

青海海东化隆中交二公局西成铁路 XCTJ11
标群科隧道“3·16”一般坍塌
事故调查报告

化隆县人民政府“3·16”事故调查组

(2024年5月30日)

目 录

一、事故基本情况	2
(一) 工程基本概况	2
(二) 事故相关单位情况	3
(三) 项目承揽情况	6
(四) 超前地质预报情况	7
(五) 事故发生单位安全管理情况	9
(六) 事故发生经过	12
(七) 事故现场情况	13
(八) 人员伤亡和经济损失情况	16
二、事故应急处置及评估情况	16
(一) 事故信息接报及响应情况	16
(二) 事故现场及应急处置情况	17
(三) 医疗救治和善后情况	17
(四) 事故应急处置评估	18
三、事故原因分析及性质认定	18
(一) 事故原因分析	18
(二) 事故相关检验机构和鉴定情况	19
(四) 事故性质认定	19
四、事故责任认定和处理建议	20
(一) 事故相关人员处理建议	20
(二) 事故有关单位处理建议	21
五、事故防范和整改措施	21

青海海东化隆中交二公局西成铁路 XCTJ11 标群科隧道“3·16”一般坍塌 事故调查报告

2024年3月16日23时30分许，青海省海东市化隆县境内由中交二公局承建的西成铁路XCTJ11标群科隧道3#横洞发生一起掌子面坍塌事故，造成2人死亡，直接经济损失345万元。

事故发生后，县委、县政府高度重视，要求迅速查明事故原因，依法依规进行处理，并总结事故教训，举一反三，开展事故隐患排查治理，督促相关企业认真落实安全生产主体责任。

为查清事故发生经过和原因，根据《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493号令）等有关法律法规之规定，2024年3月20日，县人民政府成立了以县政府常务副县长为组长，县政府两名分管副县长为副组长，沙连堡乡人民政府、县发改局，县交通局、县应急局、县住建局、县公安局、县总工会等为成员的青海海东化隆中交二公局西成铁路XCTJ11标群科隧道“3·16”一般坍塌事故调查组（以下简称事故调查组），并邀请县人民检察院和县纪委监委派员参与，同时聘请了土木、铁路、地质等相关专业的5名专家对事故调查提供技术支撑。

事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”和“四不放过”的原则，经过现场勘查、调查取证、专家意见、综合分析，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，认定了事故性质和责任、提出了对有关责任人员和责任单位的处理意见，以及加强和改进工作的措施建议。

一、事故基本情况

（一）工程基本概况

1. **工程名称:** 西宁至成都铁路(甘青段)站前工程 XCTJ11 标。

2. **工程内容:** 新建西宁至成都铁路(甘青段)站前工程 XCTJ11 标，正线长度为 23.522km。新建桥梁 7 座、隧道 2.5 座、路基 1187.51m，桥隧比 94.95%，为施工联合体标段。中交二公局承担 XCTJ11 标段施工任务为群科隧道（全长 14922.06m）、多头沟中桥（75.92m）、昂思多隧道（施工长度 2931m）、亚曲滩隧道（全长 1258.2m）、有砟~无砟过渡段 25m、无砟道床 19514.2m。施工里程：DGK458+566.8~DGK459+803.35，DGK460+210.94~DK478+106；总长度：19153.26m。正线贯通总工期为 56.2 个月（2022 年 10 月 26 日~2027 年 6 月 30 日），有砟~无砟过渡段及无砟道床施工共计 7.9 个月（2027 年 8 月 1 日~2028 年 3 月 28 日），轨道精调、配合四电工程及验收等共计 18.9 个月（2028 年 3 月 28 日~2029 年 10 月 25 日），合同总工期 84 个月，合

同总额 26.03 亿元。

3. 群科隧道 3 号横洞隧道简介及工程完成情况: 群科隧道 3 号横洞位于青海省化隆县沙连堡境内，全长 2143m，于 2023 年 3 月 17 日进洞施工。综合坡度 0.3%，由 IV 级和 V 级围岩组成，其中 IV 级围岩 1150m，占比 53.67%，V 级围岩 993m，占比 46.33%；衬砌类型分为 IV-SM 30m，占比 1.4%，IV-SP 1120m，占比 52.3%，V-SM 913m，占比 42.6%，V-SMY 80m，占比 3.7%；衬砌采用 V-sm，台阶法施工。

截止 2024 年 3 月 16 日，群科隧道 3 号横洞隧道开挖至 H0+926.4，埋深约 266m，累计完成 1217m，完成设计总长度的 56.8%。

(二) 事故相关单位情况

1. 建设单位: 兰新铁路甘青有限公司，统一社会信用代码：91620000695618121M；类型：有限责任公司；法定代表人：王**某**广；注册资本：柒佰陆拾肆亿壹仟陆佰万元整；成立日期：2009 年 11 月 16 日；营业期限：2009 年 11 月 16 日至 2059 年 11 月 15 日；经营范围：铁路建设和客货运输（兰新铁路第二双线甘肃、青海段及宝兰客运专线甘肃段）。

