

# 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

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

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,主要内容包括概述、压力管道输送介质特性、输油和输气管道、城镇燃气和热力管道、工业管道、管道材料及器材、管道应力,共七章。全书共列举了近1000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,内容丰富、实用性强。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.

—北京:中国石化出版社,2005(2006.8重印)

ISBN 7-80164-848-X

I. 全… II. 国… III. 压力管道-技术培训-教材  
IV. U173.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 085943 号

### 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

北京精美实华图文制作中心排版

北京大地印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

\*

787×1092 毫米 16 开本 24.5 印张 581 千字

2005 年 9 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 版第 2 次印刷

定价:66.00 元

(购买时请认准封面防伪标识)

# 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,对《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 江孝禔 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

2005年6月

# 目 录

## 第一章 概 述

### 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 .....	( 4 )
2.1.1 什么是气体的临界状态? .....	( 4 )
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? .....	( 4 )
2.1.3 何谓气体与液体的粘度? 有几种粘度? .....	( 5 )
2.1.4 如何计算液体体积膨胀量? .....	( 5 )
2.1.5 什么叫液体的饱和蒸气压? .....	( 6 )
2.1.6 什么叫露点? 什么叫沸点? .....	( 6 )
2.1.7 什么叫不可压缩流体? 什么叫可压缩流体? .....	( 6 )
2.1.8 什么是气液两相流动? .....	( 7 )
2.1.9 什么叫表面张力? 表面张力与流体的哪些性质有关? .....	( 8 )
第二节 输送可燃易爆介质的特点及火灾危险性分类 .....	( 8 )
2.2.1 何谓可燃气体的热值? 什么是高热值、低热值? .....	( 8 )
2.2.2 什么叫燃点、闪点、自燃点、引燃温度? .....	( 8 )
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? .....	( 8 )
2.2.4 什么叫爆炸极限、爆炸下限和爆炸上限? .....	( 9 )
2.2.5 什么是爆炸性气体混合物和爆炸性气体环境? .....	( 9 )
2.2.6 什么是爆炸性粉尘混合物和爆炸性粉尘环境? .....	( 9 )
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? .....	( 9 )
2.2.8 什么是爆炸危险区域和非爆炸危险区域? .....	( 9 )
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? .....	( 9 )
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? .....	( 9 )
2.2.11 爆炸性粉尘环境中, 粉尘分为哪几种? .....	( 10 )
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? .....	( 10 )
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? .....	( 10 )
2.2.14 在爆炸性粉尘环境中防止爆炸的基本措施是什么? .....	( 11 )
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? .....	( 11 )
2.2.16 什么叫释放源? 释放源分为哪几级? .....	( 11 )
2.2.17 什么是一次危险和次生危险? .....	( 11 )
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? .....	( 12 )
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? .....	( 12 )
2.2.20 《建筑设计防火规范》GBJ 16中的生产厂房的火灾危险性如何分类? .....	( 13 )
2.2.21 《建筑设计防火规范》GBJ 16中的仓库储存物品的火灾危险性如何分类? .....	( 14 )
第三节 介质的毒性和金属材料的耐腐蚀性 .....	( 14 )
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? .....	( 14 )

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? .....	(14)
2.3.3 《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044 分哪几级? .....	(15)
2.3.4 《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? .....	(16)
2.3.5 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》SH 3063 中规定哪些气体需要检测报警? .....	(19)
2.3.6 金属耐腐蚀性标准分为哪几级? .....	(19)
2.3.7 导致奥氏体不锈钢发生晶间腐蚀的常用介质有哪些? .....	(20)
2.3.8 常用金属材料易产生应力腐蚀破裂的环境组合有哪些? .....	(20)
2.3.9 合金元素在不锈钢和低合金钢中对耐腐蚀性的影响有哪些? .....	(21)
2.3.10 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? .....	(21)
<b>第四节 介质的压力与温度</b> .....	(26)
2.4.1 何谓管道的公称压力、计算压力、操作压力、设计压力? .....	(26)
2.4.2 何谓管道的操作温度、设计温度? 何谓环境温度? .....	(26)
2.4.3 压力管道输送介质的压力对安全的影响如何? .....	(26)
2.4.4 压力管道输送介质的温度对安全的影响如何? .....	(26)
<b>主要参考资料</b> .....	(27)

