

太原重工股份有限公司“4·9”燃爆 事故调查报告

2020年4月9日14时17分，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂装配一厂房作业过程中发生燃爆事故，事故共造成2人死亡，5人受伤。

依据《中华人民共和国安全生产法》和《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）等有关法律、法规，2020年4月10日，太原市人民政府批准成立了太原重工股份有限公司“4·9”事故调查组，由市应急管理局牵头，市公安局、市总工会、万柏林区人民政府派员参加，全面开展事故调查工作，并邀请市监委派员参加。

事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，经过现场勘验、调查取证、检测鉴定、模拟试验等工作，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失情况，认定了事故性质，提出了对有关责任人员、责任单位的处理建议以及事故防范建议。

一、基本情况

（一）相关单位情况

1、太原重工股份有限公司，国有控股上市公司，张××代董事长，注册地址为太原市万柏林区玉河街53号。统一社会信用代码：91140000701013306H，营业执照有效期为长期。现有职工8300余人；下设综合部、生产部、经销部、海外业务部、财务部、

质量部、安全环保部、设备技改部、物流采控办、法律事务部、信息化办等 11 个管理部门，管理着技术中心、太重（天津）滨海重型机械有限公司、新能源装备有限公司、轨道交通设备有限公司、起重机分公司、轧钢分公司、冶铸分公司、锻造分公司等 28 个生产（经营）单位，设备拥有量 4400 余台。业务范围主要是重工设备的生产制造和销售：火车轴、冶金、轧钢、锻压、起重、非标设备、工矿配件、油膜轴承、精密锻件、结构件、齿轮及汽车变速箱、特种设备：压力容器；机电技术服务；机械设备安装、调试、修理、改造。

太原重工股份有限公司起重机分公司，经理：朱××，公司地址为太原市万柏林区玉河街 53 号。属太原重工股份有限公司生产单位之一，分公司设有 2 个生产制造分厂（起重机厂、焊接厂），设办公室、财务科、设备科、生产运行科、技术质量科、核电办等 6 个职能管理部门，厂房占地面积 54800 m²，现拥有职工 581 名，主要产品：冶金铸造起重机、加料起重机、板坯夹钳起重机、水电核电用桥式和门式起重机、普通桥式和门式起重机、锻造起重机等产品及干熄焦提升机、架桥机、航天发射装置、三峡螺母柱、IP1000 核电起重机等非标设备。

太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂，厂长：贾××（兼太原重工股份有限公司起重机分公司副经理），现有职工 279 名，设有办公室、生产科、技术科、检查站、维修工部、配套科、加工工部、装配工部等 8 个部门。生产场地由二金工车间、装配一厂房、装配二厂房组成。二金工车间主要用于加工和小车组装，装配一厂房、装配二厂房主要用于桥架组装。

太原重工股份有限公司起重机分公司焊接厂，厂长：姚××（兼太原重工股份有限公司起重机分公司副经理），现有职工 176 名，设有办公室、生产科、技术科、外协科、检查站、维修工部、备料工部、装焊工部等 8 个部门，主要工作焊接主梁和小车等焊接件焊接组装。

2、外协单位情况

(1) 河南宗林实业有限公司，成立日期：2016 年 5 月 26 日，法定代表人：郭××，现有员工 12 人，营业执照有效期为长期。公司地址：河南省滑县城关镇博大一号院 27 号，统一社会信用代码：91410526000056894，注册资本 1000 万元，经营范围为建筑工程、防腐保温工程、防火涂料工程、管道工程、租赁建筑设备等等。为太原重工股份有限公司承揽方。

(2) 山西泽泰益佳建筑工程有限公司，成立日期：2018 年 4 月 24 日，法定代表人：常×，现有员工 19 人，营业执照有效期为 2018 年 4 月 24 日至 2048 年 4 月 23 日。公司地址：山西综改示范区太原学府园区开通巷 2 号新岛创业园 B 座二层西户华夏易讯众创空间第 38 号工位，统一社会信用代码：91149900MA0K1DYQ55，经营范围为机电设备安装工程、市政工程、建筑施工劳务；电力系统设备安装及调试等。为太原重工股份有限公司承揽方。

