

白山市中心城区燃气专项规划

(2025年~2035年)

(修改稿)

编制委托单位：白山市住房和城乡建设局

编制单位：长春燃气热力设计研究院有限责任公司

编制日期：二〇二六年三月

院 长： 房振忠

总工程师： 孟季斌

主要参加编制人员

主 编 王 泽 宗、王 振 雨

马 铁 铮、李 丽 丽

刘 芷 含、李 宇 航

张 浩 渤

建 经 庞 璐

校 核 陈 春 荣

目 录

1 总 则	1	5.2 气源选择	11
1.1 规划编制依据	1	5.3 气源状况	11
1.2 规划编制原则	1	5.4 气源规划	13
1.3 规划范围及年限	1	5.5 气源互换性	13
1.4 供气对象	1	6 燃气需求预测	15
1.5 规划内容	1	6.1 供气原则	15
1.6 遵守的规范、标准	2	6.2 供气对象	15
1.7 规划概况	2	6.3 各类用户耗热定额	15
1.8 主要技术经济指标表	2	6.4 各类用户用气量预测	15
2 规划编制背景	4	6.5 不均匀系数	18
2.1 国家政策	4	6.6 计算流量	19
2.2 省内政策	4	6.7 调峰储气量	20
2.3 规划的必要性及意义	4	7 燃气输配管网系统规划	21
3 城市概况和总体规划	5	7.1 城区输配管网压力级制确定	21
3.1 区域现状	5	7.2 次高压管线工程	22
3.2 能源状况	6	7.3 中压输配系统	25
3.3 总体规划	6	8 燃气系统的基础设施规划	30
4 燃气现状及问题分析	8	8.1 城市调压站设置.....	30
4.1 燃气现状	8	8.2 储气调峰设施	31
4.2 问题分析	8	8.3 应急储备气源	32
5 气 源	10	8.4 液化石油气供应设施	33
5.1 吉林省内资源及省天然气利用规划	10	9 汽车加气站规划	35
		9.1 加气站现状及分析.....	35

9.2 供应规模	35	12.3 应急响应规划	44
9.3 选址原则	35	13 城市更新改造及智慧燃气建设.....	45
9.4 加气站数量规划	35	13.1 城市更新改造	45
10 消防规划.....	36	13.2 智慧燃气	45
10.1 场站.....	36	14 近期建设规划及投资匡算.....	47
10.2 管线.....	39	14.1 近期实施计划	47
11 环境保护规划.....	40	14.2 匡算内容	47
11.1 生产过程中主要污染物	40	14.3 匡算依据	48
11.2 主要防范措施	40	14.4 投资匡算方法	48
11.3 规划对环保的意义	41	14.5 投资匡算	48
11.4 社会效益及环境效益	41	15 规划实施的措施和建议	51
12 燃气供应保障措施、安全保障和应急响应规划.....	42	15.1 实施措施	51
12.1 燃气供应保障措施	42	15.2 规划说明及建议.....	51
12.2 安全保障	42	15.3 规划实施的相关政策.....	51

附图：

1. 项目所在区域位置图；
2. 中心城区总体规划图；
3. 浑江区天然气管网及设施规划布置图；
4. 江源区次高压管道规划布置图；
5. 江源区天然气管网及设施规划布置图；
6. 江源区乡镇汽车加气站区域位置图；
7. 调压站平面示意图；
8. LNG 加气站平面示意图；
9. LNG 与 L-CNG 加气合建站平面示意图；

前 言

城市燃气是现代化城市人民生活和工业生产的重要能源。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，社会综合效益显著。城市燃气的发展水平也是城市现代化水平的重要标志，是建设现代化城市的必要条件，对加速建设现代化城市，改善城市的生态环境和投资环境，促进建设资源节约型、环境友好型社会具有重要意义。

为保证白山市浑江区、江源区燃气设施的高水平建设，使燃气设施更好地为白山市经济发展服务，同时响应省内“气化吉林”的总体号召。受白山市住房和城乡建设局的委托，长春燃气热力设计研究院有限责任公司编制《白山市中心城区燃气专项规划(2024年—2035年)》，从政策、法规、资源、市场、基础设施、应急储备、消防、环保等方面全方位规划城市燃气的战略部署，对白山市浑江区、江源区燃气行业未来发展起到重要的指导作用。

为适应“十四五”新形势下对城镇燃气事业提出的新要求，受白山市住房和城乡建设局委托，长春燃气热力设计研究院在充分领会《白山市国土空间总体规划(2021年-2035年)》对白山市整体规划思路的基础上，经资料搜集，现场踏勘，在白山市住房和城乡建设局、白山市市政公用服务中心、江源区住房和城乡建设局及各有关部门的大力协助下，于2026年03月完成编制工作。

在此，对给予我院工作支持和帮助的各有关部门和人士表示衷心感谢！

1 总则

1.1 规划编制依据

- 1) 《中华人民共和国城乡规划法》 中华人民共和国主席令 第74号
- 2) 《天然气利用管理办法》
中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第21号 2024.6.3
- 3) 《吉林省燃气专业规划编制大纲》 吉林省住房和城乡建设厅 2013.3.13
- 4) 《吉林省天然气利用规划》（2018年—2025年）
长春燃气热力设计研究院 2017.4
- 5) 《实施“气化吉林”工程工作方案》 吉林省发展和改革委员会
- 6) 《城镇燃气管理条例》 中华人民共和国国务院令 第583号
- 7) 《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022年-2025年）》
国办发〔2022〕22号 2022.5.10
- 8) 《关于持续推进城市更新行动的意见》
中共中央办公厅 国务院办公厅 2025.05.02
- 9) 《白山市国土空间总体规划（2021-2035）》 吉林省城乡规划设计研究院
- 10) 《白山市统计年鉴》 2022年~2024年
- 11) 其它现场收集的资料

1.2 规划编制原则

1) 在《白山市国土空间总体规划(2021年-2035年)》的指导下,按照国家能源政策,优化能源结构,减少大气环境污染,促进节能减排,保护生态环境,促进城市经济、社会全面、协调和可持续发展。

2) 结合燃气现状、气源种类的实际发展状况、管网资源分布的差异性和城镇化进程的要求,因地制宜,统筹考虑,以多元气源供应满足发展需求,坚

持气源选择以天然气为主,液化石油气为补充的基本格局,促进城镇燃气行业的健康、稳定发展。

3) 贯彻近、远期结合,以近期为主、有计划、分步骤实施的原则,充分利用现有燃气设施,使管道燃气工程建设与城市总体规划相结合,并为远期发展适当留有余地,一次规划分期实施。

4) 以天然气利用政策为指导,合理规划用户结构,结合气源情况、城市人口、产业分布等因素,采用科学方法对天然气市场进行预测,保证预测的科学性与客观性。在保证居民用气的基础上大力发展工业、商业用户。

5) 严格执行现行国家法律、规范和标准。贯彻燃气事业为人民服务、为发展生产服务的原则,合理确定燃气价格,以取得较好的经济效益、社会效益和环境效益。

1.3 规划范围及年限

1.3.1 规划范围

本规划范围为白山市中心城区,含浑江区和江源区。其中管网及相关设施规划为区本级,汽车加气站规划为区本级及下辖乡镇。

1.3.2 规划年限

本规划的基期年为2024年,编制期限如下:

- 1) 近期:2025年~2027年;
- 2) 远期:2028年~2035年。

1.4 供气对象

白山市浑江区和江源区居民用户、商业用户、工业用户及汽车用户。

1.5 规划内容

- 1) 气源种类的选择和保障;

- 2) 供气规模及储气调峰;
- 3) 输配系统方案设计;
- 4) 场站规划及置换工程;
- 5) 计算机监控及数据采集系统规划;
- 6) 管理机构及后方设施;
- 7) 三废治理及环境影响评价;
- 8) 消防设置;
- 9) 安全卫生分析;
- 10) 规划实施效益分析;
- 11) 投资匡算;
- 12) 说明及建议。

1.6 遵守的规范、标准

《燃气工程项目规范》	GB 55009-2021
《城镇燃气设计规范》	GB 50028-2006 (2020年版)
《城镇燃气规划规范》	GB/T 51098-2015
《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014 (2018年版)
《汽车加油加气加氢站技术标准》	GB 50156-2021
《石油天然气工程设计防火规范》	GB 50183-2015
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	GB 50058-2014
《输送流体用无缝钢管》	GB/T 8163-2018
《聚乙烯燃气管道工程技术标准》	CJJ 63-2018
《钢质管道焊接及验收》	GB/T 31032-2023

《石油天然气工业管线输送系统用钢管》

GB/T 9711-2023

1.7 规划概况

1.7.1 总体目标

浑江区:

近期: 气化率 90% (天然气占 75%, 液化气占 15%), 气化人口 25.20 万人;

远期: 气化率 98% (天然气占 90%, 液化气占 8%), 气化人口 31.95 万人。

江源区:

近期: 气化率 60% (天然气占 30%, 液化气占 30%), 气化人口 5.10 万人;

远期: 气化率 98% (天然气占 90%, 液化气占 8%), 气化人口 8.21 万人。

1.7.2 规划建设内容

本规划浑江区设置 LNG 和 L-CNG 加气合建站 1 座、LNG 加气站 1 座, 总体完成中压输配管网 44km, 气化城区居民 31.95 万人、配套商业用户等。江源区设置 LNG 加气站 3 座、LNG 和 L-CNG 加气合建站 2 座。总体完成中压输配管网 24.80km, 气化城区居民 8.21 万人、配套商业用户等。

1.8 主要技术经济指标表

主要技术经济指标表 表 1-1

序号	项目	单位	2027 年	2035 年
一	供气规模			
(一)	年供气量	$\times 10^4 \text{m}^3 / \text{a}$	7706.86	12519.74
1.1.1	浑江区	$\times 10^4 \text{m}^3 / \text{a}$	5538.99	8493.94
1.1.2	江源区	$\times 10^4 \text{m}^3 / \text{a}$	2167.87	4025.8
(二)	居民供气人口	万人	30.30	40.16
1.2.1	浑江区	万人	25.20	31.95
1.2.2	江源区	万人	5.10	8.21
二	场站工程			



序号	项目	单位	2027年	2035年
(一)	LNG加气站	座	4	
2.1.1	浑江区	座	1	
2.1.2	江源区	座	3	
2.1.3	占地面积	m ² /座	3500	
(二)	LNG和L-CNG加气合建站	座	3	
2.2.1	浑江区	座	1	
2.2.2	江源区	座	2	
2.2.3	占地面积	m ² /座	4000	
(三)	天然气调压站	座	1	
2.3.1	江源区	座	1	
2.3.2	占地面积	m ² /座	2500	
三	输配管网			
(一)	浑江区			
3.1.1	中压管道	公里	24.13	44.00
3.1.2	调压柜	台	15	25
3.1.3	调压箱	个	60	100
(二)	江源区			
3.2.1	次高压管道	公里	27.20	
3.2.2	中压管道	公里	13.30	24.80
3.2.3	调压柜	台	8	15
3.2.4	调压箱	个	40	60
四	建设投资	万元	24453.63	
(一)	浑江区	万元	4729.03	
(二)	江源区	万元	19724.60	

2 规划编制背景

2.1 国家政策

天然气是一种洁净环保的优质能源，几乎不含硫、粉尘和其他有害物质，燃烧时产生二氧化碳少于其他化石燃料，造成温室效应较低，因而能从根本上改善环境质量。

“十四五”时期，绿色低碳、安全高效仍然是能源利用的战略取向。天然气作为清洁能源，对于加强大气污染防治起到积极作用。“气代煤”在工业领域进一步推进，新型城镇化建设持续发展，有序适度发展分布式能源等发展方向，都将对天然气消费增长起到促进作用。

2.2 省内政策

《吉林省国民经济和社会发展第十四个五年规划》明确提出持续推进“气化吉林”工程，加快天然气长输管道建设，提高管网互联互通和资源调配能力，扫除用气盲区和供气断点，形成横跨东西、连接南北的“输气大动脉”，打造全省“一张网”。加快推进储气设施建设，构建地下储气库为主，液化天然气储罐为辅、管网互联互通为支撑的多层次储气系统，天然气长输管道基本覆盖县级以上城市。有上游气源作保障，城镇燃气发展将面临新的动力。

为深入贯彻落实习近平总书记 2020 年 3 月 4 日在中央政治局常委会会议上提出的加快推进国家规划已明确的重大工程和基础设施建设，加大公共卫生服务、应急物资保障领域投入，加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设重要指示精神，着眼吉林全面振兴全方位振兴，大力推动我省基础设施建设取得突破，省委、省政府决定大力实施以 5G 基础设施、特高压 UHV、城际高速铁路和城际轨道交通、新 7 能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能和工业互联网“7 大新型基础设施”，大数据网、路网、水网、电网、油气

网、市政基础设施网“6 网”及社会事业补齐短板为主要内容的新基建“761”工程，燃气基础设施网作为市政基础设施网的“6”网之一，面临转型升级的建设机遇和挑战。

2.3 规划的必要性及意义

（1）天然气的发展可以提高人民的生活质量

管道天然气与瓶装液化石油气、煤相比，可使人民的生活使用燃料的方式更为便捷和安全、价格更为低廉和稳定；而且天然气燃烧后的污染物低于液化石油气和煤，从而改善了人民的室内生活环境。所以城市天然气的发展可以提高人民的生活质量。

（2）天然气的发展有利于社会安全

天然气通过管道运输相对瓶装液化石油气通过汽车运输，有利于城市公共交通安全；城市天然气的气源点相对液化石油气储配站要少，可以减少城市内安全隐患点；各类用户使用管道天然气，相对瓶装液化石油气而言不需要储存设施，这就减小了燃气事故危害程度。管道天然气相对煤而言，事故发生率远低于煤气中毒概率，所以天然气的发展有利于社会安全。

（3）天然气的发展有利于招商引资

随着国家对工业污染物排放的要求越来越严格，目前越来越多的企业倾向使用清洁、高效的能源——天然气；而且天然气的发展有助于完善城市基础设施建设，改善投资环境。所以天然气的大力发展可以吸引更多的企业来白山市投资。

白山市城市性质确定为：吉林省东南部的区域中心城市、对外门户和山水城市；吉林省重要的能源、资源深加工基地和旅游服务基地。“气化白山”将成为“气化吉林”的重要组成，因此尽快完成《白山市中心城区燃气专项规划》的编制，以便发挥其在白山市天然气基础设施建设中的指导作用是必不可少的。

3 城市概况和总体规划

3.1 区域现状

白山市位于吉林省东南部自然风景秀丽的长白山西侧，东经 126° 7' 至 128° 18'，北纬 41° 21' 至 42° 48'。东与延边朝鲜族自治州相邻；西与通化市接壤；北与吉林市毗连；南与朝鲜民主主义人民共和国隔鸭绿江相望。东西相距 180 公里，南北相距 163 公里，国境线长 454 公里，幅员 17485 平方公里。



白山市区域位置图

白山市地处长白山腹地，境内山峰林立，绵亘起伏，沟谷交错，河流纵横。长白熔岩台地和靖宇熔岩台地覆盖境内大部分地区，龙岗山脉和老岭山脉斜贯全境。龙岗山脉海拔 800—1200 米，相对高度在 500—700 米之间；老岭山脉山体高大，海拔 1000—1300 米，相对高度 500—800 米之间。鸭绿江

沿岸地形起伏较大，沟谷切割较深，地势较险峻。境内最高点长白山主峰白云峰海拔 2691 米，为东北地区最高峰；最低点靖宇县的批州口子，海拔 279.3 米。主要河流有鸭绿江、头道松花江、二道松花江、浑江等。白山市属北温带大陆性季风气候，春季昼夜温差大；夏季短，温热多雨；秋季凉爽，多晴朗天气；冬季长，干燥寒冷。

白山市素有“立体资源宝库”、“长白林海”、“人参之乡”之美称。肥沃的土地、丰富的森林、矿产、山珍土特产和旅游资源给白山带来了广阔的开发前景。

全市有林地面积 14761 平方公里，境内森林覆盖率达 83%，人均森林蓄积量 167 立方米，相当于全国人均森林蓄积量的 19 倍，是中国的主要木材产区之一。联合国“人与生物圈”长白山自然保护区有 60% 的面积在白山市。古老茂密的原始森林为野生动植物提供了优越的繁衍生息的条件，是东北“三宝”——人参、貂皮、鹿茸角的故乡。

境内野生动物 350 余种，其中国家规定的保护动物东北虎、棕熊、马鹿、猓狍、香獐等珍禽异兽有 37 种之多。



长白山天池

白山市包含浑江区和江源区，浑江区是白山市府所在地，全市政治、经济、文化、贸易中心。白山市地势西南高东北低，中部属浑江盆地。地貌可概括为山、岗、川三大类型，其面积比例大致为三山五岗二川，境内最高海拔 1487 米，最低海拔 320 米。本区具有明显的中温带大陆性季风气候，春秋更迭，四季分明，年日差较大，无霜期一般多为 115-140 天。

年平均气温	4.6℃
极端最高气温	36.5℃
极端最低气温	-42.2℃
年平均降雨量	883.4 毫米
冻土层深度	-1.4m

地质及地震烈度：

根据国家有关资料，白山市浑江区和江源区地震烈度为六度设防区。

3.2 能源状况

白山地区已发现煤、铁矿石、石英砂、硅石、滑石、硅藻土、膨润土、石膏、水晶浮石、火山渣、大理石、高岭石、玛瑙、铅、锌、铜、镁、金、铋、银、钴、磷等金属和非金属矿藏 68 种，目前已探明储量的有 20 余种。硅藻土储量居中国第一位。煤炭储量居吉林省第一位。矿产资源开发利用前景非常广阔。

目前，白山市已经发展成为以能源、矿产冶金、林木深加工为支柱产业，以绿色食品、医药、旅游为希望产业的门类比较齐全的新兴工业城市。木材综合利用、能源、有色金属冶炼及加工、特产药材和塑料制品等行业在国内占有重要地位。百余种产品远销 40 多个国家和地区。

白山市境内江河纵横，水资源十分丰富，人均水资源量是全国人均占有量的 2.7 倍。境内松花江、鸭绿江、浑江三大水系水能蕴藏量极为丰富，著名的白山电站和云峰电站主要库区座落在白山市境内。

3.3 总体规划

3.3.1 城市性质

规划城市性质确定为：东北东部区域中心城市、国际冰雪旅游名城、魅力宜居山水城、长白山资源价值转化基地。

3.3.2 空间策略

1、生态优先策略：夯实基础、实现生态价值

大力实施“一山两江”品牌战略、着力构建“一体两翼”发展格局，牢牢把握绿色转型高质量发展全面振兴主线，在生态保护治理、绿色产业培育、沿边开放合作、城乡融合发展等方面先行先试、积累经验，不断厚植生态优势、发挥资源潜力、积蓄发展动能，奋力谱写全面建设社会主义现代化白山新篇章。

2、区域协调策略：内外联动、打造开放高地

深化对“一主六双”高质量发展战略的系统谋划，紧紧依靠项目支撑、产业推动、平台搭建，加强通道、市场、要素、人才等方面交流合作，实现共用共享。进产业对接，强化人才交流，在绿色食品、医药健康、文旅等产业加强合作，积极谋划和承接产业转移，推动高端生态向高端产业、特色资源向特色产品转变。要突出基础设施建设，共同谋划符合三地需求的重大项目，构建互连互通、高效便捷交通网络，为产业集聚、生态旅游发展提供支撑。

3、产业升级策略：释放潜能、提升产业功能

坚持生态产业化、产业生态化，形成多点支撑、多业并举、多元发展的绿色产业格局。围绕“做优一产、做强二产、做大三产”，大力发展绿色食品产业、医药健康产业、生态旅游产业、硅藻土产业、长白山文化产业和现代服务业，不断做大传统产业能级，延伸优势产业链条，培育产业多元发展，努力构建起“多点支撑、多业并举、多元发展”的现代产业体系，全面提升

城市经济活力，助推转型高质量发展迈出坚实步伐。

4、创新引领策略：全面创新、推进资源转化

全面建设践行“两山”理念试验区，着力促进创新要素集聚和知识传播扩散，打造创新发展载体，构建起以重点区域、创新园区、产业基地、创新平台为支撑的区域创新发展新格局，形成区域创新发展新优势。推动矿产资源向林业资源、土地资源和旅游资源转化，实现资源循环利用和经济社会价值双提升。

