

丰台区“4·16”较大火灾事故调查报告

2021年4月16日11时50分许，位于丰台区西马场甲14号的北京福威斯油气技术有限公司（以下简称福威斯油气公司）光储充一体化项目发生火灾爆炸，事故造成1人遇难、2名消防员牺牲、1名消防员受伤，火灾直接财产损失1660.81万元。

事故发生后，市委、市政府和应急管理部高度重视，相关领导第一时间赶赴事故现场，指挥部署灭火救援和事故调查处理工作。依据《中华人民共和国突发事件应对法》《中华人民共和国消防法》等有关法律法规，参照《生产安全事故报告和调查处理条例》相关规定，市政府成立由市应急局、市公安局、市发展改革委、市总工会、市人力资源社会保障局、市消防救援总队和丰台区政府组成的火灾事故调查组，并邀请市纪委监委同步参与，全面开展事故调查处理工作。调查组委托应急管理部消防救援局天津火灾物证鉴定中心、清华大学车辆与运载学院电池安全实验室、中国建筑科学研究院建筑防火研究所、北京理工大学爆炸科学与技术国家重点实验室、北京市理化分析测试中心对有关物证开展检测分析；聘请火灾调查、物证鉴定、爆炸科学、电气系统、建筑防火、锂电池安全、电化学储能等领域专家成立专家组，对事故原因开展技术分析。

调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求

是、注重实效”的原则，通过现场勘查、检测鉴定、仿真模拟、专家论证等，查明了事故经过和原因，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任人员和责任单位的处理建议，针对事故暴露出的问题提出了整改和防范措施。现将有关情况报告如下：

一、基本情况

（一）事发建筑情况

事发地点位于丰台区西马场甲 14 号，土地使用权人及房屋产权人为北京首带宝利工贸有限责任公司，2004 年 4 月取得房屋所有权证，建筑面积 56950.3 平方米；2009 年 3 月取得国有土地使用权证，地类为工业用地，使用权类型为划拨，土地使用权面积为 200363.92 平方米。

2004 年 1 月，北京集美家居市场有限公司（以下简称集美家居公司）下属北京市定慧桥集美家具城市场有限公司陆续租用丰台区西马场甲 14 号院内全部建筑和场地，经营集美家居大红门店。事发前，建筑面积经改扩建增加至 208102.55 平方米。集美家居大红门店院内主要有 8 个场馆及其它配套建筑。事发建筑位于 1#馆东侧院内，主要包括北楼、南楼两栋砖混结构建筑，南北楼之间建有室外地下电缆沟。

北楼为地上二层建筑，建筑面积约 1060 平方米。一层分别为光储充一体化项目储能室及设备间，集美家居公司自用的 35 千伏变压器室、6 千伏配电室、变配电值班室，二层为集美家居公司 35 千伏控制柜室。其中：6 千伏配电室有 1 条东西向主电

缆管沟及配电柜；储能室内有 2 条东西向电缆管沟、4 组电池柜（共 56 列电池簇，使用圆柱形磷酸铁锂电池）。

南楼为地上一层建筑，建筑面积约 245.6 平方米，分别为控制室、门厅及维修间、西电池间、东电池间和设备间；控制室局部加装二层。西电池间安装 12 组电池柜（共 48 列电池簇，使用方形磷酸铁锂电池），东电池间安装 12 组电池柜（共 48 列电池簇，使用圆柱形磷酸铁锂电池），电池柜底部电缆在电缆夹层内汇集进入室外地下电缆沟。

南北楼之间室外地下电缆沟长 24 米、宽 1 米，底部距地面 1.6 米，顶部距地面约 0.4 米；沟内敷设电缆 29 根；距北楼 3.7 米处设有一处通风竖井。电缆沟在北楼南墙西向东数第 5 个窗户下方进入北楼地下，在南楼北门东侧地下进入南楼电缆夹层。

（二）事发项目电气系统工作原理

事发项目电气系统分为直流侧和交流侧，通过功率变换系统（PCS）实现交流电与直流电的双向转换。交流侧主要有市电、集美家居大红门店商户；直流侧主要有光伏发电设备、储能设备和充电桩。

日间，光伏发电设备优先向集美家居大红门店商户供电，多余电量可向储能设备、充电桩供电，储能设备也可向商户供电；上述光伏及储能设备不能满足用电需求时，也可直接使用市电。夜间，储能电池、充电桩使用波谷电价充电。

