

URBAN GAS TRANSMISSION AND  
DISTRIBUTION ENGINEERING MANUAL

# 城镇燃气 输配工程 施工手册

黄梅丹 主 编  
喻文焱 副主编  
宓亢琪 严铭卿 主 审

中国建筑工业出版社

# 城镇燃气输配工 程施工手册

主编：黄梅丹 副主编：喻文焱

主审：宓亢琪 严铭卿



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

城镇燃气输配工程施工手册/黄梅丹主编. —北京:  
中国建筑工业出版社, 2018.6  
ISBN 978-7-112-21779-3

I. ①城… II. ①黄… III. ①城市燃气-煤气输  
配-工程施工-技术手册 IV. ①TU996.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 013909 号

本书包括 16 章, 分别是: 概述; 施工准备; 土方工程; 管材、附件及管道加工; 埋地管道施工; 管道的防腐和保温; 管道附属设备安装; 穿越、跨越工程施工; 场站施工; 用户燃气工程施工; 信息化工程; 工程竣工验收; 管道置换与运行管理; 管道不停输施工; 施工安全、环境保护; 施工组织设计及网络计划技术。文后还有附录。内容简明扼要, 实用性强。

本书可以作为从事燃气工程建设、施工、监理工作的人员使用, 也可以供大专院校专业师生参考。

责任编辑: 胡明安

责任设计: 李志立

责任校对: 姜小莲

## 城镇燃气输配工程施工手册

主编: 黄梅丹 副主编: 喻文焱

主审: 宓亢琪 严铭卿

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22½ 字数: 555 千字

2018 年 4 月第一版 2018 年 4 月第一次印刷

定价: 72.00 元

ISBN 978-7-112-21779-3

(31622)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 序

与任何实体工程项目一样，燃气工程项目的建设需要经过可行性论证、初步设计的全局安排、施工图的具体化设计等文件的制定阶段，最后经由施工过程予以从实体上实现项目的建设。笼统地说，施工以前的各项程序阶段是“务虚”，施工则是“务实”。这表明，全面说明燃气工程项目的施工内容、论述施工各环节的进程和基本要求等的《城镇燃气输配工程施工手册》，应具有鲜明的反映施工实践的性质。不同于其他类型的科学技术书籍那样，要求详细列举学科中的各种分类、论及一系列概念、原理、给出众多公式、定理等；《城镇燃气输配工程施工手册》的科学性应寓于对施工内容、进程、重点要求和遵从标准、规范的务实性之中。

这本《城镇燃气输配工程施工手册》是在我国燃气工业，特别是天然气工业在新世纪经历了一段突飞猛进的发展以后，在继承已有燃气工程施工书籍文献的基础上，结合天然气工程项目施工新的实践编撰而成。它是一本有新内涵、有工程实际指导意义的书籍。

本书共有 16 章。我们只略为指出：本书的主线是第 5 章埋地管道施工，第 7 章管道附属设备安装，第 9 章场站施工，第 10 章用户燃气工程施工和讲述燃气管道施工的特殊形态的第 8 章穿越、跨越工程施工，以及讲述对燃气工程系统施工的完成评价的第 12 章工程竣工验收。围绕这一主线，第 3 章土方工程，讲述燃气工程系统的环境条件——土地和道路；第 4 章管材、附件及管道加工，讲述燃气管道的施工对象；第 6 章管道的防腐和保温，讲述燃气管道应对主要环境问题——防腐和防电化腐蚀。此外，第 11 章燃气信息化工程，按辅助专业角度进行讲述。第 13 章管道置换与运行管理，第 14 章管道不停输施工，第 15 章施工安全、环境保护，讲述项目施工中或建成后的重要实际工程操作。第 16 章施工组织设计及网络计划技术，概述了施工现代化的系统工程方法，提倡在燃气工程施工中采用科学的计划和进度控制技术，以及另有两个开篇的概述、预备章节。应该说，本书内容完整、丰富，且实用。

在当今计算机和信息科学技术、数字化、人工智能发展的时代，燃气工程施工有望在这一潮流中，在不断创新科技成果的基础上，逐步引进高度机械化、自动化以至智能化的施工装备、施工系统、施工工地。我们期望到那时《城镇燃气输配工程施工手册》应该又一次在新的工程技术实践的基础上写进更新的内容。