5、城乡融合策略：空间均衡、优化发展格局

以县域为基本单元推动城乡融合发展，推进城镇基础设施向乡村延伸、公共服务和社会事业向乡村覆盖。围绕增强城市核心功能，强化空间载体保障，促进人口、土地等资源要素优化布局，科学配置交通和公共服务设施，加快形成“一体两翼”的空间新格局，促进市域发展格局重塑、整体优化。

3.3.3 空间布局结构

规划形成“一轴、两组团、九片区”的空间结构。充分发挥资源禀赋、产业基础、交通优势，通过空间格局的优化调整，实现城市空间总体布局的优化。浑江区和江源区采用“一轴、两组团、九片区”空间布局结构，“一轴”为浑江江源一体化发展轴，“两组团”为浑江组团、江源组团，“九片区”为浑江组团的高铁新城片区、江南片区、江北片区、铁南片区、西部产业片区，江源组团的三林生活服务片区、大台子食药产业片区、江源老城服务片区、协力产业片区。

3.3.4 人口规模预测

2025年，浑江区实际居住人口28.00万人。江源区8.5万人。

2035年，浑江区实际居住人口32.60万人。江源区8.38万人。

3.3.5 气源规划

规划以天然气管道供气为主，以液化石油气瓶装气为补充，同时适度发

展生物质能源满足管道供应外的居民用气需求。

3.3.6 用气量预测

预测浑江区和江源区2035年天然气耗气量为9366万标准立方米（其中浑江组团2035年天然气耗气量为7420标准立方米，江源组团为1946标准立方米），液化石油气用气量为1980吨（其中浑江组团2035年液化石油气用气量为1584吨，江源组团为396吨）。用气量大的工业、公用用户根据实际情况自行建设专用调压站接入燃气管网或采用槽车运输LNG供气避免影响市政燃气管网供气稳定性。

3.3.7 燃气设施规划

规划保留白山分输站、六道江天然气综合站、湖下天然气综合站，新建七道江调压站及孙家堡子调压站，待孙家堡子调压站建成之后，现状CNG供应站汽车加气站合建281站作为应急备用气源。

3.3.8 液化石油气设施规划

保留上甸子、黑沟河、孙家堡子液化气站，加快江北液化气站的迁址新建工程。

4 燃气现状及问题分析

4.1 燃气现状

一、管道燃气

浑江区管道燃气始建于1999年，现有一家管道燃气公司——白山中裕城市燃气有限公司，该公司成立于2007年7月，拥有在白山市独家经营管道燃气30年特许经营权，白山中裕城市燃气有限公司六道江综合站，设计年输送能力1.5亿立方米，主要功能包括市区门站、CNG母站和汽车加气站。目前，白山市中裕公司现有高压管道10.3公里，次高压5.5公里，中压管网铺设长度75公里，低压管网铺设长度190公里。已开通燃气居民用户8.45万户，燃气商业用户470户，工业用户7户。气化率为70.7%。

白山市江源区集立天然气有限公司是一家经营压缩天然气，用以酒店、汽车、企事业单位及个人家庭炊事用气的公共福利事业单位。公司自2013年5月以来已建成CNG压缩天然气储配站及汽车加气站1座。现已铺设城区中压管网12余公里，庭院低压管线52公里，调压柜17座、调压箱6台、阀门井52座。已有22个小区使用上了天然气，居民用户3650户。管道供气能力4000Nm³/h。

二、瓶装液化气

目前，浑江区和江源区现有液化气储配站5座，基本情况见下表：

白山市浑江区和江源区液化气储配站一览表 表4-1

序号	区域名称	站名	储气量(m ³)	销售气量(吨/年)
1	浑江区	白山市锦华液化气有限公司 上甸子LPG储配站	120	785
2		白山市弘利燃气有限公司	160	—

序号	区域名称	站名	储气量(m ³)	销售气量(吨/年)
		黑沟河LPG储配站		
3	江源区	海昕液化气站	50	150
4		湾沟安达液化气站	50	150
5		宏大液化气有限公司	106	305
合计			486	1390

三、天然气汽车市场

据实地调查，浑江区现状加气站6座，其中CNG加气子站2座，设计规模为1万m³/日；CNG标准站1座，设计规模为2万m³/日；LNG和L-CNG加气合建站1座，设计规模分别为1万m³/日；加油与CNG加气和LNG加气合建站1座，设计规模为1万m³/日；加油与CNG(LNG)加气合建站1座，设计规模为1万m³/日。

江源区现状加气站3座，分别为集立CNG加气站（含CNG减压）、白山吉星新能源开发有限公司大华加气站（LNG、CNG）及白山市江源区远征石油有限公司（CNG）。

白山市浑江区和江源区目前拥有出租车707辆，公交车277辆；城际大巴80台，重卡车辆1891台。

4.2 问题分析

1. 天然气消费结构不合理

天然气消费量主要以民用为主，工业、商业用气量占比较小，与省内同等规模城市横向对比天然气汽车消费量较低。

2. 天然气气化率较低

目前浑江区管道气化率为70.7%，江源区管道气化率不足20%，未气化居

民主要集中在老旧小区，老旧小区施工难度大，影响居民气化率的提高。

3. 燃气输配系统智慧化程度不高

白山市区燃气输配系统管网管理尚未完全实现数字化与可视化，缺乏覆盖全区的精准动态监测网络；对于管道压力异常、燃气泄漏等安全隐患，无法做到实时感知与智能预警；用户端的数据采集与远程管理能力也有待提升。这些问题共同制约了系统运行的安全性与管理效率。

4. LNG 加气市场培育缓慢，LNG 汽车发展滞后

根据调研资料显示，白山市 LNG 汽车用户至今只有 8 台公交车，无 LNG 重卡和城际大巴加液。受冬季气源供应紧张影响，LNG 价格冬季暴涨也制约 LNG 汽车用户的发展。

5. 液化石油气价格较高，波动大

由于液化石油气是石油炼制的副产品，其价格随国际油价波动较大，其价格居高不下时，造成生产成本及消费支出大幅增加，许多工商业客户及居民难以承受，影响社会持续发展。

6. 存在安全隐患

液化石油气钢瓶在运输过程中存在一定的安全隐患。使用瓶装液化石油气，不仅换气、搬运麻烦，而且从运输、储存、灌装、供应到用户使用的全过程，由于介质压力高，泄露的危险性大，用户参与的环节多，出事故的可能性大。因此应加快管道燃气的建设，统一规划、协调发展。

5 气源

5.1 吉林省内资源及省天然气利用规划

（1）吉林省内天然气资源勘探开发情况

勘探上新增探明储量主要在吉林油田德惠、小城子、王府、梨树等气田以及东北油气分公司龙凤山、金山气田，天然气产量增长的主体也集中在以上气区。2025年吉林省天然气累计探明储量为3209亿立方米，各气田自产天然气产量合计为37.5亿立方米。

吉林油气田公司共登记天然气探矿权4个，分别为德惠、小城子、长岭及双辽，总勘查面积为21698.354平方公里。“十四五”期间，松辽盆地南部天然气勘探项目以德惠、长岭、王府、梨树断陷为重点，立足富烃洼槽，开展源内勘探。规划提交天然气探明地质储量400亿立方米。“十四五”期间，规划天然气产量43.2亿立方米，2025年产量9.5亿立方米。

东北油气分公司气区勘探面积8119平方公里，有效矿权16个。根据资源潜力分析，东北油气分公司2021年-2025年规划新增探明天然气地质储量500亿立方米，“十四五”期间，规划新区新建天然气产能41.8亿立方米。其中，常规碎屑岩气藏新建天然气产能0.42亿立方米，致密碎屑岩气藏新建天然气产能13.04亿立方米，火山岩气藏新建天然气产能11.49亿立方米，页岩气新建天然气产能14.36亿立方米，基岩潜山新建天然气产能2.48亿立方米。“十四五”期间，规划天然气产量91亿立方米，2025年产量28亿立方米。

（2）进口天然气资源供给情况

根据中俄双方签署的《中俄东线管道供气购销协议》，2021年~2025年俄气进口吉林省分输量约为15~22.5亿立方米。

近期（2025年）吉林省天然气气源规划如下：

吉林省“十四五”可利用天然气资源（单位： $\times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ） 表5-1

序号	项目	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
一	供应量	34.9	37.2	40.6	49	60
1	中石油吉林油田	7.9	8.2	8.6	9	9.5
2	中石化东北油气分公司	12	14	16	21	28
3	中俄东线天然气	15	15	16	19	22.5
二	需求量	33	36	40	48	60
三	供需平衡	1.9	1.2	0.6	1	0

（3）吉林省输气管网规划

“十四五”期间重点建设中俄远东干线天然气管道，将俄罗斯天然气输往吉林省。中俄远东管道起于黑龙江省虎林市，止于长春市，管道全长860公里，设计输量100亿立方米/年。其中吉林省境内段长度为194公里。

“十四五”期间新建天然气支线管道15条，长度1554公里，管道建设详细情况如下：

吉林省“十四五”期间天然气支线管道建设规划表 表5-2

序号	项目名称	起点~终点	长度(km)	管径(mm)	设计输量(亿立方米/年)	设计压力(MPa)	投产时间
1	吉林-延吉管道	吉林-延吉	312	600	近期：3.4 远期：22	10	2023年
2	延吉-珲春管道	延吉-珲春	116	300	近期：1.04 远期：5.8	10	2023年
3	松原-白城-乌兰浩特管道	松原-白城-乌兰浩特	247	400	5.8	4	2024年
4	白山--临江管道	白山--临江	59	250	1	4	2024年
5	扶余-榆树-舒兰管道	扶余-榆树-舒兰	120	300	2.2	4	2024年

序号	项目名称	起点~终点	长度(km)	管径(mm)	设计输量(亿立方米/年)	设计压力(MPa)	投产时间
6	舒兰-蛟河管道	舒兰-蛟河	90	300	6	4	2022年
7	通化市-通化县管道	通化市-通化县	16	200	0.6	4	2023年
8	梅河口-桦甸管道	梅河口市-辉南县-磐石市-桦甸市	113	300	3.5	4	2023年
9	吉林-桦甸管道	吉林-桦甸	103	300	3.5	4	2025年
10	松-白-乌-镇赉管道	松-白-乌-镇赉	35	250	1	4	2025年
11	白城-洮南-通榆管道	白城-洮南-通榆	100	300	1.2	4	2025年
12	江源-靖宇-抚松管道	江源-靖宇-抚松	90	250	1	4	2025年
13	延吉-龙井-和龙管道	延吉-龙井-和龙	65	250	1	4	2025年
14	图们-汪清管道	图们-汪清	40	200	0.5	4	2025年
15	公主岭-伊通管道	公主岭-伊通	48	200	0.5	4	2025年

5.2 气源选择

白山市目前应用四平-白山输气管道输送的管输天然气作为城区的主气源，城区的应急储备气源目前政府3天储气由浑江区政府出资租赁储气能力的方式解决，城市燃气企业全年用气量5%储气由中裕城市燃气有限公司在抚松县自建LNG储备站解决。江源区应急储备气源由城区特许经营企业解决。

天然气汽车用户分为LNG汽车用户及CNG汽车用户，CNG汽车用户可外购CNG，建设CNG加气子站，LNG汽车用户的气源为外购LNG。

5.3 气源状况

1) 管输气

东北管网管输气气质成分如下表所示：

天然气组分 表 5-3

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	N ₂	CO ₂	He
摩尔分数 (%)	94.7	0.55	0.08	0.01	0.01	1.92	2.71	0.02

天然气物化指标 表 5-4

各种指标	低热值 MJ/Nm ³	华白数 MJ/m ³	燃烧势	平均密度 Kg/Nm ³	爆炸极限
数值	34.453	49.636	37.408	0.767	4.8%-14.9%

天然气加臭由燃气单位负责，加臭量的最小量应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006中的有关规定。

2) 压缩天然气

吉林省已建成35座压缩天然气母站，总供气规模为370x10⁴Nm³/d，具体情况详见下表：

吉林省现有CNG加气母站概况 表 5-5

序号	场站名称	场站位置	设计规模(万方/日)
		(××县/市××乡/镇)	
1	长春汽车燃气发展有限公司东郊天然气压缩母站	长春市二道区	20
2	吉林省惠农能源技术有限公司	长春市空港经济开发区兴港办事处袁家村五组	20
3	吉林省中吉大地燃气集团有限公司双阳母站	双阳区奢岭五星村	20
4	吉林省农原天然气开发有限公司	农安县华家镇	5
5	松原市嘉实燃气有限公司	农安县小城子乡	6



序号	场站名称	场站位置	设计规模 (万方/日)
		(××县/市××乡/镇)	
	农安分公司		
6	长春市北春能源有限公司	农安县伏龙泉镇	5
7	长春市吉星车用气有限公司农安分公司	农安县合隆镇	50
8	吉林省长河能源有限公司	农安县烧锅镇	35
9	吉林省竝坤燃气有限公司	德惠市米沙子镇	10
10	德惠市昆仑能源液化天然气有限公司	吉林省德惠市万宝镇前进村	30
11	德惠市坤森天然气有限公司	德惠市万宝镇前进村	30
12	吉林锐达燃气有限公司	德惠市万宝镇獾子洞村	
13	九台市大地燃气有限公司	长春市九台区东环城路51号	15
14	公主岭港天压缩天然气公司CNG母站	公主岭市秦家屯镇四家子村	10
15	中国石化吉林天然气分公司大岭CNG母站	公主岭市大岭镇南道村	20
16	中国石化吉林天然气分公司八屋CNG加气母站	公主岭市八屋镇五家子村	15
17	公主岭市华泰燃气有限公司CNG母站	公主岭市八屋镇五家子村	8
18	公主岭市中益盛燃气能源有限公司陶家屯母站	公主岭市陶家屯镇马家店村	30
19	吉林港华燃气有限公司吉林市南三道加气站	吉林市高新北区迎宾大路南三道村以东	15
20	吉林元通中石油昆仑燃气有限公司	吉林市高新北区迎宾大路	10
21	吉林市吉龙清洁能源有限公司	吉林市龙潭区淮安路	20

序号	场站名称	场站位置	设计规模 (万方/日)
		(××县/市××乡/镇)	
22	华生燃气西八大综合输配站	梨树县西八大村	5
23	中联燃气	梨树县十家堡镇	20
24	通化市天然气母站	通化市环城路5898号	18
25	通化华润燃气有限公司门站	通化医药高新技术产业开发区雪花路	20
26	白山中裕城市燃气有限公司	白山市浑江区六道江镇胜利一村虹桥造纸厂西侧	15
27	白山中石油昆仑燃气有限公司	白山市浑江区六道江香磨村	10
28	大安市大地燃气有限公司	大安市安北街农机校西侧	5
29	镇赉县昆仑宏安燃气有限公司母站	镇赉县经济开发区海外路	30
30	松原市钰金燃气责任有限公司宁江分公司	宁江区新城乡农林村	2
31	吉林长岭县天伦燃气有限公司	长岭县流水镇双龙工业园区	5
32	乾安义和天然气有限公司	乾安县赞字乡	5
33	梅河口燃气有限公司CNG母站	梅河口市	20
—	合计	—	298

3) LNG气源

省内已投产的LNG液化工厂共8家，总供气规模 $235 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{d}$ ，具体情况详见下表：

吉林省已建 LNG 液化工厂概况 表 5-6

序号	场站名称	场站位置	设计规模 (万方/日)
1	长春市吉星车用气有限公司农安分公司	农安县合隆镇	50
2	吉林省锐达燃气有限公司农安分公司	农安县小城子乡	20
3	长春华润液化天然气有限公司	农安县伏龙泉镇	30
4	吉林昆仑能源有限公司井口天然气综合利用项目（10 万方/天井口回收气液化项目）	公主岭市玻璃城子镇	10
5	吉林长岭县天伦燃气有限公司	长岭县流水镇双龙工业园区	15
6	吉林省乾源能源开发有限公司	前郭县查干花镇工业园区	50
7	乾安县吉星燃气有限公司	乾安县清洁能源产业园区	50
8	吉林泰源新能源有限责任公司焦炉气综合利用生产 LNG 项目	白山市江源区	10
	合计		235

4) LPG 气源

中国石油吉林石化公司液化气成分如下表所示：

液化气大致组分 表 5-7

组分	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	其他
摩尔分数 (%)	46.89	26.54	25.57	1.00

液化气物化指标 表 5-8

各种指标	气态低热值 MJ/Nm ³	液态低热值 MJ/Nm ³	密度 Kg/Nm ³	爆炸 极限
数值	108.38	46.11	2.36	1.9%-9.0%

5.4 气源规划

1. 管输气气源

四平——白山长输管道已通气，该管线设计参数：设计压力 4.0MPa，管径 DN500/300，长度 273km，白山末站站址位于镁工业园区内，分输气量为 5.0 亿 m³/年，管输量能够满足城区用气需求。

根据《白山市国土空间总体规划（2021-2035）》，规划了一条白山中裕城市燃气有限公司六道江综合站至江源区孙家堡子调压站的次高压城镇燃气管道，管径 DN300，设计压力 1.6MPa，作为白山市江源区的主气源。

2. CNG 气源

综上所述，白山市周边 CNG 气源丰富，白山中裕城市燃气有限公司六道江综合站项目及白山中石油昆仑燃气有限公司综合站已建成，设计总规模 25x10⁴ Nm³/天，设计规模完全能够满足白山市规划期的压缩天然气需求。

3. 液化天然气（LNG）气源

白山市周边的 LNG 气源较为丰富，完全能够满足白山市的 LNG 加气站的用气需求，可根据运输距离，LNG 的市场价格，综合确定供气厂家。

4. 液化石油气气源

白山市的液化石油气气源来自中国石油吉林石化公司，在本规划中，液化气的气化率为逐年递减趋势，液化气气源可根据运输距离，市场价格，综合确定供气厂家。

5.5 气源互换性

用不同的制气方法所获得的燃气，其成分、热值、密度和燃烧特性等都不相同，而任何一种燃具都是按一定的燃气成份设计的。当燃气成份发生变化时，燃具的燃烧工况就会改变，但只要两种燃气的华白数相等，就能在同一燃气压下和同一燃具上获得同一热负荷，即具有互换性。由于规划气源的



天然气性质与目前省内正在使用的天然气组分基本类同,具有燃气的互换性。

对于近期气源与管输气变化不大,但仍应注意燃气的互换性,即参照管输气供应的气源制定基准气参数要求,并应满足互换性要求。

6 燃气需求预测

6.1 供气原则

(1) 严格执行国家发改委 2024 年 6 月 3 日颁布的《天然气利用管理办法》，综合考虑天然气利用的社会效益、环保效益和经济效益。

(2) 重点发展区域内居民和商业用气。

(3) 积极发展 CNG、LNG 汽车用气。

6.2 供气对象

白山市浑江区和江源区居民用户、商业用户、工业用户及汽车用户。

6.3 各类用户耗热定额

6.3.1 居民用户耗热定额

影响居民耗热定额因素很多，主要有居民的生活水平和生活习惯，住宅内用气设备的设置情况，家庭内厨房电气设备的设置情况，公共生活服务网（如食堂、熟食店、饮食店、浴室、洗衣房等）的发展程度以及社会上主、副食成品、半成品供应情况，生活及卫生用热水的供应情况，气电价格比以及气价的高低等。由于居民耗热定额的影响因素多，因此各个城市或各个地区居民耗气定额都不尽相同。

结合白山市现状燃气消耗情况，确定居民用户耗热定额为：

近期：1750MJ/人·年；远期：2000MJ/人·年；

6.3.2 商业用户耗热定额

商业用户包括宾馆、饭店、公共浴室、商场、综合性写字楼、体育馆、医院、学校、幼儿园、餐厅、茶楼、职工食堂及洗浴理发等。商业用户的耗热定额应根据当地各商业用户燃料用量的统计进行分析确定，本规划结合当

