

内 部

交通运输部办公厅文件

交办公路〔2024〕48号

交通运输部办公厅关于印发 《全国公路边坡监测工作实施方案》 (2024—2030年)的通知

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团交通运输厅(局、委)：

现将《全国公路边坡监测工作实施方案》(2024—2030年)印发给你们，请结合本地区实际，认真组织实施。



(此件不公开)

全国公路边坡监测工作实施方案

(2024—2030年)

根据《交通运输部关于进一步提升公路防灾抗灾能力的指导意见》有关要求,切实做好当前和今后一个时期公路边坡监测工作,进一步提升公路防灾抗灾能力,防范化解重大灾害风险,制定本实施方案。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神,完整准确全面贯彻新发展理念,服务加快构建新发展格局,以提升灾害防治能力、防范化解灾害风险为主线,牢固树立底线思维、极限思维,结合各地地形地貌、地质条件及公路边坡特征,按照“安全第一、预防为主,分类施策、群专结合,分步推进、全面覆盖”的原则,对全国公路边坡分级分类分步监测全覆盖,同时提高监测技术水平,提升公路边坡监测预警准确率和提前量,为经济社会安全发展提供基础支撑。

2024年12月底前,健全完善公路边坡巡查排查机制,充分发挥路网运行、养护、路政、执法人员主动性和“一路多方”、沿线群众积极性,强化人工巡查排查,并结合现有监测手段,对所有边坡实现群专结合的防控体系全覆盖。完成公路边坡监测试点技术指南制定及宣贯。部省同步完成在役公路边坡监测试点的设备安装布设,

实现数据采集分析。

2025年6月底前,完成在役公路边坡监测试点阶段总结评估,对试点边坡实现人防+技防群专相结合的防控体系全覆盖,印发《公路边坡监测技术规范》(以下简称《规范》),形成系列技术研究成果。

2027年12月底前,全国公路边坡监测体系基本建成,人防+技防群专相结合的防控体系与公路边坡监测技术标准体系健全完善,监测系统联网平稳运行,实现边坡灾害风险系统管控。

2030年12月底前,公路边坡监测技术能力成熟可靠,部省联网运行的公路边坡监测预警体系全面建立,实现新技术新装备+群专结合的防控体系对所有边坡全覆盖。

二、实施范围

人工巡查:采用人工巡查手段,辅助结合简易监测的方式,对所有公路边坡全面管控。

边坡监测:采用专业技术手段,对重点边坡开展监测。在役公路方面,应包含已完成工程处治但经研判认为仍存在一定风险的边坡;受地形地貌、地质等条件限制,无法采取工程措施或工程措施难以根治的一、二级风险边坡;鼓励各地结合实际情况,将存在风险的其他边坡纳入监测范围。新建公路方面,应包含建设过程中发现的发生过中型及以上崩塌滑坡等灾害的边坡、施工期间发生过失稳的边坡、防护前稳定性系数小于1.05的边坡以及评估认为需要进行监测的其他边坡。

三、重点任务

(一)加快完善健全公路边坡巡查排查工作机制

1. 各省级交通运输主管部门健全完善公路边坡巡查排查工作制度和 workflow, 形成规范化、常态化的边坡巡查排查制度和监督机制。强化边坡建档数字化和巡查信息化, 提升人工巡查排查能力。

2. 各省级交通运输主管部门做到落实责任、强化监管、开展培训, 不断提升基层人员巡查排查水平。

(二)加快推进在役公路边坡监测试点

3. 综合考虑地域分布、地质条件、灾害情况等因素, 确定河北、山西、辽宁、黑龙江、浙江、福建、江西、河南、湖北、广东、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、新疆 200 处在役公路边坡, 作为部级公路边坡监测试点; 除上述省份外, 其他省份省级交通运输主管部门, 充分总结风险分布特征, 各选择不少于 5 处在役公路边坡开展省级监测试点。

4. 2024 年 9 月底前, 部组织技术支持单位编制《公路边坡监测试点技术指南》(以下简称《试点指南》), 并对试点省份交通运输主管部门、公路管养单位等相关人员进行宣贯, 指导边坡监测试点建设。

5. 2024 年 10 月底前, 相关省级交通运输主管部门对照在役公路边坡试点监测技术建议表(详见附件 1)、全国在役公路边坡监测部级试点方案表(详见附件 2)和部级试点省份监测技术研究任务

