

改扩建公路工程的线路设计要点研究

曲志鹏

黑龙江省林业设计研究院 黑龙江 哈尔滨 150080

摘要: 由于国家大量投入交通基础设施建设,贯通城市的公路网已初步建立,而早期的公路建设却逐渐滞后于经济建设,无法适应城市交通的需求,所以对原有公路进行改扩建至关重要。本文探讨了改扩建公路工程线路设计的要点,分析了公路改扩建的主要原因,阐述了改扩建公路路线的设计原则,如充分利用原有公路资源、确保线形设计的连续性和均衡性等。重点研究了改扩建公路路线的具体设计要点,包括地质选线设计、路基加宽拼接设计、路面拓宽与拼接设计、平纵面拟合设计以及桥梁拼宽设计等,希望研究内容能够为同类工程带来一定启发。

关键词: 改扩建;公路工程;线路设计要点

引言: 随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速,原有的公路网络已经难以满足日益增长的交通需求。因此公路改扩建工程成为提升交通能力、促进经济发展的重要手段。但改扩建工程面临着诸多挑战,如街道间过于密集、不良地质病害多以及桥梁结构复杂等问题。本文旨在探讨改扩建公路工程的线路设计要点,以期对相关工程提供科学、合理的指导。

1 公路改扩建的原因

1.1 街道间过于密集

以往的开发范围不大,受发展的约束,当时的城市规划建设单位又没有预见性,只顾及当下,造成在建设街道上各街道相对过于密集。随着城市规模不断扩大,以及人民生活水平和素质的提升,有车辆的人也越来越多,随着车辆规模大量增长,目前的交通密集情况,早已无法适应现代城市需要。而公路的过于稠密又很容易造成城市交通拥堵,甚至引发重大交通事故,特别是在城市的每天最高峰时段,给人民日常生活造成很大的麻烦,各种交通堵塞、车祸的概率大大提高。由此可见,对老公路街道的改扩建已势在必行,刻不容缓。

1.2 不良地质病害多

公路的使用是存在年限的,但是在实际中基本没有任何一条公路能够真正达到使用年限。影响公路使用年限的因素较多,旧公路修建时在技术、工艺、材料、设备等方面均远落后于现今,加上受当时经济条件制约,修建公路时缺乏远见性,对地质条件方面没有认真勘察并进行综合考虑,导致位于地质条件较差的公路极易出现路基病害情况,即便及时进行了翻修但是没有从根本上解决问题,路基病害情况仍然屡见不鲜,对公路交通造成影响,非常不利于现代化城市建设发展。

1.3 桥梁问题

桥梁自古以来就一直都是作为城市主要交通枢纽而出现,但随着现代化都市建筑进度的提高与道路交通压力的增加,以往在城市中的旧桥早已不能适应现代城市发展,大多源于老桥架构设计和承重方面的不足^[1]。旧桥的基本结构和支撑重量已经无法承载日益加剧的交通负荷,使得老桥极易出现断裂现象,即便人们及时采取了相应的养护方法,但是并没有从根本上解决问题,断裂情况仍然存在,而且一次比一次的维护花费还贵,最后使得不少国家都搁置了对老旧桥梁的维修。

2 改扩建公路路线设计原则

2.1 按既有公路线路长度设计

在公路的改扩建设计中,首要原则是尊重并沿用既有公路线路的长度基础。设计师应避免无根据的改动,旨在确保公路路线的改扩建既合理又经济,最大限度地减少不必要的资源损耗。面对既有公路线路长度不足的挑战,设计师需深入剖析现有公路的实际运营状况,精准识别线路中的病害环节,并据此采取针对性的改善措施,如科学选择线路延伸技术,妥善解决新老公路线路的顺畅衔接问题。对于等级偏低且病害频发的既有公路,设计师有权考虑全面重新规划。而当既有公路线路长度充裕时,设计师应充分利用这一优势,尽可能保留那些质量达标、状态良好的公路构造物,以实现改扩建工程的高效与可持续。

2.2 合理利用既有道路资源

公路改扩建项目应坚守高效整合原有道路资源的经营理念,以此作为降低建设成本、促进资源节约的重要途径。在推进改扩建工作时,工作人员需亲临现场,运用先进的勘测技术,深入掌握原有公路的地质构造、季节性变化及气候条件等关键信息^[2]。组织专业的路线评估团队,对既有公路及其附属设施进行全面而细致的评

估。评估过程中,应严格筛选并保留那些符合改扩建标准的构筑物,确保其在新公路中继续发挥作用。对于不符合标准的构筑物,则需采取科学合理的改建或替换措施,严禁未经处理即投入使用,以确保公路的整体安全与稳定。在公路路线设计过程中,还应充分考虑并合理利用公路两侧的预留土地,力求在改扩建项目中实现土地资源的最大化利用,避免不必要的土地占用,为公路的可持续发展奠定坚实基础。

