

Exploration and Practice of Key Technology  
of Expressway Extension Project in Southern China



# 南方地区高速公路改扩建工程 关键技术探索与实践

叶轩宇 / 编著



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

Nanfang Diqu Gaosu Gonglu Gaikuojian Gongcheng  
**南方地区高速公路改扩建工程**  
Guanjian Jishu Tansuo yu Shijian  
**关键技术探索与实践**

叶轩宇 编著



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

## 内 容 提 要

全书共分为七章。第一章为绪论,介绍国内外高速公路改扩建工程现状,并概述本书主要内容;第二章围绕高速公路改扩建工程总体设计、勘测设计、景观设计等开展研究;第三章阐述了老路路基工作性能的检测与评价、路基加宽的压实和补强、防排水等施工关键技术;第四章研究了既有路面检测与评价、加宽路面结构组合设计、沥青混合料再生等内容;第五章介绍了旧桥维修加固、桥梁拼接关键技术;第六章以昌樟高速公路改扩建工程施工过程中的交通组织为例,进行了交通组织与分析;第七章为节能减排关键技术。

本书内容涵盖了高速公路改扩建工程总体设计、路基加宽、路面加宽与沥青混合料再生、交通组织、桥梁维修加固、节能减排等关键技术,可供从事公路设计、施工及科研的技术人员参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

南方地区高速公路改扩建工程关键技术探索与实践 /  
叶轩宇编著. — 北京:人民交通出版社股份有限公司,  
2018.6

ISBN 978-7-114-13639-9

I. ①南… II. ①叶… III. ①高速公路—改建—道路  
工程②高速公路—扩建—道路工程 IV. ①U418.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 012583 号

书 名:南方地区高速公路改扩建工程关键技术探索与实践

著 者:叶轩宇

责任编辑:时旭

责任校对:宿秀英

责任印制:张凯

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

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)59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市密东印刷有限公司

开 本:720×960 1/16

印 张:15.75

字 数:277千

版 次:2018年6月 第1版

印 次:2018年6月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-13639-9

定 价:48.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

# 前 言

## FOREWORD

截至 2016 年底,我国高速公路里程已超过 13 万 km。由于受建设时社会经济水平、技术水平和建设思想的制约,在已经建成使用的高速公路中,绝大多数是双向四车道,六车道和八车道高速公路所占比例较低。随着国民经济的快速发展,我国公路客货运输量持续快速增长,汽车保有量大幅增加,常造成交通拥堵,甚至引发恶性交通事故,急需改扩建提高通行能力。自广佛高速公路加宽工程动工以来,先后有海南环岛东线、沪杭甬、沈大、沪宁、连霍、京港澳等高等级公路相继局部或全线扩建加宽。结合国外经验及根据我国未来经济发展预测,可以断言,全国主要经济干线走廊带内远期将需要 10 条左右车道的高速公路的通行能力。因此,高速公路的扩建加宽将是 21 世纪我国公路建设亟待解决和必须解决的重要课题。

我国南方地区夏季高温,四季分明,雨量大、雨季长,高液限土分布广泛,给高速公路路基加宽拼接带来了极大困难。虽然目前我国已完成超过 6000km 的高速公路改扩建工程,积累了较为丰富的工程实践经验,但由于我国幅员辽阔,不同地区工程各具特点,加之高速公路改扩建工程具有技术难度大、施工历时短、改扩建工程中保障老路畅通等技术特点,已有的高速公路路基拼接技术成果缺乏系统性,难以推广应用。尚未有针对南方湿热地区这一特殊气候、土质和地质特点的高速公路改扩建工程方面的技术书籍。

