

化工生产的 防火安全

王忠康 著

HUAGONG SHENGCHAN
DE FANGHUO ANQUAN



上海科学技术出版社

化工生产的防火安全

王忠康 著



上海科学技术出版社

化工生产的防火安全

王忠康 著

责任编辑 吴诗华

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 江苏深水印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7 字数 144,000

1989 年 6 月第 1 版 1989 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—2,800

ISBN7-5323-1145-7/TQ·25

定价: 3.00 元

内 容 提 要

本书分**防火防爆管理、工艺防火防爆、化学危险物品防火防爆、大检修的防火安全及火警应变**等五章,前四章重点在“防”,第五章重点在“消”。根据“预防为主,防消结合”的方针,针对行业特点,以实用为目的,介绍了化工、医药生产防火防爆的一系列安全办法,附录列入了有重要参考价值的两个国外资料。

本书读者对象为:各级管理机构的保卫、安全、生产、技术管理人员;各级公安消防机关的消防监督员和管理人员;化工、医药企事业的保卫、安全干部和专、兼职消防人员,各级领导,管理人员,工程技术人员和职校、技校及培训班师生等。也可供其他行业的管理人员和工程技术人员参考。

序

工厂最怕发生火灾、爆炸事故，尤其是使用、生产大量化学危险物品的化工厂、制药厂，一旦发生燃烧爆炸，往往会造成人员重大伤亡、财产损失惨重，因此必须全力预防。

我国政府提出的“预防为主，防消结合”的方针，正确反映了消防工作的根本要求，只有坚决贯彻执行，预防才能得到落实。如何具体贯彻执行，这里面大有文章，因为消防工作，尤其是其中的防火防爆工作是项系统工程，它贯串、包含在许多具体工作之中，各有各的要求，所以就很复杂。如果全体职工思想重视，企业具有高度的管理水平和高度的技术水平，二者能有机结合，“预防为主，防消结合”的方针是完全可以贯彻落实的。

笔者从事技术安全工作近三十年，对此似稍有所悟。去年春，蒙上海科学技术出版社之约，命写本书，不敢推辞，今已草就，敬献读者，聊表寸心。书稿之完成全在业余，因闲时无多，命笔匆匆，且笔者水平有限，不妥之处在所难免，敬请读者不吝指正。

王忠康 1988.2.

41100

目 录

第一章 防火防爆管理	1
第一节 绪论	1
一、性质和任务	1
二、安全防火管理的发展过程	4
三、特点	8
第二节 主要的管理工作	10
一、防火防爆管理在企业管理中的地位	10
二、防火防爆管理业务内容	11
(一) 防火制度	11
(二) 教育、培训和考核	12
(三) 防火检查与整改	13
(四) 设计审查	13
(五) 技术鉴定	13
(六) 动火审查	14
(七) 火灾、爆炸事故管理	14
(八) 消防器材的管理和使用	14
(九) 监测和报警装置	15
(十) 计划管理	15
(十一) 工艺管理	16
(十二) 设备管理	24
(十三) 动力管理	25
(十四) 物资管理	25
三、厂消防部门管理业务	26
(一) 化工生产火灾的特殊性	26
(二) 消防队战备管理	28
第三节 介绍三种参考方法	35
一、安全检查表法	35
二、主要关键工作的控制	42
(一) 人员素质要与安全防火的要求相适应	43
(二) 设备条件和状况要与安全防火要求相适应,并使之保持最	

佳状态	45
(三)工艺操作要与安全防火要求相适应	49
三、奖惩	50
附录 国外几家化工企业的安全防火管理	51
一、日本石川岛播磨重工业公司的安全管理	51
二、旭道公司的安全管理	54
(一)公司的基本概念与方针	54
(二)编制规程、标准	55
(三)教育、训练和人的行动	56
(四)调查和讨论	56
(五)检查、维修	56
(六)安全、防灾体制和组织	57
(七)安全、防灾设备的设施	57
(八)安全管理体制组织的地区性联系	58
(九)安全、环境点检	58
第二章 工艺防火防爆	59
第一节 试制阶段的防火防爆安全	59
一、工艺路线的合理选择	59
二、反应条件的研究	61
三、副产品、下脚料及三废处理方法的研究	63
四、使用设备的合理选择	63
五、考虑中量试生产和大量生产的防火问题	64
六、个人防护措施及安全技术措施	64
七、拟订安全操作法	64
第二节 中量试验阶段的防火防爆安全	65
一、改进工艺,研究大量生产时的可行性,使之完善	65
二、事故预想	71
三、制订、完善岗操	72
第三节 大量生产的工艺防火	73
一、考批	73
二、大量生产中化工工艺过程的防火通则	74

