

洪泽县高良涧广才吊业服务部

“8•11”一般触电事故调查报告

2022年8月11日上午8时50分左右，洪泽县高良涧广才吊业服务部在对一艘干货船电焊维修作业时发生一起触电事故，伤者于10时15分经区人民医院抢救无效死亡。事故直接经济损失128万元(不包括行政处罚款)。

事故发生后，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）等法律法规规定，经区政府批准，成立了由区应急局牵头，洪泽公安分局、纪委监委、发改委、总工会等单位人员组成的事故调查组，聘请相关领域的安全生产专家进行技术分析，并邀请区检察院参加，负责事故调查及责任认定工作。

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，通过个别询问、现场勘察、调查取证、检测试验、综合分析的方法，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位和人员的处理建议，针对事故暴露的问题，提出了事故防范和整改措施建议。现将有关情况报告如下：

一、涉事单位和船舶情况

（一）涉事单位：洪泽县高良涧广才吊业服务部（以下简称“广才吊业服务部”），个体工商户，2015年7月22日由区行政

审批局登记批准，经营场所为洪泽县高良涧总渠路洪泽湖大桥北侧 500 米(船上)。统一社会信用代码：92320829MA1TXEHB18。经营者：邓*才。经营范围：龙门吊服务、电焊维修。

(二) 涉事船舶：一般干货船。船名：鲁菏泽货 1017 号；识别号：CN19967744282；登记号：199702500492。总吨位 435 吨，净吨位 244 吨，船总长 50.55 米，最大船宽 9.75 米，最大船高 5.5 米，型深 3.4 米，横骨架式结构，钢质机动船。船舶所有人为山东菏泽市金港航运有限公司，由江苏兴化造船厂 1997 年 5 月制造。

2022 年 7 月底，船主经人介绍委托广才吊业服务部经营者邓*才为其船舶更换船舱内侧二层钢板，钢板等主材由船主供应，邓*才负责焊接维修，口头协议维修费每张钢板 500 元。8 月 1 日起邓*才雇佣几名工人开始维修施工。

二、事故发生经过及应急救援情况

(一) 事故发生经过

2022 年 8 月 11 日上午，邓*才安排工人张*顺（死者）、马*领、袁*铜、雷*洪、满*军等几名工人维修“鲁菏泽货 1017 号”船舶。马*领、袁*铜在船舱内更换焊接二层板，张*顺在船舶驾驶室与船舱过道处焊接货舱排气孔管道，雷*洪、满*军为小工，协助完成相关工作。8 时 50 分左右，船主钱*建在监工过程中发现张*顺头朝东面朝上仰躺在驾驶室与船舱过道处，手上握着焊钳，赶紧将他手中焊钳取下，立即呼叫在邓*才。邓*才闻讯后迅

速赶到触电现场，并呼叫其他工人将其抬到广才吊业服务部趸船的阴凉处。工友雷*洪拨打了 120 急救电话，10 分钟后张*顺被 120 救护车送至区人民医院抢救。10 时 15 分因伤势严重抢救无效死亡。

（二）应急救援情况

事故发生后，现场工友雷*洪于 8:55 拨打了 120 急救电话，9:04 分救护车到达事发现场，9:12 分救护车将伤者送达区医院急救，10:15 因伤势严重抢救无效死亡。

8 月 11 日上午区应急管理局接到公安 110 转警后，立即安排两组人员，一组赴事发地勘验现场、调阅资料、固定证据；一组赴区医院调查了解有关信息，并及时向市应急局、区委区政府报告事故情况。

事发后由区交通局牵头，洪泽公安分局、应急管理局、总工会、高良涧街道等单位人员组成善后工作组就善后赔偿事宜和家属进行了协商。8 月 16 日达成赔偿协议，至此善后工作结束。

三、人员伤亡和直接经济损失

事故造成 1 人死亡。死者张*顺，男，广才吊业服务部雇佣焊工，身份证号码 32082919*****38，户籍地为江苏省淮安市洪泽区高良涧街道太湖路*号。事故直接经济损失 128 万元（不包括行政处罚款）。

