

中国图书馆学会图书馆学情报学资料丛书

枪 弹

周 立 著

内 容 简 介

本《枪弹》分册介绍了自新中国建国初期至1977年底在枪弹生产过程中所发生的各类较重大的典型的安全技术事故50例的(每例)事故经过和概况、原因分析、经验教训和防范措施等事故资料,以及相应的底火、特种弹的生产和它所用的原材料的危险性与射击试验中的安全技术资料。本书可供从事枪弹安技、生产、管理人员查阅,并供枪弹工艺设计人员参考。

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

枪 弹

张

唐治安 顾本业 马庆江
彭式金 党根荣 裘沈富

*

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

*

787×1092¹/₃₂ 印张 8 插页 2 167千字

1983年7月第一版 1983年7月第一次印刷 印数: 0,001—1,000册

统一书号: N15034·2498 定价: 1.90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》编入自新中国建立初期至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。为征集原始事故资料，动员了本工业各企、事业单位，在编写《丛书》过程中，参与编写的工程技术人员又对事故的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》、《黑火药及导火索》、《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

IV

一起事故的概况、经过、技术原因、经验教训和防范措施。多数事故资料中还附有图纸、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。

本分册《枪弹》介绍了在底火生产、特种弹头装配、成弹装配和枪弹及枪的射击试验等中所发生的 50 起较典型的安全技术事故资料和相应的安全技术资料。

虽然我们在编写本分册过程中力求反映事故的真实技术情况，但由于我们的技术水平低、经验少，书中的错误和缺点在所难免，敬希读者指正。

本分册的事故资料和有些安全技术资料是各有关单位提供的。参加本分册组审的有王滨通、武树平、广耀松、沈国辉、孙镇和、武殿奎、李春芳。

编 者

1979年11月

目 录

第一篇 事故资料

§ 1	底火	1
1	击发药爆炸	1
2	取击发药爆炸	2
3	装药器内 400 克击发药爆炸	3
4	装药器内 600 克击发药爆炸	4
5	倒装药器中的 300 克击发药爆炸	4
6	装药器内 400 余克击发药爆炸	5
7	2 万 5 千发火帽装辊光桶爆炸	6
8	1170 万发火帽检验包装时爆炸	7
9	4 千发火帽过筛爆炸	11
10	9 千发火帽退模爆炸	12
11	用针挑火帽锡箔片爆炸	13
12	砸火帽爆炸	14
13	鉴别后的 10 万发废火帽爆炸	14
14	脚踏零撒击发药爆炸	16
15	销毁 30 万发废火帽爆炸	17
16	销毁废火帽爆炸	19
17	销毁 4 万发废火帽爆炸	20
§ 2	特种弹弹头装配	21
18	弹燃烧剂浮药发生燃烧	21
19	400 克燃烧剂爆炸	22
20	3 公斤燃烧剂装药爆炸	23
21	1 发 14.5 毫米爆炸弹弹头过径爆炸	25
22	叩击、抖动一发 14.5 毫米爆炸弹头爆炸	26
§ 3	成弹装配	27
23	600 公斤发射药燃烧	27

