

RANQIGONGCHENGZHAOTUBIAO
JIANSHEGUANLISHIYONGZHINAN

燃气工程招标投标 建设管理

实用指南

主编 ● 郝建民

Hao Jianmin

上



中国大地出版社

燃气工程

招标投标建设管理实用指南

(全三卷)

主 编 郝建民

中国大地出版社

二〇〇二年四月

内 容 提 要

我国西气东输系列工程的大规模实施,吹响了一个新时代的号角。

为配合这一重大工程的开展,我们组织大批专业人员精心编撰了这部大型工具书。该书共分燃气工程招投标、燃气工程建设、燃气工程管理、燃气工程项目后评价、燃气相关知识、燃气工程常用法规等6篇,较为系统地介绍了燃气工程建设管理的全貌,尤其是燃气工程项目后评价与国际工程招投标管理两部分前沿知识的介绍,对燃气工程经济效益的提升与国际性建设管理,具有重要的指导作用。

图书在版编目(CIP)数据

燃气工程招投标建设管理实用指南/郝建民主编.

北京:中国大地出版社,2002.4

ISBN 7-80097-462-6

I.燃... II.郝... III.①燃气-建筑工程-招标
-经济管理-指南②燃气-建筑工程-投标-经济管理
-指南 IV.TU996-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 019401 号

责任编辑:刘建华

出版发行:中国大地出版社

社址邮编:北京市海淀区大柳树路 19 号 100081

电 话:(010)—62183493(发行部)

传 真:(010)—62183493

印 刷:北京铁建印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:130

字 数:2820 千字

版 次:2002 年 4 月第 1 版

印 次:2002 年 4 月第 1 次印刷

印 数:0001-2000 册

书 号:ISBN 7-80097-462-6/Z·119

定 价:798.00 元

(凡购买中国大地出版社的图书,如发现印装质量问题,本社发行部负责调换)

燃气工程
招投标建设管理实用指南

编 委 会

主 编：郝建民

副主编：袁新民 程 倩

编 委：郝建民 袁新民 程 倩

徐永亮 赵 龙 孙 岩

史建军

前言

进入新世纪后的第一个重大建设项目

享有“绿色能源”之称的天然气是目前使用最广泛的清洁、高效能源，世界能源需求量的 26% 是由天然气提供，其使用的数量和程度，体现出当地经济发展水平的高低。

综观历史，我们看到，能源家族发展史各个时期都有相应的“老大”：1850 年薪柴是能源家族中的老大；1920 年，煤又替代了薪柴的地位，成为能源家族中的脊梁；1980 年，石油成为能源家族中的主力，在能源构成比重中占 40% 以上。二十一世纪，能源将进入多元化时代，除传统的煤、油、气、水、电能源外，各种新能源——核电、太阳能、风能也卓然而立。从综合实力考虑，天然气将是主旋律，预计到 2020 年，天然气在能源构成比重中将超过石油。因此近年来众多媒体言称二十一世纪是天然气世纪。

2000 年~2010 年全国城市利用天然气规划，主要包括：西气东输（包括建设塔里木盆地轮南—上海的管线，建设柴达木盆地涩北—西宁—兰州的管线，建设四川忠县到武汉的管线，扩大陕气的供气范围等）、俄气南供、进口 LNG、近海气登陆及煤层气开发五个方面。

《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》指出，优化能源结构，要“实行油气并举，加快天然气勘探、开发和利用，统筹生产基地、输送管线和用气工程建设，引进国外天然气，提高天然气消费比重”。这是“十五”期间发展我国天然气能源工业的指导方针。因此，在加快建设西气东输工程的同时，我国还积极开展了广东引进 LNG 项目试点、中俄管道天然气合作项目、东海天然气勘探开发项目、陕京复线天然气项目、忠汉线天然气项目，另外还组织编制了全国天然气利用规划、全国天然气管道输配“十五”计划等一系列工作。在新的世纪，我国天然气工业已进入了一个新的发展时期。

