

农村公路安全生命防护工程设置优化研究

崔王涛

中咨华科交通建设技术有限公司 北京市 100195

DOI:10.32629/ems.v8i6.20508

[摘要] 农村公路是我国公路网的重要组成部分,它对服务农业生产、促进乡村振兴起着重要的作用。但是由于建设标准低、地形复杂、资金短缺等原因,农村公路交通安全形势仍然十分严峻。安全生命防护工程属于减少事故伤亡的主要手段,它的设置是否科学、合理直接影响工程效果。本文在对目前农村公路安全生命防护工程设置现状和存在问题进行梳理之后,从客观环境、交通特性、政策资金、管理技术四个方面入手,分析影响因素并提出异化优化防护设施配置、规范设置标准和施工质量、促进经济性与实用性相统一、将智能化技术融入到安全管理当中去提高动态管控水平等优化策略,从而为农村公路安全防护工程科学开展给予参照。

[关键词] 农村公路;安全生命防护工程;设置优化;影响因素

近几年来,国家相继出台了有关公路安全生命防护工程的意见、新一轮农村公路提升行动方案等文件,使农村公路安全生命防护工程有条不紊地推进,十年来共实施公路安全生命防护工程123万公里,路肩、减速带、交通标志等安全设施日趋完善,防护水平不断提高。但是由于农村地区地形复杂、经济发展不平衡、资金缺乏、技术落后等原因,目前的防护工程设置还存在着很多不足之处,不能很好地满足实际的运营需求,急弯、陡坡、临水、临崖等危险路段的隐患还没有完全消除,交通事故的发生率仍然比城市道路和普通国省干线公路要高一些。基于此,本文聚焦农村公路安全生命防护工程设置优化,破解当前防护设施适配性不足、实用性不强等痛点,提出科学可行的优化路径,为农村公路安全防护工程高质量建设提供理论与实践支撑。

1 农村公路安全生命防护工程设置现状

1.1 防护设施适配性不足,针对性不强

目前农村公路安全生命防护工程的防护设施与道路实际情况存在着明显的不匹配现象,不能很好地适应各个路段的不同特点,造成防护效果不好。农村公路中存在车辆超速、道路状况复杂、警示标志不规范等各方面的问题,而现有的防护设施没有对这些问题进行优化设计^[1]。同时,由于农村公路自身条件的天然限制和特殊性,山区、水网地带特有的地形要求下防护设施的适应性就更明显。这种不匹配不但会使防护设施的效能降低,在一定程度上还会加大交通事故发生的几率,从而加强了对优化防护设施配置的重视程度。

1.2 设施设置不规范,质量管控不到位

农村公路安全生命防护工程的实施中,防护设施施工、

安装过程存在很多不规范操作,并且缺少质量监督,直接导致防护设施使用寿命及安全性降低。具体到施工过程,一些防护工程并没有按照有关的技术标准来执行施工工作,致使设施的布置达不到相应的规范标准。同时因为缺少有效的质量控制机制,部分防护设施施工完毕后不久就出现损坏或者失效的现象,不能起到应有的安全防护作用。不规范的操作、缺少质量监管既降低防护设施的可靠度,又加大后期养护的费用与难度,须要经由完善有关标准并强化监管才能改善^[2]。

1.3 经济性与实用性失衡,推广难度大

农村公路安全生命防护工程在建设过程中存在着经济性和实用性的矛盾,该矛盾直接影响到工程的推广应用。一方面因为农村公路具有特殊的属性,因此其防护工程的修建成本也较高,在地形复杂的山区或者水网地区,防护工程的修建以及维护成本还会有所上升。另一方面是部分防护设施使用时存在实用性不强的情况,不能很好地适应当地的交通特性以及实际需求,造成设施使用效果差。高成本与低实用性的矛盾使防护工程推广过程中面临较大的资金压力和技术难题,不能大面积地得到应用。因此,在满足安全防护的基础上,采用技术革新、材料选择等手段来减少工程成本、提高实用性的问题,正变得十分迫切。

1.4 智能化应用不足,动态管控能力弱

目前农村公路安全生命防护工程智能化技术应用有明显不足,不能进行实时监测、动态管理,从而降低安全防护效率。城际铁路周界入侵监测技术里已经普遍使用激光雷达加视频融合的技术,在农村公路防护工程方面还没有得到全面的应用。由于没有智能化技术的支持,农村公路防护工程不

能对交通状况以及潜在的风险实行实时的监控、动态的管理,从而使得安全防护措施的反应速度较慢,不能迅速应对各种突发情况。另外智能化应用的欠缺也使得防护工程在数据的分析以及预警的能力上存在欠缺,从而进一步降低了其防护的效果。因此,采用智能监测、预警等手段来加强农村公路防护工程的动态管理,已经成为目前改善工作的一种重要趋向。

