

济南轨道交通2号线“10·4”一般透水事故调查报告

2021年10月4日9时左右，济南轨道交通2号线腊山站至二环西路站运营过程中发生透水事故，直接经济损失约174余万元，未造成人员伤亡，但社会负面影响较大。

依据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）、《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》（省政府令第342号）等有关法律法规和市政府主要负责同志指示精神，市政府批准成立了由市应急局牵头，市公安局、市总工会、市交通运输局和槐荫区政府派员参加的济南市济南轨道交通2号线“10·4”一般透水事故调查组（以下简称事故调查组），对该起事故进行提级调查，邀请市纪委监委、市检察院提前介入，同时聘请相关方面专家参加事故调查工作。

事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”原则和“四不放过”要求，通过调查取证、专家论证和综合分析，查明了事故发生的经过、原因和直接经济损失情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任人、责任单位的处理建议，并针对事故暴露出的问题，提出了事故防范整改措施。现将有关情况报告如下：

一、项目简介、事故发生相关单位基本情况

（一）项目简介

济南市轨道交通R2线一期工程腊山站至二环西路站区间隧道，设计里程SK5+913.083~SK7+647.632，全长1730.565米。区间主线隧道采用盾构法施工，隧道外径6.4米，内径5.8米，壁厚0.3米，为单层预制钢筋混凝土衬砌结构，区间覆土约10.6米—22.5米，区间横断面由6块管片拼装而成，纵向采用错缝拼装。在SK6+509.173处设置1#联络通道兼泵房，采用冻结法加固、矿山法施工，联络处线间距14米，覆土约24米。通道断面为马蹄形，初支采用钢筋格栅，喷射素砼，厚度0.25米。二衬为模筑钢筋混凝土结构，联络通道内净宽度2.5米，侧壁厚度0.4米，底板厚度1米。区间泵房下挂于1#联络通道，侧壁厚度0.4米，底板厚度0.5米；泵房结构内净为3.5米×2.5米×3.4米（深）。

区间从主线隧道的轨道道床中部向区间泵房左右线各敷设2根DN150铸铁排水管，以1%的坡度由主线隧道向下至泵房，用以排出区间隧道积水。

（二）事故发生相关单位基本情况

1.建设单位基本情况

建设单位有2家，分别是：

（1）济南轨道交通集团有限公司，成立于2013年12月25日，是由市政府管理、市财政出资设立的国有独资公司，法定代表人陈思斌，注册资本150亿元，全面负责济南市轨道交通的规划设计、融资、建设、管理、运营和物业开发等工作。

（2）济南轨道交通集团建设投资有限公司（以下简称建投公司），成立于2015年5月22日，法定代表人陈思斌，注册资本107亿元，负责经营轨道交通工程、道路桥梁工程、市政工程的规划、设计、施工；轨道交通项目的开发、管理、运营；以自有资产对外投资；房地产开发经营；物业管理。

2.施工单位基本情况

中铁五局集团有限公司成立于1999年12月，注册地贵州省贵阳市，法定代表人徐中义，公司注册资本金56.15亿元，公司拥有中国铁路、建筑、公路、市政工程等施工总承包特级资质6项；水利、机电工程等施工总承包一级资质17项，其它施工总承包资质14项；机场、桥梁、隧道、路基路面、铁路铺架、混凝土预拌等各类专业施工承包资质63项；铁道行业甲（Ⅱ）级、建筑、公路、市政行业等甲级设计资质6项。中铁五局集团有限公司城市轨道交通工程分公司（以下简称城通分公司）于2010年5月27日成立，经营范围：在总公司经营范围内联系、承办业务，企业负责人吴继华。

2016年11月21日，中铁五局集团有限公司与济南轨道交通集团有限公司、建投公司签订了《济南市轨道交通R2线一期土建工程施工二标段建设工程施工合同》。2016年11月，中铁五局集团有限公司中标济南地铁2号线2标段后，安排城通分公司负责承建两个盾构区间（含腊山站至二环西路站区间内的1#联络通道兼泵房）。