从俄罗斯、中亚引进天然气，以及西部大开发战略决策、“西气东输”工程的实施，天然气在我国能源消费结构中的比重将从目前的 2% 增加到 10%。

西气东输工程是“十五”期间国家安排建设的特大型基础设施，总投资预计超过 1400 亿元，其主要任务是将新疆塔里木盆地的天然气送往豫、皖、江、浙、沪

地区，沿线经过新疆、甘肃、宁夏、陕西、山西、河南、安徽、江苏、上海、浙江 10 个省、市、自治区。西气东输工程包括塔里木盆地天然气资源勘探开发、塔里木至上海天然气长输管道建设以及长江下游天然气利用配套设施建设。西气东输工程主干管道全长 4000 公里左右，输气规模设计为年输商品气 120 亿立方米，建成后将成为我国第一条大口径、长距离、高压、多级加压、采用先进钢材并横跨长江下游宽阔江面的现代化、世界级的天然气干线管道。西气东输工程将作为我国进入新世纪后的第一个重大建设项目而载入史册。

中国最长的涩北—西宁—兰州天然气干线已在 2001 年 10 月全面输气。该干线长 930 公里，把青海西北的涩北气田与西宁及甘肃省的兰州连接起来。天然气管线的口径为 66 厘米，它的输气能力为 20 亿立方米/年，管线总投资为 22.5 亿元（2.72 亿美元）。从 2000 年 5 月开始建设管线，涩北—西宁段在 2001 年 6 月贯通，西宁—兰州段的工程已在 9 月份完工。目前兰州铝厂和中石油的兰州石化公司已成为首批用户之一。

国务院批准投巨资兴建新疆至上海输气管道项目。这条管道长达 4112 公里，项目总投资约 1000 亿人民币。全球性能源公司 BP 公司阿莫科（BP AMOCO）和安龙发展公司（ENRON DEVELOPMENT CORP）已表示有兴趣参与此项目，但国家规定外资在此项目中所占权益不得超过 50%。中国石化总公司透露，国营石油公司将成为最大股东。预计输气管道每年可将 200 亿立方米天然气输至上海。管道有平行的两条，直径各为 1.5 米。目前，“西气东输”主干管道的总体设计工作已经完成，估计投资额超过 550 亿元。该项目定于 2002 年开工，2007 年全部建成。

2002 年 1 月，60 亿川气入汉工程正式启动，湖北省武汉市、襄樊市、宜昌市、宜都市、枝江市、荆州市、黄石市、荆门市、鄂州市、潜江市、仙桃市、孝感市、宜城市以及当阳玻璃厂和沙市热电厂等 15 家城市和企业与中国石油天然气股份公司签订了忠武管道《天然气销售和输送合同》。按合同规定，2004 年上半年忠武管道投产后，这 15 家用户第一年用气量为 2 亿立方米，第五年增长至 8 亿立方米，预计全省总计将有 24.255 万户用上川气。

按照公平、公正竞争原则，广东液化天然气项目一期工程资源供应招标评标工作已经完成。经中国政府主管部门批准，澳大利亚、印度尼西亚和卡塔尔等三家资源方公司被选择为下阶段谈判对象。广东液化天然气项目是我国有史以来规模最大的城市燃气工程，总投资达 300 多亿元。整个工程包括液化天然气接收站和输气干线项目、配套新建电厂、油电厂改造和城市管网等用户项目。该项目选址在深圳大鹏湾大鹏半岛的秤头角。一期工程准备进口 300 万吨液化天然气，主要供应深圳、佛山、广州和东莞四个城市以及大亚湾惠州和深圳前湾燃气发电厂；二期工程将供应惠州、珠海、肇庆、江门、中山五个城市。