(二) 爆炸起重机生产制造基本概况

2017 年 2 月 23 日，太原重工股份有限公司与中冶京诚工程技术有限公司在北京经济技术开发区签订了系列起重机加工制造协议，发生事故起重机为：25T/5T-32M 方坯起重机，太原重工

股份有限公司工作令为 02017901-4，该产品共有 20 道制作工序。涉及事故的外协单位有河南宗林实业有限公司、山西泽泰益佳建筑工程有限公司。

02017901-4 制造流程图：



1、2018 年 11 月 2 日，太原重工股份有限公司与溧阳畅新机电设备有限公司签订《加工合同》，合同协议约定由溧阳畅新机电设备有限公司负责太原重工起重机分公司工作令 02017901-4、

02017901-5 的桥架连工带料装焊制作、运输。

2、2019 年 4 月 4 日，太原重工股份有限公司与河南宗林实业有限公司签订《涂装合同》，合同协议约定由河南宗林实业有限公司负责太原重工起重机分公司工作令 02017901-4 的产品涂装,协作形式:连工带料。

3、2020 年 3 月 24 日，太原重工股份有限公司与山西泽泰益佳建筑工程有限公司签订《装配承揽合同》，合同协议约定由山西泽泰益佳建筑工程有限公司负责太原重工起重机分公司工作令 02017901-4 的机电安装。承揽范围：起重机电气设备的安装（设备及材料由定做方提供），承揽方根据定做方技术人员指导进行安装。其作业人员也在太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂装配一厂房配合相关班组作业。

二、事故经过与经济损失

（一）事故经过

2017 年 2 月 23 日，太原重工股份有限公司签订 02017901 系列起重设备加工制造合同。2018 年 11 月 2 日，太原重工股份有限公司与溧阳畅新机电设备有限公司签订 02017901-4 起重机主梁外包生产合同，溧阳畅新机电设备有限公司在吕梁市文水县百金堡工业园区租用的场地对 02017901-4 起重机主梁进行加工，对主梁内部底漆进行了喷涂作业。2019 年 3 月 9 日，将焊接完成的 02017901-4 起重机主梁转运到原平市仓库存放。2019 年 12 月 24 日，02017901-4 起重机主梁转运到太原重工股份有限公司起重机分公司焊接厂进行部分焊接工序交检工作。2020 年 2 月 11 日，02017901-4 起重机主梁在太原重工股份有限公司起重机分公

司后处理车间进行抛丸以及涂装底漆、中间漆、面漆工作。

2020年2月21日开始，02017901-4起重机主梁转运到太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂装配一厂房进行装配、调试、补漆、油漆交检及整改工作。2020年3月13日在试车、交检完成后将02017901-4起重机桥架进行拆解，两根主梁分别位于装配一厂房，分别距中门西侧外墙4.7米（发生爆炸主梁，西侧）、9.4米（东侧）。4月8日上午，河南宗林实业有限公司带班员黄××安排其公司工人陈××、赵××、付××对02017901-4起重机梁体外漆面进行修补工作。在11时30分下班后，黄××安排陈××、陈××进入02017901-4起重机东侧梁内部进行30多分钟喷漆工作，下午在装配一厂房继续进行梁外补漆工作。19时左右，付××负责调漆工作，陈××在02017901-4起重机西侧梁体内部进行喷漆作业，赵××在梁体外部做传递工具的辅助工作，时间约为40分钟。4月9日9时左右，在交检不合格后黄志亮随即安排工人张××、陈××、赵××、付××对漆面不合格处进行补漆工作。14时许，赵××、陈××、付××、张××四人位于02017901-4起重机西侧梁体东侧由北至南继续工作，此时，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂焊工带班长王××在02017901-4起重机西侧梁体南部西侧做气焊的接管准备工作，工人任××在02017901-4起重机主梁西侧打扫卫生。山西泽泰益佳建筑工程有限公司焊工杜××根据钳工班前几日的工作安排在02017901-4起重机西侧梁体上部准备对南侧人孔盖进行焊接封闭工作，先进行了两次试焊，14时17分，在第三次起弧焊接时02017901-4起重机西侧梁体发生燃爆。大梁周围工作的张××、杜××、任××、付××、陈××、

