

全 国
压力管道设计审批人员
培训教材
(第二版)

◆ 国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局

Quanguo Yali Guandao
Sheji Shenpi Renyuan Peixun Jiaocai

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

全国压力管道设计审批人员

培 训 教 材

(第二版)

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局

中国石化出版社

内 容 提 要

本书根据《特种设备安全监察条例》范围,对压力管道的基本知识、基础理论、相关工程标准、规范的有关内容进行了阐述,主要内容包括压力管道基本概念、压力管道输送介质特性、GA长输管道设计、GB公用管道设计、GC工业管道设计、GD动力管道设计、管道材料设计、管道应力设计、压力管道规范——工业管道,共7章。全书共列举了1000多个问题,以问答的形式进行了详细准确的解答。在回答问题时,在讲清基本原理与基础理论的同时,力求理论联系实际,突出工程实践中的设计技术。本书内容丰富、实用性强,所涉及内容是压力管道设计人员必须了解和掌握的基础理论和实际技术。

本书可作为压力管道设计审批人员必需的培训教材,亦是压力管道设计许可(换证)时,设计、校核人员业务考试和审批人员考核的主要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

全国压力管道设计审批人员培训教材 / 国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局编. —2版. —北京:中国石化出版社, 2011.9 (2013.1重印)
ISBN 978-7-5114-1179-2

I. ①全… II. ①国… III. ①压力管道-设计-技术培训-教材 IV. ①U173

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第185700号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本27.5印张648千字

2013年1月第2版第3次印刷

定价:78.00元

第二版前言

国家质量监督检验检疫总局(以下称国家质检总局)于2008年颁布了《压力容器压力管道设计许可规则》(以下称《许可规划》)TSG R1001—2008。《许可规划》规定:“从事压力管道设计审核和审定人员(以下统称审批人员)应当经过压力管道设计鉴定评审机构考核合格,由国家质检总局公布,取得相应审批范围的压力管道设计审批人员资格证书。”“对设计人员,包括负责校核工作的设计人员,进行基础知识的书面考试。”为了适应压力管道设计新要求的要求,规范压力管道设计审批人员培训、考核工作,国家质检总局委托中国石油化工股份有限公司工程部负责组织对《全国压力管道设计审批人员培训教材》(以下称《培训教材》)进行全面修订。

《培训教材》于2005年9月出版、发行以来,已在石油、石油化工、化工、机械、电力、冶金、市政等行业中得到使用,发挥了积极作用。《培训教材》出版以来,有许多国家标准、行业标准进行了修订更新。这次修订重点力求反映自2005年以来相关的国家、行业的最新标准,以满足和适应压力管道设计许可(换证)时设计、校核人员业务考试和设计审批人员培训班培训、考核需要。

《培训教材》经过半年多的全面修订,于2011年5月完成送审稿。国家质检总局于2011年6月19日在上海组织《培训教材(第二版)》审查会,听取各行业协会意见。编制组根据审查会提出的意见,进行了补充和修改。

从事压力管道设计工作的审核、审定人员应经过培训和考核,进行资格许可,审核人和审定人除有设计单位的正式书面任命手续外,还应经考核评定,取得《压力管道设计审批人员资格证书》,持证上岗,以确保压力管道的设计质量。

《培训教材(第二版)》可作为压力管道设计审批人员必需的培训教材,亦可作为压力管道设计单位资格许可(换证)时,设计、校核人员业务考试的主要参考资料。

在修订过程中,虽经多次讨论、补充和修改,但由于时间仓促,引用的标准、规范更新替代较快,《培训教材(第二版)》中难免有疏漏和不足之处。在压力管道设计审批人员培训班培训学习中,如发现需要修改之处,恳请广大设计

