

日前,罗湖区东晓街道“20210923”触电一般事故调查报告已经深圳市罗湖区人民政府批复,现予以发布。

2021年12月21日

罗湖区东晓街道“20210923”触电 一般事故调查报告

区政府:

2021年9月23日15时45分许,罗湖区东晓街道太白路悦彩城(北地块)项目工地发生一起触电事故,造成1名施工人员李高伟死亡。

依据《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院第493号令)第二十二条和区政府关于牵头组成事故调查组的《授权书》(罗府函〔2020〕168号)的规定,罗湖区成立了由区应急管理局、区住房和建设局、罗湖公安分局、区总工会、东晓街道办事处为成员单位的“罗湖区东晓街道‘20210923’触电一般事故调查组”。同时,还聘请了深圳惠安天下电气消防科技有限公司参与事故原因技术分析。

事故调查组通过现场勘查、调查取证和科学分析,查清了事故发生的经过、原因,认定了事故性质,在对事故原因和责任认定的基础上,提出了对有关责任单位和人员的处理建议和事故防范整改措施。现形成报告如下:

一、基本情况

（一）事发项目名称及工程概况

1. 项目名称

悦彩城（北地块）建筑机电安装工程第 I 合同段项目（以下简称“事发项目”）

2. 工程概况

事发项目位于罗湖区东晓街道太白路（见图 1），工程内容包括悦彩城（北地块）地下室及裙楼的电气工程、通风空调工程、抗震支架工程、施工 BIM 深化、配合机电专业的声学环保工程及其他零星工程等。



图 1 事发项目地理位置图

2020 年 7 月 17 日，区住房和建设局就事发项目颁发了《建筑工程施工许可证》，并进行了质量安全监督登记。

2021 年 9 月 23 日事发时，施工人员李高伟作业内容为事发

项目负一层空调冷却水供水管漏水点焊补作业。

（二）事故相关单位基本情况

1. 事发项目施工单位：广东省工业设备安装有限公司（以下简称“广东工业安装公司”）。该公司成立于 1980 年 04 月 29 日，统一社会信用代码：91440000190321373W，注册地址：广州市越秀区农林下路 83 号广发金融大厦 15-16 楼，公司类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；注册资本：人民币 11,500 万元，法定代表人：陈鹏；经营范围：机电工程施工、建筑工程施工、市政公用工程施工总承包壹级、建筑装修装饰工程、钢结构工程、消防设施工程、建筑机电设备安装工程；特种设备安装改造维修；安全技术防范系统设计、施工、维修；建筑工程设计，建筑智能化系统设计，消防设施工程设计。资质类别及等级：建筑装修装饰工程专业承包二级、建筑机电安装工程专业承包一级、消防设施工程专业承包一级等。

2. 事发项目劳务分包单位：深圳市安泰建筑劳务有限公司（以下简称“深圳安泰劳务公司”）。该公司成立于 2016 年 09 月 20 日；统一社会信用代码：91440300MA5DL9UJ33；注册地址：深圳市福田区福保街道福保社区市花路创凌通科技大厦 A 座五层 502-2；公司类型：有限责任公司；注册资本：人民币 2,000

万元；法定代表人：罗小冰；经营范围：建筑劳务分包、建筑工程施工、装饰、装修（以上凭资质经营）、建筑工程项目管理与咨询。资质类别及等级：施工劳务企业资质劳务分包不分级。

3. 事发项目监理单位：深圳市中行建设工程顾问有限公司（以下简称“深圳中行建设顾问公司”）。该公司成立于1992年01月23日；统一社会信用代码：914403001922046212；注册地址：深圳市福田区深南大道深圳特区报业大厦28D；公司类型：有限责任公司；注册资本：人民币600万元；法定代表人：郑学军；经营范围：建设工程监理；项目管理与咨询；工程造价咨询；工程技术咨询；招标代理等。资质类别及等级：工程监理市政公用工程专业甲级、工程监理房屋建筑工程专业甲级、工程监理水利水电工程专业甲级、工程监理通信工程专业甲级。

4. 事发项目建设单位：广东粤海置地集团有限公司（以下简称“广东粤海置地公司”）。该公司成立于2015年08月10日；统一社会信用代码：91440300349794798Y；注册地址：深圳市罗湖区东晓街道太白路3008号；公司类型：有限责任公司（台港澳合资）；注册资本：人民币400,000万元；法定代表人：徐叶琴；经营范围：涉及自有的或租赁的非住宅财产的出租或

租赁服务；住宅楼和土地的买卖服务（不含高尔夫球场、别墅）；非住宅楼和土地的买卖服务；在收费或合同基础上的住宅财产管理服务；在收费或合同基础上的非住宅财产管理服务；在收费或合同基础上的建筑物和土地的出售服务；在合法取得使用权的土地上从事房地产开发经营等。

（三）政府部门安全监管单位

1. 行业主管部门

事发项目行业主管部门为罗湖区住房和建设局（以下简称“区住房建设局”），日常安全监管工作由区住房建设局下属的罗湖区建设工程监管和住房保障中心（以下简称“区建住中心”）具体负责实施。

2. 属地管理单位

事发项目属地管理单位为罗湖区东晓街道办事处（以下简称“东晓街道办事处”）。

二、事故发生经过及救援情况

（一）事发前施工情况

2021年9月23日10时许，深圳安泰劳务公司施工人员胡炳东和栾高伟按照本公司班组长胡日芳的安排，在事发项目工地负一层开始对负一层顶部安装好的空调冷却水供水管进行漏水点检查并焊补漏水点（胡炳东先用工地上的水管向空调冷却

水供水管中注水，检查出空调冷却水供水管漏水点，再由栾高伟操作登高车上到漏水点位置处使用电焊机对漏水点进行焊补）。

11时30分许，栾高伟对事发项目负一层楼梯间附近的一处空调冷却水供水管漏水点焊补了一部分，便和胡炳东下班去吃午饭。

13时30分许，胡炳东和栾高伟到达事发项目工地负一层，栾高伟使用电焊继续对上午没有焊补完的空调冷却水供水管漏水点进行焊补，胡炳东在地面协助栾高伟。

15时许，栾高伟将事发项目负一层楼梯间附近的一处空调冷却水供水管漏水点焊补好。胡炳东和栾高伟就准备对事发项目工地负一层堆放材料的仓库附近的空调冷却水供水管漏水点（以下简称“事发漏水点”）进行焊补作业，栾高伟先将电焊机拿到事发漏水点下方，然后将电焊机电源线插头插到事发漏水点下方东北侧配电箱内的电源插座上。接着，栾高伟操作登高车并携带焊把、电焊机地线到达事发漏水点位置，将电焊机地线上的金属挂钩挂在事发漏水点所在的空调冷却水供水管上，然后坐在南北走向的大风管旁边南北走向的镀锌线管上开始对事发漏水点进行焊补（作业时事发漏水点有水漏出），胡炳东则离开现场去负一层其他地方检查空调冷却水供水管其它位置是否存在漏水点。（见图2）

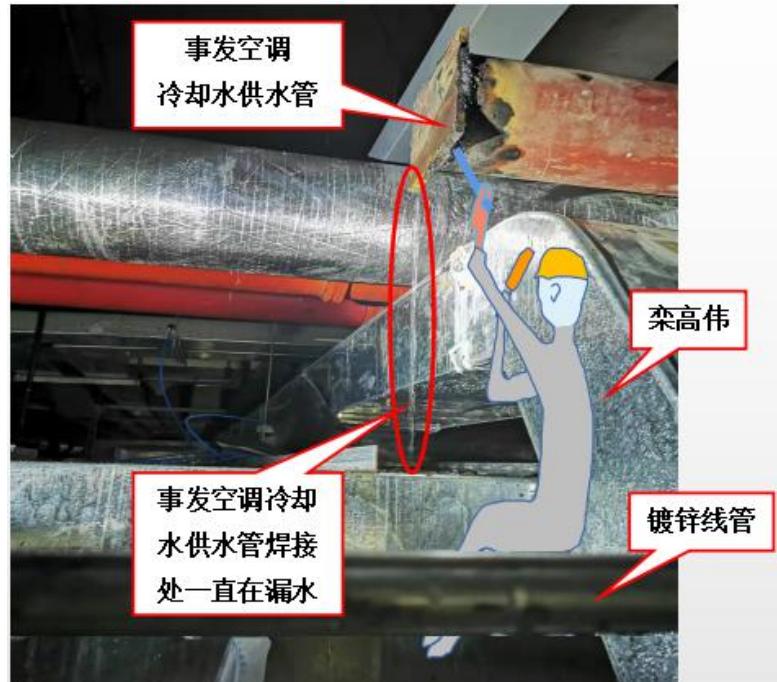


图 2 事发前，梁高伟进行事发空调冷却水供水管漏水点焊接作业示意图

（二）事故发生经过

15时45分许，胡炳东回到事发漏水点下方，因为没有看到梁高伟便立即大声呼喊“师傅、师傅！”，但没有人回应。胡炳东马上操作登高车上升到事发漏水点西侧位置高度，看到电焊机焊把放在大四方风管上方的南北走向包着保温层的银色空调冷却水回水管上，电焊面罩放在旁边南北走向的红色消防喷淋供水管上（位置在东西走向的小四方风管上方），但没发现梁高伟。

