

WJ 9049-2005 《民用爆破器材企业安全管理规程》

# 宣 贯 讲 义

国防科学技术工业委员会 民用爆破器材监督管理局  
民用爆破器材服务中心

二〇〇五年九月



# 前 言

为了贯彻落实《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》及《全国民爆器材行业产业技术政策》，国防科工委民爆器材监督管理局依据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等法律法规，结合近十年来民爆企业安全生产管理工作的实践和民爆器材技术改造、技术创新以及产品结构调整的实际，结合国家新的法律法规及行业管理政策的现实要求，在原来工作基础上，加大工作力度，组织有关技术专家完成了《民用爆破器材企业安全管理规程》（以下简称《民爆安全规程》）编制工作，并已由国防科工委以行业技术标准 WJ 9049-2005 的形式颁布实施。这是民爆器材行业依法行政、加大安全生产监督管理力度的一项重要举措。

安全生产事关国家和人民利益，事关社会安定和谐，事关以人为本、执政为民。安全生产是企业管理水平的综合反映，安全监管是政府履行经济管理、社会管理职能的重要任务，更是构建社会主义和谐社会的重要内容。因此，必须坚持科学发展观，深刻认识依靠科学进步做好安全生产工作的重要意义，进一步采取切实措施，认真贯彻落实“安全第一、预防为主”的安全生产方针。

多年来，我们民爆企业认真贯彻党中央、国务院关于安全生产工作的方针政策和各项部署，高度重视安全生产工作，重视保护人民的生命财产安全，坚持从严治厂，从每件小事抓起，从每个员工抓起，从落实安全生产管理制度的每一环节抓起，扎扎实实地工作，认认真真地做事，基本保持了民爆行业安全生产工作平稳有序的态势。这些成效的取得，离不开全行业各级领导干部和广大员工的努力，也离不开安全技术标准的客观制约和安全生产管理制度的全面落实。从这个意义上讲，宣传、贯彻、落实《民爆安全规程》，正是夯实安全基础、倡导安全文化、加强安全管理法制、强化全员安全意识的关键环节。

众所周知，民爆器材的生产流通作为高危行业，安全是企业 and 行业发展永恒的主题。我们在任何时候都要坚持警钟长鸣，居安思危，常抓不懈。时时刻刻都要把“关爱生命，关注安全”放在心上，以严、细、慎、实做好安全生产工作！从这个意义上讲，宣传贯彻《民爆安全规程》也是当前和今后一个时期加强安全生产监管工作的重要内容。

为了更好地宣传贯彻《民爆安全规程》，打牢企业安全管理基础，促进安全生产形势的平稳有序发展，国防科工委民爆器材监督管理局委托国防科工委民爆中心组织有关技术专家，编写了《民爆安全规程》宣贯讲义。该讲义体现了《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等法律法规及国防科工委民爆器材行业管理规章精神；体现了依靠科技进步提高民爆器材的本质

安全；体现了“以人为本、安全第一”的方针；同时，也力求适应民爆器材行业最新科学技术以及安全监督管理的发展趋势，体现民爆器材行业技术标准、规范的最新要求，努力为企业的安全管理提供规范的、具有较强可操作性的“一定之规”。从目前的情况看，《民爆安全规程》宣贯讲义基本达到了上述目标，希望在各省、自治区、直辖市民爆器材监督管理部门的协助下，深入做好宣传贯彻工作，规范民爆企业安全管理，从根本上提高从业人员的安全素质。总之，要通过宣贯 WJ 9049-2005《民爆安全规程》等活动，加强安全教育，提高思想认识，从而在全行业形成“以人为本，关注安全，人人防范事故”的安全生产氛围，从而全面提高民爆企业安全管理水平，促进民爆行业持续稳定健康发展。

国防科工委民用爆破器材监督管理局

二〇〇五年九月



# 目 录

<b>第一部分 编制过程</b> .....	<b>1</b>
1 课题提出的背景 .....	1
2 编制原则.....	2
2.1 应符合国家安全生产管理要求.....	2
2.2 条款的限制性内容要严格掌握.....	2
2.3 适用面要广.....	3
2.4 定位要准确.....	3
3 编制过程.....	4
3.1 标准名称的确定.....	4
3.2 标准内容的确定.....	4
3.3 主要技术内容确定过程说明.....	5
<b>第二部分 总则与综合安全管理</b> .....	<b>7</b>
4 总则.....	7
4.1 坚持“安全第一、预防为主”的安全生产方针 .....	7
4.2 “以人为本”思想是安全管理的基本宗旨 .....	7
4.3 “三同时”原则和执行国标《民用爆破器材工厂设计 安全规范》是安全工作的基石.....	8
4.4 “三少三隔开”是降低事故风险的关键措施.....	8
4.5 消除事故致因因素是实现生产安全的根本途径 .....	9

4.6 鼓励先进、淘汰落后是安全生产的基本策略.....	9
5 综合安全管理.....	9
5.1 关于安全生产管理专职机构或人员设置.....	9
5.2 关于安全生产岗位责任制.....	10
5.3 关于安全管理规章制度和操作规程.....	10
5.4 关于人员素质.....	12
5.5 关于安全投入的要求.....	12
5.6 关于从业人员应该享有的劳动保障条件.....	13
5.7 关于民爆器材专用设备.....	14
5.8 关于安全技术档案.....	15
5.9 关于安全检查制度.....	16
5.10 关于生产作业.....	22
5.11 关于清扫管理.....	24
5.12 关于安全评价.....	27
5.13 关于新建、改扩建项目.....	31
5.14 关于外来人员进入危险区和工（库）房的管理.....	33
5.15 关于在生产线上批量试制的管理.....	33
5.16 关于标识与标志管理.....	34
5.17 关于防止射频和移动通讯工具进入危险区域的规定.....	35
<b>第三部分 生产工艺、设备设施和作业场所管理.....</b>	<b>38</b>
6 生产工艺和设备设施.....	38
6.1 工艺管理基本要求.....	38
6.2 设备设施管理基本要求.....	39



7 消除或控制危险、有害因素的措施 .....	40
7.1 防止明火危险 .....	40
7.2 防止意外过热危险 .....	45
7.3 防止传爆和减少事故损失 .....	47
7.4 防止电气伤害 .....	53
7.5 防止雷电和静电危害 .....	55
7.6 防止机械伤害 .....	59
7.7 防止操作失误 .....	60
7.8 应急避险 .....	62
7.9 监控和监视 .....	66
7.10 消除或减弱有害因素的措施 .....	68
<b>第四部分 运输与储存 .....</b>	<b>71</b>
8 运输 .....	71
8.1 运输民爆器材过程中存在主要危险因素 .....	71
8.2 事故案例 .....	73
8.3 车辆要求 .....	75
8.4 运输危险货物应执行的有关规定 .....	75
8.5 运输从业人员要求 .....	77
8.6 装卸 .....	78
8.7 运行速度和途中注意事项 .....	78
9 储存 .....	80
9.1 储存民爆器材过程中存在的主要危险因素 .....	80
9.2 事故案例 .....	82

9.3 库房要求.....	83
9.4 人员要求.....	84
9.5 存放要求.....	84
<b>第五部分 试验与销毁.....</b>	<b>85</b>
10 试验与销毁.....	85
10.1 试验与销毁过程中危险因素分析.....	85
10.2 事故案例.....	86
10.3 设施.....	86
10.4 性能试验中的安全注意事项.....	87
10.5 销毁.....	87
<b>第六部分 应急救援预案与事故管理.....</b>	<b>91</b>
11 应急救援预案.....	91
11.1 制订预案的必要性.....	91
11.2 应急预案的基本知识.....	91
11.3 编制应急预案的要点.....	94
11.4 应急预案示例提纲.....	95
12 事故管理.....	96
12.1 事故分类.....	96
12.2 事故处理原则.....	97
12.3 事故上报程序和要求.....	97
12.4 事故分析报告的主要内容.....	98
<b>后 记.....</b>	<b>101</b>

## 第一部分 编制过程

### 1 课题提出的背景

原兵器工业总公司民爆局于 1994 年发布实施的《民用爆破器材安全技术管理暂行规定》(兵爆[1994]38 号)(以下简称《民爆规定》),至今已试行了 11 年,较好地规范了民用爆破器材(以下简称民爆)生产企业的安全生产管理工作。但是,在此期间,民爆生产技术水平有了长足发展、企业的产品和技术装备均发生了重大变化,《民爆规定》中的许多管理要求、管理内容以及具体做法均不能适应形势要求。近些年来,国家先后颁布了《中华人民共和国劳动法》、《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》《工伤保险条例》《安全生产许可证条例》等。同时民爆行业先后制定了《民用爆破器材生产、流通管理暂行规定》(以下简称 2 号令)等一系列规定;颁布了 GB 50089-98《民用爆破器材工厂设计安全规范》(以下简称《民爆安全规范》)。为贯彻落实国家安全生产法规、标准,规范民爆企业生产经营过程中的安全管理行为,原国防科工委民爆办曾组织兵器工业第五设计研究院等单位,对《民爆规定》进行

了修订。国防科工委民爆局成立以后，委托国防科工委民用爆破器材服务中心牵头，组织有关专家在此基础上编制了行业标准 WJ 9049-2005《民用爆破器材企业安全管理规程》（以下简称《民爆安全规程》）。此标准由国防科工委于 2005 年 4 月 11 日发布，2005 年 7 月 1 日正式实施。

《民爆安全规程》起草单位为国防科工委民用爆破器材服务中心、兵器工业第五设计研究院。

## 2 编制原则

### 2.1 应符合国家安全生产管理要求

贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等法律、法规的内容和要求，坚持“安全第一，预防为主”的方针，体现“以人为本”的安全管理理念。具体内容有：对企业安全生产管理机构、人员设置提出了明确要求；规定易燃易爆危险品生产建设工程安全设施要坚持“三同时”；企业应依法为从业人员缴纳工伤劳动保险、依法进行安全评价；企业负责人和安全负责人应经考核合格后上岗；中介机构参与安全管理的范围、内容；对重大危险源管理和生产安全事故应急救援预案与事故管理等也作出了相应的规定。

### 2.2 条款的限制性内容要严格掌握

在确定《民爆安全规程》条款内容的过程中，应充分考虑企

业是安全生产的主体，企业应有充分的自主权，因此，对企业安全管理的限制性条款应严格掌握。但是，凡属于国家法律、法规有明确规定的或行业有明确政策导向的或有事故教训的内容均应列入限制性条款，企业必须无条件严格遵守。

### 2.3 适用面要广

编制《民爆安全规程》，要尽可能覆盖行业管理和企业安全管理的全方位，既适用于民爆生产企业和流通企业的安全管理，部分条款和规定也可适用于科研设计单位；在内容的安排上分成 8 个章节，即总则、综合管理、生产工艺、设备与设施、作业场所、贮存与运输、试验与销毁、事故应急预案与事故管理，基本覆盖民爆生产、流通、科研等安全管理的内容。

### 2.4 定位要准确

在确定《民爆安全规程》条款内容的过程中，国防科工委民爆局从统领行业管理的全局出发，要求民爆器材标准化技术委员会充分考虑《民爆安全规程》与国标《民爆安全规范》及其他相关规定的关系（注意“规范”与“规程”尽管是一字之差，可是它们各自涵盖的范围、制约的对象、规定的内容却是不同的）。凡是 GB 50089-98《民用安全规范》中已经对生产、流通设施的安全技术（从设计到生产）要求做出明确规定的，在 WJ 9049-2005《民爆安全规程》中尽可能不再重复列出，侧重从员工对设施进行安全操作的角度来作出的安全管理规定，并尽量使条款具有可

操作性和较强的科学性。

### 3 编制过程

#### 3.1 标准名称的确定

经过编制组多次讨论，2004年2月18日，在杭州召开专题会议经专家反复推敲，将标准名称确定为《民用爆破器材企业安全管理规程》。

#### 3.2 标准内容的确定

本标准规定了民爆生产、流通企业在生产经营过程中应遵循的安全技术和安全管理的要求，具体内容包括八个方面：

总则：对民爆企业安全管理应遵循的基本原则作出了规定，共6条。

综合安全管理：主要对企业的安全管理机构、管理人员责任制、管理制度、技术改造等方面应遵循的基本要求作出了规定，共24条。

生产工艺：对民爆器材技术转让、新技术应用、技术更新等方面的安全事项作出了的基本要求，并对常规生产工艺安全技术注意事项作出了具体规定。共21条。

设备与设施：对民爆器材工程建设中采用的设备、设施作出了基本要求，并对机械设备、电气设备、消防设施、采暖与通风、通信、自动控制、防静电与防雷电设施作出了具体规定。共71

条。

作业场所：对民爆器材生产现场、定员定量和环境卫生作出了具体规定。共 20 条。

运输与储存：对采用不同运输方式时的设施、人员、装卸作业、途中行使等方面的安全注意事项作了具体规定；对仓储设施、危险品存放、作业人员、周围环境以及管理要求等方面作了具体规定。共 32 条。

试验与销毁：对民用爆破器材的性能试验、销毁过程中的安全事项作了具体规定。共 22 条。

事故应急救援预案与事故管理：对民爆企业《生产事故应急救援预案》的内容、演练、预案管理等作出了要求；明确规定了民爆企业生产、经营过程中火灾、爆炸、中毒事故的分类、应急处置、上报程序及内容等做出了要求。共 15 条。

附录：对工（库）房等建筑物的警示标牌的大小、内容排列等做出了示例；对生产安全事故上报表做出了示例。

### 3.3 主要技术内容确定过程说明

本标准技术内容的形成主要经历了以下过程：

1) 根据标准编制原则，参考了对原《民爆规定》的修订稿《民用爆破器材企业安全技术管理规定》（讨论稿），调整了其中部分内容的结构，其中设备与设施、运输与储存、试验与销毁三部分保留了大部分内容；取消生产管理章节；工艺管理部分则打破了以产品生产工艺分类编写的方式，调整为生产过程危险因素分类

编写，解决了原《民爆规定》过细而造成制约企业技术进步、产品更新等弊端；另外，新增了“综合安全管理”、“应急救援预案与事故管理”、“作业场所”部分内容。

2) 2004年2月，形成的初稿在杭州召开的2004年民爆标准化工作会上进行了研讨，专家们对讨论稿提出了修改意见，编制组采纳了部分建议。

3) 吸纳了民爆行业历次安全生产事故教训，尤其是近几年行业发生的事故教训。如吸收河北易县“2.22”事故专家研讨会纪要的部分内容。

4) 2004年11月，民爆器材标准化技术委员会组织的专家审查会提出了修改意见，编制组据此进行了修改。

5) 2005年2月编制组完成稿件整理工作，并经兵器标准化研究所专业审核，完成了报批稿。2005年4月11日经国防科工委批准颁发，2005年7月1日正式实施。



## 第二部分 总则与综合安全管理

### 4 总则

#### 4.1 坚持“安全第一、预防为主”的安全生产方针

《民爆安全规程》第 3.1 条，将民爆企业安全生产工作的方针确定为“安全第一、预防为主”，从总体上保持了与国家法律法规中确定的安全生产方针相一致，是指导民爆企业安全生产工作的基本方针。具体应执行国家和行业主管部门颁发的有关安全生产的法律、法规、标准、规范和规定。

#### 4.2 “以人为本”思想是安全管理的基本宗旨

《民爆安全规程》第 3.2 条，将民爆企业安全管理的基本宗旨确定为“防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全”，确立了一切安全管理的最终目的就是为了防止和减少事故；安全措施的出发点，首先要保护人，其次是保护财产。充分体现“以人为本”的思想，从而为制定本《民爆安全规程》奠定了理论基础。

#### 4.3 “三同时”原则和执行国标《民用爆破器材工厂设计安全规范》是安全工作的基石

《民爆安全规程》第3.3条，贯彻国家对高危行业建设项目应严格执行“三同时”的规定。“三同时”是指安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全生产来自于基础建设，只有从项目建设的源头做起，安全工作才会有一个好的基础。民爆行业“三同时”项目的具体要求已经在国标GB 50089-98《民爆安全规范》中充分体现。贯彻“三同时”要求就是要严格按照国标GB 50089-98《民爆安全规范》规定的安全设施设计、安装施工、投入使用。

#### 4.4 “三少三隔开”是降低事故风险的关键措施

《民爆安全规程》第3.4条，要求在设计民爆建设项目、立项研究民爆器材科研课题、安排民爆器材生产工作时，力求实现在危险现场的作业人员、危险品存量、涉及的危险工序尽可能少；危险性建筑物与非危险性建筑物要隔开，危险性生产线与非危险性生产线要隔开，危险性操作与非危险性操作要隔开。其目的是一旦发生事故，使事故损失降到最低。

