

滨海新区保税区天津市轨道交通 Z2 线一期 PPP 项目 2 标区间变电所“6·13” 一般物体打击事故调查报告

2023 年 6 月 13 日 17 时 45 分许，在位于滨海新区空港经济区西四道与保税路交口的天津市轨道交通 Z2 线一期（滨海机场站～北塘站）PPP 项目 2 标段区间变电所（以下简称：地铁区间变电所）施工基坑内发生一起物体打击事故，造成 2 人死亡，直接经济损失（不含事故罚款）约 330 万元。

事故发生后，天津市安全生产委员会对该起事故向滨海新区人民政府实行挂牌督办，依据《安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院 493 号令）、《建设工程安全生产管理条例》（国务院 393 号令）、《天津市安全生产条例》《天津市建设工程施工安全管理条例》等法律法规，滨海新区人民政府成立了由区应急管理局、区公安局、区住建委、区总工会和保税区管委会组成的滨海新区保税区天津市轨道交通 Z2 线一期（滨海机场站～北塘站）PPP 项目 2 标段区间变电所“6·13”一般物体打击事故调查组（以下简称：事故调查组），开展事故调查工作。事故调查组邀请区检察院、区纪委监委介入事故调查，邀请专家参与事故技术分析。

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，经过现场勘验、调查取证、专家论证、综合分析，查明了事故发生的经过和原因，应急处置、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，查清了有关部门、相关单位存在的问题，提出了对事故相关单位和有关责任人员的处理建议，并针对事故原因及暴露的突出问题，提出了事故防范措施建议。

经现场勘查、专家技术分析和公安机关侦查，排除了人为破坏、自然灾害等因素引发事故的可能。事故调查组认定，滨海新区保税区天津市轨道交通 Z2 线一期（滨海机场站～北塘站）PPP 项目 2 标段区间变电所“6·13”一般物体打击事故是一起迟报的生产安全责任事故。

一、事故基本概况

（一）事故相关单位情况

1.建设单位：中铁滨海（天津）轨道交通投资发展有限公司（以下简称：中铁轨道交通公司）。

中铁轨道交通公司成立于 2021 年 11 月 11 日，为有限责任公司（国有企业）。统一社会信用代码：91120116MA07GDEL7N；法定代表人：陈某某；注册资本：10 亿元；注册地址：天津市滨海新区杭州道街道中心北路 2 号（原文安里招待所）办公楼六楼 603-5；经营范围：以自有资金从事投资活动，工程管理服务，轨道交通运营管理系统开发，轨道交通通信信号系统开发，城市公共交通，建设工程施工等。

2.总承包单位:中国中铁股份有限公司/中铁四局集团有限公司等联合体。

中国中铁股份有限公司、中铁一局集团有限公司、中铁二局集团有限公司、中铁三局集团有限公司、中铁四局集团有限公司、中铁五局集团有限公司、中铁六局集团有限公司、中铁七局集团有限公司、中铁八局集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司、中铁建工集团有限公司、中铁广州工程局集团有限公司、中铁北京工程局集团有限公司、中铁上海工程局集团有限公司 14 个单位组成联合体，承接天津市轨道交通 Z2 线一期（滨海机场站～北塘站）PPP 项目施工总承包项目。

3.区间变电站施工单位:中铁四局集团有限公司(以下简称:中铁四局集团公司)。

中铁四局集团公司成立于 1986 年 11 月 10 日，为有限责任公司（国有企业）。统一社会信用代码：913400001491855256；法定代表人：刘某；注册资本：827269.944332 万元；注册地址：安徽省合肥市包河区望江东路 96 号；经营范围：各类工程建设活动，建筑智能化工程施工，电气安装服务，房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包，建设工程设计，国土空间规划编制，建设工程勘察，测绘服务，检验检测服务，建设工程质量检测，公共铁路运输，预应力混凝土铁路桥梁简支梁产品生产等。持有铁路、公路、房屋建筑、市政工程 4 项施工总承包特级和铁道、公路、建筑、市政、测绘、园林 6 项行业甲级资质。

中铁四局集团有限公司城市轨道交通工程分公司(以下简称:城市轨道交通分公司)作为该项目的具体施工单位,成立于2000年11月17日。统一社会信用代码:913400007255331979;负责人:陈某甲;住所:安徽省合肥市宿松路1188号中铁科技大楼9楼;经营范围:施工机械设备租赁、维修,机械设备研制、开发,在授权范围内承建国内外铁路、公路、地铁工程等。

中铁四局集团有限公司城市轨道交通工程分公司天津地铁Z2线2标段项目经理部(以下简称:2标段项目部)为中铁四局派出机构,对内代表公司全权处理合同招标、签订、履约等相关事宜^[1],对外代表局协调与地方政府及建设、设计、监理等单位的关系^[2]。

4.监理单位:甘肃铁科建设工程咨询有限公司(以下简称:甘肃铁科咨询公司)。

甘肃铁科咨询公司成立于1993年2月20日,为有限责任公司(国有企业)。统一社会信用代码:91620102224339468F;法定代表人:陈某乙;注册资本:1000万元;注册地址:甘肃省兰州市城关区民主东路365号;经营范围:建设工程监理及咨询。持有铁路工程监理甲级、市政公用工程监理甲级资质。

[1] 2021年9月20日,中铁四局集团公司给天津地铁Z2线02标项目经理部出具《授权委托书》,委托2标段项目部实施本工程的分包合同招标、签订、履约等相关事宜,授权期限:自2021年10月1日起,至2标段施工合同履行结束为止。

[2] 2021年11月18日,中铁四局集团公司下发的《关于成立中铁四局集团有限公司天津地铁Z2线02标项目经理部的通知》(中铁四人〔2021〕868号),明确中铁四局集团有限公司城市轨道交通工程分公司天津地铁Z2线2标段项目经理部为局派出机构,对外代表局协调与地方政府及建设、设计、监理等单位的关系;对内以局中标的天津市轨道交通Z2线一期(滨海机场站~北塘站)PPP项目为管理对象,以施工图预算为依据,以项目成本核算为中心,以经济合同为约束,按照项目法施工要求,科学有序组织施工生产,并对工程工期、安全质量、责任成本、工程档案、债权债务及相关的经济法律责任负责。

5.土方开挖单位：天津星昊建筑工程有限公司（以下简称：天津星昊建筑公司）。

天津星昊建筑公司成立于2011年4月22日，为有限责任公司（私营企业）。统一社会信用代码：911202225723132805；法定代表人：李某某；注册资本：5000万元；注册地址：天津市河东区春华里2-1-305-307；经营范围：土木建筑工程、土石方工程、钢结构工程、线路管道工程、防水保温工程、室内外装饰装修工程、市政工程、园林绿化工程施工、地基与基础工程、机电设备安装等。持有建筑工程施工总承包叁级、地基基础工程专业承包叁级、钢结构工程专业承包叁级资质。

6.劳务分包单位：阜阳市富迈建筑劳务有限公司（以下简称：阜阳富迈劳务公司）。

阜阳富迈劳务公司成立于2009年1月4日，为有限责任公司（私营企业）。统一社会信用代码：913412006836208140；法定代表人：周某某；注册资本：3000万元；注册地址：安徽省阜阳市颍东区致富路与幸福路交汇处食品大商城1.2#楼S1003室；经营范围：建筑劳务分包，模板脚手架专业承包，地基与基础工程、环保工程、路基土石方工程、桥梁工程、建筑防水工程、建筑装饰工程、绿化工程、预应力工程、隧道工程、钢结构工程施工等。持有安徽省住房和城乡建设厅颁发的《安全生产许可证》（皖JZ安许证字〔2011〕002834）。

