

房山区“3·15”液化石油气爆燃 事故调查报告

2022年3月15日6时17分许，房山区周口店镇红苹果庄园小区A5号楼二单元101室发生液化石油气爆燃事故，造成3人死亡、1人受伤，直接经济损失约1514万元。

事故发生后，市委、市政府主要领导作出重要批示，市政府和应急管理部有关领导第一时间赶赴现场，指挥调度应急救援、善后处置和事故调查工作。根据《中华人民共和国突发事件应对法》《北京市燃气管理条例》等有关规定，参照《生产安全事故报告和调查处理条例》，市政府成立由市应急局、市公安局、市城市管理委、市总工会、市人力资源社会保障局、市消防救援总队和房山区政府组成的事故调查组，并邀请市纪委监委同步参与，对该起事故开展调查处理。事故调查组聘请爆炸、燃气、刑侦、火查、电力等有关领域专家成立专家组，对事故直接原因进行技术分析；委托北京市燃气及燃气用具产品质量监督检验站等检测鉴定机构开展检测分析。

事故调查组按照依法依规、实事求是、科学严谨、注重实效和“四不放过”的原则，经过现场勘查、检测鉴定、调查取证、专家论证，查明了事故经过和原因，认定了事故性质，提出了责任追究意见，针对暴露出的问题提出了整改和防范措施。

事故调查组认定，房山区“3·15”较大液化石油气爆燃事故是一起因居民用户液化石油气泄漏导致爆燃的燃气安全事故。

一、事故经过及应急处置情况

（一）事故发生经过

2022年3月14日10时44分，房山区周口店镇红苹果庄园小区A5号楼二单元101室居住人员张某1驾车外出；12时47分，张某1驾车返回，此后未见其外出；19时24分13秒至34分23秒，A5号楼二单元101室厨房亮灯。

3月15日6时17分13秒，A5号楼二单元101室厨房窗户处有微弱亮光映出。6时17分21秒，A5号楼二单元101室发生爆炸并伴随短暂的火球出现。

（二）应急处置情况

6时23分，消防救援机构接报事故警情，先后调派8个队站消防救援力量赴现场处置。6时37分开始，相关救援力量相继到场开展人员搜救、疏散转移。8时46分，经搜索确认现场无其他被困人员。9时41分，现场应急救援结束。事故导致A5号楼二单元101室1人死亡，201室2人死亡、1人受伤。

房山区迅速启动一级响应，成立专项工作组统筹开展医疗救治、善后处置、信息发布、现场安全管控等各项工作，对事发小区受损楼房住户进行周转安置并对受损楼房开展安全评估和修缮。市政府和应急管理部消防救援局有关领导第一时间赶赴现场指挥调度应急处置工作，市公安机关和应急管理、卫生健康、城

市管理等有关部门到场协调指导应急处置工作。

（三）死亡人员情况

1. 张某 1，男，43 岁，事发小区 A5 号楼二单元 101 室居住人员。经房山区公安司法鉴定中心鉴定，死因符合颅脑损伤合并创伤失血性休克死亡（鉴定书编号：FS2022BL0026）。

2. 悦某云，女，57 岁，事发小区 A5 号楼二单元 201 室居民。经房山区公安司法鉴定中心鉴定，死因符合创伤失血性休克死亡（鉴定书编号：FS2022BL0027）。

3. 刘某珠，女，33 岁，事发小区 A5 号楼二单元 201 室居民。经房山区公安司法鉴定中心鉴定，死因符合创伤失血性休克死亡（鉴定书编号：FS2022BL0028）。

二、事故有关基本情况

（一）事发小区情况

红苹果庄园小区位于房山区周口店镇拴马庄村东，建有 A1、A2、A3、A4、A5、A6、B6、B7 等 8 栋住宅楼（见图 1），均为地上六层砖混结构建筑，共计 39 个单元、522 套住宅；事发时小区实际居住 142 户、320 人。

红苹果庄园小区于 2010 年 11 月建设完成，建设单位北京傲世祥合投资管理有限公司（以下简称傲世祥合公司，实际控制人高某水，公司统一社会信用代码为 91110106MA032CBE81，注册地址为北京市丰台区西货场路 175 号）负责小区物业管理工作。