（三）事故相关单位情况

1. 福威斯油气公司，统一社会信用代码 911101096843614396，法定代表人刘博，企业类型为其他有限责任公司，成立于 2009 年 1 月 13 日，注册地址为北京市门头沟区滨河南路 3 号 389 室；经营范围包括电气自动化系统、储能充电系统、交直流混合微电网系统设计等。该公司由合肥国轩高科动力能源有限公司、刘博（个人）、北京福威斯投资管理中心（刘博控股）和其他个人分别持股约 40%、33%、24%和 3%。2018 年 8 月，福威斯油气公司与合肥轩一投资管理有限公司合资成立北京国轩福威斯光储充技术有限公司（以下简称国轩福威斯公司），持有项目部分资产，法定代表人为刘博，实际无组织机构和人员。

2. 北京京丰国威综合能源有限公司（以下简称京丰国威公司），统一社会信用代码 91110106MA01TA0N1B，法定代表人崔李沛，企业类型为其他有限责任公司，成立于 2020 年 7 月 1 日，注册地址为北京市丰台区永外大红门西马场甲 14 号 155 幢 1 层 BK003 号；经营范围包括电力供应、太阳能发电、集中式快速充电站、太阳能发电技术服务等。该公司由北京京通国邮新能源有限公司和福威斯油气公司合资成立。

3. 北京丰新电气工程有限公司（以下简称丰新电气公司），统一社会信用代码 91110106102173826J，法定代表人王璞，企业类型为有限责任公司（自然人投资或控股），成立于 1988 年 1 月 19 日，注册地址为北京市丰台区卢沟桥农场路 28 号 22 幢，经营范围包括专业承包等。该公司具有建筑装修装饰工程专业承包

包二级、输变电工程专业承包三级等资质。

（四）事发项目建设情况

事发项目分两期建设，主要设备包含光伏组件、储能电池簇、储能集装箱、充电桩等。

1. 项目一期建设情况

2017年10月，福威斯油气公司、北京平高清大科技发展有限公司联合体与集美家居公司签订合作协议，集美家居公司负责提供安装及运营场地，享受项目优惠电价；福威斯油气公司负责项目投资建设以及光伏、储能、充电设施等设备采购及安装，相关设施所有权归该公司所有；北京平高清大科技发展有限公司（2020年8月退出项目）负责6千伏配电室改造、采购安装储能控制系统及设备，协助办理项目备案、光伏电网接入和牵头申请相关补贴等事宜。

2018年3月，北京京电迅捷电力技术有限公司出具集美家居大红门店6千伏配电室改造工程设计图纸，丰新电气公司进行土建及电气施工。

2019年4月，项目一期正式投入运行，设备主要包括1.4兆瓦屋顶分布式光伏、4兆瓦/12兆瓦时储能以及充电桩等。

2. 项目二期建设情况

2020年5月，丰新电气公司进行事发项目二期储能升级改造，工程涉及南楼电池间、设备间及室外地下电缆沟等；事发前，已建设2兆瓦/28兆瓦时储能。7月，福威斯油气公司与北京京

通国邮新能源有限公司注册成立京丰国威公司，负责事发项目二期光伏建设、收购福威斯油气公司及国轩福威斯公司持有的事发项目资产；京丰国威公司与集美家居公司等单位签订用能协议、场地使用协议。11月，京丰国威公司委托四川华伦电力工程有限公司在集美家居大红门店部分屋顶布置1.6兆瓦分布式光伏发电系统；2021年1月，光伏组件安装完成，事发前正在进行调试。

经查，事发项目所用电池均为合肥国轩高科动力能源有限公司生产，并提供有电池检测材料。事发前，京丰国威公司已开展事发项目相关资产评估工作，尚未完成资产收购、交割。

截至事发时，项目产生的电能均供集美家居大红门店使用；2019年3月至2021年3月，集美家居公司向福威斯油气公司账户汇入电费约932.99万元。

（五）项目备案情况

2018年4月，福威斯油气公司向丰台区发展改革委备案“集美家居大红门店直流光储充一体化工程分布式光伏发电项目”和“集美家居大红门店直流光储充一体化工程新建电动汽车充电桩项目”，建设1.4兆瓦屋顶光伏及车棚光伏系统和大容量直流充电桩。

