

工厂防火防爆

高孔谅 编

GONGCHANG FANGHUO FANGBAO

人民交通出版社

86.367
9201403

工厂防火防爆

高孔谅 编

人民交通出版社

(京)新登字091号

内 容 提 要

本书结合实例比较系统地叙述了工厂防火防爆的基本知识、基本预防措施以及基本扑救方法,从而使工厂各类人员能了解自身应该如何做好防火防爆工作,确保工厂安全生产。

本书共分九章,其中包括:物质燃爆的基本理论;工厂主要工种的防火防爆;工厂主要动力站房的防火防爆;工厂主要库房的防火防爆;修造过程中船舶的防火防爆;化工企业的防火防爆;工厂灭火方法和设施;工厂防火防爆管理等。

本书可供工厂各级领导、安全工作者和工人在工作中参考。

工厂防火防爆

高孔谅 编

插图设计:秦淑珍 正文设计:乔文平 责任校对:乔文平

人民交通出版社出版发行

(100013北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

顺义县小店印刷厂印刷

开本:787×1092¹/₃₂ 印张:9 字数:196千

1992年1月 第1版

1992年1月 第1版 第1次印刷

印数:0001—5000册 定价:8.05元

ISBN 7-114-01266-7

X · 00002

前 言

在为数众多的工厂安全事故中，火灾及爆炸是最可怕的灾害之一。

工厂发生火灾及爆炸事故的后果往往十分严重，甚至不堪设想。它不仅在经济上给工厂带来巨大的损失，而且还会造成人员的伤亡。因此，认真做好工厂的防火防爆工作具有十分重要的意义。

了解防火防爆的基本知识和建立必要的安全制度及预防措施，对工厂防火防爆无疑是必要的。但是，正像工厂其他安全生产事故一样，火灾及爆炸事故发生与否，主要取决于每个工厂成员对防火防爆安全生产的态度。

防火防爆的某些制度初看起来似乎很简单，但切实做好却不是一件容易的事。许多火灾和爆炸事故的案例分析表明如果所有的人都能对工厂负责，对个人及家庭负责，认真贯彻执行有关防火防爆规定，尽力去防止火灾及爆炸事故的发生，那么，我们就有可能避免事故的发生。

本书在编写的过程中，曾参考了许多消防资料并得到有关部门和同志的帮助。此外，姜培适、吴文仪等同志也提供了有关参考资料，作者在此一并表示感谢。

书中存在的不足和错误，祈请广大读者批评和赐教。

作 者

1990年7月

目 录

第一章 绪论	(1)
§1 工厂防火防爆的重要性.....	(1)
§2 工厂火灾及爆炸事故的基本原因.....	(6)
§3 工厂防火防爆的基本方针.....	(10)
§4 工厂防火防爆的主要措施.....	(12)
第二章 物质燃爆的基本理论	(15)
§1 燃烧概述.....	(15)
§2 热及其传播.....	(21)
§3 爆炸的原理及分类.....	(26)
§4 危险性物质的分类.....	(30)
§5 燃爆类型及其评定.....	(32)
第三章 工厂灭火方法和器材	(45)
§1 概述.....	(45)
§2 工厂灭火基本设施.....	(49)
第四章 工厂防火防爆管理	(63)
§1 推行全面防火防爆安全管理.....	(64)
§2 切实落实各级防火防爆责任制.....	(70)
§3 贯彻“以防为主”的方针.....	(79)
第五章 工厂主要工种的防火防爆	(86)
§1 概述.....	(86)
§2 焊接及气割工种的防火防爆.....	(88)
§3 油漆工种的防火防爆.....	(95)
§4 船舶铜工及钣金工的防火防爆.....	(99)
§5 电气工种的防火防爆.....	(103)

§ 6	金属结构加工的防火防爆	(107)
§ 7	木工的防火防爆	(109)
§ 8	热处理工的防火防爆	(111)
§ 9	铸锻、冶炼工种的防火防爆	(113)
第六章	工厂主要动力站房的防火防爆	(117)
§ 1	概述	(117)
§ 2	乙炔站的防火防爆	(118)
§ 3	制氧站的防火防爆	(123)
§ 4	锅炉房的防火防爆	(127)
§ 5	空压站的防火防爆	(134)
§ 6	液化石油气站的防火防爆	(136)
§ 7	变配电站的防火防爆	(139)
第七章	工厂主要库房的防火防爆	(141)
§ 1	概述	(141)
§ 2	油库的防火防爆	(147)
§ 3	化学危险品仓库的防火防爆	(149)
§ 4	木材库的防火防爆	(151)
§ 5	棉花仓库的防火防爆	(152)
§ 6	仓库火灾的扑救	(156)
第八章	修造过程中船舶的防火防爆	(159)
§ 1	概述	(159)
§ 2	建造中船舶的防火防爆	(162)
§ 3	在修船舶的防火防爆	(174)
§ 4	油船修理的安全性	(186)
§ 5	修造船过程中防火防爆的管理通则	(194)
§ 6	船舶涂装作业安全管理	(204)
§ 7	船舶火灾的扑救	(204)

