

交通版

高等学校土木工程专业规划教材

JIAOTONGBAN GAODENG XUEXIAO TUMU GONGCHENG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI



道路工程 检测技术

马芹永 张新天 主编

黄晓明 主审



人民交通出版社

China Communications Press

交通版

高等学校土木工程专业规划教材

JIAOTONGBAN GAODENG XUEXIAO TUMU GONGCHENG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

道路工程 检测技术

Daolu Gongcheng Jiance Jishu

马芹永 张新天 主编

黄晓明 主审



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书为高等院校土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业课教材。全书共16章,内容包括:概述、试验检测数据的处理、道路工程检测技术原理、道路路基土试验检测方法、集料及无机结合料试验检测方法、水泥混凝土试验方法、路基路面几何尺寸及路面厚度检测、路基路面压实度与平整度检测、特殊路基处理与检测、路面抗滑性能检测、路面外观检测与沥青路面渗水系数测定、路基路面强度与弯沉检测、沥青混合料试验方法、沥青混合料施工检测、道路工程附属结构物检测技术、交通工程设施检测技术。本书是根据我国新颁布的《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008)而编写的,为突出应用,本书有详细的检测步骤以及相当数量的思考题。

本书可作为高等院校土木工程专业的教材,也可供从事道路工程检测、施工、科研及相关管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程检测技术/马芹永,张新天主编. —北京:人民交通出版社, 2009.9

ISBN 978-7-114-07880-4

I.道... II.①马...②张... III.道路工程-工程质量-质量检验-高等学校-教材 IV.U415.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 122528 号

交通版高等学校土木工程专业规划教材

书 名: 道路工程检测技术

著 作 者: 马芹永 张新天

责任编辑: 张征宇 赵瑞琴

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: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 21.5

字 数: 528 千

版 次: 2009 年 9 月 第 1 版

印 次: 2009 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07880-4

定 价: 38.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交 通 版

高等学校土木工程专业规划教材

编 委 会

主任委员: 阎兴华

副主任委员: 张向东 李帼昌 魏连雨 赵 尘

宗 兰 马芹永 段敬民 黄炳生

委 员: 彭大文 林继德 张俊平 刘春原

党星海 刘正保 刘华新 丁海平

秘 书 长: 张征宇



随着科学技术的迅猛发展、全球经济一体化趋势的进一步加强以及国力竞争的日趋激烈。作为实施“科教兴国”战略重要战线的高等学校,面临着新的机遇与挑战。高等教育战线按照“巩固、深化、提高、发展”的方针,着力提高高等教育的水平 and 质量,取得了举世瞩目的成就,实现了改革和发展的历史性跨越。

在这个前所未有的发展时期,高等学校的土木类教材建设也取得了很大成绩,出版了许多优秀教材,但在满足不同层次的院校和不同层次的学生需求方面,还存在较大的差距,部分教材尚未能反映最新颁布的规范内容。为了配合高等学校的教学改革和教材建设,体现高等学校在教材建设上的特色和优势,满足高校与社会对土木类专业教材的多层次要求,适应我国国民经济建设的最新形势,人民交通出版社组织了全国二十余所高等学校编写“交通版高等学校土木工程专业规划教材”,并于2004年9月在重庆召开了第一次编写工作会议,确定了教材编写的总体思路,于2004年11月在北京召开了第二次编写工作会议,全面审定了各门教材的编写大纲。在编者和出版社的共同努力下,目前这套规划教材已陆续出版。

这套教材包括“土木工程概论”、“建筑工程施工”等31门课程,涵盖了土木工程专业的基础课和专业课的主要系列课程。这套教材的编写原则是“厚基础、重能力、求创新,以培养应用型人才为主”,强调结合新规范、增大例题、图解等内容的比例并适当反映本学科领域的新发展,力求通俗易懂、图文并茂;其中对专业基础课要求理论体系完整、严密、适度,兼顾各专业方向,应达到教育部和专业教学指导委员会的规定要求;对专业课要体现出“重应用”及“加强创新能力和工程素质培养”的特色,保证知识体系的完整性、准确性、正确性和适应性,专业课教材原则上按课群组划分不同专业方向分别考虑,不在一本教材中体现多专业内容。