人员和读者提出宝贵意见和建议，并随时将意见和建议反馈给主编单位，以便以后修订时补充和修正。

《培训教材(第二版)》编写人员

主 编：中国石化工程建设公司 张德姜 张发有

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局 修长征

参 编：中国石油化工股份有限公司工程部 汪炘平 聂爱杰

中国石化工程建设公司 张宝江 唐永进 丘 平 张跃华 张志英

中国石化集团洛阳石化工程公司 王金富

中国石化集团上海工程有限公司 汪建羽

中国石化集团宁波工程有限公司 李永红

《培训教材(第二版)》审查人员

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局 宋继红

中国石油化工股份有限公司工程部 李国清

中国石油化工集团公司配管设计技术中心站 许 丹

全国锅炉压力容器标准化技术委员会压力管道分技术委员会 黄正林

中国石油和化工勘察设计协会 黄怡然

上海寰球石油化学工程有限公司 宋世权

中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司 章申远

中国市政工程华北设计研究总院 李颜强 廖荣平

中国电力规划设计协会(华东电力设计院) 林 磊

中国电力规划设计协会(广东省电力设计研究院) 黄 涛

中国机械工业联合会质量工作部 王凌霄

中国中元国际工程公司 王国刚

中国石化工程建设公司 陈永亮 柯松林

中国石化集团洛阳石化工程公司 李苏秦

中国石化集团上海工程有限公司 刘文光

中国石化集团宁波工程有限公司 王兰喜

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局

第一版前言

根据国家质量监督检验检疫总局有关压力管道设计许可的规定，压力管道设计单位必须取得相应级别的设计资格后，方能从事设计工作；压力管道设计审批人员必须经考核合格后，方具备审批资格；压力管道设计许可(换证)时设计、校核人员必须进行业务考试合格后，方能取得设计许可(换证)资格。国家质检总局特种设备安全监察局于2002年委托中国石油化工集团公司工程建设管理部编制了《全国压力管道设计审批人员考核培训教材》(以下简称考核培训教材)，于2003年3月出版、发行，两年来已在许多行业中得到应用，发挥了重要作用。

为了适应压力管道设计新的形势要求，规范压力管道设计审批人员培训工作，根据国家质量监督检验检疫总局(2004)质检特便字第4051号要求，于2004年10月在江苏省无锡市召开编写《全国压力管道设计审批人员培训教材》(以下简称培训教材)座谈会，并组织中国石化、中国石油、化工、燃气、机械、电力等行业的有关人员就《考核培训教材》全面修改和补充，参加编写的人员都是长期从事压力管道设计、管理、理论和经验十分丰富的同志(后面列出的为主要参编人员)。在编写过程中既吸收了各种压力管道的标准、规范和规定，又总结了国内压力管道设计的经验，认真编写《培训教材》，以满足和适应压力管道设计许可(换证)时设计、校核人员业务考试和设计审批人员考核需要。

本《培训教材》虽经多次讨论、审查、补充和修改，但由于各方面调查研究工作不够全面，加之引用的标准、规范更新替代较快，《培训教材》中难免还存在疏漏和不足之处。本《培训教材》在培训学习中，如发现需要修改之处，恳请广大设计人员和读者提出宝贵意见和建议，并随时将意见和建议反馈给主编单位，以便以后修改时补充或修正。

《培训教材》编辑委员会

主任：宋继红 赵金立

副主任：高继轩 李国清

编委：修长征 汪星槎 张德姜 黄怡然 吴毅强

《培训教材》编写人员

主 编：中国石化工程建设公司 张德姜

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局 修长征

参 编：国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局 杜顺学

中国石油化工集团公司工程建设管理部 籍君泉 张志英

中国石化工程建设公司 张宝江 唐永进

中国石油和天然气集团公司规划计划部 周 宇 李春兴

中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司 章申远 周 平

中国寰球工程公司 贺安良 张世忱 施文焕 马学娅

中国土木工程学会城市燃气学会 徐 良

中国市政工程华北设计研究院 江孝祺 赵惠中

中国机械工业联合会质量工作部 王凌霄

合肥通用机械研究所 蔡善祥 王 冰

兰州石油机械研究所 张 钢 常春梅

中国电力规划设计协会 郭亚莉

东北电力设计院 黄 涛 黎明红

华东电力设计院 刘鹤忠 陈仁杰

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局

目 录

第一章 压力管道基本概念

第一节 压力管道的定义和分类	(1)
一、压力管道的定义	(1)
二、压力管道的分类分级	(1)
三、压力管道的特点	(3)
四、压力管道设计基本要求	(4)
第二节 压力管道设计许可规则	(4)
一、压力管道设计单位条件	(5)
二、压力管道设计许可程序	(6)
三、压力管道设计许可换证	(7)
四、压力管道设计单位监督管理	(7)
五、设计单位质量保证体系文件的基本内容	(8)
第三节 压力管道安全技术监察规程——工业管道	(9)
一、总则	(9)
二、管道元件	(11)
三、设计	(14)
四、安装	(16)
五、改造	(17)
六、安全保护装置	(17)

