

高速公路改扩建工程

GAOSUGONGLUGAIKUOJIANGONGCHENG

技术与实践

JISHUYUSHIJIAN

徐强 等 编著



. 36



人民交通出版社
China Communications Press

Gaosu Gonglu Gaikuojian Gongcheng Jishu yu Shijian
高速公路改扩建工程技术与实践

徐 强 等编著



人民交通出版社

内 容 提 要

本书依托河南省高速公路改扩建实体工程,针对改扩建方案比选、路基拼接、桥梁拼宽、互通式立交、分离式立交以及通道和涵洞的扩建等关键工程技术问题,进行了探索和研究。本书着重介绍了山区高速公路改扩建工程的单侧拼接加宽相关的工程技术问题,列举了平原区和山区高速公路改扩建工程从工可到设计、实施的工程实例。

本书可作为公路工程设计和施工技术人员参考书,也可供相关专业大专院校的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

高速公路改扩建工程技术与实践/徐强等编著.

—北京:人民交通出版社,2010.8.

ISBN 978-7-114-08536-9

I. ①高… II. ①徐… III. ①高速公路—改造—道路
工程—研究 IV. ①U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 132779 号

书 名: 高速公路改扩建工程技术与实践

著 者: 徐 强 等

责任编辑: 丁润铎

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 11.75

字 数: 201千

版 次: 2010年8月第1版

印 次: 2010年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08536-9

定 价: 30.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《高速公路改扩建关键技术系列丛书》

编审委员会

主任委员:范跃武

副主任委员:徐 强 常兴文 王 丽

王世杰 张伟中

《高速公路改扩建工程技术与实践》

编审委员会

主 编:徐 强

副 主 编:王 丽 李广慧 王笑风

编写成员:刘东旭 杜战军 朱建强 周艳丽

韩文涛 苏沛东 马 灵 李孟绪

龙志刚 张 可 王 燕 杨 磊

葛梦澜

前 言

随着我国经济持续快速发展,高速公路的建设十分迅猛,截至 2009 年年底,中国高速公路通车总里程已达 6.5 万 km,总里程居世界第二位。河南省地处我国中部,是连接东西南北的交通枢纽,从满足长远经济发展和交通需求的角度出发,对境内的高速公路进行改扩建将是今后公路建设的主旋律。G30 高速公路刘江至广武段改扩建工程建成通车,宣告了河南省首条高速公路改扩建工程正式投入运营,而河南省境内的 G4 和 G30 高速公路其他路段的加宽扩建工程也已全面启动,计划五年内将目前的四车道高速公路扩建为八车道高速公路。

高速公路改扩建项目主要分为平原微丘区和山岭重丘区两大类。因此,改扩建方案设计和施工各有特点,其中不但涉及扩建方案比选、路基拼接、旧路改造和桥涵等构造物的扩建等关键工程技术问题,而且包含交通组织设计等问题。由于目前我国还没有成熟、统一的高速公路改扩建设计方法,尽管在设计规范中有公路扩建的条款,但仅针对新、老路基路面交接部位的连接问题,提出了一些具体的设计要求和施工要点,并没有针对路基、路面和桥涵构造物加宽拼接提出具体的设计指标。与新建高速公路项目相比,高速公路的改扩建工程本身就是一项繁杂的系统工程,而且由于各地的高速公路地形、地质条件差异较大,在高速公路改扩建的实践中还存在不少问题。河南省交通规划勘察设计院有限责任公司在承担 G4 和 G30 高速公路河南省内段改扩建设计任务的同时,还针对一些高速公路改扩建关键工程技术问题进行了深入的研究,如在路基拼接技术、旧路改善技术、桥涵构造物拼接技术以及改扩建交通组织等方面进行专题研究,这些研究成果将陆续整理并出版。

考虑到本书是一本介绍高速公路改扩建实践的著作,读者对象多为从事工程设计和施工的技术人员,因此,本书主要针对高速公路改扩建

计中涉及的工程问题进行阐述,没有过多地从理论上进行研究。

河南省交通规划勘察设计院有限责任公司的技术人员参与编写了本书。其中,设计一分院参加了第一章、第四章的编写,设计二分院参加了第五章、第七章的编写,设计三分院参加了第七章的编写,设计四分院参加了第三章、第八章的编写,规划分院参加了第二章、第六章的编写,全书由总工程师王丽教授级高工审阅。