江西南昌至樟树高速公路(简称“昌樟高速公路”)是国家高速公路网(71118+6网)中上海至昆明国家高速公路的有机组成部分,是江西省“三纵四横”公路网主骨架的重要路段,也是江西省连接周边省份、加强对外联系,对接长珠闽、融入全球化的跨省高速公路运输大通道的咽喉要道,在路网中具有十分显要的地位。原建设期按南昌(省庄)至樟树(胡家坊)高速公路和樟树(胡家坊)至昌傅高速公路两个项目分期建设。其中,南昌(省庄)至樟树(胡家坊)段项目起于南昌市新建县省庄,终于宜春市樟树市胡家坊镇,于1995年12月18日开工兴建,1997年12月28日建成通车;胡傅高速公路北起樟树市胡家坊镇,与省庄至胡家坊段相接,止于樟树市昌傅镇,于1998年9月3日开工兴建,2001年1月1日建成通车。自建成通车,昌樟高速公路交通量逐年增长,到2010年4月,昌樟高速公路断面平均交通量已达34448pcu/d,最大段40734pcu/d;高峰时段交通量达到44807pcu/d,道路服务水平已明显下降。因此急需进行改扩建,以提高通行能力和服务水平。

昌樟高速公路改扩建工程地处南方地区,沿线降雨量大,高液限土分布广泛,改扩建工程面临保通、新老路基拼接、不良土质利用、废旧路面材料再生利用等技术难题。本书以昌樟高速公路改扩建工程为依托,为实现高速公路加宽工程的安全、耐久,结合工程实施中的实践经验和研究成果,对设计与施工过程中采用的新技术、新工艺、新材料、新设备等成果进行了总结、归纳和提炼,力求对我国高速公路加宽改造提供有益参考。

本书由江西赣粤高速公路股份有限公司叶轩宇编著,长沙理工大学张军辉教授和江西赣粤高速公路股份有限公司王剑负责统稿。叶轩宇负责第一章和第六章的撰写,袁怡、淦洪、邓文渊负责第二章的撰写,张军辉、张伟联、江平负责第三章的撰写,吴后选、王剑、金学勤负责第四章的撰写,陈荣芬、聂头龙、李颀劲、吴迎宾负责第五章的撰写,王

剑、徐洲、吴后选负责第七章的撰写。

本书编写过程中,江西省交通运输厅、江西省高速公路投资集团有限责任公司和江西赣粤高速公路股份有限公司领导高度重视,给予了大力支持。俞文生教授级高级工程师和吴革森教授级高级工程师为编写本书提出了许多建设性的指导意见,另外,许多专家和技术人员给予了帮助和支持,在此一并表示感谢。最后,感谢人民交通出版社股份有限公司的编辑,为本书的出版付出了大量的辛劳和智慧。

限于作者水平,书中疏漏和不足在所难免,恳请读者及同行批评指正。

作 者

2017年6月

# 目 录

## CONTENTS

第一章 绪论	1
第一节 研究背景及面临的问题	1
第二节 国内外高速公路改扩建工程研究概况	2
第三节 本书主要内容	7
第二章 高速公路改扩建工程设计关键技术	8
第一节 高速公路改扩建工程总体设计	8
第二节 高速公路改扩建工程机载三维激光扫描勘测设计	12
第三节 高速公路改扩建工程景观设计	19
第三章 高速公路路基加宽施工关键技术	27
第一节 老路基工作性能检测与评价	27
第二节 老路基加宽压实与补强	39
第三节 老路路床加固处理	45
第四节 路基综合防排水处理	53
第五节 加宽路基的变形观测	62
第四章 高速公路路面加宽设计与施工	72
第一节 老路路面检测与评价	72
第二节 加宽路面结构方案设计	87
第三节 新老路面横向拼接设计	100
第四节 乳化沥青冷再生上基层施工关键技术	108
第五节 稳定型橡胶改性沥青混合料在昌樟高速公路 改扩建工程中的应用	116
第五章 高速公路旧桥梁维修加固及桥梁拼接关键技术	125
第一节 PC 宽幅空心板结构性病害	125

第二节	昌樟高速公路桥梁加固施工关键技术·····	141
第三节	昌樟高速公路桥梁拓宽拼接技术·····	173
<b>第六章</b>	<b>交通组织与分析·····</b>	<b>181</b>
第一节	交通组织的重要性与设计思路·····	181
第二节	区域路网分析·····	183
第三节	区域路网交通组织方案·····	186
第四节	高速公路改扩建保通方案分析·····	187
第五节	工程实例·····	190
<b>第七章</b>	<b>节能减排关键技术·····</b>	<b>219</b>
第一节	高速公路远距离供配电系统自身能耗分析及节能措施·····	219
第二节	太阳能并网发电技术在高速公路供配电系统中的应用·····	226
第三节	温拌沥青路面施工技术·····	231
<b>参考文献</b>	<b>·····</b>	<b>237</b>



