



## شرح تفصیلی بر مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان لوله‌کشی گاز طبیعی

### فشار ضعیف

بر اساس ویرایش پنجم سال ۱۴۰۳  
مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان



### مؤلفان:

دکتر رامین قاسمی اصل

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب

مهندس محمدامین جوادی

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب



سرشناسه: قاسمی اصل، رامین، ۱۳۴۳ - Ghasemiasl, Ramin

عنوان و نام پدیدآور: شرح تفصیلی بر مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان لوله‌کشی گاز طبیعی / مولفان رامین قاسمی اصل، محمدمامین جوادی.

مشخصات نشر: تهران: نوآور.

وضعیت ویراست: ویراست ۶.

مشخصات ظاهری: ۲۰۰ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۴۹-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: ساختمان‌سازی -- صنعت و تجارت -- قوانین و مقررات -- ایران

موضوع: Construction industry -- Law and legislation -- Iran

موضوع: لوله‌کشی - Piping

موضوع: گاز -- لوله‌کشی - Gas pipelines

شناسه افزوده: جوادی، محمدمامین، ۱۳۶۵ -

رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ ش ۴/ق ۲/ک MH۳۴۰

رده بندی دیویی: ۳۴۳/۵۵۰۷۸۶۹

شماره کتابشناسی ملی: ۴۵۵۴۸۶۵

شرح تفصیلی بر مبحث هفدهم مقررات  
ملی ساختمان لوله‌کشی گاز طبیعی

مؤلفان: دکتر رامین قاسمی اصل، مهندس محمدمامین جوادی



نشر نوآور

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ویراستار ادبی: هایده زرآبادی پور

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۴۹-۷

مرکز بخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای  
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸  
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

@Noavarpub



صفحه رسمی انتشارات نوآور در شبکه‌های اجتماعی

# فهرست مطالب

۲۷-۲-۳-۲ ..... مجری

۲۸-۳-۳-۲ ..... ناظر

۲۸-۱-۳-۳-۲ ..... قبل از اجرا

۲۸-۲-۳-۳-۲ ..... حین اجرا

۲۹-۳-۳-۳-۲ ..... اتمام اجرا

۲۹-۴-۳-۳-۲ ..... سازندگان وسایل گازسوز

۲۹-۵-۳-۳-۲ ..... نصب کنندگان وسایل گازسوز

۲۹-۶-۳-۳-۲ ..... استفاده کنندگان از وسایل گازسوز

۳۰-۴-۲ ..... محدوده کار

۳۰-۵-۲ ..... دامنه کار

۳۰-۶-۲ ..... ملاحظات عمومی حوادث

۳۱-۷-۲ ..... بیمه مسئولیت گاز

## فصل سوم / گروه بندی ساختمان ها ..... ۳۳

۳۳-۱-۳-تعاریف

۳۳-۱-۱-۳-واحد مسکونی

۳۳-۲-۱-۳-ساختمان مسکونی

۳۴-۱-۳-ساختمان آپارتمانی

۳۴-۱-۳-ساختمان عمومی

۳۴-۵-۱-۳-ساختمان تلفیقی

۳۴-۶-۱-۳-ساختمان جدید

۳۴-۷-۱-۳-ساختمان موجود

۳۴-۸-۱-۳-ساختمان موقت

۳۴-۲-۳-گروه بندی ساختمان ها

۳۴-۱-۲-۳-مسکونی

۳۴-۱-۱-۲-۳-یک واحد مسکونی

۳۴-۲-۱-۲-۳-آپارتمانی مسکونی (مجتمع آپارتمانی)

