

# 龙胜各族自治县燃气专项规划（2025—2035）

法 定 代 表 人：钟 毅 \_\_\_\_\_

技 术 总 负 责 人：欧阳东 \_\_\_\_\_

项 目 设 计 总 负 责 人：叶晓冬 \_\_\_\_\_

项 目 编 制 执 行 负 责 人：李世毅 \_\_\_\_\_



城乡规划编制资质证书：自资规甲字 21450168

二〇二五年十二月



## 龙胜各族自治县燃气专项规划(2025—2035)

项目设计总负责人: 叶晓冬\_\_\_\_\_ (高级工程师)

项目编辑执行负责人: 李世毅\_\_\_\_\_ (高级工程师)

主要编制人员: 李世毅(高级工程师)

洪海库(高级工程师)

詹贻昌(工程师)

谢敏(工程师)

何成(工程师)

冼秋莲(助理工程师)

潘黎梅(助理工程师)

参编人员: 陈辉(工程师)、陈磊(工程师)、蒙昌祝(工程师)、

龙海玲(助理工程师)、周伟华、杨文杰

校核: 温华武\_\_\_\_\_ (高级工程师)

审核: 叶晓冬\_\_\_\_\_ (高级工程师)

# 龙胜各族自治县人民政府 常务会议决定事项通知

第 505 号

县住建局：

你单位报来的《关于提请县政府常务会议审议<龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）>的请示》收悉，经 2025 年 12 月 25 日自治县十七届人民政府第 53 次常务会议研究决定如下：

会议决定，一是原则同意《龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）》；二是请县住建局主动对接相关部门，统筹做好管道燃气站选址、燃气管道铺设等工作，有序推进燃气基础设施建设，同步强化安全监管，保障县域燃气供应安全稳定；三是提请县委常委会研究审议。

以上决定事项，请按程序抓好相关工作落实。

龙胜各族自治县人民政府办公室

2025 年 12 月 26 日

— 1 —

抄送：县发改局、县财政局、县司法局、县审计局、县自然资源局、县交通运输局、县农业农村局、县应急管理局、县市场监管局、县林业局、县市容管理服务中心、龙胜生态环境局、龙胜公路养护中心、县消防救援大队，广西龙胜农投能源有限公司。

龙胜各族自治县人民政府办公室

2025 年 12 月 26 日印发

— 2 —

# 目 录

- 术 语 ..... 1
- 第一章 总 则 ..... 1
- 第二章 气源规划 ..... 5
- 第三章 天然气用气预测 ..... 5
- 第四章 天然气输配系统规划 ..... 6
- 第五章 天然气管网规划 ..... 7
- 第六章 管道燃气供应场站规划 ..... 8
- 第七章 天然气汽车加气站规划 ..... 9
- 第八章 液化石油气供应规划 ..... 9
- 第九章 智慧燃气规划 ..... 11
- 第十章 燃气安全保障规划 ..... 11
- 第十一章 环境保护 ..... 13
- 第十二章 投资估算及资金来源 ..... 13
- 第十三章 规划实施 ..... 13
- 第十四章 附则 ..... 14

## 龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）

### 文本

## 术 语

### [1]城镇燃气 city gas

从城市、乡镇或居民点中的地区性气源点，通过输配系统供给居民生活、商业、工业企业生产、采暖通风和空调等各类用户公用性质的，且符合本规范燃气质量要求的可燃气体。城镇燃气一般包括天然气、液化石油气和人工煤气。

### [2]天然气 natural gas

蕴藏在地层中的可燃气体，组分以甲烷为主。按开采方式及蕴藏位置的不同，分为纯气田天然气、石油伴生气、凝析气田气及煤层气。

### [3]压缩天然气 compressed natural gas (CNG)

经加压，使压力介于 10MPa~25MPa 的气态天然气。

### [4]液化天然气 liquefied natural gas (LNG)

天然气经加压、降温得到的液态产物，组分以甲烷为主。

### [5]人工煤气 manufactured gas

以煤或液体燃料为原料经热加工制得的可燃气体，简称煤气。包括煤制气、油制气。

### [6]煤制气 coal gas

以煤为原料制得的可燃气体，包括焦炉煤气、发生炉煤气和水煤气。

### [7]液化石油气 liquefied petroleum gas (LPG)

常温、常压下的石油系烃类气体，经加压、或降温得到的液态产物。组分以丙烷和丁烷为主。

### [8]煤层气 coal bed methane (CBM)

与煤伴生、吸附于煤层内的烃类气体，组分以甲烷为主。

### [9]沼气 biogas

有机物质在一定温度、湿度、酸碱度和隔绝空气的条件下，经过微生物作用而产生的可燃气体，组分以甲烷为主。

### [10]闪点 flash point

在规定的试验条件下，液体遇热挥发出可燃气体与空气形成的混合物，遇火源能够

闪燃的液体最低温度。

### [11]爆炸极限 explosive limits

可燃气体与空气的混合物遇火源产生爆炸的可燃气体体积分数范围。

### [12]燃气热值 heating value

标准状态下，1m<sup>3</sup> 或 1kg 燃气完全燃烧所释放出的热量。也称发热量。

### [13]组分 component

气体中包含的各种成分，以体积百分数或质量百分数计。

### [14]管道燃气 pipeline gas

利用管道输送的燃气。

### [15]门站 city gate station

燃气长输管线和城镇燃气输配系统的交接场所，由过滤、调压、计量、配气、加臭等设施组成。

### [16]储配站 storage and distribution station

城镇燃气输配系统中，储存和分配燃气的场所，由具有接收储存、配气、计量、调压或加压等设施组成。

### [17]供气规模 annual send-out capacity

燃气厂站在单位时间内的最大供气量。

### [18]燃气汽车 gas vehicle

以液化石油气、压缩天然气或液化天然气为动力燃料的汽车。包括液化石油气汽车（LPGV）、压缩天然气汽车（CNGV）和液化天然气汽车（LNGV）。

### [19]加气站 vehicle gas filling station

通过加气机为燃气汽车储气瓶充装车用液化石油气、压缩天然气、液化天然气，或通过加气柱为压缩天然气车载储气瓶组充装压缩天然气，并可提供其他便利性服务的场所。

### [20]燃气用户 gas consumer

城镇燃气系统的终端用气单元，包括居民用户，商业用户，工业用户，采暖、制冷用户及汽车用户等。

### [21]居民用户 residential consumer

以燃气为燃料进行炊事或制备热水为主的家庭用户。

[22]商业用户 commercial consumer

以燃气为燃料进行炊事或制备热水的公共建筑或其他非家庭用户。

[23]工业用户 industrial consumer

以燃气为燃料从事工业生产的用户。

[24]采暖、制冷用户 heating and cooling consumer

以燃气为燃料进行采暖、制冷的用户。

[25]汽车用户 vehicle user

以燃气作为汽车燃料的用户。

[26]气化率 customer percentage

在统计区域内，使用燃气的居民用户数占总户数的比例，以百分数表示。

[27]年用气量 annual gas consumption

用户一年消耗的燃气量。气态燃气以体积计，液态燃气以质量计。

[28]计算月 design month

一年十二个月中平均日用气量出现最大值的月份。

[29]月不均匀系数 uneven factor of monthly consumption

一年中，各月平均日用气量与该年平均日用气量的比值，表示各月用气量的变化情况。

[30]日不均匀系数 uneven factor of daily consumption

一个月(或一周)中，每日用气量与该月(或该周)平均日用气量的比值，表示日用气量的变化情况。

[31]月高峰系数 maximum uneven factor of monthly consumption

计算月的平均日用气量与该年的平均日用气量的比值。

[32]调峰 peak shaving

解决用气负荷波动与供气量相对稳定之间矛盾的措施。

[33]调峰气 peak shaving gas

为满足高峰用气需求所使用的补充气源或储备燃气。

[34]管道储气 line-packing

在系统的最大运行压力下，通过管道内压力的变化储存燃气的方式。

[35]储气调峰 gas storage and peak shaving

利用储气设施在用气低谷时储备燃气，在用气高峰时供应燃气的措施。

[36]应急储备 gas storage for emergency

当供气气源发生紧急事故或用气量异常时，仍能保证燃气系统正常供气的措施，包括储气设施及备用气源。

[37]压缩天然气加气站 CNG filling station

为汽车储气瓶或车载储气瓶组充装压缩天然气的专门场所。包括压缩天然气加气母站、压缩天然气加气子站、压缩天然气常规加气站。

[38]压缩天然气加气母站 CNG primary filling station

具有将管道输入的天然气过滤、计量、脱水、加压，并通过加气柱为天然气气瓶车充装压缩天然气、通过加气机为天然气汽车充装压缩天然气的专门场所。

[39]压缩天然气加气子站 CNG secondary filling station

由压缩天然气气瓶车运进压缩天然气，通过加气机为天然气汽车充装车用压缩天然气的专门场所。

[40]压缩天然气常规加气站 CNG normal filling station

具有将管道输入的天然气过滤、计量、脱水、加压，通过加气机为天然气汽车充装车用压缩天然气的专门场所。

[41]液化天然气（LNG）加气站 LNG filling station

为 LNG 汽车储气瓶充装车用 LNG 的场所。

[42]L-CNG 加气站 L-CNG filling station

能将 LNG 转化为 CNG，并为 CNG 汽车储气瓶充装车用 CNG 的场所。

[43]液化石油气储配站 LPG storage and distribution station

由储存、灌装和装卸设备组成，兼有液化石油气储存和灌装功能的专门场所。

[44]监控和数据采集系统 supervisory control and data acquisition system (SCADA system)

一种具有远程监测控制功能，以多工作站的主站形式通过网络实时交换信息，并可应用遥测技术进行远程数据通信的模块化、多功能、多层分布式控制系统。

# 第一章 总 则

## 第一条 规划背景

《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》已获人民政府批复同意，为加强龙胜各族自治县燃气业发展建设的规划管理工作，根据《中华人民共和国城乡规划法》《城镇燃气管理条例》《广西壮族自治区燃气管理条例》的规定，依据《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《广西县县通天然气工程规划》《广西壮族自治区燃气加气站发展规划（2013-2030）》、《桂林市燃气专项规划（2025-2035）》开展《龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）》（以下简称本规划）的编制。

**第二条** 《龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）》（以下简称本规划）是龙胜各族自治县燃气设施建设的重要保障和指导性文件，凡在规划区范围内的燃气建设和管理等活动，均应遵守本规划。

## 第三条 规划依据

### 1、法律与法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（主席令第29号，2019年修订）
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，2014年修订）
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第54号，2012年修订）
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第88号，2021年修订）
- (5) 《中华人民共和国消防法》（主席令第81号，2021年修正）
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第16号，2018年修订）
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（主席令第104号）
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第24号，2018年修正）
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第39号，2010年修订）
- (10) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第4号，2014年）
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令第32号，2019年修订）
- (12) 《中华人民共和国劳动法》（主席令第24号，2018年修订）

(13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令11届第30号，2010年10月1日起施行）。

(14) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院253号令，2017年修订）

(15) 《城镇燃气管理条例》（国务院令583号，2016年修订）

(16) 《铁路安全管理条例》（国务院令639号，2014年）

(17) 《公路安全保护条例》（国务院令593号，2011年）

(18) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令344号，2013年国务院令645号修订）

(19) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令393号，2004年）

(20) 《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》（国务院令549号）修订）

(21) 《广西壮族自治区燃气管理条例》（2023年5月1日修正）

### 2、政策、规章、规范性文件

(1) 《天然气利用管理办法》（2024年6月3日国家发展改革委令21号公布）

(2) 《城市规划编制办法》（建设部令146号，2006年）

(3) 《市政公用设施抗灾设防管理规定》（住房和城乡建设部令1号，2015年住房和城乡建设部令23号修订）

(4) 《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33号）

(5) 《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217号）

(6) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令45号，根据2015年国家安监总局令79号修正）

(7) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令36号，2015年国家安全生产监督管理总局令77号修正）

(8) 《爆炸危险场所安全规定》（劳动部发〔1995〕56号）

(9) 《气瓶安全监察规定》（国家质量监督检验检疫总局令46号，2015年国家质量监督检验检疫总局令166号修订）

(10) 《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气〔2015〕392号）

(11) 《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号）

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

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

### 3、规范与标准

(1) 《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015

(2) 《镇规划标准》GB 50188-2007

(3) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)

(4) 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020年版)

(5) 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021

(6) 《燃气工程项目规范》GB 55009-2021

(7) 《液化石油气》GB11174-2011

(8) 《天然气》GB17820-2018

(9) 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236-2011

(10) 《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018

(11) 《钢制对焊管件类型与参数》GB/T 12459-2017

(12) 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711-2023

(13) 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017

(14) 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448-2017

(15) 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784-2013

(16) 《钢质管道内腐蚀控制规范》GB/T 23258-2020

(17) 《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2018

(18) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第1部分：总则》GB/T 15558.1-2023

(19) 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010[2024年版]

(20) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008

(21) 《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012

(22) 《砌体结构设计规范》GB 50003-2011

(23) 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010[2024年版]

(24) 《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012

(25) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

(26) 《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019

(27) 《室外给水设计标准》GB 50013-2018

(28) 《室外排水设计标准》GB 50014-2021

(29) 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005

(30) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003

(31) 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017

(32) 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

(33) 《低压配电设计规范》GB 50054-2011

(34) 《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011

(35) 《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024

(36) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

(37) 《爆炸性环境第13部分：设备的修理、检修、修复和改造》GB/T 3836.13-2021

(38) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062-2008

(39) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014

(40) 《20KV及以下变电所设计规范》GB 50053-2013

(41) 《环境空气质量标准》GB 3095-2012

(42) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020

(43) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008

(44) 《声环境质量标准》GB 3096-2008

(45) 《地表水环境质量标准》GB 3838-2002

(46) 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010

(47) 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019

(48) 《能源管理体系分阶段实施指南》GB/T 15587-2023

(49) 《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2020

(50) 《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015

(51) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第1部分：总则》GB/T 15558.1-2023

(52) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第2部分：管材》GB/T 15558.2-2023

(53) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第3部分：管件》GB/T 15558.3-2023

(54) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

- (55) 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261-2017
- (56) 《压力管道规范公用管道》GB/T38942-2020
- (57) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- (58) 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- (59) 《城镇液化天然气(LNG)气化供气装置》GB/T 38530-2020
- (60) 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63-2018
- (61) 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250-2016
- (62) 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95-2013
- (63) 《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ / T259-2016
- (64) 《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148-2010
- (65) 《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023
- (66) 《城镇燃气雷电防护技术规范》QX/T109-2021
- (67) 《石油天然气建设工程施工质量验收规范管道穿跨越工程》SY 4207-2007
- (68) 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH/T 3501-2021
- (69) 《燃气用聚乙烯管道焊接技术规则》TSG D2002-2006
- (70) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
- (71) 《安全防范工程通用规范》GB55029-2022
- (72) 《工程结构通用规范》GB55001-2021
- (73) 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022
- (74) 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB55032-2022
- (75) 《燃气服务导则》GB/T 28885-2012

#### 4、相关规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
- (2) 《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
- (3) 《广西壮族自治区城镇燃气发展规划（2021-2030）》
- (4) 《广西燃气加气站发展规划（2013-2030）》
- (5) 《广西县县通天然气工程规划》（桂建城〔2013〕64号）

- (6) 《广西县县通天然气工程总体实施方案》（桂建城〔2013〕64号）
- (7) 《广西天然气产供储销体系建设实施方案》（桂政办电〔2018〕148号）
- (8) 《广西天然气储气设施建设专项规划》（2019-2025）
- (9) 《加快天然气基础设施建设和建立天然气调峰市场机制的意见》（发改能源〔2017〕1217号）
- (10) 《自治区住房城乡建设厅关于加快推进广西城市燃气监测预警系统建设工作的通知》（桂建城〔2017〕8号）
- (11) 《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
- (12) 《桂林市燃气专项规划》（2025-2035）
- (13) 《龙胜各族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
- (14) 《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）

#### 5、相关资料

龙胜各族自治县人民政府相关部门提供的人口、工业企业、交通运输车辆、现有燃气设施建设情况等调查资料。

#### 第四条 规划范围

本规划范围为龙胜各族自治县县域。按行政区划分的龙胜各族自治县，包括下属 6 镇 4 乡：龙胜镇（龙胜中心城区）、龙脊镇、瓢里镇、三门镇、平等镇、乐江镇、泗水乡、伟江乡、江底乡、马堤乡。

#### 第五条 规划期限

本规划分近、远两期，分别为：

近期：2025 年-2030 年

远期：2031 年-2035 年

#### 第六条 规划目标

##### 1、近期发展目标（2025 年~2030 年）：

到 2030 年末，龙胜各族自治县中心城区（县城所在地社区、村）居民整体燃气普及

率为 100%，其中天然气普及率为 30%，液化石油气的普及率为 70%；其余镇区（乡镇政府所在地社区、村）居民液化石油气普及率为 100%；其余乡村居民液化石油气普及率为 80%。

龙胜各族自治县县城城区、瓢里镇区和龙脊镇区积极发展管道天然气，建成覆盖龙胜各族自治县城区部分主干道路和部分次干道路的中压燃气管网，以及瓢里镇区和龙脊镇区的部分中压燃气管网，积极发展居民、商业用户。具体目标如下：

1) 天然气年用气量为  $551.60 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其中居民年用气量为  $72.55 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，商业年用气量为  $21.76 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，工业年用气量为  $110.34 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，汽车年用气量为  $319.37 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，未预计年用气量为  $27.58 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；

- 2) 天然气气化居民人口为 1.38 万人；
- 3) 液化石油气年用气量为 5790.2 吨；
- 4) 液化石油气气化居民人口为 11.49 万人；
- 5) 过渡气源小型 LNG 气化站 2 座；
- 6) LNG 气化站 1 座；
- 7) 县城南部 LNG 加气站 1 座；
- 8) 县城西部 LNG 加气站 1 座；
- 9) 瓢里镇液化石油气储配站 1 座；
- 10) 建设中压管网 21.6km。
- 11) 建设智慧燃气监管平台及燃气管网监测系统

### 2、远期发展目标（2031 年~2035 年）：

到 2035 年末，龙胜各族自治县城区（县城所在地社区、村）居民整体燃气普及率为 100%，其中天然气普及率为 70%，液化石油气的普及率为 30%；其余镇区（乡镇政府所在地社区、村）居民液化石油气普及率为 100%；乡村居民液化石油气普及率为 90%。

完善建成覆盖龙胜各族自治县城区主干道路和次干道路的中压燃气管网，积极拓展中心城区管网辐射临近周边瓢里、龙脊两个乡镇管网相连，大力发展居民及商业用户，积极发展汽车及工业用户。具体目标如下：

1) 天然气年用气量为  $1188.48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其中居民年用气量为  $220.80 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，商业年用气量为  $66.24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，工业年用气量为  $331.02 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，汽车年用气量为

$511.00 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，未预计年用气量为  $59.42 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

- 2) 天然气气化居民人口为 3.78 万人。
- 3) 液化石油气年用气量为 5345.6 吨。
- 4) 液化石油气气化居民人口为 11.17 万人。
- 5) 过渡气源小型 LNG 气化站 1 座；
- 6) 门站 1 座；
- 8) 建设中压管网 46.1km。

### 3、主要经济技术指标

主要经济技术指标表

| 序号 | 名称                      | 单位                       | 近期                              | 远期                              |
|----|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1  | 天然气年用气量                 | 万 $\text{Nm}^3/\text{年}$ | 551.60                          | 1188.48                         |
| 2  | 天然气高峰日用气量               | $\text{Nm}^3/\text{日}$   | 18700                           | 34300                           |
| 3  | 天然气高峰小时用气量（不含汽车加气）      | $\text{Nm}^3/\text{时}$   | 800                             | 2000                            |
| 4  | 天然气气化居民人口               | 万人                       | 1.38                            | 3.78                            |
| 5  | 液化石油气年用气量               | 吨/年                      | 5790.2                          | 5345.6                          |
| 6  | 液化石油气气化居民人口             | 万人                       | 11.49                           | 11.17                           |
| 7  | 天然气居民普及率                | %                        | 龙胜城区 30%                        | 龙胜城区 70%                        |
| 8  | 液化石油气居民普及率              | %                        | 龙胜城区 70%<br>其余镇区 100%<br>乡村 80% | 龙胜城区 30%<br>其余镇区 100%<br>乡村 90% |
| 9  | 过渡气源小型 LNG 气化站          | 座                        | 2                               | 1                               |
| 10 | 门站                      | 座                        | /                               | 1                               |
| 11 | LNG 气化站                 | 座                        | 1                               | /                               |
| 12 | LNG 加气站                 | 座                        | 2                               | /                               |
| 13 | LPG 储配站                 | 座                        | 1                               | /                               |
| 14 | 市政中压燃气管道                | km                       | 21.6                            | 46.1                            |
| 15 | 智慧燃气监管平台、钢瓶配送平台及燃气生命线工程 | 项                        | 1                               | /                               |
| 16 | 总投资                     | 万元                       | 11157.71                        |                                 |
|    | 其中：工程费用                 | 万元                       | 4265.03                         | 3802.07                         |
|    | 工程建设其它费用                | 万元                       | 1590.61                         |                                 |

| 序号 | 名称    | 单位 | 近期   | 远期 |
|----|-------|----|------|----|
|    | 基本预备费 | 万元 | 1000 |    |
|    | 流动资金  | 万元 | 500  |    |

## 第二章 气源规划

### 第七条 规划气源

规划区气源类型及供气方式汇总表

| 供气区域   | 规划时期 | 气源  |                | 供气方式 |      | 备注          |
|--------|------|-----|----------------|------|------|-------------|
|        |      | 主要  | 辅助             | 主要   | 辅助   |             |
| 县城中心城区 | 近期   | LPG | LNG            | 瓶装供气 | 管道供气 |             |
|        | 远期   | PNG | LNG、LPG        | 管道供气 | 瓶装供气 | LNG为管道气调峰气源 |
| 其他乡镇镇区 | 近期   | LPG | LNG、CNG        | 瓶装供气 | 管道供气 |             |
|        | 远期   | LPG | 烷烃、<br>LNG、CNG | 瓶装供气 | 管道供气 |             |
| 乡村地区   | 近期   | LPG | /              | 瓶装供气 | /    |             |
|        | 远期   | LPG | /              | 瓶装供气 | /    |             |

### 第八条 天然气参数

本规划按中缅线天然气作为用气量计算条件。中缅管道天然气低位发热值为35.78MJ/Nm<sup>3</sup>。

### 第九条 调峰气源及调峰方式

规划范围内采用液化天然气作为日、小时调峰气源，采用液化天然气储罐储气调峰。日、小时调峰可由气源方（即供气方）与城镇燃气企业协商解决。

## 第三章 天然气用气预测

### 第十条 供气对象

居民用户，商业用户（含公共建筑用户），工业用户，车用天然气用户。

### 第十一条 供气原则

- 1、采用管道天然气优先供应居住条件符合用气要求的城镇居民用户。
- 2、对商业用户和小型燃油（煤）锅炉等使用燃气后能显著提高环境质量的用户，应大力推行锅炉煤改气、油改气的政策。
- 3、大力发展工业用户用气。充分满足当地工业窑炉、锅炉等油改气的用气需要，重点供应用气后能显著提高产品质量、降低劳动强度、增加经济效益、减少大气污染的企业。对于使用液化石油气的工业用户，应尽可能供应天然气，降低企业成本。

### 第十二条 各类用户用气指标

- 1、居民用户用气指标  
龙胜镇（龙胜城区）：近期为1881MJ/人·年（45万大卡/人·年），远期为2090MJ/人·年（50万大卡/人·年）。
- 2、商业用户用气指标  
近、远期商业用气按居民用气30%。
- 3、工业用户用气指标  
本规划范围内工业用地以二类工业用地为主，本规划参照类似工业区的综合用气量指标，确定单位工业用地用气为 $5 \times 10^4 \text{ Nm}^3 / (\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 。天然气的普及率近期为20%，远期为60%。
- 4、汽车用户用气指标  
规划范围内天然气汽车主要发展货运重卡。  
天然气汽车日均耗气指标：重卡：175Nm<sup>3</sup>/（辆·d）。

### 第十三条 各类用户用气不均匀系数

各类用户不均匀系数

| 用户类型  | 月高峰系数<br>( $K_{m,max}$ ) | 日高峰系数<br>( $K_{d,max}$ ) | 小时高峰系数<br>( $K_{h,max}$ ) | 综合高峰系数<br>( $K_{h,max}$ ) | 年计算工作时间<br>( $d \times h$ ) |
|-------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 居民、商业 | 1.25                     | 1.15                     | 2.7                       | 3.88                      | 365×24                      |
| 工业    | 1.3                      | 1.05                     | 1.50                      | 2.05                      | 330×24                      |
| 汽车    | 1.05                     | 1.05                     | 1.50                      | 1.65                      | 330×24                      |

#### 第十四条 天然气用气量合计

经预测，规划范围内的天然气年需求量为：近期  $551.6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，远期  $1188.48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

各类用户天然气年用气量汇总表

| 用气类型      | 近期末年（2030年）                            |            | 远期末年（2035年）                            |            |
|-----------|--|------------|--|------------|
|           | 用气量<br>( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ) | 百分比<br>(%) | 用气量<br>( $10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ) | 百分比<br>(%) |
| 居民用户      | 72.55                                  | 13.15      | 220.8                                  | 18.58      |
| 商业用户      | 21.76                                  | 3.94       | 66.24                                  | 5.57       |
| 工业用户      | 110.34                                 | 20.00      | 331.02                                 | 27.85      |
| 汽车用户      | 319.37                                 | 57.90      | 511                                    | 43.00      |
| 未预见量      | 27.58                                  | 5          | 59.42                                  | 5          |
| <b>合计</b> | <b>551.60</b>                          | <b>100</b> | <b>1188.48</b>                         | <b>100</b> |

#### 第十五条 高峰日、高峰小时用气量

近期末年 2030 年各类用户高峰气量表

| 分类   | 年供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ) | 日平均供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ) | 计算月高峰日供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ) | 高峰小时供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ) |
|------|---|---|--|--|
| 居民用户 | 72.55   | 0.20  | 0.25   | 0.03   |
| 公商用户 | 21.76   | 0.06  | 0.07   | 0.01   |
| 工业用户 | 110.34  | 0.33  | 0.43   | 0.03   |
| 汽车用户 | 319.37  | 0.97  | 1.02   | 0.07   |
| 未预见  | 27.58   | 0.08  | 0.09   | 0.01   |
| 总计   | 551.60  | 1.64  | 1.87   | 0.15   |

远期末年 2035 年各类用户高峰气量表

| 分类   | 年供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ) | 日平均供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ) | 计算月高峰日供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ) | 高峰小时供气量<br>( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ) |
|------|---|---|--|--|
| 居民用户 | 220.8   | 0.60  | 0.29   | 0.04   |
| 公商用户 | 66.24   | 0.18  | 0.29   | 0.04   |
| 工业用户 | 331.02  | 0.91  | 1.18   | 0.08   |
| 汽车用户 | 511   | 1.40  | 1.47   | 0.10   |
| 未预见  | 59.42   | 0.16  | 0.20   | 0.03   |
| 总计   | 1188.48                                       | 3.26  | 3.43   | 0.28   |

#### 第十六条 调峰储气量

经测算，近期至 2030 年末，龙胜县调峰气量为  $1116 \text{Nm}^3$ ，远期至 2035 年末，龙胜县调峰气量为  $3100 \text{Nm}^3$ 。

## 第四章 天然气输配系统规划

#### 第十七条 管道供气系统方案

规划范围内的天然气输配系统由门站、液化天然气气化站、中压市政燃气管网、用户调压箱和用气设备等组成。

龙胜门站接收灵川至龙胜支线天然气，经过滤、除尘、计量、调压、加臭后，输送至龙胜城区中压管网，再经调压柜或调压箱后输送至镇区用户。LNG 气化站作为调峰应急气源。

#### 第十八条 压力级制

龙胜镇（中心城区）规划采用中压一级输配系统，中压管道设计压力： $0.4 \text{MPa}$ 。

#### 第十九条 调峰储气设施规划

规划采用建设 LNG 气化站作为调峰储气，建设 2 台  $50 \text{m}^3$  的 LNG 储罐，满足近、远

期管网调峰需求。

## 第二十条 应急储气设施规划

应急储气量按5天城镇居民及商业用户的年均日用气量确定应急储备量，不含工业用户及汽车用户，近期：13000Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量21.67m<sup>3</sup>），远期：39000Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量65m<sup>3</sup>）。

规划采用建设LNG气化站作为应急储气，建设2台50m<sup>3</sup>的LNG储罐，满足龙胜县5天的用气需求。

## 第二十一条 应急战略储备

人民政府战略储备：近期20100Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量33.5m<sup>3</sup>），远期55800Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量93m<sup>3</sup>）；燃气企业战略储备：近期11.61×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量193.50m<sup>3</sup>），远期33.87×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量564.50m<sup>3</sup>）。

为集约化建设，合理布局规模化储气设施建设，避免分散建设、“遍地开花”，构建形成多层次的天然气储备体系，战略储备可通过租赁或购买储气能力的方式实施。

# 第五章 天然气管网规划

## 第二十二条 中压管网规划

### 1、中压管网布置原则

(1) 根据总体规划，结合城镇实际发展情况进行总体布置。管网布置做到近、远期相结合，既考虑城市道路现状，又要满足规划要求。

(2) 结合现状中压管道布置、实施状况，中压管网统筹布置。在满足用户发展和供气要求的前提下，尽量减少工程量。

(3) 在保证安全间距前提下，主干管尽量靠近用气负荷集中区域。

(4) 主干管布置成环，以提高供气可靠性；尽量减少环的密度，环内管网可采用枝状管网敷设，环、枝相结合敷设，在保证安全供气条件下，方便维修及发展新用户。

(5) 管道布置及安全间距应满足现行国家相关规范要求。

(6) 管道尽量敷设在人行道或慢车道下。

(7) 在安全供气，布局合理的原则下，尽量减少穿跨越工程。

(8) 避免与高压电缆平行敷设，以减少埋地钢质燃气管道的腐蚀。

### 2、中压管网布置

#### (1) 中压主管网布置

优先布置主干道及人口密集区，逐渐形成稳定的供气环网。

#### (2) 中压支干管布置

中压支干管的敷设主要配合市政道路和整个城区的建设，规划支干管的道路可以待用户落实后再实施，为便于今后整个管网的运行稳定及发生事故时，便于查找事故原因及管网的快速抢修，中压支干管原则上尽量不成环布置，中压支干管的敷设有利于逐步完善整个中压管网。

#### 3、中压管网管道安全距离

中压天然气干管采用埋地敷设，少量特殊地段也可采用架空敷设，中压天然气支管可采用架空或埋地方式敷设。与建、构筑物或其它相邻管道之间必须有一定的距离以保证安全，根据现行国家相关规范要求。

#### 4、中压管网水力计算结果

龙胜城区采用中压一级燃气输配系统，龙胜城区的中压输气规模按高峰小时用气量考虑，采用不同时期不同工况的情况下运行，经水力计算，管网末端压力不小于0.1MPa，满足运行工况的要求。

#### 5、中压管道材料

本规划推荐采用聚乙烯（PE）管，材质为PE100，SDR11/SDR17系列。在项目具体实施阶段，可根据实际需要及市场价格等情况进行新材料管材的选择。

## 第二十三条 中压管道穿跨越方式

### 1、一般穿跨越原则

(1) 遵循国家及本行业相关设计规范。

(2) 穿（跨）越位置应符合线路总体走向；穿（跨）越位置应符合城市、河道、航道等相关部门的法规及规划。

(3) 穿（跨）越方案力求技术成熟、安全可靠、经济合理。

(4) 穿（跨）越位置应和已（拟）建的大型桥梁、码头等水工建（构）筑物保持符合设计规范的安全距离。

(5) 沟埋穿越应尽量选择河道顺直，河床平坦、冲淤变化较小的河段。

(6) 定向钻穿越应选择两岸场地良好，地层条件适宜的位置。

## 2、穿越河流

燃气管道通过河流，当条件许可时且设计压力 $\leq 0.4\text{MPa}$ 时，可利用道路桥梁跨越河流，沿桥敷设，或采用穿越河底的及管桥跨越的方式形式。根据《城镇燃气设计规范》第 6.3.10 条和国务院令 198 号《城市道路管理条例》，设计压力不大于  $0.4\text{MPa}$  的燃气管道可以随桥敷设。当桥梁管理部门同意时，可利用道路桥梁跨越河流，并应符合相关规范要求。

## 3、穿越高速公路、铁路、城市重要道路

管线穿越高速公路、铁路、城市重要道路应征得相关管理部门的同意，穿越施工前应制定详细的穿越方案，并经相关管理部门审批认可。

## 第二十四条 中压支管、调压柜、调压箱

中压支管是连接中压干管和调压柜（箱）之间的管道，调压柜（箱）是连接中、低压管道对用户供气的枢纽。城市管道中压一级系统供气方式包括柜式、箱式，用户调压三种方式。调压柜（箱）的设置应符合现行国家相关规范要求。

根据中压管网模拟工况计算，一般用户调压设施的进口压力为  $0.08\sim 0.4\text{MPa}$ ，出口压力可根据用户需要调定。

## 第二十五条 中压管道阀门设计原则

- 1、每隔 800m 左右设分段阀门；
- 2、穿越或跨越铁路、重要河流两端设阀门；
- 3、中压支管始点处原则上设阀门；
- 4、中压管道阀门可采用阀门井或直埋方式敷设。

## 第二十六条 中压管道敷设情况

龙胜城区中压干管合计表

| 序号 | 名称         | 单位 | 近期数量  | 远期数量  | 合计    |
|----|------------|----|-------|-------|-------|
| 1  | 无缝钢管 DN150 | km | 0.40  | 0.33  | 0.73  |
| 2  | PE 管 dn200 | km | 0.18  | 0     | 0     |
| 1  | PE 管 dn160 | km | 8.34  | 4.66  | 13.0  |
| 2  | PE 管 dn110 | km | 3.36  | 6.86  | 10.22 |
| 3  | PE 管 dn90  | km | 2.25  | 1     | 0.93  |
|    | 合计         | km | 14.53 | 16.15 | 30.68 |

## 第六章 管道燃气供应场站规划

### 第二十七条 天然气门站

规划远期建设门站 1 座，龙胜门站拟选址位于龙脊镇，选址靠近分输站设置，便于与龙胜分输站进行衔接。门站用地控制在 2500-3000 平方米。

门站的设计参数：

- (1) 进站设计压力：1.6MPa；
- (2) 出站设计压力：0.4MPa；
- (3) 门站设计接收能力：2000Nm<sup>3</sup>/h。

### 第二十八条 LNG 气化站

规划在龙胜城区建设 LNG 气化站 1 座，位于龙胜镇范围内，LNG 气化站近期建设 2 台 50m<sup>3</sup> 的 LNG 立式储罐，LNG 气化站用地控制在 6000-8000 平方米。

LNG 气化站设计参数：

- (1) 储罐容积：2×50 m<sup>3</sup>；
- (2) 供气能力：2000Nm<sup>3</sup>/h；
- (3) 出站压力：0.4MPa。

## 第二十九条 过渡气源供气站

天然气过渡气源场站主要考虑近期为城市中心城区供气及瓢里镇工业企业及居民供气，远期在天然气管网未能到达时为龙脊镇供气。规划布置3个小型LNG气化站作为过渡气源使用。

(1) 本规划近期在龙胜县中心城区东北方向腊报地界内（高要民族小学北面）建设小型LNG气化站1座，规划建设储罐总容积不大于50立方米，建设用地采用临时租用土地的形式，用地性质为建设用地，用地规模约3000平方米。

(2) 本规划近期在瓢里镇桂林吉福思罗汉果生物科技有限公司附近建设小型LNG气化站1座，规划建设储罐总容积不大于50立方米，单罐容积不大于20立方米，建设用地采用临时租用土地的形式，用地性质为建设用地，用地规模约3000平方米。

(3) 本规划远期在龙脊镇建设小型LNG气化站1座，规划建设储罐总容积不大于20立方米，建设用地采用临时租用土地的形式，用地性质为建设用地，用地规模约2000平方米。

## 第三十条 管道燃气供应场站周边用地控制

天然气门站、LNG气化站、小型LNG气化站等内工艺设施与站外建、构筑物防火间距根据《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《建筑防火通用规范》GB55037-2022等进行设计，实际防火间距均符合规定。

## 第七章 天然气汽车加气站规划

### 第三十一条 天然气汽车加气站规划

规划在龙胜建设LNG汽车加气站2座，加气站规模均为：建设60m<sup>3</sup>的LNG储罐1台，供气能力为1.0~1.5×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/d。加气站采用与加油站合建形式设置，在原有加油站基础上新增加气功能，不需另外选址建设，加气站布点可根据实际情况可做适当调整。

加气站规划建设情况表

| 序号 | 加气站名称      | 数量 | 拟建地址         | 设计规模  | 备注   |
|----|------------|----|--------------|---|------|
| 1  | 县城南部LNG加气站 | 1座 | 中国石油桂龙加油站内   | 加气能力：<br>1.0~1.5×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d | 近期建设 |
| 2  | 县城西部LNG加气站 | 1座 | 中国石油交洲第二加油站内 | 加气能力：<br>1.0~1.5×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d | 近期建设 |

## 第三十二条 加气站周边用地控制

天然气加气站内工艺设施与站外建、构筑物安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156、《建筑设计防火规范》GB50016。

## 第八章 液化石油气供应规划

### 第三十三条 液化石油气用气量

液化石油气年用气量汇总表

| 项目名称          | 年限 | 2025年  | 2035年  |
|---------------|----|--------|--------|
| 居民用气量（吨/年）    |    | 4454   | 4112   |
| 商业用气量（吨/年）    |    | 1336.2 | 1233.6 |
| LPG用气量合计（吨/年） |    | 5790.2 | 5345.6 |

### 第三十四条 液化石油气存储容积

液化石油气存储容积

| 项目名称        | 年限 | 2025年  | 2035年  |
|-------------|----|--------|--------|
| 年用气量（吨/年）   |    | 5790.2 | 5345.6 |
| 年均日用气量（吨/天） |    | 15.86  | 14.64  |

| 项目名称                       | 年限    |       |
|----------------------------|-------|-------|
|                            | 2025年 | 2035年 |
| 7天用气量（吨）                   | 111   | 102.5 |
| 液化石油气需求储量（m <sup>3</sup> ） | 213   | 196   |

### 第三十五条 液化石油气储配站规划

液化石油气储配站规划

| 序号 | 企业名称          | 地址               | 储存规模（m <sup>3</sup> ） | 用地规模（m <sup>2</sup> ） | 备注     |
|----|---------------|------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| 1  | 龙胜各族自治县鹏程液化气站 | 龙胜各族自治县龙胜镇柚子坪    | 2×50 液化气储罐+1×20 残液罐   | 8000                  | 改扩建或搬迁 |
| 2  | 龙胜瓢里液化石油气储配站  | 龙胜瓢里镇交洲村田寨滑石粉厂北侧 | 2×50 液化气储罐+1×50 残液罐   | 8328.8                | 新建     |
|    | 合计            |                  | 200                   |                       |        |

### 第三十六条 液化石油气储配站周边用地控制

液化石油气储配站内储罐区、灌装间、瓶库等设施与站外建、构筑物防火间距根据《公路安全保护条例》、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142、《建筑设计防火规范》GB50016 等进行设计，实际防火间距均符合规定。

### 第三十七条 液化石油气瓶装供应站点规划

#### 1、瓶装供应站点规划原则

(1) 本着安全可靠、方便用户、合理布局，设立液化石油气瓶装供应站。供应站点由液化石油气储配站设立并负责管理。

(2) 根据乡镇大小，人口量多少，交通便利情况，并结合液化石油气供应现状，合理利用现有设施，I类站服务 5000~7000 户，II类站服务 1000~5000 户，III类站服务不超过 1000 户，站点供应范围为 3~5 公里。

#### 2、供应站点规划

目前，龙胜各族自治县辖区瓶装液化石油气供应点共有 21 个，其中城区有 4 个，乡镇有 17 个。为满足远期发展需要，规划新增 18 个III级液化石油气供应站点，规划范围内III级瓶装液化石油气供应站点共有 39 个，III级站用地面积<300m<sup>2</sup>。液化石油气供应站点建设可根据市场发展实际情况适当调整。

瓶装液化石油气供应站点分布情况一览表

| 区域        | 现有瓶装气供应站点 |     | 规划新增站点   |
|-----------|-----------|-----|----------|
|           | 数量        | 级别  |          |
| 中心城区（龙胜镇） | 4         | III | 增设 4 个   |
| 三门镇       | 2         | III | 增设 2 个   |
| 瓢里镇       | 1         | III | 增设 2 个   |
| 平等镇       | 6         | III | 增设 2 个   |
| 龙脊镇       | 1         | III | 增设 2 个   |
| 乐江镇       | 3         | III | 增设 2 个   |
| 泗水乡       | 1         | III | 增设 1 个   |
| 马堤乡       | 1         | III | 增设 1 个   |
| 江底乡       | 1         | III | 增设 1 个   |
| 伟江乡       | 1         | III | 增设 1 个   |
| 合计        | 21        | III | 共增设 18 个 |

#### 3、供应站点选址

- (1) 应符合城市国土空间总体规划的要求，且不占用生态保护红线和基本农田。
- (2) 瓶装供应站站址尽量选在供气区域中心，减少配送距离，方便换气。
- (3) 瓶装供应站瓶库与周围建构筑物间距应满足《建筑设计防火规范》GB50016 及《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的要求。

#### 4、供应站点管理

(1) 原则上供应站点以III类供应站为主，有条件的乡镇可根据用地情况设置II级站点。供应半径原则上控制在 3-5 公里以内，以完善配送体系。

(2) 与规划用地布局冲突的瓶装供应站点，应结合实际液化石油气需求和天然气管网建设情况，确定取消或迁建。

(3) 对不符合安全要求的以及安全检查不合格的供应站点依据《城镇燃气管理条例》第四十六条相关规定进行处理。

(4) 加强瓶装供应站点的规范化管理和安全管理，通过淘汰、拆迁、整合等方式，

调整控制数量，完善软硬件设施，通过提高管理水平实现安全供气。强化服务意识，通过提高服务水平来满足用户需求。

(5) 规范化管理终端配送，通过统一终端配送标准，统一配送车辆标准，统一配送安检管理，统一服务标准，统一实名登记等推动燃气企业切实履行配送人员管理责任，规范配送行为。有效落实入户安检，推动落实瓶装液化石油气实名制销售。提升瓶装液化石油气终端配送的安全性和规范性，防范遏制重特大燃气安全事故发生，保障人民群众生命财产安全。

## 第九章 智慧燃气规划

### 第三十八条 城镇燃气管理系统框架

燃气应急安全纳入政府应急指挥中心职能中。各级燃气管理部门主要负责收集燃气企业的安全生产信息和应急预案，在此基础上形成整个燃气系统的社会应急预案，并将数据上传至政府应急指挥中心，实现各级燃气应急系统资源与数据共享，以便在发生紧急事故时，协调各燃气企业与城市职能部门的关系，按照应急预案采取相应的处理措施。

### 第三十九条 智慧燃气建设

建设完善企业天然气智慧管理系统，对 SCADA 系统、GIS 地理信息系统进行建设完善，在天然气工程上采用智能设备，利用互联网技术及 4G/5G 通信技术，搭建数据平台，利用 SCADA 系统、GIS 地理信息系统、工程数字化交付系统及仿真模拟技术等，实现在线安全检查、实时上报数据、动态一张图管理、客户管理等智能应用，逐步形成智慧燃气系统。

建设完善企业液化石油气智慧管理系统，实现站内卸车、充装等工艺的数据采集与连锁控制，以及钢瓶可查、可控、可追溯。充装站和供应网点进行视频实时监控。对从业人员系统登记备案、持证上岗，实行一人一码、一人一证。统一送气车辆并安装卫星定位系统，实时查看车辆位置，运行轨迹等信息。钢瓶充装、流转信息的追溯，通过气瓶配送、气瓶流转信息与气瓶充装形成闭环管理。对瓶装液化石油气用户信息进行采集。

建设政府智慧燃气平台，平台接入企业级智慧燃气管理系统，以企业智慧燃气管理

系统为基础，掌握各燃气场站、天然气管网、配送人员、钢瓶及用户信息等全链条数据，实现燃气安全信息化管理，规范操作行为，实现对燃气供需状况、设施实时动态、安全状态等应用场景的全流程监测，为燃气决策提供支撑。通过智慧燃气平台管理，为燃气行业安全监管、生产经营运行、入户安检等提供技术支持，实现燃气“一网统管”。

基于智慧系统平台，通过终端的智能化，打通政府、企业、研究机构等内外部数据，与智慧城市建设接轨，实现运营、维护、调度、应急指挥、施工作业等智慧化集成。在智慧城市“中枢大脑”监控和指挥下，燃气安全隐患更及时地发现，城市安全治理得到有力提升。

## 第十章 燃气安全保障规划

### 第四十条 气源安全

1. 政府加强对液化石油气气源供求情况的把握和调度、加强对液化石油气储存应急能力的控制以及有效利用现有储存设施。

2. 积极落实各路气源，充分利用国家管网平台及广西高压管网平台，实现多气源对龙胜县的稳定供气。

3. 根据《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》，龙胜县府、供气企业及城镇燃气企业需积极参与 LNG 液化储存设施的建设，为龙胜县提供应急气源。

4. 密切关注国家级和省级气源管线路由、目标市场规划及前期工作动态，协助龙胜县向这些管线争取更多供气指标。

5. 争取长输管线对龙胜县均衡供气，提高长输气源管线的供气可靠性。

### 第四十一条 供气安全

1. 属于重大危险源的应按危险源控制和管理。

2. 对现有燃气设施进行必要的改造。

3. 输配系统优化配置。

4. 规范场站管理，加强对储存、运输设施设备的泄漏控制。

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

6. 加强安全教育，提高全员安全意识，防患于未然。

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

## 第四十二条 用气安全

1. 进行形式多样的社会性用气安全宣传教育。包括中小学安全教育教学内容、社区宣教等，提高市民科学使用燃气的水平、燃气安全防范意识和处置事故的能力。

2. 燃气用户室内设备应采用合格产品，按规范要求设计、安装，并定期检查。应采用具有熄火保护等安全装置的燃气燃烧器具，安装家用燃气泄漏报警器，燃气器具连接管道应符合规定要求，杜绝使用不符合规范的燃气非金属软管。

3. 安装燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求，从源头实现使用燃气的本质安全。

4. 餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，安装可燃气体报警装置。

## 第四十三条 消防

坚持预防为主、防消结合的方针。各燃气场站均属于重点消防单位，设计中严格遵守《建筑设计防火规范》《城镇燃气设计规范》《液化石油气供应工程设计规范》《汽车加油加气加氢站技术标准》等规范中的防火防爆要求，按照《城镇燃气设计规范》《汽车加油加气加氢站技术标准》《建筑灭火器配置设计规范》等规范配置消防系统和消防设备。

施工与验收过程中严格按照《城镇燃气输配工程施工及验收规范》《工业金属管道工程施工规范》《工业金属管道工程施工质量验收规范》《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》有关要求监督与检验。

生产管理过程中严格执行安全操作规程，加强消防设施的日常管理与维护，加强有关人员的培训，使消防设施能够正常有效地运转。

## 第四十四条 燃气设施安全保护

### 1. 站场设施安全保护范围

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

独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围和最小控制范围

| 燃气入口压力  | 有围墙时   |              | 无围墙且设在调压室内时    |                       | 无围墙且露天设置时         |                        |
|---------|--------|--------------|----------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
|         | 最小保护范围 | 最小控制范围       | 最小控制范围         | 最小控制范围                | 最小控制范围            | 最小控制范围                 |
| 低压、中压   | 围墙内区域  | 围墙外 3.0 米区域  | 调压室 0.5 米范围内区域 | 调压室 0.5 米~5.0 米范围内区域  | 调压装置外缘 1.0 米范围内区域 | 调压装置外缘 1.0~6.0 米范围内区域  |
| 次高压     | 围墙内区域  | 围墙外 5.0 米区域  | 围墙外 3.0 米区域    | 调压室 1.5 米~10.0 米范围内区域 | 调压装置外缘 3.0 米范围内区域 | 调压装置外缘 3.0~15.0 米范围内区域 |
| 高压、高压以上 | 围墙内区域  | 围墙外 25.0 米区域 | 围墙外 3.0 米区域    | 调压室 3.0 米~30.0 米范围内区域 | 调压装置外缘 5.0 米范围内区域 | 调压装置外缘 5.0~50.0 米范围内区域 |

在独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围内，不得从事下列危及燃气调压设施安全的活动：

- a) 建设建筑物、构筑物或其他设施；
- b) 进行爆破、取土等作业；
- c) 放置易燃易爆危险物品；
- d) 其他危及燃气设施安全的活动。

在独立设置的调压站或露天调压装置的最小控制范围内从事上述活动时，应与燃气运行单位制定燃气调压设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范围以外进行作业时，仍应保证燃气调压设施的安全。

### 2. 输配管道及附属设施的最小保护范围

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

(2) 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5 米范围内的区域；

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

### 3. 输配管道及附属设施的最小控制范围

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

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

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

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

(1) 建设建筑物、构筑物或其他设施；

(2) 进行爆破、取土等作业；

(3) 倾倒、排放腐蚀性物质；

(4) 放置易燃易爆危险物品；

(5) 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；

(6) 其他危及燃气设施安全的活动。

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

6. 在输配管道及附属设施的控制范围内从事爆破、取土、倾倒、排放腐蚀性物质、放置易燃易爆危险物品、种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物等活动，或进行管道穿跨越作业时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全防护措施。在最小控制范围以外进行作业时，仍应保证输配管道及附属设施的安全。

## 第四十五条 燃气事故应急预案

政府燃气主管部门、各燃气管道经营企业应结合本地区的燃气设施设置情况，对可能发生的各类事故，依据《突发事件应急预案管理办法》《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制应急预案，明确相关各方的职责和任务。

## 第十一章 环境保护

### 第四十六条 主要环境影响

选址选线和规划均符合国家社会经济发展和国家相关产业政策，同时符合国土空间总体规划、环境保护规划、节能规划，不涉及集中式饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。规划燃气设施建设项目在开工建设前依法报批环评文件。

规划项目在建设期和运营期仍不可避免地产生环境问题和环境风险事故，按要求采取合理的环境保护措施并制定执行好相应的环境风险防范措施后，可以将规划对环境的影响降低到最低程度。

## 第十二章 投资估算及资金来源

### 第四十七条 投资估算

规划项目总投资为 11157.71 万元。其中：工程费用 8067.1 万元（近期工程费用 4265.03 万元，远期工程费用 3802.07 万元）、工程建设其他费用 1590.61 万元、基本预备费 1000 万元、铺底流动资金为 500 万元。

### 第四十八条 资金筹措

管道燃气建设的投资主体可通过特许经营权招标方式确定，经招标确定的燃气特许经营权单位作为投资主体。建设资金来源方式有企业自有资金，市场化融资贷款，申请中央预算内投资及申请专项债等多渠道筹集。

## 第十三章 规划实施

### 第四十九条 建设计划

2025 年-2030 年：建设过渡气源小型 LNG 气化站 2 座，LNG 气化站 1 座，建设液化

石油气储配站 1 座，建设加气站 2 座，建设中压燃气管网 21.6km，建设智慧燃气监管平台及燃气管网监测系统。

2031 年-2035 年：建设天然气门站 1 座，过渡气源小型 LNG 气化站 1 座，建设中压燃气管网 46.1km

### 第五十条保障措施

1. 加强组织领导，多渠道引入天然气气源
2. 大力推进天然气基础设施建设。
3. 强化行业管理，规范燃气市场。
4. 调整用气结构，加快天然气市场发展。
5. 完善天然气消费价格体系，发挥市场机制的积极作用。
6. 制定天然气应急预案，保障用气安全。
7. 改革创新供气体制。

## 第十四章 附则

### 第五十一条 规划内容

本规划由规划文本、规划图纸、规划说明书三部分组成。经批准后的规划文本和图纸具有同等法律效力，二者同时使用，不可分割。

### 第五十二条 规划调整

本规划经批准后不得随意调整或修改，随龙胜各族自治县发展和建设需要，如需对本规划的部分内容进行局部调整时，应由龙胜各族自治县人民政府按原审批程序审批并备案。

### 第五十三条 执行时间

本规划自龙胜各族自治县人民政府批准之日起执行。

### 第五十四条

本规划由龙胜各族自治县住房和城乡建设局负责监管及指导实施。

### 第五十五条

本规划由龙胜各族自治县住房和城乡建设局负责解释。

---

龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）  
图纸

## 目 录

# 龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035） 图纸

图 01 区位图

图 02 中心城区土地利用规划图

图 03 县域燃气场站及管网规划图

图 04 中心城区燃气场站及管网规划图

图 05 城区近期管网水力计算图

图 06 县域远期管网水力计算图(一)

图 07 县域远期管网水力计算图(二)