响应本书作者的委托，写了以上对《城镇燃气输配工程施工手册》的一些不成熟的认识和感想，权且提供作为本书的序言吧。

宓亢琪，严铭卿

2018.1.29

# 前 言

在国家政策《能源发展“十三五”规划》中，天然气管网建设方面按照“西气东输、北气南下、海气登陆、就近供应”的原则，统筹规划天然气管网，加快主干管网建设，优化区域性天然气干线支线管网建设，打通天然气利用“最后一公里”，实现全国主干管网及区域管网互联互通，城市燃气工程随着城市的发展，投资也越来越多。燃气工程作为城市的基础设施不仅关系到居民的生活，还直接影响到城市发展的可持续发展大局。为此，各城市不遗余力的加大城市燃气工程的建设力度，使燃气工程施工规模越来越大、技术难度越来越高、施工环境越来越复杂，同时，新材料、新工艺、新设备、新技术的不断涌现，对燃气工程从业人员的知识积累、技能要求、学习能力提出了更高的要求。为了方便城镇燃气输配工程施工技术人员学习、查找施工技术数据和资料，笔者主持编写了《城镇燃气输配工程施工手册》，以帮助城镇燃气输配工程施工技术人员学习和参考。本书以系统实用、简明扼要为宗旨，编写内贴近城镇燃气输配工程实践、真实反映现场施工人员的需求，注重实用性和可操作性。

本书主编黄梅丹，副主编喻文焱，主审宓亢琪，严铭卿。内容包括 16 章，由黄梅丹负责总体策划、统筹安排工作，黄梅丹、喻文焱负责大纲编写、组织协调和定稿等工作。其中第 1 章由黄梅丹撰写、第 2 章由喻文焱撰写；第 3、4 章由石婷萍撰写；第 5 章由曾丽、黄梅丹、沈北宁撰写；第 6 章由于彬撰写；第 7 章由喻文焱撰写；第 8 章由于彬撰写；第 9 章由曾丽撰写；第 10 章由喻文焱撰写；第 11 章由管胜强、宋超撰写；第 12 章由胡超撰写；第 13 章由曾丽、黄梅丹撰写；第 14 章由胡超撰写；第 15 章由黄梅丹撰写；第 16 章由赵慧华撰写；附录部分由胡超负责收集整理。在本书的成稿过程中，严铭卿和宓亢琪提出了很多宝贵意见，指导本书的校核，彭知军为本书整理了大量的规范和法律法规，席新芳为本书提供了燃气入廊的资料，在此表示深深的感谢。

本书是编写人员多年从业经验的总结和提升，希望通过本书与各位专业人士分享我们的技术方法和施工理念。虽然编写人员尽了最大的努力，但限于作者水平有限书中疏漏和错误之处恐有所难免，敬请作者批评指正。本书的编写的过程中参阅了大量的参考文献，从中受益匪浅，所附参考文献如有遗漏或错误，请作者直接与出版社联系，以便再版时补充或者更正。

最后，谨向所有帮助、支持和鼓励完成本书的家人和朋友致以深深的敬意和感谢。

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	1
1.1 燃气的分类和性质 .....	1
1.2 燃气系统构成 .....	3
1.3 城镇燃气工程施工是基建程序中的重要环节 .....	6
1.4 燃气工程识图 .....	7
<b>2 施工准备</b> .....	25
2.1 熟悉、审查图纸及有关资料 .....	25
2.2 编制施工组织设计与施工图预算 .....	26
2.3 内部和外部关系的协调 .....	27
<b>3 土方工程</b> .....	30
3.1 土的分类与性质 .....	30
3.2 沟槽断面选择及土方量计算 .....	33
3.3 水准测量 .....	36
3.4 城市道路工程基本知识 .....	38
3.5 沟槽土方开挖与回填 .....	43
<b>4 管材、附件及管道加工</b> .....	52
4.1 常用管材 .....	52
4.2 附属设备 .....	61
4.3 管道加工 .....	72
<b>5 埋地管道施工</b> .....	83
5.1 地下钢管敷设 .....	84
5.2 球墨铸铁管敷设 .....	98
5.3 聚乙烯燃气管道敷设 .....	105
5.4 钢骨架聚乙烯燃气管道敷设 .....	113
5.5 城市燃气管道入综合管廊施工 .....	114
5.6 非开挖燃气管道修复更新施工 .....	125
<b>6 管道的防腐和保温</b> .....	135
6.1 管道腐蚀的类型及原因 .....	135
6.2 防腐前钢管表面处理与外防腐绝缘层分类 .....	137
6.3 绝缘层防腐施工 .....	141
6.4 阴极保护的施工 .....	158
6.5 腐蚀评价 .....	164
6.6 干扰防护 .....	168

