

煤气作业安全技术

徐丙根 编著



中国石化出版社

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

煤气作业安全技术

徐丙根 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书共 10 章,介绍了煤气作业相关安全生产法律法规和标准规范以及各类煤气的基本知识,从各种煤气的生产工艺、主要设备,到安全操作、检修、事故应急预案等方面,对煤气生产、储存、输送、使用及维护检修中的危险有害因素进行了详细讲解,并结合近几年来所发生的各类煤气事故案例,对发生煤气中毒窒息、火灾、爆炸等事故的原因进行了分析并提出了预防措施,探讨了预防煤气作业事故的综合安全措施,简要介绍了突发事件时的自救与互救方法。

本书通俗易懂,图文并茂,可供以煤气为燃料的工业企业的负责人、管理人员、安技人员、基层员工培训和自学使用,也可供相关院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

煤气作业安全技术 / 徐丙根编著. —北京: 中国石化出版社, 2015
ISBN 978-7-5114-3331-2

I. ①煤… II. ①徐… III. ①煤气-安全技术
IV. ①TU996. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 088777 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

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

710×1000 毫米 16 开本 15.25 印张 232 千字

2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

定价:48.00 元

前 言

随着市场经济和科学技术的发展,循环经济建设节约型社会已经成为时尚,诸多企业为降低成本、减少环境污染,大力开发和利用二次能源,煤气已经在现代社会生产中占有了举足轻重的地位。近年来,煤气事故接连不断,根据企业煤气防护救护和煤气安全管理工作的经验,煤气安全管理必须从强化安全设计基本思想做起,做好安全技术的研究与应用,走本质安全化道路。

从事煤气生产、储存、输送、使用、维护检修作业的人员,经常和煤气打交道,容易发生煤气中毒、火灾、爆炸等各类事故,加上企业固有风险大,具有火、爆、毒、烫等潜在危险,因此,煤气作业安全工作必须引起高度重视。

当务之急应该是加强对煤气作业环节的管理,加强对从业人员安全培训教育工作。为此,2010年5月24日,国家安监总局颁发了《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》(安监总局令[2011]第30号,以下简称办法)。本办法有7章46条,并附有新界定的特种作业目录。办法将“冶金(有色)生产安全作业”界定为特种作业,此特种作业主要指煤气作业,包括煤气生产、储存、输送、使用、维护检修的作业,此类作业人员均属特种作业人员。办法规定,特种作业人员必须经过专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业证》后方可上岗作业。

为了认真吸取煤气作业的事故教训,切实做好煤气作业安全管

理工作,防止各类事故及其职业危害,特编撰《煤气作业安全技术》一书。

本书介绍了煤气作业相关安全生产法律法规和标准规范以及各类煤气的基本知识,从各种煤气的生产工艺、主要设备,到安全操作、检修、事故应急预案等方面,对煤气生产、储存、输送、使用及维护检修中的危险有害因素进行了详细讲解,并结合近几年来在冶金企业内所发生的各类煤气事故案例,对发生煤气中毒窒息、火灾、爆炸等事故的原因进行了分析并提出了预防措施,探讨了预防煤气作业事故的综合安全措施,简要介绍了突发事件时的自救与互救方法。

本书在编写过程中,得到了孔凡娣、徐文郁等同志的关心与帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促,加之编者水平的限制,书中缺点在所难免,恳请读者批评指正,以便再版时修改。

第一章 绪 论	1
第一节 特种作业人员安全技术培训考核管理规定	1
一、特种作业定义	1
二、特种作业范围	1
三、特种作业人员的基本条件	3
四、特种作业人员培训、考核、发证的规定	3
五、特种作业人员的复审	4
第二节 相关安全生产法律法规	5
一、相关法律、法规	5
二、国务院各部委及行业主要规章、规定	6
三、标准及规范	7
第三节 从业人员的主要权利与义务	8
一、从业人员的权利	8
二、从业人员的义务	11
第二章 煤气常识	13
第一节 煤气分类及其主要成分	13
一、发生炉煤气	13
二、空气煤气	13
三、混合煤气	14
四、水煤气	14



第二节 煤气基本知识	15
一、煤气来源及其危险有害性	15
二、煤气基本知识	17
第三章 煤气作业安全技术	23
第一节 高炉煤气作业安全技术	23
一、高炉炉窑本体安全	23
二、高炉煤气净化回收工艺	24
三、高炉煤气的回收与净化安全技术	25
第二节 转炉煤气作业安全技术	28
一、转炉本体安全	28
二、转炉煤气回收工艺	29
三、转炉煤气的回收与净化安全技术	30
第三节 焦炉煤气作业安全技术	32
一、焦炉炉窑本体安全	32
二、焦炉煤气回收工艺	32
三、焦炉煤气的回收与净化安全技术	33
第四节 其他煤气作业安全技术	35
一、发生炉煤气的生产与净化	35
二、水煤气(含半水煤气)的生产与净化	38
三、直立连续式炭化炉煤气的生产与净化	39
四、铁合金炉气	40
第四章 煤气生产装置及设备设施安全技术	45
第一节 煤气回收装置安全技术	45
一、隔断装置安全技术	45
二、放散装置安全技术	47
三、冷凝物排水器安全技术	49

