

坪山区坑梓街道宝梓南路 5 号“3·3”一般机械伤害事故调查报告

2022 年 3 月 3 日 13 时 43 分许，深圳市坪山区宝梓南路 5 号深圳市华加日西林实业有限公司挤压车间发生一起机械伤害事故，造成 1 人死亡。

根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 493 号）第十九条、第二十二條规定，经区政府批准，成立“3·3”事故调查组。组长由区应急管理局局长胡未东担任，副组长分别由区应急管理局副局长潘强，坑梓街道党工委书记、应急办主任张国栋担任，成员由区应急管理局、坑梓街道办事处、区群团工作部（区总工会）以及坪山公安分局相关人员组成。

调查组坚持科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效的原则，通过现场勘查、调阅资料、询问谈话、调查取证、技术鉴定和专家论证等方式，查清了事故发生的经过和原因，认定了事故性质，明确了事故责任，提出了改进工作建议。

一、事故基本情况

（一）涉事相关单位与设备情况

1. 佛山市南海区明晟机械制造有限公司（以下简称“明晟机械公司”）。成立于 2003 年 3 月 14 日，注册资本 1000 万元人民币，法定代表人梁某明，注册地址为佛山市南海区狮山镇南海经济开发区北园中路 14 号，统一社会信用代码

91440605749155370B，经营范围包括加工和产销油压机械、液压机械（以上项目不含特种设备），五金机械，五金杂件。

2. 深圳市华加日西林实业有限公司（以下简称“华加日西林公司”）。成立于2006年10月13日，注册资本18136万元人民币，法定代表人王某明，注册地址为深圳市坪山区坑梓街道秀新社区宝梓南路5号，统一社会信用代码91440300793897291P，经营范围包括，一般经营项目：兴办实业（具体项目另行申报），货物及技术进出口（法律、行政法规、国务院决定禁止的项目除外，限制的项目须取得许可后方可经营），家具、金属制品、工艺品的销售等；许可经营项目：汽车零部件制造，铝型材、铝门窗、氢氧化铝、硫酸钠的生产和销售（不含限制项目）等。

3. 涉事设备基本情况。涉事设备为铝型材挤压机，型号为MSH-3600T，出厂编号为3600-36008，由明晟机械公司于2021年9月3日生产。2020年10月20日，华加日西林公司向明晟机械公司购买了该设备，购买金额为890万元，包含设备的安装调试，设备于2021年11月9日验收，质保期为安装调试验收后24个月。

（二）安全管理情况

1. 明晟机械公司。经查，该公司制定了安全生产责任制、安全管理规章制度及安全操作规程、配备了安全管理人员、编制了安全生产事故应急救援预案，编制了挤压机说明书、对华加日西林公司的操作员和维修人员进行了操作、维护保养培训。对出厂

的设备未严格按标准规范进行合规性检查，涉事型号铝型材挤压机在设计、制造、安装等方面不符合 GB 28241-2012《液压机安全技术要求》等国家标准要求。

2. 华加日西林公司。经查，该公司建立了安全生产管理体系，成立了安全管理机构，制定了安全管理制度及安全操作规程，编制了安全生产事故应急救援预案，配备了 4 名专职安全生产管理人员。有安全经费投入、安全隐患检查整改、安全设施维护保养、安全培训和应急演练，组织开展了公司安全现状风险评估。涉事挤压机有进行日常的维护保养，操作人员和维修人员均接受了相关的安全培训，在涉事设备操作和维修作业中未发现违反操作规程及说明书的有关情形。

（三）安全监管情况

深圳市华加日西林实业有限公司从事有铝合金加工，主要涉及机械伤害、物体打击、危化品使用等风险，纳入区一般工贸企业，主要由坑梓街道应急办实施日常监管。

从 2020 年以来，坑梓街道应急办检查该企业 4 次，其中 2020 年检查 2 次、2021 年检查 2 次，共发现隐患 19 项，已完成整改 19 项。开展日常安全巡查共 8 次，2020 年巡查 3 次、2021 年巡查 3 次、2022 年巡查 2 次，共发现隐患 35 项，已全部完成整改。

