

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

爆破器材

国防工业出版社

0.8

内 容 简 介

本分册(爆破器材)介绍了自建国初期至 1979 年底,在生产爆破器材(手榴弹、地雷、爆破筒、炸药块和炸药柱)过程中,发生的53起重大安技事故的事故资料(事故概况、事故经过、原因分析、经验教训和防范措施)。并附有说明这些事故的图纸、照片和实验数据。

另外,还对爆破器材进行安全地生产所必需的技术资料(原材料的危险性、产品结构性能、生产中的安技要求)都作了简明的介绍。

本分册可供有关方面的生产、科研、设计和教学的技、职人员和工人参考使用。

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

爆 破 器 材

李身铮 等编

*

国防工业出版社 出版

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张 7 $\frac{3}{8}$ 插页 2 154千字

1983年2月第一版 1983年2月第一次印刷 印数:0,001—1,500册

统一书号:N15034·2450 定价:1.80元

前 言

为总结常规兵器工业（以下简称“本工业”）生产中安全技术事故的经验教训，使本工业生产建立在更加安全、科学的基础上，1977年7月五机部安全生产会议确定编写《常规兵器工业安全技术事故资料丛书》（以下简称“丛书”），供有关方面的生产、科研、设计和教学人员参考使用。

《丛书》编入了自建国初期至1977年底在本工业生产中发生的死亡、重伤、多人、火灾、爆炸和重大未遂等六类事故资料。它系统地总结了本工业生产中血的教训，是十分宝贵的技术资料。为征集事故原始资料，动员了本工业各企、事业单位。在编写过程中，工程技术人员又对事故原始资料做了必要的调查和技术处理，并按照统一格式重新编写。

《丛书》按本工业安全技术工作的特点分为《单质炸药》、《起爆药》、《硝化棉》、《硝化甘油》、《单基药》、《双基药》、《火工品》、《引信》、《黑火药》、《炮弹》、《爆破器材》、《靶场》、《硝铵炸药》、《烟火药》、《枪弹》、《焊接》、《火灾》、《电气》、《机械加工》、《动力站》、《铸冶》、《起重运输》等22个分册。各分册除有事故资料外，还按相应的产品或工艺编写了安全技术资料。

《丛书》具有工具书的性质，并着重从技术方面描述每一起事故的概况、经过、技术原因、经验教训和防范措施。

IV

多数事故资料还附有图纸、照片和模拟试验数据，力求较准确地反映出事故的技术状态，而不多做理论性的论述。

本《爆破器材》(分册)记载了手榴弹、地雷、炸药柱(块)等在生产、试验中发生的典型安全技术事故53起的故事资料(到1979年止)。另外还介绍了生产上述产品用的原材料及其技术标准；产品性能；生产中的安全技术要求等方面的安全技术资料。

由于我们对生产爆破器材的实践经验不多，有关爆破器材的理论知识不足，书中难免存在一些缺点和错误，希读者指正。

本分册中的事故资料是有关单位提供的。参加本分册编写的有：李佐耀、陆洪兴、杨启业、李承泉、黄玉民、骆秉善、王宏钧。参加本分册组稿、审稿工作的有：王树钦、李国琳、孙继忠、常玉成、何训祥、朱渊、赵述统、王中仓、魏本庆、冯建新、崔崇来、周大清、武殿奎、李春芳。

对上述单位和个人谨致谢意。

本分册是国防工业内部读物，请注意保存。

编 者

目 录

第一篇 事故资料

第一章 木柄手榴弹	1
§ 1 零部件准备	1
1 铅管洗涤间汽油着火	1
2 电烘箱内铅拉火爆炸	2
§ 2 弹柄装配	5
3 弹柄上的铅拉火爆炸	5
4 装配弹柄时拉火爆炸	6
5 紧螺纹套时弹柄拉火爆炸	8
6 炮油锅内铅拉火爆炸	9
7 蜡锅内马蹄脂着火	10
8 弹柄爆炸	11
§ 3 全弹装配	12
9 手榴弹爆炸未遂事故	12
10 “违章压合”手榴弹在手中爆炸	13
11 喷漆工房废漆着火	15
12 抽风机内漆渣起火引爆手榴弹	16
13 喷漆机挂发手榴弹	18
14 传送带挂发手榴弹	19
15 抗爆窗板砸坏弹柄	22
16 木盘坠落砸伤一人	23
§ 4 全弹检验与试验	24
17 高温试验手榴弹爆炸	24
18 投手榴弹受阻爆炸 (一)	25
19 投手榴弹受阻爆炸 (二)	27
20 投手榴弹近炸 (一)	28

