1 个”的配置原则；针对镇域面积较广、用户密度较高的区域，可结合实际需求酌情设置至 2 个。

（二）瓶装供应站布点规划

储配站灌装好的实瓶可直接配送至顾客或瓶装气供应站。根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)，瓶装气供应站按钢瓶总容积，分为 I、II、III 类站。瓶装供应站是区域瓶装气配送站点，无灌装和储存能力。

表60 液化石油气瓶装供应站分类

名称	钢瓶总容积 (V, m^3)	供应规模 (户)	备注
I 类站	$6 < V \leq 20$	5000-7000	钢瓶总容积按钢瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。
II 类站	$1 < V \leq 6$	1000-5000	
III 类站	$V \leq 1$	不超过 1000	

瓶装供应站点布局依据市场实际需求统筹规划，原则上按照“一镇 1 个”的标准配置，对镇域范围较大、用气用户相对集中的区域，可根据实际需求适当增设，单镇设置数量最多不超过 2 个。

表61 液化石油气瓶装供应站规划

序号	所属县(市、区)	镇区	站点类型	现状数量(个)	规划站点
1	云城区	云城街道	供应站	2	遵循“一镇1个”的配置原则；针对镇域面积较广、用户密度较高的区域，可结合实际需求酌情设置至2个。
2		高峰街道	供应站	1	
3		河口街道	供应站	0	
4		安塘街道	供应站	1	
5		腰古镇	供应站	1	
6		思劳镇	供应站	1	
7		前锋镇	供应站	1	
8		南盛镇	供应站	1	
9	云安区	六都镇	供应站	0	
10		都杨镇	供应站	1	
11		高村镇	供应站	1	
12		白石镇	供应站	3	
13		镇安镇	供应站	2	
14		石城镇	供应站	1	
15		富林镇	供应站	1	
16	罗定市	素龙街道	供应站	0	
17		双东街道	供应站	0	
18		附城街道	供应站	0	
19		罗城街道	供应站	0	
20		罗镜镇	供应站	0	
21		太平镇	供应站	0	
22		分界镇	供应站	0	
23		罗平镇	供应站	0	
24		泗纶镇	供应站	0	
25		船步镇	供应站	0	
26		满塘镇	供应站	0	
27		金鸡镇	供应站	0	
28		围底镇	供应站	0	
29		苹塘镇	供应站	0	
30		替滨镇	供应站	0	
31		黎少镇	供应站	0	
32		生江镇	供应站	0	
33		连州镇	供应站	0	
34		加益镇	供应站	0	
35		华石镇	供应站	0	
36		龙湾镇	供应站	0	
37	新兴县	新城镇	供应站	9	
38		天堂镇	供应站	0	
39		河头镇	供应站	0	
40		簕竹镇	供应站	2	
41		车岗镇	供应站	0	

序号	所属县(市、区)	镇区	站点类型	现状数量(个)	规划站点
42		东成镇	供应站	2	
43		稔村镇	供应站	1	
44		水台镇	供应站	1	
45		太平镇	供应站	5	
46		六祖镇	供应站	8	
47		大江镇	供应站	0	
48		里洞镇	供应站	2	
49	郁南县	都城镇	供应站	0	
50		连滩镇	供应站	0	
51		南江口镇	供应站	0	
52		平台镇	供应站	0	
53		桂圩镇	供应站	0	
54		建城镇	供应站	0	
55		通门镇	供应站	0	
56		大湾镇	供应站	0	
57		千官镇	供应站	0	
58		河口镇	供应站	0	
59		东坝镇	供应站	0	
60		宋桂镇	供应站	0	
61		宝珠镇	供应站	0	
62		大方镇	供应站	0	
63		历洞镇	供应站	0	
64	总计			47	

（三）液化石油气便民服务点设置

随着城市城镇化程度越来越高，适合设置瓶装液化气供应站的地点选择越来越困难，为防止可能因现有的合法供应站数量不足，导致供应保障能力满足不了市场需求，以致无证经营点占据市场，一定程度影响市场瓶装液化气供应市场秩序和供气安全。为确保市场稳定供应，满足市民用气需求，可规划设置一批液化石油气便民服务点作为过渡，以弥补瓶装液化气供应站点不足，保障市场供应。

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

液化石油气便民服务点的设置：

1、瓶装液化气经营企业设置便民服务点总量应受控制，选址应符合以下要求：

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

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

（3）与周边已取得燃气经营许可标识或规划建设的瓶装液化气 I 类供应站的距离不小于 1500 米；

2、便民服务点必须由取得燃气经营许可证的瓶装液化气经营企业

按照规范要求，申请设置和管理，并报燃气主管部门备案，未经备案的不得投入使用。其安全、质量、服务等管理应纳入燃气企业的安全和经营管理体系。

（四）气瓶安全管理

液化石油气气瓶管理需严格遵循《城镇燃气管理条例》《广东省燃气管理条例》《广东省气瓶安全条例》等法规要求。燃气经营单位应依法取得燃气经营许可资质，气瓶充装环节须严格执行自有产权气瓶充装制度，严禁充装报废、超期未检或不合格气瓶。同时，需全面落实气瓶充装、储存、配送全流程安全管理主体责任，建立健全气瓶实名制销售与流向追溯体系；常态化开展用户安全用气知识宣传教育，制定完善气瓶安全事故应急预案，发生事故时及时上报并启动应急处置程序；自觉接受行业监管部门的监督检查，主动纳入所属燃气经营企业统一的安全管理责任体系。

第十一章 汽车加气加氢站规划

一、汽车加气站规划原则

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

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

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

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

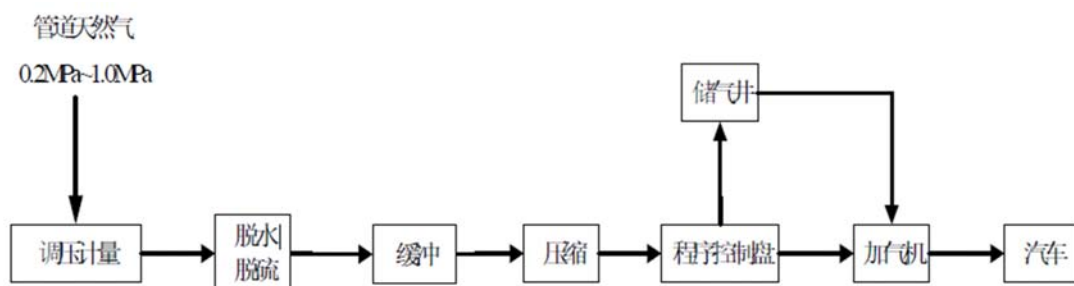
二、汽车加气站类型分析

目前汽车加气站主要有 CNG 加气站、CNG 子母站、L-CNG 加气站以及 LNG 加气站。

（一）CNG 标准站

标准站是建在敷设有城镇输配管网的地方，从输配管网直接取气，进站压力相对较低，通常在 $0.2\sim 1.0\text{MPa}$ 之间，原料气经过脱硫、脱水、稳压计量等工艺后，进入压缩机压缩至 25MPa ，然后进入储气井储存或通过售气机给天然气汽车加气。标准加气站设计规模一般为 $1.0\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}\sim 2.0\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ 。

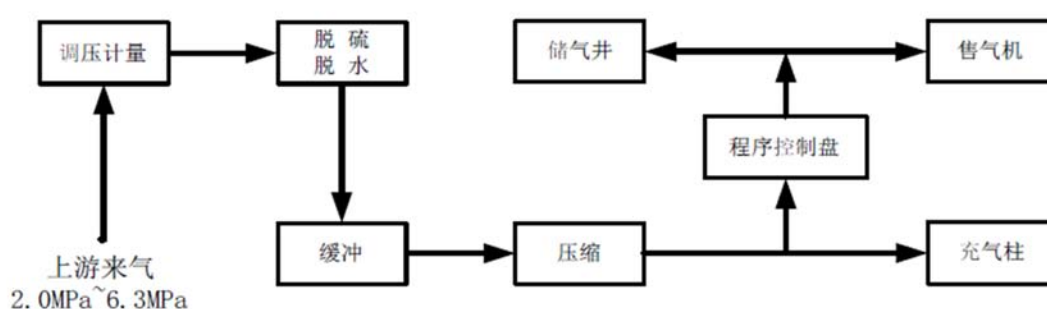
标准站工艺流程框图如下：



（二）CNG 子母站

母站是建在有天然气管线经过的地方，从天然气管道直接取气，国内现已建母站大多采取与门站合建的形式，这样保证进站压力高（通常在 $2.0 \sim 6.3\text{MPa}$ 之间），节约能源，原料气经过脱硫、脱水、加臭、稳压计量等工艺后，进入压缩机压缩至 25MPa ，然后进入储气井储存或通过售气机给天然气汽车和 CNG 槽车加气。母站的设计规模一般较大，根据市场需求母站的建设规模有 $5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d} \sim 30 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 不等。

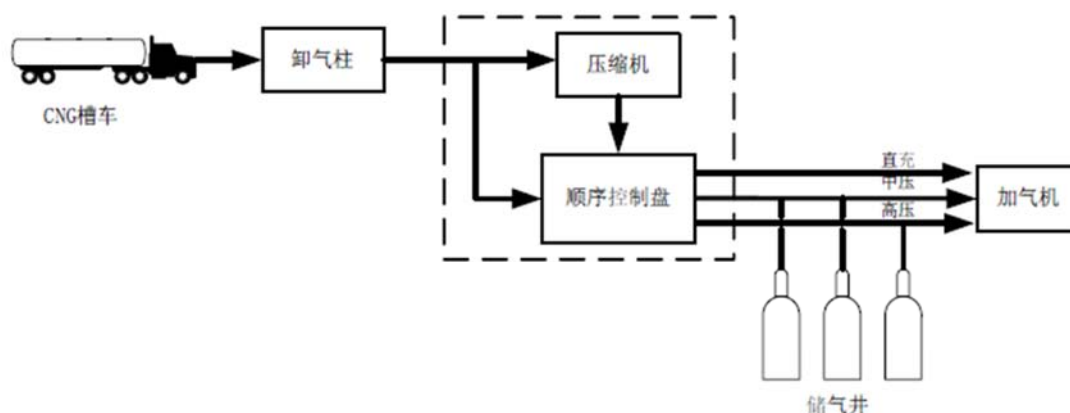
母站工艺流程框图如下：



子站是建在周围没有天然气管线的地方，通过 CNG 专用槽车从母站运来压缩天然气给天然气汽车加气。目前子站根据建站形式不同又分为机械子站和液压子站。子站的设计规模一般较小，通常为 $1.0 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 或 $1.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

机械子站：一般还需配小型压缩机和储气井。为提高 CNG 槽车的取气率，用压缩机将槽车内的低压气体升压后，转存在储气井内或直接给天然气车加气，加气机为三线制的。

机械子站工艺流程框图如下：



液压子站：站内需要配备液压子站专用的 CNG 槽车和液压撬。将 CNG 槽车上的高

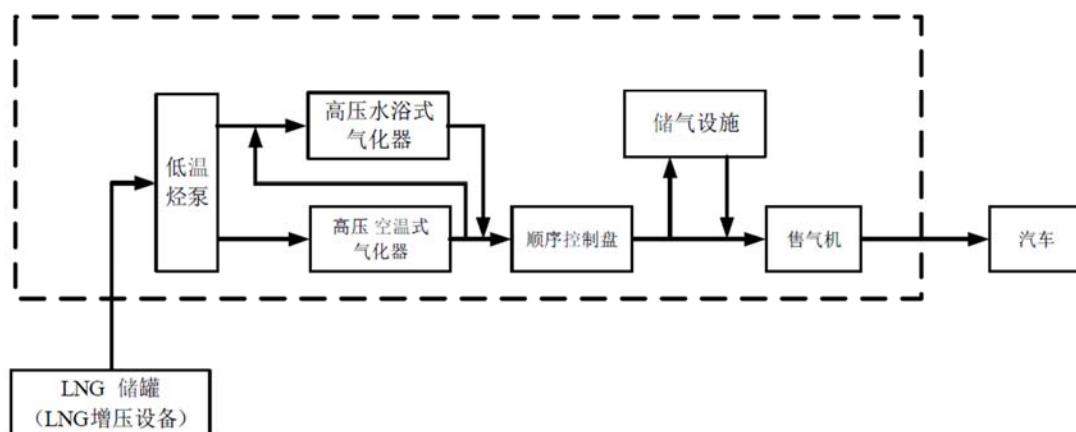
压进液软管、高压回液软管、CNG 高压出气软管与液压撬体连接，液压撬里的高压液压泵将高压液体介质（一种低挥发性液压油）注入储气瓶，保证 CNG 槽车的储气瓶内气体压力保持在 20—22MPa，CNG 通过储气瓶出气口经高压出气软管进入液压子站撬体缓冲罐后，经高压管输送至 CNG 加气机，给 CNG 汽车加气，CNG 加气机为单线制。当大约 95% 的 CNG 被导出时，打开回液阀门，高压介质在气体压力和自身重力作用下返回到液压撬内储罐内。

液压子站工艺流程框图如下：



（三）L-CNG 加气站

L-CNG 加气站是将 LNG 在站内气化后使之成为 CNG，并对 CNG 汽车加气的加气站。其工艺流程为：用高压 LNG 泵将 LNG 储罐内的 LNG 输送至高压气化器进行气化，通过高压气化器将 LNG 转化为 CNG，然后进入顺序控制盘将其储存于高压 CNG 储气瓶组内，当需要时通过 CNG 加气机对天然气汽车进行计量加气。



L-CNG 加气站需要的主要设备有 LNG 储罐、LNG 高压泵、高压气化器、储气瓶组和 CNG 加气机。

（四）LNG 加气站

LNG 加气站是专门对 LNG 汽车加气的加气站，其工艺流程可以分为卸车流程、升压流程、加气流程以及卸压流程等四部分。

1、卸车流程

把 LNG 槽车内的 LNG 转移至加气站内的储罐内，使 LNG 经过泵从储罐上进液管进入 LNG 储罐。

2、升压流程

LNG 汽车发动机需要车载气瓶内饱和液体压力较高，一般在 0.45~0.8MPa，而运输和储存需要 LNG 饱和液体压力越低越好。所以在给汽车加气之前须对储罐中的 LNG 进行加温升压。一般采用下进气方式，通过增压器与泵联合使用进行升压。

3、加气流程

LNG 加气站储罐中的饱和液体 LNG 通过泵加压后由加气枪通过计量后给汽车加气。采用双管加气，车载储气瓶为上进液喷淋式，加进去的 LNG 直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少放空气体，并提高了加气速度。

4、卸压流程

由于系统漏热以及外界带进的热量，致使 LNG 气化产生的气体，会使系统压力升高。当系统压力大于设定值时，系统中的安全阀打开，释放系统中的气体，降低压力，保证系统安全。

（五）汽车加气站类型的分析比较

表62 汽车加气站类型对比表

项目	CNG 标准站	CNG 子母站	L-CNG 加气站	LNG 加气站
技术及建站经验	技术成熟，建站经验丰富	技术成熟，工艺流程最为复杂，建站经验丰富	技术日趋成熟，工艺流程较简单，易操作	技术日趋成熟，工艺流程简单
主要设备	站内设备较多，需高压储气设备，且高压管道较多	站内设备繁多，需高压储气设备，高压管道较多	站内设备较少，需高压储气设备，高压管道较少	站内设备少，不需高压储气设备和高压管道
供气保障	气源一般接自城镇输配管网，对管网压力	母站气源一般接自门站，气源有保障，	气源不受管网限制，且站内有 LNG	气源不受管网限制，且站内有 LNG 储罐，储存量大，

项目	CNG 标准站	CNG 子母站	L-CNG 加气站	LNG 加气站
	要求较高，在用气高峰时，加气站和其它用户相互影响。	但为子站供气的管束车行驶受天气及路况影响。	储存量大，但 LNG 槽车运输受天气及路况影响。	但 LNG 槽车运输受天气及路况影响。
安全性	站内外安全间距要求较大，站内高压管道及高压储气设备繁多，存在安全隐患	站内外安全间距要求较大，站内高压管道及高压储气设备繁多，存在安全隐患	站内高压管道较少，工艺流程较简单，安全性较 CNG 加气站有提高	站内无高压管道，工艺流程简单，易操作，安全性高
占地	占地面积较大	占地面积大，城区内选址困难	占地面积较小，选址相对容易	占地面积小，选址相对容易
主要优点	技术成熟，建站经验丰富，设备配套，一次投资较少	技术成熟，建站经验丰富，对管网供气无影响，经营灵活，设备效率提高	建站灵活，节能，投资较少，对城市管网无影响	建站灵活，最节能，投资少，安全性高，对城市管网无影响
主要缺点	对城市管网供气有影响	一次投资较大，管束车运输环节限制较多	LNG 槽车增加市区交通压力，存在一定的安全风险；且 LNG 槽车部分路段不能通过	LNG 槽车增加市区交通压力，存在一定的安全风险；且 LNG 槽车部分路段不能通过