(一)备料.....	74
(二)投料.....	75
(三)化学反应工艺单元操作.....	77
(四)出料.....	86
(五)分离.....	87
(六)干燥.....	90
(七)中间体和成品的存放.....	93
第四节 常见反应的防火防爆	93
一、硝化反应	93
(一)硝化剂的防火安全.....	94
(二)硝化反应中的防火安全.....	94
(三)反应生成物的防火安全.....	96
二、氧化反应	96
(一)氧化剂的防火安全.....	96
(二)氧化反应中的防火安全.....	97
(三)氧化反应产物的防火安全	98
三、还原反应	98
(一)利用初生态氢还原.....	98
(二)在催化剂作用下通氢还原.....	99
(三)使用其他还原剂还原.....	99
四、磺化反应	101
(一)磺化剂的防火安全.....	101
(二)磺化反应的防火安全.....	101
五、氯化反应	102
(一)氯化剂的防火安全.....	102
(二)氯化反应的防火安全.....	103
附录 美国道氏化学公司的火灾、爆炸危险性评价及其必	
要措施	103
一、火灾爆炸指数的求法	104
(一)物质系数(M·F)	104
(二)特殊危险物质的危险值(S·M·F)	106
(三)工艺的一般危险值(P·F).....	106
(四)工艺的特定危险值(S·P·F).....	108
(五)计算火灾、爆炸指数的方法.....	108

二、安全防火措施	108
(一)火灾、爆炸指数和危险性的关系	108
(二)火灾、爆炸指数和必要的措施	108
第三章 化学危险物品防火防爆	110
第一节 运输和保管	110
一、运输	110
(一)运输防火的一般要求	110
(二)机动车运输	115
(三)船运	118
(四)管道输送	119
二、保管	121
(一)危险品库的设置	121
(二)贮存规则	126
(三)危险物品仓库管理通则	127
第二节 使用与处理	130
一、使用中的防火安全	130
(一)爆炸物品	130
(二)氧化剂与有机过氧化物	131
(三)压缩气体与液化气体	134
(四)自燃物品	138
(五)遇湿易燃品	141
(六)易燃液体	143
(七)易燃固体	145
(八)毒害品	147
(九)腐蚀品	147
二、回收的防火安全	148
三、处理中的防火安全	149
(一)焚烧法	150
(二)中和法	152
(三)分解法	152
(四)吸收或吸附法	152
第四章 大检修的防火安全	154
第一节 管理工作	154

一、做好有计划停工	154
二、做好现场大修的准备工作	154
三、对参加检修的人员进行安全教育	155
四、严格执行动火制度	156
五、加强现场管理	156
第二节 动火安全	156
一、动火作业与环境的关系	156
二、盛过易燃危险物品设备的动火	158
(一)化工、医药行业常见的危险品	158
(二)设备内残留内容物的几种因素	159
(三)动火的防火安全要求	162
第五章 火警应变	169
第一节 发生火警后的对策	169
一、生产车间人员的对策	169
(一)发生火警所在岗位人员的对策通则	169
(二)发生火警岗位人员对策图解	170
(三)发生火警时相邻岗位的对策	172
二、仓库人员的对策	178
(一)一般物料仓库火警对策	178
(二)危险品仓库发生火警时的对策	179
三、发生火警后一般职工的对策	179
(一)专职消防队员	180
(二)义务消防队员	180
(三)科室人员	180
(四)贮运部门	182
(五)机修部门	183
(六)化验室、实验室	183
(七)楼下发生火警,楼上人员的对策	183
(八)楼上发生火警,楼下人员的对策	184
(九)其他	184
四、厂消防人员的行动	185
第二节 灭火器材的合理配备和选用	188

一、各类化学危险物品与灭火剂	191
(一)化学危险物品适用与禁用的灭火剂	191
(二)岗位上配备灭火机的注意要点	191
二、常见化学危险物品禁用灭火剂分析	192
(一)氧化剂	193
(二)易燃气体	194
(三)易燃液体	195
(四)易燃固体	197
(五)自燃物品与遇湿易燃品	199
(六)毒害品与腐蚀品	201

第一章 防火防爆管理

第一节 绪 论

一、性质和任务

1. 火灾爆炸事故的危害性

火灾爆炸事故是威胁生命财产和造成企业经济效益低落的主要因素。

在工厂企业里，一旦发生事故，难免会造成人员伤亡，经济损失，打乱正常生产秩序，影响职工情绪，成本增加，效益下降，工厂信誉也会受影响，所以工厂最怕发生事故。

随着生产技术的发展，以及大生产的日益社会化，火灾爆炸事故造成的危害性越来越大。有时因某工厂发生火灾爆炸事故，生产停顿，一时难以恢复，产品出不来，造成缺货，赖以作原料的许多工厂皆停工待料，造成社会生产链中断，使社会生产力下降，至于间接损失更难以估量。