۳۵-۱-۲-۱-۲-۳-آپارتمانی مسکونی با تعداد واحد کم

۳۵-۲-۲-۱-۲-۳-آپارتمانی مسکونی با تعداد واحد متوسط

۳۵-۳-۲-۱-۲-۳-آپارتمانی مسکونی با تعداد واحد زیاد

۳۵-۲-۲-۳-عمومی

۳۵-۱-۲-۲-۳-آپارتمانی عمومی

۳۵-۱-۱-۲-۲-۳-آپارتمانی عمومی با تعداد واحد کم

۳۵-۲-۱-۲-۲-۳-آپارتمانی عمومی با تعداد واحد متوسط

۳۵-۳-۱-۲-۲-۳-آپارتمانی عمومی با تعداد واحد زیاد

۳۵-۲-۲-۳-نوع فعالیت

پیشگفتار ..... ۹

## فصل اول / آشنایی با گاز طبیعی ..... ۱۱

۱۱-۱-کلیات

۱۱-۲-اهمیت گاز طبیعی

۱۱-۳-مزایای گاز طبیعی

۱۲-۴-تاریخچه گاز

۱۳-۵-انواع گاز

۱۳-۱-۵-گاز شهری یا گاز زغال سنگ

۱۳-۲-۵-گاز طبیعی

۱۳-۳-۵-گاز طبیعی فشرده

۱۳-۴-۵-گاز طبیعی مایع

۱۳-۵-۵-گاز مایع

۱۴-۶-۱-منابع گاز طبیعی

۱۴-۱-۶-۱-گاز ترش

۱۴-۲-۶-۱-گاز شیرین

۱۴-۷-۱-منشأ گاز طبیعی

۱۴-۸-۱-چرخه گازرسانی

۱۸-۹-۱-خواص گاز طبیعی

۱۸-۱-۹-۱-بی رنگ و بدون بو

۱۸-۲-۹-۱-سبک تر از هوا

۱۸-۳-۹-۱-نسبت سوخت به هوا

۱۸-۴-۹-۱-ارزش حرارتی

۱۹-۵-۹-۱-ترکیب ایده آل

۲۱-۱-۱-۱-حوادث گاز طبیعی

۲۱-۱-۱-۱-آتش سوزی و انفجار

۲۱-۲-۱-۱-گاز گرفتگی

## فصل دوم / کلیات و مسئولیت ها ..... ۲۶

۲۶-۱-۲-تعاریف

۲۶-۱-۱-۲-سامانه های گاز

۲۶-۲-۱-۲-طراح

۲۶-۳-۱-۲-مجری تجربی

۲۶-۴-۱-۲-مجری حقیقی

۲۶-۵-۱-۲-مجری حقوقی

۲۷-۶-۱-۲-ناظر

۲۷-۲-۲-هدف

۲۷-۳-۲-مسئولیت ها

۲۷-۱-۳-۲-طراح

۴۷-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های محل تجمعی..... ۳۵
۴۷-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های آموزشی و فرهنگی..... ۳۵
۴۷-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های محل پذیرایی و اقامت موقت..... ۳۶
۴۸-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های حرفه‌ای و اداری..... ۳۶
۴۸-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های کسبی و تجاری..... ۳۶
۴۹-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های بهداشتی و درمانی..... ۳۶
۴۹-۱-۴-۲-۲-۲-۳	ساختمان‌های انباری..... ۳۶
۴۹-۱-۴-۲-۲-۳	خاص..... ۳۶
۴۹-۱-۴-۲-۲-۳	تلفیقی..... ۳۷
۴۹-۱-۴-۲-۲-۳	موقت..... ۳۷
<b>فصل چهارم / طراحی سامانه گاز..... ۳۸</b>	
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ مبانی طراحی..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ تعاریف..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ دستگاه گازسوز..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ دستگاه گازسوز با دودکش..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ دستگاه گازسوز با محفظه احتراق باز..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ دستگاه گازسوز با محفظه احتراق بسته..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ دستگاه گازسوز ثابت..... ۳۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ مشعل گاز..... ۳۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ مشعل اتمسفری..... ۳۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ مشعل نیرو..... ۳۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ کلیات..... ۳۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ انتخاب و تعیین محل نصب وسایل گازسوز..... ۳۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ طبقه‌بندی وسایل گازسوز..... ۴۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ گروه A..... ۴۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ گروه B..... ۴۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ گروه B <sub>1</sub> ..... ۴۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ گروه B <sub>2</sub> ..... ۴۱
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ گروه C..... ۴۱
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ نوع دستگاه گازسوز برای نصب در داخل یا خارج..... ۴۲
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ الزامات عمومی محل نصب وسایل گازسوز..... ۴۲
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ الزامات عمومی انتخاب و نصب دستگاه‌های گازسوز..... ۴۵
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ الزامات اختصاصی انتخاب و نصب دستگاه‌های گازسوز..... ۴۵
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ پکیج (B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C)..... ۴۵
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ آب‌گرم‌کن دیواری (B <sub>2</sub> , C)..... ۴۶
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ بخاری با محفظه احتراق باز (B <sub>1</sub> )..... ۴۶
۴۷-۱-۴-۱-۴	۱-۴ بخاری دیواری با محفظه احتراق باز (B <sub>1</sub> )..... ۴۷
۴۸-۱-۴-۱-۴	۱-۴ بخاری گازسوز محفظه احتراق بسته (هرمتیک)..... ۴۷
۴۸-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شومینه گازی (B <sub>1</sub> )..... ۴۸
۴۸-۱-۴-۱-۴	۱-۴ دستگاه‌های گرمایشی تابشی (B <sub>1</sub> )..... ۴۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ اجاق گاز (B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> )..... ۴۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ پلویز گازی و کباب‌پز گازی (A, B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> )..... ۴۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ فرگازی..... ۴۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ روشنایی گازی (A)..... ۴۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ سیستم تولید همزمان برق و حرارت..... ۴۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ سیستم سرمایش گازسوز..... ۵۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ سایر وسایل گازسوز..... ۵۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ تعویض دستگاه گازسوز..... ۵۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ الزامات انتخاب وسایل گازسوز بر حسب گروه‌بندی ساختمان‌ها..... ۵۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ ساختمان مسکونی..... ۵۰
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ ساختمان عمومی..... ۵۱
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ ساختمان خاص..... ۵۱
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ ساختمان تلفیقی..... ۵۲
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ ملاحظات کلی..... ۵۲
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ ممنوعیت نصب وسایل گازسوز گرمایشی..... ۵۲
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ طراحی تفصیلی اجرایی..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ تعاریف..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ آشکار ساز گاز طبیعی..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ آشکار ساز منواکسید کربن..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر اصلی..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر فرعی..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر مصرف..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر قبل از رگلاتور..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر خودکار قطع گاز حساس در مقابل زلزله..... ۵۳
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر خودکار قطع جریان گاز اضافی..... ۵۴
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ کنتور گاز..... ۵۵
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ لوله اصلی..... ۵۶
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ جانشین کنتور..... ۵۶
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ لوله رابط..... ۵۶
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ کلکتور توزیع‌کننده..... ۵۷
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ کنتور..... ۵۸
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر..... ۵۹
۴۹-۱-۴-۱-۴	۱-۴ شیر اصلی..... ۵۹

۹۰-۱-۸-۱-۵- درزبند معمولی.....

۹۱-۲-۸-۱-۵- درز هوابند.....

۹۱-۲-۵- کلیات.....

۹۱-۳-۵- الزامات عمومی.....

۹۲-۴-۵- فضای مجاور غیر مجاز.....

۹۲-۵-۵- روش‌های تأمین هوای احتراقی.....

۹۳-۱-۵-۵- یک دریچه باز ثابت.....

۹۳-۲-۵-۵- دو دریچه باز ثابت.....

۹۴-۳-۵-۵- کانال‌های افقی و قائم.....

۹۵-۴-۵-۵- مکانیکی.....

۹۶-۵-۵-۵- تاسیسات مهندسی.....

۹۶-۶-۵- تأمین هوای احتراق بر اساس محل نصب.....

۹۶-۱-۶-۵- فضا با نرخ نفوذ هوای نامشخص.....

۹۶-۱-۱-۶-۵- فضای نامحدود.....

۹۶-۲-۱-۶-۵- فضای محدود.....

۹۷-۲-۶-۵- فضا با نرخ نفوذ هوای مشخص.....

۹۷-۱-۲-۶-۵- ساختمان درزبند معمولی.....

۹۸-۲-۲-۶-۵- ساختمان هوابند.....

۱۰۱-۷-۵- دریچه‌ها و کانال‌ها.....

۱۰۱-۱-۷-۵- دریچه‌ها.....