21	投手榴弹近炸 (二)	29
22	投手榴弹失手爆炸	31
23	试验性手榴弹出手炸	32
24	手榴弹试验炸死参观者	34
25	投试手榴弹坑外爆炸	35
§ 5	废品处理	36
26	销毁铅拉火炸掉手指	36
27	投手榴弹失手近炸	37
§ 6	设备维修	38
28	气割喷漆抽风筒着火	38
29	焊补管道时废漆着火引爆手榴弹	39
第二章 地雷		42
§ 1	反步兵地雷	42
30	抽风筒内漆渣起火引爆地雷抛射药	42
31	地雷试爆时破片伤人	44
32	0.25公斤延期药爆炸	45
§ 2	反(防)坦克地雷	46
33	5吨梯恩梯爆炸	46
34	手提行灯掉入梯恩梯搅拌锅	56
35	梯恩梯搅拌锅胶垫冒烟	57
36	注药工房墙壁排风机起火	58
37	地雷落入风机	58
38	电火花引燃梯恩梯药粉和甲苯	59
39	漆渣自燃引起火灾爆炸事故	61
40	螺栓堵塞搅拌锅流药口阀门	73
41	冲击黑索金药粉爆炸	75
42	7.7吨梯黑炸药爆炸	76
43	装配72式耐爆引信爆炸	88
§ 3	其它	90
44	注药搅拌锅抽风筒存药起火爆炸	90
45	气焊引爆抽风筒内梯黑铝炸药	92
46	钻孔引起火箭发火	94
第三章 药柱及药块		96
47	压制钝化太安药柱爆炸 (一)	96

48	压制钝化太安药柱爆炸 (二)	99
49	压制钝化太安药柱爆炸 (三)	101
50	压药自动线试车伤人	103
51	压制200克梯恩梯药块爆炸	104
52	压制特屈儿药柱爆炸	105
53	压制200克梯恩梯药块爆炸	107

第二篇 安全技术资料

第一章 原材料的危险性

§ 1	梯恩梯	111
§ 2	黑索金	114
§ 3	特屈儿	116
§ 4	太安	117
§ 5	塑-1炸药	117
§ 6	黑火药	117
§ 7	爆破器材常用原材料的易燃性及毒性	120

第二章 产品结构 with 性能

§ 1	手榴弹	128
1	概述	128
2	67式木柄手榴弹的结构与性能	128
3	安全使用的主要要求	131
4	手榴弹基本诸元	132
§ 2	地雷	133
1	概述	133
2	地雷的基本结构及分类	133
3	制式防 (反) 步兵地雷	133
4	制式防 (反) 坦克地雷	153
§ 3	爆破筒及制式药块	163
1	爆破筒	163
2	制式药块	173

第三章 爆破器材装药、装配中主要安全技术

§ 1	炸药准备中的安全技术	176
-----	------------------	-----

VIII

1 阳光直接照射炸药对安全生产的影响	176
2 炸药中混入杂物对安全生产的影响及其防范措施	177
3 温度对安全工作的影响及预防事故措施	179
4 火焰对安全生产的影响及其防范措施	181
5 冲击、摩擦、挤压运动对安全生产的影响及防范措施	186
§ 2 装药安全技术	187
1 压装法装药	188
2 注装法装药	190
§ 3 装配安全技术	202
1 手榴弹装配	202
2 地雷装配	204
§ 4 殉爆安全距离	207
§ 5 炸药的毒害	212
1 炸药的毒性	212
2 对长期从事爆破器材装药者的毒害问题	212
3 预防炸药中毒的措施	213
§ 6 贮存、运输及销毁	217
1 贮存	217
2 运输	220
3 废品销毁	223
主要参考书	228