本书在编写过程中得到了河南省交通运输厅及交通系统各单位的支持与帮助,在此表示感谢。最后,感谢人民交通出版社的丁润铨、张一梅编辑,为本书的出版付出了辛勤的劳动。

编 者
2010年6月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 高速公路改扩建的必要性	1
1.2 国内外高速公路改扩建的现状与发展	3
第 2 章 高速公路改扩建工程可行性研究	12
2.1 改扩建工程可行性研究的必要性与内容.....	12
2.2 改扩建工程交通量调查与分析.....	17
2.3 路面结构调查与评价.....	22
2.4 桥梁结构承载力调查与评价.....	26
2.5 改扩建工程经济分析与评价.....	29
第 3 章 高速公路改扩建方案及其确定	39
3.1 制订改扩建方案的原则.....	39
3.2 改扩建方案设计.....	39
3.3 改扩建方案论证.....	42
3.4 高速公路改扩建方案.....	47
第 4 章 平原区高速公路改扩建关键技术	49
4.1 路基加宽技术.....	49
4.2 路面加铺及沥青再生技术.....	51
4.3 桥梁及分离式立交桥加宽拼接技术.....	55
4.4 互通式立交扩建技术.....	59
4.5 桥梁拆除.....	60
第 5 章 山区高速公路改扩建关键技术	62
5.1 山区路基加宽方案.....	62
5.2 山区高速公路单侧加宽关键技术.....	69
第 6 章 改扩建施工的交通组织设计	80
6.1 交通组织设计的原则.....	80
6.2 交通组织方案设计.....	82

高速公路改扩建工程技术与实践

第7章 高速公路改扩建工程实例	96
7.1 G4 高速公路安阳至新乡段改扩建工程	96
7.2 G30 高速公路郑州至洛阳段改扩建工程	130
第8章 高速公路改扩建效果和经验总结	171
8.1 高速公路改扩建的效果和经验	171
8.2 高速公路改扩建的建议	175
参考文献	177

第1章 绪 论

随着我国经济持续快速发展,高速公路的建设十分迅猛。河南省的高速公路建设在全国范围内是比较领先的。1995年12月,连霍高速公路郑州至洛阳段通车,这是河南省第一条建成通车的高速公路。此后的十余年,河南省高速公路建设步入快速发展阶段。截至2009年年底,河南省境内的高速公路通车里程达到4860km,连续四年位居全国之冠。国家高速公路网规划的河南省内路段已全部建成通车。由于早期高速公路受经济发展水平和技术所制约在设计理念、技术标准、施工方法等方面,都处于相对较低的水平,同时交通量剧增造成的道路病害也日益增多,“通而不畅”的现象日趋显现,由此引发的交通延误和交通事故屡见不鲜,已经不能满足“高速、快捷、安全”的设计要求。因此,从2005年开始,贯通河南省境内的连霍高速、京港澳高速公路河南段,逐步由双向四车道加宽升级至双向八车道,朝着“畅、洁、绿、美、安”的现代化高速公路目标迈进。

1.1 高速公路改扩建的必要性

1.1.1 满足交通量日益增长的需要

由于受建设时社会经济水平、技术条件和建设思想的制约,我国早期建设的高速公路以双向四车道为主,能够满足当时的交通需求,建成通车后对沿线区域的社会经济发展都起到了很好的促进和带动作用。近年来,我国经济一直处于高速增长态势,极大地拉动了高速公路沿线交通需求的快速增长,年平均增长率多在10%以上,有的甚至达到20%以上,远远超过项目规划立项时交通量的增长预测值。由此造成早期建设的高速公路交通量激增,出现通行能力不足、交通服务水平下降的情况。下面以已经或正在改扩建的几条高速公路的交通量增长为例进行说明。

原广佛高速公路于1989年建成通车,是广东省第一条高速公路。随着珠三角地区的经济快速发展,该高速公路交通量逐年剧增,其日均交通量由开通初期

的 6 000 辆增长到 1996 年的日均 55 000 辆,交通量达到饱和。

原沈大高速公路于 1984 年 6 月开工建设,1990 年 9 月全线建成通车时,全线日均交通量为 6 739 辆。运营 10 年间,交通量以年均 11.8% 的速度增长,至 2000 年其日均交通量已达 20 613 辆,2005 年日均交通量已达 29 800 辆。

