

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

双基药

国防工业出版社

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

双 基 药

胡世扬	白汝岩
霍雅玲	贾志斌
王思功	张文才
赵云程	涂勋全
王宪荣	孙乐仁
等	编

国防工业出版社

内 容 简 介

本书分两篇，第一篇介绍了我国双基药生产中发生的78起典型安全技术事故资料，对其中的原因分析和防范措施进行了阐述。第二篇介绍了双基药生产中所必需了解的安全技术资料，从理论到实践进行了论述。

本书可供有关工厂、科研、设计，教学等单位的技、职人员使用，也可作为双基药安技人员的技术教材。

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

双 基 药

胡世扬 白汝岩
霍雅玲 贾志斌
王思功 张文才
赵云程 涂勋全
王宪荣 孙乐仁
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

787×1092¹/₃₂ 印张9⁸/₈；插页2 204千字

1984年12月第一版 1984年12月第一次印刷 印数：0,001—1,500册

统一书号：N15034·2723 定价：2.10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，参加编写的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》、《黑火药及导火索》、《炮弹》、《爆破器材》、《靶场》、《硝铵炸药》、《烟火药》、《枪弹》、《焊接与切割》、《火灾》、《电气》、《机械加工》、《动力站》、《铸冶》、《起重和运输》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。

Abu 19/09 02

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。

《双基药》是本丛书的一个分册，编入了“本工业”自新中国建立初期至1977年底在双基药生产中发生的78起典型安全技术事故的资料和双基药生产安全技术资料。其中附有照片和图纸64张与验证事故技术原因的试验数据，以力图较准确反映事故的本来面目。

在编写过程中，曾到各有关单位进行了调查，对资料进行了反复分析研究，然后整理成册。但由于我们水平有限，缺乏实践经验，错误和缺点在所难免，望读者指正。

参加本书审定工作的同志有：

郭文龙、王淑芬、黄德先、杨佩璐、王继勋、任务正、刘德胜、夏正寅、高执秀、张英炫、王文栋、赵喜奎、王素伦、黄安琪、张心录、李如章、董月胜、赵玉喜、吴秀倩、陈欣、伍后雨、刘洪臣、宋树安、刘汉奎、董文、吴永德、王占群、张光怀、杨清扶、高兴基、武殿奎、刘奇等。

对提供资料的单位和参加审定的同志，谨在此一并深表谢意。

编 者

目 录

第一篇 事故资料

第一章 吸收药团制造

1 焊接吸收药输送管道爆炸	1
2 凉水池废吸收药着火	2
3 氧气切割混同槽电机座架时回流管爆炸	3
4 焊接设备点燃地面药粒引起火灾	4
5 检修吸收药混同槽试车燃爆	5
6 乳化器中二硝基甲苯爆炸	7

第二章 螺压成型

§ 1 驱水	12
7 清理驱水机绞手	12
8 驱水机堵塞着火	13
9 驱水机盘刀与模盘摩擦药团着火	14
10 驱水机小轴摩擦药团着火	14
11 棉浆温度低驱水中药团着火	15
§ 2 压延	16
12 压延输送螺旋绞手	16
13 清理堆料压伤手指	17
14 排除压延机横向螺旋堵料着火	18
15 压延机处着火引起驱水工房发生火灾	19
16 压延着火引起火灾	20
17 压延着火引起烘干机燃爆	22
18 压延着火引起压伸机爆炸	23
19 排除切割机堵料着火	25
§ 3 烘干	26
20 烘干机燃爆	26

21	烘干机摩擦燃爆	27
22	废药粒自燃引起烘干机着火	28
23	诱导排风筒燃爆引起烘干、压伸机爆炸	29
24	滚筒烘干机燃爆	30
25	雨淋喷头上凝聚物分解引起烘干机燃爆	32
§ 4	螺压成型	33
26	断料引起压伸机爆炸	33
27	压伸模具爆炸	34
28	出料过慢压伸机爆炸	36
29	硝化甘油爆炸引起压伸机爆炸	46
30	停车过迟引起压伸机爆炸	47
31	蒸汽保温引起药粒着火	48
32	拆卸模具起火	49
33	切割机擦燃漏药引起压延机爆炸	50
34	螺杆与铜套摩擦引起药料燃爆	51
35	温度计掉入压伸机引起爆炸	51
36	混入金属杂质引起压伸机爆炸	53
37	“跑皮”使剪力环破断引起压伸机爆炸	55
38	螺杆与铜套缝隙过大引起压伸机爆炸	56
39	针架测温孔积存硝化甘油分解引起压伸机爆炸	57
40	压伸机负荷高爆炸	58
41	螺杆上砂眼处积存硝化甘油分解引起压伸机爆炸	59

