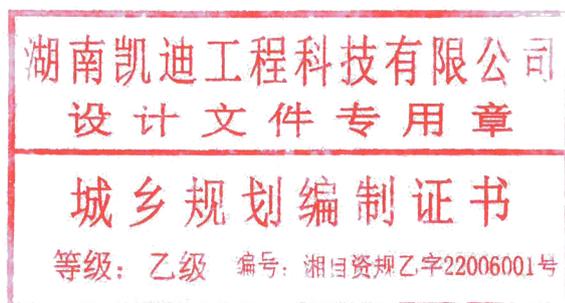


双牌县城镇燃气专项规划  
(2022-2035 年)  
说明书 (第二册)



湖南凯迪工程科技有限公司

2022 年 8 月 1 日

# 双牌县城镇燃气专项规划 (2022-2035 年) 说明书 (第二册)

总经理： 彭泽良

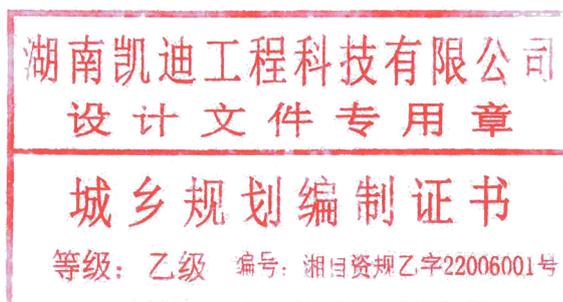
单位技术负责人： 王胜才

市政环保员总工： 王胜才

项目负责人： 刘承云

编制人员： 任敏、李炜、詹玲、宋波

验证人员： 刘承云、汤松、高渝琪



湖南凯迪工程科技有限公司

2022年8月1日



## 目录

第一章 总则 .....	6
1.1 规划依据 .....	6
1.2 规划原则 .....	7
1.3 规划范围、期限及内容 .....	7
1.4 规划目标 .....	9
第二章 城市概况 .....	11
2.1 城市自然概况 .....	11
2.2 城市总体规划概况 .....	16
第三章 燃气现状及评估 .....	19
3.1 双牌县燃气供应现状 .....	19
3.2 天然气供应现状 .....	19
3.3 液化石油气供应现状 .....	20
3.4 主要问题及分析 .....	21
第四章 气源规划方案 .....	23
4.1 可利用天然气气源 .....	23
4.2 气源确定 .....	24
4.3 燃气气源规划 .....	25
4.4 气源物理性参数和交付压力 .....	26
第五章 天然气用气量预测及分析 .....	29
5.1 供气原则、供气范围及供气对象 .....	29
5.2 县城气量预测 .....	31
5.3 调峰储气量预测 .....	36
5.4 应急保障储气量预测 .....	38
第六章 液化石油气规划 .....	39
6.1 规划总体目标 .....	39
6.2 液化石油气用气量预测 .....	39
6.3 液化石油气储配站布局规划 .....	42

6.4 瓶装供应站的规划.....	46
6.5 规划的建设、控制和政策措施.....	49
6.6 瓶装液化石油气市场治理措施.....	50
第七章 天然气供应场站规划.....	52
7.1 应急、调峰储气设施规划.....	52
7.2 门站.....	55
第八章 天然气输配系统规划.....	62
8.1 输配系统设计方案.....	62
8.2 输配管网设计.....	63
第九章 智能燃气管理信息系统.....	73
9.1 规划原则.....	73
9.2 智能燃气管理信息系统主要组成.....	73
9.3 系统建设实施重点.....	75
第十章 燃气设施安全保护.....	77
10.1 燃气设施分类.....	77
10.2 燃气设施安全保护范围界定.....	77
10.3 燃气设施安全保护范围内禁止的行为.....	78
10.4 燃气设施安全保护建议.....	79
10.5 燃气运行维护.....	79
第十一章 环境保护.....	81
11.1 环境现状.....	81
11.2 环境保护标准与规划依据.....	81
11.3 生产过程中主要污染物.....	82
11.4 主要防范措施.....	83
第十二章 消防.....	85
12.1 执行标准与规范.....	85
12.2 火灾爆炸危险因素.....	85
12.3 系统安全保障.....	85
12.4 事故应急保障措施.....	86

12.5 消防措施.....	87
第十三章 安全与工业卫生.....	89
13.1 规划应遵循的标准.....	89
13.2 工程危险、有害因素分析.....	89
13.3 危险、有害因素防范与治理措施.....	90
13.4 燃气突发事件应急预案.....	91
第十四章 组织机构、定员和配套设施.....	96
14.1 组织机构.....	96
14.2 定员.....	98
14.3 配套设施.....	99
第十五章 规划实施效益.....	101
15.1 社会及环境效益.....	101
15.2 节能效益.....	101
第十六章 实施规划的政策与措施.....	104
16.1 规划实施安排.....	104
16.2 规划实施保障措施.....	104
16.3 燃气行业监管.....	105
第十七章 投资匡算及建设时序.....	107
17.1 项目概况.....	107
17.2 估算依据.....	107
17.3 投资估算及建设时序.....	107
17.4 资金筹措.....	108
第十八章 结论及建议.....	110
18.1 结论.....	110
18.2 建议.....	110

# 第一章 总则

## 1.1 规划依据

### 1.1.1 法律、法规依据

- 1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正）
- 2) 《中华人民共和国消防法》（2019年修正）
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）
- 4) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年修正）
- 5) 《中华人民共和国劳动法》（2021年修订）
- 6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订）
- 7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）
- 8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）
- 9) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年）
- 10) 《城镇燃气管理条例》（国务院令第583号）
- 11) 《城市规划编制办法》（建设部令第146号）
- 12) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）
- 13) 《湖南省燃气管理条例》（2020修订）

### 1.1.2 文件依据

- 1) 《双牌县县城总体规划（2008-2030年）》（2018年修改）
- 2) 《湖南省城市燃气发展规划编制技术导则》（湘建城〔2012〕54号）
- 3) 《永州市“十四五”天然气长输管道发展规划（2021-2025）》
- 4) 《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020—2022年）》
- 5) 双牌县燃气调研资料
- 6) 规划合同等其他相关资料

### 1.1.3 标准、规范依据

- 1) 《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）
- 2) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 3) 《城镇燃气规划规范》（GB51098-2015）

- 4) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 5) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）
- 6) 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》（CJJ95-2013）
- 7) 《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》(GB/T20368-2021)
- 8) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 9) 《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）
- 10) 《建筑抗震设计规范（2016版）》（GB50011-2010）
- 11) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 12) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 13) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）
- 14) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

## 1.2 规划原则

1、根据国家天然气利用政策，结合《双牌县城总体规划（2008-2030）》（2018修改）和城市能源结构的调整，综合技术、经济的可行性，科学合理规划双牌县城镇燃气近、远期气源和供气方式。做到统一规划、分区建设、分步实施、留有余地。使燃气规划能够切实可行地作为城市燃气发展的指导依据。

2、坚持以市场为导向，以社会效益、环境效益和经济效益为中心，加速双牌县经济协调发展。

3、根据双牌县燃气供应现状，认真调查研究、统筹安排、统一规划、分步实施，使双牌县供气系统逐步完善。

4、坚持科学态度，积极采用新工艺、新技术、新设备、新材料，充分体现双牌县城镇燃气专项规划的安全性、可靠性、技术先进性、经济合理性。

5、严格遵循国家《天然气利用政策》，科学预测用气量，从而达到节能减排气化双牌县的目的。

## 1.3 规划范围、期限及内容

### 1.3.1 规划范围

根据规划合同的约定和双牌县城总体规划的指导，本规划的规划范围为整个双牌县县域，其中县中心城区主要发展管输天然气（PNG），乡镇主要发展液化石油气（LPG）。本次规划重点为双牌县中心城区。

县城规划区域是指泷泊镇的行政范围及五里牌镇的人民洞村、佑里村、柏木塘村，约 150.1 平方公里区域。双牌县中心城区建设用地范围：指泷泊镇东北部的老城区、老城东部、老城北部和五里牌镇的人民洞、佑里村、柏木塘村部分用地，为本规划的县城的建设用地，规划期内用地面积约 12.6 平方公里。

周边乡镇包括五里牌镇、江村镇、阳明山、平福头乡、尚仁里乡、永江乡、何家洞乡、麻江乡、茶林乡、塘底乡、上梧江瑶族乡、理家坪乡和打鼓坪林场。

### 1.3.2 规划期限

根据《双牌县城总体规划（2008-2030年）》（2018修改）的期限划分，并结合双牌县燃气工程实施安排，本规划分为近、远期实施：

近期：2022~2025年；

远期：2026~2035年；

远景为 2035 年之后。

### 1.3.3 规划内容

#### 1、研究确定燃气用气对象、用气量及用气类型

即城镇居民生活用户、公建和商业用户、工业用户等；根据双牌县燃气供应现状和双牌县公布的相关规划资料，分析确定各类用户的近期和远期天然气用气规模；分析用户瓶装液化石油气年用气规模。

#### 2、输配系统规划

进行输配系统方案的技术经济比较，确定经济合理的高中压输配系统与储气技术方案，包括规划近期和远期供气系统，储存调峰设施、应急调峰气源等，以确保供气的安全性和可靠性。

#### 3、场站规划

深入调研，结合总体规划用地布局，与自然资源局等相关部门协商，确定城市门站、应急储备和调峰气源站所需的场地。

#### 4、线路规划

深入调研，结合总体规划用地布局，与自然资源局等相关部门协商，确定城市低压管线和中压管线的走向布局。

#### 5、综合信息管理规划

统筹兼顾、统一规划、分步实施、统一管理，确保用气安全可靠。

#### 6、后方设施规划

深入调研，结合总体规划用地布局，与国土规划等部门协商，确定城市燃气管理部门的办公用地及燃气运营公司的办公、抢险、维护所需的场地。

7、规划实施计划及实施效益。

8、确定规划燃气输配系统的主要工程内容及投资估算。

9、规划结论及建议。

### 1.4 规划目标

在计算居民生活年用气量时，需要确定用气人数。居民用气人数取决于城镇居民人口数及气化率。城镇居民气化率是指城镇用气人口数占城镇总人口数的百分数。一般由于城镇中存在着新建住宅、采用其他能源供应形式的建筑以及不适于供气条件的旧房屋或居民点离管网过远等情况，城镇居民的气化率很难达到100%。

天然气规划目标：至2025年，双牌县县城的居民用天然气气化率达到55%，从而算出天然气年用气量达到793.19万Nm<sup>3</sup>；至2035年，双牌县的居民使用天然气气化率达到80%，从而算出天然气年用气量达到1340.09万Nm<sup>3</sup>。

液化石油气规划目标：至2025年，县城液化石油气气化率达到40%，周边乡镇气化率达到50%，液化石油气年用气量达到3764.68吨；至2035年，县城液化石油气气化率下降到15%，周边乡镇气化率为80%，液化石油气年用气量达到4586.72吨。

序号	项目	单位	近期（2025年）	远期（2035年）
1	用气规模（天然气）			
1.1	年用气量	万 Nm <sup>3</sup> /a	793.19	1340.09
1.2	计算月最大日用气量	万 Nm <sup>3</sup> /d	3.0	5.08
1.3	高峰小时用气量	Nm <sup>3</sup> /h	2712.5	4600
2	用气规模（液化石油	t/a	3764.68	4586.72

	气)			
2.1	县城	t/a	1674.9	714.2
2.2	周边乡镇	t/a	2089.78	3872.52
2.3	年平均日用气量	t/d	15.16	18.48
2.4	计算月平均日用气量	t/d	18.19	15.2
3	总化规划人口	万人	16.54	17.22
3.1	县城	万人	8.28	8.54
3.2	周边乡镇	万人	8.26	8.68
4	天然气气化率	%	55	80
4.1	天然气气化人口（	万人	3.63	5.6
4.2	天然气气化户数	万户	1.3	1.6

## 第二章 城市概况

### 2.1 城市自然概况

#### 2.1.1 地理位置

湖南省双牌县位于潇水中游，北接永州市零陵区，东北接祁阳县，东南靠宁远县，西南连道县，西侧紧邻广西壮族自治区全州县。经纬度位于东经110°24′~110°59′、北纬25°36′~26°10′之间。南北向最大长度63千米，东西向最大宽度58千米。总面积1739平方千米。

#### 2.1.2 行政区域及用地

截至2020年，双牌县下辖6个镇，5个乡，2个林场，1个管理局，有泅泊镇，江村镇，五里牌镇，茶林镇，何家洞镇，麻江镇，塘底乡，上梧江瑶族乡，理家坪乡，五星岭乡，打鼓坪乡，双牌打鼓坪林场，双牌五星岭林场，阳明山国家森林公园管理局。

双牌县土地总面积1751.36平方公里，人均土地面积0.97公顷，为全省人均水平的3倍左右。在已利用的土地中，以农用地为主，为1626.05平方公里，占土地面积92.84%，其中耕地9183.90公顷，人均耕地0.051公顷，基本与全省人均水平持平，有林地147161.1公顷，是全省人均水平的5倍以上，园地为1275.10公顷，其他农用地4985.2公顷；建设用地面积4075.9公顷，占土地总面积比重2.33%，其中居民点及独立工矿用地为2673.2公顷（包括建制镇638.70公顷，农村居民点1759.60公顷，独立工矿及特殊用地274.90公顷），交通用地为510.10公顷，水利设施用地892.60公顷，未利用地位8454.5公顷，占土地总面积的4.83%。

根据湖南省永州市第七次人口普查显示双牌县常住人口为157140人，男性人口占比52.11%，女性人口占比47.89%，年龄结构中0-14岁占比20.65%，15-59岁占比60.22%，60岁以上占比19.13%，65岁以上占比13.97%。

#### 2.1.3 历史改革

双牌县西汉时分属泉陵侯国、营浦县，东汉至南朝陈分属泉陵县、营浦县。隋至民国分属零陵县、道州。清康熙《永州府志》载：“双牌原名泅泊铺”，“下泊船似入深渊，上泊船似欲升天。”船行至此，方可停泊，故名泅泊铺。新中国

成立后，分属零陵县和道县。1964年5月设潇水林区管理局，1969年12月建双牌县。

## 2.1.4 自然环境

### 1) 地形地貌

双牌县域总体上为一耸立于祁岭、郴道盆地之间的孤卧式群山区，属南岭山脉都庞岭支脉。阳明山雄峙东北，紫金山横亘西南，两山支脉向中部延伸成连片山区，形成以打鼓坪林场的桃花坳为分水岭向南北倾斜，东西高，南北低的“马鞍形”地形。地貌以山为主，兼有丘陵以及少量的岗地和平原，是一个“九山半水半分田”的山区县。阳明山耸立东北，紫金山横亘西南，平均海拔600米以上。境内海拔1000米以上的山峰194座，海拔600米至1000米以下的山峰622座。阳明山主峰望佛台海拔1624.6米，为全县最高点；最低点为北隅潇水西岸的义家埠，海拔108米。

### 2) 水系

双牌县水域以湘江一级支流——潇水为主干，自南向北经县境中部通过，流程78.8公里。另有积雨面积10平方公里以上的潇水支流50条，计631.4公里，其中一级支流16条，二级支流29条，三级支流5条，全部支流出自深山，注入潇水。在全县流域中，有潇水干流段78.8公里可以航运，510公里溪河可以流放竹材，全县年径流总量103.22亿立方米。

大气降水是地下水的主要补充来源，4—6月降水量最多，地下水丰富，10月至次年3月降水量减少，地下水贫乏，7-9月常出现干旱，地下水相对减少，地下水一般以泉水的形式排出。其类型可分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐裂隙溶洞水三大类型。地下水的储量每年2.48亿立方米，水能理论蕴藏量27.22万千瓦，可开发量19.80万千瓦。

### 3) 气候

双牌县雨量充沛，光照足，积温多，气温高。地域差异十分明显，山地小气候丰富多样。双牌县属中亚热带季风湿润气候区。气候总的特征是冬夏长，春秋短；热量丰富，雨水充沛，温暖湿润；夏少酷暑，严寒期短；春温多变，春寒明显；降水集中，夏秋多旱。受境内地貌因素影响，气候有鲜明的地方特征。

双牌县城年平均气温 17.6℃，年际变动在 16.9~18.2℃之间，变幅 1.3℃。1 月最冷，平均最低气温 3.5℃。极端最低气温 -5.8℃，年际变动在 -0.1~-5.8℃之间。7 月最热，平均最高气温 33.6℃。极端最高气温 39.4℃，年际变动在 35.6~39.4℃之间。气温的年较差 22.5℃。平均日较差，1 月 5.9℃，7 月 9.1℃，年均 7.4℃。

历年各地日平均气温稳定通过 10℃的平均初日在 3 月 20 日~4 月 2 日之间，平原丘陵区较早，山区较迟；平均终止日期在 11 月 6~26 日，山区较早，平原丘陵区较迟。间隔天数 219~252 天，积温 4396~5649℃。海拔低，积温多；海拔升高，积温减少。从 1991~2002 年，县内历年日平均气温稳定通过 10℃的初日在 3 月 16 日到 4 月 5 日之间，终日在 11 月 9 日至 12 月 11 日之间，间隔天数在 210~259 天之间，积温 4823.0~6190.1℃，海拔低积温高，海拔升高积温减少。

双牌为湖南省多雨区之一。受季风和地貌特征的影响，西南暖湿气流入境后受高山阻滞被迫抬升，与高空冷空气相接，是形成大气降水的良好条件。县内平均年降雨量 1512.44 毫米，80%地区多于 1500 毫米，20%地区在 1284~1500 毫米之间。阳明山区的黄柏洞和紫金山区的司仙坳为两个降雨中心，年降雨量多于 1600 毫米。

#### 4) 地质

双牌县位于南岭向构造中段北，湘桂夹道新华夏系断褶带之东南，主要构造线方向为北北东，北东与东南北面三组。

a) 地层岩性：境内地层缺失不全，出露地层有寒武系，奥陶系，泥盆系，燕山期花岗岩以及第四系松散堆积物。

寒武系（E）：岩性为炭质，硅质板岩，变质砂岩等，节理裂隙发育，岩石风化厉害，零星分布于东西大礼拜之北。

奥陶系（O）：东部和西部均有出露，面积达 1229.57 平方公里，占全县面积的 72.3%，岩性为深灰色、灰绿色浅变质砂岩，板岩等，节理裂隙发育，岩石分化严重，含基岩裂隙水。

泥盆纪（D）：分布于打鼓坪，双牌排岭等地，山露面积 213.6 平方公里，岩性为中粗粒石英砂岩、粉砂岩、砂质页岩等，构造节理发育，不易风化，含裂隙水，棋子桥、余田桥石灰岩质较纯，性脆、岩溶较发育，含裂隙溶洞水。

第四系（Q）：沿潇水及其主要河流两岸阶地上均有分布，出露面积 32.8 平方公里，占面积的 2%，由沙砾卵石和黏土砾石等组成，松散厚度 10—20 米，粗径一般为 3—8 厘米。分选性好，含孔隙水。

b) 地质构造：双牌地质构造复杂，既有褶皱，也有断裂，褶皱构造既有蔡里口、单江、黄家岭等向斜和大叶累、上梧江、福禄湾等背斜，褶皱轴向北北东或东北，由寒武系和奥陶系浅变质石英砂岩，板岩等岩石构成。主要断裂构造有江村—板桥、双牌—尚仁里、单江、蔡里口等压热性断裂，由于上述断裂构造的存在，破坏了岩层的连续完整性，致使岩石成碎块状态存在，为地下水的富存创造了条件。

#### 5) 自然资源

a) 森林资源：双牌县地处五岭北麓前缘，境内多山，森林资源丰富，是全国 22 个重点林区县之一，也是湖南省用材林基地。森林分布全县山丘地区，林地面积达 12.67 万公顷，林木蓄积量 396.4 万立方米，全县森林覆盖率 79.5%。木材蓄积量达 400 万立方米，楠竹立竹 4300 万根。近年来，双牌县依托资源优势突重点、求规模，形成了楠竹、速生丰产林、干鲜果、中药材、野生动物养殖等五大特色种养基地，并配套新建、扩建农林产品加工项目 150 多个，初步形成了竹、木、果、野、药五大主导产品近 200 个品种。通过引进现代商品生产运装技术，短期内可改造提升为多种类、优质量、高品位的旅游商品系列。

b) 矿产资源：双牌县复杂多变的地质地貌变迁，为其矿产资源的孕育提供了得天独厚的条件。目前，全县共发现铁、锰、铅、锌、钨、锡、钼、花岗岩、水泥灰岩、建筑石材、砖瓦粘土、高岭土、砂石矿种 13 种（含压种）。其中，具有开发前景的主要为水泥灰岩、建筑石材、砖瓦粘土、高岭土、砂石、铅锌矿等。

c) 水资源：境内年均降水量 1512.4 毫米，年产水总量 26.49 亿立方米。年均径流深 799.53 毫米，径流系数 0.53，年径流总量 14 亿立方米。过境客水径流总量 89.41 亿立方米，其中潇水 89.24 亿立方米，竹溪江 900 万立方米，粗石江 800 万立方米。境内地下河两条，较大泉井 209 个，为地下水之源，年总流量 256.63 万立方米。全县水能资源理论蕴藏量 27.2176 万千瓦，其中潇水 16.8537 万千瓦。

