

中国石油化工总公司生产管理部组织编写

液化石油气典型事故汇编



化学工业出版社

液化石油气典型事故汇编

中国石油化工总公司生产管理部组织编写

化学工业出版社

内 容 提 要

液化石油气是一项宝贵的资源，已广泛用于工业生产和人民生活中。由于它具有易燃、易爆、破坏性强的特点，稍有不慎即可导致危险事故发生，危及国家财产和人民生命安全。

为了认真落实《石油化工企业液化气、瓦斯安全规定》，进一步搞好液化石油气的安全生产和使用，本书收集了中国石油化工总公司所属企业历年来发生的液化石油气典型事故九十三例，选编了国内其它企业的四例和国外的九例液化石油气恶性火灾、爆炸事故。每例事故介绍了事故概况、处理经过、原因分析及经验教训等内容。

本书可供石油化工、化工企业广大职工学习参考。

液化石油气典型事故汇编

中国石油化工总公司生产管理部组织编写

责任编辑：林晨虹

封面设计：任 辉

化学工业出版社出版发行

（北京和平里七区十六号楼）

化学工业出版社印刷厂印刷

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $3 \frac{3}{8}$ 字数71千字印数1—100,170

1985年2月北京第1版1985年2月北京第1次印刷

统一书号15063·3734定价0.60元

内部发行

前 言

随着石油化学工业的发展，液化石油气已广泛地应用于工业生产和人民生活中。液化石油气是一项宝贵的资源，但又具有易燃、易爆、破坏力强的特点，如不按规章制度办事，稍有不慎，即可导致事故的发生，危及国家财产和人民生命的安全。这方面的惨痛教训，在国内外都是屡见不鲜的。

中国石油化工总公司所属企业生产连续性强，自动化程度高，装备又大都是在高温、高压条件下运行。一旦发生事故，极有可能引起“连锁反应”，酿成全局性的严重后果。尤其是一部分在“文革”期间建立起来的企业，施工质量和设备状况给安全生产留下了极大的后患（一九八四年全国液化石油气管道焊口普查，合格率仅为20~30%）。同时，职工技术素质低，处理事故的应变能力不强，管理工作也存在不少薄弱环节。因此，加强对液化石油气的认识和管理，避免事故的发生，已是刻不容缓的了。

为了认真落实《石油化工企业液化气、瓦斯安全规定》，进一步搞好液化石油气的安全生产和使用，促进石油化工工业的生产发展，我们编写了《液化石油气典型事故汇编》一书。书中收集了总公司所属企业历年来发生的液化石油气典型事故九十三例，选编了国内其它企业的四例和国外的九例液化石油气恶性火灾、爆炸事故，供广大职工学习和参考。

本书的编写工作是在中国石油化工总公司领导下，由该

公司生产管理部组织的。编写过程中，得到石油、化工各企业及其公司情报所的大力支持，并提供了宝贵的资料和素材。经王士礼、赵世英、倪政成、李文贵、朱洪基、关德胜、颜进昌、师恩贵、李德庆、王秀起、董长贵等同志执笔，编辑而成。在这里一并表示感谢！

