

桥梁养护与维修加固施工技术探析

王钦明

(烟台市福山公路建设养护中心, 山东 烟台 264005)

摘要 发展道路桥梁的养护工程技术与维修加固工程技术在我国具有十分重要的实际意义与现实意义。我国自新中国成立以来修建过世界上规模最大、数量最多、种类最全的道路桥梁交通体系, 在今天看来, 我国的道路桥梁养护与维修加固施工工程技术似乎仍然存在着诸多漏洞。只有不断改进桥梁养护与维修加固施工技术, 才能保证桥梁能在长时间内保持其力学与结构性能, 为经济与社会的发展服务。

关键词 道路桥梁工程; 桥梁养护工程; 桥梁维修加固工程

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0040-03

近几年, 桥梁作为一项重要的社会民生工程, 其结构与力学性能与经济的关系正在越来越受到社会的关注。与之相符的, 桥梁的养护与维修加固工作作为桥梁建成后保证其使用年限, 延缓其自然老化的重要手段, 也获得了越来越多的学术探讨。本文也将简要分析桥梁的养护与维修加固施工的相关课题。

1 道路桥梁的养护工程技术与维修加固工程技术的实际意义

我国国土面积广大, 地理特征十分复杂, 由于在我国的广大南方地区河网密布, 以及在中西部地区地势高地形崎岖复杂, 而我国既然已建成了覆盖全国的公路网, 与之相符的道路桥梁工程在我国的空间分布十分广泛。然而, 我国的公路网是在 20 世纪的社会主义建设年代建成的, 与之相符的道路桥梁工程也大多是在那个水深火热的年代建成的。虽然改革开放后和新世纪以来, 很多地区的道路桥梁工程得以维护或重修, 但是仍然有相当数目的桥梁目前处在危险运行的状态。另外, 即使是曾后期经过维护或重修的桥梁, 在使用的过程中也不可避免地要经历养护和维修加固。如何将老旧的桥梁进行科学的维修加固以延长其使用时间, 提高其使用安全性; 如何确保新修的桥梁能在较长的时间保持其力学与结构性能, 从而延长其使用时间, 提高其使用安全性, 是目前我们探讨道路桥梁的养护工程技术与维修加固工程技术的主要目的。尤其是在我国这样的桥梁数量多、分布广的国情中, 只有不断提升道路桥梁的养护工程技术与维修加固工程技术的技术应用效率与效能, 才能在未来极大程度地避免由于桥梁所导致的道路交通问题或经济社会问题, 为我国的经济与社会的发展提供保障。

2 我国在道路桥梁的养护与维修加固方面常出现的问题

2.1 桥梁在使用的过程中未进行定期的检修维护或检修维护的周期制定不够科学

笔者通过查阅文献与走访调查发现, 目前在我国的很多地区的道路桥梁的主管部门对于当地的道路桥梁制定的检修维护周期并不符合科学, 甚至还有很多地方根本就不会对道路桥梁进行定期的检修维护。而笔者通过分析近年来的与道路桥梁相关的事故总结出, 几乎绝大多数出现事故的桥梁都与检修维护的周期制定不科学或不进行检修维护有关。客观上, 这些地区的桥梁大多分布在人流、车流量较少的道路桥段或荒山野岭之中, 抑或是桥梁分布数量多、分布广, 往往会使地方相关部门对于桥梁的关注度降低, 从而造成检修维护周期制定不合理或不进行检修维护等问题。而主观上, 则往往是由于地方相关部门的从业人员职业素养不够、技术水平不高等原因导致的。随着经济与社会的发展, 无论是百姓居家驾车出行的次数还是公司雇佣货车载货的价值都有很大的提升, 这无疑会加大桥梁的承载压力, 当一些桥梁长期未曾进行过科学合理的、有周期性的检修后, 其势必会出现一定程度的老化与磨损, 当老化与磨损到一定程度后, 就极易酿成交通事故悲剧。

2.2 在进行桥梁的养护与维修加固工程之前未曾先明确桥梁问题出现的根源而盲目施工

很多地区的主管部门在对桥梁进行养护与维修加固时, 并未事先明确桥梁问题出现的根源而盲目地对桥梁进行养护与维修施工。这种盲目工程效率非常低, 可能在短时间内会对保持桥梁的结构与力学性能起到

一定的作用,但是若是以长远的眼光来看,这种做法不但无法保证桥梁的结构与力学性能,反而对于桥梁的结构与力学性能是一种变相的破坏。并且,这种错误的做法在心理上也会给当地的相关主管部门一种“桥梁已检修,短时间内几乎不会再次发生类似事故”的错觉,从而对桥梁的安全性放松警惕,这时如果事故真正发生,必然会降低当地主管部门应对事故的效率,从而使事故的危害进一步扩大。^[1]