۱۰۳-۲-۷-۵- کانال‌ها.....

۱۰۳-۸-۵- روش‌های دیگر تأمین هوا.....

۱۰۳-۱-۸-۵- کف کاذب.....

۱۰۴-۲-۸-۵- فضای زیر شیروانی.....

۱۰۴-۳-۸-۵- فضای مجاور.....

۱۰۵-۹-۵- ملاحظات فنی.....

۱۰۵-۱-۹-۵- وسایل گازسوز گروه B.....

۱۰۶-۲-۹-۵- وسایل گازسوز گروه C.....

۱۰۶-۱-۲-۹-۵- عملکرد دستگاه.....

۱۰۷-۲-۲-۹-۵- الزامات نصب.....

۱۰۷-۳-۲-۹-۵- ملاحظات فنی.....

**فصل ششم / دودکش وسایل گازسوز..... ۱۱۰**

۱۱۰-۱-۶- تعاریف.....

۱۱۰-۱-۱-۶- دودکش.....

۱۱۰-۲-۱-۶- دودکش با مکش طبیعی.....

۱۱۰-۳-۱-۶- دودکش با جریان مکانیکی.....

۱۱۰-۴-۱-۶- دودکش با رانش مکانیکی.....

۱۱۰-۵-۱-۶- دودکش با مکش مکانیکی.....

۱۱۱-۶-۱-۶- دودکش باغلاف.....

۱۱۱-۷-۱-۶- دودکش پیش ساخته کارخانه‌ای.....

۵۹-۲-۵-۲-۴- شیر فرعی.....

۵۹-۱-۲-۵-۲-۴- شیر قطع کن بیرون واحد.....

۵۹-۲-۲-۵-۲-۴- شیر قطع کن داخل واحد.....

۵۹-۳-۲-۵-۲-۴- شیر ساختمان.....

۵۹-۳-۵-۲-۴- شیر مصرف.....

۶۰-۶-۲-۴- تجهیزات ایمنی.....

۶۱-۳-۴- انتخاب مسیر.....

۶۱-۴-۴- برآورد مصرف گاز.....

۶۲-۱-۴-۴- جدول مقادیر ثابت.....

۶۲-۲-۴-۴- روش محاسباتی.....

۶۳-۳-۴-۴- مشخصات فنی.....

۶۴-۵-۴- اندازه‌گذاری لوله.....

۶۴-۱-۵-۴- اطلاعات مورد نیاز.....

۶۴-۱-۱-۵-۴- حداکثر مقدار گاز مصرفی.....

۶۴-۲-۱-۵-۴- طول لوله کشی گاز.....

۶۴-۳-۱-۵-۴- چگالی گاز طبیعی.....

۶۴-۴-۱-۵-۴- افت فشار.....

۶۴-۲-۵-۴- معیار طراحی.....

۶۴-۳-۵-۴- طولانی‌ترین مسیر.....

۶۵-۴-۵-۴- اندازه‌گذاری لوله‌ها.....

۶۷-۵-۵-۴- چگالی گاز.....

۶۸-۶-۵-۴- اطلاعات کنتور.....

۷۰-۷-۵-۴- اندازه‌گذاری کلکتور توزیع کننده.....

۷۱-۶-۴- ملاحظات طراحی.....

۷۱-۷-۴- ملاحظات فنی.....

۷۳-۸-۴- نقشه.....

۷۳-۱-۸-۴- کلیات.....

۷۳-۲-۸-۴- ترسیم نقشه.....

۷۴-۳-۸-۴- ترسیم پلان.....

۷۶-۴-۸-۴- ترسیم ایزومتریک.....

**فصل پنجم / تأمین هوای احتراق..... ۸۹**

۸۹-۱-۵- تعاریف.....

۸۹-۱-۱-۵- ساختمان با نرخ نفوذ هوای مشخص.....

۸۹-۲-۱-۵- نفوذ هوا.....

۸۹-۳-۱-۵- نفوذ هوا به داخل.....

۸۹-۴-۱-۵- هوای احتراقی.....

۹۰-۵-۱-۵- هوای اضافی.....

۹۰-۶-۱-۵- هوای رقیق کننده.....

۹۰-۷-۱-۵- انواع فضا.....

۹۰-۸-۱-۵- انواع ساختمان.....