赵××、王××7人受伤。

(二) 人员伤亡和经济损失

事故发生后，经 120 急救随车医生诊断，张××当场死亡，杜××、任××、付××、陈××、赵××、王××，被 120 救护车分别送往山大一院、万柏林中心医院、中铁十二局中心医院进行急救，4 月 11 日，杜××医治无效死亡。该事故共造成 2 人死亡，5 人受伤。

依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB6721-1986)等标准和规定统计，核定事故造成的直接经济损失为400余万元。

姓名	性别	年龄	身份证号	户籍所在地	伤亡情况
张××	男	50	142229197004××××××	山西省忻州市神池县义井镇大黑庄村00号	死亡
杜××	男	47	140107197312××××××	山西省太原市新开南巷27号山西机械厂集体	死亡
任××	男	39	142228198104××××××	山西省忻州市静乐县鹅城镇东崖村084084	受伤(颅脑损伤)
王××	男	34	140109198602××××××	山西省太原市万柏林区玉河街瓦流村南街57号	受伤(骨盆骨折)
付××	男	51	142201196909××××××	山西省忻州市忻府区董村镇令归村6组1478号	受伤(轻度烧伤)

陈××	男	36	410526198401××××××	河南省滑县万古镇刘营村95号	受伤(头部外伤)
赵××	男	43	410526197702××××××	河南省滑县万古镇前营村81号	受伤(骨盆骨折)

三、应急处置及救治情况

事故发生后，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂装配主任郭×在办公室听到爆炸声后立即跑到事故现场，随即拨打120急救电话并将事故的情况报告各相关领导，同时安排维修工部主任雷××对车间内所有的气体管道进行封闭。太原重工股份有限公司起重机分公司马××书记组织人员展开自救工作，同时安排相关人员将事故情况上报应急管理部门。接到事故报告后，省、市、区领导相继到达事故现场后立即安排、指导市安全生产应急救援指挥中心特勤大队、市消防救援指挥中心进行应急救援工作。此次事故，太原重工股份有限公司按照制定的应急预案展开救援，事故信息接收、流转和报送流畅，现场救援处置较为及时，达到了救援的目的，事故信息上报符合程序要求。

市政府、区政府在接到事故报告后，主要领导亲自到达现场指导救援，市、区应急管理部门，市、区两级消防救援队伍及120能够及时响应，开展应急救援工作，有效地控制事态扩大，减少了人员伤亡。市、区两级政府及相关部门信息接报、处置、流转符合程序、时限要求。本次事故未发生次生灾害，未对周边环境造成不良影响。

四、事故原因和性质

(一) 直接原因

发生事故的主梁为箱型梁，上部设有两个人孔，为有限空间，在有限空间内部喷涂作业，箱体内积聚大量二甲苯、丁醇等可燃气体，与空气和箱体内残留的可燃气体、碳氢化合物混合形成可燃性混合气体遇电焊明火发生燃爆，是造成此次事故的直接原因。

(二) 间接原因

1、太原重工股份有限公司对现场的管理工作不到位，危险作业审批程序不落实，对外协单位未履行统一协调管理的职责，未对外协队伍严格培训，未落实“《涂装作业安全规程—安全管理通则》GB7691—2011中22.1.4承包方使用发包方厂房、涂装设备，发包方应遵守下列规定：b) 对承包方进行安全技术指导和检测；c) 对承包方涂装作业场所进行安全监督检查”之规定。是此起事故发生的主要原因。

2、河南宗林实业有限公司未履行管理责任，对工人未进行安全教育和培训，在有限空间作业时未按照相关规定作业，在有限空间的主梁箱体内在进行喷涂作业后，未设置警示标志，未按规定有效通风置换等措施，违反《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871—2014中“4.3项 a: 在有限空间外敞面，根据具体要求应设置警戒区、警戒线、警戒标志；c 涂装作业完毕后，必须继续通风并至少保持到涂层实干后方可停止。”之规定，是此次事故发生的重要原因。

3、山西泽泰益佳建筑工程有限公司焊接热工未按规定进行箱体内气体检测，并采取通风置换等有效措施，违反《化学品生

产单位特殊作业安全规范》GB30871—2014中“4.2.1：必须对空气中含氧量进行检测，应有报警讯号；4.2.3：必须进行测爆，有限空间空气中可燃性气体浓度应低于爆炸下限的10%。”之规定。是事故发生的又一重要原因。