2021 年，区应急管理局对该企业开展了危化品专项整治，对企业开展全面检查，重点检查企业安全管理落实情况，包括危化品使用，安全设备设施、安全投入、应急处置演练，安全风险

隐患辨识、安全培训、有限空间等内容，发现隐患 10 项，形成“一企一报告”，并对危化品储存、使用进行评级。在有限空间监管中，督促企业线上审批有限空间作业演练 7 次。2021 年 10 月 12 日，区应急管理局会同街道对该企业进行“1+N”安全治理，重点检查企业安全管理台账、危化品使用、有限空间、机械设备、消防安全等，共发现隐患 25 项，2021 年 10 月 29 日对该企业进行复查，隐患已全部整改。

二、事故经过及应急处置情况

（一）事故经过

经询问现场人员及调取视频监控发现，2022 年 3 月 3 日 8 时 32 分许，华加日西林公司挤压车间 6# 挤压机主操莫某锋（男，43 岁，广西融水人）启动 6# 挤压机（涉事设备），同班组人员有工长（兼班组安全员）张某（男，34 岁，贵州贞丰人）、主锯操作员肖某银（男，24 岁，四川隆昌人）、抬料员康某金（男，39 岁，广东五华人）4 人。

2022 年 3 月 3 日 11 时 23 分许，6# 挤压机维修担当王辉（男，39 岁，湖南衡阳人）在巡查时发现 6# 挤压机高压油管（剪刀系统通向模内剪系统）连接处喷油，立即通知莫某锋停机。经现场人员检查研究确定，油管检查维修须重新启动设备将挤压机上尾料压完。

2022 年 3 月 3 日 11 时 29 分许，莫某锋重启设备，运行约 1 分钟后关机。王辉和 3# 机维修担当张某淡（男，47 岁，广东汕

尾人）在 6#挤压机高压油管连接处拆解检查后发现密封圈损坏，随后俩人去寻找密封圈。

2022 年 3 月 3 日 13 时 31 分许，挤压车间维修工长（兼班组安全员）赵某波（男，40 岁，湖南益阳人）带着密封圈到现场，与设备部机械工程师姚某洋（男，28 岁，贵州遵义人）一起更换密封圈。13 时 39 分许王辉到达现场参与维修工作。

