

公路设计中存在的问题及解决对策探思

张文超

内蒙古启兴建设工程有限公司 内蒙古 巴彦淖尔 015000

摘要：公路设计关乎行车安全、公路寿命与经济发展。当前公路设计存在多方面问题，路线设计上，线形指标不合理、与地形地质适配性差等；交通安全设计方面，标志标线不规范、防护设施不完善；环保与可持续性缺失，对生态影响考虑不足、资源利用不合理；经济性上，过度追求高标准、忽视后期维护成本；新技术应用滞后。对此，可通过优化路线设计方法、强化交通安全设计、推动绿色设计理念、提升经济性与全生命周期管理、加速新技术融合、完善政策与标准体系等对策加以解决。

关键词：公路设计；设计问题；解决对策

1 公路设计的重要性

1.1 保障行车安全

公路设计是保障行车安全的基础。合理的线形设计，如平曲线半径、纵坡坡度等参数的精准确定，能有效避免车辆行驶过程中的急转弯、陡坡等危险情况，降低事故发生概率。例如，在山区公路设计中，根据地形合理设置缓坡和弯道半径，可减少车辆因失控引发的侧翻、碰撞等事故。同时，科学的视距设计确保驾驶员在不同路段都能有足够的视野，提前发现前方路况，做出正确驾驶决策。此外，完善的交通标志、标线设计为驾驶员提供清晰的指示信息，引导车辆有序行驶，避免因信息不明确导致的违规操作和事故。

1.2 提高公路使用寿命

公路使用寿命受设计、施工、运营维护等多因素影响，其中设计环节是决定公路耐久性的关键前提，科学的设计能有效延长公路使用寿命，减少早期损坏与大修频率。在结构设计方面，路基横断面的合理性、路面材料的选型与配比、排水系统的完善性，直接影响公路的承载能力与抗损害能力。例如，合理的路基边坡坡度与压实度设计，可避免路基出现滑坡、沉降等病害；适配交通量的路面结构层设计（如高速公路采用“沥青混凝土上面层+沥青混凝土中面层+沥青混凝土下面层+基层+底基层”的多层结构），能承受长期车辆荷载冲击，减少路面裂缝、车辙等损坏；完善的排水系统设计，可及时排除地表水与地下水，防止水分渗透导致路基软化、路面剥落。此外，设计中还对区域气候、地质条件的适配性，也能提升公路的抗灾能力，如在多雨地区强化排水设计、在寒冷地区选用抗冻路面材料，可避免气候因素引发的公路损坏。实践表明，符合规范且适配实际需求的公路设计，能使公路使用寿命延长5-10年，显著降低全

生命周期成本。

1.3 促进经济发展

公路作为重要的交通基础设施，其设计质量对经济发展有着直接而深远的影响。良好的公路设计能够提高运输效率，降低物流成本。便捷、畅通的公路网络可以缩短货物运输时间，减少运输过程中的损耗，促进区域间物资的快速流通，加强产业间的联系与合作。同时，公路建设还能带动沿线地区的经济发展，吸引投资，促进房地产、旅游业等相关产业的繁荣^[1]。例如，一条连接城市与旅游景区的优质公路，能够吸引更多游客前往，推动当地旅游业的兴旺，进而带动餐饮、住宿等服务业的发展，为地方经济注入新的活力。

2 公路设计中的常见问题

2.1 路线设计问题

路线设计是公路设计的核心环节，但当前部分公路在路线设计中存在诸多问题，影响公路的通行效率与安全性。一是路线线形指标不合理，部分设计为缩短建设成本或顺应局部地形，过度降低线形指标，如在山区公路中采用过小的平曲线半径（低于规范极限值）、过陡的纵坡（超过规范最大纵坡），或在长直线段末端突然设置急弯，导致驾驶员操作难度增加，易引发交通事故；二是路线与地形地质适配性差，设计前地质勘察不充分，路线选线未避开滑坡、软土等不良地质区域，或在地形复杂区域强行采用直线布线，导致大规模高填高挖，不仅增加施工难度与成本，还易引发路基沉降、边坡坍塌等病害；三是路线与周边交通设施衔接不畅，部分公路出入口与城市道路、高速公路互通的衔接设计不合理，如出入口距离交叉口过近、车道数过渡不顺畅，导致车辆进出公路时出现拥堵、加塞现象，降低整体通行效率；四是视距保障不足，在曲线段、纵坡变化段未

