



苏州高新区工业企业 安全事故防范指南

苏州高新区安全生产委员会办公室



苏州高新应急管理
微信公众号



苏州高新区
智慧应急企业端



目录 contents

01	高处坠落	01
02	机械伤害	03
03	物体打击	06
04	坍塌	08
05	触电	10
06	车辆伤害	13
07	火灾、爆炸	15
08	中毒和窒息	18

高处坠落 01

事故案例

事故简介

2019年11月20日,杨**带领临时工陆**前往张家港市通达电梯装璜有限公司,查看了作业现场。11月22日8时40分左右,杨**带领该店工人王**及临时工陆**、陈**,到达张家港市通达电梯装璜有限公司作业现场。到场后,杨**安排陆**、陈**到张家港市通达电梯装璜有限公司成品仓库的屋面,进行安装监控的布线作业,杨**和王**在地面布线。9时44分左右,陈**在屋面行走时不慎踩穿阳光板,坠落至地面受伤(坠落高度约8.8米)。事故发生后,陈**被送往市第三人民医院进行抢救,经抢救无效于当日死亡。

事故造成1人死亡,事故直接经济损失:142万元。



事故原因 ⚠

直接原因

作业人员高处作业未采取安全防坠落措施且未佩戴个人劳动防护用品,冒险在8.8米高的屋面进行安装监控的布线作业,在屋面行走时踩穿阳光板摔落至地面,直接导致事故发生。

间接原因

张家港市通达电梯装璜有限公司,对外来作业单位的资质审核不严,将监控安装作业发包给不具备安全生产条件的个体工商户;未落实本单位制定的相关方及外用工管理制度、危险作业(高处作业)审批制度,未对监控安装作业人员进行安全生产培训;未安排人员进行现场监护。

张家港市塘桥优扬电脑店经营者杨**,不具备安全生产条件承接监控安装作业;组织高处作业时未采取相应安全防坠落措施;未为作业人员提供安全带、安全帽等个人防护用品;对现场监管不到位,对作业人员的安全技术交底不到位。

1.关键管控措施

- (1) “三宝”防护:安全帽、安全带、安全网缺一不可。
- (2) “四口五临边”防护:楼梯口、电梯井口、预留洞口、通道口及未安装栏杆的临边必须严密防护。
- (3) “五不登高”原则:未经培训不登高、无防护措施不登高、身体不适不登高、环境危险不登高、指挥违章不登高。

2.技术措施

防护设施完善

- (1) 设置稳固的临边、洞口防护栏(高度≥1.2m)、安全网(水平网+密目式立网)、盖板等。
- (2) 脚手架、作业平台须符合国家标准,验收合格后方可使用。
- (3) 高空作业区域下方设置警戒隔离区,防止无关人员进入。

防坠落装置

- (1) 使用安全带(高挂低用,悬挂于牢固锚点)、防坠器、生命线等个人防护装备。
- (2) 移动式升降平台、吊篮需配备防坠安全锁和限位装置。

作业环境控制

- (1) 恶劣天气(如大风、雨雪、雷电等)禁止高空作业。
- (2) 夜间作业需确保充足照明,避免视线不清导致失足。

3.管理措施

- (1) 作业审批。严格执行危险作业制度,作业前进行风险分析并审批。
- (2) 安全教育培训。作业人员必须持证上岗(如高处作业证),定期开展安全培训。
- (3) 健康管理。禁止患有高血压、心脏病、恐高症等疾病人员从事高处作业。避免疲劳作业,合理安排作息时间。
- (4) 技术替代。优先使用机械臂等设备替代人工高空作业。
- (5) 警示标识。在危险区域设置醒目的安全警示牌(如“必须系安全带”“禁止攀爬”)。
- (6) 现场监督
 - 1) 安排专职人员巡查,及时纠正违章行为(如不系安全带、随意拆除防护设施)。
 - 2) 推行“班前会”制度,明确当日作业风险及防控要点。
- (7) 设备与工具管理。作业前检查脚手架、梯子、安全绳等设备的完好性,及时淘汰老化或损坏的器材。

4.个体防护措施

高处作业过程必须佩戴符合国家标准或行业标准的安全带、安全帽、防滑鞋。针对特殊场景(如钢结构安装)使用双钩安全带或全身式安全带。

5.应急措施

制定高处坠落专项应急预案并进行演练,明确救援流程和责任人,熟悉应急处置流程和措施等。现场配备急救箱、担架等物资,并定期检查、确保有效。

事故案例

事故简介



2024年6月1日,新会区古井镇江门海螺水泥有限公司干混砂浆包装车间内一名外包作业人员在操作机械臂作业过程中发生一起亡人事故,造成一人死亡,直接经济损失约178万元。

岳**在干混砂浆包装车间负责插袋工作,并控制干粉砂浆码垛机将包装好的水泥有序地放到运输带上,运输到干粉砂浆码垛机机械臂抓手范围内(输送带末端),由机械臂按照一次抓起两包水泥的运行模式,将水泥运送到固定位置的木托盘板上,然后再由赵**驾驶叉车将一木托盘板水泥搬运至就近仓库存放。约凌晨4时30分,因木托盘板摆放不到位,导致机械臂未能正常运转,岳**打开操作平台旁的小门进入机械臂运转范围内,面朝外面背向机械臂,弯下腰采取用手拉的方式,将木托盘板摆正。当木托盘板位置摆正后,机械臂根据设定的程序行程继续运转,此时岳**没有注意到身后运转而来的机械臂,不慎被机械臂撞倒在木托盘板上,机械臂由于设定行程没有完成且运转速度快,继续执行向下放水泥包的行程,岳**未能及时起身躲避,被机械臂抓手压在木托盘板上。当赵**驾驶叉车从仓库返回到岳**工作的干混砂浆包装车间,正在用叉车叉起一托盘板水泥时,才发现岳**被机械臂抓手压在旁边的木托盘板上,鼻子里有血迹,脸色青灰,安全帽散落在木托盘板旁边。赵**见状立即大声呼救,拨打120急救电话,并电话通知班长覃**。在旁边生产瓷砖胶车间内工作的陈**和卯**听到赵**的呼救后,立刻跑到岳**工作的干混砂浆包装车间,和随后赶到的班长覃**对被压在木托盘板上的岳**进行施救,由于众人徒手施救失败,便使用叉车将机械臂抓手抬升起来救出岳**。

