



广东省高速公路建设管理标准化丛书·设计标准化系列

广东省高速公路工程设计标准化

Guide of Design Standardization
for Highway Engineering in Guangdong Province

指南

广东省交通运输厅 / 组织编写



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

非外借

广东省高速公路建设管理标准化丛书·设计标准化系列

广东省高速公路工程设计标准化指南

广东省交通运输厅 组织编写



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书为《广东省高速公路建设管理标准化丛书·设计标准化系列》中的设计标准化指南。通过开展各项调研工作和专项研究工作,本书汲取国内外有关科研院所、设计、施工、检测、建设、管养等单位的研究成果和实际工程经验,参考、借鉴国外先进的标准规范等,对广东省高速公路工程桥梁及涵洞专业、隧道专业设计标准化的设计思路进行了详细的说明。

本书适用于广东省新建高速公路工程、桥梁及涵洞工程、隧道工程的初步设计和施工图设计。广东省其他等级的公路工程设计可参考使用。

本书应结合广东省高速公路设计标准化通用图(参考图)进行使用。

图书在版编目(CIP)数据

广东省高速公路工程设计标准化指南 / 广东省交通运输厅组织编写. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2017.7

(广东省高速公路建设管理标准化丛书·设计标准化系列)

ISBN 978-7-114-13996-3

I. ①广… II. ①广… III. ①高速公路—设计标准—广东—指南 IV. ①U412.36-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 141273 号

广东省高速公路建设管理标准化丛书·设计标准化系列

书 名:广东省高速公路工程设计标准化指南

著 作 者:广东省交通运输厅

责任编辑:牛家鸣

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.ccpress.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:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:880×1230 1/16

印 张:15.5

字 数:461 千

版 次:2017 年 7 月 第 1 版

印 次:2017 年 7 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-13996-3

定 价:70.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

《广东省高速公路建设管理标准化丛书· 设计标准化系列》

编审委员会

(按姓氏笔画排序)

主任委员: 贾绍明

副主任委员: 陈冠雄 黄成造 黄建跃 曹晓峰

委 员: 王安惠 尹良龙 左智飞 叶阳升

朱 玉 李卫民 李世纬 吴光勇

吴明先 余国红 张钱松 陈明星

陈剑威 林国涛 罗石贵 周育峰

黄湛军 梁立农 韩自力 潘 放

参编单位: 广东省交通集团有限公司

广东省高速公路有限公司

广东潮惠高速公路有限公司

中交第一公路勘察设计研究院有限公司

中交第二公路勘察设计研究院有限公司

中交公路规划设计院有限公司

广东省交通规划设计研究院股份有限公司

中国公路工程咨询集团有限公司

中国铁道科学研究院

本书编委会

(按姓氏笔画排序)

主 编：李卫民

副 主 编：王景奇

余培玉

梅晓亮

参编人员：丁德豪

王 诚

巴 力

刘建磊

李会弛

何新平

陈 俊

周芝林

胡 强

黄云聪

傅海堂

翟洪柱

朱 玉

陈 红

曹 勇

王万平

王 艳

包绍伦

刘晓娣

李 军^②

张 勇

陈焕勇

周岳华

姚红志

常 晶

谢 璞

黎 敏

李 军^①

周登燕

韩常领

王石磊

王 强

冯 茺

齐宏学

李鼎伟

张 翼

陈 群

周 滨

袁 磊

梁建东

雷丽萍

潘桂清

李 红

敖道朝

王 钊

车现法

兰 南

牟太平

杨 明

陈 记

林晓青

单 超

徐振立

董长松

蔡勇刚

邱志雄

徐陈群

王 凯

方 华

师 伟

苏 波

杨 钻

陈宏俊

罗石贵

赵国虎

高 岩

程 涛

廖晓瑾

① 广东省高速公路有限公司

② 中交第一公路勘察设计院有限公司

序

为全面贯彻落实党的十八大、国家“十三五”规划、广东省委十一届三次全会和全国交通运输工作会议精神,按照广东省委、省政府“加快转型升级、建设幸福广东”的决策部署,广东省高速公路建设突飞猛进,实现了快速、科学、规范、安全、有序、创新发展,又迎来了新一轮的建设高潮。面对高速公路建设新形势,广东省全面深化标准化管理体系和技术体系建设,促进公路“五化”建设,推行现代工程管理,提高工程质量和耐久性,高速公路建设管理水平再上新台阶!