24	56式14.5毫米穿燃烧弹合膛爆炸	29
25	54式12.7毫米枪弹罩口爆炸	30
26	堆垛54式12.7毫米穿甲燃烧曳光弹弹头燃烧	32
27	堆垛56式14.5毫米穿甲燃烧曳光弹弹头燃烧	33
28	54式12.7毫米成弹装配工序的电源短路引燃30公斤发射药	34
29	电烙铁引燃23公斤发射药	36
30	56式14.5毫米成弹装配中电火花引燃发射药	37
31	56式7.62毫米普通弹底火发火试验时成弹爆炸	39
32	抛掷56式14.5毫米穿燃弹爆炸	41
33	锯56式14.5毫米穿燃弹爆炸	42
34	修复53式7.62毫米空包弹爆炸	43
35	56式7.62毫米枪弹外观检选机锥齿轮绞断手指	44
36	发射药箱木盖被200瓦灯泡烤焦	45
37	56式7.62毫米普通弹包装工房未遂火灾	45
§ 4	枪弹(及枪)射击试验	46
38	枪榴弹用空包弹测压榴弹射死拣弹员	46
39	56式7.62毫米穿燃弹测速试验射伤换钢板人员	48
40	53式7.62毫米穿甲弹穿甲试验射死验靶员	49
41	56式7.62毫米枪弹精度试验射死送弹工	50
42	56式14.5毫米穿燃曳弹穿甲试验时射死、伤验靶员	51
43	56式14.5毫米穿燃弹燃烧试验射伤验靶员	53
44	14.5毫米脱壳穿甲弹性能射击试验弹片击伤观察员	54
45	54式12.7毫米枪弹射击性能试验, 弹壳底部破裂火焰烧伤射手	56
46	51式7.62毫米手枪弹精度试验射死验靶员	57
47	54式12.7毫米机枪射击精度试验射死验靶员	58
48	56式7.62毫米半自动步枪总装后射击射死修靶道人员	59
49	真假弹混淆射击时爆炸	60
50	射击孔起火	60

第二篇 安全技术资料

第一章 原材料的危险性

§ 1	常用原材料	62
1	硝酸	62
2	硫酸	63

3	工业用合成盐酸	64
4	冰醋酸	65
5	酒精	66
6	氨水	67
7	碳酸氢钠	67
8	硝酸铅	68
9	间苯二酚	68
10	亚硝酸钠	69
11	氨基胍重碳酸盐	70
12	无溴氯酸钾	70
13	火工品用硫化锑	72
14	汞	72
15	二氧化铅	74
16	硝酸钡	75
17	硝酸锶	76
18	碳酸锶	77
19	过氧化钡	77
20	镁粉	78
21	铝镁合金粉	79
§ 2	火炸药	80
22	黑火药	80
23	单基药	82
24	双基药	91
25	黑索金	99
§ 3	溶剂	105
26	苯	105
27	甲苯	105
28	二甲苯	106
29	乙醇	106
30	丁醇	106
31	丙酮	107
32	环己酮	107
第二章 枪弹的种类与性能		108
§ 1	普通弹	108
§ 2	特种弹	113

§ 3 辅助弹·····	133
第三章 底火生产中的主要安全技术 ·····	140
§ 1 底火的结构 (基本) 与种类·····	140
§ 2 雷汞击发剂 (药) ·····	141
§ 3 无腐蚀击发药·····	154
§ 4 击发药的混制·····	170
§ 5 底火装配·····	177
第四章 特种枪弹生产中的主要安全技术 ·····	183
§ 1 穿甲燃烧弹头·····	183
§ 2 穿甲燃烧曳光弹头·····	192
§ 3 56式14.5毫米燃烧曳光弹 (又叫试射燃烧弹) 头·····	201
§ 4 56式14.5毫米瞬爆弹头的爆炸体制造与雷管使用的安全技术·····	205
§ 5 特种枪弹 (成弹) 装配·····	207
第五章 枪弹生产中发生燃爆事故的常有外因及特性 ·····	210
第六章 枪弹 (及枪) 射击试验中的主要安全技术 ·····	222
§ 1 靶场及其设施·····	222
§ 2 各项射击试验中的安全技术·····	227
§ 3 一般安全注意事项·····	231
§ 4 射击过程中烟和焰的危害·····	233
§ 5 射击中声音的危害·····	236
第七章 枪弹的贮存、运输、销毁中的主要安全技术 ·····	241
§ 1 贮存·····	241
§ 2 运输·····	243
§ 3 销毁·····	245
参考文献 ·····	247

第一篇 事故资料

§ 1 底 火●

1 击发药爆炸

发生事故时间 1951年2月17日16时5分
发生事故地点 某厂火帽装配车间装药间
事故性质 责任事故
事故类别 火药爆炸
伤亡人数 轻伤1人

事故概况和经过

当日下午4时,40式火帽装药收工时操作工欲将装药器内的剩余击发药倒出再装入药盒,操作工拉开提药箱侧盖从其中取接药盒时,接药盒口起火燃烧,操作工立即把药盒扔到地上。盒内的约60克击发药爆炸。将纸药盒炸碎,操作工的手被炸成轻伤。