原京津塘高速公路在 1991 年建成通车时只有不到 2 000 辆的日均交通量,而至 2005 年,15 年内日均交通量已经增加到 26 000 辆,增加了 20 多倍,年均交通量增长超过 10%。其分年的日均交通量如图 1-1 所示。

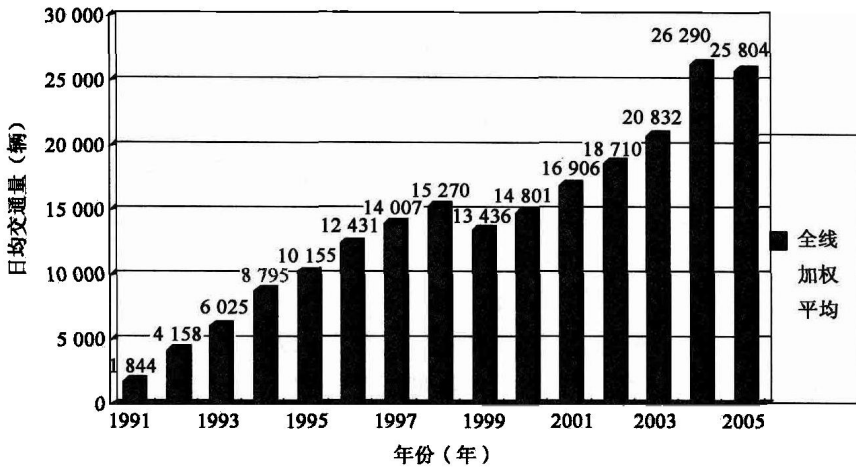


图 1-1 京津塘高速公路改扩建前日均交通量

原沪宁高速公路于 1992 年 6 月开工建设,全长 249.45km。1996 年 9 月 15 日,全线建成并投入运营。建成后,全线年均交通量平均增长率为 18.3%;2002 年全线的日均交通量为 41 143 辆。

连霍高速公路开封至洛阳段全长 200.2km,于 1991 年 6 月开工建设,1995 年 12 月全线建成通车,是河南第一条功能设施齐全、全封闭、全立交的双向行驶四车道高速公路。据资料统计,G30 高速公路 1999~2004 年郑州至洛阳段交通量平均增长率为 6.80%,其中郑州至巩义段为 7.24%,2004 年日均交通量分别为 25 147 辆和 27 291 辆。根据交通量预测结果,2010 年日均交通量将达到 33 785 辆,接近二级服务水平时的通行能力上限;2011 年郑州至洛阳段日均交通量将达到 36 203 辆;2015 年日均交通量将达到 47 748 辆,即将达到四车道高速公路通行能力的上限。

以上数据表明,国内早期修建的高速公路要么已经达到饱和,要么接近饱和和交通量。对其进行改扩建,提高其通行能力,符合经济和交通发展的客观要求。

1.1.2 提高服务水平的需要

高速公路交通量不断增长造成的直接后果是高速公路的服务水平日益下降,主要表现为交通拥挤时有发生,行车速度和通行能力明显降低,不能满足快速和舒适的通行要求。例如,原沪宁高速公路由于交通量不断增长,特别是大型车明显增加,导致沪宁高速公路服务水平日益下降,通车仅6年时间,其道路服务水平已接近三级服务水平。原四车道的广佛高速公路于1989年8月建成通车。随着珠三角地区的经济飞速发展,广佛高速公路的交通量逐年剧增,至1995年年底,日均交通量已达55 000辆,通行能力已经饱和,服务水平逐年降低,交通事故也逐年增加,高峰期经常发生堵车现象。

一方面,服务水平的降低使高速公路失去了快捷、舒适的特征,不再适应社会、经济发展的需要。此时,高速公路对经济发展不仅不具有促进作用,而且开始起制约作用。因而,对旧线进行改造、扩建成为必然要求。

另一方面,受当时路面设计理论和施工工艺、设备、材料等因素影响,早期修建的路面设计标准较低,部分施工技术还不够完善,加上近年来超限、超载车辆的作用,使得路面的裂缝、车辙、龟裂、磨光等病害过早地出现,桥面构造往往破损严重,不但影响行车的舒适性,而且容易引发交通事故,严重影响行车的安全性。因此,对旧线改扩建一般结合大修进行。这样既能提高通道的通行能力,又能对原有路线进行改造,起到一举两得的效果,确保高速公路处于较高的服务水平。