第三章 水压成型

§ 1	压延	61
42	清理药块压伤手指	61
43	压延机加料螺旋着火	61
44	传送带电机着火引起药粒着火成灾	63
45	用铁棍清理辊筒间药块着火	64
46	压延着火引起烘干箱燃爆	66
47	检修电机座引起硝化甘油凝聚物爆炸	68
§ 2	烘干	69
48	烘干箱着火引起抽风筒燃爆	69
§ 3	水压	72
49	水压机药缸内空气受绝热压缩引起爆炸	72
50	误开阀门引起水压机爆炸	73

51	水压机冲头与缸壁摩擦引起爆炸	74
52	修理铝衬套引爆凝聚物药条着火	75
53	高速落车引起水压机爆炸	76

第四章 片状药成型

§ 1	压延	78
54	压延返工品着火	78
55	直接加药粉入粗压机发生爆炸	78
56	清理压延机压伤手指	82
57	操作不熟压延机压伤手指	83
58	用长期使用的砂轮块打磨辊筒爆炸	84
§ 2	切药	85
59	切药机挤料着火	85
60	停用减压阀引起蒸汽保温锅爆炸	87
61	切药机螺丝脱落引起着火	88
62	切药机切手	90

第五章 其 它

63	吸收药团靠着暖气管引起着火	91
64	“双芳-3”药料自燃	93
65	转手库误通暖气引起存药着火	94
66	预烧设备残药引起废药箱着火	96
67	破碎返工品未加冷却水引起着火	97
68	破碎返工品时与切刀摩擦引起着火	98
69	破碎机切手	100
70	车药刀撞击三爪引燃药屑成灾	101
71	运药汽车排气引燃废药	102
72	销毁场废药着火	102
73	香烟头引燃地面沉积的废药	103
74	保温药受渣燃爆	104
75	浇铸双基药爆炸(附)	105
76	固化改性双基药爆炸(附)	106
77	沥青火药爆炸(附)	109
78	复合火药稀释胶化爆燃(附)	110

第二篇 安全技术资料

第一章 双基药主要原材料的危险性

§ 1 双基药的主要组分	112
一、硝化棉	112
二、硝化甘油	118
§ 2 双基药组分中的辅助溶剂	123
一、二硝基甲苯	123
二、苯二甲酸二丁酯	125
三、硝化二乙二醇	126
四、吉纳	128
§ 3 双基药组分中的工艺附加成分	130
一、凡士林	130
二、硬脂酸锌	131
§ 4 双基药组分中的安定剂	
〔二号中定剂(二甲基二苯胺)〕	132
§ 5 双基药组分中的燃烧催化剂	133
一、铅盐	133
二、氧化镁	137
三、氧化铜	138
四、氧化钴	139
五、碳黑及石墨	140
§ 6 双基药组分中的高能添加剂	142
一、铝粉	142
二、黑索金	144
三、奥克托金	147
§ 7 主要包覆材料	150
一、乙基纤维素	150
二、聚甲基丙烯酸甲酯	152
三、二氧化钛	153

第二章 双基药的性质

§ 1 双基药的物理性质	155
一、外观	155

二、双基药的结构特点	156
三、双基药的物理示性数	158
四、双基药的物理安定性	161
§ 2 双基药的能量特性	162
一、双基药燃烧反应式	162
二、双基药的能量示性数	163
§ 3 双基药的化学安定性	167
一、双基药的化学分解	167
二、化学安定性的检验	172
§ 4 双基药的燃烧性质	175
一、双基药的燃烧速度	175
二、双基药的自然	177
三、双基药从燃烧转为爆轰	179
四、双基药燃烧的火焰光谱	180
§ 5 双基药的感度	181
一、冲击感度	182
二、摩擦感度	184
三、热感度	186
四、火焰感度	188
五、静电感度	189
六、枪击感度	193
§ 6 双基药的加工性质	193
一、软化温度	194
二、抗剪强度	196
三、流变特性	199
四、可塑性	208
五、摩擦系数	211

第三章 双基药生产中的安全技术

§ 1 双基药吸收药团的制造及安全技术	216
一、吸收药制造	216
二、吸收药浆驱水	226
§ 2 双基药的塑化成型及安全技术	231
一、螺压工艺流程概述	231
二、压延	233
三、烘干	243

