

南京“7.28”爆炸事故 22 死 120 伤

2010 年 7 月 28 日，南京塑料四厂（以下简称塑料四厂）地块拆除工地发生一起地下丙烯管道泄漏爆燃事故，造成重大人员伤亡和财产损失。事故发生后，省委、省政府和南京市委、市政府领导第一时间赶赴现场指挥抢险救援。南京市出动消防警力 2000 余人、36 辆消防车参与抢险，对受伤人员全力救治，对受损房屋、设施、物品进行评估、补偿，对伤亡人员进行赔付。根据国家安全生产法律法规的规定，省政府迅即成立了由省市安监、监察、公安、检察、住建、质监、工会等部门组成的事故调查组，按照“四不放过”原则进行了认真细致的调查。经调查认定，这是一起重大安全生产责任事故。

一、事故调查分析

（一）事故概要

1、事故简介

2010 年 7 月 28 日 10 时 11 分左右，扬州鸿运建设配套工程有限公司（以下简称鸿运公司）在江苏省南京市栖霞区迈皋桥街道万寿村 15 号的原南京塑料四厂旧址，平整拆迁土地过程中，挖掘机挖穿了地下丙烯管道，丙烯泄漏后遇到明火发生爆燃。截至 7 月 31 日，事故已造成 13 人死亡、120 人住院治疗（重伤 14 人）。事故还造成周边近两平方公里范围内的 3000 多户居民住房及部分商店玻璃、门窗不同程度破碎，建筑物外立面受损，少数钢架大棚坍塌。



(A)



(B) 图 1 事故现场情景 (A、B)

2、事故原因

(1) 直接原因

鸿运公司组织的施工队伍盲目施工，挖穿地下丙烯管道，造成管道内存有的液态丙烯泄漏，泄漏的丙烯蒸发扩散后，遇到明火引发大范围空间爆炸，同时在管道泄漏点引发大火。

(2) 间接原因

①现场施工安全管理缺失，施工队伍盲目施工。现场作业负责人在明知拆除地块内有地下丙烯管道的情况下，没有掌握地下丙烯管道的位置和走向，违章指挥，野蛮操作，造成管道被挖穿。

②栖霞区迈燕开发办、迈皋桥街道、栖霞区拆迁办等单位违规组织实施塑料四厂地块拆除工程；违反区政府旧房拆除工程应公开招投标的规定，直接指定鸿运公司组织的施工队伍负责塑料四厂地块的拆除工程，且未履行业主应承担的安全管理工作职责。

③塑料四厂和塑胶公司在发现塑料四厂厂区内有机械施工作业，可能危及地下丙烯输送管道安全时，未能有效制止施工队伍的野蛮施工，负有监管不力的责任。

(二) 基本情况

1、鸿运公司施工队伍基本情况

1997年起，鸿运公司施工队伍负责人邵某某在南京开始承接拆除工程。2002年，邵某某个人注册成立了尧金房屋拆除队，领取了工商营业执照，但无相关拆除资质，2007年申请注销了该营业执照。2005年邵某某个人又注册成立了尧栖房屋工程拆除队，因该拆除队仍无相关拆除资质，2008年起就不再使用尧栖房

屋工程拆除队名义承接房屋拆除业务。其后，邵某某先后用扬州市强劲房屋拆除有限公司、扬州市永盛房屋拆除有限公司和扬州鸿运建设配套工程有限公司资质承接栖霞地区房屋拆除工程。

2009年5月5日，栖霞区迈皋桥街道办事处（以下简称“办事处”）在未进行招投标（包括议标）的情况下，指定邵某某拆除四厂地块房屋，邵某某将四厂的拆除工程又分给董某某、陆某某两人。事故发生当日下午，邵某某以扬州鸿运建设配套工程有限公司名义与办事处补签了四厂地块“拆除工程施工协议书”和“安全协议书”，补签落款时间为2010年5月17日。

2、南京金陵塑胶化工有限公司基本情况

①企业基本情况

塑胶公司前身为南京塑料厂，始建于1955年，1982年隶属于中石化金陵石化公司，2004年8月改制，由南京金浦集团收购。企业位于南京市和燕路390号，占地面积26.5万平方米，主要产品为聚丙烯、聚氨酯铺装材料和塑料加工三大系列，丙烯为生产原料，年使用量10万吨左右，主要通过金陵石化公司烷基苯厂中转车间和金陵石化公司炼油区域两条管道输送至塑胶公司。

