

目录

1 总论	1
1.1 规划背景	1
1.2 规划目的	2
1.3 规划执行	2
1.4 规划依据	3
1.5 遵循的主要标准和法规	3
1.5.1 国家和地方有关法律、法规	3
1.5.2 技术标准	4
1.6 规划原则	6
1.7 规划范围	7
1.8 规划期限	7
1.9 规划任务	8
2 镇康县概况	10
2.1 城市概况	10
2.2 城市总体规划概况	13
2.3 城市燃气利用现状	18
2.4 城市燃气的发展意义	19
3 气源	21
3.1 气源规划的原则	21
3.2 气源分析	22
3.3 气源选择和供应方案	24

3.4 气源位置及条件.....	25
3.5 气源参数.....	28
4 用气需求预测	30
4.1 主要原则和预测方法.....	30
4.1.1 供气原则	30
4.1.2 基础参数确定的原则.....	30
4.2 天然气需求量预测.....	31
4.2.1 居民用户	31
4.2.2 商业用户	34
4.2.3 工业用户	35
4.2.4 汽车用户	37
4.2.5 未预见气量	40
4.2.6 需求量平衡	40
4.3 计算流量.....	42
4.3.1 各类用户高峰系数	42
4.3.2 日用气量平衡.....	43
4.3.3 小时用气量平衡.....	45
4.3.4 负荷密度.....	46
4.3.5 小时负荷系数及日负荷系数.....	47
4.3.6 最大负荷利用小时数和最大负荷利用日数	49
4.3.7 负荷曲线.....	51
4.4 液化石油气需求量预测.....	54
4.4.1 居民用户	54

4.4.2 商业用户	56
4.4.3 年总需求量	57
5 天然气输配系统规划	59
5.1 输配系统供气方案.....	59
5.1.1 输配系统规划原则	59
5.1.2 天然气输配系统	59
5.2 压力级制的选择.....	61
5.2.1 压力级制选择原则	61
5.2.2 压力级制分级	61
5.2.3 压力级制确定	62
5.2.4 调压进户方式	62
5.3 应急储备	63
5.3.1 概述	63
5.3.2 指导思想和原则	63
5.3.3 应急储备气量的预测	64
5.3.4 天然气应急储备措施	65
5.4 输配系统调峰方案.....	67
5.4.1 储气调峰需求量	67
5.4.2 调峰方案.....	68
6 天然气场站规划	70
6.1 场站设置	70
6.2 汽车加气站	70

6.2.1 功能	70
6.2.2 选址	70
6.2.3 工艺流程图	71
6.2.4 总平面布置	72
6.2.5 主要技术参数	72
6.3 场站净距	73
7 液化石油气规划	77
7.1 液化石油气发展趋势	77
7.2 液化石油气供应方式	77
7.3 液化石油气储配站规划.....	78
7.3.1 规划原则	78
7.3.2 储配站站址选择	78
7.3.3 储配站规模	78
7.4 液化石油气瓶装供应站规划.....	79
7.4.1 规划原则	79
7.4.2 瓶装供应站的分级	79
7.4.3 瓶装供应站的安全距离	80
7.4.4 瓶装供应站的服务规模及要求	81
7.4.5 瓶装供应站规划	82
7.5 液化石油气供应安全规划.....	83
7.5.1 液化石油气储配站安全	83
7.5.2 液化石油气运输安全.....	86
7.5.3 液化石油气瓶装供应站及瓶库安全	88

7.6 液化石油气行业监管对策.....	88
8 天然气管网规划	90
8.1 总体规划原则	90
8.2 中压管网布置及敷设	90
8.2.1 中压管网布线原则.....	90
8.2.2 天然气管网规划布置.....	95
8.3 中压管网水力计算	95
8.4 低压管道布线原则.....	97
8.5 用户管道系统	98
8.6 调压装置规划原则	99
8.7 中压管网阀门设置	100
8.7.1 阀门设置原则.....	100
8.7.2 设备选择.....	101
8.8 特殊及重要地段穿跨越工程	101
8.8.1 穿跨越原则	101
8.8.2 穿跨越方式	101
8.9 城市综合管廊工程	103
8.10 管道材料选择.....	104
8.10.1 管道材料比选	104
8.10.2 管道材料的确定	106
8.11 管道防腐	106
8.12 主要工程量统计	107
8.13 燃气安装方案.....	108

9 自动化控制系统工程	111
9.1 SCADA 系统建设的任务和目的.....	111
9.2 数据采集和过程控制系统	112
9.3 SCADA 调度及监控系统.....	113
9.4 SCADA 系统网络结构.....	115
10 配套管理设施规划	116
10.1 调度应急中心.....	116
10.2 管网和维抢修中心	117
10.3 天然气供应服务网点.....	117
11 环境保护	119
11.1 规划依据及遵循的法规标准.....	119
11.1.1 规划依据	119
11.1.2 遵循的国家法律、法规	119
11.2 遵循的标准、规范.....	119
11.3 镇康县生态环境保护规划.....	120
11.4 主要污染源及防治措施.....	121
11.5 环境影响初步分析.....	125
12 节能	127
12.1 能源指标.....	127
12.2 项目主要能耗分析.....	127
12.3 节能措施.....	128

12.4 节能性产品的选用.....	129
13 消防	130
13.1 遵循的法规标准.....	130
13.1.1 遵循的国家法律、法规	130
13.1.2 遵循的标准、规范	130
13.1.3 工程范围及内容	130
13.1.4 规划原则	131
13.2 主要火灾危险性分析.....	131
13.2.1 火灾危险品分析	131
13.2.2 主要生产场所火灾危险品分析	133
13.3 消防设计.....	134
13.3.1 燃气场站消防设计	134
13.3.2 电气仪表系统消防设计	136
13.3.3 管网系统消防设计	137
13.3.4 安全防火措施	138
13.3.5 消防组织	138
13.4 消防系统的效果预测.....	139
14 劳动安全预防规划	141
14.1 安全管理制度.....	141
14.1.1 安全管理机构	141
14.1.2 安全管理规章制度	141
14.2 燃气危害因素分析	142

14.2.1 生产危害因素分析	142
14.2.2 自然危害因素分析	142
14.3 防护措施	143
14.3.1 设备材料	143
14.3.2 工程设计	143
14.3.3 工程建设	144
14.3.4 运行操作	144
14.3.5 管理制度	145
14.3.6 抢险抢修	145
14.3.7 用气安全	145
14.4 事故救援与应急保障.....	146
14.4.1 规划原则	146
14.4.2 事故等级划分	147
14.4.3 应急救援组织体系	148
14.4.4 应急预警预防	149
14.4.5 应急处理	150
14.4.6 应急保障措施	154
14.4.7 应急监督管理	155
15 规划实施计划进度	157
15.1 分期实施的步骤.....	157
15.1.1 近期（2021-2025 年）	157
15.1.2 远期（2026-2030 年）	157
15.2 项目实施计划进度.....	158

16 投资匡算 159

16.1 编制依据..... 159

16.2 匡算范围 159

16.3 匡算结果 160

17 存在的问题与建议 163

17.1 存在的问题 163

17.2 规划建议 163

1 总论

1.1 规划背景

1、城市发展的需要

作为国家能源安全供应战略之一的中缅天然气管线工程已通气，清洁的绿色能源-天然气的到来，为镇康县提供了新的城市燃气气源。城市燃气是城市的重要基础设施之一，是人民生活、工业生产和商业服务的重要能源。发展城市燃气可促进镇康县实现产业结构合理，发展方式科学；城市功能配套完善，集聚辐射能力增强；生态环境建设成效明显的总体目标；生态示范区和生态乡镇增加，进一步改善城乡生态环境，湖泊水系污染得到防治的生态发展目标。

2、循环经济和节能减排的需要

镇康县将转变粗放的经济增长方式，以提高资源利用效率为核心，着力推进节能、节水、节地、节材，发展循环经济，倡导绿色消费，增强可持续发展能力。切实加强生态建设和环境保护与治理，树立全民节约意识和全民环保意识，建设集约、清洁、安全发展的经济体系和环境友好型社会。

发展城市燃气对改善城市生态环境、节约能源、提高人民的生活质量，发展循环经济都具有十分显著的作用。每使用 1 万立方米天然气，可减少标煤消耗量 12.7 吨，减少二氧化碳排放量 33 吨，节能减排效益可观。因此，发展城市燃气是实现循环经济和节能减排目标最现实的途径之一。

3、城市总体规划的需要

为了适应目前城市社会经济的快速发展，积极引导空间的资源要素的合理配置，协调城市发展与资源环境保护之间的矛盾，结合《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》、《镇康边境特色工业园区总体规划修编（2019-2035 年）》编制本规划，为镇康县燃气基础设施建设提供指导。

4、国家相关法规的需要

中华人民共和国国务院第 583 号令《城镇燃气管理条例》已于 2010 年 10 月 19 日在国务院第 129 次常务会议通过。根据该条例第八条，县级以上地方人民政府燃气管理部门应当会同有关部门，依据国民经济和社会发展规划、土地利用总体规划、城乡规划、能源规划以及上一级燃气发展规划，组织编制本行政区域的燃气发展规划，报本级人民政府批准后组织实施，并报上一级人民政府燃气管理部门备案。

1.2 规划目的

为科学、规范、合理地开展镇康县城市燃气工程建设，促进城市燃气工程平衡、有序、健康发展，提高镇康县居住质量，提升城市建设现代化水平，为镇康县的燃气工程建设和管理提供科学的依据，特编制《临沧市镇康县城镇燃气发展规划（2021-2035）》（以下简称本规划）。

1.3 规划执行

镇康县气源供应、燃气管道系统、燃气场站、应用系统、辅助配套设施的建设安排均要依此规划进行。

1.4 规划依据

- 1、《临沧市镇康县城镇燃气发展规划技术咨询合同》；
- 2、《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》；
- 3、《镇康边境特色工业园区总体规划修编（2019—2035）》；
- 4、《镇康南伞“岸城一体化”发展规划》；
- 5、《镇康县凤尾镇总体规划修改（2016—2035）》；
- 6、《镇康县军赛乡总体规划修改（2016—2035）》；
- 7、《镇康县木场乡总体规划修改（2016—2035年）》；
- 8、《镇康县忙丙乡总体规划修改（2016—2035年）》；
- 9、《镇康县勐堆乡总体规划修改（2016—2035）》；
- 10、《镇康县勐捧镇总体规划修改（2016—2035年）》；
- 11、当地住建局和燃气公司提供的燃气现状情况。

1.5 遵循的主要标准和法规

1.5.1 国家和地方有关法律、法规

- 1、《中华人民共和国城乡规划法》；
- 2、《中华人民共和国节约能源法》；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》；
- 5、《中华人民共和国安全生产法》；
- 6、《中华人民共和国消防法》；
- 7、《中华人民共和国突发事件应对法》；

- 8、《中华人民共和国特种设备安全法》；
- 9、《石油天然气管道保护法》；
- 10、《生产安全事故应急预案管理办法》；
- 11、《城镇燃气管理条例》（2010 年，国务院第 583 号令）；
- 12、《天然气利用政策》（国家发展和改革委员会第 15 号）；
- 13、云南省政府 56 号令《云南省燃气管理办法》1998 年；
- 14、《中共中央国务院关于深化石油天然气体制改革的若干意见》（中发〔2017〕15 号）；
- 15、《关于印发〈加快推进天然气利用的意见〉的通知》发改能源〔2017〕1217 号；
- 16、《关于进一步促进天然气协调稳定发展的实施意见》云政发〔2020〕7 号
- 17、云南省人民政府办公厅《云南省人民政府办公厅转发省建设厅关于加强全省燃气安全管理工作的意见的通知》云政办发〔1999〕217 号；
- 18、关于印发镇康县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知；
- 19、《云南省燃气工程管理暂行办法》；
- 20、其它有关法律、法规和文件。

1.5.2 技术标准

- 1、《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015；
- 2、《城镇燃气技术规范》GB50494-2009；
- 3、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）；

- 4、《输气管道工程设计规范》 GB50251-2015；
- 5、《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》 CJJ T250-2016；
- 6、《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB 50423-2013；
- 7、《汽车加油加气站设计与施工规范》 GB50156-2012（2014版）；
- 8、《压缩天然气供应站设计规范》 GB51102-2016；
- 9、《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015；
- 10、《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版）；
- 11、《石油天然气工程总图设计规范》 SY/T0048-2016；
- 12、《压力管道规范》 GB/T20801；
- 13、《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008版）；
- 14、《聚乙烯燃气管道工程技术标准》 CJJ63-2018；
- 15、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 TSG D0001-2009；
- 16、《石油天然气工业管线输送系统用钢管》 GB/T9711-2017；
- 17、《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T3091-2018；
- 18、《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T3091-2015；
- 19、《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材
GB/T15558.1-2015；
- 20、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032-
2003；
- 21、《钢质管道外腐蚀控制规范》 GB/T21447-2018；
- 22、《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2017；
- 23、《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》 GB/T21246-2020；
- 24、《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》 GB/T23257-2017；

- 25、《城镇燃气埋地钢制管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013；
- 26、《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2005；
- 27、《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ94-2009；
- 28、《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010；
- 29、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184-2011；
- 30、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011；
- 31、《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683-2011；
- 32、《压力管道规范 公用管道》GB/T 38942-2020；
- 33、其它相关规范、规程和标准。

1.6 规划原则

1、城镇燃气规划的编制应与城市或镇的总体规划、详细规划相衔接，规划范围及期限的划分应与城市或镇规划相一致。

2、城镇燃气规划应与城镇道路交通、水系、给水、排水、电力、电信、热力及其他专业规划相协调。

3、城镇燃气规划应结合当地资源状况及发展需求，统筹并科学合理选择各类气源，满足市场需求、保障供需平衡。

4、贯彻城市燃气为人民生活服务，为发展生产服务，为各行、各业服务的方针，确定合理的供气方案。

5、城镇燃气规划应近、远期相结合，统筹近期建设和远期发展的关系，做到远近结合，量力而行，留有余地，既要符合当前实际，又要考虑远期发展。

6、严格遵守国家有关法规、规范和现行标准，做到技术先进、经济合理、安全适用、便于管理、环境保护与经济效益并重，遵循可持续发展的原则。

1.7 规划范围

1、区域规划范围

根据《临沧市镇康县城镇燃气发展规划技术咨询合同》，县域规划范围：整个镇康县行政辖区的范围，包括南伞镇、凤尾镇、勐捧镇、军赛乡、勐堆乡、忙丙乡、木场乡三镇四乡范围，总面积为 2529.3 平方公里。

中心城区：城市规划区范围包含新城社区、德胜社区、南伞老镇、白岩村以及营盘村的部分区域。镇康城市规划区控制范围约为 83.8 平方公里。

镇康边境特色工业园区：东至瑞孟高速，南至国界，西至县城东侧山体，北至水泥厂。

2、输配系统规划范围

本项目天然气输配系统规划范围为规划区域内的供气场站、中压管网、液化石油气气源、汽车加气站及后方管理设施规划。

1.8 规划期限

目前，镇康县及部分乡、镇编制的城市总体规划编制时间较早，规划期限仅到 2030 年，根据《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015 的相关要求，燃气发展规划的范围及期限划分应与城市总体规划相一致，但考虑到

镇康县总体规划编制较早、规划期较短，同时规划应具有超前意识，因此本规划将 2031 年-2035 年划分为远景期，远景期仅对气量及输配系统做合理的远景展望。

本规划分为以下阶段：

近 期：2021--2025 年；

远 期：2026--2030 年；

远景展望：2031--2035 年。

1.9 规划任务

1、根据国家能源政策和燃气事业发展方针，结合云南省相关燃气利用规划以及本地资源情况，确定镇康县燃气利用总体指导思想、原则和方向。

2、分析主要供气对象，确定供气原则和供气指标，通过调研、计算和评估对各类用户市场做需求预测。

3、根据上游管道布局走向、市场规模及需求情况，结合近期和远期的气源条件，确定燃气气源供气模式。

4、确定规划范围内输配体制及系统方案。

5、对天然气储气调峰及应急储备做部署和安排，确定调峰、应急储备需求量，制定系统调峰及应急储备方案。

6、合理确定燃气场站建站方式及建站规模，合理布局各规划期场站站点。

7、对系统管线进行合理布线。通过水力计算，确定经济合理的管径和相关设计参数。

8、对液化石油气系统储配站、瓶装供应站进行布设。

9、对自动化控制系统和管理辅助设施进行系统规划。

10、结合国家环境保护、节能减排的政策要求和环保控制目标，体现燃气利用工程实施后的环保节能效益。同时从规划的角度考虑燃气工程在消防、安全和职业卫生等方面的有关要求和措施。

11、对近期和远期规划实施内容作合理计划和安排。

12、提出采用新工艺、新技术、新材料的建议及意见。

13、对近期和远期燃气工程内容和实施项目做投资。

14、对规划中存在的主要问题提出解决意见或建议。

2 镇康县概况

2.1 城市概況

1、地理位置

镇康位于云南省西南边陲，临沧市西部，地处南汀河下游和怒江下游南北两水之间，地理座标为东经 $98^{\circ} 40' 19''$ — $99^{\circ} 22' 42''$ ，北纬 $23^{\circ} 37' 14''$ — $24^{\circ} 15' 32''$ 。县境东与永德县接壤，南与耿马县毗邻，西与缅甸果敢地区相连，北与保山市龙陵县隔怒江相望。

图 2.1-1 镇康县区位图



2、地形地貌

镇康县域总面积为 2529.3 平方公里，其中山区占总面积的 98%，坝区占 2%。

镇康地处横段山系南末端，怒江下游南岸，属怒山山脉余脉老别山支系，因地质构造成因所致，形成中低山窄谷地貌景观。县域东北部高，西南部低，境内群山连绵，沟壑纵横，海拔高差悬殊大，最高山峰为木场的雪竹林大山，海拔 2978 米，最低点为军赛忙吉利茅草田，海拔 510 米，相对高差 2468 米。

镇康县域内的亚高山窄谷地貌，主要分布于南捧河流域、怒江峡谷南岸、南汀河北岸、南片河流域、打龙河流域、赛米河下游等地，地貌域内群山巍峨、河谷深陷，相对高差较大，中山中切地貌，范围最广，分布于海拔 1000 米以上地区，约占总面积的 80%；而中山中切喀斯特地貌，主要分布于南伞、南捧河两岸等地区，小峰林、溶蚀洼地居多；山间河谷地貌约占总面积的 5%。

3、水文环境

镇康全县共有大小河流 44 条。除怒江外，镇康年平均流量在 $4\text{m}^3/\text{s}$ 以上的河流有 6 条。其中流量最大的河流为南捧河，年平均径流量可达 $25\text{m}^3/\text{s}$ 。

4、气候

镇康地处低纬度山区，南临近北回归线，属亚热带季风气候，具有明显的立体气候特征，雨量充沛、日照充足、霜期短。年日照时数 2119 小时，年平均日照为 1914.5 小时；年平均气温在 18.2°C — 19.4°C 之间，历年平均气温 18.8°C ，极端最高气温 36.3°C ，最低气温 -2.2°C ；年均无霜期 335 天，年均降雨日为 204 天，年均降水量为 1642.7 毫米，最高为 1902.5 毫米，全年蒸发量为 1328.5 毫米，相对湿度 83%，属湿润地区。

5、历史沿革

镇康古名石赧。东汉永平十一年（公元 68 年）以前，属哀牢国；元朝中统二年（公元 1261 年），镇康附元；明朝洪武十五年（公元 1382 年），设镇康府；清光绪三十四年（公元 1908 年）设镇康州，并将址所驻地迁往得党。中华人民共和国成立后，1950 年成立镇康县人民政府，属保山专区，1963 年原镇康县分为镇康、永德两县，1967 年镇康县驻地迁往凤尾坝。2001 年镇康县城由凤尾镇搬迁至现在的南伞镇。

6、资源条件

（1）种植业资源

由于海拔、地形差异较大，县境内多种气候类型并存，作物种类多样，其中甘蔗、咖啡、核桃、澳洲坚果、橡胶、茶叶等优势特色产业已成为镇康县的支柱农业产业。

（2）植物药资源

镇康县药用植物种类繁多，分布广泛，以南药资源为主，兼有温带北药资源，民间认识和使用的植物药近千种，在已普查的 133 种药物中，资源量达 50 万公斤以上者有 36 种。

（3）林业资源

镇康县气候多样，植物群落种类繁多，2013 年镇康森林覆盖率 64.2%，其中以硬阔叶林居多，软阔叶林次之，季雨林居三。现有南捧河省级自然保护区一个。珍贵树种有铁力木、南木等。

（4）矿产资源

镇康县矿产资源丰富。境内已发现铅、锌、铁、锡、锑、铜、金、银、稀土、铌、钽、水泥用灰岩、大理岩、石膏、硅石、砖瓦粘土、砖瓦用页岩、建筑用石材、建筑用砂、地热等 30 种矿产。镇康县优势和重要

矿产为铁、铅锌、锡、锑、石膏、金等，其中铁、铅锌矿产处于临沧市第一位，金、锡、锑处于临沧市第二位。

镇康县金属矿产以铅锌、铁为主，其次为锡、锑、金、铜等，集中分布在凤尾镇芦子园—木场乡乌木兰一带和勐堆乡大营盘—勐捧镇湾田一带。非金属矿产以优质石膏矿和水泥用灰岩为主；石膏矿集中分布在凤尾镇、木场乡、勐捧镇等乡镇；水泥用灰岩和建筑用灰岩在全县多数乡镇均有分布。

（5）水利资源

镇康水能资源丰富，入境水量 3.38 亿 m^3 ，出境水量 26.67 亿 m^3 ，境内产水量 23.29 亿 m^3 。理论水能蕴藏量为 26.5 万千瓦，年产水总量 21.3 亿立方米，占临沧市怒江水系河流水总量的 28.2%。多年平均地下水储水量为 8.6 亿立方米，水层深 232.5 毫米。目前镇康县共有大小水利工程 2659 件，其中蓄水工程 14 件，即中型水库 2 件（南伞水库、四楞坝水库），蓄水总量 3140 万 m^3 ，兴利库容 2588.4 m^3 ；小（一）型 1 件（蕨坝水库）蓄水量 110 万 m^3 ，兴利库容 74.9 m^3 ；小（一）型以下 11 件，总蓄水量 26.4 万 m^3 ；流量在 $1\text{m}^3/\text{s}$ 以上的干支渠防渗渠道 5 件； $0.3\text{—}1\text{m}^3/\text{s}$ 渠道 50 件； $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 以下渠道 2296 件，总渠长 2463.5 公里。已作三面光防渗支砌 117.5 公里，堤防工程 3 件，人畜饮水工程 292 件，可控制利用水量 15451.5 万 m^3 ，占全县水资源总量 3.7%。

2.2 城市总体规划概况

1、规划期限

镇康城市总体规划的规划期限为：

近期：2014 年—2020 年；

远期：2021 年—2030 年。

2、规划范围与层次

（1）县域

县域范围为整个镇康县行政辖区的范围，包括南伞镇、凤尾镇、勐捧镇、军赛乡、勐堆乡、忙丙乡、木场乡三镇四乡范围，总面积为 2529.3 平方公里。

（2）城市规划区

城市规划区范围包含新城社区、德胜社区、南伞老镇、白岩村以及营盘村的部分区域。镇康城市规划区控制范围约为 83.8 平方公里。

（3）中心城区

中心城区范围包含新城社区、德胜社区、南伞老镇以及白岩村的部分区域。中心城区的规划总面积约为 16.54 平方公里。

3、城市发展总体目标

到 2030 年，镇康区域统筹、城乡统筹迈出新步伐；产业结构合理，发展方式科学；城市功能配套完善，集聚辐射能力增强；生态环境建设成效明显。

镇康县域发展目标定位：

- （1）中国面向缅甸国际大通道的重要节点；
- （2）中缅跨境经济合作的重要平台；
- （3）临沧边境经济合作区的核心区域。

4、经济发展目标

在新的发展形势下，按照全面建成小康社会发展目标的要求，最终镇康主要的社会经济发展目标如下：

（1）生产总值：2020 年达 80 亿元以上，2030 年达 200 亿元以上。

（2）人均生产总值 2020 年达 30000 元以上，2030 年达 100000 元以上。

（3）三次产业结构：2020 年 19:59:22，2030 年 12:60:28。

5、重点城镇发展引导

（1）凤尾镇

1）职能定位

凤尾镇是以发展矿产资源加工、新型建材、交通运输业为主的工业型城镇，是镇康县域的重要交通节点，也是全县重要的工业经济中心。

2）发展规模

凤尾镇作为镇康县域发展的次中心，规划至 2030 年凤尾镇区人口规模控制在 12000 人左右，规划建设用地规模控制在 1.2 平方公里左右，人均建设用地控制在 100 平方米以内。

（2）军赛乡

1）职能定位

军赛定位为区位交通便利的商贸型城镇。

2）发展规模

规划至 2030 年军赛镇区人口规模控制在 8000 人左右，规划建设用地规模控制在 0.8 平方公里左右，人均建设用地控制在 100 平方米以内。

（3）勐捧镇

1）职能定位

勐捧镇为云南省商贸特色小城镇，是龙南线上商贸重要节点，以发展商贸物流、农副产品加工和旅游接待为主的山水生态田园城镇。

2) 发展规模

规划至 2030 年勐捧镇区人口规模控制在 8000 人左右，规划建设用地规模控制在 0.8 平方公里左右，人均建设用地控制在 100 平方米以内。

6、产业空间结构

正确处理好资源配置及利用、政府职能和企业三者利益关系，巩固提升“建筑建材、矿产加工、轻纺制造、轻工组装、生物资源开发”五大产业的支柱地位，培强做大支撑产业。随着镇康县社会经济的快速发展和城镇化率的提高，城镇人口的集聚，区域内的城镇产业空间布局将形成“一主、两次、三片区”的县域产业空间结构。

“一主”——镇康中心城区，县域产业发展的主核，临沧市西南面开放的重要口岸城市，以发展边境贸易业、新型物流、新型工业等产业为主。

“两次”——军赛形成以物流商贸业和加工业为主，凤尾形成以工业为主的县域产业发展次核。

“三片区”——构建高原特色农业产业区、矿产资源开发产业区以及沿边进出口加工产业区。

高原特色农业产业区：以特色农业庄园为突破口，重点打造甘蔗、咖啡、核桃、澳洲坚果、橡胶、茶叶六大优势高原特色农业，带动整个镇康县域高原特色农业的发展。

矿产资源开发产业区：以凤尾、勐堆等矿产资源富集的地区为依托，主要从事镇康县优势和重要矿产铁、铅锌、锡、锑、石膏、金等矿产资源的采集和加工。

沿边进出口加工产业区：依托镇康优越的区位优势，以镇康中心城区和镇康边境特色工业园区为核心，着重加强和缅甸果敢地区无缝衔接，建设跨境经济合作区，由此带动整个镇康县域的快速发展。