水能可供开发量 19.7975 万千瓦，其中潇水干流 13.6375 万千瓦。已开发水能资源 14.0067 万千瓦，其中潇水干流 12.2375 万千瓦。

d) 旅游资源：双牌境内山清水秀，景色迷人，名胜古迹众多，有“千佛万佛朝”的万寿寺，“水美山美赛桂林”的潇水，“石洞奇探龙宫”的青龙洞，有野生动物种类繁多的阳明山国家森林公园，徐霞客曾对此著文评价：“山楼佳胜，此为第一”。丰富的自然和人文旅游资源更为奇丽山川增添了秀色，使人心旷神怡，流连忘返。

e) 动物资源：据资料显示，双牌县境内有陆生脊椎动物 177 种，隶属于 23 目 67 科。其中哺乳纲 7 目 17 科 35 种；鸟纲 13 目 34 科 82 种；爬行纲 2 目 8 科 30 种；两栖纲 1 目 6 科 19 种。其中国家一级保护动物有一种即云豹；国家二级保护动物有穿山甲、豺、水獭、小灵猫、花面狸、鬣羚、林麝、松雀鹰、鸢、红腹锦鸡、勺鸡、白鹅、斑头鸭、草、普通角、褐翅鸫共 16 种；省三级保护动物有 61 种，如华南兔、红腹松鼠、中华竹鼠、银星竹鼠、环颈斑鸠、山斑鸠、竹鸡、红嘴相思鸟、尖吻蝾、银环蛇、乌梢蛇、王锦蛇等蛇类；黑斑侧褶蛙、棘胸蛙、棘腹蛙等蛙类。由此可见，双牌境内珍稀动物较多，具有较高的保护价值。

## 2.1.5 社会经济环境

2020 年，全县地区生产总值 785975 万元，同比增长 3.5%。其中，第一产业增加值 193953 万元，同比增长 4.0%；第二产业增加值 289807 万元，同比增长 3.9%；第三产业增加值 302215 万元，同比增长 2.6%。

全县三次产业结构比由上年的 25.3:38.2:36.5 调整为 24.7:36.9:38.4，三产业所占比重继续上升，高约 1.9 个百分点。

全年完成财政总收入 74304 万元，同比增长 18.9%，其中地方一般公共预算收入 46242 万元，同比增长 3.6%。累计入库税收收入 32789 万元，同比增长 3.2%，占财政总收入比重达到 44.1%，非税收入 13453 万元，同比上升 4.4%。上划中央“两税”9935 万元，同比上升 28.9%，上划中央所得税 12678 万元，同比上升 95.4%。上划省级收入 5449 万元，同比上升 50.2%。全年财政总支出 197722 万元，同比增长 3.6%。其中财政一般公共服务支出 23528 万元，同比下降 8.9%。民生支出优先保障。全县民生支出共 146020 万元，同比增长 4.1%。其中：社会保障和就业支出 25878 万元，同比增长 13.3%；教育支出 28497 万元，同比增长

3.8%；农林水事务支出 43159 万元，同比增长 2.0%；节能环保支出 10178 万元，同比增长 131.0%；住房保障支出 7550 万元，同比增长 17.7%；医疗卫生支出 19328 万元，同比下降 2.0%；科学技术支出 2825 万元，同比增长 45.5%；文化体育与传媒支出 2342 万元，同比下降 11.8%，城乡社区支出 3918 万元，同比下降 53.1%。

## 2.2 城市总体规划概况

### 2.2.1 城市性质

根据《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018年修订），双牌县县城总体规划确定充分挖掘双牌的山、水等生态优势资源和潇湘文化、和文化等文化资源，凸显双牌城市特色。依托生态本底，构建全域旅游圈，突出生态特色；县城按照“一城三区”的总体布局，建设小、巧、精、新、秀、特的生态宜居“山水洲城”城市。

### 2.2.2 城市职能

#### 1) 永州市卫星城市

《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018年修订）将双牌规划到永州市域的极核圈层和“一带一部”、“国家和湖南省主体功能区建设”、“永州市古城名山旅游开发”、“潇湘城市群”等国家与区域发展战略的提出和实施，双牌县所处的宏观背景和区域条件发生了重大变化；洛湛铁路、二广高速及双红连接线建成通车，双牌县城的发展格局面临调整；同时，伴随“永道高速”、“洛湛铁路复线”、“广清怀高铁”等重大基础设施的布局建设，双牌发展面临新的发展态势和机遇。

#### 2) 县域中心城市

在双牌县域，双牌县城是县人民政府各部门所在地，行使着对全县 9 乡、3 镇、2 林场和 1 个国家森林公园的行政管辖权，承担着全县行政中心的职能，此外在经济、社会、文化等方面也都是全县的中心。

#### 3) 高质量发展工业基地

目前双牌县工业发展还处于工业化中期阶段。近年来，园区突出高质量发展主题，积极贯彻落实中央、省、市、县委决策部署，聚焦策划规划、招商机制、要素保障、环境优化四大工作，紧扣“建平台、引项目、优服务、促发展”四个要

务，大力推进“园区升级战役”，攻坚克难，园区建设快速推进，园区面貌持续改观，园区企业日渐增多，园区经济稳步发展，园区发展态势喜人。

#### 4) 商贸物流基地

凭借自身门户和区域中心的区位优势，双牌县发挥了承接湘东和湘中城镇群影响，辐射湘南地区特别是双牌县域的中转功能。因此双牌县城应为县域的商贸物流基地。

#### 5) 旅游休闲基地

双牌拥有一批优秀旅游资源，双牌县城可依山傍水建设具有较高旅游接待能力和服务水平的旅游休闲基地，除了为本县的旅游景区承担旅游接待的职能，还可以为永州市承担部分旅游、休闲接待的职能，因此双牌县城也是区域旅游休闲接待与会展中心。

#### 6) 山水宜居城市

拥有山、水、林生态资源和景观资源，是双牌自身发展独特的优势。双牌县城应充分利用并挖掘其内涵，将资源优势转化为县城竞争力，营造山水宜居城市。

## 2.2.3 城镇发展战略和建设目标

### 1、区域发展战略：区域协同，主动融城

把握交通先行的战略思想，把双牌放在湘南和湘、粤、桂省际区域环境中，改善双牌的交通区位条件，融入区域交通大环境；同时，建立有效的区域协同发展机制，加速推进融入永州市中心城区和潇湘城市群。

### 2、生态发展战略：生态立县，农业稳县

全面落实“生态文明”这一基本国策，在强化国家级重点生态功能区保护的基础上，大力推进生态文明建设，实施“生态立县、农业稳县”发展战略，严守耕地红线，加强基本农田保护。

### 3、产业发展战略：旅游富县，工业强县

大力推进旅游富县战略，大力发展以阳明山旅游为龙头的生态旅游业。坚持走生态型产业发展之路，大力推进工业强县战略，以优势资源工业为支柱，立足传统农林业、竹木产品加工，培育壮大生物医药、清洁能源、先进装备制造和电子信息等新兴产业，风电新能源等。

### 4、特色强化战略：文化塑县，山水秀城

充分挖掘双牌的山、水等生态优势资源和潇湘文化、和文化等文化资源，凸显双牌城市特色。依托生态本底，构建全域旅游圈，突出生态特色；县城按照“一城三区”的总体布局，建设小、巧、精、新、秀、特的生态宜居“山水洲城”城市。

#### 5、空间发展战略：跨河东进，向北连城

双牌县城的发展逐渐从 207 国道时代进入潇水时代，基于渐进式的小县城发展模式，藉由潇水二桥建设，近期跨河东进，发展“一河两岸”，远期向北连城，加速融入永州市中心城区，充分利用山水资源，做足山水文章。

#### 6、乡村振兴战略：农村优先，互补互动

坚持农业农村优先发展，建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，加快推进农业农村现代化，力争实现农村地区规划全覆盖。推进健康城镇化，促进公共服务设施向农村地区延伸，强化农村基础设施和公共服务设施建设。

## 第三章 燃气现状及评估

### 3.1 双牌县燃气供应现状

双牌县目前的燃气气源主要包括液化天然气（LNG）和瓶装液化石油气（LPG）。

经营液化天然气的企业有 1 家（海特燃气有限公司），主要经营管理县城的天然气供应系统。经营液化石油气的企业有 3 家（华仙液化石油气、宏泰液化石油气和鸿跃液化石油气），主要经营管理整个县域的液化石油气供应系统。

### 3.2 天然气供应现状

#### 1) 场站现状

双牌县海特燃气有限公司已建成液化天然气储配站一座，位于双牌县五里牌镇人民洞村 4 组砂子窝山，站内设液化天然气专用调压箱远程控制台，卸气柱一台，换热器两台，减压撬一台，储气罐一座，储罐水容积为 50 立方米，工作压力 0.4~1.0MPa，储气能力 30938 立方米，储气调峰能力不适应城市发展需求。从保障储气调峰能力的角度出发，应加强储气能力建设。

#### 2) 管网现状

已敷设城市燃气主干管 38.5 公里，庭院管网 36.1km，全部为 PE 管道。

De250 管道：经由气站--沿工业大道--过工业园区十字路口--沿工业大道东线—工业园区管委会。

De200 管道：工业大道—青龙洞—南岭化工厂大门—沿 207 国道—良村路口—横穿潇水大桥西侧桥头—新加油站对面。

De160 管道：双牌大道潇水大桥西侧桥头—紫金北路分岔口—潇水路

De110 管道：新加油站对面—沿滨河路—新外滩钉字交叉口—平阳路。

De90 管道：新外滩钉字交叉口—沿滨河路—滨江广场与双电桥交汇处—紫阳路—林峰路—车站路。

管网建设集中于县城区，其余如：江村镇，五里牌镇管网建设滞后。

#### 3) 用户现状

截至 2022 年 8 月，使用天然气的双牌县城区居民用户 7450 多户（含楼盘），商业、酒店宾馆、学校、幼儿园等用户 60 户，工业用户 1 户。

#### 4) 燃气质量

双牌县海特燃气有限公司天然气资源由中石油管道有限责任公司西气东输分公司（长沙分输站）和中石化北海液化天然气有限公司（LNG）提供。根据双牌县海特燃气有限公司提供的燃气检测组分分析和技术指标如高位发热量、硫化氢均符合国家标准，检测指标体系相对完整。

#### 5) 燃气加臭

双牌县海特燃气有限公司对综合站的天然气都经过加臭处理，加臭环节使用加臭装置。天然气加臭量均不低于 20mg/Nm<sup>3</sup>，符合国家标准要求。

### 3.3 液化石油气供应现状

#### 3.3.1 气源及用气现状

据调查，双牌县现有液化石油气储配站 3 座，主要供应对象为县域的居民用户，供应方式为瓶装供应，县城居民气化率约为 24.3%，乡镇居民气化率约为 14.8%。麻江乡镇府在建 1 座。各经营企业基本情况见下表：

表 3.3.1 双牌县有液化石油气企业情况表

企业名称	供应户数（户）	储气容积（m <sup>3</sup> ）	占地（亩）	地址
双牌县华仙液化石油气站	5000	363	6	双牌县长青路
双牌县宏泰液化石油气站	3000	220	5	双牌县五里牌镇人民洞村 4 组
双牌县鸿跃液化石油气站	600	80	3	双牌县李家坪乡

#### 3.3.2 储配站概况

根据对双牌县内现有 LPG 储配站的调查，目前双牌县内 LPG 储配站的情况如下

表 3.3.2 双牌县 LPG 充装站现状情况调查表

站名	土地证	规章制度	储罐数量及 容积	紧急切断阀 有无	消防设施是 否齐全	安全间距
双牌县华仙 液化石油气 站	有	有	3 个 100m <sup>3</sup> 1 个 63m <sup>3</sup>	有	较齐全	基本符合规 范要求
双牌县宏泰 液化石油气	有	有	2 个 100m <sup>3</sup>	有	较齐全	基本符合规 范要求
双牌县鸿跃 液化石油气 站	有	有	1 个 50m <sup>3</sup> 1 个 20m <sup>3</sup> 1 个 10m <sup>3</sup>	有	较齐全	基本符合规 范要求

对液化石油气充装站中出现的与相关规范不符的情况均应该依照现行国家标准、规范加以规范、整改。

### 3.3.3 液化石油气瓶装供应站

据调查，双牌县目前尚无液化石油气瓶装供应站，居民直接从液化石油气充装站内进行购买。

## 3.4 主要问题分析

### 3.4.1 主要问题

通过对双牌县天然气用户、经营单位及已建天然气设施的现状情况调查，情况总结分析如下：

#### 1) 配套设施落后

双牌县能源结构以压缩天然气为主，在老城区中建设天然气市政中压管网 38.5km，城市建设配套严重落后。场站建设滞后于规划要求，应急调峰储蓄量不足。

#### 2) 用户开发状况一般

城镇天然气气化率较多，气化人口数亟待提高。

#### 3) 液化石油气价格偏高

目前双牌县液化石油气储配站有 3 家，储存容积 292 吨，规模较适中，有一定承受市场的风险的能力，但液化石油气价格偏高（120 元/15kg）且不稳定，不利于稳定和大规模的使用液化石油气。

#### 4) 安全隐患

通过对双牌县域内液化石油气储配站实地调查发现，双牌县的液化石油气储配站，场站建设时基本能够满足当时期的国家相关标准、规范的要求，但随着国家标准、规范的不不断修订，目前部分储配站某些方面已不能满足现行标准、规范的要求。（如双牌县华仙液化气有限公司压缩机机组间的净距小于 1.5m；机组操作侧与内墙的净距小于 2.0m；报警器未设在有 24 小时值班人员的场所及消防供水管网为单线等隐患）

#### 5) 招商引资

由于双牌县尚无长输管道天然气，以长期租赁的 LNG 半挂式运输槽车运输为主，经济压力巨大的同时在恶劣天气输送难以保障，城市基础设施薄弱，不利于城市招商引资，不利于城市可持续发展。

### 3.4.2 问题分析

瓶装液化石油气供应，以其简便、灵活、投资少、见效快的优点在双牌县迅速发展，但这种供应方式安全性较差、运输量大、隐患较多，使用液化石油气钢瓶的潜在危险宣传教育不够，用户安全意识不强，且不适用于高层建筑的供气，因此液化石油气的发展是受到一定限制的，而且双牌县经济发展、城市建设很快，液化石油气将不能满足其发展的能源需求。而管道天然气无论是从安全性、节能、污染等角度都优于液化石油气，再则，从城市发展角度，无论从支持城市发展还是优化能源结构促进生产出发，城市燃料结构必然向管道化发展，同时天然气是优质洁净的能源，主要成分为  $\text{CH}_4$ ，具有热值高、污染小的特点，使用天然气后产生的温室气体  $\text{CO}_2$  量较少，对大气臭氧层破坏影响较小，有利于降低酸雨的危害和减少 TSP、 $\text{SO}_2$  的排放量。

因此，完成管输天然气的建设，加快完善县域天然气管道工程敷设，保障天然气供应，必将为双牌县经济的稳步发展提供可靠的保证。

## 第四章 气源规划方案

### 4.1 可利用天然气气源

2020年7月，湖南省发展和改革委员会、湖南省住房和城乡建设厅印发《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020—2022年）》。

基本原则：

- (a) 统筹规划、适度超前。
- (b) 优化布局、气源同步。
- (c) 安全稳定、智慧高效。

建设目标：

2020—2022年计划建设30条管道，建设总里程约1280公里，计划投资60.27亿元（详见附表）。国家支干线方面：建成新气管道广西支干线，湖南段里程约245公里，计划投资24.5亿元。省内支干线方面：续建完成管道8条，建成总里程约569.4公里，计划投资16.11亿元；新建管道15条，建成12条，建成总里程约466公里，计划投资19.66亿元；适时开展6条备选管道前期工作，具备条件时纳入本轮三年行动计划开工建设。

本轮三年行动计划完成后，到2022年，全省天然气管网里程约达3900公里，14个市州中心城市全部管道气化，长沙、湘潭、岳阳、常德、株洲、衡阳、娄底7市管道气“县县通、全覆盖”，全省管道气化县（市、区）由69个增加至95个，“县县通”完成率达到78%。

建设任务与实施主体：

由湘投控股集团有限公司继续履行“气化湖南工程”投资、建设、管理和运行职责，省天然气公司、省天然气管网公司、湘投天然气投资公司3家平台公司按本计划有序推进管网建设工作。

（一）国家支干线建设。

新气管道广西支干线由省发展和改革委员会协调项目业主推进建设，湖南段力争2020年开工，2022年建成，线路长度约245公里，投资约24.5亿元。

（二）省内支干线建设。

1. 省天然气管网公司建设 15 条管道，备建 2 条管道：续建花垣—怀化、花垣—张家界、麻阳—辰溪、永州—邵阳、邵阳—隆回—洞口、桂阳—郴州—资兴 6 条管道；新开工邵东—双峰、桂阳—临武、凤凰—湘黔界、新晃—湘黔界、永州—双牌、永州—祁阳、永州—东安、怀化—芷江—中方—洪江、桂阳—嘉禾 9 条管道；备建株洲—醴陵、新粤浙株洲站—宁乡 2 条管道。

2. 省天然气公司建设 4 条管道：续建衡阳—炎陵管道一期工程；新开工衡阳—炎陵管道二期、土桥—永兴、永兴—安仁 3 条管道。

3. 湘投天然气投资公司建设 4 条管道，备建 4 条管道：续建衡东—大浦管道；新开工衡南—衡阳、耒阳支线、祁东支线 3 条管道；备建安乡—澧县、衡南—岳屏、衡南—常宁、岳阳 LNG 储配基地外输管道 4 条管道。

根据湖南省天然气管网有限公司“永州-双牌”输气管道工程压覆矿产资源评价研究报告编制询价比选文件确认双牌管输天然气管道工程全长 42km，设置 1 座站场，3 座阀室，管径 273mm，设计输量  $0.8 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ ，设计压力 6.3MPa。

## 4.2 气源确定

根据湖南省天然气管网有限公司“永州-双牌”输气管道工程压覆矿产资源评价研究报告编制询价比选文件确认双牌管输天然气管道工程全长 42km，设置 1 座站场，3 座阀室，管径 273mm，设计输量  $0.8 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ ，设计压力 6.3MPa。

从环保节能、安全、气源供气稳定性和连续性考虑，经过对双牌县周围可选气源的分析，LPG、LNG、长输管线天然气适合双牌县不同阶段的用气需求。结合气源建设情况和双牌县发展情况，选取最清洁、价格低、适用性广的天然气作为主气源，LPG 作为辅助气源。双牌县气源规划如下：

### 4.2.1 县城气源

目前，双牌县县城以液化天然气（LNG）和瓶装液化石油气为气源。随着国家及地方政府大力推进天然气的发展，最终确定双牌县县城燃气气源方向和供应方式为：以管输天然气为主气源，瓶装液化石油气为辅助气源，液化天然气（LNG）作为储备调峰气源和保障气源。

县城近期和远期气源规划如下：

近期（2022~2025 年），本规划按《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020—2022 年）》的管网布局，双牌县城北工业园和老城区已建中压和低

压燃气管道，考虑天然气门站及管输天然气建设的滞后性，所以近期以新建 LNG 气化站提供天然气作为主气源，LPG 作为辅助气源，采用 LNG 作为应急保障气源和调峰气源。

远期（2025~2035 年），本规划按《双牌县县城总体规划（2008-2030 年）》（2018 年修改），根据前面的气源分析可知，双牌县的管输气气源采用外输管道广西支线的管输天然气。双牌县城北工业园和老城区及河东新区随着人口数量和用户的增长，准备新建中低压燃气管道，随着天然气门站的建成和配套管网设施的完善，远期双牌县以到达双牌天然气门站的管输天然气作为主气源，LPG 作为辅助气源，采用 LNG 作为应急保障气源和调峰气源。

双牌县县城气源规划详见表 4.3.1。

表 4.2.1 双牌县城气源规划

时间	主气源	调峰气源	应急保障气源	辅助气源
2022-2025 年	液化天然气	液化天然气	液化天然气	液化石油气
2025-2035 年	管输天然气	液化天然气	液化天然气	液化石油气

#### 4.2.2 乡镇气源

从《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 年修改）人口预测中，至 2025 年，双牌县乡镇人口不多，其他各个乡镇分布比较分散，考虑县域现状和供气需求，县域范围近期规划 4 个液化石油气瓶装供应站（III类），分别位于茶林镇、麻将镇、江村镇、何家洞镇，远期规划 2 个液化石油气瓶装供应站（III类），位于打鼓坪乡、尚仁里集镇，乡镇居民用户以瓶装液化石油气为气源。

### 4.3 燃气气源规划

根据《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 年修改），规划在县域范围内优先发展管输天然气供气。

至 2025 年，中心城区发展至以 LNG 液化天然气为主气源，液化石油气(LPG)为辅助气源，以液化天然气 (LNG) 为储存应急气源和小时调峰气源。乡镇以液化石油气 (LPG) 为气源。

至 2035 年，中心城区基本全面覆盖燃气管网，以“广西支干线”的管输天然气为管输气源，液化石油气 (LPG) 为辅助气源，以液化天然气 (LNG) 为储存应急气源和小时调峰气源。乡镇以液化石油气 (LPG) 为气源。

## 4.4 气源物理性参数和交付压力

### 4.4.1 长输管道天然气物理性参数

双牌县在远期将使用广西支干线的气源作为城市的主气源，广西支干线天然气的组分详见表 4.4.1-1，天然气的主要特性详见表 4.4.1-2。

表 4.4.1-1 广西支干线天然气组分

名称	CH <sub>4</sub>	C <sub>5+</sub>	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>	Totals	O <sub>2</sub>	Hg
组分	97%	0.08%	≤15mg/m <sup>3</sup>	≤2.5%	≤100mg/ Nm <sup>3</sup>	≤2.5	≤50 μ g/Nm <sup>3</sup>
	(mole)	(mole)		(mole)		(model)	