原因分析

药盒口边缘有浮药,取药盒时盒口碰着木箱,碰燃浮药引起盒内击发药爆炸。

经验教训和防范措施

(1) 建立清除浮药制度,药盒及其他装击发药设备上

● 装于枪弹底,用以点燃发射装药的火工品叫底火,装于其他部位,用以点燃其他部件的火工品叫火帽。

的浮药应经常清除干净。

(2) 取、送击发药药盒时应严防碰撞。

(3) 倒击发药是危险作业，应在防护板外隔离操作。

2 取击发药爆炸

发生事故时间 1965年7月1日14时50分

发生事故地点 火帽装配车间装药工序倒药板抗爆小室

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

伤亡人数 重伤1人

事故概况和经过

当日下午开始装击发药，操作工发现有8~9模的火帽装药量不匀，他就在抗爆小室内倒出这些装量不均的击发药（击发药从马尾筛落经漏斗装入药盒，火帽壳留筛上）。操作工当时意识到药盒内药已超量，准备取出药盒倒药入装药器。取盒时，盒内的50克击发药爆炸，炸掉操作工右手拇指和食指，炸坏倒药装置。

原因分析

药盒口边缘原有浮药或因药盒装量过多致药盒口边有击发药，取盒时操作不当盒口碰击漏斗下口，碰燃盒口击发药引爆盒内击发药。盒内药量过多致爆炸负伤程度加重。

经验教训和防范措施

火帽生产中发生爆炸安技事故的基本因素在于浮药的存在，加以操作者未随时坚持轻取轻放的操作原则，就导致爆炸事故的发生。因此，应：

(1) 改进现生产工艺使不产生或少产生浮药。

(2) 从工艺上及操作制度上保证浮药能及时被清除或钝感化。

(3) 将纸漏斗口部包一层软材料减轻摩擦。

(4) 改进倒药装置使能间接地倒药和取盒。

3 装药器内400克击发药爆炸

发生事故时间 1973年6月9日10时35分

发生事故地点 某厂火帽装配车间装药抗爆小室

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

事故概况和经过

在火帽装击发药过程中,装药工甲将模板送到位,装药工乙拉动计量板时,装药器内的400克击发药就爆炸。188孔的装药器被炸毁,模板下凹,机座变形,窗户玻璃破碎,碎片抛出最远者飞到距10米的山坡上。屋瓦部分炸掉和松动。刚浇的混凝土墙除表面有被飞散物击中的凹痕外无裂缝。防护板无变形,人未受伤。

原因分析

据爆炸前检查记录分析,装药器计量板与上、下板之间的间隙大(旧工装),积有药粉,拉动计量板就擦燃药粉而爆炸。

经验教训和防范措施

(1) 基本的经验教训与事故2的相同,其措施(1)和(2)也适用于此。

(2) 特别要加强对新工人的技安教育,当感到拉送设备不灵活时,不能用力更不能急拉(送)动,更要养成火帽生产必须轻、稳操作的习惯。

(3) 控制火帽生产过程中的产品周转量,特别是装药工序的击发药存量。

4 装药器内600克击发药爆炸

发生事故时间 1973年7月24日9时30分

发生事故地点 某厂火帽装配车间装药抗爆小室

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

事故经过和概况

当日上午,工间休息后,装药工开始装药,当装到十几板推动计量板时,装药器内约600克击发药爆炸,使计量板变形、下陷,推拉滑板的把手螺栓与防护钢板剪切脱落,飞离约7米。

