

嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司“7·22”物体打击事故调查报告

2023年7月22日16时许，嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司二线主袋箱体2号箱体仓门脱落，击中外部2名作业人员，造成2名作业人员受伤，其中1名作业人员经救治无效，于7月28日03:36死亡。

根据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）等有关规定，市政府成立了由市应急管理局局长刘嘉毅同志任组长，市政府、市纪委监委、市公安局、市应急管理局、市总工会等有关人员组成的嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司“7·22”物体打击事故调查组（以下简称事故调查组），对该起事故进行全面调查。

事故调查组坚持“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”和“四不放过”的原则，认真开展“一案四查”“两个倒查”，通过现场勘查、调查取证和综合分析，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失，认定了事故性质和责任，提出了对事故责任单位和相关责任人的处理建议以及防范同类事故发生的整改建议。现将有关情况报告如下：

一、事故单位基本情况

（一）事故单位概况

嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司位于嘉东工业园区；于2012年8月16日成立；公司类型为股份有限公司；注册资本9724.1万（元）；经营范围有发电业务、输电业务、供（配）电业务；危险废物经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；煤炭及制品销售（仅限不落地经营）；余热余压余气利用技术研发；余热发电关键技术研发；热力生产和供应；新材料技术研发；专用化学产品制造（不含危险化学品）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

（二）作业现场基本情况

生产二线主袋2号仓门处平台宽度为：1270mm，平台距地面距离为：8850mm，周围有护栏。



二、事故发生经过、救援和应急处置情况

（一）事故发生经过

2023年7月22日，早上7:30分，检修作业区副作业长潘*安排检修作业人员杨*瑶、任*军、杨*双、卢*峰，对生产二线主袋2号主袋箱体漏点进行补焊作业。10:10分左右，任*军、杨*双、卢*峰三人到达作业现场开始对箱体漏点补焊作业。下午16:15分左右完成箱体补焊作业，16:20分开始对箱体人孔折叶进行焊接工作，焊接作业结束后，作业人员将焊接工具回收，准备离开作业现场时，发现箱体人孔周围有气体冒出，作业人员任*军认为焊接部位有明火，随即叫路过的作业人员胡*红将水管拉至作业区域，用水对人孔及箱体进行冷却降温，16:52分左右，待人孔处无气体冒出后，任*军位于人孔门南侧，胡*红位于人孔门北侧，两

人将人孔打开的瞬间箱体内发生爆燃，箱体人孔门因爆炸冲击波弹开，导致胡*红摔倒至人孔门北侧平台，任*军在倒地过程中头部撞击至人孔南侧放置的灭火器上造成头部受伤昏迷。

(二) 应急处置情况

2023年7月22日16:52分，共同作业人员卢*峰发现此情况后，立即大声呼救，在附近进行现场安全检查的副总经理杨*，生产经营部王*华，安全管理部李*超、王*、吴*基等人及附近作业人员听到爆炸声及呼救声后，立即赶往事故现场开展救援，副总经理杨*随即向总经理赵*华电话汇报，并指挥现场救援人员使用担架将两名受伤人员抬至地面。16:54分，检修作业区副作业长潘*拨打120急救电话，17:22分急救车到达事故现场，随后将2人送往南市区人民医院进行救治。

(三) 救援情况

1.任*军，2023年7月22日18:53分CT诊断报告显示，颅内出血及额骨、右侧颞、顶骨、枕骨、肋骨及双侧眼眶上壁骨折，经过5天救治，于2023年7月28日凌晨3:26经抢救无效死亡。

2.胡*红，意识清晰，但肋骨骨折、面部有灼伤，2023年7月22日18:46分经南市区人民医院建议，转院至酒钢医院接受治疗，恢复良好，意识清醒生命体征平稳，于2023年10月24日出院。

三、事故造成的人员伤亡和直接经济损失情况

(一) 人员伤亡情况

- 1.任*军，男，58岁，汉族；户籍地：甘肃省嘉峪关市；于7月28日03:36在嘉峪关市第一人民医院经医治无效死亡。
- 2.胡*红，男，51岁，汉族；户籍地：甘肃省嘉峪关市；伤者肋骨、胸椎、腰椎骨折，面部、颈部灼伤，右肺下叶挫伤。

(二) 直接经济损失情况

事故调查组依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）有关规定核定，该起事故造成直接经济损失130万元人民币。