岳**被救出后,江门海螺水泥有限公司立刻安排车辆将岳**送到古井镇人民医院抢救,后经抢救无效死亡。

事故原因

直接原因

1.违反操作规程作业。岳**安全意识淡薄,在操作干粉砂浆码垛机作业过程中,在干粉砂浆码垛机机械臂没有停止工作的情况下,违规从机械臂操作平台旁的小门(当时小门的安全连锁装置已失效)进入到机械臂的运转范围内,被运转中的机械臂抓齿压倒导致死亡,是导致事故发生的直接原因之一。

2. 机器设备安全连锁装置失效。机械臂在事故发生前,该系统安全连锁装置已处于失效状态:进入机械臂作业区第一道门小门感应失效,第二道门红外线感应器接头未连接,致使机械臂安全连锁装置完全失效。但江门海螺水泥有限公司仍然照常安排作业人员上岗操作机械臂进行生产活动,是导致事故发生的直接原因之二。

间接原因

1.安全生产主体责任落实不到位。江门海螺水泥有限公司虽然与通山龙能人力资源管理有限公司签订了劳务协议,并在协议中规定了双方各自的安全生产管理责任,并制定了相关事故隐患排查治理制度、教育培训计划、干粉砂浆码垛机安全操作规程等安全生产管理制度和操作规程,但作业现场安全生产管理不到位,未能及时发现并排查出干粉砂浆码垛机处于安全连锁装置失效的状态,也未及时发现和制止作业人员岳**违反操作规程,私自进入机械臂运转范围内的行为,是导致事故发生的间接原因之一。

2.未落实安全生产管理职责。江门海螺水泥有限公司和通山龙能人力资源管理有限公司的主要负责人、安全生产管理人员,未能履行《中华人民共和国安全生产法》的法定职责,未对作业人员进行安全生产教育培训,对生产作业现场安全管理工作不到位,未能及时发现并消除作业过程中存在的安全隐患,未能及时发现、制止和纠正作业人员在工作岗位违反操作规程的行为。

3.作业人员安全意识淡薄,未经相应的岗位安全生产教育培训上岗作业,不熟悉新岗位、新工艺存在的危险危害因素和危险部位。

事故防范措施



1.关键控制措施

- (1)“三违”防控:严禁违章指挥、违章操作、违反劳动纪律。
- (2)“四必有”原则:有轮必有罩、有轴必有套、有台必有栏、有洞必有盖。
- (3)“五不准”操作:不准用手代替工具、不准在运转中维修、不准超负荷运行、不准无证操作、不准拆除联锁、防护装置。

2.本质安全措施(设备安全防护装置)

- (1)固定防护罩:对齿轮、皮带轮、链条等传动部位加装牢固的防护罩,防止肢体接触。
- (2)联锁装置:设备运行时自动锁闭危险区域(如冲压机双手按钮、光栅保护)。
- (3)急停装置:显眼位置设置一键急停开关,确保突发情况快速断电。
- (4)安全工具替代:使用夹具、吸盘等辅助工具代替手工操作(如冲压、剪切作业)。
- (5)淘汰老旧设备:(如无防护的砂轮机、裸露齿轮的老式机床)。

3.管理措施

- (1)设备维护与检查:定期检修设备,确保制动系统、限位装置、接地保护等有效。
- (2)标准化作业(SOP)制定《机械安全操作手册》,明确开机前检查、运行中禁止行为(如伸手调试)、停机维护流程。
- (3)严禁违章行为:戴手套操作旋转设备、长发未盘起、跨越运行中的传送带。
- (4)作业监护与警示:危险作业(如设备维修)须专人监护,执行“上锁挂牌(LOTO)”制度。设备区域设置警示标识(如“当心机械伤害”“必须戴防护手套”)。
- (5)隐患排查与整改:每日班前检查设备防护装置有效性,及时消除安全隐患。重点管控高风险设备(如注塑机、剪板机、木工锯床)。
- (6)承包商管理:外来人员操作设备前需接受安全交底,并纳入统一监管。