6.7	燃气管道保温处理 .....	170
<b>7</b>	<b>管道附属设备安装 .....</b>	<b>172</b>
7.1	阀门安装 .....	172
7.2	附属设备安装 .....	173
<b>8</b>	<b>穿越、跨越工程施工 .....</b>	<b>177</b>
8.1	水下穿越施工一般要求 .....	177
8.2	围堰法施工 .....	178
8.3	沉管法施工 .....	182
8.4	顶管法 .....	184
8.5	水平定向钻法 .....	190
8.6	水上跨越 .....	197
8.7	穿越铁路与道路 .....	197
<b>9</b>	<b>场站施工 .....</b>	<b>201</b>
9.1	调压装置安装 .....	201
9.2	燃气压缩机安装 .....	205
9.3	燃气储气罐安装 .....	208
9.4	加臭及过滤装置安装 .....	213
<b>10</b>	<b>用户燃气工程施工 .....</b>	<b>218</b>
10.1	工业用户燃气管道 .....	218
10.2	居民及商业用户燃气管道 .....	221
10.3	表具、灶具安装 .....	233
10.4	供暖设施 .....	240
10.5	燃气锅炉 .....	243
10.6	楼宇燃气冷热电联供 .....	247
<b>11</b>	<b>信息化工程 .....</b>	<b>252</b>
11.1	SCADA 系统 .....	252
11.2	地理信息系统 (GIS) .....	257
<b>12</b>	<b>工程竣工验收 .....</b>	<b>269</b>
12.1	工程竣工验收资料 .....	269
12.2	燃气管道系统吹扫与严密性试验 .....	270
12.3	竣工图的测绘 .....	274
12.4	燃气管道工程验收 .....	276
<b>13</b>	<b>管道置换与运行管理 .....</b>	<b>282</b>
13.1	燃气管道置换 .....	282
13.2	运行管理 .....	291
<b>14</b>	<b>管道不停输施工 .....</b>	<b>293</b>
14.1	不停输施工方法与准备工作 .....	293
14.2	不停输施工 .....	296

---

<b>15</b>	<b>施工安全、环境保护</b> .....	302
15.1	施工安全.....	302
15.2	环境保护.....	309
<b>16</b>	<b>施工组织设计及网络计划技术</b> .....	314
16.1	概述.....	314
16.2	网络计划技术.....	319
16.3	燃气工程施工组织编制方法.....	323
附录	燃气工程施工涉及的表项.....	325

# 1 概 述

## 1.1 燃气的分类和性质

燃气是指所有的气体燃料。它清洁无烟，发热量大，燃烧温度高，容易点燃和调节，已经成为城镇居民生活、公共建筑和工业企业生产所需燃料的主要来源。燃气是由多种气体组成的混合物，包括可燃气体、不可燃气体和混杂气体。

### 1.1.1 燃气的分类

燃气的种类有很多，一般作为城镇燃气的有天然气、人工燃气和液化石油气等。无论是天然气、人工燃气和液化石油气都直接或者来自天然气、石油和煤炭等这些不可再生资源。为落实科学发展观，创造节约型社会，增强城市国际竞争力，合理利用燃气、节约使用燃气尤其重要。

#### 1. 天然气

天然气是由古生物的遗骸长期沉积地下，经过漫长岁月的转化、裂解而形成的气态碳氢化合物。它既是制取合成氨、炭黑、乙炔等化工产品的原料气，又是优质燃气，是理想的城镇燃气气源。有效利用天然气对于促进低碳化、实现节能减排、提高能源利用率和实现能源的可持续发展具有重要的意义。