2022 年 3 月 3 日 13 时 42 分许，王辉、赵某波、姚某洋完成维修后退至距漏油点约 1.5 米处，并通知张某启动试机。

2022 年 3 月 3 日 13 时 43 分许，油路集成块加工工艺孔堵头飞出击中王辉致其倒地（现场情况见图 1）。姚某洋立刻拨打 120 急救电话。

2022 年 3 月 3 日 13 时 58 分许医护人员赶到现场，王辉经现场抢救无效后死亡。

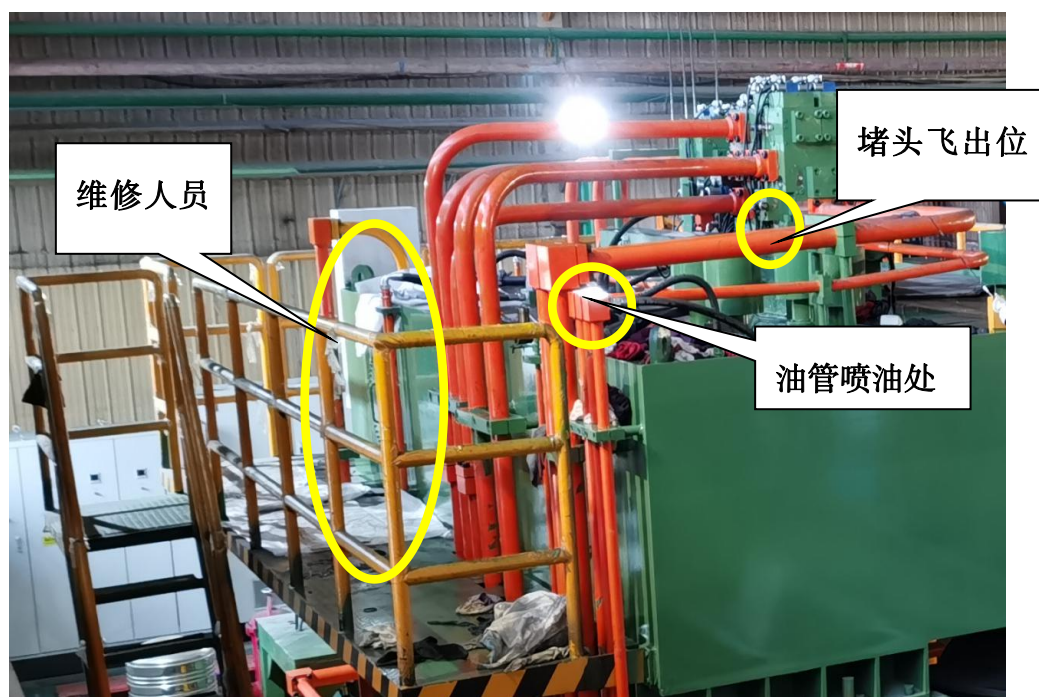


图 1 现场示意图

（二）现场处置情况

接到事故相关信息后，坪山区应急管理局、坪山公安分局、坑梓街道办事处相关人员第一时间赶到事发现场进行应急处置。应急部门牵头负责现场应急处置并责令企业立即停工开展安全隐患排查整治工作；公安部门迅速控制现场，维护现场秩序；街道牵头成立工作专班，为死者家属提供专项保障服务和赔偿协商工作。各单位各司其职，密切协作，事态迅速得到控制，没有发生次生伤害。

（三）死者及善后处理情况

1. 死者。王辉，男，汉族，1982 年 12 月 13 日出生，39 岁，身份证号码 4304211982XXXXXXXX。湖南省衡阳县台源镇柳树村人，系深圳市华加日西林实业有限公司 6#机维修担当。中专学历，持低压电工操作证和焊接与热切割作业证。

2. 善后处理进展情况。事故善后赔偿工作已妥善处理。事故共造成直接经济损失人民币 120 万元（主要为一次性工亡补助金、供养直系亲属一次性抚恤金、丧葬补助金、家庭困难补助金、抢救医疗费、交通费等）。

三、现场勘查及技术分析

2022 年 3 月 4 日，调查组委托 3 名专家组成技术分析小组，对“3·3”事故现场进行勘查。并委托广东省南粤质量技术研究院出具《设备技术鉴定报告》，通过现场勘查、调阅资料、技术

鉴定和专家分析论证,并于 2022 年 4 月 21 日向事故调查组提交了事故安全技术分析报告,基本情况如下:

(一) 现场勘察情况

事故点位于华加日西林公司挤压车间 6#铝型材挤压机(设备型号 MSH-3600T,出厂编号 3600-36008,设备生产日期为 2021 年 9 月 3 日)的油箱维修平台(挤压机示意图见图 2)。维修平台、油箱上方有大量油渍,维修平台南侧中间位置有血渍。在血渍正北油路集成块上“剪刀”油路阀组加工工艺孔(孔为 M60,螺纹深度为 32mm,离维修平台地面高度为 1.7m),加工工艺孔牙纹崩裂,堵头顶出,堵头及油管高颈法兰均有残缺(见图 3)。现场有张贴安全操作规程和安全警示标志。

