



“十三五”普通高等教育规划教材

防火防爆

朱丽华 徐锋 主编

Fanghuo Fangbao



中国质检出版社
中国标准出版社

高等教育规划教材

FANG HUO FANG BAO

防火防爆

朱丽华 徐锋 主编



中国质检出版社
中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

防火防爆/朱丽华,徐锋主编. —北京:中国质检出版社,
2017.5

“十三五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-5026-4427-7

I. ①防… II. ①朱… ②徐… III. ①防火②防爆
IV. ①X932

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 078602 号

内 容 提 要

本书共分七章,主要内容包括绪论、燃烧基本理论及典型火灾、防火基本理论和技术措施、爆炸基本理论、防爆技术措施、工业企业典型防火防爆措施、火灾爆炸事故应急预案与应急处理。全书内容丰富、结构完整、重点突出。

本书可作为高等院校安全工程专业本科生教材,也可供相关专业的本科生、研究生及消防工作人员或从事安全管理和安全技术人员参考使用。

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100029)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 68533533 发行中心: (010) 51780238

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 12.5 字数 304 千字

2017 年 5 月第一版 2017 年 5 月第一次印刷

*

定价: 35.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68510107

— 审 定 委 员 会 —

主 任 宋守信 (北京交通大学)

副 主 任 吴 穹 (沈阳航空航天大学)

罗 云 (中国地质大学)

委 员 蒋军成 (南京工业大学)

钮英建 (首都经济贸易大学)

王述洋 (东北林业大学)

许开立 (东北大学)

— 本 书 编 委 会 —

主 编 朱丽华 (黑龙江科技大学)

徐 锋 (黑龙江科技大学)

副主编 刘新蕾 (黑龙江科技大学)

陈 坤 (重庆科技学院)

赵金昌 (太原理工大学)

参 编 刘 勇 (河南理工大学)

卢丽丽 (湖南农业大学)

贾廷贵 (辽宁工程技术大学)

吴 扬 (黑龙江科技大学)

李 凡 (黑龙江科技大学)

崔宝君 (黑龙江科技大学)

高宏亮 (黑龙江科技大学)

主 审 白 杰 (内蒙古工业大学)

序 言

众所周知，安全是构建和谐社会的基础。安全生产事关人民群众生命和国家财产安全，是保护和发展社会生产力、促进社会和经济持续健康发展的基本条件，是社会文明与进步的重要标志，也是提高国家综合国力和国际声誉的具体体现。在全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化、实现中华民族伟大复兴的进程中，安全生产在国家安全、经济和社会发展中占据越来越重要的地位。安全工程则是指在具体的安全存在领域中，运用的种种安全技术及其综合集成，以及保障人体动态安全的方法、手段、措施。安全工程的实践，为使人们在生产和生活中，生命和健康得到保障，身体及其设备、财产不受到损害，提供直接和间接的保障。安全工程专业是培养适应社会主义市场经济发展的需要，掌握安全科学、安全技术和安全管理的基础理论、基本知识、基本技能，具备一定的从事安全工程方面的设计、研究、检测、评价、监察和管理等工作的基本能力和素质，德、智、体全面发展的高级专业人才。随着现代工业生产规模日趋扩大，生产系统日益复杂，加之高新技术的不断引入，生产过程中涉及的环境、设备、工艺和操作的危险因素变得更加复杂、隐蔽，产生的风险越来越大，事故后果也越来越严重。因此，社会对安全工程专业人员的要求越来越高，安全工程专业的人才市场需求也越来越大。

安全工程专业的本科教育是我国培养安全工程专业高级人才的重要途径，也是确保安全科学与技术能够蓬勃发展的重要基础。如何培养能适应现代科学技术发展，满足社会需要的安全科学专门人才，是安全工程高等教育的核心问题。为此，教育部和国务院学位委员会对安全工程专业作出了调整，将“安全科学与工程”升级为一级学科，下设“安全科学”“安全技术”“安全系统工程”“安全与应急管理”“职业安全健康”5个二级学科。而教育部高教司给出的安全工程（本科）专业的培养目标是“培养能够从事安全技术及工程、安全科学与研究、安全监督与管理、安全健康环境检测与监测、安全设计与生产、安全教育与培训等