反映土木工程领域的最新技术发展、符合我国国情、与现有教材相比具有明显特色是这套教材所力求达到的,在各相关院校及所有编审人员的共同努力下,交通版高等学校土木工程专业规划教材必将对我国高等学校土木工程专业建设起到重要的促进作用。

交通版高等学校土木工程专业规划教材编审委员会
人民交通出版社



近年来,随着国民经济实力的不断提高,我国公路建设,尤其是高速公路建设发展迅猛。截至 2008 年底,全国公路总里程达到 373.02 万公里,其中,国道 15.53 万公里,省道 26.32 万公里,县道 51.23 万公里,乡道 101.11 万公里,专用公路 6.72 万公里,村道 172.10 万公里。全国高速公路通车总里程达到 6.03 万公里,居世界第二位。随着公路里程的不断增长,一些新的路面结构类型、新材料和新工艺得到了较成功的应用。道路工程检测技术在工程建设中起到了极其重要的作用,并得到了充分的重视。道路工程检测不仅为工程设计提供参数,同时还为工程施工的质量控制、竣工验收评定及公路养护管理、新材料和新技术的推广等提供科学的依据。

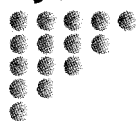
本书分 16 章,内容包括:概述、试验检测数据的处理、道路工程检测技术原理、道路路基土试验检测方法、集料及无机结合料试验检测方法、水泥混凝土试验方法、路基路面几何尺寸及路面厚度检测、路基路面压实度与平整度检测、特殊路基处理与检测、路面抗滑性能检测、路面外观检测与沥青路面渗水系数测定、路基路面强度与弯沉检测、沥青混合料试验方法、沥青混合料施工检测、道路工程附属结构物检测技术、交通工程设施检测技术。本书是根据我国新颁布的《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008)而编写的,内容符合高等学校土木工程专业指导委员会编写的高等学校土木工程专业本科教育培养目标和培养方案的基本要求,为突出应用,本书有详细的检测步骤以及相当数量的思考题。

本书由马芹永教授、张新天副教授主编,卢小雨、吴金荣、高金岐、王长柏任副主编。具体分工为马芹永编写第 1、7、10、11 章,张新天编写第 4、12、15 章,高金岐编写第 2、5、6 章,卢小雨编写第 3、6、9、16 章,王长柏编写第 8 章,吴金荣编写第 13、14 章。全书由马芹永、张新天、吴金荣、卢小雨统稿。东南大学黄晓明教授审阅了书稿并提出了宝贵意见,在此表示衷心感谢。

编写过程中参考和引用了国内近年来出版的有关道路工程试验与检测的规范、教材等,本书的出版得到了人民交通出版社的大力支持,在此一并表示感谢。由于编者水平所限,书中错误及不足之处在所难免,敬请专家同行和广大读者批评指正。

编者
2009 年 7 月

目录 MULU



第一章 概述	1
第一节 道路工程检测技术现状与发展趋势	1
第二节 道路工程检测的作用	2
第三节 道路工程检测技术管理	3
第四节 公路路基路面现场测试的基本术语和符号	5
第二章 试验检测数据的处理	8
第一节 数字修约规则	8
第二节 数据的统计与分布	12
第三节 代表值计算	22
第四节 数据的误差	23
思考题	26
第三章 道路工程检测技术原理	27
第一节 机械检测技术	27
第二节 机电检测技术	27
第三节 超声波检测技术	28
第四节 激光检测技术	30
第五节 雷达检测技术	31
第六节 其他检测技术	32
思考题	34
第四章 道路路基土试验检测方法	35
第一节 路用土石材料	35
第二节 土的物理性质试验检测方法	38
第三节 土的力学性质试验检测方法	47
思考题	53