7、县域城镇等级规模结构

至 2030 年，镇康县域城镇等级规模分为“中心城市——重点镇——一般乡镇——中心村”四级。2030 年镇康城镇化率达到 56%，约为现状城镇化率的一倍左右。因此在规划期内，将会有大量的农村剩余人口向城镇积聚转移。根据现状乡镇人口基数，可以大体判断出规划各个城镇的人口发展规模。结合城镇发展的现状经济基础、服务设施水平、对外交通联系、建设用地制约、生态环境承载等条件考虑，最终确定规划各城镇人口规模如下：

I 级城镇：中心城市，即镇康县城。规划城镇人口 9.0 万人。

II 级城镇：包括凤尾、军赛、勐捧 3 个重点镇。其中凤尾镇规划城镇人口 1.2 万人，军赛乡规划城镇人口 0.8 万人，勐捧镇规划城镇人口 1.9 万人。

III 级城镇：包括勐堆、忙丙、木场 3 个一般乡镇。各乡镇规划人口在 0.4 万人到 0.5 万人之间。

表 2.2-1 镇康县域城镇体系等级结构一览表（2030 年）

等级	规模	数量 (个)	城镇名称	规划城镇人口（万人）
----	----	-----------	------	------------

I 级	中心城市 >5 万	1	镇康县城	9.0
II 级	重点镇 0.5—2.0 万	3	凤尾	1.2
			军赛	0.8
			勐捧	1.91
III 级	一般乡镇 ≤0.5 万	3	勐堆	0.6
			忙丙	0.4
			木场	0.5
			合计	14.41

2.3 城市燃气利用现状

镇康县下辖 7 个乡（镇），全县燃气气源主要有天然气和液化石油气两种。

1、天然气

天然气辐射范围仅为县城中心城区（南伞镇），现有已投产 LNG 气化站一座，站址位于镇康县工业园区 4 号路与硝厂沟进村路交叉口左侧，占地面积 11.70 亩，站内设置 1 座 60m³ LNG 储罐，设计气化规模 1500Nm³/h，同时为远期预留 60m³ 储罐及气化撬位置，气源来自四川。镇康县中心城区（南伞镇）已开户天然气民用户 78 户，商业用户 10 户，已建成天然气供气主管 11.73km、支管 8.72 km。

2、液化石油气

县域其他乡镇燃气气源仍以瓶装液化石油气为主。

镇康县现已投产一座液化石油气储配站，站址位于镇康县勐堆乡新寨村旁，距离勐堆乡政府约 1.5 km，距离县中心城区（南伞镇）约 20 km。该储配站总储气规模为 60 m³，其中 30m³ LPG 储罐 1 座，20m³ LPG 储罐 1 座，10m³ LPG 残液罐 1 座，储配站气源来自云南省内液化石油气厂家。该储配站预计 2025 年储气规模扩充至 130 m³。

县域内共有 5 个乡镇设有瓶装液化石油气供应站，门店总数 6 个（即：南伞 3 个、勐捧 1 个、凤尾 1 个、军赛 1 个），其中勐堆乡、木场乡和忙丙乡暂未设有瓶装液化石油气供应站。

2.4 城市燃气的发展意义

城市燃气是现代化城市的重要标志之一，已经成为城市基础设施的重要组成部分，对优化投资环境，促进社会经济发展，提高城市环境质量，改善人民生活及提高人民的生活质量都具有举足轻重的作用。

我国是世界上在能源构成中的以煤为主的国家之一，我国近十多年来经济发展非常迅速，在城市快速发展的过程中，传统能源的消耗、特别是大量增加的煤炭和柴油的消耗对城市空气及水质的污染已十分严重，燃烧木柴不但污染空气、森林的过度砍伐还会导致生态环境的破坏。为解决这一难题，必须改变城市的能源构成，尽快的、大幅度的增加燃气在城市能源结构中的比例。城市燃气工程对降低城市的环境污染及节约能源都有很大的促进作用。

从全省能源结构调整趋势看，县域乡镇农村能源的发展思路是以电代柴，以电代煤的方向，而城市规划区内，清洁能源如电、燃气等的消费比例将扩大，特别是城市民用能源，未来的发展趋势将是以电和燃气为主。

在国家越来越重视企业节能减排、建设环境友好型社会的要求下，缅甸天然气进入将在一定程度上取代煤及油品，大大提高城市燃气在城市居民、公商和工业能耗中的比例，促使本地能源结构向低碳化、更环保、更高效、可持续性的方向发展。

发展城市燃气工程可有效改善因燃煤造成的排放污染，对于改善镇康县大气环境质量意义重大，已经成为政府各级部门及广大人民群众迫切愿望。镇康县燃气工程建设必将成为镇康现代化建设的一个重要组成部分，尽快建设镇康县燃气工程是非常必要的。

天然气是一种清洁优质能源，其供应系统投资省、建设速度快、管理简单等优点，实行规模经营，把绿色环保能源一天然气变为实实在在的经济效益，既可以节约能源，改善城市环境和人民生活质量，又能增加地方财政收入和就业机会，并且符合国家产业政策，具有良好的社会效益、经济效益及环保效益。

3 气源

3.1 气源规划的原则

气源是城市燃气发展的基础，直接关系到一个城市或地区燃气事业的长期性、稳定性、经济性和可持续性。气源规划要考虑的因素是多方面的，要在结合国家宏观政策、全省能源发展战略的基础之上，结合本地资源状况和经济发展水平，考虑缅甸通气条件、市场规模、设施建设时序和投资，以及近期与远期的结合等，因此气源选择是各种复杂因素的综合结果。发展城市燃气必须贯彻“多种气源、多种途径、因地制宜、合理利用”的能源方针，从本地资源条件出发，根据各地实际情况和取得气源的可能性决定如何发展城市燃气。

气源规划应遵循的基本原则如下：

- 1、符合国家和地方的产业发展政策、能源政策、环保政策等相关的政策和法规。
- 2、与国家总体规划、区域规划和本地建设规划相吻合。
- 3、因地制宜，结合本地实际，实现能源的合理分配，节约优先、有效利用，遵循资源就近消耗的原则。
- 4、做到资源匹配与市场需求相吻合，近期建设与远期发展相结合，确保稳定可靠、可持续发展。
- 5、满足安全可行、技术先进、经济合理的要求。

3.2 气源分析

目前，镇康县可采用的城市燃气气源主要有管输天然气、液化天然气（LNG）、压缩天然气（CNG）和液化石油气（LPG）等。

1、管输天然气

镇康县目前暂未使用管输天然气。而天然气，本身是一种优质、高效的能源，是最理想的清洁燃料，已在世界各国范围内被广泛地利用。相对于人工煤气而言，天然气热值高、管网投资小、无毒、安全性较好；相对于液化石油气而言，天然气具有露点低、气质好、燃烧更完全、比空气轻、易扩散、安全性好的优点。因此，天然气是最为理想的城市燃气。

2、液化天然气（LNG）

天然气经液化后体积缩小为原体积的 1/600，称为液化天然气（LNG），更有利于远距离运输、储存。液化天然气主要通过低温槽车运输，在城市内低温储存并气化后，再输入到城市中压管网供用户使用。槽车运送液化天然气与管道天然气的区别仅仅是输送方式不同，液化天然气气化供应的输配系统可以与管道天然气系统自然接替，无须对设备进行转换，有利于节约投资。

对于天然气管道敷设不到的地方以及敷设天然气管道不经济的地区，LNG 可以为市场培育提供条件；同时也可作为应急调峰气源。目前镇康县中心城区（南伞镇）正在使用该种供气模式。

采用 LNG 气源的优点是前期投入资金较少，不需建设长输管道供气。缺点是气源供气能力不稳定，若有大型工业用户用气，供气能力不足，LNG 的运输频率较高。

3、压缩天然气（CNG）

通过天然气母站将管输天然气压缩至 25MPa 高压，压缩了的天然气体积约为标准状态下同质量天然气体积的 1/250，称为压缩天然气（CNG）。CNG 通过气瓶转运车运输至用气地点再经减压后使用。压缩天然气的经济运输半径在 200 公里以内，且供应规模有限，适用于小规模短距离运输，在管道天然气未能到达的地区，可采用 CNG 进行供气。

采用 CNG 气源的优点是建站投入资金较小，不需建设长输管道输气。缺点是气源供气能力不稳定，若有大型工业用户用气，供气能力不足，CNG 的运输频率较高。

4、液化石油气（LPG）

液化石油气是开采和炼制石油过程中，作为副产品而获得的一部分碳氢化合物。在我国城市燃气供应中占有一定比例。云南省液化石油气发展始于上世纪 80 年代初，90 年代、本世纪初得到大范围普及，现已形成一定的市场规模。

液化石油气（LPG）是城市燃气较为理想的补充气源，由于其投资省、工艺简单、易于普及，再加上环境效益好，因此目前镇康县燃气市场上液化石油气所占的比例很高。镇康县液化石油气气源供应较稳定，气源配给和储量是充足的。但近年来随着油价的波动，液化石油气的价格波动较大，上涨速度很快，要做到长期、稳定、可靠的气源保证具有一定困难。

对于管道天然气未能覆盖的区域和零散用户、周边乡镇，液化石油气具有机动灵活、配送快捷、经济方便的优点。

3.3 气源选择和供应方案

二十一世纪以来，随着西气东输、进口气登陆、LNG 站接驳、近海气实施等诸多项目的规划建设，全国进入了大范围开发利用天然气的新时期。全国范围内供气网络已然成型，天然气资源丰富、贸易活跃，利用前景广泛，以天然气为主导能源的城市燃气、发电、化工等项目得到迅速广泛的发展。

管道燃气是重要的市政基础设施，是衡量城市现代化水平的重要指标。实现城市燃气管道化，将提升镇康县城市品质和文明程度，方便居民生活，推动相关产业的发展，也成为城市节能减排的主要推手。因此，天然气以管道方式供应城镇，必将随着城镇化的迅速发展，得到深化和普及。

综合天然气利用优势、镇康县城镇规划发展和现状实际，确定以下气源方案：

1、中心城区（南伞镇）气源方案

近、远期（2021—2030 年），镇康县中心城区（南伞镇）及镇康边境特色工业园区的居民、商业及工业用户：主要以天然气作为主导气源，天然气由工业园区已建的 LNG 气化站供应，LNG 在气化站内气化、调压、计量、加臭后，通过市政中压管网供气。汽车用户由于县城周边暂时没有在经济半径内的 CNG 母站，因此近、远期镇康县中心城区（南伞镇）汽车加气站将采用 L-CNG 的建站形式。

远景期（2031—2035 年）若镇康县天然气市场规模增长较快，周边具有距离较近的可接驳管输气气源时，可考虑中心城区（南伞镇）及工业园

区的居民、商业、工业及汽车用户气源采用管输气，同时已建的 LNG 气化站作为镇康县的应急储备气源，保障镇康城市天然气供应。

规划期内居民、商业用户均以瓶装液化石油气作为辅助补充气源供应管道天然气暂时不能到达的中心城区（南伞镇）周边城乡结合部。

2、其余乡、镇气源方案

镇康县中心城区以外的 6 个乡镇（凤尾镇、勐捧镇、军赛乡、勐堆乡、忙丙乡、木场乡）：因各乡镇人口少，规模小，用气不集中，距离县城远，本规划近、远期（2021—2030 年）各乡、镇的居民、商业用户均考虑以瓶装液化石油气为主要气源。各乡、镇暂不考虑汽车用户。

远景期（2031—2035 年）各乡、镇的居民、商业用户推荐采用 LNG 瓶组气化站点供气培育市场，汽车用户推荐采用 L-CNG 的建站形式。

3.4 气源位置及条件

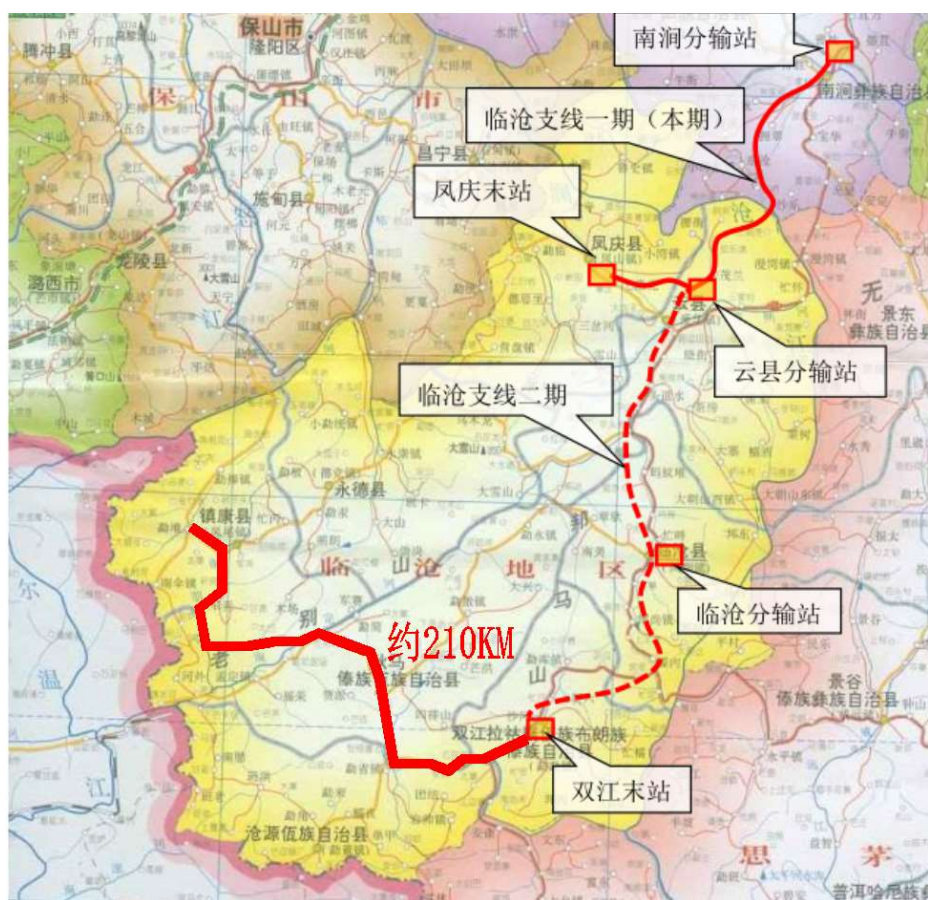
1、管输天然气

目前距离镇康县较近的管输气气源有中缅天然气干线线龙陵分输站（已投产），距离镇康县约 200km；双江末站（规划中）距离镇康县约 210km。两地沿线大部分为山地，山势陡峭，管线埋设位置难以选取，前期资金投入巨大。

图 3.4-1 中缅天然气管道干线走向示意图



图 3.4-2 中缅天然气管道临沧支线线路走向示意图



2、LNG 气源

目前，LNG 气源供应商在国内比较丰富，有国产气也有进口气，全国 LNG 进口量占天然气总销售量 6%以上。天然气在气源地经冷却处理后变成 LNG 通过槽车运输，其单车运输量和运输半径大大提高，目前国内 LNG 生产企业较多，分布较广。云南 LNG 工厂（部分）产地分布见下表：

表 3.4-1 云南 LNG 工厂（部分）产地分布表

地市	类型	名称	规模	隶属公司	气源
			($10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)		
昆明市	LNG 工厂	寻甸 LNG 应急储配站	5	云南中石油昆仑液化天然气分公司	中缅管道天然气
	LNG 工厂	五华桃源 LNG 应急调峰储配站	30	昆明华贸燃气有限公司	中缅管道天然气
昭通市	LNG 工厂	水富县 LNG 工厂	30	云南中诚燃气有限公司	水昭支线
	LNG 工厂	威信县页岩气液厂	30+11	浙江油田	威信页岩气
玉溪市	LNG 工厂	化念 LNG 应急调峰储配站	30	云南省天然气公司	玉溪支线
丽江市	LNG 工厂	一鑫 LNG 液厂	6	丽江一鑫能源有限公司	丽江支线
曲靖市	LNG 工厂	越钢 LNG 液厂	10	云南云投中裕能源有限公司（曲燃）	煤制气
	LNG 工厂	富源 LNG 液厂	10	云南富源华鑫能源开发有限责任公司	煤制气
	LNG 工厂	马龙盛能 LNG 液厂	10+20	马龙县盛能燃气有限公司	马龙支线

通过现场调研，现目前镇康县 LNG 气源主要来自四川。

3、液化石油气气源

镇康县目前液化石油气主要来自中国石油天然气集团公司安宁炼厂，镇康县已建投产了一座液化石油气储配站，全县及各乡镇依托于该液化石油气储配站进行灌装，并运送至液化石油气瓶装供应站销售。

3.5 气源参数

1、组分

（1）天然气组分

序号	组分名称	组分分子式	摩尔含量（mol%）
1	甲烷	CH ₄	99.07
2	乙烷	C ₂ H ₆	0.12
3	丙烷	C ₃ H ₈	0.03
4	异丁烷	i-C ₄ H ₁₀	0.01
5	壬烷及以上重烃	C ₉ H ₂₀ ⁺	0.08
6	水	H ₂ O	0.01
7	二氧化碳	CO ₂	0.50
8	氮	N ₂	0.18
9	合计		100

（2）液化石油气组分

液化石油气通常可分为国产液化石油气和进口液化石油气两种，国产液化石油气的组分通常为 C₃⁺ 占 50%，C₄⁺ 占 50%，进口液化石油气的组分通常为 C₃⁺ 占 70%，C₄⁺ 占 30%。我省液化石油气主要为国产气，因此本项目以国产液化石油气作为设计参数，即 C₃⁺ 占 50%，C₄⁺ 占 50%。

2、主要物理特性

（1）天然气主要物理特性

低热值	$Q_l=35.686\text{MJ}/\text{Nm}^3$
高热值	$Q_h=39.73\text{MJ}/\text{Nm}^3$
密度	$0.729\text{kg}/\text{Nm}^3$
比重	0.56（空气=1）
运动粘度	$13.69 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$
动力粘度	$1.02 \times 10^{-6} \text{Kg} \cdot \text{s}/\text{m}^2$
华白数	$W=47.75\text{MJ}/\text{Nm}^3$
燃烧势	$CP=39.72$
爆炸上限	14.98%
爆炸下限	4.98%

（2）液化石油气主要物理特性

a. 标准状况下（0℃，760mmHg）气态液化气密度 $2.35\text{kg}/\text{Nm}^3$

b. 20℃状态下，饱和液化气液态密度 $550.0\text{kg}/\text{m}^3$ ；

c. 低热值：

液态： $44.54\text{MJ}/\text{kg}$

气态： $108\text{MJ}/\text{Nm}^3$

d. 爆炸极限

爆炸上限 9.7%

爆炸下限 1.7%

4 用气需求预测

4.1 主要原则和预测方法

4.1.1 供气原则

根据《天然气利用政策》（国家发展和改革委员会 2012 年第 15 号）中提出的供气原则：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。综合考虑天然气利用的社会效益、环境效益和经济效益以及不同用户的用气特点等各方面因素，天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。

优先类：民用、商业、天然气汽车；建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中可中断的用户；天然气分布式能源项目；天然气热电联产项目。

允许类：建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中以天然气代油、液化石油气项目；建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中以天然气为燃料的新建项目；天然气发电；以天然气为燃料的天然气化工。

限制类：以天然气为原料的合成氨厂、氮肥项目。

禁止类：新建或扩建以天然气为原料生产甲醇及甲醇生产下游产品装置；以天然气代煤制甲醇项目。

4.1.2 基础参数确定的原则

对于各类用户用气量指标、高峰系数等供气参数，在广泛收集资料和深入调查研究的基础上，对历史数据进行分析总结，兼顾市场发展的可能

性与趋势方向，确定供气参数，力争客观准确地反映用户特点和用气规律，并统一按照目前镇康县在用气源的气质参数，测算各类用户需求量。

4.2 天然气需求量预测

4.2.1 居民用户

1、用气量指标

一个地区的用气量指标与当地能源状况、气候温度、经济收入、居民生活习惯等因素相关。由于太阳能热水器在云南地区较为普及，近年来家用电器在居民生活中也大幅增加，因此，燃气使用量明显减少。居民人均耗热量也呈逐年缓慢下降趋势，主要是因为居民外出就餐率高，空房率也相对较高，因此人均用气量较低。

影响居民生活用气指标的因素很多，除了与居民生活水平、生活习惯有关外，主要还与住宅内用气设备的设置情况、公共服务设施（食堂、熟食店、饮食店、浴室等）的发展程度以及市场主、副食的成品和半成品供应情况、热水供应情况、气价等因素有关。因此各个城市或地区的居民用气量指标不尽相同。

根据《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》及镇康县各乡、镇总体规划中提供的人口数据，得出近期（2025年）、远期（2030年）、远景期（2035年）镇康县人口规模分析表如下：

表 4.2-1 镇康县各乡、镇人口规模分析表

序号	地区名称	近期 2025 年 (万人)	远期 2030 年 (万人)	远景期 2035 年 (万人)
1	南伞镇 (含工业)	4.75	9.00	9.94

序号	地区名称	近期 2025 年 (万人)	远期 2030 年 (万人)	远景期 2035 年 (万人)
	园区)			
2	凤尾镇	0.87	1.20	1.43
3	勐捧镇	1.82	1.91	2.80
4	军赛乡	0.26	0.80	1.00
5	勐堆乡	0.58	0.60	0.69
6	忙丙乡	0.26	0.40	0.90
7	木场乡	0.26	0.50	0.51
	合计	8.79	14.41	17.27

注：部分乡镇总体规划无 2025 年人口数量，本规划根据各乡镇总体规划中列出的自然增长率及机械增长率利用计算公式测算得出 2025 年人口。

根据全国各地城市居民用气量指标，结合镇康县当地居民生活习惯，近几年我省其它地区城镇居民、同纬度等地城镇居民实际用气量的统计资料，确定镇康县居民用气量指标见下表：

表 4.2-2 镇康县居民用户用气量指标一览表

天然气 (MJ/人·年)		
近期 2025 年	远期 2030 年	远景期 2035 年
1500	1700	1900

2、居民用户气化率

根据《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》及镇康县各乡、镇总体规划，结合现状居民用户情况，考虑到人民生活水平的提高，燃气用具

的进一步开发，以及城市居民的承受能力等因素，本次规划确定镇康县各乡、镇居民气化率及气化人口如下表：

表 4.2-3 镇康县各乡、镇居民用户气化人口测算表

序号	地区名称	近期（2025 年）		远期（2030 年）		远景期（2035 年）	
		气化率（%）	气化人口（万人）	气化率（%）	气化人口（人）	气化率（%）	气化人口（人）
1	南伞镇（含工业园区）	20	0.95	40	3.6	60	5.96
2	凤尾镇	--	--	--	--	20	0.29
3	勐捧镇	--	--	--	--	20	0.56
4	军赛乡	--	--	--	--	20	0.20
5	勐堆乡	--	--	--	--	20	0.14
6	忙丙乡	--	--	--	--	20	0.18
7	木场乡	--	--	--	--	20	0.10
	合计		0.95		3.6		7.43

3、居民用户用气量

居民用户市场需求量综合气化人口、气化率水平、用气量指标、燃气低热值进行测算。近期（2025 年）、远期（2030 年）、远景期（2035 年），镇康县居民用气量预测如下：

表 4.2-4 镇康县各乡、镇居民用户用气量测算表

序号	地区名称	近期 2025 年 (万 Nm ³ /a)	远期 2030 年 (万 Nm ³ /a)	远景期 2035 年 (万 Nm ³ /a)
1	南伞镇（含工业园区）	39.9	171.5	317.5
2	凤尾镇	--	--	15.3

序号	地区名称	近期 2025 年 (万 Nm ³ /a)	远期 2030 年 (万 Nm ³ /a)	远景期 2035 年 (万 Nm ³ /a)
3	勐捧镇	--	--	29.8
4	军赛乡	--	--	10.7
5	勐堆乡	--	--	7.3
6	忙丙乡	--	--	9.6
7	木场乡	--	--	5.4
	合计	39.9	171.5	317.5

4.2.2 商业用户

商业用户用气主要包括以燃气为燃料的酒店、宾馆（含招待所）、餐饮业、医院、学校（含大、中、小学及幼儿园）等公共事业或商业单位的炊事、热水（锅炉）和采暖空调用气。

商业用户天然气市场需求与城市性质、城市人口规模、流动人口数量、第三产业发展等因素相关。对于城市宏观耗气量预测，通常采用公商用户所占居民耗气量比例分析方法。

根据近年用气量统计，本规划近期（2025 年）商业用气量按占居民用气量的 25%考虑，远期（2030 年）商业用气量按占居民用气量的 35%考虑、远景期（2035 年）商业用气量按占居民用气量的 35%考虑。商业用户用气量测算表如下：

表 4.2-5 镇康县各乡、镇商业用户用气量测算表

序号	地区名称	近期 2025 年 (万 Nm ³ /a)	远期 2030 年 (万 Nm ³ /a)	远景期 2035 年 (万 Nm ³ /a)
1	南伞镇	10.0	60.0	111.1
2	凤尾镇	--	--	5.3
3	勐捧镇	--	--	10.4
4	军赛乡	--	--	3.7
5	勐堆乡	--	--	2.6
6	忙丙乡	--	--	3.4
7	木场乡	--	--	1.9
	合计	10.0	60.0	138.5

4.2.3 工业用户

1、用气量指标

工业企业用气是指天然气用于工艺设备生产加热过程，其应用范围包括：冶炼炉、熔化炉、加热炉、退火炉、烘烤、熬制等。天然气作为燃料主要用于炼铁、炼钢、化铝；生产钢零部件、玻璃制品、石灰、陶瓷、各种砖、二氧化钛、白炽灯、洗衣粉等。

工业用户需求量的计算方法有 GDP 能耗综合预测法、单位工业产业增加值需求量预测法、单位工业用地需求量分析法、工业用气比例分析法、工业项目预测法等等。

工业用户需求量受工业园区定位、产业布局和发展、招商引资情况、项目耗能实际、天然气价格等综合因素的影响。无论采用哪一种方法，工业用户需求量都不尽准确和完善，而天然气到来后，工业用户需求量在整