### 第三章 输油和输气管道

<b>第一节 管道线路设计</b> .....	(28)
3.1.1 输油、输气管道设计常用标准、规范有哪些? .....	(28)
3.1.2 输油、输气管道线路工程选线原则是什么? .....	(28)
3.1.3 输气管道设计的安全原则是什么? .....	(28)
3.1.4 输气管道线路设计的地区等级如何划分? .....	(28)
3.1.5 埋地输油管道同建、构筑物的最小间距是多少? .....	(29)
3.1.6 管道外壁防腐绝缘层设计有什么要求? .....	(29)
3.1.7 管道阴极保护设计原理是什么? 阴极保护方法有哪几种? .....	(29)
3.1.8 输气管道线路截断阀的设置有什么要求? .....	(30)
3.1.9 输气管道标志设置有什么要求? .....	(30)
<b>第二节 管道敷设</b> .....	(30)
3.2.1 输气管道敷设的一般要求是什么? .....	(30)
3.2.2 输油管道敷设的一般要求是什么? .....	(31)
3.2.3 埋地管道管沟开挖有什么要求? .....	(31)
3.2.4 岩石、砾石区的管道敷设有什么要求? .....	(31)
3.2.5 沼泽、水网(含水田)地区的管道敷设应采取什么措施? .....	(32)
3.2.6 输油管道锚固墩如何设置? .....	(32)
3.2.7 埋地输油、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? .....	(32)
3.2.8 输油、输气管道选用的弯头、弯管有什么要求? .....	(32)
3.2.9 输油、输气管道采用弹性敷设有何要求? .....	(33)
<b>第三节 管材和管道附件的选用</b> .....	(33)
3.3.1 输气管道钢管、管道附件的选用有什么要求? .....	(33)
3.3.2 输油管道钢管、管道附件的选用有什么要求? .....	(33)
3.3.3 钢管表面的有害缺陷如何处理? .....	(34)
3.3.4 输气、输油管道直管段的钢管壁厚如何计算? .....	(34)
3.3.5 输油管道直管段的许用应力如何计算? .....	(35)
3.3.6 弯头和弯管的管壁厚度如何计算? .....	(35)

3.3.7 输油、输气管道用三通设计有什么要求? .....	(35)
<b>第四节 管道穿越工程</b> .....	(36)
3.4.1 输油、输气管道通过人工或天然障碍物的敷设有什么要求? .....	(36)
3.4.2 穿越河流、冲沟工程的等级如何划分? .....	(36)
3.4.3 管段穿越河流的位置如何选择? .....	(36)
3.4.4 管段穿越河流的设计如何考虑? .....	(37)
3.4.5 管道穿越河流管子的强度如何计算? .....	(37)
3.4.6 管道穿越河流的水下管段稳定如何计算? .....	(38)
3.4.7 穿越河流的管道敷设的一般要求是什么? .....	(38)
3.4.8 管道穿越铁路、公路设计的一般要求是什么? .....	(40)
3.4.9 管道穿越铁路、公路管子的强度及稳定性如何设计? .....	(40)
<b>第五节 油、气管道场、站</b> .....	(40)
3.5.1 石油管道场、站等级如何划分? .....	(40)
3.5.2 天然气场、站等级如何划分? .....	(41)
3.5.3 输气管道安全泄放及安全阀定压设置有什么规定? .....	(41)
3.5.4 安全阀泄放管直径计算应符合什么要求? .....	(41)
3.5.5 放空管的设置有什么要求? .....	(41)
3.5.6 输气站内清管设置有什么要求? .....	(42)
3.5.7 输气站站内管道设计有什么要求? .....	(42)
<b>第六节 输油、输气管道施工</b> .....	(42)
3.6.1 输气管道焊接及检验有什么要求? .....	(42)
3.6.2 输气管道焊缝质量检验有什么规定? .....	(43)
3.6.3 输气管道清管扫线有什么规定? .....	(43)
3.6.4 输气管道试压有什么规定? .....	(43)
3.6.5 输气管道强度和严密性试验有什么要求? .....	(44)
3.6.6 输气管道干燥有什么要求? .....	(44)
3.6.7 输油管道焊缝质量检验有什么规定? .....	(44)
3.6.8 输油管道试压有什么要求? .....	(45)

## 第四章 城镇燃气和热力管道

<b>第一节 城镇燃气管道</b> .....	(46)
<b>一、城镇燃气输配介质</b> .....	(46)
4.1.1 城镇燃气气源种类有哪些? .....	(46)
4.1.2 城镇燃气如何分类? .....	(46)
4.1.3 城镇燃气中常见的可燃气体组分有哪些? .....	(47)
4.1.4 城镇燃气中常见的有毒组分有哪些? .....	(47)
4.1.5 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? .....	(47)
<b>二、城镇燃气输配系统</b> .....	(47)
4.1.6 城镇燃气输配系统由哪几部分构成? .....	(47)
4.1.7 城镇燃气输配系统选择时应考虑哪些主要因素? .....	(47)
4.1.8 城镇燃气管网系统有几种? .....	(48)
4.1.9 城镇燃气管网为什么要按压力分级? .....	(48)
4.1.10 燃气管道如何按用途分类? .....	(48)
4.1.11 城镇燃气管道如何按敷设方式分类? .....	(49)
4.1.12 城镇燃气管道如何按输送压力分类? .....	(49)
4.1.13 城镇高压燃气管道如何按建筑物密集程度划分地区等级? .....	(49)