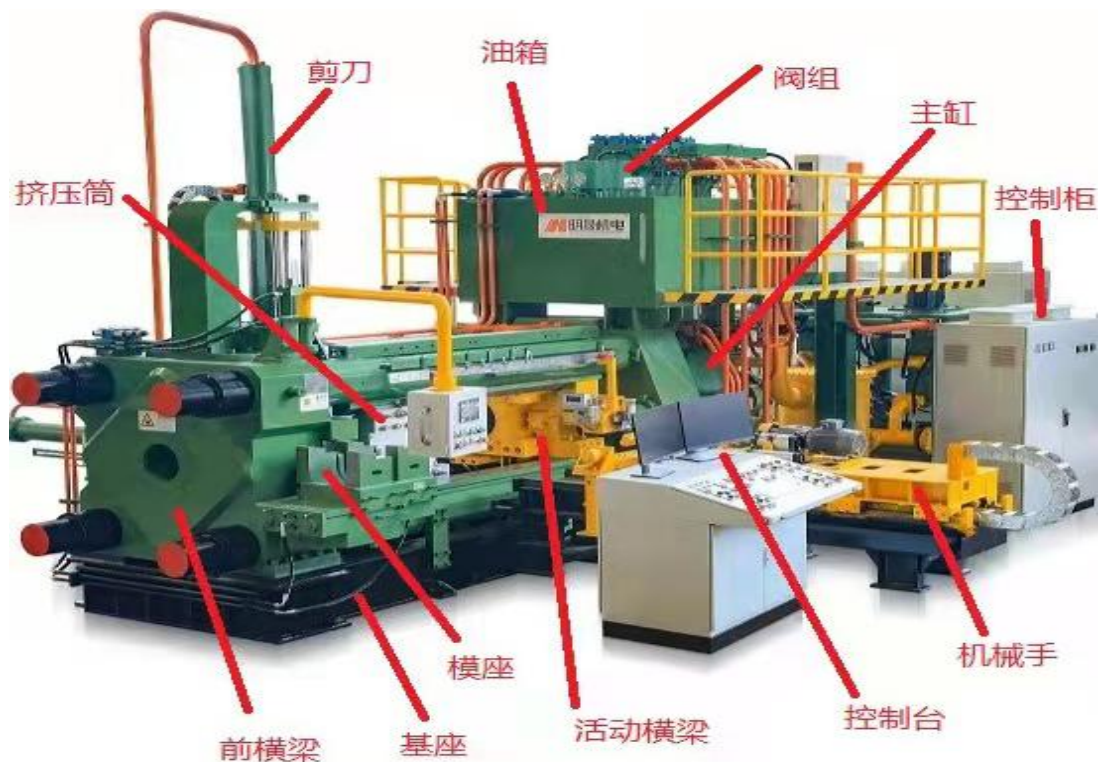


图 2 挤压机示意图

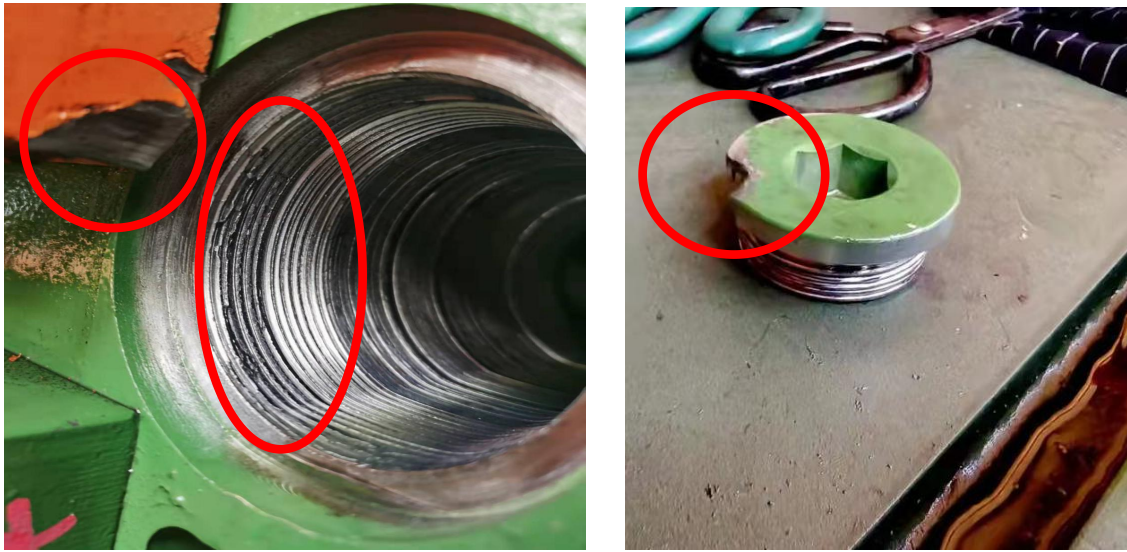


图 3 加工工艺孔牙纹崩裂、法兰、堵头残缺图片

现场通电查看铝型材挤压机 6#机操作界面，故障页面显示从 2022 年 3 月 3 日 11 时 9 分 56 秒到 2022 年 3 月 3 日 13 时 42 分 48 秒，共发出 17 条发生 3#柱塞器驱动器故障报警。查看 3#柱塞器驱动器故障码显示有超压、过流报警信息（报警信息见图 4）。

