

## 呼包改扩建项目中桥涵加宽技术与措施

白海强<sup>1</sup> 张允<sup>2</sup>

1 中国城市建设研究院有限公司, 陕西 西安 710076

2 中联西北工程设计研究院有限公司, 陕西 西安 710068

**[摘要]** 建国以来, 随着我国社会主义建设事业的发展, 我国的公路桥梁建设取得了很大的发展。但是我国公路桥梁的技术状况仍远远不能适应交通运输的发展, 特别是近年来, 随着国民经济的快速发展, 公路荷载等级和交通量不断增加, 早期建设的高速公路技术标准低、通过能力差(载重标准低、宽度窄), 容易发生大面积拥堵现象, 加上多年运营造成不同程度的损伤, 严重地限制了通过能力的提高。为了提高道路服务水平和满足急剧增长的交通要求, 更好地为经济建设服务, 许多高速公路将面临着改扩建问题, 以提高高速公路的通行能力。改扩建过程中, 由于资金的问题, 除了进行一定数量上跨被交道上跨桥的建设外, 大部分桥梁需要加宽利用。因此, 如何充分利用现有桥梁, 对其进行有效的技术改造, 将是公路桥梁改扩建过程中一个重要的任务。文中将对该项目桥梁加宽过程中的技术与措施进行总结。

**[关键词]** 公路桥梁; 荷载等级; 交通量; 技术标准; 高速公路; 加宽利用; 技术改造

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8715

中图分类号: U418.8

文献标识码: A

## Bridge and Culvert Widening Technology and Measures in the Hohhot-Baotou Renovation and Expansion Project

BAI Haiqiang<sup>1</sup>, ZHANG Yun<sup>2</sup>

1 China Urban Construction Design & Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710076, China

2 China United Northwest Institute for Engineering Design & Research Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710068, China

**Abstract:** Since the founding of China, with the development of socialist construction in China, the construction of highway bridges has made great progress. However, the technical status of highway bridges in China is still far from being able to adapt to the development of transportation. Especially in recent years, with the rapid development of the national economy, the load level and traffic volume of highways have continuously increased. The early construction of expressways had low technical standards and poor carrying capacity (low load standards and narrow widths), making them prone to large-scale congestion. In addition, years of operation caused varying degrees of damage, severely limiting the improvement of carrying capacity. In order to improve the level of road service and meet the rapidly increasing traffic requirements, and better serve economic construction, many highways will face the problem of renovation and expansion to improve the traffic capacity of highways. During the renovation and expansion process, due to financial constraints, in addition to the construction of a certain number of overpasses and overpasses, most of the bridges need to be widened and utilized. Therefore, how to fully utilize existing bridges and carry out effective technical transformation will be an important task in the process of highway bridge reconstruction and expansion, which will summarize the technology and measures during the bridge widening process of the project.

**Keywords:** highway bridges; load level; traffic; technical standards; expressway; widening utilization; technical transformation

### 1 项目概况

呼和浩特至包头高速公路修建于90年代, 是“国高网”京藏高速公路以及京新高速公路在内蒙古境内的其中一段, 是连接我国华北和西北地区的重要干线, 也是内蒙古最重要的对外通道和经济主干线。此处近年来由于交通量的不断增加, 经常发生大面积的拥堵现象。因此, 将原先的双向4车道改建为双向8车道; 它的改扩建不仅可以大大缓解交通拥堵问题, 而且将促进沿线中心城市和公路两侧迅速形成经济带, 大大改善投资环境, 对加快内蒙古中西部地区的资源开发和农副产品、鲜活物资的运输, 促进沿线地区的经济发展, 配合“国高网”的建设都有重要意义。

### 2 桥梁扩建总体方案

本项目路线所经区域水系较发育, 受冰雪融水及降水补给, 水位季节变化较大, 河道短而分散, 最后散失于绿洲或平原水库中。根据桥梁检测结果分析, 现有桥梁需要针对不同状况的桥梁采取不同的改扩建方案。现根据桥梁使用现状及改扩建具体要求, 拟采取如下方案:

(1) 对检测破损程度较轻的桥梁采用“原桥加固利用、外侧拼宽新建”方案;

(2) 对检测上部出现较严重破损、下部可维修养护使用的部分桥梁采用“下部加固利用、上部拆除重建”方案;