表 4.4.1-2 广西支干线天然气主要特性

名称	主要特性
相对密度	0.61
低热值（0° C，1 标准大气压）	39.11MJ/Nm <sup>3</sup>
低热值（20° C，1 标准大气压）	33.4MJ/Nm <sup>3</sup>
在 10 兆帕压力下水露点	-5° C
在 6.9 兆帕压力下水露点	-5° C
华白指数	51.78MJ/Nm <sup>3</sup>
运动粘度	14.02*10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> /s
爆炸极限	5.1%~15.03%
燃烧势	39

### 4.4.2 液化天然气主要物理性参数

本次规划液化天然气的物理参数详见表 4.4.2。

表 4.4.2 液化天然气的主要物理性参数

名称	主要物理性参数
临界温度	-77° C
常压沸点	-162° C
密度	434kJ/Nm <sup>3</sup>
汽化潜热	510.25kJ/Nm <sup>3</sup>
热值	9000~11000kcal/Nm <sup>3</sup>

燃烧势	41.91
燃点（气态）	650° C
爆炸极限	5%~15%

#### 4.4.3 液化石油气主要物理性参数

本次规划液化石油气的物理参数详见表 4.4.3。

表 4.4.3 液化石油气主要物理性参数

名称	主要物理性参数
低热值	107.49MJ/Nm <sup>3</sup> （25674kcal/Nm <sup>3</sup> ）
气相密度	2.3446kg/Nm <sup>3</sup>
液相密度	0.5567t/m <sup>3</sup>
液相低热值	45.5MJ/kg
比热	0.4774kcal/m <sup>3</sup> °C
运动粘度	2.3874×106m <sup>2</sup> /s
汽化潜热	339kJ/kg（81kcal/kg）（50°C）
爆炸极限	1.848%~9.625%
华白数	86.6MJ/Nm <sup>3</sup>

#### 4.4.4 交付压力

压力等级：天然气输送采用中、低压二级管网压力级制。

#### 4.4.5 调压设施

规划到达天然气门站的管输天然气采用高中压调压站。燃气输配系统中自动调节并稳定管网中压力的设施。燃气调压站按进出口管道压力可分为高中压调压站、高低压调压站、中低压调压站等；按服务对象又分为供应一定范围的区域调压站和为单独建筑物或工业企业服务的用户调压站。燃气调压站内除燃气调压器、管道及其附件外，还设有过滤器、测量仪表、控制装置和安全装置等。过滤器用以清除燃气中的固体悬浮物，保证站内设备的正常工作。站内装有测量燃气温度、压力的仪表。根据需要，有的站内还设燃气计量装置，按照给定条件调节燃气出口压力的装置以及遥测、遥控装置等。保证调压站出口压力不超过规定值的安全

防护措施，通常是设置安全放散阀和关闭式安全阀，或将两个调压器串联或并联等，常常是几种方法结合起来使用。

进、出站燃气管道总阀门设于站外一定的距离。主调压器的出口控制压力为出站燃气管道的供气压力，辅助调压器的出口控制压力略低于主调压器的出口控制压力。在正常情况下燃气由主调压器供应。当主调压器失灵，关闭式安全阀动作时，由辅助调压器保证供气。安全放散阀的控制压力要低于管网允许的最高压力。

调压站平面图见图纸。主要技术经济指标如下表：

序号	项目名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	辅助用房	185	185	单层
2	工艺装置区	200		露天
	合计	385	185	

规划采用中压输气至居民小区庭院，采用楼栋调压箱调压供用户使用，工业用户则采用专用调压柜的形式。

## 第五章 天然气用气量预测及分析

### 5.1 供气原则、供气范围及供气对象

#### 5.1.1 供气原则

- 1、优化城市能源结构，提高清洁能源天然气占总能源消耗的比重；
- 2、配合城市规划，根据城市发展要求，优先保障居民用气；
- 3、积极发展公建、商业用户，适当发展燃气空调用户；
- 4、积极发展节能、环保的工业用户，合理发展汽车用户；
- 5、工业企业供气优先发展用气平稳、节能环保的企业，有利于双牌县输配系统的稳定可靠。

#### 5.1.2 供气范围

本规划的供气范围包含双牌县全县。

#### 5.1.3 供气对象

国家发展改革委 2012 年 12 月颁发的《天然气利用政策》根据不同用气特点，将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、环保效益、经济效益以及不同用户的用气特点等各方面因素，将天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。在此基础上，结合双牌县天然气用户的用气特点，把天然气用户细分为居民用户、公建商业用户、工业用户和燃气汽车用户。下面就各类用户使用天然气的特点进行分析。

（1）居民用户天然气管道供气的居民用户，主要是居住在城镇建成区内有供气条件，采用管道供气经济合理的城镇居民。在所有用户中，能使用管道燃气的居民用户应当是最稳定的市场，各区内建成的管道供应区域，居民都有用气条件。天然气在住宅中使用具有更大的优势和安全性，因此在天然气管线覆盖区的居民用户应大力推广使用天然气，逐步提高天然气的气化率。

（2）公建商业用户公建商业用户主要指餐饮业、医院、学校、宾馆、写字楼、美容美发、洗浴业等行业或建筑内的炊具、燃烧器、燃气锅炉及燃气空调。这类用户多以液化石油气或柴油作为餐饮和锅炉燃料。以柴油和液化石油气为燃料的用户，需建储罐、机泵等设施，设备占地、安全间距、运输管理费用均较大，如

果改为天然气，经测算不仅可节省燃料费 10%~35%，而且可大大减少运行管理费用，减少占地，甚至不占地。对于现在使用液化石油气的用户，以可比价格计算可节省燃料费支出 20%~30%左右。由于天然气具有安全、清洁、方便的特点，所以公建商业用户也是管道天然气市场的可靠用户。

(3) 工业用户气量需求较大，合理确定工业用户的用气量是本规划的重点。天然气在工业上的应用主要在两个方面：一是作为生产燃料，二是用作化工原料。天然气作为工业生产燃料具有一定的优势。工业用户根据用气量大小可分为一般工业用户和大型工业用户。在正常情况下，一般工业用户用气比较平稳，但易受经济环境的影响。对大型工业用户的选择，优先考虑一批长期稳定用气户。工业锅炉是天然气用气量较大的耗能设备，我国燃煤锅炉效率约 60%~80%，而燃烧天然气的锅炉效率还将带来巨大的环境效益。

(4) 家庭采暖用户家庭采暖用户是指居民用户家庭使用天然气锅炉采暖。因其用气不均匀性区别于居民常规餐饮、淋浴用气情况，为提高调峰计算的准确性，故本规划将这类用户单列预测。

(5) CNG 汽车用户随着国民经济发展和人民生活水平提高，机动车数量迅速增长。机动车传统燃料为汽油或柴油，排出尾气中有大量的污染物，破坏城市生态环境，损害他人身体健康。天然气作为汽车燃料除了会减少污染物排放，并且相对汽柴油具有一定价格优势，经济性能好，对于在市区长时间运行的公交车、出租车，改用天然气将带来显著的环保效益和经济效益。

(6) LNG 汽车用户液化天然气 (LNG) 汽车是继压缩天然气 (CNG) 和液化石油气 (LPG) 汽车之后于近年才开始发展起来的一种新型环保汽车，从本质上讲也是天然气汽车。LNG 汽车一次加注后行驶里程远，并且 LNG 运输方便，因此具有更强的实用性，被认为是燃气汽车的发展方向。世界各主要发达国家均十分重视 LNG 汽车技术的开发和推广，在十余年的时间内，LNG 汽车技术在全世界各国得到了飞速的发展。

当前，全球新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展，汽车与能源、交通、信息通信等领域有关技术加速融合，电动化、网联化、智能化成为汽车产业的发展潮流和趋势。新能源汽车融汇新能源、新材料和互联网、大数据、人工智能等多种变革性技术，推动汽车从单纯交通工具向移动智能终端、储能单元和数字空间转

变，带动能源、交通、信息通信基础设施改造升级，促进能源消费结构优化、交通体系和城市运行智能化水平提升，对建设清洁美丽世界、构建人类命运共同体具有重要意义。近年来，世界主要汽车大国纷纷加强战略谋划、强化政策支持，跨国汽车企业加大研发投入、完善产业布局，新能源汽车已成为全球汽车产业转型发展的主要方向和促进世界经济持续增长的重要引擎。根据《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》，我国坚持纯电驱动战略取向，结合目前双牌汽车现状，双牌县无需再增添 CNG 汽车，所以无论是近期还是远期，公交车和出租车的 CNG 用气量指标为 0。

## 5.2 县城气量预测

因《双牌县县城总体规划（2008-2030年）》（2018年修改）尚在规划中，但 2022 年实际人口与规划人口量严重不符，为预测全区用气规模，采用七普数据因子分析法和双牌县现状用气数据及结构，通过定额分析法，预估 2025 年全县的天然气消费总量。

### 5.2.1 居民用户用气量预测

根据双牌县七普人口数据，2020 年，全县常住人口 157140 人，城镇化率为 47.97%。全年出生人口 1822 人，出生率 9.7‰，比去年同期下降 1.25 个百分点；全年死亡人口 1259 人，死亡率 6.7‰，比去年同期下降 0.99 个百分点；人口自然增长率 3‰，比去年同期下降 0.26 个百分点。依据因子分析法预测双牌县 2025 年人口数为 16.5 万人，2035 年人口数为 17.2 万人。2018 年、2019 年和 2020 年双牌县城镇化率为 45%、46%和 47.97%，城镇化率提升缓慢，与《双牌县县城总体规划（2008-2030年）》（2018年修改）中 2020 年的城镇化率略有偏差，所以采用时间趋势外推法推算 2025 年和 2035 年双牌县城镇化率分别为 50%和 55%。

表 5.2.1-1 双牌县 2015-2020 年各年度天然气用气量（ $\times 10^4 \text{Nm}^3$ ）

年份 类别	2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年		2020 年	
	居民	5.6	82.4%	13.7	76.5%	22.0	76.7%	39.8	72.1%	57.5	72.8%	61.8
商业	1.2	17.6%	4.2	23.4%	6.7	23.3%	15.4	27.9%	21.5	27.2%	12.4	16.3%
工业	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	2.4%

汽车	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	6.8	100%	17.9	100%	28.7	100%	55.2	100%	79.0	100%	76.0	100%

由表 5.2.1-1 可知，双牌县城天然气用气量增长趋势平稳且缓慢。居民用气比例趋势为逐年上涨，商业用气比例基本平稳，工业用气刚刚发展，比例逐年增加。截至 2022 年 8 月，双牌县天然气气化率为 34.6%，根据《城市管道天然气特许经营中期评估报告》（双牌县海特燃气有限公司）评估期内用户年均增加数：居民 945 户，非居民用户 8 户。预测双牌县县城近期 2025 年气化率为 55%，远期 2035 年气化率为 80%。

表 5.2.1-2 双牌县县城 2022 年居民用气量现状表

规划区域	规划人口(万人)	气化率 (%)	气化人口(万人)	居民年用气量 (万米 <sup>3</sup> /年)
双牌县县城	6.4	40.7	2.61	81.32

表 5.2.1-3 双牌县县城 2025 年居民用气量预测表

规划区域	规划人口(万人)	气化率 (%)	气化人口(万人)	居民年用气量 (万米 <sup>3</sup> /年)
双牌县县城	6.6	55	3.63	113.1

表 5.2.1-4 双牌县县城 2035 年居民用气量预测表

规划区域	规划人口(万人)	气化率 (%)	气化人口(万人)	居民年用气量 (万米 <sup>3</sup> /年)
双牌县县城	7.0	80	5.6	174.48

## 5.2.2 公建商业用户用气量预测

按国内城市燃气的多年的发展经验，一般商业用户及公建用户的用气量与居民用户的用气量是有一定的比例关系的，根据经济发展的情况不同，各城市的这种比例关系略有差异，本规划根据双牌县城市燃气多年的发展情况统计及本地居民生活习惯、城市文化传统特点和经济发展状况，并参考相关城市不同用户的用气比例，按照双牌县各镇城市总体规划的发展目标，推算出本地区的公建、商业用户与居民用户的用气比例，并测算出公建用户及商业用户天然气的用气量。

2025 年和 2035 年双牌县公建商业用户用气量计算如下表：

表 5.2.2-1 双牌县县城 2025 年公建商业用气量预测表

规划区域	居民年用气量（万米 <sup>3</sup> /年）	公建商业用户占居民用气比例（%）	公建商业用户用气量（万米 <sup>3</sup> /年）
双牌县县城	113.1	40%	45.24

表 5.2.2-2 双牌县县城 2035 年公建商业用气量预测表

规划区域	居民年用气量（万米 <sup>3</sup> /年）	公建商业用户占居民用气比例（%）	公建商业用户用气量（万米 <sup>3</sup> /年）
双牌县县城	174.48	40%	69.8

### 5.2.3 工业用户用气量预测

根据《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 修改），现状用地规模为 149.27 公顷，到 2030 年其工业用地规模为 149.27 公顷。

结合一些城市开发区的运行经验，工业用气量指标如下：

以仓储业、服务、金融为主的一类工业用地：2~6 万米<sup>3</sup>/公顷·年。

以木材加工、机械制造、生物医药、纺织服装为主的二类工业用地：6~10 万米<sup>3</sup>/公顷·年。

以冶金、化工、造纸、陶瓷为主的三类工业用地：30~40 万米<sup>3</sup>/公顷·年。

2025 年和 2035 双牌县工业用气需求如下：

表 5.2.3 2025 年双牌县县城工业用户天然气用气量统计表

规划区域	用地面积 (ha)	用气指标 (万) Nm <sup>3</sup> / (ha · a)	用气量 (万米 <sup>3</sup> /年)
双牌县县城	149.27	4	597.08

表 5.2.3 2035 年双牌县县城工业用户天然气用气量统计表

规划区域	用地面积 (ha)	用气指标 (万) Nm <sup>3</sup> / (ha · a)	用气量 (万米 <sup>3</sup> /年)
双牌县县城	258	4	1032

### 5.2.4 未可预见量

未可预见量按总用气量的 5% 计算。

## 5.2.5 定额分析法近远期用气量预测汇总

近期 2025 和远期 2035 年双牌县县城天然气用气量如下表所示

表 5.2.5-1 双牌县县城天然气用气数据预测表

用户类型	2025 年用气量（万米 <sup>3</sup> /年）	2035 年用气量（万米 <sup>3</sup> /年）
居民用户	113.1	174.48
公建商业用户	45.24	69.8
工业用户	597.08	1032
未可预见量	37.77	63.81
合计	793.19	1340.09

## 5.2.6 各类用户用气不均匀系数

### 5.2.6.1 概述

城镇各类用户的用气是不均匀的，是随月、日、时而变化，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、日不均匀、时不均匀三个系数来反映，三个系数的最大值为高峰系数。

### 5.2.6.2 居民、公建商业用户用气不均匀系数

用气不均匀是城镇燃气供应的重要特点，居民和商业用户用气不均匀性尤为突出。由于城市居民用户和商业用户具有基本相同的用气规律，不均匀系数有比较接近的变化规律，因此两类用户统一考虑不均匀性。城镇燃气耗量随月、日、时都是变化的，它与城市性质、气候、供气规模、用户结构、流动人口状况、居民生活水平和习惯以及节假日等均有密切关系，由于影响因素较多，所以不均匀系数参考双牌县历年管道燃气供气状况统计数据确定如下。

#### （1）月高峰系数

影响居民生活及公建商业用户用气月不均匀性的主要因素，是气候条件。月不均匀系数  $K_{月} = \text{该月平均日用气量} / \text{全年平均日用气量}$ 。本规划取  $K_{月} = 1.20$ 。影响居民和公建商业用户用气日不均匀性主要取决于居民生活习惯。在一周内从星

期一至星期五的用气量变化较小，而周六、周日用气量增大，节假日用气量最大。日不均匀系数  $K_{日}$  = 该月最大日用气量 / 该月平均日用气量。本规划取  $K_{日}$  = 1.15。

(2) 小时高峰系数居民及商业用户的时不均匀性与居民的生活习惯、供气规模及居民职业和一般商业类别等因素有关。一般有早、午、晚三个用气高峰。大多数城市又以晚高峰最大，时不均匀性较大。时不均匀系数  $K_{时}$  = 该日最大小时用气量 / 该日平均小时用气量。本规划取  $K_{时}$  = 3.0。

### 5.2.6.3 工业用户不均匀系数

工业企业用气的月不均匀性主要取决于生产工艺的性质、同时环境温度的变化对月不均匀系数也有一定的影响。已调查永州市其它的大型工业用户用气量较为稳定，因此确定月高峰系数取 1.2，日高峰系数取 1.1，小时高峰系数取 1.6。

#### 1、年平均日用气量

表 5.3.6-1 双牌县县城近、远期县城天然气年平均日用气量单位：万  $Nm^3/d$

项目	2025 年	比例%	2035 年	比例%
居民用户	0.31	14.3	0.48	13
公共服务业商业用户	0.12	5.5	0.19	5.2
工业用户	1.64	75.2	2.83	76.8
未可预见量	0.10	5.0	0.18	5.0
总用气量	2.17	100.0	3.68	100.0

#### 2、月最大日用气量

表 5.3.6-2 近、远期县城天然气月最大日用气量单位：万  $Nm^3/d$

项目	2025 年	比例%	2035 年	比例%
居民用户	0.43	14.3	0.66	13
公共服务业商业用户	0.17	5.5	0.26	5.2
工业用户	2.26	75.2	3.91	76.8
未可预见量	0.14	5.0	0.25	5.0
总用气量	3.0	100.0	5.08	100.0

### 3、高峰小时用气量

表 5.3.6-2 近、远期县城天然气高峰小时用气量单位：Nm<sup>3</sup>/h

项目	2025 年	比例%	2035 年	比例%
居民用户	387.5	14.3	600.0	13
公共服务业商业 用户	150.0	5.5	237.5	5.2
工业用户	2050	75.2	3537.5	76.8
未可预见量	125	5.0	225	5.0
总用气量	2712.5	100.0	4600	100.0

## 5.3 调峰储气量预测

城市各类燃气用户用气量是不均匀的，随着月、日、时不断变化，平衡这种变化，需要有调度供气措施（调峰措施）。在天然气到来之后，城市燃气属于整个天然气系统的下游，长输管道运营商为中游，气源产地为上游。上、中、下游有着密切的联系，应作为一个系统工程来对待，调峰问题作为整个系统的问题，需从全局来解决，以优化天然气系统，达到经济合理的目的。

一般来讲，由于季节调峰和日调峰的气量较大，靠城市燃气经营企业来解决是不经济的，也是不现实的，因此季节调峰和部分日调峰一般由上游供气方来统筹安排，下游城市则需要自己来解决小时调峰和部分日调峰。

### 5.3.1 季节调峰气量

季节调峰主要是为了解决用气的月不均匀性，影响月不均匀性的重要因素是气候条件，冬季气温低，人们正生产生活中消耗的热量，导致用气量也大，而夏季则相反，这就造成了冬季和夏季用气量的落差，需要通过一定的措施来调节调度。

根据《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规【2018】637号）的规定，供气企业应当建立天然气储备，到2020年拥有不低于其年合同销售量10%的储气能力，满足所供应市场的季节（月）调峰以及发生天然气供应中断等应急状况时的用气要求。

表 5.3.1 近、远期双牌县季节调峰用气量计算表

项目/年份	2025年	2035年
年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	793.19	1340.09
储气系数（%）	10	10
季节调峰量（万 Nm <sup>3</sup> ）	79.3	134

### 5.3.2 日调峰气量

日调峰主要是解决日不均匀性，造成用气日不均匀的主要因素是居民的生活习惯、工业企业的工作和休息班制、室外气温变化等。

参考类似地区日调峰储气系数，双牌县日调峰储气系数取计算月用气量的5.0%，计算得双牌县日调峰用气量如下：

表 5.3.2 近、远期双牌县日调峰用气量计算表

项目/年份	2025年	2035年
计算月用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	78.15	132.03
储气量（%）	5	5
日调峰量（万 Nm <sup>3</sup> ）	3.91	6.61

### 5.3.3 小时调峰储气量

小时调峰是解决用气的时不均匀性。城市中各类用户的小时用气工况均不相同，居民生活和工商用户的用气不均匀性最为显著。小时调峰量可由计算月高峰日用气量与小时调峰储气系数来确定。目前，双牌县老城区天然气管网敷设已经初步建成，由于许多管网仍在建设中，没有过多数据可以参考统计，所以，本规划小时调峰储气量的计算参考国内、省内其他类似城市的数据进行计算。

据调查，国内、省内类似城市的小时调峰储气量一般为居民和公共服务业商业用户高峰日用气量的20%~30%，双牌县小时调峰储气量按居民及公共服务业商业用户高峰日用气量的25%考虑。计算得双牌县近期和远期的小时调峰量如下：

表 5.3.3 近、远期双牌县小时调峰用气量计算表

项目/年份	2025年	2035年
月最大日用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	0.6	0.92
储气量（%）	25	25

日调峰量 (Nm <sup>3</sup> )	1500	2576
-------------------------	------	------

## 5.4 应急保障储气量预测

### 5.4.1 应急储气储存天数的确定

城市燃气可采用低压气柜、高压管道、压缩天然气（以下简称 CNG）储气站和 LNG 储气站进行调峰,通常采用高压管道和 LNG 储气站主要解决城镇小时不均匀用气及部分日调峰问题,本规划采用 LNG 气化站作为主要的日调峰和应急备用。

