



公路工程标准规范理解与应用丛书

JTG D50-2006

《公路沥青路面设计规范》释义手册

Application Handbook of Specifications for Design
of Highway Asphalt Pavement

《公路沥青路面设计规范》编写组 编著

人民交通出版社

公路工程标准规范理解与应用丛书

《公路沥青路面设计规范》释义手册

《公路沥青路面设计规范》编写组 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本手册为《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2006)(简称“本规范”)的配套图书,由本规范编写组编写。全书包括上、下两篇和2个附录。上篇为规范条文释义,对部分规范条文进行了解释,以帮助读者理解规范内容;下篇为专题研究,介绍了本规范编写过程中的专题研究成果(共10项),便于读者对规范有更深入的了解。

本手册的读者对象为从事公路沥青路面设计、科研和养护管理工作的技术人员,及相关专业大专院校师生。

阅读说明:规范条文以楷体字示出,《规范》条文释义及专题研究以宋体字示出。

图书在版编目(CIP)数据

《公路沥青路面设计规范》释义手册/《公路沥青路面设计规范》编写组编著. —北京:人民交通出版社, 2008.9

(公路工程标准规范理解与应用丛书)

ISBN 978-7-114-07366-3

I. 公… II. 公… III. 沥青路面—设计—规范—中国—手册 IV. U416.217.02-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第137285号

公路工程标准规范理解与应用丛书

书 名:《公路沥青路面设计规范》释义手册

著 作 者:《公路沥青路面设计规范》编写组

责任编辑:刘 涛

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.ccpress.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:北京交通印务实业公司

开 本:787×960 1/16

印 张:31.5

字 数:441千

版 次:2008年9月 第1版

印 次:2008年9月 第1次印刷

印 数:0001~4000册

书 号:ISBN 978-7-114-07366-3

定 价:58.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编 委 会

主 编：杨孟余

副 主 编：冯德成 沙爱民 符冠华

编写成员：侯湘琛 胡立群 王 林 吴光蓉

马松林 王东升 杜 骋 王 龙

曹荣吉 马士杰

前 言 QIANYAN

《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2006)发布实施一年多了,在中交公路规划设计院有限公司的关心和参加规范编写单位的大力支持下,《公路沥青路面设计规范》编写组编写了《〈公路沥青路面设计规范〉释义手册》一书。该书包括上、下两篇和 2 个附录,上篇为规范条文释义,下篇为专题研究。附录 A 收录了“不利季节影响系数”和“湿度影响系数”供读者参考。附录 B 为《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2006)勘误表,请读者在使用规范过程中予以注意。由于篇幅的限制,规范附录未纳入书中,由此给读者带来的不便请予谅解。该书有助于广大设计、科研、施工等工程技术人员更好地理解规范条文并了解条文编制的背景,从而正确地运用规范条文解决工程实际问题。

该书内容仅供参考,如有与《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2006)不一致处,以“规范”规定为准。

该书在编写过程中,吸收了部分最新科研成果和工程经验,使新技术、新信息得到广泛交流。为此,编写组特向提供科研成果、技术资料的有关单位及为历次修订《公路沥青路面设计规范》而做出巨大贡献的老一辈技术精英和付出辛勤劳动的广大工程技术人员表示衷心感谢!

《公路沥青路面设计规范》编写组

2008 年 4 月

目 录 MULU

上篇 规范条文释义

1 总则	3
2 术语、符号	10
2.1 术语	10
2.2 符号	14
3 一般规定	16
3.1 标准轴载及设计交通量	16
3.2 路用材料	23
4 结构层与组合设计	35
4.1 结构层设计	35
4.2 结构组合设计	42
5 路基与垫层	58
5.1 路基回弹模量	58
5.2 垫层与抗冻层设计	70
6 基层、底基层	79
6.1 半刚性基层、底基层	79
6.2 柔性基层、底基层	93
6.3 刚性基层	101
7 沥青面层	109
7.1 沥青混合料面层	109
7.2 沥青贯入式路面与表面处治	130
8 新建路面结构厚度	136

9 改建路面设计	182
9.1 一般规定	182
9.2 沥青路面加铺层	187
9.3 水泥混凝土路面加铺沥青路面	197
10 排水设计	217
11 桥面铺装及其他工程	224
11.1 桥面铺装	224
11.2 其他工程	245