四、压伸成型	246
§ 3 成型药柱的处理及安全技术	275
一、凉药	275
二、挑选	276
三、车药	277
四、探伤	277
五、包覆	279
§ 4 双基药生产中的其它安全技术问题	281
一、库房、运输着火及扩大燃烧	282
二、设备检修时应注意的安全问题	283
三、防止生产中挥发的硝化甘油爆炸	284
四、防止干燥或冰冻的药料着火或爆炸	284
五、生产中应当严格遵守的一般技安规则	284
§ 5 双基药生产中安全技术的发展方向	285
参考资料目录	288
附录 第二篇第一章数据出处	288

第一篇 事故资料

第一章 吸收药团制造

1 焊接吸收药输送管道爆炸

发生事故时间 1969年3月17日13时57分

发生事故地点 吸收药团制造车间吸收工房室外

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

伤亡人数 重伤1人 轻伤1人

事故概况及经过

当日13时30分,两名化工在吸收工房内卸下一根弯形4英寸循环料管,准备在料管上焊接一个法兰,与另外一根料管接通。因料管过长,就拿到室外焊接。一名化工拿起焊把进行焊接时,料管突然发生爆炸。当场两人受伤,其中一人正走到距爆炸点2米处,被冲击波把左脚炸断,内脏严重受伤出血,虽经抢救脱险,但造成重残。另一名因站的位置稍靠后,将右脚大拇指及中指炸断两节。

原因分析

吸收药管内有残留药团,未经清理,就进行焊接,使药料燃烧,燃烧后管内充满高温高压气体,瞬间排不走,导致

料管爆炸。

经验教训和防范措施

(1) 动火焊接易燃、易爆物料的设备和管道以前，必须严格进行认真地处理。除将设备和管道内残留的药料应清理干净外，有的还需用火碱和醇醚溶剂破坏，或预烧处理，再用水冲洗干净，经检查后，方准动火焊接。卸下的废旧管道，在使用以前，也应用上述方法进行处理。

(2) 严格执行危险工房焊接制度，非从事焊接的工作人员，严禁焊接操作，避免不应有的事故发生。

2 凉水池废吸收药着火

事故发生时间 1972年5月3日16时15分

事故发生地点 吸收药制造车间废水处理工房凉水池

事故性质 责任事故

事故类别 火灾

伤亡人数 死亡1人 重伤1人 轻伤1人

事故概况及经过

修建单位在接受吸收药制造车间废水处理工房凉水池的修理任务后，组长安排了工作并进行了技安教育。当工作进行到16时15分左右，3名工人停下休息，坐在池内平台上抽烟，把烟头仍到池内的药粉上时，立即起火。火焰由南往北蔓延，一名工人立刻由南面梯子爬上水池，烧伤较轻；另两名工人在池内由南往北跑，烧伤面积达50%以上，伤势较重，经多方抢救，其中一人因抢救无效而死亡，另一人左手截肢残废。

原因分析

凉水池内的干药粉被烟头明火直接引燃。

经验教训和防范措施

(1) 施工现场的易燃物品特别是干药粉必须清理干净, 才能进行施工。

(2) 技安防火制度特别是保证双基药安全生产的重要措施必须严格执行。在厂内任何处, 都严禁抽烟。

(3) 定期进行防火大检查。

3 氧气切割混同槽电机座架时回流管爆炸

发生事故时间 1972年8月19日15时30分

事故发生地点 吸收药团制造车间吸收药湿混工房

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸

伤亡人数 轻伤4人

事故概况

用氧气切割湿混槽立式电机槽钢座架时, 火花引燃吸收药, 引起回流管爆炸。回流管飞出80米以外, 在3号吸收槽上1.5米高处击成一约40平方厘米的孔。新修复的160平方米轻型石棉瓦屋顶全部摧毁。火焰蔓延到隔墙的一次, 二次驱水机室, 使机内20多公斤存药着火, 并引燃木结构屋顶, 使当时在场检修的4名工人受轻伤。

事故经过

8月19日14时, 4工人切割湿混槽上电机机座槽钢, 为了防止着火, 其中一人手持胶皮水管在一旁监视。1号槽和2号槽的电机机座顺利地切掉以后, 在切割3号槽电机机座槽钢时, 切割孔一烧穿, 火星就引燃了3号槽立式搅拌电机下面的接油盘。在场工人立即用水灭火, 因火焰较大, 没有将火扑灭, 又引燃了吸收药回流管内的剩药, 使回流管发