2. 总承包单位: 中交第二公路工程局有限公司，统一社会信用代码：91610000220521254B；类型：其他有限责任公司；法定代表人：赵**某**远；注册资本：肆拾玖亿陆仟伍佰叁拾玖万柒仟柒佰陆拾叁元整；成立日期：1996 年 01 月 29 日；营业期限：长期；经营范围：道路、桥架、码头、机场跑道、

水坝的土建工程:隧道、铁路、地下工程、地铁工程、市政工程。

《建筑业企业资质证书》证书编号:D161020748;有效期:2028年12月28日;资质类别及等级:公路工程施工总承包特级;可承接建筑、公路、铁路、市政公用、港口与航道、水利水电各类别工程的施工总承包、工程总承包和项目管理业务。建筑工程施工总承包壹级;铁路工程施工总承包壹级;水利水电工程施工总承包壹级;电力工程施工总承包壹级;市政公用工程施工总承包壹级;机电工程施工总承包壹级;桥梁工程专业承包壹级;隧道工程专业承包壹级;钢结构工程专业承包壹级;公路路面工程专业承包壹级;公路路基工程专业承包壹级;公路交通工程(公路安全设施)专业承包壹级;铁路铺轨架梁工程专业承包贰级。

《安全生产许可证》编号:(陕)JZ安许证字[2011]000029,有效期2023年06月07日至2026年06月07日;许可范围:建筑施工。

3. 劳务单位:西安钺洋实业有限公司,统一社会信用代码91610131MA6U41034M;类型:有限责任公司(自然人独资);法定代表人:杨某莉;注册资本:贰仟万元人民币;成立日期:2017年04月20日;营业期限:长期;经营范围:公路工程、桥梁工程、隧道工程、铁路工程、地铁工程、轻轨工程、市政工程、水利水电工程。

《建筑业企业资质证书》证书编号:D361213608;有效期:2024年12月09日;资质类别及等级:隧道工程专业承包

三级、市政公用工程施工总承包三级、公路工程施工总承包三级。

《安全生产许可证》编号：(陕)JZ安许证字[2019]014691
有效期：2022年11月22日至2025年11月22日；许可范围：
建筑施工。

4. 监理公司：中铁二院(成都)咨询监理有限责任公司，
统一社会信用代码：91510100201958012A；类型：有限责任
公司(非自然人投资或控股的法人独资)；法定代表人：唐某
春；注册资本：肆仟万元整；成立日期：1994年06月30日
营业期限：2007年06月29日至长期；经营范围：铁路工程、
公路工程(含桥梁、隧道、交通工程)、房屋建筑工程、市政
公用工程(含地铁、轻轨)、通信工程、信息系统工程地质勘
探、地质灾害治理工程、环境工程、水利水电水电工程等建
设工程的监理、咨询、勘察设计。

《工程监理资质证书》证书编号：E151004379-4/1，有
效期至2028年12月11日。工程监理综合资质：可承担所
有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务；可以开展相
应类别建设工程的项目管理、技术咨询等业务。

5. 勘测设计单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司，
统一社会信用代码：91610000224338828L；类型：有限责任
公司(非自然人投资或控股的法人独资)；法定代表人：黄某；
注册资本：壹拾亿元人民币；成立日期：1992年12月31日；
营业期限：长期；经营范围：国内外工程咨询、勘察、设计、
施工、监理、工程项目管理。

《工程勘察资质证书》证书编号：B161000160-10/1；有效期：至 2025 年 03 月 02 日；工程勘察综合资质甲级：可承担各类建设工程项目的岩土工程、水文地质勘察、工程测量业务（海洋工程勘察除外），其规模不受限制（岩土工程勘察丙级项目除外）。

《工程设计资质证书》证书编号：A161000160-10/2；有效期：至 2028 年 12 月 22 日。

（三）项目承揽情况

1. 兰新铁路甘青有限公司于 2020 年 12 月 10 日与中铁第一勘察设计院集团有限公司签订了铁路建设工程勘察设计合同，合同编号：GQJC2020-201；

2. 兰新铁路甘青有限公司于 2022 年 11 月 5 日与中铁二院（成都）咨询监理有限责任公司签订了新建西宁至成都铁路（甘青段）站前工程 XCJL6 标段监理合同，合同编号：GQZL2022-268，合同中约定了监理日期、服务范围和安全生产监督管理职责；

