

附件

生产安全事故调查报告

华业钢构核电装备有限公司“10·15”一般灼烫事故
调查报告

海盐县生产安全事故调查组

2024年12月12日

华业钢构核电装备有限公司“10·15”一般灼烫 事故调查报告

2024年10月15日10时20分许，位于海盐经济开发区（西塘桥街道）杭州湾大道3117号的华业钢构核电装备有限公司在焊接不锈钢高温熔盐储罐过程中，发生一起灼烫事故，造成1名作业人员死亡，直接经济损失约176万元。

县应急局接到事故报送后，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《浙江省生产安全事故报告和调查处理规定》（省政府令第310号）等有关法律法规规定，经县政府授权批准，于2024年10月16日牵头组织县纪委监委、县总工会、县公安局、开发区（西塘桥街道）等部门（单位）有关人员成立华业钢构核电装备有限公司“10·15”一般灼烫事故调查组，并邀请县检察院参加，聘请2名专家参与调查。事故调查组本着“四不放过”和“科学严谨，依法依规，实事求是，注重实效”的原则，依法对本起事故开展调查。通过现场勘查、视频分析、资料调阅、人员问询、专家论证等方式，查明了事故经过、发生原因、人员伤亡等情况，认定了事故性质和有关单位存在的问题，提出了对有关责任单位及人员的处理建议，并针对事故原因及暴露出来的突出问题，提出了事故相关防范及整改措施。

经调查认定，华业钢构核电装备有限公司“10·15”一般灼烫事故是一起因有限空间违规动火作业、教育培训不到位、现场安全管理不到位等造成人员灼烫死亡的一般生产安全责任事故。

一、事故基本情况

（一）事故及相关单位概况

1. 华业钢构核电装备有限公司（以下简称“华业装备”）：
住所：浙江省海盐经济开发区杭州湾大道 3117 号。法定代表人：
熊**。类型：其他有限责任公司。注册资本：7000 万元整（人民币）。成立时间：2012 年 9 月 28 日。统一社会信用代码：9133042405550074XD。经营范围：核电装备产品、核级管道预制、钢结构件、起重机械、电缆桥架、焊接钢管、非标准件制造、加工、安装（需前置许可项目除外）；货物进出口和技术进出口（国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外）。

华业装备副总经理张**（安全生产领导小组组长）主持华业装备日常工作。华业装备下属部门核电装备厂长侯*（安全生产领导小组副组长）、华业装备安全主管冯**（安全生产领导小组副组长）负责日常安全管理工作。专职安管员周**负责日常安全隐患排查。

2. 港桥劳务服务（嘉兴）有限公司（以下简称“港桥劳务”）：
住所：浙江省嘉兴市海盐县西塘桥街道大桥新区 A4 路南 4 幢。法定代表人：许**。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：1000 万元整（人民币）。成立时间：2020 年 6 月 12 日。统一社会信用代码：91330424MA2JDBKD23。经营范围：许可项目：劳务派遣服务；职业中介活动；建筑劳务分包（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。一般项目：人力资源服务（不含职业中介活动、劳务派遣服务）；生产线管理服务；装卸搬运；包装服务；

物业管理；家政服务；城市绿化管理；房地产经纪；日用百货销售；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；供应链管理；食品进出口；进出口代理；货物进出口；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；金属结构制造；汽车零部件及配件制造；机械电气设备销售；电器辅件销售；电子元器件批发；电力电子元器件销售；智能仪器仪表销售；汽车零配件批发；普通机械设备安装服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2023年8月23日，港桥劳务与华业装备签订《加工承揽合同》《场地设备租赁协议书》《安全文明生产、保卫协议》。合同、协议约定，港桥劳务租赁华业装备宁波市或嘉兴市所属场地内的厂房、机械设备等用于生产加工活动；港桥劳务承揽华业装备钢结构产品的生产加工装配等，或其中的一道或几道工序。

（二）事故发生单位安全管理情况

华业装备下设综合办公室、QHSE部（质量安全健康环保部）、技术部、制造部、财务部、人力资源部、核电装备厂，核电装备厂下设大板梁车间、模块车间、钢结构车间、加工配送车间、涂装车间、综合检维修车间。因高温熔盐储罐制作工艺要求，模块车间主任（车间负责人）潘*于2024年10月5日、10月15日申请开具了“华业钢构核电装备有限公司受限空间进入许可证”并安排魏**为有限空间作业监护人。华业装备开展有限空间作业未按要求开展教育培训，未保证从业人员具备必要的安全生产知识，作业人