3 改扩建公路路线的设计要点

3.1 地质选线设计

地质选线就是基于详细的地质勘察,识别并规避潜在的不良地质条件,以科学合理的路线布局,保障公路的顺畅通行与长期稳定性。主要体现在以下几方面:

(1) 深入地质调查。设计人员对沿线地质条件进行全面摸底,包括但不限于地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质特征等,特别是要识别出滑坡、泥石流、软土、岩溶等不良地质现象及其分布规律。通过设立监测点、采集样本、进行地质剖面分析等手段,建立详尽的地质数据库,为后续选线提供科学依据。(2) 遵循避让原则,优化路线布局。对于已知的不良地质段,应优先考虑绕避,以减少工程难度和后期维护成本。当绕避不可行时,需采取针对性的工程措施进行治理,如加固边坡、设置排水系统等,确保公路结构安全。选线过程中还需考虑地形起伏、坡度变化等因素,确保路线平纵面设计合理,行车安全舒适。(3) 注重结构安全与经济效益的平衡。设计中应充分考虑地基承载力、边坡稳定性等设计参数,确保结构物在极端天气或地质灾害下的安全。同时要兼顾经济性,通过优化设计方案,减少不必要的工程量和材料消耗,降低建设成本。通过精细的地形测量和地质分析,可以精确计算开挖和填筑的工程量,避免过度开挖和回填造成的资源浪费。(4) 促进可持续发展。地质选线还需具备前瞻性和长远规划,不仅要满足当前交通需求,还要预留足够的空间以适应未来交通量的增长和可能的升级改造。特别是在不良地质段,应统筹考虑一期与二期工程的衔接,预留必要的施工通道和扩建空间,确保公路设施的整体功能和长期效益。

3.2 路基的加宽拼接设计

路基的加宽拼接设计不仅直接关系到公路的稳定性和安全性,还影响到施工成本和环境影响。在路基加宽拼接设计中应注意以下几方面:(1) 要考虑的是路床拼接。路床填料应符合相关规范的要求,拼接部位应增强补压,确保拼接密实。若受旧路渗水影响,路基强度不足,可采取不良土置换、掺灰改良等措施进行处理,并

完善排水设施,地下水丰富路段应增设渗沟截水、降水设施。(2) 填方路基拼宽也是关键。在路基填筑前,应清除旧路边坡绿化、圬工、未经压实的土或其它非适用性土,以满足上层路基填筑压实要求。路基填料需符合规范要求,并宜采用与原路基填料性质相近或更有利于拼接的填料。(3) 新旧路基宜采用台阶式拼接方式,台阶宽度不宜小于1m,并设向内2%~4%横坡。应结合面以外不小于2m的范围采取补强夯实措施,铺设土工合成材料增加新旧路基物理连接能力,防止不均匀沉降。(4) 要考虑水文及水文地质条件,合理确定最小填土高度,确保路基处于干燥、中湿状态的临界高度以上。纵面设计要综合考虑路线平面、横断面、构造物的设置以及路基范围内的排水等因素,确保工程量的平衡。

3.3 路面拓宽设计

3.3.1 单侧拓宽技术

单侧拓宽技术应用在拓宽路线一侧有街道、大桥、隧道或重要建筑物的特殊场合。而单侧拓宽技术则经过了精心设计,选择了在较为开阔或面积较小的街道另一侧进行拓宽的方式。不但保存了原来的村庄房屋、桥梁构造和隧道建筑结构,还保存了原来老路侧的防护栏、排水系统和边渠等基础建设,从而保证了道路扩建工程在不改变原来路面功能的情况下顺利进行^[3]。同时单侧加宽设计还具有良好的道路疏导功能。在扩建施工过程中,由于仅对一侧道路进行施工,另一侧仍可保持正常通行,从而有效避免了交通中断带来的不便和拥堵,确保了施工期间交通出行的顺畅与安全。

3.3.2 两侧拓宽技术

在公路改扩建工程中,当道路两侧无大型构筑物且具备充足的加宽空间时,两侧拓宽技术的核心在于保留旧公路的设计中心线,并将其直接转化为扩建工程的道路中心线,从而确保了扩建后的道路与原有道路在几何布局上的一致性。两侧拓宽技术不仅保留了中央分隔带及其绿化设施,还通过精心施工,实现了新旧路基的有效融合。该技术还允许根据路况对道路横纵坡进行灵活的技术调整,以进一步优化道路的行驶性能和安全性。拓宽完成后,道路设施将更加齐全,包括拓宽后的车道、中央分隔带、边坡防护等,这些设施的提升将显著提高道路的路用性能,为驾驶者提供更加安全、舒适的行车环境。

