

浅谈高速公路桥梁隧道病害处理方法

张鹏鸽

新疆北新科技创新咨询有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着我国经济的高速发展，高速公路作为重要的交通基础设施，其安全性和通行能力备受关注。高速公路桥梁隧道病害问题日益凸显，成为制约高速公路工程安全通行的关键因素。分析了当前我国高速公路桥梁隧道存在的主要病害问题，包括桥梁混凝土裂缝、水害、衬砌病害等，并深入探讨了病害产生的原因。在此基础上，提出了针对性的处理措施，如混凝土裂缝处理、伸缩缝处理以及注浆技术、锚杆加固和结构轴换技术等隧道病害处理方法，旨在确保高速公路建设符合时代发展的实际需求，提升高速公路的安全性和通行能力。

关键词：高速公路；桥梁隧道；病害处理方法

引言：高速公路桥梁隧道作为现代交通网络的重要组成部分，其安全性与稳定性直接关系到人民群众的出行安全和社会经济的稳定发展。在长期使用过程中，桥梁隧道受到自然环境和人为因素的双重影响，容易出现各种病害问题。这些病害不仅影响高速公路的通行能力，更对人民群众的生命财产安全构成严重威胁。因此，开展高速公路桥梁隧道病害处理研究，探索有效的处理方法和措施，具有重要的现实意义和深远的社会影响。

1 高速公路桥梁隧道病害的概述

高速公路桥梁隧道作为现代交通体系的重要组成部分，其安全稳定直接关系到人们的出行安全和交通顺畅。由于自然环境、施工质量、运营管理等多种因素的影响，高速公路桥梁隧道常常会出现各种病害。桥梁病害主要包括裂缝、钢筋锈蚀、桥面铺装损坏等。裂缝的产生可能是由于设计不合理、施工质量不达标、车辆荷载过大等因素导致的。钢筋锈蚀则是由于桥梁长期暴露在潮湿环境中，钢筋与水 and 氧气发生化学反应，导致钢筋逐渐腐蚀，进而影响桥梁的整体稳定性。桥面铺装损坏则可能是由于车辆荷载的长期作用、桥面排水不畅、材料老化等原因造成的。隧道病害则主要包括衬砌裂损、渗漏水、冻害等^[1]。衬砌裂损可能是由于隧道掘进过程中的偏差、地质条件复杂、衬砌材料质量不达标等因素导致的。渗漏水则是由于隧道防水措施不到位、地下水压力过大等原因造成的，长期渗漏水会腐蚀隧道内部设施，影响隧道的安全使用。冻害则主要出现在寒冷地区，由于隧道内部温度过低，导致衬砌和围岩积水冻结，进而引发衬砌胀裂、边墙结冰等病害。

2 高速公路桥梁隧道病害处理的必要性

2.1 安全角度的重要性

从安全角度来看，高速公路桥梁隧道的病害处理至

关重要。桥梁裂缝、隧道渗漏水等病害不仅影响道路的正常通行，更可能对车辆和行人的安全构成直接威胁。这些病害会降低道路的承载能力，增加交通事故的风险。因此，及时发现并处理这些病害，是确保高速公路安全畅通的基石。通过有效的病害处理，可以消除安全隐患，保障车辆和行人的安全出行。这不仅是对生命安全的尊重，也是对社会责任的履行。在高速公路交通日益繁忙的今天，我们更应重视桥梁隧道的病害处理，确保每一位出行者的安全。

2.2 经济角度的重要性

从经济角度来看，高速公路桥梁隧道的病害处理对于维护交通系统的长期稳定运行具有重要意义。忽视病害处理，将导致桥梁和隧道的损坏程度不断加剧，进而增加修复或重建的成本。这不仅会给政府财政带来沉重负担，还会对交通运输业和相关产业链造成不利影响。相反，通过及时的病害处理，可以有效延长桥梁和隧道的使用寿命，降低维护成本，实现经济效益的最大化。这对于促进交通系统的可持续发展具有重要意义。

2.3 环境保护角度的重要性

从环境保护的角度来看，高速公路桥梁隧道的病害处理同样不容忽视。桥梁和隧道的病害如果得不到及时处理，可能会引发一系列环境问题，如水土流失、植被破坏等。这些环境问题不仅影响交通系统的正常运行，还可能对周边生态系统造成长期破坏。而病害处理过程中采取的加固、防水等措施，不仅有助于保护桥梁和隧道的结构安全，还能在一定程度上减少对周围环境的破坏。通过科学的病害处理，我们可以实现交通建设与环境保护的协调发展，为子孙后代留下一个更加美好的家园^[2]。

