

中华人民共和国行业标准

公路沥青路面设计规范

Specifications for design of  
highway asphalt pavement

JTJ 014- 97

主编部门: 交通部公路规划设计院

批准部门: 中华人民共和国交通部

施行日期: 1997 年 10 月 1 日

人民交通出版社

1997 · 北京

中华人民共和国行业标准  
公路沥青路面设计规范

JTJ 014—97

交通部公路规划设计院 主编

插图设计: 版式设计: 崔凤莲 责任校对: 尹 静

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 850×1168  $\frac{1}{32}$  印张: 字数: 千

1997年10月 第1版

1997年10月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—51000册 定价: 18.00元

ISBN 7-114- -

# 关于发布《公路沥青路面设计规范》的通知

交公路发[1997]8号

各省、自治区交通厅,北京市交通局,上海市市政工程项目管理局,天津市市政工程局,部属公路设计、施工、科研、监督、监理单位,公路院校:

现批准发布《公路沥青路面设计规范》(编号 JTJ 014—97),作为行业标准,自 1997 年 10 月 1 日起施行。1986 年发布的《公路柔性路面设计规范》同时废止。

《公路沥青路面设计规范》由交通部公路规划设计院主编,由人民交通出版社出版。希望各单位在实践中注意积累资料,总结经验,及时将发现的问题和修改意见函告交通部公路规划设计院,以便修订时参考。

中华人民共和国交通部  
一九九七年一月六日

# 前 言

《公路柔性路面设计规范》(JTJ 014—86)公布实行以来,对我国的公路建设发挥了重要作用。近年来高等级公路的建设,多采用半刚性基层沥青路面,原规范部分内容已不适应发展的需要,根据交通部下达的编制、修订公路工程建设标准、规范等工作计划的安排,由交通部公路规划设计院主持该规范修订工作。

为修订规范曾二次发函到各省、市有关交通部门征求意见,在此基础上提出规范修订大纲,并于1992年至1995年底开展了“沥青路面设计指标与参数的研究”。该课题由交通部公路规划设计院主持,有关交通部门的教学、科研、设计、管理等18个单位参加,历时4年。课题以现行规范的设计理论为基础,以完善弯沉和抗拉设计指标、设计参数为中心,对轴载换算公式、容许弯沉值、沥青路面和半刚性材料疲劳规律、材料设计参数、弯沉综合修正系数以及设计方法的验证、抗冻厚度设计等8个专题进行了研究。研究成果于1996年1月通过了交通部科技司主持的专家鉴定,并建议将成果纳入规范。规范编写组于1994年成立,1996年4月、11月分别召开了征求意见会和送审稿的专家审查会,12月提出报批稿,并经部审定,批准颁布执行。

本次规范修订的主要内容如下:

1. 原规范《公路柔性路面设计规范》名称与近年来公路多采用半刚性基层的沥青路面结构不符,因此,更名为《公路沥青路面设计规范》。

2. 新规范现有9章106条。增加第二章“术语及符号”和第九章“其他路面工程”,并将原规范第三章的内容分解为三、四、五章。

3. 根据课题研究成果,对沥青路面厚度计算方法进行了全面

修订,并删除了查图法和旧路补强的经验公式。新方法在理论计算体系上更加完善合理,且适合于半刚性基层和柔性基层的沥青路面的特点;设计参数的测试更加简便,计算结果更加符合实际。

4. 为吸收新的科学技术成果和公路建设的新鲜经验,对分期修建、抗滑标准、沥青层厚度等内容进行了修改,增加了沥青玛蹄脂碎石、沥青混合料的车辙指标和水稳性指标,水泥混凝土桥面铺装等内容。为了与相关规范协调一致,对有关章节的内容也作了相应的调整。

本规范及其条文说明是根据近年来的科研成果、国外的有关资料及工程实践经验而编制的,在此,对参加专题研究和为规范修订提供资料的各单位以及关心支持修订工作的各位专家、工程技术人员表示衷心地感谢。规范颁布后,各单位在使用过程中如发现有问题或有修改意见,请随时函告交通部公路规划设计院(地址:北京东四前炒面胡同 33 号,邮编:100010),以便下次修订时参考。