3.4 路面拼接设计

路面拼接设计不仅关系到公路的通行能力和使用寿命,还直接影响到行车安全。以下是对路面拼接设计要点的详细阐述:(1) 对于存在软土地基或不良地质

条件的路段,拼接设计需更加谨慎。在软土地基处理方面,可采用排水固结法、置换法、强夯法等技术手段,以减少地基沉降,确保拼接后的路面稳定。同时对于旧路基的边坡处理,可采用台阶状处理方式,以增强新老路基的联结性和整体性。(2)路面拼接设计还需考虑材料的选用和施工工艺。在新旧路面结构层的混凝土上基层下部,可设置枕梁等构造物,以增强拼接带的强度和刚度。枕梁的施工应严格按照设计要求进行,确保其尺寸、位置和标高准确无误。在拼接过程中,应加强对施工质量的监控和检测,确保拼接质量符合规范要求。

(3)路面拼接设计还需注重环保和可持续发展。在拼接过程中,应尽量减少对环境的破坏和污染,采用环保材料和施工工艺,降低能耗和排放。对于废弃的路面材料和构筑物,应进行合理的回收和处理,以实现资源的再利用和环境的可持续发展。

3.5 平纵面拟合设计

平纵面拟合设计要点核心在于精确拟合道路平面与纵面的关系,使两者在三维空间中实现和谐统一,主要体现在以下几方面:(1)在曲线段,采用多圆复曲线拟合法,通过分割与重组不同半径的圆曲线,确保道路线形的平滑过渡与视觉连贯性。这一过程中,各段复曲线的长度、半径及衔接方式均需严格遵循设计规范,以减小驾驶者在行驶过程中的视觉误差与心理负担。(2)在纵面拟合过程中,需充分考虑道路的实际高程变化与地形特征,通过测量与校核路基边缘点的实际高程,绘制高程分布图,并计算误差平均值,以确保拟合结果的准确性。(3)隧道、桥梁等特殊构造物应被视为设计的控制点,其位置、高程与线形均需与整体道路设计相协调,以避免对行车安全造成不利影响。平纵面拟合设计要求设计人员具备深厚的专业知识与实践经验,以精准的设计手法与严谨的工作态度,打造出既符合技术规范又满足驾驶者需求的优质公路。

3.6 桥梁拼宽设计

在掌握了桥梁加宽结构的基本受力后,就可以根据上部结构和下部结构的连接方式来设计桥梁加宽形式^[4]。在确定上部梁拼宽型前,应首先进行主要的桥梁结构,即空心梁、T柱、小箱梁和现浇板梁等主要桥梁的拼合设计,并采用现浇连接、刚性连接的方法构成结构整

体。根据已有研究表明,新建桥梁的拼接,都必须加以收缩或徐变控制,以降低新建桥梁的沉降。对于采用桥面加宽方式的,应当结合设计要求,在有关标准许可的条件下,合理地延长接缝上部建筑物的拼接距离。通过大桥设计的综合承载能力,对节点的基础配筋作出正确设计。如果该桥的扩大基础,对于新建桥梁的拓宽结构可利用桩基础构造,但新旧基础的最大偏差宜限制在 $\pm 5.0\text{mm}$ 范围内时,在有要求的情况下,还可以适当进行对桩基尺寸的扩展,以实现拼合结构对沉降的有效控制。所谓延迟拼合,是指在桥面新建的上部结构完成或桥面铺装混凝土施工后,待3~5个小时后才进行水湿接缝拼合。在新建段收缩徐变基本完成时,可以在总体沉降平稳的前提下,拼接时的最后一段沉降,以便减少加宽时的沉降量。在拼装时的等待时间内对新建构件进行预压,能够让构件更靠近原设计荷载,从而能够达到加快沉降的效果。同时按照国家工程建设规范,可以选用适当的形式对旧桥梁加以支撑,以确保加宽构件可以满足的多向承载力。针对于此过程中的长联桥,可针对主要构件受力情况,对部分构件做解联处理,但单联的跨数量不得大于五跨,从而实现了高速公路改扩建过程中桥面拼宽类型的统一考虑。

结束语:改扩建公路工程的线路设计是一项复杂而重要的任务。通过科学、合理的设计,可以充分利用原有公路资源,提升交通能力,促进经济发展。本文探讨了改扩建公路路线的设计原则和设计要点,包括地质选线、路基加宽拼接、路面拓宽与拼接、平纵面拟合以及桥梁拼宽等方面。随着技术的不断进步和需求的不断变化,公路改扩建工程的设计将更加注重科学性和合理性,为我国的交通事业做出更大的贡献。

参考文献

- [1]杨莹.公路整改扩建路线的设计要点[J].科技创新与应用,2021(06):108-110.
- [2]王鹏.改扩建公路路线的设计要点研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(09):69-70.
- [3]公绪强.试论改扩建公路路线的设计要点[J].河南建材,2020(03):149-150.
- [4]龚星午.探究改扩建公路路线的设计要点[J].黑龙江交通科技,2019,42(08):29-30.