#### 2. 人工燃气

人工燃气是以固体或者液体加工所得可燃气体。按照制取方法不同一般可以分为干馏煤气、气化煤气、油制气、高炉煤气等。作为城镇气源的人工燃气主要有：焦炉炼焦副产品的干馏煤气、以纯氧和水蒸气作为汽化剂的高压气化煤气和石脑油为原料的油制气。近年来，人工燃气逐渐被液化石油气和天然气取代。

#### 3. 液化石油气

液化石油气是开采和炼制石油过程中作为副产品获得的一部分碳氢化合物，分为天然石油气和炼厂石油气，我国目前供应的主要为炼厂石油气。加压液化后体积可以缩小到原来体积的 1/250，便于运输和管理。

### 1.1.2 城镇燃气质量要求

(1) 城镇天然气与人工燃气 天然气的技术指标应符合表 1-1 中一类气或二类气的规定，人工燃气的技术指标及试验方法则应符合表 1-2 之规定。

(2) 液化石油气 液化石油气应限制其中的硫分、水分、乙烷、乙烯的含量，并应控制残液（C<sub>5</sub>~C<sub>6</sub> 以上成分）量，因为 C<sub>5</sub> 和 C<sub>5</sub> 以上成分在常温下不能气化。

天然气的技术指标 (GB 17820)

表 1-1

项 目	一类	二类	三类	试验方法
高热值(MJ/m <sup>3</sup> )	>31.4			GB/T 11062
总硫(以硫计)(mg/m <sup>3</sup> )	≤100	≤200	≤460	GB/T 11061
硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )	≤6	≤20	≤460	GB/T 11060.1
二氧化碳(%)	≤3.0			GB/T 13610
水露点(°C)	在天然气交接点的压力和温度条件下, 天然气的水露点应比环境温度低 5°C			GB/T 17283

注: 1. 标准中气体体积的标准参比条件是 101.325kPa, 20°C;

2. 本标准实施之前建立的天然气输送管道, 在天然气交接点的压力和温度条件下, 天然气中应无游离水。无游离水是指天然气经机械分离设备分不出游离水。

人工燃气的技术标准及试验方法 (GB 13612)

表 1-2

项 目	质量指标	试验方法
低热值 <sup>a)</sup> (MJ/m <sup>3</sup> )		
一类气 <sup>b)</sup>	>14	GB/T 12206
二类气 <sup>b)</sup>	>10	GB/T 12206
燃烧特性指数 <sup>c)</sup> 波动范围应符合	GB/T 13611	
杂质		
焦油和灰尘(mg/m <sup>3</sup> )	<10	GB/T 12208
硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )	<20	GB/T 12211
氨(mg/m <sup>3</sup> )	<50	GB/T 12210
萘 <sup>d)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	<50×10 <sup>2</sup> /P(冬天) <100×10 <sup>2</sup> /P(夏天)	GB/T 12209.1
含氧量 <sup>e)</sup> (体积分数)(%)		
一类气	<2	GB/T 10410.1 或化学试验方法
二类气	<1	GB/T 10410.1 或化学试验方法
一氧化碳量 <sup>f)</sup> (体积分数)(%)	<10	GB/T 10410.1 或化学试验方法

注: a) 本标准煤气体积 (*m*) 指在 101.325kPa, 15°C 状态下的体积。

b) 一类气为煤干馏气; 二类气为煤气化气、油气化气 (包括液化石油气及天然气改制)。

c) 燃烧特性指数: 华白数 (*W*)、燃烧势 (*CP*)。

d) 萘系指萘和它的同系物  $\alpha$ -甲基萘及  $\beta$ -甲基萘。在确保煤气中萘不析出的前提下, 各地区可以根据当地城市燃气管道埋设处的土壤温度规定本地区煤气中含萘标准, 并报标准审批部门批准实施。但管道绝对压力小于 202.65kPa, 压力 (*p*) 因素可不参加计算。

e) 含氧量系指制气厂生产过程中所要求的指标。

f) 对二类气或掺有二类气的一类气, 其一氧化碳含量应小于 20% (体积分数)。

作为民用及工业用燃料的液化石油气与汽车用液化石油气的质量标准有所不同, 应符合国家标准规定。表 1-3 为液化石油气的技术要求和试验方法。

液化石油气的技术要求和试验方法 (GB 11174)