图 1 事发小区俯瞰图

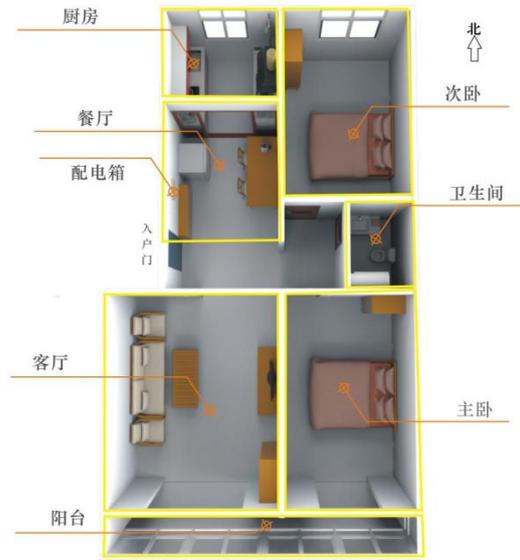


图 2 事发房屋示意图

2020年1月，傲世祥合公司与涑水宏信驰通物业管理有限公司（以下简称涑水宏信物业公司，法定代表人王某，公司统一社会信用代码为91130623MA0EH8H37X，注册地址为河北省保定市涑水县王村镇东王庄村繁华路119号）签订物业承包合同，由涑水宏信物业公司自2020年1月至2022年12月负责事发小区物业管理、日常维护维修等工作，涑水宏信物业公司在承包期内自主经营、独立核算、自负盈亏。

（二）事发房屋情况

事发房屋为A5号楼二单元101室，建筑面积92.91平方米，房屋西侧自北向南依次为厨房、餐厅、客厅和阳台，入户门位于餐厅西侧；房屋东侧自北向南依次为次卧、卫生间、主卧和阳台。（见图2）事发前，厨房有燃气灶和抽油烟机等电器；餐厅西侧放置小型家用电冰箱，餐厅西墙安装有电灯开关和配电箱；卫生间安装有电热水器；此外，另有各房间电灯、插座等用电设备。

2017年8月，张某娟（女，64岁，北京市西城区人）购买事发房屋但未入住。2018年3月，张某娟委托朋友王某（女，44岁，湖北省潜江市人，在事发小区有住房）代为出售，王某提议房屋未售出前先行代为出租。2019年8月至2020年8月，王某将事发房屋租出。2020年8月，王某委托朋友李某（53岁，北京市房山区人，事发小区住户）出租、出售事发房屋；随后，李某之妻将事发房屋租出。前述2次房屋出租的租金均由王某转交张某娟。

2021年12月16日，李某以每月1000元的价格将事发房屋租予张某并一次性收取租金6000元，此后事发房屋由张某叔父张某1独自居住；截至事发时，李某未将此次房屋出租情况告知王某和张某娟，也未将租金转交王某和张某娟。

（三）小区燃气设施情况

红苹果庄园小区采用液化石油气集中供气。小区瓶组供气站和低压燃气管道等燃气设施由傲世祥合公司投资建设。供气站设在小区A6号楼北侧一层平房，设置瓶组间、气化间。供气站瓶组间日常放置15只50千克液化石油气瓶，气瓶在瓶组间连接汇流排，液化石油气经过气化器气化、两级减压器调整后，通过聚乙烯燃气管道分流到各楼前，再通过镀锌钢管引入住户厨房。户内燃气表为傲世祥合公司配备，燃气灶及其连接管由住户自行购置。小区居民在涑水宏信物业公司购气价格为每立方米24元。经查，事发房屋住户于2021年12月16日购气4.16立方米；2022

年2月7日购气4.1立方米。

（四）燃气供应情况

2020年10月，涑水宏信物业公司与北京燕鑫湖石油液化气有限责任公司（以下简称燕鑫湖液化气站，法定代表人武某海，公司统一社会信用代码为911101111027414674，注册地址为北京市房山区张坊镇西白岱村南；在用燃气经营许可证有效期至2022年12月，经营类别为瓶装液化石油气换瓶）签订《北京市非居民瓶装液化石油气供用合同》，由燕鑫湖液化气站向事发小区供应瓶装液化石油气。

经查，燕鑫湖液化气站供气价格随上游价格波动，约为每立方米19.32-24.54元。2022年以来，燕鑫湖液化气站向事发小区送气3次，通过微信转账方式收取供气款18240元。事发后在事发小区供气站内发现15只液化石油气瓶，气瓶充装及流转信息完整，气瓶及气质均合格。