编号	时间	日期	状态	文本
A 21	13:42:48	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	13:42:46	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	13:42:45	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	13:42:35	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:23:13	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:20:42	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:20:41	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:20:33	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:50	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:46	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:45	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:37	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:36	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:31	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:30	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:28	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:27	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:20	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:19	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:14	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:13	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:15:03	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:43	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:25	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:24	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:19	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:18	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:13	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:12	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:11	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:10	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:03	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:10:02	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 21	11:09:56	2022/3/3	到达	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 63	9:33:58	2022/3/3	到达离开	3#柱塞泵驱动器故障故障报警
A 63	9:33:54	2022/3/3	到达	剪不下-料筒位置不允许下
A 63	9:33:52	2022/3/3	到达离开	剪不下-料筒位置不允许下
A 63	9:33:50	2022/3/3	到达	剪不下-料筒位置不允许下
A 63	9:22:50	2022/3/3	到达离开	剪不下-料筒位置不允许下
A 30	9:22:49	2022/3/3	到达	剪不下-料筒位置不允许下
A 30	9:17:31	2022/3/3	到达离开	剪不下-料筒位置不允许下
A 63	9:17:30	2022/3/3	到达	锁模压力低报警
A 63	9:06:14	2022/3/3	到达离开	剪不下-料筒位置不允许下
A 53	9:06:13	2022/3/3	到达	剪不下-料筒位置不允许下
A 53	9:00:19	2022/3/3	到达离开	主缸不进-牵引机就绪未
A 63	9:00:18	2022/3/3	到达	主缸不进-牵引机就绪未
A 63	8:57:21	2022/3/3	到达离开	剪不下-料筒位置不允许下
A 63	8:57:20	2022/3/3	到达	剪不下-料筒位置不允许下

图 4 3#柱塞器驱动器故障报警记录

(二) 设备工艺流程

1. 涉事设备的工艺流程如下:

开机 → 模座进挤压 → 挤压筒闭锁 → 机械手进棒 → 挤压杆到工作位 → 主柱塞前进 → 主柱塞挤压筒一起后退脱气挤压筒闭锁 → 主柱塞挤压 → 挤压完成 → 挤压筒打开 → 主柱塞后退 → 剪刀下降 → 剪刀余压 → 剪刀上升 → 生产完成。

2. 涉事设备“剪刀”油路阀组的工作原理:

据生产厂家提供的油路图, 3#柱塞泵进液压油, 油通过一系列的阀进到油缸, 油缸的油进入换向阀, 换向阀执行调压和换向后, 将油输入“剪刀缸”位, 执行“剪刀”上下动作。

(三) 设备其他情况调查

1. 涉事设备的“剪刀”油路阀组的工艺孔，仅用于液压模组的内腔生产加工，加工完毕后，采用“堵头”封堵；“剪刀”油路正常工作时的压力约为 18Mpa；涉事设备的内部压力系统设定最高约为 29Mpa，当压力超过 29Mpa，系统延时约 15s 超压报警。

2. 涉事“堵头”规格为 M60，而涉事设备的系统报警压力为 29Mpa，不符合 GB/T2878.4-2011《液压传动连接带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端第 4 部分：六角螺塞》的表 3 中“M60×2 内六角螺塞最高工作压力为 25MPa”的规定。

（四）司法鉴定意见

坪山公安分局委托广东中一司法鉴定中心于 2022 年 3 月 22 日出具的《司法鉴定意见书》（粤中一鉴〔2022〕病鉴字第 0037 号）中，鉴定意见为：死者系左颈接触圆形钝性物体造成左颈外动脉破裂、左肺出血致失血性休克死亡。