3.监理单位基本情况

监理单位有2家，分别为：

（1）上海新光工程咨询有限公司成立于1997年6月20日，法定代表人：邢毅，注册资本800万元，主要经营建设工程监理，工程招标代理，工程造价咨询，工程设备监理，人防工程监理，水利工程监理，工程咨询，建设工程项目管理 and 新材料研制及房地产技术咨询服务。具有建设工程监理甲级资质（含房屋建筑工程监理甲级、市政公用工程监理甲级、地铁轻轨工程监理甲级、机电安装工程监理甲级、水利水电工程监理乙级、公路工程监理乙级、林业及生态工程监理乙级）、工程招标代理甲级资质、上海市工程设备监理甲级资质（环保工业工程设备、道路轨道交通工业工程设备、智能化系统工程设备、起重运输机械设备、通用机械设备）、工程造价咨询乙级资质、工程设备监理招标代理乙级资质、工程咨询丙级资质。

（2）山东高新工程设计有限公司成立于1997年11月14日，法定代表人：刘黎，注册资本300万元，主要经营建筑工程咨询；工程造价咨询；房屋建筑工程监理甲级；市政公用工程的监理；工业与民用建筑设计；建设工程项目管理；

工程招标代理（以上项目凭资质证经营）；装饰材料、建筑材料、计算机及配件、五金交电、汽车配件、建筑机械设备的批发、零售；自有房屋的租赁（不含商场、超市、市场）；房地产营销策划及咨询服务；蔬菜、园艺作物的种植；楼盘销售代理；汽车租赁（不含融资性租赁）。具有建设工程监理甲级资质（含房屋建筑工程监理甲级、市政公用工程监理甲级）、工程建设项目管理资格、建筑设计乙级资质、工程咨询乙级资质、工程造价咨询乙级资质、工程招标代理暂定资质。

上海新光工程咨询有限公司和山东高新工程设计有限公司组建了联合体（以下简称上海新光/山东高新联合体），2016年12月21日，与济南轨道交通集团有限公司、济南轨道交通集团建设投资有限公司签订了《济南市轨道交通R2线一期土建工程监理二标段建设工程监理合同》。

4.济南轨道交通集团第一运营有限公司基本情况

济南轨道交通集团2016年7月启动运营筹备工作，2018年6月6日成立济南轨道交通集团第一运营有限公司（以下简称运营公司），法定代表人李作周，公司注册资本金1亿元人民币，主要负责济南地铁运营管理工作。经营范围：轨道交通运营、管理；轨道交通技术开发、技术服务；场地、设施租赁；展览展示服务；设备租赁、维修（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）。公司下设12个部门，现有员工4830人。济南轨道交通2号线于2020年12月29日通车试运行，2021年3月26日初期运营，全长36.4公里，设站19座，全线单程运行时间约50分钟。

（三）事故发生背景

1.2020年7月10日，轨道铺设单位（中铁十二局）工作人员发现1#联络通道兼泵房排水管道预埋不符合设计要求（设计要求预埋2根直径150mm管道，实际预埋的2根管道直径200mm，且标高过高，管道无法正常接驳至隧道中心沉砂池），就通知了中铁五局城通分公司现场工作人员。

2.2020年7月13日，建投公司、城通分公司、上海新光/山东高新联合体等相关单位人员现场办公，经查看和商量后确定采用“泵房内开孔至右线隧道预留沟槽”新增2根排水管道，以满足排水要求。

3.2020年7月14日，城通分公司编制了《腊二区间1#联络通道废水泵房新增排水施工方案》，对相关施工人员进行教育培训和技术交底。7月15日—20日，城通分公司组织工作人员进行了新增排水管作业，将2根管道直径120mm（原设计要求150mm）的管道植入隧道中心沉砂池。