四、事故发生原因、性质和等级

（一）直接原因

1.电焊作业人员操作不当。电焊工张*顺在进行货舱排气孔管道焊接作业时，因作业空间极为狭窄，且天气炎热身体汗流浹背，汗水增加了人体的导电性，在擦汗或更换焊条时操作不当，焊条头部触及胸部，左肘部接触舱壁钢板，导致触电事故发生（具体原因以公安部门出具的《尸体检验鉴定书》为准）。

2.焊接作业接地（或接零）及 RCD 安装不符合规范要求。电焊工在使用焊机电焊作业时利用船体、焊接工件等多重接地（接零），船上直接接焊机的开关与岸上户外配电箱接电开关均未安装剩余电流动作保护装置（RCD）。违反《焊接与切割安全》（GB 9448-1999）11.3 接地：在有接地(或接零)装置的焊件上进行弧焊操作，或焊接与大地密切连接的焊件(如:管道、房屋的金属支架等)时，应特别注意避免焊机和工件的双重接地。《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）4.4.1: 下列设备和场所应安装末端保护：c)施工工地的电气机械设备；d)安装在户外的电气机装置；h)安装在水中的供电线路和设备。

3.焊工电焊作业时未穿戴符合标准的个体防护用品。张*顺在进行焊接作业时未穿戴符合标准个体防护服和绝缘防护手套，不当操作使身体部位触碰到带电体，引起漏电造成触电事故。违反《焊接与切割安全》（GB 9448-1999）11.5.7.1 条：禁止焊条或焊钳上带电部分与身体接触；11.5.7.2 条绝缘：焊工必须用干燥的绝缘材料保护自己免除与工件或地面可能产生的电接触）。

（二）间接原因

1.电焊工未取得特种作业操作证上岗作业。电焊工张*顺未经电焊作业安全培训合格，取得特种作业操作证上岗电焊作业。

2.作业空间狭窄，安全条件不足。事故发生在船舱与驾驶舱之间过道内。过道底部宽 500mm，上口（左仓板到右侧货仓支架管间）宽 520mm，左侧仓板高 1200mm，右侧仓板高 500mm。作业空间狭窄，作业人员在操作的过程中身体触碰到带电体。

3.户外高温作业，作业环境恶劣。事发当日正值酷暑，在船甲板上施工环境恶劣，人员汗流浹背，汗水增加了人体的导电性。

（三）事故性质

洪泽县高良涧广才吊业服务部“8·11”触电事故是一起因用电不规范未落实安全防护措施发生的生产安全责任事故，事故等级为一般事故。

五、安全技术专篇（见专家组《技术分析报告》）

（一）现场勘查情况

1.事发地点

事发地点位于洪泽县水泥厂西侧苏北灌溉总渠东岸，距高良涧总渠路洪泽湖大桥北侧 500 米。



图 1：事发地点位置图



图 2：事发地点环境图



图 3：内侧广才吊业服务部趸船，外侧在修船“鲁菏泽货 1017 号”

2. 事发位置

事故发生在在修船舶驾驶室与船舱之间过道内（见图 4），焊接船舱排气孔期间。过道底部宽：500mm；左侧仓板高：1200mm；右侧仓板



图 4：事发船舱与驾驶室过道

高:500mm;过道上口(左仓板到右侧货仓支架管间)宽:520mm。



图 5: 事发用电焊机

3.涉事设备

事发电焊作业使用交流弧焊机(型号:BX1-400F-3,见图5)。该机输入电压380V,输出空载电压74V。负载持续率35%时,焊接电流300A;负载持续率60%时,焊接电流229A;负载持续率100%时,焊接电流177A。适合焊条直径2.5—4.0mm。并利用船体接地(见图6、图7)。