3 道路桥梁养护工程技术

3.1 采用定期巡逻检查与不定期随机抽查相结合的日常养护方式

相关的主管部门中的道路桥梁养护工程团队应当树立先养护后维护的理念,抛弃过去的先事故后补救的错误观点,将道路桥梁养护工程技术真正落实到日常的工作生活中。在对道路桥梁进行日常的桥梁养护工程时,相关的道路桥梁养护团队可以采取以定期巡逻检查与不定期随机抽查相结合的日常养护方式。定期的巡逻检查是道路桥梁养护工程技术应用的基础,它能确保道路桥梁的各个部位都能得到科学合理的保养维护;而不定期的随机抽查则更多是对定期的巡逻检查的检查,它辅助定期的巡逻检查,是对定期巡逻检查工作的工作成效的反应,以便工作团队能及时发现问题并提出解决方案。只有采用定期巡逻检查与不定期随机抽查相结合的日常养护方式,才能确保道路桥梁养护工程能做到真正的全方位无死角,才能保证桥梁在各个方位上的力学与结构性能得到养护与维护。

3.2 提高道路桥梁养护工程团队的整体素质

相较于道路桥梁的修建与维修工作来说,道路桥梁的养护工程的工程施工难度较小,关键在于细心检查与坚持周期,所以一旦道路桥梁的养护工程出现了问题,由于养护团队技术能力不达标导致的几乎很少,绝大多数还是由于养护团队因主观的或客观的种种原因未能正常进行科学合理且有周期性的道路桥梁养护工程。所以,提高道路桥梁养护工程团队的整体素质,尤其是心理素质以及职责责任等方面尤为重要。有关主管部门与道路桥梁养护工程团队都应当明确道路桥梁养护工程对于保持道路桥梁的力学与结构性能所起到的不可替代的重要作用,并时刻保持着对于道路桥梁养护工程的警惕性。团队内应当多组织政治学习研讨会,将道路桥梁养护工程的重要意义与时代作用下深入每一个队员的心中,帮助队员时刻保持着对于桥梁养护工作的警惕性。同时,团队内也可以成立检查组,

专门负责检查、督查团队的道路桥梁养护工程进行得是否合理、是否符合科学、是否能起到真正作用等。

3.3 加强对于桥梁排水系统养护工作的重视程度

笔者通过对比众多不同的道路桥梁养护工程及相关事故的真实案例认为,道路桥梁的排水系统对于维持一个桥梁长期的力学与结构性能具有非常重要的作用,尤其对于分布在我国湿润与半湿润地区的道路桥梁来说,对于排水系统的养护工作对整个桥梁的养护工程来说十分重要。由于道路桥梁最常见的磨损无非是由两方面导致的——力学破坏与化学腐蚀,其中道路桥梁在承载车辆通行所造成的力学破坏在所难免,而化学腐蚀当中,水是整个腐蚀化学式的反应物与催化剂。就拿桥梁最常见的材质——钢筋混凝土来说,其中钢筋中的铁在接触水之后,整个系统会形成原电池从而加快钢筋的腐蚀速度,而混凝土表面如果长期附着液体暴露在空气中则极易发生碳化效应,使混凝土变脆,从而降低材料的强度与刚度。由此可见,如何将桥梁表面与桥梁内部的水及时排出桥梁对于降低桥梁化学腐蚀强度、维持桥梁的力学与结构性能是道路桥梁养护工程不得不面对并且需要充分重视的课题。在对道路桥梁的排水系统进行养护时,技术人员应当周期性地检查桥梁排水系统的通畅性以及排水仪器的工作状态,并且根据季节进行适当的调整。如在我国北方地区秋季树木会产生大量落叶,极易聚集在桥梁排水管中从而造成堵塞,这时就需要桥梁的养护团队缩短排水系统检查的周期,以确保桥梁排水管的通畅,等等。当发现排水系统的设计存在不合理时,如管道布局不合理、排水口设计不合理、管道斜度不利于排水等问题,应当及时上报桥梁工程改造部门,对排水系统进行科学的改造,以确保其排水性能的高效性。

4 道路桥梁维修加固工程技术

4.1 增大截面的道路桥梁加固技术

增大截面的道路桥梁加固技术通常应用在道路桥梁的抗弯、抗压和抗剪切构件上,通常这些构件的材料都是钢筋混凝土。从理论上分析,由于材料的切应力与其受力成正比,而与材料的截面面积成反比,在桥梁相应的材料受力时,工程人员可以通过减小材料的受力与增大材料的相关面积两方面增大桥梁的强度、刚度与稳定性,显然前者在实际应用上是不现实的,所以增大截面的道路桥梁加固技术是桥梁维修加固工程技术中应用最广泛的工程技术之一。尤其是对于一些截面设计相对较小、抗弯抗压抗剪切材料选用的强