4.安全培训措施

安全培训:设备操作规程、风险识别、应急处理(如卡料时如何安全停机) 培训内容:设备操作规程、风险识别、应急处理(如卡料时如何安全停机)。

5.个体防护措施

必备防护装备:防切割手套(针对锋利边缘作业)、防护眼镜(防飞溅)、安全鞋(防砸防穿刺)。长发人员佩戴工作帽,禁止穿戴宽松衣物或饰品。

6.应急响应措施

制定机械伤害专项预案,明确断肢、挤压伤等情况的急救流程(如止血、固定)。现场配备急救箱、止血带、担架等物资。

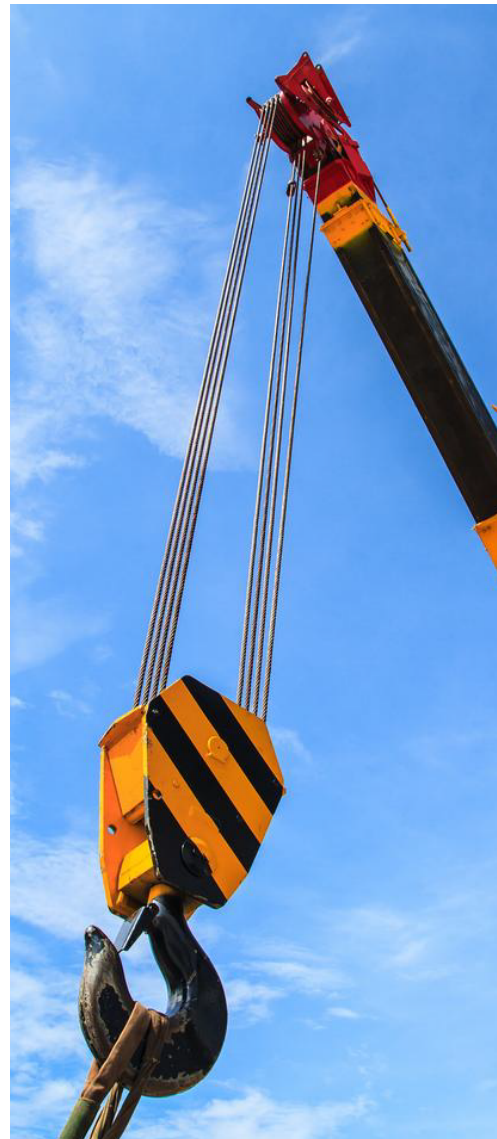


事故案例

事故简述

2024年5月8日在南宁六景工业园区内,山东大华新材料集团有限公司在南宁比亚迪3万吨玻璃钢储罐项目上发生一起物体打击一般事故,造成1人死亡。2024年5月8日下午15时许,山东大华新材料集团有限公司现场班组长韩**口头向南宁鑫玺吊装有限公司的司机蓝**和小工(韦**)进行工作交底,主要工作是把公司制作的玻璃钢储罐(约9吨)进行脱模吊装作业,然后把它放到指定的位置。山东大华新材料集团有限公司员工马**和周**两人挂上南宁鑫玺吊装有限公司随车携带的2根20#钢丝绳和2根合成纤维吊装带(极限工作载荷5T)后,开始进行吊装作业。

第一次脱模起吊时,因脱模不顺或起吊重心和玻璃钢罐体、玻璃钢模具不在同一垂直线上等问题,玻璃钢罐体及玻璃钢罐模具同时被吊起,这时山东大华新材料集团有限公司韩**发现两组吊具拉伸后长度不同引起不平衡,然后通过对讲机指挥汽车司机蓝**落钩,停止作业,要求更换索具。随后汽车小工(韦**)取来2根合成纤维吊装带(极限工作载荷8T)交给山东大华新材料集团有限公司,由马**和周**更换索具,将2根20#钢丝绳换为2根合成纤维吊装带(极限工作载荷8T)。15时40分许开始第二次起吊,在起吊过程中2根吊装带(极限工作载荷8T)(靠近吊车驾驶室一侧)发生断裂,随后另外2根吊装带(极限工作载荷5T)也发生断裂。玻璃钢罐体连带模具往汽车起重机操作室方向倾倒,司机蓝**见状从操作室里跳出逃离,逃离过程中被玻璃钢罐模具自带的输纱小车系统(长1米,宽0.65米,高15米,重量约2吨)倒下来打到头部当场倒地。山东大华新材料集团有限公司项目负责人张**听到巨响后赶到现场拨打了120急救电话,120急救车到达现场后,急救医生对蓝**进行了抢救,但由于蓝**伤势过重,经医生抢救无效死亡。



事故原因

直接原因

汽车起重机使用2组规格不一的合成纤维吊装带吊装玻璃钢罐体脱模过程中,由于玻璃钢罐与玻璃钢模具未顺利脱离,导致玻璃钢罐体和模具同时被吊起离地,超出了吊装带的最大安全工作荷载,最终2组吊装带先后发生断裂,玻璃钢罐体与模具、输纱小车系统整体倾倒入向汽车起重机,输纱小车系统刚好砸到跳车离开司机蓝**。

间接原因

山东大华新材料集团有限公司一是未认真落实安全生产主体责任,发包方(山东大华新材料集团有限公司)、承包方

(南宁鑫玺吊装有限公司)双方未签订安全生产管理协议,约定各自安全生产职责。二是安全生产管理制度落实不到位,实施吊装作业未编制吊装作业方案,吊装作业方案未报备南宁比亚迪公司进行审批,未办理吊装作业审批手续。三是安全教育培训不到位,对吊装现场监护人员、现场指挥等人员安全生产教育和培训不到位,没有与南宁鑫玺吊装有限公司进行安全技术交底书面记录,仅由现场班组长进行口头交底。

事故防范措施

1.管理措施

危险区域管理

- (1) 设置防护设施。在高空作业下方、吊装作业半径范围内、物料装卸区域等易发生物体打击的危险区域,设置防护棚、防护栏等防护设施,防止人员进入危险区域。
- (2) 实行封闭管理。对一些危险系数较高的区域,如承包商作业区、大型设备拆除现场等,实行封闭管理,未经许可严禁无关人员进入。
- (3) 安全警示告知。设置明显的警示标志,如“注意落物”“禁止靠近”等。

设备维护保养

定期对生产设备、工具等进行维护保养和检查,确保其处于良好的运行状态,防止因设备故障导致物体飞出、掉落等。

安全监督与检查

- (1) 日常巡查。安排专人进行日常安全巡查,及时发现和纠正员工的不安全行为,如在未设置防护的情况下进行高空作业、在吊装区域下方停留等。
- (2) 专项检查。定期组织对重点区域、关键设备进行专项检查,如对起重机、脚手架等进行全面检查,发现安全隐患及时整改。
- (3) 隐患整改。对检查中发现的问题和隐患,要明确整改责任人、整改期限和整改措施,跟踪整改情况,确保隐患得到彻底消除。

