

公路桥梁养护管理中的问题及应对措施分析

迟振超

大连广兴机电工程有限公司 辽宁 大连 157000

摘要:近年来,随着交通量的日益增大,部分现役公路桥梁工程在行车荷载及外界环境因素的共同作用下,表面产生裂缝、坑槽等质量病害,严重影响车辆运行安全,缩短道路使用年限。同时,由于养护管理不到位,病害持续发展将危及结构安全,最终形成危桥。为此,本文将对公路桥梁养护管理的相关问题展开分析。

关键词:公路桥梁; 养护问题; 应对措施

1 公路桥梁养护管理的重要性

公路桥梁工程规模大,建设完成后使用频率较高,长期承受高荷载,再加上外部环境、气候等客观因素,与部分人为因素,可能会对公路桥梁路面造成损害,损害一旦产生就有可能影响到公路桥梁自身结构稳定性与安全性,只有科学养护维修才能保证过往车辆顺利通行。可见,公路桥梁养护维修的重要性,具体表现为几点:

1.1 有助于提高公路桥梁安全性,由于公路桥梁长期承受高荷载,且暴露在自然环境中,雨水冲刷、温度变化、人为破坏、事故发生等,均会在不同程度上对公路桥梁本体造成伤害,若不及时处理,很有可能引起继发性事故,而有效的养护维修手段,可以在最大程度上提高公路桥梁质量,避免因安全性、稳定性问题影响车辆正常通行,确保交通安全,减少事故发生。

1.2 有助于降低维护成本,公路桥梁本身属于交通体系的重要过程部分,其建设本身就需要消耗较多资金成本,建设完成后需定期进行养护维修,保证及时性,若出现大规模问题则很有可能出现翻建、重修的情况,不仅容易引发安全事故,还会消耗较多资金,而科学养护维修可防止小问题转变为大问题,从而实现维护成本有效控制。

1.3 有助于延长公路桥梁使用寿命,有效的养护维修工作,可针对公路桥梁问题进行及时处理,修复加固的基础上,使其更具稳定性,借此延长公路桥梁使用寿命,使其具备更高的经济价值。

2 高速公路桥梁养护存在的问题

2.1 部分专业技术人员不足。在高速公路养护项目中,尤其是高桥隧比的山区高速公路,对桥梁养护人员的需求量大,对养护人员的技术水平要求高。对于使用新技术、新材料和新工艺的高速公路桥梁,部分养护人员往往存在较大的认知偏差,导致其选择的养护措施不合理、不经济。此外,交通运输部虽针对公路桥梁养护

编写了《公路桥涵养护规范》,但是部分养护单位对此重视程度不够,不能及时组织养护人员参与培训学习,导致养护人员的专业技术水平参差不齐,在开展养护工作时过分依靠个人经验,缺乏一定的理论支撑,导致对相关规范的落实不到位,甚至做出超出不能满足规范的措施。

2.2 部分重建轻养。桥梁工程的养护管理是一项长期工作,其主要目标是保证高速公路在设计使用年限内的行车安全性和舒适性,但是没有明显的经济效益。因此,养护单位积极性不足,不愿意投入过多的人力、物力和财力等,导致养护管理效率低下。同时,受传统“头痛医头、脚痛医脚”养护理念的影响,一般只重视桥隧工程病害的修复,不开展桥隧预防性的养护。

2.3 部分监管力度不足。桥梁工程的养护管理工作是整条高速公路养护管理中最复杂的环节,需受政府职能部门监督。但是,随着高速公路运营里程增加,桥梁工程建设规模扩大,监管工作难度也日益提升。主要原因在于:一方面,监管人力不足导致部分监管工作不到位;另一方面,桥梁工程的养护作业监管并不是简单的问询,而是需要采用专业设备来检测、评定桥隧工程的安全性和技术状况。

3 公路桥梁裂缝的成因分析

3.1 温度应力裂缝。公路桥梁的整体结构为混凝土结构,而当发生较大温度变化时,受热胀冷缩影响会产生温度应力,当应力大于混凝土抗拉强度时,就会在公路桥梁的表面形成裂缝。这种裂缝多发于多年温度变化较大、早晚温差较大的地区,这些裂缝一旦产生就不可逆,且随着长期温差循环裂缝会不断变宽,若不及时处理将会引起较大危害,严重影响公路桥梁结构的稳定性。

3.2 收缩裂缝。这种裂缝是在公路桥梁混凝土浇筑施工后硬化阶段产生,当结构整体表面失水后会产生体积收缩变形,当形变位置达到内部结构以后会产生拉应力,当混凝土公路桥梁结构的抗拉强度不足以抵抗拉应