15时47分，胡炳东马上站在登高车上打电话问胡日芳知不

知道栾高伟去哪里了，胡日芳说不知道，并让胡炳东去问同在事发项目工地负一层作业的施工人员李伟民。胡炳东便操作登高车下到负一层地面，在距离负一层事发漏水点 100 多米远的位置处找到李伟民，李伟民说几分钟前还看到栾高伟在事发漏水点进行焊补作业。

15 时 50 分许，胡炳东和李伟民便马上回到事发漏水点下方，胡炳东操作登高车，一人再次上升到西侧事发漏水点高度，仔细查看后发现栾高伟半蹲在东西走向小四方风管南侧，南北走向的一根消防喷淋供水管和一根包着保温层的银色空调冷却水回水管之间，左右手（两只手上戴着焊工手套）重叠放在南北走向包着保温层的银色空调冷却水回水管上，头朝西北方向趴在手上（见图 3）。胡炳东就喊“师傅”，但栾高伟没有任何反应。胡炳东马上将登高车降到负一层地面，带上李伟民一起，操作登高车再次升到西侧事发漏水点高度，然后胡炳东和李伟民先后从登高车爬到大四方风管上。胡炳东首先爬到栾高伟旁边，拍了拍栾高伟身体并喊“师傅”，栾高伟没有反应，胡炳东又将栾高伟头抬起来，用手探了一下栾高伟的呼吸，没有反应，此时，李伟民也爬到栾高伟身边。

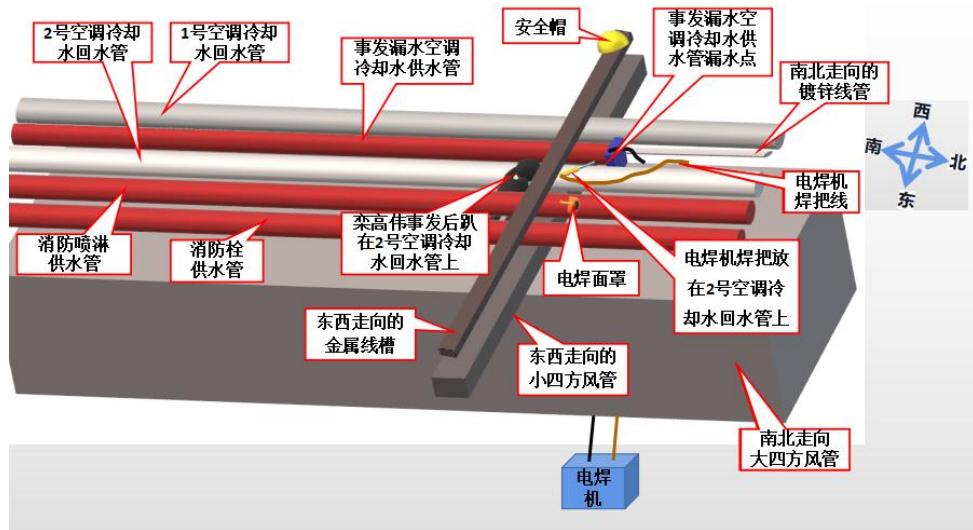


图 3 事发后栾高伟所在位置状态示意图

15时54分，胡炳东打电话向胡日芳报告了事故情况，同时胡炳东和李伟民便一起大声呼喊“救命”。事发漏水点附近的深圳安泰劳务公司现场主管陈佩鑫、深圳安泰劳务公司仓管员林少飞、安全员周勇知道出事后，陆续马上赶到事发现场。陈佩鑫赶到事发现场后，马上找来另一台登高车参与应急救援工作。胡炳东和李伟民于是将栾高伟搬到陈佩鑫刚从大四方风管东侧乘上来的登高车上，然后，胡炳东也上到该登高车上和陈佩鑫一起先将栾高伟通过登高车降到负一层位置，在负一层地面上的林少飞、周勇和陈佩鑫、胡炳东一起再将栾高伟从登高车上抬下放到负一层地面上的一块木板上面。接着，广东工业安装公司安全主任卢从荣得知事故消息后马上赶到事发现场，卢从荣认为栾高伟可能是中暑，便与现场人员一起将栾高伟抬到负一层距离事发漏水点约50米的水管加工区。然后，胡

炳东将栾高伟衣服解开并脱掉其鞋子，对栾高伟进行了胸部按压抢救，但栾高伟仍无反应。

16时13分，卢从荣拨打了“120”急救电话，并与现场人员一起将栾高伟抬至事发项目工地南门口。

16时18分许，“120”救护车到达事发项目工地南门，急救医生立即对栾高伟进行现场抢救。

17时许，“120”急救医生现场宣布栾高伟抢救无效死亡。

（三）事故应急救援和现场处置情况

1. 相关企业应急救援和现场处置情况

2021年9月23日15时50分许，胡炳东和李伟民发现栾高伟发生事故后，胡炳东马上打电话向班组长胡日芳报告了事故情况，并和李伟民一起大声喊“救命”。

15时56分许，在附近协调管线冲突问题的深圳安泰劳务公司现场主管陈佩鑫听到呼救后和接到事故报告赶来的胡日芳先后跑到事发位置，陈佩鑫立即乘1名施工人员操作的另一台登高车上去查看。

16时，陈佩鑫发现栾高伟出事后，立即乘登高车下到地面打电话给广东安装的安全主任卢从荣，但没有打通。就在此时，在事发位置旁边的仓管员林少飞打电话向安全员周勇报告负一层出事了，周勇立即跑往负一层查看。

16时01分，陈佩鑫打电话向深圳安泰劳务公司现场经理（现

场负责人）郭桂雄报告栾高伟中暑晕倒了。郭桂雄接到事故报告后就去项目安全主任办公室找到安全主任卢从荣，安排卢从荣先去看看什么情况。然后，郭桂雄回到自己办公室穿戴好安全帽和反光背心后也赶往现场。陈佩鑫打完电话后又乘登高车在胡炳东、李伟民、林少飞、周勇等人的配合下将栾高伟从大风管上抢救下来放到负一层地面上的一块木板上面，并按已赶到事发现场卢从荣的要求将栾高伟抬到负一层水管加工区进行抢救。

16时12分，卢从荣打电话向广东工业安装公司项目执行经理程亘报告有人在负一层晕倒，疑似中暑。

16时13分，卢从荣拨打了“120”急救电话。并安排胡炳东、李伟民、陈佩鑫、林少飞、周勇等6人用木板将栾高伟抬往工地南门口。

16时18分许，栾高伟被抬到工地南门口并放在南门口地上，120救护车也正好到达工地南门口，120急救医生立即对栾高伟进行抢救。接到事故报告后赶到南门口的郭桂雄安排施工人员拿围挡将工地南门口施救现场围挡起来。

16时21分许，程亘赶到工地南门口协助抢救和了解事故情况

16时34分，广东粤海置地公司副总经理孙高鹏在公司项目指挥部工作微信群得知事发工地南门口有救护车后，孙高鹏微

信告知广东粤海置地公司布心工程项目建设指挥部工程安全部副总经理齐忠举，说事发工地南门口有救护车，让齐忠举确认发生什么事故。齐忠举接到微信通知后立即电话向工程安全部总经理陈兰海、项目负责人刘凤生报告了事故情况，并马上赶到南门口了解情况后，便组织人员维持现场秩序和疏导交通。

