

公路路基设计中出现的问题与解决对策

赵赞华

(信阳信通公路勘察设计有限公司 河南省信阳市 464000)

摘要:公路工程建设过程中,路基是最为关键的一个组成部分,作为公路工程的基础性环节,路基设计质量不仅决定整个公路的质量,还决定了公路的使用寿命和整个后期的运营。如果路基设计环节出现了问题,如高度设计不精准、边坡脆弱、稳定性不足、排水功能不佳等,会严重影响着人们的出行安全,给人们的生活带来了诸多不便,也会对交通运输的流畅性带来严重威胁。为了提升公路的经济效益,延长其使用寿命,必须要着眼于公路路基设计,以此来提升公路路基设计方案的合理性与科学性,为人们的生命财产安全提供保障。鉴于此,本文主要针对公路路基设计中出现的问题及相应的解决对策进行简要分析,旨在能不断提升公路工程施工质量。

关键词:公路工程;路基设计;存在问题;解决对策

引言

随着人口增长和城市化进程的加速,交通需求不断增加,公路建设成为推动经济发展和改善生活质量的重要手段。现代交通运输要求公路网络具备更高的安全性、承载能力和舒适性,以应对日益增长的车流量和多样化的交通模式。加之气候变化和自然灾害频发使得公路路基设计需要考虑地下水位、土壤稳定性和抗震等问题,以保障公路在各种环境条件下的可持续运营和安全性。总之,研究公路路基设计主要是为了满足交通需求、提高道路安全性和舒适性、应对气候和自然灾害挑战,并利用技术创新来推动公路建设的可持续发展。

1 公路路基设计中出现的问题

1.1 路基高度设计不精准

路基高度分为地面开发深度和路基填筑高度两个部分,地面开发深度设计不合理,可能导致路基底部接近或处于地下水位上方,阻碍地下水排泄,积聚的地下水会对路基造成压力,引发路基滑动、沉降甚至坍塌等问题,严重影响路基的稳定性和安全性。路基填筑高度设计不精准会导致路面承受过大或过小的荷载,过高的填筑高度会使路面受到过度压实,加剧路面磨损和龟裂,而过低的填筑高度则可能导致路面局部下沉、坑洼等形成,增加车辆行驶的不平顺程度,加速路面损坏。公路路基高度设计不精准常表现为,路基高度设计偏离了实际需要,可能出现过高或过低的情况[1];路基高度不均

匀性,即同一路段内存在高低起伏;或者路过渡不平滑,缺乏平滑的过渡会对车辆悬挂系统产生额外的冲击力,导致路面存在颠簸、凹凸不平等问题,给车辆和乘客带来不舒适的驾乘体验,易引发乘客晕车、车辆损耗加剧等问题。此外,不合理的路基高度设计会导致路基稳定性受到影响,需要更频繁地进行维护和修复工作,增加公路维护的成本,并对交通运行造成不必要的干扰。

1.2 路基边坡比较脆弱

路基边坡受自然环境、土壤条件和施工方法等因素的影响,导致其稳定性不足,可能引发边坡滑坡、坡体崩塌或坡面塌方等问题,如下图1所示,严重威胁公路安全。比如:水流在边坡上冲刷时,会带走坡面上的土壤和颗粒物,长期积累会导致边坡坡面的土壤层厚度减少,甚至形成大面积的裸露岩石或岩土。当边坡遭受降雨或地下水位升高时,水分可能通过边坡的裂缝或孔隙渗透进入,使土壤饱和,会削弱边坡的抗剪强度和整体稳定性,增加边坡发生滑坡的风险。还需要注意的是,植被在边坡上扮演着重要的稳定作用,植被的根系可以固定土壤颗粒,防止水流冲刷和风力侵蚀,植物的茎叶也能够缓冲雨滴的打击力,减少对土壤的冲刷,然而如果边坡的植被覆盖不足,暴露的土壤容易受到侵蚀,失去保持边坡稳定的功能。



