

新形势下高速公路桥墩纠偏和加固技术研究

赵文溥

山西省交通建设工程质量检测中心(有限公司) 山西 太原 030032

摘要:近年来,随着社会经济的飞速发展,我国交通流量也在持续增长,这就导致高速公路的承载压力日益增大。作为高速公路的重要“支撑”,桥墩的稳定与安全是保障整个道路安全运行的关键。可是,由于设计、施工、运营等多元化因素的影响,桥墩经常出现偏位、损伤等情况。因此研究并应用有效的桥墩纠偏与加固技术,对于保障高速公路的安全运行具有重要意义。本文简要分析了高速公路桥墩存在的问题,并针对新形势下高速公路桥墩纠偏和加固技术进行了深入探究,提出了新形势下强化高速公路桥墩纠偏与加固技术的意义以及策略,以供参考。

关键词:新形势;高速公路;桥墩纠偏;加固技术

引言:全球交通网络的不断拓展,伴随着各项技术的日新月异,使得作为现代社会交通动脉的高速公路,承载着更为繁杂、沉重的运输任务。高速公路的桥墩随着使用年限的逐渐增加、自然环境的不断侵蚀,以及交通流量的持续增长,出现了许多安全隐患,所以桥墩的纠偏与加固技术成为了交通工程领域的研究热点。在新形势下的传统桥墩纠偏与加固方法,已经无法满足日益增长的交通需求与更高的安全标准。因此,相关部门加大了对新技术的创新性研究和应用,提高了桥墩的纠偏与加固效果,并使其成为了交通工程领域的重要课题。

1 高速公路桥墩存在的问题

1.1 桥墩出现偏位

高速公路桥墩存在的问题很多,其中桥墩偏位最为常见,也最为严重。高速公路桥墩偏位大多都是由于地质条件复杂、施工过程中的误差累积、长期运营中的土壤沉降,以及外部力量作用等因素导致的,一旦发生偏位,桥梁的整体稳定性就会受到严重的影响,从而引发桥梁结构的损坏、交通中断甚至车辆事故等严重的安全问题。因此,针对桥墩偏位,相关部门必须使用科学有效的纠偏措施,及时恢复桥墩的正确位置,确保高速公路的安全运行。

1.2 设计与施工缺陷

高速公路桥墩的设计与施工在很大程度上可以决定桥墩的质量。可是,在实际工程中,由于设计理念的落后、施工技术的不足以及监管机制的缺失,会使得桥墩存在诸多隐患。设计方面,一些桥梁设计师在设计过程中没有充分考虑地质条件、气候条件以及交通流量等因素,使得桥墩的承载能力与实际需求不符。而在施工方面,施工人员技术水平参差不齐,这也导致施工质量难以得到有效保证,部分桥墩在施工过程中就会出现裂

缝,严重影响了桥梁的结构安全^[1]。同时,对设计与施工的监管也没有很完整,这也使相关问题难以得到及时发现与纠正。

1.3 长期运营与维护不足

高速公路的桥墩在长期的运营状态下,受到自然环境、交通负荷等多样化元素作用,出现了大量的损伤与老化,相关部门没有引起足够的重视。同时,维护意识薄弱、维护资金短缺、维护技术落后等因素,也在某种程度上阻碍了桥墩维护工作的高效开展。一些桥墩在出现裂缝、锈蚀等问题后,不能在第一时间内得到及时的维修、纠偏和加固,使得问题逐渐扩大,最终严重影响桥墩的稳定与安全。

1.4 安全监测与评估体系不完善

现阶段,高速公路桥墩的安全检测与评估体系还不够完善,过于落后的监测设备与技术手段,不能实现对桥墩状态的全面、准确的监测^[2]。同时,评估标准与流程的不合理、不科学、不规范,也使得评估结果存在较大的主观性与不确定性。另外,相关部门对安全监测与评估工作也没有引起足够的重视,基本都是在出现问题后才对其进行临时检查与评估,缺乏长期、系统的监测与评估机制。

2 常见的桥墩纠偏技术

2.1 预应力张拉纠偏技术

针对高速公路桥墩偏位问题进行有效解决时,预应力张拉纠偏技术极为常见且有效。此种技术是通过在桥墩中预置预应力筋,并对这些预应力筋进行张拉操作,利用产生的预应力来纠正桥墩的偏位。预应力筋的张拉过程中,可以对桥墩施加一个反向的力,使其逐渐恢复到正确的位置。该类技术具有操作简便、效果显著且成本相对较低的优点^[3]。相关部门在实施预应力张拉纠偏技

术时，必须要精确计算预应力筋的张拉力和张拉顺序，以确保纠偏的准确性和安全性。同时，还要对桥墩的结构和受力状态进行全面分析，确保张拉过程中不会对桥墩造成额外的损伤。但是值得注意的是，预应力张拉纠偏技术只适用于桥墩偏位较小的情况，通过逐步张拉预应力筋来实现桥墩的精确纠偏，恢复其正常的受力状态，从而提高桥梁的整体稳定性和安全性。