2.人员培训与教育

- (1) 安全意识培训。通过案例分析、安全讲座等方式,向员工强调物体打击事故的危害,提高他们的安全意识和自我保护意识。
- (2) 操作规程培训。对涉及可能引发物体打击的作业,如高空作业、吊装作业、爆破作业等,对员工进行详细的操作规程培训,确保他们熟悉并严格遵守操作流程。
- (3) 应急处理培训。组织员工进行应急处理培训,包括事故发生时的躲避、逃生方法,以及受伤后的急救措施等,定期进行应急演练,提高员工的应急反应能力。

3.个人防护用品使用

- (1) 为员工配备符合标准的个人防护用品,如安全帽、安全鞋、护目镜等,并确保员工正确佩戴和使用。
- (2) 定期检查个人防护用品的完好性,发现损坏或老化的防护用品及时更换。

4.应急管理

制定完善的坍塌事故应急预案,明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序、救援措施等内容。预案应定期组织演练,使相关人员熟悉应急处置流程,提高应急救援能力。

事故案例

事故简述



2022年2月15日22时48分左右,上海外高桥发电有限责任公司2号发电机组布袋除尘器(A侧)发生坍塌,事故导致6名正在现场进行消缺作业的人员死亡,直接经济损失约3831万元。

事故经过:2022年2月15日17时30分左右,张**带领秦**、马**、周**、蒋**、戴**、张**、袁**8人,再次来到外高桥电厂2号机组布袋除尘器(A侧)位置进行消缺作业。22时30分左右,张**带领秦仕超离开作业点去取螺栓,其余人员则在现场休息。22时48分左右,2号机组布袋除尘器(A侧)发生坍塌,6名作业人员被埋压。至2月20日14时13分,现场应急处置111小时,先后搜救出被埋压人员6人。

事故原因

外高桥电厂2号机组除尘器未经可靠性鉴定进行改造设计,改变了除尘器箱体内部结构和荷载分布,盲目提高设计灰荷载,导致原有承重结构受力发生变化。除尘器钢支架在长期运行过程中柱头发生塑性变形和累积损伤,承载力降低。在不均衡积灰荷载的影响下,部分柱头先行压溃,使得除尘器(A侧)壳体重心偏移、失去平衡,引发连续性垮塌。

事故防范措施



1.作业前

在工程建设前,对作业现场及周边设备、地质情况进行详细勘查,分析可能存在的风险,如设备疲劳强度等为后续的设计和施工提供依据。

涉及工程设计的组织专业人员对工程设计进行严格审查,确保建筑、设备结构设计符合相关规范和标准要求,具备足够的强度、刚度和稳定性。对于复杂或大型的建筑、设备结构,可邀请专家进行论证。

2.作业方案制定

根据工程特点和地质条件,制定科学合理的施工方案,包括安全支护、结构支撑、脚手架搭建、拆除工程等专项方案。方案中应明确施工工艺、施工顺序、安全技术措施等内容,并按规定进行审批。

3.作业过程管理

设备管理

对施工中使用的起重机、挖掘机、装载机等机械设备定期进行检查、维护和保养,确保设备正常运行,避免因设备故障引发坍塌事故。

对建构物(尤其是钢结构、木结构建筑物)、货架定期进行检查,有腐蚀、生锈等及时进行维修或更换,平台、货架上放置物品、增加设备等不能超过平台载荷。

现场作业管理

(1) 人员培训交底

对施工人员进行针对性的安全培训和技术交底,使其熟悉施工工艺和安全要求,掌握正确的操作方法。

(2) 过程监督控制

安排专人对施工现场进行全程监督,及时纠正施工人员的违规操作行为,如违规拆除支撑、随意改变脚手架结构、承载重量超标等。加强对关键工序和重点部位的监控。

安全检查与隐患排查

(1) 定期检查。对施工现场的各类设施、设备、临时建筑等进行全面检查,发现安全隐患及时整改。

(2) 专项排查。针对易发生坍塌事故的部位和环节,如物件强度、承载负荷、脚手架等,开展专项隐患排查治理工作。在暴雨、大风等恶劣天气前后,要对施工现场进行重点检查,及时发现和消除安全隐患。

4.防护措施

作业过程戴安全帽等防护用品。

5.应急管理

制定完善的坍塌事故应急预案,明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序、救援措施等内容。预案应定期组织演练,使相关人员熟悉应急处置流程,提高应急救援能力。



事故案例

事故简述

2024年8月5日16时30分许，在凤安镇竹塘村发生一起1名人员在搭室外铁棚时，因电路漏电被电击倒经抢救无效死亡的一般事故，事故造成直接经济损失约为58万元。

2024年8月5日6时，何**召集朱**等5人从义容镇出发到凤安镇竹塘村工地施工。到达后，5人分头施工，朱**从变压器上用电线直接接电（未设置配电箱和漏电保护开关）并拉至板房前用于作业工具设备供电，随后其与钟**在板房处进行房门安装作业。

9时左右，朱**站在人字梯上用铁锤修理板房房门时，突然发出“啊”的喊叫，钟**立即查看朱**的情况，在旁边作业的何**等人听到喊声后立即过来，看到朱**疑似触电，钟**立即去断开电源，众人合力将朱**从人字梯上扶下来坐在地上，并按摩朱**的身体施救，同时拨打120急救电话请求救援。



事故原因

直接原因

朱**个人安全意识淡薄，对现场安全风险及事故隐患分析辨识不足，未经安全生产教育和培训考核合格上岗，违反操作规程作业，未设置配电箱和漏电保护开关直接从变压器接电，并使用不符合安全要求的作业工具，是导致事故发生的直接原因。

间接原因

明泰公司未组织制定本单位全员安全生产责任制，未按要求设置安全生产管理机构，板房搭建工程施工期间施工现场无安全管理人员开展现场安全管理和隐患排查治理，未及时发现现场作业人员未经安全生产教育和培训合格上岗作业，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第四条第一款、第二十八条第一款；未及时制止现场违规接电（未设置配电箱和漏电保护开关）和使用不符合安全要求作业工具的行为，未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，违反了《中华人民共和国安全生产法》、第四十一条第一、二款。