三、汽车加气站类型的确定

根据本规划天然气汽车基本情况分析，目前云浮市内无 LPG、LNG、CNG 运输车辆。由于电动汽车目前续航里程短、充电时间长，大型车将是未来天然气替代的首选燃料。结合各汽车加气站类型分析及天然气气源情况，确定规划汽车加气站采用 LNG 及 L-CNG 加气站。

四、汽车加气站布点规划

在当前汽车能源转型的背景下，规划保留现状 3 座加气站，即为六都加气站、罗定新奥加气站以及罗定市三旺加油加气站。

根据目前市场发展方向及国家能源政策，未来南方地区燃气汽车将以城市公共汽车及出租车为主，因此，为契合这一发展趋势，满足日益增长的能源需求，规划拟新建或采用油气合建的形式进行 LNG 加气站规划布局，具体布局如下。

云城区拟新建 2 座，分别为：①腰古 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建站，拟选址于云城区腰古镇 324 国道旁；②高峰 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建站，拟选址于云浮市云城区高峰街道彩营村云六路。

云安区拟新建 2 座，分别为：①镇安 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，拟选址于镇安镇天后宫 324 国道边；②石城 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，拟选址于石城镇茶洞村委水塘面 324 国道边。

罗定市拟新建 5 座，分别为：①附城南 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建，拟选址于深罗高速附城服务区南区；②附城北 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建，拟选址于深罗高速附城服务区北区；③罗定环市西 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑加油站合建，拟选址于罗定市环城西路与学府路交叉口东南侧；④罗定围底 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建站，拟选址于罗定市围底镇文岗村大山脚 324 国道边；⑤朗塘镇 LNG 加气站，规模 0.5 万 Nm^3/d ，考虑加油站合建，拟选址于罗定市朗塘镇，234 国道旁。

新兴县拟新建 5 座，分别为：①新城镇 LNG 加气站，拟选址于新兴县二环东路北侧新建 1 座汽车加气站；②新城 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建，拟选址于新兴县新城镇二环西路段；③新兴车岗 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建，拟选址于新兴县车岗镇经济开发区 276 省道边；④新兴东成 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建，拟选址于新兴县东侧镇东成大道路段；⑤稔村 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建站，拟选址于新兴县稔村镇 359 国道与 274 省道交叉口。

郁南拟新建 1 座，为郁南都城 LNG 加气站，规模 1.0 万 Nm^3/d ，考虑与现状加油站合建，拟选址于郁南县都城镇封开连接线旁。

因此，至规划期末，云浮市域共规划汽车加气站 18 座。

表63 规划汽车加气站一览表

序号	项目名称	建设性质	所在地区	建设时序
1	罗定新奥 L-CNG	现状保留	罗定市	——
2	三旺加油加气（LNG）站	现状保留	罗定市	——
3	六都 LNG 加气站	现状保留	云安区	——
4	腰古 LNG 加气站	新建，采用油气合建	云城区	拟列入近期
5	高峰 LNG 加气站	新建，采用油气合建	云城区	拟列入近期
6	新城镇 LNG 加气站（二环东路段）	新建，采用油气合建	新兴县	拟列入近期
7	新城镇 LNG 加气站（二环西路段）	新建，采用油气合建	新兴县	拟列入近期
8	东成 LNG 加气站	新建，采用油气合建	新兴县	拟列入近期
9	稔村 LNG 加气站	新建，采用油气合建	新兴县	拟列入近期
10	车岗 LNG 加气站	新建，采用油气合建	新兴县	拟列入近期
11	附城南 LNG 加气站	新建，采用油气合建	罗定市	拟列入近期
12	附城北 LNG 加气站	新建，采用油气合建	罗定市	拟列入近期
13	罗定环市西 LNG 加气站	新建，采用油气合建	罗定市	拟列入近期
14	罗定围底 LNG 加气站	新建，采用油气合建	罗定市	拟列入近期
15	朗塘镇 LNG 加气站	新建，采用油气合建	罗定市	拟列入近期
16	镇安 LNG 加气站	新建，采用油气合建	云安区	拟列入近期
17	石城 LNG 加气站	新建，采用油气合建	云安区	拟列入近期
18	都城 LNG 加气站	新建，采用油气合建	郁南县	拟列入近期

五、汽车加气站的安全保护

（一）加气站的安全保护规划要求

1、运输

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

2、加气站的安全保护规划要求

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

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

（3）加气站与周围建筑物的防火间距必须符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 及《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156 的规定。

（二）加气站防灾减灾要求

1、加气站必须符合现行《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156 中有关的选址原则。加气站与周围的民用建筑物、火花发生地等的安全距离，场站内设施之间的防火间距，站内消防通道、安全疏散、消防系统的设置需达到现行《建筑设计防火规范》GB50016、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156 和《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 等的要求。

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

3、在工程设计上对工程防火、防爆、防雷、抗震等方面作全面考虑。

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

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

6、现状加气站周边需要新建其他建构物时，必须保证规范要求的安全间距。

六、汽车加氢站布点规划

加氢站是为燃气电池汽车的储氢瓶充装氢燃料的专门场所，包括单独建设的加氢站、加氢合建站和制氢加氢一体站。氢能是能源体系的重要组成，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体。统筹布局加氢站是推动燃料电池汽车发展、培育完善氢能产能的基础保障，是加快能源绿色低碳转型的重要抓手。

（一）规划原则

1、与市级相关规划衔接。加氢站的站址选择应符合各级国土空间规划布局及相关发展规划等，以及环境保护、消防安全等相关要求。

2、合理布局，交通便利。为确保加氢站加氢服务稳定、高效，拟建设加氢站的站内可利用面积不宜低于 1000 平方米。考虑氢燃料电池汽车加氢便利性，加氢站的站址选择宜靠近国道、省道、主干道、中心城区等交通便利位置。面向社会车辆提供商业化加氢服务的站点，应 24 小时对外开放。

3、优先利用现有加油（气）站以及内部专用场站。考虑节约土地资源及建设投资成本，在条件允许的情况下，优先利用既有或规划新增的加油（气）站进行合建、改建，鼓励建设加氢加油（气）合建站。

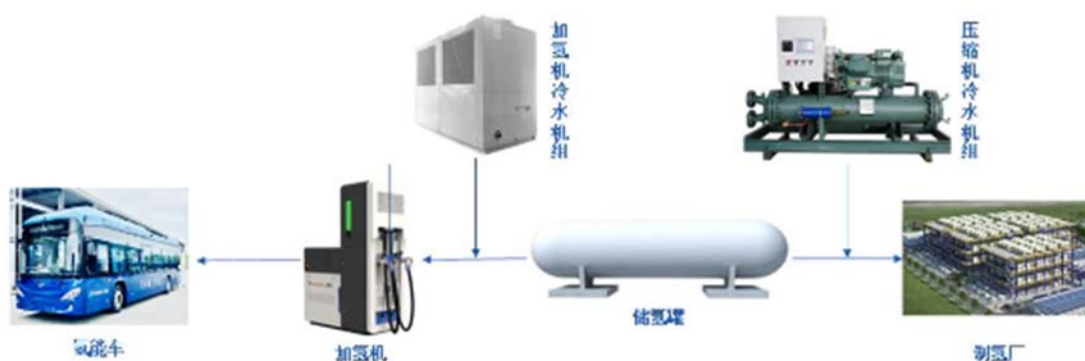
4、车站相随，供需匹配。紧密结合车辆推广计划、具备固定路线和场景区域、车辆运行特征，统筹考虑氢源供应规模、车辆加氢成本、土地建设条件、技术工艺方式、产业发展潜力、商业模式创新等因素，坚持车站相随，供需匹配。

5、安全第一，动态调整。规划要将氢能基础设施建设项目的安全性摆在首位，注重现行法律法规的符合性。对接氢能产业发展规划，持续推进建设氢能基础设施，结合发展实际，进行动态调整。

（二）气源供应

云浮市拥有一家制氢企业，为广东联悦氢能公司，目前制氢项目（一期）项目已建成投产，制氢量达 $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，2020 年 6 月投产。随着企业规模扩大，2022 年企业对二期项目进行了调整，取消了已批未建原二期的 $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氢规模，转而改为 $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。目前，企业总产能已达到 $3600\text{万 Nm}^3/\text{a}$ ，进一步补强了全市氢气制储运加链条。此外，企业还配备了 7 个充装车位，最高充装能力可达每天 15 车次，充分满足大规模的氢气充装需求。

标准站工艺流程框图如下：



（三）加氢汽车用户

氢能是一种优质的二次能源，具备清洁零碳、可再生的优势。从应用端节能减排的角度来看，氢能可在多种场景替代汽油、柴油、天然气等能源，促进工业、交通等领域深度脱碳。从供给侧能源安全的角度来看，氢能够以水为原料、使用风电、光伏作为清洁能源制取，是优质可再生能源。目前氢作为能源应用的程度不高，主要作为工业原料使用；未来，随着各国大力推广绿电制氢和氢能应用，氢能有望实现大规模发展，并广泛应用于工业、交通、电力、建筑等领域。

目前，云浮市现有氢燃料公共汽车 6 辆。

14、车辆应用场景

相比纯电动汽车，燃料电池汽车具有续航里程长、加氢时间短、零排放零污染等特点，特别适宜低温、重载和远距离运输等应用场景。目前全国五大燃料电池汽车示范城市群纳入推广的车型包括渣土车、物流车、环卫车、公交客车、牵引车等，应用于市政环卫、城市公交、区域配送、货物运输等领域。结合云浮市现有的氢燃料运输车辆类别及未来争取燃料电池物流车等整车制造并积极探索燃料电池重载货运车辆在钢铁企业、矿山开发等目标需求，重点推广具体划分为环卫、物流冷链、货运重卡 3 类应用场景，。

15、燃料电池汽车推广预测

结合广东省燃料电池汽车示范城市群建设任务以及《云浮市加快建设燃料电池汽车示范城市群示范点行动计划（2022-2025 年）》目标要求，实现推广 240 辆以上燃料电池汽车目标，建成加氢站超 10 座，氢能产业链更加完善，产业技术水平优势进一步巩固。

结合云浮市谋划的环卫、公交、货运等应用场景领域发展，不同车型产品适配性

与技术成熟度，按照“宜电则电、宜氢则氢”的车辆推广思路，预测云浮市氢燃料电池汽车在相应的应用场景可推广潜力规模。

表64 3类应用场景车辆推广规模预测（单位：辆）

序号	应用场景	2030 年	2035 年
1	货运（49 吨）	120	193
2	环卫（18 吨）	35	45
3	冷链物流（4.5 吨）	85	125
合计		240	363

16、用氢需求预测

对云浮市拟推广使用的燃料电池汽车，通过不同应用场景、不同车型的燃料电池汽车在不同运营强度下的用氢需求进行测算：49 吨重卡（130kw）按日行驶 300 公里算，日均加氢 27 公斤，4.5 吨物流车（80kw）按日行驶 300 公里算，日均加氢 8.4 公斤，18 吨清扫环卫车（102kw）按日行驶 100 公里算，日均加氢 11 公斤。

表65 2030 年氢能需求测算

序号	应用场景	车辆保有量	单车日均需求 （公斤/日/ 辆）	总日均需求 （吨/日）	年氢能需求 （吨/年）
1	货运	120.00	27.00	3.24	1182.60
2	环卫	35.00	11.00	0.39	140.53
3	冷链物流	85.00	8.40	0.71	260.61
合计		240.00	46.40	4.34	1583.74

表66 2035 年氢能需求测算

序号	应用场景	车辆保有量	单车日均需求 （公斤/日/辆）	总日均需求 （吨/日）	年氢能需求 （吨/年）
1	货运	193.00	27.00	5.21	1902.02
2	环卫	45.00	11.00	0.50	180.68
3	冷链物流	125.00	8.40	1.05	383.25
合计		363.00	46.40	6.76	2465.94

（四）加氢站布点规划

规划保留现状 2 座加氢站，即为思劳加氢站、新区加氢站。

根据 2025 年 6 月 18 日印发实施的《云浮市加氢站建设布局方案》，云浮市需在燃料电池汽车示范城市群示范期内完善一批加氢站建设任务。加氢站布点规划具体如下：

1、云城区规划新建 3 座，分别为：

①佛云园国鸿氢能综合能源站，位于佛云大道与氢能大道西北角，为加氢、充电以及加油综合一体的综合能源站。设计日加氢能力 1000 公斤，主要解决云浮西江产业园区企业及周边生产、服务企业燃料电池汽车加氢需求；

②云城区金属智造园区综合能源站，位于腰古镇云智大道，为油氢电综合能源站。设计日加氢能力 2000 公斤，主要解决金属智造科技产业园区及过往车辆的加氢需求；

③云城区腰古镇东兴加油加氢站，站点位于云城区腰古镇芙蓉村口国道 324 线旁，主要为在现有加油功能的基础上增设加氢设施，设计日加氢能力 1000 公斤，主要解决周边园区及过往车辆的加氢需求。

2、云安区规划新建 1 座，为六都镇加氢站，位于六都镇大庆村委省道 368 线旁，设计日加氢能力 500 公斤，为油氢电合建站，主要解决六都镇及云安大庆高速出入口车辆的加氢需求。

3、罗定市规划新建 2 座，分别为：

①环市东路 5#油氢合建站，位于罗定市素龙街道大甲村鹰掌岗，拟建成为油氢合建站，设计日加氢能力 500 公斤，主要解决周边燃料电池汽车用氢需求。

②环市南路加油加氢站，位于罗定市市区环市南路，拟建成加油加氢站，设计日加氢能力 500 公斤，主要解决城区周边燃料电池汽车用氢需求。

4、新兴县规划新建 1 座，为二环西路中南段加油加氢站，位于二环西路中南段，站点一期加油部分已建成投入使用，已预留二期加氢部分规划，设计日加氢能力 500 公斤，主要解决新城镇周边区域燃料电池汽车用氢需求。

5、郁南县规划新建 2 座，分别是：

①郁南县佛子坝门口洞加氢站，位于郁南县河口镇佛子坝门口洞，设计日加氢能力 500 公斤，主要解决郁南县南部各镇燃料电池汽车用氢需求；

②郁南县都城镇水塘加油加氢站，位于郁南县都城镇封开连接线旁水塘加油站，站点为既有加油站，增设加氢设施，设计日加氢能力 500 公斤，主要解决郁南县城和

周边地区燃料电池汽车用氢需求。

表67 加氢站规划布局一览表

区域	序号	站点名称	建设性质	建设时序
云城区	1	佛云园国鸿氢能综合能源站	规划新建	列入近期
	2	金属智造园区综合能源站	规划新建	列入近期
	3	腰古镇东兴加油加氢站	规划新建	列入近期
云安区	4	六都镇加氢站	规划新建	列入近期
罗定市	5	环市东路 5#油氢合建站	规划新建	列入近期
	6	环市南路加油加氢站	规划新建	列入近期
新兴县	7	二环西路中南段加油加氢站	规划新建	列入近期
郁南县	8	佛子坝门口洞加氢站	规划新建	列入近期
	9	都城镇水塘加油加氢站	规划新建	列入近期

（五）加氢站的安全保护规划要求

加氢站应有固定的贮存氢气的压力容器，氢气长管拖车、氢气管束式集装箱作为加氢站内固定式储氢压力容器使用时，应按照《移动式压力容器安全技术监察规程 TSG R0005-2011》的相关规定进行执行，同时需要按照《加氢站技术规范 GB50516-2010》第 6.3.5 条的规定设置安全保护措施。

储氢容器或瓶式氢气储存压力容器组与加氢枪之间，应设置切断阀、氢气主管切断阀、吹扫放空装置、紧急切断阀、加氢软管和加氢切断阀。储氢容器或瓶式氢气储存压力容器组应设置与加氢机相匹配的加氢过程自动控制的测试点、控制阀门、附件等装置。

加氢站的氢气工艺设施与站外建筑物、构筑物的防火距离，不应小于《加氢站技术规范 GB50516-2010》表 4.0.4 的规定，加氢站内设施之间的防火距离，不应小于《加氢站技术规范 GB50516-2010》表 5.0.1 的规定。

加氢站内的建筑物耐火等级不应低于二级。当罩棚顶棚的承重构件为钢结构时，其耐火极限可为 0.25h。

第十二章 船舶加注站规划

一、上位规划概况

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

该规划于 2020 年 2 月 19 日由广东省交通运输厅、广东省发展和改革委员会、广东省能源局印发实施。

1、发展定位

根据船用 LNG 的应用潜力，国家建设资源节约型、环境优化型社会的总体思路，结合广东省发展 LNG 清洁能源的条件，未来广东省内河 LNG 加注码头的发展定位是：

- （1）内河船舶燃料供应的重要来源，推广 LNG 清洁能源利用战略的重要平台；
- （2）内河航运优化能源结构的重要措施，促进水路运输节能减排、实现绿色发展的重要保障。

广东省内河 LNG 加注码头将通过提供环保、安全、成本低的 LNG 加注服务，促进广东省内河航运的能源结构调整和行业转型升级，降低区域物流成本，为地区经济持续快速发展提供交通物流保障。