下篇 专题研究

专题一 路面设计中的寿命周期费用分析(LCCA)方法简介	249
专题二 轴载谱的调查方法	269
专题三 半刚性基层材料特性与混合料设计	287
专题四 密级配沥青碎石基层技术的应用	316
专题五 大粒径透水性沥青混合料	342
专题六 级配碎石强度与变形特性研究	356
专题七 开级配抗滑磨耗层(OGFC)	379
专题八 沥青路面设计指标与方法	392
专题九 设计算例	442
专题十 沥青路面扩建工程中的新老路面纵向拼接技术	478
附录 A 不利季节影响系数和湿度影响系数	485
附录 B 《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2006)勘误表	494
参考文献	495

上篇

规范条文释义

1 总 则

[规范条文]

1.0.1 为适应公路建设发展的需要,使沥青路面满足使用要求,保证路面质量,提高工程耐久性,制定本规范。

[条文释义]

由于国民经济持续发展,带来交通量激增和重载车辆增多,尤其是 2000 年前后我国一些新建沥青路面出现了唧浆、坑洞等水损害现象和高温季节在山区公路上坡路段出现了沥青面层车辙、推移等病害,有必要总结当前工程实践的经验和教训,吸纳新的科研成果,对《公路沥青路面设计规范》(JTJ 014—97)(简称“原规范”)某些条文内容中不适应的部分进行修改,以提高路面工程质量和耐久性,降低工程总成本,根据交通部的要求,对原规范进行了修订。

[规范条文]

1.0.2 本规范适用于各级公路沥青路面新建和改建设计,专用公路可参照执行。

[条文释义]

本规范主要适用于各级公路的新建和改建设计,对城市道路、林区道路、乡镇公路及矿山、旅游公路等专用公路,应充分考虑各自的特点,参考本规范设计。

[规范条文]

1.0.3 沥青路面设计包括交通量实测、分析与预测,材料选择,混合料配合比设计,设计参数的测试与确定,路面结构组合设计与厚度计算,路面排水系统设计和路面工程设计等。并进行路面结构方案的技术经济综合比较,提出推荐方案。

[条文释义]

(1)沥青路面设计的目的

①设计的各级公路应满足相应交通荷载作用下所需的刚度(承载能力)及各结构层所需应力应变的要求。这是设计的最基本要求。

②设计应保证路面具有与公路等级相适应的服务功能。服务功能主要指路面行驶的安全性、快适性和路面的耐候性。路面的平整度、抗滑性、耐磨性直接影响行车的快捷、舒适、安全;耐候性是指在各种气候条件下路面处于稳定、正常的工作状态,如高温季节路面不产生车辙,冬季低温时路面不开裂或少开裂,雨季路面不出现唧浆、坑洞等抗水损害,寒冷地区冬天抗冻胀、春季抗冻融等。要达到这些服务功能的要求,必须从原材料选择、沥青混合料的配合比设计,精心设计、精心施工方面努力下工夫,才可能使路面具有良好的使用品质。

(2)设计工作具体内容

①调查与收集有关交通量及其组成资料,积极开展轴载谱分布的调查、测试,分析预测设计交通量。

②收集当地气候、水文资料,了解沿线地质、路基填挖及干湿状况,通过试验或论证确定路基回弹模量。

③认真做好路用各种材料的调查,并取样试验,根据试验结果选定路面各结构层所需的材料。

④施工图设计阶段应进行混合料的目标配合比设计,并测试、确定材料设计参数。

⑤拟定路面结构组合,计算结构厚度。

⑥对路面结构方案进行初期投资技术经济比较或长期成本寿命分析,提出推荐的设计方案。目前我国尚未建立初期投资、营运中的维修、养护费用等全过程的技术经济预估模型,希望有条件的设计、科研单位开展这方面的工作,积累资料。

⑦认真做好路面排水、路面结构内部排水和中央分隔带排水系统设计。

(3)路面设计工作是一个系统工程

路面设计不仅限于厚度计算。因各结构层的物理力学性能和原材料、混

合料的性质直接与路面的使用品质、耐久性相关,而各结构层的组合是否合理、路面结构厚度是否适应交通量与交通组成的需要以及营运中的路面维修养护、长期成本寿命分析等有关。例如,在设计沥青表面层时,当采用相同的级配和厚度条件时,是选用普通沥青还是改性沥青,是选择硬质沥青还是高黏度改性沥青等,直接影响路面造价、质量和耐久性。若在外业勘测设计阶段,原材料调查深度不够或不落实,弃近求远,将使材料运费增加;若采用的料场、材料规格质量不符合要求,将导致施工中变更设计,突破概、预算,以致使投资失控。因此,本规范强调材料调查。