按照《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)的要求,第三十四条(城市燃气配送企业的储备义务)城市燃气配送企业应当自建储气设施或委托有关储备企业,县级以上地方人民政府指定的部门会同相关部门建立健全燃气应急储备制度,到 2020 年至少形成不低于保障本行政区域日均 3 天需求量的储气能力,在发生紧急情况时必须最大限度保证与居民生活密切相关的民生用气供应安全可靠。

### 5.4.2 应急储备气源设施规划

目前,双牌县暂无 LNG 应急气源,规划新建 LNG 气化站来满足双牌县的天然气应急使用需求。

通过《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)中对县级以上地方人民政府指定的部门提出了建立健全燃气应急储备制度,至少形成不低于保障本行政区域日均 3 天需求量的储气能力,据此计算出,得双牌县近期和远期的应急保障日用气量为: 6.51 万 Nm<sup>3</sup> 和 11.04 万 Nm<sup>3</sup>。2025 年双牌县地方政府需拥有 LNG 应急储备规模约为 105 立方米(液态 LNG 存储规模)。2035 年双牌县地方政府需拥有 LNG 应急储备规模约为 177.7 立方米(液态 LNG 存储规模)。

根据上述计算,结合双牌县实际,近期全区三天的 LNG 应急储备需求总量为 100 立方米,考虑建设的经济性,规划 LNG 应急储备站存储规模为 100 立方米,即 2 座 50 立方米,并预留两座 50 立方米的储罐,该站规划于双牌县工业园内。远期规划利用近期建设的 LNG 应急储备系统满足双牌县的天然气应急使用需求。

## 第六章 液化石油气规划

### 6.1 规划总体目标

结合双牌县燃气市场需求及供气规模，对液化石油气供应站点进行合理布局、逐步调整，充分满足居民及公共事业的使用要求，以最大限度的发挥双牌县燃气事业的社会效益和经济效益为主要目标。

结合现状和安全使用要求，到2025年双牌县可根据液化气使用量，结合城镇发展趋势，规划要求及燃气市场格局的变化，整合市域内所有的储配站或灌瓶站，保留符合规划要求；安全设施齐全；管理水平较高的站点。对位于规划密集区的储配站，有计划考虑搬迁、撤并，对建设时间较长，硬件设施带病运行的储配站，有计划地进行升级改造。

### 6.2 液化石油气用气量预测

#### 6.2.1 居民用户

居民用气量指标是确定居民用气量的一个重要基础数据，其数据的可靠性决定了城市居民用气量计算及预测的准确性。根据对双牌县瓶装液化石油气居民用户的抽样调查，现状居民每户年均用15kg瓶装液化石油气6~12瓶，约合90~180kg液化石油气。通过计算分析，双牌县的现状居民耗热定额约为1053~2106兆焦/人·年。随着居民生活水平的提高，用气形式、内容的多样化，居民耗热定额有逐步增加的趋势；但是伴随着社会经济的发展、人们的生活水平提高，相应的公共服务业商业也会逐步完善、各种节能电炊具也会得到广泛使用，因此居民耗热定额不会有大幅度增长，且发展到一定程度，会趋于平稳。以下为省内其它城市规划居民耗热定额表：

表 6.2.1 省内其他城市规划居民耗热定额表

城市	长沙县	衡阳	新化县	洪江市	资兴市	宁远县	江永县
耗热定额 (MJ/ 人·年)	2303	2511	1885	2093	2093	2303	2300

根据调查计算并参考省内其他城市燃气发展规划的用气数据，确定双牌县居民耗热定额如下：

近期 2025 年为 2303 兆焦/人·年（55 万千卡/人·年）（约 50.6kg/人·年）；

远期 2035 年为 2511 兆焦/人·年（60 万千卡/人·年）（约 55.8kg/人·年）。

1、根据人口和人均耗热定额计算得双牌县县城及周边乡镇的液化石油气用气量如下表：

表 6.2.1-1 近、远期双牌县县城居民液化石油气用气量

项目/年份	2025 年	2035 年
县城总人口（万人）	8.28	8.54
液化石油气气化率	40%	15%
气化人口（万人）	3.31	1.28
耗热定额 MJ/人·年（折合液化石油气量 Kg/人·年）	2303（50.6）	2511（55.8）
液化石油气用气量（吨/年）	1674.9	714.2

表 6.2.1-2 近、远期双牌县周边乡镇居民液化石油气用气量

项目/年份	2025 年	2035 年
周边乡镇总人口（万人）	8.26	8.68
液化石油气气化率	50%	80%
气化人口（万人）	4.13	6.94
耗热定额 MJ/人·年（折合液化石油气量 Kg/人·年）	2303（50.6）	2511（55.8）
液化石油气用气量（吨/年）	2089.78	3872.52

2、居民液化石油气用气量汇总

表 6.2.1-3 近、远期双牌县居民液化石油气用气量汇总

项目/年份	2025 年	2035 年
县城用气量（吨/年）	1674.9	714.2
周边乡镇用气量（吨/年）	2089.78	3872.52
总用气量（吨/年）	3764.68	4586.72

## 6.2.2 公共服务业商业用户

天然气的价格优势将促使公共服务业商业用户尽量使用天然气，因此公共服务业商业用户液化石油气用气量按居民用量的 40%考虑。

表 6.2.2 近、远期双牌县公共服务业商业用户液化石油气用气量

项目/年份	2025 年	2035 年
公共服务业商业用户（吨/年）	1505.87	1834.69

### 6.2.3 规划液化石油气用气量平衡

综上对居民用户、公共服务业商业用户的用气量计算，并考虑 5% 的未预见量，得到近、远期双牌县液化石油气年用气量汇总、年平均日用气量及计算月平均日用气量如下：

#### 1、年用气量汇总表

表 6.2.3-1 近、远期双牌县液化石油气年用气量汇总表

年份	2025 年		2035 年	
	年用量（吨）	比例（%）	年用量（吨）	比例（%）
居民	3764.68	67.9	4586.72	67.9
公共服务业商业用户	1505.87	27.1	1834.69	27.1
未预见	263.53	5.00	321.07	5.00
总量（吨）	5534.08	100.00	6742.48	100.00

#### 2、年平均日用气量

表 6.2.3-2 近、远期双牌县液化石油气年平均日用气量表

年份	2025 年		2035 年	
	年用量（吨）	比例（%）	年用量（吨）	比例（%）
居民	10.31	67.9	12.57	67.9
公共服务业商业用户	4.13	27.1	5.03	27.1
未预见	0.72	5.00	0.88	5.00
总量（吨）	15.16	100.00	18.48	100.00

#### 3、计算月平均日用气量

表 6.2.3-3 近、远期双牌县液化石油气计算月平均日用气量表

年份	2025 年		2035 年	
	年用量（吨）	比例（%）	年用量（吨）	比例（%）

居民	12.37	79.2	10.31	79.2
公共服务业商业 用户	4.96	15.8	4.13	15.8
未预见	0.86	5.00	0.76	5.00
总量（吨）	18.19	100.00	15.2	100.00

根据上述计算可知，双牌县液化石油气年平均日用气量近期为 15.16 吨、远期为 18.48 吨。

双牌县目前已有的液化石油气储配站，总储气容积为 583m<sup>3</sup>，折合液化石油气的储存容积约为 292 吨，不能满足双牌县近、远期约 21 天的用气需求。考虑麻江镇再建，至少建成 60m<sup>3</sup> 容积储罐方可满足近期用气需求。

由于现有液化石油气储配站建设年限较早，部分工艺设备老化，因此需对现有液化石油气储配站的设施设备进行安全检查，确保液化石油气储配站的供气安全。

## 6.3 液化石油气储配站布局规划

### 6.3.1 储配站的功能

液化石油气储配站是储存站和灌瓶站的合并体，同时兼有储存和灌瓶功能。主要功能是储存足够量的液化气，以调节气源供应和用户用气的不均匀性保证用户液化气的正常供应。液化石油气储配站是属于甲类火灾危险性企业，不得建在城市居民稠密区。但储配站和瓶装供应站之间的钢瓶运输频繁，为缩短运距，减少常年运行费用，同时为便于利用城市公用设施，如道路、水源和电源等，储配站又不能离居民区太远。因此，站址应选在城市边缘处，且周围交通较便利的地方。

### 6.3.2 储配站的规划原则

- 1、液化石油气储配站的规模应以城镇燃气专业规划为依据，按其供应用户类别、户数、用气指标以及储存周期等因素确定。
- 2、站址应选择在所在地区全年最小频率风向的上风侧。
- 3、站址应是地势平坦、开阔、不易积存液化气的地段，避开地震带、地基沉陷和雷击等地区。不应受到洪水的威胁。

4、具有良好的市政设施条件，运输方便。

5、应远离名胜古迹、游览地区和油库、桥梁、铁路枢纽站、飞机场、导航站等重要设施。

### 6.3.3 储配站的安全间距及安全要求

#### 1、安全间距

储配站的安全间距如下表所示：

表 6.3.3-1 液化气储配站全压力式储罐与站外建、构筑物的防火间距

总容积 (m <sup>3</sup> )	≤50	50~200	200~500	50~1000	1000~2500	2500~5000	>5000		
单罐容积 (m <sup>3</sup> ) 项目	≤20	≤50	≤100	≤200	≤400	≤1000	—		
居住区、村镇和学校、影剧院、体育馆等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）	45	50	70	90	110	130	150		
工业企业（最外侧建、构筑物外墙）	27	30	35	40	50	60	75		
明火、散发火花地点和室外变、配电站	45	50	55	60	70	80	120		
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	40	45	50	55	65	75	100		
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	32	35	40	45	55	65	80		
助燃气体储罐、木材等可燃材料堆场	27	30	35	40	50	60	75		
其他建筑	耐火等级	一、二级	18	20	22	25	30	40	50
		三级	22	25	27	30	40	50	60
		四级	27	30	35	40	50	60	75

铁路中心 线	国家线	60	70	80	100
	企业专用线	25	30	35	40
公路、道 路路边	高速, 1、11级, 城市快速	20	25		30
	其他	15	20		25
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40	
架空通信线 （中心线）	I、II级	30	40		
	其他	1.5倍杆高			

注：①防火间距应按本表储罐总容积或单罐容积较大者确定，间距的计算以储罐外壁为准；

②居住区、村镇系指1000人或300户以上者，以下者按本表民用建筑执行；

③当地下储罐单罐容积小于或等于50m<sup>3</sup>，且总容积小于或等于400m<sup>3</sup>时，其防火间距可按本表减少50%；

④与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）执行。

表 6.3.3-2 液化气储配站全压力式储罐与站外建、构筑物的防火间距

总容积 (m <sup>3</sup> )	≤50	50~200	200~500	500~1000	1000~2500	2500~≤5000	>5000
单罐容积 (m <sup>3</sup> ) 项目	≤20	≤50	≤100	≤200	≤400	≤1000	—
办公、生活建筑	25	30	35	40	50	60	75
明火、散发火花地点和 室外变、配电站	45	50	55	60	70	80	120
灌瓶间、瓶库、压缩机 室、仪表间、值班室	18	20	22	25	30	35	40
汽车槽车库、汽车槽车 装卸柱（装卸口）汽车 衡及其计量室、门卫	18	20	22	25	30		40
铁路槽车装卸线（中心 线）	—		20				30

空压机室、变配电室、柴油发电机房、新瓶库、真空泵房、库房	18	20	22	25	30	35	40
汽车库、机修间	25	30	35		40		50
消防泵房、消防水池（罐）取水口	40				50		60
站内道路 (路边)	主要	10	15				20
	次要	5	10				15
围墙	15	20				25	

注：①防火间距应按本表储罐总容积或单罐容积较大者确定，间距的计算以储罐外壁为准；

②地下储罐单罐容积小于或等于 50m<sup>3</sup>，且总容积小于或等于 400m<sup>3</sup> 时，其防火间距可按本表减少 50%；

③与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）执行。

## 2、安全保护要求

### （1）管道及附件

工艺管道按 1.6MPa 压力等级进行设计。管道选用 20 号无缝钢管，符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）的规定。

管件（弯头、三通、大小头等）按 2.5MPa 压力等级进行选用。符合现行国家标准《钢制对焊管件类型与参数》（GB/T12459-2017）的规定。

阀门：选用经检测合格的液化气专用阀门。

法兰及紧固件：与阀门配套的法兰、垫片、螺栓、螺母等随阀门配套供货；与设备配套的法兰、垫片、螺栓、螺母等随设备配套供货。

### （2）消防系统

根据《燃气工程项目规范》（GB55009-2021），配备液化气储罐喷淋冷却水、消防水枪、化学灭火器材以及配套的消防水系统。

### （3）建、构筑物的防火、防爆、抗震及储罐的防腐

储配站内的建、构筑物必须满足《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016年版）》（GB50011-2010）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）关于防火、防爆以及抗震的要求。储罐必须进行外防腐，其防腐设计须按照《钢质储罐外防腐层技术标准》（SY/T0320-2010）的有关规定执行。

（4）储罐设置安全放散以及检修用放散管，设置液位计、压力表、温度表等。

（5）站内应设置燃气浓度报警装置，检测报警系统的设计应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。

### 6.3.4 储配站的规划选址

根据前面的介绍，液化石油气储配站仍为现有的三座，站址分别位于双牌县常青路、双牌县泅泊镇人民洞村4组和双牌县李家坪乡。据调查，该三座储配站的地理条件，与周边建、构筑物的安全间距等基本都符合规范要求。

## 6.4 瓶装供应站的规划

### 6.4.1 瓶装供应站现状

根据双牌县调查数据显示，双牌县目前尚无液化石油气瓶装供应站，居民直接从液化石油气充装站内进行购买。

### 6.4.2 瓶装供应站分级

瓶装液化石油气供应站是连接液化石油气储配站与瓶装液化石油气用户的纽带，其主要功能为接收由储配站运来的实瓶向附近用户供应，并回收用户送回的空瓶，将空瓶运送至储配站重新灌装。在距县城天然气管网较远的边缘地区、乡镇，在城市建筑密度小、楼层层数较低的地区，或管道天然气暂时未到的地区适宜发展液化石油气瓶装供应。

瓶装液化石油气供应站按其气瓶总容积分为三级，详见表 6.4.2。

表 6.4.2 瓶装液化石油气供应站分级

名称	气瓶总容积（m <sup>3</sup> ）	供应规模（户）
I级站	6<V≤20	5000~10000
II级站	1<V≤6	1000~5000
III级站	V≤1	<1000

注：气瓶总容积按实瓶个数和单瓶几何容积的乘积计算。

#### 6.4.3 供应站的贮瓶量和瓶库

实瓶贮瓶量和实瓶库的建筑面积：供应站的实瓶库贮量，一般按最大日销售的一天耗用量计算。供应站的液化石油气总贮量，不宜超过  $10\text{m}^3$ （ $15\text{kg}$  钢瓶约 350 瓶）。

实瓶库的建筑面积根据贮瓶量和钢瓶布置情况确定，一般按下式计算：

$$F_1 = \Psi \frac{K_r N_r}{N_m}$$

式中  $F_1$ ——实瓶库的建筑面积（ $\text{m}^2$ ）；

$\Psi$ ——考虑通道在内的附加系数，一般取  $\Psi=1.3\sim 1.5$ ；

$K_r$ ——日销售高峰系数，取  $K_r=1.3\sim 1.5$ ；

$N_r$ ——储瓶量；

$N_m$ ——每平方米面积存放钢瓶数，对于  $10/15$  公斤钢瓶取  $9$  瓶/ $\text{m}^2$ 。

空瓶贮瓶量和空瓶库面积

空瓶贮瓶量不应超过平均日销售量。空瓶库建筑面积根据贮瓶量和钢瓶布置情况确定，一般按下列计算：

$$F_2 = \Psi \frac{N_r}{N_m}$$

式中  $F_2$ ——空瓶库的建筑面积（ $\text{m}^2$ ）。

实瓶库和空瓶库可以设在同一建筑物内，但宜用实体墙隔开。

#### 6.4.4 其他设施

瓶装供应点除瓶库外还设有营业室、办公室、灶具修理间及仓库等，总建筑面积一般为  $160\sim 200\text{m}^2$ ，III级站可将瓶库设置在与建筑物外墙毗连的单层专用房间内，房间的使用面积不得小于  $20\text{m}^2$ 。

#### 6.4.5 供应站选址

瓶装供应点的站址应选择在供应区域的中心，在居民集中居住点的外围的安全地带，以便于居民换气。供应站点的位置应尽可能选择镇区或小区的边缘地带，

且便于运瓶汽车出入的道路边。瓶库前必须留有运瓶车的回车场地，瓶库的平台高度应与运瓶车的车厢底高度相适应，以便于装卸。

供应点内瓶库与其它建、构筑物防火间距应遵照下表《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）的规定执行。

表 6.4.5 瓶装供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距（m）

气瓶总容量（m <sup>3</sup> ）		I级站		III级站	
		>10~≤20	>6~≤10	>3~≤6	>1~≤3
明火、散发火花地点		35	30	25	20
民用建筑		15	10	8	6
重要公共建筑、一类高层民用建筑		25	20	15	12
道路（路边）	主要	10		6	
	次要	8		5	

#### 6.4.6 供应站规划布局

##### 1、计算方式

地区供应点数目的计算方式为：

$$\text{供应点的数量} = \frac{\text{每日需求量（民用、公共建筑）}}{\text{每个供应站的存储量} \times \text{每日周转次数}}$$

##### 2、供应站数目

根据液化石油气经营经验，本规划确定每个III级供应站的存储量为 28 个 15kg 的液化石油气钢瓶，供应站一天周转次数最多可达到 3 次；则双牌县规划期限内III级供应站数目详见表 6.4.6。

表 6.4.6 双牌县液化石油气III级供应站数目（单位：个）

年份	2025 年	2035 年
数目	4	2

##### 3、供应站分布

根据双牌县的发展进程、人口分布、集镇分布以及液化石油气用户分布情况，本规划双牌县液化石油气III级供应站的分布见附图。

#### 6.4.7 III级瓶装液化石油气供应站安全保护要求

Ⅲ级瓶装供应站俗称换瓶点，这种站点随市场需要，其数量较多，为规范管理，保证安全供气，对原有Ⅲ级站要加强安全监督和管理。对不能满足规范要求的Ⅲ级站点加以整治。Ⅲ级瓶装液化石油气供应站可将瓶库设置在与建筑物（住宅、重要公共建筑和高层民用建筑除外）外墙毗连的单层专用房间，并应符合下列要求：

1、房间的耐火等级不应低于二级，应通风良好，并设有直通室外的门，与其他房间相邻的墙应为无门、窗洞口的防火墙，房间内温度不应高于 45℃且不低于 0℃；

2、室内地面的面层应是撞击时不发生火花的面层，室内照明灯具和开关应采用防爆型，室内应配置燃气浓度检测报警器；

3、相邻房间应是非明火、散发火花地点；

4、房间至少配置 8kg 干粉灭火器 2 具；

5、与道路的防火间距应符合 II 级瓶装液化石油气供应站的规定；

6、非营业时间瓶库内存有液化石油气气瓶时，应有人值班。

## 6.5 规划的建设、控制和政策措施

### 6.5.1 规划的建设、控制

充分结合双牌县液化石油气供应站的现状，预测近期液化石油气的需求量，对全区域近期液化石油气供应站点进行科学规划、合理布局，主要以整治为主，取缔非法经营网点、规范经营。远期液化石油气供应站点的布局逐步向郊区及乡镇疏散，在主城区内结合居住区、公共设施区的设置，以方便、安全使用的原则，进行供应站点的规划布局，主要以小型供应站点为主。

对于近期可能出现换瓶点不足的情况，本次规划考虑以现有液化石油气供应站结合储配站，建立初步的瓶装液化石油气物流配送系统，以电话、电脑等工具作为交易平台，由储配站、供应站点、流动配送车辆等组成配送服务网络。

### 6.5.2 政策措施

为了保证液化石油气供应站的安全、稳定运行，实现燃气的科学高效的管理和调度，保证向各类用户正常供气，在取得较好的社会效益的同时，要有较好经

济效益，必须建立一套可实现现代化科学管理的组织机构，合理调配各类人员，同时还应设置与储配系统相适应的先进的自控系统。

本次规划应在政府统筹安排下实施，由政府完善相关的政策、规定，同时加大政策的引导力度和宣传力度，在综合考虑国家城市燃料政策、保护环境政策及造福人民的情况下，既能保证燃气经营企业的利益，又能保护老百姓的切身利益，使液化石油气供应走上良性循环的轨道。

## 6.6 瓶装液化石油气市场治理措施

### 6.6.1 钢瓶产权置换

由液化石油气充装单位通过收购的方式，将用户自有的、仍在规定使用期限内的合格液化石油气钢瓶统一置换成充装单位自有产权钢瓶。充装单位负责统一采购、置换、管理、维护、检测、报废钢瓶，全面负责自有钢瓶的安全管理，并向用户提供质量合格的液化石油气钢瓶，不再充装非本单位的钢瓶。通过钢瓶产权置换，钢瓶安全管理的主体由用户变为充装单位，杜绝了来源不明的“黑气”和“黑瓶”，有效的避免了用户产权钢瓶的应检未检和超期“服役”现象，既规范了液化石油气用气市场，也保障了用户的用气安全。