第九章	化工企业的防火防爆	(211)
§ 1	化工企业火灾、爆炸的危险性.....	(211)
§ 2	化工企业火灾及爆炸事故发生的主要原因	(218)
§ 3	化工企业防火防爆的安全措施.....	(222)
§ 4	化工企业火灾的扑救.....	(233)
§ 5	化工企业防火防爆通则.....	(235)
附录一	化学危险物品安全管理条例.....	(237)
附录二	上海市经济委员会上海市劳动局关于重申 当前安全生产中的十条规定.....	(245)
附录三	上海市工厂企业重大工伤事故调查处理的 规定.....	(248)
附录四	某钢铁厂动火制度.....	(251)
附录五	生产的火灾危险性分类.....	(258)
附录六	生产的火灾危险性分类举例.....	(260)
附录七	船舶涂装作业安全管理暂行规定.....	(262)
附录八	化工企业安全管理制度.....	(269)

第一章 绪 论

§1 工厂防火防爆的重要性

工厂是从事工业性产品（或劳务）经营生产活动的企业。在工厂生产活动中，劳动者运用自己的生产技术，使用一定的生产工具和设备，对劳动对象进行加工，生产出各种各样的物质资料。同时，生产工具和设备的使用，劳动对象被加工，也都有其自身的规律，它们必将反作用于劳动者，对劳动者的生产活动施加影响。正是由于这种影响的存在，就使得生产过程中隐藏着各种不安全的因素。在这些不安全因素中，火灾和爆炸是相当严重和具有威胁性的主要因素之一。

特别是在厂房设计复杂、生产设备繁多、工种繁杂、工艺路线交叉、明火作业和涂装作业较多，而生产原料和产品具有易燃、易爆等性能的工厂（类似化工企业、修造船业等）中，发生火灾及爆炸的危险性就比一般工厂更大。近年来，由于新工人（包括外包工、临时工）的不断增多以及生产技术的不断进步，给工厂带来了一些新的火灾及爆炸的危险因素。

据不完全统计，某地化工系统从1949年至1982年期间，爆炸事故高居各类事故的榜首，占各类事故总数的25.7%（见图1-1）；某地塑料行业，从1949年至1982年由于火灾造成死亡的人数占各类事故死亡总人数的27.3%，居各类事故死亡人数之冠（见图1-2）；某地化肥行业在这期间因爆炸

