
乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

说明书

2021.07

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，促进工业生产，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，对加速城市现代化建设，改善城市的生态环境和投资环境具有重要意义。

城市燃气供应系统是城市重要基础设施，是现代化的重要标志之一。为了完善城市基础设施建设，适应现代化城市发展，保护生态环境，提高能源利用率，实现社会、经济环境持续协调发展，采用清洁优质能源，大力发展管道燃气，实现燃气现代化。天然气是目前世界上最优质的能源，具有较高的热能利用率和较低的有效投资水平，利用天然气做燃料可减少环境污染，节约能源，提升城市品位，促进人与自然，能源与环境的和谐发展。

为适应城市建设和发展需要，目前《乐昌市城市总体规划（2016-2035）》已编制批复，根据城市发展和形势要求对乐昌市城市发展结构、发展规模等作相应的调整。该规划实施以来，对乐昌市燃气设施的建设和管理发挥了很好的指导作用，在很大程度上促进了乐昌市燃气事业的发展。目前乐昌市城区天然气气源为车载LNG气源，运营成本高，燃气供应稳定性存在隐患，为了进一步优化能源结构，充分利用天然气资源，不断加大天然气等清洁能源的开发力度，实现可持续经济发展，提高生活质量，同时适应城市总体规划和燃气专项规划的要求，满足新形势下城市建设与发展的需要，满足燃气建设及发展的需要，在《乐昌市城市总体规划（2016-2035）》的指导下，受乐昌市住房和城乡建设管理局的委托，我们编制了《乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）》。

我院对此项工作极为重视，立即组织人员进行实地踏勘，对居民、商业、工业

等用户进行大量的调查及有关基础资料的搜集工作，对管道走向、大型穿跨越位置和场站站址进行踏勘，获得了大量的最新调查数据，在对工程范围、供气规划、输配系统方案进行充分论证并听取了乐昌市相关部门及相关燃气公司的意见和建议后，对有关问题进行全面的研究和分析，在规划中坚持气源、市场、技术及经济的协调，做到与相关规划相衔接、近期与远期相衔接，转换与发展相衔接以及城市燃气输配系统的优化，从而确保乐昌市中心城区燃气安全、可靠、稳定、经济的运行。

本规划的编制过程中，得到了乐昌市住建局、自然资源局、乐昌安顺达管道天然气公司等有关部门的大力协作和支持，在此，谨致衷心感谢！

目 录

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）	1	4.4. 互换性	25
前 言	1	5. 规划基本参数的选取	27
目 录	1	5.1. 规划供气范围	27
1. 总论	1	5.2. 规划供气对象	27
1.1. 规划背景	1	5.3. 规划供气原则	27
1.2. 规划依据	1	5.4. 天然气用气市场的分析	27
1.3. 规划原则	3	5.5. 规划基本参数及指标的确定	28
1.4. 规划范围	3	6. 天然气用户用气量预测	33
1.5. 规划期限	3	6.1. 居民用户用气量预测	33
1.6. 规划内容	3	6.2. 商业用户用气量预测	34
1.7. 规划设施	3	6.3. 工业用户用气量预测	35
2. 规划区概况	5	6.4. 空调用户用气量预测	38
2.1. 城市概况	5	6.5. 未预见量	38
2.2. 《乐昌市城市总体规划（2016-2035）》概况	7	6.6. 用气量汇总	39
3. 城市燃气供应现状及评价	12	6.7. 各类用户高峰计算流量	40
3.1. 液化石油气供应现状及评价	12	7. 天然气调峰、应急规划	43
3.2. 天然气发展现状及评价	13	7.1. 调峰	43
4. 天然气气源规划	22	7.2. 应急	47
4.1. 概述	22	8. 分输站至门站段输气管道规划	51
4.2. 气源概况	22	9. 城市天然气输配系统规划	52
4.3. 气源参数	24	9.1. 概述	52
		9.2. 供气系统规划方案确定	52
		9.3. 门站	54

9.4. 高中压调压站	56	12.4. 重大危险源辨识及控制	84
9.5. LNG 气化站	58	12.5. 燃气系统安全技术措施	85
9.6. 城市高压管道	60	12.6. 燃气行业安全管理的主要措施	86
9.7. 中压输配管网	63	12.7. 气源安全	87
9.8. 结论	67	12.8. 燃气工程质量	87
10. 液化石油气规划	68	12.9. 供气安全	88
10.1. 液化石油气发展背景及方向	68	12.10. 用气安全	88
10.2. 供应对象	68	12.11. 燃气事故应急预案	88
10.3. 气源条件	68	13. 劳动安全卫生	90
10.4. 用气量预测	69	13.1. 主要危害因素分析	90
10.5. LPG 供气方案	71	13.2. 劳动安全卫生防范措施	90
10.6. 液化石油气储配站规划	71	14. 环境保护篇	92
10.7. 液化石油气瓶装供应站规划	72	14.1. 概述	92
10.8. 新型瓶装气配送系统发展及管理	73	14.2. 编制依据	92
11. 综合信息管理系统	76	14.3. 主要污染源	92
11.1. 概述	76	14.4. 主要污染源的控制措施	92
11.2. 建设原则	76	14.5. 绿化设计	93
11.3. 系统结构	76	14.6. 环境监测	93
11.4. 建设方案	78	15. 组织机构及后方工程	94
12. 城市燃气安全规划	79	15.1. 组织机构	94
12.1. 城市燃气特点及其安全规划的重要性	79	15.2. 后方工程	94
12.2. 消防安全与管理	79	16. 规划目标及实施进度	96
12.3. 燃气工艺过程危险、有害因素分析	81	16.1. 规划目标	96

16.2. 规划实施进度	96	18.3. 编制方法.....	98
17. 规划实施效益	97	18.4. 工程投资匡算.....	98
17.1. 社会及环境效益	97	19. 结论、存在问题及建议.....	100
17.2. 节能效益	97	19.1. 结论.....	100
18. 规划投资匡算	98	19.2. 存在问题及建议.....	100
18.1. 工程概况	98	20. 附件：各单位意见及专家意见.....	101
18.2. 编制依据	98		

1. 总论

1.1. 规划背景

2013 年,《中共韶关市委韶关市人民政府关于加快推进新型城镇化的意见》中提出,以县城为重点加快中小城市发展,围绕提升综合承载能力加强城镇功能设施建设,坚持以人为本逐步推进基本公共服务均等化,按照城乡一体化要求统筹推进城乡经济社会发展,不断深化推动城镇化加快发展的体制改革,以实现全面提升城镇发展速度和发展水平的目标。

近年来乐昌市城市建设有了突飞猛进的发展,为满足适应乐昌市新的发展要求和需要,在原有燃气供应情况下,受全国天然气大力发展形势影响,乐昌市燃气企业以及燃气供应范围迅速增加,乐昌市经济建设与城市基础建设迫切需要出台与当前形势相适应的燃气工程规划。

1.2. 规划依据

1.2.1. 国家相关法规政策

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008 年)
- (2) 《天然气利用政策》(2012 年国家发展改革委员会)
- (3) 《城镇燃气管理条例》(2016 修订)
- (4) 《城市规划编制办法》(2005 年建设部令第 146 号)
- (5) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》国办发〔2013〕101 号
- (6) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 17

号)

- (7) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订)
- (8) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010 年 6 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过)
- (9) 《城市黄线管理办法》(中华人民共和国建设部令第 144 号)
- (10) 《天然气基础设施建设与运营管理办法》(发展改革委令第 8 号)
- (11) 《危险化学品建设项目安全许可实施办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号)
- (12) 《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第 4 号)
- (13) 《爆炸危险场所安全规定》(劳部发(1995)56 号)
- (14) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令 第 13 号)
- (15) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》国家安全监管总局令第 36 号公布, 2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局令第 77 号修正
- (16) 《市政公用事业特许经营管理办法》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第 24 号于 2015 年 5 月 4 日修改)
- (17) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》国办发〔2013〕101 号
- (18) 《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》(国办发〔2014〕16 号)
- (19) 《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
- (20) 《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》(国办发〔2014〕35 号)

- (21) 《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》(国办发〔2015〕73号)
- (22) 《广东省燃气管理条例》
- (23) 《S21-2005 韶关市人民政府印发韶关市关于加快推进天然气利用改革实施方案的通知》(韶府发函〔2021〕21号)

1.2.2. 主要规范及标准

- (1) 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006
- (2) 《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015
- (3) 《建筑设计防火规范[2018版]》GB50016-2014
- (4) 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015
- (5) 《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013
- (6) 《油气输送管道穿越工程施工规范》GB50424-2015
- (7) 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250-2016
- (8) 《城镇燃气技术规范》GB50494-2009
- (9) 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2005
- (10) 《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2018
- (11) 《汽车加油加气站设计与施工规范》(2014年版)GB50156-2012
- (12) 《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015
- (13) 《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137-2011
- (14) 《压力管道定期检验规则 公用管道》TSG D7004-2010
- (15) 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2017
- (16) 《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第1部分:管材》GB15558.1-2015

- (17) 《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第2部分:管件》GB 15558.2-2016
- (18) 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2008
- (19) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
- (20) 《声环境质量标准》GB3096-2008

1.2.3. 相关规划及其他资料

- (1) 《乐昌市城市总体规划(2016-2035)》
- (2) 《乐昌市黄圃镇总体规划修编(2017-2030)》
- (3) 《乐昌市北乡镇总体规划(2018-2035)》
- (4) 《乐昌市九峰镇总体规划(2018-2035)》
- (5) 《乐昌市五山镇总体规划(2017-2035)》
- (6) 《乐昌市坪石镇总体规划(2017-2035)》
- (7) 《乐昌市庆云镇总体规划(2018-2035)》
- (8) 《乐昌市三溪镇总体规划(2018-2035)》
- (9) 《乐昌市长来镇总体规划(2018-2035)》
- (10) 《乐昌市廊田镇中心镇区总体规划(2004-2025)》
- (11) 《乐昌产业转移工业园总体规划(2014-2030)》
- (12) 《乐昌新城控制性详细规划》
- (13) 《乐昌市北乡镇镇区控制性详细规划》
- (14) 《乐昌市黄圃镇控制性详细规划》
- (15) 《乐昌市云岩镇(镇街)整治提升专项规划》
- (16) 《广东省能源发展“十三五”规划》
- (17) 乐昌市安顺达管道天然气有限公司提供的相关资料
- (18) 其它现场收集的资料

1.3. 规划原则

（1）在乐昌市城市总体规划及各乡镇总体规划指导下，结合城镇的实际情况，充分分析城镇现状燃气输配系统，确定合理的规划方案，统筹规划，合理利用现有设施，远近期结合，分期实施，逐步完善。

（2）规划具有超前意识，树立动态观点，具有较强的适应性和可操作性。

（3）贯彻国家能源政策及节能方针，搞好能源转化，努力减少环境污染，满足乐昌市城镇经济可持续发展的需求，使燃气事业取得较好的经济效益、社会效益和环境效益。

（4）贯彻城市燃气为人民生活服务、为发展生产服务、为改善城市环境服务的方针，以市场经济原则为指导，积极开拓用气市场，确定合理的用气发展指标及供气比例。

（5）应充分体现城市燃气的安全可靠性、科学合理性、系统全面性和技术先进性。对乐昌市城镇燃气的发展有切合实际的、科学的指导作用。

（6）采取相应措施，充分利用现有燃气设施，作好新建设施与原有燃气设施的衔接。

（7）纵观全局，统一规划，将合理部署与现状协调有机结合起来，使乐昌市目前多家经营、建设的燃气管理格局实现具有全局统一、内部协调、和谐发展的前景。

（8）严格遵守国家有关标准和规范，注重安全、节能、环境保护及土地的合理使用。

1.4. 规划范围

本规划范围为乐昌市总体规划所规定范围即包括 1 个街道及 16 个建制镇的行

政辖区范围，面积为 2419 平方公里。

1.5. 规划期限

本规划的规划期限为 2021~2035 年，分为两期：

近期：2021~2025 年，

远期：2026~2035 年。

1.6. 规划内容

本规划包括以下内容：

- (1) 规划期供气对象及各类用户用气量预测
- (2) 规划区期气源规划
- (3) 规划期供气方案及调峰储气方案
- (4) 规划区期场站规划
- (5) 规划期输配管线规划
- (6) 管理系统、组织机构规划
- (7) 后方设施规划
- (8) 规划投资匡算

1.7. 规划设施

乐昌市城镇燃气设施为天然气供应设施及液化石油气供应设施即：

- (1) 城市门站
- (2) 城市高压管道
- (3) 高中压调压站
- (4) 中压输配管道

- (5) 应急气源 LNG 站
- (6) 综合信息管理系统

2. 规划区概况

2.1. 城市概况

2.1.1. 地理位置

乐昌市地处北纬 24° 57′ 至 25° 31′，东经 112° 51′ 至 113° 34′ 之间。位于广东省北部，韶关市西北部，南岭山脉骑田岭南麓，武江的中上游，东与仁化为邻，南与韶关市区交界，西南与乳源县相连，北部、西部与湖南省宜章县毗连，东北与湖南省汝城县接壤，是粤、湘、桂、赣四省（区）交汇中心，素有广东省的“北大门”之称。

乐昌市区至韶关市 45 公里，至广州市 250 公里。京珠高速公路及 107 国道经过市境的西部，京广铁路衡广复线贯穿境内南北，有地方铁路 9 条共 185 公里。京广铁路客运专线、梅乐公路、S248 线正在兴建，规划建设的广乐高速公路贯穿全市，韶关机场距乐昌 18 公里，乐昌交通四通八达，地理位置较优越。

2.1.2. 地形地貌

境内地势中部和北面较高，向东西两侧递减。北卧诸广山，中立大瑶山，构成中山地形。瑶山以西为梅花、云岩丛峰层迭的岩溶山地和坪石“丹霞地貌”；东南面地势低下，为波状起伏乐昌盆地。

乐昌市是广东省山区市（县）之一，属石灰岩地区。地形以山地为主，属南岭山脉，市内山地、丘陵、盆地等多样地貌类型兼备，主要由九条山脉和乐昌、坪石盆地构成。山脉以南北走向为主，地势由南倾斜，全市山地面积为 2024 平方公里，占总面积的 83.6%。从地形区域面积构成来看，中低山占 67.7%、丘陵地占 28.4%、

平原占 3.9%，是山地多、平地少的典型山区县市。

2.1.3. 气候特征

乐昌位于南岭山脉南麓，山脉多以南北走向为主，地势自北向南倾斜，构成北高南低的地貌，受亚热带季风气候影响，属中亚热带季风气候，由于地理位置及地形因素的影响，具有气候温暖、冬短夏长、春秋过渡快、四季分明、雨热同季、雨量充沛，气候资源比较丰富，各地气候差异大。东北部、中部和西南部属中、低山区，具有明显的山区气候特征。冬季受北方冷空气影响较大，常见霜冻和积雪，全年无霜期 300 天左右；春季常有大雾、寡照湿冷；夏、秋两季，昼夜温差大。东南部盆地丘陵区，夏秋闷热，白天气温比山区高出 4~6℃，日照时数也较长。气温变化不仅有南北的差异，而且随着海拔的增高，气温亦有明显垂直变化，灾害性天气较多。

乐昌属中亚热带季风气候区，光、热、雨资源丰富，具有生产反季节蔬菜的优越气候条件。

2.1.4. 水文概况

乐昌市境内河溪纵横，集雨面积 100 平方公里以上的河流有武江、南花溪、廊田河、西坑水、白沙水、宜章水、太平水、辽思水、九峰河、田头水、梅花水等 11 条，其中武江、南花溪集雨面积在 1000 平方公里以上，少于 100 平方公里的小溪 82 条。多年平均径流深 812.4 毫米，径流主要补给来源于降雨，全市境内径流量为 19.42 亿立方米。武江纵贯乐昌市境内南北，长 196 公里，过境客水有 41 亿立方米，可基本满足本市农业生产和人们生活用水的需要。

乐昌地下水资源丰富，1992 年全市浅层地下水资源总量有 5.07 亿立方米。南

部岩溶盆地，又有四周花岗岩中山环抱，地下水补给条件好。补给形式主要为降雨，地表水体和四周山体的侧向补给量有 2.3 亿立方米，全市多年平均地下水资源量 4.0408 亿立方米。境内雨量充足，水资源丰富，对全市各类城镇的发展提供十分有利的条件。

全市水力资源蕴藏量 34.8 万千瓦，其中可开发量 28.84 万千瓦，已开发近 7 万千瓦，广东北江的最大支流武江河，贯穿境内 172.2 公里，年均流量 97 立方米/秒，水力蕴藏量 22 万千瓦，水力资源具有较大的开发潜力。目前全市发电装机容量 43 万千瓦，其中水电 18 万千瓦，火力发电 25 万千瓦。

2.1.5. 行政人口

根据第六次人口普查数据，2010 年全市常住人口为 398103 人，同第五次人口普查 2000 年 11 月 1 日零时的 423948 人相比，十年共减少 25845 人。

截至 2018 年底，户籍人口 52.99 万人，常住人口 41.95 万人。 [13]

2019 年末户籍人口 52.96 万人，比上年末减少 340 人；常住人口 42.2 万人；城镇化率 51.92%，比上年提高了 0.28 个百分点。全年出生人口 6587 人，出生率 11.83‰；死亡人口 3256 人，死亡率 5.85‰；自然增长人口 3331 人，自然增长率 5.98‰

2.1.6. 社会经济

2019 年全市生产总值 116.95 亿元，同比增长 7.1%。其中：第一产业增加值 25.45 亿元，增长 5.6%；第二产业增加值 18.97 亿元，增长 5.6%；第三产业增加值 72.53 亿元，增长 8.0%。三次产业结构由 2018 年的 21.8:16.7:61.5 调整为 21.8:16.2:62.0。按常住人口计算，人均生产总值 27796 元，增长 6.5%。第三产业中，运输仓储邮

政业增加值增长 4.2%，批发和零售业增加值增长 2.3%，住宿和餐饮业增加值增长 4.0%，金融业增加值增长 6.2%，房地产业增加值下降 2.4%。

全年固定资产投资增长 10.9%。其中项目投资完成额增长 11.6%（5000 万元及以上项目投资增长 38.9%）；房地产开发投资增长 9.5%。分投资主体看：国有及国有控股经济投资增长 29.9%；民间投资增长 6.3%。分产业看：第一产业完成投资下降 68.3%；第二产业中的工业完成投资增长 3.7%；第三产业完成投资增长 18.1%。

全年地方一般公共预算收入 7.13 亿元，增长 10.7%。其中税收收入 4.19 亿元，增长 1.3%。地方一般公共预算支出 42.88 亿元，增长 17.9%，其中财政八项支出 33.91 亿元，增长 26.3%。

乐昌产业主要集中在三大工业区：以坪石为中心的“北部工业区”、以广东乐昌产业转移园为中心的“南部工业区”以及沿广乐高速的“广乐工业长廊”。

从具体发展情况来看，北部坪石工业区由于起步早，发展较为成熟，是乐昌工业的主要集中地；但产业结构偏重型化，以电力、煤炭、化工等产业为主导，近年注重产业的转型发展，引进新兴生物保健等产业，传统化工产业也逐渐向新型化工方向转型升级。

南部工业区依托乐城，以广东乐昌产业转移园为重点，处于起步阶段。由于近年广东省、韶乐地方政府的产业政策利好，以及广乐高速开通等区域发展格局的转变，未来潜力巨大。广东乐昌产业转移园目前入驻或将入驻企业以机械铸造为主，有部分纺织服装和五金制品、电子信息、生物饲料等产业。

广乐工业长廊依托广乐高速，处于孕育起步阶段。以乐昌丰富的农副产品资源为依托，发展旅游、品牌农副产品加工等产业。同时，依靠广乐高速乐城、坪石两个出入口，分别联系南北工业区的优势，发展轻工制造。

2.1.7. 能源消耗现状

乐昌市目前所利用能源种类很多，包括原煤、焦炭、油类、液化石油气、电力、天然气等。市区能源总量中煤炭所占比重较大，天然气、液化石油气等优质能源所占的比例偏小。以煤为主的城市能源消费结构虽然降低了企业生产成本，提高了企业经营利润，在一定程度上促进了社会经济的高速发展，但燃煤所带来的废气、废渣等污染物排放对城市生态环境影响较大。合理调整能源结构，积极加大使用清洁优质能源（天然气）力度，增强政府部门环境治理政策控制力，成为乐昌市改善大气环境的重要任务。

2.1.8. 环境质量概况

2019 年全年水资源总量 280800 万立方米，比上年增长 25.6%。平均降水量 1807.9 毫米，较上年偏多 26.9%。年末全市大型水库蓄水总量 13863 万立方米，比上年减少 9.1%。

全市发电装机容量 84.129 万千瓦，比上年末增长 1.1%。其中，火电装机容量 60 万千瓦，与去年持平；水电装机容量 24.129 万千瓦，增长 3.8%。农村自来水普及率 91.6 %。

全年完成造林更新面积 1977.5 公顷，比上年减少 24.1%，其中，人工造林 573.3 公顷，迹地更新 1404.2 公顷。全市森林抚育面积 7236.4 公顷，比上年减少 16.8%。完成义务植树 91.6 万株，比上年增长 1.8%。全市森林覆盖率为 70.4%，同比增长 0.8%，活立木蓄积量 10,408,270 立方米，同比增长 4.8%。

城市生活垃圾无害化处理率达 100%，城市建成区绿地面积 465.67 公顷，比上年增长 2%；建成区绿地率达到 25.2 %；比上年提高 1 个百分点；城市人均公园绿

地面积 12.22 平方米，比上年增加 0.5 平方米。建成污水处理厂 1 座，城市污水日处理能力达到 2.5 万吨，城市污水集中处理率 93.2%。

全市平均灰霾天气日数 4 天，比上年减少 5 天；全年日照时数 1591.4 小时，比常年累积偏多 215 小时；年降水量 1801.2 毫米，较去年偏多 26%。

2.2. 《乐昌市城市总体规划（2016-2035）》概况

2.2.1. 规划期限

规划期限为 2016-2035 年，其中，近期为 2016-2020 年，远期为 2021-2035 年。

2.2.2. 规划范围

根据《城乡规划法》相关要求和乐昌市的实际发展情况，将本次规划范围划分为三个层次：市域、城市规划区和中心城区。

（1）市域范围

即乐昌市行政管辖范围，为全境 2419 平方公里水陆域面积，包含 1 个街道、2 个办事处、16 个建制镇，195 个行政村，1954 个村民小组。着重研究解决市域城镇体系和区域协调发展规划。

（2）城市规划区范围

城市规划区是指城市市区、近郊区以及城市行政区域内因城市建设和发展需要实行规划控制的区域。乐昌市城市规划区包括乐城街道、长来镇、廊田镇和北乡镇一些行政村(场)的行政辖区，包括附城村、榴村村、河南村、天井岗村、塔头村、昌山村、练塘村、长来村、和村村、大木丘村、牛岗坪劳改农场、第一示范牧场、白平村、王屋村、茅坪村、西联村、张溪村、洪莲村、月丘村、罗村村等 20 个行

政村(场)。总面积为 111.08 平方公里。

(3) 中心城区范围

即麒麟山以南、马头山以北、乐广高速公路以东、横岭村以西范围，土地面积合计约 58.8km²。行政区域上涉及到乐城街道、长来镇、廊田镇和北乡镇，其中大部分属于乐城街道辖区。

2.2.3. 人口及用地规模

近期（2020 年）规模：市域常住人口 54 万人，城市建设用地约为 96.96km²。

远期（2035 年）规模：市域常住人口 72 万人，城市建设用地约为 107km²。

2.2.4. 规划定位及目标

乐昌中心城区未来发展应强调其区域服务功能，体现其优越的交通优势，加速工业化进程，促进城镇化水平提高。同时，应彰显其山水城市特色，发掘历史文化内涵，整合众多的旅游资源，大力发展旅游服务业。基于此，本次规划将乐昌中心城区的城市性质确立为：粤北门户城市，粤北重要交通物流枢纽城市，粤北现代产业（先进制造业、旅游商贸服务业）强市，韶关副中心城市，滨江生态山水城市。

(1) 城市发展总目标

坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，着眼于落实国家建设生态文明、积极推进新型城镇化发展的新要求，贯彻落实以人为本、全面协调可持续发展观，积极融入珠三角，加强与韶关市区的对接互动，构建韶关融入珠三角的核心发展区；充分发挥珠三角地区连接内陆桥头堡作用，推动粤湘合作，积极开拓内陆腹地；大力发展面向珠三角和内陆腹地的农业、旅游、物流等可持续生态型经济，积极承接

珠三角产业转移的配套制造业，将乐昌打造成粤湘开放合作先行区、粤北门户城市、韶关城市经济圈的重要板块。

(2) 阶段目标

近期（2016—2020年）：加快推动产业园区化、特色化，改造提升机械制造、纺织服装、建材、电力等传统产业，培育壮大新能源、新材料、新型化工等新兴产业，大力发展现代服务业，促进产业集群发展；加快新城中心区、商贸综合区、滨水休闲区等重点地区建设，提升现代商贸物流、休闲度假、旅游服务功能；提高整体生态环境质量，主动融入珠三角，逐步将乐昌建设成为现代产业强市、绿色生态之城、幸福和谐乐昌。

到 2020 年，城镇综合实力大幅提升，地区生产总值达到 188.56 亿元，人均地区生产总值达到 45721 元。常住人口城镇化率提高到 54.48%。生态文明持续强化，城市建成区绿化覆盖率大于 40%。工业废水排放达标率达到 95%，生活垃圾无害化处理率达到 100%。。

远期（2021—2035年）：建立以新型工业、休闲旅游、特色农业为主导的产业体系，基本建成绿色优质生活圈，促进经济、社会、环境全面协调可持续发展，形成与“两个一百年”目标相衔接的城市发展愿景。

到 2035 年，地区生产总值达到 500 亿元以上，城镇化水平显著提升，常住人口城镇化率提高到 75%，城市建成区绿化覆盖率大于 45%。工业废水排放达标率和生活垃圾无害化处理率均达到 100%。

2.2.5. 城区发展战略

主动融入珠三角。树立主动融入珠三角的战略思维，以融入珠三角大方向，谋划和推动乐昌各项工作，充分发挥乐昌的资源、生态等比较优势，主动接受珠三角地区的辐射带动，推动乐昌与珠三角地区在理念、交通、产业、市场、人才等方面全方位对接，积极学习借鉴珠三角经济社会发展的新理念、新思路、新举措、新技术，搭上珠三角地区发展的快车，助推乐昌创新发展，共享珠三角发展成果。

积极融入韶关城市经济圈。明确自身在韶关“3+1+2”城市经济圈中的功能定位和产业分工，加强与韶关城区和乳源、南雄的对接互动，实现资源共享、互联互通，推动产业结构优势互补、产业布局合理优化、相关产业集聚发展，做好做活城市经济，做大做强市域经济，服务韶关城市经济发展大局。

加强乐昌与湘南的合作。落实广东与湖南、韶关与郴州关于粤湘合作框架协议，建设粤湘开放合作试验区，探索有利于开放合作的体制机制创新，切实加强和湘南地区在交通基础设施、产业发展、劳务合作、环保安全等方面的全面对接，共织区域交通物流网、共造文化旅游经济圈、共筑生态环境保护带，推动两地共同发展。

促进乐昌市域南北融合发展。以乐城街道和坪石镇作为乐昌南北发展核心，发挥梅花镇在梅辽四地的辐射带动作用，以乐广高速、梅乐公路、京广铁路为连接纽带，切实加快南北两片的基础设施建设，促进南北两地公共服务均衡化发展，逐步形成以城带镇、以镇带村、梯度推进、协调发展的乐昌南北发展新格局，缩小南北发展差距和城镇发展差距，实现共同发展。

本次规划中明确城市发展的主要方向——主体西进、重点南扩、优化东部、控制北部，在主动融入珠三角的战略思想下，按照促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀的总体要求，以梅乐路和乐昌大道两侧为重点、以武

江河“一江两岸”、京广客运专线乐昌东站、乐昌产业转移园等为依托，在整体空间结构上形成“一带、两心、三轴、六片区”的空间结构。

1、“一带”：武江滨水生态景观带

沿武江形成城市滨江生态景观发展带，供市民娱乐休闲、凸显城市特色。武江从西北向东南穿过乐昌城区，是城市重要的生态廊道和景观要素。规划结合两个城市中心，科学分配生活、生产与自然生态岸线，合理布局两岸开敞空间和公共设施，加强滨水景观控制与建设，提升城市生活居住的环境品质，突出乐昌“一江两岸”城市特色。通过增建跨江大桥，加强武江两岸联系，促进乐昌新城发展。

2、“两心”：一主一次两个城市中心

(1) 城市主中心：即老城中心

利用现状老城中心的辐射作用与“溢出”效应，以乐昌市政府为中心，在府前大桥附近、武江两岸的区域，建设规模更大、集聚力与辐射力更强的城市中心。江北以现有的商业街区为基础，以行政办公、商业商贸、文化休闲、生活居住为主要功能，保护、传承乐昌老城的文脉和传统生活特色；江南以商务办公、商业金融、文化娱乐、体育休闲为主，建设成为展现乐昌人民新形象、新气息的重要窗口。武江两岸的绿化休闲带将江南、江北的服务功能有机结合起来，为城市居民提供优质的配套服务。

(2) 城市次中心：即新城中心

在梅乐公路与规划的乐昌大道交汇处，结合乐昌商贸物流城，加强园区招商，大力发展大型商业物业，集中布置商业服务业设施和文化娱乐设施，形成以商务办公、商贸娱乐、配套服务为主的新城次中心，带动乐昌新城的开发建设，把乐昌建设成为宜业宜居宜商的山水生态园林城市。

3、“三轴”：中部南北向发展主轴、北部东西向发展次轴和南部东西向发展次

轴

(1) 中部南北向发展主轴

沿规划的乐昌大道、大昌路、府前大桥、金融路、人民北路等形成的城市发展主轴。该轴线由南向北依次串联着乐昌产业转移园城南工业区、乐昌碧桂园、南塔森林公园、城北老城区、麒麟山公园等，是乐昌中心城区南北拓展、优化布局、完善综合服务功能的城市发展主轴线，将实现新老城区之间一脉相连，促进乐昌新城东西两翼协调发展、南北两侧产城融合。

(2) 北部东西向发展次轴

梅乐公路、乐廊公路（省道S345 线）、产业转移园是促进乐昌中心城区外拓的重要动力因素。因此，在乐昌中心城区北部，依托梅乐公路、佗城北路、大瑶山路、河南路、金融路、昌山西路、乐廊路等，形成北部东西向的城市发展次轴。该轴线由西向东，依次串联着武江南岸现状集中建设区、武江北岸老城商贸区和居住片区及铁路物流区和城东工业区（即产业转移园）等，是城市东西伸展的主要拓展轴线，起着带动城市工业、商贸、物流、房地产业综合发展的重要作用。

(3) 南部东西向发展次轴

依托乐广高速公路连接线、新建的乐园大道等，形成南部东西向的城市发展轴线。该轴线由西向东，依次串联着古佛洞天风景区、乐昌新城新居住区、乐昌产业转移园城南工业区、高铁站片区、乐昌产业转移园城东工业区等，起着带动乐昌中心城区向南拓展、拉大城市框架的作用。

4、“六片区”：老城片区、城北片区、城东工业区、乐昌新城片区、高铁站片区

(1) 老城片区

武江以北至京广铁路之间的建设发展区，是展现乐昌老城风貌的主要片区。规

划建设完善老城居住功能，依托人民路进行老城和村庄整治改造，加快现代居住小区建设，完善居住配套设施，优化老城居民生活环境。

(2) 城北片区

城北片区是京广铁路以北至京广客运专线之间的建设发展区，是以生活居住、商贸物流为主导的综合发展片区。依托人民北路、环市北路，在原北乡水泥厂地块建设面向乐昌市域、辐射周边地区的农副产品批发市场。依托规划的京广铁路货运站场和乐廊路、环市中路、环市南路等良好的交通条件，规划形成铁路物流发展区，建设物流中心，发展物流配套产业。建设城北居住片区，改善居住环境，为京广铁路以北区域的产业从业人员提供居住服务功能。

(3) 乐昌新城片区

武江南岸的发展建设区，是以行政办公、商务办公、商业商贸、教育培训、工业制造、生活居住为主，旅游、体育、休闲等多功能相结合的、充满城市活力的高品质综合发展片区。规划以乐昌碧桂园等大型房地产开发项目为契机，依托滨江的优美环境，推动房地产业发展。

(4) 城东工业区

位于城区东面，是经广东省政府认定的产业转移园区，即乐昌产业转移工业园城东片区。规划建设成为以轻工纺织、机械铸造、电子信息、生物技术、五金制品为主导的工业园区，是相对独立的城市组团。经现状的乐廊公路（省道S345 线）、新建的乐园大道及规划的站园路等，与其它片区相联系。

(5) 城南工业区

在南部依托乐广高速公路连接线建设乐昌产业转移园城南工业发展区，利用乐广高速公路便利的交通运输条件，重点培育发展新型产业和商贸物流业，积极参与韶关丹霞机场空港物流园项目建设，加快建设城南产业园物流园。依托古佛洞天风

景区,完善配套服务,发展旅游服务业等。

(6) 高铁东站片区

该片区利用乐昌高铁站,通过东环路、乐园大道、高铁东路、站园路等城市道路的连接,在高铁站西面发展建设商业圈。作为韶关唯一设高铁站的县(市、区),京广高铁乐昌站的建设将极大缩短与广州、东莞等珠三角地区和长沙、武汉等中南地区的时空距离,使得乐昌进入珠三角1小时生活圈,无论是实际的生活、商务、旅游,还是心态感受、精神享受,都将给乐昌带来前所未有的变化。高铁站的开通不仅会催生新的商圈,更会拉大城市框架,助力城市经济结构转型。将来,乐昌东站片区将成为一个以一大批大型购物中心、文化娱乐广场、高档商务楼宇和星级宾馆酒店等共同组成的高铁片区商圈。

2.2.6. 燃气工程规划

2.2.6.1. 规划目标

加快燃气设施建设,推进城市燃气化进程,形成以管道天然气为主导气源,以高中压燃气输配管网为支撑的天然气供应体系,实现燃气普及率100%,中心城区气化率为100%。

2.2.6.2. 气源选择

规划选择天然气作为乐昌市的燃气气源,气源由位于目前由槽车LNG供应,LNG采购分别是珠海金湾中海油LNG接收站、广西北海中石化接收站、惠来中海油接收站、预计2022年国家管网长输管线(新粤浙管线)通气,乐昌人民将用上便宜实惠的管输天然气,LNG作为补充气源。

2.2.6.3. 燃气设施

乐昌市现有3座LNG气化站及一座LNG加气站,其中乐昌城区气化站位于南塔森林公园东北边,主要供应老城区及城南新区的居民用户用气;乐昌工业园气化站位于乐昌市产业转移工业园,主要供应乐昌工业用户;坪石LNG气化站及加气站位于坪石镇肖家湾(坪石养路所旁),主要供应坪石镇区居民及工商业用气,京珠高速物流车辆加气服务。规划在现有气化站的基础上进行扩建,增加储气罐及气化、调压等设备,以满足远期城区居民及工业用气需求。随着管道天然气气化率的提高,瓶装液化气的使用逐渐向镇外郊区转移。

2.2.6.4. 燃气管网

天然气主管主要沿梅乐路、环城中路及乐廊路等道路敷设,设计管道尺寸为De160~De250,按照城区规划道路敷设中压天然气管道。管材采用PE管。

2.2.6.5. 配套设施

为保证燃气工程的正常运作及安全性,设置燃气消防站点,应设置营业所及消防抢险站点等配套设施。营业所及抢险站可结合调压站进行设置。

3. 城市燃气供应现状及评价

目前乐昌市气源主要燃料是液化石油气和天然气。液化石油气为瓶装供气；天然气供气方式为车载LNG气源。截至目前，乐昌市城镇现有液化石油气供气企业6家，天然气供应企业1家。

表3-1 主要供气企业情况统计表（2020年数据）

类型	企业数量	年供气量	备注
液化石油气供应	6家	3361T	
天然气供应	1家	463.78×10 ⁴ Nm ³	乐城街道及坪石镇

3.1. 液化石油气供应现状及评价

3.1.1. 发展现状

液化石油气是乐昌镇区居民目前的主要燃料之一，供应方式为瓶装液化石油气。目前乐昌市有充足的液化石油气储气设施，根据相关资料：现有6家公司供应液化石油气，在运营的储气站总计储气能力为1293m³，为乐昌市液化石油气的供应提供了可靠的保障。2020年底，乐昌市液化石油气用户达万户。根据这一形势，液化石油气在乐昌市燃气供应中有着不可替代的作用，在今后尤其近阶段乐昌燃气供应方面必将起到重要作用。

表3.1.1-1 液化石油气企业情况统计表

序号	企业名称	地址	储罐 m ³	年供气量 (T)	供应户数
1	乐昌市繁华液化石油气有限公司	乐昌市坪石镇 502 仓库	305	341	6000
2	乐昌市佛坳液化石油气有限公司	乐昌市佛坳	240	570	4000
3	乐昌市乐源液化石油气有限公司	乐昌市廊田镇马屋村乐廊公路 11 公里	100	500	3000
4	乐昌祥生液化石油气有限公司	乐昌市梅花镇西山桥	200	500	6000
5	乐昌市欣欣液化石油气有限公司	乐昌市（坪石所）黄圃镇石溪村高栗	200	300	5000
6	乐昌市长大液化石油气有限公司	乐昌市榴村横坑	248	1150	6000
	合计		1293	3361	30000

3.1.2. 现状评价

液化石油气作为民用的主要燃料,因其不受地理条件限制,较灵活机动,投资也比较省。多年来的实践证明,在城市燃气发展的起步阶段,选择液化石油气作为城市气源,采取液化石油气瓶装供应方式符合实际情况。

但是,随着城市社会经济的飞速发展,城区范围的不断扩大,人口的增加,液化石油气瓶装供应的局限性显露了出来:大量液化石油气钢瓶的存在不仅加大了城市的运输周转量,给本来拥挤的城市道路带来压力,同时也增大了安全隐患;由于钢瓶的定期检验和规范使用难以落实到每一个用户,给政府的监管带来很大压力。而且近年来,石油价格上涨,在一段时间内液化石油气的价格甚至居高不下,也让用户越来越难以承受。

液化石油气供应系统现状评价如下:

1、液化石油气储配站(灌装站)现状评价

目前,乐昌市有充足的液化石油气储配站,正在运营的液化石油气储配站取得了经营许可证,设施齐全,安全规范,站址、站内布局较为合理,符合《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015,《建筑设计防火规范[2018 版]》GB 50016-2014 的规定,与周边建筑的间距也满足规定的防火间距。

2、液化石油气供应站现状评价

目前乐昌市液化石油气采用瓶装供应,具有以下缺点:

1) 瓶装分散供气不利于管理

目前,部分居民用户使用瓶装液化石油气,供应方式比较分散,加上液化石油气罐瓶的市内运输,给行政、安全管理带来诸多不便。

2) 瓶装供应给用户生活带来不便

使用瓶装液化气需经常充气,同时搬运起来存在安全风险,给居民用气带来不便。

3) 瓶装供应限制了用户的发展,不利于城市现代化的建设。

供应站规模普遍较小造成管理不便,易引起火灾、爆炸事故;设置不合理,有些站点租用商业门面,与周围建筑物的安全间距不够;临时租用地用地不稳定,经营者忽视安全投入与管理,只追求利润的短期行为。

