

交通工程中道路与桥梁连接处的设计与施工研究

林润达

浙江交投交通建设管理有限公司 浙江 杭州 311200

摘要: 交通工程中道路与桥梁连接处的设计与施工研究至关重要。本文分析了连接处易发生的“跳车”现象及其主要原因,如不均匀沉降、刚度突变等,并探讨了通过合理设置搭板、完善台背回填设计等方法,以减少或避免此类问题。同时,强调了设计与施工中需考虑地质、材料、结构等多方面因素,确保连接处的稳固与安全,以提升行车舒适度与交通安全性,为交通工程质量的全面提升提供有力支持。

关键词: 交通工程;道路与桥梁连接处;设计与施工

引言:随着交通事业的迅猛发展,道路与桥梁作为交通网络的重要组成部分,其连接处的设计与施工质量直接影响到整体交通的流畅与安全。本研究聚焦于道路与桥梁连接处的薄弱环节,旨在通过深入探讨设计原理、施工技术及创新方法,提升连接部位的承载能力与稳定性,减少病害发生,为交通工程提供科学指导与技术支持,确保人民群众出行的安全与舒适。

1 道路与桥梁连接处设计的重要性

1.1 直接影响道路桥梁的使用效果

(1) 道路与桥梁连接部位的薄弱性。道路与桥梁由于结构、材料、施工工艺等方面的差异,其连接部位往往成为整个交通体系中的薄弱环节。这一部位需要承受车辆行驶过程中产生的冲击力、剪切力等多种力学作用,若设计不当或施工质量不达标,极易出现沉降、裂缝等问题,严重影响道路的平整性和桥梁的稳定性。这不仅会降低行车舒适度,增加车辆磨损和燃油消耗,还可能引发交通事故,对人民群众的生命财产安全构成威胁。(2) 合理设计的必要性。为了克服连接部位的薄弱性,提升道路桥梁的使用效果,合理设计显得尤为重要。设计师需充分考虑地质条件、交通流量、车辆类型等因素,采用先进的设计理念和计算方法,确保连接部位的结构合理、材料选用得当、施工工艺科学。通过精细的设计和严谨的施工,可以有效提高连接部位的承载能力和稳定性,减少病害发生,延长道路和桥梁的使用寿命,为人民群众提供更加安全、便捷、舒适的出行环境。

1.2 关乎地区经济的发展

(1) 工程质量对交通秩序及地区经济发展的影响。道路与桥梁作为地区交通网络的重要组成部分,其工程质量直接影响着交通秩序和地区经济的发展。如果连接处设计不合理或施工质量差,会导致交通拥堵、事故频发等问题,严重扰乱交通秩序,降低运输效率,增加物

流成本。这不仅会影响地区内企业的正常运营和居民的日常出行,还可能制约地区经济的快速发展。因此,保障道路与桥梁连接处的工程质量是维护交通秩序和促进地区经济发展的重要前提。(2) 设计与施工质量在保障经济效益中的作用。优质的设计和施工能够显著提升道路与桥梁的使用效果和使用寿命,从而带来显著的经济效益。一方面,它可以减少因病害维修和养护而产生的费用支出;另一方面,它可以提高交通运输的效率和安全性,降低物流成本和时间成本,为地区内的企业和居民创造更大的经济效益。此外,良好的交通环境还可以吸引更多的外来投资和旅游客源,为地区经济发展注入新的活力。因此,加强道路与桥梁连接处的设计与施工质量控制是保障地区经济持续健康发展的重要措施之一。

2 交通工程中道路与桥梁连接处设计与施工的问题分析

2.1 裂缝问题

裂缝是道路与桥梁连接处最常见的病害之一,其产生的原因多种多样。(1) 裂缝产生的原因:首先,结构差异是裂缝产生的重要原因。道路和桥梁由于构造不同,在连接处往往会出现应力集中现象,若设计未充分考虑此因素,易导致裂缝产生。其次,材料差异也是不可忽视的因素。道路多采用沥青或水泥混凝土等材料铺设,而桥梁则多使用钢筋混凝土或预应力混凝土等材料,两种材料在物理性能和化学性质上存在差异,易在连接处产生裂缝。此外,人为操作不当、施工工艺不规范、养护不及时等因素也会导致裂缝的出现。同时,气候条件的变化,如极端温差、湿度变化等,也会对连接处的材料性能产生影响,加剧裂缝的产生和发展^[1]。

(2) 裂缝的影响:裂缝的出现不仅会影响道路与桥梁的美观性,更重要的是会对连接处的质量和安全性造成严重影响。裂缝会削弱连接处的承载能力,降低其稳定性

和耐久性,导致道路与桥梁的使用寿命缩短。同时,裂缝还会成为水分和有害物质渗入的通道,加速钢筋锈蚀和混凝土结构老化,进一步加剧病害的发展。更为严重的是,裂缝还可能影响行车的平稳性和舒适性,甚至成为交通事故的诱因。