（三）事故性质

依据《生产安全事故报告和调查处理条例》第三条第四项：“一般事故，是指造成3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接经济损失的事故”之规定，该起事故共造成2人死亡，5人受伤，直接经济损失为400余万元。调查组认定：太原重工股份有限公司“4·9”燃爆事故是一起一般生产安全责任事故。

五、事故相关单位和人员责任及处理建议

（一）事故相关人员责任及处理建议

1、杜××，男，47岁，群众，山西泽泰益佳建筑工程有限公司焊工，未按规定佩戴劳动防护用品，对作业现场存在的安全风险隐患认识不足，安全生产意识薄弱，在对有限空间作业时违规操作，对事故的发生负有直接责任，因已死亡，建议不予追究。

2、黄××，男，45岁，群众，河南宗林实业有限公司现场带班，对作业现场安全隐患风险认识不足，安全生产意识淡薄，未及时制止其工人的违规作业，在作业完成后未设置警示标志，未采取有效安全措施，对事故的发生负有重要责任，依据《安全生产违法行为处罚办法》第四十五条“生产经营单位及其主要负责人或者其他人员有下列行为之一的，给予警告，并可以对生产经营单位处1万元以上3万元以下罚款，对其主要负责人、其他有关人员处1000元以上1万元以下的罚款”之规定，违反了第一款：违反

操作规程或者安全管理规定作业的”之规定，建议罚款0.5万元整。

3、陈××，男，29岁，中共党员，河南宗林实业有限公司现场负责人，对工人安全教育培训工作不重视，安全投入不足，未配备有限空间作业必须的检测、通风设备，对事故的发生负有重要责任。依据《生产安全事故报告和调查处理条例》第三十八条：事故发生单位主要负责人未依法履行安全生产管理职责，导致事故发生的，依照下列规定处以罚款；第（一）款“发生一般事故的，处上一年年收入30%”之规定，建议对其罚款1.68万元整。

4、常×，男，31岁，群众，山西泽泰益佳建筑工程有限公司法人代表，未认真履行企业主要负责人职责，未按照国家规定对工人进行安全培训，未对派出的有关人员进行监管，对事故的发生负有重要责任。依据《生产安全事故报告和调查处理条例》第三十八条：事故发生单位主要负责人未依法履行安全生产管理职责，导致事故发生的，依照下列规定处以罚款；第一款：发生一般事故的，处上一年年收入30%”之规定，建议对其罚款2.052万元整。

5、岳××，男，31岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂装配工部新一厂房大车组钳工班班长，负责钳工班全面工作，对作业现场存在的安全风险隐患认识不足，在进行有限空间施工作业时，未能及时发现作业人员违规操作，对事故的发生负有重要责任，依据《安全生产违法行为处罚办法》第四十五条“生产经营单位及其主要负责人或者其他人员有下列行为之一的，给予警告，并可以对生产经营单位处1万元以上3万

元以下罚款，对其主要负责人、其他有关人员处1000元以上1万元以下的罚款”之规定，违反了第一款：违反操作规程或者安全管理规定作业的，建议罚款0.3万元整。

6、郭×，男，46岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂装配工部副主任，负责新一厂房全面工作，安全监管不力，现场管理混乱，各项规章制度不落实，对作业现场存在的安全风险隐患认识不足，对事故的发生负有重要责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条“国有企业及其工作人员有下列行为之一，导致生产安全事故发生的，对有关责任人员，给予警告、记过或者记大过处分；情节较重的，给予降级、撤职或者留用察看处分；情节严重的，给予开除处分。”之规定中，违反了第一款：对存在的重大安全隐患，未采取措施的，建议给予警告处分。

7、景××，男，52岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂值班主任，作为二班负责人，安全监管不到位，对现场的违规作业未能及时处置，未能履行职责，对事故的发生负有重要责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条“国有企业及其工作人员有下列行为之一，导致生产安全事故发生的，对有关责任人员，给予警告、记过或者记大过处分；情节较重的，给予降级、撤职或者留用察看处分；情节严重的，给予开除处分。”之规定中，违反了第一款：对存在的重大安全隐患，未采取措施的，建议给予警告处分。

8、杨××，男，51岁，群众，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂安全员，安全监管不到位，对现场的违规现象未能