工业区部分工商业锅炉等用户以燃煤、油为主,污染物排放得不到有效控制,影响到城区生态环境的改善,不利于城市现代化建设。

鉴于以上几点,建议有关部门对现有的瓶装供应站点进行清理、整顿,按照规划要求合理布置站点,凡达不到规范要求的站点应予以取缔,并建设一定数量的符合安全规范要求的瓶装供应站点,瓶装气不能在工业、商业用户中普及利用。

3.2. 天然气发展现状及评价

3.2.1. 乐昌市安顺达管道天然气公司

乐昌市安顺达管道天然气有限公司 2007 年注册成立,是乐昌市委、市政府重点招商引资项目及民心工程。公司注册资本 2000 万元人民币,主要从事燃气管道工程建设、工程安装、供气经营及燃气具销售等业务,2010 年经乐昌人民政府授权乐昌市住建局与我司签订特许经营合同,我司是政府授予 30 年特许经营权并取得《燃气经营许可证》的唯一一家专业从事城市管道燃气建设和运营的公司。

乐昌城区 LNG 气化站 2008 年开工建设,2008 年 10 月投产,占地面积 15 亩,设计日供气量 5 万立方米,满足 5 万户市民安全用气,已在城区铺设中压管网约 50 公里,

完成固定资产投资 5000 万元，管网全部覆盖乐昌市区，拥有燃气居民用户 3.5 万户，商业用户 48 家，工业用户 20 家。

2013 年，签约投资乐昌(大朗)工业园管道天然气项目,乐昌工业园是省级产业转移工业园,该项目总投资 6000 万元,占地 35 亩,集工业供气、加气站、长输管线接收站于一体的综合天然气项目,该项目 2015 年投产,设计日供气量 20 万立方米,年供气量 6000 万立方米,建成 6 个 150 立方液化天然气储罐,为园区 20 家企业提供优质清洁能源。

2015 年坪石安顺达公司投资坪石天然气项目，项目总投资 5000 万元，项目规划集坪石镇管道天然气项目、LNG 加气站、长输管线接收门站一体的天然气项目，目前 LNG 加气站已投产运营，为京珠高速物流车辆提供加气服务，提高坪石消费水平，市政中压管道铺设 8 公里，坪石新城、棚户区、西河湾、恒辉等小区已用上安全方便天然气，廊头分输阀室至坪石安顺达接收门站管线正在规划中，管输气开通后气价将进一步降低，减少企业生产成本及百姓生活成本。

公司以“致力发展清洁能源，改善居住环境”为发展理念，以“优质高效，安全第一，锐意创新，奉献社会”为经营理念，为乐昌经济服务，为乐昌人民造福。安顺达公司努力创造“专业、高效、亲切”的服务品牌，不断提高客户满意度，不断增强企业核心竞争力,致力于成为燃气行业管理科学、效益良好、服务的一流的现代城市燃气企业。



图 3.2.1-1 乐昌市安顺达管道天然气公司

表 3.2.1-1 乐昌安顺达燃气现状主要技术指标表

序号	项目	单位	规模
1	乐昌市人口	万人	16
2	管道天然气供应规模	$10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$	443
	居民	$10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$	226
	商业	$10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$	87
	工业	$10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$	130

序号	项目	单位	规模
	汽车加气	10 ⁴ Nm ³ /a	—
3	管道天然气气化户数	户	17532
	居民	户	17456
	商业	户	65
	工业	户	11
4	高压、次高压管道	Km	—
	高压	Km	—
5	场站	座	2
	LNG 气化站	座	2
	L-CNG 加气站	座	—
6	中压管道	Km	44.5
	市政	Km	44.5
	庭院	Km	87
7	办公用房		
	办公大楼	m ²	1681

序号	项目	单位	规模
	场站	m ²	20527
	仓库	m ²	8315

表 3.2.1-2 乐昌坪石安顺达能源现状主要技术指标表

序号	项目	单位	规模
1	乐昌市坪石镇人口	万人	7
2	管道天然气供应规模	10 ⁴ Nm ³ /a	1039.95
	居民	10 ⁴ Nm ³ /a	10.95
	商业	10 ⁴ Nm ³ /a	0
	工业	10 ⁴ Nm ³ /a	21.6
	汽车加气	10 ⁴ Nm ³ /a	1007.40
3	管道天然气气化户数	户	136
	居民	户	2000
	商业	户	0
	工业	户	1
4	高压、次高压管道	Km	—

序号	项目	单位	规模
	高压	Km	10
5	场站	座	1
	LNG 气化站	座	1
	L-CNG 加气站	座	1
6	中压管道	Km	7.9
	市政	Km	7.8
	庭院	Km	5.2
7	办公用房		
	办公大楼	m ²	240
	场站	m ²	1600
	仓库	m ²	24

3.2.1.1. 气源现状

气源现状：采用车载LNG气源，未能实现管道气气源。

表 3.2.1-3 天然气气源情况统计表

天然气类型	气源来源	采购价格 (含税)
LNG	金湾	3500-8500 元/吨
	北海	3500-8500 元/吨
	大鹏	3500-8500 元/吨

3.2.1.2. 现状场站设施

目前有 LNG (液化天然气) 气化站 4 座，LNG 加气站一座。

表 3.2.1-4 场站分布汇总表

序号	站名	站址	建设时间	设计压力 (MPa)	设计规模	占地面积 (亩)
1	城区气站	长塘路	2008 年	0.7	LNG 储罐： 2×50m ³	12.48
2	园区气站	乐廊路	2014 年	0.7	LNG 储罐： 2×150m ³	30.82
3	坪石 LNG 加气站	坪石镇肖家湾	2017 年	0.7	LNG 加气站 2×60m ³	9
4	坪石镇 LNG 气化站	坪石镇肖家湾	-	0.7	LNG 气化站 2×50m ³	7.5
5	棚户区瓶组气化站	棚户区	2017 年	0.7	4m ³	2.5



图 3.2.1-2 乐昌市城区 LNG 气化站



图 3.2.1-3 乐昌工业园区 LNG 气化站



图 3.2.1-4 坪石 LNG 加气站

3.2.1.3. 现状输配管网

表 3.2.1-5 高、中压管道建设汇总表

管道位置及名称	设计压力 (MPa)	管道规格	材质	管道长度 (Km)	防腐
一、高压管道					
1.乐昌分输站至安顺达门站	4	160	无缝钢管	10	
2.廊头分输阀室至坪石安顺达接收门站	4	160	无缝钢管	10	—
二、中压管道					
	0.4	DE160	PE 管	44.5	

天然气主管主要乐昌城区及坪石镇区街道铺设，设计管道尺寸为 De160~De250，按照城区规划道路敷设中压天然气管道，管材采用 PE 管，具体如下：

表 3.2.1-6 乐昌城区中压管道建设汇总表

管道尺寸	敷设路段	长度 (m)
DE160	管网 (工业大道与站北路口-岭南 1 号公馆)	2233
DE160	站北路(万佳雅苑-东环中路)	771
DE160	管网 (站北路加油站-东环横路)	250
DE160	中压管网 (工业园泰邦铸造-欧亚特)	110
DE160	进园路(京广铁路涵洞口-高铁站广场)	60
DE160	人民中路 (人民中路红绿灯-老地方酒店)	20
DE160	进园路 (岩棉厂-工业园就业培训基地路口)	565.5
DE160	长塘路 (百信西区-百信东区)	8
DE160	金岭四路燃气管道工程	1638
DE160	环园西路 (瑞创公司-瑛龙公司) 市政工程	885
DE160	金岭一路 (乐园大道-泰邦铸造) 市政工程	384
DE160	金岭四路 (乐园大道-环园东路) 市政工程	672
DE160	公主下路 (梅乐大桥路口-三叉口市政工程)	415
DE160	碧桂园凤桥水岸市政中压 (1 号楼-沿江路)	438

DE160	环园西路市政 (瑞创工业-龙督工业)	307
DE160	开发区道路 (利华雅居-凯越豪庭) 市政燃气管道工程	459
DE160	乐园大道 (金岭三路-中博工业) 市政燃气工程	240
DE160	金岭三路 (岩棉厂-博昇智能工厂) 市政燃气管道工程	508.8
DE160	建设南路 (金岭三路-乐廊路) 市政燃气管道工程	938
DE160	乐廊路 (恒胜砖厂-金岭四路) 市政燃气管道工程	1030
DE160	兴业茗居市政 (人民南路-华祥雅居) 燃气工程	417
DE160	乐园大道 (农民创业基地-金山一路) 市政工程	1987.1
DE160	建设路(建设路-金陵四路) 市政燃气工程	1781.5
DE160	金陵二路 (金陵二路-建设路) 市政燃气工程	540
DE160	新村横路 (先锋街一巷-滨江时代) 市政燃气工程	240
DE160	兴业茗居 (兴业二街-兴业一街) 市政燃气工程	489
DE160	乐园大道 (金山一路-金山二路) 市政燃气工程	1102
DE160	人民南路 (榴村士多店-昌山农庄)	1431
DE160	工业大道市政 (利安居-世纪嘉园) 燃气工程	156
DE160	开发区道路市政改造燃气管道工程	220
DE160	站北路 (鸿泰苑-好方便生活超市) 市政燃气工程	145.6

DE160	工业大道 (工业大道-富力地产) 市政燃气工程	498
DE160	正华府三期市政燃气改造工程	125
DE160	金岭三路 (众诚塑胶-金来得工业) 市政燃气工程	772
DE160	长塘路	914
DE160	河南路	671
DE160	乐棉路	417
DE160	大东下街	1398
DE160	人民南路	436
DE160	中原路	1448
DE160	华裕街	1789
DE160	工业园	769
DE160	中原路	244.7
DE160	华裕街	352
DE160	工业园	1420.94
DE250	进园路 (昌山农庄-京广铁路涵洞口)	590
DE250	进园路 (京广铁路涵洞口-高铁站广场)	1275

DE250	进园路 (岩棉厂-工业园就业培训基地路口)	1098
DE250	进园路 (高铁站广场-岩棉厂)	835

表 3.2.1-7 坪石镇区中压管道建设汇总表

DE200	坪石肖家湾气化站—坪石新城牌坊门口	800
DE160	坪石新城牌坊门口至河西大桥	1900
DE160	河西大桥 (无缝钢管挂桥)	250
DE110	河西大桥至中健行	1000
DE160	河西大桥至棚户区	3000
DE160	肖家湾气站—福田大桥	1500
DE110	坪石镇区街道主管	7500
合计		15950

3.2.1.4. 燃气用户发展情况

(1) 现状居民、商业、工业用户的管道用气量统计:

表 3.2.1-8 乐昌城区各类用户天然气销气量表 (10⁴ Nm³/a)

用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
居民用户	113	148	197	226
商业用户	48	48	58	51
工业用户	45	94	30	130

合计	206	290	285	443
----	-----	-----	-----	-----

表 3.2.1-9 坪石镇区各类用户天然气销气量表 (10⁴ Nm³/a)

用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
居民用户	0	5.47	10.95	19.67
工业用户	0	0	0.3	1.11
合计	0	0	0	20.78

(2) 居民、商业、工业用户每年发展数量统计:

表 3.2.1-10 乐昌城区各类用户天然气发展数量统计表 (户)

用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
居民用户	9130	11637	14334	17456
商业用户	54	60	69	69
工业用户	3	6	9	11

表 3.2.1-11 坪石镇区各类用户天然气发展数量统计表 (户)

用户类型	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
居民用户	0	123	333	453
工业用户	0	0	1	1
合计	0	0	334	454

(3) 工业用户用气量统计:

表 3.2.1-12 乐昌城区工业用户用气量统计表

序号	区域	单位名称	生产类别	所用燃料	折算天然气量 (10 ⁴ Nm ³ /a)
1	园区	博晟智能机器人	喷涂	天然气	60
2	园区	龙督装饰	喷涂	天然气	50
3	园区	邵瑞铸钢	冶炼	天然气	10
4	园区	其他			10
5	园区	阳光岩棉厂		天然气	200
6	坪石镇	东方铝业	煅烧	天然气	100
7	坪石镇	闽兴建材砖厂	燃烧	天然气	200
合计					630

表 3.2.1-13 坪石镇区工业用户用气量统计表

序号	区域	单位名称	主要设备及类别	所用燃料	折算天然气量 (10 ⁴ Nm ³ /a)
1	坪石镇	坪石中健行公司	燃气锅炉	天然气	1.11
合计					1.11

说明: 目前东方铝业及闽兴建材砖厂天然气供应仍由城区安顺达供应。

3.2.2. 天然气系统评价

3.2.2.1. 在能源使用总量中所占比例较低

乐昌市天然气市场处于快速发展阶段，现阶段天然气气化率有了较大提高，但总体天然气使用量与其它能源相比较所占比例远低于国家相关政策所计划达到的行业标准。

3.2.2.2. 输配系统需要进一步完善

现阶段安顺达输配系统是单向单线一级系统（LNG 气化站+城区管网+庭院户内管道），可靠性较差，供气能力不足，整个输配系统发展滞后。同时随着城市建设的发展，城区规模不断扩大，城镇人口和工商业发展需求不断增加，用气需求的增长对城市输配系统提出了更高的要求，现状输配管网不能满足用户发展的需求。应加快天然气管道的建设，进一步完善输配管网，实现管网互联互通，提高供气能力和供气可靠性。

3.2.2.3. 能源供应安全性需进一步加强

天然气供气安全是国家能源供应安全的重要组成部分，在当前“保民生、保增长、保稳定”的大局下，确保能源供应安全尤为重要。

为确保天然气供应安全，2009 年国家能源局以“国能油气〔2009〕132 号”文件下发《国家能源局关于印发确保天然气供应安全座谈会会议纪要的通知》要求各单位要充分认识到确保天然气供应安全的重要性，常抓不懈，形成长效机制，并落实专人负责。中共中央、国务院发布中发[2017]15 号文件《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，国务院发布国发[2018]31 号文件《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》等国家或政府文件均对天然气供应安全提出要求。

目前，乐昌市天然气供应完全依靠 LNG 气化站，一旦 LNG 气化站、或出站管线发生事故，必将造成整个片区的天然气停供，极大威胁着天然气供应安全，为此城市安全供气需进一步加强。

3.2.2.4. 工业用气量需要大力发展

随着乐昌市工业发展，各类燃料用量将会增大，工业不断发展随之带来的就是对环境的污染。发展工业用户使用天然气作为燃料不仅是减少大气污染的有效措施，而且能大幅度提高天然气销售量，可实现经济效益、环境效益与社会效益双赢，所以建议乐昌市大力发展工业用户使用天然气。

3.2.2.5. 应急能力较差

根据国家发展和改革委员会发布发改能源规[2018]637 号文件《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》，要求至 2020 年，供气企业、县级以上地方人民政府和城镇燃气企业分别需要负责承担的储气能力指标是年合同销售量的 10%、本行政区域 3d 年平均日消费量、年用气量的 5%。根据现状居民、商业及工业实际用气量，可以计算出乐昌中心城区近期供气企业应急储备量需求约为 709m³(LNG)，而现状气化站合计 624m³(LNG)，不满足要求。因此，现状乐昌市应急储存容积较小，应急能力较差。

4. 天然气气源规划

4.1. 概述

城市燃气气源主要有天然气、液化石油气、煤制气和油制气等。煤制气和油制气由于投资规模大、运行成本高、能耗大、影响环境等因素，近几年已很少再发展，国内现有的一些煤制气和油制气企业也处于关停转制中。近年来，液化石油气和天然气气源充足，并以其投资少、见效快、发展机动灵活、节约能源、无污染等因素在国内及全世界的应用越来越广泛。

根据乐昌市的情况，城市燃气应考虑以天然气和液化石油气为气源。这两种气源供应均具有投资低、占地小、建设速度快、无污染、环境效益好等特点。而天然气具有热值较高、清洁、无毒、环保等其它气源无可比拟的优点，且天然气供应工程投资小、运行成本低、能耗小，因此天然气是城市燃气最理想的气源。

4.2. 气源概况

4.2.1. 压缩天然气 (CNG)

压缩天然气 (CNG) 通过公路运输到达 CNG 储配站后，在卸车岛通过卸车柱卸车，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 20.0MPa 降压到 4.0MPa，再进入二级加热器降低温的天然气加热，而后进入二级调压降压到中压，经计量、加臭后送入站外中压天然气管网。

CNG 采用压缩技术将天然气加压到 20MPa，储存于 CNG 槽车的高压气瓶中，通过公路中短途运输，供气方式比较灵活，宜做为城市区域小规模临时气源，运输距离不宜超过 200 公里。

根据未来使用天然气情况及 CNG 气源供气特点，CNG 不适合作为本规划的气源。

4.2.2. 液化天然气 (LNG)

LNG (液化天然气: Liquefied Natural Gas) 是一种以甲烷为主要成分的天然气，经-162℃的低温冷却而成的一种液体。天然气分为由天然气田产生的气体及随着石油的生成产生的伴生气。除具有天然气作为清洁、高效燃料的特点外，还由于 LNG 产业链自身特点所带来的在储存、运输、贸易等方面的不同。

天然气在常压下深冷到-162℃成为液态。为了避免原料气中的 H₂S、CO₂、H₂O、Hg、重烃等在低温下冻结而堵塞设备和管路，因而在液化之前必须将这些组分脱除。这些杂质含量低于商品天然气的质量指标，因此，LNG 是一种高质量的天然气。

LNG 是天然气以液态形式存在，其体积约为气态时的 1/600。由于体积小，适合于用船远洋运输和贸易。形成了天然气除管道运输以外的另一种重要运输方式。另外，天然气管道运输受点对点的限制，而 LNG 运输灵活，不但可以转换出售对象，还可以进行现货市场交易。弥补了天然气管道运输的不足，促进了 LNG 贸易的发展。

LNG 槽车将 LNG 通过公路运输至 LNG 储存气化站后，在卸车台通过卸车增压器对槽车储罐增压，利用压差将 LNG 送至气化站 LNG 储罐。非工作条件下，储罐内 LNG 储存的温度为-162℃，压力为常压；工作条件下，储罐增压器将储罐内的 LNG 增压。增压后的低温 LNG 自流进入空温式气化器，与空气换热后转化为气态 NG 并升高温度，出口温度比环境温度低 10℃，压力 0.4~0.7MPa；当空温式气

化器出口的天然气温度达不到 5℃ 以上时，通过水浴加热器升温，最后经调压（调压出口压力为 0.2-0.4MPa）、计量、加臭后进入城市中压输配管网。

在国内、外 LNG 作为城市燃气的主要气源、补充气源或备用气源，已得到广泛的应用。LNG 能实现远距离运输，理论上全国所有的 LNG 气源可以作为乐昌市的气源，但从气源可靠性、气源价格以及运输成本考虑，近、远期广东 LNG 项目可作为规划 LNG 的主要气源；同时国内其它 LNG 项目也可作为本项目的备用气源点。

其中，距离乐昌市较近的现有 LNG 气源有大鹏 LNG、珠海 LNG、粤东 LNG、东莞九丰 LNG、广西 LNG 等。除了现有 LNG 资源外，“十三五”期间将陆续建成中石油深圳 LNG 调峰站、中海油粤西 LNG 接收站、阳江天然气调峰储备库、潮州市闽粤经济合作区 LNG 储备库、广州南沙 LNG 应急调峰气源站、华瀛 LNG 及华丰 LNG 等项目。

4.2.3. 管输天然气 (PNG)

4.2.3.1. 中石化新气管道

(1) 中石化新气管道包括一条干线、六条支干线，线路总长 8372km，主干线管径 1219/1016mm，设计压力 12/10MPa，设计输量 $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，设置工艺站场 64 座，线路截断阀室 348 座。管道途径新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、山东、湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西等 13 个省、自治区。干线的起点是新疆木垒首站，终点为广东省韶关末站。支干线包括准东—木垒的准东支干线，河南宜阳—濮阳—山东临沂和濮阳—山东齐河的豫鲁支干线，湖南株洲—江西抚州—浙江江山和江西抚州—福建南平的赣闽浙支干线，湖南衡阳—广西桂林的广西支干线，伊犁—木垒的伊犁支干线，库车—七角井的南疆支干线。

《国家发展改革委关于新疆煤制气外输管道工程项目核准的批复》（发改能源[2015]2295 号）要求：根据天然气资源和市场落实进度分分成五个阶段分期建设、分期投产。第一段以涪陵页岩气及元坝气田部分增量气等为气源，建设主干线潜江-广东韶关段（包括湖南岳阳长江盾构和定向钻穿越）；第二段以中石化华北管网天然气为主供气源，建设主干线河南宜阳-湖北潜江段、豫鲁支干线河南宜阳-濮阳-山东齐河段；第三段在中卫枢纽实现与中石油西气东输系统互联互通、互为安保，建设主干线宁夏中卫-河南宜阳段；第四段以首家准东煤制气项目投产时间为节点，建设主干线新疆木垒-宁夏中卫段、准东支干线、赣闽浙主干线；第五段结合上游其他煤制气项目和新疆常规天然气资源落实情况，建设其余支干管道。

(2) 供应广东省的为中石化新气管道先期建设的潜江-韶关段，管道长度 856km，管径 $\Phi 1016$ ，设计压力 10MPa。沿线涉及湖北、湖南、广东 3 省 8 市。共设 9 座站场，包括分输站 7 座（其中 4 座分输清管站、3 座分输站），潜江枢纽站 1 座，末站 1 座；39 座线路截断阀室。项目于 2018 年 1 月开工，预计 2021 年建成投产。

在广东省境内的线路起自韶关市乐昌市黄圃镇湘粤省界，止于韶关市浈江区新韶镇韶关末站，管道途径乐昌市、乳源县、浈江区，线路长度为 63km，管径为 $\Phi 1016$ ，设计压力 10MPa，钢管材质为 X70M。广东境内干线共设站场 2 座，其中 1 座分输站，1 座末站；阀室 6 座，其中监控阀室 4 座，监视阀室 2 座。山体隧道 13 处，穿跨越大型河流 3 处，铁路穿越 6 处，高速公路穿越 5 处。设计输气能力 $45 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

4.2.3.2. 广东省天然气管网

广东省天然气管网“县县通工程”乐昌支线

中石化新气管道可通过广东省天然气管网“县县通工程”向乐昌市供气，该项目管道全线分为 4 段，包括韶关-鳌头主干线、英德支干线、乐昌支干线、乳源支干线。韶关-鳌头主干线管道起点位于新建的韶关首站，终点位于广东省管网一期工程鳌头首站，长度 185.5km，管径 DN900；英德支干线起于英德市东华镇英德分输清管站，止于英德市英红镇英德末站，长度约 32km，管径 DN600；乐昌支干线起点位于韶关乐昌市乐昌首站，终点位于乐昌市乐昌门站，长度约 13.2km，管径 DN300；乳源支干线起点位于韶关乐昌市乐昌首站，终点位于韶关乳源县乳源门站，长度约 5.6km，管径 DN300。本项目全长 236.3km。

韶关-鳌头主干线河流大中型穿跨越工程共 7 处，穿越总长度 4300m，隧道穿越 2 处，穿越长度 4520m；英德支干线河流大中型穿跨越工程共 1 处，穿越总长度 700m，隧道穿越 1 处，穿越长度 2900m。新建站场 7 座，扩建站场 1 座，另外新建 6 座 RTU 阀室。新建站场分别为韶关首站、曲江分输站、翁源分输站、英德分输清管站、佛冈分输站、英德末站、乐昌首站，扩建站场为鳌头首站。

4.2.3.3. 气源确定

根据以上气源概况，乐昌市境内在建的长输管道情况详见下表：

表 4.2-1 乐昌市境内的长输管道项目建设情况统计表

序号	工程名称	工程 进度	工艺参数			
			长度 (km)	压力 (MPa)	管径 (mm)	设计数量 $10^8 \text{m}^3/\text{a}$
1	潜江-韶关输气管道工程乐昌段项目	在建	63	10	DN1000	45

2	广东省天然气管网“县县通工程”乐昌支线	2021.6 开工	13.2	9.2	DN300	42
---	---------------------	--------------	------	-----	-------	----

乐昌市中心城区可利用管道气源为中石化新气管道及省管网粤北干线。近期中石化新气管道及省管网粤北干线建设完成后，可同时供应乐昌市中心城区。

4.3. 气源参数

目前，乐昌市已使用金湾 LNG、大鹏 LNG 及北海 LNG 气源，近期将使用中石化新气管道天然气气源。已获得的珠海金湾 LNG、中石化新气管道天然气气源气质参数如下表：

表 4.3-1 天然气气质成分与物性参数表

气源名称		珠海金湾 LNG	中石化新气管道
组分 (mol%)	甲烷 (CH ₄)	96.64	97.018
	乙烷 (C ₂ H ₆)	1.97	0.1522
	丙烷 (C ₃ H ₈)	0.34	0.0101
	异丁烷 (i-C ₄ H ₁₀)	0.07	
	正丁烷 (n-C ₄ H ₁₀)	0.08	
	异戊烷 (i-C ₅ H ₁₂)		
	正戊烷 (n-C ₅ H ₁₂)	0.002	

	氢气 (H ₂)		0.0274
	二氧化碳 (CO ₂)		1.9904
	水 (H ₂ O)		0.0031
	氮气 (N ₂)	0.9	0.7575
	甲硫醇 (CH ₄ S)		0.0003
	氦气 (He)		0.0169
	硫化氢 (H ₂ S) (PPm)		<6
	总硫量 (PPm)	<3.5	<200
物性参数	气相密度 (kg/Nm ³)	0.7422	
	低热值 (MJ/m ³)	36.565	33.12
	高热值 (MJ/m ³)	40.522	36.78
	高位华白数 (MJ/m ³)	53.48	
	燃烧势	40.2	38.5
	运动粘度 (m ² /s)	14.16x10 ⁻⁶	
	水露点 (°C)		-15

4.4. 互换性

一般燃具能够适应燃气性质的某些有限变动,但在使用多种气源时,在各种燃气之间存在着互换的极限范围,这便是燃气的互换性。根据《城镇燃气分类和基本特性》GB/T13611-2006,城镇燃气分类见下表。

表 4.4-1 城镇燃气分类

类别	华白指数 W(MJ/m ³)		燃烧势 CP		
	标准	范围	标准	范围	
天然气	3T	13.28	12.22-14.35	22	21-50.6
	4T	17.13	15.75-18.54	24.9	24-57.7
	6T	23.35	21.76-25.01	18.5	17.3-42.7
	10T	41.52	39.06-44.84	33	31-34.3
	12T	50.73	45.67-54.78	40.3	36.3-69.3
液化石油气	19Y	81.2	76.9~92.7	48	42~49
	22Y	92.7	76.9~92.7	42	42~49
	20Y	84.2	76.9~92.7	46	42~49

4.4.1. 不同来源天然气的互换性问题

目前供应乐昌市的天然气为金湾LNG、大鹏LNG及北海LNG，近期还将有中石化新气管道供气，各种气源进入乐昌市场的时间和方式不同，在形成多气源供气的同时应注意几种燃气的互换性，从而满足下游市场中各类用户对于燃气热值的要求。其次随着用户市场的规范化管理，对于供应用户的燃气热值波动要求也将日趋严格，如英国煤气公司在城市门站供应点控制燃气热值波动在±5%范围内，因此乐昌市在不同时期引进气源过程中应注意上述问题并制定相应的技术要求。

5. 规划基本参数的选取

5.1. 规划供气范围

本规划范围为《乐昌市城市总体规划（2016~2035）》所规定的范围，即包括乐城街道、北乡镇、九峰镇、廊田镇、长来镇、梅花镇、三溪镇、坪石镇、黄圃镇、五山镇、两江镇、沙坪镇、云岩镇、秀水镇、大源镇、庆云镇、白石镇的行政辖区范围。

5.1.1. 近期规划供气范围

规划近期在乐城街道、工业园、坪石镇、北乡镇、廊田镇、长来镇及梅花镇范围内（中心城区及镇区）发展新用户供应天然气，以及替换液化石油气用户使用天然气。其余镇区居民用户以液化石油气作为气源。

5.1.2. 远期规划供气范围

随着乐昌城区建设进一步发展，扩展主城区和城市供气范围，增加主城区和各产业园区的其他用户供气和替换，使规划区域内大部分用户都使用上天然气，其他乡村区域居民用户由瓶装液化石油气补充供气。

5.2. 规划供气对象

根据上述的供气原则，本规划的供气对象为：

- 居民用户
- 商业用户
- 工业用户

——空调用户

——分布式能源用户

5.3. 规划供气原则

本规划实施是改善城市燃料结构、减少大气环境污染、保护生态环境、促进经济发展的重要举措。根据国家能源政策、燃料结构现状和城市总体规划的设想，确定本规划供气原则如下：

- （1）优先置换液化石油气用户使用天然气，优先供应具有气化条件的居民用户。
- （2）积极发展商业用户，尤其是燃煤和燃非洁净燃料对环境污染较大的商业用户。
- （3）积极推行各类工业用户尤其是污染型工业用户的气代油和气代煤工作；积极改造替换燃煤燃油中小型锅炉。
- （4）适当供应部分居民及商业用户使用天然气空调。

5.4. 天然气用气市场的分析

城市中使用天然气除供应居民外，还根据各自性质及优势可供商业、工业、空调等用户。

5.4.1. 天然气在居民生活中应用

居民用户是城市天然气供气的基本对象，也是优先安排和保证连续稳定供气的用户。由于天然气与其他燃料相比具有洁净、方便、价格适中的优点，居民用户无疑是城市天然气用户中最可靠、稳定的首选用户，供应天然气肯定首先考虑居民用户。

规划以气化乐昌市城镇居民用户为目标,使城镇居民尽快使用上天然气这种高品质、清洁的燃气,提高天然气气化率。

5.4.2. 天然气在工业中应用

液化石油气价格较高及受市场、运输条件制约较多,一般工业用气不会大量使用,而天然气则在制造、纺织、医药、食品等工业行业中应用十分广泛。

(1) 可用于有色金属挤压成型、热处理、机械加工的钢件热处理等工艺,具有升温快、产品质量稳定,生产成本低、维修简单、费用低的优点。

(2) 可用于基础材料、树脂材料、玻璃、陶瓷生产,如玻璃熔化、制品退火、保温瓶和灯具加工及陶瓷企业的各式窑炉、原料焙烧炉等,改变传统生产工艺加热不均匀的缺点,降低废品率和生产成本。

(3) 在食品工业中连续烘干焙烤、冷冻食品、连续融化及医药、食品业的针剂封瓶、挂糖衣、熬糖、加热、烘烤等应用中,提高热效率,改善操作环境。

(4) 在纺织行业,应用于纺织印染业的烧毛、烘热熔机、热定型机等,使烧毛工艺达到完全燃烧,具有不结炭、热效率高的优点。

(5) 可用于化工、塑料企业的焙烧、蒸发、蒸馏、干燥、加热等,从而提高产品质量和经济效益。

(6) 天然气在电子行业、医药卫生行业、涂装行业中应用后,都可提高产量和质量,并达到节能和保护环境作用。

本规划将根据乐昌市工业企业特点、分布及城市经济发展情况,综合考虑工业用气市场量。

5.4.3. 天然气商业用户及空调方面的应用

天然气在商业用户方面应用主要在餐饮、热水等方面,根据用量和地理位置,

可根据天然气的特点使用。

燃气空调吸收剂是溴化锂,避免了电空调使用氟利昂污染大气层的问题,还可同时或单独提供空调用冷水和卫生用水。最重要的是大量使用燃气空调可以削减用电高峰,填补夏季燃气用气低谷,降低供气成本。

本规划将根据乐昌市实际情况,考虑商业用户餐饮和热水尽可能使用上天然气,同时考虑部分公共建筑设施使用直燃机的可能。

5.4.4. 天然气分布式能源站

天然气分布式能源站,可以同时供应电力、热水/蒸汽和空调用的冷冻水,特别适合于同时需要电、热、冷供应的集中区域,如商务区、商业区、居民小区。

作为天然气下游市场的重要用户,分布式能源站因能源利用效率高、资金密集度相对较低、建设快,因而容易上马;并且经济效益好,投资回收期短,终端能量价格也低。

我国对能源优化利用研究还没有到位,同时受电力系统体制的制约,热电联产的电力难于上网,实现电热冷三联供还有一定难度。

除以上各方面应用,此外天然气还可应用在发电等方面,由于其工程规模和耗气量巨大,一般不列入城市用气范围,而单独进行工程设计。

5.5. 规划基本参数及指标的确定

根据天然气应用与市场分析,本规划天然气用户包括:居民用户、商业用户、工业用户及空调用户。

5.5.1. 居民耗热定额

居民用户耗热定额是确定居民用户用气量的一个重要基础数据,其数据的准确

性、可靠性决定了城市居民用气量计算及预测的准确性、可靠性。

影响居民生活耗热定额因素很多，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、家庭内厨房电器设备的设置情况、公共服务设施（食堂、熟食店、饮食店、公共浴室、洗衣店等）的发展程度以及市场主、副食的成品、半成品的供应情况、生活及卫生用热水供应情况、气电价格比等，由于确定居民生活耗热定额影响的因素很多，因此各个城市的居民耗热定额不尽相同。

根据对乐昌市中心城区现有居民用户的调查，居民用户实际用气量指标约为 37.6 万 Kcal/人·a 之间。分析原因，一是受近几年管道燃气价格调控的影响，用户耗能转向用电、瓶装液化石油气等其他价格更具备优势的能源，二是家用电器的普及率越来越高，燃气用量必然减少，三是社会服务保障设施的日益完善，居民会选择更加省时省力和经济的用餐方式和消费方式，四是受家用燃气设备种类的限制，居民燃气耗能缺乏新的增长点，而已经使用电热水器或液化石油气热水器的用户在一定时期内（5~8 年）又不会重新选择设备，五是乐昌市现有燃气用户有一家多宅现象，很多用户为空房户，随着城市建设加快，空房户也增多。

随着城市居民饮水器和电炊饮器具的使用并逐步普及、城市餐饮业的快速发展，近年来我国城市居民耗热定额为 2300 MJ/(人·a)，约为 55 万 Kcal/(人·a)，根据调查统计，珠江三角洲的城市居民耗热定额一般在 2090 MJ/(人·a)，约为 50 万 Kcal/(人·a) 左右。综合分析，影响居民生活用气量大小的各个因素并按适度超前的原则，参照国内其它同等相似城市数据，确定乐昌市管道气居民用户耗热定额（见表 5-1）：

表 5.5-1 居民用气指标

年份	居民用气指标	
2025（近期）	1886 MJ/（人·a）	45 万 Kcal/（人·a）
2035（远期）	2300MJ/（人·a）	55 万 Kcal/（人·a）

5.5.2. 商业用户耗热指标分析

商业用户主要指饮食业、大专院校、中小学、托儿所、幼儿园、职工食堂等的餐饮用热，是城市天然气供应的主要范畴。参照《燃气工程设计手册》并结合广州、佛山等周边城市的研究成果，确定乐昌市城区商业用户用气量指标如下：

表 5.5-2 各类用户耗气指标表

类别		单位	耗热指标
商业建筑	有餐饮	KJ/(m ² ·d)	502
	无餐饮		335
宾馆	高级客房(有餐厅)	MJ/（床·a）	29302
	中级宾馆（有餐厅）		16744
旅馆	有餐厅	MJ/（床·a）	8372
	无餐厅		3350
餐饮业		MJ/（座·a）	7239-8382
职工食堂		MJ/（人·a）	1714

类别		单位	耗热指标
商业建筑	有餐饮	KJ/(m ² ·d)	502
	无餐饮		335
医院		MJ/（床·a）	1757
教育机构	大中专院校	MJ/（人·a）	2512
	中、小学校	MJ/（人·a）	419
	幼儿园	MJ/（人·a）	1260

5.5.3. 工业用户耗热定额

工业用户燃气应用主要有生产工艺燃烧（如加热炉、窑炉等）用气和锅炉用气两大部分。

工业用户生产工艺设备燃料消耗按实际需要的燃料消耗量进行换算。

工业锅炉的耗热指标根据锅炉的额定蒸发量，按锅炉燃烧效率和不同燃气的低热值进行折算。1吨锅炉供热量为0.7MW（60Kcal/h），耗热定额为2512MJ/h。

未建工业用户耗气量的预测方法采用“单位面积负荷”法。根据已建工业企业实际能源消耗量计算，结合其他城市工业区情况，单位面积指标分一、二、三类不同，其中一类工业耗气指标为1.2Nm³/m²·a，二类工业耗气指标为5.8Nm³/m²·a，三类工业耗气指标为10Nm³/m²·a。

5.5.4. 燃气空调用气指标

燃气空调多用于大型宾馆、写字楼等大型公共建筑，直燃式空调机可同时提供制冷、采暖、卫生热水，与压缩式电空调、电热水器比较，能源利用效率高，对电力系统降低高峰负荷，具有极好作用。

《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010）中确定的制冷指标如下。

表 5.5-3 制冷指标表（单位：W/m²）

建筑类别	制冷
办公	80~110
医院	70~100
旅馆、宾馆	80~110
商店、展览馆	125~180
影剧院	150~200
体育馆	140~200

由上表中看出，各类公共建筑根据使用性质不同，其制冷指标在80~200W/m²之间，考虑《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010所确定的制冷指标的适用性，本规划取制冷指标为120W/m²（104Kcal/m²/h），按照每年运行240天，平均每天运行10小时计算。

5.5.5 各类用户用气不均匀系数

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。

(1) 月高峰系数，指计算月平均日用气量和年平均日用气量之比为月高峰系数 $K_{月}$ 。

(2) 日高峰系数，指计算月平均周中的最大日用气量和计算月平均日用气量之比，为日高峰系数 $K_{日}$ 。

(3) 时高峰系数，指计算月平均周中最大小时用气量与该日平均小时用气量之比为时高峰系数 $K_{时}$ 。

影响不均匀系数的因素很多，一般城市已有管道燃气运行经验的，可根据城市历年管道燃气供气状况统计数据，进行计算、分析，再综合发展变化情况，推断出各类用户的不均匀系数。

5.5.5. 居民及商业用户不均匀系数

用气不均匀是城市燃气系统的重要特点，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。

(1) 月高峰系数：影响月高峰系数的重要因素是气候条件，根据许多城市的统计资料，月高峰一般出现在冬季，春节期间达到高峰。

对乐昌市近几年居民、商业用户的用气记录进行了统计分析，得到居民、商业用户的高峰用气负荷出现在一月，月高峰系数为 1.45，详细情况见下表。

表 5.6-1 居民、商业用户月不均匀系数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月系数	1.45	1.27	1.08	1.01	0.79	0.73	0.72	0.72	0.81	1.02	0.99	1.37

注：统计数据调查由乐昌市安顺达管道天然气公司提供。

(2) 日高峰系数：日高峰系数主要取决于居民的生活习惯，对乐昌市近几年居民、商业用户的用气记录进行了统计分析，计算月居民、商业用户的日高峰用气负荷出现在周一，日高峰系数为 1.048，见表 5.6-2。

表 5.6-2 居民、商业用户日不均匀系数

日期	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
日系数	1.048	0.999	0.958	0.999	1.009	0.983	1.001

注：统计数据调查由乐昌市安顺达管道天然气公司提供。

(3) 时高峰系数：时高峰系数与供气规模、居民生活习惯、居民职业类别等因素密切相关，据统计资料，用气户数越少，时高峰系数越大；随着用户数量的增加，小时高峰系数将减少，参照乐昌市中心城区对现状管道燃气的有关数据，确定本规划时高峰系数 $K_{时}=3.0$ 。