员在没有监护人的情况下，独自进入有限空间开展作业。华业装备生产安全事故隐患排查治理不到位，未及时发现并消除事故隐患，有限空间作业未落实相关操作规程和安全措施，作业现场未设置明显的安全警示标志和风险告知牌，有限空间作业票缺少危险有害因素辨识和安全交底确认相关要素。

（三）合同履行相关情况

1.港桥劳务现有约 50 余名员工分布在华业装备综合办公室、QHSE 部、技术部、制造部、核电装备厂等不同部门，承揽关系中定作人华业装备只将“钢结构产品的生产加工装配等，或其中的一道或几道工序”进行了发包，而实际过程中港桥劳务员工除从事钢结构产品的生产加工装配工作外，另有部分员工从事华业装备的综合服务、安全环保、技术指导、仓库保管等工作，港桥劳务部分员工工作内容与钢结构产品的生产加工装配等工艺无关。

2.通过调阅现场管理资料及询问调查，港桥劳务 50 余名员工的工作岗位、工作内容及考勤均由华业装备组织安排在不同车间、岗位，生产设备设施工具均是华业装备的，港桥劳务与华业装备实际关系不符合承揽有关规定^[1]。死者韩*所在模块车间员工由华业装备、港桥劳务、嘉兴邦芒人才市场服务有限公司、嘉兴久昌人力资源有限公司等人员组成，相关日常管理均由华业装备完成且本起事故发生有限空间焊接作业过程中，有限空间相关作业申请审批均由华业装备完成^[2]，故钢结构产品的生产加工装配等作业过程中

^[1] 《中华人民共和国民法典》第七百七十条 承揽合同是承揽人按照定作人的要求完成工作，交付工作成果，定作人支付报酬的合同。

^[2] 《工贸企业有限空间规定》（应急部 13 号令）第八条：工贸企业将有限空间作业依法发包给其他单位实施的，

的人员及管理均由华业装备进行安排，华业装备也未将本次高温熔盐储罐相关有限空间作业进行发包。

3.华业装备与港桥劳务之间费用结算开具结算发票，结算发票包含：钢构制作结算表（工程量结算）、客户回单、港桥劳务月结算单（港桥劳务员工收入明细）。经调取微信聊天记录、结算发票、询问调查，发现部分钢构制作结算表中项目名称相同，工程量每吨的结算单价不同，钢构制作结算表中装卸材料结算金额与实际金额不符。钢构制作结算表去税金额（增值税13%，附加税1.56%）与港桥劳务月结算单金额相同（精确到小数点后2位），港桥劳务月结算单中包含其他在华业装备从事综合服务、安全环保、技术指导、仓库保管等员工的结算，港桥劳务月结算单中“应发收入金额”与港桥劳务工资明细“应发收入金额”相同。华业装备的钢构制作结算表无税金额实际是港桥劳务员工工资，即港桥劳务在华业装备的员工工资由华业装备负责核算，两家公司的费用并非按照《加工承揽合同》中的“合格产量”结算。

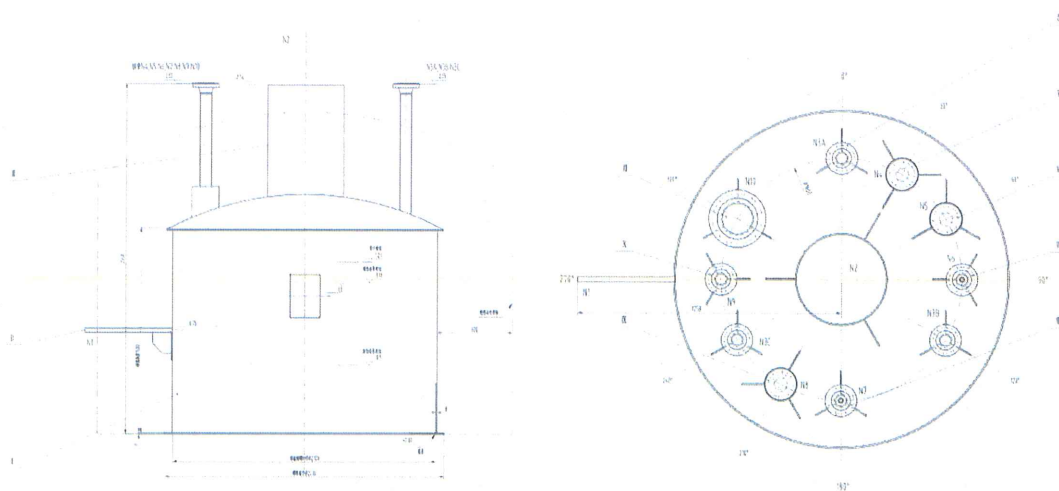
综上所述，港桥劳务员工的作业场所、使用的设备设施均由华业装备提供；工作内容、考勤、薪酬管理、日常管理等均由华业装备组织安排；华业装备与港桥劳务的费用结算并未根据项目工程量结算；高温熔盐储罐相关有限空间作业指令由华业装备发出并负责管理。故调查组认为华业装备与港桥劳务之间承揽关系与实际不符，华业装备与港桥劳务之间实际构成劳务派遣关系，本起生产安全事