（二）工程项目概况

中国中铁股份有限公司等联合体^[1]中标天津市轨道交通 Z2 线一期工程（滨海机场站～北塘站）PPP 项目施工总承包项目，工程立项批准文号（津发改批复（城市）〔2020〕49 号），采用“建设-运营-移交”（BOT）的 PPP 运作方式，项目总投资 255.77 亿元，合作期为 25 年，其中建设期 4 年，运营期 21 年。Z2 线一期工程线路全长 39.16km，其中地下线长约 15.42km，高架线长约 21.84km，过渡段长约 1.9km，设 14 座车站，其中地下站 5 座，高架站 9 座，车辆段 1 处，新建主变电所 1 座，共划分为 13 个施工标段，中铁四局集团公司负责 2 标段项目施工。

1. 总承包合同签订情况。

2022 年 4 月 18 日，中铁轨道交通公司和中国中铁股份有限公司联合体签订《天津市轨道交通 Z2 线一期工程（滨海机场站～北塘站）PPP 项目施工总承包项目》（合同编号：ZTBH-JZ-2022-001），合同价 1533427.6 万元人民币。工程内容包括但不限于场地准备及临时设施、前期工程、车站工程、车辆基地、区间工程、轨道工程、通信工程、信号工程、主变电所、供电系统、动力照明、综合监控、防灾报警、环境与设备监控系统、安防及安检、通风、空调与采暖、给水排水与消防、气体灭火、自动售检票系统(AFC)、车站辅助设备、车辆段及综合基地、人防工程、装饰装修、声屏障、安全文明环保施工等。计划开工

[1] 联合体由中国中铁股份有限公司、中铁一局集团有限公司、中铁二局集团有限公司、中铁三局集团有限公司、中铁四局集团有限公司、中铁五局集团有限公司、中铁六局集团有限公司、中铁七局集团有限公司、中铁八局集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司、中铁建工集团有限公司、中铁广州工程局集团有限公司、中铁北京工程局集团有限公司、中铁上海工程局集团有限公司 14 个单位组成。

日期：最终以监理单位签发的开工令为准，计划竣工日期：2025年5月31日。

2.施工合同签订情况。

2022年4月18日，中铁四局集团公司作为联合体成员之一和中国中铁股份有限公司签订了《天津市轨道交通 Z2 线一期(滨海机场站~北塘站)PPP 项目 2 标段》施工承包合同(合同编号: ZTBH-ZBB-SG-2022-02)，合同价款暂定为 7.72120765 亿元，承包范围为滨海机场站~中心大道站区间、中心大道站、中心大道站~东六道站、不含预制管片及预埋槽道，计划竣工时间为 2025 年 5 月 31 日，合同中明确了各方必须严格遵守国家、行业和天津市安全生产法律、法规的规定，保证本工程安全生产，依法承担建设工程安全生产职责。

项目部成立后，项目经理为渠某，持有注册一级建造师证；技术负责人为王某；安全总监为连某某，持有注册安全工程师证。

3.监理合同签订情况。

甘肃铁科咨询公司和天津滨海新区轨道交通投资发展有限公司(以下简称:滨海轨道交通公司)签订了《天津市建设工程监理合同》(合同编号: JF-2012-062)，监理费用为 1730 万元，监理期限自 2021 年 9 月 16 日至 2025 年 12 月 30 日，双方签订了《工程监理安全生产协议书》，明确甲方监督乙方在工程监理实施中安全生产职责的落实，负责审查乙方工程监理计划，并监督按照监理计划实施安全生产管理，对工程实施过程中发现的安

全生产隐患，会同乙方做好督促整改工作，保证安全的施工环境；乙方主要负责审查承包人编制的施工组织设计中的安全技术措施和有关技术文件，在施工阶段监督承包人按照施工组织设计中的安全技术措施和专项施工方案的组织施工，及时制止违规施工作业，定期巡视检查施工作业中的危险性较大工程作业情况等。

2022年5月12日，项目公司已成立，根据有关合同和协议，滨海轨道交通公司、甘肃铁科咨询公司和中铁轨道交通公司三方签订补充协议，监理单位管理责任由中铁轨道交通公司承担，监理费用由滨海轨道交通公司支付，原合同约定的监理单位的权利义务，包括但不限于委托范围、委托工作内容等均不变，按原合同执行，监理期限自2021年9月16日至2027年12月30日。

项目监理部成立后，总监理工程师为王某某，持有国家注册监理工程师证、注册安全工程师证；总监代表为龙某，持有国家注册监理工程师证。

4.专业分包合同签订情况。

天津星昊建筑公司和2标段项目部签订了《车站、区间变电所主体及附属结构土方开挖及外运工程专业分包合同》（合同编号：CG-2022-TJDTZ2-GJZ02），合同价格为1004.307039万元，合同期限自2022年9月10日至2024年4月30日。同时双方签订了《安全施工协议》，明确甲方负责执行国家有关施工安全及时措施，并指导和督促乙方认真落实，每月组织在一次安全大检查，督促经理部有关部门做好现场施工的业务技术指导及做好现

场施工的服务工作。乙方必须服从甲方的安全管理，按时参加甲方组织的安全生产教育活动，自觉遵守安全生产制度，必须接受甲方检查、督促和指导，必须采取严格的安全防护措施，并承担施工过程中安全事故和造成损失所发生的费用。合同中的《工程量及费用清单》明确了混凝土支撑下垫层清理工作由天津星昊建筑公司负责完成。

5.劳务分包合同签订情况。

阜阳富迈劳务公司和 2 标段项目部签订了《工程劳务分包合同》（合同编号：CG-2023-TJDTZ2-L02），合同价格为 74.862785 万元，工程内容包括钢支撑安装、钢围檩、钢连梁、剪刀撑安拆、钢板偏移处理，施工时间以甲方通知为主，同时双方签订了《安全施工协议》，明确甲方负责执行国家有关施工安全及时措施，并指导和督促乙方认真落实，每月组织在一次安全大检查，督促经理部有关部门做好做好现场施工的业务技术指导及做好现场施工的服务工作。乙方必须服从甲方的安全管理，按时参加甲方组织的安全生产教育活动，自觉遵守安全生产制度，必须接受甲方检查、督促和指导，必须采取严格的安全防护措施，并承担施工过程中安全事故和造成损失所发生的费用。