规划建设目标：双牌县所有个人产权钢瓶完成产权置换。

### 6.6.2 钢瓶电子标签化

建立钢瓶的可追溯体系，液化石油气充装企业利用信息技术，对自有钢瓶标识企业标记，设置条码、二维码等信息，将气瓶安全所涉及的制造生产、销售租赁、充装存储、配送运输、定期检验、用户使用记录的各个安全环节与物联网、云计算、大数据技术结合，将气瓶的完整使用过程进行信息化、可追溯。政府主管部门委托第三方专业机构搭建动态监管管理平台，以及后续的平台维护和数据更新，并与各充装单位的数据库互联，通过信息平台统一收集各单位产权钢瓶的将气瓶信息、充装信息、检验信息、使用信息和监察信息，对气瓶安全风险中的制造生产、充装控制、定期检验、安全使用、报废消除等关键环节实时动态追踪管理和控制，有利于规范气瓶管理，规范钢瓶充装行为遏制气瓶使用环节的安全隐患，形成钢瓶安装、注册、充装、检验、报废等环节的动态监管闭环，从根本上降低气瓶事故的发生几率，最大限度保障用户用气安全。

规划建设目标：

（1）建立动态监管管理平台，将气瓶电子标签管理系统建成一个面向政府监管部门（建委、质检、工商、安监、公安、消防、环保）与事业单位（特种设备安全管理协会、特种设备检测院）和钢瓶管理单位（钢瓶改装企业、钢瓶充装企业、钢瓶检验机构）联网的全市统一的液化石油气钢瓶安全公共服务平台，最终实现“瓶、气、场站、设备”的统一监管。

（2）到2025年为全市所有钢瓶配发电子标签，将电子标签与钢瓶绑定；建立气瓶完整信息及全生命周期档案信息，记录其改装、充装、检验、复装、监检、报废等过程每笔记录。

（3）由专业公司负责搭建和维护的动态监管管理平台，可提供不同使用单位的数据上传及查询功能，为政府部门、充装企业提供决策分析、气源分配、人员分配提供有力的科学依据。

### 6.6.3 钢瓶智能充装系统

逐步淘汰液化石油气储配站内的传统充装设备，全部采用能够识别钢瓶电子标识的专用智能充装设备，所有充装单位自有产权钢瓶全部加装智能角阀，不再对非自有钢瓶进行充装作业。每次充装过程中对充装数据进行记录并自动上传，建立完备的钢瓶电子档案，杜绝非法钢瓶流通。

规划建设目标：到2025年双牌县县城所有储配（灌装）站全部更换成智能充装设备，双牌县所有钢瓶加装智能角阀；到2035年辖区范围内所有储配（灌装）站全部更换成智能充装设备，县域所有钢瓶加装智能角阀。

## 第七章 天然气供应场站规划

城市天然气场站的建设内容主要包含天然气门站、天然气储配站、调压站。天然气门站是长输管线终点配气站，也是城市接收站，具有净化、调压、储存功能。天然气由气田经过管网输送到某一城市（地方）之后，需要由门站（分输站）将高压减压至次高压（一般是郊区环城管线）或中压输送到城市各用气点，在用气点使用调压箱（或调压柜）将压力减至低压供用户使用。天然气储配站一般分高压天然气球罐储配站和液化天然气储配站，两种储配站的建设是为了解决城市天然气应急调峰的问题。调压站的建设一方面为满足调压站周边居民用气，将接收来的各压力级制天然气调成所需的设定压力、保证供气，另一方面则满足在事故状态下紧急切断的作。

### 7.1 应急、调峰储气设施规划

根据《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规【2018】637号）的要求，县级以上地方人民政府应建立健全燃气应急储备制度。

#### 7.1.1 应急、调峰储气方式

目前，通常解决城市应急和调峰的储气方式有管束储气、城市高压外环储气、低温储存、地下储气库储气等。具体各调峰方式的特点如下：

##### 1) 高压管束储气

高压管束是一组或若干组埋在地下或架在地上的高压管道，具有直径小、承压高的特点。是利用天然气本身的高压或对天然气进行加压，利用气体的可压缩性储气。

管束储气运行压力较高，埋在地下较安全，但储气量小，占地面积较大，压缩机站和减压装置的建设投资和操作费用高。

##### 2) 管道储气调峰

管道调峰主要包括输气管道末段和城市高压管网储气这两种形式。

a) 输气管道末段储气是指最后一座压气站到城市门站之间的管段。末段管道长度，起、终点压力的变化决定了输气管道末段的储气能力。管道末段储气能力越大，越有利于小时调峰。

b) 城市高压管网储气与长输管道末段储气的原理相似，前者比长输管道末段更接近用户，能够更及时快捷地响应用气的波动。同时，由于城市燃气管网系统的管径及设备均以月最大小时流量为设计计算依据，因此管网输气能力富余量非常大，有利于解决小时调峰问题。采用高压管网储气的单位储气投资和耗钢量比建地上金属储罐低，而且操作、管理和维护都相对简单。利用城市高压管网调峰有利于接收不同气源的天然气，平衡输气系统工况，优点显著。

管道储气一般应用在城市规模大、人口多的城市。设置高压外环不仅是储气的需要，也是建立多级输配管网压力级制的要求。城市外围高压管道储气是作为长输管道储气方式的一种延伸，高压管道兼作输气和储气两用，这种储气方式对来气压力要求较高，如果条件许可，在兼顾向城市输配系统输气的同时，充分考虑合理利用高压来气的压力进行储存，加大储气压差。与储罐和高压管束相比，具有较明显的优势。

### 3) 天然气液化储存

天然气由气态变为液态时体积缩小 600 多倍，采用天然气液化可以大大提高天然气的储存量；天然气液化调峰站和 LNG 瓶组站内的 LNG 储罐可以安装在地上，因此站址选择较为容易，但因为 LNG 气源本身成本比管道天然气高，一般建议做城市应急气源，不建议做城市日常调峰。

### 4) 地下储气库储气

地下储气库储气是当今世界上主要的天然气储存方式，在世界天然气储存设施总容量中，地下储气库的容量在 90%以上，主要用于满足用气的季节波动和日波动对供气的要求，同时也可以作为供气系统发生事故时的应急储备以及国家的战略储备。

地下储气库以其库容大、安全等优势在供气调峰中发挥着重要的作用，但也存在不足之处：①对库址选择要求苛刻。除要求库址距主要用户近（一般不大于 200km）或离长输气管线较近外，对地质条件要求都很严格，很难选择到合适的

库址。②投资大，建设周期较长。③储气工艺设备较复杂，要把天然气压缩注入地下，再开采出来，进行干燥等处理后再输往用户。④对气质有影响，净化了的天然气经地下储气库储存后再开采出来，含水及杂质都有不同程度的增加，要经过脱水处理后才能供给用户。⑤运行费用高，能耗较大。

### 7.1.2 应急、调峰储气方式的确定

#### 1) 调峰储气方式的确定

在调峰储气方式的选择上，季节调峰和城市日调峰和小时调峰，应主要依靠城市储气调峰的设施及管道末端储气、城市中压管网等共同完成。在管理手段上，应选择部分缓冲用户，鼓励高峰用气时段停用或采用其他燃料。在经济手段上，可采用峰谷气价，兴用低谷优惠气价，高峰采用调峰气价，以平衡峰谷差。

双牌县已建的 LNG 气化站现阶段储气罐容积为  $50\text{m}^3$ （其设计储气能力  $30938$  立方米，并已预留好储罐位置），另外，双牌县分输站至门站的高压管道长度约为  $2\text{km}$ ，管径  $273\text{mm}$ ，设计输量  $0.8 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ ，设计压力  $6.3\text{MPa}$ ，计算得该段高压管道储气量约为  $3140\text{Nm}^3$ （工作压力按  $2.5\text{MPa}$  计算），加上新建的中压管道也具有小部分储气量。因此，双牌县已有 LNG 储配站和高中压管道的储气量能满足双牌县的小时调峰用气量。

综上，确定双牌县小时调峰储气方式为：LNG 气化站和高压管道储气。

#### 2) 应急储气方式的确定

根据第五章的计算，双牌县近期和远期的应急保障储气量分别为： $6.51$  万  $\text{Nm}^3$  和  $11.04$  万  $\text{Nm}^3$ 。

由于双牌县也没有地下储气库的自然条件。因此，城市燃气应急保障储气只有在高压球罐储气和液态低温储存方式中选择。从以上存储方式的比较可以看出，采用高压球罐储气，需建多个较大型的球罐、初期建设成本非常高，且需占用大面积的土地。而采用液态低温储气虽然日后运行费用会略高于高压球罐储气，但可避免大面积征地以及初期高昂的建设投资成本。

因此，本规划推荐双牌县采用液态低温储气方式进行应急保障储气，即采用 LNG 气化站来满足双牌县的应急保障用气需求。在管输天然气还未到达双牌县城时，LNG 气化站可作为城市燃气的启动气源，待近期管输天然气到达以后则作为城市的应急保障气源。

## 7.2 门站

### 7.2.1 站址选择

#### 1) 设计依据

- a) 《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）
- b) 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）
- c) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）

#### 2) 选址原则：

- a) 符合双牌县城市总体规划和土地利用规划。
- b) 与周围建筑物的防火间距，必须符合《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）的规定。
- c) 应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯条件。
- d) 宜靠近城市用气负荷中心地区或上游分输站附近。
- e) 不占或少占良田好地。

### 7.2.2 设计规模

双牌县门站主要功能为向双牌县县城各类用户供气。门站设计参数如下：

近期规模：7500Nm<sup>3</sup>/h

远期规模：15000Nm<sup>3</sup>/h

进站设计压力：6.3MPa

### 7.2.3 工艺流程

城市门站是城市输配系统的气源，负责接收长输管线供给双牌县的天然气需求，通过过滤器除去杂质，根据下游的流量需要，经计量、加臭、稳压后对天然气进行分配输出。

站内设有超压自动泄放、切断等安全设施。

站内设置先进的自控和通信设施，对门站的运行参数进行监测和控制，能够接收生产调度中心的查询和指令，上传调度中心所需的数据和信号。

门站的主要工艺设备包括过滤装置、流量计量装置、加臭装置、调压装置、阀门等。

### 7.2.4 总图运输

### 1) 站址选择

方案一：选址位于霞灯村，雷家冲南侧。垃圾处理厂对面。

优点：该站址地处双牌县县城的东侧，距离县城有一定距离，安全性较好，且位于城市规划用地控制区内，位于工业园和老城区之间，处于河东新区内，周边建筑物及居民较少，且能保证安全间距。距离 X37 不远，交通较方便，同时供水、供电都有保证，地质条件良好。位于长输管线汇集处，与长输管线接洽较方便。且位于河东新区，可以促进河东新区管输天然气的发展。且与 LNG 储配站形成两个天然气供气气源，利于排查检修，也有利于应对自然灾害带来的管道破坏。

缺点：该站址位于双牌县常年最大风向的上风向，且位于山坡上，地势相对起伏，建站土方量较大。

方案二：选址位于青龙路（G207）西侧、青龙洞景区南侧。

优点：该站址地处双牌县青龙路（G207）西侧，交通较为方便，供水、供电有保障，周边建筑物及居民较少，且能保证安全间距。施工条件较好，与长输管线接洽较方便。

缺点：该站址位于双牌县常年最大风向的上风向，且距离县城较近，存在一定安全隐患；且位于山坡上，地势相对起伏，建站土方量较大。

通过以上两个方案优缺点的比较可知，方案一主要缺点是风向和地势的问题，方案二的主要缺点除了风向和地势还有距离县城太近。综合考虑，方案一风向的影响不大且能带动河东新区的发展。而方案二风向的问题则不能忽略，存在一定的安全隐患，土地建设用地条件也与原有规划不符。

综合考虑两个方案的优缺点，并结合双牌县燃气办规划安排，最终确定门站选址方案选择方案一，即门站建设在雷家冲南侧，垃圾处理厂对面。

### 2) 总图布置

按功能分区布置：整个站场分为生产区、辅助生产区组成。生产区由工艺装置区组成，位于拟建站场东侧和西侧（以建北方向计）。辅助生产区位于站场中侧，即场站对外出入口处，便于出入。放散总管位于站场西南角。

站场主要建（构）筑物包括：辅助生产用房、办公生活用房、消防水池、工艺装置等。

### 3) 主要技术经济指标

门站主要技术经济指标如下表：

序号	项目名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	综合楼	285	258	单层
2	辅助用房	143	143	单层
3	工艺装置区	1392		单层
4	放散管	6		露天
5	室外箱式变压器	20		露天
	合计	1846	428	

## 7.2.5 公用工程

### 1、建筑结构设计

#### a) 建筑设计

本工程的建筑工程内容主要为门站中的建、构筑物。建筑物为辅助生产用房，生产辅助用房包括控制室、发电机间、备用件等。构筑物包括门站站场区中的设备基础、管墩管架等。

#### b) 结构设计

本工程中所有建、构筑物均按永久性建构筑物设计。建筑物设计正常使用年限为 50 年。站内建筑物耐火等级均为二级。

本地区抗震设防烈度为 6 度。设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。本工程建筑物结构设计应符合 7 度抗震设防的要求，采取相应抗震构造措施。

### 2、供配电

#### a) 设计范围

各站场建、构筑物的动力，照明配电设计，防雷及接地设计及主要电气设备的选择。不包括外部电源线路的设计。

#### b) 负荷及供电方式

门站供电负荷按二级负荷设计，工作电源为一路市政电网变电后进线，一路采用柴油发电机作为备用电源。

### c) 照明

站内的工艺装置区等爆炸危险环境，按国标《爆炸及火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求设计，电气设备选用隔爆型 dIIBT4，其它环境按一般建筑物设计。

### d) 站区线路

站内配电采用放射式配电方式，站内电缆采用阻燃型铠装电力电缆。室外电缆直埋敷设，埋深-1.0m，过路及穿墙穿钢管保护。

### e) 防雷

按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的规定，爆炸危险环境按“第二类”防雷建、构筑物防雷要求设计；站房等辅助建筑物按“第三类”防雷建、构筑物防雷要求设计。

### f) 接地

站内所有建筑物的防雷接地、工艺设备及管线的防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及弱电接地等采用共用一个接地系统，接地电阻不大于  $4\Omega$ ，宜小于等于  $1\Omega$ 。

所有设备正常不带电可接触金属部分，电缆铠装等应可靠接地。

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

## 3、给水排水及消防

### a) 给水设计

#### ①给水水源：

各站区给水由就近市政给水管线引入，且站场附近有充足的给水水管，能够满足要求。

②生产生活用水量：根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）中 3.2.1 的规定生活用水定额  $100L/人\cdot天$ 。

### b) 排水设计

站区雨水通过散排方式排至站外。

站内生活污水由排水管网收集后排入站区的化粪池，经化粪池处理后排入市政排水管网。

站内排水经水封井后排入市政排水管网，排水管网上设置排水阀门井，防止天然气泄漏时进入排水管网。

#### c) 消防设计

根据《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）的相关规定，工艺装置区等爆炸危险性处设置灭火器，每 50m<sup>2</sup> 设置 8kg1 具，且每个房间不应少于 2 具，每个设置点不宜超过 5 具，其他建筑（变配电室、仪表室等）按建筑面积，每 80m<sup>2</sup> 设置 8kg1 具，且每个房间不应少于 2 具。

### 4、自动化控制系统

#### a) 设计范围

站内设置计算机监控系统，将站内工艺生产所需参数进行监测；此系统还作为燃气公司 SCADA 系统的一个子系统，具备向上级调度中心发送、接收数据及其它信息的功能。调压计量装置、加臭装置的检测、报警、控制功能由设备生产厂家成套 PLC 可编程序控制器完成，该可编程控制器都配有支持标准 MODBUS 协议的 RS485 通讯接口，将检测的有关工艺参数通过 RS485 接口采用系统总线的方式上传工控机。站内设有站控系统，操作员控制站及工程师站，RTU 数据采集与传输系统。

#### b) 主要仪表设备选型

①调压计量装置、现场检测仪表及控制柜均随主设备生产厂家成套供应，要求该部分仪表选型必须符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）。

#### ②流量仪表

门站天然气计量选用超声波流量计，其精度可达 0.2%，几乎不受被测气体温度、压力、粘度、密度等参数的影响等优点。

#### ③压力、温度测量仪表

本规划中温度测量采用一体化温度变送器，热电阻分度号为 pt100，压力测量采用智能型压力变送器。具有稳定性高、体积小、结构简化、安装方便等优点。

#### ④可燃气体浓度检测

在如工艺装置区设有可燃气体浓度检测探头，并在控制室设有报警装置，及时检测可燃气体浓度，保证生产运行安全。

#### ⑤仪表防爆

站场工艺装置区属爆炸危险区域，故现场仪表均选本安型仪表。

#### c) 系统功能

①站控系统检测控制功能：检测控制功能主要由 PLC 可编程序控制系统完成。

压力参数检测、报警

温度参数检测、报警

流量参数检测

#### ②系统数据采集与传输等功能：

在站场中设置站控系统，视频监视系统和 RTU 数据采集与传输系统。数据采集与传输功能主要由 RTU 及操作员站完成，采集站内工艺运行参数，并与上级站进行数据交换，组态显示画面，监督功能主要是监督现场设备各参数超限的报警记录，监督现场设备的非正常运行状态，并报警记录，历史趋势功能主要是记录各参数的历史趋势，便于操作人员查找数据，打印功能主要是报表打印，故障记录打印。

③视频监视功能：门站设有视频监控，在工艺装置区、控制室、围墙等处设视频监视探头，使操作人员、管理人员及生产调度指挥人员能够及时监控门站各种生产运行、人员流动情况。

#### d) 站内仪表主要检测点工艺装置部分

进站天然气压力、温度、流量出站天然气压力、温度、流量出站天然气紧急切断电动球阀可燃气体浓度检测

在工艺装置区设有可燃气体报警器探头，在仪表控制室设有燃气泄漏报警装置，可以随时检测天然气浓度，保证系统运行安全、可靠。同时报警器带有 485 通讯接口，可以通过 RTU 将报警信号上传至操作员站，再由操作员站将信号上传。

#### e) 防雷防浪涌及接地系统

门站站控系统、视频监控系统应设置独立接地装置，接地电阻应小于 1 欧姆  
防雷和防浪涌的保护措施：

—系统与电信公网的连接处

—系统与供电系统的连接处

—系统与其他系统的通信接口

—站场内的模拟量信号（输入和输出），系统的所有 IO 点。

#### 5) 通信工程

为提高服务质量和便于与外界联系，站内设置直通外线电话。

## 第八章 天然气输配系统规划

### 8.1 输配系统设计方案

#### 8.1.1 输配系统压力级制

根据《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）的规定，城市燃气管道设计压力分为5级，具体见下表：

表 8.1.1 城镇燃气管道设计压力（表压）分级

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

双牌县地形条件较复杂，潇水、洛湛铁路穿越中心城区，县城以潇水为界，分为老城区、新城区和工业园区，主要工业用户分布在县城北侧的工业园内，初步选定的门站位置为良村片区内垃圾处理站对面。拟采用一级管网系统，即中压A一级管网系统。中压系统设计压力为0.4MPa，是城市主要的输配系统，对用户采用区域调压站、楼栋调压箱、专用调压站相结合的方式供气。

中压管网的压力与其所供应的负荷大小有着密切的联系，在中压管网终点压力和计算负荷量一定的前提下，为了给远期的发展留有余地，节省投资，同时考虑随着天然气市场的不断扩大，供气技术手段、设备的不断进步，供气压力的提高已是一种发展趋势。

因此，本规划确定中压管道设计压力为0.4MPa。

#### 8.1.2 输配系统流程

根据双牌实际情况，确定双牌县天然气输配系统流程如附图所示。

### 8.1.3 输配系统调压方式

本规划双牌县的调压方式为：

长输管线天然气在门站内进行两次调压，将 6.3MPa 高压燃气调至 0.4MPa 进入城市燃气管网，供双牌县城区居民用户、公共服务设施用户和工业园区各类工业用户用气。

## 8.2 输配管网设计

### 8.2.1 管道布置原则

1) 根据双牌县城市建设总体规划，远、近期结合，以近期为主，充分考虑远期用户发展的需要。

2) 严格执行国家有关设计、施工、验收规范、标准及规定，确保供气安全。

3) 管网尽量成环布置，环支结合，以提高管网系统的合理性、可靠性。

4) 管道布置尽量靠近用户，减少支管长度，节省投资。

5) 尽量避免和少穿越铁路、干道、大型水域，以减少工程量及工程投资。

6) 根据城市现状和道路规划情况，优先考虑布置在人行道下，以减少施工费用，便于运行管理及维护

7) 中压管道应根据用户布置确定在道路敷设的管位，低压管道主要依据各单位或小区各地下管线管网综合规划考虑。

8) 在进行道路市政综合管线布置时应尽可能考虑各类市政管线之间的安全与使用操作空间距离的要求，并由规划部门做好统一协调工作。

9) 中低压管线的敷设应结合双牌县综合管廊规划。

### 8.2.2 中压管网布置

依据《湖南省燃气管理条例》的规定：城市新区开发、旧区改造工程，新建、扩建、改建道路、桥梁等市政工程和住宅工程，按照燃气发展规划必须建设的管道燃气设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收。

燃气发展规划范围以外的十层以上住宅建筑和高度在二十四米以上的需要使用燃料的其他民用建筑，必须配套建设管道燃气设施。

对于双牌县燃气输配管网来说，为了提高事故工况下的水力可靠性，使其在事故工况下，各用户的用气量保持在正常工况下用气量的 70%，采用环状管网，

并且采用环环相连的方式。这样在事故工况下，即使管网中的一段出现事故而导致一端的燃气不能供给此端时，另一端也可给此段供给燃气。从而提高整个城市管网系统的水力可靠性与供气的可靠性与连续性。