## ▶▶▶ 第一章 绪论

### 第一节 研究背景及面临的问题

1988年,沪嘉高速公路建成通车,结束了我国大陆没有高速公路的历史。高速公路具有运量大、速度快、辐射远、效益高等优点,对我国经济和社会的发展起到了很大的作用,极大地促进了物质文化等方面的交流。

改革开放以来,我国交通基础设施建设迈上新台阶,迎来了高速公路发展的新时代。截至2016年底,高速公路通车里程已突破13万km,但其中大部分为双向四车道。随着国民经济的发展,公路客货运输量持续快速增长,1995—2014年,客运量增长3.4倍,货运量增长3.5倍,而汽车保有量增长14倍,相当比例的高速公路通行能力已无法满足要求,经常造成交通拥堵,甚至引发恶性交通事故,严重制约了社会经济的发展。因此,加快高速公路网的升级改造、提高重要路段的通行能力已迫在眉睫。

高速公路改扩建主要面临如下几个问题:

(1)改扩建方式的选择需要综合各方面的因素,选择经济和社会效益最佳的加宽方式,不能仅考虑某一方面,如为了道路美观和交通组织方便而忽略工程量,造成投资巨大,因此选择合理的加宽方案尤为重要。

(2)整体性强的新老路基结合部可以很好地减缓差异沉降导致的路面开裂。由于我国南方地区潮湿多雨,早期修筑的高速公路没有中央分隔带排水或排水失效,造成老路路基内部渗水严重。因此,基于老路路基性能,提出路基加宽压实与补强、路床加固处理和路基综合防排水处理非常重要。

(3)节约资源、保护环境是我国的基本国策。道路建设与维护消耗大量资源,占用土地,污染环境。因此,交通行业是资源占用和能源消耗性行业,也是建设资源节约型、环境友好型社会的重点攻关领域。与新建高速公路比较,高速公路改扩建工程将大大减少土地资源占用、降低建设成本。此外,高速公路改扩建

工程将产生大量的废旧路面材料,通过开发这些废旧材料的循环再生利用技术,既可节约沥青、石料等原材料资源,亦可减少工程垃圾,保护环境。应采取合理的技术措施,在高速公路改扩建工程中体现绿色交通、节能减排的建设理念。

## 第二节 国内外高速公路改扩建工程研究概况

德国于1928—1932年建成世界第一条高速公路——波恩至科隆高速公路。早在1991年,德国就建成了完全覆盖全国5万人以上的城市及5万人以下城市覆盖率为90%的高速公路网,总里程达11000km。从1991年至今德国进入了又一个高速公路大发展时期,其中改扩建工程量达2380km,新建高速公路2313km,改扩建里程超过新建里程。美国于20世纪40年代开始修建高速公路,大部分为双向四车道高速公路,部分六车道高速公路,1956年国会通过了“洲际和国防高速公路网计划”法案,计划建设连接所有5万人以上的城市、服务于全国约68000km的高速公路网。20世纪50年代末,美国部分高速公路已不堪重负,开始进行高速公路改扩建,以六车道、八车道为基本车道。近年来,美国新建成的高速公路以八车道至十二车道为主,其中十二车道的路段占比近30%。荷兰截止1992年建成2118km的高速公路,主要以四车道及四车道以下为主,与我国比较类似。

总结各国高速公路发展历史,在发展高速公路早期由于经济技术和车流量低等原因建成较多四车道及四车道以下的高速公路,先建成高速公路网。随着经济的发展,待技术标准偏低、不能满足交通量需求时着手新一轮的高速公路建设以及高速公路改扩建,以符合社会 and 经济发展需求。我国也是沿着这一道路发展,目前面临新一轮高速公路发展期——新建和改扩建高速公路共同发展期。