۱۴۷-۱-۷- لوله‌ها.....	۱۱۱-۱-۶- دودکش دوجداره.....
۱۴۷-۱-۱-۷- لوله‌های فولادی.....	۱۱۱-۱-۶- دودکش مشترک.....
۱۴۷-۲-۱-۷- لوله‌های مسی.....	۱۱۱-۱-۶- دودکش پلیمری.....
۱۴۸-۳-۱-۷- شیلنگ‌های لاستیکی.....	۱۱۱-۱-۶- کلاهدک دودکش.....
۱۴۹-۴-۱-۷- لوله‌های فلزی منعطف.....	۱۱۲-۱-۶- دودکش فلزی.....
۱۴۹-۲-۷- اتصال فولادی.....	۱۱۲-۱-۶- لوله رابط دودکش.....
۱۴۹-۱-۲-۷- اتصالات فولادی جوشی.....	۱۱۲-۲-۶- کلیات.....
۱۴۹-۲-۲-۷- اتصالات دنده‌ای.....	۱۱۲-۳-۶- دامنه کار.....
۱۵۰-۳-۷- شیرها.....	۱۱۲-۴-۶- مبانی طراحی دودکش.....
۱۵۰-۴-۷- الکترودها.....	۱۱۲-۴-۶- الزامات عمومی طراحی و اجرای دودکش‌ها.....
۱۵۰-۵-۷- مواد عایقکاری.....	۱۱۲.....
۱۵۱-۶-۷- آب‌بندی اتصالات.....	۱۱۵-۲-۴-۶- جنس دودکش.....
	۱۱۵-۱-۲-۴-۶- فلزی.....
	۱۱۶-۲-۲-۴-۶- سیمانی، سفالی و سرامیکی.....
	۱۱۶-۳-۲-۴-۶- پلیمری.....
	۱۱۶-۴-۲-۴-۶- فولادی زنگ ناپذیر.....
	۱۱۷-۳-۴-۶- معبر دودکش.....
	۱۱۷-۱-۳-۴-۶- خارج ساختمان.....
	۱۱۷-۱-۳-۴-۶- جنس معبر دودکش خارج از ساختمان
	۱۱۷-فلزی یا با مصالح بنایی.....
	۱۱۷-۲-۱-۳-۴-۶- معبر دودکش در خارج ساختمان با مصالح
	۱۱۷-فلزی از لوله سیاه یا ورق فولادی سیاه.....
	۱۱۸-۲-۳-۴-۶- داخل ساختمان.....
	۱۱۹-۴-۴-۶- لوله رابط دودکش.....
	۱۱۹-۵-۴-۶- دودکش با مکش طبیعی (دستگاه گازسوز B1)
	۱۲۰.....
	۱۲۰-۶-۴-۶- دودکش با جریان مکانیکی (دستگاه‌های گازسوز
	B <sub>2</sub> , C).....
	۱۲۲-۵-۶- دودکش مستقل.....
	۱۲۳-۶-۶- دودکش مشترک.....
	۱۲۹-۱-۶-۶- در یک طبقه.....
	۱۳۱-۲-۶-۶- در طبقات.....
	۱۳۳-۷-۶- ملاحظات فنی.....
	۱۳۳-۱-۷-۶- وسایل گازسوز گروه B <sub>1</sub> .....
	۱۳۴-۲-۷-۶- وسایل گازسوز گروه C.....
	۱۳۴-۱-۲-۷-۶- دودکش دوجداره هم‌محور.....
	۱۳۷-۲-۲-۷-۶- لوله‌های مجزای هوا و دود.....
	۱۳۹-۳-۲-۷-۶- تبدیل و کلاهدک.....
	۱۴۲-۴-۲-۷-۶- طول دودکش دوجداره هم‌محور و دو لوله‌ای.....
<b>فصل هشتم / اجرای لوله‌کشی گاز..... ۱۵۲</b>	
۱۵۲-۱-۸- کلیات.....	
۱۵۲-۲-۸- الزامات اجرا.....	
۱۵۲-۱-۲-۸- لوله رابط.....	
۱۵۳-۲-۲-۸- کلکتور.....	
۱۵۳-۳-۲-۸- لوله جانشین کنتور.....	
۱۵۴-۴-۲-۸- شیرها.....	
۱۵۶-۵-۲-۸- لوله‌ها.....	
۱۵۶-۶-۲-۸- اتصالات.....	
۱۵۶-۷-۲-۸- نقاط مصرف.....	
۱۵۷-۸-۲-۸- تکیه‌گاه و نقاط اتکا.....	
۱۵۷-۹-۲-۸- مصالح مستعمل.....	
۱۵۷-۳-۸- لوله‌کشی روکار.....	
۱۵۹-۴-۸- لوله‌کشی توکار.....	
۱۶۱-۵-۸- غلاف گذاری لوله‌ها.....	
۱۶۲-۶-۸- عایق کاری لوله‌ها.....	
۱۶۲-۱-۶-۸- عوامل تهدیدکننده سیستم حفاظتی.....	
۱۶۲-۲-۶-۸- حفاظت لوله‌های روکار.....	
۱۶۲-۳-۶-۸- حفاظت لوله‌های توکار.....	
۱۶۴-۴-۶-۸- تعمیر عایق کاری.....	
۱۶۴-۷-۸- جوشکاری.....	
۱۶۴-۱-۷-۸- تعریف جوشکاری.....	
۱۶۴-۲-۷-۸- اهمیت جوشکاری.....	
۱۶۴-۳-۷-۸- مشکلات جوشکاری در اتمسفر.....	
۱۶۴-۱-۳-۷-۸- اثر اکسیژن.....	
۱۶۵-۲-۳-۷-۸- اثر نیتروژن.....	
۱۶۵-۳-۳-۷-۸- اثر هیدروژن.....	
۱۶۵-۴-۷-۸- جوش قوس الکتریکی.....	
	<b>فصل نهم / مواد و مصالح مصرفی..... ۱۴۷</b>

- ۱۸۱-۵-۹- بررسی نشت گاز .....  
 ۱۸۱-۱-۵-۹- بررسی نشتی با کمک کنتور .....  
 ۱۸۱-۲-۵-۹- بررسی نشتی بدون کنتور .....  
 ۱۸۱-۶-۹- اعتبار تأییدی لوله‌کشی گاز .....

### فصل دهم / نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری

- ۱۸۲-۱-۱۰- کلیات .....  
 ۱۸۲-۲-۱۰- نصب و راه‌اندازی وسایل گازسوز .....  
 ۱۸۳-۱-۱۰- الزامات بهره‌برداری .....  
 ۱۸۴-۱-۱۰- تغییر سامانه‌های گاز .....  
 ۱۸۵-۱-۱۰- تعمیر سامانه‌های گاز .....  
 ۱۸۵-۶-۱۰- تعویض دستگاه‌های گازسوز .....

### پیوست الف: مشاعات ساختمان ..... ۱۸۷

- الف-۱- کلیات .....  
 الف-۲- فصل پنجم نظم عمومی ساختمان .....

### پیوست ب: آشکارساز منواکسیدکربن ..... ۱۹۰

- ب-۱- کلیات .....  
 ب-۲- نصب .....  
 ب-۱-۲- مکان قرارگیری .....  
 ب-۲-۲- الزامات عمومی .....  
 ب-۳- برچسب‌گذاری .....  
 ب-۴- دستورالعمل .....

### پیوست ج: واژه‌نامه ..... ۱۹۷

- منابع و مأخذ .....  
 ۲۰۰ .....