3. 兰新铁路甘青有限公司于 2022 年 11 月 23 日与中交第二公路工程局有限公司、中铁大桥局集团有限公司签订了新建西宁至成都铁路（甘青段）站前工程 XCTJ11 标段施工单价承包合同（包括合同协议书、安全生产协议书、铁路建设项目廉洁协议书、工程质量保修协议书、质量安全红线管理承诺书及投标承诺书、履约担保书及中标通知书、工程量清单、通用合同条款、专用合同条款），合同编号：GQJC2022-260；

4. 中交第二公路工程局有限公司西成铁路 XCTJ11 标项目经理部于 2023 年 5 月 17 日与中铁第一勘察设计院集团有限公司签订了新建西宁至成都铁路 XCTJ11 标段隧道超前地质预报技术服务合同，合同中约定了隧道超前地质预报项目的技术服务；

5. 中交第二公路工程局有限公司西成铁路 XCTJ11 标项目经理部于 2023 年 6 月 14 日与西安铖洋实业有限公司签订了隧道工程建设工程施工劳务分包合同（包括建设工程施工劳务分包合同、劳务清单、乙方主要管理人员名单、施工作业安全、消防及文明施工管理协议、质量安全红线管理承诺书等）合同编号：西成铁路 XCTJ11 标项目劳务 002 号。

项目承包情况经事故调查组审核，未发现违法违规发包和转包的行为。

（四）超前地质预报情况。

2024 年 1 月 25 日中交第二公路工程局有限公司西成铁路 XCTJ11 标项目经理部委托中铁第一勘察设计院集团有限公司对新建铁路西宁至成都线甘青段 XCTJ11 标段群科隧道事发前进行了 2 次 TSP 超前地质预报测试。

测试日期 2024 年 01 月 25 日、2024 年 03 月 14 日。预报范围分别为 H1+018.4-H0+898；H0+932.4。测试方式采用地震波反射法。

2024 年 01 月 25 日测试结论及建议：该段围岩与掌子面基本接近，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩质较软，地下

水一般发育，局部较发育，岩体湿润，围岩稳定性差，存在掉块现象。建议根据预报所揭示的前方工程地质和水文地质情况，严格按短进尺掘进，做好防护措施，关注围岩地质及含水变化，同时做好洞内外监测工作，严格按照设计施工。该段围岩较上一段稍好，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩质较软，地下水弱发育，围岩稳定性差。根据综合地质条件，建议施工时对掌子面围岩及时支护，遵循短进尺、勤支护，做好监控量测。

2024年03月14日测试结论及建议：地震波反射法资料分析如下：H0+945.4~H0+898.4 该段纵波、横波速度值、密度及动态杨氏模量值相对上段增加，且变化稳定，反射界面较少。该段围岩较上一段变好，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩质较软，地下水一般发育，围岩稳定性差。根据视电阻率图，地质资料并结合地震波反射法分析得出：综合以上分析得出：H0+932.4~H0+882.4 段落，围岩工程地质条件与当前掌子面基本相当，围岩节理裂隙发育，岩体破碎，当前掌子面局部小范围视电阻率较低，该部分围岩稳定性差，易发生掉块现象，除外 H0+907.4~H0+882.4 段落围岩视电阻率低值，中部及左侧围岩稳定性差，含水量增加，推断仍存在掉块现象，尤其是在 H0+895.4 段落附近，掉块及出水现象相对明显，围岩整体湿润。根据预报所揭示的前方工程地质和水文地质情况，严格控制每循环进尺，开挖形成后及时进行初期支护，关注掌子面地质掉块及出水情况，提高围岩的自稳能力，做好洞内的防排水工作。

（五）事故发生单位安全管理情况

1. **兰新铁路甘青有限公司**。该公司对建设项目开工报告进行了审批；成立了兰新铁路有限公司安全生产安委会，并制定了工作制度（兰新铁安质〔2019〕34号）。与中交第二公路工程局有限公司、中铁二院(成都)咨询监理有限责任公司签订了安全生产责任书；制定了《突发事件总体应急预案》《安全生产管理办法》《全员质量安全责任制》；双重预防机制方面制定了《安全风险分级管控和隐患排查治理实施细则》《铁路建设项目安全风险管控实施细则》和《隧道工程风险管理实施办法》，督促设计单位针对性开展风险辨识、评估，提出风险防范措施，开工前发布了风险管理清单。

安排部署方面：2024年1月份进行了春节后复工复产安全生产部署会，并形成会议纪要（海东指挥部〔2024〕002号），2月份召开了月度安全质量分析会，并形成会议纪要（海东指挥部〔2024〕003号）。**安全生产教育培训方面：**制定了《兰新铁路甘青有限公司2024年度安全环水保教育培训计划》（安环〔2024〕08号），于2024年2月28日召开了2月安全、环水保教育培训会。**安全生产检查方面：**2024年1月15日-28日对西成铁路各标段进行了全覆盖春节节前安全质量专项检查活动，并将检查情况进行了通报。2024年3月13日进行了节后复工检查及“两会”期间安全包保检查，并将检查结果进行了通报。3月5日起进行了一季度质量安全红线检查，并将检查情况进行通报。兰新铁路甘青有限公司海东指挥部每月均有日常现场安全检查，并将检查情况形成通报。

