

交通道路桥梁工程常见病害与施工处理技术

刁德兴, 李 瑞

(南阳市公路事业发展中心, 河南 南阳 473000)

摘 要 交通道路桥梁工程作为城市基础设施的重要组成部分, 承载着巨大的交通压力。然而, 在长期的使用和自然环境的侵蚀下, 桥梁往往会出现各种病害, 影响其安全性和使用寿命。因此, 对于桥梁工程常见病害的认识以及相应的施工处理技术显得尤为重要。基于此, 本文将深入探讨交通道路桥梁工程常见病害及其施工处理技术, 通过对这些问题的深入分析, 旨在为相关工程提供科学合理的解决方案, 以确保城市交通桥梁的安全、稳定和可持续运行。

关键词 交通道路桥梁工程; 表面裂缝; 混凝土表面鼓包; 钢筋锈蚀; 桥墩沉降

中图分类号: U445

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0046-03

交通道路桥梁工程的设计过程是一个复杂而系统的工程, 需要综合考虑交通流量、结构荷载、地质条件等多个因素, 以确保其结构稳固、耐久性强。然而, 由于长期使用、自然因素以及设计和施工等方面的因素, 使得桥梁面临着各种常见的病害问题, 这些问题不仅直接影响着桥梁的安全性和稳定性, 同时也威胁着行车和行人的生命安全。为了确保道路和桥梁的安全和可靠性, 工程师们需要及时识别这些病害, 并采取合适的施工处理技术进行修复和加固。通过科学规划、精密设计和高效施工, 交通道路桥梁工程将不断推动城市交通系统的升级与完善, 为人们创造更加便捷、安全的出行环境。

1 交通道路桥梁工程常见病害

1.1 表面裂缝

表面裂缝是指桥梁表面出现的细小裂缝, 这些裂缝可能是纵向的、横向的或网状的。这种病害常常是桥梁老化的表现, 其出现给桥梁结构的稳定性和安全性带来威胁。而表面裂缝的形成与多种因素有关。其中, 受气候变化的影响, 温度和湿度的周期性变化会引起材料的膨胀和收缩, 而湿度的变化也会对桥梁结构造成一定的影响, 导致裂缝的生成和扩展。并且长期使用和自然环境的影响会导致桥梁材料的老化和劣化, 特别是对混凝土结构来说, 这种老化劣化会加速表面裂缝的出现。材料的老化使得桥梁失去了原有的韧性和强度, 容易发生开裂现象。而交通荷载造成的频繁

压力作用会使得桥梁结构承受了巨大的应力, 从而导致了裂缝的产生和扩展。桥梁设计中若未考虑到材料性能、环境因素和荷载变化, 或者缺乏适当的维护和修复措施, 也会导致表面裂缝的产生和扩展^[1]。

1.2 混凝土表面鼓包

混凝土表面鼓包是指桥梁混凝土表层发生凸起, 形成一个或多个小鼓包。它不仅影响了结构的美观性, 还可能对桥梁的耐久性和安全性造成一定的威胁。在混凝土硬化的初期, 水泥浆体会发生变化, 可能由于挥发性物质的散失或化学反应而引起水泥凝胶体积的变化。这种变化可能导致混凝土表面产生内部应力, 从而引起鼓包。其次, 配合比的选择对混凝土的性能有重要影响。过于富水或水灰比过高可能导致混凝土的流动性增加, 从而影响混凝土的均匀性, 产生鼓包。混凝土搅拌不均匀、振捣不到位、浇筑过程中的振动时间不足等都可能影响混凝土的密实性, 从而导致表面鼓包。此外, 气温、湿度等气候条件也会对混凝土的养护和硬化过程产生影响。过快或过慢的干燥速度可能导致混凝土表面鼓包, 因为过快的干燥会引起表面收缩, 而过慢的干燥则可能导致内部水分无法正常排出。

1.3 钢筋锈蚀

钢筋锈蚀通常是由于桥梁结构中的水分和氧气引起的。由于桥梁通常处于潮湿的环境中, 如沿海地区或河流附近。这样的环境中空气中的湿度高, 有利于

水分渗透到混凝土中，接触钢筋，促使锈蚀的发生。而氯离子是导致钢筋锈蚀的主要元凶之一。它可以通过大气降水、海水、融雪剂等途径进入混凝土结构中，形成氯化物，从而促进钢筋的锈蚀过程。其次，当混凝土中存在过多的二氧化碳，会导致碳化作用。这种作用降低了混凝土的碱性，使得钢筋失去了保护层，更容易受到外界因素的伤害，引发锈蚀。若桥梁设计时未考虑到防腐保护的措施，如防水层、抗渗层等，就容易导致钢筋长时间处于潮湿、腐蚀的环境中，增加了锈蚀的风险。如果混凝土浇筑和养护不当，可能导致混凝土质量不均匀，存在孔隙或裂缝，使得水分和有害物质更容易渗透到混凝土中，达到钢筋的表面。