四、事故原因和性质

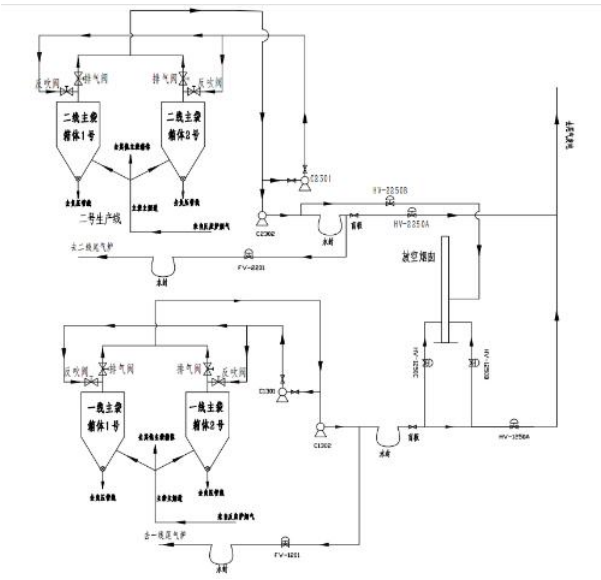
(一) 事故直接原因

嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司作业人员在生产二线主袋人孔折弯焊接作业过程中，点燃了人孔门缝内玻璃纤维针刺毡垫中吸附的炭黑，经浇水后打开主袋人孔门准备更换密封垫时，主袋箱体内存聚的爆炸性混合气体遇到人孔门内侧阴燃（浇水后实际未熄灭）的炭黑发生闪爆是本次事故的直接原因。

1.爆炸性混合气体形成原因分析：

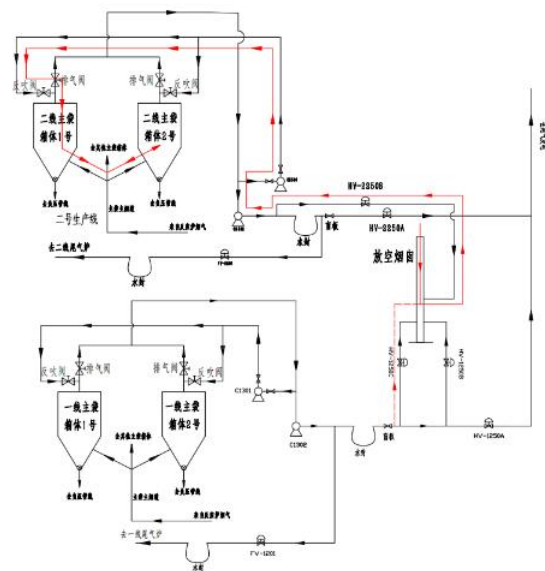
(1) 正常生产时主袋区域可燃气体走向

如下图所示：炭黑主袋由锥体和箱体组成，每组锥体经分支管与主烟气管道相连通。炭黑烟气经滤袋过滤后，炭黑和尾气分离，尾气经主袋滤器箱体顶部排气阀，由C302尾气加压风机输送至发电作业区燃烧发电，紧急情况或压力高时可由HV-250B阀门经尾气烟囱放空。其中，C302风机出口设有U型水封和盲板阀，经HV-250A调节阀，一二线尾气汇合后送至发电。C301主袋反吹风机入口和C302尾气加压风机入口相连，出口和主袋滤出口管相连。