度、刚度稳定性相对较低的桥梁而言,增大截面的桥梁加固技术更加具有其应用价值与应用前景。然而截面并不是越大越好,也就是说,在增大截面的道路桥梁加固技术应用中,工程技术人员应当做到合理分析桥梁的结构与受力实际情况。在实际施工过程中,技术人员应当探索增大截面最低成本且高效的添加方式,并且在成功附加材料后,为了保证附加材料与原有材料粘合的稳定性与稳固性,通常需要添加暂时性或永久性的辅助构件来帮助附加材料与原有材料粘合。在辅助构件的添加上依然需要经过科学设计,辅助构件本身的强度、刚度与稳定性需要满足桥梁受力的要求,并且耐腐蚀性等化学性质也要做到与桥体本身材料差别不大;同时辅助构件的位置选择也要选取最合适的位置放置,通常是设计在附加材料与原有材料最容易出现分离的部位,个别情况也会设计在其他比较重要的部位;另外,辅助构件的接入方式的选择也必须受到工程技术人员的高度重视,目前通常使用的几种接入方式也各有利弊,只有选择了最适合施工桥梁与其附加材料的接入方式,才能确保增大截面的桥梁加固技术能应用到最高效能。

4.2 附加粘贴辅助材料的道路桥梁加固技术

附加粘贴辅助材料的道路桥梁加固技术与增大截面的道路桥梁加固技术类似,两者都有能起到增大桥梁预应力面积从而增强桥梁材料强度、刚度和稳定性的作用,但是附加粘贴辅助材料根据附加的辅助材料的不同与粘贴位置的不同,通常还会对增强桥梁结构与力学性能起到其他不同方面的综合作用。比较常见的是粘贴钢板桥梁加固技术与粘贴复合材料桥梁加固技术。粘贴钢板的桥梁加固技术在粘贴钢板的厚度选取上需要经过科学考量,同时,根据粘贴方法的不同,选用钢板的厚度也应当与之相称,并且一般的钢板在施工的过程中都避免不了延伸,工程技术团队应当根据实际施工的情况在施工前对钢板采用锚固措施。而粘贴复合材料的加固技术通常会应用在道路桥梁轴向拉压应力相对较大的位置,通过在桥梁结构表面粘贴辅助复合材料的方式可以大幅度提升桥梁结构的强度、刚度和延展性;并且复合材料相对于传统材料,在力学性能上通常具有更好的重量、强度、刚度、稳定性,在化学性能上也通常具有更强的耐腐蚀性、耐潮湿性与易粘贴性,经过粘贴辅助复合材料加固后的桥梁也不会由于桥梁自重的增加而产生其他方面的问题,所以粘贴复合材料辅助桥梁加固技术的技术应用前景十分广阔。

4.3 体外预应力法道路桥梁加固技术

体外预应力法道路桥梁加固技术主要应用于道路桥梁原本的结构与力学设计不能满足当前桥梁的承载需求时,用于增强桥梁的结构与力学性能而无需将桥梁进行翻新的一项在道路桥梁施工中较为常见的技术。该项技术应用十分广泛,尤其是近几年来随着经济与社会的发展,大型客货运输车越来越多,对于一些本身设计承载能力较小但保养较为完好的桥梁而言,应用体外预应力法道路桥梁加固技术对其承载能力进行突破是一种高效、成本低、施工速度快的工程技术。但是由于体外预应力法道路桥梁加固技术通常的施工方式是在对桥梁原有结构进行略微的改进或不进行改造的情况下通过附加结构从而提升力学性能,这就要求施工技术人员不但要掌握原本桥梁的设计情况与相关结构性能,也应当做到根据新的标准合理设计附加结构,保证附加结构既能维持自身稳定,不与原有结构产生冲突并且达到桥梁新的应力承载需求。体外预应力法顾名思义,是在桥梁外部通过添加预应力筋的方式增强桥梁的结构与力学性能,其中预应力筋通常附加在桥梁原有结构的侧部和底部,以保证其结构与力学性能能得到充分释放。体外预应力桥梁加固法的实际施工手段大致可分为部分施工与全面施工,在实际的施工过程中,技术人员应当全面合理地分析施工状况与桥梁磨损状况,根据实际情况确定施工的范围,也只有选择了最适宜桥梁的施工手段,才能保证工程在投入成本压到最低的同时达到最好的工程效果。^[2]

5 结语

道路桥梁的养护与维修加固工程是一项具有重要意义的高新技术。只有不断改进桥梁养护与维修加固施工技术,才能保证桥梁能在长时间内保持其力学与结构性能,为经济与社会的发展服务。有关主管部门应当充分认识到发展与应用这项工程技术的重要性,将道路桥梁的养护与维修加固工程当成一项十分重要的日常工作,时刻紧绷道路桥梁的养护与维修加固的相关意识,这样才能确保桥梁在使用过程中的安全性。

参考文献:

- [1] 陈亨山,吴艳琴.试论高速公路桥梁养护与维修加固施工技术[J].黑龙江交通科技,2020(10):248-249.
- [2] 赵洋洋.预应力混凝土连续桥梁加固方案优选方法研究[D].保定:河北大学,2021.