

北京地铁昌平线“12·14”列车追尾 事故调查报告

北京市政府事故调查组

2024年2月

目 录

一、基本情况	2
(一) 运营单位情况	2
(二) 线路情况	2
(三) 车辆情况	3
(四) 供电、信号情况	3
(五) 行车组织情况	5
(六) 司机、行车调度员情况	6
(七) 预警及应对情况	7
二、事故经过及应急处置情况	8
(一) 事故发生经过	8
(二) 事故应急处置情况	10
三、事故直接原因	14
(一) 直接原因	14
(二) 原因分析	14
(三) 其他可能因素排除	16
四、有关责任单位存在的主要问题	17
(一) 运营单位	17
(二) 行业监管部门	19
五、对有关责任人员和责任单位的处理建议	20
(一) 建议追责问责的人员	20
(二) 建议给予行政处罚的人员和单位	21

(三) 其他处理建议	22
六、事故主要教训	22
(一) 安全发展理念树得不够牢	22
(二) 运营单位主体责任落实不到位	23
(三) 行业监管质效不够高	23
(四) 应急处置准备不足	24
七、事故整改和防范措施建议	25
(一) 强化底线思维，树牢安全发展理念	25
(二) 完善技防手段，提升本质安全水平	25
(三) 规范运营管理，提升风险防范能力	26
(四) 深化协同配合，做好应急处置准备	26
(五) 严格安全监管，督促主体责任落实	27

2023年12月14日18时52分许，北京地铁昌平线西二旗站至生命科学园站上行区间，两辆列车发生追尾事故，导致3人重伤、70人轻伤，直接经济损失约950.8万元。

事故发生后，中央领导同志作出重要指示批示，对事故救援、伤员救治、事故原因调查、轨道交通安全管理、极端天气应对等工作提出明确要求。市委、市政府高度重视，市委书记尹力、市长殷勇立即赶赴现场指挥调度，随后到医院看望慰问伤员，要求做好现场应急救援处置，全力以赴救治伤员，迅速查明事故原因，举一反三堵塞漏洞，抓好问题整改。夏林茂、赵磊、高朋等市领导赶赴现场协调处置。应急管理部副部长宋元明、国家消防救援局局长琼色和副局长宋树欣率工作组到现场指导处置。市政府成立现场指挥部，统筹推进救援救治、运营安全、信息发布、善后处置等工作。

依据有关法律法规规定，市政府成立事故调查组，对该起事故开展调查。市纪委监委对涉事部门、单位和公职人员涉嫌存在的有关问题开展调查。事故调查组根据市委、市政府决策部署，按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘验、调查取证、视频分析、检测鉴定、模拟试验、专家论证等，查明了事故经过、发生原因、人员受伤情况和直接经济损失，认定了事故性质以及涉事单位和相关人员的责任，查明了有关部门存在的问题，总结分析了事故主要教训，提出了整改和防范措施建议。

调查认定，北京地铁昌平线“12·14”列车追尾事故是一起造成多人受伤的生产安全责任事故。

一、基本情况

（一）运营单位情况

北京市地铁运营有限公司（以下简称市地铁公司），成立于1970年4月，经营范围包括地铁运输，地铁车辆及设备设计、开发、制造、安装、修理等。截至2023年12月，运营地铁昌平线等线路17条，运营里程548公里，运营车站334座。

市地铁公司设置职能部室21个、直属机构1个、分公司9家、子公司12家。其中：运营管理部负责线路运行管理、应急管理；安全管理与监察部负责安全生产体系建设与管理、综合安全监察，承担市地铁公司安全生产委员会办公室职责等；调度指挥中心是市地铁公司直属机构，承担运营生产指挥、调度职能，设置应急指挥中心等职能部门5个、行车调度所等基层单位4个；市地铁公司四分公司（以下简称运营四分公司）负责地铁昌平线和15号线运营服务，设有运营管理部、安全应急管理部、乘务中心等职能部门。

（二）线路情况

地铁昌平线连通海淀区、昌平区，线路全长43.1公里，共设18座车站，西土城站至昌平西山口站为上行方向^[1]，其中西二旗站至南邵站于2010年12月开通运营，西二旗站至沙河高教

[1]《地铁设计规范》（GB50157-2013）3.3.1：地铁在正线上应采用双线、右侧行车制。南北向线路应以由南向北为上行方向，由北向南为下行方向；东西向线路应以由西向东为上行方向，由东向西为下行方向；环形线路应以列车在外侧轨道线的运行方向为上行方向，内侧轨道线的运行方向应为下行。

园站为地面（高架）线路。

事故区段为西二旗站至生命科学园站上行区间，里程为 5.441 公里。事故点距西二旗站约 1.9 公里，位于半径为 650 米的下坡曲线段，下坡坡度为 0.6‰、坡段长度为 1.46 公里。

（三）车辆情况

发生追尾事故的列车分别是 CP032 列车（以下简称 032 车）和被冲撞的 CP024 列车（以下简称 024 车），均为中车青岛四方机车车辆股份有限公司生产的 6 节编组 B 型车，整车总重约 200 吨，总长约 119 米，列车定员 1468 人。列车车体结构设计有撞击能量吸收区，车厢间采用半永久式车钩^[2]连接，车体结构设计寿命不少于 30 年，设计最高运行速度 100km/h。

032 车于 2018 年 6 月交付，事发前运行 58.59 万公里；024 车于 2015 年 10 月交付，事发前运行 119.71 万公里。两辆列车使用过程中均按照修程规定完成检修。

（四）供电、信号情况

1. 供电

地铁昌平线采用直流 750V 接触轨方式供电^[3]，接触轨为钢铝复合材质，绝缘子为玻璃钢材质。西二旗站至生命科学园站区段设置 4 座牵引变电所，通过开关设备向接触轨供电，进而为列车提供牵引电源。

[2]车钩是列车的重要部件，分为半自动车钩、带压溃管半永久车钩和带缓冲器半永久车钩等三种类型，其作用在于连接车辆实现列车编组，同时缓和吸收列车在正常运行和碰撞过程中的能量，实现对司乘人员和车辆的保护。

[3]目前，地铁供电方式主要有接触轨（即第三轨）和接触网两种。其中，接触轨供电方式是地铁车辆通过受流器与设置在地铁线路两侧的第三轨进行电气连接，从而实现为列车供电。

2. 信号

地铁昌平线采用基于通信的列车控制系统（CBTC）^{[4][5]}。驾驶模式包括 CBTC-AM（移动闭塞下的自动驾驶模式，以下简称自动驾驶模式）、CBTC-CM（移动闭塞下的人工驾驶模式，以下简称人工驾驶模式）、RM（限制人工驾驶模式）、EUM（非限制人工驾驶模式）等；正线运行时列车基本驾驶模式为自动驾驶模式，雪天列车运行采用人工驾驶模式^[6]。