图1 路基边坡崩塌

1.3 路基填挖交界处不够稳定

公路路基填方和挖方之间通常存在地质条件的明显变化,如土壤类型、层理、水文条件等,这种地质条件变化会影响填挖交界处的稳定性,因为不同地质条件下的土体具有不同的力学性质。填方和挖方之间的高度差、坡度差或边坡形态差异较大时,也会导致填挖交界处的稳定性问题,填方的上部压实相对于挖方可能会产生侧向位移、滑动或沉降等问题,严重影响公路的通行安全。滑坡和崩塌可能会造成道路损坏、交通中断,甚至引发事故[2]。此外,填挖交界处容易受到降雨水分的影响,若水分渗透不良或排水不畅,填挖交界处的土体可能饱和,导致土体强度降低,从而引发交界处的不稳定。不稳定的填挖交界处容易受到水流的冲刷和侵蚀,导致边坡的土壤流失,会进一步加剧边坡的不稳定性,使边坡变得更加脆弱,难以维持原有的形态和稳定性。因此,在公路路基设计的工作当中,需要重视路基填挖交界处的稳定性,以此提高整体质量。

1.4 路基排水效果不佳

路基所处地质条件不理想,例如存在高含水量的黏土或壤土层、多孔渗透性差的岩石层等。这些地质条件会导致水分在路基内部积聚,排水能力较弱。排水系统的设计不合理或缺乏适当的排水设施,如排水沟、横向排水管、纵向排水管等,缺乏或不完善的排水设施会导致水分在路基内滞留,增加了排水困难。路基的地面坡度不足,无法有效地将雨水引导到排水设施或路侧排水沟中,也会导致雨水在路面上堆积,影响路面排水效果。除此之外,路基的变形和沉降会导致排水系统失效。例如,路基的沉降可能会使排水管道发生变形或破裂,从而影响排水能力。排水效果不佳会导致雨水在路面上无

法迅速排除,形成积水。积水对车辆行驶安全造成威胁,增加了发生交通事故的风险,积水还会加速路面磨损和龟裂,降低道路的使用寿命。长期排水不良会使水分渗透到路基内部,导致土壤流失和冲刷,可能引发路基的沉陷和变形,严重影响路面平整度和稳定性,甚至损坏路基结构。

2 公路路基设计问题的解决对策

2.1 规范设计路基高度

公路路基设计过程中,需严格按照相关规范和标准,根据工程地形和纵断面要求科学确定路基的设计标高,确保路基在不同路段的高度和坡度的合理性。路基的横向坡度也需要规范设计,以确保排水和车辆行驶安全,横向坡度应根据设计速度、水平曲线半径和侧向超高等因素确定,并符合相应的规范要求。路基的纵向坡度对于排水和车辆行驶舒适性都至关重要,设计时需要考虑纵向坡度的变化和过渡,以避免急剧的坡度变化造成瞬间加速或减速,影响驾驶员的安全感和视线。此外,路基的宽度也需要根据设计要求进行规范,宽度应能够容纳道路的车行道、路肩和必要的安全设施,同时考虑交通量、车辆类型和预期的未来交通增长等因素[3]。在公路抵御自然灾害能力等方面,需考虑当地地形,其中平面地区公路高度设计若不合理,则易出现洪涝灾害,而山区设计不合理则容易受到山体滑坡或者泥石流等严重地质自然灾害的影响,并对人们的生命健康和财产安全造成严重威胁。规范设计路基高度可以更好地确保道路的安全、稳定和可靠性,设计师需要综合考虑地形、水文条件、土质情况以及其他相关因素,遵循相应的规范和标准,选择适当的路基高度和坡度,以最大程度地满足交通需求和工程要求。

2.2 增强路基边坡强度

路基填充材料自身质量及其在填充过程中的压实度和路基高度,是边坡在使用过程中受到破坏的关键因素。了解路基所在地区的土壤特性是选择填充材料的首要步骤,不同类型的土壤具有不同的工程特性,如颗粒大小、粘聚力、流动性等,根据地区土壤的承载能力和稳定性,选择与之相匹配的填充材料。稳定性较好的填充材料可以有效增强边坡的稳定性,稳定性主要取决于填充材料的内摩擦角、抗剪强度、孔隙比等参数,设计中应优先选择具有较高内摩擦角和较高抗剪强度的填充材料。实际上路基的最佳使用材料主要为粘性土体,其能有效抵