- ۱۶۶-۷-۴-۱- اتصال لب‌به‌لب جناقی .....  
 ۱۶۶-۷-۴-۲- مولد جریان .....  
 ۱۶۷-۷-۴-۳- الکتروود .....  
 ۱۶۹-۷-۵- مقدمات انجام جوشکاری .....  
 ۱۶۹-۷-۶- ملاحظات جوشکاری .....  
 ۱۷۰-۸-۸- عیوب جوش .....  
 ۱۷۰-۸-۱- شیار پای جوش .....  
 ۱۷۱-۸-۲- ناخالصی‌های سرباره .....  
 ۱۷۲-۸-۳- نفوذ ناقص .....  
 ۱۷۳-۸-۴- نفوذ بیش از حد .....  
 ۱۷۳-۸-۵- تخلخل .....  
 ۱۷۴-۸-۶- سوختگی ناشی از قوس الکتریکی .....  
 ۱۷۴-۸-۷- ذوب ناقص .....  
 ۱۷۴-۸-۸- ترک .....  
 ۱۷۵-۸-۹- کنترل کیفیت جوشکاری و اصلاح معایب .....  
 ۱۷۵-۸-۱۰- نقشه‌های چون ساخت .....  
 ۱۷۵-۸-۱۱- تفکیک کنتورها .....  
 ۱۷۶-۸-۱۲- نظارت کارهای اجرا شده .....  
 ۱۷۶-۸-۱۲-۱- اطمینان از مواد و مصالح مصرفی .....  
 ۱۷۷-۸-۱۲-۲- اطمینان از آزمایش تحویل .....  
 ۱۷۷-۸-۱۲-۳- کنترل دودکش‌ها و مجاری تهویه .....

### فصل نهم / آزمایش و بازرسی لوله‌کشی گاز

- ۱۷۸-۱-۹- کنترل کیفیت .....  
 ۱۷۹-۲-۹- آزمایش لوله‌کشی گاز .....  
 ۱۷۹-۱-۲-۹- الزامات عمومی آزمایش .....  
 ۱۷۹-۲-۲-۹- آزمایش مقاومت .....  
 ۱۸۰-۳-۲-۹- آزمایش نشت .....  
 ۱۸۱-۳-۹- صدور تأییدیه عملیات اجرایی .....  
 ۱۸۱-۴-۹- برقراری جریان گاز .....

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارت بنا به تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنا به اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب، با غلط‌های محتوایی و املائی برخورد نمودید، لطفاً این موارد را در کتاب و یا برگه جداگانه‌ای یادداشت نمایید و به صورت عکس، به همراه ذکر نام و شماره تماس خود، از طریق منوی بالای سایت نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد علمی ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب، اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، متناسب با میزان موارد ارسال شده، به رسم ادب و قدرشناسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

### QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)  
واحد علمی - گزارش اصلاحات





گاز طبیعی در مصارف خانگی، اداری و صنعتی به‌عنوان سوخت حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ایمنی در بهره‌برداری باعث کاهش خطرات ناشی از کارکرد نامطلوب گاز طبیعی خواهد بود. آشنایی با ضوابط و الزامات قانونی در حوزه طراحی، نظارت اجرا، نصب و بهره‌برداری از گاز طبیعی باعث کاهش خطرات استفاده از آن می‌شود.

در کتاب حاضر ضوابط و الزامات قانونی سامانه گاز فشار ضعیف، باتکیه بر مبحث هفده مقررات ملی ساختمان، ویرایش پنجم سال ۱۴۰۳، به همراه تجارب فنی و مهندسی نویسندگان در این حوزه و بهره‌گیری از استانداردهای موجود تهیه و تدوین شده است. در این کتاب سعی شده ضمن بیان الزامات و ضوابط قانونی در راستای امور فنی و اجرایی، راهنمایی‌های لازم برای تصمیم‌گیری مناسب عوامل دخیل در این حوزه، برای شرایط متفاوت ارائه شود.

کتاب حاضر یک نوع راهنمای سامانه گاز فشار ضعیف است. بخشی از ملاحظات فنی ارائه شده، ماحصل پرسش و پاسخ‌های دکتر رامین قاسمی اصل با مجریان و مهندسان ناظر در دوره‌های آموزشی و ملاقات‌های حضوری یا مذاکرات تلفنی است که جمع‌بندی آنها در قالب ملاحظات فنی بیان شده است. علاوه بر آن، کتاب حاضر می‌تواند به‌عنوان مرجع درس دو واحدی اختیاری «سیستم انتقال گاز و گازرسانی» رشته مهندسی مکانیک مورد استفاده قرار گیرد. از طرفی برای شرکت‌کنندگان در آزمون‌های نظام‌مهندسی و کاردان‌های فنی در رشته تأسیسات مکانیکی و داوطلبین شرکت در آزمون‌های کارشناسی رسمی و قوه قضائیه نیز مناسب است.

در خاتمه از زحمات ویراستار کتاب سرکار مهندس زیبا آیتی کمال تشکر به عمل می‌آید.

رامین قاسمی اصل - محمدامین جوادی



## کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب

مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی‌دی‌اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

## ماده ۲۳ قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان:

هر کس تمام یا قسمتی از اثر دیگری را که مورد حمایت این قانون است بنام خود یا بنام پدیدآورنده بدون اجازه او و یا عالمأ و عامداً بنام شخص دیگری غیر از پدیدآورنده، نشر یا پخش یا عرضه کند به حبس تأدیبی از ۶ ماه تا ۳ سال محکوم خواهد شد. با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی و یا شبکه اجتماعی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایت، کانال و گروهی در شبکه‌های اجتماعی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در رسانه‌های مذکور قرار دهد و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات که روزانه محتوای سایت‌ها و شبکه‌های اجتماعی را پایش می‌نمایند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، و کیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدامات مقتضی را به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ اُفست و ... از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

بعضاً مشاهده می‌شود که افراد ناآگاه بدون اطلاع از موارد و ماده قانون فوق (و حتی گاهاً با نیت کمک به دیگران) اقدام به انتشار فایل کتاب ناشر در شبکه‌های اجتماعی یا فضای مجازی می‌نمایند و با اینکار علاوه به وارد نمودن خسارات جبران‌ناپذیر به ناشر و مؤلف، باعث تعطیلی و بیکاری خیل عظیمی از شاغلین در بسیاری از مشاغل مربوط به کتاب مانند ناشر، مؤلف، کتاب‌فروش، لیتوگرافی، صحافی، چاپخانه، موز و ... می‌گردند. و از طرف دیگر شخص خاطی با این کار مورد شکایت حقوقی و کیفری ناشر و مؤلف قرار می‌گیرد و باید علاوه بر پرداخت تمامی خسارات وارده به ناشر و مؤلف، متحمل جزای حبس تأدیبی نیز باشد. لذا خواهشمند است با آگاهی از مطالب فوق، ناشران را در ارائه خدمات هر چه بیشتر و بهتر یاری فرمایید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،**