投资近 5 亿元的东方 1—1 气田开发的配套项目——东方洋浦海口输气管道工

程于2002年上半年动工,2003年8月建成投产。工程初步设计方案已通过专家评审。据了解,被列为海南省2001年重点工程项目的东方洋浦海口输气管道工程,整条输气管线总长约256.2千米,总投资为4.9亿元,首期输气量为8亿立方米(其中7亿立方米供应洋浦电厂,1亿立方米供应海口市民),最终达到16亿立方米的输气规模。

三亚市民用天然气输配管网工程是海南省重点项目,也是三亚市委市政府2002年承诺为民办的好事、实事之一。该项目所用气源从崖13-1气田分配给海南省的5.4亿立方米天然气指标中提供,一期工程年供气量可达1000万立方米,二期工程年供气量可达2400万立方米。项目总投资1.33亿元。

桂林市管道燃气工程项目被列为“十五”期间重点建设项目,该工程正全面展开,工程全部建成后,可供应10万户居民和相应的公共建筑用户及部分工业用户管道燃气用气。

北京市将加快能源结构调整步伐,天然气将成为城市燃料消费的主体。随着北京城区的向外扩张,天然气集中供热也将突破“三环”,向郊区扩展,北面辐射海淀、奥运村、望京;西面扩展到石景山;南面扩展到草桥以外;东面到通州区。2008年时,北京计划将市区集中供热的民用建筑面积从现在的36%增至70%。到2010年,北京市的天然气供应量将达到60亿立方米。

天津至2001年9月底,新发展天然气用户8万多,使天然气用户由市区向郊区迅速扩展;为推进蓝天工程,改造茶炉大灶7000多台,并为大型企业接通天然气,将工业用气与居民用气2:8的比例调整为5:5;改变以往房屋入住70%才可通气的规定,实行只要具备燃气安全管理条件即可通气点火;引入外来资金2亿多元,开发天然气新的应用范围,建设天然气加气站,预计三年内将建成两座加气母站,形成日供天然气30万立方米,供30至50个子站、5000辆公交大客车或30000辆出租车加气能力。同时,设立投诉热线,积极改进服务,实现安全供应天然气3.1亿立方米,煤制气1.2亿立方米,液化气3.5万吨。

上海就建设当地的天然气管网和分配站将对外招标。该工程是西气东输工程的一部分。上海计划在2003年接收到西北部输送的天然气。就建设管网和分配站而选择外商伙伴的工作正在进行中,有许多著名的大天然气公司,例如皇家荷兰壳牌集团、BP公司,法国Gaz de公司、香港和中国的天然气公司被列入了候选对象。随着西气东输的来临,上海的天然气消费在未来的几年中将显著的增长。浦东新区2002年年内将率先实现管道天然气化,成为申城第一个普及清洁能源的行政区。

重庆市燃气公司宣布:将投资8.28亿元加强重庆市区内天然气管道及配、贮气站等建设,使重庆天然气供气系统形成网状,提高其供气能力。工程预计在5年内完工。届时,燃气公司年供气能力可达15亿立方米,天然气在能源消费结构中可望占到近50%。

“气化山东”工程全面开工，济南—齐鲁石化天然气管道全长 139.2 公里，近期设计年输气量 8 亿立方米。2001 年 11 月 9 日，经国家计委和山东省政府批准的重大工程项目“中国石化中原油田济南—齐鲁石化天然气管道建设工程开工典礼仪式”在山东省章丘市举行。这标志着中原油田集团公司与山东发展计划委员会签署的《关于山东天然气管网规划的合作协议》进入实质性的实施阶段。它的开工，对推动石油化工企业的发展和促进地方经济以及环保建设具有重要的意义。

“西气东输”约在 2003 年底至 2004 年初到达上海，途径南京。目前，南京市有关部门正在编制天然气使用的可行性方案。南京将铺设天然气管网。据预算，若按 80 万用户计，约需要 10 亿元的投资。以天然气与石油气相比，天然气排出的废气比石油气废气更少，每升天然气的价格比石油气便宜三分之一左右，而天然气的热效率是石油气的 1.25 倍。

