

# 龙岗坪地深圳市京泉华智能电气有限公司 “11·8”一般爆燃事故调查报告

2023年11月8日19时30分许，位于深圳市龙岗区坪地街道的深圳市京泉华智能电气有限公司发生一起爆燃事故，造成1人重伤，直接经济损失待统计。

事故发生后，依据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 第493号）和《龙岗区生产安全事故调查处理工作规范》（深龙安办〔2022〕55号）的有关规定，区政府委托坪地街道办事处成立了以应急管理办牵头，会同党建工作办（总工会）、综合治理办（司法所）、坪地消防所、坪地派出所、高桥社区工作站组成的事故调查组，组长由坪地街道党工委书记、办事处主任隋继超担任，副组长由党工委委员胡明担任。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘察、调查取证、综合分析，查明了事故发生的经过、原因、应急处置、人员伤亡和直接经济损失情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任人员及责任单位的处理建议和事故防范及整改措施建议。经调查认定，该起事故是一起因深圳市京泉华智能电气有限公司安全生产主体责任未落实、安全管理不到位，王某操作错误而导致的一般生产安全责任事故。

## 一、事故基本情况

### (一) 事故发生单位及相关单位概况

#### 1. 事故发生园区概况

深圳市京泉华智能电气有限公司位于坪地街道坪桥路 10 号京泉华科技产业园，园区产权属深圳市京泉华科技股份有限公司（集团总部），于 2018 年建成。园区内有办公楼 1 栋、宿舍楼 2 栋、厂房 3 栋（分别为 2、3、4 栋，其中 2 栋自 2018 年出租给深南电路股份有限公司）及危化品中间仓库、危险废物仓库等辅助用房（见图 1）。



图 1 园区平面布局示意图

## 2.事故发生单位概况

深圳市京泉华智能电气有限公司（以下简称“京泉华智能电气公司”）成立于2018年12月27日，企业类型：有限责任公司（法人独资），统一社会信用代码：91440300MA5FEYDX17，注册资本：1000万元，法定代表人：张立品，住所：深圳市龙岗区坪地街道坪桥路10号京泉华科技产业园，经营范围：电源类产品、电子产品、智能产品及相关电子零配件等产品的研发与生产及销售。

## 3.事故相关单位概况

深圳市唯特偶新材料股份有限公司（以下简称“唯特偶公司”）为京泉华智能电气公司洗板水WTO-207的供应商，成立于1998年01月19日，企业类型：股份有限公司（上市、自然人投资或控股），统一社会信用代码：91440300192465506L，注册资本：5864万元，法定代表人：廖高兵，住所：深圳市龙岗区宝龙街道同乐社区水田一路18号唯特偶工业园，经营范围：电子焊接材料科研、开发、生产、销售与服务。

唯特偶公司于2023年9月27日取得深圳市龙岗区应急管理局核发的危险化学品经营许可证，编号：深龙应急危化经危字〔2023〕101号，有效期至2026年9月26日，许可范围：2-丙醇（111）、2-丁氧基乙醇（249）、二甲氧基甲烷（484）、二氯甲烷（541）、甲醇（1022）、溶剂油【闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 】（1734）、乙醇【无水】（2568）、乙酸乙酯（2651）、正丁醇（2761）、

含易燃溶剂的合成树脂、油漆、辅助材料、涂料等制品【闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 】【备注：快干助焊剂、乙醇溶液、乙醇溶液[按体积含乙醇大于24%]、聚氨酯漆稀释剂、硝基漆稀释剂】（2828）。

## （二）事故相关人员概况

1. 汤某，男，40岁，身份证号码：420984\*\*\*\*\*4070，湖北孝感人，系京泉华智能电气公司主要负责人，全面负责京泉华智能电气公司安全生产工作。

2. 刘某斌，男，36岁，身份证号码：610324\*\*\*\*\*2314，汉族，陕西宝鸡人，系京泉华智能电气公司适配器一线（S01）生产组长，负责适配器车间第一条线生产及人员（包括王某）的工作安排。

3. 郑某江，男，34岁，身份证号码：430626\*\*\*\*\*5136，汉族，湖南平江人，系京泉华智能电气公司仓管员，负责危化品中间仓库物料的收发、存储，以及电源事业部的其他电子物料收发、存储。

4. 王某，男，32岁，身份证号码：411503\*\*\*\*\*5332，汉族，河南信阳人，系京泉华智能电气公司适配器一线（S01）杂工，主要工作职责包括领料、清点、分发等以及辅助组长处理一些工作，事故伤者。

## 二、事故发生经过及应急处置情况

### （一）事故发生经过

2023年11月8日19时许，生产组长刘某斌安排王某去4

栋9楼自主制作室清洗过炉载具。王某准备清洗载具时，发现超音波清洗机槽内的清洗剂不够，由于物控员已下班，王某直接去2楼找仓管员郑某江领取清洗剂。郑某江发了一桶清洗剂给王某，并告知王某第二天补签领料单，王某于19时12分通过微信将洗板水WTO-207的出货标签发给郑某江。