图 6、图 7 焊机利用船上金属支架、甲板等接地

4.亡者伤情

据救援现场人员叙述和医院抢救记录，亡者胸口及左肘部有较大面积电弧灼烧伤痕。

（二）焊钳、焊条和电焊机电缆线鉴定情况

1.外观检查情况

焊钳外观正常，成色较新，未见明显破损；焊条尾部夹在焊钳嘴里，头部圆润凸出，金属光泽完好，药皮无灼烧痕迹（见图8）。

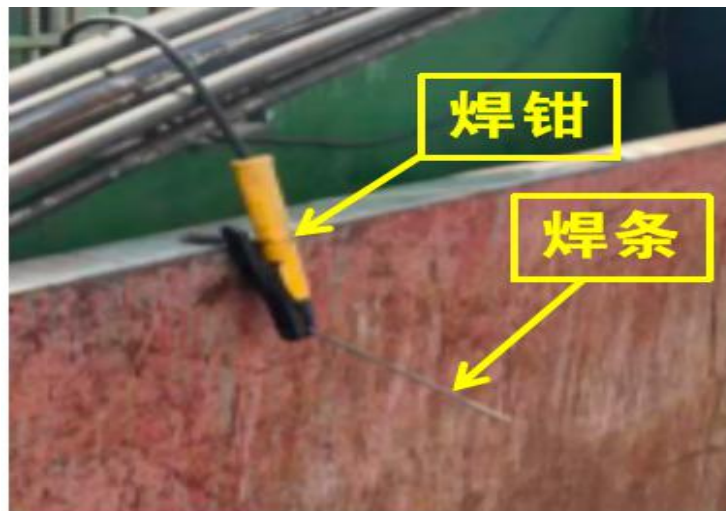


图 8：焊钳焊条外观

事发电焊机用电缆线有2处裂口深入内部见到铜丝和1处对接头，其中第1处裂口距焊枪1.4米，第二处裂口在焊机引线根部1.2米，1处接头在焊机引线根部0.5米（见图9）。



图 9：电焊机用电缆线外观

2.测试情况

(1)电焊机电缆线。用 500V 摇表测绝缘为 $0.5\text{M}\Omega$ ，漏到外表的电压为 2.125V，漏电压小于 36V 安全电压。外绝缘为 $0.5\text{M}\Omega$ 刚刚达标，绝缘偏低，漏电压合格（图 10、图 11）。



图 10、图 11 电焊机电缆线绝缘偏低，漏电压合格

(2)电焊机焊钳。用 500V 摇表测绝缘为 $0.7\text{M}\Omega$ ，漏到外表的电压为 0.4368V ，漏电压小于 36V 安全电压。漏电压、外绝缘合格（图 12、图 13）。