方面复合型的高级工程技术人才”。

我国绝大多数高校的安全工程专业都是为适应市场需求而于近些年开设的，其人才培养的硬件、软件和师资等都相对较弱，在安全工程专业课程体系的构成上缺乏共识，各高校共性核心的内容少，而且应用性课程多，理论性课程少；工具性课程多，价值性课程少。课程设置的差异，导致安全工程专业的教材远不能满足本专业教学的需要和学科发展的需要，为此，中国质检出版社组织北京交通大学、中国地质大学、沈阳航空航天大学、南京工业大学、河北科技大学、东北林业大学、西安石油大学等多所相关高校和科研院所中具有丰富安全工程实践和教学经验的专家学者，编写出版了这套以公共安全为方向，既有自身鲜明特色又体现国家和学科自身发展需要的系列教材，以进一步提高安全科学与工程类专业的教学水平，从而培养素质全面、适应性强、有创新能力的安全技术人才。该套教材从当前社会生产的实际需要出发，注重理论与实践相结合，满足了当前我国培养合格安全工程专业人才的迫切需要。相信该套教材的成功出版发行，必将会推动我国安全工程类高等教育教材体系建设的逐步完善和不断发展，对国家新世纪应用型人才培养战略的成功实施起到推波助澜的作用。

教材审定委员会

2017年4月

前 言

• FOREWORD •

在工业生产过程中，由于管理不当、技术缺陷等原因，常引发火灾爆炸事故，造成严重的财产损失或人员伤亡。随着现代工业的发展，生产工艺越来越复杂，工业介质发生火灾爆炸的危险性与危害性也随之升高。因此，防火防爆问题已成为社会广为关注的问题和安全生产中的头等大事。

火灾和爆炸事故具有很大的破坏性，一旦发生火灾和爆炸事故，会造成严重的后果。所以认真研究火灾和爆炸的基本知识，掌握发生这类事故的一般规律，采取有效的防火与防爆措施，对发展国民经济具有非常重要的意义。希望通过这门课程，使学生能够了解火灾与爆炸灾害的危害，熟悉和掌握杜绝控制火灾与爆炸灾害的基本理论与技术方法，从而有效防止火灾与爆炸事故的发生，保障作业人员生命安全和减少财产损失。

本书是在参考同类教材的基础上，经过精心细化、整理编写而成的。全书共分7章，第一章介绍了工业生产与火灾爆炸事故、防火防爆的基本原则及意义、防火防爆课程学习的内容和要求；第二章介绍了燃烧的概念、燃烧的要素与条件、燃烧类型、燃烧机理等燃烧的基本理论，以及典型火灾特点及规律；第三章在介绍防火技术的基本理论的基础上，

重点介绍了消除着火源、控制可燃物、隔绝空气、防止形成新的燃烧条件以及安设火灾探测设备等防火基本技术措施；第四章介绍了爆炸及其种类、爆炸发生的条件、爆炸极限理论及应用、爆炸破坏力计算、气体爆炸、粉尘爆炸等内容；第五章介绍了可燃物质浓度控制、氧化剂浓度控制、惰化技术、点火源控制、爆炸抑制技术、防火防爆安全装置等内容；第六章介绍了生产和储存物品火灾危险性分类、生产过程的防火防爆措施，以及厂址及厂区平面布置、厂房和仓库的耐火等级、层数及面积的选择、厂区建（构）筑物防火间距的确定等工业企业建筑防火防爆措施；第七章介绍了火灾爆炸事故应急预案编制与演练、火灾爆炸事故应急处理基本方法、疏散逃生基本方法、事故现场救护技术等内容。

本书第一、第二章由黑龙江科技大学朱丽华编写，第三章由太原理工大学赵金昌编写，第四章由黑龙江科技大学徐锋编写，第五章由重庆科技学院陈坤和河南理工大学刘勇编写，第六章由黑龙江科技大学刘新蕾编写，第七章由辽宁工程技术大学贾廷贵和湖南农业大学卢丽丽编写。同时，黑龙江科技大学吴扬、李凡、崔宝君、高宏亮参与了校对工作。内蒙古工业大学的白杰教授审阅了全书。编写过程中参阅了大量的文献资料，在此，对所引用参考资料的作者一并表示感谢！