2、布局方案

2019 年至 2035 年，全省内河航道共规划布置 LNG 加注码头 36 个，包括泊位 51 个。

近期（2019-2025 年），规划布置 12 个内河船舶 LNG 加注码头。按照航道区域划分，其中珠三角河道布置加注码头 6 个，西江布置加注码头 3 个，东江布置加注码头 2 个，北江布置加注码头 1 个。

远期（2026-2035 年），规划布置 24 个内河船舶 LNG 加注码头。按照航道区域划分，其中珠三角河道布置加注码头 11 个，西江布置加注码头 4 个，北江、东江布置加注码头 3 个，韩江布置加注码头 2 个，榕江布置加注码头 1 个。

表68 广东省内河 LNG 加注码头规划标

航道	编号	所属航段	航段起讫点	规划航 道等级	所属 城市	所属港区	加注码 头类别	规划	选址理由
西江	I-1	西江	都城~肇庆大桥	I 级	肇庆	德庆港区	A 类	2025 年前	靠近气源
	II-1	西江	都城~肇庆大桥	I 级	云浮	南江口港区	B 类	2035 年前	港口附近
	II-2	西江	界首~都城	I 级	肇庆	封开港区	A 类	2035 年前	港口附近
	I-2	西江	都城~肇庆大桥	I 级	云浮	六都港区	B 类	2025 年前	航段加注码头合理间 距分布、港口附近
	II-3	西江	界首~都城	I 级	云浮	都城港区	B 类	2035 年前	建设条件适宜
	II-4	西江	肇庆大桥~思贤滘	I 级	肇庆	高要港区	B 类	2035 年前	港口附近
	I-3	西江	肇庆大桥~思贤滘	I 级	肇庆	新港港区	A 类	2025 年前	港口附近、航道交汇要 道

备注：1、表中编号 I、II 分别代表近期（2025 年前）、远期（2035 年前）不同的阶段；2、A 类加注码头包含 2 个加注泊位，B 类加注码头包含 1 个加注泊位。

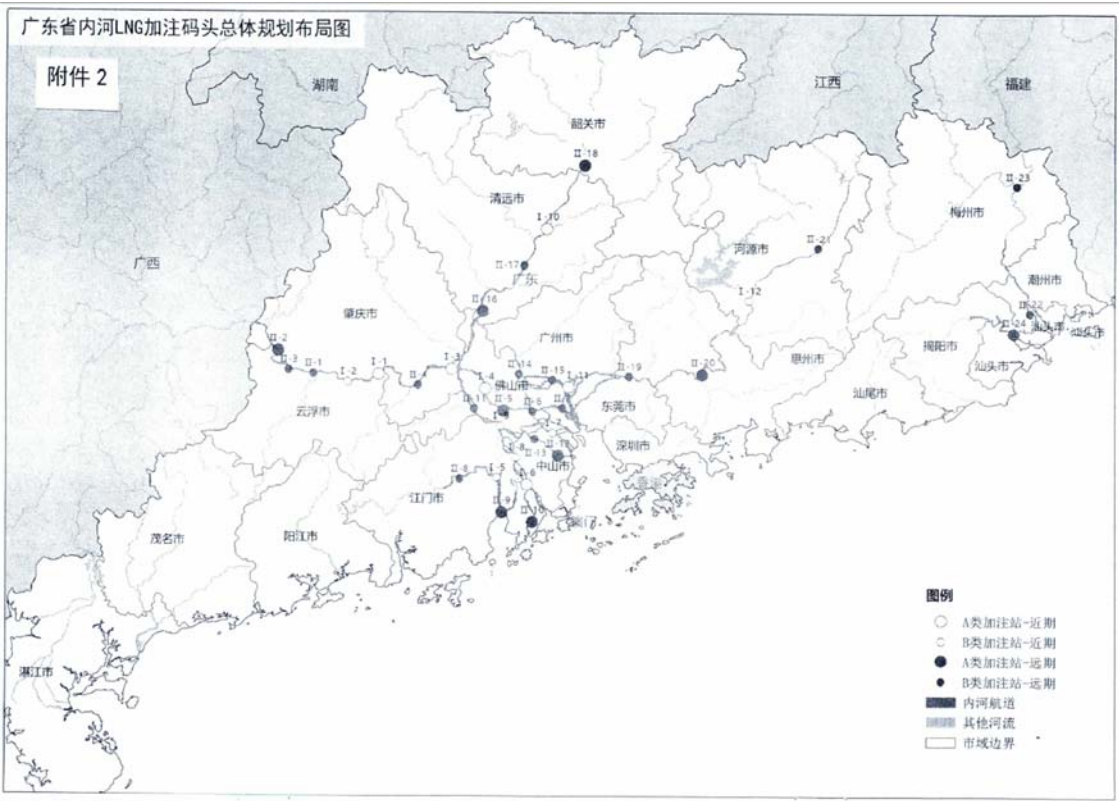


图26 广东省内河 LNG 加注码头总体规划布局图

（二）《云浮港总体规划（2035 年）》规划概况

1、云浮市港口布局

根据《云浮港总体规划（2035 年）》，云浮港位于珠江水系西江“黄金水道”主

干流南岸，西邻矿产资源丰富的大西南地区，东接经济发达的珠江三角洲地区，是连接华南和大西南地区的重要枢纽。

2012 年 12 月，广东省交通运输厅批复同意《云浮港总体规划》印发实施。云浮港规划形成“一港四区”的布局，分为都杨、六都、南江口、都城四大港区，该规划是云浮港开发建设的重要依据，科学指导了云浮港的有序发展。

截至 2024 年 7 月，云浮港拥有生产性泊位 88 个，码头岸线总长 7333m，泊位年综合通过能力为 2899 万吨，其中集装箱通过能力 20 万 TEU。

2、定位

云浮港各港区或港点的具体功能定位详述如下。

（1）都城港区

都城港区是主要服务于云浮市西部建材产业的综合性港区，以矿建材料运输为主，兼顾其他散杂货、集装箱运输，同时发展水上休闲客运，提供绿色低碳水上综合服务。都城港区规划有都城作业区、罗旁作业区。

（2）南江口港区

南江口港区是主要服务于云浮市中西部建材产业、临港产业的综合性港区，以矿建材料、非金属矿石、管桩等散杂货的运输为主，兼顾成品油、集装箱装卸以及船舶舾装，同时发展水上休闲客运，提供水上加注服务。南江口港区主要规划有南渡作业区、水瓜口作业区、南江口作业区、响水作业区。

（3）六都港区

六都港区是服务于云浮市公共物流和集装箱运输的综合性港区，是云浮港重点发展港区，以集装箱、矿建材料、煤炭、水泥等运输为主，兼顾其他散杂货装卸，同时发展水上休闲客运，提供水上加注服务。六都港区主要规划六都作业区、黄湾作业区、四围塘作业区 1、四围塘作业区 2。

（4）都杨港区

都杨港区是主要服务于云浮市东部建材产业、临港产业的综合性港区以矿建材料、煤炭等干散货的运输为主，兼顾其他散杂货和集装箱装卸以及船舶舾装，同时发展水上休闲客运，提供绿色低碳水上综合服务。都杨港区自西向东规划有端远作业区、都骑作业区、杨柳作业区、都友作业区 1、都友作业区 2。

（5）其他港口

沿南江布置若干客运码头港口，主要为城市水上休闲观光和旅游客运服务，以旅游客运运输为主。

3、水上服务区及内河LNG加注

建设现代化的水上服务区是港口现代化建设的重要组成部分，云浮港位于西江黄金水道，是连接湾区和西南地区的重要枢纽，是为西江通航船舶提供各类服务的最佳选址，因此在云浮港发展水上绿色综合服务区具有提升云浮港服务能力、促进区域经济发展、提高物流效率、保障航行安全、推动绿色发展的重要意义。

结合云浮港的港区分布特点和资源条件，规划都杨港区是优先发展综合性水上服务区的港区，都城港区是紧随其后加快发展水上服务区的港区，六都港区和南江口港区有针对性的提供一项或多项水上服务。

都杨港区的水上服务区规划在都友作业区 2，靠近云浮肇庆边界且临近都杨港区最大的规模化作业区，具有覆盖范围大、服务市场广的优势，可提供船舶污染物接收、加油加气、岸电供水、应急保障、船员服务等水上绿色服务，提升云浮港的现代化形象和综合竞争力；都城港区在小沥位置规划有以水上服务区为主要功能的支持系统岸线，积极谋划水上服务区建设，建立起云浮港水上综合服务网络，不断优化内河航运系统，促进绿色航运发展。

六都港区是云浮港已建有液化天然气（LNG）加注码头的港区，随着全省基本形成内河 LNG 加注站网络和 LNG 动力船舶应用规模的进一步扩大，对内河 LNG 加注码头的需求将继续增长，规划六都港区四围塘作业区 1 可基于现状加注点进一步新增加注泊位，推进内河水运绿色发展；南江口港区水瓜口作业区规划新增水瓜支持保障岸线，以建设加注码头为主要功能，促进云浮港水上加注网络的形成，推动建设资源节约型、环境友好型的现代化港口。

二、船舶加注站类型分析

LNG 在航运业的推广应用，是满足国际船舶排放控制要求，助力实现“碳达峰、碳中和”目标的重要举措。目前，国际 LNG 动力船舶订单爆发式增长，新建船舶中使用 LNG 动力的船舶已超过 20%；国内广东省已率先开展内河船舶清洁化改造，长江干线 2021 年底初步形成沿江 LNG 船舶加注体系，深圳、舟山等沿海重要港口正加快建

设国际 LNG 船舶加注中心。随着水运行业应用 LNG 需求不断增加，配合国家宏观支持政策陆续出台，LNG 船舶加注产业必将迎来快速发展。

基于当前的技术水平和应用经验，LNG 船舶加注模式可分为槽车加注、岸基加注、趸船加注、加注船加注 4 类。

（一）槽车加注，指 LNG 槽车在特定码头为受注船提供 LNG 燃料加注服务。槽车加注是最早应用的加注模式，我国和北欧现有大部分 LNG 动力船舶均采用此类加注方式。槽车通过 LNG 接收站进行补给，将 LNG 燃料运至目的码头为 LNG 动力船舶实施加注。槽车加注模式适用于内河船舶、港作拖轮、沿海工作船等小型船舶加注，在前期 LNG 动力船舶数量较少时可以满足船舶加注需求。

（二）岸基加注，指在岸基码头建设船舶加注站为受注船提供 LNG 燃料加注服务。通过在码头布置小型 LNG 储罐，使用软管开展加注作业。也可配合趸船使用，将 LNG 储罐固定在岸上，加注设施安装在趸船上，以适应不同季节的水位差变化。岸基加注模式适用于水位稳定的沿海和内河码头或港口，可为各吨级船舶提供加注服务，作业连续性强，加注效率高。

（三）趸船加注，指将 LNG 储罐和加注设施布置于趸船上为受注船提供 LNG 燃料加注服务。该加注模式可不布置于江中心，不占用岸线资源，且可根据市场或加注站布局的变化而调整船位。趸船加注站可以适应不同季节航道水位的变化，可为内河各船型进行加注，目前在长江、珠江等内河流域应用较为广泛。

（四）加注船加注。指在装卸码头或锚地利用加注船为受注船提供 LNG 燃料加注服务。该加注模式具有机动性好、操作灵活等优点，可在沿海港口或锚地开展 LNG 加注作业。LNG 加注船单次加注量大，加注速率高，适用于沿海大型 LNG 动力船舶燃料加注，同时兼顾为岸基加注站、趸船加注站等进行补液作业。

表69 船舶加气站类型对比表

加注模式	优点	缺点
槽车加注	机动灵活，基础设施要求低，初始投资小，适合小型船舶和初期市场	加注量小，速度慢，无法同步作业，对码头其他作业影响较大
岸基加注	加注效率高，作业连续性强，适合长期稳定需求	占用岸线资源，初始投资大，受码头泊位限制

加注模式	优点	缺点
趸船加注	不占用岸线，适应水位变化，部署灵活，适合内河航道	加注能力有限，船对船操作复杂，需定期补液
加注船加注	加注量大，效率高，可锚地作业，支持同步作业，适应性强	初始投资高，运营成本高，需专业船舶和配套安全体系

三、船舶加注站类型的确定

通过船舶加注站类型对比分析，结合云浮的船舶特点及现有的加注模式，本规划主要选择趸船-船加注方式。

四、需求规模

根据气量预测章节预测结果，按 3 天的用气考虑所需储存量，按照 85%的储存系数（即储罐的有效利用率为 85%），确定船舶加气站需求规模如下。

表70 船舶加气站需求规模表（万 Nm³/a）

项目	2030 年用气量 （万 Nm³/a）	储存容积（LNGm³）	2035 年用气量 （万 Nm³/a）	储存容积（LNGm³）
船舶	619.00	95.37	2575.00	396.73

五、船舶加注站规划

目前，现有的云浮六都港“油气合一”趸船式 LNG 加注站配置 200m³ 液化天然气储备，仅能满足近期加注需求。

根据《广东省内河液化天然气加注码头布局规划方案（2019-2035 年）》，西江（云浮段）规划 LNG B 类加注码头 3 个，分别为六都港区、南江口港区、都城港区。规划 B 类加注码头（1 个泊位）一天供应能力约为 76.8m³ LNG，其供气能力约 2.3 万 m³/年，按照持续供应 3 天的储备考虑，B 类加注码头储罐容量约为 230m³。

根据《云浮港总体规划（2035）》，南江口港区水瓜口作业区规划新增水瓜支持保障岸线，以建设加注码头为主要功能，促进云浮港水上加注网络的形成。

另外，2024 年 6 月，云浮港都杨港区水上绿色综合服务区项目经市政府常务会议以及市委常委会会议同意开展，已完成项目备案并组织开展前期工作，属于市重点建

设项目。该项目总投资约 3.3 亿元，拟建设 5 个 3000 吨级服务泊位及相应配套服务设施，使用水域长度约 603 米，项目位于广东省云浮市云安区都杨港区都友作业区上段位置（即云浮港都杨港区关塘码头上游约 100 米处）。项目拟分三期建设。其中，一期主要包含 2 个加油泊位以及固定设施；二期主要包含 1 个加油泊位以及固定设施；三期主要包含 2 个 LNG 泊位（兼顾加油）以及固定设施。

因此，规划拟在南江口港区、都城港区、都杨港区各新增一座 LNG 加注站，并各配置 230m³ 液化天然气储备，以满足远期的发展需求。至规划末期，云浮市配置 LNG 加注站共 4 座。

表71 船舶加注站规划一览表

序号	站点名称	建设性质	建设时序
1	六都港 LNG 加注站	现状	——
2	都杨港区	规划新建	列入近期建设
3	南江口港区	规划新建	列入近期建设
4	都城港区	规划新建	列入近期建设

第十三章 智慧燃气管理信息系统

一、智慧燃气管理系统规划目标

“互联网+”智慧能源是一种互联网与能源生产、传输、存储、消费以及能源市场深度融合的能源产业发展新形态，具有设备智能、多能协同、信息对称、供需分散、系统扁平、交易开放等主要特征。我国能源和信息行业普遍将这种能源产业发展新形态称为“能源互联网”

推动管网设施智慧化改造，通过终端的智能化，打通政府、企业等内外部数据，实现运营、维护、调度、应急智慧、施工作业等的智慧化集成。基于大数据及云计算等技术，构建城镇燃气智慧数字底座，建立“一屏感知全局”的智慧燃气可视化系统，实现运营自主决策。

二、智慧燃气系统的组成

智慧燃气的主要组成部分为：智慧建设、智慧运营、智慧服务。智慧燃气的核心是智慧管网，主要依靠 5G 技术、大数据等物联网技术以及智能化终端为基础，采用“数字燃气+物联网+云计算”的实施路径。

（一）天然气信息系统

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。

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。

4、GPS 巡线系统

通过 GPS 全球定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。

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 气化站站、CNG 减压站、高中压调压站、汽车加气站等天然气场站，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。

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。

10、建议建设容灾备份中心

为了在重大灾害情况发生时，仍能保持数字化信息平台检测和指挥运行，需在运营中心较远距离的位置，建设容灾备份中心，建议容灾备份中心采用委托有条件的平台开发服务机构。

（二）液化石油气信息系统

1、LPG 钢瓶身份识别系统

为确保广大市民用上“放心气”，目前云浮市要求新钢瓶均采用出厂二维码，通过二维码“身份证”，用户只需要用微信扫一扫瓶身上的二维码，就可以获悉制造信息、充装信息、检验结果等内容，实现瓶装气充装、销售、运输全过程的可追溯性，做到气瓶“来源可查、去向可追、责任可究”，从而确保其用气安全。

2、LPG 瓶装气配送系统

建立钢瓶运输配送车辆、到户配送服务人员的 GPS 定位和钢瓶流转信息采集相结合的钢瓶流转配送系统，并纳入液化石油气网络销售平台以及全市智能燃气信息平台。通过移动便携式终端设备，配套钢瓶身份识别系统对各个环节中钢瓶流转的信息（比如钢瓶从储配站、供应站出入库信息、用户的订购和接收信息、配送车辆和配送人员携带钢瓶的集散信息等）进行采集和监视。同时对钢瓶运输配送车辆和到户配送服务人员进行 GPS 定位，其移动和停泊信息能够在 GIS 系统中即时显示。钢瓶流转配送系统能够保证钢瓶的流转过程处于监督和控制之中，是瓶装气流动配送体系的核心系统。

