

预应力混凝土桥梁检测与加固施工技术

王 铎*

新疆北新科技创新咨询有限公司 新疆 乌鲁木齐 831400

摘要: 优化预应力混凝土桥梁检测与加固的效率, 不仅能够提升公路工程的施工质量, 同时也能够满足交通运输条件, 提升道路安全。然后结合工作实践, 重点分析了粘贴钢板加固、增大截面加固和体外预应力加固等多种加固技术的施工要点, 以延长桥梁使用寿命。

关键词: 预应力混凝土桥梁; 应力释放法; 超声波检测

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0208-24>

引言

随着我国道路车流量的日益增大, 桥梁负荷也随之增大。预应力混凝土桥梁存在较多优点, 在实际工程中应用较为广泛, 但是也会由于不同的原因造成桥梁病害的发生, 所以对桥梁进行检测和加固是必不可少的措施。对桥梁加强检测力度, 确定破坏形式及原因, 根据病害对类型对及检测结果对桥梁进行加固处理, 为社会减少经济损失。因此, 病害检测与加固处理是桥梁日常维护的两项重要工作, 选择恰当的技术方法和熟练掌握操作技巧, 成为高质量完成这一工作任务的必备技能。

1 预应力混凝土桥梁检测技术

1.1 电磁效应检测法

该方法主要依靠磁粉检测、测漏检测和涡流检测等, 在具体的工程项目施工过程中, 依照整个施工项目的磁场变化情况, 对预应力混凝土桥梁实施动态化检测仪, 便于确定桥梁当中哪些部分存在质量不足或缺陷。这样一来, 不仅可以及时有效地出具科学的加固措施和整改措施, 同时还能进一步提升公路桥梁的施工质量。例如在实际进行桥梁施工的时候, 技术人员依照预应力混凝土变化情况来看设置既定的磁场通量, 可以依托相应的设备, 如感应器材来测算出桥梁的电流波动和变化情况, 从而找出桥梁的质量缺陷以及缺陷的位置所在, 提出合理的解决意见。

1.2 超声波检测

该方法是目前建筑工程混凝土构件质量检测中应用范围最广的一种, 其原理是利用超声发射装置, 使超声波穿过待测混凝土构件。同时, 在另一端放置一台接收装置, 捕获经过混凝土反射后的超声波。最后计算机对比发射端与接收端超声波的变化情况。根据这一变化可以判断出混凝土构件是否存在裂缝, 并提供裂缝所在位置等信息。超声波检测的优势明显, 除了不破坏桥梁混凝土结构外, 还有检测速度快、结果精确度高等^[1]。

1.3 局部破损检测技术

对局部破损所具有的检测机理展开分析, 即是通过专用仪器运用, 来检测混凝土构件所包括的单个部位, 通过获取混凝土构件相关功能数据, 来指导维护工作。具体方案为: (1) 预应力筋直接检测: 为将传感设备在预应力筋上直接布置开展检测工作, 经操作和系统控制, 来了解预应力筋功能。现阶段, 对于预应力混凝土工程来讲, 直接检测预应力钢筋的设备以光纤光栅传感器最为常用, 其具有操作简便、数据准确等诸多特点, 故在工程检测中广泛运用。(2) 应力释放法特征: 分析应力释放法要点, 即在展开针对预应力的检测工作时, 应用机械切割法, 对构件所承载的预应力释放, 同时对预应力水平进行有效判断。通常情况下, 此种方法可用于对结构构件所具有的残余应力的测量, 而非完全预应力^[2]。