**主编单位: 交通部公路规划设计院**

**参编单位: 长沙交通学院**

交通部公路科学研究所

哈尔滨建筑大学交通学院

西安公路研究所

吉林省公路勘察设计院

江西省交通设计院

**主要起草人: 杨孟余、郑健龙、杨世基、郭大智、**

**胡鸣琴、李桂伦、陈国垣**

# 目 录

1	总 则 .....	1
2	术语及符号 .....	3
2.1	术语.....	3
2.2	符号.....	5
3	结构设计 .....	8
4	沥青面层.....	14
4.1	一般规定 .....	14
4.2	高级路面 .....	17
4.3	次高级路面 .....	20
5	基层、底基层及垫层 .....	22
5.1	基层、底基层.....	22
5.2	垫层 .....	29
6	路基与排水.....	33
6.1	路基 .....	33
6.2	排水 .....	40
7	新建路面的结构厚度计算.....	42
8	改建路面设计.....	50
9	其他路面工程.....	55
9.1	水泥混凝土桥面铺装 .....	55
9.2	附属部位的路面设计 .....	56
9.3	中、低级路面.....	57
附录 A	各级公路路面推荐结构 .....	59
附录 B	各种沥青面层的级配、材料规格及用量表 .....	63
附录 C	中级路面、基层及底基层级配组成表.....	67

附录 D 材料设计参数 .....	69
附录 E 土基回弹模量参考值 .....	71
本规范用词说明 .....	81
附件:公路沥青路面设计规范(JTJ 014—97)条文说明 .....	82
修订说明 .....	83
1 总 则 .....	86
3 结构设计 .....	91
4 沥青面层 .....	94
5 基层、底基层及垫层 .....	99
6 路基与排水 .....	104
7 新建路面的结构厚度计算 .....	117
8 改建路面设计 .....	132
9 其他路面工程 .....	146

# 1 总 则

## 1.0.1 目的

为适应公路交通量不断增长的需要,贯彻“精心设计、质量第一”的方针,提高路面设计质量,使路面在设计年限内满足各级公路相应的承载能力、耐久性、舒适性、安全性的要求,确保工程质量、降低工程造价,特制定本规范。

## 1.0.2 适用范围

本规范适用于各级公路沥青路面新建和改建设计,以及四级公路的中、低级路面设计。

## 1.0.3 设计内容

路面设计应包括路面结构层原材料的选择、混合料配合比设计、设计参数的测试与确定,路面结构层组合与厚度计算,路面结构的方案比选等内容,以及路面排水系统设计和路肩加固等的设计。

路面结构层设计除包括行车道部分的路面外,对高速公路、一级公路还应包括路缘带、硬路肩、加、减速车道、爬坡车道、紧急停车带、匝道、收费站和服务区的路面设计。

## 1.0.4 设计原则

1. 路面设计应根据使用要求及气候、水文、土质等自然条件,密切结合当地实践经验,进行路基路面综合设计。

2. 在满足交通量和使用要求的前提下,应遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则,进行路面设计方案的技术经济比较,选择技术先进、经济合理、安全可靠、有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

3. 结合当地条件,积极推广成熟的科研成果,对行之有效的

新材料、新工艺、新技术应在路面设计方案中积极、慎重地加以运用。

4. 路面设计方案应注意环境保护和施工人员的健康和安全。

5. 为提高路面工程质量,应推行机械化施工。对高速公路、一级公路,应采用大型、高效的成套机械设备施工,以确保工程质量。

6. 高速公路、一级公路的路面不宜分期修建。

对软土地区或高填方路基等可能产生较大沉降的路段,宜按“分期修建”或“一次设计分期实施”的原则进行设计。设计时,应按远景交通量设计路面结构与厚度,铺筑时可减薄沥青面层,待路基趋于稳定后,视路面实际情况再加铺沥青面层。

#### 1.0.5 设计理论与方法

路面设计应采用双圆垂直均布荷载作用下的多层弹性连续体系理论,以设计弯沉值为路面整体刚度的设计指标,计算路面结构厚度。

对高速公路、一级公路、二级公路的沥青混凝土面层和半刚性材料的基层、底基层应进行层底拉应力的验算。

计算路面厚度应采用多层弹性连续体系理论解的专用设计程序。

#### 1.0.6 特殊地区的路面结构

多年冻土、沙漠、盐渍土、膨胀土等特殊地区的路面结构,除按本规范的规定进行设计外,应考虑当地的气候、水文、土质、材料等特点,并结合各地的科研成果和实践经验进行设计。

#### 1.0.7 公路自然区划

设计路面时,路面结构类型的选择,路基和路面各项设计参数的确定,以及对筑路材料的要求等,应结合公路工程所在地的自然区进行考虑。自然区的划分应按交通部颁发的《公路自然区划标准》(JTJ 003)执行。