**از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۹۲-۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۰ و یا از طریق منوی بالای سایت نشر نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد مدیریت ارسال نمایید، تا از توضیح حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)

واحد مدیریت - گزارش تخلفات



## فصل اول

### آشنایی با گاز طبیعی

#### ۱-۱- کلیات

امروزه برای تأمین سوخت حرارتی واحدهای مختلف از جمله ساختمان‌های مسکونی، از انواع سوخت‌ها استفاده می‌شود. در حال حاضر سوخت‌های فسیلی بیشترین کاربرد را در مصارف حرارتی بر عهده دارند. با اینکه این نوع سوخت‌ها از نظر آلاینده‌گی نسبت به سوخت‌های سازگار با محیط‌زیست بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر، در درجه اهمیت کمتری قرار دارند؛ اما به لحاظ دردسترس بودن، بیشتر مورد توجه هستند. سوخت‌های جامد، مایع و گازی از نوع سوخت‌های فسیلی هستند که در مصارف حرارتی استفاده می‌شوند. از چوب و زغال سنگ به‌عنوان سوخت جامد، نفت و گازوئیل و مازوت به‌عنوان سوخت مایع و گاز طبیعی به‌عنوان سوخت گازی می‌توان نام برد.

#### ۱-۲- اهمیت گاز طبیعی

سوخت‌های مایع و جامد نسبت به گاز طبیعی به دلایل متعددی از اهمیت نسبی کمتری برخوردار هستند؛ از جمله:

- ۱-۲-۱- ذخایر نفتی جهان به علت بهره‌برداری طولانی مدت از آنها و همچنین محدود بودن ذخایر مربوطه در آینده نه چندان دور به اتمام خواهند رسید.
- ۱-۲-۲- پالایش مواد نفتی در پالایشگاه گران می‌باشد.
- ۱-۲-۳- حمل و نقل سوخت مایع و جامد از نقطه تولید تا مصرف باید با شبکه حمل و نقل زمینی، هوایی و دریایی انجام شود. بدین ترتیب باید هم ناوگان حمل و نقل مناسب موجود باشد و هم زیرساخت مناسب این ناوگان در دسترس باشد. این دو عامل باعث می‌شوند تا حمل و نقل این مواد گران تمام شود.
- ۱-۲-۴- محصول احتراق سوخت‌های مایع و جامد آلوده‌ساز بوده و برای محیط زیست نامناسب است. اگر بپذیریم که تنها یک زمین مسکونی وجود دارد و باید در حفظ آن کوشید آنگاه به ارزش و اهمیت خاص گاز طبیعی و ذخایر غنی گازی در دنیای انرژی پی خواهیم برد.

#### ۱-۳- مزایای گاز طبیعی

سوخت گاز طبیعی نسبت به سوخت‌های مایع و جامد دارای مزایایی است از جمله:

- ۱-۳-۱- آلودگی آن تا حدود ۹۰ درصد کمتر می‌باشد.
- ۱-۳-۲- در زمان احتراق بوهای زننده تولید نمی‌کند.
- ۱-۳-۳- در محصول احتراق، دوده و خاکستر و سایر مواد زاید ایجاد نمی‌شود.

۱-۳-۴- در هنگام بهره‌برداری، محل سوختن را سیاه نمی‌کند.

۱-۳-۵- به علت ایجاد شبکه ثابت زمینی، خط لوله انتقال و شبکه توزیع آن حمل و نقل گاز طبیعی راحت‌تر انجام می‌شود. همین موضوع باعث می‌شود که هزینه حمل و نقل این سوخت ارزان‌تر تمام شود.

۱-۳-۶- به علت وجود خطوط انتقال و شبکه توزیع، نیاز به انبارداری خاصی ندارد. اگر به هر دلیل گاز به خط لوله تزریق نشود، گاز موجود در درون خط لوله به‌عنوان یک نوع انبار برای مدت زمان معینی قابل استفاده است.

#### ۱-۴- تاریخچه گاز

در واقع تاریخچه گاز طبیعی با حفاری اولین چاه‌های نفت در سال ۱۲۷۸ هجری شمسی در مسجد سلیمان آغاز شد. در هنگام حفاری، به‌منظور دستیابی به مخازن نفتی، به منابع گازی نیز دست یافتند؛ ولی آن را به بیابان‌های اطراف انتقال داده و می‌سوزاندند. به‌ازای هر بشکه نفت خامی که استخراج می‌کردند، ۲۰ مترمکعب گاز طبیعی به هدر می‌رفت.

در طی ۷۰ سال، متجاوز از ۲۳۰ میلیارد مترمکعب گاز از نظر ارزش حرارتی معادل ۱۳۰ میلیون بشکه نفت یا ۱۴۰۰ میلیون بشکه نفت خام از بین رفت.

تا اینکه در سال ۱۳۴۷ انتقال گاز از چاه‌های مارون، آغاچاری و اهواز به پالایشگاه گاز بیدبلند آغاز شد و از آنجا با خط لوله ۴۲ اینچ، با فشار ۱۰۰۰ پوندبراینچ‌مربع به آستارا برای صدور به شوروی سابق انتقال یافت.

مقدار مسافت طی شده از بیدبلند تا آستارا، ۱,۱۰۹ کیلومتر بود. برای جبران افت فشار ناشی از اصطکاک گاز با جداره لوله و عبور از اتصالات، از هشت ایستگاه تقویت فشار در بین راه استفاده می‌شد. این ایستگاه‌ها با بهره‌گیری از کمپرسورهایی که با سوخت کار می‌کنند، فشار خط را روی ۱۰۰۰ پوندبراینچ‌مربع ثابت نگه می‌داشتند.