苏州天然气管网有限公司正式挂牌成立，标志着该市为国家“西气东输”配套的天然气工程项目已进入实质性启动阶段。国家“西气东输”工程 2002 年将全面铺开，2003 年底将建成并向长江三角洲地区送气。作为“西气东输”工程的配套项目，苏州天然气工程要在两年时间内基本建成并达到接纳“西气”的条件。

陕西省天然气开发进入黄金时期，“十五”期间，将投资 20 亿元，建设 937 公里的四条天然气输气管线，年输气能力由现在的 7.5 亿立方米提高到 35 亿立方米。继 1997 年靖西天然气输气管线建成投产运行后，陕西省又先后建成咸阳—宝鸡、西安—渭南天然气输气线，总长度达到 700 多公里，覆盖了陕北至关中的六个地级城市和杨凌示范区。天然气市场不断扩大，用户逐年增多，特别是工业用户已成为用气大户。1998 年，全省用气量仅为 3000 万立方米，1999 年突破了 1 亿立方米，2000 年超过了 2.6 亿立方米，是上年的 2.4 倍，而 2001 年用气将达到 4.3 亿立方米。该省天然气输气管道 30 年规划目前已编制完成，将用 30 年的时间，建成覆盖全省、带动邻省的环状干线与支线相结合的输气管网系统，总规模将达到 3000 公里，总投资约 300 亿~320 亿元。

西安市政府投资 7.76 亿元人民币，加快古城的天然气城市气化二期工程建设。预计在 2004 年建成后，西安市日供天然气量新增 80 万立方米，新增用户 19 万户，从而使西安城市常住人口气化率达到 95% 以上。

咸阳至宝鸡、西安至渭南天然气输气管道工程 2002 年 1 月 11 日通过了国家验收。咸宝、西渭天然气输气管道工程是陕西省的重点建设项目，也是将陕北天然气送到关中平原东西部的重要能源通道。这两项工程经过近两年多的试运行证明，工程整体达到了国内先进水平。验收委员会一致同意通过国家验收。目前这两条管道供气安全平稳，供气量已占到靖西天然气输气管道输气量的 50%。

长庆油田第二净化厂——榆林第二集配气站 52 公里输气管线工程开工，这条管线是长庆气田向陕京管线及西气东输管线输气的配气管线，建成后，将为长庆气

田向北京、天津等地区长期稳定供气提供保证。这既是长庆油田分公司实现资源商品化、提高投资回报率的效益工程，也是一项调整能源结构、优化生态环境、争取北京申奥成功的政治工程。

在“十五”计划期间，郑州将投资 6 亿元用于城市燃气管网及其配套设施建设，再发展燃气用户 20 万户，使燃气用户达到 59 万户，城市气化率达 93%。按照发展计划，“十五”期间，郑州将建设天然气门站 1 座，新建和改建天然气市区管网累计 300 公里，并建一座调压站，使天然气用户新增 15 万户；建设 4 座 2000 立方米的液化气球罐及配套设施，实现年供应液化气规模达 6 万吨。铺设煤制气管网 160 公里，使用户达到 6000 户。这样，在“十五”期间，郑州将累计销售天然气 6.6 亿立方米，销售液化气 17.2 万吨，销售煤制气 1.3 亿立方米，其中天然气用户达到 85% 以上。

根据国家和河南西气东输天然气利用工程的总体规划，豫北地区的天然气利用工程管道支线以博爱县分输入口为起点，途经焦作、新乡和鹤壁，最终到达安阳。鹤壁市的西气东输利用工程今年 3 月份省计委批准立项，总投资 1.3 亿元，用户为 12 万户，月供气量 18 万立方米。

作为“西气东输”的一个分支，河北省第一条天然气输气管道北起涿州南至石家庄，全长 201.7 公里的输气管线，投产后管线年输气能力将达到 15 亿立方米。投资 3.94 亿元人民币，首站始于河北涿州，与陕京管线对接，途经高碑店市、定兴县、徐水县、保定市、望都县、涞水县、顺平县、唐县、定州市、新乐市、正定县、藁城市最终到达石家庄市，共 14 个县、市。