个需求量比例中将占重要的份额，是整个燃气利用系统需求量预测的关键。因此，工业用户需求量的预测是需求量预测的重点和难点。

工业园区耗气量指标可结合园区建设用地、园区性质、产业类型，参考国内相关工业园区天然气能源使用情况，来确定工业园区的土地能源平均承载能力，即单位工业用地耗气量指标。根据《云南省“十二五”燃气发展规划》，单位工业用地用气量指标按 $0.2-1.5 \text{ 万 Nm}^3/\text{km}^2 \cdot \text{d}$ 范围取值。以重工业为主导产业或省级以上（含省级）工业园区，其单位工业用地用气量指标按 $1.5 \text{ 万 Nm}^3/\text{km}^2 \cdot \text{d}$ 考虑；以轻工业为主导产业或州（市）级工业园区，其单位工业用地用气量指标按 $1.0 \text{ 万 Nm}^3/\text{km}^2 \cdot \text{d}$ 考虑；以高新技术产业或绿色生态产业为主导或县级工业园区，单位工业用地用气量指标按 $0.5 \text{ 万 Nm}^3/\text{km}^2 \cdot \text{d}$ 考虑；以旅游观光、农业、物流、采掘业等低耗能产业为主的园区，工业单位用地用气量指标按 $0.2 \text{ 万 Nm}^3/\text{km}^2 \cdot \text{d}$ 考虑；多种产业并存均衡考虑。

根据《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》、《镇康边境特色工业园区总体规划修编（2019-2035 年）》中对镇康边境特色工业园区的产业定位：主导产业以轻纺为重点的外向型消费品加工、进出口贸易业；辅助产业以特色食品制造（坚果、咖啡）、建材、汽配汽修、生产性服务业。

本规划采用单位工业用地气量预测法进行预测，根据规划工业用地面积、单位工业用地耗气量指标及气化率进行测算。镇康边境特色工业园区 2035 年规划工业用地面积 269.07 公顷（约 2.69 km^2 ），单位工业用地用气量指标按 $0.8 \text{ 万 Nm}^3/\text{km}^2 \cdot \text{d}$ 考虑。

2、工业用户气化率

工业用户气化率主要受工业产业类型、工艺加工需求、燃气价格等因素影响。

本规划近期（2025 年）工业用户气化率考虑 15%，远期（2030 年）工业用户气化率考虑 20%，远景期（2035 年）工业用户气化率考虑 30%。

3、工业用户用气量

工业用户市场需求量预测根据规划工业用地面积、单位工业用地耗气量指标及气化率进行测算。工业用户用气量测算表如下：

表 4.2-6 镇康边境特色工业园区工业用户用气量测算表

近期 2025 年 (万 Nm ³ /a)	远期 2030 年 (万 Nm ³ /a)	远景期 2035 年 (万 Nm ³ /a)
117.8	157.1	235.6

4.2.4 汽车用户

1、用气量指标

天然气车辆的日均行驶里程、日均耗气量、车辆气化率三类指标是天然气需求预测的依据。随着社会发展，城市规模不断扩大，人民生活水平的提高，车辆的三类指标均会呈现相应的增长。依据《燃气工程设计手册》中的天然气汽车用气量指标，参考国内其它类似规模城市（如成都、重庆）以及《云南省压缩天然气母站规划》、《云南省车用燃气规划实施方案》中的用气量指标，对车辆的三类指标预测如下：

表 4.2-7 镇康县汽车用户用气量指标

指标	日均行驶里程 (km)	百公里用气量 (Nm ³)
公交车	150.00	25.00

出租车	200.00	10.00
-----	--------	-------

2、城市汽车拥有率

参考云南省、四川省类似城市万人车辆拥有率并结合城市总规数据，通过调研，镇康县中心城区（南伞镇）公共汽车万人拥有率按 6 辆考虑，出租车万人拥有率按 10 辆考虑，其余乡、镇公共汽车万人拥有率按 4 辆考虑，出租车万人拥有率按 8 辆考虑，汽车数量预测如下：

表 4.2-8 镇康县各乡、镇公交车辆拥有率预测一览表

地区名称	公共汽车万人拥有率（辆/万人）	公交数量（辆）		
		2025 年	2030 年	2035 年
南伞镇	6	28	54	60
凤尾镇	4	--	--	6
勐捧镇	4	--	--	11
军赛乡	4	--	--	4
勐堆乡	4	--	--	3
忙丙乡	4	--	--	4
木场乡	4	--	--	2
合 计		28	54	89

表 4.2-9 镇康县各乡、镇出租车辆拥有率预测一览表

地区名称	出租车万人拥有率（辆/万人）	出租车数量（辆）		
		2025 年	2030 年	2035 年
南伞镇	10	47	90	99
凤尾镇	8	--	--	11

勐捧镇	8	--	--	22
军赛乡	8	--	--	8
勐堆乡	8	--	--	6
忙丙乡	8	--	--	7
木场乡	8	--	--	4
合 计		47	90	158

3、汽车用户气化率

汽车用户气化率主要受燃气价格及国家新能源汽车（纯电驱动）产业发展政策等因素影响。

本规划近期（2025 年）汽车用户气化率考虑 20%，远期（2030 年）汽车用户气化率考虑 40%，远景期（2035 年）汽车用户气化率考虑 50%。

4、汽车用户用气量

表 4.2-10 镇康县各乡、镇汽车用户用气量测算表

序号	地区名称	近期 2025 年 (万 Nm ³ /a)	远期 2030 年 (万 Nm ³ /a)	远景期 2035 年 (万 Nm ³ /a)
1	南伞镇	8.31	32.85	45.34
2	凤尾镇	--	--	4.70
3	勐捧镇	--	--	9.20
4	军赛乡	--	--	3.29
5	勐堆乡	--	--	2.27
6	忙丙乡	--	--	2.96
7	木场乡	--	--	1.68
	合计	8.31	32.85	69.42

4.2.5 未预见气量

未预见量包括管道漏损及部分发展中不可预知的气量，按总需求量的5%考虑。

表 4.2-11 镇康县各乡、镇天然气未预见量预测表

序号	地区名称	近期 2025 年 (万 Nm ³ /a)	远期 2030 年 (万 Nm ³ /a)	远景期 2035 年 (万 Nm ³ /a)
1	南伞镇	9.22	22.18	37.35
2	凤尾镇	--	--	1.33
3	勐捧镇	--	--	2.60
4	军赛乡	--	--	0.93
5	勐堆乡	--	--	0.64
6	忙丙乡	--	--	0.84
7	木场乡	--	--	0.47
	合计	9.22	22.18	44.16

4.2.6 需求量平衡

1、镇康县中心城区、各乡镇天然气年用气量及各类用户用气量平衡表如下：

表 4.2-12 镇康县中心城区天然气年用气量平衡表

区域	用户类型	近期(2025 年) (万 Nm ³ /a)		远期(2030 年) (万 Nm ³ /a)		远景期(2035 年) (万 Nm ³ /a)	
		年用气量	比 例 (%)	年用气量	比 例 (%)	年用气量	比 例 (%)
	居民用户	39.92	21.54	171.52	38.66	317.49	42.51

中心城区 (南伞镇)	商业用户	9.98	5.39	60.03	13.53	111.12	14.88
	工业用户	117.82	63.59	157.10	35.41	235.64	31.55
	汽车用户	8.31	4.48	32.85	7.40	45.34	6.07
	未预见量	9.26	5.00	22.18	5.00	37.35	5.00
	合 计	185.29	100.00	443.69	100.00	746.93	100.00

表 4.2-13 镇康县各乡、镇天然气年用气量平衡表

区域	用户类型	远景期(2035 年)		区域	用户类型	远景期(2035 年)	
		年用气量 (万 Nm ³ /a)	比 例 (%)			年用气量 (万 Nm ³ /a)	比 例 (%)
凤尾镇	居民用户	15.25	57.28	勐捧镇	居民	29.82	57.28
	商业用户	5.34	20.05		商业用户	10.44	20.05
	汽车用户	4.70	17.67		汽车用户	9.20	17.67
	未预见量	1.33	5.00		未预见量	2.60	5.00
	合 计	26.63	100.00		合 计	52.06	100.00
军赛乡	居民用户	10.65	57.28	勐堆乡	居民用户	7.35	57.28
	商业用户	3.73	20.05		商业用户	2.57	20.05
	汽车用户	3.29	17.67		汽车用户	2.27	17.67
	未预见量	0.93	5.00		未预见量	0.64	5.00
	合 计	18.59	100.00		合 计	12.83	100.00
忙丙乡	居民用户	9.59	57.28	木场乡	居民用户	5.43	57.28
	商业用户	3.35	20.05		商业用户	1.90	20.05
	汽车用户	2.96	17.67		汽车用户	1.68	17.67
	未预见量	0.84	5.00		未预见量	0.47	5.00

区域	用户类型	远景期(2035 年)		区域	用户类型	远景期(2035 年)	
		年用气量 (万 Nm ³ /a)	比 例 (%)			年用气量 (万 Nm ³ /a)	比 例 (%)
	合 计	16.73	100.0 0		合 计	9.48	100.0 0

4.3 计算流量

4.3.1 各类用户高峰系数

城镇燃气输配系统供应的居民、商业、城镇工业、CNG 汽车等用户用气是不均衡的，存在月不均匀性(或季节不均匀性)、日不均匀性和时不均匀性，计算中应选取合适的高峰系数。

1、居民、商业用户高峰系数

居民和商业月高峰系数与气候、家庭有无其他采暖设施、生活习惯等因素有关。根据镇康县实际情况，结合云南省、四川省相当规模城市用气资料统计，各类用户月、日、时高峰系数确定如下：

月高峰系数 $K_m = 1.15$;

日高峰系数 $K_d = 1.15$;

时高峰系数 $K_h = 3.0$ 。

2、工业用户高峰系数

工业用户用气的不均匀性主要取决于生产间歇期、生产工艺、生产班制、气候等。当有季节性生产时，生产季节（月）用气量大，间歇期用气量低；生产季节（月）的日用气量波动较小，气温变化是直接的影响因素。影响小时用气量变化的因素较多，主要有生产班制、小时非连续用气

等，就生产班制而言，一班制、两班制、三班制的小时高峰系数可分别取为 1.05、1.0 和 1.0。

镇康县城镇工业用户的用气量变化暂无详细统计资料，难以确定高峰系数，特别是日、小时高峰系数。参照其他燃气规划中较为常用的工业用户高峰系数值选取，本规划工业用户月、日、时高峰系数分别取为 1.05、1.0 和 1.0。

3、汽车用户高峰系数

镇康县中心城区（南伞镇）天然气汽车加气站近、远期均采用 L-CNG 加气站，其耗气量亦不进入城市管网输配系统，因此高峰小时用气量不考虑天然气汽车用量。

4.3.2 日用气量平衡

根据各类用户年需求量预测值及月、日、时高峰系数，测算镇康县天然气各类用户计算流量。除汽车用户年计算天数按 350 天计外，其余所有用户年计算天数按 365 天计。

表 4.3-1 镇康县中心城区天然气年平均日用气量、高峰月日均需求量、高峰日需求量平衡表

区域	用户类型	近期(2025 年)（万 Nm ³ /d）			远期(2030 年)（万 Nm ³ /d）			远景期(2035 年)（万 Nm ³ /d）		
		年平均日用气量	高峰月日均用气量	高峰日用气量	年平均日用气量	高峰月日均用气量	高峰日用气量	年平均日用气量	高峰月日均用气量	高峰日用气量
中心城区	居民用户	0.11	0.13	0.14	0.47	0.54	0.62	0.87	1.00	1.15
	商业用户	0.03	0.03	0.04	0.16	0.19	0.22	0.30	0.35	0.40
	工业用户	0.32	0.34	0.34	0.43	0.45	0.45	0.65	0.68	0.68
	汽车用户	0.02	0.02	0.02	0.09	0.09	0.09	0.13	0.13	0.13
	未预见量	0.03	0.03	0.03	0.06	0.07	0.07	0.10	0.11	0.12
	合计	0.51	0.55	0.57	1.22	1.34	1.46	2.05	2.27	2.48

4.3.3 小时用气量平衡

表 4.3-2 镇康县中心城区天然气小时计算流量表

区域	用户类型	近期(2025 年)		远期(2030 年)		远景期(2035 年)	
		年平均小时用气量 (Nm ³ /h)	高峰小时用气量 (Nm ³ /h)	年平均小时用气量 (Nm ³ /h)	高峰小时用气量 (Nm ³ /h)	年平均小时用气量 (Nm ³ /h)	高峰小时用气量 (Nm ³ /h)
中心城区	居民用户	45.57	180.79	195.80	776.85	362.43	1437.92
	商业用户	11.39	45.20	68.53	271.90	126.85	503.27
	工业用户	134.50	141.23	179.33	188.30	269.00	282.45
	未预见量	10.08	19.33	23.35	65.11	39.91	117.03
	小 计	201.54	386.54	467.02	1302.16	798.18	2340.68

4.3.4 负荷密度

负荷密度是指供气区域的高峰小时耗气量除以供气区域占地面积所得的数值，表示负荷分布密集程度的量化指标，镇康县中心城区各类用户负荷密度详见下表：

表 4.3-3 近、远期各类用户负荷密度预测表

区域	用户类型	近期（2025 年）			远期（2030 年）			远景期（2035 年）		
		规划面积 (KM ²)	高峰小时耗气量 (Nm ³ /h)	负荷密度 (Nm ³ /h. km ²)	规划面积 (KM ²)	高峰小时耗气量 (Nm ³ /h)	负荷密度 (Nm ³ /h. km ²)	规划面积 (KM ²)	高峰小时耗气量 (Nm ³ /h)	负荷密度 (Nm ³ /h. km ²)
中心城区	居民用户	16.54	180.79	10.93	16.54	776.85	46.97	16.54	1437.92	86.94
	商业用户		45.20	2.73		271.90	16.44		503.27	30.43
	工业用户		141.23	8.54		188.30	11.38		282.45	17.08
	未预见量		19.33	1.17		65.11	3.94		117.03	7.08
	合计		386.54	23.37		1302.16	78.73		2340.68	141.52

4.3.5 小时负荷系数及日负荷系数

年平均小时耗气量与高峰小时耗气量的比值为小时负荷系数；日负荷系数是年均日负荷与高峰日负荷的比值，表示负荷变化的程度；镇康县中心城区各类用户小时负荷系数及日负荷系数详见下表：

表 4.3-4 近、远期各类用户小时负荷系数预测表

区域	用户类型	近期（2025 年）			远期（2030 年）			远景期（2035 年）		
		年平均小时耗气量 (Nm ³ /h)	高峰小时耗气量 (Nm ³ /h)	小时负荷系数	年平均小时耗气量 (Nm ³ /h)	高峰小时耗气量 (Nm ³ /h)	小时负荷系数	年平均小时耗气量 (Nm ³ /h)	高峰小时耗气量 (Nm ³ /h)	小时负荷系数
中心城区	居民用户	45.57	180.79	0.25	195.80	776.85	0.25	362.43	1437.92	0.25
	商业用户	11.39	45.20	0.25	68.53	271.90	0.25	126.85	503.27	0.25
	工业用户	134.50	141.23	0.95	179.33	188.30	0.95	269.00	282.45	0.95
	未预见量	10.08	19.33	0.52	23.35	65.11	0.36	39.91	117.03	0.34
	合计	201.54	386.54	0.52	467.02	1302.16	0.36	798.18	2340.68	0.34

表 4.3-5 近、远期各类用户日负荷系数预测表

区域	用户类型	近期（2025 年）			远期（2030 年）			远景期（2035 年）		
		年平均日耗气量（万 Nm ³ /d）	高峰日耗气量（万 Nm ³ /d）	日负荷系数	年平均日耗气量（万 Nm ³ /d）	高峰日耗气量（万 Nm ³ /d）	日负荷系数	年平均日耗气量（万 Nm ³ /d）	高峰日耗气量（万 Nm ³ /d）	日负荷系数
中心城区	居民用户	0.11	0.14	0.76	0.47	0.62	0.76	0.87	1.15	0.76
	商业用户	0.03	0.04	0.76	0.16	0.22	0.76	0.30	0.40	0.76
	工业用户	0.32	0.34	0.95	0.43	0.45	0.95	0.65	0.68	0.95
	汽车用户	0.02	0.02	1.00	0.09	0.09	1.00	0.13	0.13	1.00
	未预见量	0.03	0.03	0.89	0.06	0.07	0.83	0.10	0.12	0.82
	合计	0.51	0.57	0.89	1.22	1.46	0.84	2.05	2.48	0.83

4.3.6 最大负荷利用小时数和最大负荷利用日数

最大负荷利用小时数是年总耗气量与高峰小时耗气量的比值；最大负荷利用日数是年总耗气量与高峰日耗气量的比值；镇康县中心城区各类用户最大负荷利用小时数和最大负荷利用日数详见下表：

表 4.3-6 近、远期各类用户最大负荷利用小时数预测表

区域	用户 类型	近期（2025 年）			远期（2030 年）			远景期（2035 年）		
		年总耗气量 (万 Nm ³ /a)	高峰小时 耗气量 (Nm ³ /h)	最大负 荷利用 小时数 (h)	年总耗气量 (万 Nm ³ /a)	高峰小时 耗气量 (Nm ³ /h)	最大负 荷利用 小时数 (h)	年总耗气量 (万 Nm ³ /a)	高峰小时 耗气量 (Nm ³ /h)	最大负 荷利用 小时数 (h)
中心 城区	居民 用户	39.92	180.79	2208	171.52	776.85	2208	317.49	1437.92	2208
	商业 用户	9.98	45.20	2208	60.03	271.90	2208	111.12	503.27	2208
	工业 用户	117.82	141.23	8343	157.10	188.30	8343	235.64	282.45	8343
	未预 见量	9.26	19.33	4794	22.18	65.11	3407	37.35	117.03	3191
	合计	185.29	386.54	4794	443.69	1302.16	3407	746.93	2340.68	3191

表 4.3-7 近、远期各类用户最大负荷利用日数预测表

区域	用户 类型	近期（2025 年）			远期（2030 年）			远景期（2035 年）		
		年总耗气量 (万 Nm ³ /a)	高峰日 耗气量 (万 Nm ³ /d)	最大负 荷利用 日数 (d)	年总耗气量 (万 Nm ³ /a)	高峰日 耗气量 (万 Nm ³ /d)	最大负 荷利用 日数 (d)	年总耗气量 (万 Nm ³ /a)	高峰日 耗气量 (万 Nm ³ /d)	最大负 荷利用 日数 (d)
中心 城区	居民 用户	39.92	0.14	276	171.52	0.62	276	317.49	1.15	276
	商业 用户	9.98	0.04	276	60.03	0.22	276	111.12	0.40	276
	工业 用户	117.82	0.34	348	157.10	0.45	348	235.64	0.68	348
	汽车 用户	8.31	0.02	350	32.85	0.09	350	45.34	0.13	350
	未预 见量	9.26	0.03	324	22.18	0.07	304	37.35	0.12	301
	合计	185.29	0.57	324	443.69	1.46	304	746.93	2.48	301