路面设计应考虑不同结构层的组合设计和多方案的技术经济比较,使路面结构与当地的气候环境条件、交通量及交通组成相适应。合理的结构组合才可获得经济、耐久的效果。由于厚度计算与材料设计参数取值直接相关,若没有实测材料参数,厚度计算则缺乏依据。因此,要求选用工程拟用的材料,实测结构层的材料回弹模量等。

推荐的路面结构设计方案需进行技术经济比较,应选择技术成熟可靠、经济合理、方便施工、利于施工质量控制的方案。

〔规范条文〕

1.0.4 高速公路、一级公路的沥青路面不宜采用分期修建。软土地区或高填方路基、黄土湿陷地区等可能产生较大沉降的路段,以及初期交通量较小的公路可“一次设计、分期修建”。

〔条文释义〕

软土地基设计须采取加固处理措施,使路基工后沉降控制在规定值内,且必须在施工时进行沉降观测。根据江苏等省高速公路的建设经验,当路基连续两个月的月沉降量小于5mm时,才能开始铺筑路面底基层;当路基连续两个月的月沉降量小于2mm时,才能铺筑沥青面层。通过月沉降量的控制,可有效提高软土地基的路基路面质量。因此,对高速公路及可能产生较大沉降的路段,只要采取了必要的技术措施,是可以一次建成的。

对拟分期修建的路面工程应进行技术经济论证。分期修建的方案,一般

根据远景交通量确定设计累计当量轴次,计算路面结构总厚度,仅减薄沥青面层厚度。当减少一层或两层沥青层(即表面层或中面层)时,应注意沥青层的沥青混合料设计空隙率宜为4%;严格控制施工温度,防止摊铺离析和温度离析,紧跟摊铺、碾压密实;沥青路面现场的空隙率不得大于6%,以防止雨水下渗,造成水损害。待行车两三年后,路基稳定了,再视旧路面状况加铺沥青层。

[规范条文]

1.0.5 沥青路面设计遵循下列原则:

1 开展现场资料调查和收集工作,做好交通荷载分析与预测,按照全寿命周期成本的理念进行路面设计。

2 调查掌握沿线路基特点,查明土质、路基干湿类型,在对不良地质路段处理的基础上,进行路基路面综合设计。

3 遵循因地制宜、合理选材、节约资源的原则,选择技术先进、经济合理、安全可靠、方便施工的路面结构方案。

4 结合当地条件,积极、慎重地推广新技术、新结构、新材料、新工艺,并认真铺筑试验路段,总结经验,不断完善,逐步推广。

5 符合国家环境保护的有关规定,保护相关人员的安全和健康,重视材料的再生利用与废弃料的处理。

[条文释义]

该条文中关于沥青路面设计的五条原则是贯穿整个设计的指导思想。

(1)路面设计原则中强调了认真进行现场调查和交通量的分析预测,这是做好设计的基础工作。关于长期成本寿命分析,目前我国尚未建立初期投资、营运中的维修、养护费用等全过程的技经济预估模型,希望有条件的设计、科研单位开展这方面的工作,积累资料。

(2)路基路面综合设计主要是指设计时应充分考虑公路沿线的路基土质状况、路基纵横断面与水文特点,分别确定路基设计回弹模量值和路面结构厚度。路面设计应根据路基填挖高度、土质岩性,结合地形分析地表排水、地下排水情况以及取土场含水率的调查等,综合拟定路基干湿类型;对挖方路段应

视岩石风化程度、裂隙发育情况,分析地下水是否对路基产生不良影响等。当用含水率高的填料填筑路堤时,应进行加固处理,此时,路基应考虑处理方式、处理厚度、加固处理后的路基回弹模量值能提高多少。对软土等不良地质路段,根据不同技术处理措施实行后,应实测地基回弹模量值;对填石或土石混合料、砂、砂砾填筑的路基,均应保证路基密实稳定,应根据实测,并考虑一定保证率确定土基设计回弹模量。在勘察设计阶段缺乏实测资料时,应在施工过程中通过试验进行实测,积累资料。

(3)设计时应考虑当地气候、材料的特点,结合当地实践经验,拟订多个路面结构方案。可根据初期投资或从全寿命成本分析的角度出发,进行技术经济比较,综合论证各方案优缺点,推荐符合当地实际情况的设计方案。

