

软弱地段桥梁桥台防跳车施工技术研究

乔 侨

中交二公局第三工程有限公司 陕西 西安 710000

摘 要：桥梁作为交通网络的关键组成部分，在软弱地段开展建设工作时面临诸多难题。本研究深入探究软弱地段桥梁桥台防跳车施工技术的重要意义，剖析桥头跳车现象产生的原因，详细研讨软弱地基处理技术，涵盖换填法、排水固结法以及深层搅拌法等。提出一系列桥梁桥台防跳车的具体施工技术，包含桥台地基处理、台背填筑质量把控、排水设施完善，以及周边环境监测与保护等方面。本研究成果对于增强桥梁在软弱地段的稳定性与安全性、降低维护成本、提升道路通行能力和服务水平具有重要价值。

关键词：软地基处理技术；桥梁桥台防跳车；施工技术

引言：桥头跳车现象会对车辆行驶的平稳性和驾乘舒适性造成不良影响，甚至可能对桥梁结构产生破坏，缩短桥梁的使用寿命。针对软弱地段桥梁桥台防跳车施工技术展开研究意义重大。本文将从桥头跳车的成因出发，探寻借助科学的地基处理手段和合理的施工技术，提升桥梁稳定性和安全性的方法。

1 软弱地段桥梁桥台防跳车施工技术的重要意义

在当今交通网络体系里，桥梁作为连接不同区域的重要枢纽，其稳定性和安全性关乎整个交通系统的正常运行。尤其是在诸如淤泥质土、软粘土等软弱地质条件区域进行桥梁建设时，实施桥台防跳车施工技术具有多方面重要意义：（1）保障交通安全。从交通安全角度而言，桥头跳车现象会极大地影响车辆行驶的平稳性和舒适性，严重时还可能引发交通事故。车辆经过桥头时，由于路面平整度欠佳、沉降程度不同或刚度存在差异等问题，会产生明显的颠簸或冲击，这不仅会使行车速度降低，还会加大驾驶员的操作难度，增加其心理压力，进而对行车安全构成威胁。（2）增强桥梁桥台稳定性，延长桥梁使用寿命。在软弱地质环境下，桥梁基础易受到地下水、土壤压缩等因素的干扰，从而出现不均匀沉降，这往往会引发桥头跳车问题。而这种不均匀沉降会导致桥梁结构受损，加速桥梁和路基的损坏进程，缩短桥梁的整体使用寿命^[1]。（3）降低桥梁工程维护成本。桥头跳车问题会增加桥梁日常维护的工作量，频繁的维修和部件更换也会使工程成本大幅增加。在桥梁设计和施工阶段采用先进的防跳车技术，能够有效避免或减轻这些问题。（4）提升道路通行能力和服务水平。桥头跳车会导致车辆行驶受阻，降低道路的通行能力，在交通高峰时段，极易引发交通拥堵，影响整个交通网络的运行效率。

2 桥头跳车成因分析

桥头跳车是道路交通中较为常见且危害较大的问题，其成因较为复杂，主要体现在以下几个方面：（1）地基沉降。在桥梁建设过程中，如果地基处理方式不当，或者遭遇地质条件较差的情况，例如存在软弱土层、地下水位较高等不利因素，地基在承受荷载时就容易发生沉降。这种沉降会致使桥梁与路基之间出现高度差，引起桥梁结构变形，最终导致桥头跳车现象出现。（2）路基填料压缩。桥梁两端的路基部分，如果填料选择不合理或者压实度未达到标准要求，填料颗粒之间就会存在空隙，在车辆荷载作用下，路基就会发生压缩沉降。这种沉降会使路面平整度下降，进一步加剧桥头跳车现象。（3）设计与施工因素。在桥梁设计环节，如果未能全面考虑地质条件、荷载特点等关键因素，或者设计参数与实际情况不符，桥梁在投入使用后就可能出现桥头跳车问题。在施工过程中，如果施工质量把控不严格，比如路基压实度不足、排水设施建设不完善等，也会使桥头跳车现象更加严重。

3 软弱地基处理技术

3.1 换填法换填法是针对浅层软弱地基的一种有效处理方式，通过挖除地基中的软弱土层，选用强度更高、压缩性更低且无侵蚀性的材料进行回填，以此大幅提升地基的承载力，减少地基沉降量。该方法的技术要点如下：（1）换填材料的选择。常用的换填材料有砂、碎石、灰土和矿渣等，这些材料由于具备良好的透水性、较低的压缩性和较高的承载力，在工程中得到广泛应用。在选择具体材料时，除了要考虑其工程性能，还需综合考量材料的来源是否便利、经济性以及对环境的影响等因素，确保所选材料既能满足工程建设要求，又符合经济环保原则^[2]。（2）严格把控施工步骤。施工