4.2020年7月19日—20日，建投公司、上海新光/山东高新联合体相关工作人员分别对1#联络通道废水泵房新增排水管施工作业情况进行了了解，城通分公司人员答复“新增2根排水管施工作业已经完成，排水正常”。

5.2020年8月28日，济南轨道交通集团牵头组织竣工验收工作，建设、施工、运营、设计、监理、监测等单位相关工作人员和专家参加。

6.2021年10月1日晚—4日凌晨，城通分公司现场施工负责人带领施工人员在1#联络通道兼泵房打设直径160mm水钻孔，三次共钻进约3.6米。

二、事故发生经过和应急处置等情况

（一）事故发生经过

2021年8月1日，运营公司发现任腊区间左线（腊山南站至腊山站区间下行线）监测结果显示管片有上浮超限的情况发生，针对任腊区间具体处置（放水）相关问题，于8月9日召开专家评审会，明确了“采取局部开孔放水泄压”方案以保证行车安全。9月26日晚，按照专家评审意见进行任腊区间右线（腊山南站至腊山站区间上行线）排查，监测过程中发现右线隧道最大上浮37.1mm，超过隧道变形控制值（ $\pm 20\text{mm}$ ）后，为保证轨道安全和行车安全，进行了应急开孔泄水（开孔7处，孔径20mm），至9月27日凌晨2时40分，初步估算总放水量约55m³，腊山站运营人员发现腊山站出现轨行区积水，行车发生限速通过的情况。

2021年9月27日，运营公司发现1#联络通道兼泵房排水管排水不畅，请求建投公司协调城通分公司予以解决。9月27日晚上—30日凌晨，城通分公司项目部现场施工负责人贺钊钊按照项目部经理崔玲峰要求，在运营公司相关人员陪同下，带领施工人员携带作业工具分三次进入1#联络通道兼泵房现场，对排水管（2根管道直径120mm的管道）进行疏通，均没有达到预期排水效果。9月30日晚，贺钊钊在运营公司相关人员陪同下，进入1#联络通道兼泵房现场和建投公司二号线项目副经理张银共同商定了如何实施打孔作业。10月1日下午，贺钊钊按照与张银在现场商定的内容和项目部经理崔玲峰的要求制定了1#联络通道兼泵房打孔作业《现场施工方案》。

2021年10月1日晚11时50分左右，在运营公司相关人员的陪同下，贺钊钊带领在劳务市场招聘的4名施工人员携带相关作业工具进入1#联络通道兼泵房现场进行打孔作业，当晚打孔深度约1米。10月2日晚，贺钊钊再次带领在劳务市场招聘的4名施工人员按照相同的程序进入现场沿1日晚钻孔继续打钻约1.7米。10月3日晚，贺钊钊仍然继续带领在劳务市场招聘的4名施工人员按照相同的程序进入现场沿2日晚钻孔继续打钻，至4日凌晨2时左右打孔约0.9米后将钻头取出（三次共钻进3.6米左右），发现钻孔中有小股清水流出，现场人员以为达到了施工要求，清理现场后离开。10月4日9时许，济南轨道交通2号线腊山站至二环西路站区间泵房因水位过高而报警，隧道区间最低点出现积水。

（二）应急处置等情况

1.事故救援情况

2021年10月4日9时许，济南轨道交通2号线腊山站至二环西路站区间泵房因水位过高而报警，隧道区间最低点出现积水，运营公司发布抢修令组织抢修。11时26分，运营公司启动《非正常情况行车组织应急预案》Ⅰ级响应。12时51分，因水位持续上涨超过轨面，运营公司组织行车调整。13时12分，轨道交通集团上报市交通局。事故发生后，济南市成立以市委常委、副市长王宏志为组长的应急救援指挥机构，聘请中国工程院院士、山东大学副校长李术才担任技术指导专家组组长，指导应急处置工作。