人工驾驶模式下，信号系统实时提供列车运行推荐速度和紧急制动速度，司机依据推荐速度进行驾驶，列车运行速度超过推荐速度后列车自动防护系统发出报警提示但不施加紧急制动；列车运行速度超过紧急制动速度或者因打滑等原因造成定位丢失，列车自动防护系统将施加紧急制动。

列车触发紧急制动致降级运行后，需以限制人工驾驶模式运行且扫描到连续两个定位信标，重新获取定位后，方具备升级到人工驾驶模式的条件。

[4]基于通信的列车控制系统（CBTC）是采用车地无线通信技术实现移动闭塞的信号系统，列车追踪间隔可达 90 秒，折返间隔可达 2 分钟，并支持实现自动驾驶。列车自动控制系统（ATC）是以技术手段对列车运行方向、运行间隔和运行速度进行控制，保证列车能够安全运行、提高运行效率的系统，分为列车自动防护（ATP）、列车自动运行（ATO）、列车自动监控（ATS）和计算机联锁（CI）等子系统，其中列车自动防护（ATP）为必须具备的子系统。地铁昌平线信号 ATP/ATO 子系统采用交控科技股份有限公司提供的 LCF-300 型列车自动防护子系统及列车自动运行子系统，计算机联锁子系统采用卡斯柯信号有限公司提供的 iLOCK 型计算机联锁系统，列车自动监控子系统设备采用卡斯柯信号有限公司提供的分布式计算机监控系统。

[5]地铁昌平线信号系统依据《地铁设计规范》（GB50157-2003）、《城市轨道交通信号系统通用技术条件》（GB/T12758-2004）和《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）、《铁路信号设计规范》（TB10007-2006）进行设计和建设，依据《城市轨道交通信号工程施工质量验收规范》（GB/T50578-2018）、《城市轨道交通工程质量验收标准 第 2 部分：设备安装工程》（DB11/T311.2-2008）进行试验、验收。建设单位就设备使用向市地铁公司进行了技术交底。

[6]《北京市地铁运营有限公司运营四分公司雪天专项应急预案》（地运四安管文〔2023〕228 号附件）第二十五条：乘务员（注：即司机）遇大风、降雪、雾霾等天气，改按人工驾驶，驾驶列车要加强瞭望。

（五）行车组织情况

行车组织的指挥层级自上而下分为线网监控、线路控制和现场执行，下级服从上级指挥^[7]。其中，市轨道交通指挥中心^[8]负责本市轨道交通线网监控，运营信息收集、统计、报送，突发事件应急协同处置等工作；市地铁公司负责所辖线路的运营状态和设施设备监控、行车调度、应急指挥等；运营四分公司负责具体执行地铁昌平线行车计划及现场应急处置。

地铁昌平线行车组织实行“行车调度-司机”二级管理模式，车站综控员辅助行车工作^[9]。行车调度员由市地铁公司调度指挥中心管理，负责统一指挥运营线行车组织工作，监控、指挥列车运行，监视设备运转情况，根据需要调整列车运行，及时正确下达控制、指挥命令^[10]，报送突发事件信息以及本线岗位间信息通报等工作；每条线路配备1名主值调度员和至少1名值班调度员。列车司机和车站综控员由运营四分公司管理，司机负责列车运行及有关作业，按轮乘计划完成列车的运营值乘任务，严格遵守各项规章制度，确保行车安全；车站综控员负责车站行车工作，监

[7]《城市轨道交通行车组织管理办法》（交运规〔2019〕14号）第六条：行车指挥层级自上而下分为线网监控级、线路控制级和现场执行级，下级服从上级指挥。线网监控级负责监控线网运行状态、统筹线网运营生产、指挥应急情况下线网列车运行调整，以及对外联络协调。线路控制级负责本线路的运营状态监控、运行调整和应急指挥。现场执行级负责具体执行行车计划及现场应急处置。

[8]北京市轨道交通指挥中心经北京市机构编制委员会批准成立，为北京市交通委员会直属事业单位。

[9]《地铁昌平线行车调度工作细则》（地调文〔2022〕315号附件1）第三十条：有关行车人员必须执行调度命令，服从调度指挥。第三十一条：行车组织实行“行车调度-司机”二级管理模式，车站综控员辅助行车工作。（一）运营线行车组织工作由行车调度（注：即行车调度员）统一指挥；（二）列车运行及有关作业由司机负责；（三）车站行车工作由车站综控员负责……。第三十二条：行车调度（注：即行车调度员）在行车组织工作中必须做到：（一）组织列车运行图的实施，遇列车偏离运行图时，及时调整列车运行，尽快恢复正点；（二）及时准确下达有关行车命令及控制指令；（三）监视列车在站到、发时刻及区间运行情况、设备运转状态，及时督促有关单位对设备故障进行抢修；（四）及时、妥善地处置运营线路上发生的突发事件；……

[10]《城市轨道交通行车组织管理办法》（交运规〔2019〕14号）第九条：行车调度命令是指指挥列车运行的命令（运行揭示调度命令除外）和口头指示，只能由行车调度人员发布。行车各相关岗位人员必须服从指挥，严格执行行车调度命令。

视车站控制台，办理接发列车等工作。

地铁昌平线正线、车辆段（停车场）与正线间联络线的基本闭塞法为移动闭塞法^[11]，列车的防护区域由列车长度及其前、后防护距离组成。一个闭塞区间内不得有两列及其以上列车进入。

（六）司机、行车调度员情况

1. 当值司机

032 车司机魏晓东（男，34 岁），2013 年 5 月取得机车乘务员（电动列车司机）中级资质^[12]，至事发前共行车 42 万公里；接受了运营四分公司雪天专项应急预案和有关操作规程等培训，事发当日完成出勤前检查，酒精测试正常，值乘条件符合要求。

2. 当值行车调度员

事故发生时，地铁昌平线主值调度员为张恒（男，43 岁），值班调度员为郝雷（男，39 岁）。2 名行车调度员均接受了市地铁公司雪天专项应急预案和有关操作规程等培训，事发当日 17 时 20 分履行交接班程序，17 时 30 分正式上岗。