第五章 集料及无机结合料试验检测方法	54
 	
第一节 集料的试验方法	54
第二节 无机结合料稳定材料技术性能检测	77
思考题	107
第六章 水泥混凝土试验方法	109
 	
第一节 水泥浆体流动度测定方法与水泥胶砂耐磨性试验方法	110
第二节 硬化水泥混凝土现场取样方法与水泥混凝土试件制作	114
第三节 碾压混凝土抗弯拉试件的制作方法	117
第四节 水泥混凝土抗弯拉强度与弹性模量的试验方法	119
第五节 水泥混凝土动弹性模量试验方法	122
第六节 水泥混凝土抗冻性试验方法	123
第七节 水泥混凝土干缩性试验方法	125
第八节 水泥混凝土耐磨性试验方法	126
第九节 水泥混凝土抗渗性试验方法	127
第十节 水泥混凝土渗水高度试验方法	128
思考题	129
第七章 路基路面几何尺寸及路面厚度检测	130
 	
第一节 公路路基路面现场测试随机选点方法	130
第二节 路基路面几何尺寸检测方法	138
第三节 几何数据自动化测试系统测定路面横坡试验方法	143
第四节 路面厚度检测方法	143
思考题	148
第八章 路基路面压实度与平整度检测	149
 	
第一节 路基路面压实度检测方法	149
第二节 路基路面平整度检测方法	160
思考题	168
第九章 特殊路基处理与检测	169
 	
第一节 特殊路基类型	169
第二节 特殊路基处理方法	170
第三节 主要处理方法的检测	181
思考题	188

第十章 路面抗滑性能检测	189
第一节 路面抗滑性能的影响因素及抗滑标准	189
第二节 路面构造深度测定方法	191
第三节 路面摩擦系数测定方法	195
第四节 路面横向力系数测定与摩擦系数试验方法	199
思考题	204
第十一章 路面外观检测与沥青路面渗水系数测定	205
第一节 路面破损检测	205
第二节 路面错台与沥青路面车辙检测	210
第三节 沥青路面渗水系数测定	213
思考题	215
第十二章 路基路面强度与弯沉检测	216
第一节 CBR 值试验技术	216
第二节 回弹弯沉测试方法	223
第三节 回弹模量试验检测方法	233
思考题	239
第十三章 沥青混合料试验方法	240
第一节 沥青的分类和技术性能	240
第二节 沥青混合料的分类和技术性能	253
第三节 沥青混合料配合比设计	258
第四节 沥青混合料试件的制作方法	259
第五节 沥青混合料马歇尔稳定性试验	268
第六节 沥青混合料单轴压缩试验	271
第七节 沥青混合料弯曲试验	276
第八节 沥青混合料劈裂试验	278
第九节 沥青混合料三轴压缩试验	281
第十节 沥青混合料弯曲蠕变试验	283
第十一节 沥青混合料冻融劈裂试验	286
第十二节 沥青混合料线收缩系数试验	287
思考题	289
第十四章 沥青混合料施工检测	290
第一节 热拌沥青混合料施工温度检测	290

