

沪应急〔2024〕17号 附件1

上海临港汉邦科技公司“9·14”中效 净化箱较大爆炸事故调查报告

上海市人民政府事故调查组

2024年4月

目 录

一、事故基本情况	2
(一) 事故单位基本情况	2
(二) 事故发生单位安全管理情况	4
(三) 事故发生经过	4
(四) 事故现场情况	5
(五) 事故造成的人员伤亡和直接经济损失	6
二、应急处置及评估	6
三、事故原因及存在问题	7
(一) 原因分析	7
(二) 事故暴露出的问题	8
四、对有关责任人员及单位的处理建议	9
(一) 不予追究责任	9
(二) 移送司法机关处理	9
(三) 给予行政处罚	9
五、事故整改和防范措施	11
(一) 深刻吸取事故教训，强化安全生产主体责任	11
(二) 切实落实安全教育培训，提升现场应急处置能力	11
(三) 落实属地监管职责，防止新业态企业失控漏管	12

上海临港汉邦科技公司“9·14”中效 净化箱较大爆炸事故调查报告

2023年9月14日，位于本市临港新片区的上海汉邦联航激光科技有限公司发生一起中效净化箱较大爆炸事故，导致3人死亡、1人重伤。

事故发生后，各级领导高度重视。陈吉宁书记、张小宏副市长、徐惠丽副秘书长等市领导先后作出批示，要求全力抢救伤员，查明事故原因，举一反三做好风险隐患排查，加强科技类实验室安全监管，落实安全责任，确保此类事故不再发生。

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》《上海市实施〈生产安全事故报告和调查处理条例〉的若干规定》等有关规定，上海市应急管理局会同市公安局、市总工会、浦东新区人民政府、临港新片区管委会组成上海临港汉邦科技公司“9·14”中效净化箱较大爆炸事故调查组（以下简称事故调查组），并邀请技术专家及检验检测机构参与现场勘验、检验检测及事故直接技术原因的认定。

事故调查组坚持“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”原则，深入开展调查，通过调查询问、现场勘查、调查取证、检测鉴定、综合分析等工作，查明事故原因，认定事故性质和责任，提出对有关责任人员、责任单位的处理建议以及事故防范和整改措施建议。

经调查认定，上海临港汉邦科技公司“9·14”中效净化箱较大爆炸事故是一起因作业人员违反操作规程，企业风险辨识存在漏洞，安全管控措施落实不到位而导致的生产安全责任事故。

一、事故基本情况

（一）事故单位基本情况

1.事故发生单位情况。上海汉邦联航激光科技有限公司（以下简称上海汉邦科技公司），统一社会信用代码为91310112MA1GBQJK98，主要从事3D打印技术的研发、设备制造和销售等，与全资控股的广东汉邦激光科技有限公司（以下简称广东汉邦科技公司）的法定代表人均为刘建业。2023年4月，上海汉邦科技公司在天高路858号设立研发中心，研发中心有员工37人，主要负责研发、调试广东汉邦科技公司生产的3D打印设备。