（三）基坑开挖情况

1.基坑开挖审核情况。

项目部制定的《滨海机场站-中心大道站区间变电所基坑开挖安全专项施工方案》按照相关要求进行了专家论证，上报至监

理单位、建设单位。2023年3月7日，完成审批，同意按照方案施工。4月3日完成基坑开挖条件验收，天津星昊建筑公司开始基坑开挖施工。



图 1 全景俯视图

2. 基坑开挖工序情况。

基坑开挖采用明挖顺作法，地下二层基坑施工工序共分十一步，施工具体工序步骤如下：

第一步：开挖表层土，施工第一道混凝土支撑及冠梁，进行基坑开挖条件验收；

第二步：开挖土体到第二道支撑位置，施作第二道钢支撑；

第三步：开挖土体到第三道支撑位置，施作第三道钢支撑；

第四步：开挖土体到第四道支撑位置，施作冠梁、腰梁及第四道混凝土支撑；

第五步：开挖土体到第五道支撑位置，施作第五道钢支撑；

第六步：开挖到坑底，施工地下二层基坑底板；

第七步：拆除第五道钢支撑，施作第四道撑以下部分负二层边墙、施作倒撑；

第八步：拆除第四道混凝土支撑及腰梁，施工中板；

第九步：拆除第三道钢支撑,施作第二道撑以下部分负一层侧墙，施作倒撑。

第十步：拆除第二道钢支撑，施工顶板；

第十一步：拆除第一道混凝土支撑。

事故发生于第五步的土方开挖及第五道钢支撑架设准备工作过程中。如图 2 和图 3 所示。



图 2 基坑当前施工俯视图

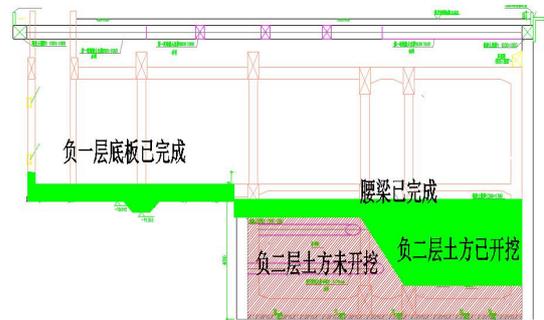


图 3 基坑当前施工剖面图

3.基坑开挖设备情况。

涉事挖掘机系天津星昊建筑公司张某锁从刘某桐处口头租赁的 CX130B 型挖机,生产厂家为凯斯工程机械(上海)有限公司,该设备于 2018 年 6 月出厂,2023 年 3 月进场作业,相关检测正常及报审资料程序齐全。

(四) 安全管理情况

1.规章制度制定情况。

(1) 中铁四局集团公司 2 标段项目部：建立有安全教育培训制度、安全检查制度、安全技术交底制度、事故隐患排查治理制度、安全风险分级管控和隐患排查双重预防机制、施工队伍安

全管理办法等 55 项制度及管理办法。其他相关单位也制定了相应的规章制度。

根据工种和设备制定了《安全技术操作规程》；制定了《变电所基坑开挖安全专项施工方案》《变电所钢支撑安拆方案》《物体打击专项应急预案》《深基坑开挖专项应急预案》《基坑土方开挖作业指导书》《钢支撑安拆作业指导书》《基坑土方开挖安全技术交底》《钢支撑安拆安全技术交底》，相关体系制度完善。其中《基坑土方开挖安全技术交底》（6）应确保垫层与混凝土支撑结构完全脱离，并检查确认等要求。

《钢支撑安拆安全技术交底》6.3 钢支撑安装应确认上部混凝土附着物是否清理干净，确认清理到位无安全隐患后再行作业。

（2）天津星昊建筑公司：编制有安全培训教育制度、安全技术交底制度、隐患排查制度，未查阅到挖掘机清理混凝土垫层作业操作规程。

（3）阜阳劳务公司：编制有隐患排查、安全教育管理制度、未查阅到设备操作规程。

（4）甘肃铁科咨询公司：编制有监理大纲、监理细则。

2.规章制度落实情况。

（1）中铁四局集团公司 2 标段项目部：对进场作业人员均进行了安全教育培训及安全及技术交底；组织了物体打击、高处坠落、坍塌等应急演练；隐患排查、危大工程巡视检查、安全及技术交底纪录齐全。

(2) 天津星昊建筑公司：对本项目不定期开展日常隐患排查，但未建立台账，形成文字资料，未按培训教育制度对作业人员进行有关安全培训教育，无有关安全及技术交底纪录。

(3) 阜阳富迈劳务公司：未对本项目开展隐患排查，未对作业人员进行日常安全教育，无有关安全及技术交底纪录。

(4) 甘肃铁科咨询公司：监理日志、旁站记录、验收记录，总监理工程师检查纪录较完整。

3.个人防护措施情况。

阜阳富迈劳务公司作业人员陈某、金某某作业过程均佩戴安全帽、安全鞋、工作手套及焊工眼罩，安全防护措施符合要求。

4.安全管理落实情况。

(1) 天津星昊建筑公司未按照合同^[1]和专项施工方案要求及时彻底清理完成混凝土支撑腰梁底部垫层块^[2]；未按照深基坑开挖安全技术交底要求落实完成支撑及腰梁底部混凝土垫层块清理工作，拆除或拆卸作业未设置警戒区域^[3]；未根据《变电所基坑开挖安全专项施工方案》1.6.6-10条的规定：对于支撑体系底部的余留渣土及冠梁支撑上部渣土及下部的垫层及时清理，渣土和垫层及杂物清除干净，避免高空坠物伤人。

(2) 阜阳富迈劳务公司钢支撑电焊班作业人员未按照工作

[1] 《车站、区间变电所主体及附属结构土方开挖及外运工程专业分包合同》(合同编号：CG-2022-TJDTZ2-GJZ02)，合同中的《工程量及费用清单》明确了混凝土支撑下垫层清理工作由天津星昊建筑公司负责完成。

[2] 《滨海机场站-中心大道站区间变电所深基坑开挖安全专项施工方案》1.6 风险辨识与评估显示：砼支撑垫层及渣土未清理及基坑向下抛物，可能导致物体打击，风险等级三级；

5.7.4 基坑开挖技术措施(10)显示：对于支撑体系底部的余留渣土及冠梁支撑上部渣土及下部的垫层及时清理，渣土和垫层及杂物清除干净，避免高空坠落伤人。

[3] 《滨海机场站-中心大道站区间变电所深基坑开挖安全交底》3.2.5(6)显示：拆除或拆卸作业要在设置警戒区域、有人监护的条件下进行。

指令限制性要求，超工作指令区域范围作业；未按照钢支（换）撑安全技术交底要求落实钢支撑架设及拆除之前作业人员须观察上部混凝土支撑及腰梁底部混凝土垫层是否清理干净，确认垫层清理到位、作业环境安全及无安全隐患后再行作业^[1]。

（3）甘肃铁科咨询公司项目部工作失职。未落实监理细则4.3.1土方开挖监理控制要点：基坑内钢支撑或混凝土支撑下作业前，需督促施工标段排查掉落渣土是否清理干净，粘连垫层渣块是否清理干净，防止吊物物体打击伤害风险。监理部在项目开展期间对安全生产督促、检查不力，未及时发现和纠正专业分包单位未严格执行土方开挖过程有关安全生产措施。