4.3.7 负荷曲线

镇康县中心城区及工业园区各类用户近、远期负荷曲线(年负荷曲线、周负荷曲线、日负荷曲线)见下图：

图 4.3-1 近期 2025 年各类用户负荷曲线图

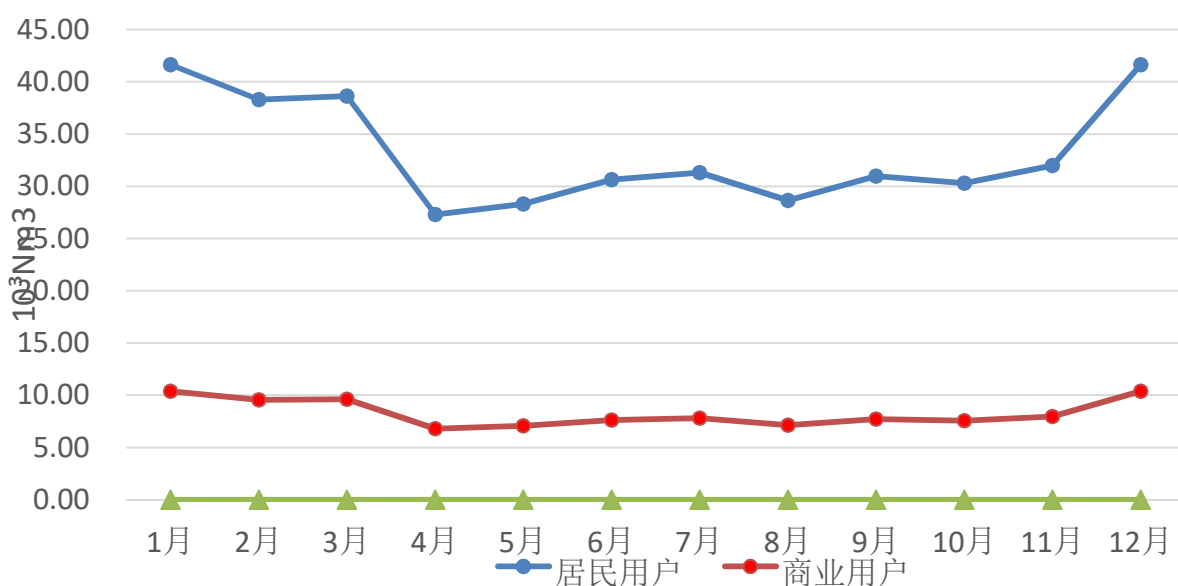


图 4.3-2 远期 2030 年各类用户负荷曲线图

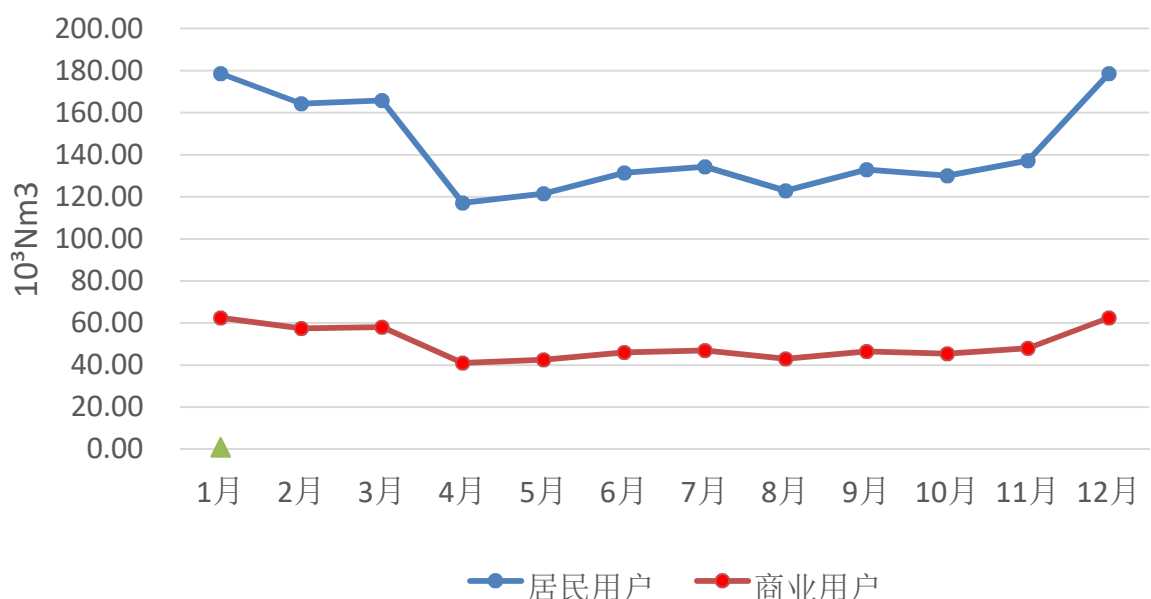


图 4.3-3 近期 2025 年各类用户周负荷曲线图

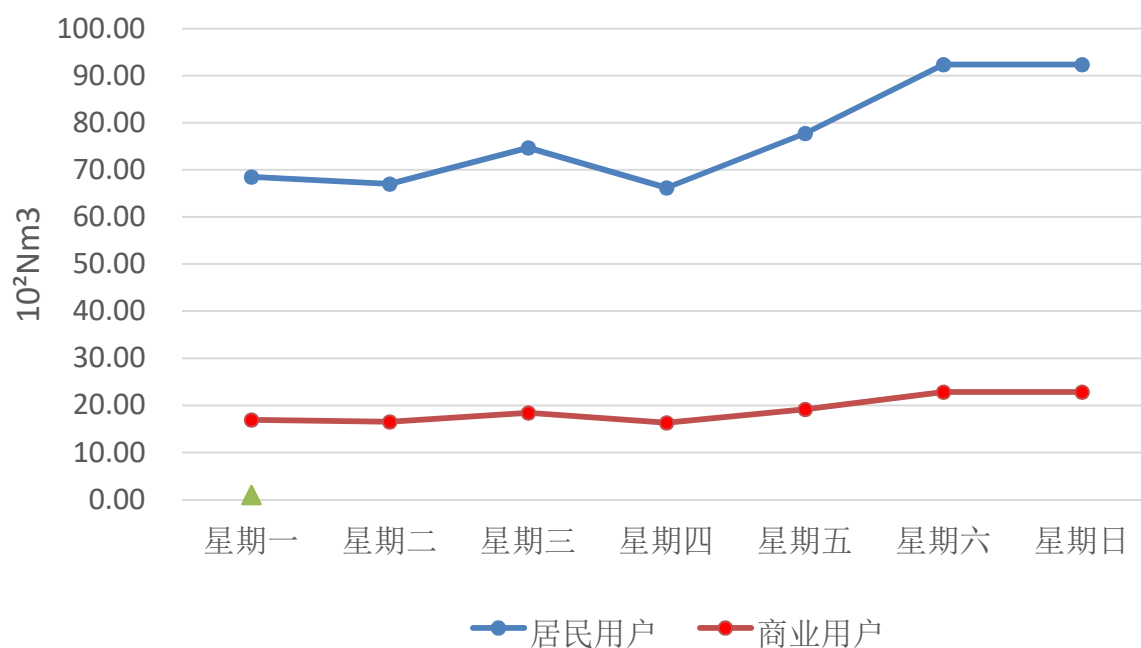


图 4.3-4 远期 2030 年各类用户周负荷曲线图

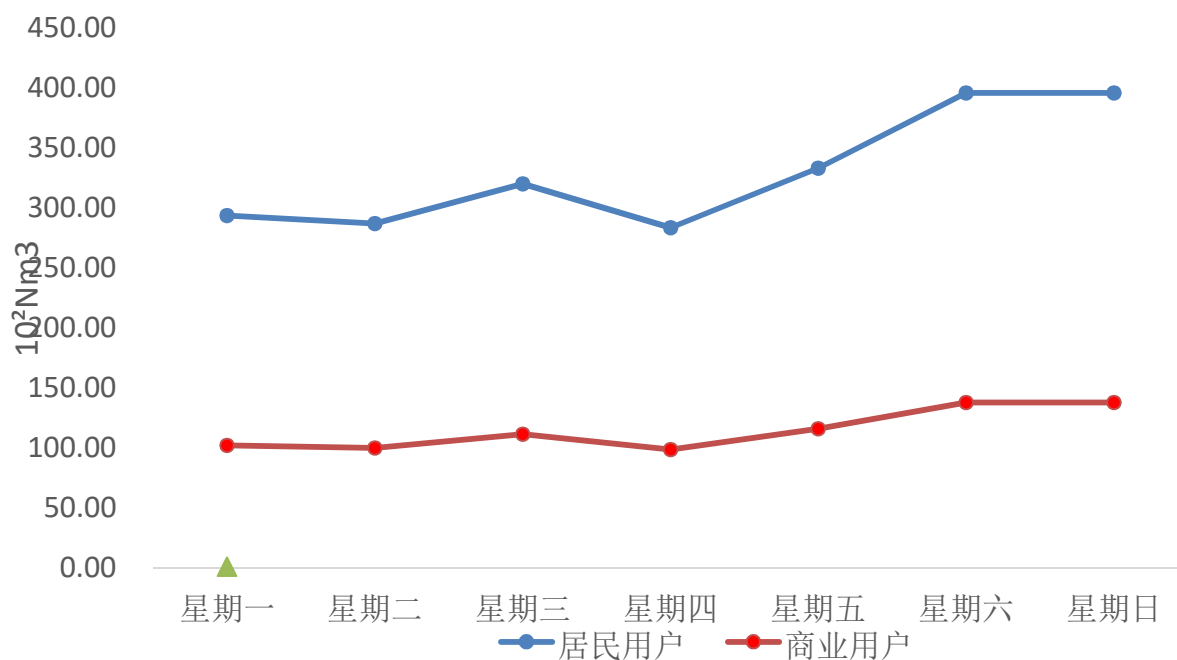


图 4.3-5 近期 2025 年各类用户日负荷曲线图

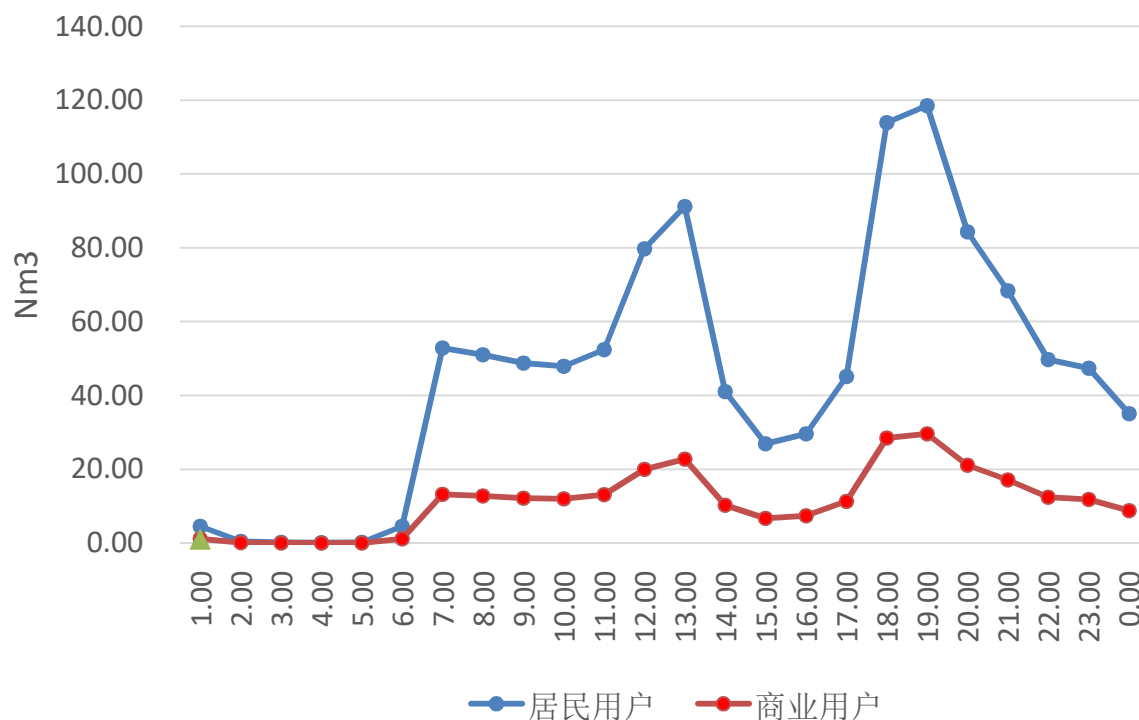
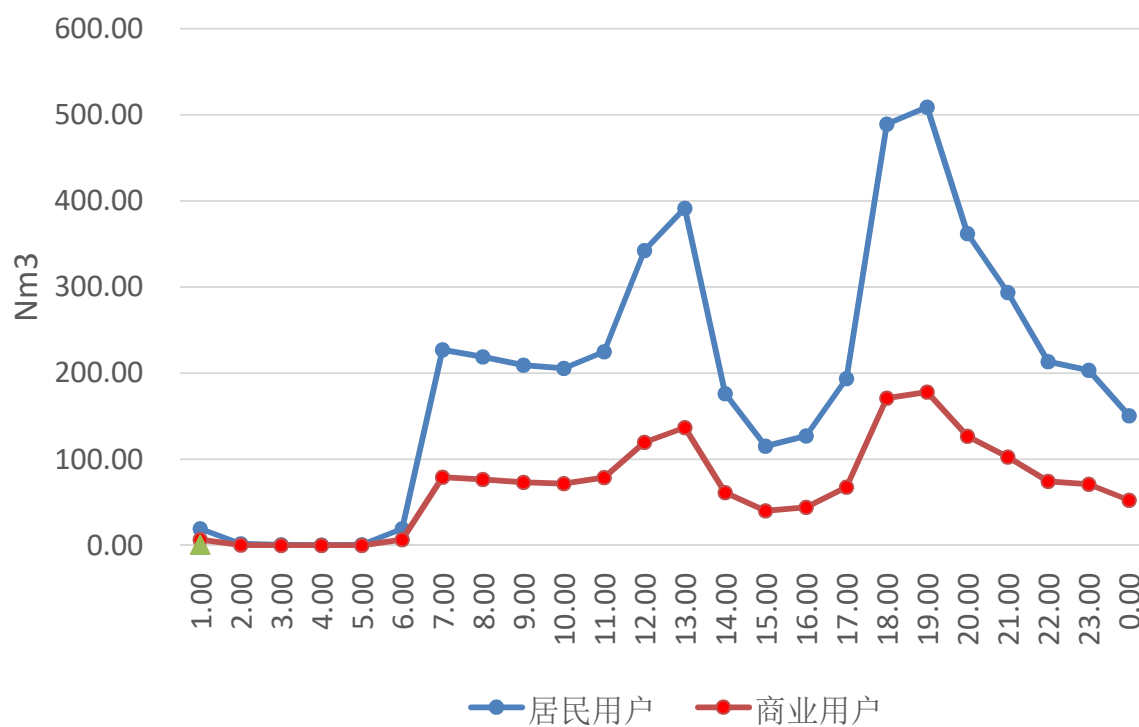


图 4.3-6 远期 2030 年各类用户日负荷曲线图



4.4 液化石油气需求量预测

4.4.1 居民用户

根据《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》及镇康县各乡、镇总体规划中提供的人口数据，得出近期（2025 年）、远期（2030 年）、远景期（2035 年）镇康县人口规模分析表如下：

表 4.4-1 镇康县各乡、镇人口规模分析表

序号	地区名称	近期 2025 年 (万人)	远期 2030 年 (万人)	远景期 2035 年 (万人)
1	南伞镇	4.75	9.00	9.94
2	凤尾镇	0.87	1.20	1.43
3	勐捧镇	1.82	1.91	2.80
4	军赛乡	0.26	0.80	1.00
5	勐堆乡	0.58	0.60	0.69
6	忙丙乡	0.26	0.40	0.90
7	木场乡	0.26	0.50	0.51
	合计	8.79	14.41	17.27

注：部分乡镇总体规划无 2025 年人口数量，本规划根据各乡镇总体规划中列出的自然增长率及机械增长率利用计算公式测算得出 2025 年人口。

1、液化石油气用气量指标

液化石油气是镇康县城乡居民和商业的重要气源。目前调研情况难以统计镇康县居民现状用气户数和用气量指标，参照其他城市液化石油气用气量指标，确定镇康县居民液化石油气用气量指标，具体如下：

表 4.4-2 居民用户耗气量指标一览表

液化石油气（MJ/人·年）		
近期 2025 年	远期 2030 年	远景期 2035 年
1500	1600	1600

2、液化石油气居民气化率

镇康县城中心城区（南伞镇）随着管道天然气的不断普及和发展，液化石油气规模将逐步减少。其他各乡、镇人口少，规模小，用气不集中，距离县城远，管输天然气暂时无法到达，故本规划考虑采用瓶装液化石油气供气，镇康县各乡、镇液化石油气居民气化率及气化人口预测表如下：

表 4.4-3 液化石油气居民气化率及气化人口预测表

序号	地区名称	近期（2025 年）		远期（2030 年）		远景期（2035 年）	
		气化率（%）	气化人口（万人）	气化率（%）	气化人口（万人）	气化率（%）	气化人口（万人）
1	南伞镇	35	1.66	25	2.25	20	1.99
2	凤尾镇	25	0.22	35	0.42	30	0.43
3	勐捧镇	25	0.46	35	0.67	30	0.84
4	军赛乡	25	0.06	35	0.28	30	0.30
5	勐堆乡	25	0.14	35	0.21	30	0.21
6	忙丙乡	25	0.07	35	0.14	30	0.27
7	木场乡	25	0.07	35	0.18	30	0.15

	合计		2.67		4.14		4.68
--	----	--	------	--	------	--	------

3、液化石油气居民用气量

居民用户市场需求量综合气化人口、气化率水平、用气量指标、液化石油气低热值（108MJ/Nm³）进行测算。近期（2025年）、远期（2030年）、远景期（2035年），居民用户液化石油气用气量预测如下：

表 4.4-4 液化石油气居民用气量预测表

序号	地区名称	近期 2025 年 (吨/a)	远期 2030 年 (吨/a)	远景期 2035 年 (吨/a)
1	南伞镇	541.75	782.47	691.13
2	凤尾镇	70.52	146.06	149.41
3	勐捧镇	148.75	232.31	292.12
4	军赛乡	21.13	97.37	104.33
5	勐堆乡	46.95	73.33	71.99
6	忙丙乡	21.29	48.69	93.90
7	木场乡	21.20	60.86	53.22
	合计	871.59	1441.09	1456.1

4.4.2 商业用户

液化石油气商业用户主要为餐饮用气，其用气量与居民用气量相当。因此，规划期内（2021-2035年），商业用户用气占居民用气量的比例按照100%考虑，商业用户液化石油气用气量预测如下：

表 4.4-5 液化石油气商业用气量测算表

序号	地区名称	近期 2025 年 (吨/a)	远期 2030 年 (吨/a)	远景期 2035 年 (吨/a)
1	南伞镇	541.75	782.47	691.13
2	凤尾镇	70.52	146.06	149.41
3	勐捧镇	148.75	232.31	292.12
4	军赛乡	21.13	97.37	104.33
5	勐堆乡	46.95	73.33	71.99
6	忙丙乡	21.29	48.69	93.90
7	木场乡	21.20	60.86	53.22
	合计	871.59	1597.59	1456.1

4.4.3 年总需求量

中心城区（南伞镇）和各乡、镇液化石油气年总用气量见下表：

表 4.4-6 液化石油气年总用气量预测表

序号	地区名称	近期（2025 年） (吨/a)		远期（2030 年） (吨/a)		远景期（2035 年） (吨/a)	
		居民用户	商业用户	居民用户	商业用户	居民用户	商业用户
1	南伞镇	541.75	541.75	782.47	782.47	691.13	691.13
2	凤尾镇	70.52	70.52	146.06	146.06	149.41	149.41
3	勐捧镇	148.75	148.75	232.31	232.31	292.12	292.12
4	军赛乡	21.13	21.13	97.37	97.37	104.33	104.33
5	勐堆乡	46.95	46.95	73.33	73.33	71.99	71.99

临沧市镇康县城镇燃气发展规划（2021-2035）说明书

序号	地区名称	近期（2025 年） （吨/a）		远期（2030 年） （吨/a）		远景期（2035 年） （吨/a）	
		居民用户	商业用户	居民用户	商业用户	居民用户	商业用户
6	忙丙乡	21.29	21.29	48.69	48.69	93.90	93.90
7	木场乡	21.20	21.20	60.86	60.86	53.22	53.22
	合计	1743.18		2882.17		2912.19	

5 天然气输配系统规划

5.1 输配系统供气方案

5.1.1 输配系统规划原则

城市燃气输配系统一般由城市分输站、燃气管网、储气设施、调压设施、管理设施、监控系统等部分组成。本规划城市输配系统供气方案以中心城区 LNG 气化站为气源，出站下游燃气管网及设施规划，应遵循以下原则：

- 1、根据天然气气源、输气规模、压力、位置来选择城镇天然气输配管网的压力级制。
- 2、根据城镇总体规划的居民区、公共建筑、工业布局和城市道路规划，确定各级管网的走向和布局。
- 3、根据总体规划和燃气负荷构成与分布，来确定系统调峰方式，确定储配站和调压站的位置。
- 4、要从燃气供应的安全性和可靠性、经济性来选择输配系统，并根据建设的可能性提出若干方案，经全面的经济技术比较后确定。

5.1.2 天然气输配系统

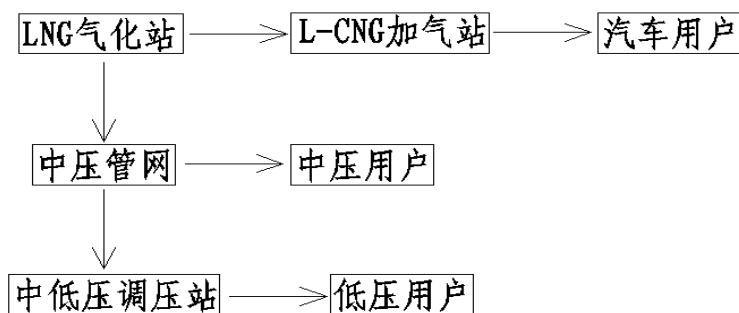
1、近、远期天然气输配系统

近、远期（2021-2030 年），镇康县中心城区（南伞镇）及镇康边境特色工业园区采用液化天然气（LNG）气源。LNG 经槽车运送至 LNG 气化站，

经气化、调压、加臭、分配后的气态天然气出站输送至城市中压管网，供居民、商业、工业汽车用户；汽车用户由 LNG 加压气化后给汽车加气。

LNG 气化供气模式工艺流程如图 5.1-1：

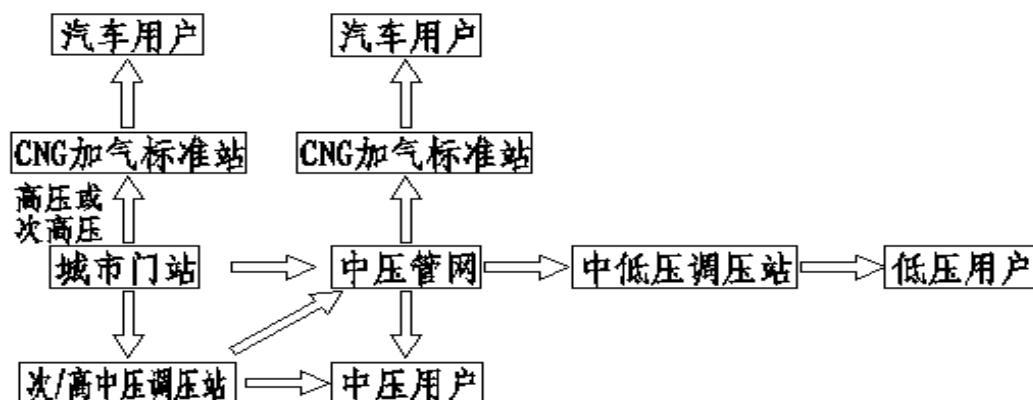
图 5.1-1 LNG 气化供气模式工艺流程方框图



2、远景期天然气输配系统

远景期（2031-2035 年）若有管输气作为镇康县中心城区及工业园区气源，可选择在现状 LNG 气化站附近建立天然气接驳门站，接收上游长输管线来气，经过调压、计量、配气后向中心城区及工业园区供气。

图 5.1-2 管输气供气模式工艺流程方框图



5.2 压力级制的选择

5.2.1 压力级制选择原则

镇康县中心城区及工业园区的天然气管网系统应根据天然气气源供应参数以及用户用气需求等情况采用不同的压力级制，其选择原则如下：

- 1、天然气管网压力级制的选择应遵循有关规范；
- 2、天然气管网压力级制的选择应考虑充分利用上游供气的压能；
- 3、天然气管网系统应考虑用户的不同压力要求；
- 4、在保证系统的安全运行、方便管理的前提下，应简化系统的压力级制。

5.2.2 压力级制分级

通常情况下，城镇燃气供应系统压力越高，则输配管网管径越小，工程投资也越经济。根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的规定，对不同压力级制的管线有着不同的安全要求，管道输配压力分级如下表：

表 5.2-1 城镇燃气输送压力（表压）分级

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	$0.01 < P \leq 0.2$
低压燃气管道		$P < 0.01$

5.2.3 压力级制确定

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，要兼顾近期、远期城市燃气不断发展的需要，在满足远期供气要求下，尽量避免近期管网的大规模改造。

综合管道输气能力、输送长度、管径等因素，结合镇康县现状燃气管网及城市发展情况，确定镇康县中心城区及工业园区天然气输配系统采用中压 A-低压两级系统供气。设计压力分别为：

中压设计压力：0.4MPa；

低压设计压力：5000Pa。

5.2.4 调压进户方式

调压方式按进户压力分为中压进户和低压进户两种，按供应区域及用户类型的不同分为区域调压、楼栋调压和专用调压。

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的有关规定，居民用户中压进户压力不得高于 0.2MPa，而中压系统管网运行压力在 0.1-0.36MPa，因此可能高于进户压力最高限值。此外考虑中压进户安全性差，因此，本规划原则上选择低压进户方式（工业用户和特殊的商业用户除外）。

专用调压适用于对压力有特殊要求的工业用户、商业用户，楼栋调压适用于零散的居民用户及小流量公共用户，区域调压适用于普通用户比较集中的片区。因此，本规划镇康县中心城区居民及商业用户选择以楼栋调压为主，工业用户根据用气量大小，可选择专用调压器、落地式调压柜、壁挂式调压箱。

5.3 应急储备

5.3.1 概述

天然气气源安全储备是天然气规划的重要内容。气源安全储备包括两方面内容，一是为了平衡城市燃气输配系统日常运行过程中调峰需求和储气需求所采用的储气措施，称之为气源常规储备和调峰；二是从能源安全的角度保障气源不因国际政治局势、市场价格波动、人为不安定因素、事故应急等风险受到影响而采取的储备措施，称之为气源安全战略储备。这里着重指的是后者——气源安全战略储备。

气源安全战略储备主要依靠能源上游进行统筹安排，对于城市燃气输配系统，主要确保重要的、优先保障的、或不可间断用户的正常用气。

5.3.2 指导思想和原则

因地制宜，统筹兼顾，充分挖掘各地资源潜力，发挥区域优势，建立多元化的安全储备应急保障体系，提高城镇燃气气源抗风险能力。

1、建立全面的天然气资源供应安全保障体系，防患于未然，以全面应对突发性供气中断，确保天然气供应的安全性、可靠性、连续性和稳定性。

2、充分挖掘资源潜力，发挥相关燃气能源产业优势，构建以中缅天然气为主、液化石油气为辅、其他能源相补充的燃气能源利用格局。

3、完善气源市场的监测和应急机制，促进资源开发，保障以增加供给，实现气源供应的多元化，在气源需求和供给基本均衡的基础上确保稳定的可持续的气源供应及合理的燃气能源价格，确保燃气能源需求得到满足。

4、建立和完善气源安全应急储备供应机制，设置应急储备供应基地，在全国天然气通道并网发展，相互补给的基础上，合理安排、建设城镇燃气系统燃气应急保障体系，确保气源供应的安全可靠。

5、优先保障居民用户、重要的公共建筑用户用气，合理安排工业企业应急用气。

5.3.3 应急储备气量的预测

城市应急储备需按照区位、资源来源条件、市场供求、城市发展、建设条件、目标功能等多方面因素共同确定，根据《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015 规定城镇燃气应急储备设施的储备量应按 3d~10d 的城镇不可中断用户的年均日用气量计算。

居民、商业应急需求量应满足居民、商业用户日均 90%，3 天的需求量；工业用户分为可中断用户和不可中断用户，本次规划工业用户按 20% 的用户为不可中断用户考虑。工业应急需求量应满足不可中断工业用户日

均需求量 50% 的 3 天的需求量；同时还能满足下游城市燃气输配系统月不均匀、日不均匀调峰气量需求。

本次规划分为两级应急响应方案，其中一级应急响应方案只包含居民、公商用户应急气量，近期（2025 年）应急储气量为 0.37 万 Nm^3 ；远期（2030 年）应急储气量为 1.71 万 Nm^3 ；远景期（2035 年）应急储气量为 3.17 万 Nm^3 。二级应急响应方案包含居民、公商应急气量和工业应急气量。近期（2025 年）应急储气量为 0.47 万 Nm^3 ；远期（2030 年）应急储气量为 1.84 万 Nm^3 ；远景期（2035 年）应急储气量为 3.36 万 Nm^3 。

5.3.4 天然气应急储备措施

1、储气方式的选择

目前，常用的天然气储气调峰方式主要包括地下储气库储气、高压储气罐储气、高压管道储气、利用现有的 LNG 气化站储气等。

（1）地下储气库

采用废弃矿井作为天然气地下储气库，储气容积大，运行成本低，是目前国际上较常用的储气方式。

目前全球共有地下储气库 715 座，其中 66% 的储气库工作气量主要分布在北美、欧盟等发达国家，工作气量一般占年消费量的 13%–27%。而我国目前仅拥有储气库（群）18 座，储气能力占消费量的 4%，与世界平均水平相比，仍处于初级阶段。

（2）高压储气罐

高压储罐储气是将用气低峰时的管道气输送到储罐储存起来，用气高峰的时候再向城市管网输气，主要用来平衡小时用气的不均匀性。

采用高压储罐储气占地面积大，投资成本和运行成本高，自动化控制及消防安全要求高，而且须定期检查，运行管理比较复杂。

（3）高压管道

提高分输站后天然气入城配气管道的输送压力，是普遍采用、较为经济的储气方式。高压管道不占地，无配套设施，运行管理简单方便，但储气能力有限，小规模储存输送均优于其他方式。

（4）LNG 气化站

LNG 气液体积比为 600:1，具有极强的储气调峰能力。LNG 场站工艺成熟、建设周期快、气源运输方便，在国内广泛运用于城市供气、储备、调峰，LNG 国内市场和进口贸易日益活跃。

2、储气方案

镇康县近、远期（2021-2030 年）气源供应模式仅能保证一级应急响应方案，一级应急响应方案保障措施主要靠 LNG 为储备气源，可利用镇康县工业园区已建的 LNG 气化站（60m³）来满足整个县城内的居民、公商用户的应急储备气源。针对 LNG 应急需求，除多方面采购省外资源外一方面云南中石油昆仑燃气有限公司已经在昆明市富民县建设一座 LNG 储备应急供应基地，该储配站投资 2.5 亿元，建设总规模为 5000 立方米 LNG 的储罐两座。另一方面我省拟规划加大扶植本省煤层气、煤制天然气 LNG 制气力度，以满足我省对 LNG 气源的长期需求。

镇康县远景期（2031-2035 年）气源若采用管输气，则可实现一、二级应急响应方案。二级应急响应方案保障措施主要靠上游调度储备，这是最主要的应急保障措施。中缅线与中贵线、西二线联网；“十二五”期间通过敷设曲靖-昭通-四川的天然气支干线，可实现缅气与川气贯通；此

外，“十三五”期间煤层气和煤制天然气将并网纳入管线输送……因此，上游系统天然气的调配方式是多渠道、多元化的，应急保障能力较强。

5.4 输配系统调峰方案

在城市燃气输配系统中，各类用户的燃气需求量是不断变化的，故用气工况是不均匀的，具有月（季节）不均匀性、日不均匀性和小时不均匀性。而一般情况下，由于受天然气长输管道输送能力的限制，天然气供应是相对均匀的，不可能完全跟随用气量的变化而适时变化。为满足用户需求，确保不同季节、时段能稳定、正常、不间断供气，必须考虑天然气的供需平衡。

根据国家发改委〔2017〕1217号、〔2018〕637号文，季节性（月）调峰、日调峰、时调峰供保责任如下：

- 1、管输天然气供气系统季节性（月）调峰经由上游天然气销售单位负责。
- 2、小时调峰由下游天然气经营企业负责。
- 3、日调峰由上游天然气销售单位和下游天然气经营企业共同解决。

5.4.1 储气调峰需求量

目前镇康县工业园区已建的LNG气化站储罐规模为 60m^3 ，接近、远期（2021-2030年）镇康县中心城区及工业园区最大日均用气量为 1.22万Nm^3 ，LNG气化站储罐储气天数可达2.95天，已基本能满足镇康县近、远期（2021-2030年）调峰量需求。

远景期（2031-2035 年）若管输气到来后小时调峰储气量按居民、公商用户计算月平均日供气量的 30%考虑。

经计算远期（2035 年）镇康县中心城区及的小时调峰储气量为 0.35 万 Nm^3 。

镇康县工业园区目前已建的 LNG 气化站储罐规模亦能满足管输气到来之后的城市小时调峰需求。

5.4.2 调峰方案

在城市燃气输配系统中，各类用户的燃气需求量是不断变化的，故用气工况是不均匀的，具有月（季节）不均匀性、日不均匀性和小时不均匀性。而一般情况下，由于受天然气长输管道输送能力的限制，天然气供应是相对均匀的，不可能完全跟随用气量的变化而适时变化。为满足用户需求，确保不同季节、时段能稳定、正常、不间断供气，必须考虑天然气的供需平衡。