[11] 《城市轨道交通行车组织管理办法》（交运规〔2019〕14 号）第十条：行车组织方法由高至低包括移动闭塞法、准移动闭塞法、进路闭塞法、电话闭塞法等。行车调度人员应根据信号系统具备的功能层级，由高至低使用相应的行车组织方法。移动闭塞法及准移动闭塞法的行车凭证均为车载允许信号，列车按照信号系统给定的移动授权信息运行，控制列车安全运行间隔和行驶速度。其中，移动闭塞法和准移动闭塞法分别以前方列车尾部和所占有区段末端为追踪点进行计算授权，控制列车安全运行间隔和行驶速度。进路闭塞法的行车凭证为地面信号机显示的允许信号，列车运行间隔为进路始端信号机至相邻下一架顺向信号机，一条进路内两个相邻信号机间只允许一列车占用（列车救援时除外）。电话闭塞法是当上述更高级别的行车闭塞法不能使用时，由区间两端车站利用站间行车电话以发出电话记录号码的方式办理闭塞的一种方法，启用前应确认所有列车停妥，准确把握实施电话闭塞区域内所有列车位置且进路准备妥当；电话闭塞法应使用纸质行车凭证，一站一区间或车辆基地至相邻车站只允许一列车占用（列车救援时除外）；启用电话闭塞法时，首列车运行速度不应高于 25km/h。

[12] 《城市轨道交通列车司机国家职业技能标准（2019 年版）》1.4 职业技能等级：本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。1.8.1 申报条件：具备以下条件者，可申报四级/中级工：（1）取得本职业五级/初级工职业资格证书；（2）累计从事本职业安全驾驶满 3 年；（3）累计安全驾驶里程不少于 75000km。

（七）预警及应对情况

2023年12月12日至事发前，市气象台先后发布暴雪黄色预警、寒潮蓝色预警、道路结冰黄色预警、暴雪橙色预警^[13]。12月14日19时30分，市气象台发布道路结冰橙色预警、大风蓝色预警和持续低温黄色预警^[14]，22时20分解除暴雪橙色预警。

12月12日、13日上午，本市召开强降雪和寒潮天气应对工作部署会，要求加强轨道交通、公共交通等出行安全管理和早晚高峰等重点时段安全提示，严防重大交通事故发生，及时做好乘客接驳疏导和交通组织，从严从实做好保安全工作；加强责任落实和值班值守，应急力量、救援队伍全员在岗、迅速响应，做好预置前置准备，遇到灾情险情第一时间报告处置；加强宣传预警及提示，引导市民雪天减少出行、安全出行。

市交通委将市气象台预警信息通过800兆电台传达给行业各单位。12月12日召开专题部署会并就做好降雪、低温天气轨道交通设施设备保障和轨道交通应对本轮强降雪运输服务保障

[13]市气象台2023年12月12日16时30分发布暴雪黄色预警信号：预计12月13日早晨至15日上午，本市将出现大雪到暴雪，延庆、昌平、门头沟、房山的个别地区可达大暴雪，请注意防范。12月12日16时30分发布寒潮蓝色预警信号：受冷空气影响，预计15日至16日本市将出现寒潮天气，48小时最低气温降幅超过10℃，16日夜间平原地区最低气温将降至零下15℃左右；15日至16日白天阵风可达7级左右，请注意防范。12月12日16时30分继续发布道路结冰黄色预警信号：由于路面积雪，且地表温度低，预计12日17时至16日17时本市仍有道路结冰现象，请注意防范。12月12日22时00分升级发布暴雪橙色预警信号：预计12月13日早晨至15日上午，本市将出现大雪到暴雪，其中13日10时至20时为此次降雪过程的最强时段，延庆、昌平、门头沟、房山、怀柔、海淀、石景山、丰台、东城、西城、朝阳、大兴、通州的部分地区降雪量将达到10毫米以上，请注意防范。

[14]市气象台2023年12月14日19时30分升级发布道路结冰橙色预警信号：本市已出现强降雪天气，目前地表温度低，雪后温度继续下降，14日夜间到15日白天将出现对交通有较大影响的道路结冰，请注意防范。12月14日19时30分发布持续低温黄色预警信号：受强冷空气影响，预计15日至20日本市大部分地区最低气温将持续低于零下12℃，请注意防范。12月14日19时30分发布大风蓝色预警信号：受强冷空气影响，预计15日07时至16日20时本市大部地区有3、4级偏北风，阵风7级左右，山区阵风可达8级以上，请注意防范。12月14日22时20分解除暴雪橙色预警信号。12月17日11时00分降级发布道路结冰黄色预警信号，同时解除寒潮蓝色预警信号。12月21日20时15分解除大风蓝色预警信号。12月23日10时50分解除道路结冰黄色预警信号。

等工作发出通知，对风险隐患防范应对、运营组织、运营安全、设施设备维护以及适时采取降速运行措施等提出要求。

12月12日、13日下午，市地铁公司分别召开专题调度会并印发《关于做好12月13-16日强降雪和寒潮天气应对工作的通知》，要求各二级单位强化车辆设备检修维护，做好运营保障工作，地面和高架线路在降雪期间改为人工驾驶模式行车；司机加强瞭望，确保行车安全；做好强降雪和寒潮天气运营保障工作。12月12日22时42分，运营四分公司发布暴雪橙色预警，并下发《应对12月13-16日强降雪及寒潮天气保障措施》，要求各乘务中心强化雪天驾驶的规范性教育，地面和高架线路采用人工驾驶模式运行，根据降雪情况适时延长制动距离、降低列车运行速度，确保行车安全。

二、事故经过及应急处置情况

（一）事故发生经过

2023年12月14日，地铁昌平线使用平日列车运行图，所有列车以人工驾驶模式运行。

18时47分59秒，CP059列车（以下简称059车）^[15]从西二旗站驶向生命科学园站途中，因车轮打滑降级运行，于18时48分16秒在距西二旗站约4333米处停车。

18时49分05秒，为防止后续追踪运行的024车进入059车闭塞区间导致024车降级，主值调度员张恒通知024车司机停

[15]该车为中车青岛四方机车车辆股份有限公司生产的6节编组B型车，于2020年10月交付，事发前运行15.5万公里，车辆按规定检修，运行正常。

车。18 时 49 分 20 秒，024 车在距西二旗站约 1862 米处停车。

18 时 49 分 16 秒，值班调度员郝雷对追踪 024 车运行的 032 车执行扣车操作。18 时 49 分 24 秒，032 车被扣停在西二旗站等待。

18 时 49 分 21 秒，059 车司机根据主值调度员张恒指令重新启动列车，以限制人工驾驶模式运行（限速 25km/h）。024 车不具备启动条件，依然处于停车状态。

18 时 49 分 50 秒，主值调度员张恒安排值班调度员郝雷解除 032 车扣车指令，未告知 032 车司机前方有 024 车区间临时停车。

18 时 50 分 21 秒，032 车从西二旗站发车，司机按系统推荐速度加速，于 18 时 51 分 13 秒转为惰行^[16]运行（此时 032 车速度为 94.644km/h、系统推荐速度为 96.228km/h）。