隔开有多种技术手段，可采用距离相隔，也可采用抗爆墙相隔。隔开并不是最佳办法，但是在现有技术和管理水平下，仍是被普遍采用的关键措施。

#### 4.5 消除事故致因因素是实现生产安全的根本途径

从产品及原材料以及与之密切相关的仪器、设备、设施的化学性、物理性，管理者和操作者的心理、生理性以及行为等方面综合采取措施，针对事故致因因素采取直接措施，是实现安全的根本途径。同时应贯彻执行安全事故“四不放过”的原则，采取直接的、间接的措施，防止事故再次发生。《民爆安全规程》第3.5条规定，在管理制度、工艺技术、设备设施、作业环境以及操作方法等方面采取有效措施，防止发生燃烧、爆炸、中毒等事故。

#### 4.6 鼓励先进、淘汰落后是安全生产的基本策略

《民爆安全规程》第3.6条的基本思想是要依靠科技进步，逐步实现本质安全。一方面要淘汰不安全的民爆产品、工艺、设备等；另一方面要推广和鼓励本质安全性好的民爆产品、工艺、设备等，从生产的源头上抓安全。

以上六条原则，相互之间是有联系的，不能分割，是统一整体，是安全工作的总思路、总方法、总策略、总战术。

### 5 综合安全管理

#### 5.1 关于安全生产管理专职机构或人员设置

《民爆安全规程》第4.5条依据《中华人民共和国安全生产法》、国务院《安全生产许可证条例》和国防科工委《民用爆破器材安全生产许可证实施办法》中的规定明确要求，民爆生产企业

必须设置专职安全管理机构。

《中华人民共和国安全生产法》第十九条对此作出了专门的规定。“矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置专职安全生产管理机构或专职安全生产管理人员。”这是国家法律铁的规定。不允许有任何置疑！就是说危险物品的生产、经营、储存单位，必须有专职安全生产管理机构或专职安全生产管理人员。对“矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位以外的其他生产经营单位”是否设置专职安全生产管理机构或专职安全生产管理人员的问题，在《中华人民共和国安全生产法》第十九条第二款中也是有“从业人员三百人”以上或以下的明确要求的。

至于专职安全生产管理机构中设置多少名专职安全生产管理人员为合格，尽管目前还找不到国家统一规定的数量或比例，一般来说安全生产管理专职人员不应该少于企业总人数的1%，至少不能少于一人。

## 5.2 关于安全生产岗位责任制

《民爆安全规程》第4.1条要求建立、健全本单位各级人员安全生产责任制。这是《安全生产法》第十七条的基本要求。

## 5.3 关于安全管理规章制度和操作规程

《民爆安全规程》第4.3条要求建立、健全安全管理规章制度，是指企业按照国家和行业主管部门颁发的有关安全生产的法

律、法规、标准、规范、规定的要求以及吸取事故教训，编制能适合本单位安全生产实际情况的管理制度和规章。绝大多数生产企业已经把这些管理制度和规章，汇编成了《XXXX 企业安全管理手册》等，通常《XXXX 企业安全管理手册》应包括表 1 的内容。

操作规程是指为规范某一类作业行为而编制的技术文件。一般内容包括：工艺技术参数、作业程序、作业方式、安全注意事项等。

规章和规程的有效性：应具有可操作性，条文与实际应相符，遇到紧急情况时，应有处置方法或避险措施。

表 1 有关安全生产规章制度目录

制 度 名 称	制 度 名 称
收开工管理制度	危险物品生产、使用、储运、报废制度
安全生产奖励制度	危险作业审批制度
安全办公会议制度	安全用电制度
安全教育培训制度	报废设备处理制度
安全资金管理制度	危险场所动火审批制度
重大危险源管理制度	危险岗位巡回检查制度
生产安全事故管理制度	防火、防爆、防静电、防雷电管理制度
安全值班制度	安全标志管理制度
专用设备管理制度	防护用品发放、使用制度

#### 5.4 关于人员素质

对危险物品生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员的要求，在《民爆安全规程》第 4.1 条中做了规定；对作业人员的要求在第 4.6 条中做了明确规定。

《民爆安全规程》第 4.1 条规定，企业主要负责人是本单位安全生产的第一责任人，对本单位安全工作负全面责任。企业主要负责人和安全生产管理人员应依法取得安全资格上岗证书方可上岗。第一责任人应该是企业的法人代表或法人代表的委托人，这里指的委托人应该具有能全面承担所委托企业安全责任的企业负责人，如大型企业集团的二级法人代表。企业的主要负责人和安全生产管理人员应该取得上岗证书，是指企业安全生产第一责任人应按照《民用爆破器材安全生产许可证实施办法》等规定的要求，取得国家民爆行业主管部门组织的培训合格证书；企业主管安全生产的其他负责人和主要管理部门负责人也应按照国家有关规定取得相应的安全培训合格证书。

《民爆安全规程》第 4.6 条规定，岗位操作和特殊工种人员，须按规定进行培训，并经考试合格，持证上岗。

#### 5.5 关于安全投入的要求

《民爆安全规程》第 4.4 条对企业安全投入作了要求。具体体现应包括以下两方面内容：

##### 1) 企业安全投入的体现方式

企业安全投入是保证安全生产必不可少的措施之一。安全投入的内容很多，主要包括：安全技术改造、安全教育培训、安全监测与评估、安全隐患整改、劳动保护和个体防护、职业健康体检、事故预防等费用。安全投入在企业内部应该做到：年初有计划，财务有帐户，年终有决算，效果有检查。

原则上讲，安全投入应满足法律、法规和有效预防事故的要求。

## 2) 企业安全投入的充分性、有效性判定

**充分性判定：**满足法律法规要求，满足安全生产的要求，满足有效预防事故的要求。

**有效性判定：**安全投入有效性，简单地说就是花的钱是否见到效果，有些工作是可以直接判定效果的，有些工作只能作定性描述。例如某企业花 100 万元用于改造消防水源，解决了多年消防水不足的问题，实地观察蓄水情况确实满足要求，这就证明安全投入是有效的；反过来说，现场检查发现蓄水池水量仍不足，水源水量不足，那就是此笔资金投入无效或不足。

## 5.6 关于从业人员应该享有的劳动保障条件

《民爆安全规程》第 4.6 条、第 4.7 条、第 4.8 条分别对从业人员的安全教育、工伤保险、劳动保护作了要求。具体包括以下内容：

1) 培训教育：通过岗前三级教育、转岗教育、四新教育、资格培训等形式使从业人员在安全知识、技能和意识方面与其所从事的工作相适应。危险工种操作人员接受上岗培训，了解所从事

工作的危险性、有害性方面的知识，掌握操作规程和应急处置技能，是防止和减少事故发生的重要措施。目前民爆危险性工种的上岗培训基本上是由企业自己组织的《民爆安全规程》中仅说“按规定”是指其他特殊工种如电工、焊工、起重工、司炉工等，可按照国家有关规定执行。

2) 工伤保险：依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

3) 劳动保护：为从业人员配备符合国家或行业标准规定的劳动防护用品。

为从业人员发放合格的劳动防护用品，最关键的是应保质保量发放。保证劳保用品的质量就是应该执行标准，并按照标准验收；至于发放数量的问题各单位应作出统一规定。

## 5.7 关于民爆器材专用设备

对于民爆器材专用设备，多年来始终对其慎重管理，但全行业没有统一的标准加以界定，也无统一定义。原兵器工业总公司曾试图通过发放生产许可证的方式规范民爆器材专用设备的生产和销售，在安全生产方面起到了一定作用。但随着市场经济和管理体制的变化，这种做法已被取消，另一方面这种做法也不利于技术进步。民爆专用设备大致可以按如下三种类别加以界定：

第一类：对有火灾、爆炸危险的物质直接施加冲击、撞击、摩擦、挤压、碾磨、振动、捏合、喷射、烘烤等作用且存在燃烧、爆炸危险的机械设备，如粉碎机、球磨机、碾混机、乳化机、输送泵、制粉塔、干燥器、振动筛、装药机等。



第二类：伴有放热反应或放出大量气体或生产易燃、易爆、有毒物质的反应器。如硝化机、膨化机、起爆药反应釜等。

第三类：用于检验爆炸物品爆炸性能或其他性能时有可能产生意外爆炸事故的一类检验装置，以及在有易燃易爆粉尘、气体存在的危险场所使用的非标机电设备和装置。如雷管震动器、导通器等。

专用设备管理内容：

《民爆安全规程》第 4.9 条要求企业应制定民用爆破器材专用设备、设施管理制度，内容应包括：本企业民用爆破器材专用设备、设施名录，采购管理制度，安装、调试、验收管理制度，检修、保养管理制度，报废管理制度，技术档案管理制度等。

《民爆安全规程》第 6.1 条要求新研制的民爆专用设备投入生产使用时，应按有关规定进行鉴定（评审）或经有资质的安全评价机构取得合格评价结论后方可在民用爆破器材工程建设和生产中选用（有特殊规定的除外）；对于生产不同种类民爆产品的企业，所涉及民爆专用设备是不一样的，故民爆生产企业应建立本单位的专用设备管理目录，建立包括专用设备在内的企业设备管理制度。

## 5.8 关于安全技术档案

《民爆安全规程》第 4.10 条对安全技术档案的管理作了要求。

### 1) 技术档案

与产品和生产工艺有关的设计资料和指导安全生产运行的资料。

### 2) 设备档案

设备购置、运行、维修和维护、检测、报废、处置的信息和资料。

### 3) 事故档案

事故统计、分析、处理、整改措施落实的音像、实物、文件等资料。

## 5.9 关于安全检查制度

企业应建立“三级危险点巡回检查制度”，分级定期检查，发现隐患应采取有效措施尽快消除。

三级危险点管理是根据生产、贮存、使用物质的危险性质和设备、设施的安全技术条件以及事故造成的危害程度，将危险点划为三个级别，为控制危险因素，预防事故对不同等级按不同要求所实施的相应管理。

巡回检查是指各级检查负责人对负责的危险点，按规定检查周期和内容，履行职责的检查。

“三级危险点巡回检查制度”在兵器行业有专门标准（WJ 2157-1993），该标准的基本思路非常好，但分级标准和巡回检查次数并不一定适用，各企业在遵循该标准的总体要求时，可根据各自的具体情况制定巡回检查制度。

目前企业对危险点普遍存在分级依据不清晰，危险辨识不够准确的问题。建议应结合近期安全生产许可证申办过程中中介机构对本企业进行现状专项安全评价的危险辨识和风险评价原理，推荐使用作业场所危险性评价（LEC法）、预危险性分析、TNT当

量爆炸模型等方法重新进行一次评价分级，使其更加准确。应根据危险点的类别落实检查责任人并对其检查内容和检查频次作出科学的规定；对于采用现代化远程监控（视频监控）手段的企业更应总结和归纳新的管理办法，使其科学手段真正发挥作用。

### LEC 法简介

为了有效的评价生产过程中发生爆炸事故各因素的风险，以便在生产过程中有针对性地实施重点控制，为此我们选用 LEC 法。

作业条件的危险性评价法 LEC 法是一种简单易行的评价人员在具有潜在危险性环境中作业时危险性的半定量评价方法，用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险的大小，这三种因素是：事故发生的可能性（L）、人员暴露于危险环境的频繁程度（E）、发生事故可能造成的后果（C），三种因素的赋分标准分别见表 2、表 3、表 4。

表 2 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	很不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小		

表 3 人员暴露环境的频率程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频率程度	分数值	人员暴露于危险环境的频率程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次, 或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

表 4 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难, 许多人死亡, 或造成重大财产损失	7	严重, 重伤, 或较小的财产损失
40	灾难, 数人死亡, 或造成很大财产损失	3	重大, 致残, 或很小的财产损失
15	非常严重, 一人死亡, 或造成一定财产损失	1	不利于基本安全要求

以三个分值的乘积评定危险性的大小 (D), 即:  $D = LEC$ , 危险等级划分见表 5。

表 5 危险等级划分 (D)

D 值	危险程度	D 值	危险程度
> 320	极其危险, 不能继续作业	20 ~ 70	一般危险, 需要注意
160 ~ 320	高度危险, 需立即整改	< 20	稍有危险, 可以接受
70 ~ 160	显著危险, 需要整改		

根据以上评价原则, 以乳化炸药生产过程为例发生爆炸事故各因素危险等级列于表 6。

表 6 危险源辨识、风险评价汇总结果

危险源辨识			风险评价				风险等级
危险源部位	危险源名称	潜在风险	L	E	C	D	
水相制备	水相溶解温度过高	水相燃烧	0.5	6	7	21	一般危险
油相制备	油相溶解温度过高	油相燃烧	0.5	6	7	21	一般危险
乳化	乳化器设计、制造不合格，转子与定子之间有磨擦	基质爆炸	1	6	15	90	显著危险
	乳化器机械故障 乳化器局部热量聚集而得不到及时散发	爆炸	1	6	15	90	显著危险
	基质中有机械杂质	基质爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
泵送	泵的出口堵塞造成压力骤升，同时停在泵体内的基质被反复碾磨	基质爆炸	1	6	15	90	显著危险
	断料，乳胶泵长时间带料干磨	基质爆炸	1	6	15	90	显著危险
制粉	基质从喷枪中高速喷出雾化，制粉过程中产生的静电得不到及时导除	爆炸	0.2	6	40	48	一般危险
装药包装	装药机机械故障	爆炸	0.2	6	100	120	显著危险

根据以上分析可以确定管理检查的等级。

### TNT 当量爆炸模型

爆炸对周围建筑物和人员等目标的破坏主要是爆炸空气冲击波作用，描述空气冲击波强弱的参数有三个：峰值超压、正压作用时间和冲量。在无掩蔽的情况下，人员无法承受  $0.02 \times 10^5 \text{Pa}$  以上的冲击波超压。冲击波超压的经验公式为：

$$\Delta P_m = A_1 \frac{\sqrt[3]{W}}{g} + A_2 \left[ \frac{\sqrt[3]{W}}{g} \right]^2 + A_3 \left[ \frac{\sqrt[3]{W}}{g} \right]^3$$

式中：

$W$ —以 TNT 当量表示的爆源药量；

$g$ —计算位置距爆心的距离。

系数  $A_1$ ， $A_2$ ， $A_3$  可由实验数据而得。不同的爆炸方式取值也不同。

将生产区和贮存区的危险品的最大贮存量换算成 TNT 当量，由上式即可测算发生爆炸时的冲击波超压值  $< 0.02 \text{MPa}$  的距离（伤害半径）。

表 7 P 值、对人的伤害程度关系

冲击波超压 P (kgf/cm <sup>2</sup> )	对人体伤害的估计
>1.0	死亡或致命伤重伤
1.0~0.5	骨折、内出血
0.5~0.3	中伤内伤、耳膜破裂
0.3~0.2	轻伤内伤、耳鸣
<0.2	基本无伤害

表 8 P 值、对建筑物的破坏程度估计

冲击波超压 P (kgf/cm <sup>2</sup> )	对建筑物的破坏程度
0.02	一级(基本无破坏)
0.09~0.02	二级(次轻度破坏)
0.25~0.09	三级(轻度破坏)
0.40~0.25	四级(中度破坏)
0.55~0.40	五级(次度破坏)
0.76~0.55	六级(严重破坏)
0.76	七级(完全破坏)

根据以上破坏可以确定管理检查的等级。

### 预先危险性分析

民爆器材生产线雷击、机电伤害(触电伤害)、起重伤害、车辆伤害及容器爆炸等的预先危险性分析列于表 9。

表 9 乳化炸药生产线伤害预先危险性分析

危险有害因素	触发事件	结果	危险等级	措施
雷击	雷电放电	建筑物坍塌、数人伤亡	3	避雷、防雷设计、施工和安装必须符合《民爆安全规范》要求。
漏电	电气设备、设施、线路有缺陷造成设备设施外壳带电。	数人伤亡	2	按照《民爆安全规范》的要求设计、选型、施工和安装，并经测试合格后方可投入使用。
高处坠落	高处作业时坠落	数人伤亡	2	在高空边缘建立防护栏并设安全警示；定期检测防护栏的牢固性。
灼烫	触及高温容器和管路表面，高温物料或蒸气溅（喷）出。	数人受伤	1	做好高温体的隔热防护；设置防止水相、油相及基质溅出的装置；应有防止蒸汽管路和容器爆裂的防护措施。
车辆伤害	机动车运输时发生撞车、翻车。	数人伤亡	3	车辆及时定检维修。
起重伤害	设备、原料吊装时吊物坠落。	数人伤亡	3	机械和工具定检完好；操作人员必须持证上岗并按章作业。