充分考虑视距要求,因地形遮挡或设计疏忽导致停车视距、会车视距不足,驾驶员无法及时发现前方路况,增加事故风险。

2.2 交通安全设计不足

公路设计中,交通安全设计存在诸多薄弱之处。交通标志和标线设置不规范、不清晰的问题较为普遍。部分标志信息模糊,字体、颜色、尺寸不符合标准,导致驾驶员难以准确理解其含义,在行驶过程中易出现误判和违规行为,如错过出口、违规变道等。安全防护设施也不完善,护栏强度不足或设置位置不合理,车辆碰撞时无法有效缓冲,难以保护车内人员安全;中央分隔带开口设计不合理,间距过大或未设置有效警示,易引发车辆随意掉头、逆行等危险行为,严重威胁交通安全。此外,对隧道、桥梁、急弯等特殊路段,交通安全设计缺乏针对性,未充分考虑其特殊性和危险性,未设置足够的照明、警示、防撞等设施,增加了事故发生的风险。

2.3 环保与可持续性缺失

公路设计过程中,环保与可持续性理念未能有效落实。一些设计对生态环境影响考虑严重不足,施工时大规模开挖山体、砍伐树木,破坏了原有的生态系统和生物多样性。许多动植物的栖息地被破坏,物种生存受到威胁,生态平衡被打破。在资源利用方面,浪费现象严重。土石方工程调配不合理,为满足局部填挖需求,大量土石方需远距离运输,不仅增加了能源消耗,还提高了运输成本^[2]。同时,公路设计缺乏对可再生能源利用的考虑,未能充分利用太阳能、风能等清洁能源为公路照明、监控等设施供电。仍依赖传统能源,不符合可持续发展的要求,也增加了后期的运营成本和环境的压力。

2.4 经济性与维护问题

公路设计在经济性方面存在不少问题。部分设计过于追求高标准、高规格,忽视项目实际需求和预算限制,导致工程造价过高。例如,在一些交通流量不大的路段,采用过高标准的路面结构和材料,造成资金浪费。设计过程中,对后期维护成本考虑不足,未充分考虑公路在使用过程中的维修、保养需求。一些路面结构设计不合理,如基层厚度不足、材料选择不当,导致路面过早出现裂缝、坑槽等病害,需要频繁维修,增加了维护成本和时间成本。此外,公路设计通用性差,不同路段设计缺乏统一标准和规范,使得后期维护管理时,零部件更换、维修工艺等难以统一,给维护工作带来极大困难,也提高了维护成本。

2.5 新技术应用滞后

随着科技进步,新技术在公路设计中应用日益广

泛,但目前应用滞后问题依旧突出。一些先进的勘察设计技术,如三维激光扫描技术、无人机测绘技术等,在公路设计中普及程度较低。这些技术能快速、准确地获取地形、地貌等信息,提高设计数据的准确性和全面性,但因设备成本高、技术人员缺乏等原因,未得到广泛应用。在智能交通系统设计方面,虽部分地区开始尝试,但整体应用水平不高。智能交通系统可实现交通流量监测、信号控制、信息发布等功能,提高交通效率 and 安全性,然而目前大多仅停留在简单应用阶段,未能充分发挥其作用。此外,新材料、新工艺应用不广泛,限制了公路设计质量提升,如新型高性能混凝土、环保型路面材料等未得到充分推广。

3 公路设计问题的解决对策

3.1 优化路线设计方法

优化路线设计方法是解决公路路线设计难题的核心要点。在选线阶段,要充分发挥现代地理信息系统(GIS)与遥感技术的优势。借助GIS的空间分析功能以及遥感技术的大范围数据获取能力,对地形起伏、地质构造、生态分布等自然条件展开全面且精准的调查分析。以此为基础,精心挑选最优路线方案,最大程度避开软土地基、滑坡体等不良地质区域以及生态敏感地带。在平纵面组合设计方面,需严格遵循行车安全与舒适的原则。科学合理地确定平曲线半径、纵坡坡度等关键参数,保证平纵面组合的协调性,避免出现视觉不连续、操作困难等问题。同时,高度重视路线与周边环境的融合设计,采用生态护坡技术防止水土流失,通过精心规划绿化景观,让公路与自然景观相得益彰,减少对自然生态的破坏,实现公路建设与自然环境的和谐共生。

3.2 强化交通安全设计

强化交通安全设计对于保障公路行车安全起着至关重要的作用。规范交通标志和标线的设置是首要任务,要根据不同路段的特点,如弯道半径、坡度大小,以及交通流量的大小,合理确定标志的类型、尺寸和位置。确保标志信息清晰、准确、易懂,让驾驶员能够迅速准确地理解并做出正确反应。完善安全防护设施也不容忽视,依据道路等级和交通流量,精心挑选合适的护栏类型,并合理确定设置长度。在中央分隔带,科学设置开口位置和数量,同时配备相应的警示标志,防止车辆随意掉头、逆行^[3]。针对隧道、桥梁、急弯等特殊路段,要进行专门的交通安全设计,设置充足的照明设施、醒目的反光标志以及合理的限速标志,全方位提高这些特殊路段的行车安全性。