由于编写时间仓促，没有征求有关企业和更多同志的意见，加之组织与编写水平有限，难免有不当之处，敬请读者指正，以便在适当时候补充修正。

中国石油化工总公司生产管理部

一九八四年八月

目 录

第一篇 生产装置事故	1
(一) 塔组部分	1
1. 停车中违章排液 遇明火爆炸	1
2. 车间办公楼爆炸	2
3. 转油线烧焦 引起瓦斯爆炸	3
4. 消防车误入可爆区 引起爆炸火灾	3
5. “八四·一·一”爆炸火灾	5
(二) 加热炉部分	7
6. 发现隐患不整改 造成火灾	7
7. 带压作业 被瓦斯烧伤	8
8. 违章点火 炉膛爆炸	9
9. 瓦斯窜入炉膛 吹汽不够点火时爆炸	9
10. 瓦斯阀未关严 炉膛爆炸 灭火蒸汽带油 再次爆燃	10
11. 加热炉灭火 瓦斯未赶尽引爆	11
12. 胶管送液态烃 崩开起火	11
13. 大风吹灭炉火 炉膛爆炸	15
(三) 换热部分	16
14. 用戊烷顶堵塞物 引起爆炸	16
15. 碳四混合器爆炸	16
16. 环氧乙烷装置反应器入口管线爆炸	17
17. 焊道有夹渣 断裂着大火	18
18. 带压卸法兰 遇火爆炸	19
19. 新乙苯脱氢装置开车爆炸	20

(四) 机泵部分	21
20. 管线材质搞错 氢压机室炸毁	21
21. 错误操作 造成物理化学双爆炸	22
22. 突然停电电气倒窜 电机爆炸	23
23. 常开阀变成常关阀 引爆设备	23
24. 停车误操作 合成压缩机爆炸	24
25. 停机处理不当 跑丙烯爆炸起火	28
26. 换阀门忘装阀芯 窜物料爆炸伤人	30
27. 带压加盘根 漏氢气自燃起火	30
(五) 容器部分	31
28. 室内排瓦斯 遇电火花爆炸	31
29. 停车处理不当 吸烟引爆伤人	32
30. 停车违章排液 电瓶车引爆起火	33
31. 贮槽违章动火 爆炸造成死亡	33
32. 丁二烯精贮罐爆炸	34
33. 瓦斯排凝扩散 汽车打火爆燃	35
34. 管线动火不加盲板 罐爆炸造成重大伤亡	35
35. 液态烃容器超装 安全阀大量跑气	36
(六) 其它部分	37
36. 电气设备不防爆 跑溶剂短路起火	37
37. 环己烷跑入明沟 烟头引着起火	37
38. 动火措施不当 造成重大损失	38
39. 排废碱中带瓦斯 汽车排气引燃	39
40. 动火无人监护 甲醇泄漏酿成大祸	39
41. 电缆沟突然爆炸	40
42. 己烷排入电缆沟 配电室爆炸伤人	42
第二篇 贮运系统事故	43
(一) 贮运部分	43
43. 贮罐打开人孔 自然蒸发成祸	43

44. 劳动纪律涣散 球罐超压憋爆	43
45. 火炬回火爆炸	45
46. 带压拆法兰 摩擦起火	46
47. 液态烃罐溢出起火	46
48. 停蒸汽 火炬回火	47
49. 临时加碱管脱落 引爆甲醇罐	47
50. 去火炬管线倒塌 汽车打火成灾	48
(二) 液化气充装部分	52
51. 液化气瓶通氧 引起事故发生	52
52. 液化气充装站瓦斯爆炸	52
53. 违反装车规定 汽车槽车着火	53
54. 尼龙头巾产生静电成祸端	53
55. 倒残液遇吸烟者 爆炸起火	54
56. 液化气槽车排空 引起一场大祸	54
57. 打火机落地成灾	55
58. 检查灯不防爆 灯泡破碎引起爆炸	55
59. 梯子开焊 汽油槽车内伤人	56
(三) 锅炉、烘炉部分	57
60. 铸造干燥炉瓦斯爆炸	57
61. 瓦斯爆炸 祸起烟道改做工作室	57
62. 燃料带水喷灭火把 又遇明火炉爆伤人	58
63. 液化气未气化进炉膛 辅锅爆损	58
64. 锻造炉熄火 引起爆炸着火	60
65. 火嘴未关严 点火炉膛爆炸	60
(四) 污水井部分	61
66. 铁釜子釜水泥 引爆井内瓦斯	61
67. 焊接下水管 引爆污水井	62
68. 废油冲入下水井 水井连续爆炸	62
69. 用火制度不严 爆炸事故重复发生	62

