

道路桥梁支座维护的重要性及措施研究

梁 林 李 凡

驻马店市公路工程开发有限公司 河南 驻马店 463000

摘要：本文深入探讨了道路桥梁支座维护的重要性，分析了支座作为桥梁结构关键部件在保障桥梁安全、耐久性和通行能力方面的关键作用。通过总结道路桥梁支座常见病害及其成因，提出了包括日常维护、专业检测、针对性维修、预防性维护以及技术与管理创新在内的多种维护措施。研究旨在提高行业对支座维护的重视程度，为桥梁的长期安全运行提供有力保障。

关键词：道路桥梁；支座维护；病害分析；维护措施；结构安全

引言：道路桥梁作为现代交通网络的重要组成部分，对于促进经济发展、保障人民生活具有不可替代的作用。而支座作为桥梁结构中的关键部件，承担着传递荷载、适应变形、减震隔震等重要功能。然而，由于长期承受复杂多变的荷载作用及环境侵蚀，支座容易出现各种病害，严重影响桥梁的整体安全性和使用寿命。因此，加强道路桥梁支座的维护具有重要意义。

1 道路桥梁支座维护的重要性

1.1 保障桥梁结构的整体安全性

道路桥梁支座作为连接桥梁与墩台的关键部件，在桥梁结构中起着至关重要的作用。它能够将桥梁上部结构的荷载均匀地传递到墩台上，同时允许桥梁在温度变化、车辆荷载等因素作用下产生一定的变形。如果支座出现病害，其传递荷载和适应变形的能力将会受到影响，从而导致桥梁结构受力不均。如当支座出现橡胶老化现象时，其弹性性能会降低，无法有效地缓冲桥梁上部结构传来的冲击力，使得桥梁墩台承受的荷载增大。长期以往，可能会引起墩台的不均匀沉降，进而影响桥梁的整体稳定性。又如支座脱空会使桥梁某一部位的受力集中，增加该部位的应力，容易导致桥梁结构出现裂缝甚至破坏，对道路桥梁支座进行维护，能够确保其正常工作，保障桥梁结构的整体安全性。

1.2 增强桥梁结构的耐久性

桥梁的耐久性是指桥梁在正常使用和维护条件下，能够保持其设计性能和使用寿命的能力。道路桥梁支座的良好性能状态对于增强桥梁结构的耐久性至关重要。一方面，支座的维护可以延长其使用寿命^[1]。通过定期检查和维修，可以及时发现支座的早期病害，如橡胶老化、开裂等，并采取相应的修复措施，避免病害进一步发展。例如对老化的橡胶支座进行更换，可以恢复其弹性性能，延长支座的使用寿命。另一方面，良好的支座

状态可以减少桥梁其他部位的损坏。当支座正常工作时，能够有效地分散桥梁上部结构的荷载，减少桥梁梁体、墩台等部位的应力集中，降低这些部位出现裂缝、破损等病害的概率，从而增强桥梁结构的耐久性。

1.3 确保交通安全

道路桥梁是交通运输的重要基础设施，其安全运行直接关系到人们的生命财产安全和社会的稳定发展。一旦道路桥梁支座出现严重病害，将对交通安全造成极大的威胁。如果支座剪切变形过大，可能会导致桥梁梁体位移超出设计范围，影响车辆的行驶平稳性和安全性。在极端情况下，甚至可能引发桥梁坍塌等重大事故。此外支座病害还可能导致桥梁出现异常振动，影响行车舒适性，同时也会对桥梁结构的安全性产生不利影响。因此，定期、有效地对道路桥梁支座进行维护，及时发现并处理潜在问题，是确保交通安全的重要手段。

2 道路桥梁支座常见病害及原因分析

道路桥梁支座作为连接桥梁上部结构和下部结构的重要构件，其性能状态直接关系到桥梁的安全和正常使用。然而在实际使用过程中，道路桥梁支座常常会出现各种病害，这些病害不仅影响了桥梁的美观，更对桥梁的安全性和耐久性构成了严重威胁。

2.1 橡胶老化开裂

橡胶老化开裂是道路桥梁支座常见的病害之一。橡胶支座在长期使用过程中，由于受到自然环境因素（如紫外线、臭氧、温度变化等）和化学物质（如油污、酸雨等）的影响，橡胶材料会逐渐老化，失去弹性，出现开裂现象。首先，紫外线和臭氧是导致橡胶老化的主要自然环境因素。紫外线能够破坏橡胶分子的化学键，使橡胶分子链断裂，从而降低橡胶的强度和弹性。臭氧则能够与橡胶分子发生化学反应，生成氧化产物，使橡胶变硬、变脆，容易开裂。其次，温度变化也会对橡胶支