力时,则会产生收缩裂缝。此外,部分桥梁在施工中,墩身与0号块浇筑间隔较短,导致前后收缩不同步,在相互拉力作用下形成裂缝。

3.3 不均匀沉降裂缝。桥梁建设过程中墩台基础通常采用扩大基础,部分桥梁会受设计因素、施工条件等的限制,在没有对基地承载情况做系统调查的与检测的情况下就进行施工,导致后期因基础承载力不同,出现多个部位的不均匀沉降,或因膨胀产生裂缝。尤其是公路与桥梁本身就是在不同基础上进行建设,桥梁是基于软土地基建设而成,公路基础则相对稳定,在这样的情况下如何较好保证公路与桥梁位置基础稳定性相同成为重要问题,若无法较好满足就有可能引发不均匀沉降情况,是裂缝产生的主要原因。此外,公路桥梁在使用过程中可能会因排水不畅或排水设施被破坏因素导致水流进入地基中,也是不均匀沉降裂缝的重要成因。

3.4 结构超载裂缝。通常情况下,公路桥梁结构超载裂缝主要有两种表现:1)因施工原因临时荷载增加为路桥局部承载力带来影响,难以支撑并应对进而产生裂缝;2)运营使用阶段,公路桥梁需长期承受汽车荷载,导致公路桥梁底板位置产生纵横交叉裂缝。其中,大多数裂缝都是在重载汽车通过时产生开裂,在后续会出现阶段性“假性闭合”情况,但由于公路桥梁使用时间较长,裂缝产生后若不及时修复处理,裂缝位置的钢筋就可能会在雨水侵蚀下产生锈蚀现象,导致公路桥梁内部结构受到破坏,安全性、稳定性受到影响。

3.5 钢筋锈蚀裂缝。结合公路桥梁养护维修实际情况来看,部分裂缝是由于公路桥梁内部钢筋的混凝土保护层厚度不足,在众多原因作用下保护层结构被破坏,钢筋长期暴露在空气中,氧化膜受损产生锈蚀现象,而修饰部分的钢筋体积会出现膨胀现象,通常会膨胀到原体积的10.1~10.5倍以上,是公路桥梁结构横向裂缝产生的主要原因。

4 公路桥梁养护管理的有效措施

4.1 编制专项公路桥梁病害养护方案。公路桥梁病害形式不同,所造成的影响也存在显著差异,如桥梁裂缝会导致路面强度下降,承载力不足;坑槽会造成桥梁表面平整度下降,影响行车稳定性、舒适性;护栏锈蚀会造成桥梁防护设施失效,增大交通安全风险。因此,应根据桥梁具体病害形式,采取针对性养护措施,最大限度地提升养护质量。公路桥梁养护前,管养部门应进行实地勘察,全面了解桥梁病害形式、严重程度,并分析形成原因,根据实际调查结果科学制定养护方案,有效提升养护管理效果。例如对于桥梁结构开裂、坑槽等质

量病害可实施补强加固,先将病害部位石屑、杂物彻底清理干净,并清除钢筋表面锈蚀,然后进行表面修复。对于结构老化破坏,可采取局部更换或补强加固等方式进行维护。

4.2 加强预防性养护工作。根据工程实践经验,桥梁工程支座、护栏损坏及表面坑槽、裂缝等质量缺陷在初期实施修复处理,能有效降低病害影响,避免病害发展形成更为严重的结构病害。因此,公路桥梁管养部门应加强预防性养护,定期对桥梁使用状况及运营状态实施检查,及时发现潜在质量缺陷,以便尽早采取防治措施,保证桥梁使用性能。

4.3 加强日常检查和保养工作。公路桥梁养护应结合工程具体状况,采取合适的养护措施:1)道路桥梁管养部门应加强日常巡查,针对公路桥梁表面积水、裂缝、墩台损坏情况等进行全面检查,并详细记录病害情况,以便及时采取养护措施。公路桥梁应每日检查一次,并将养护部位、时间、方式等情况记录清晰;2)养护施工时,应采取必要的交通管制措施,确保护养安全;3)对管养人员实施动态管控,加强施工过程控制,采取规范化、精细化管理,提高管养质量与效率。

4.4 提升养护技术水平。传统公路桥梁养护方式存在较大局限性,难以实现对公路桥梁病害的全面覆盖,无法满足实际养护需求。为保证公路桥梁养护质量与效率,应结合类似工程养护经验,利用计算机技术、智能化控制技术等先进技术手段建立科学有效的路桥管养模式,实现管养工作的智能化、信息化。具体做法如下:1)以信息化检测手段代替传统人工检查,通过在桥梁上方设置病害监测仪器,实现对桥梁工作状况的动态监测,并将监测结果实时反馈至管养系统,以便管养人员及时了解桥梁质量状况,有效提升管养工作效率,降低现场巡查安全风险;2)采用人工智能系统构建桥梁养护模型,根据模型及传感器收集到的相关数据,对桥梁运营状况实施综合分析,判断桥梁运营是否正常;3)相关信息采集完成后,自动生成检测报告,若存在质量病害及时通知管养部门进行处治。