(五) 其它	65
70. 窜瓦斯引爆 起因石棉板做盲板	65
71. 瓦斯窜入工作间 吸烟成为导火线	65
72. 未点火先开气 烘房爆炸无疑	66
73. 不懂液化气性质 引来一场事故	66
74. 澡堂窜入液化气 吸烟引爆烧身	67
第三篇 生活系统事故	69
(一) 食堂及茶炉部分	69
75. 使用瓦斯不慎 烧伤致死	69
76. 食堂液化气炉 点火爆炸两例	69
77. 处理问题拖拉 酿成大祸	70
78. 瓦斯胶管被刚断 起火伤多人	70
(二) 住宅部分	71
79. 阀杆胶圈损坏 液化气爆炸伤人	71
80. 瓦斯爆炸 住宅楼着大火	72
81. 私制钢瓶 爆炸伤人	72
82. 乱倒残液 造成火灾	73
83. 瓦斯漏进室内 开灯全家丧生	73
84. 液化气钢瓶被火炉烤爆	73
85. 超装的气瓶靠火墙 引爆伤人	73
86. 用液化气取暖 全家中毒身亡	74
87. 用液化气熏苍蝇 本人被烧	75
88. 乱倒残液 炸死他人	75
89. 管道未装阀门就送气 楼内爆炸着火	75
90. 小孩乱开气瓶阀 招来一场横祸	76
91. 钢瓶爆炸 全怪大意和惊慌	77
92. 私倒液化气 爆炸自身亡	77
93. 忘关阀门 全家遭难	78
第四篇 国内典型液化石油气事故	79

94. 太仓化肥厂的罕见爆炸事故	79
95. 吉林煤气公司液化气站付之一炬	80
96. 旧液化气贮罐未清理 造成后患	81
97. 因静电引起气瓶连续爆炸	82
第五篇 国外典型液化石油气事故	83
98. 液化气槽车着火 (美国)	83
99. 重整装置开车中发生大爆炸 (美国)	84
100. 一起爆炸事故损失达一千万美元 (美国)	85
101. 裂解厂爆炸相当于一吨TNT (美国)	86
102. 聚苯乙烯爆炸 (加拿大)	87
103. 一起异丁烷爆炸 大火烧了两周 (美国)	88
104. 丙烷泄漏严重 事故竟能避免 (美国)	88
105. 机泵放液 静电引起火灾 (日本)	89
106. 装车软管被拉断 液化气爆炸伤人 (美国)	90
附录一 避免液化石油气恶性事故的先进人物事例	92
天津炼油厂杨宏伟同志避免一起恶性火灾事故	92
荆门炼油厂蔡开切同志避免一次催化爆炸事故	93
辽阳石油化纤公司王思菊同志避免一次恶性爆炸事故	94
附录二 液化石油气基本知识	96

第一篇 生产装置事故

(一) 塔组部分

1. 停车中违章排液 遇明火爆炸

一九六六年五月二十四日六时，大连石油七厂热裂化车间开始停车，进行装置大检修。在扫线过程中，车间决定用稳定塔液态烃的压力把分气槽和碱洗罐及管线中的汽油，压送到装置附近的汽油罐中（稳定塔压力4公斤/厘米²）。压完以后，碱洗罐和分气槽内仍残存大量的液态烃。

十七时三十分，操作员开始往下水道中排放液态烃。大量的液态烃在下水道内不断气化，并从分气槽、泵房、仪表室附近冒出，顺地面逐渐向仪表室内和加热炉区扩散。二十一时五十分左右，扩散到炉区的液化气与空气混合已构成爆炸性混合气，当时正好遇到了烧焦1#加热炉的明火，引起地面瓦斯闪爆。瞬时，整个炉区、仪表室、泵房、分气槽着火。正在仪表室工作的三名同志被严重烧伤，经抢救无效而死亡。事故损失达102.7万元。

这次着火因为是在停车中，大部分设备和容器中的油已退出装置，因而闪爆后，设备及管线没有被破坏。只是扩散出的液化气爆燃，造成一些可燃物着火，只用四十分钟就将火扑灭。在扑救中有三人轻伤。

