

农村公路危（旧）桥加固改造技术的应用研究

唐铁钧^①

（邵阳市农村公路处，湖南 邵阳 422000）

摘要：在对农村公路危（旧）桥的加固改造过程中，通常采用粘贴钢板法、碳纤维法以及粘贴纤维网法等方法，但由于粘贴钢板法、粘贴碳纤维法施工工艺复杂，对施工人员的专业水平要求较高，因此，在应用时存在一定的局限性。为解决这一问题，需要在工程项目中结合桥梁的实际使用情况，对桥梁加固技术进行针对性选择和使用。基于此，本文以某农村公路危（旧）桥为例，对桥梁加固改造技术进行详细分析。结果表明，加固改造后，该桥梁承载力得到明显提升，达到预期的加固效果，为后续桥梁的安全使用打下良好基础。

关键词：农村公路；危（旧）桥；加固改造；安全
中图分类号：U445.72 **文献标志码：**A



农村地区桥梁是公路工程中重要的组成部分，随着社会经济的发展，其承担的交通量逐年增大。在当前的经济社会环境下，农村公路危桥加固改造成为交通部门工作重点之一。对危桥进行加固改造可以有效提高桥梁的承载能力、耐久性以及安全性。结合危（旧）桥的具体情况和其所处环境，选择合适的加固方法与技术措施进行改造，使其能满足当前交通运输行业发展需求。

1 工程概况

某农村公路桥梁建成于20世纪90年代，由于当时设计标准低、养护措施不完善等原因，部分桥梁出现不同程度的病害，为此，当地相关部门决定对其进行改造加固。该桥梁桥台采用圆端形钢筋混凝土预制块台，基础采用钻孔灌注桩施工技术。现场检查发现桥梁的基础、桥面以及其他位置都存在不同程度的损坏和不稳定问题，行车安全隐患相对较大，因此施工单位决定对其进行加固改造。经过加固改造后，该桥承载能力得到明显提升，基本达到原设计标准，目前该桥已经投入使用。

2 桥梁病害问题分析

对该农村公路危（旧）桥进行实地检测和调查，发现该桥主要存在以下病害：（1）基础病害。桥台基础主要由于开挖较深导致大面积的裂缝，

进而形成局部空洞。（2）上部结构病害。主梁部分存在裂缝、钢筋外露以及锈迹等问题，混凝土保护层出现严重脱落。（3）下部结构病害。主要表现在桥墩处出现裂缝以及桥墩表面出现很多坑洼。（4）附属设施病害。主要表现在桥面铺装出现严重破损，桥梁栏杆外露以及护栏下缘出现严重腐蚀。（5）安全性能缺陷。部分桥梁存在裂缝等安全隐患。针对以上病害情况进行全面检测评估，结合桥梁的具体情况制定合理的加固方案，对需要加固的部位进行全面加固处理，确保桥梁能正常使用^①。

3 农村公路危（旧）桥加固改造技术的应用

3.1 加固改造的原则

在对桥梁进行加固改造时，应遵循以下原则：

（1）保证加固改造方案的可行性和可靠性。对危桥进行加固改造时，需要保证改造方案的可靠性，加固方案的可行性可以从安全性、可靠性以及经济性等多方面进行评价。（2）结合桥梁实际情况，合理选择加固改造方法和技术措施。不同的桥梁加固方法和技术措施各有优缺点，在选择时需要结合具体情况进行分析与研究，使其能发挥最佳的加固效果。（3）根据桥梁实际情况，确定科学、合理的加固改造规模。在对危桥进行加固改造时，应结合桥梁的实际情况确

作者简介：唐铁钧（1973— ），男，本科，工程师，主要从事公路工程工作。

定加固改造规模，避免造成浪费。（4）保证加固改造工作的顺利开展。在对桥梁进行加固改造时，应做好相关准备工作，如选择合适的施工机械和材料等。在具体实施过程中，应做到施工方案合理、技术措施可靠、安全措施完善、质量控制严格、施工质量达标等。