2.事故车间情况。上海汉邦科技公司研发中心车间共布置有11台套3D打印设备（其中北侧7套、南侧4套）。事故涉及的打印设备型号为HBD E500（见图1）。

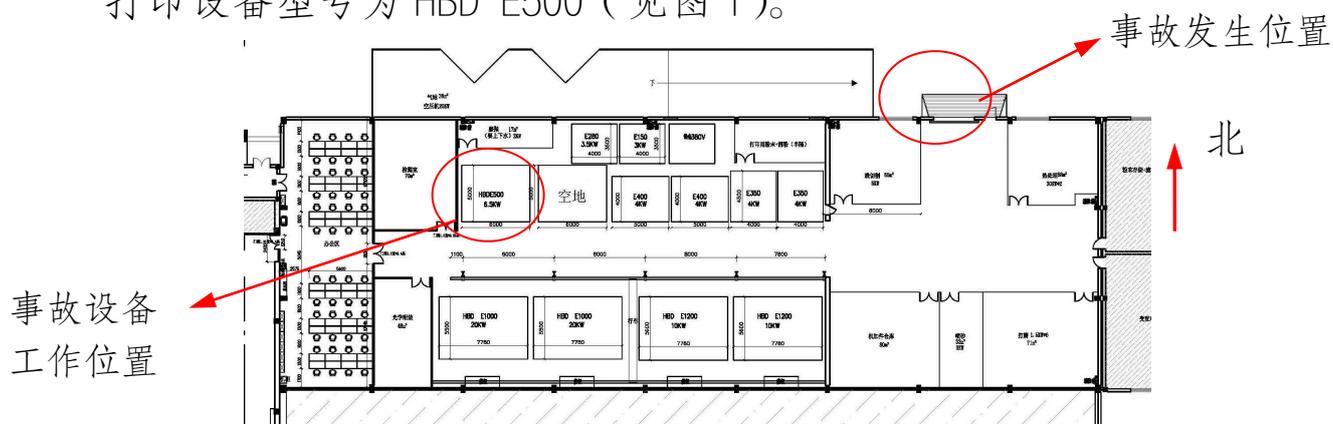


图1 事故车间平面图

3.事故涉及设备情况。HBD E500 型金属激光打印机于 2022 年 8 月由广东汉邦科技公司生产制造，2023 年 4 月运抵上海汉邦科技公司研发中心。主要工艺流程为在成型室内，采用金属粉末在基板上铺成微米级粉尘层，在激光作用下融化粉尘层使其迅速固化在基板上。通过层层堆叠“打印”完成工件加工。3D 打印设备配套除尘系统用于成型室除尘，除尘系统采用三级除尘（见图 2、图 3）。打印设备及配套除尘系统在氩气保护下运行。

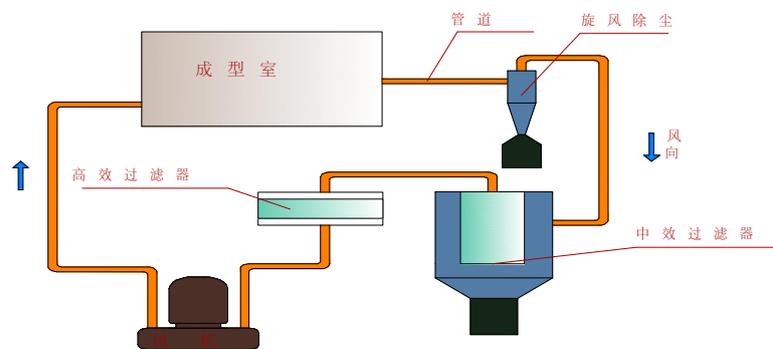


图 2 除尘系统工艺简图

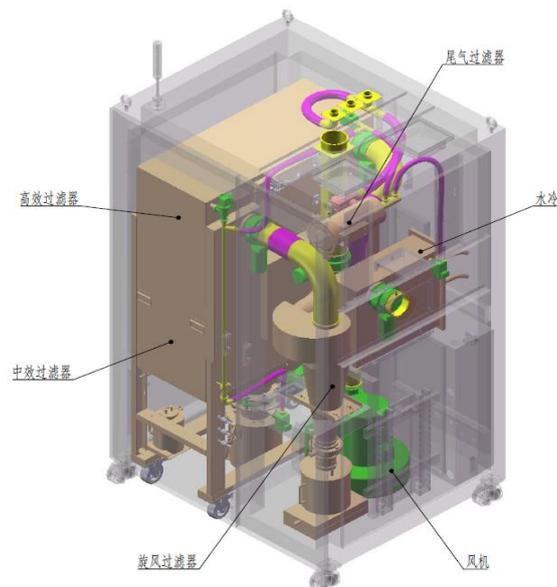


图 3 除尘系统结构图

（二）事故发生单位安全管理情况

2023年5月，上海汉邦科技公司设立安全生产委员会，由公司法定代表人刘建业担任安委会主任，公司副总经理、研发中心负责人王毅，研发中心车间主管单宣峰担任安委会办公室主任。

2023年5月，上海汉邦科技公司从基础管理、研发车间、公辅单元、办公单元几个维度进行风险辨识，形成《安全风险辨识、评估和分级管控报告》，其中研发中心车间的打印岗位对粉末称重、设备准备、料仓加粉、数据导入、取件喷砂、热处理等环节进行辨识，但未涉及除尘器滤芯更换环节。