图 12、图 13 电焊机焊钳外绝缘、漏电压检测合格

(3)仪表自检情况：正常(短接时表到零、开路时表接近无穷)
(图 14、图 15)。

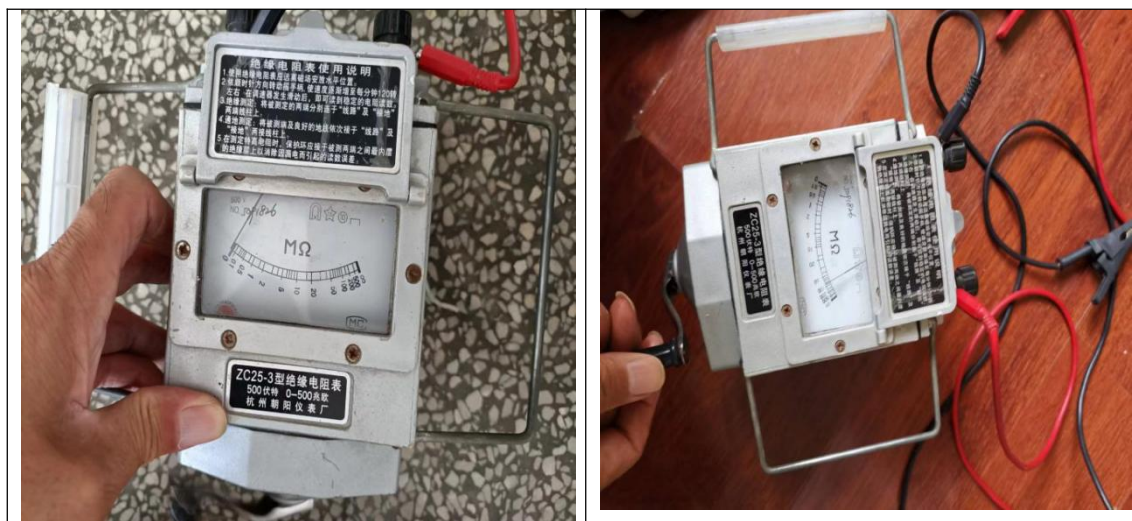


图 14、图 15 仪表自检正常

3.鉴定意见

(1)电焊时使用焊钳合格；

(2)电焊时连接焊钳电缆不合格：绝缘偏低、漏电电压偏大、电缆有 2 处裂口和 1 处对接。

(三)事故技术分析

1.焊条电弧焊原理

焊条电弧焊通常又称为手工电弧焊，属于熔化焊方法之一。它是利用电弧产生的高温、高热量进行焊接。焊接前，把焊条和焊件分别接到弧焊机的输出两极，并用焊钳夹持焊条。焊接时，首先在焊条和焊件之间引出电弧，在电弧高温的作用下，焊条和焊件同时熔化，形成金属熔池。随着电弧沿着焊接方向前移，熔池金属迅速冷却，凝固成焊缝。

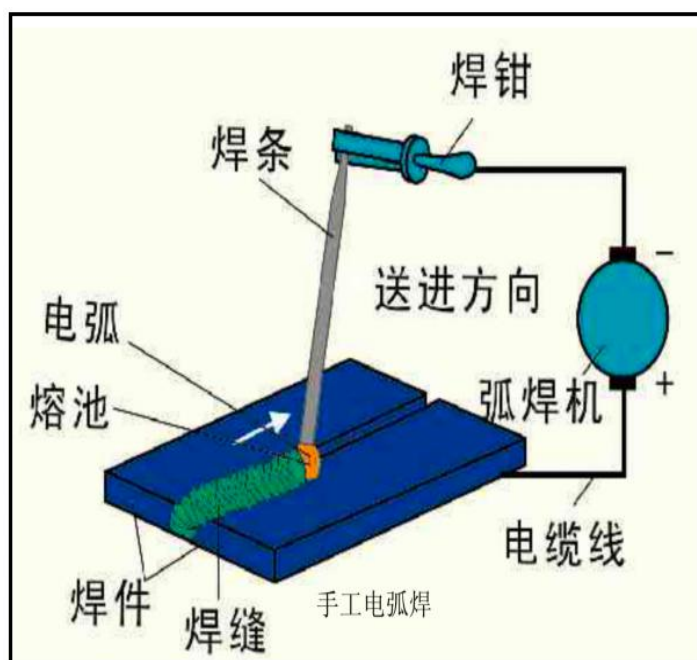


图 16：手工电弧焊原理图

2.事故原因技术分析

(1)焊工张*顺操作不符合规范。焊工张*顺在焊接作业过程中，未按标准穿戴焊工个体防护服和防护手套，身体触碰到带电体，引起漏电造成触电事故。

(2)焊接时接地（接零）不规范。广才吊业服务部长期采取多重接地（接零），长期形成习惯性违章，极易发生触电事故。

(3)船上接焊机的开关未安装剩余电流动作保护装置（RCD）（见图 17）。因广才吊业服务部趸船配电箱中连接焊机的开关未装剩余电流动作保护装置，当焊钳、焊条等带电部分经人体发生漏电触电事故时，电路不能及时断电。

(4)岸上户外配电箱内负载空气开关未安装剩余电流动作保护装置（RCD）（见图 18）。趸船上的施工电源通过水下电缆，取自岸上配电室，接至户外配电箱内的负载空气开关未装剩余电流动作保护，造成漏电时也不能及时断电。



图 17：接焊机开关无漏保



图 18：户外空气开关无漏保

3.事故原因技术分析结论

广才吊业服务部安排员工张*顺从事电焊作业，至当日上午 10 点左右时，天气炎热导致其汗流浹背，汗水增加了人体的导电性。因作业空间极为狭窄，在擦汗或更换焊条的瞬间，夹在焊钳上的焊条头部不慎触及身体部位，身体部位触及钢质船体。由于该员工未正确佩戴符合标准的电焊绝缘防护用品、船体多重接地及船上接焊机的开关和岸上户外配电箱内负载空气开关均未安装剩余电流动作保护装置（RCD）等原因，在发生漏电触电时电源开关未能及时断开导致事故发生。

