

公路桥梁维修中裂缝成因的分析及处治措施

盖辰庚

中国葛洲坝集团股份有限公司 湖北武汉 430033

摘要: 在公路和桥梁养护维修过程中,公路桥梁出现裂缝是一个值得引起关注的重要问题。公路桥梁裂缝的产生有多种原因,需要针对具体原因采取措施以对裂缝加以修补,达到提高公路和桥梁使用寿命的目的。根据近年来桥梁和道路养护的具体情况,本文对造成目前桥梁和道路裂缝的原因进行了详细的科学分析,采取了补救措施,并提出了预防措施,以便为桥梁和道路的进一步养护提供参考意义。

关键词: 公路桥梁; 养护维修; 裂缝成因; 处治措施

Analysis of the causes of cracks in highway bridge maintenance and its treatment measures

Chengeng Gai

China Gezhouba Group Co., LTD., Wuhan 430033, China

Abstract: In the process of highway and bridge maintenance, the crack of highway bridge is an important problem worthy of attention. There are many reasons for the crack of highway bridge. It is necessary to take measures to repair the crack according to the specific reasons, so as to improve the service life of highway and bridge. According to the specific situation of bridge and road maintenance in recent years, this paper makes a detailed scientific analysis of the causes of the cracks in Bridges and roads, takes remedial measures and puts forward preventive measures, so as to provide reference for the further maintenance of Bridges and roads.

Keywords: highway bridge; Maintenance and repair; Fracture origin; Treatment Measures

混凝土裂缝是影响公路桥梁质量的重要因素。公路桥梁在正常的使用期间,出现桥梁混凝土有裂缝的问题。不仅影响桥梁的美观,而且缩短了其使用寿命。混凝土裂缝可能加剧桥梁结构钢筋的腐蚀,导致混凝土腐蚀,影响桥梁的承载能力和安全性。因此,加强对桥梁的保护是桥梁养护管理的一项重要任务。专业的管理人员应确定桥梁混凝土裂缝的原因,加强维护保养。必须掌握裂缝的特点和机制,进行科学分析和研究,消除关键部分的裂缝,并对桥梁的设计和建造进行有效控制,以确保其质量。

一、加强公路桥梁混凝土裂缝控制的重要性

随着中国公路里程的增加,桥梁数量也在增加目前,我国大多数桥梁都是钢筋混凝土。随着时间的推移,严重的车辆超载问题导致一些桥梁的结构受到破坏,其中混凝土裂缝最为常见。裂缝严重影响了整个工程的质量,降低了桥梁的结构强度和整体稳定性。因此,必须采取有效的科学措施,减少或消除道路和桥梁的裂缝。为了提高桥梁和道路施工的稳定性和安全性,在设计阶段必须确保工程质量符合设计标准,以降低成本和劳动力。此外,要修复因老化而受损的桥梁和道路,消除建筑环境的不利影响,采用先进的建筑技术,改进桥梁和道路排水系统,可以尽量减少裂缝的出现^[1]。

二、公路桥梁工程裂缝形成的原因

1. 由于荷载导致裂缝的出现

设计桥梁时,由于设计部门的设计错误,在计算桥梁结构时忽略了许多考虑因素。计划的工作条件与实际工作条件之间存在差异。由于结构应力预测问题,桥梁结构在施工和运行期间可能承受各种荷载,超出了预期的应力。施工中的桥梁结构有裂缝。施工人员的安全意识不高,各种重型机械和建筑材料没有按要求任意处理。不能很好地把握装配结构的运行状况,不能任意操纵安装、翻转和运输过程,不能与设计要求相结合,不能快速地推进工程进度和经济利益,可以改变结构的实施顺序。

2. 温差引起裂缝

当物体受温度刺激时,它会发生热收缩。数量因温度而异,混凝土具有相同的特性。一旦桥梁建成,自然环境温度可能会发生很大变化,影响桥梁内外的结构环境。在这种情况下,整个桥结构的力随内部预应力的出现而变化,并直接影响整个桥结构。桥梁施工过程中,场地结构抗拉强度是初步设计,预应力循环应在承载力和抗拉强度范围内。此外,随着温度的升高,桥梁内部结构件会因热而膨胀,从而使零部件之间的连接紧密。温度降低时,减少内部零件并增加零件之间的间距,导