从河南省境内几个高速公路的改扩建项目的实施情况来看,扩容改造基本上都结合大修进行,并收到了很好的效果。

1.2 国内外高速公路改扩建的现状与发展

1932年,德国修建了从波恩至科隆的高速公路,世界第一条高速公路自此诞生。高速公路因其行车速度快、通行能力大、经济效益高、行车舒适安全等特点备受世界各国青睐。高速公路已成为世界各国实现交通现代化的一个主要标志。高速公路通车里程已经成为衡量一个国家或地区经济发达程度的一项重要指标。

截至2009年年底,全世界已有80多个国家和地区拥有高速公路,高速公路通车里程已超过25万km。目前,美国高速公路网已基本建成,总里程约10万km,居世界第一位,连接了美国所有人口在5万人以上的城镇。我国高速公路通车

总里程已经达到 6.5 万 km,居世界第二位。其他高速公路比较发达的国家还有英国、法国、德国、加拿大、日本等。

总体上说,由于西方发达国家早在 20 世纪 30 年代就开始修建、改造高速公路,对于高速公路的改扩建已经有了比较系统、完备的认识。随着技术的进步和对环境重视程度的提高,国外高速公路改扩建由过去简单地考虑满足交通功能的思维模式转变为考虑交通、生态、环境、经济、技术、社会影响等综合效益的扩建模式,从单目标问题转化为多目标综合寻优问题。下面以美国和日本在高速公路改扩建方面的经验为例进行介绍。

1.2.1 美国高速公路改扩建

美国在高速公路建设上取得的成就是有目共睹的。第二次世界大战以后,因美国国防需要,美国开始在国内大规模地建设高速公路。到 20 世纪 60 年代中期,美国的高速公路网基本成形。由于国情不同,美国的土地利用政策相对宽松,因此高速公路建设具备很好的前瞻性,在公路设计和建设中坚持长远的观点。例如,美国高速公路的中央分隔带通常设计得较宽:1956 年国家州际公路和国防公路集合设计标准中规定城区高速公路中央分隔带宽 4.9m,乡村区高速公路的中央分隔带宽 11m;1967 年出版的 AASHTO 规范中推荐的最小中央分隔带宽为 18~24m,靠近城区的中央分隔带为 7~8m。较宽的中央分隔带既便于排水、管线布设和交通安全设施等的布置,也便于将来的道路拓宽。

随着经济的发展及交通量的不断增加,从 20 世纪 70 年代中期至 80 年代中期,美国掀起了一股大规模的高速公路改扩建热潮。出于对环境保护的考虑,联邦政府非常赞同对旧线进行拓宽扩建。由于美国的路基拓宽改造一般在中央分隔带内进行,所以新老路基的沉降差异问题并不突出。

在桥梁拓宽方面的通用做法是:对于既增加桥宽又加大孔径的桥,老桥的上下部都要拆除,采用分段施工。先改造一侧,老桥维持通车,然后,再利用新建的一侧通车,拆除旧桥,修建另一部分;最后,现浇两部分间的湿接缝。对于只增加宽度的桥梁,则在原来的基础上加宽。大部分桥梁上部结构为 T 形,加宽时只需凿除旧桥边梁的翼缘,通过现浇混凝土把新旧桥的桥面板连为整体,下部基础、盖梁等则是新老桥分离的。

在此期间,对扩建方案的研究主要针对具体项目中的工程技术问题,类似我国目前所处的高速公路改扩建初期阶段。随着对高速公路扩建问题探索的深入,TRB 组织于 1983 年在美国召开了高速公路扩建工程专题国际会议。该会

议比较完整地总结了发达国家近 10 年来对高速公路扩建的技术方法,主要集中在结构拼接和施工方法上的总结,而对于高速公路改扩建的方案设计、比选以及线形设计等问题几乎没有涉及。1983 年,美国的 Jack E. Leisch 在 ITE Journal 上发表了名为《高速公路改扩建设计特点和方案研究》的论文,较为系统地论述了在高速公路改建拓宽中在几何线形设计方面普遍遇到的问题,尤其是对立交上设计作了很精辟的总结。

在美国,有一个比较成熟的经验,即有经验的设计师在公路桥梁的规划设计阶段,通常会对其日后的拓宽作一定的考虑,如 SBWM(Strutted Box Widening Method)法和 SGWM(Strutted Girder Widening Method)法就为预应力混凝土箱梁的拓宽提供了一个很好的思路。