#### 1.0.8 相关规范

设计路面时除应符合本规范的规定外,还应符合现行国家或行业有关标准、规范的规定。

## 2 术语及符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 设计年限

高级路面的设计年限是指在规定期限内满足预测标准累计轴次所需承载力,并允许在该期限内进行一次恢复路表功能的维修(罩面),路面应具有的使用寿命。

次高级路面或中、低级路面的设计年限是指满足规定时间内预测标准累计轴次所需承载力,在小修保养的条件下,路面应具有的使用寿命。

#### 2.1.2 当量轴次

按弯沉等效或拉应力等效的原则,将不同车型、不同轴载作用次数换算为与标准轴载 100kN 相当的轴载作用次数称为当量轴次。

#### 2.1.3 累计当量轴次

在设计年限内,考虑车道系数后,一个车道上的累计当量轴次总和。

#### 2.1.4 设计弯沉值

根据设计年限内一个车道上预测通过的累计当量轴次、公路等级、面层和基层类型而确定的路面弯沉设计值。

#### 2.1.5 竣工验收弯沉值

竣工验收弯沉值是检验路面是否达到设计要求的指标之一。当路面厚度计算以设计弯沉值为控制指标时,则验收弯沉值应等于设计弯沉值;当厚度计算以层底拉应力为控制指标时,应根据拉

应力计算所得的结构厚度,重新计算路表弯沉值,该值即为竣工验收弯沉值。

#### 2.1.6 抗拉强度结构系数

抗拉强度结构系数是一个考虑沥青混合料和半刚性材料疲劳破坏特性的安全系数,它是根据一次荷载作用下的破坏强度与不同轴次作用下的疲劳破坏强度之比,并考虑公路等级、室内与现场差异等因素而确定。

#### 2.1.7 容许拉应力

容许拉应力是混合料的极限抗拉强度与抗拉强度结构系数之比。

#### 2.1.8 半刚性基层

采用无机结合料稳定集料或稳定土类,且具有一定厚度的基层结构称为半刚性基层。

#### 2.1.9 半刚性基层沥青路面

在半刚性基层上铺筑一定厚度沥青混合料面层的结构称为半刚性基层沥青路面。

#### 2.1.10 柔性基层

用有机结合料或有一定塑性细粒土稳定各种集料的基层、沥青贯入碎石基层、热拌沥青碎石或乳化沥青碎石混合料、不加任何结合料的各种集料基层和泥灰结碎石等结构均称为柔性基层。

#### 2.1.11 柔性路面

在柔性基层上铺筑沥青面层或用有一定塑性的细粒土稳定各种集料的中、低级路面结构,因具有较大的塑性变形能力而称这类结构为柔性路面。

#### 2.1.12 沥青路面

在柔性基层、半刚性基层上,铺筑一定厚度的沥青混合料面层的路面结构均称为沥青路面。

#### 2.1.13 中级路面

用水结碎石或泥结碎石、级配碎(砾)石、不整齐石块等作面层

的路面,称中级路面。

#### 2.1.14 低级路面

用当地砂砾、未筛分碎石、碎砖、炉渣、矿渣等粒料或其他地方材料改善土的路面,称低级路面。

#### 2.1.15 弯沉综合修正系数

由于理论假设与实际路面工作状态的差异而形成实测弯沉值与理论计算值不等,将实测弯沉值与理论弯沉值之比定义为弯沉综合修正系数。

## 2.2 符 号

$P$  —— 标准轴载(kN)

BZZ—100——表示单后轴载为 100kN 的标准轴载

$N$  —— 以弯沉值为设计指标时,各种轴载换算为 BZZ—100 标准轴载的当量轴次(次/日)

$p$  —— 标准轴载的轮胎接地压强(MPa)

$d$  —— 标准轴载单轮传压面当量圆直径(cm)

—— 标准轴载单轮传压面当量圆的半径(cm)

$P_1$  —— 被换算车型的各级轴载(kN)

$C_1$  —— 以弯沉值为设计指标时,被换算车型的各级轴载轴数系数

$C_2$  —— 以弯沉值为设计指标时,被换算车型的各级轴载的轮组系数

$N$  —— 以拉应力为验算指标时,标准轴载当量轴次(次/日)

$C_1$  —— 以拉应力为验算指标时,被换算车型的各级轴载的轴数系数

$C_2$  —— 以拉应力为验算指标时,被换算车型的各级轴载的轮组系数

$N_e$  —— 设计年限内一个车道上的累计当量轴次(次)

