

肇东市城乡燃气专项规划

(2020年—2025年)

项目编号：[2022]第 0301 号

版次：B 版

第一册 文本

图纸

中设建联工程设计有限公司

二〇二三年六月



目 录

第一条 规划依据	- 1 -
第二条 规划范围	- 4 -
第三条 规划原则	- 5 -
第四条 规划内容	- 5 -
第五条 规划期限	- 8 -
第六条 规划目标	- 8 -
第七条 气源结构	- 9 -
第八条 天然气来源	- 9 -
第九条 气源参数	- 11 -
第十条 站址选择	- 14 -
第十一条 总图布置	- 16 -
第十二条 供气原则	- 16 -
第十三条 气化范围	- 17 -
第十四条 气化人口及气化率	- 17 -
第十五条 用气量指标	- 17 -
第十六条 用气不均匀系数	- 18 -
第十七条 年用气量	- 18 -
第十八条 天然气供应规模	- 19 -
第十九条 近、远期输配方案	- 28 -
第二十条 压力级制	- 29 -
第二十一条 中压管道	- 29 -
第二十二条 储气方案	- 31 -
第二十三条 LNG 气化站（带 L-CNG 加气站）	- 32 -
第二十四条 天然气高中压调压站	- 32 -
第二十五条 自控水平	- 35 -
第二十六条 自动控制系统方案	- 35 -
第二十七条 仪表及控制系统选型	- 36 -
第二十八条 仪表供电、接地及其它	- 36 -
第二十九条 控制室	- 37 -
第三十条 液化石油气现状	- 37 -
第三十一条 天然气现状	- 39 -

第三十二条	现有燃气设施的利用	- 39 -
第三十三条	燃气汽车加气站现状	- 40 -
第三十四条	燃气汽车加气站规划	- 41 -
第三十五条	火灾爆炸危险性分析	- 43 -
第三十六条	消防设施、消防措施	- 43 -
第三十七条	消防间距	- 44 -
第三十八条	环境保护规划	- 44 -
第三十九条	配套设施和维护、抢修设备	- 46 -
第四十条	安全规划	- 47 -
第四十一条	职业卫生规划	- 48 -
第四十二条	综合能耗分析	- 48 -
第四十三条	节能降耗措施	- 49 -
第四十四条	投资匡算工程概况	- 50 -
第四十五条	匡算依据及说明	- 50 -
第四十六条	投资匡算结果	- 51 -
第四十七条	资金来源	- 53 -
第四十八条	主要技术经济指标	- 53 -
第四十九条	实施规划的措施	- 56 -
第五十条	结论	- 58 -
第五十一条	建议	- 58 -

第一条 规划依据

一、相关文件

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月修订）；
- (2) 《天然气利用政策》（国家发展和改革委员会令第15号令）；
- (3) 《加快推进天然气利用的意见》发改能源〔2017〕1217号；
- (4) 《城镇燃气管理条例》（国务院令第583号）（2016年2月修订）；
- (5) 《黑龙江省城镇燃气管理条例》2018年6月修正；
- (6) 《黑龙江省城市规划编制管理办法》黑建规〔2001〕30号；
- (7) 黑龙江省《城市燃气专项规划（2010~2015）》编制技术规则；
- (8) 《肇东市城市总体规划（2004-2020）》（华汇工程设计集团有限公司2014年8月）；
- (9)《肇东市城市天然气利用工程燃气专项规划(2005~2020)》；
- (10) 《肇东市国土空间总体规划（2020-2035）》；
- (11) 《黑龙江省“十四五”城镇市政基础设施建设发展规划》（黑龙江省住房和城乡建设厅、黑龙江省发展和改革委员会 2021年11月）；
- (12) 肇东市城乡燃气专项规划修制合同；
- (13) 委托单位对该项目的初步设想及现场收集的相关资料。

二、遵守的法律法规

- (1) 《中华人民共和国消防法》（2019年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年修订）；

- (4) 《特种设备安全法》；
- (5) 《中华人民共和国劳动法》（2018年修订）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）；
- (7) 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016。

三、遵守的标准规范

- (1) 《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015；
- (2) 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）；
- (3) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；
- (4) 《燃气工程项目规范》GB55009-2021；
- (5) 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021；
- (6) 《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB/T20368-2021；
- (7) 《天然气》GB17820-2018；
- (8) 《生物天然气》GB/T41328-2022；
- (9) 《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016；
- (10) 《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018；
- (11) 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015；
- (12) 《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012；
- (13) 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018；
- (14) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第一部分：管材》
GB/T15558.1-2015；
- (15) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第二部分：管件》GB/T
15558.2-2005；
- (16) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第三部分：阀门》
GB15558.3-2008；
- (17) 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013；

- (18) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013;
- (19) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009;
- (20) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011;
- (21) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010;
- (22) 《建筑地面设计规范》 GB50037-2013;
- (23) 《屋面工程技术规范》 GB50345-2012;
- (24) 《无障碍设计规范》 GB50763-2012;
- (25) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008;
- (26) 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010 (2016 修订) ;
- (27) 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015;
- (28) 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012;
- (29) 《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010;
- (30) 《砌体结构设计规范》 GB50003-2011;
- (31) 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011;
- (32) 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012;
- (33) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014;
- (34) 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000 (2008 年版) ;
- (35) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005;
- (36) 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013;
- (37) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010;
- (38) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021;
- (39) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018;
- (40) 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019;
- (41) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015;
- (42) 《锅炉房设计标准》 GB50041-2020;

- (43) 《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271-2014;
- (44) 《环境空气质量标准》 GB3095-2012;
- (45) 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013;
- (46) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014;
- (47) 《压力容器》 GB150-2011;
- (48) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012;
- (49) 《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990;
- (50) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
GB50493-2019;
- (51) 《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2015;
- (52) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
GB/T29639-2020。

第二条 规划范围

依据《肇东市城市总体规划（2004-2020）》确定本规划的规划范围为肇东市行政辖区范围，用地面积为 4332 平方公里。本燃气规划以肇东市中心城区和中心城区周边重点城镇为主，具体如下：

中心城区：北至北部新城物流园，南至外环南路，东到肇兰新河，西到哈大高速公路。包括现状城区 4 个街道办事处和 1 个镇范围的部分用地。城市规划建设用地总面积约 50 平方公里，建成区面积 36 平方公里。

中心城区周边重点城镇：肇东镇、国际农产品物流园区和北部新城片区。

其他区域：昌五、宋站、四站、五站、太平等其他乡镇。

本次修制主要针对肇东市五站镇东发办事处天辰城市门站 1 座，

燃气管线 166.6256km；肇东中石油昆仑燃气有限公司中压燃气管线 136.983km，高压 A 级管线 11.140km，调压站 2 座，松江老号调压撬站 1 座，铁东污泥处理厂临时调压撬站 1 座；肇东市鸿发远恒天然气经营公司新建 DN200/160 中压管线和 DN110/90 分输管线 9722.00m，肇东市博安环保科技有限公司压缩生物天然气（BNG）加气母站太平站和尚家站，绥化中石油昆仑燃气有限公司肇东市肇兰天然气管线工程中压燃气管线 13.04km。

注：其他区域本规划不对其进行用气量预测，仅对其供气方案进行规划。

第三条 规划原则

1、以国家政策、法规及城市总体规划为依据，结合肇东市的实际情况，通过工程的经济比较，确定供气区域和供气方式等。

2、详细了解城市现状，并考虑远期发展，在城乡总体规划的指导下，保持与城乡建设的同步性，逐步建设，分期实施。

3、坚持实事求是的办事方针，对供气区域内各类燃气用户进行认真调查，在满足技术上可行、经济上合理的条件下，落实燃气用量。

4、结合燃气输气的工艺特点，选择技术先进、经济合理、安全可靠的城市输配系统工艺路线。

5、贯彻国家节能和环保的方针政策。

第四条 规划内容

一、原有规划内容及实施情况

1、前版燃气规划内容介绍

规划范围：肇东市区。

规划年限：近期（2005-2010 年），远期（2011-2020 年）。

规划气源：近期（2005-2010年）主要以压缩天然气为气源，远期（2011-2020年）利用中石油昆仑燃气工程的管输天然气，实现气源配置的多样化，互为备用，从而减少风险，保证稳定供气。在天然气普及过程中，液化石油气仍然作为肇东市的补充气源。

供气规模：近期肇东市区规划年用气量为 2135.00 万立方米/年，平均日供应规模为 5.93 万立方米/日；远期肇东市区规划年用气量为 9251.55 万立方米/年，平均日供应规模为 25.70 万立方米/日。

天然气门站规划：站址位于肇东经济开发区，绿鑫路东侧，创业大道北侧，兴业大道南侧，占地面积为 30 亩，出站进入中压管道最大流量 35000 标准立方米/小时，进站高压管道设计压力 4.0 兆帕，出站中压管道设计压力 0.4 兆帕，出站中压管道运行压力 0.2-0.3 兆帕。

CNG 汽车加气站规划：建设 1 座能同时给 CNG 槽车和汽车加气的母站和 10 多座为汽车加气的子站。供气能力为 6.0 万立方米/日。

城市输配系统规划：中压管道设计起点压力为 0.4 兆帕，调压柜出口压力为 3000 帕，调压箱出口压力为 2600 帕。城区采用中、低压两级管网系统，小区域调压站与楼栋调压相结合的方式供气。

2、前版燃气规划实施情况

城市燃气工程大部分按规划实施。其中 1 座门站、1 座加气母站、3 座 CNG 加气子站已建设完成，天然气中压管网按规划实施已初具规模；规划中的门站已经建设完成，“大庆—肇东支线”肇东末站—肇东门站天然气输气管道也已建成通气。截止到 2019 年，肇东市区共发展天然气居民用户 2.3 万户，公建用户 150 家，工业用户 11 户，天然气汽车 1550 台，公建和汽车用户发展迅速，而居民和工业用户发展较为缓慢，2019 年肇东市区年用气量达到 10276 万标准立方米，

超出原规划预期。

3、问题分析

由于肇东市城市总体规划的改变和燃气行业的不断发展，肇东市迫切需要制定下一轮规划，肇东市燃气建设现存在以下问题：

（1）长输管道的气源发生了改变，“俄气东输”中石油庆哈天然气管道敷设已经基本完成，肇东双合末站—肇东双合门站天然气输气管道也正在紧张建设；

（2）城市总体规划区域、人口、期限等均已调整，新的供气规模有待于确定；

（3）部分大工业用气用户的出现及规划道路的改变导致肇东市的天然气中压管网规划需要重新调整；

（4）居民天然气利用关系国计民生，应大力发展居民用户天然气市场；

（5）由于 CNG 汽车产业的发展需要对 CNG 汽车加气站进行规划；

（6）由于畜禽粪污资源化利用整县推进项目压缩生物天然气（BNG）的发展需要对 BNG 加气母站进行规划；

（7）随着国家对天然气供应安全保障措施提出的相关要求，肇东市需要进行“十四五”气源规划。

二、本次规划编制内容

（1）气源规划；

（2）供气范围、规模；

（3）在原有 CNG 母站的基础上，新建门站 1 座，形成燃气综合站，拟建城市门站 1 座（五站镇），拟建八北调压站 1 座（鸿良北侧），拟建铁东调压站 1 座（中粮北侧），建设松江老号调压撬站 1 座，建设铁东污泥处理厂临时调压撬站 1 座，新建太平 BNG 加气母站 1 座，