第十四章 燃气安全管理规划

一、城镇燃气特点及安全规划的重要性

（一）城镇燃气易燃、易爆、有毒的特性是影响城市安全的重要因素。

（二）燃气使用的广泛性和使用层面的水平参差不齐，使得燃气安全的可控性不稳定。

（三）城市功能对燃气的依赖性随燃气在能源中比例增加而增大，决定了燃气安全对城市安全的重要性。

（四）燃气应用的多样性使燃气安全对社会稳定有直接影响，须有综合应急处置预案。

（五）燃气安全控制的科技水平滞后于燃气发展水平，燃气事故的突发性受多种因素的制约和影响。

鉴于燃气事业发展带来上述特点，燃气安全直接影响个人生命财产安全、公共安全和社会稳定。燃气安全必须在全社会层面，在城镇市燃气规划层面，建立具有权威性、集中性、高效性、综合性的城镇燃气安全及应急救援系统，稳步提升城镇燃气行业安全管理水平，有效防范遏制燃气重特大事故发生。

二、消防安全与管理

（一）编制依据

- 1、《中华人民共和国消防法》（2021 年 4 月 29 日修正）
- 2、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修正）
- 3、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 645 号）
- 4、《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令 666 号修订）
- 5、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015 年 7 月 1 日起施行）
- 6、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 7、《城镇燃气设计规范》（2020 年版）GB50028-2006
- 8、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

- 9、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 10、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 11、《建筑设计防火规范[2018 版]》GB50016-2014
- 12、《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》GB50160-2008
- 13、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
- 14、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

（二）火灾危险性分析

本规划设计范围包含门站、高中压调压站、LNG 气化站和输配管网高压、中压管道。各场站内的调压装置设有压力超限自动切断阀和安全阀设施，当调压装置检修或因操作不慎引起天然气泄漏，浓度达到爆炸极限时，一旦遇到明火就会引起爆炸和火灾，雷电和静电也会引起爆炸火灾的发生。

（三）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，智能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，减少了事故发生的可能性，主要体现在以下几点。

1、选用新技术，LNG 气化站、汽车加气站采用撬装并露天设置，避免了安装水平不高带来的隐患。

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

3、与管网建设同步的智能燃气管理信息系统的建设，提高了管理水平，加强了对事故发生的监测，并可及时实施有效的控制。

各分项工程采取的具体措施如下：

1、LNG 气化站

- （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《建筑防火规范》《石油天然气工程设计防火规范》《城镇燃气设计规范》。
- （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《建筑防雷设计规范》《化工企业静电接地装置设计规范》及《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》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。

2、汽车加气站

（1）按规范要求的安全防火间距，合理布置总图。

（2）天然气加压储存区设可燃气体浓度报警器。

（3）站内设有消防系统，设置消火栓，并配置一定数量的干粉灭火器。

（4）防雷、防静电按照规范进行设计。

（5）电气设计严格执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》。

（6）汽车加气站消防系统由场站周围市政消防水系统和灭火器系统组成，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。

3、管网系统

（1）按《城镇燃气设计规范》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。

4、液化石油气灌装站

(1) 液化石油气储罐区、装卸台、泵房、灌瓶间、瓶库及配电间等合理布置，符合规范要求的防火间距。

(2) 罐瓶间和瓶库内的气瓶应按实瓶区和空瓶区分组布置。

(3) 站内设有消防系统，设置消火栓，并配置一定数量的干粉灭火器。

(4) 防雷、防静电按照规范进行设计。

(5) 电气设计严格执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》。

5、液化石油气瓶装供应站

(1) 合理分布，按规范要求保证周边环境的安全防火间距。

(2) 空瓶间、实瓶间等爆炸危险的场所按防爆规范要求设计。

(3) 在空瓶间、实瓶间等场所，配置必要的黄砂、干粉灭火器等灭火措施。

6、SCADA 系统的设计对消防的作用

输配系统的规划设计原则上应体现以防为主，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阀方案和最佳行车路线，使消防部门以最快的速度达到事故现场，以便使损失降低到最低限度，从而使系统运行更加安全可靠，减少了事故发生的可能性。

（四）消防安全管理措施

为了确保燃气系统的安全运行，除规划设计上采取防火设计外，在运行管理上采取以下措施：

1、组建安全防火委员会。下设义务消防队并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，成立警消班，在专职安全员带领下，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、加气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、城市消防救援机构具体实施消防监督检查，受理本行政区域内的消防安全重点单位申报，并在确定后报本级人民政府和上一级消防救援机构备案。上级消防救援机构对下级消防救援机构实施消防监督检查的情况进行检查和指导。

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。

三、燃气系统安全技术措施

（一）天然气场站的安全技术措施

天然气场站包括门站、LNG 气化站、高中压调压站，站内建构筑物均按《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 年版）的要求进行设计。

安全保护措施包括：气化站设置储罐高、低液位紧急切断，气化器后温度超限报警、连锁关断气化器进液管；门站进站设置超压切断及超压放散；调压器选择切断式，调压器出口设置超压自动切断；调压器后设安全放散阀，超压后安全放散；天然气出站管均设电动阀，并可在控制室迅速切断；在装置区域内设有天然气泄漏浓度探测器，当其浓度超越报警限值时发出声、光报警信号，并可在控制室迅速切断进、出口电动阀。

（二）天然气高压管道的安全技术措施

根据管道走向，在满足有关规范要求的情况下，线路选择将安全可靠放在首位，力求节省投资，方便施工和维护管理。管线位置不宜选在地震活动断层上。

适用于输送城市高压燃气的管材主要有：双面埋弧直缝焊管、直缝高频电阻焊管、双面埋弧螺旋焊管及无缝钢管。管道材质应大于 L245。根据多年来石油天然气管道管材使用及施工情况，在设计压力小于 4.0 兆帕的高压管网中，大口径管普遍采用双面埋弧直缝焊管及双面埋弧螺旋焊管。小口径管普通采用直缝高频电阻焊管及无缝钢管。管道材质为 L290—L415。

钢制管道防腐层是控制管道腐蚀，保证管道使用寿命的一项重要措施，而防腐层材料的选择是极其关键的，借鉴国内近年来钢制管道外防腐层材料的应用情况的技术发展状况，立足技术先进，经济合理和施工方便的可行性，结合管道的工况条件和管道沿线的自然地理环境，从而选择适宜管道敷设环境的外防腐层，确保管道在使用寿命期限内安全、稳定的运行。

（三）天然气中压管道的安全技术措施

根据管道走向，在满足有关规范要求的情况下，线路选择将安全可靠放在首位，力求节省投资，方便施工和维护管理。

适用于输送城市中压燃气的管材主要有：直缝高频电阻焊管、双面埋弧螺旋焊管、无缝钢管及 PE 管。钢管道材质应大于 L245。根据多年来城镇燃气管道管材使用及施工情况，压力小于 0.4 兆帕的中压管网中，大口径管宜采用双面埋弧螺旋焊管，小口径采用 PE 管。

四、重大危险源安全管理

（一）规划目标

以“可辨识、可评估、可监测、可管控、可应急”为核心，将燃气重大危险源（门站、LNG/LPG 储配站、高压管线、加气站等）全面纳入城市安全运行体系，实现“源头登记—过程监控—风险预警—应急处置—事后评估”闭环管理，确保重大危险源风险等级不升高、安全距离不减少、应急能力有提升。

（二）辨识标准

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

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

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

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

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

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

本规划中的天然气和液化石油气均属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的易燃物质，其临界贮存量为 50t。规划建议燃气行政主管部门对如门站、LNG/LPG 储配站、高压管道、加气站等燃气设施，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的标准，开展城市燃气重大危险源辨识、登记、摸底工作，掌握城市燃气重大危险源的数量、状况和分布情况，并建立城市燃气重大危险源数据库和定期报告制度。

（三）安全间距及用地控制

严格执行《城镇燃气设计规范》（GB50028）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）等防火间距，并落实国土空间总体规划中的划定“燃气重大危险源安全控制线”。对已建成但间距不足的设施，近期优先采用防爆墙、抗爆控制室、泄漏蒸汽云阻隔等工程措施；远期则可结合城市更新实施搬迁或减量替代。

（四）应急管理与响应

- 1、建立“企业自救—县级援救—市级支援”三级应急体系，重大危险源现场配备“135”抢险力量（1min 工艺处置、3min 企业消防到场、5min 县级专业队伍覆盖）。
- 2、编制“综合预案+专项预案+现场处置卡”，每年至少开展一次多部门联动演练；建立 LNG 低温泄漏、LPG 储罐火灾两套区域级应急处置包。

五、燃气事故应急预案

（一）应急预案目标

- 1、预防和减少燃气管网突发事件的发生，控制、减轻和消除事故险情引起的危害及造成的损失；
- 2、完善燃气抢险应急体系，确保面对各种突发事件时，能够快速反应、采取有效措施和妥善处理，最大限度减少人员伤亡和经济损失，尽快修复和重建损毁设施，恢复管网正常运行，降低对公众生活的不利影响；
- 3、提高紧急情况下救援速度和反应能力以及多方协调水平，明确责任单位及责任人员在应急事件中的责任和义务，实现常态和应急的职责转换。

（二）应急工作原则

- 1、以人为本，减少伤害。履行企业主体责任，保障员工和群众健康、生命财产安全，努力减少公共危害财产损失。
- 2、居安思危，预防为主。重视公共安全，对重大隐患进行评估、整治，坚持预防与应急相结合，做好各种事故的应急准备工作。
- 3、统一领导，分级负责。在政府统一领导下，建立应急领导组，完善分类管理、分级负责、条块结合、属地为主的应急管理体制，落实行政领导责任制，履行企业管理、监督、协调、服务职能，发挥专业应急设施的作用。

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

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

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

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

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

（三） 预案分类

全市燃气事故应急预案分为社会预案和企业预案两类。

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

企业预案：主要针对企业范围，与本企业生产经营相关的燃气事故。由企业负责编制与实施。企业预案的编制应对重大危险源进行辨识，对可能发生的事故的发生频度、影响范围、演变过程、危害程度等进行具体分析，提出相应的预防和处置方案。因此，企业预案应有预防性预案和应急性预案两部分内容：预防性预案根据事故发生的原因，采取有针对性的预防性管理措施，防患于未然，是关键预案；应急性预案是在燃气事故发生后的应急处理措施，防止事故扩大、抢险、维修和救援等。

企业预案应对燃气企业管理的各个环节可能引发的事故制定具体的可操作性的管理措施。如防止燃气燃烧、爆炸的措施；紧急灭火的措施；场站泄漏抢修作业规定；输配管道设施抢修作业规定；用户室内燃气设施泄漏抢修作业规定；现场安全监测的

规定；带气作业安全操作规程；现场检测监护措施；防止燃气中毒及中毒后的急救和护理措施；受伤人员现场救护、救治措施；燃气泄漏控制措施；控制事故扩大的措施；事故可能扩大后的应急措施；应急救援队伍的调度措施；事故现场恢复措施等。企业预案还应包括：应急组织机构设置、人员配备和职责划分；技术资料、应急设备和物资等应急资源保障；应急培训、演习计划。

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

（四） 预案体系构成

燃气应急预案应以省城镇燃气突发事件应急预案为纲领，下级预案服从上级预案，专项预案服从总体预案，同级预案互相备份，并与上级政府、横向部门、下游企业、街道社区形成“上下贯通、左右协调、内外联动”的活链条，避免“单兵突进”造成的指挥断层、资源错配、信息孤岛。

燃气应急预案体系由多项专项预案组成，各专项预案体系着重解决特定事故的应急处置。专项预案应包括：

1、管网设施抢险维修专项应急预案

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

2、火灾事故专项应急预案

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

3、人身伤害专项应急预案

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

目标的目的。

4、应急物资与装备专项预案

应急物资储备坚持“实物储备、协议储备、生产能力储备”三位一体，市级库重点存放大口径封堵器、防爆潜水泵、低温绝热气瓶等装备；企业库按照“服务半径 ≤ 15 公里”原则布设急救包，包内配置四合一气体检测仪、防爆手电、防割手套、急救毯、口对口呼吸膜，实行“每月自查、每季抽检、过期强制报废”制度；对社会资源，提前与大型商超、五金市场、工程机械租赁公司签订“灾时优先调用”协议，建立“二维码电子契约”，灾时扫码即可锁定设备位置、运输路线和联系人，确保 2 小时内到场。

5、极端天气叠加专项预案

当市气象台发布台风红色、暴雨红色或暴雪橙色预警信号时，立即启动“极端天气叠加响应”：调度中心应该把全部 SCADA 数据从日常时间进行加密刷新，重点监测地势低洼阀井、过河架空管、山体斜坡段；抢险队提前把发电机、排水泵、防汛沙袋前置到历史易涝点；客服中心则通过短信、公众号、小区喇叭“三通道”提醒居民关闭户外表前阀，禁止使用直排式热水器，防止“风压倒灌”引发一氧化碳中毒；交警、城管同步打开应急车道和桥下空间，为燃气抢险车预留“绿波”路线，避免交通堵点导致救援延迟。

6、应急联动协同预案

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

（五） 应急保障

1、队伍保障

组建专业化、常态化的燃气应急抢险队伍，定期开展技能培训与实战演练，提升快速响应和处置能力。

综合性消防救援队伍。综合性消防救援队伍主要负责燃气突发事件导致的火灾、

爆炸、房屋坍塌以及人员伤亡等的救援工作。

专业应急救援队伍。各级人民政府燃气主管部门及有关部门应加强燃气专业应急救援队伍的布局和建设，可采用合作、委托或政府购买等方式组建专业应急救援队伍，主要负责事发现场抢险和日常安全保障等相关工作。

企业应急救援队伍。燃气企业应落实安全生产主体责任，建立企业应急救援队伍，主要负责开展事故先期处置等相关工作，并积极开展培训和演练，不断提升燃气突发事件应急处置能力。

2、资金保障

应急保障所需的各项经费应按照财政事权和支出责任划分原则分级承担，并按规定程序列入各级燃气管理部门年度财政预算。各级财政及审计部门要对应急保障资金的使用效果进行监督和评估。

3、物资储备

完善燃气应急物资储备体系，合理布局储备点，确保关键设备、配件和应急物资随时可调、可用。

各级人民政府燃气主管部门及有关部门应根据有关法律、法规和相关规定，组织做好燃气应急物资储备工作。

燃气企业应根据燃气抢险抢修所需，配备相关装备和物资，建立台账并定期盘点、维修，确保充足、有效。

4、交通保障

燃气突发事件发生后，公安部门应及时采取现场交通管制和周边交通疏导，根据需要开设应急救援绿色通道。交通运输管理部门应及时组织相应的交通运输工具，保证应急需要。

5、其他保障

通信管理部门负责协调通信企业为处置燃气突发事件提供应急通信保障。能源部门负责与上游供气企业和供电部门沟通协调，在燃气突发事件应急处置期间提供气源和电力保障。

第十五章 节能与环保

一、节能

（一）编制依据

- 1、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- 2、《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：建筑》；
- 3、《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：结构》；
- 4、《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：电气》；
- 5、《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：暖通空调、动力》；
- 6、《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇：给水、排水》；
- 7、《国家发展改革委关于加强固定资产投资项 目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787 号文）；
- 8、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）
- 9、《综合能耗计算通则》GB2589-2008。

（二）编制原则

- 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。

（三）能源消耗品种

燃气工程的能源消耗种类主要有：水、电、天然气。其中水消耗主要为场站（LNG 气化站、汽车加气站、液化石油气灌装站等）值班人员的生活给水、绿化及道路洒水；电消耗主要为场站室外照明（含室外应急照明）、室内照明、设备及仪表用电等；天

然气消耗主要场站室内值班人员餐饮以及城市管网检修放散消耗。

（四）节能措施

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

1、在站场工艺设备选型中，选用密封性能好、使用寿命长、能量耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门和设备由于密封不严、耗电量大而造成的能源损耗。

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

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

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

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

（五）节能效益

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

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

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

区域污染。

二、环保

（一）编制依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）
- 4、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）
- 7、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）
- 8、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- 9、《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- 10、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）
- 11、《污水综合排放标准》（GB8978—1996）
- 12、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
- 13、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）
- 14、《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- 15、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（二）主要污染源

燃气工程是一项环保工程，是减少当地大气污染有效的措施之一。

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。另外，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。

（三）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《建筑施工场界噪声限值》，安排好施工时间，尽量避开夜间施工，对必须在夜间施工的工地，应对施工机械采取降噪措施，以减少对周围居民的影响。

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

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

3、减少天然气放散影响的措施

工程在正常情况下无天然气排放，只在检修和事故状态下才有天然气排放，为了减少放散应对运行设施进行有效的维护和管理。

汽车加气站的安全放散全部通过放散管集中放散，放散管高出距离 12m 内建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 5m，以减少低空污染；其它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《污水排入城市下水道水质标准》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。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。场站的绿化率力求不小于 30%。