（三）事故发生经过

2023年5月底，HBD E500型金属激光打印机的打印耗材由不锈钢粉末更换为标识为ZYHL-2的铝合金粉末（铝含量87%，镁含量9%，硅含量1.5%）。

2023年9月13日20时，设备完成工件的打印，滤芯达到使用时长，需要更换中效净化器滤芯。9月14日11时27分，单宣峰和设备操作工艺员易鹏亮将备用滤芯运至现场。11时28分，单宣峰和易鹏亮先后到设备背部操作控制面板，对滤筒除尘器内的滤芯加水湿化。11时32分，除尘器滤筒发生闪燃（见图4），周围人员立即处置，熄灭明火。13时30分，单宣峰和广东汉邦科技公司来学习设备操作的吴家奇、陈金鹏3人将发生过闪燃的中效净化箱从打印设备中移出，推到车间外通道处，易鹏亮、设

备操作员周童随后也先后到通道处。14 时许，周童穿戴防火服装打开中效净化箱后离开，易鹏亮和吴家奇先后使用喷壶和水瓢向滤筒除尘器加水，单宣峰、陈金鹏在边上等待；14 时 02 分 22 秒，中效净化箱发生爆炸。



图 4 闪燃发生位置（视频截图）

（四）事故现场情况

1. 爆炸事故发生位置位于车间外部（北侧）靠东端出口处，爆炸区域可见地面已呈焦黑颜色，周围散落着工作鞋、灭火器等物品（见图 5）。

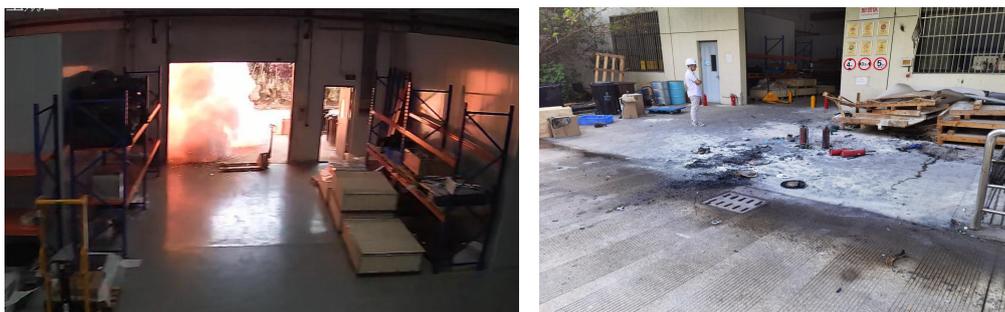


图 5 爆炸发生位置

2. 事故涉及的集尘箱受爆炸冲击力掀至距离爆炸点北侧约 5 米左右，内部可见已损毁的滤筒底座及相关部件（见图 6）。



图6 放置滤筒的集尘箱

3.爆炸位置周围建筑物及周边环境未见明显破坏。

(五) 事故造成的人员伤亡和直接经济损失

1.事故造成3人死亡、1人重伤：(1)单宣峰，男，34岁，安徽省蚌埠市人，上海汉邦科技公司研发中心车间主管，在事故中死亡；(2)易鹏亮，男，23岁，湖南省攸县人，上海汉邦科技公司研发中心设备操作工艺员，在事故中死亡；(3)陈金鹏，男，25岁，湖南省湘乡市人，与广东汉邦科技公司签订劳动合同（试用期），事发时在上海汉邦科技公司研发中心学习大设备操作，在事故中死亡；(4)吴家奇，男，21岁，武汉市新洲区人，与广东汉邦科技公司签订劳动合同（试用期），事发时在上海汉邦科技公司研发中心学习大设备操作，在事故中重伤。

2.事故造成直接经济损失约为594.7万元。

二、应急处置及评估

事故发生后，现场作业人员立即拨打120和119救援电话，同时进行应急处置。14时06分左右，120救护车辆抵达现场将4名伤者送至上海交通大学医学院附属第六人民医院救治。14时52分，陈金鹏经抢救无效死亡，易鹏亮、单宣峰、吴家奇3人