运营公司启动非正常情况行车组织应急预案、公交接驳应急预案等应急响应，组织调整运营线路和乘客服务，保障现场设备运行，积极配合应急物资调配和现场处置。同时，发布乘客提示信息及运营公告，持续做好信息发布和舆论引导工作，积极做好市民诉求回复工作。济南轨道交通集团先后启动应急响应，投入大量人力、物资、设备进行抢修，通过采取抽排水、堆载反压、地面回填混凝土及浆液、洞内注浆、封堵联络通道洞门等措施处理区间联络通道出水点。

2.恢复运营情况

10月12日下午，济南轨道交通集团组织召开了济南轨道交通2号线腊山站至二环西路站区间盾构管片与围岩整体稳定性评估会议，与会专家认定已具备恢复运营条件，同意开通。10月12日10时15分腊山站-二环西路站区间下行（左线）开始试运行，10月13日3时30分腊山站-二环西路站区间上行（右线）开始试运行，10月13日6时开始正式运营，2号线恢复全线行车运营。

三、事故原因和性质

（一）事故直接原因

城通分公司违反《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质〔2010〕5号）第三十七条第二款、第三十八条、第四十一条、第四十三条之规定，在没有编制切实可行的施工方案、没有履行审批手续、未征得监理单位同意、未对人员进行技术交底和教育培训的情况下组织现场施工人员从泵房内打设直径160mm钻孔，将结构打穿，引发透水事故发生。

（二）事故间接原因

1.今年夏秋两季降雨较往年频繁、雨水较大，地下水位大面积上升，隧道渗漏水明显增强，导致区间隧道内有较多渗水。

2.城通分公司建设施工过程中没有按照设计要求对1#联络通道兼泵房进行预埋排水管道；违反相关规定进行整改作业，整改没有达到原设计要求。

3.上海新光/山东高新联合体落实监理工作不到位，对1#联络通道兼泵房没有按照设计要求进行预埋排水管道监理不到位；对城通分公司违规进行整改作业监理不到位；没有对1#联络通道兼泵房建设施工情况进行全面、细致验收。

4.相关单位组织放水作业过程中没有对下游排水情况进行详细调查和采取措施，排水压力集中至腊二区间泵房处，造成1#联络通道兼泵房处积水严重。

5.建投公司对1#联络通道兼泵房没有按照设计要求进行预埋排水管道管理不到位；对本次打孔施工作业安排不细致，组织不严密，对施工单位违反规定实施打孔作业管理不到位。

6.运营公司对本次打孔施工作业安排不细致，组织不严密，对施工单位违反规定实施打孔作业管理不到位。

（三）事故性质

经事故调查组调查认定，济南轨道交通2号线“10-4”透水事故是一起一般生产安全责任事故。

四、对事故有关责任人员和责任单位的处理意见

（一）对事故责任人员的处理建议

1.贺钊钊，男，1990年4月生，中共党员，现任城通分公司项目部现场施工负责人，没有按照公司管理制度的规定制定切实可行的1#联络通道兼泵房打孔施工作业方案，未对施工作业方案按照公司规定履行审批手续，未对施工作业人员进行教育培训。违反了《山东省安全生产条例》第十二条第三项之规定，对事故发生负有直接管理责任，依据《山东省安全生产条例》第四十五条第二款之规定，建议由市应急局对其处以四万元的行政处罚。

2.申玉坤，男，1989年6月生，中共党员，现任城通分公司项目部总工，对1#联络通道兼泵房没有按照设计要求进行预埋排水管道问题失察，违反相关规定组织整改不到位。违反了《山东省安全生产条例》第十二条第三项之规定，对事故发生负有重要管理责任，依据《山东省安全生产条例》第四十五条第二款之规定，建议由市应急局对其处以二万元的行政处罚。