7、环境管理及检测机构

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

（四）环境影响评价

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

本规划确定的云浮市城镇燃气以天然气为主，天然气被视作清洁能源，是现代化城市人民生活 and 工业生产的重要能源，其作为燃料的优点是发热量大、基本不含硫、不含灰分等固体杂质，使用方便，便于输送，在许多情况下燃烧热效率高，燃烧产物

不污染环境等。天然气的利用不仅可以提高能源利用率、节约能源，还可以减少二氧化硫、二氧化氮等大气污染物的排放，减轻城市和区域污染。城镇燃气工程总体上属于环境改善项目，尤其是有利于大气环境的改善，会产生明显的经济效益、社会效益和环境效益。

规划实施后将会全力提升和推进本市的天然气利用工作，将不断提高城市天然气利用水平，优化能源消费结构，改善大气环境，促进节能减排和产业结构升级。

第十六章 水土保持

一、编制依据

（一）法律法规及规范性文件

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）
- 2、《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日公布，2017 年 1 月 1 日施行）
- 3、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起施行）

（二）技术规范与标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）
- 3、《防洪标准》（GB50201-2014）

二、编制原则

（一）贯彻执行有关水土保持的法律、法规和条例，严格按照有关技术规范规程及标准进行设计。

（二）按照“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则，合理界定工程的水土流失防治责任范围。

（三）坚持“预防为主，全面规划”的原则。在明确水土流失防治责任范围的基础上，根据各施工部位水土流失特点划分水土流失防治分区，全面规划、合理布设水土保持措施。

（四）对主体工程设计进行全面评价，分析主体设计中具有水土保持功能设施的水土保持效果，并做必要的补充和完善。在保证实现水土流失治理目标的前提下，避免重复建设和节省投资。

（五）按照“重点防治与一般防治相结合”的原则，根据工程可能造成水土流

失量的预测分析，确定工程水土流失重点防治区域，依据“重点治理与一般防护相结合”的原则布设水土保持措施，同时水土保持方案要与当地水土保持规划相结合。

（六）弃渣和堆土要坚持“先挡后弃，边弃边防”的原则，拦挡工程必须先砌筑，并及时对边坡进行防护，弃渣完成后要及时进行覆土整治绿化。

（七）按照“三同时”原则，水土保持方案是工程设计的重要组成部分，应服务于主体工程的建设，水土保持设施应该与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（八）坚持“可持续发展”的原则，将水土保持与环境绿化、美化相结合，治理和开发相结合，实现生态效益、经济效益和社会效益的同步发展。

三、水土流失影响因素分析

（一）工程建设对水土流失的影响

施工建设期的开挖、土地占用、施工临时场地的布置等施工环节均存在损坏或压埋原有地貌，将不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。施工开挖、回填等工作主要集中在施工期，将使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌收到扰动，地表裸露，失去原有植被的防冲、固土能力。也使其自然稳定状态受到破坏，可能发生冲刷、垮塌现象，增加新的水土流失。

（二）扰动地表、损毁植被面积

项目建设过程中，不可避免的扰动地表，对主体工程征地范围内的原地貌、土壤和植被生产改变和破坏。

四、水土流失危害分析

工程建设对当地水土流失的影响主要表现为工程在建设过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌植被及土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成了破坏，形成土层松散，地表裸露，使土壤失去了原有的蓄水保土能力，从而引发了水土流失。施工过程中的开挖和堆填，如不加以防护，在暴雨及地面径流的冲刷下，很可能导致泥沙随洪水流入排水系统，必然引发和加剧区域水土流失，可能使工程自身各项水土流失分析及预测工程设施和安全运行受到一定威胁，而且可能对周

边生态环境造成不良影响，导致当地生态环境的恶化。工程建设过程中可能造成的水土流失危害主要表现在以下方面：

（一）对项目自身的影响

工程建设开挖形成大面积的裸露地面，在没有进行防护的情况下如果遇强降雨，易造成水蚀和面蚀，造成严重水土流失，威胁施工安全，影响施工进度。

（二）对周边道路及排水系统的影响

施工车辆频繁进出将对现状道路造成影响，施工期间产生的水土流失将可能进入道路排水沟和路面。施工期雨水含有的泥沙可能进入市政雨水管道，造成管道堵塞。施工车辆携带泥沙、尘土，散落在出入口附近的市政道路上，影响环境。同时，土方运输车辆的抛洒滴漏，也可能造成雨水口堵塞、淤积，影响道路排水从而影响道路运营安全。

（三）对周边生态环境的影响

工程建设过程中，扰动原地貌，使得表层土壤的养分和有机质含量减少，造成土壤养分流失，土地生产力降低，给植被恢复带来一定的损失和难度。项目在建设过程中造成的水土流失如若不进行有效的治理，会对区域生态环境造成危害。

五、水土保持措施

（一）防治区划分

1、分区依据

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区原则

- （1）各区之间具有明显差异性。
- （2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- （3）根据项目的繁简程度和项目自然概况，防治区可划分为一级或多级。
- （4）分区中，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行二级分区。
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

3、分区方法

根据项目建设情况，分区方法主要采取实地调查勘测、资料收集和数据分析相结合的方法进行分区。

（二）措施总体布局原则

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。措施总体布局应符合以下规定：

- 1、根据主体工程设计中具体水土保持功能工程的评价，可适当借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- 2、注重表土资源保护；
- 3、注重降水的排导、集蓄利用以及排水域下游的衔接，防止对下游造成危害；
- 4、注重弃土（石、渣）场、取土（石、渣）场的防护；
- 5、注重地表防护，防治地表裸露，优化布设植物措施，限制硬化面积；
- 6、注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

六、水土保持监测

（一）监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。

（二）监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

1. 在扰动土地方面，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；
2. 在水土流失状况方面，重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土坡流失量及变化情况；

3. 在水土流失防治成效方面，重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

4. 在水土流失危害方面，重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响和危害等。

七、水土保持管理

（一）组织管理

项目建设实施前，建设单位需落实水土保持管理机构，设立水土保持领导小组，具体由建设单位负责组织领导并监督，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施等管理工作。

严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排、水土保持监测等进行统筹安排。建设单位、施工单位和监理部门应加强《中华人民共和国水土保持法》《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》等有关法律法规和规定的学习和宣传，在建设中按照水土保持法等有关法律法规执行，在实施过程自觉接受各级水行政主管部门的检查、监督，以保证水土保持措施按时、按质、按量完成。

（二）后续设计

建设单位要做好水土保持方案，应在水土保持方案报批后，根据方案提出的水土保持措施进行实施。

在水土保持方案实施过程中，如果由于水土保持方案工程设计的位置或工程数量发生较大变更时，应进行变更设计，并按规定重新报批。

（三）水土保持监测

根据《广东省省水土保持条例》，依法报批水土保持方案报告表的生产建设项目，在项目建设过程中，生产建设单位应当自行对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况报送当地县级人民政府水行政主管部门。

（四）水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法

的通知》（办水保〔2019〕172 号），方案水土保持监理纳入主体工程监理一并实施。

工程监理要在招标合同中明确水土保持措施监理的任务，按照水土保持工程监理的要求开展水土保持工程监理，确保水土保持措施的质量。

（五）水土保持施工

1、水土保持方案中的工程应视同主体工程，按照现行主体工程招标文件的要求执行。

2、明确承包单位应承担的水土流失防治责任，不但要包括主体工程中具有的水土保持功能的防治措施、排水措施、绿化措施和综合措施，还应包括新增的水土保持措施。

（六）水土保持设施验收

在方案实施过程中，建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并加强与水务行政主管部门的密切配合，自觉接受水务行政主管部门的监督检查，同时对水务行政主管部门的监督检查情况要做好记录，及时处理好监督检查中发现的问题。

施工完工后，建设单位要按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）的要求，在工程投入使用前，自行开展水土保持验收，并组织第三方评估机构对建设项目水土保持设施进行评估，验收合格并经公示后向水保方案原审批机关报备。

第十七章 投资估算

一、投资估算依据

根据基础设施工程的建设内容、工程量，参照全国市政工程投资估算指标和类似工程投资综合各种因素进行编制。

二、投资估算

表72 各地区投资估算表

云城区		
项目	工程量（或工程内容）	投资额（万元）
高中压调压站	2 座	2000
LNG 储配站	新增储罐容量 8×150 立方米	7500
新建高压/次高压管道	25km	12500
中压管道	20 公里	2057
老化管道更新改造	计划完善辖区庭院燃气管道、用户端设备、智能化平台等内容。	13000
汽车加气站	2 座	4000
汽车加氢站	3 座	5900
合计		46957
云安区		
项目	工程量（或工程内容）	投资额（万元）
高中压调压站	1 座	1000
应急调峰站	1 座	8500
中压管道	22.5 公里	1600
老化管道更新改造	计划完善辖区庭院燃气管道、用户端设备、智能化平台等内容。	1000
汽车加气站	2 座	4000
汽车加氢站	1 座	1400
船舶加注站	1 座	10000
合计		27500

项目	工程量（或工程内容）	投资额（万元）
高中压调压站	1 座	1000
中压管道	40km	4000
老化管道更新改造	计划完善辖区庭院燃气管道、用户端设备、智能化平台等内容。	1000
汽车加气站	5 座	10000
汽车加氢站	2 座	2800
合计		18800

新兴县

项目	工程量（或工程内容）	投资额（万元）
LNG 气化站	3 座	9000
中压管道	27 公里	2700
老化管道更新改造	老旧小区燃气管道和燃设施改造、用户端设备、智能化平台等内容	800
汽车加气站	5 座	10000
汽车加氢站	1 座	1400
合计		23900

郁南县

项目	工程量（或工程内容）	投资额（万元）
天然气门站	1 座（含 6 公里配套管网）	7500
LNG 气化站	2 座	6000
高中压调压站	3 座	3000
船舶加注站	2 座	20000
中压管道	29 公里	1450
汽车加气站	1 座	2000
汽车加氢站	2 座	2800
老化管道更新改造	计划完善辖区庭院燃气管道、用户端设备、智能化平台等内容。	500
合计		43250

三、效益分析

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

1、社会效益

（1）提高城市品位

城市天然气化是城市现代化的重要标志，天然气作为一种优质、高效、清洁的能源进入城市后，显着改善家居环境，提高人民生活质量，必将提高城市品位，改善云浮市的投资环境。

（2）加速能源结构调整

通过燃气专项规划项目的实施将逐步改善能源消费结构，提高清洁优质能源比例，加速城市的能源结构调整步伐。

（3）促进社会事业的发展

本项目投资规模较大，无疑将带动运输业、建筑业、建材业、商业等相关产业的发展，加快城市基础设施的建设，促进社会各项事业的全面发展。

（4）扩大社会就业

伴随着天然气建设工程的实施，势必带动相关产业和行业的发展，从而为社会提供相应的就业岗位，扩大社会就业面，促进社会的稳定，增强社会向心力。

2、经济效益

（1）拉动经济增长

天然气将广泛的应用在居民、商业、空调、工业、汽车加气等各个领域。本规划中的天然气工程项目，投资规模大，产业关联度强，工程的建设必将加快云浮市经济的发展，拉动其国民经济的增长。

（2）增加地方财政收入开辟新的经济增长点，增加地方财政收入，是经济发展的主要目标之一。规划中天然气工程的建设实施，将促进城市经济的长足发展，直接和间接地增加地方财政收入，提高财政自给能力。

3、环境效益

本规划中的天然气项目是一项环保工程，随着工程的实施，将改变城市的燃料结构，可降低大气中的 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，在发展天然气汽车方面，其应用可清除汽车尾气中铅、苯、芳香烃等致癌物质，基本不含硫化物，其环境效益十分显着，并契合国家“十四五”规划目标，“推动能源清洁低碳安全高效利用。发展绿色建筑。开展绿色生活创建活动。降低碳排放强度，支持有条件的地方率先达到碳排放峰值，制定二〇三〇年前碳排放达峰行动方案。”

4、节能效益

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

第十八章 实施保障与建议

一、实施保障

（一）完善特许经营权制度

国家对燃气经营实行许可证制度。燃气行业管理按照《城镇燃气管理条例》执行。管道燃气行业实行特许经营制，管道燃气的特许经营制须按照建设部《市政公用事业特许经营管理办法》《城镇燃气管理条例》、住建部《燃气经营许可管理办法》及《广东省燃气管理条例》来实施，燃气企业须在明晰的特许范围内合法建设和运营。经政府授予管道燃气特许经营权的燃气企业，其经营活动必须符合城市规划、燃气发展规划及燃气专项规划，以公平合理的价格确保用户获得优质服务和安全可靠的燃气供应。

响应《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》的工作要求，以天然气体制机制改革为契机，推动地区供气服务一体化，形成更高效、更实惠的供应保障体系。根据云浮市人口规模、工商业用气需求，合理确定城燃企业数量规模。

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

（二）加强政策支持

推动国家、省和市支持天然气发展的各项政策措施落地生根。加大财政对“瓶改管”“煤改气”“油改气”“送气下乡”等项目的支持力度，研究相应的税收减免、优惠及补贴政策；拓宽建设资金来源，积极争取各级财政专项资金和预算内投资，鼓励县政府与金融机构、社会资本的合作机制和投融资模式。

（三）强化气源保障

气源保障是燃气发展实施的基础，依托融湾发展的契机，云浮市将迎来一段持续的发展，用气需求也将进一步扩大。为保障云浮市的供气气源，应进一步加快推进 LNG 气化站、应急调峰等设施的建设，督促城燃企业采用租赁储气设施、购买储气服务或企业集团统筹等方式，满足城市用气要求的应急储备能力。

（四）理顺天然气价格

燃气行业属于公用事业，是社会经济系统的一个重要组成部分，其价格调整将影响全社会的物价指数，需要政府介入定价过程。行业的调价必须符合经济发展以及对物价水平控制的总体要求，并有利于资源节约、反映市场供需状况和资源稀缺程度。燃气价格管理重点监管燃气供应企业严格执行价格主管部门制定的燃气价格标准，不得擅自提高供气及相关服务的价格。燃气定价机制须结合特许经营制度的推行，逐步建立从事前竞价和事后介入两方面来完善燃气价格的运行机制；完善价格结构，规范定价方法；建立合理的燃气价格差价体系，如季节差价、用量差价、时段差价，类别价格，促进燃气资源的合理配置。

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

（五）衔接落实上位规划要求

目前云浮各县（市、区）层级的国土空间总体规划已印发实施，本次专项规划充分衔接国土空间总体规划，提高燃气发展供应保障能力，落实国土空间总体规划中设施空间布局。

（六）加强法制管理

根据本地燃气行业的实际情况，在国家和省市法律法规的基础上编制和发布云浮市燃气工程规划建设、运行管理、经营服务、安全保护、事故预防等方面的管理办法和条例，形成本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，做到有法可依、有章可循，严格杜绝违法违规现象的出现。

在完善的法律法规体系下，加强城镇燃气利用中的建设、生产、储存、输配以及安全、卫生、环境保护方面的法制管理，从严执法，保障云浮市燃气基础设施的健康有序发展；理顺监管体系，健全监管和执法机构，落实各部门监管职能，提高监管水平，建立以安全监管、质量监管、服务监管和技术监管等为核心内容的依法监管体系。

（七）加强燃气利用宣传教育

积极推进燃气专项规划成果公开以及规划执行和落实情况公开，依托门户网站、移动 APP、微信公众号、电视新闻等平台，开设专栏报道，加强规划解读，积极实行重大决策预公开；完善规划实施公众参与机制，拓宽公众参与渠道，积极探索建立利益相关方、公众、专家、媒体等列席有关会议制度；充分发挥行业协会服务、咨询、沟通、监督、公正、自律、协调作用，推动燃气宣传教育普及社区。

二、建议

1、积极深入地开展云浮市各类天然气用户的用气需求调查，做好天然气工程建设重要意义的宣传教育工作，为今后制定天然气用户发展计划、保证供需平衡打下良好基础。

2、政府出台政策和法令，加大环保力度，制定限制燃煤、鼓励用气的优惠政策，提高天然气利用率。在天然气管网覆盖地区，凡新建民用住宅，必须配套建设燃气庭院及户内管道设施，否则相关部门不予报建和验收。工商部门在审查服务行业开业申请或年审时可征询建设、环保、消防部门对该类用户使用清洁、安全能源的意见，将其作为通过审查的必备条件。

3、通过体制和机制创新进一步促进管理方式改变，研究建设信息化管理系统，打破原有燃气行业管理框架，消除监管空白地带，加强与相关部门的协调配合，引导燃气行业又快又好发展。

4、建议尽快研究和制定燃气储备长效补贴机制和季节调峰价格机制，引导供需互动，引导需求侧参与调峰。

5、开展燃气行业行风建设工作，以文明行业和行风测评工作为基础，规范服务行为。拓宽燃气培训范围，提升人员素质。培育服务品牌，创建“示范窗口”，不断提高行业文明指数，提升行业形象。