清单(详见附件3),选取风险较高的公路边坡,根据《试点指南》要求,结合试点侧重点,按照“一坡一策”原则编制边坡监测施工图设计文件报部,组织开发边坡监测模块,统筹协调单坡系统与省级监测平台联网工作,2024年12月底完成监测试点的设备安装与系统建设。部将组织技术支持单位对设计文件进行咨询评估,并对试点工作进行全过程跟踪,推动各级交通运输主管部门及高速公路运营企业对监测预警信息的分析和应用。

6.2025年6月底前,在边坡监测试点评估总结的基础上,组织调研,交流典型经验做法。试点省份交通运输主管部门完成试点工作报告,形成在全国可复制可推广的攻关成果(标准、指南、组织模式和制度等)和典型案例,并按照部级试点省份监测技术研究任务清单形成研究成果。

(三)全面实施全国公路边坡监测

7.2025年6月底前,部制定行业规范,做好宣贯。2025年8月底前,各省级交通运输主管部门制定本地区公路边坡监测规划(2025—2030年)与分年度实施计划报部,完成省级边坡监测模块开发。

8.2027年12月底前,各省级交通运输主管部门按照“一坡一策”分年度制定在役公路边坡监测方案,做好边坡监测实施,基本实现需要监测的在役一、二级风险边坡全面监测,部做好省级方案监督管理;新建公路建设单位应组织做好边坡监测的方案设计、实施,并在竣工时做好监测资料及设备系统的交接工作;各省级交通运输

主管部门做好监测模块运维与更新,实现部省数据汇聚,结合监测预警成果,逐步完善监测预警地方技术标准建设。

9. 2030年12月底前,全国边坡全面监测,实现新增需要监测的在役一、二级风险边坡发现一处监测一处;持续做好新建公路边坡监测与交接;监测技术和系统功能持续优化迭代,健全监测预警体系,全国公路风险边坡监测预警技术标准体系逐步完善。

(四)加强技术创新与数据成果应用

10. 各级交通运输主管部门应加强监测数据应用指导。鼓励各地结合实际,编制地方标准,指导和规范管养单位在日常养护和人工巡查中的应用,强化与应急处置工作深度融合。要充分利用可变情报板、交通广播各级公路交通政务新媒体,加强与互联网导航地图企业开展数据资源合作,及时向公众发布路况等出行信息服务。

11. 各省级交通运输主管部门应组织技术单位做好监测预警数据的分析研究,加大公路边坡致灾机理研究深度,不断补强各类监测技术手段短板,逐步建立不同地区不同灾害的预警阈值范围与模型,持续做好监测预警技术与装备研发,部将组织做好成果总结、新技术研发与应用示范。

12. 鼓励各地在现有监测预警技术体系基础上,结合公路数字化,不断融入物联网、大数据、人工智能等新监测预警技术,逐步推动公路风险边坡监测体系智慧化。

四、工作要求

各省级交通运输主管部门按照本方案要求,加强组织领导,分

解落实工作任务,从建、管、融、用等方面全面谋划、统筹部署、一体推进。各省级交通运输主管部门、高速公路经营企业要加大资金筹措力度,积极拓宽资金渠道,争取财政支持;要将有关经费纳入年度预算,统筹考虑监测系统长期运维费用,严格资金使用管理,充分发挥资金效益,部根据相关政策给予支持。部依托技术单位建立技术指导机制,全过程做好技术指导。各省级交通运输主管部门要依托具有较强专业能力的单位做好技术支持,重视监测运行效果后评估,鼓励省级交通运输主管部门、路段管养单位联合设计、科研、高校等单位,加强边坡监测基础理论和关键技术科研攻关,积极推动产学研用深度融合。各省级交通运输主管部门要加强对实施工作全过程管理,建立健全质量管理体系,对设计、实施、验收、使用、基础研究全过程进行监督指导。要建立边坡监测资料归档制度,对监测系统设计文件、竣工图、使用手册、数据分析报告、基础研究报告等文件资料要及时归档留存。要建立本地区系统跟踪机制,动态实时掌握边坡监测工作情况,做好舆情监测。

- 附件: 1. 在役公路边坡试点监测技术建议表
2. 全国在役公路边坡监测部级试点方案表
3. 部级试点省份监测技术研究任务清单

附件 1

在役公路边坡试点监测技术建议表

| 类别 | 技术 | 常用设备 |
|--------|--------------|---------------------------|
| 位移监测 | 地表位移监测(I) | 全站仪、GNSS、毫米波雷达、激光测距、光纤光栅等 |
| | 深部位移监测(II) | 测斜仪等 |
| | 裂缝监测(III) | 裂缝计等 |
| | 沉降监测(IV) | 沉降计、倾角仪等 |
| | 遥感监测(V) | 北斗、卫星遥感、InSAR、机载雷达、倾斜摄影等 |
| 诱发因素监测 | 地表水监测(VI) | 雨量计、水位计等 |
| | 地下水监测(VII) | 土壤含水率测定仪、渗压计、水位计等 |
| 防护设施监测 | 应力应变监测(VIII) | 钢筋计、锚索计、土压力计等 |
| | 崩塌振动监测(IX) | 振动监测仪(加速度计)等 |
| 短临监控 | 微震、地声监控(X) | 微震监测仪、声发射仪等 |
| | 影像及雷达监控(XI) | 视频监控、视觉 AI、真实孔径雷达等 |