事故预防措施

1.关键控制措施

- (1) 建筑工地。采用TN-S系统，电缆架空，电动工具接漏保。（所有电缆与金属物体接触处必须采取相关绝缘措施）
- (2) 高压配电室：绝缘垫、警示牌，双人操作，验电后作业。
- (3) 潮湿环境：使用安全电压（12V/24V），穿戴绝缘防护用品。
- (4) 电气检修：严格执行“停电-验电-挂牌-接地”流程。
- (5) 检修作业涉及隐蔽工程必须进行安全交底。

2.技术措施

绝缘与防护

- (1) 电气设备绝缘检测：确保电缆、开关、插座等无破损、老化，定期进行绝缘电阻测试（ $\geq 0.5\text{M}\Omega$ ）。
- (2) 防护屏障：配电箱、变压器等带电设备设置隔离围栏，并悬挂“高压危险”警示牌。

安全电压与漏电保护

- (1) 安全电压：在潮湿、受限空间等危险环境使用 $\leq 36\text{V}$ 安全电压（如手持灯具12V/24V）。
- (2) 漏电保护器（RCD）：严格执行“三级配电、两级保护”，确保开关箱漏保动作电流 $\leq 30\text{mA}$ ，动作时间 $\leq 0.1\text{s}$ 。
- (3) 每日测试漏保功能，严禁短接或拆除。

接地与接零保护

- (1) TN-S系统（三相五线制）：所有设备金属外壳必须接保护零线（PE线）。
- (2) 重复接地：配电箱、设备外壳接地电阻 $\leq 10\Omega$ ，定期检测接地有效性。

安全距离与隔离

- (1) 高压线路：施工机械（塔吊、脚手架）与架空线路保持安全距离（如10kV ≥ 6 米）。
- (2) 电缆敷设：架空高度 ≥ 2.5 米（车辆通行处 ≥ 5 米），埋地深度 ≥ 0.7 米。
- (3) 做好电线敷设防护，避免机械损伤。
- (4) 严禁电缆拖地、泡水或与金属构件直接接触。

3.管理措施

作业许可与监护

- (1) 高压作业：必须办理《带电作业许可证》，专人监护，执行“停电-验电-挂牌-接地”流程。
- (2) 临时用电审批《作业票》：临时用电方案需经审批后实施，不得私拉乱接电线。

检查与维护

- (1) 每日巡查：检查电缆是否破损、漏保是否灵敏、接地是否可靠。
- (2) 定期检测：使用兆欧表检测线路绝缘性能，记录台账。

危险作业管控

- (1) 受限空间：使用安全电压照明，禁止使用金属梯。
- (2) 雷雨天气：停止露天带电作业，关闭非必要电源。

4.人员培训与持证上岗

- (1) 电工：必须持证(特种作业操作证)，定期复训。
- (2) 全员培训：普及安全用电知识，如“不湿手操作、不随意触碰裸露电线”。

5.防护用具

电气作业必须佩戴绝缘手套、绝缘靴、绝缘垫，使用合格验电笔。

6.应急措施

触电事故处置流程：

- (1) 断电：立即切断电源(拉闸或使用绝缘工具挑开电线)。
- (2) 救援：用干燥木棒、橡胶制品移开触电者，禁止直接用手拉拽。
- (3) 急救：对无呼吸心跳者立即进行CPR(心肺复苏)，并拨打120。

应急物资

配备绝缘杆、绝缘手套、急救箱、AED(自动体外除颤器)。

演练要求

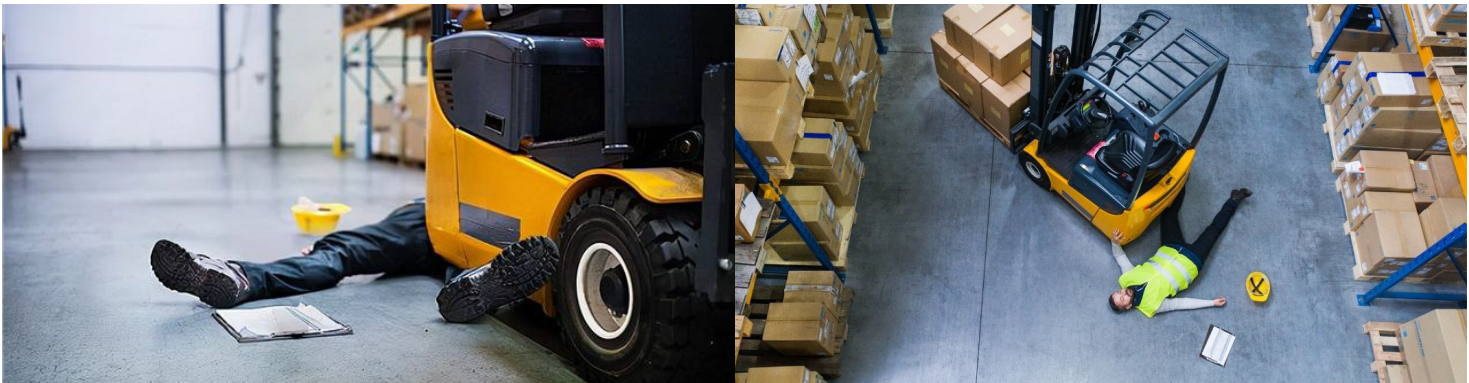
每半年组织触电应急演练，确保工人掌握“断电-救援-急救”流程。

车辆伤害06

事故案例

事故简介

2024年1月12日上午9时左右，四川方田物流有限公司安排3台货车和4名驾驶员到攀枝花市新开源物资再生有限公司专用线(四川钜达物流有限公司货场)上提集装箱。攀枝花市立到运输有限公司叉车司机杨**(男)驾驶叉车(车牌号：场内川C**)将吨袋从集装箱转运到货车(车牌号：川D**)上，叉车从货车左侧面进行装卸作业。9时29分，叉车鸣笛示意货已装完，叉车从货车车厢侧面向后倒车，此时叉车与货车约呈90度角。货车司机听到叉车鸣笛后，随即启动车辆向前方行驶。此时叉车货叉未完全脱离吨袋带子退到安全区域，前行的货车将叉车带翻在地，叉车司机杨**被压在叉车下面。随后现场人员立即拨打了攀钢总医院急救电话。9时55分救护车到达现场进行抢救，叉车司机杨**经抢救无效，于10时48分宣布死亡。



