

市政公路与桥梁连接处及伸缩缝设计

梁永军¹, 王金义², 周星高³

1. 安徽省公路桥梁工程有限公司, 安徽 合肥 230000

2. 安徽省建设监理有限公司, 安徽 合肥 230000

3. 江西省公路桥梁工程有限公司, 江西 南昌 330000

摘要：市政公路与桥梁连接处是交通基础设施中的关键部分，其设计需要考虑结构、路面和交通安全等多个方面。本文首先介绍了市政公路与桥梁连接处的设计原则，包括结构设计原则、路面设计原则和交通安全设计原则。随后，详细阐述了伸缩缝的设计原理与方法，包括伸缩缝的作用与分类、设计要点以及施工技术与管理。最后，总结了设计市政公路与桥梁连接处及伸缩缝的重要性，并提出了相应的结论和建议。

关键词：市政公路；桥梁连接处；伸缩缝；设计原则

中图分类号：TU99

文献标识码：A

文章编号：2022070027

Design of Municipal Highway-Bridge Joints and Expansion Joints

Liang Yongjun¹, Wang Jinyi², Zhou Xinggao³

1. Anhui Highway Bridge Engineering Co., Ltd, Anhui, Hefei 230000

2. Anhui Construction Supervision&Management Co., Ltd, Anhui, Hefei 230000

3. Jiangxi Highway&Bridge Engineering Bureau, Jiangxi, Nanchang 330000

Abstract：Municipal highway and bridge connection is a key part of transportation infrastructure, and its design needs to consider the structure, pavement and traffic safety and other aspects. This paper firstly introduces the design principles of municipal highway and bridge connections, including structural design principles, pavement design principles and traffic safety design principles. Subsequently, the design principles and methods of expansion joints are described in detail, including the role and classification of expansion joints, design points and construction technology and management. Finally, the importance of designing municipal highway and bridge joints and expansion joints is summarized, and corresponding conclusions and recommendations are put forward.

Key words：municipal highway; bridge connection; expansion joint; design principle

一、市政公路与桥梁连接处的设计原则

(一) 结构设计原则

1. 承受荷载与变形的能力

连接处结构必须能够承受来自交通流量和桥梁本身的荷载压力，这意味着需要对车辆、行人以及可能的货物运输等因素所施加的重量进行合理评估和处理。车辆的荷载可能在不同时间段内产生变化，因此设计必须考虑到这种变化，并确保连接处在高峰期和低峰期都能够承受压力。还需要考虑到桥梁本身可能因为多种因素而发生的变形，如气温、潮湿度等环境因素。这些变形可能是暂时性的，也可能是长期性的。连接处的设计必须具备一定的变形能力，以适应这些自然条件引起的影响。这包括在连接处采用合适的材料和结构设计，使其具备足够的弹性和稳定性，从而能够在桥梁发生变形时仍能保持结构的完整性和安全性。

2. 结构的整体稳定性与耐久性

结构的整体稳定性意味着连接处在承受荷载和外部环境影响时能够保持稳定，不会发生倾斜、变形或破坏。需要采用合适的结构形式和材料，确保连接处能够均匀地分担荷载，避免出现局部应力过大的情况，从而保证结构的整体稳定性。耐久性也是连接处设计的重要考量因素。连接处处于交通运输网络的核心位

置，承受着频繁的交通流量和各种自然环境的影响，因此必须具备较高的耐久性，能够经受住长期的使用和外部环境的侵蚀。为了提高连接处的耐久性，需要选择耐候性好、抗腐蚀能力强的材料，并采用有效的防护措施，如防腐涂层、防水层等，延长连接处的使用寿命。

(二) 路面设计原则

1. 平顺过渡，减少颠簸

路面高度过渡是关键的设计考虑因素。连接处的设计应确保公路路面与桥梁路面之间的高度过渡平稳。合适的过渡段坡度和长度可以使车辆在通过连接处时缓慢升降，从而减少颠簸感。通过精心设计过渡段的坡度和长度，可以确保车辆在经过连接处时平稳行驶，避免因高低落差而产生的颠簸和不适感。过渡段的设计也是关键之一。特殊设计如斜坡、过渡板或渐变过渡段等可以有效实现从平面到高度的平稳过渡，减少车辆经过时的冲击和震动。通过采用这些特殊设计，可以缓解连接处高度变化带来的不利影响，提升行车舒适度。适当设置车辆行驶速度限制也是重要的设计策略。在连接处设置适当的行车速度限制，可以减缓车辆速度，降低过渡时的冲击力和颠簸感。这有助于确保车辆在经过连接处时保持稳定，减少不必要的振动和摆动，提高行车安全性。