3.崔玲峰，男，1982年1月生，中共党员，现任城通分公司项目部经理，对1#联络通道兼泵房施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道问题失察，对本项目部违反相关规定组织整改不到位失察；对本次打孔施工作业安排不细致，组织不严密。违反了《山东省安全生产条例》第十二条第三项之规定，对事故发生负有重要领导责任，依据《山东省安全生产条例》第四十五条第二款之规定，建议由市应急局对其处以二万元的行政处罚。

4.余正中，男，1980年1月生，中共党员，现任城通分公司副经理，对本公司施工人员违反规定实施1#联络通道兼泵房打孔作业失察，对事故发生负有领导责任。建议企业按照内部管理规定给予严肃处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

5.杜明，男，1984年4月生，中共党员，现任建投公司现场经理。其对1#联络通道兼泵房实施本次打孔施工作业安排不细致，对施工单位违反规定实施打孔作业失察，对事故发生负有管理责任。依据《中华人民共和国公职人员政务处分法》第三十九条第（二）项规定，建议给予记大过处分，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

6.张锟，男，1984年3月生，中共党员，现任建投公司项目副经理（主持工作）。其对1#联络通道兼泵房施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道问题失察；对本次打孔施工作业安排不细致，组织不严密，对施工单位违反规定实施打孔作业失察，对事故发生负有管理责任。依据《中华人民共和国公职人员政务处分法》第三十九条第（二）项规定，建议给予记过处分，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

7.丁国明，男，1976年11月生，中共党员，现任建投公司安全质量部副部长（主持工作）。其对运营公司反馈的1#联络通道兼泵房排水不畅问题整改工作没有跟踪问效，监督督促不到位，对事故发生负有管理责任。建议给予诫勉处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

8.何延华，男，1979年11月生，中共党员，现任运营公司党委委员、副总经理，分管通号工务部。其对施工单位违反规定实施1#联络通道兼泵房本次打孔作业失察，对事故发生负有领导责任。建议给予通报批评，并向运营公司作出深刻书面检查，同时将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

9.种记鑫，男，1984年2月生，中共党员，现任建投公司副总经理兼盾构技术中心主任，分管二号线项目部。其对1#联络通道兼泵房没有按照设计要求进行预埋排水管道失察；对施工单位违反规定实施本次打孔作业失察，对事故发生负有领导责任。建议给予通报批评，并向建投公司作出深刻书面检查，同时将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

10.李作周，男，1966年10月生，中共党员，现任运营公司党委副书记、总经理。其对施工单位违反规定实施1#联络通道兼泵房本次打孔作业失察，对事故发生负有领导责任。建议给予批评教育处理，并向济南轨道交通集团有限公司作出深刻书面检查，同时将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

11.李兆超，男，1988年3月生，中共党员，现任建投公司甲方代表。其对1#联络通道兼泵房施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道问题失察，对施工单位没有按照设计要求进行整改失察，对事故发生负有管理责任。建议给予批评教育处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

12.张立峰，男，1976年2月生，中共党员，现任运营公司通号工务部部长。其对1#联络通道兼泵房实施本次打孔施工作业组织不严密，对施工单位违反规定实施打孔作业失察，对事故发生负有管理责任。建议给予批评教育处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

13.贾会敏，男，1995年3月生，中共党员，现任运营公司机电部给排水技术岗。其对1#联络通道兼泵房本次打孔施工作业安排不细致，对施工单位违反规定实施本次打孔作业失察，对事故发生负有管理责任。建议给予批评教育处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

14.叶静春，男，1971年3月生，现任上海新光工程咨询有限公司员工，济南轨道交通R2线一期土建工程二标段项目监理部专业监理工程师，对1#联络通道兼泵房混凝土浇筑施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道监理不到位，对施工单位违反规定组织整改监理不到位，对事故发生负有监理责任。建议企业按照内部管理规定给予严肃处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