图 08 天然气门站规划图

图 09 LNG 气化站规划图

图 10 瓢里液化石油气储配站规划图

# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

## 01 区位图

### 中国地图



审图号: GS(2022)4309号

自然资源部 监制

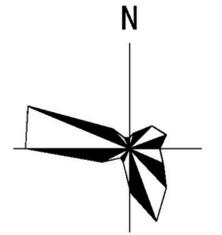
### 广西壮族自治区地图



广西壮族自治区自然资源厅监制 广西壮族自治区地图院编制

审图号: 桂S(2022)42号

2022年



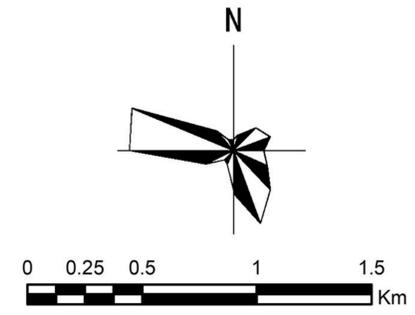
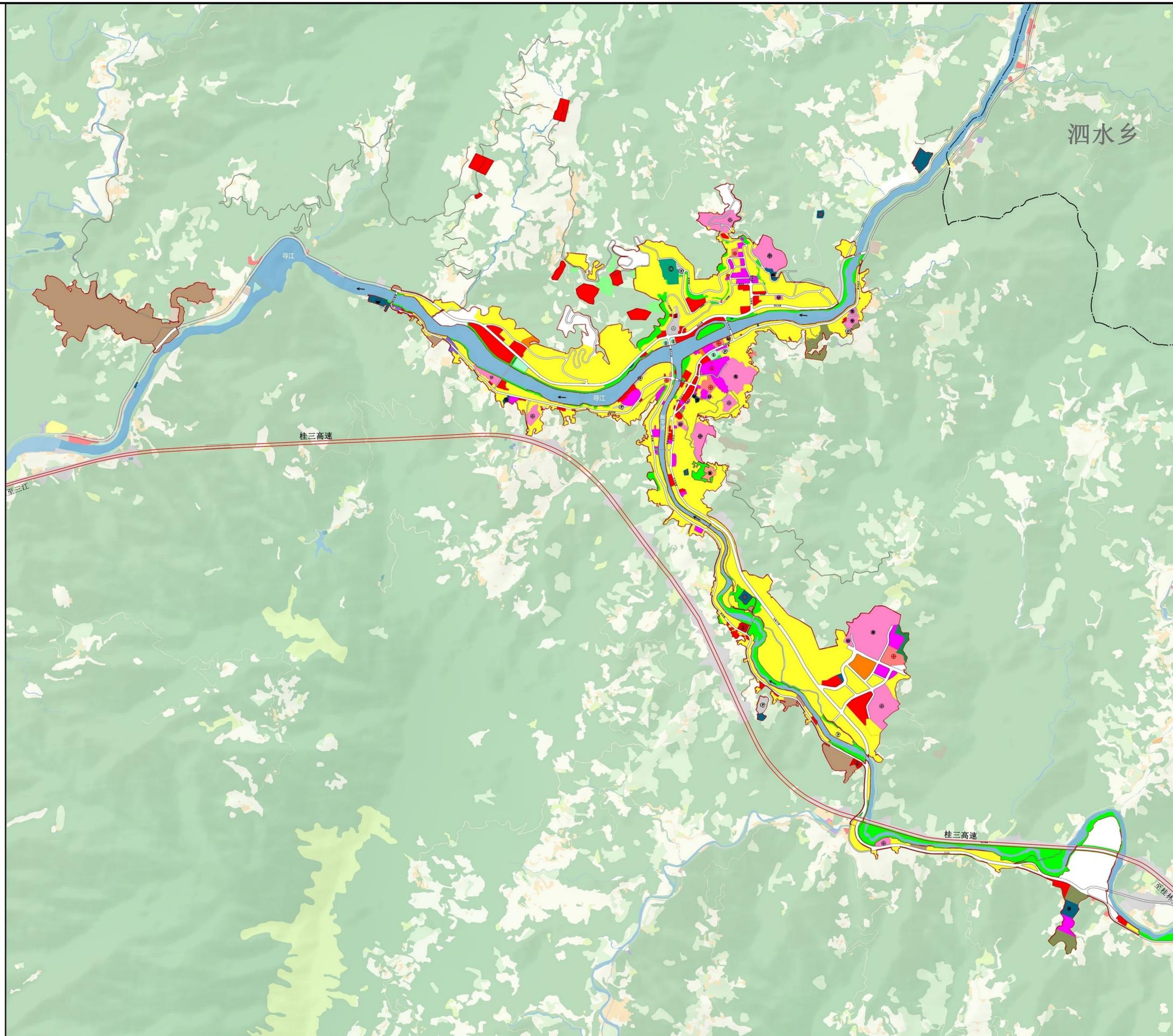
### 图例

图1: 桂林市在全国的位置

图2: 龙胜各族自治县在桂林市的位置

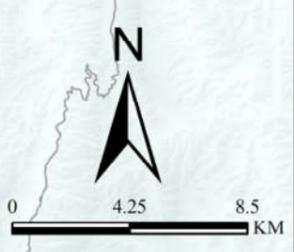
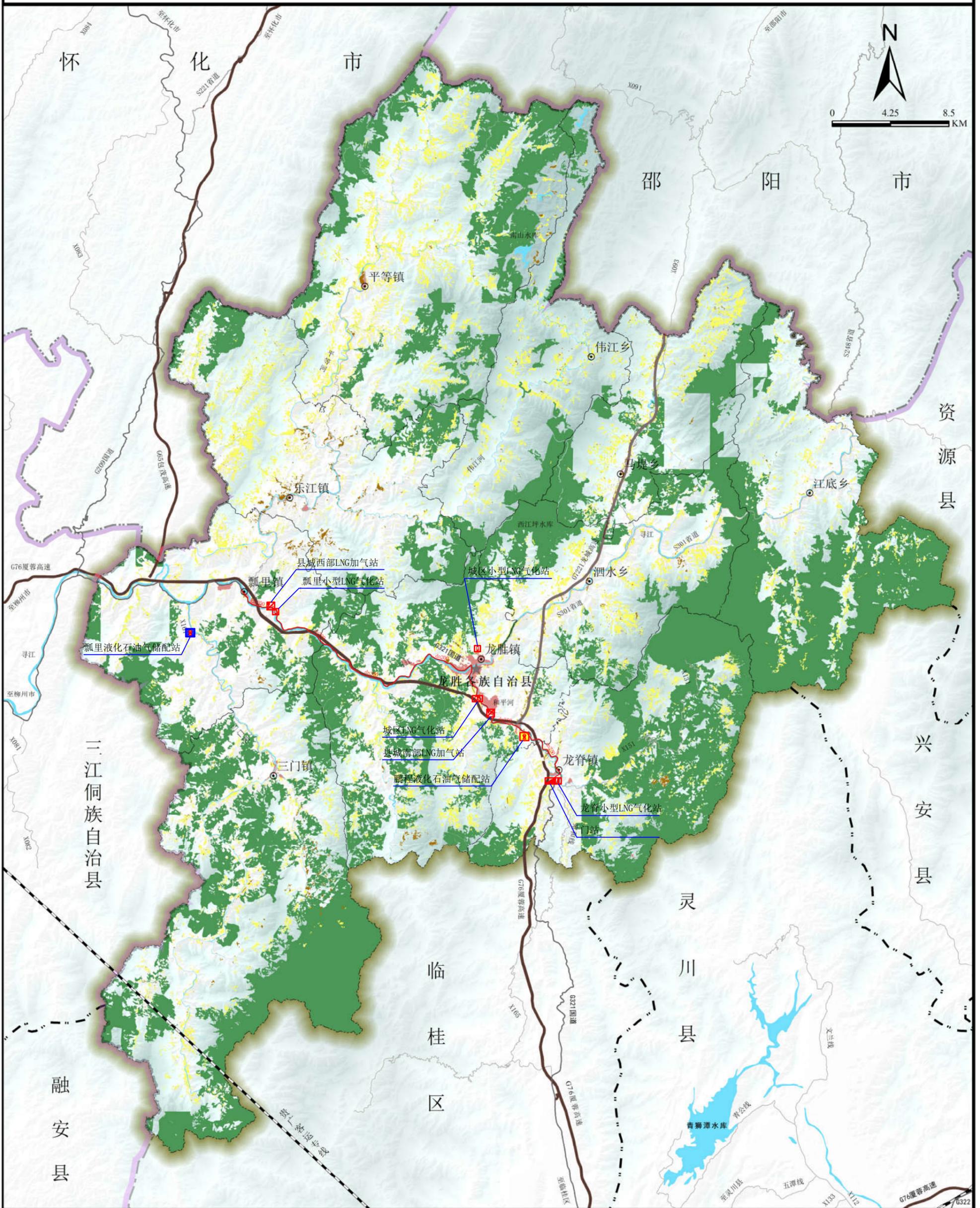
# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

## 02 中心城区土地使用规划图



### 图例

- 农业设施建设用地
- 城镇居住用地
- 农村宅基地
- 机关团体用地
- 文化用地
- 教育用地
- 科研用地
- 体育用地
- 医疗卫生用地
- 社会福利用地
- 耕地
- 园地
- 林地
- 草地
- 湿地
- 防护绿地
- 广场用地
- 特殊用地
- 陆地水域
- 留白用地
- 公路用地
- 城镇道路用地
- 管道运输用地
- 公用设施用地
- 公园绿地
- 商业服务业用地
- 工业用地
- 采矿用地
- 仓储用地
- 交通运输用地
- 乡镇界
- 城镇开发边界
- 县政府驻地
- 乡镇政府驻地

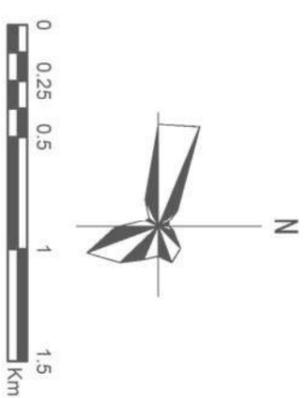
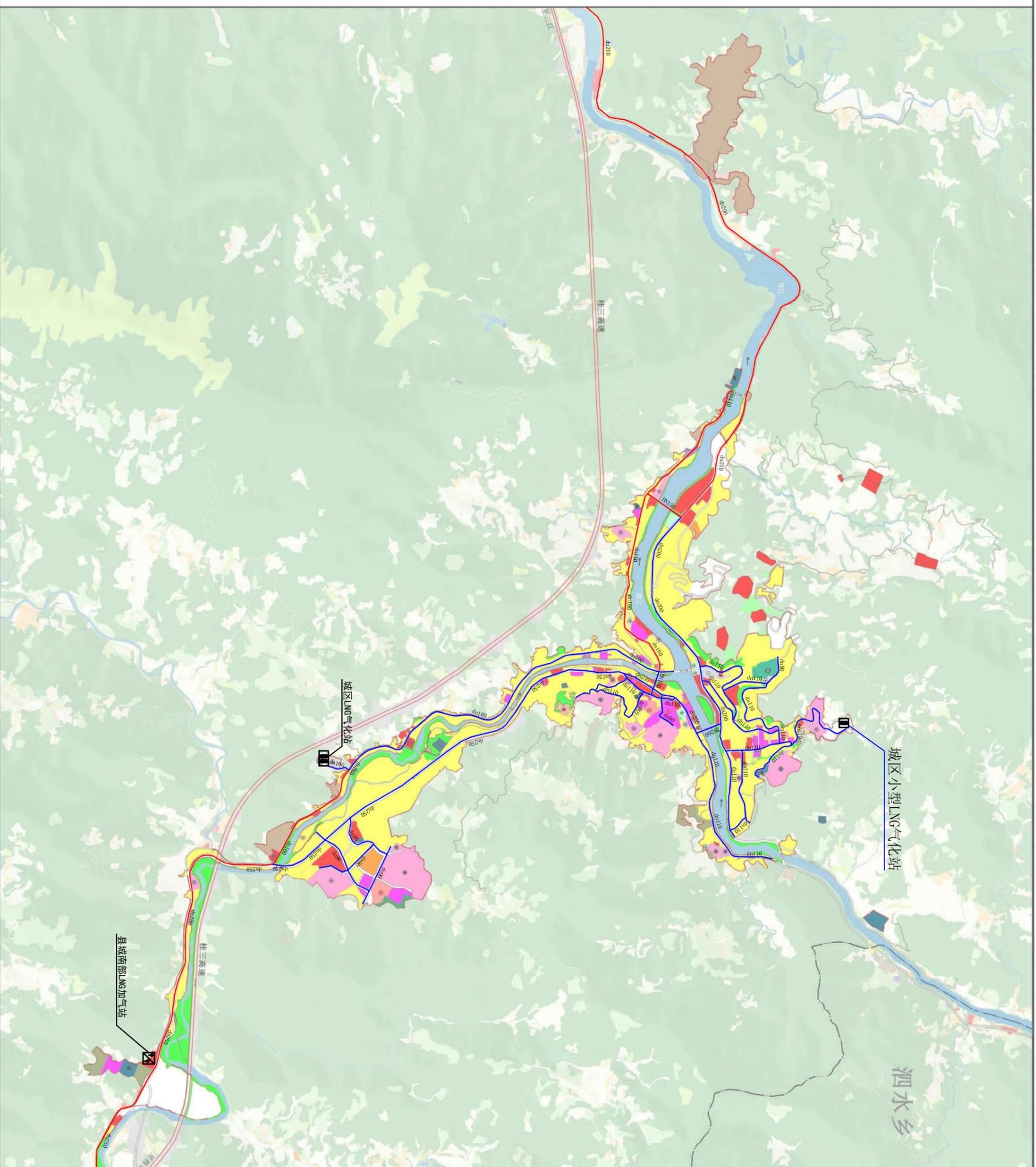


|  |          |  |            |  |             |
|--|----------|--|------------|--|-------------|
|  | LNG气化站   |  | LNG汽车加气站   |  | 近期规划天然气中压管道 |
|  | 小型LNG气化站 |  | 原有液化石油气储配站 |  | 远期规划天然气中压管道 |
|  | 门站       |  | 新建液化石油气储配站 |  | 聚乙烯管管径      |

| 场站名称       | 场站选址                    | 建设规模                  | 实施阶段 | 规划用地面积         |
|------------|-------------------------|-----------------------|------|----------------|
| 城区LNG气化站   | 龙胜镇范围内                  | 2台50m³储罐              | 近期   | 新征6290.44平方米   |
| 城区小型LNG气化站 | 中心城区东北方向鼎报地界内（高要民族小学北面） | 总容积≤50m³储罐，单罐容积≤20m³  | 近期   | 临时租用3000平方米    |
| 飘里小型LNG气化站 | 飘里镇桂林吉福思罗汉果生物科技有限公司附近   | 总容积≤50m³储罐，单罐容积≤20m³  | 近期   | 临时租用3000平方米    |
| 龙脊小型LNG气化站 | 龙脊镇                     | 总容积≤20m³储罐            | 远期   | 临时租用2000平方米    |
| 县城南部LNG加气站 | 中国石油桂龙加油站               | 1台60m³储罐              | 近期   | 与加油站合建，无新增用地   |
| 县城西部LNG加气站 | 中国石油交洲第二加油站             | 1台60m³储罐              | 近期   | 与加油站合建，无新增用地   |
| 门站         | 龙脊镇                     | 2000Nm³/h             | 远期   | 新征2500-3000平方米 |
| 飘里液化石油气储配站 | 龙胜飘里镇交洲村田寨滑石粉厂北侧        | 2台50m³LPG储罐，1台50m³残液罐 | 近期   | 新征8328.8平方米    |
| 鹏程液化石油气储配站 | 龙胜各族自治县龙胜镇柚子坪           | 2台50m³LPG储罐，1台20m³残液罐 | 近期   | 新征8000平方米改建或搬迁 |

# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

## 04 中心城区燃气场站及管网规划图



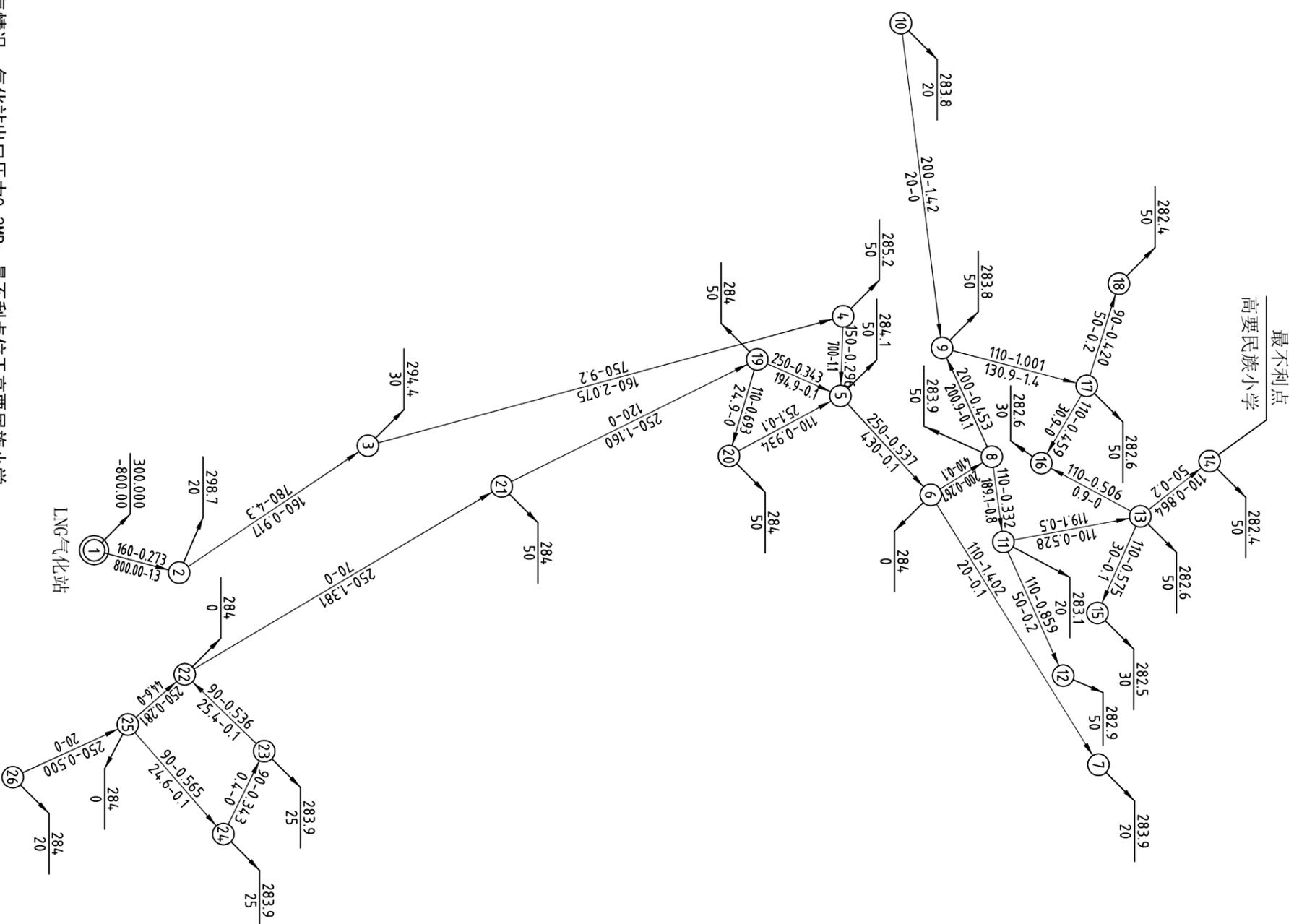
图例

- LNG气化站
- 小型LNG气化站
- 门站
- LNG汽车加气站
- 液化石油气储配站
- 近期规划天然气中压管道
- 远期规划天然气中压管道
- 聚乙烯管管径
- 钢管管径

# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

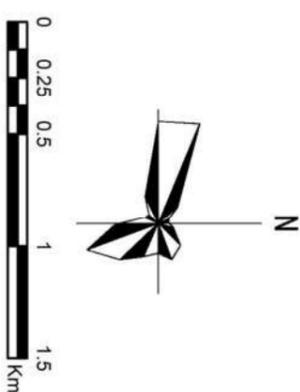
## 05 城区近期管网水力计算图

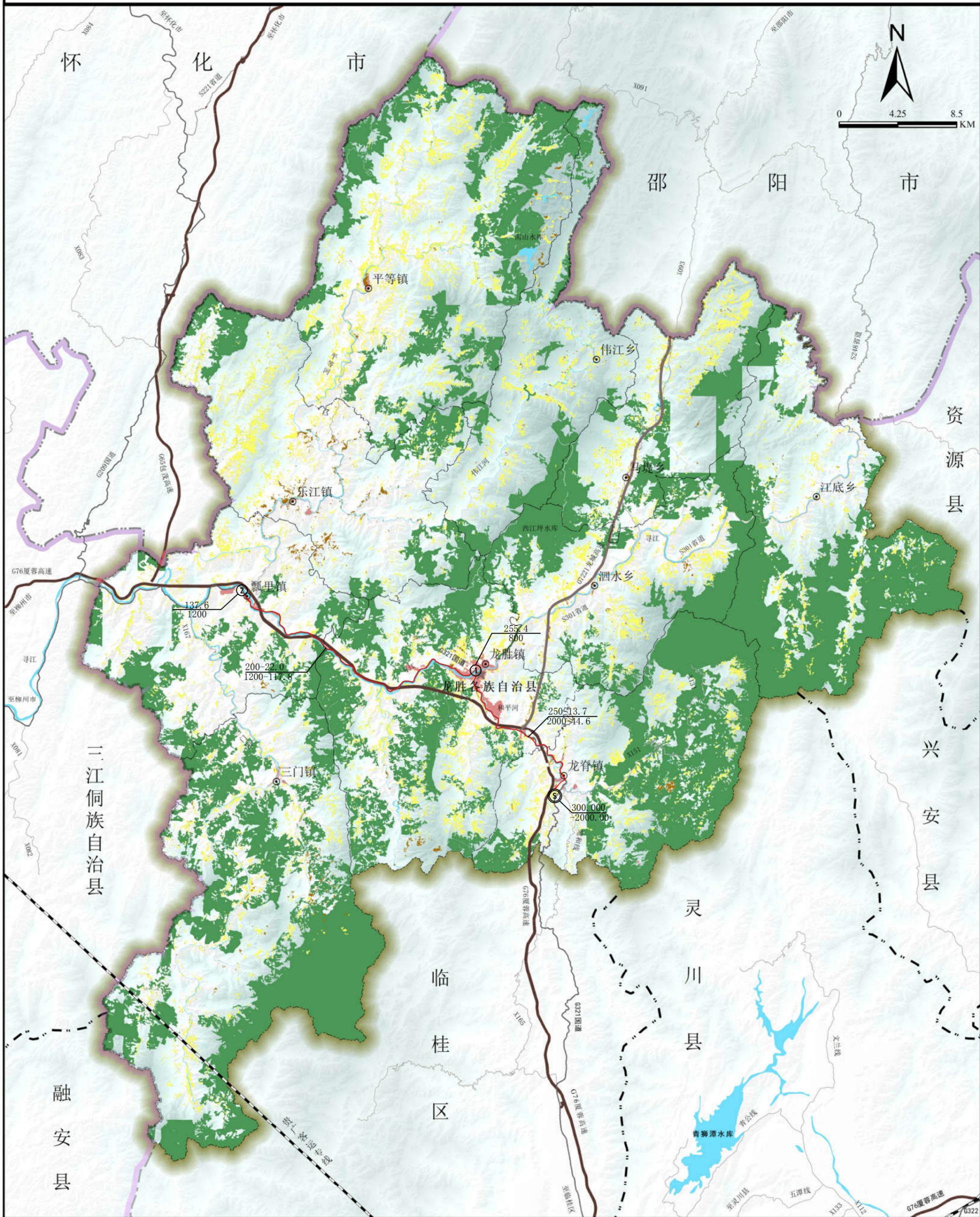
说明：近期采用LNG气化站供气情况，气化站出口压力0.3MPa，最不利点位于高要民族小学



图例

- ③ 气源点
- 节点压力(KPa)
- 节点流量(m<sup>3</sup>/h)
- 节点
- 管道规格(mm)-管段长度(km)
- 管段流量(m<sup>3</sup>/h)-管段压降(kPa)





图例

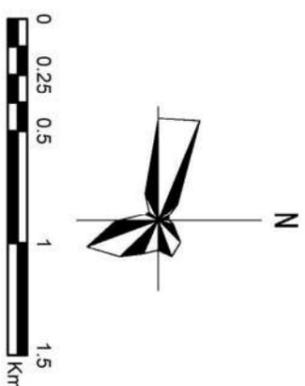
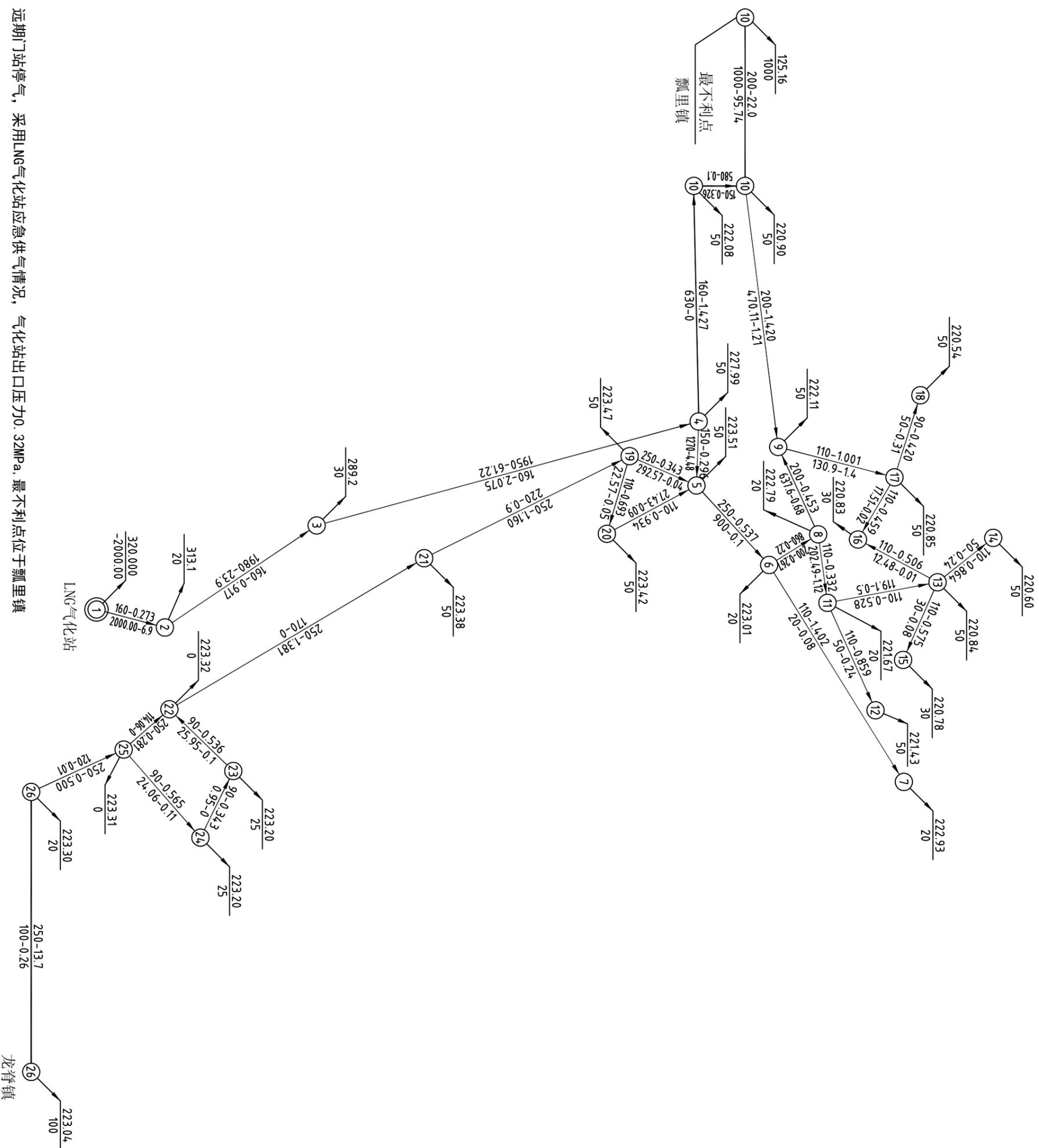
- ⑤ 气源点
- 节点压力 (KPa)
- 节点流量 (m<sup>3</sup>/h)
- 节点
- 管道规格 (mm)-管段长度 (km)
- 管段流量 (m<sup>3</sup>/h)-管段压降 (kpa)

说明：远期采用门站供气情况，气化站出口压力0.3MPa，最不利点位于瓢里镇。

# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

## 07 县域远期管网水力计算图 (三)

说明：远期门站停气，采用LNG气化站应急供气情况，气化站出口压力0.32MPa，最不利点位于瓢里镇

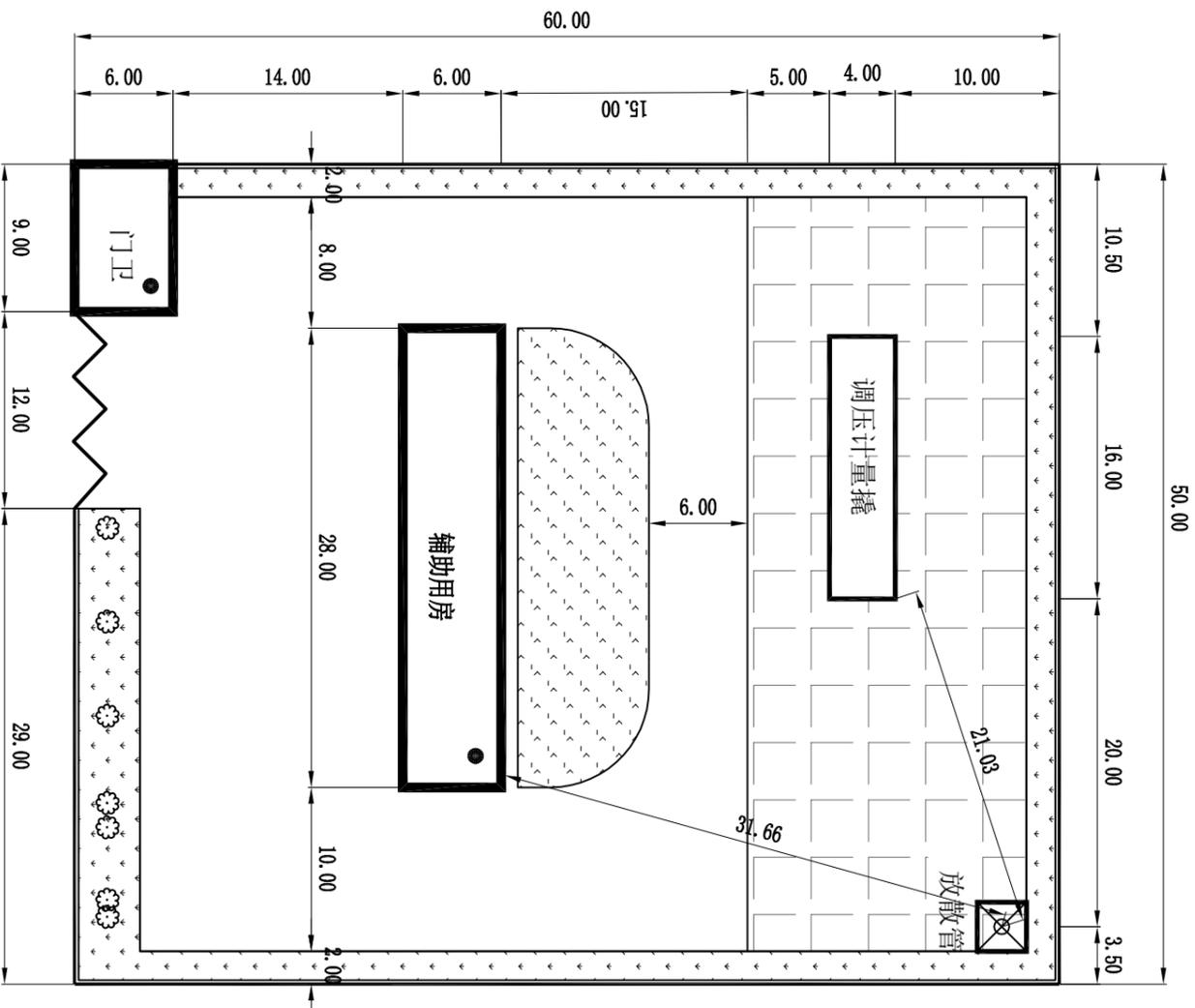


图例

- ③ 气源点
- 节点压力(kPa)
- 节点流量(m³/h)
- 节点
- 管径规格(mm)-管段长度(km)
- 管段流量(m³/h)-管段压降(kPa)

# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

## 08 天然气门站规划图



设计说明:

1. 设计执行的法律及标准规范:  
《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版);  
《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 (2020年版);  
《燃气工程项目规范》GB550094-2021;
2. 本项目门站设计入口压力1.6MPa, 出口设计压力0.4MPa, 供气流量2000Nm<sup>3</sup>/h
3. 本方案用地范围仅供规划参考, 具体以管理部门出具的红线为准。

### 主要经济技术指标表

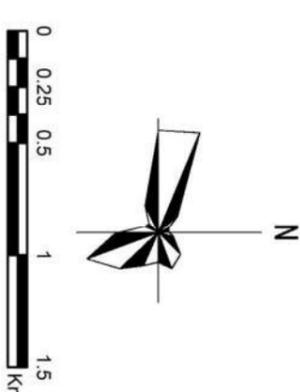
| 名称        | 单位             | 数量      | 备注     |
|-----------|----------------|---------|--------|
| 1 总用地面积   | m <sup>2</sup> | 3000.00 | 合计4.5亩 |
| 2 建筑物占地面积 | m <sup>2</sup> | 295.00  |        |
| 3 总建筑面积   | m <sup>2</sup> | 222.00  |        |
| 4 总计容建筑面积 | m <sup>2</sup> | 222.00  |        |
| 4 绿地面积    | m <sup>2</sup> | 588.48  |        |
| 5 建筑密度    | %              | 9.83    |        |
| 6 容积率     |                | 0.074   |        |
| 7 绿地率     | %              | 19.6    |        |

### 规范控制安全间距(表1)

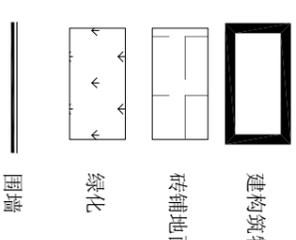
| 项目    | 工艺装置    | 办公楼     | 站内道路   | 围墙      |
|-------|---------|---------|--------|---------|
| 集中放散管 | >20m/燃规 | >25m/燃规 | >2m/燃规 | >2m/燃规  |
| 工艺装置  | —       | >18m/燃规 | —      | =10m/燃规 |

### 建(构)筑物一览表

| 序号 | 项目名称  | 占地面积(m <sup>2</sup> ) | 建、构筑物面积(m <sup>2</sup> ) | 备注 |
|----|-------|-----------------------|--------------------------|----|
| 1  | 门卫    | 54.00                 | 54.00                    |    |
| 2  | 辅助用房  | 168.00                | 168.00                   | 1层 |
| 3  | 调压计量撬 | 64.00                 | 64.00                    |    |
| 4  | 放散管   | 9.00                  | 9.00                     |    |
|    | 合计    | 295.00                | 295.00                   |    |



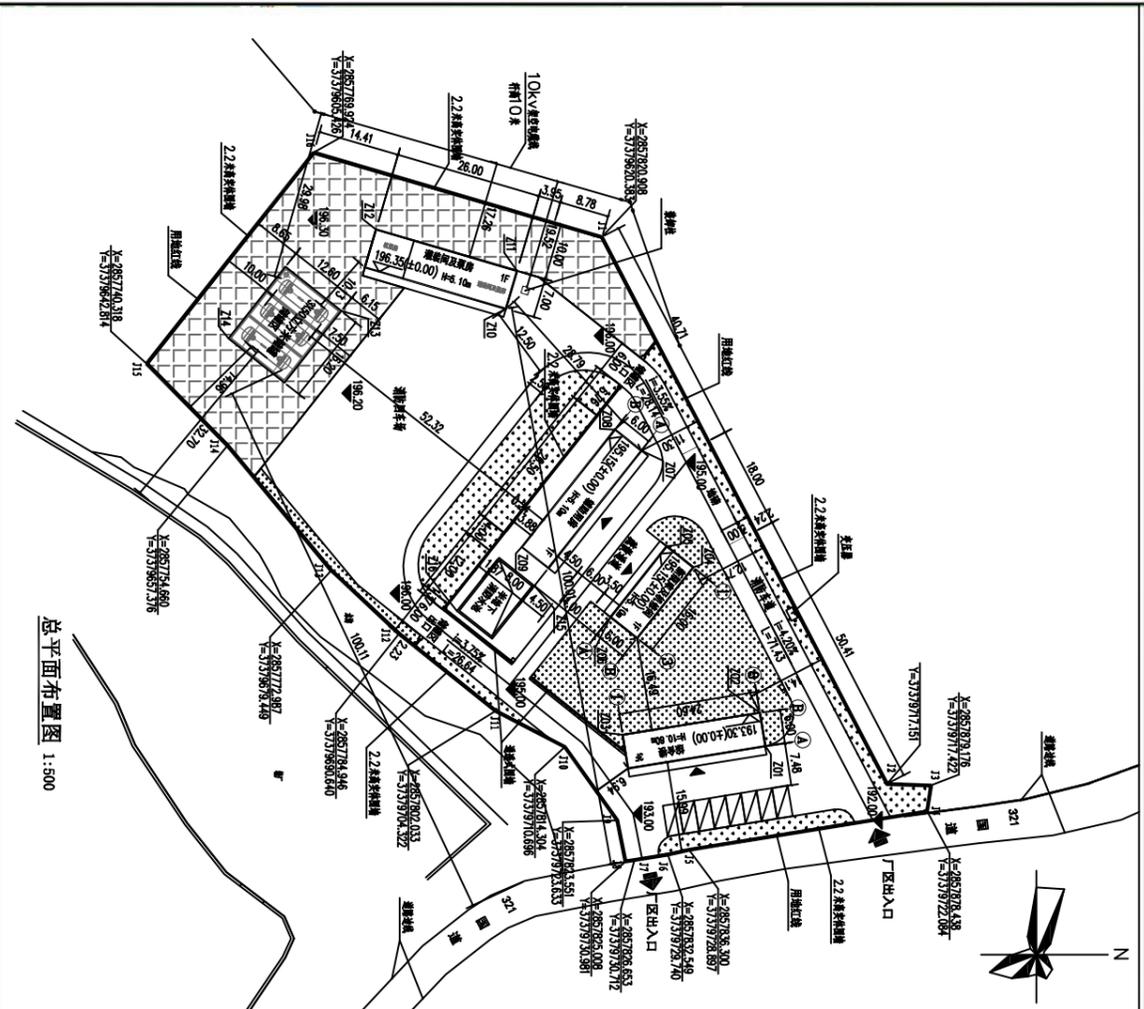
### 图例





# 龙胜各族自治县燃气专项规划 (2025-2035)

## 10 瓢里液化石油气储配站规划图



### 界址点坐标表

| 编号  | X坐标         | Y坐标          |
|-----|-------------|--------------|
| Z01 | 2857849.796 | 37379710.512 |
| Z02 | 2857848.837 | 37379704.590 |
| Z03 | 2857824.553 | 37379708.522 |
| Z04 | 2857837.048 | 37379678.861 |
| Z05 | 2857832.344 | 37379675.137 |
| Z06 | 2857822.412 | 37379687.680 |
| Z07 | 2857827.987 | 37379658.214 |
| Z08 | 2857823.184 | 37379654.490 |
| Z09 | 2857806.733 | 37379675.265 |
| Z10 | 2857803.907 | 37379633.111 |
| Z11 | 2857805.878 | 37379626.394 |
| Z12 | 2857780.930 | 37379619.073 |
| Z13 | 2857774.793 | 37379633.504 |
| Z14 | 2857754.856 | 37379638.372 |
| Z15 | 2857808.953 | 37379682.125 |
| Z16 | 2857795.232 | 37379686.567 |

### 主要经济技术指标表

| 名称        | 单位             | 数量      | 备注       |
|-----------|----------------|---------|----------|
| 1 总用地面积   | m <sup>2</sup> | 8328.8  | 合约12.49亩 |
| 2 建筑物占地面积 | m <sup>2</sup> | 884.72  |          |
| 3 总建筑面积   | m <sup>2</sup> | 972.80  |          |
| 4 总计容建筑面积 | m <sup>2</sup> | 972.80  |          |
| 4 绿地面积    | m <sup>2</sup> | 1788.02 |          |
| 5 建筑密度    | %              | 10.62   |          |
| 6 容积率     |                | 0.117   |          |
| 7 绿地率     | %              | 21.47   |          |

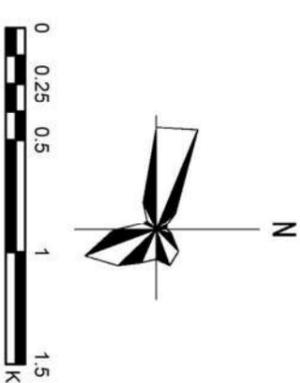
### 建(构)筑物一览表

| 编号 | 名称      | 层数 | 高度 (m) | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) | 计容面积 (m <sup>2</sup> ) | 耐火等级/结构形式  | 火灾危险类别 | 备注 |
|----|---------|----|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|--------|----|
| 1  | 综合楼     | 3  | 10.80  | 147.60                 | 535.80                 | 535.80                 | 二级/框架结构    | -      |    |
| 2  | 新瓶库及机修间 | 1  | 5.10   | 96.00                  | 96.00                  | 96.00                  | 二级/框架结构    | 丁      |    |
| 3  | 辅助用房    | 1  | 5.10   | 159.00                 | 159.00                 | 159.00                 | 二级/框架结构    | 丁      |    |
| 4  | 灌装间及泵房  | 1  | 5.10   | 182.00                 | 182.00                 | 182.00                 | 二级/框架结构    | 甲      |    |
| 5  | 消防水池    | -  | -      | 96.00                  | -                      | -                      | 二级/钢筋混凝土结构 | 戊      |    |
| 6  | 储罐区     | -  | -      | 204.12                 | -                      | -                      | 二级/钢筋混凝土结构 | 甲      |    |
|    | 合计      |    |        | 884.72                 | 972.80                 | 972.80                 |            |        |    |

- 设计说明:**
1. 本图是根据甲方的意见及本院相关专业条件进行绘制。
  2. 本图采用2000坐标系, 采用1956年黄海高程系, 建(构)筑物定位坐标为建(构)筑物外轮廓线交点。本次设计采用绝对标高, 图中所注各建(构)筑物尺寸及标高单位均以米计。本图中建筑之间距离除另有说明外均为外墙之间的距离, 建筑与用地、道路、绿地、停车场等界线的距离均为建筑外墙线与边线之间的距离。
  3. 设计执行的法律法规及标准规范:
    - 《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版);
    - 《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015;
    - 《燃气工程项目规范》GB550094-2021;
    - 《公路安全保护条例》中华人民共和国国务院令第六百零三号。
  4. 本项目液化石油气储配站设有3个50立方米埋地液化石油气储罐, 储存总容量150立方米, 属于六级液化石油气供应站。
  5. 本项目液化石油气储配站日平均灌瓶量小于700瓶, 总存瓶量不大于10吨。
  6. 本项目站场四周设非燃烧实体围墙, 围墙高度不小于2.2米。
  7. 本方案经相关规划建设主管部门批准后实施。

### 图例

| 图例 | 名称       |
|----|----------|
|    | 用地红线     |
|    | 拟建建筑     |
|    | 拟建构筑物    |
|    | 拟建道路     |
|    | 厂区出入口    |
|    | 建筑主要出入口  |
|    | 建筑室内设计标高 |
|    | 厂地坪设计标高  |
|    | 实体围墙     |
|    | 机动车停车位   |
|    | 拟建绿地     |



# 龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）

## 说明书

### 目 录

|   |           |
|---|-----------|
| <b>前 言</b> .....                            | <b>1</b>  |
| <b>第 1 章 总 论</b> .....                      | <b>2</b>  |
| 1.1 规划背景及总体目标 .....                         | 2         |
| 1.2 规划指导思想 .....                            | 3         |
| 1.3 规划编制原则 .....                            | 4         |
| 1.4 规划依据 .....                              | 4         |
| 1.5 规划范围 .....                              | 7         |
| 1.6 规划期限 .....                              | 7         |
| 1.7 规划内容 .....                              | 7         |
| 1.8 主要技术经济指标 .....                          | 7         |
| <b>第 2 章 相关规划解读</b> .....                   | <b>9</b>  |
| 2.1 《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》 ..... | 9         |
| 2.2 《广西壮族自治区城镇燃气发展规划（2021-2030）》 .....      | 9         |
| 2.3 《广西燃气加气站发展规划（2013-2030）》 .....          | 10        |
| 2.4 《桂林市燃气专项规划（2025-2035）》 .....            | 10        |
| 2.5 《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035） .....      | 10        |
| 2.6 《龙胜各族自治县城市燃气专项规划（2012-2025）回顾及评价》 ..... | 13        |
| <b>第 3 章 城镇概况</b> .....                     | <b>15</b> |
| 3.1 地理位置 .....                              | 15        |
| 3.2 行政区划 .....                              | 15        |
| 3.3 自然条件 .....                              | 15        |
| 3.4 社会经济 .....                              | 16        |
| 3.5 城镇发展概况 .....                            | 16        |
| 3.6 城镇燃气发展现状及评价 .....                       | 17        |
| <b>第 4 章 气源规划</b> .....                     | <b>18</b> |

|                              |           |                                 |           |
|------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| 4.1 气源规划原则 .....             | 18        | <b>第 9 章 LNG 气化站规划 .....</b>    | <b>48</b> |
| 4.2 国内气源概况 .....             | 18        | 9.1 站址选择原则 .....                | 48        |
| 4.3 气源分析 .....               | 19        | 9.2 LNG 气化站选址 .....             | 48        |
| 4.4 气源确定 .....               | 22        | 9.3 功能及规模 .....                 | 48        |
| 4.5 气源参数 .....               | 23        | 9.4 工艺参数和设计参数 .....             | 48        |
| <b>第 5 章 天然气用气量预测 .....</b>  | <b>25</b> | 9.5 工艺流程 .....                  | 49        |
| 5.1 供气原则 .....               | 25        | 9.6 工艺计算及设备选型 .....             | 49        |
| 5.2 供气对象 .....               | 25        | 9.7 总平面布置 .....                 | 50        |
| 5.3 各类用户用气指标 .....           | 25        | <b>第 10 章 天然气过渡气源供气规划 .....</b> | <b>52</b> |
| 5.4 天然气用气量预测 .....           | 28        | 10.1 概述 .....                   | 52        |
| 5.5 调峰储气量 .....              | 31        | 10.2 天然气过渡气源供气方式的选择 .....       | 52        |
| <b>第 6 章 输配系统规划 .....</b>    | <b>33</b> | 10.3 天然气过渡气源场站选址 .....          | 52        |
| 6.1 输配系统规划原则 .....           | 33        | 10.4 天然气过渡气源场站平面布置 .....        | 53        |
| 6.2 输配系统规划 .....             | 33        | <b>第 11 章 天然气汽车加气站规划 .....</b>  | <b>54</b> |
| 6.3 调峰储气设施规划 .....           | 34        | 11.1 燃气汽车发展概述 .....             | 54        |
| 6.4 应急储气设施规划 .....           | 35        | 11.2 燃气汽车的特点 .....              | 54        |
| <b>第 7 章 天然气输配管网规划 .....</b> | <b>39</b> | 11.3 天然气汽车加气站发展思路 .....         | 55        |
| 7.1 天然气中压管网规划 .....          | 39        | 11.4 天然气汽车加气站选址原则 .....         | 55        |
| 7.2 管网建设实施计划 .....           | 44        | 11.5 天然气汽车加气站建站形式的选择 .....      | 55        |
| <b>第 8 章 门站建设规划 .....</b>    | <b>45</b> | 11.6 加气站的数量 .....               | 55        |
| 8.1 门站功能及规模 .....            | 45        | 11.7 加气设施的配置要求 .....            | 56        |
| 8.2 门站站址选择 .....             | 45        | 11.8 加气站总图布置 .....              | 56        |
| 8.3 门站平面布置 .....             | 45        | 11.9 汽车加气站工程实施规划 .....          | 56        |
| 8.4 门站工艺流程 .....             | 46        | 11.10 汽车加气有关政策建议 .....          | 56        |
| 8.5 门站主要工艺设备 .....           | 46        | <b>第 12 章 液化石油气供应规划 .....</b>   | <b>58</b> |
| 8.6 工艺运行安全保障 .....           | 46        | 12.1 液化石油气供应规划范围及普及率预测 .....    | 58        |
|                              |           | 12.2 液化石油气用气量预测 .....           | 58        |

|                              |           |                                |           |
|------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| 12.3 液化石油气储配站规划 .....        | 59        | 15.6 节能措施.....                 | 81        |
| 表 12.3-2 液化石油气储配站规划.....     | 60        | <b>第 16 章 燃气经营体系规划 .....</b>   | <b>83</b> |
| 12.4 液化石油气行业管理 .....         | 62        | 16.1 组织机构.....                 | 83        |
| <b>第 13 章 智慧燃气系统规划 .....</b> | <b>64</b> | 16.2 后方设施.....                 | 83        |
| 13.1 概述 .....                | 64        | <b>第 17 章 主要工程量及投资估算 .....</b> | <b>84</b> |
| 13.2 智慧燃气管理信息系统 .....        | 64        | 17.1 主要工程量汇总.....              | 84        |
| 13.3 智慧化应用 .....             | 67        | 17.2 项目投资估算.....               | 84        |
| 13.4 智慧燃气建设 .....            | 69        | <b>第 18 章 规划实施计划与措施 .....</b>  | <b>88</b> |
| <b>第 14 章 燃气安全保障规划 .....</b> | <b>70</b> | 18.1 实施原则.....                 | 88        |
| 14.1 气源安全 .....              | 70        | 18.2 规划目标.....                 | 88        |
| 14.2 供气安全 .....              | 70        | 18.3 实施进度时间和阶段.....            | 88        |
| 14.3 用气安全 .....              | 71        | 18.4 工程建设实施计划.....             | 88        |
| 14.4 消防 .....                | 71        | 18.5 实施措施.....                 | 89        |
| 14.5 燃气工程质量、建设与管理 .....      | 73        | 18.6 建立应急机制，确保供应安全.....        | 89        |
| 14.6 安全设施建设与管理 .....         | 74        | <b>第 19 章 社会效益与风险分析 .....</b>  | <b>91</b> |
| 14.7 燃气安全的投入 .....           | 74        | 19.1 效益分析.....                 | 91        |
| 14.8 燃气设施安全保护 .....          | 74        | 19.2 风险分析.....                 | 91        |
| 14.9 城市生命线工程 .....           | 75        | <b>第 20 章 结论及建议 .....</b>      | <b>93</b> |
| 14.10 事故处理应急预案 .....         | 75        | 20.1 结论.....                   | 93        |
| 14.11 反恐防范措施 .....           | 77        | 20.2 建议.....                   | 93        |
| 14.12 劳动安全卫生 .....           | 77        |                                |           |
| <b>第 15 章 环境保护与节能 .....</b>  | <b>79</b> |                                |           |
| 15.1 环境影响分析 .....            | 79        |                                |           |
| 15.2 环境保护措施 .....            | 79        |                                |           |
| 15.3 规划的实施对环保贡献 .....        | 80        |                                |           |
| 15.4 节能分析 .....              | 80        |                                |           |
| 15.5 能耗分析 .....              | 81        |                                |           |

## 前言

城市燃气工程是市政公用设施的重要组成部分，直接关系到人民群众生活质量，关系到社会经济的可持续性发展。目前木柴、煤炭等燃料已逐渐不适应居民的生活需要，使用较多的是液化石油气和天然气。天然气是目前城市燃气中比较理想的气源，发展城市燃气可以节约能源，减轻城市污染，提高人民生活水平，促进工业生产，提高产品质量，社会综合效益显著。发展城市燃气，是建设现代化城市必不可少的条件，对加速建设现代化城市的精神文明和物质文明具有重要的意义。

目前，龙胜各族自治县能源结构以煤、燃料油、电力、液化石油气为主，天然气建设工程尚未开始。随着城镇生态环境保护和社会经济可持续发展要求的提高，现阶段的能源消费结构已趋于落后，在很大程度上制约了城镇的发展。天然气作为一种清洁高效能源，可调节城镇能源结构趋于合理，缓解经济发展与环境保护之间的矛盾。为此，龙胜各族自治县应将经济建设与环境保护紧密结合起来，积极发展天然气清洁能源利用。

为适应新形势下龙胜各族自治县的燃气建设与发展需要，改善龙胜各族自治县人民的生活水平，龙胜各族自治县住建局委托华蓝设计（集团）有限公司开展《龙胜各族自治县燃气专项规划（2025-2035）》的编制工作。

在规划编制过程中，我公司得到龙胜各族自治县发展和改革局、住房和城乡建设局、市场监督管理局、交通运输局、统计局等相关部门的大力支持，得到了详实的资料和宝贵意见，谨此致以衷心感谢。