新建尚家 BNG 加气母站 1 座；

(4) 输配管网，本次增加五站东发管线 166.6256km，肇东城区含经开区中压燃气管线 116 条，长度累计 136.983km，铁东支线燃气工程(肇兰线-肇东段)高压 A 级燃气管线长度约 11.140km，DN200/160 中压管线和 DN110/90 分输管线 9722.00m，肇东市铁东调压站至肇东兰西分界处管道全长 13.04km；

(5) 在肇东市辖区：肇东镇、昌五镇、宋站镇、四站镇、五站镇、东发办事处、德昌乡、黎明镇、姜家镇、尚家镇、洪河乡、宣化乡、明久乡等 22 个乡镇各设置 1 座加油/天然气加气合建站；

(6) 消防、环保、节能、安全、职业卫生；

(7) 规划实施进度；

(8) 投资匡算。

第五条 规划期限

依据《肇东市国土空间总体规划（2020-2035）》，并结合肇东市相关部门意见，确定本次规划年限为 2020~2035 年，分为近期规划和远期规划。

近期规划：2020~2025 年；

中远期规划：2025~2035 年。

第六条 规划目标

(1) 规划近期发展目标

规划近期天然气年用气量达到 11160.6 万标准立方米/年，其中居民气化率 66.3%，气化居民户数 2.15 万户；商业用户年用气量 121.6 万标准立方米/年；工业用户年用气量 266.8 万标准立方米/年；发展

CNG 出租车 2160 台，替代率 100%，发展 CNG 公交车 561 台，替代率 85%。

（2）规划中期发展目标

规划中期天然气年用气量达到 12088.6 万标准立方米/年，其中居民气化率 83.4%，气化居民户数 3.66 万户；商业用户年用气量 228.3 万标准立方米/年；工业用户年用气量 557.1 万标准立方米/年；发展 CNG 出租车 2850 台，替代率 100%，发展 CNG 公交车 1045 台，替代率 95%。

（3）规划远期发展目标

规划远期天然气年用气量达到 14646.6 万标准立方米/年，其中居民气化率 95%，气化居民户数 6.57 万户；商业用户年用气量 572.2 万标准立方米/年；工业用户年用气量 1626.4 万标准立方米/年；发展 CNG 出租车 4580 台，替代率 100%，发展 CNG 公交车 1910 台，替代率 100%。

第七条 气源结构

近期气源选择压缩天然气（CNG）作为过渡气源，利用橇车运输 CNG，由现有 LNG 气化站，对于天然气管网不能覆盖的区域，仍采用瓶装液化石油气供应。远期以管输天然气作为主要气源，新建天然气门站，届时燃气综合站的 CNG 气化站可作为应急气源。压缩生物天然气(BNG)可作为 CNG 的必要补充气源。汽车加气由燃气综合站的 L-CNG 加气站及 CNG 加气子站供气。

第八条 天然气来源

（1）本规划燃气管网近期拟选用大庆昆仑天然气有限公司和大

庆市中瑞燃气有限公司 CNG 作为主气源，以吉林省天富能源集团有限公司 CNG 作为备用气源；远期拟增加俄东线天然气输气管线供气，LNG 作为应急气源；压缩生物天然气（BNG）可作为 CNG 的必要补充气源。

（2）远期管道天然气气源来自“中俄东线”天然气工程“大庆—哈尔滨”支线，该管线开口位置大致位于德昌乡永发村双合屯东 200m 处，管道拟由开口处→德昌乡→肇东镇先进村段→开发区门站，全程共计约 30.0km。管线接口口径、压力等条件待项目具体实施阶段落实。

（3）本次编制南线天然气气源来自黑龙江天辰燃气有限责任公司松北支线。城郊天然气气源来自肇东中石油昆仑燃气有限公司开发区支线。太平和尚家压缩生物天然气（BNG）可作为 CNG 的必要补充气源。

1) 现状气源

肇东市五站镇区域现在天然气气源来自于大庆油田徐深气田气和涝洲镇的油田天然气。

大庆油田徐深气田气经过庆~哈线输送至双合首站，年供气规模为 $6 \times 10^8 \text{m}^3 / \text{a}$ 。双合首站出站天然气再经 DN450、PN63 高压管线输送至万宝门站和乐业门站。

涝洲镇的油田天然气年供气规模为 $1 \times 10^8 \text{m}^3 / \text{a}$ ，此天然气通过 DN250、PN16 的次高压燃气管道输送至利民门站。

2) 远期气源

肇东市五站镇区域远期气源主要为俄气、大庆油田徐深气田气和涝洲油田天然气。俄气主要通过大庆分输站及大庆-哈尔滨支线、明水分输站及明水-哈尔滨支线，向哈尔滨市供气。

呼兰末站输送的俄气，通过已建的呼兰末站至乐业门站之间高压

管道以及乐业门站至万宝门站间高压管线输送至万宝门站。

本项目的远期规划门站气源来自涝洲镇的集气站至利民门站的次高压燃气管线。万宝门站的气源有两部分，一路是来自大庆双合首站至万宝门站的高压输气管道输送的天然气；另一路是经呼兰末站-乐业门站-万宝门站的高压输气管道输送的天然气。

第九条 气源参数

1、液化石油气性质及参数

(1) 标况下(0 摄氏度, 760 毫米汞柱), 气态密度为 $2.497\text{kg}/\text{Nm}^3$

(2) 20 摄氏度状态下, 饱和液化石油气液体密度为 $556\text{kg}/\text{Nm}^3$

(3) 低热值

液态: $45.87\text{MJ}/\text{kg}$ (10995 大卡/kg)

气态: $114.57\text{MJ}/\text{Nm}^3$ (27359 大卡/ Nm^3)

(4) 饱和蒸汽压 (绝压)

0°C 0.23MPa

25°C 0.48MPa

50°C 0.96MPa

(5) 标况下, 气态液化石油气运动粘度为 $3.25 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$

(6) 爆炸极限

上限 8.78%

下限 1.64%

(7) 露点温度

0.17 MPa 6.5°C

0.15 MPa 1.0°C

0.145 MPa 0°C

2、液化天然气性质及参数

表 9-1 大庆中石油液化天然气组分 (V%)

成分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	其它
%	97.87	1.58	0.31	0.15	0.04	0.05

- (1) 高热值 40.69MJ/Nm³ (9734 千卡/Nm³)
- (2) 低热值 36.70MJ/Nm³ (8780 千卡/Nm³)
- (3) 密度 0.736kg/Nm³
- (4) 运动粘度 13.94×10⁻⁶m²/s
- (5) 爆炸极限 上限 14.92%; 下限 4.91%
- (6) 华白数 53.92MJ/Nm³
- (7) 燃烧势: 40.61

表 9-2 中俄东线天然气天然气性质及参数组分 (%)

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	CO ₂	N ₂	H ₂ O	合计
V%	97.037	0.713	1.277	0.969	0.004	100

其中 H₂S≤20mg/Nm³。

- (1) 热值
 - 20℃, 1.01325×10⁵Pa 时: 低热值 33.1MJ/Nm³
 - 0℃, 1.01325×10⁵Pa 时: 低热值 35.48MJ/Nm³
- (2) 密度: 0.7494kg/Nm³
- (3) 比重: 0.58
- (4) 运动粘度: 14.02×10⁻⁶m²/s
- (5) 爆炸极限:
 - 上限 15.03% 下限 5.1%
- (6) 华白指数: 51.78MJ/Nm³
- (7) 燃烧势: 39。

3、天然气性质及参数

表 9-3 大庆天然气天然气性质及参数组分 (%)

成份	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	N ₂	O ₂	H ₂
V%	96.12	1.93	0.17	0.01	0.24	0.01	1.51	0.01

(1) 天然气性质

1) 气态 (NG)

热值：高热值 37.22MJ/Nm³，低热值 35.54MJ/Nm³；

密度：0.7196kg/Nm³；

2) 液态 (LNG)

密度：450kg/m³；

比重：0.450 (水=1)。

(2) 天然气气质要求

该气源天然气气质符合《天然气》GB17820-2012、《车用压缩天然气》GB18047-2000 及《汽车用压缩天然气钢瓶》GB17258-2011 中的气质标准。根据《城镇燃气分类和基本特性》GB/T13611-2006 中属天然气 12T，该天然气气源符合城镇燃气质量标准。

4、生物天然气组分及参数

表 4.1-1 生物天然气组分

组分名称	体积分数，%	组分名称	体积分数，%
甲烷	94.39	二氧化碳	0.30
乙烷	2.62	氮气	1.83
丙烷	0.38		
异丁烷	0.08		
正丁烷	0.07		
异戊烷	0.29		
正戊烷	0.01		
己烷和更重组分	0.03	累计	100.00

表 4.1-2 生物天然气技术要求

项 目	一类	二类
高位发热量 ^a / (MJ/m ³)	≥34.0	≥31.4
甲烷 (CH ₄) 含量/ (mol/mol)	≥96×10 ⁻²	≥85×10 ⁻²

氢气 (H ₂) 含量/ (mol/mol)	≤3.5×10 ⁻²	≤3.5×10 ⁻²
二氧化碳 (CO ₂) 含量/ (mol/mol)	≤3.5×10 ⁻²	
硫化氢 (H ₂ S) 含量/ (mg/m ³)	≤5	≤15
总硫 (以硫计) 含量/ (mg/m ³)	≤6	≤20
氧气 (O ₂) 含量/ (mol/mol)	≤0.5×10 ⁻²	
一氧化碳 (CO) 含量/ (mol/mol)	≤0.15×10 ⁻²	
氨气 (NH ₃) 含量/ (mol/mol)	≤50×10 ⁻²	
汞 (Hg) 含量/ (mg/m ³)	≤0.05	
硅氧烷类含量 ^b / (mg/m ³)	≤10	
总氯 (以氯计) 含量 ^d / (mg/m ³)	≤10	
固体颗粒物含量 ^c / (mg/m ³)	≤1	
水露点/°C	在交接点压力下, 水露点应比输送条件下最低环境温度低5°C	
二噁英类含量、胺含量、焦油含量 ^d	供需双方商定	
<p>a 本文件中使用的标准参比条件是101.325kPa、20°C, 高位发热量以干基计。</p> <p>b 以垃圾填埋气或热解工艺生产的生物天然气测定硅氧烷含量。</p> <p>c 生物天然气中的固体颗粒物含量应以不影响输送和使用为前提。</p> <p>d 以热解工艺生产的生物天然气测定二噁英类、焦油、总氯(以氯计)的含量。</p>		

第十条 站址选择

现状 CNG 门站位于肇东经济开发区北侧, S305 公路小康村段北侧, CNG 门站征地面积 31854.00m², 地处肇东市所在地全年最小频率风向的上风向。建有 1 座 CNG 加气母站, 加气站占地面积 22195.19m²。规划门站选址于此, 可充分依托气源条件及公用工程设施, 既节约建站用地, 又可减少建设投资。

该站 2008 年开工建设, 2009 年建成投产。规划中期建设成能力为日供气规模为 10×10⁴m³/d (最大小时供气量为 10000m³/h), 远期建设成为日供气规模为 40×10⁴m³/d (最大小时供气量为 40000m³/h)。站内规划建设 1000m³的储罐 8 座, 设分离、脱硫、加臭、计量等设施。进站压力为 1.6MPa, 管径为 DN300, 输气量为 40×10⁴m³/d。外部供水、供电条件均可满足站内需求。