2.2 顶升纠偏技术

顶升纠偏技术纠偏效果显著、适用范围广，也是解决高速公路桥墩偏位问题的一种方案。当桥墩出现较大偏位或严重沉降时，顶升纠偏技术可以在其中发挥重要作用，利用千斤顶或其他顶升设备，对桥墩底部施加巨大的顶升力，将桥墩逐渐抬起至设计位置。在顶升过程中，相关部门要配备专业的监测设备，实时监控桥墩的位移、应力变化以及周围土体的变形情况，以确保顶升过程的安全性和准确性^[4]。不仅可以有效纠正桥墩偏位，还能改善桥墩的受力状态，提高桥梁的整体稳定性和安全性。然而，该技术也一样不是完美的，同样存在施工成本较高、施工周期较长、成本较高且操作复杂等局限性。因此，相关部门在选择顶升纠偏技术时，就要综合考虑桥梁的实际情况、施工条件以及经济效益等因素，进而合理应用顶升纠偏技术，完成对桥墩的纠偏。

2.3 桩基加固与纠偏技术

桩基加固与纠偏技术适用于桥墩偏位较大且桩基存在损伤或缺陷的情况，主要是对高速公路桥墩桩基进行加固处理，以提高其承载能力和稳定性，进而实现对桥墩的纠偏。在实际应用中，桩基加固与纠偏技术通常包括桩基注浆加固、桩基扩底加固、桩基增设等方法。其中，桩基注浆加固是通过向桩基内部注入高强度、高流动性的浆液，填充桩基内部的空洞和缝隙，从而提高桩基的密实度和整体强度。而桩基扩底加固可以在桩基底部进行扩大处理，增加桩基与周围土体的接触面积，提高桩基的承载力和稳定性。桩基增设则是在原有桩基的基础上增加新的桩基，以提高桥墩的整体承载能力和稳定性。总的来说，桩基加固与纠偏技术施工简便、效果显著、对原结构影响小，可以从根本上解决问题，适用于桥墩偏位较大或桩基承载力不足的情况，但其施工难度较大且成本较高，相关部门在应用时也要“酌情处理”。

3 常见的桥墩加固技术

3.1 预应力加固技术

预应力加固技术通过在桥墩结构中引入预应力筋，对这些筋进行张拉，以产生预压应力，从而提高桥墩的

承载能力和变形性能。预应力加固技术可以有效改善桥墩的受力状态，抵抗外部荷载引起的拉应力和变形，增强桥墩的整体稳定性和耐久性。在施工过程中，其施工方便、受力合理、加固效果等优点被显著发挥，通过精确计算和合理布置预应力筋，可以实现对桥墩结构的主动加固，提高桥墩的刚度和强度。此外，预应力加固技术还可以减少桥墩的裂缝宽度或数量，提高结构的耐久性，延长桥梁的使用寿命。但预应力加固技术得施工成本较高，在选择预应力加固技术时，相关部门要综合考虑桥墩的实际情况、施工条件以及经济效益等因素，使其高速公路桥墩加固中得到广泛应用，有效提高高速公路桥墩的承载能力和稳定性。

3.2 增大截面加固技术

增大截面加固技术是通过增加桥墩的截面尺寸，提高桥墩的承载能力和稳定性。在实施过程中，相关部门会对桥墩进行详细的检测和评估，确定加固的具体位置和范围。然后，在桥墩的四周或特定部位增设钢筋骨架，并浇筑新的混凝土，使新旧混凝土共同工作，提高桥墩的整体受力性能。新增加的混凝土截面可以有效的分散和承担外部荷载，减少桥墩的应力集中和变形。同时，该技术还可以提高桥墩的抗弯、抗剪和抗压能力，增强桥墩的整体稳定性和安全性。另外，增大截面加固技术还可以有效的提高桥墩的刚度和强度，减少桥墩的变形和裂缝，提高桥墩的耐久性。在实际应用中，增大截面加固技术需要考虑到施工难度、成本等因素，因此相关部门需要在加固前进行充分的技术经济分析，确保加固方案的科学、合理。

3.3 粘贴钢板加固技术

粘贴钢板加固技术是一种通过在桥墩表面粘贴钢板，利用钢板的高强度和刚度来提高桥墩的承载能力和稳定性的加固方法。这种加固方法可以通过在桥墩表面涂抹特制的粘合剂，将钢板粘贴在桥墩表面，使钢板与桥墩形成一个整体。粘贴钢板加固技术施工简便、加固效果好、对原结构影响小，因此在高速公路桥墩加固中得到了广泛应用。在使用粘贴钢板加固技术时，要注意粘合剂的选择和施工质量的控制，以确保加固效果的安全性和持久性。