事故而死亡的人数竟占各类事故死亡总人数的45.4% (见图 1-3)。

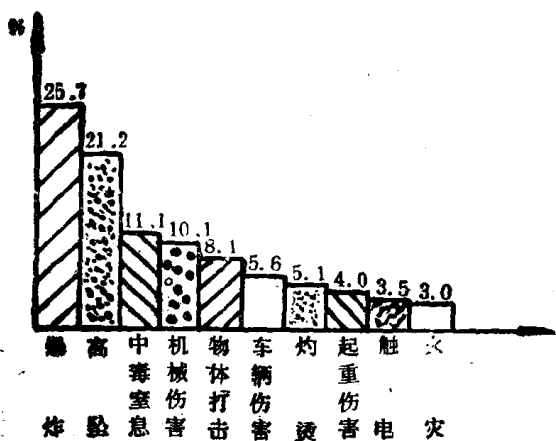


图 1-1 某地化工系统各类事故比例

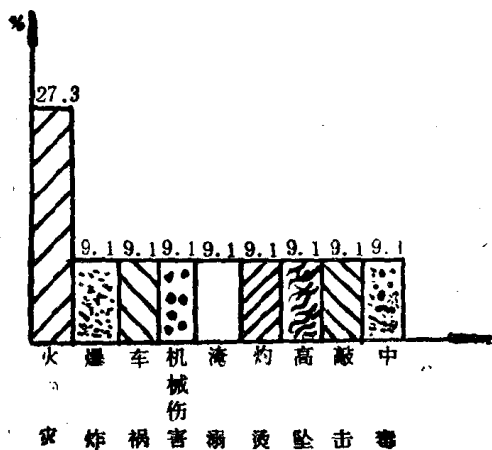


图 1-2 某地塑料行业事故死亡人数比例

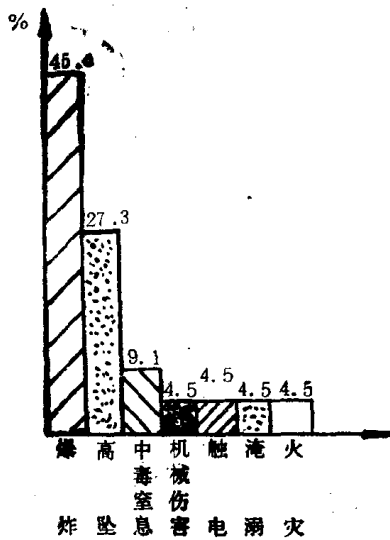


图 1-3 某地化肥行业事故死亡人数比例

由此可见，火灾和爆炸是工厂最危险的事故之一。因此，重视并研究工厂的防火防爆至关重要。

众所周知，工厂火灾的蔓延速度异乎迅猛，可谓“星星之火，可以燎原。”一点火星可以燃起熊熊烈火，而且迅速地由局部蔓延到全部，很快就会吞没整个车间、仓库甚至整座工厂（包括整套在修在建的大型产品）；而火灾发生的同时，往往还会引起剧烈的爆炸，其后果往往是十分严重的。特别是爆炸事故的发生，不像火灾那样，根本没有初期扑救或疏散等机会。一旦发生，不仅会造成较大的物质损失，而且还会导致人员伤亡，势必使国家财产遭受重大的损失，使职工生命和健康受到严重威胁。

1970年8月31日，上海某船厂建造的14000吨级散装货船“风雷”号，在试航前一天，由于机舱明火作业不慎，点燃了早已有相当浓度的油雾，引起剧烈燃烧，火势迅速从

机舱蔓延到上层建筑，封住了在船上工作人员的退路，虽经各方千方百计地抢救，但全船机舱及上层建筑几乎全部烧毁，并付出了16名船厂及外单位职工的宝贵生命，重伤达63人。此事轰动了当时整个上海市和全国造船界，其损失之大，影响之深远，实在是不可估量。时间虽然已经过去二十余载，但当时的情景仍然历历在目，教训深刻。

又如，1984年11月9日，墨西哥城郊外的圣胡安德伊斯华德佩克工业区发生石油气大爆炸，酿成惨祸。死亡人数多达五六百人，大约有3000多人受伤，35万人流离失所。这是由于该地区某工厂的一辆运气车首先爆炸，引起了周围十余个储气罐的连续爆炸。高达200多米的熊熊烈火冲天而起，在上空形成了一个象原子弹爆炸似的大蘑菇云。大火连续烧了十几个小时也不见减弱。这一灾难性的爆炸事故给当地的居民带来了巨大的灾难和不幸，全世界都为之震惊！

在修造船厂中，由于涂装作业繁多而且技术工艺要求日趋严格，加上明火作业多的因素，一旦失火还将引起爆炸。这大概是修造船厂发生重大火灾爆炸事故的最危险因素之一。如1985年11月26日，华东某船厂建造的2万吨散装货轮，第四货舱内淡水舱经过喷漆，舱内积累了由油漆散发出的二甲苯易燃气体。船体装配工为配合望光而用气割割刀切割第四舱和第五舱之间的将军桅底部余量，此时火花溅入第四舱内引起气体突然爆炸，气浪将舱盖掀起1米多高，把正坐在上面的主管工程师和工人腾空弹起，最高者被弹起3米多高，然后又堕落在钢制的舱盖板上，造成1人死亡，3人重伤和3人轻伤的严重后果。

1988年4月10日，江西某船厂船台车间在船台上修理一艘船舶时，由于一名气割工违章操作，飞溅的火星点燃了地

面上的污油，导致了一场大火。由于风大火猛，熊熊的烈火封住了船舶人孔出入口，致使正在舱内进行除锈作业的10名外包工全部遇难，造成了一起特大火灾死亡事故，又一次震撼了全国造船界。

多年的实践证明，化工企业，尤其是石油化工企业的防火防爆工作更为重要。这些单位的火灾、爆炸危险性大。不少重大的火灾、爆炸恶性事故都发生在这些单位。例如，1979年12月8日，吉林市某某局煤气公司液化石油气厂发生恶性爆炸火灾事故。大火持续了23个小时，死亡32人，伤54人，使这个耗资600余万元，投产仅两年的企业付之一炬、毁于一旦。同时还烧毁了一段66千伏高压输电线，致使3个变电所、48家工厂停工26个小时，间接损失约90万元。又如，1984年元旦，东北大连市某厂催化裂化车间气体分馏装置发生特大爆炸火灾事故。车间内的大部分设备，附近的空压机房、油泵房等均被炸毁，新投资几百万元的变电站尚未投入使用就遭到毁坏。与工厂毗邻的居民住宅区有721户受到不同程度的损坏。当场死亡5人，重伤18人；轻伤者62人，是建国以来大连市火灾伤亡人数最高的一次事故。