座产生影响。在高温环境下,橡胶分子的热运动加剧,橡胶的弹性模量降低,容易出现软化现象;而在低温环境下,橡胶分子的运动受到限制,橡胶的弹性模量增大,容易出现脆化现象。此外,化学物质的侵蚀也是导致橡胶老化开裂的重要原因。油污、酸雨等化学物质能够渗透到橡胶内部,与橡胶分子发生化学反应,破坏橡胶的结构,使橡胶失去弹性,出现开裂现象。

2.2 支座脱空

支座脱空是指支座与梁底或墩台顶面之间出现间隙,导致支座无法正常传递荷载。支座脱空的产生主要与施工质量和桥梁结构变形有关^[2]。在施工过程中,如果支座安装不平整、不牢固,或者梁底与墩台顶面之间的杂物未清理干净,就容易导致支座脱空。另外桥梁在使用过程中,由于受到车辆荷载、温度变化、混凝土收缩徐变等因素的影响,桥梁结构会发生变形。如果支座的适应变形能力不足,就容易出现支座脱空现象。例如在温度变化较大的地区,桥梁梁体的长度会随着温度的变化而发生变化。如果支座的滑动面不平整或者摩擦力过大,就会导致梁体在温度变化时无法自由伸缩,从而产生纵向位移,使支座出现脱空现象。

2.3 剪切变形

剪切变形是指支座在水平方向上发生的变形。剪切变形的产生主要与车辆荷载、地震作用和支座的设计选型有关。车辆荷载是导致支座剪切变形的主要因素之一。在车辆行驶过程中,车轮对桥梁产生的水平力会通过梁体传递到支座上,使支座产生剪切变形。如果车辆荷载过大或者频繁超载,就会使支座的剪切变形加剧。地震作用也是导致支座剪切变形的重要因素。在地震发生时,地震波会对桥梁产生水平方向的作用力,使支座产生剪切变形。如果支座的抗剪能力不足,就容易在地震作用下发生破坏。此外,支座的设计选型不当也会导致剪切变形的产生。如果支座的刚度选择不合理,或者支座的安装位置不正确,就会使支座在受到水平力作用时容易发生剪切变形。

2.4 垫石破损

垫石破损是指支座下的垫石出现裂缝、剥落、掉角等现象。垫石破损的产生主要与施工质量问题、车辆荷载和环境侵蚀有关。在施工过程中,如果垫石的混凝土强度不足、振捣不密实或者养护不到位,就容易导致垫石出现裂缝、剥落等现象。此外车辆荷载也是导致垫石破损的重要因素之一。在车辆行驶过程中,车轮对桥梁产生的冲击力会通过梁体传递到支座上,再由支座传递到垫石上。如果车辆荷载过大或者频繁超载,就会使垫

石的受力增大,容易出现破损现象。环境侵蚀也是导致垫石破损的原因之一。在潮湿、酸雨等环境下,垫石的混凝土会受到侵蚀,使混凝土的强度降低,容易出现裂缝、剥落等现象。

这些病害的产生往往与多种因素有关,如设计缺陷、施工质量问题、材料老化、环境侵蚀、超载使用等。为了有效地预防和治理这些病害,我们需要从设计、施工、维护等多个环节入手,采取针对性的措施。例如在设计阶段,要合理选择支座的类型和规格,确保支座的性能满足桥梁的使用要求;在施工阶段,要严格控制施工质量,确保支座的安装平整、牢固;在维护阶段,要定期对支座进行检查和维护,及时发现并处理病害。只有这样,才能确保道路桥梁支座的正常使用,保障桥梁的安全和稳定。

3 道路桥梁支座维护措施

道路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分,其安全稳定运行对于经济社会发展至关重要。而支座作为连接桥梁上部结构和下部结构的关键部件,其性能状态直接影响着桥梁的整体安全性和耐久性。因此采取有效的道路桥梁支座维护措施,对于保障桥梁的正常使用和延长其使用寿命具有重要意义。

3.1 日常维护

制定并执行支座日常检查计划是确保支座正常运行的基础。日常检查应包括清洁、除锈、涂油等工作,以确保支座表面干净、无异物,并保持良好的润滑状态。(1)清洁工作是日常维护的重要环节。由于道路桥梁所处的环境复杂,支座容易受到灰尘、泥土、油污等污染物的侵蚀^[3]。如果不及时清理,这些污染物会影响支座的正常工作,甚至导致病害的发生。因此,应定期对支座进行清洁,采用合适的清洁剂和工具,将支座表面的污染物清除干净。(2)除锈工作也是日常维护的必要内容。在潮湿的环境下,支座容易生锈,影响其外观和性能。因此,应定期对支座进行除锈处理,采用砂纸、钢丝刷等工具,将支座表面的铁锈清除干净,然后涂上防锈漆,防止再次生锈。(3)涂油工作是保持支座良好润滑状态的关键。支座在工作过程中,需要承受桥梁上部结构的荷载和变形,如果润滑不良,会导致支座磨损加剧,甚至出现卡死现象。因此,应定期对支座进行涂油处理,采用合适的润滑油,将支座的滑动面和转动面涂抹均匀,保持良好的润滑状态。