四、燃烧装置安全技术	49
五、蒸汽管、氮气管	50
六、补偿器	51
七、泄爆阀	51
八、人孔、手孔及检查管	51
九、管道标志和警示牌	51
十、其他附属装置	51
十一、煤气回收装置安全管理要求	52
第二节 煤气作业主要设备与附属设施故障及其处理方法	53
一、主要设备故障及其处理方法	53
二、煤气净化附属设施安全技术	63
第五章 煤气加压站、混合站与煤气储存(煤气柜)	
安全技术	102
第一节 煤气加压站、混合站安全技术	102
一、煤气加压站、混合站、抽气机室建筑物的安全要求	102
二、煤气加压站和混合站的一般安全规定	102
三、天然气调压站安全规定	104
四、煤气加压站与混合站其他安全注意事项	104
第二节 煤气储存(煤气柜)安全技术	105
一、湿式煤气柜安全技术	105
二、干式煤气柜安全技术	106
第六章 煤气管道安装与输送安全技术	108
第一节 煤气输送管道安装安全技术	108
一、安装顺序及实验安全技术	108
二、煤气安装施工准备	111

三、安装作业安全技术	112
四、安装作业安全注意事项	121
第二节 煤气输送管道敷设施工安全技术	122
一、煤气管道的结构与施工安全要求	122
二、煤气管道的敷设安全要求	122
三、煤气管道的防腐	126
四、煤气管道的试验	126
第七章 煤气检测与检修安全技术	130
第一节 煤气检测安全技术	130
一、煤气检测仪及其特点	130
二、煤气检测仪的安装	131
三、煤气报警的原理	132
四、煤气检测仪使用及注意事项	133
第二节 煤气检修安全技术	134
一、煤气设施检修安全技术	134
二、煤气设施检修安全注意事项	137
三、煤气净化装置罐内作业安全管理主要内容	139
第八章 突发煤气作业事故应急处置	143
第一节 煤气中毒	143
一、煤气中毒类型	143
二、中毒原因	144
三、中毒机理	144
四、临床表现	144
五、并发症状	145
六、煤气中毒事故的处理规则	145
七、煤气中毒处理总的原则	145

八、煤气中毒急救误区	146
第二节 煤气火灾	147
一、煤气作业过程的火灾危险性	147
二、煤气作业过程防火措施	149
三、煤气着火事故处理总的原则	155
第三节 煤气爆炸	155
一、产生煤气爆炸的原因	155
二、煤气爆炸事故的处理	156
三、煤气爆炸的预防	156
第四节 个体防护与急救	157
一、呼吸防护用品的选择、使用与管理	157
二、自救与互救	163
三、心肺复苏术	164
四、胸外按压	165
五、急性中毒的现场抢救	166
六、外伤自救与互救	167
七、搬运伤员步骤	169
第五节 煤气事故应急处置案例分析	170
一、概述	170
二、中毒事件的调查和现场处理	171
三、中毒血液样品的采集和检验	173
四、医院内救治	174
第九章 煤气作业综合安全措施	176
第一节 煤气净化防火防爆的安全技术	176
一、燃烧的概念以及发生燃烧的条件	176
二、爆炸的概念以及发生爆炸的条件	177



三、煤气净化装置有关主要物质防火防爆的安全参数	177
第二节 煤气净化动火安全技术	178
一、常压动火方法	178
二、带压动火方法	180
三、应急堵漏	182
四、动火安全技术标准	182
五、煤气净化区域动火管理规定	183
第三节 尘毒危害与预防	185
一、尘毒的基本概念	185
二、我国煤气净化作业环境毒物的主要污染源	187
第四节 煤气安全管理重点内容	188
一、一般安全管理内容	189
二、检修期间安全管理内容	189
三、改扩建工程期间安全管理内容	191
四、煤气设施安全检查内容	191
第十章 煤气作业典型事故案例分析	193
附录一：煤气作业人员安全技术培训大纲和考核标准	213
附录二：煤气事故应急救援预案的编制(模版)	222
参 考 文 献	231