18 时 51 分 31 秒，032 车行驶至距 024 车约 695 米处（此时 032 车速度为 93.672km/h、系统推荐速度为 97.884km/h、紧急制动速度为 102.85km/h），系统推荐速度开始下降，信号系统通过声音报警进行降速提示，司机未采取制动措施。

18 时 51 分 35.2 秒，032 车行驶至距 024 车约 586 米处（此时 032 车速度为 93.24km/h、系统推荐速度为 92.952km/h、紧急制动速度为 100.44km/h），信号系统通过声音报警和超速图标进行提示。

[16]惰行即利用车辆自身惯性进行滑行，是一种节约能源的运行模式。地铁车辆区间的基本运行模式是：牵引—惰行—制动。

18 时 51 分 36.6 秒，032 车司机操作司控器实施制动，此时 032 车距 024 车约 524 米。

18 时 51 分 36.8 秒，032 车行驶至距 024 车约 519 米处（此时 032 车速度为 92.952km/h、系统推荐速度为 86.292km/h、紧急制动速度为 92.556km/h），信号系统启动紧急制动。

18 时 51 分 44 秒，032 车行驶至距 024 车约 346 米处，向前运行约 173 米，速度降低至 84.852km/h。

18 时 52 分 03 秒，032 车以 48.6km/h 的速度与处于停车状态的 024 车发生追尾，032 车 6 车厢司机室和 024 车 1 车厢司机室因碰撞发生挤压变形，冲击力导致 024 车 3 车厢与前后相邻车厢分离；西二旗站至生命科学园站上行区间接触轨供电开关保护跳闸，接触轨电压下降至 0V。

18 时 52 分 11 秒，059 车重新升级至人工驾驶模式，于 18 时 52 分 50 秒在生命科学园站上行站台停车。

（二）事故应急处置情况

1. 事故信息接报

18 时 53 分，市消防救援总队 119 指挥中心接到乘客报警，并于 18 时 58 分向市应急办报告。

18 时 54 分，120 急救中心接到乘客报警，于 19 时 02 分报告市卫生健康委。市卫生健康委初步核实后，向市应急办报告调派救护车和周边医院急救准备情况。

19 时 01 分，市应急办向市地铁公司等单位核实情况。

19 时 03 分，市交通委报告初步核实情况。

19 时 08 分，市地铁公司报告：地铁昌平线西二旗站至生命科学园站上行区间接触轨无电，正在排查。19 时 24 分，市地铁公司续报：024 车在西二旗站至生命科学园站区间发生车厢分离，乘客击碎车厢玻璃进入区间，目前采取区间疏散救援措施。19 时 25 分，市地铁公司报告有人员受伤。

此后，市交通委、市卫生健康委、市地铁公司、市公交集团等相关单位持续报告事故应急处置情况。

2. 运营单位先期处置

18 时 52 分，市地铁公司行车调度员发现西二旗站至生命科学园站上行区间接触轨无电，立即通报地铁昌平线电力调度，尝试合闸未成功。

19 时 03 分，市地铁公司调度指挥中心确认接触轨无电，立即启动应急预案。19 时 13 分，市地铁公司启动区间疏散应急预案，19 时 23 分启动列车冲突^[17]应急预案，调派各运营分公司、设备分公司抢险人员赶赴现场，协助现场抢险救援处置工作。19 时 24 分，西二旗站、生命科学园站根据行车调度命令，采取封闭车站措施，疏散站内乘客。

应急处置期间，市地铁公司共计 930 余人赴事故现场，配合开展破拆、伤员转移、乘客疏散等工作；地铁昌平线维持西土城站至西二旗站、朱辛庄站至昌平西山口站分段运营；市地铁公司

[17]《城市轨道交通主要运营险性事件清单》（交运规〔2019〕10 号附件）2. 列车冲突：冲突是指在正线、配线、车场线等线路，列车、机车车辆相互间或与工程车、设备设施（如车库、站台、车档等）发生冲撞。

通过北京地铁官方微博等渠道发布事故情况及出行提示信息 15 条，并公布了客服电话、24 小时答疑电话。

3. 有关部门单位应急处置

事故发生后，市领导立即赶赴现场，成立指挥部，组织各方力量开展抢险救援工作。有关部门、单位迅速启动应急响应，克服路面积雪结冰、事发地路面狭窄、晚高峰道路拥堵等困难，协同开展事故救援处置工作。

市消防救援总队调集 14 个消防站、32 部消防车、170 余名指战员到场救援，开展搜救转移、破拆营救、引导疏散；破拆列车西侧护栏，开辟 8 条救生通道直通京新高速辅路，对受伤乘客进行转移转运。市公安局交管局成立两级指挥部，调度三批警力到达现场和周边重要道路、点位，开展现场控制和外围疏导，打通京新高速救护车绿色通道，对接道路产权部门进行铲冰除雪作业，做好交通应急保障。市卫生健康委统筹调派 62 辆救护车、近 300 名院前急救人员参与现场急救和转运，组织周边医院开通绿色通道，并实地协调指导诊疗工作，始终确保救护车等人。市应急局协调救援力量支援现场，协调保障现场应急物资，持续核实报告信息。

市交通委组织协调相关部门单位开展抢险救援、人员疏散和周边运力保障，调派车辆支援疏散滞留旅客、接送自行离开医院的乘客，通过北京交通官方微博、北京交通 APP 等渠道发布事故相关信息。市轨道交通指挥中心协同做好地面交通保障和公交运

力接驳。市公交集团调派 15 部公交车到事故现场附近执行运输任务，对与地铁昌平线并行的公交线路采取加密车次措施，组织途经西二旗站及生命科学园站的 521 路、接驳朱辛庄的 463 路等线路增加运力；在地铁昌平线分段运营期间开通地铁朱辛庄站、生命科学园站至西二旗站摆渡线，共计发车 284 次。

海淀区、昌平区共计协调 600 余人参与现场救援和秩序维护，调派棉衣 600 余件、暖宝 1000 余件支援现场，协调大巴车和途经现场私家车协助转运滞留人员，并组织清理京新高速辅路积雪。

22 时 30 分，西二旗站、生命科学园站疏散工作结束，共疏散约 2400 人。23 时 29 分，现场紧急医学救援任务结束。市交通委随即组织开展事故列车分离、拖运、现场清理恢复，海淀区组织修复救援时破拆的防护网。12 月 15 日 6 时，现场处置工作结束。12 月 16 日，地铁昌平线恢复全线运营，市地铁公司对所有地面及高架线路采用人工驾驶模式，并采取限速运行、加大发车间隔等措施。