安阳—邯郸天然气输送管线全长约 70 公里，邯郸市境内约有 50 公里管道的建设工程，年供气规模 1 亿立方米，中远期供气量将达到 3 亿立方米，不仅可以满足邯郸市的需要，而且还存在继续向北部临近城市发展的可能。

呼和浩特市政府将投资 4 亿多元从长庆气田引进天然气，同时改造城市燃气输配系统。工程于 2002 年初开工建设。

从 2000 年 3 月开始筹备的青海省乐都县天然气输配工程，总投资 2258 万元，由甘肃 4 家单位组织施工，目前已经进入正式施工阶段。乐都县天然气输配工程年供气量达到 1.2 亿立方米，最终的气化量及设计规模满足乐都县 20 年发展需求。2002 年 7 月 1 日，乐都县的居民将用上清洁的天然气。

吉林省正在规划设计天然气长输管网。据吉林省发展计划委员会介绍，为实现东北亚地区国际经济合作，我国东三省及环渤海地区和韩国确定了引进俄罗斯天然气 300 亿立方米的工程建设项目，其中吉林省可用 38 亿立方米，这将大大推动这个省的能源工业建设。规划设计中的管网投资预算 15 亿元，建设期为 2006 ~ 2007 年。

早在 1995 年，长春燃气就开始以绿色能源天然气取代传统煤气，投资 7500 万

元引进 80 公里天然气管线，开始对传统能源更新换代。上市后，用募集资金铺设了全长 103 公里天然气输配管线。环保能源战略的另一方面是启动“汽车燃用液化石油气工程”。目前，公司已经投资 1812 万元，完成了年处理 8 万吨液化石油气精制装置的安装、工艺设备的完善改造，并已顺利投产。液化石油气储备中心已经建成，储存液化石油气的能力达到 2200 吨以上。市区内 7 个加气站在建，其中 4 个已投入运行。

2001 年 5 月，延吉市燃气公司正式并入长春市燃气公司并组成延吉盛世光华燃气有限公司。新公司组成后，于 6 月份开始相继投入 3300 多万元建设延吉市二期煤气工程。该工程由一座混气站、70 多公里的输气管线及 6 座调压站组成，日产燃气 3.5 万立方米，可供 5 万户居民同时使用。

到处都是天然气工程的建设号子声、机器隆隆的欢叫声。众多媒体言称 21 世纪是天然气世纪，单从我国大规模天然气工程建设的脉搏中，远一点就得到了可靠的证实。何况国外天然气使用的比重已经在能源结构中超过了 30%，而且还正以更加凶猛的势头在飞速上升。

时不我待。伟大的历史时期将造就一批伟大的燃气工程！

目 录

燃气工程招投标篇

第一章 燃气工程招标	(3)
第二章 燃气工程投标	(25)
第三章 燃气工程投标报价策略与风险防范	(41)
第一节 投标决策策略	(41)
第二节 投标风险分析	(42)
第三节 报价策略	(44)
第四节 询标答辩策略	(45)
第五节 报价失误及其防范策略	(46)
第六节 废标及其防范策略	(48)
第四章 FDIC 条款简介	(53)
附录一：主要采购与招标投标网络站点介绍	(71)
附录二：石油工业建设项目经济评价方法与参数	(79)
附录三：国际复兴开发银行贷款和国际开发协会信贷采购指南	(175)
附录四：世界银行贷款项目国内竞争性招标采购指南	(202)
附录五：世界银行贷款项目采购管理暂行规定	(209)
附录六：货物采购国际竞争性招标文件范本	(216)
附录七：世界银行贷款项目设备采购国内招标文件范本	(249)
附录八：亚洲开发银行贷款采购准则	(267)
附录九：利用亚洲开发银行贷款项目设备采购管理暂行规定	(278)
附录十：日本海外经济协力基金贷款项目采购导则	(283)
附录十一：OECD 贷款采购程序	(292)