第一篇 事故资料

第一章 木柄手榴弹

§ 1 零部件准备

1 铅管洗涤间汽油着火

发生事故时间 1975 年 9 月 11 日 16 时

发生事故地点 某厂机加车间铅管洗涤间

事故性质 责任事故

事故类别 火灾

事故经过及概况:

当日 16 时左右, 某工人进入铅管洗涤间抽烟时, 把还在燃烧的火柴杆扔在地上, 当即点燃了地上的汽油。接着引燃铅管洗涤盆中的汽油。顿时整个洗涤间着火。烧毁了该工房全部设备和生产周转中的铅管 67600 个。

原因分析:

铅管洗涤间有汽油溅在地面, 当燃烧着的火柴杆接触溅落在地面的汽油起火并蔓延成火灾。

经验教训和防范措施:

(1) 有易燃品的工房, 严禁火种入内。

(2) 改进洗铅管设备、工具及操作方法, 防止汽油溅

落并控制工房中的汽油气体浓度。随时擦拭溅落地上或盆外的汽油。

2 电烘箱内铅拉火爆炸

发生事故时间 1966 年 7 月 18 日 2 时 58 分
发生事故地点 某厂手榴弹装配车间铅拉火烘干室
事故性质 责任事故
事故类别 炸药爆炸
伤亡人数 轻伤 1 人

事故经过及概况:

7 月 18 日 2 时 58 分, 烘干室电烘箱内废铅拉火发生爆炸。值班员(甲)听到第一次爆炸声就向隔壁房间跑去。但他刚跑出口口不远, 铅拉火就连续爆炸。爆炸后, 飞出的雷管破片击伤值班员背部数处, 1 台电烘箱被炸毁, 烘箱破片和铅拉火残体飞出使另 1 台电烘箱轻度损坏(详见图 1)。

该厂当时系初建, 锅炉等设备还未安装, 就暂用电烘箱烘干黑火药及导火索。事前曾明确规定不准用电烘箱烘干铅拉火。当时, 烘干室内有 2 台电烘箱(温度 $0\sim 300^{\circ}\text{C}$, 220 伏, 3800 瓦)。一合作烘干黑火药及导火药用, 另一台因无温度计暂未使用。生产班组就用此台未用的烘箱存放废铅拉火。

烘干黑火药和导火索分三班, 每班 1 人值班。但各值班员都是新从机加车间临时抽调来的徒工。他们认为每人值班 8 小时太累。经车间领导同意增一人(甲)值班。但原来的值班人员还未等甲来报到, 就自行安排甲于 18 日值第一班(0~6 时)。当 17 日最后一班值班员于(18 日)1 时 5 分还未见甲来接班, 就去宿舍找甲并当即对甲作了简单交待,