致修复部位出现撕裂。然而, 由于桥梁和道路的实际建造和运营, 温度对裂缝的影响较小, 整体桥梁结构的安全系数较低。

3. 钢筋锈蚀造成的开裂

钢筋锈蚀裂缝主要是由于混凝土施工质量差或混凝土保护层厚度不足、外部氯离子渗透导致钢筋表面氧化膜失效、钢筋与氧的化学反应加剧以及腐蚀后产生的氢氧化物导致体积的延长, 混凝土受到延伸率约束, 导致混凝土开裂。钢筋的腐蚀和裂缝不仅减少了钢筋的实际面积, 而且降低了钢筋与混凝土之间的连接力、桥梁结构的承载能力, 并对结构造成破坏。

4. 收缩引起裂缝

收缩裂缝是桥梁混凝土收缩引起的裂缝, 通常分为塑性收缩、自调节和混凝土碳化。其中, 塑性收缩主要是混凝土体积变形造成的。桥梁完成浇筑混凝土施工后, 应实时观察混凝土的状况。如果流态混凝土对水合物反应剧烈, 分子链就会缓慢出现, 水加速蒸发。它因重量而漏水。混凝土还没有固化, 这就是所谓的塑料收缩。此外, 混凝土水蒸发时, 地表水的蒸发速度通常更快, 内陆水的蒸发速度更慢。由于混凝土内外含水量不同, 表面收缩受混凝土内部结构的限制, 收缩不均匀, 混凝土表面增大也不同。当承受的拉力过大时, 桥梁会出现收缩裂缝。

三、公路桥梁裂缝的危害

裂缝引起了工程师和公众对以后使用整个项目受影响的关注。公路桥梁工程施工任务完成后, 出现裂缝后, 则会导致运行性能明显下降。裂缝造成的损害主要表现在以下方面。(1) 公路桥梁裂缝破坏了公路桥梁结构, 降低了公路桥梁的稳定性, 导致多个部位出现裂缝, 建筑物主体结构出现个别工程的断层。因此, 公路桥梁主体对公路桥梁稳定性的影响最直接即使建筑物表面有裂缝, 但由于裂缝的渗透, 道路桥梁主体的损伤增加, 主体结构自然遭到破坏。(2) 裂缝还可能暴露公路桥梁内部的钢筋, 暴露于自然环境可能导致腐蚀, 公路的安全和稳定当然不能保证。(3) 公路桥梁有裂缝, 建筑主体的寿命缩短, 寿命大大缩短。例如, 这些钢筋的结构损坏或腐蚀可能影响道路和桥梁的安全, 从而缩短使用时间。

四、预防公路桥梁裂缝的养护措施

1. 桥梁铺装、梁板、桥面养护

科学桥面结构可以提高驾驶员驾驶舒适度, 减少驾驶过程中的弊端, 提高桥梁驾驶安全系数。在桥梁的日常维护中, 应注意道路的维修, 这涉及整个桥梁施工的安全。目前我国桥梁建设的实际效果不理想桥面经常出现裂缝, 水泥的一部分不公平落下, 严重情况下出现鼓所有这些都会影响桥梁的质量、司机的舒适性和交通事故的出现。因此, 桥梁的日常维修必须针对桥梁的所有部分, 根据桥梁施工情况采用不同的养护方法。如果桥梁是钢筋混凝土结构, 则必须制定适当的维修方案,

这有助于有效减少桥梁使用中的裂缝。如果需要修弧形桥梁, 请确保在日常维护过程中修复间隙。一般来说, 任何桥梁结构都必须彻底清理和清洁。及时清除桥梁上的垃圾和障碍物以及迅速处理和处置污水, 不仅可以清理桥梁, 它还可以减少污水对桥梁的腐蚀, 延长工程寿命。此外, 支持桥梁结构中的荷载, 直接关系到整个桥梁结构的质量。因此, 桥梁的日常维护需要改进。在雨天, 梁裂缝穿过包含钢筋的梁的内部结构, 而遇水则容易使其生锈, 严重影响桥梁内部结构的质量。因此, 如果桥梁出现裂缝, 必须及时采取有效措施加以修复。此外, 桥梁的内部结构包括照明系统、栏杆扶手、水井排水以及各种装置和设施的各种维修措施等设施。例如, 桥井排水可以正常进行, 为了确认是否有异物, 有必要及时清洗和排水。定期检查和维修桥梁路障。如果检测到故障或脱落, 应及时进行维修, 如果不能维修的需要及时更换。