# 第1章 总论

## 1.1 规划背景及总体目标

### 1.1.1 规划背景

#### 1、宏观政策层面分析

2017 年国家发改委等十三部委联合出台《加快推进天然气利用的意见》、2018 年国务院印发《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》、2021 年国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》、2024 年国家发展和改革委员会发布了《天然气利用管理办法》，国家出台、印发的天然气政策文件，有效指导各地区天然气发展建设。应以新的国家法规、政策、规范为指导，在其框架下编制新的城市燃气系统专项规划。随着西部大开发的启动、泛北部湾发展战略的实施，龙胜各族自治县的发展面临着新的机遇和变化。为适应新形势，协调燃气工程与城镇建设的关系，以《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》为依据编制龙胜各族自治县燃气专项规划十分必要。

#### 2、微观层面分析

当前《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》已获批复，根据《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》建设布局，未来龙胜将构建“核心崛起、两轴带动、多片发展的县域产业发展格局”。

一心：以龙胜各族自治县中心城区为核心，重点发展旅游及旅游服务业、电子商务和生态工业，打造世界级旅游小镇，构建县域经济发展引擎；依托交通核心区位，发展现代服务业，带动龙脊镇、泗水乡等周边乡镇旅游康养产业。以旅游业为龙头，带动相关产业集聚，发展特色旅游服务，打造国际化、个性化、多元化的第三产业。

两轴：依托厦蓉高速和龙城高速，充分融入桂林世界级旅游城市建设，承接桂林的产业转移；借风通高速建设之机，积极开拓面向湖南南部和贵州东部的经济发展带。以发展带为基础大力发展三产融合的经济模式，助力产业提档升级，加速与周边产业互动融合，促进区域经济共同发展。

多片：结合龙胜各族自治县各乡镇自身优势资源，大力发展县域经济，推进新能源、

矿产加工、旅游休闲、特色农业和综合商贸产业发展，打造蓝（新能源）、白（矿产加工）、金（旅游休闲）、绿（特色农业）、红（综合商贸）五大产业集群。以一、二产业为基础，在生态保护的前提下，发展特色生态农业和矿产资源，通过农业产业化提高农业生产效率，走生态农业品牌化经营的道路，利用劳动力优势，转变产业发展方式，积极发展劳动密集型产业和技术密集型产业，实现产业优化升级。

燃气专项规划是《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的重要组成部分，是指导城市燃气建设和规范城市燃气管理的地方规范性文件；用于指导和规范城市燃气建设和发展；是保障燃气供应和燃气安全的基础，为燃气设施规划用地和安全保护提供政策依据；是燃气建设项目规划和立项审批的依据。为高效、高质量协同完成《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，有效指导新形势下龙胜各族自治县燃气事业发展和各类型燃气设施项目建设，需尽快开展龙胜各族自治县燃气专项规划编制工作，为国土空间总体规划统筹全县范围内的建设用地布局、人口规模和资源合理调配提供有力专业技术支撑，进而指导后续工程项目有序落地实施。

#### 3、城市基础配套设施层面分析

城市管道燃气建设是城市现代化建设的重要组成部分，为城市的发展起促进作用。目前，龙胜各族自治县城市基础配套设施建设落后于城市发展，管道燃气作为城市基础设施的一部分，急需得到更大的重视。现龙胜各族自治县正在加快县城区的建设，城市基础配套设施应与城市建设一并进行，以避免城市建设成型后再进行基础设施配套而造成影响市民生活的局面。

#### 4、是低碳经济和节能减排的需要

在全球气候变暖的背景下，以低能耗、低污染、低排放为基础的“低碳经济”成为全球热点。低碳经济的实质是高能源利用效率和清洁能源结构问题。发挥天然气低碳优势，创新能源消费结构，不仅是推动龙胜各族自治县可持续发展的重要举措，更符合全球低碳经济发展战略与政策。

#### 5、是契合燃气规划最新规范要求的必然趋势

随着时间的推移，《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《城镇燃气规划规范》（GB/T51098-2015）、《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB50028-2006）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）、

《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等一系列相关燃气规范及标准相继出台或更新，导致燃气专项规划设计的相关要求不断提高，促使规划重新审视燃气系统规划。

### 1.1.2 规划目的

1、本规划以《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035）》为基本依据，结合现阶段龙胜县燃气工程发展情况，通过进行合理的气源组织，完善燃气供气设施，顺利对接广西区长输天然气管网，提高天然气在居民和商业用户中的普及率，提高天然气在一次能源中的占比。

2、本规划旨在统筹城镇燃气发展，改善城镇能源结构；提高城镇环境质量和人民生活质量，制定城镇燃气的发展方向，推进城镇燃气基础设施建设，加快城镇燃气利用进程；保障燃气供应和燃气安全使用，推进城镇燃气管理科学化和规范化。

3、依托新疆煤制气广西支线气源，并以液化天然气气源作为调峰应急保障，对龙胜县天然气管道输气干线、支线、站场、城镇输配管网以及相关供气配套系统的方案进行优选后，提出技术先进、成熟可靠、安全运行和经济指标符合工程投资及建设要求的燃气应用专项规划方案，为发展龙胜县燃气项目实施决策提供有力的依据。

4、实施本规划是龙胜县提高整体经济发展水平的前提条件之一。管道输送天然气项目的建成，将大大提高龙胜县招商引资的力度，对相关工业项目进驻龙胜县具有重要的战略意义。将更加有效的利用龙胜县的资源，建设循环经济，真正实现龙胜县调整经济结构、促进本地区经济良性循环发展的目的。

### 1.1.3 规划目标

参考《广西城镇市政公用事业“十四五”规划》、《广西村镇建设和人居环境改善“十四五”规划》、《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》及龙胜县各乡镇能源使用情况，确定龙胜县燃气发展目标：

#### 1、近期发展目标（2025年~2030年）：

到2030年末，龙胜各族自治县中心城区（县城所在地社区、村）居民整体燃气普及率为100%，其中天然气普及率为30%，液化石油气的普及率为70%；其余镇区（乡镇政府所在地社区、村）居民液化石油气普及率为100%；其余乡村居民液化石油气普及率为80%。

龙胜各族自治县县城城区、瓢里镇区和龙脊镇区积极发展管道天然气，建成覆盖龙胜各族自治县城区部分主干道路和部分次干道路的中压燃气管网，以及瓢里镇区和龙脊镇区

的部分中压燃气管网，积极发展居民、商业用户。具体目标如下：

1) 天然气年用气量为  $551.60 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其中居民年用气量为  $72.55 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，商业年用气量为  $21.76 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，工业年用气量为  $110.34 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，汽车年用气量为  $319.37 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，未预计年用气量为  $27.58 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；

2) 天然气气化居民人口为1.38万人；

3) 液化石油气年用气量为5790.2吨；

4) 液化石油气气化居民人口为11.49万人；

5) 过渡气源小型LNG气化站2座；

6) LNG气化站1座；

7) 县城南部LNG加气站1座；

8) 县城西部LNG加气站1座；

9) 瓢里镇液化石油气储配站1座；

10) 建设中压管网21.6km。

#### 2、远期发展目标（2031年~2035年）：

到2035年末，龙胜各族自治县城区（县城所在地社区、村）居民整体燃气普及率为100%，其中天然气普及率为70%，液化石油气的普及率为30%；其余镇区（乡镇政府所在地社区、村）居民液化石油气普及率为100%；乡村居民液化石油气普及率为90%。

完善建成覆盖龙胜县城区主干道路和次干道路的中压燃气管网，大力发展居民及商业用户，积极发展汽车及工业用户。具体目标如下：

完善建成覆盖龙胜各族自治县城区主干道路和次干道路的中压燃气管网，积极拓展中心城区管网辐射临近周边瓢里、龙脊两个乡镇管网相连，大力发展居民及商业用户，积极发展汽车及工业用户。具体目标如下：

1) 天然气年用气量为  $1188.48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其中居民年用气量为  $220.80 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，商业年用气量为  $66.24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，工业年用气量为  $331.02 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，汽车年用气量为  $511.00 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，未预计年用气量为  $59.42 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

2) 天然气气化居民人口为3.78万人。

3) 液化石油气年用气量为5345.6吨。

4) 液化石油气气化居民人口为11.17万人。

- 5) 过渡气源小型 LNG 气化站 1 座；
- 6) 门站 1 座；
- 8) 建设中压管网 46.1km。

## 1.2 规划指导思想

- 1、贯彻国家能源和环保政策，充分利用燃气资源，保障能源安全供应、优化城市能源结构、促进城市经济可持续发展，提升城市综合发展水平与竞争力。
- 2、根据规划范围内气源管道的实际情况，着重研究该范围内的气源、压力、用气规模、供气方式、储气方式等。
- 3、在确定主气源的情况下，根据周边天然气管网规划，充分考虑第二气源，以及利用其他相关气源的规划方案。
- 4、科学确定不均匀系数、耗热指标、储气系数、压力级制等基本参数。
- 5、注重远期规划与近期规划的有机结合，科学制定发展规模和计划。坚持总体规划布置，一次规划，分期实施，力求做到近期具备可靠性和可操作性，系统发展应具备弹性与适应性，并为远期发展充分留有拓展余地。

## 1.3 规划编制原则

- 1、统筹兼顾的原则。以《龙胜各族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》为指导，严格执行国家有关天然气利用的各项政策、法规和规定，做好统筹兼顾，结合城市的现状和发展要求，因地制宜合理规划；既要考虑到可行性和科学性，又要兼顾持续性和先进性；与城市建设、经济发展、片区开发建设的步骤相适应，避免重复建设。
- 2、综合考虑天然气利用的社会效益、环保效益和经济效益以及不同用户的用气特点等各方面因素，明确天然气利用顺序，确保天然气优先用于城市燃气、燃气汽车，促进节能减排，科学合理利用天然气资源。
- 3、坚持供需总量基本平衡的原则，推动天然气资源、管道建设、市场开发协调同步，有序发展。
- 4、贯彻多种气源、多种途径的原则。发展城市燃气必须贯彻多种气源、多种途径、

因地制宜、合理利用能源的发展方针，优先使用天然气，合理利用液化石油气。

5、科学规范的原则。城市燃气专项规划的编写既要考虑到社会效益和环境效益，也必须重视燃气企业的经济效益；管网规划应重点考虑近期管网规划的可行性与运行的可靠性，并兼顾远期规划发展的可持续性；积极推进城区管道燃气发展，同时规范、优化瓶装液化石油气供应体系。

6、基本参数确定要科学化，用气量指标、不均匀系数、储气系数、压力级制等参数直接影响到整体工程的综合效益，参数的确定力求科学、准确；技术上力求高起点，以适应未来燃气事业的发展。

7、安全稳定的原则。城市燃气发展规划的编制应以保证燃气设施和运行的安全为重点，合理规划燃气场站并确定安全保护范围；确立事故的防范措施和应急救援机制；规划可靠的应急保障气源储配设施，保障城市燃气供气稳定。

8、清洁节约的原则。坚持节约优先，提高天然气资源利用效率，以改善环境和提高人民生活质量为目的，推广使用安全、节能、高效、环保的燃气新技术、新工艺和新产品；严禁采用高能耗、低热值、高污染、低效益的供气技术和制气工艺。优化能源使用结构，提高洁净能源利用效率，促进天然气市场健康有序发展。

9、燃气工程专项规划应与其他单项工程规划，如城市道路交通规划、环境保护规划、道路竖向规划、防灾工程规划、给排水工程规划等相互协调，密切配合，处理好与其他地下管线的矛盾。

## 1.4 规划依据

### 一、法规、规章

- 1、《中华人民共和国城乡规划法》（主席令第 29 号，2019 年修订）
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2014 年修订）
- 3、《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第 54 号，2012 年修订）
- 4、《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 88 号，2021 年修订）
- 5、《中华人民共和国消防法》（主席令第 81 号，2021 年修正）
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第 16 号，2018 年修订）
- 7、《中华人民共和国噪声污染防治法》（主席令第 104 号）

- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第 24 号，2018 年修正）
- 9、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2010 年修订）
- 10、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号，2014 年）
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 32 号，2019 年修订）
- 12、《中华人民共和国劳动法》（主席令第 24 号，2018 年修订）
- 13、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令 11 届第 30 号，2010 年 10 月 1 日起施行）。
- 14、《建设项目环境保护管理条例》（国务院 253 号令，2017 年修订）
- 15、《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号，2016 年修订）
- 16、《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年）
- 17、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年）
- 18、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号，2013 年国务院令第 645 号修订）
- 19、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年）
- 20、《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》（国务院令第 549 号）修订）
- 21、《广西壮族自治区燃气管理条例》（2023 年 5 月 1 日修正）

## 二、政策、规章、规范性文件

- 1、《天然气利用管理办法》（2024 年 6 月 3 日国家发展改革委令第 21 号公布）
- 2、《城市规划编制办法》（建设部令第 146 号，2006 年）
- 3、《市政公用设施抗灾设防管理规定》（住房和城乡建设部令第 1 号，2015 年住房和城乡建设部令第 23 号修订）
- 4、《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33 号）
- 5、《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217 号）
- 6、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，根据 2015 年国家安全监管总局令第 79 号修正）
- 7、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，2015 年国家安全生产监督管理总局令第 77 号修正）
- 8、《爆炸危险场所安全规定》（劳动部发〔1995〕56 号）

- 9、《气瓶安全技术规程》TSG23-2021（国家市场监督管理总局 2021.1.4）
- 10、《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气〔2015〕392 号）
- 11、《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31 号）
- 12、《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637 号）
- 13、《国务院关于建立健全能源安全储备制度的指导意见》（国发〔2019〕7 号）

## 三、规范与标准

- 1.《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015
- 2.《镇规划标准》GB 50188-2007
- 3.《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)
- 4.《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020 年版)
- 5.《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021
- 6.《燃气工程项目规范》GB 55009-2021
- 7.《液化石油气》GB11174-2011
- 8.《天然气》GB17820-2018
- 9.《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236-2011
- 10.《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018
- 11.《钢制对焊管件类型与参数》GB/T 12459-2017
- 12.《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711-2023
- 13.《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017
- 14.《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448-2017
- 15.《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784-2013
- 16.《钢质管道内腐蚀控制规范》GB/T 23258-2020
- 17.《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2018
- 18.《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第 1 部分：总则》GB/T 15558.1-2023
- 19.《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010[2024 年版]
- 20.《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008
- 21.《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012

22. 《砌体结构设计规范》GB 50003-2011
  23. 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010[2024 年版]
  24. 《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012
  25. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015
  26. 《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019
  27. 《室外给水设计标准》GB 50013-2018
  28. 《室外排水设计标准》GB 50014-2021
  29. 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005
  30. 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003
  31. 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017
  32. 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009
  33. 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
  34. 《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011
  35. 《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024
  36. 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
  37. 《爆炸性环境第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造》GB/T 3836.13-2021
  38. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062-2008
  39. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014
  40. 《20KV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013
  41. 《环境空气质量标准》GB 3095-2012
  42. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020
  43. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008
  44. 《声环境质量标准》GB 3096-2008
  45. 《地表水环境质量标准》GB 3838-2002
  46. 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010
  47. 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019
  48. 《能源管理体系分阶段实施指南》GB/T 15587-2023
  49. 《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2020
  50. 《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015
  51. 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第 1 部分：总则》GB/T 15558.1-2023
  52. 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第 2 部分：管材》GB/T 15558.2-2023
  53. 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第 3 部分：管件》GB/T 15558.3-2023
  54. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
  55. 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261-2017
  56. 《压力管道规范公用管道》GB/T38942-2020
  57. 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
  58. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
  59. 《城镇液化天然气(LNG)气化供气装置》GB/T 38530-2020
  60. 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63-2018
  61. 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250-2016
  62. 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95-2013
  63. 《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ / T259-2016
  64. 《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148-2010
  65. 《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023
  66. 《城镇燃气雷电防护技术规范》QX/T109-2021
  67. 《石油天然气建设工程施工质量验收规范管道穿跨越工程》SY 4207-2007
  68. 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH/T 3501-2021
  69. 《燃气用聚乙烯管道焊接技术规则》TSG D2002-2006
  70. 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
  71. 《安全防范工程通用规范》GB55029-2022
  72. 《工程结构通用规范》GB55001-2021
  73. 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022
  74. 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB55032-2022
  75. 《燃气服务导则》GB/T 28885-2012
- ### 三、相关规划
1. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

2. 《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
3. 《广西壮族自治区城镇燃气发展规划（2021-2030）》
4. 《广西燃气加气站发展规划（2013-2030）》
5. 《广西县县通天然气工程规划》（桂建城〔2013〕64号）
6. 《广西县县通天然气工程总体实施方案》（桂建城〔2013〕64号）
7. 《广西天然气产供储销体系建设实施方案》（桂政办电〔2018〕148号）
8. 《广西天然气储气设施建设专项规划》（2019-2025）
9. 《加快天然气基础设施建设和建立天然气调峰市场机制的意见》（发改能源〔2017〕1217号）
10. 《自治区住房城乡建设厅关于加快推进广西城市燃气监测预警系统建设工作的通知》（桂建城〔2017〕8号）
11. 《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
12. 《桂林市燃气专项规划》（2025-2035）
13. 《龙胜各族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
14. 《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）

#### 四、相关资料

龙胜各族自治县人民政府相关部门提供的人口、工业企业、交通运输车辆、现有燃气设施建设情况等调查资料。

### 1.5 规划范围

本规划范围为龙胜各族自治县县域。按行政区划分的龙胜各族自治县，包括下属 6 镇 4 乡：龙胜镇（龙胜中心城区）、龙脊镇、瓢里镇、三门镇、平等镇、乐江镇、泗水乡、伟江乡、江底乡、马堤乡。

### 1.6 规划期限

依据《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035），规划期限近期为 2021 年

~2025 年，远期为 2026 年~2035 年，由于现阶段至 2025 年底不足 1 年，时间较短，已不适宜按 2025 年期限作为近期规划，因此本规划的期限做相应调整，近期为：2025 年~2030 年，远期为：2031 年~2035 年。

规划期限：2025 年-2035 年

近期：2025 年-2030 年

远期：2031 年-2035 年

### 1.7 规划内容

根据燃气规划的编制深度规定、结合当地政府部门和燃气开发企业的要求以及城市的具体情况，本规划包括以下内容：

- 1、用气规模的规划，包括：气源选择、用气对象、定额及供气量。
- 2、工程建设规划，包括：场站选址、输配系统、燃气管网布置。
- 3、工程项目关于消防、环保、安全、卫生、节能等方面的措施。
- 4、项目需要的组织机构，人员配备，管理等方案规划。
- 5、工程建设进度规划。
- 6、项目建设投资匡算。
- 7、规划图纸。

### 1.8 主要技术经济指标

表 1.8-1 主要技术经济指标

| 序号 | 名称                 | 单位                   | 近期     | 远期      |
|----|--------------------|----------------------|--------|---------|
| 1  | 天然气年用气量            | 万 Nm <sup>3</sup> /年 | 551.60 | 1188.48 |
| 2  | 天然气高峰日用气量          | Nm <sup>3</sup> /日   | 18700  | 34300   |
| 3  | 天然气高峰小时用气量（不含汽车加气） | Nm <sup>3</sup> /时   | 800    | 2000    |
| 4  | 天然气气化居民人口          | 万人                   | 1.38   | 3.78    |
| 5  | 液化石油气年用气量          | 吨/年                  | 5790.2 | 5345.6  |
| 6  | 液化石油气气化居民人口        | 万人                   | 11.49  | 11.17   |

| 序号 | 名称                      | 单位 | 近期                              | 远期                              |
|----|-------------------------|----|---------------------------------|---------------------------------|
| 7  | 天然气居民普及率                | %  | 龙胜城区 30%                        | 龙胜城区 70%                        |
| 8  | 液化石油气居民普及率              | %  | 龙胜城区 70%<br>其余镇区 100%<br>乡村 80% | 龙胜城区 30%<br>其余镇区 100%<br>乡村 90% |
| 9  | 过渡气源小型 LNG 气化站          | 座  | 2                               | 1                               |
| 10 | 门站                      | 座  | /                               | 1                               |
| 11 | LNG 气化站                 | 座  | 1                               | /                               |
| 12 | LNG 加气站                 | 座  | 2                               | /                               |
| 13 | LPG 储配站                 | 座  | 1                               | /                               |
| 14 | 市政中压燃气管道                | km | 21.6                            | 46.1                            |
| 15 | 智慧燃气监管平台、钢瓶配送平台及燃气生命线工程 | 项  | 1                               | /                               |
| 16 | 总投资                     | 万元 | 11157.71                        |                                 |
|    | 其中：工程费用                 | 万元 | 4265.03                         | 3802.07                         |
|    | 工程建设其它费用                | 万元 | 1590.61                         |                                 |
|    | 基本预备费                   | 万元 | 1000                            |                                 |
|    | 流动资金                    | 万元 | 500                             |                                 |

## 第2章 相关规划解读

### 2.1 《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

2021年3月12日国家发布了《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，纲要指出“构建现代能源体系”。推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤。有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产。因地制宜开发利用地热能。提高特高压输电通道利用率。加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。

2020年12月10日中国共产党广西壮族自治区第十一届委员会第九次全体（扩大）会议通过了自治区党委关于制定广西“十四五”规划和二〇三五年远景目标的建议，规划及建议指出：推动绿色低碳发展。强化国土空间规划和用途管控，落实生态保护、永久基本农田、城镇开发等空间管控边界。完善绿色生产和消费的法律法规和政策。加快发展绿色金融，探索开展碳金融业务。支持绿色技术创新，推进清洁生产，发展环保产业，推进重点行业和重要领域绿色化改造。加快调整优化产业结构，加快推进工业、农业、建筑业、服务业绿色化发展，创新“生态+”发展模式，提升循环经济发展水平。推动能源清洁低碳安全高效利用，合理控制煤炭消费。发展绿色建筑和装配式建筑，提升建筑能效水平。开展绿色生活创建活动，倡导绿色消费。按照2030年国家碳排放达峰目标要求，探索建立碳排放总量控制制度和分解落实机制，推进低碳城市、低碳社区、低碳园区、低碳企业等试点建设，积极参与全国碳排放权交易市场建设。

建设清洁低碳、安全高效的能源体系，合理控制煤炭消费将成为“十四五”能源发展的主旋律。

### 2.2 《广西壮族自治区城镇燃气发展规划（2021-2030）》

《广西壮族自治区城镇燃气发展规划（2021-2030）》于2021年2月通过区住房和城乡建设厅批复实施，规划到2025年，全区中心城区燃气气化率达到99%以上。按照“宜管则管，宜罐则罐”的原则，大力推进“县县通天然气”建设，规划龙胜管输天然气气源来自于灵川-龙胜支线，规划该支线2026-2030年建设，设计管径DN200，设计压力4.0MPa，总长52.7公里。



2.2-1 广西天然气管网布局图

### 2.3 《广西燃气加气站发展规划（2013-2030）》

《广西燃气加气站发展规划（2013-2030）》针对广西各设区市中心城区、各中心城区市域范围内（含中心城区及二级路）、境内的高速公路沿线服务区、沿江范围内的加气站进行规划，指导广西燃气加气站的建设和管理。规划期限为 2013 年~2030 年，分为近期规划、远期规划及远景展望。规划在龙胜县（含二级路）建设 2 座加气站。

### 2.4 《桂林市燃气专项规划（2025-2035）》

该规划范围为桂林市行政管辖区，包括临桂区、象山区、秀峰区、叠彩区、七星区、雁山区 6 个区，灵川县、全州县、兴安县、永福县、阳朔县、灌阳县、龙胜县、资源县、平乐县、荔浦市、恭城瑶族自治县等 11 个县（市）。

规划预测龙胜县近期 2030 年天然气用气量为 540 万立方米/年，液化石油气用气量 2908 吨/年；远期 2035 年天然气用气量为用气量为 1214.2 万立方米/年，液化石油气用气量 4429 吨/年。

龙胜县输配系统规划方案：

近期：及时引入管道天然气，建设龙胜 LNG 储存气化站为龙胜供气。

远期：及时引入管输天然气，利用灵川至龙胜输气管道建设门站为龙胜供气。

龙胜县天然气场站规划：

建设 LNG 储存气化站 1 座，规划建设规模总容积 40 立方米；

建设门站 1 座，规划建设规模为 10000 标立方米/小时。

建设加气站 2 座，单座加气能力 2 万标立方米/天。

规划液化石油气储配站总容积按 200 立方米控制。

规划液化石油气瓶装供应站 30 个，其中 I 级站 3 个，II 级站 3 个，III 级站 24 个。

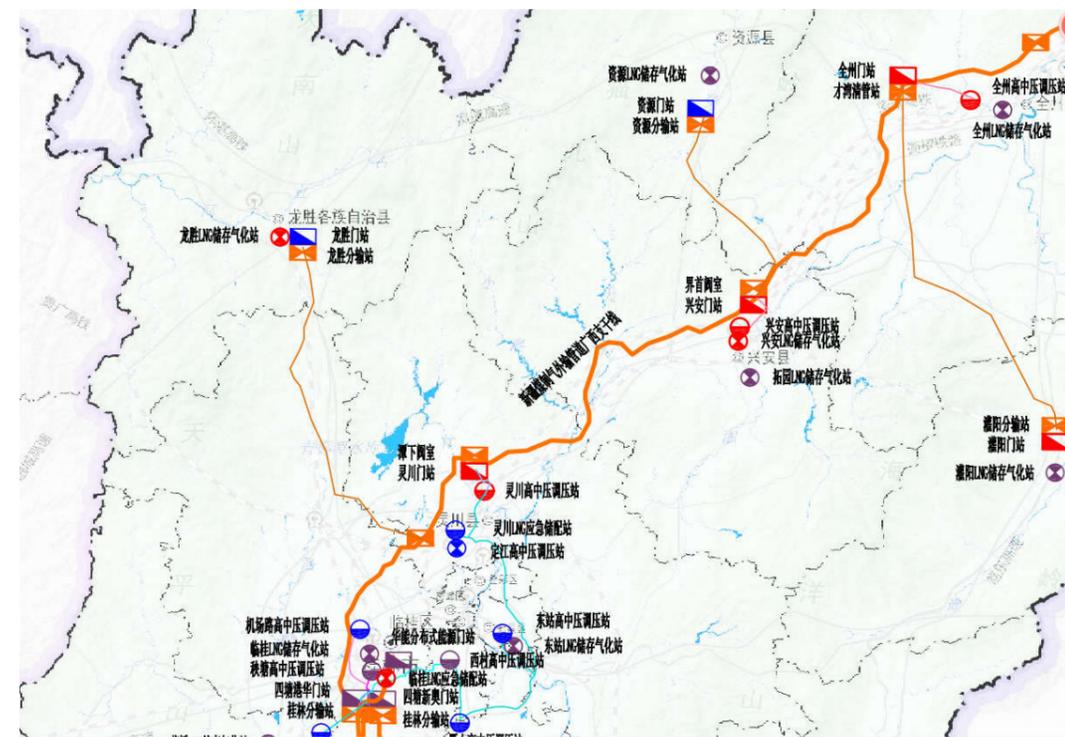


图 2.4-1 桂林市燃气专项规划--市域管网规划布局图

### 2.5 《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）

#### 1、规划期限

本次规划期限为 2021 年至 2035 年。其中：

近期：2021 年至 2025 年；

远期：2026 年至 2035 年；

远景：展望至 2050 年。

#### 2、规划地域层次及范围

规划范围为龙胜各族自治县行政辖区内的陆域空间，分县域和中心城区两个层级。

(1) 县域：包括龙胜镇、龙脊镇、瓢里镇、三门镇、平等镇、乐江镇、泗水乡、伟江乡、江底乡、马堤乡。

(2) 中心城区：龙胜各族自治县中心城区范围为县城建成区及周边发展必要的区域，以县城为主体，北至日新村，东至山东村、南门村，南至双洞村，西至金结村、双河村、勒黄村，总面积约 1733.26 公顷。中心城区范围内城镇开发边界总面积 483.24 公顷。





图 2.5-2 县域产业空间布局规划图

#### 4、总体定位及发展目标

##### 1.总体定位

龙胜各族自治县的总体定位是世界梯田原乡、绿色矿业基地、桂林世界级旅游城市生态排头兵。

##### 2.发展目标

至 2025 年，保持经济平稳较快增长；以服务业为主体、新型工业和特色农业协调融合发展的现代产业体系基本形成；内部衔接通畅，对外沟通完善的综合交通网络体系基本形成；生态资源的保护、利用和开发能力明显提升；农村建设用地集约节约程度更加提升；多元民族融合的特色生态宜居城镇基本建成。

至 2035 年，龙胜各族自治县将基本实现社会主义现代化，形成创新驱动发展新优势；经济社会发展绿色转型；全面深化改革和发展深度融合、高效联动，形成全方位开放发展新格局；县域治理体系和治理能力现代化基本实现；城乡居民素质和社会文明程度达到新境界；城乡区域发展差距和城乡居民生活水平差距显著缩小；人民共同富裕取得更为明显的实质性进展

#### 5、县域燃气工程

规划龙胜各族自治县近期以液化石油气（LPG）为主要气源，远期通过 LNG 运输车将液化天然气从桂林运送至龙胜，为县城提供天然气；远景规划以中缅天然气长输管道和西气东输二线南宁至桂林至龙胜段作为龙胜各族自治县城气源保障。龙胜各族自治县液化石油气主要来自湖南长岭、广东茂名、河南洛阳、广东湛江及区内的北海涠洲岛等地炼油厂。

至 2025 年，中心城区用气规模为 273 万立方米/年，燃气普及率达到 70%。至 2035 年，中心城区用气规模为 839 万立方米/年，燃气普及率达到 100%。规划保留现状液化石油气站（开发边界外），用地面积 1.23 公顷，远期改造为天然气门站。管网近远期规划在现状管网的基础上，沿市政主要道路敷设，结合现有中压管网连接成环，以提高管网的供气。

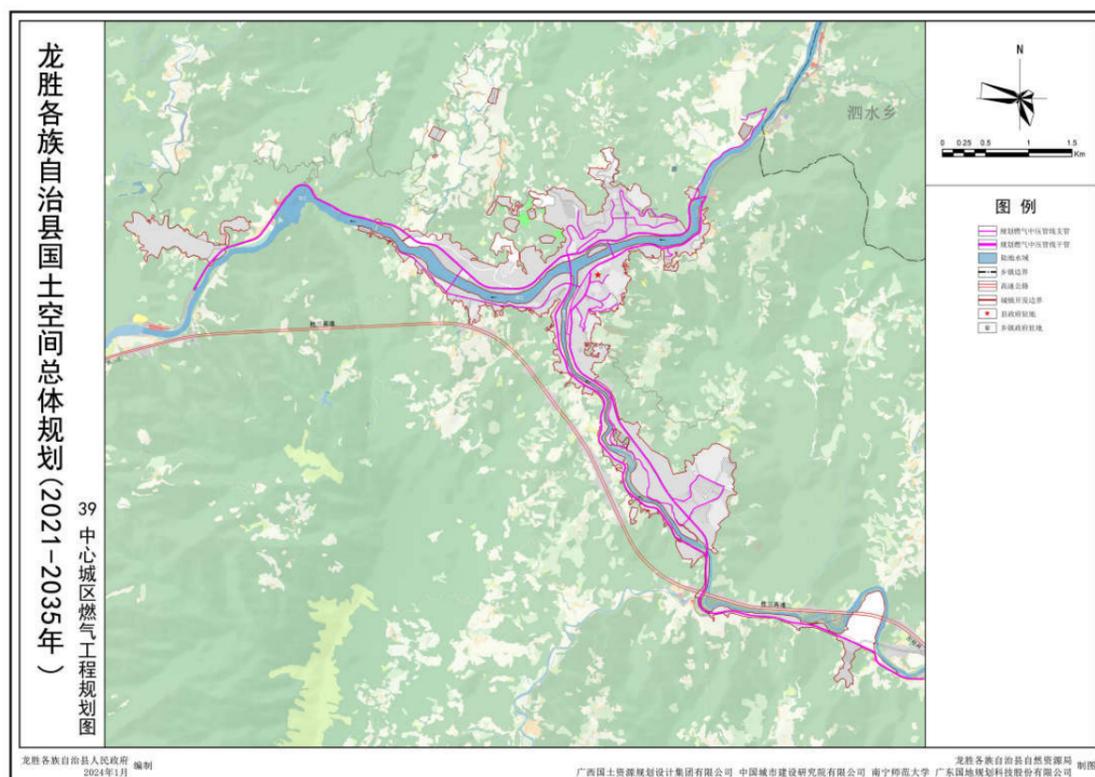


图 2.5-3 国土空间规划-中心城区燃气工程规划图

## 2.6 《龙胜各族自治县城市燃气专项规划（2012-2025）》回顾及评价

### 1、规划主要内容

《龙胜各族自治县城市燃气专项规划（2012-2025）》是以《龙胜各族自治县总体规划（2003-2015）》为编制依据。

#### （1）规划范围

根据《龙胜各族自治县总体规划》（2003-2015）和现状气源情况，结合县城总体规划地域范围和发展趋势，本次的规划范围为龙胜各族自治县城区。根据《龙胜各族自治县总体规划》（2003-2015）对规划地域的预测为：

至 2015 年：县城建设用地 3.35 平方公里。

根据《龙胜各族自治县总体规划》（2003-2015）对规划人口规模的预测为：

至 2015 年：人口 2.8 万人。

#### （2）规划期限

本次规划期限为 2012-2025 年，分为近期规划和远期（预测性）规划。

近期 2012 年—2015 年（4 年）；

远期（预测性） 2016 年—2025 年（10 年）。

本规划做到近期具有可操作性和可实现性，远期具有城市总体发展趋势的预测性，具有原则性意见并保持一定的操作弹性。本规划的近期、远期规划具有一定的连续性。

### （3）气源规划

目前国内的城市燃气气源主要有人工煤气、液化石油气和天然气，其中人工煤气因制气工艺复杂，建设用地多、周期长、投资大、运行成本高、对环境有污染，不符合国家的燃气发展方针，本规划不再考虑。

龙胜各族自治县城区的燃气气源及供应形式，确定如下：龙胜各族自治县城区气源近期以液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）齐并发展；远景以天然气为主，液化石油气为辅。近期天然气采用液化天然气（LNG）供应方式，远景天然气采用长输管道供应方式。

### （4）规划目标

近期龙胜各族自治县城区气源以液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）齐并发展，至规划期末（2025 年）天然气将成为龙胜各族自治县城区的主要气源，液化石油气为补充气源（在天然气难以到达的地区作为气源），适时推进应急调峰气源，使龙胜各族自治县城区基本实现城市管道燃气化。

近期（2012~2015 年）：天然气年供应规模为 186 万标准立方米/年，月平均日供应规模为 6268 标准立方米/日；液化石油气供应规模为 1296 吨/年，月平均日供应规模为 4.3 吨/日；远景（2016~2025 年）：天然气年供应规模为 543 万标准立方米/年，月平均日供应规模为 19466 标准立方米/日；液化石油气供应规模为 827 吨/年，月平均日供应规模为 2.8 吨/日。

近期（2012~2015 年）管道天然气气化人数为 0.84 万人，普及率为 30%；液化石油气气化人数为 1.4 万人，普及率为 50%。远期（2016~2025 年）管道天然气气化人数为 4.0 万人，普及率为 78%；液化石油气气化人数为 1.0 万人，普及率为 20%。

主要规划内容为：确定燃气气源及供气方式原则框架、近期、远景供气规模预测、输配系统方案、主要管网结构及布局、供气规划、规划实施步骤、燃气安全规划等。到 2025

年,龙胜各族自治县主要建设内容有:一座液化天然气与液化石油气储配合建站(简称 LNG 与 LPG 储配合建站)、一座天然气接受门站、三座标准加气站的建设及完成城市中压管道 75.6 公里的铺设。

## 2、规划实施情况

《龙胜各族自治县城市燃气专项规划（2012-2025）》编制完成至今,由于多种因素影响和制约,龙胜各族自治县目前燃气气源依然为液化石油气,已建成液化石油气储配站 1 座,供应网点 21 个,覆盖整个县域的 5 镇 5 乡,由于场站选址困难,天然气的配套设施尚未启动。

## 3、规划评价

《龙胜各族自治县城市燃气专项规划（2012-2025）》的批复实施,未能对龙胜各族自治县城镇燃气项目进行实质性的指导和实施,由于场站土地选址落实困难,燃气项目无法推进。随着区域发展战略、城市发展的社会经济背景、能源结构及人口变迁、城镇化发展规律、城市规划实施机制和政策调整等发生了深刻变革,龙胜各族自治县人民政府批复实施《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）,之前的燃气专项规划部分内容已不能很好的适应新的发展要求,规划必须与时俱进,及时调整以适应新的发展形势。

## 第3章 城镇概况

### 3.1 地理位置

龙胜各族自治县，隶属于广西壮族自治区桂林市，位于自治区东北部，桂林市西北部，地处越城岭山脉西南麓的湘桂边陲。介于东经 109° 43′ 28″ -110° 21′ 14″，北纬 25° 29′ --26° 12′ 之间，东临兴安、资源县，南接灵川、临桂区，西南与融安、三江县为邻，北毗湖南省城步，西北与湖南通道县接壤。县境南北最大纵距 78 千米，东西最大横距 60 千米，全县总面积 2538 平方公里。县城龙胜镇与自治区首府南宁市直线距离 371 公里，公路里程 531 公里。与桂林直线距离 63 公里，公路里程 87 公里。广州至成都的国道 321 线从龙胜境内通过，是湘西南、黔东南与四川进入广西之咽喉与物资集散地。

龙胜旅游资源丰富，有“天下一绝”的国家一级景点龙脊梯田景观，有位于国家级森林公园、省级旅游度假区内的堪称“华南第一泉”的温泉，还有距离旅游中心城市最近、并被列为国家级自然保护区的花坪原始森林保护区等。

### 3.2 行政区划

龙胜各族自治县辖 6 个镇、5 个乡：龙胜镇、龙脊镇、瓢里镇、三门镇、平等镇、乐江镇、洒水乡、伟江乡、江底乡、马堤乡，县人民政府驻龙胜镇。

### 3.3 自然条件

#### 3.3.1 地形地貌

龙胜“万山环峙，五水分流”，东、南、北三面高而西部低。越城岭自东北迤邐而来，向西南延绵而去，崇山万叠，峭壁千寻，河谷幽深，水流湍急，气势磅礴，地貌万千。全县海拔 1500 米以上的高峰有 21 座，平均海拔为 700~800 米以上的山地占全县土地面积的 47.26%。全县最高点为海拔 1940 米的大南山，最低点为海拔 163 米的桑江出县处石门塘，从最低海拔至最高海拔垂直高差 1777 米，16 度至 46 度以上的陡坡占全县土地总面积的 87.2%，15 度以下的缓坡仅占 12.8%，山峰与山坡常呈阶梯状倾斜，部分地方形成悬崖峭壁。山地植被发育，森林覆盖面广，如今尚存的原始森林有花坪和西江坪两处。

龙胜全县平均海拔 700 米，最高峰福平包海拔 1916 米。最低处石门塘，海拔 163 米。全县为高山区，高差极大，山峰连绵，河谷幽深。海拔 1500 米以上的高峰有 21 座。

#### 3.3.2 气候气象

龙胜地处亚热带，属季风性气候，雨量充沛，气候宜人，年平均气温 18.1℃，平均无霜期 314 天，年降雨量 1500-2400 毫米。

县境气候温和，县城年平均气温 18℃，最高年（1979 年）年均气温 18.7℃，最低年 1984 年年均气温 17.3℃。极端最高气温 39.5℃（1962 年 7 月 30 日），极端最低气温-4.8℃（1977 年 1 月 30 日）。每年 12 月至次年 2 月，为全年气温最低时期。3 月份气温逐渐上升，但 3、4 月仍出现<12℃连续 3~7 天的“倒春寒”。7、8 月份为年气温高月份，月平均气温在 26℃以上。气温呈水平分布和垂直变化状。境内气温水平分布，大致自北向南逐步递增，但平等乡由于受北面大南山屏障作用。

#### 3.3.3 水文

龙胜各族自治县境水系发达，溪河遍布，大小溪流达 480 余条，总长 1535 公里，年径流量 262.61 亿立方米，集雨面积 3867.65 平方公里。干流桑江自东向西，其本流分南流水系和北流水系，呈树枝状分布。河流滩多，落差大，水力理论蕴藏量为 48.83 万千瓦，可以开发 21.02 万千瓦，已开发 7837 千瓦，1987 年发电量 1622 万度。

#### 3.3.4 抗震设防

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），龙胜各族自治县位于基本地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 6 度的地区。地震作用对建筑物的损坏程度较小，除特别重要的建筑物如学校、医院、重点大型公共建筑等，应按 6 度抗震设防的要求设计。

#### 3.3.5 资源条件

##### （1）矿产资源丰富

全县已发现矿藏 60 多种，主要品种有滑石、黄金、花岗石、铅锌、锰、锑、石英等 17 种，其中以滑石、黄金为主要矿产。滑石蕴藏量 6600 万吨，是全国第二大矿藏地，质量为全国之首。目前有三大滑石工业企业，年产滑石 45 万吨左右。矿产开采及加工业是我县财政收入的重要来源，也是龙胜的支柱产业。

##### （2）电力资源丰富

龙胜境内雨量充沛、河流众多，山山有水、岭岭有泉，完好的植被让龙胜四季碧水长流，水资源丰富，为发展水电提供了得天独厚的条件。县内大小河流 480 多条，由于山区地形特点，河流滩多水急，落差大，水能理论蕴藏量 60.58 万千瓦，可开发利用的水电装

机容量达 45 万千瓦，雄居桂林市水力资源之首。目前，龙胜各族自治县已运行水电站 72 座，装机容量 22.33 万千瓦；在建的水电站有南山水电站、大云水电站以及装机容量 10 万千瓦的南山风电场一期工程等项目。“十二五”期末，全县水电装机达 30 万千瓦，风电装机达 20 万千瓦。电力资源开发及利用，将成为龙胜各族自治县重要的经济增长点。

### （3）旅游资源优势

龙胜是大桂林旅游区中旅游资源最为丰富的县之一。有“天下一绝”的国家 AAAA 级景区龙脊梯田景观，有位于国家级森林公园、堪称“华南第一泉”的国家 AAAA 级旅游景区龙胜温泉景区，还有距离我国旅游中心城市最近、并被列为国家级自然保护区的花坪原始森林保护区等旅游景观。同时龙胜还有保留完整、原始古朴的苗、瑶、侗、壮等民族民俗风情和民族文化。金竹壮寨荣获“中国景观村落”称号、金坑大寨荣获“中国经典村落景观”称号。精美绝伦的自然和人文景观以及浓郁的民族民俗文化为龙胜旅游业的发展创造了得天独厚的条件，旅游已成为龙胜富民产业之一。

### （4）森林、草场资源优势 and 优美的生态环境

龙胜各族自治县森林面积 18.6 万公顷，其中：用材林 11.5 万公顷，经济林 1.4 万公顷，竹林 0.8 万公顷，活立木蓄积量 599.4 万 m<sup>3</sup>，商品木材采伐量达 10 多万 m<sup>3</sup>。森林覆盖率达 77%，是广西第一批绿化达标县，又是全国生态建设示范县。森林资源丰富，后备力量强，使发展竹木产品加工业、林化工业及林副产品加工业具有广阔的前景。在自然生态环境中，生物物种繁多，仅珍贵优良速生树种达 143 种，水果资源 42 种，淀粉植物 52 种，油料植物 72 种，纤维植物 66 种，药用植物 292 种。龙胜各族自治县境内有连片 1 万亩以上高海拔草山草坡 12 片，草地资源相当丰富，对发展草食动物养殖有独特的自然优势。其中最大的南山天然草场面积约 6 万亩，是发展草食畜禽的理想牧场。同时，龙胜拥有丰富的冷水资源，对发展养殖亚冷水鱼具有得天独厚的条件。这些丰富的森林、草场、冷水资源使龙胜各族自治县具备了实施生态富民工程和生态产业的有利自然条件。

## 3.4 社会经济

2024 年，全县的生产总值达到了 67.05 亿元，较上年增长了 3.9%。在产业结构上，第一、二、三产业分别实现了 4.2%、5.7%和 3.1%的增速。同时，财政收入也取得了显著成绩，达到 5.07 亿元，同比增长 0.4%，其中一般公共预算收入增长了 1.7%，确保了全县财政的稳健运行。此外，城乡居民的人均可支配收入与经济的增长保持了基本同步。

## 3.5 城镇发展概况

根据县域“重点地区集聚发展、核心带动”的城镇化发展战略，积极促进人口向中心城区、重点镇转移。按照优先发展中心城区，择优培育重点镇，合理重组引导一般镇的城市化方针，形成以龙胜镇为中心，瓢里镇、龙脊镇为副中心，平等镇、三门镇、江底乡为主体，与其他四个乡镇相结合的四级县域城镇体系结构。

综合考虑各城镇的地位、区位、辐射能力、服务范围、发展前景及行政区划等因素，将县内各城镇形成各具特色的职能分工，与全县产业布局相适应。规划将城镇职能划分为综合型、工业型、旅游型、旅游-工业型和旅游-农贸型五种。城镇职能结构详见下表。

表 3.5-1 城镇职能结构规划

| 等级  | 乡镇名称 | 职能类型 | 产业发展方向 |                       |
|-----|------|------|--------|-----------------------|
| I   | 中心城区 | 龙胜镇  | 综合型    | 经济中心、政治中心、交通枢纽、旅游服务中心 |
| II  | 副中心  | 瓢里镇  | 工贸型    | 滑石矿产加工、物流转运中心         |
|     |      | 龙脊镇  | 旅游型    | 民族旅游服务中心              |
| III | 重点镇  | 平等镇  | 旅游-工贸型 | 新能源产业基地、民族旅游副中心       |
|     |      | 三门镇  | 工贸型    | 滑石矿产加工、中国红玉精加工        |
|     |      | 江底乡  | 旅游型    | 养生旅游                  |
| IV  | 一般镇  | 乐江镇  | 旅游-农贸型 | 生态农业、特色农产品生产          |
|     |      | 伟江乡  | 旅游-农贸型 | 生态农业、特色农产品生产          |
|     |      | 马堤乡  | 旅游型    | 乡村特色生态旅游              |
|     |      | 泗水乡  | 旅游型    | 民族风情旅游                |

### 1、城市发展方向

龙胜的城市发展方向为：以向南、向西发展为主，适当的向北、向东拓展。

### 2、城市空间布局结构

主城区规划结构：形成“一心两轴、五组团”的空间布局结构。

“一心两轴”：以 G321 国道为城市发展轴线，沿城市发展轴线由南至西串联高速出入口组团、城南组团、老城组团和城西组团；以桑江为城市生态轴线，沿桑江至温泉方向建设城市生态住区。

“五组团”：城北组团、老城组团、城西组团、城南组团、高速出入口组团。

#### （1）北部——城北组团

位于中心城区北部，桑江以北，用地面积 146.33 公顷。包括城北行政办公片区，城北居住组团，主要以行政办公、商业和居住为主，对老城功能进行疏解与优化。

#### （2）中部——老城组团

位于中心城区中部，玉龙桥以北，桑江以南，用地面积 168.21 公顷。包括老城行政中心、商业中心，居住组团，主要以行政办公、公共服务、居住和商业配套为主。

#### （3）西部——城西组团

位于中心城区西部，城北组团以西，用地面积 216.57 公顷。主要以旅游度假、休闲娱乐为主，成为城市吸引点。

#### （4）南部——城南组团

位于龙脊大道两侧，用地面积 105.81 公顷。以商贸、居住、生活服务配套为主。

#### （5）南部——高速出入口组团

位于龙脊大道以南，高速出入口以北，用地面积 79.40 公顷。主要以物流仓储、旅游集散、居住为主。

### 3.6 城镇燃气发展现状及评价

#### 1、燃气发展现状

龙胜各族自治县现状供气气源为液化石油气，整个县现状无天然气管道，天然气普及率为 0%，城区液化石油气普及率约 90%。

规划范围内已建且在运营的 LPG 储配站 1 座，位于县城龙胜镇柚子坪，占地 2800 平方米，储罐总容积为 120m<sup>3</sup>。

龙胜各族自治县燃气设施现状如下表所示。

表 3.6-1 燃气设施现状

| 序号 | 项目                    | 单位 | 数量 | 规模/规格                     | 备注           |
|----|-----------------------|----|----|---------------------------|--------------|
| 1  | LNG 气化站和 L-CNG 加气站合建站 | 座  | 0  |                           |              |
| 2  | 天然气中压管道               | km | 0  |                           |              |
| 3  | LPG 储配站               | 座  | 1  | 储罐总容积：120m <sup>3</sup> ， | 龙胜各族自治县鹏程液化气 |

| 序号 | 项目          | 单位 | 数量 | 规模/规格                           | 备注   |
|----|-------------|----|----|---------------------------------|--|
|    |             |    |    | 其中液化气储罐容积为 2X50 立方米，残液罐为 20 立方米 | 站，在运营；   |
| 4  | LPG 瓶装气供应站点 | 个  | 21 | III类站 21 个                      | 城区 4 个；瓢里镇 2 个；龙脊镇 1 个；平等镇 6 个；三门镇 1 个；江底乡 3 个；乐江镇 1 个；伟江乡 1 个；马堤乡 1 个；泗水乡 1 个 |

#### 2、现状评价

龙胜各族自治县城镇燃气气源主要为瓶装液化石油气，整个县现状无天然气管道，天然气普及率为 0%，无法满足龙胜各族自治县规划远期对清洁能源发展需求。龙胜各族自治县城区居民绝大部分使用液化石油气，主要供应方式是瓶装液化石油气，瓶装液化石油气不得在高层住宅使用，无法满足城市发展的需求，瓶装液化石油气搬运麻烦，危险性大，不如管道燃气使用方便，安全。使用电力、瓶装液化石油气价单位能源价格较高，燃烧木材供热对大气环境污染严重。所以发展管道天然气已成为城市现代化建设的趋势。

## 第4章 气源规划

目前我国城市燃气的气源类型有人工煤气、天然气、液化石油气和生物质气等。

### 4.1 气源规划原则

- 1、符合国家有关规范标准规定的燃气质量要求；
- 2、气源能长期稳定和安全可靠供气；
- 3、气源应符合环境保护和可持续发展的要求；
- 4、合理利用现有气源，发挥最大效益，采取安全高效的方式供气；
- 5、根据城市规划和发展情况，在不同阶段采用不同气源时，应充分考虑各种气源间的互换性，确保用户燃具正常使用。

### 4.2 国内气源概况

#### 1、人工煤气

人工煤气是从固体燃料或液体燃料加工中获取的可燃气体，根据制气方式或制气原料的不同可分为固体燃料干馏煤气、固体燃料气化煤气、两段式完全气化炉煤气、油煤气、高炉煤气。人工煤气热值较低，其主要成分是甲烷、一氧化碳及氢气，受到生产成本高等因素限制，仅在一些无其它气源的城市中使用。

#### 2、天然气

天然气一般可分为四种：气田气（也叫纯天然气）、石油伴生气、凝析气田气及矿井气。

气田气—是埋藏在地下深处（2000-3000m 或更深）的气态燃料。在地层压力作用下燃气有很高的压力，往往达到 1.0~10.0MPa。其主要成分是甲烷，还含有少量的二氧化碳、硫化氢、氮和氩、氦等气体。我国四川天然气属于这一类。

油田伴生气—是石油开采过程中析出的气体，在分离器中由于压力降低而进一步析出。它的主要成分也是甲烷（体积分数为 80%左右），另外还含有一些其他烷烃类占 15%，所以热值较高。天津、大庆等地使用的是伴生气。

凝析气田气—是石油在高温高压条件下溶解在天然气中形成的混合物。凝析气藏位于地下数千米深的岩石中，开发得到的主要产品是凝析油和天然气，在地层压力和温度下成气态，到地面压力降低成为液态。所以凝析气藏既产油也产气。

矿井气—是从煤矿矿井中抽出的燃气。其主要组分也是甲烷，其含量视抽气方式不同而变化，一般含氮量很高，所以热值较低。

我国天然气主要分布在四川盆地、鄂尔多斯盆地、西北新疆盆地、南部莺—琼盆地、东海陆架盆地及松辽—渤海湾地区，在这些地区，天然气大量存在地层之中，通过开采至地面供工业、民用大量使用，目前，已经得到了广泛的应用，也是城市燃气的重要气源之一，目前在中国作为城市气源已经全面推广。

天然气气源供气方式有三种：压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）、长输管线天然气。

#### （1）CNG

CNG 是指经加压至 25MPa 约为标准状态下同质量天然气体积的 1/250 的高压气体。CNG 在我国很多城镇也得到了大量的应用，它通过 CNG 撬装车运送至供气城市，经卸气、调压、储气、计量、加臭后进入城镇燃气管输系统供应城镇用户用气，是一种相对灵活的供气方式。目前多用于天然气汽车、个别工业用户、城市小区等领域，一般用于长输管线气到达的区域。

#### （2）LNG

天然气是在气田中自然开采出来的可燃气体，主要成分由甲烷组成。LNG 是通过在常压下气态的天然气冷却至-162℃，使之凝结成液体，其体积约为同量气态天然气的 1/600（是压缩天然气的 2.5~3 倍），重量仅为同体积水的 45%，便于储存运输。在当今世界，是使用率增长最快的一种燃料，在中国已经有许多城市兴建了 LNG 气化站为城市用户供气。

#### （3）长输管线天然气

长输管线天然气就是经天然气上游系统开采、集气、净化后，利用长输高压管道输送至下游用户的天然气。此类供气方式具有供气量大、气源稳定、节省运输费用等优点。目前，国内“西气东输一线”、“西气东输二线”、“川气东送”、中缅线等项目已投产，运营段沿线城市均采用长输管线天然气供城市用气。

