

高速公路桥梁养护加固中新型预应力技术的应用方法

李志杰

齐鲁交通发展集团有限公司菏泽分公司, 山东 菏泽 274000

[摘要]近年来,随着预应力技术的不断发展,由于自重轻、施工方便的优点,在高速公路桥梁施工中得到广泛应用。在有效使用公路桥梁时,他们的运行情况将会不断变差,甚至会发生桥梁病害,影响到他们的正常使用,严重的还会发生事故。在这方面,需要采取合理和可操作的技术手段来维护和加固公路桥梁。在许多养护加固技术中,新的预应力技术是最先进和最有效的。

[关键词]高速公路桥梁;桥梁养护加固;新型预应力技术

DOI: 10.33142/ec.v2i6.441 中图分类号: U445.7 文献标识码: A

Application Method of New Prestressed Technology in Maintenance and Reinforcement of Expressway Bridge

LI Zhijie

Heze Branch of Qilu Transportation Development Group Co., Ltd., Shandong Heze, 274000 China

Abstract: In recent years, with the continuous development of prestress technology, it has been widely used in expressway bridge construction because of the advantages of light weight and convenient construction. When using highway bridges effectively, their operation will continue to deteriorate, and even bridge diseases will occur, which will affect their normal use and serious accidents. In this regard, it is necessary to take reasonable and operable technical means to maintain and strengthen highway bridges. Among many maintenance and reinforcement technologies, the new prestress technology is the most advanced and effective.

Keywords: Highway bridge; Bridge maintenance and reinforcement; New type of pre-stress technology

引言

随着高速公路使用年限的增加,公路桥梁可能遭受全面的结构和功能上的损害,例如块裂、横裂、纵裂和龟裂等,以及修补、波浪、拥包、坑洞和泛油等。不管是功能损伤还是结构损坏,公路桥梁的平整度都将受到影响,这将直接关系到高速公路桥梁的正常使用功能。因此,高速公路桥梁的定期养护和加固就显得特别重要。由于维修和加固工作是特殊的预处理式保养,因此应在不妨碍车辆正常通行的情况下,选择最有效的维修和加强预应力方法。

1 CFRP 技术

1.1 技术介绍

CFRP 碳纤维增强复合材料,主要应用侧重于外部加固,像该材料施加预应力后,从而提高了结构系统的承载能力和刚度,防止了裂缝形成和扩大,并在保持材料的稳定性的同时增强了抗弯能力。这一技术的施工作业可有效的节省材料,避免资源浪费,同时工艺非常简单,只需打磨、清理和施加环氧树脂层即可,而且可以通过自然维修的手段来进行项目施工。目前,这一技术在桥梁加固领域应用非常普遍,适合于桥梁路面仍然平整无大的坑洼的前提下^[1]。

1.2 工艺流程

在养护加固桥梁的施工过程中,在采用 CFRP 技术时,施工过程中的工艺水平可施工质量和最终路面加固的质量和效果密切相关。施工操作基本上通过以下方法进行,包括施工前准备、修理损坏的部位、表面涂抹、树脂粘合、碳纤维材料粘合以及最后的表面再处理,这一套完整的工艺流程的施工工艺可靠性是达到最后加固预期效果的决定性因素。

1.3 技术要点

在开始施工前加强现场情况勘察研究和施工方案的合理设计,从修复区凿除散碎的部分,如果要凿除的区域很大,就必须用水泥砂浆来修理,还要去除污垢以保持表面的干燥整洁,在转角的地方打磨倒角,并抛磨以形成一个弧面。将修复所需的硬化剂和主剂按照所需比率混合,用于第一次底层涂饰,在自然放置干燥之后,开始进行下一个工艺,在路面不规则不平整的情况下,使用胶水填充表面,以确保混凝土表面平坦,再用环氧树脂特异材料均匀地涂覆在底层表面上,并且根据设计所规划的图层的数量和尺寸切割碳纤维布,并以从上到下和从左到右的顺序粘合。在粘合的时候,必须防止在受力方向的搭接,如果不得不搭接,要保证长度应大于 10 厘米^[2]。一旦碳纤维布粘合完毕,并得到确认后,在使用滚刷沿纤维布的方向予以滚压,以确保碳纤维布与树脂的充分贴合。如果碳纤维布和树脂之间有空隙、气泡,那就必须使用刀具切割纤维布,再次注入树脂材料并用滚刷滚压,以确保粘合密实,然后碳纤维布彻底干燥后。然后再开始上面的操作来粘贴下层。再工序的最后一定要进行表面的处理,使桥梁路面整洁、美观。