本次编制拟建城市门站 1 座, 位于五站镇东发村 913 乡道以东,

涝州至东发供水干线以北，五站镇郭家屯以南，经度 126.290703° ，纬度 45.817745° ，占地面积 3000.00m^2 。本次修编的八北调压站位于鸿良公司北侧，占地面积 1200.00m^2 （长 40.00m ，宽 30.00m ，坐标点：X:5107166.115 Y:42494204.574；X:5107144.898 Y:42494225.782；X:5107116.619 Y:42494197.492；X:5107137.837 Y:42494176.283）；铁东调压站位于中粮公司北侧，占地面积 1600.00m^2 （长 40.00m ，宽 40.00m ，坐标点：X:5107113.251 Y:42496272.182；X:5107090.800 Y:42496305.287；X:5107057.695 Y:42496282.836；X:5107080.146 Y:42496249.731），站址周边环境为草原、农用地，对周边环境无其他不良影响。松江老号调压撬站位置位于五站镇松江老号食品制造厂，中压管线长度累计 50.00m ，管径为 DN50，占地面积 162.55m^2 （边长 8.99m ，坐标点：X:5082020.744 Y:42518563.092；边长 17.31m ，坐标点：X:5082024.662 Y:42518571.179；边长 9.3m ，坐标点：X:5082009.073 Y:42518578.698；边长 18.39m ，坐标点：X:5082004.069 Y:42518570.859）。铁东污泥处理厂临时调压撬站工程，管线长度累计 362.00m ，管径 DN25-DN125，占地面积 423.96m^2 （边长 24.08m ，坐标点：X:5106472.67 Y:42497426.46；边长 24.27m ，坐标点：X:5106462.28 Y:42497448.19；边长 24.10m ，坐标点：X:5106443.31 Y:42497433.04；边长 12.13m ，坐标点：X:5106463 Y:42497419.46）。

新建太平压缩生物天然气（BNG）加气母站位于肇东市太平乡东合村太平砖厂对面肇四路（X174）15 公里处，坐标点：东经 $125^{\circ}57'40.541''$ ，北纬 $45^{\circ}55'54.991''$ 。

新建尚家压缩生物天然气（BNG）加气母站位于肇东市尚家镇红庆村四尚路口，坐标点：东经 $125^{\circ}52'28.055''$ ，北纬 46°

10' 50.331"。

第十一条 总图布置

为了保证燃气场站安全运行和便于管理，考虑到生产工艺及安全防护的需要，并结合地势环境及主导风向等具体条件，总平面方案布置如下：

(1) CNG 门站

1) 生产区位于站区北部，设有 CNG 罐区、附属工艺装置区、调压计量加臭撬等；

2) 生产辅助区位于站区南部。设有综合办公楼、辅助用房（内设消防泵房、燃气热水炉间、仪表室、车库、配电室、发电机室等）、消防水池等。

(2) CNG 加气站

CNG 汽车加气区位于站区西侧，设有站房、CNG 储气瓶组、优先顺序控制盘、加气罩棚等。

CNG 汽车加气区单独设置，加气区东侧、南侧、北侧均设置 2.20m 高的实体围墙，西侧向绿鑫路敞开。在 CNG 储气瓶组管道连接端设置长 5.0m，高 3.5m 的钢筋混凝土实体防护墙，并在 CNG 储气瓶组和优先顺序盘周边设置防撞柱。

第十二条 供气原则

(1) 优先考虑居民用户炊事、生活热水等用气；

(2) 积极发展商业用户，尤其是燃煤及非洁净燃料对环境污染较大的商业用户；

(3) 积极推行各类污染型工业用户的气代油和气代煤工作，优

先考虑使用天然气后对产品质量有很大提高或生产成本有较大降低的工业用气；积极发展具有调峰作用的可间断工业用户；

(4) 优先考虑出租车等公共交通工具供气，适当考虑私家车及其他汽车供气。

第十三条 气化范围

气化范围为规划范围内的居民，商业用户、工业用户和汽车用户等。

车用燃气主要供应对象为肇东市城区内的出租车、部分私家车供气。

第十四条 气化人口及气化率

近期至 2025 年，居民天然气管道气化率为 80%；管道燃气用户达 16.8 万人，2.3 万户；出租车气化率达 90%，私家车气化率达 10%；远期至 2035 年，居民天然气管道气化率为 90%；管道燃气用户达 24.0 万人，9.6 万户；出租车气化率达 90%，私家车气化率达 10%。

第十五条 用气量指标

(1) 居民用气指标：1400MJ/人·年（约 34 万 Kcal/人·年）。

(2) 商业用户、工业用户用气量：由于近远期商业用户、近期工业用户用气量按一定比例计算，用气量指标不另做考虑。

(3) 燃气汽车用气量指标：根据肇东市车辆实际运行情况，以出租车年均行驶 7.2 万 km，每百公里耗天然气 11Nm³；私家车年均行驶 2.0 万 km，每百公里耗天然气 11Nm³ 计算。

第十六条 用气不均匀系数

表 16-1 各类用户不均匀系数

用户类型	月高峰系数 (K _{mmax})	日高峰系数 (K _{dmax})	小时高峰系数 (K _{hmax})
居民、商业	1.15	1.05	3.00
工业	1.05	1.00	1.50
燃气汽车	1.00	1.00	1.50

第十七条 年用气量

根据确定的各类用户用气量指标及天然气的有关参数、气化率，并考虑 5% 的未预见用气量，计算出肇东市城区近、远期年用气量如下表。

表 17-1 肇东市城区近、远期天然气管网年用气量表

用户类别	2025 年		2035 年	
	年用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)	比例 (%)	年用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)	比例 (%)
居民年用气量	4945.6	48.7	4778.9	43.0
商业年用气量	1482.7	14.6	1433.7	12.9
工业年用气量	4717.4	31.7	4345.5	39.1
未预见量	507.76	5.0	555.7	5.0
管网年总用气量	10155.2	100.0	11113.8	100.0

表 17-2 肇东市城区近、远期天然气汽车年用气量表

用户类别	2025 年总用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)	2035 年总用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)
车用 CNG 年用气量	2623.9	3696.1

表 17-3 肇东市乡镇近、远期天然气年总用气量表

用户类别	2025 年总用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)	2035 年总用气量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)
管网用气量	10155.2	11113.8
汽车用气量	2623.9	3696.1
合计	12779.1	14809.9

第十八条 天然气供应规模

一、城市燃气用户

1、居民用户天然气用气量预测

(1) 规划人口

根据肇东总体规划，肇东市区各区域规划人口如下表：

表 18-1 肇东市区各区域规划人口表

地区名称	人口（万人）		
	2020 年	2025 年	2030 年
中心城区	30	35	35
各乡镇区	63	65	70
经济开发区	-	-	-
北部新城	-	-	-
合计	93	100	105

(2) 居民用户天然气用气量预测

经过几年发展，肇东市城区已发展天然气居民用户 2.3 万户（截止 2017 年 11 月），发展较为缓慢。这主要是由当地居民的生活习惯、对天然气的认识和接受程度以及市场可开发区域等各种综合因素决定的。

本规划根据目前肇东市城区居民用气状况，并参考原肇东市城市燃气专项规划的相关数据，结合肇东市的实际情况和经济发展趋势，预测未来几年肇东市天然气居民用户的市场规模及居民气化率，再根据居民用户气化人口、居民耗热定额和不均匀系数，预测肇东市各区域近、中、远期居民用户的天然气耗气量。

肇东市中心城区居民用户气化率见气化率预测表，其余区域参照肇东市中心城区预测。

表 18-2 肇东市中心城区居民用户气化率预测表

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

可开发用户 (万户)	14.3	16	17.7	19.4	21.1	22.6	24.1	25.6	27.1	28.6
可开发人口 (万人)	41.47	46.4	51.33	56.26	61.19	65.54	69.89	74.24	78.59	82.94
规划人口 (万人)	58.4	60.8	63.2	65.6	68	70.4	72.8	75.2	77.6	80
规划户数 (万户)	20.14	20.97	21.79	22.62	23.45	24.28	25.10	25.93	26.76	27.59
开发用户数 (万户)	7.55	9.09	10.76	12.57	14.52	16.00	17.54	19.15	20.81	22.54
开发人口 (万人)	21.90	26.35	31.21	36.45	42.10	46.40	50.88	55.53	60.35	65.35
每年开发户 数(万户)		1.54	1.67	1.81	1.95	1.48	1.54	1.60	1.66	1.72
通气用户 (万户)	4.3	6.44	8.80	11.29	13.97	15.44	16.97	18.56	20.21	21.92
每年通气户 数(万户)		2.14	2.36	2.49	2.68	1.47	1.53	1.59	1.65	1.71
开发率	0.53	0.57	0.61	0.65	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79
气化率	0.21	0.31	0.4	0.5	0.6	0.64	0.68	0.72	0.75	0.8
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
可开发用户 (万户)	29.8	31.3	32.8	34.3	35.8	37.3	38.8	40.3	41.8	43.3
可开发人口 (万人)	86.42	90.77	95.12	99.47	103.82	108.17	112.52	116.87	121.22	125.57
规划人口 (万人)	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120
规划户数 (万户)	28.97	30.34	31.72	33.10	34.48	35.86	37.24	38.62	40.00	41.38
开发用户数 (万户)	24.08	25.92	27.81	29.77	31.79	33.87	36.01	38.20	40.46	42.78
开发人口 (万人)	69.82	75.16	80.66	86.34	92.19	98.22	104.42	110.79	117.34	124.06
每年开发户 数(万户)	1.54	1.84	1.90	1.96	2.02	2.08	2.14	2.20	2.26	2.32
通气用户 (万户)	23.45	25.02	26.64	28.31	30.03	31.80	33.61	35.47	37.38	39.34
每年通气户 数(万户)	1.53	1.57	1.62	1.67	1.72	1.77	1.81	1.86	1.91	1.96
开发率	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93	0.95	0.97	0.99
气化率	0.81	0.82	0.84	0.85	0.87	0.89	0.9	0.92	0.93	0.95

表 18-3 近期（2025 年）居民用户天然气用气量预测表

地区	规划人口 (万人)	气化率(%)	气化人口(万 人)	气化户数(万 户)	年用气量(万标准 立方米/年)
中心城区	35	60	21	9.86	2318.60
各乡镇区	65	60	39	14.07	306.90
经济开发区	-	-	-	-	-

地区	规划人口 (万人)	气化率(%)	气化人口(万人)	气化户数(万户)	年用气量(万标准 立方米/年)
北部新城	-	-	-	-	-
合计	100		60	23.93	2625.50

2、公建用户天然气用气市场分析

公建用户用气量与多种因素有关，比如城市性质、职能划分、发展规模及趋势等。城市的人口越多，生活水平越高，则其商业服务设施越多。

公共建筑用户用气量预测方法一般有两种。一种为统计法，即统计现有公共服务行业燃料消耗情况，根据近几年变化趋势，推测未来燃料增长率，据此测算出各规划年度天然气消耗量；另一种为比例法，公建用户用气量与多种因素有关，比如城市性质、职能划分、发展规模及趋势等，城市的人口越多，生活水平越高，则其商业服务设施越多。一般来说，公建用户用气量与居民用气量有着一定联系，可根据总体规划和各类公共建筑规划指标，以及能够使用天然气的公建用户的用气指标，预测出公建用户设置规模，并参考相关城市用气比例，据此测算出各规划年度天然气消耗量。