### 3、LPG

LPG 是开采和炼制石油过程中，作为副产品而获得的一种副产物。目前我国各城市所用的 LPG 主要来自于炼油厂的催化裂化装置。其主要产物是 C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>。LPG 作为城市燃气气源也得到广泛的应用，也是城市燃气的主要气源之一。

### 4、生物质气

生物质气是以生物质为原料通过发酵、干馏或直接气化等方法产生的可燃气体。各种有机物质，如蛋白质、纤维素、脂肪、淀粉等，在隔绝空气的条件下发酵，并在微生物的作用下可产生可燃气体，又称为沼气。发酵的原料有粪便、垃圾、杂草和落叶等有机物质，用于干馏和气化的秸秆、稻壳、树枝、木屑也是农业和林业的废弃物，因此生物质气属于可再生资源。生物质气中甲烷的含量约为 60%，二氧化碳约为 35%，还含有少量的氢、一氧化碳等气体。生物质气的低热值约为 21MJ/Nm<sup>3</sup>。生物质气的热值低，与天然气、液化石油混空气不具有可置换性，且需要较大空间和较长时间制气，相对不稳定，显然不适用于城市用气，适合农村居民生活用气。

## 4.3 气源分析

### 4.3.1 LPG 气源

自 1978 年以来，液化石油气作为城镇居民用气，尤其在九十年代发展最为迅速，现已占各种燃料用气比例的 63%，作为城镇燃气，其供气方式有瓶装和管道供气两种。液化石油气有如下优点：投资少，见效快；设备少，流程短，劳动定员少，管理比较简单；开停灵活，可以解决调峰；无污染源，液化石油气在储存和气化过程中不产生废气、废水、废渣，因此对周围大气及地下水等不存在污染问题。一直以来，LPG 为我国南方省份目前主要的气源。LPG 可以瓶装供应，也可建设瓶组站小区域供应，应用比较灵活方便。与天然气相比，LPG 具有以下劣势：

- 1、从发展趋势来看，政府越来越倾向于使用更环保、安全的天然气。
- 2、从价格因素来看，虽然两者均随季节、供求关系而波动。近几年来，LPG 价格持续上涨，液化石油气的价格相对于天然气来说较高，价格浮动大，不能给用户以经济保证。
- 3、从环保节能方面来看，液化石油气目前通过汽车或火车槽车运输，运送过程产生的扬尘和废气对城市环境均有影响，对城市交通也会产生压力。天然气 90%以上的成分是甲

烷，燃烧产物基本上为二氧化碳和水，使用相对液化石油气安全。

### 4、从安全性的角度来看：

(1) LPG 钢瓶必须定期更换，无专业人员监督日期，且 LPG 钢瓶长期置于用气房间，给用户带来潜在的安全隐患。把瓶装 LPG 改用为管道天然气，不但使用方便，有燃气公司专业人员上门检修，同时也为用户排除了安全隐患。

(2) LPG 的密度为 2.38kg/Nm<sup>3</sup>，空气的密度为 1.293kg/Nm<sup>3</sup>，天然气的密度为 0.78kg/Nm<sup>3</sup>。可见，LPG 比空气重，天然气比空气轻。当液化石油气发生泄漏时，在环境比较密闭的情况下，液化石油气会沉积在地面附近不易扩散，容易达到爆炸极限引起事故，且容易对人体产生麻醉作用；当天然气发生泄漏时，天然气会从用气房间的门窗或者其缝隙等可以通风的地方扩散到外界大气中，不易达到爆炸极限引起事故。

### 5、从适用于汽车发动机的角度分析

LPG 作为汽车燃料时，只适合专门为 LPG 设计和改造的汽车发动机，理论上效率比燃油汽车效率高。如果将一台汽油机改成 LPG 驱动型，就会产生动力不足的现象。因为 LPG 比汽油的密度低的多，相对对氧的需求更高，而这种更低密度的燃料将进入的空气取代，进入到缸体内的空气就会变少，使单位体积的效率降低，从而动力降低，使得 LPG 不适用于油气两用型汽车。天然气则以易于完全燃烧、含碳少、抗爆性好、不稀释润滑油、能够延长发动机使用寿命的优点被广泛应用于油气两用型汽车。

目前广西使用的 LPG 一般来自炼油厂：

(1) 广西区内有炼油厂 2 家，分别为中石油的钦州石化千万吨炼厂和中石化的北海石化 500 万吨炼厂。中石油钦州炼油厂于 2010 年投产，该炼油厂每年能够向中国西南供应 700 万吨汽油、柴油和航空煤油。中石化的北海石化 500 万吨炼厂于 2011 年投产，主营进口原油加工。

(2) 广东石化已有炼油厂产能为：茂名石化 1350 万吨/a、湛江东兴 800 万吨/a、广州石化 1300 万吨/a、惠州大亚湾 1200 万吨/a，合计 4650 万吨/a。

(3) 中石油云南炼油厂以中缅油气管道管输原油为原料，每年可以向包括云南在内的西南 5 省市提供优质成品油，于 2017 年投产，建成后实现炼化原油 1000 万吨/a。

目前广西 LPG 来源较多，且市场供应量充足。因此，在有天然气到来的情况下，天然气适合作为城市长期的主供应气源，LPG 作为辅助气源，且仅适宜居民和商业用气。

### 4.3.2 天然气气源

天然气是指在地下多孔地质构造中发现的自然形成的烃类气体和蒸气的混合气体，同时也含有一些杂质，常与石油伴生。主要组成是低分子烷烃。

天然气相对于 LPG，天然气是城市燃气中最理想的气源，且投资少（没有气源厂投资，仅有输配系统投资）。由于其热值高于一般人工煤气两倍多，故输配系统的投资又低于一般人工煤气，按单位热值价格也便宜。目前天然气的开采成本和输配成本仅为人工煤气的一半（以发热量为基数）左右，因而天然气具有气价低、气质无毒、干净等优点，这些优点是人工煤气或其他气源无法比拟的。

普及天然气是城市管道燃气事业发展的主导方向。

目前，国内城镇常用的天然气气源有 CNG、LNG 和管输天然气等。

#### 1、CNG

CNG 通过公路运输到达 CNG 卸气站后，在卸气岛通过卸气柱卸车，高压天然气经过一级加热器加热后，进入一级调压器，将压力由 20.0 兆帕降至 4.0 兆帕，再进入二级加热器将低温的天然气加热，而后进入二级调压器降压到中压，经计量、加臭后（若 CNG 气瓶车运送到站的 CNG 已加臭，在站内可不再进行加臭）送入站外中压天然气管网。

优势：CNG 供气技术具有工艺简单、投资省、成本低、工期短的优点，适用于用气规模不大的中小城镇供气。

劣势：CNG 经济供气规模较小。

CNG 气源通过公路运输规模有限，距离不宜超过 200 公里，宜作为区域小规模临时气源。通过调研，龙胜县可利用的 CNG 气源为桂林 CNG 加气母站。桂林 CNG 加气母站位于桂林市临桂区四塘镇东畔村，规模为每日生产 CNG 压缩天然气 12 万标准立方米。龙胜县距离桂林 CNG 母站约 90 公里，在经济运输范围。

#### 2、LNG

液化天然气技术应用超低温冷冻技术使天然气变为液态，液相与气相体积比约为 1/600，采用低温保冷储罐，通过汽车等方式远距离输送，经济运输半径为 600-1000 公里。LNG 输送效率高，安全可靠，能够更好地解决天然气气源问题，可作为不具备管输天然气接纳条件的管道燃气气源，也可作为调峰气源或备用气源。目前能为龙胜供应 LNG 气

源的主要有北海 LNG 接收站、防城港 LNG 储运中心项目、叙永森能 LNG 工厂、涪陵 LNG 工厂等。根据广西能源发展“十四五”规划，未来还可利用钦州 LNG 接收站等气源。

北海 LNG 接收站位于广西壮族自治区北海市铁山港码头，2016 年一期投产运营，4×16 万立方米储罐，年接收能力为 600 万吨，离桂林 500 公里。二期工程新增 2×20 万立方米储罐，三期工程新增 4×22 万立方米储罐，已开工建设。

防城港 LNG 储运中心项目位于广西防城港，2019 年一期投产运营，2×3 万立方米储罐，周转规模为 60 万吨/年，离桂林龙胜县 600 公里。

叙永森能 LNG 工厂位于四川省叙永县正东镇伏龙村，设计年产能 19 万吨，2000 吨储罐，日均出货 26 车，距离桂林龙山县约 750 公里。

涪陵 LNG 工厂项目位于重庆市涪陵区白涛镇白涛化工园区内，利用涪陵地区页岩气资源，主要生产 LNG。该项目 2016 年动工，设计总规模为日处理原料天然气 300 万方，已建成一期工程，设计规模为日处理原料天然气 100 万方，年产 LNG22.13 万吨，距桂林约 800 公里。

钦州 LNG 接收站项目计划新建 2 座 20 万立方米 LNG 储罐，接卸能力为 400 万吨/年。

#### 3、管输天然气

管输天然气利用高压管道进行远距离输送，输送效率最高，能够很好地解决城镇天然气气源问题。一般受环境影响比较少。

桂林可利用的管输天然气资源主要有中缅天然气管道、新疆煤制气外输管道广西支线（潜江-韶关输气管道广西支干线）、西气东输二线、北海 LNG 外输管道等，通过管网互通可实现多种天然气资源引入，相互调度，调峰互补。

龙胜县管输天然气气源依托进入桂林的潜江-韶关输气管道广西支线，气源接灵川分输站，通过灵川至龙胜支线输送至龙胜。

##### 1、西气东输二线天然气

西气东输二线气源以中亚天然气为主，同时以国内塔里木气田、准噶尔气田、吐哈气田和长庆气田为补充和应急气源，确保气源的安全稳定供应。并将在一定程度上缓解西气东输一线带动起来的国内天然气市场的供需矛盾。

西气东输二线工程国内段西起新疆霍尔果斯口岸，南至广州市，东达上海，途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、湖北、江西、湖南、广东、广西壮族自治区、浙江、上海、江苏、安徽等 14 个省区市，管道主干线和八条支干线全长 9102km。工程输气能力  $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。已于 2012 年 12 月建成通气。其中，广西境内西气东输二线广州-南宁支干线长度为 613.3km，管径 1016mm，设计压力 10MPa，设计输气量  $30 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。西气东输二线走向详见图 4-1。

## 2、中缅管道天然气

中缅天然气管道设计输量  $120 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，设计压力 10MPa，管径 1016mm。该管道分为一干三支，干线全长 2806km，缅甸境内 884km，中国境内 1922km（瑞丽—贵阳段 1206km，贵阳—南宁段 716km）；国内三条支线总长 445km，已于 2013 年 10 月建成通气。龙胜各族自治县规划在县城南面设置天然气末站，该末站可作为龙胜城区长输管线气源接入点。

中缅天然气管道与西气东输系统在广西区境内相连，这两个管网系统的气源可以进行相互调度和置换，有效提升了广西区内多气源供应保障能力。中缅天然气管道走向详见图 4-1。



图 4-1 广西地区中缅天然气管道、西气东输二线走向示意图 3、新疆煤制气外输管道广西支线

新疆煤制气外输管道工程项目正在实施，该工程包括一条干线和六条支干线，线路全长 8372 公里，年输气能力 300 亿立方米。干线的起点是新疆昌吉州木垒首站，终点为广东省韶关末站；六条支干线包括伊犁支干线、准东支干线、南疆支干线、豫鲁支干线、赣闽浙支干线和广西支干线。本工程共设工艺站场 63 座，其中包括 23 座压气站，32 座分输站，2 座清管站，6 座末站。中石化新疆煤制气外输管道广西支线(衡阳至桂林)管径 610mm、压力 10MPa、输送能力 25 亿方。

潜江-韶关输气管道广西支干线起自湖南衡阳分输站，止于广西桂林输气站，线路全长 447 公里，管径 813 mm，设计压力 10 MPa，途经两省（区）三市，设计年输量 25 亿立方米。广西支干线与潜江—韶关输气管道、广西液化天然气配套外输管道共同构成“南气北上”新通道。该通道与西气东输二线、川气东送等主干管道相连，年输气能力约 60 亿立方米，未来具备进一步增输潜力。

## 4、北海 LNG 外输管线项目

北海 LNG 外输管线项目由码头及陆域形成、接收站、输气管道三部分构成。码头和接收站位于北海市铁山港区；管道首站设在北海，输气管道工程分两期建设，全长 2125 公里。项目气源为澳大利亚太平洋液化天然气有限公司。

输气管道工程一期：接收站设计接收能力 300 万吨/年，建 4 座 16 万方的 LNG 储罐，建设管道全长 1318 公里，包括北海-河池主干线及防城港支线、玉林支线、粤西支线、柳州支线、桂林支线、贵港支线等 6 条支线，输送能力 40.5 亿方/年，于 2017 年投产。二期工程：接收站设计接收能力 600 万吨/年（装车能力 100 万吨），新建 2 座 16 万方的 LNG 储罐；建设管道全长 788 公里，包括崇左支线、百色支线、贺州支线。输送能力 80 亿方/年，二期投产时间为 2020 年。北海 LNG 项目外输管线走向详见图 4-2。

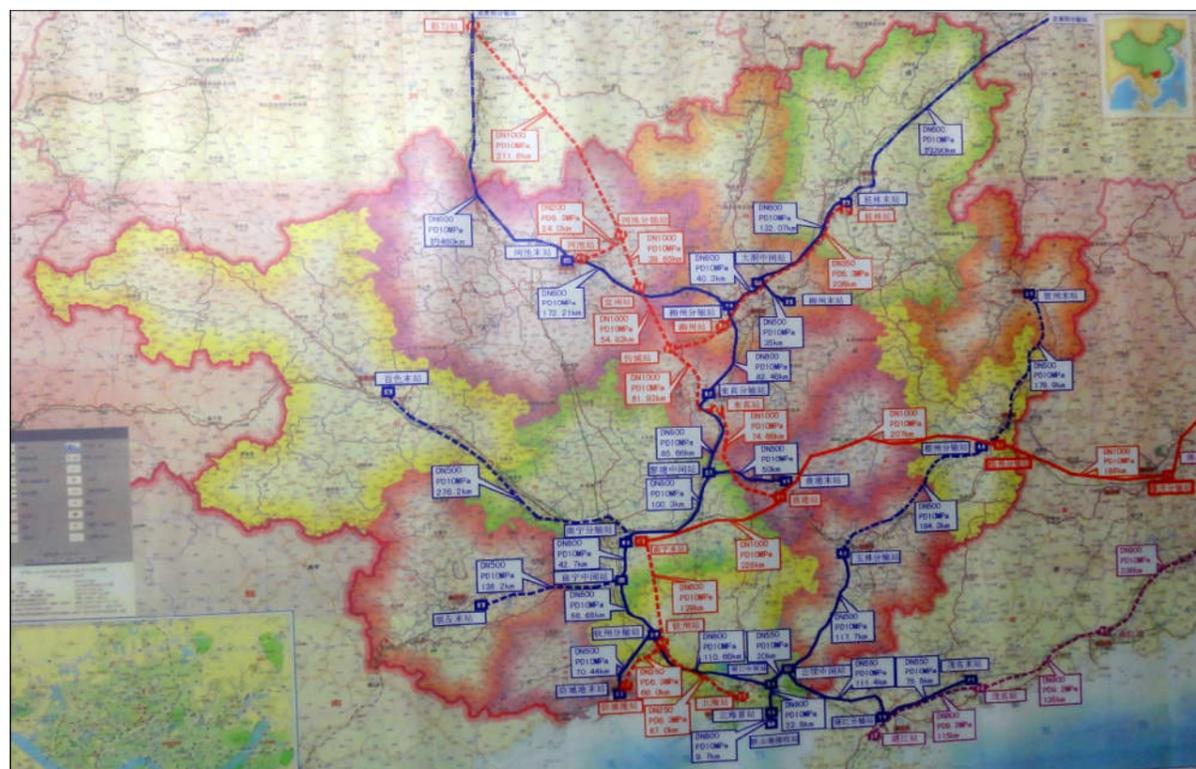


图 4-2 中石化北海 LNG 项目外输管线走向图

桂林市现状已建设中缅天然气管道忻城-桂林支线、北海 LNG 外输管道柳州-桂林段管线、潜江-韶关输气管道广西支干线，在建桂东北环网桂林-阳朔-荔浦段管线，已利用桂林分输站、永福分输站实现为桂林市区、灵川县、永福县供气。根据广西能源发展“十四五”规划，涉及桂林市的无其他长输管道建设。根据广西壮族自治区城镇燃气发展规划（2021~2030）等规划，广西将稳步实施天然气“县县通天然气”工程，涉及桂林市的长输管道主要还有桂林支线（平乐段）、桂林-灵川-兴安支线、阳朔-恭城支线、全州-灌阳支线、兴安-资源支线、灵川-龙胜支线、桂林支线（全州段）等。涉及桂林的县县通天然气工程建设滞后，目前大部分项目尚未明确具体建设计划。详见图 4-3。

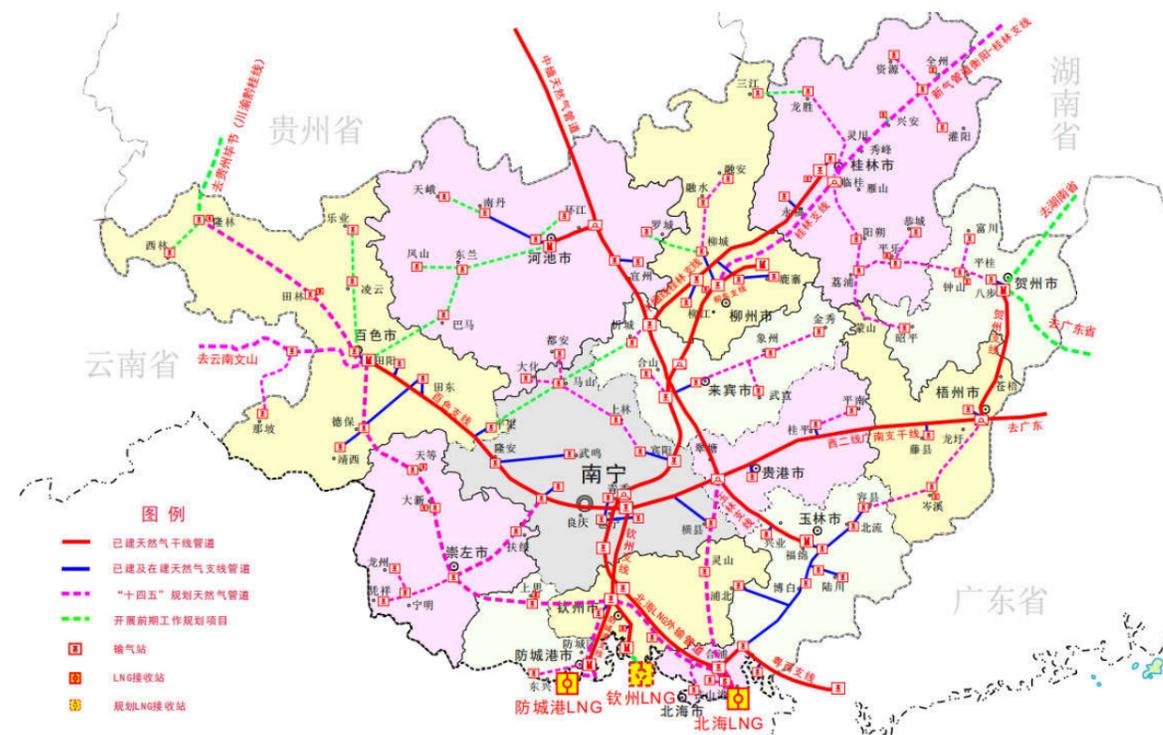


图 4-3 广西天然气管网“十四五”规划布局图

#### 4.4 气源确定

目前，龙胜县还未通长输管道气。根据《桂林市燃气专项规划（2025-2035）》，龙胜县天然气管输气源来自于灵川至龙胜支线。

规划在龙胜县南面设置天然气末站，该末站可作为长输管道天然气接入点，该长输管线管径为 DN200，设计压力为 4.0MPa，设计流量为  $1.48 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，建成时间未确定。经分析龙胜县周边气源的可选性，从环保节能、安全、气源供气稳定性和连续性考虑，长输管线气、LNG、LPG 气源适合龙胜县不同阶段发展的用气需求，龙胜县气源规划如下：

##### 1、县城中心城区

近期（2025 年-2030 年）：采用瓶装液化石油气作为主气源，采用液化天然气培育市场。

远期（2031 年-2035 年）：采用天然气作为中心城区燃气主气源，当长输管道天然气到达后，液化天然气作为调峰及应急气源使用，积极拓展中心城区管网辐射临近周边瓢里、

龙脊两个乡镇。零散户和管道天然气难以达到的地方采用瓶装液化石油气为补充气源。

### 2、其他乡镇镇区

近期（2025年-2030年）：采用瓶装液化石油气作为主气源

远期（2031年-2035年）：对具有发展管道燃气的乡镇或人口较聚集的农村，根据需求情况，坚持“宜网则网、宜罐则罐”原则，可实施小型储罐分布式微管网供气、LNG瓶组气化站供气或CNG子站供气。

### 3、乡村地区：

在规划期内（2025年-2035年）乡村地区采用瓶装液化石油气供气。

**表 4.4-1 规划区气源类型及供气方式汇总表**

| 供气区域   | 规划时期 | 气源  |            | 供气方式 |      | 备注          |
|--------|------|-----|------------|------|------|-------------|
|        |      | 主要  | 辅助         | 主要   | 辅助   |             |
| 县城中心城区 | 近期   | LPG | LNG        | 瓶装供气 | 管道供气 |             |
|        | 远期   | PNG | LNG、LPG    | 管道供气 | 瓶装供气 | LNG为管道气调峰气源 |
| 其他乡镇镇区 | 近期   | LPG | LNG、CNG    | 瓶装供气 | 管道供气 |             |
|        | 远期   | LPG | 烷烃、LNG、CNG | 瓶装供气 | 管道供气 |             |
| 乡村地区   | 近期   | LPG | /          | 瓶装供气 | /    |             |
|        | 远期   | LPG | /          | 瓶装供气 | /    |             |

## 4.5 气源参数

本规划应用气源来源多，并且同一气源供应基地的气源参数也不尽相同，故各类气源选取一处气源做参照计算气量。

### 1、LPG参数（以茂名石化生产的LPG作参照）

**表 4.5-1 LPG组分**

| 成分  | 丙烷 | 丙烯 | 正丁烷 | 丁烯-1 | 异丁烯 | 异戊烷 |
|-----|----|----|-----|------|-----|-----|
| 体积% | 13 | 30 | --  | 29   | 27  | 1   |

**表 4.5-2 LPG参数表**

| 序号 | 参数         | 单位                 | 数值                    |
|----|------------|--------------------|-----------------------|
| 1  | 液态密度       | kg/m <sup>3</sup>  | 554                   |
| 2  | 气态密度       | kg/m <sup>3</sup>  | 2.38                  |
| 3  | 饱和蒸汽压（0℃）  | MPa                | 0.29                  |
|    | 饱和蒸汽压（30℃） | MPa                | 0.74                  |
|    | 饱和蒸汽压（50℃） | MPa                | 1.12                  |
| 4  | 爆炸上限       | %                  | 9.41                  |
|    | 爆炸下限       | %                  | 1.85                  |
| 5  | 高热值        | MJ/kg              | 108.8                 |
|    | 低热值        | MJ/kg              | 45.05                 |
| 6  | 气态运动粘度     | m <sup>2</sup> /s  | 3.25×10 <sup>-6</sup> |
| 7  | 华白数        | MJ/Nm <sup>3</sup> | 86.16                 |
| 8  | 燃烧势        |                    | 44.19                 |

### 2、LNG气化后参数

**表 4.5-3 LNG气化后参数**

| 序号 | 参数                        | 数值                     | 备注                         |
|----|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1  | 低热值（MJ/Nm <sup>3</sup> ）  | 36.94                  | 8823.2Kcal/Nm <sup>3</sup> |
| 2  | 高热值（MJ/Nm <sup>3</sup> ）  | 40.98                  |                            |
| 3  | 平均密度（kg/Nm <sup>3</sup> ） | 0.746                  |                            |
| 4  | 相对密度                      | 0.577                  | 空气为1                       |
| 5  | 运动粘度(m <sup>2</sup> /s)   | 12.23×10 <sup>-6</sup> |                            |
| 6  | 华白数（MJ/Nm <sup>3</sup> ）  | 53.99                  |                            |
| 7  | 燃烧势                       | 40.54                  |                            |
| 8  | 液态/气态膨胀系数                 | 586.4                  |                            |

### 3、长输管线气参数

本规划按中缅线天然气作为用气量计算条件。中缅管道天然气低位发热值为35.78MJ/Nm<sup>3</sup>。

表 4.5-4 中缅长输管线气参数表

| 参数               |         | 数值                            |
|------------------|---------|-------------------------------|
| CH <sub>4</sub>  | 甲烷      | 99.07% (Mole)                 |
| C5+              | 戊烷及以上组分 | ≤0.08% (Mole)                 |
| H <sub>2</sub> S | 硫化氢     | ≤15 mg/Nm <sup>3</sup>        |
| CO <sub>2</sub>  | 二氧化碳    | 0.5% (Mole)                   |
| Total S          | 总硫      | ≤100 mg/Nm <sup>3</sup>       |
| 低/高位发热量          |         | 35.78/39.12MJ/Nm <sup>3</sup> |

#### 4、气源互换性

燃气器具通常是按照一定的热负荷和一定的燃气组分设计制造的，只能在有一定燃气变化范围内安全、正常地运行。一般燃具能够适应燃气性质的某些有限变动，交替使用多气源时，各种燃气之间存在互换的极限范围。关于燃气性质，LPG 属于第 19Y 族气，海上 LNG 属于第 12T 族气，两者的华白指数和燃烧势相差较大，不能互换，使用的灶具必须经过改造和调整后方可正常燃烧。

根据理论计算和一些城市的改造经验，对于居民用户，可以通过更换灶具或者对灶具进行改造（改变喷嘴孔径和调整风门大小，需由燃气公司或者厂家专业人员改造，以确保安全）来实现向天然气的转换；对于商业大灶和燃油锅炉，一般通过更换燃烧器来解决。

## 第5章 天然气用气量预测

### 5.1 供气原则

根据国家能源利用方针和政策，参考国内外燃气利用的经验，全面分析龙胜各族自治县燃气市场实际情况，依照城市总体规划，确定供气原则如下：

- 1、采用管道天然气优先供应居住条件符合用气要求的城镇居民用户。
- 2、对商业用户和小型燃油（煤）锅炉等使用燃气后能显著提高环境质量的用用户，应大力推行锅炉煤改气、油改气的政策。
- 3、大力发展工业用户用气。充分满足当地工业窑炉、锅炉等油改气的用气需要，重点供应用气后能显著提高产品质量、降低劳动强度、增加经济效益、减少大气污染的企业。对于使用液化石油气的工业用户，应尽可能供应天然气，降低企业成本。

### 5.2 供气对象

根据供气原则，在规划范围内天然气供气对象为：居民用户、商业用户（含公共建筑用户）、工业用户、车用天然气用户。

- 1、居民：凡符合民用天然气使用条件的居民均可供应天然气，居民用气包括炊事和生活热水等。
- 2、商业（含公共建筑用户）：包括宾馆、饭店、招待所、学校、医院、机关、餐馆等公服用户，主要用途为属公共建筑的天然气空调、天然气锅炉、餐饮等。
- 3、工业：以天然气作燃料或工艺过程用气的天然气工业企业。
- 4、车用天然气：指改造成或直接利用天然气为燃料的车辆用气，包括公共汽车、出租车、城际客运车、重型货车等。

### 5.3 各类用户用气指标

#### 5.3.1 居民用户用气指标

居民用气量指标是确定居民用气量的一个重要基础数据，其数据的准确性和可靠性决定了城市居民用气量计算及预测的准确性和可靠性。

影响居民生活用气指标的因素很多，除了与居民生活水平、生活习惯有关外，主要还有住宅内用气设备的设置情况、公共服务设施（食堂、熟食店、饮食店、浴室、洗衣房等）的发展程度以及市场主、副食的成品和半成品供应情况、热水供应情况、气价等。因此各个城市或地区的居民用气量指标不尽相同，现将影响这一指标的几个主要因素分析如下：

#### 1、用户燃气设备的类型

通常燃具额定负荷越大居民用气量越大，但当用户使用的燃具额定负荷达到一定程度时，居民年用气量将不再随这一因素增长。

居民有无集中热水供应也直接影响到居民年用气量的大小，目前龙胜各族自治县居民用户一般没有集中热水供应，所以居民用户用气主要包括炊事和热水（洗涤和淋浴）。目前龙胜各族自治县城区大部分用户炊事、热水采用瓶装液化石油气。随着管道燃气的逐步建设，普及率逐步提高，并实现现代化管理，管道燃气的成本将会降低，管道燃气市场将会扩大，居民的生活能耗除炊事用气外，燃气热水器将会普及，居民耗气量将会增加。

#### 2、能源多样化

其他能源的使用对用气量有一定影响，如电饭煲、微波炉、电热水器等设备使用比例增加时，燃气用量将有所减少。

#### 3、其他因素

随着国民经济的发展，社会生活总体水平、国民人均年收入的提高是激励消费的因素之一。生活水平及质量的提高，人均生活能耗亦将随之增加，燃气价格、生活习惯、作息及节假日制度、气候条件等都会对居民年用气量产生影响。但是，居民收入水平发展到一定阶段后将与居民用气量无关联关系。

据统计，2024年龙胜县燃气企业共销售液化石油气约2300吨，用气人口为3.55万人，人均用气耗热指标约1500MJ/人·年，桂林市人均用气耗热指标约1676兆焦/人·年（40万大卡/人·年）左右，参考《桂林市燃气专项规划（2025-2035）》居民耗热指标取值，桂林市近期居民用户的耗热指标为1881兆焦/人·年（45万大卡/人·年），远期居民用户的耗热指标为2090兆焦/人·年（50万大卡/人·年）。

因此，本规划确定龙胜县城区居民用户耗热定额为：近期为1881MJ/人·年（45万大卡/人·年），远期为2090MJ/人·年（50万大卡/人·年）。

### 5.3.2 商业用户用气指标

商业用户（含公共建筑用户）指宾馆、饭店、医院、学校、饮食业等用户，其发展同经济社会发展、人民生活水平提高、人们的生活习惯密不可分，并受到城市性质定位及城市容量的限制。

龙胜县作为旅游资源丰富的县城，2024年龙胜县游客接待量将达到1121.67万人次，旅游总收入达138.25亿元，2035年龙胜县游客接待量将达到2588.82万人次，旅游总收入达432.88亿元，县城内餐饮、宾馆、酒店数量较多，且宾馆、酒店、小餐馆多用燃料油、液化石油气作为燃料，在城市燃气的用气组成中，商业用户用气将与居民用气成一定比例关系，参考桂林市周边县市，居民与商业的用气比例0.30-0.5之间，本规划龙胜县近、远期商业用气按居民用气30%考虑。

### 5.3.3 工业用户用气指标

城市工业用户指位于城市供气范围内的工业用户的工艺设备生产用气和工业锅炉，其应用范围为：冶炼炉、熔化炉、加热炉、退火炉、干燥炉、烘烤、熬制等。行业包括建材、轻工、石化、机械、加工、食品、电子、纺织、医药等。工业生产是国民经济的主产业，与经济发展总趋势密切相关，工业用气在城镇燃气系统中比重越来越大，这样更能发挥天然气的优势。

工业用户的用气量分为一般工业用户用气和大型工业用户用气两大部分。一般工业用户用气参照上述用气量指标确定，大型工业用户的用气指标根据用户实际燃料消耗量按改烧天然气后不同热效率进行换算。

龙胜县的工业重心主要位于瓢里镇、三门镇和龙胜镇，工业集聚度较低。龙胜县以滑石矿、水电业、冶炼业、木材加工等产业为支柱，以农副产品加工、冶炼业、鸡血矿等产业为补充。瓢里镇、三门镇的工业企业在生产过程中部分农副产品加工企业生产过程中使用燃气。龙胜县中心城区规划工业用地18.39公顷，占城市建设用地2.54%，规划工业用地主要沿县城南部龙脊大道和城西组团勒黄水电站区域布置少量已有工业项目，主要为二类工业用地。

为全面落实科学发展观，改善村镇生态环境，我国大力推进工业集中区的天然气替代步伐，推动天然气替代燃煤锅炉、工业窑炉、燃煤设施用煤和散煤。本规划龙胜县中心城区范围工业用地参照《城市供热规划规范》GB/T51074-工业热负荷指标，确定龙胜的综合

用气量指标（见表5.3-1），龙胜以二类工业单位工业用地用气按 $30 \times 10^4 \text{ Nm}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 考虑，另外考虑龙胜县工业发展水平及能源结构调整情况，天然气的普及率近期按20%，远期按60%考虑。

表 5.3-1 单位面积工业分类耗热指标

| 序号    | 用地分类   | 主要涉及行业   | 耗热指标<br>( $10^4 \text{ MJ}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ) | 折合天然气<br>( $10^4 \text{ Nm}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ) |
|-------|--------|----------|--|---|
| 1     | 一类工业用地 | 电子行业     | 4500   | 16  |
|       |        | 缝纫工业     |  |   |
|       |        | 工艺品制造业等  |  |   |
| 2     | 二类工业用地 | 食品工业     | 8500   | 30  |
|       |        | 医药制造     |  |   |
|       |        | 纺织工业等    |  |   |
| 3     | 三类工业用地 | 采掘工业     | 12000  | 43  |
|       |        | 冶金工业     |  |   |
|       |        | 大中型机械制造业 |  |   |
|       |        | 化学工业     |  |   |
|       |        | 造纸工业     |  |   |
|       |        | 制革工业     |  |   |
| 建材工业等 |        |          |  |   |

### 5.3.4 汽车用户用气指标

据《2024年龙胜各族自治县国民经济和社会发展统计公报》，城区拥有公交车10辆、短途巴士21辆，重卡50辆。

自2012年国务院发布实施《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》以来，我国以纯电动汽车为主导的新能源汽车产业取得了举世瞩目的成就。受纯电动汽车的冲击，我区天然气汽车发展速度比《广西壮族自治区燃气加气站发展规划》（2013-2030）规划预期迟缓。因此，本规划综合目前市场现状及未来新能源汽车发展趋势，确定龙胜县中心城区天然气汽车用户对象为重型卡车，主要使用燃料为LNG，车辆用气指标详见表5.3-2。

表 5.3-2 车辆用气指标表

| 序号 | 车辆类型 | 百公里耗气量<br>(Nm <sup>3</sup> /100km) | 日行驶里程<br>(km) | 日均耗气量<br>(Nm <sup>3</sup> ) |
|----|------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1  | 重卡   | 50                                 | 350           | 175                         |

### 5.3.5 各类用户用气高峰系数

城市各类用户的用气是不均匀的，是随月、日、时而变化的，这是城市用气的一个显著特征。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。

各类用户用气的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。

### 5.3.6 居民、商业用户的不均匀系数

用气不均匀是城市燃气供应的重要特点，居民和商业用户用气不均匀性尤为突出。由于城市居民用户和商业用户具有基本相同的用气规律，因此居民及商业用户不均匀系数有比较接近的变化规律，可以将它们合为一起考虑其不均匀性。

城市燃气耗量随月、日、时都是变化的，它与城市性质、气候、供气规模、用户结构、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，由于影响因素较多，所以不均匀系数可根据城市历年管道燃气供气状况统计数据，再分析发展变化情况。

由于龙胜县目前燃气供应缺乏相应资料。因此，根据龙胜县实际情况及居民及商业用户用气特点，同时参照类似城市有关数据，确定不均匀系数。

#### 1、月高峰系数

月高峰系数是指计算月平均日用气量和年平均日用气量之比。影响月高峰系数的重要因素为气候条件，表现为季节的不均匀性。月高峰一般出现在冬季，由于气候低、水温低、居民耗热量较大，其值一般在 1.10~1.40 之间。参照龙胜县周边同等规模其它城市的居民、商业用户不均匀系数，确定龙胜县居民及商业用户的月高峰系数为 1.25，即： $K_{m,max}=1.25$ 。

#### 2、日高峰系数

日高峰系数是指计算月最大日用气量和平均日用气量之比。居民用气在一周内从周一

至周五的用气量变化不大，周六、周日用气量增大，节假日用气量最大。一个月或一周中的日用气量的不均匀性主要取决于居民的生活习惯，商业用户的作息制度等。

高峰月为 1 月份，1 月份最大用气量为除夕日，但对于春节这样的特殊高峰日一般可采用机动能解决，以减少储气设施的投资。因此，设计确定 1 月份正常一周用气量最大一天为高峰月计算日。

参照龙胜县周边同等规模其它城镇的居民、商业用户不均匀系数，其值一般在 1.05~1.2 之间。确定龙胜县居民及商业用户日高峰系数为 1.15 即： $K_{d,max}=1.15$

#### 3、时高峰系数

小时高峰系数是指计算月最大用气日最大小时用气量与该日平均小时用气量之比。时高峰系数与供气规模密切相关，据统计资料，用气户数越少，时高峰系数越大，随着用气户数的增加，时高峰系数将减小。根据类似城市的统计资料显示，一般每天有早、中、晚三个用气高峰，早用气高峰出现在 7 点左右，中午用气高峰出现在 11 点到 13 点，晚上用气高峰出现在 17 点到 20 点，多以晚高峰用气量最大。

参照龙胜县周边同等规模其它城市的居民、商业用户不均匀系数，其值一般在 2.2~3.2 之间。确定龙胜县居民及商业用户小时高峰系数为 2.7，即： $K_{h,max}=2.7$ 。

### 5.3.7 工业用户不均匀系数

工业用气的月不均匀性主要取决于生产工艺的性质、大修期及季节等。一般连续生产的工业炉用气比较均匀。工业企业用气的月日不均匀性波动很小，相当于每月每日均匀用气，因此，本规划工业用户的月高峰系数取 1.3，日高峰系数取 1.05。

小时不均匀系数主要与生产班制有关，一班制生产小时高峰系数取 3.00；二班制生产小时高峰系数取 1.50；三班制生产小时高峰系数取 1.00。本规划工业用户按二班制考虑，确定龙胜县工业用户小时高峰系数为 1.50，即： $K_{h,max}=1.50$ 。

### 5.3.8 燃气汽车用户不均匀系数

燃气汽车用气受季节影响较小，其月、日用气比较均匀，可近似认为月和日的不均匀系数都为 1，即： $K_{m,max}=1.05$ ， $K_{d,max}=1.05$ 。但汽车加气存在着较大的时不均匀性，受加气站的储气容积、设备运行时间、车辆运行时间的影响。根据国内城市汽车加气站运行情况，汽车加气每天的工作时间按 16 小时（二班制）计算，确定汽车加气小时高峰系数为 1.50，即： $K_{h,max}=1.50$ 。

### 5.3.9 各类用户不均匀系数汇总

各类用户不均匀系数如下表所示。

表 5.3-3 各类用户不均匀系数

| 用户类型  | 月高峰系数<br>( $K_{m, max}$ ) | 日高峰系数<br>( $K_{d, max}$ ) | 小时高峰系数<br>( $K_{h, max}$ ) | 综合高峰系数<br>( $K_{h, max}$ ) | 年计算工作时间<br>( $d \times h$ ) |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 居民、商业 | 1.25                      | 1.15                      | 2.7                        | 3.88                       | 365×24                      |
| 工业    | 1.3                       | 1.05                      | 1.50                       | 2.05                       | 330×24                      |
| 汽车    | 1.05                      | 1.05                      | 1.50                       | 1.65                       | 330×24                      |

### 5.4 天然气用气量预测

根据《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）的数据显示，县域城镇人口与城镇化水平预测如下：

表 5.4-1 县域城镇人口与城镇化水平预测分析

| 区域名称     | 2025 年 | 2030 年 | 2035 年 |
|----------|--------|--------|--------|
| 总人口（万人）  | 14.3   | 14.7   | 15.1   |
| 城镇人口（万人） | 5.6    | 6.4    | 7.2    |
| 城镇化水平    | 39.2%  | 43%    | 47.7%  |

注：数据来源于《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）。

各乡镇城镇人口预测如下：

表 5.4-2 各乡镇城镇人口预测（万人）

| 区域名称      | 2030 年 | 2035 年 |
|-----------|--------|--------|
|           | 城镇人口   | 城镇人口   |
| 中心城区（龙胜镇） | 4.6    | 5.4    |
| 三门镇       | 0.3    | 0.3    |
| 瓢里镇       | 0.3    | 0.3    |
| 平等镇       | 0.3    | 0.3    |
| 龙脊镇       | 0.2    | 0.2    |
| 乐江镇       | 0.2    | 0.2    |
| 泗水乡       | 0.1    | 0.1    |
| 马堤乡       | 0.1    | 0.1    |
| 江底乡       | 0.2    | 0.2    |
| 伟江乡       | 0.1    | 0.1    |
| 合计        | 6.4    | 7.2    |

注：数据来源于《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）。

### 5.4.1 居民用户用气量

#### 1、龙胜各族自治县人口预测

根据《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035）人口预测结论，根据人口增长速率预测规划期各乡镇人口数量详见下表。

表 5.4-3 城镇规划人口（万人）

| 区域名称      | 2030 年 |      | 2035 年 |      |
|-----------|--------|------|--------|------|
|           | 总人口    | 城镇人口 | 总人口    | 城镇人口 |
| 中心城区（龙胜镇） | 14.70  | 4.6  | 15.10  | 5.4  |
| 三门镇       |        | 0.3  |        | 0.3  |
| 瓢里镇       |        | 0.3  |        | 0.3  |
| 平等镇       |        | 0.3  |        | 0.3  |
| 龙脊镇       |        | 0.2  |        | 0.2  |
| 乐江镇       |        | 0.2  |        | 0.2  |
| 泗水乡       |        | 0.1  |        | 0.1  |
| 马堤乡       |        | 0.1  |        | 0.1  |
| 江底乡       |        | 0.2  |        | 0.2  |
| 伟江乡       |        | 0.1  |        | 0.1  |
| 合计        | 14.70  | 6.4  | 15.10  | 7.2  |

#### 2、管道天然气居民用户发展速度预测

除龙胜城区使用天然气，其他乡镇由于人口不多，以及经济发展情况和趋势，均考虑使用液化石油气。

##### （1）近期（2025 年-2030 年）

龙胜城区积极发展天然气，城区天然气普及率为 30%。

##### （3）远期（2031 年-2035 年）

天然气管道覆盖龙胜城区天然气普及率为 70%。

#### 3、居民用户用气量：

居民用户用气量可按下式计算：

$$V = \frac{Q \times M \times n}{Q_{低}} \quad (5.4-1)$$

$V$ ——居民用气量（ $Nm^3/年$ ）

$Q$ ——居民耗热定额（ $MJ/人 \cdot 年$ ）

$M$ ——规划人口（人）

$n$ ——管道供气普及率（%）

$Q_{低}$ ——天然气低热值（MJ/Nm<sup>3</sup>）

规划年限（2025~2030年）龙胜各族自治县居民用气量详见下表：

表 5.4-4 近期（2030年）居民天然气用气量表

| 城镇名称             | 规划城镇人口<br>(万人) | 天然气普及率<br>(%) | 气化人口<br>(万人) | 用气指标<br>(MJ/人·a) | 天然气用气量<br>(10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a) |
|------------------|----------------|---------------|--------------|------------------|--|
| 龙胜镇<br>(龙胜县中心城区) | 4.6            | 30            | 1.38         | 1881             | 72.55  |

表 5.4-5 远期（2035年）居民天然气用气量表

| 城镇名称             | 规划城镇人口<br>(万人) | 天然气普及率<br>(%) | 气化人口<br>(万人) | 用气指标<br>(MJ/人·a) | 天然气用气量<br>(10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a) |
|------------------|----------------|---------------|--------------|------------------|--|
| 龙胜镇<br>(龙胜县中心城区) | 5.4            | 70            | 3.78         | 2090             | 220.80   |

### 5.4.2 商业用户用气量

商业用户（含公共建筑用户）用气主要指餐饮业、医院、学校、宾馆、写字楼、美容美发、洗浴业等行业或建筑内的炊具、燃烧器、燃气锅炉及燃气空调用气。

商业用户用气量的预测采用比例系数法。在广西区域内南宁、桂林、北海的商业用户天然气发展基础较好，其余各地市商业用户用气占居民用户用气量的比例约为10%~40%。考虑龙胜县经济发展趋势及城镇发展定位，确定近、远期龙胜县商业用气占居民用气按30%进行测算。用气量详见下表：

表5.4-6 商业天然气用气量表 单位：10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a、%、10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a

| 城镇名称             | 2030年 |        |       | 2035年 |        |       |
|------------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|                  | 居民用气量 | 商业用气占比 | 商业用气量 | 居民用气量 | 商业用气占比 | 商业用气量 |
| 龙胜镇<br>(龙胜县中心城区) | 72.55 | 30     | 21.76 | 220.8 | 30     | 66.24 |

### 5.4.3 天然气工业用户用气量

#### 1、工业发展定位

龙胜县以滑石矿、水电业、冶炼业、木材加工等产业为支柱，以农副产品加工、冶炼业、鸡血矿等产业为补充。

#### 2、工业用户用气量预测

龙胜县的工业重心主要位于瓢里镇、三门镇和龙胜镇，工业集聚度较低。瓢里镇、三门镇的工业企业在生产过程中很少使用燃气，目前瓢里镇仅有桂林吉福思罗汉果生物科技有限公司使用天然气作为烘干热源，配备3台6t/h的天然气锅炉，企业已自建LNG临时LNG气化站供气站供气，年用气量约230.4万方，气源来自四川、北海等地，龙胜城区近、远期工业用气量按工业用地综合用气指标确定。单位工业用地用气按30×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·a)考虑，规划预测按高、中、低负荷三种模型预测，高负荷气化率按60%，中负荷气化率按40%，低负荷气化率按20%。

表 5.4-7 龙胜城区工业天然气用气量高、中低负荷预测表

| 年限<br>项目名称   | 低负荷    | 中负荷    | 高负荷    |
|--|--------|--------|--------|
| 用地面积 (hm <sup>2</sup> )                                      | 18.39  | 18.39  | 18.39  |
| 普及率 (%)  | 20     | 40     | 60     |
| 用气指标 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> ·a)) | 30     | 30     | 30     |
| 天然气用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)                  | 110.34 | 220.68 | 331.02 |

从规划长远考虑，近期按低负荷考虑，远期按高负荷考虑，则龙胜城区近期工业用气量为110.34×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a，远期工业用气量为331.02×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a。

表 5.4-8 龙胜城区工业天然气用气量表

| 年限<br>项目名称   | 2025年  | 2035年  |
|--|--------|--------|
| 用地面积 (hm <sup>2</sup> )                                      | 18.39  | 18.39  |
| 普及率 (%)  | 20     | 60     |
| 用气指标 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> ·a)) | 30     | 30     |
| 天然气用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)                  | 110.34 | 331.02 |

### 5.4.4 汽车用户用气量

结合现状龙胜各族自治县货运卡车的数量预测，龙胜县汽车用户天然气需求量详见表5.4-8。

表 5.4-9 天然气汽车用气量表

| 序号   | 项 目                            | 近期末年 2030 年   | 远期末年 2035 年   |
|------|--------------------------------|---------------|---------------|
| 货运卡车 | 规划数量（辆）                        | 50            | 80            |
|      | 耗气指标（Nm <sup>3</sup> /d·辆）     | 175           | 175           |
|      | 天然气年需求量年（万 Nm <sup>3</sup> /a） | <b>319.37</b> | <b>511.00</b> |

### 5.4.5 其他用气量

其他气量中主要包括了两部分：一部分是管网的漏损量；另一部分是因为发展过程中出现没有预见到的新情况而超出了原计算的设计供气量。本规划其他气量按占总用气量的5%计算（内含管网漏损量）。

### 5.4.6 各类用户天然气用气量预测

燃气输配系统的管径及设备通过能力由高峰小时用气量进行确定，采用不均匀系数法计算高峰小时用气量：

$$Q_h = \frac{Q_a}{d \times h} \times K_{m, \max} \times K_{d, \max} \times K_{h, \max} \quad (5.4-2)$$

$Q_h$ ——高峰小时用气量（Nm<sup>3</sup>/h）

$Q_a$ ——年燃气用量（Nm<sup>3</sup>/a）

$K_{m, \max}$ ——月高峰系数，计算月的日平均用气量和年的日平均用气量之比

$K_{d, \max}$ ——日高峰系数，计算月中的日最大用气量和该月日平均用气量之比

$K_{h, \max}$ ——小时高峰系数，计算月中最大用气量日的小时最大用气量和该日的小时平均用气量之比

$d$ ——年计算工作天数（d）

$h$ ——日计算工作小时数（h）

经测算，规划范围天然气年需求量为：2030 年 551.60×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a，2035 年 1188.48×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a，用气量预测详见表 5.4-9，根据《广西县县通天然气工程规划》，规划远期建设龙胜支线：管径 DN200、压力 4.0MPa、输送能力 1.48×10<sup>8</sup>Nm<sup>3</sup>/a（>

898.12×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a），故采用长输管道气源可满足龙胜县用气需求。

表 5.4-10 各类用户天然气年用气量汇总表

| 用气类型      | 近期末年（2030 年）                                |            | 远期末年（2035 年）                                |            |
|-----------|---|------------|---|------------|
|           | 用气量<br>(10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a) | 百分比<br>(%) | 用气量<br>(10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a) | 百分比<br>(%) |
| 居民用户      | 72.55                                       | 13.15      | 220.8                                       | 18.58      |
| 商业用户      | 21.76                                       | 3.94       | 66.24                                       | 5.57       |
| 工业用户      | 110.34                                      | 20.00      | 331.02                                      | 27.85      |
| 汽车用户      | 319.37                                      | 57.90      | 511   | 43.00      |
| 未预见量      | 27.58                                       | 5          | 59.42                                       | 5          |
| <b>合计</b> | <b>551.60</b>                               | <b>100</b> | <b>1188.48</b>                              | <b>100</b> |

根据以上各类用户年用气量预测情况，龙胜县各类用户高峰用气量见下表：

表 5.4-11 近期末年 2030 年各类用户高峰气量表

| 分类   | 年供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a) | 日平均供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d) | 计算月高峰日供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d) | 高峰小时供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /h) |
|------|--|--|---|---|
| 居民用户 | 72.55  | 0.20   | 0.25  | 0.03  |
| 公商用户 | 21.76  | 0.06   | 0.07  | 0.01  |
| 工业用户 | 110.34                                       | 0.33   | 0.43  | 0.03  |
| 汽车用户 | 319.37                                       | 0.97   | 1.02  | 0.07  |
| 未预见  | 27.58  | 0.08   | 0.09  | 0.01  |
| 总计   | 551.60                                       | 1.64   | 1.87  | 0.15  |

表 5.4-12 远期末年 2035 年各类用户高峰气量表

| 分类   | 年供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a) | 日平均供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d) | 计算月高峰日供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d) | 高峰小时供气量<br>(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /h) |
|------|--|--|---|---|
| 居民用户 | 220.8  | 0.60   | 0.29  | 0.04  |
| 公商用户 | 66.24  | 0.18   | 0.29  | 0.04  |
| 工业用户 | 331.02                                       | 0.91   | 1.18  | 0.08  |
| 汽车用户 | 511  | 1.40   | 1.47  | 0.10  |

|     |         |      |      |      |
|-----|---------|------|------|------|
| 未预见 | 59.42   | 0.16 | 0.20 | 0.03 |
| 总计  | 1188.48 | 3.26 | 3.43 | 0.28 |

## 5.5 调峰储气量

### 5.5.1 调峰必要性

城镇燃气用量每月、每日、每时都是变化的、特别是居民用户和商业用户的每日用气量有非常悬殊的用气高峰和用气低谷之分，为保障用户稳定用气，应采取调度措施来解决用气的波动性。理想状态下，气源点的供气量随着用气量的变化而变化，可满足用气的峰谷波动。但由于现实中气源供气量的调节幅度有限，不能适应完全的用气波动，因此，必须在燃气输配系统中采取一定的调节措施和手段，以满足供气波动需求。

### 5.5.2 逐月、逐日、逐小时调峰

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）中第6.1.4条款规定，“采用天然气做气源时，城镇燃气逐月、逐日用气不均匀的平衡，应由气源方（即供气方）统筹调度解决”。根据《加快天然气基础设施建设和建立天然气调峰市场机制的意见》（发改能源〔2017〕1217号），天然气销售企业承担所供应市场的季节（月）调峰供气责任，城镇燃气企业承担所供应市场的小时调峰责任，日调峰供气责任由销售企业和城镇燃气企业共同承担，并在天然气供销合同中予以约定。

本规划调峰仅考虑平衡逐日、逐小时用气的变化。近期规划范围内采用 LNG 作为主气源，采用 LNG 气源进行日、小时调峰，日、小时调峰可由城镇燃气企业负责；中远期规划范围内同时使用长输管气和 LNG 气源，采用 LNG 气源进行日、小时调峰，日、小时调峰可由气源方（即供气方）与城镇燃气企业协商解决。