3.3 推动绿色设计理念

推动绿色设计理念是公路设计实现可持续发展的必然选择。在公路设计过程中,要全方位考虑对生态环境的影响。运用生态选线技术,优先选择对生态环境影响最小的路线;采用生态修复技术,对施工过程中受损的生态系统进行及时修复。合理利用资源是关键,通过优化土石方工程调配,减少土石方的远距离运输,从而降低能源消耗和运输成本。积极推广可再生能源的应用,在公路沿线合适的位置,如地势开阔、光照充足的路段设置太阳能路灯,在风力资源丰富的区域安装风力发电装置,为公路照明、监控等设施提供清洁、可持续的能源。同时,选用环保型材料,如再生沥青混凝土、环保型涂料等,从源头上减少对环境的污染,打造绿色环保的公路工程。

3.4 提升经济性与全生命周期管理

提升公路设计的经济性需要从设计源头抓起,综合考虑工程造价和后期维护成本。在设计过程中,要紧密结合项目的实际需求和预算,合理确定公路的技术标准和规模,坚决避免过度设计和资源浪费。引入全生命周期成本管理理念,对公路从规划、设计、施工到运营、维护的整个生命周期成本进行全面评估和深入分析。通过对比不同设计方案在整个生命周期内的总成本,选择最具经济性的方案。加强公路设计的通用性和标准化,制定统一、科学、合理的设计标准和规范,使不同路段的设计具有一致性和连贯性,便于后期维护管理,有效降低维护成本。通过优化设计方案,提高公路的使用效率,吸引更多交通流量,从而增加公路的经济效益^[4]。

3.5 加速新技术融合

加速新技术在公路设计中的融合应用是提升公路设计质量的关键举措。要加大对先进勘察设计技术的推广和应用力度,如三维激光扫描技术,它能够快速、精准地获取地形、地貌的三维数据;无人机测绘技术可以实现大面积、高效率的空中测绘。这些技术的应用将极大提高设计数据的准确性和全面性,为公路设计提供坚实可靠的依据。积极推进智能交通系统在公路设计中的应用,构建智能交通管理平台,实现交通信息的实时采集、分析和处理。通过智能交通系统,可以实时调整交通信号,优化交通流量,提高交通效率和安全性。同时,鼓励新材料、新工艺的研发和应用,如高性能混凝土具有

更高的强度和耐久性,新型路面结构能够更好地适应不同交通条件,从而提高公路的整体质量和使用性能。

3.6 完善政策与标准体系

完善政策与标准体系是保障公路设计质量的重要支撑。政府应发挥引导作用,出台一系列相关政策,鼓励和支持公路设计单位积极采用先进的设计理念和技术,推动公路设计领域的创新发展。例如,对采用新技术、新材料的设计项目给予资金补贴或税收优惠。加强对公路设计市场的监管力度,规范设计单位的资质管理,严格审查设计单位的设计能力和业绩,确保只有具备相应资质的单位才能参与公路设计项目。同时,规范设计行为,防止设计单位为追求利益而降低设计标准。及时修订和完善公路设计相关标准规范,根据科技发展的最新成果和实际需求,调整设计参数和指标,使标准规范更加科学、合理、适用。另外,建立健全设计质量责任追究制度,对设计质量不达标的设计单位和个人进行严肃处理,提高设计单位和设计人员的责任意识,确保公路设计质量。

结束语

公路设计是一项复杂且意义重大的工作,其质量直接影响交通运行、生态保护与经济发展。当前设计中暴露的问题,需通过多方面对策系统解决。从优化路线到强化安全,从推动绿色发展提升到提升经济性,再到融合新技术、完善政策标准,每个环节都不可或缺。只有综合施策,才能提升公路设计水平,打造安全、高效、绿色、经济的公路网络,为社会发展和人民生活提供坚实保障,推动公路事业迈向新高度。

参考文献

- [1]兰旭,张锴,孙天垠.牙买加SCHIP项目高速公路设计综述[J].公路,2023,(03):81-85.
- [2]王兴武.BIM技术助力公路设计数字化转型[J].产业创新研究,2023,(04):129-131.
- [3]李枢蒙.公路设计中存在的问题及解决对策探思[J].建筑与装饰,2025(1):100-102.
- [4]徐涛,何国杰.公路设计中存在的问题及解决对策探思[J].城市建设理论研究(电子版),2023(5):83-85. DOI:10.12359/202305028.