根据调研，现状肇东市中心城区主要公建用户可开发市场为1795.3万标准立方米/年。由于部分小公建用户未有调研资料，考虑10%漏损率，则现有公建用户可开发市场为1835.1万标准立方米/年。到2017年底，肇东市中心城区公建用户已开发150家，年用气量为2447万标准立方米/年，公建用户占有率近55%。

本规划肇东市中心城区采用统计法预测，其余区域结合当地实际参考中心城区采用比例法预测。

表 18-4 肇东市中心城区公建用户天然气用气量预测表

年份	现状 (2020年)	近期 (2025年)	中期 (2030年)	远期 (2035年)
----	---------------	---------------	---------------	---------------

潜在市场 (万标准立方米/年)	5378.18	9367	7292.9	32971.8
占有率 (%)	55	60	65	75
年用气量 (万标准立方米/年)	2958	5620.2	11240.4	24728.8
公建用气量占居民用气量比例 (%)		36	44	56

表 18-5 公建用户天然气年用气量预测表 (万标准立方米/年)

地区	近期 (2025年)		中期 (2030年)		远期 (2035年)	
	占居民比例 (%)	年用气量	占居民比例 (%)	年用气量	占居民比例 (%)	年用气量
中心城区	36	5620.2	44	11240.4	56	24728.8
各乡镇区	30	2801	30	5602	40	12324.4
经济开发区	30	3380	30	1257.6	40	3934.8
北部新城	30	972	30	1972	40	4338.4
合计		12773.2		20072		45326.8

3、工业用户天然气用气量预测

目前肇东市区内工业企业较少，2017年肇东市区工业企业能源消耗量为138.83万吨标准煤，现使用天然气的工业企业仅有11家。但是随着国家提出进一步加快东北地区发展，促进“东北老工业基地”建设的相关举措，以及黑龙江省“哈尔滨经济圈”的建构，肇东进入了新的重要发展阶段。肇东市政府正积极加大招商引资，在未来几年肇东工业将快速发展。

肇东市现状工业企业消耗能源主要以电、重油、柴油为主。天然气能否替代另一种燃料，首先应从价格、运输、储存及工艺等经济方面考虑，其次从基础设施建设、用户的消费水平、企业生产成本等方面分析；再次还应从国家能源政策、法规和地方环保政策等方面判断。

(1) 对目前生产工艺设备、窑炉及锅炉等使用液化石油气、柴油、重油等燃料，经天然气替换后，企业在经济上直接受益，改造设备费用较低，而且在天然气的供气范围以内，应由天然气替代。

(2) 对目前生产工艺设备、窑炉等使用重油、煤等燃料的厂家，经天然气替换后，产品质量显著提高，升级换代或节省原材料与加工量，使企业在经济上间接受益的，可纳入由天然气替换，如陶瓷窑炉、机械企业的加热炉、退火炉、反应炉等。由于其设备改造工作量较大，且应考虑原炉的寿命，因此应根据实际情况考虑其天然气替换期。

本规划采用两个方法预测肇东市中心城区工业用户用气量，比较分析后最终确定中心城区工业用户用气量，其余区域参考中心城区采用相应预测方法预测工业用户用气量。

方法一：统计法

现场调查统计现有工业能源消耗量、能源消费结构，并根据近几年变化趋势，推测未来燃料增长率，据此测算出各规划年度天然气消耗量。

现状肇东市中心城区工业用户已开发市场为 2958 万标准立方米/年，可开发市场为 5378.2 万标准立方米/年。

表 18-6 肇东市中心城区工业用户年用气量预测表

年份	现状 (2020 年)	近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)
可开发市场 (万标准立方米/年)	5378.18	9367	7292.9	32971.8
占有率 (%)	55	60	65	75
年用气量 (万标准立方米/年)	2958	5620.2	11240.4	24728.8

方法二：比例法

依据肇东市统计年鉴工业能耗数据以及我国天然气工业发展规律预测天然气用气量。

现状肇东市中心城区工业用户总能耗折合天然气为 3743.36 万标准立方米/年。

表 18-7 肇东市中心城区工业用户年用气量预测表

年份	现状 (2020年)	近期 (2025年)	中期 (2030年)	远期 (2035年)
总能耗 (万标准立方米/年)	3743.36	4815.70	6597.93	9988.08
天然气市场占 总能耗比例 (%)	1.2	3.6	4.8	8.4
年用气量 (万标准立方米/年)	44.19	173.37	316.70	839.00

通过以上两种方法预测，肇东市中心城区工业用气量基本相近，本规划采用比例法预测肇东市工业用户用气量。

表 18-8 工业用户天然气年用气量预测表（万标准立方米/年）

地区	近期 (2025年)	中期 (2030年)	远期 (2035年)
中心城区	173.37	316.70	839.00
各乡镇区	51.26	85.13	167.80
经济开发区	31.07	121.32	519.06
北部新城	11.18	34.05	100.68
合计	266.88	557.21	1626.54

4、未可预见气量预测

未可预见用气量主要包括两部分内容：一部分是管网的漏损量；另一部分是发展过程中没有预见的新情况而超出了原预测的供气量。本规划未可预见用气量按城市燃气用户总用气量的 5% 计算。

5、城市燃气用户汇总

表 18-9 近期（2025 年）城市燃气用户用气量汇总表

地区	年用气量 (万标准立方米/年)	计算月用气 (标准立方米/日)	高峰时用气量 (标准立方米/小时)
中心城区	515.63	16528.6	1782.9
各乡镇区	95.95	3029.4	286.8
经济开发区	106.58	3428.1	379.8
北部新城	63.49	2059.9	243.6
合计	781.65	25046.0	2693.1

表 18-10 中期（2030 年）城市燃气用户用气量汇总表

地区	年用气量 (万标准立方米/年)	计算月用气 (标准立方米/日)	高峰时用气量 (标准立方米/小时)
----	--------------------	--------------------	----------------------

地区	年用气量 (万标准立方米/年)	计算月用气 (标准立方米/日)	高峰时用气量 (标准立方米/小时)
中心城区	886.28	28364.0	3020.2
各乡镇区	189.15	6010.7	603.1
经济开发区	260.68	8273.8	821.7
北部新城	109.72	3524.1	386.1
合计	1445.83	46172.7	4831.1

表 18-11 远期（2035 年）城市燃气用户用气量汇总表

地区	年用气量 (万标准立方米/年)	计算月用气 (标准立方米/日)	高峰时用气量 (标准立方米/小时)
中心城区	2064.51	65824.30	6795.70
各乡镇区	397.63	12662.70	1294.20
经济开发区	811.58	25413.70	2223.60
北部新城	247.42	7888.30	814.10
合计	3521.13	111789.00	11127.60

二、汽车用户天然气用气量预测

1、概述

机动车尾气排放是造成城市空气污染的主要原因之一，发展天然气汽车，不仅是治理城市汽车尾气污染的有效途径，而且对于改变城市交通能源结构，缓解成品油供应的紧张局面，降低燃料成本起到直接有效的作用，具有显著的环保效益、良好的经济效益和广泛的社会效益。天然气汽车已经成为世界上清洁汽车的发展方向之一。

2、机动车现状及发展数量预测

通过对肇东市区各区域车辆的现场调研，肇东市区现有出租车 1849 台，公交车 250 台，城际客运 433 台，重型货车 3414 台。

在本次规划的规划年限内，车辆增长情况参照每万人拥有的车辆数量，并结合肇东市区各区域各行业经济发展规律，推算出近、中、远期的车辆数量，如下表：

表 18-12 肇东市区车辆预测表（台）

年限	出租车	公交车	城际客运	重型货车
近期（2025 年）	2160	660	470	3750
中期（2030 年）	2850	1100	540	4120
远期（2035 年）	4580	1910	620	4740

3、天然气汽车发展方向

天然气汽车的装车燃料有两种：一是 LNG，另一种是 CNG。无论是 LNG 汽车，还是 CNG 汽车，发动机引燃系统和燃料供给系统基本是一致的，即提供给发动机燃烧的都是气态天然气。

从我国乃至世界范围来看，目前 CNG 汽车是天然气汽车发展的主流方向。截至 2010 年底，全国 30 个省市自治区天然气汽车保有量约为 70 万辆，而配套已建成的加气站约 1453 座，在建的有 2350 座。20 世纪 80 年代，美国、加拿大、德国和法国等国家开始研究 LNG 汽车技术，20 世纪 90 年代初技术已趋成熟，并开始小规模推广。自 2003 年以来，我国在北京、乌鲁木齐、长沙、贵阳等城市开展了 LNG 汽车在城市公交车方面的示范应用后，由于 LNG 作为车用燃料具有良好的环保性能，是目前最适宜推广的车用清洁燃料，是未来的新能源车辆重要发展方向，我国的车用 LNG 产业保持着快速发展之势。据统计，截止到 2012 年 8 月，我国已建成的 LNG 加气站数量已超过了 400 座。

LNG 汽车与 CNG 汽车的比较主要是从原料、行车距离和价格进行比较。LNG 汽车，配置 LNG 钢瓶和气化器。大巴车常用水容积为 335L 钢瓶，单瓶一次充足量后，长途车可行驶 580~620 公里，公交车可行驶 480 公里左右，目前我国生产的钢瓶及其配套阀门参考价格：55L 约 1.0 万元、275L 约 1.8 万元、335L 约 2.1 万元。CNG 汽车，配置 CNG 钢瓶（充装压力 20.0 兆帕），大巴车配置 4~6 瓶 90L 水容积钢瓶，一次充足量后，大巴车可行驶 220~280 公里左右，90L 钢瓶约 2600 元，缠绕瓶约 1700 元。55L 钢瓶约 1350 元，缠绕瓶约 1100 元。

通过上述比较可以看出 CNG 汽车主要适合出租车、公交车、小排量汽车和短途客运汽车；LNG 汽车是主要适合公交车、城际客运车和重型汽车。目前肇东市区建设有 1 座加气母站和 8 座天然气加气子站，天然气汽车有出租车和公交车，燃料采用 CNG。本规划参照黑龙江省天然气汽车燃料类型以及各相关部门的要求，确定肇东市车辆使用天然气情况为：出租车、公交车等为 CNG，城际客运和重型货车等为 LNG。

4、天然气汽车更新及改装

目前肇东市中心城区共有天然气汽车 1550 台，出租车、公交车车主已普遍接受天然气汽车，天然气汽车得到普遍推广运用。肇东市应利用这一有利形势，继续加大宣传力度，进一步做好在用车改装和新车更新工作。

表 18-13 肇东市区天然气车辆预测表

年限	项目	出租车	公交车	城际客运	重型货车
近期 (2025 年)	改装率/更新率 (%)	100	85	25	8
	天然气燃料车 (台)	2160	561	118	300
中期 (2030 年)	改装率/更新率 (%)	100	95	40	15
	天然气燃料车 (台)	2850	1045	216	618
远期 (2035 年)	改装率/更新率 (%)	100	100	50	25
	天然气燃料车 (台)	4580	1910	310	1185

5、天然气汽车用气量计算

根据天然气汽车规划发展速度、日均行驶里程及用气量指标预测肇东市区近、中、远期天然气出租车、公交车、城际客运、重型货车用气量，其他小型车气量按出租车、公交车的 10% 考虑，其他大型车气量按城际客运、重型货车的 5% 考虑。