### 5.5.3 调峰储气容积

调峰量大小与城镇用户性质及各种用户比例相关联，通过储气可以使得城镇天然气系统供气量与用气量达到平衡。城镇燃气系统调峰与各类用户的用气规律有关系。储气系数和居民生活习惯、当地气候条件、工业用气可调量有关，本规划以计算月平均日 24 小时平衡来确定，经计算，近期至 2030 年末，龙胜县调峰气量为 1116Nm<sup>3</sup>，远期至 2035 年末，龙胜县调峰气量为 3100Nm<sup>3</sup>。

近期至 2030 年末调峰量计算表

| 时间                | 时不均匀系数 | 时用电量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 平均供气量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 累计用电量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 累计供气量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 时调峰气量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 储气量 (Nm <sup>3</sup> /h) |
|-------------------|--------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0~1               | 0.38   | 106.0                     | 279                        | 106.0                      | 279                        | 173.0                      | 173.0                    |
| 1~2               | 0.4    | 111.6                     | 279                        | 217.6                      | 558                        | 167.4                      | 340.4                    |
| 2~3               | 0.46   | 128.3                     | 279                        | 346.0                      | 837                        | 150.7                      | 491.0                    |
| 3~4               | 0.51   | 142.3                     | 279                        | 488.3                      | 1116                       | 136.7                      | 627.8                    |
| 4~5               | 0.58   | 161.8                     | 279                        | 650.1                      | 1395                       | 117.2                      | 744.9                    |
| 5~6               | 0.87   | 242.7                     | 279                        | 892.8                      | 1674                       | 36.3                       | 781.2                    |
| 6~7               | 1.29   | 359.9                     | 279                        | 1252.7                     | 1953                       | -80.9                      | 700.3                    |
| 7~8               | 1.02   | 284.6                     | 279                        | 1537.3                     | 2232                       | -5.6                       | 694.7                    |
| 8~9               | 0.86   | 239.9                     | 279                        | 1777.2                     | 2511                       | 39.1                       | 733.8                    |
| 9~10              | 0.89   | 248.3                     | 279                        | 2025.5                     | 2790                       | 30.7                       | 764.5                    |
| 10~11             | 1.3    | 362.7                     | 279                        | 2388.2                     | 3069                       | -83.7                      | 680.8                    |
| 11~12             | 1.3    | 362.7                     | 279                        | 2750.9                     | 3348                       | -83.7                      | 597.1                    |
| 12~13             | 0.97   | 270.6                     | 279                        | 3021.6                     | 3627                       | 8.4                        | 605.4                    |
| 13~14             | 0.73   | 203.7                     | 279                        | 3225.2                     | 3906                       | 75.3                       | 680.8                    |
| 14~15             | 0.77   | 214.8                     | 279                        | 3440.1                     | 4185                       | 64.2                       | 744.9                    |
| 15~16             | 0.87   | 242.7                     | 279                        | 3682.8                     | 4464                       | 36.3                       | 781.2                    |
| 16~17             | 1.06   | 295.7                     | 279                        | 3978.5                     | 4743                       | -16.7                      | 764.5                    |
| 17~18             | 2.8    | 781.2                     | 279                        | 4759.7                     | 5022                       | -502.2                     | 262.3                    |
| 18~19             | 2.13   | 594.3                     | 279                        | 5354.0                     | 5301                       | -315.3                     | -53.0                    |
| 19~20             | 1.79   | 499.4                     | 279                        | 5853.4                     | 5580                       | -220.4                     | -273.4                   |
| 20~21             | 1.22   | 340.4                     | 279                        | 6193.8                     | 5859                       | -61.4                      | -334.8                   |
| 21~22             | 0.7    | 195.3                     | 279                        | 6389.1                     | 6138                       | 83.7                       | -251.1                   |
| 22~23             | 0.65   | 181.4                     | 279                        | 6570.5                     | 6417                       | 97.7                       | -153.5                   |
| 23~24             | 0.45   | 125.6                     | 279                        | 6696.0                     | 6696                       | 153.5                      | 0.0                      |
| 储容积=最大值与最小值的绝对值之和 |        |                           |                            |                            |                            |                            | 1116.0                   |

注：1.平均供量不含汽车用气，2.时不均匀系数参照广西其他地区取值。

远期 2035 年末调峰量计算表

| 时间  | 时不均匀系数 | 时用电量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 平均供气量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 累计用电量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 累计供气量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 时调峰气量 (Nm <sup>3</sup> /h) | 储气量 (Nm <sup>3</sup> /h) |
|-----|--------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0~1 | 0.38   | 294.5                     | 775                        | 294.5                      | 775                        | 480.5                      | 480.5                    |
| 1~2 | 0.4    | 310.0                     | 775                        | 604.5                      | 1550                       | 465.0                      | 945.5                    |
| 2~3 | 0.46   | 356.5                     | 775                        | 961.0                      | 2325                       | 418.5                      | 1364.0                   |
| 3~4 | 0.51   | 395.3                     | 775                        | 1356.3                     | 3100                       | 379.8                      | 1743.8                   |
| 4~5 | 0.58   | 449.5                     | 775                        | 1805.8                     | 3875                       | 325.5                      | 2069.3                   |
| 5~6 | 0.87   | 674.3                     | 775                        | 2480.0                     | 4650                       | 100.8                      | 2170.0                   |

|                   |      |        |     |         |       |         |        |
|-------------------|------|--------|-----|---------|-------|---------|--------|
| 6~7               | 1.29 | 999.8  | 775 | 3479.8  | 5425  | -224.8  | 1945.3 |
| 7~8               | 1.02 | 790.5  | 775 | 4270.3  | 6200  | -15.5   | 1929.8 |
| 8~9               | 0.86 | 666.5  | 775 | 4936.8  | 6975  | 108.5   | 2038.3 |
| 9~10              | 0.89 | 689.8  | 775 | 5626.5  | 7750  | 85.3    | 2123.5 |
| 10~11             | 1.3  | 1007.5 | 775 | 6634.0  | 8525  | -232.5  | 1891.0 |
| 11~12             | 1.3  | 1007.5 | 775 | 7641.5  | 9300  | -232.5  | 1658.5 |
| 12~13             | 0.97 | 751.8  | 775 | 8393.3  | 10075 | 23.3    | 1681.8 |
| 13~14             | 0.73 | 565.8  | 775 | 8959.0  | 10850 | 209.3   | 1891.0 |
| 14~15             | 0.77 | 596.8  | 775 | 9555.8  | 11625 | 178.3   | 2069.3 |
| 15~16             | 0.87 | 674.3  | 775 | 10230.0 | 12400 | 100.8   | 2170.0 |
| 16~17             | 1.06 | 821.5  | 775 | 11051.5 | 13175 | -46.5   | 2123.5 |
| 17~18             | 2.8  | 2170.0 | 775 | 13221.5 | 13950 | -1395.0 | 728.5  |
| 18~19             | 2.13 | 1650.8 | 775 | 14872.3 | 14725 | -875.8  | -147.3 |
| 19~20             | 1.79 | 1387.3 | 775 | 16259.5 | 15500 | -612.3  | -759.5 |
| 20~21             | 1.22 | 945.5  | 775 | 17205.0 | 16275 | -170.5  | -930.0 |
| 21~22             | 0.7  | 542.5  | 775 | 17747.5 | 17050 | 232.5   | -697.5 |
| 22~23             | 0.65 | 503.8  | 775 | 18251.3 | 17825 | 271.3   | -426.3 |
| 23~24             | 0.45 | 348.8  | 775 | 18600.0 | 18600 | 426.3   | 0.0    |
| 储容积=最大值与最小值的绝对值之和 |      |        |     |         |       |         | 3100.0 |

注：1.平均供气量不含汽车用气，2.时不均匀系数参照广西其他城市取值。

## 第6章 输配系统规划

城镇燃气输配系统是一个综合设施，它承担向用户输送燃气的使命，主要由储气设施、燃气输配管网、用户管道、门站、调压柜或箱、运行监控、数据采集系统组成。龙胜县城镇燃气输配系统规划近期供应液化天然气为主，远期当长输管线气接入后，逐步增加管道天然气供应，大力发展管道天然气用户。

### 6.1 输配系统规划原则

- 1、根据天然气气源、输气规模、压力、位置来选择城镇天然气输配管网的压力级制。
- 2、根据城镇总体规划的居民区、商业、工业布局和城市道路规划，确定各级管道的走向和布局。
- 3、根据总体规划和燃气负荷构成与分布，来确定系统调峰方式，确定门站和调压柜或箱的位置。
- 4、要从燃气供应的安全性和可靠性、经济性来选择输配系统。
- 5、天然气输配系统的规划应注重“六个衔接、一个优化”。液化石油气与天然气的衔接；城镇门站与输配系统的衔接；近期工程与远期工程的衔接；城镇高压管道与中压管道的衔接；城镇主干管与支管的衔接；城镇用气与周边乡村用气的衔接；城镇中压管网的系统优化。

### 6.2 输配系统规划

#### 6.2.1 各类用户用气压力需求

根据市场调查，龙胜各族自治县天然气用户主要为居民、商业、工业和汽车用气。其中，居民、商业用户使用的低压燃具的额定压力一般为2000Pa，部分商业使用的中压燃具额定压力一般为20或50kPa；工业用户根据其生产需要，一般为中压和低压用户；车用LNG气瓶储气压力为0.6MPa，LNG气瓶储气压力为1.6MPa。

#### 6.2.2 压力级制

根据现行《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006）（2020年版）的规定，管道输配

压力分级见下表。

表 6.2-1 城市燃气设计压力分级

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

#### 6.2.3 压力级制的确定

在城市燃气输配系统中，按供气对象的特点，燃气输配管网可采用一种或多种压力级制。对于中小型城区输配管网，通常采用两种压力级制：次高压—中压两级输配系统、中压一级输配系统。

在次高压—中压两级输配系统中，次高压管道的作用主要用来输气，通过次高—中压调压站调压后由中压管道进行配气，再经中—低压调压箱（柜）输送至用户。其输气压力高，供气范围广，但埋地管道与其他管线的安全间距较大。

中压一级输配系统中，中压管道同时承担输气和配气任务，经中—低压调压箱（柜）输送至用户。其输气压力不高，供气范围较次高压—中压两级输配系统小，埋地管道与其他管线的安全间距较小。

在本燃气规划期限内，根据龙胜县的发展以及各供气城镇的分布情况，天然气供气服务为龙胜镇（龙胜中心城区）。龙胜镇（龙胜中心城区）规划采用中压一级输配系统。灵川至龙胜支线由龙胜县门站接收，采用中压管道输送至龙胜中心城区，通过中压管道给用户供气，城区内中压管网成环形敷设，保证供气的连续性和可靠性。

门站出口管道设计压力确定为：中压管道设计压力：0.4MPa。

### 6.2.4 输配系统供气流程

远期期末城镇管网系统：龙胜门站接收灵川至龙胜支线天然气，经过滤、除尘、计量、加臭后，输送至龙胜镇（中心城区）中压管网，再经调压柜或调压箱后输送至镇区用户。LNG气化站作为调峰应急气源。输配系统供气流程见下图。

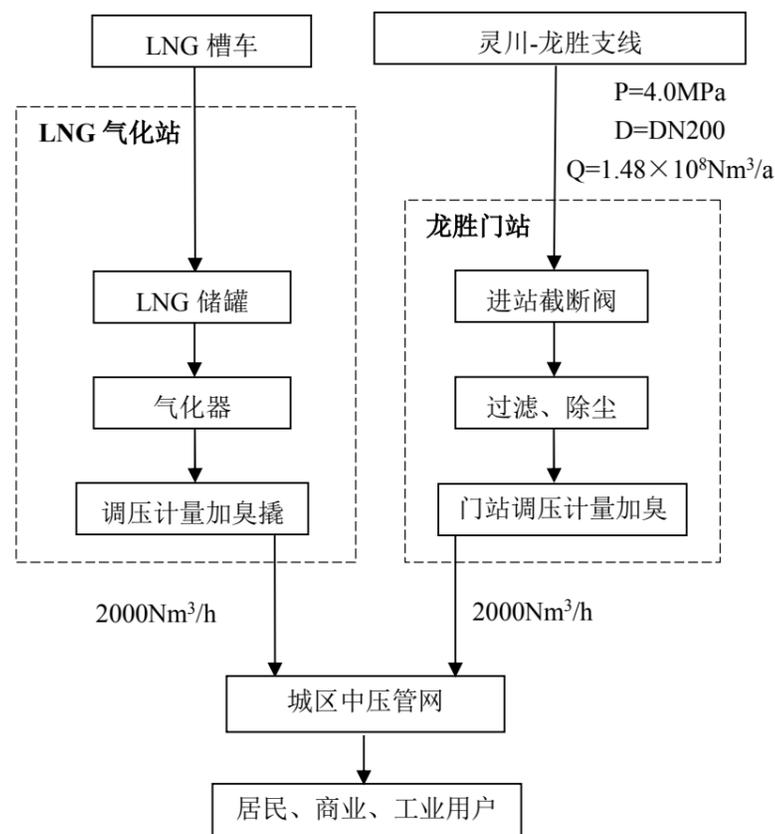


图6.2-1 龙胜镇（龙胜中心城区）输配系统流程框图

## 6.3 调峰储气设施规划

### 6.3.1 调峰方式

目前常用的调峰储气方式主要有储气罐储气、高压管道储气和液化天然气储气三种方式。

#### 1、储气罐储气

储气罐是地上储气的主要设备。根据储气压力和结构，储气罐可分为低压罐和高压罐。低压罐分为低压湿式罐和低压干式罐。湿式罐的结构是在水槽内放置钟罩，钟罩随着天然

气的进出而升降，并利用水封防止罐内天然气逸出和外面的空气进入罐内；干式罐主要由圆柱形外筒、沿外筒上下运动的活塞、底板及顶板组成。高压储气罐又称定容储气罐，其几何容积固定，它有圆筒形和球形两种。圆筒形储气罐是由钢板制成的圆筒体和两端为蝶形、半球形或椭圆形封头构成的容器；球形储气罐一般是在工厂压制成形的球片，试组装后运到现场拼装焊接而成。由于低压罐储气压力很低，因而逐渐被高压罐代替。

#### 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次高压管道储气。长输管线末段储气是利用最后一座压气站到终点配气站之间的长输管线进行储气；城市次高压管道储气是利用敷设在城市的次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次高压管道储气。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，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。当城市次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、液化天然气储气

天然气液化储存采用低温常压的储存方法，将天然气冷却至-162℃时就会液化，天然气的液态容积为气态的1/600。因此，在没有条件建地下储气库进行季节性调峰的地区，可设置LNG储存站。采用天然气液化方法可以大大提高天然气的储存量，使用LNG是调节城市燃气季节高峰和事故气源的手段之一。将大量天然气液化后储存于低温储罐中，在用气高峰时将LNG汽化进行城市燃气调峰。建设LNG低温储罐投资较高压储气罐小。

以上各调峰方式的对比见下表。

表 6.3-1 天然气调峰储气方式的比较

| 储气方式    | 天然气状态      | 主要调峰能力 |
|---------|------------|--------|
| 1 高压球罐  | 气态、常温低压或高压 | 日、小时调峰 |
| 2 高压管道  | 气态、常温中压或高压 | 小时调峰   |
| 3 液化天然气 | 液态、低温常压    | 季节调峰   |

### 6.3.2 调峰方案

规划期内龙胜城区调峰储气由 LNG 储气解决。经计算，近期至 2030 年末，龙胜县调峰气量为 1116Nm<sup>3</sup>，远期至 2035 年末，龙胜县调峰气量为 3100Nm<sup>3</sup>。规划在龙胜城区建设 LNG 气化站 1 座，位于龙胜镇范围内，LNG 气化站近期建设 2 台 50m<sup>3</sup>的 LNG 储罐，LNG 总储量为 100m<sup>3</sup>。龙胜城区近期 LNG 调峰需求储量为 1.86m<sup>3</sup>（1116Nm<sup>3</sup>），远期 LNG 调峰需求储量为 5.17m<sup>3</sup>（5.17Nm<sup>3</sup>），建成后 LNG 气化站储气量远大于近、远期调峰储气需求量，完全满足近、远期调峰储气的需求，调峰储气方案详见下表。

表 6.3-2 天然气调峰储气方案

| 期限 | 调峰储气需求量   | 储气方式  | 储气设施设计规模   |
|----|---|-------|--|
| 近期 | 1116Nm <sup>3</sup><br>(折合 LNG 需求量 1.86m <sup>3</sup> ) | 液化天然气 | LNG 气化站：50m <sup>3</sup> 的 LNG 储罐 2 台，气化能力为 0.25×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /h |
| 远期 | 3100Nm <sup>3</sup><br>(折合 LNG 需求量 5.17m <sup>3</sup> ) | 液化天然气 |  |

## 6.4 应急储气设施规划

天然气发展过程中，不可避免因长输线路或气源的其他方面发生事故而影响供气。为保障安全稳定的供气，根据《国家突发公共事件总体应急预案》，应编制燃气应急预案，设置应急气源。应急气源主要作用在于当长输管线发生故障而引起天然气供应中断时，可保证居民、重要商业及不可间断工业用户的正常用气，实现可靠供气，维护社会的稳定，同时尽量减少因停气而造成的损失，是提高城市供气可靠性的有利手段。

### 6.4.1 应急用户结构的确定

城镇燃气的供应是连续的，能源供应对于生产、生活的影响越来越大。为了提高城市供气的可靠性，保证在特殊的情况或紧急事故状态时能够不间断供气，需要建设备用应急气源，天然气应急供气方案主要考虑在上游供气系统、城市门站、管网出现事故情况时的应对措施，保证城市天然气连续稳定的供气，最大限度的降低对用户的影响，避免或减少用户的损失。

安全应急用气能为事故状态下的燃气用户继续提供服务保障，其供应顺序为：

(1) 不可中断供应的用户。包括城市居民用户；熔化及焙烧类炉窑用户；食品加工类工业用户；星级宾馆、高档餐厅用户；天然气汽车用户；分布式能源供应站；大专院校、幼儿园、医院用户等；

(2) 可短暂中断供应的用户。包括普通宾馆、餐饮娱乐用户；非住校的中小学用户及锅炉类工业用户等。此类用户的天然气中断供应时间原则上不超过10小时；

(3) 可临时中断供应的用户。包括机械加工类工业用户及建筑加工类工业用户，此类用户的天然气中断供应时间原则上不超过72小时；

(4) 可较长时间中断供应的用户。包括中小型调峰电厂、已建LNG气化站的用户。此类用户的天然气中断供应时间原则上不超过720小时。

作为事故应急储备，应急气源不可能解决全部用户用气，应按照用气负荷优先等级满足重要用户的应急供气要求。

居民用户的用气关系到国计民生问题，一般情况下都不能停止供气。因此居民用户的应急比例应取为正常供气情况下总用气量的100%。商业用户由于其自身特点(用户数量多、分布范围广且与居民用户用气基本在同一管网内)，发生事故时很难做到逐户停气，因此商业用户的应急比例也应取为正常供气情况下总用气量的100%。根据对龙胜城区用气量预测情况来看，近、远期无工业用户用气量。

### 6.4.2 应急气源的确定

作为应急气源，可选用LPG及LNG两种，LPG与空气混合后可作为城市的应急气源使用，其生产流程长，投资大，LNG经气化后直接作为应急气源使用，相比LPG，其工艺简单，投资少。

因此本规划选用LNG作为应急气源。

### 6.4.3 应急时间的确定

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。

根据《城镇燃气规划规范》(GB/T51098-2015) 7.2.2 条要求，城镇燃气应急储备设施的储备量应按 3 天~10 天城镇不可中断用户的年均日用气量计算。

根据《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》要求：县级以上地方人民政府指定的部门会同相关部门建立健全燃气应急储备制度，至少不低于保障本行政区域日均 3 天需求量的储气能力，在发生应急情况时必须最大限度保证与居民生活

密切相关的民生用气供应安全可靠；城镇燃气企业要建立天然气储备，不低于其年用气量5%的储气能力。

由于广西壮族自治区尚未出台相关实施细则，结合龙胜城区的实际情况，燃气工程建设近、远期均按5天应急时间的应急储气能力考虑，并预留年用气量5%的储气能力。

#### 6.4.4 应急气量

根据《城镇燃气规划规范》(GB/T51098-2015)，城镇燃气应急储备设施的储备量应按3天~10天城镇不可中断用户的年均日用气量计算。本规划按5天城镇居民及商业用户的年均日用气量确定应急储备量，不含工业用户及汽车用户，近期：13000Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量21.67m<sup>3</sup>），远期：39000Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量65m<sup>3</sup>）。

表 6.4-1 应急气量需求

| 项目                         | 2030年 | 2035年 |
|----------------------------|-------|-------|
| 居民平均日气量 (Nm <sup>3</sup> ) | 2000  | 6000  |
| 商业平均日气量 (Nm <sup>3</sup> ) | 600   | 1800  |
| 应急储气时间 (天)                 | 5     | 5     |
| 应急储气规模 (Nm <sup>3</sup> )  | 13000 | 39000 |
| 折合 LNG 量 (m <sup>3</sup> ) | 21.67 | 65    |

#### 6.4.5 应急气量供应方案

考虑远期龙胜县中心城区天然气使用量，并根据目前国内液化天然气储罐生产、运输、使用状况，龙胜县中心城区选用LNG储气罐进行应急。龙胜县中心城区选用水容积为50m<sup>3</sup>的LNG储罐2个，龙胜县中心城区LNG储罐总容积为100m<sup>3</sup>，能满足近远期龙胜县中心城区5天应急用气要求。

#### 6.4.6 应急战略储备

城镇燃气的应急战略储备分为政府应急战略储备和企业应急战略储备两类，应急战略储备是应对事故工况时及能源安全角度的储气措施。

##### 1、人民政府应急战略储备量

根据《〈关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见〉的通知》（发改能源规〔2018〕637号）要求：“人民政府应建立健全燃气应急储备制度，形成

不低于保障本行政区域日均3天需求量的储气能力”。则龙胜规划按3天城镇年均日用气量确定应急储备量：近期20100Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量33.5m<sup>3</sup>），远期55800Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量93m<sup>3</sup>）。

表 6.4-2 人民政府应急储备量

| 项目                         | 2030年 | 2035年 |
|----------------------------|-------|-------|
| 年平均日用气量 (Nm <sup>3</sup> ) | 6700  | 18600 |
| 应急储气时间 (天)                 | 3     | 3     |
| 应急储气规模 (Nm <sup>3</sup> )  | 20100 | 55800 |
| 折合 LNG 量 (m <sup>3</sup> ) | 33.5  | 93    |

注：年平均日用气量不含汽车用户。

##### 2、企业应急战略储备量

下游城市燃气企业的储气能力建设是天然气应急储气能力建设的重要组成部分。下游城市燃气企业同时承担保障城镇燃气供应的主体责任。根据《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号）及《〈关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见〉的通知》（发改能源规〔2018〕637号）要求：“城镇燃气企业形成不低于其年用气量5%的储气能力”；“落实地方各级人民政府的民生用气保供主体责任，严格按照‘压非保民’原则做好分级保供预案和用户调峰方案。”本规划按年用气量5%预测燃气企业应急储备量：近期11.61×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量193.50m<sup>3</sup>），远期33.87×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>（折合LNG储量564.50m<sup>3</sup>）。

表 6.4-3 企业应急战略储备量

| 项目  | 2025年  | 2035年  |
|---|--------|--------|
| 年用气量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a)     | 232.23 | 677.48 |
| 燃气企业应急储备比例 (%)                                | 5      | 5      |
| 燃气企业应急储气规模 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 11.61  | 33.87  |
| 折合 LNG 量 (m <sup>3</sup> )                    | 193.50 | 564.50 |

注：年用气量不含汽车用户。

#### 6.4.7 应急战略储备方案

应急战略储备建设可以通过以下几种方式解决：

1、城市燃气企业可就地扩建液化天然气（LNG）储气设施或异地新建相关储气设施，以满足当地的应急储气目标。

2、城市燃气企业可入股北海液化天然气（LNG）二期储气项目。根据储气项目占有股份折算储气能力，依托北海液化天然气（LNG）储气设施完成应急储气目标。

3、城市燃气企业可通过向燃气储气设施建设企业缴纳应急储气建设费用的形式，由燃气设施建设企业代建储气设施。代建的储气设施保障下游城市燃气企业储气规模。

4、企业可根据自身需求，向其他相关企业或机构购买天然气供气指标，以天然气供气指标作为应急储气的补充。

5、当地政府应急战略储气设施建设可委托当地燃气企业建设，或向当地燃气企业购买储气服务等措施。

6、当地政府应急战略储气量，可通过向广西沿海储气设施企业、区域储气设施企业租赁或购买储气服务方式，保障城市燃气供应。

为集约化建设，合理布局规模化储气设施建设，避免分散建设、“遍地开花”，构建形成多层次的天然气储备体系，本规划考虑龙胜县储气设施主要用于日常供气、储气调峰以及应急状态下周转用，并集中统筹规划应急储气设施，以满足龙胜县 5 天即近期到 2030 年 13000 Nm<sup>3</sup>、远期到 2035 年 39000Nm<sup>3</sup> 的应急储气需求。储气能力缺口部分可通过租赁或购买储气能力的方式落实。

#### 6.4.8 战略储备气源建设与管理建议

由于战略储备设施建设投资大，运营成本高，为保证天然气安全及事故应急系统的正常运作，保持龙胜中心城区的社会的和谐稳定，同时又不给用户增加额外的经济负担。远期如需建设 LNG 战略储气设施建设，规划建议：

1、根据政府储备和商业储备相结合的原则，制定龙胜中心城区天然气安全战略储备的相关政策。设立政府天然气安全储备基金，用于天然气异常供应状况下的价格补偿及储备站的更新投入。

2、政府在天然气战略储配站的建设、资源采购、经营管理等环节给予相关的优惠政策。

3、政府依法制定天然气销售价格时，应将安全储备的运行成本列入天然气价格计算成本中。

#### 6.4.9 燃气安全事故应急措施

1、政府管理部门对燃气行业的安全事故应急措施

(1) 建立、完善龙胜中心城区燃气行业的安全法律法规体系。

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

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

(4) 制定《龙胜县中心城区政府职能部门燃气突发事件应急抢险预案》；确保应急抢险工作计划周密、指挥有力、保障落实、处理迅速。

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

(6) 制定事故应急预案措施，以备在发生紧急事故情况下按预案措施进行操作，及时处理，以降低安全事故的影响。

2、燃气经营企业的安全事故应急措施

(1) 企业应成立事故应急救援“指挥领导小组”，并应建立应急救援组织，负责全面指挥和掌握事故的整体局面，组织工作人员抢险，医疗救护，后勤保障，事故调查和善后安置等工作，并负责向上级汇报等事宜。

(2) 为保证应急救援工作及时有效，应配备必要的装备器材，并对信号作出规定。

(3) 对各种通信工具（警报）及事故信号，平时必须做出明确规定，报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

(4) 建设单位应根据实际需要，建立各种不脱产的专业救援队伍，担负各类重大事故的处置任务。从事抢险抢修人员，应当接受专门培训，并经考核合格。

（5）对已确定的危险源，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，避免事故发生，各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。

（6）建议每季度由事故应急救援指挥领导小组召开一次指挥组成员和各救援队伍负责人会议，检查上季度工作，并针对存在的问题，积极采取有效措施，加以改进。

（7）建设单位应制定完善的应急预案，并将应急预案报送建设行政主管部门备案。为保障预案切实可行，企业应定期组织应急救援预案演习。

## 第7章 天然气输配管网规划

### 7.1 天然气中压管网规划

#### 7.1.1 概述

根据龙胜城区远期末（2035年）的高峰小时流量，预留发展余量，进行中压输配系统的布置，再经过水力计算进行管径调整，达到最佳的运行工况。按照一次规划，分步实施的原则，根据不同阶段的工期规划，合理确定中压管网的分期建设规模，并通过水力计算对近期供气管网进行校核。

本规划天然气中压管网输配系统的主要编制内容包括：中压输气干管、中压输气支管、穿跨越工程、调压设施等。

#### 7.1.2 中压管网布置

##### （1）中压管网布置原则

根据已确定的中压输配管网压力级制，城镇中压管网敷设应遵循以下原则布置：

- ①根据龙胜各族自治县县城总体规划，结合城镇实际发展情况进行总体布置。管网布置做到近、远期相结合，既考虑城市道路现状，又要满足规划要求。
- ②结合现状中压管道布置、实施状况，中压管网统筹布置。在满足用户发展和供气要求的前提下，尽量减少工程量。
- ③在保证安全间距前提下，主干管尽量靠近用气负荷集中区域。
- ④主干管布置成环，以提高供气可靠性；尽量减少环的密度，环内管网可采用枝状管网敷设，环、枝相结合敷设，在保证安全供气条件下，方便维修及发展新用户。
- ⑤管道布置及安全间距应满足《城镇燃气设计规范》GB 50028、《燃气工程项目规范》GB55009、《城市工程管线综合规划》GB 50289等相关规范的要求。
- ⑥管道尽量敷设在人行道或慢车道下。
- ⑦在安全供气，布局合理的原则下，尽量减少穿跨越工程。
- ⑧避免与高压电缆平行敷设，以减少埋地钢质燃气管道的腐蚀。
- ⑨沿公路敷设的燃气管道，应严格按照《中华人民共和国公路法》《公路安全保护条

例》等文件要求，依法办理涉路施工行政许可。

##### （2）管网布置

结合城市总体规划和有关专业规划进行。在调查了解城市各种地下设施的现状和规划基础上，按城市总体规划布局，贯彻远近结合，以近期为主的方针，布置龙胜城区燃气管网，一次规划，分期建设，以便于设计阶段开展工作。

##### ①中压主管网布置

参照上述中压管网布置原则，优先布置城区主干道及人口密集区，随新建道路、用气区域及其他综合管线设施一同施工。逐渐延伸中压干管，向各用气点向外延伸，逐渐形成稳定的供气环网。

##### ②中压支干管布置

中压支干管的敷设主要配合市政道路和整个城区的建设，规划支干管的道路可以待用户落实后再实施，为便于今后整个管网的运行稳定及发生事故时，便于查找事故原因及管网的快速抢修，中压支干管原则上尽量不成环布置，中压支干管的敷设有利于逐步完善整个中压管网。

本规划近、远期中压燃气管网布置详见附图。

#### 7.1.3 管道安全间距及敷设方式

##### （1）中压管道安全间距

中压管道通常采用埋地的方式敷设，与建、构筑物或其它相邻管道之间应有一定的距离以保证安全，对于埋地敷设的中压管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距和垂直净距要求，按《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）（2020年版）《聚乙烯燃气管道工程技术规程》（CJJ 63-2008）执行，如下表所示：

表 7.1-1 埋地燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m）

| 项目  | 地下燃气管道压力（MPa）   |           |           |          |          |      |
|-----|-----------------|-----------|-----------|----------|----------|------|
|     | 低压<br><<br>0.01 | 中压        |           | 次高压      |          |      |
|     |                 | B<br>≤0.2 | A<br>≤0.4 | B<br>0.8 | A<br>1.6 |      |
| 建筑物 | 基础              | 0.7       | 1.0       | 1.5      | —        | —    |
|     | 外墙面             | —         | —         | —        | 5.0      | 13.5 |

| 项目             | 地下燃气管道压力 (MPa) |           |           |          |          |     |
|----------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------|-----|
|                | 低压<br>< 0.01   | 中压        |           | 次高压      |          |     |
|                |                | B<br>≤0.2 | A<br>≤0.4 | B<br>0.8 | A<br>1.6 |     |
| 给水管            | 0.5            | 0.5       | 0.5       | 1.0      | 1.5      |     |
| 污水、雨水排水管       | 1.0            | 1.2       | 1.2       | 1.5      | 2.0      |     |
| 电力电缆 (含电车电缆)   | 直埋             | 0.5       | 0.5       | 0.5      | 1.0      | 1.5 |
|                | 在导管内           | 1.0       | 1.0       | 1.0      | 1.0      | 1.5 |
| 通信电缆           | 直埋             | 0.5       | 0.5       | 0.5      | 1.0      | 1.5 |
|                | 在导管内           | 1.0       | 1.0       | 1.0      | 1.0      | 1.5 |
| 其他燃气管道         | DN ≤ 300mm     | 0.4       | 0.4       | 0.4      | 0.4      | 0.4 |
|                | DN > 300mm     | 0.5       | 0.5       | 0.5      | 0.5      | 0.5 |
| 热力管            | 直埋             | 1.0       | 1.0       | 1.0      | 1.5      | 2.0 |
|                | 在管沟内 (至外壁)     | 1.0       | 1.5       | 1.5      | 2.0      | 4.0 |
| 电杆 (塔) 基础      | ≤ 35kV         | 1.0       | 1.0       | 1.0      | 1.0      | 1.0 |
|                | > 35kV         | 2.0       | 2.0       | 2.0      | 5.0      | 5.0 |
| 通信照明电杆 (至电杆中心) | 1.0            | 1.0       | 1.0       | 1.0      | 1.0      |     |
| 铁路路堤坡脚         | 5.0            | 5.0       | 5.0       | 5.0      | 5.0      |     |
| 有轨电车钢轨         | 2.0            | 2.0       | 2.0       | 2.0      | 2.0      |     |
| 街树 (至树中心)      | 0.75           | 0.75      | 0.75      | 1.20     | 1.20     |     |

注：地下燃气管道与热力管的净距不适于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管。

表 7.1-2 埋地燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的垂直净距 (m)

| 项目               | 地下中压燃气管道<br>(当有套管时以套管计) |      |
|------------------|-------------------------|------|
| 给水管、排水管或其它燃气管道   | 0.15                    |      |
| 热力管、热力管的管沟底 (或顶) | 0.15                    |      |
| 电缆               | 直埋                      | 0.50 |
|                  | 导管内                     | 0.15 |
| 铁路 (轨底)          | 1.20                    |      |
| 有轨电车 (轨底)        | 1.00                    |      |

注：地下燃气管道与热力管的净距不适于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管。

表 7.1-3 聚乙烯管道和钢骨架聚乙烯复合管道与热力管道之间的水平净距 (m)

| 项目  |            | 地下中压 (B) 燃气管道 | 地下中压 (A) 燃气管道 |
|-----|------------|---------------|---------------|
| 热力管 | 直埋         | 热水            | 1.0           |
|     |            | 蒸汽            | 2.0           |
|     | 在管沟内 (至外壁) |               | 1.0           |

表 7.1-4 聚乙烯管道和钢骨架聚乙烯复合管道与热力管道之间的垂直净距 (m)

| 项目  | 地下中压燃气管道<br>(当有套管时以套管计) |                 |
|-----|-------------------------|-----------------|
| 热力管 | 燃气管在直埋管上方               | 0.5 (加套管)       |
|     | 燃气管在直埋管下方               | 1.0 (加套管)       |
|     | 燃气管在管沟上方                | 0.2 (加套管) 或 0.4 |
|     | 燃气管在管沟下方                | 0.3 (加套管)       |

### (2) 中压管道的敷设方式

本项目各类管道以沟埋敷设为主；根据地形条件，采用弹性敷设、现场冷弯管 (R=4D) 或预制热煨弯管 (R=5D)，以适应管道在平面、丘陵和竖向上的变化。

根据《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) (2020年版)规定，管沟开挖形式及埋深：为确保管道安全运行，不受外力破坏，地下燃气管道埋设的最小覆土厚度 (路面至管顶) 应符合下列要求：

埋设在机动车道下时，不得小于0.9米；

埋设在非机动车道 (含人行道) 下时，不得小于0.6米；

埋设在水田下时，不得小于0.8米。

为了便于维护和事故时切断气源，下列位置设置阀门：

——铁路、桥梁和河流两端；

——专用线起始点；

——输气管线每隔2-3公里。

### 7.1.4 中压管网水力计算

#### 1、水力计算公式

中压燃气管道的单位长度摩擦阻力损失按下式计算：

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.27 \times 10^{10} \lambda \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} Z \quad (12.1-1)$$

式中， $P_1$ ——燃气管道起点压力，绝压 KPa；

$P_2$ ——燃气管道终点压力，绝压 KPa；

$Z$ ——压缩因子，当燃气压力小于 1.2MPa（表压）时， $Z$  取 1；

$L$ ——燃气管道计算长度，km；

$Q$ ——燃气管道计算流量，Nm<sup>3</sup>/h；

$d$ ——管道内径，mm；

$\rho$ ——燃气的密度，kg/Nm<sup>3</sup>；

$T$ ——设计中所采用的燃气温度，K；

$T_0$ ——273.15，K；

$\lambda$ ——燃气管道摩擦阻力系数，其中

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left[ \frac{K}{3.7d} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right] \quad (12.1-2)$$

式中，lg——常用对数；

$K$ ——管道内表面当量绝对粗糙度，mm；

Re——雷诺数。

## 2、计算原则

①按远期 2035 年用气量进行计算，并接近远期供气规模进行校核。

②确定管径时兼顾经济性和供气可靠性的原则。

③由于招商引资的不确定性，考虑为远期预留。

④考虑到工业用户用气，工业用户供气压力较高的特点，计算中压管网末端压力不宜低于 0.1MPa。

## 3、水力计算参数

龙胜城区采用中压一级燃气输配系统，龙胜城区的中压输气规模按高峰小时用气量考虑，经预测，龙胜城区高峰小时用气量（不含汽车用气量）近期为 500Nm<sup>3</sup>/h，远期为 1100Nm<sup>3</sup>/h。龙胜城区中压管网水力计算参数：门站出口中压按工作压力 0.2MPa 计，城区近、远期中压管网要求最不利点压力不应小于 0.1MPa，高峰小时流量按 1500 Nm<sup>3</sup>/h 考虑。

## 4、水力计算结果

本规划通过软件模拟远期天然气供应水力运行工况，近期通过 LNG 气化站供气，气化

站出口压力按 0.3MPa，最不利点位于高要民族小学，管网末端压力为 282.4kPa，远期通过门站供气；门站出口压力按 0.3MPa，最不利点位于瓢里镇，管网末端压力为 137.6kPa，远期当门站停气，采用 LNG 气化站应急供气，气化站出口压力按 0.32MPa，最不利点位于瓢里镇，管网末端压力为 125.16kPa，均满足大于 0.1MPa 的末端供气压力要求。

由水力计算结果可知，规划期限内水力工况良好，管网整体压降适中，为远景发展留有余量。本规划中压管网布置和管径方案完全能满足规划期内用气需求，水力计算详见附件。

## 5、燃气管道管径选择

远期城镇最终规模的水力工况是城镇输配管道的管径选择的重要指标。天然气管道建成后服务周期很长，城市道路地下管位紧张，为避免同类管道重复建设，因此本规划燃气管道的管径应满足远期用气需求。

本规划中压供气干管汇总如下。

表 7.1-5 龙胜城区中压干管合计表

| 序号 | 名称         | 单位 | 近期数量 | 远期数量 | 合计   |
|----|------------|----|------|------|------|
| 1  | 无缝钢管 DN150 | km | 0.3  | 0.4  | 0.7  |
| 2  | 无缝钢管 DN200 | km | 0.3  | 0    | 0.3  |
| 3  | PE 管 dn250 | km | 4.2  | 13.7 | 17.9 |
| 4  | PE 管 dn200 | km | 1.9  | 22   | 23.9 |
| 5  | PE 管 dn160 | km | 4.7  | 0    | 4.7  |
| 6  | PE 管 dn110 | km | 8.2  | 6    | 14.2 |
| 7  | PE 管 dn90  | km | 2    | 4    | 6    |
|    | 合计         | km | 21.6 | 46.1 | 67.7 |

### 7.1.5 管材

从国内目前各城市燃气管网的管材来看，在设计压力 ≤ 0.4MPa 的中压管网中，应用较多的是钢管和 PE 管。

通过技术比较，可知大口径钢管投资较少，小口径 PE 管投资省。结合目前国内钢管和 PE 管生产能力、经验和制管质量，以及近年来各种管材在城市中压管网施工中的经济性比较综合考虑，由于本工程埋地中压燃气管道公称直径均不大于 DN300，故推荐采用

PE管《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第1部分:管材》(GB 15558.1-2015),推荐材质为PE100, SDR11/SDR17系列。

### 7.1.6 穿(跨)越工程

#### 1、特殊地段处理

##### (1) 沟渠穿越

采用直穿方式穿越,施工完毕对两岸岸坡施工开挖松动部分进行护坡、护岸,并对穿越进行相应的稳管措施。

##### (2) 水塘穿越

管道穿越水塘时,管顶距水塘底面不得小于1.2m,并采取相应的稳管措施;同时对那些今后规划道路建设要填方的水塘,也可对该段管道采取管堤敷设,管堤顶与附近自然地面平齐;以减小气源管道今后对规划道路建设的影响。

##### (3) 与其它管道、线缆交叉

与其它管道交叉时,垂直净距不小于0.3m,当小于0.3m时,两管间应设置坚固的绝缘隔离物。管道与电力、通信电缆交叉时,其垂直净距不小于0.5m,管道在交叉点两侧各延伸10m以上的管段,采用最高绝缘等级。

##### (4) 经济作物、林区段

管线通过经济作物区、果园时,为减少管线施工对经济作物、果园的损坏,施工作业带宽度应尽量缩窄,并可考虑采用沟下组焊方式以减小施工作业带宽度。

#### 2、穿跨越工程

##### (1) 一般穿跨越原则

- 1) 遵循国家及本行业相关设计规范。
- 2) 穿(跨)越位置应符合线路总体走向;穿(跨)越位置应符合城市、河道、航道等相关部门的法规及规划。
- 3) 穿(跨)越方案力求技术成熟、安全可靠、经济合理。
- 4) 穿(跨)越位置应和已(拟)建的大型桥梁、码头等水工建(构)筑物保持符合设计规范的安全距离。
- 5) 沟埋穿越应尽量选择河道顺直,河床平坦、冲淤变化较小的河段。

6) 定向钻穿越应选择两岸场地良好,地层条件适宜的位置。

##### (2) 穿(跨)越河流

燃气管道通过河流,当条件许可时且设计压力 $\leq 0.4\text{MPa}$ 时,可利用道路桥梁跨越河流,沿桥敷设,或采用穿越河底的及管桥跨越的方式形式。根据《城镇燃气设计规范》第6.3.10条和国务院令第198号《城市道路管理条例》,设计压力不大于 $0.4\text{MPa}$ 的燃气管道可以随桥敷设。当桥梁管理部门同意时,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 $0.4\text{MPa}$ 。
- 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。
- 3) 燃气管道随桥梁敷设,宜采取下列安全防护措施:
  - ① 敷设于桥梁上的燃气管道应采用加厚的无缝钢管,尽量减少焊缝,对焊缝进行100%无损探伤。
  - ② 跨越通航河流的燃气管道管底标高,应符合通航净空的要求,管架外侧应设置护桩。
  - ③ 在确定管道位置时,与随桥敷设的其它管道的间距应符合国家现行标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 支架敷管的有关规定。
  - ④ 管道应设置必要的补偿和减震措施。
  - ⑤ 对管道应做较高等级的防腐保护;对于采用阴极保护的埋地钢管与随桥管道之间应设置绝缘装置。
  - ⑥ 跨越河流的燃气管道的支座(架)应采用不燃烧材料制作。
- 4) 具体穿越方案待实施时,需由水利主管部门、当地建设行政主管部门、设计方进行研究确定。施工前必须经水利主管部门同意,并进行详细的地址勘探,并根据相关地勘资料进行设计,按设计要求施工,施工前应制作详细施工方案,施工时应在水利部门监督下施工。

经统计,规划中压燃气管道需穿、跨越河流1处,详见下表。

表 7.1-6 龙胜城区穿、跨越河流中压管道统计表

| 建设期限 | 穿、跨越位置    | 数量 | 穿、跨越长度 | 管径    | 方法   |
|------|-----------|----|--------|-------|------|
| 近期   | 浔江(白龙大桥)  | 1次 | 300m   | DN200 | 随桥敷设 |
| 近期   | 和平河(龙胜大桥) | 1次 | 300m   | DN150 | 随桥敷设 |
| 近期   | 和平河       | 1次 | 300m   | DN150 | 随桥敷设 |

| 建设期限 | 穿、跨越位置  | 数量 | 穿、跨越长度 | 管径    | 方法   |
|------|---------|----|--------|-------|------|
| 远期   | 浔江（新建桥） | 1次 | 400m   | DN150 | 随桥敷设 |
| 远期   | 和平河     | 1次 | 800m   | de250 | 定向钻  |

(3) 穿越高速公路、铁路、城市重要道路

管线穿越高速公路、铁路、城市重要道路应征得相关管理部门的同意，符合下列要求：

- 1) 穿越铁路、高速公路、城市重要道路的燃气管道，应加套管。
- 2) 穿越铁路的燃气管道的套管，应符合下列要求：
  - a) 套管埋设的深度：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；
  - b) 套管宜采用钢管或钢筋混凝土管；
  - c) 套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上；
  - d) 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；
  - e) 套管端部距路堤坡脚外的距离不应小于 2.0m。
- 3) 燃气管道穿越城镇主要干道时宜敷设在套管或管沟内；穿越高速公路的燃气管道的套管、穿越城镇主要干道的燃气管道的套管或管沟，应符合下列要求：
  - a) 套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管或管沟两端应密封，在重要地段的套管或管沟端部宜安装检漏管；
  - b) 套管或管沟端部距道路边缘不应小于 1.0m。
- 4) 燃气管道宜垂直穿越铁路、高速公路或城镇主要干道。
- 5) 管线穿越 II 级以下公路及普通乡间公路或路面尚未辅设时，原则上采用开挖直埋的方式穿越。

**7.1.7 中压管道附属设施**

1、阀门

为了使管道检修、置换和发展新用户时能够对中压管网实施分片区或局部切断，中压管道需设置一定数量的阀门。阀门的设置按《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）(2020 年版)进行设计。阀门设置应遵循以下原则：

- ①每隔 800m 左右设分段阀门；
- ②穿越或跨越铁路、重要河流两端设阀门；
- ③中压支管起始点处设阀门；
- ④重要路口两侧。

中压管道阀门可采用直埋方式或阀门井敷设，阀门井施工工程量较大，维护管理费用较高，而直埋阀门可免维护、密封性好、施工及操作方便。

本工程中压钢管上截断阀门选用免维护、软密封、全通径的直埋式闸阀。直埋式闸阀公称压力为 1.6MPa，阀体材质为球墨铸铁且内、外表面采用环氧树脂静电喷涂，闸板板芯整体硫化，阀杆为不锈钢、三重密封。中压 PE 管截断阀门选用 PE 球阀，直埋敷设。

2、管道路面标志设置

1) 对于中压燃气管道，管道沿线应设置路面标志。对于混凝土和沥青路面，宜使用铸铁标志；对人行道和土路，宜使用混凝土方砖标志；对绿化带，宜使用钢筋混凝土桩标志。

2) 路面标志应设置在燃气管道的正上方，并能正确、明显地指示管道的走向和地下设施。

3、管道警示带设置

埋设燃气管道的沿线应连续敷设警示带。

4、调压设施

调压柜（箱）是连接中、低压管道对用户供气的枢纽，来自中压管道的天然气，经调压后进入低压庭院管道及户内管道、经燃气表计量后供用户燃具使用。

城市管道中压一级系统供气方式主要为柜式、箱式 and 用户调压三种方式，在施工、投资以及运行管理上比中-低压两级系统相比优势较为明显。因此，本规划结合小区居民用户规模、用户特点，采用箱式、柜式和用户调压相结合的方式供应用户用气。

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。

调压柜（箱）的设置应符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020 年版）中 6.6 条规定要求。

根据国内近年用户调压设施使用情况及发展趋势，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，有特殊要求的用户专用调压设施可配置流量计。

调压箱（柜）带有保护、保温箱壳，按《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版）的要求可设置在小区绿化带地面上，小型的调压箱可以挂在楼栋外墙壁上，但不得设在楼内。

调压设施的进口压力为 0.05~0.4MPa，出口压力可根据用户需要调定。

#### 5、燃气计量

门站、LNG气化站、汽车加气站的计量用作贸易计量，作为输配数据采集监控系统的远端，必须随时提供实时流量参数的指示、记录和累积数据，因此可采用涡轮流量计；用户的计量装置作为计费的依据，可选用隔膜流量计，付费方式采用IC卡。

## 7.2 管网建设实施计划

本规划天然气中压管网工程实施计划如下表所示：

表 7.2-1 中压管网工程量表

| 名称           | 建设期限 | 管道规格                                  | 长度<br>(km) | 设计压力<br>(MPa) |
|--------------|------|---------------------------------------|------------|---------------|
| 龙胜城区中压管道     | 近期   | PE 管 dn250、dn200、dn160、dn110、<br>dn90 | 21         | 0.4           |
| 龙胜城区中压管道     | 远期   | PE 管 dn160、dn110、dn90                 | 45.7       | 0.4           |
| 龙胜城区中压管道穿越河流 | 近期   | 无缝钢管 DN150、DN200                      | 0.6        | 0.4           |
| 龙胜城区中压管道穿越河流 | 远期   | 无缝钢管 DN150                            | 0.4        | 0.4           |

## 第8章 门站建设规划

### 8.1 门站功能及规模

#### 1、功能

门站是城市天然气输配系统的一个重要组成部分，是城市燃气输配系统的气源点，其主要功能为接收长输管线来气，并进行调压、计量、加臭后，输送至城市中压输配系统，以满足城市用户供气的要求。规划龙胜城区建设天然气接收门站1座，接收上游长输管道气源。

#### 2、建设规模

门站建设规模由远期天然气高峰小时用气量确定。经预测，至2035年龙胜城区规划范围远期天然气高峰小时用气量（除汽车用户）为 $1800\text{Nm}^3/\text{h}$ （不含加气站部分），同时考虑为龙胜城区发展预留余量，门站设计输送能力确定为 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

### 8.2 门站站址选择

根据《桂林市燃气专项规划》2025-2035，龙胜管输天然气由灵川至龙胜支线天然气支线接入，该支线途径灵川、宛田、龙脊，管线尚处于规划，尚未选线，分输站尚未选址，规划线路图详见图8.2-1 桂林市燃气专项规划--市域管网规划布局图。

龙胜门站拟选址位于龙脊镇（独立选址，具体位置待上游分输站选址后确定，本规划暂定龙脊镇），选址靠近分输站设置，便于与龙胜分输站进行衔接。

依据《城镇燃气规划规划》GB/T51098的要求：门站设计接收能力 $\leq 5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，规划用地面积不大于 $5000 \text{m}^2$ ，从节省用地考虑，本规划门站新建建设用地控制在 $2500-3000$ 平方米。规划用地性质为城镇燃气设施用地或管道设施用地。

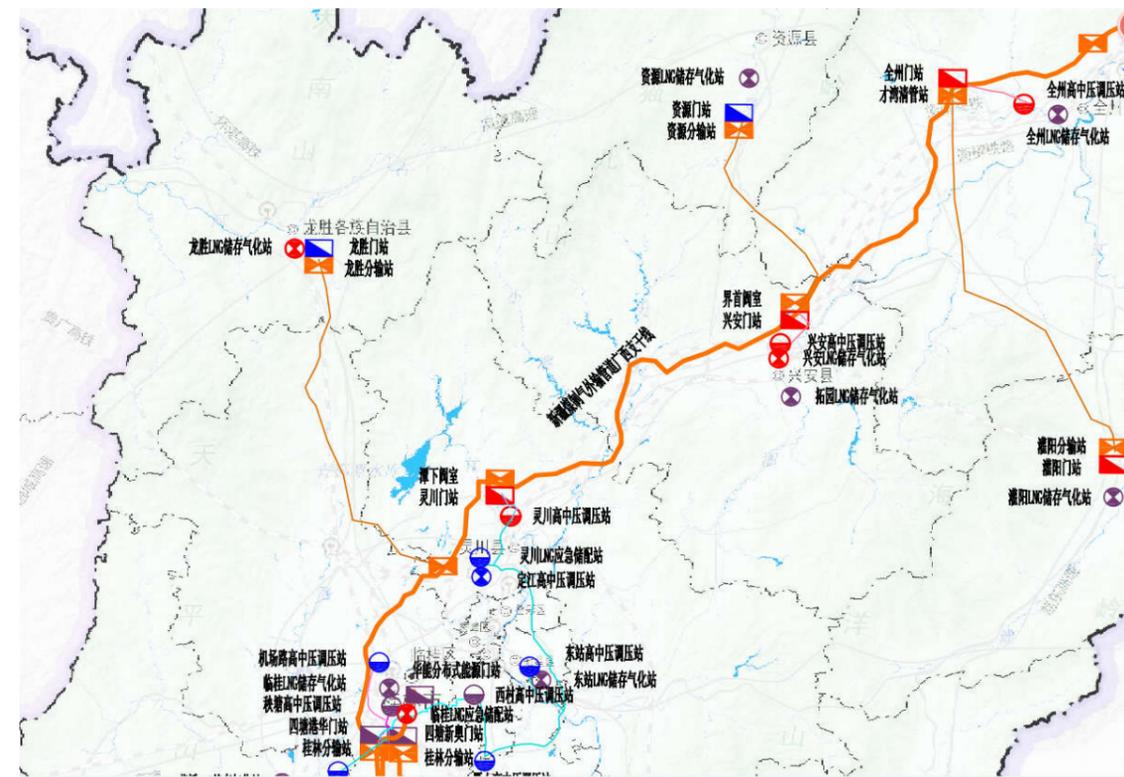


图 8.2-1 桂林市燃气专项规划--市域管网规划布局图

### 8.3 门站平面布置

门站根据工艺特点分为生产区和生产辅助区，便于管理，保证安全。根据当地地形、风向特点，尽量将生产区和生产辅助区分别设在盛行风向两侧，用站内道路自然分隔，以减少事故情况下发生泄漏时对生产辅助区的影响。站内的各建、构筑物之间以及与站外建、构筑物之间的防火间距符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）（2020年版）的有关规定：门站站内露天工艺调压装置区边缘距明火或散发火花地点不应小于20m，距办公生活建筑不应小于18m，距围墙不应小于10m的要求。与站内生产建筑的间距按工艺要求确定。