地的实际情况，确定商业用户的总耗热量：

近期：商业用户总耗热量：居民用户总耗热量=0.40：1.0；

远期：商业用户总耗热量：居民用户总耗热量=0.50：1.0；

6.3.3 汽车用户耗热定额

各类汽车的耗热定额可根据其百公里耗油量进行计算，其中 CNG 汽车多用于公交车和出租车，LNG 多用于城际客车及重型卡车。公交车平均百公里耗气指标为 25 m³，出租车平均百公里耗气指标为 8m³，城际客车平均百公里耗气指标为 25 m³，重型卡车平均百公里耗气指标为 50m³，CNG/LNG 汽车日耗气定额详见下表：

汽车用户日耗气定额预测表 表 6-1

名称	公交车	出租车	城际客车	重卡
耗气指标 (m ³ /百公里)	25	8	25	50
运行公里数 (公里/天)	160	325	200	200
耗气量 (m ³ /天)	40	26	50	100

6.3.4 工业用户耗热定额

由于目前白山市浑江区和江源区定位为旅游产业基地、生态宜居为主的地区性中心城市，因此，在考虑为潜在用户供气的基础上，远期适当为其他中小型工业用户预留气量，预留比例为其他中小型工业用户与居民用户的气量=0.5:1.0。

6.4 各类用户用气量预测

6.4.1 居民用户用气量

根据规划区域人口及耗热定额，确定分期居民耗气量，详见下表：

居民用户用气量预测表 表 6-2

区域名称	居民用户	2027年	2035年
浑江区	规划居民人数（万人）	28.00	32.60
	天然气气化率（%）	75.00	90.00
	液化气气化率（%）	15.00	8.00
	综合气化率（%）	90.00	98.00
	居民天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	1066.80	1703.19
	居民液化气耗气量（t/a）	1176.00	730.20
江源区	规划居民人数（万人）	8.5	8.38
	天然气气化率（%）	30.00	90.00
	液化气气化率（%）	30.00	8.00
	综合气化率（%）	60.00	98.00
	居民天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	129.54	437.81
	居民液化气耗气量（t/a）	714.00	187.70
合计	居民天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	1196.34	2141.00
	居民液化气耗气量（t/a）	1890.00	917.90

6.4.2 商业用户用气量

根据城区居民用户用气量及商业用户与其比例，折算商业用户用气量：

商业用户用气量预测表 表 6-3

区域名称	商业用户	2027年	2035年
浑江区	居民天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	1066.80	1703.19
	居民液化气耗气量（吨 t/a）	1176.00	730.20

区域名称	商业用户	2027年	2035年
	商业用气量：居民用气量	0.40:1.00	0.50:1.00
	商业天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	426.72	851.59
	商业液化气耗气量（t/a）	470.4	365.1
江源区	居民天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	129.54	437.81
	居民液化气耗气量（吨 t/a）	714.00	187.70
	商业用气量：居民用气量	0.40:1.00	0.50:1.00
合计	商业天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	478.54	1070.50
	商业液化气耗气量（t/a）	756.00	459.00

6.4.3 工业用户用气量

在考虑为潜在用户供气的基础上，远期适当为其他中小型工业用户预留气量，预留量按照其他中小型工业用户与居民用户的气量之比预测，详见下表：

工业用户天然气用气量预测表 表 6-4

区域名称	工业用户	2027年	2035年
浑江区	居民天然气耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	1066.80	1703.19
	其他中小型工业：居民	0.50	0.50
	白山热电（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	237.72	237.72
	白山市春柏药业（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	33.2	33.2

区域名称	工业用户	2027年	2035年
	白山市喜丰塑业(×10 ⁴ m ³ /年)	31.43	31.43
	施慧达药业(×10 ⁴ m ³ /年)	200	200
	镁工业园区潜在工业用户	120	120
	工业用户用气量(×10 ⁴ m ³ /年)	1155.75	1473.95
江源区	居民天然气耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	129.54	437.81
	其他中小型工业:居民	0.50	0.50
	工业用户用气量(×10 ⁴ m ³ /年)	64.77	218.91
合计	工业用户总用气量(×10 ⁴ m ³ /年)	1220.52	1692.85

6.4.4 汽车用户用气量

本规划预测白山市浑江区和江源区出租车总量为3000辆，公交车总量为610辆。根据CNG汽车的耗热定额，折算规划区域内CNG汽车用气量，详见下表：

CNG汽车天然气用气量预测表 表6-5

区域名称	汽车用户	2027年	2035年
浑江区	规划出租车总量(辆)	1700	1800
	规划公交车总量(辆)	390	410
	CNG出租车量(辆)	850	540
	CNG公交车量(辆)	0	0
	出租车耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	729.30	463.32
	公交车耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	0	0
	小计(×10 ⁴ m ³ /年)	729.30	463.32

区域名称	汽车用户	2027年	2035年
江源区	规划出租车总量(辆)	800	1200
	规划公交车总量(辆)	220	200
	CNG出租车量(辆)	400	360
	CNG公交车量(辆)	0	0
	出租车耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	343.20	308.88
	公交车耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	0	0
	小计(×10 ⁴ m ³ /年)	343.20	308.88
合计	CNG汽车总用气量(×10 ⁴ m ³ /年)	1072.50	772.20

注：由于新能源政策的原因，公交车已全部更换为新能源车辆。

预测白山市重型卡车总量为3500辆，城际客车总量为536辆，根据LNG汽车的耗热定额，折算规划区域内LNG汽车用气量，详见下表：

LNG汽车天然气用气量预测表 表6-6

区域名称	汽车用户	2027年	2035年
浑江区	规划重型卡车总量(辆)	1800	2000
	规划城际客车总量(辆)	205	336
	LNG重卡车量(辆)	540	1000
	LNG城际客车量(辆)	62	168
	LNG重卡耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	1782.00	3300.00
	LNG城际客车耗气量(×10 ⁴ m ³ /年)	101.48	277.20
	小计(×10 ⁴ m ³ /年)	1883.48	3577.20
江源区	规划重型卡车总量(辆)	1400	1500
	规划城际客车总量(辆)	170	200

区域名称	汽车用户	2027年	2035年
	LNG重卡车量（辆）	420	750
	LNG城际客车量（辆）	51	100
	LNG重卡耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	1386.00	2475.00
	LNG城际客车耗气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	84.15	165.00
	小计（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	1470.15	2640.00
合计	LNG汽车总用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）	3353.63	6217.20

6.4.5 未可预见量

本规划未可预见量主要包括两部分内容：一部分是管网的漏损量；另一部分是发展过程中没有预见到的新情况而超出了原测算的规划供气量，本规划的未可预见量按5%计算。

6.4.6 用气规模预测

综上所述，白山市天然气用气量预测见下表：

白山市天然气用气量预测表 表6-7

区域名称	用户类型	2027年	2035年
浑江区	居民用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	1066.80	1703.19
	商业用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	426.72	851.59
	工业用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	1155.75	1473.94
	汽车用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	2612.78	4040.52
	未可预见量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	276.95	424.70
	小计用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	5538.99	8493.94
江源区	居民用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	129.54	437.81
	商业用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	51.82	218.91

区域名称	用户类型	2027年	2035年
	工业用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	64.77	218.91
	汽车用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	1813.35	2948.88
	未可预见量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	108.39	201.29
	小计用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	2167.87	4025.80
合计	总用气量（ $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）	7706.86	12519.74

规划区域液化气用气量预测表 表6-8

区域名称	用户类型	2027年	2035年
浑江区	居民用气量（t/a）	1176.00	730.20
	商业用气量（t/a）	470.40	365.10
	小计用气量（t/a）	1646.40	1095.40
江源区	居民用气量（t/a）	714.00	187.70
	商业用气量（t/a）	285.60	93.90
	小计用气量（t/a）	999.60	281.60
合计	总用气量（t/a）	2646.00	1377.00

6.5 不均匀系数

城市燃气耗量随月、时都是变化的，它与城市性质、气候、供气规模、用气结构、居民生活水平和习惯及节、假日有密切关系。因此确定不均匀系数是非常重要的。它不仅关系到输配管网的管径和设备的通过能力，直接影响到工程投资的经济性，而且对工程投产后的运行管理等因素也至关重要。

6.5.1 居民、商业用户

参考其它相似周边城镇的用气情况，确定各区域居民、商业用户的用气高峰系数如下：

月高峰系数： $K_m=1.20$

日高峰系数： $K_d=1.15$

时高峰系数： $K_h=2.80$

6.5.2 工业用户

参考类似工业用户特点，用气高峰系数取值如下：

月高峰系数： $K_m=1.00$

日高峰系数： $K_d=1.09$

时高峰系数： $K_h=1.50$

6.5.3 汽车用户

参考吉林省其它城市 CNG 汽车用气高峰系数：

月高峰系数： $K_m=1.27$

日高峰系数： $K_d=1.10$

时高峰系数： $K_h=1.50$

6.5.4 不均匀系数汇总

各类用户不均匀系数汇总表 表 6-9

项 目	高峰系数		
	月高峰	日高峰	时高峰
居民、商业用户	1.20	1.15	2.80
工业用户	1.00	1.09	1.50
汽车用户	1.27	1.10	1.50

6.6 计算流量

(1) 计算月平均日用气量确定

根据上述不同类型燃气用户的月高峰系数，计算各类用户的计算月平均日用气量，计算结果见下表：

浑江区和江源区管网用户计算月平均日用气量 表 6-10

区域名称	用户类型	2027 年	2035 年
浑江区	居民用气量 (m^3/d)	35073	55995
	商业用气量 (m^3/d)	14029	27998
	工业用气量 (m^3/d)	31664	40382
	未可预见量 (m^3/d)	4251	6546
	小计用气量 (m^3/d)	85017	130921
江源区	居民用气量 (m^3/d)	4259	14394
	商业用气量 (m^3/d)	1704	7197
	工业用气量 (m^3/d)	1775	5997
	未可预见量 (m^3/d)	407	1452
	小计用气量 (m^3/d)	8144	29040
合计	总用气量 (m^3/d)	93161	159961

(2) 高峰小时流量确定

根据上述不同类型燃气用户的日、时高峰系数，计算各类用户的高峰小时用气量，计算结果见下表：

浑江区和江源区管网用户高峰小时用气量 表 6-11

区域名称	用户类型	2027 年	2035 年
浑江区	居民用气量 (m^3/h)	4953	7908
	商业用气量 (m^3/h)	1981	3954
	工业用气量 (m^3/h)	1514	1931
	小计用气量 (m^3/h)	8448	13793

区域名称	用户类型	2027年	2035年
江源区	居民用气量 (m ³ /h)	601	2033
	商业用气量 (m ³ /h)	241	1016
	工业用气量 (m ³ /h)	85	287
	小计用气量 (m ³ /h)	927	3336
合计	总用气量 (m ³ /h)	9375	17129

6.7 调峰储气量

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）中规定，城市燃气逐月、逐日用气不均匀性的平衡，应由气源方统筹调度解决。需气方对城镇燃气用户应作好气量的预测，在各类用户全年综合用气符合资料的基础上，制定逐月、逐日用气量计划。在平衡城镇燃气逐月、逐日的用气不均匀性基础上，平衡城镇燃气逐小时的用气不均匀性，城镇燃气输配系统应具备合理的调峰供气设施。根据计算，本规划近、远期所需调峰储气量见下表：

白山市浑江区和江源区调峰储气量统计表 表 6-12

名称	2027年（近期）		2035年（远期）	
	储气 (Nm ³)	储气系数 (%)	储气 (Nm ³)	储气系数 (%)
浑江区时调峰储气量	13564	15.96	23209	17.73
江源区时调峰储气量	1651	20.23	5966	20.54
总时调峰储气量	15215	16.83	29175	18.23

7 燃气输配管网系统规划

7.1 城区输配管网压力级制确定

城镇输配管网压力级制的确定关系到整个工程的投资及相关设备的选型和输送能力的大小及系统的安全可靠。

7.1.1 不同压力级制方案对比

《燃气工程项目规范》GB55009 中将城镇燃气管道设计压力分为 8 级，具体见下表：

输配管道压力分级 表 7-1

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

根据管网不同的设计压力组合，城镇燃气输配管网压力级制可分为：

- 1) 高一中—低压三级压力系统或次高一中—低压三级压力系统；
- 2) 次高一中压二级压力系统或中—低压两级压力系统；
- 3) 中压一级压力系统或低压一级压力系统。

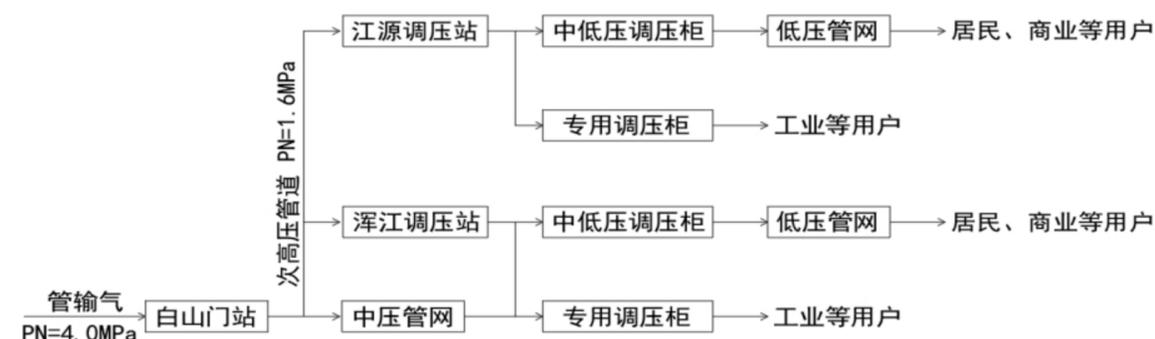
各种管网系统的特点见下表：

城镇燃气输配系统压力机制比较表 表 7-2

项目 压力级制	优点	缺点	适用范围
高一中—低压 次高一中—低压	供气比较安全可靠，高压或次高压管道可储气。	系统复杂，维护管理不便，投资大，据统计是一级系统的 1.9 倍。	特大城市、并考虑供气有充分保证时才考虑选用。
次高一中压	管径降低，投资较少，管网具有一定的储气能力，设计压力小于 0.7MPa 时可全部采用 PE 管。	供气安全性较差，安全距离不易保证，次高压 A 采用钢管，须作防腐处理，管道使用年限为 20 年。	适宜新城区或用气规模较大、负荷集中、燃烧设备压力要求较高大型工业园区。
中—低压	供气安全，安全距离容易保证，适用的管材较多，尤其是 PE 管，管道使用年限为 50 年。	管网长度增加，投资较大，占用土地增多。	大、中型城市或建筑密度较大的老城区
中压	管道长度降低，管径降低，节省投资（与三级管网系统比可节省 40%）。提高燃具燃烧效率，能满足多种燃具压力需求。	安装水平要求较高，安全性较差。	适宜新城区，燃烧设备压力要求较高的用户。
低压	系统简单，供气比较安全可靠。	管径大，管网压力波动较大，灶具燃烧效率低。	用气量小、供气范围为 2~3 公里的城镇。

7.1.2 压力级制确定

通过对不同级制输配管网系统的分析，结合本规划管道储气调峰设计方案及用气规模，采用输配系统为次高压—中压二级输配系统，管网设计压力为次高压管道 1.6MPa、中压管道 0.4MPa。输配系统工艺流程图如下：



白山市浑江区和江源区燃气输配系统总图

7.2 次高压管线工程

7.2.1 选线原则

依据城镇燃气设计规范，结合本工程管道所经过地区的地貌、交通、人文、经济等条件，在线路走向方案选择中，主要遵循以下原则：

- (1) 遵守国家和地方政府关于基本建设的方针、法规和区域规划的要求。
- (2) 充分考虑管道沿线近、远期城乡建设、水利建设、交通建设等与管线走向的关系。
- (3) 尽量依托和利用现状公路，方便管道的运输、施工和生产维护管理。
- (4) 线路力求顺直，缩短长度，节省投资。
- (5) 河流穿（跨）越的河段选择应服从线路的总体走向；线路局部走向应服从穿（跨）越河段的需要。
- (6) 选择有利地形，尽量避免施工难段和不良工程地质地段（如软土和积水、浅水地带）。避开或减少通过城市人口、建构筑物密集区，减少拆迁量。
- (7) 管道敷设位置应满足《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关规定。

7.2.2 线路走向

次高压管线起点为中裕燃气综合站，沿北安大街一直东敷设至规划江源调压站。沿线经过区域现状多为空地；规划期多为二级地区，特殊地带为三级区域，但建筑物都有一定的退避距离，能够满足管线敷设要求，管线敷设位置为公路以南的空地内，无拆迁建筑及构筑物。详见《江源区次高压管道布置图》。

7.2.3 线路用管

7.2.3.1 管型选择

管型选择是管道建设的重要环节，其选择结果直接关系到能否满足工艺特性要求、管道的运行安全可靠性和管道建设的经济合理性等。

(一) 线路用管选用原则

线路用管选用基本原则是：

- 1) 保证钢管质量可靠、生产技术先进、价格经济合理。
- 2) 应满足介质的特性、设计压力、环境温度、铺设方式以及所在地区等级的要求。
- 3) 保证钢管具有满足管道要求的刚性、强度、韧性和可焊性，并尽量减少耗钢量。

(二) 钢管管型选择

目前输送天然气管道采用的钢管类型有无缝钢管、螺旋缝埋弧焊钢管、直缝埋弧焊钢管和电阻焊(ERW)钢管，简介如下：

用于输送流体的钢管主要有无缝钢管、直缝埋弧焊钢管(LSAW)、直缝电阻焊钢管(ERW)以及螺旋缝埋弧焊钢管(SSAW)等四种管型。对于一般大直径(DN1000)的油气长输管道，常用直缝埋弧焊钢管和螺旋缝埋弧焊钢管。无缝钢管和直缝电阻焊钢管生产的直径比较小，一般用于公称直径小于 300mm 的管道。

本规划次高压管线选用螺旋缝埋弧焊钢管。

7.2.1.2 管材选择

在选用管道钢管材质时既要考虑经济性，更要考虑安全性。本工程为高压输气管线，为确保管道安全运行，要求管道使用的材质具有较高的强度，良好的韧性和可焊性。其化学成分和机械性能应符合《石油天然气工业输送钢管较或技术条件 第 2 部分：B 级钢管》GB/T 9711.2 标准的要求。根据本规划输气管道的设计压力及敷设地区，针对 L360 和 L290 管材进行比选。

7.2.1.3 钢管壁厚计算

直管段钢管壁厚计算公式

根据《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定，钢管壁厚与设计压力、钢

管外径、钢管的屈服强度、强度设计系数及温度折减系数有关，直管段钢管壁厚按下式计算：

$$\delta = (PD) / (2 \sigma_s \theta Ft)$$

式中： δ - 钢管计算壁厚，mm；

P - 设计压力，MPa；

D - 钢管外径，mm；

θ - 焊缝系数， θ 取1.0；

σ_s - 钢管的最小屈服强度，MPa；

F - 强度设计系数；

t - 温度折减系数，当温度小于120℃，温度折减系数取1.0。

管道强度设计系数参考下表选取。

输气管道强度设计系数 表 7-3

地区等级	强度设计系数 (F)
一级地区	0.72
二级地区	0.6
三级地区	0.4
四级地区	0.3

穿越铁路、公路及输气站内管道的强度设计系数参考下表选取

穿越铁路、公路及输气站内管道的强度设计系数 表 7-4

管道及管段	地区等级			
	一	二	三	四
	强度设计系数 F			
有套管穿越三、四级公路的管道	0.72	0.6	0.4	0.3
无套管穿越三、四级公路的管道	0.6	0.5	0.4	0.3

管道及管段	地区等级			
	一	二	三	四
	强度设计系数 F			
有套管穿越一、二级公路、高速公路、铁路的管道	0.6	0.6	0.4	0.3
站内管道及上、下游各 200m 管道，截断阀室管道及其上、下游各 50m 管道（其距离从输气站和阀室边缘算起）	0.5	0.5	0.4	0.3
人群聚集场所的管道	0.4	0.4	0.4	0.3

对次高压管道经过地区在二~四级之间对不同钢级的管道壁厚进行计算，结果见表 6-5：

单位：mm 不同等级地区管道壁厚计算表 表 7-5

设计压力地区等级		设计压力 P=1.6MPa 时，地区等级		
		二	三	四
计算壁厚				
外管径 D323.9	L=290	2.98	2.23	1.49
外管径 D323.9	L=360	2.40	1.80	1.20