自2010年广东省开展高速公路建设管理提升行动以来,高速公路建设坚持双标管理,工程质量稳步提升,逐步推行现代工程管理。在深入开展施工标准化活动的同时,2011年,广东省交通运输厅组织广东省交通集团有限公司、广东省高速公路有限公司,成立专家团队,依托潮惠、包茂高速公路,通过广泛调研和长期经验积果,总结吸纳了国内外先进技术,全面开展设计标准化研究工作,抓好设计源头,推广标准化设计,消除质量通病,促进设计、施工一体化;坚持建管养一体化理念,降低公路建设、运营养护的全寿命周期成本,科学配置、利用市场资源,提高效率,推行现代工程管理。

由百余名专家和技术骨干组成的设计标准化研究小组,经过三年多的艰苦努力,取得了丰硕的研究成果,制定了设计标准化管理办法,发布了3批技术成果共包含255册通用图(参考图),并形成了多项配套技术成果,这些成果已在广东省高速公路全面推广应用,取得了良好的经济效益和社会效益。

本系列丛书包括设计标准化指南和设计标准化论文集两册,前者是科学合理应用设计标准化通用图(参考图)的指导性文本,与之配套使用,适用于广东省新建高速公路项目,同时提倡改扩建高速公路和其他技术等级的公路在具备条件时也应参考借鉴;后者体现了设计标准化关键技术指标的研究、取值和论证的过程,既突显了设计标准化研究的科学性和先进性,也为从业人员深入理解、推广应用设计标准化成果提供了翔实的理论依据。

当前广东省公路建设正处于快速发展的关键时期,大力推进现代工程管理,注重

资源节约和环境保护,努力实现安全发展、高效发展、绿色发展、可持续发展,是今后相当长时期内公路建设的主要努力方向。这需要我们推广先进的理念和成熟的工艺,实行科学的标准化管埋。希望广大公路建设者在认真贯彻本系列丛书要求的同时,不断总结实践经验,因地制宜、开拓创新,创造出更多精品优质工程。

广东省交通运输厅党组书记、厅长



2017年5月

前 言

根据广东省交通运输厅《关于印发广东省高速公路设计标准化管理工作实施方案的通知》(粤交基[2012]976号)的要求,由广东省交通集团有限公司组织广东省高速公路有限公司依托潮惠、包茂高速公路完成了《广东省高速公路工程设计标准化指南》的编写。

在编写过程中,编写组结合广东省高速公路工程设计标准图的编写工作,开展了各项调研工作和专项研究工作,吸取了国内外有关科研院所、设计、施工、检测、建设、管养等单位的研究成果和实际工程经验;参考、借鉴了国外先进的标准规范。通过召开研讨会和发函等多种方式征求有关单位和人员的意见,经过反复讨论、修改,最后由广东省交通运输厅组织专家审查定稿。

广东省高速公路设计标准化工作于2014年完成。由于设计标准化工作是一个系统性的工程,涉及专业及单位较多,设计标准化总结工作较为繁重,设计标准化各单位直到2016年底才全部完成总结工作,从而影响了本书的出版进度。因此,本书所涉及的规范均为2013年以前发布实施,但编写组在结构设计中,提高了相应的安全系数,基本满足现行规范的要求。

本书共有7章和7个附录。编写的主要内容包括:

第1章为总则,主要介绍了指南编写的指导思想和基本原则,以及指南的适用范围和所引用的标准规范。

第2章为标准图体系,主要介绍了桥涵标准图体系和隧道标准图体系,及对各专业主要设计参数予以明确。

第3章为桥梁标准化设计,主要包括:桥梁总体设计、装配式预应力混凝土箱梁标准化设计、装配式预应力混凝土T梁标准化设计、装配式预应力混凝土空心板标准化设计、现浇箱梁上部结构标准化设计、桥梁公用构造标准化设计和材料及施工工艺要求。