16时35分，程亘打电话向正在深圳分公司总部开会的广东工业安装公司项目经理林涛报告了事故情况，林涛要程亘赶紧配合抢救。

16时40分，刘凤生当面告知广东粤海置地公司布心工程项目建设指挥部项目经理申兴工地南门口有人受伤，正在抢救。

16时47分，申兴赶到工地南门口。

16时50分，程亘又打电话向林涛报告来高伟可能抢救不过来了，林涛接到报告后立即和分公司分管安全的副总经理陈诗光赶往事发现场。

17时许，“120”急救人员现场宣布来高伟抢救无效死亡。就在此时，陈兰海、刘凤生也赶到工地南门口，马上组织维持现场秩序和疏导交通并配合政府部门事故调查。

17时27分许，陈诗光和林涛赶到工地南门口和广东粤海置地公司陈兰海、刘凤生一起了解事故情况后，马上安排善后处理工作并配合政府部门事故调查。

18时许，陈佩鑫等人按照郭桂雄要求用铁马将负一层事发

现场保护起来。

2. 相关政府部门应急处置情况

接到事故报告后，区应急管理局、区住房建设局、东晓街道办事处、罗湖公安分局、东晓派出所等单位负责人及有关人员都先后立即赶赴事故现场，开展事故调查处理工作。区应急管理局责成广东粤海置地公司和广东工业安装公司立即启动事故应急预案，妥善处理事故善后事宜，配合政府开展事故调查。

综上，该起事故发生后，政府相关部门及罗湖公安机关、东晓街道办事处接到事故报告后应急响应迅速，响应程序正确，未出现政府相关部门（单位）和工作人员失职、渎职现象。

三、事故造成人员伤亡及直接经济损失

（一）事故造成人员伤亡

此起事故造成 1 人死亡。死者：栾高伟，男，39 岁，汉族，河南省鹿邑县人，文化程度高中，生前系深圳安泰劳务公司施工人员。

根据深圳市公安局东晓派出所委托广东广正司法鉴定所于 2021 年 10 月 28 日出具的《司法鉴定意见书》（粤广正 [2021] 病鉴字第 00025 号），鉴定意见为：死者栾高伟系生前遭受电击死亡。

（二）事故造成的直接经济损失

此起事故造成的直接经济损失为200万元，主要为死亡赔偿金、供养亲属抚恤金和丧葬费等费用。

四、事故关联单位安全生产管理（监管）情况

（一）事故相关企业安全生产管理（监管）情况

1. 深圳安泰劳务公司安全生产管理情况

深圳安泰劳务公司建立了安全管理组织架构，制定了安全生产责任制、安全生产教育培训管理制度、安全检查制度、班前安全活动制度、施工现场急救措施、工地生活区管理制度、防火消防安全措施、安全操作规程等安全管理制度；参加了广东工业安装公司组织召开的每周安全会议，按要求组织施工人员参加了广东工业安装公司开展的三级安全教育培训和安全技术交底。但深圳安泰劳务公司未全面履行企业安全生产主体责任，存在以下问题：

（1）违规安排未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）的人员从事电焊作业。深圳安泰劳务公司违规安排未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）的黎高伟从事事发空调冷却水供水管漏水点电焊焊补作业。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第三十条第一款的规定。

（2）对施工人员的入职安全教育培训不到位。深圳安泰劳

务公司未按照本公司《安全生产教育培训管理制度》对黎高伟进行入职安全教育培训，导致黎高伟安全意识淡薄，未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）从事电焊作业，并在事发空调冷却水供水管漏水点漏水的情况下违规进行电焊焊补作业。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款的规定。

（3）施工现场安全管理不到位。深圳安泰劳务公司未严格落实动火作业安全管理规定，黎高伟在事发项目工地负一层进行空调冷却水供水管漏水点电焊焊补作业时，未安排专门人员进行现场安全管理，也未按要求办理动火作业审批手续。深圳安泰劳务公司总经理（法定代表人）罗小冰对本单位安全生产工作的督促、检查不到位，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。生产经理（项目现场负责人）郭桂雄、项目现场主管陈佩鑫、安全员周勇、班组长胡日芳等管理人员对本单位施工人员的施工作业安全管理不到位，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项、第二十五条第（五）项、第四十三条的规定。

2. 广东工业安装公司安全生产管理情况

广东工业安装公司建立了安全管理组织架构，制定了安全

生产责任制度、各岗位职责、企业负责人及项目部负责人施工现场带班制度、安全生产教育培训制度、施工现场安全管理制度、安全检查与隐患排查治理制度、安全技术交底管理制度、安全技术措施管理制度、安全生产报告制度和普通工（杂工）安全操作规程、电焊工安全操作规程、机械操作工安全操作规程、管道安装工安全操作规程等安全管理制度和应急救援预案；定期组织召开了项目安全生产周例会；每周组织对制度体系、人员履职、文明施工、高处作业等进行安全生产检查，对检查发现的安全隐患进行了整改；按要求向施工人员发放了劳动防护用品。但广东工业安装公司未全面履行企业安全生产主体责任，存在以下问题：

（1）对特种作业人员的管理不到位。广东工业安装公司未对深圳安泰劳务公司在事发项目从事电焊作业的特种作业人员持证情况进行认真检查，未及时发现栾高伟未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）从事事发空调冷却水供水管漏焊补作业。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第三十条第一款的规定。

（2）对施工人员入场的安全教育培训不到位。广东工业安装公司虽然有对栾高伟、胡炳东进行安全教育培训，但培训时长、培训内容不符合规定要求，培训考核流于形式。同时，也

未认真教育和督促栾高伟严格按照本单位制定的《电焊工安全操作规程》进行事发空调冷却水供水管漏水点电焊焊补作业。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款、第四十四条第一款的规定。

(3) 施工现场安全管理不到位。广东工业安装公司未认真对事发项目动火作业进行安全管理，未及时检查发现深圳安泰劳务公司未按要求办理动火作业审批手续、未安排专门人员进行现场安全管理的情况下，组织施工人员进行电焊作业。广东工业安装公司董事长（法定代表人）陈鹏对事发项目安全生产工作督促、检查不到位，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患；项目经理林涛、项目执行经理程亘、安全主任卢从荣等管理人员也未认真组织或检查事发项目安全生产情况，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项、第二十五条第（五）项、第四十一条第二款的规定。

3. 深圳中行建设顾问公司安全生产监理监管情况

深圳中行建设顾问公司建立了事发项目安全监理机构；制定了项目安全、文明施工监理制度和施工安全旁站监理制度；明确了各岗位安全监理监管职责；组织对事发项目工地开展了周安全检查；每周组织召开了事发项目安全专项检查会议；针

对检查发现的安全隐患通过每周《安全专项检查会议纪要》通知责任单位。但深圳中行建设顾问公司未全面履行安全监理监管责任，存在以下问题：

（1）对广东工业安装公司施工人员入场安全教育培训监督不到位。深圳中行建设顾问公司未认真督促检查广东工业安装公司施工人员入场安全教育培训情况，未及时发现广东工业安装公司对施工人员李高伟、胡炳东安全教育培训不到位的问题。

（2）对广东工业安装公司特种作业人员管理监管不到位。深圳中行建设顾问公司未认真检查广东工业安装公司特种作业人员管理情况，未严格督促广东工业安装公司落实特种作业人员报审制度，未及时发现李高伟未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）的违规进行电焊作业。

（3）施工现场安全巡查检查不到位。深圳中行建设顾问公司项目总监陈齐美、总监代表刘玉祥、安全监理工程师田泽平未认真履行岗位职责，对广东工业安装公司动火作业管理的监督不到位，对事发项目施工现场巡查检查不到位，未及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。

4. 广东粤海置地公司安全生产监管情况

广东粤海置地公司设立了事发项目安全管理机构，制定了安全生产责任制、安全生产事故隐患排查治理办法、危险源管

理办法和“双重预防机制”工作指引等安全管理制度；对事发项目施工单位进行了进场安全交底；定期组织召开了安全生产专题会议，部署相关安全生产工作；定期组织开展了事发项目全标段产品质量安全评估和安全隐患排查，2021年2月至9月下发了《工程违约处理通知书》5份。