第二章 压力管道输送介质特性

第一节 压力管道输送介质的一般性质	(21)
2.1.1 什么是气体的临界状态?	(21)
2.1.2 什么叫理想气体? 什么叫实际气体? 气体状态方程如何表示?	(21)
2.1.3 何谓气体与液体的黏度? 有几种黏度?	(22)
2.1.4 如何计算液体体积膨胀量?	(22)
2.1.5 什么叫液体的饱和蒸气压?	(23)
2.1.6 什么叫露点? 什么叫沸点?	(23)
2.1.7 什么叫不可压缩流体? 什么叫可压缩流体?	(23)
2.1.8 什么是气液两相流动?	(24)
2.1.9 什么叫表面张力? 表面张力与流体的哪些性质有关?	(25)
第二节 输送可燃易爆介质的特点及火灾危险性分类	(25)
2.2.1 何谓可燃气体的热值? 什么是高热值、低热值?	(25)
2.2.2 什么叫燃点、闪点、自燃点、引燃温度?	(25)
2.2.3 什么叫易燃物质、易燃气体、易燃或可燃液体、易燃薄雾?	(26)
2.2.4 什么叫爆炸极限、爆炸下限和爆炸上限?	(26)

2.2.5	什么是爆炸性气体混合物和爆炸性气体环境?	(26)
2.2.6	什么是爆炸性粉尘混合物和爆炸性粉尘环境?	(26)
2.2.7	什么是火灾危险环境、自然通风环境和机械通风环境?	(26)
2.2.8	什么是爆炸危险区域和非爆炸危险区域?	(26)
2.2.9	在爆炸性气体环境中,产生爆炸必须同时存在哪些条件?	(26)
2.2.10	在爆炸性粉尘环境中,产生爆炸必须同时存在哪些条件?	(27)
2.2.11	爆炸性粉尘环境中,粉尘分为哪几种?	(27)
2.2.12	在火灾危险环境中能引起火灾危险的可燃物质有哪几种?	(27)
2.2.13	在爆炸性气体环境中防止产生爆炸的基本措施是什么?	(27)
2.2.14	在爆炸性粉尘环境中防止爆炸的基本措施是什么?	(28)
2.2.15	爆炸性气体环境危险区域的划分原则是什么? 0区、1区、2区、附加2区 具体是怎样划分的?	(28)
2.2.16	什么叫释放源? 释放源分为哪几级?	(28)
2.2.17	什么是一次危险和次生危险?	(28)
2.2.18	《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中对可燃气体的火灾危险性 如何分类?	(29)
2.2.19	《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中对液化烃、可燃液体的火灾 危险性如何分类?	(29)
2.2.20	《建筑设计防火规范》GB 50016 中的生产厂房的火灾危险性 如何分类?	(30)
2.2.21	《建筑设计防火规范》GB 50016 中的仓库储存物品的火灾危险性 如何分类?	(30)
第三节 介质的毒性和金属材料的耐腐蚀性		(31)
2.3.1	《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044 分级原则是什么?	(31)
2.3.2	《职业性接触毒物危险程度分级》GB 5044 分级依据是什么?	(31)
2.3.3	《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044 分哪几级?	(32)
2.3.4	《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230 分级原则是什么?	(33)
2.3.5	《职业性接触毒物危险程度分级》GBZ 230 分级依据是什么?	(33)
2.3.6	《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230 危害程度等级分哪几级? 毒物危害指数如何计算?	(34)
2.3.7	《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG 20660 中化学 介质毒性危害程度如何分类?	(36)
2.3.8	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 中规定 哪些气体需要检测报警?	(39)
2.3.9	金属耐腐蚀性标准分为哪几级?	(39)
2.3.10	导致奥氏体不锈钢发生晶间腐蚀的常用介质有哪些?	(39)
2.3.11	常用金属材料易产生应力腐蚀破裂的环境组合有哪些?	(40)
2.3.12	合金元素在不锈钢和低合金钢中对耐蚀性的影响有哪些?	(41)
2.3.13	工业上常见的金属材料在各种腐蚀性介质中的腐蚀和耐腐蚀性能 有哪些?	(41)
第四节 介质的压力与温度		(45)

2.4.1	何谓管道的公称压力、计算压力、操作压力、设计压力?	(45)
2.4.2	何谓管道的操作温度、设计温度? 何谓环境温度?	(46)
2.4.3	压力管道输送介质的压力对安全的影响如何?	(46)
2.4.4	压力管道输送介质的温度对安全的影响如何?	(46)
第五节 压力管道类别的确定		(47)
2.5.1	压力管道的类别如何确定?	(47)
2.5.2	有毒化学品混合物的急性毒性如何计算?	(48)
2.5.3	含少量有毒化学品(气体或液体)的介质毒性危害程度如何评估?	(48)