(3) 对检测下部及上部结构破损严重的桥梁采用

“全桥拆除重建”方案。

### 3 桥梁改造方案

结合桥梁上、下部使用状况，新旧桥梁之间，从上部到墩台盖梁、墩台身、基础，有相互连接或不连接等多种方案。

表 1 国内已建项目桥梁拼接方案对比表

加宽拼接方案	上、下部均不连接	上、下部均连接	上部连接下部不连接
项目名称	广佛高速	沈大高速	沪宁高速、沪杭甬高速、京珠高速、连霍高速
优点	新旧桥梁完全独立，各自受力，简化了施工程序，消除了连接的技术问题，可以避免由于新旧桥梁混凝土收缩、徐变和地基沉降差在拓宽后桥梁上部结构中产生的影响。	新旧桥梁构成整体，能够较好地共同受力。	新旧桥梁间下部受力互不影响，上部连接对下部结构内力产生的影响很小。
缺点	新旧桥梁的不均衡挠度及沉降差会造成连接部位沥青铺装层破坏，形成纵向裂缝和横向错台，影响行车舒适性和桥面外观，增加后期的养护维修费用。	由于新旧桥梁的沉降差及材料的差异会产生较大的附加内力，易使下部结构“盖梁、系梁、桥台连接处”产生裂缝；同时上部结构也有产生裂缝的可能，维修困难；工程成本高，施工技术复杂、步骤繁琐。	由于新旧桥梁的沉降差及材料的差异会使上部连接部位产生一定的附加内力，使上部结构有产生裂缝的可能。
应用现状	现已不再应用	并未大规模推广	目前广泛应用



图 1 拼宽效果断面图

### 4 桥梁现状与加宽技术与措施

通过对该项目所有原有桥梁进行技术资料、现场外观的调查，以及进行荷载试验对桥梁现场检测，通过试验数据进行分析评估，最终将桥梁的加宽进行了如下分类，并相应的制定了不同类型桥梁的加宽技术与措施。下面将按不同类型逐一介绍：

#### 4.1 小桥与通道

桥梁现状：原有小桥和通道沥青桥面铺装均出现不同程

度的缺陷及损伤现象，例如：裂缝（纵向、横向）、坑槽、车辙、拥包、磨光和起皮等。梁板底部有裂缝，且有钢筋外露，较缝混凝土脱落，在雨天桥梁漏水严重。桥梁下部结构整体良好，有部分台帽、台身钢筋外露，混凝土出现剥落、细小裂缝和蜂窝麻面；有水流地方基础下方有冲空现象。

原因分析：

(1) 桥面铺装与上部结构出现损坏主要原因为原设计荷载标准偏低，现在重型车辆增多、行车密度增加而导致不能满足要求，实际受力状态与设计不符。

(2) 桥梁排水的缺陷往往会通过桥面铺装的裂缝等缺陷，破坏整个桥面系，导致梁板较缝破损，整体性变差，从而破坏了桥梁承重结构构件的耐久性能，变得越来越差。

(3) 旧的施工工艺与材料存在一定的缺陷也是桥梁出现损伤的一个主要原因。

加宽方案：考虑到所有通道与小桥均出现上面所述状况，因此，拟定拆除更换所有小桥通道上部结构，加宽利用下部结构。

技术措施：

(1) 为了保证安全施工，在进行加宽部分基础施工时，应用钢板桩对老桥桥台进行支挡防护。

(2) 考虑到此项目为改扩建项目，因此在施工过程中需要保证交通不中断，因此，先施工加宽部分，等加宽部分满足强度要求后，封闭原有车道，将交通引至新建部分，按此施工至全部通车。如图 2：

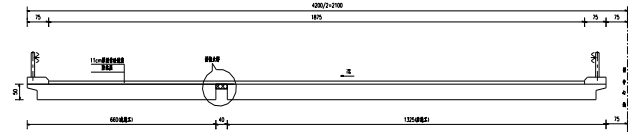


图 2 小桥通道拼宽断面图

(3) 桥梁铺装采用新型沥青混凝土材料并设置新型防水材料。

(4) 桥台背墙连续处设置泡沫板或者纤维材料，以减少桥梁纵向的变形，减小应力变形，防止桥台处产生横向裂缝。

(5) 对桥台出现的台帽、台身钢筋外露，混凝土出现剥落、细小裂缝和蜂窝麻面采用涂抹法或者浇灌法进行修补；裂缝通常采用高分子化学材料进行修补。主要是考虑到这种材料硬化后强度较高，通过它们与裂缝周围受损或者已经疏松的混凝土形成整体，能起到修补或者补强的作用。

(6) 平面处于曲线段的桥梁，由于新老规范对于超高段横坡的区别，因此在桥台施工过程中可能遇到：老桥台帽低于设计标高，此种情况需要加高老桥台帽直至设计标高；老桥台帽高于设计标高，此类情况需要凿除旧桥台帽，重新施工旧桥台帽至设计标高。

(7) 基础下方有冲空现象的应进行回填处理，并在基础周围设置冲刷防护。

(8) 对于桥下有通行要求的通道，应设置龙门架，

保证通车与施工安全。

#### 4.2 大中桥

桥梁现状:桥梁沥青桥面铺装均出现不同程度的缺陷及损伤现象,例如:裂缝(纵向、横向)、坑槽、车辙、拥包、磨光和起皮等;桥梁梁板结构良好,底部有轻微漏水现象;墩台处有漏水痕迹,墩台台帽、台身钢筋外漏,混凝土出现剥落、细小裂缝和蜂窝麻面;有水流地方基础有系梁外漏,基桩顶已露出地面1-2m。