（4）中铁四局集团公司2标段项目部安全生产检查制度执行不力，没有及时发现混凝土垫层清理作业存在的安全隐患。

（五）事故发生经过

1.施工作业情况。

经调取相关资料和调查询问，施工作业具体情况如下：

6月11日18时许，挖掘机司机杨某某在地铁区间变电所地下二层基坑第四道混凝土支撑下进行土方开挖及底部混凝土垫层块清理，其中开挖斜坡面上方混凝土垫层块未清理干净。

6月12日7时许，地铁区间变电所地下二层结构基坑内地连墙接缝出现渗漏，12时30分许完成临时封堵。傍晚，监测日

[1]《滨海机场站-中心大道站区间变电所钢支（换）撑技术交底》6.3其他注意事项（4）显示：钢支撑架设及拆除之前作业人员须观察上部混凝土支撑及腰梁垫层混凝土、地连墙及工法桩墙体附着物是否清理干净，确认清理到位及无安全隐患后再行作业。3.2针对各安全风险采取的措施（三）临边防护及物体打击（6）中显示：基坑作业时注意观察上部混凝土支撑垫层及地连墙、工法桩附着物是否清理干净，确认无隐患后再进行作业。

报显示基坑多项监测数据预警，项目部工程部长李某某随后向项目经理渠某和项目总工王某汇报监测预警情况，经项目部综合研判后，考虑到基坑渗漏水堵漏已基本完成，风险基本解除，同时考虑基坑支撑架设已滞后，为避免因支撑滞后架设导致基坑变形引发基坑二次渗漏及失稳风险，根据深基坑开挖专项应急预案要求，需及时架设钢支撑^[1]。

6月12日18时24分，工程部长李某某通过电话向总监理工程师王某某沟通13日计划做支撑架设前的准备工作，王某某回复，先堵漏完，然后看基坑稳定情况，情况稳定可以复工架设。

6月12日20时4分，总监代表龙某通过微信给工程部长李某某发送渗漏堵漏施工期间的《工程暂停令》^[2]，此时下达《工程暂停令》距离7时开始渗漏已经超过12小时，且在事故发生后找甲方现场代表石某某签字，签字时间超过24小时^[3]。

6月12日21时许，经项目部综合研判后，项目经理渠某电话通知施工队长高某13日要做好支撑架设前的准备工作。

6月12日21时30分许，施工队长高某向阜阳富迈劳务公司作业班长张南某转达项目部指令进行安全作业区钢支撑斜支座的焊接安装作业（斜支座编号：①~⑦），如图4和图5所示，同时告知张南某在混凝土垫层下方严禁作业。

[1]《天津市轨道交通Z2线一期PPP项目2标段的滨海机场站~中心大道站区间变电所深基坑开挖专项应急预案》：5.4.2.2地连墙渗漏的处置方法里的压载法：在采用以上方法处理同时还可以辅助内压载，减缓漏水、延长渗漏水路径对堵漏和稳定被动区土体有很大益处。必要时，增加基坑水平向临时钢支撑，防止基坑变形。

[2]《工程暂停令》里要求：“除抢险堵漏人员外，其他人员撤出基坑，项目部按照专项应急预案组织渗漏水的应急处置情况。”

[3]《天津市建设工程监理规程》6.3.6.2.4)下达工程暂停令在通常情况下应事先向建设单位报告，征得同意；紧急情况下，未能事先报告时，应在事后及时向建设单位口头报告，并在24小时内提出书面报告。工程暂停令应按本规程A.0.5的要求填写。

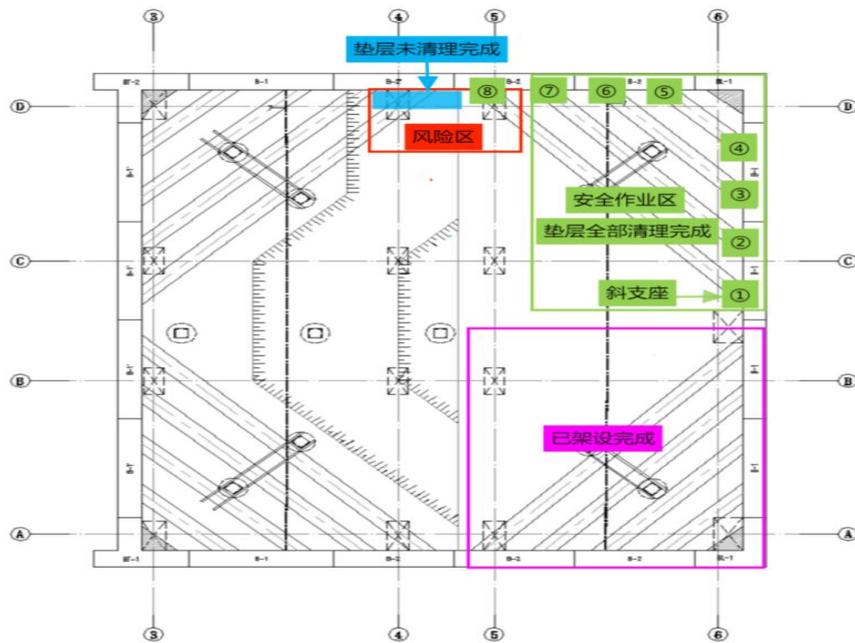


图 4 变电所基坑钢支撑斜支座安装作业指令平面图



图 5 变电所基坑钢支撑斜支座安装作业指令剖面图

2.事故发生经过。

6月13日7时许，项目部对阜阳富迈劳务公司动火作业票完成审批。根据作业票显示，位于5轴的⑧号斜支座非作业内容。

6月13日7时许，阜阳富迈劳务公司张南某带领电焊班组

长陈某、普工金某某和司索工刘某某下到基坑，安排当天工作，同时进行安全告知，混凝土垫层下方属于危险区域，严禁作业，然后上去指挥 25 吨起重机陆续将 8 个钢支撑斜支座吊到基坑。

6 月 13 日 8 时许，挖机司机杨某某按照队长高某指令用铲斗对未清理完的混凝土垫层块进行再次清理，敲击大约 10 分钟左右，但仍未完成清除，遂中止作业。

6 月 13 日 9 时 30 分许，项目部专职安全员杨某下基坑进行巡查，对斜支座安装情况进行了检查，并对焊工班组作业范围进行了确认等，未发现异常情况，向陈某和金某某进行安全告知，严禁在未清理完混凝土垫层块下方进行作业。

杨某某一边用铲斗配合堵漏队伍工作，一边配合阜阳富迈劳务公司把 7 个钢支撑斜支座推到地连墙指定位置，上午焊工班组完成北面 4 个钢支撑斜支座安装工作，安装顺序为逆时针方向。

13 时 30 分许，普工金某某看到抢险使用的注浆管已撤掉，遂让杨某某用铲斗辅助把第 8 个钢支撑斜支座推到指定位置。

16 时 40 分至 17 时 25 分许，总监理工程师王某某、总监代表龙某在基坑上面对施工现场进行巡查，现场无作业违规等异常情况遂返回。

17 时许，监理员韦某某和技术主管李宝某下到基坑进行数据监测，现场未发现异常情况，几分钟后遂离开基坑。

17 时 45 分许，基坑里司索工刘某某听到异响，发现陈某和金某某两人被掉下的混凝土垫层块压住。

（六）事故现场情况

根据施工图纸及现场勘验，事发地为地铁区间变电所基坑，该基坑分地下一层结构及地下二层结构，基坑长为 28m（地下二层部分）/27.6m（地下一层部分），基坑总宽度为 46.05m。基坑北侧为地下双层结构，基坑南侧为地下一层结构，均采用明挖顺作法施工。如图 6 所示。