经查，广东粤海置地公司作为建设单位，在事发项目建设过程中履行了建设单位的安全生产监管职责。

（二）政府部门安全监管情况

1. 区住房建设局

区住房建设局下属区建住中心负责对事发项目实施具体的日常安全监管。区建住中心于2020年9月3日对事发项目进行了首次现场监督告知，分别给建设单位、施工单位、监理单位下发《建设工程质量安全监督（计划）告知书》，现场抽查了人员证件、施工方案、应急预案、临时用电方案、日常安全检查、定型化防护验收等资料，也要求各主体责任单位全面履行企业安全生产主体责任、关键岗位人员在岗履职规定、严格按照方案施工、压实“三层三级”安全检查、认真组织学习政府部门下发的有关文件要求、严格落实两制和安全文明施工标准化管理等各项规定要求。

自2021年1月1日以来，区建住中心在安全监管方面分别

对事发项目的施工组织设计、安全专项施工方案、脚手架、高支模、建筑起重机械、临电用电、消防安全、三层三级安全检查、纠察巡查、隐患整改、人员在岗履职、三防应急预案、卫生防疫、施工人员三级教育及安全技术交底、特种作业人员持证情况、临边防护、安全带等防护用品发放、现场安全文明施工、农民工工资发放等进行了检查，累计对项目检查 31 次，下发监督意见书 31 份、责令整改通知书 23 份、责令停工通知书 7 份，省动态扣分 23 分、黄色警示 2 份、红色警示 4 份，对监督检查发现的问题均督促完成了整改。

经查，针对此起事故，区住房建设局履行了本部门行业安全监管职责。

2. 东晓街道办事处和东晓社区工作站

（1）东晓街道办事处

一是组织召开了安全工作会议。2021 年 1 月至 9 月 23 日，东晓街道党工委组织召开了 9 次安全生产形势分析会、3 次防范重特大安全事故暨灾害风险形势分析会，重点研究部署了辖区在建工地安全管理等方面工作，要求街道各相关部门督促辖区施工单位全面落实安全生产主体责任，完善施工现场的安全管理机构的设置和专职安全生产人员的配置，严格安全生产关键责任人在岗履职管理，加强深基坑、建筑幕墙、塔吊等危大工

程和特种作业人员持证上岗等方面的安全生产检查和安全隐患整改力度。

二是组织开展了在建工地安全检查工作。2021年1月至9月23日，街道主要领导带队检查了辖区在建工地7次(包括事发项目)。同时，街道专门成立专业检查组并聘请第三方专业机构参加，对辖区在建工地开展专项检查和对有关人员进行现场专题培训，通过“现查现讲”方式提高一线施工人员的安全意识和责任意识，对检查发现的隐患提出针对性的整改措施，并督促责任单位进行整改。2021年1月至9月23日，共出动检查人员351人次，检查在建工地52家次(包括事发项目)，累计发现安全隐患156处，完成整改156处；行政处罚立案2宗，处罚金额1.6万元。

三是组织开展了建筑施工安全生产宣传培训和警示教育。2021年1月至9月23日，街道对辖区在建工地开展了8场次安全生产教育培训和宣传活动，宣传培训活动通过通报辖区的安全事故情况、现场讲解安全措施、播放警示视频等方式，宣贯了建筑施工管理、安全检查、隐患整改的安全知识和要求。同时，针对辖区在建工地检查发现的安全隐患和发生的事故，街道办事处共组织召开了建筑工地安全生产约谈会9次，现场警示教育会5次，要求相关参建单位加强风险管控，切实履行企业安

全生产主体责任。

（2）东晓社区工作站

一是组织召开了安全生产工作会议。2021年1月至9月23日，东晓社区工作站共组织召开了3次安全生产专题会议和3次安全生产培训会，对社区工作站人员传达了省、市、区、街道对建筑施工领域的工作指示精神，部署落实本社区建筑施工领域安全生产工作。

二是组织开展了安全生产巡查工作。2021年1月至9月23日，东晓社区工作站组织安全专干对辖区在建工地开展了日常安全巡查共计17次，重点强化对建筑施工领域特种作业、临时用电、动火作业、高处作业等方面的安全生产巡查。

三是组织开展了事故警示教育。充分利用通报安全生产事故情况、播放安全生产事故警示教育视频等方式，加强防范生产安全事故警示教育，要求辖区各在建工地各参建单位认真吸取事故教训，强化安全管理，严格落实安全生产主体责任。

经查，针对此起事故，东晓街道办事处和东晓社区工作站作为属地安全管理单位，均履行了本单位的属地安全管理职责。

（三）事故发生单位界定

1. 2020年6月2日，广东粤海置地公司与广东工业安装公司签订了《悦彩城（北地块）建筑机电安装工程第I合同段》

施工合同，广东工业安装公司为悦彩城（北地块）建筑机电安装工程第 I 合同段施工单位。

2. 2020 年 9 月 27 日，广东工业安装公司与深圳安泰劳务公司签订了《建设工程施工劳务分包合同》，深圳安泰建筑劳务公司为悦彩城（北地块）建筑机电安装工程第 I 、 II 合同段项目劳务分包单位。

3. 事发时，深圳安泰劳务公司是在完成广东工业安装公司承包的悦彩城（北地块）机电安装工程第 I 合同段范围内的空调冷却水供水管补漏作业。

4. 事发时，栾高伟是按照深圳安泰劳务公司的工作安排在事发项目负一层进行空调冷却水供水管补漏作业。栾高伟施工过程的安全管理应当由深圳安泰劳务公司和广东工业安装公司共同负责。

基于以上分析可以界定，此起事故的发生单位为深圳安泰劳务公司和广东工业安装公司。

五、事故发生原因和事故性质

为查明事故原因，事故调查组成员会同深圳惠安天下电气消防科技有限公司技术人员先后 2 次到事发现场勘查，勘查情况如下：

（一）事故现场监控情况

事发项目工地负一层事发点及周边未安装视频监控，无法提供此起触电事故现场的相关视频画面。

（二）事故现场勘查情况

1. 事发位置勘查情况

事发点位于事发项目工地负一层堆放材料的仓库南北侧过道上方管线敷设区域，管线具体分布为：垂直方向最下方为南北走向的大四方风管，大四方风管东侧平行敷设着一根南北走向的镀锌线管，大四方风管上方 0.2 米处敷设着一根东西走向的小四方风管；小四方风管上方由西往东依次平行敷设着南北走向包裹着银色保温层的空调冷却水回水管（以下简称“1 号空调冷却水回水管”）、事发空调冷却水供水管、另一根包裹着银色保温层的空调冷却水回水管（以下简称“2 号空调冷却水回水管”）、消防喷淋供水管和消防栓供水管；1 号空调冷却水回水管、事发空调冷却水供水管、2 号空调冷却水回水管、消防喷淋供水管和消防栓供水管上方 0.25 米处敷设着一根东西走向的金属线槽；2 号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管水平间距为 0.22 米。