之后王某将领用的大约半桶洗板水WTO-207倒入4栋9楼自主制作室超音波清洗机槽中开始清洗工作。大约20分钟后，超音波清洗机达到设定时间，王某先关掉清洗机电源开关，再拔掉电源插头。这时4栋9楼自主制作室发生爆燃，王某当即跑出自主制作室，来到闲置设备、治具放置区，被监控视频拍到。

19时34分03秒，监控视频出现明显火光。19时34分20秒，王某出现在监控视频中，其背部及左手下方腹部可见着火现象。

## （二）事故现场应急处置情况

19时34分32秒，资产管理室同事周凤英发现事故后，立即就近找到便携式干粉扑灭王某身上的火，之后马上去自主制作室灭火。19时34分47秒火势被控制，周凤英立即拨打了120。19时34分54秒，同事陈新咏等赶到事故现场确认火势，同时自动喷淋灭火系统启动。120救护车到达现场后，将王某送往深圳市龙岗中心医院救治，刘某斌和李亚兵随同一起去医院。

事故发生后，京泉华智能电气公司立即启动《深圳市京泉华智能电气有限公司生产安全事故应急预案》，相关人员立即按事

故报告流程层层上报至安全总监、主要负责人、董事长等领导层，领导层立即安排人员赶赴事故现场了解情况，同时立即向坪地街道办事处报告。

坪地街道办事处接到事故信息后，立即通知应急管理办等各相关部门并组织人员赶赴现场处理，对现场进行调查取证，并在第一时间将该起事故上报至龙岗区应急管理局。事故发生后信息报送渠道畅通，信息流转及时，应急响应迅速，应急处置得当。

### （三）医疗救治和善后情况

王某于2023年11月8日晚被送至深圳市龙岗中心医院治疗，2024年1月2日出院，需按医院通知时间进行康复治疗。

治疗期间，京泉华智能电气公司垫付了王某的全部医疗费用和护理费用，保证了伤者得到及时抢救和治疗，后续康复治疗费用和事故赔偿在协调妥善处理中。

## 三、人员伤亡和直接经济损失情况

### （一）人员伤亡情况

本起事故造成1人重伤。伤者王某，结合深圳市龙岗区中心医院出具的王某疾病诊断证明书，依据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）及《事故伤害损失工作日标准》（GB/T15499-1995），伤者失能伤害损失工作日超过105日，属于重伤。

### （二）直接经济损失情况

截至2024年03月11日，治疗救治费用和护理费用约48.1

万元人民币，伤者仍在康复治疗中，事故各方正协商处理后续治疗费用和赔偿事宜，直接经济损失暂时无法统计。

#### 四、调查情况

##### （一）事故发生后车间及设备情况

事故发生后，4栋9楼自主制作室内无明显毁坏痕迹（见图2），仅事故插座旁的电气开关盒出现较明显的熔化变形现象。超声波清洗机为事故设备，位于自主制作室侧靠安全出口处，旁边墙上即为其电源插座（见图3）。



图2 发生事故后自主制作室情况



图 3 发生事故后超声波清洗机及周边情况

## (二) 事故车间及周边平面布局

事发地点位于 4 栋厂房 9 楼自主制作室，房间内有 1 台超声波清洗机、1 台铣床、1 台锡渣还原机，以及 1 台牛角扇、1 台排风机、2 扇窗户、2 个电气开关盒，涉事设备为超声波清洗机。自主制作室对面是楼梯间，出房间左转同楼层就近左边有一个强电井，右边是 NPI 车间，对面是资产管理室。自主制作室及周边平面布局图见图 4。