由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，恳求读者批评指正！

编 者

2017年5月

目 录

• CONTENTS •

第一章 绪 论	(1)
第一节 工业生产与火灾爆炸事故	(1)
第二节 防火防爆的基本原则及意义	(5)
第三节 防火防爆课程学习的内容和要求	(7)
思考题	(8)
第二章 燃烧基本理论及典型火灾	(9)
第一节 燃烧的基本理论	(9)
第二节 典型火灾发展与蔓延	(47)
思考题	(57)
第三章 防火基本理论和技术措施	(58)
第一节 防火技术的基本理论	(58)
第二节 防火基本技术措施	(59)
思考题	(70)
第四章 爆炸基本理论	(71)
第一节 爆炸及其种类	(71)
第二节 爆炸发生的条件	(74)
第三节 爆炸极限理论及应用	(76)
第四节 爆炸破坏力计算	(86)

第五节 气体爆炸	(89)
第六节 粉尘爆炸	(92)
思考题	(96)
第五章 防爆技术措施	(97)
第一节 可燃物质浓度控制	(97)
第二节 氧化剂浓度控制	(99)
第三节 惰化技术	(109)
第四节 点火源控制	(110)
第五节 爆炸抑制技术	(116)
第六节 防火防爆安全装置	(122)
思考题	(141)
第六章 工业企业典型防火防爆措施	(142)
第一节 生产过程中的防火防爆措施	(142)
第二节 工业企业建筑防火防爆措施	(150)
思考题	(160)
第七章 火灾爆炸事故应急预案与应急处理	(161)
第一节 应急预案编制	(161)
第二节 应急预案演练	(167)
第三节 火灾爆炸事故应急处理基本方法	(171)
第四节 疏散逃生方法	(173)
第五节 事故现场救护技术	(174)
思考题	(189)
参考文献	(190)

第一章 绪 论

第一节 工业生产与火灾爆炸事故

一、工业生产与安全

广义来说,生产是指人们创造物质财富的过程,或是将生产要素进行组合以制造产品的活动。从经济学上讲,生产是将投入转化为产出的活动。安全是指生产过程中不存在导致人员伤害和财产损失的危险状态。然而,绝对化的安全是一种无法实现的安全。实际上,通常所说的安全是指生产过程的危险程度能够为人们普遍接受的状态。

在生产过程中,安全与生产既有矛盾性,又有统一性。所谓矛盾性,首先表现为生产过程中的安全事故与生产活动的矛盾;其次表现为采取安全措施时会影响生产,增加成本,降低劳动生产率。所谓统一性,一方面表现为安全可以营造良好的生产环境、条件和氛围,从而使生产有序进行,促进经济效益稳步提高;另一方面表现为生产的不断发展也为安全创造必要的物质条件。安全与生产互为条件,相互依存,本质上是辩证统一的。没有生产活动,安全问题就不可能存在;没有安全条件,生产也不能顺利进行。安全是生产的前提,在生产过程中,必须坚持“安全第一”。当考虑生产的时候,应该把安全作为一个前提条件考虑进去,落实安全生产的各项措施,保证员工的安全与健康,保证生产持续和安全的发展。“安全第一”的目的又是为了有效地保证生产。如果不生产,“安全第一”就失去了存在的意义。

控制工业生产安全事故,一方面要提高安全意识,加强安全管理,强化安全监督;另一方面要重视安全科技研究,提高技术水平,更新安全装备。

值得指出,安全是一个相对的概念,无论采取什么措施,也不能达到百分之百的安全。防火防爆的目的就是使火灾和爆炸的风险降低到可以接受的程度。在实际的防爆应用中,应寻求安全和经济的平衡,采取措施保障人员的人身安全。

二、工业生产中的火灾与爆炸事故

在工业生产,以及原材料、产品的贮存或运输过程中,由于人为因素或其他不可预知原因,均可引发工业介质火灾爆炸事故,造成严重的财产损失或人员伤亡。随着现代工业的发展,生产工艺越来越复杂,生产的集约化水平也越来越高。工业介质发生火灾爆炸的危险性与危害性也随之升高。可发生火灾和爆炸的工业介质种类很多,例如人们熟悉的易燃易爆品,气态有氢气、瓦斯、液化石油气等;液态有汽油、苯等化工品;固态有火药、炸药等。另外,还有一些平常认为是安全的物质,例如煤粉、铝粉、面粉等与空气混合,也可发生粉尘爆炸。以往发生的爆炸灾害表明,工业介质爆炸中,气体与粉尘爆炸发生的频度最高,造成的损失也最大。