由于本规划高压管道经过地区多为二、三级地区，根据《石油天然气工业输送钢管较或技术条件 第 2 部分：B 级钢管》GB/T 9711.1 中壁厚数值，并综合《城镇燃气设计规范》对最小公称壁厚的规定，确定不同管径的公称壁厚，见表 6-6：

单位：mm 不同地区等级管道壁厚取用表 表 7-6

地区等级		最小公称壁厚	设计压力 P=1.6MPa 时，地区等级	
			二	三
取用壁厚				
外管径 D323.9	L=290	4.8	2.98	2.23
外管径 D323.9	L=360	4.8	2.0	1.80

根据《城镇燃气设计规范》GB 500286 的相关规定，当管壁厚度 $\delta \geq 9.5\text{mm}$ 时或对燃气管道采取有效的保护措施时，次高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距可缩短至 6.5m，当管壁厚度 $\delta \geq 11.9\text{mm}$ 时或对燃气管道采取有效的保护措施时，次高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距可缩短至 3.0m，故本规划选择管道型号为：L290，D323.9×6.3，特殊地段采用加厚壁厚至 9.5mm 或 11.9mm。

7.2.1.4 当量应力校核及稳定性校核

(1) 当量应力校核

对于埋地管道必须进行当量应力校核。校核条件为：受约束热胀直管段，按最大剪切应力强度理论计算的当量应力必须满足下式要求：

$$\sigma_e = \sigma_h - \sigma_l < 0.9 \sigma_s$$

式中： σ_e —当量应力，MPa；

σ_h —管内压引起的环向应力，

$$\sigma_h = Pd / (2 \delta), \text{MPa};$$

其中，P—设计压力，MPa；

d—管子内径，mm；

δ —管子壁厚(按最小考虑)，mm；

σ_l —内压和温度引起的轴向应力，

$$\sigma_l = \mu \sigma_h + E \alpha (t_1 - t_2), \text{MPa};$$

其中： μ —泊桑比， $\mu = 0.3$ ；

E—钢材弹性模量， $E = 1.94 \times 10^5 \text{MPa}$ ；

α —钢材线膨胀系数， $\alpha = 1.112 \times 10^{-5}$ ；

t_1 —管道下沟回填时温度， 0°C (按保守考虑)；

t_2 —管道的工作温度，最高温度取 60°C ；

σ_s —管子规定的最小屈服强度，MPa。

根据以上公式，计算得出当量应力 $\sigma_e = 157.11\text{MPa}$ ($0.9 \sigma_s = 261\text{MPa}$)，符合要求。

(2) 管道稳定性校核

a. 管道的稳定性

为保证刚度要求，管道的壁厚均需满足《城镇燃气设计规范》GB50028 中最小公称壁厚的要求。满足管道稳定性的要求。

b. 管道通过地震区的抗震强度设计

结合不同线路沿线地区地震烈度及设计基本地震加速度值，确定设计地震分组及设计特征周期值。按照石油天然气行业标准《输油(气)埋地钢质管道抗震设计规范》SY/T0450 的规定，确定管道是否需要采取特殊的抗震措施。

7.2.4 穿跨越工程

次高压管道的穿跨越工程主要包括穿越铁路、高速公路、城市道路和大型河流、沟渠等天然或人工构筑的障碍。

1) 过铁路、高速公路及城市主干道敷设方式

铁路、高速公路及城市主干道穿跨越是天然气次高压管道工程的重要组成部分。该部位的规划施工应征求铁路、公路主管部门的意见，并符合城市总体规划的要求，根据施工方案的可行性、经济性和管道安全性等因素确定具体的穿越方案。对于铁路、高等级公路可采用顶管或水平钻的穿越方式。对于等级较低的公路可采用大开挖的穿越方式。为了确保管道和城市立交桥的安全，高压管道通过在立交桥处时应采取绕行的方式通过。公路、铁路穿越均采用钢筋混凝土套管保护。

2) 过河流的敷设方式

次高压管线过河流可采取定向钻穿越、围堰引流沟埋穿越、回填筑管堤等方式敷设。对于软质或流质地基较浅的不良地段，还应采取加混凝土重块、螺旋锚、门型钢桩等稳管方式，以免发生不均匀沉降而造成管线的损坏。目

前国内定向钻穿越施工工艺已较成熟，具有管道安全可靠、施工对环境及通航影响小，受外部因素制约少，施工季节适应性强等优越性。因此本着安全、经济、满足工艺要求的原则，根据目前国内施工的技术水平，推荐采用定向钻穿越方式穿越大型河流。

道路穿跨越工程量统计表 表 7-7

路段	穿越方式	距离 (m)
铁路、道路	顶管	300
河流	定向钻	600

7.2.5 次高压管道防腐

金属管道的防腐主要包括内防腐和外防腐。内防腐主要取决于输送介质中含有对金属造成腐蚀的成分及含量。根据国内外多年实际运行经验，天然气输气管线一般不需要考虑内防腐。对于埋地金属管道，外防腐采用防腐层和阴极保护联合保护的防腐措施不仅是行之有效的，而且是最为经济合理的，其中外防腐层是防止管道外壁腐蚀的主要手段，本规划选择外缠聚乙烯胶带；阴极保护作为涂层防腐的补充手段，本规划选择的方式为牺牲阳极。

7.2.6 次高压管道分段阀门

为减少管道发生事故时天然气的损失和防止次生灾害的发生，保证安全输气和保护环境，《城镇燃气设计规范》GB50028 的要求，在高压管线沿线及特殊的穿跨越地段，需设置线路分段阀门；

本规划中次高压管道（Pn=1.6MPa）敷设距离 27.2 公里，参照《城镇燃气设计规范》GB50028 的要求，设置线路截断阀 4 个。

7.3 中压输配系统

7.3.1 管道布置原则

- 1) 依据区域总体规划，管道分区布置，近、远期结合，各区域考虑远期的衔接与发展；
- 2) 主干管近期以支状管网为主，远期中压管网成环布置，保证供气的可靠性；
- 3) 尽量少穿越城市干道、铁路、公路、河流等；
- 4) 管道布置尽量靠近用户，减少中压支管长度；
- 5) 管道布置尽量满足规划部门的要求；
- 6) 管道尽量布置在人行道下或绿化带下，并应避免乔木；
- 7) 管道与建、构筑物或相邻管道间的水平净距及垂直净距符合《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定进行布置。

7.3.2 管网水力计算

1) 水力计算公式

中压管道的单位长度摩擦阻力损失按下式计算：

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

式中：

P1—燃气管道起点压力（绝压 KPa）

P2—燃气管道终点压力（绝压 KPa）

Z—压缩因子 Z=1.0

L—燃气管道计算长度（Km）

Q—燃气管道计算流量（m³/h）

d—管径（mm）

ρ—燃气密度（kg/m³）

T—设计中所采用的燃气温度（K） T=293K

T0—273.15(K)

λ —燃气管道的摩阻系数

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

式中：

K—管道内表面当量绝对粗糙度，对于 PE 管 K=0.1(毫米)

Re—雷诺数

2) 水力计算参数及结果

因汽车加气子站采用汽车外购，所以城区管网计算流量不包括汽车加气站用量，本规划管网计算流量见下表：

浑江区和江源区管网用户高峰小时用气量 表 7-8

区域名称	用户类型	2027 年	2035 年
浑江区	居民用气量 (m ³ /h)	5283	7908
	商业用气量 (m ³ /h)	2113	3954
	工业用气量 (m ³ /h)	1560	1931
	小计用气量 (m ³ /h)	8957	13793
江源区	居民用气量 (m ³ /h)	1303	2033
	商业用气量 (m ³ /h)	521	1016
	工业用气量 (m ³ /h)	184	287
	小计用气量 (m ³ /h)	2008	3336
合计	总用气量 (m ³ /h)	10965	17129

以 2035 年高峰小时流量和设计压力为水力计算参数确定管径。考虑各类燃烧设备使用压力不同，管网适当留有余量；同时管网布置应满足事故情况下城区供气保障。

7.3.3 管材选择及连接

7.3.3.1 管材选择

根据《城镇燃气设计规范》GB50028 规定中压管道可采用钢管、机械接口球墨铸铁管、聚乙烯管或钢骨架聚乙烯塑料复合管。

目前，国内常用天然气管材基本有三大类，一类是钢管，一类是铸铁管，另一类是近年来推广使用的聚乙烯（PE）管。

a. 钢管

钢管的抗拉强度、延伸率和抗冲击性能比较高，作为燃气管道强度大，焊接严密性好，水力条件好，它的管材费用较高，并且施工中需做防腐处理，耐腐蚀性差，工程费用高，而采用绝缘防腐后的埋地钢管，其寿命也较短，通常使用寿命一般为 15-20 年。

b. 球墨铸铁管

球墨铸铁管是在铸铁熔炼时加入少量球化剂，使铸铁中的石墨球化，这样就得到球墨铸铁。它具有很高的抗拉、抗压强度，其冲击性能为灰口铸铁管十倍以上，并且无须防腐，使用年限可达 60 年以上。但其发生泄漏的机率较大。

c. 聚乙烯（PE）管

PE 管在国内尚属新材料，该管材作为近年来国家在燃气输配工程中已广泛使用的管材，并且国家已颁布了燃气用埋地 PE 管材、管件的规范以及 PE 管的施工验收标准，是国家“八五”重点推广应用的节能、节材新产品，并且 PE 管材在国内供应已有可靠的渠道，施工及运行方面已有成熟的经验。

PE 管弥补了金属管材的弱点：

(1) PE 管材的耐环境应力开裂性及耐腐蚀性优于钢管，其使用寿命可达 50 年（t=0-20℃），

(2) PE 管材比钢管内表面光滑，水力条件好，在输送气质相同时管径可相应减小。

(3) PE 管材比重轻（是金属管的 1/8），质地柔软，有弹性，搬运及安

装施工方便，这个特性是任何金属管材无法比拟的。

（4）施工方便，工期短，维护工作少。

结合各种管材的优缺点，本工程中压燃气主管道（设计压力 0.4Mpa）采用聚乙烯燃气管道，选用 PE100-SDR17 型管材，并应符合《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材》GB 15558.1 的有关要求。在穿跨越工程中，燃气管道宜采用无缝钢管，并应符合《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018 的有关要求。

7.3.3.2 管道连接

钢管采用焊接或法兰连接；PE 管道采用电熔或热熔连接，或根据现场施工情况，热熔连接操作确有困难时可采用电熔连接。钢管与 PE 管道连接应采用钢塑法兰或钢塑转换接头。

采用阴极保护的系统必须与其它管道及设备电绝缘，与没有保护设备的系统连接时，应使用合适的绝缘接口连接件。

7.3.4 管道敷设及防腐

1) 管道敷设

本工程中压管道除穿、跨越工程外，均采用埋地敷设。管道埋深和与构筑物或相邻管道间水平净距、垂直净距按《城镇燃气设计规范》GB50028 有关要求执行：

地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距（m） 表 7-9

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

地下燃气管道与建筑物、其它管线间水平净距（m） 表 7-10

项 目	地 下 燃 气 管 道		
	中 压	次高压	
	A	A	
建筑物的基础/外墙面	1.5	13.5	
给 水 管	0.5	1.5	
排 水 管	1.2	2.0	
电 力 电 缆	1.0	1.5	
通 讯 电 缆	直 埋	0.5	1.5
	在导管内	1.0	1.5
其它燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5
热 力 管	直埋	1.0	2.0
	在管沟内	1.5	4.0
电杆(塔)的基础	≤35kv	1.0	1.0
	>35kv	2.0	5.0
通讯照明电杆（至杆中心）		1.0	1.0
铁 路 钢 轨		5.0	5.0
街 树（至树中心）		0.75	1.2

2) 管道防腐

天然气是经过脱水净化的气体，故不考虑天然气管道的内防腐。

管材采用 PE 管道，不考虑外防腐。

采用钢质管道，应采取防腐蚀措施。埋地钢质管道外防腐采用 PE 三层结构加强级防腐，同时还应对 DN≥100mm 的中压管道采取牺牲阳极的阴极保护措施；架空管道除锈后应涂底漆和面漆，并定期维护。

阴极保护应满足以下要求：

a、新埋在地下的钢管应加上阴极保护装置，对于长度小于 20 米的主干管或庭院管，可不作阴极保护。对于特殊穿越管如河流穿越管、铁路穿越管等，不论穿越管的长度多少，应加上阴极保护。

b、阴极保护装置可为牺牲阳极式。

c、任何已安装阴极保护系统的管道必须与其它地下管道及设施绝缘这类管道若与其它没有阴极保护系统的管道连接时，应使用适合的绝缘接口。

d、为监察阴极保护系统的效能，管道上每隔一定距离应加设测试点。

e、设计管线及阴极保护系统时，应注意管道及保护系统是否会受到附近的直流电铁路设施或其它公用设施的阴极保护系统的影响。

7.3.5 阀门设置

1) 阀门的安装位置宜如下：

- 在特殊穿越管或易受撞击损毁的其它系统部分的上游及下游。
- 在调压装置的入口处及出口处。
- 与主干管连接的分支管起点处。
- 重要建筑物前的地下管。
- 地上引出管与立管之间。
- 对于低压系统应根据具体情况设置控制阀门。

2) 分段阀门两侧应设置放散管。

3) 阀门选型

建议选用直埋球阀或闸阀，需设置全井手井，在阀门底部设混凝土基础，内部填砂。

7.3.6 调压装置

根据燃气用户分布情况及用气压力的不同，利用调压设备将市街中压 A 调至用户所需压力。

1) 技术参数：入口压力： $\leq 0.4\text{MPa}$ ，

出口压力：根据用户灶前额定压力及管道系统阻力损失确定；

流量：计算流量的 1.2 倍

2) 技术要求：

- 稳定下游压力；

- 能满足下游管网所需流量；

- 下游不可超压；

- 提供连续不断的供气；

调压站(含调压柜)的安装位置应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 (2020 年版) 的相关要求。

3) 调压装置的设置

- 对于公福用户集中的区域，可选择落地式调压柜，根据规划，在满足规范 GB50028-2006 (2020 年版) 要求的前提下，选择合适的安装位置，尽量使其作用半径均匀。
- 对于相对独立的公福用户，根据用气参数（压力、流量等）选择悬挂式调压箱或落地式调压柜。
- 调压器的流量应按其承担的管网小时最大流量的 1.2 倍确定；

调压箱、柜数量预测表

表 7-11

区域名称	名称	单位	2027 年	2035 年
浑江区	调压箱	个	60	100
	调压柜	台	15	25
江源区	调压箱	个	40	60
	调压柜	台	8	15

7.3.7 穿跨越工程

1) 穿越河流

穿越方式建议采用定向钻，以减少对河堤和河流两岸道路的破坏。

2) 穿越道路、铁路

穿越主干道时，采用顶管或定向钻施工作业。穿越一般道路时，采用开挖直埋方法敷设，套管内径比燃气管外径大 100 mm 以上。

道路穿跨越工程量统计表（m）

表 7-12

区域名称	路段	穿越方式	2027年	2035年
浑江区	国道/高速	顶管	100	50
	铁路	顶管	100	100
	道路	定向钻	2500	4000
	河流	定向钻	200	300
江源区	道路	定向钻	500	600
	河流	定向钻	200	300

7.4 工程量表

浑江区和江源区输配系统工程量表如下：

区域名称	序号	类型	2027年	2035年	
浑江区	一	中压管道			
	1.1	dn200	12.84km	15.72km	
	1.2	dn160	11.29km	4.15km	
	二	调压设施			
	2.1	调压箱	60个	100个	
	2.2	调压柜	15台	25台	
	三	穿跨越工程（中压）			
	3.1	国道/高速	0.1km	0.05km	
	3.2	铁路	0.1km	0.1km	
	3.3	道路	2.5km	4.0km	
	3.4	河流	0.2km	0.3km	
	江源区	一	次高压管道		
		1.1	L290, D323.9×6.3	27.2km	——

区域名称	序号	类型	2027年	2035年
	1.2	分段阀门 DN300	4处	——
	1.3	穿越河流	0.3km	——
	1.4	穿越铁路、道路	0.6km	——
	二	中压管道		
	2.1	dn200	3.2km	——
	2.2	dn160	4.5km	5.0km
	2.3	dn110	5.6km	6.5km
	三	调压设施		
	3.1	调压箱	40个	60个
	3.2	调压柜	8台	15台
	四	穿跨越工程（中压）		
	4.1	道路	0.5km	0.6km
	4.2	河流	0.2km	0.3km

8 燃气系统的基础设施规划

8.1 城市调压站设置

8.1.1 设计原则

- 1) 符合《城镇燃气设计规范》GB 50028、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的要求。
- 2) 保证站场运行安全可靠，工艺设备选型本着可靠、耐用、密封性能好、操作方便等原则。
- 3) 满足目前供气要求，兼顾今后发展需要。
- 4) 工艺流程合理，确保安全平稳供气。
- 5) 排污系统设计应满足环保排放要求。

8.1.2 设计范围及规模

根据江源区现有情况、预测用气量及上游输气管线来气情况，规划近期建设调压站 1 座，接收能力为 $0.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

8.1.3 站址选择

(1) 选址原则

- 1) 符合总体规划和土地利用规划；
- 2) 与周围建筑物的防火间距，必须符合《建筑设计防火规划》的规定；
- 3) 应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯条件；
- 4) 宜靠近城市用气负荷中心地区；
- 5) 不占或少占良田好地。

(2) 站址的确定

调压站选址在江源区入城转盘北侧，具体位置详见《江源区天然气管网及设施规划布置图》。

8.1.4 场站功能设置

调压站：过滤、调压、计量、加臭；

8.1.5 总图运输

8.1.5.1 平面布置

站址位置地势平坦，分为工艺装置区和生活辅助区两部分；生产位于站区南侧，生活辅助区站区北侧；

生产区包括调压站工艺装置区及放散总管；工艺装置区位于生产区东部，西南角为调压站放散总管。

生活辅助区包括站房、辅助用房；站房、辅助用房位于生活辅助区中部，北侧开 6m 对外大门。

调压站各建、构筑物间的间距严格按照《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》的规定执行。场站四周设置高度为 2.2 米的实体围墙。

8.1.5.2 安全距离控制

由于工程建设时场站征地的面积、形状及设计单位总平布置等的不确定性，本规划调压站占地面积按 2500m^2 控制。

安全距离控制以整个场站四周围墙为控制红线，控制距离见下表：

场站安全距离控制表 表 8-1

序号	项目名称		单位	数量	
1	高层民用建筑		m	50	
2	一般民用建筑；明火、散发火花地点		m	30	
3	甲、乙类液体储罐，易燃材料堆场、库房及生产厂房		m	25	
4	室外变、配电站		m	30	
5	其他厂房	耐火等级	一、二级	m	20
			三级	m	25
			四级	m	30

8.1.6 场站工艺

8.1.6.1 工艺流程

中裕综合站来气经次高压管线引至江源调压站后，经调压（ $P_n=0.4\text{MPa}$ ）后直接进入城区中压管网。

8.1.6.2 主要设备表

场站主要设备表 表 8-2

场站类型	设备名称	设计规模	数量
调压站	撬装调压站	5000 m ³ /h	1 个
	集中放散		1 套

8.2 储气调峰设施

8.2.1 概述

城市用气有月、日、时的不均衡性，而气源的生产一般是均衡的。为了解决均匀供气与不均匀用气之间的矛盾，并保证各类用户总能得到足够流量和正常压力的燃气供应，必须采取有效的调峰手段使燃气输配系统供需平衡。

8.2.2 城市燃气的调峰方式

城市燃气调峰方式主要有利用储气设施、改变气源生产能力和利用缓冲用户发挥调度作用。

1. 利用储气设施

利用储气设施进行燃气调峰是绝大多数城市采取的调峰手段。在城市用气低谷时将过剩燃气储存在储气设施中，高峰时从储气设施中调度燃气补充城市用气的不足。

2. 改变气源的生产能力

压缩天然气、油制气、发生炉煤气及液化石油气等气源具有机动性，设备启动和停产比较方便，负荷调整范围大，可以调节季节、日甚至小时不均

匀用气。

3. 利用缓冲用户和发挥调度的作用

一些大型的工业企业、锅炉房等都可作为城市燃气供应的缓冲用户。夏季用气低谷时，把余气供给它们燃烧，而冬季用气高峰时，这些缓冲用户改烧固体燃料或液体燃料。用此方法可以平衡季节不均匀用气及一部分日不均匀用气。