### 5.10 关于生产作业

#### 1) 均衡生产

均衡生产是根据设备、人员等生产要素的实际能力合理地、平均地安排生产量的一种生产组织方式。任何超负荷、突击方式



组织生产对安全是有百害而无一利的。突击生产造成生产事故已屡见不鲜。

### 2) 生产作业时间的限制性规定

《民爆安全规程》第 4.15 条规定，火工品严禁在当日 22 时至次日 6 时生产；

间断或半自动生产方式的炸药及制品生产线严禁在当日零时至次日 6 时生产；

当遇有暴雨、强雷电、冰雹、大雾、大风、暴雪等恶劣天气，企业不得组织民爆器材生产、装卸、运输活动。

由于火工品生产各工序均较危险，且普遍采用手工作业，部分工序，如起爆药剂传送，一般在室外由人工传送；若夜间工作，危险程度将明显增加，此时人的生物节律与白天相比有较大差距，夜间作业出错概率将明显增加。为此，生产企业应规范管理，火工品生产一般都安排在白天生产，最迟也不得超过 22 点。这是对企业夜间突击生产强制性限制措施。作业时间的规定主要依据国防科工委印发的《2005 年民爆行业安全生产工作会议纪要》（委办爆[2005]86 号）文件要求所制定。对于恶劣天气，应停止生产、装卸、运输活动，是血的教训的总结，应严格执行。

### 3) 允许 24 小时连续生产的条件

应同时满足以下条件：

生产线必须是全自动化全连续的，主要危险岗位无需人员现场操作（必要的配料、装运和包装人员以及现场巡视人员除

外)；

生产设施之外的生产现场无危险品滞留（指原材料、半成品、成品，正常出入口及周转的除外）；

产品包装后能及时运离生产场所；

生产设施及安全质量监控仪器能满足连续自动生产的需要；

有完善的安全管理规章制度，安全操作规程；

清晰、完整、准确的自动生产运行记录、监控纪录；

安全控制（自动、手动）和报警装置配备齐全、有效；

有效的事故应急救援预案，并已经过必要的演练。

#### 5.11 关于清扫管理

民爆器材生产、流通过程中清扫制度十分重要，它既关系到安全问题，又关系到文明生产和环境问题。过去和近年来的事故教训都充分说明了这一点。

《民爆安全规程》中对清扫管理制度作出了明确规定。目前，民爆企业在现场实际管理中，主要采用以下几种形式：

1) 日常当班收开工清扫：根据不同产品性质、设备结构等，在各岗位操作规程中应有明确规定，规定当班人员开工和收工时清扫事宜。这一类清扫一般来说对于难以清理的设备应允许残留少量危险物，作业台、作业场所等应彻底清扫干净。

2) 节假日或长期停产收开工清扫：节假日一般指国家法定假期，长时间停产一般是指停产一周以上，这一类清扫应列入企业

安全管理制度，这种清扫要求对设备、作业台、作业场所以及有可能积存危险物品的隐蔽处彻底清扫干净。收开工清扫质量应由企业有关部门组织验收，签发收开工验收单。

3) 危险场所施工或设备设施检修时的清扫：应在作业施工单上列出清扫的部位、措施和验收办法。

4) 轮换品种生产：对于一个工房内建有轮换品种生产线时，工作现场不得存有前面生产线生产的产品(包括半成品)，建议企业应建立验收、检查制度。

对于生产企业来说，《民爆安全规程》中有关清扫管理的条款主要有如下几种情况：

第 5.2.8 条规定：“危险性物料输送装置(管道、传送带、螺旋槽等)应有防止液体结晶或固体物料粘结器壁的技术保障措施，并结合工艺特点和生产情况制定定期清扫的管理制度。”本条款重点牵涉到“技术保障措施”。“并结合工艺特点和生产情况”，一般指应有相应的技术措施或一定手段才能清扫干净。

第 5.2.12 条规定：“起爆药洗涤、抽滤、回收销毁系统，黑火药、粉状炸药、延期药、点火药等粉尘排除系统，以及危险物料蒸汽排除系统，应结合生产实际制定定期检查清理、销毁的技术措施和管理制度。”本条款重点强调“粉尘排除系统”，特别要注意排风、回水管系统的清扫，这类事故案例很多。

第 5.2.13 条规定：“有燃烧爆炸性危险物品存在的下水道、沉淀池，应定期清理，并制定销毁的技术措施和管理制度。”本条

款重点强调“下水道、沉淀池系统”，应注意防止长期积累形成重大事故隐患。

第 6.2.2.3 条规定：“危险工房内的专用设备进行大修前应停止生产，将所要检修的设备、管道及周围环境彻底清理残药，必要时应做销爆处理；对两端封堵的空心轴、夹层设备、开关等，一般应进行预烧处理或化学处理；拆卸设备和与设备有关的零部件时，应对夹缝等隐蔽处可能存有炸药的部位进行特殊处理后方可施工；截断曾经输送过爆炸性药尘的管道时，检修人员应确认处理干净后或进行销爆处理后才能进行截断。”本条款表述得较为详细。各企业应根据具体情况制定技术措施，不能盲目处理。

第 6.2.3 条关于“危险性废旧器材处理”规定如下：“危险性废旧器材处理应符合下列要求：a) 所有与危险药剂接触的废旧器材（主要指设备、设施及器具等），应指定专人负责清理，确保器材内外部不存有危险性化学药剂；b) 经过处理的危险性废旧器材，应按器材种类分别存放在指定地点，并建立台帐设专人管理。管理人员对废旧危险器材要详细检查，未清理彻底的不应接受；c) 危险性废弃设备应解体后方可处理。”这里着重强调了“危险性废旧器材处理”中三个方面的要求，这是从事故教训中引申出来的措施。有危险的废旧器材主要指有夹层、空心管、反应器（罐）、阀门等，回收时一定要严格清扫。

第 7.1.11 条规定：“危险工房维修前应按停工要求将本工房彻底清扫，清扫垃圾应存放在指定地点，统一销毁。”第 7.1.12

条规定：“拆除危险品生产废旧工房时，应制定拆除的安全技术措施，经企业安全部门审批后方可施工。”这两条的核心是要注意隐蔽处的清扫，防止盲目施工造成事故。

第 8.1.18 条规定，“运输民用爆破器材的车辆出车或收车前应将车厢打扫干净，清出的药粉、药渣应送至指定地点，定期进行销毁。”这里着重强调了“运输民用爆破器材的车辆出车或收车前”的要求，这也是从事故教训中引伸出来的安全措施。

## 5.12 关于安全评价

“安全条件论证和安全评价”是一个全新的安全概念，是《中华人民共和国安全生产法》为确保生产、储存危险物品企业建设项目的本质安全而规定的一项重大措施。过去没有这样明确的规定。汲取国外的做法，《中华人民共和国安全生产法》第二十五条专门作出规定。在其他条款中还对“从事安全条件论证和安全评价的中介机构”的资质、法律责任等专门作出规定。

### 5.12.1 安全评价的定义

安全评价是以实现工程、系统安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，对工程、系统中存在的危险、有害因素进行识别与分析，判断工程、系统发生事故和急性职业危害的可能性及其严重程度，提出安全对策建议，从而为工程和系统制定防范措施和管理决策提供科学依据。

### 5.12.2 安全评价的分类和适用范围

WJ 9048-2005 《民用爆破器材安全评价导则》以及委爆办

[2004]31 号文均予以了明确规定。安全评价分为安全预评价、安全验收评价、专项安全评价、安全现状综合评价四种。下面分述如下：

### 1) 安全预评价

根据新建、改建（扩建）的生产和贮存民用爆破器材建设项目的可行性研究报告或建设方案，通过分析和预测该建设项目可能存在的主要危险、有害因素，并对其进行定性、定量分析评价确定其危险、危害程度，提出合理可行的安全对策、措施及建议，对工程设计、建设和运行管理给予指导。安全预评价适用于新建民用爆破器材生产企业或原生产企业易地重建、扩建的建设工程，并在初步设计前进行的评价。

### 2) 安全验收评价

在生产、贮存民用爆破器材的建设项目竣工、试生产运行正常后，安全生产设施验收前，依据安全预评价报告或初步设计中提出的安全对策措施及现场调查分析，通过对建设项目设施、设备、装置的安全状况和安全管理状况的调查分析，查找该项目投产后存在的危险、有害因素，确定其危险度，提出合理可行的安全对策、措施及建议。安全验收评价适用于民用爆破器材生产、经营企业新建、改建、扩建民用爆破器材生产、仓储设施的建设工程竣工后，经试生产正常后进行的评价。

### 3) 专项安全评价

对民用爆破器材生产经营的专用设备、设施、材料、工艺技

术、危险场所等，通过对实物或现场或技术文件资料的审查，预测评价对象可能存在的主要危险、有害因素，定性、定量分析其危险、危害程度，提出合理可行的安全对策、措施及建议，对民用爆破器材科研、生产、贮存和管理给予指导。专项安全评价适用于对于新工艺、新技术、新设备、新材料等研究成果、原生产设施扩大生产能力等涉及安全的项目的评价。

#### 4) 安全现状综合评价

通过对民用爆破器材生产经营单位运行的设施、设备、装置和库房以及安全管理现状的调查，定性、定量地分析其生产过程中存在的危险、有害因素，确定其危险度，对其安全管理状况给予评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策、措施及建议。安全现状综合评价适用于按照国家有关规定或企业委托对现有民用爆破器材生产和贮存设施进行的评价，也可采用专项安全评价。

#### 5.12.3 《民爆安全规程》中涉及专项安全评价的项目

《民爆安全规程》中共有 2 个款提到安全评价，涉及 8 种类型。应该讲，它的内容是涵盖面广、可操作性强，并且十分具体的。

《民爆安全规程》中工艺管理部分的 5.1.6 条，规定企业对引进的技术或企业自行研制的技术（包括对传统工艺技术改造或对引进技术改造），需在生产上正式使用且有可能影响安全时，遇有 7 种情况之一者应履行专项安全评价。产品的配方、物理状态以及装配结构发生重大改变；产品的外壳或包装物的材质、

形状发生重大变化； 生产工艺路线或工艺布置发生重大调整；  
主要危险生产工序工艺技术参数发生重大变化； 主要危险生产工序改变设备型号或设备性能等导致改变操作方法、上下道工序衔接； 超过设计产量（产能）； 其他法律法规有要求。这些要求都是提示性条款，决定是否委托中介机构进行评价，企业应认真分析所涉及的项目危险情况后确定。

《民爆安全规程》中设备与设施管理部分的 6.1 条规定，研制民爆器材专用设备可通过专项安全评价合格完成行业安全管理的准入手续。

#### 5.12.4 专项安全评价的结论表达形式

形式之一：经评价认为该项目符合国家和行业主管部门颁发的有关安全生产的法律、法规、标准、规范和规定，按照本评价报告提出的对策措施完善整改后，项目投入使用后的安全风险是可以接受的。

形式之二：经评价认为该项目主要存在的危险有害因素有：.....；研制单位已经采取的安全对策措施是有效的，但仍有不足，按照本评价报告提出的对策措施完善整改后，项目投入使用后的危险有害因素可处于控制状态。

形式之三：经辨识认为该项目中有多处不符合 WJ 9049-2005《民爆器材企业安全管理规程》规定的安全要求，评价认为项目投入使用后的安全风险是不可接收的。

从以上安全评价的结论形式可以看出，专项安全评价的结论



没有统一的格式，结论的内在含义是非常丰富的，应认真阅读评价报告的有关章节后才能知道被评价项目的安全程度。所以不要简单说某项目已经过安全评价，要看项目中是否存在未整改的内容和未采取的补充措施以及风险建立在何种基础上的。

### 5.13 关于新建、改扩建项目

《民爆安全规程》第 4.17 条要求按照国家《安全生产法》第二十五条的规定，民爆器材生产、储存设施的建设项目应进行安全评价。按照 WJ 9048-2005《民用爆破器材安全评价导则》要求，生产企业的易地重建、扩建的建设项目应进行安全预评价，生产、经营企业所有新建、改建、扩建生产、储存设施应进行验收评价。

《民爆安全规程》第 4.18 条对新建设项目在投入危险物料试生产前，企业应做的有关工作：一是企业要组织内部有关部门进行验收，并要有验收纪要；二是企业要编制试生产规程或大纲，属于转让的技术还要求有技术转让方参与编制和审查工作；三是企业安全负责人负责批准。目的是在取消行政审批的条件下，加强责任性，防止和减少试生产过程中事故的发生。

《民爆安全规程》第 4.19 条规定，民爆器材建设项目投产验收安全方面应符合以下条件：

1) 设备和设施施工安装应符合 GB 50089 和国家有关施工验收的规定；

2) 安全评价报告和设计文件以及设计审查意见中的安全对策措施已经落实；

*所谓已经落实的标志：指已经被采纳或列入计划或有合理解释等，视具体情况而定。*

3) 生产设施经试运行达到正常；

*所谓正常的标志可参看本款第9条。*

4) 生产(安全)专用设备、装置的安装、施工、调试记录完整；压力容器、安全计量仪表、安全自动保护装置等进行检定或标定的记录齐全、完整，其中标准仪器、仪表的检定证书应由有相应资质的单位出具，非标装置的标定实验报告由仪表设备提供方出具；

*主要在现场查验资料。*

5) 室内通风、除尘、安全防护和防静电设施配备齐全、完整、有效；

*现场检查 and 查验记录，并观察实际效果。*

6) 建筑物、消防、防雷、环保和职业卫生等设施经专业机构测试合格或通过当地主管部门验收；

*以提供书面报告或资料为准。*

7) 对操作人员已进行安全技术培训，并经考核合格；

*查验培训记录和现场考核。*

8) 技术文件(包括工程竣工图纸)、安全管理制度齐全、完整并归档；

*以提供书面资料为准。*

9) 试产(用)总结报告能充分证明主要设施运行正常、安全

可靠；生产线连续试生产产品数量累计达到年设计能力的 5%以上或 20 个批次以上；

*查验记录和现场考核。*

10) 试产产品的性能有国家认可的资质机构出具的检测报告；  
*以提供书面资料为准。*

11) 已建立“定员定量”、“定置管理”和文明生产管理制度；  
*查验记录和现场考核。*

12) 法律、法规规定的其他有关要求。

#### 5.14 关于外来人员进入危险区和工（库）房的管理

《民爆安全规程》第 4.22 条、第 4.23 条规定了外来人员进入危险区和工（库）房的管理。

1) 参观人员：办理手续，穿戴劳动护具，禁带违禁物品，关闭移动通讯工具（《民爆安全规程》第 4.22 条）。

2) 从事临时性工程作业人员：签订安全责任协议书。在企业安全管理受控状态下进行（《民爆安全规程》第 4.23 条）。

#### 5.15 关于在生产线上批量试制的管理

《民爆安全规程》第 4.21 条规定了在生产线上批量试制的要求：

1) 制定详细的试验方案和安全技术措施，经企业安全技术负责人审查批准后实施。

2) 试验中指定专人负责安全监督工作。

3) 外单位工作人员进入危险生产区或试验场地参加危险性试

验时，应签订安全责任协议书。

#### 5.16 关于标识与标志管理

1) 标识：表明物质的存在状态及特性。

它通常以文字、声、光等形式传递信息。文字标识的内容经常在标志中存在。如声音报警，“禁止合闸”等。

2) 标志：应符合 GB 2894-1996《安全标志》、GB 2893-2001《安全色》的要求。

禁止标志（红色）：禁止或制止人的某种行为。

警告标志（黄色）：注意可能发生的危险。

指令标志（蓝色）：必须遵守，用来强制或限制人的行为。

提示标志（绿色）：示意目标地点或方向。

3) 标志示例：危险品、禁止吸烟、严禁烟火、严禁穿化纤衣服。

4) 标识示例：“疏散通道”、“雨淋开关”等标志。

《民爆安全规程》多处提及安全标志的要求，主要条款有：第 4.24 条提出了总的要求；第 6.8.8 条对防雷接地体作了要求；第 7.1.9 条对紧急疏散通道作了要求；第 7.2.4 条对工（库）房作了要求；第 8.1.3 条对厂内运输道路限速作了要求；第 8.1.4.c 条对运输汽车作了要求；第 8.1.9 条对起爆药传送人员作了要求；第 8.2.6 条中转库、总仓库区作了要求。

《民爆安全规程》对工（库）房设置的警告性标志牌的要求已在附录 A 中作了较详细规定。运输汽车的标志也有明确要求，即按照 GB 13392-2005《道路运输危险货物车辆标志》执行，其