事故原因 ⚠️

直接原因

- 1.货车司机祝**未按照《四川方田物流有限公司KYT记录本(驾驶岗位)》要求“每次起步做好观察确认”来做好起步观察确认，货车向前行驶，将未完全退到安全区域的叉车带翻在地，叉车司机被压在叉车下面，是导致叉车司机死亡的直接原因。
- 2.事故叉车司机杨**装卸作业未结束，叉车未退到安全区域，被货车司机带翻在地，叉车司机杨**被压在叉车下面，是导致叉车司机杨**死亡的直接原因。

间接原因

- 1.四川方田物流有限公司。安全管理工作未落到实处，部分作业人员对公司的安全管理制度执行情况存在敷衍；安全教育培训流于形式，部分作业人员对公司的岗位操作规程掌握不全面，作业人员安全意识淡薄；操作规程中未规定装卸作业时货车司机不能上车等内容，操作规程不完善。
- 2.攀枝花市立到运输有限公司。立到公司未对叉车司机进行三级安全教育和再教育，对作业人员安全培训教育不到位，作业人员安全意识淡薄；未制定叉车作业安全操作规程；未制定生产安全事故应急预案，未定期进行演练；立到公司与钜达物流未签订叉车掏箱服务协议，未明确双方安全管理职责。
- 3.四川钜达物流有限公司。未与立到公司签订安全管理协议，未明确双方安全管理职责，未对相关方人员进行安全技术交底；未制定货场生产安全事故应急预案，未定期进行演练；钜达物流对货场装卸作业安全监管不到位。



1.关键管控措施

- (1) 叉车必须经检验合格方可使用；
- (2) 作业人员必须取得叉车证；
- (3) 叉车不得带病运行。

2.作业环境管理

作业区域规划

- (1) 人车分流:设置专用叉车通道, 与行人通道隔离(地面划线+警示标识)。
- (2) 限高限宽:确保通道无低矮障碍物(如管道、门框), 转弯半径足够。

特殊环境管控

- (1) 湿滑路面:减速行驶, 避免急刹(防止侧翻)。
- (2) 夜间作业:确保照明充足, 叉车灯光正常。

3.作业管理

- (1) 禁止超载、超高(货叉离地≤30cm)、超速(超过厂内道路限速要求)。
- (2) 禁止载人(叉车非载客设备)、禁止酒后或疲劳驾驶。
- (3) 规范操作姿势:行驶时保持视线清晰(倒车时转身观察), 货叉降低行驶。
- (4) 稳定性:托盘货物捆扎牢固, 防止坍塌。
- (5) 堆放高度:不超过1.8米, 避免遮挡司机视线。

4.设备管理

安全装置完好

- (1) 警示装置:倒车蜂鸣器、警示灯正常。
- (2) 防护装置:驾驶室安全带、护顶架(防坠落物)。
- (3) 限速装置:安装速度控制器, 防止超速。

车辆运行良好

- (1) 轮胎(气压、磨损)、液压系统(无泄漏)、刹车、灯光、喇叭。
- (2) 货叉无裂纹、链条润滑正常。
- (3) 定期保养:按厂家要求更换机油、滤芯, 检查电气线路。

5.培训措施

- (1) 持证上岗:叉车司机必须取得《场(厂)内专用机动车辆作业》(N1类), 严禁无证操作。
- (2) 定期培训:每年进行安全操作复训, 学习事故案例及应急处理。

6.应急措施

- (1) 倾翻应急:如叉车倾斜, 司机应紧握方向盘, 身体向反方向倾斜, 切勿跳车!
- (2) 碰撞应急:立即停车, 检查人员伤亡情况, 上报并保护现场。

事故案例

事故简介



2016年4月22日9时13分左右, 江苏德桥仓储有限公司储罐区2号交换站发生火灾, 事故导致1名消防战士在灭火中牺牲, 直接经济损失2532.14万元人民币。

4月21日16时左右, 许**找到邵**, 申请22日的动火作业。邵**在《动火作业许可证》“分析人”、“安全措施确认人”两栏无人签名的情况下, 直接在许可证“储运部意见”栏中签名, 并将许可证直接送公司副总朱**签字, 朱**直接在许可证“公司领导审批意见”栏中签名。18时左右, 许**将许可证送到安保部, 安保部巡检员刘**在未对现场可燃性气体进行分析、确认安全措施的情况下, 直接在许可证“分析人”、“安全措施确认人”栏中签名, 并送给安保部副主任何**签字, 何**在未对安全措施检查的情况下直接在许可证“安保部意见”栏中签名。

4月22日8时左右, 许**到安保部领取了21日审批的《动火作业许可证》, 许可证“监火人”栏中无人签字。8时10分左右, 申**开始在2号交换站内焊接2301管道接口法兰, 许**与陆*在站外预制管道。安保部污水处理操作工夏**到现场监火。

4月22日8时20分左右, 申**焊完法兰后到站外预制管道, 许**到站内用乙炔焰对1302管道下部开口。因割口有清洗管道的消防水流出, 许**停止作业, 等待消防水流尽。在此期间, 邵**对作业现场进行过一次检查。