1.4 桥墩沉降

桥墩沉降是指桥梁支座或桥墩整体下沉，导致桥梁高程发生变化。地质条件是桥梁设计和施工中必须考虑的重要因素。如果桥墩建立在不稳定的土层或岩层上，可能会因地质运动、岩溶或土壤侵蚀等自然因素导致桥墩沉降。如果桥梁建立在水文条件变化频繁的地区，如河岸、河口或洪水易发地区，水文因素可能导致地基松动、土壤侵蚀，进而引发桥墩的沉降。此外，桥墩的稳定性直接受到地基的支撑。如果地基不均匀、松软或地基承载能力不足，就会导致桥墩沉降。地基可能由于不均匀沉降、土壤的压缩或土壤液化等原因而失去支撑能力。另外，桥梁承受车辆和行人的荷载，长期、频繁的荷载作用可能会导致桥墩的沉降。特别是在超载、频繁交通负荷或大型车辆经常通过的情况下，桥墩可能承受过多压力而发生沉降。

1.5 桥面铺装损坏

桥梁是承受车辆荷载的结构，频繁的车辆通行可能导致桥面铺装的损坏，包括路面表面的龟裂、坑洼和沥青层的脱落等问题。超载、大型车辆或者频繁的交通负荷都可能加剧桥面的磨损和疲劳，尤其是在桥梁的关键部位。如果桥面铺装的设计不符合实际交通条件和使用要求，可能会导致局部应力过大或者荷载分布不均匀，加速铺装的磨损和损坏。此外，使用质量差的铺装材料或者不符合规范的施工工艺可能导致桥面铺装的损坏。不合格的材料容易受到外部环境的侵蚀，失去原有的强度和抗磨性能。并且，不定期的维护和检修是保持桥面铺装完好的关键。缺乏维护可能导致小问题逐渐演变为严重的损坏，从而影响桥梁的使用寿命^[2]。

2 交通道路桥梁工程常见施工处理技术

2.1 裂缝处理

有效处理裂缝不仅是确保结构安全的关键，还直接关系到工程的使用寿命。对于宽度较小的裂缝，可以采用填缝剂填充，如聚合物改性沥青或聚合物混凝土。宽度较大的裂缝可能需要采用补丁修补或甚至更换损坏的部分。其中，表面封闭是一种常见的裂缝处理方法，通过在混凝土表面涂覆封闭材料，如聚合物修补材料或聚合物改性沥青，来填充和封闭裂缝。这种方法能够有效防止水分渗透，减缓裂缝扩展，提高混凝土的耐久性。其次，裂缝注浆是一种通过高压注浆机将浆料注入裂缝中，使其充实并提高结构的整体性能的方法。注浆材料通常包括水泥浆、膨胀性浆料等。这种技术不仅能够修复裂缝，还可以加固混凝土结构，提高其抗震性能。此外，合理的温度和湿度控制也是防止裂缝的重要手段。在施工阶段，可以采用预浇实体、覆盖湿布等方式，控制混凝土的初凝温度，减少裂缝的发生。此外，在使用阶段，保持适当的温湿度有助于减缓混凝土的老化和裂缝的扩展。在工程设计、施工和维护过程中，结合多种技术手段，全面考虑各种因素，是确保桥梁和道路结构长期安全稳定的关键。通过不断的技术创新和经验总结，我们能够更好地应对裂缝问题，提高工程的质量和可靠性。

2.2 混凝土表面损坏处理

随着时间的推移和外界环境的影响，交通道路桥梁工程中混凝土表面的损坏是不可避免的问题。这些损坏可能包括龟裂、起砂、腐蚀等，对结构的耐久性和安全性带来潜在威胁。而龟裂是混凝土表面常见的损坏形式，可通过表面修补剂进行修复。修补剂通常是一种高强度、耐久性强的材料，如聚合物修补材料或环氧树脂。在修复过程中，首先清理龟裂表面，然后涂覆修补剂，形成一层坚固的保护层，防止裂缝的进一步扩展。而混凝土表面的起砂问题通常与水分渗透有关。为了防止水分侵入混凝土内部，可以施工防水涂层。防水涂层可以采用聚合物改性沥青、聚氨酯等材料，形成一层紧密附着在混凝土表面的保护膜，提高混凝土的防水性能，防止表面砂浆的剥落。其次，桥梁和道路在使用过程中可能受到化学物质的腐蚀，如盐分、酸雨等。腐蚀修复技术可以采用特殊的防腐涂层，如耐酸碱涂料，形成一层保护层，抵御化学腐蚀的侵害。此外，对受腐蚀的混凝土进行局部修补也