应当与承包单位在合同或者协议中约定各自的安全生产管理职责。工贸企业对其发包的有限空间作业统一协调、管理，并对现场作业进行安全检查，督促承包单位有效落实各项安全措施。

故责任主体为华业装备。

（四）高温熔盐储罐（哈器铺机箱罐）详情

容器类别：常压；总高度：2.55m；罐壁高度：1.5m；罐体直径：2.23m；罐内经：2.1m；几何容积：5.6m³；设备净质量：2500Kg；罐顶部设有熔盐泵接口（N2，公称直径：Φ610×8）及其他管口、支座方位若干（详见下图）。高温熔盐储罐于2024年8月前后开



始制作，使用氩弧焊对罐内支座及连接处进行焊接，因氩气是一种无色无臭的惰性气体，高浓度时使氧分压降低而发生窒息，故作业过程中有时会使用软管连接压缩空气对罐内气体进行置换。

（五）死者基本情况

韩*，男，1993年3月30日出生，身份证号码：34060219***
*****，户籍地址：安徽省淮北市杜集区段园镇*****；20
24年6月21日与港桥劳务服务（嘉兴）有限公司签订劳动合同进
入华业钢构核电装备有限公司从事电焊岗位工作，持有特种作业操
作证（操作项目：熔化焊接与热切割作业），证号：T34060219**

*****，有效期限：2022年12月29日至2028年12月28日，签发机关：马鞍山市应急管理局。

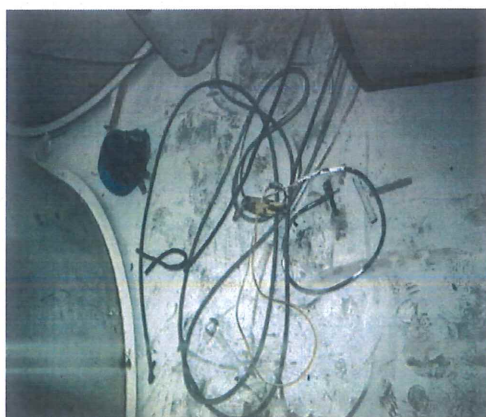
（六）事故经过及救援情况

2024年10月14日上午，核电装备厂长侯*通知钢结构车间负责人高**（身份证号：62282619*****，华业装备员工），因场地使用问题，高温熔盐储罐需要从模块车间转移到钢结构车间，后续加工作业需要高**配合协调提供场地和工具，相关作业监管仍由模块车间主任潘*（身份证号：34122619*****，华业装备员工）负责。14日下午，潘*找到高**，说明高温熔盐储罐搬移事项，并告知高**电焊工韩*（死者）和郑**（身份证号：34132220*****，港桥劳务员工）2人到钢结构车间完成剩余焊接作业。

2024年10月15日10时02分许，电焊工韩*在做好相关准备工作后，独自一人由熔盐泵接口（N2）进入高温熔盐储罐内部开始焊接（氩弧焊）作业。因高温熔盐罐相对密封属于有限空间，10月5日及事故当日华业装备对该项作业进行了审批，开具了“华业钢构核电装备有限公司受限空间进入许可证”，但韩*进入高温熔盐储罐开展焊接作业前，未按有限空间作业“先通风、再检测、后作业”的要求落实相关检测^[3]，在没有作业监护人的情况下，使用软管连接车间中间立柱旁供氧箱内的氧气进行罐内空气置换，造成罐内富氧，韩*身着衣物等可燃物阻燃能降低。10时20分许，氩弧焊火花引燃韩*身着衣物，罐内发生剧烈燃烧，韩*从罐内站起