燃气工程建设篇

第一章 输气干线系统的设计与工况分析	(299)
第一节 压缩机站基本方程	(299)

第二节	压缩机站与输气管道特性方程	(304)
第三节	压缩机站停运对输气管道工况的影响	(308)
第四节	分气或集气对工况的影响	(309)
第五节	输气管道末段储气	(313)
第六节	输气管道沿线的压气站布置	(317)
第七节	输气管道技术经济计算	(320)
第二章	输气管道设计参数的优化和降低能耗与金属耗量的途径	(335)
第一节	以原始指标综合参数为基础优化输气管道设计参数	(335)
第二节	设计输气管道参数与对输气单位能耗的影响	(349)
第三节	输气工艺方案的技术、经济对比和节能工艺 优先顺序的论证	(355)
第四节	对采用不同经济效率输气机组的技术经济分析	(365)
第五节	采用高强度钢管、减少输气管道的金属耗量	(370)
第六节	装备离心式压气机的压气站最优工艺流程的论证	(374)
第三章	燃气工程常用材料与设备	(387)
第一节	管材	(387)
第二节	管道输送常用主要设备	(400)
第三节	燃气管道的附属设备	(437)
第四节	主要施工机具	(444)
第四章	燃气工程的土方工程与构筑物施工	(449)
第一节	土方工程	(449)
第二节	构筑物施工	(465)
第五章	燃气工程管道施工	(494)
第一节	管道加工	(494)
第二节	管道的连接	(504)
第三节	管道焊接	(533)
第四节	地下燃气管道安装	(536)
第五节	地面燃气管道与配件安装	(553)
第六节	室内及工业用户燃气管道安装	(570)
第七节	燃气管道附属设置安装	(600)
第八节	燃气管道带气接线	(606)
第六章	燃气工程储罐施工	(614)
第一节	球形燃气储罐的焊接	(614)
第二节	螺旋导轨式储气罐的焊接	(620)
第三节	球形燃气储罐的安装	(631)

第四节 螺旋导轨式储气罐的施工	(661)
第七章 燃气工程燃气压送(储配)站施工	(683)
第一节 燃气调压站	(683)
第二节 各类压缩机和泵的安装	(692)
第三节 机泵的整体安装	(697)
第四节 解体压缩机的安装	(699)
第五节 压气站的启动调试	(705)
第八章 燃气工程穿跨越工程施工	(714)
第一节 穿越道路与铁路	(714)
第二节 穿越河流湖海	(723)
第三节 穿越地裂带	(738)
第九章 燃气工程防腐绝热与试压清管	(742)
第一节 输气管道的腐蚀	(742)
第二节 管道外壁防腐蚀层	(752)
第三节 管道内涂层	(765)
第四节 管道阴极保护	(773)
第五节 防腐层涂料	(787)
第六节 油漆防腐层的施工	(793)
第七节 湿式储气罐的防腐施工	(796)
第八节 燃气管道绝热层的施工	(798)
第九节 管道分段耐压试验	(802)
第十节 管道内壁清扫	(807)
第十章 燃气工程管道断裂与处置	(823)
第一节 油气管道的脆性断裂	(823)
第二节 管道的应力腐蚀断裂	(836)
第三节 管道中的缺陷及修复	(846)
第十一章 燃气工程新建管道混合气体置换	(853)
第十二章 工程竣工验收	(861)

燃气工程管理篇

第一章 建设项目管理	(877)
第一节 建设项目及其分类	(877)
第二节 建设程序与阶段	(881)
第三节 建设项目管理的方法与方式	(884)