5.5.6. 工业用户的不均匀系数

(1) 工业企业用气的月不均匀性主要取决于生产工艺的性质，一般连续生产的工业炉用气比较均匀。应适当考虑环境温度的变化对月不均匀系数的影响，对于相同性质的工艺，环境温度低，物料温度低，则需要的热量就大，耗气量较大。确定工业用户月高峰系数 $K_{月}=1.0$ 。

(2) 日不均匀系数

工业企业用气的日不均匀性波动很小,所以确定工业用户日高峰系数 $K_{日}=1.0$ 。

(3) 时不均匀系数

工业用气的时不均匀性主要取决于企业的生产班制,不同班制工业用户时不均匀系数如下:

一班制: $K_{时}=3.0$, 二班制: $K_{时}=1.5$, 三班制: $K_{时}=1.0$;

乐昌市按二班制生产,年工作日 350 天考虑, $K_{时}=1.5$ 。

5.5.7. 空调用户的不均匀系数

燃气空调主要用于夏季制冷。根据乐昌市的气候特点,燃气空调基本在夏季使用。根据对目前珠三角地区的调查,制冷时间集中在 4 到 11 月,基本上为 8 个月。每年的气候变化都有不同,每年的燃气空调用气量也可能不同。目前乐昌市尚没有燃气空调的统计数据。因此,本规划确定燃气空调的不均匀系数如下: $K_{月}=1.8$, $K_{日}=1.0$, $K_{时}=1.5$ 。

5.6.5 未预见量不均匀系数

未预见量的不均匀系数为: $K_{月}=1.0$, $K_{日}=1.0$, $K_{时}=1.0$ 。

6. 天然气用户用气量预测

6.1. 居民用户用气量预测

根据《乐昌市城市总体规划（2016~2035）》相关资料，乐昌市 2020 年总人口将达到 54 万人，2035 年达到 72 万人，乐昌市中心城区 2020 年规划人口为 20 万人，2025 年达到 22 万人（根据总规计算方法算得），2035 年达到 30 万人；参照 2017 年《韶关市统计年鉴》韶关市户均人口为 2.65 人/户，经分析并结合乐昌市中心城区的特点，本规划户均人口按 3.0 人/户计。

根据第六次人口普查统计数据，目前乐昌市中心城区居民约 4.2 万户，管道天然气居民用户已达 1.7 万户，天然气气化率约为 40.5%。规划 2025 年天然气气化率达 70%，气化户数约为 5.1 万户，2035 年天然气气化率达 95%，气化户数约为 9.5 万户。城区边缘用户和一些零星用户，天然管道尚未达到的区域，仍采用液化石油气供应。

根据已确定的居民用户耗热定额、规划人口、规划气化率、预测居民用户的用气量。

居民用户用气量计算公式：

$$V = \frac{Q \cdot M \cdot n}{Q_{低}}$$

V——居民用气量（m³/a）

Q——居民耗热定额 MJ/人/a（Kcal/人/a）

M——规划人口（人）

n——气化率

Q_低——天然气低热值 MJ/m³（Kcal/m³）

2020 年和 2035 年乐昌市中心城区及坪石镇居民人口、居民气化率、气化人口、

气化户数和用气量见表 6.1-1 及表 6.1-2。

表 6.1-1 乐昌市中心城区居民用户天然气用气量预测表

序号	功能片区	2025 年规划人口（万人）	2035 年规划人口（万人）	2025 年天然气气化率（%）	2035 年天然气气化率（%）	2025 年用气量（万 Nm ³ ）	2035 年用气量（万 Nm ³ ）
1	老城生活组团	4.80	7.22	70	95	174	432
2	城北生活组团	6.56	9.88	70	95	237	591
3	乐昌新城生活组团	7.47	11.24	70	95	270	673
4	高铁东站生活组团	0.68	1.02	70	95	25	61
5	城东产业园生活组团	0.49	0.74	70	95	18	44
6	合计	20.00	30.1	70	95	723	1802

表 6.1-2 坪石镇区居民用户天然气用气量预测表

序号	功能片区	2025 年规划人口（万人）	2035 年规划人口（万人）	2025 年天然气气化率（%）	2035 年天然气气化率（%）	2025 年用气量（万 Nm ³ ）	2035 年用气量（万 Nm ³ ）
1	坪石镇	10.42	12.2	70	95	377	730

表 6.1-3 长来镇区居民用户天然气用气量预测表

序号	功能片区	2025 年规划人口（万人）	2035 年规划人口（万人）	2025 年天然气气化率（%）	2035 年天然气气化率（%）	2025 年用气量（万 Nm ³ ）	2035 年用气量（万 Nm ³ ）
1	长来镇	0.89	2.24	70	95	32	134

表 6.1-4 廊田镇区居民用户天然气用气量预测表

序号	功能片区	2025年规划人口(万人)	2035年规划人口(万人)	2025年天然气气化率(%)	2035年天然气气化率(%)	2025年用气量(万Nm ³)	2035年用气量(万Nm ³)
1	廊田镇	2.05	2.64	70	95	74	158

表 6.1-5 北乡镇区居民用户天然气用气量预测表

序号	功能片区	2025年规划人口(万人)	2035年规划人口(万人)	2025年天然气气化率(%)	2035年天然气气化率(%)	2025年用气量(万Nm ³)	2035年用气量(万Nm ³)
1	北乡镇	0.38	0.62	70	95	14	37

表 6.1-6 梅花镇区居民用户天然气用气量预测表

序号	功能片区	2025年规划人口(万人)	2035年规划人口(万人)	2025年天然气气化率(%)	2035年天然气气化率(%)	2025年用气量(万Nm ³)	2035年用气量(万Nm ³)
1	梅花镇	2.59	3.69	70	95	94	221

6.2. 商业用户用气量预测

商业用户主要包括餐厅、宾馆(酒店)、招待所、职工食堂、医院、学校、托儿所等。

商业用户的发展同国民经济增长,人民生活水平的提高、人们的饮食文化习惯密不可分,其发展的容量受到城市性质定位及城市容量的限制。国民经济增长带来人民生活水平的提高和各项服务设施的健全,从而使商业消费水平提高;饮食习惯直接关系到餐厅、食堂的用热量。一般商业用户燃气用量比例与居民用户天然气用量是密切相关的。根据调查可知:

表6.2-1 乐昌市中心城区居民、商业用气量情况表(万Nm³/a)

用户类型	2017年	2018年	2019年	2020年
居民用户	113	148	197	262
商业用户	48	48	58	51
商业:居民	0.42	0.32	0.29	0.19

从表格统计可知,公建、商业用户的用气量呈现平稳增长趋势,目前商业用户用气量约占居民用气量的19%~42%。根据城市总体规划,参照现有居民、商业用气量的比值以及《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015相关规定,确定公建、商业用气量与居民用气量的比例关系见下表:

表 6.2-2 商业用气占居民用气比例

规划期	近期(2025年)	远期(2035年)
比例	0.30	0.30

商业用户用气量预测见下表:

表 6.2-3 乐昌市中心城区商业用气量汇总表

年份	用气标准	管道天然气用气量(万Nm ³ /a)
2025年	商业:居民=0.30	216.9
2035年	商业:居民=0.30	540.6

表 6.2-4 坪石镇区商业用气量汇总表

年份	用气标准	管道天然气用气量 (万 Nm ³ /a)
2025 年	商业: 居民=0.30	113.1
2035 年	商业: 居民=0.30	219

表 6.2-5 长来镇区商业用气量汇总表

年份	用气标准	管道天然气用气量 (万 Nm ³ /a)
2025 年	商业: 居民=0.30	9.6
2035 年	商业: 居民=0.30	40.2

表 6.2-6 廊田镇区商业用气量汇总表

年份	用气标准	管道天然气用气量 (万 Nm ³ /a)
2025 年	商业: 居民=0.30	22.2
2035 年	商业: 居民=0.30	47.4

表 6.2-7 北乡镇区商业用气量汇总表

年份	用气标准	管道天然气用气量 (万 Nm ³ /a)
2025 年	商业: 居民=0.30	4.2
2035 年	商业: 居民=0.30	11.1

表 6.2-8 梅花镇区商业用气量汇总表

年份	用气标准	管道天然气用气量 (万 Nm ³ /a)
2025 年	商业: 居民=0.30	28.2
2035 年	商业: 居民=0.30	66.3

6.3. 工业用户用气量预测

工业企业用气包括两大部分：一是工艺设备生产用气，包括冶炼炉、熔化炉、加热炉、退火炉、干燥炉、辊道窑等；二是工业锅炉用气。

现状工业主要分布于乐昌产业转移工业园，截至 2020 年底，乐昌市安顺达管道天然气公司的工业年用气量为 130 万 m³ /a。

天然气作为工业燃料从企业经济效益分析，受两个因素制约：一是气价承受能力，二是技改成本。从承受能力角度，根据近年油类价格快速增长趋势，从热价比计算，天然气取代柴油、重油及液化石油气都具有一定优势。

本规划根据以上因素及现状资料，综合考虑工业用气量。

6.3.1. 预测方法

工业企业用户用气量指标的估算方法主要有如下三种：

(1) 按工业企业生产能耗热值估算

在工业园区各企业用户的性质和能源消耗状况已知的情况下，工业企业用户用气量可根据工业企业生产能耗，通过等热值折算来确定。

(2) 按工业园区规划面积估算

在工业园区各企业用户的性质和能源消耗状况未知，但工业用地规划面积已知

的情况下,可根据工业园区规划用地面积和入园企业的性质,通过同等类型园区的单位面积耗气量指标来估算。

(3) 按居民用户用气的百分比估算

在工业园区各企业用户的性质、能源消耗状况及规划工业面积均未知的情况下,可参考相似城市的工业用户耗气量占居民用户用气量的百分比来估算。

本规划计算采用方法二进行测算。

6.3.2. 工业布局

根据《乐昌市城市总体规划(2016-2035年)》及《乐昌市坪石镇总体规划(2017-2035年)》中的相关数据,中心城区、坪石镇、长来镇、廊田镇、北乡镇及梅花镇工业用地情况汇总如下:

表 6.3-1 乐昌市工业用地统计表

时间	一类工业面积 (m ²)	二类工业面积 (m ²)	三类工业面积 (m ²)	总计(m ²)
乐昌市中心城区	0	10789200	0	10789200
坪石镇	3108100	1107000	97600	4312700
长来镇	0	1011500	318800	1330300
廊田镇	0	0	0	0
北乡镇	14300	0	0	14300
梅花镇	135800	323400	0	459200

6.3.3. 工业用地用气量预测

对于新增工业用地,天然气气化率考虑为 100%,根据用地面积及单位面积指标进行测算用气量。

表 6.3-2 乐昌市中心城区工业用地用气量统计表

项目	面积(m ²)	气化率	耗气指标 (Nm ³ /m ² ·a)	年耗气量 (万 Nm ³ /a)
一类工业用地	0	100%	1.2	0
二类工业用地	10789200	100%	5.8	6257.7
三类工业用地	0	100%	10	0
合计	10789200	100%		6257.7

表 6.3-3 坪石镇区工业用地用气量统计表

项目	面积(m ²)	气化率	耗气指标 (Nm ³ /m ² ·a)	年耗气量 (万 Nm ³ /a)
一类工业用地	3108100	100%	1.2	373.0
二类工业用地	1107000	100%	5.8	642.1
三类工业用地	97600	100%	10	97.6
合计	3082800	100%		1112.7

表 6.3-4 长来镇区工业用地用气量统计表

项目	面积(m ²)	气化率	耗气指标 (Nm ³ /m ² ·a)	年耗气量 (万 Nm ³ /a)
二类工业用地	1011500	100%	5.8	586.7
三类工业用地	318800	100%	10	318.8
合计	1330300	100%		905.5

表 6.3-5 北乡镇区工业用地用气量统计表

项目	面积(m ²)	气化率	耗气指标 (Nm ³ /m ² ·a)	年耗气量 (万 Nm ³ /a)
一类工业用地	14300	100%	1.2	1.7
合计	14300	100%		1.7

表 6.3-6 梅花镇区工业用地用气量统计表

项目	面积(m ²)	气化率	耗气指标 (Nm ³ /m ² ·a)	年耗气量 (万 Nm ³ /a)
一类工业用地	135800	100%	1.2	16.3
二类工业用地	323400	100%	5.8	187.6
合计	459200	100%		203.9

6.3.4. 工业用户用气量确定

综上，工业用气量汇总如下表所示：

表 6.3-7 乐昌市中心城区工业用气量汇总表

时间	现状	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
工业用户耗气量 (万 Nm ³ /a)	630	1877.3 (按 2035 年用气量的 30% 计)	6257.7

表 6.3-8 坪石镇区工业用气量汇总表

时间	现状	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
工业用户耗气量 (万 Nm ³ /a)	1.11	333.8 (按 2035 年用气量的 30% 计)	1112.7

表 6.3-8 长来镇区工业用气量汇总表

时间	现状	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
工业用户耗气量 (万 Nm ³ /a)	0	271.7 (按 2035 年用气量的 30% 计)	905.5

表 6.3-8 北乡镇区工业用气量汇总表

时间	现状	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
工业用户耗气量 (万 Nm ³ /a)	0	0.5 (按 2035 年用气量的 30% 计)	1.7

表 6.3-8 梅花镇区工业用气量汇总表

时间	现状	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
工业用户耗气量 (万 Nm ³ /a)	0	61.2 (按 2035 年用气量的 30% 计)	203.9

6.4. 空调用户用气量预测

乐昌市中心城区一般以电空调制冷，以天然气为动力的燃气空调的建筑对象主要考虑一些公共建筑设施，如体育场馆、图书馆、博物馆、车站、高级宾馆、高级写字楼等。

推广燃气空调，一方面可有效降低电网高峰负荷，使电网负荷和使用趋于平衡；另外还有助于调整天然气供应冬夏之间巨大的峰谷差，提高燃气管网利用率。燃气空调用气量的计算可根据公共设施规划用地面积及其容积率，估算出公共建筑面积，近期取公共建筑面积的 0.5% 采用燃气作为燃料；远期取公共建筑面积的 1.5% 采用燃气作为燃料，从而获得燃气空调的用气规模。本规划只考虑人口规模较大的中心城区及坪石镇区，暂不考虑长来镇、廊田镇、北乡镇及梅花镇使用燃气空调，空调用户用气量预测如下表：

表 6.4-1 乐昌市中心城区空调用户天然气年用气量表

项目	2025 年	2035 年
公共设施占地面积 (公顷)	83.1	277.1
容积率	2	2
用气公共建筑面积 (万 m ²)	0.8	8.3
天然气用气量 (万 Nm ³ /a)	22.9	237.4

表 6.4-2 坪石镇区空调用户天然气年用气量表

项目	2025 年	2035 年
公共设施占地面积 (公顷)	39.7	132.2
容积率	2	2
用气公共建筑面积 (万 m ²)	0.05	3.97
天然气用气量 (万 Nm ³ /a)	11.4	113.5

6.5. 未预见量

一般取居民、商业、工业及空调用户总用量的 5% 作为未预见量，且考虑到系统漏损或其它未预见用户的用气量。

6.6. 用气量汇总

表 6.6-1 乐昌市中心城区年用气量汇总

规划年限	2025 年		2035 年	
	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例
居民用户	723.00	24.24%	1802.00	19.42%
商业用户	216.90	7.27%	540.60	5.83%
工业用户	1877.31	62.95%	6257.70	67.44%
空调用户	22.90	0.77%	237.40	2.56%
不可预见	142.01	4.76%	441.89	4.76%
合计	2982.12	100.00%	9279.59	100.00%

表 6.6-2 坪石镇区年用气量汇总

规划年限	2025 年		2035 年	
	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例
居民用户	376.89	42.98%	730.33	31.97%
商业用户	113.07	12.89%	219.10	9.59%
工业用户	333.81	38.07%	1112.70	48.71%
空调用户	11.40	1.30%	113.50	4.97%
不可预见	41.76	4.76%	108.78	4.76%
合计	876.93	100.00%	2284.41	100.00%

表 6.6-3 长来镇区年用气量汇总

规划年限	2025 年		2035 年	
	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例
居民用户	32.19	9.78%	134.09	11.83%
商业用户	9.66	2.93%	40.23	3.55%
工业用户	271.65	82.52%	905.50	79.86%
不可预见	15.67	4.76%	53.99	4.76%
合计	329.17	100.00%	1133.81	100.00%

表 6.6-4 廊田镇区年用气量汇总

规划年限	2025 年		2035 年	
	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例
居民用户	74.15	73.26%	158.04	73.26%
商业用户	22.24	21.98%	47.41	21.98%
不可预见	4.82	4.76%	10.27	4.76%
合计	101.21	100.00%	215.72	100.00%

表 6.6-5 北乡镇区年用气量汇总

规划年限	2025 年		2035 年	
	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例
居民用户	13.74	71.23%	37.12	70.77%
商业用户	4.12	21.37%	11.13	21.23%
工业用户	0.51	2.64%	1.70	3.24%
不可预见	0.92	4.76%	2.50	4.76%
合计	19.30	100.00%	52.45	100.00%

表 6.6-6 梅花镇区年用气量汇总

规划年限	2025 年		2035 年	
	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例	年耗气量 (万 Nm ³ /a)	比例
居民用户	93.68	48.77%	220.89	42.84%
商业用户	28.10	14.63%	66.27	12.85%
工业用户	61.17	31.84%	203.90	39.54%
不可预见	9.15	4.76%	24.55	4.76%
合计	192.10	100.00%	515.62	100.00%

6.7. 各类用户高峰计算流量

燃气输配系统的管网管径和设备通过能力是由燃气管道的计算流量而确定的，根据不均匀系数及各类用户的年平均日用气量规模确定高峰用气量。

城镇各类用户的用气情况是不均匀的，随月、日、时而变化，这是燃气输配的一个特点。用气不均匀性可以分为三种，即月不均匀性（或季节不均匀性）、日不均匀性和时不均匀性。影响用气不均匀性的因素有气候条件、居民生活水平及生活习惯，机关和工业企业的工作班次，建筑物和车间内装置用气设备的情况等。

6.7.1. 计算公式

(1) 居民及商业用户

高峰小时流量计算公式为：

$$Q_{\text{时}} = \frac{Q_{\text{年}}}{365 \times 24} \times K_{\text{月}} \times K_{\text{日}} \times K_{\text{时}}$$

$Q_{\text{年}}$ ——居民及商业用户年用气量，万 Nm³/年

$K_{\text{月}}$ ——月高峰系数， $K_{\text{月}}=1.48$

$K_{\text{日}}$ ——日高峰系数， $K_{\text{日}}=1.05$

$K_{\text{时}}$ ——时高峰系数， $K_{\text{时}}=3.0$

(2) 工业用户

高峰小时流量按年工作日 350 天，二班制生产考虑计算。

(3) 空调用户

高峰小时流量按年工作日 210 天，每天工作 20 小时考虑计算。

6.7.2. 计算流量

根据上面综合高峰系数的确定值，按照近、远期天然气的供气规模，可以计算出乐昌市中心城区及坪石镇区管网各高峰流量如下表：

表 6.7-1 乐昌市中心城区各类用户高峰计算流量表

规划年限	2025 年		2035 年	
	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)
居民用户	3.08	0.38	7.67	0.96
商业用户	0.92	0.12	2.30	0.29
工业用户	5.36	0.54	17.88	1.71
空调用户	0.20	0.015	2.03	0.15
不可预见	0.39	0.02	1.21	0.05
合计	9.95	1.07	31.10	3.16

表 6.7-2 坪石镇区各类用户高峰计算流量表

规划年限	2025 年		2035 年	
	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)
居民用户	1.60	0.20	3.11	0.39
商业用户	0.48	0.06	0.93	0.12
工业用户	1.42	0.18	4.74	0.59
空调用户	0.05	0.01	0.48	0.06
不可预见	0.18	0.02	0.46	0.06
合计	3.73	0.47	9.73	1.22

表 6.7-3 长来镇区各类用户高峰计算流量表

规划年限	2025 年		2035 年	
	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)
居民用户	0.14	0.02	0.57	0.07
商业用户	0.04	0.01	0.17	0.02
工业用户	1.16	0.14	3.86	0.48
不可预见	0.07	0.01	0.23	0.03
合计	1.40	0.18	4.83	0.60

表 6.7-4 廊田镇区各类用户高峰计算流量表

规划年限	2025 年		2035 年	
	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)
居民用户	0.32	0.04	0.67	0.08
商业用户	0.09	0.01	0.20	0.03
不可预见	0.02	0.00	0.04	0.01
合计	0.43	0.05	0.92	0.11

表 6.7-5 北乡镇区各类用户高峰计算流量表

规划年限	2025 年		2035 年	
	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)
居民用户	0.06	0.01	0.16	0.02
商业用户	0.02	0.00	0.05	0.01
工业用户	0.00	0.00	0.01	0.00
不可预见	0.00	0.00	0.01	0.00
合计	0.08	0.01	0.22	0.03

表 6.7-6 梅花镇区各类用户高峰计算流量表

规划年限	2025 年		2035 年	
	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)	高峰日 (万 Nm ³ /d)	高峰时 (万 Nm ³ /h)
居民用户	0.40	0.05	0.94	0.12
商业用户	0.12	0.01	0.28	0.04
工业用户	0.26	0.03	0.87	0.11
不可预见	0.04	0.00	0.10	0.01
合计	0.82	0.10	2.20	0.27

7. 天然气调峰、应急规划

7.1. 调峰

城镇燃气工程具有供气平稳性及用气不均匀性的特点，因此存在供需不平衡问题。为了保证用户正常用气，需要采取储气设施解决供需不平衡问题。

7.1.1. 季节性调峰

季节性储气是指将季节性供大于求时的余气量储存，并将该储存量在季节性供小于求时使用，以达到总的供需平衡。月用气量不均衡形成的月不均匀系数之差是确定储气系数的主要因素。合理确定季节调峰的储气系数是重要的，系数过大，会增加储气设施的投资，造成浪费，系数确定过小，将无法满足季节调峰需求。一般而言，冬季用气量越大，季节调峰储气系数越大。

按照各类用户用气需求及用气月不均匀性系数，测算出乐昌市中心城区天然气的季节调峰储气需求见下表。

表 7.1.1-1 季节调峰储气量需求表（万 Nm³）

年份	2025 年	2035 年
调峰需求量	39.12	109.53

季节调峰通常采用的方式为气源调节、储气库调节等方式。季节性调峰需求量巨大，靠城市自己解决是不经济、也是不可行的，本规划中由上游气源方通过调度天然气输送量解决。

7.1.2. 小时（日）调峰储气量

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

城镇燃气输配系统所需储气容量的计算，按气源及输气能、按日用气量供气，区分为两种工况。供气能按日用气量变化时，储气容量按计算月的计算日 24h 的燃气供需平衡条件进行计算；否则应按计算月的计算日用气量所在平均周 168h 的燃气供需平衡条件进行计算。本规划按计算月的计算日 24h 燃气供需平衡条件进行计算，测算出天然气的小时（日）调峰储气需求见表 7.1.2-1、7.1.2-2。

表 7.1.2-1 乐昌市中心城区 2025 年小时用气负荷及小时调峰量计算表 (Nm³/h)

时间	居民			商业			工业			时用电量	平均供气量	累计用电量	累计供气量	计算月最大日小时调峰量
	时不均匀系数	平均时用电量	时用电量	时不均匀系数	平均时用电量	时用电量	时不均匀系数	平均时用电量	时用电量					
0~1	0.23	825.34	191.64	0.25	247.60	62.64	0.00	2143.04	0.00	254.28	3215.98	254.28	3215.98	2961.70
1~2	0.30	825.34	247.60	0.30	247.60	74.28	0.00	2143.04	0.00	321.88	3215.98	576.16	6431.96	5855.80
2~3	0.40	825.34	330.14	0.40	247.60	99.04	0.00	2143.04	0.00	429.18	3215.98	1005.34	9647.95	8642.60
3~4	0.40	825.34	330.14	0.40	247.60	99.04	0.00	2143.04	0.00	429.18	3215.98	1434.52	12863.93	11429.41
4~5	0.40	825.34	330.14	0.40	247.60	99.04	0.00	2143.04	0.00	429.18	3215.98	1863.70	16079.91	14216.21
5~6	0.70	825.34	577.74	0.70	247.60	173.32	0.00	2143.04	0.00	751.06	3215.98	2614.76	19295.89	16681.13
6~7	1.60	825.34	1320.55	1.60	247.60	396.16	0.00	2143.04	0.00	1716.71	3215.98	4331.47	22511.87	18180.40
7~8	1.50	825.34	1238.01	1.50	247.60	371.40	0.00	2143.04	0.00	1609.42	3215.98	5940.89	25727.85	19786.96
8~9	1.30	825.34	1072.95	1.00	247.60	247.60	1.50	2143.04	3214.55	4535.10	3215.98	10475.99	28943.84	18467.84
9~10	1.00	825.34	825.34	0.80	247.60	198.08	1.50	2143.04	3214.55	4237.98	3215.98	14713.97	32159.82	17445.85
10~11	1.50	825.34	1238.01	1.50	247.60	371.40	1.50	2143.04	3214.55	4823.97	3215.98	19537.94	35375.80	15837.85
11~12	2.50	825.34	2063.36	2.50	247.60	619.01	1.50	2143.04	3214.55	5896.92	3215.98	25434.86	38591.78	13156.92
12~13	1.80	825.34	1485.62	1.80	247.60	445.68	1.50	2143.04	3214.55	5145.86	3215.98	30580.72	41807.76	11227.04
13~14	1.40	825.34	1155.48	1.20	247.60	297.12	1.50	2143.04	3214.55	4667.16	3215.98	35247.88	45023.74	9775.87
14~15	1.20	825.34	990.41	0.80	247.60	198.08	1.50	2143.04	3214.55	4403.05	3215.98	39650.92	48239.73	8588.80
16~17	1.00	825.34	825.34	0.60	247.60	148.56	1.50	2143.04	3214.55	4188.46	3215.98	43839.38	51455.71	7616.33
17~18	1.00	825.34	825.34	0.80	247.60	198.08	1.50	2143.04	3214.55	4237.98	3215.98	48077.36	54671.69	6594.33
18~19	1.80	825.34	1485.62	1.70	247.60	420.92	1.50	2143.04	3214.55	5121.10	3215.98	53198.46	57887.67	4689.21
19~20	3.20	825.34	2641.10	3.00	247.60	742.81	1.50	2143.04	3214.55	6598.46	3215.98	59796.92	61103.65	1306.74
20~21	1.80	825.34	1485.62	1.80	247.60	445.68	1.50	2143.04	3214.55	5145.86	3215.98	64942.77	64319.63	-623.14
21~22	1.20	825.34	990.41	1.00	247.60	247.60	1.50	2143.04	3214.55	4452.57	3215.98	69395.34	67535.62	-1859.72
22~23	0.80	825.34	660.27	0.65	247.60	160.94	1.50	2143.04	3214.55	4035.77	3215.98	73431.11	70751.60	-2679.51
23~24	0.50	825.34	412.67	0.50	247.60	123.80	0.00	2143.04	0.00	536.47	3215.98	73967.58	73967.58	0.00

表 7.1.2-2 乐昌市中心城区 2035 年小时用气负荷及小时调峰量计算表 (Nm³/h)

时间	居民			商业			工业			时用电量	平均供气量	累计用电量	累计供气量	计算月最大日小时调峰量
	时不均匀系数	平均时用电量	时用电量	时不均匀系数	平均时用电量	时用电量	时不均匀系数	平均时用电量	时用电量					
0-1	0.26	2057.08	537.71	0.30	617.12	185.14	0.00	7143.49	0.00	722.85	9817.69	722.85	9817.69	9094.85
1-2	0.30	2057.08	617.12	0.35	617.12	213.71	0.00	7143.49	0.00	830.83	9817.69	1553.68	19635.39	18081.71
2-3	0.40	2057.08	822.83	0.40	617.12	246.85	0.00	7143.49	0.00	1069.68	9817.69	2623.36	29453.08	26829.72
3-4	0.40	2057.08	822.83	0.40	617.12	246.85	0.00	7143.49	0.00	1069.68	9817.69	3693.04	39270.78	35577.74
4-5	0.40	2057.08	822.83	0.60	617.12	370.27	0.00	7143.49	0.00	1193.11	9817.69	4886.15	49088.47	44202.32
5-6	0.70	2057.08	1439.95	0.80	617.12	493.70	0.00	7143.49	0.00	1933.65	9817.69	6819.80	58906.16	52086.37
6-7	1.60	2057.08	3291.32	1.60	617.12	987.40	0.00	7143.49	0.00	4278.72	9817.69	11098.52	68723.86	57625.34
7-8	1.60	2057.08	3291.32	1.50	617.12	925.68	0.00	7143.49	0.00	4217.01	9817.69	15315.53	78541.55	63226.02
8-9	1.50	2057.08	3085.62	1.00	617.12	617.12	1.50	7143.49	10715.24	14417.98	9817.69	29733.51	88359.25	58625.74
9-10	1.30	2057.08	2674.20	0.80	617.12	493.70	1.50	7143.49	10715.24	13883.14	9817.69	43616.65	98176.94	54560.29
10-11	1.30	2057.08	2674.20	1.50	617.12	925.68	1.50	7143.49	10715.24	14315.13	9817.69	57931.77	107994.63	50062.86
11-12	2.50	2057.08	5142.69	2.50	617.12	1542.81	1.50	7143.49	10715.24	17400.74	9817.69	75332.52	117812.33	42479.81
12-13	1.80	2057.08	3702.74	1.90	617.12	1172.53	1.50	7143.49	10715.24	15590.51	9817.69	90923.03	127630.02	36706.99
13-14	1.60	2057.08	3291.32	1.20	617.12	740.55	1.50	7143.49	10715.24	14747.11	9817.69	105670.14	137447.72	31777.58
14-15	1.40	2057.08	2879.91	0.80	617.12	493.70	1.50	7143.49	10715.24	14088.85	9817.69	119758.99	147265.41	27506.42
16-17	1.20	2057.08	2468.49	0.60	617.12	370.27	1.50	7143.49	10715.24	13554.01	9817.69	133312.99	157083.11	23770.11
17-18	1.50	2057.08	3085.62	0.80	617.12	493.70	1.50	7143.49	10715.24	14294.55	9817.69	147607.55	166900.80	19293.25
18-19	1.80	2057.08	3702.74	1.70	617.12	1049.11	1.50	7143.49	10715.24	15467.09	9817.69	163074.64	176718.49	13643.85
19-20	3.20	2057.08	6582.65	3.00	617.12	1851.37	1.50	7143.49	10715.24	19149.26	9817.69	182223.90	186536.19	4312.29
20-21	1.80	2057.08	3702.74	1.80	617.12	1110.82	1.50	7143.49	10715.24	15528.80	9817.69	197752.70	196353.88	-1398.82
21-22	1.20	2057.08	2468.49	1.00	617.12	617.12	1.50	7143.49	10715.24	13800.86	9817.69	211553.55	206171.58	-5381.98
22-23	0.80	2057.08	1645.66	0.80	617.12	493.70	1.50	7143.49	10715.24	12854.60	9817.69	224408.15	215989.27	-8418.89
23-24	0.50	2057.08	1028.54	0.60	617.12	370.27	0.00	7143.49	0.00	1398.81	9817.69	225806.97	225806.96	0.00

根据上述两个表计算,乐昌市中心城区所需最大调峰储气量(计算月最大日小时调峰量)详见下表:

表 7.1.2-4 计算月最大日调峰储气量 (Nm³)

项目/年限	2025 年	2035 年
调峰储气量	19787	63226

7.1.3. 调峰方案规划

7.1.3.1. 调峰储气方案比较

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

地下储气库储气调峰方式具有储存量大、调峰时间长等显著特点,多用于城市的季节性不均匀用气调节。解决城市日、时的用气不均匀性,可采用高压储罐、高压管束、高压管道、LNG 储气等方式。由于高压管束储气方式在经济、技术等方面均存在一定的限制因素,国内外很少采用。本规划仅就高压储罐、高压管道和 LNG 储气三种方案进行比较。

(1) 高压储罐储气方案

目前,常用的高压储罐为高压球形储罐,高压球罐的储气压力随容积的增加而降低,容积为 3000m³ 的球罐,最高工作压力可到 1.33MPa。容积为 5000m³ 的球罐,最高工作压力可到 1.29MPa。本次规划远期的储气量 3.7 万 Nm³,则需要容积 2000m³ 的球罐才能满足储气量的需要。除去球罐本身的投资,采取该方案还需要在城市规划区建设高压输气管道及储配站(储配站需要另行征地,估计总占地面积近百亩)。

除此之外,还有配套的各种生产、管理辅助设施,预计总投资近亿元。

球罐储气的优点有:

① 对来气压力要求不高($\leq 1.6\text{MPa}$),相应的高压输气管道对沿线的规划控制要求较低;

② 建设方式灵活,可根据不同时期储气量的需求,分期建设,避免一次投资过大。

球罐储气的缺点有:

③ 储气压力有限、储气能力较小;

④ 占地较大;

⑤ 需要定期开罐检查,运行管理成本高;

⑥ 为向中压管道补气,使得建设地点分散,不利于管理,调度繁琐;

⑦ 投资总额高。

(2) 高压管道储气

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

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

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

等决定其储气能力。当城市高压管线的长度有限，压力不高时，一般只能作为储气设施的补充。

(3) LNG 储存方案

天然气经净化处理，脱除酸性气体，水分和杂质后，常压深冷到 -162°C ，液化制成液化天然气 (LNG)，其体积仅为标准状态天然气的约 $1/625$ 。因为体积小，LNG 更适合长途运输至不同的地点不同的用户。将 LNG 用于调峰，在发达国家广泛用于天然气输气管网中，对城市用气量的波动进行平衡。目前，国内上海、深圳、南京、合肥、苏州、杭州等大中型城市中均建设有 LNG 调峰设施。作为当前最先进有效的调峰方式，LNG 储存调峰在我国方兴未艾。而乐昌市 LNG 气源处于经济运距范围之内，为建立 LNG 调峰气源提供了较好的优势条件。

小型 LNG 储罐的常见规格有水容积 50m^3 、 100m^3 、 150m^3 等，一般来说，在调峰量较大的情况下，建设 150m^3 的储罐单位造价最省。

LNG 储气调峰的优点：

- ① 因为液化天然气压力低，单位体积储存量远远大于其它方式，所以 LNG 储存调峰更安全，储存量大，单位投资更节省；
- ② 可作为城市应急气源使用，上游一旦因事故停气，可以保障居民和商业连续稳定供气；
- ③ 相对于其他两种调峰方式，初投资最省；
- ④ 可分期建设；
- ⑤ 可为 LNG 加气站提供充装气源等。

LNG 储气调峰的缺点：

- ① 气源进气成本、运行维护成本高；
- ② 安全间距要求高，占地较大等。

7.1.3.2. 调峰储气方案确定

综合上节调峰储气方案的分析比较，LNG 储气调峰优势明显，不仅储存量大，单位投资最省，而且可以作为城市的应急气源。现状乐昌市中心城区天然气气化站 LNG 储气容积合计 400m^3 ，能满足规划期调峰储气的需求，未来新建的 LNG 储存气化站也可以作为调峰储气气源。

7.2. 应急

根据 2018 年 1 月 31 日和 2019 年 1 月 31 日国家发展和改革委员会发布的《2017 年天然气运行简况》、《2018 年天然气运行简况》，2017 年我国天然气消费量同比增长 15.3%、2018 年同比增长 18.1%；而根据 2019 年 1 月 14 日国家海关总署发布的《2018 年 12 月全国进口重点商品量值表》，2018 年我国天然气进口总量为 $9038.5 \times 10^4\text{t}$ (约 $1257 \times 10^8\text{m}^3$)，同比增长 31.9%，对外依存度已达 44.7%。与天然气消费量高速增长和气源对外依存度大幅上升形成鲜明对比，我国的天然气储备设施建设相对落后。根据 2018 年 4 月 26 日国家发展和改革委员会发布的发改能源规[2018]637 号文件《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》，目前我国天然气地下储气库工作气量仅占年消费量的 3%。截至 2015 年，世界各国天然气储备量占年消费量比例的平均水平为 12%~15% (美国储气量占年消费量的 17.4%、加拿大储气量占年消费量的 20.1%、俄罗斯储气量占年消费量的 18%)。显然我国存在严重的能源安全隐患。

乐昌市目前储气量为 25 万 Nm^3 ，占年消费量的 5.6%，能满足现状约 20 天的应急用气量需求。

7.2.1. 应急气量确定

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。随着技术的成熟和资源安全保障性的提高，应急时间可适当减少。目前，上海、南京、郑州、沈阳、贵阳等城市先后建设了城市天然气应急气源，其中上海市已于2007年开工建设完毕事故应急储配站，应急气源储配时间约10天，而国际同等规模城市天然气储备天数一般达15天至30天，少数城市甚至达到45天。

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

(1) 中共中央、国务院中发[2017]15号

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

(2) 国家发改委发改能源规[2018]637号

2018年4月，国家发展和改革委员会发布发改能源规[2018]637号文件《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》。该意见明确了供气企业和管道企业承担季节(月)调峰责任和应急责任。其中，管道企业在履行管输服务合同之外，重在承担应急责任。城镇燃气企业承担所供应市场的小时调峰供气责任。地方政府负责协调落实日调峰责任主体，供气企业、管道企业、城镇燃气企业和大用户在天然气购销合同中协商约定日调峰供气责任。要求至2020年，供气企业、县级以上地方人民政府和城镇燃气企业分别需要负责承担的储气能力指标是年合同销售量的10%、本行政区域3d年平均日消费量、年用气量的5%。

(3) 国务院国发[2018]31号

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

同时，广东省也出台了一系列政策，具体如下。

(1) 粤办函〔2013〕290号

(2) 2013年6月，广东省人民政府办公厅发粤办函〔2013〕290号文件《广东省天然气供应突发事件应急预案》。该文件明确提出省发展改革部门要统筹规划建设全省液化天然气应急储备设施，不断提高天然气供应应急保障能力。紧急情况下，有关单位要优先保证天然气运输通道的安全畅通。必要时，依法行使社会运输工具的紧急征用权，确保应急天然气及时、安全调运。

(3) 粤府〔2018〕119号

(4) 2018年12月，广东省人民政府发粤府〔2018〕119号文件《广东省促进天然气利用实施方案》。关于应急储气内容主要有：

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

2) 各地、各相关企业要建立健全天然气供需预测和监测预警机制，及时对可能出现的供需不平衡问题作出判断，科学组织天然气供应。各级政府和有关企业要制订天然气供应应急保障预案，坚决落实民生用气保供责任，如遇供气紧张情况，

按照“保居民生活和公共事业、商业、工业”的先后顺序应急供气，把保障人民群众生活用气放在首位。不履责或履责不力的责任方要承担相关应急保供成本。加强天然气利用需求侧管理，积极引导用户参与调峰。

3) 省发展改革委、住房城乡建设厅、能源局，有关地级以上市人民政府，各资源供应企业、城市燃气企业按职责分工负责。

根据国家发展改革委员会 2012 年《天然气利用政策》，根据不同用气特点，天然气用户分为城市燃气、工业燃料、天然气发电、天然气化工和其他用户。国发[2018]31 号文件要求的“城镇燃气企业年用气量”可理解为不包括“工业燃料、发电、化工”；同时根据《粤府〔2018〕119 号》，各级政府和有关企业要制订天然气供应应急保障预案，坚决落实民生用气保供责任，如遇供气紧张情况，按照“保居民生活和公共事业、商业、工业”的先后顺序应急供气，把保障人民群众生活用气放在首位。根据以上政策，应急储备量可不包括工业。