第二节 沥青洒布量检测..... 291

第三节 沥青混合料质量总量检测方法..... 292

第四节 半刚性基层透层油渗透深度检测方法..... 293

思考题..... 294

第十五章 道路工程附属结构物检测技术..... 295

||

第一节 道路工程排水设施检测..... 295

第二节 道路工程防护与支挡设施检测..... 302

思考题..... 310

第十六章 交通工程设施检测技术..... 311

||

第一节 概述..... 311

第二节 波形梁护栏质量检测..... 312

第三节 交通标志质量检测..... 313

第四节 交通标线质量检测..... 317

第五节 防眩设施质量检测..... 319

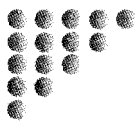
第六节 其他公路交通工程设施检测..... 322

思考题 328

参考文献..... 329

第一章 概述

DIYIZHANG



第一节 道路工程检测技术现状与发展趋势

近年来,随着国民经济实力的不断提高,我国公路建设,尤其是高速公路建设发展迅猛。截至 2008 年底,全国公路总里程达到 373.02 万公里,其中,国道 15.53 万公里,省道 26.32 万公里,县道 51.23 万公里,乡道 101.11 万公里,专用公路 6.72 万公里,村道 172.10 万公里。全国高速公路通车总里程达到 6.03 万公里,居世界第二位。按照我国 2005 年公布的高速公路网发展规划,我国正在全力以赴地加快国家高速公路网主骨架建设。至 2020 年,基本建成国家高速公路网,届时,我国高速公路通车总里程将达到 20 万公里。新路网由 7 条首都放射线、9 条南北纵向线和 18 条东西横向线组成,简称 9718 网。随着公路里程的不断增加,一些新的路面结构类型、新材料和新工艺得到了较成功的应用。道路工程检测技术在工程建设中起到了极其重要的作用,并得到了充分的重视。道路工程检测不仅为工程设计提供参数,同时还为工程施工的质量控制、竣工验收评定及公路养护管理、新材料和新技术的推广等提供科学的依据。

道路工程检测技术是一门正在发展的新学科。目前,较发达的国家和地区,如美国、日本,道路工程检测技术发展很快,在路基路面压实度、承载力、平整度、弯沉等方面均研制了相应的自动化检测设备。美国劳雷公司生产的 SIR—10H 公路雷达检测车已在美国广泛应用。

我国道路检测技术从“七五”计划开始,已陆续开展了路面检测技术的研究和产品的研发,特别是 20 世纪 80 年代中后期从国外引进的各种工程检测仪器的应用,为公路工程检测新技术的研究开发与推广应用奠定了基础。经过二十多年对进口设备技术的消化吸收,我国已生产出同类型的国产设备,如自动弯沉仪、平整度测试仪、路面雷达探测系统、摩擦系数测定车、激光构造深度仪等。随着我国道路建设的不断发展和相应标准、规范体系的不断完善,道路工程检测技术也在不断地向前发展,特别是计算机、激光、GPS 卫星定位及雷达等高科技的推广应用,有力地推动了道路工程检测技术的发展。但在工程实际中,由于受各种条件限制,影响了这些新技术的推广和应用。例如:在路面检测方面,贝克曼梁、三米直尺、摆式摩擦仪等仍是主要的检测工具;路基和路面压实度、厚度的测定,仍然采用有一定破坏的取芯法和灌砂法。所以,系统地开展道路工程检测技术研究,进一步完善我国路基路面检测技术的规范和行业标

准,为促进我国路基路面检测技术的发展及应用,全面提高我国道路的施工管理水平都具有重要的意义。

近 20 年来,国际上道路工程的检测技术发展十分迅速,总体的发展趋势是:由一般技术向高新技术发展,由人工检测技术向自动化检测技术发展,由破损类检测向无破损检测技术发展。比如,弯沉检测采用了高精度传感器和机电一体化技术,路基路面厚度和压实度检测采用了雷达技术,路面病害观测采用了模式识别与图像处理技术等。落锤式弯沉仪由承载板、荷载发生装置、弯沉检测装置、运算控制系统与车辆牵引系统等组成,其中记录系统由不少于 7 个位移传感器和 1 台微机组成。落锤式弯沉仪自动化程度高,测量时间短,是未来路面弯沉测量仪器的发展方向。采用路面探地雷达连续探测路面各结构层厚度及路面各结构层的密实性、均匀性,其特点是快速、无损、连续检测,并以实时成像方式显示地下结构剖面,使探测结果一目了然,分析、判读直观方便。因探测精度高、样点密、工作效率高而备受关注,目前,国内已有部分道路检测开始应用该项技术,取得了较好的效果。

随着多种尖端技术的发展和应用,为更好地满足现代高等级道路检测技术的要求,今后开发研制各类路基路面检测设备时将追求实现更高目标。

1. 高精度

随着新产品的研发,不断提高各类检测仪器的分辨率和测试精度以及工作稳定性。在野外各种严酷环境中进行检测作业,使各种电子产品能够抵御诸如温度、湿度、振动及空中干扰波的影响。

2. 实时检测

开发和应用以无线通信技术为手段的数据采集系统;开发能适用于交通荷载、风荷载及定点测试荷载的传感器最优布设技术;能更方便、快速、准确地采集需要的数据。对现场采集的大量数据进行实时的分析和统计计算,提高检测评价的时效性。利用宽带网实现测试数据的远程传送,实现室内工作站与测试现场保持同步监控。