第三章 GA 长输管道设计

第一节 输油管道		(50)
一、常用标准、规范		(50)
3.1.1	输油管道设计常用标准、规范有哪些?	(50)
二、线路选择		(50)
3.1.2	什么是输油管道工程?	(50)
3.1.3	输油管道线路选择原则是什么?	(50)
3.1.4	输油管道同地面建(构)筑物的最小间距是多少?	(51)
3.1.5	输油管道同输电线路、通信电缆的最小间距是多少?	(51)
三、管道敷设		(51)
3.1.6	输油管道敷设的一般要求是什么?	(51)
3.1.7	输油管道需改变平面走向时,有什么要求?	(52)
3.1.8	输油管道采用弹性敷设有何要求?	(52)
3.1.9	埋地输油管道与其他管道、通信电缆交叉敷设的一般要求是什么?	(52)
3.1.10	输油管道的外腐蚀控制和保温有什么要求?	(52)
3.1.11	输油管道线路截断阀的设置有什么要求?	(53)
3.1.12	输油管道锚固墩如何设置?	(53)
3.1.13	输油管道标志设置有什么要求?	(53)
3.1.14	管道外壁防腐绝缘层设计有什么要求?	(54)
3.1.15	管道阴极保护设计原理是什么? 阴极保护方法有哪几种?	(54)
四、管道材料和管道附件的选用		(54)
3.1.16	输油管道直管段的许用应力如何计算?	(54)
3.1.17	输油管道直管段的钢管壁厚如何计算?	(55)
3.1.18	输油管道钢管、管道附件的选用有什么要求?	(55)
五、输油站		(56)
3.1.19	输油站站场选址有什么要求?	(56)
3.1.20	液化石油气管道站场的站址选定有什么要求?	(56)
3.1.21	输油站各类站场及基地的总平面布置有什么要求?	(57)
3.1.22	输油站清管设施的设置有什么要求?	(57)
3.1.23	输油管道用阀门的选择应符合哪些规定?	(57)
3.1.24	液态液化石油气管道站场的压缩机组及附件的设置有什么要求?	(57)
3.1.25	液态液化石油气管道用阀门有什么要求?	(58)

3.1.26 输油站内及设备的腐蚀控制和保温有什么要求?	(58)
六、输油管道施工及验收	(58)
3.1.27 输油管道焊缝质量检验有什么规定?	(58)
3.1.28 输油管道试压有什么要求?	(58)
第二节 输气管道	(59)
一、常用标准、规范	(59)
3.2.1 输气管道设计常用标准、规范有哪些?	(59)
二、线路选择	(59)
3.2.2 什么是输气管道工程?	(59)
3.2.3 输气管道线路选择原则是什么?	(60)
3.2.4 输气管道线路设计的地区等级如何划分?	(60)
3.2.5 放空竖管的高度有什么要求?	(61)
3.2.6 放空竖管的设置有什么要求?	(61)
三、管道敷设	(61)
3.2.7 输气管道敷设的一般要求是什么?	(61)
3.2.8 埋地输气管道与其他管道、通信电缆平行或交叉敷设的一般要求 是什么?	(62)
3.2.9 输气管道选用的弯头、弯管有什么要求?	(62)
3.2.10 输气管道采用弹性敷设有何要求?	(62)
3.2.11 输气管道线路截断阀的设置有什么要求?	(63)
3.2.12 输气管道标志设置有什么要求?	(63)
四、管道材料和管道附件的选用	(63)
3.2.13 输气管道直管段的钢管壁厚如何计算?	(63)
3.2.14 输气管道钢管、管道附件的选用有什么要求?	(64)
3.2.15 输气管道弯头和弯管的管壁厚度如何计算?	(64)
3.2.16 输气管道用三通设计有什么要求?	(64)
五、输气站	(64)
3.2.17 输气站的设置原则是什么?	(64)
3.2.18 输气站内清管设置有什么要求?	(65)
3.2.19 输气站内压缩机组的布置及厂房设计原则是什么?	(65)
3.2.20 输气站压缩机组的安全保护有什么要求?	(66)
3.2.21 输气站站内管道设计有什么要求?	(66)
六、输气管道施工及验收	(66)
3.2.22 输气管道焊接及检验有什么要求?	(66)
3.2.23 输气管道焊缝质量检验有什么规定?	(67)
3.2.24 输气管道清管扫线有什么规定?	(67)
3.2.25 输气管道试压有什么规定?	(68)
3.2.26 输气管道强度和严密性试验有什么要求?	(68)
3.2.27 输气管道干燥有什么要求?	(68)
第三节 管道穿越工程	(69)
一、管道穿越工程基本规定	(69)