第一章 绪 论

第一节 特种作业人员安全技术 培训考核管理规定

为了规范特种作业人员的安全技术培训考核工作，提高特种作业人员的安全技术水平，防止和减少伤亡事故，国家安全生产监督管理总局于2010年5月24日，以总局30号令的形式颁布了《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》(以下简称《规定》)。《规定》共6章46条，详细规定了特种作业人员的从业条件、技术培训、考核、发证及复审等内容。

一、特种作业定义

特种作业是指容易发生人员伤亡事故，对操作者本人、他人及周围设施的安全可能造成重大危害的作业。特种作业人员是指直接从事特种作业的从业人员。

二、特种作业范围

特种作业范围共11个作业类别、51个工种。

(1)电工作业：指对电气设备进行运行、维护、安装、检修、改造、施工、调试等作业(不含电力系统进网作业)。具体工种为高压电工作业、低压电工作业和防爆电气作业。

(2)焊接与热切割作业：指运用焊接或者热切割方法对材料进行加工的作业(不含《特种设备安全监察条例》规定的有关作业)。具体工种为熔化

焊接与热切割作业、压力焊作业和钎焊作业。

(3)高处作业：指专门或经常在坠落高度基准面 2m 及以上有可能坠落的高处进行的作业。具体工种为登高架设作业和高处安装、维护、拆除作业。

(4)制冷与空调作业：指对大中型制冷与空调设备运行操作、安装与修理的作业。具体工种为制冷与空调设备运行操作作业和制冷与空调设备安装修理作业。

(5)煤矿安全作业：包括煤矿井下电气作业、煤矿井下爆破作业、煤矿安全监测监控作业、煤矿瓦斯检查作业、煤矿安全检查作业、煤矿提升机操作作业、煤矿采煤机(掘进机)操作作业、煤矿瓦斯抽采作业、煤矿防突作业和煤矿探放水作业。

(6)金属非金属矿山安全作业：包括金属非金属矿井通风作业、尾矿作业、金属非金属矿山安全检查作业、金属非金属矿山提升机操作作业、金属非金属矿山支柱作业、金属非金属矿山排水作业和金属非金属矿山爆破作业。

(7)石油天然气安全作业：具体指的是司钻作业。

(8)冶金(有色)生产安全作业：具体指的是煤气作业。

(9)危险化学品安全作业：指从事危险化工工艺过程操作及化工自动化控制仪表安装、维修、维护的作业。包括光气及光气化工艺作业、氯碱电解工艺作业、氯化工艺作业、硝化工艺作业、合成氨工艺作业、裂解(裂化)工艺作业、氟化工艺作业、加氢工艺作业、重氮化工艺作业、氧化工艺作业、过氧化工艺作业、胺基化工艺作业、磺化工艺作业、聚合工艺作业、烷基化工艺作业及化工自动化控制仪表作业。

(10)烟花爆竹安全作业：指从事烟花爆竹生产、储存中的药物混合、造粒、筛选、装药、筑药、压药、搬运等危险工序的作业。包括烟火药制造作业、黑火药制造作业、引火线制造作业、烟花爆竹产品涉药作业及烟花爆竹储存作业。

(11)安全监管总局认定的其他作业。

三、特种作业人员的基本条件

特种作业人员应当符合下列条件：

- (1) 年满 18 周岁，且不超过国家法定退休年龄；
- (2) 经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格，并无妨碍从事相应特种作业的器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷；
- (3) 具有初中及以上文化程度；
- (4) 具备必要的安全技术知识与技能；
- (5) 相应特种作业规定的其他条件。

四、特种作业人员培训、考核、发证的规定

作业人员必须经过专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》(以下简称特种作业操作证)后，方可上岗作业。

特种作业人员的安全技术培训、考核、发证、复审工作实行统一监管、分级实施、教考分离的原则。

根据《规定》，特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。已经取得职业高中、技工学校及中专以上学历的毕业生从事与其所学专业相应的特种作业，持学历证明经考核发证机关同意，可以免予相关专业的培训。跨省、自治区、直辖市从业的特种作业人员，可以在户籍所在地或者从业所在地参加培训。

特种作业人员的考核包括考试和审核两部分。考试由考核发证机关或其委托的单位负责；审核由考核发证机关负责。

参加特种作业操作资格考试的人员，应当填写考试申请表，由申请人或者申请人的用人单位持学历证明或者培训机构出具的培训证明向申请人户籍所在地或者从业所在地的考核发证机关或其委托的单位提出申请。