及时发现，对事故的发生负有重要责任，依据《安全生产违法行为处罚办法》第四十五条“生产经营单位及其主要负责人或者其他人员有下列行为之一的，给予警告，并可以对生产经营单位处1万元以上3万元以下罚款，对其主要负责人、其他有关人员处1000元以上1万元以下的罚款”之规定，违反了第一款：“违反操作规程或者安全管理规定作业的”之规定，建议罚款0.3万元整。

9、解×，男，40岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机分公司焊接厂外协科科长，未能认真执行外协涂装合同内容，将02017901-4事故主梁底漆涂装作业交由其他单位作业，对事故的发生负有一定的责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条“国有企业及其工作人员有下列行为之一，导致生产安全事故发生的，对有关责任人员，给予警告、记过或者记大过处分；情节较重的，给予降级、撤职或者留用察看处分；情节严重的，给予开除处分。”之规定中，违反了第一款：“对存在的重大安全隐患，未采取措施的，建议给予警告处分。”

10、王××，男，46岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机分公司起重机厂分管生产副厂长，不认真贯彻落实国家有关安全生产政策和法律法规，对安全生产工作重视程度不够，对事故的发生负有一定领导责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条“国有企业及其工作人员有下列行为之一，导致生产安全事故发生的，对有关责任人员，给予警告、记过或者记大过处分；情节较重的，给予降级、撤职或者留用察看处分；情节严重的，给予开除处分。”之规定中，违反了第一款：“对存在的重大安全隐患，未采取措施的，建议给予警告处分。”

11、李××，男，50岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机械分公司安全员，未有效督促指导相关岗位负责人履行安全生产监管职责，对事故的发生负有一定监管责任，依据《安全生产违法行为处罚办法》第四十五条“生产经营单位及其主要负责人或者其他人员有下列行为之一的，给予警告，并可以对生产经营单位处1万元以上3万元以下罚款，对其主要负责人、其他有关人员处1000元以上1万元以下的罚款”之规定中，违反了第一款：“违反操作规程或者安全管理规定作业的”之规定，建议罚款0.3万元整。

12、贾××，男，38岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机械分公司副经理兼起重机械厂厂长，未能认真履行安全生产第一责任人的工作职责，对本次事故的发生负有领导责任，建议向上级部门作出深刻检查。

13、马××，男，55岁，中共党员，太原重工股份有限公司起重机械分公司党委书记，常务副经理，分管安全生产工作，对事故发生负有一定的领导责任，建议向上级部门作出深刻检查。

14、王××，男，48岁，中共党员，太原重工股份有限公司安全环保部部长，分管安全监督管理工作，对事故发生负有一定的领导责任，建议向上级部门作出深刻检查。

15、高××，男，48岁，中共党员，太原重工股份有限公司副总经理（兼生产部部长），分管安全环保部工作，对事故发生负有一定的领导责任，建议向上级部门作出深刻检查。

（二）事故相关单位责任及处理建议

1、太原重工股份有限公司，主体责任不落实，现场管理工

作不到位，危险作业审批程序不落实，对外协单位未履行统一协调管理的职责，未对外协队伍严格培训对分包施工单位缺乏有效管控。违反《中华人民共和国安全生产法》第四十六条“生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与外协单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责；生产经营单位对外协单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现问题的，应当及时督促整改”之规定，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第（一）项“事故发生单位对事故发生负有责任的，依照下列规定处以罚款：发生一般事故的，处20万元以上50万元以下的罚款。”之规定，建议对其行政罚款50万元整。

2、河南宗林实业有限公司，未能履行管理责任，未对工人进行有效的安全教育和培训，在有限空间作业时未按照相关规定作业，在有限空间的主梁箱体内在进行喷涂作业后，未设置警示标志，未按规定有效通风置换等措施。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第（一）项“事故发生单位对事故发生负有责任的，依照下列规定处以罚款：发生一般事故的，处20万元以上50万元以下的罚款。”之规定，建议对其行政罚款20万元整。

3、山西泽泰益佳建筑工程有限公司，未对工人进行有效的安全教育和培训，安全管理有漏洞，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第（一）项“事故生单位对事故发生负有