4.1.14	城镇燃气管道布线的依据是什么?	(49)
4.1.15	城镇燃气管道平面布置时应考虑哪些因素?	(50)
4.1.16	城镇燃气管道纵断面布置时应考虑哪些因素?	(52)
4.1.17	城镇燃气管道遇见障碍物时如何通过?	(52)
4.1.18	地下燃气管道如何穿过排水管、热力管沟、联合地沟、隧道及其他各种用途的沟槽?	(53)
4.1.19	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?	(53)
4.1.20	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?	(53)
4.1.21	城镇燃气管道穿越河底时应符合哪些要求?	(54)
4.1.22	室外架空燃气管道应符合哪些要求?	(54)
4.1.23	城镇地下燃气管道能否在建筑物、大型构筑物和堆积易燃、易爆材料及有腐蚀性液体场地下面穿越?	(54)
4.1.24	地下高压燃气管道与构筑物、相邻管道之间的水平间距与垂直间距应如何确定?	(55)
4.1.25	城镇燃气管道材质都有哪些要求?	(55)
4.1.26	城镇中压和低压燃气采用什么材质的管道?	(55)
4.1.27	城镇次高压燃气采用什么材质管道?	(56)
4.1.28	城镇高压燃气采用什么材质的管道和管道附件?	(56)
4.1.29	城镇燃气钢管的连接方法都有哪些?分别都用在何种场合?	(56)
4.1.30	城镇燃气管道有哪些附属设备?	(57)
4.1.31	城镇燃气管道阀门都有哪些种类?分别用于什么场合?	(57)
4.1.32	城镇燃气管道上补偿器的功能是什么?用于何处?	(57)
4.1.33	城镇燃气管道上为什么要设凝水缸?都有哪几种类型?	(57)
4.1.34	城镇燃气管道上为什么要设放散管?一般设在何处?	(58)
4.1.35	为什么城镇燃气管道要设置阀门井?	(58)
<b>三、城镇燃气管道计算</b>		(58)
4.1.36	低压燃气管道采用什么水力计算公式?	(58)
4.1.37	高、次高、中压燃气管道采用什么水力计算公式?	(58)
4.1.38	城镇燃气管道水力计算中摩擦阻力系数 $\lambda$ 如何计算?	(58)
4.1.39	城镇燃气管道的局部阻力如何计算?	(59)
4.1.40	城镇燃气管网与分配管道流量如何计算?	(59)
4.1.41	城镇燃气环状管网的计算步骤如何?	(60)
4.1.42	城镇燃气管网计算采用什么计算机软件?	(60)
4.1.43	城镇燃气高压管道的壁厚如何计算?	(61)
4.1.44	城镇燃气高压管道的强度设计系数 $F$ 应如何确定?	(61)
4.1.45	城镇燃气高压管道穿越铁路、公路和人员集中场所以及门站、储配站、调压站内管道强度设计系数 $F$ 应如何确定?	(61)
4.1.46	高压燃气管道焊接支管接口的补强应符合哪些规定?	(61)
4.1.47	高压燃气管道附件的设计和选用应符合哪些规定?	(62)
<b>四、城镇燃气调压装置</b>		(62)
4.1.48	在城镇燃气输配系统中为何要设调压装置?	(62)
4.1.49	燃气调压器有几类?其区别在哪里?	(62)
4.1.50	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?	(63)
4.1.51	如何按调压装置围护结构形式对燃气调压装置分类?	(63)
4.1.52	如何按压力调节范围对调压装置分类?	(64)
4.1.53	如何按建筑形式对调压装置分类?	(64)
4.1.54	燃气调压装置有哪些附属设备?	(64)
4.1.55	调压装置的安全设施有哪些?	(64)

4.1.56	燃气调压装置的安全阀启动放散压力如何确定？	(65)
4.1.57	各种燃气调压装置的工艺流程有何差别？	(65)
4.1.58	城镇燃气调压装置工艺设计时应符合哪些要求？	(65)
4.1.59	在考虑设置城镇燃气调压装置时，应符合哪些要求？	(66)
4.1.60	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？	(66)
4.1.61	燃气调压箱(调压柜)的设置应符合哪些要求？	(67)
4.1.62	地下调压箱设置时应符合哪些要求？	(67)
4.1.63	用户专用调压装置设置应符合哪些要求？	(67)
<b>五、燃气管道的防腐</b>		(68)
4.1.64	城镇燃气钢制管道埋地敷设时都有哪些腐蚀因素？	(68)
4.1.65	土壤的腐蚀性与哪些因素有关？其腐蚀性等级如何划分？	(69)
4.1.66	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？	(70)
4.1.67	管道防腐绝缘层材料应满足哪些基本要求？	(70)
4.1.68	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？	(70)
4.1.69	埋地钢制管道有几种电保护法？	(71)
4.1.70	如何确定城镇燃气钢质埋地管道的电保护方案？	(72)
4.1.71	埋地燃气管道与交流电力线接地体的净距应如何确定？	(72)
4.1.72	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？	(72)
<b>六、液化石油气管道供应</b>		(72)
4.1.73	液化石油气及其残液的主要成分是什么？	(72)
4.1.74	液化石油气有哪些主要特性？	(72)
4.1.75	城镇液化石油气供应系统主要由哪些部分组成？	(73)
4.1.76	液化石油气(液态)管道输送系统是由哪些设施组成的？	(74)
4.1.77	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？	(74)
4.1.78	液态液化石油气输送管按设计压力如何分级？	(74)
4.1.79	液态液化石油气采用管道输送时，泵的扬程如何确定？	(74)
4.1.80	液态液化石油气泵的选择应注意哪些问题？	(74)
4.1.81	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？	(74)
4.1.82	液态液化石油气管道强度设计系数如何确定？	(75)
4.1.83	液态液化石油气输送管道的选择原则有哪些？	(75)
4.1.84	液态液化石油气输送管道的敷设方式有什么要求？	(75)
4.1.85	液态液化石油气输送管道不应穿过哪些地区？	(75)
4.1.86	地下液态液化石油气管道与建、构筑物和相邻管道之间的水平及垂直净距有什么要求？	(75)
4.1.87	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？	(76)
<b>七、城镇燃气门站、储配站</b>		(76)
4.1.88	在城镇燃气输配系统中门站、储配站的作用是什么？	(76)
4.1.89	城镇燃气门站、储配站站址选择应符合什么条件？	(77)
4.1.90	城镇燃气门站、储配站工艺设计应符合哪些要求？	(77)
4.1.91	储配站中低压储气罐的工艺设计应符合什么要求？	(77)
4.1.92	门站、储配站中高压储气罐工艺流程设计应符合什么要求？	(78)
4.1.93	城镇燃气门站、储配站总平面布置应符合什么要求？	(78)
4.1.94	城镇燃气门站、储配站中储罐区应布置在什么位置？	(78)
4.1.95	储气罐或罐区与站内建、构筑物的防火间距如何规定？	(78)
4.1.96	当采用低压湿式罐时与室外变、配电站的防火间距如何确定？	(78)