因此，根据以上政策，本规划考虑从政府储备、企业保供两方面考虑。

(1) 政府储备气量计算如下表。

表 7.2.1-1 政府应急储备量规划一览表

期限	年用气量(万 Nm ³)	储备天数	储备规模(万 Nm ³)	折合 LNG (m ³)
2025	1793.14	3.00	14.74	235.81
2035	4207.57	3.00	34.58	553.32

注：计算年用气量不含工业、空调用户

(2) 企业保供气量计算如下表。

表 7.2.1-2 企业应急总储备量规划一览表

期限	年用气量(万 Nm ³)	百分比	储备规模(万 Nm ³)	折合 LNG (m ³)
2025	1793.14	5%	89.66	1434.51
2035	4207.57	5%	210.38	3366.06

注：计算年用气量不含工业、空调用户

7.2.2. 应急方案规划

国内外现有的应急气源解决方式有气源替代法、多气源协调供应法、地下储气法、地上储存法等。其中气源替代法规模较小，无法较长时间作为主力气源供应。因此，气源替代法只能作为城市燃气局部、小面积出现异常时的气源补充方法。多气源协调供应法在一定程度上可保障城市用气的安全、稳定，但当某一气源方出现事故时，其带来的影响将不仅仅局限于某一个城市，其周边城市也将受到影响，届时，将很难从其他气源争取到足够的调配气源。目前还能通过租赁、购买储气服务或集团统筹的方式来作为应急气源解决方式。

因此，国内、外发达城市中，普遍使用的应急、调峰气源解决方式为：地下储气法和地上储存法。

7.2.2.1. 地下储气法

充分利用地下枯竭油井、气井、盐井及其他矿井等地质条件，将天然气注入到用户附近可以保存气体的地下空间而形成的一种人工气藏。至 2017 年，全球已建成 715 座地下储气库，共计 23007 口采气井，总工作气量为 3930 亿 m³。国外大型输配气系统工程一般都建有一定的储备能力，其储备系数为 0.13~0.27。在美国，储气量占年销售气量的 20% 以上，而地下储气库提供的气量占全部调峰供气量的

80%以上。截至 2015 年，国内已建成地下储气库（群）12 座，形成工作气量约 54 亿 m^3 ，仅占消费量的 3% 左右。

利用地下储气库进行应急比建设地面球罐等方式进行应急具有以下优点：一是储存量大，机动性强，供气范围广；二是经济合理，虽然一次性投资大，但经久耐用，使用年限长；第三是安全系数大，其安全性要远远高于地面设施。

7.2.2.2. 地上储存法

地上储存法就是通过人工建设各种天然气地上储存容器，包括高压容器、低温容器等。

将天然气压缩后储存在高压容器中是一种传统的储存方式。这种方式工艺简单，运行灵活。高压容器储存方法在前苏联应用较多，国内主要在川渝地区应用较多，上海、西安等地也有采用。单罐几何容积国外最大为 2 万 m^3 ，国内最大为 1 万 m^3 。由于受到制造容器材料的限制，高压球罐储气压力不可能太高，因而储气量有限，占地非常大，仅可作为小时调峰或事故短暂应急气源。

充分利用天然气低温状态下成为液体这一特点，储存低温液态天然气已成为国际最惯用的方式。国外几乎所有使用天然气的国家及地区均建设有低温液态天然气储存设施，低温储存设施的单罐容积从过去的 5000 m^3 已发展到 20 万 m^3 。

7.2.3. 应急储备设施

近年来，乐昌市建设了部分 LNG 气化站（应急调峰储备设施），LNG 气化站现状（含在建）储存容积如下表。

表 7.2.3-1 各企业 LNG 应急储备量现状一览表

企业	气化站名称	储罐容积(m^3)	气态天然气 (万 m^3)	备注
乐昌安顺达	乐昌城区 LNG 气化站	2×50	6.25	远期扩建
	乐昌产业转移园 LNG 气化站	2×150（设计 6 × 150）	18.75	远期扩建
坪石安顺达	坪石天然气加气站	1×60（设计 2×60， 气化站 2×50）	3.75	远期扩建
合计		460（近期 1220）	28.75（近期 76.25）	远期扩建至 210.38 万 m^3

乐昌安顺达燃气设施现状共储存 460 立方米，折算气态天然气 28.75 万立方米，可满足现状应急储备需求，近期（2025 年）及远期（2035 年）需扩建应急调峰储备设施或租赁、购买储气服务以满足要求。

8. 分输站至门站段输气管道规划

(1) 乐昌分输站已于 2020 年 10 月份建成，乐昌公司长来镇门站，位于新粤浙乐昌分输站旁，计划占面积约 3 亩。分输站与门站之间需建高压天然气管道以输送天然气。

(2) 廊头阀室带分输功能，可改建成分输站，廊头阀室至坪石安顺达门站约 8 公里，坪石安顺达门站已完成土地规划、工程规划手续，接收门站不需再征用土地。

(3) 参照其相关情况，新建分输站至门站输气管道设计压力按 4.0MPa 考虑，其安全技术要求见《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）。

(4) 经计算及综合考虑实际情况，采用直缝高频电阻焊（ERW）钢管，管道规格为 D406.4×9.5，钢种 L290。钢管制造标准为《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》GB/T9711.2-1997，管道外防腐涂层采用 PE 三层结构，接口采用冷喷环氧粉末加热收缩套，同时采用牺牲阳极对管道进行阴极保护。

表 8-1 规划输气管道设计参数

管道位置及名称	设计压力 (Mpa)	管道长度 (km)	管道规格	备注
乐昌分输站—乐昌安顺达门站	4.0	10	D406.4×9.5	2022 年通气
廊头分输阀室—坪石安顺达接收门站	4.0	8	D159	2025 年通气
合计		18		

9. 城市天然气输配系统规划

9.1. 概述

天然气供应系统应依据供气规模、供气压力、用气负荷分布，城市建设状况等诸多因素确定，天然气输配系统一般由门站、储配站、高压管道、高中压调压站、中压管网以及庭院户内管、燃气表具等组成。而已经具有一定供气规模的城市燃气供应系统，还要充分考虑现状供气系统状况和现状燃气设施的可利用性。

自从2007年乐昌市中心城区建设天然气供气系统以后，经过近13年的发展，乐昌市中心城区已经形成覆盖面较广的管道燃气系统，根据这种情况，近期天然气规划任务实际主要是将液化石油气置换为天然气以及供气区域内用户的补充和完善，至规划远期继续拓展供气范围，向外围发展。

从乐昌市中心城区燃气输配系统经营现状看，天然气系统规划实际上是现状系统的利用与扩展规划，本规划确定以目前供气形成区域划地为界，并做一定的调整，从而使乐昌市中心城区供气达到真正的安全、可靠。

供气区域内的管网按远期天然气设计，接近期的供气条件进行校核。根据用户发展情况及城市道路的建设计划，采取滚动开发的方式敷设燃气市政管网。

9.2. 供气系统规划方案确定

9.2.1. 供气系统规划原则

(1) 城市燃气的供气方案，应结合近期和远期的气源条件、用气规模、用户种类等情况确定，做到远近结合、分期实施。

(2) 规划的供气系统方案不仅要安全可靠，还要做到技术先进、经济合理、可操作性强。

(3) 综合考虑各场站功能，将现状与近期、远期供气方案相结合，使得场站建设不仅要满足近期的供气需要，还要适应远期发展的要求，合理、经济地搞好场站设施的利用及占地面积扩增。

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

(5) 天然气输送考虑应有一定的连接点，一旦某一区供气出现问题，另一区即可提供有效供气措施，以保证供气可靠，同时在管道管径及场站配置上考虑联网情况。

9.2.2. 燃气管道压力级制分类

《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）对管道压力分级规定如下：

表 9.2-1 燃气管道压力分级（MPa）

名称		压力（MPa）
高压燃气管道	A	$2.5 < P \leq 4.0$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 \leq P \leq 0.2$
低压燃气管道		$P < 0.01$

9.2.2.1. 高压管道压力级制的确定

在确定压力级制时，应考虑城市规划发展，城市道路地下管线设施布置情况及城市建、构筑物情况，在安全间距允许条件下，应充分利用上游来气压力，提高管道输气能力。

乐昌市区不仅地形复杂，由武江及大大小小的山体分割成很多片区，燃气管道敷设困难；同时由于城区用地促狭，道路狭窄，城市道路地下管道等构筑物密布，地上建筑物密集，使得燃气管道安全间距较难保证。经过与规划部门及各燃气公司等其他相关单位现场多次踏勘、比选，综合考虑城市空间及管道穿越、储气需要和区域分布，确定本规划门站至高中压调压站高压管道设计压力按 4.0MPa 考虑，属于高压 A 级，高中压调压站至部分用户专用高压管道设计压力按 1.6MPa 考虑，属于次高压 A 级。

9.2.2.2. 中压管道压力级制的确定

对于城市中压管网，通常情况下城市燃气供应系统压力越多，输送能力越大，输配管网和管径也较经济，工程投资也越省，根据乐昌市实际情况及现状管网压力，新建管道按中压 A 级设计，即设计压力 0.4MPa。

9.2.2.3. 压力级制

对于本次规划，乐昌市中心城区及坪石镇区的压力级制规划确定如下：

高压（A 级）管道设计压力：	P=4.0MPa
次高压（A 级）管道设计压力：	P=1.6MPa
中压管道设计压力：	P=0.4MPa
低压管道设计压力：	P<0.01Mpa

9.2.3. 供气方案选择

天然气供气方案比较主要是管道压力级制及天然气调峰储气方案的比较，根据乐昌市情况，供气系统主要是原有系统的扩建。管道压力级制已确定，起决定作用的应是储气调峰方案的选择。

9.2.4. 供气系统组成

乐昌市中心城区及坪石镇区管道天然气系统主要包括门站、高压管道、高中压调压站、中低压输配管网及中低压调压设施。

9.2.5. 供气系统流程

乐昌市中心城区 根据规划，供气系统流程为从乐昌分输站来的 4.0Mpa 的高压天然气由高压管道输送至乐昌长来门站及乐昌工业园门站；高压天然气在乐昌长来门站内过滤、调压、计量复核，中压输送至市区，再由乐昌城区调压站将天然气调至 0.4Mpa 的中压输送至各自供气区域；由乐昌工业园门站调至中压输送至工业园及其周边中压管网，供工业及周边居民用户用气。

坪石镇 供气系统流程为从廊头分输站来的 4.0Mpa 的高压天然气由高压管道输送至坪石门站，再由门站调至中压输送至中压管网，供坪石镇区用户用气。

9.2.6. 输配系统布置

乐昌市中心城区及坪石镇区输配系统中压管网在现状管网基础上增加供气密度和范围，在供气区域内形成可靠的主、次供气环网，并尽可能沿各街区敷设管道，以方便用户用气。

高压供气系统设计压力为高压 A 级 4.0MPa，中压输配系统设计压力为 0.4

MPa，故乐昌市中心城区及坪石镇区天然气输配系统为高压、中压、低压供气系统。

9.3. 门站

门站接收从分输站来气，经过滤、调压、计量、加臭后，安全、稳定、可靠地向城区次高压、中压管道供气。

9.3.1. 规划原则

门站是城市输配系统的气源接收站，也是输配系统的起点站，担负着接收上游来气、过滤、计量、调压、加臭、气量调度的重要任务。

门站规划应遵循以下原则：

(1) 充分利用来气压力，在站内经过过滤、流量复核，尽量保持来气压力向高压管道供气。

(2) 设计中充分考虑运行调度的灵活性及安全可靠，使站内工艺布置便于操作并具有较高灵活性和适应性。确保门站在输气和运行调度过程中，连续稳定、安全可靠、计量准确、便于操作。

(3) 工艺流程的设计及设备的选择满足自动化需要，关键部位采用国外或国内先进可靠设备。

(4) 远、近期结合，充分考虑到今后的发展和建设需要，不仅对预留管道接口及管道输送能力加以充分考虑，而且还要充分利用其他辅助设施预留空间。

9.3.2. 门站设置

9.3.2.1. 建成门站

根据乐昌市中心城区的供气现状，对于乐昌市中心城区的天然气系统来说具有

城市门站功能的场站位于乐昌市长来镇的南部，即乐昌安顺达长来天然气门站。

表 9.3-1 已建门站参数

序号	场站名称	占地面积 (亩)	进站气源/压力 MPa	出站 MPa	供气规模 (万 Nm ³ /a)
1	乐昌公司长来门站	3	中石化新疆煤制气外输管道工程(潜江-韶关段)/6.3	0.4 1.6	7500

9.3.3. 选址原则

选址应综合考虑技术及经济因素，按照以下原则进行：

- (1) 选址符合城市总体规划以及土地利用规划等相关规划的要求；
- (2) 与周围建筑物之间的安全距离应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《建筑设计防火规范[2018版]》GB50016-2014等相关规范的规定；
- (3) 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯等条件；
- (4) 应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
- (5) 尽量使用荒地，少占用耕地，减少征地费用；
- (6) 燃气场站选址应避开地震断裂带，场站周围无不良地质状况；
- (7) 门站尽量布置在规划城区的外围，且尽量靠近长输管线分输站，减少分输站与门站间高压管道长度，以节省投资。
- (8) 场站选址贯彻“三规”统筹协调的原则，坚持同类场站集中设置，充分利用规划燃气设施用地指标。

9.3.4. 站址选择

根据中石化新疆煤制气外输管道工程（潜江-韶关段）新粤浙乐昌分输站选址情况，经当地自然资源局等单位的初步范围划定，本工程长来门站选择在长来镇南侧，S248 省道旁，紧邻上游分输站，该站址现状为荒地；工业园门站选择在工业园区现状气化站；门站远离城镇稠密区，可保证必要的安全距离，门站与现状道路相邻，具备较好的建设施工条件。

9.3.5. 总图布置

为了安全及便于管理，门站内设置生产区和生产辅助区，以道路及绿化区分。站区四周设置高实体围墙与四邻相隔，同时起保护作用。设置一个直接对外的出入口以利交通和消防。生产区设有工艺装置区，故属于甲类区域。生产辅助区设有生产辅助用房。

站内各建、构筑物的布置严格按照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《建筑设计防火规范》GB50016-2014及国家其它现行的有关规范设计。站内各建、构筑物之间防火间距均满足规范要求且对四邻建、构筑物同的防火间距尽量消化在站内。

站内除建、构筑物及道路和回车场地外应尽量绿化，种植常绿树种和草坪，力求建成花园式站区。

表 9.3-2 规划门站站址

序号	站名	位置	占地（亩）
1	乐昌安顺达接收门站	乐昌工业园	3.5 亩
2	坪石安顺达接收门站	坪石镇肖家湾	3.5 亩

9.3.6. 工艺流程

门站从分输站接气，将进站不大于 6.3MPa 高压管道天然气经过滤、计量，加热后，进入调压器调压至 0.4MPa，经计量、加臭后送入中压管网。门站预留 1.6MPa 次高压输气口，待周边有用户需求时，再投资建设次高压管网供气。

9.3.7. 主要工艺设备

门站内主要的工艺设备包括：过滤器、流量计、流量调节阀、调压器、电动阀门、手动阀门、安全放散阀、加臭装置、清管发球装置、集中放散装置等。

（1）过滤器

天然气中的固体杂质不仅会增加管输阻力，影响设备、阀门和仪表的正常运转，使其磨损加速、使用寿命缩短，而且污染环境、有害于人体。因此，在站内应设过滤设备以除去悬浮在天然气中的固体杂质。

（2）流量调压阀

由于门站设置有多路天然气出站，承担着转输转供其他供气区域的任务。为实现供气的灵活调度和控制，在门站工艺流程中设置必要的流量调节阀，以满足不同出站管路供气量的自主分配。

（3）调压器

调压器选用自力式调压器，内置调压器后级超压自动切断装置，并具有将切断信号远传至控制中心计算机显示的功能，具有较宽的压力输出范围和高效的降噪结构。当工作调压回路发生超压切断时，自动切换到备用回路调压，以确保不发生供气中断事故。

（4）截断阀

站内工艺管道及设备进出口均设置截断阀门，作为设备及管路启闭设备，同时

保证设备运行安全。根据各部位作用及重要程度，分别配置电动阀门和手动阀门。

(5) 节流截止放空阀

进站管道及调压后管道的手动放散采用节流截止放空阀，以保证较高压力下放散安全。

(6) 安全阀

安全阀是站内重要的运行安全保护设备。进站管道及调压后管道均设置安全阀，超过设定压力时自动放散。

(7) 加臭装置

为能及时察觉管道漏气，在门站内设置燃气加臭设施，天然气出站前经加臭后送入城市燃气输配管网，供用户使用。

(8) 流量计

进站流量计作用主要是上游贸易计量的复核，原则上应与上游计量装置一致，以避免计量误差引起争执。根据资料，上游一般选用超声波流量计，因此门站也选用超声波流量计。中压设出站计量，可选用涡轮流量计。

(9) 清管器收发装置

清管器收发装置不仅发送常规清管器，还能够发送管道漏磁检测装置。从而不仅可以清除管内机械杂质，而且可以检测管道的腐蚀状况，及时发现事故隐患。

(10) 集中放散装置

门站设置集中放散装置，集中放散装置不仅能够在事故或检修期间放空站内工艺管路的天然气，还能够配合高压管线截断阀组，放空高压管道天然气。

9.4. 高中压调压站

9.4.1. 概述

高中压调压站在燃气输配系统中起着十分重要的作用，是天然气输配系统中联系高压输气系统与中压供气系统的枢纽。高中压调压站接收城市内高压天然气管道来气，经过滤、调压、计量后，安全、稳定、可靠地向市内中压输配管网用户供应天然气。

根据乐昌市中心城区供气现状及要求，并结合城市总体规划的用地和规划期的供气方案，规划高中压调压站 3 座。

9.4.2. 设计规模及参数

表 9.4-1 高中调压站设计参数

序号	名称	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	设计规模 (Nm ³ /h)	备注
1	乐昌分输站	0.4	0.35	10500	近期、新建； 供乐昌市用户
2	坪石廊头分输站	0.4	0.35	10000	近期、新建； 供坪石镇居民及周边工业用户
3	乐昌城区调压站	0.35	0.4	10500	近期、新建； 供乐昌市用户

根据各高中调压站地理位置及功能，本规划确定新建高中调压站均建成无人值守撬装站。

9.4.3. 站址及总图

9.4.3.1. 站址

(1) 高中压调压站站址选择原则

- ① 符合城市总体规划要求；
- ② 服从工艺管线总体走向，满足城市供气要求；
- ③ 站址应具有适宜的地形及工程地质条件，不应设在受洪水、内涝威胁的地带上；
- ④ 交通要方便，周围环境要简单，具有一定的供电、给排水、通讯、交通运输条件。

(2) 高中压调压站站址

根据乐昌市中心城区供气要求，并结合城市总体规划的用地和规划期的供气方案，高中压调压站站址及占地见下表。

表 9.4-2 规划高中压调压站站址

序号	站名	位置
1	乐昌分输站	长来镇 S248 旁
2	坪石廊头分输站	坪石镇廊头村旁
3	乐昌城区调压站	乐昌市昌山农庄旁

9.4.3.2. 总图布置

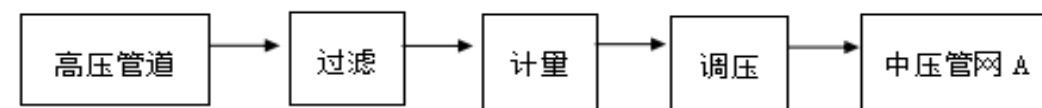
站内各建、构筑物的布置严格按照《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）及国家其他现行的有关规范设计。站内各建、构筑物之间防火间距均满足规范要求。

高中压调压站为无人值守站，站内只设调压计量橇装置，站区四周设置镂空围墙与站外隔开，站内应尽量绿化，站区尽量采用自然排水，其排水坡度为 4%-5%。

9.4.4. 工艺设计

9.4.4.1. 工艺流程

高压管道天然气进入高中压调压站橇装调压装置，天然气经过滤、计量后，经调压至 0.4MPa 送入中压管网。当调压器后压力超过中压管网最高工作压力，自动切断工作调压回路并开启备用调压回路，以保证向中压管网正常供气。站内主要工艺设施有过滤器、调压器、流量计、阀门等。



9.4.4.2. 主要工艺设备

(1) 过滤器

过滤器对接受的上游天然气进行净化，消除少量的水、天然气凝固液以及机械杂质等，以减少对系统的腐蚀和磨损，保护计量仪表和调压装置等，并确保计量和调压的精度。过滤器采用筒形过滤器，筒芯采用过滤篮式结构，过滤精度为 5 μm，设备带压差显示。

(2) 调压器

调压器选用自力式调压器，内置调压器后级超压自动切断装置，并具有将切断信号远传至控制中心计算机显示的功能，具有较宽的压力输出范围和高效的降噪结构。调压器调压精度不低于 ±1%，关闭精度不低于 ±10%，当工作调压回路发生超压切断时，自动切换到备用回路调压，以确保不发生供气中断事故，系统在紧急情

况下,可在电动阀快速切断,确保下一级系统不发生超压事故。

(3) 流量计

高中压调压站流量计量系统选用涡轮流量计,计量精度达到0.5。

(4) 放散阀

安全放散阀是站内重要的运行安全保护设备。高中压调压站进出站设安全放散阀,高压管道或调压后管道超过设定压力时自动放散,进一步保证站内和中压管网的安全运行。

9.4.4.3. 工艺布置

工艺设备布置遵守流程流畅、便于操作、便于检修、结构紧凑的原则。

高中压调压站调压计量设施采用露天地面上布置方式,站内管道采用埋地敷设。

9.5. LNG 气化站

LNG 气化站是天然气输配系统的一个重要组成部分。其主要功能是接收 LNG 槽车运来的 LNG,并进行贮存、气化、调压、计量、加臭等工艺,进入城市中压管网,为城市天然气用户供气。本次规划近期安顺达 LNG 气化站二期(4台150立方米)、坪石镇天然气项目二期(2台50立方米)作为应急保障气源。

9.5.1. 选址原则

(1)应服从城市总体规划的用地安排;

(2)LNG 气化站与周围建筑物之间的安全距离应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《建筑设计防火规范[2018版]》GB50016-2014等相关规范的规定;

(3)站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯等条件;

(4)应保证交通便利,以便于消防车辆及各种检修车辆的通行;

(5)尽量使用荒地,少占用耕地,以减少征地费用;

(6)尽量靠近用气负荷中心,减少输气管道长度,以节省投资;

(7)站址应地势开阔、平缓,以利于场地排水和放空点位置选择,尽量减少平整场地的土石方量。

9.5.2. 站址选择

乐昌LNG气化站与接收门站合建。

9.5.3. 总图布置

总平面布置应与工艺流程相适应,做到内外物流向合理,生产管理和维护方便,确保站内工艺区与站内外建(构)筑物的安全间距、站内设备布置安全间距满足规范要求,功能分区合理、结构紧凑。总平面布置分为生产区(包括储罐区、气化及调压等工艺装置区)和生产辅助用房。

站区周围应设置高度不低于2m的不燃烧体实体围墙,生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。站区设1个对外出入口。

为保证安全生产,LNG储罐区周围建1.2m高的防液堤与外界隔开。LNG气化站集中放散的汇集总管,应将液化天然气充分加热气化后方可排入放散总管。放散总管管口高度应高出距其25m以内的建、构筑物2m以上,且距地面不得小于10m。

9.5.4. 工艺流程

液化天然气槽车将液化天然气通过公路运输至 LNG 贮存气化站,利用槽车或站内的升压气化器将液化天然气卸至站内液化天然气低温贮罐内,然后利用贮罐增

压器，将液化天然气送至空温式气化器进行气化，最后经调压、计量、加臭后进入输配管网送入各类用户。

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

LNG 气化站工艺流程简图如下：

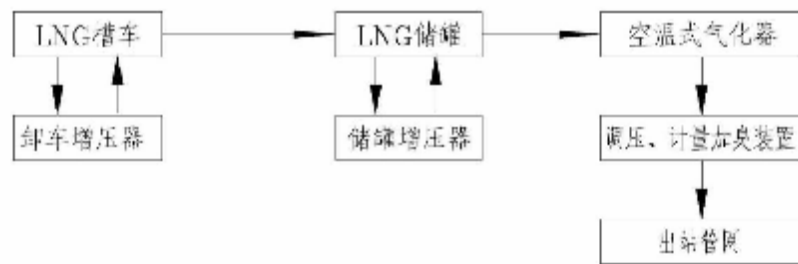


图 9.5-1 LNG 气化站工艺流程简图

9.5.5. 主要设备

根据 LNG 气化站工艺流程、建设规模和《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 相关规定，LNG 气化站内设有 LNG 储罐、储罐增压器、卸车增压器、空温气化器、BOG 加热器、EAG 加热器、调压计量加臭撬、氮气瓶、放散塔等装置。

(1) LNG 储罐

内罐采用耐低温的奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10-GB4237 制成。材料将按《压力容器安全技术监察规程》、GB150 和产品图样规定：制造时应有焊接工艺评定及做焊接试板力学性能检验，同时还将经受真空检漏，包括氦质谱真空检漏考核，以符合真空绝热要求。

外罐采用压力容器用钢板 Q345R 制成。材料应附材质证明。外罐是为了满足夹层真空粉末绝热要求而设计的保护壳。属于真空外压力容器，对外罐的检验除经受

0.115Mpa 内压气密检查外，还应进行真空检查，包括氦质谱真空检漏考核，以符合真空绝热要求。外罐上方安装有外罐安全泄放口，以保证外罐安全。

内外罐间安装有内外罐的固定装置，固定装置将满足生产、运输、使用过程中强度、稳定性需要及绝热保冷需要。夹层内填装优质专用珠光砂保冷材料用于保冷，同时夹层内还设置抽真空管道。

(2) 空温气化器

空温式气化（加热）器的导热管是将散热片和管材挤压成型的，导热管的横截面为星形翅片。气化器的材质必须是耐低温（-162℃）的，目前国内常用的材料为铝合金（LF21），其结构型式为一般为立式长方体。

空温气化（加热）器包括有 LNG 主气化器、储罐增压器、卸车增压器、BOG 加热器、EAG 加热器。

(3) 调压计量加臭设备

调压设备主要是对气化器气化后出站气体进行压力调节，从而可以保证用户所需稳定的供气压力；计量设备则主要完成对于各用户供气流量精确计量。调压器调压精度为±1%，关闭精度不大于+10%，流量计采用气体涡轮流量计，且配备体积修正仪，自动将工况流量转换成标准流量，并自动进行温度、压力和压缩系数的修正补偿。可存储一年或更长时间内的数据，对流量实现自动管理和监控功能。

加臭装置以隔膜式计量泵为动力，根据流量信号将臭味剂注入天然气管道中。加臭装置中设隔膜式计量泵 2 台，计量筒 1 个和控制系统 1 套，加臭剂采用四氢噻吩。

(4) 放散塔

放散塔现场制作，采用自支撑式的结构型式。放散塔由锥座、筒体、锥管、扁钢螺线等组成。

9.6. 城市高压管道

9.6.1. 高压管道规划

9.6.1.1. 设计参数

根据现状高压管道及之前确定的供气系统方案，高压管道不仅负责向乐昌各区域输送天然气，而且用于解决调峰储气问题。本工程次高压管道设计压力为 4MPa，管道规格为 DN160，管材为钢管；各分段管道参数见下表。

表 9.6-4 规划高压管道设计参数

管道位置及名称	设计压力 (Mpa)	管道长度 (km)	管道规格	备注
乐昌分输站—乐昌安顺达长来接收门站	4	3	DN160	位于长来镇
乐昌分输站—乐昌安顺达工业园接收门站	4	12	DN160	位于乐昌市工业园
廊头分输站—坪石安顺达接收门站	4	8	DN160	位于坪石镇
合计		23		

9.6.1.2. 管网布置

(1) 管道布置原则

- ① 高压管道布置应服从城市建设总体规划，尽量处理好与城市重要建构筑物等设施的关系。
- ② 尽量利用现状公路，方便管道的运输、施工和生产维护管理。
- ③ 线路走向应尽量靠近主要用户和高中压调压站。

④ 河流穿（跨）越的河段选择应服从线路总体走向；线路局部走向应服从跨越河段的需要。

⑤ 选择有利地形，尽量避免施工困难地段和不良工程地质地段。

⑥ 避开或减少通过城市人口、建构筑物密集区、风景旅游区。减少拆迁量，妥善处理与城市的关系。

⑦ 城市高压管道布置需满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 的要求。

(2) 管线走向

对于高压管道走向，根据用户分布、来气方向、分输站位置及乐昌市地形，现场选择踏勘了多条线路，考察和确定了线路。

乐昌分输站—乐昌安顺达长来接收门站：沿省道 S248 布线；

乐昌分输站—乐昌安顺达工业园接收门站：穿越京广线及京广高速铁路，沿京广线布线，终点位于乐昌市工业园安顺达公司处；

廊头分输站—坪石安顺达接收门站：起点位于廊头分输站，穿越山体、武江及铁路，终点位于坪石镇肖家湾。

9.6.1.3. 管道沿线地区等级划分

按照《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 关于地区等级划分的规定，经过对现场勘察，高压管线沿线主要以三、四级地区为主。但鉴于高压管线大部分在城市边缘敷设，随着城市的发展，管线沿线的地区等级极有可能发生变化。为保证高压管线的敷设不致于阻碍城市的发展，同时为提高线路安全性，确保该线路长期、稳定、可靠地发挥其功能，高压管线强度设计的地区等级按四级地区考虑。

9.6.1.4. 管道敷设

(1) 高压管道采用直埋方式，在管道与周围建构筑物安全距离方面按照《城

镇燃气设计规范》现行国家标准中关于高压燃气管道与建构筑物或相邻管道之间水平净距的规定执行，即高压 B 地下燃气管道与建构筑物外墙面之间的水平净距不应小于 16 米(当管道壁厚 $\delta \geq 9.5$ 毫米，且对燃气管道采取行之有效的保护措施时，不应小于 10 米)。根据现场勘察，大部分地区满足规范要求，但从长远发展看，为不与城市建设发展产生矛盾，因此采用加大管道壁厚的方法，降低安全间距要求，以保证运行安全。

(2) 高压管道埋设的最小覆土深度(管顶距路面)应符合下列要求：

- ① 埋设在车行道下时不小于 0.9 米；
- ② 埋设在非车行道下时，不小于 0.6 米；
- ③ 埋设在水田下时，不小于 0.8 米。

(3) 管道与公路交叉时，按《关于处理石油管道和天然气管道与公路相关关系的若干规定》中的有关条款执行。

9.6.1.5. 管材及防腐

(1) 管材适用于高压天然气输送的钢管有直缝焊接钢管和螺旋焊接钢管两大类。直缝钢管成型精度高、

成型应力分布均匀、预焊后管体残余内应力小，较螺旋缝焊管质量稳定、可靠，且表面防腐涂层比较平整，绝缘层效果好。本工程高压管道采用直缝焊接钢管。

目前国内直缝高频电阻焊 ERW 钢管及直缝双面埋弧焊 LSAW (包括 HE 和 UOE) 钢管，满足输送高压天然气钢管要求。根据国内现状的生产情况，一般管径 DN400 (含 DN400) 以下的钢管为直缝高频电阻焊 (ERW) 钢管，管径 DN400 以上的钢管为直缝双面埋弧焊钢管。

根据本规划次高压管道的情况，采用直缝高频电阻焊 (ERW) 钢管，管道规格为。

(2) 壁厚及管道材质

输气管材应具有较好的强度，良好的焊接性能，其屈强比和冲击韧性等指标应满足相关规范的要求，以保证输气管道的安全。

(1) 管道防腐

管道防腐是保证管道使用寿命的一项重要措施，而防腐涂层材料的选择是极其关键的。借鉴国内近年来长输管道外防腐层材料的应用情况和技术发展状况，立足技术经济和施工的可行性，结合管道的工况条件和管道沿线的自然地理环境，从而选择适宜管道敷设环境的外防腐层，确保管道在使用寿命期限内安全、稳定的运行。本工程管道外防腐层的选择应遵循以下原则：

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

——耐植物根茎穿透，吸水率低，电绝缘性、耐阴极剥离性好；

——对金属表面的附着力好，使用寿命长 (>25 年)；

——防腐材料来源广泛，易于机械化施工，无污染或污染很小；

——涂敷工艺成熟，涂层质量易保证和控制，易于预制、运输和补口；

——防腐性能好，价格合理。目前国内在埋地长输管道上常用的外防腐层主要有：石油沥青、环氧煤沥青、煤焦油瓷漆、聚乙烯胶粘带、熔结环氧粉末 (单层或双层)、二层 PE 或三层 PE 等。

根据本工程实际情况及各种防腐层特点，本规划确定乐昌城市高压管道外防腐涂层采用 PE 三层结构，接口采用冷喷环氧粉末加热收缩套，穿越管道采用双层环氧粉末防腐，同时采用牺牲阳极对管道进行阴极保护。

9.6.1.6. 线路附属工程

(1) 阀门井

为减少管道发生事故时天然气的泄漏量和减轻管道事故可能造成的次生灾害，便于管道的维护抢修，保证安全输气和保护环境，应在管道沿线按要求设置线路截断阀室。根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 有关规定及管线所经地区的实际情况，全线按四级地区考虑，小于 8 公里设一座截断阀室，另外高压管道支管并结合过江两侧各设一座阀室。阀门应具有自动控制及紧急切断功能，截断阀室一般选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。

(2) 固定墩

高压管道进、出站围墙外 15 米各设置固定墩，用以防止温度应力造成管道不稳变形。

(3) 线路三桩（里程桩、转角桩、标志桩）设置 高压管道起点至终点，沿气流前进方向，每公里设置一个里程桩，与阴极保护测试桩结合设置。在管道平面转角处设置转角桩。转角桩应设置在管道中心线的转折处。管道穿越三级以上的公路两侧、过河、过江两侧以及阀门上下游各设标志桩一个；对于穿越不够三级的道路单侧设标志桩一个；固定墩处、管道与其它地下构筑物交叉处各设标志桩一个。

(4) 防护工程管道穿越河流、江和通过不良地段时，为增加管道输送安全性、提高管道稳定性，在线路特殊地段采取稳管、护管、护岸、护坡、护底等防护工程。

(5) 抗震工程

乐昌地震烈度为 6 度，鉴于燃气管道安全性要求，敷设管道时应考虑地震对管道的危害。在地震区选择管线走向时，应避免滑坡、斜坡、不稳定沉陷土壤地带、采矿区、泥石流、砂土液化区 以及活动性构造断裂区。通过地震区及断层区的管道应从管道延伸性、阀门设置、管件设置及敷设和连接方式等方面考虑管道的设计。

9.6.1.7. 穿越工程

(1) 主要设计原则

——穿跨越工程应严格遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423-2015 中相关规定。

——将穿跨越工程的安全可靠性放在首位。推荐设计方案，施工技术方案上应具有可行性。力求节省投资，方便施工和维护管理。

——服从城市总体规划要求，与已建和规划中的水中构筑物或桥梁保持规范要求的安全距离。

——穿越管段设计埋深应满足长远规划要求，减少或避免对将来规划道路产生不利影响。

(2) 穿越方式

本规划高压管道穿越铁路、高速公路及 I 级公路可采用顶管方式，穿越较窄河流可采用大开挖的方式，穿越较宽河流建议采用定向钻方式。

(3) 穿越工程量

表 9.6-5 高压管道穿越主要铁路、高速公路、河流一览表

名称	近期	
	管径	次/(m)
京广线	De160	1
京广高速铁路	De160	1

本规划高压管道均在近期建设完成，远期无规划高压管道。

9.7. 中压输配管网

9.7.1. 供气方式及压力级制

9.7.1.1. 供气方式

中压输配管网是城市燃气工程的重要组成部分，由输气干管、配气管网及调压设施组成。城市供气方式中取消中低压区域调压站采用调压柜和调压箱进行小区和楼栋调压供气，不仅减少了大量的低压干管的工程量，同时充分利用压降和管道输送能力，使整个输配管网的平均管径降低，节省投资，而且燃气用具压力稳定。

本规划新建中压输配管网采用中压一级供气系统，由调压柜及调压箱向用户供气，其流程示意如下：



9.7.1.2. 压力级制

中压管网压力越高，输送能力越强，输配管网管径小，节省投资。根据现行《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 规定，中低压管道压力分级详见 9.2.2 节中的燃气管道压力分级（MPa）表。

燃气输配系统的压力级制与其供气规模，气源特点，供应方式及管材的选择密切相关，而且受到现状输配系统压力级制及城市发展状况的制约。因此在确定输配系统压力级制时，不仅要满足近期供气要求，还要考虑远期城市不断发展的需要，同时应考虑到现有燃气管网的压力级制，在满足供气要求下，应尽量避免原有管网的大规模改造。

考虑到乐昌市中心城区城市的发展，供气的安全性以及储气设施等因素，参照同等规模城市天然气管网压力级制，本规划确定新建中压管网采用中压一级（A 级）

管网供气。

9.7.2. 管道布置

9.7.2.1. 布置原则

(1) 根据城市总体规划和城市道路规划，中压管道布置做到远、近期结合，既考虑道路现状，又要满足规划要求。

(2) 为提高系统运行的可靠性，规划中压主干管道基本成环布置。环网布置的大小，既能充分保证供气的可靠性，又利于实现区域切断，以方便置换和检修操作。

(3) 干管在保证安全间距的前提下，尽可能靠近用户，以减少支管长度。

(4) 在满足供气的条件下，尽量减少穿越铁路、河流和其它大型障碍物，以减少工程量和投资。

(5) 管网输送能力水力计算时，充分考虑城市总体规划空间及产业结构调整需要。

9.7.2.2. 中压管道安全间距

中压管道通常采用埋地敷设，与建构、筑物或其它相邻管道之间要有一定的距离以保证安全，安全间距见下表：

表 9.7-1 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 <0.01	中压	
			B≤0.2	A≤0.4
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5
给水管		0.5	0.5	0.5

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

表 9.7-2 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距 (m)

项 目		地下燃气管道 (当有套管时, 以套管计)
给水管、排水管或其它燃气管道		0.15
热水管、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

9.7.2.3. 中压管网布置

中压管道的布置远近期结合, 采用以环网为主、支环结合的方式。详见附图: 乐昌市燃气输配系统规划布置图。

整个市区中压管网布置根据地域分为五片, 同时各区域之间经干管互相呼应、互相连通, 使得供气既保证安全可靠, 又达到经济合理要求。

9.7.3. 中压管道长度

根据中压管网布置图, 计算可知, 中压管道工程量如下:

表 9.7-3 中压规划管道工程量

管径	区域	中心城区 (Km)	坪石镇 (Km)
	De315		0.01

管径 \ 区域	中心城区 (Km)	坪石镇 (Km)
De250	10.7	0.01
De200	10.6	1.5
De160	59.1	20.3
De110	95.6	48.6
合计	176.01	70.41