4 新形势下强化高速公路桥墩纠偏与加固技术的意义

4.1 保障行车安全，提高道路通行效率

高速公路桥墩的偏位与损伤会影响桥梁自身的安全，进而对行车安全构成严重的威胁。当桥墩出现问题，就会出现桥梁结构失稳、桥面坍塌等严重后果，从而给人们的生命财产安全带来不可磨灭的损失。新形势

下强化高速公路桥墩纠偏与加固技术,可以有效、及时的发现并解决桥墩存在的问题,保障行车安全的同时提高整体高速公路的通行效率。另外,经过对桥墩的纠偏与加固处理,还能提高桥梁的承载能力以及耐久性,大大延长了桥梁的使用寿命,进一步保障了高速公路的安全与稳定。

4.2 促进交通事业的可持续发展

作为现代交通体系的重要组成,高速公路的安全性与稳定性对交通事业的可持续发展影响深远。强化高速公路桥墩纠偏与加固技术可以有效提升高速公路的安全系数,使其得以稳定运营,同时还促进了交通事业的可持续发展。通过对桥墩的纠偏和加固处理,在减少因桥梁损坏而引发的交通中断和事故的同时,还保障了交通畅通和行车安全,并且大大延长了桥梁的使用寿命,减少了因频繁维修和更换而带来的资源浪费和环境污染。

4.3 推动科技创新和技术进步

随着新材料、新工艺、新技术的不断涌现和应用,桥墩纠偏与加固技术也在不断更新和完善。新形势下强化高速公路桥墩纠偏与加固技术,有效推进了桥墩纠偏与加固技术的发展与进步,提高了整体的技术水平与应用效果。另外,在不断地总结与经验积累过程中,还能形成具有自主知识产权的核心技术,大大提升了我国在国际交通工程领域的竞争力与影响力。

4.4 提升经济效益和社会效益

新形势下强化高速公路桥墩纠偏与加固技术,不光能保证行车的安全,提高道路通行效率,同时还能实现经济、社会效益的有效提升。一方面,利用科学的桥墩加固处理技术,可以减少因桥梁损坏而引发的维修与成本更换,从而实现运营、维护成本的降低。而另一方面,通过提升高速公路的安全与稳定,还促进了交通运输业的稳定与经济社会的繁荣发展。不光如此,在加强科技创新与技术研发的过程中,还进一步推动了相关产业的发展与就业的增加,从而实现了经济效益与社会效益的有效提升。

5 新形势下强化高速公路桥墩纠偏与加固技术的策略

5.1 加强技术研发与创新

随着交通流量的持续增长,传统桥墩纠偏与加固技术已难以满足当前高速公路安全、高效运行的实际需

求。相关部门要加大对桥墩纠偏与加固技术的研究投入,鼓励科研机构和企业进行深度合作的同时,共同研发新技术、新材料和新工艺。另外,还要开展技术创新和成果转化,将科研成果转化为实际应用,不断提升技术的实用性和可靠性。并加强技术培训和人才培养,提高施工队伍的技术水平,用以确保新技术的顺利推广和应用。同时,相关部门还要建立健全技术创新激励机制,通过政策引导、资金支持等方式,激发科技工作者的创新热情,推动桥墩纠偏与加固技术不断取得新突破,从而为交通事业的持续发展提供坚实保障。

5.2 完善施工管理与监管体系

新形势下,想要完善高速公路桥墩纠偏与加固技术的施工管理与监管体系,相关部门就需要制定严格的施工规范与操作流程,在明确施工人员职责与工作要求的基础上,保障施工过程的科学与规范。同时,还要实施全程监控和检测机制,通过实时监测桥墩的变形和受力情况,及时调整施工方案,确保施工质量和安全。并建立健全的质量管理体系和验收标准,对施工过程进行全面监督和检查,确保施工结果符合设计要求。加强后期维护和保养工作,定期对桥墩进行检查和维修,确保桥墩的长期稳定运行。

总而言之,新形势下随着交通流量大的大幅增长,以及重载车辆的频繁通行,桥墩的稳定性与安全性面临着严峻的挑战。相关部门要不断创新与完善墩纠偏和加固技术,从而确保高速公路的安全运行和延长桥梁使用寿命。未来,期待更多先进高效、环保经济的纠偏与加固技术在高速公路桥墩中得到有效应用,提高高速公路运营效率和质量,共同推动我国高速公路领域的持续发展。

参考文献

- [1]曾洋.在役桥梁桥面顶推纠偏技术和复位方案[J].黑龙江交通科技,2024,47(03):89-92.
- [2]龚丽丽.公路桥梁桥墩加固技术应用分析[J].运输经理世界,2023,(17):112-114.
- [3]赵园.桥梁工程桥面偏位的维修加固技术研究[J].交通世界,2023,(10):179-181.
- [4]徐承浩.高边坡条件下桥墩纠偏及加固技术研究[D].重庆交通大学,2019.