中运输爆炸性物品的箱式运输车侧面必须悬挂符合 GB 190 要求的爆炸标志符号，驾驶室车顶上还要设置等腰三角形顶灯。但是对其他要求设置标志牌的场所均未作具体规定，建议采用国家统一标志 GB 2894-1996《安全标志》、GB 2893-2001《安全色》。

起爆药传送人员的标志，则各单位均有自己的特色，但必须显著醒目、真正起到警示作用。

#### 5.17 关于防止射频和移动通讯工具进入危险区域的规定

《民爆安全规程》中涉及射频和移动通讯工具的规定主要有以下若干条：

1) 第 4.20 条规定，安全性能未经民爆行业组织鉴定或认证的移动通讯工具，严禁带入易受射频危害的危险区域。本条主要考虑对于 GPS 等卫星导航终端将在危险品运输车上推广使用时，安全性能仍需要经过行业组织鉴定或认证后方可进入。

2) 第 4.22 条规定，进入危险工（库）房参观、学习、调研的人员，……移动通讯工具应处于关闭状态。这主要指上述人员可以带手机进入工（库）房，但应处于关闭状态，不应拆装电池，最好还是统一存放在指定地点。

3) 第 6.6.4 条规定，移动通讯装置严禁带入民用爆破器材仓库及有射频、静电危害的生产、试验工房内。这一条重点是指移动通讯装置，严禁带入库房主要考虑库房风险较大，对有射频、静电危害的工房也应禁止，如电引火元件、电雷管工房。

4) 第 9.3.4 条的 c) 款规定，采用电雷管起爆的爆炸试验及

销毁场地，不应设在有射频电源、高压电网和其他有电磁波干扰源的附近，其杂散电流不应大于 30mA。此条中的“附近”可参考《爆破安全规程》第 6.7 条中表 16、表 17、表 18、表 19 规定的距离来确定。

表 16 爆区与高压线的安全距离

电压/kV		3~6	10	20~50	50	110	220	400
安全允许 距离/m	普通电 雷管	20	50	100	100	-	-	-
	抗杂电 雷管	-	-	-	-	10	10	16

表 17 爆区与中长波电台（AM）的安全距离

发射功率/W	5 ~ 25	25 ~ 50	50 ~ 100	100 ~ 150	250 ~ 500	500 ~ 1000
安全允许距离/m	30	45	67	100	136	198
发射功率/W	1000 ~ 2500	2500 ~ 5000	5000 ~ 10000	10000 ~ 25000	25000 ~ 50000	50000 ~ 100000
安全允许距离/m	305	455	670	1060	1520	2130

表 18 爆区与移动式调频（FM）发射机的安全距离

发射功率/W	1 ~ 10	10 ~ 30	30 ~ 60	60 ~ 250	250 ~ 600
安全允许距离/m	1.5	3.0	4.5	9.0	13.0

表 19 爆区与甚高频 (VHF)、超高频 (UHF) 电视发射机的安全距离

发射功率/W	1~10	10~10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> ~10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> ~10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> ~10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> ~10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> ~5×10 <sup>6</sup>
VHF 安全允许 距离/m	1.5	6.0	18.0	60.0	182.0	609.0	
UHF 安全允许 距离/m	0.8	2.4	7.6	24.4	76.2	244.0	609.0
注：调频 (FM) 发射机的安全允许距离与 VHF 相同							

## 第三部分 生产工艺、设备设施和 作业场所管理

### 6 生产工艺和设备设施

#### 6.1 工艺管理基本要求

《民爆安全规程》第 5.1.1 条、第 5.1.2 条、第 5.1.5 条中对工艺管理作了基本要求。

##### 1) 工艺管理的基本内容

工艺管理的基本内容应包括：工艺文件的管理；工艺过程控制的管理；工装的管理；工艺纪律的管理。

##### 2) 工艺技术规程

工艺技术规程内容主要包括：技术条件、技术参数等。

##### 3) 安全操作规程

安全操作规程内容主要包括：安全操作程序、操作方法（步骤）、注意事项等。

允许将两种规程编制在一起，统称为“安全技术操作规程”。将“安全技术通则”或“安全技术守则”等编在第一部分，接着再编制“安全工艺技术规程”，在每个工序的工艺技术规程最后编



进安全注意事项。

工艺技术是知识产权的重要组成部分，是技术转让过程最重要的部分，但是，技术是否成熟？安全问题是否解决？试产过程中出的安全责任由谁负责？受让人应该在转让合同中依照相关法律法规的要求予以约定。《安全生产法》对“安全生产的责任”，尤其是法律责任的界定是有特别要求的。如《安全生产法》第十九条 3 款的规定。

## 6.2 设备设施管理基本要求

### 1) 专用设备的管理

按照本讲义稿第 5.7 条执行。

### 2) 国家强制认证或检定的通用设备

由国家质检机构认定的检验单位，按照国标或行标认证或检定的安全设备、设施、仪表等。如防爆电器等。

强制认证产品（CCC 标志）：国家第一批公布 132 种。电器设备等。

强制检定：锅炉、压力容器、压力管道、起重机械等及其安全附件；强制检定的计量器具。

### 3) 出售和购买的注意事项

a) 购买设备：应选择按有关规定进行鉴定（评审）或经有资质的安全评价机构取得合格评价结论的民用爆破器材专用设备；未经国家规定的产品安全认证或检定的通用设备或设施不应在民用爆破器材工程建设和生产中使用。

b) 出售民用爆破器材生产专用设备、通用安全设备及设施的单位应提供能有效指导用户正确使用、检修和维护保养的技术资料。

## 7 消除或控制危险、有害因素的措施

生产工艺、设备与设施以及作业场所存在大量危险有害因素，只有消除或控制危险、有害因素，降低危险、有害因素的危害，是防止和减少安全事故的根本。因此可以将《民爆安全规程》中“生产工艺”、“设备与设施”以及“作业场所”三章共 115 条款的内容按照危险、有害因素分别归纳成以下安全对策措施：

### 7.1 防止明火危险

明火是指肉眼可见的火。

常见的火种有：烟火、烧焊动火、电火花、外部火灾侵入、使用发火材料等。

《民爆安全规程》中所涉及的条款如下：

第 6.2.1.6 条规定：“危险生产区所采用的电气、仪器、仪表应符合 GB 50089 规定，按电气危险场所的区域划分要求进行选型。”

由于电气选型不当，极易产生电气安全事故，具体要求可以参看《民爆安全规范》第 12 章。

第 6.2.2.10 条规定：“危险区域内焊接与动火作业应遵守下

列规定：

a) 应制定焊接与动火的生火许可证审批制度，在危险场所施工或对危险品生产设备检修时，焊工应了解民用爆破器材的性质，并有上岗作业证；

*此条在各企业管理中方式略有不同，但必须做到有审批手续、有现场监督人、施工人员有上岗操作证书。审批单上应注明施工方法，监护人、安全注意事项、收开工验收等内容。*

b) 宜在危险生产区内设置固定的焊接动火地点，焊接动火地点与危险工房或场地的距离不应小于 50m，焊接动火地点周围应无杂草和其他可燃物品，固定的焊接动火地点由企业安全技术、消防部门确定后，不应任意变动；

*本条核心内容是在有条件的地方，生产区内应设固定的焊接动火地点。在危险区域内设专门动火烧焊地点便于管理。*

c) 危险工房内，生产期间或停产后未进行彻底清理并未经安全技术人员验收之前，严禁焊接与动火；

*在危险工房内施工时应经安全技术人员验收后方可进行。*

d) 接触危险药剂的设备及与其有金属连接的一切设备进行焊接时应使用气焊，并采取防止火花飞溅的措施，如因工艺需要不能拆卸而又应使用电焊时，应由企业安全部门批准，并在被焊接的设备与其他设备之间，采取可靠的绝缘或防止杂散电流扩散的措施；

*电焊时要注意防止杂散电流引入危险生产区引起电火花。*

e) 可能残留危险物品的设备或管路应进行销爆处理 经确认无危险后方可施工；

销爆工作的确认一般应由该项目的企业审批人，组织安全技术措施部门、生产部门、施工单位等共同组织确认。

隐蔽处应进行销爆处理：冲洗、溶解、煮洗、浸泡、烧毁、爆炸等方法。

f) 焊接动火期间应设专人监护，工作结束后应彻底清理现场。”

监护人员既要懂业务，又要有责任心，不能随意指定。

《民爆安全规程》第 6.4.1 条规定：“民用爆破器材生产企业和总仓库的消防供水和消防通道应符合 GB 50089 的要求。”

生产区和库区的储水量按照《民爆安全规范》第 9 章确定；消防通道应保持畅通。

《民爆安全规程》第 6.4.2 条规定：“按照 GB 50089 和 GBJ 140 的规定及危险物料性质，配置相应种类、数量的消防器材、设备和设施，消防器材和设施应保持有效和完好。”

灭火器选型合适，配备数量应满足要求(灭火器的选择：1211 灭火器、泡沫灭火器、CO<sub>2</sub> 灭火器、干粉灭火器；设置数量：1 个 /80 m<sup>3</sup>)。灭火器应放置在明显和便于取用的地点，周围不准存放其它物品；有灭火工具，放置位置便于取用。火灾类型与灭火器适配示例见表 10。

表 10 火灾类型与灭火器适配示例

火灾类型	可选用的灭火器形式
A 类火灾（固）	水型；泡沫；磷酸盐干粉；卤代烷
B 类火灾（液）	干粉；泡沫（不适用极性溶剂）；二氧化碳
C 类火灾（气）	干粉；二氧化碳；卤代烷
带电火灾	干粉；二氧化碳；卤代烷
A、B、C 类火灾及 带电火灾	卤代烷（1211、1301、1202、2402；分别代表碳、氟、氯、溴个数）；磷酸盐干粉
D 类火灾（金属）	由设计部门和公安消防部门协定

按照 GBJ 140《建筑灭火器配置设计规范》灭火器选择应符合下列规定：

《民爆安全规程》第 6.4.3 条规定，“消火栓、灭火器、雨淋系统等消防设施，应定期进行检查、维修或更换，并定期进行试验，时刻保持消防设施处于有效状态。雨淋系统应设置自动和手动两组开关，手动开关宜设室内、室外两组。”

《民爆安全规程》第 6.4.4 条规定，“未经企业安全技术部门许可，不应随意拆除、移动和改装消防设施。”

常见灭火器的性能列于表 11。

表 11 常见灭火器的性能介绍

灭火器	灭火剂	灭火原理	适用范围	不适用范围	分类	技术指标 (20±5 )
化学泡沫灭火器	由起泡剂、泡沫稳定剂、降粘剂、抗冻剂、防腐剂构成。	通过碱性盐(碳酸氢钠)溶液和酸性盐(硫酸铝)溶液化学反应产生的 CO <sub>2</sub> 压力将同时产生泡沫喷出覆盖于燃烧物表面上灭火	适用于扑救 A 类、B 类初起火灾。指油类等不溶于水的可燃、易燃液体及木材、纤维、橡胶等可燃固体	不适用于扑救遇水燃烧物质及水溶性可燃、易燃液体。如不适用于扑救醇、酯、醚、酮等水溶性有机物及钾、钠等。	1. 手提式普通型 2. 手提式舟车型 3. 推车式	有效喷射时间 (S): 40 (MP <sub>6</sub> 型); 60 (MP <sub>9</sub> 型) 有效喷射距离 (m): 6 (MP <sub>6</sub> 型); 8 (MP <sub>9</sub> 型)
1211 灭火器	二氟一氯一溴甲烷 (1211) 三氟一溴甲烷 (1301)	仅含 1-2 个碳原子的低级卤代烷可用作灭火剂。在氮气的压力下将 1211 喷出灭火。 卤代烷灭火剂有毒性。	适用于扑救各种可燃、易燃液体, 可燃气体及电气设备的火灾。	不适用于扑救轻金属火灾。	1. 固定式 2. 移动式	有效喷射时间 (S): 6 (MY <sub>1</sub> 型); 92 (MY <sub>6</sub> 型) 有效喷射距离 (m): 2.5 (MY <sub>1</sub> 型); 5 (MY <sub>6</sub> 型)
CO <sub>2</sub> 灭火器	CO <sub>2</sub> 气体和 CO <sub>2</sub> 固体 (俗称干冰)	在其本身的压力下, 喷出 CO <sub>2</sub> 气体和 CO <sub>2</sub> 固体 (俗称干冰), 在燃烧物温度的同时降低了空气中氧的浓度, 从而起到了灭火作用。	适用于扑救油类、设备 (500V 以下) 的初起火灾。	不适用于扑救轻金属火灾。 对固体物质的火灾 (A 类), 只能扑灭火焰, 仍有复燃的危险。	1. 手提式 2. 推车式	有效喷射时间 (S): 8 (MT <sub>2</sub> 型); 12 (MT <sub>7</sub> 型) 有效喷射距离 (m): 1.5 (MT <sub>2</sub> 型); 2 (MT <sub>7</sub> 型)
干粉灭火器	普通干粉灭火剂: 碳酸氢钠。 多用干粉灭火剂: 磷酸二氢铵、磷酸氢二铵	依靠高压氮气或 CO <sub>2</sub> 的压力将干粉喷出灭火	适用于扑救各种可燃、易燃液体, 可燃气体及电气设备的火灾。 磷酸二氢铵灭火剂还适用于扑救木材、纤维等可燃固体火灾		1. 手提式 2. 推车式 3. 背负式	有效喷射时间 (S): 6 (MF <sub>1</sub> 型); 15 (MF <sub>10</sub> 型) 有效喷射距离 (m): 2.5 (MF <sub>1</sub> 型); 5 (MF <sub>10</sub> 型)

## 7.2 防止意外过热危险

意外过热是指失控下的各种加热现象。

危险、有害因素有：供热系统、摩擦、化学反应热、电流过载、暴晒、烧焊等。（可以用轮碾机着火的案例进行分析、讲解）

所涉及的条款有下列几种情况的规定：

《民爆安全规程》第 5.2.1 条规定：“所有用于生产的原辅材料，在生产加工过程中应按照各自的性质分类存放或加工。易燃易爆物品距离加热器（包括暖气片）热力管线应保持 300mm 以上。”**强调了原料应分类存放或加工，危险品远离热源。**

《民爆安全规程》第 5.2.2 条规定：“经加工后的易燃易爆原辅材料、半成品因工艺需要存放或保温时应采取防止自行分解或加热失控而导致发生火灾或爆炸的安全技术措施。”**强调了经加工后的原料或半成品应及时散热。**

《民爆安全规程》第 5.2.5 条规定：“所有设备、器具、仪表与危险物品接触应相容；对于用于加工、输送、存储危险物品的各种设备器具，或有可能接触危险物品的运转部件应选择合理密闭方式，在设计制造时应做到防止产生火花、静电危害和不安全的机械摩擦、撞击。”**强调了防止设备仪器摩擦、撞击产生火花。**

《民爆安全规程》第 5.2.8 条规定：“危险性物料输送装置（管道、传送带、螺旋槽等）应有防止液体结晶或固体物料粘结器壁的技术保障措施，并结合工艺特点和生产情况制定定期清扫的管理制度。”**强调了防止设备内物料结晶或结块而引起摩擦过热**

(山东某厂……乳化炸药爆炸事故)对于乳化炸药中的硝酸铵水溶液、乳化基质一般采取保温措施,但长时间高温加热就会带来危险,螺旋输送时的金属叶片若与槽体长时间摩擦必将产生过热。

《民爆安全规程》第 5.2.9 条规定:“所有液态物料进入混合工序前,应经过可靠过滤除去机械杂质或未溶解的固体杂质。工业炸药原材料进入混合工序前应设置除铁装置。对机械感度较高的火工药剂如起爆药、延期药、引火药等生产工艺用水及液态半成品(中间体)应经过滤除去机械杂质。”强调了防止机械杂质热点产生过热事故。

《民爆安全规程》第 5.2.14 条规定:“用于危险物品的内包装物应统一回收,存放在远离热源的场所,定期销毁处理。”强调了危险物料的包装物远离热源,及时销毁。

《民爆安全规程》第 5.2.15 条规定:“生产过程中产生的不合格品、废品应及时隔离存放管理,返工处理时应视具体情况制定返工处理安全技术规程。”性能不稳定的工业炸药或火工药剂有可能造成自分解、自燃;炸药制品及火工品的返工处理是事故频发点。

《民爆安全规程》第 6.2.1.1 条规定:“用于民用爆破器材加工设备的运动部件相互之间不应产生有危险的摩擦、撞击,设备和零部件的材质与所加工的原材料、半成品、成品接触不应起敏感性化学反应和有损机械结构性能。”提示了设备设计、制造、加工等过程中应防止摩擦、撞击和材料的稳定性。