### 一、国外高速公路改扩建发展状况

#### 1. 改扩建方式规划选择

美国、加拿大等国家,虽然土地面积辽阔,但是地质条件不像我国这么复杂,规划也比我国长远,在建设时遵循在中央分隔带预留车道的设计理念(图1-1),为后期改扩建提供了巨大的方便。进入20世纪70年代美国汽车运输快速发展,进入改扩建时期,大量采用中间预留带,不足时优先选择两侧加宽的方式,同时采用分离断面等处理方式。



图 1-1 预留中间分隔带加宽方式

日本于 20 世纪 60 年代开始新建高速公路,也经历了和我国相似的状况。经历了先期大规模建设,后期大量的改扩建。由于地势起伏较大,山地较多,除少数平原、丘陵挖、填方地带采用两侧拼接加宽方式外,其他多以单侧拼接加宽局部分离方式为主。路基拼接段多采用 EPS 等轻质填料技术,成本较高,但效果比较好。

综上所述,国外高速公路修建较早,规划相对长远,在初期设计时已经考虑了后期的改扩建,如大量采用中间预留车道,不足时优先采用两侧加宽。日本与我国情况相似,改扩建比较复杂,难度较大。

## 2. 地基处理与拼接

国外对于拓宽工程地基处理以及结合部拼接技术研究相对较早。1991 年,英国编制的《路桥设计手册》包含了普通公路的加宽工程及岩土工程的处治措施,但仅做了简要介绍,未做进一步研究。美国普渡大学的 Richard J. Deschamps 等人在 1999 年深入研究了普通的加宽路基,加宽路基的施工方法和设计指南随后也被制定了出来,并对相应的规范进行了修订,研究比较深入。澳大利亚 Bob. Andrews 在公路拓宽工程浅层软弱土处治中采用向软弱土中掺一定量的粉煤灰、石灰和固化剂等方法,取得了良好的效果。Ling J. M. (2003 年)、Marsh and Thoeny 等人(1999 年)进行了新旧路基横坡改变率的研究,建议横坡度改变不超过 0.3 ~ 0.5 个百分点。Jie Han 等利用数值方法研究了复合地基桩间距、旧路地基土性质、桩体强度等因素对控制拓宽路基沉降的效果。美国 AASHTO-2002 版设计方法中提出了很多我国可以借鉴的设计思路,明确提出新旧路基存在不良结合和不均匀沉降,必须使新旧路基形成一个有机整体,路基和路面在结构和功能上尽量使新路 with 旧路一致,尽量保持新旧路基筑路材料一致,但对于拓宽路基常见病害并没有明确提出结构设计方法。在新旧路基拼接技术方面,英国剑桥大学的 J. S. Sharma 等人利用大型离心模型试验和有限元方法对土工格栅应用于软土地基加筋进行了对比数据分析。由于有限元软件工程技术的发展,国外学者大量应用有限元软件技术进行了土工合成材料、复合地基处理、各

种施工工法等应用于路基拓宽工程的研究中,如 A. N. G. Van Meurs 等人对加宽路基的间隙法填筑进行了有限元数值计算, J. Hanl 等人以及 H. Habitr 等人研究了桩网复合地基法(GRPS 桩承加筋路基法)在路基加宽工程中的应用,研究了相关设计和分析方法,并采用有限元方法对其工程特性进行了分析等,取得了很多的研究成果。

欧美等西方发达国家高速公路起步虽然较早,但由于在修建初期考虑了以后经济和社会发展的需要,交通量的预测往往比较准确,能够满足以后交通量发展的需求,或者在修建时预留了中央分隔带加宽方式,为以后道路拓宽省去很多麻烦。因此,国外并没有进行大规模道路拓宽工程的实际需要,道路拼接技术研究得相对较少,并没有形成成熟的设计、施工、病害处理、工后成果分析等一整套的成熟体系。故可供我国借鉴的经验有限,我国需要加强这方面的研究,毕竟高速公路建设成本昂贵,一项科技上的进步在经济和社会上的贡献往往是极其巨大的。