2.4 社会影响角度的重要性

从社会影响的角度来看，高速公路桥梁隧道的病害

处理关系到政府的公信力和民众的信任度。一个安全、稳定、高效的交通系统能够提升民众的生活质量,增强民众对政府的满意度和信任度。而病害处理作为交通系统维护的重要环节,其质量和效果将直接影响民众对政府的评价和信任。如果政府能够及时处理桥梁隧道的病害,保障出行者的安全,那么民众对政府的信任度将会得到增强。相反,如果政府忽视病害处理,导致交通事故频发,那么民众对政府的信任度将会受到严重损害。因此,政府应高度重视桥梁隧道的病害处理,以实际行动赢得民众的信任和支持。

3 高速公路桥梁隧道病害的常见问题

3.1 桥梁混凝土裂缝

桥梁混凝土裂缝是高速公路桥梁常见的病害。这种裂缝可能由温差、收缩、荷载及施工等多种因素引起。温差裂缝通常由于混凝土结构内外温差过大导致,特别是在夏季高温环境下,混凝土表面应力可能超出其承载能力,从而产生裂缝。收缩裂缝则多出现在桥梁施工后的几周内,主要由水泥水化反应不完全造成。荷载裂缝则直接由外部荷载过大或设计缺陷导致,可能出现在地质条件不稳定或桥梁跨度较大的区域。施工过程中的失误,如振捣不合格、配合比参数不符合设计要求等,也可能导致裂缝的产生。这些裂缝不仅影响桥梁的美观性,更可能危及桥梁的安全性和稳定性。

3.2 水害的问题

水害是高速公路隧道常见的病害,主要由地下水、地表水等水体渗入隧道结构内部导致。水害会降低隧道结构性能,引起混凝土酥裂、钢筋锈蚀,降低结构承载力和稳定性。水害还可能引起隧道内电气设备短路、照明设施损坏,影响隧道正常运营。隧道内积水、渗漏水等现象,容易引发交通事故,威胁行车安全。因此,加强隧道水害的防治工作显得尤为重要^[3]。

3.3 衬砌病害

衬砌病害是高速公路隧道常见的病害,主要表现为衬砌裂缝、变形、渗漏水等。这些病害可能由地质环境影响、施工进度不当、光爆效果不佳、拆模时间过早等多种因素引起。衬砌裂缝不仅影响隧道的整体稳定性,还可能成为水渗漏的通道,进一步加剧隧道病害的发展。因此,在隧道施工过程中,应严格控制施工质量,采用防水材料和施工工艺,防止水渗漏。加强隧道衬砌的维护和检查,及时发现并处理潜在的病害问题。

4 高速公路桥梁隧道病害处理方法

4.1 混凝土裂缝处理

混凝土裂缝是桥梁病害中最为常见的一种,其处理

方法因裂缝的宽度、深度和位置而异。对于宽度较小的裂缝,可采用表面封闭法进行处理,即使用修补胶液对裂缝进行封闭,防止裂缝进一步发展。对于宽度较大的裂缝,则需要采用注浆法进行修补,将高强度的注浆材料注入裂缝内部,提高裂缝的抗拉强度和抗渗性能。在处理混凝土裂缝时,需要注意注浆材料的选择和注浆工艺的控制。注浆材料应具有良好的渗透性和粘结性,能够充分填充裂缝内部,并与周围的混凝土形成紧密的结合。注浆工艺则需要严格控制注浆压力、注浆速度等参数,确保注浆材料能够均匀、充分地注入裂缝内部。

4.2 伸缩缝处理

伸缩缝作为桥梁的重要组成部分,其处理对于桥梁的安全和耐久性至关重要。在处理伸缩缝时,首先需要对其进行全面的检查,明确伸缩缝的损坏程度和原因。对于损坏较轻的伸缩缝,可进行局部修复或更换橡胶条等易损件;对于损坏严重的伸缩缝,则需要进行整体更换。在更换伸缩缝时,需要注意选择合适的伸缩缝类型和规格,确保其能够适应桥梁的变形需求^[4]。在伸缩缝的安装过程中,需要严格控制安装质量,确保伸缩缝与桥梁结构的紧密结合和良好的伸缩性能。对于伸缩缝的日常维护也非常重要,需要定期清理伸缩缝内的杂物和积水,保持其良好的工作状态。

4.3 注浆技术

注浆技术是高速公路隧道病害处理中的一项重要手段。该技术通过向隧道围岩或衬砌背后的空洞中注入浆液,达到加固地层、提高围岩承载力和充填空洞的目的。注浆技术不仅可以阻止衬砌结构继续变形或破坏,还能降低地层透水系数,修补衬砌混凝土结构裂缝,实现加固和阻水的双重效果。注浆材料的选择至关重要,常用的浆液包括普通硅酸盐水泥单液浆、水泥水玻璃双组份浆液及化学浆液等。注浆前,需对隧道病害部位进行详细勘察,确定注浆范围、注浆压力和注浆量等参数。注浆过程中,应严格控制注浆压力和注浆速度,确保浆液均匀分布,避免对隧道结构造成二次损害。注浆完成后,还需对注浆效果进行检测和评估,确保注浆质量符合设计要求。