با عبور خط لوله گاز از بیدبلند به آستارا این امکان وجود داشت تا در دهه پنجاه هجری شمسی استان‌هایی که در مسیر این خط لوله بودند، از گاز طبیعی به‌عنوان سوخت حرارتی بهره‌گیرند؛ اما تا قبل از سال ۱۳۵۷ استفاده از این نوع سوخت برخلاف مزیت‌های متعدد، به‌صورت عام مورد توجه قرار نگرفت.

از جمله عواملی که می‌توان نام برد به‌قرار زیر است:

۱-۴-۱- پالایش انبوه نفت و تولید فراوان آن

۲-۴-۱- جمعیت کم شهرنشین مصرف‌کننده سوخت حرارتی نسبت به میزان تولید نفت در کشور

۳-۴-۱- آشنا نبودن بهره‌برداران با ایمنی گاز طبیعی

به همین جهت در شهری مثل تهران فقط در محدود مناطقی همچون پاسداران، سهروردی و سیزده آبان، گازرسانی انجام شد.

با شروع انقلاب اسلامی و شرایط بحرانی بعد از آن که تولید نفت کاهش یافت؛ به‌منظور تأمین یک سوخت جایگزین که در شرایط بحرانی، وابستگی کمتری نسبت به آن به وجود آید، مقدمات لازم برای توسعه شبکه گاز طبیعی که از منابع پایدار ملی استخراج شده و در اختیار بهره‌برداران قرار گیرد، فراهم شد. طبق سرشماری سال ۱۳۹۱ بیش از ۹۵ درصد کشور از سوخت گاز استفاده می‌کنند.



## ۱-۵- انواع گاز

در این قسمت تعدادی از انواع گازها معرفی خواهد شد:

### ۱-۵-۱- گاز شهری<sup>۱</sup> یا گاز زغال سنگ

این گاز از طریق خط لوله مجتمعی تولید گاز به مصرف کنندگان تحویل می‌شود. ترکیب گاز شهری که از زغال سنگ و از نفتا تولید می‌شود شامل هیدروژن ۵۰ درصد، متان ۲۰ تا ۳۰ درصد، منو اکسید کربن ۷ تا ۱۷ درصد، نیتروژن ۸ درصد، هیدروکربورها ۸ درصد، دی اکسید کربن ۳ درصد و ناخالصی‌هایی مانند بخار آب، آمونیاک، گوگرد و اسید سیانیدریک است. در ایران گازی که از طریق خط لوله در شهرها عرضه می‌شود، گاز طبیعی است که ترکیب آن مشابه گاز شهری نیست.

### ۱-۵-۲- گاز طبیعی<sup>۲</sup>

این گاز ترکیبی از هیدروکربورها بوده که بخش عمده آن را گاز متان تشکیل می‌دهد. ضمن اینکه هیدروکربورهای دیگر مثل اتان، پروپان، بوتان، پنتان و هیدروکربورهای سنگین‌تر به همراه گازهایی مانند دی اکسید کربن، نیتروژن و بعضی مواقع سولفید هیدروژن در آن وجود دارد.

### ۱-۵-۳- گاز طبیعی فشرده<sup>۳</sup>

این گاز همان گاز طبیعی بوده که ترکیب عمده آن متان است. با ذخیره‌سازی در فشار ۲۲۰ اتمسفر گاز طبیعی به صورت مایع درآمد و در اتومبیل‌های احتراقی مصرف می‌شود. این نوع گاز در اکثر نقاط جهان یافت می‌شود. ترکیبات آن متفاوت است و بستگی به نوع میدان گازی دارد.

### ۱-۵-۴- گاز طبیعی مایع<sup>۴</sup>:

گاز طبیعی اگر با فرایند سرد شدن در فشار اتمسفر، به منهای ۱۶۱ درجه سانتیگراد برسد به گاز طبیعی مایع تبدیل می‌شود. علاوه بر آن اگر فشار آن به ۴۵ اتمسفر در دمای منهای ۵/۲ درجه سانتیگراد برسد، باز هم گاز طبیعی مایع تولید می‌شود. در این حالت حجم آن به یک‌ششم حجم گاز اولیه کاهش می‌یابد. بدین ترتیب با انبارداری و ذخیره‌سازی آن، امکان حمل با کشتی‌های ویژه به مراکز مصرف‌پذیر فراهم می‌آید.

### ۱-۵-۵- گاز مایع<sup>۵</sup>

ترکیب اصلی این گاز پروپان و بوتان است. فشار گاز مایع در سیلندر ۲۵۰ پوند بر اینچ مربع نسبی بوده و فشار آن بعد از رگلاتور ۰/۴ پوند بر اینچ مربع است. ترکیب این گاز با گاز طبیعی متفاوت است و به همین خاطر در تغییر سیستم از گاز مایع به گاز طبیعی باید اصلاحاتی انجام داد. برای احتراق باید نسبت سوخت به هوا مناسب باشد. در فضای مورد

---

1. Town gas  
2. Natural gas (NG)  
3. Compressed natural gas (CNG)  
4. Liquefied natural gas (LNG)  
5. Liquefied pressurized gas (LPG)

مصرف گاز معمولاً حجم فضا معین است؛ یعنی مقدار هوای احتراق به راحتی تغییر نمی‌کند؛ بنابراین در این تغییر سیستم، مقدار سوخت مصرفی از طریق تنظیم نازل‌های پاششی اصلاح می‌شود. این گاز عموماً در منازل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۱-۶- منابع گاز طبیعی

منابع گاز طبیعی به دودسته تقسیم می‌شوند:

#### ۱-۶-۱- گاز ترش

این گاز در منابع گاز طبیعی در اعماق زمین وجود دارد که به همراه آن مواد خارجی و اسیدی مانند دی‌اکسید کربن و سولفید هیدروژن وجود دارد.

#### ۱-۶-۲- گاز شیرین

گاز طبیعی در پالایشگاه مورد پالایش قرار گرفته و مواد خارجی و اسیدی مانند دی‌اکسید کربن و سولفید هیدروژن از آن گرفته می‌شود.