同时可以通过调整大型工业企业用户的休息日和作息时间，平衡部分日、时不均匀用气。

8.2.3 天然气储气方式

储气设施根据储气压力的不同，可分为低压储气和高压储气。对于天然气来讲，由于压力较高，为充分利用其压能，一般采用高压储气。目前，国内外采用的天然气储气方式有高压球罐储气、高压管束储气、高压管道储气、地下储气库储气和天然气液化储存等。

1) 高压储罐储气

高压储罐又称定容储罐，是靠改变储罐中的压力来储存燃气的。高压罐按其形状可分为圆筒形和球形两种。

2) 高压管束储气

高压管束储气是用若干钢管构成的管束埋设于地下，构成储气设备，利用其能承受高压的特性进行储气。

3) 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。

4) 地下储气库储气

地下储存通常有 4 种方式：利用枯竭的油气田储气，利用含水多孔地层储气，利用盐矿层建造储气库储气，利用岩穴储气。

5) 天然气液化储存

采用天然气液化方法可以大大提高天然气的储存量，所以使用 LNG 是用来调节城市燃气季节高峰和备用气源的手段之一。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 气化进行城市燃气调峰。但是建设 LNG 液化工厂投资较大，而且 LNG 的日常运行管理及维修费用较高。

8.2.4 储气调峰方式的选择

为了满足白山市各类用户的用气需求，可利用白山末站至白山门站的输气管线，管线全长 12km，管径 DN300，设计压力 4.0MPa，输气能力 1.0 亿 m³/年，此管线的末端储气可以考虑为白山市的调峰气源。另外从白山门站至白山调压站已建成一条次高压管线，设计压力 1.6MPa，管径 DN300，长度 27.2km，此段管线也可以考虑为白山市的储气调峰设施。

管道储气能力的计算公式如下：

$$V = \frac{V_0 \cdot T_0}{P_0 \cdot T} \left(\frac{P_{m1}}{Z_1} - \frac{P_{m2}}{Z_2} \right)$$

$$P_{m1} = \frac{2}{3} \left(P_{1max} + \frac{P_{2max}^2}{P_{1max} + P_{2max}} \right)$$

$$P_{m2} = \frac{2}{3} \left(P_{1min} + \frac{P_{2min}^2}{P_{1min} + P_{2min}} \right)$$

V ——管道的储气量 (Nm³)；

V_0 ——管道的几何容积 (m³)；

T_0 ——273 (K)；

T ——管道内气体平均温度 (K)；

Z_1 ——气体在平均压力 P_{m1} 时的压缩系数；

Z_2 ——气体在平均压力 P_{m2} 时的压缩系数；

P_0 ——101322 (Pa)；

P_{m1} ——最高平均压力，即储气结束时管道内平均压力 (Pa)；

P_{m2} ——最低平均压力，即储气开始时管道内平均压力 (Pa)；

P_{1max} ——管道起点最高压力，即储气结束时起点压力 (Pa)；

P_{2max} ——管道末端最高压力，即储气结束时终点压力 (Pa)；

$$P_{2max} = \sqrt{P_{1max}^2 - \left(\frac{G}{A}\right)^2}$$

其中

P_{1min} ——管道起点最低压力，即储气开始时起点压力 (Pa)；

P_{2min} ——管道末端最低压力，即储气开始时终点压力 (Pa)；

$$P_{1min} = \sqrt{P_{2min}^2 + \left(\frac{G}{A}\right)^2} \quad \text{其中} \quad A = \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{\frac{D^5}{\lambda \cdot L \cdot Z \cdot R \cdot T}}$$

G ——天然气重量流量 (kg/s)；

D ——管道内径 (m)；

$$\lambda = 0.009156 \left(\frac{0.01D}{Q_{20} \cdot S} \right)^{0.03922}$$

λ ——摩阻系数；

Q_{20} ——温度为 20℃，压力为 0.101MPa (绝对压力) 时的日流量 (Nm³/d)；

S ——天然气的相对密度。

8.2.5 结论

利用上述公式，城区上游管线总调峰储气量为 32390m³，能够满足浑江区和江源区的储气调峰需求，故不另设其他设施。

8.3 应急储备气源

为了保证天然气供应的安全可靠，保持城市燃气的有效供应，保证用户不间断供气，根据国家发改委《石油天然气基础设施规划建设与运营管理办法》的意见，当地需建设应急储备气源，县级以上地方人民政府建立不低于保障本行政区域上年 5 天日均天然气消费量的应急储备能力，组织城镇燃气经营企业建立不低于其年用气量 5% 的储气能力。

经与白山市发改委确认，直至 2035 年白山市浑江区政府 5 天储气能力，将采用政府出资租赁储气能力的方式解决。城镇燃气企业全年用气量 5% 储气

能力建设，由中裕城市燃气有限公司在抚松已建万达南区、万达北区两座 LNG 储配站解决，目前两座 LNG 储配站储存容积为 350m³，储气能力为 21 万 m³，能够满足白山市现状城镇燃气企业全年 5% 储气能力要求。未来随着白山市天然气用气量的增长，当地城镇燃气企业应保证应急储备气源的建设符合国家政策要求。江源区应急储备气源由吉林泰源新能源有限责任公司焦炉气综合利用生产 LNG 项目解决，该项目已建设 5000m³ 的 LNG 储罐一座，储气剩余能力为 60 万 m³，能够满足江源区的应急储备需求。

8.4 液化石油气供应设施

8.4.1 供气范围及供气对象

液化石油气灌瓶站供气范围为城市总体规划区内的：

- (1) 天然气供气区内管道无条件敷设的区域。
- (2) 城市尚未实施天然气供气的区域。
- (3) 供气对象为不具备天然气管道气化的居民、商业及其他用户。

8.4.2 气化率及需求预测

现状调查液化气消耗量为 1390 吨/年，作为白山市燃气规划的辅助气源，气化率近期将有一定程度的提高，远期在保证白山市燃气气化率的前提下，随着天然气气化率的逐步提高，液化气气化率将逐步降低。液化气需求量见下表：

液化气用气量预测表 表 8-3

区域名称	用户类型	2027 年	2035 年
浑江区	居民用气量 (t/a)	1176.00	730.20
	商业用气量 (t/a)	470.40	365.10
	小计用气量 (t/a)	1646.40	1095.40
江源区	居民用气量 (t/a)	714.00	187.70

区域名称	用户类型	2027 年	2035 年
	商业用气量 (t/a)	285.60	93.90
	小计用气量 (t/a)	999.60	281.60
合计	总用气量 (t/a)	2646.00	1377.00

建议对液化气储配站统一规划，集中管理。对现有液化气站，在满足近期用气需求的情况下，对经营不善的气站进行逐一拆除。弘利液化气站已整体搬迁至满天星沟内，目前尚未投产。

8.4.3 液化气服务点设置

结合国家有关规范和白山市实际情况，瓶装液化石油气便民服务点按以下模式建设：

1) III级供应站标准。气瓶存放总量不得超过 28 瓶（15 千克瓶计，相当于 8 个 50 千克钢瓶，总容积不超过 1 立方米）。可设置在建筑物（住宅、重要公共建筑和高层建筑除外）外墙毗连的单层专用房间，并符合其他相关要求。需报建设和消防部门审批。

2) 按民用标准，气瓶存放总量不得超过 3 瓶（15 千克瓶计，总量相当于一个 50 千克钢瓶）。该类便民供应点，由燃气企业自行设立、自行管理、自行负责，报燃气行政主管部门同意后，到工商部门申领营业执照。

3) 燃气行政主管部门按照标准服务半径，合理设置布局，已经设立服务站的区域，原则上不再增设。

8.4.4 液化气运输方式管理

瓶装液化石油气作为一种特殊的商品，要求及时、安全地送到用户。交通运输车辆的合理选择对于瓶装液化石油气供应站的服务半径、供气规模、配送模式及安全都有着十分重要的意义。

白山市目前瓶装液化石油气的运输模式是：从储配站用汽车运输的方式将液化石油气钢瓶送至钢瓶服务站，而从钢瓶服务站到用户则采用电瓶车配送。

这种配送方式的优点是机动、灵活，配送成本低，但同时也存在许多缺陷和问题。

1) 电瓶车配送方式使液化石油气销售点的服务半径大大缩小，从而形成了遍及城区大街小巷的门市销售、代客销售等销售方式，危险源分散在城市各个角落，给城市留下了较多的不安全隐患。

2) 在交通十分繁忙的城区道路，电瓶车配送方式带来的交通事故时有发生，一车三瓶、一车四瓶的违章现象屡禁不止。为节约成本，很多电瓶车的配送人员是未经专门培训的临时人员，缺乏在配送过程中对钢瓶的保护及各种情况的应急能力。

借鉴国内其他城市的经验教训，白山市应采用微型货车专用配送车辆，专业销售人员配送的模式。专用配送车辆是经专门改装的机动车辆，最大载重量不大于0.5吨，准载液化气瓶数16瓶（以15千克瓶计），最大行驶速度不大于80千米/时。夏季高温时，厢内环境温度不得超过40℃。

瓶装液化石油气专用配送车的载货车厢为全封闭式，车厢上下部两侧设百叶式通风口。液化石油气钢瓶固定在厢内的特殊固定支架上，厢内底部设有燃气泄漏报警装置。厢体前端两侧各设置1千克干粉灭火器2只（共4只），并满足危险品运输车辆的要求。

瓶装液化石油气专用配送车应满足交管部门对特种车辆的要求。每辆瓶装液化石油气专用配送车需配备工作人员二人（含驾驶员），驾驶员必须经专门培训并取得特种车辆驾驶资格。瓶装液化石油气专用配送车需有明显的危险警示标志。配送卸货时，不得停放在重要建筑物、车站、商场、交通要道或有明火等处。配送卸货时，车辆必须熄火停车。

9 汽车加气站规划

9.1 加气站现状及分析

根据现场调研情况，目前白山市浑江区现有天然气汽车加气站 6 座。其中 CNG 加气子站 2 座，CNG 标准站 1 座，LNG 和 L-CNG 加气合建站 1 座，加油与 CNG 加气和 LNG 加气合建站 1 座，加油与 CNG（LNG）加气合建站 1 座。江源区现有汽车加气站 3 座，其中 CNG 加气站 2 座，LNG 加气站 1 座。

9.2 供应规模

车用天然气的供应规模应在满足天然气汽车发展用气需求的前提下，适当留有余量，天然气汽车用气量预测详见下表：

汽车用户天然气用气量预测表 表 9-1

名称	年份	
	2027 年	2035 年
CNG 汽车用气量 (m ³ /d)	32500	23400
LNG 汽车用气量 (m ³ /d)	101625	188400

9.3 选址原则

加气站的布局和建设，是发展清洁燃料汽车的关键。由于城区用地非常紧张，而且市区的消防要求又非常高，因此加气站选址和建设的难度非常大，为加快加气站的建设，必须因地制宜，采取多种建设形式相结合。

(1) 站址的选择和分布应符合城市规划和区域道路交通规划，符合安全防火、环境保护、方便使用的要求。

(2) 在城市建成区内所建加气站，CNG 及 LNG 槽车的运行，应符合城市易燃易爆危险品交通运输的有关规定。

(3) 新建站与现有加油站的改造相结合。既考虑新建，又要重视现有加油站的改造，节约集约用地。

注：本规划选址按照单独建站选择区域位置，在实施过程中，可根据实际情况，选择单独建站或与加油站合建，且具体地点以规划批复为准。

9.4 加气站数量规划

综合考虑加气站站点布局网格化、交通线路路网、过往车辆数量以及各地区综合开发规划等，本次规划汽车加气站 7 座。具体如下：

1) 浑江区规划 LNG 和 L-CNG 加气合建站 1 座、LNG 加气站 1 座；总计 2 座。

2) 江源区城区规划 LNG 加气站 1 座；石山镇规划 LNG 和 L-CNG 加气合建站 2 座；湾沟镇、松树镇各规划 LNG 加气站 2 座；江源区规划加气站总计 5 座。

10 消防规划

天然气的主要成分是甲烷，属易燃易爆气体，能与空气混合形成爆炸性混合物，其爆炸下限较低（约为4.3%），少量泄漏一旦遇到明火就易引起爆炸，如果遇到火源将引起火灾，造成严重后果，发生事故后会危及到员工和周边居民的安全，必须根据国家有关规范进行必要的消防设计。

10.1 场站

10.1.1 总平面布置

各场站都为易燃易爆的甲类生产企业，总平面布置严格遵照执行《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》、《汽车加油加气加氢站技术标准》等有关规定进行设计。

气瓶车固定车位与站外建、构筑物防火间距满足下表要求：

气瓶车固定车位与站外建、构筑物防火间距 表 10-1

项目		气瓶车在固定车位最大储气总容积 (m ³)		
		>4500~ ≤10000	>10000~ ≤30000	
明火、散发火花地点，室外变、配电站		25.0	30.0	
重要公共建筑		50.0	60.0	
民用建筑		25.0	30.0	
甲、乙、丙类液体储罐，易燃材料堆场，甲类物品仓库		25.0	30.0	
其他建筑	耐火等级	一、二级	15.0	20.0
		三级	20.0	25.0
		四级	25.0	30.0
铁路（中心线）		40.0		
公路、道路 （路边）	高速，I、II级，城市快速	20.0		
	其他	15.0		

架空电力线（中心线）		1.5 倍杆高
架空通信线（中心线）	I、II级	20.0
	其他	1.5 倍杆高

站内按功能分区布置，站内道路均采用混凝土路面。

液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管

与站外建构筑物的防火间距 (m)

表 10-2

名称 项目	储罐总容积 (m ³)							集中放散装置的天然气放散总管
	≤10	>10 ~ ≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000	>1000 ~ ≤2000	
居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）	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

名称		储罐总容积 (m³)						集中放散装置的天然 气放散 总管
		≤10	>10 ~ ≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000	
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 力线不应小于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						

LNG 加气站、各类合建站中的 LNG 工艺设备

与站外建构筑物的安全间距表 表 10-3

站外建、构筑物		站内 LNG 工艺设备			放空管管口、 LNG 加气机、 LNG 卸车点
		地上 LNG 储罐			
		一级站	二级站	三级站	
重要公共建筑物		80	80	80	50
明火地点或散发火花地点		35	30	25	25
民用建筑保护 物类别	一类保护物	25	20	16	16
	二类保护物	18	16	14	14
	三类保护物	35	30	25	25
甲、乙类生产厂房、库房和甲、 乙类液体储罐		35	30	25	25

站外建、构筑物		站内 LNG 工艺设备			放空管管口、 LNG 加气机、 LNG 卸车点
		地上 LNG 储罐			
		一级站	二级站	三级站	
丙、丁、戊类物品生产厂房、库 房和丙类液体储罐,以及单罐容 积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液 体储罐		25	22	20	20
室外变配电站		40	35	30	30
铁路、地上城市轨道交通线路		80	60	50	50
城市快速路、主干路和高速公路、 一级公路、二级公路		12	10	8	8
城市次干路、支路和三级公路、 四级公路		10	8	8	6
架空通信线路		1.0H	0.75H		0.75H
架空电力线路	无绝缘层	1.5H	1.5H		1.0H
	有绝缘层		1.0H		0.75H

注: H 为架空电力线路和架空通信线路的杆高或塔高。

10.1.2 建筑、结构防火设计

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》、《建筑设计防火规范》的规定,站内建筑物耐火等级均不低于二级,抗震设防烈度按 6 度设计。

10.1.3 工艺设计

(1) 场站的撬装设备在运行时由控制系统的 PLC 自动控制。系统中的所有自控阀门都由气动执行器负责打开和关闭,而气动执行器的动作则由 PLC 控制。

(2) 在工艺区等天然气有可能发生泄漏的地方,均设置了可燃气体检测仪,当检测出的环境中可燃气体含量超标(达到爆炸下限的 20%)时发出警报,工作人员可根据具体情况选择处理。

(3) 场站内管道选用高压无缝钢管,其技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB5310-2017 或现行国家标准《不锈钢无缝钢管》

GB/T14976-2012 的规定。

(4) 站内管线的始端、终端、分支和转弯等处设置防静电或防感应的接地设施，避免发生静电事故。

10.1.4 消防设计

(1) 消防水设计

CNG 加气站和采用埋地、地下、半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站及合建站，可不设置消防给水系统。

(2) 灭火器材配置

同时站内设置一定数量的推车式和手提式干粉灭火器，以便灵活有效地扑灭室内外初起火灾，灭火器依照《建筑灭火器配置设计规范》、《城镇燃气设计规范》进行配置。

(3) 火灾报警

危险区域均设置了火灾报警系统，可根据现场感烟探头探测到的情况报警或人为手动报警。

10.1.5 电气设计

(1) 负荷等级

加气站供电负荷按三级负荷设计，工作电源为一路市政电力部门电网供电。

(2) 配电系统

工艺装置区属于爆炸危险分区的“2区”，所以用电设备电机均应选用隔爆型，防爆标识为 dB II T4。

配电线路的敷设采用直埋敷设，进出建、构筑物的电缆穿钢管保护并做好防水密封。

(3) 照明设计

对于场站站房、办公室等建筑物，按国标 GB50034-2013《建筑照明设计

标准》进行设计，灯具选型以荧光灯和节能灯具为主。

对于厂区照明，工艺区等有爆炸危险环境场所，其电力及照明设备应选用防爆型。在防爆区外，选用非防爆节能型灯具。

(4) 防雷及接地

按《建筑物防雷设计规范》规定，工艺装置区的防雷按二类防雷建、构筑物进行设计，其它按三类防雷建、构筑物进行设计。

场站内设备应设置静电接地栓。

站内建筑物的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地，弱电接地等采用共用接地系统，接地电阻不大于 4Ω ，宜小于等于 1Ω 。

所有设备正常不带电可接触金属部分，电缆铠装等应接地。

站内工艺设备及管线应采取防静电接地，天然气管道法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。

10.1.6 仪表自控设计

(1) 站内重要的工艺设备，其运行控制由成套配置的程序控制柜完成。站内设有中央监控室，监控室内安置专用电脑，以便对各个工作环节进行进行操作及报警。

(2) 为确保安全，在工艺区等生产区内设有可燃气体浓度报警探头，可燃气体报警器采用壁挂式安装于控制室内。当可燃气体浓度达到爆炸下限的 20% 时声光报警。

(3) 浓度报警信号、橇装设备的重要参数信号均传至微机监控系统。当设备自动控制系统失效时，自动控制系统将连锁关闭整个系统使其停在安全位置上。在橇装设备上装有手动紧急情况停止按钮，触发这些按钮中的任何一个都会中止整个系统。

10.1.7 运行管理防火措施

为保证供应系统安全运行，除在设计上采用上述安全防火措施外，在运

行管理上尚应采取下列措施。

- (1) 组建安全防火委员会，下设义务消防队、器材组、救护组和治安组。并在当地消防部门指导下，制订消防方案，定期进行消防演习；
- (2) 建立健全各项规章制度，如：岗位安全操作规程、防火责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度，职工定期考核制度等；
- (3) 做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工考试合格后方可上岗；
- (4) 建立技术档案，做好定期检修和日常维修工作；
- (5) 重要部门设置直通外线的电话，以便发生事故时及时报警；
- (6) 生产区入口设置（入厂须知）揭示版。生产区外墙和生产区内设置明显的（严禁烟火）警戒牌；
- (7) 严格遵守国家安全部门和燃气行业安全管理的有关规定；
- (8) 对消防设施加强管理和维护，并对运行管理进行监督检查；
- (9) 为了迅速扑灭初起火灾，站内配置的手提式干粉灭火器，以灵活机动地有效扑灭初起火灾；
- (10) 当发现站内生产车间内外或各部位管线设备发生燃气泄漏着火时，应立即切断气源，封闭有关设备、管线，并采取有效措施，及时向消防部门和中心控制室报警。

10.2 管线

《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020年版）规定，管道与建、构筑物或相邻管道间的水平净距见下表：