前,需对地基进行详细勘察,准确掌握软弱土层的分布范围、厚度和性质等信息,进而确定换填的具体范围和深度。在开挖过程中,要严格控制开挖深度和范围,避免对周围土体造成过度扰动。开挖完成后,必须彻底清理基底,保证基底无杂物、无积水。(3)回填与压实。回填材料应按照分层回填、分层压实的方式进行施工,确保回填层的密实度和均匀性。在压实过程中,要合理控制压实速度和压实遍数,防止对换填材料造成破坏。(4)质量检验。检验内容包括换填层的厚度、密实度和承载力等,可采用现场试验或室内试验等方法进行检测。通过严格的质量检验,确保换填层达到设计要求,为工程的安全、稳定和长期使用提供坚实保障。

3.2 排水固结法排水固结法是一种高效的地基处理方法,其原理是在地基中设置竖向排水体,如砂井或塑料排水板,并结合建筑物自身重量或额外施加的荷载进行预压,促使地基中的孔隙水快速排出,从而加快地基的固结进程。其中,塑料排水板堆载预压法因操作简便、处理效果显著而被广泛应用。塑料排水板作为竖向排水体的关键部件,具有出色的透水性能。在地基中铺设后,它能够有效缩短排水路径,提高排水效率,加速地基固结。在施工过程中,塑料排水板堆载预压法需遵循以下严谨步骤:(1)进行详细勘察与设计。深入了解地基的土质分布、物理力学性质、厚度以及地下水位等关键信息,据此确定合理的排水板布置方式、间距、深度以及堆载预压方案。(2)严格控制堆载速度和堆载量。堆载材料可选用土石方、砂袋等,在堆载过程中,要定期监测地基的沉降和排水情况,以便根据实际情况及时调整堆载方案。这一过程中,实时监测和灵活调整至关重要,是保障地基处理安全、高效的关键。铺设排水板时必须保证其与地基土紧密接触,堆载时要严格把控速度和质量,定期监测地基沉降和排水情况,并据此对方案进行优化调整。

3.3 深层搅拌法深层搅拌法是一种创新性的地基处理技术,它借助特制的深层搅拌机械,将水泥、石灰等固化剂与地基土进行深度混合,通过一系列物理化学反应,形成具有较高强度和刚度的复合地基。这种方法能够显著提升地基的承载力,有效减少沉降量。在施工前,进行详尽的勘察与设计是必不可少的环节。通过深入了解地基土的分布状况、性质、厚度等信息,结合地基的实际情况和设计要求,精确选定搅拌机的型号、搅拌深度以及固化剂的种类和用量。搅拌机就位后,要进行细致调试,确保旋转速度、提升速度等关键参数与设计要求相符。随后启动搅拌机,将固化剂与地基土进行

深层搅拌。在搅拌过程中,要严格控制搅拌机的旋转速度、提升速度以及搅拌深度,保证搅拌的均匀性。同时,定期检测固化剂与地基土的混合情况,确保固化效果达到预期。搅拌完成后,复合地基的养护工作同样重要。养护期间要保持地基处于湿润状态,防止因干燥而产生开裂现象。养护结束后,还需对复合地基进行全面质量检测,包括承载力试验、变形观测等,确保其满足设计要求。检测合格后,复合地基方可正式投入使用。深层搅拌法凭借高效、环保、经济等优势,在地基处理领域展现出广阔的应用前景,为各类建筑物的安全稳定提供了强有力的技术支持和保障^[3]。

4 桥梁桥台防跳车施工技术

4.1 桥台地基处理地基的稳定性和承载力直接关系到桥台的稳固程度以及行车的安全。因此,在处理桥台地基时,必须采取一系列科学合理的措施,确保地基的稳定性和承载力符合设计要求。(1)对桥台地基进行全面详细的地质勘察。深入了解地基的土质类型、分布规律、物理力学性质等信息。依据勘察结果,制定具有针对性的地基处理方案。对于软弱地基,可选用排水固结法、换土法、振动碎石桩法等方法进行处理。(2)对地基进行压实处理。压实处理能够进一步提高地基的密实度和承载力,有效减少地基沉降。常用的压实处理方法包括机械碾压、振动压实等。在选择压实方法时,需要综合考虑地基的土质类型和施工条件等因素,以确保达到最佳压实效果。(3)重视地基的排水性能。若地基排水不畅,会使地基长期处于积水状态,进而降低地基的承载力和稳定性。在处理地基时,应合理设置排水设施,保证地基排水顺畅。

4.2 桥台搭板设置桥台搭板是连接桥台与路面的重要结构部件,它起着过渡和缓冲的关键作用,能够有效减小桥台与路面之间的沉降差,进而避免跳车现象的发生。因此,在防跳车施工过程中,桥台搭板的设置至关重要。在设置桥台搭板时,需要综合考虑桥台与路面的沉降差、车辆荷载等因素,合理确定搭板的长度、宽度和厚度。搭板的长度应根据台后填土可能导致板件破坏的长度来确定,确保其能够覆盖整个沉降区域。搭板的宽度应与桥面宽度保持一致,保证车辆能够平稳通行。搭板的厚度则需根据车辆荷载大小和搭板的承载能力进行确定,确保搭板具有足够的刚度和强度。进行搭板施工时,要对施工的每一个环节、每一道工序都严格把关,确保施工质量达标。搭板材料应选用质量可靠、性能稳定的产品。施工时,要确保搭板与桥台和路面之间的连接牢固可靠,杜绝出现松动、脱落等现象。同时,