2. 墩台养护

桩是桥梁的下层结构之一, 补充了整体结构。因此, 终端的日常维护也很重要维护桥台和桥台有助于补充桥梁结构, 提高强度和稳定性, 减少道路振动。终端的维护需要根据终端的实际情况采用不同的方法。如果水泥由于空气污染等原因沉入地下不到 3 厘米, 它可以用水泥砂浆修复十多次如果锁紧深度超过 3 厘米, 沉桩面积较大, 要对墩台水脱落的部分进行浇筑, 桥梁台背填土位置遇水时膨胀, 也会导致墩台出现变形。此时, 必须掘平台, 使土壤膨胀, 并在某个位置用砂砾填充。桩和桥墩在寒冷的天气中变形, 如果桥墩后面有地砖, 则需要挖掘冻土并装满碎石。然后填充平台背面以闭合曲面。如果桥台位置未按施工要求累计, 则容易引起桥台变形, 变形区域随后根据桥梁施工标准拆除、铺设或浇筑。此外, 如果桩上有洞或裂缝, 则必须用水泥砂浆或环氧树脂挖掘和修补洞边。

3. 桥梁支座养护

除了桩和桩外, 支座也起到同样的作用, 它们是桥梁的底层结构之一。支座的质量会影响整个桥的正常使用。目前的维修可能延长桥梁建造和运营期间的寿命。首先要把对支座的定期检查放在首位。通常支座必须每六个月接受一次全面检查。如果桥梁结构中支架附近发现裂缝, 应及时采取适当措施予以消除。各种支座类型, 包括平板橡胶、壶型、弧等。根据支座类型, 需要不同的检查和维护方法。板式橡胶支座需要对老化或变形进行控制, 应检查支座与桥梁结构之间是否存在密切联系。水槽支座应检查充当紧固的螺栓联接是否松动、是否断裂等。圆形支座须定期检查梁的位移量和温度, 且位移值必须在标准范围内。如果偏移值超出标准范围, 则必须检查支撑销的异常位置等。必须每六个月彻底清洗支座, 清洗支座周围产生的垃圾, 确保支座能正常使用。对于平板橡胶支座, 为提高清洗频率, 定期排水垫层堵

塞可有效防止平板橡胶支座与润滑剂之间的直接接触,避免橡胶支座老化引起的质量问题,有效保证桥梁质量^[4]。

五、公路桥梁裂缝的处治方法

1. 低压灌浆法

对于宽度大于或等于 ≥ 0.15 毫米的桥梁裂缝,通常使用低压注射方法恢复保护体的完整性,并将力传递到设计状态,以提高桥梁的耐久性。注射设备通常包括电动压缩机、气藏、供气罐、储气罐、供气罐和注射管。水泵具有密封功能,便于连接且能满足密封后压力试验和压缩的工艺要求。根据裂缝的分布和方向确定浇口套的位置。对于标准裂纹,间隙为 20-25 厘米。对于唇端、厚裂纹和不规则侧裂纹相交,应安装泥浆底座;对于裂缝,必须在裂缝的两端安装泥浆底座。