15.闫仁杰，男，1975年8月生，现任上海新光工程咨询有限公司员工，济南轨道交通R2线一期土建工程二标段项目监理部总监监理工程师，对1#联络通道兼泵房混凝土浇筑施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道监理不到位，对施工单位违反规定组织整改监理不到位，对事故发生负有监理责任。建议企业按照内部管理规定给予严肃处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

16.严晓刚，男，1976年5月生，山东高新工程设计有限公司员工，济南轨道交通R2线一期土建工程二标段项目监理部总监代表，对1#联络通道兼泵房混凝土浇筑施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道监理不到位，对事故发生负有监理责任。建议企业按照内部管理规定给予严肃处理，并将处理结果报市应急局、市交通运输局备案。

17.刘凤洲，男，1982年10月生，中共党员，济南轨道交通集团副总经理，分管地铁项目的开发、建设、管理等工作。其对1#联络通道兼泵房没有按照设计要求进行预埋排水管道及后期整改管理不到位；对施工单位在没有编制切实可行的施工方案和履行审批手续的情况下打孔作业管理不到位，对事故发生负有主要领导责任。虽造成国有财产损失，但未造成人员伤亡且认错态度诚恳，根据《中国共产党问责条例》第七条、第十八条规定和《中华人民共和国公职人员政务处分法》第四十一条规定，可从轻处理，建议给予政务警告处分。

18.杨晓东，男，1972年3月生，中共党员，现任济南轨道交通集团党委委员、副总经理，分管地铁运营等工作。其对施工单位实施1#联络通道兼泵房打孔作业安排不细致、组织不严密、管理不到位，对事故发生负有一定领导责任。鉴于该工程还未完全交付运营公司，虽造成国有财产损失，但未造成人员伤亡且认错态度诚恳，根据《中国共产党问责条例》第七条、第十八条规定和《中国共产党纪律检查机关监督执纪工作规则》第三十条规定，可从轻处理，建议对其批评教育，责令作出深刻检查。

19.王伯芝，男，1964年5月出生，民革党员，现任济南市政协副主席、济南轨道交通集团总经理、民革济南市委主委。其对“10·4”透水事故负有重要领导责任。鉴于事故未造成人员伤亡，且及时采取补救措施，消除不良影响，根据《中华人民共和国公职人员政务处分法》第十一条、第四十一条规定和《中华人民共和国监察法》第三十条规定，可从轻处理，建议责令其向市委、市政府作出书面检查，并将书面检查报市应急局、市交通运输局备案。

20.陈思斌，男，1962年10月出生，中共党员，现任济南轨道交通集团党委书记、董事长。其对“10·4”透水事故负有重要领导责任。鉴于事故未造成人员伤亡，且及时采取补救措施，消除不良影响，根据《中国共产党问责条例》第七条、第十八条规定和《中国共产党纪律检查机关监督执纪工作规则》第三十条规定，可从轻处理，建议责令其向市委、市政府作出书面检查，并将书面检查报市应急局、市交通运输局备案。

（二）对事故责任单位的处理建议

1.中铁五局城通分公司，没有按照设计要求对1#联络通道兼泵房进行预埋排水管道；违反规定实施本次打孔作业，没有对本次打孔作业人员进行教育培训和技术交底。违反了《安全生产法》第二十八条第一款、第四十四条第一款之规定，对事故发生负有主要责任，依据《安全生产法》第一百一十四条第一项之规定，建议由市应急局对其处以五十万元的行政处罚。

2.中铁五局集团有限公司，对下属单位管理不严格、不到位，对事故发生负有管理责任。建议其向济南市政府做出深刻书面检查，并将书面检查报市应急局、市交通运输局备案。

3.上海新光工程咨询有限公司，对1#联络通道兼泵房混凝土浇筑施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道问题监理不到位，对施工单位违反规定组织整改监理不到位。违反了《山东省房屋建筑和市政工程质量监督管理办法》（省政府令308号）第二十三条第一款之规定，对事故发生负有监理责任，依据《山东省房屋建筑和市政工程质量监督管理办法》第五十条第三项之规定，建议由济南市城市管理局对其处以三万元的行政处罚，并将处罚结果抄送市应急局、市住房城乡建设局备案。