②地下丙烯管道基本情况

四厂地块内共有两条丙烯管道从地下穿越，其中一条管道自金陵石化公司炼油区域输往塑胶公司。该管道直径89mm，输送距离约10km，压力2.2MPa，流量10 L/s，建于1992年，产权原属金陵石化公司，2005年1月31日转让给金浦集团。事故发生时，该管道正常输送丙烯。

另一条为事故管道，自金陵石化公司烷基苯厂中转车间输往塑胶公司。该管道直径159mm，输送距离约5km，压力2.2MPa，流量50 L/s，建于2001年，2002年投入使用，产权原属金陵石化公司，2009年4月28日转让给金浦集团。该管道原设计与金陵石化公司炼油区域输往塑胶公司的管道并行铺设，2001年施工时进行设计变更，改变了原设计走向（沿四厂南大门内东西向道路的南侧埋地，距南大门往西275m处拐弯向北偏西走向），距南大门往西160m处拐弯向北偏西走向。该管道在南京金桐化工有限公司、金山花苑各设有一只中间阀门。

塑胶公司在接收地下丙烯管道产权时，就管道位置和走向与金陵石化公司进行了交接，并建立了管道图纸资料档案，明确了管道专业管理部门和人员，制定了管道巡检制度和管道泄漏应急预案。

7月28日9:00，金陵石化烷基苯厂中转车间告知塑胶公司已停送丙烯，此时管道静压力2.0MPa。

3、南京塑料四厂基本情况

①企业基本情况

四厂始建于1952年，2005年8月并入南京轻纺产业集团，2006年归入轻纺集团下属轻工企业管理公司。企业位于南京市栖霞区迈皋桥街道万寿村15号，占地141亩，房产22269平方米。1987年起即处于停产、半停产状态，仅保留一条人造革生产线，2005年5月全面停产。停产后将闲置厂房对外出租。

②事故发生前塑料四厂拆除情况

根据政府安排，四厂地块将作为商业用地开发利用，并于2010年起实施拆迁。2010年2月8日，南京市栖霞区迈燕地区开发建设领导小组办公室（以下简称“迈燕开发办”）和南京迈燕建设发展有限公司（以下简称“迈燕公司”）与四厂就该地块拆迁补偿及交地中的有关事项签订了“拆迁补偿协议”，补偿款为1.8亿元。按协议约定，四厂须于2010年5月30日前将厂区地块房地交迈燕开发办拆除。但因拆迁付款问题，四厂一直未交房交地，并安排少量人员暂时留守厂内。

5月初，四厂领导因担心职工抢占企业房产，与迈燕开发办商量提前拆除事宜。5月5日，邵某某由办事处安排来到四厂，四厂留守负责人王某向邵某某交待了厂区内能拆除的建（构）筑物，并做了标识。

5月6日，邵某某等人进场开始房屋拆除工作。其中，邵某某将15000m²左右面积分给董某某负责拆除（四厂南大门主道路西侧），其余的分给陆某某负责拆除（四厂南大门主道路东侧）（见7月28日董某某笔录和四厂总平面示意图）。当日，塑胶公司安排生产运行部副部长蒋某某和巡线员陈某某到四厂，与邵某某、董某某以及四厂3人一起到现场，实地察看、指认了地下丙烯管道的位置和走向，并用油漆进行了标注（见7月28日蒋某某第二次笔录）。随后

四厂制作了 10 块警示标牌，钉在蒋某某指认区域沿线的树上（见 7 月 28 日王某笔录）。但调查发现，塑胶公司指认的 $\Phi 159$ 管道的位置和走向与实际不符（与实际走向平行向东偏差了 50m）。

5 月 7 日，王某和邵某某签订了拆除安全协议，协议中提到四厂地下有液化气体管道，开挖前必须经有关部门和四厂同意。

5 月 11 日，塑胶公司向四厂送达书面告知函，明确告知该厂区域内有地下丙烯管道，不得随意开挖，并在四厂复印一份告知函交给邵某某。同日，塑胶公司也向办事处发函，请求协调四厂拆除中的安全事宜。

5 月 19 日，办事处经济科副科长盛某组织塑胶公司蒋某某等两人、邵某某、王某，召开“丙烯管道安全协调会”，就四厂房屋拆除过程中穿越四厂地下丙烯管道安全管理问题，对塑胶公司、邵某某和四厂分别提出了要求。