第4章为涵洞标准化设计,主要包括:涵洞设计原则、圆管涵标准化设计、盖

板涵标准化设计、箱涵标准化设计、拱涵标准化设计和材料及施工工艺要求。

第5章为隧道标准化设计,主要包括:隧道设计原则、隧道建筑限界、隧道净空断面、隧道衬砌标准化设计、隧道防排水、隧道施工方案、隧道建筑材料等。

第6章为隧道预留预埋标准化设计。

第7章为收费广场收费岛与相关设施标准化设计。

附录1至附录7为设计标准化图纸编制的技术依据和部分研究成果。

编 者

2017年4月

目 录

第1章 总则	1
1.1 指导思想	1
1.2 设计标准化的基本原则	1
1.3 适用范围	2
1.4 标准、规范	2
第2章 标准图体系	4
2.1 桥涵标准图体系	4
2.2 隧道标准图/参考图体系	18
第3章 桥梁标准化设计	21
3.1 桥梁总体设计	21
3.2 主要设计参数	24
3.3 装配式预应力混凝土箱梁标准化设计	27
3.4 装配式预应力混凝土T梁标准化设计	36
3.5 装配式预应力混凝土空心板标准化设计	49
3.6 现浇箱梁上部结构标准化设计	59
3.7 桥梁公用构造标准化设计	72
3.8 材料及施工工艺	76
第4章 涵洞标准化设计	81
4.1 涵洞设计原则	81
4.2 主要设计参数	82
4.3 圆管涵标准化设计	83
4.4 盖板涵标准化设计	84
4.5 箱涵标准化设计	86
4.6 拱涵标准化设计	89
4.7 材料及施工工艺	90
第5章 隧道标准化设计	94
5.1 隧道设计原则	94
5.2 隧道建筑限界	94
5.3 隧道净空断面	95
5.4 隧道衬砌标准化设计	95
5.5 隧道防排水	103
5.6 隧道施工方案	105

5.7 隧道建筑材料 107

第6章 隧道预留预埋标准化设计 109

6.1 一般说明 109

6.2 预留预埋洞室汇总表 109

6.3 隧道通风 110

6.4 隧道供配电 111

6.5 隧道照明 112

6.6 隧道监控 112

6.7 隧道消防 115

6.8 隧道内交通标志 116

6.9 预留洞室门相关要求 117

第7章 收费广场收费岛与相关设施标准化设计 118

7.1 一般说明 118

7.2 参考图编制内容 118

7.3 收费广场土建要素及界面 119

7.4 收费广场平面总体布置 121

7.5 广场地下管道布置 122

7.6 广场给排水设施布置 122

7.7 收费岛及岛上预埋管道、基础 122

7.8 收费亭及防护设施 123

7.9 广场安全设施 123

附录1 上部结构主要工程数量表 125

附录2 温度梯度荷载 130

附录3 装配式箱梁及桥梁下部结构专题研究 132

3.1 小箱梁专题研究 132

3.2 桥墩专题研究 139

3.3 桥台专题研究 151

附录4 T梁专题研究 165

4.1 构件类别及活载适应性研究 165

4.2 T梁标准断面形式研究 166

4.3 中横梁布置研究 167

4.4 不同铺装类型梯度温度研究 168

4.5 结构连续方式研究 171

4.6 桥面板纵向湿接缝钢筋连接研究 172

4.7 30m、40m T梁破坏性试验研究 173

附录5 空心板专题研究 175

5.1 常规桥梁支座优化设计研究 175

5.2 空心板桥常见病害分析与综合改进措施研究 176

5.3 空心板上部结构通用图优化设计 178

附录6 涵洞专题研究 185

6.1 高填方涵洞地基承载力与稳定性 185

6.2 高填土整体式盖板暗涵力学分析及造价对比 187

6.3 高填土涵洞的减载方案探讨 190

6.4 高填方涵洞的垂直土压力集中系数取值研究 191

6.5 拱涵的计算模式及参数敏感性分析 191

6.6 八字墙的地基反力计算分析 192

6.7 箱涵的端涵节设计与计算分析 192

6.8 涵洞工程数量表 194

附录7 隧道专题研究 200

7.1 基于运营安全的建筑限界及横断面设计优化研究 200

7.2 基于结构安全的隧道支护结构可靠性分析及支护参数研究 207

7.3 隧道建筑限界及内轮廓断面图、支护参数表..... 214

7.4 应用建议 234

第 1 章 总 则

为在广东省高速公路项目设计工作中统一指导思想、深化细化设计指标,进一步加强广东省高速公路工程勘察设计水平,提高勘察设计质量,以科学有效的设计工作为施工标准化服务,推进现代工程管理水平,特制订本指南。

1.1 指导思想

1.1.1 坚持安全至上原则,重视高速公路建、管、养各环节的安全性要求

设计标准化既要提高高速公路的运营安全、工程安全、构件的结构安全,还要充分考虑施工建设条件的安全性、施工方案的安全性、养护维修的安全性等要求。通过设计标准化研究,全面提高广东省高速公路从建设到运营到管理养护各环节的安全性。