表 1-3

项 目	质量指标			试验方法
	商品丙烷	商品丙丁 烷混合物	商品丁烷	
密度(15°C)(kg/m <sup>3</sup> )	报告			SH/T 0221 <sup>a)</sup>
蒸汽压(37.8°C)(kPa)	不大于	1430	1380 485	GB/T 12576



## 2. 按用途分类

(1) 长距离输气管道，一般用于天然气长距离输送。

(2) 城镇燃气管道，又可以分为以下几类：

1) 城镇输气干线：城镇燃气门站至城市配气管道之间的管道。

2) 配气管：在供气地区将燃气分配给居民用户、商业用户和工业企业用户的管道。如街区配气管与住宅庭院内的管道。

3) 引入管：室外配气支管与用户室内燃气进气管之间的管道。

4) 室内燃气管：引入管总阀门到各个燃具和用气设备之间的燃气管道。

## 3. 按敷设方式分类：

(1) 地下燃气管道：一般在城市中常采用地下敷设的管道。

(2) 架空燃气管道：在管道越过障碍物时，或在工厂区为了管理维修方便，采用架空敷设管道。

### 1.2.2 燃气管网系统

城市燃气管网由燃气管道及其设备组成。由于低压、中压和高压等各种压力级别管道不同组合，城市燃气管网系统的压力级制可分为：

(1) 一级系统：仅由一种级别的管网分配和供给燃气的管网系统。通常为低压或中压管道系统。一级系统一般适用于小城镇的供气，当供气范围较大时，输送单位体积燃气的管材用量将急剧增加。

根据低压气源（燃气制造厂和储配站）压力的大小和城镇的范围，低压供应方式分为利用低压储气柜的压力进行供应和由低压压送机供应两种。低压供应原则上应充分利用储气柜的压力，只有当储气柜的压力不足，以至低压管道的管径过大而不合理时，才采用低压压送机供应。

低压供应方式和低压一级制管网系统的特点是：

1) 输配管网为单一的低压管网，系统简单，维护管理容易。

2) 无需压送费用或只需少量的压送费用，当停电或压送机发生故障时，基本不妨碍供气，供气可靠性好。

3) 对供应区域大或供应量多的城镇，需敷设较大管径的管道而不经济。

(2) 二级系统：以两种压力级别的管网组成的管网系统。设计压力一般为中压 B-低压或者中压 A-低压。

中压供应方式和中-低压两级管网系统。如图 1-1 所示，中压燃气管道经中-低压调压站调至低压，由低压管网向用户供气；或由低压气源厂和储气柜供应的燃气经压送机加至中压，由中压管网输气，再通过区域调压器调至低压，由低压管道向用户供气。在系统中设置储配站调节用气不均匀性。

二级制管网系统适用于区域较大、供气量较大、采用低压供应方式不经济的中型城镇。

在天然气输配系统中，经门站调压或中压天然气由中压管道送至小区调压柜或楼栋调压箱调制低压供用户，称为单级中压系统，实则也是由两级系统构成。

(3) 三级系统：以三种压力级别组成的管网系统。设计压力一般为高压—中压—低压

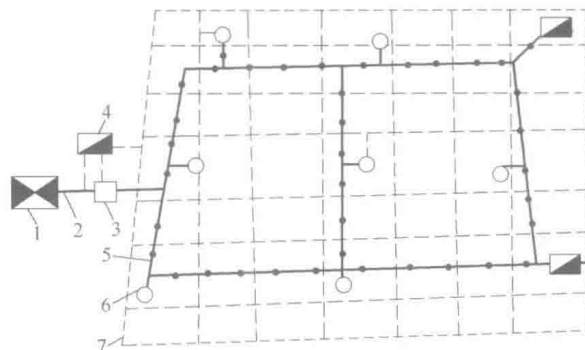


图 1-1 低压-中压 B 两级调压

1—气源厂；2—低压管道；3—压气站；4—低压储气站；  
5—中压 B 管网；6—区域调压站；7—低压管网

或者次高压—中压—低压。

高压供应方式和高一中—低三级管网系统。如图 1-2 所示，高压燃气从城市天然气接收站（天然气门站）或气源厂输出，由高压管网输气，经区域高一—中压调压器 6 调至中压，输入中压管网 7 再经中—低压调压器 8 调成低压，由低压管网供应燃气用户。目前多采用高管道储气调节用气的不均匀性。