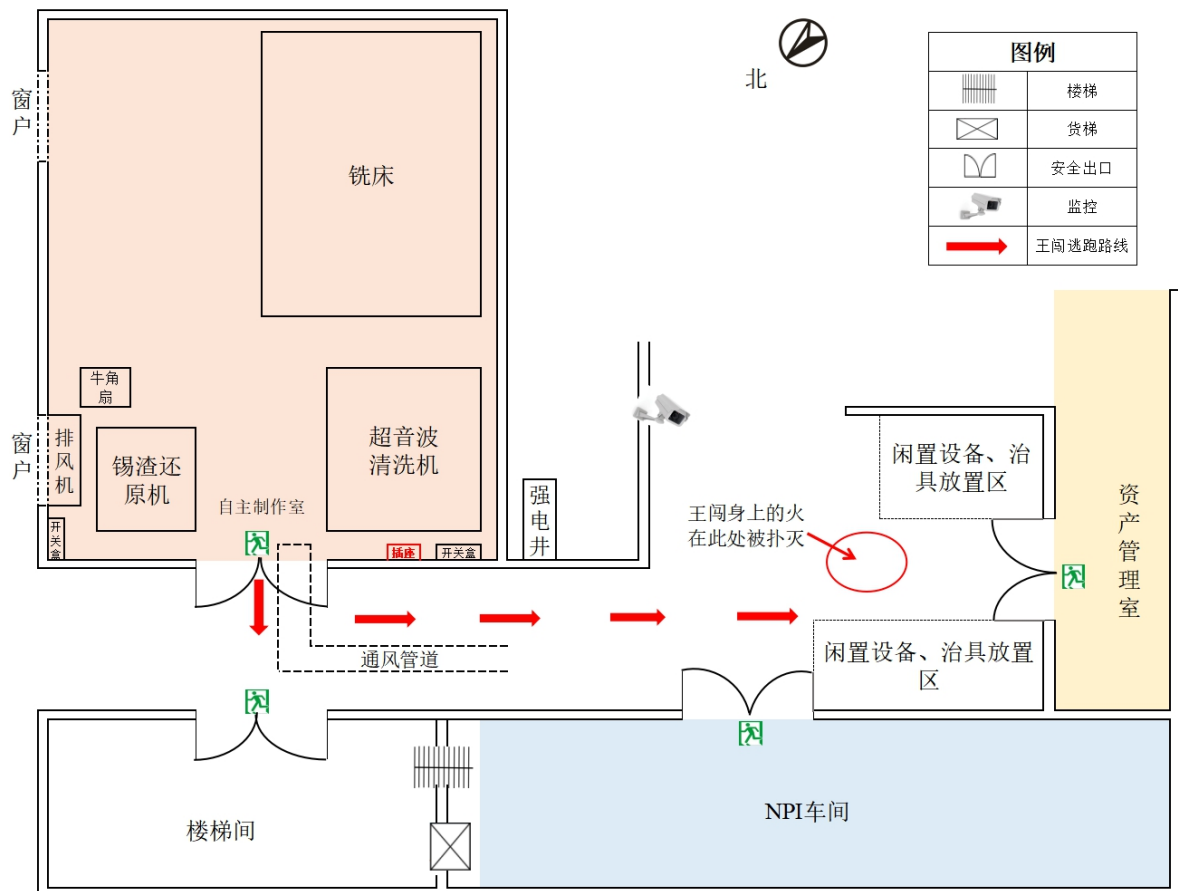


图 4 自主制作室及周边平面布局示意图

### (三) 事故车间及设备尺寸

经测量，事故车间长\*宽\*高约为 4250mm\*3370mm\*4350mm，体积约 62m<sup>3</sup>；2 扇窗户和排风扇距车间地面高度约 500mm（见图 5）。