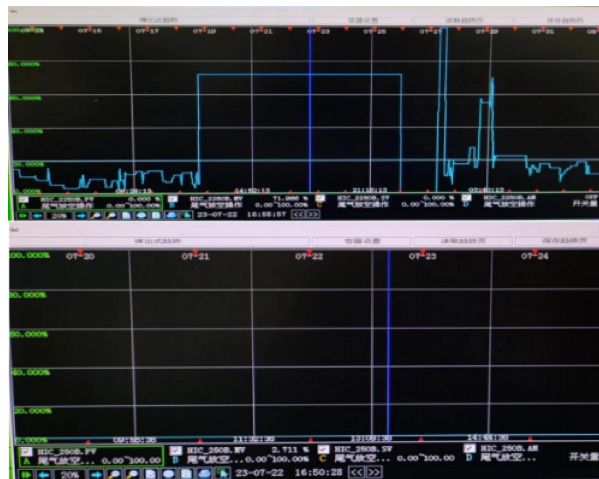
(2) 事故发生时主袋区域可燃气体走向：

事故发生时，一线正常生产，二线处于停产检修状态。试车时二线启动C2301反吹风机后因入口没有完全关闭（阀位开度30%左右）形成了负压，将一线HV-1250B放空阀（阀位开度3%）泄漏的少量尾气和放空烟囱中的部分空气沿尾气管线，经二线主袋尾气放空阀HV-2250B（阀位开度72%）、C2302尾气加压风机、C2301反吹风机以及密封不严的反吹阀门进入主袋箱体，进而扩散至锥体。而主袋锥体经主烟道全部连通，因此最终扩散至整个主袋。（具体如图2所示）

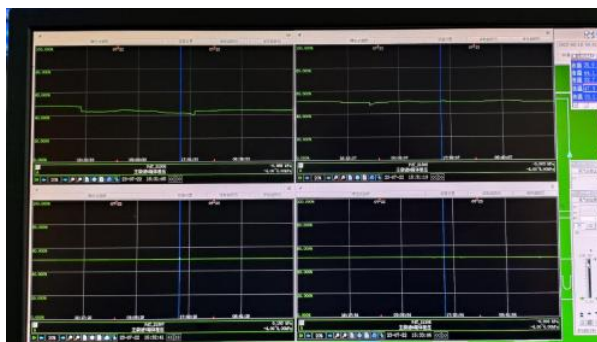
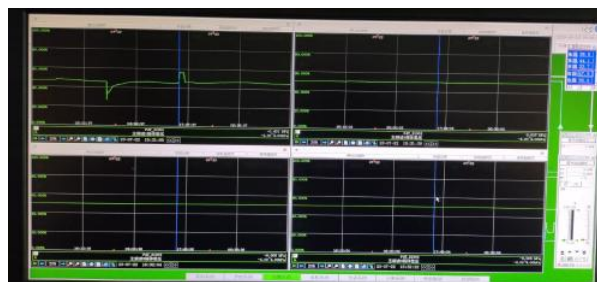


(3) 尾气由一线放空烟囱窜至二线

①一线HV-1250B放空阀（阀位开度3%）、二线主袋尾气放空阀HV-2250B（阀位开度72%）。



②15点31分，C2301风机启动后，1号箱体差压、主袋入口压力上升时间为同一时间，而其他箱体差压基本无变化。说明C2301风机启动后，气体沿着1号箱体反吹阀门进入了箱体。



以上可判断，二线C2301反吹风机启动后，因风机入口阀门未完全关闭，经HV-2250B阀门、C2302风机，将放空烟囱内的尾气倒抽回二线主袋反吹管线。因1号箱体主袋反吹阀密封不严，倒抽回的尾气经反吹阀进入1号箱体，而主袋锥体经主烟道全部连通，因此进入主袋箱体内的尾气经滤袋进入锥体，再通过锥

体缓慢扩散至整个主袋箱体。

2.空气来源：

7月21日生产作业区将二线主袋箱体人孔门全部打开检查滤袋，封门后，箱体内充满了空气。且C2301风机启动后，将放空烟囱内的空气也倒抽回主袋箱体，形成炭黑尾气（可燃气体）和空气的混合气体。

3.点火源来源：

7月22日16:21分，作业人员焊接2号箱体人孔折页。焊接作业点燃了门缝内玻璃纤维针刺毡垫中吸附的炭黑，虽经水管灭火，但灭火不彻底，少量炭黑在门缝中阴燃，形成了点火源。打开主袋仓门时，箱体内聚集的尾气和氧气混合物遇到阴燃的炭黑发生闪爆。

（二）事故间接原因

1.工艺设计存在缺陷。嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司炭黑一、二线尾气放空系统共用一套应急放空塔，两个产线尾气放空系统未能实现完全、有效隔离，一线生产、二线停产时，一线放空尾气（具有燃爆特性）通过二线风机进入二线主袋箱体。

2.设备检维修及危险作业管理存在缺陷。一是嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司检维修管理不规范，在主体设备（主袋箱体）检修结束试车期间，对附属设备（主袋2号箱体人孔折页）进行动火焊接；二是焊接作业过程中，对动火作业潜在的动态危险源辨识不充分（对一线放空尾气可通过二线风机进入二线主袋箱体的实际风险未能有效识别），对现场实际安全条件确认不到位、相应事故安全防范措施存在缺失（动火作业前未采取有效措施隔离与主袋相连通的管道设施并现场确认）；三是动火作业管理存在不足，在对封闭类容器（主袋箱体）外壳体相关部位实施动火作业前，未对主袋箱体内部可能留存或进入的燃爆性气体进行通风置换，也未对主袋箱体内部易燃易爆气体含量进行分析。