### ۱-۷- منشأ گاز طبیعی

بقایای گیاهان و جانورانی که اجساد آنها طی میلیون‌ها سال به قسمت‌های زیرین دریاچه‌ها و اقیانوس‌های قدیمی رانده و به تدریج تجزیه شده و به صورت عناصر آلی درآمده‌اند، بر اثر فشار و گرمای درونی زمین به نفت و گاز تبدیل شده و در مخازن زیرزمینی، در عمق سه تا چهار هزارمتری و با فشار حدود چند صد اتمسفر، ذخیره می‌شود. گاز طبیعی به صورت مستقل یا به همراه نفت در منابع موجود است.

### ۱-۸- چرخه گازسانی

گاز طبیعی در منابع زیر زمینی قرار دارد. پس از کشف این منابع، مراحل استخراج آن طی می‌شود و گاز طبیعی ترش تحویل پالایشگاه می‌شود.

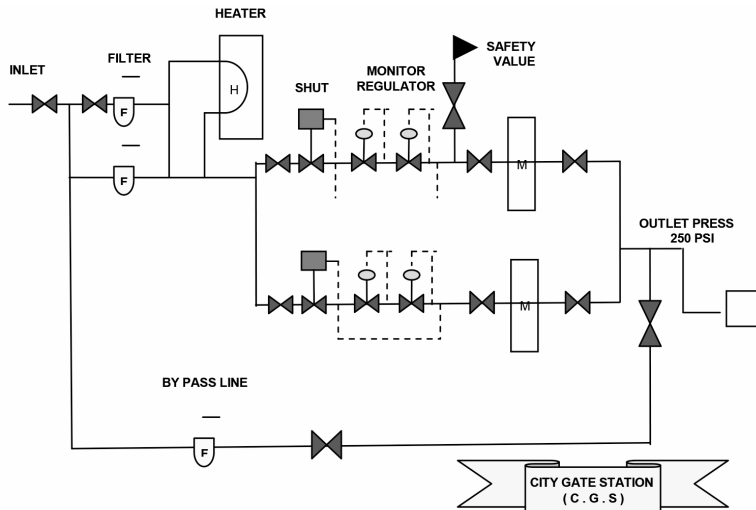
در پالایشگاه نسبت به حذف ترکیبات سولفور و مواد خورنده اقدام و پس از پالایش، گاز شیرین در خطوط لوله انتقال گاز، با فشار ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ پوندبراینچ مربع به حرکت در می‌آید. در صورت نیاز توسط ایستگاه‌های تقویت فشار، افت فشار ناشی از حرکت گاز در لوله را جبران می‌نمایند. در ورود به شهرها گاز طبیعی از درون ایستگاه تقلیل فشار به نام ایستگاه دروازه شهر<sup>۱</sup> عبور کرده و فشار آن به ۲۵۰ پوندبراینچ مربع تقلیل می‌یابد. این تقلیل فشار با کاهش دما همراه است.

به منظور جلوگیری از یخ‌زدگی گاز، آن را از گرمکن‌ها عبور می‌دهند. برای گازسانی ممتد، تعداد خطوط ایستگاه، بیش از یک خط طراحی می‌شود. معمولاً ظرفیت هر خط، درصدی از ظرفیت کل ایستگاه است. از خروجی ایستگاه دروازه شهر مصرف‌کنندگان عمده بهره‌برداری می‌کنند و برای تغذیه صنایع عمده و پرمصرف از جمله نیروگاه‌های تولید برق استفاده می‌شود. ادامه این خط در شهر از درون ایستگاه شهر<sup>۲</sup> عبور کرده و فشار آن به ۶۰ پوندبراینچ مربع تقلیل می‌یابد.

1. City gate station (CGS)

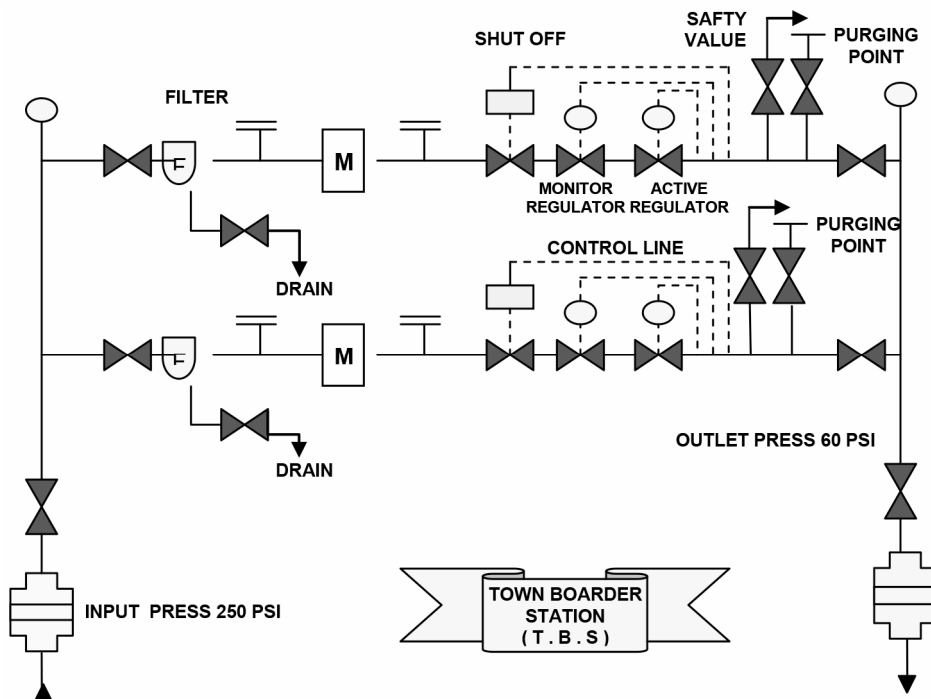
2. Town border station (TBS)

شکل (۱-۱) شمای این نوع ایستگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱-۱- شمای یک ایستگاه دروازه شهری

خروجی این ایستگاه شبکه توزیع شهری نامیده می‌شود. شبکه توزیع در سطح شهر حرکت کرده و گاز را به نقاط مصرف می‌رساند.  
در شکل (۲-۱) شمای این ایستگاه نشان داده شده است.



شکل ۲-۱-۲- شمای یک ایستگاه شهری