双牌县近、远期中、低压管网规划如下表：

表 8.2.2 双牌县近、远期中、低压管网规划一览表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (km)	敷设方位	备注
1	南岭北路	200	1.7	路西侧	近期
2	南岭南路	110	1.2	路西侧	近期
3	良友路	110	0.8	路南侧	近期
4	良友路南侧无名路	110	0.8	路北侧	近期
5	红星路	110	0.7	路北侧	近期
6	望江路	110	0.7	路北侧	近期
7	回湾北路	200	1.3	路东侧	近期
8	回湾南路	200	1.85	路东侧	近期
9	潇水路	160	0.35	路西侧	近期
10	潇水大桥	200	0.73	结构定	近期
11	城南路	110	0.72	路北侧	近期
12	城南路北侧无名路	160	0.7	路西侧	近期
13	林峰南路南侧无名路	110	0.68	路东侧	近期
14	滨江南路	200	0.56	路西侧	近期
15	滨江南路西侧无名路	110	0.75	路西侧	近期
16	紫金南路东侧无名路	110	0.75	路西侧	近期
17	北山路	110	0.55	路西侧	近期

18	青龙路	200	1.2	路西侧	近期
	合计		16.04	近期敷设	
19	青年路	200	2.72	路南侧	远期
20	南岭北路	110	1.2	路西侧	远期
21	潇水路（工业大道北）	110	0.95	路西侧	远期
22	工业大道	110	1.46	路北侧	远期
23	望江路（东）	110	0.62	路北侧	远期
24	潇水大桥	110	0.5	结构定	远期
25	门站-潇水大桥	200	1.53	路西侧	远期
26	回湾路各支路	200	1.74	路北侧	远期
27	潇水路	200	3.15	路北侧	远期
	合计		13.87	远期敷设	

### 8.2.3 输配管网水力计算

中压水力计算公式：

$$\frac{P_1 - P_2}{L} = 1.27 \times 1010 \lambda \frac{Q_2}{d_5} \rho \frac{T}{T_0} Z$$

式中：

$P_1$ ——燃气管道起点压力（绝对压力，单位：KPa）

$P_2$ ——燃气管道终点压力（绝对压力，单位：KPa）

$Z$ ——压缩因子  $Z=1.0$

$L$ ——燃气管道计算长度（Km）

$Q$ ——燃气管道计算流量（ $m^3/h$ ）

$d$ ——管径（mm） $\rho$ ——燃气密度（ $Kg/m^3$ ）

$T$ ——设计中所采用的燃气温度（K） $T=288K$

$T_0$ ——273.15K

$\lambda$ ——燃气管道的摩阻系数

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left[ \frac{k}{3.7d} + \frac{2.5l}{Re\sqrt{\lambda}} \right]$$

式中：

$K$ ——管道内表面当量绝对粗糙度，对于 PE 管  $K=0.01$ （mm）

$Re$ ——雷诺数

本规划双牌县县城中压燃气管道的设计供气压力为 0.4MPa。中压管线水力平差计算结果如下：

管径：De200、De160、De110

管长：34.07Km

设计流量：10000Nm<sup>3</sup>/h

最不利末端压力：0.322MPa（相对压力）

## 8.2.4 管材及管道规格

### 1、管材种类

根据《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）规定中压和低压燃气管道宜采用聚乙烯管、机械接口球墨铸铁管、钢管或钢骨架聚乙烯塑料复合管，并应符合下列要求：

1）聚乙烯燃气管应符合现行的国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》GB15558.1 和《燃气用埋地聚乙烯管件》GB15558.2 的规定；

2）机械接口球墨铸铁管道应符合现行的国家标准《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T13295 的规定；

3）钢管采用焊接钢管、镀锌钢管或无缝钢管时，应分别符合现行的国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091、《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的规定；

4）钢骨架聚乙烯塑料复合管应符合国家现行标准《燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管》CJ/T125 和《燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管件》CJ/T126 的规定。

#### a) 钢管

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

#### b) 聚乙烯管（PE 管）

PE管在国内尚属新材料，该管材成为近年来国家在燃气输配工程中已广泛使用的管材，并且国家已经颁布了相关规范与施工验收标准，其是国家“八五”重点推广应用的节能、节材新产品，并且PE管材在国内供应已有可靠的管道，施工及运行方面已有成熟的经验。

c) PE管弥补了金属管材的若干缺点

①PE管材的耐环境应力开裂性及耐腐蚀性优于钢管，其使用寿命可达50年（ $t=0\sim 20^{\circ}\text{C}$ ）；

②较钢管内表面光滑，水力条件好，在输送气质相同时，管径可相应减小；

③管材比重轻（是钢管的1/8）、质地柔软、有弹性、搬运及安装施工方便，这个特性是其它管材无法比拟的；

④施工方便，工期短，维护工作少。

## 2、管材的确定

结合各种管材的优缺点，并参考国内类似工程的做法，本规划确定管道公称直径不大于DN250的中压管道采用埋地聚乙烯管材，聚乙烯管材应符合《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第一部分：管材》GB15558.1-2003的规定；管径大于DN250及穿跨越工程的中压管道采用钢管，并应符合《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2008或《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711-2011的规定，同时应采用与主管材相匹配的管件。采用钢管时，还应采用有效的防腐措施。

## 8.2.5管道敷设

本工程中压管道除穿、跨越工程外，均采用埋地敷设，管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合下列要求：

- 1、埋设在车行道下时，不得小于0.9m；
- 2、埋设在非机动车车道（含人行道）下时，不得小于0.6m；
- 3、埋设在机动车不可能到达的地方时，不得小于0.3m；
- 4、埋设在水田下时，不得小于0.8m。

注：当不能满足上述规定时，应采取行之有效的安全防护措施。

地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间的最小净距不应小于下表要求。

表 8.2.5-1 地下燃气管道与建筑物、其它管线间水平净距（m）

	地下燃气管道压力（MPa）
--	---------------

项目		低压 ≤0.01	中压		次高压	
			B ≤0.2	A ≤0.4	B 0.8	A 1.6
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5	-	-
	外墙面（出地面处）	-	-	-	5.0	13.5
给水管		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2	1.5	2.0
电力电缆 （含电车 电缆）	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
其他燃气 管道	DN≤ 300mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	DN> 300mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内 （至外壁）	1.0	1.5	1.5	2.0	4.0
电杆（塔） 的基础	≤35kV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	>35kV	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
通信照明电杆（至电杆中心）		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75	0.75	1.2	1.2

表 8.2.5-2 地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间的垂直净距（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

## 8.2.6 阀门设置

为便于维修及事故时切断天然气气源，在同一条干管，阀门与阀门之间的建议距离是：在城市及市区为不超过 800 米，而在郊区为不超过 1500 米。

1) 阀门的安装位置宜如下：

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

2) 分段阀门两侧应设置放散管。

3) 阀门选型

中压管道阀门一般选用球阀、闸阀等，需设置阀门井，随着科技的进步，新型材料的推出，目前新型的燃气专用弹性密封直埋闸阀及 PE 球阀，具有开关轻便、关闭严密、免维修、无须设置阀门井等优点。结合本工程管材，选用相应材质球阀。

## 8.2.7 管道穿、跨越工程

1) 河流穿、跨越

燃气管道越过河流时，应优先选择随桥敷设，当条件不允许时可视现场情况直接架空跨越或河底穿越，在确定管道通过河流形式时，应取得当地有关部门的同意，对于通航的河流尚应取得航运管理部门的同意。

对于大中型河流的穿越，现阶段国内外管道穿越河流常采用的方式有围堰直埋敷设、定向钻法敷设及顶管法敷设三种。

对本项目中的小型河流及人工渠的穿越、采用定向钻敷设方式或随桥敷设。少数接近中型及水上交通频繁的河流，在施工图设计时根据具体情况决定采用定向钻法敷设或顶管法施工。

### 2) 公路穿越

燃气管道与城镇公路发生多次交叉。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。

对于高等级公路可采用顶管穿越方式，管道采用套管保护，套管直径应大于管道直径 100mm 以上，套管管顶距公路路面不小于 1.2m。对于一般道路可以采用开挖直埋方式敷设。

### 3) 铁路穿越

燃气管道穿越铁路一般采用顶管方式。套管根据管径大小采用钢筋混凝土套管或者钢套管，套管直径应大于管道直径 100mm 以上，且套管伸出铁路路基两侧应不小于 2.0 米，套管顶部至轨底垂直净距不小于 1.7 米，并应符合铁路部门的有关规定和要求。

套管两段与燃气管道的间隙采用柔性的防腐、防水材料密封，其一端设置检漏管。

本工程中压管网主要穿跨越工程如下表 7.2.7。

表 8.2.7 双牌县主要穿跨越工程一览表

序号	穿越位置	穿越项目	穿越方式	距离 (m)	DN	备注
1	潇水一桥	潇水	定向钻或 随桥敷设	502	200	远期
2	潇水二桥	潇水	定向钻或 随桥敷设	366	200	远期
3	潇水三桥	潇水	定向钻或 随桥敷设	490	200	远期
4	化工路	洛湛铁路	顶管或定 向钻	45	110	近期
5	青年路	洛湛铁路	顶管或定	45	250	近期

			向钻			
--	--	--	----	--	--	--

注：穿越潜水时应优先采用随桥敷设，条件不允许时再考虑定向钻穿越；以上穿越长度仅供参考，具体数值以后期详细设计数据为准。

### 8.2.8中低（中中）压调压设施

由于双牌县规划采用 0.4MPa 的中压 A 级一级管网，而各类用户的用气压力多为低压（部分工业用户为中压，一般在 0.2MPa 以下），因此需要设置中低（中中）压调压设施。

目前，居民和公建、商业用户基本采用楼栋调压箱的形式进行调压，而工业用户则采用专用调压柜的形式，本次规划延续这种模式，采用中压输气至居民小区庭院，采用楼栋调压箱调压供用户使用，工业用户则采用专用调压柜的形式。

1) 调压箱（悬挂式）的设置应符合下列要求：

a) 调压箱的箱底距地坪的高度宜为 1.0~1.2m，可安装在用气建筑的外墙上或悬挂于专用的支架上；当安装在用气建筑的外墙上时，调压箱的进出口管径不宜大于 DN50；

b) 调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距应符合下列规定：

当调压器进口燃气压力不大于 0.4MPa 时，不应小于 1.5m；

调压箱不应安装在建筑物的窗下和阳台下的墙上；

不应安装在室内通风机进风口墙上；

c) 安装调压箱的墙体应为永久性的实体墙，其建筑耐火强度等级不应低于二级；

d) 调压箱上应有自然通风孔；

e) 调压箱的安装位置应能满足调压器安全装置的安装要求。

f) 调压箱的安装位置应使调压箱不被碰撞，在开箱作业时不影响交通。

2) 调压柜（落地式）的设置应符合下列要求：

a) 调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.30m；

b) 距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 7.2-5 的规定。

表 8.2.8 调压设施安全间距表（m）

设置形式	调压装置入	建筑物外	重要公共	铁路（中心	城镇道路	公共电力
------	-------	------	------	-------	------	------

	口压力级制	墙面	建筑物	线)		变配电柜
调压柜	中压 (0.4MPa)	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0

注：①体积大于  $1.5\text{m}^3$  的调压柜应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或者最大柜壁面积的 50%（以较大者为准），爆炸泄压口宜设在上盖上面，通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内；

②调压柜上应有自然通风口，其设置应符合下列要求：

当燃气相对密度不大于 0.75 时，可仅在柜体上部设 4%柜底面积通风口，调压柜四周宜设护栏。

③调压柜的安装位置应满足调压装置的安装要求。

④调压柜的安装位置应使调压柜不被碰撞，在开柜作业时不影响交通。

## 第九章 智能燃气管理信息系统

燃气行业是城市公用服务的重要环节，与城市居民生活息息相关。随着城市建设的发展，城市的规模不断扩大，用气需求增长迅速，供气设施体系的建设也日益庞大和复杂，加之燃气自身的特殊性，易燃有毒，企业对供气系统的运行调度、对供气设施的管理监控难度越来越大，而政府主管部门对燃气企业安全供气、向用户提供优质服务、抢险应急组织监督等方面的要求更加迫切，这就要求必须利用先进的技术手段构建智能化的燃气信息平台，以实现对用户、企业、设施、运行调度、服务等各个环节全面、及时、科学、高效的管理。

### 9.1 规划原则

（1）总体考虑，分步实施。在信息化建设前制定建设规划，统一规范标准，以监管需求和行业发展为导向，做到结合实际、重点带动、分步推进、按标准进行建设，让信息建设与管理建设同步进行。

（2）纵向为主，横向兼顾。根据主管部门和燃气企业不同管理模式的特点，完善燃气行业管理现有的管理架构，通过信息化手段，真正把行业管理两级架构串联起来，丰富管理手段、提高管理能力、提升管理水平，发挥智能化信息管理的优势。

（3）立足现在，适当超前。在硬件设备和软件操作平台的选择上，不仅考虑系统当前需求，还要考虑是否便于开发、使用、维护、管理和系统升级的支持。应用软件设计开发中，充分考虑开放性，相关系统中留有相应的软件接口，使各类数据资源得到很好的共享。

（4）确保系统的安全性。建立信息化系统的安全机制，制定规章制度，防止数据泄密、丢失，防病毒和黑客的恶意攻击。

### 9.2 智能燃气管理信息系统主要组成

#### （1）燃气企业信息管理系统

在信息化建设前制定建设规划，统一规范标准，以监管需求和行业发展为导向，做到结合实际、重点带动、分步推进、按标准进行建设，让信息建设与管理建设同步进行。

## （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。系统提供相应的信息数据导入和编辑功能，数据信息由各燃气企业即时录入和更新。

## （3）全区 SCADA 系统

全区 SCADA 系统主要基于燃气企业 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。

## （4）全区燃气设施 GIS 系统

建立全区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，将双牌县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。GIS 系统采集数据信息包括全区燃气设施的基本信息和空间位置，并能够对信息进行管理和查询。纳入系统的燃气设施类别包括所有天然气门站、调压站、输配管网，共同完成对燃气产品运输车辆和燃气抢险维修车辆的监控和调度。

## （5）车辆 GPS 监控系统

建立车辆 GPS 监控管理系统，该系统主要由 GPS 定位监控系统、数据管理系统、查询系统以及车辆监控指挥中心和车载终端组成。系统支持在 GIS 地理信息上显示各单位应急、危险品运输车辆位置、运行情况及轨迹回放、路径查询功能。终端在公网通信 GPRS 平台上进行信息数据调度通信，系统呈现星形结构，在每个燃气企业的分控中心都配备有各自的通信服务器及数据库服务器。各企业各自管理下属车辆，各企业监控车辆的管理相对独立不受影响。各企业通信服务器在收到所管辖的车机的定位信息的同时将该信息的一个副本发向监控指挥中心的通讯服务器，每个企业的数据库，与调度中心数据库互为备份。

### （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。

## 9.3 系统建设实施重点

### （1）智能燃气统一标准建设

智能燃气管理信息系统是对全市燃气行业信息化建设的统筹集成，对各企业子系统的标准和接口兼容性要求较高，建设全市智能燃气管理系统必须首先结合双牌县的实际情况和需求，在充分调研的基础上，编制完成双牌县燃气智能化管理数据标准和双牌县管道燃气智能化技术标准，为推进双牌县燃气管理智能化建设打下基础。

（2）综合数据库建设信息数据是智能管理的基础，全市智能管理信息系统必须配置综合信息数据库。系统综合数据库建设主要由各企业建设的用户数据库、SCADA 数据库、GIS 数据库、GPS 车辆数据库、LPG 钢瓶身份数据库、LPG 钢瓶流转数据库组成，各企业数据库和城市管理部门建设的企业信息数据库共同组成全市燃气综合信息数据库，为各系统提供基础数据服务。

（3）燃气安全监管系统燃气行业安全监管是城市管理职能责任的重中之重，智能化管理能够提供精确的信息导向，为相关监管提供判定和决策依据，显著提高管理效率、提升管理水平。从行业监管角度来看，燃气安全监管系统是智能燃气管理信息平台的核心，是建设的重点。

（4）燃气在线监控和调度系统监控和调度贯穿于燃气管网或设施运行生产的全过程，也是各燃气企业极为关注的业务环节，各企业尤其是管道天然气经营企业自动化、信息化建设多集中于此。全市燃气在线监控和调度系统建设的重点在于整合各企业自建的 SCADA、GIS、CCTV 等监视、监控子系统，并建立全市统一的调度中心，提高资源分配的合理性和气源组织的统筹性，以实现全市燃气供应的安全稳定保障。

### （5）用户安全智能表信息管理系统

目前人工抄表的方式对用户用气规律的监测能力不足，不利于积累相关数据用于用气需求预测和气源组织调度。因此，建设和推进远程抄表系统十分重要，系统与燃气企业的后台监控系统对接，实时掌握终端用户燃气流量、压力等情况，并通过小流量自动切断、燃气泄漏自动切断、远程关断等手段，提高燃气用气安全性，并为需求预测和供气调度提供依据。

## 第十章 燃气设施安全保护

城市燃气设施是城市重要的能源动脉，城市燃气的运行安全涉及各类居民用户的正常用气，关系到城市的公共安全、关系到人民群众的生命财产安全，但目前燃气设施的安全保护问题还没有得到社会各界的足够重视，因而损坏燃气设施引起的燃气大量泄漏的事情不断发生，严重影响城市公共安全和燃气用户正常用气。

在此背景下对燃气设施安全保护范围进行界定，对燃气企业应设置警示标志提出要求，对保护范围内禁止的行为作出决定，对加强城市燃气设施管理，加大对危及燃气设施的行为的执法力度，为预防和降低燃气设施损坏事故的发生，维护社会安全稳定起到极大的作用。

### 10.1 燃气设施分类

#### 10.1.1 管道设施

- 1) 输送液化石油气、天然气、人工煤气的地下管道、架空管道；
- 2) 调压站（箱或柜）、阀门室（井）、凝水井（缸）、计量装置、补偿器、放散管等巧施；
- 3) 管道防腐保护设施，包括阴极保护站、阴极保护测试桩、阳极地床和杂散电流排流站等；
- 4) 标志桩（贴）、测试巧、转角桩、里程桩、警示牌等管道标识和穿越公（铁）路检漏装置；
- 5) 燃气营道防护构筑物、抗震设施、管沟、管堤、管桥及管道专用涵洞和隧道等；
- 6) 庭院管道、户外立管、盘管、户内管。

#### 10.1.2 站场设施

站场设施主要包括天然气门站、调压站、液化石油气充装站、LNG 气化站等。

### 10.2 燃气巧施安全保护范围界定

#### 10.2.1 对站场设施安全保护范围界定

站场设施的安全设施保护范围为现行《建筑设计防火规范》GB50016-2014、《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）等国家、行业相关安全技术规范规定的最低防火间距。

### 10.2.2 对燃气管道设施周边实施一般建设行为安全保护范围界定

- 1) 埋地低压、中压管道为管壁外缘两侧 1.5 米范围内的区域；
- 2) 埋地高压、次高压管道为管壁外缘两侧 5 米范围内的区域；
- 3) 庭院架空燃气管道为管壁外缘两侧 0.5 米范围内的区域；
- 4) 井室、阀门、调压计量等管道附属设施外（围栏）两侧 1.0 米范围内的区域。

### 10.2.3 对燃气管道设施周边从事打巧、新建建（构）筑物、深基坑、等易造成路面整体下沉安全保护范围界定

- 1) 埋地低压、中压管道为管壁外缘两侧 5 米范围内的区域；
- 2) 埋地次高压为管壁外缘两侧 10 米范围内的区域；
- 3) 埋地高压为管壁外缘两侧 50 米范围内的区域。

### 10.2.4 对燃气管道设施穿、跨越河流（堤）的安全保护范围界定

- 1) 埋地高压、中压管道为管壁外缘两侧 5 米范围内的区域。
- 2) 埋地高压、次高压管道为管壁外缘两侧 10 米范围内的区域。
- 3) 庭院架空燃气管道为管壁外缘两侧 0.5 米范围内的区域。
- 4) 井室、阀门、调压计量等管道附属设施外（围栏）两侧 1.0 米范围内的区域。

## 10.3 燃气设施保巧范围内禁止的行为

在燃气管道设施安全保护范围内，禁止下列行为：

- 1) 修筑占压燃气管线的建（构）筑物或其他设施；
- 2) 擅自取土、爆破或动用明火作业；
- 3) 存放易燃易爆物品或者倾倒、排放腐蚀性物质；
- 4) 种植影响燃气管道设施安全的深根植物；
- 5) 实施钻探、挖掘作业；
- 6) 在燃气管道设施上方堆放大型重物；

7) 法律、法规禁止的其他行为。

## 10.4 燃气设施安全保护建议

在燃气设施的安全保护范围内确实需要挖掘、打桩、顶进等可能影响燃气设施安全的活动，建设单位或者施工单位应当与燃气经营企业共同制定《燃气安全设施保护方案》，签订《安全监督协议书》，经当地燃气行政主管部门批准，并符合下列条件：

- 1) 工程项目的设计方案符合燃气设施安全保护技术要求；
- 2) 施工组织设计符合燃气设施安全保护要求，并有妥善的恢复措施；
- 3) 有保障燃气设施安全的应急措施；
- 4) 法律法规规定的其他条件。