三、事故直接原因

事故调查组结合现场勘查、检测鉴定、视频资料、询问笔录和专家意见等综合分析，本次事故的直接原因为：**红苹果庄园小区A5号楼二单元101室厨房内连接液化石油气供气管道和燃气灶具的非燃气专用软管未有效固定且老化，液化石油气从软管与灶具连接处泄漏，并扩散至厨房、餐厅、卫生间、客厅和卧室等区域，与空气混合达到爆炸极限浓度，遇电气火花发生爆炸，并引燃现场可燃物，导致事故发生。**

（一）事故现场情况

公安机关结合现场勘查情况、视频资料、走访摸排等，排除自杀和人为故意制造爆炸案件的嫌疑。

现场勘查发现，A5 号楼一至三单元严重受损、构成局部危房，A5 号楼四、五单元以及 A4、A6 号楼大量窗户、玻璃损坏，A3、B6 和 B7 号楼个别外窗玻璃损坏。事故现场整体呈现以事发房屋 A5 号楼二单元 101 室为中心向周边传播的爆炸形态。

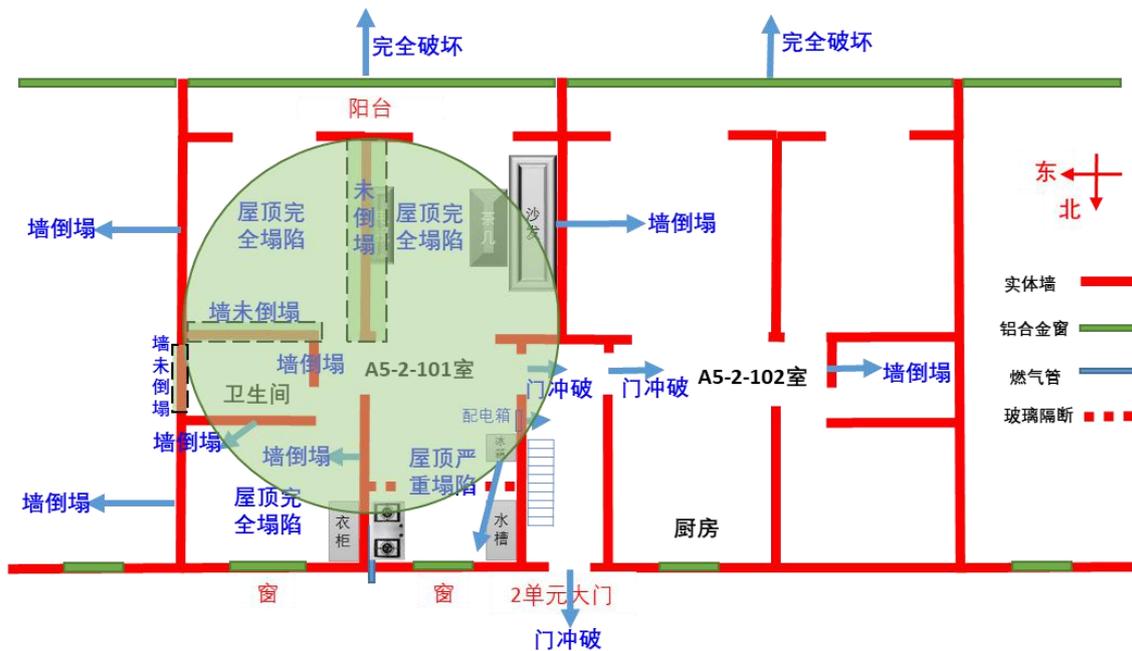


图 3 事发房屋及相邻房屋爆炸破坏情况示意图

事发房屋入户门向室外飞出，客厅和主卧、次卧屋顶完全塌落，厨房、餐厅屋顶严重塌陷，多数墙体倒塌，部分承重梁严重变形弯曲。配电箱（距地面约 1.6 米）金属外门被冲击至厨房，配电箱所处墙体背侧损坏。位于餐厅西侧的电冰箱爆炸后位移至厨房窗口位置。

本起爆炸事故具有明显的体积爆炸特征。根据爆炸后破坏形态等综合判定，本起爆炸为气体爆炸，爆炸发生在 A5 号楼二单元 101 室内，起爆位置位于餐厅区域。

（二）爆炸气体分析

经查，事发小区采用液化石油气集中供气。事发后，救援人员在事发房屋内发现 1 台家用燃气灶、1 台燃气表以及镀锌钢管及橡胶软管，现场未清理出其他燃气设备，未发现除液化石油气之外的其他可燃气源。