这次事故的主要原因是违章不循，违反了防火防爆规定，未采取密闭式排放而是随意往下水道排放液态烃。其

次，车间领导不坚持执行规章制度。工人违章操作时，车间干部就在现场，并没有制止。另外，有关领导把上一次停车时用液态烃顶线，侥幸没有发生事故，错误地当成了经验。这次停车中，又一次擅自决定用液态烃顶送分气槽和碱洗罐内的汽油。

2. 车间办公楼爆炸

一九七五年八月十一日二时四分，兰州化学工业公司砂子炉车间办公楼爆炸，造成两人死亡、七人轻伤的重大恶性爆炸事故。

事故经过：一九七五年二月，为进行乙烯浓度自动分析，将一台“1130”工业色谱仪安装在车间办公楼二楼的一间办公室中，并从乙烯塔（D-207）第六十层塔盘抽出乙烯气接入室内仪器上，接头采用塑料管。八月九日，车间经过大检修后投油开车。在开车过程中，八月十日晚二十二时，车间化验室一台一氧化碳分析仪发生故障，分析工找来工段长。工段长与分析班长一起修好仪器，还进行了几次分析操作。十一日凌晨二时，二人去办公楼工业色谱仪工作间，办公楼发生一声巨响，随即起火。办公楼二楼七个房间、一楼三个房间倒塌。工段长及分析工两人被压在废墟中死亡。

这次爆炸是由于装置开车后乙烯塔出现超压，压力达 8.33 公斤/厘米^2 （正常为 4.3 公斤/厘米^2 ），乙烯塔接到办公楼的乙烯管线上的阀门又关不严（经测定每分钟漏6~7升），漏气憋压将塑料管接头冲开扩散于室内，形成爆炸性混合气体，当两人进门打开日光灯（非防爆型灯具及开关）产生火花引起爆炸。此次事故除死亡二人外，还有七人轻伤，直接经济损失4.7万余元。

3. 转油线烧焦 引起瓦斯爆炸

一九七六年九月十日十七时五分，抚顺石油二厂南焦化装置停车检修。班长赵××与工人曹××在塔-1入口一段转油线进行管内壁烧焦。该转油线长约五米，西端与塔底盖连接法兰被拆开，塔底盖南移约半米，管口与塔底口相对；东端与阀门连接法兰也拆开。烧焦用的瓦斯来自厂系统高压瓦斯管网。使用高压胶管，前端接一段钢管当火嘴，点燃后插入转油线，并另用一根风带供风。他们先从转油线东端烧起，但燃烧不好。经检查，发现瓦斯太冲，决定关小瓦斯，移到管西端去烧。在赵的指挥下，曹将火嘴来回插了几下。突然发生瓦斯爆炸，曹的衣服被烧着。当时，他从七米平台顺楼梯跑到地面，造成全身烧伤96%，为Ⅰ、Ⅱ度烧伤，烧伤面积达70%，住院二十七天后，抢救无效而死亡。

事故原因：开始在东端烧焦时，因瓦斯量大，一部分剩余瓦斯和烧焦时裂解出的部分瓦斯与烟气一起从管西端串入塔内。因塔顶盖未打开，塔内瓦斯不能从塔顶排出，而在塔内积聚，达到爆炸极限。当火嘴从管西端插入时，引起管内瓦斯爆炸，火焰冲入塔内，又使塔内瓦斯引起爆炸。

这次事故的教训，一是瓦斯爆炸起火后烧着的曹××，没有采取就地灭火措施，而是从七米多高的平台上向地面跑动，风助火燃，衣服几乎全部烧着，故造成大面积严重烧伤。二是烧焦管与塔未采取完全切断措施，仅把法兰移开，而管口与塔口仍是相通的。同时，检修中塔顶人孔盖也未打开，聚积了瓦斯。