事故造成 130 人骨折，无人员死亡。经北京市公安司法鉴定中心鉴定^[18]，3 人重伤、70 人轻伤。

4. 事故应急处置评估

事故调查组委托中国安全生产科学研究院对事故应急处置情况进行了评估。经评估，市地铁公司安全风险分析不到位，应

[18] 依据 2013 年 8 月 30 日最高人民法院、最高人民检察院、公安部、国家安全部、司法部联合发布的《人体损伤程度鉴定标准》（2014 年 1 月 1 日起施行）等进行损伤程度鉴定。

急预案不完善，应急演练不规范；未针对降雪天气采取科学、明确、有效的应对措施，线路定期巡查和雪情会商等预警措施未有效落实；未第一时间准确核实事故现场情况并报告；在未充分分析接触轨无电原因和确认现场情况的条件下试图恢复供电。政府有关部门在应急准备、应急响应和救援现场交通秩序疏导方面仍存在一定不足。

三、事故直接原因

（一）直接原因

综合相关技术调查结论，认定本起事故直接原因为：事发当日，北京地区处于暴雪橙色预警期，事发地区正在降雪，市地铁公司应对准备工作不够充分，雪天限速、降速等安全措施不够具体；当值行车调度员在线路堵塞未完全排除的情况下解除 032 车扣车，且未告知 032 车司机前方 024 车区间临时停车；032 车司机以人工驾驶模式行驶过程中，在系统提示减速后未及时采取制动措施；制动措施采取后受降雪影响，行车轨轨面湿滑，轮轨黏着系数降低，032 车制动距离延长，导致与前方区间临时停车的 024 车发生追尾事故。

（二）原因分析

1. 雪天因素导致列车制动距离延长

事发当日，北京地区处于暴雪橙色预警期，事发地区正在降雪，24 小时累计降雪量达到中雪级别，当时气温 -4.4°C 。天气

造成事发区段轨面湿滑，轮轨黏着系数降低^[19]，致使 032 车制动距离延长。

在平直干燥轨道条件下，032 车平均紧急制动减速度为 1.2m/s^2 时^[20]，考虑各类时延的安全制动距离约为 400.91 米，能够满足在 024 车后方安全停车的技术条件；事发时，032 车平均紧急制动减速度下降至 0.459m/s^2 ，考虑各类时延的安全制动距离约为 819.75 米，大于信号系统触发紧急制动时 032 车与 024 车的间距（519 米）。

2. 运营单位雪天应对措施落实不到位

市地铁公司制定的《地铁昌平线行车组织办法》及运营四分公司相关调度通知等文件中，对行车调度员和司机在雪天的操作措施规定不够具体，未明确降速时段、区域和速度范围；市地铁公司及运营四分公司未按要求^[21]制定雪天行车出现打滑时司机应及时上报并采取降速运行的具体措施，雪天应对措施没有落实到一线岗位。

3. 地铁昌平线当值行车调度员处置不当

在 059 车以限制人工驾驶模式向前运行，024 车仍不具备追踪运行条件尚在临时停车，前方线路堵塞未完全排除的情况下，

[19]经委托第三方机构试验验证，喷雪条件下，95km/h、93km/h、87km/h、85km/h、62km/h、47km/h 时的轮轨黏着系数平均值分别为 0.029、0.026、0.029、0.034、0.039、0.043。

[20]《地铁车辆通用技术条件》（GB/T7928-2003）6.13：定员情况下，在平直干燥轨道上，车轮为半磨耗状态，列车从最高运行速度到停车，如无特殊要求，常用制动平均减速度不低于 1.0m/s^2 ；紧急制动平均减速度不低于 1.2m/s^2 。

[21]市交通委《关于切实做好轨道交通应对本轮强降雪运输服务保障工作的通知》（2023 年 12 月 12 日印发）三、积极排查，消除隐患：（一）行车安全方面。……在首列车出现打滑情况后，司机立即上报行车调度员，行车调度员第一时间安排后车司机转换手动驾驶模式通过易打滑区段，降低打滑风险。

主值调度员张恒安排值班调度员郝雷解除 032 车扣车处置不当^[22]，且未按岗位职责规定^[23]进行报告，也未告知 032 车司机前方有临时停车。

4. 032 车司机操作不当

032 车司机在雪天条件下未实施低级位制动，在信号系统发出降速提示后，未采取制动措施；在信号系统发出第二次降速提示 1.4 秒后采取常用制动，0.2 秒后 032 车速度超过紧急制动触发速度，引发信号系统启动紧急制动。^[24]

（三）其他可能因素排除

公安机关结合现场勘查、调查访问、视频侦查等情况，排除人为故意嫌疑。

西二旗站至生命科学园站上行区间设计满足《地铁设计规范》（GB50157-2003）相关规定，排除线路设计不符合标准因素。032 车和 024 车均通过有关试验、验收，事发当日 032 车制动过程中制动系统正常，排除车辆故障因素。事故发生前，西二旗站至生命科学园站上行区间接触轨电压正常，排除供电故障因素。

[22] 《地铁昌平线行车调度工作细则》（地调文〔2022〕315 号附件 1）第一百〇三条：当运行线路发生堵塞时，行车调度（或通知车站综控员）及时采取扣车措施，迫停同一站间区间列车数量不得超过图定数量的 2 列。

[23] 市地铁公司调度指挥中心行车调度员岗位职责：（行车调度员）向调度中心值班室、调度所领导报送突发事件信息，并负责本线岗位间信息通报。

[24] 《北京地铁昌平线电动列车操作规定》（地运营文〔2023〕10 号附件 1）第五十三条：采用【CM】人工驾驶模式时：（一）在【CM】驾驶模式运行时，应依据车载信号速度指示，控制列车速度；（二）当列车实际速度超过推荐速度时，车载信号设备发出声光报警，直至速度降至报警解除速度时，报警解除。第一百〇一条：运行中遇雨、冰、霜、雾天气时的操纵：（八）运行中严格控制列车速度，制动时要适当延长制动距离，实施低级位制动，防止滑行，视其速度，根据情况追加或缓解，进站限速 30km/h 以下，确保对标停车。地铁昌平线信号系统《车载 VOBC 使用手册》明确：如果列车实际速度超过了推荐速度，或者推荐速度开始下降时，车载 MMI 将通过一次声音报警来提示司机进行减速。如果司机未按提示进行减速导致列车实际速度超过了紧急制动触发速度，将触发列车的紧急制动。

地铁昌平线信号系统^[25]通过有关试验、验收，信号系统功能符合标准要求，车载控制器、车载电台巡视、检查和检修均按规程执行，信号系统运行正常，排除信号设备故障因素。事故发生前，地铁昌平线行车间隔大于当日列车运行图最小发车间隔，024车、032车载客量均未超列车定员，排除列车运行违规因素。