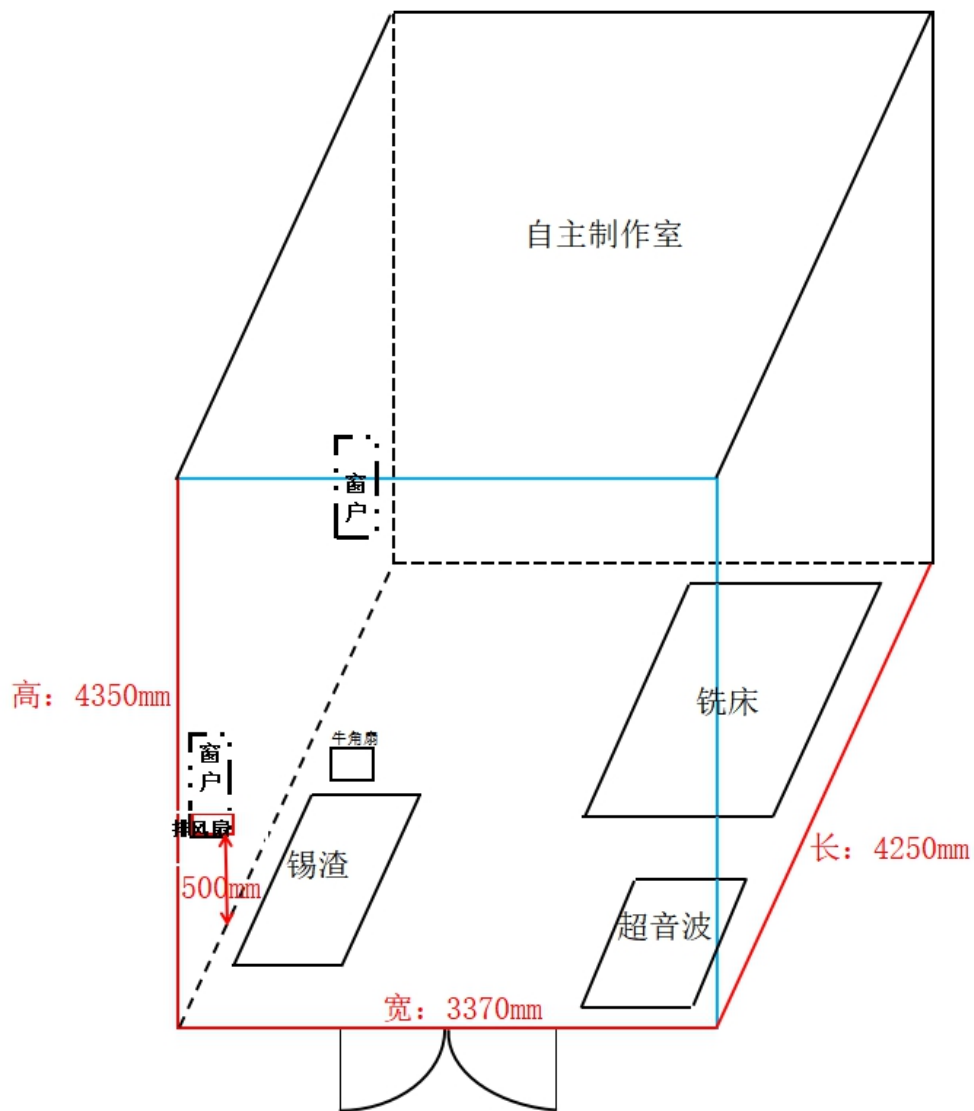


图5 事故车间尺寸示意图

事故设备超音波清洗机外部尺寸约为 900mm\*800mm\*600mm，事故后超音波清洗机槽内剩余液体容积约为 700mm\*600mm\*240mm=100.8L，见图6。