表 18-14 肇东市区天然气汽车用户用气量预测表

年限	CNG	LNG	合计
----	-----	-----	----

	年用气量 (万标准立 方米/年)	计算月用气 量(标准立 方米/日)	年用气量 (万标准立 方米/年)	计算月用气 量(标准立 方米/日)	年用气量 (万标准立 方米/年)	计算月用气 量(标准立 方米/日)
近期 (2025年)	2521.5	75644	1268.1	38043	3789.6	113687
中期 (2030年)	3894.9	116846	2536.5	76094	6431.3	192940
远期 (2035年)	6689.0	200669	4560.4	136811	11249.3	337480

三、总用气量平衡表

表 18-15 肇东市区各类天然气用户用气量汇总表

地区	年用气量 (万标准立方米/年)	计算月用气量 (标准立方米/日)	高峰时用气量 (标准立方米/小时)
近期(2025年)	11606.0	364146	34392
中期(2030年)	20889.6	654667	60972
远期(2035年)	46460.6	1455370	133423

表 18-16 肇东市区各类天然气用户年用气量平衡表

项目	近期(2025年)		中期(2030年)		远期(2035年)	
	年用气量(万 标准立方米)	比例 (%)	年用气量(万 标准立方米)	比例 (%)	年用气量(万 标准立方米)	比例 (%)
居民用户	3543.2	30.5	5876.0	28.1	11457.1	24.7
公建用户	1213.6	10.5	2287.3	10.9	5728.2	12.3
工业用户	2668.8	23.0	5572.1	26.7	16265.4	35.0
汽车用户	3789.6	32.7	6431.3	30.8	11249.3	24.2
未可预见	390.8	3.3	722.9	3.5	1760.6	3.8
合计	11606.0	100	20889.6	100	46460.6	100

第十九条 近、远期输配方案

近期肇东市天然气输配系统由 CNG 门站、子站、高中压输配管网、调压设施和低压管网等组成。远期肇东市天然气输配系统由输气管道、门站、CNG 子站、高中压输配管网、调压设施和低压管网等组成。

第二十条 压力级制

门站后的出站管线设计压力 0.4MPa。

肇东市城区内采用中压一级输配系统，采用区域调压柜、楼栋调压箱相结合的方式供气。中压管道的压力级制确定为中压 A 级，运行压力 0.36MPa。

第二十一条 中压管道

(1) 管网布置

燃气综合站位于肇东市肇东经济开发区东部，出站管采用 de315 的 PE 管，近期（2025 年）出站管道沿 S305 公路进入供气区后，形成 13 个中压供气环、7 条支干线；远期（2035 年）中压系统进一步完善，形成 39 个中压供气环、6 条支干线，保证了整个输配供气系统的可靠性。

(2) 水力计算

中压燃气管道的单位长度摩擦阻力损失按下式计算：

1、水力计算的数学模型

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{1}{A} \frac{\partial m}{\partial x} &= 0 \\ \frac{1}{A} \frac{\partial m}{\partial t} + \frac{\partial (P + m^2 / (A^2 \rho))}{\partial x} &= \frac{m^2 \lambda}{\partial D A^2 \rho} - \rho g \frac{ds}{dx} \\ \frac{\partial}{\partial t} \left[\rho \left(h - \frac{P}{\rho} + \frac{m^2}{(\partial A^2 \rho^2)} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{m}{A} \left(h + \frac{m^2}{(\partial A^2 \rho^2)} \right) \right] &= - \frac{4K(T - T_0)}{D} - \frac{mgds}{A \partial x} \\ \frac{1}{\sqrt{\lambda}} &= -2 \lg \left(\frac{\Delta}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right) \end{aligned}$$

高/次高压管道不稳定流的数学模型由以下四个方程组成：以上各式中：

ρ —气体密度，千克/标准立方米；
 t —时间，秒；
 x —管内轴向长度，米；
 P —压力，帕；
 D —管径，米；
 ds/dx —单位长度的高程变化；
 g —重力加速度，米/秒；
 h —比焓，焦耳/千克；
 K —传热系数，瓦/(平方米·开尔文)；
 λ —摩阻系数；
 Δ —管道内壁的当量绝对粗糙度，厘米。

(3) 管径及管网长度

通过对肇东市区次高压管道水力计算，各条次高压管道参数如下：

表 21-1 次高压管道参数汇总表

管线名称	管径(毫米)	长度(公里)	设计压力(兆帕)
肇东门站—双合高中压调压站 1	350	9.5	1.6
肇东门站—双合高中压调压站 2	350	13.5	1.6
双合次高压管道	200	2	1.6

(4) 管材及防腐

中压管材确定燃气管道采用 PE100/SDR11 系列聚乙烯管，其质量标准满足《燃气用埋地聚乙烯管材》GB15558.1 的要求。特殊穿跨越地段仍采用钢管，其性能符合现行标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的要求。

聚乙烯管不需要防腐；钢管防腐采用三层 PE 防腐，防腐等级为加强级。

(5) 管道敷设

室外燃气管道采用埋地敷设，埋深为管顶距设计地面 2m。管道穿越现有道路，根据现场实际情况，可采用定向钻方式、顶管方式或大开挖方式敷设，进行施工管道穿越沟渠可采用定向钻方式或大开挖方式敷设。

第二十二条 储气方案

一、储气方式

根据燃气综合站内具体情况，本规划近期拟采用燃气综合站的 CNG 储罐进行储气；远期采用输气管道末端和燃气综合站内的储罐进行储气。

二、储气量的确定

近期 CNG 气化站扩建，增设容积为 1000m^3 CNG 球形储气罐 8 台，总储气容积达到 8000m^3 ，储罐额定充装率为 90%，气液比为 600:1，近期 CNG 气化站总储气量为 $0.80 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。近期管道燃气年均日用量为 18896Nm^3 ，CNG 气化站可以满足管道燃气 4.3 天的用气需求；近期城镇不可中断用户（居民和商业用户）的年均日需气量为 11967Nm^3 ，CNG 气化站可满足不可中断用户 6.8 天的用气需求。

远期管道燃气年均日用量为 30515Nm^3 ，CNG 气化站可以满足管道燃气 2.7 天的用气需求；近期城镇不可中断用户（居民和商业用户）的年均日需气量为 17052Nm^3 ，CNG 气化站可满足不可中断用户 4.8 天的用气需求。

远期门站供气时，可利用输气管道末端储气，CNG 气化站与输气管道末端储气总储气量将达到 $10.2 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。可满足远期管道燃气 3.3 天的用气需求；可满足不可中断用户 6.0 天的用气需求。

第二十三条 CNG 气化站（带 L-CNG 加气站）

近期根据肇东市总体规划并考虑 CNG 储存气化站的性质，站址初步确定位于开发区已建门站北侧。站址处地势比较平坦，交通便利，站内各建构筑物与周围建构筑物间距能够满足规范规定要求。厂区用地面积约 25 亩。

CNG 储存气化站，作为肇东市 CNG 应急气源。主要建构筑物有 CNG 储存气化设备、调压计量区、生产辅助用房、消防水池、集中放散管道。为确保安全生产及方便生产管理的需要，本站采用分区布置，即甲类生产区（包括 LNG 储存气化区及调压计量区）和生产辅助区（包括生产辅助用房、消防水池）。站区内设不小于 4.0 米宽环形消防车道。CNG 卸车位处设有宽敞的回车场地。详细布置见站区总平面布置图。

厂区内工艺设施与站外建、构筑物的防火间距应满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 的相关要求。

主要工艺设备：CNG 储存气化站主要设备包括 8 台 1000 立方米 CNG 储罐，设分离、脱硫、加臭、计量等设施。

第二十四条 天然气高中压调压站

本规划共规划建设 3 座天然气高中压调压站，中期建设双合调压站，远期建设双合二期调压站。该调压站规划供气规模为小时高峰供气量 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

一、站址位置选择要求

高中压调压站的站址应根据市域高压管道走向，市区用气负荷分布情况和各城镇总体规划综合确定。一般来说，高中调压站应靠近燃

气负荷中心，并避开人员密集地区和交通繁忙地段。

高中调压站的站址选择原则：

- (1) 符合城市总体规划要求；
- (2) 站址应结合上游管线位置确定；
- (3) 符合城市燃气总体规划和城市燃气系统布局的要求；
- (4) 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通讯等条件；
- (5) 不占和少占良田好土，地质情况和建设条件要好；
- (6) 站址应考虑对当地环境、卫生条件的影响和附近企业对场站的影响；
- (7) 调压站和周围建筑物的防火间距，必须符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。

二、站址选择

为节约用地，本规划高中压调压站采用无人值守撬装式调压站。拟选站址地势比较平坦，交通便利，站内各建构筑物与周围建构筑物间距能够满足规范规定要求。

表 24-1 各高中压调压站拟选站址

地区	站址位置	站地面积
各乡镇		1260 平方米（约 1.89 亩）
中心城区	外环北路 LNG 储存气化站旁	1260 平方米（约 1.89 亩）
中心城区	开发区	1260 平方米（约 1.89 亩）

三、总平面布置

高中压调压站主要建构筑物有调压计量区、控制室、箱变。为确保安全生产及方便生产管理的需要，站内采用分区布置，即甲类生产区（调压计量区）和生产辅助区（包括控制室）。站内各建筑物间距及与站外建筑物间距均满足相应规范要求。高中压调压站站为无人值

守站，具体详见各高中压调压站总平面布置图。

调压计量区为露天工艺装置区，依据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 及《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的相关要求进行设置。

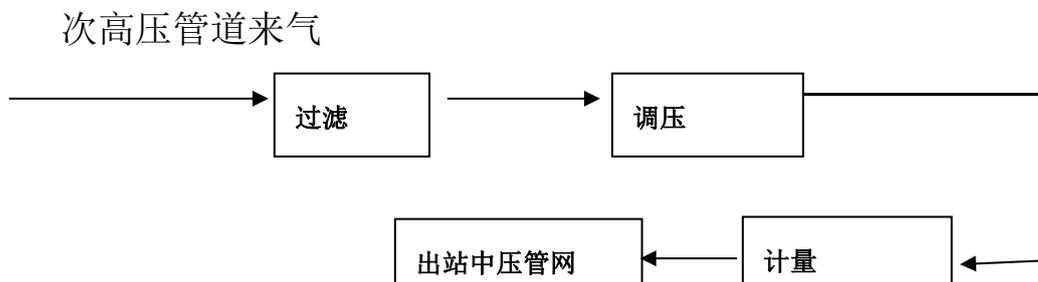
表 24-2 调压计量区与站外相邻建、构筑物防火间距

建、构筑物	规范要求间距（米）
建筑物外墙面	9
重要公共建筑、一类高层民用建筑	18
铁路（中心线）	15
城镇道路	3
公共电力变配电柜	4

四、工艺流程

高中压调压站接收“大庆—肇东支线”肇东末站—肇东门站天然气输气管道送来的天然气，对来气进行过滤，经调压设施将来气压力调整为中压，再通过计量装置计量来气流量，最后经中压管网向各用户供气。设两路调压回路，一开一备。

高中压调压站的天然气进站设计压力为 1.6 兆帕，工作压力为 1.45~1.6 兆帕；出站设计压力为 0.4 兆帕，工作压力为 0.2~0.35 兆帕；设两路调压回路，每回路均依次设过滤器、调压器、流量计。