3.2 桥梁基础加固技术措施

在农村公路危桥加固改造过程中，为了提高桥梁的承载能力、耐久性以及安全性，需要对基础进行加固处理。在对桥梁基础进行加固时，应结合实际情况，选择合适的技术措施来提高桥梁基础的承载能力。具体施工流程如下：在对桥梁基础进行加固之前，需对桥梁结构和现有基础状况进行调查分析。根据相关数据可以得出结论：部分桥梁基础因受力不合理导致桥梁沉降变形，桥梁整体结构遭到破坏。经调查和分析发现，出现这种情况的原因是部分桥墩出现下沉现象，导致承台和墩台连接处产生裂缝。当桥墩下沉超过允许值时，就会影响桥梁的正常使用。因此，在进行农村公路危桥加固改造时需要对病害进行处理。由相关研究可知：采用桩基加固技术或者桩基补强技术能有效提高桩基承载能力和稳定性，从而有效提高基础的承载力。图1为桥梁基础加固。



图1 桥梁基础加固

3.3 桥梁裂缝、破损加固处理措施

农村公路桥梁中的裂缝、破损现象较为普遍，是导致桥梁出现各种病害的主要原因，因此，必须对病害进行有效处理。在农村公路危桥加固改造中，桥梁裂缝、破损处理方法主要包括：（1）灌缝。桥梁裂缝、破损处理中经常采用的方法是灌缝。该方法具有操作简单、效果明显等优点，是目前农村公路危桥加固改造中常用的一种方法。（2）粘贴钢板。粘贴钢板是一种加固桥梁的常用方法，在混凝土构件表面

粘贴钢板，可以有效提高构件的整体稳定性，使其具有更好的抗压、抗弯、抗剪能力。（3）增大截面加固法^[2]。增大截面加固法是指在桥梁结构中增加一些新的构件，以增强桥梁结构的承载能力和整体稳定性。这种加固方法主要适用于桥梁结构存在缺陷或破损的情况，可以有效提高桥梁整体稳定性和抗弯能力。（4）锚喷混凝土加固法。锚喷混凝土加固法是指在桥梁结构中涂抹一层强度较高的混凝土，使其与原有梁板一起承担荷载作用，以提高桥梁结构的承载力和耐久性。增大截面加固法主要适用于桥梁结构存在缺陷或破损的情况，借助扩大原有构件来提高其承载能力。

3.4 粘贴碳纤维法

碳纤维是一种新型材料，具有强度高、质量轻等特点，同时具有优异的耐腐蚀性能、高弹性模量以及良好的韧性等优点，在桥梁工程加固中得到广泛应用。

（1）施工工艺。①将结构表面清理干净，用凿子或钢钎清除混凝土表面的浮浆和松动物质；②将打磨机开到最低挡，对混凝土表面进行打磨；③用角磨机将混凝土表面打磨成粗糙面，打磨成45°角，以保证碳纤维在混凝土表面的粘贴效果；④用丙酮或乙醇清洗打磨后的混凝土表面；⑤采用环氧胶泥粘贴碳纤维布，严格按照施工顺序进行操作，每层厚度控制在0.2 mm以内；⑥对已粘贴的碳纤维布进行保护，并在其表面涂刷一层环氧胶泥；⑦在未涂刷的区域可以用砂纸将碳纤维布打磨平整；⑧待环氧胶泥完全固化后，将碳纤维布裁剪成需要的尺寸，并按一定顺序粘贴到混凝土表面。（2）质量要求。碳纤维布在粘贴前应保持平整、干燥状态，并采取有效措施防止碳纤维与混凝土表面发生粘连。在施工过程中，要对每一步施工工序进行严格把控，保证其质量^[3]。（3）质量验收。碳纤维加固处理完成后，还需要进行质量验收。为保证工程质量合格，需按照相关标准对其进行检测，如检测结果符合标准要求，即可通过验收。（4）施工要点。①准备工作：施工前应对施工环境进行全面检查，确保施工环境干燥、无灰尘和杂物、温度适宜等。②操作流程：a.表面处理，即对混凝土表面进行打磨处理；b.涂刷基面处理剂；c.表面打磨处理；d.基面打磨；e.粘贴碳纤维布；f.清理表面；g.表面找平；h.表面处理固化；i.检测检验。合格后方可投入使用。图2为粘贴碳纤维加固处理。