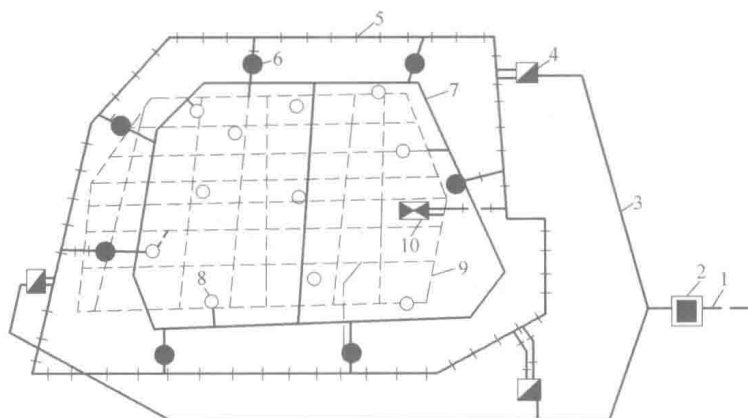


图 1-2 三级管网系统

1—长输管线；2—城市燃气分输站；3—高压管道；4—储气站；5—高压管网；6—高一—中压调压站；7—中压管网；8—中—低压调压站；9—低压管网；10—气源厂

高压供应和高—中—低三级制管网系统的特点是：

- 1) 高压管道的输送能力较中压管道更大，需用管道的管径更小，如果有高压气源，管网系统的投资和运行费用均较经济。
- 2) 因采用管道储气或高压储气柜（罐），可保证在短期停电等事故时供应燃气。
- 3) 因三级制管网系统配置了多级管道和调压器，增加了系统运行维护的难度。如无高压气源，还需要设置高压压送机，压送费用高，维护管理较复杂。

因此，高压供应方式及三级制管网系统适用于供应范围大、供气量大、并需要较远距离输送燃气的场合，可节省管网系统的建设费用，用于天然气或高压制气等高压气源更为

经济。

(4) 多级系统：由三种以上级制的管道之间通过调压装置连接的系统，压力分为四级：低压、中压 B、中压 A 和高压 B，天然气由高压管网进入，经过调压后进入各级环中；工业和大型用户与中压环网相连，居民和公建与低压管网相连。如图 1-3 所示。

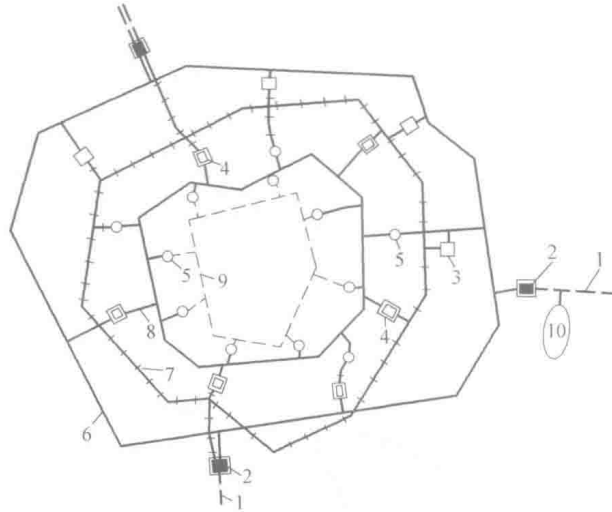


图 1-3 多级管网系统

- 1—长输管线；2—城市燃气分输站；3—调压计量；4—储气站；5—调压站；
- 6—高压环网；7—高压 B 环网；8—中压 A 环网；9—中压 B 环网；10—地下储气库