根据事故调查组对有关人员的询问调查，事发后消防喷淋供水管上放着一个手持电焊面罩，2 号空调冷却水回水管上放着

电焊机焊把，金属线槽上放着一顶黄色的安全帽。（见图 4）

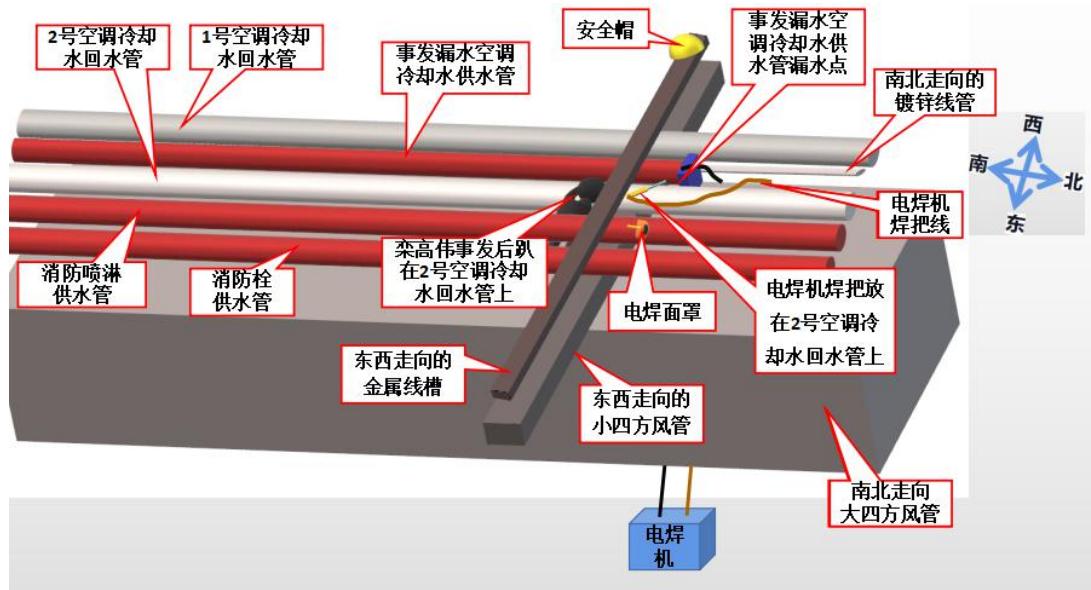


图 4 事发位置勘查示意图

2. 事发后栾高伟位置勘查情况

根据事故现场勘查和对有关人员的询问调查，事发后栾高伟半蹲在 2 号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间，身体紧挨着小四方风管，左手和右手（均戴着焊工手套）叠一起放在 2 号空调冷却水回水管上，头朝西北方向趴在手上。2 号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间的距离为 0.22 米，2 号空调冷却水回水管和事发空调冷却水供水管之间的距离为 0.17 米，栾高伟所在位置距离事发空调冷却水供水管漏水点为 0.8 米。（见图 5）

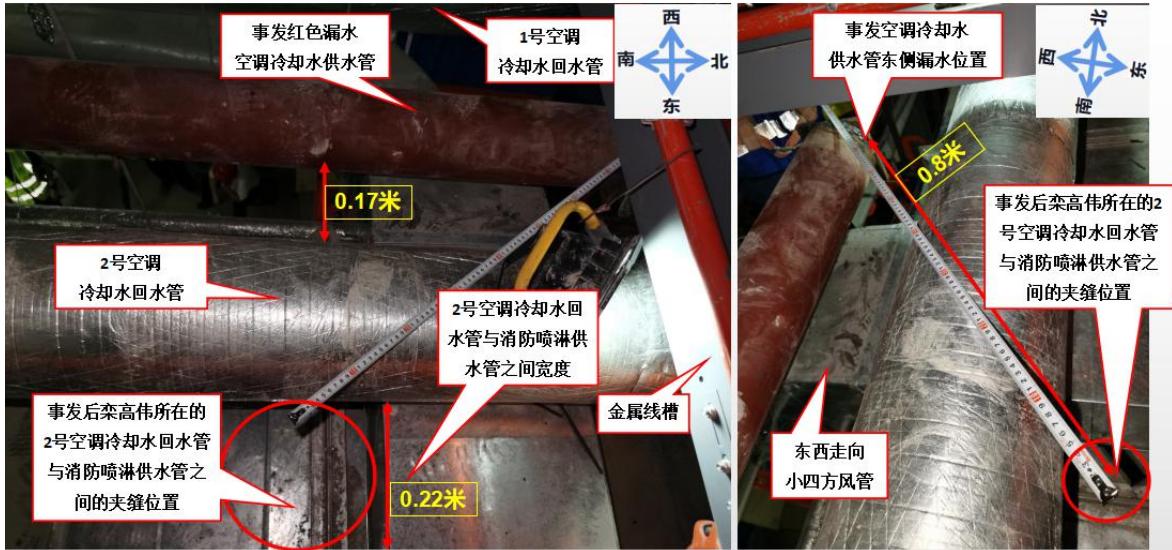


图 5 事发时栾高伟所在位置勘查图

3. 事发空调冷却水供水管漏水及焊补位置勘查情况

事发时，栾高伟焊补的事发空调冷却水供水管漏水位置位于管道端头的盲板焊接缝，距离小四方风管 0.35 米。栾高伟在事发前已完成事发空调冷却水供水管盲板焊缝西侧漏水区域焊补，事发时事发空调冷却水供水管盲板焊缝东侧漏水区域还未完成焊补作业，事发后仍有水持续流出。由于受周围管道影响，在事发空调冷却水供水管西侧、北侧和东侧均无法对仍在漏水的事发空调冷却水供水管东侧盲板焊缝漏水点进行焊补作业，只能爬到小四方风管南侧敷设间隙较大的 2 号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间进行焊补作业。（见图 6）

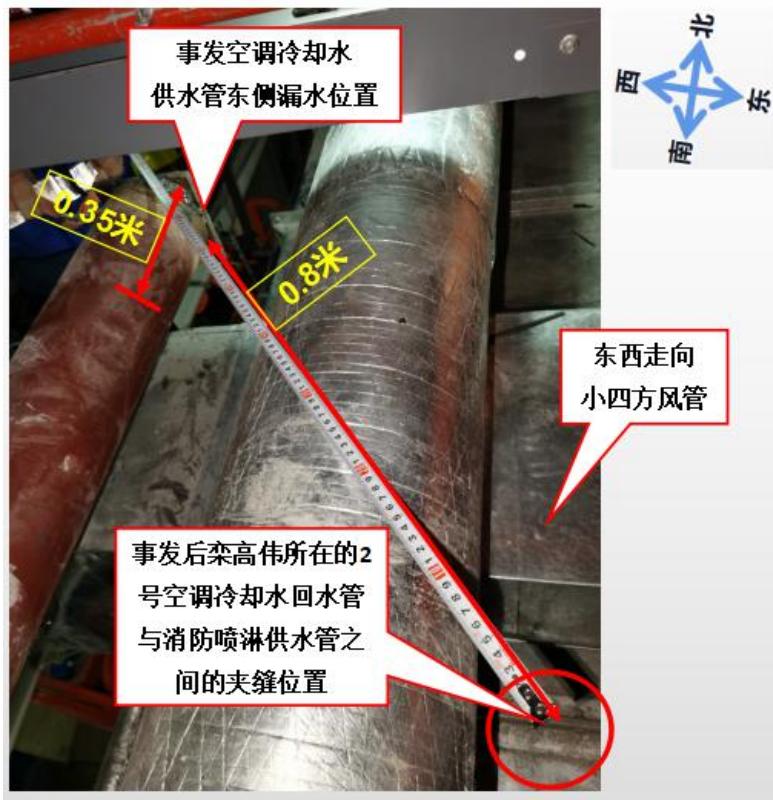


图 6 事发时栾高伟位所在位置勘查图

4. 事发时栾高伟使用的电焊机勘查情况

事发时栾高伟使用的电焊机为直流电焊机，型号为ZX7-400SX。事发电焊机输入端连接着输入导线，输入导线电源端连接有拔插式电源接头。事发电焊机输出端正极连接着输出正极导线，输出正极导线连接着电焊机焊把；输出端负极连接着输出负极导线，输出负极导线为电焊机接地线，输出负极导线连接着1个铁质挂钩。事发电焊机输入导线、输出负极导线与输出正极导线均无破损，但事发电焊机固定焊把护套的螺丝

