

常规兵器工业安全技术事故资料丛书

单质炸药

江苏工业学院图书馆
藏书章

罗文沛
云柏
刘振家
等编

叶森林
王孝孝

国防工业出版社

前 言

为了认真总结我国单质炸药生产中的事故教训，进一步搞好安全生产，以适应实现四个现代化的需要。我们根据五机部的指示，广泛收集了自建国初期至一九七七年底，在梯恩梯、黑索金等单质炸药生产方面发生的事故资料，并编写成册。供有关从事炸药方面工作的人员参考使用。

本书共分两部分。事故资料部分，比较系统地介绍了各种事故的概况、经过、技术原因、经验教训和应采取的技术组织措施。有的事故还附有鉴定性试验数据和图纸照片，力求能准确反映事故的本来面貌。安全技术资料部分，介绍了与单质炸药安全技术有关的原材料性质，梯恩梯、黑索金的性质及生产中的主要安全技术问题，以及为便于读者查找有关数据和分析事故提供必要的资料。

实践是检验真理的标准。我们在本书的编写过程中，力求反映事故的真实情况。但由于我们编写此类丛书还是第一次，没有经验，加之编写者的技术水平和实践经验有限，错误和缺点在所难免，希望指正，待再版时更臻完善。

本书的事故资料是各有关单位提供的。参加审订工作的同志有：

马赤山、周德生、张俊才、白凤歧、郑美云、
王承荣、王殿阁、姜继信、隗惠芳、王晋良、
郭润狗、孙克信、李隆生、李 桦、刘树柏、
陈庞南、李福林、徐德腾、王传莘、李增纯、
武殿奎、郑恩祥。

编 者

1978 年 7 月

目 录

第一部分 事故资料	1
(一) 国内事故资料	2
一 硝酸灼伤多人	2
二 硫酸灼伤 2 人	3
三 浓硫酸装坛爆炸	4
四 甲苯槽冒料 22.2 吨	5
五 甲苯槽冒料 6.5 吨	7
六 排水沟内甲苯着火	8
七 甲苯库 2 号大贮槽着火	9
八 检修亚硫酸钠贮槽 2 人窒息、淹溺死亡	17
九 亚硫酸钠操作工掉入母液槽烫伤	19
十 梯恩梯一段硝化 2 号机水封盒着火	20
十一 梯恩梯一段硝化废酸泵冒酸灼伤	23
十二 地恩梯出料管爆炸	24
十三 梯恩梯三段硝化 3 号机内修理搅拌翅工人中毒	26
十四 梯恩梯多台硝化机严重损坏	27
十五 梯恩梯三段硝化 6 号机冒料, 火灾未遂	38
十六 梯恩梯三段硝化 8 号机着火	40
十七 梯恩梯三段硝化平台吊装孔工人坠落	45
十八 梯恩梯生产工房突然停电, 幸未引起火灾	46
十九 梯恩梯一次喷射泵爆炸	48
二十 梯恩梯一段废酸 3 号沉淀槽爆炸	49
二十一 梯恩梯精制 1 号机水封盒着火	55
二十二 梯恩梯精制缓冲槽着火	57
二十三 梯恩梯产品分离器着火	59
二十四 焊接梯恩梯干燥器计量浮标爆炸	62
二十五 拧梯恩梯干燥器螺钉爆炸	63
二十六 碱性废水 1 号燃烧炉爆炸	64
二十七 碱性废水 3 号燃烧炉爆炸	72
二十八 废水处理工房休息室天然气爆燃	78
二十九 用废药管焊斧把发生爆炸	79