原因分析:

(1)桥面铺装出现损坏主要原因为原铺装设计荷载标准偏低,现在重型车辆增多、行车密度增加而导致不能满足要求。

(2)桥梁泄水管系统的堵塞或者缺陷导致桥梁有漏水现象。

(3)旧的桥面施工工艺与材料存在一定的缺陷。

加宽方案:考虑到桥梁上部结构基本完好,可以满足行车要求,因此对桥梁上下部进行加宽利用。如图3:

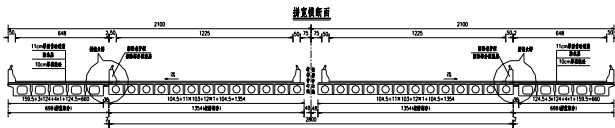


图3 大中桥拼宽断面图

技术措施:与小桥通道相同部分这里就不再介绍。

(1)桥梁加宽过程中由于新老规范对于超高段横坡的区别,因此部分老桥梁板需要采用顶升方法进行施工,重做现浇层,桥面铺装。

(2)对桥面沥青混凝土良好桥梁刨洗2cm,重新铺装;对于裂缝较大、较多,漏水严重桥梁,重做桥面铺装。

(3)桥梁加宽过程中应拆除老桥伸缩缝,按加宽后桥梁重新安装伸缩缝。

(4)对于冲刷较严重桥跨处,应设置石笼进行防护,并设置导流设施。

(5)对加宽处接缝应先凿除老桥边梁50cm范围内的桥面现浇层混凝土,暴露其受力钢筋,对于原边板有25cm悬臂的,可采用先切除原边板的25cm悬臂,然后在老桥空心板上缘植入钢筋,对于无悬臂的,可直接在老桥空心板上缘植入钢筋,之后将此两部分钢筋与新建桥桥面现浇层钢筋及空心板上缘预留钢筋对应焊接,最后将拼接部位、老桥桥面现浇层凿除部分、新建桥面现浇层整体一起浇筑,形成连接。



图4 桥梁上下部加宽断面图

#### 5 涵洞接长方案

全线既有涵洞以钢筋混凝土盖板涵为主。根据现有涵

洞实际情况,对破损严重的涵洞进行拆除重建,其余涵洞结合实际使用情况进行病害治理并拼接宽长;另外,因改线而新建路线的涵洞根据项目工期安排,可能需要冬季施工,从而该段新建涵洞采用钢波纹管涵。

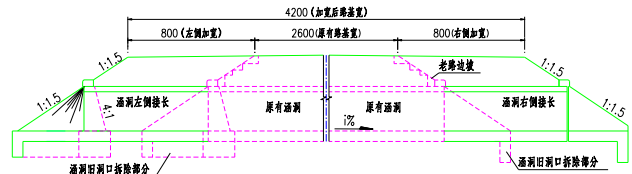


图5 涵洞接长方案

#### 6 结语

之前由于旧高速公路的缺陷,导致高速公路在改扩建过程中存在着各种各样的问题,但是近年来,随着高速公路的改扩建项目越来越多,设计和施工者在不断的实践过程中,通过不断的努力,总结改扩建中的勘察设计施工经验,不断解决了实际中各种各样的难题,再加上近年来企业专门为改扩建项目生产发明的各种新的施工工艺与材料,使得改扩建项目已经在我国形成了一套成熟完整的设计施工体系,不断促进了我国交通运输事业向更加安全、经济、科学的方向发展。

#### [参考文献]

[1]中交公路规划设计院主编.公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范:JTGD62—2004[S].北京:人民交通出版社,2004.  
[2]交通部公路规划设计院.公路桥涵设计通用规范:JTJ 021—89[S].北京:人民交通出版社,1999.  
[3]中交第一公路勘察设计研究院有限公司主编.公路桥梁加固设计规范:JTG/T J22—2008[S].北京:人民交通出版社,1999.  
[4]交通部公路规划设计院.公路桥涵地基与基础设计规范. JTGD60—1985[S].北京:人民交通出版社,1985.  
[5]樊志强,魏平,柴玉卿.高速公路改扩建项目的桥梁加宽设计[J].山西建筑,2007(6):309-310.  
[6]张世平,廖朝华.桥涵构造物扩建的勘察方法与拼接设计思路[J].中国科学技术协会声像中心,2007(1):701-708.  
[7]郭永琛,叶见曙编.桥梁技术改造[M].北京:人民交通出版社,1991.

作者简介:白海强(1987.4-),男,毕业于长安大学;所学专业为道路桥梁与渡河工程,就职于中国城市建设研究院有限公司西北分院,市政所副总工程师,高级工程师;张允(1985.12-),男,毕业于长安大学;所学专业为道路桥梁与渡河工程,就职于中联西北工程设计研究院有限公司,市政工程院院长助理,高级工程师。