4. 消防车误入可燃区 引起爆炸火灾

一九七八年七月六日二十时二十五分，上海合成橡胶厂碳四车间乙腈工段丁二烯精馏系统脱轻塔（脱水塔）再沸器

内，由于丁二烯端基聚合物的自聚膨胀，胀开再沸器底部手孔盲板，造成大量跑液。装置周围是白茫茫的一片丁二烯可爆气体。当操作员报警后，高桥消防队两辆消防车急驶进厂。其中，第二辆消防车驶进了丁二烯白色烟雾蔓延的扩散区。二十时四十二分左右，突然发生“轰、轰”两声巨响，火光冲天，碳四装置一片火海。大火在市、厂消防战士，厂内外职工共同努力下，于二十一时三十分全部扑灭。在大火中，共有二十三名灭火群众遭受不同程度的伤害，其中一名消防战士因伤势过重抢救无效死亡。烧毁消防车一辆、电缆四千米左右、压缩机一台、近邻高桥化工厂沿围墙内搭盖的简陋棚库二十六间（752.5米²）及其堆放在棚库内的化工原料、建筑材料等，损失约30.29万元。

七月六日，乙腈工段乙班从接班后至事故发生前操作正常。二十时二十五分左右，在操作室内听到装置中有如充气皮管破开的响声。副班长到现场后发现丁二烯精馏系统脱氢塔再沸器底部手孔盲板被脱开，大量丁二烯从开口处向外喷出。事故后，拆塔检查，发现丁二烯精馏系统脱氢塔及其再沸器内部有大量的透明块状晶体的丁二烯端基聚合物。据文献报道，丁二烯端基聚合物是由于丁二烯在设备内有氧、过氧化物，水、铁锈之类物质存在时形成。设备内一旦有端基聚合物生成，就成了新的种子，其体积就不断增长。因脱氢塔再沸器下部手孔是一个死角，丁二烯端基聚合物在此进行增殖绝热反应。随反应释热，局部反应温度增加，反应速度大大加快，产生巨大膨胀力，胀开手孔盲板。8毫米厚的盲板胀成盆形，盲板的八根螺栓被拉脱五根（M16），致使脱氢塔内液相丁二烯跑出并急剧气化。高桥消防队第二辆消防车误驶进了丁二烯气体白色烟雾蔓延的下风向，由消防车排

气管的火星引爆，产生爆炸火灾。

此次事故，生产工人在处理过程中，仅仅报了火警，未说明起火介质及地点，更没有现场引导，致使消防车误入易爆气体危险区。而消防人员又不熟悉生产装置的工艺性质，造成了这次事故的发生。

5. “八四·一·一”爆炸火灾

一九八四年一月一日凌晨五时三十二分，大连石油七厂催化车间气分装置发生一起重大爆炸火灾伤亡事故。大火燃烧一小时十八分钟，于六时五十分被扑灭。

气分装置于八三年十二月二十四日开车，为丙烷脱沥青装置生产溶剂丙烷。开车前，整个系统是以6公斤/厘米²压力停放；开车后，系统提高到正常操作压力17.5公斤/厘米²。直到事故前，装置生产正常。

一月一日五时二十六分左右，在岗工人突然听到气分塔区发出泄压的尖鸣声，四名操作员相继迅速赶到现场查找原因。开始，均以为是蒸汽泄漏，操作员便首先关了脱丙烯塔底重沸器的蒸汽入口控制阀，又关了气分伴热蒸汽总阀。但声音和漏气量却不减。此时，值班的车间副主任赶到现场，与大家一起寻找原因。突然泄压声，由尖鸣变为沉闷，在场的人感到全身发凉，液化气味很浓，透不过气来。车间副主任便和两名操作员摸出装置，到距装置60多米远的门岗打电话，向厂总值班室报告。同时，当班班长在操作室一边命令紧急熄火停炉，一边拿起电话向厂部调度室汇报。话音未落，巨大的爆炸就发生了，气分装置和催化装置的吸收稳定区域顿时一片火海。从听到泄压尖鸣声，到发生爆炸，历时1.5分钟。