平衡天然气系统供气与用气的均匀性，通常可采用改变气源生产能力、设置机动调峰气源、利用缓冲用户和设置储气设施等方法。管输气到来前设置的 LNG 气化站，也可作为管输气到来后天然气的储气调峰方式之一。

天然气供应的调峰分季节调峰、日调峰和小时调峰，由于季节调峰和日调峰储量大，投资巨大，运行成本高，其主要由上游供气方解决，因此下游城市天然气供应系统主要针对高峰小时调峰。

本规划近、远期（2021-2030 年）采用 LNG 为气源，LNG 气化站本身即可平衡城市用气的月（季节）不均匀性、日不均匀性和小时不均匀性。

LNG 气化站储量均按计算月平均日 3 天左右储气天数进行考虑，场站内气化、调压、加臭等相关设备均按高峰小时流量需求进行配置，因此，镇康县近、远期（2021-2030 年）采用 LNG 为气源，储气和调峰靠 LNG 气化站就可解决。

管输气到来后主城区高峰月、高峰日调峰通过门站前的上游天然气长输管道解决，小时不均匀储气调峰由前期建设的 LNG 气化站解决，同时可结合上游长输管线建设情况适时采用高压管网储气调峰。

6 天然气场站规划

6.1 场站设置

结合本规划第四章市场需求预测，现状各类天然气场站已基本能满足镇康县中心城区及工业园区近、远期（2021-2030 年）的供气需求，仅需补充规划天然气场站 1 座。功能详见下表：

表 6.1-1 镇康县天然气场站一览表

场站名称	主要功能	建设期限
L-CNG 加气站	汽车加气	近期

6.2 汽车加气站

6.2.1 功能

天然气汽车加气，以出租车和公交车为主。

6.2.2 选址

1、选址原则

L-CNG 加气站的设置应综合考虑技术及经济因素，遵循如下原则：

- （1）应符合城市总体规划和区域道路交通规划，符合安全防火、环境保护、方便使用的要求。
- （2）应靠近城市交通干道或车辆出入方便的次要干道上。
- （3）结合天然气中压管道位置建设。

（4）应具有适宜的工程地质、供电、给排水和通信等条件。

（5）L-CNG 加气站的数量结合用户需求和布局设置。

（6）与周围建、构筑物的防火间距符合《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012（2014 版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）等有关规范，并符合地方相关规定。

2、站址选择

根据镇康县中心城区城市空间及交通布局情况，结合现状天然气场站选址情况，本规划设置的 L-CNG 汽车加气站选址于现状 LNG 气化站前，工业园区 4 号路旁。

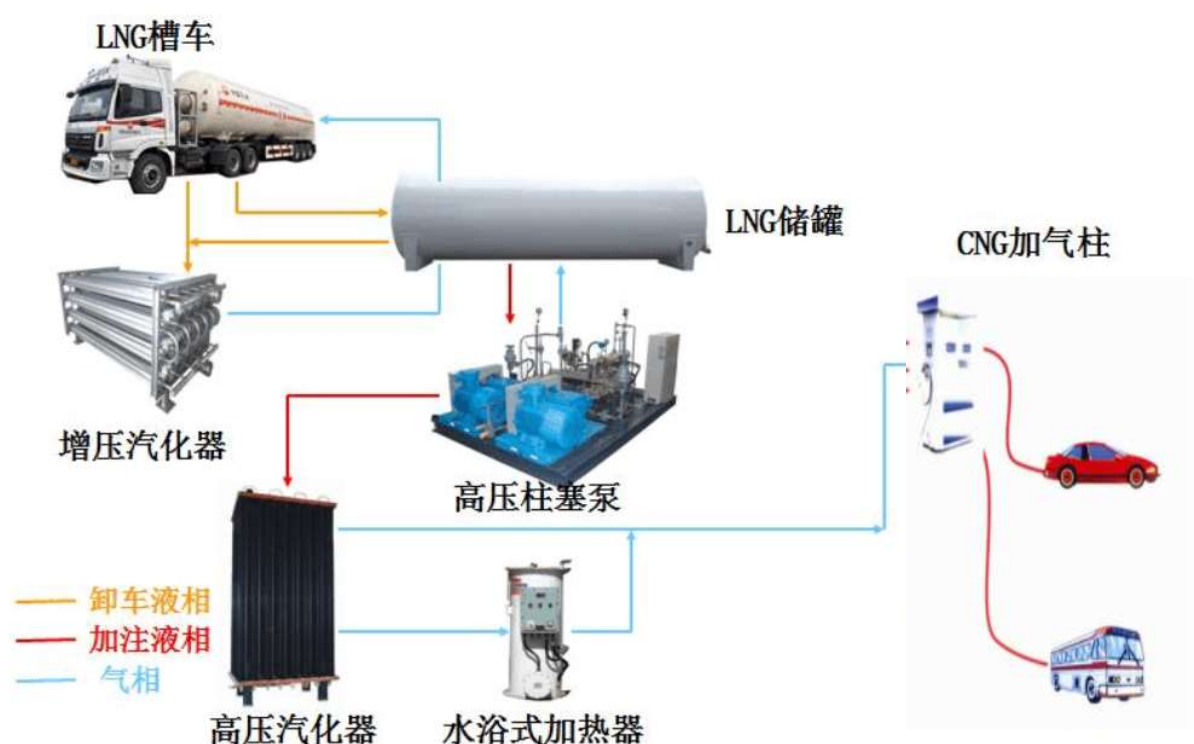
选址位置详见附图 3《中心城区燃气场站、应急调度及服务管理站点规划图》。

6.2.3 工艺流程图

L-CNG 加气站是直接将 LNG 储罐内的低温 LNG 通过 LNG 高压泵增压至 25MPa，通过高压气化器进行气化，气化后的气体经顺序控制盘进入低、中、高三个储气井，CNG 加气机分别由低到高从三个储气井中取气给汽车加气。

其工艺流程见下图：

图 6.2-1 L-CNG 加气站工艺流程图



6.2.4 总平面布置

L-CNG 加气站占地面积约 4 亩。站内主要设有压缩机房、储气瓶组、工艺区、站房、值班仪控室、循环水池、加气棚等，设对外出入口两个。

6.2.5 主要技术参数

1、设计规模

该站沿用 LNG 气化站 60 m³LNG 储罐；根据第四章汽车用户耗气量预测，结合镇康县中心城区的长远发展，考虑到可能存在一部分社会车辆，本站设计加气规模：2000Nm³/d。

2、设计压力

60m³LNG 储罐：1.26 MPa

CNG 加气工艺管道系统： 27.5MPa

CNG 储气瓶组： 27.5MPa

CNG 加气机： 27.5MPa

3、设计温度

液化天然气储罐： -196℃

液化天然气管道： -196℃

天然气系统： -40~50℃

氮气系统： 常温

6.3 场站净距

液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距(m)应符合表 6.3-1。

表 6.3-1 液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距(m)

名称 项目		储罐总容积 (m ³)							集中放散 装置的天然 气放散 总管
		≤10	>10 ~ ≤ 30	>30 ~ ≤ 50	>50 ~ ≤ 200	>200 ~ ≤ 500	>500 ~ ≤ 1000	>1000 ~ ≤ 2000	
居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑(最外侧建、构筑物外墙)		30	35	45	50	70	90	110	45
工业企业(最外侧建、构筑物外墙)		22	25	27	30	35	40	50	20
明火、散发火花地点和室外变、配电站		30	35	45	50	55	60	70	30
民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场		27	32	40	45	50	55	65	25
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库		25	27	32	35	40	45	55	20
铁路 (中心线)	国家线	40	50	60	70		80		40
	企业专用线	25			30		35		30
公路、道路 (路边)	高速，I、II级。城市快速	20			25				15
	其他	15			20				10
架空电力线(中心线)		1.5倍杆高					1.5倍杆高，但35kV以上架空电力线不应小于40m		2.0倍杆高
架空通信线 (中心线)	I、II级	1.5倍杆高		30		40			1.5倍杆高
	其他	1.5倍杆高							EGASIGN

L-CNG 汽车加气站各工艺设备与站外建、构筑物的防火间距(m)不应小于表 6.3-2 中的规定。

表 6.3-2 L-CNG 汽车加气站各工艺设备与管与站外建、构筑物的防火间距(m)

站外建(构)筑物		站内 CNG 工艺设备		
		储气瓶	集中放空管管口	储气井、加(卸)气设备、脱硫脱水设备、压缩机(间)
重要公共建筑物		50	30	30
明火地点或散发火花地点		30	25	20
民用建筑物 保护类别	一类保护物			
	二类保护物			
	三类保护物			
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		25	25	18
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐		18	18	13
室外变配电站		25	25	18
铁路、地上城市轨道交通线路		30	30	22
城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路		12	10	6
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		10	8	5
架空通信线路		1.0H	0.75H	0.75H
架空电力线路	无绝缘层	1.5H	1.5H	1.0H
	有绝缘层	1.0H	1.0H	

站外建(构)筑物		站内 LNG 工艺设备			
		地上 LNG 储罐			放空管管口、 LNG 加气机、 LNG 卸车点
		一级站	二级站	三级站	
重要公共建筑物		80	80	80	50
明火地点或散发火花地点		35	30	25	25
民用建筑 保护物 类别	一类保护物				
	二类保护物	25	20	16	16
	三类保护物	18	16	14	14
甲、乙类生产厂房、库 房和甲、乙类液体储罐		35	30	25	25
丙、丁、戊类物品生产 厂房、库房和丙类液体 储罐,以及单罐容积不 大于 50m ³ 的埋地甲、乙 类液体储罐		25	22	20	20

站外建(构)筑物		站内 LNG 工艺设备			
		地上 LNG 储罐			放空管管口、 LNG 加气机、 LNG 卸车点
		一级站	二级站	三级站	
室外变配电站		40	35	30	30
铁路、地上城市轨道 线路		80	60	50	50
城市快速路、主干路 和高速公路、一级公路、 二级公路		12	10	8	8
城市次干路、支路和 三级公路、四级公路		10	8	8	6
架空通信线路		1.0H	0.75H		0.75H
架空 电力线路	无绝缘层	1.5H	1.5H		1.0H
	有绝缘层		1.0H		0.75H

7 液化石油气规划

7.1 液化石油气发展趋势

液化石油气（LPG）作为气源，在管道天然气尚未覆盖的中心城区及其他乡镇，主要采用瓶装供气方式，供应流动人口居住区域、城郊结合部、村镇及其他零散的居民用户、商业用户等。随着天然气开发力度的加大，天然气用户逐步替代瓶装液化石油气用户，液化石油气用户逐步减少。液化石油气供应逐渐向其他偏远乡镇转移。

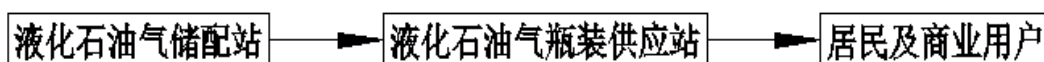
7.2 液化石油气供应方式

液化石油气（LPG）是开采和炼制石油过程中，作为副产品而获得的一部分碳氢化合物。液化石油气供应系统主要由液化石油气生产基地或储备供应基地、液化石油气储配站、液化石油气瓶装供应站、液化石油气瓶组气化站、液化石油气汽车加气站组成。

镇康县城市液化石油气供应系统主要由液化石油气储配站、液化石油气瓶装供应站组成。

液化石油气供应方式为瓶装供应，在县城已建的液化石油气储配站进行液化石油气气瓶充装，车运至乡、镇设液化石油气瓶装供应站销售。液化石油气服务方式为配送制，配送站（液化石油气瓶装供应站）只能在批准的经营场所经营。

图 7.2-1 液化石油气供应系统方框流程



7.3 液化石油气储配站规划

7.3.1 规划原则

- 1、应与镇康县规划期气源配置规划相协调、一致。
- 2、本着以管道燃气发展为主，瓶装液化石油气发展为辅的原则，将瓶装液化石油气作为城市燃气的辅助气源，逐步向乡村偏远地区转移。
- 3、合理确定镇康县规划期 LPG 储配站的位置和规模，以满足城市用户的用气需求

7.3.2 储配站站址选择

镇康县已建的 LPG 储配站位于镇康县勐堆乡新寨村旁。

7.3.3 储配站规模

镇康县已建的液化石油气储配站，总储量约为 60m^3 ，预计 2025 年储气规模扩充至 130 m^3 。

根据本规划第四章对镇康县液化石油气的用气量预测，液化石油气用气量最大值出现在远景期（2035 年），计算月平均日用气量为 7.98t/d （折合液态液化石油气 14.62m^3 ），现状储配站能满足镇康县液化石油气用气量，未来可根据市场及城市发展适时考虑重新规划液化石油气储配站。

7.4 液化石油气瓶装供应站规划

7.4.1 规划原则

1、在城市总体规划及燃气发展规划指导下，本着安全可靠、方便用户、合理布局的原则，设立瓶装供应站点。

2、本着以管道燃气发展为主，瓶装液化石油气发展为辅的原则，将瓶装液化石油气作为城市燃气的辅助气源，逐步向乡村偏远地区转移。

3、结合总量控制原则，合理增设符合安全条件的新供应站点，尽量减少供应站点的数量。

4、液化石油气作为辅助气源，其供应的特点是用户零散、不集中，服务半径相对较大，应综合考虑营运的安全性、合理性和经济性。

5、III类站主要设置在城市核心区、人口居住密集区、商业街区等无独立建站位置或安全影响较大的区域，并严格控制其数量。

6、II类站设置于城市近郊、城乡结合部等管道燃气尚未能覆盖的用户区域。

7、I级站占地面积和控制面积较大，其功能主要由充装站代替，并可根据区域用户发展情况适当建设。

7.4.2 瓶装供应站的分级

根据《液化石油气供应规范》GB51142-2015，瓶装供应站按气瓶容积分为三类：

表 7.4-1 液化石油气瓶装供应站分类

名称	钢瓶总容积 (m^3)
I 类站	$6 < V \leq 20$
II 类站	$1 < V \leq 6$
III 类站	$V \leq 1$

7.4.3 瓶装供应站的安全距离

1、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。瓶库内的气瓶应分区存放，即分为实瓶区和空瓶区。

2、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 的不燃烧体非实体围墙，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。

3、II 类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。

4、I 类、II 类瓶装供应站与站外建、构筑物的安全距离不小于下表规定：

表 7.4-2 I、II 级瓶装供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距(m)

气瓶规模 (m^3) 项目	I 类站		II 类站	
	$10 > V \leq 20$	$6 > V \leq 10$	$3 > V \leq 6$	$1 > V \leq 3$
明火、散发火花地点	35	30	25	20
其他民用建筑	15	10	8	6
重要公共建筑、一类高	25	20	15	12

层民用建筑					
道路（路边）	主要	10		8	
	次要	5		5	

注：气瓶总容积按钢瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。

5、I类液化石油气瓶装供应站的瓶库与修理间或生活、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侧毗连设置时，隔墙应采用无门、窗洞口的防火墙。

6、当II类瓶装液化石油气供应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。

7、III类液化石油气瓶装供应站可将瓶库设置除住宅、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，隔墙应采用无门、窗洞口的防火墙。

8、非营业时间无人值守的III类液化石油气瓶装供应站瓶库内存有液化石油气钢瓶时，应设置远程无人值守安全防护系统。

7.4.4 瓶装供应站的服务规模及要求

1、I类站：

供应户数5000～1万户（含民用户和商业用户），需要单独建站，并按《液化石油气供应规范》GB51142-2015的要求在四周设围墙。服务半径宜为3～5km。

2、II类站：

供应户数1000～5000户，需要单独建站，并按《液化石油气供应规范》GB51142-2015的要求在四周设围墙。服务半径宜为1～2km。

3、III 类站：

供应 300~1000 户，可设置在与建筑物（住宅、重要公共建筑、高层民用建筑及裙房除外）外墙毗连的单层专用房间，并满足《液化石油气供应规范》GB51142-2015 的安全要求，服务半径宜为 1km。

7.4.5 瓶装供应站规划

1、瓶装供应站站址

县域内共有 5 个乡镇设有瓶装液化石油气供应站，门店总数 6 个（即：南伞 3 个、勐捧 1 个、凤尾 1 个、军赛 1 个）。

根据本规划表 4.4-3 中县城中心城区及各乡镇 2025 年和 2030 年规划气化人口，液化石油气瓶装供应站规划情况如下表：

表 7.4-3 液化石油气瓶装供应站规划表

区域	现状 III 类站（座）	近期（2025 年）	远期（2030 年）	远期（2035 年）	共计
		规划新建 III 类站（座）	规划新建 III 类站（座）	规划新建 III 类站（座）	III 类站（座）
南伞镇	3	2	2	—	7
凤尾镇	1	—	1	—	2
勐捧镇	1	1	1	—	3
军赛乡	1	—	1	—	2
勐堆乡	—	1	—	—	1
忙丙乡	—	2	—	—	2
木场乡	—	2	—	—	2
合 计	6	8	5	—	19

镇康县各乡、镇近期 2025 年规划 8 座 III 类液化石油气瓶装供应站；远期 2030 年规划 5 座 III 类液化石油气瓶装供应站。

III 类液化石油气瓶装供应站营业面积约 100m²。布局详见附图 3《中心城区燃气场站、应急调度及服务管理站点规划图》、附图 4《县域液化石油气系统规划图》。

7.5 液化石油气供应安全规划

7.5.1 液化石油气储配站安全

1、液化石油气储配站选址安全

（1）液化石油气储配站的布局应符合城市总体规划的要求，且液化石油气储配站属甲类火灾危险场所，应远离城市居民区、村镇、学校、剧院、体育馆等人员集中地区和工业区。

（2）液化石油气储配站的站址选择应避开滑坡、崩塌、岩溶、断层、泥石流、淤泥、等不良工程地质情况。宜选择在地下水位较低的地区。设在山区或坡地的液化石油气储配站应避免受洪水威胁。液化石油气比空气重，泄漏出来后会聚集于低洼处并随地面流动，会发生火灾危险或造成污染，因此站址宜选择在全年最小频率风向的上风侧，且应是地势平坦 开阔、不易积存液化石油气的地段。

（3）液化石油气储配站的储罐与站外建、构筑物的防火安全距离应符合《液化石油气供应规范》GB51142 和《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

2、液化石油气储配站总图布置安全

（1）液化石油气储配站总平面必须分区布置，即分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区。生产区应设置高度不低于 2.0m 的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧非实体围墙。

（2）液化石油气储配站的生产区应设置环形消防车道，消防车道的宽度不应小于 4.0m。当储罐总容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场。

（3）液化石油气储配站的生产区和辅助区至少应各设置一个对外出入口。当储罐总容积超过 1000m³时生产区设置二个对外出入口，其间距不小于 50m。对外出入口宽度不小于 50m。

（4）储配站内全压力式液化石油气储罐不应小于 2 台，地上式储罐之间的净距不小于相邻较大罐的直径。当储配站内储罐的总容积超过 3000m³ 时，应分组布置，组与组之间相邻储罐的净距不小于 20.0m。储罐组之间设置高度为 1.0m 的不燃烧体实体围墙。

（5）液化石油气储配站生产区内严禁设置地下和半地下式建、构筑物。生产区内必须建设的地下管（缆）沟必须用干沙填满填实。

3、液化石油气储配站内主要设备和设施安全

（1）液化石油气储存设施，包括地下、地上式卧式储罐和球罐应满足相应制造规范及标准的要求，应进行无损探伤，强度试验及气密性试验，并有相应的试验报告。

（2）按《压力容器安全技术监察规程》的规定，对储罐进行定期检查。

（3）按储配站的总储存规模和储罐型式，依据规定设置消防用水系统和固定喷淋冷却水系统。大型储罐区还应安装固定消防水炮。

（4）液化石油气储气设施上设置可靠的压力控制系统；安全放散及报警系统；高液位预防保护系统；氮气供应系统；燃气泄漏、火灾与烟气报警系统。

（5）按《建筑物防雷设计规范》的规定，设置站区防雷系统和可靠的防静电接地系统。

4、液化石油气储配站运营管理安全

（1）液化石油气供应企业所属的储配站投入运营前其站内的压力容器、压力管道等特种设备应经当地的质检部门检验合格，并应获得政府相应主管部门颁发的经营许可证。液化石油气储配站应配备经过专业培训数量足够的各岗位操作人员、充装操作人员和检验人员、槽车驾驶员和押运员等应经技术考核合格，持证操作。液化石油气储配站应建有完善的质量保证系统和安全管理机构，安全管理机构配备一名熟悉液化石油气知识的中级职称（工程师）及以上技术人员，协助站长全面负责安全管理工作。

（2）储配站应建立和完善各岗位和设备的安全操作规程和岗位责任制、交接班制、安全防火和巡回检查等各项管理制度。压力容器、运转设备建立技术档案，重要岗位填写操作记录，并归档保存。

（3）液化石油气的体积膨胀系数大约是同温度下水的体积膨胀系数的 10 倍以上，且在常温下易于实现液、气相的转变，超量充装情况下，温度上升，会导致罐内压力急剧升高。因而无论是大型储罐或是户用液化石油气钢瓶，超量灌装液化石油气均非常危险。

液化石油气储存设施应有可靠的防超装报警系统；安全管理制度中应有完善的防超装管理制度。

（4）加强火源管理，严防火种进入。液化石油气储配站应在醒目的位置用红漆设立“严禁烟火”“禁火区”等警示语和标牌。禁止任何人携带火种（火柴、打火机、点火枪等）和穿易产生碰撞火花的铁钉鞋等进入站内。生产区内禁止无阻火器车辆行驶。

（5）站内动火，必须经严格的审批。事先应编制完善的动火方案，考虑并落实各项动火安全措施及紧急预案。作业期间请当地消防部门配合，确保万无一失。

（6）储配站建立由站长、消防安全员任正、副队长由职工组成的义务消防队，义务消防队应与当地消防部门取得联系，每年举行两次以上消防演习。利用职工靠近现场的便利条件，对扑灭初起火灾十分有利。

7.5.2 液化石油气运输安全

1、县际间转运液化石油气应采用专用的液化石油气汽车槽车。液化石油气运输汽车槽车应选择符合《液化石油气汽车槽车技术条件》HG/T-3143 规定的质量要求的产品。

2、运输液化石油气气瓶的单位（个人）必须到当地安全、消防部门申办易燃易爆化学物品准运证，运输气瓶的车辆应配置危险品标志灯和标志牌，司机和押运人员应接受消防监督部门培训，培训考试合格后领取安全培训证（有的地区称上岗证）。运输时，司机应随身携带两证，车辆配置两标志，根据车型大小还应配带 1 至 2 具干粉灭火器。汽车进出液化气

站应在排气管上安装防火帽（阻火器），防火帽可由车主配置，也可由液化气站配置。

3、采用汽车槽车运输液化石油气，运输前应认真检查车况，不得随车携带其它易燃、易爆物品，不得拖带挂车。途中通过立交桥、涵洞、隧道等地方时，应注意标高，且限速行驶。进入城市郊区时应按当地公安机关规定的行车时间、行车线路限速行驶。不得经过重要的公共场所和闹市区。运输途中，临时停车位置应通风良好，停车位应远离机关、学校、厂矿、桥梁、仓库和人员密集场所。与明火或散发火花地点应保持 50m 以上的安全间距。中途停车时，司机或押运员必须留人监护。夜间休息时，不得将槽车停放在公共停车场以及易燃、易爆物品库房。夏季停车时，应避免日光曝晒。

4、因安全原因，不宜使用汽车装载钢瓶方式长途运输液化石油气，因而不提倡县际之间采用瓶装液化石油气的运输方式跨县经营。

5、县域内采用汽车装载瓶装液化石油气的运输方式时，应做到五不装，一是漏气瓶不装，二是超重（超装）瓶不装，三是超期使用的气瓶不装，四是汽车超载不装，五是不混装其他货物，尤其不能混装氧气、氯气等氧化性物品。另外，15kg 气瓶立放装车时不能超过两层，保证上层的瓶体横向中线在汽车厢板上沿以下，并进行必要的捆扎，防止运输中气瓶滚落，碰撞损坏角阀以至钢瓶等。

运输时主要注意以下三点：一是尽量避开人流车流密集的道路，二是不要在重要建筑物和人员密集地点停放，三是行驶中尽量不要急刹车。

6、运输途中如发生液化石油气泄漏时，应认真查找漏气钢瓶和漏气原因。关闭角阀，进行堵漏。如钢瓶角阀损坏或堵漏无效时，应立即疏散

漏气钢瓶至安全地带，并进行安全监护，让泄漏的气体自然扩散、稀释。安全监护期间，应注意熄灭周围火源。如漏气钢瓶着火，司、押人员应使用随车灭火器或采取其它紧急措施，并立即向当地消防部门报警求助。

7.5.3 液化石油气瓶装供应站及瓶库安全

瓶库与站外建、构筑物防火间距：

Ⅲ类瓶装供应站可将瓶库房设置在与建筑物（住宅、重要公共建筑物和高层民用建筑除外）外墙毗连的单层专用房间，应符合下列要求：

- 1、房间的设置应按瓶组气化站的瓶组间（ $V < 1 \text{ m}^3$ ）的要求执行；
- 2、室内地面的面层应是撞击时不发生火花的面层；
- 3、相邻房间应是非明火、非散发火花地点；
- 4、照明灯具和开关应采用防爆型；
- 5、配置燃气浓度检测报警器；
- 6、至少应配置 8kg 干粉灭火器 2 具；

7、与道路的防火距离应符合《液化石油气供应规范》GB-51142 的规定要求。

7.6 液化石油气行业监管对策

随着瓶装液化气的经营管理、安全管理等监管方面的问题也日益显现，亟待进一步引导与规范。针对瓶装液化气行业监管存在的问题，提出如下对策：

1、规范制度，严格管理，建立瓶装液化气动态监管机制。根据《城镇燃气管理条例》、《云南省燃气管理条例》等法律法规以及有关标准、规范的规定，制定瓶装燃气行业动态监管制度，动态监管的主要内容包括对企业在瓶装燃气经营市场中违法违规行为的监管和对企业安全运行状况的核查，通过引入记分机制，定期与不定期对企业进行监督管理。当地可制定《瓶装液化气行业服务规范》、《瓶装燃气行业动态监督管理不良行为记分标准》等一系列标准、规范，不断规范瓶装液化气行业经营、服务、管理、监管、考核等各个环节，加强行业监管，完善行业准入、退出机制等瓶装液化气监管体系，构建行业和谐有序的良好环境。