2 预应力技术在高速公路中的应用步骤

外部预应力加固法是一种概念相对大的加固办法，可以分成三种类型，即水平式拉杆方法、下撑式拉杆方法和组合式拉杆方法。体外预应力加固法的过程大概可以分解为施工前的工作准备、确定防线的位置、生产和安装预应力钢筋、顶部锚板的安装、张拉以及最后的钢筋防锈防腐处理这六个步骤。当使用碳纤维增强复合材料的加固方法来维护保养加固道路桥梁时，施工过程和工艺质量在最终加固完成的实际效果中起着直接作用，所以正确的施工过程和稳定的工艺质量是确保最终公路桥梁路面加固效果的重要基础^[3]。碳纤维增强复合材料的加固方法一般上可以分为四个阶段：第一阶段是施工前的准备工作；第二阶段是恢复受损部位的原貌；第三阶段是碳纤维布的粘合；最后阶段是进一步的加工处理。高硬度钢丝的抗弯曲加固方法要使用钢丝将拉伸力传递给混凝土，以提高混凝土的硬度。高硬度钢丝的抗弯曲加固方法一般要先制造端锚具和固定端锚具，再打开端部槽口其次是灌注锚固砂浆，最后再浇筑砂浆。

3 预应力高强钢丝绳抗弯加固

3.1 技术介绍

高强钢丝绳抗弯加固技术是把锚具设置在梁板两端的底部，然后用锚具张拉预设的高强钢丝绳，用来提高抗弯性能，并达到主动性加固的施工操作目的。这种技术主要包括了三个部分：一部分是要加固的部件，另一部分是加固系统，第三部分是保护系统。由于它可以合理地应用各种材料，因此它可以解决长期以来的加固问题，比如加固操作耗时长、加固技术操作难度大等问题，可以有效的加强梁体抗弯性能。相应的测试结果显示，使用预应力钢缆可大大提高刚度，从而有效地降低挠度。同时使用这一技术可以弥补其他技术的许多缺陷，而且是一种很少能够在不增加自身重量和不影响空间的情况下提高刚度和负载能力的加固技术。此外，这种技术的建造费用低，目前的维修和加固项目的实际操作中，它的应用非常普遍。

3.2 施工工艺

该技术主要使用锚固在梁顶部的钢缆传输拉力，使拉力传达到加固的位置，并提高梁体的抗弯效能。这个技术的关键是钢丝绳的锚固一定要确保符合标准，具体的施工工艺大概可以划分为，制作端部锚具，固定锚具，钢丝绳下料，在端部开凿槽口，注入锚固砂浆，钢丝绳的张拉最后是端部锚固砂浆的浇筑和防护施工等等。

3.3 技术要点

在制造端部锚具的时候，应充分考虑钢丝绳的直径、拉伸强度和数量以及焊接方式。锚的外侧必须是开口的设计，其中锚的开口的宽度要大于钢丝绳直径，实际深度要把有效锚固的钢丝绳作为参考，锚的长度应根据梁底宽度选择，厚度应根据焊接的施工操作要求选择，宽度应根据所需拉力的强度确定。在固定锚座椅之前，必须根据设计的要求在梁底板处进行测量和放线的操作作业，以确定锚具的具体位置。在根据中心轴的位置刻槽后，还需要把槽打磨成一个粗糙平面，然后在钻孔，以放置完整的全螺纹螺杆^[5]。锚固板的表面和混凝土的表面必须均匀地覆盖粘胶，钢板必须充分的进行粘合并固定在预定的位置。结构粘合剂的强度达到要求后，下一个施工作业才可以开始。根据端锚之间的距离，再加上钢丝绳收到的拉力为依据计算下料的长度，并使用同一钢丝绳进行无应力测量，以精确测量下料的长度。

在按照施工设计所确定的作业程序处理锚头之后，锚头的孔通过钢丝绳，并启动强力挤压以确保锚头和钢丝绳的充分嵌合。根据设计方案的规定，依照放线测量明晰在梁板上的锚的大概位置，在跨度的方向开凿出槽口，槽深的厚度和保护层的厚度要相同；同时要注意做好槽口的清理工作，在使用高强度的砂浆进行槽口浇注，使砂浆的表面和构件底部在同一水平线上，钢丝绳的一端通过锚装置的开口，另一端延伸拉开对称延伸到两侧，一旦该钢丝的长度满足锚装置的间隔要求，钢丝绳就可以挤压固定被封装嵌入在锚装置的开口中。

4 结语

总之，新的预应力加固的技术可以有效的恢复部件的完整性和刚度，确保桥梁的使用性能和承载力，提高公路的运输承载能力，而且还可以减少施工用料的使用数量，有效地减少技术施工成本。在建筑加固的施工建造中，必须掌握每一种新的预应力加固技术和具体的施工工艺及施工注意事项，从而确保强化加固的效果，提高公路的整体质量，保障公路的正常使用。

[参考文献]

- [1] 谢玉忠. 高速公路桥梁养护加固中新型预应力技术的应用方法[J]. 交通世界, 2019(12): 98-99.
- [2] 徐晓燕. 新型预应力技术在高速公路桥梁养护加固中的应用方法[J]. 交通世界, 2018(30): 82-83.
- [3] 彭磊, 赖大勇. 新型预应力技术在高速公路桥梁工程应急加固中的应用[J]. 科技展望, 2015, 25(22): 29.
- [4] 卢国良, 吴有军. 新型预应力技术在高速公路桥梁工程应急加固中的应用[J]. 交通建设与管理, 2014(18): 105-107.
- [5] 闫世岗. 高速公路桥梁工程应急加固中新型预应力技术研究[J]. 交通世界(建养·机械), 2013(10): 245-246.

作者简介：李志杰（1986-）大学，工程师，从事高等级公路工程养护作业。