地下燃气管道与建筑物、其它管线间水平净距（m） 表 10-4

项 目	地 下 燃 气 管 道		
	中 压	次高压	
	A	A	
建筑物的基础/外墙面	1.5	13.5	
给 水 管	0.5	1.5	
排 水 管	1.2	2.0	
电 力 电 缆	1.0	1.5	
通讯 电缆	直 埋	0.5	1.5
	在导管内	1.0	1.5
其它燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	2.0
	在管沟内	1.5	4.0
电杆(塔)的基础	≤35kv	1.0	1.0
	>35kv	2.0	5.0
通讯照明电杆（至杆中心）	1.0	1.0	
铁 路 钢 轨	5.0	5.0	
街 树（至树中心）	0.75	1.2	

地下燃气管道与交流电力线接地体的净距 表 10-5

电压等级 (kV)	10	35	110	220
铁塔或电杆接地体	1	3	5	10
电站或变电所接地体	5	10	15	30

11 环境保护规划

天然气利用工程本身是环保工程。天然气是公认的清洁能源，它燃烧产生的二氧化碳、二氧化硫比起其它燃料燃烧产生的要少得多。它在减少城市污染中发挥着十分积极的作用，具有显著的环境效益。

11.1 生产过程中主要污染物

本规划管道燃气系统近期通过长输管道将高压天然气送到城市门站，经调压后供应规划区域各类用户使用。本规划输送、储存介质为天然气，工艺流程为简单的物理过程，运行期在正常情况下，基本无废水、废渣、废气产生。当设备、管道检修时有少量天然气排放。规划实施时会在施工及生产运行期间产生污染，主要污染源如下：

（1）大气污染物

在规划项目实施期间大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有NO₂、CO及TSP。在正常生产运行情况下，各场站主要为在每次更换滤芯时排放的少量天然气。输配系统（包括中、低压调压柜、输配管网系统等）的工艺设备和管道检修或非正常工作时安全保护装置（如安全放散阀等）动作。

（2）噪声

在施工作业过程中，要使用挖掘机开挖管沟，需要有运输车辆运送材料，由于施工机械和车辆产生的噪声使附近居民产生一定的影响，但这种影响是暂时的。生产期间各场站设备运转时有噪声产生及天然气气体放空时产生噪声。

（3）废水

施工期间的水污染物主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水。生产期间产生的废水为各场站等后方设施排放的生活污水以及地面

冲洗水等。

（4）固体废弃物

施工中的固体废弃物来源于废弃物料（如焊条、防腐材料等）和生活垃圾。

（5）对生态的影响

对生态的影响主要表现在对地表保护层的破坏、植被的破坏、土壤结构的改变、土壤养分的流失以及不良地质条件下带来的水土流失等。本规划的实施基本没有造成对生态环境的破坏。

（6）风险事故影响

本工程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，属易燃易爆危险物质；二是可能令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。

虽然本项目本身是环保项目，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。建议规划实施时多宣传本项目的重要意义，稳定受影响人群的情绪，确保移民的安置和补偿等事务，将工程带来的不利影响降到最低。

11.2 主要防范措施

（1）建设期污染防治措施

燃气输配工程项目特点是施工线路长，工程施工迁涉的区域范围大、工程量大、时间长、施工人员多。施工期尽量避开雨季，减少洪水、泥石流、塌陷的危险。施工期的影响包括农业、生态、社会经济、施工期噪声、施工期空气、施工期废水、施工期固体废弃物等方面。

建设期间管线尽量避绕水域、水塘。管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌。合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道。方便管道施工机具、管材运输。

为减少施工噪声对沿线周围敏感点的影响，施工设备应选用优质、低噪设备。尽量避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行的台数。施工现场周界有人群时，必须严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523进行施工时间、施工噪声控制。选用优质低噪设备、夜间严禁高噪声施工作业。

建设期间施工人员驻地应建造临时化粪池，生活污水、粪便水经化粪池处理后，由环卫部门清除或堆做农肥，不得随意排放。地下渗水、管道试压水主要污染物为S，建议施工前作好规划，在施工场地设置简单混凝沉淀池，废水经加药沉淀后排放。建设期固体废弃物主要来源于废弃物料和生活垃圾，这类固废应收集后填埋。因燃气管网属隐蔽工程，在管路工程施工中应将有关地下管道及设备的资料系统收集、记录、存档，以便于运行中进行管理、维修、检查、监护。

（2）运营期污染防治措施

运行期废气污染物主要来自场站更换过滤器的滤膜时管路内的少量的输送介质的释放，以及安全放散装置在压力超限时的泄放，可采用站内集中高空放空的方式，将天然气排放掉，减少可燃气体的聚集。当管道发生事故排放时，这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，遇明火就会发生爆炸，因此，应针对发生事故排放，根据燃气泄漏程度确定警戒区，在警戒区内严禁明火。

运行期噪声主要来自场站机泵类噪声、燃气经过管路管壁产生摩擦产生的气流噪声以及放空产生的空气动力噪声。机泵类设备、调压器设备选型尽可能选择低噪声设备。放空口可考虑设置消声装置。站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，可种植花卉、树木。

运行期水污染主要来自各场站及辅助设施工作人员所产生的生活污水。厕所污水经化粪池处理后与其它生活污水一起进入一体化污水处理装置，经

达标处理达一级标准后作为绿化用水或排放。

11.3 规划对环保的意义

城市燃气项目本身属于环境保护项目，它在减少城市废气污染中发挥着重要的作用，天然气是高效、清洁的燃料，天然气的含硫量小于 3.5ppm，大大低于煤和燃料油的含硫量，因此天然气的利用可大大减少 SO₂排放量，也可减少 NO_x及粉尘的排放量。同时随着天然气用户的不断发展，控制城市内瓶装液化石油气用户增长，将大量节约槽车运输量及汽柴油消耗量。双燃料汽车的推广，大大降低汽车尾气中硫化氢和氮氧化物含量，可充分改善目前的大气污染状况。城市燃气规划的实施，改善城市大气污染状况，改善城市的投资环境，促进城市的改革开放，提高市民的生活质量及生存环境质量。

本规划实施后，节能成果详见下表

天然气节能定量统计表 表 11-1

项目	2027年	2035年
替煤量（万吨）	13.826	21.235
减少 SO ₂ 排放量（万吨）	0.029	0.045
减少烟尘量（万吨）	0.291	0.447
减少炉灰量（万吨）	3.346	5.139

11.4 社会效益及环境效益

城市燃气是城市建设的重要基础设施，是现代的城市能源建设的一个重要组成部分。发展城市燃气事业，尤其是天然气，是优化区域能源结构、保持区域经济发展持续增长、改善生态环境和提高人民生活质量、完善城市基础、改善城市投资环境的有效措施，为将白山市建设成为吉林省东南部的区域中心城市、对外门户和山水城市；吉林省重要的能源、资源深加工基地和旅游服务基地，提供基础条件，具有可观的社会效益和环境效益。

12 燃气供应保障措施、安全保障和应急响应规划

为了贯彻“安全第一、预防为主”的方针，确保本工程投产后符合职业安全卫生的要求，保证劳动者在生产过程中的安全与健康，创造一个良好的工作环境。在本工程的总平面布置中，各专业设备的选用和站房设计中，均遵守有关劳动安全与工业卫生标准的规定，设计中采取措施，达到国家颁发的各项标准的要求。

12.1 燃气供应保障措施

城市天然气管网的稳定供气事关国计民生，应建立安全可靠的供应保障体系。本规划从气源、管网、用户，从始端至末端全面论述供应保障措施：

12.1.1 气源供气保障

白山市气源来自四平—白山管道天然气，为了保证天然气供应的安全可靠，预防入城管线发生事故等极端条件下，保持城市燃气的有效、连续供应，白山市政府和城镇燃气企业分别采用租赁储气能力和自建LNG储备站的方式，应急储备气源满足国家政策要求，从气源供应上，做到充分保障。

12.1.2 管网供气保障

管道按照规划计算远期用气量所需的管径，委托具备资质的设计部门、施工单位、监理单位等部门敷设管线，确保工程施工质量，并在规划期内避免发生重复敷设，破坏道路；供气区域采用环状管网供气，确保管网在一端发生故障时有其他方向来气提供连续供气保障。

管网运行期间，采取24小时巡线的班制，分片区定岗进行管网运行监察，同时配备燃气泄露检测车，对管网跑、冒、漏气事故进行实时检测；燃气公司设置自动化调度与管理（SCADA）系统进行全部管道运行监测，同时设置燃气泄露报警电话及事故处理班组，24小时全时段专人值守，一旦发生紧急情

况，立即执行应急响应预案，确保在最短时间内解决事故。

12.1.3 用户用气保障

天然气属于易燃易爆气体，燃气公司应定时、定期做好宣传工作，为用户提供连续、有效的安全操作培训，使用燃气的用户，加装燃气泄露报警器，当发生燃气泄露时，自动切断，用户进行泄漏报警，并迅速撤离现场，燃气公司派人专门解决。

吉林省住建厅、发改委等四厅局联合发布《关于加强燃气安全管理工作的通知》（吉建联发2019第58号），提出自2019年12月1日起，各地对城镇新增燃气用户燃气支管与灶具采用软管连接时，要配套安装自闭阀；推广使用不锈钢波纹管、防鼠咬软管和带熄火保护装置的合格灶具。对全省现有燃气用户燃气设施，进行“阀、管、灶”改造，提高安全控制能力，保障居民用气安全。

12.2 安全保障

12.2.1 工程危险、有害因素分析

本工程天然气的计量、减压、输送为物理过程，正常生产时基本无“三废”排放，事故工况下有少量天然气被排放，设备、管道检修时有少量燃气排放，管网运行时有轻微渗漏，事故工况下有管道的泄漏。

主要危害因素分为生产过程中产生的危害因素和自然灾害因素及人为因素。生产过程中产生的危害因素包括中毒、火灾爆炸、噪声、触电、坠落等各种因素。自然因素包括地震、洪水、雷击、不良地质、风向、气温等。人为因素主要包括野蛮施工、私改乱接、非法建筑等。

(1) 火灾：火灾的产生来源于泄漏。当空气中燃气的含量达到爆炸范围内，遇明火等火源着火，当燃烧失去控制时，便酿成爆炸事故。

(2) 噪声：噪声主要来源于压缩机、调压器等。

(3) 触电：因电气短路、设备外壳接地不良等造成人身触电。

(4) 地震：地震是一种产生巨大破坏力的自然现象，尤其对建、构筑物处于地震断层的管道破坏作用更为严重。

(5) 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，其出现的频率不大，作用时间短暂。

(6) 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。

(7) 野蛮施工：采用机械设备开挖沟、槽等。

(8) 私改乱接：无专业技术人员指导，私自改动或连接天然气管道和设施。

(9) 非法建筑：在天然气管道上修建构筑物。

12.2.2 危险、有害因素防范与治理措施

12.2.2.1 设计采取的措施

(1) 场站的选址及总平面布置严格执行有关规范的规定。

(2) 承压设备及管道设置安全阀保证安全。

(3) 工艺设备及管线设置静电接地和防雷接地。

(4) 本工程工艺区等区域均安装可燃气体浓度检测报警仪。

(5) 本工程在新建站房及工艺区等处配置了消防器材。

(6) 建筑物严格按照该地区的地震烈度等级设防的各项措施要求设计。

(7) 天然气管道设计时收集周边地上、地下建构筑物和其它管道资料，严格执行有关规范的规定。

(8) 中压管道选择合适位置设置阀门，并设放散管。

(9) 调压柜应带有安全切断阀。

(10) 特殊用户应设燃气报警系统，其他用户建议设置可燃气体报警器。

(11) 仪表均选用本质安全或隔爆型仪表，以防止危险场所打火花或者

控制室火花串入危险场所。

(12) 仪表盘接地：仪表电缆保护管接地，保护管与仪表这间通过防爆挠性连接管连接

(13) 仪表管缆进入控制室的孔洞用阻燃材料封堵。

12.2.2.2 设备保养和维护

(1) 设备安装前应按规定进行全面检查。

(2) 生产设备必须定期检修、保养和维护，避免燃气泄漏，减少生产用气的跑、冒、滴、漏等事故发生。

(3) 生产、检修、保养及维护期间必须严格按检修规程操作。

(4) 全厂仪器、仪表必须设计齐全，照明系统、安全报警装置、通讯系统及联络信号应保证处于良好工作状态和操作环境，晚间照明充足、通讯畅通及检查方便。

12.2.2.3 个人防护

(1) 场站、天然气管网应专门配置专职维修人员，并配备必要的救护设备。个人防护用品方面应严格按照《劳动安全卫生技术标准》中的有关规定发放。

(2) 对经常在噪声区工作的人员进行听力检查，进行医疗保护。

(3) 场站主要实行“三班三运转制”保证操作工人有充足的休息时间。

12.2.3 安全教育

制定安全防火制度、安全作业制度、设备及消防设施定期检查制度和各级人员安全培训与考核制度，严格遵守。

12.2.4 安全色与安全标志

为了提醒人们注意安全，预防发生工伤事故，在有毒、有害物质的场所，容易发生爆炸、火灾的场所，容易发生触电事故的场所以及其它一切不安全

因素的场所都要求设置安全标志或安全色。

12.3 应急响应规划

安全设施的建立及重大危险源控制并不是安全工作的终结，在突发事故来临时，事故响应也是安全工作中的主要组成部分，因为对于安全事故来说，时间是非常重要的，尽早的识别安全事故的发生能够从很大程度上降低企业的损失，保证人民的生命和财产安全。为了有效地对安全事故做出响应，应该事先针对安全策略建立起应急响应计划、应急响应小组及安全事故指挥部，确立事故发生后应该采取的步骤和需要联系的人员(包括其联系方式)，尽量避免火灾、爆炸事故等危害的发生，将事故造成的损失降至最低。

生产经营单位应急小组的主要职责：执行国家应急救援工作的方针和政策，制定本单位事故应急救援预案，按规定及时报告事故情况。应急响应时，及时组织救援力量开展应急救援行动。

政府设置突发安全生产事故应急救援指挥部主要职责：对安全生产事故应急救援统一领导和协调指挥，是安全生产突发公共事件应急救援的领导机构和指挥机构，包括应急救援指挥部、指挥部办公室、若干应急专业组，以及应急救援力量。

安全生产事故发生后，立即执行事故应急预案和计划，成立事故指挥部，组织本辖区应急救援力量进行现场救援。事故单位首先组织企业职工、社会群众开展自救、互救，并通知有关专业救援机构，组织专业救援力量，成立事故现场应急救援指挥部，指挥协调现场抢险、急救、治安、交通、后勤保障，做好人员疏散和安置工作，防止事故扩大，各参加应急救援的队伍和人员在现场应急救援指挥的统一协调下进行应急救援和处置。

现场应急救援指挥部及时掌握现场情况，书面报告安全生产事故救援指挥部。启动并实施本级应急预案，组织应急救援力量开展先期现场应急救援工作。

13 城市更新改造及智慧燃气建设

13.1 城市更新改造

党中央、国务院高度重视城市更新工作。习近平总书记作出重要指示批示，强调要积极实施城市更新行动，推动城市业态、功能、品质不断提升。党的二十大提出实施城市更新行动，打造宜居、韧性、智慧城市。党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，我国城市发展取得历史性成就。截至2024年底，常住人口城镇化率达到67%，9.4亿人生活在城镇，城市的综合承载能力稳步提升，人居环境持续改善，城市发展质量和人民生活水平显著提高。

城市的基础设施是保障城市正常运行和健康发展的物质基础。党的十八大以来，以习近平总书记为核心的党中央高度重视城市规划和建设工作，坚持新发展理念，坚持人民城市为人民，统筹发展和安全，作出了一系列重大决策部署。各地区各有关部门按照党中央、国务院决策部署，大力推进城市燃气、供水、排水、供热等管道建设，截至2020年底，全国城市和县城燃气管道约105万公里，供水管道约127万公里，排水管道约102万公里，供热管道约48万公里。但同时也发觉城市燃气、供水、排水、供热等管道老化问题凸显，影响日常保供和安全运行，特别是管道燃气事故不时发生，严重威胁人民群众生命财产安全，亟需加快更新改造，消除安全隐患。

城市燃气管道等老化更新改造是重大民生工程和发展工程，有利于维护人民群众生命财产安全，有利于维护城市安全运行，有利于促进有效投资、扩大国内需求，对推动城市更新、满足人民群众美好生活需要具有十分重要的意义。

13.1.1 改造现状

目前，浑江区及江源区对既有燃气管网材质、运行年限及安全状况等内容进行了科学的评估，并在此基础上进行了不同程度的燃气管网更新改造，促进城市更新行动开展，结合不同地区实际实施情况，改造情况如下：

白山市中心城区燃气管网改造统计表 表 13-1

区域名称	管网改造长度 (km)	阀管改造户数 (户)
浑江区	45.42	55000
江源区	1.47	880
合计	46.89	55880

13.1.2 改造规划

本规划期内，浑江区将继续对燃气管网剩余需要改造部分进行更新，具体改造计划如下：

白山市浑江区燃气管网改造统计表 表 13-2

改造内容	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	合计
引入管 (处)	126	91	42	111	107	477
室外盘管 (米)	900	600	300	500	600	2900
立管 (米)	—	—	500	800	1000	2300

13.2 智慧燃气

为提升城镇燃气供应的安全性、环保性、适应性、经济性，城镇燃气建设应更加智慧化。综合应用信息感知、数字信息、网络通讯、辅助决策、智能控制等技术，实现城镇燃气智能运行和管理的过程。

当前我国城镇燃气智能化水平参差不齐，为提高建设效率，统一建设标准，应以智能管网建设为基础，利用云计算、大数据、人工智能、物联网、通信技术、北斗导航等信息化手段，借助燃气智能化的数据中心和管理平台，

实现燃气设施的精准定位、动态监测、智能防护、主动预警等功能，进而实现主动管理、科学决策，提升安全管理水平和客户服务质量。

本规划燃气设施建设及管网改造过程中，应配套建设智慧燃气系统，包括智慧燃气平台、燃气物联智能化设备等，提高白山市中心城区智慧燃气水平。城镇燃气系统智能化是智慧城市的重要组成部分，应与智慧城市建设水平相匹配，助力智慧城市建设。

14 近期建设规划及投资匡算

14.1 近期实施计划

规划近期期限为2025年~2027年。根据“气化吉林”战略的实施步骤，在近期的主要任务为提高浑江区和江源区天然气气化率，增加天然气用量。

近期实施计划见下表：

近期规划实施安排表 表 14-1

年限	主要实施计划
2025年~2027年	1. 完成浑江区和江源区部分街路的燃气管线施工和改造，做好用户的基础调研。 2. 对远期气化区域进行市场调研；同时扩大城区内中压管网规模，提高天然气气化率，完成规划近期目标。 3. 完成汽车用户的调研工作，完成汽车加气站建设。

近期实施重点项目库 表 14-2

序号	项目	工程量
1	通沟C区—浑江区科技创新园项目	续建 DN200 中压管道 1730 米
2	靖宇路（东工业园区）项目	续建 DN200 中压管道 535 米
3	民生家园连接中压项目	新建 De90 中压管道 230 米
4	通沟 B5 区中压项目	新建 De160 中压管道 240 米
5	惠民路（过红旗街）中压项目	新建 De110 中压管道 210 米
6	金帝小区东侧中压项目	新建 De90 中压管道 95 米

序号	项目	工程量
7	白山市居民共有燃气管网及设施智慧化安全监测建设项目	1. 对吉林省白山市浑江区内使用瓶装液化石油气的 20 个小区进行天然气通气改造，其中新建 dn63 燃气低压管线 2797 米，新建 dn90 低压管线 55 米，新建 dn110 燃气低压管线 103 米；新建 DN25 燃气低压管线 15759 米，新建 DN50 燃气低压管线 8558 米，新建 DN15 燃气低压管线 6000 米，以上燃气管道中庭院管道 2955 米、立管 15759 米、盘管 8558 米，镀锌钢管 6000 米；新建入户燃气自闭阀 2000 个、定尺金属包覆软管 2000 根、铝塑复合管 3000 米；新建调压设施 12 座；防撞护栏 124 个，警示牌 66 个。 2. 智能化物联感知新安装监测、预警系统，其中新安装物联网报警器 45000 个。 3. 新建燃气检测单元 1503 套，在中压燃气管道安装 804 个，阀井安装 460 个，调压设施安装 239 个；新建智能激光燃气监测预警系统 1 套。
8	2027 年燃气管网改造工程	管道防腐 28100 米、15000 户报警器（含用户切断阀）安装、引入管安装防撞护栏 2000 个、15 个调压柜更换、引入管加装补偿器 211 处、外挂管道支架固定 680 个、盘管立管改造（电厂 39、40、41，怡宾小区 1、2、3，金龙居 1-9）通沟 B5 区天然气改造 9279 米、鲜明村中低压管道 3740 米，覆盖户数 120 户。
9	江源区 浑江区至江源区次高压管道工程	新建 DN300 次高压管道 27.2 公里。

