

# 公路市政化改造路桥拓宽技术的运用

文 / 张建伟 烟台公路继续教育中心 山东烟台 264000

**【摘要】**城市化进程的加快使得人们对市政工程改造工作也提出了更高的要求，通过对公路市政化的改造实施能够使得公路市政建设更好的满足城市发展需要，促进城市道路交通发展。为此，文章在阐述公路市政化改造现状的基础上，立足公路市政化改造路桥拓宽施工存在的问题，就如何创新优化公路市政化改造路桥拓宽技术的应用进行探究。

**【关键词】**公路工程；市政化改造；路桥拓宽技术

**【DOI】**10.12334/j.issn.1002-8536.2022.07.023

## 引言：

在城市化进程的加快下，路面上的机动车辆增多，公路交通量也随之增长，在这样背景下，以往的公路工程建设已经无法满足城市现有交通量的通行需要。为了能够解决公路工程建设和城市发展不匹配的问题，需要相关人员立足实际情况，就现有的公路实施扩建改造。路桥拓宽技术是公路市政化改造的重要技术形式，在该技术的支持下能够保证人们的出行质量，并促进我国公路工程的长远化发展。为此，文章结合公路市政化改造路桥施工实际情况，就公路市政化改造路桥拓宽技术的应用问题进行探究。

## 1、公路市政化改造路桥拓宽技术的应用内容和应用意义

在公路市政化公路改造工作中对于路桥拓宽工作可以具体划分为新建和扩建两个类型，其中，新建的公路市政化改造桥梁工程是在以往的桥梁结构技术上重新建设道路。扩建的公路市政化改造桥梁工程是在原有的基础上进行拓宽。不管是怎样的建设方式则需要施工单位能够提前做出拓宽设计方案，在设计方案中会牵扯到道路一边的全新线路以及两边的拼接路线，至于选择怎样的拼接方式则需要施工单位结合市政公路路桥路面的实际情况来做出施工技术的选择和施工现场操作管理。同时，在施工之前还需要对公路沉降量进行控制。当前，有很多的公路使用年限超标，在长期的压力影响下基本完成了基本沉降量。在这样背景下如果是在公路上开展拓宽施工，则是需要提前做好填方处理，采取积极的措施减少外部环境对公路市政化改造路桥拓宽技术应用的不利影响。

在道路桥梁工程的深入发展下，我国公路交通水平也有所提升，城市道路的建设发展使得人们的出行方式日益丰富，车辆在公路上的行驶稳定性、安全性也由此得到了保障。在社会经济的快速发展下，车辆开始普及到人们的生活中，在道路车辆增多的情况下，人们对道路的运行需求也得到提升。然而从当前发展实际情况来看，现有的公路发展水平和不断增长的车辆数量没有匹配，为了能够更好的协调日益增长的车辆和城市道路建设的关系，需要相关人员积极思

考如何拓宽公路道路。将路桥拓展技术引入到公路市政化工程中能够为人们的生活提供重要的便利支持，方便人们的日常出行。在路桥拓宽技术的支持下，不仅能够增加慢行车道，而且在铺设的期间还会增加其他公共基础设施、路灯、绿化等建设，最终有效拓展公路道路。

## 2、公路市政化改造路桥拓宽施工存在的重难点问题

### 2.1 旧水泥混凝土路面病害防治

在公路市政化改造路桥拓宽施工之前，需要施工人员提前了解整个公路市政化工程的路面情况，具体包含路面的破损程度、路面的弯曲沉降情况、路面接缝传递荷载的能力。在经过全面的调查研究之后来更为详细的了解之前所使用的混凝土的结构特点和基本使用情况，在旧水泥混凝土路面的基础上采取必要的措施来增强其承载力，实现对路面的优化处理。在处理路面的时候可以根据路面施工潜在的问题采取对应的解决措施，如果是路面板块遭受了严重的损坏，施工人员要在第一时间更换破碎板、重叠裂缝板块；对于一些破损不严重的板块可以采取恰当的措施对其进行修补处理，通过修补来改善板块的性能。

### 2.2 路桥拼接的注意内容

在对市政道路工程拓宽处理的时候会牵扯到路面和桥梁的拼接工作，在实施路面和桥梁拼接操作的时候，施工人员会使用一些跨径相同、结构相同的施工方法来组织施工，即从桥梁本身的两边通过拓宽处理来完成桥梁拼接。