于 20 时被转送至上海交通大学医学院附属瑞金医院。9 月 15 日，易鹏亮经抢救无效死亡。10 月 7 日，单宣峰经抢救无效死亡。

经评估，相关企业在事故发生后立即组织开展应急处置，按规定向属地政府及相关部门进行报告。

三、事故原因及存在的问题

（一）原因分析

1.事故直接原因。作业人员更换滤芯时未按规定佩戴口罩、眼罩、防护性衣帽及手套等劳动防护用品，违反操作规程对充满铝镁粉尘的滤芯加水导致爆炸^[1]。

2.事故相关原因分析。事发当日上午，作业人员在更换滤芯前，未落实静置 1 天的要求^[2]；滤芯更换过程中使用水对铝合金粉末湿化，产生的可燃气体引发的明火（爆燃）熄灭后，湿化的铝合金粉末持续处于异常状态（放热或阴燃）；事故发生时，作业人员再次使用水对铝合金粉末湿化，导致反应加剧，引起残余铝合金粉尘发生燃爆与迸射，继而引发氢气、空气、铝镁粉尘组成的爆炸性混合物发生剧烈爆炸。相关分析如下：一是两次爆炸时均产生明显的光和热，结合车间现场情况，可以排除物理爆炸、爆炸物爆炸和化学反应热失控爆炸。二是标识为 ZYHL-2 的铝合

[1] 《HBD E500 作业指导书》工序 21，操作要求“（4）执行湿化程序（若粉末为铝合金钛合金，使用惰化液进行湿化）；（5）穿戴防火安全服装”。《中型设备外置净化箱滤芯更换执行表》工序 3，操作要求“若发现净化箱中有铝合金粉末，勿直接加水”。《气氛控制系统使用说明书》八 安全规则 3 操作的安全要求（10）因设备除尘过程中产生金属粉末等危险源，现场操作人员在更换滤芯时应按照工厂要求，佩戴口罩、眼罩、防护性衣帽及手套等劳保用品。

[2] 《上海汉邦联航激光科技有限公司危险因素辨识及分级清单》作业活动“打印岗位”；事故类型“粉尘爆炸”；管控措施“净化箱更换滤芯需要静置至少 1 天的时间，实现温度完全冷却下来”

金粉末颗粒直径为 15-53 微米^[3]，主要成分是铝和镁。三是上海化工院检测有限公司对现场提取的涉事设备内残留的粉末样品进行检测，样品遇水会持续产生大量氢气。且当水含量达到一定比例时，样品“分解放热量很大，潜在爆炸危险性很高”。四是监控视频显示，两次爆炸发生前，现场均有作业人员违反《中型设备外置净化箱滤芯更换执行表》中“若发现净化箱中有铝合金粉末，勿直接加水”的操作要求，对滤筒内的铝合金粉末加水湿化；滤芯更换现场除周童外，其余人员均未按《HBD E500 作业指导书》的要求“穿戴防火安全服装”。

（二）事故暴露出的问题

1. 安全生产责任制度不落实。企业主要负责人组织制定的各部门安全生产职责无针对性、流于形式。安全管理部门对作业人员的日常安全教育及风险告知实际均以口头教育方式进行，未能教育和督促从业人员严格执行安全生产操作规程，更换除尘器滤芯作业现场安全管控措施未落实。

2. 安全教育培训缺失。对事故车间主管、作业人员未开展安全教育培训，未掌握岗位操作规范及粉尘爆炸防控措施，员工对岗位风险认识不足；外来入厂参观学习人员未进行相关安全教育培训。

3. 对新工艺新材料安全风险辨识不足。企业生产设备、材料多处于研发及实验阶段，在更换打印材料后，未了解、掌握其安

[3] 1 微米=0.001 毫米

全技术特征，开展安全风险评估不全面；对上午发生的闪爆情况没有分析原因，吸取教训。

四、对有关责任人员及单位的处理建议

（一）不予追究责任

1.单宣峰，男，上海汉邦科技公司研发中心车间主管，企业安全生产管理人员。组织作业人员更换滤芯时，未按规定佩戴口罩、眼罩、防护性衣帽及手套等劳防用品；违反操作规程组织更换滤芯，对事故发生负有直接责任。

2.易鹏亮，男，上海汉邦科技公司研发中心材料工艺部操作组设备操作工艺员。作业过程未按要求穿着防火服装，违反操作规程对充满铝镁粉尘的滤芯加水导致爆炸，对事故发生负有直接责任。