四、有关责任单位存在的主要问题

（一）运营单位

1. 市地铁公司未有效统筹发展和安全，防范化解重大风险意识不强，“党政同责、一岗双责”责任落得不实；安全风险分级管控和隐患排查治理存在盲区漏洞^[26]，未全面辨识雪天环境下车辆打滑可能造成制动距离延长的安全风险^[27]；未针对降雪天气制定区别于日常运营的行车间隔、限速降速等具体措施，未严格落实雪天专项应急预案关于线路定期巡查和雪情会商等规定^[28]；应急预案针对性操作性不强，缺乏雪天情况下行车具体应对措施，未按规定进行评审^[29]；近三年未针对雪天、区间疏散、列车追尾

[25]该信号系统在2009年设备招标及建设时期执行的设计规范、行业标准中均没有雨雪等恶劣天气下系统防护功能要求。信号系统厂家交控科技股份有限公司《北京昌平线信号系统操作与维护安全使用须知》明确，恶劣天气条件及自然灾害等10项内容“不属于信号系统的防护范围，运营组织应制定相应的规程，以确保运营安全”。

[26]市地铁公司《关于做好12月13-16日强降雪及寒潮天气应对工作的通知》，仅关注雪天可能导致车辆设备故障、树木侵限、客流激增、乘客滑倒摔伤风险；仅提出“各地面高架线路列车采用人工驾驶模式运行，乘务员要加强瞭望，适时降速运行，确保列车运行安全”。

[27]《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》（交运规〔2019〕7号）第九条：运营单位每年对所辖线路开展一次风险全面辨识，持续发现未知安全风险，并及时更新风险数据库。……

[28]《北京市地铁运营有限公司雪天专项应急预案》（地调文〔2023〕388号）3.2.2.1（2）巡视检查：各单位应随时关注天气变化，运营时段内每60分钟、非运营时段每40分钟，通过人工或视频等方式对车站出入口，直梯出入口，地面、高架线路、车辆段场道岔区域、露天车场、站前广场等降雪情况进行一次巡查，检查结果应向本线路专业调度进行汇报，并逐级上报至分指挥部办公室，出现险情上报“网络化故障抢修资源调度管理平台”并立即上报总指挥部办公室。3.3会商机制：（2）启动橙色预警响应时，每1.5小时进行1次雪情会商。

[29]《生产安全事故应急预案管理办法》（根据2019年7月11日应急管理部令第2号修正）第二十一条：矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。前款规定以外的其他生产经营单位可以根据自身

开展应急演练^[30]。

2. 市地铁公司调度指挥中心编制的《地铁昌平线行车调度工作细则》实操性不强，对发布停车、扣车、解除等调度命令的条件、程序缺乏详细规定；对已发生的列车打滑降级运行情况重视不够，未采取针对性措施^[31]；事发后未第一时间准确核实并及时补充报告事故信息；在未充分了解接触轨无电原因和确认现场情况的条件下试图恢复供电^[32]。

3. 运营四分公司未细化司机降雪天气下瞭望和降速的工作要求^[33]；未准确辨识钢轨结冰覆雪可能导致行车中断的风险，未对降雪天气列车打滑隐患进行分析研判，隐患治理不深入；内设机构调整后，未健全全员安全生产责任制；降雪天气应急处置方案不完善，未制定列车追尾现场处置方案^[34]，未按规定频次开展雪天、区间疏散及列车追尾等应急演练^[35]。

需要，对本单位编制的应急预案进行论证。

[30]《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》（交运规〔2019〕9号）第十条：运营单位综合应急预案演练应依托专项应急预案，每半年至少组织一次实战演练，重点检验运营单位各部门、应急救援组织及相关单位之间的协同联动机制。城市内有多家运营单位的，运营单位之间应针对换乘线路每年至少组织一次联合应急预案演练。运营单位每半年至少组织一次专项应急预案演练。每个专项应急预案每3年至少演练一次。年度应急演练计划中实战演练比例不得低于70%。鼓励采用事前不通知演练时间、地点和内容的突击式演练。运营单位综合和专项年度应急演练计划应在确定后的20个工作日内报城市轨道交通运营主管部门。

[31]车载信号系统日志表明，事发当日17时至事故发生前，运行经过西二旗站至生命科学园站上行区间的35辆列车中，12辆列车出现打滑现象。

[32]市地铁公司《接触轨（网）断电应急处置预案》（地资产文〔2022〕216号附件9）4.1.1首报：（1）发生接触轨（网）断电时，现场人员应迅速核实情况，开展应急处置，并向接触网设备公司生产调度室、电力调度、行车调度、综控室汇报。

[33]《北京地铁昌平线电动列车操作规定》（地运营文〔2023〕10号附件1）第一百〇七条：冬季雪天列车运行规定：（一）列车在地面线（含高架线）区段运行，遇降雪天时，司机应停止使用自动驾驶模式，加强瞭望，提前制动，适当延长制动距离防止行车事故的发生，并及时将情况向行车调度汇报。市地铁公司调度指挥中心《关于加强做好12月13日至16日强降雪和寒潮天气应对工作的通知》要求“乘务员要加强瞭望，适时降速”。

[34]《北京市地铁运营有限公司列车冲突、脱轨应急处置预案》（地资产文〔2022〕216号附件5）6.1预案制定与修订：各运营单位应结合本预案及各单位线路和车型、抢险设备特点制定现场处置方案。

[35]《北京市地铁运营有限公司列车冲突、脱轨应急处置预案》（地资产文〔2022〕216号附件5）5.2预案演练：（1）各运营单位应每半年至少组织一次公司级列车冲突、脱轨应急演练。《北京市地铁运营有限公司运营四分公司突发事件应急处置预案》（地运四调文〔2022〕163号附件）第二十四条：（二）公司至少每两个月组织一次公司级综合应急演练；各站区、中心以及抢险队至少每个月组织一次应急抢险抢修演练；各班组至少每个月组织

（二）行业监管部门

市交通委作为交通运输行业监管部门，落实习近平总书记关于统筹发展和安全思想存在差距，未有效落实“管行业必须管安全”要求，未严格履行行业安全管理工作职责；组织开展大排查大整治工作不深不细，在采取运营单位自查自检、市交通执法总队督查检查、市交通委抽取重点场所督查检查等方式推进大排查大整治过程中，未督促市地铁公司针对冬季天寒及降雪天气可能造成的轨面结冰车辆打滑等行车风险细化落实管控措施，对市地铁公司安全风险分级管控和隐患排查治理存在的问题缺乏有效监督指导^[36]；对降雪天气应对工作重视不够，未督促市地铁公司细化工作举措并压实工作责任，未督促检查运营单位有效落实雪天降速要求；应急预案修订不及时，未按要求制定本市轨道交通运营雪天专项应急预案，2023年未会同相关部门开展轨道交通运营突发事件专项应急预案实战演练^[37]。