4.1.97	储气罐与铁路、道路的防火间距如何规定？	(79)
4.1.98	储气罐或罐区之间的防火间距如何规定？	(79)
4.1.99	高压储罐站罐区集中放散装置与站内、外最小安全间距如何规定？	(80)
4.1.100	储配站中压缩机间的工艺设计应符合什么要求？	(80)
4.1.101	城镇燃气压缩机主要有哪几种？选型时应符合什么要求？	(81)
4.1.102	城镇燃气压缩机房平面和立面如何布置？	(81)
4.1.103	城镇燃气储配站加压机房应布置在何处？与其他建、构筑物防火间距如何确定？	(82)
4.1.104	城镇燃气低压储气罐有几种？分别说明各种储气罐的特点？	(82)
4.1.105	城镇燃气高压储气罐都有哪些类型？	(83)
4.1.106	城镇燃气门站、储配站计量一般选用何种计量设备？计量标准状态如何确定？	(83)
4.1.107	门站、储配站工艺管道应选用哪种材质管道？	(83)
4.1.108	门站、储配站内消防设施应符合哪些要求？	(83)
4.1.109	门站、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？	(84)
<b>八、液化石油气供应基地与气化站、混气站</b>		(84)
4.1.110	液化石油气供应基地布局与站址应符合哪些要求？	(84)
4.1.111	液化石油气供应基地的储罐与基地外建、构筑物的防火间距应符合哪些要求？	(84)
4.1.112	液化石油气供应基地储罐与明火、散发火花地点和基地内建、构筑物的防火间距应符合哪些规定？	(86)
4.1.113	液化石油气供应基地总平面应如何布置？	(86)
4.1.114	液化石油气供应基地应设置什么样的消防车道？	(86)
4.1.115	液化石油气供应基地罐区布置应符合什么要求？	(86)
4.1.116	灌瓶间和瓶库与明火、散发火花和站内建、构筑物的安全防火间距如何规定？	(87)
4.1.117	液态液化石油气泵一般安装在什么地方？	(87)
4.1.118	液态液化石油气泵的安装高度应如何确定？	(87)
4.1.119	液态液化石油气泵进、出口应安装哪些附件？	(88)
4.1.120	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？	(88)
4.1.121	液化石油气压缩机室布置应符合哪些要求？	(88)
4.1.122	什么叫气态液化石油气供应？气化方式有哪些？	(88)
4.1.123	瓶组自然气化采用哪些设备？	(88)
4.1.124	液态液化石油气强制气化采用哪些设备？	(88)
4.1.125	液化石油气与空气或其他可燃气体掺混配制所需的混合气的工艺应符合哪些要求？	(89)
4.1.126	液化石油气与空气或其他可燃气体掺混配制城镇燃气采用哪些设备？	(89)
4.1.127	掺混方式有哪几种？	(89)
4.1.128	气态液化石油气与掺混气管道供应时输送温度如何规定？	(89)
4.1.129	瓶组供应系统瓶组间的设置有什么要求？	(89)
4.1.130	独立瓶组间与建、构筑物的防火间距有什么要求？	(90)
4.1.131	气化站和混气站站址选择有何规定？	(90)
4.1.132	气化站和混气站的液化石油气储罐与明火、散发火花地点和建、构筑物的防火间距有何规定？	(90)
<b>九、压缩天然气与液化天然气供应</b>		(91)
4.1.133	城镇压缩天然气供应系统由哪些部分组成？其功能是什么？	(91)
4.1.134	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？	(91)
4.1.135	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？	(91)
4.1.136	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？	(91)
4.1.137	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？	(91)