五、主要设备

高中压调压站主要设备包括调压器、流量计、过滤器、电动球阀及手动球阀、安全放散阀等。

第二十五条 自控水平

工艺装置自动化水平高低是企业现代化管理的重要标志。本规划在天然气气源站、汽车加气站及管网终端分别设置数据采集与监视控制系统（SCADA），各站设站控系统（SCS），以便连续、自动地监视和控制设备和管网的运行，保证人身、设备及管道的安全，确保为用户连续、稳定供气。

自控系统应达到以下水平：

- （1）对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设自动调节；
- （2）要经常了解其变化趋势的参数设记录；
- （3）对工艺过程影响不大但需经常监视的参数设指示；
- （4）对可能影响生产及安全的参数设报警或联锁，进行报警打印；
- （5）对要求计量或经济核算的参数设积算；
- （6）对生产过程设班报、日报及月报等报表打印；
- （7）对燃气场站站区进行视频监控，防止非正常进入；
- （8）火灾报警。

第二十六条 自动控制系统方案

为了便于肇东市城区天然气项目的生产管理、操作控制、保证设备的安全稳定运行，

在调度控制中心设置数据采集与监视控制系统（Supervisory Control And Data Acquisition，以下简称 SCADA 系统）。SCADA 系统由调度中心计算机控制系统、天然气门站、加气站站控系统；现场仪表（流量计、变送器；可燃气体探测器；数据通信网络系统组成）。

以计算机为核心，用智能电动仪表对现场的设备进行监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能，同时将各站数据通过有线\无线通信系统传输给调度控制中心，并执行控制中心发送的远程控制命令。本规划控制室与调度中心合建。

第二十七条 仪表及控制系统选型

现场仪表主要包括检测、控制仪表和执行机构，是检测工艺过程数据、执行计算机控制系统命令的关键环节。因此选择的仪表和执行机构必须能满足其所需的精确度要求，满足其所处位置的压力、温度及所处场所防爆等级的要求，应选择技术先进、性能可靠、维护方便、经济合理的仪表。

远传信号的检测仪表一般选用电动仪表。变送器为智能型，其输出信号为 4~20mADC（HART 通信协议，二线制）。开关型仪表的输出接点采用无源接点，接点容量最小为 24VDC、1A。现场电动仪表和电气装置按隔爆型设计，防爆、防护等级为 ExdIIBT4、IP65，可耐环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。

SCS 系统是以计算机为核心的控制系统，因此，所选用的计算机系统应具有高可靠性、高稳定性和兼容性，并能适应现场的环境条件。

第二十八条 仪表供电、接地及其它

为保证控制系统的正常工作，应采用不间断电源（UPS）为综合站和门站内的控制系统、仪表检测系统和微机服务器供电。

接地系统的保护接地和信号接地与电气专业的总接地板相联结，与电气装置合用接地装置，接地电阻不大于 1Ω 。

由工艺装置区到控制室的电缆采用阻燃屏蔽控制电缆穿镀锌钢管保护埋地敷设，埋深 2.2m。

第二十九条 控制室

控制室是对生产过程进行集中控制、监视的场所，是生产装置的一个组成部分。控制室内设有各种自控设备、通讯设备、电子计算机和屏幕显示设备等。控制室建筑耐火等级二级；房间设置防静电活动地板并接地，房间净高 3.6m，配备事故照明系统并设置火灾报警系统。温度：18~28℃，温度变化率小于 5℃/h。

第三十条 液化石油气现状

肇东市液化石油气企业城区目前共计 6 家，液化石油气储配站（西城为多种经营，既是管道燃气也是液化气储配站）。液化气储配站市内 3 家，乡下 3 家。铁东北桥下、海城各有一座汽车加气站已纳入（2004-2020 天然气专项规划）内未建设。

1、肇东市西城液化气供应有限公司

始建于 2004 年 6 月 7 日，占地面积 7919 平方米，50 立方米储罐 4 个，30 立方米储罐 1 个，20 立方米储罐 2 个，2 立方米残液罐 1 个。

地址：肇东市城区肇东镇东跃村

经营类别：瓶装液化石油气充装及销售、管道液化石油气

乡镇供应网点：姜家、里木店、黎明、太平、五里明、四站、西八里、德昌、尚家、海城、民主、合居。

2、肇东市鑫盛源液化石油气供应有限公司

始建于 2009 年 1 月 6 日，占地面积 6973 平方米，100 立方米储

罐 5 个，50 立方米储罐 2 个，5 立方米残液罐 1 个。

地址：肇东市五站镇东侧

经营类别：瓶装液化石油气充装及销售

乡镇供应网点：五站、东发、涝州

3、肇东市昌五液化石油气供应站

始建于 1995 年，1997 年投入使用，占地面积 7072 平方米，50 立方米储罐 2 个，5 立方米残液罐 1 个。

地址：肇东市昌五东门外采油十一厂农工商路北

经营类别：液化石油气

乡镇供应网点：昌五、安民、明久、洪河、跃进、向阳

4、肇东市宋站液化石油气供应有限公司

始建于 1999 年，2001 年投入使用，占地面积 4400 平方米，25 立方米储罐 2 个，3 立方米残液罐 1 个。

地址：肇东市宋站镇内

经营类别：液化石油气

乡镇供应网点：宋站、尚家、安民、宣化

5、肇东市东顺液化气供应有限责任公司

始建于 1985 年，占地面积 15000 平方米，50 立方米储罐 2 个，3.8 立方米储罐 1 个，3.8 立方米残液罐 1 个，预计增加 50 立方米储罐 3 个。

地址：肇东市铁东外贸区

经营类别：液化石油气

6、肇东市外运液化气供应有限公司

始建于 2004 年 11 月 17 日，占地面积 6658 平方米，50 立方米储罐 4 个。

地址：肇东镇万有村后六撮房屯

经营类别：液化石油气。

7、肇东市博安环保科技有限公司

规划建设太平 BNG 加气母站和尚家加气母站。

第三十一条 天然气现状

2017 年全年，肇东市区共消费天然气 7350 万标准立方米，其中天然气居民用户 1.58 万户，天然气工商业用户 24 户，天然气汽车 2300 台。

截止到 2021 年底，肇东市燃气企业目前共计 22 家，其中 12 座汽车加气站，4 家管道燃气，6 家液化石油气储配站（西城为多种经营，既是管道燃气也是液化气储配站）。汽车加气站市内 8 座，乡下 4 座。

2009 年 12 月初，肇东中石油昆仑燃气有限公司建成肇东末站（大庆—肇东支线）—肇东门站天然气输气管道，该线设计总长度 70 公里，采用外径 355mm 钢管焊接，设计压力 1.6 兆帕，年输送能力 4 亿立方米，并成功为门站供气；建成天然气门站 1 座，站址位于肇东经济开发区绿鑫路，占地面积 30 亩，设计供气能力为 33000 立方米/小时，站内预留 2 座 3500 立方米球罐；建成 CNG 加气母站 1 座，站址位于门站内，母站日加气能力为 50000 立方米/日，并且正在进行扩建事宜，扩建后母站日加气能力为 90000 立方米/日。

第三十二条 现有燃气设施的利用

一、现状天然气设施的利用

在远期门站建成前，CNG 气化站将一直为肇东市的主要气源，近

期增设 2 座容积为 1000m³ 的 CNG 球形储气罐，CNG 气化站储气规模将达到 1.0×10⁴Nm³，供气规模为 3000Nm³/h，可以解决规划门站建成前肇东市的供气及储气调峰需求。

远期门站建成后，CNG 气化站将作为肇东市的应急气源。

二、现状 LPG 设施的利用

至远期 2035 年，全区将有近 90%的居民使用管道天然气，管道天然气供应将逐步取代瓶装液化气供应，瓶装液化气将向城区的边缘和天然气管道覆盖不到的地方发展。天然气到来后，管道用户是逐步分期发展的，仍然有部分的液化气用户，现有的液化气站仍可以充分利用，为肇东市部分液化气用户提供可靠的气源保障。同时，现状液化石油气站富裕的供气能力可辐设附近村镇用气，为附近村镇居民提供瓶装液化气供应，瓶装液化气将向农村和城镇边远地区投放和推广使用。

第三十三条 燃气汽车加气站现状

肇东市现有 1 座 L-CNG 加气站和 11 座 CNG 汽车加气站，规模及主要分布情况如下：

表 33-1 肇东市燃气汽车加气站企业明细表

序号	市场主体（单位）名称	经营地所处城市位置	备注
1	肇东市长海汽车加气站有限公司	肇东市南三路与南跨线桥交汇处	
2	肇东市大东汽车加气站有限公司	肇东市经济开发区绥肇公路 126 公里处	
3	肇东市大东汽车加气站有限公司小康村加气站	黑龙江省肇东市经济开发区小康村路北	
4	肇东市天淼加油站	肇东市五里明镇胜平村	
5	肇东市昌五镇天龙汽车加气站有限公司	肇东市绥肇路与同昌路昌五交叉口东 200 米路北	

序号	市场主体（单位）名称	经营地所处城市位置	备注
6	肇东市鑫顺峰汽车加气站有限公司	黑龙江省绥化市肇东市展望村三棵树屯 206 号	
7	肇东市晟达铁东加气站有限公司	黑龙江省肇东市东直路南联运路东侧	
8	肇东市晟达八南加气站有限公司	黑龙江省绥化市肇东市八南街南与南环交叉口东侧	
9	肇东市晟达八北加气站有限公司	黑龙江省肇东市八仙北路西侧五粮库南侧	
10	肇东市洪佳加油站有限公司	黑龙江省绥化市肇东市洪河乡洪河村	
11	肇东市昌五液化石油气供应站	肇东市昌五镇东门外采油十一厂农工商路北	
12	肇东市外运液化气供应有限公司汽车加气站	肇东市北一街	

第三十四条 燃气汽车加气站规划

一、燃气汽车加气站类型

本规划汽车加气站主要供气对象是该地区出租车、公交车、部分私家车以及过境车辆，从运输成本以及肇东市实际情况等方面综合考虑，本次新规划燃气汽车加气站全部为 CNG 汽车加气子站，CNG 汽车加气子站建站不受天然气管网制约，便于规模化推广，更适合肇东地区的燃气供应现状。

远期也可在管输气到来后，根据实际情况，将现有 CNG 加气子站改建为 CNG 标准站。

二、加气站数量及规模

根据肇东市车用天然气需求量预测，肇东市中心城区现状 L-CNG 加气站和 CNG 加气子站可以满足规划期内 CNG 汽车用户的用气需求，规划期内将不再规划建设 CNG 加气站。

同时为了加快肇东地区车用燃气的推广普及，满足肇东市周边各

乡镇天然气车辆的用气需求，肇东地区天然气加气站销售网络，规划在肇东市辖区：肇东镇西郊、五站镇、黎明镇、五里明镇、宋站镇、四站镇、明久乡、宣化乡、德昌乡等 12 个乡镇各设置 1 座加油/天然气加气合建站（或单独设置加气子站）。

三、加气站布局及选址

本着合理规划加油加气站建站数量，尽量选择靠近城市交通主干线，结合土地资源和用户需求情况，构建完善加油加气站网络的建站原则，尽量考虑均衡分布，因地制宜。各乡镇加油/加气站之间既辐射一定服务区域，又互相呼应，形成整个地区加油加气站销售网络。