4.山东高新工程设计有限公司，对1#联络通道兼泵房混凝土浇筑施工过程中没有按照设计要求进行预埋排水管道问题监理不到位，对施工单位违反规定组织整改监理不到位。违反了《山东省房屋建筑和市政工程质量监督管理办法》（省政府令308号）第二十三条第一款之规定，对事故发生负有监理责任，依据《山东省房屋建筑和市政工程质量监督管理办法》第五十条第三项之规定，建议由济南市城市管理局对其处以三万元的行政处罚，并将处罚结果抄送市应急局、市住房城乡建设局备案。

5.济南轨道交通投资有限公司，对1#联络通道兼泵房没有按照设计要求进行预埋排水管道问题失察；对本次打孔作业安排不细致，组织不严密，对施工单位违反规定实施本次打孔作业失察，对事故发生负有管理责任。建议其向济南轨道交通集团做出深刻书面检查，并将书面检查报市应急局、市交通运输局备案。

6.济南轨道交通集团第一运营有限公司，对本次打孔作业安排不细致，组织不严密；对施工单位违反规定实施本次打孔作业失察，对事故发生负有管理责任。建议其向济南轨道交通集团做出深刻书面检查，并将书面检查报市应急局、市交通运输局备案。

7.济南轨道交通集团有限公司，对下属单位管理不严格、不到位，对事故发生负有管理责任。建议其向市委、市政府做出深刻书面检查，并将检查报市应急局、市交通运输局备案。建议济南轨道交通集团召开专题民主生活会，相关责任人员作出深刻检讨。

五、事故防范和整改措施

针对本次事故暴露出的安全意识淡薄、违规作业、不按设计施工、施工组织不严密、竣工验收不规范、安全防护和质量监控不到位等问题，为深刻吸取事故教训，举一反三，严防类似事故再次发生，提出以下防范措施和建议：

（一）强化管理，健全完善制度流程。济南轨道交通集团有限公司要结合本次事故暴露出的问题，开展一次全方位的轨道交通建设、运营管理提升行动。一是坚持“走出去”战略，组织人员赴国内地铁建设、运营管理先进城市，全面掌握、准确分析地铁建设运营情况，充分学习借鉴先进城市在轨道建设和运营管理方面的好的做法和经验，建章立制、取长补短、优化管理，不断提升我市轨道交通建设及运营管理水平。二是梳理轨道交通现有管理制度，完善规划设计、工程建设、竣工验收、运营维护、“工程保修期”管理、应急救援与处置等全过程管理制度流程，加强闭环管理，建立健

全职责明确、流程清晰、衔接有效的安全管理体系。三是要下大力气建立一支规模适当、规章健全、技术领先的专业化的维护保养队伍，建立健全工程建设维保管理制度，完善运营施工检修制度，建立科学、完整的工程维保管理和检修管理体系。特别是要强化和弥补“工程保修期”的维保工作，全面做好建设与运营的界面移交和协同管理，强化协调配合，健全完善责任考核机制，确保工作衔接到位，堵住安全生产责任缝隙。四是强化对施工队伍管理，严把资质审核关，把施工队伍项目部纳入企业内部管理范畴，从安全生产管理机构设立、规章制度和岗位操作规程建立、工程技术人员配备、安全教育培训落实、特种作业人员持证上岗等情况实行统一管理、统一考核、统一检查、统一奖惩，严禁非法转包分包，坚决杜绝施工建设过程中的违法违规行为。