血的教训一再告戒我们，工厂的防火防爆是何等的重要！

我们的工厂是社会主义企业，广大职工是企业的主人。确保工厂职工在生产中的安全和健康，确保工厂和产品的完整无损是我国一项重要国策，也是企业管理的基本原则之一。所以，重视并加强研究工厂的防火防爆是十分有意义的。

§ 2 工厂火灾及爆炸事故的基本原因

为了防止工厂火灾及爆炸事故的发生，我们首先要弄清火灾及爆炸事故发生的基本原因。只有这样，我们才能有的放矢地采取各种防火防爆的措施，及时消除火灾及爆炸事故的隐患，确保工厂安全生产。

火灾实际上是一种燃烧现象，而爆炸有时是伴随着火灾发生的。一般地说，燃烧是一种放热发光的化学反应，而爆炸是一种由于化学变化而形成压力急剧上升的现象。然而，燃烧的发生是有条件的，它必须同时具备三个条件，即：可燃物质、助燃物质、火源。

这三个条件同时具备，并且相互结合，相互作用，燃烧就会发生。

根据大量事故案例的分析研究，工厂发生火灾爆炸事故的主要原因如下：

(1) 安全操作制度不健全。例如，某农药厂“三氯化磷”生产工人操作时通氯过量，又补加黄磷后引起剧烈反应，产生高温高压而导致氯化磷突然爆炸，造成2人死亡，3人受伤的严重爆炸事故。

(2) 不严格执行安全制度。例如造船厂某些焊工由于不严格执行明火作业有关安全制度，重复性的火灾及爆炸事故时有发生。又如，某化工厂合成氨车间氨水回收贮槽，未经彻底清洗置换，违章动火发生爆炸伤亡事故，当场死2人，伤2人。又如某厂钳工不遵守危险物品管理制度，把内有电石粉末的空桶滚动时，突然发生爆炸，当即死亡。

(3) 违反操作规程。例如，1969年7月7日，某化肥

厂一车间造气工段2号煤气发生炉停车，局部检修后，重新开车不久，夹套汽泡液位计破裂，紧接着煤气发生炉水夹套和炉膛连接突然爆炸，厂房屋顶及三楼墙面被震塌，三楼楼面上多人被气浪掀到地面，二楼多人被夹套的高温水灼烫(炉温高达1000°C)酿成死亡6人，重伤2人、轻伤3人的重大事故。事故的原因是检修后开车时没有按照操作规程操作，水夹套汽泡的出口阀门未打开，致使夹套内压力憋高，引起夹套破裂而使煤气发生炉爆炸。几十年的火灾及爆炸事故的分析结果告诉我们，违章作业和违纪作业是造成死亡、重伤事故的最主要原因之一。

(4) 设备缺陷。1980年11月10日某染化厂三车间2一羟基-3-萘(甲)酸工段发生道生炉重大爆炸事故。3名工人当场被炸死，离本工段10米多远的一名女工被爆炸气浪冲倒，头部、腿部三度灼伤，面积达25%左右。直接经济损失43300元，间接经济损失达2788200元。事故原因是碳酸化锅制造质量较差，留有隐患，使用厂检查又不严格，未能及时发现问题，致使洗锅的水渗入夹套，瞬间汽化，产生高压，造成严重的爆炸事故。

(5) 工艺设计缺陷。例如，某染料厂，盛有硝酸与甲醇两设备之间只用一道切断阀。当阀渗漏时，硝酸与甲醇接触发生剧烈反应，引起爆炸，造成1人死亡，2人重伤，4人轻伤。

此外，缺乏检查、指导错误等也是火灾及爆炸发生的基本原因。表1-1为1988年度某国××系统爆炸事故原因统计表。

从上表可见，在爆炸事故中，以违章操作所造成的最多，占爆炸死亡总人数的66.07%；其他原因所造成的爆炸

表 1-1

爆炸事故原因统计表

事故原因	违章	设备缺陷	缺乏检查	设计缺陷	保险缺陷	其他	小计
事故次数	33	6	3	1	1	8	52
死亡人数	37	2	3	0	0	14	56
死亡比例(%)	68.07	3.57	5.36	0	0	25	100