桥梁拼接施工所牵扯到的工艺形式众多，具体包含上下不连接、上下连接等拼接形式，桥梁基础是路桥拼接施工的前提，通过稳固桥梁能够提高桥梁的拼接施工质量。

在路桥拼接操作中，对于一些使用年限较长的桥梁，在实施拓宽建设之前要密切关注桥梁结构的稳定性，在拼接的时候要尽可能的保持桥梁结构的稳定性。

### 2.3 路面反射裂缝防治技术

在公路市政化改造路桥施工中所牵扯到的反射裂缝包含两个类型，也就是温度反射裂缝和荷载反射裂缝。在路桥路

面上铺设的沥青层、新旧混凝土层之间的物理属性差异较大，因而，在温度、荷载等因素的综合作用下，公路路面的新旧板材接缝、裂缝位置上很容易发生位移，位移出现后会使得加铺沥青层也出现反射裂缝。为了能够有效规避反射裂缝，需要施工人员采取必要的技术来缓解反射裂缝。从实际操作上来看，土工织物夹层就是防范反射裂缝的重要关键。

### 3、公路市政化改造路桥拓宽方案的数值分析

文章选择使用有限元分析方法对公路路桥拓宽方案的数值实施模拟分析，在 ANSYS 软件的支持下打造出了对应的公路市政化改造路桥拓展有限元分析模型，之后在划分网络和设定好荷载数值之后对一系列仿真数据信息进行模拟分析。

#### 3.1 有限元模型

为了能够方便有限元分析模型的打造，减少计算信息的冗余，可以结合以下参数来打造出有限元分析模型，将路桥设定为足够长的平面，使用 Mohr-Coulomb 理想弹性模型开展模拟分析。公路市政新旧路桥在界面变形的时候不会出现相对脱离和滑落移动。

文章以某公路市政路桥拓宽工程项目实施为例进行分析，项目区域所牵扯到的路段包含 K4822 + 020-K4864 + 100、K4865 + 600-K4897 + 922.888 路段。整个公路工程的沿线设施设备比较稳定，满足三级公路建设技术要求，路桥宽度在 7.5m 到 8.5m 之间，高度在 0m 到 2.0m 之间。在施工之前，对公路市政化改造道路的基本参数进行调研，经过调研发现各个技术指标达到了设计时速为 60km 的二级公路标准。

模型区域范围内各个材料的计算参数如表 1 所示，在分析参数的基础上打造出长宽为 7mx2m 的路桥模型。

表 1 模型区域范围内各个材料的计算参数

弹性模量 MPa	天然地基土	旧路桥下固 结完成区域	新路桥下排 水固结区	老路桥土 体	新路桥土 体
泊松比 u	7	11	7	14	13
凝聚力 C (KN/m <sup>3</sup> )	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
内摩擦角	20	30	20	20	20
密度 (g/mm <sup>2</sup> )	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

#### 3.2 模型的加载

在获得网络模型之后还需要因地制宜的进行载荷的设置，从实际操作上来看，对道路变形产生影响的荷载包含路桥自身重量、路面结构重量、行车荷载。在原本路桥力量的影响下道路已经产生变形，因而，在分析路面拓宽工程项目设计的时候只需要考虑其外部荷载对路面引发的变形即可。新增加的改造路桥拓宽结构参数表 2 所示。根据表 2 数据信息计算出来的单位长度路面结构层静线荷载计算如下： $P_m = 9.8 \times (2.36 \times 4 + 2.1 \times 18 + 2.2 \times 15) \times 10 \times 1 = 7.9 \text{KN/m}$ 。

表 2 路桥拓宽结构参数

层级分类	层级配料	厚度	密度
面层	中粒改性沥青混凝土 (AC-16)	4cm	2.36g/m <sup>2</sup>
基层	5% 水泥稳定砂砾	18cm	2.1g/m <sup>2</sup>
垫层	级配砂砾	15cm	2.2g/m <sup>2</sup>

#### 3.3 仿真分析的处理

文章所探讨的是路桥拓宽对原本路桥的沉降影响，选择原本路桥顶部 0m 到 2m 范围内的沉降变化作为案例进行分析，经过实地测量来打造出旧路路桥顶部竖向移动曲线，具体如图 1 和图 2 所示。根据图 1、图 2 的信息我们发现，位移数值会呈现出从中间到两边不断增大的状态，位移的最大、最小数值差值构成了最大沉降差。图 1 路桥顶部最大沉降差为 5.2mm，图 2 路桥顶部最大沉降差为 5.7mm。在 ANSYS 团建中对模型加载情况开展模拟仿真分析，根据绘制出来的地基内位移云图信息我们可以发现，水平位移会朝着内侧路基中线的方向发展，最深位置能够达到 12m。受拓宽路基下方路基沉降的干扰，路基坡脚最外围地基比较浅的区域会向地基中线的方向移动，在路基坡脚外侧深度在 21m 位置上的时候是正向最大水平位移位置，数据信息为 18.62mm。地基内出现竖向正向的最大位移位置在拓宽路基坡肩周围。