2. 中交第二公路工程局有限公司。该公司已制定全员安全生产责任制度(西成铁路 XCTJ11 标[2024]275 号),已签订安全生产目标责任书,并明确岗位职责;已设置安全领导小组机构(西成铁路 XCTJ11 标发〔2024〕6 号)、项目安全生产管理人员任命的通知(西成铁路 XCTJ11 标发〔2024〕15 号)及组织结构图;主要负责人、安全总监、5 名安全员均取得了安全资质证书;已制定《安全会议工作制度》《安全生产费用管理制度》《班前安全活动制度》等 25 项安全管理制度,并根据实际制定了安全技术操作规程;有 2024 年度教育培训计划,并组织进行了实施,有三级教育登记和安全生产教育培训;开展了危险源辨识工作,并以告知牌形式告知(事发现场有人工找顶安全风险告知卡);已制定安全生产经费投入计划;主要负责人已督促、检查安全生产工作,召开 2024 年度工作部署会议 1 次;制定了项目总体应急预案和隧道坍塌应急救援演练方案,已组织演练(2023 年 4 次,2024 年 1 次,但针对隧道塌方方面的演练事发前尚未举行);2 名死者已参加工伤保险;开展隧道专项隐患排查 4 次;已与西安铖洋实业有限公司签订安全生产协议书,并明确了双方的安全管理职责;与两名死者签订了劳动合同(签订日期 2024 年 2 月 18 日),建立了开挖工个人档案(包括人员信息登记表、员工健康状况调查表、新工人入场三级安全教育登记表、开挖工岗位危险告知书、2024 年度安全生产责任书、安全生产承诺书、开挖工安全知识考试试题等)已对两名死者进行了安全技术交底(交底时间 2024 年 2 月 20

日，有群科隧道 3#横洞 V-SM 开挖三级技术交底书，编号：QKSD3H-JIII-37）、群科隧道 3#横洞 V-SM 开挖三级安全交底书，编号：QKSD3H-AIII-37）；向监理单位申报了 2023 年度实施性施工组织设计（隧道工程施工方案）和施工组织设计及爆破作业专项施工方案。

3. 西安铖洋实业有限公司。该公司已与两名死者签订了劳动合同；制定了公司管理制度（经营管理、生产组织、物资管理、机械管理、财务管理、安全环境、行政管理制度）；已制定安全技术操作规程；制定了 2024 年度安全生产培训教育计划，并按要求在 1 月份开展了国家相关安全生产方面法律法规培训；2 月份开展了隧道开挖、支护、二衬安全技术培训；3 月份开展了公司安全环境制度培训；已建立安全管理机构，并明确了各自岗位职责；2024 年对安全生产工作进行了 2 次部署；已签订 2024 年度安全生产责任书，落实了各自安全责任；已进行危险因素辨识，制定出清单，并以班前会形式告知从业人员；安全隐患排查工作按照合同约定由施工单位进行。

4. 中铁二院(成都)咨询监理有限责任公司。在该项目 11 标、12 标配备了总监和相关专业的 27 名监理工程师；总监、副总监、安全总监、隧道专业监理、驻地监理取得了相关监理资质证书。制定了《安全责任制度》《安全监理培训制度》、《安全监理技术交底制度》《安全监理例会制度》《安全监理检查制度》等 11 项制度；召开了 1、2 月份工地监理月度例会和工地例会，对隧道施工安全作出了要求；对群科隧道

专项施工方案进行了审查；根据《铁路隧道工程施工安全技术规程》（TB10304-2020）规定¹，在找顶作业中监理不需要旁站，因此事发时监理未进行旁站监理。

5. 中铁第一勘察设计院集团有限公司。该公司按照合同要求完成了群科隧道 3 号横洞工程地质勘察报告，后又根据隧道技术服务合同对群科隧道 3 号横洞进行了 TSP 超前地质预报检测，并出具了群科隧道 3 号横洞超前地质预报报告。