2020年9月，京丰国威公司向丰台区发展改革委备案“京丰国威综合智慧能源集美大红门分布式光伏发电项目”，建设4万平方米、容量4兆瓦的分布式光伏发电系统。

2020年12月，京丰国威公司向丰台区发展改革委备案“京丰国威综合智慧能源集美大红门储能项目”，建设规模为10兆瓦/40兆瓦时的储能电站系统。经丰台区发展改革委核查，该项目未实施。2021年7月19日，京丰国威公司已通过北京市企业投资项目在线备案管理系统主动撤销该项目备案。

此外，经丰台区发展改革委核查，事故涉及的已建储能项目属于未备先建项目。

二、事故经过及应急救援情况

（一）事故经过

2021年4月16日11时50分许，四川华伦电力工程有限公司谢霞凌等5人到南楼查看控制室装修施工进度时，发现南楼西电池间南侧电池柜起火冒烟，随即使用现场灭火器处置，谢霞凌电话通知福威斯油气公司负责人刘博。

12时13分许，刘博带领陈元中等人赶到现场并从南楼、北楼拿取灭火器参与灭火，因明火被扑灭后不断复燃，刘博指派陈元中到北楼储能室切断交流侧与储能系统的连接并停用光伏系统。12时17分许，刘博拨打电话报警。12时20分许，刘博进入北楼告知集美家居公司值班电工罗广军断开6千伏配电柜与储能设备之间的开关。

13时40分许，集美家居公司电工刘占革到达北楼值班室，与罗广军到6千伏配电室确认配电柜与储能设备之间的开关已断开。期间，大量烟雾从南楼内冒出，并不时伴有爆燃。13时

45 分许，刘占革到院内查看，发现刘博与消防员在向室外地下电缆沟内注水，随即进入北楼 6 千伏配电室查看，发现电缆管沟内充满白烟，未见积水，闻到刺激性气味。14 时 13 分左右，北楼发生爆炸。

（二）应急救援情况

市消防救援总队 119 作战指挥中心接到报警后，先后调派 47 辆消防车、235 名指战员到场处置。市、区公安机关和应急管理、电力、环卫、生态环境、卫生健康等部门到场协同处置。

12 时 24 分，消防救援人员到达现场，发现南楼西电池间电池着火，并不时伴有爆炸声，东电池间未发现明火，现场无被困人员，随即开展灭火救援，并在外围部署水枪阵地防止火势蔓延。

14 时 13 分 16 秒，北楼发生爆炸，造成 1 名值班电工遇难、2 名消防员牺牲、1 名消防员受伤。23 时 40 分，明火彻底扑灭，并持续对现场冷却 40 小时。4 月 18 日 16 时 21 分，现场清理完毕。

（三）火灾直接财产损失

经北京市丰台区价格认证中心进行价格认定，丰台区消防救援机构统计确认，此次火灾直接财产损失为 1660.81 万元。

三、事故原因及性质

（一）直接原因

公安机关结合现场勘查、调查讯问等分析，排除人为故意刑事犯罪嫌疑。

1. 现场勘验情况

经消防救援机构现场勘验，南楼西电池间电池柜整体过火，南侧西向东数第 5 组电池柜正上方房顶被烧开裂，顶部楼板混凝土部分缺失，该电池柜区域有最初起火特征。结合相关证人指证，认定南楼起火部位位于西电池间南侧西向东数第 5 组电池柜北端电池簇，自下而上第 8-10 层电池模组处。

北楼储能室东西两侧墙体被炸毁并向外飞出，南侧所有窗户玻璃被摧毁，上方楼板部分塌落；室内储能变流器及控制柜、电池柜整体向南倾倒；西向东数第 2 组电池柜下端变形最重，电池柜底座与电缆管沟（连通处未见封堵）的钢质横梁向上弯曲程度较其他 3 组电池柜严重。现场提取检查的该区域电池柜 7 簇电池管理系统中，西向东数第 3 簇电池管理系统内的元器件散落移位、正负极继电器已脱落且盖板缺失，较其它 6 簇损毁严重，认定该处为最初点火源位置。

南北楼之间的室外地下电缆沟沟底有少量存水，沟内有烟熏痕迹，底部沉积油状残留物；电缆沟内部分电缆表面有过火痕迹；电缆沟北端与北楼电缆管沟之间封堵不严、有缝隙，南端与南楼电缆夹层之间未见封堵。

2. 检测鉴定情况

经应急管理部消防救援局天津火灾物证鉴定中心鉴定，南楼起火部位第 9 层电池模组的负极接线柱向内数第五排最内侧电池单体发生内短路故障；该电池为方形电池，电极材料符合磷酸