3.3.1	什么是管道穿越工程? 穿越管段? 应遵循的标准有什么?	(69)
3.3.2	穿越工程用于输送油气的管道的强度如何计算?	(69)
3.3.3	管道水域穿越有哪些基本要求?	(70)
3.3.4	管道水域穿越工程等级如何划分?	(71)
3.3.5	管道穿越水域长度和埋深有什么要求?	(71)
3.3.6	管道山地、冲沟穿越有什么基本要求?	(71)
3.3.7	管道铁路(公路)穿越有什么基本要求?	(72)
二、	管道穿越工程设计	(72)
3.3.8	采用水平定向钻法穿越设计, 其管道敷设要求是什么?	(72)
3.3.9	采用隧道法穿越设计的一般要求是什么?	(73)
3.3.10	管道铁路(公路)穿越设计, 其敷设要求有哪些?	(73)
三、	穿越管段的施工及验收	(74)
3.3.11	穿越管段的焊缝质量检验有什么要求?	(74)
3.3.12	穿越管段的试压有什么规定?	(74)
3.3.13	对穿越管段的防腐设计有什么要求?	(75)
第四节	管道跨越工程	(75)
一、	管道跨越工程基本规定	(75)
3.4.1	什么是管道跨越工程? 应遵循的标准有什么?	(75)
3.4.2	管道跨越位置的选择有什么要求?	(75)
3.4.3	跨越管段与埋地管道相连接时, 应满足哪些要求?	(76)
3.4.4	管道跨越工程的一般要求有哪些?	(76)
二、	跨越管段的施工及验收	(77)
3.4.5	跨越管段的焊缝质量检验有什么规定?	(77)
3.4.6	跨越管段的试压和清管有什么规定?	(78)
3.4.7	跨越管段的防腐设计有什么要求?	(79)
第五节	石油天然气站场	(79)
一、	石油天然气站场等级划分	(79)
3.5.1	石油天然气站场等级如何划分?	(79)
3.5.2	天然气站场等级如何划分?	(79)
二、	石油天然气站场区域布置和总平面布置	(80)
3.5.3	石油天然气站场的区域布置有什么要求?	(80)
3.5.4	石油天然气站场总平面布置的一般要求有什么?	(80)
3.5.5	石油天然气站场内部道路的设置有什么要求?	(81)
三、	石油天然气站场生产设施	(81)
3.5.6	石油天然气站场生产设施的一般要求有哪些?	(81)
3.5.7	石油天然气站场集中控制室和仪表控制间的设置应符合什么要求?	(82)
3.5.8	石油天然气站场加热炉燃料气系统应符合什么要求?	(82)
3.5.9	石油天然气站场加热炉的燃料油供油系统应符合什么要求?	(82)
3.5.10	石油天然气站场泵的布置有什么要求?	(83)
3.5.11	天然气处理装置压缩机的布置及其厂房设计有什么规定?	(83)
3.5.12	油气站场内, 当使用内燃机为驱动力时有什么要求?	(83)

3.5.13	天然气处理设施的布置有哪些要求？	(83)
3.5.14	硫黄成型装置的布置有什么要求？	(84)
3.5.15	石油天然气站场的油品储罐的布置有什么规定？	(84)
3.5.16	油品储罐如何分组布置？地上油罐组内如何布置？	(85)
3.5.17	天然气凝液和液化石油气罐区的布置的什么要求？	(85)
3.5.18	天然气凝液和液化石油气储罐的防火堤如何设置？	(86)
3.5.19	石油天然气站场的建、构筑物布置的一般要求有什么？	(86)
3.5.20	生产厂房的门如何设置？工艺设备的平台和操作平台如何设置？	(87)
四、液化天然气站场		(87)
3.5.21	液化天然气站场的一般规定有什么？	(87)
3.5.22	液化天然气站、场站址的选择有什么要求？	(87)
3.5.23	液化天然气站场的区域布置按哪些原则确定？	(87)
3.5.24	液化天然气站场的内部布置的要求有什么？	(88)
五、防静电		(88)
3.5.25	哪些爆炸、火灾危险场所应采取防静电措施？	(88)
3.5.26	哪些作业场所应设消防人体静电装置？	(89)
第六节 油气田内部集输管道		(89)
3.6.1	油气田内部集输管道布置的一般要求是什么？	(89)
3.6.2	原油、天然气凝液集输管道的敷设有何要求？	(90)
3.6.3	天然气集输管道的布置有什么要求？	(90)