2. 排水性能良好

连接处的设计应考虑水流的顺利排出。在设计连接处的路面和桥梁结构时，必须确保排水系统的通畅性，以便将降雨和路面积水迅速排放到排水系统中。这可以通过合理设计排水斜度和设置排水口等方式实现，确保水流不会在连接处滞留，防止积水导致的路面损坏和车辆滑行风险。选择适当的排水设施和材料也是关键。可以在连接处设置雨水收集井或排水沟，通过集中排水系统将水流引导至下水道或排水渠。选用透水性好的路面材料，如透水混凝土或透水铺装，有助于提高路面的渗水性能，减少积水的形成。定期清理和维护排水设施也是确保排水性能良好的重要措施。长期使用后，排水系统可能会因为积聚了泥沙、垃圾等杂物而导致排水能力下降，甚至堵塞。需要定期对排水设施进行清理和维护，保持其畅通，确保排水性能始终处于良好状态。

（三）交通安全设计原则

1. 设置明确的交通标志与标线

设置明确的交通标志可以提供必要的信息和指示，帮助驾驶员理解和遵守交通规则。例如，在连接处附近设置速度限制标志、转向指示标志和车道分隔标志等，可以告知驾驶员应该保持何种行车速度、如何转向以及车辆应该行驶在哪个车道。这有助于减少驾驶员的混乱和迷失，并降低因交通混乱而引发的交通事故的风险。合理设置标线可以划分不同车道和行车区域，帮助驾驶员正确掌握车辆行驶的方向和位置。例如，在连接处的车道上绘制清晰的分隔线和停车线，可以明确标识不同车辆行驶方向和停车位置，避免车辆之间的混乱和碰撞。设置斑马线和人行道标线也能提醒驾驶员注意行人通行，并避免发生行人事故。定期检查和维护交通标志与标线也是确保其有效性的关键。由于交通标志和标线长期暴露在室外环境中，可能会受到天气和车辆碾压等因素的影响，导致其损坏或褪色。

2. 确保视距良好

对于曲线部分，需要设计适当的半径和变化率，以确保驾驶员在行驶过程中能够清晰地看到前方的道路状况，避免因曲线过急而产生的盲点。对于坡度部分，需要避免过陡的上坡或下坡，以免影响驾驶员的视线，尤其是在下坡时可能会出现视野阻挡。及时修剪道路两侧的植被和清除路边的障碍物，可以保持道路周围的视野畅通，避免因植被过密或障碍物遮挡而影响驾驶员的视线。需要确保连接处周围的路灯和信号设施正常运行，尤其在夜间或恶劣天气条件下，提供足够的照明和指示，增强驾驶员对道路情况的感知能力。及时清理道路标志和路标表面的污垢和灰尘，保持其清晰可见，有助于提高驾驶员的识别能力和视距。定期检查和维护道路标线和路标的反光效果，确保其在夜间和恶劣天气条件下也能提供良好的视距。

二、伸缩缝的设计原理与方法

（一）伸缩缝的作用与分类

1. 适应温度变化引起的伸缩变形

伸缩缝可以允许结构在温度变化时发生适当的伸缩，从而减

少连接处的应力和变形。根据实际情况，可以选择不同类型的伸缩缝，如橡胶伸缩缝、金属伸缩缝或沥青伸缩缝等，以及相应的耐高温材料，确保连接处能够有效应对温度变化引起的伸缩变形。根据设计要求和实际情况，需要在连接处合适的位置设置伸缩缝，以允许结构在温度变化时自由伸缩，减少应力集中和结构损坏的可能性。伸缩缝的间距也需要合理设计，以确保在不同温度条件下都能够有效发挥伸缩作用，保持结构的稳定性和安全性。对伸缩缝的排水系统进行合理设计也是必要的。在设置伸缩缝时，需要考虑到排水系统，确保连接处能够及时排除积水，防止水分侵入结构内部，从而减少温度变化对结构的影响。

2. 分类

结构性伸缩缝通常位于建筑物或桥梁的重要连接处，允许结构在温度变化时自由移动，以减少内部应力的积累，保护结构完整性。这种类型的伸缩缝通常设计为水平或垂直的开缝，以确保结构在温度变化时能够自由伸缩，减少结构损坏的风险。装饰性伸缩缝则主要用于建筑物的外立面或内部装饰表面，旨在美化建筑外观并允许结构伸缩。常见的材料包括橡胶、金属或塑料等，具有较好的弹性和装饰性，可根据建筑风格和设计需求进行定制。公路伸缩缝用于道路和桥梁的连接处，减少温度变化引起的路面裂缝和损坏。这种类型的伸缩缝通常采用沥青或橡胶材料制成，具有较好的耐久性和抗压性，能够承受车辆的运行和温度的变化，并保持路面的平整和安全。

（二）伸缩缝的设计要点

1. 确定伸缩缝的位置与间距

应考虑位于预计发生伸缩变形的地方，通常是在结构中的自然弱点或易受外部影响的地方，例如混凝土板的边缘或建筑物的角落。根据材料的热胀冷缩系数和环境温度的变化情况，合理确定伸缩缝的间距。间距的大小应充分考虑结构的伸缩能力，避免因伸缩量过大而导致伸缩缝失效或结构受损。还需要考虑伸缩缝与周围结构的密封和连接方式，以确保在伸缩过程中不会出现渗水或松动的问题。