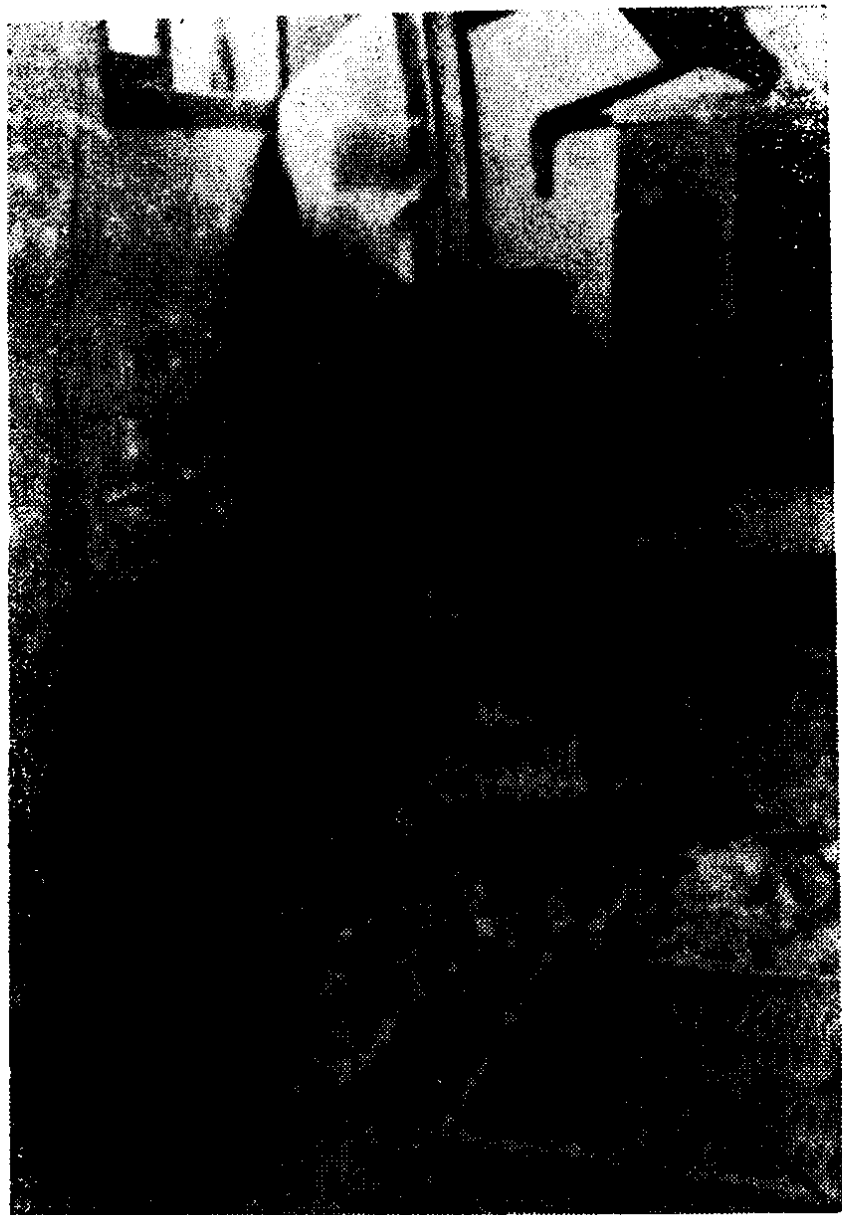


图1 爆炸后现场

但甲对烘箱在何处、有几个烘箱、箱内有何物等情况都不了解，就去车间值班。当甲进车间就发现1台烘箱（未用的，放有铅拉火）的指示灯未亮，电源开关也未合上，甲误认为是交班人忘了交待，就接通电源然后坐在一旁看小说。于2时许甲闻到焦味并同时见（甲接电源的）电烘箱冒烟。他打开烘箱门用草帽搨风、降温。但搨风无效，他也就不管，仍

继续看小说。2时58分时该箱内的铅拉火便发生爆炸。

原因分析:

铅拉火的表面涂料是用酒精溶解的漆类,酒精的沸点仅 78°C 。铅拉火中的火工剂,燃爆点都在 300°C 以下(如火帽药中的硫氢酸铅 60°C 分解^①、黑火药的发火点为 300°C ^②、黑索金的爆发点为 230°C ^③、雷汞的爆发点为 $170\sim 180^{\circ}\text{C}$ ^④等)。虽然因该烘箱缺温度计而不知事故前箱内温度上升程度,但该箱已加温近2小时,箱内的温度很可能已接近 300°C 。因此,当甲接通其电源近1小时就闻到焦味和见箱内冒烟,这可说明是铅拉火的表面涂料受热炭化。经甲开烘箱门并用草帽搨风(打算“降温”),这又有助于炭化加剧甚至转为自燃(因甲搨风“降温”无效而不管了)。在此涂料转为自燃的过程中又会使铅拉火增加受热量。最后,铅拉火再经受近2小时的烘烤(加热),铅拉火中的火工剂(特别是雷汞)就会爆发。这是此事故的技术原因。而把铅拉火放入电烘箱(它有可能通电,加温)是此事故的潜在因素。值班员甲不懂火工品的安技知识及他已见事故苗头而不管是此事故的促成因素。