3. 智能化

检测技术的发展经历了以行业专家的感官和专业经验为基础的经验检测技术的第一阶段,这一阶段仅对检测信息作简单的数据处理;第二阶段是以传感器技术和动态测试技术为手段,以信号处理和建模处理为基础的现代检测技术;第三阶段是以知识处理为核心,数据处理、信号处理与知识处理相融合的智能检测技术。利用高性能计算机并编制完善的智能处理软件,使操作人员能够更为轻松灵活地运用自动化测试仪器进行工作。

4. 多功能

应用各类小型化、微型化和集成化的自动控制技术,将各种检测功能汇集在同一个系统中,提高测试效率。例如澳大利亚的道路交通技术研究咨询和服务公司最新推出的 Hawkeye 2000 路网检测车具有高速收集公路的信息资料,包括实时位置、路面平整度、纹理、车辙、错台、几何尺寸、道路景观和路面状况的图像等,可进行计算机即时处理并根据建立的数据库可直接与现有的路面管理系统相连接,为道路的养护及管理提供科学的决策依据。

第二节 道路工程检测的作用

现代交通事业的发展,极大地促进了道路基本建设的发展,同时也使道路工程检测技术得到了越来越多的重视。道路建设工程属于线性工程,其特点是线长,工程量和投资量大,影响

因素复杂等。在道路工程施工过程中,任何一个环节出现问题都会给工程质量带来严重的危害,甚至会造成巨大的损失,因此实行严格的质量控制,其意义十分重大。我国在道路建设质量保证体系中推行“政府监督、社会监理、企业自检”的质量保障体系。这个体系的运作离不开道路工程检测技术,因此,道路工程检测技术是道路建设和管理中不可缺少的、重要的技术,是施工质量控制“感觉器官”。无论是政府监督部门,还是监理单位,或是施工企业,都必须各自建立独立的、满足工程建设要求的试验室,以确保监督、监理、自检工作的顺利实施。

道路工程检测是公路工程施工技术管理中的重要组成部分,同时也是道路工程施工质量控制和交、竣工验收评定工作中不可缺少的重要环节。通过试验检测能定量地评定各种材料和构件的质量,科学地评定道路结构的施工质量。因此,正确地进行原材料和道路工程的质量检测,对提高工程质量具有重要的意义。

为使道路结构满足使用要求,延长其使用寿命,必须在精心设计的基础上,严格按照设计文件和施工技术规范的要求认真组织施工。在整个施工期间,作为施工技术人员和工程试验检测人员或质量控制人员,应在掌握施工技术规范 and 试验检测规程的前提下,严格控制路用材料质量、施工参数,通过施工过程质量控制和分部分项工程质量验收,真正将道路工程施工质量控制落到实处。

道路工程检测技术集试验检测基本理论和测试操作技能以及道路工程相关学科基础知识于一体,是工程设计参数选取、施工质量控制、施工验收评定、养护管理决策确定的主要依据。通过试验检测,能充分地利用当地原材料,能迅速推广应用新材料、新技术和新工艺,能合理地控制和科学地评定工程质量。工程实践的经验证明:不重视施工过程检测和施工质量过程控制而依靠经验控制,是造成施工质量隐患的主要原因。因此,道路工程试验检测工作的作用和意义在于:提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价,推动道路工程施工技术进一步的发展。

第三节 道路工程检测技术管理

道路工程检测技术管理包括设备管理、试验工作管理和文献资料管理等方面。

一、设备管理

1. 建立账、卡、物管理制度

设备账一般按购置时间顺序登记,包括设备名称、编号、规格型号、生产厂家、制造年份、价格等。卡除了包括账上登记的内容外,还包括设备性能、用途、随机附件、外形尺寸、设备购置费、运输费、安装费、维修费、报废年月等。账、卡和物应分离管理,即管物的不能管账、卡,管账、卡的不能管物,起到互相监督、制约的作用。