原因分析

装药器计量板久用磨损其间隙增大,在间隙中积药粉多,用力推计量板时擦燃药粉而爆炸。

经验教训和防范措施

(1) 加强装药设备的检修工作,使装药计量板的(装配)间隙保持在允许范围内。

(2) 教育装药操作工坚持轻、稳的操作原则操作,当感到不能轻便、灵活操作时应停工,排出阻碍操作的因素。

(3) 按事故2的基本教训和措施改进工艺,减少浮、漏药粉。

5 倒装药器中的300克击发药爆炸

发生事故时间 1976年3月30日9时15分

发生事故地点 某厂火帽装配车间装药抗爆小室

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

事故经过和概况

装药工人更换装药器时，需将装药器里的剩药经胶皮漏斗装入药盒。操作工人转动倒药装置的手柄正在倒药时，装药器里约 300 克击发药爆炸。致装药器炸坏，药架变形无法修复。放爆窗玻璃破碎飞出到 5 米远的山坡上。灰板条天棚局部塌落，防爆灯完好。因隔离操作，无伤亡。

原因分析

控制装药器倒药的手柄与装药器框架的圆轴间连接的紧固螺钉松动，当装药器转动超过垂直位置时，因控制失灵，装药器就自动下落，砸在漏斗上，砸燃漏斗边上的浮药爆炸。

经验教训和防范措施

(1) 应坚持定期检修设备的制度，对于火帽装击发药的设备更应如此。

(2) 改进轴与手柄连接结构，如用销键或方孔连接，防止磨损失灵。

6 装药器内400余克击发药爆炸

发生事故时间 1977年9月20日8时25分

发生事故地点 某厂火帽装配车间装药抗爆小室

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

事故经过和概况

装药工在操作过程中,拉动计量板时,装药器内击发药爆炸。213孔装药器及装药机架炸坏,严重变形。窗户玻璃炸碎,屋顶有局部塌落。无伤亡。

原因分析

装药器上下板与计量板之间的间隙公差大、光洁度、平行度不符合图纸要求,拉动计量板时、擦燃间隙内的药粉而爆炸。

经验教训和防范措施

(1) 火帽装药器的计量板,上下板的光洁度、平行度及间隙公差的大小对防止爆炸有直接关系,制造和检修时应达到图纸规定。

(2) 装药工独立操作时间短,不够熟练,因此应提高新工人技术水平,使其尽快掌握操作要领,并教其坚持轻、稳操作。

7 2万5千发火帽装辊光桶爆炸

发生事故时间 1969年3月1日

发生事故地点 火帽装配车间辊光工序

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

伤亡人数 死亡1人

事故概况及经过

辊光操作工从上道工序搬来两箱待辊光的12.7毫米枪弹火帽。他先把四个辊光桶都装了木屑后,就搬一箱火帽,正向桶里倾倒时发生爆炸。直径300毫米,高350毫米,2毫米厚的紫铜板制成的圆形辊桶炸坏,只剩一个桶底,桶底下的

胶皮板有圆形烧焦痕迹（比桶底略大），其余三个辊桶炸扁。操作工人的头颅自下颌以上被炸烂，身躯从胯部被截成两段，上身（胸部有炸洞）被冲击波推到你身后左侧靠门的墙上（有血迹），又反弹在门外的石阶上，下肢（双腿）沿同一方向抛至6米远陡坡下的水沟里，尸体各部均有火帽击伤。

26米²的整个工房，除了两侧厚230毫米新浇的钢筋混凝土墙和辊光间15毫米厚的防护钢板外，其南北两侧的250毫米厚的砖墙，屋顶及连接走廊的土墙均被炸塌或向外裂缝。

距事故原点3米的墙根下存放的另一箱（无箱盖）25000发火帽、未引起殉爆。

原因分析

从死者的受伤部位和状况分析，爆炸确是该工人在向辊桶内倒火帽时发生的。另据了解这批火帽的装药量偏低，这样火帽口边的浮药就会多，锡箔片就易脱落。当整箱火帽同时倒入辊光桶时，虽然辊光桶内已装有木屑，但对于落高达0.5米的火帽（整箱的）的撞击能而论，是有可能撞燃浮药或药面而引起整桶火帽爆炸的。