SBWM 法和 SGWM 法的本质都是利用撑杆来支撑加宽的桥面,应用到现浇桥梁加宽中称做 SBWM 法,应用于预制梁桥加宽中则称做 SGWM 法。SBWM 法或 SGWM 法要求在原有桥梁设计时考虑后期拓宽的需要,即对梁高等结构基本尺寸作充分的预留,使之能满足日后拓宽结构的受力要求;在构造上,应预留预应力管道位置以及斜撑支撑点构造,为后续拓宽提供便利,如图 1-2~图 1-4 所示。

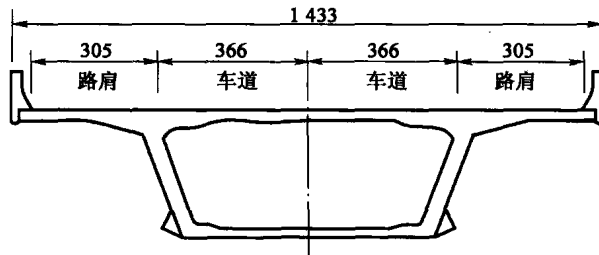


图 1-2 第一阶段的两车道箱梁结构断面示意图(尺寸单位:cm)

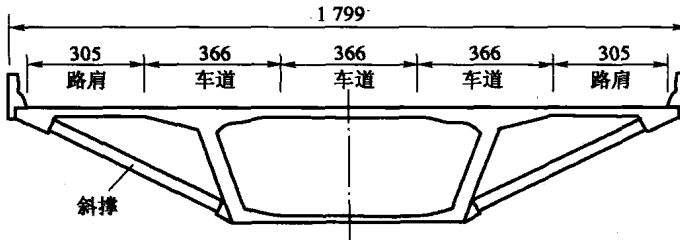


图 1-3 第二阶段的三车道箱梁结构断面示意图(尺寸单位:cm)

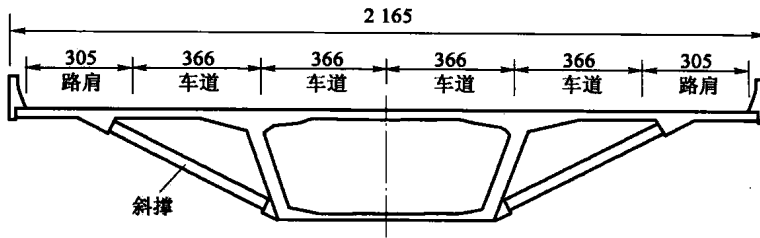


图 1-4 第三阶段的四车道箱梁结构断面示意图(尺寸单位:cm)

从 20 世纪 80 年代末至今,环境与公共关系对高速公路改扩建项目的重要性越来越突出。美国在高速公路改扩建方面的研究,越来越多地侧重于扩建项目如何减少对自然环境和公众生活的影响,如何有效地与公众进行沟通,如何在工程中利用先进的技术等问题,在改扩建项目的方案设计、比选、施工区道路安全性和施工区的交通组织等方面的技术日臻成熟。

1.2.2 日本高速公路改扩建

日本于 20 世纪 60 年代初开始建设高速公路,到了 20 世纪 80 年代,陆续建成了名神、中央、东名、首都、阪神等干线高速公路,初步形成了高速公路干线网络。此后,开始大力兴建与干线交叉的支线高标准道路。目前,日本全国高速公路总里程接近 8 000km,最终目标是在全国建成总长度为 11 520km 的高速公路网络。

日本的高速公路建设也经历了高速发展、注重提高质量、兼顾维修保养出精品三个阶段。和美国一样,日本的公路部门非常重视前期的规划工作,充分体现以人为本和经济实用的原则,为后续的改扩建留有余量,提供了较好的扩建条件。在技术方面,日本国内的施工企业非常注重技术创新工作,在路基处理、路基拼接、桥梁拼接和立交拓宽等方面,总结了很多实用的技术。概括来讲,日本在高速公路改扩建中积累的经验主要有以下几个方面。