三十	2.72吨梯恩梯着火	81
三十一	黑索金硝化机着火	82
三十二	黑索金硝化机溢流管窥视器爆炸	83
三十三	黑索金硝化机、成熟机等分解着火未遂	84
三十四	黑索金结晶机物料分解多人中毒	86
三十五	黑索金安全槽硝化液分解	91
三十六	黑索金废酸接受槽分解着火	92
三十七	1.5吨黑索金废药分解着火	94
三十八	焊接黑索金废药管发生爆炸	95
三十九	二硝基萘制造精萘1号熔化锅着火	96
四十	二硝基萘制片熔融锅着火	100
四十一	二硝基萘制片熔融锅出料管爆炸	102
四十二	泰安精制溶解机爆炸	103
四十三	焊接奥克托金管线爆炸	106
四十四	焊接4号药管线爆炸	107
四十五	硝仿管线爆炸	108
(二) 国内其它事故简介		114
(三) 国外有关梯恩梯爆炸事故介绍		118
第二部分 安全技术资料		121
第一章 原材料的危险性		122
§1	硝酸	122
§2	硫酸	123
§3	甲苯	124
§4	乌洛托品	125
§5	亚硫酸钠	127
§6	常用材料发生火灾的危险性	127
第二章 梯恩梯的安全技术		130
§1	概述	130
§2	梯恩梯的性质	132
§3	梯恩梯生产中的主要安全技术问题	155
第三章 黑索金的安全技术		171
§1	概述	171
§2	黑索金的性质	173
§3	黑索金生产中的主要安全技术问题	180
参考文献		187

第 一 部 分

事 故 资 料

(一) 国内事故资料

一、硝酸灼伤多人

发生事故时间 1976 年 5 月 19 日 15 时
发生事故地点 某工厂原料码头到工厂途中公路上
事故性质 责任事故
事故类别 灼烫
主要原因分析 设备、工具、附件有缺陷
伤亡人数 重伤 1 人，轻伤 2 人

事故概况和经过:

5 月 19 日 15 时，一辆黄河牌硝酸槽罐车，从原料码头装酸后返厂途中，遇工厂职工要求搭车，司机停车待职工上车后，就起动车。当卡车刚起步时，硝酸从车上罐槽装酸口盖处溅出，将站在车旁公路上的 3 名职工灼伤，立即送往医院治疗。

原因分析:

因为硝酸槽罐车上的装酸口法兰盖没能盖严，装满硝酸的槽罐车停车后再起步时，酸在槽罐内振荡，成波浪样涌起，酸浪冲击在装酸口处，将硝酸溢出，溅在车旁人员身上，造成 3 人烧伤的事故。

经验教训和防范措施:

1. 槽罐运输卡车要经常维护保养，确保安全运行。

2. 槽罐车司机、化工物料装卸操作工, 在进行装卸操作前, 应认真检查装运槽罐上的设备是否完好无损, 装卸口是否能封严密, 如果不符合要求, 应及时进行修复, 否则不能使用。装完物料后, 也应严格检查装卸口盖是否盖严, 这样才能防止事故的发生。

二、硫酸灼伤 2 人

发生事故时间 1976 年 2 月 20 日 10 时 5 分

事故发生地点 硫酸制造工房

事故性质 责任事故

事故类别 灼烫

主要原因分析 对现场工作缺乏检查或指导有错误

伤亡人数 重伤 1 人, 轻伤 1 人

事故概况和经过:

2 月 20 日 10 时 5 分, 两名操作工在硫酸制造工房拆卸硫酸管上阀门, 事先未将管内残酸放净。

当将阀接螺丝卸下后, 两人一上一下用力取阀时, 硫酸管内 76% 的残酸喷出, 两人均被灼伤。在场人员迅速用超过 1% (重量浓度) 浓度的碱液, 对伤者脸部、颈部进行冲洗两次, 随后再送到医院治疗, 造成一名灼伤者双目失明。

原因分析:

检修硫酸管线的阀门时, 未将管内残酸放净, 螺丝卸掉后酸喷出将 2 人灼伤。

由于在事故后, 用超过 1% 浓度的碱液冲洗脸部, 使碱液进入眼睛内, 将眼球严重灼烫, 导致医治无效 双目失明 1 人。

经验教训和防范措施:

1. 检修酸设备, 酸管阀等之前, 必须先将内存残酸放净后才能作业。

2. 化工检修作业时, 有关人员必须按安技要求穿戴好手套, 防护眼镜等必要的劳动保护用具。

3. 人员如被无机酸灼伤, 应迅速用大量净水冲洗灼伤部位 (最好有一定水压), 然后才可用 0.5% 浓度以下的碱液将余酸中和之。但是, 绝对不能使碱液进入眼内。

4. 配制的安全碱洗液的浓度不得超过 0.5% (重量浓度), 并应定期更换, 经常保持清洁。

三、浓硫酸装坛爆炸

发生事故时间 1953 年 5 月 27 日 15 时 55 分

事故发生地点 废酸处理车间酸库

事故性质 责任事故

事故类别 其它爆炸

主要原因分析 对现场工作缺乏检查

伤亡人数 轻伤 3 人

事故概况和经过:

5 月 27 日 15 时前后, 外地某工厂派了 5 名同志带 53 个空的陶瓷酸坛到酸库装浓硫酸 (97% 以上的), 因为要赶在下班前装完, 以便当天返回, 所以在带队的同志告诉酸库工人酸坛已经洗好, 没有什么东西之后, 没有再进行检查, 即开始装酸。酸库工人负责室内开闭贮酸槽出入口旋塞, 工厂几位同志负责室外接酸和搬运工作。顺利的装完两坛, 开始装第三坛, 还没装到一半, 就发生爆炸, 酸坛炸裂, 碎片

四飞，碰伤外厂工人 3 名，立即送医院治疗，炸坏附近工房窗户玻璃 8 块，窗框和房檐木 4 处，空坛 10 个。

原因分析：

发生这次事故的直接原因是浓硫酸遇水稀释放出大量热量，引起温度骤然上升，使陶瓷材质胀裂，形成碎片。与此同时稀释热使部分水在极短时间内蒸发产生大量汽体，由于酸坛口径小加上酸管阻碍汽体排出，造成酸坛内高压，而致爆炸，碎片散飞。根据如下：

1. 通过事故检查，发现剩余的空酸坛中有 6 个存水，2 个存硫酸钠溶液。

2. 浓硫酸经过检查没有发现异常物质。

经验教训和防范措施：

1. 装酸陶瓷坛必须清理干净，无水、无杂物。

2. 外来装酸坛在装浓硫酸前必须逐个检查，保证干净、无水和其它杂质。

四、甲苯槽跑料 22.2 吨

发生事故时间 1977 年 6 月 7 日 10 时 8 分

发生事故地点 地上甲苯库 1 号贮槽

事故性质 责任事故

事故类别 火灾（未遂）

主要原因分析 对现场工作缺乏检查或指导有错误

危险程度 有引起甲苯燃烧的危险

事故概况和经过：

6 月 7 日需要将地上甲苯库贮槽内的甲苯利用位差向地下甲苯贮槽输送。地上甲苯贮槽共有 3 个，每个贮槽容积

400米³。1号贮槽（槽底相对标高 ± 0.00 米）底部人孔盖未安装好，是空槽。2号贮槽（槽底相对标高 $+0.80$ 米），槽内有料45.97吨，液位高1.06米。3号贮槽（槽底相对标高 $+2.44$ 米），有料174.9吨，液位高4.04米。3个槽使用同一根出料管。

当天10时8分，两名操作者在送料作业时，盲目地将1号贮槽的出料阀打开（此时3号贮槽出料阀已开着），听到3号贮槽出料管线内有料流动的响声后，未认真检查料流去向，就离开甲苯库区干别的事去了。

10时45分地下甲苯库的操作工，见甲苯还未到达地下槽，就去找送料的操作者询问。两名送料操作者得知料未送到地下甲苯库，就赶快到地上甲苯库检查，见甲苯正从1号槽的底部人孔盖处流出，此时工厂排水沟内已有大量甲苯排走。两人迅速关闭1号槽出料阀，阻止了甲苯的继续流失（此时已10时58分）。共流失甲苯22.2吨。

事故后，厂组织人员沿排水沟值班守护，防止火种与沟内甲苯接触，消防队还定时向沟内覆盖泡沫，幸未引起火灾。

原因分析：

操作者盲目作业，将人孔盖未安装好的1号贮槽出料阀打开，因3号贮槽位置比1号贮槽高，且槽内甲苯液位高达4.04米，故甲苯以很快的速度压入1号空槽后经人孔盖处流失。

经验教训和防范措施：

1. 在生产线上暂不使用的罐槽，应挂上明显的设备情况标志。

2. 在生产线上长期不使用的罐槽，应切断与生产设备连着的管路。

3. 操作者必须熟悉本岗位的工艺操作及设备情况,决不允许不懂操作的人员随意作业。

五、甲苯槽冒料 6.5 吨

发生事故时间 1974 年 10 月 5 日 5 时 30 分

事故发生地点 梯恩梯硝化车间原料工房

事故性质 责任事故

事故类别 火灾(未遂)

主要原因分析 违反操作规程或劳动纪律

危险程度 有引起火灾的危险

事故概况和经过:

10 月 5 日 4 时 5 分, 甲苯总库用泵向硝化车间 原料 工房甲苯槽输送甲苯, 送至 5 时 30 分时, 原料工房操作工打电话通知甲苯总库停止输送甲苯。但是, 电话未能打通, 甲苯继续送进原料工房 1 号贮槽, 操作工就躺下睡觉。

6 时 30 分车间调度员嗅到排水沟内甲苯味很大, 就打电话问原料工房操作者(此时该操作者才睡醒), 该操作者得知后马上冲进满地都是甲苯的工房内, 打开 2 号甲苯槽的进料阀, 关闭 1 号槽进料阀, 并立即通知甲苯总库停止甲苯送料。本次事故损失甲苯 6.5 吨, 幸未引起火灾。

原因分析:

操作工违反劳动纪律, 上班时间睡觉, 忘记正在进甲苯料的作业, 造成甲苯槽装满后冒料。

经验教训和防范措施:

1. 操作工必须自觉遵守劳动纪律, 严格执行各项规章制度。对违章者必须严肃处理。

2. 生产中互相联系操作的岗位, 可设对讲电话或自动报警信号装置。

六、排水沟内甲苯着火

发生事故时间 1971年 11 月 9 日 10 时
发生事故地点 工厂外废水沟
事故性质 责任事故
事故类别 火灾
主要原因分析 违反操作规程或劳动纪律
伤亡人数 轻伤 1 人

事故概况和经过:

某厂先后建了两个甲苯库, 1970年将先建的甲苯库贮槽内的 52000 升甲苯倒入后建的甲苯库的贮槽。由于未能将先建甲苯贮槽内的甲苯全部倒出, 便采取往甲苯槽内加水的方法, 提高槽内甲苯液位后, 使存留的甲苯也倒入了后建的甲苯库贮槽内。因此, 使后建的甲苯槽内混进了水。

1971年投产前, 分别于 11 月 6 日、11 月 8 日两次将后建甲苯槽内的水排放掉。11月 9 日 9 时第三次进行排放甲苯槽内的含水, 操作者打开甲苯槽放水阀后, 就离开去做其它事了, 约放水 30 分钟, 计 10000 升水, 有部分甲苯被水带出, 排入废水沟, 流出工厂外。

10时左右, 有三名公社社员路过工厂外某处的废水沟时, 其中有一人吸烟, 将火种掉入沟内, 一声轰响, 废水沟内水面上的甲苯着了火。两名社员迅速灭火, 一人用稻草扑火, 一人跳入水沟内用手泼水企图灭火, 但手脚被沟内甲苯沾上并被火烧伤, 赶来灭火的工厂职工将该社员送医院治疗。此

时，沟内火势迅速沿沟向两头蔓延，一头蔓延至距起火点约 600 米远处，烧着该处离沟边 5 米处的某施工单位的工具设备库。另一头顺沟蔓延至离起火点 50 米远处的某生产大队社员居住点处把离沟 5 米以内的树木、竹子烧焦。

火灾经过工厂职工一个多小时的扑救才熄灭。财物损失严重。

原因分析：

甲苯贮槽排放水时，将部分甲苯一起带出，流入排水沟内，甲苯浮在水面上，遇火种着火，蔓延成火灾。

经验教训和防范措施：

1. 在排放甲苯槽内的水时，必须注意观察水中甲苯带出情况，发现水中有甲苯带出应立即停止排水。

2. 应该尽量避免用水来顶贮槽内的甲苯。

七、甲苯库 2 号大贮槽着火

发生事故时间 1978 年 4 月 18 日 11 时 6 分

发生事故地点 供应科甲苯总库 2 号大贮槽

事故性质 责任事故

事故类别 火灾

主要原因分析 设计有缺陷

事故概况：

供应科地上有棚的甲苯 2 号大贮槽，内贮 89 吨多甲苯；于 4 月 18 日 11 时 6 分，突然听到“轰”的一声，发生了爆燃着火，黑烟滚滚火势猛烈，槽体严重变形；槽盖及上部被烧毁；375 米²钢梁结构简易石棉瓦棚东半部被烧毁，距火中心 100 米内两个泵房的玻璃和门窗遭到不同程度的损坏。