至 6 月 2 日，董某某负责的四厂南大门主道路西侧地块拆除范围内除一栋办公楼、一座配电房、南大门一间门卫室外，地面上其余建（构）筑物均已拆除完毕。

4、南京迈燕建设发展工程有限公司基本情况

2009 年 1 月 22 日，栖霞区区委成立“栖霞区迈燕地区开发建设领导小组”，领导小组下设办公室，负责日常工作，主要职能是对迈皋桥、燕子矶地区的旧城改造及城中村改造实施领导。2009 年 2 月，迈燕开发办注册成立迈燕公司，主要对迈燕地区旧城和城中村等项目实施改造。



（三）事故发生时间序列

日期	时间	描述
2010年 6月2日		董某某拆完四厂地面上的建（构）筑物后，撤离了四厂。因拆除地面房屋时发现地下有废旧管道，董某某想挖掘地下废旧管道谋利。
7月26日		下午董某某联系陆某某借用挖掘机，陆某某安排驾驶员方强锋将挖掘机开到四厂。当晚董某某等人回到四厂，并与邵某某电话联系，提出开挖地下废旧管道想法，邵某某当时没有表态。
7月27日	上午	邵某某来到四厂，董某某再次向其提出挖四厂地下废旧管道，得到了邵某某同意。邵某某当时提醒董某某道路两边钉警示牌的地方不能挖，并联系塑胶公司蒋某某，告知准备开挖四厂地下废旧管道，请塑胶公司派人来确认地下丙烯管道位置和走向。
7月27日	10:00	蒋某某、李某某（塑胶公司生产运行部副部长）两人来到四厂，向邵某某、董某某交待四厂内 $\Phi 159$ 管道走向是紧贴厂区道路路边沿线钉警示牌位置（塑胶公司此次指认的 $\Phi 159$ 管道走向仍与实际不符），要求道路两边 5 米以内不得使用机械，只能人工开挖，同时强调“我们人不到场，你们不得开挖”。为了下午能开挖，董某某请塑胶公

司两人下午 14:00 再来现场确认，但两人下午一直未到现场。

7 月 27 日 15:00 董某某指挥驾驶员方某某操作“小松牌”挖掘机（型号 PC200）开始在距四厂南大门主道路西侧 120m 的配电房东边道路南侧地块上开挖，至 18:00 许共挖出 4 吨左右废旧钢铁、管道。

7 月 28 日 6:30 董某某、方某某等人再次到四厂，董某某指挥方某某继续在配电房附近挖掘地下废旧管道至 8:00 左右。因担心挖掘作业时触电，董某某擅自剪断配电房输出线路，致四厂办公楼停电。

7 月 28 日 8:30 王某刚上班即接四厂职工报告办公楼断电事宜，遂联系邵某某要求其处理此事，但邵某某暂不能到场，安排董某某处理此事。

7 月 28 日 9:00 左右 董某某来到王某办公室，王某向其询问断电情况。

7 月 28 日 9:15 左右 董某某离开王某办公室回到挖掘现场，不久看见距离配电房西南方向约 30 米一洼地处有一截露出地面的废旧管道，便指挥方某某将挖掘机开至此处，挖出一根直径 35cm、长约 5m 的铸铁管。这时，董某某又发现这根铸铁管西侧还有一根直径约 15cm、埋地约 30cm 的细管子。

7 月 28 日 9:50 左右 在董某某指挥下，方某某操作挖掘机挖细管子时，将细管子挖穿，随即喷出 2-3m 高的“白烟”，方某某立即用挖掘机挖一斗土试图堵住泄漏口，但未果。董某某见未堵住被挖穿的管道破口，就离开现场并电话告知邵某某。方某某也将挖掘机开离现场，停在四厂南大门主道路东侧的道路上后立即离开。

7 月 28 日 9:50 许 王某离开办公室准备去查看配电房，刚走到楼下，就看见配电房西侧泛起一股“白烟”，意识到丙烯管道被挖穿泄漏了，马上返回二楼办公室，让马某某（四厂留守职工之一）立即报警。