2、创新机制，强化监管，合力构建部门联动监管平台，理顺各部门对瓶装液化气行业的管理职责，建议建立部门联席会议制度，成立瓶装液化气行业联合整治办公室，统一举报受理平台等举措，由燃气主管部门会同有关部分逐步形成成熟可行的联合执法体系，牵头各有关部门联合开展瓶装液化气行业整治工作，实现部门间“无缝链接”，共同维护市场秩序和净化市场环境，打击非法经营瓶装液化气的行为。

3、认真开展城镇餐饮业液化石油气专项检查，强化城镇餐饮业液化石油气监管机制。对于目前使用液化石油气气瓶的餐饮商业用户，建议由政府引导，天然气公司配合，逐步改造成天然气。

4、建立 LPG 钢瓶信息溯源跟踪系统和物流信息化配送系统，提高 LPG 的安全管理效能和物理配送效能。

8 天然气管网规划

8.1 总体规划原则

1、城镇燃气输配管网布局，应结合城镇总体规划和有关专业规划进行，并贯彻远近结合、以近期为主的方针。应提出分期建设的安排，满足各阶段建设和发展的需要。

2、各级管网规模应与城镇气源规划和管网功能及其负荷相适应，在满足城镇用气需求的同时，还应满足技术经济合理、安全可靠、运行管理方便的要求。

3、应结合场站规划作用半径规划布置，尽量减少超过作用半径的管道。燃气流程应尽量直接，避免绕流，减少水力损失。

4、城镇燃气输配主干管网应沿城镇规划道路敷设。其中，较高压力管网应避免城市繁华区和人口密集场所。较低压力管网应成片区布置。管道布置应满足管道巡视、抢修和管理的需要。

5、对于用气压力较高的大型燃气用户，应充分利用压能，规划专用管线。

8.2 中压管网布置及敷设

8.2.1 中压管网布线原则

中压管道布线遵循以下原则：

1、服从城市总体规划，遵守有关法规与规范，考虑远近期结合。

2、干管布置应靠近用气负荷较大区域、以减少支管长度并成环，保证安全供气。在城区边缘布置支状干管，形成环支结合的供气管网体系。

3、一次规划，分期实施，管网的布置应考虑远期气源对压力和规模的要求。

4、符合城市道路长远规划要求，管道应与道路同步建设，尽量避免开挖道路改建或重建管道。

5、主干管应尽量避免敷设在繁华干道上，管道布置应按先绿化带、人行道、后非机动车道、尽量不在机动车道埋设的原则。

6、在安全供气的前提下减少穿越工程与建筑拆迁量，尽量避免穿越障碍物及主要道路，若穿越时，可采用加深管道埋深或加套管保护。

7、燃气管道通过河流时，采取相应的安全防护措施。

8、在环状管网节点处、支管始端、管道预留处设置阀门。

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

10、管位的布置原则：管位的布置结合用户开发情况、已有管道布置状况进行。部分道路规划双侧管位，单侧布管东西走向的管道尽可能布置在道路的南侧，南北走向的管道尽可能布置在道路的东侧。

11、市政道路中压燃气管道应与城市道路综合布线为依据，原则与电信、有线电视、污水同侧，并尽量避免与高压电缆平行敷设，以减少地下钢管电化学腐蚀。管线交叉时，自地表向下的排列顺序宜为：电力管线、电信管线、燃气管线、给水管线、雨水排水管线、污水排水管线。若出现

交叉矛盾时应遵循小管让大管，压力流管让重力流管，可弯曲管让不可弯曲管等原则。

12、地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距不应小于下表规定：

表 8.2-1 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距(m)

项 目		地下燃气管道		
		低压	中 压	
			B	A
建筑物的	基础	0.7	1.0	1.5
	外墙面（出地面处）	-	-	-
给水管		0.5	0.5	0.5
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
通讯照明电杆（至电杆中心）		1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75	0.75

表 8.2-2 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、排水管或其他燃气管道		0.15
热力管、热力管的管沟底(或顶)		0.15
电缆	直 埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路	轨底)	1.20
有轨电车(轨底)		1.00

表 8.2-3 地下燃气管道与交流电力线接地体的净距(m)

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

注：1、如受地形限制不能满足上表，经与有关部门协商，采取有效的安全防护措施后，上表中规定的净距，均可适当缩小，但低压燃气管道不应影响建（构）筑物和相邻管道基础的稳定性，中压管道距离建筑物基础不应小于 0.5 米且距建筑物外墙面不应小于 1 米。

2、表中除地下燃气管道与热力管道的净距不适于聚乙烯燃气管道外，其他规定均适用于聚乙烯燃气管道。聚乙烯燃气管道与热力管道的净距应按国家现行标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 执行。

13、燃气管道不得从建筑物或大型构筑物的下面穿越（不包括架空的建筑物和立交桥、城市轨道交通的高架桥等大型构筑物），不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越；不得与非燃气管道或电缆同沟敷设。

14、聚乙烯燃气管道不得进入和穿过热力管沟。当聚乙烯燃气管道穿过排水管沟、联合地沟及其它各种用途沟槽（不含热力管沟）时，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定。

15、聚乙烯管道与市政热力管道之间的水平净距和垂直净距，不应小于下表的规定，并应保证燃气管道外壁温度不大于 40℃；与建筑物、构筑物或其他相邻管道之间的水平净距和垂直净距，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定。当直埋蒸汽热力管道保温层外壁温度不大于 60℃时，下表水平净距可减少 50%。

表 8.2-4 聚乙烯燃气管道与市政热力管道之间的水平净距

项 目			地下燃气管道（m）		
			低压	中压	
				B	A
热力管	直埋敷设	热 水	1.0	1.0	1.0
		蒸 汽	2.0	2.0	2.0
	管沟内敷设(至管沟外壁)		1.0	1.5	1.5

表 8.2-5 聚乙烯管道与市政热力管道之间的垂直净距

项 目		地下燃气管道（当有套管时，从套管外径计）(m)
热力管	燃气管在直埋（热水）管上方	0.5（加套管）
	燃气管在直埋（热水）管下方	1.0（加套管）
	燃气管在管沟上方	0.2（加套管）或 0.4（无套管）
	燃气管在管沟下方	0.3（加套管）

16、地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合下列要求：

（1）当埋设在机动车道下时，不得小于 0.9 米。

（2）当埋设在非机动车道（含人行道）下时，不得小于 0.6 米。

（3）当埋设在机动车不可能到达的地方下时，不得小于 0.3 米（PE 管不得小于 0.5 米）。

（4）当埋设在水田下时，不得小于 0.8 米。

注：当不能满足上述要求时，应采取有效的安全防护措施。

8.2.2 天然气管网规划布置

管网规划布置中，城市主干管网应以所确定的远期规模和负荷分布来布置，而街区、庭院管网和地上设施则应以具体项目和负荷分布为依据。

结合镇康县城区布局现状及特点，主要的中压干管在近期敷设，部分干管和次一级支管在远期敷设完成，各片区内中压干管均已成环，为方便切断控制环内管网采用支状管网敷设，环支结合敷设可保证安全供气条件下，方便维修及发展新用户。

镇康县中心城区天然气中压管网布置详见附图 2《中心城区天然气中压输配管网系统规划图》。

8.3 中压管网水力计算

1、水力计算公式

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

式中：

P_1, P_2 ----- 燃气管道计算管段起点和终点压力（绝压 KPa）；

L ----- 燃气管道计算段的长度（Km）；

Q ----- 燃气管道的计算流量（ m^3/h ）；

d ----- 管道内径（mm）；

ρ ----- 燃气的密度（ Kg/m^3 ）；

T ----- 设计中所采用的燃气温度（K）；

T_0 ----- 273.15（K）；

Z ----- 气体的压缩系数；

λ ----- 燃气管道摩擦阻力系数, 根据燃气管道所选材质为钢管或聚乙烯管

$$\lambda = 0.11 \left[\frac{k}{d} + \frac{68}{Re} \right]^{0.25}$$

其中：

Re ----- 雷诺数；

K ----- 管壁内表面的当量绝对粗糙度。

2、水力计算参数

（1）计算流量(Q)

计算流量按远期规模考虑。

（2）管线起点压力(P_1)和终点压力(P_2)

管线起点压力和终点压力按镇康 LNG 气化站出站压力、管线长度、计算流量、压降损失以及下游项目压力需求综合确定。气源场站出站压力为

0.36MPa；终点压力不小于下游项目压力需求，并能满足进一步向更远用户市场输配的需求，普通支干管终点按不小于 0.2MPa 考虑。

（3）平均大气压(P_0)：90KPa

（4）介质运动粘度(ν)： $\nu = 13.69 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$

（5）介质密度(ρ)： $\rho = 0.729 \text{kg}/\text{Nm}^3$

（6）管道内燃气的平均温度(T)

按夏季最热月管道内气体的平均温度计算。取 15℃，即：

$$T = 273.15 + 15 = 288.15 \text{K}$$

（7）管长(L)

各段管道长度详见附图 5《中心城区天然气中压输配系统水力计算图》。

（8）管道内壁当量绝对粗糙度(K)

钢管： $K=0.1\text{mm}$

PE 管： $K=0.01\text{mm}$

3、水力计算结果

各管线节点压力情况及管径确定详见附图 5《中心城区天然气中压输配系统水力计算图》。

8.4 低压管道布线原则

低压埋地管道主要针对中/低压调压装置出站后的庭院低压管道。低压埋地管道布线遵循以下原则：

1、埋地低压管道宜按庭院绿化带、小区道路、市政道路红线外侧、市政道路人行道的次序优先布线，避免敷设在繁华干道的机动车、非机动车道下。

2、埋地、室外架空及室内低压管道与建构筑物、其它管道设施的水平及垂直距离应满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的有关要求。

3、安装敷设环境应满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的有关要求。

8.5 用户管道系统

不同的用户类型有不同的用户管道系统，应按其用气性质、用气方式等分别确定。常见的用户管道系统如下：

1、居民用户管道系统

居民用户管道系统一般包括庭院管道、用户调压设施和室内管道系统。

居民用户管道系统一般按小区、多幢或单幢建筑为接气单元，就近接中压配气管网，天然气经庭院管道输至居民楼栋调压箱或调压柜调压至 2000Pa~3000Pa 后，由室内管道系统供给各居民用户。

2、商业用户管道系统

商业用户管道系统一般按一户一系统设置。包括就近接中压配气管网的用户支管，专用调压柜或调压箱（一般调压至 2000Pa~3000Pa），室内管道系统和灶前管道等。

3、工业用户管道系统

对一般工业用户接就近中压配气管网，工业用户管道系统应设置为一户一表，表后的内部管道系统由用户根据其需要专门设计配置。

8.6 调压装置规划原则

城市燃气用户调压设施一般情况使用调压箱或调压柜，对于工业用户及大型商业用户采用专用中压调压站或调压柜供气。

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

1、区域或专用调压柜

调压柜的设置应按以下原则进行：

- （1）调压方式根据用户性质、分布和规模设置，考虑其经济合理性。
- （2）区域性调压柜应结合地块布局统筹考虑，宜设置在用气负荷中心。
- （3）为满足城市景观需求，市政主要道路路侧尽量不设置调压柜。
- （4）调压柜与周围建筑物、构筑物安全距离应满足下表要求：

表 8.6-1 调压柜与建、构筑物、燃气阀门水平净距(m)

设置形式	建筑物外墙面	重要公共建筑、一类高层民用建筑	铁路（中心线）	城镇道路	公共电力变配电柜	燃气阀门
调压柜	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0	5.0

- （5）调压柜的设置应具备交通便利的条件，必要时引入水、电条件。
- （6）为确保安全，调压柜四周宜设安全防护围栏，并有专业燃气运营单位进行管理。

（7）为确保调压供气的可靠性，应考虑 2~3 座区域性调压装置低压管道联网运行。

2、悬挂式调压箱

小型悬挂式调压箱不得安装在建筑物的窗下和阳台下的墙上，不得安装在室内通风机进风口墙上，至建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距不小于 1.5 米。

8.7 中压管网阀门设置

8.7.1 阀门设置原则

为了便于管道检修、维护 and 用户的发展需要，在燃气管道上必要位置应设置阀门。阀门设置原则如下：

- 1、气源场站出站总管上设置总控制阀门。
- 2、中压主干管网上，设置分段阀门，并在阀门两侧设置放散管。
- 3、燃气支管的起点处设置阀门。
- 4、穿越或跨越重要河流和铁路等障碍物的燃气管道，在障碍物两侧均设置阀门。
- 5、管道有可能发展延伸处设置阀门。
- 6、区域性调压站或专用调压站进口处应设置阀门，出口宜设置阀门。

8.7.2 设备选择

燃气管网系统要求阀门启闭迅速，密封性能好，维修保养方便，经济合理等。燃气管道上常用的阀门种类有闸阀、截止阀、球阀和蝶阀等。

8.8 特殊及重要地段穿跨越工程

8.8.1 穿跨越原则

管道的穿跨越应遵循如下原则：

- 1、遵循国家及本行业相关设计规范；
- 2、穿（跨）越位置应符合线路总体走向；穿（跨）越位置应符合城市、河道、航道等相关部门的法规及规划；
- 3、穿（跨）越方案力求技术成熟、安全可靠、经济合理；
- 4、穿（跨）越位置应和已（拟）建的大型桥梁、码头等水工建（构）筑物保持符合设计规范的安全距离；
- 5、沟埋穿越应尽量选择河道顺直，河床平坦、冲淤变化较小的河段；
- 6、定向钻穿越应选择两岸场地良好，地层条件适宜的位置。

8.8.2 穿跨越方式

燃气管道穿越河流、铁路、公路等障碍时，由施工条件、施工技术及其经济合理性决定穿越方法，可分为地上跨越和地下穿越两大类。

1、河流穿跨越

管道穿越河流有定向钻、盾构隧道、顶管、大开挖、跨越等多种施工方法，各种方法各有优缺点。

定向钻穿越比较适应于平原区、防洪要求高、常年水量大、通航、河床为粘土、砂等适宜定向钻施工的中型河流穿越。

隧道穿越适应于防洪要求高、常年水量大、河床为基岩的大型河流。

沟埋穿越一般使用在常年水量较小、管沟开挖成沟容易、河床地层稳定的河流。对于季节性河流、低山（丘陵）段的冲沟、浅季节小河流可采用直接穿越敷设方式，施工方法采用大开挖的形式。

顶管法施工是继盾构施工之后发展起来的一种地下管道施工方法。顶管施工是借助工作坑内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力把工具管（混凝土管或钢管）从工作坑内穿过土层一直推到河流对岸接收井坑内，随后在工具管内敷设管道的施工方法。

因地形地貌限制采取穿越方式难度较大时，可采取跨越方式：

（1）附桥敷设

依附于道路桥梁架设过河是最常见和最简单的跨越河流的方式。投资省、施工方便、进度快。

具体敷设位置，应与桥梁管理部门及设计部门研究确定。一般安装在新建桥梁专门燃气管道预留的管位或搁置在原桥梁腿或桥墩上，并用镀锌铁皮保护，

（2）架设管桥

当地下燃气管过河流无桥梁依附或已建桥梁无条件供燃气管敷设，经城市规划及航运管理等有关部门同意，可建造专用管桥或支架用来搁置燃气管道跨越河流。

（3）管道自承跨越

通常可采取Ⅱ形管道跨越或采用拱管跨越。

本规划穿越的大部分为中小型河流，可结合地质情况和现场情况采用定向钻、顶管、大开挖沟埋方式或跨越方式。

燃气管道采用跨越方式过河时应结合当地景观进行设计，施工，确保不影响城市总体景观。

2、燃气管道穿越铁路、道路

燃气管道与铁路、主要道路发生多次交叉。在符合管道整体走向的前提下，结合现场实际情况，以及市政、规划、铁道等相关部门的意见，根据施工方案的可行性、经济性充分考虑管道的安全、可靠等因素确定具体的穿越位置。

铁路、主要道路可采用定向钻方式或顶管方式穿越，并加套管保护，套管两端采用防腐、防水材料进行密封。

8.9 城市综合管廊工程

1、一般规定

（1）天然气管道应在独立舱室内敷设。

（2）含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建（构）筑物合建。

（3）天然气管道舱室与周边建（构）筑物间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定。

（4）压力管道进出综合管廊时，应在综合管廊外部设置阀门。

（5）天然气管道舱室地面采用撞击时不产生火花材料。

（6）敷设天然气管道的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。逃生口尺寸不应小于 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，当为圆形时，内径不应小于 1m。

（7）天然气管道舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建（构）筑物口部距离不应小于 10m。天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。

2、管线设计

（1）天然气管道应采用无缝钢管，并应进行防腐设计。

（2）天然气管道的连接应采用焊接。

（3）天然气管道的阀门、阀件系统设计压力应按提高一个压力等级设计。

（4）天然气调压装置不应设置在综合管廊内。

（5）天然气管道分段阀门宜设置在综合管廊外部。当分段阀设置在综合管廊内部时，应具有远程关闭功能。

（6）天然气管道进出综合管廊时应设置具有远程关闭功能的紧急切断阀。

（7）天然气管道进出综合管廊附近的埋地管线、放散管、天然气设备等均应满足防雷、防静电接地的要求。

8.10 管道材料选择

8.10.1 管道材料比选

燃气管道可供选择的管材主要有钢管、PE 管和 SPE 管。

钢管采购价格相对较高；需作外防腐和阴极保护（后期维护工作量较大）；吊装运输安装工作量相对较大；同比内摩擦阻大、输送能力低些；易受输送介质内腐蚀使服役寿命有所缩短；但使用经验成熟、普及；复杂环境下抗外力能力强，承压裕量高、安全可靠。多用于大口径或重要、复杂场合，是首选管型。钢管的综合经济性在管径大于 DN250 时优于 PE 管。

PE 管采购价格较低，但管件较贵；PE 管无需防腐，具有耐内外腐蚀、质量轻、伸长率高柔韧性好等特点；当有复杂的地面、地下建构物需要绕避时，PE 管施工更简便快捷、经济优势也更明显；PE 管焊接熔合性能与管材本身一致、气密性好、施工简单、处理事故和维护方便；但是其抗拉强度仅为钢管的 20%，承压力、耐剪切力、抗弯曲力都不如钢管；施工质量难以检验；恶劣复杂环境下易遭破坏；缺乏示踪性；多用于小口径和一般地段，是小于 DN110 庭院管网的首选管型。PE 管的综合经济性在管径小于 DN250 时优于钢管。

SPE 管是各方面均介于钢管和 PE 管之间的新兴燃气管型；其与 PE 管相比具有承压能力大大提高，刚性好、耐冲击性抗快速开裂性能好及尺寸稳定、可示踪等优点；与钢管相比具有耐内外腐蚀、输效高、施工方便维修简便等优点；目前在一些特殊场合使用的综合经济性优于钢管和 PE 管；但用于中压管道时一般情况下综合经济性都不如 PE 管好。

8.10.2 管道材料的确定

经过以上管材的比选，结合镇康县城中心城区及镇康边境特色工业园区中压管网布局和规划建设特点，综合考虑后推荐燃气管道用管原则如下：

1、管径 $\leq$ DN300 的埋地中、低压管道采用 PE 管，材质聚乙烯，采用 PE80 SDR11 或 SDR17 系列管材，其质量符合《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 1 部分：管材》GB/T15558.1-2015 的有关要求，de90 以下规格采用电熔连接，de90 及以上采用热熔连接。

2、管径 $\geq$ DN300 的埋地中、低压管道和地上中压燃气管道采用螺旋缝焊接钢管，材质 Q235B，其质量不低于《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015 的有关要求，采用焊接或法兰连接。

3、特殊、重要地段穿越工程均选用螺旋缝焊接钢管（Q235B、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015）或无缝钢管（20#钢、《输送流体用无缝钢管 GB/T8163-2018》）。

4、敷设在综合管廊内的天然气管道应采用无缝钢管，（20#钢、《输送流体用无缝钢管 GB/T8163-2018》）。

5、地上低压管道采用钢管（焊接或法兰连接）或镀锌钢管（螺纹连接），材质 Q235B 或 20#钢。其质量相应满足《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015 或《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018 的有关要求。

8.11 管道防腐

PE 管具备良好的抗腐蚀性能，不另采用防腐措施。

为减少和避免外部环境对埋地钢质管道的腐蚀，确保管道的安全性、可靠性，管线能长期安全稳定地运行，本规划采用防腐涂层防护和阴极保护联合保护的方式对埋地钢质管道进行保护。

推荐埋地钢管外防腐涂层采用当今最先进的挤出聚乙烯三层结构外防腐(简称 3PE)。三层结构又称复合涂层，是由熔结环氧，共聚物胶和聚乙烯组成，其粘结力强，耐水阻氧性好，使用寿命可达 50 年；优异的机械性能，使其抗施工损伤能力强；极高的绝缘电阻，使其抗相互干扰能力强，不会对城市其它管道造成干扰，是当前燃气管网首选防腐涂层。中压管道采用特加强级，低压管道采用加强级，并辅之阴极保护。阴极保护推荐采用牺牲阳极保护方案。

架空管道外防腐采用二度底漆（防锈漆）和二度识别漆。

8.12 主要工程量统计

中压管网主要工程量统计如下：

表 8.12-1 中压管网主要工程量统计表

序号	管道规格 (mm)	管道长度 (m)	
		近期 2025 年	远期 2030 年
		规划	规划
1	de160	7535	—
2	de110	5228	9684
3	de90	1463	9478
合计		14226	19162

8.13 燃气安装方案

根据云南省人民政府关于进一步促进天然气协调稳定发展的实施意见，加强城中村、城乡结合部、棚户区燃气设施及老旧管网改造；新建城市新区、住宅小区及公共服务设施严格按照“三同时”原则同步建设燃气管网设施。为满足镇康县广大市民使用管道燃气的迫切需要，从根本上改善镇康县安全用气状况，进一步推动节能减排，改善城市空气质量，促进社会和谐稳定。镇康县的燃气公司可专门成立由市场开发、工程管理、设计及施工等相关专业人员组成的项目组负责开展各小区及公共服务设施燃气安装、改造工作。

1、设计

用户与燃气公司签订《供用燃气合同》后燃气公司即向设计院下达设计委托，接到委托后设计师联系小区燃气经办人，踏勘现场获取所需的资料，开展设计工作。老旧小区改造工作与新建小区不同，不能按照以往新建住宅模式按部就班的进行。要求在用户缴费后尽快完成通气点火。需要设计拿到资料后确定管径及管道的走向，并提供给施工单位。采取边施工边设计的动态模式，因地制宜、实时跟进按需要解决施工中出现的问题，在不违反规范的前提下随时进行调整，同时尽快完成施工图设计。

2、施工

施工单位在签订合同后，根据设计给出的图纸方案及现场情况编订《施工组织设计》，经项目经理及单位技术负责人签字后送监理工程师审批，通过审批后方可实施。项目为老旧小区改造工程时施工单位编写的《施工组织设计》还须详细写明以下内容：

（1）施工总平面布置图：必须结合现场实际情况绘制施工总平面布置图，由于是已建成的小区，所能提供的场地有限，必须有计划的使用，在图纸上标出哪里堆放管材、管件（具体型号，多长），哪里加工、焊接，易燃易爆物品的隔离放置、通道等，确保整个施工场地井然有序；

（2）安全文明施工：在已建成小区施工，必须做好安全文明施工措施，做到在保证住户出入及现场施工人员的工作安全的同时，合理安排施工时间，优化施工方案，尽力减少对小区居民生活的影响，从而推进改造项目进行，施工做到零事故、零污染、零泄漏，做到施工完、场地清，并尽量小区恢复原状。

（3）施工措施：已建小区如果立管从厨房穿过需要拆除住户的吊顶、橱柜等，部分住户宁愿不安装这样一来协调难度会非常大，工作将无法推进，所以大部分立管要走外墙。施工单位必须做出详细的施工措施，确保施工安全进行。安装燃气管及燃气表的位置不要影响到住户原来房屋的格局。对于不安装的用户，在立管上预留三通口，用堵头封堵。

要求施工单位在与用户签订《代建工程合同》收取费用后在具备施工条件的情况下尽快完成施工，上报竣工资料。

3、工程竣工验收

工程施工完成、内验合格后，施工单位提供竣工资料及竣工图并报燃气公司相关项目组，项目组接到竣工资料后上报公司工程管理部并提交竣工验收申请。之后由公司工程管理部组织小区物管部门、设计院、管网、销售等部门对项目进行竣工验收。验收合格后各部门签字认可，施工单位移交竣工资料；不合格由施工单位负责整改直至合格后移交竣工资料。竣

工验收申请提出后， 5 个工作日之内安排验收，验收后 7 个自然日完成整改，移交竣工资料。

4、通气点火

工程竣工验收合格并提交资料后，由工程管理部在 2 个工作日内将资料转生产运行部安排带气作业，带气作业完成由销售公司安排点火。上述工作在 7 个工作日内完成。

整个工程在签订《代建工程合同》，在具备施工条件的情况下争取 75 天内完成通气点火工作。

9 自动化控制系统工程

为保证系统供气的稳定性和安全可靠，必须建立自动化程度较高、调度准确、通讯质量好的自动化控制系统。同时，为加强系统以及公司的管理，相应设置计算机辅助管理系统，以便从宏观决策和具体措施上获得优化方案，给系统以有力的支持。

随着国内外自控领域技术的飞速发展，测控仪表、执行机构的成熟，通讯设备的完善以及电子计算机、工业微机控制终端的广泛应用，建立适合于城市燃气系统的管理、控制、通讯系统是切实可行的。在我国城市燃气事业的发展过程中，许多城市已建立了自控系统并运行良好。

燃气自动化控制系统必须做到安全、可靠、实用、经济。力求体现当代自控水平，技术水准达到国内较高水平，同时留有发展余地。

由于用户发展和管网建设有一个过程，燃气工程自动化控制分两步进行：第一步为场站控制；第二步实现全系统控制。

9.1 SCADA 系统建设的任务和目的

城市燃气现代化综合信息管理系统所承担的任务主要包括：

- 1、对系统运行参数进行实时监控。重要参数应在全县性或区域性调度中心集中显示和控制。
- 2、对各类工艺参数进行存储、积累和其他处理。并可通过所建立的计算机辅助分析系统对工艺参数进行计算机辅助分析，从而为