### 1.3 城镇燃气工程施工是基建程序中的重要环节

随着经济的发展和社会的进步，城市基础建设投资逐年增加。燃气工程是城市主要基础设施，能够促进我国城镇化的发展和进步。但城市燃气的安全生产总体形势依然十分严峻，燃气工程质量引起了政府的重视和人们的广泛关注。如果我们把城镇比作人体，燃气管道就相当于人体中的血管，如何保证“血管”安全可靠运行是至关重要的，也是燃气经营企业面临的重要课题。燃气工程的规划建设不仅关系到城镇居民的衣食住行，还直接影响我们城市的经济、文化、环境建设和可持续发展。

城镇燃气工程是复杂的系统工程。有不同压力级制的输配管网及附属设施。单位工程可以不设分部工程，直接划分为分项工程。根据工程实际情况，对燃气泄漏报警系统、钢管阴极保护系统、定向钻施工、顶管施工等专业化程度高、施工工艺复杂的工程或进行专业分包的工程可划分为分部工程。需要分段验收交付使用的工程应划分分部工程。

#### 1.3.1 燃气工程建设遵循的基本原则及技术要求

燃气工程建设应遵循国家有关法律、法规、现行强制性国家技术标准、规范进行设计施工，并处理好近期、远期关系；工程建设中涉及安全、公众利益和强制性技术标准规范的内容，要加强审核、监督；利用行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备时，必须

依据现行国家行业标准或可研依据（如鉴定、许可证）；按国家统一“市政工程”建设项目的定额、政费标准进行工程预、决算。从而达到工程技术先进、经济合理、确保质量、安全适用、保护环境的基本原则。工程投产运行后，持续长期安全运行。

### 1.3.2 燃气工程建设程序

(1) 城镇燃气发展规划以后期为主，结合城镇建设总体规划适度扩展中期。规划由建设行政主管部门组织编写或由企业编制上报审批，属行政行为。燃气发展规划经批准后纳入当地城镇建设总体规划统一管理实施。新建燃气工程规划作为招商依据；改、扩建工程，有规划依据，管网路由、站址有可靠保障。

(2) 工程立项，可行性研究报告。实行审批。

(3) 工程初步设计、施工图设计、施工。纯属企业行为。

(4) 工程竣工验收，试运行，正式交付使用，企业行为主导，有关部门参与。工程图档交付城建档案馆建档。

工程建设过程中特别注意事项：

(1) 气源可靠：技术条件（质量、供气压力、流量等）明晰；以合同方式论定。

(2) 工艺方案比选后确定：一般高压输送、中压配送，低压使用（工业、商业用户中压进户）。

(3) 材料设备选择符合现行国家行业标准且安全实用。如管材 L320、L295、L245（ERW）、PE、复合管选择应由技术经济指标、施工质量以及一次投资与二次运行费用有机结合。

(4) 调压器：技术性能、安全可靠、环境保护相互匹配。

(5) 储气设施：根据气源压力等级、储气方式、站址地质条件、安全评估、环境保护、运行可靠、人文因素等综合条件。加强质量监督管理，确保工程质量。

## 1.4 燃气工程识图

### 1.4.1 工程制图基本规定

#### 1. 图纸图幅

(1) 图纸幅面和图框尺寸应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001 的规定，应符合表 1-4 规定。

图幅及图框尺寸 (mm)

表 1-4

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
C		10		5	
A	25				

注：本节以《房图统一标准》为基础，结合燃气工程设计的特点编写完成，其内容可满足燃气工程常规设计需要。

(2) A0 号图幅的面积为  $1\text{m}^2$ ，A1 号为  $0.5\text{m}^2$ ，是 A0 号图幅的对开。必要时允许加长幅面，但不是任意的，短边一般不应加长，长边可加长，但应符合表 1-5 规定。

图纸长边加长尺寸 (mm)

表 1-5

幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	1189	1486, 1635, 1783, 1932, 2080, 2230, 2378
A1	841	1051, 1261, 1471, 1682, 1892, 2102
A2	594	743, 891, 1041, 1189, 1338, 1486, 1635, 1783, 1932, 2080
A3	420	630, 841, 1051, 1261, 1471, 1682, 1892