4.5 建立长效的公路桥梁养护制度。公路桥梁工程养护工作的工序复杂、影响因素较多,如技术因素、环境因素等均会影响养护效果。传统公路桥梁管养模式存在诸多不足之处。为有效提升公路养护水平与效率,应建立长效的养护制度,具体内容如下:1)科学分工,明确权责,建立有效的奖惩机制,切实提高养护工作成效。将管养部门划分为若干小组,科学分配各小组养护任务,养护工作结束后对各小组工作状况进行评价,对

于养护效果较好的小组给予一定的奖励；对于养护效果不理想的小组应查找原因，追究相关人员责任；2）根据管养制度建立科学有效的公路桥梁养护计划，规范养护流程，调整养护周期，采用针对性养护技术开展养护工作，最大限度地保证养护质量与效率；3）定期开展公路桥梁养护成果报告，总结养护工作经验与教训，明确养护任务完成情况及存在的不足，并采取针对性措施进行改进。

5 养护阶段常见维修改造技术

5.1 体外预应力加固。体外预应力加固作为危桥改造最常用的加固技术，主要技术原理是在桥梁外部设置预应力钢筋，形成反向应力作用，抵消部分结构内力，有效弥补桥梁承载力不足的缺陷，从而显著增强结构强度，改善结构受力，主要适用于跨度较小的箱梁桥加固。采用体外预应力加固技术能有效提升桥梁结构承载性能，增幅高达30%~40%；该技术操作较为简便，不会对桥梁结构造成破坏，具有较强的可行性。危桥改造施工时应结合桥梁具体状况，科学运用体外预应力加固技术，其中预应力张拉环节主要涉及纵向张拉、横向张拉及竖向张拉等。

5.2 增大截面加固。增大截面加固技术是通过增大桥梁结构截面积或增设钢筋来增强桥梁结构强度、刚度、稳定性，主要用于受压构件、受弯构件、桥梁墩柱、桥拱下部等部位的补强加固。

5.3 封缝灌浆加固。该加固方法主要通过高压注浆泵向桥梁裂缝中注射水泥环氧树脂浆液，利用浆液固结作用封闭结构裂缝，使桥梁结构形成整体，从而有效增强承载性能，提高抗渗、抗水损能力。该加固方式主要针对裂缝宽度超过0.25mm的桥梁裂缝加固，施工简便高效、成本较低，效果显著。封缝灌浆加固施工流程如下：1）灌缝前对裂缝周围进行清理，将表面杂物、灰尘、油污清除干净，保证裂缝周围洁净、干燥；2）清理完毕后，根据裂缝实际情况合理布设注浆孔、排气孔位置，并进行钻孔施工，每条裂缝不得少于1个注浆孔和排

气孔；3）全面清洗压浆嘴底板，确保表面洁净，实现与注浆孔紧密接触，并且科学控制压浆嘴间距，通常在20~50cm，沿裂缝发展方向涂刷环氧树脂，对裂缝实施密封处理；4）密封处理后，采用气密性试验对密封效果实施检测，若达不到标准要求，应实施二次密封处理；5）从注浆孔向裂缝内部注入水泥环氧树脂浆液，待浆液由孔口溢出时停止注浆作业。

5.4 粘贴钢板条补强。粘贴钢板条加固技术是一种新型桥梁加固技术，主要通过桥梁裂缝位置粘贴高强度钢板条，与既有桥梁结构形成新的复合结构体系，实现增强桥梁结构强度和稳定性的目的。

结束语

综上所述，现阶段我国交通体系更为发达，其中公路桥梁作为重要构成，必须予以养护维修，这样才能保证过往车辆安全，延长使用寿命。在养护维修过程中，不难发现裂缝是较为常见的问题，温度应力裂缝、收缩裂缝、不均匀沉降裂缝、结构超载裂缝、钢筋锈蚀裂缝是主要类型。若要有效处理，施工单位就必须基于公路桥梁实际情况，合理应用表层封闭法、压力注胶法、灌浆修补法、粘贴碳纤维布技术、钢筋除锈法等手段，通过一种或多种方法相结合的方式较好处治裂缝，提高公路桥梁养护维修质量。

参考文献

- [1]原军玲.如何加强城市道路桥梁养护管理[J].中国建筑装饰装修,2022.
- [2]路双;张永水;王技.桥梁养护管理手册发展阶段与提升策略[J].交通工程,2021.
- [3]程勋煜;沈刚;陆海珠;纵焱;黄若昀.基于桥梁养护管理系统的辅助决策技术研究[J].公路,19.
- [4]邢丹丹;闫畅;刘朵;张建东.中外特大桥梁养护管理体系对比研究[J].公路交通技术,18.
- [5]王素飞.公路桥梁养护管理与加固维护技术探讨[J].工程建设与设计,2020.