附件 2

全国在役公路边坡监测部级试点方案表

| 省份 | 试点数量 | 路堑边坡 | | | 路堤边坡 | |
|------|------|---------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------|
| | | 崩塌 | 滑坡 | 滑坡 | 高路堤边坡 | 陡坡路堤边坡 |
| 河北省 | 10 处 | 基岩崩塌 | 土石质滑坡 | 特殊土滑坡 (黄土、红黏土、膨胀土) | 高路堤边坡 | 陡坡路堤边坡 |
| | | | 5 处(建议技术: V、VI) | | 5 处(建议技术: III、IV、VI、XI) | |
| 山西省 | 10 处 | | | | | |
| | | | 5 处(建议技术: I、III、VI) | 5 处(建议技术: II、VI、VII、VIII) | | |
| 辽宁省 | 5 处 | | 5 处(建议技术: II、III、IV、VI) | | | |
| | | | | | | |
| 黑龙江省 | 10 处 | | | | | |
| | | 5 处(建议技术: VI、XI) | | | 5 处(建议技术: I、II、III、IV、 VI、VII) | |

| 省份 | 试点数量 | 路堑边坡 | | | 路堤边坡 | |
|-----|------|---------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| | | 崩塌 | 滑坡 | 滑坡 | 路堤 | 边坡 |
| 浙江省 | 5处 | 基岩崩塌 | 土石滑坡 | 基岩滑坡 (软岩、顺层) | 特殊土滑坡 (黄土、红黏土、膨胀土) | 陡坡路堤边坡 |
| | | 5处(建议技术: VI、XI) | | | | 高路堤边坡 |
| 福建省 | 10处 | | 5处(建议技术: II、VI、VII、VIII) | | | 5处(建议技术: II、III、IV、VI) |
| | | | 5处(建议技术: I、III、VI) | | | 5处(建议技术: III、IV、V、VI) |
| 河南省 | 10处 | | 5处(建议技术: I、II、V) | | | 5处(建议技术: I、III、IV、VI) |
| | | | | | | |
| 湖北省 | 10处 | 5处(建议技术: III、VI、XI) | | 5处(建议技术: II、VI、VII、VIII) | | |
| | | | | | | |
| 广东省 | 15处 | | 5处(建议技术: II、VI、VIII) | 5处(建议技术: I、II、VI、VII、V) | | 5处(建议技术: I、II、III、IV、VI、VII) |
| | | | | | | |

| 省份 | 试点数量 | 路堑边坡 | | | | 路堤边坡 | | | |
|---------|------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | | 崩塌 | | 滑坡 | | 滑坡 | | | |
| | | 基岩崩塌 | 落石及碎落 | 土质滑坡 | 基岩滑坡 (软岩、顺层) | 特殊土滑坡 (黄土、红黏土、膨胀土) | 高路堤边坡 | 陡坡路堤边坡 | |
| 广西壮族自治区 | 15处 | 5处(建议技术: X、VI、XI) | | | | 5处(建议技术: II、VI、VII) | 5处(建议技术: III、IV、V、VI) | | |
| 重庆市 | 10处 | | | 5处(建议技术: I、II、VI、VIII、V) | 5处(建议技术: I、II、VI、VIII、V) | | | | |
| 四川省 | 15处 | | 5处(建议技术: VI、IX、XI) | | 5处(建议技术: V、VI) | | | 5处(建议技术: I、III、IV、VI) | |
| 贵州省 | 15处 | 5处(建议技术: X、VI、XI) | | | 5处(建议技术: V、VI) | 5处(建议技术: II、VI、VII、VIII) | | | |
| 云南省 | 15处 | 5处(建议技术: III、VI、XI) | | | | 5处(建议技术: V、VI、XI) | | 5处(建议技术: II、VI、VIII) | |
| 陕西省 | 10处 | | | | | 5处(建议技术: I、III、VI) | | 5处(建议技术: III、IV、VI、XI) | |