《民爆安全规程》第 6.2.1.2 条规定，“输送危险物料的螺旋输送机的螺旋叶片和槽体两者之一宜采用非金属材料衬垫。输送管道（槽）不应有容易积存危险物料的死角，应有防止夹套或空心轴内进入易燃易爆物品的技术措施。管道不应采用螺纹连接。”提出了设计输送螺旋、搅拌器等设备时应注意的技术措施。

《民爆安全规程》第 6.2.1.5 条规定，“要正确地选择设备的润滑油，凡润滑油接触物料能引起危险的部位，应采取防止润滑油进入物料的隔离密封措施。”强调了润滑油既可起到防止旋转机械产生过热作用，但它本身若与氧化剂结合就可产生意外危险。

《民爆安全规程》第 6.5.1 条规定：“危险工房内采暖所用的热媒、散热器型式及安装要求等应按 GB 50089 执行。”《民爆安全规范》已做了明确规定的，在此做了进一步强调。

《民爆安全规程》第 6.5.2 条规定：“采暖设施使用前应进行试运行，其温度、压力、运行性能应符合安全要求。采用低压蒸汽采暖的设施，蒸汽入口装置上应装有减压阀、安全阀和压力表。”试运行可以防止泄露、管道爆裂等事故；采用蒸汽采暖是一定要设有减压阀方可入危险共（库）房。

### 7.3 防止传爆和减少事故损失

阻止爆轰波继续传播，防止事故损失扩大的一类技术手段。

安全对策措施有：隔爆与抗爆设计、泄爆设计、防爆设计、减少药量和定员等。

《民爆安全规程》中所涉及的条款有：

第 5.2.4 条规定，“手工方式装配火工品的危险作业，应结合实际情况、操作的危险程度、产生事故后果程度等因素确定有利于安全的操作方法，设置有效防护装置，严禁无防护下作业。”

*此条是专门对火工生产说的，目前无防护的操作现象仍很多，近两年的事故再次说明火工品装配作业无防护或防护失效，事故后果十分严重。*

第 5.2.6 条规定，“梯恩梯、黑索今、太安、奥克托今、黑火药、延期药等粉碎混合加工工序，操作人员应在安全距离外或采取隔离防护措施后操作，开、停机操作应设在安全位置。宜设电子监视和自动出料装置。”

*本条对要求隔离操作，远程停开车的工序予以了明确；并建议设置电子监控装置。*

第 5.2.10 条规定，“连续化生产线专用设备之间应设泄爆、隔爆装置或采取其他防止传爆的技术措施。”

*这是近几年来，行业推广连续化生产技术过程中反复强调的技术要求，实际上目前已经有了许多好的措施和手段，例如乳化炸药生产线上采用柔性管道、设置隔墙、工序之间留有落料位差、传送带上炸药堆之间留有足够防殉爆距离等。*

第 6.2.1.7 条规定，“压力容器、计量仪表与器具及安全连锁装置等安装前应查验是否有检定合格证或试验报告。”

*标准仪器、仪表应由法定计量部门定期校验，非标连锁装置应由企业本身定期校验。*

第 6.2.2.1 条规定，“检修有可能产生燃烧、爆炸及中毒事故的设备和设施时，应制定检修安全规程，内容应包括：危险物料的处理措施及检查验收方法，施工注意事项、安全防护、应急救援措施等。”

*提示检修过程中防止事故扩大，引起传爆、火灾和中毒。*

第 6.7.1 条规定，“在民用爆破器材生产过程中，可能引起燃烧爆炸事故的机械化作业，应根据危险程度选择设置自动报警、自动停机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置。抗爆间室的防爆门与抗爆间室内的设备动作应有安全连锁装置。”

*由于机械作业引起的燃烧、爆炸事故或由此而引起事故损失扩大已屡见不鲜，因此对易发生事故的机械要求设置安全自控装置是防止和减少此类事故发生的必要措施。抗爆室的门与室内设备实现安全连锁可防止室内有人时或门未关闭时的开车。*

第 7.1.3 条规定，“应对作业场所的人员、物料、产成品、工具实行定置管理。”

*定置管理是指将人员和物品设置或摆放在指定地点或区域内的一种管理制度。近几年国内民爆生产中事故教训反复说明，随意摆放危险品是造成事故损失扩大的重要原因。*

第 7.1.5 条规定，“企业应根据危险作业可能发生火灾、爆炸事故的的概率和危险程度，采用隔离防护设施，其防护强度（材质、结构、安装、焊接等）应保证一旦发生事故时操作人员的安全。”

*提示防护设施的强度应考虑的因素，并应从材质、结构、安*

装、焊接等方面采取措施。

第 7.1.7 条规定：“易发生燃烧或爆炸事故的工序之间不宜设置过墙孔洞传递产品。如因工艺需要应设置时，则应有防火或防爆的安全措施。”

第 7.1.8 条规定，“穿越危险工房隔墙、楼板的管道安装完毕经检验合格后应将墙洞、楼板洞与管道之间的空隙部分在粉刷或油漆前用阻燃材料填封密实。通风管道应采用柔性阻燃材料填封空隙部分。”

*以上两条提示在生产现场注意传递孔、墙洞等要有防火、防尘措施。*

第 7.2.1 条规定，“企业应制定危险工（库）房及操作岗位的定员、定量审批和监督检查制度。”

第 7.2.2 条规定，“确定工（库）房内危险品总定量，应符合 GB 50089 的规定；抗爆间室内爆炸物品的存量，不应超出抗爆间室的设计药量；各岗位（工序）的定量在满足生产的前提下应尽量控制在下限。”

*以上两条强调：危险工（库）房及操作岗位均要有定员定量，制定定量时要以《民爆安全规范》和设计时确定的上限为准。*

第 7.2.3 条规定，“乳化炸药制药与装药、包装工序联建时，自动装药机应能实现自动上料、自动上纸筒（薄膜）、自动计量、自动装药、自动封口；为装药、包装操作服务的人员应尽可能减少。”

此条掌握的原则应按照《关于印发乳化炸药安全生产研讨会纪要的通知》(委爆字[2004]15号)精神办,装药机人均效率不低于400kg/h。自动包装机应能实现自动包中包(自动封口)、自动装箱、自动捆扎、自动标注等作业,为其服务的人员人均效率不低于500kg/h。

第7.2.4条规定“在危险工(库)房外墙的显著位置挂上警示标牌,内容包括:危险工(库)房名称、建筑物危险等级、定员、危险品名及定量、危害特性。警示标志牌式样见附录A。进入危险工(库)房的人员,应认真阅读标牌上的内容后,方可进入。”

对工(库)房的警示标牌做了统一规定。标牌内容中的危险等级分成了1.1、1.2、1.4三个等级,1.1级对应原A级,1.2级对应原B级,1.4级对应原D级;民爆器材危险原材料和产品的主要危害特性参见表12。

表 12 民爆器材主要原材料及产品物化特性、避险、灭火方式

序号	名称	危害特性	应急处理	灭火方式
1	苦楝酸	易燃易爆,有毒。	灭火时穿戴防毒面具。	用水灭火。
2	梯恩梯	易燃易爆,有毒。	应穿戴好劳动保护用具,发生异常立即撤离现场。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
3	黑索金	易燃易爆,有毒。	应穿戴好劳动保护用具,发生异常立即撤离现场。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
4	太安	易燃易爆,有毒。	发生异常立即撤离现场。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
5	奥克托金	易燃易爆,有毒。	发生异常立即撤离现场。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
6	黑火药	易燃易爆,有毒。	发生异常立即撤离现场。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
7	铵梯类炸药	易燃易爆,有毒。	着火时打开消防水灭火,人员撤离。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
8	铵油类炸药	易燃易爆。	着火时打开消防水灭火,人员撤离。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
9	含水炸药(乳化、水胶)	易燃易爆。	着火时打开消防水灭火,人员撤离。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
10	导火索	易燃。大量堆积有爆燃危险	着火时打开消防水灭火,人员撤离。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
11	塑料导爆管	易燃。	戴上防护用具灭火。	用水、干粉、CO <sub>2</sub> 灭火。可用砂土压盖。
12	导爆索	易燃易爆。	着火时打开消防水灭火,人员撤离。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。
13	雷管类	易燃易爆。	发生异常立即撤离现场。	
14	石油射孔弹类	易燃易爆。	着火时打开消防水灭火,人员撤离。	用水灭火。禁用砂、石、土压盖。

## 7.4 防止电气伤害

由用电系统造成人员伤害或财产损失的一类伤害。

安全对策措施有：选择符合安全要求的设备，接地与接零保护系统、漏电保护、绝缘、电气隔离、安全电压、屏蔽和安全距离、连锁保护。

《民爆安全规程》中所涉及的条款如下：

第 6.2.1.6 条规定，“危险生产区所采用的电气、仪器、仪表应符合 GB 50089 规定，按电气危险场所的区域划分要求进行选型。”

第 6.3.1.1 条规定，“企业的电气设备及线路，除应符合 GB 50089 的规定外，还应符合国家其他有关规范、标准的规定。企业应结合自身的具体情况制定电气设备安全技术管理细则，并能有效指导实际工作。

第 6.3.1.2 条规定，“电气设备及线路的安装验收，应按施工图设计文件的要求和有关电气装置安装工程施工及验收规范的规定进行，验收合格后方可投入运行。”

以上三条进一步强调设备选型和施工安装应符合《民爆安全规范》和设计文件的要求。

第 6.3.1.3 条规定，“危险生产场所内不应架设临时线，确需安装临时线路时，应经企业安全部门审查批准，使用后应及时拆除。”

*对临时性线路做了明确规定。*

第 6.3.2.2 条规定，“电气设备应保持清洁，及时清除其表面上的粉尘，定期添加轴承润滑剂。设备周围应保持良好的通风散热条件，值班及操作人员应密切监视各种安全指示仪表，并定时检查设备外壳的表面温度。当仪表的显示超过警戒线或设备表面温度超过允许值时，应立即采取相应的措施并查明原因，使其恢复正常。”

*对设备操作人员提出了要求，其中应定时检查设备外壳表面的温度，实际操作中不容易做，最好的办法是设置温度现实或报警装置。*

第 6.3.2.5 条规定，“易燃易爆危险场所的电气设备，不应任意拆除、添加。由于技术革新需要拆除、添加或更换电气设备时，应由企业安全技术负责人批准，按照 GB 50089 的规定进行选型，采用经安全认证的合格产品。”

*强调易燃易爆危险场所的电气设备管理的要求。*

第 6.3.2.7 条规定，“生产结束后 除保持必要的值班照明外，应将工房电源总开关断开。”

*关闭工房总电源可防止意外电气火灾事故。*

第 6.3.2.8 条规定，“操作人员应遵守操作规程，并按规定使用防护用具。电工绝缘器具应定期检验。”

第 6.3.3.1 条规定，“对所有的电气设备及线路应制定定期检修、检查制度，发现问题应及时修理或更换。”

第 6.3.3.2 条规定“在有易燃易爆危险物品存在的危险场所



拆修电气设备时，应遵守下列规定：

- a) 制定安全技术措施，并按企业规定办理审批手续；
- b) 应彻底清理检修现场，将易燃易爆危险物品移至安全场所；
- c) 切断该设备的电源，并悬挂“有人工作”的警示牌。”

第 6.3.3.4 条规定，“更换或检修后的电气设备及线路，应经过验收和试运行，合格后才能投入正式使用。”

第 6.3.3.5 条规定：“电气设备的接地保护系统性能应保持合格，并定期检查其完好性，检测接地电阻值。若不符合要求，应及时处理并作好记录。”

*以上五条对电气检修人员做了检修时的注意事项。*

第 6.3.3.3 条规定，“严禁在线路上带电更换灯泡（管），更换灯泡（管）时应遵守下列规定：

- a) 应在灯具及灯泡（管）自然冷却以后进行，灯具上面的粉尘应擦干净；
- b) 在灯具下方不应存放易燃易爆物品；
- c) 更换的新灯泡（管）不应超过设计规定的功率。”

*更换灯泡有过事故教训，故在此特别作出了规定。*

## 7.5 防止雷电和静电危害

雷电是带有异性电荷的雷云相遇或雷云与地面突出物接触时的放电现象。其特点是电压高（ $10^8 \sim 10^9 \text{ V}$ ）、电量多（ $10 \sim 160 \text{ C}$ ）、放电时间短（几  $\mu\text{s}$  到几百  $\text{ms}$ ）、电流大（ $20 \sim 200 \text{ kA}$ ），能将周围

物质加热膨胀，形成冲击波，破坏力极强。

雷电的危害主要有直接雷击、感应雷击、雷电波入侵、，这三种现象都对雷管生产构成危害。

防雷电的安全对策措施有：限制建筑物高度、采取避雷装置、避开雷区、避开雷击部位、防止雷电火灾。

静电是不同性质的物体之间相互摩擦或接触时产生的。是电雷管安全生产的大敌，据资料介绍雷管生产中的着火爆炸事故有15%是由静电引起的。雷管生产中的操作人员、工装器具均处于运动状态，电雷管导线、塑料导爆管以及各种药剂都是电的不良导体，经过操作加工，极易产生静电积累，一旦条件具备就会造成静电放电事故。

防静电的安全对策措施有：工艺控制（物料选择与工艺设计）泄放、中和（添加防静电剂、造潮等）屏蔽、个体防护等。

《民爆安全规程》中涉及这两方面的条款如下：

第 6.8.1 条规定：“防静电与防雷设施及接地应符合 GB 50089 中的有关规定。”

第 6.8.2 条规定：“对于危险物料粉碎混合加工过程中易产生静电积聚的，应设置自动导出静电的装置，出料时应将接料车和出料器用导线可靠联接并整体接地。生产工序中盛装火工药剂及其制品的盒、盘等活动器具应采用防静电材料制品，对地电阻为  $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$  。”

*对工装器具的防静电性能作出了规定。*

第 6.8.3 条规定：“静电危险场所不应存在电容大于 3pF 的孤立导体。”

*孤立导体是指附近没有其它导体和带电体的导体，本《民爆安全规程》控制电容大于 3pF 时才算。此规定主要参考了 WJ 1695-2004 《黑火药生产防静电安全规程》而定的。*

第 6.8.4 条规定，“在起爆药（干燥后包括干燥）工业雷管（装起爆药、装延期药、雷管装配）、导火索、黑火药、导爆药、延期药等生产工序工房的入口处应设导出静电的门帘、扶手及静电检测仪，工房地面、工作台面、椅子、脚踏等应铺设防静电材料。”

*对防静电重点防范工序予以了明确，在上述危险工序生产工房的入口处应同时设三种导静电设施，门帘和扶手的作用是导出人体带电，静电检测仪实际上是测量人体对地电阻值，若电阻不合格则易积累静电。*

第 6.8.5 条规定：“进入 6.8.4 规定的生产工房内的作业人员，应穿戴防静电（或纯棉）工作服、防静电鞋袜或棉布鞋袜，应戴棉手套或防静电手套和棉工作帽。应经静电检测合格后方可进入，人体对地电阻值为  $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ 。严禁在生产现场脱换工作服、鞋和帽。”

*对作业人员的防静电作业服装的性能作出了规定，此条参考了 WJ 1912-2004 《电火工品生产防静电安全规程》的有关规定。*

第 6.8.6 条规定，“企业应根据产品特性、生产加工作业方式等因素，明确规定危险作业场所空气相对湿度下限，对 6.8.4 所规定的生产工房内的空气相对湿度不应低于 60%（工艺有特殊要求的可另行规定）。”

*相对湿度定为 60%的主要理由：当相对湿度达到 55%时防静电效果就已经可以满足要求；60%的湿度相对要容易实现；以往的经验证明指标定得过高实际上也无法达到；当工艺有要求时允许企业自己定。*

第 6.8.7 条规定，“防静电用品及器材主要技术性能指标应符合下列要求：

- a) 导静电胶板，其对地电阻值应为  $5.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ ；
- b) 人体静电测试仪检测范围  $0 \sim$  ，测量值误差不大于  $\pm 10\%$ ；
- c) 工作服的摩擦带电量应小于  $0.5 \mu\text{C}/\text{件}$ ，服装布料的摩擦电位应低于  $500\text{V}$ ，鞋对地等效电阻值应为  $5.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ ；
- d) 生产工器具使用的棉织品或防静电织品，织品的电荷面密度应小于  $1 \mu\text{C}/\text{m}^2$ ，摩擦起电电位应小于  $500\text{V}$ 。”

*此条对防静电用品及材料的性能作了规定。*

第 6.8.8 条规定，“防雷接地体附近，应根据实际情况悬挂警告牌或设遮栏，以免雷击时人畜接近。”