铁锂电池特征。

经北京市理化分析测试中心检测，电池供应商提供的南楼同型号电池电解液主要成分为碳酸甲乙酯、碳酸亚乙酯和含磷无机盐组成的混合物；在室外地下电缆沟内土壤（泥状）检出碳酸甲乙酯，气体检出碳酸甲乙酯及苯系物等挥发性有机化合物。

3. 实验分析与仿真模拟情况

经清华大学车辆与运载学院电池安全实验室对南楼最先发生故障的方形电池进行实验分析，该电池失控会产生喷射物，主要为碳酸甲乙酯蒸汽和氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳等。

经中国建筑科学研究院建筑防火研究所进行烟雾仿真模拟：南楼起火后，现场产生的烟雾混合物（含未充分燃烧的磷酸铁锂电池热失控喷射产物）可通过室外地下电缆沟进入北楼室内电缆管沟。北楼爆炸前易燃易爆气体浓度约为 31%，总量不少于 280 立方米。

经北京理工大学爆炸科学与技术国家重点实验室对爆炸过程进行仿真模拟：当北楼内易燃易爆组分（氢气、甲烷、一氧化碳、碳酸甲乙酯等）达到 200 立方米，并遇北楼储能室内点火源起爆，仿真模拟得到的爆炸破坏场景与事故现场相符，爆炸当量为 26 千克 TNT。

4. 专家论证分析情况

结合调查询问、现场勘验和物证鉴定等分析，南楼电池热失控起火系西电池间内的磷酸铁锂电池发生内短路故障所致。

结合现场视频、现场勘验和物证鉴定等分析，北楼爆炸符合体积爆炸特征，认定爆炸性质为气体爆炸；北楼发生爆炸的物质为南楼磷酸铁锂电池热失控喷射产物中的易燃易爆成分与空气混合形成的爆炸性气体；起爆点位于北楼储能室内，排除人员活动产生火源、电池热失控点火的因素，认定点火源为储能室内产生的电气火花。

经分析，含有磷酸铁锂电池热失控喷射产物的烟雾从室外地下电缆沟扩散至北楼内，进入高压（标称 720 伏）直流带电状态的电池系统，导致继电器（位于电池柜底部）动作产生电气火花。

5. 事故直接原因

调查组根据消防救援机构现场勘验、检测鉴定、实验分析、仿真模拟和专家论证情况，综合分析发生事故的直接原因为：

南楼起火直接原因系西电池间内的磷酸铁锂电池发生内短路故障，引发电池热失控起火。

北楼爆炸直接原因为南楼电池间内的单体磷酸铁锂电池发生内短路故障，引发电池及电池模组热失控扩散起火，事故产生的易燃易爆组分通过电缆沟进入北楼储能室并扩散，与空气混合形成爆炸性气体，遇电气火花发生爆炸。

（二）间接原因

1. 有关涉事企业安全主体责任不落实，在建设过程中存在未备案先建设问题；在事发区域多次发生电池组漏液、发热冒烟等问题但未完全排除安全隐患的情况下继续运行；事发南北楼之间

室外地下电缆沟两端未进行有效分隔、封堵，未按照场所实际风险制定事故应急处置预案。

2. 有关单位研究部署、督促落实安全监督检查工作不够；对新能源项目在确保安全前提下高质量发展的问题研究不深；开展安全隐患排查不全面不彻底，对事发项目建设运营维护等过程中存在的安全风险隐患失察失管。