鉴于上述2人已在事故中死亡，建议不予追究责任。

（二）移送司法机关处理

牛留辉，男，上海汉邦科技公司研发中心材料工艺部负责人。岗位安全责任落实不力。在更换打印材料后，未了解、掌握其安全技术特征，未对下属车间主管进行安全教育，督促其对作业人员进行专门的安全生产教育和培训，对下属车间更换滤芯安全管控措施落实情况不清楚、不掌握，未及时制止和纠正现场作业人员违反操作规范的行为，对事故发生负有管理责任。

建议移送司法机关处理。

（三）给予行政处罚

1.对事故责任人员的行政处罚：（1）王毅，男，上海汉邦科技公司副总经理、安委办主任、研发中心负责人，未督促下属车间负责人落实本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；未组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位的安全管理措施；未及时检查本单位安全生产状况，对作业现场安全管控措施落实情况不清楚、不掌握；未能及时排查生产安全事故隐患，制止和纠正现场违反操作规程的行为，对事故发生负有管理责任。（2）刘建业，男，上海汉邦科技公司法定代表人、董事长、安委会主任，作为企业安全生产第一责任人，未落实本单位全员安全生产责任制，对企业各级管理人员安全生产履职不力情况失管失察；组织制定的各部门安全生产职责无针对性、流于形式；未督促、检查本单位安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患，对事故发生负有领导责任。

建议上海市应急管理局对王毅^[4]、刘建业^[5]依法予行政处罚。

2.对事故责任单位的行政处罚：上海汉邦科技公司在开展企业安全风险辨识、评估和分级管控工作中，仅对打印过程中存在的粉尘爆炸风险进行辨识并采取防范措施，未对更换滤芯作业进行辨识；更换打印材料后，未了解掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施；未能教育和督促从业人员严格执行本单位的

[4] 《中华人民共和国安全生产法》第九十六条：生产经营单位的其他负责人和安全生产管理人员未履行本法规定的安全生产管理职责的，责令限期改正，处一万元以上三万元以下的罚款；导致发生生产安全事故的，暂停或者吊销其与安全生产有关的资格，并处上一年年收入百分之二十以上百分之五十以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

[5] 《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第二项：生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责，导致发生生产安全事故的，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：……（二）发生较大事故的，处上一年年收入百分之六十的罚款；。

安全生产规章制度和安全操作规程，对事故发生负有责任。

建议上海市应急管理局对上海汉邦科技公司依法予以行政处罚^[6]。

五、事故整改和防范措施

（一）深刻吸取事故教训，强化安全生产主体责任

企业要深刻吸取事故暴露出的对新材料、新工艺特性不掌握，风险辨识存在漏洞的教训，强化安全生产主体责任。要针对事故所暴露出来的问题，立即在企业内部展开全面排查，对包括作业准备、作业收尾阶段在内的全过程进行风险辨识和隐患排查，修订操作规范；要针对工艺特点和材料特性，组织专家、技术人员或委托专业服务机构进行安全评价，特别是对于初次接触或使用的新材料和新工艺，要督促技术人员切实了解掌握其安全技术特性，督促操作人员切实落实安全防范措施；要针对各部门实际情况制定有针对性的安全管理职责，督促各级管理人员和作业人员严格执行企业安全生产规章制度和安全操作规程，确保作业过程处于可控状态。

（二）切实落实安全教育培训，提升现场应急处置能力

企业要针对事故暴露出的问题，全面审视现行的安全教育培训工作的有效性和针对性。要针对企业现行的安全操作规程和安全管理规定，切实落实技能培训和警示教育，如实记录安全生产

[6] 《中华人民共和国安全生产法》 第一百一十四条第一款第二项：发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：……（二）发生较大事故的，处一百万元以上二百万元以下的罚款。

教育和培训情况，增强现场作业人员的安全意识和自我防护能力，确保作业人员掌握岗位操作技能和应急救援知识，提高对突发事件的自救和互救能力。要特别加强对检维修作业现场监护人员的培训，发现异常情况时能立即停止作业，采取正确的应急处理措施，及时上报管理部门。

（三）落实属地监管职责，防止新业态企业失控漏管

属地政府要针对事故暴露处的高新科技企业及新业态企业在实验试制阶段客观存在的“非典型性”高危工艺的现状，采取巡查督导、约谈警示、挂牌督办等方式在管辖范围内开展专项整治，加强对科技类实验室的安全监管，督促企业建立日常管控机制，针对各自的工艺特点查短板、补漏洞，坚决防范安全监管过程中的“失控漏管”。