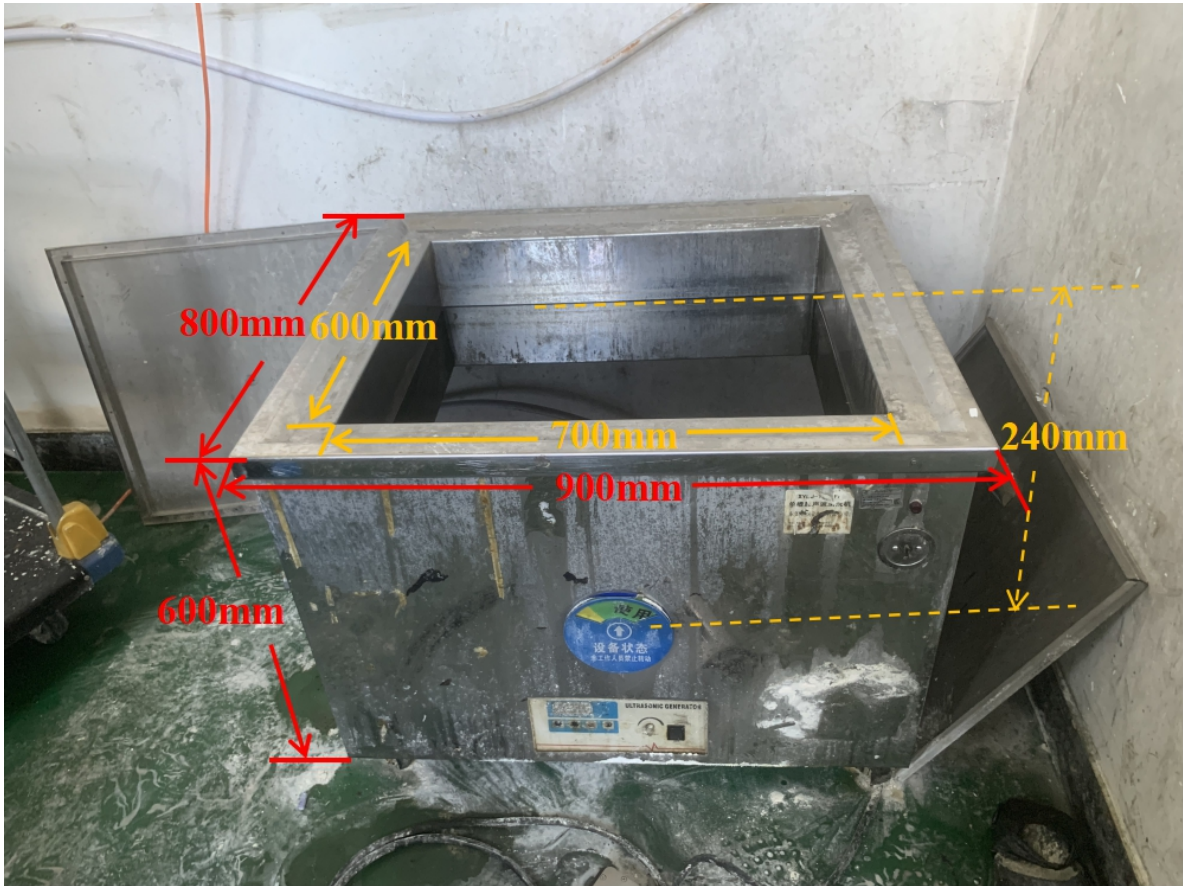


图6 超声波清洗机尺寸及槽内剩余液体容积

#### (四) 事故车间作业情况

2023年11月4日至11月8日19:00前，无人使用4栋9楼自主制作室超声波清洗机进行清洗作业。

#### (五) 事故车间电气设备及线路防爆情况

事发车间4栋9楼自主制作室内超声波清洗机的电源插座不防爆，其电源导线无防爆线管进行套护且导线的绝缘层破损（见图7）。且在自主制作室未安装可燃气体检测报警装置。



图 7 超声波清洗机的电源插座及电源导线

#### （六）超声波清洗岗位操作流程

根据京泉华智能电气公司《超声波清洗机操作规程》（见图 8），设备操作步骤如下：首先接通电源，再倒入清洗剂、放入需要清洗的钢网、胶网或治具，盖上设备盖子；打开温控开关，设置相应的清洗温度；打开超声波开关，调整音波强度；设定超声波振动时间；完成清洗，打开机盖取出洗好的物件并检查。《超声波清洗机操作规程》要求专用清洗剂为水基清洗剂 JS-108。

超声波清洗机操作规程	文件编号:	PPE16046GC
	版本:	A
	页次:	1 OF 1
<b>1、设备操作步骤:</b>		
步骤一, 首先接通电源, 电源为交流220V、最大功率为7KW。		
步骤二, 打开清洗机盖子, 将清洗剂倒入缸内, 倒入清洗剂的量一般为两桶 (即50kg)。然后将需要清洗的钢网或胶网放入缸内, 一次一张, 最后盖上盖子。		
步骤三, 打开温控旋钮开关 (如右图1), 扭动方向为顺时针方向。	<b>图1</b>	<b>图2</b>
温控开关的量程为30-110摄氏度, 设定时应根据清洗污渍的难易度酌情而定。		
使用过程中应防止温度过高损坏物件。清洗治具温度在30-50度之间。		
设定好之后指示灯亮 (如右图2), 当温度达到设定值时指示灯熄灭。	<b>图3</b>	<b>图4</b>
步骤四, 打开超声波开关 (如右图3), 然后调整音波强度 (如右图4)。		
音波强度应根据清洗污渍的难易度酌情而定。为使清洗效果达到最佳, 一般可将音波强度调至最大。		
步骤五, 设定超声波振动时间 (如右图5), 第①个按键为“显示”键, 作用是显示设定超声波运行时的电流、频率及时间之间的切换。第②个按键为时间设定。第③个按键为减时间。第④个按键为加时间。操作方法: 将“显示”键切换到显示时间界面, 然后按“加时间”或“减时间”设定音波振动的时间, 最后按“时间”键设备开始运行。清洗治具的时间一般设定在10到20分钟。		
达到设定时间后, 设备自动停止, 即完成了一次清洗。		<b>图5</b>
步骤六, 打开机盖取出洗好的物件, 并仔细检查是否清洗干净。		
步骤七, 将清洗干净的物件放至指定区域。		
步骤八, 清洗剂的更换一般为一个星期一次 (具体应看清洗效果而定)。		
更换方法: 先准备好容器 (如周转筐) 放在排水阀正下方, 然后打开排水阀 (如右图6) 将清洗剂放到容器内, 再由容器倒入清洗桶内, 盖好桶盖, 并贴好标示, 注明“已使用”字样, 然后放至指定区域。		
	<b>图6</b>	
<b>2、日常维保及保养注意事项:</b>		
一, 设备使用后先关掉电源开关做好日常保养及7S并做好记录		
二, 当设备出现异常或发生故障时, 应立即停机关掉电源。写好《仪器设备请修单》, 送至ME办公室通知ME人员进行维修。		
三, 为了预防安全事故发生, 设备周围及操作人员自身, 不得存在明火及易燃易爆物品。		
四, 为避免不同工业溶剂混合产生化学反应, 只能使用专用清洗剂 (JS-108 水基清洗剂), 任何人员不得私自加入其它溶剂。		
五, ME人员维修完成后需填写《设备停机及维修履历卡》, 记录好维修信息。		

拟制: 高胶

审核: 李峰 核准: 姚响

日期: 2021年12月24日

图8 超声波清洗机操作规程

### (七) 超声波清洗机涉及的 (危险) 化学品情况

距事发最近的一次领料申请日期为 2023 年 10 月 26 日, 申请人: 袁奇峰, 物料料号: H11000A007000F (见图 9)。其容器上供应商张贴的出货标签显示为水基清洗剂 JS-108 (见图 10)。