表 34-1 各天然气加气站拟选站址表

场站	站址位置	占地面积
1#CNG 应急站	绥化文化旅游康养城天然气项目区	约 8.9 亩
2#CNG 门站	绥化文化旅游康养城天然气项目区	约 10.5 亩
3#CNG 储备站	鸿发液化石油气管道供应有限公司	约 10.5 亩
4#CNG 储备站		约 10.5 亩
5#CNG 储备站		约 10.5 亩
6#CNG 加气站		约 6.3 亩
7#CNG 加气站		约 4.7 亩
8#CNG 加气站		约 6.3 亩
9#LNG 加气站		约 4.2 亩

四、加气站主要设备

表 34-2 CNG 汽车加气站（单站）主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	气瓶拖车	V=4500Nm ³	台	2	站外 1 台
2	拖车车头	40t	台	1	
3	压缩机撬装设备	Q=1000Nm ³ /h, P 进=3~20MPa, P 排=25MPa	台	1	
4	CNG 卸气柱	Q=2~80Nm ³ /min, P=20MPa	台	1	
5	CNG 双枪加气机	Q=2~40Nm ³ /min, P=20MPa	台	2	
6	CNG 储气瓶组	6.0m ³ , P=25MPa	组	1	
7	空气压缩机	Q=0.24m ³ /min	台	1	

第三十五条 火灾爆炸危险性分析

场站输送、储存介质为天然气，输送、储存为物理过程，运行压力按《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）规定属于高中压。正常运行时无泄漏，但事故工况下有可能泄漏，具有发生火灾的可能性。

根据工艺管道内输送的介质可能发生的火灾种类及危险等级，本规划消防设计以预防为主，防消结合。

第三十六条 消防设施、消防措施

一、气源站（CNG门站、综合站）

燃气综合站站内平面布置严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）的有关要求进行布置，采用2.2m高实体围墙与外界隔护。生产区设4.0~6.0m宽的环形消防车道，其回转半径为9.0m；可满足运输及消防要求。燃气综合站生产区及生产辅助区各设1个对外出入口。

燃气综合站站内设置的建、构筑物包括综合办公楼、辅助用房、站房、消防水池和工艺装置区等。建筑均为二级耐火等级。

根据《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006（2020年版）），本站设消防给水系统和储罐喷淋系统。经过对消防用水量与喷淋用水量的计算，考虑在综合站站内建1座500立方米的钢筋混凝土蓄水池，可满足消防要求。

二、天然气汽车加气站

站内平面布置严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018

年版)和《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021的有关要求进行布置,站内按功能分区,分加气作业区(甲类)、辅助服务区进行布置,采用2.2m高实体围墙与外界隔护,在CNG储气瓶组管道连接端设钢筋混凝土实体防护墙。设道路和消防通道,保证消防车畅通无阻。

站内设置的建、构筑物包括工艺装置区、站房、罩棚,均为二级耐火等级。工艺装置区为甲类生产区,工艺设备基础采用钢筋混凝土结构。

在加气作业区设置燃气泄漏检测器和报警器及火灾温感、烟感测仪器,以便在事故发生前后均可使灾害得到有效控制,确保消防安全。

根据《液化天然气(LNG)汽车加气站技术规范》NB/T1001-2011及《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021规定,本规划各加气站站不另设消防给水系统,仅配置灭火器材。

第三十七条 消防间距

站内平面布置严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版)和《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021的有关要求进行布置,站内按功能分区布置,站内设消防车道,设两个对外出入口,燃气管道与其他管道及建构筑物防火间距满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版)的要求。

第三十八条 环境保护规划

一、建设期污染防范措施

(1) 施工期生态

管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌；合理规划设计，尽量利用已有道路，少建施工便道。方便管道施工机具、管材运输；施工中产生的废物主要是弃土方可选择合理地点填埋或堆放，施工完毕要及时运走废弃的土石方，弃土石方可用于修理垫路基，剩余部分应设专门渣场堆放，但应征得当地水土保持和环境管理部门同意。

（2）施工期噪声

为减少施工噪声对沿线周围敏感点的影响，施工设备应选用优质、低噪设备。尽量避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行的台数；严格控制施工作业时间，夜间严禁高噪设备施工。敏感点周围凌晨 7：00 以前，晚 22：00 以后严禁施工；单台施工机械噪声值均大于 72dB，施工现场周界有人群时，必须严格按《建筑施工场界噪声限值》GB12523-1990 进行施工时间、施工噪声控制。选用优质低噪设备、夜间严禁高噪声施工作业。

（3）施工废水

施工废水主要来自施工人员生活污水，主要污染物是 COD、SS，施工人员驻地应建造临时化粪池，生活污水、粪便水经化粪池处理后，由环卫部门清除或堆做农肥，不得随意排放；地下渗水、管道试压水主要污染物为 SS，建议施工前作好规划，在施工场地设置简单混凝沉淀池，废水经加药沉淀后排放。

（4）固体废弃物

施工期固体废弃物主要来源于废弃物料和生活垃圾，这类废物应收集后填埋。

二、运营期污染防治措施

（1）大气污染防治措施

站内设放空系统和紧急切断系统，场站内燃气的安全放散采用集中高排放点进行放散；在管线上每隔一定距离设置切断阀，可将因管段检修时排放的天然气体量控制在国家规定排放标准以内；易发生气体泄漏的危险区域设有可燃气体探测器，探测到可燃气体泄漏时，发出信号给控制室，提示操作人员确认灾情，完成有关的紧急关断，防止由于天然气泄漏造成的大气污染和事故升级；对管线上的易漏点要加强巡检。

（2）噪声污染防治措施

对站内调压器产生的噪声可通过设计控制天然气流速；设计时采用封闭式建筑、吸音、隔音、减震等措施，对于泵撬、加气机等设备设置单独基础，或减震措施，防止振动造成的危害。使厂界噪声昼间降至 65dB 以下，达到工业企业厂界噪声标准的III类标准。

（3）水污染防治措施

生活污水经化粪池处理后，排入市政排水管网。

（4）固体废弃物

站内生产过程中由过滤器清理出来的少量粉尘、铁锈无毒无害，可作一般固体工业性废渣处理；生活垃圾集中送往垃圾场。

第三十九条 配套设施和维护、抢修设备

1、后方设施项目构成

后方设施主要包括公司本部、调度中心、抢修队等。调度中心是城市输配系统的核心，通过有线或无线形式接收和发送信息，时刻监控输配系统的运行；抢修队担负着对全区输配系统的紧急抢修任务，便于在最短时间内迅速到达事故地点。本规划的后方设施设置在燃气综合站内。

2、抢修、维修车辆和机具

为保证燃气系统的安全运行，在发生事故时能准确、迅速赶到事故发生地，高效、可靠地完成抢修任务，把事故影响控制在最小的程度，工程配备应必要的维护管理、抢险车辆和设备。

第四十条 安全规划

1、防火、防爆

站区总图按有关规范进行布置，按功能进行分区。站内各建构筑物布置严格按有关规范要求进行；燃气管道与其他管道及建构筑物防火间距满足规范的要求。

2、防雷、防静电

站内综合办公楼、辅助用房、站房、加气罩棚、LNG 罐区、工艺装置区均按二类工业建筑物防雷设计。站内工艺管道和设备均有静电接地装置。工作人员穿棉织品或防静电工作服、鞋等。

3、防噪声

选择低噪音的先进设备，将噪音控制在《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）标准范围内。管道设计选择适当的管径严格控制流速。

4、其它

设专人负责职工的劳动安全，制订意外事故应急救援预案，加强职工培训，制定操作规程，操作人员持证上岗，提高操作人员的技术水平和素质。值班室内设置可靠的通讯系统，可保证与外部消防、安全部门联系。

第四十一条 职业卫生规划

1、值班室内设置可靠的通讯系统，可保证与外部消防、安全部门联系。按规范要求设置辅助用房，在站内设置休息室和卫生间等。所有值班室、站控室及调度中心均设置空调，以保证工作人员的卫生条件。

2、为美化生活、净化空气，在各燃气场站种植绿化。

3、定期发放劳保用品。工作人员需穿棉织品或防静电工作服、鞋。

4、供气干线的各作业区域、场站均配备一些应急防护设施，如空气呼吸器、防火服、安全帽等，以供操作人员使用。

5、凡动力设备，设置操作保护网（板）以隔离机械运动部件，安全放散口必须符合规范要求。控制设备噪声，并尽量使操作值班人员与噪声源隔离。设计并划分出操作通道，保证良好的劳动条件。

6、建立劳动保护制度，明确各危险区域和等级划分，非相关人员不得随意进入。

7、按国家及地方的有关防治职业病的法律、规章制度、条例等建立完善的职业病防治制度。操作人员就业前及运行中，对工厂操作人员进行职业健康检查，预防、控制和消除职业危害。

第四十二条 综合能耗分析

规划主要包括燃气综合站、汽车加气站和中压输配管网。正常管网供气的工艺过程是将中压天然气通过调压输送到各类用户，流程中利用天然气高压气源的压力，不需要设置加压设施。能源消耗主要是生产和生活的气耗、电耗和水耗。

正常供气时能耗主要有：

- 1、工艺站场的能量损失，如天然气的压力能损失；
- 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、工艺场站设备耗电、耗气，包括热水锅炉、仪表设备等；
- 4、站场耗电、耗气、耗水等；
- 5、输配管道输送压降；
- 6、管网漏损、检修时安全放空等天然气损耗。

第四十三条 节能降耗措施

- 1、充分利用气源压力输送，合理利用自身能量；
- 2、在工艺流程中采用节能新技术、新工艺。优先采用节能产品和密封性能好的设备阀件，减少天然气损耗；
- 3、中压输气干管每 2~3km 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控制在最小范围内；
- 4、充分考虑节能的需要，使单位面积能耗指标达到现行国家和行业标准水平；
- 5、合理定员，降低生活用气、用水、用电；提高员工的节能意识，在施工、运行、维修中尽量避免跑、冒、滴、漏现象；
- 6、场站采用先进的自控系统，对供气系统实施优化运行管理和监测，该系统通过对燃气需求的监测，系统能预测天然气的需求，提供调度决策指导。确定合理的配气方式、设施运行参数，为合理利用能源、节省能耗提供科学保证；
- 7、加热器、泵等设备选择低能耗设备。气化装置采用空温式气

化器，节约能量消耗；

8、LNG 进液和出液总管及支管需做保冷绝热，减少冷量损失。

第四十四条 投资匡算工程概况

本投资估算为新增部分投资，不包含现有燃气设施投资及庭院户内燃气设施投资。

投资估算包括燃气场站工程、城市燃气管网、调压设施、综合信息管理系统、维修机具以及后方设施等工程投资。规划区域包括肇东市中心城区和附近重点城镇，具体指肇东市中心城区、各乡镇区、经济开发区和北部新城。

第四十五条 匡算依据及说明

- (1) 《市政工程投资估算编制办法》（建标 [2007] 164 号）；
- (2) 《关于调整城市道路挖掘修复费标准的通知》（黑建城字 [1999]39 号）；
- (3) 《黑龙江省市政工程消耗量定额》（HLJD-SZ-2019）；
- (4) 《黑龙江省通用安装工程消耗量定额》（HLJD-AZ-2019）；
- (5) 《黑龙江省建筑安装工程费用定额》（HLJD-FY-2019）；
- (6) 《关于发布黑龙江省 2021 年度建筑安装等工程结算参考意见的通知》黑建建〔2021〕8 号；
- (7) 《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）国家计委、建设部计价格[2002]10 号；
- (8) 关于印发《黑龙江省工程造价咨询服务收费管理办法》的通知 黑价联 [2013] 39 号；
- (9) 《关于建筑工程施工图设计文件审查收费标准及有关问题