图2 粘贴碳纤维加固处理

3.5 其他位置的加固改造处理

在农村公路危(旧)桥加固改造过程中,除上述几种加固改造方式外,存在一些特殊情况需要特殊处理。具体如下:(1)由于桥面铺装损坏、局部破损或变形,需拆除重做桥面铺装;(2)由于原结构承载力不足,需更换新结构或重新施工;(3)桥梁原有墩台基础存在缺陷,需进行加固处理;(4)因桥梁跨越河流、村庄或其他特殊情况,需要对桥梁进行改造;(5)部分拱桥由于护栏高度不足,或护栏的结构形式存在缺陷需更换桥梁护栏,并保证护栏可以发挥应有的功能和作用;(6)部分拱桥由于桥面铺装损坏、造成拱上填料失效、变形,需重建桥面系,保证桥梁重建之后的质量和稳定性;(7)部分拱桥由于原结构承载力不足,需增设套拱或拱肋,提高桥梁主体结构的稳定性,同时延长桥梁的使用寿命;(8)部分双曲拱桥由于横截面刚度不一致易产生结构裂缝,一般采用增设横隔板(梁)来增强横向稳定性,拱肋外包马蹄形混凝土提高整体承载能力。

3.6 加固效果分析

从该工程桥梁的检测结果来看,经过碳纤维加固改造后,桥梁的整体承载力得到明显提升,在原有桥梁的基础上,荷载试验取得成功。该桥加固前后荷载试验结果满足危桥加固工作要求,因此通过碳纤维加固后,桥梁承载力得到明显提升,其在荷载试验过程中所表现出的变形、挠度等指标均处于规范允许范围内。此外还可以看出,该桥在加固改造后,桥梁的整体外观和使用性能均得到显著改善。

4 加固施工注意事项

由于加固施工需要对旧桥进行一定程度的拆除,在施工前应向桥梁管理部门做好申请审批工作,在获得批准后方可开展施工作业,对不满足施工条件的桥梁应及时停工,待恢复之后方可继续进行施工。在加固前应对桥梁的构造以及构件进行认真、仔细检查,以确定加固后是否会出现异常。同时应对桥梁的上部结构和下部结构进行详细检查,保证加固施工的顺利开展。在对桥梁进行加固施工时,应根据实际情况合理确定加固方案,避免盲目进行施工。另外,在加固改造过程中,需对桥梁的承重能力、刚度、强度等多方面因素进行考虑,确保桥梁能长期稳定地承载车辆荷载^[4]。对需加大截面尺寸的构件,应先将原有构件拆除再进行加固处理,若不能拆除原有构件,则需按照一定的顺序将新增截面尺寸与原构件尺寸相协调。在对旧桥进行加固前应了解旧桥的病害情况以及成因,若旧桥的承载力不足、结构老化严重,则需根据实际情况对旧桥进行彻底拆除、清理等处理工作。如果旧桥已经严重破损,则需及时对其进行加固处理。在对桥梁进行加固的过程中,需严格按照施工程序开展施工作业,并对加固后的桥梁开展相应检测工作,确保其能长期稳定地承载车辆荷载。

5 结束语

综上所述,对农村公路危(旧)桥进行加固改造,可有效提高其承载能力、耐久性以及安全性。对危桥的检测与评价可以发现,其主要问题是桥梁承载力不足,在进行加固改造时需考虑这一问题。在进行桥梁加固改造前,需对桥梁的实际情况进行详细了解与分析。采用粘贴钢板法、粘贴碳纤维法等方法对危桥进行加固改造,均能达到预期效果。在加固施工时需结合实际情况,对桥梁的结构体系、受力状态等进行合理设计,在保证原结构安全的基础上,选择合适的加固方法与技术措施,以确保工程质量。

参考文献

- [1] 官方.加固技术在农村公路危桥改造中的应用研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(6):100-101.
- [2] 梁睿.农村公路危桥加固改造技术的应用分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020,615(6):157-158.
- [3] 熊先波.山区农村公路危桥改造工程设计研究分析[J].黑龙江交通科技,2018,41(8):103-104.
- [4] 李杰.农村公路危桥加固改造施工管理分析[J].低碳世界,2017,162(24):188-189.