9.7.4. 中压管道水力计算

9.7.4.1. 中压管道水力计算公式：

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

式中：

P_1 —燃气管道起点压力（绝压压力，千帕）

P_2 —燃气管道终点压力（绝压压力，千帕）

Z—压缩因子

L—燃气管道计算长度（公里）

Q—燃气管道计算流量（米³/时）

d—管道内径（毫米）

ρ —燃气密度（公斤/米³）

T—设计中所采用的燃气温度（K）

T_0 —273.15（K）

λ —燃气管道的摩阻系数

对于钢管：

$$\lambda = 0.11 \frac{K}{ed} + \frac{68.0}{Re}^{0.25}$$

式中：

K—管道内表面当时绝对粗糙度，对于钢管 K=0.2 毫米

Re—雷诺数

9.7.5. 中压管道穿、跨越

9.7.5.1. 穿越方式

（1）穿越铁路方式

中压燃气管道穿越铁路，采用顶管方法施工，套管采用混凝土套管。穿越管段最小设计埋深必须满足《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 和铁路部门有关规定的要求，穿越铁路燃气管道侧需设置阀门并设检漏管。

（2）穿越城市道路方式

中压燃气管道穿越市内一、二级交通干线时，采用顶管方法施工，用套管敷设，套管内径大于输气管外径 100mm；穿越城市一般道路和街坊道路时，采用直埋大开挖方式敷设。

（3）穿越河流方式

中压燃气管道穿越河流时，可采用穿越河底，利用已建成道路桥梁或管桥跨越方式，随桥敷设。穿越较宽河流时可采用水平定向钻施工方式穿越，穿越一般河流，可与城市桥梁管理部门协商，并满足相关规定要求。

9.7.5.2. 穿跨越工程量

本工程中压管道穿跨越工程量见下表：

表 9.7-4 中压管道穿越主要铁路、高速公路、河流一览表

名称	中心城区	坪石镇
	单位：次/（m）	单位：次/（m）
穿越铁路	11	1
穿越高速公路	0	0
穿越河流	4	5

9.7.6. 管材选择

适用于输送城市中压燃气管材有：无缝钢管、聚乙烯塑料管、焊接钢管及球墨铸铁管，根据多年来城市中压燃气管道管材使用及施工情况，普遍采用焊接钢管和 PE 管。

目前乐昌市中心城区的中压燃气干管以 PE 管为主，从输送介质和压力情况及近年来各种管径在城市中压管道施工中的经济比较，各种管材的承压能力及工作环境温度的要求等因素，建议中压管道干管选用 PE 管及焊接钢管。DN400 以上采用焊接钢管；DN400 及以下采用燃气 PE 管；PE 燃气管道质量应满足标准现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》GB 15558.1；焊接钢管材质为 Q235B，质量应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091。

9.7.7. 阀门设置

为便于维修及事故切断气源，下列各处设置阀门：

- (1) 中压管道干管管段上每隔 2km 处；
- (2) 中压支管始点；
- (3) 穿越铁路、河流和城市主干道两侧；
- (4) 调压柜、箱进出口管道上。

9.7.8. 管道敷设及防腐

9.7.8.1. 管道敷设

本规划中压管网除穿跨越工程外，均埋地敷设。管道埋深按《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 有关要求执行，最小埋深为：车行道下时 $\geq 0.9\text{m}$ ；非行车道下时 $\geq 0.6\text{m}$ ；水田下时 $\geq 0.8\text{m}$ 。

9.7.8.2. 管道防腐

安全、平稳供气是城市输气管道的首要任务，本工程输配气管道在城市规划区内，一旦出现事故，极易造成危及人民生命财产安全的火灾和爆炸事故。乐昌市雨量充沛，土壤湿度大，土壤电阻率低，腐蚀性强，管道必须选择性能好、寿命长的外防腐涂层并辅之阴极保护。

因此确定中压埋地钢质管道采用挤塑聚乙烯三层结构防腐层，防腐等级为加强级。为延长埋地钢管使用寿命，采用牺牲阳极阴极保护措施。

PE 埋地管道无需防腐。

9.7.9. 调压设施

中低压调压设施是连接中、低压管道对用户供气的枢纽，来自中压管道的燃气，经中-低压调压设施调压后进入低压管道，经庭院管道及户内管道、燃气表计量后供用户燃具使用。

各类用户调压设备选型如下：

居民用户：调压箱（柜）的选型可根据居民小区的规划、住宅型式而定，单台调压器额定流量为 $25\sim 50\text{m}^3/\text{h}$ ，可供应 $50\sim 100$ 个居民用户；单台调压器额定流量为 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{h}$ ，可供应 $1000\sim 2000$ 个居民用户。根据居民用户的集中程度和数量选用 25 、 50 和 $75\text{Nm}^3/\text{h}$ 的楼栋调压箱或 $100\text{Nm}^3/\text{h}$ 的区域调压柜。楼栋调压箱采用“1+0”结构；区域调压柜带超压切断装置，采用“2+0”结构。

商业用户：当流量小于 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ 时，选用 25 、 50 和 $75\text{Nm}^3/\text{h}$ 的楼栋调压箱；当流量大于 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ 时，选用专用调压柜供气，带超压切断装置。楼栋调压箱采用“1+1”结构；专用调压柜采用“2+0”结构。

工业企业用户：采用专用调压柜（箱）供应。

9.8. 结论

城市天然气转换工程的各个环节，必须做好管网和客户的调查，正确的划分转换区域，制定周密的管网改造、调压设施的调整及燃烧设备的改造的计划，建立可以提供完善的配件及设备供应链，以确保使天然气转换工程顺利进行。

10. 液化石油气规划

10.1. 液化石油气发展背景及方向

液化石油气(LPG)产自油田和炼化企业,具有热值高、易于运输、储存设施简单、供应方式灵活等特点,广泛应用于民用、商业服务、工业生产等领域。

LPG 相比其他城镇燃气气源,具有热值高、运输便捷、储存简单、供应方式灵活等优点。但是 LPG 与天然气相比,从节能减排和使用安全角度不具优势。国外有研究者利用生命周期评估法(LifeCycleAssessment)对在用矿物能源所进行的研究显示:从生产、运输、燃烧的全过程看,LPG 综合排放的二氧化碳少,而且基本不排放对环境产生恶劣影响的硫氧化物、氮氧化物、悬浮颗粒物。具体地讲,燃烧过程中排放的 CO₂ 比石油、煤少得多;LPG 几乎不含硫,可以减少酸雨对森林、湖泊、植物的破坏;LPG 不含氮,可以减少因氮氧化物形成化学粉尘对人体、动物的危害;不排放烟尘、粉煤灰,不破坏臭氧层。LPG 应用在空调、发电领域以及汽车上,产生的环境负荷很小。但是 LPG 燃烧所排放 CO₂ 高于天然气,燃烧后排放气体温室效应比天然气严重;气态 LPG 密度比空气重,发生泄漏后更易聚集而产生火灾和爆炸危险,天然气与之相反,密度比空气轻,泄漏后易挥发扩散,使用安全性比 LPG 好。

管输天然气是全球公认无可替代的最主要燃气供应方式,但是在缺少天然气资源、管道建设困难或用户集中度不足的地区,LPG 以其灵活便捷的供应方式成为管输天然气的最佳补充。随着我国社会经济的不断发展,市政公用服务水平也取得了巨大的进步。全国范围来看,城镇燃气供应量增长主要由天然气消费带动,LPG 供应量则基本保持稳定。

因此,根据目前乐昌市燃气各类气源利用状况的发展趋势,紧密结合城市总体规划,贯彻国家节能减排政策,液化石油气作为天然气的补充气源将继续长期存在。

10.2. 供应对象

液化石油气供应对象为居民用户、商业用户以及其他未可预见用户。

10.3. 气源条件

10.3.1. 简介

液化石油气(LPG)来源广泛,除国内石化厂外,还可以从国外进口。

乐昌市液化石油气主要从国内采购,来源稳定、可靠。

10.3.2. 气体组分

乐昌市液化石油气参数如下表:

表 10.3-1 液化石油气组分表

成份	丙烷	丙烯	正丁烷	丁烯-1	异丁烯	异戊烷
国产气(体积%)	13	25	0	34	27	1

10.3.3. 特性参数

表 10.3-2 液化石油气参数表

序号	参数	单位	数值
1	液态密度	Kg/m ³	554
2	气态密度	Kg/m ³	2.38
3	饱和蒸汽压 (0°C)	MPa	0.29
	饱和蒸汽压 (30°C)	MPa	0.74
	饱和蒸汽压 (50°C)	MPa	1.12
4	爆炸上限	%	9.41
	爆炸下限	%	1.85
5	低热值	MJ/m ³ (Kcal/m ³)	108.8 (25609)
		MJ/Kg (Kcal/Kg)	45.05 (10760)
6	气态运动粘度	m ² /s	3.25×10 ⁻⁶
7	华白数	MJ/Nm ³	86.16
8	燃烧势		44.19

10.4. 用气量预测

10.4.1. 居民用气量预测

确定的居民用户用气量指标、规划人口（户数）、气化率，燃气低热值代入相应的公式，计算居民用户用气量如下表所示。

表 10.4-1 乐昌市中心城区居民用户液化石油气用气量预测表

序号	功能片区	2025年规划人口 (万人)	2035年规划人口 (万人)	2025年液化石油气气化率 (%)	2035年液化石油气气化率 (%)	2025年用气量 (T)	2035年用气量 (T)
1	老城生活组团	4.80	7.22	30	5	602.5	184.3
2	城北生活组团	6.56	9.88	30	5	824.5	252.2
3	乐昌新城生活组团	7.47	11.24	30	5	938.0	286.9
4	高铁东站生活组团	0.68	1.02	30	5	85.1	26.0
5	城东产业园生活组团	0.49	0.74	30	5	61.8	18.9
6	合计	20.00	30.1	30	5	2511.9	768.4

表 10.4-2 镇区居民用户液化石油气用气量预测表

镇区	2025 年规划人口 (万人)	2035 年规划人口 (万人)	2025 年液化石油气气化率 (%)	2035 年液化石油气气化率 (%)	2025 年用气量 (T)	2035 年用气量 (T)
北乡镇	0.38	0.62	30	5	47.7	15.8
黄圃镇	0.59	0.94	100	100	247.0	479.9
九峰镇	0.17	0.216	100	100	71.2	110.3
廊田镇	2.05	2.64	30	5	257.5	67.4
五山镇	0.35	0.55	100	100	146.5	280.8
坪石镇	10.42	12.2	30	5	1308.7	311.4
庆云镇	0.156	0.6	100	100	65.3	306.3
三溪镇	0.29	1.7	100	100	121.4	867.9
沙坪镇	0.4	0.48	100	100	167.5	245.1
云岩镇	0.15	0.18	100	100	62.8	91.9
长来镇	0.89	2.24	30	5	111.8	57.2
大源镇	0.1	0.12	100	100	41.9	61.3
梅花镇	2.59	2.69	30	5	325.3	68.7
两江镇	0.35	0.42	100	100	146.5	214.4
秀水镇	0.26	0.31	100	100	108.8	158.3
白石镇	0.47	0.56	100	100	196.8	285.9
合计	19.616	26.466	100	100	3426.6	3622.6

表 10.4-3 居民用户液化石油气总用气量预测汇总表

规划期限	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
用气量	5938.5 吨	4391 吨

10.4.2. 商业用气量预测

表 10.4-4 乐昌市中心城区商业液化石油气用气量汇总表

年份	用气标准	居民用气量 (吨/年)	商业用气量 (吨/年)
2025 年	商业:居民=0.3	2511.9	753.56
2035 年	商业:居民=0.3	768.4	230.51

表 10.4-5 其他镇区商业液化石油气用气量汇总表

年份	用气标准	居民用气量 (吨/年)	商业用气量 (吨/年)
2025 年	商业:居民=0.3	3426.6	1028
2035 年	商业:居民=0.3	3622.6	1086.8

10.4.3. 其它用户

其他用户用气量为发展中不可预知的气量,本规划按居民、商业用户总用量的 5%考虑。

10.4.4. 用气量汇总

表 10.4-6 乐昌市中心城区各类用户用气量汇总表

规划年限	2025 年 (T/a)	2035 年 (T/a)
居民用户	2511.88	768.37
商业用户	753.56	230.51
不可预见	163.27	49.94
合计	3428.71	1048.82

表 10.4-7 其他镇区各类用户用气量汇总表

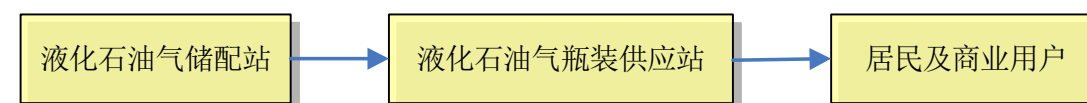
规划年限	2025 年 (T/a)	2035 年 (T/a)
居民用户	3426.62	3622.56
商业用户	1027.99	1086.77
不可预见	222.73	235.47
合计	4677.33	4944.80

表 10.4-8 乐昌市液化石油气总用气量预测汇总表

规划期限	近期 (2025 年)	远期 (2035 年)
用气量	8106.04 吨	5993.62 吨

10.5. LPG 供气方案

目前居民生活用气及商业用气采用液化石油气瓶装供应的钢瓶规格为 YSP-15 和 YSP-50。其供应流程为：钢瓶在液化石油气储配站灌瓶后直接配送给各用户，全市无液化石油气瓶装供应站分销，配送距离远，配送效率低，运输安全水平都存在较大隐患。因此，液化石油气供气系统采用主要由液化石油气储配站、液化石油气瓶装供应站、用户的模式。



(1) 储配站：是负责接收、储存、和分配液化石油气的基地。主要任务是接收各种输送方式运输来的液化石油气并存入储罐；将液化石油气灌装钢瓶或者槽车，运送到各服务站或大型用户；回收残液以及对钢瓶进行检修等。

(2) 瓶装供应站：瓶装供应站按照储存钢瓶规模共分为 III 类，主要为各类液化石油气用户提供瓶装配送服务，I 类、II 类瓶装供应点也可为 III 类瓶装供应点提供瓶装液化石油气配送服务。乐昌市区瓶装供应点主要为 III 类瓶装供应点。

备注：液化石油气瓶装供应站设置要求详见《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015。

10.6. 液化石油气储配站规划

根据计算，乐昌市液化石油气计算月平均日总用气量见表 10.6-1，按照燃气设计规范要求液化石油气瓶装供气贮罐设计容量应为计算月平均日供气量的一周左

右, 本规划按 7 天的用气考虑所需储存量, 按照 85% 的储存系数, 计算乐昌市所需的液化石油气储气容积见下表。

表 10.6-1 乐昌市所需的液化石油气储气容积

年限	2025 年	2035 年
计算月平均日总用气量 (吨)	22.2	16.4
计算液化石油气储气容积 (m ³)	227.8	168.2

乐昌市现有 6 家公司供应液化石油气, 储气站总计储气能力为 1293m³, 可以满足乐昌市城镇需求, 因而近、远期在不再规划新的储配站。

储配站应严格按照《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015, 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 的规定, 应选择地势平坦、开阔、不宜积存液化石油气的地段, 同时应避开地震带、地基沉陷、废弃矿井和雷区等地区, 与周边建筑的间距应满足规定的防火间距。

根据《公路安全保护条例》, 储配站属于生产、储存易燃、易爆的危险物品的场所, 所以液化石油气储配站站址距离公路用地外缘起向外 100 米。另外储配站的储罐与站外建、构筑物的防火间距符合现行《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015 的规定。

10.7. 液化石油气瓶装供应站规划

10.7.1. 规划原则

I 在城市总体规划及燃气专项规划指导下, 本着安全可靠、方便用户、合理布局的原则, 设立 LPG 供应站点。

I 根据城市燃气发展要求, 本着城区发展管道天然气为主, 瓶装液化石油气为辅的原则。

I 对于现有有证的临时瓶装供应站点, 由于大多数规模较小, 只能起临时过渡作用, 随着规划供应站的建成投产, 逐步取消; 对部分周围环境较好, 有一定改扩建能力及土地利用价值的瓶装供应站, 可以按规范要求改造或重建后作为规划保留; 其它不符合燃气规范要求的供应站点一律取消。

10.7.2. 规划思路

为了规范市场, 有序管理, 更好地为用户服务, 为解决瓶装液化石油气供应站选址困难, 本规划瓶装液化石油气采用物流配送方式供应各类用户用气, 此方式以电话、电脑等工具作交易平台, 由配送中心 (储配站)、配送站 (瓶装供应站)、流动配送车辆等组成配送服务网络, 实行现代化经营, 可安全优质地为用户服务。

10.7.3. 瓶装供应站规划

瓶装气供应站站内设实瓶贮瓶库、空瓶贮瓶库; 其它设施有营业办公室、生活间等, 供应站占地面积约 1~4 亩。瓶装供应站的瓶库应分区布置, 即分为实瓶库和空瓶库。实瓶库的存瓶数量, 一般取计算月平均日销售量的 1.5 倍; 空瓶库的存瓶数量, 一般取计算平均日销量的 1 倍。瓶库内按存 15 公斤钢瓶, I 类瓶装供应站存放刚瓶不超过 560 瓶个, II 类瓶装供应站存放刚瓶不超过 170 瓶, III 类瓶装供应站存放刚瓶不超过 28 瓶。

乐昌市现有燃气供应站主要为 III 类瓶装供应站; 市域有充足的燃气供应站, 因而近、远期在不再规划新的供应站。

10.7.4. 瓶装供应站布置

瓶装供应站包括瓶库和值班室,瓶库和值班室之间采用无门窗洞口的防火墙隔开。瓶库内按存 15 公斤钢瓶,Ⅰ类瓶装供应站存放钢瓶不超过 560 瓶个,Ⅱ类钢瓶供应站存放实瓶不超过 170 瓶,Ⅲ类钢瓶供应站存放实瓶不超过 28 瓶。其选址布点原则如下:

Ⅰ 液化石油气钢瓶不得露天存放。Ⅰ、Ⅱ类液化石油气瓶装供应站的瓶库宜采用敞开或半敞开式建筑。瓶库内的钢瓶应按实瓶区和空瓶区分区存放。

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

Ⅰ Ⅰ、Ⅱ类液化石油气瓶装供应站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距应符合下列规定:

a) Ⅰ、Ⅱ类站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距不应小于《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015 表 9.0.4 的规定。

b) Ⅰ类站的瓶库与维修间或办公用房的防火间距不应小于 10m。当营业室可与瓶库的空瓶区毗连设置时,隔墙应采用无窗洞口的防火墙,并应符合《液化石油气供应工程设计规范》附录 A 的规定。

c) 当Ⅱ类站由瓶库和营业室组成时,两者可合建成一幢建筑,隔墙应采用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》附录 A 的规定。

Ⅰ Ⅲ类液化石油气瓶装供应站可将瓶库设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑及裙房外的与建筑物外墙毗连的单层专用房间,隔墙应为无门窗洞口的防

火墙,并应符合本规范附录 A 的规定。瓶库与主要道路的防火间距不应小于 8m,与次要道路不应小于 5m。

10.7.5. 钢瓶的安全管理

瓶装供应站在销售重瓶过程中,应严格检查出售的重瓶,如发现漏气瓶、超重 1kg 以上的重瓶、变形瓶、影响用户使用的钢瓶不能出售,应上报处理。液化石油气钢瓶必须按国家有关规定定期检验。

10.8. 新型瓶装气配送系统发展及管理

10.8.1. 新型瓶装气配送系统发展

从城镇燃气的长期发展来看,瓶装液化石油气具备与管道天然气长期并存的必然性,瓶装气供应体系具备一定的优化整合空间,尤其是在燃气管理部门针对瓶装气供应站进一步加强落实整改、关停执法力度以后,配送体系的发展是满足瓶装气市场供应需求的关键。

国外先进国家移动配送系统发展已日趋成熟,主要以电话、电脑等现代资讯工具为交易平台,由配送中心、配送仓库、分销、代理、流动配送车辆、加油站等组成配送服务网络。不仅减轻了工人繁重的体力劳动,提高了运输效率和安全水平,还改变了原有规范服务的半径(0.5 至 1km)、服务范围 5000 至 10000 户等技术指标的局限,甚至可以将配送服务的内涵更加丰富。供应站的数量反而相应减少,经营规模可以相应增大,场址选择更加灵活。

目前国内的流动式配送系统,主要采用 GPS+PDA 的模式,即使用 GPS 用于车辆定位,PDA 通过手机信号联入 Internet,然后通过 VPN 再进入企业内部网,在

线了解订单信息，以及进行相关的送气信息查询和反馈结果。如上海是国内液化石油气瓶装气流动式配送系统发展较好的城市，市区现有瓶装液化气供应站 39 个，其他郊县自营站 24 个，通过液化石油气服务信息平台进行销售服务，由 100 辆送瓶机动车和 145 辆自行车组成机、非并行的配送方式向城区约 78 万瓶装气用户提供服务。

因此，可借鉴国内外同行业发展的经验，构建新型的瓶装气移动配送体系。

瓶装气移动配送监管重点：

(1) 建立钢瓶身份识别系统和钢瓶流转配送监控系统，从充装源头和各运转环节提高整个供应链条的安全水平和服务质量，同时也为事故发生后的责任判定提供良好的可追溯性。

(2) 加大针对非法充装、违法经营危害性的宣传力度，鼓励举报非法经营行为，对不合规定的经营者予以严厉打击，以保障用户使用正规合法产品所能获得的质量、安全权益，同时也是对合法经营企业商业利益的有效保护。

10.8.2. 液化石油气管理

城镇燃气 LPG，尤其是瓶装气供销行业，是市政公用行业中市场化时间最早、程度最高的行业，也是市场化程度最高的行业。在管道燃气尚未普及的地区，城镇居民对于 LPG 瓶装气具有很高的依赖性，几乎成为除了电能以外无可替代的燃料选择。这也直接导致市场竞争极为激烈，整体市场秩序较为混乱，还存在无证经营的情况，造成的后果就是扰乱市场秩序，加剧竞争摩擦，形成无序竞争的恶性循环。更重要的是增加了政府主管部门的监管难度，难以保证供应链条各个环节的安全性。

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，构建现代供应模式，合理规划、整合、建设液化石油气供应设施，推进信息化管理手段，实现气源资源、储配资源和站点资源的合理配置，建立和完善符合城镇液化石油气行业特点和需求的企业储备和商业储备机制。

(1) 信息化管理

将液化石油气行业监管纳入城市燃气管网数字化信息平台，监视数据包括 LPG 瓶装气供应企业、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，接收公众监督，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。

瓶装液化石油气用户分散、供应灵活，长期以来各城市均存在对钢瓶供应监管困难的问题，随着信息和通讯技术的发展，瓶装液化石油气的信息化管理具备成熟的技术支持，其信息化管理的重点是钢瓶身份识别及流转配送。

(2) 市场规范化管理

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执业资格准入、行业安全监察测评标准、行业服务标准，等一系列标准和行政许可，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。

(3) 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普及，网络销售这种新型的市场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。

对于液化石油气瓶装气的来说，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流动配送车队组织瓶装气进行配送。

11. 综合信息管理系统

11.1. 概述

为了保证城市燃气系统安全稳定运行，实现城市燃气系统合理有效地管理调度，提高管理水平和降低企业运营成本，须建立一套先进的智能化监控管理系统。

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

从2015年7月国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动指导意见》提出“互联网+”智慧能源行动，到2016年2月国家发改委等联合印发《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》，再到6月份国务院常务会议审议国家能源局《关于实施“互联网+”智慧能源行动的工作情况汇报》，以及7月4日国家发改委、国家能源局进一步发布《关于推进多能互补集成优化示范工程建设的实施意见》。我国能源互联网在相关方面推动下，逐渐步入试点落地阶段。

下面就燃气行业的特点，结合“能源互联网”，提出符合乐昌市现代化发展的智能燃气信息系统。

11.2. 建设原则

（1）前瞻性

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

互联化为一体的智能燃气信息平台。

（2）先进性

形成智能型的燃气监控调度和应急指挥平台；实现对液化石油气储配站、汽车加气站、LNG气化站、LNG瓶组气化站、燃气终端等设施的在线监控，确保供气 and 用气安全。并且可利用历史数据，定时进行统计分析，提前得知生产运行中的异常现象，预防事故的发生。还可生成供气的优化调度方案；设施维修方案；抢险指挥和实施方案；提高运营管理水平。

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

（3）经济实用性

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

11.3. 系统结构

11.3.1. 天然气信息系统

（1）燃气企业信息管理系统

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

（2）用户信息管理系统

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

（3）燃气设施 GIS 系统

建立燃气设施地理信息系统（GIS），该系统是以地理信息系统为基础平台，将各燃气企业的管网或设施数据信息进行共享整合，通过直观图形界面、完善的属性数据和成熟的数学分析模型，实现空间基础数据和非空间基础数据的结合，在统一的 GIS 应用平台上进行应用和分析，为燃气管网和设施的管理提供快速、系统和简洁的各种信息服务；为应急、调度工作提供直观指导和辅助支持。如爆管分析，管网连通性分析等功能对调度、应急工作的快速反应、科学决策提供了强有力的系统支持。

（4）GPS 巡线系统

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

成，并可查询现场情况，若没有上报，则未完成巡检工作。

（5）SCADA 系统

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

（6）燃气在线监控和调度管理系统

建立燃气在线监控和调度管理系统，该系统通过在一些燃气设施站点安装监控装置，并与各燃气企业建设的视频监控系统和 SCADA 系统和车辆 GPS 监控系统相衔接，实时掌握全市各类气源的储备情况、各重要燃气设施运行情况、各类燃气运输车辆的行驶情况，并在发现异常状况后，系统及时进行告警，政府管理部门可调度相关燃气企业及时处理。

（7）抢险和应急处理系统

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

（8）智慧站控系统

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

（9）互联网+智能用户系统（智能化、物联网、互联网综合一体）

系统由智能燃气表、网络数据采集设备、远程传输、软件平台等四层逐级传递。

系统功能远程数据传送、平台自动抄表、阶梯气价计算、收费系统对接、生成统计报表、设备故障报警。

(10) 建议建设容灾备份中心

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

11.3.2. 液化石油气信息系统

(1) LPG 钢瓶身份识别系统

建立 LPG 钢瓶识别系统，探索采用 IC 卡芯片或射频标签作为钢瓶的身份标记，并将《液化石油气钢瓶定期检验与评定》GB8334 规定的钢瓶制造单位名称代号或制造许可编号、钢瓶编号、制造年月、公称工作压力、水压试验压力、钢瓶重量、公称容积、瓶体设计壁厚、上次检验日期（年、月）及检验单位或代号等信息录入身份识别系统服务器数据库，系统具备甄别钢瓶检验信息是否在有效期内和检验结果是否合格的功能，并对不符合要求的信息显示报警提示。身份识别系统具备公共查询功能，用户可通过电话、短信或网络等途径查询钢瓶的身份信息，鼓励用户对违规钢瓶进行投诉举报，打击非法钢瓶和不合格钢瓶的使用。

(2) LPG 瓶装气配送系统

建立以钢瓶运输配送车辆、到户配送服务人员的 GPS 定位和钢瓶流转信息采集相结合的钢瓶流转配送系统，并纳入液化石油气网络销售平台以及全市智能燃气信息平台。通过移动便携式终端设备，配套钢瓶身份识别系统对各个环节中钢瓶流转的信息（比如钢瓶从储配站、供应站出入库信息、用户的订购和接收信息、配送车辆和配送人员携带钢瓶的集散信息等）进行采集和监视。同时对钢瓶运输配送车

辆和到户配送服务人员进行 GPS 定位，其移动和停泊信息能够在 GIS 系统中即时显示。钢瓶流转配送系统能够保证钢瓶的流转过程处于监督和控制之中，是瓶装气流动配送体系的核心系统。

11.4. 建设方案

11.4.1. 分级建设

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

11.4.2. 专业维护

对城市智能燃气信息平台的运行管理，应委托专业公司做本网络的日常维护、管理；保证正常使用。

12.城市燃气安全规划

12.1.城市燃气特点及其安全规划的重要性

- (1) 城市燃气易燃、易爆、有毒的特性是影响城市安全的重要因素。
- (2) 燃气使用的广泛性和使用层面的水平参差不齐,使得燃气安全的可控性不稳定。
- (3) 城市功能对燃气的依赖性随燃气在能源中比例增加而增大,决定了燃气安全对城市安全的重要性。
- (4) 燃气应用的多样性以及随城市规模的发展深入多层面,使燃气安全对社会稳定有直接影响,须有综合应急处置预案。
- (5) 燃气安全控制的科技水平滞后于燃气发展水平,燃气事故的突发性受多种因素的制约和影响。

鉴于燃气事业发展带来上述特点,燃气安全直接影响个人生命财产安全、公共安全和社会稳定。燃气安全必须在全社会层面,在城市燃气层面来规划,建立具有权威性、集中性、高效性、综合性的城市燃气安全及应急救援系统。

燃气安全规划从气源安全、燃气工程质量、供气安全、用气安全和燃气事故应急预案几个方面进行。

12.2.消防安全与管理

12.2.1.设计依据

对城市燃气的输配和利用一定要贯彻“预防为主,防消结合”的方针,要消除火灾隐患,绝对保证生产安全,故消防设计要严格执行下述国家有关规范和标准:

- (1) 《城镇燃气设计规范》GB50028—2006

- (2) 《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016—2014
- (3) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058—2014
- (4) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- (5) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140—2005

12.2.2.工程项目火灾危险性分析

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

12.2.3.消防措施

- (1) 站址选择在远离居住区和人员集中的场所,与周围建构筑物的防火间距按《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》规定控制;
- (2) 总图按《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》的规定并按功能分区进行布置;
- (3) 站内设置消防通道和可靠的安全防火设施;
- (4) 站内值班室设计,应根据《建筑设计防火规范》的要求,并根据站场布局,值班室视线应当良好,值班室与操作房之间应无障碍;
- (5) 应对天然气进行加臭,万一漏气,容易察觉和及时采取相应抢修措施,避免事故发生;
- (6) 站内具有火灾爆炸危险性,建、构筑物耐火等级不低于《建规》规定的二级;

(7) 建筑物设置足够的泄压面积；门、窗一律外开；地面采用不会发生火灾地面；封闭式建筑物采用机械通风；

(8) 站内电气、防爆、防雷、防静电按相关规范进行设计；

(9) 输气管线及场站设计中严格按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)有关规定执行，确保建筑物与工艺设施间的间距符合规范；

(10) 站内生产区严禁烟火，按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 的要求,站场照明及配电设施采用防爆产品；

(11) 根据《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2004 中规定，集、配气站可不设消防给水设施。按照《建筑灭火器配置设计规范》GB50140—2005，在线路的两端站内配置 MF-8 储压式灭火器 16 具，NF—35 储压式灭火器 4 台等消防器材,放置在取用比较方便的地方，并定期对消防器材进行检查、更换；

(12) 站内配置可燃气体检漏仪，对可能发生的漏失随时进行监测；

(13) 各建筑与输配气工艺流程的边界应有足够的防火安全距离；

(14) 站内凡进行有天然气外泄的工作如放空、维修作业等工作时，应有严格正确的防火防爆措施，并应设立安全警戒岗。

12.2.4. 建立健全各种规章制度

天然气为火灾危险甲类，消防和防火是严格按照有关标准和规范进行设计，为确保安全生产和稳定供气，还需采取如下措施：

(1) 建立健全各种规章制度，组建安全防火委员会，设专职或兼职消防员，并与当地消防部门配合，能定期参加消防演习；

(2) 要有防火责任制、岗位责任制、安全操作规程，并组织职工进行安全教育和技术培训，生产岗位职工经考试合格后，持证上岗；

(3) 对管道天然气用户，要进行燃气安全使用和事故处理宣传，严禁用户自

行拆装燃气管道和设备，需要时应向燃气公司申请，并由其派专职人员进行拆装；

(4) 在门站和调压站、楼栋调压箱的明显处，要设置《入站须知》和《严禁烟火》的警示牌和标志。

12.2.5. 安全防火设计

(1)总平面布置

门站、汽车加气站、各高中压调压站为易燃易爆的甲类生产厂站，生产片区是甲类生产场地，生产辅助用房和综合办公楼为丙类生产厂房。

在总平面布置上严格遵照执行《建筑设计防火规范(2018年版)》GB 50016-2014 和《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 中的有关规定。站区内部建筑物之间以及站内与站外建构筑物之间的间距符合规范要求，站内设环行消防通道。

(2)建、构筑物防火

站内建、构筑物耐火等级不低于《建筑设计防火规范》规定的二级。

生产区域内具有火灾爆炸危险的建、构筑物地面一律采用不发火花地面，建筑物结构形式采用框架结构。站内具有火灾爆炸危险的建、构筑物按地震烈度 7 度设防。

(3)电气

站内用电负荷类别符合《供配电系统设计规范》GB50052-2009 二级的规定。如设有双回路供电，则在站内建一柴油发电机作为备用电源。站内 2 区场所的电气、防雷、防静电设计，电气设备、灯具选型，电缆敷设，接地用电设备控制等均严格按国家规范执行。供电系统采用 TN-S 系统接地保护，站内金属设备、工艺管线均考虑防静电接地设施，接地电阻不大于 4 欧姆，配电室低压设备接地装置的接地电阻不大于 4 欧姆。

(4)仪表自控

为确保安全生产和正常操作,多功能气站内设置必要的自控仪表设备,对生产运行参数如温度、压力和流量进行监控。站内主要工艺设备区如调压、计量区等装有温度、压力仪表,在控制盘上集中显示,当参数超限,发出报警信号,提醒操作人员及时采取措施。由于天然气、液化石油气都为易燃易爆气体,故在场站生产区敏感处设置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,本工程生产区内电子仪表采用防爆型仪表,仪表电缆采用铠装电缆直埋敷设。

(5) 工艺

本工程的调压、计量系统整体工艺过程均在密闭的高压管道内进行,整个调压、计量过程为物理过程,无化学反应发生。站区系统采用超压自动切断及安全放散功能,并设有事故状态紧急报警、切断和放散功能,以确保各工艺场站安全生产。为保证高中压调压站的安全可靠运行,在系统发生泄漏时及时进行抢修,站内设置1个抢修中心,使事故状态下,能争取时间快速控制事故的蔓延。整个城市燃气输配系统配置5辆公务车,10辆抢修车及相应的维修设备,严格实行天然气线路巡检。本工程在后方设施中配置一定数量的抢修人员和抢检修机具。

12.2.6. 安全防火措施

根据城市燃气的生产特性,扑灭火灾的根本措施在于切断气源,故对城市燃气的安全防火采取下列措施:

- (1)乐昌管道设有紧急切断阀,考虑了气源切断措施的可靠性和灵活性;
- (2)站内各种建筑物的防火等级,建(构)筑物之间的防火间距,道路的设置等,严格执行国家有关规程、规范;
- (3)站内除建有消防水池、消防泵房外,站内建筑物按规范还应设置一定数量的移动式钠盐干粉或二氧化碳灭火器,以便随时扑灭初期火灾;
- (4)建立完善的消防体系,加强对职工进行安全生产、消防知识的教育,掌握灭

火器正确使用方法,将火灾事故消灭在萌芽状态之中;

- (5)站内设置多台直通外线电话,以便发生事故时及时报警;
- (6)设置消防报警器,发生事故时,迅速通知本单位职工和邻近单位,切实做好警戒;
- (7)生产区入口设置(入厂须知)揭示牌;
- (8)生产外墙和生产区内设置明显的(严禁烟火)警戒牌;
- (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。

12.3. 燃气工艺过程危险、有害因素分析

在《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986)中综合考虑因物引起事故的先发的诱导性原因、致害物、伤物方式等,将危险因素分为20类。

卫生部、原劳动部、总工会等颁发的《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》将有害因素分为生产性粉尘、毒物、噪声与振动、高温、低温、辐射(电离辐射、非电离辐射)、其他在害因素等七类。

12.3.1. 主要存在的危险、有害因素

火灾爆炸危害分析

- ①设计缺陷。如管道材质与壁厚的选用、计算等不符合标准要求;
- ②加工、施工缺陷。如管道在运输、装卸、加工、敷设等时,由于技术或经验不足,加之施工质量监督不力,造成管道损伤等;
- ③腐蚀因素。包括由于气体质量不符合管输气质标准及清管效果差等造成的内、外腐蚀、水土腐蚀率最加之阴极保护与防腐蚀。
- ④自然因素。包括洪水、地震及地质方面(如滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等)灾害;

⑤人类活动。如建造水库、劈山修路，开矿，山体或河床开采建筑材料，毁开荒等；

⑥运行维护不当。如超压运、误操作等；

⑦人为破坏、偷盗天然气或工艺设备部件等。

毒窒息危害分析

甲烷、丙烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%是可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速，甚至昏迷。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤，长期接触天然气可能出现神经衰弱综合征。

低温危害分析

LNG 在-163℃左右，储存于低温容器中，一旦设备，容器、管线破漏或者钢瓶崩裂，大量液化气体喷出，有液态急剧减压变为气态，大量吸热，结霜冻冰。如果喷到人身上将会造成冻伤。

物理爆炸危害分析

燃气场站、管道及相关配套设施为带压设备，受外界不良影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重，地层应力、不合理施工等，或操作管理失误造成工艺参数失控而安全措施失效，可能引起管线、设备在超出自身承受能力发生物理爆破危险。

触电危害分析

电气设备及线路，若有漏电及破损，且保护装置失效，人触及带电体时，有发生触电的危险。

粉尘危害分析

天然气接收站、气化站内输气管道及相关配套设施放空等过程中带来的凝液和粉尘，如人员防护不当或未采取防护措施，可能造成人员的伤害。燃气项目粉尘主

要出现放空等过程中，其出现次数的概率很小，所以几乎不存在粉尘对人员伤害，但应防止单项粉尘作业或意外情人员伤害。

(7)噪声、振动危害分析

燃气项目的主要噪声，振动源为场站内的转动设备、电动阀门、气体放空经及气体涡流等。长时间在高强度噪声中作业，会对人的听觉系统造成伤害，甚至导致不可逆的的噪声性耳聋。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定影响。

(8)机械危害分析

在有机械设备的场所，若防护措施不到位，或防护存在缺陷，或在事故及检修等特殊情况下，存在机械伤害的可能。应当加强安全管理措施，同是有相应的防护设施到位，防止事故的发生。

(9)电磁辐射危害分析

在自控中心存在接受卫星通信或其他电波的通信设施，人员长期接触有受到电磁辐射的伤害。对电磁辐射的防护应遵守辐射防护三原则（屏蔽、防护距离和缩短照射时间）采取对策措施，使各区域工作人员受到的辐射不超过标准规定的个人剂量限制值。

(10)高空坠落危害分析

根据坠落高度基准面，最低坠落着落点水平面高度在 2 米以上的高度时，就需要有防止人员坠落伤害的措施。在进行巡回检查、取样、检修等作业时，可能会发生高处坠落或跌落伤害事故。此外，操作工技术水平低，安全防护设施不全，安全工具器、防护用品配备不足或存在缺陷，以及安全管理，规章制度存在漏洞等也是导致事故发生的原因。

(11)空气质量、温度、湿度危害分析

①作业环境不良，会使工人身体疲劳，视线不清，注意力不集中，反应迟钝，昏昏欲睡，从而使操作失误增多，所以也是导致事故发生的危险，有害因素。作业

环境不良的情况有通风不良、缺氧、空气质量不好，湿度过大，气温过高、气温过低、采光照明不良、有害光照等。

②高温危害：研究资料表明，高温作业人员受环境热负荷影响，作业能力随着温度的升高而明显下降。当环境温度大于 35 度时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能只有正常情况下的 70%，高温环境还会引起中暑，长期高温作业可出现高血压、心肌和消化功能障碍等病症。