7 月 28 日 9:54 马某某用办公电话向 119 报警，称“穿越四厂厂区内的丙烯管道被挖破泄漏”，接着又通知蒋某某。随后，王某和其他留守人员向厂区外撤离。

7 月 28 日 10:00 许 董某某撤离到四厂南大门时遇到王某等人，稍许两辆消防车也到达四厂南大门。

7 月 28 日 10:10 泄漏扩散的丙烯遇到点火源后引发爆燃，随后泄漏口处燃起大火，伴有浓烟。

7 月 28 日 10:12 金陵石化公司炼油区域的 $\Phi 89$ 管道出口阀关闭。

7 月 28 日 10:20 $\Phi 159$ 管道在南京金桐化工有限公司处的中间阀门关闭。

7 月 28 日 10:30 $\Phi 159$ 管道在金山花苑处的中间阀门关闭。

7 月 28 日 11:30 $\Phi 159$ 管道流量计副线阀门关闭。

7 月 29 日 0:35 塑胶公司将 $\Phi 159$ 管道进厂区的阀门加上盲板；

7 月 29 日 1:00 左右 金山花苑的阀门后加上了盲板。

7 月 29 日 5:23 $\Phi 159$ 管道泄漏点明火完全熄灭。

（四）事故损失情况

事故发生前，现场共有 12 人，其中，现场拆除人员 3 名、收购废铁人员 2 名、四厂留守人员 7 名，全部撤离了四厂。

经现场勘察，事故后董某某负责的四厂拆除范围内仅剩的一座配电房、一栋办公楼和南大门一间门卫室全部倒塌。

与董某某负责的四厂拆除范围内相邻周边的建（构）筑物破坏情况：南大门主道路东侧外租车队用地、总配电房和职工宿舍基本未受爆燃影响；南偏西方向相邻的原迈皋桥汽运公司一闲置厂房（砼结构）向南倾斜；西侧方向与南京五金工具二厂之间的围墙全部倒塌；西北方向相邻的南京五金工具二厂三幢建筑物房顶损坏，三间构筑物的轻钢结构和屋面损坏；北侧方向仅是一块坡地，无建筑物。



距离丙烯爆燃中心 440m~460m 半径范围内的部分建（构）筑物及门窗、玻璃和轻结构屋面受爆燃冲击波影响，不同程度受损。

事故最终造成 22 人死亡（7 月 29 日下午 4:30 南京市政府新闻发布会之前发现

死亡 13 人；发布会之后至 7 月 30 日，又先后在塑料四厂爆燃点周边的废墟中搜寻出 6 名死者；重伤住院人员中有 3 人经抢救无效死亡），120 人住院治疗，其中 14 人重伤（包括抢救无效死亡的 3 人），爆燃点周边部分建（构）筑物受损，直接经济损失 4784 万元。



图 2 事故地点周边破坏情况

（五）事故原因分析

1、事故泄漏点的确定

根据专家组确认，事故后 $\Phi 159$ 管道着火点的位置，即沿四厂南大门内东西向道路的南侧埋地，距南大门往西 160m 处拐弯向北偏西走向、距拐弯点 55m 处，为事故泄漏点。

据查董某某在 $\Phi 159$ 管道挖穿后电话告知邵某某的通话时间（7 月 28 日 9:52），以及四厂发现泄漏后的报警时间（7 月 28 日 9:54）， $\Phi 159$ 管道泄漏点开始泄漏时间为 7 月 28 日 9:50 左右。

2、事故泄漏物的认定

根据确定的事故泄漏点，事故管道为穿越四厂向塑胶公司输送丙烯的 $\Phi 159$ 管道，认定泄漏物为丙烯。

3、泄漏扩散范围的判定

根据液态丙烯气化扩散特性、四厂地理位置特点、当天气候条件、爆燃事故后破坏情况及爆燃前丙烯泄漏量的理论计算结果（2200-2800kg），判定丙烯扩散范围大致是以泄漏点为基准点，南北方向 220m 左右，南至迈尧路（137m 左右，为四厂外最远区域），北至四厂一块坡地；东西方向 230m 左右，东至四厂南大门主道路东侧（170m 左右，为四厂内最远区域），西至四厂西面围墙的范围。

4、点火源的判定

事故发生前，四厂拆除地块内所有人员已全部撤离、电源已被切断、也无行驶车辆，基本排除四厂内存在明火或点火源的可能。

从丙烯泄漏扩散范围可知，爆燃前丙烯已扩散至四厂南侧的迈尧路上，也是扩散的厂外最远区域，当时该路段上有饭店、废品收购站、行驶车辆等，都存在明火或点火源的可能。从事故后现场看，该路段有几处燃烧痕迹。