调度人员、管理人员提供调度与决策用的准确、及时的数据依据，并提出对运行状态进行优化的指导性方案。

3、实时检知不良工况和故障、事故状态。为及时消除事故隐患，杜绝重大恶性事故发生，减轻发生灾害等提供检测和控制手段。

4、执行对城市管网的控制任务，以保证城市管网系统的合理调配和安全运行。

5、建立数据库、文档库、图档库、用户信息和社会信息资料库，便于调出、查询和生成各类报表。

6、提高工艺现场的自动化水平，实现现场数据实时检测和生产过程自动控制。

7、实现与公司管理层的计算机办公自动化系统的连网，向上级管理部门报送各类数据，并接受其所发布的指令和信息。此外，当公司管理层办公自动化系统与行业性、行政性及社会信息网联网后，还需担负作为基础信息源的任务。

系统的建设和投运，应能达到保障工艺系统安全运行，实现优化调度合理配气，节省能源和减低操作人员劳动强度等目的，并通过与公司办公自动化系统的连接，促进科学管理水平的提高。

9.2 数据采集和过程控制系统

燃气自动化控制系统对须进行数据采集和过程控制的站(点)设置外围子站（RTU），根据不同需要，外围子站可以运行流量计算和数据（如温度、压力、流量等）存贮等局部程序，以减少向中央调度控制系统（站）的数据传输量。同时，外围子站可接收上级系统

发出的指令（数据）来处理现场问题，如启闭阀门、调节流量、调整调压器背压等。

对燃气场站等参数较多，种类较复杂的外围子站，应配备管理机，以便在子站就可进行复杂的参数处理和就地自动控制。

外围子站主要配置：PLC 处理器模板，信号输入、输出模板，UPS 电源。气化站由于参数较多，还需要配备计算机及控制软件等。

9.3 SCADA 调度及监控系统

1、中央调度监控系统

公司调度系统设在调度中心中央控制室（公司办公大楼内），配置设备主要包括 1 台监控主机（配置待定），带 20" 高分辨率彩色显示器；投影仪 1 台；打印机 2 台；调制解调器 2 个。为提高系统可靠性，配备交流稳压电源及不间断电源等设备。

监控机主要完成对各现场站(LCU, RTU)的参数监视和控制，并进行必要的统计（如 24h 甚至更长的流量变化统计，储气量的变化统计）和图表输出，模拟输配系统运行状况和运行趋势预测，对全系统进行调度和必要的局部控制。2 台打印机中，1 台用于报表打印，1 台用于故障打印。调制解调器利用城市宽带网进行数据传输和交换。

调度系统监控工作站选配功能完善，使用方便并基于 microsoft Windows NT 的图形监控软件，并具备如下基本功能：

编辑功能；

系统状态显示；

报警显示；

报表管理显示；

历史趋势显示；

帮助系统；

菜单系统；

安全功能；

行为记录等。

2、现场监控工作站（LCU）

本控制系统现场工作站设在燃气场站内，主要设备包括：监控机 1 台，带 20" 高分辨率彩色显示器；打印机 1 台；调制解调器 1 个；PLC 控制器 1 套。

监控机主要对站内工艺设备进行实时监测和控制，用于工况及生产流程的模拟显示，现场数据获取，信息的处理和存储；一台打印机分别担任报表和故障打印；调制解调器用于与中央调度系统的通讯。监控机使用与中央调度系统监控机相同的监控软件。

PLC 控制器是控制系统的基本组成部分，对工艺设备的监测和控制均通过 PLC 控制器实现，PLC 控制器配置包括相关配件和与之对应的输入输出插件。PLC 控制器应具备如下基本功能：

采用具有方便灵活的输入输出接口，可用 PC 机进行在线和离线编程；

连续控制和离线控制功能；

各种高级运算功能；

闭环 PID 调节功能；

定时中断控制功能；

文件处理功能；

网络通讯功能；

自诊断功能等。

3、工艺现场 RTU（远程终端站）

工艺现场 RTU 直接担负对工艺设备（设施）的运行参数进行测量和控制的任務，它接受调度中心的指令，并向其报送工艺数据。工艺现场 RTU 设置在燃气管网流量较集中或较易出现故障的场所。

9.4 SCADA 系统网络结构

SCADA 系统是一个局域网加广域网的综合网络系统。公司调度应急中心与 LNG 气化站、L-CNG 加气站等燃气场站，它们之间采用公共数据网（DDN）及 GPRS 连接。

调度应急中心采用存储区域网（SAN），可以通过快速的、专用的光纤网络，将所有存储设备连接起来，组成低成本的、易于管理的存储区域网络。

10 配套管理设施规划

10.1 调度应急中心

天然气的供应应统一管理和调度，按照供气区域的分布，调度中心、控制站点系统应由三级集散式监控系统构成，见下表：

表 10.1-1 监控系统构成表

站点名称	系统级别	设置位置
调度中心	一级站	燃气公司调度室
区域管理站	二级站	LNG 气化站、储配站
远程终端站	三级站	各二级站所管辖范围的调压装置或管线处

燃气输配调度系统由总调度中心的计算机网络系统、重要站点（气化站、储配站、加气站）的站控系统、用户、阀门等无人值守站点的监控系统以及相应的通信系统组成，总调度中心通过市话网络实现对各个监控站点的监控和数据采集（如温度、压力、流量、储量、设备工作状态等）。通过系统内的调度信息管理子系统实现输配调度、台帐管理、输气量预测、用气量预测、产供趋势分析、数据查询等。

调度系统中的相关软件可实现数据采集分析、显示工艺流程及工艺参数、系统工况报警、数据显示及打印等功能。

10.2 管网和维抢修中心

管网所负责燃气管网的建设、日常巡检和维护。管网所配备的主要设备包括管道巡检车、便携式检漏仪、常规维护工具器材、通讯设备。管网所应分片区设置，巡检范围覆盖整个燃气系统。

维抢修中心负责燃气管道、场站的应急抢修，在接到报警电话或监控设备报警后，按照维抢修制度和规程，进入现场进行抢险、救援。抢修抢险的主要设备包括抢险车辆、切割设备、管道吊装及通讯设备等。维抢修中心应根据事故发生后抢险人员到达时间、抢险对象类型设置。一般地区要求抢险人员 30 分钟以内达到现场，人员密集地区要求 15 分钟到达现场，场站单独配备抢险力量。

10.3 天然气供应服务网点

天然气供应服务网点是天然气供应服务系统必不可少的管理机构，营业服务网点负责发展用户、查表收费、庭院及户内管道的运行、维护和管理。

管道燃气输送介质的特性，决定了其易燃、易爆的特点。燃气通过管道输送至各类用户供其使用，而保证了千家万户安全用气是燃气企业的首要任务之一。为了便于随时了解各类用户燃气设施的运行状况，架起燃气经营企业通各类用户沟通的桥梁，及时解决用户在使用燃气过程中出现的问题。服务网点的服务半径不宜过大，宜分布在居民较为集中的小区附近，可结合规划居住小区或公共建筑建设，服务区域根据用户密度分布控制在 5-10km²。

目前，镇康县中心城区在泰安路设置有 1 座片区服务网点，近期（2025 年），结合镇康县中心城区、边境特色工业园区布局及用户发展，考虑在工业园区增设片区服务网点 1 个。

远期（2030 年），随着用户规模的扩大，在中心城区考虑增设 1 个片区服务网点。

片区服务网点布置详见附图 3《中心城区燃气场站、应急调度及服务管理站点规划图》。

11 环境保护

11.1 规划依据及遵循的法规标准

11.1.1 规划依据

- 1、《镇康县城总体规划修改（2014—2030）》；
- 2、《镇康边境特色工业园区总体规划修编（2019-2035 年）》；
- 3、镇康县各乡、镇环保相关资料。

11.1.2 遵循的国家法律、法规

环境保护规划遵循的主要国家法律、法规为：

- 1、《中华人民共和国环境保护法》；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》；
- 4、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》；
- 6、《建设项目环境保护管理条例》。

11.2 遵循的标准、规范

环境保护规划主要遵循的标准、规范如下：

- 1、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008；
- 2、《城市区域环境噪声排放标准》GB3096-2008；
- 3、《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014；
- 4、《污水综合排放标准》GB8978-1996；

- 5、《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996；
- 6、《环境空气质量标准》GB3095-2012；
- 7、《建筑施工场地噪声标准》GB12523-2011；
- 8、《声环境功能区划分技术规范》GB/T15190-2014；
- 9、《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008；
- 10、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013。

11.3 镇康县生态环境保护规划

1、规划原则

（1）持续发展原则：根据镇康的自然条件和环境承受能力，寻求协调社会经济发展和资源开发利用的环境保护方案，以提高城市的可持续性。

（2）分区控制原则：结合城市总体布局，划分城市环境功能区，制定相应的环境控制标准。

2、规划目标

（1）大气环境质量控制目标

1）风景区、自然保护区、名胜古迹按国家《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一级标准；

2）居民区、商业交通居民混合区、文化区和广大农村按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；

3）工业区及城市交通枢纽、干线等按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）三级标准。

4）加强机动车污染防治工作。按国家要求淘汰老旧汽车，推广环保型机动车。强化机动车排气污染管理，加强汽车尾气的路检和

抽检，随时掌握机动车的车况和排放情况。改造在用车，推广无铅汽油和其它清洁燃料，以及污染防治新技术。

（2）水环境质量控制目标

1）南伞水库、中山河水库、四楞坝水库、淘金河水库、小龙洞水库、蕨坝水库作为城市水源地，执行水源点有关标准达地表水 II 类以上标准保护；属一级水体保护区控制。

2）南伞河、界碑河及其上游河段水质达地表水 II 类水标准，城区段水质达地表水 III 类标准，其它农用水河段水质达《农田灌溉用水标准》，属二级水体保护区控制。

（3）区域环境噪声控制目标

- 1）一类居住区、高级宾馆等昼间 45 分贝、夜间 35 分贝；
- 2）居民、文教区昼间 50 分贝、夜间 40 分贝；
- 3）一般商业与居民混合区昼间 55 分贝、夜间 45 分贝；
- 4）工业、商业、少量交通与居民混合区、商业中心区昼间 60 分贝、夜间 50 分贝；
- 5）工业区昼间 65 分贝、夜间 55 分贝；
- 6）交通干线两侧昼间 70 分贝、夜间 55 分贝。

11.4 主要污染源及防治措施

城市燃气为绿色能源，天然气完全燃烧仅产生水和二氧化碳，不对大气环境造成污染。随着燃气工程的实施，必将改变城市能源结构，可以降低大气中的 SO_2 、 CO_2 、 NO_x 和粉尘的排放量，从而减少镇康县大气污染，提高环境质量，具有很好的环境效益，故燃气工程是环保工程。

根据工艺特点，天然气和液化石油气在输送至用户过程中，均在密闭状态下进行，正常情况下，全系统不产生废气，无有毒气体排放。只有在管线、站内设备检修或异常情况下压力超高时，才有少量的天然气（或液化石油气）放散。与此同时，在施工过程中，会产生弃土和扬尘、机械噪声，对交通和环境产生影响。在生产过程中，调压器等设备会产生噪音，场站有少量的污水和固体废弃物产生。其主要污染源及相应控制措施如下：

1、扬尘

本工程正常运行时不产生扬尘，但在施工期间，尤其是管线施工期间，由于其施工线路长、开挖、填埋、装运等工程量大、工期长，产生的扬尘对施工地段附近的环境空气有较大影响。

在施工期间，可采取以下措施控制扬尘产生，以减少扬尘对环境的影响。

（1）与新建道路同时施工，或及时埋设套管，避免道路的重复开挖。对于旧城区尽量利用旧城改造敷设燃气管道。

（2）制定合理的施工计划，采取集中力量分段施工的方法，尽量缩短施工周期。

（3）在施工工地设置围栏防护，在弃土表面洒水。

（4）场地和站区施工尽量做到土方平衡，不进行土方外运。

2、噪声

本工程施工期间，施工机具会产生噪声，对施工现场周围居民造成一定影响。在工程建成正常运行时，LNG 气化站、CNG 加气站内的压缩机会产生噪声，调压器工作也会产生一定气流噪声，声级一般

在 80~95dB。在事故状态下，消防水泵、压缩机及备用发电机运行也会产生噪声。

对于施工期间施工机械产生的噪声，应严格执行《建筑施工场地噪声标准》，安排好施工时间，尽量避免夜间施工。对必须在夜间施工的工地，应对施工机械采取降噪措施，以减少对周围居民的影响。

对于调压器工作产生的气流噪声，应该在设计阶段严格执行《工业企业噪声控制设计规范》的规定，在确定站址时远离特殊噪声敏感点，调压器选择带消声装置的产品，降低噪音。

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

3、燃气放散

本工程为密闭运行，正常运行时不会产生天然气或液化石油气放散。但在管线、场站进行检修时需对设备或管道内天然气进行放空，或因燃气压力超过其设定压力时因保护设备需要，通过安全阀进行自动放散。

为减少放散，应对运行设施进行有效的维护和管理，同时采取以下措施减少天然气放散对大气环境的影响。

- （1）加气站场站的安全放散全部通过放散塔集中放散。
- （2）对于超压放散装置设置连锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少放散量。
- （3）加强对燃气设施巡检、及时维护，尽量减少天然气泄漏的可能性。

（4）在天然气或液化石油气中加入臭剂，在有可能出现燃气泄漏的场所设可燃气体泄漏报警装置和强制排风装置，仅可能减少发生事故的可能性。

4、废水

本工程运行过程中产生的废水主要有职工的生活污水以及设备、车辆的冲洗废水。

职工的生活污水，通过化粪池处理后，排至站外市政排水管网由城市污水处理部门集中处理，其外排水质符合《污水排入城市下水水道水质标准》的要求。

设备、车辆的冲洗废水其中可能含有化学成分，应有组织排放入城市排水管网进行集中处理。

5、固体废弃物

天然气供气过程中不产生废弃固体。另外，小于 DN300 的中低压埋地管道采用 PE 管，避免了因采用钢管而产生的内腐蚀铁锈，特殊、重要地段穿越工程燃气管道仅有极少量铁锈产生。因此本工程在生产过程中基本没有固体废弃物产生。

本项目产生的固体废弃物主要为职工的生活垃圾，可对生活垃圾进行分类，其中可回收垃圾进行回收，不可回收垃圾集中收集后，运往指定的垃圾处理场集中处理。

6、其它

（1）充分重视生态环境保护设备建设，管线方向及施工过程中尽量少占林地和农田，施工完毕后尽量恢复原来的植被。对燃气场站及与燃气建设有关的地区环境尽量绿化、美化，减少环境污染。

（2）环保管理

设专职或兼职环保员负责监督、监测环保项目并负责组织、落实本单位的环保工作。

11.5 环境影响初步分析

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

燃气输配系统是城市基础设施之一，本项目的实施，必将改变城市燃料结构，是减少城市大气污染最有效的措施之一。各种燃料排放物比较如下：

表 11.5-1 能源折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量 (kJ/kg)	折标准煤系数 (kgce/kg)
原煤	20908	0.7143
焦炭	28435	0.9714
原油	41816	1.4286
燃料油	41816	1.4286
汽油	43070	1.4747
煤油	43070	1.4747
柴油	42652	41.4571
液化石油气	50179	1.7143
炼厂干气	46055	1.5714
油田天然气	38931	1.330

说明：1、低（位）发热量等于 29307 千焦（kJ）的燃料，称为 1 千克标准煤（1kgce）。

2、上表数据来源于《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）。

表 11.5-2 燃烧一吨标煤排放量

排放物	CO ₂	SO ₂	NO _x	飞灰
排放量	2.6 吨	24 公斤	7 公斤	138 公斤

注：以上数据来源于《能源基础数据汇编，国家计委能源所，1999.1，P16》

表 11.5-3 燃烧一吨天然气排放量

排放物	CO ₂	SO ₂	NO _x	飞灰
排放量	2.5 吨	—	—	—

结合表 11.5-1、表 11.5-2、表 11.5-3，燃烧天然气不排放 SO₂、NO_x、飞灰等污染物。每使用 1m³ 天然气，相比较使用煤炭，可减少排放污染物数据如下：

CO₂ 约：1.3491m³ SO₂ 约：0.0102m³ 飞灰约：0.2978kg

燃气工程对整个镇康县的减排效益非常明显。远期 2030 年，当供气规模达到 443.69 万 Nm³ 时，减少排放污染物数据如下：CO₂ 约：598.58 万 m³ SO₂ 约：4.53 万 m³ 飞灰约：132.13t。

燃气工程的实施，将为镇康县污染企业转换生产技术和新的投资项目提供良好的清洁、高效、低排放的能源，为机动车提供良好的清洁、高效低排放能源，对镇康县完成淘汰落后产能、有效推进结构性减排起到推进作用。本工程的实施，优化了全市能源结构、减少了镇康县大气污染，提高了环境质量，从而促进社会效益和经济效益双赢。

12 节能

12.1 能源指标

本工程处理的物料主要是天然气，本规划以远期规模进行节能分析，天然气（NG）由城市末站输送至城市管网。生产过程中除电和天然气外，其他能源消耗还有生产用水。

本工程投入物、产出物、耗能物质指标为标准能源（1t 标准煤）的折算系数，详见下表：

表 12.1-1 标准能源的折算系数

序号	名称	单位	折算系数
1	天然气	t/万 m ³	13.741
2	电	t/万 kwh	1.228
3	水	t/万 m ³	0.168

12.2 项目主要能耗分析

本工程不进行产品生产，仅将天然气通过输配设施进行储存及输送。

本工程工艺设计是天然气的输配、供应和 LNG 运输、汽车加气等，天然气输送能量为天然气压力能，整个输送过程为降压运行，正常情况下不需要任何能源能耗，充分利用自身的压能，整个输配过程中的能耗主要是在处理事故时的天然气放空，加气站、调度应急中心及相关服务网点等会产生少量的生产、生活能耗。主要是电

和天然气及生产、生活用水，生产用水循环使用，可减少水的消耗。

本工程对达到远期规模全年能耗进行分析，详见全年能耗分析表。

表 12.2-2 全年能耗分析表

序号	名称	单位	实物量	折算系数	折算标准煤量（吨）
1	投入物				
(1)	天然气	万 Nm ³	443.69	13.741	6096.74
(2)	电	万度	25	1.228	30.70
(3)	水	万 m ³	55	0.168	9.24
	合计				6136.68
2	产出物				
(1)	天然气	万 Nm ³	443.69	13.741	6096.74
3	投入产出比	1.0066:1			

12.3 节能措施

根据项目的主要能耗情况，制定以下节能措施：

- 1、站内设备选用节能型先进设备。
- 2、优化工艺流程，设置连锁和自控设施，对全系统进行现代化管理，保证设备高效运行。
- 3、加强计量管理，本工程各站对天然气、电、水等均设置计量装置，强化运行中的经济效益管理，节约能源。
- 4、加强管理，减少非生产的能量消耗，如照明、空调等，采取有效措施，防止供水管线、循环水水管的跑、冒、滴、漏现象。

5、提高员工和用户的节能意识，在施工和运行中避免天然气的泄漏。

本工程正常运行基本上不需能源消耗，而本工程实施后，出于能源结构改善，热效率提高，能源利用率将有所提高，故工程本身属节能项目。

12.4 节能性产品的选用

提高能源利用率，降低单位产品能耗，推广节能技术，对天然气应用设施统一管理。居民用户使用的燃烧器具均采用热效率高、能耗小的产品：燃气灶热效率达到 55%以上，燃气热水器达到 80%以上；商业、工业用户的燃烧器具应选用符合国家标准且热效率高、能耗小的产品；站场所采用的照明电器采用节能灯；站场内建筑物的建筑材料、门、窗均采用节能材料，提高建筑物的保温性能，降低能耗。

13 消防

13.1 遵循的法规标准

13.1.1 遵循的国家法律、法规

- 1、《中华人民共和国消防法》；
- 2、《城市燃气安全管理规定》建设部、劳动部、公安部令第 10 号。

13.1.2 遵循的标准、规范

- 1、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）；
- 2、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）；
- 3、《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012（2014 年版）；
- 4、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；
- 5、《自动喷水灭水系统设计规范》GB50084-2017；
- 6、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- 7、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014；
- 8、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013。

13.1.3 工程范围及内容

燃气工程消防设计范围为镇康县燃气输配系统，包括 LNG 气化站、L-CNG 加气站、输配管网等的消防设计。

通过对工程火灾危险性进行分析，进行工程消防规划，并制定安全防火措施，保证工程运行安全。

13.1.4 规划原则

燃气属易燃易爆气体，各燃气场站均属于重点消防单位。规划中遵循以下原则：

- 1、遵守以防为主、防消结合的方针，在设计中严格遵守有关法律、规范中的防火防爆要求，配置消防系统和消防设备，采取可靠的防范措施，防止和减少火灾的危害。
- 2、严格执行国家各项抗灾防火技术和行政法规，积极采用先进、可靠、成熟的抗灾防火技术。
- 3、消防设施根据规模、火灾危险等因素综合考虑确定。

13.2 主要火灾危险性分析

工程介质主要为天然气、液化石油气属易燃易爆商品，在明火、电火花、静电、爆炸、雷击等因素诱发下，极易发生火灾或爆炸事故。

13.2.1 火灾危险品分析

工程主要火灾危险品有液化天然气（LNG）、压缩天然气（CNG）、常温天然气（NG）、液化石油气、四氢噻吩，前三种均为天然气在不同压力或温度下的状态形式。

- 1、天然气

天然气主要成分为甲烷，为易燃易爆物品，天然气为甲类火灾危险品。

天然气其燃烧特性如下：

- （1）引燃组别：T3
- （2）引燃温度：482~632℃
- （3）爆炸极限：4.9~15%

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

2、液化石油气

主要成分有：丙烷、丙烯、正丁烷、异丁烷、丁烯、顺丁烯、反丁烯、异丁烯等八种，还有戊烷（即残液）、硫化物和水等杂质。

- （1）密度：0.7~0.8kg/m³；
- （2）爆炸极限是 1.5~9.5%；
- （3）着火温度：450℃。

液化石油气通常呈气体状态存在，为了便于贮存、运输和方便使用，通常加压或降低温度，使之成为液体，体积缩小 150~300 倍。液化石油气在常温常压下立即化为气态，其体积扩大 250 多倍，比同体积空气重约 1.5~2 倍，在大气中扩散较慢，易向低洼处流动。液化石油气本身无毒，只有在空气中的浓度较高时对人体有麻痹作用，在不完全燃烧时才会产生对人体有害的产物。

3、四氢噻吩

四氢塞吩是天然气行业中广泛使用的燃气气味添加剂，四氢塞吩为无色透明油状液体，具有恶臭气味，几乎不溶于水，其主要性质如下：

- （1）闪点：>18℃
- （2）沸点：120.9℃1atm
- （3）爆炸极限：1.1~12.1%
- （4）比重：0.9987

四氢塞吩为甲类液体火灾危险品。

13.2.2 主要生产场所火灾危险品分析

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）中的设计规定，对工程主要生产场所的火灾爆炸危险性进行分级。

1、站区火灾危险性分析

工程主要生产场所为燃气场站，包括 LNG 气化站、L-CNG 加气站、LPG 瓶装供应站等，各场站又分为生产区、工艺设备区、调压计量区、动力区、加气区、生产辅助区等功能分区，各功能分区火灾危险性分级如下表：

表 13.2-1 爆炸及火灾危险场所类别

场站	功能区	生产类别	危险区域	介质
L-CNG 加气站	储气瓶组	甲	2 区	CNG
	加气机	甲	2 区	CNG
	站房		无危险区	
LNG 气化站	储罐区	甲	2 区	LNG
	气化卸车区	甲	2 区	LNG

	调压计量区	甲	2 区	NG
	辅助用房	甲	无危险区	
LPG 瓶装供应站	实瓶库	甲	2 区	LPG

2、电气火灾危险性分析

明火、短路、过载均会引起电气设备火灾，电器设备、线路一般都使用了大量的塑料、橡胶、绝缘漆、稀释剂等材料，火灾蔓延速度快，燃烧时能产生大量烟雾，产生有毒气体，因此，电气火灾危险性也比较大。

13.3 消防设计

天然气、液化石油气是易燃易爆气体，各燃气场站均属于重点消防单位。必须遵守以防为主、防消结合的方针，在设计中严格遵守有关规范中的防火防爆要求，按规范配置消防系统和消防设备；在施工与验收过程中严格按照有关要求监督与检验；在生产管理过程中严格执行严格的安全操作规程；投产后应加强消防设施的管理维护，加强有关人员的培训，使消防设施能够正常有效地运转。

13.3.1 燃气场站消防设计

本项目的消防任务是防火防爆，扑灭站区内零星火灾，控制生产装置及工艺设备区的初起火灾，保护着火部位及其邻近区域，以避免灾害、保证人民群众的生命财产的安全，并最大限度的减少损失。

根据 LNG 气化站、L-CNG 加气站、LPG 瓶装供应站实际情况，从以下几个方面进行专项消防设计。

1、站址选择及总图布置

本工程燃气场站所选站址远离人口密集区，周围没有大型公共设施以及较敏感区域，是比较理想的站址。

燃气场站总图设计时进行功能分区，各分区以及分区内设备之间严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014、《城镇燃气设计规范》50028-2006(2020 版)、《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012（2014 年版）《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 等规定的防火间距进行布置。

大型燃气场站内设置环形消防通道。消防通道宽 4 米，转弯半径 9 米，以方便消防车辆通行。其它小型场站均保证消防车辆通行。

2、灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 关于小型灭火器的配置要求，在 L-CNG 气瓶车位、加气区、调压计量区、动力区、变配电间及综合办公用房等建构筑物单体内设置一定数量的手提式干粉灭火器和手推式干粉灭火器，以保证补救初期火灾和零星火灾。

3、工艺设计方面保障

本工程燃气场站在工艺设计方面即采用相应设施保证工程消防安全，主要体现在以下几个方面：

（1）重要工艺管路上设有紧急切断阀，在装置发生意外时，可立即切断燃气管道，防止燃气外泄。

（2）站区设置可燃气体浓度报警装置，可在燃气泄漏后尚未达到爆炸极限浓度时即发出报警信号，防止事态进一步发展。

（3）设置地震探测传感器及自动切断装置。将地震燃气自动切断装置安装在重要场站天然气进口处，与地震探测传感器相连接，当设定加速度以上的地震发生时，地震探测传感器开始作动，自动切断天然气，以防止因地震引起的管道大量泄漏。

（4）各装置均设计成密闭系统，在控制的操作条件下使被加工的物料和介质保持在由设备和管道组成的密闭系统内。

（5）设置集中放空系统，对需要排放的天然气进行有组织的高空排放，由于天然气密度比空气轻，高空排放可使其迅速扩散。同时为防止放空口管处出现着火时火焰回窜，在放空系统汇集管的末端上起到装设阻火器，起阻隔火焰作用，以保证设备安全。