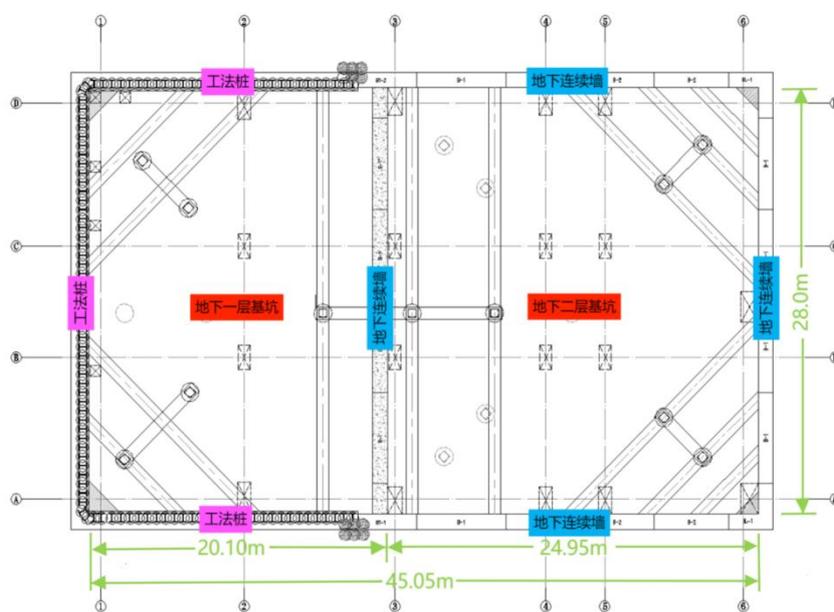


图 6 变电所基坑平面图

地下一层围护结构采用 SMW 工法桩，基坑开挖深度约 13.42 ~ 13.60m，开挖过程设计三道支撑，其中第一道为混凝土支撑，二/三道为钢支撑。地下二层围护结构采用 1000mm 厚地下连续墙，基坑开挖深度约 22.12 ~ 22.30m，开挖过程设计五道支撑，其中第一/四道为混凝土支撑，二/三/五道为钢支撑。事发时地下一层结构底板及地下二层结构第四道混凝土支撑已施工完成，正在进行第四道混凝土支撑下方的土方开挖及第五道钢支

撑架设作业准备，变电所基坑剖面图如图 7 所示。

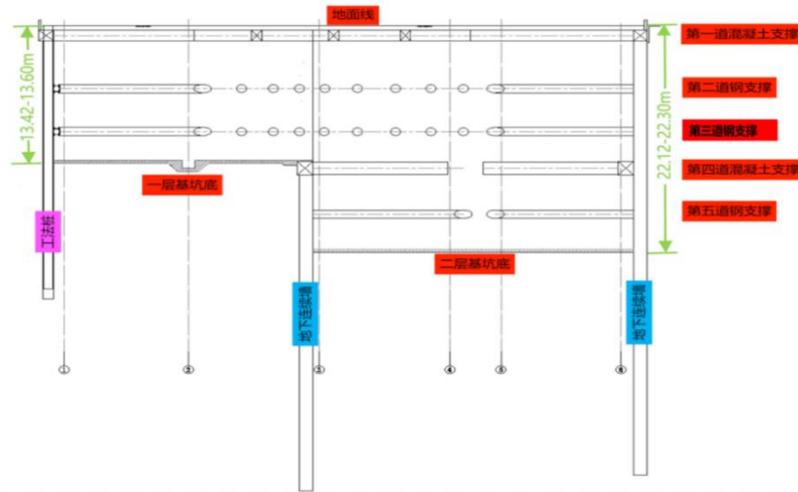


图 7 变电所基坑剖面图

事发点位于地下二层基坑 5 轴与 D 轴轴线相交附近，距离第四道混凝土支撑底约 4.2 米，距离地面约 19.0 米。如图 8 所示。

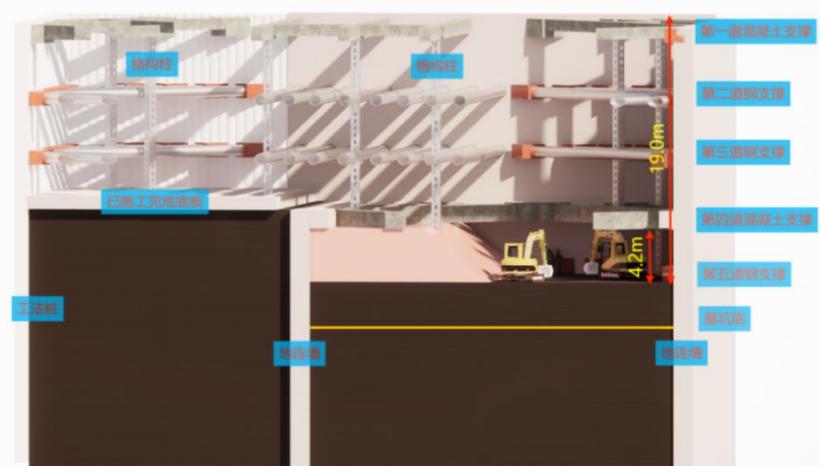


图 8 事故现场 3D 示意图

(七) 人员伤亡和直接经济损失情况

1. 事故伤亡情况。

该起事故造成 2 人死亡。死亡人员：

(1) 陈某，男，35岁，江苏省邳州市人，阜阳富迈劳务公司电焊工。

(2) 金某某，男，55岁，江苏省徐州市人，阜阳富迈劳务公司普工。

2023年6月13日，武警特色医学中心分别对陈某和金某某开具的居民死亡医学证明（推断）书载明死亡原因为：均为全身多发伤。

2023年8月1日，天津市滨海新区公安局物证鉴定中心出具的《法医学尸体检验鉴定书》（津滨公技鉴字〔2023〕第1022号）的鉴定意见：陈某死亡原因为颅脑损伤死亡；出具的《法医学尸体检验鉴定书》（津滨公技鉴字〔2023〕第1023号）的鉴定意见：金某某死亡原因为创伤性休克死亡。

2.直接经济损失。

依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）等标准和规定进行统计，核定事故造成直接经济损失约为330万人民币（不含事故罚款）。

（八）其他方面情况

1.当天天气情况。

根据天气预报及监控录像显示，事故发生时天气晴朗。

2.工作环境情况。

钢支撑斜支座开始安装时间为6月13日7时许，安装地点为区间变电所地下二层基坑内，作业期间光线良好。

二、事故应急处置及评估情况

（一）事故信息接报及响应情况

6月13日19时20分，事故单位向区住建委报告事故，区住建委将事故通报区应急管理局。

该事故未按事故报告规定时限进行报告，属于迟报。

（二）事故现场应急处置情况

事故发生后，现场司索工刘某某立即通过对讲机向地面上张南某呼叫，报告垫层掉落砸到人，张南某向高某报告，随即高某、李宝某及张南某一同下到基坑参与救援，大家将压在两人身上的混凝土垫层块掀开，并将两名伤者救出。18时20分许，用车辆将两名伤者送往天津武警特色医学中心进行救治。23时10分，两人经医院抢救无效死亡。