的通知》黑价经〔2012〕246号；

(10) 《基本建设项目建设成本管理规定》财建〔2016〕504号；

(11) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价格发改价格〔2007〕670号；

(12) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》计价格〔2002〕125号；

(13) 《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》计价格〔1999〕1283号；

(14) 《工程勘察设计收费管理规定》计价格〔2002〕10号；

(15) 《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格〔2002〕1980号；

(16) 工程量依据规划方案。

第四十六条 投资匡算结果

1、近期建设投资 102022.32 万元，其中：

(1) 绥化文化旅游康养城天然气项目，规划建设一座门站及一万平方米应急站（2021-2023），投资 4500.00 万元。

(2) 绥化文化旅游康养城天然气市政管网，规划新建 50 公里中压管线（2021-2025），投资 8000.00 万元。

(3) 绥化文化旅游康养城天然气项目，谋划 68 公里高压管线、年用气量 2 亿立方米（2021-2025），投资 7000.00 万元。

(4) 绥化文化旅游康养城天然气市区中压管网，规划新建 50 座调压柜（2021-2025），投资 500.00 万元。

(5) 规划新建一座 CNG 储配站（2021-2025），投资 6095.00 万元。

(6) 谋划改造液化气老旧中低压管线（2021-2025），投资 2188.00

万元。

(7) 谋划改造天然气低压管线长度：3.8 公里，路由：西园站至建委小区、石油站至石油小区、花园站至阳光小区、花园站至果菜市场（2022），投资 114.00 万元。

(8) 黑龙江天辰博达燃气有限公司拟建城市门站一座，投资 2000.00 万元，拟建燃气管网 166.6256km，总投资 49987.68 万元。

(9) 肇东中石油昆仑燃气有限公司中压燃气管线 116 条，长度累计 136.983km，投资 14488.64 万元。

(10) 肇东中石油昆仑燃气有限公司肇东市铁东支线燃气工程（肇兰线-肇东段）高压 A 级管线 11.140km 及调压站 2 座，总投资 5000.00 万元。

(11) 肇东中石油昆仑燃气有限公司松江老号调压撬站工程中压管线长度累计 50.00m，管径为 DN50，占地面积 162.55m²，总投资 25.00 万元。

(12) 肇东中石油昆仑燃气有限公司铁东污泥处理厂临时调压撬站工程管线长度累计 362.00m，管径 DN25-DN125，占地面积 423.96m²，总投资 40.00 万元。

(13) 肇东市鸿发远恒天然气经营公司 DN200 的主管 4980.00m，DN160 的管道 3594.00m，DN110/90 分输管网 1148.00m，共计总长 9722.00m，投资 284.00 万元。

(14) 肇东市博安环保科技有限公司太平压缩生物天然气（BNG）加气母站，投资 300.00 万元。

(15) 肇东市博安环保科技有限公司尚家压缩生物天然气（BNG）加气母站，投资 300.00 万元。

(16) 绥化中石油昆仑燃气有限公司肇东市肇兰天然气管线工程

项目，投资 1200.00 万元。

2、中期建设投资 17400.00 万元，其中：

规划建设 中压管网 56.4km，次高压管道 2km，调压站 1 座，LNG/CNG 汽车加气站 3 座（2026-2030），高压球罐 2 座。

3、远期建设投资 17200.00 万元，其中：

规划建设 中压管网 71.1km，次高压管道 23km，调压站 2 座，LNG/CNG 汽车加气站 2 座（2026-2030），高压球罐 1 座。

表 近、中、远期投资匡算汇总表

序号	工程或费用名称	单位	近期	中期	远期	合计
	建设投资	万元	102022.32	17400.00	17200.00	136622.32
1	工程费	万元	88420.59	14892.66	14721.48	118034.73
2	其他费	万元	6096.30	1218.00	1204.00	8518.30
3	预备费	万元	7505.43	1289.34	1274.52	10069.29

第四十七条 资金来源

城市基础设施项目具有收益稳定的特点，吸引了众多投资者。燃气项目实施企业可根据自己的实际情况，可采用自筹、金融机构贷款、引进战略投资者等多种方式解决建设资金。

第四十八条 主要技术经济指标

一、经济效益

1、拉动当地经济增长

本规划实施后，天然气将广泛地应用在居民、商业、工业、汽车加气等各个领域。本规划天然气工程项目投资规模大、产业关联度强，工程的建设必将促进当地经济发展，拉动其国民经济的增长。

2、增加地方财政收入

开辟新的经济增长点、增加地方财政收入是经济发展的主要目标

之一，规划中天然气工程的建设实施，将促进当地经济的长足发展，直接和间接地增加地方财政收入。

二、社会效益

1、提高城市品位

城市燃气化是城市现代化的重要标志，天然气作为一种优质、高效、清洁、廉价的能源进入城市后，显著改善家居环境，提高人民生活质量，必将提高肇东市的城市品位，改善城市的投资环境。

2、加速能源结构调整

通过燃气专项规划项目的实施将逐步改善以燃煤、燃油为主的能源消费结构，提高清洁优质能源比例，加速肇东市的能源结构调整步伐。

3、促进社会事业的发展

天然气利用项目投资规模较大，无疑将带动运输业、建筑业、建材业、工商业等相关产业的发展，加快城市基础设施的建设，促进社会各项事业的全面发展。

4、扩大社会就业

伴随着天然气建设工程的实施，势必带动相关产业和行业的发展，从而为社会提供相应的就业岗位，扩大社会就业面，促进社会的稳定，增强社会向心力。

三、环境效益

本规划项目实施后，对环境质量特别是大气环境质量的改善，有着巨大的贡献。

1、利用城市燃气代替燃煤、燃油，可以减少主要大气污染物二氧化硫、烟尘的排放量，是减少大气污染物对人体损害、提高人民生活质量的最为直接、有效的利用方式。

2、利用城市燃气可以使居民厨房空气中的有害物质浓度降低，卫生条件得到改善。

3、利用城市燃气可以减少大气污染造成的损失。大气环境污染损失包括人体健康损失、农业损失和酸雨破坏。根据国内的统计资料，大气污染可导致的疾病有呼吸系统感染、肺癌、慢性气管炎、哮喘、肺心病等。

4、利用城市燃气将有利于改善环境空气质量，实现环境保护的目标。使用燃气每年可大大减少 SO₂、NO_x、CO 等有害气体排放，减少许多致癌物质的排放，可以大大减少废气、废渣的排放，环境效益明显。

各种燃料排放物比较如下：

表 48-1 煤、油和燃气排放量比较（单位：公斤/吨油当量）

排放物	燃 1 吨油	燃(1 吨油当量)煤	燃(1 吨油当量)天然气
CO ₂	3100	4800	2300
SO ₂	20	6	
NO _x	6（工业）	11（工业）	4（工业）
CO	6-30	4.52	0.53
未燃烃	0.5	0.3	0.045
灰	0	220	0
飞灰	0	1.4	0

注：煤中含硫 1%，80%已脱除，油中含 8%未脱

远期规划实施后，其环境效益显著，主要有：

能源年耗量（折合成标准煤）	56.4 万吨/年
减少 CO ₂ 排放量	48.9 万吨/年
减少 SO ₂ 排放量	0.2 万吨/年
减少粉尘量	4.2 万吨/年

天然气在肇东市的大力推广应用，将成为改善当地大气污染的重要手段之一。通过燃气专项规划的实施，将会抑制城市大气环境恶化

趋势，提高环境质量。

第四十九条 实施规划的措施

城乡燃气发展对提高人民生活、保护环境、优化投资环境有着重要作用。城乡管道燃气是城市的重要基础设施，管道燃气的发展水平是城市现代化的重要标志，燃气规划的实施特别是管道燃气的实施，政府部门应高度重视。

为确保肇东市城乡燃气专项规划的落实，建议政府应采取一系列措施。

1、法律措施

(1) 严格执行《城市规划法》，贯彻实施《肇东市城乡燃气专项规划（2020年～2025年）》。

(2) 燃气场站用地应纳入城乡总体规划用地布局中，并在控详规划中，确保站点的用地位置落实。

(3) 向城乡居民广泛宣传燃气专项规划和规划建设管理办法，提高居民知法和执行规划的意识，保证燃气规划顺利实施。

(4) 严格执行其他相关法律、法规。积极推进燃气项目建设。

2、经济措施

(1) 坚持城市建设、环境建设、经济建设相结合的方针，实施大招商、大投资的总体战略。

(2) 加强宣传力度，积极发展燃气用户，尽可能满足气化区域内的各类用户用气，新开发建设的小区应同步建设燃气设施，对已建成小区居民制定优惠政策，鼓励用户使用管道燃气，提高燃气城镇现代化水平。

(3) 广开城乡建设资金渠道。可通过国家拨款、贷款及招商引

资、特许经营等多种方式保证资金供应。

(4) 可采取分期建设，分期投资，分期回收资金的方式。

3、管理措施

(1) 选择具有相应资质的咨询、设计、设备制造、施工等单位保质保量完成项目不同的建设阶段。可在全国范围内进行招、投标，以选出优秀的设备制造、施工单位。

(2) 要求工程施工和安装等工作人员有相应的资格，制定并执行施工方案。严格实行工程监理制，在建设过程中进行相应监督管理。

(3) 燃气管网应与城市（乡镇）的各专业管网进行结合规划，确保其具有实施的空间。

管道燃气实行统一经营，在肇东市有关部门统一管理下，成立燃气公司进行运营管理。管道燃气由规模大小决定经济效益，要在短时间内形成规模效益、社会效益、环境效益离不开政府的扶持和优惠政策，为此该项目需争取得到政府支持。

4、技术措施

(1) 尽可能采用工艺先进、技术可靠的高效设备，同时又要考虑经济合理，确保供气稳定。

(2) 严格执行现行国家标准及行业标准。

(3) 天然气系统的正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。本工程除在设计和施工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上岗前专业培训。严格执行安全生产操作规程，对安全设备（安全阀、检漏仪等）进行安全性专业维护和保养，并进行定期校验，确保安全生产。

第五十条 结论

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组成部分。

发展城市燃气事业，尤其是天然气，是优化肇东市能源结构、保持该地区国民经济发展持续增长、改善生态环境和提高人民生活质量、完善城市基础设施、改善城市投资环境的有效措施，具有可观的社会效益。

规划的实施将极大改善肇东市大气环境质量，减少城市运输量，消除目前因 LPG 钢瓶过多、过于分散而带来的种种安全隐患。利用天然气作为城市居民燃料和车用燃料，由于燃烧充分，可以极大地降低有害物质排放。

第五十一条 建议

1、外部条件需进一步落实：场站的供水、供电、通讯条件必须保证该站内的需要，保证场站的水电负荷需要以满足工艺要求，并与各有关部门签定协议。

2、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，促进肇东市燃气事业的发展，加快市政建设的进度。

3、燃气管网应与城市的各专业管网进行结合规划，由肇东市有关部门统一管理，确保安全。