*接地体周围设警告牌或设遮栏可防止意外雷击事故，保护生命。*

第 6.8.9 条规定，“防雷接地装置每年雷雨季节前应全面检测一次，防静电接地装置每年干燥季节应全面检测一次。防静电地面一年检测两次。发现不合格应立即处理。”

*防雷接地装置的检定应由专业资质的单位完成；防静电设施的检定也可由企业自己检测。*

## 7.6 防止机械伤害

由机械作业造成人员伤亡或财产损失的事故。

安全对策措施有：安全距离、限制机械应力、运动部位加防护、设置重新启动装置、连锁控制、自动监控等。

《民爆安全规程》中涉及这两方面的条款如下：

第 5.2.3 条规定，“生产过程中应根据加工、运输或添加物料等危险作业特点，设置防止伤害操作人员的装置。防护装置的有效性应通过试验或经长期生产实际考验。”

第 6.2.1.3 条规定，“设备外露的电机和机械传动部位，如齿轮、皮带轮等应有防护罩。”

*以上两条均为防止意外机械事故的措施。*

第 6.2.2.7 条规定，“检修工具应符合安全要求，登高作业台、脚手架、起重设施等应安全可靠。”

第 7.1.4 条规定，“危险工房内的楼梯、平台应装设坚固可靠的扶手、护栏；楼梯的宽度和角度应便于人员通行和疏散。平台

和楼梯的面层材料应与本工房生产间的地面类型相适应。设备的入料口设在平台或楼板上时，在入料口四周应设置牢固的护栏。厂区内的地沟、地坑、沉淀池等，应有盖板或护栏。升降口和提升平台应加围栏。提升平台的围栏高度不应低于 1m。”

*登高作业的高度最低限为 2m。*

### 7.7 防止操作失误

因作业人员违反正常的作业程序或操作规定而引起的事故。

安全对策措施有：冗余设计、人机界面匹配、警示、安全教育、技能培训等。

《民爆安全规程》中涉及的主要条款如下（斜体字为本条防止失误的核心内容）：

1) 第 6.2.2.2 条规定，“参加危险品生产设备、设施检修的工作人员，*应进行安全知识教育并考核合格。*”

*强调参加危险设备检修的人员应通过考核。*

2) 第 6.2.2.4 条规定，“民用爆破器材生产工房内的设备需要拆卸零部件或组件检修时，宜将部件卸下移至生产工房外合适处进行。在原地检修时，该工序应停产，*切断设备电源，并有防止外人合闸的可靠措施。*同时应将本生产工房内所有的民用爆破器材移出。”

*拆卸下的零部件宜在室外处理，防止产生火花等；原地检修一定要防止误送电。*

3) 第 6.2.2.5 条规定，“不应在带有压力的管线、容器上检

修或拆卸阀门等部件。”

*违反常理操作，风险加大。*

4) 第 6.2.2.6 条规定，“现场操作作业人员和检修人员有权拒绝拆卸未经安全处理的设备或零部件。”

*制止违章指挥是作业人员的权利。*

5) 第 6.3.1.4 条规定，“电气设备及线路的安装、运行、维护、检修，应由经过培训、考核合格的持证人员担任。操作人员应熟悉设计文件、有关规范、电气设备产品说明书及安全操作规程。”

*操作电器设备应掌握应有的技能。*

6) 第 6.3.2.6 条规定，“生产工房应保持有良好的照明，应按照 GB 50089 的规定配备应急照明。”

*有良好的照明可减少失误。*

7) 第 6.7.2 条规定，“对开、停车有顺序要求的生产操作宜设程序控制装置。”

*设计自动控制程序可消除人为操作失误。*

8) 第 6.7.6 条规定，“控制或检测信号电缆、脉冲管线由危险区域至非危险区域，或通过不同危险区域穿墙或楼板时，应采用金属管护套或采用阻燃材料严密封堵。控制或检测信号电缆不应与动力电缆混在一起或通过同一个预留孔出入工作室。”

*防止信号线路干扰而引入的失误。*

## 7.8 应急避险

应急避险包括应急避难和应急处置。

应急避难是指沿疏散路线至防护屏障外(对于不同的危险源避难点是不一样的);为保证人员迅速及时疏散,用于疏散的急照明应保持有效,通道应畅通,各危险操作部位距最近疏散口距离应满足《民爆安全规范》的要求,平时应组织作业人员演练。

应急处置是指事故萌芽或初期,采取合理科学的手段,将其消除或制止或按照程序传递有关信息的处理方法。

《民爆安全规程》中涉及的主要条款如下(斜体字为本条中涉及应急避险的核心内容):

第 5.2.7 条规定:“遇有紧急停电、停水等突发事件可能危及安全生产时,应设置应急安全装置并制定安全技术处理措施。”

在设计生产工艺时应根据工艺特点分析停电、停水时的应急情况并采取必要的措施。

第 6.3.2.1 条规定:“仅在发生事故时才使用的备用电源装置及各种事故报警信号等设备,应定期试运行,确保设备始终处于完好状态。”

保证事故报警信号始终完好。

第 6.3.2.3 条规定:“运行中如发生下列情况时,操作人员应采取紧急措施并立即上报:

- a) 电气设备发出异常声响或异常气味;
- b) 负载电流突然超过允许值;



- c) 电气设备及线路突然出现高温或冒烟；
- d) 电气设备连接部件松动或冒火花；
- e) 设备壳罩破损。”

此条明确要求现场作业人员，发现异常情况时首先要采取措施，然后在报告。但是在现场采取那种措施处置？要有企业根据不同的情况，在安全规程加以明确。

第 6.3.2.4 条规定：“经验收合格投入运行的电气联锁装置及其他安全保护装置，不应任意更改或拆除，如确需更改，应报企业安全技术负责人批准后方可进行。电气设备的保护开关因故障跳闸（或熔丝熔断），应查明原因并消除故障后，方可重新合闸投入运行。保护开关及保护继电器动作电流的调整部件，不应任意拨动；更换熔丝应按设计规定的额定电流更换，不应改用其他规格的熔丝。”

电气联锁装置和熔丝都是保证设备在异常情况下的安全保护措施，所以不应随意更改。

第 6.3.2.6 条规定，“生产工房应保持有良好的照明，应按照 GB 50089 的规定配备应急照明。”

应急照明是避险的辅助设施，应保持完好。

第 6.4.5 条规定：“应根据本企业存在的易燃易爆危险源和消防器材设置情况，在生产安全事故应急预案中编制具有可操作性的应急避险操作方法和救援方案。”

急避险操作方法和救援方案内容很多，各企业应根据涉及的

危险现象加以细化，并在平时的演练中使现场人员熟练掌握。

第 6.6.1 条规定，“企业应有方便快捷的对内对外通讯系统，有固定操作工人的各危险生产单元或试验场等，应能与企业生产调度中心、消防部门、医务室等应急救援部门保持通讯畅通。”

有危险作业人员的场所就有应急事件，因此，现场或附近就应有良好的通讯条件。

第 6.6.2 条规定：“民用爆破器材生产区的非防爆电话机应安装在非危险性工作间。允许工作业务电话兼作火灾报警电话。”

第 6.6.3 条规定：“民用爆破器材总仓库区应设火灾报警专用电话，宜设防盗报警系统。”

这两条对报警作了要求。同时在有条件的民爆总仓库应设防盗报警系统。

第 6.6.5 条规定，“企业对报警方法，报警系统，事故信号等应做出明确的规定，并编入企业应急事故预案内，经常组织员工培训，使每一位岗位工作人员都能熟练掌握。”

报警方法应用简明易懂、易记的滋养、图案等挂在合适的场合，让现场人员熟练掌握。

第 6.7.3 条规定，“突然发生停气、停电、停水时，应有安全措施确保工艺操作和运转设备安全。”

此条主要提醒在工艺、设备的研究和设计时，要考虑停气、停电、停水事件同时发生或一个事件或两个事件发生时，不应有危险。

第 6.7.5 条规定，“用电的自动控制设备，在生产过程中因电源突然中断有可能引起事故时，应采用自动切换互为备用的电源供电。凡根据工艺特点及操作要求所采用的信号报警、安全联锁系统、重要的调节系统和重要的记录指示系统，均应设有自动备用电源供电装置。”

此条主要提醒自动化设计时序要有点元的安全装备应设备用电源，并应保证应急时自动切换。

第 7.1.1 条规定，“作业场所应该保持整齐清洁，疏散通道宽敞畅通。”重点是：疏散通道宽敞畅通。

第 7.1.2 条规定，“工房内设备与工作台的布置应有利于工序间物流传递，便于操作和设备维修，有利于操作人员的安全疏散。”重点是：有利于操作人员的安全疏散。

第 7.1.6 条规定，“作业场所的光线应充足，人行通道应该有足够的照明。”重点是：人行通道应该有足够的照明。

第 7.1.9 条规定，“危险工房内外通道、安全出口（含安全窗口）及安全疏散隧道等应设置明显的警示标志牌，严禁堆放任何物品，严禁设置坎、沟等，保持通畅。”重点是：安全疏散隧道等应设置明显的警示标志牌，严禁堆放任何物品，严禁设置坎、沟等，保持通畅。

第 7.1.10 条规定，“应维护好墙面、地面和门窗，做到墙面光洁，地面平整无裂缝、坑洼，门窗完好无损、开启灵活。”重点是：地面平整无裂缝、坑洼。

以上五条均为应急安全疏散提供良好的条件。

## 7.9 监控和监视

监控和监视是现代信息社会人们使用电子设备对重要场所、重要设施进行现场管理的一种常用技术手段。把电子监控和监视设备引入民爆企业生产和仓储过程已经有十余年的历史，为提高企业科学管理水平、追溯违章现象和事故原因极为有利。但是电子监控和监视的普及程度还相当低，设计、安装、操作管理也不规范。为此，国防科工委民爆器材行业 2005 年安全工作会议纪要第三条第 7 款明确规定，乳化炸药、膨化硝酸铵炸药、改性铵油炸药等新型工业炸药，无论采用何种生产方式，除采取可靠防止传爆、殉爆以及与生产线自动化相适应的安全措施外，必须对主要危险岗位和关键设备的运行情况设置电子监视器。同时又颁发了《工业炸药生产线电子监控系统设置安全技术条件（试行）》（科工爆字[2005]742 号）文，对电子监控系统设置的技术要求做了进一步规定。主要内容如下：

### 7.9.1 监视的范围

主要危险岗位、关键设备的工作状况，包括：

- 1) 胶状乳化炸药：乳化、冷却、敏化、装药、包装。
- 2) 粉状乳化炸药：乳化、制粉、出药、装药、包装。
- 3) 膨化硝酸铵炸药：膨化、膨化硝酸铵粉碎、连续混合、装药、包装。
- 4) 改性铵油炸药：硝酸铵干燥改性、连续混合、凉药、装药、

包装。

5) 其他工序。

### 7.9.2 监控的范围

1) 人机视频：应能监控上述危险工序的定员、定量以及设备和物品的状况。

2) 仪表装置自动控制和连锁：应能监控上述危险工序关键设备的主要安全技术参数和应急状况。

### 7.9.3 技术要求

1) 系统宜由信息采集、传输、显示、录制和控制五部分组成，关键设备应有声音监听记录功能

2) 监控人员能对工作现场发出报警，可实施停止生产或开启应急设施。

3) 主要安全技术参数发生异常，监控装置应能及时、有效地实现自动跟踪控制和完成安全处置，

4) 系统的设备和部件应符合现行国家和行业标准的要求。

5) 发生整体爆炸时应保证记录装置和信息不被损坏。

6) 记录信息留存应不少于一周（168 个小时）。

《民爆安全规程》中涉及的主要条款有（斜体字为本条的核心内容）：

第 5.2.11 条规定，“*生产中易发生事故或风险较大的危险作业点宜设置远程自动监控或自动监视记录装置；连续化自动化生产线的自动监视装置应能监视车间各危险作业点；用于监视和监控*

的影像、数据记录应保留一周以上；用于安全生产控制的传感器、执行器、信号传输线及自动保护装置，企业应制定定期检查、试验、标定的强制性管理制度，每次检修、试验或标定，应作专门记录，记录由试验人员签字并保存一年以上。”

影像、数据记录应保留一周以上仅作为事故分析来说已经足够了，但是要作为企业管理的资料来使用还是不够的，因此企业因根据本单位的实际需要确定保留时间；试验、检验记录主要是为追溯责任人和便于今后分析设备仪器用的。

## 7.10 消除或减弱有害因素的措施

### 7.10.1 噪声

安全对策措施有：选择低噪或无噪声设备；隔声、消声、吸声、隔振降噪；个体防护等。

《民爆安全规程》中涉及的主要条款有：

第 6.2.1.4 条规定，“设备噪音超过国家规定的，应采取消音、隔音措施，并对操作人员采取有效的防护措施。”

### 7.10.2 粉尘

安全对策措施有：从工艺、配方上采取措施；造潮、增大粒度、密闭、降低落差、使用除尘装置；个体防护等。

《民爆安全规程》中涉及的主要条款有（斜体字为本条涉及防止粉尘的核心内容）：

第 6.5.3 条规定，“在有毒有害粉尘或气体产生的作业场所，应设置通风或除尘装置，效果应达到国家有关规定。”

第 6.5.4 条规定：“如果通风装置向室外排出的空气中含有能引起爆炸、燃烧的粉尘，或含有有毒粉尘时，应在空气进入通风机前进行净化处理。含炸药及火药等粉尘的空气，应通过装有水或溶液的过滤器中加以净化。”

第 6.5.5 条规定，“水浴除尘器应按规定要求保持一定水位，风管应按规定要求插入水下。每班应检查水位，定期换水，定期清洗风管。”

第 6.5.6 条规定，“空调机上的过滤器、排风管应按要求定期清洗。”

这三条规定的主要内容：首先要分析有无粉尘危害确定是否设置除尘装置；有装置后就应按照规定使用和维护，确保完好、有效。

### 7.10.3 环境污染

随着国家对环境保护越来越重视，民爆产品生产过程中产生的环境污染及环境保护问题，同样也应引起行业的高度关注。解决民爆产品生产中环境污染，可通过调整工艺配方、减少排放或实现零排放等技术措施。

《民爆安全规程》中涉及的主要条款有（斜体字为本条涉及环保问题的核心内容）：

第 7.3.1 条规定，“新建、改建、扩建的企业，*提出环境影响评价和职业卫生认证报告*，经当地主管部门审查批准后才能进行设计。*其防治污染和职业危害的设施，应与主体工程同时设计、*

同时施工、同时投产使用。竣工验收时应经原审批部门验收合格后方可投入生产。”

第 7.3.2 条规定，“企业在设计及生产过程中，尽量做到重复或循环使用废水，达到少排和不排出废水。”

第 7.3.3 条规定：“企业对生产中产生的废水、废气、废渣、噪音等应进行治理，使其达到国家有关标准要求。危险性废水应经销爆后送废水处理工房统一处理；固体残渣不应随意丢弃，应根据不同的危险或有害成分分别销毁处理；有害粉尘应消除其危害后才能排入大气。



## 第四部分 运输与储存

### 8 运输

#### 8.1 运输民爆器材过程中存在主要危险因素

民爆器材的运输作业是一个动态过程，与生产、储存过程相比，安全上存在的突发事故概率更大。但是最基本的危险因素不外乎以下几点：

##### 1) 爆炸危险

危险品在运输过程中能受到外界能量的意外激发就有可能发生爆炸，发生爆炸事故的主要危险因素见表 13。

表 13 运输过程爆炸危险因素

序号	因素名称	原因
1	交通事故	疲劳驾驶、超速行驶、路况差、气候差等原因造成翻车、撞车
2	雷电	撞有危险货物的车辆遭遇雷击
3	静电	操作人员穿着衣服、鞋不符合要求，产生静电放电
4	射频	遇有超大功率无线发射台或操作人员违反规定使用通讯器材
5	运输车辆不符合要求	运输车辆通风不好，排烟管喷出火星，车辆自然事故

表 13 (续)

序号	因素名称	原因
6	外来火种	驾乘人员带入或其他不明原因的火种进入车厢导致火灾
7	违规装车	不相容物质同车运输；堆垛不符合要求
8	装卸	造成危险品坠落、撞击、摩擦
9	其它因素	人为破坏