责任的，依照下列规定处以罚款：发生一般事故的，处20万元以上50万元以下的罚款。”之规定，建议对其行政罚款20万元整。

4、太原重型机械集团有限公司向山西省人民政府作出深刻检查。

5、太原市应急管理局向太原市人民政府作出深刻检查。

六、事故防范措施建议

1、太原重工股份有限公司，要认真吸取此次事故的教训，举一反三，引以为戒，要认真开展事故警示教育，要增强安全生产红线意识，落实安全生产企业主体责任，进一步强化安全工作，认真贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》等相关的法律法规，落实企业安全生产责任制，严密组织施工作业，要加强施工现场安全管理。加强对外协单位的安全监管，加强对外协单位人员的进行全员额安全教育培训，并有培训计划和培训记录，把安全生产各项工作真正落实到位，打牢安全管理基础。

2、河南宗林实业有限公司，要认真吸取此次事故的教训，举一反三，引以为戒，要认真开展事故警示教育，严格按照《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规中有关规定，进一步建立健全安全生产规章制度，坚决杜绝“违规作业、违章指挥、违反劳动纪律”的“三违”行为。严格依照《生产经营单位安全培训规定》（国家安监局总局令第3号）的有关规定，落实从业人员的安全生产培训，提高职工对风险的辨识控制能力和自我防护意识。健全安全管理队伍，配备好检测检验设备和劳保防护用品，加强有限空间作业的安全管理和隐患排查力度，尤其是做好日

常、针对性的安全交底，认真组织安全检查工作，确保安全施工，杜绝类似事故再次发生。

3、山西泽泰益佳建筑工程有限公司，要认真吸取此次事故的教训，举一反三，引以为戒，要认真开展事故警示教育，加强从业人员的安全生产培训，提高职工自我防护意识，认真排查有限空间作业环境，严格执行《涂装作业安全规程有限空间作业安全技术要求》等国家标准，在动火作业时必须先通风，再检测，后作业，认真履行有关安全职责，杜绝类似事故发生。

4、在有效空间内作业时，必须严格执行《有限空间作业安全技术规程》，认真落实防范措施：（1）在有限空间外、敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内；（2）对任何可能造成职业危害、人员伤亡的有限空间场所作业应做到先检测后监护、再进入的原则。先检测确认有限空间内有害物质浓度，作业前 30 分钟，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空间；（3）进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，通风换气次数每小时不能少于 3 次。对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具；（4）生产经营单位应建立有限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育；（5）有限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格；（6）生产经营单位在作业前应针对施

工方案,对从事有限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育:对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育; (7) 有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有限空; (8) 有限空间作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程,正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流:作业人员意识到身体出现危险异常症状时,应及时向监护者报告或自行撤离有限空间。

5、动作作业一定要按照规程作业,不能盲目蛮干,要做到:

(1) 动火前,应将所有易燃物品移至离动火施工地 10 米以外安全的地方; (2) 在高空或下方有地坑、地链动火作业时,应先将上下的可燃、易燃物品清除干净,并采取封、堵、隔离火花的措施,防止火星掉落至下方; (3) 在金属的或者非燃型墙壁、隔板、天花板或屋顶上进行焊接和切割,也应采取预防措施,防止另一侧有易燃物被引燃。如果在易燃的墙壁、隔板、天花板或屋顶附近进行焊接和切割,应采取措施防止墙壁、隔板、天花板、屋顶被点燃而引发火灾; (4) 要进行切割或焊接的物件,可以搬走的应搬到完全非燃型的、有消防设施的建筑进行,或移至建筑物外的安全场所进行; (5) 焊接和切割工作完成后,维修工段的现场监护人员及安全员或消防员留守观察现场 15 分钟,经共同确认无遗留火种以后,方可离开。这是非常重要的工作,因为有可能有火星落入易燃材料中、墙壁或隔板之间、进入或穿过楼板的缝隙,掉入可能存在焖燃的地方,而一时还未能察觉到;现场,确保人走火灭。

5、太原重型机械集团有限公司对所属单位加强安全监管，认真履行其企业主体责任，杜绝类似事故再次发生。

6、监管部门对全市加工制造业的外协用工和产品的外包进行摸底，排除隐患，加强监管。

事故发生单位要认真落实防范和整改措施，将落实情况及时上报，并由应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门对落实防范和整改措施的情况进行监督检查。

太原重工股份有限公司
“4·9”爆炸事故调查组
2020年10月21日