4月22日8时30分左右, 安保部巡检员陈*、陆*巡查到2号交换站, 陆*替换夏**监火, 夏**去污水处理站监泵, 陈*继续巡检。

4月22日9时13分左右, 许**继续对1302管道开口时, 立即引燃地沟内可燃物, 火势在地沟内迅速蔓延, 瞬间烧裂相邻管道, 可燃液体外泄, 2号交换站全部过火。10时30分左右, 2号交换站上方管廊起火燃烧。10时40分左右, 交换站再次发生爆管, 大量汽油向东西两侧道路迅速流淌, 瞬间形成全路面的流淌火。12时30分左右, 2号交换站上方的管廊坍塌, 火势加剧。

事故原因

直接原因

德桥公司组织承包商在2号交换站管道进行动火作业前，在未清理作业现场地沟内油品、未进行可燃气体分析、未对动火点下方的地沟采取覆盖、铺沙等措施进行隔离的情况下，违章动火作业，切割时产生火花引燃地沟内的可燃物，是此次事故发生的直接原因。



间接原因

德桥公司违规组织作业，事故初期应急处置不当。

1.特殊作业管理不到位。动火作业相关责任人员朱**、邵**、何**、刘**等人不按签发流程，不对现场作业风险进行分析、确认安全措施。在《动火作业许可证》已过期的情况下，违规组织动火作业。

2.事故初期应急处置不当。现场初期着火后，德桥公司现场人员未在第一时间关闭周边储罐根部手动阀，未在第一时间通知中控室关闭电动截断阀，第一时间切断燃料来源，导致事故扩大。德桥公司虽然制定了综合、专项、现场处置预案，并每年组织演练，但演练没有注重实效性，没有开展职工现场处置岗位演练，提升职工第一时间应急处置能力。

3.工程外包管理不到位。德桥公司对工程外包施工单位资质审查不严，未能发现顾*以华东公司名义承接工程。对外来施工人员的安全教育培训不到位，在21日许**等人进场作业前，巡检员顾*对其教育流于形式，未根据作业现场和作业过程中可能存在的危险因素及应采取的具体安全措施进行教育，考核采用抄写已做好的试卷的方式。邵**、陈*2人曾先后检查作业现场，夏**、陆*先后在现场监火，都未制止施工人员违章动火作业。

4.隐患排查治理不彻底。未按省、市文件要求组织特殊作业专项治理，消除生产安全事故隐患。德桥公司先后因违章动火作业、火灾隐患等多次被有关部门责令整改、处以罚款。2016年3月，2号交换站曾因动火作业产生火情。

5.公司主要负责人未切实履行安全生产管理职责。德桥公司总经理王**未贯彻落实上级安监部门工作部署，在全公司组织开展特殊作业专项治理，及时启用新的《动火作业许可证》；对公司各部门履行安全生产职责督促、指导不到位，未及时消除生产安全事故隐患。

华东公司施工现场管理缺失。

华东公司同意顾*以本公司名义承揽工程，收取管理费，但不安排人到现场实施管理。4月21日、22日，许**等3人进入德桥公司作业前，未安排人到作业现场检查、核实安全措施，对作业人员进行安全教育，及时发现并制止施工人员违章作业行为。

事故防范措施

1.关键管控措施

- (1) 动火作业必须彻底清理现场易燃、可燃物，存在易燃气体、粉尘场所必须经检验合格；
- (2) 作业现场有可燃粉尘的禁止用气体吹扫；
- (3) 禁火区动火作业必须办理动火证；
- (4) 动火作业必须有人现场监护，监护人不在不得进行作业。
- (5) 委外作业必须签订安全协议、进行安全交底和安全培训。

2.管理措施

- (1) 尽可能避免在禁火区动火作业；
- (2) 涉及动火等危险作业严格执行危险作业审批，未经审批禁止作业；
- (3) 作业前彻底清理现场可燃物、易燃物；
- (4) 作业现场检测合格后动火，未经检测或检测不合格不得作业；
- (5) 作业过程全程监护，监护人不在现场不得进行作业；
- (6) 涉及电气作业应由电工进行作业，严禁私自接线进行电气作业。

3.培训措施

作业人员必须经过培训合格上岗，焊工等特种作业人员必须持证上岗。

4.应急措施

- (1) 制定火灾、爆炸事故应急预案，并进行培训和演练。
- (2) 作业现场配备灭火器、消防水带等应急物资。



事故案例

事故简介

2022年12月25日15时20分许,位于深圳市宝安区沙井街道的深圳市联昇线路科技有限公司废水处理站,深圳市华鑫达环保科技有限公司组织人员在进行清淤作业时发生较大中毒窒息事故,造成4人死亡、3人受伤,直接经济损失894.10万元。

2022年12月14日,华鑫达环保公司进场作业,将厌氧池的污水抽走,用吸污车抽取池底污泥。

16日刘**进场,后其他临时雇请人员徐**、张**等陆续到场作业。作业期间,联昇公司车间投诉气味太大,华鑫达环保公司决定暂停厌氧池作业,改为先处理好氧池。因新冠病毒感染影响,部分工人不时更换。

19日,李**建立“清池污泥沟通群”(系原名,以下简称“微信群”)用于清淤作业工作沟通,联昇公司安全部与环保部人员、众禹环保公司吴**和华鑫达环保公司蒋**、刘**、蒋**等均被拉入微信群。