2. 建立岗位责任制度

设备应分室由专人管理和使用。岗位责任人对设备的保养、维修、使用及安全负责。岗位责任人必须熟悉所管仪器设备的性能、操作规程,并能熟练进行试验操作,能排除常见的小故障,定期对设备进行必要的保养,如擦洗、涂油、通电运行等,使设备处于正常的使用状态。非岗位责任人使用仪器设备必须经过岗位责任人的同意,并在岗位责任人指导下或按其要求进行操作。

3. 建立设备检定制度

为了确保试验设备处于正常的使用状态,确保试验结果准确无误,新启用的设备应进行计量检定。使用中的试验设备必须进行定期或不定期的计量检定。凡是衡器、测力装置应由计量部门进行计量检定,并出具检定报告;使用频率比较高的设备一般一年检定一次。设备在使用过程中如试验结果有异常应根据需要随时进行必要的检定。

4. 建立使用维修登记制度

试验设备应建立使用登记制度,内容包括使用日期和时段、试验内容、设备状况、故障情况等。使用登记由使用人填写,非岗位责任人在使用完设备后应经岗位责任人验收检查,并在登记册上签字认可。设备维修情况也应在使用登记册上进行登记,内容包括维修时间、项目、所更换的零部件、费用、维修人等。

二、试验工作管理

1. 试样管理

试样管理是试验工作中关键的一环。试样的采集,不同材料有不同的要求,应按相关试验规程的规定进行。在取样时应按既定的编号方式对试样进行编号,书写在容器或袋子上,并书写同样标签放入容器或袋子中,以便复核对证。同时填写取样单,内容包括试样编号、品种、规格、取样地点、里程桩号、拟作用途、取样日期、取样人等。对可以保存一定时间的试样,取样时应一式两份,一份供目前试验用,一份作为样本保存,供试验结果有争议时仲裁用。

2. 试验管理

试验工作也应实行在设备管理岗位责任制框架下的岗位责任制。将试验人员按设备管理的岗位分为几个试验小组,如土工、水泥及水泥混凝土、沥青及沥青混合料、力学等小组。小组负责人对其小组所承担的试验工作负责,负责取样、试验、提出报告。

3. 严格执行试验规程及技术标准

试验规程及技术标准是试验工作的重要依据。每一个试验项目,从取样、试验到提出报告,都必须严格执行试验规程和技术标准的规定。要求每一个岗位责任人熟悉自己所分管项目的相关试验规程,熟悉每一个试验的操作步骤、试验条件、影响因素、注意事项,并能熟练地操作试验设备,能分析试验过程中出现的各种异常情况,并作出正确的判断,采取必要的处理措施,确保试验结果准确无误。

4. 健全原始记录填写及保存制度

原始记录是试验过程的真实记载,是分析试验结果、提出试验报告的重要依据,必须认真填写。原始记录一般直接在制成的表格上填写,内容包括试验项目名称、产品的规格型号、试样的编号、产地或生产厂家、拟作用途、采用试验标准、试验条件、试验环境温度及湿度、试验日期等。原始记录应书写齐全,字迹工整,不得随意涂改;确实因笔误或其他原因需要更改数据时,应在原数据上划一水平线,将正确的数据书写在其上方。原始记录试验人、计算人、复核人签名要齐全,并按规定保存。

三、文件资料管理

试验检测技术资料必须做到准确、齐全、及时、规范。

准确是指凡由试验室提供的试验结果必须真实可信,必须是通过试验得出的结果,经得起验证和推敲,对控制工程质量具有指导作用,使工程所用材料和工程质量达到设计和使用

要求。

齐全是指由试验室提供的试验资料,内容必须完整。

及时是指按时提供工程建设需要的有关试验资料或数据。及时是建立在准确、齐全的基础上的。

规范是指由试验室提供的资料语言精练通顺,用词恰当妥帖,签字印章清晰齐全,打印装订整齐,格式符合要求。

文件资料管理还应遵循:收发登记制度、收阅和签发制度、分类归档保存制度。

第四节 公路路基路面现场测试的基本术语和符号

一、术 语

1. 路基宽度(subgrade width)

为行车道与路肩宽度之和,以 m 计。当设有中间带、变速车道、爬坡车道、紧急停车带时,尚应包括这些部分的宽度。

2. 路面宽度(pavement width)