（六）事故发生经过

2024 年 3 月 16 日 20 时许，新建铁路西宁至成都线甘青段 XCTJ11 标段群科隧道 3#横洞内开始放炮出渣，出渣结束后进行了机械排险，机械排险结束后，班组长王**某**瑞于 22:45 分通知开挖班 9 人进洞作业，同时安排朱**某**兵和朱**某**春（死者）进行开挖面人工排险工作，其余 7 人拉运材料，现场安全员邵**某**鹏对掌子面进行观察确认后，安排朱**某**兵、朱**某**春在偏右侧初支下对开挖面顶部进行人工排险，约 23:30 分左右，在他俩侧后方正拱顶（围岩）偏右一点位置上的石块突然掉了下来，砸中正在排险的朱**某**春的头部，同时朱**某**兵被石块扑倒压住身躯，朱**某**春在最外侧，身上没明显的伤痕，嘴里大量吐血，不断呻吟，朱**某**兵俯卧在右侧最里端，下半身被石块压住了，面部朝下、胸部到大腿的部位被压住。见此情景，邵**某**鹏大声呼救，附近带班王**某**瑞听见后，立即呼叫 70 米开外拉运材料的祁**某**刚、蔡**某**春等人救援，并拨打了 120 急救电话，附近施工人员跑过来后，先把最外侧的朱

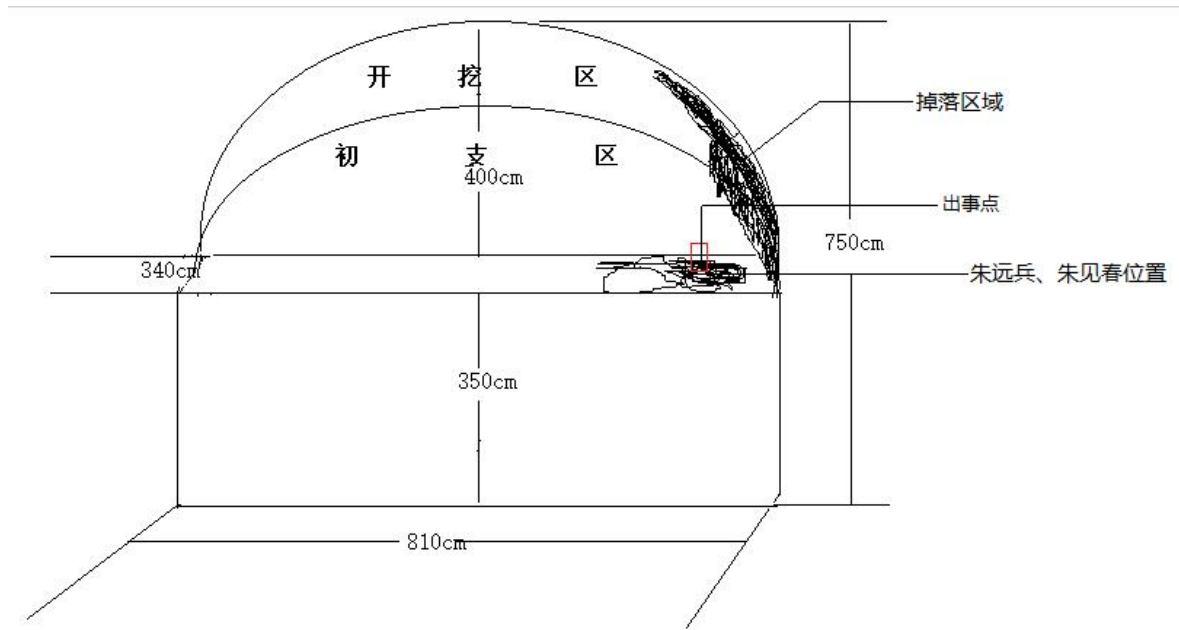
1 《铁路隧道工程施工安全技术规程》（TB10304-2020）6.6 找顶作业 6.6.3 找顶作业应确认找顶作业区无其他人员，并在专职安全员现场指导下进行。

某春救出来，放到装载机机斗里，随即送往洞外，剩余众人一起把石块撬开，把朱某兵从石块底下抬了出来。3月17日凌晨00:30分左右，3工区经理韩某银赶到现场叫来车辆和人员将朱某春、朱某兵前后送往医院抢救。