（三）医疗救治和善后情况

2023年6月15日，阜阳富迈劳务公司与死者家属达成善后赔偿协议，善后工作完成。

（四）事故应急处置评估

事故发生后，项目部能够及时按照应急救援预案开展应急处置工作，对人员展开救援，事故信息上报工作有延迟；保税区管委会、区应急管理局和区住建委接到信息后，第一时间赶赴事故现场进行处置，各部门之间信息沟通、共享畅通、安抚家属，妥善处理善后事宜，较好地履行了各部门职责。

三、事故原因分析

（一）原因分析

天津星昊建筑公司对垫层块的清理作业并未完成，对该区域存在的现实危险没有引起重视，在没有继续采取措施完成此项清理作业的情况下，对该区域没有安排专人管理及设置安全警示标识及隔离围挡；阜阳富迈劳务公司焊工班组超出作业范围，进入危险区域进行作业，且没有被及时纠正，作业人员被失稳坠落的垫层块砸伤致死。

（二）直接原因

阜阳富迈劳务公司作业人员陈某、金某某自行进入风险区进行超范围钢支撑斜支座的焊接安装作业，被斜上方（西南方向）未清理干净混凝土垫层块脱落砸伤，是事故发生的直接原因。

四、有关责任单位存在的主要问题

（一）事故单位

1. 阜阳富迈劳务公司。

（1）违章作业。未按照钢支（换）撑安全交底要求，未执行项目部的工作安排指令，陈某违章带领金某某自行进入风险区超范围对⑧号钢支撑斜支座进行焊接安装作业^[1]，要承担主要责任。以上行为违反了《建设工程安全生产管理条例》第二十四条的规定^[2]。

（2）教育培训流于形式。虽然对作业人员进行了安全教育

[1]《滨海机场站-中心大道站区间变电所钢支（换）撑安全交底》3.2 针对各安全风险采取的措施（三）临边防护及物体打击（6）中显示：基坑作业时注意观察上部混凝土支撑垫层及地连墙、工法桩附着物是否清理干净，确认无隐患后再进行作业。

[2]《建设工程安全生产管理条例》第二十四条：分包单位应当服从总承包单位的安全生产管理，分包单位不服从管理导致生产安全事故的，由分包单位承担主要责任。

和培训，但陈某和金某某缺乏足够的安全意识和必要的安全知识，未有效识别和应对潜在的安全风险。以上行为违反了《安全生产法》第二十八条的规定^[1]。

(3) 安全告知缺项。虽然向陈某和金某某告知在深基坑里进行钢支撑斜支座焊接安装作业易受到混凝土垫层脱落砸人的危险因素、但未告知防范措施以及事故应急措施。以上行为违反了《安全生产法》第四十四条的规定^[2]。

(4) 隐患排查缺失。未按照安全风险分级采取相应的管控措施和钢支（换）撑安全技术交底要求，采取技术、管理措施，及时发现混凝土垫层块存在的事故隐患，依然对⑧号斜支座进行焊接安装。以上行为违反了《安全生产法》第四十一条的规定^[3]。

(5) 安全管理缺失。在深基坑里进行钢支撑斜支座焊接作业中，没有专职安全生产管理人员进行现场监督，对于作业人员“三违”现象未能有效制止。以上行为违反了《建设工程安全生产管理条例》第二十六条第（一）项^[4]和《天津市安全生产条例》

[1]《安全生产法》第二十八条：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。

[2]《安全生产法》第四十四条：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。

[3]《安全生产法》第四十一条第一款：生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。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。

[4]《建设工程安全生产管理条例》第二十六条：施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督：（一）基坑支护与降水工程。

第二十七条的规定^[1]。

2.天津星昊建筑公司。

(1)项目管理人员缺位。项目负责人未在施工期间现场带班,不掌握项目施工安全状况,未按照合同^[2]和专项施工方案^[3]要求及时彻底清理完成第四道混凝土支撑腰梁底部垫层块。以上行为违反了《天津市建设工程施工安全管理条例》第十六条的规定^[4]。

(2)未设置安全警戒标识。未按照深基坑开挖安全技术交底要求,拆除或拆卸垫层作业未设置警戒区域^[5],也未设置安全警戒标识及拉设警戒线^[6]。以上行为违反了《安全生产法》第三十五条的规定^[7]。

(3)现场安全管理缺失。对危险性较大的基坑内土方开挖工程,发生事故时项目专职安全生产管理人员未对专项施工方案实施情况进行现场监督^[8],未落实现场监督、跟进、安全管理等工作职责^[9]。以上行为违反了《建设工程安全生产管理条例》第

[1]《天津市安全生产条例》第二十七条:生产经营单位进行爆破、动火、吊装、建筑物拆除、高空悬挂、土方开挖、管线疏浚、有限空间作业以及国家规定的其他危险作业,应配备相应的安全设施,采取安全防范措施,确定专人现场统一指挥和监督。

[2]《车站、区间变电所主体及附属结构土方开挖及外运工程专业分包合同》(合同编号:CG-2022-TJDTZ2-GJZ02),合同中的《工程量及费用清单》明确了混凝土支撑下垫层清理工作由天津星昊建筑公司负责完成。

[3]《滨海机场站-中心大道站区间变电所深基坑开挖安全专项施工方案》1.6 风险辨识与评估显示:砼支撑垫层及渣土未清理及基坑向下抛物,可能导致物体打击,风险等级三级;5.7.4 基坑开挖技术措施(10)显示:对于支撑体系底部的及冠梁支撑上部渣土及下部的垫层及时清理,渣土和垫层及杂物清理干净,避免高空坠落伤人。

[4]《天津市建设工程施工安全管理条例》第十六条:施工单位项目负责人应当在施工期间现场带班,全面掌握项目施工安全状况,做好带班记录并签字存档备查。

[5]《滨海机场站-中心大道站区间变电所深基坑开挖安全交底》3.2.5(6)显示:拆除或拆卸作业要在设置警戒区域、有人监护的条件下进行。

[6]《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ33-2012)2.0.15 规定:变配电所、乙炔站、氧气站、空气压缩机房、发电机房、锅炉房等易燃易爆场所,挖掘机、起重机、打桩机等易发生安全事故的施工现场,应设置警戒区域,悬挂警示标志,非工作人员不得入内。

[7]《安全生产法》第三十五条:生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。

[8]《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》第十七条第一款:项目专职安全生产管理人员应当对专项施工方案实施情况进行现场监督。

[9]《建设工程安全生产管理条例》第二十三条规定:施工单位应当设立安全生产管理机构,配备专职安全生产管

第二十六条第（二）项的规定^[1]。

（4）安全检查缺失。未根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》对土方开挖和垫层清理工作进行经常性安全检查^[2]，未督促、检查施工作业现场的安全技术措施有效落实。以上行为违反了《安全生产法》第四十六条第一款的规定^[3]。

（5）隐患排查缺失。在作业组织过程中，未按照安全风险分级采取相应的管控措施，采取技术、管理措施，及时消除混凝土垫层块坠落事故隐患。以上行为违反了《安全生产法》第四十一条的规定^[4]。

3.甘肃铁科咨询公司。

未按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理。在巡查过程中没有发现及纠正天津星昊建筑公司对未完成混凝土垫层块清理区域采取有效安全警示及防护；巡查过程中对阜阳富迈劳务公司作业动态掌握不及时，没有及时发现其动火作业进入危险区域进行焊接安装作业。以上行为违反了《天津市建设工程施工安全管理条例》第二十条^[5]和第二十二条^[6]的规定。