生爆炸。

原因分析

焊接前未清理回流管（直径4英寸，长3米）内堵满的约30公斤药团，致使药团被切割火星引燃，管内产生大量高温高压气体，引起回流管爆炸。

经验教训和防范措施

（1）在危险工、库房内，因动火烧焊引起火药燃爆事故已有多起，但没有引起人们的高度重视。为防止类似事故的发生，在危险工、库房动火烧焊时，必须认真执行危险工、库房焊接制度，并办理检查和批准手续。

（2）焊接前，要将现场的可燃物特别是药粉清理干净。有的需用火碱（氢氧化钠）和醇醚溶剂破坏处理。必要时，还要进行预烧处理，经检查合格后，方准动焊。

4 焊接设备点燃地面药粒引起火灾

事故发生时间 1975年4月3日15时50分

事故发生地点 吸收药制造车间药团湿混驱水工房

事故性质 责任事故

事故类别 火灾

事故概况

湿混、驱水工房内地面上的药粉和药粒被电火花引燃，并使楼下接料室内2200公斤药团着火，烧毁胶皮口袋500余条，木结构工房580平方米，电气设备32件，以及各种电线等。燃烧时间长达1小时20分。先后出动8辆消防车全力抢救，才把火扑灭。人员无伤亡。

幸而没有进一步引燃邻近湿混、吸收和三成分配制3个危险工房，避免了一场更大火灾的发生。

事故经过

为了改进凉药设备，改善冷却效果和消除“结块”现象，车间机电员利用生产停工间隙安排了设备检修，当天未完成检修任务，次日继续检修。下午，驱水机与凉药设备已停止工作，焊工将焊枪放在工房内采暖管上，正准备焊接，凉药设备附近地面上的药粉着火。

原因分析

电焊工违犯焊接制度，在焊接前电焊设备已合闸通电，却把焊枪放置在工房的采暖管上，以致打火形成电回路，使工房设备、管线带电。由于被焊物件接地不良，产生火花。加以前在焊接前未清理焊接现场的浮药和剩余药粒，以致电火花引燃浮药，进而引燃楼下存药（80多袋吸收药团）成灾。

经验教训和防范措施

（1）带电的焊枪不能随意与工房设备管线接触，防止产生电火花造成燃、爆事故。

（2）认真贯彻执行危险工、库房焊接制度。焊接前，必须对现场进行彻底清理，检查批准后，方准动火焊接。

（3）易燃易爆工、库房，不要采用木结构，并设防火雨幕等灭火装置，避免造成及扩大火灾。

（4）在易燃易爆工、库房进行电焊，必须停止生产，被焊物应尽量与其它设备、管线断开，被焊物必须确实接地，防止因接触不良产生火花而发生事故。

5 检修吸收药混同槽试车燃爆

发生事故时间 1976年6月4日14时40分

发生事故地点 吸收药湿混工房

事故性质 责任事故

事故类别 火药爆炸
伤亡人数 重伤 2 人 轻伤 1 人

事故概况及经过

吸收药 2*湿混槽出完料后，进行了一般性清洗，随即检修。由操作人员清理底瓦和搅拌轴，但槽壁上部，两搅拌轴上部及底瓦座下附着的一层吸收药没有进行清理。然后检修工人检修了两搅拌轴和底瓦。检修完毕，机修工人与操作人员一起开动搅拌试车，从人孔上观察搅拌轴运转情况时，发现有响声，其中一搅拌轴底瓦起火，三人当场被烧伤。受伤人员立即撤出门外，随后即发生了燃爆。使主体工房 288 平方米房盖震裂，其中 1*、2*机上部约 75 平方米房盖坠落。2*机体变形。槽盖飞起，盖上搅拌装置和工艺管路损坏。盖上两台电机（重 390 公斤），一台飞上屋顶，一台落在门外。15 米以内门窗大部损坏，碎片飞出 63 米。工房内其它槽内的 28 吨吸收药因落入震碎的玻璃、碎石等杂质而报废。

原因分析

检修 2*槽前，未清理干净搅拌轴及底瓦座处的较干的吸收药（已停产 15 天，吸收药已比较干），加以新换的轴与底瓦配合比较紧，试车时摩擦发热，以致引燃干吸收药，进而引起药团燃爆。

经验教训和防范措施

（1）检修可能残存有吸收药的设 备前，应彻底清理干净吸收药，才能进行检修。

（2）湿混槽在检修或停产后时间较长再用时，应加热水浸泡一段时间以后，再开动搅拌，以免由于摩擦干药，引起事故。

（3）设计与按装搅拌机和底瓦时必须合理。如底瓦座