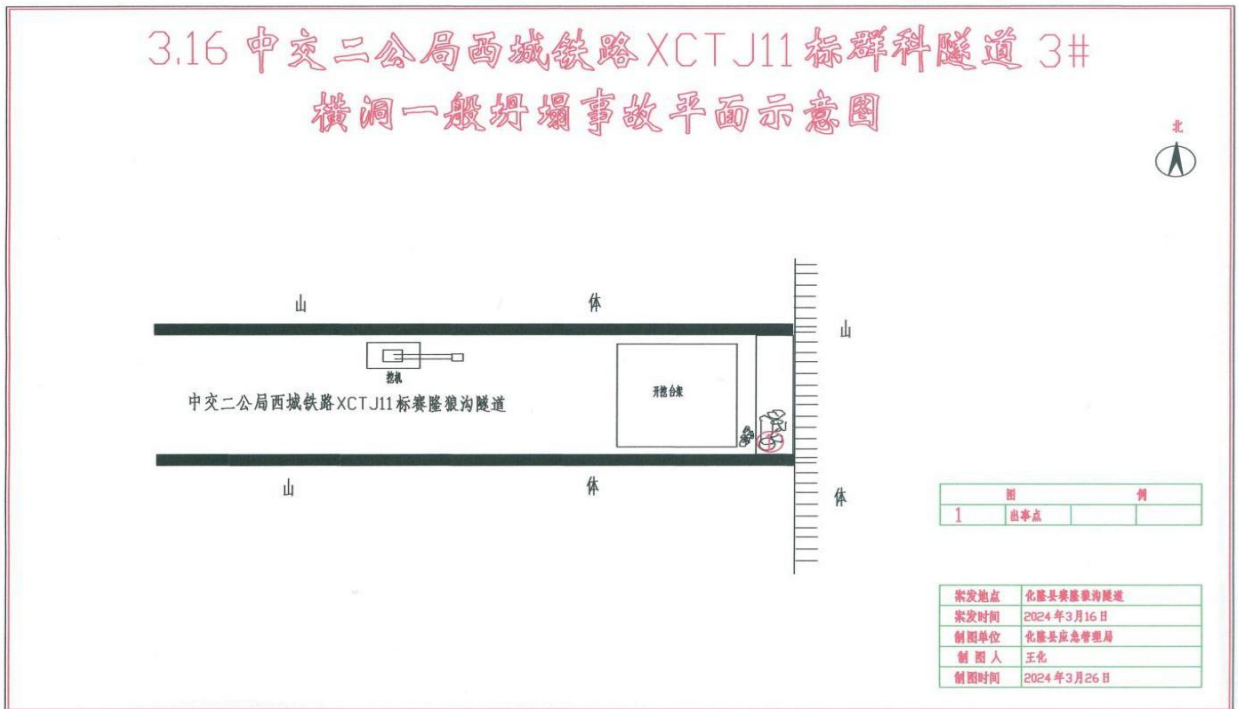
（七）事故现场情况

现场位于西成铁路XCTJ11标群科隧道3#横洞。该隧道呈东西向，西侧为出口，东侧为开挖区；隧道高750cm，宽810cm；在东侧开挖区分两台阶，由上向下第一台阶高400cm，上台阶长度340cm；第一层到第二层下台阶高350cm；掌子面与上一支护钢架距离约120cm；右侧隧道壁紧挨上台阶上有散落的石块，其中最大的一块掉落石块长130cm，宽70cm，高30cm，因现场勘验时不断有节理层脱落，无法计算事发时方量，经现场勘察未发现其他痕迹物证。

1 事故现场界面示意图



2 事故现场平面示意图



青海省海东市化隆县应急管理局现场照片说明



掉落的石块

摄影人：王化

第 壹 页

（八）人员伤亡和经济损失情况

该起事故共造成 2 人死亡，死者：1. **朱某兵**，男，53 岁，身份证号码：5112241971071568XX，家庭住址：重庆市云阳县江口镇龙王村 8 组 37 号人，系西安铖洋实业有限公司隧道施工人员。2. **朱某春**，男，28 岁，身份证号码：5002351996081068XX，家庭住址：重庆市云阳县红口镇龙王村 8 组 37 号，系西安铖洋实业有限公司隧道施工人员。朱某兵与朱某春系父子关系。

依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）规定²，核定此起事故造成的直接经济损失为 345 万元，该费用为死者全额赔偿金。

二、事故应急处置及评估情况

（一）事故信息接报及相应情况

3 月 16 日晚 23: 30 分许，事故发生，现场安全员邵某鹏立即呼叫附近带班王某瑞组织人员进行施救，在组织救援的同时，王某瑞跑出隧道给技术员李某闻、负责人肖某国报告发生事故，23: 47 分李某闻给现场技术员同某报告发生了事故，晚上 23: 50 分左右，韩某银接到现场技术员李某闻

2 《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）：1 基本定义。1. 1 伤亡事故经济损失。指企业职工在劳动生产过程中发生伤亡事故所引起的一切经济损失，包括直接经济损失和间接经济损失。1. 2 直接经济损失指因事故造成人身伤亡及善后处理支出的费用和毁坏财产价值。1. 3 间接经济损失，指因事故导致产值减少、资源破坏和受事故影响而造成其他损失的价值。2 直接经济损失的统计范围。2. 1 人身伤亡后支出的费用。2. 7. 1 医疗费用(含护理费用)。2. 1. 2 丧葬及抚恤费用。2. 1. 3 补助及救济费用。2. 1. 4 歇工工资。2. 2 善后处理费用。2. 2. 1 处理事故的事务性费用。2. 2. 2 现场抢救费用。2. 2. 3 清理现场费用。2. 2. 4 事故罚款和赔偿费用。2. 3 财产损失价值。2. 3. 1 固定资产损失价值。2. 3. 2 流动资产损失价值。3 间接经济损失的统计范围。3. 1 停产、减产损失价值。3. 2 工作损失价值。3. 3 资源损失价值。3. 4 处理环境污染的费用。3. 5 补充新职工的培训费用(见附录 A)。3. 6 其他损失费用风险分级采取相应的管控措施。