门站集中放散装置的放散管与站外建（构）筑物的防火间距应符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版）的规定，详见下表。同时，根据平面布置，结合当地的自然条件，对站区不同的区域采用不同的绿化方式，以满足对环境的要求。

表8.3-1 集中放散装置的放散管与站外建（构）筑物的防火间距表

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

表8.3-2 集中放散装置的放散管与站内建、构筑物的防火间距表

| 项目                     | 防火间距 (m) |
|------------------------|----------|
| 明火、散发火花地点              | 30       |
| 办公、生活建筑                | 25       |
| 可燃气体储气罐                | 20       |
| 室外变、配电站                | 30       |
| 调压室、压缩机室、计量室及工艺装置区     | 20       |
| 控制室、配电室、汽车库、机修间和其他辅助建筑 | 25       |
| 燃气锅炉房                  | 25       |
| 消防泵房、消防水池取水口           | 20       |
| 站内道路（路边）               | 2        |
| 围墙                     | 2        |

### 8.4 门站工艺流程

龙胜城区门站接收灵川-龙胜支线天然气，经过滤、除尘、计量、调压、加臭后，中压天然气外输至龙胜城区向用户供气，门站工艺流程框图如下：

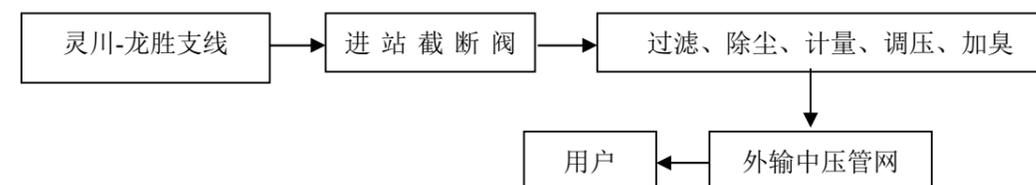


图 8.4-1 门站工艺流程框图

### 8.5 门站主要工艺设备

门站内工艺设备采用整体撬装集成，其主要参数如下：

进站设计压力：1.6 MPa

出站设计压力：0.4 MPa

门站设计接收能力：2000Nm<sup>3</sup>/h

表8.5-1 龙胜城区门站主要设备

| 序号 | 项目          | 参数                     | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|------------------------|----|----|----|
| 1  | 过滤除尘计量加臭调压撬 | 2000Nm <sup>3</sup> /h | 套  | 1  |    |
| 2  | 电气、仪表装置     |                        | 套  | 1  |    |
| 3  | 放散塔         |                        | 座  | 1  |    |

### 8.6 工艺运行安全保障

1、站内工艺装置运行采取参数采集和自动控制、远程手动控制、联锁控制、安全监测和越限报警。

2、设备调压器选择超压切断式，调压器出口压力超压时，自动切断。

3、在装置区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口电动阀。调压器后设安全放散阀，超压后安全放散。

4、紧急情况（如失火等）时，可远程切断进口、出站管电动阀进出口电动阀。

## 第9章 LNG 气化站规划

### 9.1 站址选择原则

- (1) 气化站应远离居民稠密区、大型公共建筑等重要设施。
- (2) 节约用地，少占和不占农田。
- (3) 具备较好的道路交通、给排水、供电、通讯等条件。
- (4) 具备适宜的地形地貌，较好的水文、工程地质。
- (5) 严格遵守相关设计规范。
- (6) 根据工艺要求设置各类设施，满足工艺流程的需要。
- (7) 站内做到功能分区明确，便于生产管理。
- (8) 满足消防要求，达到运输线路通畅。
- (9) 根据《公路安全保护条例》，选址应在公路用地外缘、隧道口起向外 100 米。

### 9.2 LNG 气化站选址

规划在龙胜城区建设 LNG 气化站 1 座，位于龙胜镇范围内，LNG 气化站近期建设 2 台 50m<sup>3</sup> 的 LNG 立式储罐，位置详见图 8-1。

依据《城镇燃气规划规划》GB/T51098 的要求：LNG 存储规模≤200m<sup>3</sup>，规划用地面积不大于 12000 m<sup>2</sup>，从节省用地考虑，本规划 LNG 气化站新增建设用地控制在 6290.44 平方米。规划用地性质为管道设施用地，符合城镇燃气建设用地要求。

### 9.3 功能及规模

#### 1、LNG 气化站功能

LNG 气化站是一个接收、储存及分配液化天然气的场所，是把 LNG 从生产储存方转往城镇用户的中间调节场所，是城市燃气输配系统的气源点。LNG 气化站的主要功能是将槽车运输的液化天然气进行卸气、储存、气化、调压、计量或加臭，并通过管道将天然气输送到燃气输配管道。近期龙胜各族自治县 LNG 气化站作为主要气源，远期龙胜各族自治县 LNG 气化站作为调峰气源，并兼顾应急功能。



图 9.3-1 龙胜各族自治县 LNG 气化站位置图

#### 2、LNG 气化站建设规模

由于 LNG 气化站主要作用是前期作为龙胜各族自治县的天然气的源及调峰气源，在长输管道天然气能正常为龙胜各族自治县供气后，LNG 气化站主要作用是作为日调峰气源和部分应急气源。规划在龙胜城区建设 LNG 气化站 1 座，位于龙胜镇范围内，城南 LNG 气化站近期建设 2 台 50m<sup>3</sup> 的 LNG 立式储罐。

### 9.4 工艺参数和设计参数

#### 1、工艺参数

液化天然气组分见 4.4 节。

#### 2、设计参数

LNG 气化站

##### a). 设计压力

- (1) LNG 槽车卸车压力：0.8 MPa

- (2) LNG 储罐：设计压力 0.80 MPa；工作压力 0.5-0.6 MPa。
- (3) LNG 气化加热系统：设计压力 0.8 MPa；工作压力 0.5-0.6 MPa。
- (4) BOG 系统：设计压力 0.8 MPa；工作压力 0.5-0.6 MPa。

b).设计温度:

LNG 部分: -196℃

LNG 空温式气化器后: -10℃

## 9.5 工艺流程

### 1、LNG 气化站工艺流程

LNG 槽车将 LNG 通过公路运输至 LNG 气化站后，利用站内设置的卸车升压气化器将 LNG 卸至站内低温储罐内储存，然后利用站内储罐升压气化器，将罐内 LNG 的压力升至储罐所需的工作压力（0.6MPa），利用其压力将 LNG 送至空温式气化器进行气化。经调压计量加臭后送入城市管网。工艺流程方框图如下：

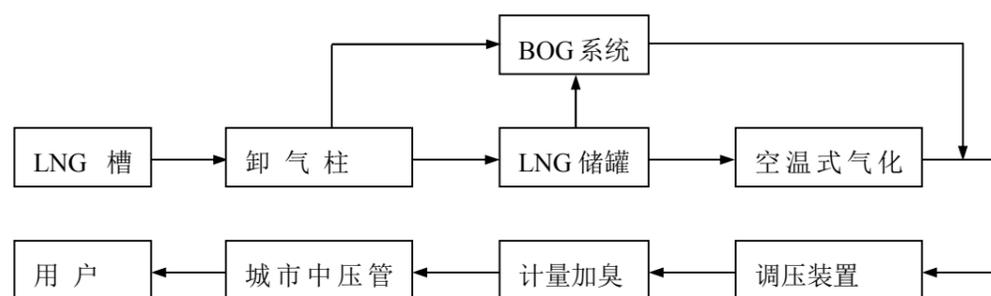


图 9.5-1 LNG 气化站工艺流程框图

## 9.6 工艺计算及设备选型

### 1、LNG 气化站

#### (1) LNG 储罐

本规划 LNG 储罐设计总容量按用气负荷及应急储气量计算确定，地上立式低温储罐主要技术特性如下：

容器类别 III 类

设计压力 0.80MPa

最高工作压力 0.60MPa

内胆设计温度 -196℃

内胆工作温度 -162℃

物料名称 液化天然气

内胆材料 0Cr18Ni9

外胆材料 16MnR

绝热形式 真空粉末

日蒸发率 小于 0.3%

水容积 50m<sup>3</sup>

充装系数 0.90

#### (2) 储罐升压器

LNG 气化站选用单台气化量为 200 Nm<sup>3</sup>/h 空温式储罐自升压气化器，LNG 进增压器的温度为 -162.3℃，气态天然气出增压器的温度为 -145℃。

#### (3) 卸车增压器

LNG 集装箱罐车上一般不配备增压装置，LNG 气化站内设置气化量为 300m<sup>3</sup>/h 的卸车增压气化器，将罐车压力增至 0.6MPa。LNG 进增压器温度为 -162.3℃，气态天然气出增压器温度为 -145℃。

#### (4) BOG 加热器

由于站内 BOG 发生量最大的是回收槽车卸车后的气相天然气，LNG 气化站选用气化量为 300 Nm<sup>3</sup>/h BOG 加热器。

#### (5) EAG 加热器

低温系统安全阀放空的全部是低温气体，在大约 -107℃ 以下时，天然气的重度大于常温下的空气，排放不易扩散，会向下积聚。因此设置一台空温式放散气体加热器，放散气体先通过该加热器，经过与空气换热后的天然气比重会小于空气，高点放散后将容易扩散，从而不易形成爆炸性混合物，LNG 气化站选用气化量为 300 Nm<sup>3</sup>/h EAG 加热器。

#### (6) 空温式气化器

空温式气化器是 LNG 气化站向城市供气的主要气化设施。气化器的气化能力按高峰

小时用气量确定，并留有一定的余量，通常按高峰小时用气量的 1.3~1.5 倍确定。龙胜县城近、远期高峰小时用气量均小于 1800Nm<sup>3</sup>/小时（不含汽车加气部分），LNG 气化站选用气化器单台设计流量 2500Nm<sup>3</sup>/h，1 用 1 备。气化器相互切换使用，气化后天然气进入调压计量系统。

#### （7）水域式 NG 加热器

为了确保空温式气化器在低温环境下气化器出口温度大于 5℃，需在空温式气化器出口设置水域式 NG 加热器，水域式 NG 加热器可采用燃气加热或电加热方式。采用燃气加热方式工艺较复杂，需要增加热水锅炉，考虑本规划设计流量大，可采用电加热方式的水域式加热器，设计流量 2000Nm<sup>3</sup>/h，数量 1 台。经水域式 NG 加热后的天然气进入调压计量系统。

#### （8）安全放散系统

为保证液化天然气储存气化系统设备和管道的正常使用及生产安全，在设备和管道上安装有安全放散装置。根据设备特点和安装位置，本工程采用两种安全放散连接形式。低温液体和低温气体安全放散分别采用通过安全放散阀后管道连接集中放散的方式保证低温液体和低温气体管道系统的安全及正常生产。

#### （9）阀门选择

液化天然气和低温气态天然气管道上切断装置均采用低温焊接阀门，阀门材料采用 06Cr19Ni10，操作运行温度大于-10℃的天然气管道上采用法兰连接阀门。

#### （10）管道布置

LNG 储存气化区内工艺管道均为低支架架空敷设。管道安装除必要的法兰连接外，均采用焊接连接。低温管道采用无缝不锈钢管，材质为 06Cr19Ni10，其它管道采用无缝碳钢管，材质为 20 号钢。

#### （11）绝热和防腐

LNG 卸液总管、LNG 储罐进出液总管及支管、储罐自增压气化器进管需作保温绝热，碳钢工艺管道需做防腐处理。

##### a)绝热

采用低温管道专用保冷管托和聚异三聚氰酸酯 PIR 管瓦。

##### b)防腐

碳钢架空管道表面除锈后，刷防锈底漆二道，面漆二道，埋地钢质管道防腐采用三层包覆聚乙烯防腐材料。

#### （12）调压计量、加臭装置

LNG 气化站设调压计量装置一套，调压装置通过能力为 2000m<sup>3</sup>/h·路，共两路。调压装置进口压力为 0.6MPa，出口压力 0.4MPa。计量装置选择涡轮式流量计，天然气加臭选用自动加臭装置，介质为四氢噻吩。

LNG 气化站设备选型详见下表：

表 9.6-1 LNG 气化站设备选型表

| 设备名称 | 型号或规格      | 单位                      | 数量 | 备注 |           |
|------|------------|-------------------------|----|----|-----------|
| 1    | LNG 储罐     | 50m <sup>3</sup>        | 台  | 2  |           |
| 2    | 空温式气化器     | 2500 Nm <sup>3</sup> /h | 台  | 2  | (1 用 1 备) |
| 3    | BOG 气化器    | 300 Nm <sup>3</sup> /h  | 台  | 1  |           |
| 4    | EAG 气化器    | 300 Nm <sup>3</sup> /h  | 台  | 1  |           |
| 5    | 水域式 NG 加热器 | 2000m <sup>3</sup> /h   | 台  | 1  |           |
| 6    | 储罐增压撬      | 200 Nm <sup>3</sup> /h  | 台  | 2  |           |
| 7    | 卸车增压撬      | 300 Nm <sup>3</sup> /h  | 套  | 1  |           |
| 8    | 调压计量加臭装置   | 2000m <sup>3</sup> /h   | 套  | 1  |           |

## 9.7 总平面布置

LNG 气化站属于甲类生产、储运厂站，总平面设计按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020 年版）要求布置。

### 1、LNG 气化站总平面布置

为确保安全生产及方便生产管理的需要，LNG 气化站采用分区布置，即甲类生产区（包括卸气口、储罐、空温式气化器、调压计量设施等），生产辅助区（包括消防泵房、消防水池、值班室）。

LNG 气化站主要建、构筑物有消防水池、消防泵房、值班室。站区内设有环形消防车道。液化天然气卸气口周围设有卸车停车位，站内各建筑物间距及与站外建筑物间距均应满足相应规范要求，见表 9.6-1、9.6-2。

表 9.6-1 LNG 气化站的天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距表（m）

| 名称<br>项目                                  | 储罐总容积 (m³)    |               |               |                |                               |                  |                   | 集中放散装置的天然气放散总管 |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------|-------------------------------|------------------|-------------------|----------------|
|   | ≤10           | > 10 ~<br>≤30 | > 30 ~<br>≤50 | > 50 ~<br>≤200 | > 200 ~<br>≤500               | > 500 ~<br>≤1000 | > 1000 ~<br>≤2000 |                |
| 居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑物（最外侧建、构筑物外墙）     | 30            | 35            | 45            | 50             | 70                            | 90               | 110               | 45             |
| 工业企业（最外侧建、构筑物外墙）                          | 22            | 25            | 27            | 30             | 35                            | 40               | 50                | 20             |
| 明火、散发火花地点和室外变、配电站                         | 30            | 35            | 45            | 50             | 55                            | 60               | 70                | 30             |
| 民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场 | 27            | 32            | 40            | 45             | 50                            | 55               | 65                | 25             |
| 丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库           | 25            | 27            | 32            | 35             | 40                            | 45               | 55                | 20             |
| 铁路（中心线）                                   | 国家线           | 40            | 50            | 60             | 70                            | 80               |                   | 40             |
|   | 企业专用线         | 25            |               | 30             | 35                            |                  | 30                |                |
| 公路、道路（路边）                                 | 高速 I、II 级城市快速 | 20            |               | 25             |                               |                  | 15                |                |
|   | 其他            | 15            |               | 20             |                               |                  | 10                |                |
| 架空电力线（中心线）                                | 1.5 倍杆高       |               |               |                | 1.5 倍杆高，但 35kv 以上架空电力线不小于 40m |                  | 2.0 倍杆高           |                |
| 架空通信线（中心线）                                | I、II 级        | 1.5 倍杆高       | 30            | 40             |                               |                  | 1.5 倍杆高           |                |
|   | 其他            | 1.5 倍杆高       |               |                |                               |                  |                   |                |

注：1、居住区、村镇系指 1000 人或 300 户以上者，以下者按本表民用建筑执行；2、与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]执行；3、间距的计算应以储罐的最外侧为准。

表 9.6-2 LNG 气化站的天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距表（m）

| 名称<br>项目  | 储罐总容积 (m³) |              |              |               |                |                 |                  | 集中放散装置的天然气放散总管 |
|---|------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|
|   | ≤10        | >10 ~<br>≤30 | >30 ~<br>≤50 | >50 ~<br>≤200 | >200 ~<br>≤500 | >500 ~<br>≤1000 | >1000 ~<br>≤2000 |                |
| 明火、散发火花地点   | 30         | 35           | 45           | 50            | 55             | 60              | 70               | 30             |
| 办公、生活建筑   | 18         | 20           | 25           | 30            | 35             | 40              | 50               | 25             |
| 变配电室、仪表间、值班室、汽车车库、汽车衡及其计量室、空压机室、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、钢瓶装卸台 | 15         |              | 18           | 20            | 22             | 25              | 30               | 25             |
| 汽车库、机修间、燃气热水炉间                                      | 25         |              |              | 30            | 35             |                 | 40               | 25             |
| 天然气（气态）储罐   | 20         | 24           | 26           | 28            | 30             | 31              | 32               | 20             |
| 液化石油气全压力式储罐   | 24         | 28           | 32           | 34            | 36             | 38              | 40               | 25             |
| 消防泵房、消防水池取水口  | 30         |              | 40           |               |                | 50              | 20               |                |
| 站内道路（路边）  | 主要         | 10           |              | 15            |                |                 | 2                |                |
|   | 次要         | 5            |              | 10            |                |                 |                  |                |
| 围墙  | 15         |              | 20           | 25            |                | 2               |                  |                |
| 集中放散装置的天然气放散总管                                      | 25         |              |              |               |                |                 |                  | -              |

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

## 第10章 天然气过渡气源供气规划

### 10.1 概述

由于龙胜县尚未开展管道燃气工程建设，在天然气场站尚未建设初期，为解决城市高层住宅、乡镇管网无法到达的区域居民用户及工业企业供气问题。可通过建设过渡气源供气站为城市燃气用户供气。

### 10.2 天然气过渡气源供气方式的选择

天然气过渡气源供气方式主要有 LNG 瓶组气化站供气、CNG 减压站供气、小型 LNG 气化站供气等三种。

LNG 瓶组气化站具有占地小，投资小、供气规模小、供气灵活等优点，但储存规模小，供气成本较高；CNG 减压站供气具有供气成本较低（距离母站不超过 250km 时）、占地较小、供气灵活等优点，但该方式投资较大、需配备 CNG 气瓶拖车，需依托 CNG 母站，距离母站不超过 250km，且储气量不大；小型 LNG 气化站一般是指储罐总容积小于 50 立方米，单罐容积小于 20 立方米的 LNG 气化站，该规模的气化站在市政供水满足的情况下无需建设消防水池，具有投资较小、具有一定的储气能力，供气能力可调、供气成本较低等优点，但用地规模比 LNG 瓶组气化站较大。

综合以上分析，天然气过渡气源可采用小型 LNG 气化站方式供气，当城市管道天然气场站建成供气管网接通供气后，过渡气源场站停用拆除。

### 10.3 天然气过渡气源场站选址

天然气过渡气源场站主要考虑近期为城市中心城区供气及瓢里镇工业企业及居民供气，远期在天然气管网未能到达时为龙脊镇供气。规划布置 3 个小型 LNG 气化站作为过渡气源使用。

(1) 本规划近期在龙胜县中心城区东北方向腊报地界内（高要民族小学北面）建设小型 LNG 气化站 1 座，规划建设储罐总容积不大于 50 立方米，建设用地采用临时租用土

地的形式，用地性质为建设用地，用地规模约 3000 平方米。选址详见图 10.3-1。



图 10.3-1 城区过渡气源小型 LNG 气化站选址

(2) 本规划近期在瓢里镇桂林吉福思罗汉果生物科技有限公司附近建设小型 LNG 气化站 1 座，规划建设储罐总容积不大于 50 立方米，单罐容积不大于 20 立方米，建设用地采用临时租用土地的形式，用地性质为建设用地，用地规模约 3000 平方米。选址详见图 10.3-2。



图 10.3-1 瓢里镇过渡气源小型 LNG 气化站选址

(3) 本规划远期在龙脊镇建设小型 LNG 气化站 1 座，规划建设储罐总容积不大于 20 立方米，建设用地采用临时租用土地的形式，用地性质为建设用地，用地规模约 2000 平方米。选址详见图 10.3-3。



图 10.3-3 龙脊镇过渡气源小型 LNG 气化站选址

#### 10.4 天然气过渡气源场站平面布置

小型液化天然气气化站总平布局可参照本规划 8.7 节要求。场站燃气设施与站内外安全间距应符合《城镇燃气设计规范》GB50016-2006(2020 年版)的要求。

## 第11章 天然气汽车加气站规划

近年来，随着人民生活水平的提高，人们的环保意识也有了很大的提高，改善大气质量越来越受到人们的重视。现代社会汽车尾气排放已成为城市大气污染的主要来源之一。城市大气污染特征已从煤烟向煤烟、机动车尾气污染并重转变，主要污染物来源于燃料燃烧和机动车尾气排放。推广天然气汽车对龙胜各族自治县经济社会的可持续发展有着积极意义。

### 11.1 燃气汽车发展概述

#### 1、国内外燃气汽车发展概况

以压缩天然气和液化石油气作为汽车燃料在世界上已有 80 多年的历史，1931 年，意大利人建成世界上第一座压缩天然气汽车加气站。天然气汽车在世界范围内的应用，主要还是 20 世纪 70 年代以后才进入到快速发展期。目前，由于环境保护条例、国家法规及各国资源条件等诸多方面的原因，以及经济、安全、技术成熟等因素，天然气汽车在许多国家逐步得到使用和发展。全世界用于汽车燃料的天然气年消耗量约 60~100 亿立方米。

我国发展天然气汽车的历史从 1988 年在四川南充建立的第一座加气站算起，截止目前，全国各地建设加气站有 2000 多座，天然气汽车拥有量 100 多万辆。加气站成套设备及压缩天然气汽车的供燃装置相继开发成功，技术成熟，达到国外 90 年代末期水平。

近几年，由于全国长输天然气管道的加快建设和投入，有天然气气源条件的各大中城市开展天然气加气站的规划建设，已取得了成功的经验，取得了较好的社会及经济效益。开发天然气汽车已引起我国及各地方政府的高度重视，天然气汽车已发展成为我国新的产业。

#### 2、发展天然气汽车的必要性

与汽油燃料汽车相比，燃气汽车尾气中的 CO 下降 90%左右，碳氢化合物（HC）下降 50%左右，NO<sub>x</sub> 下降约 30%，CO<sub>2</sub> 下降 10%以上，噪音降低 40%，且无苯、铅及粉尘的污染，燃气汽车燃烧时污染排放量比汽油低 50~90%。推广天然气汽车对改善大气环境是一个有力的举措。

在能源问题日益突出的情况下，促进天然气在汽车上的应用将减少对石油资源的依赖程度，有利于保障能源安全供应。

龙胜县正处在产业发展时期，天然气汽车和天然气加气站作为城市基础设施之一，对于满足人们更高的公益服务需求具有重要意义，是城市综合服务功能齐全与否的重要标志。

因此，发展天然气汽车，改善城市环境，对建设一个生态的、健康的绿色城市有着无比深远的实际意义。本规划将以天然气为气源，对龙胜城区天然气加气站进行规划。天然气与车用燃油以及 LPG 相比，质优价廉，价格稳定，具有良好的市场驱动力。

### 11.2 燃气汽车的特点

#### 1、安全性

天然气属于易燃、易爆的介质，在天然气的应用中，安全问题始终放在非常重要的位置。

##### （1）燃烧特性

天然气燃点在 650℃以上，比汽油燃点（427℃）高出 223℃，天然气与汽油相比不易点燃。天然气与空气的相对密度为 0.5 左右，泄漏气体很快在空气中散发，很难形成遇火燃烧的浓度。天然气辛烷值高达 130，比目前最好的 98 号汽油辛烷值都高得多，抗爆性能好。天然气爆炸极限窄，仅 5~15%，在自然环境下，形成这一条件十分困难。

天然气释放过程是一个吸热过程。当压缩天然气或液化天然气从容器或管路中泄出时，泄孔周围会迅速形成一个低温区，使天然气燃烧困难。天然气与汽油相比更为安全。

##### （2）安全行驶

车用天然气储气瓶出厂前要进行特殊检验。气瓶经过常规检验后，还需充气作火烧、爆炸、坠落、枪击等试验，合格后方能出厂使用。中外发展天然气汽车 80 年来，几乎未出现过天然气爆炸、燃烧而导致车辆事故的实事证明。天然气汽车是十分安全可靠的。

#### 2、环保性

汽车的环保性主要体现在汽车尾气排放量。汽车尾气污染物主要包括：一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、二氧化硫、烟尘微粒（某些重金属化合物、铅化合物、黑烟及油雾）、臭气（甲醛等）。据统计，每千辆汽车每天排出一氧化碳约 3000kg，碳氢化合物

200~400kg，氮氧化物 50~150kg；天然气污质量仅为燃油车的 2~14%，并且燃气中不含铅、苯、硫等成分。它可使二氧化碳降低 25%，碳氢化合物降低 80%，二氧化硫降低 70.5%，氧化硫降低 99%，颗粒杂质减少 1.67%，一氧化碳减少 90%，噪音降低 40%，因此天然气汽车有效减少了大气污染。

### 3、经济性

天然气作为车用燃料，与汽油、柴油相比，具有经济性优势。目前天然气的价格比汽油和柴油低，燃料费用一般节省 30%~50%左右，车辆营运成本大幅降低。汽车发动机使用天然气做燃料，运行平稳、噪音低、不积炭，能延长发动机使用寿命，不需经常更换机油和火花塞，可节约 50%以上的维修费用。

### 4、动力性

由于气体燃料在汽缸中的可燃混合气里占有一定的容积（汽油机汽缸中流体燃料所占容积忽略不计），在同样的汽缸工作容积下，用天然气作燃料时作的功比汽油作燃料要少。但单燃料专用型天然气汽车的发动机将压缩比提高到 12 以上，充分发挥了天然气高抗爆的特性，从而使汽车动力性明显提高，排出的废气更干净，同时还可延长发动机使用寿命，节约维修费用，采用单燃料专用型发动机是天然气汽车的发展趋势。

## 11.3 天然气汽车加气站发展思路

1、在政府的宏观指引、统筹安排之下，合理利用现有资源条件，在满足城市民用及工业需求的前提下，充分利用富裕的天然气，实施汽车代用燃料计划，积极发展天然气汽车，以降低汽车尾气污染。

2、紧跟国际先进技术的发展步伐，积极引进国际一流的技术和设备，高起点、高标准地发展龙胜各族自治县的天然气汽车加气站技术。

3、加气站布局要合理规划，以节约能源、节约用地、加气方便为原则。

## 11.4 天然气汽车加气站选址原则

- 1、依据城市总体规划、城市道路规划进行选择；
- 2、依据城市用地情况，尽量靠交通干道，选址要尽可能的方便重卡车辆加气；
- 3、尽量利用规划的市政建设用地；

4、与周围建筑物之间的安全距离应符合国家相关规范要求；

5、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。

6、可充分利用城市设施尤其是城市燃气站场以及加油站等，可选择与现有的加油站联建或合建加气站。

## 11.5 天然气汽车加气站建站形式的选择

天然气汽车加气站是专为燃气汽车储气瓶充装天然气的专门场所。按天然气输配方式进行分类，天然气加气站的类型有 LNG 加气站、CNG 加气站及 L-CNG 加气站。

而目前国内 LNG 加气站在车、船的应用也在快速发展，LNG 作为车用燃料，具有储存效率高、行驶里程长、储气压力低、重量轻等优点，可适应长途运输，减少加气次数。随着 LNG 气源供应日益充足，LNG 作为车用燃料逐步得到应用，LNG 不但适用于城市公交车，也适用于大型货运车辆和城际大巴，尤其是长途车辆。

CNG 加气站是目前国内建设最多（数量能占到 80%以上）技术最为成熟、配套设备最为完善的一种加气站类型，CNG 标准站适应于天然气输配管网的覆盖区域，一般靠近主城市，适宜用于城市出租车。

L-CNG 加气站是一种正在兴起、具有良好推广应用前景的加气站类型。它无需高耗电量和噪音大的气体压缩机，站内用能较少，加压效率高、运行费用低。L-CNG 加气站可以远离天然气输配管网，极大地方便了燃气汽车加气站的布点成网。LNG 加气站和 L-CNG 加气站很容易进行合建为 LNG/L-CNG 合建站，只需增加很少的设备就可以同时为液化天然气汽车、压缩天然气汽车加气。

龙胜县城区属于小型城市，城区公共交通发展条件较差，考虑到未来加气站的发展趋势，货运重卡采用 LNG，其中车辆不予考虑，规划龙胜县汽车加气站全部采用 LNG 加气站形式。

## 11.6 加气站的数量

《广西燃气加气站发展规划（2013-2030）》提出，龙胜县规划汽车加气站数量为 2 座。

经预测计算，龙胜城区的汽车用气量详见下表：

表 11.6-1 汽车用气量情况表

| 期限 | 年用量 (10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 高峰日气量 (Nm <sup>3</sup> /d) | 高峰小时气量 (Nm <sup>3</sup> /h) |
|----|--|----------------------------|-----------------------------|
| 近期 | 319.37                                 | 10200                      | 700                         |
| 远期 | 511.00                                 | 14700                      | 1000                        |

结合龙胜城区城市建设及汽车用户用气量预测情况，考虑未来发展，规划在龙胜建设 LNG 汽车加气站 2 座，加气站规模均为：建设 60m<sup>3</sup> 的 LNG 储罐 1 台，供气能力为 1.0~1.5×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/d。加气站采用与加油站合建形式设置，在原有加油站基础上新增加气功能，不需另外选址建设，加气站布点可根据实际情况可做适当调整。规划加气站建设情况详见下表。

表11.6-2 加气站规划建设情况表

| 序号 | 加气站名称        | 数量  | 拟建地址         | 设计规模  | 备注   |
|----|--------------|-----|--------------|---|------|
| 1  | 县城南部 LNG 加气站 | 1 座 | 中国石油桂龙加油站内   | 加气能力：<br>1.0~1.5×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d | 近期建设 |
| 2  | 县城西部 LNG 加气站 | 1 座 | 中国石油交洲第二加油站内 | 加气能力：<br>1.0~1.5×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d | 近期建设 |

### 11.7 加气设施的配置要求

#### (1) LNG 汽车加气站工艺流程

LNG汽车加气站可为LNG车辆提供加注LNG服务。其工艺流程为LNG槽车将LNG运输至站内并卸液至LNG储罐内，通过潜液泵给LNG车辆加液，工艺流程方框图如下：



图10.7-1 LNG/L-CNG汽车加气站工艺流程框图

#### (2) LNG 汽车加气站主要工艺设备及参数

表11.7-1 LNG汽车加气站主要工艺设备配置表

| 序号 | 设备名称  | 规格参数             | 单位 | 数量 |
|----|-------|------------------|----|----|
| 1  | 储罐    | 60m <sup>3</sup> | 台  | 1  |
| 2  | 低温潜液泵 |                  | 台  | 1  |
| 3  | 卸车增压器 |                  | 台  | 1  |
| 4  | 加注机   |                  | 台  | 2  |

### 11.8 加气站总图布置

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 第 3.0.5 要求汽车加油加气加氢。加气站内主要建、构筑物主要有站房、罩棚、工艺装置区等。加气站的总平面设计应满足《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的相关要求。

### 11.9 汽车加气站工程实施规划

#### 1、工程实施原则

为了尽快实现汽车加气项目的规模化经营，使天然气汽车的运营走上良性发展轨道，本规划对汽车加气工程的实施提出如下建议：

- (1) 加气站的建设应与新购燃气汽车的计划实施同步进行；
- (2) 政府制定天然气汽车车辆资质等方面的管理办法；
- (3) 严格控制加气站的规划用地，严禁挪用。

#### 2、实施进度计划

依据车用天然气市场预测，对汽车加气站建设进度，规划近期建设。

### 11.10 汽车加气有关政策建议

发展清洁燃料汽车是一项系统工程，它需要石油、化工、安全、交通、环保、技术监督、汽车及零配件制造、工商、税务和城建等各个部门的支持和参与，由政府进行宏观调控，统筹规划，并且制定出配套的政策和措施，才能保证其顺利进行，因此对发展工作提

出以下建议：

1、大力开展宣传活动，增强人们的环保意识，增强环保责任感，让更多的人了解清洁燃料汽车。

2、为扶持清洁燃料汽车的发展，应制定出一系列相关的优惠政策，如减免有关税款、燃料附加费和环保费等，提高车主们、车企购买天然气汽车的积极性；对加气站建设给予无息贷款，加快推广步伐；对加气站及输气管网建设，在审批、征地、施工等方面提供方便。

3、车辆管理部门对天然气车辆的审批和审验尽快制定具体的措施和规定，建立规范、统一的审批手续。

## 第12章 液化石油气供应规划

### 12.1 液化石油气供应规划范围及普及率预测

目前，龙胜县尚未建设有天然气设施及管道，整个县城的燃气气源主要是液化石油气，以钢瓶气供应。县域内已建有1座液化石油气储配站，储气容积为两台50m<sup>3</sup>及一台20m<sup>3</sup>残液罐，由龙胜各族自治县鹏程液化气有限责任公司经营。该气站位置平面详见图12.1-1

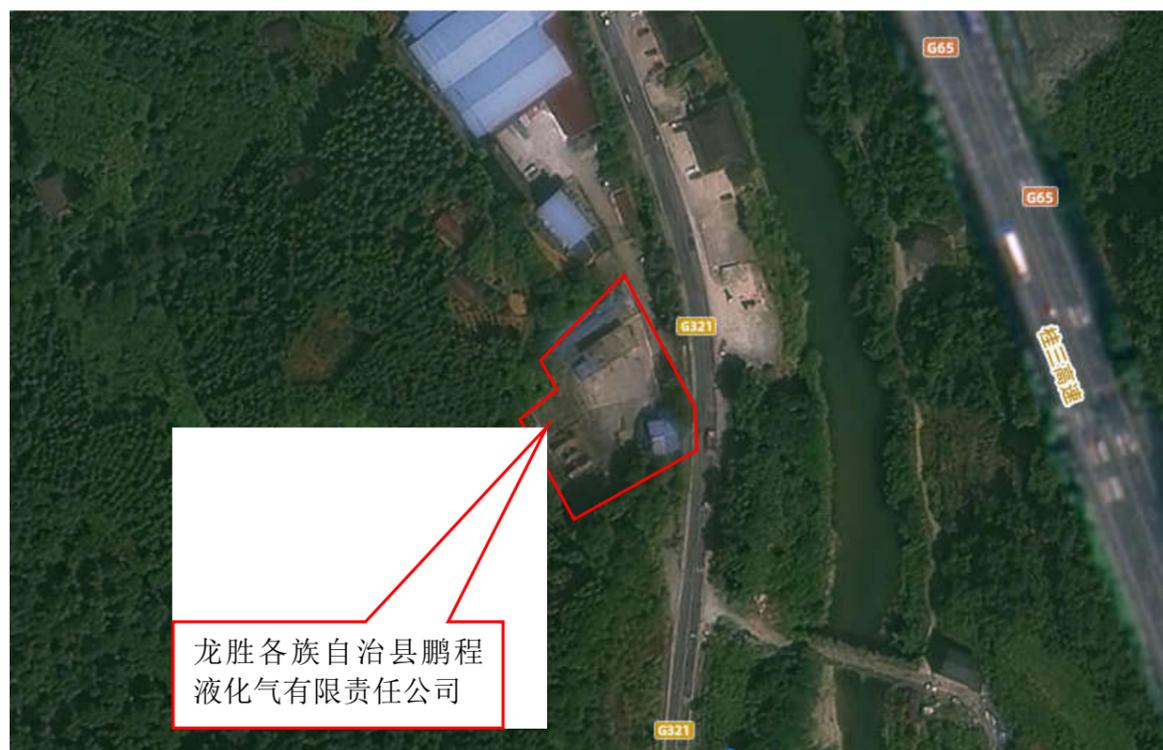


图 12.1-1 龙胜各族自治县鹏程液化气有限责任公司平面布置图

液化石油气供应规划范围应包含整个龙胜县管辖区域，依据当地经济社会发展和人口分布的状况及发展趋势，结合气源需求结构的变化和交通运输的发展，充分利用已有的设施和场地，对龙胜县液化石油气供应进行规划。

天然气作为绿色燃料的天然气，其方便、洁净的优越性为人们所接受。随着龙胜县开展天然气“县县通”工程和“煤改气”行动的不断深入，在城区及重点镇的瓶装液化石油气将逐步被管道天然气代替，液化石油气普及率将逐年下降。龙胜县燃气工程发展应遵循总体规划，分区建设，逐步实现燃气管道化的思想，最终实现城区及重点镇由液化石油气钢瓶供气过渡到天然气管道供气。考虑到边远的一些区域，管道供气较为困难，因此，瓶

装液化石油气供气还将作为龙胜县燃气供应的辅助方式。

液化石油气供应范围为龙胜县的居民及商业用户。根据人口及商业发展情况，预计规划近期（2030年）中心城区居民液化石油气的普及率为70%，其余乡镇镇区居民液化石油气普及率为100%，乡村居民液化石油气普及率为80%。规划远期（2035年）中心城区居民液化石油气的普及率为30%，其余镇城区居民液化石油气普及率为100%，乡村居民液化石油气普及率为90%。预计规划期商业用户用气占城镇居民用气的30%。

### 12.2 液化石油气用量预测

根据《龙胜各族自治县国土空间总体规划》（2021-2035），龙胜县村镇发展将形成以县城为核心的村镇体系，龙胜县农村耗热定额相对城镇居民较小，本规划龙胜镇（龙胜中心城区）近期耗热定额1881 MJ/人·年，其他乡镇及农村地区近耗热定额取：1600MJ/人·年；远期耗热定额2090MJ/人·年，其他乡镇及农村地区近耗热定额取：1800MJ/人·年。

居民用户液化石油气用量预测采用人均用气指标法，商业用户用量预测采用比例系数法。近期（2025年）规划范围内液化石油气用量为4454吨/年，远期（2035年）规划范围内液化石油气用量为4112吨/年，液化石油气用量预测见下表：

表 12.2-1 城镇规划人口（万人）

| 区域名称      | 2030年 |      | 2035年 |      |
|-----------|-------|------|-------|------|
|           | 总人口   | 城镇人口 | 总人口   | 城镇人口 |
| 中心城区（龙胜镇） | 14.70 | 4.6  | 15.10 | 5.4  |
| 三门镇       |       | 0.3  |       | 0.3  |
| 瓢里镇       |       | 0.3  |       | 0.3  |
| 平等镇       |       | 0.3  |       | 0.3  |
| 龙脊镇       |       | 0.2  |       | 0.2  |
| 乐江镇       |       | 0.2  |       | 0.2  |
| 泗水乡       |       | 0.1  |       | 0.1  |
| 马堤乡       |       | 0.1  |       | 0.1  |
| 江底乡       |       | 0.2  |       | 0.2  |
| 伟江乡       |       | 0.1  |       | 0.1  |
| 合计        | 14.70 | 6.4  | 15.10 | 7.2  |

表 12.2-2 近期（2030 年）居民液化石油气用气量表

| 区域名称          | 城镇人口<br>(万人)       | 城镇<br>LPG<br>普及率<br>(%) | 城镇气化<br>人口<br>(万人) | 城镇 LPG<br>年用气量<br>(吨/年) | 乡村人口<br>(万人)       | 乡村<br>LPG 普<br>及率<br>(%) | 乡村气<br>化人口<br>(万人) | 乡村 LPG<br>年用气量<br>(吨/年) |
|---------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| 中心城区<br>(龙胜镇) | 4.6                | 70                      | 3.22               | 1344                    | 14.70-6.4<br>=8.30 | 80                       | 6.64               | 2358                    |
| 三门镇           | 0.3                | 100                     | 0.3                | 125                     |                    |                          |                    |                         |
| 瓢里镇           | 0.3                | 100                     | 0.3                | 125                     |                    |                          |                    |                         |
| 平等镇           | 0.3                | 100                     | 0.3                | 125                     |                    |                          |                    |                         |
| 龙脊镇           | 0.2                | 100                     | 0.2                | 84                      |                    |                          |                    |                         |
| 乐江镇           | 0.2                | 100                     | 0.2                | 84                      |                    |                          |                    |                         |
| 泗水乡           | 0.1                | 100                     | 0.1                | 42                      |                    |                          |                    |                         |
| 马堤乡           | 0.1                | 100                     | 0.1                | 42                      |                    |                          |                    |                         |
| 江底乡           | 0.2                | 100                     | 0.2                | 84                      |                    |                          |                    |                         |
| 伟江乡           | 0.1                | 100                     | 0.1                | 42                      |                    |                          |                    |                         |
| 合计            | 6.4                |                         | 4.85               | 2096                    |                    |                          |                    |                         |
| 区域合计          | 2096+2358=4454 吨/年 |                         |                    |                         |                    |                          |                    |                         |

表 12.2-3 远期（2035 年）居民液化石油气用气量表

| 区域名称          | 城镇人口<br>(万人)       | 普及率<br>(%) | 气化人口<br>(万人) | 年用气量<br>(吨/年) | 乡村人口<br>(万人)       | 普及<br>率<br>(%) | 气化人口<br>(万人) | 年用气量<br>(吨/年) |
|---------------|--------------------|------------|--------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|---------------|
| 中心城区<br>(龙胜镇) | 5.4                | 30         | 1.62         | 752           | 15.10-7.2<br>=7.90 | 90             | 6.32         | 2525          |
| 三门镇           | 0.3                | 100        | 0.3          | 139           |                    |                |              |               |
| 瓢里镇           | 0.3                | 100        | 0.3          | 139           |                    |                |              |               |
| 平等镇           | 0.3                | 100        | 0.3          | 139           |                    |                |              |               |
| 龙脊镇           | 0.2                | 100        | 0.2          | 93            |                    |                |              |               |
| 乐江镇           | 0.2                | 100        | 0.2          | 93            |                    |                |              |               |
| 泗水乡           | 0.1                | 100        | 0.1          | 46            |                    |                |              |               |
| 马堤乡           | 0.1                | 100        | 0.1          | 46            |                    |                |              |               |
| 江底乡           | 0.2                | 100        | 0.2          | 93            |                    |                |              |               |
| 伟江乡           | 0.1                | 100        | 0.1          | 46            |                    |                |              |               |
| 合计            | 7.2                |            | 4.85         | 1587          |                    |                |              |               |
| 区域合计          | 1587+2525=4112 吨/年 |            |              |               |                    |                |              |               |

表 12.2-4 液化石油气年用气量汇总表

| 项目名称            | 年限 | 2025 年        | 2035 年        |
|-----------------|----|---------------|---------------|
| 居民用气量 (吨/年)     |    | 4454          | 4112          |
| 商业用气占比 (%)      |    | 30            | 30            |
| 商业用气量 (吨/年)     |    | 1336.2        | 1233.6        |
| LPG 用气量合计 (吨/年) |    | <b>5790.2</b> | <b>5345.6</b> |

参考广西区域内类似城镇的燃气运行经验，城镇液化石油气储备量宜按 3 天~10 天城镇不可中断用户的年均日用气量考虑。本规划范围内液化石油气存储容积按储存 7 天，液化石油气的密度（液态）：580kg/m<sup>3</sup>，储罐的充装系数：0.9，可算出近期（2030 年）液化石油气需求储量为 213m<sup>3</sup>，远期（2035 年）液化石油气需求储量为 196m<sup>3</sup>，液化石油气存储容积预测详见下表：

表 12.2-5 液化石油气存储容积

| 项目名称                        | 年限 | 2025 年 | 2035 年 |
|-----------------------------|----|--------|--------|
| 年用气量 (吨/年)                  |    | 5790.2 | 5345.6 |
| 年均日用气量 (吨/天)                |    | 15.86  | 14.64  |
| 7 天用气量 (吨)                  |    | 111    | 102.5  |
| 液化石油气需求储量 (m <sup>3</sup> ) |    | 213    | 196    |

## 12.3 液化石油气储配站规划

### 12.3.1 液化石油气储配站布局

龙胜县城区已建成液化石油气储配站 1 座，规模为 2 台 50m<sup>3</sup> 液化石油气罐及 1 台 20 立方米残液罐，液化石油气总储量为 100m<sup>3</sup>，基本情况见下表 12.3-1。

表 12.3-1 液化石油气储配站现状

| 序号 | 企业名称          | 地址            | 储配规模 (m³)               | 年售气量 (吨/年) | 备注  |
|----|---------------|---------------|-------------------------|------------|-----|
| 1  | 龙胜各族自治县鹏程液化气站 | 龙胜各族自治县龙胜镇柚子坪 | 2×50 液化气储罐<br>+1×20 残液罐 | 1500       | 运营中 |
|    | 合计            |               | 100                     | 1500       |     |

经用气量预测，近、远期规划范围内液化石油气需求储量分别为 213m³ 和 196m³。根据《桂林市燃气专项规划（2025-2035）》对龙胜县的液化石油气储配站容积规划，龙胜县液化石油气储罐规划总容积 200 立方米。因此规划龙胜县液化石油气储罐总容积按 200 立方米进行规划控制。

现有龙胜各族自治县鹏程液化气有限责任公司液化石油气储配站液化气储罐总储量为 100m³，现有储量不能满足龙胜县规划近、远期需求。故本规划近期在瓢里镇规划新建一座液化石油气储配站，规划建设 2 台 50m³ 液化石油气储罐及 1 台 50 立方米残液罐，新增液化气储罐规模 100 立方米，达到液化石油气储罐总容积控制在 200 立方米的要求，满足龙胜县液化石油气的近、远期需求。龙胜各族自治县液化石油气场站区位详见下图 13.3-2。

根据现有龙胜各族自治县鹏程液化气有限责任公司液化石油气储配站总平布局，因该液化石油气储配站生产区距离公路过近，生产区距离公路不足 100 米，不符合《公路安全保护条例》，建议对该站进行该扩建或搬迁，使其满足《公路安全保护条例》及《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的要求。

表 12.3-2 液化石油气储配站规划

| 序号 | 企业名称          | 地址               | 储存规模 (m³)               | 用地规模 (m²) | 备注     |
|----|---------------|------------------|-------------------------|-----------|--------|
| 1  | 龙胜各族自治县鹏程液化气站 | 龙胜各族自治县龙胜镇柚子坪    | 2×50 液化气储罐<br>+1×20 残液罐 | 8000      | 改扩建或搬迁 |
| 2  | 龙胜瓢里液化石油气储配站  | 龙胜瓢里镇交洲村田寨滑石粉厂北侧 | 2×50 液化气储罐<br>+1×50 残液罐 | 8328.8    | 新建     |
|    | 合计            |                  | 200                     |           |        |



图 12.3-2 液化石油气储配站规划图

### 12.3.2 液化石油气储配站周边用地控制

液化石油气储配站内储罐区、灌装间、瓶库等设施与站外建、构筑物防火间距根据《公路安全保护条例》、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142、《建筑设计防火规范》GB50016 等进行设计，实际防火间距均符合规定。

### 12.3.3 瓶装供应系统规划

从目前龙胜县瓶装液化石油气供应的现状来看，主要有以下模式：

运输模式：液化石油气储配站→有资质车辆运输车辆→液化石油气销售点→专用三轮车→用户

本规划液化石油气供气系统由液化石油气储配站、瓶装供应站点组成。同时，确定液化石油气供气方案，其结构流程见下图。

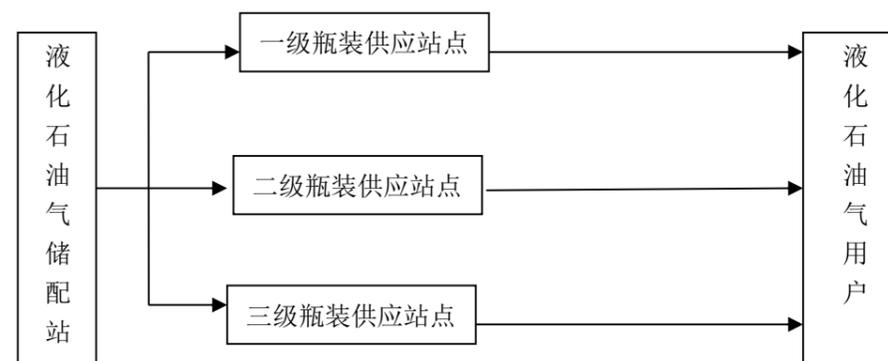


图 12.3-2 液化石油气供气方案

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015），瓶装液化石油气供应站点按其气瓶总容积  $V$  分为三类，见下表。

表 12.3-2 瓶装液化石油气供应站点的分级

| 名称     | 气瓶总容积 ( $m^3$ ) | 用地面积 ( $m^2$ ) |
|--------|-----------------|----------------|
| I 类站   | $6 < V \leq 20$ | 400~650        |
| II 类站  | $1 < V \leq 6$  | 300~400        |
| III 类站 | $V \leq 1$      | <300           |

注：气瓶容积按气瓶几何容积计算

其中 I、II 类站规模较大，四周需设置围墙，并需独立占地。III 类站可不用独立占地，但规定必须将瓶库设置在单层专用房间内（可与除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑外的其他建筑物外墙毗连）。

### 12.3.4 液化石油气供应站点规划

#### 1、供应站点规划原则

- 本着安全可靠、方便用户、合理布局，设立液化石油气供应站。供应站点由液化石油气储配站设立并负责管理。
- 根据龙胜县天然气发展条件，本着城区及重点镇管道天然气发展为主，瓶装液化石油气发展为辅的原则，将瓶装液化石油气定位为辅助气源。
- 根据乡镇大小，人口量多少，交通便利情况，并结合液化石油气瓶装供应现状，合理利用现有设施，I 类站服务 5000~7000 户，II 类站服务 1000~5000 户，III 类站服务不超过 1000 户，站点供应范围为 3~5 公里。

#### 2、供应站点规划

目前，龙胜县辖区瓶装液化石油气供应点共有 21 个，其中城区有 4 个，乡镇有 17 个。遵循安全、运输、便捷服务的原则，瓶装液化石油气供应站点供应范围为 3~5 公里/个（I 类站服务 5000~7000 户，II 类站服务 1000~5000 户，III 类站服务不超过 1000 户），服务人口不超过 1000 户/个），站点宜布置在供气区域中心附近，I 级站用地面积为 400~650 $m^2$ ，II 级站用地面积为 300~400 $m^2$ ，III 级站用地面积 <300 $m^2$ 。

规划范围内现有的液化石油气供应站点设置合理，建议保留，为满足远期发展需要，新增 18 个 III 级液化石油气供应站点，规划范围内瓶装液化石油气供应站点共有 39 个，液化石油气供应站点建设可根据市场发展实际情况适当调整。瓶装液化石油气供应站点分布详见下表：

表 12.3-3 瓶装液化石油气供应站点分布情况一览表

| 区域        | 远期城镇人口 (万人) | 远期城镇液化石油气人口 (万人) | 远期乡村人口 (万人) | 远期乡村液化石油气人口 (万人) | 现有瓶装气供应站点 |     | 规划新增站点 |
|-----------|-------------|------------------|-------------|------------------|-----------|-----|--------|
|           |             |                  |             |                  | 数量        | 级别  |        |
| 中心城区(龙胜镇) | 5.4         | 1.62             | 7.90        | 6.32             | 4         | III | 增设 4 个 |
| 三门镇       | 0.3         | 0.3              |             |                  | 2         | III | 增设 2 个 |
| 瓢里镇       | 0.3         | 0.3              |             |                  | 1         | III | 增设 2 个 |
| 平等镇       | 0.3         | 0.3              |             |                  | 6         | III | 增设 2 个 |
| 龙脊镇       | 0.2         | 0.2              |             |                  | 1         | III | 增设 2 个 |
| 乐江镇       | 0.2         | 0.2              |             |                  | 3         | III | 增设 2 个 |
| 洒水乡       | 0.1         | 0.1              |             |                  | 1         | III | 增设 1 个 |
| 马堤乡       | 0.1         | 0.1              |             |                  | 1         | III | 增设 1 个 |
| 江底乡       | 0.2         | 0.2              |             |                  | 1         | III | 增设 1 个 |

| 区域  | 远期城镇人口<br>(万人) | 远期城镇液化石油气<br>化人口<br>(万人) | 远期乡村人口<br>(万人) | 远期乡村液化石油气<br>化人口<br>(万人) | 现有瓶装气<br>供应站点 |     | 规划新增站点 |
|-----|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-----|--------|
|     |                |                          |                |                          | 数量            | 级别  |        |
| 伟江乡 | 0.1            | 0.1                      |                |                          | 1             | III | 增设1个   |
| 合计  | 7.2            | 4.85                     | 7.90           | 6.32                     | 21            | III | 共增设18个 |

### 12.3.5 液化石油气供应站点选址指引

#### 1. 选址原则

- (1) 应符合城市国土空间总体规划的要求，且不占用生态保护红线和基本农田。
- (2) 瓶装供应站站址尽量选在供气区域中心，减少配送距离，方便换气。
- (3) 瓶装供应站瓶库与周围建筑物间距应满足《建筑设计防火规范》GB50016 及《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的要求。