火灾爆炸事故也是造成人员大量伤亡，甚至造成社会问题的重要原因，这一点，在现代化生产的工厂中尤为突出。1984年11月19日，墨西哥城液化石油气站发生爆炸燃烧事故，540人死亡，4000多人受伤，大批居民住宅变成一片焦土，致使50万人无家可归。国内发生的许多火灾爆炸事故造成的人员伤亡及财产损失也很惨重。深刻的教训使人们的头脑逐渐清醒起来，防火防爆问题也就逐渐被排上议事日程。

2. 防火防爆管理的性质和任务

用一句话概括,防火防爆就是“防”字当头,做好防止发生火灾、爆炸事故的各项工作。工厂企业里防火防爆管理工作是通过管理手段来搞好安全生产,防止发生火灾爆炸事故,保卫工厂。

在药厂和化工厂里,由于工艺复杂,使用大量多种易燃易爆腐蚀性化学危险物品,一些中间体和成品也易燃易爆,使用的设备也因物料腐蚀性大等原因,容易发生跑冒滴漏和损坏,外加复杂的人员素质,社会环境,思想情况等种种原因,注定了药厂、化工厂防火防爆工作的艰巨和复杂。如果按常规单纯从安全管理方面搞一些技术、教育、组织等措施,可能收效有限。在工厂里,遇到各种不同的实际问题,要用各种不同的,与之相适应的管理方式、技术措施和组织措施来解决问题。由于防火防爆工作性质的复杂性,没有一种固定程式的办法能解决各种各样复杂的具体防火防爆问题。不过,有两点是通用的,那就是:

(1) 整顿充实工厂企业的安全,保卫管理。这些部门的人员需要具有涉及全厂范围的知识体系,包括一专多能的边缘科学人才和对全厂各项管理均有所理解的管理人才。最好集二者于一身。根据经验证明,只精通一门单学科的专家比较偏于本专业知识,对复杂的防火防爆领域的分析判断往往失之偏颇。而对防火防爆管理缺乏基础技术知识的行政人员,则容易在官样文章上兜圈子,甚至凭臆断得出错误结论,而无补于问题的解决。所以整顿药厂、化工厂的安全、保卫管理不是一件容易的事。

(2) 防火防爆管理要纵向到底,横向到边。工厂企业的全部工作都是由工厂企业的全体职工分头去做的,各部门也都

有各自分工管理的业务工作，只有各人在各自工作范围内做好相应的防火防爆工作，防火防爆工作才能真正落实，这是一种系统管理。事实上，药厂、化工厂防火防爆工作的关键就是加强和完善系统管理。这里包括劳动者的自我控制和自我管理。

防火防爆管理还有以下任务：

厂长或专业部门根据本企业的生产性质、特点、规模、使用物料的性质、数量、工艺过程、设备条件、厂房布局、安全设施、人员配备、新产品开发近期展望等情况，研究分析有利条件和不利条件，找出主要矛盾。

根据本企业生产技术系统，经营销售系统，人事教育系统，行政后勤系统，财务系统的实际管理水平和主要问题，找出主要矛盾。

根据改革形势，横向联系的情况及产品联营，分厂，外包等各种动向做到心中有数。

将以上三方面的研究结果融会贯通起来，结合上级要求和本企业防火防爆的客观需要，提出防火防爆战略战术决策。

再利用现代自然科学技术和现代管理科学知识（包括系统工程和行为科学），研究出一个适用于本企业的一套防火防爆管理办法。

“人的因素第一”这个观点看来是很正确的。在执行、实施防火防爆工作时勿忘以人为中心这一点，同时始终重视做好思想工作，调动人的积极性，鼓舞士气，充分重用人才，采用各种方法激发职工搞好防火防爆工作的热情，从而使防火防爆工作得以长期顺利进行下去。