第四章 GB 公用管道设计

第一节 城镇燃气管道		(91)
一、城镇燃气技术规定		(91)
4.1.1	城镇燃气管道设计常用标准、规范有哪些？	(91)
4.1.2	城镇燃气工程的一般技术规定是什么？	(91)
4.1.3	城镇燃气输配管道的技术规定是什么？	(92)
4.1.4	城镇燃气调压设施的技术规定是什么？	(92)
4.1.5	城镇燃气用户管道的技术规定是什么？	(93)
二、城镇燃气输配介质		(93)
4.1.6	城镇燃气气源种类有哪些？	(93)
4.1.7	城镇燃气中常见的可燃气体组分有哪些？	(94)
4.1.8	城镇燃气中常见的有毒组分有哪些？	(94)
4.1.9	城镇燃气中为什么要加臭？加臭剂的最小量应符合哪些规定？	(94)
三、城镇燃气输配系统		(94)
4.1.10	城镇燃气输配系统由哪几部分构成？	(94)
4.1.11	城镇燃气输配系统选择时应考虑哪些主要因素？	(95)
4.1.12	城镇燃气管网系统有几种？	(95)
4.1.13	城镇燃气管网为什么要按压力分级？	(95)
4.1.14	城镇燃气管道如何按输送压力分类？	(95)
4.1.15	不同压力级别的城镇燃气管道如何连接？	(95)

4.1.16	城镇燃气管道如何按敷设方式分类？	(96)
4.1.17	城镇燃气管道布线的依据是什么？	(96)
4.1.18	城镇燃气管道平面布置时应考虑哪些因素？	(96)
4.1.19	城镇燃气管道遇见障碍物时如何通过？	(97)
4.1.20	城镇燃气管道材质都有哪些要求？	(97)
4.1.21	城镇燃气钢管的连接方法都有哪些？分别都用在何种场合？	(97)
4.1.22	城镇燃气管道上有哪些附属设备？	(98)
4.1.23	城镇燃气管道阀门都有哪些种类？分别用于什么场合？	(98)
4.1.24	城镇燃气管道上补偿器的功能是什么？用于何处？	(98)
4.1.25	城镇燃气管道上为什么要设凝水缸？都有哪些类型？	(98)
4.1.26	城镇燃气管道上为什么要设放散管？一般设在何处？	(99)
4.1.27	为什么城镇燃气管道要设置阀门井？	(99)
四、压力不大于1.6MPa的室外燃气管道		(99)
4.1.28	城镇中压和低压燃气采用什么材质的管道？	(99)
4.1.29	城镇次高压燃气采用什么材质管道？	(99)
4.1.30	地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距是多少？	(99)
4.1.31	地下燃气管道设计时应考虑哪些因素？	(101)
4.1.32	城镇燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道和城镇主要干道时应符合哪些要求？	(101)
4.1.33	城镇燃气管道通过河流时，利用道路桥梁跨越河流时应符合哪些要求？	(101)
4.1.34	城镇燃气管道穿越河底时应符合哪些要求？	(102)
4.1.35	室外架空燃气管道应符合哪些要求？	(102)
五、压力大于1.6MPa的室外燃气管道		(103)
4.1.36	城镇高压燃气管道如何按建筑物密集程度划分地区等级？	(103)
4.1.37	城镇高压燃气管道采用什么材质的管道和管道附件？	(103)
4.1.38	城镇燃气高压管道的壁厚如何计算？	(103)
4.1.39	城镇燃气高压管道的强度设计系数 F 应如何确定？	(104)
4.1.40	城镇燃气管道的哪些计算或要求应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251的相应规定？	(104)
4.1.41	城镇高压燃气管道与建筑物的间距有什么规定？	(104)
4.1.42	高压燃气管道的布置应满足哪些要求？	(105)
4.1.43	高压燃气管道焊接支管连接口的补强应符合哪些规定？	(106)
4.1.44	高压燃气管道附件的设计和选用应符合哪些规定？	(106)
4.1.45	高压燃气管道阀门的设置应满足哪些要求？	(106)
4.1.46	高压燃气管道如何设置警示标志？	(107)
六、城镇燃气门站和储配站		(107)
4.1.47	在城镇燃气输配系统中门站、储配站的作用是什么？	(107)
4.1.48	城镇燃气门站、储配站工艺设计应符合哪些要求？	(107)
4.1.49	门站、储配站内储气罐接管的工艺设计应符合什么要求？	(107)