### 计划外用料申请单

---

**基本信息**

标题	JH05-计划外用料申请流程-袁奇峰-2023-10-26			申请单号	JH05-20231026-10703
申请人	袁奇峰	申请日期	2023-10-26	所属部门	电源制二课P05P
所属分部	深圳市京泉华智能电气有限公司	填写申请单	材料超额单	金额 (元)	0.0000
物控员	罗娟				

---

**领料明细**

自制补领单 材料超额单 研发领料单

标题 自制补领单

<input type="checkbox"/>	序号	厂商	工厂	成品料号	制单号	补料类型	订单数量	物料料号	物料名称规格	数量	单位	备注
<input type="checkbox"/>	1		4300					H11000A007000F	水基清洗剂	20.0	L	辅料

备注 清洗京瓷KC994/KC995过炉载具,为辅料,无工单号

附件上传

图 9 2023 年 10 月 26 日用料申请单



图 10 水基清洗剂 JS-108 出货标签

根据事发当天王某微信发出的物料出货标签照片显示其领

用的物料料号：H11000A004E67F，品名：WTO-207 维特偶无毒（见图 11）。事故发生后，自主制作室车间遗留的一桶溶液出货标签、容器颜色与图 11 显示的一致。

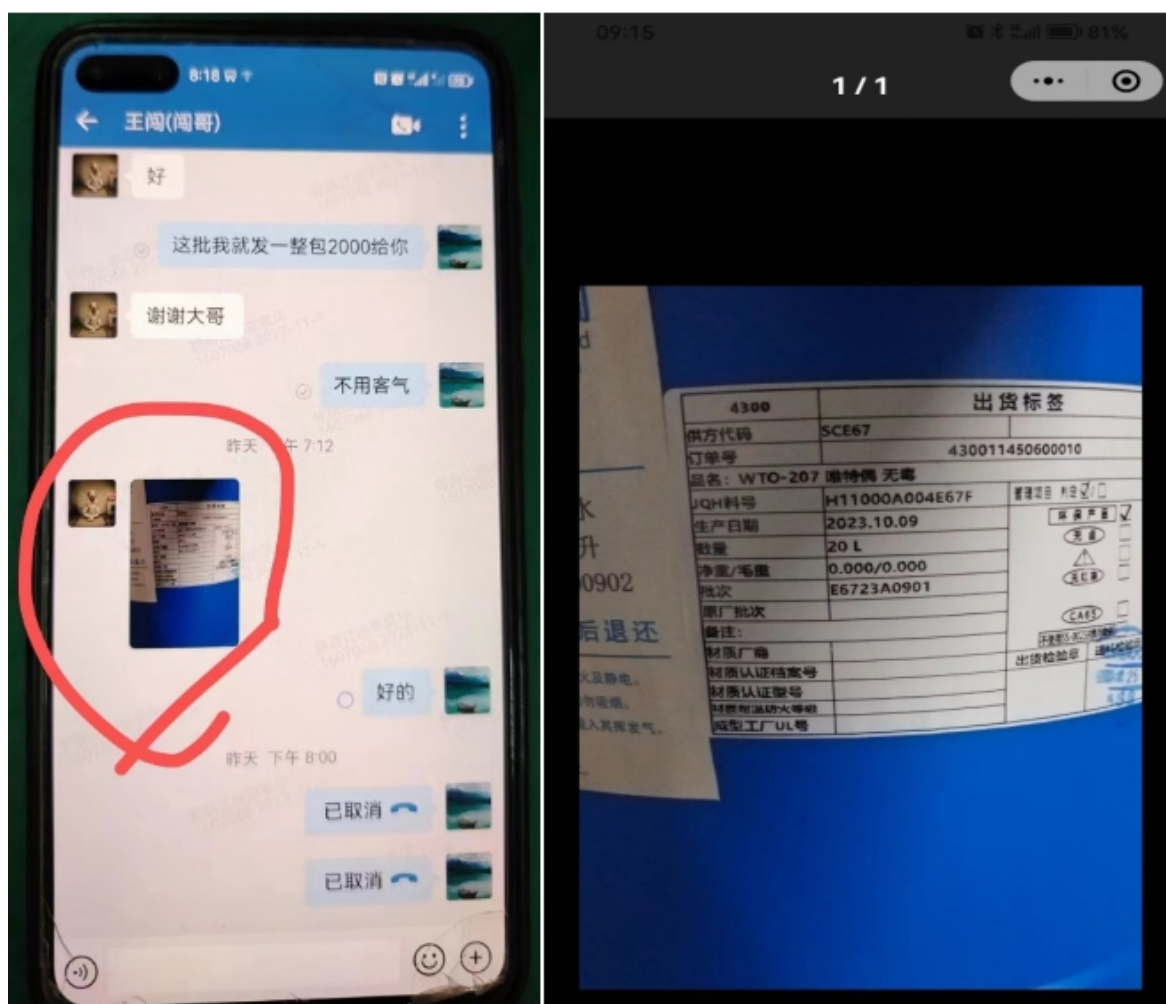


图 11 王某事发当天补发的物料出货标签

根据供应商提供的水基清洗剂 JS-108 和洗板水 WTO-207 的安全技术说明书（MSDS），其性质分别摘录如下：

（1）水基清洗剂 JS-108，供应商：广东剑鑫科技股份有限公司，性质：淡黄色透明液体，无刺激性气味，适用于波峰焊、

回流焊、炉膛链爪夹盘、夹具上的松香、油污、污渍、无机粉尘清洗；由 5%非离子表面活性剂、3%阴离子表面活性剂、10%二乙二醇单丁醚、10%脂肪酸烷醇酰胺、72%去离子水组成；属不燃液体-第 3 类，无闪点。

(2) 洗板水 WTO-207，供应商：唯特偶公司，性质：无色透明液体，具有烷烃类气味，适用于回流炉、冷凝器、治具的清洗，也可以用于清洗钢网和设备金属表面；由 2, 4-二甲基戊烷（18%-30%）、2, 3-二甲基丁烷（15%-30%）、己烷（12%-30%）、异己烷（5%-10%）组成；高度易燃液体及蒸气，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

#### (八) 清洗剂领用流程

京泉华智能电气公司《化学品仓控制程序》（2022 年 1 月 6 日更新，C 版）及相关文件规定，清洗剂正常领用流程：作业员工反馈给生产组长，再由生产组长通过[JH05-计划外用料申请流程]提交用料申请，部门主管及上级领导层层审批通过，由物控员打印领用单，领料员工凭领用单找仓管员发货领料。物料急用情况下，领料员工可以借料方式填写手工领料单找仓管员领取物料，后续再补通过物控员审批的领料单。