在做好防火防爆管理工作的过程中一般有调研、计划、组织、指挥、控制、协调、反馈、修正等几个连续的阶段。

二、安全防火管理的发展过程

了解安全防火管理的发展过程，对我们今日防火管理甚为有用，故不可忽视。

如前所述，防火防爆管理是随着生产技术的发展而发展。古代酿酒不懂蒸馏，所以酿的酒含酒精浓度甚低，无燃烧爆炸危险。故当时酿酒不讲究防火防爆。随着生产技术的发展，人们把蒸馏技术运用于制酒，经过蒸馏，就得到酒精浓度很高的白酒。一次偶然机会，明火与白酒接触，引起燃烧，人们才知道白酒也会烧的，就叫这种酒为“烧酒”。工场里就要控制明火，从而产生了防火管理。随着生产技术的进一步发展，浓度为 95% 的酒精，甚至 99.5% 以上的无水酒精也大量生产和使用，容易造成酒精蒸气与空气混合，形成爆炸性混合物，遇火就发生爆炸。所以生产和使用酒精要服从防火防爆管理。随着有机化学的迅猛发展，化学工业兴起，人们又认识到酒精遇氧化剂（如高锰酸钾）会引起燃烧甚至爆炸。因此，防火防爆管理又增添了新内容和新要求。从这里也可看出一点，就是对基本技术知识缺乏认识，防火防爆管理也就无从谈起。

工厂企业里的防火防爆管理的发展是随着整个工业企业管理的发展而发展的。大致经过以下几个阶段。

1. 没有管理

在手工业发展起来的一段漫长时期，生产中没有防火防爆管理，这是因为：

(1) 由于生产方式原始、落后，又不用或极少用到易燃易爆物品，故燃烧爆炸的矛盾不突出，也就无所谓防火防爆管理了。

(2) 劳动者或者作坊主限于文化技术水平，对生产过程

中的燃烧爆炸危险不认识,不能预见其危险性,也就不管。

(3) 没有经历过燃烧爆炸的惨痛教训,所以麻木不仁。

2. 作坊主一人作主

随着生产技术的发展,特别是化学工业的发展,易燃易爆物质的生产与使用增多,事故也相应增加,就有燃烧爆炸事故教训。作坊主为了避免损失,开始注意起防火管理来了。但是,当时技术还很落后,员工技术水平很低,又慑于作坊主的威势以及受饥饿的胁迫,大家只有听作坊主的,所以那时候的防火防爆管理是作坊主一人作主。这个阶段也是漫长的,从封建主义到资本主义初期,基本如此。

3. 由管理人员从事管理

作坊主一人作主的管理办法问题很多,因为作坊主集中主要精力,设法使员工生产更多产品,把防火防爆工作放在次要位置。又因受技术条件限制,不可能采用科学有效的防火防爆技术措施,以致燃烧爆炸事故仍屡有发生。造成伤亡,引起员工反抗。作坊主也因事故损失而受到深刻教训,有点弄不下去了。随着从一部份工人中分离出管理人员的发展趋势,安全防火管理也逐渐由作坊主(老板)一人作主过渡到委托管理人员管理。

管理人员管理防火防爆工作也有一个发展阶段,大体如下:

(1) 初级阶段 该阶段的特点是:

① 管理者代表雇主利益,以加强对员工的监督为主要任务。

② 管理方法是欺骗蒙蔽、收买分化与镇压并举,很少解决实际问题。

③ 缺乏公认的科学标准、规范和法令,主要以管理者的

意志为标准,凭经验办事,没有一定的章法。

4) 管理方式是用纯行政手段,培养办法是师傅带徒弟。

5) 企业主经常干预管理人员的工作,以企业主的主观愿望为依据,来取代管理人员的业务见解。

(2) 中级阶段 随着技术的发展,生产规模的扩大,管理人员的专业化程度提高及分工细致,初级阶段那套办法便较快地消亡,而转入中级阶段。该阶段的防火管理特点是:

1) 管理人员技术水平提高,分工比前细致,所以对安全防火防爆管理的认识有所深化。

2) 管理依据由管理者的主观意图向以科学为依据转化。

3) 一些管理办法和制度逐步向符合安全防火客观规律转化。

4) 开始产生规范和标准。先是由个别比较先进的企业提出来,逐渐为大家所认可,也有被国家认可的,还有由国家制订以法律形式颁布的。

5) 企业主对管理者业务上的直接干预减少。

(3) 高级阶段 中级阶段继续发展便进入高级阶段。其特点为:

1) 管理人员专业化,专家化;管理阶层出现一批专家。

2) 管理强调科学化。安全防火管理形成了自然科学与社会科学的结合,技术与组织的结合,管理形式不局限于纯行政方式。

3) 专业管理有一定的独立性,企业领导一般不干预具体业务。

4) 标准、规范、法令逐渐完善,成为国家法律的外延,或成为国家的法律,如有违反,国家机关便要干预,甚至给予处分。工厂企业的管理者往往为遵守规范、标准而与国家机关