是一种有效手段,使用碱性修复材料填充损坏部位,提高结构的整体耐久性。在表面损坏比较严重的情况下,采用高压水切割技术可以迅速而精确地清理受损部位。随后,可以使用耐久性强的修复材料填充清理后的区域,如高性能混凝土修补材料。这种方法适用于较大面积的损坏,能够迅速修复结构并提高整体的美观性。对于混凝土表面的轻微损坏,如表面磨损、褪色等问题,可以采用磨光和再涂装的方法进行修复。通过磨光去除表面的老化层,然后重新涂装耐候性强的涂料,既能修复损坏,又能提升结构的外观和耐久性^[3]。

2.3 桥面防水处理

桥面防水不仅可以有效防止水分渗透引起的混凝土结构损伤,还能减轻桥梁结构的荷载,提高抗风化能力。然而桥梁上常出现防水层老化、开裂、渗水等问题,导致混凝土结构受损,甚至影响钢筋锈蚀。针对老化的防水层,需要清理表面杂物,修复破损部分,然后重新施加新的防水层或涂层。通常采用以下几种方式:(1)沥青混凝土铺装。通过在桥梁桥面铺设沥青混凝土,形成均匀且致密的表层,阻止水分渗透到混凝土结构内部。沥青混凝土具有良好的耐水性和抗渗透性,可以在一定程度上防止雨水和化学物质对桥梁的侵蚀。(2)聚氨酯防水涂料能够形成坚固的保护层,具有出色的耐水性和抗渗透性,适用于各种桥梁结构,且施工方便,不仅能够防水,还有助于防止桥梁表面的龟裂和腐蚀,是一种灵活且高效的桥面防水处理方式。(3)橡胶沥青防水卷材由橡胶和改性沥青组成,具有出色的抗水性和抗老化能力。在桥梁施工中,可以将橡胶沥青卷材铺设在桥面上,形成一层均匀的防水层,有效隔离雨水和外部环境对桥梁结构的侵蚀。

(4)喷涂混凝土密封剂。混凝土密封剂是一种透明的防水处理方法,适用于各种混凝土表面,包括桥梁桥面。喷涂混凝土密封剂能够渗透到混凝土毛孔中,形成防水层,防止水分渗透。这种方法不仅可以保护混凝土结构,还能够提高表面的耐磨性和抗污染性。除了以上具体的桥面防水处理技术外,定期的维护和检查也是确保桥梁防水效果的重要手段。定期检查桥梁表面防水层的完整性和性能,及时修复和更新防水层,可以有效延长桥梁的使用寿命并减少维修成本^[4]。

2.4 地基沉降和变形处理

地基加固的重要手段之一是岩石灌浆。这项技术利用高压注浆设备将特定材料(如水泥浆、树脂浆)

注入地层中,填充空隙和裂缝,增加地基的承载能力。这有助于稳定土壤,减少沉降并防止进一步的地基变形。对于松软或不稳定的地基,采用桩基础是一种常见的改良方法。通过钻孔或振动方式将桩(如钢筋混凝土桩、搅拌桩等)打入地下,增加承载能力和稳定性。这种方法适用于各种地质条件,可以有效减少地基沉降和变形。在处理地基沉降时,可以将土工布铺设在土层上,以增强土壤的抗拉强度和稳定性,减缓沉降的发生。另外,安装地基监测系统是预防和应对地基沉降的重要手段。通过使用测量仪器(如倾斜仪、位移传感器等),可以实时监测地基变形情况,并及时采取措施。这有助于提前发现地基问题,防止其对工程造成更大影响。在工程设计和施工过程中,采取合适的预防措施对地基沉降和变形也具有重要意义。合理的基础设计、控制施工荷载、选择合适的材料等可以减少地基沉降和变形的风险^[5]。

3 结束语

桥梁工程的病害是多方面因素综合作用的结果。在处理交通道路和桥梁工程中的病害时,需要综合考虑材料、结构、环境等因素,采取适当的修复和加固措施。定期检查和维护是确保交通工程安全可靠运行的关键步骤,而及时的施工处理技术将有助于维护和延长道路和桥梁的使用寿命,提升交通安全性和效率。通过定期检测、科学施工、有效维修等手段,可以确保这些基础设施的安全、可靠运行,为城市交通的顺畅提供坚实的支持。同时,科技的不断进步也为更先进、更耐久的建筑材料和施工技术的应用提供了可能,为交通工程的可持续发展提供更多可能性。

参考文献:

- [1] 薛森,宋光强.道路桥梁工程施工中的常见病害与处理技术分析[J].智能建筑与工程机械,2023,05(05):28-30.
- [2] 杨抗军.探析道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].现代科技:现代物业下旬刊,2020(10):1.
- [3] 郑鑫泽.交通道路桥梁工程常见病害与施工处理技术的分析[J].安防科技,2021(03):29.
- [4] 周廷玺.道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术思考[J].交通科技与管理,2021(16):1-2.
- [5] 李飞.道路桥梁工程的常见病害分析与施工处理技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(27):998.