已缺失，焊把内部接线端子腐蚀严重，事发后焊把内部仍存在较多的水珠。（见图 7、8）



图 7 事发电焊机勘查图



图 8 事发电焊机焊把勘查图

事发电焊机铭牌显示空载输出直流电压为 42V，经现场检测，事发电焊机输入 220V、50HZ 交流电并使用时，空载输出直流电压为 64.7V。（见图 9）

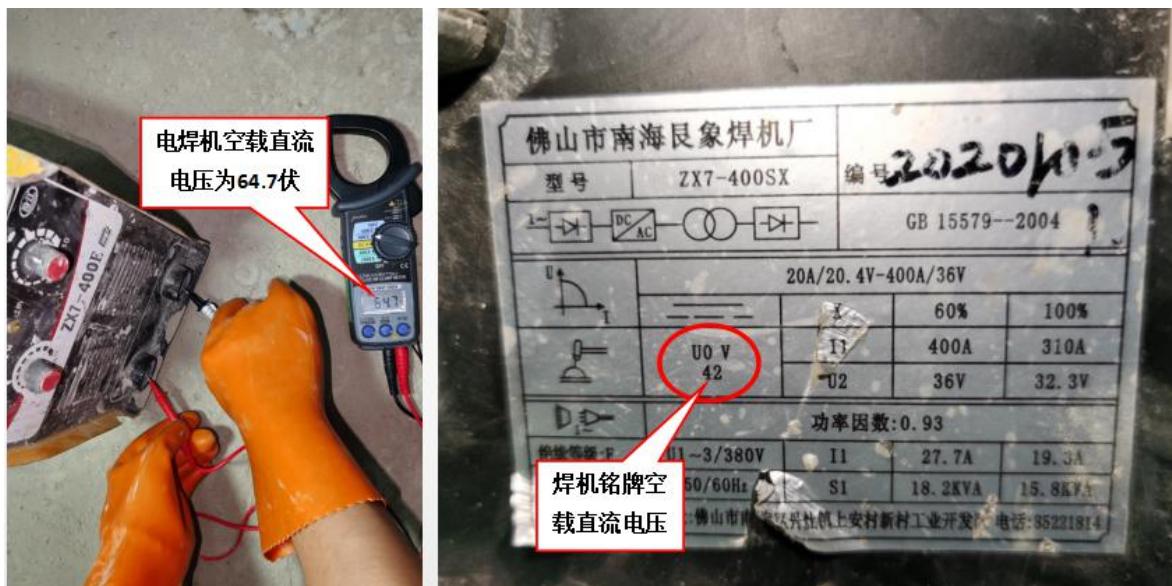


图 9 事发电焊机输出电压勘测图

5. 事发时栾高伟劳动防护用品穿戴情况

根据事故调查组对有关人员的询问调查，事发时栾高伟双手戴着焊工手套，脚穿劳保鞋（非绝缘鞋），有佩戴安全带。同时，因栾高伟身上出了很多汗，其所穿的衣服已湿透呈浸湿状，栾高伟在进行电焊作业过程中极易触电。

6. 事发区域金属导体等电位及带电情况勘测

（1）事发时栾高伟作业区域敷设的金属导体包括大四方风

管、消防喷淋供水管、小四方风管、金属线槽、事发空调冷却水供水管和金属吊杆，经现场检测，上述金属导体均为等电位且与大地导通。（见图 10）

（2）经调查，栾高伟进行事发空调冷却水供水管漏水点焊补作业区域处于装修施工阶段，金属线槽内的电源线路均未通电。同时，经过现场带电检测，事发区域金属导体均不带电。

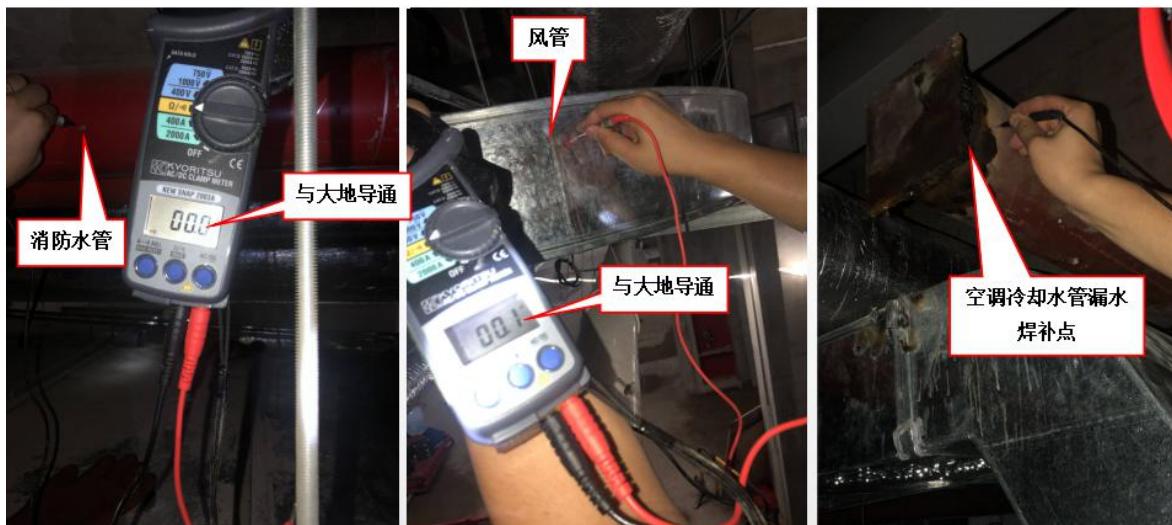


图 10 事发作业区域金属导体等电位勘测图

7. 栾高伟特种作业证持证情况

通过应急管理部“特种作业操作证及安全生产知识和管理能力考核合格信息查询平台”未查询到栾高伟相关证件信息，即栾高伟未取得电焊作业应当具备的特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）。（见图 11）



图 11 栾高伟特种作业证持证情况查询结果截图

(三) 事故现场勘查分析

根据事故现场勘查情况, 结合对事故相关人员的询问笔录和查阅事故相关单位提交的资料, 分析如下:

1. 事故类别分析

根据深圳市公安局东晓派出所委托广东广正司法鉴定所于 2021 年 10 月 28 日出具的《司法鉴定意见书》(粤广正[2021]病鉴字第 00025 号), 鉴定意见为: 死者栾高伟系生前遭受电击死亡。死者栾高伟左颈部、右前臂外侧、左内踝下缘、右大腿外侧多处皮肤见明显烧灼痕迹, 结合镜下检验符合电流斑形态学及病理组织学改变, 证实死者生前遭受电击。依据《企业

职工伤亡事故分类标准》(GB6441-86)对事故的分类,本次事故类别为触电事故。

2. 栾高伟触电位置分析

事发前,施工人员李伟民最后见到栾高伟时,栾高伟正坐在大方风管西侧的镀锌线管上对事发空调冷却水供水管西侧盲板焊缝漏水点进行焊补作业。事发后,事发空调冷却水供水管西侧盲板焊缝漏水点已经焊好,但东侧盲板焊缝漏水点仍在漏水。根据现场勘查情况分析,栾高伟要想对事发空调冷却水供水管东侧盲板焊缝漏水点进行焊补,只能爬到小四方风管南侧,站在敷设间隙较大的2号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间进行焊补作业。根据调查,事发后栾高伟半蹲在小四方风管南侧2号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间。

综上可以推定,栾高伟是在小四方风管南侧2号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间,对事发空调冷却水供水管东侧盲板焊缝漏水点进行焊补作业时发生触电。

3. 事发时栾高伟作业方式分析

事发后栾高伟半蹲在小四方风管南侧2号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间,电焊面罩放在消防喷淋供水管。根据现场勘查和模拟,由于事发区域作业空间比较狭窄,栾高伟上身必须趴在金属线槽下方的2号空调冷却水回水管上,头向

西北方向探出，手握焊把对事发空调冷却水供水管东侧盲板焊缝漏水点进行焊补作业。在上述姿势和状态下进行焊补作业，其上身和双手活动较为受限，栾高伟难以按正常的作业方式（一只手拿焊把进行焊接，一只手拿电焊面罩且需要随时移开观察焊补情况）进行焊补作业。

综上可以推定，事发时栾高伟站在大四方风管上，上身趴在 2 号空调冷却水回水管上，手拿焊把（未使用电焊面罩）对事发空调冷却水供水管漏水点进行焊补作业。同时，根据事发空调冷却水供水管焊补作业时不同作业角度需要，栾高伟可能左右手轮换着拿焊把进行焊补作业。

4. 使用事发电焊机安全性分析

事发电焊机铭牌显示空载输出直流电压为 42V，经现场检测，事发焊机空载输出电压为 64.7V，符合《弧焊设备第 1 部分：焊接电源》（GB/T15579.1-2013）15.4 条“触电危险性较大的环境，额定空载电压值不超过直流 113V 峰值”的规定。

事发电焊机输出直流电压 64.7V 大于 12V（特低电压），属于非特低电压，在环境潮湿且栾高伟因出汗衣服浸湿的情况下，若栾高伟接触到事发电焊机输出端焊把裸露的金属部分或者焊把所夹的焊条时，存在触电可能。同时根据《电流对人和家畜的效应 第 1 部分：通用部分》（GB/T13870.1-2008/IEC/TS