#### 2. 瓶装供应站间距控制

- (1) I、II类站的防火间距根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015，对I、II类瓶装供应站的瓶库与站外建、构成物的防火间距不应小于下表的要求。

表 12.3-4 I、II类瓶装供应站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距 单位：米

| 气瓶总容积           |    | 瓶装供应站分类 (V, 立方米) |        |       |       |
|-----------------|----|------------------|--------|-------|-------|
|                 |    | I 级站             |        | II 级站 |       |
|                 |    | 10<V≤20          | 6<V≤10 | 3<V≤6 | 1<V≤3 |
| 明火、散发火花地点       |    | 35               | 30     | 25    | 20    |
| 重要公共建筑、一类高层民用建筑 |    | 25               | 20     | 15    | 12    |
| 其他民用建筑          |    | 15               | 10     | 8     | 6     |
| 道路 (路边)         | 主要 | 10               | 10     | 8     | 8     |
|                 | 次要 | 5                | 5      | 5     | 5     |

#### (2) III类站的防火间距

III类瓶装液化石油气供应站可将瓶库设置在与建筑物（住宅、重要公共建筑和高层民用建筑除外）外墙毗连的单层专用房间，隔墙应为无门窗洞口的防火墙，并应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 附录 A 的规定。

- 1) 房间的设置建筑物耐火等级不应低于二级；应通风良好；并设有直通室外的门；

与其他房间相邻的墙应为无门、窗洞口的防火墙；应配置燃气浓度检测报警器；室温不应高于 45℃，且不应低于 0℃。

2) 室内地面的面层应是撞击时不发生火花的面层；相邻房间应是非明火、散发火花地点；照明灯具和开关应采用防爆型；至少应配置 8kg 干粉灭火器 2 具；与道路的防火间距主要道路 8 米，次要道路 5 米。非营业时间无人值守的 III 类瓶装供应站不得存放实瓶，存有钢瓶时，应设置远程无人值守安全防护系统。

3) 相邻房间应是非明火、散发火花的地点。

## 12.4 液化石油气行业管理

液化石油气行业管理重点在瓶装气供应领域，应根据其供应特点和市场发展趋势，统筹考虑发展规模和市场结构，增加或改造液化石油气储配站和瓶组供应站站内信息化设备，构建现代供应模式，推行信息化和市场规范化管理，构建行业有序竞争环境。

### 12.4.1 信息化管理

将液化石油气行业监管纳入龙胜县燃气信息平台，监测数据包括 LPG 瓶装气供应企业、储配站、充装站、供应站点、从业人员、运输车辆、钢瓶检验与运转信息等基础信息，以及对储配站、充装站、瓶装气供应单位、供应站点的检查、考核等内容。行业管理部门能够通过数字平台查询并公布 LPG 供应信息、相关单位考核情况等实时信息，接受公众监督，打造群众满意、政府放心、企业综合效益明显、安全生产、优质服务的文明行业。终端配送以现有燃气安全监控预警平台为基础，整合液化石油气钢瓶溯源系统，建设龙胜县瓶装液化石油气“互联网+监管”运管服平台（以下简称运管服平台），所有瓶装液化石油气经营企业要集中进入运管服平台，做好端口开放、数据对接等工作。所有瓶装液化石油气经营企业的开户、购气、支付、入户安检服务均通过运管服平台开展，用户通过电话下单或在线上平台便捷下单，服务完成后，系统自动生成并保存由用户和配送人员双方签字的工单回执，结合用户回访机制，确保气瓶从充装、配送、到使用的全流程可追溯、可查询，实现闭环管理。

### 12.4.2 市场规范化管理

#### 1. 完善监管体系

按照依法监管，走可持续化发展的思路，在严格执行液化石油气经营许可准入政策的基础上，继续制定和完善相关的行业安全监察测评标准和行业服务标准，使液化石油气行业经营、服务、管理、监察、测评各个环节均有切实可行的守则，整个行业具备完善的监管体系。逐步摸索出成熟可行的综合执法体系，寻求道路交通、技术监督、城管执法等执法部门的协同联动机制，共同打击非法经营行为。

#### 2. 规范站点

加强站点监管、降低安全隐患。重新核查各供应站的供应能力、站区面积、钢瓶存储量等，对不符合安全要求的以及安全检查不合格的供应站点依据《城镇燃气管理条例》第四十六条相关规定进行处理。逐步淘汰条件较差、设点密度较高、管道天然气已覆盖区域的经营服务网点。

加强瓶装供应站点的规范化管理和安全管理，通过淘汰、拆迁、整合等方式，调整控制数量，完善软硬件设施，通过提高管理水平实现安全供气。强化服务意识，通过提高服务水平来满足用户需求。

#### 3. 构建有序竞争环境

构建液化石油气行业规范经营、服务和安全运行的环境。缓解或避免行业的无序竞争，各经营企业在规定的框架制度和准则下树立品牌，逐步形成局部联合、整体适度竞争的格局，确保瓶装液化石油气作为城镇管道燃气的辅助或补充，实现长治久安。

### 12.4.3 可持续发展构想

#### 1. 构建网络销售服务平台

随着互联网技术发展的成熟和互联网用户的增加，网络销售这种新型的营销方式已十分成熟，这种营销方式有利于整合资源、提高效率，并且易于传播推广，还能够有效节省中间环节，降低购买成本。

对于瓶装液化石油气来说，其日常周转量大、用户较为分散，采用网络销售服务平台与专业配送相结合的供销方式能够整合资源、增强配送人员的专业技能、提高运转效率、

降低门市运营成本，有利于规范化市场和服务，也有利于行业监管。用户通过网络销售平台或客服电话提交订单后，由平台自动筛选通知就近供应站或配送车队组织配送。

#### 2. 提升行业形象

加强从业人员安全意识和职业技能培训，推行执业资格准入制度，完善行业服务标准，实现从业人员从“游击队”到“正规军”的转变。严格监管程序和执法力度，从根本上消除液化石油气行业存在的质量安全隐患，全面树立液化石油气行业形象。

#### 3. 鼓励有序转移

随着管道天然气管网设施和供应规模的不断发展，现状液化石油气市场和设施必然存在退出旧市场和进入新兴市场的“进”、“退”问题。原有设施关停后，管理部门可通过协助解决新设施土地使用等方式鼓励经营企业有序转移。

## 第13章 智慧燃气系统规划

### 13.1 概述

燃气管理系统是一项综合性的系统工程，它集多专业、多技术于一体，包括电气技术、仪表技术、计算机、通讯、网络、管理等，其主要目标是对城镇燃气系统的进气、计量、调压、输配等过程进行监控和管理调度，实现生产信息、管网状况的自动化收集、分类、传送、整理、分析、存储以及公司内部管理、应急处置、抢险维修、市场信息和对外协调交流信息的传递和共享。

燃气应急安全纳入政府应急指挥中心职能中。各级燃气管理部门主要负责收集燃气企业的安全生产信息和应急预案，在此基础上形成整个燃气系统的社会应急预案，并将数据上传至政府应急指挥中心，实现各级燃气应急系统资源与数据共享，以便在发生紧急事故时，协调各燃气企业与城市职能部门的关系，按照应急预案采取相应的处理措施。

智慧燃气管理系统是运用大数据物联网技术，整合监测管网运行各类传感器数据，建设集数据采集、数据存储、命令控制、安全防护于一体的燃气管网监测数据管理平台。根据智慧燃气及桂林市燃气行业发展现状，规划桂林市逐步完善企业智慧管理系统和政府智慧监管平台，利用现代化信息技术，提高管理水平，预防和减少燃气事故的发生。

#### 1.政府智慧燃气监管平台

建设政府智慧燃气监管平台，主要包括燃气行业管理、燃气用户管理、运行监测数据、行业监管和信息推送等模块。以企业智慧燃气管理系统为基础，通过平台可实现对燃气企业及用户信息的数字化管理，实现对燃气管网、场站、重点场所等运行数据的实时监测，实现对燃气行业的安全生产精准监管，进一步完善燃气行业长效监管措施，提升燃气行业智慧化管理水平，不断提高燃气监管服务效能。

#### 2.企业智慧管理系统

##### (1) 管道燃气企业智慧燃气管理系统

管道燃气企业建设智慧燃气管理系统，包含智慧管网、智慧客服，搭建企业的信息化管理调度平台，实现管网遥感、遥控、遥测，主动管理、科学决策，提升安全管理水平和客户服务质量。

##### (2) LPG 灌装站智慧管理系统

各液化石油气储配站建立 LPG 智慧管理系统，实现站内卸车、充装等工艺的数据采集与联锁控制，以及钢瓶可查、可控、可追溯等。

### 13.2 智慧燃气管理信息系统

#### 13.2.1 系统组成

智慧燃气管理系统包含企业对自己所属站场、管线设备的监控管理及政府对燃气企业的监督管理。

##### 1.系统规划原则

- (1) 应以燃气监测满足预测和预警的需要以及调度控制的需要。
- (2) 管理系统的高效性原则，提高管理效率。
- (3) 以数字化、网络化、信息化、智能化为目标。以最佳优化控制网络平衡为方向，分阶段实施，直至最终完成总体方案。
- (4) 充分利用现有机构和设备，规划建设的自控系统保证向下兼容。
- (5) 系统在阶段性实施上要保证硬、软件系统具有以下特征：
  - a) 应具有先进性：随着计算机工业的发展，硬件要根据实施方案，不断地更新选型，软件要不断升级。
  - b) 应具有开放性：计算机网络的发展，应用程序的编程和系统软件的选用都应具有开放性的功能，以便于与其它系统的交流。
  - c) 应具有决策性：通过智能软件进行“数据挖掘”，为公司和政府部门决策提供参考意见。
  - d) 应具有可视性：将计算机和图像处理技术相结合，实时、直观地反映生产要害部位及重要会议等的实时动态图像，提高管理的直观性、实效性。
  - e) 应具有透明性：人机联系界面简单，便于操作维护，提高操作系统透明度。
  - f) 应具有良好的安全性：网络的发展使系统具有开放性，也增加了系统的不安全因素，必须保证系统在安全的前提下可靠运行。

##### 2.系统规划组成与结构

规划系统由生产过程监控系统、用户服务系统、调度管理系统、生产决策系统、信息系统、政府监管等六大系统组成。对应分为六层，分别为公共事业管理系统层、决策管理层、调度管理及信息交流层、SCADA 用户服务层、内核层、政府监管层，并从政府、企业、场站、管网监控几个级别来组织运行调度系统。内核层是中心，是基于硬件设备及大型数据库系统和系统生产维护系统。其次是生产监控和用户服务层，是实时控制及检测的生产管理及用户管理的信息系统。第三层为公司管理层，是为了适应生产和管理的需要，完成公司内部全面智能化管理的系统。第四层为决策层，是管理者根据用户层和公司管理层的实时信息，对公司生产、经营、人力资源等进行决策使用的系统。第五层是公共交流层，用于实现与其它公共信息系统的交流。第六层是政府监管层，对以上各层的协调发展进行监督。

### 13.2.2 系统功能

#### 1. SCADA 用户层

##### (1) 站场生产过程自动化系统

这是实时控制系统的一部分，采用先进的 DCS 及 F-bus 总线系统来完成。对生产过程实现全面自动化控制、调节和检测。仪表和传感器尽量选择可靠性高的产品，对整个生产过程的压力、温度、流量、调节等功能进行自动控制。

(2) 公司办公区域监控系统、消防报警系统、通讯系统公司区域内设有安全监测传感器，如烟雾、浓度、防爆等，实现安全自动检测、报警和电视监控，并与消防系统相连接，重要的区域设置自动喷淋系统。

##### (3) 燃气管网的 SCADA 系统

现场数据采集和设备控制功能是由分布在现场的检测子站来完成的。由于供气范围大，如果完全采用中央调度直接到现场测控点的两级结构不够合理。因此可根据具体情况增设区域控制中心。由区域测控中心负责本范围内各测控点的数据，并做现场监测和控制。同时将数据发送到公司调度中心或把调度命令发到子站。规划在现状管道及新建管道上设置监测点，完成对全线管网的压力、流量测量。以远程监控站（RTU）为基础，并采用先进的传感器及执行器，对流量、压力实现远程安全控制，经由通信线路将数据汇集到上位管理站和计算机网络，通信系统支持复杂的网络结构。远程监控站用于完成远程测控子站

的监控，再由测控中心对 RTU 数据收集、存储处理和转发。使管网系统和场站等其它系统进行对接，以便扩充使用。燃气管网的 SCADA 系统的通讯系统有无线和有线两种方式。有线方式具有传输可靠（特别是采用数据网方式）、速率快、不受地形、地物、天气因素影响等优点。无线方式具有设置灵活、可移动、不需租金等优点，但容易受地形、地物、天气的影响。

根据桂林市的实际情况，考虑两种通讯手段并存的方式。

##### (4) 管网诊断控制系统

管网诊断控制系统，是目前国内外较先进的系统，根据管网压力、流量平衡的要求，相应增加管网诊断监测点，实时进行检测，根据动平衡系统原理进行模拟，准确确定管网故障，及时通知系统维护人员维护修理。增加相应的流动检修车（智能联网）和同中心控制的通讯，该系统是动态、静态结合的诊断系统。

##### (5) 用户计量抄表系统

自动抄表系统是目前较为先进的系统，其发展方向是四表联动、三表联动系统（南方）。预留燃气表接口，用户使用的燃气量通过电话线自动接入到用户控制系统中来。

##### (6) 实时控制人工智能神经网络系统

本系统需建立在 DCS 系统的 SCADA 系统之上，采用先进的控制算法，如神经网络、模糊控制等，使 SCADA 系统上一个水平，达到自动控制系统中最佳的优化控制，使整个管网在安全、经济下运行。本系统需要进一步开发。

##### (7) 用户用气安全监控系统

由三个方面信息构成：燃气用户违规造成安全隐患的有关信息，燃气设施运行安全状况的有关信息，曾发生的各种燃气故障的有关档案信息，系统可以辅助专职安全部门进行日常管理和提供有用信息。

##### (8) 多样化用户收费系统

收费形式是多样化的，可以采用现金、信用卡、银行转账、IC 卡，网上支付等多种形式。这就要求收费系统具有驱动程序界面多样化，与其它系统对接的多样化等功能，这样才能完成较好的人机界面。

##### (9) 电视监控系统

监控系统不仅要管网系统进行数据显示，还要对无人站和重要位置进行电视摄影，

实行动态监视，使整个系统可视效果更好，系统功能更加丰富，能更加直观地了解监控点的实际状况。

#### （10）公司 INTERNET 服务

建立本公司的网站，树立企业形象，增加企业功能，以利于与外界沟通，增强与用户的交流，汇入到全社会的信息网络之中。

### 2. 公管层

#### （1）燃气管网地理信息系统（GIS）

燃气管网地理信息系统由全市建构物信息数据库和已建燃气管道设施信息数据库及绘图系统等构成。利用系统可以方便地查找已建燃气管道的位置、坐标、检修状况、与其它管道连接状况及重要建构物的信息；控制切断阀位置、地震传感器位置等可以在此图上以嵌套结构调入，在新建管道设计和抢险方案确定时，可以迅速准确地提供所需资料。将来和便携式电脑联网，供有关人员使用，增加实效性。

#### （2）用户管理信息系统（UIMIS）

建立用户资料库，并不断追加、修改和维护。对用户账目、交费情况进行管理，与自动抄表系统相连接，实现燃气费查询和维护记录管理功能。用户可以在网上查询、缴费，体现人性化服务的重要管理。

#### （3）综合管网地理信息系统（MGIS）

综合管网信息系统是指城市的自来水、电力、电话、地铁、排水、消防、交通等设施的布局、位置等的信息数据库管理系统，是一个共享系统，其数据来自相关经营企业的数据库，方便在新发展管道及管道事故检修时，掌握现场状况，使设计、施工、维修做到心中有数。

#### （4）资料管理系统

资料管理属于静态管理信息系统，此系统为更加细化、局部、放大、缩小、粗略、详细的资料系统，具有电子图表等功能。

#### （5）管网的调度系统

调度系统是燃气行业的重要管理系统之一，将用户资料平台、各工艺场站资料数据采集平台、网络地理信息平台等几个子系统联系起来，综合调度、分配、管理，最终实现系统的合理性、优化性管理。

#### （6）事故处理专家系统

建立事故处理档案信息系统，事故分析结果、处理结论档案系统，事故情况动态种类信息系统，综合事故处理信息提示系统，这样把信息和数据结合起来，构成实时事故专家处理系统。

#### （7）电视监控系统

直观反映重要会议、办公及保卫区域的实况及录像。

#### （8）行政、办公、劳动、人事、工资、财务管理系统

建立经营管理和行政办公等现代化办公手段，建立规范的财务管理系统和国际接轨，实现公司账目统计、计算、对账、资产统计、核算、测评等财务程序的优化。使人、财、物三者达到良好状态。人事档案、劳动者素质等，完全实现电脑化管理。

#### （9）与市政管线等信息交换系统

信息交换系统需要统一的数据库格式，系统与其它系统在交换界面信息的流动形式上进行统一，使信息流的流动更加合理。

#### （10）与银行、税务、保险、消防、环保等交换信息

银行、税务、保险、消防、环保等部门信息交换平台的建立并和政府行政部门联网，取决于各系统的数据库建立。

### 3. 决策层

（1）公司生产数据、经营财务数据查询系统查询功能：财务状况、资产状况、经营状况、生产状况、安全状况。人-机界面：简单、全汉化、透明度高，使用方便，将来可用语言输入法来完成。

#### （2）数据挖掘系统

该系统是本层结构中最重要系统，采用目前世界上较先进的“数据挖掘”技术，把相关的数据提炼出来，提出决策图，帮助企业决策者对生产和市场状况做出判断。

（3）市场、客户查询系统市场营销、市场价格、物价指数、客户使用情况、价格比等信息可以方便查询。动态、宏观的市场预测指数软件等的使用，使管理者一目了然地了解市场情况及动态。

#### （4）人力资源信息查询系统

系统可以提供公司人事档案构成、分类，按关键字查找、排序等给出人员分布信息图，

方便管理者了解人力资源的配置情况，做出决策。

#### （5）经营决策、指挥督导系统

在数据挖掘系统的分析状态方程中，可以根据提供的决策参数，通过决策输入模块、分析模块、决策模块等进行运算分析，得出决策参考意见。

#### （6）事故抢险指挥和对外协调通讯系统

事故抢险信号发布系统，通知有关管理者，自动拨通有关人员的手机及联络工具，自动报警，自动通知抢险队伍做好准备。管理者之间可以相互联络通讯，并进行指挥。

#### （7）经理层和员工的意见交流系统

包括上网访问交流界面、电话接收意见输入处理模块、领导查询模块、定时定期对话模块、处理结果模块等。

#### （8）电视监控系统

直观反映重要会议、办公区域的实况及录像。

#### （9）电视、电话会议系统 ISDN

采用 ISDN 线路，召开有关部门的会议，网上可以观看，同时中心控制站大屏幕显示墙和会议厅均可收看。

### 4. 公共交流层

包括城镇燃气管网系统信息库、市政排水信息网络系统、电力、电讯、电视交换系统、城市供水管网系统信息库、城市房屋住宅小区信息系统、规划信息交流系统、环保监测信息系统、城市防灾减灾地震中心信息交流系统、城市交通网络布局信息系统、城市消防信息系统等。

### 5. 内核层

#### （1）大型数据库管理系统

数据库是整个系统的核心。大型数据库的建立，要有相关的数据库模型，另外面向对象数据库类型也是最为重要的。数据库管理软件要采用分时多道程序操作系统。

#### （2）系统维护修改软件系统

一个大型系统，必须建立一套完整的维护修改程序，这对于长期使用和程序的生命周期有着重要的意义。

#### （3）系统自动生成组态系统 GS 系统

系统软件建立后，将在使用过程中不断修改或重新组态，所以系统要有一套完整的 GS（组态）软件，这样才能使系统不断地完善更新。

#### （4）INTERNET 网络网页管理系统

网站的建立要有一套完整的管理及安全维护系统，既要有开放性又要有“隐蔽性”。采用具有强大功能的“防火墙”系统，使系统立于不败之地。

### 13.2.3 系统配置

燃气自动化管理系统设备大致分为实时监控设备和中心站及管理用设备两大部分。

#### 1. 实时监控设备

现场监控设备采用 RTU 设备和 DCS 系统，RTU 采用模块化结构，组合方便，其重要内容是电源组件、CPU 组件和 RTU 通讯组件。压力变送器、温度变送器、流量仪表、阀位指示器、天然气报警装置等现场仪表设备尽量选用可靠性高的产品。

#### 2. 软件配置

##### （1）实时控制软件

包括 DCS、RTU 组态软件，人工智能控制软件，网络平台软件，管网诊断软件等新型软件。

##### （2）管理软件

包括调度管理系统软件，综合管网地理信息系统软件（MGIS），燃气管网地理信息系统软件（GGIS），事故处理软件，数据控制软件系统，数据挖掘软件，决策模拟软件等。

#### 3. 机构配置

要实现燃气系统的自动化管理，必须有专门的服务燃气系统的机构设置，并配备专业的管理人员，对燃气行业的各项事务实现归口监管。

### 13.3 智慧化应用

智慧燃气系统主要包括智能管网、智能计量、智慧服务、智慧厨房和智慧应急等子系统。

#### 1. 智能管网

智能管网主要通过“建、防、检、控”四方面进行推进，构建服务于“智能主动/辅助

决策”的智能分析决策系统。

**建：**指打造基于 GIS 系统的数字化管道，实现规划、设计、建设、测绘、运营等全过程工程管理数字化，基于 GIS 系统的管网基础设施实现查询、统计、报表、追踪分析、爆管分析、预警分析、位置数据导入等功能。

**防：**指基于完整性管理的主动风险防控系统。管网实现完整性管理，阴极保护数值预测与评估，防第三方破坏的监测方法和预警机制。场站实现小区域雷击精准定位、形变监测系统。

**检：**指全空间、多维度巡检运营系统，包括高精度智能化的泄漏检测体系和智能巡检主动安全体系。

**控：**指管网工况调度系统。包括依托 SCADA 系统进行调度应急，建立燃气管网安全风险要素数据库，燃气管道泄漏失效预警和评估模型投入设备、人员状态调度。

## 2. 智能计量

智能计量是指依托智能化计量设备，充分利用物联网、云计算、大数据分析等新一代信息通信技术，构建以计量数据的智能化采集、分析和利用为核心的计量管理系统，优化供给侧和需求侧的关系，使双方和谐、共赢。

## 3. 智慧服务

智慧服务是指通过“线上+线下”结合，搭建便利的智慧服务平台实现云自助服务，让用户足不出户，享受便捷、安全、舒心的服务。如系统派单全程跟单，信息反馈，延伸服务，售后跟踪，评价考核等。

## 4. 智慧厨房

智慧厨房是指探索建立“本质安全、人居和谐、绿色高效、智能互联”的户内技术一体化标准。

能源云管端纳入市政云平台，与其他市政用户端共享数据平台，让居民用户享受无差别、一站式智能服务，实现户内燃气本质安全“零事故”。如燃气表过流切断，泄漏报警等。

**本质安全：**即使用户发生严重失误也不发生伤害事故；

**人居和谐：**户内燃气设施的专业、美观、人性化；

**绿色高效：**高效能燃气具广泛应用；

**智能互联：**智能化的家用燃气具贯穿家居各方面，为用户提供美好的用能体验。

### (1) 工业、商业用户

**智能物联及遥控（流量、压力上传及联锁，阀门遥控）：**利用低功耗 RTU 采集流量计、压力变送器实时运行数据，采集到的数据采用 4G/NB-IoT/LoRa 通讯方式传输至燃气公司调度中心一体化平台。一旦发生流量或压力异常，则会立即弹出报警信息，也可向指定手机（如燃气公司相关人员、客户）终端推送消息。同时，RTU 控制器可根据预先设置的控制程序联锁切断进气阀门（如燃气电磁阀），也可由调度中心发出远程关阀指令切断进气阀门，确保工商业用气场所的安全用气。

**计量收费表具智能化：**依托物联网、云平台、移动应用等先进技术，提升工商业精准计量、智能传输、防盗安全、便捷服务能力。

**燃气泄漏报警及联锁：**设置燃气泄漏报警及联锁，报警控制器、可燃气体探测器、声光报警器、电磁阀及排风装置等。当现场可燃气体探测器检测到有燃气泄漏时，通过电缆将信号传至控制器，当燃气泄漏浓度达到一定限度时，控制器发出声光报警，同时启动排风装置或关闭电磁阀切断电源。报警控制器通过物联网网关将报警信息上传至云平台，云平台通过报警分级消息 APP 将消息推送至相关人员，实现可燃气体浓度的实时监控。

**长时间不用气提醒（停业安保）：**通过实时采集流量数据，记录用户的正常用气流量。当出现异常，长时间不用气时，发送短信提醒用户采取安保措施，切断燃气气源。

**管道高温联锁停气（非燃气火灾保障）：**在有火灾危险的工业用气场所内燃气管道上设置温度检测元件（温度变送器），当检测管壁温度过高时，联锁切断燃气进气电磁阀，防止二次危险发生；同时，将高温报警信号通过现场 RTU 控制器远传至燃气公司调度中心，通知应急抢修人员及时采取安全措施。现场 RTU 控制器预留燃气进气电磁阀联锁关阀接点，当用气场所内设有火灾自动报警系统时，火灾联锁信号的接入，即用气环境中发生火灾危险时，联锁切断燃气进气电磁阀，防止二次危险发生。

**超长用气时间提醒（人员关怀）：**通过实时采集流量数据，记录用户的正常用气流量。当出现异常，出现超长时间用气（例如，非正常用气时间出现用气，流量计失灵），发送短信提醒用户关注。

### (2) 居民用户

**智能燃气表（阀门远程监控）：**安装智能燃气表，实现智能计量、表具监控、异常告

警、融合多媒体渠道实现远程充值缴费、业务咨询等功能。

室外燃气管道带电监测（管道漏电采集器）：采用一种户外型“管道漏电采集器”，实时监测燃气管道的电压、电流，并通过 NB-Iot、Lora 或 4G/5G 等无线网络通信方式将信号上传至调度中心管理系统平台。

燃气泄漏报警及连锁：设置联网版智能型探测器，通过网络将报警信息上传至云平台，云平台通过 APP 或短信将消息推送至用户，保护用户的家庭安全。

信息推送、在线预约：用户通过 APP 等根据需要选择移动缴费、检修等，提前预约合适的时间，平台根据用户需求安排安装或运维人员上门服务。

燃气自闭阀：设置燃气自闭阀，当出现超压、欠压运行时会自动切断气源。长时间不用气提醒（老年人关怀）：通过实时采集流量数据，记录用户的正常用气流量。当出现异常，长时间不用气时（例如，用户出门旅行、回家探亲，老人独自在家等），发送短信提醒用户采取燃气安全措施，切断燃气气源。

超长用气时间提醒（老年人、儿童关怀）：通过实时采集流量数据，记录用户的正常用气流量。当出现异常，出现超长时间用气（例如，非正常用气时间出现用气），发送短信提醒用户关注。

## 5. 智能应急

智能应急是指利用实时通讯、地理信息、北斗定位、远程视频、同步监控等技术手段，搭建指挥中心，应急现场，抢修单元（人员、车辆等）多位一体的立体应急体系。应达到以下目的：

- 应急响应：快速及时；
- 应急决策：准确有据；
- 应急资源：调度合理；
- 抢修过程：安全有序；
- 信息传递：便捷可靠；
- 事件处理：能力提高；
- 突发应急：效率提升。

## 13.4 智慧燃气建设

建设完善企业天然气智慧管理系统，对 SCADA 系统、GIS 地理信息系统进行建设完善，在天然气工程上采用智能设备，利用互联网技术及 4G/5G 通信技术，搭建数据平台，利用 SCADA 系统、GIS 地理信息系统、工程数字化交付系统及仿真模拟技术等，实现在线安全检查、实时上报数据、动态一张图管理、客户管理等智能应用，逐步形成智慧燃气系统。

建设完善企业液化石油气智慧管理系统，实现站内卸车、充装等工艺的数据采集与连锁控制，以及钢瓶可查、可控、可追溯。充装站和供应网点进行视频实时监控。对从业人员系统登记备案、持证上岗，实行一人一码、一人一证。统一送气车辆并安装卫星定位系统，实时查看车辆位置，运行轨迹等信息。钢瓶充装、流转信息的追溯，通过气瓶配送、气瓶流转信息与气瓶充装形成闭环管理。对瓶装液化石油气用户信息进行采集。

建设政府智慧燃气平台，平台接入企业级智慧燃气管理系统，以企业智慧燃气管理系统为基础，掌握各燃气场站、天然气管网、配送人员、钢瓶及用户信息等全链条数据，实现燃气安

全信息化管理，规范操作行为，实现对燃气供需状况、设施实时动态、安全状态等应用场景的全流程监测，为燃气决策提供支撑。通过智慧燃气平台管理，为燃气行业安全监管、生产经营运行、入户安检等提供技术支持，实现燃气“一网统管”。

基于智慧系统平台，通过终端的智能化，打通政府、企业、研究机构等内外部数据，与智慧城市建设接轨，实现运营、维护、调度、应急指挥、施工作业等智慧化集成。在智慧城市“中枢大脑”监控和指挥下，燃气安全隐患更及时地发现，城市安全治理得到有力提升。

## 第14章 燃气安全保障规划

燃气安全事关人民群众生命财产安全，事关经济社会稳定。一旦发生燃气事故，将对社会公共安全和公众利益造成极大的危害，影响经济社会运行秩序，后果严重。城镇燃气安全是影响城市安全的重要因素。

1. 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。
2. 城市功能对燃气的依赖性随着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。
3. 燃气应用的多样性以及随城市规模的发展深入多层面，使燃气安全对社会稳定有直接影响，须有综合应急处置预案。
4. 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。

### 14.1 气源安全

气源安全是城镇燃气稳定供应的保证。气源的安全涉及气源生产、净化、长距离运输和城镇输配等多个环节。

天然气在异地开采、净化，通过长距离输气管道输送到龙胜县，沿途地形复杂多变，任一环节出现问题，都将对用气城市产生较大的影响。龙胜县天然气气源的比例在规划期内逐年提高，因此天然气气源安全性对龙胜县安全供气影响巨大、至关重要。充分利用燃气储气设施，为气源事故提供一定的抢修保障时间，且具有较强的可操作性，是提高天然气气源安全性的一种临时性措施。

解决市内事故应急气源，提高龙胜县天然气供气可靠性的主要途径是：争取多气源供气、建设 LNG 储存设施及小型 LNG 液化设施等多气源供气主要是以多个国家主干管和市内支干管道输送的天然气为主气源，以 LNG 等非管输天然气作为补充和应急气源。争取多个气源对龙胜县供气。

1. 政府加强对液化石油气气源供求情况的把握和调度、加强对液化石油气储存应急能力的控制以及有效利用现有储存设施。

2. 积极落实各路气源，充分利用国家管网平台及广西高压管网平台，实现多气源对龙胜县的稳定供气。

3. 根据《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》，龙胜县政府、供气企业及城镇燃气企业需积极参与 LNG 液化储存设施的建设，为龙胜县提供应急气源。

4. 密切关注国家级和省级气源管线路由、目标市场规划及前期工作动态，协助龙胜县向这些管线争取更多供气指标。争取长输管线对龙胜县均衡供气，提高长输气源管线的供气可靠性。

### 14.2 供气安全

1. 天然气站场属于重大危险源，应按危险源控制和管理。
2. 对现有燃气设施进行必要的改造。
3. 输配系统优化配置。包括：天然气门站、高中压调压站、汽车加气站、LNG 气化站、LNG 瓶组站及 LPG 储配站的合理配置，并考虑一定的冗余备份，场站工艺流程设置必要的备用回路；主干管成环，提高管网事故时的供气可靠性。
4. 站场安全措施
  - (1) 站内利用道路和围墙进行功能分区，将生产区与辅助区分开，这样既减少了相互干扰，又便于生产管理。站内道路满足消防、运输的要求。
  - (2) 站内管道选用强度高，韧性好的管材；在管道上设置安全放散阀，并配置紧急切断电动球阀。
  - (3) 站内调压器、流量计及阀门等重要设施选用高质量、高可靠性产品，充分考虑工艺过程的要求，严格保证其良好的密封性能。
  - (4) 站内地表和埋地管道均采取防腐措施，保证安全运行。
  - (5) 加臭剂应储存于阴凉通风的库房，远离火种和热源，库温不宜超过 30℃，保持容器封闭。由于加臭剂属于易燃危险品，在使用和操作的时候，还应遵循危险品管理的有关规定。
5. 规范场站管理，加强对储存、运输设施设备的泄漏控制。

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

7. 重视对管道的防腐保护，避免腐蚀损坏。

8. 企业加强安全教育，提高全员安全意识，防患于未然。

9. 控制液化石油气供气系统规模总量，调整企业过多过小的局面，鼓励企业做大做强，实行规模经营，提高液化石油气供应企业管理水平，增强抵御市场风险的能力，保障稳定供气。

### 14.3 用气安全

#### 14.3.1 用气安全措施

对使用燃气的餐饮场所未安装燃气泄漏报警器的，坚决依法处罚；对存在重大隐患、不符合安全条件的餐饮场所，坚决按规定停止使用燃气并落实安全防范措施；对不按要求加臭、违规供气的燃气企业，坚决依法严厉打击；对因燃气企业入户检查不认真而导致的安全事故，坚决倒查燃气企业相关责任；对燃气企业不符合市场准入条件且整改后仍不符合法定条件的，坚决依法清出燃气市场。

根据《中华人民共和国安全生产法》（2021年修订版）要求，餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，应当安装可燃气体报警装置，并保障其正常使用。餐饮等行业的生产经营单位使用燃气未安装可燃气体报警装置的，责令生产经营单位限期改正，处五万元以下的罚款；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：

综合以上要求，提高用气安全的措施如下：

1. 进行形式多样的社会性用气安全宣传教育。包括中小学安全教育教学内容、社区宣教等，提高市民科学使用燃气的水平、燃气安全防范意识和处置事故的能力。

2. 燃气用户室内设备应采用合格产品，按规范要求设计、安装，并定期检查。应采用具有熄火保护等安全装置的燃气燃烧器具，安装家用燃气泄漏报警器，燃气器具连接管道应符合规定要求，杜绝使用不符合规范的燃气非金属软管。

3. 安装燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求，从源头实现使用燃气的本质安全。

4. 餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，安装可燃气体报警装置。

5. 燃气热水器及灶具的安装，应由专业人士安装，安装流程统一规范，安装场所应通风良好，防止一氧化碳中毒。

6. 液化石油气终端配送时，应加强安全检查和宣传教育，做到送气一次，安检一次，宣传教育一次。

#### 14.3.2 燃气使用方法

1. 使用燃气设施后，应当关好灶具开关（灶前阀），防止燃气泄漏，特别是家中有老人的，一定要提示老人注意。如果市民长时间外出（外出旅游、出差等）还需关闭表前阀。

2. 使用燃气时，人不要远离。在使用灶具过程中，人不能远离，防止因沸汤溢出或风吹引起灶具熄火引发燃气泄漏。

3. 经常检查胶管连接处，是否用卡子固定及胶管是否老化、开裂。

4. 长时间使用燃气必须注意通风换气。如果厨房通风不好，在使用燃气灶后就会使厨房中氧气不足，易造成一氧化碳中毒。

5. 使用符合国家标准的燃气具。不合格燃气具会因燃烧不充分产生有害气体，极易造成室内人员中毒。

6. 选用金属波纹管。金属波纹管具有安装方便，连接可靠，防鼠咬、耐腐蚀、柔软性好、使用寿命长、可以任意弯曲而不变形、不阻气等优点，可以减少非人为原因造成的户内爆燃事故。

### 14.4 消防

#### 14.4.1 火灾爆炸风险分析

燃气属甲类易燃易爆气体，它在储存、输配过程中可能发生泄漏，如不采取措施，会引起火灾甚至发生爆炸，危险性极大，故必须根据国家有关规范进行设计。

液化石油气组分主要是 C3、C4，比空气重，其爆炸极限 1.5~9.5%。天然气组分主要是 CH<sub>4</sub>，比空气轻，其爆炸极限 5%~15%。液化石油气及天然气均属甲类危险物品，在储存、输配和用气过程中具有一定的危险性。设备、管道一旦发生泄漏，如果不及时采取有效的抢修措施，将会发生难以补救的火灾爆炸事故。

燃气为易燃易爆物，在静电、明火、雷击、电火花以及爆炸事故等诱发下，均有发生火灾的可能，火灾危险性大小与危险物质的多少及生产性质、操作管理水平、环境状况等有直接的关系。

各类燃气场站及输配管网储存、输送介质均为可燃气体，储存、输送为物理过程。正常运行有微量渗漏，无泄漏，但事故工况下有可能泄漏，具有发生火灾的可能性。

#### 14.4.2 防火、消防

##### 1. 总图

燃气场站均为易燃易爆的甲类生产场所，总图按《建筑防火通用规范》GB55037、《城镇燃气设计规范》GB50028、《石油天然气工程设计防火规范》GB50183、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的规定执行。站内各建筑物与站外各建筑物间的安全防火间距均符合规范规定。

##### 2. 建筑

燃气场站均为甲类生产场站。根据《建筑防火通用规范》GB55037、《城镇燃气设计规范》GB50028、《石油天然气工程设计防火规范》GB50183、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的要求站内建筑物耐火等级均按二级设计。

##### 3. 消防设施

消防设施配置按《城镇燃气设计规范》GB50028、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142、《建筑防火通用规范》GB55037、《消防设施消防设施通用规范》GB55036 及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 设计。

##### 4. 电气

天然气门站、高中压调压站、LNG 储存气化站的供电系统应符合《供配电系统设计规范》GB50052—2009 所述“二级”负荷规定。天然气加气站供电负荷应符合《供配电系统设计规范》GB50052 所述“三级”负荷规定。

调压装置、储存区、加气区和生产区依据《建筑物防雷设计规范》GB50057 中规定按“第二类”防雷等级设计，上述建、构筑物电力照明要求按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 中有关的规定实施。电气设备选用隔爆型。

供电系统采用接地保护，站内金属设备、工艺管线均考虑防静电接地设施。

##### 5. 自控、仪表

为确保安全生产和正常操作，站内设自动控制系统，对生产运行参数如温度、压力和流量进行监控。调压器等设备装有温度、压力仪表，在控制盘上集中显示，并设置安全连锁装置，当参数值超限，发出报警信号并关闭相应的阀门。由于天然气属易燃易爆气体，站内调压计量区及生产区等敏感处设置了可燃气体泄漏检测报警器，当遇有燃气泄漏时报警。

为满足防爆要求，本规划生产区内电子仪表采用隔爆型电动仪表，仪表电缆采用铠装电缆直埋敷设。

##### 6. 工艺

甲类生产区内采用防爆设备。管道、设备严格按照规定进行严密性及强度试压。站内设置可燃气体报警措施，发生危险及时报警。严格操作程序，谨防燃气泄漏引起火灾。根据生产工艺流程在低温液态天然气管道和气态天然气管道上安装安全放散阀，当管道内压力超过设定压力时，燃气通过安全阀放散，放散的气体经放散管排至高空。

调压计量区进口设有电动阀门，出口设有安全放散阀，当调压计量区内某一路压力达到设定值时此进气阀自动关闭，压力一旦超压至安全阀设定值时，安全阀自动放散，以确保调压计量装置的使用安全。站内调压计量装置的调压器选用超压切断式，调压器后运行压力过高时安全放散阀动作以防止事故的发生。

汽车加气岛采用敞开式，易于气体扩散，空气流通，加气罩棚支撑柱材料采用难燃或不燃材料。加气机输气管线的始端、终端、分支和转弯等处设置防静电或防感应接地设施，避免发生静电事故。场区内的加气岛及加气站房均设防雷防静电接地设施。站内按规范要求设置灭火器等灭火器材。站内设置可燃气体报警措施，发生危险及时报警。严格操作程

序，谨防天然气泄漏引起火灾。根据生产工艺流程在天然气管道上安装安全放散阀，当管道内压力超过设定压力时，天然气通过安全阀放散，放散的气体经放散管排至高空。

天然气输配管网有专职人员利用专用设备如检漏车、检漏仪等进行巡检，发现有事故之处及时处理。

#### 14.4.3 安全防火措施

为保证燃气供应系统安全运行，除在设计上采用上述安全防火措施外，在运行管理上，需要采取以下措施。

1. 组建安全防火组织机构；
2. 组织员工在专职安全员的带领下对燃气场站进行日常检查工作；
3. 建立健全各种规章制度；
4. 对职工进行安全教育和技术教育；
5. 建立技术档案，做好定期检修和日常维护工作；
6. 建立完善的事事故报修系统；
7. 站内设置直通外线的电话，以便发生事故时及时报警；
8. 生产区入口设置（入厂须知）警示牌；
9. 严格遵守国家安全部门和燃气行业安全管理的有关规定
10. 燃气场站等应严格执行有关规范中的防火防爆要求，按规范配置消防系统及消防设施，在森林火灾危险地段还应开设防火隔离带。

#### 14.5 燃气工程质量、建设与管理

优良的燃气工程质量是供气、用气安全的前提和保证。影响燃气工程质量的因素是多方面的，燃气工程质量控制要贯穿项目的整个周期，包括：策划阶段、准备阶段、实施阶段、完工阶段以及生产运营的整个过程，其中设计、监理、施工等环节是工程质量的关键节点。提高燃气工程质量措施如下：

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

2. 强化燃气设计单位的安全质量责任意识，使燃气使用环境达到本质安全。

3. 制定、完善、严格贯彻相关标准规范，加强工程质量的监督。

4. 构成危险化学品重大危险源的燃气企业，应在规划设计阶段依据相关法律法规和标准规范，严格控制燃气站场或设施的外部安全防护间距。

5. 结合燃气管网工程质量的实际情况，要将燃气管道施工回填质量和水工保护质量作为重点控制内容，强化燃气工程建设的管理。

6. 完善室内工程安装标准，使户内燃气工程安装规范化，提高户内工程施工质量。

7. 结合桂林市发布实施《桂林世界级旅游城市建设发展规划》目标指引，重点旅游区域燃气设施符合科学、美观、文化、合理和安全性。

龙胜县的燃气工程建设与管理应严格执行《城镇燃气管理条例》的相关规定。

1. 政府应当加强对燃气工作的领导，将燃气事业的建设和发展纳入本地国民经济和社会发展规划，以及国土空间总体规划，建立工作协调机制、燃气应急储备制度和燃气事故应急处置机制。

2. 燃气主管部门和其他相关部门应当建立健全燃气安全监督管理制度，加强安全使用燃气宣传，增强社会公众安全用气意识，提高防范和应对燃气事故能力。

3. 配套建设的燃气设施应与建设项目主体工程同步规划、同步设计、同步施工、同步验收、同步移交建设档案资料。

4. 在管道燃气发展规划范围内，新建住宅小区、保障性住房、高层商住楼以及其他需要使用燃气的建设项目，应当配套建设红线范围内的室内外燃气管道设施。

5. 燃气场站工程、城镇燃气高压管道工程、市政燃气中压管道工程、成片开发建设住宅小区内的燃气管道工程以及国家规定必须实行监理的燃气工程，应当实行监理。

6. 新（改、扩）建燃气工程开工前，建设单位应当依法向燃气主管部门申请燃气工程施工许可，并提供相应的资料和证明文件。

7. 燃气主管部门应当加强对燃气工程施工质量、安全和进度的监督。燃气工程建设单位应当依法组织对燃气工程的竣工验收，并按照国家规定办理备案和档案移交手续。未经验收或者验收不合格的，不得交付使用。

8. 设立燃气经营企业或者燃气供气场站，从事燃气经营活动，应当符合国务院《城镇燃气管理条例》规定的条件，并依法取得燃气经营许可证。

### 14.6 安全设施建设与管理

1. 强化企业主体责任和政府的安全监管职能，在工程建设和运行管理中，严格遵守安全生产法、燃气管理条例及相关规范标准，保证安全可靠供气。
2. 建立健全安全风险分级管控和隐患排查治理的工作制度和规范，完善技术工程支撑、智能化管控、第三方专业化服务的保障措施实现企业安全风险自辨自控、隐患自查自治，形成政府领导有力、部门监管有效、企业责任落实、社会参与有序的工作格局，提升安全生产整体预控能力，夯实遏制重特大事故的坚强基础。
3. 城镇燃气项目安全设施建设应依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》要求，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。
4. 安全设施设计必须符合有关法律、法规和国家标准或者行业标准、技术规范的规定，并尽可能采用先进适用的工艺、技术和可靠的设备、设施。
5. 建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。
6. 生产经营单位应当按照档案管理的规定，建立建设项目安全设施“三同时”文件资料档案，并妥善保存。

### 14.7 燃气安全的投入

政府应监管应急储备建设，提高燃气供应保障能力；燃气经营企业应重视燃气安全，保证必要的人力、物力、财力的投入，组建专门的应急队伍，配备安全设施，进行必要的专题研究和科研开发，注重新材料新技术的应用，不断提升燃气行业的科技水平和管理水平。

对液化石油气经营企业，应加强气瓶充装、气瓶管理、气瓶运输、应急维修救援设备设施及场站监控设备的投入。对于管道供气经营企业，应加强地下管网泄漏控制、维修救援设备设施、户内安全使用技术的投入，推广使用新技术、新材料、新设备。城市消防应有针对燃气场站、高层建筑及可燃气体的消防措施，并增加相应的消防投入。政府应加大安全宣传的投入。

### 14.8 燃气设施安全保护

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

表 14.8-1 独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围和最小控制范围

| 燃气<br>入口<br>压力  | 有围墙时           |                 | 无围墙且设在 调压室内时          |                              | 无围墙且露天设置时                  |                               |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                 | 最小保<br>护<br>范围 | 最小控制 范<br>围     | 最小控制<br>范围            | 最小控制 范<br>围                  | 最小控制 范围                    | 最小控制 范围                       |
| 低压、<br>中压       | 围墙内<br>区域      | 围墙外 3.0<br>米区域  | 调压室 0.5<br>米范围内<br>区域 | 调压室 0.5<br>米~5.0 米<br>范围内区域  | 调压装置外 缘<br>1.0 米范 围内区<br>域 | 调压装置外缘<br>1.0~6.0 米范围<br>内区域  |
| 次高<br>压         | 围墙内<br>区域      | 围墙外 5.0<br>米区域  | 围墙外 3.0<br>米区域        | 调压室 1.5<br>米~10.0 米<br>范围内区域 | 调压装置外缘<br>3.0 米范围内区<br>域   | 调压装置外缘<br>3.0~15.0 米范<br>围内区域 |
| 高压、<br>高压<br>以上 | 围墙内<br>区域      | 围墙外 25.0<br>米区域 | 围墙外 3.0<br>米区域        | 调压室 3.0<br>米~30.0 米<br>范围内区域 | 调压装置外缘<br>5.0 米范围内区<br>域   | 调压装置外缘<br>5.0~50.0 米范<br>围内区域 |

在独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围内，不得从事下列危及燃气调压设施安全的活动：

- (1) 建设建筑物、构筑物或其他设施；
- (2) 进行爆破、取土等作业；
- (3) 放置易燃易爆危险物品；
- (4) 其他危及燃气设施安全的活动。

在独立设置的调压站或露天调压装置的最小控制范围内从事上述活动时，应与燃气运行单位制定燃气调压设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范围以外进行作业时，仍应保证燃气调压设施的安全。

#### 2. 输配管道及附属设施的最小保护范围

- (1) 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5 米范围内的区域；
- (2) 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5 米范围内的区域；
- (3) 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0 米范围内的区域；

#### 3. 输配管道及附属设施的最小控制范围

- (1) 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5 米~5.0 米范围内的区域；
- (2) 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5 米~15.0 米范围内的区域；
- (3) 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0 米~50.0 米范围内的区域；

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

- (1) 建设建筑物、构筑物或其他设施；
- (2) 进行爆破、取土等作业；
- (3) 倾倒、排放腐蚀性物质；
- (4) 放置易燃易爆危险物品；
- (5) 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；
- (6) 其他危及燃气设施安全的活动。

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

6. 在输配管道及附属设施的控制范围内从事爆破、取土、倾倒、排放腐蚀性物质、放置易燃易爆危险物品、种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物等活动，或进行管道穿跨越作业时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范围以外进行作业时，仍应保证输配管道及附属设施的安全。

## 14.9 城市生命线工程

“生命线工程”主要是指维持城市生存功能系统和对国计民生有重大影响的工程，主要包括供水、排水系统的工程；电力、燃气及石油管线等能源供给系统的工程；电话和广播电视等情报通信系统的工程；大型医疗系统的工程以及公路、铁路等交通系统的工程等等。研究“生命线工程”的基本目标是实现生命线工程的抗灾设计与智能化控制。

城市生命线是维系城市正常运行、满足群众生产生活需要的重要基础设施，保障城市生命线安全运行，很大程度上就是保障城市安全、保障千家万户生命财产安全。

城镇天然气应急和保障供给系统以天然气特许经营企业为主，城市生命线工程为辅。但特许经营企业需达到相关保障要求。

## 14.10 事故处理应急预案

燃气作为一种清洁、高效的能源，日益广泛地运用于炊事、生活热水、锅炉、空调、汽车以及工业生产等多个领域，与公众的生活密切相关。同时，随着燃气的广泛运用，在城市中也分布着各类燃气设施，尤其是地下燃气管网，已基本覆盖城区范围。而天然气属于易燃、易爆气体，一旦发生燃气突发事件，将直接影响城市正常运行和人们的生活，威胁社会公共安全和公共利益。因此，必须建立健全的燃气突发事件应对机制，做到燃气供应与使用中可能或正在发生的突发事件早发现、早报告、早处置、早解决。

应急预案是提高燃气设施运行安全性及突发事件处置能力的应急计划，为了最大限度地预防和减少突发事件及其造成的损害，针对可能出现的突发事件，做到应急有预案、救援有队伍、联动有机制、善后有措施。政府燃气主管部门、各管道燃气经营企业应结合本地区的燃气设施设置情况，对可能发生的各类事故，依据《突发事件应急预案管理办法》《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制应急预案，明确相关各方的职责和任务。

### 14.10.1 预案分类

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。

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预案的协调、调度和指导。

#### 14.10.2 预案分级

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

#### 14.10.3 预案的编制与演练

##### 1. 预案的编制

社会预案由政府组织编制，要求相关部门配合，相关企业参与。企业预案由有关企业组织编制。企业应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。生产经营单位应根据有关法律法规和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的故事特点，科学合理确立本单位的应急预案体系，并注意与其他类别应急预案相衔接。

##### 2. 预案的演练

预案演习是检验预案的系统性、有效性、可操作性的重要环节，通过演习可验证预案的合理性，发现与实际不符合的情况，也是使有关人员熟悉预案、保持常备不怠、增强事

故抢险能力的关键。根据《中华人民共和国安全生产法》《国家突发公共事件总体应急预案》《国家安全生产事故灾难应急预案》等的规定，城镇燃气应急预案必须定期进行演练。

##### 3. 预案修订与更新

在燃气生产、供应、输配设施和供气规模、区域等发生变化时，或随着应急救援相关法律法规的制定、修改和完善，应急资源发生变化等，或在演习、实战中暴露出问题和不足时，均应及时总结、修订完善预案。在对应急预案进行修订后，应及时通知所有与应急预案有关的单位和人员。

#### 14.10.4 天然气应急机制

根据燃气运行出现问题或突发事故的严重程度，建立红、橙、黄、蓝四级预警。重大节日、重大活动期间或重点区域发生燃气突发事件可视情提高预警级别。

##### 1. 蓝色预警(一般级别)

- (1) 受天气影响，用气负荷急增，预测连续3日高于供气能力5%以上；
- (2) 场站设施出现轻微泄漏，不能立即处置；
- (3) 发生燃气泄漏事件，燃气泄漏直接影响区域内燃气浓度已达到爆炸下限的20%；
- (4) 在燃气设施保护范围内组织施工，可能危及燃气设施安全运行。

##### 2. 黄色预警(较大级别)

- (1) 本地区高压、次高压管网出现压力异常，低于压力下限，2小时内未恢复正常；
- (2) 管网及设施出现漏气，不能关闭气源，1小时内不能修复；
- (3) 预测未来3日内本地燃气日用气负荷均高于上游单位日指定供气计划的10%至15%。本地液化石油气出现局部供应紧张状况。

##### 3. 橙色预警(严重级别)

- (1) 本地区高压、次高压管网出现压力异常，低于压力下限，3小时内未恢复正常；
- (2) 管网及设施出现漏气，不能关闭气源，2小时内不能修复；
- (3) 发现可疑人员、物品或接到暴力恐怖袭击恐吓信息。

##### 4. 红色预警(特别严重级别)

- (1) 本地区高压、次高压管网，出现压力异常，低于压力下限，4小时内未恢复正常；
- (2) 管网及设施出现漏气，不能关闭气源，3小时内不能修复；

(3) 发现恐怖分子、疑似爆炸物或周边发生恐怖袭击事件；

(4) 同时发生多点、大面积燃气泄漏，且燃气泄漏量持续增加；

(5) 地震部门发布发生 6 级及以上地震灾害信息：地质、气象部门发布发生可能影响燃气安全运行的特别重大自然灾害信息。

#### 14.10.5 应急响应与处置

当预警情况发生时，各级指挥部应当立即启动相应级别的应急响应，按照“统一指挥、属地管理、专业处置”的要求，指挥协调有关部门单位进行应急救援，快速处置，防止事态扩大。