第四节 建设项目经理责任制	(887)
第二章 国际工程项目管理	(891)
第一节 国际工程项目管理简介	(891)
第二节 国际工程项目管理的组成过程及相互关系	(903)
第三节 国际工程项目的计划、执行与控制	(909)
第三章 国际工程项目采购	(913)
第一节 采购计划	(913)
第二节 招标准备	(915)
第三节 招标及来源选择	(921)
第四节 合同管理	(924)
第五节 业主、工程师和承包商的合同管理	(927)
第四章 国际工程项目进度	(935)
第一节 工程项目活动定义与顺序安排	(935)
第二节 活动时间估计	(942)
第三节 进度计划的制定	(944)
第四节 进度控制	(953)
第五章 国际工程项目质量	(957)
第一节 质量管理概述	(957)
第二节 质量管理体系	(962)
第三节 工程项目各阶段的质量管理	(967)
第四节 ISO9000 族标准	(977)
第五节 全面质量管理	(983)

燃气工程项目后评价篇

第一章 燃气工程项目后评价的基本内容	(991)
第一节 项目后评价简介	(991)
第二节 燃气工程项目后评价的评价范围	(999)
第三节 燃气工程项目后评价的基本内容	(1012)
第四节 燃气工程项目后评价的预测内容	(1027)
第二章 燃气工程项目后评价的常用方法	(1035)
第一节 有无对比法	(1035)
第二节 层次分析法	(1038)
第三节 因果分析法	(1046)
第四节 项目后评价的综合评价法	(1050)

第五节 项目成功度的评价	(1056)
第六节 社会评价的调查方法	(1057)
第三章 工程项目后评价案例	(1069)
第四章 石油工业建设项目经济评价案例	(1099)
附录一: 世界银行贷款项目执行管理与监测工作	(1216)
附录二: 亚洲开发银行贷款项目执行监督和管理	(1227)
附录三: 国际通行的项目评价指标体系	(1243)

燃气相关知识篇

第一章 天然气形成	(1267)
第一节 天然气藏概况	(1267)
第二节 概述	(1267)
第三节 天然气藏的形成	(1282)
第二章 天然气组分与特性	(1289)
第一节 天然气分类与组分	(1289)
第二节 天然气主要的物理化学性质	(1292)
第三节 天然气粘度与热传导率	(1296)
第三章 天然气开采与处理	(1302)
第一节 勘探方法与地震技术	(1302)
第二节 钻井技术	(1306)
第三节 气藏采收率的影响因素	(1310)
第四节 天然气处理	(1314)
第四章 天然气输送管网系统	(1328)
第一节 输气管网的优越性	(1328)
第二节 世界输气管网概况	(1329)
第五章 天然气储运	(1340)
第一节 储气库类别	(1340)
第二节 盐体洞穴建造工艺	(1342)
第三节 液化天然气输送	(1344)
第六章 天然气的计量	(1351)
第一节 天然气计量标准与仪器选用	(1351)
第二节 常用天然气计量仪器	(1356)
第七章 天然气成本与价格	(1457)
第一节 天然气成本分类与构成	(1457)

第二节 天然气综合成本计算范围	(1459)
第三节 天然气成本的变化	(1465)
第四节 天然气价格形成与制定	(1467)
第五节 天然气价格测算方法	(1469)
第六节 天然气价格体系	(1471)
第八章 天然气化工应用	(1473)
附录一：中华人民共和国石油天然气行业标准——天然气流量的标准孔板 计量方法	(1489)
附录二：天然气流量测量常用管径选用表	(1565)
附录三：常用单位换算表	(1565)
附录四：中华人民共和国石油天然气行业标准——天然气输送企业计量器具 配备规范	(1567)
附录五：中华人民共和国国家标准——天然气	(1574)
附录六：中华人民共和国国家标准——城市燃气分类	(1577)
附录七：中华人民共和国国家标准——天然气发热量、密度、相对密度和 沃泊指数的计算方法	(1581)
附录八：NGMS - I 型天然气计算机计量管理系统操作手册	(1610)

燃气工程常用法规篇

土木工程施工合同条款	(1623)
中华人民共和国招标投标法	(1708)
附：各部委、省、市、自治区燃气工程常用法规	(1717)

燃气工程招标投标篇