(1) 路基处理技术

日本大多数地区属火山地貌,少部分地区为盆地和海相沉积平原,深软土地基分布较广。由于高速公路规划建设线路多呈南北纵向分布,少量为东西横断走向。道路所穿越的地区基本为山区、峡谷,软土地基处理量较小,因此,在道路新建和扩建中对局部软土地基段一般不作深层地基处理,而基本采用水泥或石灰进行土质改良、提前预压或用轻质填料进行路基填筑,以减少路基工后沉降。用轻质填料进行路基填筑是日本在高速公路扩建中总结的实用技术。目前,日本的轻质路基填料主要有两种类型:一种是空气泡沫砂浆和空气泡沫轻质稳定

土;另一种是发泡聚苯乙烯块或颗粒土。该技术的成功应用加快了道路新建和扩建施工进度,缩短了施工周期,具有较好的综合效益,近年来被广泛推广使用。

(2) 路基拼接技术

由于受地理条件限制,日本现已建成通车的高速公路中隧道和桥梁所占比例较大,填筑路基段大多位于山间峡谷,依山体而建。因此,根据地形条件,除少数一般的平原、丘陵挖、填方路基段采用两侧拼接加宽的方式外,其他路段多以单侧拼接加宽为主,局部路段的隧道、桥梁和路基采取分离新建的做法。由于对路基段的拼接应用了轻质填料技术,所以在拼接过程中一般不对原路基进行大面积开挖台阶和复压,从而加快了扩建的速度。

(3) 排水性沥青混凝土路面技术

在路面新材料应用方面,目前日本正在全国范围内大力推广排水性沥青混凝土路面。路面结构为:4cm 排水性沥青混凝土面层+6cm 沥青防水层+10~20cm 沥青处治基层+10~20cm 水泥处治底基层。其面层所用石料一般选用坚质砂岩,10~13mm 粒径石料占70%~80%,砂占10%~15%,矿粉占5%,树脂沥青占5%,空隙率达20%。从面层渗透的水在防水层表面排至路基边沟。尽管此种路面结构的建设成本比一般沥青路面高,但由于排水性沥青混凝土路面的摩擦系数较高且能降低行车噪声,消除普通路面车辆雨天行驶产生的尾雾现象,并具有较高的抗车辙能力,从而提高了道路的安全系数和行车的舒适性。因此,日本道路公团要求所有新建及改建的路面均采用此结构。

(4) 桥梁拼接技术

日本是地震灾害多发的国家,桥梁的设计更加注重抗震性能。所以,在道路扩建中,一般不对原桥作直接拼接加宽处理,而是与原桥并行新建,上下结构均不作连接。由于日本高速公路多通过山区,桥下净空较高,多采用钢桁架桥、钢箱梁以及其他形式的钢结构桥梁。在需要对原桥直接作拼接加宽处理时,上下部结构均作连接,以提高新老桥梁整体刚度。只有当预应力混凝土连续箱梁施加有横向预应力时,上部结构才不作连接。

(5) 跨线桥及立交扩建技术

在日本道路拓宽建设中,也经常遇到上跨桥的拆除和新建问题。日本的上跨桥大多采用钢结构,因此,其拆除相对较为简单。在上跨桥的新建方面,日本采用“同步施工、一次合龙”的方法,即在不影响道路通行的条件下,先在道路两侧浇筑钢筋混凝土斜拱托座式桥台,同时在预制厂预制好上跨桥主跨的全幅或半幅完整梁体,然后通过大型运输车辆运送到现场后,利用一台或多台大型起重机进行一次性起吊对接和安装锚固。这种工法仅在拆桥和架桥的吊装阶段会中

断交通,对交通的影响已降至最低。

由于高速公路沿线经济发展,增加横向交通通道的需求日益增加,日本许多已建成通车的高速公路经常面临增加横向交通通道的问题。由于地理环境的制约,许多地区无法通过新建上跨桥的方式来解决新增横向交通通道的问题。日本等许多发达国家早就开始了在保证上部道路通车条件下进行下穿通道施工相关技术的研究和试验工作。经过多年的实践,日本已成功地将用于铁路新增下穿通道的液压顶推混凝土箱体技术应用于道路下穿通道的施工中,并形成了自己独特的“单桩顶推、组合成梁、圈拱浇注”的工法。

关于预制钢筋混凝土箱梁以不断行顶推方式下穿现有高速公路,我国也有相关的尝试。河南省交通规划勘察设计院曾于2005年在郑开(郑州至开封)大道下穿京港澳高速公路的工程设计中成功运用了此方法,取得了很好的效果,值得今后在全国范围内进一步推广。