因此，可以判断最先点火源应始于迈尧路路段，但第一点火源已无法准确认定。根据南京市地震局提供的证明材料，发生爆燃的时间为 7 月 28 日 10:10:13。

5、爆燃中心区域的判定

根据专家组对事故现场爆炸冲击波场勘察，以及爆燃 TNT 当量的模拟计算（爆燃产生的 TNT 当量理论计算值为 5.0-6.5t，与现场破坏情况基本吻合），在距 $\Phi 159$ 管道泄漏口东侧约 40m 附近，以此为中心、半径约 55m 的范围是泄漏丙烯的积聚中心区域，也是事故爆燃中心区域。

通过专家组分析判断，由于泄漏边缘区的点火源引发丙烯瞬间多点爆燃，回燃至积聚中心区域时形成剧烈爆燃，并致泄漏口着火。

二、事故应急处理

事故发生后，公安、消防、医护人员、厂方和社会各界迅速开展抢救，受伤人员被及时送往医院救治。省、市迅速启动重大突发事件应急处置预案，成立了“7.28”泄漏爆燃事故领导小组和现场指挥部，全面开展现场处置、医疗救护、事故调查、善后处理、后勤保障工作。



图3 事故现场应急救援

截至下午2点30分，现场火情得到有效控制。本次事故造成周边居民住房及商店的部分玻璃破碎，建筑外立面局部受损。南京市组织了900名机关和社区干部对周边受爆燃事故影响的居民进行入户调查，做好思想工作，调集发放生活物资，为部分居民安排住所。城建部门对受损房屋进行维修，至下午6时，供水、供电、供气基本恢复。

据环保监测部门监测报告，本次事故的燃烧物为易燃可爆气体。目前，现场和周边空气符合环境质量要求，事故没有影响环境质量。

三、反思与建议

（一）加强城镇地面开挖施工安全管理。政府主管部门要加强对城镇地面开挖施工作业和拆迁过程的安全监管，建立作业报批制度；对可能涉及地下管道的施工作业，施工单位必须全面掌握地下管道的分布和走向，并采取切实可靠的保护措施。

（二）合理规划城市布局，保证安全距离达标。城市规划管理部门要针对城市的总体定位和发展态势制定城镇土地利用和建设规划，及时调整地下管网布局，提高规划的科学性和前瞻性；对于目前许多城市存在的城区工厂与居民区交错分布、危险化学品地下管道与居民区距离较近的情况，相关部门应制定工厂搬迁规划，使安全距离符合相关法规、规章的要求，保证高风险区域的人口密度尽量降低。

（三）进行重大危险源普查，建立监测监控系统。针对地下管道进行城市重大危险源普查，明确地下管道的布局情况和危险程度，企业要建立管道装置设施的自动控制系统和安全监控系统，着重加强对地下管道安全距离不达标且目前不具备搬迁条件的危险化学品企业的安全监管，将其运行状态纳入当地主管部门的安全监管系统。

（四）重视风险沟通，提高公众应急能力。加强危化企业、政府主管部门和社区居民三者之间的风险沟通，可以让政府主管部门明确监管重点，更使得社区居民明确社区周围所存在的危险和发生事故时应采取的应急避险措施；针对距离居民区较近的危化企业（管道），制定有针对性的应急预案，提高事故风险防范能力和事故自救互救能力。

（五）加强拆除开挖工程的现场管理，杜绝违章、蛮干现象。从事故调查看，现场拆除负责人在明知拆除地块内有地下丙烯管道的情况下，没有了解、掌握地下丙烯管道的位置和走向，没有制定可靠的挖掘保护措施，违章指挥，野蛮操作，造成管道被挖穿。

（六）加强公共区域地下输送管道的管理。从事故调查看，塑胶公司、拆除负责人和四厂对四厂内地下穿越的丙烯管道位置和走向交接、指认不清，施工过程中对管道安全管理职责不明，导致拆除人员私挖、乱挖现象。

（七）建立健全公共区域输送管道安全管理综合协调机制。从这起事故看，对公共区域输送管道的安全管理没有明确的牵头管理部门，国家现行的法律法规对公共区域输送管道也没有明确的安全管理要求，造成公共区域输送管道处于安全管理盲区。