（三）事故性质

鉴于上述原因分析，根据国家有关法律法规规定，调查组认定，丰台区“4·16”较大火灾是一起责任事故。

四、对事故有关责任人员及单位的处理建议

（一）建议追究刑事责任的人员

1. 刘博，福威斯油气公司法定代表人，对事故发生负有直接责任，涉嫌重大责任事故罪。2021年5月24日，丰台区人民检察院批准逮捕。

2. 帅常生，福威斯油气公司后勤主管，对事故发生负有直接责任，涉嫌重大责任事故罪。2021年5月24日，丰台区人民检察院批准逮捕。

3. 陈元中，福威斯油气公司运营与维护岗员工，对事故发生负有直接责任，涉嫌重大责任事故罪。2021年5月24日，丰台区人民检察院批准逮捕。

（二）建议追责问责的人员和单位

1. 王晓莉，丰台区大红门街道工委副书记、办事处主任。建

议给予诫勉。

2. 庞绪明，丰台区大红门街道工委委员、武装部长兼平安建设办公室主任。建议给予政务警告处分。

3. 卢艳波，丰台区大红门街道平安建设办公室科长，兼任大红门街道专职安全员检查队队长。建议给予政务记过处分。

4. 伊攀，丰台区大红门街道专职安全员检查队常务副队长兼第一组组长。建议给予政务记大过处分。

5. 刘磊，丰台区发展改革委法规科四级主任科员，安全生产工作实际负责人。建议给予诫勉。

6. 杜明阳，丰台区发展改革委法规科、资源节约科安全员兼安全生产检查队队长。建议给予政务警告处分。

7. 周方明，丰台区消防救援支队防火监督一科科长（执法一大队大队长）。建议给予诫勉。

8. 李春良，丰台区消防救援支队防火监督一科副科长（执法一大队副大队长）。建议给予政务警告处分。

同时，市纪委监委针对事发项目所在地块房屋建筑违法建设情况向丰台区政府下发工作提醒函；针对新能源项目在确保安全前提下高质量发展研究不深的问题对有关公职人员分别进行批评教育或谈话提醒；丰台区纪委责令大红门街道工委、丰台区发展改革委党组作出书面检查。

此外，京丰国威公司上级单位免去崔李沛京丰国威公司执行董事、法定代表人职务，给予李静玲行政警告，并对2人作相应

处理。

（三）建议给予行政处罚的单位

1. 福威斯油气公司未发现并消除火灾隐患，由消防救援机构依据有关规定依法给予行政处罚。

2. 京丰国威公司未制定并落实消防安全管理措施和消防安全操作规程，由消防救援机构依据有关规定依法给予行政处罚。

3. 针对事故涉及的已建储能项目存在的未备先建问题，由发展改革部门责令福威斯油气公司整改并依法依规作出处理。

4. 针对事发项目储能升级改造工程施工涉嫌未经专业单位设计即擅自实施的问题线索，由市规划自然资源部门调查核实，依法查处有关违法违规行为。

此外，市住房城乡建设委延伸调查发现，丰新电气公司涉嫌存在安全生产责任制不健全、未独立设置安全生产管理机构、专职安全生产管理人员配备不足等问题，拟暂扣其安全生产许可证60日；该公司部分资质不再符合相应标准要求，拟责令其限期改正，整改期间不得申请资质升级或增项，不得承揽新的工程。

五、事故整改和防范措施建议

为深刻汲取事故教训，切实践行生命至上、安全发展理念，有效防范和坚决遏制类似事故，提出以下建议措施：

（一）严格落实安全责任。集美家居公司应依法依规建设并使用租赁场地和建筑，加强安全管理，加强安全检查和隐患排查整改。福威斯油气公司应落实消防安全责任制，健全事故应急处

置预案，加强安全教育和安全检查，及时消除事故隐患。京丰国威公司应健全公司安全管理制度，加强分布式能源管理，对于已安装的屋顶光伏，开展安全评价和检测检验。

（二）完善电力储能设施、场所建设运行管理。市应急局牵头，会同发展改革、城市管理、规划自然资源、住房城乡建设、经济和信息化、市场监管、消防救援等部门做好指导，相关区政府依托专业机构对本区暂停运行的储能电站进行安全风险评估，评定暂停运行储能电站风险等级，提出工作意见。市发展改革委牵头，市应急局配合，对所有在建项目和未投入建设储能电站项目，组织专家和专业机构，重新审查建设方案，经评估合格后，方可进行建设。市城市管理委会同有关部门制定技术标准，规范本市电力储能设施设计、施工、验收和运行管理等工作要求。市市场监管局、市经济和信息化局建立完善储能电站电池及其能源管理系统质量管理体系。

（三）强化安全监督管理。丰台区政府对全区储能设施开展全面摸排，建立并动态更新基础台账，组织有关部门开展全面安全检查和安全风险评估。市消防救援总队加强电力储能场所消防监督检查，制定完善储能电站事故处置规范，加强处置演练，进一步提升储能电站事故应急救援处置工作水平。

（四）持续推进安全发展。城市管理、发展改革、消防救援、应急管理等部门和丰台区政府要牢固树立安全发展理念，把防范化解安全风险摆在重要位置，规范新型储能选址和布局，建立健

全光伏发电应用的统筹协调管理工作机制，加强相关项目的质量管理 and 安全监督；对已建、在建电力储能设施，强化综合分析研判，及时发现问题、解决问题，严防漏管失控引发事故。丰台区政府要统筹谋划大红门地区规划建设，有序推动区域性批发市场全部疏解腾退，推动功能重塑、产业升级和品质提升。