2.2 桥头引道设计方案不合理

桥头引道作为道路与桥梁的过渡段,其设计方案的合理性直接关系到行车安全和连接处的稳定性。然而,在实际工程中,桥头引道设计方案不合理的问题时有发生。(1)跳车现象及其原因:桥头跳车是桥头引道设计方案不合理的典型表现之一。其主要原因是过渡段设计不足,导致道路与桥梁之间的高差过大,车辆行驶至此时会产生明显的颠簸感。此外,搭板尺寸与材料选择不合理也是导致跳车现象的重要原因。搭板长度不足或材料强度不够,无法有效分散车辆荷载对连接处的冲击作用,从而加剧跳车现象的发生。(2)台背填土流失及塌陷问题:桥头引道在设计 and 施工过程中,若台背填土处理不当,易出现流失和塌陷问题。这主要是由于填土材料选择不当、压实度不足或排水设施不完善等原因造成的。台背填土流失和塌陷不仅会影响道路与桥梁的连接效果,还可能对行车安全造成威胁。

2.3 钢筋腐蚀与路基沉降

钢筋腐蚀和路基沉降是道路与桥梁连接处面临的另外两个重要问题。(1)钢筋腐蚀的成因及其对承载能力的影响:钢筋腐蚀主要是由于氯离子侵入、混凝土碳化或保护层破坏等原因造成的。腐蚀会导致钢筋截面积减小、力学性能下降,从而降低连接处的承载能力和耐久性。长期下去,甚至可能导致连接处结构破坏,影响道路与桥梁的整体安全。(2)路基稳定性不足及不均匀沉降:路基稳定性不足和不均匀沉降也是连接处常见的问题之一。这主要是由于路基材料性质差异、压实度不够或排水不畅等原因造成的。路基沉降会导致道路与桥梁之间的高差发生变化,影响行车平稳性;而不均匀沉降则可能导致连接处产生裂缝或错位,严重损害其整体性和稳定性。此外,路基沉降还可能加剧桥头跳车现象,进一步影响行车安全。

3 交通工程中道路与桥梁连接处设计与施工的建议与措施

3.1 搭板设计与优化

(1)搭板法在防止桥头跳车中的有效性。桥头跳车是车辆从桥梁驶向道路或从道路驶入桥梁时,由于路面不平整或结构差异导致车辆跳跃的现象。这不仅降低了行车的舒适度,还可能对车辆造成损害,甚至威胁行车

安全。搭板法作为解决桥头跳车问题的有效手段,其核心在于通过在桥梁与道路之间设置一段过渡结构,即搭板,以平缓地连接两者的路面高程,从而减小车辆通过时的冲击力和振动,有效抑制桥头跳车现象。搭板设计需充分考虑桥梁与道路的结构差异、交通流量、车辆类型及行驶速度等因素,确保其在长期运营中保持稳定性和耐久性。(2)搭板设计的优化策略。1)设计参数的调整:搭板的设计参数包括长度、宽度、厚度以及刚度等,这些参数直接影响搭板的承载能力和变形特性。在设计时,应根据桥梁与道路之间的实际高差、地基承载能力、交通流量及车辆类型等因素,合理确定搭板的长度和宽度,以确保其能够覆盖足够的过渡区域并满足交通需求。同时,还需根据地基条件和车辆荷载特点,调整搭板的厚度和刚度,以平衡其承载能力与变形性能,防止因过度变形而影响行车安全。2)材料选择与施工方法:搭板材料的选择应优先考虑其强度、耐久性、抗裂性以及施工便利性。常用的搭板材料包括钢筋混凝土、预应力混凝土以及纤维增强复合材料等。在施工过程中,应确保材料质量符合要求,并按照设计图纸和规范要求进行施工。特别是钢筋的布置、混凝土的浇筑与振捣、模板的支撑与固定等环节,均需严格控制质量,确保搭板的整体性能和稳定性。此外,还应考虑搭板与桥梁和道路的连接方式,确保连接牢固且传力顺畅^[2]。

3.2 正确回填

(1)回填材料的选择与施工工艺。回填材料的选择和施工工艺对于确保道路与桥梁连接处的稳定性和耐久性至关重要。在选择回填材料时,应优先考虑其透水性、压实性以及稳定性等因素。常用的回填材料包括砂砾、碎石、改良土等。这些材料具有良好的排水性能和压实性能,能够在施工过程中形成密实的回填层,从而减小地基沉降和变形。在施工工艺上,应确保回填材料的含水率适中,以便在压实过程中形成密实的回填层。同时,还需采用分层回填、逐层压实的施工方法,控制每层回填的厚度和压实遍数,确保回填层的密实度和均匀性^[3]。(2)台阶状开挖与逐层回填的方法。台阶状开挖与逐层回填是一种有效的回填施工方法。通过在基坑底部形成多个台阶状结构,可以增加回填层与原有路基之间的接触面积和摩擦力,从而提高回填层的稳定性。在开挖过程中,应严格按照设计图纸和规范要求进行放坡和开挖,确保基坑底部平整且无积水。在回填过程中,应按台阶高度逐层进行回填和压实,确保每层回填材料都能达到规定的密实度。同时,还需注意控制回填速度和压实遍数,避免对原有路基造成不必要的损伤。