1991年5月30日,广东省东莞市石排镇田边管理区兴业制衣厂发生火灾,造成72人死亡,47人受伤,直接财产损失300余万元。1996年6月16日,广东珠海前山纺织城发生火灾致厂房坍塌事故,造成93人死亡,156人受伤。2000年12月25日,河南省洛阳市东都商厦发生火灾事故,造成309人死亡,7人受伤,直接经济损失275万元。2004年2月15日,吉林省吉林市中百商厦发生火灾事故,造成54人死亡,70人受伤,直接财产损失426万余元。2005年11月13日,吉林石化公司双苯厂苯胺装置硝化单元发生爆炸事故,造成8人死亡,1人重伤,59人轻伤,直接经济损失为6908.28万元,该事故还引发了松花江水污染事件。2013年6月3日,位于吉林省长春市德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房发生特别重大火灾爆炸事故,17234m²主厂房及主厂房内生产设备被损毁,造成121人死亡、76人受伤,直接财产损失1.82亿元。2014年8月2日,江苏昆山中荣金属制品有限公司发生火灾爆炸事故,造成97人死亡,163人受伤,直接财产损失3.51亿元。2015年1月2日,哈尔滨北方南勋陶瓷大市场发生火灾事故,造成5名消防战士牺牲,14人受伤,火灾财产损失惨重。2015年8月12日,位于天津市滨海新区天津港的瑞海国际物流有限公司危险品仓库发生火灾爆炸事故,造成165人遇难(其中参与救援处置的公安消防人员110人,事故企业、周边企业员工和周边居民55人)、8人失踪(其中天津港消防人员5人,周边企业员工、天津港消防人员家属3人),798人受伤(伤情重及较重的伤员58人、轻伤员740人)。

工业介质火灾爆炸灾害给人类社会带来的严重后果和社会效应已超过了灾害事故本身,已经成为社会生活、经济发展的一个十分敏感的问题。在高科技越来越密集、经济规模越来越宏大的今天,爆炸灾害的潜在可能性增加,事故的危害程度进一步增加,安全问题往往成为重大社会经济决策的核心问题。

三、火灾与爆炸事故的特点及危害

(一)火灾与爆炸事故的特点

火灾和爆炸事故有以下特点:

1. 严重性

火灾和爆炸工伤事故所造成的后果,往往是比较严重的,它容易造成重大伤亡事故。火灾和爆炸事故不仅带来大量的人员伤亡与国家财产的巨大损失,导致企业正常生产秩序中断,同时在国际国内也会产生恶劣影响。

2. 复杂性

发生火灾和爆炸事故的原因往往比较复杂。例如,发生火灾和爆炸事故条件之一的点火源,就有明火、化学反应热、物质的分解自燃、热辐射、高温表面、撞击或摩擦、绝热压缩、电气火花、静电放电、雷电和日光照射等多种;另一个条件是可燃物,包括各种可燃气体、可燃液体和可燃固体种类繁多,特别是化工企业的原材料、化学反应的中间产物和化工产品,大多属于可燃物质。加上发生火灾爆炸事故后,由于房屋倒塌、设备爆炸、人员伤亡等,也给事故原因的调查分析带来不少困难。

3. 突发性

火灾和爆炸事故往往是在人们意想不到的时候突然发生的。虽然存在事故征兆,但一方面是由于目前对火灾和爆炸事故的监测、报警等手段的可靠性、实用性和广泛应用性等尚不太

理想;另一方面,则是因为至今还有相当多的人员(包括操作者和生产管理人员)对火灾和爆炸事故的规律及其征兆了解与掌握得很不够,所以,事故就会突然发生。

(二)火灾的危害性

众所周知,燃烧一旦失去控制,就会形成火灾。火灾事故的发生会对自然和人类构成巨大威胁,主要表现在以下几个方面:

1. 造成资源浪费

随着人类文明的推进,保护资源、合理利用开发资源已成为全世界普遍关注的突出问题。我国资源相对匮乏,特别是在20世纪后期,随着现代化建设步伐的加快,对资源保护与利用缺乏前瞻性和持续性,造成了巨大破坏,如土地资源出现的大面积沙化、水资源严重污染、森林资源大幅度缩减等。而火灾更是加速资源破坏和削减的主要原因之一,造成资源白白浪费,使有限的资源更加匮乏。据资料统计,我国年均森林火灾毁林面积达100万公顷(我国森林覆盖率仅为13%),森林大面积减少,造成洪水泛滥等自然灾害。1987年5月6日到6月2日几乎长达一个月的大兴安岭森林特大火灾,致使193人丧生,101万公顷森林资源毁灭,破坏的生态平衡需80年才能恢复。1997年印度尼西亚发生的森林火灾,毁林30万公顷。据1997~2000年森林火灾统计资料表明,4年间全国森林火灾达19701起,其中重大森林火灾102起,特大森林火灾10起,造成毁林面积194944公顷,其中原始林57791公顷,人工林119142公顷。2016年俄罗斯远东森林大火肆虐,曾一昼夜毁林9600公顷。除森林资源被毁外,其他资源如石油资源及其制品等被火灾烧毁浪费的现象更为严重。1989年中国黄岛油库发生爆炸火灾,燃烧4h,数个原油储罐相继爆炸,形成燃烧面积达 1km^2 的恶性火灾,烧毁原油数万吨,还殃及近海的养殖业,造成重大损失和浪费。北京市的玉泉营环岛家具城于1996年3月发生火灾,直接经济损失达2087余万元。同年4月2日沈阳商业城发生火灾,造成高34.8m、总建筑面积 69189m^2 、地上6层、地下2层的商业大厦被烧毁,火灾造成的直接经济损失5519.2万元,其中房屋损失1306.1万元,设备损失704.1万元,商品损失3509万元。由此可见,火灾对资源构成了重大危害。2015年天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故致使304幢建筑物(其中办公楼宇、厂房及仓库等单位建筑73幢,居民1类住宅91幢、2类住宅129幢、居民公寓11幢)、12428辆商品汽车、7533个集装箱受损,截至2015年12月10日,已核定直接经济损失68.66亿元人民币。

2. 造成环境破坏

环境是人类赖以生存的基础,人类生存离不开环境,人类要从事实践活动,要搞经济建设,要搞科学研究,要做工、生产、种粮、生活、繁衍后代,每时都离不开环境。然而目前的环境状况却不尽如人意,粉尘的超标、噪声的污染、酸雨的出现、风暴的肆虐等给人们的生活带来了巨大的不便,特别是近几十年来,由于人们对自然资源的过度开采、工业技术手段的落后以及其他一些因素,人为造成了不同程度的环境破坏。1986年4月,前苏联切尔诺贝利核电站因工人违章操作发生火灾,燃烧10多天,造成16000人死亡,损失30多亿美元,并造成周围大片地区被放射性物质污染,因环境破坏,居民被迫搬迁。1991年,历时42天的海湾战争引起科威特油田大火,境内900口油井中727口起火,历时4个月,造成海湾地区海洋和陆地环境严重污染。1997年印度尼西亚森林火灾持续两个多月,烟雾扩散到东南亚各国,印度尼西亚2000万居民患肺病和呼吸道病,8000人住院,4000人丧生。可见,火灾对人类生存环境构成了重大危害。



天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故调查报告指出,通过分析事发时瑞海公司储存的 111 种危险货物的化学组分,确定至少有 129 种化学物质发生爆炸燃烧或泄漏扩散。同时,爆炸还引燃了周边建筑物以及大量汽车、焦炭等普通货物。本次事故残留的化学品与产生的二次污染物逾百种,对局部区域的大气环境、水环境和土壤环境造成了不同程度的污染。

3. 造成人身伤亡

由于人们在社会实践中经常出现不合规律的事,严重时会导致灾难发生,人为火灾爆炸就是其中的例证。火灾爆炸事故严重时,能使人力资源造成重大伤害。20 世纪世界发生的一次死亡逾百人的 90 起火灾中,死亡人数达 28 万之多,伤 33 万多人,死伤合计 61 万多人。据公安部消防局统计,仅 2016 年,全国共接报火灾 31.2 万起,造成 1582 人死亡、1065 人受伤。如此惊人的数字,都是火灾引起的结果。火灾造成人身伤亡,值得人类自身进行检讨。只有研究火灾事故规律,揭示形成火灾危害的根源,采取有效的对策,才能减少人身伤亡。