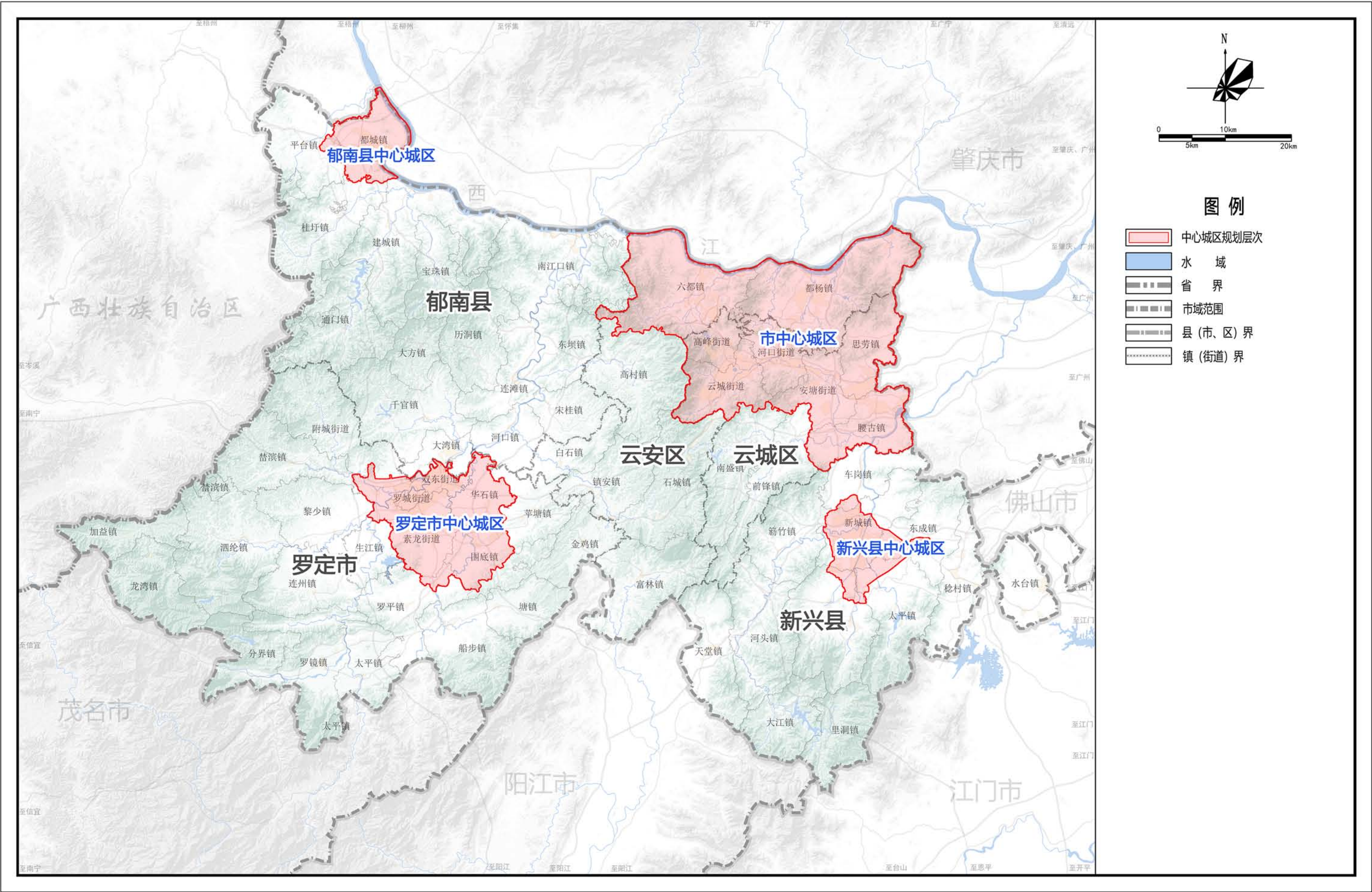
第二部分 图集

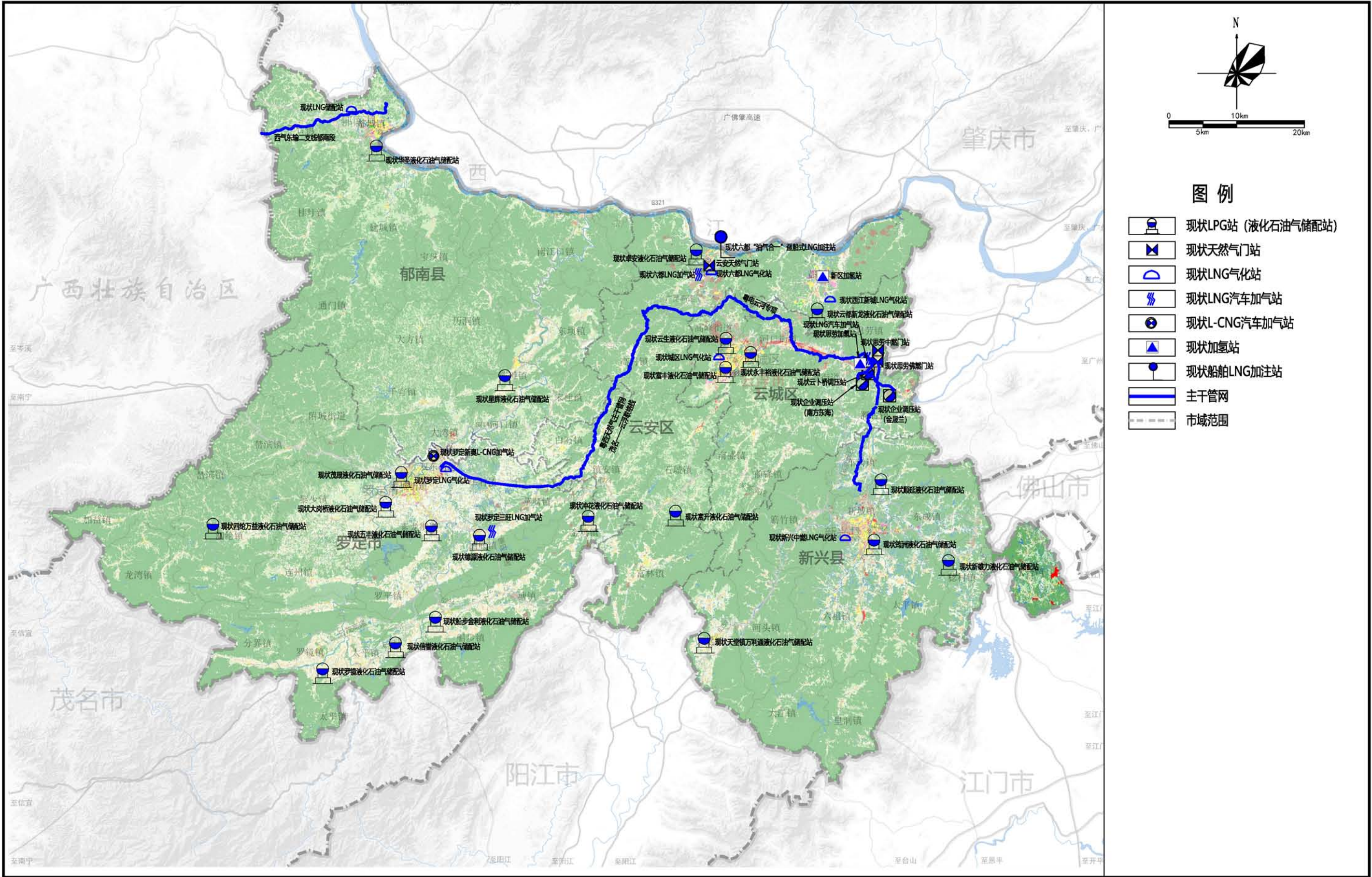
图纸目录

- 01 规划范围示意图
- 02 云浮市燃气设施现状图
- 03 天然气高压管网及场站分布图
- 04 云浮市危险品运输通道图
- 05 市中心城区燃气规划总图
- 06 市中心城区燃气规划分幅图（一）
- 07 市中心城区燃气规划分幅图（二）
- 08 市中心城区燃气规划分幅图（三）
- 09 市中心城区燃气规划分幅图（四）
- 10 市中心城区燃气规划分幅图（五）
- 11 市中心城区燃气规划分幅图（六）
- 12 罗定市中心城区燃气设施规划图
- 13 新兴县中心城区燃气设施规划图
- 14 郁南县中心城区燃气设施规划图