(3) A0~A3 可横式或立式使用，A4 只能立式使用，如图 1-4~图 1-6 所示。

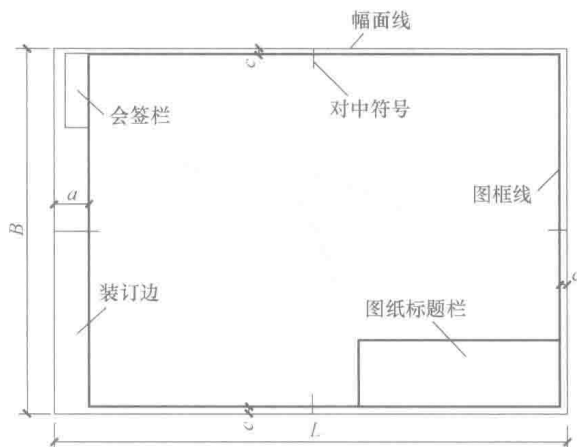


图 1-4 A0~A3 横式幅面

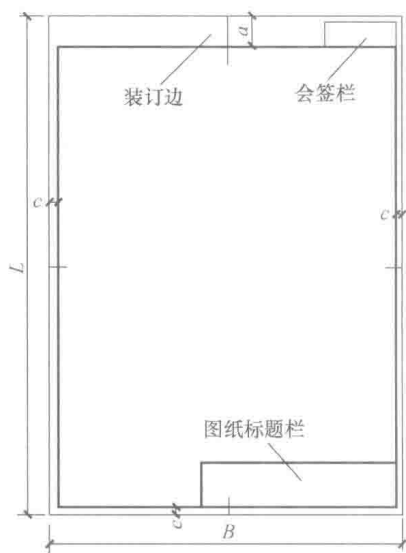


图 1-5 A0~A3 立式幅面

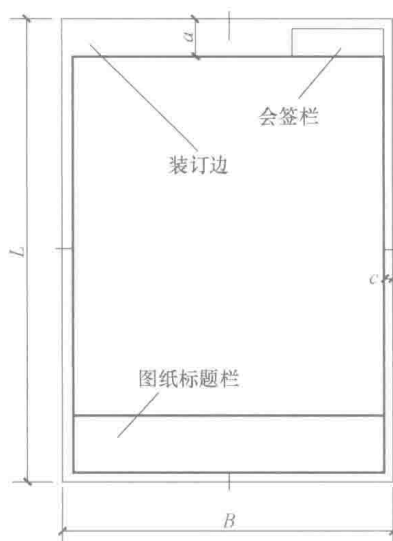


图 1-6 A4 立式幅面

(4) 图纸标题栏及会签栏

将工程名称、设计单位、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审批人的签名和日

期等集中列表放在图纸右下角称为图纸标题栏,如图 1-7 所示。其格式和内容可根据需要自行确定。会签栏是为各种工种负责人签字所列的表格,会签栏应按照图所示如图 1-8 所示,其尺寸应为  $100\text{mm}\times 20\text{mm}$ ,栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期;一个会签栏不够时,可另加一个,两个会签栏应并列;不需会签的图纸可不设会签栏。



图 1-7 图纸标题栏

专业	实名	签名	日期

图 1-8 会签栏

## 2. 图线

(1) 图线的粗实线宽度  $b$ ,应根据图纸的比例和类别按现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001 的规定选择。线宽可分为粗、中、细三种。

(2) 一张图纸上同一线型的宽度应保持一致,一套图纸中大多数图样同一线型的宽度宜保持一致。

(3) 常用线型的画法及用途应符合表 1-6 的规定。表 1-6 中未给出的其他线型的画法及用途应符合国家现行相关标准的规定。

(4) 同一张图中,虚线、点画线、双点画线的线段长及间隔应一致,点画线、双点画线的点应使间隔均分,虚线、点画线、双点画线应在线段上转折或交汇。当图纸幅面较大时,可采用线段较长的虚线、点画线、双点画线。

常用线型的画法及用途

表 1-6

名称	线型	线宽	用途示例
粗实线		$b$	(1)单线表示的管道; (2)设备平面图及剖面图中的设备外轮廓线; (3)设备及零部件等编号标志线; (4)剖切符号线; (5)表格外轮廓线
中实线		$0.50b$	(1)双线表示的管道; (2)设备和管道平面及剖面图中的设备外轮廓线; (3)尺寸起止符; (4)单线表示的管道横剖面