4.4 锚杆加固

锚杆加固是另一种常用的高速公路隧道病害处理方法。锚杆具有悬吊、组合梁、紧固及均匀压缩拱等多种作用,能有效提高围岩的整体承载能力,阻止衬砌结构的进一步破坏。在隧道病害部位安设锚杆时,需根据隧道结构特点和病害程度,选择合适的锚杆类型、规格和布置方式。锚杆施工前,应对隧道围岩进行稳定性评

估,确定锚杆的锚固力和间距等参数。锚杆施工过程中,应严格控制锚杆的钻孔深度、注浆压力和注浆量等关键环节,确保锚杆的加固效果。锚杆加固完成后,还需进行质量检测和验收,确保锚杆的承载力和稳定性满足设计要求。

4.5 结构轴换技术

结构轴换技术是处理高速公路隧道衬砌结构严重病害的一种有效方法。当隧道衬砌结构出现大量裂缝、变形或破坏时,需要对其进行整体更换或局部修复。结构轴换技术的实施过程包括旧衬砌的拆除、新衬砌的设计和施工等环节。在拆除旧衬砌时,需采用合适的爆破技术和支护措施,确保施工过程中的安全。新衬砌的设计和施工需根据隧道的地质条件、交通量和设计寿命等因素进行综合考虑,确保新衬砌的承载力和稳定性满足要求。

5 高速公路桥梁隧道病害处理的注意事项

5.1 裂缝处理需谨慎

裂缝是高速公路桥梁隧道常见的病害,处理时需要特别谨慎。一旦发现裂缝,应立即进行详细记录,包括裂缝的长度、宽度、发现时间以及发展情况。对于较浅的裂缝,可以采取封闭处理,如使用环氧树脂等材料进行灌浆。若裂缝较深且宽度超过0.3cm,则推荐使用“壁可法”压力灌浆法进行修补。裂缝处理后还需持续观察,确保其不再发展。在处理过程中,工作人员应严格遵守操作规程,确保安全和质量^[5]。

5.2 渗漏水处理需及时

渗漏水是另一种常见的病害,对隧道结构和行车安全构成威胁。处理渗漏水时,首先要对渗漏部位进行检测,分析渗漏原因、范围及程度。针对不同程度的渗漏,采取不同的处理措施。如漏水呈喷涌状,应立即上报管理部门,采取交通管制,并进行应急处置。对于局部渗漏,可以采取封闭裂缝埋管排漏、加设工作缝环形暗槽等方法。处理完毕后,还需对防水层进行修复,确

保防水效果。在整个处理过程中,应注重时效性,防止渗漏水进一步恶化隧道结构。

5.3 衬砌养护需加强

衬砌是隧道结构的重要组成部分,其养护工作不容忽视。衬砌养护包括日常检查、裂缝处理、渗漏水处理等方面。在日常检查中,应重点关注衬砌的变形、开裂情况,以及是否有片块剥离、大块坍落等现象。一旦发现病害,应立即采取措施进行处理。还应加强衬砌的预防性养护,如提高混凝土抗裂、抗渗性能,推广光面爆破、锚喷支护等技术。通过加强衬砌养护,可以延长隧道使用寿命,确保行车安全。

结束语

综上所述,高速公路桥梁隧道病害处理是一项复杂而系统的工程,需要综合考虑多种因素,采取针对性的处理措施。通过加强病害监测与评估、优化设计方案、提高施工质量、加强养护管理等手段,我们可以有效预防和治理高速公路桥梁隧道病害问题,提升高速公路的安全性和通行能力。未来,随着科技的不断进步和工程技术的不断发展,我们相信高速公路桥梁隧道病害处理问题将得到更加全面和有效的解决。

参考文献

- [1]罗贤敏.新时期高速公路桥梁隧道病害处治方法及设备配置探析[J].江西建材,2019,(24):194+196.
- [2]王华夏,漆泰岳,王睿.高速铁路隧道衬砌裂缝自动化检测硬件系统研究[J].铁道标准设计,2019,(10):97-102.
- [3]万斌.浅谈高速公路桥梁隧道病害处理方法[J].水路运输文摘,2020(5):122-123.
- [4]吴海洋.高速公路桥梁隧道病害处置方法及设备配置研究[J].黑龙江科技信息,2022(4):246.
- [5]肖进兵.浅谈高速公路桥梁隧道病害处理方法[J].城市建设理论研究:电子版,2019(33):2023-2024.