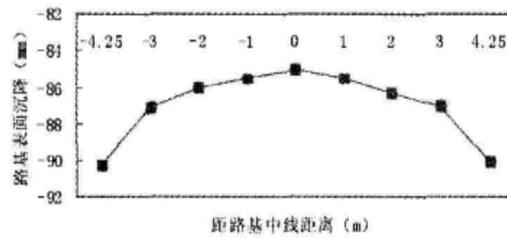


图 1 模型 1 原路桥顶部竖向位移曲线

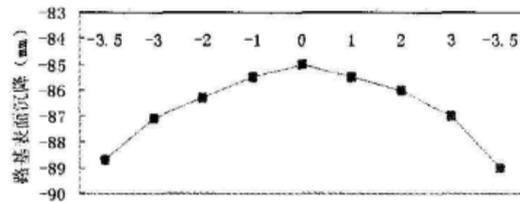


图 2 模型 2 原路桥顶部竖向位移曲线

#### 3.4 不同路桥拓宽方案对地基变形所产生的影响

第一，加宽方式的影响。对路桥模型开展单侧加宽或者双侧加宽模拟试验分析，通过分析获得路桥顶部竖向位移曲线和地基内部位移云图。通过对图纸的分析总结出模型在双侧加宽下的沉降要比单侧加宽更加具备优势，但是在具体实施操作中两边加宽存在施工规模大，对周围民众干扰严重、施工技术难度大的问题，在具体实施操作的时候需要相关人员能够结合施工情况进行综合权衡分析。第二，填筑高度的影响。在对路桥拓宽处理的时候，要求路桥顶端海拔高度的变化能够在固定的区间范围内。在测试期间，公路天然地基起伏变化、人工填筑路基变形都会影响到参数。文章通过模拟 1m 到 4m 变化路桥对模型的影响得出路桥表面沉降随着填筑高度变化的曲线，通过对曲线的分析发现，路基表面沉降和水平位移会随着填土厚度的增加而逐渐增加，在路桥填筑达到 1m 的时候，在偏载和路桥卸载的影响下路桥表面的沉降会出现上台的现象。

## 4、公路市政化改造路桥拓宽施工技术的应用

### 4.1 桥梁拼接技术

公路市政化改造路桥拓宽技术中桥梁拼接技术在使用的時候要密切關注以下幾個方面的內容：第一，在正式施工之前對原本橋梁實施必要的勘察，了解橋梁的通行情況、孔隙數量、孔径大小、結構形式，在了解以上信息的時候需要施工人員能夠做好橋梁平縱面的測量工作，全面收集原本橋梁建設的資料信息，並將收集上來的測量數據和資料中的數據進行綜合比對，由此實現對橋梁形狀的精確定位，綜合比對數據信之後實施橋梁改造。第二，對數據信息的調查和對比結果進行分析，在提高原本橋梁承載力的基礎上盡可能的選擇應用經濟性較強的加固技術形式予以加固處理，常見的加固技術形式包含局部替換薄弱構件、貼碳纖維等。第三，在進行全面的調查研究之後選擇適合的拼接方式。比如針對改造區域範圍內沉降差較小、地質良好的現象可以使用上下連接的方式；對於新舊橋梁拼接位置的側分帶、中分帶採取上下不連接的方式。第四，在新舊橋梁拼接位置上格外注重沉降數值和沉降內力的分析。第五，為了能夠減少拼接位置上的沉降，需要對新建設的橋梁開展堆載預壓分析。

#### 4.2 道路拓寬技術

在公路市政化改造路橋工程中應用的道路拓寬技術包含以下幾種：第一，借助道路拓寬技術，在正式施工之前充分掌握被改造道路的建设現狀以及病害程度，從而為整個工程的後續改造奠定良好基礎支持。第二，明確影響路橋道路拓寬的因素，具體牽扯到路網的管線布置、交通適應性分析、環境情況、路網布置規劃、地質條件等。第三，在開展市政化道路改造施工中需要根據工程施工影響因素、工程管理、工程投資等因素來選擇適合的改造方案。第四，在道路拓寬工作中要通過提前做好必要的防治措施來減少道路拼接沉降差，提高道路拓寬質量。