经验教训和防范措施:

对于危险品(如火工品)的加工和存、运,除应注意其通常情况下的技安措施外,还必须注意排除其可能在“万一”情况下发生安技事故的因素,才能避免发生或少发生安技事故。如此次事故前,若能考虑到电烘箱在一定条件下是

-
- ① 《木柄手榴弹》1970年2月国防版。
 - ② 《火炸药的化学工艺学》1976年3月国防版。
 - ③ 《火炸药手册》1972年5月五机部第204研究所编。
 - ④ 同③。

会“通电”的，就不把铅拉火放入该箱内，或者拆除（“锁死”）电源线路之后才把铅拉火放此箱内；以及使值班员有安技知识等，则此事故本来也是可以避免的。因此应：

（1）对易燃、易爆之类的火工品或其他危险品的加工或存、运，应排除其在任何可能条件（“万一”）下，发生燃、爆事故的因素。

（2）从事易燃、易爆的危险品的作业人员（包括值班看守人员）都必须予以安技知识教育和掌握处理事故的技能，切不可无安技知识人员临时充任。

§ 2 弹柄装配

3 弹柄上的铅拉火爆炸

发生事故时间 1977 年 10 月 12 日 16 时 20 分

发生事故地点 某厂手榴弹装配车间弹柄合装工序

事故性质 责任事故

事故类别 炸药爆炸

事故经过及概况：

弹柄合装工作台上，设有螺栓固定的有机玻璃防护板。其螺帽突出于防护板的平面。为了突击生产任务，从其他车间借调工人前来帮忙。10 月 12 日，协助工作的同志在往下道工序流转弹柄时，弹柄堆中一个（靠近防护板的）弹柄的拉环被防护板上突出的螺帽挂住（未被发现），当用力推送弹柄时，铅拉火被拉发，弹柄冒烟。该同志当即用手抓起已冒烟的弹柄向工房门外抛去（工作台与门相距不到 1.5 米）。弹柄撞在门上弹回到工房内，距门 30 厘米的地面上爆炸。

原因分析:

工作台上弹柄堆积过多, 推送时, 防护板上突出的螺帽挂住弹柄拉环, 将铜丝簧拉出, 使火帽发火引起弹柄爆炸。

经验教训及防范措施:

弹柄的拉环、拉火绳还挂在弹柄外就推弹柄往下道工序, 除有特殊措施外, 就难免在偶然情况(如本事故经过所述)下, 会拉发拉火, 使弹柄爆炸。因此应:

(1) 改进工艺或添加必要的设施, 使弹柄在传送(加工过程)中, 其拉环和拉火绳不挂在或不掉出柄外。

(2) 弹柄不能堆放过高, 以免弹柄掉落, 碰击雷管而爆炸。

(3) 合装弹柄宜在防爆、隔离间内进行。

(4) 危险品作业人员必须先了解安全生产操作知识并有老工人指导才能进行危险品作业。

(5) 危险作业的工人必须相对稳定, 才能少发生因操作不当而发生的事故。

4 装配弹柄时拉火爆炸

发生事故时间	1978 年 1 月 13 日 15 时 20 分
发生事故地点	某厂手榴弹装配车间弹柄合装工序
事故性质	责任事故
事故类别	炸药爆炸
伤亡人数	轻伤 12 人

事故经过及概况:

弹柄合装工序的铅拉火穿入木柄的工作, 由操作者甲、乙担任。俩人面对面坐在工作台两边, 中间用有机玻璃隔开,

并备有防爆筒。

1月13日15时20分，操作者甲将拴好拉火绳的铅拉火穿入木柄后，放入木盘内推往下道工序，因搭在木盘（放弹柄的工具）边外的一根拉火绳被另一个木盘压住，当推动木盘时，操作者甲见盘内一弹柄冒烟，甲因精神紧张不知所措，该弹柄就爆炸了。炸时使操作者乙受惊并向后倒。他又无意中拉发了手中的弹柄，就使附近的拉火不断地爆炸，持续约5分钟，使工房内12名工人受伤，跑出。