六、安全管理专篇

1.广才吊业服务部不具备船舶维修服务主体条件。广才吊业服务部只是个体工商户，不具备企业法人资格，没有符合规定的注册资本、安全管理人员、专业技术人员和安全管理体系，没有与经营业务相适应的设备、设施，不具备从事船舶维修服务主体条件（《国内船舶管理条例》交通部令 2001 年第 3 号；《船舶修理企业生产条件基本要求及评价方法》（GB/T3001-2010））。

2.广才吊业服务部不具备船舶维修服务安全生产条件。广才吊业服务部使用停泊在灌溉总渠东岸边上的趸船从事船舶电焊维修，协议租用他人在苏北灌溉总渠大堤户外 380V 交流电，经水下接至服务部趸船上从事电焊维修作业。作业条件简陋，设备缺乏、人员不足，没有安全生产资金投入，不具备安全生产条件。

3.广才吊业服务部主要负责人履行安全生产管理职责不力。服务部经营人员邓*才只有小学文化，不具备从事经营活动的安全生产知识和管理能力，未建立健全安全生产责任制、规章制度和操作规程，未对从业人员开展安全生产教育培训，未保证安全生产资金投入，未督促检查本单位的安全生产工作及时消除生产安全事故隐患，履行安全生产管理职责不力。

船舶维修行业主管部门和安全生产监管部门在本次事故中没有发现监管缺失的行为。

七、对事故单位和人员的责任认定及处理建议

（一）单位的责任认定及处理建议

洪泽县高良涧广才吊业服务部。个人经营从事一般船舶维修

服务，不具备船舶维修服务主体条件，不具备船舶维修作业安全生产条件，雇佣未取得电焊特种作业操作证人员上岗作业，电焊作业接地（接零）及 RCD 安装不符合规范要求，长期习惯性违章，未为从业人员提供符合国家标准和行业标准的个体劳动防护用品，对事故的发生负有主要责任。建议由应急管理部门依据《中华人民共和国安全生产法》第九十三条第二款的规定对个体投资人给予行政处罚。

（二）人员的责任认定及处理建议

1.免于追究责任人员

张*顺，电焊作业人员，安全生产意识差，无特种作业操作证从事电焊作业，未佩戴符合标准的电焊作业个体劳动防护用品。因其在事故中死亡，建议免于追究责任。

2.依法追究责任人

邓*才，广才吊业服务部实际经营人，不具备从事经营活动的安全生产知识和管理能力，雇佣未取得电焊特种作业操作证人员上岗作业，未保证安全生产资金投入，未督促检查本单位的安全生产工作及时消除事故隐患，未履行安全生产管理职责，对事故的发生负有主要责任。根据《关于印发<江苏省安全生产行政执法与刑事司法衔接工作实施办法>的通知》（苏应急〔2019〕118号），建议将其违法行为移送公安机关进一步调查，依法追究其刑事责任。

八、事故防范和整改措施建议

(一)依法取缔整治不具备经营资格和条件的市场主体。各行业主管部门要依法依规加强市场主体的日常巡查监管，坚决取缔整治不具备经营资格和条件的市场主体，营造良好的市场环境。区交通局应依法取缔广才吊业服务部经营场所，行政审批局依法吊销广才吊业服务部营业执照。

(二)加强动火、临时用电等危险作业资格管理和安全管理。各行业主管部门要检查督促市场主体按规定使用取得动火、临时用电等特殊作业资格证书的人员从事相关作业活动。从事相关危险作业要严格执行相关安全管理制度，制定作业方案，确认现场条件符合安全要求，配备符合国家标准和行业标准的劳动防护用品，落实安全防范措施。

(三)强化对户外用电设施的安全管理和维护。区供电公司要对户外供电设施、安装在水中的供电线路和设备、施工工地的供电设备、临时用电的电气设备等容易发生触电事故的用电设施强化日常安全检查和维护，对发现的问题和隐患要及时整改纠正，及时消除不安全因素。对事发户外供电设备管理有责任的人员要严肃追责问责，压实管理责任。

洪泽县高良涧广才吊业服务部

“8·11”一般触电事故调查组

2022年9月6日