4.1.138	如何设置压缩机的控制与保护装置? .....	(91)
4.1.139	压缩天然气储配站工艺流程主要组成部分是什么? .....	(92)
4.1.140	压缩天然气储配站的调压装置应符合哪些要求? .....	(92)
4.1.141	调压系统自动切断装置的作用及其性能是什么? .....	(92)
4.1.142	压缩天然气管道、管件的采用和敷设有何基本规定? .....	(92)
4.1.143	液化天然气有哪些主要特性? .....	(93)
4.1.144	城镇的液化天然气供应系统由哪几部分组成? .....	(93)
4.1.145	液化天然气系统的设计温度是多少? .....	(93)
4.1.146	液化天然气管道及配件、阀门等设计有何要求? .....	(93)
4.1.147	液化天然气卸车管道宜有何附件、阀门, 并有何要求? .....	(94)
4.1.148	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 介质出口应设何设施? .....	(94)
<b>十、城镇燃气输配管道工程施工与检验 .....</b>		<b>(94)</b>
4.1.149	城镇燃气输配施工验收规范有哪些? .....	(94)
4.1.150	《城镇燃气输配工程施工及验收规范》适用范围是什么? .....	(94)
4.1.151	城镇燃气输配管道工程竣工验收内容有哪些? .....	(94)
4.1.152	城镇燃气输配管道验收基本要求有哪些? .....	(95)
4.1.153	城镇燃气室外管道沟槽检验有何要求? .....	(95)
4.1.154	城镇燃气铸铁管铺管质量检验有何要求? .....	(95)
4.1.155	城镇燃气钢管焊缝质量有何要求? .....	(96)
4.1.156	城镇燃气钢管防腐绝缘层检验内容有哪些? .....	(97)
4.1.157	城镇燃气埋地钢管铺管质量检验有何要求? .....	(97)
4.1.158	城镇燃气聚乙烯塑料管铺管质量检验有何要求? .....	(97)
4.1.159	城镇燃气钢骨架聚乙烯复合管道铺管质量有何要求? .....	(98)
4.1.160	城镇燃气管道穿、跨越障碍物的质量检验内容有哪些? .....	(98)
4.1.161	城镇燃气管道吹扫如何进行? 有何要求? .....	(98)
4.1.162	城镇燃气管道施工安装后要进行哪些压力试验? .....	(99)
4.1.163	城镇燃气管道强度试验采用何介质? 试验压力如何确定? .....	(99)
4.1.164	城镇燃气管道气密性试验采用何介质? 如何确定试验压力? .....	(100)
4.1.165	城镇燃气管道气密性试验采用何方法? 有何要求? .....	(100)
4.1.166	城镇燃气管道气密性试验结果如何判别? .....	(100)
4.1.167	城镇燃气调压装置试验验收按何程序进行? .....	(102)
4.1.168	城镇燃气调压装置如何进行强度试验? .....	(102)
4.1.169	城镇燃气调压装置如何进行气密性试验? .....	(102)
<b>第二节 热力管道 .....</b>		<b>(102)</b>
<b>一、集中供热系统 .....</b>		<b>(102)</b>
4.2.1	什么是集中供热系统? .....	(102)
4.2.2	集中供热系统分类方式有哪几种? .....	(102)
4.2.3	供热系统根据热源型式不同分为哪几种? .....	(103)
4.2.4	供热系统根据热媒不同分为几种? .....	(103)
4.2.5	蒸汽供热系统适用范围是什么? .....	(103)
4.2.6	热水供热系统适用范围是什么? .....	(103)
4.2.7	供热系统根据供热管网的不同分为哪几种? .....	(103)
<b>二、供热管网 .....</b>		<b>(103)</b>
4.2.8	供热管网平面布置形式有哪几种? .....	(103)
4.2.9	枝状管网及其特点是什么? .....	(103)

4.2.10	环状管网及其特点是什么？	(103)
4.2.11	何时采用多管制管网？	(104)
4.2.12	管网布置的原则是什么？	(104)
4.2.13	管道敷设方式有哪几种？	(104)
4.2.14	选择敷设方式的原则有哪些？	(104)
4.2.15	地上敷设热力网管道与建、构筑物或其他管道的最小距离应满足什么要求？	(104)
4.2.16	管沟敷设的尺寸应满足什么要求？	(105)
4.2.17	直埋敷设热力网管道最小覆土深度应满足什么要求？	(105)
4.1.18	直埋敷设热力网管道与建、构筑物或其他管道的最小距离应满足什么要求？	(105)
4.2.19	城市热力网管道应选用何种管材？	(106)
4.2.20	管道连接有哪几种方式？	(106)
4.2.21	城市热力网管道附件包括哪些？	(106)
4.2.22	城市热力网管道阀门应如何设置？	(106)
4.2.23	放气、放水装置应如何设置？	(107)
4.2.24	城市热力网管道的检查室应如何设置？	(107)
4.2.25	弯头、三通、法兰、变径管应如何选择？	(107)
4.2.26	热力网管道的保温结构设计应遵循哪些规定？	(108)
4.2.27	保温材料选用原则是什么？	(108)
4.2.28	供热管道常用的保温方法有哪些？	(108)
4.2.29	直埋敷设热水管道应采用何种形式的保温管？	(108)
4.2.30	保护层的作用是什么？	(108)
4.2.31	热力管道保温计算的目的是什么？	(108)
4.2.32	热力管道保温防腐涂层有哪些规定？	(108)
<b>三、管网水力计算</b>		(109)
4.2.33	管网水力计算内容有哪些？	(109)
4.2.34	计算流量如何确定？	(109)
4.2.35	计算长度如何确定？	(109)
4.2.36	主干线单位长度允许压降如何确定？	(109)
4.2.37	管网介质流速如何确定？	(110)
4.2.38	管网管径如何确定？	(110)
4.2.39	何时应进行动态水力工况分析？	(110)
4.2.40	动态水力分析包括哪些内容？	(110)
4.2.41	水压图绘制原则是什么？	(111)
4.2.42	热网循环水泵选择应符合哪些规定？	(111)
4.2.43	热网补水装置的选择应符合哪些规定？	(111)
<b>四、热力管道位移及补偿方式</b>		(112)
4.2.44	什么是热位移？	(112)
4.2.45	热补偿方式有哪几种？	(112)
4.2.46	补偿器类型有哪几种？	(112)
4.2.47	波纹补偿器的特点是什么？	(112)
4.2.48	套筒补偿器的特点是什么？	(112)
4.2.49	球形补偿器的特点是什么？	(112)
4.2.50	在进行热补偿设计时，应注意什么问题？	(112)
<b>五、管道应力计算和作用力计算</b>		(113)
4.2.51	热力管道应力计算的原则是什么？	(113)
4.2.52	管道应力计算参数如何选取？	(113)