4. 造成财富毁灭

人类的财富是有限的,也是珍贵的,更是来之不易的。财富多数来自不可再生资源,面临着资源的枯竭,财富显得更加珍贵。实践证明,火灾能造成重大财产损失。我国从 1991 年到 2000 年,全国火灾直接财产损失达 116 亿多元,还不包括间接损失,间接损失一般比直接损失大几倍、十几倍甚至上百倍。如 1987 年大兴安岭森林火灾统计直接财产损失 5.26 亿元,按灾害统计学损失评估,大兴安岭火灾造成总损失为 377.82 亿元,可见火灾造成的损失是巨大的。进入“九五”以来,我国每年的火灾损失在 15 亿元左右,万元 GNP 火灾损失率为 3.17%。火灾在造成财产损失的同时,还对无法用价值计算的古文物、稀世珍品等造成毁坏。如 1994 年 11 月 15 日吉林市博物馆内的银都夜总会发生的火灾,除造成 6800m² 建筑物被烧和 671 万元财产损失外,还有 17400 件文物(其中考古品 8222 件,传世品 5691 件)、全国唯一的陨石博物馆展出的 104 块陨石和一具 7000 万年前的长 11m、高 6.5m 的鸭嘴龙化石及霸王龙牙齿、猛犸象化石等几十件考古珍品被大火吞噬;烧毁藏书 130 万册,其中古籍图书 12 万册,珍善本图书 1067 件。

5. 引起社会波动

人类已进入 21 世纪,人类的社会本是文明的、紧张的、有序的、协调的,可是一旦发生意外,系统中某个局部就会不稳定,甚至影响全过程的可持续发展。火灾具有财产毁灭性,经常造成重大财产损失,使财物化为灰烬;火灾的伤亡特性时常威胁着人类的生命。无论是造成伤亡还是造成重大财产损失,都会引起社会上不同程度的不稳定,使社会出现波动,影响人类正常的生存与发展。1987 年大兴安岭森林火灾致使 5 万余人流离失所,火灾烧毁了他们的房屋、农用器具和生活用品等,使他们的生活、生产无法维持,引起社会波动。城市商场火灾也会出现类似的情况,一座商场通常容纳上百家甚至上千家个体经营户,一旦发生火灾,他们就会为了索赔大动干戈,常常引起上访、告状。伤亡较大的火灾更容易引起波动,1994 年 12 月 8 日,新疆克拉玛依友谊馆(影剧院)发生的火灾就值得引起我们深思,大火造成 326 人死亡,132 人受伤,死难者中有天真烂漫的孩子 289 人,他们中最大的只有 15 岁,最小的仅 8 岁,这些孩子都是来自全市 7 所中学、8 所小学的优秀学生,他们当中多数都是独生子女。这个灾难的降临引起了家庭、社会的极大不稳定。可见,火灾极易造成社会混乱,影响社会发展与稳定。

(三) 爆炸的危害性

爆炸发生时,其危害性也是非常严重的。因为爆炸的威力是巨大的,在爆炸起作用的整个区域内,有一种令物体震荡,使之松散的力量。爆炸发生时,爆炸力的冲击波最初使气压上升,随后气压下降使空气振动产生局部真空,呈现出所谓的“吸收作用”。由于爆炸的冲击波呈升降交替的波状气压向四周扩散,从而造成附近建筑物的震荡、破坏。化工装置、机械设备、容器等爆炸后,变成碎片飞散出去会在相当大的范围内造成危害。爆炸碎片的飞散距离一般可达100~500m。化工生产中由于爆炸碎片造成的伤亡占很大比例。爆炸气体扩散通常在爆炸的瞬间完成,对一般可燃物质不致造成火灾,爆炸冲击波有时还能起灭火作用。但是爆炸的余热或余火,会点燃从破损设备中不断流出的可燃液体蒸气而造成火灾。

爆炸的破坏形式通常有直接的爆炸作用、冲击波的破坏作用和火灾等3种,后果往往都比较严重。

(1) 直接的爆炸作用

这是爆炸对周围设备、建筑和人的直接作用,它直接造成机械设备、装置、容器和建筑的毁坏和人员伤亡。机械设备和建筑物的碎片飞出,会在相当范围内造成危险,如碎片击中人体而造成伤亡。

(2) 冲击波的破坏作用,也称爆破作用

爆炸时产生的高温高压气体产物以极高的速度膨胀,像活塞一样挤压周围空气,把爆炸反应释放出的部分能量传给压缩空气层,空气受这些能量影响而发生扰动,这种扰动在空气中传播就成为冲击波。它可以在周围环境中的固体、液体、气体介质(如金属、岩石、建筑材料、水、空气等)中传播。在传播过程中,可以对这些介质产生破坏作用,造成周围环境中的机械设备、建筑物的毁坏和人员伤亡。冲击波还可以在它的作用区域产生震荡作用,使物体因震荡而松散,甚至破坏。