2 农村公路安全生命防护工程设置影响因素分析

2.1 客观环境因素

农村公路安全生命防护工程设置受到地形、气候等自然条件的影响较大,在山区、水网地区,由于其特殊的地理环境对防护设施的设计、施工有更高的要求。山区公路由于地势陡峭、弯道多,行车风险高,防护设施既要满足抗冲击性又要具备适应性,以减少由于车辆失控造成的安全事故^[3]。水网地带因为河网稠密、地基松软,所以防护工程还要考虑到防水侵蚀和抗沉降的能力,保证设施长久稳定的运作。气候条件也不能忽略,极端天气如暴雨、冰雪等会破坏防护设施的耐久性,所以设计选材要兼顾材料的抗腐蚀性、耐候性。客观环境因素不但加大了防护工程的技术难度,也对工程的经济性、实用性提出更高的要求。

2.2 交通特性因素

交通流量、车辆种类和行驶速度属于影响农村公路安全生命防护工程设置方案的交通特性的关键因素。从研究结果可知,农村公路的交通流量较小,但是车辆种类繁多,包括摩托车、农用车、小型客车等,车辆安全性能存在较大差异,因此对于防护设施的要求也不一样。以农用车为例,由于其载重大、制动性能差,容易造成侧翻或者追尾事故,因此应该设置更加强化的护栏和警示标志。另外行驶速度也会对防护设施的选择产生影响,农村公路中存在车辆超速的情况,这就加大了防护设施对车辆冲击力的缓冲、吸收力度。此外,交通流量变化的规律也会对防护工程的布置造成影响,节假日或者农忙期间,由于交通流量的大幅增加,就需要对重点路段的安全防护设施进行加强。

2.3 政策与资金因素

政策支持力度及资金投入属于推进农村公路安全生命防护工程的有力支撑,也是影响该工程发展的关键要素。近几年来,国家出台了诸多关于提升乡道及以上等级公路安全防护设施的政策文件,要求到2020年底,所有乡道以上等级公路的隐患全部消除,并且用专项资金支持安全防护设施的建

设。但是由于农村公路里程长、分布广,资金需求大,现有的财政投入还不能满足实际需要,造成一些地区防护工程建设进度缓慢。政策导向的变化也会对防护工程造成影响,“脱贫攻坚”任务的推进使得大量“小康路”得以修建,但是部分地区的建设过程忽略了安全防护工程的同步实施,造成后期整改成本增加。因此,怎样改善政策设计,拓展资金来源渠道就成了当下亟待解决的问题。

2.4 管理与技术因素

管理水平和技术水平决定农村公路安全生命防护工程设置是否规范、科学。从管理角度来讲,目前一些地方对防护工程规划、施工、养护工作存在许多疏忽的地方,例如,前期规划不够周密、隐患排查不到位、养护缺乏等问题都会给防护工程的使用年限和实际效果造成严重的影响。就技术方面来说,防护工程设计及施工要依靠先进技术和新型材料,但是许多地区技术力量还很薄弱,不能满足复杂环境条件下工程的要求^[4]。施工人员素质参差不齐,一些施工人员缺少必要的培训、操作经验,工程质量不能得到保障。所以提高管理水平和技术水平,是改善农村公路安全生命防护工程设置的前提。

3 农村公路安全生命防护工程设置优化措施

3.1 异化优化防护设施配置

农村公路安全生命防护工程根据不同的路段情况、交通流量、事故类型来制定防护设施的设置方案,使防护设施有更加具体的用途,并且更具实用性。山区公路地形复杂、容易发生滑坡、泥石流等自然灾害,应该先设置护坡、挡土墙等防护设施,并在警告标示上对驾驶员加以提示;平原地区要重视交叉路口的交通安全,合理安排减速带、信号灯、反光标示。对车流量大的路段可以增设隔离护栏、缓冲区等来减小交通事故给人身造成的伤害。经由科学评定各个路段风险等级并融合历史事故数据加以分析之后,可以更加精确地判定出防护设施的种类及安排情况,进而改善总体防护成果。

同时,还要考虑学校附近、集市附近等特殊路段的交通安全问题,这些地段行人很多,危险性大。因此可以在以上地点设置限速标志、斑马线和行人过街天桥或者地下通道等设施来保证行人和车辆之间安全分隔。根据实际需要采取差异化的配置方案可以有效地降低事故的发生率,也可以避免出现资源浪费的情况,从而达到防护工程效益的最大化目的。

3.2 规范防护工程设置标准与施工质量

为了保证农村公路安全生命防护工程长期稳定的运行,

必须完善防护工程设置标准, 加强防护工程施工全过程的质量管理。首先要制定出国家统一的防护工程设计规范, 对各种设施的技术参数、安装要求、验收标准作出规定, 给地方的实施提供依据^[5]。护栏高度、强度、防腐性能等各项指标均要作出具体规定, 保证护栏有足够防护作用。还要制订详细的施工操作规程, 严禁出现因施工质量低劣造成的工程质量事故。