14.2 匡算内容

1、工程概况：

本工程为白山市浑江区和江源区燃气工程的近期（2025年~2027年）建设工程。范围：浑江区和江源区，供气对象：居民用户、商业用户、工业用

户和汽车用户。

2、匡算范围：

本工程近期投资匡算范围包括：加气站、中压输配管网、调压箱（柜）等。

3、匡算费用：

本规划建设投资 224453.63 万元，其中浑江区 4729.03 万元；江源区 19724.60 万元。包括：工程费、其他费用及预备费。

14.3 匡算依据

1、建设部 2007 年 12 月施行的《市政工程投资估算指标》建标[2007]163 号第七册燃气工程。

2、建设部 2007 年 12 月施行的《市政工程投资估算编制办法》建标[2007]164 号文。

3、本院近年编制的燃气工程概、预算数据。

4、各专业提供的资料计算工程量。

5、国家及地方有关规定。

按以上依据编制投资估算主要内容说明如下：

建筑、安装工程费参照本院及行业概算指标。

主要设备购置费依据现行市场价格及厂家询价，包括设备运杂费等；

工程建设其他费用计算根据《市政工程投资估算编制办法》建标（2007）164 号规定按国家各部门颁布执行的取费标准计取，具体为：

1) 建设管理费包括建设单位管理费、工程质量监督费及建设工程监理费，其中建设单位管理费按财政部财建[2002]394 号文采用插值法进行计算；工程监理费按国家物价局、建设部[2007] 670 号文规定采用插值法进行计算。

2) 建设项目前期工作咨询费包括编制及评估项目建议书、编制及评估可行性研究报告。按国家计委计价格[1999]1283 号文规定采用插值法进行计算；

3) 环境影响咨询服务费按国家计委、环保总局计价格[2002]125 号文规定采用插值法进行计算；

4) 招标代理费按国家计委计价格[2002]1980 号文规定采用插值法进行计算；

5) 工程设计费按国家计委、建设部计价格[2002]10 号文规定采用插值法进行计算；

具体内容见投资匡算表。

14.4 投资匡算方法

本工程投资匡算采用指标估算法。将建设项目以单项工程或单位工程，按建设内容纵向划分为各个主要生产设施、辅助及公用设施等，按费用性质横向划分为建筑工程、设备购置、安装工程等，根据各种具体的投资估算指标，进行各单项工程或单位工程的投资估算，在此基础上汇集编制成拟建项目的工程费用，再按相关规定估算工程建设其他费用、预备费等，形成拟建项目建设投资。

14.5 投资匡算

建设投资 = 工程费 + 工程建设其他费 + 基本预备费

匡算内容，详见下表：



浑江区近期投资匡算表 表 14-2

序号	项目或费用名称	单位	工程量	单价(万元)	投资(万元)
	第一部分：工程费				3506.44
1	中压管网				2206.44
1.1	中压管网				1278.45
	De200	km	12.84	60.00	770.40
	De160	km	11.29	45.00	508.05
1.2	调压设施				210.00
	调压箱 50m ³ /h	台	60	0.50	30.00
	调压柜 500m ³ /h	台	15	12.00	180.00
1.3	道路恢复				332.99
	方砖	m	10859	0.012	130.30
	绿化带	m	25337	0.008	202.69
1.4	穿跨越				385.00
	铁路（顶管）	m	100	1.50	150.00
	公路/高速（顶管）	m	100	1.00	100.00
	道路（定向钻）	m	2500	0.05	125.00
	河流（定向钻）	m	200	0.05	10.00
2	场站				1300.00
2.1	LNG/CNG 加气站	座	1	700.00	700.00
2.2	LNG 加气站	座	1	600.00	600.00
	第二部分：其他费用				715.90
1	建设用地费				225.00
	站场永久征地	平米	7500	0.030	225.00
2	其他部分				490.90
	第三部分：预备费				506.68
1	基本预备费				506.68
	建设投资				4729.03

江源区近期投资匡算表 表 14-3

序号	项目或费用名称	单位	工程量	单价(万元)	投资(万元)
	第一部分：工程费				14830.0
1	中压管网				10930.04
1.1	次高压管网	km	27.20	340.00	9248.00
1.2	中压管网				618.50
	De200	km	3.20	60.00	192.00
	De160	km	4.50	45.00	202.50
	De110	km	5.60	40.00	224.00
1.3	调压设施				80.00
	调压箱 50m ³ /h	台	40	0.50	20.00
	调压柜 500m ³ /h	台	5	12.00	60.00
1.4	道路恢复				183.54
	方砖	m	5985	0.012	71.82
	绿化带	m	13965	0.008	111.72
1.5	穿跨越				800.00
	铁路（顶管）	m	300	1.50	450.00
	公路/高速（顶管）	m	300	1.00	300.00
	道路（定向钻）	m	500	0.05	25.00
	河流（定向钻）	m	500	0.05	25.00
2	场站				3900.00
2.1	调压站	座	1	700.00	700.00
2.3	LNG/CNG 加气站	座	2	700.00	1400.00
2.4	LNG 加气站	座	3	600.00	1800.00
	第二部分：其他费用				2781.21
1	建设用地费				705.00
	站场永久征地	平米	23500	0.030	705.00
2	其他部分				2076.21
	第三部分：预备费				2113.35



序号	项目或费用名称	单位	工程量	单价(万元)	投资(万元)
1	基本预备费				2113.35
	建设投资				19724.60

15 规划实施的措施和建议

15.1 实施措施

为确保本规划顺利实施，使本规划真正起到指导燃气发展作用，使燃气事业科学有序、经济合理、安全可靠的发展，必须制定科学、强有力的保障措施：

(1) 政府根据国家 and 地方有关的政策、方针、规范、规程、规定等要求，制定有关政策，正确指导和引导企业根据实际情况，有计划、有步骤的发展城市燃气事业。

(2) 从优化城市能源结构、保护环境、改善投资环境出发，按照国家能源政策“大力发展天然气，积极发展液化气，慎重发展煤制气”要求，用户能源应逐步取消液化气，提倡使用天然气。

15.2 规划说明及建议

(1) 本规划近期城区气源选用管输天然气，应结合本规划，与上游供气部门积极协商，保障管输气源的连续供应。

(2) 应对各类用户天然气的价格承受能力和用气量等进一步调查，为项目的实施做好前期准备。

(3) 应密切关注汽车用户市场，项目审批前应做好充分的市场调研，做到供应规模与市场需求相匹配，切实的保护汽车加气市场良性发展。同时场站的规划选址既考虑新建站，更应重视现有加油站的改造扩建，做到加气场站网格化及土地的节约集约利用。

(4) 天然气管管理和经营各方应建立智慧燃气系统级城市燃气预警机制，通过分析预警信息，判断危险程度，采取预防措施，防止事故发生，避免燃气事故造成人员伤亡和财产损失。

(5) 天然气到来后，仍有大量的液化石油气用户存在，各区域的液化石油气应继续保持有序的供应，液化石油气瓶装供应系统应消除不合格的瓶装供应站点及代售点，建立集中的液化石油气瓶装供应系统，并采用现代化的物流配送方式进行配送。

(6) 本规划为管道燃气发展的指导性文件，当具体实施时即管道燃气工程开工建设时应按相关的建设程序进行工程的可行性研究后方可实施。

15.3 规划实施的相关政策

城市燃气发展对提高人民生活水平，保护环境，优化投资环境有着重要的作用。城市管道燃气是城市的重要基础设施，管道燃气的发展水平是城市现代化水平的重要标志之一。燃气规划的实施，特别是管道燃气的实施，政府部门应高度重视，并应给出相关的扶持优惠政策。

(1) 提出管道燃气建设要求，提高城市现代化水平

根据《吉林省燃气专业规划编制大纲》的要求，城市新区开发和老区改造时，应当依据燃气专项规划配套建设燃气设施，高层民用建筑应安装燃气管道并使用管道燃气。

政府部门可根据此要求制订相关的政策，提出燃气设施配套建设的要求，以加快燃气的发展力度。

新开发建设的居住小区应同步建设管道燃气设施；对于已建成尚未有管道燃气的小区 and 居民，制定优惠措施，以鼓励此类用户使用管道燃气，提高城市的现代化水平。

(2) 规划统一管理

对于瓶装液化石油气的供应，可在政府有关部门的统一管理下，由有实力的、管理规范的企业经营。

对于天然气，建议取得管道燃气特许经营权的单位，加快天然气管网建设，积极发展管道燃气的各类用户，保证管道燃气的安全稳定供气。其工作

重点应放在完善燃气管网输配体系建设，开拓管道燃气市场、降低建设和运行管理成本、提高服务质量和方便各类用户等方面，同时加强市街管道的燃气安全保障，用户安装燃气设施应加装燃气报警器等安全保障措施。为管道燃气的可持续发展打下良好的基础。

（3）采取切实有效措施，加快管道燃气项目建设

管道燃气由规模大小决定其经济效益。要在较快的时间内形成规模效益、产生经济效益和环保效益，离不开政府强有力的政策扶持，离不开一系列相应的优惠政策。

①对城市燃气建设用地，保障用地指标，对划拨用地需缴纳的各项税费实行减免等优惠政策。

②城市燃气工程建设覆盖面广，涉及问题多，政府应要求各相关部门加强协调配合，对管道穿跨工程应提供方便，积极配合，合理收费；涉及到拆迁房屋、青苗和林圃等赔偿，按国家有关法规和政策规定的下限补偿。

③对各燃气公司提供行政措施支持，对商业用户和工业用户转换使用天然气采取鼓励政策。

（4）发展城市燃气，天然气贯彻环境保护政策，加大政府行为力度。

加快城市清洁能源的建设，改善城市能源消费结构是改善城市大气环境质量的重要措施。政府应对目前使用非清洁燃料的用户加大监管力度，对其产生的污染加大惩罚的力度，同时对现有用户燃气设施进行统一经营管理，以促使其使用城市燃气等清洁燃料。

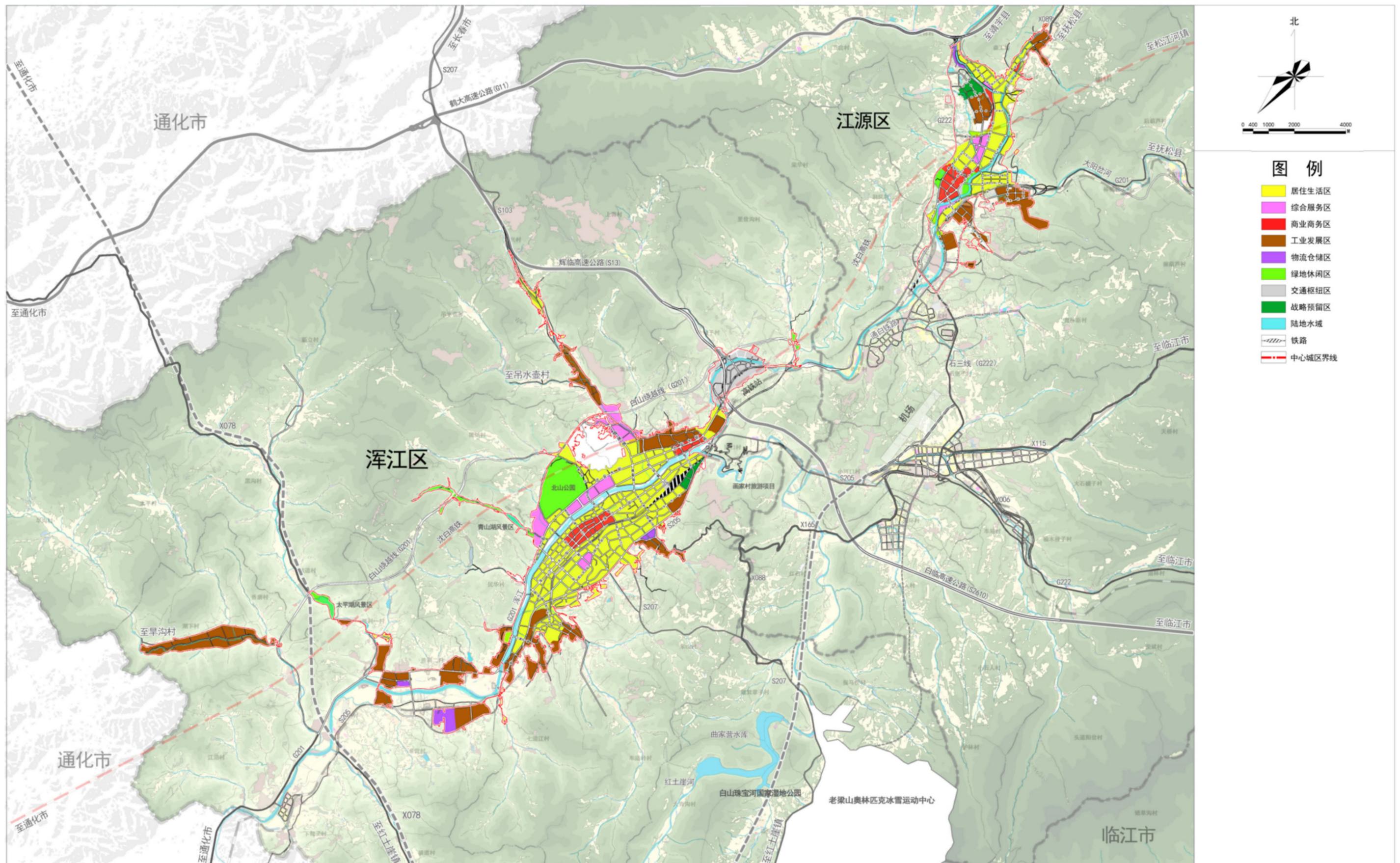
（5）采取优惠政策，大力扶持燃气利用的力度

①按环保和高新技术标准，减免燃气进口设备、仪表等关税。

②对新建的有可能使用燃气空调的大型商业用户，适当降低燃气售价，以吸引该类用户使用燃气空调。

白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

——中心城区总体规划图



注：以上内容引自于《白山市国土空间总体规划（2021年-2035年）》

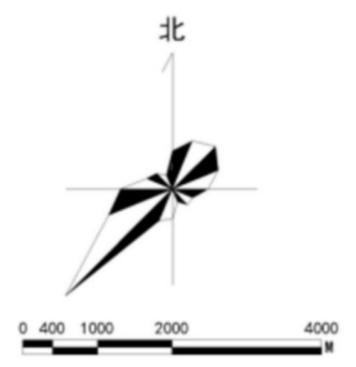
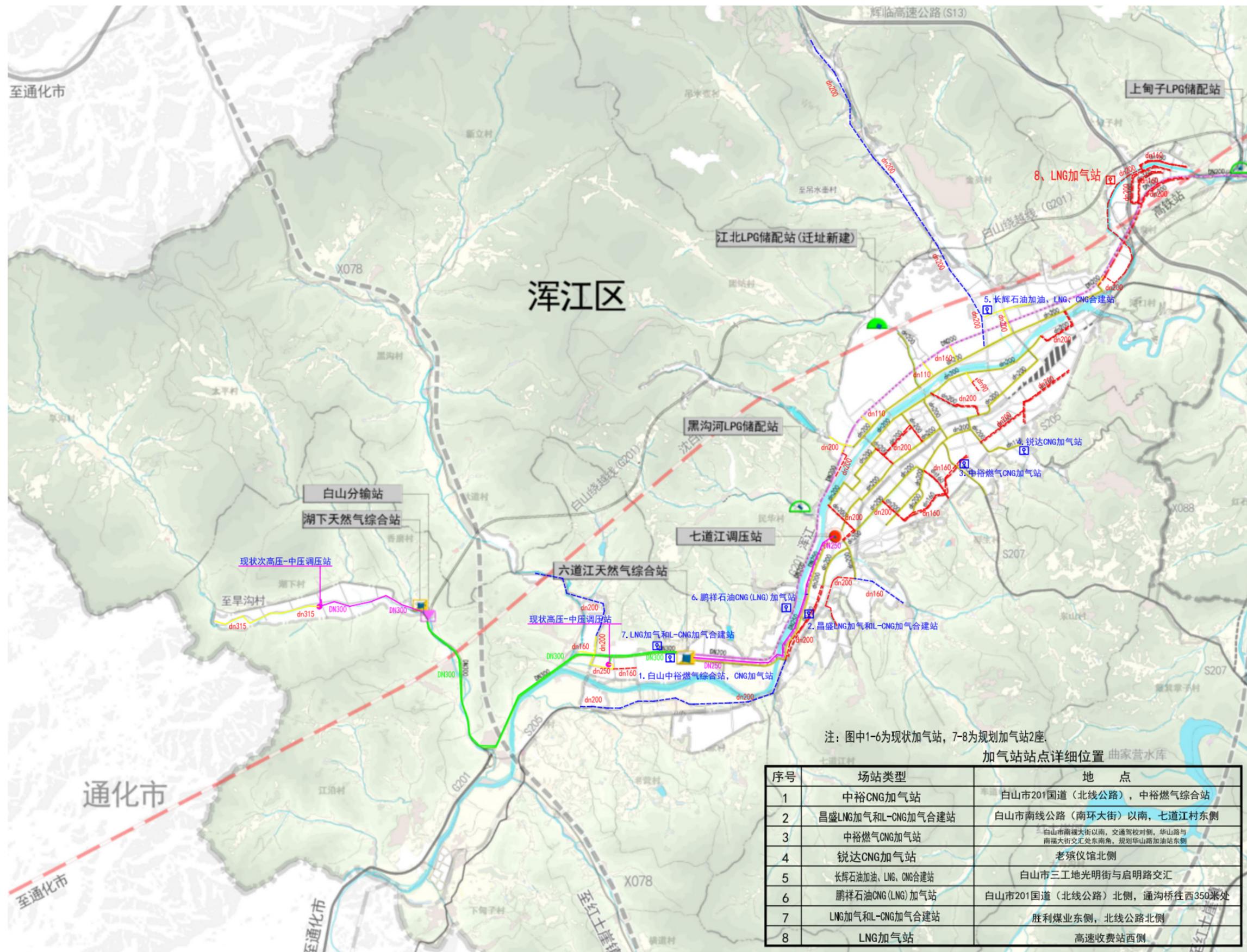
附图02

长春燃气热力设计研究院有限责任公司

2026.03

白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

——浑江区天然气管网及设施规划布置图



图例

- 现状储气站
- 现状天然气分输站
- 现状天然气门站
- 规划储气站
- 规划天然气调压站
- 现状天然气管线
- 现状高压输气管线
- 规划次高压天然气管线
- 规划天然气管线
- DN300 天然气管线管径
- 供燃气用地
- 陆地水域
- 高速公路
- 城镇道路
- 中心城区范围
- 2024年~2025年规划管线
- 2026年~2035年实施管线
- 现状汽车加气站
- 规划汽车加气站