## 2) 火灾危险性分析

工业炸药及其制品都是易燃的物质，发生火灾时炸药一般先燃烧，只有满足一定条件才由燃烧转为爆炸。运输过程中工业炸药发生火灾的原因有下列几种情况：

——外因引起，如外来明火、雷电、人的行为、储存温度过高、车厢通风不畅、交通事故等都会引起爆破器材火灾；

——内因引起，民爆器材的内部药剂一般是由氧化剂和可燃剂组成的混合物或由具有不稳定基团的单质炸药组成，其本身是不稳定的，在储存时能发生氧化还原反应或单质炸药分子内的不稳定基团产生断裂，一般要放出热量，长时间热量聚集，当超过一定温度会发生自燃 这些药剂本身不需外部供氧即能稳定燃烧，即使在无氧气的条件下也能完全燃烧。由于民爆器材这些特点，一旦发生火灾后，如不能及时扑灭，就会引起爆炸，扩大事故后果，造成大量人员伤亡和财产损失。因此民用爆破器材的防火和防爆是并举的，防火是民爆器材安全管理的中中之重。

常规工业炸药及其火工药剂投入使用前均须通过安定性试验，安定性试验合格的药剂常规情况下运输、储存是安全的。

### 3) 被盗危险性分析

民爆器材是国家严格控制的特殊商品，并不是随便能买到的，一些不法分子，用盗窃的手段来获取爆破器材的案件时有发生，运输过程中管理不严、设施不健全、途中丢失等，都能给不法分子有机可乘，发生被盗事件，就给社会留下隐患。造成被盗发生的主要原因有：

- 无防盗技术措施或技防失效；
- 车辆不符合要求；
- 管理措施不完善或值班人员失职，给犯罪分子以可乘之机；
- 其它技术和管理原因。

## 8.2 事故案例

1. 1991年1月9日，江西某厂在运送火雷管和导火索时，因疲劳驾车发生撞车爆炸事故，死亡5人（交通事故引起爆炸）。

2. 1994年10月23日13时40分，西安某厂一辆载有105万发火雷管的汽车，在山东平度市洪山乡发生爆炸，死5人，伤95人（重伤6人），直接经济损失约800万元。事故原因是因超高装载，押运人员擅自离位致使雷管在运输途中发生坠落引起爆炸，该司机无驾驶运输危险品操作证，并违章搭乘无关人员（违章操作事故）。

3. 1995年9月14日，广东某厂一辆汽车装7吨铵锑油炸药，在前往连南县送货途中被另外驶来的汽车撞上油箱，从而导致汽车和炸药燃烧，并全部烧毁，直接经济损失约8万元（交通事故）。

引起炸药燃烧)。

4. 1999年7月27日上午9时50分左右,云南某厂一辆运有28.5万发雷管的东风牌加长货车,在行驶到重庆长寿县凤城镇时发生爆炸,造成14人死亡,61人受伤,周围众多民房被毁,直接经济损失400余万元。经事故调查组综合分析主要原因是:1、由于车内装载的雷管箱,在运输途中经两次卸货后,自由空间加大,而堆码在上层的瓦楞纸箱(内装有导爆管雷管)未采取固定措施,加之车辆在长途运行中长时间颠簸,造成所载雷管箱部分散包,零星雷管在车内发生摩擦撞击导致爆炸。2、车箱底板是铁质底板,运载民爆物品时未采取铺垫措施(违章操作引起爆炸事故)。

5. 2002年3月18日下午14时50分,湖南某厂成品库区在雷管成品入库期间,因运输车辆上的雷管(火雷管20万发,电雷管4万发)受到意外激发(撞击、跌落)发生爆炸,引起存有火雷管102.5万发,电雷管31万发,火帽23.6万发的成品1号库发生爆炸,造成10人死亡,直接经济损失126.91万元(违章操作引起爆炸事故)。

6. 2004年7月份,山西江阳公司由厂区至总库运输废旧梯黑炸药块时,发生燃烧爆炸事故,无人员伤亡,但造成周围部分民房损坏。原因是装运炸药的汽车在太阳下暴晒几天后,车厢内温度较高,加上运输车排气管直接烘烤底盘,在运输过程中车厢地板与粉状梯黑炸药摩擦导致药剂燃烧。

### 8.3 车辆要求

#### 8.3.1 运输车种类

1) 厂内运输——不准使用三轮汽车、畜力车、翻斗车和挂车；电瓶车应采用防爆型；厂内的概念：指本厂生产区或生产区至总库（一般以交通管理部门的判定为准）。

2) 厂外运输——专用厢式运输车应符合号《民用爆破器材运输车安全技术条件》（科工爆[2001]156）。

#### 8.3.2 车厢内外设施

专用厢式运输车：厢底有缓冲层、内部有固定装置、散热、防静电、烟感器、防火灭火、防盗报警器、防滑等装置和设施，特殊情况需要雷管与炸药同车运输时，雷管应存于保险箱或使用同载车。

低栏板式车辆：厢底有缓冲层、有固定装置、防静电、防火灭火、防滑等装置，排气管前置。

标志：按照 GB 13392-2005 《道路运输危险货物车辆标志》设置警示牌。该标准是 2005 年 4 月 22 日发布，8 月 1 日实施。

### 8.4 运输危险货物应执行的有关规定

《民爆安全规程》中有关运输管理的条款是根据采用不同的方式和运输不同危险货物的要求，制定的基本依据和技术要求是不一样的。

#### 1) 公路运输

基本规定应执行交通管理部门的规定。《民爆安全规程》中的安全条款制定的主要依据是 JT 618-2004《汽车运输、装卸危险货物作业规程》以及民爆行业多年来的传统做法。2005年8月1日实施的《道路危险货物运输管理规定》(交通部9号令)对危险货物的定义、从业企业、从业人员等作了具体规定,因此本《民爆安全规程》未尽事宜应以交通管理部门的法规为准。

2) 铁路运输

执行 GB 4387-94《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》。

3) 水路、空运

水路运输按照《海上交通安全法》《内河交通安全管理条例》等规定执行,航空运输时按照相关规定执行。

4) 厂内起爆药运输

按照企业制定的安全规程执行,应有专用道路,传送人员应有明显标志,传送人员之间有安全距离。

当在厂外运输起爆药时应经安全认证并经有关部门批准。

5) 人力车运输

人力车是指生产过程中用双轮手推车;独轮手推车、自行车不再起列。

使用人力车运输爆破器材应按照企业制定的安全规程执行,载重量限制在 300kg 以内,应防止药粉撒落。

## 8.5 运输从业人员要求

《民爆安全规程》中有关民爆器材运输从业人员的 management 要求归纳如下：

### 1) 汽车驾驶员

第 8.1.11 条规定，“ 驾驶人员应有驾照、5 万公里行车记录、3 年安全驾驶经历，企业考核合格。”

### 2) 作业人员

第 8.1.12 条规定，“ 从事运输、装卸民用爆破器材的作业人员，对所运的民用爆破器材应掌握其化学和物理性质及应急措施。”

### 3) 押运人员

第 8.1.13 条规定，“ 运输民用爆破器材应配备押运人员。押运员应随车携带符合行政许可审批要求的有关证件，应掌握押运产品的数量、质量、规格、批次和装载等情况，了解所载物品的主要危险特性和安全防护知识。押运员在接收民用爆破器材时应与库房管理人员当面点清数量，运至接收地时应与接受人员办理好有关交接手续。”

### 4) 职员

第 8.1.14 条规定，“ 从事民用爆破器材运输的职员，应经培训考试合格持证上岗。企业应对从业人员定期进行安全教育和应急预案训练。应经常对从业人员的素质进行安全审核，不符合要求的应及时调整。”

从事危险品道路运输人员的详细要求可参看《道路危险货物运输管理规定》(交通部 9 号令),有关内容已经引入本讲义第 8.6 条。

## 8.6 装卸

《民爆安全规程》中有关民爆器材装卸作业的安全要求归纳如下：

1) 汽车运输的停车位应临近无粉尘工房 2.5m 以外，有粉尘 5.0m 以外；

2) 装卸站台应有缓冲件或有车辆停车的限为措施；

3) 轻拿轻放；

4) 低栏板车装高不得超出车厢高度的 1/3，要用苫布遮好并捆扎牢靠；

5) 箱式专用车堆高不超过 1.5m，执行依据是 JT 617-2004《汽车运输危险货物规则》，另外在动态情况下略比静止状态下（储存）低些更利于安全；

6) 中途卸车应重新调整高度（有事故案例）；

7) 包装破损的应及时处理；

8) 符合同车运输的有关规定。

## 8.7 运行速度和途中注意事项

《民爆安全规程》中有关汽车运输民爆器材行驶途中的安全要求归纳如下：



1) 路经铁路道口不得抢道，速度不超过 5km/h。

2) 厂区和库区内运输民爆器材的车辆限速 15km/h。

3) 运输途中：暴雨、雷电，大雾天（能见度不足 5m）应选择安全地点，停止作业。

4) 委托运输：应审查承运单位是否有条件，并应签订安全责任协议。以下是交通部 9 号令对运输企业的安全要求：

从事道路危险货物运输经营的，应当具备下列条件：

（一）有符合下列要求的专用车辆及设备：

1. 自有专用车辆 5 辆以上；

2. 专用车辆技术性能符合国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB18565) 的要求，车辆外廓尺寸、轴荷和质量符合国家标准《道路车辆外廓尺寸、轴荷和质量限值》(GB1589) 的要求，车辆技术等级达到行业标准《营运车辆技术等级划分和评定要求》(JT/T198) 规定的一级技术等级；

3. 配备有效的通讯工具；

4. 有符合安全规定并与经营范围、规模相适应的停车场地。具有运输剧毒、爆炸和 I 类包装危险货物专用车辆的，还应当配备与其他设备、车辆、人员隔离的专用停车区域，并设立明显的警示标志；

5. 配备有与运输的危险货物性质相适应的安全防护、环境保护和消防设施设备；

6. 运输剧毒、爆炸、易燃、放射性危险货物的，应当具备罐式车辆或厢式车辆、专用容器，车辆应当安装行驶记录仪或定位系统；

7. 罐式专用车辆的罐体应当经质量检验部门检验合格。运输爆炸、强

腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20 立方米，运输剧毒危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 10 立方米，但罐式集装箱除外；

8. 运输剧毒、爆炸、强腐蚀性危险货物的非罐式专用车辆，核定载质量不得超过 10 吨。

(二) 有符合下列要求的从业人员：

1. 专用车辆的驾驶人员取得相应机动车驾驶证，年龄不超过 60 周岁；
2. 从事道路危险货物运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员经所在地设区的市级人民政府交通主管部门考试合格，取得相应从业资格证。

(三) 有健全的安全生产管理制度，包括安全生产操作规程、安全生产责任制、安全生产监督检查制度以及从业人员、车辆、设备安全管理制度。

符合下列条件的企事业单位，可以使用自备专用车辆从事为本单位服务的非经营性道路危险货物运输：

(一) 下列企事业单位之一：

1. 省级以上安全生产监督管理部门批准设立的生产、使用、储存危险化学品企业；
2. 有特殊需求的科研、军工、通用民航等企事业单位。

(二) 具备上述规定的条件，但自有专用车辆的数量可以少于 5 辆。

## 9 储存

### 9.1 储存民爆器材过程中存在的主要危险因素

民爆器材的储存是一个相对静止的过程，与生产、运输过程

相比，安全上存在的外来能量激发概率相对较小。但是储存场所一般储量较大，一旦发生事故其后果巨大即事故风险仍很大，因此仍应严格管理。民爆器材储存过程中最基本的危险因素有以下几点：

#### 1) 爆炸危险

危险品在运输过程中能受到外界能量的意外激发就有可能发生爆炸，发生爆炸事故的主要危险因素见表 14。

表 14 储存过程爆炸危险因素

序号	因素名称	原因
1	选址不合理	因地质和周围环境等原因引起库房倒塌
2	建筑结构	因建筑物施工质量或年久失修等引起库房倒塌
3	雷电	库房遭遇雷击引起库房倒塌或直接击中危险品
4	静电	操作人员穿着衣服、鞋不符合要求，产生静电放电
5	射频	遇有超大功率无线发射台或操作人员违反规定使用通讯器材
6	外来火种	人为带入或其他不明原因的火种进入库区导致火灾
7	违规存放	不相容物质同库存房；堆垛不符合要求
8	装卸	危险品坠落、撞击、摩擦
9	其它因素	人为破坏

## 2) 火灾危险性分析

储存过程中火灾危险因素基本与运输过程中的危险因素相同，需要注意的是库房或库区周围的杂草、针叶树种和竹林会增加外来火源进入库区的危险。

## 3) 被盗危险性分析

民爆器材仓库一般都设在偏远山区，警卫人员有相对少。因此防止被盗抢的工作任务艰巨。造成被盗发生的主要因素有：

- 1) 无防盗技术措施或技防失效；
- 2) 库区报警设施不符合要求；
- 3) 库房门窗不合格；
- 4) 值守人员不足或管理措施不完善或值班人员失职；
- 5) 其它技术和管理原因。

## 9.2 事故案例

1) 2005年4月，安徽省某民爆公司民爆仓库外，因清明节农民上坟烧纸引起大面积森林火灾，火势已经蔓延至库区围墙周围，幸好库区围墙完好并有防火沟，民爆公司组织全力灭火，加上当地消防部门及时赶到，库区未造成损失。

2) 2005年6月，发生在山西省部分民爆仓库一连串燃烧爆炸事故，原因是公安部门收缴非法制造的炸药，炸药中有不稳定成分，加上气温升高导致库房温度高，在贮存过程中炸药热分解造成热量集聚燃烧、爆炸。

(1) 6月15日，在江阳公司总库的一个小库中发生了炸药

燃烧事故，未造成人员和财产损失，公司领导正在查找原因时，6月21日上午11点10分，江阳公司中转库中存放的11.4吨梯恩梯和2.97吨硝酸铵炸药（公安收缴）发生自燃后爆炸，库管员及时撤离，未造成本公司人员伤害，但是爆炸引起的强大冲击波和地震波及7个乡镇几十个村庄，100多人受伤。

（2）6月24日15点30分，阳泉矿务局化工厂40吨公安收缴的铵梯炸药发生燃烧，幸好未引起爆炸；

（3）6月29日早6点，汾阳民爆公司库房内10吨铵梯炸药发生燃烧爆炸，幸好爆炸点远离居民区未造成大的损失。

### 9.3 库房要求

库房是储存民爆器材最基本的设施，《民爆安全规范》已经对设施的基本要求作了严格的规定，《民爆安全规程》侧重在库房的管理作了要求，归纳核心内容如下：

1) 第8.2.1条要求，按照《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》的规定储存爆炸物品应取得储存许可证。此条今后是否还继续执行，以主管部门的规定为准。

2) 第8.2.5条对入库产品的要求：合格品允许入库，出库后再入库还应经验收；不合格品应另库存放，并及时处理。

3) 第8.2.6条要求库区入口处有防火提示牌；库房门口有警示牌。

4) 第8.2.8条要求未经验证相容性合格的新产品应单独存放（指单库存放，应吸取山西省部分库房连续爆炸事故的教训）。

5) 第 8.2.10 条是总结多年来库房管理的经验, 归纳的具体操作要求: “十防”、“十二无”。

6) 第 8.2.12 条要求维护仓库的注意事项。

#### 9.4 人员要求

库房储存民爆器材需要人来管理, 《民爆安全规程》中对库房管理人员的要求主要在综合管理章节作了较多要求, 本章提及内容如下:

1) 库房管理的责任人员是指库房负责人、保卫人员; 并要求库管员应了解产品性质。

2) 外来人员进入库房应经审批后才能进入。

#### 9.5 存放要求

《民爆安全规程》第 8.2.9 条规定了产品堆放的具体要求:

1) 按批号堆放。便于执行“先入先出”的原则, 便于质量问题的处理;

2) 运输通道留 1.2m; 搬运时有时需用人力推车, 有时用人工搬运, 因此需要有较宽的通道;

3) 人行检查 0.8m。便于行人行走;

4) 堆垛之间隔 0.1m。便于通风、散热;

5) 堆垛与墙隔 0.3m。便于通风、散热, 同时防止受潮;

6) 炸药堆高 1.8m 以下, 雷管和起爆器材 1.6m 以下。这是多年来执行的堆高, 一方面考虑安全是否可行和人工搬运时的可能性, 另一方面考虑库房的利用率。

## 第五部分 试验与销毁

### 10 试验与销毁

#### 10.1 试验与销毁过程中危险因素分析

试验与销毁是民爆器材生产过程中不可缺少的重要环节。《民爆安全规程》中所说的试验仅仅是产品生产过程中的性能检测。试验与销毁过程一般无法采用机械作业，均应有工进行，因此危险性较大。试验与销毁过程中造成伤害事故的主要危险因素见下表 15：