和同某的电话，说3号横洞发生事故了。与此同时，在24时左右肖某国将事故情况报告给了西安铖洋实业有限公司（劳务方）实际负责人李某强，3月17日凌晨00:07分李某强给项目三分部工区经理韩某银打电话进行了报告，接报后韩某银从工区赶往3号横洞，到达现场后，立即安排车辆将伤者送往化隆县人民医院抢救，后因当地医疗条件的限制，朱某春被建议送往青海省红十字医院抢救，韩某银陪同。3月17日早上8:30分左右，安全员李某龙在跟安全总监刘某通电话时，韩某银接过电话将事故报告给了安全总监刘某，随后，安全总监刘某当面给项目部经理李某报告了事故，李某立即赶往现场进行处置，3月17日早上8点32分，安全总监刘某将事故情况反馈给了相关部门。

化隆县应急管理局于3月17日早上7:30分，接到海东市应急局事故反馈电话后，立即会同县公安、发改局和沙连堡乡人民政府赶赴事发现场，对事故进行进一步调查处置，并责令停止群科隧道3#横洞的建设活动，并按规定向县人民政府和海东市应急管理局上报了事故情况。

（二）事故现场应急处置情况

事故发生后，施工队带班王长瑞立即拨打120急救电话，同时组织现场人员进行施救，将朱某兵、朱某春2名受伤人员运出洞口，用工地皮卡车送往化隆县人民医院抢救。之后，撤离洞内其他作业人员，现场设置隔离警戒区进行封闭。

（三）医疗救助和善后情况

2024年3月17日2:45分许，朱某兵经青海省康乐医

院抢救无效死亡，同时，朱某春在转送至青海省红十字医院的途中死亡。经协商，3月19日达成赔偿协议，善后事宜完成。

（四）事故应急处置评估

从事故应急处置总体情况看，县应急局、发改局、公安局等部门接报后及时赶到事发现场进行了处置，要求该公司暂时停止群科隧道3#横洞左洞的施工作业活动，没有造成次生、衍生灾害。

三、事故原因分析及性质认定

（一）事故原因分析

根据“中交二公局西成铁路XCTJ11标群科隧道3#横洞“3.16”一般坍塌事故技术调查分析专家论证会”的结果对本次事故的原因分析如下：因隧洞线路经过地段（出事地段）为古近系上统马哈拉沟组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩夹石膏，软质岩石，产状近水平，围岩分级为V级，岩体破碎，易坍塌掉块；古今系泥岩夹砂岩成分以黏土矿物为主，极具膨胀性，水稳性差，岩性易风化崩解，易偶发掉块，不易长时间暴露。经查阅资料和现场勘验情况来看：1.超前地质预报依据规范要求，与设计要求方法一致，采用TSP+瞬变电磁长短结合方法，其结果与地层情况相符。技术交底中对以上情况也进行了详细交代。2.施工、监理、勘察、设计单位确认地质情况与勘察报告相符，现场可见竖向节理。3.隧道掘进方案为爆破掘进，在外力震动和开挖卸荷共同作用下引发裂隙加剧，不利结构面的组合致使开挖面不可预见掉块。再考虑到近期工程区域附近积石山、门源等地频发地震，加之隧

道掘进过程中的震动等外力作用，改变了原有地层应力，致使 V 级围岩力学性质变化，稳定性减弱。

综上判断：开挖面围岩局部存在隐蔽不利结构面的组合，在自身重力作用下失去平衡，致右上部发生不可预见、突发性的掉块，砸中两名作业人员，是造成事故发生的直接原因。

（二）事故相关检验机构和鉴定情况

青海红十字医院出具居民死亡医学证明（推断）书（编号：44044019960810081）：朱某春是创伤性休克死亡。青海省康乐医院出具居民死亡医学证明（推断）书（编号：4402401971071500029）朱某兵是创伤性休克死亡

（三）事故性质认定

事故调查组通过现场勘验、调取相关资料、询问相关当事人以及专家组分析论证认为：按照群科隧道 3#横洞洞身段开挖专项施工方案工序规定，V 级围岩上台阶每循环开挖支护进尺不得大于 1 榀钢架间距，经现场勘测，事发掌子面与上一支护钢架距离 1.2 米，没有超过施工设计规定的 1 榀钢架距离，施工工序及进尺数据符合施工方案设计要求，同时在掌子面掘进施工过程中，掌子面暴露距离及钻孔、爆破、排烟、两次找顶排险（含机械、人工排险）、现场确认等施工流程和施工现场安全设施，均符合隧道施工规范要求；根据超前地质预报报告的内容，施工单位对施工方案作了技术措施调整；作业前召开班前会对施工人员进行人工找顶安全和技术交底；死者在施工前均佩戴了安全帽、防护手套、反光背心等防护用具；项目设计单位对现场围岩情况的描述