#### (九) 安全教育培训及应急演练情况

1. 王某于 2023 年 2 月 5 日入职京泉华智能电气公司电源事业部适配器一线杂工，2 月 6 日至 8 日完成入职岗前安全教育培训。进行超声波清洗作业前，其组长刘某斌口头培训过如何操作，

未发现王某超音波清洗岗位安全教育培训书面记录。

2. 京泉华智能电气公司已分别于2023年1月29日组织危化品泄漏应急演练、7月14日组织设备电气火灾应急演练、10月13日组织易燃液体危化品中间仓库现场处置方案（包括易燃液体泄漏处理，火灾、爆炸应急处置，人员中毒和窒息应急处理）应急演练。

## 五、技术分析

### （一）原辅料挥发性有机组分分析

据调查分析，事故现场超音波清洗机槽内的剩余的液体主要成分为水基清洗剂 JS-108 和洗板水 WTO-207。事故调查组委托深圳市世和安全技术咨询有限公司对水基清洗剂 JS-108 和洗板水 WTO-207 进行挥发性有机组分分析，挥发性物质的检测结果显示：水基清洗剂 JS-108 主要成分为空气和水（100%）；洗板水 WTO-207 主要成分为其他烷烃（ $C_5H_{12}$  到  $C_7H_{14}$ ）（85.63%）、空气和水（8.45%）、正戊烷（4.34%）、正己烷（1.58%）。分析结果：PPE16046GC《超音波清洗机操作规程》规定添加的水基清洗剂 JS-108 主要成分为空气和水，为非危险化学品；事故当天王某加入的洗板水 WTO-207 为高度易燃液体。

### （二）爆燃事故发生条件分析

王某错将洗板水 WTO-207（高度易燃液体）当作水基清洗剂 JS-108（不燃液体）加入超音波清洗机中，在倒入洗板水 WTO-207 和载具清洗过程中，洗板水 WTO-207 主要成分中的其他烷烃（ $C_5H_{12}$

到  $C_7H_{14}$ )、正戊烷、正己烷属于易燃液体，极易挥发至空气中形成易燃蒸气，其挥发的易燃蒸气又与空气形成爆炸性混合物；超音波清洗机所在的自主制作室，其空间较小且较密闭，挥发物不能很好地飘散出车间，导致挥发的易燃蒸气更容易聚集在车间；从洗板水 WTO-207 挥发性有机组分分析，其主要成分中的其他烷烃 ( $C_5H_{12}$  到  $C_7H_{14}$ )、正戊烷、正己烷挥发的易燃蒸气密度均大于空气，一旦挥发，易向下沉积，而窗户和排风扇位置较高，也能导致其挥发物不易飘散；这些导致自主制作室内聚集了大量易燃蒸气和空气的爆炸性混合物。同时由于自主制作室内超音波清洗机的电源插座不防爆，在拔出电源插座时产生了电气火花，点燃车间内的爆炸性混合物，发生爆燃事故。