(4)交通事业的飞速发展,促进了科学技术的日新月异,新技术不断涌现。对新结构、新材料、新工艺,应抱积极、慎重的态度,科学、认真地对待。从原材料、混合料拌制、施工工艺等各个环节着手,通过铺筑试验段,观测使用效果,总结经验教训,逐步扩大推广。

(5)路面设计除应保护施工人员健康安全外,还应注意废弃料的处理,不污染环境。鼓励积极开展再生利用、变废为宝的研究和实践,保护环境,保护人类世代生存的地球。

沥青面层再生工艺分为热再生和冷再生,均可在现场或工厂再生。

对旧水泥混凝土断板,可视具体情况采取修补后直接加铺沥青层,或冲击破碎水泥混凝土板作基层、底基层等,这也是再生利用的方法之一。

[规范条文]

1.0.6 规范中指标具有一定的使用前提和适用条件,具体设计应结合工程实际,在保证工程质量的前提下合理运用。

[条文释义]

本规范为公路工程行业标准,公路工程项目应执行公路工程行业标准。合理运用条文,应在保证质量的前提下,以试验研究成果或工程实践为基础,进行充分论证后,经上级主管部门批准方可实施,避免主观性、随意性、盲目性。

使用规范注意事项:

(1)规范对用词有明确规定,应认真理解“本规范用词说明”的含义,领会条文精神实质,并结合当地实际情况和实践经验,合理运用规范条文,使设计更加经济合理,符合实际。

(2)本次规范修订,条文内容写得很简练、不具体,在条文说明中有很多补充内容,因此应认真阅读条文说明,更好地理解条文精神,合理运用规范。

(3)工程项目编制文件和实施的程序分为工程立项、工程可行性研究、初步设计和施工图设计、工程招标、施工、质量检查与验收,各阶段都有相关的标准或规范,且编制时间各不相同,若某些内容与本规范条文有矛盾或不一致时,应按时间顺序以新规范的规定为准。若设计规范与施工规范(除施工工艺、操作等外)有不一致的规定,应以工程项目设计文件中的具体技术要求为准,指导施工,工程质量应满足设计要求。

[规范条文]

1.0.7 多年冻土、沙漠、盐渍土、膨胀土等特殊地区的路面结构,应考虑当地的气候、水文、土质、材料等特点,参照本规范的规定,结合实践经验进行设计。

[条文释义]

近年来各地都根据当地的气候、土质等环境特点,对特殊地区的路面设计开展了科学试验,并在总结当地实践经验的基础上编制了一些技术文件,如新疆维吾尔自治区交通厅发布的《新疆盐渍土地区公路路基设计与施工规范》,对盐渍土地区的公路路基设计与施工具有指导意义;冰冻地区的抗冻设计可参考《公路工程抗冻设计与施工技术指南》等。

[规范条文]

1.0.8 路面设计除应符合本规范的规定外,还应符合现行国家和行业有关标准、规范的规定。

[条文释义]

与路面设计有关的主要标准、规范、规程如下:

- 《公路自然区划标准》(JTJ 003—86)
- 《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)
- 《公路路基设计规范》(JTG D30—2004)
- 《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008)
- 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000)
- 《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)
- 《公路土工合成材料试验规程》(JTG E50—2006)
- 《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)
- 《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)
- 《公路路基施工技术规范》(JTG F10—2006)
- 《公路工程质量检验评定标准(土建部分)》(JTG F80/1—2004)
- 《公路沥青路面养护技术规范》(JTJ 073.2—2001)
- 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40—2003)
- 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTJ 057—1994)

2 术语、符号

2.1 术 语

[规范条文]

2.1.1 沥青路面 asphalt pavement

铺筑沥青面层的路面结构。

[规范条文]

2.1.2 半刚性基层 semi-rigid base

采用无机结合料稳定集料或土类材料铺筑的基层。

[条文释义]

半刚性基层材料也可做半刚性底基层,其 7d 无侧限抗压强度和压实度要求比基层略低。

[规范条文]

2.1.3 刚性基层 rigid base

采用普通混凝土、碾压式混凝土、贫混凝土、钢筋混凝土、连续配筋混凝土等材料做的基层。

[规范条文]

2.1.4 柔性基层 flexible base

采用热拌或冷拌沥青混合料、沥青贯入式碎石,以及不加任何结合料的粒料类等材料铺筑的基层。粒料类材料,包括级配碎石、级配砾石、符合级配的天然砂砾、部分砾石经轧制掺配而成的级配碎砾石,以及泥结碎石、泥灰结碎石、填隙碎石等基层材料。