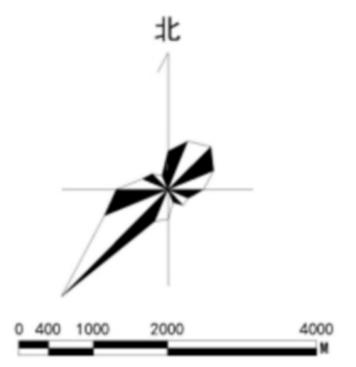
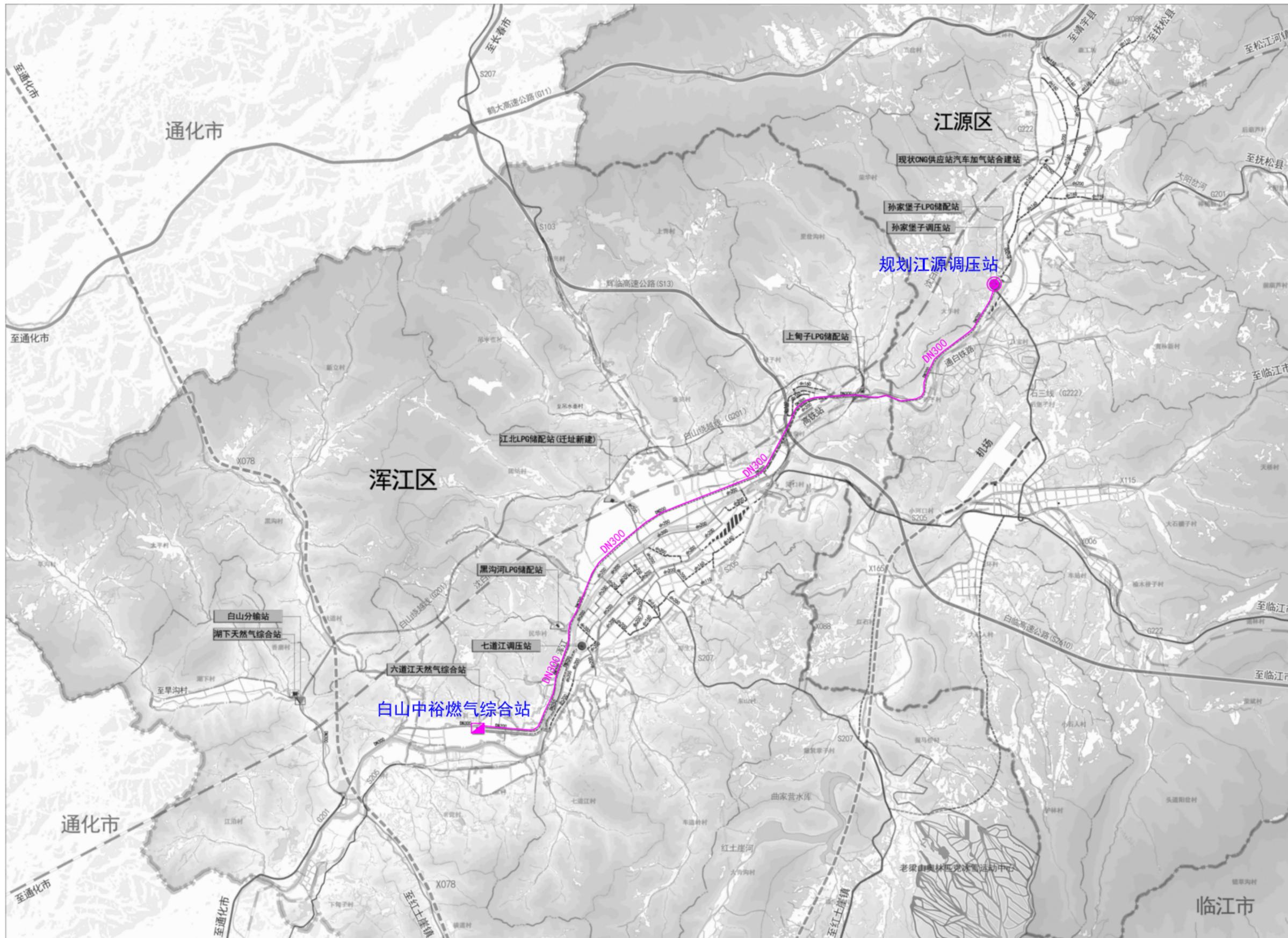
注：图中1-6为现状加气站，7-8为规划加气站2座。

加气站站点详细位置

序号	场站类型	地点
1	中裕CNG加气站	白山市201国道（北线公路），中裕燃气综合站
2	昌盛LNG加气站和L-CNG加气合建站	白山市南线公路（南环大街）以南，七道江村东侧
3	中裕燃气CNG加气站	白山市南福大街以南，交通驾校对侧，华山路与南福大街交汇处东南角，规划华山路加油站东侧
4	锐达CNG加气站	老殡仪馆北侧
5	长辉石油加油、LNG、CNG合建站	白山市三工地光明街与启明路交汇
6	鹏祥石油CNG(LNG)加气站	白山市201国道（北线公路）北侧，通沟桥往西350米处
7	LNG加气站和L-CNG加气合建站	胜利煤业东侧，北线公路北侧
8	LNG加气站	高速收费站西侧

白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

——江源区次高压管道规划布置图

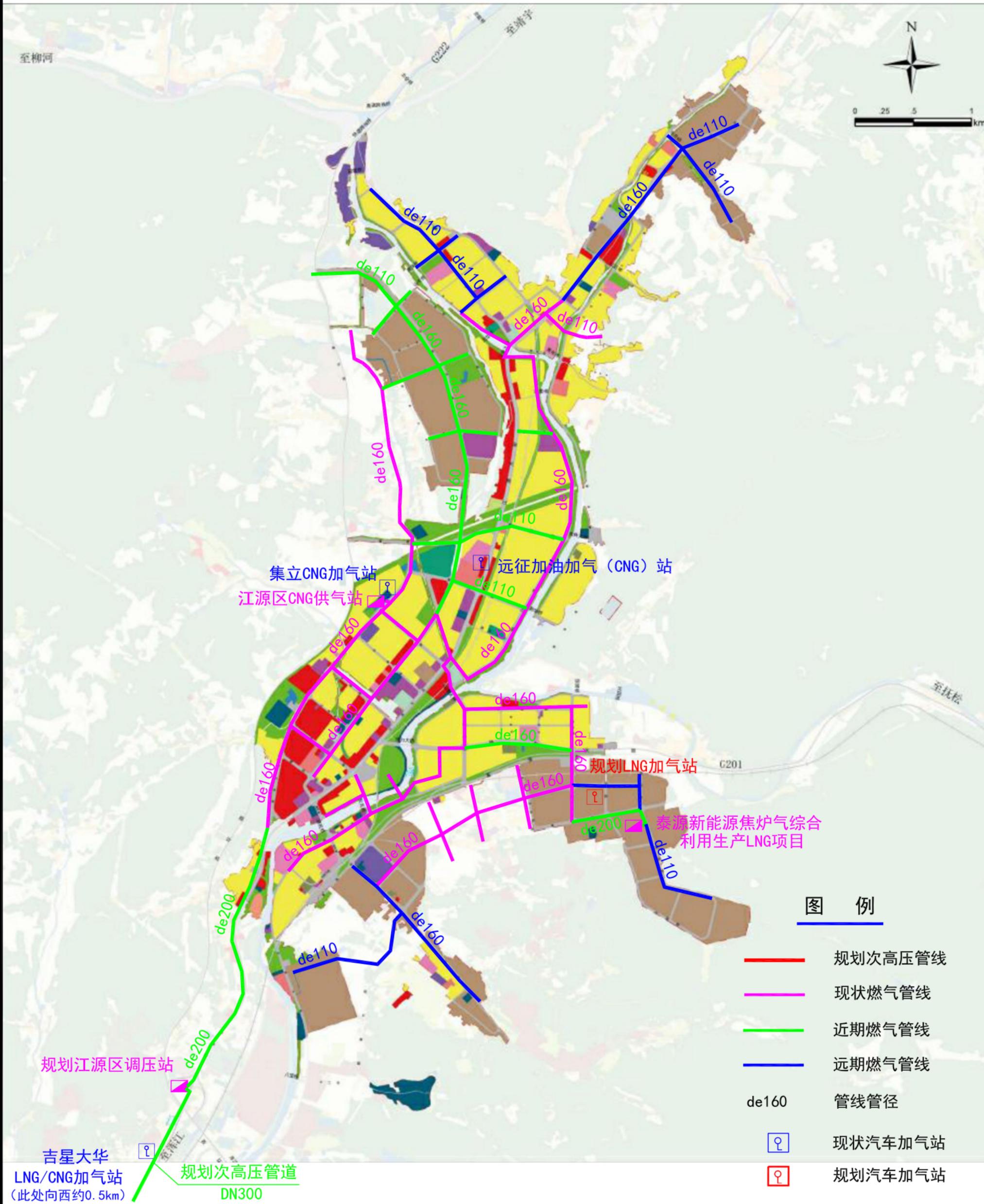


图例

- 规划次高压管线
- DN300 管线管径

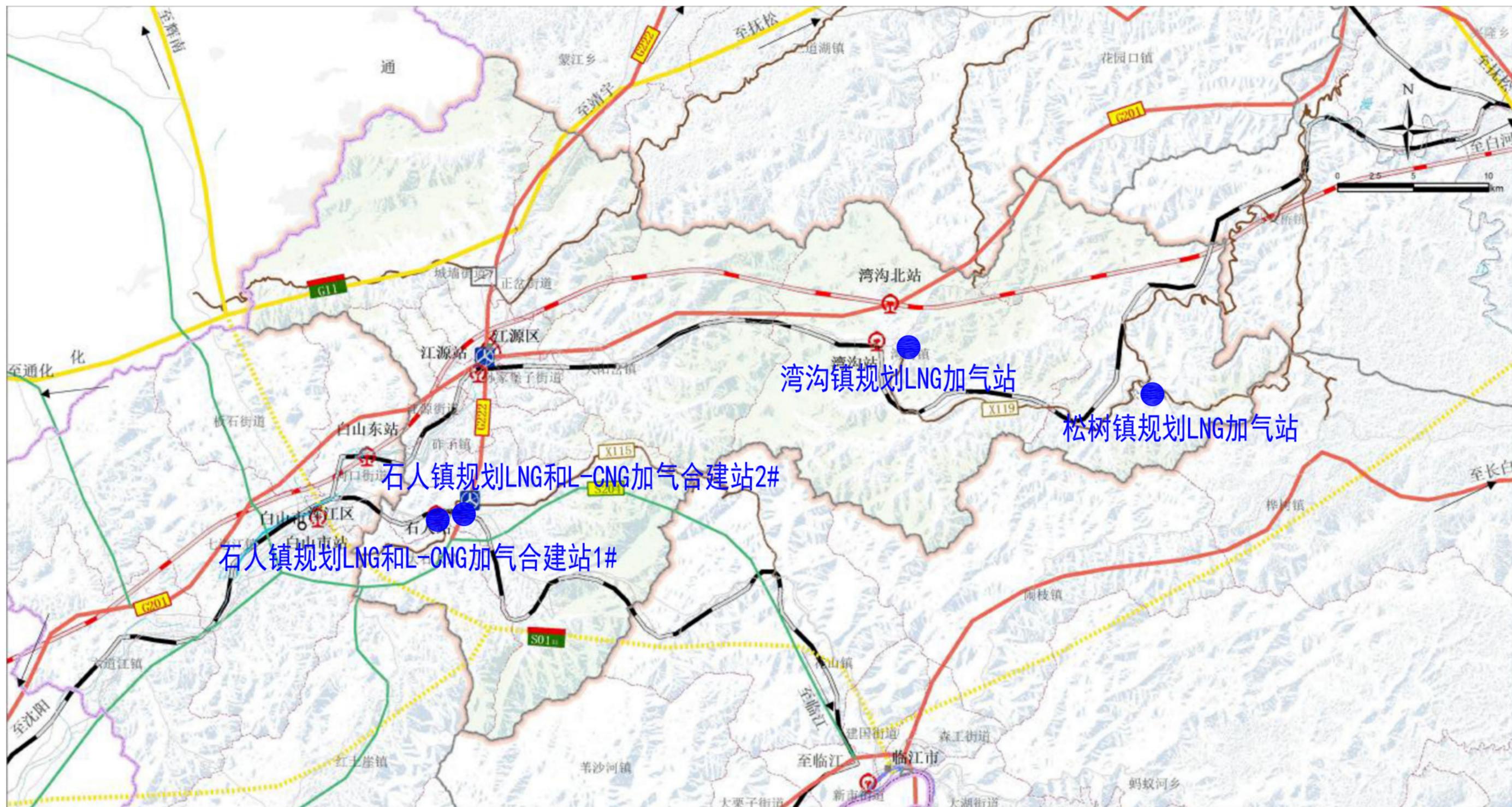
白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

一江源区天然气管网及设施规划布置图



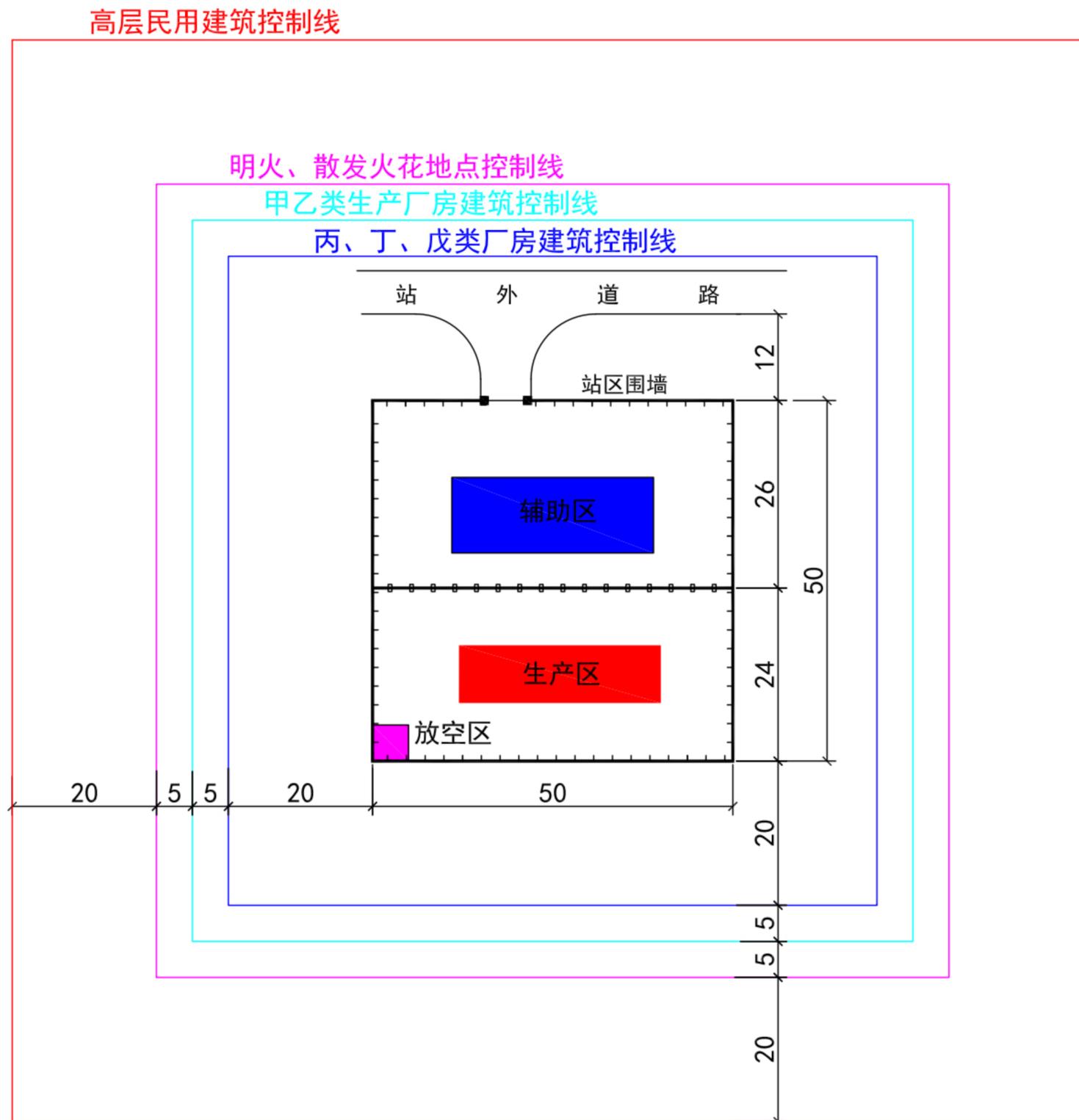
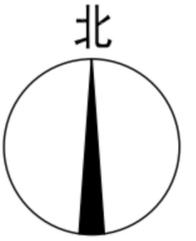
白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

—江源区乡镇汽车加气站区域位置图



白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

——调压站平面示意图



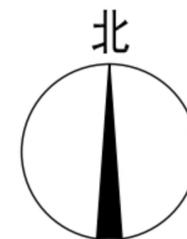
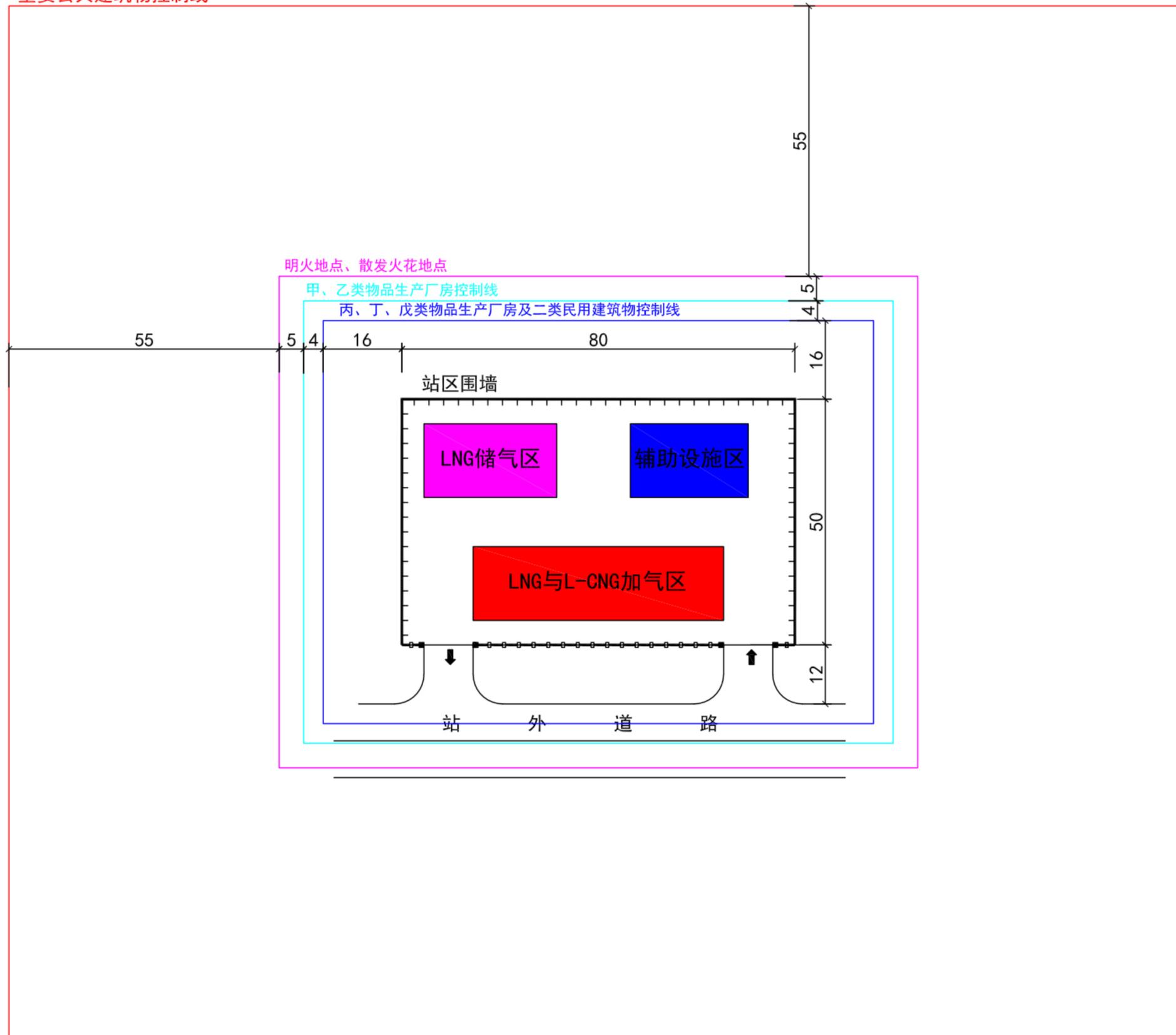
说明:

1. 设计依据《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）；
2. 图中标注单位均以米计；
3. 占地面积2500m²。

白山市中心城区燃气专项规划（2025年~2035年）

——LNG与L-CNG加气合建站平面示意图

重要公共建筑物控制线



说明:

1. 设计依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021；
《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；
2. 图中标注尺寸均以米计；
3. 占地面积4000m²。