特种作业操作资格考试包括安全技术理论考试和实际操作考试两部分。考试不及格的，允许补考 1 次；经补考仍不及格的，重新参加相应的安全技术培训。

符合从业条件并经考试合格的特种作业人员，应当向其户籍所在地或



者从业所在地的考核发证机关申请办理特种作业操作证，并提交身份证复印件、学历证书复印件、体检证明、考试合格证明等材料。

特种作业操作证遗失的，应当向原考核发证机关提出书面申请，经原考核发证机关审查同意后，予以补发。

特种作业操作证所记载的信息发生变化或者损毁的，应当向原考核发证机关提出书面申请，经原考核发证机关审查确认后，予以更新或者更换。

五、特种作业人员的复审

特种作业操作证每三年复审一次。

特种作业人员在特种作业操作证有效期内，连续从事本工种十年以上，严格遵守有关安全生产法律法规的，经原考核发证机关或者从业所在地考核发证机关同意，特种作业操作证的复审时间可以延长至每六年一次。

特种作业操作证需要复审的，应当在期满前 60 日内，由申请人或者申请人的用人单位向原考核发证机关或者从业所在地考核发证机关提出申请，并提交下列材料：

- (1) 社区或者县级以上医疗机构出具的健康证明；
- (2) 从事特种作业的情况；
- (3) 安全培训考试合格记录。

特种作业操作证有效期届满需要延期换证的，应当按规定申请延期复审。

特种作业操作证申请复审或者延期复审前，特种作业人员应当参加必要的安全培训并考试合格。

安全培训时间不少于 8 个学时，主要培训法律、法规、标准、事故案例和有关新工艺、新技术、新装备等知识。

特种作业人员有下列情形之一的，复审或者延期复审不予通过：

- (1) 健康体检不合格的；
- (2) 违章操作造成严重后果或者有两次以上违章行为，并经查证确实的；
- (3) 有安全生产违法行为，并给予行政处罚的；
- (4) 拒绝、阻碍安全生产监管监察部门监督检查的；

- (5)未按规定参加安全培训,或者考试不合格的;
- (6)超过特种作业操作证有效期未延期复审的;
- (7)特种作业人员的身体条件已不适合继续从事特种作业的;
- (8)对发生生产安全事故负有责任的;
- (9)特种作业操作证记载虚假信息的;
- (10)以欺骗、贿赂等不正当手段取得特种作业操作证的;
- (11)特种作业人员死亡的;
- (12)特种作业人员提出注销申请的;
- (13)特种作业操作证被依法撤销的。

离开特种作业岗位6个月以上的特种作业人员,应当重新进行实际操作考试,经确认合格后方可上岗作业。

特种作业人员违反第(9)项、第(10)项规定的,三年内不得再次申请特种作业操作证。

特种作业人员伪造、涂改特种作业操作证或者使用伪造的特种作业操作证的,给予警告,并处1000元以上5000元以下的罚款。特种作业人员转借、转让、冒用他人特种作业操作证的,给予警告,并处2000元以上10000元以下的罚款。

第二节 相关安全生产法律法规

一、相关法律、法规

我国是一个法制国家,安全生产法律法规与标准规范已逐步完善。国家十分关心从业人员的安全与健康,从业人员应该遵守相关安全生产法律法规和标准规范,遵守《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》、《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》、《特别重大事故调查程序暂行规定》、《企业职工伤亡事故报告和处理规定》、《工伤保险条例》、《生产安全事故



报告和调查处理条例》、《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》、《安全生产许可证条例》以及《中央企业安全生产监督管理暂行办法》等。

二、国务院各部委及行业主要规章、规定

国务院各部委及行业制定出台的与煤气作业有关的规章、规定主要有以下若干项：

《安全生产许可证条例》(国务院令〔2004〕第397号)

《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令〔2007〕第493号)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令〔2011〕第591号)

《安全生产监管监察职责和行政执法责任追究的暂行规定》(安监总局令〔2009〕第24号)

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(安监总局令〔2007〕第16号)

《安全生产违法行为行政处罚办法》(安监总局令〔2007〕第15号)

《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》(安监总局令〔2009〕第20号)

《关于特种作业人员安全技术培训考核的意见》(安监管人字〔2002〕124号)

《劳动防护用品监督管理规定》(安监总局令〔2005〕第1号)

《生产安全事故报告和调查处理条例》罚款处罚暂行规定(安监总局令〔2007〕第13号)

《生产安全事故信息报告和处置办法》(安监总局令〔2009〕第21号)

《生产安全事故应急预案管理办法》(安监总局令〔2009〕第17号)

《生产经营单位安全培训规定》(安监总局令〔2005〕第3号)

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(安监总局令〔2010〕第30号)

《危险化学品建设项目安全许可实施办法》(安监总局令〔2006〕第8号)

《冶金企业安全生产监督管理规定》(安监总局令〔2009〕第26号)

《作业场所职业健康监督管理暂行规定》(安监总局令〔2009〕第23号)

《作业场所职业危害申报管理办法》(安监总局令〔2009〕第27号)

《压力管道安装安全质量检验规则》(国质检锅〔2000〕83号)