关闭裂纹表面,用裂纹填充泥浆,保持一定的压力。密封胶和混凝土的粘结强度应大于 4MPa,胶层平整,无气泡,厚度 $\geq 2\text{mm}$,密封在泥浆接头上。如果裂缝大于 1 毫米,则可在关闭时将其插入玻璃纤维织物中。关闭裂缝后,进行气动测试,检查裂缝的闭合情况,以防止漏气(在密封条和进气口周围涂上肥皂水),并确保注射顺利闭合。总通风压力可控制在 0.3 MPa,以便正确记录进水的一致性检查。为了确认没有裂缝泄漏,要放水泥浆,胶水性能要符合规范要求。注射前请注意注射程序对于垂直连接,必须从下往上灌注。侧接缝必须从一侧翻转到另一侧,宽度必须窄。对于相交切割,必须在明确指定进给孔和分型面孔后关闭其他孔。建议在注射过程中保持一定的压力(0.6 MPa 到 0.8 MPa)和注射时间。清洁面糊开始流出时,面糊出口可以暂时关闭。打开下一个面糊出口,并行连接最后一个面糊出口进行注射。重复上述步骤,直到最后的出口暂时关闭,稳定 30 分钟,注射完毕。注射液凝固后,应取出喷嘴并使用密封剂密封喷嘴。湿泥裂缝表面可浸在聚合物水泥砂浆中,以减少与现有桥梁结构表面的颜色差异。最后,使用丙酮清洁注射工具和管道^[5]。

2. 表面封闭修补法

表面修复方法通常适用于裂缝较少的桥梁,即内部结构相对稳定的无裂缝桥梁。使用表面修复方法修复桥梁裂缝,以避免重大裂缝。一般而言,表面固定修复方法通过喷涂、缝合、环等封闭表面裂纹。并修复裂缝。喷射混凝土的修复是一种防止裂缝的方法,方法是在钻孔后向裂纹表面注入高强度水泥砂浆保护层。根据桥梁

裂缝的位置、特点、修复条件和要求,钢筋混凝土或设计混凝土可以有选择地使用,然后可以结合其他修复方法进行桥梁裂缝修复。根据裂缝位置和填充材料,通过沿裂缝切割深槽来创建深槽。例如,以这种方式修复宽腿裂缝时,裂缝首先在混凝土桥梁表面被切割成 u 形或 v 形,然后在泥浆层、环氧砂浆层、PVC 粘土层和沥青混合料层中硬化。打箍加固法主要是指在带与梁的顶面和底面接触时,使用钢质框架或钢板绕着的平底或圆形钢带。为了防止裂缝中出现裂缝,可以闭合裂缝,并且斜带方向必须垂直于裂缝方向。

3. 填充钢板法

钢板内填充厚度 1-2 米的环氧树脂,然后使用混凝土紧固螺栓将板压到混凝土表面。空气用环氧树脂压缩,粘附面可能更窄。另一种方法是,在钢板和混凝土之间钢筋混凝土构件的主拉伸应力破裂时,添加木块等物体,以保持钢板和混凝土之间的一定距离,然后将环氧树脂注入为排出空气而设计的接合空间^[6]。

六、结束语

混凝土桥梁结构中的裂缝非常普遍,可以认为出现这种情况是不可避免的,近年来在公路桥梁维修方面采取的许多做法就证明了这一点。因此,有必要对混凝土桥梁的裂缝进行科学和详细的分析,使桥梁维修人员能够更好地查明造成裂缝的原因,并及时采取行动。与此同时,在桥梁的日常维修过程中,必须采取有效且积极的预防措施,确保桥梁混凝土的裂缝在初期和一定程度上得到有效控制。必须避免进一步扩大,并减少桥梁运行期间的安全风险。

参考文献:

- [1] 厚龙宝. 公路桥梁养护维修中裂缝成因的分析及处治措施 [J]. 科学技术创新, 2022(24):109-112.
- [2] 姚征. 公路桥梁混凝土裂缝防治措施 [J]. 交通世界, 2022(17):175-177.
- [3] 吴兴荣. 公路桥梁大体积混凝土常见裂缝及其控制工艺 [J]. 四川水泥, 2022(06):13-15.
- [4] 沈鹏. 公路桥梁裂缝的成因与预防技术 [J]. 交通世界, 2021(35):141-142.
- [5] 尹乾坤. 公路桥梁施工中裂缝的成因及防治对策 [J]. 中国高新科技, 2020(23):91-92.
- [6] 刘付成. 高速公路桥梁病害分析及养护措施探讨 [J]. 科技促进发展, 2012(s1):213-214.