③低温危害：低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反就时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定的影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

④湿度：过大的湿度会引起电气设备受潮、绝缘下降，引起触电事故，运行检修人员易患风湿性关节炎、神经衰弱等病症，主要应注意站场控制室等。

(12) 采光、照明危害分析

光照的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视力下降，对危险的地段会因照明不足引发意外。

(13) 洪水冲击危害分析

洪水一般都由暴雨引发，在丘陵或山地，短时间的大强度降雨，有时能引起山洪爆发，形成洪水径流。在局部地区，如冲沟、洼地或河流，洪水很强的冲蚀能力，可形成侵蚀沟或造成崩塌而使管道暴露，对管道的安全运行构成威胁。

(14) 雷击危害分析

雷击对管道的主要影响：

①在管道架空部分与地面部分（站场）形成一个优良的接闪器，当附近有雷云存在的情况下，可能形成一个感应电荷中心（管道不仅感应正雷，管道积聚负电荷，还感应负雷，积聚正电荷，正负电荷都对管道的阴极保护设施造成影响），从而使管线遭受到直击雷的影响。

②管道也很容易成为直击雷电主泄放通道发生雷击现象，管道上空存在雷场，其下方大面积的地面形成一个静电场，埋地管道感应相反的电荷释放速度很慢，当发生局部放电，易在管道内形成强大的电流涌浪，这就容易在管道绝缘或接触不良的部位产生高电压，表成二次放电。当管道受到雷击时一般易造成阴极保护设施损坏，绝缘法兰的绝缘降低，管道配套设备的仪表检测设施造成一定影响。

(15) 第三方破坏危害分析

第三方破坏（包括由于管理者自身操作失误）带来的危险主要是沿途的违章施工建筑，沿线穿化路、铁路管段受过往车辆振动，挤压、沿线居民或一些不法分子的蓄意破坏造成管线的破损。

(16) 其他危害分析

乐昌市燃气管道工程还可能受到以下危害：土壤腐蚀性、水土流失、风沙、泥石流等。

12.3.2. 主要危险、有害因素分布

乐昌市燃气系统中的主要危险、有害因素在工艺过程各个系统中的分布如表 13.3-1、表 13.3-2、表 13.3-3、表 13.3-4 所示。

表13.3-1高压系统危险、有害因素分布表

序号	区域	设施名称	危险种类
1	门站	计量装置	火灾、爆炸、雷击
		过滤装置	火灾、爆炸、噪声、雷击
		放空系统	火灾、爆炸、雷击
		加臭装置	触电、中毒、雷击
		其他装置	火灾、爆炸、噪声、触电、雷击
2	高中压调压站	过滤装置	火灾、爆炸、噪声、雷击
		调压装置	火灾、爆炸、噪声、雷击
		其他装置	火灾、爆炸、噪声、触电、雷击
3	高压管道	阀室	火灾、爆炸、中毒、触电、雷击

		管道系统	火灾、爆炸、第三方破坏
		穿跨越段	火灾、爆炸、洪水灾害、第三方破坏

表13.3-2中压管线、庭院及户内系统危险、有害因素分布表

序号	区域和岗位	设施名称	危险种类
1	中压管线	阀室	火灾、爆炸、中毒
		管道系统	火灾、爆炸、第三方破坏
		穿跨越段	火灾、爆炸、洪水灾害、第三方破坏
2	庭院及户内	埋地管线	火灾、爆炸、第三方破坏
		明管、立管	火灾、爆炸、雷击
		户内器具	火灾、爆炸、窒息

表13.3-3 LNG气化站、加气站危险、有害因素分布

序号	区域和岗位	设施名称	危险种类
1	LNG气化站	卸车台	火灾、爆炸、车辆伤害、雷击
		储存系统	火灾、爆炸、冻伤、雷击、高空坠落
		气化系统	火灾、爆炸、冻伤、触电
2	加气站	加气岛	火灾、爆炸、车辆伤害、雷击
		工艺装置区	火灾、爆炸、触电、雷击
		储存系统	火灾、爆炸

表13.3-4 瓶装LPG供应站危险、有害因素分布

序号	区域和岗位	设施名称	危险种类
1	LPG供应站	瓶库	火灾、爆炸、雷击
		装车台	火灾、爆炸、雷击、车辆伤害

12.4. 重大危险源辨识及控制

12.4.1. 重大危险源识别

按照《重大危险源辨识》GB 18218-2018 对重大危险源分为爆炸性物质、易燃物质、活性化学物质和有毒物质四大类。按场所又分为两类生产场所和储存场所重大危险源。城市燃气输送多数为场站、管道及车辆，其重大危险源辨识结果如下：

重大危险源辨识结果如下：

天然气

①门站及高中压调压站

门站及高中压调压站尽管是易燃易爆场所，但由于无天然气储存装置，管道静态存储总量不足 1t，故不是重大危险源。

②在气化站的 LNG 储罐，存储压力为 0.8 兆帕，最小设计容量为 150m³，充满系数为 0.90。LNG 储罐设计总储量为 61t，《重大危险源辨识》标准中对天然气在储存区临界量为 50t，故 LNG 储罐(作为一个单元)为重大危险源。

③加气站的地下储气井，一般为 4 口 2m³ 深井，设计压力 25.00 兆帕，储气量 2000m³，折合重量 1.64t，可不作为重大危险源。

液化石油气

按 15kg 标准瓶计算，凡供应站实瓶存放数量超过 667 瓶的属于重大危险源。

12.4.2. 重大危险源的控制

(1)重大危险源经营单位的决策机构及其主要负责人,或者投资人应当保证重大危险源安全管理与监控所必需的资金投入。

(2)重大危险源经营单位必须建立健全重大危险源安全管理规章制度,制定重大危险源安全管理与监控的实施方案。

(3)重大危险源经营单位应对从业人员进行安全教育和技术培训,使其掌握本岗位的安全操作技能和在紧急情况下应当采取的应急措施。

(4)重大危险源经营单位应当将重大危险源可能发生事故的应急措施信息知相关单位和人员。

(5)重大危险源经营单位应当在得大危险源现场设置明显的安全警示标志,并加强重大危险源的监控和有关设备、设施的安全管理。

(6)重大危险源经营单位应当对重大危险源中的工艺参数、危险物质进行定期的检测，对重要的设备、设施进行经常性的检测、检验、并做好检测、检验记录。

(7)重大危险源经营单位应当对重大危险源的安全状况进行定期检查，并建立重大危险源安全管理档案。

(8)重大危险源经营单位对存在事故隐患的重大危险，生产经营单位必须立即整改，采取切实可行的安全措施，防止事故的发生，并及时报告当地人民政府安全生产监督管理部门。

(9)重大危险源经营单位应针对重大危险源制定相应应急救援预案，落实应急救援预案的各项措施，每年进行一次事故应急救援演练。重大危险源应急救援预案必须报送当地人民政府安全生产监督管理部门备案。

12.5. 燃气系统安全技术措施

12.5.1. 天然气门站的安全技术措施

乐昌市天然气门站主要功能为天然气的接收、计量、调压、加臭、分配。天然气门站主要包括工艺装置区和值班站房。

站内建构筑物均按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006的要求进行设计。

门站工艺监控和运行安全保护措施为：工艺装置的运行参数采集和自动控制、远程控制、连锁控制和越限报警。测控点的设置包括：进站超压切断及超压放散；调压器选择切断式，调压器出口压力超压自动切断；调压器后设安全放散阀，超压后安全放散；天然气出站管均设电动阀，并可在控制室迅速切断；在装置区域内设有天然气泄漏浓度探测器。当其浓度超越报警限值时发出声、光报警信号，并可在控制室迅速切断进、出口电动阀；出站阀后、压力高出设定报警压力时声光报警；

紧急情况（如失火等）是可远程切断出站电动阀。

12.5.2. 液化天然气（LNG）气化站的安全技术措施

为保证生产区安全运行，LNG气化站储罐区建1.0米高围堰与外界分隔开。一旦有LNG液体外逸，LNG将集中在围堰，避免低温液体的大面积扩散。此外，LNG气化站在工艺监控和运行安全方面也采取一系列的安全措施：

(1)对气化站工艺装置的运行参数采集和自动控制、远程控制、连锁控制和越限报警。测控点的设置包括：储罐高、低液位紧急切断；气化器后温度超限报警、连锁关断气化器进液管；调压器选择切断式，调压器出口压力超压自动切断；调压器后设安全放散阀，超压后安全放散；天然气出站管均设电动阀，并可在控制室迅速切断；

(2)在装置区域内设有天然气泄漏浓度探测器。当其浓度超越报警限值时发出声、光报警信号，并可在控制室迅速切断进、出口电动阀；

(3)出站阀后、压力高出设定报警压力时声光报警；紧急情况（如失火等）是可远程切断出站电动阀。

12.5.3. 高中压调压站的安全技术措施

调压站主要功能为天然气的调压、分配。站内建构筑物均按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006的要求进行设计。

调压站工艺监控和运行安全保护措施为：工艺装置的运行参数采集和自动控制、远程控制、连锁控制和越限报警。测控点的设置包括：进站超压切断及超压放散；调压器选择切断式，调压器出口压力超压自动切断；调压器后设安全放散阀，超压后安全放散；出站管均设电动阀，并可在控制室迅速切断；在装置区域内设有

天然气泄漏浓度探测器。当其浓度超越报警限值时发出声、光报警信号，并可在控制室迅速切断进、出口电动阀；

12.5.4. 高压管道的安全技术措施

根据管道走向，在满足有关规范要求的情况下，线路选择将安全可靠放在首位，力求节省投资，方便施工和维护管理。管线位置不宜选在地震活动断层上。适用于输送城市高压燃气的管材主要有：双面埋弧直缝焊管、直缝高频电阻焊管、双面埋弧螺旋焊管及无缝钢管。管道材质应大于 L245。根据多年来石油天然气管道管材使用及施工情况，在设计压力<4.0 兆帕的高压管网中，大口径管普通采用双面埋弧直缝焊管及双面埋弧螺旋焊管。小口径管普通采用直缝高频电阻焊管及无缝钢管。管道材质为 L290—L415。钢制管道防腐层是控制管道腐蚀，保证管道使用寿命的一项重要措施，而防腐层材料的选择是极其关键的，借鉴国内近年来钢制管道外防腐层材料的应用情况的技术发展状况，立足技术先进，经济合理和施工方便的可行性，结合管道的工况条件和管道沿线的自然地理环境，从而选择适宜管道敷设环境的外防腐层，确保管道在使用寿命期限内安全、稳定的运行。乐昌市城市燃气管道工程高压管道外防腐全部采用挤塑聚乙烯三层结构防腐层，防腐等级采用加强级。

12.5.5. 中压管道的安全技术措施

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

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

螺旋焊管，小口径采用 PE 管。乐昌市城市燃气管道工程中压钢制管道外防腐全部采用挤塑聚乙烯三层结构防腐层，以加强使用过程中中压管道的安全保证。

12.6. 燃气行业安全管理的主要措施

燃气安全管理是燃气行业的头等大事。燃气行业的安全管理必须贯彻“安全第一、预防为主”的方针，高度重视燃气安全工作。

12.6.1. 政府管理部门的安全管理措施

(1)建立、完善乐昌市燃气行业的安全法律、法规体系，制定《乐昌市燃气安全管理通则》、《乐昌市施工现场燃气设施及管道安全保护条例》等法规文件，用法律武器维护燃气行业的安全。

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

(3)加强对燃气行业的日常安全工作的监督检查。成立燃气监察执法大队。对燃气行业进行监督执法管理，重点查处和打击“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《乐昌市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，提高全社会及公众的安全意识，使全社会都重视安全。人人都关心安全，事事都注意安全。

12.6.2. 燃气经营企业的安全管理措施

(1)建立健全燃气安全生产责任制，指定企业一名负责人主管安全工作并设立相

应的安全管理机构。配备专职安全管理人员。

(2)场站、管线的生产部门要建立基层安全组和安全员,形成三级安全管理网络。

(3)设立企业安全抢险中心,制定《乐昌市燃气经营企业突发事件应急抢险预案》;在相关部门的统一指挥下,迅速到达事故现场,及时准确地处理事故,尽早恢复供气。

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

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

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

12.7. 气源安全

气源安全是城市燃气稳定供应的保证。气源的安全涉及到气源生产、净化、长距离运输和城镇输配等多个环节。乐昌市规划以天然气为城市的主气源,气源安全对于城市功能具有重大影响。

12.7.1. LPG 气源安全

乐昌市液化石油气气源的来源广泛、运输方式多样、储运设施容量大,相对来说也较为安全。

液化石油气作为辅助气源之一,其价格和供应易受国际市场影响产生较大的波动。乐昌已有足够的储运设施,政府应有一定的战略储备,以提高其安全性。

12.7.2. 天然气气源安全

天然气在异地开采、净化或气化,通过长距离输气管道输送到乐昌,沿途地况复杂,任一环节出现问题,都将对用气城市产生较大的影响。乐昌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乐昌安全供气影响巨大、至关重要。本规划主要考虑天然气气源的安全性并主要通过以下措施提高天然气气源的安全性。

(1)实施 LNG 项目,建设 LNG 气化站。利用其 LNG 储量和气化设备的调节能力,解决部分小时调峰,同时作为乐昌市事故应急气源。

(2)建设乐昌天然气高压管线。利用高压管储气解决部分小时调峰,提高气源事故时的供气保障率。

(3)充分利用现有燃气设施。乐昌市已建设 2 座 LNG 气化站,在事故情况下能解决部分民用工商业用户的用气量。

12.8. 燃气工程质量

优良的燃气工程质量是供气、用气安全的前提和保证。提高燃气工程质量的措施如下:

(1) 按照乐昌市城市总体规划和燃气专项规划,实施燃气管道工程建设与城市基础设施建设同步进行。贯彻实行市政燃气工程和建筑燃气工程与道路、建筑等工程建设的同步设计、同步施工和同步验收。

(2) 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。制定、完善、严格贯彻相关标准规范,加强工程质量的监督。

(3) 结合乐昌市管网工程质量的实践,燃气管道施工回填质量作为重点控制

内容。

12.9. 供气安全

城市燃气提高供气安全的主要措施如下：

(1) 对现有燃气管网和设施进行必要的改造，提高城市燃气防灾能力，确保安全供气，最大限度降低事故的发生，维护城市生产和生活秩序。

(2) 输配系统优化配置，保证供气稳定可靠和燃烧充分。包括城市门站、高中压调压站的合理配置，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，各供气组团间采用主干管联网，提高管网事故时的供气可靠性。

(3) 规范场站管理，加强对储存、运输设施设备的泄漏控制。

(4) 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。

(5) 重视对管道的防腐保护，避免腐蚀损坏。

(6) 企业加强安全教育，提高全员安全意识，防患于未然。

(7) 控制全市液化石油气供气系统规模总量，调整瓶装供应站过多过小的局面，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。

12.10. 用气安全

提高用气安全的措施如下：

(1) 进行形式多样的社会性用气安全宣传教育。包括中小学安全教育教学内容、社区宣教等，提高市民科学使用燃气的水平、灾害防护的知识和处置能力。

(2) 先进的安全用气设施设备、器具的推广使用，如熄火保护装置、防震、泄漏切断等。

(3) 安装燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求。

12.11. 燃气事故应急预案

燃气具有易燃、易爆、有毒的特点，极易发生重大事故。制定燃气事故应急处置预案，规范城市燃气事故的应急管理和应急响应程序，及时有效地实施应急处置和救援工作，最大限度地限制事故（特别是重、特大事故）的危害范围，防止次生灾害的发生，减少事故造成的损失等，具有非常重要的意义。

本规划仅对燃气事故应急预案的分类、分级、编制与演练提出原则要求。

12.11.1. 预案分类

乐昌市燃气事故应急预案分为社会预案和企业预案两类。

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

企业预案：主要针对企业范围，与本企业生产经营相关的燃气事故。由企业负责编制与实施。企业预案的编制应对重大危险源进行辨识，对可能发生的事故的发生频度、影响范围、演变过程、危害程度等进行具体分析，提出相应的预防和处置方案。因此，企业预案应有预防性预案和应急性预案两部分内容：预防性预案根据事故发生的原因，采取有针对性的预防性管理措施，防患于未然，是关键预案；应急性预案是在燃气事故发生后的应急处理措施，防止事故扩大、抢险、维修和救援等。企业预案应对燃气企业管理的各个环节可能引发的事故制定具体的可操作性的管理措施。如防止燃气燃烧、爆炸的措施；紧急灭火的措施；场站泄漏抢修作业规定；输配管道设施抢修作业规定；用户室内燃气设施泄漏抢修作业规定；现场安全

监测的规定；带气作业安全操作规程；现场检测监护措施；防止燃气中毒及中毒后的急救和护理措施；受伤人员现场救护、救治措施；燃气泄漏控制措施；控制事故扩大的措施；事故可能扩大后的应急措施；应急救援队伍的调度措施；事故现场恢复措施等。企业预案还应包括：应急组织机构设置、人员配备和职责划分；技术资料、应急设备和物资等应急资源保障；应急培训、演习计划。企业预案是全市燃气事故应急预案的基础，是社会预案的具体体现和细化，是基础层面的预案；社会预案是建立在各个企业预案基础上的上层次的预案，在特重大燃气事故应急的制定上对企业预案具有指导作用，或者说企业预案应服从社会的预案的协调、调度和指导。

12.11.2. 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。

12.11.3. 预案的编制与演练

12.11.3.1. 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。

12.11.3.2. 社会预案的演练

社会预案演练是检验预案的系统性、有效性、可操作性的重要环节，也是使有关人员熟悉预案、保持常备不怠、增强事故抢险能力的关键。根据《安全生产法》、《国家突发公共事件总体应急预案》、《国家安全生产事故灾难应急预案》等的规定，城市燃气应急预案必须定期进行演练。

12.11.3.3. 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。通过演习来验证预案的合理性，发现与实际不符合的情况。

13. 劳动安全卫生

13.1. 主要危害因素分析

13.1.1. 天然气场站

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。生产过程中产生的危害因素包括噪声、火灾爆炸、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。

(1) 生产危害因素分析

a、噪声：噪声主要来源于天然气调压器。此外，当管道内天然气流速过大时也会产生噪声。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统也有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率升高。

b、火灾爆炸：天然气与空气的混合气体，遇火源会产生爆炸着火。火灾和爆炸一般造成较大的人员伤亡和财产损失。

c、其它事故：机电设备的爆炸、触电、碰撞、坠落等均能对人员产生伤害，严重时可导致死亡。

(2) 自然危害因素分析

地震、洪水、雷击、不良地质、风力、气温等自然危害因素的发生，将不同程度地威胁建筑物、设备及人员安全。

a、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。

b、雷击：雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾及爆炸事故的发生，其出现的频率不大，作用时间短暂。

c、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。

13.1.2. 输配系统

由于天然气管道埋设在地下，情况复杂，有时产生断裂，漏气等事故。阀门、调压箱（柜）等设施损坏失灵时亦会出现天然气的泄漏。因此天然气作为易燃易爆物质，其主要危害为泄漏造成的火灾和爆炸。

13.2. 劳动安全卫生防范措施

13.2.1. 生产危害因素防范措施

(1) 天然气场站

a、噪音

调压器噪音：在设备选型时，选择噪音较低的调压器，并配套消音罩等装置，以减少噪音。

管道噪音：设计控制管道内天然气的流速，一般为10~20m/s，不产生噪音。

b、火灾爆炸

预防天然气火灾爆炸的基本原则是：防止天然气泄漏，形成爆炸性气体；严格控制点火源；在事故发生时，天然气通过放散塔安全放散，防止事故范围扩大。

在工艺设备管道设计上要防止天然气的泄漏。调压器、阀门管道等均采用优质产品，精心安装。安全阀放散管管口高度以及站外放散总管的高度符合国家有关规定，放散时不至于操作人员产生危害。调压区设可燃气体浓度报警器，一旦发生泄漏，能够及时报警以便操作人员采取相应措施。

在总平面布置中，站内各建构筑物之间的防火间距，甲类厂区与站外建、构筑物之间的防火间距均严格遵守《建筑设计防火规范》。《城镇燃气设计规范》的规

定。站内设有环形消防通道，以便消防车通行。

为了防止雷击引起爆炸和火灾，采取防雷措施。调压区等按“第二类”做防雷设计。

站内设有消火栓、移动式灭火器，调压区等火灾爆炸危险环境“1区”场所的电气和仪表设备均选用隔爆型或本质安全型设备。为防止静电的产生，除了控制管道内天然气流速外，工艺管道设防静电接地装置，法兰连接处采用铜条跨接。

c、其它

为防止触电、碰撞、坠落等事故发生，设置相应的安全标志和事故照明措施，储罐的梯子、平台均设置安全栏杆。

(2) 输配系统

经常巡查输气管道的完好情况，严禁使用明火检漏。

输气管道需要停气降压时，其放散管的高度应超过地面4米，并且应远离居民区和存在点火源的区域。

在泄漏严重的场所检修输气管道时，应保证邻近区域无火灾爆炸危险后方可进行，但也不得使用高温强光灯具。

输气管网中设施出现破漏燃烧时，应进行隔离警戒，消除邻近的可燃物，并关闭相应的阀门，断绝天然气来源，以利灭火。

13.2.2. 自然危害因素防范措施

(1) 地震

高中压调压站所在区域地震烈度为7度，按提高度一度设防。抗震设计符合有关规范要求。

输气管道为了抗震，采用韧性较好，抗震性强的钢管。如果穿跨越障碍处采用高支架，要符合《构筑物抗震设计规范》的要求。

(2) 洪水

由于本站为了防洪，设计站区地面标高不低于站外道路标高。设雨水排水系统，以便在暴雨及时排出雨水，防止内涝。

(3) 防雷

雷击造成的损害有人身伤亡、火灾和爆炸。防雷设计遵守《建筑物防雷设计规范》，调压计量区等按照“第二类”设计。

(4) 其它

控制室内设空调器，为操作人员创造良好的工作环境。

13.2.3. 绿化

绿化具有美化环境的作用，同时改善了卫生条件，调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。站内绿化系数满足有关规划部门的要求，使工作人员在良好的环境中工作。

13.2.4. 劳动安全卫生措施

- (1) 为职工提供必要的生活设施，保证职工工作好，休息好。
- (2) 定期发放劳保用品，劳保资金专款专用，不许挪用。
- (3) 设专职安全员，并由主管领导负责全站安全工作。
- (4) 设昼夜值班的输气管道抢修组，负责抢修。
- (5) 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。

14. 环境保护篇

14.1. 概述

本规划是一项改善乐昌市中心城区环境质量，减少大气污染的环保项目。具有良好的环境效益。本工程实施后的大气环境预测，需进行环境影响评价报告。

城市天然气利用工程的实施，将极大地改善城市的环境。城区内各类用户使用天然气清洁能源后，将更进一步改善城市目前的大气环境状况，并将进一步改善城市的投资环境，促进乐昌市的改革开放，提高市民的生活质量及生存环境质量。

14.2. 编制依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》国务院 253 号令 (1998 年)
- (2) 《建筑给水排水设计规范》 (GB50015-2003)
- (3) 《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
- (5) 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
- (6) 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
- (7) 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
- (8) 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
- (9) 《中华人民共和国环境保护法》全国人大常委会

14.3. 主要污染源

本工程主要是利用规划建设中的中石化新疆煤制气外输管道工程（潜江-韶关段）及广东管网五期工程（韶关-广州主干线），通过门站、高中压调压站、高中

压管道输送的天然气，供应乐昌市各类用户用气，储存和输送的介质为经过净化的天然气，其主要成份为甲烷，其总硫含量很低，在正常条件下，整个工艺过程中无相变，无冷凝水和液态重烃析出。工艺过程中只涉及压力、温度等物理变化，无化学变化，没有废水、废渣、废气排出，对环境不构成“三废”污染。生产过程中主要污染物分析如下：

(1) 噪声：声源主要来自高中压调压站内调压设备以及管道内气体流动产生的噪声。

(2) 废气：生产过程中基本无废气排放，只有检修或管道超压和管道泄漏时才有天然气气体排放。

(3) 废水：正常运行时基本上没有废水产生，只有少量生活污水排放。

14.4. 主要污染源的控制措施

(1) 天然气排放的控制措施

在工艺设备管道设计上要防止天然气泄漏。调压器、阀门、管道均采用优质产品，精心安装，投产前经过强度和严密性试验。工艺设备投产后，正常运行时，无天然气泄漏。严格控制站外放散总管的放散时间与放散量。安全阀放散管管口高度以及站外放散总管的高度符合国家有关规定，放散时不至于对操作人员产生危害。高中调压站处设可燃气体检漏仪，一旦发生泄漏，能够及时报警，以便操作人员采取相应措施。

(2) 噪音控制措施

在设备选型时，选择性能好，噪音低的产品，并配套消音罩等装置，以减少噪音。管道噪音在设计管道管径时，控制管道内天然气的流速，一般在 10~20m/s 范围内不产生噪音。

(3) 废水控制措施

站内生活污水经化粪池处理并经过专用污水处理设备合格后排放。

14.5. 绿化设计

植物枝叶对大气中的粉尘，有过滤、净化作用，可以吸收有害气体，同时对消除噪声有突出效果。因此，站内进行绿化，空地种植常绿草皮和灌木，满足有关部门的绿化。

14.6. 环境监测

环境监测由乐昌市环保部门统一管理，站内不设环保监测站。

15. 组织机构及后方工程

15.1. 组织机构

城市燃气系统是一个包括生产与服务联系千家万户的庞大、复杂的系统工程，必须搞好输配调度，储存，保证安全运行，稳定供气，优质服务。因此必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。

15.1.1. 建设行政管理

燃气工程属于城镇建设基础设施工程，按照我国建设项目管理办法、《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令第 583 号）和广东省的有关规定，本项目的行政主管部门为乐昌市住房和城乡建设管理局。按照项目建设程序，本项目建设工作必须取得项目主管部门的审查批准，方可进行下阶段的工作。

15.1.2. 项目建设管理机构

根据乐昌市人民政府的有关规定和安排，乐昌市天然气项目的投资及建设管理者为专业燃气运营公司。其主要工作职责有：

- (1) 负责按照有关主管部门和当地规划部门的要求，组织开展天然气项目的规划、可行性研究、初步设计及施工图设计等项目前期工作。
- (2) 拟定项目的建设计划，包括招标计划、进度计划、技术质量要求、投资计划和资金筹措计划等，经批准后，按计划负责工程建设的实施和管理。
- (3) 按照当地招投标管理办法邀标或委托招标公司选择并确定有关工程建设的勘察与设计、设备供应、材料供应、施工安装、监理等单位，并作为业主与之签

定合同和履行合同。

- (4) 负责各阶段建设手续的报审，协调并办理与工程建设有关的具体事项，
- (5) 如办理征地、施工许可等手续，协调进场、三通一平等事宜。
- (6) 负责对项目每一阶段建设的建设质量，建设进度，建设费用等的确认，执行法人的各项义务。
- (7) 负责已建成的天然气项目的运行管理、用户发展、售后服务、设施维护保养、保证安全、可靠、稳定地供应城市天然气。

各燃气公司全面负责本项目的建设及管理。各公司下设职能部门及天然气门站、LNG 站、高中压调压站、管网的运行等机构。

市场、客服部：市场推广、商务洽谈、客户中心、服务热线、客户安装。

工程、运行部：工程设计、施工、维修、气厂生产、天然气采购。

财务部：会计、客户帐务、抄表、一般采购、仓库管理、银行、税务及资讯系统。

总经办：人事、培训、行政管理、风险管理、档案管理。

15.2. 后方工程

后方工程是城市燃气工程必不可少的一部分，是输配系统正常运行、发展用户的保证。后方工程主要包括调度控制中心、抢险维修队、客户服务网点。

调度控制中心均设置在各公司办公地点，配备现代化的办公自动化系统和自动测控系统，对输配系统的运行工况进行即时、全面、准确的掌握，及时的进行生产调度管理，并对区域内事故工况进行分析处理，提出抢险方案。

抢险维修队均设置在各公司办公地点、各燃气场站内，主要负责管道的抢险维修和应急工程的安装施工，由管理调度中心统一指挥。

客户服务中心配 24 小时服务热线电话，主要负责：客户资料管理，提供咨询，受理客户报装开户、维修申请，受理客户投诉，抄表收费(或售气)，表量修星，发布停气、检修通知，发布安全用气知识等。为发展用户、维护维修及管理的方便，应区分分片设一些公司服务网点，具体由各燃气公司根据实际情况确定。

16. 规划目标及实施进度

乐昌市天然气利用规划在乐昌市城市总体规划的指导下，远近结合，统筹安排，分期实施。各阶段的规划实施进度应结合城市发展规划及乐昌市城镇管道燃气发展目标来确定。

16.1. 规划目标

近期（2020-2025年）规划目标为：实现天然气气化率为70%，气化居民25.4万人，供气规模为1314万Nm³/a；建设天然气高中压调压站1座，接收门站2座。

远期（2026-2035年）规划目标为：实现天然气气化率为95%，气化居民48.9万人，供气规模为3082万Nm³/a；扩建2座LNG气化站。

16.2. 规划实施进度

16.2.1. 准备阶段

从现在至上游开始供气这段时间为规划实施的前期阶段，建议在这段时间内，乐昌市城镇燃气主管部门和经营单位应尽快落实上游的供气条件，尤其解决气量供需平衡问题。同时开展下一步工程的相关工作，落实场站位置和管线路由，力争于上游气源到来之前完成近期规划的主体设计，并开始实施中压管网和场站的建设，为上游气源到来作好充分准备。

16.2.2. 近期规划阶段

加强宣传力度，积极发展燃气用户，尽可能满足中心城区内的各类用户用气，

在原有市区中压管网的基础上，逐渐发展。完善并规划建设乐昌高中压调压站，近期主要完善主城区范围内部分中压管道的敷设，使近期工程全面展开，直至2025年达到近期规划规模。

近期工程：高铁站新城燃气管道、乐园大道燃气管道覆盖；坪石镇天然气项目二期、坪石镇区域从坪石气化站敷设De160至福田大桥、福田大桥至东方铝业厂铺设De110 PE燃气专用管、河西大桥桥头敷设De160 PE管至棚户区、从棚户区敷设De160 PE管至G240坪石镇官埔大桥砖厂。

16.2.3. 远期规划阶段

完善建设乐昌城区及产业转移园区LNG应急气化站。继续发展燃气用户，在近中期管网框架基础上向外延伸，逐渐发展，使远期工程全面展开，直至2035年规划规模。

17. 规划实施效益

17.1. 社会及环境效益

城市燃气是城市建设的重要基础设施，是现代化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，是优化乐昌市能源结构、保持乐昌市国民经济发展持续增长、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，具有可观的社会效益。

本规划的实施，将极大地改善乐昌市的能源消费结构。乐昌市各类用户实现天然气绿色能源转换后，将充分改善乐昌市的大气污染的状况，其环保效益十分显著。并将进一步改善乐昌市的投资环境，促进乐昌市的改革开放向更深入发展，提高市民的生活质量及生存环境质量。

17.2. 节能效益

17.2.1. 主要能量消耗

- (1) 各工艺场站站内压降；
- (2) 工艺设备的内漏和外漏、安全放空、设备检修放空、清管时排污和放空等。
- (3) 工艺场站设备耗水、耗电；
- (4) 值班人员耗气、耗电、耗水；
- (5) 输气管道输送压降；
- (6) 管网漏损、检修时安全放空等天然气损耗。

17.2.2. 节能措施

- (1) 充分利用气源压力输送，合理利用自身能量；
- (2) 在工艺流程中采用节能新技术、新工艺。优先采用节能产品和密封性能好的设备阀件，减少天然气漏损；
- (3) 中压输气干管上每 2~3 公里设截断阀门，支管起点设截断阀门，事故及检修状态下迅速关闭阀门，将天然气的排放或泄漏量限制在最小范围内；
- (4) 充分考虑节能的需要，使单位面积能耗指标达到现行国家和行业标准水平；
- (5) 合理定员，降低生活用气、用水、用电；
- (6) 采用先进的 SCADA 系统对供气系统实施优化运行管理和监测，该系统通过对燃气需求的监测，系统能预测天然气的需求，提供调度决策指导。确定合理的配气方式、设施运行参数，为合理利用能源、节省能耗提供科学保证。

17.2.3. 节能效益

规划实施完成后，大部分企业的燃烧设备改烧天然气，城市商业用户逐步改烧天然气，燃气空调及燃气汽车的使用，尤其工业企业燃料结构、燃油改烧天然气后，改善燃料结构，节省燃料消耗，电耗也将大大降低，其节能效益是显著的。

18. 规划投资匡算

18.1. 工程概况

本项目为乐昌市燃气工程专项规划。建设内容主要包括：新建综合门站（含应急气源 LNG 气化站）、廊头分输阀室改造、高中压调压站、高压管网、中压管网、SCADA 系统等。

其工程量详见下表：

表 19.1-1 主要工程量表

项目名称	单位	数量
综合门站	座	2
高中压调压站	座	1
高压管网	Km	23
中压管网	Km	367.8
SCADA 系统	套	1

18.2. 编制依据

- (1) 广东省市政、建筑、安装工程计价表；
- (2) 主要设备、材料采用厂商报价及市场询价；
- (3) 不足部分参照我院设计已建成的类似工程概、预算指标；
- (4) 《S21-2005 韶关市人民政府印发韶关市关于加快推进天然气利用改革实施方

案的通知》（韶府发函〔2021〕21 号）；

- (5) 建设部《市政工程可行性研究报告投资估算编制办法》。

18.3. 编制方法

- (1) 依据规划设计图纸、设备材料清单及相关文件说明计算工程量。
- (2) 工器具及生产家具购置费按设备购置费的 2% 计取。
- (3) 征地费按 30 万元/亩计取。
- (4) 基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和的 8% 计取。根据国家发展计划委员会投资[1999]1340 号文件精神，暂不计算涨价预备费。本工程固定资产投资方向调节税为零。

18.4. 工程投资匡算

表 19.4-3 远期投资匡算表

项	节	工程项目名称	单位	数量	技术经济指标	估算金额（万元）
		第一部分 建筑安装工程				27970.14
一		燃气工程（中心城区）				11753.01
	1	de110 PE 塑料管	米	98950	250	2473.75
	2	de160 PE 塑料管	米	63545	300	1906.35
	3	de200 PE 塑料管	米	13584	400	543.36
	4	de250 PE 塑料管	米	11461	500	573.05
	5	de315 PE 塑料管	米	100	650	6.50
	6	de160 高压 A 燃气管	米	15000	1500	2250.00
	7	中压调压站	座	1	10000000	1000.00
	8	综合门站	座	2	15000000	3000.00
二		燃气工程（坪石镇）				5055.80

	1	de110 PE 塑料管	米	57733	250	1443.33
	2	de160 PE 塑料管	米	28277	300	848.31
	3	de200 PE 塑料管	米	1479	400	59.16
	4	de250 PE 塑料管	米	100	500	5.00
	5	de160 高压 A 燃气管	米	8000	1500	1200.00
	6	综合门站	座	1	15000000	1500.00
三		燃气工程（长来镇）				6072.35
	1	de110 PE 塑料管	米	30793	250	769.83
	2	de160 PE 塑料管	米	7009	300	210.27
三		燃气工程（廊田镇）				2967.16
	1	de110 PE 塑料管	米	4556	250	113.90
	2	de160 PE 塑料管	米	17642	300	529.26
三		燃气工程（北乡镇）				1481.94
	1	de110 PE 塑料管	米	7002	250	175.05
	2	de160 PE 塑料管	米	904	300	27.12
三		燃气工程（梅花镇）				639.89
	1	de110 PE 塑料管	米	19863	250	496.58
	2	de160 PE 塑料管	米	4777	300	143.31
		第二部分 工程建设其他费用				6234.11
一		建设单位管理费				944.85
	1	建设单位代建管理费	项	1.00	第一部分*1.5%	419.55
	2	工程监理费	项	1.00		330.79
	3	招标代理费	项	1.00		33.53
	4	造价咨询费	项	1.00	第一部分*0.5%	139.85
	5	设计文件审查费	项	1.00	工程设计费 *4.5%	21.13
二		勘察设计费				693.26
	1	工程勘察费	项	1.00	第一部分*0.8%	223.76

	2	工程设计费	项	1.00		469.50
三		建设项目前期工作咨询费				52.44
	1	工程可行性研究报告编制费用	项	1.00		35.01
	2	项目建议书编制费用	项	1.00		17.43
四		环境影响评价咨询费	项	1.00		12.87
五		工程保险费	项	1.00	第一部分*0.3%	83.91
六		场地准备及临时设施费	项	1.00	第一部分*0.1%	27.97
七		城市基础设施配套费	项	1.00	第一部分*4%	1118.81
八		其他费用				3300.00
	1	涉铁路费用	处	14	1000000	1400.00
	2	涉航道费用	处	9	1000000	900.00
	3	SCADA 系统	套	1	10000000	1000.00
		第三部分 预留费用				2736.34
一		工程造价增长预留费	项	1.00		0.00
二		基本预备费	项	1.00	{前两部分之 和}*8%	2736.34
		估算总金额（不含拆迁费用）				36940.58

根据计算，项目总投资为 36940.58 万元。

19.结论、存在问题及建议

19.1. 结论

（1）本规划依据乐昌市城市总体规划进行编制，结合中石化新气管道广东段的筹建，规划的实施将为乐昌市改变目前的燃料结构、降低燃料成本、提高城市的竞争能力起到很大的作用。

（2）规划的实施将极大地改善乐昌市大气环境质量。

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

19.2. 存在问题及建议

（1）管道燃气的规划与实施，涉及到城市规划，道路桥梁，土地征地等部门，与整个城市建设有着直接密切的关系，要互相兼顾、统一发展。因此建议乐昌市燃气经营管理部门，按照规划要求进行建设。

（2）管道燃气项目是造福于人民的市政公用项目，对于经营企业投资较高，利润较低，建议政府给与相应的优惠政策，并协调相关部门（道路、桥梁、水务、征地等）给与支持，尽量减少投资企业的运营成本，促进乐昌市燃气事业的发展，加快市政建设的进度。

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

20. 附件：各单位意见及专家意见

1、乐昌市自然资源局

广东省乐昌市自然资源局

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿） 意见的复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》已收悉，经我局研究，提出意见如下：

1、加强与《乐昌市城市总体规划（2017-2035）》、《乐昌市国土空间总体规划（2020-2035）》（在编）、《乐昌市南部镇国土空间规划（2020-2035）》（在编）、《乐昌市北部镇国土空间规划（2020-2035）》（在编）和各镇在编总体规划的衔接，明确是否符合各项规划管理要求，以及能否在国土空间规划中落实。