#### 14.10.6 重大危险源控制

新修订的《中华人民共和国安全生产法》第三十七条规定：“生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。”

对已辨识的重大危险源，需采取相应的安全技术措施和安全管理措施进行管理。现阶段的管理工作主要包括：重大危险源登记建档，定期检测、评估、监控、制定应急预案。

1. 进行重大危险源的普查、辨识、申报，掌握重大危险源的数量、状况和分布，建立重大危险源申报、登记、评价等工作制度。

2. 开展重大危险源评价工作，对重大危险源进行风险评价，即评价危险事件发生概率和严重程度，提出有效的事故预防措施和减轻事故后果的对策措施。

3. 为保护企业、社会及人民生命和财产的安全，防止突发性事故发生，并能够在事故发生的情况下，及时、准确、有条不紊地控制和处理事故，有效地开展自救和互救，尽可能把事故造成的人员伤亡、环境污染和经济损失减少到最低程度，做好应急救援准备工作。燃气企业应从技术控制、人的行为控制和管理控制入手，形成重大危险源控制体系。具体控制措施如下：

(1) 技术控制方面。即采用技术措施对固有的危险源进行控制，主要包括消除、控制、防护、隔离、监控、保留和转移等技术。

(2) 人的行为控制方面。应加强教育培训工作，对涉及危险源控制的有关领导和人员进行专门的安全教育和培训；对部门(岗位)人员进行主要危险类型，产生危险的主要原因，控制事故发生的主要方法及日常的安全操作要求，应急措施和各种具体的管理要求的培训。通过教育培训提高实行危险源控制管理的自觉性，掌握进行控制管理的方法和技术。

(3) 管理控制方面。建立健全危险源管理的规章制度。明确安全责任、定期检查。加强危险源的日常管理。抓好信息反馈、及时整改隐患。搞好危险源控制管理的基础建设工作。搞好危险源控制管理的考核评价和奖惩。

#### 14.11 反恐防范措施

1. 燃气管理部门应当建立健全本地燃气行业的反恐怖防范工作制度，并加强监督、检查。

2. 政府和燃气企业应根据城镇燃气特性和反恐要求，建立健全反恐安全预警体制。

3. 增强城镇燃气管网反恐巡检力量，强化燃气系统关键部位的防破坏能力。

4. 政府相关部门、燃气企业及用户定期进行城镇燃气反恐应急演练。

5. 建立城镇燃气反恐的全社会参与机制

#### 14.12 劳动安全卫生

##### 14.12.1 主要危害因素分析

主要危害因素分为生产过程中产生的危害因素和自然危害因素。生产过程中产生的危害因素主要包括噪声、火灾爆炸、振动、触电等各种因素。自然因素包括地震、雷击、风向、气温等。

1. 生产危害因素分析

(1) 火灾：火灾的产生来源于泄漏和放散的天然气。当空气中天然气的含量达到爆炸范围内，遇明火等火源爆炸着火，从而酿成事故。

(2) 噪声：噪声主要来源于压缩机、调压器、消防水泵及循环水泵。

(3) 其它事故：机电设备的触电等。

2. 自然危害因素分析

(1) 地震：地震是一种产生巨大破坏力的自然现象，尤其对建、构筑物的破坏作用更为严重。

(2) 雷击：雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的频率不高，作用时间短暂。

(3) 气温：当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会使人发生中暑。

### 14.12.2 防范措施

#### 1. 防火

(1) 储罐上设有安全放散阀；必要管道上亦设置安全放散阀和放气阀，被放散天然气通过放散管放散。

(2) 关键的阀门选用进口阀门，以减少漏气的可能性。

(3) 在各站内配置消防器材。

(4) 管材选用优质钢制管道及 PE 管，埋地钢制管道采用三层结构挤压聚乙烯防腐。

(5) 管道配置检漏和抢修设备，能快速、准确地发现漏点，并能及时地进行处理。

#### 2. 防爆

(1) 各站内的调压器均选设超压自动切断阀，并在进出口设安全放散阀，使系统在设计压力范围内工作。

(2) 在场站设可燃气体检测报警装置，浓度达到报警时自动报警。

(3) 生产区的电气、仪表均按 III 区防爆选型。

(4) 严禁火种进入生产区。

(5) 燃气场站等应严格执行有关规范中的防火防爆要求，按规范配置消防系统及消防设施，在森林火灾危险地段还应开设防火隔离带。

#### 3. 噪声

(1) 选用低噪音控制设备。

(2) 站内调压器产生的噪声可通过设计控制天然气流速和设置消声器处理。

(3) 消防泵、热水循环泵均设置在室内，以减少其噪声。

#### 4. 防雷、防静电

(1) 各站均按二类工业建筑物防雷设计。

(2) 站内工艺管道和设备均有静电接地装置。

(3) 工作人员穿棉织品、防冻或防静电工作服、鞋等。

#### 5. 抗震及其它

(1) 抗震：所有建构筑物均按 7 度烈度设防。

(2) 气温：办公室内设空调，改善因气温过高、过低对人产生的不良影响。

### 14.12.3 劳动保护

1. 对员工进行身体健康情况检查，并建立健全员工健康台账。

2. 设置防护站，防护站配备救护和作业用车，并配备氧气呼吸器、通风式防毒面具、氧气泵、万能检查器、自动苏醒器、隔离自救器、担架、气体分析仪、防爆测定仪及供危险作业和抢救用的其它设施。

3. 站内除办公设施外，各项必要的生活设施齐全。

4. 定期发放劳保用品。

5. 各站设兼职安全员，并由站长负责全站安全工作，按照相应安全管理规定和健全各项管理制度。

6. 站内尽量利用空地进行绿化美化环境，使工作人员在一个良好的环境中工作。

## 第15章 环境保护与节能

### 15.1 环境影响分析

燃气规划项目是一项改善城镇环境质量，减少大气污染的环保项目，具有良好的环境效益。城镇燃气利用项目的实施，将极大地改善城镇的环境。规划各类用户使用天然气清洁能源后，将充分改善城镇目前的大气污染状况，并将进一步改善城镇的投资环境，促进经济社会可持续发展，提高居民的生活质量及生存环境质量。

本规划的选址选线和规划均符合国家社会经济发展和国家相关产业政策，同时符合国土空间总体规划、环境保护规划、节能规划，不涉及集中式饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。规划燃气设施建设项目在动工建设前依法报批环评文件。

本规划项目在建设期和运营期仍不可避免地产生环境问题和环境风险事故，按要求采取合理的环境保护措施并制定执行好相应的环境风险防范措施后，可以将规划对环境的影响降低到最低程度。

根据燃气输配系统工艺流程，在输送燃气至用户的过程中，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、厂站设备检修或异常情况下压力超高时，才有少量的燃气放散。与此同时，在施工过程中，会产生弃土和扬尘、机械噪声，对交通和环境产生影响。在生产过程中，调压器和压缩机等设备会产生噪音，场站有少量的污水和固体废弃物产生。其主要污染源如下：

#### 1. 扬尘

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

#### 2. 噪声

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

#### 3. 废气

管线、场站进行检修或压力过高时，因保护设备需要，须少量的燃气放散。

#### 4. 废水

废水主要为生活污水(含工艺站场和后方设施职工生活污水)和场站冲洗及设备检修产生的清洗水。

#### 5. 固体废弃物

运营期固体废弃物包括生活固废及工艺固废，其中生活固废主要来自站场管理人员少量的办公生活垃圾；工艺固废主要包括站场及管线设备检修中产生的少量的工艺废物(属危险废物)。

### 15.2 环境保护措施

#### 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。制定合理的施工计划，采取集中力量分段施工的方法，尽量缩短施工周期，以减轻扬尘的影响范围和影响程度。

#### 2. 噪声的控制措施

对于施工期间的机械噪声，应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》，安排好施工时间，尽量避免夜间施工，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》的规定，在确定站址时远离特殊噪声敏感点，压缩机和调压器选择带消声装置的产品，将站内噪声控制在昼间低于 60dB，夜间低于 50dB。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. 减少废气影响的措施

本规划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。燃气场站的安全放散采用放散管集中放散，放散管高出地面 15 米，以减少低空污染。对于超压放散装置设联锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少放散量。在天然气中加入臭剂，在有可能出现天然气泄漏的场所设置可燃气体泄漏报警装置和强制排风装置，尽可能减少发生事故的可能性。

#### 4. 废水的控制

生活污水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》三级标准后，可接入市政污水管网，暂无法接入市政污水管网的站场生活污水，委托环卫部门采用吸污车定期上门清运至污水

处理厂。场站冲洗及设备清洗产生的清洗水中的主要污染物有 SS 和石油类，机械检修废水排入站内的排污池进行自然蒸发，不外排。

#### 5. 固体废弃物的处理

生活垃圾收集后委托环卫部门清运，危废交有资质的单位处理处置。

#### 6. 绿化

绿化有利于防止污染，保护环境，为工作人员创造良好的工作生活环境。本规划燃气场站内空旷地带遍植树木花草，提高绿化水平，美化环境。燃气场站的绿化用地率不小于 30%。

#### 7. 环境管理及检测机构

加强储运设施的安全防范措施，加强天然气泄漏检测，配备先进的监控和应急设备，编制应急预案，加强演练、严格控制突发风险事故，降低事故影响。设立专门的环境监测机构，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。

### 15.3 规划的实施对环保贡献

天然气是优质清洁能源，是防止城市大气污染改善城市环境的理想燃料。与煤炭、石油等黑色能源相比，天然气燃烧过程中，所产生的影响人类呼吸系统健康的氮氧化物、一氧化碳、可吸入悬浮微粒极少，几乎不产生导致酸雨的二氧化硫，而产生导致地球温室效应的二氧化碳的排放为煤的 40%左右，燃烧之后也没有废渣、废水。天然气的转换效率高，环境代价低，投资省和建设周期短等优势，积极开发利用天然气资源已成为全世界能源工业的主要潮流。

天然气替代燃煤可以减少氮氧化物排放量的 45%以上，天然气燃烧后二氧化碳的排放量比燃煤低 52%，比燃油减少 26%，同时天然气燃烧无烟尘，对大气的污染很小。天然气与煤、油燃烧后对环境的影响见下表：

表 15.3-1 天然气与煤、油燃烧后对环境的影响比较表

| 污染物             | 单位      | 天然气 | 油 (1%S) | 煤 (1%S) |
|-----------------|---------|-----|---------|---------|
| SO <sub>2</sub> | 公斤/吨油当量 | 0   | 20.0*   | 6       |

| 污染物             | 单位      | 天然气     | 油 (1%S) | 煤 (1%S) |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| NO <sub>2</sub> | 公斤/吨油当量 | 2.4—4.3 | 8.2     | 11.5    |
| CO <sub>2</sub> | 公斤/吨油当量 | 2300    | 3100    | 4800    |
| CO              | 公斤/吨油当量 | 0.53    | 6—30    | 4.52    |
| 灰渣              | 公斤/吨油当量 | 0       | 0       | 220     |
| 飞灰              | 公斤/吨油当量 | 0       | 0       | 1.4     |
| 未燃烃             | 公斤/吨油当量 | 0—0.45  | 0.5     | 0.3     |

远期规划实施后，管道燃气年使用量达到 1188.48 万立方米，根据《燃气工程设计手册》附录 D 天然气利用的节能减排效果指标计算，其社会综合效益显著，主要有：

- 年替煤量 17.4 万吨标煤；
- 减少烟尘排放量 60.7 吨/年；
- 减少 SO<sub>2</sub> 排放量 232 吨/年；
- 减少氮氧化物排放量 42.8 吨/年；
- 减少二氧化碳排放量 17186 吨/年
- 减少安全隐患 1.18 万户。

规划的实施，对改善龙胜县的能源消费结构起到极大的促进作用。城区内包括燃气汽车在内的各类用户实现天然气绿色能源转换后，将充分改善龙胜县大气污染的状况，其环保效益十分显著。并将进一步改善龙胜县的投资环境，促进龙胜县的改革开放，提高城市居民的生活质量及生存环境质量。

### 15.4 节能分析

龙胜县城市天然气输配工程的节能主要表现在以下三个方面：

1. 目前，龙胜县的能源消费结构主要以燃煤、燃油、电力为主。引进天然气后，必将替代部分商业、工业用燃煤，优化龙胜县的能源消费结构，大大提高居民、商业和工业生产中的能源利用效率，达到节能的目的。

2. 由前面章节对龙胜县城市输配系统的阐述可知，整个输配系统的耗能极少。输配系统采用中压一级系统，充分利用了自身压能，既节约能源，又减少工程投资。

3. 在储气时充分利用来气的压力，以节约能源。

## 15.5 能耗分析

尽管天然气工程是所有燃气工程中能源消耗最低的，但在天然气生产、输配及储存等过程中同样也存在着一定的能源消耗。引进的天然气气质符合国家城镇燃气气质标准，无需再进行生产加工，因而工程不存在生产方面的能源消耗，能源消耗主要是在输配过程中的各个阶段。

输配过程中主要能源消耗有：

1. 各场站站内压降；
2. 场站内工艺设备的内外泄漏、安全放散、设备检修放散、管道维护维修时的放散等；
3. 工艺场站内水、电的消耗；
4. 场站内生活用水、电、气的消耗；
5. 输气管道输送压降；
6. 管道泄漏、检修放散等天然气损耗；
7. 置换、通气点火时天然气损耗。

## 15.6 节能措施

### 15.6.1 工艺节能

1. 合理确定燃气管道的直径及设计压力

根据设计规模，对燃气管道的直径进行水力校核计算后确定其管径，中压管道的设计压力采用中压 A 级、高压管道采用高压 A 级。

2. 优化工艺方案，减少能源消耗

全线采用先进的控制系统，实行优化运行管理和监控，正确预测天然气的需求，确保管道及设备在最佳状态下运行，避免能源的损耗。

### 15.6.2 建筑节能

门窗采用断桥隔热铝合金型材，玻璃采用 LOW-E 低辐射镀膜玻璃，屋面、外墙涂料及石材幕墙均采用保温做法，保温层材料选用导热系数较小的保温材料，以达到节能目的。

### 15.6.3 给排水节能

充分利用市政水压，由市政给水网直接供水；卫生洁具采用节能型产品，大便器采用节水型坐式大便器，水嘴采用陶瓷片密封水嘴；给水管材、管道接口、五金配件、阀门均采用优质产品以减少管网水量漏损。空调冷却水经冷却塔降温处理后循环使用。

### 15.6.4 电气节能

荧光灯采用电子型镇流器，保证功率因数在 0.90 以上，其余灯具采用节能灯，并采用高效光源；采用静电电容器低压侧集中补偿的方式，使功率因数达到 0.90；采用高导通率、低阻值的电线和电缆，降低线路电压损失。在工艺站场设备选型中，选用密封性能好、使用寿命长、能量耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门等设备由于密封不严，耗电量大而造成的能源损耗。供电系统合理化：电气主接线应简单、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；选用高效节能的电气设备，例如采用变频调速电机驱动压缩机技术，选择高效、节能型灯具，户外照明灯用光电集中控制等。

### 15.6.5 其他

以上为本项目设计阶段的一些节能技术手段，在工程建成并运行后，还应由业主组织设置专门的节能机构及人员，加强员工节能知识培训，提高员工节能意识，切实将节能工作落到实处。

### 15.6.6 全面树立节能的设计思想

1. 在工艺流程制定时采用节能新技术、新工艺；
2. 在设备选型中优先采用节能产品和设备；

3. 按要求配置能源计量仪表，树立节能意识；
4. 在建筑设计中充分考虑节能的需要，使单位面积能耗指数达到现行国家和行业标准水平。

## 第16章 燃气经营体系规划

### 16.1 组织机构

城镇燃气是一个服务于千家万户的庞大、复杂的系统工程，为搞好输配调度、储存、保证安全运行、稳定供气、优质服务等，须建立一个使燃气输配、供应及燃气设施维护管理能密切配合，指挥灵敏有效的组织机构，实现现代化科学管理，并合理配备各类人员和设施，以确保系统安全、可靠运行。

为了保证燃气输配系统的安全稳定运行，面向各类用户高效服务，实现对燃气输送、贮存和供应的统一调度，节能降耗，科学管理，在取得较好的社会效益、环境效益的同时，具有较好的经济效益，必须建立一套可实现现代化科学管理的组织机构，并合理配备各类人员。

燃气公司负责天然气输配系统的计划、生产、调度、经营，同时负责本系统的科研测试工作和职工的教育培训工作。根据天然气规划的发展需求，需要建立统一指挥和经营管理系统。燃气公司主要部门包括管理层、综合办、人事部、计划与市场发展部、财务部、生产管理部、工程技术部、客户服务部等。

### 16.2 后方设施

#### 16.2.1 管理调度中心

燃气管理调度分为两个层次：企业级管理调度和城市级管理调度。

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

当地政府设立一个城市级管理调度指挥中心，主要负责辖区内燃气事故应急预案演习、实施的协调指挥，以及企业间的生产运行的协调管理。

#### 16.2.2 抢险维修中心

##### 1. 抢险维修中心设置

企业天然气管网抢修体系分两级设置，即“抢险维修中心+抢险维修点”。抢险维修中心承担着输配系统的紧急抢修任务，其选址应考虑有利于快速出击，以最短时间到达事故地点的需求。经营企业还应根据经营范围及管道敷设长度等设置抢修站点，缩短燃气管网抢修半径和事故现场到达时间。根据区域管网抢修半径不大于 20 公里，30 分钟到达事故现场的抢修站点的布局原则，合理布置抢修站点，并保证经营区域全覆盖。

##### 2. 客户服务中心

###### (1) 营业厅

管道燃气公司营业所等服务站点应位于供应居民、商业用户的供气区域内，每个站点 200 平方米。

###### (2) 瓶装液化石油气客户服务中心

瓶装液化石油气经营企业至少设置 1 个客户服务中心，设置 24 小时服务热线电话，负责受理电话预约送气、开户、咨询、投诉等方面的服务。

客户服务中心下设若干个配备有电脑及网络的供应站，承担液化石油气零售、送气等业务供应站的服务半径按照保证 2 小时之内上门服务考虑

## 第17章 主要工程量及投资估算

### 17.1 主要工程量汇总

#### 17.1.1 近期工程量汇总

表 20.1-1 近期（2030 年）工程量汇总表

| 序号 | 项目                    | 单位 | 数量   | 备注  |
|----|-----------------------|----|------|---|
| 1  | LNG 气化站               | 座  | 1    | 与门站合建，门站远期建设；LNG 气化站建设 50m <sup>3</sup> 的 LNG 储罐 2 台，气化能力为 0.3×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h |
| 2  | 县城南部 LNG 加气站          | 座  | 1    | 建设 60m <sup>3</sup> 的 LNG 储罐 1 台；加气能力：1.0~1.5×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d                  |
| 3  | 瓢里镇液化石油气储配站           | 座  | 1    | 2 台 100m <sup>3</sup> 液化石油气罐  |
| 4  | 中压管道 无缝钢管 DN150（跨越过桥） | km | 0.40 |   |
| 5  | 中压管道 PE 管 dn200       | km | 0.18 |   |
| 6  | 中压管道 PE 管 dn160       | km | 8.34 |   |
| 7  | 中压管道 PE 管 dn110       | km | 3.36 |   |
| 8  | 中压管道 PE 管 dn90        | km | 2.25 |   |

#### 17.1.2 远期工程量汇总

表 20.1-2 远期（2035 年）工程量汇总表

| 序号 | 项目                    | 单位 | 数量   | 备注   |
|----|-----------------------|----|------|--|
| 1  | 门站（加建）                | 座  | --   | 与 LNG 气化站合建，门站建设接收能力为 0.3×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /h；                    |
| 3  | 县城西部 LNG 加气站          | 座  | 1    | 建设 60m <sup>3</sup> 的 LNG 储罐 1 台；加气能力：1.0~1.5×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d |
| 4  | 中压管道 无缝钢管 DN150（跨越过桥） | km | 0.33 |  |

| 序号 | 项目              | 单位 | 数量   | 备注 |
|----|-----------------|----|------|----|
| 5  | 中压管道 PE 管 dn160 | km | 4.66 |    |
| 6  | 中压管道 PE 管 dn110 | km | 6.86 |    |
| 7  | 中压管道 PE 管 dn90  | km | 1.00 |    |

### 17.2 项目投资估算

#### 17.2.1 投资匡算依据

- 1.各设计专业确定的技术方案及工程数量
- 2.建筑、安装工程套用近期同类型工程的单价进行估算
- 3.设备价格按厂家提供及咨询价，不足部分参照类似工程的订货价
- 4.建设单位管理费根据财政部财建〔2002〕394 号文附件
- 5.《建设单位管理费总额控制数费率表》计列
- 6.前期工作费按计价格〔1999〕1283 号文计列
- 7.工程监理费按发改价格〔2007〕670 号文计列
- 8.环境影响评价费按计价格〔2002〕125 文计列
- 9.招标代理费按计价格〔2002〕1980 号计列
- 10.工程设计费按 2002 年版国家计委和建设部发布的《工程勘察设计收费管理规定》计列
- 11.《市政工程投资估算编制方法》建标〔2007〕164 号文
- 12.基本预备费按工程费用及工程建设其它费用的 10%计列
- 13.根据国家计委 99（1340）号文规定，本工程不计算涨价预备费

#### 17.2.2 投资匡算

规划项目总投资为 11157.71 万元。其中：工程费用 8067.1 万元（近期工程费用 4265.03 万元，远期工程费用 3802.07 万元）、工程建设其他费用 1590.61 万元、基本预备费 1000 万元、铺底流动资金为 500 万元。详见投资估算表：

表 20.2-1 投资估算表

| 序号  | 工程和费用名称                            | 投资估算值<br>(万元) | 技经指标           |       |         |
|-----|------------------------------------|---------------|----------------|-------|---------|
|     |                                    |               | 单位             | 数量    | 单价(元)   |
| 一   | 工程费用                               | 8067.10       |                |       |         |
| (一) | 近期                                 | 4265.03       |                |       |         |
| 1   | LNG 气化站                            | 649.20        | 座              | 1     |         |
| 1.1 | 土建部分                               | 356.20        | 项              | 1     |         |
|     | 场地平整                               | 30.00         | 项              | 1     |         |
|     | 围墙                                 | 29.40         | m              | 245   | 1200    |
|     | 大门                                 | 9.00          | 个              | 3     | 30000   |
|     | 绿化                                 | 7.02          | m <sup>2</sup> | 1170  | 60      |
|     | 硬化道路路面                             | 82.34         | m <sup>2</sup> | 2573  | 320     |
|     | 硬化普通地面                             | 25.21         | m <sup>2</sup> | 1146  | 220     |
|     | 辅助用房                               | 42.16         | m <sup>2</sup> | 210.8 | 2000    |
|     | 消防泵房                               | 15.12         | m <sup>2</sup> | 54    | 2800    |
|     | 消防水池                               | 72.00         | m <sup>2</sup> | 240   | 3000    |
|     | LNG 储罐区围堰                          | 7.23          | m <sup>2</sup> | 96.4  | 750     |
|     | 储罐区不发火花地面                          | 6.72          | m <sup>2</sup> | 560   | 120     |
|     | 设备基础                               | 30.00         | 项              | 1     |         |
| 1.2 | 设备部分                               | 153.00        | 项              | 1     |         |
|     | LNG 储罐（50 立方米）                     | 60.00         | 台              | 2     | 300000  |
|     | 空温式气化器（2500Nm <sup>3</sup> /h）     | 20.00         | 台              | 2     | 100000  |
|     | BOG 加热器（300Nm <sup>3</sup> /h）     | 2.50          | 台              | 1     | 25000   |
|     | EAG 加热器（300Nm <sup>3</sup> /h）     | 2.50          | 台              | 1     | 25000   |
|     | 水域式 NG 加热器（2500Nm <sup>3</sup> /h） | 8.00          | 台              | 1     | 80000   |
|     | 储罐增压撬（200Nm <sup>3</sup> /h）       | 13.00         | 台              | 2     | 65000   |
|     | 卸车增压撬（300Nm <sup>3</sup> /h）       | 7.00          | 台              | 1     | 70000   |
|     | 调压计量加臭装置                           | 40.00         | 台              | 1     | 400000  |
| 1.3 | 工艺管道部分                             | 60.00         | 项              | 1     | 600000  |
| 1.4 | 电气及视频监控系统                          | 35.00         | 项              | 1     | 350000  |
| 1.5 | 给排水及消防工程                           | 45.00         | 项              | 1     | 450000  |
| 1.6 | 仪表及控制系统                            | 45.00         | 项              | 1     | 450000  |
| 2   | LNG 加气站（与加油站合建）                    | 464.00        | 座              | 2     | 232.00  |
| 2.1 | 土建部分                               | 74.00         | 项              | 1     | 1500000 |
|     | 设备基础                               | 10.00         | 项              | 1     | 100000  |
|     | 场地硬化                               | 64.00         | m <sup>2</sup> | 2000  | 320     |

| 序号  | 工程和费用名称          | 投资估算值<br>(万元) | 技经指标           |        |         |
|-----|------------------|---------------|----------------|--------|---------|
|     |                  |               | 单位             | 数量     | 单价(元)   |
| 2.2 | 60 立方米加气储罐撬及控制系统 | 130.00        | 台              | 1      | 1300000 |
| 2.3 | 电气及视频监控系统        | 12.00         | 项              | 1      | 120000  |
| 2.4 | 消防工程             | 16.00         | 项              | 2      | 80000   |
| 3   | 小型 LNG 气化站       | 408.40        | 座              | 2      | 204.20  |
| 3.1 | LNG 储罐撬（20 立方米）  | 16.00         | 台              | 1      | 160000  |
| 3.2 | 仪表及控制系统          | 30.00         | 台              | 1      | 300000  |
| 3.3 | 气化调压计量撬          | 25.00         | 台              | 1      | 250000  |
| 3.4 | 工艺管线工程           | 12.00         | 项              | 1      | 120000  |
| 3.5 | 电气及视频监控系统        | 20.00         | 项              | 1      | 200000  |
| 3.6 | 消防工程             | 20.00         | 项              | 1      | 200000  |
| 3.7 | 场地硬化             | 51.20         | 项              | 1600   | 320     |
| 3.8 | 围墙               | 24.00         | m              | 200    | 1200    |
| 3.9 | 大门               | 6.00          | 个              | 2      | 30000   |
| 4   | 瓢里镇液化石油气站储配站     | 723.33        | 座              | 1      |         |
| 4.1 | 土建部分             | 499.43        | 项              | 1      |         |
|     | 场地平整             | 10.00         | 项              | 1      | 100000  |
|     | 车道路面             | 114.02        | m <sup>2</sup> | 4072   | 280     |
|     | 场地硬化             | 19.01         | m <sup>2</sup> | 1584   | 120     |
|     | 绿化               | 10.73         | m <sup>2</sup> | 1788   | 60      |
|     | 围墙               | 36.00         | m              | 480    | 750     |
|     | 大门               | 9.00          | 个              | 3      | 30000   |
|     | 综合楼              | 123.25        | m <sup>2</sup> | 535.85 | 2300    |
|     | 辅助用房             | 31.80         | m <sup>2</sup> | 159    | 2000    |
|     | 新瓶库及机修间          | 19.20         | m <sup>2</sup> | 96     | 2000    |
|     | 消防水池             | 28.80         | m <sup>2</sup> | 96     | 3000    |
|     | 灌瓶间及泵房           | 36.40         | m <sup>2</sup> | 182    | 2000    |
|     | 储罐区              | 61.24         | m <sup>2</sup> | 204.12 | 3000    |
| 4.2 | 设备部分             | 48.90         | 项              | 1      | 2000000 |
|     | 50 立方米储罐         | 24.00         | 台              | 3      | 80000   |
|     | 烃泵               | 3.90          | 台              | 3      | 13000   |
|     | 压缩机              | 6.00          | 台              | 2      | 30000   |
|     | 自动灌装秤            | 15.00         | 台              | 6      | 25000   |
| 4.3 | 工艺管道部分           | 40.00         | 项              | 1      | 400000  |
| 4.4 | 电气及视频监控系统        | 35.00         | 项              | 1      | 350000  |

| 序号         | 工程和费用名称                 | 投资估算值<br>(万元)  | 技经指标     |          |         |
|------------|-------------------------|----------------|----------|----------|---------|
|            |                         |                | 单位       | 数量       | 单价(元)   |
| 4.5        | 给排水及消防工程                | 60.00          | 项        | 1        | 600000  |
| 4.6        | 仪表及控制系统                 | 40.00          | 项        | 1        | 400000  |
| <b>5</b>   | <b>穿跨越工程</b>            | <b>168.00</b>  | <b>项</b> | <b>1</b> |         |
| 5.1        | 中压管道 无缝钢管 DN150         | 108.00         | m        | 600      | 1800    |
| 5.2        | 中压管道 无缝钢管 DN200         | 60.00          | m        | 300      | 2000    |
| <b>6</b>   | <b>埋地中压管线</b>           | <b>1136.40</b> | <b>项</b> | <b>1</b> |         |
| 6.1        | dn250 PE100             | 336.00         | m        | 4200     | 800     |
| 6.2        | dn200 PE100             | 123.50         | m        | 1900     | 650     |
| 6.3        | dn160 PE100             | 258.50         | m        | 4700     | 550     |
| 6.4        | dn110 PE100             | 344.40         | m        | 8200     | 420     |
| 6.5        | dn90 PE100              | 74.00          | m        | 2000     | 370     |
| <b>7</b>   | <b>智慧燃气监管平台燃气管网监测系统</b> | <b>715.70</b>  | <b>项</b> | <b>1</b> |         |
| 7.1        | 智慧燃气监管平台                | 400.00         | 套        | 1        | 4000000 |
| 7.2        | 钢瓶配送信息平台                | 100.00         | 套        | 1        | 1000000 |
| 7.3        | 智慧阀门                    | 140.00         | 套        | 40       | 35000   |
| 7.4        | 阀井泄漏无线报警器               | 30.00          | 套        | 40       | 7500    |
| 7.5        | 管网末端压力无线远传              | 15.00          | 套        | 20       | 7500    |
| 7.6        | 燃气执法仪                   | 2.70           | 台        | 3        | 9000    |
| 7.7        | 激光燃气电动巡检车               | 28.00          | 台        | 1        | 280000  |
| <b>(二)</b> | <b>远期</b>               | <b>3802.07</b> |          |          |         |
| <b>1</b>   | <b>门站</b>               | <b>361.87</b>  | <b>座</b> | <b>1</b> |         |
| 1.1        | 土建部分                    | 179.87         | 项        | 1        | 500000  |
|            | 三通一平                    | 20.00          | 项        | 1        | 200000  |
|            | 辅助用房                    | 38.64          | m2       | 168      | 2300    |
|            | 门卫                      | 12.42          | m2       | 54       | 2300    |
|            | 工艺设备基础                  | 10.00          | 项        | 1        | 100000  |

| 序号       | 工程和费用名称           | 投资估算值<br>(万元)  | 技经指标     |          |                |
|----------|-------------------|----------------|----------|----------|----------------|
|          |                   |                | 单位       | 数量       | 单价(元)          |
|          | 场地硬化              | 70.08          | m2       | 2190     | 320            |
|          | 围墙                | 25.20          | m2       | 210      | 1200           |
|          | 绿化                | 3.53           | m2       | 588      | 60             |
| 1.2      | 设备部分              | 122.00         | 项        | 1        | 300000         |
|          | 调压计量加臭撬           | 100.00         | 台        | 1        | 1000000        |
|          | 放散管               | 2.00           | 台        | 1        | 20000          |
|          | 控制系统              | 20.00          | 项        | 1        | 200000         |
| 1.3      | 工艺管道部分            | 20.00          | 项        | 1        | 200000         |
| 1.4      | 给排水及消防工程          | 10.00          | 项        | 1        | 100000         |
| 1.5      | 电气及视频监控系统         | 20.00          | 项        | 1        | 200000         |
| 1.6      | 其他设施              | 10.00          | 项        | 1        | 100000         |
| <b>2</b> | <b>小型 LNG 气化站</b> | <b>204.20</b>  | <b>座</b> | <b>1</b> |                |
| 2.1      | LNG 储罐撬 (20 立方米)  | 16.00          | 台        | 1        | 160000         |
| 2.2      | 仪表及控制系统           | 30.00          | 台        | 1        | 300000         |
| 2.3      | 气化调压计量撬           | 25.00          | 台        | 1        | 250000         |
| 2.4      | 工艺管线工程            | 12.00          | 项        | 1        | 120000         |
| 2.5      | 电气及视频监控系统         | 20.00          | 项        | 1        | 200000         |
| 2.6      | 给排水及消防工程          | 20.00          | 项        | 1        | 200000         |
| 2.7      | 场地硬化              | 51.20          | 项        | 1600     | 320            |
| 2.8      | 围墙                | 24.00          | m        | 200      | 1200           |
| 2.9      | 大门                | 6.00           | 个        | 2        | 30000          |
| <b>3</b> | <b>穿跨越工程</b>      | <b>232.00</b>  | <b>项</b> | <b>1</b> | <b>330000</b>  |
| 3.1      | 中压管道 无缝钢管 DN150   | 72.00          | m        | 400      | 1800           |
| 3.2      | 定向钻穿越和平河          | 160.00         | m        | 800      | 2000           |
| <b>4</b> | <b>埋地中压管线</b>     | <b>3004.00</b> | <b>项</b> | <b>1</b> | <b>4565000</b> |
| 4.1      | dn250 PE100       | 1096.00        | m        | 13700    | 800            |
| 4.1      | dn200 PE100       | 1430.00        | m        | 22000    | 650            |
| 4.1      | dn110 PE100       | 330.00         | m        | 6000     | 550            |
| 4.2      | dn90 PE100        | 148.00         | m        | 4000     | 370            |

| 序号  | 工程和费用名称                | 投资估算值<br>(万元) | 技经指标           |      |        |
|-----|------------------------|---------------|----------------|------|--------|
|     |                        |               | 单位             | 数量   | 单价(元)  |
| 二   | 工程建设其它费用               | 1590.61       |                |      |        |
| 1   | 建设用地费                  | 660.00        | 亩              | 26.4 | 250000 |
| 2   | 建设管理费                  | 392.06        |                |      |        |
| 2.1 | 建设单位管理费                | 96.81         |                |      |        |
| 2.2 | 施工图设计文件审查费(勘察设计费×6.5%) | 52.44         |                |      |        |
| 2.3 | 招标代理服务费                | 101.65        |                |      |        |
| 2.4 | 工程监理费                  | 141.17        |                |      |        |
| 3   | 建设项目前期工作咨询费            | 23.50         |                |      |        |
| 4   | 勘察设计费                  | 366.25        |                |      |        |
| 4.1 | 工程勘察费                  | 80.67         | 按第一部分费用的1%计    |      |        |
| 4.2 | 工程设计费                  | 242.01        | 按计价格(2002)10号文 |      |        |
| 4.3 | 施工图预算编制费               | 24.20         | 按工程设计费的10%计    |      |        |
| 4.4 | 竣工图编制费                 | 19.36         | 按工程设计费的8%计     |      |        |
| 5   | 环境影响咨询费                | 15.00         |                |      |        |
| 6   | 场地准备费和临时设施费            | 80.67         | 按第一部分费用的1%计    |      |        |
| 7   | 工程保险费                  | 40.34         | 按第一部分费用的0.5%计  |      |        |
| 8   | 生产准备和开办费               | 12.80         |                |      |        |
| 8.1 | 生产准备费                  | 10.00         | 按50人*2000元/人   |      |        |
| 8.2 | 办公及家具购置费               | 4.00          | 按20人*2000元/人   |      |        |
| 三   | 第一、二部分费用合计             | 9657.71       |                |      |        |
| 四   | 基本预备费                  | 1000.00       |                |      |        |

| 序号 | 工程和费用名称 | 投资估算值<br>(万元) | 技经指标 |    |       |
|----|---------|---------------|------|----|-------|
|    |         |               | 单位   | 数量 | 单价(元) |
| 五  | 流动资金    | 500.00        |      |    |       |
|    | 总投资     | 11157.71      |      |    |       |

### 17.2.3 资金筹措

管道燃气设施建设实施特许经营权制度，龙胜县人民政府现仍未授予任何企业特许经营权，管道燃气建设的投资主体可通过特许经营权招标方式确定，经招标确定的燃气特许经营权单位作为投资主体。建设资金来源方式有企业自有资金，市场化融资贷款，申请中央预算内投资及申请专项债等多渠道筹集。

## 第18章 规划实施计划与措施

### 18.1 实施原则

#### 1、加紧发展燃气用户

燃气用户的用气量，与工程的经济效益，环境效益和社会效益密切相关。居民用气在总用气量中占有较大比重，民用户用气量对工程投产后的经济效益影响很大，因此对于发展用户要给予高度的重视。在工程开始阶段就必须将此工作放在重要地位，分清发展主次，加强领导，并请政府有关职能部门配合，出台一些相应政策，加大宣传力度，使用户发展工作进行顺利。

#### 2、合理安排各项工程的施工进度

工程分为场站工程与城市管网工程，应安排好各项工程的施工组织工作，使其同步进行。各个气化小区的庭院户内管道应同时完成施工及验收，及时为用户供气。

#### 3、加强工程质量管理

天然气均属于易燃、易爆物质，安全稳定供气是首要原则，其中工程质量问题是安全工作的重要环节，所以在工程施工过程中必须加强质量意识，加强工程质量监督，使整个工程成为优质工程，确保在投产后能够安全运营。

### 18.2 规划目标

#### 1、近期（2025~2030）

1) 天然气年用气量为  $551.60 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其中居民年用气量为  $72.55 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，商业年用气量为  $21.76 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，工业年用气量为  $110.34 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，汽车年用气量为  $319.37 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，未预计年用气量为  $27.58 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；

2) 天然气气化居民人口为 1.38 万人；

3) 液化石油气年用气量为 5790.2 吨；

4) 液化石油气气化居民人口为 11.49 万人；

5) 过渡气源小型 LNG 气化站 2 座；

6) LNG 气化站 1 座；

7) 县城南部 LNG 加气站 1 座；

8) 县城西部 LNG 加气站 1 座；

9) 瓢里镇液化石油气储配站 1 座；

10) 建设中压管网 21.6km。

11) 建设智慧燃气监管平台及燃气管网监测系统

#### 2、远期（2031~2035）

1) 天然气年用气量为  $1188.48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其中居民年用气量为  $220.80 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，商业年用气量为  $66.24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，工业年用气量为  $331.02 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，汽车年用气量为  $511.00 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，未预计年用气量为  $59.42 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

2) 天然气气化居民人口为 3.78 万人。

3) 液化石油气年用气量为 5345.6 吨。

4) 液化石油气气化居民人口为 11.17 万人。

5) 过渡气源小型 LNG 气化站 1 座；

6) 门站 1 座；

8) 建设中压管网 46.1km。

### 18.3 实施进度时间和阶段

实施进度分期进行：近期（2025年-2030年）、远期（2031年-2035年）。时间从2025年~2035年，共计11年时间完成。

### 18.4 工程建设实施计划

燃气工程的建设根据城市的建设同步进行，近期规划实施进度见下表：

表 21.4-1 近期规划实施进度表

| 时间<br>项目 | 2025年 | 2026年 | 2027年 | 2028年 | 2029年 | 2030年 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 专项规划     | ■     |       |       |       |       |       |
| 可研       | ■     |       |       |       |       |       |

| 时间<br>项目          | 2025年                            | 2026年                            | 2027年 | 2028年                  | 2029年 | 2030年 |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|-------|-------|
| 初步设计或施工图设计        | [Progress bar from 2025 to 2030] |                                  |       |                        |       |       |
| 城区、瓢里小型 LNG 气化站   | [Progress bar in 2025]           |                                  |       |                        |       |       |
| 城区 LNG 气化站        |                                  | [Progress bar in 2026]           |       |                        |       |       |
| 县城西部、南部 LNG 加气站   |                                  | [Progress bar from 2026 to 2027] |       |                        |       |       |
| 瓢里镇液化石油气储配站       |                                  | [Progress bar in 2026]           |       |                        |       |       |
| 智慧燃气监管平台及燃气管网监测系统 |                                  |                                  |       | [Progress bar in 2028] |       |       |
| 中压管道建设            | [Progress bar from 2025 to 2030] |                                  |       |                        |       |       |
| 庭院户内管道安装          | [Progress bar from 2025 to 2030] |                                  |       |                        |       |       |

远期规划实施进度见下表：

表 21.4-2 远期规划实施进度表

| 时间<br>项目     | 2031年                            | 2032年                  | 2033年 | 2034年 | 2035年 |
|--------------|----------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|
| 龙脊小型 LNG 气化站 | [Progress bar in 2031]           |                        |       |       |       |
| 门站           |                                  | [Progress bar in 2032] |       |       |       |
| 中压管道建设       | [Progress bar from 2031 to 2035] |                        |       |       |       |
| 庭院户内管道安装     | [Progress bar from 2031 to 2035] |                        |       |       |       |

### 18.5 实施措施

- 1.按照“一次规划、分期实施”的原则进行建设，尤其是配合道路建设、其他管线的建设，同时加强规划的控制工作。
- 2.制定详细的片区规划，确保本规划的细部工作落实到位。
- 3.实行多种用户同时发展，并制定其详细的发展计划。
- 4.随着各种新技术、新工艺的不断涌现，项目单位应组织专业人员进行学习培训，了解国家燃气行业政策走向及掌握行业先进技术。

5.按照科学管理、合理布局的原则建设天然气信息网络，通过信息系统建设，加强天然气企业间信息交流，提高处置天然气突发事件的效率，增强政府对天然气行业的监管能力。

6.燃气工程建设对城市的发展有重要指导意义，城市燃气工程建设的实施纳入社会经济发展计划。

7.建立合理的价格机制。加快推动价格改革，逐步建立符合市场经济规律的价格收费制度，为天然气产业化发展创造必要的条件。天然气费用要能够补偿城市天然气设施的运营成本和合理的投资回报，天然气的价格应充分考虑城市居民经济收入的承受能力，并形成与其他竞争性城市能源的合理价差，强化价格的引导作用。

8.建立与自然资源局、发改局、应急局、林业局、财政局、市政局、市场监督管理局、农业农村局等各部门联动协调机制和信息共享机制。在燃气设施项目规划选址、可行性研究、初步设计等前期阶段加强沟通协调。

9.加强宣传工作。各级政府和有关部门要加大城市燃气工程重要性、必要性的宣传，积极支持工程的建设，促进城市燃气工程利用市场的形成和发展。

### 18.6 建立应急机制，确保供应安全

针对燃气灾害事故紧急处置及天然气安全稳定供应的需求，对龙胜县燃气行业的资源和信息进行整合，建立政府、行业、企业、社会分工明确、责任到位、优势互补、常备不懈的天然气突发事件应急救援保障体系，提高燃气行业防灾、减灾、安全稳定供气综合管理能力和抗风险能力。当发生燃气灾害事故或燃气供应系统不能满足需要时，应迅速启动相应预案，快速、积极、有序、有效地控制燃气突发事件的发展，并及时进行处置，恢复系统供应，将人员和经济损失减少到最低。

#### 1、建立预警机制

建立预警机制的目的是力争在危机产生之前采取各种措施识别、预报危机的产生及破坏程度，提出相应的措施，将损失降低到最小程度。针对因燃气上游气源、天然气长输管线或城镇供气干网发生灾害性事故或因天气原因可能会造成的燃气供应短缺的情况，根据其对社会造成影响严重程度，建立三级预警级制，分别用黄、橙、红三种颜色从低级到高级表示不同的影响程度，并分别采用不同应急对策加以应对。尽快启动相应预案，

随时同各成员单位、上游供气方、各大天然气用户保持密切联系。加强重大节假日、重要社会活动和灾害性气候的预测预警工作，做好专案，建立和健全各类信息报告制度，促进防灾减灾管理水平的不断提高。

加大对燃气企业、用户的宣传工作，提高全民安全用气意识；增强燃气企业和管理部门对燃气突发事件的预警能力，提高防范水平，力争防止重大天然气突发事件的发生。

## 2、建立突发事件应急处置体系

针对不同影响程度的突发事件，明确各有关单位职责，建立相应的燃气突发事件应急处置体系。对于燃气供应系统发生特别重大、特大燃气突发事件，由政府燃气突发事件应急处置指挥体系统一指挥，统一调度；发生一般燃气突发事件，由政府统一协调，保障处置工作指挥统一高效。

## 3、应急准备

针对可能对城镇产生影响和威胁的燃气灾害事故及供气事故，政府应考虑燃气应急储备，一旦上游燃气供应中断，有临时供气措施，保证社会稳定。政府应编制相应的紧急处置预案，建立临时气源保障应急组织。燃气公司应根据具体情况，应制定各级紧急处置预案，并与相关单位建立安全协作网络，逐步构成综合防灾减灾和紧急处置管理工作网络。

燃气企业应建立紧急预警演习制度，不定期的组织燃气紧急处置演习（每年不少于一次），不断提高燃气工作人员的抢险救灾能力，并确保负责急修、抢修的队伍始终处在预警状态。

## 4、应急保障

应选择开阔安全区域建设相应规模的紧急避难场所，同时保障避难场所配套设施完备，交通顺畅。燃气紧急处置组织应当根据应急预案，在管辖范围配备必须的紧急设施、装备、车辆和通讯联络设备，并保持良好状态。

## 5、应急的事后恢复及减灾

事故处理后的恢复与事故处理同等重要。首先要制定预案尽快恢复正常供应状况，确保在恢复过程中的安全，避免或减少衍生灾害。其次，要进行事后总结与反思，找出事故灾害发生的根本原因，避免今后再发生类似事故灾害。

## 6、防灾减灾宣传、教育

政府有关部门要加大城镇天然气工程重要性、必要性的宣传，积极支持工程的建设，

促进城市天然气工程利用市场的形成和发展。利用新闻媒体不断扩大宣传教育覆盖面，以安全用气和保护天然气设施为核心内容，以中、小学生、社区居民及外来人员为对象，对天然气的安全使用采用形式多样、内容由浅入深的安全宣传和防灾减灾宣传教育，提供居民减灾意识和自救、互救等逃生技能。不断提高安全宣传和防灾减灾宣传的针对性和实效性，使人们对于天然气的防灾减灾意识进一步增强。

## 第19章 社会效益与风险分析

### 19.1 效益分析

#### 19.1.1 社会效益

##### 1、优化产业结构

本规划的实施措施，使龙胜县的产业结构得到优化调整，起到减少投资，保护环境的效果，对经济的发展产生积极作用。

##### 2、提高人民的生活质量

本规划的实施，绿色能源得到使用，改善城市居民的居住环境、提高居民的生活质量。

##### 3、增加社会就业

本规划的实施，必将增加龙胜县的社会就业岗位，可增加 50 人就业。

##### 4、促进龙胜县的经济的发展

本规划的实施，调整了龙胜县的经济结构，对于相关工业项目进驻有重要吸引力，促进龙胜县的经济的发展。

#### 19.1.2 环保效益

经分析预测，远期规划建设并投产后，按年耗天然气  $1188.48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$  计算，可起到明显的区域环保效益。

表 22.1-1 环保效益表

| 名称                      | 数量        |
|-------------------------|-----------|
| 年替煤量                    | 17.4 t/a  |
| 年节煤量                    | 6767 t/a  |
| 年减少 SO <sub>2</sub> 排放量 | 232t/a    |
| 年减少 CO <sub>2</sub> 排放量 | 17186 t/a |
| 年减少 NO <sub>x</sub>     | 42.8 t/a  |
| 年减少粉尘                   | 60.7t/a   |

表 22.1-2 居民厨房空气中几种有害物质浓度

| 项目                                   | 天然气用户 | 燃煤用户  | 天然气用户/燃煤用户 |
|--------------------------------------|-------|-------|------------|
| SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | 0.15  | 2.44  | 0.06       |
| CO(mg/m <sup>3</sup> )               | 3.74  | 21.39 | 0.175      |
| NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | 0.05  | 0.09  | 0.556      |
| 飘尘(mg/m <sup>3</sup> )               | 0.51  | 6.8   | 0.075      |
| 并茈 (μg/100m <sup>3</sup> )           | 0.35  | 4.81  | 0.072      |

从以上环保效益来看，本工程的建设符合国家环保政策。本规划内容建成后，对于改善大气环境，实现 2030 碳达峰目标具有重大的积极贡献。

### 19.2 风险分析

#### 19.2.1 天然气资源风险分析

龙胜县采用长输管线气前，城镇的天然气的源主要为 LNG，可利用广西区内 LNG 来源有：北海铁山港 LNG 接收站（一期工程设计转运规模为 300 万吨/年，二期工程为 600 万吨/年）、防城港中海油 LNG 接收站（设计转运规模为 100 万吨/年），气源充足，可确保气源供应安全可靠。

龙胜县采用长输管线气后，LNG 作为调峰和应急气源，对龙胜县天然气的供应进行保障，天然气作为龙胜县的城镇燃气气源安全可靠。

结论是：本规划的实施，资源是有保障的、实施条件是具备的。

#### 19.2.2 市场风险分析

随着经济和社会的不断发展，产业结构持续优化调整，我国经济和社会的发展面临的国际、国内环境正在发生着深刻的变化，相关燃料市场竞争将越来越激烈。

本规划实施，投入资金的高额性决定了其价值及其风险的巨大。与其它项目一样，也存在着燃气市场和利率变化风险，消费群体的购买力风险。利率变化风险即利率的变化对燃气市场的影响和可能给投资者带来的损失；购买力风险主要是指市场中因消费者购买力

变化而导致燃气不能被市场消化，造成经济上的损失。

本规划实施的主要危害有以下几个方面：一是工艺过程涉及的主要输送介质为天然气，属于危险物质；二是可能会出现危险物质泄漏或释放的危险事故；三是危险物质的泄漏或释放可能造成燃烧、爆炸、中毒等危害。

虽然本规划本身是环保工程，但在建设期和运营期仍不可避免地影响部分人群，主要是施工期占用土地、噪声扰民、居民拆迁、运营期噪声影响等。建议建设单位在建设前和建设期间多宣传本工程的重要意义，稳定受影响人群的情绪，确保动迁户的安置和补偿等事务，将工程带来的不利影响降到最低。

由于建设条件及地质环境复杂，管道建设经过公路、桥梁、河道、电力、通信等，存在各类相关赔偿问题，全面实施本规划，要有政府的统一指挥、协调和安排，要颁布一系列的天然气项目实施政策。否则，政策不配套，或执行政策不力，市场风险仍然存在。

项目单位必须按照现代企业管理制度，保障资金营运的效率，在基本建设、经营中要注重对可控费用的压缩，确保资金投入发挥最大的效能。同时，冷静应对可能出现的风险，正确利用投资分散，购买保险，从而有效避免、转移或减少投资风险。

从现实情况来看，天然气的投资过程需要大量的资金，同时，由于投资完成的周期比较长，一旦开发商资金投入出现断链，市场出现价格波动，由此形成的经营风险和财务风险将会增大。为降低风险、保持项目开发建设的连贯平稳，就必须保证资金按时到位，确保项目按时完工。

项目开发单位要采取切实有效的措施，确保项目建设严格按照项目技术的要求和施工方案，加强施工管理，控制各项工程成本费用，节约开支，降低成本，同时，本项目要加强工程产品的市场营销工作，使项目建设取得预期经济效益和社会效益。

## 第20章 结论及建议

### 20.1 结论

城镇燃气专项规划的编制，对城镇的燃气建设进行了较全面、系统、详细的研究与论证，是指导未来一个时期燃气发展的政策性文件。

燃气专项规划充分考虑了分步实施方案，兼顾了各个规划期限发展使用天然气的需要，可操作性强。

本燃气专项规划的实施将对优化城市能源结构，促进本地区国民经济持续发展，改善生态环境和提高人民生活质量，完善城市基础设施等方面，提供了可靠保证。

### 20.2 建议

1. 建立管道燃气与瓶装液化石油气科学发展的良好格局，实现燃气市场城乡、行业、供应与利用协调发展，全面提升城镇燃气建设和管理水平。
2. 各有关职能部门大力支持和合作，对燃气管道和场站建设提供方便，以促进各燃气项目得以顺利实施。
3. 强化规划约束性，加强规划的管理，加大政府行为力度，对新建的燃气项目应严格按照规划执行，从而使燃气事业的发展步入有序的良性循环。
4. 拟选站址调规为燃气设施用地，并将其纳入城镇整体规划中。当拟选站址确需变更时，可按当地政府要求、程序进行调整。
5. 制定详细的安全保护措施，加强燃气设施的安全保护力度，避免影响燃气设施安全的活动，防止燃气设施被破坏。
6. 建议供气企业、地方政府、城镇燃气企业积极协调沟通，并争取相关政策支持，共同完成国家关于储气指标的要求。
7. 新建住宅区应将管道燃气工程建设纳入小区建设规划，民用建筑的燃气设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时验收。
8. 管道天然气暂未覆盖区域可采用临时小型 LNG 气化站等供气。
9. 在安全优先、依法合规、企业自愿、公开公平的前提下，按照政府引导、行业倡

导的原则，通过企业协商、合资参股、联合经营、兼并重组等市场运作方式，加快液化石油气行业规模化整合，有序缩减液化石油气经营企业和储配站数量，推动液化石油气行业的健康、有序发展。

9. 城市规划部门应切实将燃气管网工程纳入城市整体规划建设中，根据城市整体情况统筹安排燃气管网具体路由，并根据市区道路建设或改造进程做好燃气管道随路施工。