理人员。专职安全生产管理人员负责对安全生产进行现场监督检查。

[1]《建设工程安全生产管理条例》第二十六条：施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督：（二）土方开挖工程；

[2]《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》第十七条第二款：施工单位应当按照规定对危大工程进行施工监测和安全巡视，发现危及人身安全的紧急情况，应当立即组织作业人员撤离危险区域。

[3]《安全生产法》第四十六条第一款：生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。

[4]《安全生产法》第四十一条第一款：生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。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。

[5]《天津市建设工程施工安全管理条例》第二十条：工程监理单位应当依照国家和本市有关建设工程施工安全法

4.中铁四局集团公司。

安全生产检查制度执行不力，对分包单位施工现场存在的安全隐患未及时督促整改。

(二) 行业监管部门履职情况

区住建委作为行业监管部门，对该项目的履职情况如下：

2022年2月22日，区住建执法支队开始介入监督检查；2022年3月14日，组织项目五方责任主体进行了安全监督交底，将执法工作依据、内容、方法及检查重点进行了告知。

2022年8月，地铁区间变电所开始围护结构施工；2023年4月开始土方开挖，目前已施工至基础底板。截止到2023年6月13日，区住建执法支队对该项目开展监督检查共8次，对于检查中发现涉及质量安全隐患问题，及时下达整改通知书4份，责令项目各责任单位立即消除各类隐患。

区住建执法支队对区间变电所的日常执法监督检查中，指导施工单位及时发现并消除事故隐患不力。

五、对事故责任人员和单位的处理建议

(一) 建议不予追究的责任人

1. 陈某，焊工班班长，违章作业，自行进入风险区进行超范围钢支撑斜支座的焊接安装作业，被斜上方未清理干净的混凝土垫层块脱落砸伤，对事故发生负有直接责任，鉴于其已在事故中

律、法规以及工程建设强制性标准实施监理，对建设工程施工安全承担监理责任。

[6]《天津市建设工程施工安全管理条例》第二十二条：施工现场不具备施工安全条件或者安全隐患未消除而进行施工的，工程监理单位应当要求施工单位进行整改或者停工整改；拒不整改的，工程监理单位应当及时向建设工程安全监督管理机构报告。

死亡，建议免于责任追究。

2.金某某，普工，违章作业，自行进入风险区进行超范围钢支撑斜支座的焊接安装作业，被斜上方未清理干净混凝土垫层块脱落砸伤，对事故发生负有直接责任，鉴于其已在事故中死亡，建议免于责任追究。

（二）建议给予处分的责任人

1.高某，男，中共党员，中铁四局集团公司2标段项目部施工队长，未正确履行施工队长的安全管理职责，对现场管理不到位，对天津星昊建筑公司现场垫层块未清理干净及未设置警示围挡未做要求，对事故发生负有直接管理责任，建议给予记过处分。

2.李宝某，男，中共党员，中铁四局集团公司2标段项目技术员，负责区间变电所的现场管理、技术交底等工作，现场巡视不力，未及时发现并消除事故隐患，对事故发生负有直接管理责任。建议给予记过处分。

3.李某某，男，群众，中铁四局集团公司2标段项目工程部长，负责区间变电所整体施工、进度、质量、技术等工作。对施工现场管理不力，对李宝某履行职责失察，未对现场垫层未清理的情况采取有效措施，对事故发生负有主要领导责任。建议给予警告处分。

4.连某某，男，中共党员，中铁四局集团公司2标段项目安全总监，负责项目安全管理工作，未有效督促指导安全监督部履行现场安全管理职责，对事故发生负有主要领导责任。建议给予

警告处分。

5.渠某，男，群众，中铁四局集团公司 2 标段项目经理，负责项目全面工作，履行项目负责人安全生产职责不力，对项目各部门落实安全生产职责监督检查不到位、对天津星昊建筑公司人员在这个项目配置不足等问题失察失管，对事故发生负有重要领导责任。建议给予警告处分。

6.王某，男，中共党员，中铁四局集团公司 2 标段项目经理部书记兼总工，负责党群、人事、项目后勤和技术论证等工作，落实党政同责、一岗双责不力，对项目安全生产监督管理不到位，对事故发生负有重要领导责任。建议给予诫勉谈话处理。

7.韦某某，男，群众，甘肃铁科监理公司 2 标段项目现场监理员，负责区间变电所临时用电、文明施工。消防、安全、质量等工作，清楚区间变电所基坑发生事故的混凝土支撑垫层块未清理到位，未对施工单位人员现场违章作业及时制止，对现场失控漏管，对事故发生负有直接管理责任。建议给予记过处分。

8.王某平，男，群众，甘肃铁科监理公司 2 标段项目安全专监，负责区间变电所施工组织设计方案安全审查，对施工单位的安全体系运行情况监督，组织参与日常、定期和专项检查等工作，对监理员韦某某未履行监理职责失察，对事故发生负有主要领导责任。建议给予警告处分。

9.王某某，男，中共党员，甘肃铁科监理公司 2 标段项目总监理工程师，全面负责区间变电所监理工作，对项目疏于管理，

对事故发生负有重要领导责任。建议给予记过处分。

10.石某某，男，群众，天津地铁 Z2 线 2 标段项目负责人，负责 2 标段生产管理、组织调度、外部协调、安全生产等工作。对现场施工生产情况掌握不清，督促监理、施工单位落实工序报验、危大工程旁站、隐患排查治理工作不到位，对事故发生负有主要领导责任，建议给予诫勉谈话处理。

（三）建议给予行政处罚的责任人

1.周某某，男，中共党员，阜阳富迈劳务公司法定代表人。全面负责公司的安全管理工作。实施本单位安全生产规章制度和操作规程不到位；未制定本单位安全生产教育和培训计划；未组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，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；未及时报告生产安全事故；其行为违反《安全生产法》第二十一条第（二）、（三）、（五）项的规定^[1]，对事故发生负有责任。建议保税区应急管理局依据《安全生产法》第九十五条第（一）项的规定^[2]，对其处以 2022 年年收入 40%的罚款，即 2.4 万元。

2.李某某，男，中共党员，天津星昊建筑公司法定代表人。全面负责公司的安全管理工作。实施本单位安全生产规章制度和操作规程不到位；实施本单位安全生产教育和培训计划不到位；

[1]《安全生产法》第二十一条：（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；（三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；（五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，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。

[2]《安全生产法》第九十五条：生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责，导致发生生产安全事故的，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：（一）发生一般事故的，处上一年年收入百分之四十的罚款。

虽然组织建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，但从未到 Z2 线现场督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；未及时报告生产安全事故；其行为违反《安全生产法》第二十一条第（二）、（三）、（五）项的规定，对事故发生负有责任。建议保税区应急管理局依据《安全生产法》第九十五条第（一）项的规定，对其处以 2022 年年收入 40% 的罚款，即 5.76 万元。

3.渠某，男，群众，中铁四局集团公司 2 标段项目经理，全面负责项目管理工作，发生事故后未按有关规定及时上报事故，属于迟报，其行为违反了《安全生产法》第八十三条的规定，建议保税区应急管理局依据《安全生产法》第一百一十条的规定，对其处以 2022 年年收入 60% 的罚款，即 4.44 万元。