2、明确该项目气站地块选址是否对周边环境的影响及管控要求，分析是否对该片的发展定位造成影响。

3、方案规划范围为乐昌1街道及16个建制镇，但用气量预测及燃气设施规划只有中心城区及坪石镇，缺少其余镇区规划描述。

4、进一步明确政府3天储气量是否合理，根据说明书描述，近期76.25万方储气能力仅能满足城燃企业5%的储气要求，未考虑政府储气要求。

5、建议补充远期储气任务不仅可以通过自建储气设施

的方式解决，还可以通过租赁、购买储气服务或集团统筹的方式解决。

6、按相关编制规范要求补充完善规划成果。

7、根据相关法律法规合理使用《乐昌市城市总体规划》技术图纸，并按要求进行保密。



回复：

- 1、本规划根据乐昌市中心城区及乡镇总规编制，可作为乐昌市国土空间规划燃气相关内容编制的基础；
- 2、规划气站均为现状气站改扩建而来，规划门站选址已办理相关手续；
- 3、仅有中心城区及坪石镇规划采用管道天然气，其余镇区由于人口较少，规划采用液化天然气，相关描述在第十章；
- 4、根据国家发改委发改能源规[2018]637号及粤府〔2018〕119号文件《广东省促进天然气利用实施方案》，政府需要负责承担的储气能力是行政区域3d年平均日消费量，政府需要承担的储气能力见表7.2.1-1。
- 5、按要求补充修改；
- 6、按要求补充修改；
- 7、《乐昌市城市总体规划》及相关规划成果将严格保密。

2、乐昌市发展和改革局

乐昌市发展和改革局

对《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）》的复函

乐昌市住建局：

《乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）》（以下简称“《规划》”）收悉。经我局认真研究核实，提出以下意见：

1、建议在《规划》“1.2 规划依据”及“18.2 编制依据”中增加《S21-2005 韶关市人民政府印发韶关市关于加快推进天然气利用改革实施方案的通知》（韶府发函[2021]21号）。

2、由于我市目前获得天然气特许经营权的企业为乐昌市安顺达燃气有限公司，核准的特许经营范围为乐城街道及经济开发区（产业园），故建议将《规划》第13页表3-1中“天然气供应：备注：乐城街道及坪石镇”修改为“天然气供应：备注：乐城街道及经济开发区（产业园）”；同时由于坪石安顺达公司未取得乐昌市天然气特许经营权，故建议将《规划》第15页中关于坪石安顺达公司“规划坪石镇管道天然气”“市政中压管道铺设8公里”等经营管道天然气的相关内容删除。

3、建议删除《规划》第15页5.1中重复的“乐城街道”。

4、建议将《规划》第26页表4.2-1乐昌市境内的长输管道项目建设情况统计表“1.中石化新疆煤制气外输管道（潜江—韶关段），长度（km）132”修改为“1.潜江—韶关

输气管道工程乐昌段项目，长度（km）63”。将“2.广东管网五期工程（韶关—广州主干线），在建”修改为“广东省天然气管网“县县通工程”乐昌支线，预计2021年6月动工”，并将《规划》中涉及上述两个长输管道项目名称作出相应改动。

5、由于设计压力为4Mpa以上的天然气输气管道为高压管道，一般不适用于地方城燃管道，因此建议贵局再次核实《规划》第48页表8-1“廊头分输阀室—坪石安顺达接收门站”规划输气管道的设计压力是否为4.0Mpa。

此复。

附件：《S21-2005 韶关市人民政府印发韶关市关于加快推进天然气利用改革实施方案的通知》（韶府发函[2021]21号）



回复：

- 1、按要求补充修改；
- 2、该部分主要介绍相关企业单位；
- 3、按要求补充修改；
- 4、按要求补充修改；
- 5、已与乐昌安顺达管道天然气公司进行核实。

3、乐昌市交通运输局

乐昌市交通运输局

关于《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 (初稿) 意见的函》的复函

市住建局：

贵局转来的《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》已收悉，经研究，我局现提出建议如下：

一、建议燃气管道并行公路敷设的，距离公路用地范围边缘应当大于 20 米。根据《广东省公路管理局关于公路路政许可的实施办法》：“原油、天然气管道沿既有公路平行埋设的，原油、天然气管道的防护带至公路用地范围边缘的距离：天然气管道应大于 20m。”

二、燃气管道穿越公路敷设的，建议及早到我局办理路政许可。根据《中华人民共和国公路法》第四十五条 “跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管线等设施的，以及在公路用地范围内架设、埋设管线、电缆等设施的，应当事先经有关交通主管部门同意，影响交通安全的，还须征得有关公安机关的同意；”



回复：

- 1、按要求执行；
- 2、按要求执行。

4、乐昌市财政局

乐昌市住房和城乡建设管理局**关于征求乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）意见的函**

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真研阅，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书

2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

5、韶关市生态环境局乐昌分局

乐昌市住房和城乡建设管理局**关于征求乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）意见的函**

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真研阅，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书

2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

6、乐昌市水务局

乐昌市住房和城乡建设管理局**关于征求乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）意见的函**

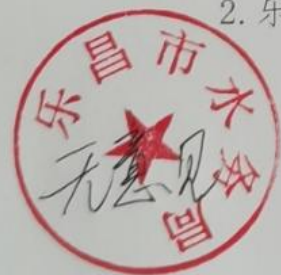
各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真阅研，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书

2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

7、白石镇人民政府

白石镇对《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》的复函

市住房和城乡建设管理局：

贵局所发的《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》已收悉，经我镇认真研究和斟酌，无意见提出。

特此函复。



8、北乡镇人民政府

乐昌市住房和城乡建设管理局**关于征求乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）意见的函**

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真阅研，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

- 附件：1. 乐昌燃气规划说明书
2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

9、大源镇人民政府

大源镇人民政府**大源镇关于征求乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）意见的函回复**

乐昌市住房和城乡建设管理局：

大源镇关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函已收悉，现提出以下建议：

我镇新集镇建设项目已启动，依据我镇“十四五”规划及发展远景目标，大源镇将建成为生态、旅游、休闲一体化城镇。从近期来看，新集镇建成后，常驻人口、人员密集程度将会有极大的提高，且星级镇建设将提上议事日程，对燃气的需求更加迫切。

为此，建议贵局增设我镇燃气专项规划。

特此建议，望采纳。



回复：需提供相关规划后进行补充。

10、黄圃镇人民政府

乐昌市黄圃镇人民政府

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿） 意见的复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

贵局《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》已收悉，经认真研究，我单位无意见。

此复。



11、九峰镇人民政府

乐昌市九峰镇人民政府

关于对《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 （初稿）意见的函》的复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

贵局发来《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》收悉，经研究，我镇无修改意见。

此复



12、廊田镇人民政府

乐昌市住房和城乡建设管理局

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 (初稿) 意见的函

各有关单位:

为适应我市燃气建设与发展需要,编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划,做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署,由我局牵头编制乐昌市(含各镇街)燃气专项发展规划,现将初步成果发给你们,请各单位认真阅研,提出宝贵意见,并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局,无意见亦请回复。

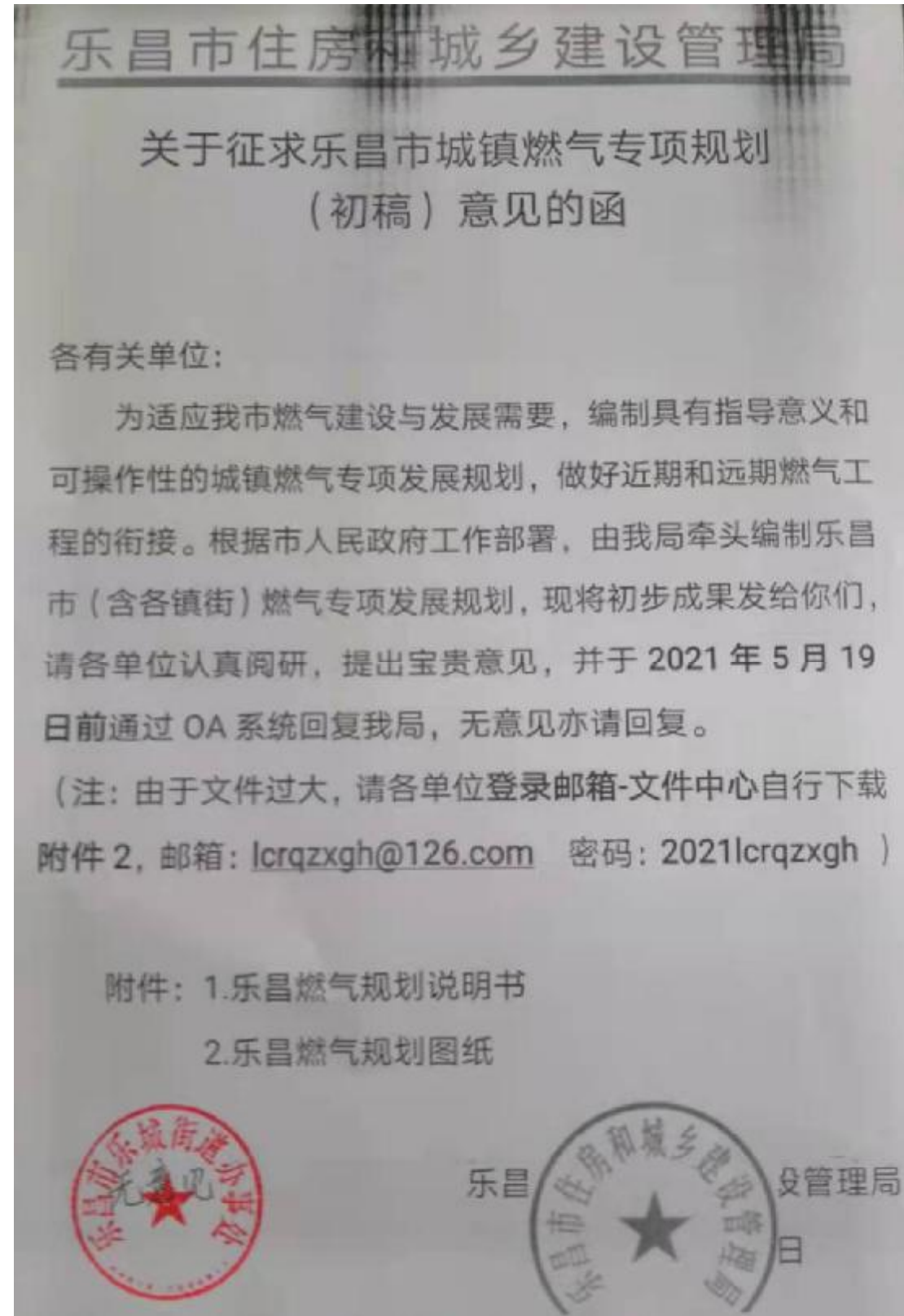
(注:由于文件过大,请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2,邮箱:lcrqzxgh@126.com 密码:2021lcrqzxgh)

- 附件: 1. 乐昌燃气规划说明书
- 2. 乐昌燃气规划图纸



(联系人: 周俊明, 联系方式: 5572308)

13、乐城街道办事处



14、两江镇人民政府

乐昌市住房和城乡建设管理局

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 （初稿）意见的函

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真阅研，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书

2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

15、梅花镇人民政府

乐昌市梅花镇人民政府

关于征求《乐昌市城镇燃气专项规划 （初稿）》的意见回复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

贵局发来的“关于征求《乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）》征求意见函”已知悉。经认真研究讨论，我镇对该稿件无意见。



16、坪石镇人民政府

乐昌市住房和城乡建设管理局

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 (初稿)意见的函

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真阅研，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书

2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

17、庆云镇人民政府

乐昌市庆云镇人民政府

回复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

贵单位发来的《关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函》已收悉，经我镇认真研究，无意见。

特此回复



18、三溪镇人民政府

乐昌市住房和城乡建设管理局**关于征求乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）意见的函**

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真阅研，提出宝贵意见，并于**2021年5月19日**前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位**登录邮箱-文件中心**自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书

2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

19、沙坪镇人民政府

乐昌市沙坪镇人民政府

沙府函〔2021〕110号

**沙坪镇人民政府关于征求乐昌市城镇燃气
专项规划（初稿）意见的复函**

乐昌市住房和城乡建设管理局：

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的通知已收悉，经讨论，我镇无修改意见。

此复。



20、五山镇人民政府

关于征求《乐昌市城镇燃气专项规划
（初稿）》意见的复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

关于征求《乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）》的函已收悉，经研究讨论，无意见。

特此回复。

乐昌市五山镇人民政府
2021年5月21日



21、秀水镇人民政府

乐昌市秀水镇人民政府

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）
意见的复函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

贵局关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函已收悉，我镇未有修改意见和建议。

此复

秀水镇人民政府
2021年5月14日



22、云岩镇人民政府

乐昌市云岩镇人民政府

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 （初稿）意见的函

乐昌市住房和城乡建设管理局：

贵单位下发的关于征求乐昌市城镇燃气专项规划（初稿）意见的函已收悉，经主要领导、分管领导和村支书认真审阅，无修改意见。

特此复函。

乐昌市云岩镇人民政府

2021年5月18日



23、长来镇人民政府

乐昌市住房和城乡建设管理局

关于征求乐昌市城镇燃气专项规划 （初稿）意见的函

各有关单位：

为适应我市燃气建设与发展需要，编制具有指导意义和可操作性的城镇燃气专项发展规划，做好近期和远期燃气工程的衔接。根据市人民政府工作部署，由我局牵头编制乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划，现将初步成果发给你们，请各单位认真阅研，提出宝贵意见，并于2021年5月19日前通过OA系统回复我局，无意见亦请回复。

（注：由于文件过大，请各单位登录邮箱-文件中心自行下载附件2，邮箱：lcrqzxgh@126.com 密码：2021lcrqzxgh）

附件：1. 乐昌燃气规划说明书
2. 乐昌燃气规划图纸



（联系人：周俊明，联系方式：5572308）

23、专家意见

《乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划 （2020-2035年）》评审会专家组意见

2021年6月28日下午，乐昌市住房和城乡建设管理局在7楼会议室组织召开《乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）》（以下简称《规划》）评审会，参加会议的有乐昌市发展和改革局、自然资源局、财政局、韶关市生态环境局乐昌分局、水务局、交通运输局、乐城街道办事处、乐昌市安顺达管道天然气公司及16个镇代表等，并邀请了四位专家（名单附后），会议在听取了编制单位的汇报后，经过认真讨论，形成以下专家组意见。

《规划》技术路线基本合理，内容较翔实，符合燃气专项规划编制要求，符合乐昌市经济发展要求，具有一定的整体性和可操作性。原则上同意通过该《规划》，根据评审会意见修改完善后，可进行下一步工作。

意见与建议：

- 1、进一步加强与上位规划及其他相关规划的衔接，优化规划内容；
- 2、进一步补充相关数据，完善场站、线路走向等相关图纸；
- 3、高压线路应根据自然条件及城镇实际情况合理优化；
- 4、完善深化城镇调峰及应急规划内容，确保城镇燃气供应安全；

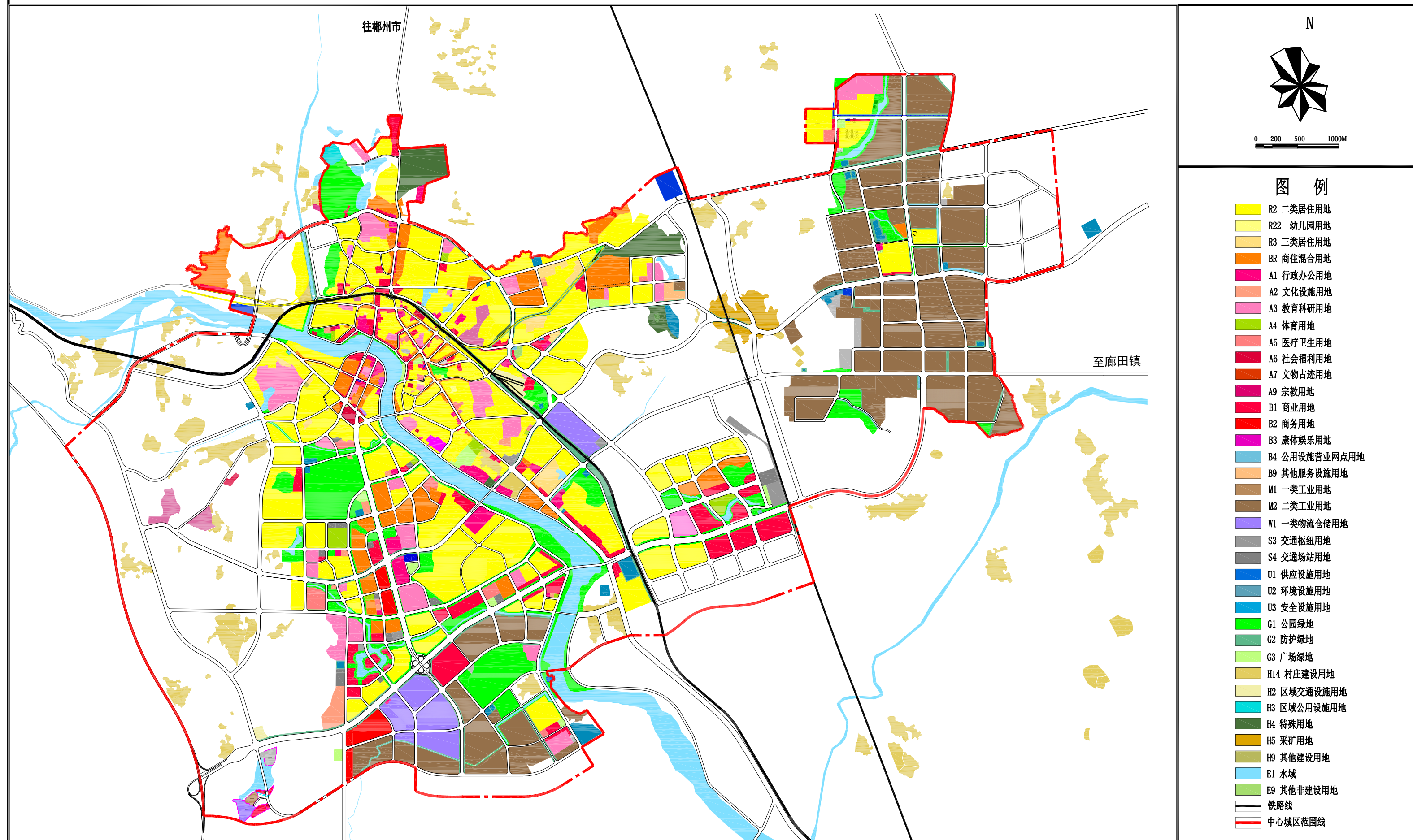
5、进一步修改调整匡算。

专家签字：苗群初 叶仲冲 许书坤 李海良

2021年6月28日

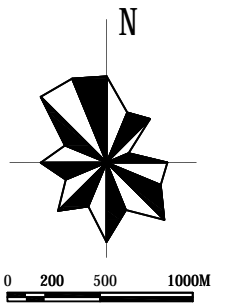
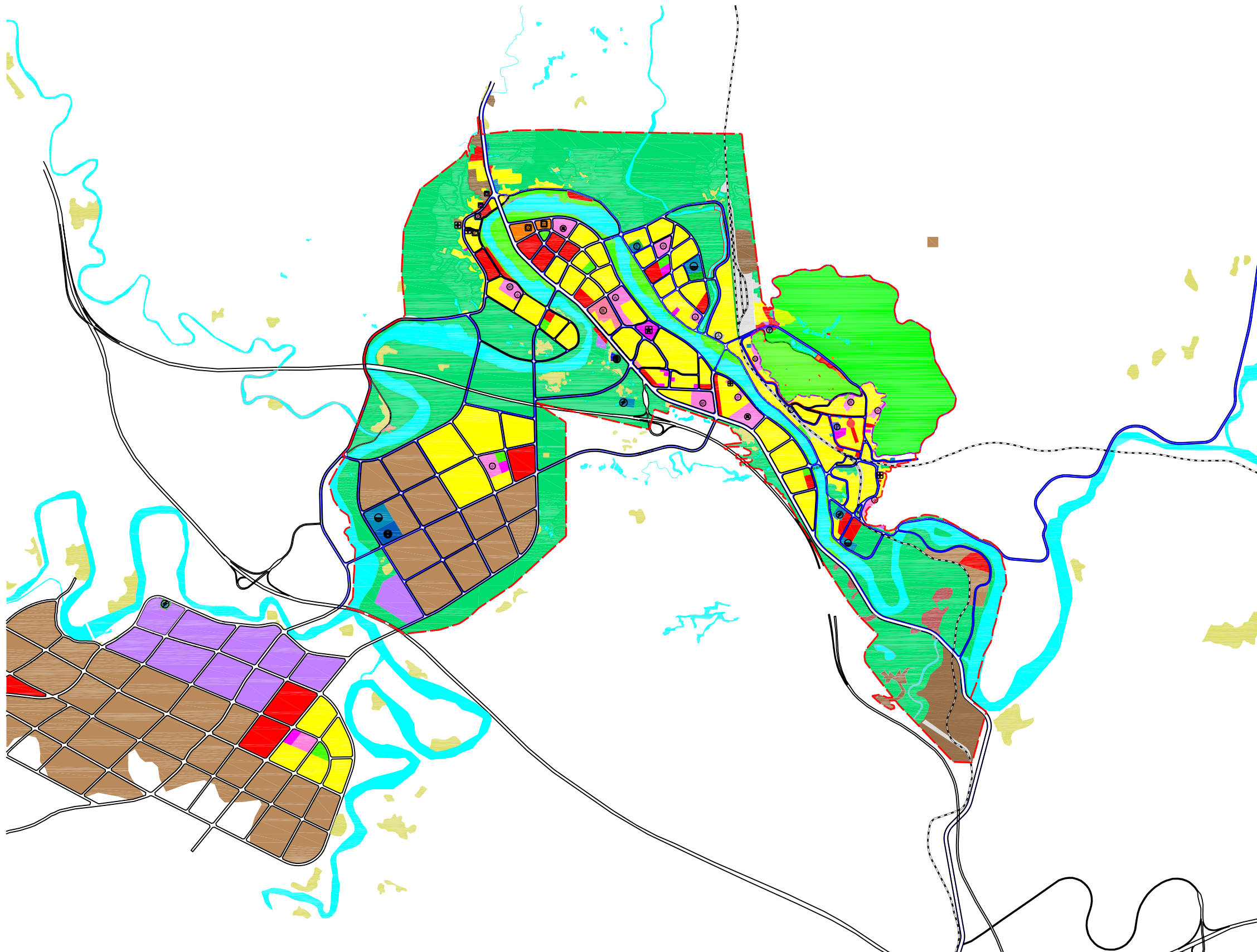
乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

2035年土地利用规划图（中心城区）



乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

2035年土地利用规划图（坪石镇）

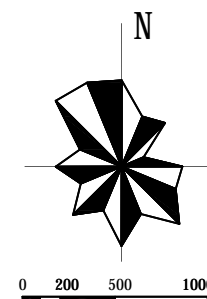
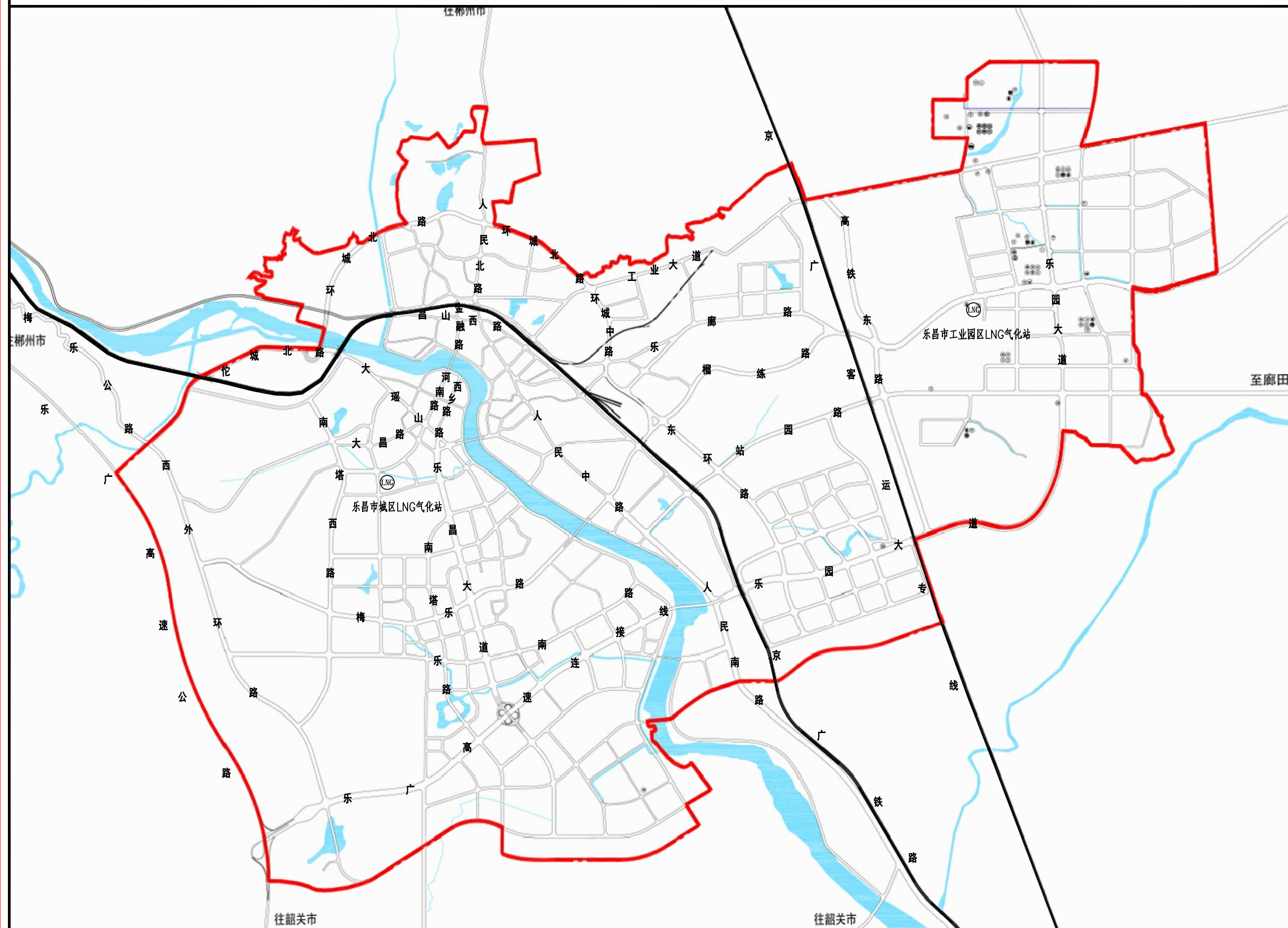


图例

- | | |
|--|---|
| R2 二类居住用地 | T2 其他交通用地 |
| C1 行政管理用地 | S2 广场用地 |
| C2 教育机构用地 | U1 公用工程用地 |
| C3 文体科技用地 | U2 环卫设施用地 |
| C4 医疗保健用地 | U3 防灾设施用地 |
| C5 商业金融用地 | G1 公共绿地 |
| C6 集贸市场用地 | G2 防护绿地 |
| M1 一类工业用地 | H14 村庄建设用地 |
| M2 二类工业用地 | E1 水域 |
| M3 三类工业用地 | E2 农林用地 |
| W1 普通仓储用地 | 铁路 |
| T1 公路交通用地 | 规划范围 |
| 金鸡岭风景名胜区范围 | |
| 小学 | 派出所 |
| 幼儿园 | 邮政所 |
| 初中 | 垃圾收集站 |
| 高中 | 垃圾中转站 |
| 九年一贯制学校 | 公共厕所 |
| 档案图书馆 | 燃气调压站 |
| 青少年活动中心 | 35kV变电站 |
| 居民健身设施 | 110kV变电站 |
| 综合体育活动中心 | 220kV变电站 |
| 社区卫生服务站 | 雨水泵站 |
| 社区健康服务中心 | 污水泵站 |
| 社区医院 | 污水处理厂 |
| 综合医院 | 轻轨地面站 |
| 文化活动站 | 社会停车场 |
| 文化活动中心 | 公交首末站 |
| 老年人活动中心 | 火车客运站 |
| 老年人服务中心 | 加油加气站 |
| 敬老院 | 长途客运站 |
| 社区服务中心 | 码头 |
| 社区居委会 | 消防站 |
| 物业管理用房 | 肉菜市场 |
| 社区警务室 | |

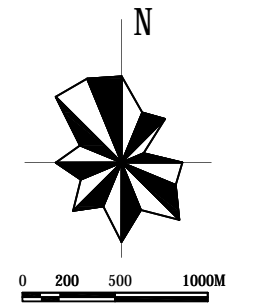
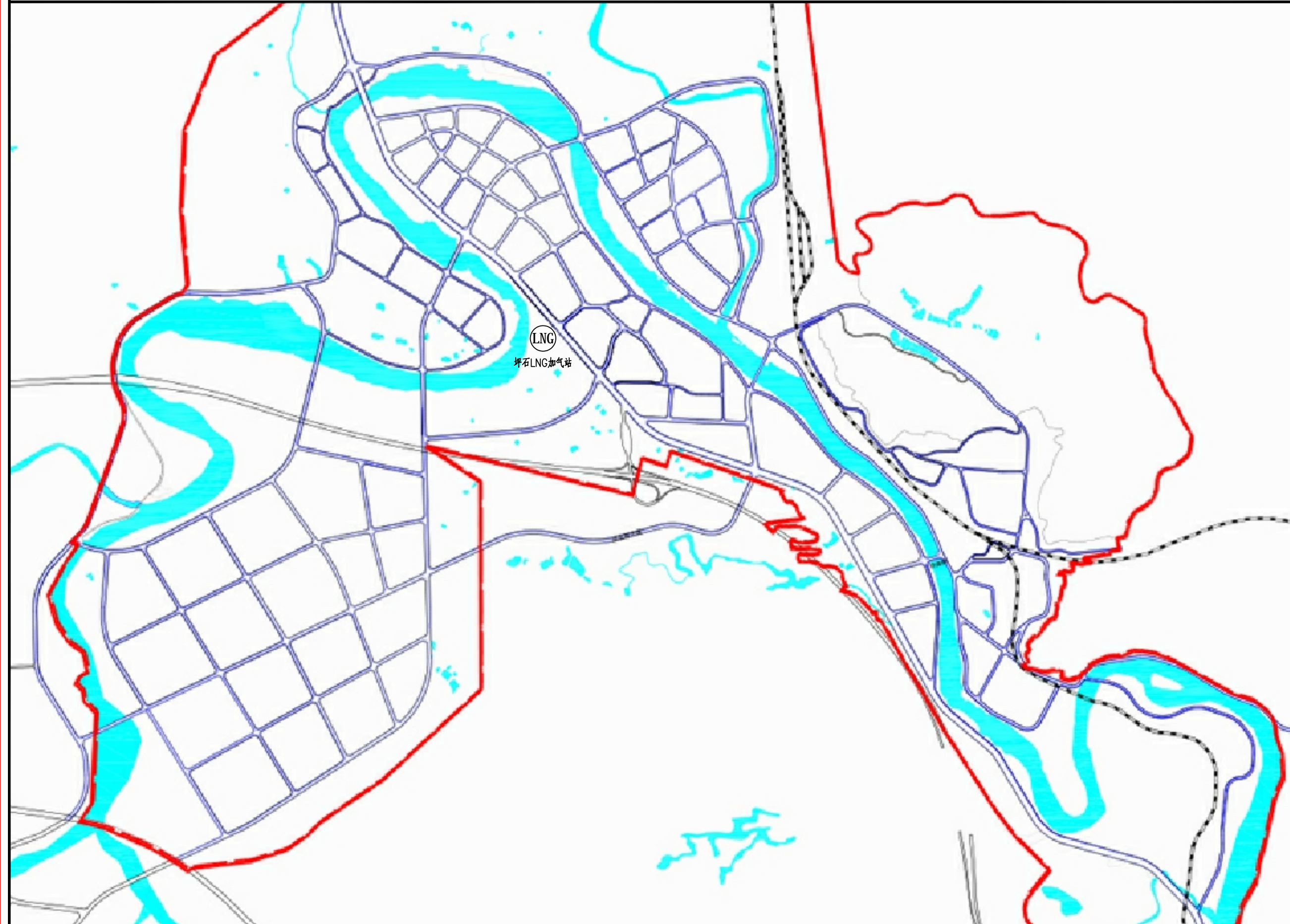
乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

现状燃气设施图（中心城区）



图例

(LNG) LNG气化站/加气站

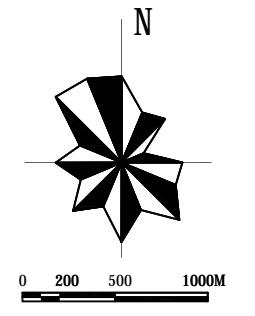
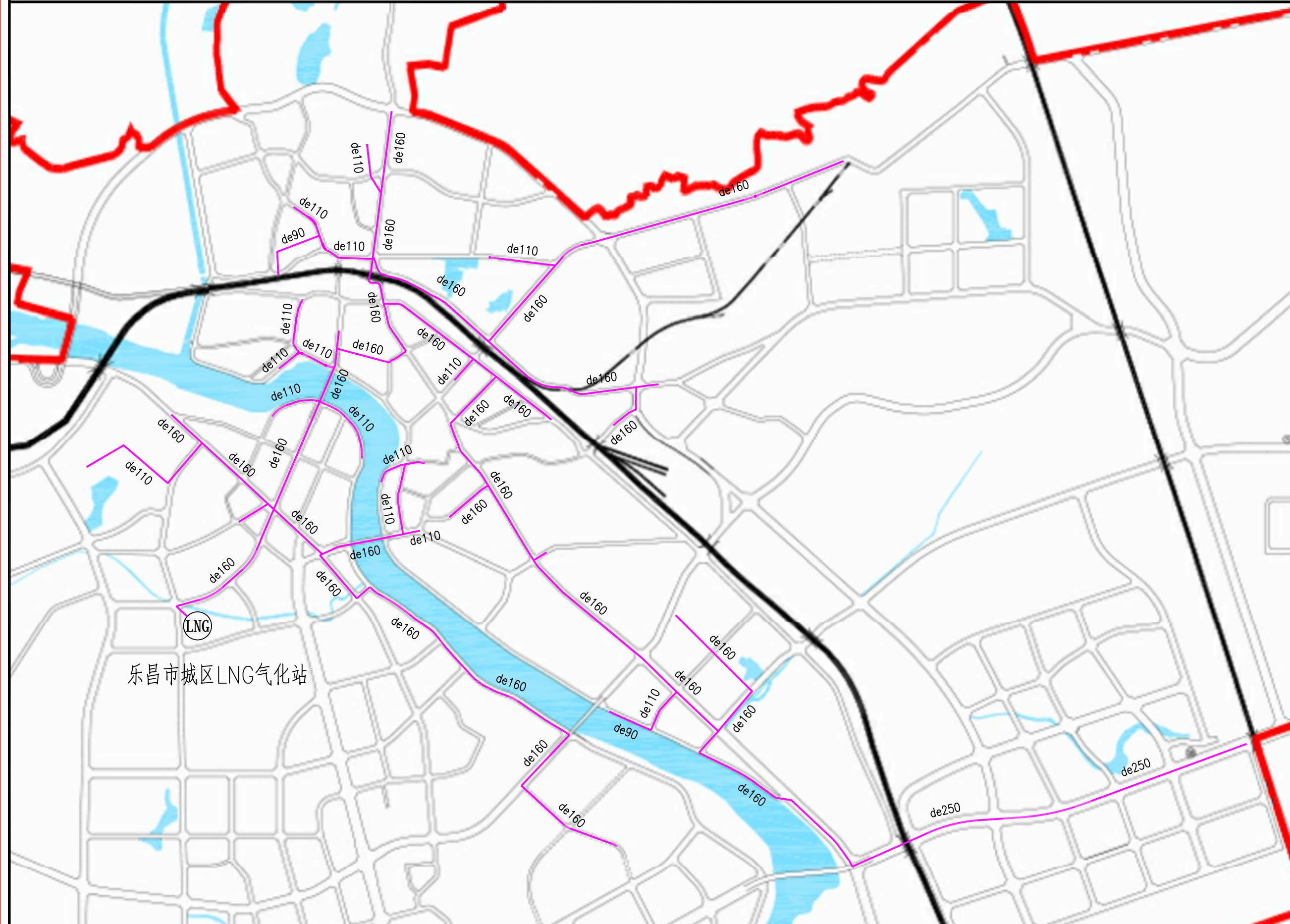


图例



(LNG) LNG气化站/加气站

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

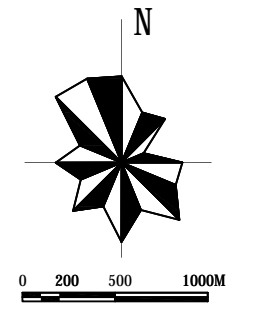
现状燃气管网（中心城区）





图例

-  LNG气化站/加气站
-  现状燃气管

乐昌市城区LNG气化站

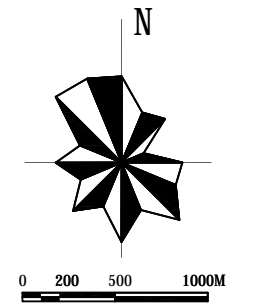
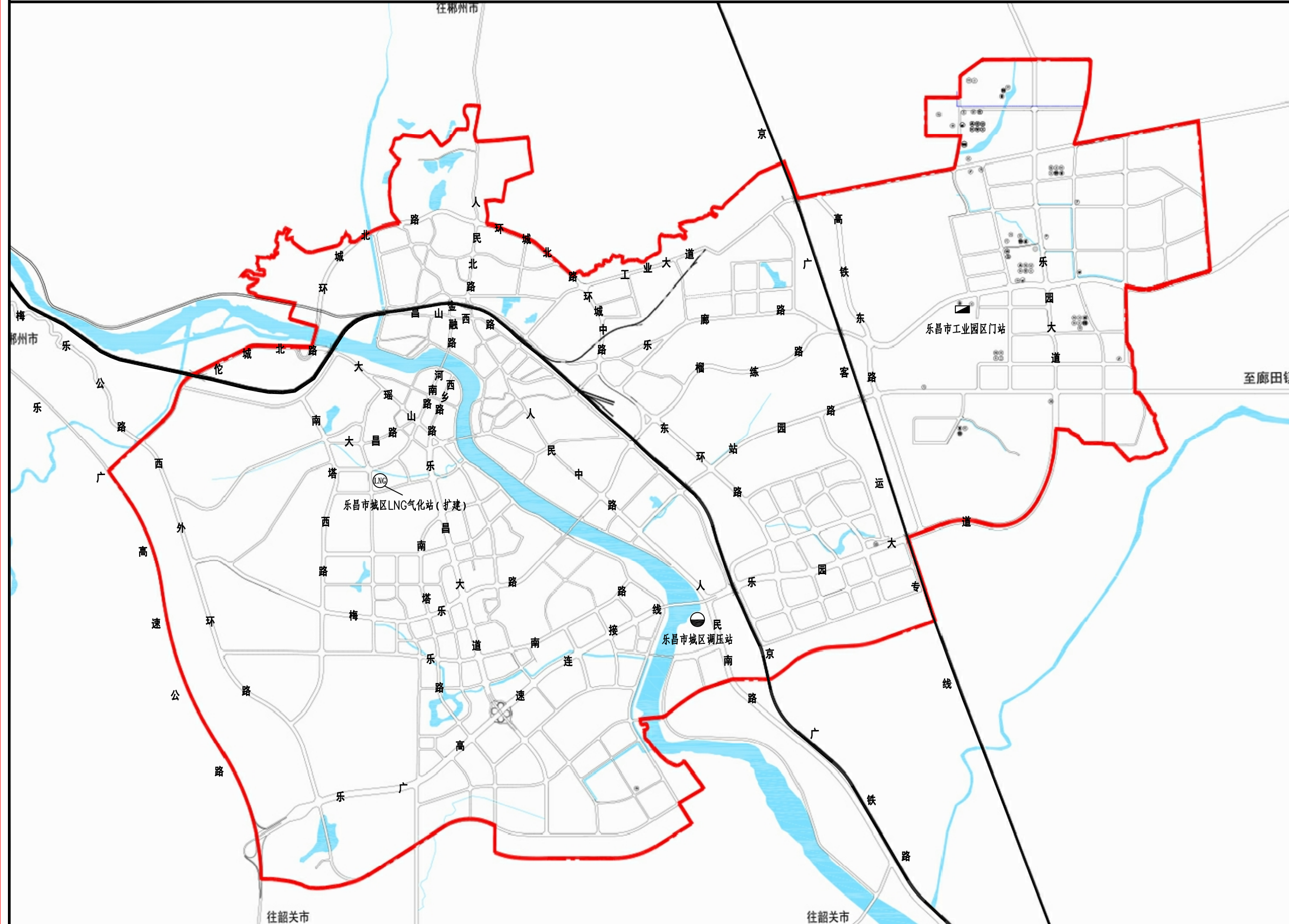