3.3 台背回填设计与施工优化

(1) 以地质勘查结果为依据。地质勘查是台背回填设计的重要依据。在进行台背回填设计之前,应充分进行地质勘查工作,了解地基的土质情况、水文地质条件以及地下管线分布情况等信息。根据勘查结果,选择适合的台背回填材料。对于软弱地基或不良地质条件,应采取加固措施以提高地基的承载能力和稳定性。例如,可以采用换填法、桩基法或加固土等方法进行处理。

(2) 设计与施工中的关键点。1) 地基沉降的预测与处理:地基沉降是台背回填中常见的问题之一。为了减小地基沉降对道路与桥梁连接处的影响,应在设计阶段进行充分的地基沉降预测。通过数值模拟、现场试验等方法,预测地基在不同工况下的沉降规律和变形特性。根据预测结果,采取相应的处理措施,如设置沉降缝、预留沉降空间或加强地基加固等,以减小地基沉降对连接处的影响。2) 施工质量控制:在台背回填施工过程中,应严格控制施工质量,确保回填材料的密实度和均匀性。同时,还需加强现场监测和检测工作,及时发现并处理施工中的问题和隐患。例如,可以通过布设沉降观测点、进行压实度检测等方式,对回填层的变形和稳定性进行实时监测和评估^[4]。

3.4 过渡段设计的合理性

(1) 缓和过渡段的设计。缓和过渡段的设计是道路与桥梁连接处设计的重要组成部分,其目的在于减少因地基差异、材料差异或结构差异引起的不均匀沉降,从而确保车辆行驶的平稳性和舒适性。1) 坡度调整。通过合理设置过渡段的坡度,可以使道路与桥梁之间的高程变化更加平缓,从而减小车辆通过时的冲击力和振动。坡度的大小应根据实际情况确定,既要满足行车安全的要求,又要考虑施工的可行性和经济性。2) 长度确定。过渡段的长度是影响其效果的关键因素之一。过短的过渡段可能无法有效分散车辆荷载对连接处的冲击作用,而过长的过渡段则会增加施工难度和成本。因此,在确定过渡段长度时,应综合考虑桥梁与道路之间的实际高差、地基条件、交通流量及车辆类型等因素,通过计算

和分析确定合理的长度。3) 材料选择。过渡段的材料选择应优先考虑其强度、耐久性、抗裂性以及施工便利性。常用的过渡段材料包括级配碎石、改性沥青混合料、水泥稳定碎石等。这些材料具有良好的力学性能和变形特性,能够在车辆荷载作用下保持较好的稳定性和耐久性。(2) 优质桥台背面施工材料与地基处理方法的选择。桥台背面是道路与桥梁连接处的重要组成部分,其施工质量和材料选择对连接处的稳定性和耐久性具有重要影响。在选择桥台背面施工材料时,应优先考虑具有高强度、耐久性好、抗裂性能强的材料,如高性能混凝土、纤维增强复合材料等。这些材料能够有效抵抗车辆荷载和自然环境的影响,提高桥台背面的承载能力和耐久性。同时,地基处理也是影响桥台背面稳定性的重要因素。对于软弱地基或不良地质条件,应采取适当的加固措施以提高地基的承载能力和稳定性。常用的地基处理方法包括换填法、桩基法、加固土法等。在选择地基处理方法时,应根据实际情况进行综合考虑,选择经济合理且效果显著的方案进行实施。

结束语

综上所述,道路与桥梁连接处的设计与施工在交通工程中占据举足轻重的地位。通过不断优化设计方案、提升施工技术,我们能够显著增强连接部位的稳定性和耐久性,为道路与桥梁的长期使用奠定坚实基础。未来,随着科技的不断进步,我们期待更多创新技术的应用,为道路与桥梁连接处的设计施工带来新的解决方案,共同推动交通事业的蓬勃发展。

参考文献

- [1]王喆,张晓波,张义振.交通工程中道路与桥梁连接处设计施工分析[J].运输经理世界,2022(08):87-89.
- [2]管文中.市政工程中道路与桥梁连接处设计方案及施工工艺[J].工程建设与设计,2022(06):97-99.
- [3]杜冬华.试论市政工程中道路与桥梁连接处的设计与施工[J].现代物业(中旬刊),2019(10):89-90.
- [4]黄丹静.市政工程中道路与桥梁连接处的设计与施工分析[J].工程技术研究,2021,(24):149-152.