表 15 试验与销毁过程伤害事故的主要危险因素

序号	因素名称	原因
1	取样	因操作失误造成撞击、摩擦、静电放电等事故；
2	运输	因操作失误或意外事故造成撞击、摩擦、静电放电、跌落等；
3	射频	遇有超大功率无线发射台或操作人员违反规定使用通讯器材
4	外来火种	人为带入或其他不明原因的火种进入操作场所导致爆炸
5	试验与销毁	违规作业

## 10.2 事故案例

1) 1995年3月5日,辽宁某厂的废雷管和少量炸药运往销毁场途中发生爆炸,死亡2人,轻伤4人(运输过程中的颠簸引起爆炸事故。违反本企业制定的销毁规程中“废雷管应在生产线上钝化或装入盒内”,造成运输时起爆药撒落;违反本规程中雷管不应与炸药同车运输的规定)。

2) 2004年6月22日,辽宁某厂在销毁雷管废品时,发生爆炸事故,造成死亡2人,重伤2人,主要原因是销毁过程违章作业(违章:一是操作人员未认真清点炮数;二是放完前面的炮等待时间不够即进入炮场;三是废雷管未按照企业规程提前装在盒内)。

## 10.3 设施

### 10.3.1 试验场和销毁场

《民爆安全规程》中第9.1.2条规定试验场与销毁场的设置应符合GB 50089的要求。如安全距离、防护屏障、掩体、围墙和场地等方面的要求。

### 10.3.2 电起爆装置(系统)

1) 第9.1.6条规定,使用起爆器起爆时,起爆器的手柄或钥匙由放炮员随身携带,放炮后放炮线短路。

2) 第9.2.3条规定,通电线路起爆时应设置双重开关,第一开关合闸时应发出音响报警信号。



### 10.3.3 点火具

第 9.3.5 条规定，用导火索进行试验和销毁时其长度应能保证所有工作人员都有足够的时间撤到安全地点，装配雷管适应在安全防护下进行。

### 10.4 性能试验中的安全注意事项

《民爆安全规程》中第 9.2 条对性能试验中的安全注意事项作了规定：

1) 控制试验量：一次最大试验量不宜大于 1kg, 距样品准备间不应小于 35 米。

2) 起爆器材的管理：起爆器材在适当的防护条件下传送，一般要用棉不兜或提盒等，不应徒手抓去；宜采取防止震动和短路措施；准备间的雷管与炸药应分开放置，且雷管应放在防爆箱内，防爆向使用钢板的厚度不应低于 12mm。

3) 严格控制雷管与炸药的组合时机：只有在进入试验现场后方可将雷管插入到炸药内。

4) 报警：发出报警信号且确认人员撤离到安全地方可起爆。

5) 禁忌：严禁在恶劣天气条件下进行试验。

### 10.5 销毁

#### 10.5.1 销毁的基本原理

选择确当的方法使爆炸物品失去爆炸性能。

#### 10.5.2 销毁方法和选择方法的基本原则

1) 根据爆炸物品的特性,可选择炸毁法、烧毁法、溶解法或化学分解法。在保证安全的前提下,鼓励采用科学、合理的方法实现资源再利用;同时在确保爆炸品失去爆炸性能的前提下,尽量使用简单的方法销毁处理。

2) DDNP 起爆药宜采用化学分解法销毁,若使用爆炸法则运输途中和铺撒过程极不安全,也有使用机油将 DDNP 起爆药浸泡钝化后进行烧毁的,采用此法进行处理时应严格控制每次的销毁量和铺撒的厚度。后面的方法较前法明显危险性要大,故《民爆安全规程》未予以列出。

3) 雷管等装有起爆药,能够整体爆炸的危险品应采用爆炸法销毁。

4) 严禁起爆药或装有起爆药的制品等混入被烧毁物中烧毁。

5) 采用溶解法、化学分解法销毁的爆炸物品应达到完全溶解或分解。

6) 新产品研制过程中销毁方法也应是科研工作的重要内容。

### 10.5.3 防止销毁过程中的安全事故

#### 1) 运输过程

a) 待销毁的器材应事先做好安全处理。严禁火工药剂有药粉撒落现象,雷管应事先剪去脚线和导爆管,将雷管装入纸盒内,并盖上盒盖;导爆索、导火索、工业炸药应装入口袋或箱中。

b) 应使用合格的运输车。运输起爆器材时,用人力车运输,车的底板应有导(防)静电缓冲层,应严格控制每次运输量;运

输工业炸药时可采用正常炸药运输车辆，但应严格控制每次运输量。

c) 运输起爆器材时应缓慢行走，车辆应有危险标志，避开人员集中地方。运输工业炸药时可按照正常运输要求进行。

### 2) 炸毁法

a) 防早爆：严格核算人员未撤离需要的时间，准确截取导火索的长度；严格管理发炮器钥匙；警铃与放炮开关应有安全连锁。

b) 防误爆：严格控制静电、射频、撞击、振动、雷电、杂散电流等外界能量作用；工作人员严格穿戴劳动护品；加强操作人员安全知识培训和技能训练。

c) 防迟爆：起爆后 10 分钟以上方可进入现场，未爆或爆炸不完全应停留 30 分钟以上方可进入现场。

d) 防过量爆炸：严格控制每次销毁量：销毁炸药量一次不宜超过 2kg，雷管或单质炸药或雷管和单质炸药的混合的净质量不应超过 1kg（雷管 1g/发）；应建立清晰的台帐，起爆器材消耗与实际炸药销毁量应吻合。

### 3) 烧毁法

a) 防止燃烧转爆燃：严格按照规定的厚度、长度和间距进行；

b) 烧毁单质炸药时应严禁起爆药类混入；当起爆药经钝化处理后进行烧毁时，应严格控制销毁量和铺撒厚度；

c) 控制点火方式：严禁直接点火，应平行当时风向、下风端引火；

d) 防超量销毁：硝酸铵类炸药不超过 200kg, 单质炸药不超过 100kg ; 纸壳药柱管每条不超过 10kg, 每次不超过二条 ; 导爆索每条不超过 10kg, 每次不超过二条 ; 导火索每条不超过 30kg, 每次不超过二条 ; 太乳炸药每次不超过 10kg ;

e) 防止地面温度未降至常温就再次销毁 ;

f) 防次生火灾：确认燃烧完全后离开现场。

#### 4) 溶解法

注意放热，清除药渣；销毁含有金属粉的烟火药时特别注意。

#### 5) 化学分解法：

防止热量集聚。销毁 DDNP 时，硫化钠溶液浓度宜控制在 4%~10%，加入起爆药时要缓慢、均匀。

## 第六部分 应急救援预案与事故管理

### 11 应急救援预案

这一章节主要是依据《中华人民共和国安全生产法》第五章“生产安全事故的应急救援与调查处理”而增添的新内容。

#### 11.1 制订预案的必要性

- 1) 重特大事故频繁发生、渴望安全健康的生活；
- 2) 安全是相对的、危险是绝对的；
- 3) 有预案可使事故损失降低至最少；
- 4) 预案制定合理、有效，可使事故责任人减轻民事、刑事责任；
- 5) 预案制定合理、有效可提高企业、政府乃至执政党的形象。

#### 11.2 应急预案的基本知识

##### 11.2.1 应急

紧急情况指所有意外的，会造成职工、客户和公众死亡或重伤，或会中断生产经营，破坏作业、造成物理或环境上的损失，或威胁企业的财政能力或公共形象的事件。如：

- a) 中毒、火灾、爆炸；
- b) 危险品丢失事故，放射性泄漏事故；
- c) 风暴、洪水、飓风、龙卷风、地震等；
- d) 停电、通讯中断；
- e) 民事骚乱；
- f) 关键供应商和客户的损失。

### 11.2.2 应急事故管理

无论何种应急事故发生，其应急事故管理的程序不外乎四个步骤：预防、预备、响应和恢复。现将其四个步骤化成图并将内容归纳在表 16。

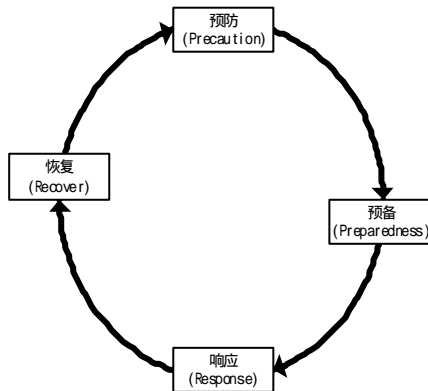


表 16 应急事故管理的四个步骤

阶段	内容与措施
<p>预防：</p> <p>预防、控制和消除事故对人类生命财产的长期危害所采取的行动，目的是减少事故的发生。（无论事故是否发生，企业和社会都处于风险之中）</p>	<p>1. 制定法律、法规、标准；2. 灾害保险；3. 安全信息系统；4. 安全规划；5. 风险分析、评价；6. 监测与控制；7. 应急教育；8. 安全研究</p>
<p>预备：</p> <p>事故发生之前采取的行动，目的是提高事故应急行动能力并提高响应效果。</p>	<p>1. 应急方针政策；2. 应急预案（计划）；3. 应急通告与警报；4. 应急医疗；5. 应急救援中心；6. 应急资源；7. 制定互助协议；8. 应急培训与演习</p>
<p>响应：</p> <p>事故即将发生或发生期间采取的行动。目的尽可能降低生命、财产和环境损失，并有利于灾害恢复。</p>	<p>1. 启动应急通告报警系统；2. 启动应急救援中心；3. 报告有关政府机构；4. 提供应急援助；5. 对公众进行应急事务说明；6. 疏散与避难；7. 搜寻与营救</p>
<p>恢复：</p> <p>使生产、生活恢复到正常状态或进一步改善。</p>	<p>1. 清理废墟；2. 损害评估；3. 消毒、去污；4. 保险赔偿；5. 贷款或拨款；6. 失业复岗；7. 应急预案复审；8. 灾后重建</p>

### 11.2.3 应急预案

《民爆安全规程》第 10.1.1 条中要求：“企业应根据本单位生产、流通的实际情况，本着“以防为主，防救结合”的精神，按照《国防科技工业生产安全事故应急预案指导意见》的要求，制定事故应急救援预案，并按规定上报当地行业主管部门备案。”

此项工作已经在安全生产许可证发放中做了大量工作，所以已经

不是新鲜事，关键是要看制定的预案是否具有操作性、是否有效，检验预案可通过演练来验证，演练工作和平时对预案的管理就尤为重要。

### 11.2.4 重大危险源管理

民爆企业大多数危险物质属于重大危险源管理的范畴，但是否是属于重大危险源，要用 GB 18218《重大危险源辨识》来判定，使用该标准时应结合民爆器材生产场所和储存设施已设有互不殉爆的隔爆距离和防殉爆土堤，单元的划分不能与普通危险化学品一样对待。另外大部分民爆器材品名未列入标准的目录内，因而临界量无法确定。因此此标准使用时应慎重考虑。目前国家安全生产总局对此标准正在组织修订。

重大危险源管理制度主要包括：建立应急救援预案，制定防止重大危险源失控的管理措施和监控制度。

### 11.3 编制应急预案的要点

《国防科技工业生产安全事故应急预案指导意见》（科工安[2003]1280号）要求：

- 1) 危险源评估（要准）
- 2) 事故类型与危害分析
- 3) 制定应急措施
- 4) 根据事故应急措施需要，制定应急救援装备、器材配置方案
- 5) 制定应急救援组织指挥机构和应急救援队伍方案
- 6) 分析确定需社会救援的事项



- 7) 制定有关人员培训内容和预案演练考核标准
- 8) 形成预案

#### 11.4 应急预案示例提纲

##### 11.4.1 某民爆器材生产企业重大安全事故应急救援预案（仅供参考）

- 1) 公司概况
- 2) 应急救援系统组成
- 3) 重大事故分析与措施（危险辨识、后果分析）
- 4) 条件保障
- 5) 培训和演习
- 6) 预案的评审和改进
- 7) 附录
  - a. 工厂总平面布置图
  - b. 重大危险源分布图
  - c. 危险物质危险特性表
  - d. 应急救援报警程序图
  - e. 应急救援体系启动和恢复程序图
  - f. 事故影响预测范围图
  - g. 应急机构、人员联络表
  - h. 外部机构联络表
  - i. 作战指挥图
- 8) 消防等应急力量部署图表

#### 11.4.2 某民爆器材贮存运输企业重大安全事故应急救援预案(仅供参考)

第一部分 单位基本情况及本预案的适用范围

第二部分 重大特大事故应急救援工作的组织和领导

第三部分 危险因素和重大危险源辨识

第四部分 民爆器材仓库重大特大事故的应急救援预案

一、火灾事故的应急救援预案

二、爆炸事故的应急处理预案

三、洪水灾害事故的应急救援预案

四、地震灾害事故的应急救援预案

五、民爆器材被盗、抢劫事故预案

第五部分 民爆器材运输过程中燃烧爆炸事故的应急救援预案

第六部分 公司办公楼火灾事故的应急救援预案

第七部分 应急预案的培训、演练和修订

## 12 事故管理

### 12.1 事故分类

《民爆安全规程》第 10.2.1 条规定,民爆器材事故等级分为五级:

1) 一般事故——轻伤 10 人以下,损失 50 万元以下;

2) 严重事故——死亡 1~2 人或轻伤 10~19 人以下, 损失 50~100 万元以下;

3) 重大事故——死亡 3~9 人或轻伤 20~49 人以下, 损失 100~500 万元以下;

4) 特大事故——死亡 10~29 人或轻伤 50~99 人以下, 损失 500~1000 万元以下;

5) 特别重大事故——死亡 30 人以上或死亡 10 人以上, 但社会影响特别恶劣、性质特别严重, 或受伤 100 人以上, 或直接损失 1000 万元以上。

## 12.2 事故处理原则

《民爆安全规程》第 10.2.2 条指出事故处理的基本原则: 以人为本, 防止事故扩大; 及时、有序、正确处置。

## 12.3 事故上报程序和要求

《民爆安全规程》中对事故上报程序和基本要求归纳如下:

1) 第 10.2.3 条要求企业负责人应立即组织抢险, 启动应急预案, 向有关部门报告事故。

2) 第 10.2.4 条规定事故报告的内容:

- a) 单位、时间、地点及现场情况;
- b) 经过、伤亡人数、损失;
- c) 初步原因;
- d) 已经采取的措施;

- e) 负责人、联系人、电话。
- 3) 第 10.2.5 条对事故报告的时限作出了规定：
  - a) 一般事故，按月统计逐级上报；
  - b) 严重事故，两天内报到国家行业主管部门；
  - c) 重大事故，12 小时内报至国家行业主管部门；
  - d) 特大以上事故，6 小时内报至国家行业主管部门。

#### 12.4 事故分析报告的主要内容

事故分析报告一般应包括以下内容：

##### 1) 事故单位（项目）概况

##### 2) 事故发生的经过

主要叙述事故发生的地点、时间、事故发生时的经过。

##### 3) 事故损失情况描述

主要描述事故发生前后人和物的状态，可用文字说明，画图示意，附上必要的照片、影像资料；人员伤亡要准确，经济损失以直接损失为准。

##### 4) 事故原因分析

a) 直接原因：造成事故发生的直接原因，一般从工艺、设备设施、操作等导致能量释放的技术方面考虑。

b) 间接原因：造成事故发生的生产组织、作业方式、生理和心理等管理方面的因素。

##### 5) 应吸取的经验教训

应围绕事故原因归纳事故经验教训；通过事故可以验证工艺

设计、安全设备设施、安全防护、综合安全管理等方面的成功经验和失败教训。

6) 防止同类事故再发生的措施

根据上述分析，归纳出防止同类事故发生的技术措施和管理措施。



## 后 记

2005年4月，WJ 9049-2005《民用爆破器材企业安全管理规程》由国防科工委批准发布后，为了使该项标准在全国民爆企业得到有效实施，国防科工委民爆局委托本标准主编单位国防科工委民爆服务中心承担该标准的宣传贯彻工作。为此，国防科工委民爆服务中心组织技术专家于2005年8月初完成了讲义初稿编制工作，并于2005年9月初通过专家审查。由于编制工作时间较短，涉及的内容较多，加之编撰者水平经验有限，讲义中的某些条款展开解释的程度还不够，一些观点，难免有错误或不当之处，恳请批评指正或在授课时与讲课老师探讨。

本讲义编制过程中，得到国防科工委民爆局和国防科工委民爆中心主要领导的支持和帮助。

本讲义的总体构思由张嘉浩提出，主编工作由杨祖一负责，主审工作由于立志、袁和平负责；参加审查工作的还有：张利洪、高晓莉、魏新熙、杨家福、杨佩璐、孙淑芝、肖月华、王春乐、赵立敏、孟松。在此，谨向他们所在单位的热忱支持一并表示衷心的感谢！

编者