20日上午,开始好氧池内填料清理,联昇公司安全部李**、文**在作业人员下池前到现场检查。

23日下午,华鑫达环保公司采用大功率吸污泵抽取好氧池的污泥。

24日8时22分许,华鑫达环保公司刘**、冯**、耿**等8人开始对联昇公司废水处理站2#好氧池实施清淤。因气味重,10时前,华鑫达环保公司暂停清淤作业,在废水处理站靠近车间位置用尼龙彩条布部分围蔽后,于13时55分许继续清淤。14时许,联昇公司文**在废水处理站检测发现硫化氢浓度最高达73ppm($103.7\text{mg}/\text{m}^3$,硫化氢接触限制 $10\text{mg}/\text{m}^3$),并将检测数据上传微信群。刘**通过微信向蒋**汇报,蒋**微信回复“看情况戴呼吸机”“时刻测下下面气体动态”。众禹环保公司吴**自述因新冠病毒感染症状较重,未留意微信群内关于硫化氢浓度超标信息,吴**对硫化氢浓度超标不知情。14时30分许,文**要求华鑫达环保公司暂停清淤作业,商定次日(周日)联昇公司车间放假时再继续清淤。联昇公司李**自述因23日感染新冠病毒,24日未及时注意到微信群内硫化氢气体浓度超标信息。25日上午8时41分看到信息后提醒“抽泥的时候经常测一下,数据异常的话带上呼吸机”。华鑫达环保公司、众禹环保公司、联昇公司对已经出现、存在的事故预兆,均未采取有效的防范措施。

25日上午8时许,刘**等8名工人到达联昇公司废水处理站。其中,冯**、耿**在2#好氧池内清淤,刘**、蒋**和张**在池上监护;张**和鲁*在4#好氧池内切割钢筋,徐**在池上监护。15时许,冯**、耿**由废水处理站2#好氧池转到3#好氧池内,用高压水枪冲洗池底,通过吸污泵抽取污泥污水。15时20分许,冯**在3#好氧池内冲洗池底淤泥时突然倒下,在池上监护的刘**听到呼救声后安排池内的耿**救援,耿**在救援时晕倒。张**闻讯后下池救援,后晕倒在池内。刘**接着让徐**叫4#好氧池内的张**和鲁*一起下池救援,张**和鲁*佩戴防毒半面罩,张**因撞上池内钢槽造成防毒半面罩



事故原因

3#好氧池清淤过程中,硫化氢在有限空间内持续快速释放,达到可立即威胁生命和健康浓度,加之作业单位及作业人员未开展风险辨识并采取有效管控措施,导致事故发生;先期施救人员未采取正确的安全防护措施而盲目施救,导致事故进一步扩大。

1.作业场所硫化氢气体浓度严重超标。3#好氧池生化污泥和废水中的硫酸盐,在微生物异化作用下产生硫化氢,硫化氢溶解于水中中和裹挟在生化污泥中。清淤过程中用高压水枪冲洗3#好氧池池底污泥,在水流冲击搅动以及人员作业等因素扰动下,溶解于水中及裹挟在生化污泥中的硫化氢在有限空间内持续快速释放,导致空气中硫化氢浓度骤增,达到可立即威胁生命和健康浓度(142mg/m3)以上(事故发生后,根据实验模拟,3#好氧池中硫化氢最高浓度可超过便携式气体检测仪量程284mg/m3),且池底污泥和废水混合物深度约为0.52m,在人员昏迷或丧失意识情况下可造成呼吸道异物吸入性窒息。

2.有限空间作业风险辨识管控不到位。3#好氧池主要有人孔和一个观察口两处自然通风口,池内自然通风不良,易造成有毒有害气体聚积,在该场所内作业属于有限空间危险作业。作业单位及作业人员未分析危险有害气体产生、聚积和释放的方式,未采取适当的气体检测方式对硫化氢浓度开展连续有效的监测,未根据现场作业风险佩戴隔离式呼吸保护器具作业,作业现场机械通风措施不当,通风效果不良,且施救中中断电源造成通风中断20分钟。

3.未采取正确的安全防护措施而盲目施救。先期施救人员在未对氧气、有毒有害气体进行检测以及未正确佩戴个人防护用品(隔离式呼吸保护器具等)的情况下,冒险进入池内救援,盲目施救,导致事故进一步扩大。

事故防范措施



1.关键管控措施

- (1) 涉及有限空间作业必须按照危险作业管理制度办理审批,未经许可禁止作业;
- (2) 有限空间作业必须坚持“先通风 再检测 后作业”原则,未经检测或检测不合格不得作业;作业过程定期进行检测,作业中断30分钟以上必须重新检测;
- (3) 作业过程监护人必须在现场监护;
- (4) 发生事故严禁盲目施救,救援人员必须规范使用防护用品;
- (5) 可能造成作业环境散发有毒有害气、氧气超过接触限制的管道等必须进行有效隔离(拆除连接管道等,禁止通过关闭阀门等方式切断连接管道);
- (6) 委外作业必须签订安全协议、进行安全培训、安全交底。

2.物理隔离

对可能产生有毒物质的有限空间采取上锁、隔离栏、防护网或者其他物理隔离措施,防止人员未经审批进入。监护人员负责在作业前解除物理隔离措施。

3.管理措施

- (1) 涉及有限空间作业严格执行危险作业审批,未经审批禁止作业;
- (2) 作业前进行通风检测,未经检测或检测不合格不得作业;
- (3) 作业过程全程监护,监护人不在现场不得进行作业;
- (4) 作业过程定期进行气体检测;
- (5) 对可能释放有害物质的有限空间,应携带便携式有毒或可燃气体报警仪连续监测,情况异常时应立即停止作业,撤离人员,对现场进行处理,分析合格后方可恢复作业。

4.培训措施

作业人员必须经过培训合格上岗;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。

5.防护措施

根据有限空间危险因素的特点,配备符合国家标准或者行业标准的气体检测报警仪器、机械通风设备、呼吸防护用品、全身式安全带等防护用品和应急救援装备,并对相关用品、装备进行经常性维护、保养和定期检测,确保能够正常使用。

6.应急措施

根据有限空间危险因素的特点,配备符合国家标准或者行业标准的气体检测报警仪器、机械通风设备、呼吸防护用品、全身式安全带等防护用品和应急救援装备,并对相关用品、装备进行经常性维护、保养和定期检测,确保能够正常使用。