这次事故是由管线焊口断裂，致使大量液化丙烷气泄

出，迅速扩散，遇到加热炉明火引起空间爆炸而造成的。

气分装置脱丙烯塔与该塔底重沸器之间连接的 $\phi 300$ 毫米管线接出一个 $\phi 100 \times 80$ 毫米的变径管。在变径管的小头，接焊出 $\phi 80$ 毫米的丙烷抽出线。变径管缩口处的焊口，由于低周疲劳而产生断裂，使压力为17.5公斤/厘米²、温度为54℃丙烷液体喷出，在空间急剧气化。形成的爆炸混合性气体，沿催化塔区管排的通道由北向南迅速扩散，与距泄漏点162米的催化装置炉201明火相遇，引起爆炸着火。

此处焊口发生断裂，其原因有两条：

1. 焊接质量低劣，有严重的夹渣和未焊透现象。整个焊缝有三个气孔，其中有一个气孔直径达2毫米，有的焊肉厚仅为1~2毫米。

2. 在开车、停车扫线、试压等运行中的压力变化、流量变化，这是造成焊口低周疲劳的外部原因。

这次事故燃烧面积达5760平方米，破坏面积为4万多平方米。爆炸产生的冲击波，东北方向波及到距厂10.5公里的金州重型机器厂，西南方向波及到5.88公里外的大连纺织厂，使721户民房受到不同程度的损坏。此次爆炸事故，在大连地震台测到1.2级和0.8级两次震动。爆炸火灾使气体分馏装置被摧毁，催化裂化部分装置及吸收稳定区部分空冷和管架倒塌，设备受到严重破坏；三个泵房和“三机”厂房、四个配电室倒塌；催化裂化操作室、重整车间仪表室部分受到破坏，仪表被毁坏。东侧的热电站油泵房1*、2*、3*锅炉顶盖建筑结构遭到严重破坏；新建尚未投入运行的电站升压站房屋损坏；电站三台锅炉的联合烟道被震塌，使全厂一度停汽、发电机组停运，各生产装置被迫停产。此次爆炸火灾事故造成八十五人伤亡，其中五人死亡、十八人重伤、六十二人

轻伤。事故造成直接经济损失达252.3万元,间接损失77万元。

事故主要教训:

1. “安全第一”的思想树得不牢,安全工作抓得不实,在组织生产中存在着生产忙时忽略安全思想。如在安排装置检修时,常常不是按劳动定额安排工作量和工期,单纯从产、销需要上提出工期要求,因此检修质量得不到保证,给安全生产留下隐患。

2. 对工艺管道的管理较差,施工标准不高。在此事故中,气分装置有可能泄漏液化气的管道共发现28处断口,其中就有24处从焊口处断裂的,占85.7%。

3. 从领导到职工,对液化气的危害性、危险性认识不足,尤其对瓦斯、液化气管道的管理重视不够,没有必要的防范措施。

4. 对低周疲劳致使管线断裂,从概念和危害性上都缺乏理论和实践知识,因而也没有采取相应的技术措施。

(二) 加热炉部分

6. 发现隐患不整改 造成火灾

一九七六年一月十三日十四时四十五分,岳阳石油化工总厂树脂厂环氧车间高温氯化岗位氯化系统反应器温度突然上升到 570°C (工艺要求不超过 500°C)。持续二到三分钟后又连续下降,操作员积极进行处理,并报告有关方面。此时发现反应丙烯缓冲罐压力仪表无指示,缓冲罐排污阀排不出丙烯(事故后检查阀门被炭渣堵塞)。操作员采取切换丙烯贮槽,加大通氯量,力图维持反应温度 500°C ,但无效果。十五时十分温度下降到 400°C ,电感炉出口三通管出现穿孔,孔由小变大,氯气、丙烯及有机氯化物越冒越大,温度上升