（二）吸取教训，全面开展安全风险隐患排查整治。济南轨道交通集团有限公司要深刻吸取此次事故教训，研究制定实施方案，全面开展安全风险隐患排查治理活动。一是立即开展隐患排查。充分发挥专业化机构和专家的技术支撑作用，立即组织开展第三方专业机构安全质量检查评估，要制定详细可行的实施方案，对全市轨道交通已运营线路和在建工程进行全面安全质量检查评估。二是强化对建设施工全过程管理。要牢固树立地铁建设是“百年大计”这一理念，严把规划、勘察设计、施工建设、竣工验收和运营管理各个环节关口，对全部运营线路和在建线路进行不间断自查自改。在工程建设期间成立专门工程质量监督检查部门，特别加强建设施工过程中重大风险源管控、专项勘察设计、专项施工方案实施、危险性大的工程、工程质量等情况的过程管理，确保本质安全。同时强化对运营设备设施维护、专项施工、行车组织计划等方面的管理。三是确保隐患整改到位。对排查发现的风险隐患建立台账，落实自查检查责任制，明确专人负责，做好对账、清零、销号工作，抓好整改落实，实现闭环管理，切实防范事故和重大险情，不断完善各项制度流程，确保全市轨道交通建设、运营全过程安全平稳。市交通运输局要对济南市轨道交通集团开展隐患排查治理情况进行全方位的监督，确保隐患排查整改到位。四是尽快恢复1#联络通道兼泵房功能。要制定详细可行的“拆除封闭恢复通道”实施方案，在充分论证、征求专家意见和确保安全的基础上，力争最早时间拆除封闭恢复通道功能，确保1#联络通道兼泵房的消防疏散功能和排水功能得以恢复，确保地铁运营安全。

（三）加强教育培训，不断提升员工安全意识。一是要结合本次事故，完善修订年度教育培训计划和专项培训方案，有针对性地开展安全教育和安全技术交底，切实提高作业人员的安全生产意识和技能，保证安全培训的实效性，掌握本岗位的安全操作技能，提高全员安全意识，增强安全管理能力和应急处置能力。二是要加大检查、考核力度，杜绝人员不经教育培训上岗作业和教育培训走过场、流于形式，甚至弄虚作假等现象的发生，确保教育培训的质量，全面提升主要负责人、安全管理人员和广大员工的安全生产意识。三是要强化现场管理，严格现场监督检查，进一步加大督导力度和考核力度，坚决杜绝习惯性违章和“三违”现象的发生，要严格按照安全交底和安全管理相关规章制度办事，避免安全管理规定和岗位操作规程形同虚设现象的发生，强化管理人员、施工作业人员的安全风险意识，严守安全红线。

（四）多措并举，强化应急能力建设。一是编制科学可行的综合应急预案、专项应急预案和专项处置方案，并经专家评审把关，细化各项预警与应急处置措施，完善应急报告、应急响应流程。要结合建设、运营过程中的实际情况，对可能发生的各种突发状况进行模拟，有针对性的进行实兵应急演练，对实兵演练经过进行分析评估，不断修改完善应急救援预案和专项处置方案，检验应急预案的可操作性、提高应对突发事件的风险意识、增强突发事件应急反应能力。二是全面开展应急资源调查和评估，充分了解内部和外部应急队伍、应急物资、应急专家等应急资源，补充增加自身必要应急物资，建立健全与外部单位、专业应急救援机构的协同联动机制，不断提升应急救援能力建设。三是要不断提升应急救援专业化水平，在充分学习调研的基础上，根据轨道建设、运营的实际情况，建立一支规模化、专业化的应急救援队伍，配备应急抢险装备，组织制定应急培训计划，抓好入职培训、岗位培训、专业培训，强化各级管理人员、从业人员和专兼职救援人员的培训，使其熟练掌握应急处置程序、安全生产规程和自救互救常识，避免盲目指挥、盲目施救，提高全体员工的应急保障意识、避险和自救互救能力，增强实战能力全面提升应急救援专业化水平。四是采用先进科技技术，在全线路安装智能监控与传感器，接入地铁调度指挥系统，实现实时在线监测、报警功能，不断强化智能化建设，从本质上保证地铁安全运行。