另外, 在施工期间要创建起全过程质量监控体系, 对原材料采购到最终的竣工验收实施严格的把关。通过引进第三方检测机构对重要材料做抽样检测来保证质量, 安排专业的技术人员在现场旁监督施工过程中的各种位置误差、安装不稳定等状况得到及时发现和修正。对已经完成的项目要定期巡查、保养, 一旦出现损坏或老化的情况, 就马上组织修复, 从而延长设施的使用寿命, 保证设施可以正常工作。

3.3 推动防护工程经济性与实用性平衡

在满足防护要求的基础上, 怎样采用合理的选材、优化设计等方法来降低防护工程成本, 这是提高防护工程经济性与实用性之间平衡的重要方面。一方面可以选用性价比高的当地材料代替进口材料, 用钢筋混凝土取代钢结构作为护栏的主要材质, 既可以满足强度要求, 又大大降低造价。另一方面, 改善设计方案也能进一步降低成本, 用模块化设计思想把复杂的防护设施拆分为标准的模块, 在工厂预制, 现场组装, 加快速度, 降低人工费用。

除此之外, 还需要考虑到农村地区的经济承受能力, 不能一味地追求高标准的建设而忽略实际需求。低流量路段可以减少防护设施配置, 只设单车道道路一侧护栏即可, 高风险路段要加大投入保证防护措施到位。采取灵活调整措施, 可以控制好成本, 又可以充分发挥防护工程的作用, 给农村公路交通安全提供可靠的保障。

3.4 融入智能化技术, 提升动态管控能力

随着科技的发展, 把智能化技术应用到农村公路安全生命防护工程中, 成为提高农村公路安全生命防护工程动态管控能力的途径。从实际情况出发, 可以借助安装在道路上的各种智能监测设备, 包括激光雷达、摄像头等等各种传感器, 从而获取到路况信息、交通流量数据和异常事件报警信号等等各种各样的数据, 进而创建出一个覆盖整个路网的动态监控系统^[6]。比如对某一路段的事故发生或者恶劣天气给通行造成的阻碍作出预警的时候, 系统就会发出相应的警告信

号, 在可变信息板上显示出来并提示驾驶人员采取正确的避险措施。

同时, 利用大数据分析技术对收集到的数据加以深层次的挖掘, 可提前预知存在的安全问题并作出应对措施。对历史事故数据的时空分布特征加以分析之后, 便可找到高风险时段和路段并做出相应的巡逻加强或者临时增设防护措施。智能化技术还可以使管理部门可以完成远程操作以及自动运维工作, 利用云端平台对防护设施的运行情况实施即时监测, 一旦出现故障便会立即安排检修小组赶往现场维修, 以此来加快应急反应的速度并改善总体管理品质。融合智能技术的防护体系可以明显加强农村公路动态管控能力, 也给精细化管理、智慧交通打下了良好的基础。

4 结语

农村公路安全生命防护工程设置优化是项长期、系统的工作, 要根据农村公路发展实际情况不断改进优化方案, 强化政策落实、资金保障、技术推广、管理提升。未来要继续依靠 5G、物联网等新技术拓展智能化的应用范围, 健全长效的管理机制, 推进农村公路安全生命防护工程的高质量建设, 给农村群众创造更安全、便利的出行环境, 助力乡村振兴战略的实施。同时要对不同地区农村公路防护工程进行差异化的研究, 提炼出典型的试点成果来推广使用, 使改进措施更加符合当地的实际情况, 提高其可操作性和推广程度。

[参考文献]

- [1] 吉进. 农村公路安防工程现状与对策分析[J]. 运输经理世界, 2025, (03): 137-139.
- [2] 陈一骏. 农村公路安全生命防护工程事故隐患分析与处置措施研究[J]. 安全与健康, 2025, (01): 64-68.
- [3] 王洋. 农村道路安全防护设施建设的实践举措[J]. 四川建材, 2024, 50(06): 233-234+240.
- [4] 宋微微, 马众泽, 吕晨炜. 公路安全生命防护工程管理实践与思考[J]. 内蒙古公路与运输, 2024, (01): 20-24.
- [5] 范肖哲. 安全生命防护工程在农村公路的应用[J]. 交通世界, 2022, (07): 129-130.
- [6] 李锦续. 农村公路安全防护的常见问题及防范措施[J]. 四川水泥, 2021, (12): 201-202.

作者简介: 崔王涛 (1981.05-), 男, 陕西蒲城, 汉族, 中级工程师, 大专, 研究方向: 交通工程。