1.1.2 坚持建管养一体化设计理念

通过对高速公路建设单位、施工单位、管理养护单位以及高速公路施工现场的调研,充分了解相关单位对设计标准化的意见和建议,掌握施工标准化对设计的要求、对现行标准规范的要求、对筑路材料的要求等,调研施工过程中暴露出的设计质量通病,以及高速公路维修养护对设计的要求;通过对调研资料的分析、整理和研究,总结出基于建管养一体化的高速公路设计标准化指南。

1.1.3 树立全寿命周期成本的设计理念

设计标准化应树立全寿命周期成本的设计理念,各项工程方案应综合考虑建设成本、运营成本、管理养护成本,应从自然资源、社会资源和社会效益等方面进行综合研究,确定更合理的设计方案。

1.1.4 设计标准化的先进性

设计标准化应秉承先进性设计理念,严格执行国家、行业、部门的标准、规范和规定,并适度超前;密切关注工程材料和施工工艺的发展,积极借鉴、吸收先进的技术,并体现在标准化设计中;充分考虑施工标准化的需求,提高施工材料、设备的周转使用率,降低资源的浪费。

1.2 设计标准化的基本原则

1.2.1 处理好新老成果之间的关系

我国高速公路发展已经有三十多年的历史,勘察设计方面也取得了巨大的成就,各项研究成果丰

富,其中部颁通用图的研究已初见成效。本次设计标准化研究,注重对部颁通用图的调研,注重既有科研成果的收集、研究和应用,注重处理好新老成果之间的传承关系,确保标准化研究成果的科学性和先进性。

1.2.2 处理好标准化与灵活设计的关系

设计标准化是对定型图表和重复性构件的标准化设计,与提倡的灵活设计和创作性设计不矛盾,二者应是相辅相成的辩证关系。应注意对标准化设计内容的分析研究,应处理好标准化与灵活设计的关系。

1.2.3 处理好设计标准化与施工标准化的关系

推行设计标准化将进一步促进施工标准化。目前设计与施工脱节较严重,设计标准化通过对公路施工现场的调研,分析研究了施工标准化对设计的要求,了解施工队伍的技术现状、先进机械设备引进与应用情况以及常规的施工工艺情况,使设计方案与施工技术现状、施工工艺紧密结合。

1.3 适用范围

本指南适用于广东省高速公路工程、桥梁及涵洞工程、隧道工程的初步设计和施工图设计。广东省其他等级的公路工程设计可参考使用。

本指南应结合广东省高速公路设计标准化通用图(参考图)进行使用。

1.4 标准、规范

1.4.1 通用的规范、标准

- (1)《公路工程技术标准》(JTG B01—2003);
- (2)《公路交通安全设施设计技术规范》(JTG D81—2006);
- (3)《钢筋混凝土用钢 第二部分:热轧带肋钢筋》(GB 1499.2—2007);
- (4)《碳素结构钢》(GB/T 700—2006);
- (5)《公路工程抗震规范》(JTG B02—2013);
- (6)《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T B02-01—2008);
- (7)《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(2007);
- (8)《混凝土膨胀剂》(JC 476—2001);
- (9)《砂浆、混凝土防水剂》(JC 474—2008);
- (10)《公路环境保护设计规范》(JTG B04—2010)。

1.4.2 桥涵通用图(参考图)设计采用的规范、标准

- (1)《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004);
- (2)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004);
- (3)《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》(JTG/T B07-01—2006);
- (4)《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011);

- (5)《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2003);
- (6)《预应力混凝土用金属波纹管》(JG 225—2007);
- (7)《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/T 4—2004);
- (8)《公路桥梁板式橡胶支座规格系列》(JT/T 663—2006);
- (9)《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63—2007);
- (10)《公路桥梁抗风设计规范》(JTG/T D60-01—2004);
- (11)《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61—2005);
- (12)《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》(GB 1499.1—2008);
- (13)《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(GB 1499.2—2007);
- (14)《公路涵洞设计细则》(JTG/T D65-04—2007);
- (15)《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01—2013)。

1.4.3 隧道通用图(参考图)设计采用的规范、标准

- (1)《公路隧道设计规范》(JTG D70—2004);
- (2)《公路隧道施工技术规范》(JTG/T F60—2009);
- (3)《公路隧道设计细则》(JTG/T D70—2010);
- (4)《公路隧道通风照明设计规范》(JTJ 026.1—1999);
- (5)《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》(JTG/T B07-01—2006);
- (6)《公路隧道施工技术细则》(JTG/T F60—2009);
- (7)《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GB 50086—2001);
- (8)《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010);
- (9)《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008);
- (10)《混凝土结构防火涂料》(GA 98—2005);
- (11)《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476—2008);
- (12)《公路隧道交通工程设计规范》(JTG/T D71—2004);
- (13)《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010);
- (14)《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006);
- (15)《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80—2006);
- (16)《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)。