3.2 专业检测

利用先进的检测技术和设备,对支座进行全面、精准的检测,是及时发现并处理潜在问题的重要手段。专

业检测应包括位移量测、应力监测等内容,以全面了解支座的工作状态。第一,位移量测是检测支座性能的重要指标之一。通过对支座的位移量进行测量,可以了解支座在桥梁荷载和变形作用下的位移情况,判断支座是否正常工作。位移量测可以采用位移传感器、全站仪等设备进行,测量精度高,数据可靠。第二,应力监测是检测支座性能的另一个重要指标。通过对支座的应力进行监测,可以了解支座在桥梁荷载作用下的受力情况,判断支座是否存在过载现象。应力监测可以采用应力传感器、应变片等设备进行,监测数据可以实时传输到监控中心,便于及时发现问题并采取措。

3.3 针对性维修

根据检测结果,对不同类型的病害采取针对性的维修措施,是确保支座正常运行的关键。(1)更换老化橡胶是针对橡胶支座老化开裂病害的有效维修措施。当橡胶支座出现老化开裂现象时,应及时更换老化的橡胶,采用新的橡胶材料,确保支座的弹性性能和密封性能。更换橡胶支座时,应注意选择合适的橡胶材料和规格,确保更换后的支座性能满足桥梁的使用要求。(2)加固垫石是针对垫石破损病害的有效维修措施。当垫石出现裂缝、剥落、掉角等现象时,应及时对垫石进行加固处理,采用混凝土灌浆、粘贴碳纤维布等方法,提高垫石的强度和耐久性。加固垫石时,应注意选择合适的加固材料和方法,确保加固后的垫石性能满足桥梁的使用要求。(3)调整支座位置是针对支座脱空和剪切变形病害的有效维修措施。当支座出现脱空或剪切变形现象时,应及时调整支座的位置,采用千斤顶、调整螺栓等工具,将支座调整到正确的位置,确保支座能够正常传递荷载和适应变形。调整支座位置时,应注意操作规范,避免对桥梁结构造成损伤。

3.4 预防性维护

结合支座使用情况和环境条件,制定预防性维护策略,是预防病害发生的重要手段。(1)调整荷载限制是预防支座过载病害的有效措施^[4]。在桥梁使用过程中,应严格控制车辆荷载,避免超载车辆对桥梁造成过大的压力。并且应根据桥梁的实际使用情况,合理调整荷载限制标准,确保支座能够在安全范围内工作。(2)加强防水处理是预防支座锈蚀和老化病害的有效措施。在桥

梁设计和施工过程中,应加强对支座的防水处理,采用防水卷材、防水涂料等材料,将支座与外界环境隔离开来,避免水分和氧气对支座的侵蚀。同时应定期对支座的防水设施进行检查和维护,确保防水设施的有效性。

(3)增设减震装置是预防支座在地震作用下破坏的有效措施。在地震多发地区,应在桥梁上增设减震装置,如橡胶减震垫、阻尼器等,以减少地震对桥梁的影响。同时应定期对减震装置进行检查和维护,确保减震装置的性能满足设计要求。

3.5 技术与管理创新

积极探索新技术、新材料在支座维护中的应用,同时加强维护管理,提高维护效率和质量,是未来道路桥梁支座维护的发展方向。第一,在技术创新方面,可以探索采用智能传感器、大数据分析等技术,对支座进行实时监测和故障诊断,提高检测的准确性和及时性。同时可以研究开发新型的支座材料和结构,提高支座的性能和使用寿命。第二,在管理创新方面,可以建立健全支座维护管理制度,明确维护责任和工作流程,加强对维护工作的监督和考核。并且可以采用信息化管理手段,对支座的维护情况进行记录和跟踪,提高维护管理的效率和水平。

结语

道路桥梁支座的维护是确保桥梁结构安全、延长使用寿命、提升通行能力和经济效益的重要环节。通过本文的研究,我们深刻认识到支座维护的重要性,并提出了多种有效的维护措施。未来,我们应继续加强支座维护工作的研究和实践,不断提高维护水平,为桥梁的长期安全运行提供有力保障。

参考文献

- [1]李振华.桥梁支座病害成因分析及防治措施[J].科技创新导报,2019,16(30):27-28.
- [2]赵汝安.桥梁支座失效病害分析及预防对策[J].交通世界,2019(22):116-117.
- [3]肖大维.探讨桥梁支座常见病害的养护维修与更换措施[J].建材与装饰,2019(04):246-247.
- [4]张凤贵.桥梁支座常见病害与养护方法研究[J].四川建材,2019,45(01):168+170.