60479-1: 2005) 4.6 “人体初始电阻 (R₀) 值” 有关内容可以得知，人体正常干燥时的电阻值约 750-1000 欧姆，潮湿时电阻值降至 200-800 欧姆，以电焊机输出电压 64.7V 计算，栾高伟处于潮湿环境且衣服浸湿状态下，事发时通过其体内的电流值大约在 81mA-323mA 之间，该电流值足以致人触电死亡。

5. 栾高伟触电过程分析

根据《司法鉴定意见书》（粤广正【2021】病鉴字 00025 号），死者栾高伟右前臂外侧烧灼痕迹较小较浅且很圆，大小类似焊条端头，左颈部较大较深似椭圆形，且事发区域仅有栾高伟进行事发空调冷却水供水管漏水点焊补作业时使用的事发电焊机焊把带电。由此可以推定，栾高伟右前臂外侧和左颈部烧灼痕迹为事发电焊机焊把夹着的焊条焊接端头接触栾高伟皮肤后，造成栾高伟触电。同时，根据《电流对人和家畜的效应 第 1 部分：通用部分》(GB/T13870.1-2008/IEC/TS 60479-1: 2005) 6.4 “电流的其他效应” 有关内容，可以推定栾高伟右前臂外侧触电时间相对较短，左颈部触电时间相对较长。

结合《司法鉴定意见书》（粤广正【2021】病鉴字 00025 号）中对栾高伟身体上皮肤烧灼痕迹的鉴定结果，可以推定栾高伟触电过程如下：栾高伟左手拿着夹着带电焊条的电焊机焊把对事发空调冷却水供水管东侧盲板焊缝漏水点进行焊补作业

时，带电的焊条焊接端头触碰到右前臂外侧皮肤，由于栾高伟身体、衣服、鞋潮湿且所穿的劳保鞋非绝缘鞋，电流从栾高伟右前臂外侧皮肤经躯干、大腿及所穿的衣物、鞋，再通过风管等金属导体流入大地，导致栾高伟触电。栾高伟触电后身体发生痉挛反应，带电的焊条脱离栾高伟右前臂外侧皮肤后又戳中左颈部皮肤，电流从栾高伟左颈部皮肤经躯干、大腿及所穿的衣物、鞋，再通过风管等金属导体流入大地，导致栾高伟再次触电。栾高伟触电后，半蹲在2号空调冷却水回水管和消防喷淋供水管之间，身体紧挨着小四方风管，头朝西北方向趴在2号空调冷却水回水管上，最终经抢救无效后死亡。（见图12、图13）

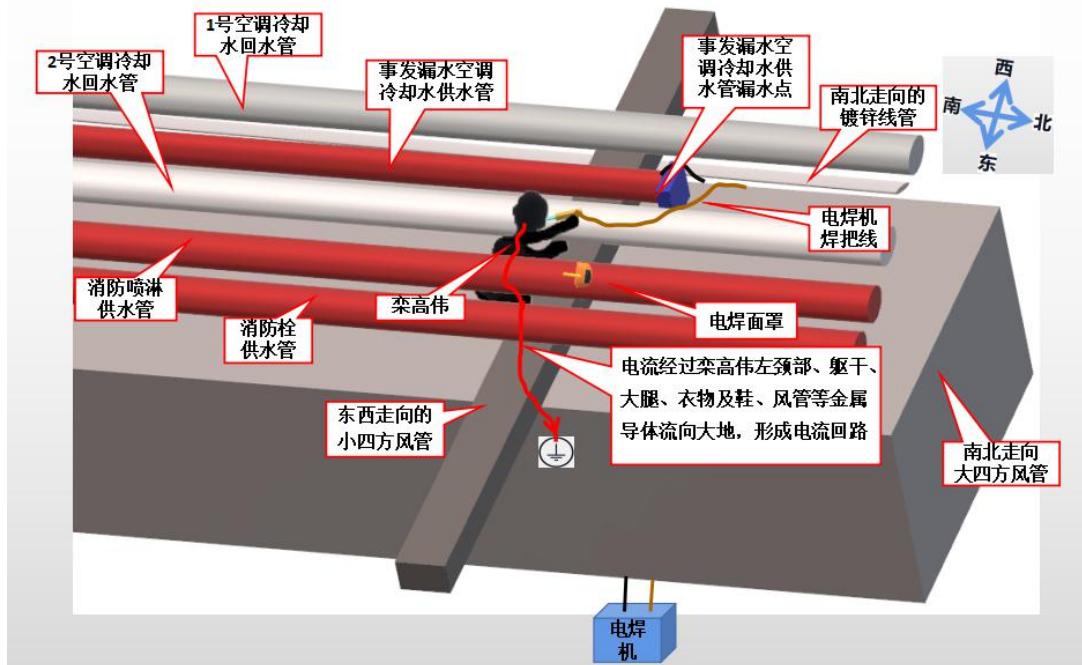


图12 栾高伟触电过程示意图

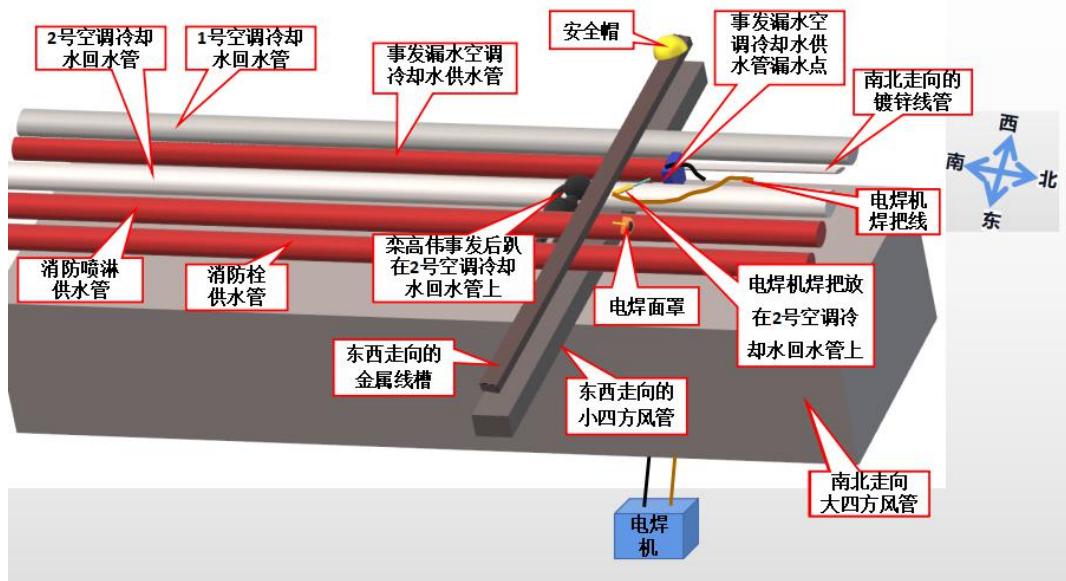


图 13 栾高伟触电后示意图

（四）事故发生原因

通过现场勘查、调查询问和科学分析，造成此起事故发生的原因：

1. 直接原因

（1）人的不安全行为

栾高伟安全意识淡薄，未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）从事电焊作业，在作业环境潮湿、身体出汗、衣服浸湿、人体绝缘防护缺失的情况下，违规进行电焊作业，导致在作业过程中发生触电死亡。

（2）物或环境的不安全状态

作业环境空间狭窄潮湿，事发焊机输出电压为非特低安全电压，且周边均为金属导体并与大地导通，在焊接作业过程中存在触电的风险。

2. 间接原因

（1）深圳安泰劳务公司，违规安排未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）的人员从事电焊作业；对施工人员的入职安全教育培训不到位；施工现场安全管理不到位。

（2）广东工业安装公司，对特种作业人员的管理不到位；对施工人员入场的安全教育培训不到位；施工现场安全管理不到位。

（3）深圳中行建设顾问公司，对广东工业安装公司施工人员入场安全教育培训监督不到位；对广东工业安装公司特种作业人员管理监管不到位；施工现场安全巡查检查不到位。

（五）事故性质

根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）第二条、第三条的规定，事故调查组认定此起事故性质为一般生产安全责任事故。