3.安全风险因素辨识不全面。嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司主袋箱体区域作业动态风险因素辨识不全面，未有效辨识出作业过程中临时启动C2301反吹风机可能导致一线炭黑尾气窜入主袋滤器的动态风险因素。

4.设备试车管理不到位。嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司设备试车方案制定不详细，论证不充分，未结合整个工艺流程统筹分析单体设备试车时对整个工艺系统带来的变化和可能造成的影响。

5.安全生产教育培训工作效果差。嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司对从业人员的安全教育培训效果差，从业人员安全意识淡薄，安全技能不足，不能及时有效发现并防范检维修作业过程中潜在的安全风险。

6.事故警示教育不深刻。嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司对近期发生的安全生产事故警示教育工作开展不深刻，结合本单位实际进行的风险辨识与隐患排查整改工作浮于表面、不够彻底。

（三）事故性质

鉴于上述原因，根据安全生产有关法律、法规的规定，调查组认定，该起事故是一起一般生产安全责任事故。

五、对事故有关责任单位和责任人员的处理建议

根据《中华人民共和国安全生产法》等有关法律、法规规定，调查组依据事故调查核实的情况和事故原因，认定下列单位及人员应承担相应的行政责任，并提出如下处理建议：

（一）对有关责任单位的处理建议

嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司，生产工艺存在缺陷，设备维修及危险作业管理不到位，安全生产教育培训工作效果差，安全风险因素辨识不全面，隐患排查不到位。违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款、第三十条、第四十一条第二款、第四十三条、第四十四条、第四十六条第一款之规定，对事故的发生负有责任，建议市应急局依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第一项的规定对其实施行政处罚。

（二）对有关责任人员的处理建议

1.赵*华，嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司总经理，督促检查本单位的安全生产工作不力，未及时消除生产安全事故隐患。违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第五项的规定，对事故的发生负有责任，建议由市应急局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十五条之规定对其实施行政处罚。

2.杨*，嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司副总经理，督促检查本单位的安全生产工作不力，未及时消除生产安全事故隐患。违反《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第五项之规定，对事故的发生负有责任，建议由市应急局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条之规定对其实施行政处罚。

3.李*超，嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司安全管理部部长兼检修作业区作业长，未严格落实事故隐患排查治理工作，未及时采取技术、管理措施消除作业现场存在的事故隐患。违反《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第五项之规定，对事故的发生负有责任，建议由市应急局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条之规定对其实施行政处罚。

4.潘*，嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司检修作业区副作业长，未严格落实事故隐患排查治理工作，未及时采取技术、管理措施消除作业现场存在的事故隐患。违反《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第五项之规定，对事故的发生负有责任，建议由市应急局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条之规定对其实施行政处罚。

另，建议由嘉峪关大友企业集团有限责任公司对其他相关责任人员进行处理，结果报市应急局备案。

六、防范和整改措施

（一）嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司严格落实网格化管理、班前会安全交底、作业危险源辨识及作业前安全防范措施确认等要求，压实主要负责人及各级管理技术人员安全责任，加强检维修作业现场安全监督管理，系统开展危险源辨识，完善管理技术措施，从源头上控制风险。

（二）嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司组织技术、工艺、设备、安全相关管理人员，对工艺流程、设备设施安全、检维修作业等环节开展全过程风险辨识工作，并组织全员开展工艺流程、设备设施安全、检维修作业等安全知识培训。

（三）嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司完善公司《危险作业管理制度》，明确动火作业前对与设备设施相连通的管道进行有效隔离后，置换检测合格后，进行现场确认，明确责任人及动火作业“一点一票”管理要求并严格落实。

（四）嘉峪关大友嘉能精碳科技股份有限公司完善各项操作规程，明确人员在操作主袋箱体人孔门时的安全站位，要求必须站在人孔门的侧方，并位于人孔门开启时旋转半径范围外，严禁站在正前方向；明确当作业过程中发现突发情况，应及时向作业区负责人报告，分析原因后进行处置，严禁不经汇报擅自处置。