## 二、国内高速公路改扩建发展状况

我国高速公路发展很快,只用了短短二十多年时间就建成了发达国家花费半个世纪建成的高速公路网,对国民经济发展起到了重要的推动作用。但也要看到由于过于注重规模和数量,并且受当时技术、资金和设计思路等条件的制约,对长远规划和技术等级考虑不足,导致很多高速公路不能满足交通量要求,服务水平明显下降,急需改扩建。由于我国进行高速公路改扩建的时间不长,在设计、施工、病害处理和预防等方面还有很多不足之处,导致改扩建道路容易产生路面纵向裂缝等一系列严重病害。《公路路基设计规范》(JTG D30—2015)、《公路路基施工技术规范》(JTG F10—2006)对高速公路改扩建仅做了一些原则性规定,内容很少。

### 1. 改扩建加宽方式的选择

高速公路改扩建的加宽方式有单侧加宽(图 1-2)、单侧分离、双侧加宽(图 1-3)、双侧分离及混合加宽等多种形式,路基拼接方式如图 1-4 所示。高速公路加宽方式的选择要综合各方面的因素,设计者往往需要做大量的工作才能选择最佳方案。如佛开高速公路改扩建工程加宽方式选择时,考虑了工程技术难度、交通组织和征地拆迁问题。

我国大多数高速公路采用老路拓宽的加宽方式,在改扩建方案的选择上都进行了大量的分析研究,对昌樟高速公路改扩建方案的选择具有重要的参考价值。

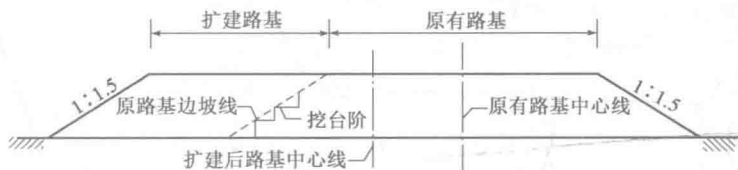


图 1-2 单侧加宽方式



图 1-3 双侧加宽方式



图 1-4 路基拼接方式

我国高速公路加宽工程大部分为双向四车道改扩建为双向八车道,采用双侧加宽的方案,适合我国高速公路的特点和交通量的发展速度。扩建为六车道时可满足近期车流量,但长远不行,加宽长度太短不利于施工且资金投入量相对于八车道方案不经济。如果选用八车道以上的加宽方案,技术难度和资金投入量增长迅速,且容易出现反坡、纵向裂缝等严重病害,且不宜交通量的增长速度,造成浪费。故八车道方案一般为改扩建最佳方案。

因此,从以往经验可知:平原微丘区一般采用“双侧加宽,局部分离”的施工方案,如京港澳高速公路石家庄至磁县段、连霍高速公路郑州段;山岭重丘区由于高填深挖路段多、桥隧结构物多及施工期保通分流困难等,多采用“单侧加宽”施工方案,如连霍高速公路郑州至洛阳段;在平原重丘路段,则考虑混合加宽方式。

## 2. 新老路基拼接

根据高速公路改扩建的经验,新老路基交界处纵向裂缝往往是病害的主要表现形式。由于老路基经过多年的运营,沉降基本稳定,因而新路基过大的沉降

导致的差异沉降是病害产生的根本原因,而路基拼接质量欠佳更加速了路基病害的产生。路基病害有以下几类:

(1) 由于差异沉降导致新老路基结合面产生滑移以及新路基的整体失稳。

(2) 由于差异沉降产生使路面底部产生拉应力,进而产生反射裂缝。沥青路面容易产生纵向裂缝、横坡改变过大,水顺裂缝渗入加速路面路基破坏的进程;水泥路面则产生纵横缝、错台等病害,进一步产生唧泥、脱空直至道路丧失服务功能。