4.2.53	管道作用力计算包括哪些内容?	(113)
4.2.54	管道作用力合成的原则是什么?	(113)
4.2.55	管道支吊架类型有哪些?	(114)
4.2.56	活动支架间距如何计算?	(114)
4.2.57	固定支架间距如何计算?	(114)
4.2.58	支吊架受力类型包括哪些?	(115)
4.2.59	固定支架推力如何计算?	(115)
<b>六、中断泵站与热力站</b>		<b>(116)</b>
4.2.60	何时需设中继泵站?	(116)
4.2.61	中继泵站内水泵机组的布置应符合哪些规定?	(116)
4.2.62	热力站作用是什么?	(116)
4.2.63	热力站类型有哪些?	(117)
4.2.64	热力站供热规模应如何确定?	(117)
4.2.65	水水热力站内有哪些主要设备?	(117)
4.2.66	水水热力站主要设备应如何选择?	(117)
4.2.67	热力站布置原则有哪些?	(118)
4.2.68	汽水热力站设备选型与布置应注意什么问题?	(118)
<b>七、热力管道施工验收</b>		<b>(119)</b>
4.2.69	热力管道质量复验报告应包括哪些内容?	(119)
4.2.70	在0℃以下的气温中焊接,应遵守哪些规定?	(119)
4.2.71	方形补偿器安装安全技术要求有哪些?	(119)
4.2.72	波纹补偿器安装安全技术要求有哪些?	(119)
4.2.73	球形补偿器安装安全技术要求有哪些?	(120)
4.2.74	套筒式补偿器安装要求有哪些?	(120)
4.2.75	热力管道涂防锈漆应符合哪些规定?	(120)
4.2.76	管道试压前应满足哪些规定?	(120)
4.2.77	管道清洗前管网及清洗装置应满足哪些要求?	(120)
4.2.78	蒸汽吹扫应符合哪些规定?	(120)

## 第五章 工业管道

<b>第一节 设备布置</b>		<b>(121)</b>
<b>一、石油化工装置</b>		<b>(121)</b>
5.1.1	装置设备布置常用的标准、规范有哪些?	(121)
5.1.2	设备的间距除应满足防火、防爆规范外,还应满足什么要求?	(121)
5.1.3	可燃气体压缩机与明火设备、非防爆的电气设备的间距应符合国家的现行规范是什么?	(121)
5.1.4	装置平面布置的原则是什么?	(122)
5.1.5	排放有毒有害废水,废气,废渣(液),恶臭、放射性物质等工程项目(以及石油化工企业),严禁在何处选址?	(122)
5.1.6	装置布置设计的一般要求是什么?	(122)
5.1.7	装置布置设计的三重安全措施是什么?	(122)
5.1.8	工艺装置之间及设备之间的防火间距的定义是什么?	(122)
5.1.9	设备布置设计应满足哪些要求?	(123)
5.1.10	装置设备布置设计的一般要求是什么?	(123)
5.1.11	装置设备的竖面布置设计的一般要求是什么?	(123)
5.1.12	装置中主管廊宽度、跨度和高度的确定应考虑哪些因素?	(123)