（五）事故发生过程分析

1. 涉事设备的回油管连接法兰处漏油，“剪刀”油路内的油量不足（液压油液面过低），维修连接法兰的漏油处，“剪刀”油路内会进入空气。

2. 开启涉事设备，在多种因素（主要包括：①涉事设备的“剪刀”油路没有单独配置物理安全溢流阀；②“剪刀”油路内气体未及时完全排出或当液压油液面过低，空气与液压油会一同被液压泵吸入“剪刀”油路内，致使“剪刀”油路内压力不稳定；③

液压油泵启停产生“水锤效应”等）共同作用下，“剪刀”油路阀组内压力持续增大（远超过“剪刀”油路正常工作时的 18Mpa）。

3. 涉事设备未能及时执行保护动作或实施安全措施（如：停机），在“剪刀”油路阀组内持续增大的压力从“剪刀”油路阀组的最薄弱处（工艺孔）泄压，将工艺孔的堵头顶出。

4. 飞出的堵头击中设备维修员王辉。

四、原因分析与事故性质认定

（一）事故直接原因

涉事设备在设计、制造、安装等方面违反了国家标准，存在多处不可防范隐性缺陷，涉事设备内部系统压力与工艺孔堵头最高承受压力不适配，未按要求配备安全设备或设施，在运行过程中不能执行保护动作或实施安全措施，以致堵头飞出击中设备维修员王辉并致其死亡。

（二）事故间接原因

明晟机械公司落实安全生产责任不到位，对出厂的设备未严格按标准规范进行合规性检查，致使设备在存在多种隐性缺陷的情况下出厂，该单位将不具备安全生产条件的设备流入市场的经营行为，导致使用单位在使用时发生安全事故。

（三）性质认定

经调查认定，“3·3”一般机械伤害事故为一起生产安全责任事故。

五、责任认定及处理建议

明晟机械公司。该单位将不具备安全生产条件的设备流入市场的经营以及未按要求配备安全设备或设施的行为，导致该设备在运行时不能执行保护动作或实施安全措施，以致发生该起事故，应对此事故承担责任。建议由深圳市坪山区应急管理局依据相关法律法规的规定，对其进行行政处罚。

六、改进防范建议

（一）解决设备设计缺陷。明晟机械公司要配齐技术负责人，认真研究相关标准规范，尽快妥善解决涉事型号设备的设计缺陷，确保在所有工况下安全。**一是对 M25 以上堵头增加有效螺纹长度、同时在外部增加挡板法兰封堵；二是剪刀油路增加安全溢流阀，确保压力不超过设计压力；三是液压系统增加手动排气装置，便于排出混入的空气；四是延长电机启动加速、减速时间，减少对液压系统的冲击；五是改进系统故障报警提示及处理方式，增加声音提示，设置只能手动复位解除报警等技术措施。**

（二）完善操作使用管理。华加日西林公司要深刻汲取此次事故教训，在对所有铝型材挤压设备开展全面隐患排查基础上，加强对作业区域存在危险因素的岗位现场安全管理工作。**一是要在明显的危险区域设置醒目的岗位风险告知卡，让员工了解工厂特别是车间、设备、设施的危险性；二是要加强对设备管理、操作和维修人员的培训，使其熟悉设备结构原理、操作规程及故障处置方法；三是要建立健全设备使用过程中安全隐患排查工作，**

明确检查的内容、标准和方法，对复杂问题的检修应联系厂家或专业机构进行处理。

（三）提升监督执法质量。应急管理部门要针对该起事故暴露出的问题，改进安全监管工作。一是由应急局牵头，会同各街道办事处在全区工贸行业对液压传动设备开展全面摸底排查，对液压压强 2.5MPa 以上的中高压设备登记造册，作为重点设备进行管理；二是由街道办事处牵头，结合重点行业（领域）专项整治行动，对重点监管清单企业开展集中整治；三是完善区街两级监管问题通报会商机制，街道监管中发现疑点问题，应报请区应急局及时解答（培训），对监管的难点问题，应报请区应急局牵头解决；四是由区应急局牵头，充分发挥安全（机构）专家作用，对专业性要求很高的工艺、设备安全监管，应聘请权威机构（专家）给予技术支持。

“3·3”事故调查组

2022 年 4 月 29 日