(3) 路基的病害将最终反映到路面上来,路面损坏状况指数(PCI)、结构承载力、平整度将下降,将使道路服务水平和安全性整体下降。

高速公路拓宽工程的病害有多种,要想了解路基的病害便要知道产生病害的机理,才能对症下药,解决路基病害。

(1) 新老路基沉降差异导致的纵向裂缝。老路基经过多年运营沉降已基本完成,基本上可以忽略后续沉降,而新路基在建设 and 工后肯定会相对于老路基产生较大的沉降,再者拓宽工程由于需保证原路通车,往往工期较短,差异沉降更不好控制。

(2) 新老路基强度和刚度的差异。老路基填筑所用材料不可能和新路基一样,施工技术、标准也不一样,这种差异往往导致病害的发生。

(3) 拼接技术措施不当。新老路基结合部处理不当导致整体稳定性不足将加速不均匀沉降导致的破坏,如台阶开挖不到位、路基压实不足、清表太浅等。根据国内多条改扩建高速公路的工后跟踪监测,边坡滑塌、纵向裂缝、渗水等病害往往与拼接技术措施不当有关。

(4) 现场施工因素的影响。很多道路出现问题查找原因,大多情况下往往不是设计的原因而是施工的原因。如违规施工、使用不合格原料填筑、路基压实度不足、赶工期填筑过快、路基排水措施不到位等。

因此,为控制新老路基的差异沉降,国内普遍采用开挖台阶、铺设土工格栅、台阶面增强补压等措施提高新老路基变形的协调性。但由于改扩建工程的复杂性,尚未就上述问题取得一致的结论。

### 3. 新老路面拼接

老路加宽工程中,新老路面结构的衔接是路基结合部处治之外的另一个难题。由于老路面结构经过长时间的荷载作用与新路面结构性质差异很大,二者拼接时,不同的变形特点必然导致结合部产生非协调变形,在软基差异沉降的作用下,使路面结构产生纵向裂缝,影响行车性能。

国内已完成的高速公路加宽工程中只有广佛和沪杭甬高速公路加宽工程进

行了路面结构的处治,如老路面结构开挖台阶、挖除硬路肩、路面与路基之间铺设土工格栅等措施,但处治盲目性大,且对于路面结构设计考虑较少。

#### 4. 改扩建交通组织形式

我国的高速公路建设始于20世纪80年代,迄今为止仅有三千余年的发展历史,而高速公路改扩建更是近些年才逐渐兴起,国内对于高速公路改扩建施工期间的交通组织尚处于早期探索阶段,这方面的经验还很不成熟,对交通组织基本采用传统的管理措施来进行,因而道路施工易造成交通拥挤现象和事故发生。

广佛、佛开高速公路改扩建施工期间的交通组织根据周边道路网和交通量情况,采用外部分流和内部转换相结合的方式,即在交通量较大的路段利用相关平行道路分流部分车型的车辆,在交通量较小的路段车辆采用内部转换的方式;沪宁高速公路采用“两侧拼接为主、局部分离”的方案进行了扩建。沪宁高速公路扩建工程施工期间,高速公路基本路段和部分互通立交采用半幅通车、半幅施工的保通方案,部分互通立交采用封闭施工但间隔进行,为降低施工组织难度,确保工程质量,在路面、桥梁拼接施工时,利用相关路网进行分流;连霍高速公路改扩建提出了“外部分流、内部组织”的组织策略。综上,高速公路改扩建工程施工交通组织在实际应用中还存在很多问题,尤其是交通组织方案的操作性和方案评价方法没有成熟的经验可循。

### 第三节 本书主要内容

由于我国亟待加宽改建的高速公路均在路网中占据重要位置,改扩建过程中交通必须保持畅通,同时,为节约资源、降低成本,旧路的充分利用也是改扩建工程必须考虑的重要因素,加之南方地区高速公路路基拼接工程常见的病害类型,可以确定其相关关键技术主要有:改扩建工程总体设计、新老路基结合部处治、新老路面的拼接设计与施工、沥青混合料再生利用、交通方案设计和交通组织、旧桥加固设计和节能减排等。因此,本书围绕上述关键技术开展研究和实践。