[3] 《工贸企业有限空间规定》（应急部13号令）第十四条：有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”要求。

来，试图逃离，因火势迅猛未果，被正在驾驶叉车的詹**（身份证号：33108219*****，华业装备员工）发现，詹**立即跳下叉车，组织附近人员使用灭火器灭火后，把韩*从罐内救出放置在车间安全通道地面上，并拨打了 120 急救电话，10 时 34 分许，120 救护车到现场，将伤者韩*送至海盐县人民医院救治。经救治无效韩*于 16 日 01 时 01 分死亡。



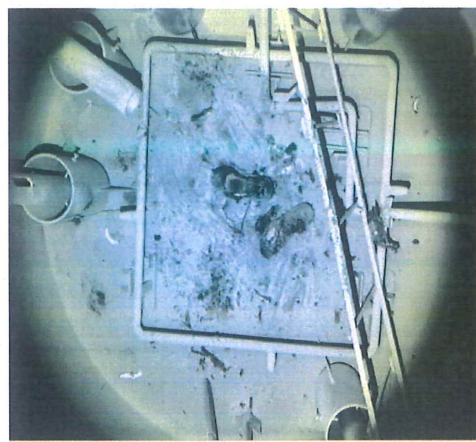
现场气管情况



高温熔盐罐外观



气管与供气箱连接状态



高温熔盐罐内部情况

（七）人员伤亡和直接经济损失情况

事故造成电焊工韩*死亡，根据《企业职工伤亡事故经济损失

统计标准》(GB/T6721)核定,事故直接经济损失约 176 万元。

二、事故直接原因

通过视频分析、现场勘验、检测鉴定及技术分析,认定事故直接原因是:韩*安全意识淡薄,使用氧气对罐内气体进行通风置换^[4],造成罐内富氧^[5],身着衣物等可燃物阻燃能、燃点降低,电焊火花引燃身着衣物等可燃物并迅猛燃烧。

(一) 原因分析

高温熔盐储罐内径 2.1m,罐高 1.5m,只有罐顶部熔盐泵接口(N2)可供人员进出,高温熔盐储罐内作业属于有限空间作业。氩弧焊作业过程中会造成罐内氧气浓度降低,前期作业过程中有使用压缩空气对罐内气体进行通风置换的行为。转移场地后,现场无有限空间监护人^[6],也无相关人员对韩*进行有限空间作业安全交底^[7],作业车间压缩空气管道与氧气管道相邻且色带为蓝色^[8],韩*在不熟悉作业现场供气箱分布的情况下,使用软管将氧气接罐内进行通气置换。造成罐内富氧,电焊火花引燃衣物等可燃物。

(二) 造成人员死亡原因

[4]《焊接与切割安全》(GB 9448-1999) 7.1.3 使用的空气:通风所使用的空气,其数量和质量必须保证封闭空间内的有害物质污染浓度低于规定值。供给呼吸器或呼吸设备的压缩空气必须满足正常的呼吸要求。呼吸器的压缩气管必须是专用管线,不得与其他管路相连接。除了空气之外,氧气、其他气体或混合气不得用于通风。在对生命和健康有直接危害的区域内实施焊接、切割或相关工艺作业时,必须采用强制通风、供气呼吸设备或其他合适的方式。

[5]《焊接与切割安全》(GB 9448-1999) 7.1 封闭空间内的通风:除了正常的通风要求之外,封闭空间内的通风还要求防止可燃混合气的聚集及大气中富氧。

[6]《工贸企业有限空间规定》(应急部 13 号令)第十五条:监护人员应当全程进行监护,与作业人员保持实时联络,不得离开作业现场或者进入有限空间参与作业。

[7]《有限空间作业安全指导手册》4.2.2 作业准备。1.安全交底:作业现场负责人应对实施作业的全体人员进行安全交底,告知作业内容、作业过程中可能存在的安全风险、作业安全要求和应急处置措施等。交底后,交底人与被交底人双方应签字确认。

[8]《工业管道基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003) 4.1 根据管道内物质的一般性能,分为八类,并相应规定了八种基本识别色和相应的颜色标准编号及色样(见表 1)。空气为淡灰,氧为淡蓝。

高温熔盐储罐（有限空间）富氧后，可燃物（衣物等）在富氧状况下着火温度（燃点）降低。氩弧焊火花飞溅到可燃物（衣服等）上，可燃物（衣服等）达到着火温度，在助燃物（氧气）的作用下发生剧烈燃烧，燃烧温度迅速上升，导致韩*无法及时逃离。