2 桥梁加固原则

桥梁在进行加固过程中应遵守一定的原则, 具体原则如下: (1) 桥梁加固过程中应采用先进的技术, 保证加固

*通讯作者: 王铎, 1995.1.5, 男, 陕西宝鸡, 本科, 助理工程师, 研究方向: 建材检测。

过程中施工简单、安全可靠。(2)根据桥梁类型和加固要求合理选择加固方法。(3)桥梁在进行加固前应进行受力状态的推断,通过桥梁结构所处的状态合理选择加固方法,避免产生不合理的加固方式,这样可能会造成桥梁出现新的损伤或受力状态发生改变,使桥梁加固问题变得更加复杂。(4)桥梁在加固前应充分考虑会出现的状况,加固时可以通过多种加固方法结合运用来分析,改变桥梁的内力状态,达到加固补强的目的。(5)桥梁在进行加固时,应对加固方案进行可行性的分析,保证该方案安全可行,不会造成环境、交通等其他方面的影响^[3]。

3 预应力混凝土桥梁的加固措施

3.1 间接加固法分析

间接加固法技术特点,是通过对支撑结构运用,来使混凝土所具有的稳定性得到增强,在预应力混凝土桥梁加固工程中,属较为常用的方法。另外,间接做加固操作可减少混凝土原结构所承受的不必要损坏,使结构自身完整性得以有效保持。在采用间接加固过程中,常用技术包括:以预应力为基础的钢绞线拉杆法,开展目的在于将原结构中所分布的预应力的情况进行改变,对滞后预应力进行有效处理,以使桥梁在整体层面上所具有的承压能力得到提升。分析作用原理,具体包括:在实际进行加固期间,经对预应力水平拉杆应用,在混凝土所属的弯曲构件外部区域,促使相应荷载力得到增强,此种状况下,在拉扯拉杆期间,易有轴向力产生,此种轴向力经锚固定节点向构件传递时,可引起构件混凝土表现为偏心受压的状况。于压力下,外荷载会具有促使荷载降低作用的弯矩产生,此种弯矩可使混凝土所具有的结构抗弯能力得到增强,进而使构件弯曲变形等一系列问题得以有效防范,使整体结构具有的承压作用得到最大程度提升。在加固工作实际开展时,虽采取间接加固的方案,在效果上无直接加固明显,但在对预应力混凝土桥梁自身工程质量及所具有的承载能力改善上作用十分突出^[4]。

3.2 分析直接加固法技术

特征是基于原混凝土构件,对适当的材料添加以使混凝土所具有的稳定性得以提升。现阶段,在直接加固法方案中又以粘钢加固法最为常用。主要是通过混凝土构件表面,取建筑结构胶应用以对混凝土钢板粘接,进而使整体结构所具有的荷载能力得以最大程度提升。分析此种建筑结构胶所具有的特征,包括具有较强的粘结力以及抗老化性能居较高等。另外,在应用直接加固技术时,需注意下述要点:其一,需对结构设计具体内容进行综合分析,以原设计为基础,合理展开考量及规划工作以对结构的稳固性、完整性提供保障。其二,需重视对复合力展开细致的研究,以免在不同的作用力下,结构会有明显的偏差^[5]。

4 预应力混凝土桥梁具体加固技术

4.1 粘贴钢板加固

在桥梁应力较为集中(如支点、跨中)的部位,于应力集中点的两侧使用钻机进行打孔,选择一块高强度的钢板,拼贴在混凝土表面上,在两侧钻孔中使用膨胀螺栓将钢板固定住。通过外贴钢板,与原混凝土结构形成统一整体,利用钢板提供的负弯矩抵消荷载力,从而达到加固效果。近几年,随着材料技术的发展,纤维复合板因为自重更轻、强度更高,也成为粘贴加固中常用的材料。这种加固方法的优势在于不会对桥梁混凝土构件的现有结构造成破坏,并且操作简便,加固效果明显^[6]。