## ▶▶▶ 第二章 高速公路改扩建工程设计 关键技术

本章以江西南昌至樟树高速公路改扩建工程为例,系统介绍了该高速公路改扩建工程总体设计、三维激光扫描勘测设计和景观设计等,以求为类似工程提供借鉴。

### 第一节 高速公路改扩建工程总体设计

南昌至樟树高速公路(简称“昌樟高速公路”)是国家高速公路网(7118+6网)中上海至昆明国家高速公路的有机组成部分,是江西省“三纵四横”公路网主骨架的重要路段,也是江西省连接周边省份、加强对外联系,对接长珠闽,融入全球化的跨省高效公路运输大通道的咽喉要道,在路网中具有十分显要的地位。

昌樟高速公路分两期建设,其中省庄至胡家坊段长70.42km,于1995年12月18日动工建设,1997年12月28日通车;胡家坊至昌傅段长33km,于1998年9月3日开工建设,2001年1月1日全线竣工通车。全段按平原微丘区标准建设,省庄至胡家坊段设计速度100km/h,胡家坊至昌傅段设计速度120km/h,路基宽度27m,沥青混凝土路面。

随着地区经济的快速发展,昌樟高速公路交通量逐年增长,截至2010年4月,昌樟高速公路断面平均交通量已达34448pcu/d,最大段40734pcu/d;高峰时段交通量达到44807pcu/d,道路服务水平已明显下降。根据交通量预测结果,按照昌樟高速公路当时的双向四车道技术标准,2014年厚田枢纽至樟树枢纽段平均交通量为41199pcu/d,局部路段服务水平下降为三级,呈过饱和的局面,其余路段也都进入二级服务水平的上限,难以满足通道交通量迅速增长的需求。因此,为适应社会经济发展的需要,发挥通道资源优势,恢复道路使用性能,更好地为区域经济发展服务,昌樟高速公路改扩建工程迫在眉睫,势在必行。



## 一、工程项目特点及改扩建原则

### 1. 工程项目特点

(1) 老路建设历程复杂,分期修建,形式多样。

原昌樟高速公路分两期实施建设,两段的路面结构横向不同、纵向多变,且路面、桥梁也经过了多次罩面加铺、维修改造工作,现有路况复杂,增加了对扩建的纵面拟定、沉降判定等难度。

(2) 交通量大,分流道路少,改扩建交通组织实施难度高。

昌樟高速公路 2010 年 4 月断面平均交通量已达 34448pcu/d,最大段 40734pcu/d。由于拟建项目通道以及周边路网的特殊性,施工期间能够分流的道路少,改扩建采用施工期全程“保四”的交通组织设计方案,但目前在国内改扩建工程项目尚没有先例。交通组织设计方案要求高,施工组织及管理难度大。

(3) 早期建设,病害严重,改扩建技术复杂。

由于昌樟高速公路修建年代较早,部分路段路面病害较为严重,经过了多次维修养护。桥梁结构类型众多,作为项目重点桥梁的药湖特大桥及肖江大桥病害较严重,虽经多次维修加固,但病害仍有持续发展趋势,且桥长较长,地质情况复杂,直接影响桥梁拓宽方案的选择及总体桥跨的选定,需要结合路线方案重点设计。

(4) 路线平纵指标较高,但原互通设计标准较低,互通出入口事故率高。

路线平纵指标较高,有利于老路的利用,但原互通设计标准较低,与主线行车条件的匹配性较差,且服务区与互通间距较近,导致互通出口交通事故率高,互通的设计方案应结合安全性评价进行优化设计调整。

(5) 沿线地质条件复杂,土质差。

昌樟高速公路沿线地质条件复杂,主要不良地质有崩塌、岩溶、采空区等,如肖江大桥位于两条断层的交汇处,该段下伏基岩破碎,岩溶发育且埋深较大,对基础设计与施工造成很大的影响。同时,沿线土质多为高液限土,其作为筑路材料的适宜性是路基设计和施工的关键问题。

### 2. 总体扩建原则

根据本工程项目的改扩建特点,特别是交通量特点、工程特点、自然条件、建设条件,拟定了改扩建总体设计原则。

(1) 充分利用,进行安全性评价,合理运用标准。

昌樟高速公路现有的平、纵面线形指标较高,总体满足线形规范要求,可以