- $N_1$ ——路面竣工后第一年的双向日平均当量轴次(次/日)
- $N_t$ ——设计年限末年的双向日平均当量轴次(次/日)  
——设计年限内交通量年平均增长率(%)
- $t$ ——设计年限(年)  
——车道系数
- $l$ ——标准轴载作用下轮隙中心处的路表弯沉值(0.01mm)
- $l_d$ ——路面设计弯沉值(0.01mm)
- $A_c$ ——公路等级系数
- $A_s$ ——面层类型系数
- $A_a$ ——沥青混凝土级配类型系数
- $A_b$ ——基层类型系数
- $m$ ——结构层底面某计算点的拉应力(MPa)
- $sp$ ——沥青混凝土或半刚性基层材料的极限劈裂强度(MPa)
- $K_s$ ——抗拉强度结构系数
- $w_c$ ——路床 80cm 深度内的平均稠度
- $w$ ——路床 80cm 深度内的平均含水量(%)
- $w_L$ ——100g 平衡锥所测土样液限含水量(%)
- $w_P$ ——100g 平衡锥所测土样塑限含水量(%)
- $I_P$ ——用 100g 平衡锥测定而求得的塑性指数
- $H_1、H_2、H_3$ ——分别为干燥、中湿、潮湿状态的路基临界高度
- $E_0$ (或  $E_n$ )——土基回弹模量(MPa)
- $E_i$ ——结构层材料回弹模量(MPa)
- $h_i$ ——结构层厚度(cm)
- $L$ ——理论弯沉系数
- $F$ ——弯沉综合修正系数

- $\bar{m}$  —— 理论层底拉应力系数
- $l$  —— 某路段的代表弯沉值(0.01mm)
- $\bar{l}$  —— 某路段内的平均弯沉值(0.01mm)
- $S$  —— 某路段内弯沉值的标准差(0.01mm)
- $Z_a$  —— 保证率系数
- $K_1$  —— 季节影响系数
- $K_2$  —— 湿度影响系数
- $K_3$  —— 温度修正系数

## 3 结构设计

### 3.0.1 路面结构组成

1. 沥青路面结构层可由面层、基层、底基层、垫层组成。

2. 面层是直接承受车轮荷载反复作用和自然因素影响的结构层,可由一至三层组成。表面层应根据使用要求设置抗滑耐磨、密实稳定的沥青层;中面层、下面层应根据公路等级、沥青层厚度、气候条件等选择适当的沥青结构层。

3. 基层是设置在面层之下,并与面层一起将车轮荷载的反复作用传布到底基层、垫层、土基,起主要承重作用的层次。基层材料的强度指标应有较高的要求。

4. 底基层是设置在基层之下,并与面层、基层一起承受车轮荷载反复作用,起次要承重作用的层次。底基层材料的强度指标要求可比基层材料略低。

5. 基层、底基层视公路等级或交通量的需要可设置一层或两层。当基层或底基层较厚需分两层施工时,可分别称为上基层、下基层,或上底基层、下底基层。

6. 垫层是设置在底基层与土基之间的结构层,起排水、隔水、防冻、防污等作用。

### 3.0.2 路面等级与类型

路面等级、面层类型应与公路等级、交通量相适应。路面等级、面层类型的选择应根据公路等级与使用要求、设计年限内标准轴载的累计当量轴次、筑路材料和施工机械设备等因素按表 3.0.2 确定。

表 3.0.2 路面类型的选择

公路等级	路面等级	面层类型	设计年限 (年)	设计年限内累计标准轴次 万次/一车道
高速公路、 一级公路	高级路面	沥青混凝土	15	> 400
二级公路	高级路面	沥青混凝土	12	> 200
	次高级 路面	热拌沥青碎石混合料、 沥青贯入式	10	100~200
三级公路	次高级 路面	乳化沥青碎石混合料、 沥青表面处治	8	10~100
四级公路	中级路面	水结碎石、泥结碎石、 级配碎(砾)石、 半整齐石块路面	5	10
	低级路面	粒料改善土	5	

对有特殊使用要求的公路,其路面等级与面层类型的选择可根据实际情况选用。

### 3.0.3 标准轴载及轴载换算

路面设计以双轮组单轴载 100kN 为标准轴载,以 BZZ—100 表示。标准轴载的计算参数按表 3.0.3 确定。

表 3.0.3 标准轴载计算参数

标准轴载	BZZ—100	标准轴载	BZZ—100
标准轴载 P(kN)	100	单轮传压面当量圆直径 d(cm)	21.30
轮胎接地压强 p(MPa)	0.70	两轮中心距(cm)	1.5d

1. 当以设计弯沉值为指标及沥青层层底拉应力验算时,凡轴载大于 25kN 的各级轴载(包括车辆的前、后轴)  $P_i$  的作用次数  $n_i$ , 均应按公式(3.0.3-1)换算成标准轴载 P 的当量作用次数 N。

$$N = \sum_{i=1}^K C_1 i C_2 n_i \frac{P_i}{P}{}^{4.35} \quad (3.0.3-1)$$

式中: N —— 标准轴载的当量轴次(次/日);

$n_i$  —— 被换算车型的各级轴载作用次数(次/日);

P —— 标准轴载(kN);