两次班组级应急抢险抢修演练，每年应将有关的现场处置方案至少全部演练一次，不同现场处置方案的演练可合并开展。

[36]《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》（交运规〔2019〕7号）第十九条：城市轨道交通运营主管部门应将运营单位运营安全风险分级管控和隐患排查治理工作情况纳入年度监督检查计划，重点检查以下内容：（一）运营安全风险分级管控和隐患排查治理工作制度建设情况；（二）风险数据库、隐患排查手册建立情况；（三）重大风险管控措施落实情况；（四）重大隐患治理情况。

[37]《北京市轨道交通运营突发事件应急预案（2016年修订）》（京应急委发〔2016〕10号）7.3.2 宣教、培训和演练：（3）演练，市轨道办应根据本市应急演练管理有关要求，适时组织开展不同形式的运营突发事件应急演练。原则上每年进行一次演练。《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》（交运规〔2019〕9号）第九条：城市轨道交通运营主管部门应在城市人民政府领导下，会同公安、应急管理、卫生等部门开展专项应急预案演练、部门应急预案演练。演练应设置具体场景，每年至少组织一次实战演练，重点磨合和检验各单位和部门间的协同联动机制等，专项应急预案演练与部门应急预案演练可合并开展。《北京市轨道交通运营安全条例》（北京市第十四届人民代表大会常务委员会第十五次会议于2014年11月28日通过）第四十七条：市交通行政主管部门、公安机关、轨道交通网络管理机构或者运营单位应当按照有关规定组织开展应急演练。应急演练可以邀请乘客参加。参加应急演练的乘客应当服从现场工作人员统一指挥。《北京市交通行业突发事件应急预案管理办法》（京交安全发〔2020〕8号）第四十条：本市交通行业有关单位和部门应当建立应急预案演练制度，根据实际情况采取实战演练、桌面推演等方式，组织开展处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练，并及时进行总结评估，提高本行业、本单位、本部门应急处置工作能力。《北京市交通行业突发事件应急预案管理办法》（京交安全发〔2020〕8号）第四十一条：指挥部办公室、委相关处室应定期组织行业综合应急预案演练或者专项应急预案演练。委属单位和各交通企业根据本单位、本地区的突发事件特点，每半年至少组织一次基层单位应急预案

五、对有关责任人员和责任单位的处理建议

（一）建议追责问责的人员

1. 市地铁公司

（1）胡志强，市地铁公司总经理（试用期一年），给予政务警告处分。

（2）王晓军，市地铁公司副总经理（试用期一年），给予政务记过处分。

（3）陈文，市地铁公司运营管理部部长，给予政务记大过处分。

（4）王思民，市地铁公司安全管理与监察部部长，给予政务记大过处分。

（5）赵鹏，市地铁公司调度指挥中心党委书记，给予党内警告处分。

（6）吕楠，市地铁公司调度指挥中心主任，延长预备党员预备期，给予政务记大过处分，予以免职。

（7）刘旭，市地铁公司调度指挥中心副主任，给予政务降级处分，予以免职。

（8）吴学良，市地铁公司调度指挥中心第一行车调度所主任，给予撤销党内职务、政务撤职处分。

（9）马晓波，运营四分公司党委书记，给予党内警告处分。

（10）李威，运营四分公司经理，给予政务记大过处分，予

以免职。

(11) 张晶，运营四分公司副经理，给予政务降级处分，予以免职。

(12) 张帆，运营四分公司安全应急管理部部长，给予政务降级处分，予以免职。

(13) 高志鹏，运营四分公司运营管理部部长，给予政务降级处分。

(14) 马兴宇，运营四分公司原安全质量部部长，给予政务降级处分。

(15) 魏宏峰，运营四分公司乘务中心主任，给予政务降级处分，予以免职。

2. 市交通委

(1) 李亚宁，市交通委党组成员、副主任（试用期一年），对其予以诫勉。

(2) 韩志伟，市轨道交通指挥中心主任，对其批评教育、责令检查。

(3) 刘元常，市交通委轨道交通运营管理处处长，给予政务记过处分。

此外，公安机关已对该起事故相关责任人员立案调查；市地铁公司按规定对相关人员进行处理。

(二) 建议给予行政处罚的人员和单位

建议海淀区应急管理部门依据《中华人民共和国安全生产

法》等有关规定，对市地铁公司及其主要负责人进行行政处罚。

（三）其他处理建议

建议市交通委、市地铁公司分别向市委、市政府作出深刻检查，认真总结和吸取事故教训，进一步加强轨道运营安全工作。

六、事故主要教训

（一）安全发展理念树得不够牢

习近平总书记强调，要统筹发展和安全，增强忧患意识，做到居安思危。发展和安全犹如一体之两翼、驱动之双轮，相互促进、不可偏废。近年来，本市地铁线网规模不断扩大，运营里程迅速增加，乘客人数持续攀升，截至2023年12月，地铁运营线路共27条，运营里程836公里，车站490座，单日平均客运量1100余万人次，影响地铁运营安全的各类风险和安全隐患相应增加，地铁安全运营的压力陡增。市交通委和市地铁公司安全发展理念树得不牢，安全生产红线底线意识不强，在轨道交通运营安全管理上没有坚持做到精益求精、万无一失，在运量加大的同时同步提升人防、物防和技防水平的力度不够、措施不实，对极端天气下安全行车风险缺乏充分认识和有效管控措施。首都安全无小事，各区、各有关部门和单位要在思想深处绷紧“生命至上、安全第一”这根弦，牢固树立底线思维和极限思维，统筹好安全与发展、安全与效率，切实把职责范围内的风险防控好、全面深入排查治理隐患，防微杜渐，未雨绸缪，防止各类“黑天鹅”“灰犀牛”事件发生，筑牢安全发展基础。

（二）运营单位主体责任落实不到位

市地铁公司是国内最早成立的城市轨道交通运营企业，应充分发挥先发优势和国有企业的带头示范作用，在安全管理上坚持与时俱进，建立完善具有领先水平的现代化安全管理体系和精细化制度标准规范。但是，市地铁公司面对轨道交通发展新形势新要求，没有及时健全安全管理制度，未根据内部机构变化及时更新安全生产责任制；工作落实原则要求多、实施细则少，未及时根据运营线路情况变化和列车在不同线路运行可能遇到的极端情况，制定明确具体的限速或降速制度措施；存在重效率轻安全的现象，日常考核主要关注列车是否“准点”，对一线人员安全意识和关键岗位操作规程重视不够；防范化解风险隐患不及时，对事发前出现的多起列车打滑情况没有及时排查并制定落实管控措施。公共交通安全事关重大，各有关企业要深刻反思，切实增强对安全的敬畏之心，深入查找安全管理上的问题，建立完善切实管用的安全管理体系和制度标准规范，不断提升安全管理的精细化规范化水平，以严格的标准和细致的措施全面压实安全生产责任，把安全生产责任落实到一线、落实到日常。