本次事故共引爆铅拉火264个，炸坏铅拉火1839个，炸坏工作台1个，工房内6个窗户的玻璃全部被炸碎，12名操作者均为表皮轻伤。

原因分析：

除由于装弹柄工序中的工件、工具堆放混乱的原因外，也有与第3起事件一样的工艺安排不当的因素（能使木盘压住另一盘中的拉火绳，在推盘者未注意及此而推盘时拉发拉火）引起爆炸的。

经验教训和防范措施：

此事故的经验教训除与事故3的相同外，若不坚持文明生产，也会发生事故的。因此应：

（1）工房内一切物品应堆放整齐，各工序之间产品存放量不宜过多。应改善工艺布置，解决工序间地方太小的问题，危险工序与其他工序之间要有可靠的防护设施。

（2）发生事故时，应沉着冷静，充分利用防爆设施（如防爆筒等），以免事故蔓延扩大。

（3）要经常对职工特别是新工人进行安全技术教育。危险工序应由具有一定经验的老工人操作。

(4) 同事故 3 的(1)。

5 紧螺纹套时弹柄拉火爆炸

发生事故时间 1974 年 3 月 14 日 12 时 50 分

发生事故地点 某厂手榴弹装配车间弹柄合装班紧套工序

事故性质 责任事故

事故类别 炸药爆炸

事故经过及概况:

该厂生产的手榴弹, 防险纸是放在螺纹套里边的(故工艺与防险纸贴在外边的不一样)。其流程是: 木柄经装上已系好拉火绳的铅拉火后再拴上拉环, 然后用手工将已装有防险纸的螺纹套拧上, 再在紧套机上将螺纹套拧紧。紧套机为一卧式旋转的圆筒。

3 月 14 日中午, 在装配某批弹柄时, 操作者两手各拿一只已拧有螺纹套的弹柄, 右手拿的一只弹柄先塞进圆筒内, 此时不慎防险纸破裂, 退弹时拉环掉在圆筒内, 操作者未注意及此, 就立即把左手拿的弹柄塞进筒内, 致压住掉出的拉环, 圆筒转动就拉发了铅拉火(冒烟)。操作者立即将它扔向背后地面。但他又发现该处堆有 200 余发弹柄成品, 他就跑去把冒烟的弹柄踢出门外炸了, 避免了一场严重事故的发生。

原因分析:

正加工(紧螺纹套)的弹柄的防险纸破裂, 操作工未发现其拉环掉在圆筒内, 就立即把左手拿的弹柄塞入圆筒, 压住了该拉环, 致拉火被拉发。

经验教训和防范措施:

弹柄防险纸在弹柄装配过程中未能起到应有作用, 这是工艺设计的缺点。不能单纯依靠操作者的精力来发现此紧螺套过程中所能发生的故障, 并排除故障。因此应:

(1) 检查拉环掉出的原因, 从工艺、设备上改进, 使其在加工、战士佩带过程中都能确实起到防险作用。

(2) 检查或改进紧螺套的工具, 使前工件未完全退出后工件就应装不进去。

(3) 防爆筒应改放在适当的位置。

(4) 对工人进行安技教育, 训练其排除已发火弹柄的技术。在要求工人认真工作的同时, 创造工作条件, 使工人精力充沛, 工作不过度紧张。

6 炮油锅内铅拉火爆炸

发生事故时间 1972 年 11 月 28 日 6 时

发生事故地点 某厂手榴弹装配车间 弹柄合装工房炮油锅

事故性质 责任事故

事故类别 炸药爆炸

事故经过及概况:

11月27日浸油工将某批铅拉火浸炮油, 结束后提起防护网(锅中的)未发现网里有遗下的铅拉火, 当日也未清点铅拉火数。28日(晨)上班给锅送汽(加热)不久, 锅内的铅拉火就发生爆炸(从爆炸碎片看明是铅拉火爆了)。(炮油)锅盖被掀翻在工作台上, 炮油迸在地上达2平方米、迸在墙上达1.5米高, 未造成其他损失。