77.5 米内有大小不同规格石棉瓦片，铁皮等散落物。

经各单位消防队用泡沫灭火于 14 时 35 分扑灭，火灾历时 3 小时 29 分，共烧掉甲苯 34 吨，损失严重，保住了相距 2 米远的内贮有 700 吨甲苯的 1 号大贮槽。

着火时部分照片见图 1、2、3。



图 1 开始着火时现场情景

事故经过:

4 月 18 日 8 时供应科甲苯总库操作工两人接班后，核对

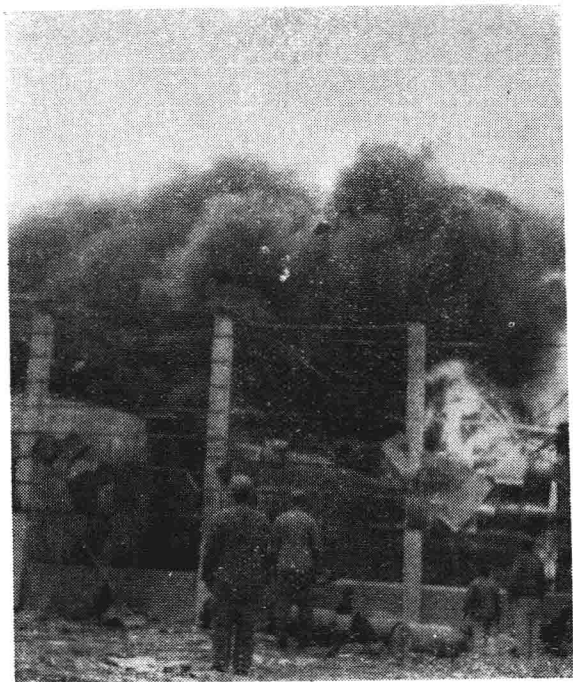


图2 火烧中现场情景

一下货位上三个甲苯槽车的质量情况，其中厂的一个自备槽车已分析合格，其余两个铁路槽车没有采样分析，便通知检验员采样分析。

8时40分两名操作工，一名到火车上连接管线；一名操作工打开2号甲苯大贮槽旋塞，回来后到泵房先开真空泵把甲苯从自备槽车引到真空槽内，看到液面计上料正常后，开大泵把甲苯打到2号大贮槽内。

快卸完车时一名操作工，检查槽车底部还剩有少部分甲苯未抽净，另一名操作工即停大泵，开真空泵，将剩余的甲

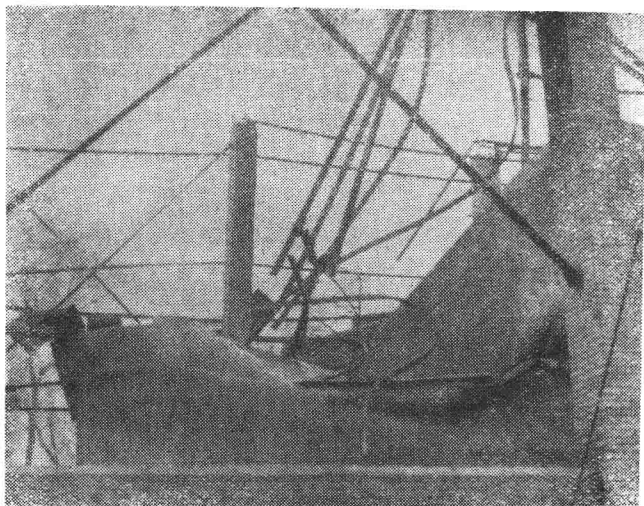


图3 火灾后2号槽破坏情况

苯引进真空槽，再开大泵将其送到2号大贮槽内。

当接到两个铁路槽车甲苯分析合格的通知后，两名操作工又分头接管，当第一槽车接好开真空泵引料，第二槽车刚把上法兰的两个螺丝时，只听“轰”一声，2号甲苯大贮槽冒出大量黑烟着火了。操作工人马上报警，断开槽车出料管，拉下泵房电门总开关，停止操作，进行救火。

原因分析：

造成甲苯总库2号甲苯大贮槽发生火灾事故的直接原因有两种可能：

1. 由于甲苯贮槽进料管位置太高，进料时，甲苯从高处洒落产生静电引燃贮槽内甲苯蒸气和空气形成的爆炸混合物。
2. 由于邻近高压电线，线路打火引燃贮槽外部甲苯和空