4.2 梁粘贴碳纤维布工艺

在实际进行施工的过程当中,如果混凝土存在钢筋锈蚀或松散的情况,要求技术人员能够对锈蚀的钢筋进行表面除锈处理。然后利用环氧树脂实现防腐工作,必要时可以依托环氧砂浆对混凝土表面存在凹陷的部位进行填补或缺损处理,确保整个混凝土结构的平整性。同时还要求技术人员能够准确地计算出碳纤维布的面积以及底胶的使用情况,必要时可以配合固化剂进行使用,并依托毛刷将配置好的树脂材料均匀地铺抹在混凝土表层当中,使整个构建的厚度符合预先设定的标准。在此基础上,设计人员还要按照预定的尺寸要求剪裁好碳纤维布,如果无法实现有效的搭接,那么必须要提前预留好一定的误差面积,使用滚筒等对其进行滚压,使内部没有气泡,确保树脂材料能够充分且均匀地浸透碳纤维布,以便于提升加固效果^[7]。

4.3 增大截面加固

截面较小的情况下,应力更加集中,因此混凝土构件发生变形、破坏的几率更大。增大截面的原理就是通过力的

分散,防止出现应力过于集中的情况。其操作方法也比较简单,在需要加宽的混凝土截面上,植入一定数量的钢筋,然后浇筑形成新的截面,并利用钢筋使新旧截面融为一体。待养护结束后,整体刚度和荷载能力都会得到大幅度提升。根据操作方法的不同,又可以分为加厚桥面板法、加大受压区面积法等若干种方案。从应用效果来看,增加截面加固的性价比较高、施工难度较低,但是对作业空间有较高要求。除此之外,采用浇筑混凝土的方法形成新的截面,必然会导致桥梁自重增加,因此也要注意下挠问题。

4.4 体外预应力加固

从桥梁结构外部加入预应力筋、预应力索等,提供额外的预应力,与桥梁因为自重等原因产生的荷载力抵消,达到间接加固的效果。此法适用于那些投入运行年限较长,在应力集中部位已经出现了裂缝的桥梁。在采取体外预应力加固后,利用预应力索提供的外部作用力,可以起到避免裂缝继续发育、扩张的效果。对于一些微小的结构性裂缝,使用体外预应力加固还有助于这些裂缝的闭合,是保障混凝土桥梁结构安全的一种常见措施。从应用效果来看,此方法对刚度、耐久性、抗裂性等多种性能有明显改善,是混凝土桥梁间接加固中优先级较高的技术方法^[8]。

5 结束语

在现代桥梁工程中,预应力混凝土结构是一种常见的结构形式。采用大体积混凝土浇筑形成的桥梁,在受到自身静荷载、车辆活荷载等多重因素的影响下,随着运行时间的延长,发生裂缝等质量病害的概率也会增加另外,受外界一些因素影响,也会对桥梁耐久性产生影响,必须采用类似的加固方法进行处理。本文通过对相关检测与加固技术展开分析,希望能为我国桥梁的建设提供一些实际的经验和理论支持,确保人们的出行安全,为我国交通运输业的发展尽绵薄之力。

参考文献:

- [1]王成明,李捷,刘其伟,等.火损后预应力混凝土空心板梁检测,评估与加固技术研究[J].公路交通科技,2020(1):79-87.
- [2]牟风芹,鞠一帆.公路桥梁工程中预应力混凝土桥梁的检测与加固[J].工程技术研究,2020(3):95-96.
- [3]王小龙.寒冷地区体外预加力碳纤维板加固在役预应力混凝土连续箱梁受力性能研究[D].呼和浩特:内蒙古大学,2015.
- [4]吴岳华.高速公路桥梁高墩施工中的高墩的施工技术要点[J].建材发展导向(上),2021,19(2):197-198.
- [5]罗荣志.高速公路桥梁高墩施工技术及实施要点浅析[J].建筑技术开发,2021,48(4):127-128.
- [6]陈磊,甘亚云.桥梁高墩液压爬模施工技术分析[J].智能城市,2021,7(1):146-147.
- [7]陈沛.高墩及连续梁施工技术与安全防护探讨[J].建材与装饰,2021,17(13):257-258.
- [8]王东.高速公路桥梁施工中高墩施工技术应用探讨[J].建筑工程技术与设计,2021(7):712.