包括行车道、路缘带、变速车道、爬坡车道、硬路肩和紧急停车带的宽度,以 m 计。

3. 路基横坡(subgrade cross slope)

路槽中心线与路槽边缘两点高程差与水平距离的比值,以百分率表示。

4. 路面横坡(pavement cross slope)

对无中央分隔带的道路是指路拱表面直线部分的坡度,对有中央分隔带的道路是指路面与中央分隔带交界处及路面边缘与路肩交界处两点的高程差与水平距离的比值,以百分率表示。

5. 路面中线偏位(deviation of pavement center-line)

路面实际中心线偏离设计中心线的距离,以 mm 计。

6. 压实度(degree of compaction)

筑路材料压实后的干密度与标准最大干密度之比,以百分率表示。

7. 平整度(roughness)

路面表面相对于理想平面的竖向偏差。

8. 弹性模量(elastic modulus)

材料在弹性极限内应力与应变的比值。

9. 水泥混凝土强度(strength of cement concrete)

水泥混凝土标准试件在规定条件下养生后的抗压强度。

10. 弯沉(deflection)

在规定的荷载作用下,路基或路面表面产生的总垂直变形值(总弯沉)或垂直回弹变形值(回弹弯沉),以 0.01 mm 为单位表示。

11. 固结(consolidation)

饱和土体在外荷载作用下,土体孔隙中水分逐渐排出,使土体体积减小、密度增长的过程。

12. 构造深度(texture depth)

路面表面开口空隙的平均深度,即宏观构造深度 TD,以 mm 计。

13. 横向力系数(sideway force coefficient)

与行车方向成 20° 偏角的测定轮以一定速度行驶时,专用轮胎与潮湿路面之间的测试轮轴向摩擦阻力与垂直荷载的比值,简称 SFC,无量纲。

14. 渗水系数(water permeability coefficient)

在规定的初始水头压力下,单位时间内渗入路面规定面积的水的体积,以 mL/min 计。

15. 路面错台(faulted joint slabs)

不同构造物或相邻水泥混凝土板块接缝间出现的高程突变,以 mm 计。

16. 车辙(rut)

路面经汽车反复行驶产生流动变形、磨损、沉陷后,在车行道行车轨迹上产生的纵向带状辙槽,车辙深度以 mm 计。

17. 土基的现场 CBR 值(field CBR of soil subgrade)

在公路土基现场条件下按规定方法进行贯入试验,得到荷载压强-贯入量曲线,读取规定贯入量的荷载压强与标准压强的比值,以百分数表示。

18. 石料磨光值(polished stone value)

按规定试验方法测得的石料抵抗轮胎磨光作用的能力,即石料被磨光后用摆式仪测得的摩擦系数。

19. 摆值(british pendulum number)

用摆式摩擦系数测定仪测定路面在潮湿条件下的摩擦系数表征值,为摩擦系数的 100 倍,即 BPN。

20. 机制砂(crushed sand)

由碎石及砾石经制砂机反复破碎加工至粒径小于 2.36mm 的人工砂,亦称破碎砂。

21. 填料(filler)

在沥青混合料中起填作用的粒径小于 0.075mm 的矿物质粉末。通常是石灰岩等碱性石料经加工磨细得到的矿粉,水泥、消石灰、粉煤灰等矿物质有时也可作为填料使用。

22. 有机质土(organic soil)

土中有机质含量多于或等于总质量的 5% 且少于总质量的 10% 的土。

二、符 号

δ_m ——平整度(最大间隙);

Δ_{CL} ——路面中线偏位;

R_U ——路面车辙深度;

PSV——粗集料的磨光值;

TD——构造深度;

BPN——摆值;

SFC——横向力系数;

C_w ——渗水系数;

E_0 ——土基回弹模量;

E_1 ——路面材料回弹模量;

CBR——土基加州承载比;

μ ——路面材料泊松比；
VBI——颠簸累积仪位移累积值；
IRI——国际平整度指数；
OWP——车道外侧轮迹带位置；
IWP——车道内侧轮迹带位置。