六、事故责任的认定和对责任者的处理建议

（一）事故相关单位责任认定及处理建议

1. 深圳安泰劳务公司，违规安排未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）的人员从事电焊作业；对施工人员的入职安全教育培训不到位；施工现场安全管理不到位，未按要求办理动火作业审批手续，也未安排专门人员对动火作业现场进行安全管理。其行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款、第三十条第一款、第四十三条规定，对此起事故的发生负有管理责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第（一）项的规定对深圳安泰劳务公司予以行政处罚。

2. 广东工业安装公司，作为事发项目施工单位，对特种作业人员的管理不到位；对施工人员入场的安全教育培训不到位；施工现场安全管理不到位；未认真对事发项目动火作业进行安全管理，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。其行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款、第三十条第一款、第四十一条第二款、第四十四条第一款的规定，对此起事故的发生负有管理责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第（一）项的规定对广东工业安装公司予以行政处罚。

3. 深圳中行建设顾问公司，作为事发项目监理单位，对广东工业安装公司施工人员入场安全教育培训监督不到位；对广东工业安装公司特种作业人员管理监管不到位；施工现场安全巡查检查不到位，对此起事故的发生负有监理监管责任。

建议区住房建设局依法依规对深圳中行建设顾问公司进行处理，并将处理结果报送此起事故调查牵头单位（罗湖区应急管理局）。

（二）相关责任人责任认定及处理建议

1. 李高伟，安全意识淡薄，未取得特种作业操作证（熔化焊接与热切割作业证）从事电焊作业，对此起事故的发生负有直接责任。

鉴于李高伟已经死亡，建议不予追究其责任。

2. 罗小冰，作为深圳安泰劳务公司总经理（法定代表人），未依法全面履行安全生产管理职责，对本单位安全生产工作的督促、检查不到位，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。其行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项的规定，对此起事故的发生负有重要领导责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项的规定对罗小冰予以行政处罚。

同时责成深圳安泰劳务公司依据本公司规定对此起事故的

发生负有安全管理责任的深圳安泰劳务公司事发项目生产经理（现场负责人）郭桂雄、现场主管陈佩鑫、安全员周勇、班组长胡日芳进行处理，并将处理结果报送此起事故调查牵头单位（罗湖区应急管理局）。

3. 陈鹏，作为广东工业安装公司董事长（法定代表人），未依法全面履行安全生产管理职责，对本单位安全生产工作的督促、检查不到位，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。其行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项的规定，对此起事故的发生负有重要领导责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项的规定对陈鹏予以行政处罚。

同时责成广东工业安装公司依据本公司规定对此起事故的发生负有安全管理责任的广东工业安装公司事发项目的项目经理林涛、项目执行经理程亘、安全主任卢从荣进行处理，并将处理结果报送此起事故调查牵头单位（罗湖区应急管理局）。

4. 陈齐美，作为深圳中行建设顾问公司事发项目总监理工程师，未严格履行总监理工程师的安全监管职责，对广东工业安装公司特种作业人员管理和动火作业安全管理的监督不到位，对事发项目施工现场巡查检查不到位，未及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患，对此起事故的发生负有安全监

理监管不到位的责任。

建议区住房建设局依法依规对陈齐美进行处理，并将处理结果报送此起事故调查牵头单位（罗湖区应急管理局）。

同时责成深圳中行建设顾问公司依据本公司规定对此起事故的发生负有安全生产监理监管责任的总监代表刘玉祥、安全监理工程师田泽平进行处理，并将处理结果报此起事故调查牵头单位（罗湖区应急管理局）。

七、事故防范和整改建议

此次事故的发生，充分暴露了有关单位在建设项目施工过程中日常安全生产管理（监管）存在的不足，安全生产主体责任落实不到位等问题。为预防类似事故再次发生，有关单位应针对存在的问题采取以下整改和防范措施：

（一）深圳安泰劳务公司

一是要严格落实特种作业人员持证上岗管理规定。本单位凡涉及特种作业的岗位，必须使用取得相应特种作业操作证的人员上岗作业，杜绝无证上岗作业的情况再次发生。二是要严格落实新入职施工人员安全教育培训制度。未经培训合格的施工人员严禁安排上岗作业。同时，施工人员上岗作业前，要全面详实告知作业过程中存在的安全风险和注意事项。三是要切实加强对施工现场的安全管理。进行动火作业等危险作业时，必须安排专人在场负责安全管理，严格督促作业人员按照安全

操作规程作业，及时发现并制止作业过程中的违规违章行为，严防类似事故再次发生。

(二) 广东工业安装公司

一是要强化特种作业人员管理，尤其要加强对劳务分包单位从事特种作业人员的持证情况进行检查核实，及时发现和制止、处理无证上岗作业行为。二是要严格落实对新入场施工人员的三级安全教育培训，并按规定要求进行培训考核，确保施工人员熟悉掌握相关安全管理规定及本岗位安全操作规程。三是要加强对动火作业等危险作业的安全管理，严格督促劳务分包单位落实动火作业审批制度和现场安全监护要求。四是各级安全管理人员要切实履行岗位安全管理职责，加大检查频次和质量，全面、细致地对施工现场进行安全检查，及时发现、制止和处理违规违章作业行为，消除事故隐患，严防各类事故发生。

(三) 深圳中行建设顾问公司

一是要加强对施工单位入场施工人员三级安全教育培训的监理监管，及时安排监理人员对施工单位开展的施工人员安全教育培训进行现场见证监督，确保安全教育培训不图形式、不走过场。二是要加强施工现场的安全监理监管，督促施工单位严格落实动火作业“三个必须”和《区安委办关于实行涉电作业安全管理“六个必须”工作要求的通知》要求，加大安全监理巡查、检查频率和力度，尤其要结合项目施工进度重点对可

能涉及动火作业、涉电作业等危险作业场所的安全监理巡查、检查，及时发现、制止和处理违规违章作业行为。三是要加强对特种作业人员的安全监理监管，既要全面、细致地检查施工单位特种人员管理档案，也要在作业现场认真核查特种作业人员持证情况和特种作业审批情况，坚决杜绝无证上岗作业行为。

(四) 广东粤海置地公司

一是要进一步全面履行建设单位的安全监管职责，切实加强对本单位建设项目各参建单位施工过程的监督管理，督促施工、监理、劳务分包等参建单位依法履行各自的安全生产管理、监理监管职责，尤其要严格督促监理单位依法履行安全监理监管职责。二是要加大组织开展在建项目安全生产检查的质量和频次，重点加大对特种作业人员持证情况和施工现场违规违章作业的检查力度，杜绝出现无证上岗和违规违章作业，及时消除各类事故隐患，采取有效防范化解事故风险措施，切实把施工现场防触电、防高坠、防物体打击等安全风险消除在萌芽状态，确保项目建设全过程安全可控。

(五) 区住房建设局

一是要深刻吸取事故教训，要对此起事故发单位主要负责人和施工现场负责人开展一次安全生产约谈。同时，切实发挥事故警示教育作用，督促全区在建项目各参建单位及相关管理人员全面履行安全生产管理（监管）、监理职责。二是要组

组织开展全区在建项目特种作业及动火作业风险隐患排查整治，对特种作业人员持证情况进行全面检查，严禁无证上岗作业，督促施工单位严格落实动火作业“三个必须”和涉电作业“六个必须”等有关规定，严防触电事故频发多发。三是要进一步加大全区在建项目安全监管执法力度，一旦发现施工过程中存在安全生产违法违规行为，要坚持做到“零容忍”，坚决依法依规处理，严防类似事故再次发生。

（六）东晓街道办事处

一是要进一步做好事故警示教育，切实督促辖区在建项目各参建单位严格落实企业安全生产主体责任，加强事故隐患排查治理，要把动火作业“三个必须”、涉电作业“六个必须”、防高处坠落、防物体打击等安全防范措施落实情况作为日常安全生产检查、巡查的重点，严加防范各类事故发生，确保辖区平安。二是要进一步加大对辖区在建项目的安全生产检查、巡查力度，对检查、巡查过程中发现的事故隐患要及时督促施工单位落实整改，同时将有关情况报送区相关行业主管部门。