(3) 造成火灾

可燃气(或可燃粉尘)与空气的混合物爆炸一般都引起燃烧起火,形成火灾。盛装易燃物的容器、管道发生爆炸时,爆炸抛出的易燃物有可能引起大面积火灾。这种情况在油罐、液化气爆炸后最容易发生,正在运行的燃烧设备或高温的化工设备被炸坏,其炽热的碎片飞出,有可能点燃附近贮存的燃料或其他可燃物,引起火灾。

此外,在实际生产生活中,许多物质不仅是可燃的,而且是有毒的,发生爆炸事故时,会使大量有害物质外泄,造成人员中毒和环境污染。

第二节 防火防爆的基本原则及意义

一、防火防爆的基本原则

为了有效开展防火防爆工作,必须有正确的原则作指导。根据各地多年与火灾爆炸事故作斗争的经验,防火防爆工作必须贯彻“安全第一,预防为主”的原则、“谁主管,谁负责”的原则和“综合治理、齐抓共管”的原则。



(一) 安全第一、预防为主

“安全第一,预防为主”是我国新的安全生产的方针,也是防火防爆工作必须遵循的一项基本原则。

对于防火防爆工作而言,“安全第一”包含三层意思:①安排生产时,应该把防火防爆安全作为一个前提考虑进去,落实安全生产的各项措施,保证生产的安全运行。②从事生产活动时,应该首先考虑可能存在和出现的危险因素,严格遵守安全操作规程,竭力避免事故的发生。③在生产过程中遇有生产与安全发生矛盾时,生产必须服从安全;遇有事故发生时,必须全力以赴地抢救事故,千方百计地减少事故的危害。

“预防为主”,是指在防火防爆工作中必须坚持“重在预防”的指导思想,努力变被动为主动,变事后处理为事前预防,把火灾爆炸事故消灭在萌芽状态。我国的消防工作方针就是“预防为主,防消结合”。在防火防爆工作中坚持“预防为主”的原则,应该抓好以下五项基础建设或治本措施:

(1) 在新建、改建、扩建企业的同时,必须按照有关建筑设计防火规范或规定的要求,把各项安全防火防爆设施考虑进去。

(2) 在试验研究新材料、新设备、新技术、新工艺的同时,必须把安全防火防爆问题带进去,相应地加以研究和解决;研制各种新型的安全防护装置,完善各种检测手段,提高安全生产的可靠性。

(3) 不断提高职工识别、判断、预防和处理火灾爆炸事故的本领,增强安全生产的意识。例如,开展各种形式的防火安全教育,进行定期的防火安全技术考核等。

(4) 建立和健全各项防火安全规章制度,组织定期和不定期的防火安全检查,及时发现和消除火险因素,主动采取预防事故重复发生的措施等。

(5) 在管理上,要重点抓好要害部位(即火灾爆炸危险性大,发生火灾爆炸后损失大、伤亡大、影响大的部位),关键时刻(节假日和事故多发季节)和薄弱环节。

(二) 谁主管,谁负责

“谁主管,谁负责”,就是指“管生产必须同时管安全”、“对生产负责先要对安全负责”。这条原则要求各级企业管理人员,特别是企业领导人都要切实抓好自己分管工作范围内的防火安全工作,必须做到:在计划、布置、检查、总结、考评生产的同时,要计划、布置、检查、总结、考评防火安全;在生产挖潜、技术革新、设备改造等生产活动中,要考虑防火安全;在实行岗位目标、承包责任制时,要安排安全防火内容;在发生重大火灾、爆炸事故时,要承担管理领导责任。为此,必须大力推行逐级防火安全责任制,贯彻落实 1981 年国务院在全国消防重点保卫工作现场会上总结提出的做好重点单位消防工作的“十项标准”(国发[1981] 160 号),使各级管理领导人员不仅要明确对安全防火应负有的责任,而且要明确安全防火工作应达到的标准。只有这样,防火防爆工作在工厂企业中才能真正得到组织上的保证和落实。

(三) 综合治理,齐抓共管

防火防爆工作是一项由多种相互依存、互相制约的要素组成的安全系统工程,必须实行综合治理,齐抓共管,才能奏效。“综合治理,齐抓共管”,就是改变那种“单打一”、唱“独角戏”的