（三）行业监管质效不够高

“十四五”现代综合交通运输体系发展规划提出，要深入实施公交优先发展战略，持续深化国家公交都市建设。当前，本市处于率先基本实现社会主义现代化的关键时期，对综合交通运输体系发展提出新要求，公共交通运输行业进入完善设施网络、精

准补齐短板的关键期。市交通委作为行业监管部门，推动公共交通运行安全和应急处置能力建设不深入，建立健全适应公共交通发展新形势新要求的监管体系、监管模式不到位。轨道交通安全监管存在短板，对市地铁公司存在的安全管理问题采取的过程监管措施不够有力。未能有效压实安全责任，指导行业企业应对降雪寒潮天气措施不实。推进安全隐患大排查大整治工作不深入，行业企业隐患自查自纠质效不高。各行业主管部门要坚决落实“三管三必须”要求，强化事前事中事后全流程监管，切实提高监管质效，坚决防止责任传导不到位等问题，确保行业运行安全。

（四）应急处置准备不足

地铁是本市公共交通的重要组成部分，是城市运行的重要生命线，对人们日常出行、首都安全稳定具有重要影响，应具备高度可靠性和应急处置能力。这起事故暴露出相关单位应急准备缺失、应急处置能力不足等突出问题，尤其是地铁运营单位忽视了人防、物防、技防的有机衔接配合，对极端条件下列车运行应急准备不足，近三年未针对雪天、区间疏散、列车冲突开展应急演练；事故发生后，未及时查清现场情况，严重影响应急处置效率。市交通委自2016年后未及时修订《北京市轨道交通运营突发事件应急预案》，2023年也没有会同相关部门开展轨道交通运营突发事件实战演练。公共交通有关运营单位及行业监管部门要牢固树立大应急理念，以增强城市韧性为目标，及时修订完善本部门本单位应急预案、强化实战演练，着力健全不同单位间协同联

动机制，加强应急救援综合演练，积极构建应急管理风险防控体系、治理能力体系和责任制度体系。

七、事故整改和防范措施建议

（一）强化底线思维，树牢安全发展理念

市交通委、各地铁运营单位要深入学习领会习近平总书记关于安全生产重要论述，坚持人民至上、生命至上，强化风险意识和底线思维，自觉将安全发展理念贯穿轨道交通运营管理全过程和各方面。市地铁公司要组织召开全员警示教育大会，深刻剖析此次事故教训；提升安全生产教育和培训的针对性、实效性，加强教育培训考核及其结果应用，促进从业人员尤其是一线人员增强安全意识和业务技能，掌握岗位安全操作技能，了解事故应急处理措施；健全各内设机构、下属单位全员安全生产责任制，加强安全生产责任制落实情况监督考核，层层压实责任，切实打通安全工作“最后一公里”。

（二）完善技防手段，提升本质安全水平

市地铁公司等地铁运营单位要与气象部门实时精准对接气象条件，根据气象预警等级，“一线一策”制定极端天气条件下行车组织和运营调度规则、安全防护措施；针对雨雪等天气环境对地铁运营安全工作的影响，加强研发投入和技术攻关，完善监测预警和驾驶提示等功能，组织开展地铁防滑技术研究，借鉴钢轨加热、三维激光扫描等技术，结合地铁地面线、高架线实际情况，制定完善列车防滑技术措施；建立落实轨道交通数据采集分

析制度，及时收集重点时段和区间发生的列车打滑等异常情况，实时研判风险隐患，为科学开展指挥调度工作提供有力支撑。

（三）规范运营管理，提升风险防范能力

市地铁公司要全面开展规章制度梳理，针对不同线路实际情况和安全风险，修订行车调度工作细则等规章制度，健全行车调度员、司机等关键岗位人员操作规程，明确各类突发情况应对处理程序。严格车辆、线路、供电、机电、信号、通信专业等设施设备巡查检修，对各运营线路安全风险进行全面辨识评估，所有隐患全部挂账管理，有序实施综合治理。建立完善特殊环境和紧急状况下的“人机结合”机制，细化各类突发事件的应对措施。加强对行车调度员、司机等关键岗位的监督、管理和考核，明确管理层级和工作职责，细化行车调度故障处置、协调沟通、指令下达、信息报送的要求，及时将列车降级、停驶等影响行车安全的信息向整条运营线路进行通报，保证行车组织安全可靠。

（四）深化协同配合，做好应急处置准备

市地铁公司要深刻反思此次事故中组织指挥、应急保障、信息报送等方面暴露的不足，修订完善突发事件应急预案和现场处置方案，进一步规范各类预警响应机制的启动条件，明确现场指挥的层级、权限和任务；细化内设部门、直属机构和各运营分公司之间的协同配合机制，明确情况核查和信息报送要求，设置通信中断、人员失联等状况下的应急备用方案；加大预案桌面推演和实景实操演练频次，并加强对各岗位负责人预案掌握程度的培

训考核，提高先期处置能力，切实将事故应急处置方案从“案头书”变成“手中宝”。市交通委要充分考虑异常情况下的安全风险，健全完善轨道交通领域突发事件应急预案体系，规范应急预案管理；强化多部门单位协同联动的实战演练，提高各部门单位响应速度和协同配合能力，规范应急救援组织协调，保证救援现场规范、有序、高效。

（五）严格安全监管，督促主体责任落实

市交通委应深入剖析轨道交通监管体制机制方面的深层次问题，建立健全条块结合的安全监管体系。组织各地铁运营单位开展突出风险隐患排查整治专项行动，聚焦关键岗位人员管理、特殊天气下的安全运营机制、突发事件应急处置等重点内容，对全市轨道交通行业存在的突出安全隐患进行“大起底”，分类分级精准施策。对近期公共交通领域发生的突发事件进行再排查再复盘，全面开展大排查大整治工作“回头看”，提高隐患排查整治的闭环管理水平。切实加大监管执法力度，对主体责任不落实、隐患排查整治不到位的企业，依法依规严肃处理，严防各类事故发生。市国资委应严格履行国有资产出资人安全生产监管职责，督促市地铁公司全面落实安全生产主体责任。属地政府应配合市交通行政主管部门，协调落实本行政区域内影响轨道交通设备设施安全隐患的整改、安全保护区和站前广场的综合治理、突发事件的应急处置等相关工作。