13.3.2 电气仪表系统消防设计

电气设计严格遵守《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 和其它现行的国家标准。选用性能优良、密封绝缘良好的电缆及电气设备以杜绝火灾隐患。用于爆炸性气体环境的电气设备和灯具是与该区域的级别相适应的防爆电气设备和灯具。

全部采用阻燃电缆，在电缆沟、电缆穿墙处用防火密封阻燃材料进行防火封堵。在电缆群、电缆穿墙处、电缆头等处涂刷阻燃涂料。

13.3.3 管网系统消防设计

城市燃气输配管网主要依托城市消防系统，本设计不专门设置消防设施。

城市管网系统消防主要在工艺设计和后期运行管理上两方面保障：

1、工艺设计

城市管网系统在工艺设计上主要采取以下措施保障消防安全：

- （1）穿跨越管道两端设检测管。
- （2）建立城市的天然气管道标识系统。
- （3）管道每隔一段设置高质量阀门阀室，以保证在事故状态下，能够迅速切断管道，防止事故发展。
- （4）在管道上方设置警示带、标志桩等，PE管上方还应设置示踪线，以防燃气管道的非正常破坏。

2、运行管理

燃气管网消防安全主要靠建立一套可靠的运行管理机制来保障，其主要保障措施包括：

- （1）设置检漏仪，对市区管网定期巡检，发现泄漏点及时检修。
- （2）对阀门定期检修，保证阀门的正常工作。
- （3）设置城市燃气综合信息管理系统对管网系统中的主要点及最不利点进行数据采集，了解管网运行工况。

13.3.4 安全防火措施

为了确保天然气系统的安全运行，除本工程设计上采取防火设计外，在运行管理上应建立一套成熟的防范措施来安全防火，采取以下措施：

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

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

3、配备必要的消防器材，成立警消班，在专职安全员带领下，对各站场进行日常保卫工作。

4、在燃气站入口处应设置明显的《入站须知》的标志牌，站区外墙和入口处应有明显的“严禁烟火”的警戒牌。

5、对使用燃气的用户，赠送燃器具安全使用和简单的事故处理宣传手册。

6、严禁用户私自拆装燃气管道和设备，应由专业人员处理。

7、LNG、LPG 的运输必须由经主管部门批准的专业运输公司运输。运输车辆要使用 GPS 定位系统。

13.3.5 消防组织

为保证燃气供应系统安全运行，除采用上述安全防火措施外，还应采取下列措施：

1、完善的消防机构和消防设施，并在当地消防部门的指导下，制订消防方案，定期进行消防演习。

2. 场站设警卫组，在专职安全员领导下，做好日常安全保卫工作。
3. 建立健全各项规章制度。
4. 做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。加强安全防火意识及消防意识，并对操作人员和管理人员进行安全教育和培训，掌握基本消防技术能够及时扑灭初期火灾，避免事故发生。
5. 建立技术档案，做好定期检修和日常维修工作。
6. 调压站、LNG 气化站、L-CNG 加气站等站内各设置 2 台直通外线电话，以便发生事故时报警。
7. 配置适量的手提电话，以适应抢修、检修工作的需要。
8. 设置消防报警器，以便在发生事故时，迅速通知本单位职工和临近单位，切实做好警戒。
9. 各站生产区入口及生产区外墙和生产区内设置明显的警戒牌。
10. 严格遵守国家安全生产部门和燃气行业安全管理的有关规定。

13.4 消防系统的效果预测

工程消防设计及防火措施完善，形成比较独立的防火与消防体系，实现以预防为主、防消结合的方针，杜绝火灾发生，避免火灾与爆炸事故，达到保护公共财产和公民生命财产安全的目的。城市燃气综合信息管理系统的应用，增加了对管网的监控，管网一旦发生泄漏，系统将迅速做出反应进行报警，并显示沿线事故所危及的

用户信息及位置，同时分析给出数个关阀方案和最佳行车路线，使消防部门以最快的速度达到事故现场，以便使损失降低到最低限度，从而使系统运行更加安全可靠，减少了事故发生的可能性，使得有火灾隐患的场所均处在较严密的监控状态下，一旦产生事故，可以在第一时间做出反应。

14 劳动安全预防规划

14.1 安全管理制度

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

14.1.1 安全管理机构

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

14.1.2 安全管理制度

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

主要安全管理制度包括：

- 1、安全生产责任制度
- 2、安全生产管理制度
- 3、消防安全管理制度
- 4、安全管理技术操作规程
- 5、安全管理保证制度

- 6、事故调查追究制度
- 7、安全培训制度
- 8、安全隐患排查治理制度
- 9、危险作业审批制度

14.2 燃气危害因素分析

主要危害因素分为生产过程中产生的危害因素和自然危害因素。生产过程中产生的危害因素主要包括火灾、爆炸、噪声、触电、中毒等。自然因素包括地震、雷击、洪水、不良地质、气温等。

14.2.1 生产危害因素分析

1、火灾爆炸：火灾爆炸的产生源于泄漏和放散的天然气、液化石油气。天然气、液化石油气燃烧失去控制会造成火灾事故；当空气中天然气、液化石油气的含量达到爆炸范围内，遇明火等火源着火，便酿成爆炸事故。

2、噪声：噪声主要来源于调压器。

3、中毒：天然气、液化石油气毒性较小，但高浓度的气体会导致人畜窒息。

4、其它事故：机电设备的触电等。

14.2.2 自然危害因素分析

1、地震：地震是一种产生巨大破坏力的自然现象，尤其对建、构筑物的破坏作用更为严重。

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

3、气温：当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会使人发生中暑。

4、不良地质：由于地质情况复杂，易对埋地管道或建、构筑物基础造成不利影响。

14.3 防护措施

14.3.1 设备材料

在燃气供应系统中，主要生产设备为调压器、阀门、中压管道、LPG 钢瓶及部件。在选择设备的过程中，要严格把住质量关，使用符合国家相关规范、标准的设备厂家提供的产品和服务，坚决杜绝假冒伪劣产品，消除安全隐患；其次，对向各类用户提供的燃气质量应进行检验，使其符合国家规定的城镇燃气质量要求。

14.3.2 工程设计

1、防火：根据国家相关规范，在安全间距、耐火等级等消防措施上进行符合规范的相关设计，配备专用的消防器具。

2、防爆：规划的燃气场站均按甲类危险场所和火灾危险环境 2 区进行防爆设计，站内设有天然气浓度探测器，并与声光报警系统联动，站内配置便捷式可燃气体泄漏检测仪，电器设备和仪表均按 Q-2 级防爆选型，灯具为防爆型。

3、防雷及防静电：按照相关规范规定，进行防雷防静电设计。

4、设备选用安全配套：设置安全放散系统和泄漏检测仪器，对管道进行保护，设置超压切断装置，对低一级的管道和设备进行保护。

5、抗震设计：所有建、构筑物均按当地地震设防等级设防，对中压管道壁厚进行抗震设计及校验。

6、防洪设计：场站要求建于 50 年一遇的洪水位以上。

7、安全生产监控：设置现代化的自动管理系统，对燃气供应系统进行生产及安全两方面的管理，增强安全生产保障。

8、维护与抢险：对系统进行安全生产的维护设计和抢险设计，配备较好的设备和相应的设施。

14.3.3 工程建设

要求工程施工和安装单位及工作人员具有相应的资格，制定并执行安全施工方案。严格实行工程监理制，在建设过程中进行包括安全在内的监督管理。

工程建设项目按照安全生产“三同时”和职业卫生“三同时”要求，安全生产设施、职业病防护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

14.3.4 运行操作

燃气系统的正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。本工程除在设计上对安全生产提供有力保障外，在操作运行方面要求工作人员必须进行岗前培训。严格执行安全生产操作规程，进行安全

性专业维护和保养，对安全设备（安全阀、检漏仪等）进行定期校验，确保安全生产。

14.3.5 管理制度

制定严格的防火、防爆制度，定期对生产人员进行安全教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。

14.3.6 抢险抢修

当事故发生时，为不使事故扩大，防止二次灾害的发生，要求及时抢险抢修。必须对各种险情进行事故前预测，并做针对性演练。应保证抢险队伍的素质，并能全天候出动，力求尽早恢复安全生产。遇到险情时应及时与当地消防部门取得联系，以获得有力支持。

14.3.7 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、社区宣传等，提高居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、安全燃气用具的场所条件满足设备使用条件要求

14.4 事故救援与应急保障

14.4.1 规划原则

城镇燃气是城市公共服务体系中重要的组成部分，城镇燃气的安全运行关乎人民生命财产安全和社会稳定。建立突发事件应急保障体系和事故应急预案，是城镇燃气安全稳定运行的重要内容。

坚持国家“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产管理方针，加强从业人员安全意识和防范自救能力，在燃气管网发生泄漏、火灾、爆炸等事故时各部门能迅速做出反应，及时、有效地进行事故应急处理，阻止事故的进一步扩大，最大限度地减少人员伤亡、财物损失及环境破坏。同时，不断完善应急保障体系，建立突发事件应急预案的法律机制，以立法来规范应急预案中政府、企业和科研机构的具体行动，确保各个主体职能的实施，是解决燃气突发事件的有效途径。

事故救援与应急保障主要规划原则如下：

1、贯彻国家、地方法律法规，在当地政府的领导和支持下，建立燃气应急供应机制，最大限度地发挥有限资源的社会效用，确保社会稳定。

2、应按照政府应急管理体制和应急预案体系要求，针对燃气气源因突发事件导致供应不足的特点，分析和预测可能造成的社会影响，制定切实可行的燃气供应应急预案。

3、充分把握资源供应条件，立足当地气源，利用周边可供应急气源，确立可靠的应急气源及其供应方式。

4、城镇燃气属于城镇生命线工程，应确保居民生活用气和重点单位如政府机关、医院、学校、其他生命线工程等用气，坚持民生第一原则。

5、燃气经营企业应根据应急供应级别，充分把握各类燃气用户的用气特点，制定应急调度方案，发挥专业优势，挖潜扩能，确保应急供应的实施。

14.4.2 事故等级划分

燃气事故，是指燃气（天然气、液化石油气）在生产、输配、运输、储存、销售、使用等环节发生的事故，包括燃气工程安全运行和管理事故以及因其他突发事件产生的燃气事故。分级原则应与《国家突发公共事件总体应急预案》分级相吻合，根据按照燃气事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素来划分事故等级。结合燃气行业的特点，按国家和行业有关规定将事故分为四级：

特别重大事故：是指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者 1 亿元以上直接经济损失的事故。

重大事故：是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故。

较大事故：是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 10 人以上 50 人以下重伤，或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故。

一般事故：是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元以下直接经济损失的事故。

14.4.3 应急救援组织体系

1、应急指挥部

成立燃气安全事故应急指挥部，负责领导和指挥协调燃气安全事故应急处置工作；根据事故严重程度，决策应急救援重大事项，商请部队、武警、县级相关部门给予增援。决定是否警戒、封闭事故现场、道路或区域，决定燃气安全事故的新闻发布。主要成员由宣传部、公安局、安监局、卫生局、民政局、环保局、质监局、交警大队、消防大队、建设局、规划局、应急办、街道办等单位负责人组成。

2、指挥部办公室

燃气安全事故应急指挥部办公室，主要负责燃气安全事故应急处置的组织、协调工作；对事故应急工作中发生的事故和问题提出处理意见和建议，及时对预案调整、修订、补充；落实燃气安全救援队伍，开展知识和技能培训；传达各项指令，汇总报告事故情况。

3、工作机构

（1）抢险救援组。由消防队组织，燃气公司、公安、卫生、民政等部门人员参加，主要负责制定救援和现场处置方案并组织实施；组织专家对救援工作进行专业技术指导。

（2）医疗救护组。由卫生局组织，负责组织医疗队伍，对受伤人员进行紧急救护和现场监测检疫工作。

（3）治安保卫组。由公安局组织，负责事故现场警戒保卫、维持交通和治安秩序。

（4）善后工作组。由燃气公司组织，公安、信访等部门参加，负责伤亡人员及家属的安抚、抚恤、理赔等善后处理和社会稳定工作。

（5）宣传报道组。由宣传部组织，负责处理事故新闻发布等相关事务，确保事故报道的真实性，保证新闻舆论正确导向。

4、专家组

专家组由燃气经营企业的相关技术专家组成。负责在事故发生后，迅速赶赴事故现场，及时提出抢险技术方案；实事求是、公正准确地查清事故原因、性质和责任；总结事故教训，提出科学的、切实可行的整改措施，为领导决策提供科学依据。

14.4.4 应急预警预防

1、监测预报

在区燃气事故应急处置指挥部的领导下，由燃气主管部门牵头，建立政府部门、燃气供应单位、用户间的信息交流平台，充分利用各种资源优势，搜集、分析各种对燃气供应系统可能产生不利影响的信息，并相互传递与研究分析。

（1）对上游燃气供应企业和区内各燃气供应单位以及用气企业生产日报、月报实施监控，实时监测供气动态以及预测燃气资源供需平衡情况。

（2）对企业安全管理情况进行监督检查，实施燃气安全供应状况监测。

（3）建立燃气突发事件信息库，对已发生的各类事件进行记录，将分析和总结结果存入信息库，不断完善各项安全生产管理制度及应急预案。

（4）加强重大节假日、重要社会活动、灾害性气候和冬季保高峰供应期间预测预警，建立健全各类信息报告制度，不断提高应急保障管理水平。

燃气供应单位应建立健全燃气供应系统的日常数据监测、设备维护、安全检查等各项生产管理制度；建立用气预测、系统改造等相关信息数据库，必要时将重要信息上报至燃气主管部门。对本行业、本地区以外其他渠道传递来的信息，应密切关注，提前做好应急准备。

2、预警级别与发布。

（1）预警级别

按照燃气事故可能造成的危害程度、紧急程度和发展态势，燃气事故预警级别分为四级：特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故，依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。

（2）预警信息发布

根据相关规定，明确预警的工作要求、程序，落实预警监督管理措施，按权限适时发布预警信息。信息的发布、调整 and 解除，可通过广播、电视、报刊、通信、网络、警报器、宣传车 and 其他方式进行。

14.4.5 应急处理

1、信息报告与通报

（1）有关单位、所在社区和市民一旦掌握和发现燃气隐患和燃气事故，应及时通过本区域燃气应急电话报警。

（2）各乡镇人民政府、街道办事处及有关主管部门、各燃气企业等单位接到燃事故信息后，应立即向上级应急办报告。

（3）应急办接到燃气事故报警后，应及时汇总相关信息并通报有关部门和单位。

2、前期处理

（1）燃气事故发生后，燃气事故单位和所在乡镇、街道应立即组织应急力量开展自救互救，第一时间处置，及时排除故障，防止事态扩大。

（2）燃气主管部门通过组织、指挥、调度、协调各方面应急力量和资源，采取必要措施，对燃气事故实施先期处置，确定事故等级，按程序通知相关责任部门。当发展态势或次生事故灾害不能得到有效控制时，燃气主管部门应及时报请上级政府，提出启动相应应急处置规程以及应急等级和范围的建议。

（3）事发地乡镇、街道及有关部门在燃气事故发生后，应根据职责和规定权限启动相应应急预案，控制事态并向上级报告。

3、应急响应

燃气事故发生时应分级进行响应。响应等级分为四级：I 级、II 级、III 级和 IV 级，分别应对特别重大、重大、较大和一般事故。

（1）I 级应急响应

发生特别重大事故，启动 I 级响应，并立即上报省、市应急指挥部，根据上级要求开展应急处置。

（2）II、III 级应急响应

发生重大、较大事故，启动 II、III 级响应，并立即上报市应急指挥部，根据上级要求开展应急处置。

（3）IV 级应急响应

发生一般事故，事发地乡镇、街道、燃气企业要及时上报县燃气事故应急处置指挥部，指挥部视情况启动 IV 级响应，并组织、指挥、协调、调度相关应急力量和资源实施应急处置。响应人员迅速到位，各有关部门和单位全力以赴，按照各自职责和分工，密切配合，共同实施应急处置。各有关单位应及时将处置情况报县政府或上级机构，超出其应急处置能力时，及时上报请求支援。

（4）响应等级调整

各类燃气事故的实际级别与响应等级密切相关，但可能有所不同，应根据实际情况确定。响应等级一般由低向高递升，出现紧急情况和严重态势时可直接提高响应等级。当燃气事故发生在重要地段、重大节假日、重大活动和重要会议期间，其应急处置响应等级视情况相应提高。

4、现场指挥与协调。

（1）按照“分级负责”原则，由事发地乡镇、街道和有关专家组成现场指挥部，指挥部设在燃气事故现场周边适当位置，必要时部署相应警力，保证现场指挥有序进行。

（2）县级相关单位和部门按照各自职责，参与救援和提供保障。应急队伍在现场指挥部的统一领导下，密切配合，协同应对，共同实施应急处置行动。

5、信息共享和处理。

（1）建立和完善燃气事故应急处置信息系统，明确相关要求，保证应急处置需要。

（2）实施燃气事故应急处置时，由燃气企业负责收集、汇总信息，及时报告事故现场进展情况；各联动单位负责应急处置信息收集和汇总，及时向指挥部办公室报告；事发地乡镇、街道负责人员伤亡、物品损坏情况等信息的收集和汇总，并及时向有关部报告。

（3）燃气主管部门负责跟踪和掌握燃气事故的处置情况、发展趋势及善后处置等有关信息，及时上报政府。

6、信息发布

（1）燃气事故信息发布应及时、准确、客观、全面，根据事故处置情况，做好后续信息发布。

（2）发生重大、特别重大燃气事故时，燃气主管部门配合政府做好信息发布。

7、应急结束

燃气事故应急处置结束，或相关危险因素消除后，由负责决定、发布或执行的相应机构宣布解除应急状态，转入常态管理。

8、后期处置

（1）现场清理

燃气事故单位负责事故调查后的现场清理。供气单位负责落实供气恢复以及公众与相关单位的告知和安全宣传，并向有关部门通报。其他相关部门依据相应职责，搞好现场清理。

（2）救济与安抚

发生特别重大、重大燃气突发事件或遇到红色、橙色燃气突发事件预警后，由燃气事故应急指挥部协调民政部门及相关部门，迅

速引导群众转移，安置到指定场所，及时组织救灾物资和生活必需品的调拨，保障群众基本生活。民政部应组织力量，对损失情况进行评估，逐户核实等级，登记造册，组织实施救助。

（3）调查与评估

一般、较大燃气事故发生后，由公安、燃气主管部门等按照各自职责，或组成事故联合调查组，必要时可组织有关专家参与，开展事故调查，提出燃气事故调查报告，并上报有关部门。重大、特别重大燃气事故的调查，按照国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》执行。

各相关单位根据调查报告，总结经验教训，修改应急预案，落实改进工作措施。

14.4.6 应急保障措施

1、队伍保障

有关部门和企业应当依法组建和完善应急救援队伍。各应急救援单位、骨干救援队伍和企业根据需要配备必要应急救援装备，专业应急救援队伍必须按标准配齐配全。

2、医疗保障

卫生部门提供事故医疗救治，制定医疗卫生队伍救援方案，储备必要药品、技术、设备和人员等。

3、交通保障

交通局根据救援需要提供交通运输保障，确定保障车数量、功能、所在单位和驾驶员名册等。交警部门对事故现场进行交通管制，根据需要开设应急救援特别通道。

4、通信保障

消防大队负责应急指挥车日常管理，车载通讯、音像等设施保持正常状态，随时准备调用；燃气应急处置指挥部办公室建立健全安全生产事故应急救援综合信息系统和安全生产事故信息报告系统；建立完善全市燃气安全生产事故信息、救援力量、救援物资等信息数据库，与政府和部门之间互联互通、实现信息共享。通信部为事故现场提供通信保障。

5、宣传保障

燃气主管部门以及各燃气企业，要按照政府统一部署，有计划、有针对性地开展预防燃气重大安全事故及有关知识的宣传，增强预防重大安全事故防范意识，提高防范和应急反应能力。

6、治安保障

公安部门负责应急状态下警力集结、布控、执勤等各项保障。

14.4.7 应急监督管理

1、宣传与教育培训

（1）加强安全用气宣传与培训的组织管理。

（2）乡、镇人民政府、街道办事处应将燃气安全纳入日常安全管理，做好燃气设施安全保护和安全使用燃气的宣传教育，努力提高企事业单位、人民群众燃气安全意识和安全用气知识，预防和减少燃气事故特别是群死群伤燃气事故的发生。

（3）广播、电视、报刊等媒体要加强和扩大燃气安全宣传教育力度和覆盖面，引导群众关注燃气安全，提高群众安全用气和应急防护意识与能力。

（4）教育、劳动保障部负责将普及燃气安全常识和相关燃气的法律、法规作为学校和劳动就业前的培训内容。

（5）燃气企业应加强燃气安全进社区的宣传，不断提高燃气用户的安全意识和安全用气知识；加强职工安全培训，提高职工安全生产意识和应急处置能力。

2、应急演练

燃气企业应建立燃气事故应急演练制度，适时开展应急演练，不断提高抢险救灾能力，确保急抢修队伍始终处在预警状态。

3、应急奖惩

（1）对因参与应急处置致病、致残、死亡的人员，按照国家有关规定，给予相应补助和抚恤。对参与燃气事故应急处置工作作出贡献的先进集体和个人，按照有关规定进行表彰和奖励。

（2）对燃气事故预防、报告、调查、控制和处置过程中玩忽职守、失职、渎职等违法违纪行为，依据法律法规追究当事人的责任。

15 规划实施计划进度

15.1 分期实施的步骤

本规划结合镇康县中心城区及边境特色工业园区总体规划提出规划实施计划进度。为了更有效的推进城镇燃气化进程，促进燃气市场的健康、平稳、有序发展，应根据片区发展的实际情况，对燃气场站及输配管网工程采用分步实施方式，及时调整建设进度，与人口、资源、环境协调发展，更好的满足片区的建设要求。

15.1.1 近期（2021-2025 年）

主要建设内容为：

- 1、补充敷设、改造现有中压管网；
- 2、LPG 瓶装供应站；
- 3、L-CNG 加气站；
- 4、居民、商业项目安装。

15.1.2 远期（2026-2030 年）

主要建设内容为：

- 1、根据镇康县中心城区及边境特色工业园区的发展敷设中压管网；
- 2、LPG 瓶装供应站；
- 3、居民、商业项目安装。

15.2 项目实施计划进度

项目实施计划进度见下

表 15.2-1 项目实施计划进度表

项 目 名 称	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026~2030 年
委托设计						
资金筹措						
L-CNG 加气站						
LPG 瓶装供应站						
中压干管						
庭院及户内						
辅助配套设施						
LPG 储配站规模扩充						

16 投资匡算

16.1 编制依据

- 1、《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164号）；
- 2、《建设项目投资估算编审规程》（CECA/GC1-2007）；
- 3、《市政工程投资估算指标》（建标【2007】163号）；
- 4、L-CNG 加气站、LPG 瓶装供应站等投资参考国内类似工程；
- 5、其它费用按工程费用的 18%估列；
- 6、预备费费率为 12%；
- 7、暂未考虑铺底流动资金、建设期借款利息；
- 8、未考虑天然气综合场站用地的征地费用。

16.2 匡算范围

匡算范围为整个规划期（2021 年-2030 年）。近期和远期匡算范围如下：

近期（2021 年-2025 年）：匡算内容主要包括 LPG 瓶装供应站、L-CNG 加气站、中心城区及边境特色工业园区的中压管网。

远期（2026 年-2030 年）：匡算内容主要包括、LPG 瓶装供应站、中心城区及边境特色工业园区的中压管网。

本匡算不包括低压管网、室内燃气系统、片区服务网点。

16.3 匡算结果

根据规划中提出的燃气管网设施方案、利用数量及建设项目中的工程内容和工程量，参考近年来类似工程的经济技术指标进行投资匡算。匡算总投资 4480 万元，其中近期（2025 年）为 2498 万元，远期（2030 年）为 1982 万元。

各项投资匡算详见表 16.3-1 “规划近、远期投资匡算表”。

表 16.3-1 规划近期、远期投资匡算表

项目名称	近期（2021 年-2025 年）		远期（2026 年-2030 年）	
一、工程费用	中压管网	金额（万元）	中压管网	金额（万元）
1	中压管网	840	中压管网	1150
2	L-CNG 加气站	500	LPG 瓶装供应站（III类）	350
3	LPG 瓶装供应站（III类）	300		
4	LPG 储配站扩充	150		
5	SCADA 系统	100		
合计		1890		1500
二、其他费用				
（一）x18%		340		270
三、预备费				
【（一）+（二）】x 12%		268		212
四、合计				

(一) + (二) + (三)	2498	1982
五、总投资	4480	

17 存在的问题与建议

17.1 存在的问题

1、目前，与镇康县可能产生关系的上游支线具体建设走向及建设时间不明了。

2、工业用户气量预测采用单位工业用地耗气量指标确定，现无法确定是否有规模以上用户、化工用户及发电用户。

3、受政策影响，天然气汽车用户与新能源汽车存在较大竞争关系。

17.2 规划建议

天然气是一种清洁、高效、安全的优质燃料，实现天然气利用，对发展城市经济，提高城市品位，提高人民生活水平，促进旅游业发展，改善投资环境，减少环境污染有着十分重要的意义。为此建议：

1、严格执行《城镇燃气管理条例》、《云南省城市建设管理条例》、《云南省燃气管理办法》。燃气设施作为重要、必要的市政基础设施，必须纳入城市规划和统一建设，确保燃气工程预留用地，确保燃气工程与城市开发、道路工程、住宅建设等项目同步设计、同步施工、同步验收，促进天然气快速深入利用。

2、密切关注上游支线的建设情况，建议根据建设进度及时调整气源及输配方案。

3、密切关注国家发展新能源汽车的各项政策、法规，积极调整本规划汽车用户的预测气量，调整加气站的建设时间。

4、加紧与上游供气系统就市场需求及气量分配、分输压力等方面进行对接和统一，以便安排下一步可研及施工图工作。

5、为加快本项目的具体实施，进一步加强、深化和明确政府引导职能，建议由政府主管部门牵头，相关单位参与，筹建工作小组，为项目对接、相关手续的办理简化程序，出台可建设性指导政策。

6、场站是实施城市天然气化的基础和必要保障，必须尽快落实天然气场站用地，办理规划许可证和土地使用证等相关手续。

7、在工业园区招商引资过程中，加大并强化天然气利用的宣传，鼓励污染性企业利用天然气，特别在用气初期给予适当优惠政策。

8、在城市新建和拓宽道路时，应考虑预留燃气管位，或及时埋设套管，以避免造成道路重复开挖。

9、加强对天然气服务企业的管理。