5.1.13	塔的布置方式有哪几种?塔与其关联的设备的布置有什么要求?	(125)
5.1.14	沿管廊布置的塔和立式管器与管廊的间距如何确定?	(126)
5.1.15	塔与塔之间或塔与其他相邻设备之间的距离如何确定?	(126)
5.1.16	塔和立式容器的安装高度应符合哪些要求?	(126)
5.1.17	反应器的布置应符合哪些要求?	(126)
5.1.18	反应器的安装高度和支撑应符合什么要求?	(127)
5.1.19	换热设备的布置一般要求是什么?	(127)
5.1.20	重沸器的布置一般要求是什么?	(128)
5.1.21	空冷器的布置一般要求是什么?	(128)
5.1.22	空冷器的布置如何避免自身的或相互间的热风循环?	(128)
5.1.23	加热炉的布置一般要求是什么?	(128)
5.1.24	立式容器布置的方式有哪些要求?	(129)
5.1.25	卧式容器的布置和安装高度有哪些要求?	(129)
5.1.26	泵的布置方式有哪几种?其布置有何具体要求?	(130)
5.1.27	在室内布置液化烃泵、可燃液体泵时应符合哪些防火规定?	(130)
5.1.28	压缩机的布置一般要求是什么?	(131)
5.1.29	压缩机的安装高度应符合什么要求?	(131)
5.1.30	压缩机的附属设备的布置应符合什么要求?	(131)
5.1.31	压缩机的驱动机为汽轮机时,汽轮机的附属设备的布置,应考虑哪些因素?	(131)
5.1.32	压缩机布置在厂房内时,除应考虑压缩机本身的占地要求外,尚应符合什么要求?	(132)
5.1.33	可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合哪些防火规范?	(132)
5.1.34	吊车的选用应符合什么要求?	(132)
5.1.35	《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 对承重钢构架、支架、裙座、管架,覆盖耐火层有哪些要求?覆盖耐火层的部位有哪些规定?耐火极限为多少?	(132)
5.1.36	装置的控制室、变配电室、化验室的布置应符合哪些防火规定?	(133)
5.1.37	GB 50160 对建筑物的防火要求有哪些?	(133)
5.1.38	在生产装置中,产生危害性较大的有害气体、烟、雾、粉尘等有害物的单元,宜布置在厂区什么位置?	(133)
5.1.39	在生产装置中,控制室、变配电室、化验室的布置应符合什么要求?	(134)
5.1.40	一般的多层辅助厂房跨度、柱距、进深、层高和开间为多少?	(134)
5.1.41	压缩机布置在厂房内时,应符合什么要求?其厂房高度如何确定?	(134)
5.1.42	建筑物的出入口应符合什么要求?	(135)
5.1.43	在两层和两层以上的生产厂房内设置设备吊装孔时,应考虑哪些因素?	(135)
5.1.44	设备构架的结构尺寸和层高应符合什么要求?	(135)
5.1.45	在什么情况下需设围堰?围堰设计应符合什么要求?	(135)
5.1.46	装置内火炬的设置,应满足什么要求?	(135)
5.1.47	生产装置的通道设置应符合哪些要求?装置内通道的最小宽度和最小净高是多少?	(136)
5.1.48	设备的构架或平台的安全疏散通道,应符合哪些防火规定?	(136)
5.1.49	装置布置和发展趋势归结为“四个化”是指什么?	(136)
<b>二、油品储运、国家原油储备库及工厂系统设备</b>		(137)
5.1.50	可燃液体的地上储罐成组布置时应符合哪些防火规定?罐组总容积和个数应符合哪些规定?	(137)
5.1.51	多品种的液体罐组内,应如何设置隔堤?	(137)
5.1.52	防火堤内分别有固定顶罐、浮顶罐、固定顶罐和浮顶罐同组布置时,其堤内有效容积应符合哪些规定?	(138)
5.1.53	防火堤和隔堤的设置应符合什么要求?	(138)

5.1.54	防火堤和隔堤设计应符合哪些规定？	(138)
5.1.55	原油、轻油、重质油和液化石油气等油品装车时，其罐车装满系数是多少？	(138)
5.1.56	原油卸车设施中零位罐的设置应符合哪些要求？	(138)
5.1.57	液化烃储罐成组布置时，应符合哪些防火规定？其防火堤如何设置？	(139)
5.1.58	在事故排放至火炬的液化烃罐组内，相邻两球罐或相邻两卧罐之间的防火间距分别为多少？	(139)
5.1.59	装置内液化烃、可燃气体和可燃液体中间储罐的总容积不宜大于多少？其储罐与装置的防火间距为多少？	(139)
5.1.60	在甲、乙、丙类液体的铁路装卸区内，两相邻栈台的鹤管之间的距离是如何规定的？当液化烃栈台与可燃液体栈台布置在同一装卸区时，布置上应如何考虑？	(140)
5.1.61	可燃液体铁路装卸栈台的台面宜高出铁路轨顶多少？栈台的梯子和栏杆的布置有何要求？	(140)
5.1.62	铁路槽车装卸站的布置原则是什么？	(140)
5.1.63	可燃液体的汽车装卸站在防火规范上有哪些规定？	(140)
5.1.64	汽车槽车装卸站的布置原则是什么？	(141)
5.1.65	装卸油品码头与其他码头或建筑物、构筑物的安全距离有哪些规定？可燃液体和液化烃码头相邻泊位的距离如何规定？	(141)
5.1.66	储运系统中泵类型的选择原则是什么？	(142)
5.1.67	储运系统中灌装站布置的一般要求是什么？	(142)
5.1.68	国家原油储备库设计应执行的主要标准规范有哪些？	(143)
5.1.69	国家原油储备库设计的一般要求是什么？	(143)
5.1.70	国家原油储备库库址选择应符合哪些要求？	(143)
5.1.71	国家原油储备库总平面布置有哪些要求？	(145)
5.1.72	国家原油储备库原油储罐的设计原则是什么？	(146)
5.1.73	国家原油储备库储罐结构型式、容量及模数有哪些要求？	(146)
5.1.74	国家原油储备库对消防站设计和消防车设置有什么要求？	(147)
5.1.75	国家原油储备库的控制室、变配电间的布置有什么要求？	(147)
5.1.76	国家原油储备库内的防静电措施有什么要求？	(148)
5.1.77	国家原油储备库建筑物的防火要求和设计原则是什么？	(148)
5.1.78	国家原油储备库对防火、防爆、防毒有哪些要求？	(149)
5.1.79	盛装、输送极度或高度危害介质的设备的布置原则和要求是什么？	(149)
5.1.80	液氯的储存和气化应满足什么要求？	(150)
5.1.81	甲、乙、丙类的物品库房，应符合哪些防火规定？	(150)
5.1.82	合成纤维、合成橡胶、合成树脂及塑料等包装产品的高架仓库，应符合哪些防火规定？	(150)
5.1.83	二硫化碳的存放，应符合哪些防火规定？	(150)
<b>三、余热锅炉和自备热电站设备</b>		(151)
5.1.84	余热锅炉和自备热电站设计应遵守的主要规范有哪些？	(151)
5.1.85	余热锅炉和自备热电站位置的确定应考虑哪些问题？	(151)
5.1.86	锅炉烟囱的高度应满足哪些要求？	(151)
5.1.87	锅炉设备的布置应考虑哪些问题？	(151)
5.1.88	催化裂化装置的一氧化碳锅炉和余热锅炉应如何布置？	(152)
5.1.89	锅炉水处理的布置应考虑哪些问题？	(152)
<b>四、火力发电厂设备</b>		(152)
5.1.90	火力发电厂设备布置常用的标准、规范有哪些？	(152)
5.1.91	火力发电厂锅炉设备的选型和技术要求应符合什么规定？对燃煤有何要求？	(152)