1.2.3 国内高速公路改扩建

我国内地高速公路的建设始于1984年6月27日开工的沈大高速公路,全长375km,于1986年开始分段投入使用,1990年9月1日全线通车。而1984年12月21日动工兴建的沪嘉高速公路全长15.9km,由于其在1988年10月31日建成通车,成为当时中国内地第一条通车的高速公路。随后广佛、沪宁、京津塘、京石、京沪、连霍等高速公路相继开通,在开通高速公路的沿线往往都形成了繁忙的经济走廊带,对沿线的经济拉动作用非常明显。因此,各级政府对高速公路优越性的认识更加充分,高速公路的建设得到了迅猛发展。

但是,近年来在高速公路建设中出现一个新的现象,那就是在新建高速公路里程不断增加的同时,对已建成高速公路进行改扩建和拓宽的要求也逐渐增多。对现有高速公路进行改建、扩建时,主要有两种选择,即新建复线或拓宽旧线。

新建复线是指在不改变现有道路的基础上,在距其较近范围(一般为5~10km)内新建一条与已有高速公路基本平行的道路,分担现有的交通量,以提高整个通道的通行能力。新建复线的主要优势在于增加路网密度,形成新的经济辐射区,而且规避了因拓宽带来的桥梁、路基拼接以及施工阶段的交通分流、施工组织等问题。济南至青岛高速公路和成渝高速公路的扩容就选择了这种方式。

但是,更多的高速公路改扩建项目选择了对现有公路进行拓宽改造,究其原因,主要有以下几点:

①从投资方面看,与旧线拓宽相比,新建复线方案不仅占用土地资源多、施

工周期长,而且需要修建大量的配套连接公路网,增加的投资较大。据统计,与新建复线相比,拓宽改造能节约一半以上的土地,节约40%~60%的工程造价。从已经完工的高速公路改扩建工程来看,改扩建时机的选择一般都结合旧线路面的大修时间。大修和拓宽同时进行,不仅可以节约投资,而且通过扩建还可以对旧线存在的道路及桥梁的缺陷进行集中处理。

②从通行能力看,一条八车道高速公路的通行能力大于两条四车道高速公路的容量总和。

③从管理和养护方面看,拓宽旧线更有利于后期的交通管理和维修、保养工作,可以节约大量的人力和物力。

④从社会和环境的影响方面看,既有旧线两侧经过多年的发展,已形成一个经济相对发达的产业带,新建复线短期内很难吸引旧线上的交通量,分流作用不会太明显,同时还给人们的出行带来路线选择的难题和困惑。此外,拓宽旧线对环境造成的影响也更小,旧线改造废弃的路面材料往往可以作为新拓宽部分的基层或基层再利用,不仅节约投资,而且减少对环境的不利危害。

⑤从技术上看,无论是路基路面、桥梁以及立交的拓宽拼接,还是施工期间的交通组织,现有公路工程技术基本都可以满足。

因此,在现阶段,选择旧线拓宽的扩建方式,可能更加符合现实的发展需求,很多已建、在建成计划建设的高速公路扩建都采用了此种方式。

(1) 沈阳至大连高速公路改扩建工程

沈阳至大连高速公路北起沈阳金宝台,南至大连后盐,总长348km,全线由双向四车道拓宽为八车道标准,路基宽度为42m,采用整体对称拼接的形式,设计行车速度为120km/h。该项目于2002年5月28日开始进行改扩建工程,并于2004年8月29日全线建成通车。

(2) 沪宁高速公路扩建工程

全线按照高速公路标准设计,全线由双向四车道拓宽为八车道标准,扩建路段总长248.2km,设计行车速度为120km/h,路基宽度为42.5m,采用整体对称拼接的形式。2003年5月扩建工程昆山先导试验段正式开工,2003年11月沪宁高速公路扩建工程全线开工建设,2006年6月28日全线交工验收。

(3) 沪杭甬高速公路扩建工程

沪杭甬高速公路拓宽工程于2000年起分段、分期扩建,基本上采用四拓八的整体拼接形式。一期工程为杭甬红垦至沽渚段,全长44km,于2003年底建成通车;二期工程为沪杭枫泾至大井段,全长95.612km,于2005年底建成通车;三期工程为杭甬沽渚至宁波段,全长80.82km,于2007年12月6日建成通车。