《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

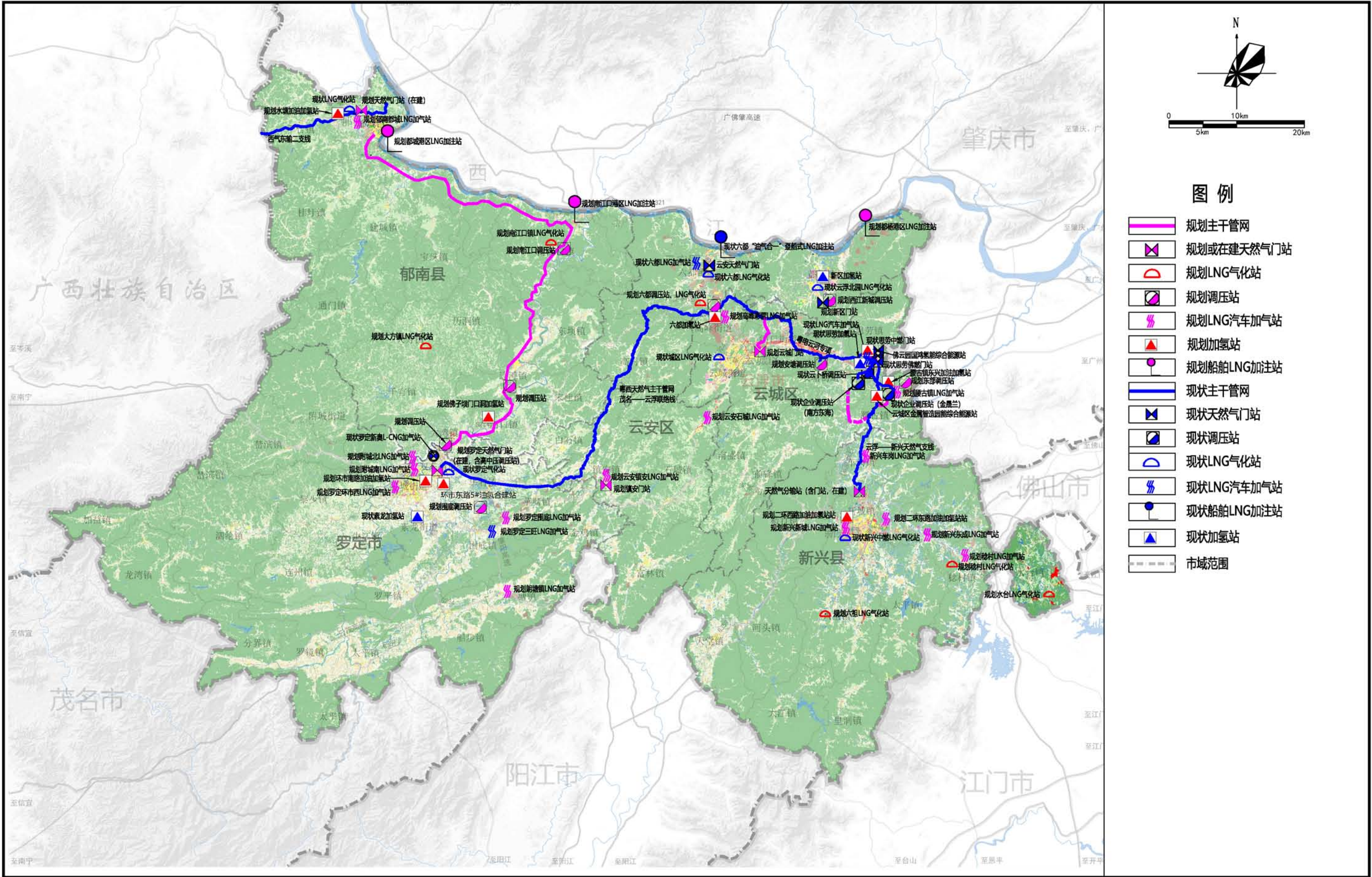
01 规划范围示意图

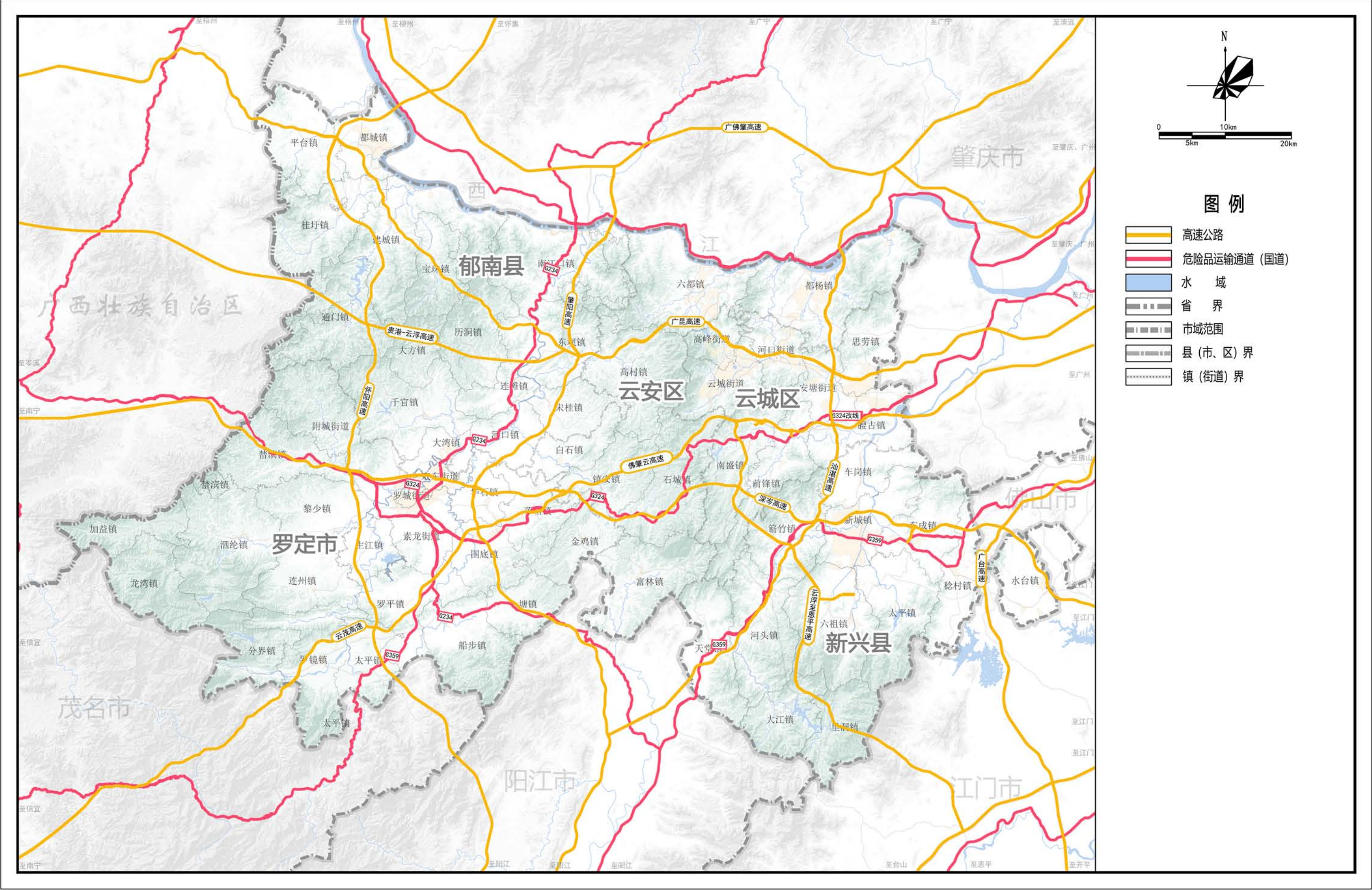




《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

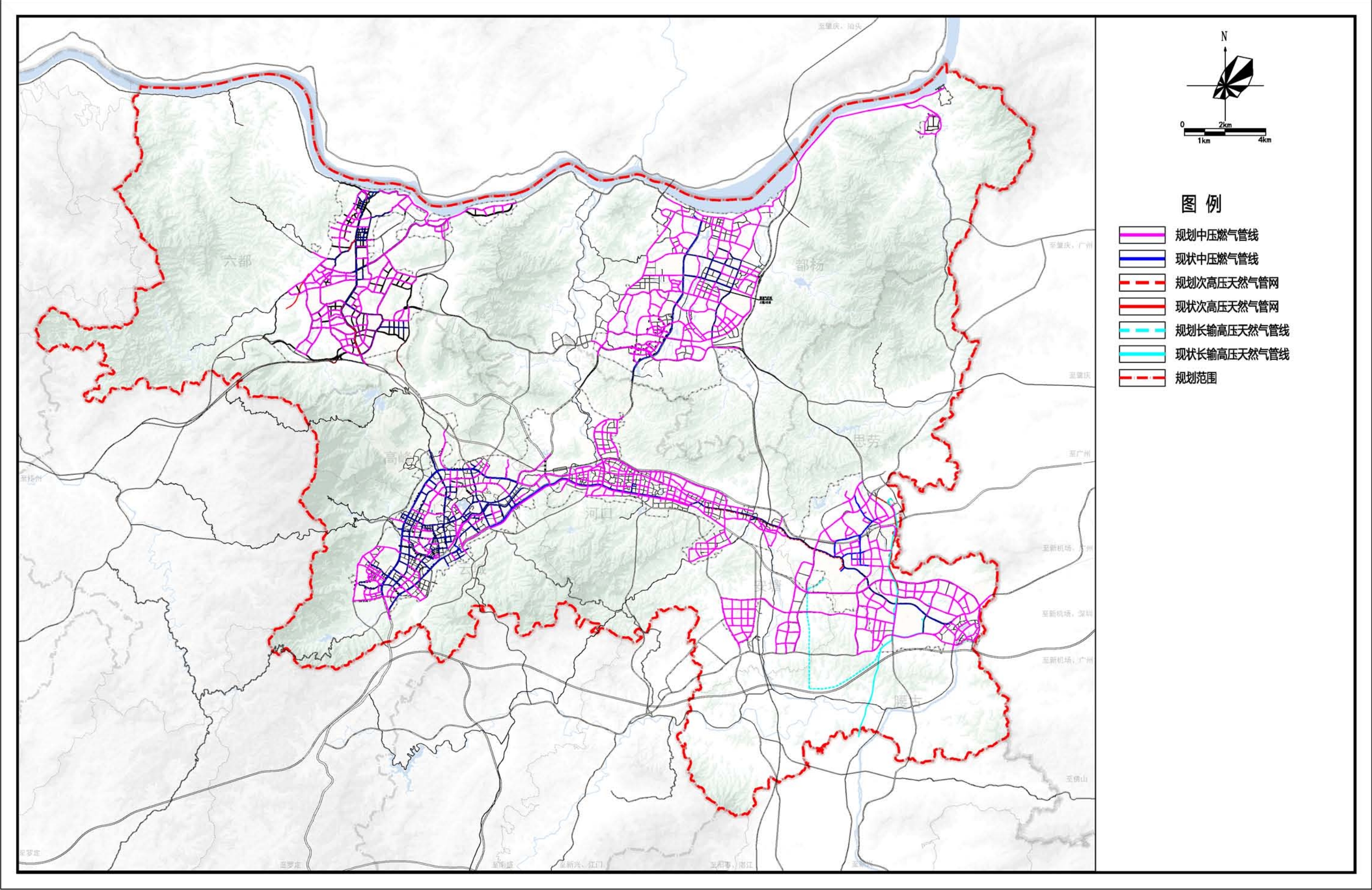
03 高压天然气管网及场站分布图





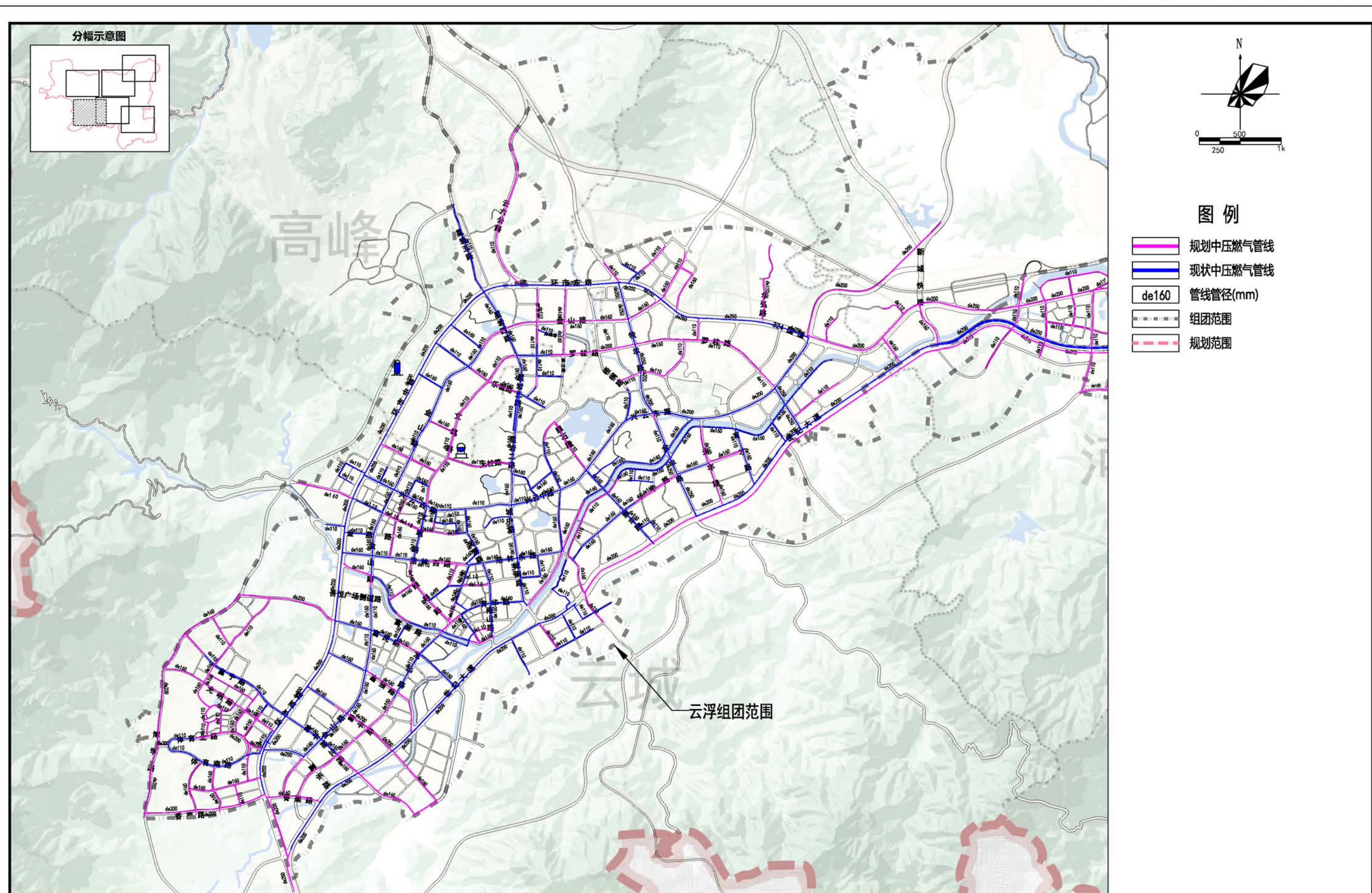
《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

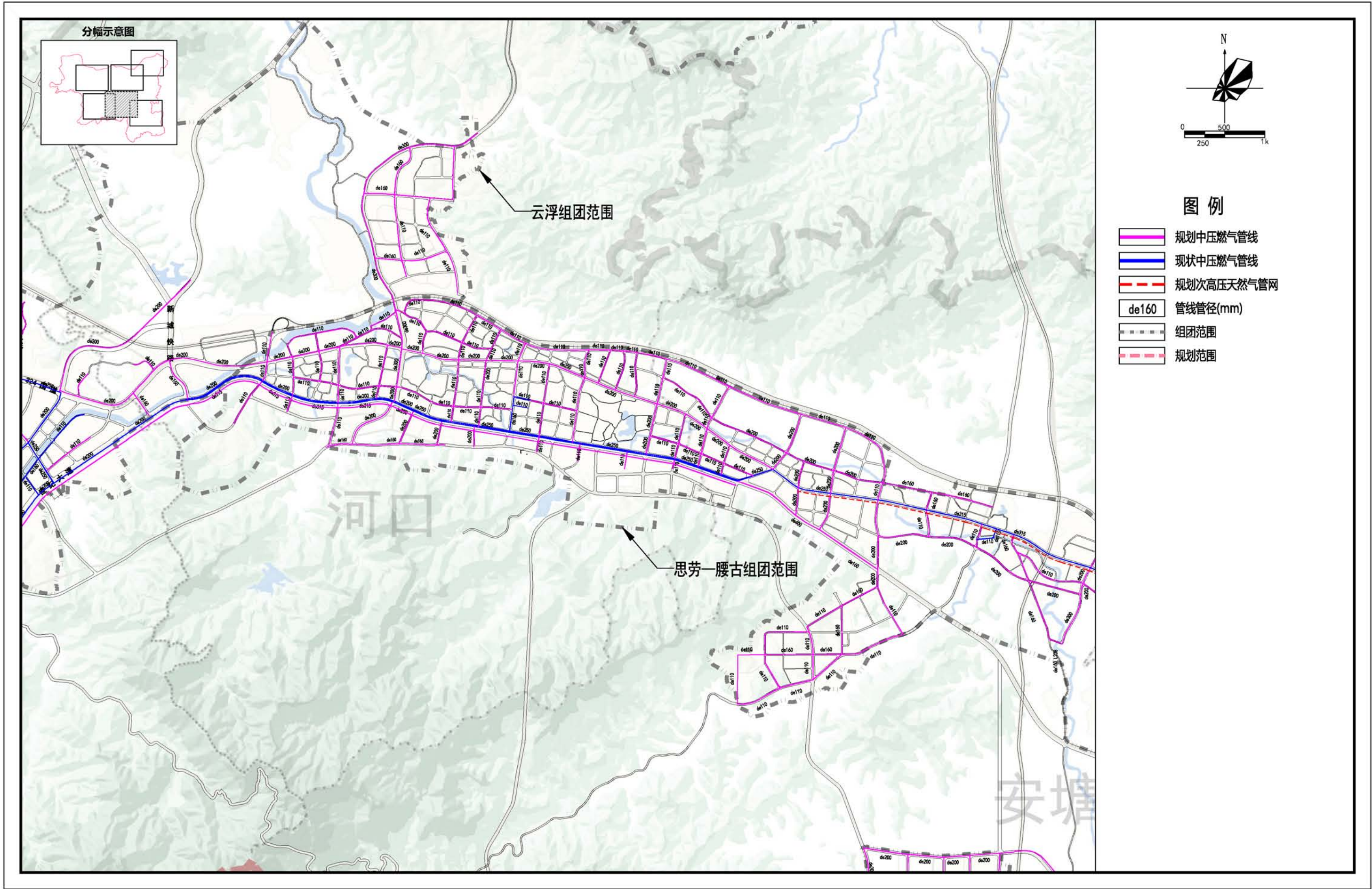
05 市中心城区燃气规划总图

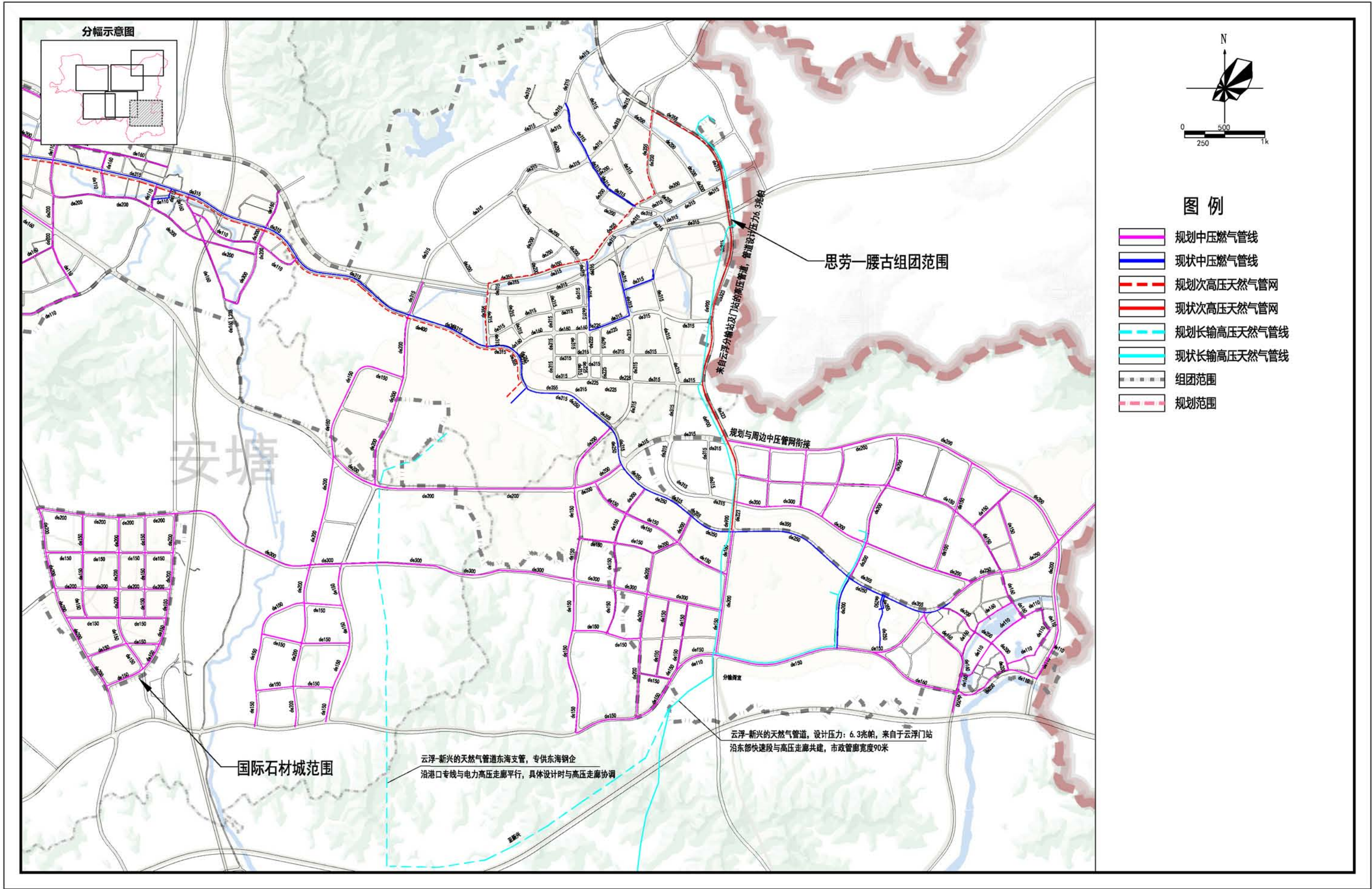


《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

06 市中心城区燃气规划分幅图 (一)