事故共 8 起，死亡 14 人，占爆炸事故死亡总人数的 25%。

据不完全统计，在修造船厂里的火灾及爆炸事故大约 70% 直接发生在在修在建的船舶上。分析在修在建船舶火灾及爆炸事故表明，火灾的基本原因有：

- (1) 违反电焊和气割作业操作工艺规程占 65% 左右。
- (2) 违反电网和电气设备管理规程占 13% 左右。
- (3) 不小心动火而引起火灾的占 9.5% 左右。
- (4) 违反建造和安装作业操作工艺规程的占 6% 左右。

右。

- (5) 自燃的约占 1.5%。
- (6) 其他约占 5% 左右。

由此可见，在修建在船舶的火灾和爆炸事故的主要原因

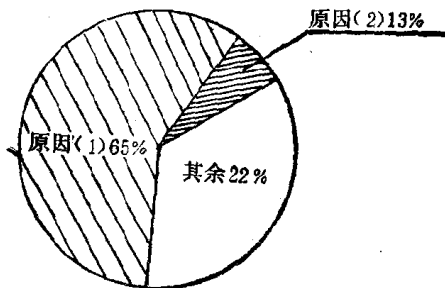


图 1-4 在修建船舶火灾及爆炸原因

也是违章操作，特别是违反明火作业操作工艺规程。从图1-4可见，违反明火作业和使用电气设备工艺规程导致在修在建船舶发生火灾及爆炸事故的共占78%左右，是在修在建船舶火灾及爆炸事故发生的最主要原因。

可见，在工厂里，有关人员思想麻痹，玩忽职守，不负责任正是发生火灾及爆炸事故的主要原因。

总之，工厂的火灾及爆炸事故的发生，其原因是多方面的，有时甚至还比较复杂。然而，工厂的广大职工在同火灾及爆炸事故的斗争中，从血和泪的教训中，逐步积累了较丰富的经验。通过典型的事故分析，一般有以下几个方面的问题必须引起工厂全体职工特别是工厂各级领导足够的重视。

(1) 必须正确处理好安全与生产的关系。

安全生产是企业管理的一个重要组成部分，是我们社会主义国家的一项重要政策。生产必须安全，安全促进生产。生产和安全是密切相关的，相互统一的，相辅相成的。从大量工厂的火灾及爆炸事故的分析来看，有些工厂之所以发生事故，是因为他们只顾生产，忽视安全，违章指挥；或者是明知隐患存在，仍然熟视无睹，长期凑合生产，以致酿成严重事故。因此，工厂各级领导和广大职工一定要树立“安全第一”的思想，坚决贯彻“五同时”的原则，即在计划、布置、检查、总结和评比生产的同时，也要计划、布置、检查、总结和评比安全工作，正确处理好安全与生产的关系。

(2) 要建立健全有效的防火防爆安全规章制度。

工厂防火防爆最根本的一条是依靠全厂职工，实行全面防火防爆管理。使每个职工都十分明确地认识到：“人人讲安全，安全为人人”的道理。这不仅要求广大职工要有高度的责任感，而且还必须建立健全有效的规章制度，使大家有

章可循、有规可蹈。从火灾和爆炸事故的原因分析来看，有相当数量的事故是由于管理不严，纪律松弛，责任心不强，粗心大意，玩忽职守和违章作业所造成的。

(3) 对职工要加强安全知识和安全技术教育。

工厂要有计划地对职工进行安全知识和安全技术教育。近年来，工厂中新工人（包括外包工、临时工）大量增加，新工艺和新技术的迅速引进，生产任务繁重，劳动纪律松弛以及基础管理有所松弛等都是事故增多的原因。因此，人的因素是最重要的原因。特别对新工人、新进的外包工，工厂有关管理部门必须坚持进行入厂、入车间及上岗的“三级教育”制度，经培训、考核合格后才能准许其上岗操作。只有通过教育，使每个职工都十分明确本岗位正确的操作规章以及防火防爆的有关知识和制度，而不致于无知蛮干，酿成悲剧。

(4) 要加强法制教育。

火灾和爆炸事故的后果是十分严重的。要使广大职工了解一旦发生事故自己应该承担的法律 responsibility。从而增强法制观念，遵法守法，避免事故的发生。

§3 工厂防火防爆的基本方针

总的来说，工厂的消防工作必须贯彻“预防为主，防消结合”的方针。

1984年5月11日第六届全国人民代表大会常务委员会第五次会议批准了中华人民共和国消防条例，1984年5月12日国务院正式公布了该条例。条例规定了“预防为主，防消结合”的消防工作方针，并从各个方面规定了预防火灾的措