#### 4.3 濕噴樁技術

濕噴樁技術主要是利用清淤換填的方式來對被改造公路中的軟土地基進行處理，在對軟土地基處理之後使用噴施樁技術形式來完成拼接區域內的施工，由此來有效處理路橋工程中的不良地基，提升道路工程的承載力，解決新舊路基中的沉降差。在路橋拓寬施工中，對於一些特殊性的軟土地基，不能夠將沉降差作為重要控制目標，而是需要在綜合考慮新舊路基影響因素的情況下來銜接各個路面。

#### 4.4 台階施工技術

石灰材料是公路拓寬施工中的常用材料，在公路拓寬施工中通過發揮石灰材料的應用優勢能夠提升路橋路面的壓實度。從實際應用操作上看，公路拓寬施工對台階的設定有着對應的標準，即要求台階的寬度不能夠低於1m，只有嚴格控制台階的寬度才能夠有效保障路面和台階的順利銜接，使得路橋的新舊台階形成完整的整體。

### 5、公路市政化改造路橋拓寬施工技術的管理

為了能夠更好的發揮出路橋拓寬施工技術在公路市政化改造工程中的應用作用，在應用技術的時候需要加快打造出一個良好的公路拓寬施工技術交流例會制度，通過召開施工例會、定期召開技術交流會的方式來就公路市政化改造路橋施工中可能遇到的問題進行分析，根據問題提出對應的解決方案。

在路橋拓寬施工技術應用到時候各個施工部門可以將自己部門中具有針對性的施工技術拿到例會上進行討論交流，供大家學習和借鑒參考。和一般性的施工技術一樣，公路拓寬技術也可以在彼此的技术交流中來積累更多的經驗，在這個過程中壯大公路市政化改造施工隊伍的綜合實力，有效解決公路市政化改造路橋施工中所遇到的問題。

公路市政化改造路橋拓寬施工技術交流會制度可以不制定對應的獎懲制度，但是在具體發展的時候需要擁有良好的獎懲制度來鼓勵各個部門的施工，使得各個部門能夠拿出自己的好的具體的施工技術來進行技術交流，對在交流工作中表現積極的員工要予以相應的獎勵，反之則是需要予以一定的處分。

#### 結語：

綜上所述，公路市政化改造路橋拓寬技術在公路市政化改造路橋施工中的應用能夠有效緩解城市道路交通壓力，為人們的出行提供重要便利支持。從實際操作上看，在公路市政化改造路橋拓寬施工中通過選擇恰當的拓寬技術形式能夠在保證工程施工質量的情況下減少工程施工成本的消耗。文章以某公路工程改造為研究對象，使用有限元分析方法和ANSYS軟件來打造出寬為7m和8.5m的模型模擬現場路基加寬，通過仿真模擬了解到拓寬對地基沉降作用的原理，深入分析路基拓寬施工技術對工程建設的影響。為了能夠更好的提升路橋拓寬技術在公路市政化改造路橋施工中的應用作用，需要相關人員在施工設計階段做好路面和路面、橋梁和橋梁之間的銜接處理，在這個期間，對於施工中可能出現的問題，相關人員要在第一時間採取措施予以處理，從而有效提升公路市政化改造路橋拓寬施工效率，減少公路市政化改造路橋施工對周圍環境的不利影響，提高整個工程施工的經濟效益和社會效益。

#### 參考文獻：

- [1] 徐杰伟. 公路市政化改造路橋拓寬技術應用分析[J]. 交通科技與管理, 2021(15):2.
- [2] 周天璧, 朱志勇. 路橋拓寬技術在公路市政化改造中的應用[J]. 綠色環保建材, 2020(8):2.
- [3] 陳洪. 公路市政化改造拓寬基本需求及施工技術運用要點分析[J]. 決策探索(中), 2020, No. 651(05):60-60.
- [4] 周亞文. 探究公路市政化改造總體設計思路與實施[J]. 品牌研究, 2020(30):50.
- [5] 方思敏. 公路市政化改造的總體設計方案[J]. 工程建設與設計, 2021(18):3.
- [6] 路璐, 朱小萍. 公路市政化改造的關鍵節點交通規劃設計方法[J]. 交通世界, 2021(22):2.
- [7] 王振, 張保坤. BIM技術在市政路橋設計施工方面的應用淺析[J]. 工程建設(2630-5283), 2020, 003(003):P. 17-20.
- [8] 王敏, 石碩. 交通設計在城市道路施工中的應用[J]. 建築技術研究, 2021, 4(5):38-39.
- [9] 劉凱. 公路市政化改造路橋拓寬技術的應用分析[J]. 智能城市, 2020, 6(1):2.