| 省份 | 试点数量 | 路堑边坡 | | | | 路堤边坡 | | |
|----------|------|---------------------|--------------------|------|----------------------|---------------------------|-------|--------|
| | | 崩塌 | | 滑坡 | | 滑坡 | | |
| | | 基岩崩塌 | 落石及碎落 | 土质滑坡 | 基岩滑坡 (软岩、顺层) | 特殊土滑坡 (黄土、红黏土、 膨胀土) | 高路堤边坡 | 陡坡路堤边坡 |
| 甘肃省 | 15处 | | 5处(建议技术: VI、IX、XI) | | 5处(建议技术: II、VI、VIII) | 5处(建议技术: I、II、VI、VIII、V) | | |
| 新疆维吾尔自治区 | 10处 | 5处(建议技术: III、VI、XI) | 5处(建议技术: VI、IX、XI) | | | | | |
| 合计 | 200处 | 25处 | 25处 | 35处 | 35处 | 30处 | 25处 | 25处 |

附件 3

部级试点省份监测技术研究任务清单

| 序号 | 省 份 | 监测技术装备研发任务 |
|----|------|--------------------------|
| 1 | 河北省 | 燕山地区土质滑坡遥感监测技术研究 |
| 2 | | 华北地区高路堤边坡位移监测监控技术研究 |
| 3 | 山西省 | 太行山区基岩滑坡位移监测技术研究 |
| 4 | | 黄土地区黄土滑坡位移监测技术研究 |
| 5 | 辽宁省 | 千山山区土质滑坡位移监测技术研究 |
| 6 | 黑龙江省 | 牡丹江地区崩塌落石监控技术研究 |
| 7 | | 东北地区高路堤边坡位移—水文监测技术研究 |
| 8 | 浙江省 | 雁荡山区崩塌落石监控技术研究 |
| 9 | 福建省 | 戴云山区土质滑坡位移—水文—防护设施监测技术研究 |
| 10 | | 东南地区高路堤边坡位移监测技术研究 |
| 11 | 江西省 | 赣南地区土质滑坡位移监测技术研究 |
| 12 | | 赣南地区陡坡路堤边坡位移监测技术研究 |
| 13 | 河南省 | 伏牛山区土质滑坡位移监测技术研究 |
| 14 | | 中原地区高路堤边坡位移监测技术研究 |
| 15 | 湖北省 | 三峡库区基岩崩塌位移监测监控技术研究 |
| 16 | | 武当山区基岩滑坡位移—水文监测技术研究 |

| 序号 | 省 份 | 监测技术装备研发任务 |
|----|---------|------------------------|
| 17 | 广东省 | 南岭山区土质滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 18 | | 南岭山区基岩滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 19 | | 粤东北地区陡坡路堤边坡位移—水文监测技术研究 |
| 20 | 广西壮族自治区 | 西南喀斯特地貌区基岩崩塌地声监控技术研究 |
| 21 | | 桂西北地区膨胀土滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 22 | | 桂西北地区高路堤边坡位移—水文监测技术研究 |
| 23 | 重庆市 | 巴山地区土质滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 24 | | 巴山地区岩质滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 25 | 四川省 | 川西高原地区崩塌落石防护设施监测监控技术研究 |
| 26 | | 川东北地区岩质滑坡周期性监测技术研究 |
| 27 | | 川西高原地区陡坡路堤边坡位移监测技术研究 |
| 28 | 贵州省 | 黔东南地区岩质滑坡位移监测技术研究 |
| 29 | | 黔中地区红黏土滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 30 | | 乌蒙山地区基岩崩塌位移监测技术研究 |
| 31 | 云南省 | 横断山区基岩崩塌位移监测监控技术研究 |
| 32 | | 横断山区陡坡路堤边坡位移—水文监测技术研究 |
| 33 | | 滇东南地区红黏土滑坡周期性监测技术研究 |
| 34 | 陕西省 | 陕北地区黄土滑坡位移监测技术研究 |
| 35 | | 秦岭地区陡坡路堤边坡位移监测监控技术研究 |

| 序号 | 省份 | 监测技术装备研发任务 |
|----|----------|-----------------------|
| 36 | 甘肃省 | 陇南地区崩塌落石防护设施监测监控技术研究 |
| 37 | | 陇南地区基岩滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 38 | | 黄土高原地区黄土滑坡位移—水文监测技术研究 |
| 39 | 新疆维吾尔自治区 | 天山山区基岩崩塌位移监测监控技术研究 |
| 40 | | 天山山区崩塌落石防护设施监测监控技术研究 |