第 2 章 标准图体系

2.1 桥涵标准图体系

2.1.1 技术参数

- (1) 荷载等级:公路—Ⅰ级;
- (2) 设计安全等级:一级,桥梁结构重要性系数取 1.1;
- (3) 环境类别:Ⅰ类(一般环境,酸雨地区和滨海地区除外);
- (4) 环境作用等级:B 级、C 级(用于干湿交替及水中墩柱、涵洞);
- (5) 结构设计基准期:100 年;
- (6) 地震动峰值加速度:0.05g、0.1g、0.15g;
- (7) 场地土类别:Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类。

2.1.2 预制梁(板)桥梁标准图

桥梁标准图编制考虑因素有结构形式、设计时速、跨径、路基宽度、斜交角度、墩(台)高等,桥梁标准图内容见表 2-1。

广东省高速公路常规桥梁设计标准图一览表 表 2-1

设计标准图编制项目		设计标准图具体内容						
上部 结构	装配式预应力混凝土箱梁	跨径(m)	20、25、30、35、40					
		路基宽(m)	24.50	26.00	28.00	32.00	33.50	34.50
		桥宽(m)	2×11.75	2×12.50	2×13.25	2×15.50	2×16.25	2×16.50
		斜度(°)	0、15、30					
		结构体系	简支桥面连续		20m、25m、30m、35m、40m			
			结构连续		35m、40m			
	装配式预应力混凝土T梁	跨径(m)	20、25、30、35、40					
		路基宽(m)	24.50	26.00	28.00	32.00	33.50	34.50
		桥宽(m)	2×11.75	2×12.50	2×13.25	2×15.50	2×16.25	2×16.50
		斜度(°)	0、15、30					
		结构体系	简支桥面连续		20m、25m、30m、35m、40m			
			结构连续		35m、40m			

续上表

设计标准图编制项目		设计标准图具体内容						
上部结构	装配式预应力混凝土空心板	跨径(m)	10、13、16					
		路基宽(m)	24.50	26.00	28.00	32.00	33.50	34.50
		桥宽(m)	2×11.75	2×12.50	2×13.25	2×15.50	2×16.25	2×16.50
		斜度(°)	0、15、30					
		结构体系	简支,先张法		10m、13m、16m			
			简支,后张法		10m、13m、16m			
下部结构	桥墩	双柱式	墩高 $H=10\text{m}$ 、15m、20m			20m 跨径		四车道 六车道
			墩高 $H=10\text{m}$ 、20m、30m			25m 跨径		
			墩高 $H=10\text{m}$ 、15m、25m、35m			30m、35m、40m 跨径		
	桥台	柱式台	台后填土高度 $H\leq 5\text{m}$					
		肋式桥台	台高 $H=5\text{m}$ 、8m、12m					

注:上部结构为通用图,下部结构图纸只作参考性使用。

2.1.3 现浇箱梁跨线桥参考图

现浇箱梁主要考虑主线跨线桥和匝道桥的上部构造,主要编制内容见表 2-2。

现浇箱梁参考图编制内容 表 2-2

设计参考图编制项目		设计参考图具体内容						
现浇箱梁上部结构设计	主线跨线桥	跨径组合(m)	20+25+20、20+30+20、25+35+25、30+40+30、35+50+35					
		路基宽(m)	24.50	26.00	28.00	32.00	33.50	34.50
		桥宽(m)	2×11.75	2×12.5	2×13.25	2×15.50	2×16.25	2×16.50
		斜度(°)	0					
	匝道桥	跨径组合(m)	4×20、4×25、4×30、3×35、3×40					
		路基宽(m)	8.5	10.5	12	15.5		
		桥宽(m)	8.5	10.5	12	15.5		
		斜度(°)	0					

2.1.4 涵洞参考图

涵洞结构形式的选择,本着“因地制宜、就地取材、利用地形、方便施工”的原则,根据汇水面积大小、设计流量大小、使用性质及地质情况以及填土高度和地基承载力的不同,一般可选用钢筋混凝土圆管涵、钢筋混凝土盖板涵及钢筋混凝土箱涵,如表 2-3 所示。

2.1.5 桥梁公用构造参考图

桥梁公用构造作为桥梁结构的重要组成部分,目前在国内尚未编制过统一的通用图,有时对于同一