如建设单位或者施工单位与燃气经营企业对保护方案有争议，建设单位或者施工单位应委托第三方进行安全评估或组织专家进行论证。

## 10.5 燃气运行维护

1、燃气设施应在竣工验收合格且调试正常后，方可投入使用。燃气设施投入使用前必须具备下列条件：

- 1) 预防安全事故发生的安全设施应与主体工程同时投入使用；
- 2) 防止或减少污染的设施应与主体工程同时投入使用。

2、燃气设施建设和运行单位应建立健全安全管理制度，制定操作维护规程和事故应急预案，并应设置专职安全管理人员。

3、燃气设施的施工、运行维护和抢修等场所及重要的燃气设施应设置规范、明显的安全警示标志。

4、燃气设施的运行单位应配备具有专业技能且无间断值班的应急抢险队伍及必需的备品配件、抢修机具和应急装备，应设置并向社会公布 24h 报修电话和其他联系方式。

5、燃气设施可能泄漏燃气的作业过程中，应有专人监护，不得单独操作。泄漏燃气的原因未查清或泄漏未消除前，应采取有效安全措施，直至燃气泄漏消除为止。

6、燃气设施现场的操作应符合下列规定：

- 1) 操作人员应熟练掌握燃气特性、相关工艺和应急处置的知识和技能；

2) 操作或抢修作业应标示出作业区域，并应在区域边界设置护栏和警示标志；

3) 操作或抢修人员作业应穿戴防静电工作服及其他防护用具，不应在作业区域内穿脱和摘戴作业防护用具；

4) 操作或抢修作业区域内不得携带手机、火柴或打火机等火种，不得穿着容易产生火花的服装。

7、燃气设施正常运行过程中未达到排放标准的工艺废弃物不得直接排放。

## 第十一章 环境保护

城市燃气项目本身就属于环境保护项目，它在减少城市大气污染中发挥着重要作用，具有显著的环境效益。随着天然气用户的不断发展以及双燃料汽车的推广，大大降低汽车尾气中硫化氢和氮氧化物含量，可充分改善市区目前的大气环境。城市天然气专项规划的实施，可以改善城市大气环境和城市投资环境，促进城市的改革开放，提高城市居民的生活质量及生存环境。

### 11.1 环境现状

目前，双牌县大部分能源供应以液化石油气为主，产生的轻微污染对环境造成危害。部分乡镇仍采用煤炭等燃料对环境造成极大的危害。天然气是理想的气源，它不含灰分、一氧化碳和有毒成分，且热值高，是改善城市环境的理想能源。

### 11.2 环境保护标准与规划依据

#### 11.2.1 环境保护标准

- 1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- 2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- 3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
- 4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- 5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

#### 11.2.2 规划依据

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》主席令第9号（2015）
- 2) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》2017年6月27日
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年4月29日
- 5) 《中华人民共和国文物保护法》2017年11月5日
- 6) 《中华人民共和国水土保持法》主席令第39号（2010）
- 7) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第253号（2017）
- 8) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》主席令第30号（2010）
- 9) 《中华人民共和国土地管理法》2019年8月26日

10) 《基本农田保护条例》国务院令第 257 号（2011）

### 11.3 生产过程中主要污染物

本规划输送储存介质为天然气，工艺流程为简单的物理过程，运行期在正常情况下，基本无废水、废气和废渣产生。当管道、设备检修时，有少量天然气排放。规划实施时会在施工及生产运行期间产生污染，主要污染源如下：

#### 1) 大气污染物

在规划项目实施期间大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有 NO<sub>2</sub>、CO 及 TSP。

在正常生产运行情况下，各站场主要为在每次更换滤芯时排放的少量天然气。输配系统（包括各站场、输配管网系统等）的工艺设备和管道检修或者非正常工作时安全保护装置（如安全放散阀等）动作。

在正常生产运行情况下，各站场主要为在每次更换滤芯时排放的少量天然气。输配系统（包括各站场、输配管网系统等）的工艺设备和管道检修或者非正常工作时安全保护装置（如安全放散阀等）动作。

#### 2) 噪声

在施工作业过程中，要使用挖掘机开挖管沟，需要有运输车辆运输材料，施工的机械和车辆产生的噪音会对附近居民产生一定的影响，但这种影响只是暂时的。生产期间各站场设备运转时有噪声产生及天然气放空时产生噪声。

#### 3) 废水

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

#### 4) 固体废弃物

施工中的固体废弃物来源于废弃物料（如焊条、防腐材料等）和生活垃圾。

#### 5) 对生态的影响

由于管道极大部分敷设在城市道路之下，因此本规划的实施不会造成对生态环境的破坏。

#### 6) 风险事故影响

本工程的主要危害有下几个方面：一是工艺过程涉及的主要输送介质为天然气，属易燃易爆危险物质；二是可能其他危险物质泄漏或释放出现危险事故；三是危险物质的泄漏和释放可能造成燃烧、爆炸、中毒等危害。

虽然本项目是环保项目，但在建设期和运营期仍不可避免地影响部分人群，主要是施工期占用土地、噪声扰民、居民拆迁、运营期噪声影响等。规划实施时多宣传本项目的重要意义，稳定受影响人群的情绪，确保移民的安置和补偿等事务。将工程带来的影响降到最低。

## 11.4 主要防范措施

### 11.4.1 建设期污染防治措施

燃气输配工程项目特点是施工线路长，工程施工涉及的区域范围大、工程量大、时间长、施工人员多。施工期的影响包括施工期噪声、施工期空气、施工期废水、施工期固体废弃物等方面。

为减少施工噪声对沿线周围敏感点的影响，施工设备应选用优质、低噪设备。尽量避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运转的台数。施工现场周围界有人群时，必须严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 进行施工时间、施工噪声的控制。选用优质低噪设备、夜间严禁高噪声施工作业。

建设期固体废弃物主要来源于废弃物料和生活垃圾，这类固体物应收集后回填。

因燃气管网属隐蔽工程，在管路工程施工中应将有关地下管道及设备的数据系统收集、记录、存盘.以便于运行中进行管理、维修、检查、维护。

### 11.4.2 运营期污染防治措施

#### 1) 废气治理措施

运营期废气污染物主要来自站场更换过滤器的滤膜时管路内少量的天然气释放，及安全放散装置在压力超限时的泄放，可采用站内集中高空放空的方式将天然气排放掉，减少可燃气体的聚集。当管道发生事故排放时，天然气与空气混合到达爆炸浓度极限时，遇明火就会发生爆炸，因此，应针对发生事故排放，设置燃气浓度报警器，根据燃气泄漏程度确定警戒区，在警戒区内严禁明火。

#### 2) 噪声治理措施

运营期噪声主要来自站场机泵类噪声、天然气经过管路管壁产生摩擦的气流噪声及放空产生的空气动力噪声。机泵类设备、调压器设备选型尽可能选择低噪声设备。放空口可考虑设置消声装置。场站周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置区周围、道路两旁，可种植花卉、树木。

### 3) 废水治理措施

运营期水污染主要来自站场及辅助设施工作人员所产生的生活污水、厕所污水经化粪池处理后与其它污水一起进入一体化污水处理装置，经达标处理达一级标准后作为绿化用水或排放。

### 4) 其它治理措施

运营期固体废弃物主要是站场工作人员的生活垃圾及更换过滤器作业时产生的少量废渣。这类废渣可与生活垃圾一同填埋处理。

管线采用埋地敷设，施工完成后恢复自然地貌，恢复沿线植物，管道对地表植物无影响。不会造成生态环境的破坏。线路走向避开文物保护和风景名胜区。

## 第十二章 消防

贯彻“预防为主，防消结合”的方针，并充分考虑天然气火灾特点，做到方便使用，经济合理。

### 12.1 执行标准与规范

- 1) 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）
- 2) 《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）
- 3) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）
- 4) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）
- 5) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 6) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 7) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- 8) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）
- 9) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- 10) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 11) 《建筑抗震设计规范（2016版）》（GB50011-2010）
- 12) 《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令第6号（2021）

### 12.2 火灾爆炸危险因素

液化石油气组分主要是  $C_3$ 、 $C_4$ ，气态密度为 2.497 公斤/立方米，其爆炸极限 1.64~8.78%。天然气组分主要是  $CH_4$ ，比空气轻，其爆炸极限 5.1%~15.03%。液化石油气及天然气均属甲类危险物品，在储存、输配和用气过程中具有一定的危险性。设备、管道一旦发生泄漏，如不及时采取有效的抢修措施，将会发生难以扑救的火灾爆炸事故。

本设计输送储存的介质为天然气，输送、储存为物理过程，运行温度为常温，运行压力按《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）规定属于中压和低压。正常运行时，无泄漏，但事故工况下可能有泄漏，具有发生火灾爆炸的可能性。

### 12.3 系统安全保障

#### 12.3.1 门站及配气站系统安全保障

门站及配气站系统安全保障门站及配气站内建构筑物防火等级不应低于二级。

门站及配气站设置测控系统包括站内工艺装置的运行参数采集和自动控制、远程手动控制、连锁控制、安全检测和越限报警。安全保障措施：

调压器选择超压切断式，调压器进口压力超压时自动切断。

调压器后设置安全切断阀，超压后安全放散。

设置自动控制系统，并有可燃气体报警器报警设施，安全控制系统可以探测天然气泄漏，当调压器内可燃气体浓度超过报警限值时发出声、光报警信号，安全控制系统可监测和控制保护设备及其附件，对操作人员提出事故警示，自动启闭相关的保护设备。

紧急情况（如失火等）时，可以远程切断进、出站电动阀及相关设备进出口的电（气）动阀。

### 12.3.2 高压管线系统安全保障

燃气高压及次高压管线防火等级为一级。

钢管选用优质焊接钢管，采用可靠的防腐措施。

在管道沿线按要求设置线路截断阀，并设有爆管检测装置，在高压管线发生事故时，自动迅速关闭分段阀，便于管道的维护抢修，保证安全输气和保护环境。

## 12.4 事故应急保障措施

### 1) 通信保障

燃气公司建立有线、无线通信网络、警报等手段，保障报警、通信器材完好，保证信息渠道 24 小时畅通。明确规定各级应急组织机构与事故现场的联络方式、手段，建立与当地政府、专业应急队伍、消防、公安、特种设备管理、安监、医疗等部门的联系通道。

### 2) 燃气供应保障

针对管道事故可能发生地段及事故类型等情况，制定各种事故条件下主要用户减压断气、气量调配应急计划。

### 3) 救援装备和物资保障

燃气公司应急救援设备、设施与物资列表。要求明确类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式。

#### 4) 应急队伍保障

燃气公司设置抢修中心，中心人员 24 小时值班，抢险人员应在发生事故时及时到达事故点，关闭相关阀门，同时通知消防、交警、公安等部门及时到达事故地点维护秩序及进行抢险。

#### 5) 培训与演练

公司培训：制定培训计划及落实的措施；应急救援人员定期接受救援程序、救援方案、救援工具使用、紧急救护等方面的知识培训；提高应急意识、自我保护和参与救援的措施。

演习（演练）：研究制定应急预案演练的计划，按计划组织实施；检验应急行动与预案的符合性，对应急预案的有效性和缺陷进行评估；每年根据上级主管部门和当地人民政府对此项工作新的要求和应急预案的演练实践对《预案》进行改进和完善。

### 12.5 消防措施

为保障燃气供应系统安全运行，除采用上述安全防火措施外，还应采取的措施：

1) 各站场配置一定数量的推车式和手提式灭火器，以便灵活有效地扑灭室内外初起火灾，灭火器配置依据《建筑灭火器配置设计规范》及《燃气工程项目规范》进行配置。

2) 生产作业环境可燃气体浓度是一个主要生产安全参数。为确保安全，各站场均设有固定式天然气浓度检测化，其它燃气输配管线，可采用便携式可燃气体浓度报警器，由工作人员巡回检测。

3) 设备选型在满足生产要求的前提下，尽量选用国产设备，在国产设备满足不了要求时选用进口设备。为满足防爆要求，一次仪表均选用本安防爆仪表，并配有安全栅实现控制室与现场之间的隔离功能，防止安全场所火花窜入危险场所。

4) 站场防爆场所的电气设备，按 1 区防爆场所选用电气设备。

5) 对于各站场的值班室、办公楼，灯具选型以荧光灯和节能灯具为主。对于厂区照明，在防爆区内，选用防爆灯；在防爆区外，选用非防爆节能型灯具。站区综合间压缩机室及工艺装置区分别设应急照明。

- 6) 站区设备、管道均设有静电接地装置及防雷设施。
- 7) 各站场的生产设施与建筑物的防火间距，按《建筑设计防火规范》和《燃气工程项目规范》规定布置。
- 8) 根据《建筑设计防火规范》和《燃气工程项目规范》，在各站场设有消防车回车场，厂区四周设 2.2 米高实体围墙。

## 第十三章 安全与工业卫生

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

### 13.1 规划应遵循的标准

- 1) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 2) 《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2019）
- 3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
- 4) 《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）
- 5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
- 6) 《汽车加油加气站设计与施工规范（2014版）》（GB50156-2012）
- 7) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 8) 《建筑抗震设计规范（2016版）》（GB50011-2010）
- 9) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

### 13.2 工程危险、有害因素分析

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

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

- 1) 火灾：火灾的产生来源于泄漏。当空气中燃气的含量达到爆炸范围内，遇明火等火源着火，当燃烧失去控制时，便酿成爆炸事故。
- 2) 噪声：噪声主要来源于压缩机等。
- 3) 触电：因电气短路、设备外壳接地不良等造成人身触电。

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

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

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

7) 野蛮施工：采用机械设备开挖沟、槽等。

8) 私改乱接：无专业技术人员指导，私自改动或连接天然气管道和设施。

9) 非法建筑：在天然气管道上修建构筑物。

### 13.3 危险、有害因素防范与治理措施

#### 13.3.1 规划采取的措施

1) 站场的选址及总平面布置严格执行有关规范的规定。

2) 承压设备及管道设置安全阀保证安全。

3) 工艺设备及管线设置静电接地和防雷接地。

4) 本工程工艺区等区域均安装可燃气体浓度检测报警仪。

5) 本工程在新建站房及工艺区等处配置了消防器材。

6) 建筑物严格按照该地区的地震烈度等级设防的各项措施要求设计。

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

8) 中压管道选择合适位置设置阀门，并设放散管。

9) 调压柜应带有安全切断阀。

10) 特殊用户应设燃气报警系统，其他用户建议设置可燃气体报警器。

11) 仪表均选用本质安全或隔爆型仪表，以防止危险场所打火花或者控制室火花串入危险场所。

12) 仪表盘接地；仪表电缆保护管接地，保护管与仪表之间通过防爆挠性连接管连接

13) 仪表管缆进入控制室的孔洞用阻燃材料封堵。

#### 13.3.2 设备保养和维护

- 1) 设备安装前应按规定进行全面检查。
- 2) 生产设备必须定期检修、保养和维护，避免燃气泄漏，减少生产用气的跑、冒、滴、漏等事故发生。
- 3) 生产、检修、保养及维护期间必须严格按检修规程操作。
- 4) 全厂仪器、仪表必须设计齐全，照明系统、安全报警装置、通讯系统及联络信号应保证处于良好工作状态和操作环境，晚间照明充足、通讯畅通及检查方便。

### 13.3.3 个人防巧

- 1) 站场、天然气管网应专门配置专职维修人员，并配备必要的救护设备。个人防护用品方面应严格按照《劳动安全卫生技术标准》中的有关规定发放。
- 2) 对经常在噪声区工作的人员进行听力检查，进行医疗保护。
- 3) 场站主要实行“三班三运转制”保证操作工人有充足的休息时间。

### 13.3.4 安全教育

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

### 13.3.5 安全色与安全标志

为了提醒人们注意安全，预防发生工伤事故，在有毒、有害物质的场所，容易发生爆炸、火灾的场所，容易发生触电事故的场所以及其它一切不安全因素的场所都要求设置安全标志或安全色。

## 13.4 燃气突发事件应急预案

### 13.4.1 工作原则

- 1) 统一领导、分级负责：在双牌县城市供气重大事故应急指挥部统一领导下，明确各级相关部门、燃气企业等职责，依法确定应急工作程序，更有效地处置突发事件和紧急情况。
- 2) 统筹安排、协调配合：在县人民政府领导之下，县城镇管理局为牵头部门，各相关部门在明确职责的基础上，加强协调、密切配合，信息共享、形成合力。

3) 分级管理、分区负责：建立县政府、县城镇管理局两级应急机构，分级管理的供气安全保障与应急体系，根据突发事件的影响、人口、危害程度进行分级，确定级别后，按照分级启动的原则启动相应预案，并落实燃气行业突发事故应急责任机制。

4) 以人为本：在处置重特大燃气事故影响城市安全情况时，坚持以人为本原则，首先保证人民群众和抢险人员的生命安全。

5) 快速反应：通讯联络快速、高效、畅通：抢险物资和设备准备充分，能够快速调用；抢险队伍能够快速集结，快速行动。

### 13.4.2 编制依据

《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》、《国务院办公厅（省、区、县）人民政府突发公共事件总体应急预案框架指南》、《湖南省燃气管理条例》、《永州市燃气管理条例》、《城市燃气安全管理规定》、《石油天然气管道保护条例》及《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》。

### 13.4.3 组织及职责

成立双牌县城市供气重特大燃气事故应急救援指挥部（以下简称指挥部），负责对本县城市供气重特大燃气事故应急抢险救援的指挥、部署、组织实施和督查。为增强应对突发抢险事故的应急能力，在燃气公司规划新建1处抢维修中心，与场站合建，为用户安全用气，管网稳定运行提供有力保障。

指挥部办公室的主要职责：

1) 指导和协调全县城市供气重大事故应急救援工作，完成县应急委交办的有关事务；

2) 及时了解掌握全县城市燃气供应重大事故情况，及时向县应急委报告事故情况，提出应急救援实施的建议；

3) 贯彻双牌县应急工作方针，根据县政府应急工作原则和方案，拟定全县城市供气重大事故应急预案、组织、协调对事故发生地区的应急救援工作的支持和支援；

4) 组织供气重大事故应急技术研究和应急知识宣传教育等工作；

5) 负责城市燃气供应重大事故应急信息的接受、核实、处理、传递、通报、报告；

6) 指导各燃气企业建立城市燃气供应重大事故应急救援专业队伍，并配备必要的应急救援装备，其经费由县财政应急专项经费安排。

#### 13.4.4 建立预巧化制

建立预警预防机制，通过分析预警信息，判断危险程度，采取预防措施，防止事故发生，降低或避免重特大燃气事故造成的人员伤亡和财产损失现场应急救援措施。

#### 13.4.5 燃气事故处理原则

现场应急救援时，先由相关燃气企业根据现场情况，启动企业内部单项预案，进行应急处理；由专家组制定警戒范围和后续抢险救援方案；安全警戒组负责建立警戒标志，禁止无关人员和车辆通行；安全疏散组负责疏散和转移警戒区内群众到安全地带；伤员救护组负责从事事故现场抢救伤员，进行紧急救护；排险抢险组针对具体事故类型，根据专家组制定的救援方案，进行后续抢险救援；物资供应组负责救援物资的及时供应及救援设备和车辆的及时调配。燃气事故应按下列几项原则分别处理。

##### 1) 处理燃气超压入户的原则

由燃气企业根据抢险救援方案，关闭区域调压站阀门以及区域内其他进气阀门，安全放散区域管道内的燃气，事故发生地人民政府、街道办事处和辖区派出所、燃气企业组成检查组，负责区域内燃气用户的入户检查工作，修复损坏的调压设施后，由燃气企业按照置换程序恢复供气。

##### 2) 处理气体泄漏的原则

燃气企业按照规程进行紧急抢险、抢修，消防部门负责对事故现场泄漏形成的气体进行稀释驱散，彻底消除火险隐患。

##### 3) 处理大面积燃气泄漏的原则

安全警戒组进行事故现场的安全警戒，禁止无关人员和车辆进入疏散区域，安全疏散组立即对现场及周围人员进行防护指导，安排人员疏散及物资转移等工作，抢险排险组根据抢险救援方案和事故现场情况，组织燃气企业进行现场处置，

关闭相关燃气管道阀门，安全放散管道内燃气，对发生事故的燃气设施进行堵漏修复，抢险工作完成后，由燃气企业按照置换程序恢复供应。

#### 4) 发生燃气爆炸后处理原则

伤员救护组迅速开展对受伤人员的现场急救，并护送受伤人员至医院进一步进行治疗，抢险排险组根据抢险救援法案和事故现场情况，组织燃气企业进行现场处置，关闭相关输气管道阀门，安全放散管道内燃气，对损坏的燃气设施进行紧急堵漏，避免再次发生爆炸。同时，公安消防部门负责扑灭初期火源，对事故现场形成的易燃、易爆气体进行稀释驱散，彻底消除火灾隐患。

### 13.4.6 应急保障措施

#### 1) 通信管理部门应确保城市重特大燃气事故应急处置工作通信的畅通。

#### 2) 应急抢险物资和设备保障

防火服、呼吸器、防毒面具、堵漏工具、橡胶锤、铜锤、检漏仪、发电照明车、消防器材以及其他应急抢险抢修物资、设备，由燃气企业科学合理配备和储备，随时调用，随时更新补充；挖掘机、吊车、推土机等建筑施工机械由县县政公用局协调有关县政公用施工单位建立抢险设备调用机制，做到紧急情况下优先供给，并做好日常维护、检修工作。

#### 3) 应急抢险队伍

公安、消防、燃气企业是基本的抢险救援队伍。燃气企业要建立应急抢险队伍，配备必要的抢险抢修设备，并建立专项基金，储备抢险抢修物资；各相关单位根据实际情况建立应急预备队。

### 13.4.7 宣传、培训和演习

#### 1) 宣传

指挥部应加强对国家有关城市燃气法律、法规及相关政策的宣传工作，政府应建立公益宣传专项资金，通过报刊、广播、电视等媒体宣传燃气安全常识，增强公众的燃气安全意识和防范意识，掌握应急的基本知识和技能。