## 六、事故原因及性质

### (一) 直接原因

据调查分析，结合第三方提供的技术检测报告，本起事故的直接原因为：

1. 员工王某操作错误，使用易燃洗板水清洗载具，清洗载具过程中，洗板水挥发出易燃蒸气，易燃蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸性混合物被电气火花点燃。

2. 自主制作室未安装可燃气体检测报警装置；超音波清洗机未使用防爆电源插座。不能及时发现爆炸性混合物达到爆炸极限；导致拔出插座时产生电气火花，点燃爆炸性混合物，发生爆燃事故。

## （二）间接原因

京泉华智能电气公司安全管理存在问题：

1. 未严格落实隐患排查治理制度，未及时发现自主制作室未安装可燃气体检测报警装置和超音波清洗机未使用防爆电源插座事故隐患。

2. 安全教育培训流于形式，未保证作业人员具备必要的安全生产知识。

3. 未督促作业人员严格执行本公司的安全管理制度和安全操作规程。

4. 未严格落实安全生产责任制，未采取措施保证全员安全生产责任制的落实。

## （三）事故性质

经调查认定，该起事故是一起因深圳市京泉华智能电气有限公司安全生产主体责任未落实、安全管理不到位，王某操作错误而导致的一般生产安全责任事故。

## 七、对有关单位和责任人的处理建议

### （一）对有关单位的处理建议

深圳市京泉华智能电气有限公司未严格落实安全生产责任制，未采取措施保证全员安全生产责任制的落实；安全教育培训不到位，未保证作业人员具备必要的安全知识；未严格落实隐患排查治理制度，未及时发现自主制作室未安装可燃气体检测报警装置和超音波清洗机未使用防爆电源插座事故隐患；未督

促作业人员严格执行本公司的安全管理制度和安全操作规程，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十二条第二款、第二十八条第一款、第四十一条第二款、第四十四条的规定，对事故发生负有责任，建议由龙岗区应急管理局对其进行处理。

## （二）对有关人员的处理建议

1. 汤某作为京泉华智能电气公司主要负责人，未依法履行安全生产管理职责，未保证安全生产责任制的落实；督促检查本单位安全生产工作不力，未及时消除事故隐患，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（一）项、第（五）项的规定，对事故发生负有责任，建议由龙岗区应急管理局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项对其进行处罚。

2. 刘某斌作为车间组长，未严格落实岗位安全责任，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条的规定，建议由深圳市京泉华智能电气有限公司根据内部管理规定对其进行处理。

3. 郑某江作为仓管员，未严格执行化学品仓控制程序的管理制度，在领料员未提供任何审批许可的情况下，私自发料，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第五十七条的规定，建议由龙岗区应急管理局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条对其进行处罚。

4. 员工王某操作错误，使用高度易燃洗板水清洗载具，对事故发生负有责任。鉴于王某在事故中遭受重伤，建议不予追究其

责任。

## 八、监管部门履职情况

根据《深圳市网格纳管企业安全生产现状分级评定指引》，京泉华智能电气公司安全风险评级为橙色级别，按规定应每三个月巡查一次。坪地街道应急管理办网格员钟国彦、林远练分别于2023年2月14日、4月25日、7月21日、11月13日和12月11日对京泉华智能电气公司进行巡查，共发现事故隐患30处，30处隐患均整改完毕。

经调查，针对此起事故，未发现坪地街道办事处及应急管理办公室履职相关问题。

## 九、事故整改和防范措施

此次事故的发生，暴露出作业现场安全管理存在的不足，有关单位要严格按照相关安全法律法规的要求，强化现场安全管理，为预防同类事故再次发生，提出以下整改和防范措施。

（一）深圳市京泉华智能电气有限公司，严格按照安全生产相关法律法规要求。要按照“四不放过”的原则，认真吸取这次事故的教训，进一步落实安全生产主体责任，防止类似事故再次发生，应做到如下要求：

1. 加强企业现场安全管理，建立、健全安全操作规程和全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准；建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。

2. 加强对员工，尤其是杂工进行安全生产教育和培训，保证作业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，增强员工安全意识，杜绝违反操作规程的行为。

3. 加强危险化学品收货验收、储存、领取、使用等的管理，建立健全危险化学品相关的安全规章制度，梳理危险化学品领用流程。

4. 立即开展自查自纠，采取技术、管理措施，加大隐患排查治理力度，及时发现并消除事故隐患。

(二)坪地街道办事处要督促辖区企业严格落实安全生产职责，牵头组织并督促企业开展一次全方位的安全风险排查工作，举一反三，吸取事故教训。