三、有关责任单位和责任人员存在的主要问题

（一）死者韩*

韩*在有限空间电焊作业过程中，违反《焊接与切割安全》相关规定，存在过错，负有直接责任。

（二）华业装备

华业装备安全生产主体责任落实不到位，未落实有限空间作业相关规定^[9]，安全生产管理人员安全生产知识和管理能力较弱，未及时发现并消除事故隐患^[10]；有限空间作业未按照相关要求进行培训、教育^[11]，安全生产教育和培训不到位，未能保证从业人员具备必要的安全生产知识^[12]；未按有限空间作业要求制定落实作业方案

^[9]《工贸企业有限空间规定》（应急部 13 号令）第十四条 有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”要求。存在爆炸风险的，应当采取消除或者控制措施，相关电气设施设备、照明灯具、应急救援装备等应当符合防爆安全要求。作业前，应当组织对作业人员进行安全交底，监护人员应当对通风、检测和必要的隔断、清除、置换等风险管控措施逐项进行检查，确认防护用品能够正常使用且作业现场配备必要的应急救援装备，确保各项作业条件符合安全要求。有专业救援队伍的工贸企业，应急救援人员应当做好应急救援准备，确保及时有效处置突发情况。

^[10]《中华人民共和国安全生产法》第四十一条第二款：生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

^[11]《工贸企业有限空间规定》（应急部 13 号令）第九条：工贸企业应当每年至少组织一次有限空间作业专题安全培训，对作业审批人、监护人员、作业人员和应急救援人员培训有限空间作业安全知识和技能，并如实记录。未经培训合格不得参与有限空间作业。

^[12]《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款：生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从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，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

^[13]、开展安全交底，未有效落实作业监护制度，督促管理从业人员落实本单位的安全生产规章制度、操作规程不力^[14]。

（三）企业主要负责人

张**：履行主要负责人安全生产工作职责不到位，未有效督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。

（四）其他人员存在的问题

1.侯*：履行安全生产管理职责不到位，未及时排查生产安全事故隐患，制止和纠正作业人员的违章或违规行为。

2.冯**：履行安全生产管理职责不到位，未有效督促落实本单位安全生产规章制度，未及时排查生产安全隐患，制止和纠正作业人员的违章或违规行为。

3.周**：检查本单位安全生产工作不到位，未及时发现生产安全事故隐患。

4.潘*：检查本车间安全生产工作不到位，未及时发现本车间作业人员违反操作规程的行为。

四、对有关责任单位和责任人员的处理意见

（一）免于追究责任人员

鉴于韩*在本起事故中死亡，建议免于追究其责任。

（二）对事故单位及其主要负责人处理建议

^[13]《工贸企业有限空间规定》（应急部 13 号令）第十条：工贸企业应当制定有限空间作业现场处置方案，按规定组织演练，并进行演练效果评估。

^[14]《中华人民共和国安全生产法》第四十四条第一款：生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

1.华业装备安全生产主体责任落实不到位，对本起事故的发生负有责任。建议海盐县应急管理局依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条之规定依法给予行政处罚。

2.张**对本起事故的发生负有管理责任。建议海盐县应急管理局依据《中华人民共和国安全生产法》第九十五条之规定依法给予行政处罚。

（三）其他人员处理建议

1.侯*、冯**履行安全生产管理职责不到位，建议由华业装备按照公司相关规定对其作出处理，并将处理结果报海盐县应急管理局。

2.周**、潘*安全生产现场管理职责落实不到位，建议由华业装备按照公司相关规定对其作出相应处理，并将处理结果报海盐县应急管理局。

五、事故预防及整改措施

（一）加强监督管理，防范遏制类似事故发生。开发区（西塘桥街道）要进一步加强对其辖区内生产经营单位的安全监管，督促各生产经营单位履行安全生产主体责任，针对事故多发、易发单位，研究制定有效可行的监管制度。加强有限空间作业相关服务指导，强化落实有限空间作业制度，采取有效防范措施，遏制此类事故发生。

（二）强化安全生产意识，落实企业主体责任。华业装备要进一步增强安全生产意识，切实落实安全生产责任制，加强对全体从业人员（包括派遣人员）的安全教育和培训。进一步加强相关危险

作业审批管理,严格落实相关作业制度。进一步加强现场安全管理,及时发现并消除各类事故隐患。