图例

-  LNG气化站/加气站
-  现状燃气管

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气设施图（中心城区）



图例

-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站

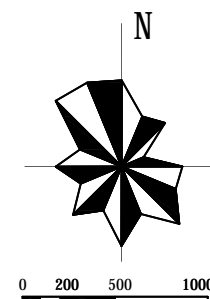
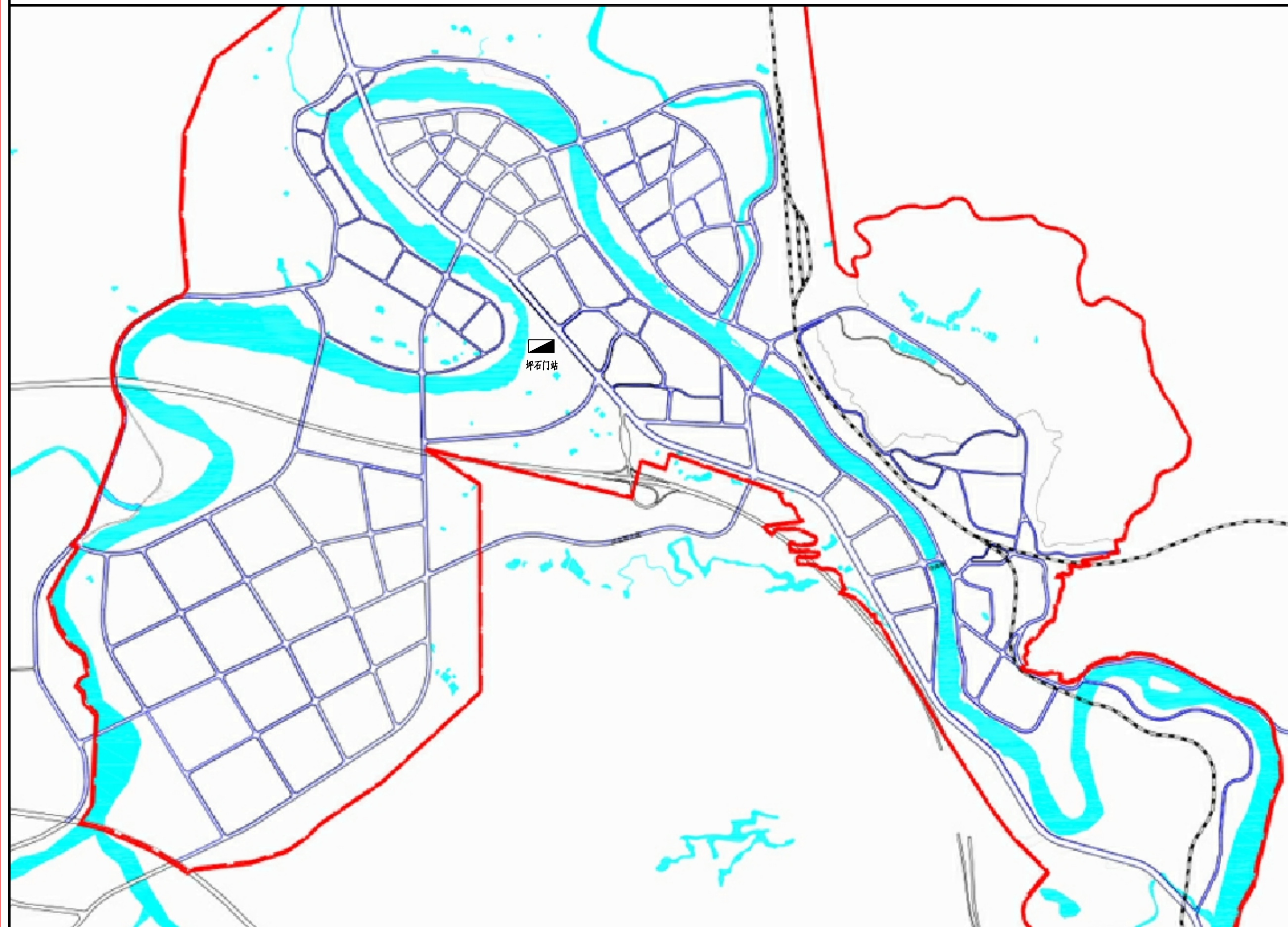
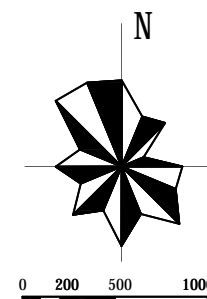
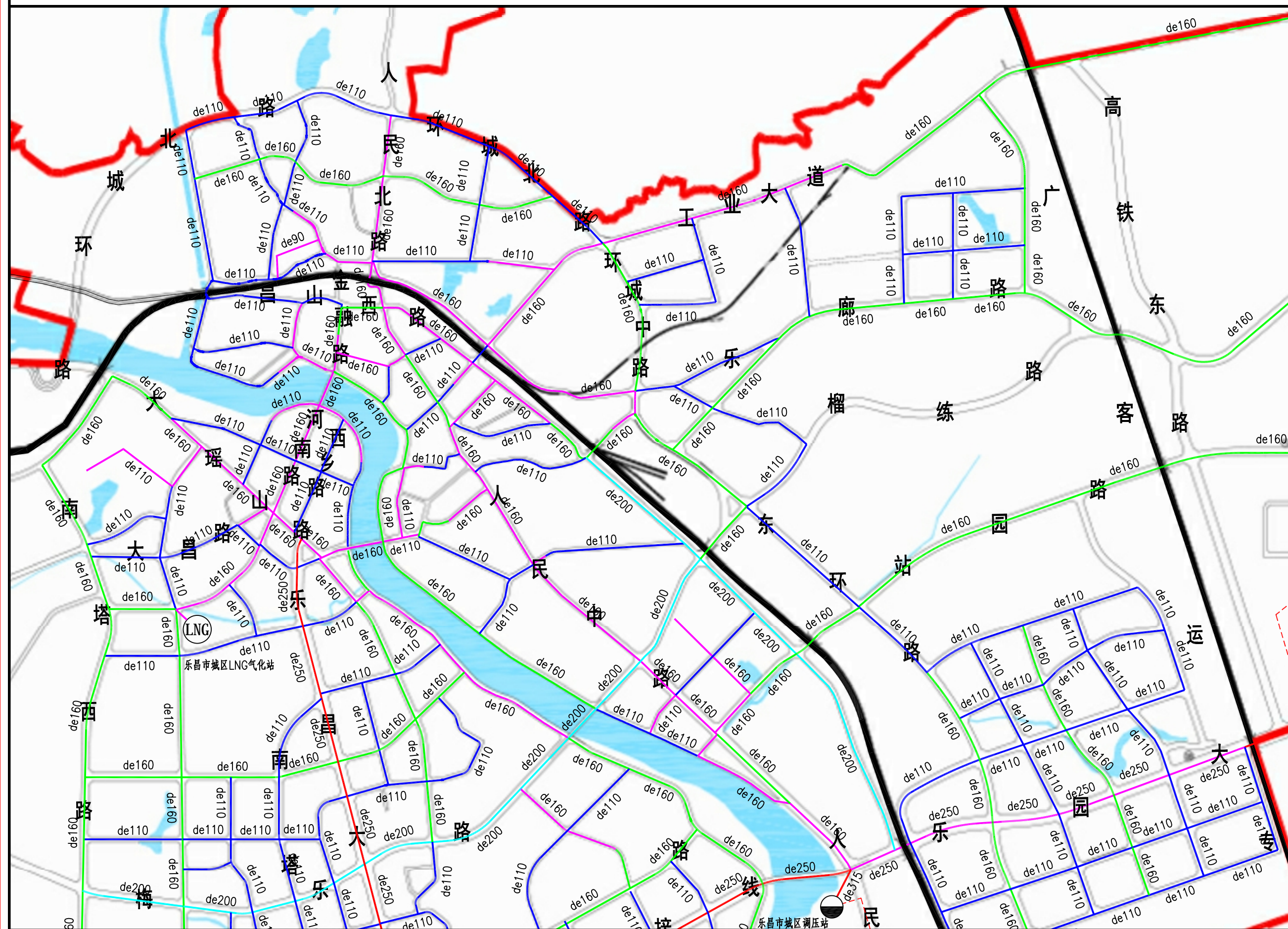


图 例









 天然气门站

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（中心城区-1）

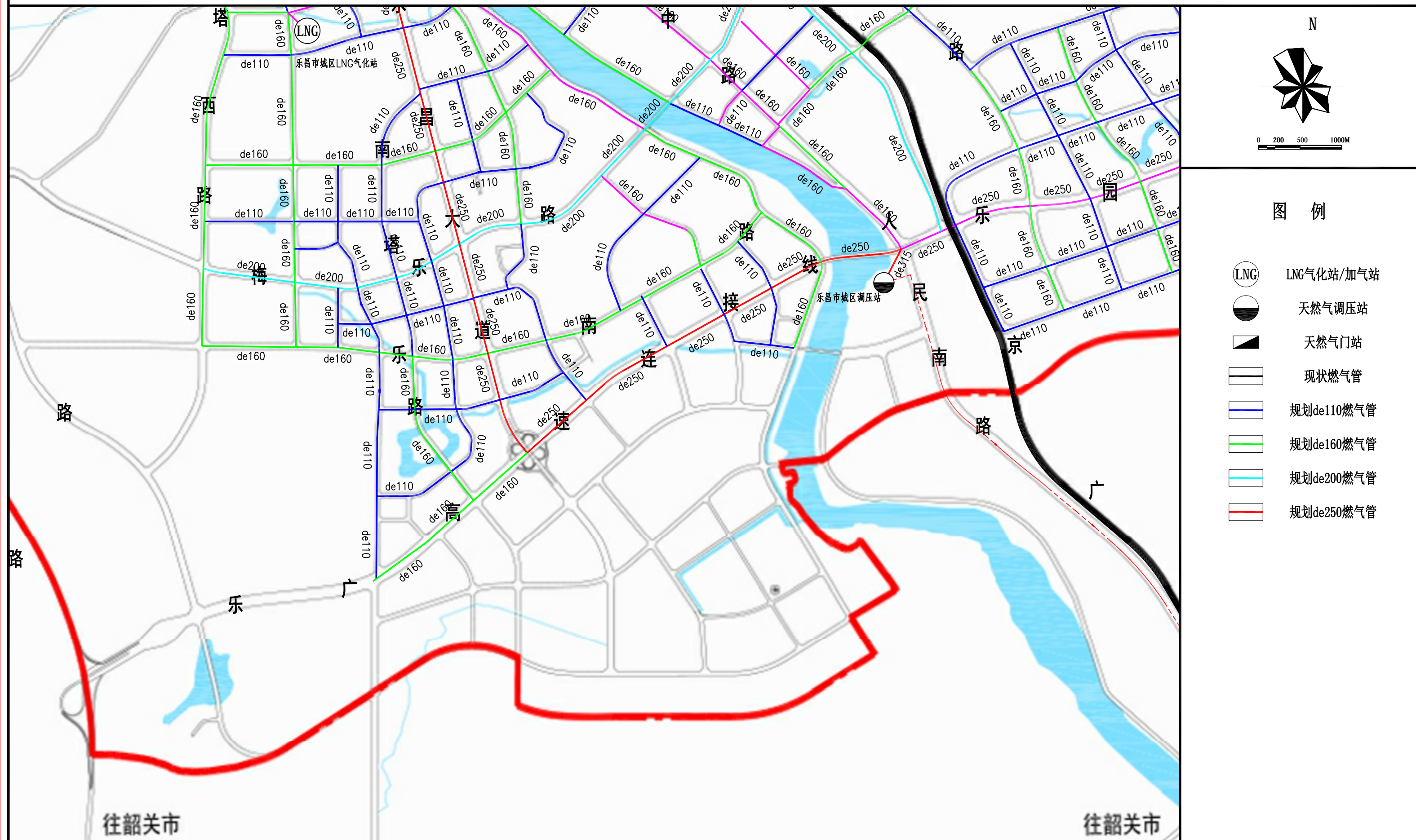


图例









-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站
-  现状燃气管
-  规划de110燃气管
-  规划de160燃气管
-  规划de200燃气管
-  规划de250燃气管

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（中心城区-2）

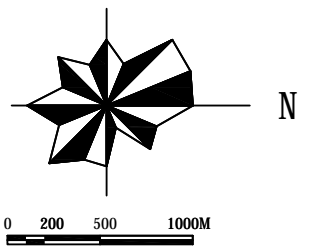
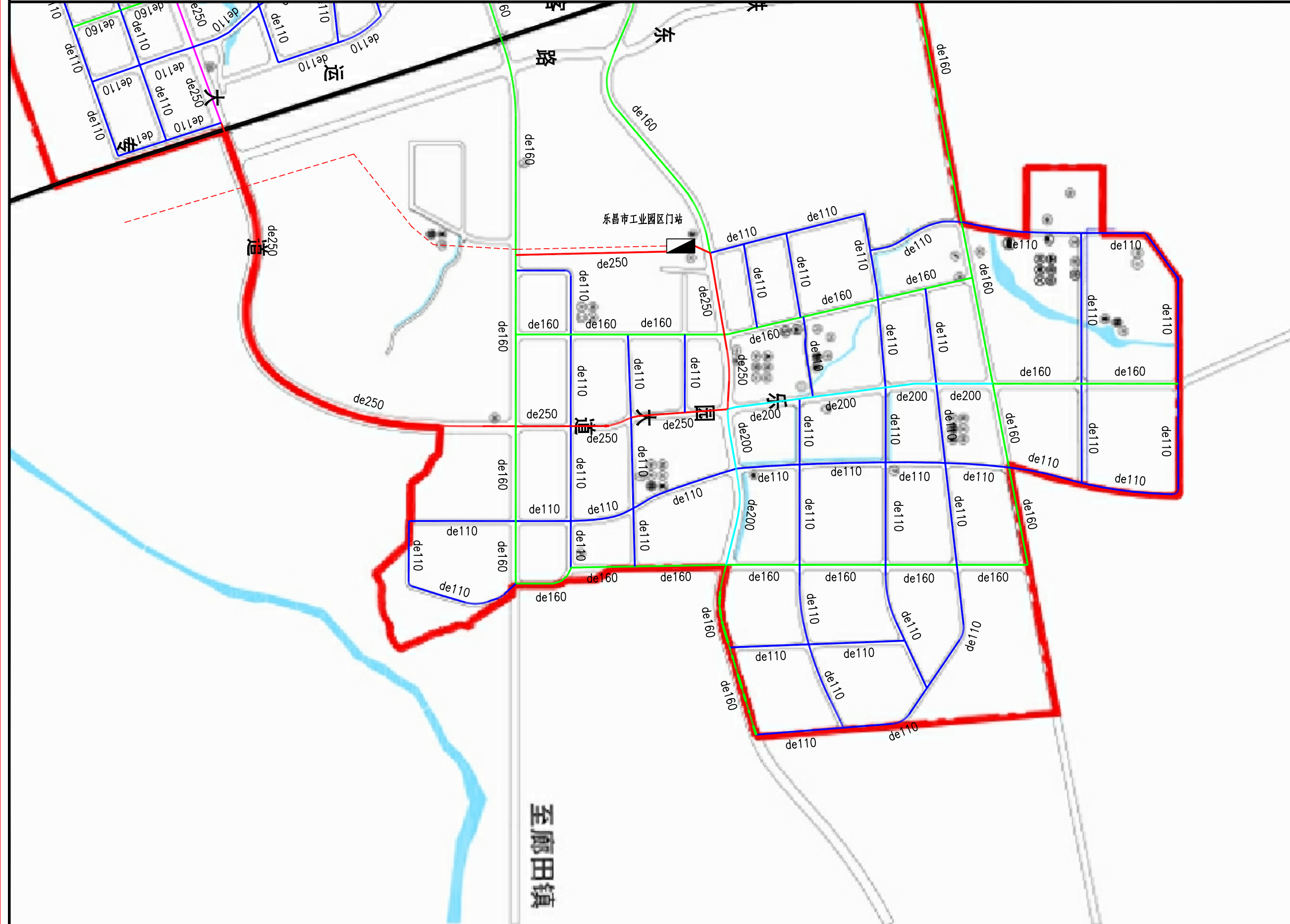


图例









-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站
-  现状燃气管
-  规划de110燃气管
-  规划de160燃气管
-  规划de200燃气管
-  规划de250燃气管

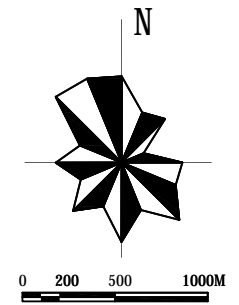
乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（中心城区-3）



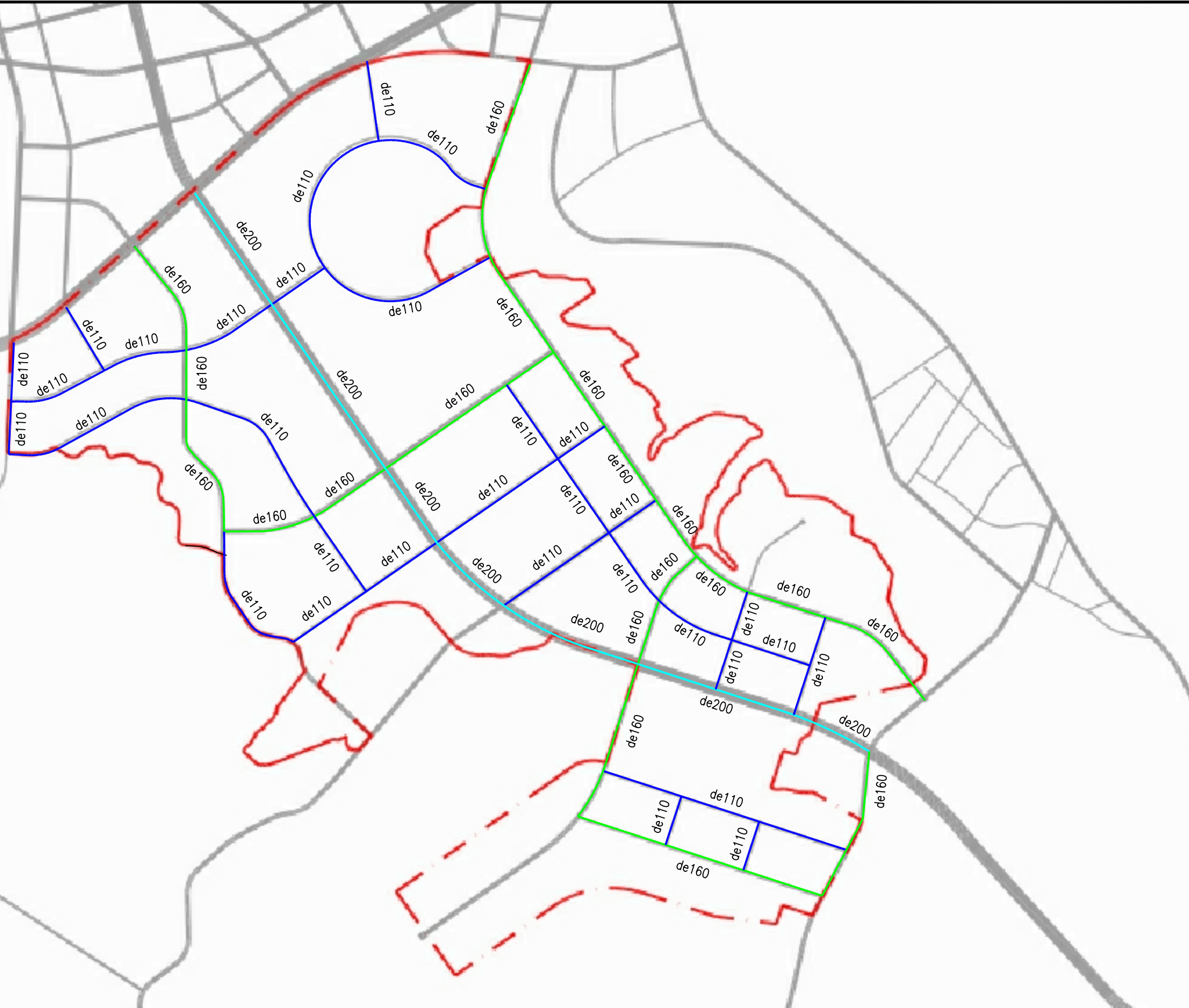
图例

-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站
-  现状燃气管
-  规划de110燃气管
-  规划de160燃气管
-  规划de200燃气管
-  规划de250燃气管



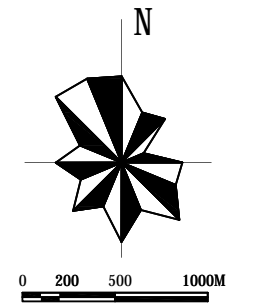
图例

- LNG气化站/加气站
- 天然气调压站
- 天然气门站
- 现状燃气管
- 规划de110燃气管
- 规划de160燃气管
- 规划de200燃气管
- 规划de250燃气管











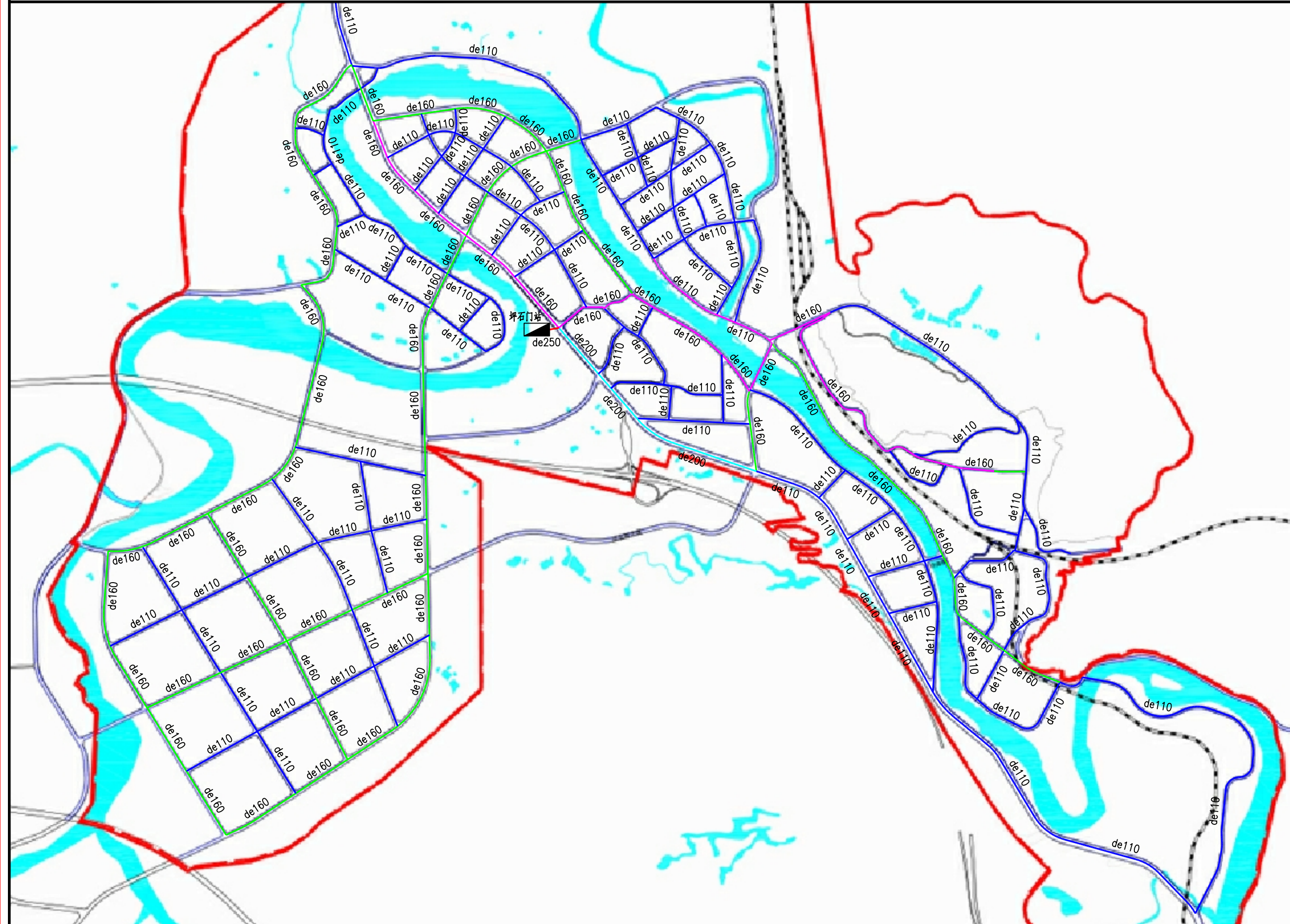
乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（坪石镇）



图例

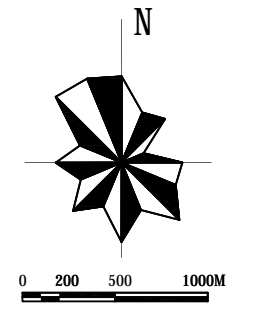
-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站
-  现状燃气管
-  规划de110燃气管
-  规划de160燃气管
-  规划de200燃气管
-  规划de250燃气管













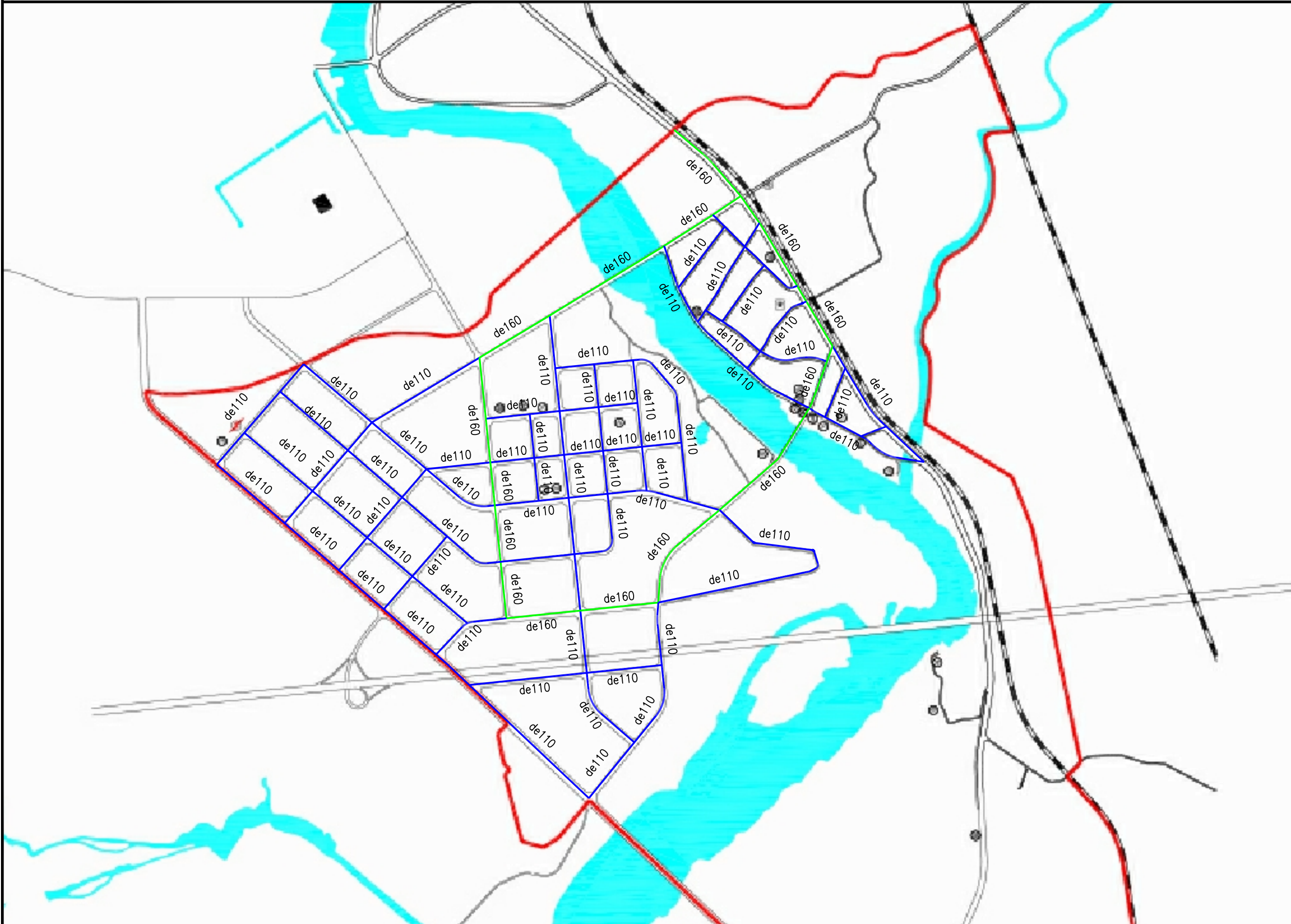
图例

- LNG气化站/加气站
- 天然气调压站
- 天然气门站
- 现状燃气管
- 规划de110燃气管
- 规划de160燃气管
- 规划de200燃气管
- 规划de250燃气管



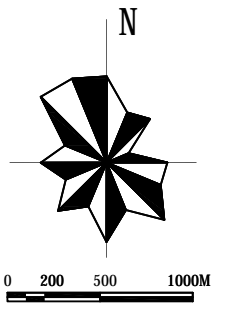
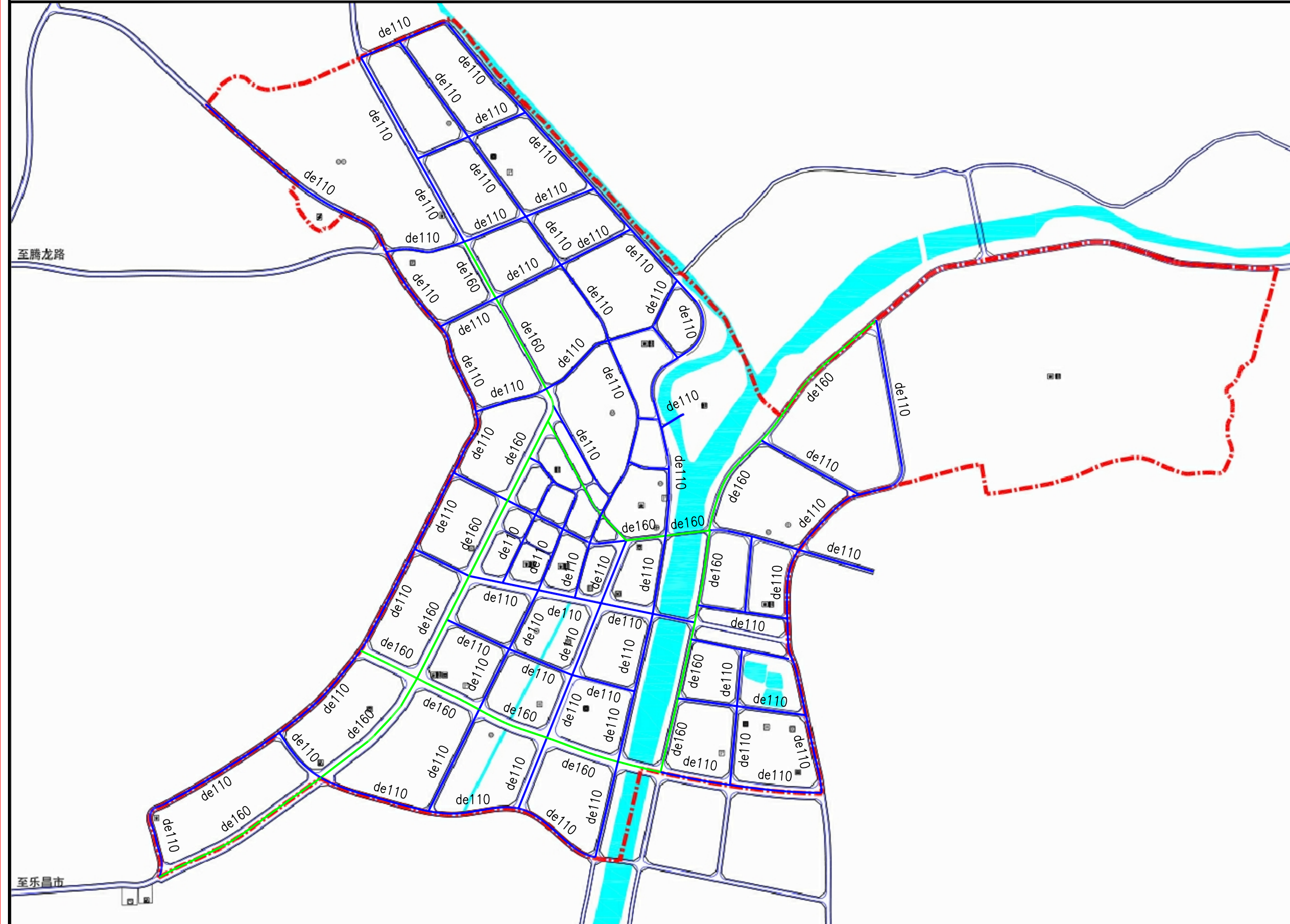
图例

-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站
-  现状燃气管
-  规划de110燃气管
-  规划de160燃气管
-  规划de200燃气管
-  规划de250燃气管



乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（廊田镇）

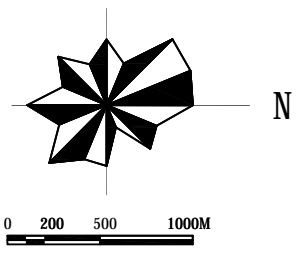
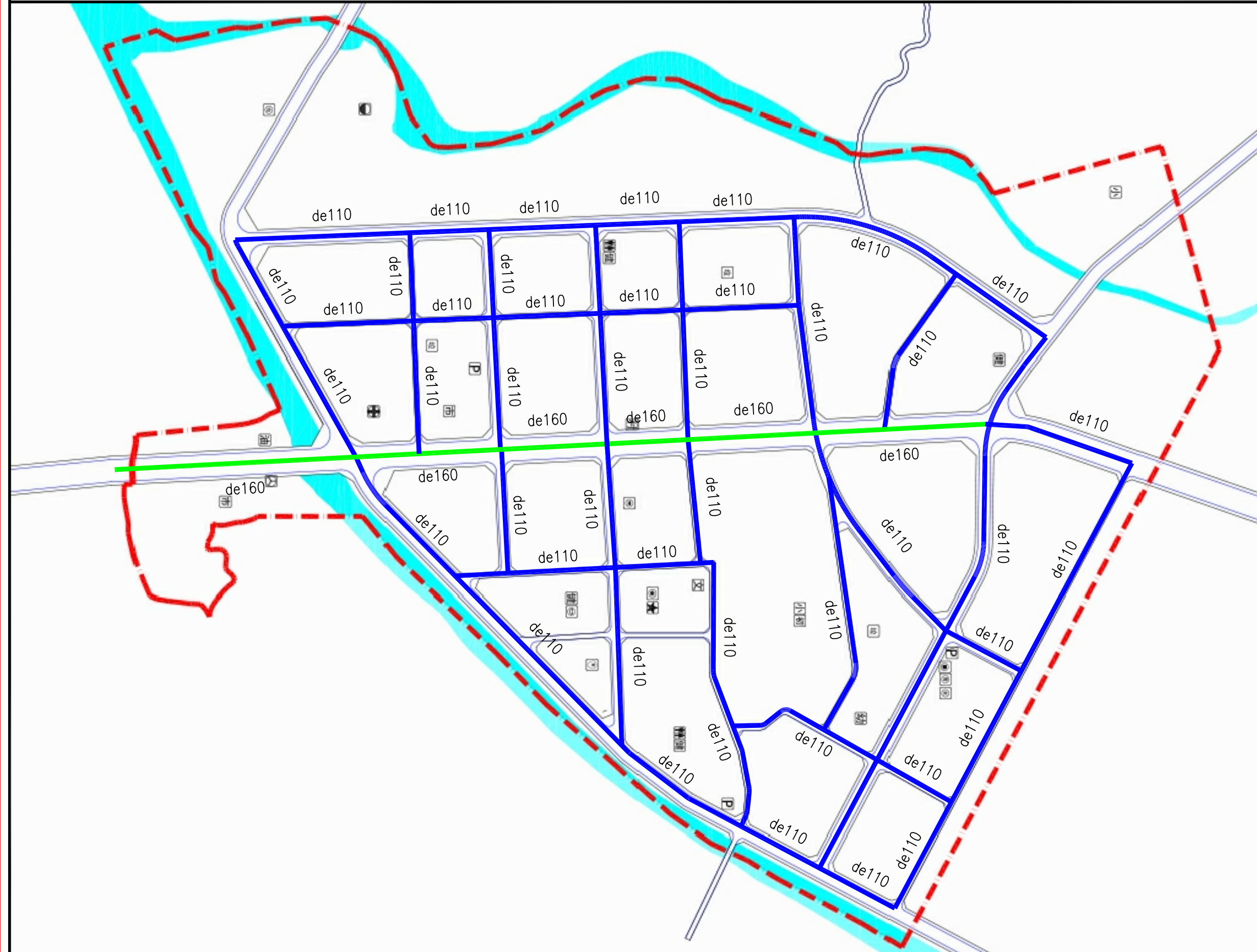


图例

- LNG气化站/加气站
- 天然气调压站
- 天然气门站
- 现状燃气管
- 规划de110燃气管
- 规划de160燃气管
- 规划de200燃气管
- 规划de250燃气管

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（北乡镇）

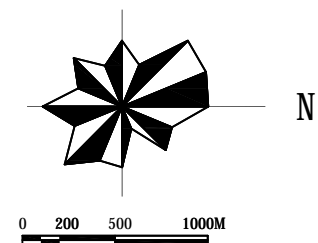


图例









- LNG气化站/加气站
- 天然气调压站
- 天然气门站
- 现状燃气管
- 规划de110燃气管
- 规划de160燃气管
- 规划de200燃气管
- 规划de250燃气管

乐昌市（含各镇街）燃气专项发展规划（2020-2035年）

规划燃气管网图（梅花镇）



图例

-  LNG气化站/加气站
-  天然气调压站
-  天然气门站
-  现状燃气管
-  规划de110燃气管
-  规划de160燃气管
-  规划de200燃气管
-  规划de250燃气管