4.1.50	门站和储配站中压缩机间的工艺设计应符合什么要求？	(108)
4.1.51	门站和储配站工艺管道应选用哪种材质管道？	(108)
4.1.52	门站和储配站内消防设施应符合哪些要求？	(108)
4.1.53	门站和储配站的供电系统、防爆、防雷、防静电以及环保应符合哪些规范？	(109)
七、城镇燃气调压装置		(109)
4.1.54	何谓调压装置？在城镇燃气输配系统中为何要设调压装置？	(109)
4.1.55	燃气调压器有几类？其区别在哪里？	(109)
4.1.56	按在城镇燃气输配系统中的位置与作用如何对燃气调压装置进行分类？	(110)
4.1.57	如何按调压装置围护结构形式对燃气调压装置分类？	(110)
4.1.58	如何按压力调节范围对调压装置分类？	(111)
4.1.59	如何按建筑形式对调压装置分类？	(111)
4.1.60	燃气调压装置有哪些附属设备？	(111)
4.1.61	调压装置的安全设施有哪些？	(112)
4.1.62	燃气调压装置的安全阀启动放散压力如何确定？	(112)
4.1.63	城镇燃气调压装置工艺设计时应符合哪些要求？	(112)
4.1.64	在考虑设置城镇燃气调压装置时，应符合哪些要求？	(113)
4.1.65	城镇燃气调压装置应布置在什么地方？与周围建、构筑物的间距要求如何？	(113)
4.1.66	燃气调压箱(调压柜)的设置应符合哪些要求？	(114)
4.1.67	地下调压箱设置时应符合哪些要求？	(115)
4.1.68	用户专用调压装置设置应符合哪些要求？	(115)
八、钢制燃气管道的防腐		(116)
4.1.69	城镇燃气钢制管道埋地敷设时都有哪些腐蚀因素？	(116)
4.1.70	土壤的腐蚀性与哪些因素有关？其腐蚀性等级如何划分？	(117)
4.1.71	城镇埋地钢制燃气管道绝缘防腐层保护有哪几种等级？应根据哪些因素确定？	(117)
4.1.72	管道防腐绝缘层材料应满足哪些基本要求？	(117)
4.1.73	埋地管道绝缘防腐层有哪几种？常用的沥青防腐绝缘层主要有几种？其各防腐等级的构成如何？	(118)
4.1.74	埋地钢制管道有几种电保护法？	(118)
4.1.75	如何确定城镇燃气钢质埋地干管的电保护方案？	(119)
4.1.76	埋地燃气管道与交流电力线接地体的净距应如何确定？	(119)
4.1.77	大气中对金属管道有哪些腐蚀性物质？其腐蚀程度分哪几类？选择设备、管道外部防腐涂料的原则是哪些？	(119)
九、压缩天然气供应		(120)
4.1.78	城镇压缩天然气供应系统由哪些部分组成？其功能是什么？	(120)
4.1.79	城镇压缩天然气供应系统的工作压力有什么规定？气瓶组和气瓶车的工作压力是多少？	(120)
4.1.80	压缩天然气加气总站、储配站和瓶组供气站的压缩天然气系统设计压力	

如何确定?	(120)
4.1.81 压缩天然气加气总站的进站天然气管道应安装哪些阀门且有 什么要求?	(120)
4.1.82 压缩天然气加气总站的压缩机进、出口管道上应设置哪些阀门且有 什么要求?	(120)
4.1.83 如何设置压缩机的控制与保护装置?	(120)
4.1.84 压缩天然气储配站工艺流程主要组成部分是什么?	(121)
4.1.85 压缩天然气储配站的调压装置应符合哪些要求?	(121)
4.1.86 调压系统自动切断装置的作用及其性能是什么?	(121)
4.1.87 压缩天然气管道、管件的采用和敷设有何基本规定?	(121)
十、液化石油气供应	(122)
4.1.88 液化石油气及其残液的主要成分是什么?	(122)
4.1.89 液化石油气有哪些主要特性?	(122)
4.1.90 城镇液化石油气供应系统主要由哪些部分组成?	(123)
4.1.91 液化石油气(液态)管道输送系统是由哪些设施组成的?	(123)
4.1.92 输送液态液化石油气管道的设计压力如何确定? 管道系统起点最高 工作压力如何计算?	(123)
4.1.93 液态液化石油气输送管按设计压力如何分级?	(124)
4.1.94 液态液化石油气采用管道输送时, 泵的扬程如何确定?	(124)
4.1.95 液态液化石油气泵的选择应注意哪些问题?	(124)
4.1.96 管道中液态液化石油气平均流速、经济流速和最大流速如何确定? ..	(124)
4.1.97 液态液化石油气管道强度设计系数如何确定?	(125)
4.1.98 液态液化石油气输送管道的选择原则有哪些?	(125)
4.1.99 液态液化石油气输送管道的敷设方式有什么要求?	(125)
4.1.100 液态液化石油气输送管道不应穿过哪些地区?	(125)
4.1.101 地下液态液化石油气管道与建、构筑物 and 相邻管道之间的水平及 垂直净距有什么要求?	(125)
4.1.102 液态液化石油气管道埋地敷设时, 应在哪些地点设置阀门并有 什么要求?	(126)
4.1.103 液态液化石油气泵进、出口应安装哪些阀门及附件?	(127)
4.1.104 液化石油气压缩机进、出口管道阀门及附件设置应符合 什么要求?	(127)
4.1.105 液化石油气压缩机室布置应符合哪些要求?	(127)
4.1.106 什么叫气态液化石油气供应? 气化方式有哪些?	(127)
4.1.107 气态液化石油气与掺混气管道供应时输送温度如何规定?	(127)
4.1.108 居民用户室内液化石油气气瓶的布置有什么要求?	(127)
4.1.109 液化石油气管道及附件的布置和选用有什么要求?	(128)
4.1.110 液化石油气储罐接管上安全阀件的配置有什么要求?	(128)
十一、液化天然气供应	(128)
4.1.111 液化天然气有哪些主要特性?	(128)
4.1.112 城镇的液化天然气供应系统由哪几部分组成?	(129)