#### 2) 培训

指挥部及各成员单位应定期组织相关单位人员就应急知识与技能以及应急预案的相关措施等进行培训。

#### 3) 演习

指挥部及各成员单位，应定期组织对重特大燃气事故的应急处置演习与演练，提高对重特大燃气事故的应急指挥能力和应急处置水平，加强各相关单位之间的配合与沟通。

#### 4) 责任

对在重特大燃气事故应急处置工作中拒不执行预案、不服从上级统一指挥，玩忽职守，造成严重后果的单位和个人，县政府将给予通报批评，违纪或违反法律的，将依法追究责任。

## 第十四章 组织机构、定员和配套设施

要保证燃气建设正常有序的进行和长远发展，简化管理层次，提高工作效率和管理水平，应按现代化企业管理模式，设立长期稳定的组织管理机构，合理安排劳动定员，与后方辅助设施成独立系统，以提高企业经济效益和安全运行为原则，统一调度，统一管理。

### 14.1 组织机构

双牌县燃气组织机构包括管理机构和经营机构两类；双牌县管道燃气和液化石油气的建设、经营管理应由现代化的、专业的燃气运营企业承担，本规划按现代化企业管理模式，以提高经济效益和方便运行管理为原则，设立组织机构，合理安排劳动定员。

#### 14.1.1 管理机构

##### 1、管理机构职责

为了保证天然气输配系统安全、可靠、稳定运行，满足各类用户需求，在尊重历史、兼顾各方的前提下，双牌县必须组建一个具有现代化科学管理水平的组织机构，根据双牌县的实际确定双牌县行政管理执法局为双牌县燃气管理机构。

双牌县行政管理执法局的主要职责是：负责城市燃气、燃烧器具经营销售和安全的监管工作，负责城市燃气设施改造、扩建的审核工作，负责城市燃气燃烧器具安装维修企业资质的审核和年检审工作，负责全区新建燃气企业经营许可，负责全市燃气、燃气燃烧器具的行业管理。

##### 2、管理机构管理措施

a) 严格按照国务院《城镇燃气管理条例》和住建部及省等相关法律法规文件，依法依规保障燃气行业的安全；

b) 新区建设、旧区改造要依据燃气发展规划，配套建设燃气设施，对规划确定的燃气设施建设用地应当实施规划控制，不得擅自改变规划用途或者作它用；

c) 燃气设施工程建设，城乡规划主管部门在实施规划许可前，应当就燃气设施建设工程是否符合燃气发展规划征求燃气主管部门意见，项目审批前要依据

规划征求规划、国土、环保等相关部门意见，建议修改为项目审批应符合本规划要求；

d) 燃气设施建设工程竣工验收的验收备案，燃气设施工程建设单位应当自工程竣工验收合格之日 15 日内，将工程竣工验收情况报燃气主管部门备案，燃气设施建设工程竣工验收备案是加强燃气设施工程监督管理，防止不合格工程的一个重要制度保障；

e) 在燃气基础设施的立项审批、规划设施、工程建设、验收运行和经营管理活动中，凡不符合安全规定，存在安全隐患的都应坚决予以否决，并责令相关部门和人员整改，项目审批要对安全措施予以明确，并征求相关部门意见，项目一旦审批项目建设必须依据安全措施组织实施，对存在安全隐患的项目不予立项审批，应修改为凡不符合安全规定、存在安全隐患的不得竣工验收；

f) 加强对燃气行业日常安全工作的监督检查，对燃气行业进行监督执法管理，重点查处和打击无证经营、偷盗、破坏燃气基础设施、占压燃气管线、擅自改动燃气设施现状等违法违规行为；

g) 制定《双牌县政府职能部门燃气突发事件应抢险预案》和建立健全燃气应急储备制度，确保应急预案计划周密、指挥有力、保障落实、处理迅速；

h) 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。

### 3、燃气经营企业的安全管理措施

a) 建立健全燃气安全生产责任制，企业指定一名专职安全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；

b) 场站、管线等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；

c) 设立企业安全抢险中心，制定《双牌县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。

d) 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。

e) 定期检查维修燃气设施设备, 及时更换腐蚀受损设备, 严禁设备及管线“带病”运行;

f) 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。

### 14.1.2 经营机构

经营企业的组织机构与劳动定员应根据燃气生产和燃气输配及供气规模, 以提高工作效率和管理水平, 按现代化企业管理模式, 提高企业经济效益和安全运行稳定供气为原则设置。经营企业的组织机构设置如下:

1) 工程技术部: 负责技术开发、技术服务、档案管理、技术情报交流与新技术应用、科研测试、产品检验, 并兼顾职工培训; 负责场站、管网等工程的工艺技术确定、施工建设和管理验收等工程有关事务。

2) 市场开发部: 负责市场开拓、新用户的发展与管理、燃气与燃器具的营销, 承揽工程任务。

3) 财务部: 负责公司成本和经营效益管理以及日常财务账目。

4) 生产营运部: 采用微机管理、自动测控气源站、管网及调压站的运行参数, 以确保燃气安全供应, 优化运营工况、提高经济效益; 包括各工艺场站、管线所、抢修、抢险队、表灶维修等。日常营业收费、用户建档、网站管理等。用户通过网络可以实时查询燃气用量和应缴费用、受理用户投诉、发布最新的相关资费标准、停气维修公告等。

5) 工艺场站部: 负责场站日常运营与维护。

## 14.2 定员

### 14.2.1 管理机构定员

本规划建议燃气管理办公室近期定员 4 人, 远期定员 8 人。建议燃气管理人员选聘具有一定燃气基础或有燃气行业管理经验的人担任, 以便尽快实现燃气市场的规范管理。

### 14.2.2 经营机构定员

燃气公司是一个服务性、经营性企业，人员配置应根据《城镇建设各行业编制定员试行标准》并结合双牌县的实际情况进行确定，本规划人员仅供参考。双牌县经营机构劳动定员编制详见表 14.2.2。

表 14.2.2 劳动定员编制表

序号	部门		近期定员
1	总经理（一正一副）、总工程师		3
2	综合办公室		4
3	工程技术部		5
4	市场开发部		4
5	财务部		2
6	生产运行部	部门管理	3
		抢修中心	8
		服务网点	4
7	工艺场站部		6
8	合计		39

### 14.3 配套设施

#### 14.3.1 管理机构后方设施

管理机构即行政管理执法局下属燃气管理办公室，为了方便双牌县各企业经营单位的管理，需要有专有的燃气管理办公室用房。

#### 14.3.2 经营机构后方设施

经营机构后方设施包括公司本部、调度中心、抢修队、营业所、管线所、检测中心等。每个站需建设的设施可视具体情况选择：

##### 1) 公司办公楼

燃气公司行政、技术支持、客户服务、决策、监控调度等日常工作的主要地点，也是燃气公司的重要标志性建筑物，内设行政办公室、会议室、试验室、配电室、餐厅，及必要的辅助用房。在公司办公楼内设调度中心。规划中的综合门站内有办公楼，完全可以作为燃气公司的办公楼。

##### 2) 培训中心

培训中心是企业定期对职工进行技能培训的场所，并兼有对用户进行安全教育功能。

### 3) 管理所

为了保证天然气管网的正常运行和安全稳定供气，管理所负责管网巡查、维护、抢修等工作，同时为用户提供业务咨询、收费查询，组织用户管道安装施工、用户设备维护及其它相关的服务项目，本所兼有管线所和营业所的功能。

### 4) 仓储维修车间

各种设备、器材、仪表等维修、储存的场地。

### 5) 汽车库

用于存放公司各种交通运输车辆，车辆的种类和数量根据实际需要进行配备。

## 第十五章 规划实施效益

### 15.1 社会及环境效益

1) 充分利用天然气资源，大力发展城市燃气设施。本规划的实施为优化城市能源结构、加速双牌县产业结构调整、促进双牌县国民经济可持续发展，改善生态环境和提高人民生活质量、完善城市基础设施等方面，提供了可靠保障。

2) 本规划方案充分考虑了项目实施的可行性，在利用现状设施的基础上结合城市的长远发展，近远期结合。具有较好的可操作性。

3) 为确保本规划的实施，政府应在实施扶持政策的同时，加大投资力度，建立完善的价格机制、补贴机制，配套相关的政策，才能迅速推进双牌县燃气事业的发展。

4) 城市燃气是城市建设的重要基础设施，是现代化城市能源建设的一个重要部分。发展城市燃气事业，尤其是天然气事业是优化双牌县能源结构、保持国民经济持续增长、改善生态环境、改善城市投资环境的有效措施，具有可观的社会效益。

### 15.2 节能效益

#### 15.2.1 编制依据

1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正）

2) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）

3) 《节能中长期专项规划》（国发[2015]1月12日）

4) 《中国节能技术政策大纲》（国家发展和改革委员会公告，2005年第17号）

5) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正）

#### 15.2.2 能耗分析

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) 值班人员的耗气、耗电、耗水;

5) 输气管道输送压降;

6) 管网在漏损、检修时安全放空等天然气损耗。

### 15.2.3 节能措施

首先,牢固树立节约观念,全面树立节能的设计思想。建立节约型社会必须在全社会牢固树立节约意识,要使节约成为全民的主流意识;懂得节约的必要性和紧迫性,树立节约光荣、浪费可耻的社会风尚,从而使节约变成自觉行动。具体的节能措施主要体现在工程设计和运行管理中。

### 15.2.4 工程设计中的节能措施

1) 在工艺流程制定中采用节能新技术、新工艺;

2) 管路上选择内外密封性良好的阀门,管路连接尽可能采用焊接连接,管材尽可能选用钢管或 PE 管;

3) 输配系统采用 SCADA 系统进行管理,提高事故情况下的调控应变能力,避免过多的事故泄漏;

4) 选择计量准确的计量设备,减少计量误差造成的损失;

5) 在设备选型中优先选用节能产品和设备;

6) 按要求配置能源计量仪表,树立节能意识;

7) 高压管道设截断阀门,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;

8) 在建筑设计中充分考虑节能的需要,使单位面积能耗指数达到现行国家和行业的标准水平。

### 15.2.5 在运行管理中的节能措施

1) 建设节约管理制度。本工程资源使用量大,故而资源利用率提高空间大。从建设节约型社会的要求出发,对天然气的运输、加工、消费等各个环节建

立全过程和全面节约的管理制度，提高资源利用率，形成无噪音、无污染，低投入、高效率的发展模式。规范职务消费，严格控制开支；

2) 充分利用 SCADA 管理系统，同时依靠建立计算机辅助抢修决策系统，提高事故抢修反应速度，减少泄漏；

3) 合理定员、降低生活用气、用水、用电；

4) 充分利用气源压力输送，合理利用自身能量；

5) 在企业管理中制定相应的节电、节水、节气等节能措施；

### 15.2.6 节能效益

燃气项目是一项改善城市环境质量，特别是大气环境质量的环保项目，燃料结构由燃煤、燃油改烧天然气后，能耗将大大降低。由于发展了管道天然气居民用户，城市内瓶装液化石油气用户的减少将大量节约槽车运输量及柴油消耗量。就本工程而言，由于上游来气压力较高，可充分利用压差输送天然气，其电能消耗很少，该项目建成后，节能效益显著。

## 第十六章 实施规划的政策与措施

### 16.1 规划实施安排

天然气利用的总体规划，是一项相对复杂而庞大的系统工程，不仅需要大量的投资，而且需要制定相应的实施规划的配套政策与措施，方能奏效。

表 16.1 规划实施安排表

时间	实施安排
2022 年 8 月	通过燃气发展规划评审
至 2025 年	县城 LNG 气化站新增储罐，完成天然气门站和调压站的建设，敷设近期城区管网，大力发展城区居民、公共服务和工业用户，实现城区全面管道供气，LNG 气化站主要用于城镇供气、城市应急备用及部分调峰，以液化石油气为辅助气源。周边乡镇新建 4 个液化石油气瓶装供应站（III类），大力发展发展乡镇瓶装液化石油气用户。
至 2035 年	规划在县城范围内使用管输天然气供气，LNG 气化站储气主要用于城市应急备用及部分调峰，以液化石油气为辅助气源；其中中心城区，以管输天然气为主气源，瓶装液化石油气为辅助气源。镇区、集镇等规划期内以瓶装液化石油气为主气源，并新建 2 个液化石油气瓶装供应站（III类）。

### 16.2 规划实施保障措施

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

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

2) 从优化城市能源结构、保护环境、改善投资环境出发，按照国家能源政策“大力发展天然气，积极发展液化气”要求，从政府相关部门在 2020 年之后取消燃煤、燃油锅炉，并禁止再建燃油锅炉，改为使用燃气锅炉。

3) 在燃气管道周围 2m 范围内，禁止进行机械开挖，政府相关部门及燃气公司有权阻止其进行机械施工。

4) 对于燃气管道规划范围内的新建工程，天然气管道工程必须作为该工程的配套设施进行设计，施工。

5) 管道规划范围内的在建未完工工程时，需同时进行燃气管道工程施工，待燃气管道工程完工后方可进行工程验收。

### 16.3 燃气行业监管

城市燃气行业作为公用事业，关系到千家万户，而燃气具有易燃易爆的特性，一旦发生事故将会造成极大的损失，为了确保城市燃气行业安全稳定有序的发展，城市燃气行业的管理部门必须采取切实有效的措施，加强对燃气行业的监督管理。

#### 1) 加强燃气设施建设工程审批

燃气设施建设工程审批是燃气设施安全的第一道关口，根据国务院《城镇燃气管理条例》的规定，燃气设施建设工程必须符合城市燃气专项规划且征得燃气行业管理部门的同意，因此，对双牌县区域内城市燃气新建、改建、扩建的各类管道工程和场站工程，双牌县燃气行业管理部门必须依据城市燃气专项规划进行审批，如不符合规划要求，则不予批复。

#### 2) 加强燃气设施建设工程设计审查及施工监理

依据《建设工程质量管理条例》及《城镇燃气管理条例》的有关要求，燃气工程必须进行工程设计审查。对于双牌县的燃气设施建设工程，建设方必须提供全套施工图纸、勘察、设计单位资质证书以及建设单位与勘察、设计单位合同书，施工图纸应符合现行《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）及相关规范的要求。设计审查可由建设单位委托具备资格的审图机构进行审查，并出具施工图审查合格证书。

为确保燃气设施建设工程施工质量，强化过程控制，工程施工的每个工序都应分项把好安全质量关。应据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《城镇燃气管理条例》等的相关要求，双牌县区域内的燃气设施建设工程必须实行强制监理制度。

#### 3) 加强燃气设施建设工程督查备案管理

为落实工程建设质量安全责任制，加强燃气工程建设过程的督查，燃气实施建设工程的建设单位与勘察、设计、施工、监理、供货单位对建设工程质量依法承担相应责任。在工程施工建设阶段，应按照《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》的规定，保证燃气工程的施工质量和施工安全。燃气工程建设方必须将参与工程建设的相关单位的相关资料备齐，填写《燃气工程建设质量责任督查备案表》，到燃气管理部门备案。

#### 4) 加强燃气工程竣工验收

依据《城镇燃气管理条例》的规定，建设单位应当依法组织竣工验收，并将竣工验收情况报燃气管理部门备案。未经验收或验收不合格的，不得投入使用。

#### 5) 规范燃气供应市场

a) 瓶装液化石油气市场管理：对双牌县区域内的瓶装液化石油气经营企业和瓶装液化石油气供应站点进行梳理，符合本次规划和相关规范要求的站点，发放相关许可证明，对于不符合要求的，限期整改，如整改后仍不能满足要求的，则予以关停或取缔。

b) 管道燃气开发管理：在双牌县区域范围内从事管道燃气开发供气业务，必须取得管道燃气特许经营权，否则不得从事该项业务。

#### 6) 落实燃气安全责任制

建立燃气安全目标责任制，明确管理人员，明确岗位职责，逐级抓好落实。

#### 7) 加强政府部门监管

建立健全政府燃气管理机制，编制燃气管理强制性条文以便实施燃气市场规范管理。

燃气主管部门要主动联合同级负有燃气安全监督职责的质监、消防、安监等部门，加大对燃气行业的监管及突发事件处理力度，切实做好燃气行业的安全监管工作。

## 第十七章 投资匡算及建设时序

### 17.1 项目概况

#### 1) 工程概况:

本工程为双牌县天然气发展工程,分为近期(2021年~2025年)和远期(2026年~2035年)建设工程。本规划供气对象为双牌县县城内的居民用户、商业用户和工业用户。

#### 2) 估算范围:

本工程投资估算范围包括:天然气门站、LNG气化站、控制系统和中低压输配管网等。

#### 3) 估算费用范围: 主要为工程建设费。

### 17.2 估算依据

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

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

3) 本院近年编制的燃气工程概、预算数据。

4) 各专业提供的资料计算工程量。

5) 国家及地方有关规定。

### 17.3 投资估算及建设时序

本规划根据规划期限进行投资估算,详见表 17.3-1 和表 17.3-2。

表 17.3-1 近期(2021-2025年)投资估算一览表

序号	项目名称	数量	单位	估算单价(万元)	估算总价(万元)
1	天然气门站	1	座	2500	2500
2	LNG 储罐	1	个	10	10
3	中压管道				
3.1	De200	7.34	公里	60	440.4
3.2	De160	1.05	公里	50	50.25

3.3	De110	7.65	公里	40	306
4	液化石油气瓶装 供应站（Ⅲ类）	4	座	150	600
5	调压站	1	座	300	300
6	穿越铁路	90	m	1	90
7	SCADA 系统	1	套	200	200
8	征地费用	20	亩	15	300
合计					4796.65

表 17.3-2 远期（2025-2035 年）投资估算一览表

序号	项目名称	数量	单位	估算单价（万元）	估算总价（万元）
1	LNG 储罐	2	座	150	300
2	中压管道				
2.1	De200	9.14	公里	60	548.4
2.2	De110	4.73	公里	40	189.2
3	液化石油气瓶装 供应站（Ⅲ类）	2	座	150	300
4	穿越潇水	366	m	1.5	549
5	GIS 系统	1	套	100	100
6	征地费用	6	亩	15	90
7	抢维修中心	1	座	100	100
合计					2176.6

根据上表可知，双牌县天然气管道工程建设总投资为 6973.3 万元。

## 17.4 资金筹措

### 1) 企业投入

双牌县应尽快落实燃气企业特许经营权问题，推进燃气企业投资建设双牌县天然气工程。以便于双牌县的各类用户能够尽快用上天然气这一清洁能源。

### 2) 适当收取管道建设费

新发展用户所需的资金继续采取收取燃气设施建设费。

### 3) 银行贷款

燃气建设的投入大，部分投资依托收取燃气设施建设费，对其余的资金缺口需要通过银行贷款等方式予以解决。

#### 4) 政府的政策与支持

城市管道燃气本是城市的基础设施之一，在基础设施的建设上，政府应该对其制定相关优惠政策。

## 第十八章 结论及建议

### 18.1 结论

1) 天然气作为优质燃料，广泛应用于城市各类燃气用户，其社会效益和环保效益显著。

2) 液化石油气相对于天然气而言，从气质、安全性、经济性等方面存在一些弱点和不足，但液化石油气的适量发展对于城市燃气的可靠性、气源的多样性等方面具有重要意义。

3) 根据国家能源和天然气利用政策及双牌县城市发展总体规划，确定管输天然气为双牌县管道燃气的主气源，液化石油气为辅助气源。

4) 双牌县城区燃气管网系统采用混合系统管网布局模式。在老城区采用中、低压二级系统，在新城区采用中压一级系统管网，确保规划区域的供气稳定和安全。

5) 双牌县的季节调峰和部分日调峰由上游供气部门统一调配，部分日调峰和小时调峰依托双牌县分输站至门站的高压管线和新建 LNG 气化站储气，应急保障用气则依托 LNG 气化站解决。

6) 确定了燃气设施安全保护范围，明确其允许作业程度和相应解决措施，有利于燃气设施的管理和保护。

### 18.2 建议

1) 双牌县城镇燃气发展规划是在《双牌县城总体规划(2008-2030年)》(2018年修改)指导下编制并根据实际情况加以改动，经审查批准后，作为双牌县燃气建设的依据，应加强宣传。

2) 由于管道燃气的规划与实施，涉及城市规划、道路桥梁、土地征用等部门，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。

3) 由于管道燃气项目是造福于人民的市政公用项目，对于经营企业来说，投资较高，利润较低，建议政府给予相应的优惠政策，并协调相关部门（道路、桥梁、水道、征地等）给予支持，尽量减少投资企业的运营成本，促进双牌县燃气事业的发展，加快城市建设的进度。

4) 对于未来燃气售价，应结合市场机制，采取价格听证制度，在某一个范围或某一时段内采用浮动价格，建议针对不同的用户采用不同的价格。

5) 加强规划的管理，加大政府行为的力度，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。

6) 政府应从政策上支持管道燃气的发展，包括对燃气公司授予特许经营权、对新开发的住宅要求配套安装天然气管道、鼓励公共建筑等商业用户使用天然气，加大扶持重点企业从使用煤等高污染能源改用天然气清洁能源。

7) 根据其他城市管道燃气的建设经验，可将本次规划的部分工程投资费用以城市基础设施建设配套费的形式纳入房屋建设的投资之列，对于庭院管线和户内管线可作为小区的公共配套设施与小区房屋开发建设同步进行。

8) 双牌县政府部门应尽快建立健全燃气相关职能部门，完善区域内燃气行业管理规定，以便实施燃气市场的规范管理。