2. 选择合适的伸缩缝类型与材料

常见的伸缩缝类型包括橡胶伸缩缝、金属伸缩缝和沥青伸缩缝等。橡胶伸缩缝适用于道路和桥梁连接处，具有良好的弹性和耐磨性，能够有效缓解温度变化引起的伸缩变形。金属伸缩缝通常用于建筑物的结构性伸缩缝，具有较高的承载能力和耐久性，能够应对大型建筑物的结构变形。而沥青伸缩缝则主要用于公路连接处，能够有效防止路面裂缝和损坏，具有良好的耐久性和抗压性。在选择合适的伸缩缝材料时，应考虑其耐候性、耐磨性、弹性和耐久性等因素。常见的材料包括橡胶、金属、塑料和沥青等。橡胶材料适用于伸缩量较大的连接处，具有良好的弹性和耐磨性；金属材料适用于结构性伸缩缝，具有较高的强度和承载能力；塑料材料适用于装饰性伸缩缝，具有良好的耐候性和化学稳定性；沥青材料适用于公路伸缩缝，具有良好的粘结性和抗压性。

3. 设计伸缩缝的排水系统

确定合理的排水方向至关重要，它应该与周围地形和现有排

水系统相匹配,以确保水流能够顺利排除连接处,避免积水带来的种种问题。因此,设计者在确定排水方向时,必须充分了解周边地形特征,以确保排水方向的合理性和有效性。在排水坡度的设计方面,需要考虑伸缩缝的排水坡度,以确保水流能够自然流向排水口,防止积水滞留。排水坡度应根据实际情况和设计要求在0.5%至1%之间,这样可以保证排水系统具备良好的排水性能。在排水设施的布置方面,包括排水沟、排水管道或排水槽等,需要合理布置,并具备良好的排水性能和耐久性。

(三) 伸缩缝的施工技术与管理

1. 确保施工质量

确保施工质量需要具备丰富的经验和高超的技术,熟悉伸缩缝的设计要求和施工技术,以保证施工质量符合标准和规范要求。在施工过程中,必须严格遵循设计要求,特别是在安装伸缩缝和排水系统时,确保每个细节都严谨执行设计方案,从而保证连接处的结构稳定性和排水系统的有效性。对于所使用的材料,必须进行严格的品质把关和质量检查,只有选择优质的材料,才能确保连接处的耐久性和安全性。实施严格的质量控制措施也是不可或缺的,包括定期的质量检查和监督,及时纠正施工中存在的不足,以确保施工质量达到预期要求。持续的监测和维护工作也是必不可少的。

2. 定期对伸缩缝进行检查与维护

在定期检查中,需要细致关注伸缩缝的各个方面,包括表面是否有裂缝、变形或损坏迹象,以及排水系统的畅通情况和密封材料的完好性。这些检查应当通过目视观察和使用测量工具进

行,以确保及时发现可能存在的问题,并为后续的维护工作提供重要依据。在清洁维护方面,定期对伸缩缝及其周围区域进行清洁十分重要。清除积聚的污垢、杂物和植物等物质,有利于保持排水系统的畅通,确保水流能够顺利排出,同时也能维持密封材料的有效性。及时更换老化或损坏的密封材料也是必要的,以保持其密封性能,防止水分侵入结构内部。针对金属伸缩缝,定期进行润滑保养尤为重要。适当的润滑可以减少摩擦和磨损,从而延长伸缩缝的使用寿命,尤其是在温度变化较大或使用频率较高的情况下,润滑保养显得尤为必要。

三、结论

设计市政公路与桥梁连接处以及伸缩缝的设计是确保道路和桥梁系统安全、稳定运行的重要组成部分。通过本文对市政公路与桥梁连接处设计原则以及伸缩缝设计原理、方法进行探讨,可以得出以下结论:首先,连接处的设计应考虑结构的整体稳定性、耐久性,以及平顺过渡、排水性能良好、交通安全等原则,从而减少颠簸感,保障行车舒适度和安全性。其次,伸缩缝作为连接处的重要组成部分,应根据温度变化引起的伸缩变形,分类选择合适的类型与材料,并设计有效的排水系统,以延长连接处的使用寿命。最后,定期对连接处和伸缩缝进行检查与维护,可以及时发现问题,保障其性能和功能长期稳定。因此,合理设计和有效维护市政公路与桥梁连接处以及伸缩缝对于提高道路交通安全性、稳定性和可靠性具有重要意义。

参考文献:

- [1]王锋元. 市政工程中的道路与桥梁连接处设计与施工工艺研究[J]. 工程建设与设计, 2021, (05):198-200.
- [2]梁全章, 郭文华, 谭泽寅, 等. 桥梁钢盖梁与混凝土墩柱连接位置的优化设计与分析[J]. 广东公路交通, 2020, 50(01):35-42.
- [3]刘斌, 杨重阳. 桥梁拓宽中新旧桥梁连接方法和受力分析应用与研究[J]. 港口航道与近海工程, 2021, 61(01):75-79+103.
- [4]汪伟. 公路桥梁过渡段的沉降原因及施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020, (01):113-115.
- [5]宋洪霞. 高速公路改扩建中既有中小跨径桥梁处置措施研究[J]. 交通世界, 2020, (36):124-126.