综合分析，本次爆炸为液化石油气泄漏形成的易燃易爆混合气体引发的爆炸。根据事故现场破坏情况，结合数值模拟结果，计算得到参与爆炸反应的液化石油气总量约为 4 立方米（8.64 千克）。

（三）泄漏点分析

经走访小区部分居民并结合燃气应急抢险情况，排除供气站、小区地下管道及引入口泄漏。经测试，排除事发房屋内燃气表及与之相连的镀锌钢管、软管及其连接处泄漏。现场发现的灶具面板无粥、汤等溢出痕迹，炊具内均无食物残留，排除灶具使用过程中发生燃气泄漏的可能。

事发房屋内灶具使用燃气种类为液化石油气，无熄火保护装置；灶具外壳变形、内部结构严重损坏，开关旋钮处于部分开启状态。连接管为非燃气专用软管，一端连接燃气表后支管并以铁丝固定，另一端与灶具连接位置已脱离，接口处内外均呈老化龟

裂状态。燃气泄漏模拟试验结果显示：在连接管脱离燃气灶的情况下，泄漏 4 立方米液化石油气需 2.38 小时；在连接管与燃气灶连接、燃气灶旋钮保持事发后的部分开启状态的情况下，泄漏 4 立方米液化石油气需至少 40 小时。结合现场监控视频分析，3 月 14 日 19 时 34 分前未发生燃气泄漏；此后至爆炸发生间隔约 10 小时 42 分 58 秒，进而排除燃气灶旋钮部分开启导致燃气泄漏的可能。

综上，极有可能为连接管与灶具连接处松脱导致燃气泄漏。

（四）点火源分析

液化石油气的最小点火能量约 0.31 ± 0.05 毫焦，电气火花、静电火花、撞击火花、明火都有点燃液化石油气与空气混合气的可能。

事发房屋由张某 1 独自居住。现场痕迹和尸检结果证明，爆炸发生时张某 1 位于厨房位置，排除因其活动产生静电和明火造成爆炸的可能性。

现场发现电冰箱、电热水器等多种电器。经查，电冰箱处于空置状态、插头和连接线无破损、拉伸痕迹，排除电冰箱为点火源的可能。电热水器可自动控温，额定功率为 1500 瓦；检测发现，事发时该热水器处于开启状态，且为最大功率。室内配电箱金属框架和面板发生位移变形，金属面板存在黑色粉尘颗粒。配电箱内共 7 组空气开关，左起第 3、4、5、6 开关处于分闸状态，开关 3、5 和 6 因异常发生跳闸。7 组开关未见开关爆裂、破损

等痕迹,但发生不同程度松动,其中开关 2 因松动能够轻易取出;开关 5 火线进线端接线及螺丝处于松动状态,且进线可轻易抽出,综合分析其松动发生于爆炸前,同时其动触头和静触头留有明显的电弧灼伤发黑痕迹。

综合判断,不排除室内电器、线路出现故障导致配电箱内开关动作或者因配电箱内开关导线虚接产生电火花,引发泄漏燃气爆炸的可能。

(五) 爆炸过程分析

通过对事故现场房屋墙体破坏情况和数值仿真模拟结果分析,爆炸气体在事发房屋餐厅区域被引爆,爆炸冲击波和火焰同时向厨房、客厅、主卧和次卧快速传播,爆炸压力在客厅、主卧和次卧发展到最大,事发房屋和相邻房屋严重受损。此后,爆炸冲击波及飞溅物进一步扩散,波及 A3、A4、A6、B6、B7 等楼房。



图 4 爆炸发生发展过程示意图

四、调查发现的有关问题

（一）事发房屋用气设备及其配件涉嫌存在的问题

燃气灶无熄火保护装置。灶具连接管非燃气专用软管，连接管与灶具连接位置未有效固定，接口处呈老化龟裂状态；现场未发现燃气泄漏报警装置。

（二）涑水宏信物业公司涉嫌存在的问题

1. 涉嫌未取得燃气经营许可证从事燃气经营活动。经查，燕鑫湖液化气站供应瓶装液化石油气价格约为每立方米19.32-24.54元，事发小区住户在涑水宏信物业公司购气价格约为每立方米24元。