（四）建议给予行政处罚的责任单位

1. 阜阳富迈劳务公司。安全生产主体责任未落实。违章作业，教育培训流于形式，安全告知缺项，隐患排查缺失，安全管理缺失。其行为违反了《安全生产法》第二十八条第一款、第四十一条、第四十四条的规定和《建设工程安全生产管理条例》第二十四条、第二十六条第（二）项的规定及《天津市安全生产条例》第二十七条的规定。对事故发生负有责任。建议保税区应急管理局依据《安全生产法》第一百一十四条第（一）项的规定^[1]，对其处以 90 万元的罚款。

[1]《安全生产法》第一百一十四条 发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，由安全生产监督管理部门依照下列规定处以罚款：（一）发生一般事故的，处三十万元以上一百万元以下的罚款。

2.天津星昊建筑公司。安全生产主体责任未落实。项目管理人员缺位，未设置安全警戒标识，现场安全管理缺失，安全检查缺失，隐患排查缺失。其行为违反了《安全生产法》第三十五条、第四十一条、第四十六条第一款的规定和《建设工程安全生产管理条例》第二十六条第（一）项的规定及《天津市建设工程施工安全管理条例》第十六条的规定。对事故发生负有责任。建议保税区应急管理局依据《安全生产法》第一百一十四条第（一）项的规定，对其处以 70 万元的罚款。

3.甘肃铁科咨询公司。未按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理。在巡查过程中没有发现及纠正天津星昊建筑公司对未完成混凝土垫层块清理区域采取有效安全警示及防护；巡查过程中对阜阳富迈劳务公司作业动态掌握不及时，没有及时发现其动火作业进入危险区域进行焊接安装作业；其行为违反了《天津市建设工程施工安全管理条例》第二十条和第二十二条的规定。建议保税区规划国土和建设交通局责令改正，并依据《天津市建设工程施工安全管理条例》第五十一条的规定^[1]，对其处以 4.9 万元的罚款。

（五）其他处理建议

建议区住建委对区住建执法支队相关领导和监督执法人员进行提醒谈话；建议区住建委向区政府作出深刻书面检查，加大日常执法检查力度，提升对地铁建设工程项目的安全监管水平。

[1]《天津市建设工程施工安全管理条例》第五十一条：工程监理单位违反本条例有下列行为之一的，由建设行政主管部门责令改正，并处二万元以上五万元以下罚款：（二）发现施工现场不具备施工安全条件或者安全隐患未消除进行施工，施工单位拒不整改而不及时报告的。

六、事故主要教训

（一）阜阳富迈劳务公司人员现场违法违规行行为突出

阜阳富迈劳务公司未落实企业安全生产主体责任，未按照安全风险分级采取相应的管控措施、落实风险辨识和隐患排查工作机制，作业前未进行风险评估，作业中没有开展隐患排查，未及时发现作业人员违章进入危险区域作业的情况。

（二）天津星昊建筑公司未落实基坑开挖方案要求

天津星昊建筑公司作为土方开挖专业分包单位，未根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》对土方开挖和垫层清理工作进行经常性安全检查，未按照标准要求配齐项目安全管理人员，在未完成混凝土垫层块清理区域未采取有效安全警示及防护工作，未落实风险辨识和隐患排查工作机制。

（三）甘肃铁科咨询公司未履行监理职责

甘肃铁科咨询公司未按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，在6月份例会上建设单位提出该公司推卸责任的批评后，仍未及时整改。在事故调查工作中，不顾现场实际情况，以工程暂停令的部分内容推卸责任。

（四）中铁四局集团公司对分包单位管理不到位

中铁四局集团公司贯彻落实安全发展理念不牢，未全面落实安全生产管理责任，对专业分包单位和劳务分包单位安全管理不到位，对现场安全生产工作风险分析研判缺失，对现场的隐患排查治理不到位。

（五）中铁轨道交通公司监督检查不到位

中铁轨道交通公司未及时协调解决危险性较大的分部分项工程施工安全问题，未对各方主体履行职责情况进行经常性、及时性的检查，对监理单位管理不到位，现场代表未全面掌握项目施工安全状况，在发生事故后才在《工程暂停令》上签字确认。

（六）行业主管部门安全监管责任还需压实

区住建委作为行业主管部门，对“统筹发展和安全”和“管行业必须管安全”的要求落实还需加强，轨道执法大队督促 Z2 线施工单位及时发现并消除事故隐患的能力需加强。

七、事故整改防范措施

各单位要深刻汲取事故教训，遵守国家各项法律法规，严格落实企业安全生产主体责任，清醒认识事故发生的原因，反思安全管理中存在的问题，要针对人的不安全行为、物的不安全状态、管理上的缺失做到真反思、深反思，坚决杜绝此类事故再次发生。

（一）阜阳富迈劳务公司

一是加大对现场施工人员的教育培训力度，完善教育培训考核机制，本质上提高作业人员安全意识，提升安全管理人员管理水平，强化作业人员自我防护、规范作业的能力；二是要加强现场管理，特殊作业（危险作业）现场必须实施监护；三是要认真落实安全生产责任制及操作规程，积极进行安全巡查及安全培训教育，及时消除事故隐患。

（二）天津星昊建筑公司

一是加大巡查、检查力度，严格按照危大工程要求落实项目负责人现场履职、带班制度，配齐、配强专职安全管理人员，确保操作规程的遵守和安全措施的落实；二是提高施工现场的安全管理水平，加强风险辨识，在易发生生产安全事故的施工现场，设置警戒区域，悬挂警示标志，设置专人进行现场指挥，避免此类事故发生。

（三）甘肃铁科咨询公司

一是要按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，保证危大工程监理负责人员现场带班监督，监理人员旁站监理；二是严格落实隐患排查职责，加大对施工单位项目负责人、安全员履职情况的监督检查力度，及时督促施工单位整改安全隐患；三是及时督促各方落实安全生产职责，确保建设项目安全有序开展。

（四）中铁四局集团公司

一是加强对分包队伍的管理，严查各分包队伍人员专职安全生产管理人员的配备情况，对于管理人员配备不足的分包队伍坚决不允许施工；二是进一步加强教育培训，提高作业人员的安全生产意识，杜绝违规作业的情况发生；三是加强隐患排查，重点对危大工程施工方案落实情况、施工人员、管理人员履职情况开展监督检查，对于隐患未消除盲目施工的单位及人员予以严处。

（五）中铁轨道交通公司

一是落实建设单位安全生产各项职责，严格开展日常检查，对于安全隐患整改不彻底，安全生产主体责任不落实的施工单位

予以严肃处理；二是开展隐患排查治理专项行动，组织人员对各标段的关键环节、关键工序的安全检查，向地铁各施工单位通报事故原因、经过及处理情况，提高各标段施工单位的安全意识，防范和杜绝生产安全事故再次发生。

（六）区住建委

要进一步落实行业监管责任，牢固树立安全生产责任意识，认真开展对辖区内地铁施工单位隐患排查治理专项行动，组织人员对各标段的关键环节、关键工序开展安全检查，发现安全问题，及时督促整改，压紧压实责任主体安全生产责任，督促落实各项管理措施，及时消除安全隐患，保障住建领域安全形势稳定。

天津市滨海新区事故调查组

2023年9月25日