4.1.113	液化天然气系统的设计温度是多少?	(129)
4.1.114	液化天然气管道及配件、阀门等设计有哪些要求?	(129)
4.1.115	液化天然气卸车管道宜有哪些附件、阀门,并有什么要求?	(129)
4.1.116	液化天然气气化器的液体进口及气化器和气体加热器的被加热介质 出口应设什么设施?	(130)
十二、城镇燃气输配工程施工及验收		(130)
4.1.117	城镇燃气输配工程施工及验收规范有哪些?	(130)
4.1.118	《城镇燃气输配工程施工及验收规范》适用范围是什么?	(130)
4.1.119	城镇燃气输配管道工程竣工验收内容有哪些?	(130)
4.1.120	城镇燃气输配管道验收基本要求有哪些?	(131)
4.1.121	城镇燃气室外管道沟槽检验有哪些要求?	(131)
4.1.122	城镇燃气钢管焊缝质量有哪些要求?	(132)
4.1.123	城镇燃气钢管防腐绝缘层检验内容有哪些?	(133)
4.1.124	城镇燃气埋地钢管铺管质量检验有什么要求?	(133)
4.1.125	城镇燃气铸铁管铺管质量检验有什么要求?	(133)
4.1.126	城镇燃气聚乙烯塑料管铺管质量检验有什么要求?	(134)
4.1.127	城镇燃气钢骨架聚乙烯复合管道铺管质量有什么要求?	(134)
4.1.128	城镇燃气管道穿、跨越障碍物的质量检验内容有哪些?	(135)
4.1.129	调压站内设备和管道安装有什么要求?	(135)
4.1.130	城镇燃气管道吹扫前准备工作如何进行?	(135)
4.1.131	城镇燃气管道吹扫方法和要求有哪些?	(135)
4.1.132	城镇燃气管道强度试验采用什么介质?如何确定试验压力?	(136)
4.1.133	城镇燃气调压装置如何进行强度试验?	(137)
4.1.134	城镇燃气管道严密性试验采用什么介质?如何确定试验压力?	(137)
4.1.135	城镇燃气管道气密性试验采用什么方法?有何要求?	(137)
第二节 城镇热力管道		(138)
一、集中供热系统		(138)
4.2.1	什么是集中供热系统?	(138)
4.2.2	集中供热系统分类方式有哪几种?	(138)
4.2.3	供热系统根据热源形式不同分为哪几种?	(138)
4.2.4	供热系统根据热媒不同分为几种?适用范围是什么?	(138)
4.2.5	供热系统根据供热管网的不同分为哪几种?	(138)
二、供热介质		(138)
4.2.6	《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010 的适用范围如何?	(138)
4.2.7	城镇供热网的供热介质选择的原则是什么?	(139)
4.2.8	城镇供热网供热介质参数如何确定?	(139)
三、供热管网形式		(139)
4.2.9	供热管网平面布置形式有哪几种?其特点是什么?	(139)
4.2.10	供热管网形式如何确定?	(140)
四、供热管网布置与敷设		(141)
4.2.11	管网布置的原则是什么?	(141)