挡水流冲击,使路基稳定性更强,各土层物理力学指标建议值见表1。同时选择适当的边坡坡度对于增强边坡的强度至关重要,根据地质条件、土壤类型和施工可行性等因素,确定合理的边坡坡度,并确保边坡的几何形状符合规范要求。此外,在边坡表面设置护坡结构可以有效增强边坡的稳定性,包括使用护坡网、护坡板、混凝土护坡等材料 and 结构,以防止土体侵蚀和滑坡,并提供额外的支撑和保护。

表1 各土层物理力学指标建议值

岩土名称及编号	天然密度(g·cm ⁻³)	稠度状态或风化程度	地基承载力基本容许值(fa0)/kPa
块石	1.8~2.0	稍密	300~350
卵砾石	2.0~2.2	中密	400~450

2.3 强调公路路基填挖交界处设计科学性

填挖交界处的设计应力求实现填土和挖土的平衡,这意味着填挖交界处的填土量和挖土量应尽量相等,以减少土体的变化和不均衡引起的承载差异。在横向填挖交界处,路堤宽度和填方、挖方量之间需要进行平衡,确保填土区域和挖土区域的平衡,避免填土过多或挖土过多引起的不均衡问题。对于填土区域的边坡,采取适当的边坡防护措施,如设置护坡结构、护坡网等,以增加边坡的稳定性和抗滑能力。在纵向填挖交界处,需要根据地形、道路纵坡要求等进行纵断面设计,确保填挖交界处的高度变化合理、平缓,并满足相关标准和规范要求。适当考虑边坡修整和过渡的设计,确保填土和挖土区域的边坡能够平稳过渡,避免明显的高低差和陡峭边坡引起的安全问题[4]。此外,填挖交界处的坡度和边坡设计应根据地质条件、土壤类型和工程要求进行合理确定,边坡的稳定性和抗滑能力是至关重要的考虑因素,而坡度则应适应土壤类型和施工可行性。

2.4 加强完善路基排水设计

在公路路基排水系统设计中,需要优化设计自然降水排水系统和合流排水系统,确保表层排水良好,边坡排水畅通,并设计合适的集水区域和排水设施。

首先,确保路面和路肩的表层排水良好,以减少积水和提高行车安全性,设计适当的横向和纵向坡度,以促使雨水快速排出路面,并设置适当的横向和纵向排水

沟、排水口等[6]。采取合适的边坡修整和排水措施,如护坡结构、护坡网、排水管道等,确保边坡的排水畅通。其次,合流排水系统应根据公路路段的特点进行集水区域划分和设计,确定合适的集水范围和收水设施,将降水有效收集并引导到排水设施中。设计合适的排水沟、排水管道、下水道等,以便将集水区域的水流快速、有效地排出,并根据需要设置合适的清淤和维护措施。再次,考虑公路所在地区的地形和水文条件,在排水系统设计中合理利用自然地形,减少工程量和成本。例如选择天然溪流或低洼地作为排水路径,以降低建设排水设施的需求。在排水系统设计中,应积极采取雨水管理措施,如雨水收集、蓄水池设计等,可以将收集的雨水利用于景观灌溉或其他用途,以提高水资源的利用效率。综合考量相关可持续性因素,如循环利用雨水、生态修复等。确保排水系统对环境影响较小,并具有长期稳定性和可持续性。

结束语

总而言之,公路建设工作中需强调路基设计工作,保障路基设计效果能够有效提高公路质量水平,应将其作为公路项目的重要环节落实。在开展路基设计和施工工作时,应在现有施工技术基础之上进行创新,严格遵守设计原则和标准。除此之外,要根据项目的具体情况进行统筹分析,立体化考量地质环境等因素,从而推进路基设计与施工向着高效化、合理化、科学化发展。

参考文献:

- [1]张波.环保型公路路基设计方法研究[J].工程技术研究,2021,6(14):233-234.
- [2]肖隆妍;吴强.公路路基排水设计及施工问题分析[J].运输经理世界,2021,(17):28-30.
- [3]辛瑞钧.公路路基路面设计中的软基处理问题与优化对策解析[J].居舍,2021,(15):111-112.
- [4]程春龙.公路路基设计的边坡防护问题研究[J].运输经理世界,2021,(01):15-16.
- [5]王龙.提高公路路基设计质量的措施研究[J].河南科技,2020,39(35):113-115.