经验教训和防范措施

（1）严格控制火帽装药工艺使少产生浮药和不发生脱锡片，是保证火帽安全生产的基本措施。

（2）设法控制火帽装入辊桶的落下撞击能量并实现间接装桶的操作。

8 1170万发火帽检验包装时爆炸

发生事故时间 1969年4月17日11时12分

发生事故地点 某厂火帽装配车间检验包装工房

事故性质	责任事故
事故类别	火药爆炸
伤亡人数	死亡11人，重伤1人，轻伤16人

事故概况和经过

当日上午11时10分左右，返检包装的女工20名中的6名已离工房打水，取饭盒。火帽过数工为准备下午在返检工作台上称量过数，他就把工作台上的返检火帽搬往火帽存放柜里。该过数工搬箱时又在箱上多放了四袋火帽（每袋一万发），刚搬到存放柜附近，由于他连续加班加点，体力不支，箱子倾斜，致其上的一袋火帽掉落在胶皮板地面上，发生爆燃。燃着的火帽四处飞溅，落入附近无盖的火帽箱里又引起箱内火帽爆燃。在场工人有的用砂子抢救（盖在爆燃的火帽上）。过数工从存放柜下，把有火帽在燃爆的火帽箱拉出离存放柜，但终因地面浮药多，大量火帽就燃爆，加以抢救方法不当，致未能控制事故的扩大和蔓延，经一分半钟导致工房内存运出的600万发火帽全部一次爆炸，并引起工房内存散的570万发火帽殉爆。

爆炸原点（600万发火帽存放处）炸成直径约1米深0.5米的大坑。当场的包装工7人、返检工3名和过数工（1名）全被炸死。另有两名检验工看见包装间有烟并听到零星火帽爆燃声，便从身后窗跳出，跑至距爆点18米处600万发火帽一次爆炸时受轻伤。另一名路经包装间的男工看见有烟，从1女工手中接过砂箱进工房抢救也被炸死。该女工欲再搬砂箱进房抢救，刚跨入工房门槛被冲击波推倒的更衣柜压倒于地沟里（沟盖被冲击波掀开），身上被火帽击中造成重伤。爆炸后波及火帽壳准备工房。因压药工房倒塌和玻璃破片飞散

造成14人轻伤。

爆炸炸塌了砖墙承重的木结构铁皮屋盖的170平方米的检验包装工房。室内工作台、产品柜等设施被炸毁，铸铁散热片破裂，建筑物基础上部分被掀掉。对混凝土地面没有大的破坏。发生爆炸的工房与火帽空壳准备工房连接的简易砖木结构走廊被炸塌。

距爆炸工房外墙10米的火帽空壳准备工房迎爆面因无土围，致490毫米厚的承重砖墙被摧毁，向内倒塌6米宽、未倒的两侧墙上的窗扇大部分掉落，玻璃破碎。铁皮屋盖部分被掀掉，木板条灰棚大部分塌落。背爆面的玻璃被震坏。在这个工房操作的工人有9人受轻伤。

检验包装工房土围墙内，距事故原点15~25米处的两根直径200毫米的木电柱从下部被折断。爆炸中心的土围内、外有已爆和未爆的火帽，建筑物砖块及尸体残骸。周围树干上有破片击中和火帽嵌入的痕迹。树枝被折断。

距事故原点北面35米的火帽压药工房装药器内约一公斤击发药受震动爆炸。距事故原点西北40米的压药工房传送带上有十几块模板里的击发药燃烧（可能是爆时掉入砂土所致）。

距检验包装工房南114米机加工房（9米高）的吊车轨道稍有偏移，放爆面玻璃部分炸坏（上部比下部较多）。距检验包装工房东北400米的居民区单层建筑物的个别玻璃被震坏。

飞散物：两整盒火帽（重3公斤）顺风（4~5级）落在东北160米处的火药库附近，未爆炸。重约10公斤的木梁（150×120×1200毫米）抛至正北60米处。