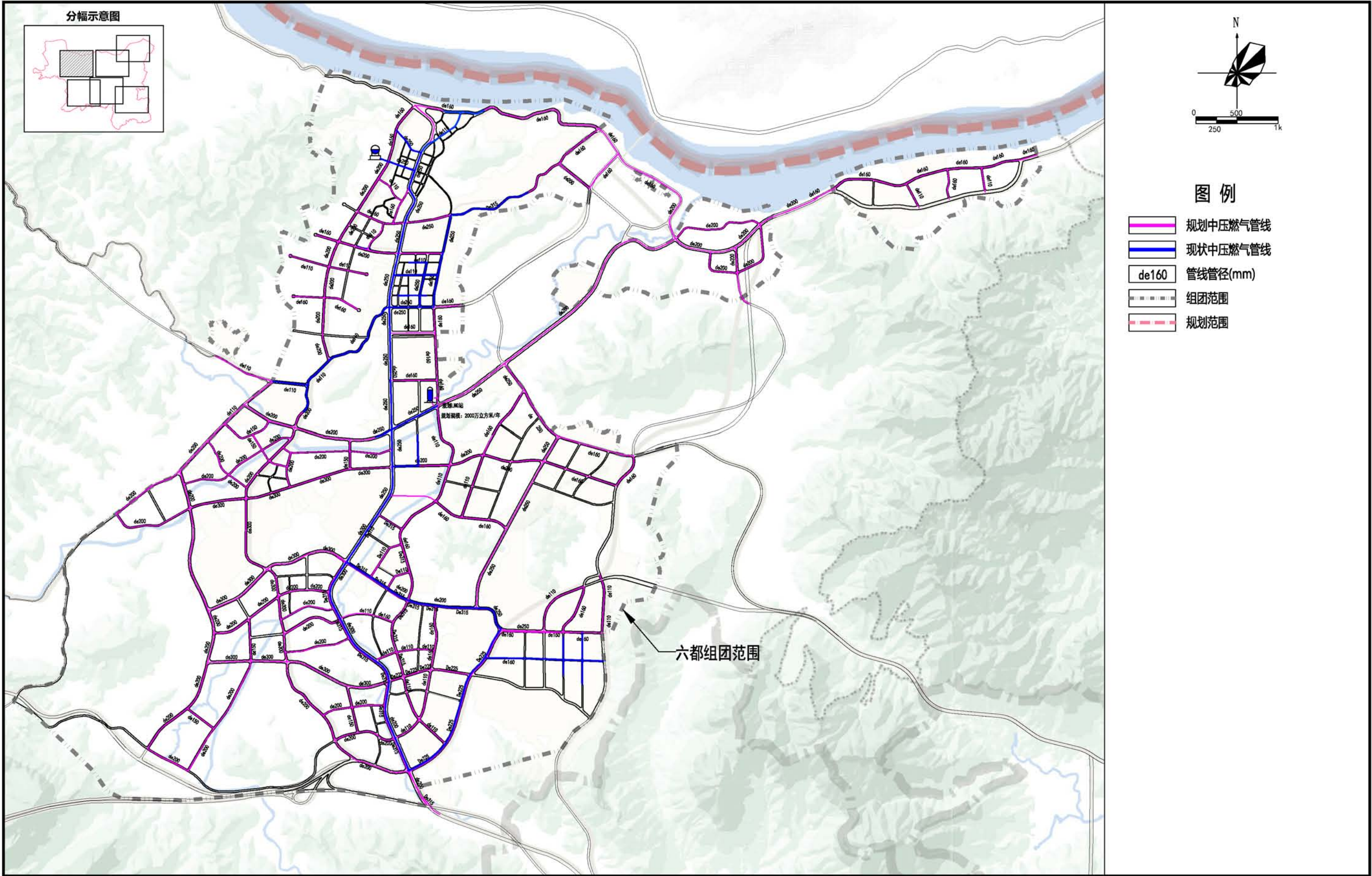






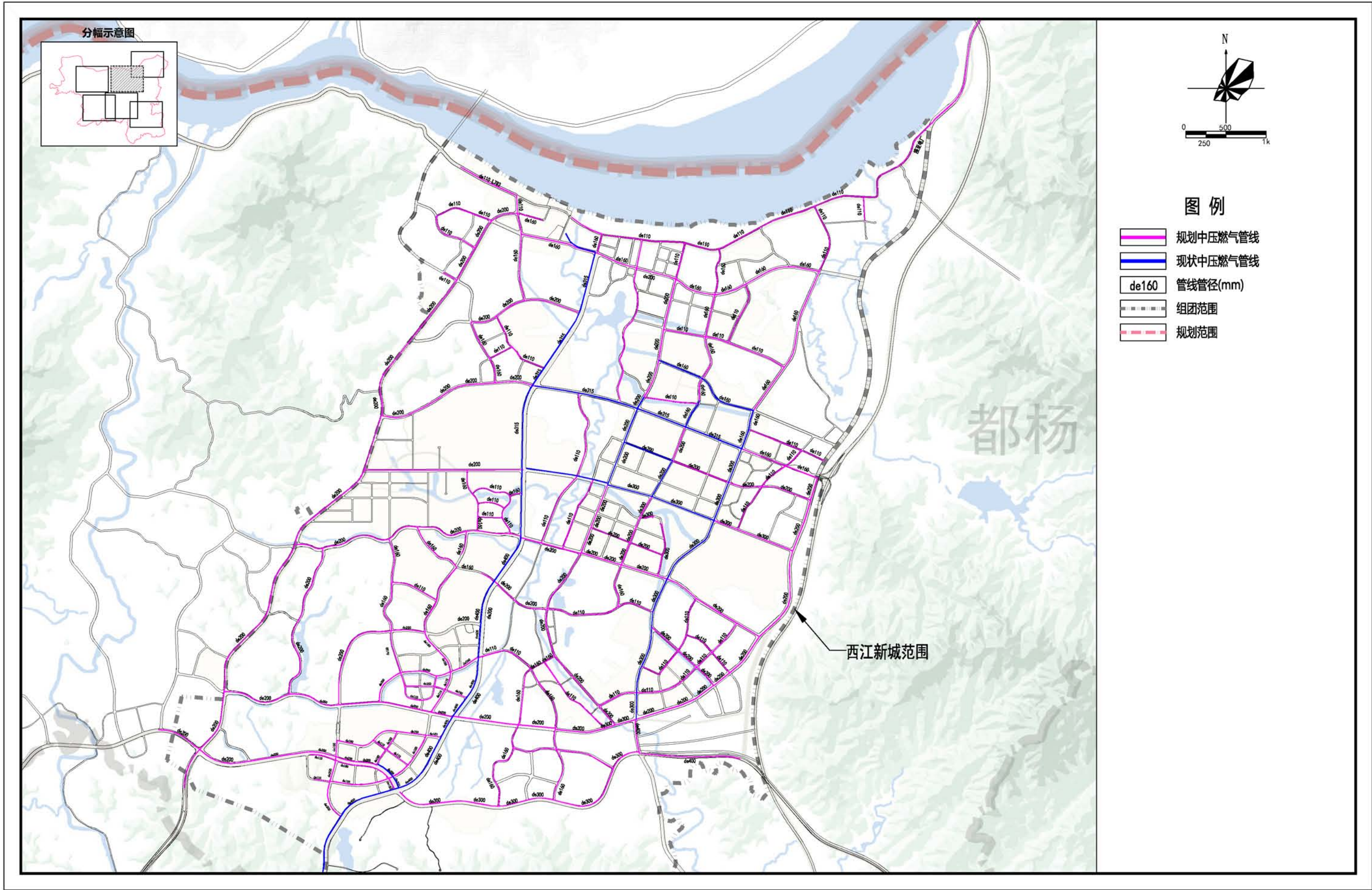
《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

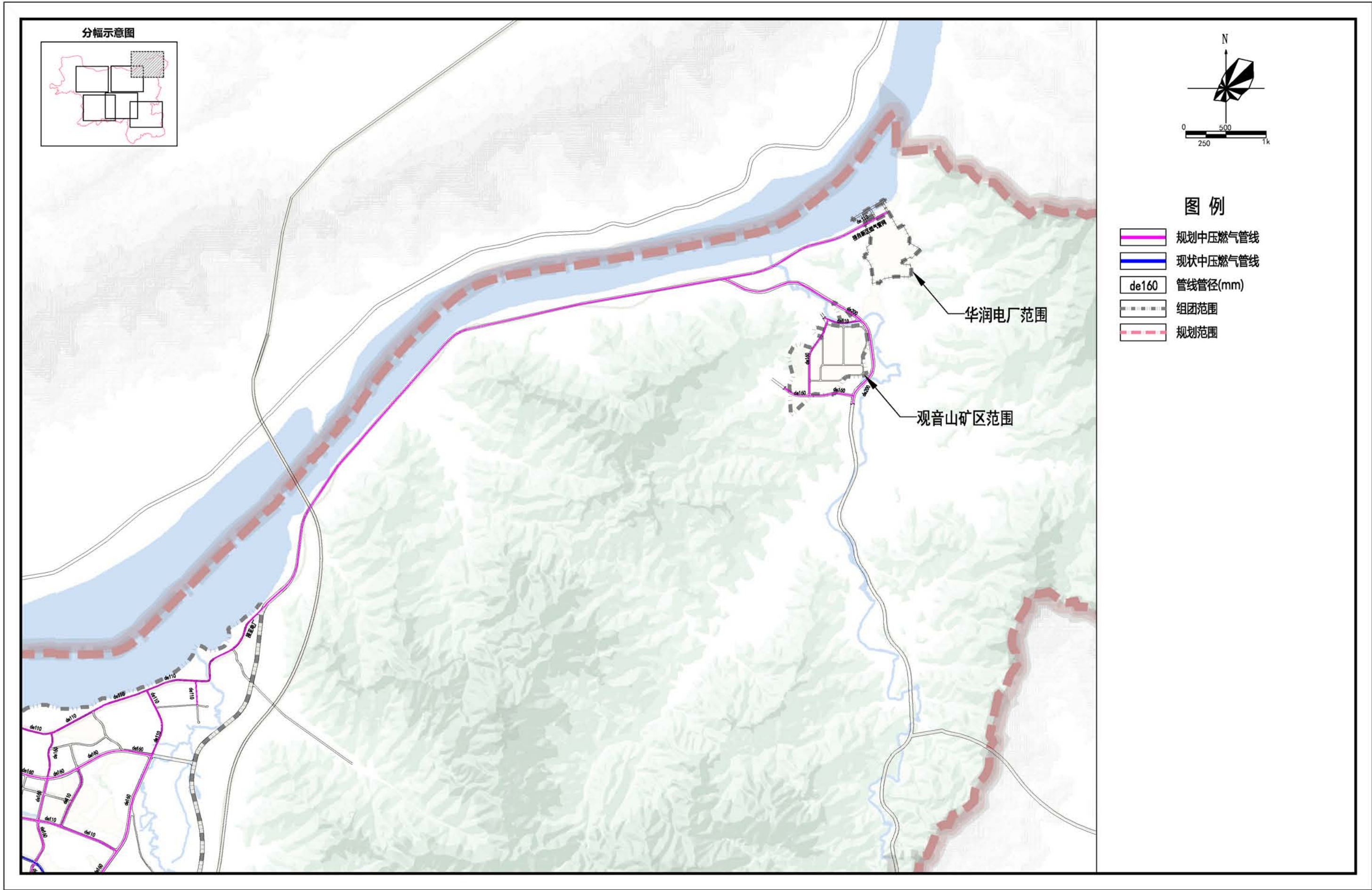
09 市中心城区燃气规划分幅图（四）



《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

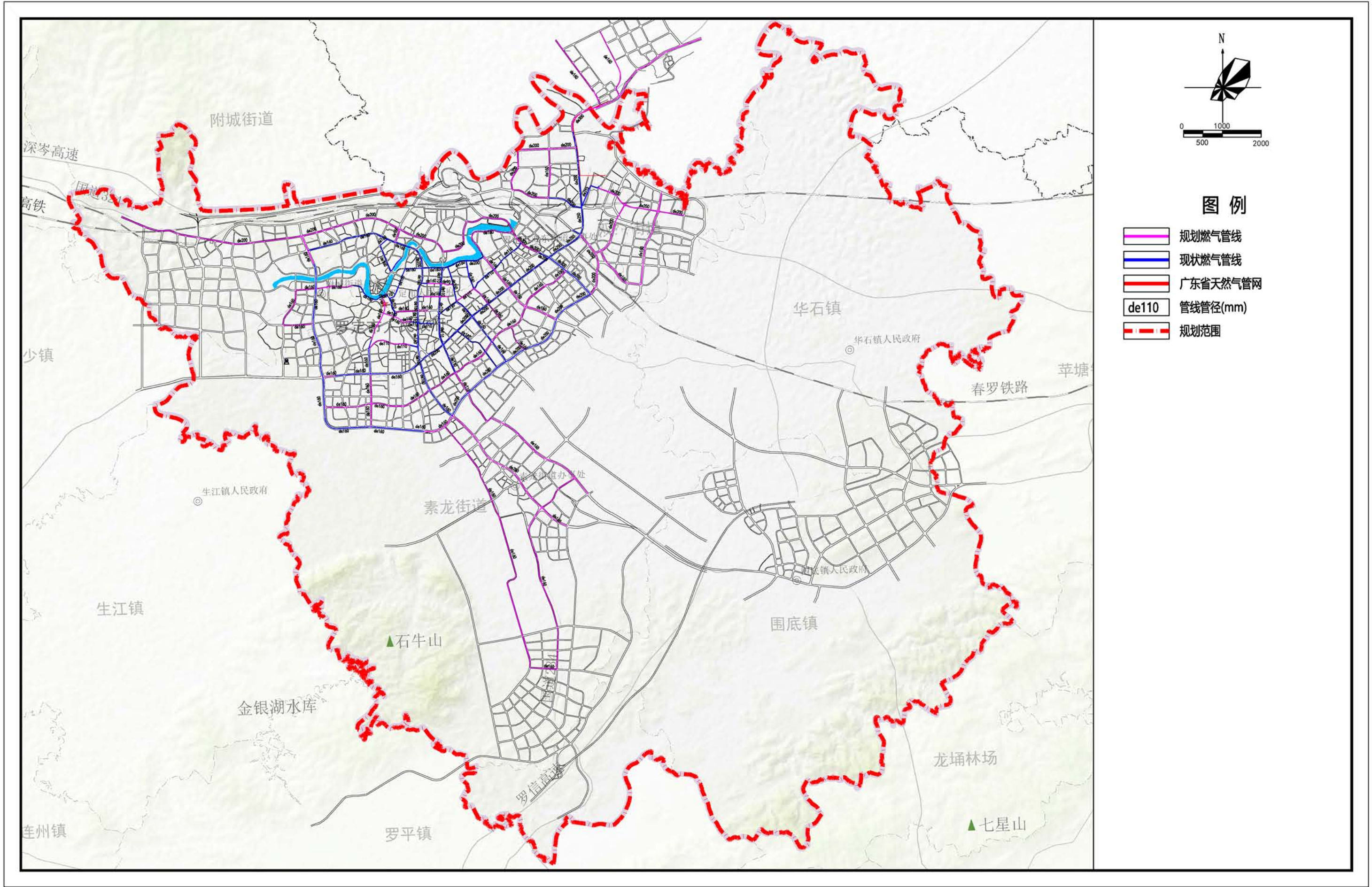
10 市中心城区燃气规划分幅图（五）





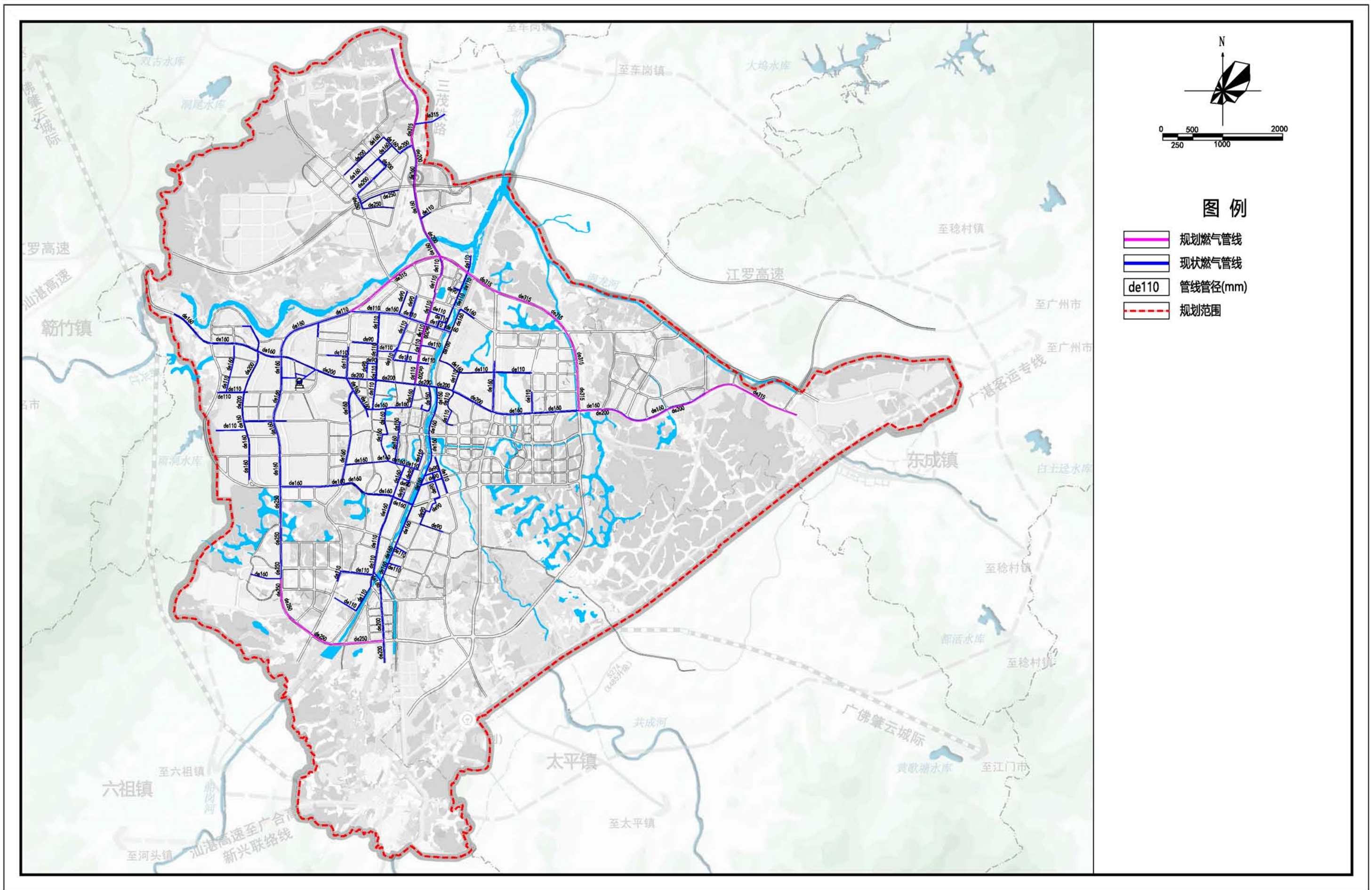
《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

12 罗定市中心城区燃气设施规划图



《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

13 新兴县中心城区燃气设施规划图



《云浮市燃气发展专项规划（2016-2030年）》修编

14 郁南县中心城区燃气设施规划图