要加强对搭板的养护和管理工作, 定期进行检查和维护, 保证搭板始终处于良好的工作状态。在设置桥台搭板时, 还需考虑搭板与路面之间的过渡段。过渡段应设置合理的坡度, 确保车辆能够平稳过渡。此外, 选用合适的材料填筑过渡段, 以提高其承载力和稳定性。

4.3 台背填筑质量控制台背填筑是桥梁桥台防跳车施工中的关键环节, 其施工质量直接影响桥台的稳定性和行车安全。因此, 在台背填筑过程中, 必须严格把控施工质量, 确保填筑材料的质量、填筑厚度和压实度均符合设计要求。在填筑材料的选择上, 应优先选用内摩擦角较大的透水性材料, 如碎石、砂砾等。这些材料具有良好的透水性和压实性, 能够有效减少路基的压缩沉降。同时, 应避免使用易变形、易压缩的材料, 如淤泥、腐殖土等, 以免加剧路基沉降, 增加桥台跳车的风险。在填筑过程中, 要严格控制填筑厚度。若填筑厚度过大, 会导致压实困难, 影响填筑质量。在实际填筑时, 应根据填筑材料的性质和压实设备的性能, 合理确定填筑厚度。在施工时, 应按照分层填筑、逐层压实的方法操作, 保证每层填筑材料均被充分压实。在压实过程中, 要选择合适的压实设备和压实方法。压实设备应具备足够的重量和振动频率, 以保证填筑材料能够被充分压实。压实方法应根据填筑材料的性质和压实设备的性能进行选择, 确保达到最佳压实效果。同时, 要加强对压实质量的检测和控制, 保证每层填筑材料的压实度满足设计要求。在台背填筑过程中, 还需注意对填筑材料的排水处理。在填筑时, 合理设置排水设施, 确保填筑材料中的水分能够及时排出。

4.4 排水设施完善完善的排水设施能够有效减少雨水对桥台和路面的侵蚀, 降低地基沉降的风险, 从而避免跳车现象的发生。因此, 在防跳车施工过程中, 必须高度重视排水设施的完善工作。在排水设施的设置上, 应综合考虑桥台和路面的实际情况。对于桥台背面和路面边缘等容易积水的部位, 要合理设置排水沟或排水槽, 确保雨水能够及时排出。同时, 要加强对排水设施的养护和管理, 定期进行检查和维修, 保证排水设施始终处于良好的运行状态。在排水材料的选择上, 应选用耐腐

蚀、耐磨损、抗老化性能良好的材料。运用这些材料, 可有效增加排水设施的使用寿命, 降低其维修与更换的频繁度。在开展排水设施的施工作业时, 施工质量需得到严格管控。排水设施的施工应符合相关规范和标准的要求, 确保其具有良好的排水性能和稳定性。同时, 加强对施工过程的监督和检查, 保证施工质量达到设计要求。在设置排水设施时, 应尽量减少对周围环境的影响, 避免破坏生态环境。加强对周围环境的监测和保护, 确保排水设施与周围环境和谐共生^[4]。

4.5 周边环境监测与保护在桥梁桥台防跳车施工过程中会对周围环境产生一定影响, 如造成土壤侵蚀、破坏植被、污染水体等。这些环境问题不仅会影响景观美观度, 还可能破坏生态平衡, 进而对桥梁的长期稳定性和安全性产生不利影响。在施工过程中, 应建立完善的环境监测体系, 定期对施工现场及周边环境进行监测。监测内容包括但不限于土壤侵蚀程度、植被恢复情况、水体质量等。一旦发现环境问题, 应立即采取有效措施进行整改, 以降低对周围环境的负面影响。同时, 注重培养和提高施工人员的环境保护意识。此外, 加强与当地环保部门的沟通与协作, 共同推进施工过程中的环境保护工作。

结束语: 针对软弱地段桥梁桥台防跳车施工技术展开深入研究, 对于提升桥梁的稳定性和安全性具有不可忽视的重要性。通过全面细致地分析桥头跳车的成因, 并采用针对性的软弱地基处理技术和防跳车施工技术, 提高桥梁的承载能力, 进而延长桥梁的使用寿命。

参考文献

- [1] 张小宝. 公路桥梁施工中软土地基施工的技术要点探究[J]. 商品与质量, 2021(15): 152-153
- [2] 谈笑. 公路桥头跳车防治及台背回填土施工技术[J]. 世界家苑, 2022(8): 99-101.
- [3] 包尧恩. 基于桥头跳车治理的路基路面联合防治技术研究[J]. 交通世界, 2023(9): 87-89.
- [4] 王树军. 高速公路桥头跳车防治关键技术研究[J]. 智能建筑与工程机械, 2020, 2(1): 12-14.