及围岩等级判断与现场隧道围岩实际情况相符。勘察、设计、施工单位均符合现行铁路勘察、设计、施工规程规范要求，不存在导致事故发生的相关安全管理缺陷。

经上述分析，事故调查组认为：中交二公局西成铁路 XCTJ11 标群科隧道 3#横洞“3.16”一般坍塌事故是一起开挖面围岩局部存在的隐蔽不利结构面，在自身重力作用下突然失去平衡，脱离母岩掉落发生的生产安全非责任事故。

四、事故责任认定和处理建议

本着事故“四不放过”处理原则，建议由县应急管理局对事故迟报按照相关规定依法进行处理。

（一）事故相关人员处理建议

韩某银，男，汉族，身份证号：6224241984121134XX。住址，甘肃省清水县永清镇永清路 78 号。系中交第二公路工程局有限公司西成铁路 XCTJ11 标 3 工区经理。作为事发工区第一负责人，在接到事故报告后未按要求及时上报事故信息，违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第七项³，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十条的规定⁴，建议由化隆县应急管理局对其处以行政处罚。

（二）事故相关单位处理建议

3 《中华人民共和国安全生产法》：第二十一条 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

（七）及时、如实报告生产安全事故。

4 《中华人民共和国安全生产法》：第一百一十条 生产经营单位的主要负责人在本单位发生生产安全事故时，不立即组织抢救或者在事故调查处理期间擅离职守或者逃匿的，给予降级、撤职的处分，并由应急管理部门处上一年年收入百分之六十至百分之一百的罚款；对逃匿的处十五日以下拘留；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

生产经营单位的主要负责人对生产安全事故隐瞒不报、谎报或者迟报的，依照前款规定处罚。

兰新铁路甘青有限公司按照合同条款相关约定对相关单位进行内部处理，处理结果报县发改局和县安委办备案；由县安委办约谈兰新铁路甘青有限公司、中交第二公路工程局有限公司、西安铖洋实业有限公司和中铁二院(成都)咨询监理有限责任公司的主要负责人。

五、事故防范和整改措施建议

事故调查组针对该起事故暴露出的问题，对相关单位提出如下整改建议措施：

（一）牢固树立安全生产底线意识，强化隧道施工安全管理。西成铁路各标段要加强隐患排查整治，牢固树立新时期、新发展的安全理念，坚守发展决不能以牺牲安全为代价这条不可逾越的红线，高度重视铁路隧道建设施工行业领域安全生产的特殊性。杜绝侥幸麻痹心理，严格按照安全生产相关法律法规、标准的要求，从严、细致、坐实安全生产各项工作，及时纠正违章施工和因追赶工期而忽视安全生产的冒险行为。对一些地质结构复杂或受地震影响的隧道，要及时开展超前地质预报，并根据预报对隧道施工采取安全性的措施，如缩短掌子面暴露时间，第一时间给予支护等，以保障地质结构复杂地段隧道作业安全。

（二）强化安全生产主体责任落实。企业要汲取事故教训，举一反三，开展警示教育。兰新铁路甘青公司要严格按照建设合同要求，加强对项目总承包单位统一协调、管理；中交第二公路工程局有限公司、西安铖洋实业有限公司：加强施工分包单位安全管理，严格审核劳务分包单位资质，督

促劳务施工单位消除生产安全事故隐患，制止和纠正违章作业；开展巡视、巡查，认真检查现场人员安全技术交底及实施情况，及时发现事故隐患和制止违章作业；**中铁二院(成都)咨询监理有限责任公司**：强化三级安全教育培训和安全技术交底，狠抓隐患排查治理，严格按照施工操作规程和施工方案施工，禁止违章作业；对建设施工中发现的违法违规突出问题和重大风险，组织安全生产专项整治，限期整改、停业整改和相关行政处罚。

(三) 督促企业开展专项整治、做好精准执法。监管部门严格按照安全生产三年攻坚行动要求，督促企业全面开展安全隐患排查整治，尤其对隧道工程、桥梁工程等危大工程，必须进行重点检查，进一步压实企业安全生产主体责任，严格执法、精准执法，坚决遏制此类事故发生。

(四) 强化属地管理、加大宣传力度。属地政府要进一步督促辖区内的企业加强对从业人员的安全教育和培训工作，督促企业强化安全管理，切实采取有效措施，广泛开展安全宣传教育。