5.1.92	锅炉燃烧制粉系统与设备的设计应遵守哪个现行的防爆规程？	(153)
5.1.93	输油泵和日用油罐的供油泵房如何布置？油泵房内的设计 requirements 是什么？	(153)
5.1.94	对粘度大、易凝结的燃油，其卸油、储油及供油系统应采取什么安全措施？	(153)
5.1.95	汽包锅炉的连续排污和定期排污的系统及设备选择要求是什么？	(153)
5.1.96	125MW 以下机组和及其以上机组的锅炉排污系统的设置要求是什么？	(153)
5.1.97	锅炉的定期排污器设备容量是否应考虑锅炉事故放水的需要？当锅炉事故放水量计算值过大时应采取什么措施？	(153)
5.1.98	锅炉向空排汽的噪声防治应满足环保要求，如何设置消声器？	(153)
5.1.99	煤粉制备系统防爆措施的适用范围是什么？	(154)
5.1.100	煤粉制备系统除了设置防爆措施外，还要设置哪两个措施？	(154)
5.1.101	当煤粉制备系统规定要通入惰化介质与灭火介质时，应由什么装置控制通入量？惰化与灭火的常用介质是什么？	(154)
5.1.102	为防止制粉系统停用时煤粉仓爆炸，煤粉仓设置什么系统？	(154)
5.1.103	贮仓式煤粉系统之间的煤粉输送机械的设置原则是什么？	(154)
5.1.104	原煤仓是否应按照防爆进行设计？	(154)
5.1.105	锅炉炉膛结构设计应具备的防爆能力是什么？	(154)
5.1.106	在锅炉采购规范书中应明确炉膛结构设计的基本强度要求是什么？	(154)
5.1.107	引进型锅炉炉膛防爆设计瞬态压力如何选取？	(154)
5.1.108	炉膛瞬态防爆压力与炉膛设计压力的换算关系是什么？	(155)
5.1.109	煤粉仓上装设防爆门的截面如何确定？	(155)
5.1.110	无惰性气体(烟气)干燥的风扇磨煤机系统，防爆门设置位置和计算原则是什么？	(155)
5.1.111	常见的主厂房布置型式有哪几种？主厂房的布置形式和哪些因素有关？	(155)
5.1.112	如何确定汽机房运转层标高？	(155)
5.1.113	汽轮发电机组的布置型式有哪几种？对于纵向布置型式，如何确定汽轮发电机组中心线至 A 排的定位？	(155)
5.1.114	汽轮机组润滑油系统的布置有哪些要求？	(156)
5.1.115	除氧器的布置应如何考虑？	(156)
5.1.116	锅炉给水泵布置的一般要求是什么？	(156)
5.1.117	凝结水泵有哪几种型式？其布置一般要求是什么？	(156)
5.1.118	循环水泵是否可以布置在汽机房内？	(157)
5.1.119	汽机房桥式起重机如何选择？	(157)
5.1.120	锅炉电梯台数和布置方式应符合哪些要求？	(157)
5.1.121	主厂房内除桥式起重机能起吊的设备以外，其他设备检修起吊设施的设置应符合哪些要求？	(157)
5.1.122	主厂房出入口和各层楼梯、通道应符合哪些要求？	(157)
5.1.123	发电厂锅炉的型式、台数和容量应如何选择？	(158)
<b>五、加油、加气站</b>		(158)
5.1.124	《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的适用范围如何？	(158)
5.1.125	按照 GB 50156 规范，加油站及加油和压缩天然气加气合建站的等级是如何划分的？	(158)
5.1.126	按照 GB 50156 规范，液化石油气加气站的等级是如何划分的？	(158)
5.1.127	按照 GB 50156 规范，加油和液化石油气加气合建站的等级是如何划分？	(159)
5.1.128	加油站站址选择的原则是什么？	(159)
5.1.129	加气站和合建站站址选择的原则是什么？	(159)
5.1.130	加油站、加油加气合建站的油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离有什么要求？	(160)