2. 涉嫌入户安全检查不到位。未定期对用户的用气场所、燃气设施和用气设备免费进行入户安全检查，作好安全检查记录。

（三）燕鑫湖液化气站涉嫌存在的问题

1. 涉嫌向不符合安全用气条件的用户供气。受理对涑水宏信物业公司（非居民）的用气开户申请时，对其用气环境安全检查不到位，违规签订供用气合同并供气。

2. 涉嫌未履行入户安全检查职责。燕鑫湖液化气站未对事发小区用气设备和燃气燃烧器具进行检查。

（四）延伸调查发现的问题

经查，燕鑫湖液化气站瓶装液化石油气承运单位北京富发源液化石油气供应站（法定代表人邱某剑，公司统一社会信用代码为91110112802460965Q，注册地址为北京市通州区潞城镇兴各庄村172号；道路运输经营许可证有效期至2022年12月）和北

京市通县永升化工厂（法定代表人张某祥，公司统一社会信用代码为 91110112102457108R，注册地址为北京市通州区漷县镇柏庄村；道路运输经营许可证有效期至 2023 年 2 月）均存在未按规定维护车辆的问题。

五、对有关单位及责任人员的处理建议

（一）刑事责任追究建议

1. 武某海，燕鑫湖液化气站法定代表人。违反《北京市燃气管理条例》第二十五条第一款规定，未对涉事用户用气场所、燃气设施和用气设备进行安全检查，涉嫌重大责任事故罪。房山区公安机关已立案侦查，建议依法追究刑事责任。

2. 王某，涑水宏信物业公司法定代表人。违反《北京市燃气管理条例》第二十三条第五项规定，未定期对用户的用气场所、燃气设施和用气设备免费进行入户安全检查并作好安全检查记录，涉嫌重大责任事故罪。房山区公安机关已立案侦查，建议依法追究刑事责任。

（二）行政处罚（处理）建议

针对燕鑫湖液化气站、涑水宏信物业公司、北京富发源液化石油气供应站、北京市通县永升化工厂涉嫌存在的有关违法违规问题由相关部门依法依规作出行政处罚。

六、事故整改和防范措施建议

为深刻汲取教训，严格落实《城镇燃气管理条例》《北京市燃气管理条例》规定，深入贯彻全国及本市燃气安全排查整治工

作部署，防范和遏制类似事故，提出以下整改和防范措施建议：

（一）压紧压实企业主体责任。燃气供应企业应定期对用户免费进行入户安全检查，要作好安全检查记录，发现存在使用不合格连接软管或老化连接软管、使用无熄火保护燃气灶具或超出使用年限燃气灶具等安全隐患的，书面告知用户进行整改并做好记录。液化石油气充装供应企业应指导、督促与其合作联营的配送企业及供气站点切实履行对用户的安全服务责任，对于未按要求履行安全服务责任的，应及时督促纠正直至取消合作联营。

（二）严格燃气供应安全监管。市城市管理部门应会同相关部门对瓶装液化石油气经营、储存、充装、销售等环节进一步开展排查整治，重点检查非法违法经营、不签订供气合同、不按规定开展入户安全检查等问题隐患；全面摸排居民小区使用管道液化石油气情况，研究落实加强安全管理和改造替代措施。市城市管理综合执法部门应加强执法检查，依法从严惩处非法违法经营燃气和供气企业入户安全检查责任不落实等违法违规行为；加大对严重违法违规行为的曝光力度，形成有力震慑。

（三）抓好燃气用户端安全管理。房山区政府应建立完善辖区内燃气供应企业、燃气管线设施和液化石油气用户的基础信息台账和隐患台账，深入开展居民用户和出租房屋液化石油气安全排查整治，2022年9月底前完成居民用户用气安全检查全覆盖。加快实施燃气安全型配件安装工程，2022年底前基本完成液化石油气用户安全型配件安装工作。

（四）强化燃气安全宣传教育。城市管理部门、属地政府和燃气供应企业应通过广播、电视、报刊、互联网等媒体持续开展燃气管理法规和安全用气、应急处置等知识宣传普及，加强典型案例报道，增强社会公众的燃气安全意识，提高防范和应对燃气事故的能力。充分发挥群防群治和接诉即办机制作用，鼓励社会公众对燃气安全隐患进行举报、投诉，及时处置涉及燃气安全问题线索。