



全国二级建造师执业资格考试用书(第四版)

2K300000

市政公用工程 管理与实务

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会◎编写



中国建筑工业出版社

全国二级建造师执业资格考试用书（第四版）

市政公用工程管理与实务

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

市政公用工程管理与实务/全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会编写. —4 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 12

全国二级建造师执业资格考试用书

ISBN 978-7-112-16029-7

I. ①市… II. ①全… III. ①市政工程-施工管理-建造师-资格考试-自学参考资料 IV. ①TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 252827 号

责任编辑: 赵梦梅 余 帆

责任校对: 姜小莲 赵 颖

全国二级建造师执业资格考试用书(第四版)

市政公用工程管理与实务

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 字数: 500 千字

2013 年 12 月第四版 2013 年 12 月第三十八次印刷

定价: 55.00 元(含光盘)

ISBN 978-7-112-16029-7

(24689)

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书封面贴有网上增值服务标, 环衬用含有中国建筑工业出版社水印的专用防伪纸印制, 封底贴有中国建筑工业出版社专用防伪标, 否则为盗版书, 欢迎举报监督! 举报电话: (010) 58337026; 传真: (010) 58337026

本社法律顾问: 上海博和律师事务所许爱东律师

全国二级建造师执业资格考试用书(第四版)

审 定 委 员 会

主 任：吴慧娟

副 主 任：张 毅 刘晓艳 赵春山

委 员：丁士昭 逢宗展 张鲁风 沈元勤

编 写 委 员 会

主 编：丁士昭 逢宗展

委 员：(按姓氏笔画排序)

于 光 王学军 王清训 毛志兵

付海诚 刘志强 李雪飞 杨存成

沈元勤 张祥彤 张鲁风 赵泽生

胡长明 徐永田 唐 涛 雷 震

潘名先

办公室主任：逢宗展

办公室成员：李雪飞 李 强 张国友

序

为了加强建设工程项目管理,提高工程项目总承包及施工管理专业技术人员素质,规范施工管理行为,保证工程质量和施工安全,根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和国家有关执业资格考试制度的规定,2002年原人事部和建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]111号),对从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

注册建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的注册执业人士。注册建造师可以担任建设工程总承包或施工管理的项目负责人,从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的相关业务。实行建造师执业资格制度后,我国大中型工程施工项目负责人由取得注册建造师资格的人士担任,以提高工程施工管理水平,保证工程质量和安全。建造师执业资格制度的建立,将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。

按照原人事部和建设部印发的《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]111号)、《建造师执业资格考试实施办法》(国人部发[2004]16号)和《关于建造师资格考试相关科目专业类别调整有关问题的通知》(国人厅发[2006]213号)的规定,本编委会组织全国具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者,在第三版的基础上重新编写了《全国二级建造师执业资格考试用书》(第四版)(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中,编写人员按照《二级建造师执业资格考试大纲》(2014年版)要求,遵循“以素质测试为基础、以工程实践内容为主导”的指导思想,坚持“与建造师制度实行的现状相结合,与现行法律法规、规范标准相结合,与当前先进的工程施工技术相结合,与用人企业的实际需求相结合”的修订原则,力求在素质测试的基础上,从工程项目实践出发,重点测试考生解决实际问题的能力。

本套《考试用书》共9册,分别为《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》、《建筑工程施工管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《矿业工程施工管理与实务》、《机电工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《建设工程法律法规选编》。本套《考试用书》既可作为全国二级建造师执业资格考试学习用书,也可供其他从事工程管理人员使用和大中专院校相关专业师生教学参考。

《考试用书》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面的专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》编写过程中,虽经反复推敲核证,仍难免有不妥甚至疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会

2013年12月

《市政公用工程管理与实务》

审 定 委 员 会

主任委员：焦永达

副主任委员：赵泽生 严盛虎

委 员：（按姓氏笔画为序）

张国京 周松国 赵天庆 景 飒 樊兆强

编 写 委 员 会

主 编：潘名先

编委委员：（按姓氏笔画为序）

王洪新 朱蕴辉 刘伯军 张良予 焦 猛

焦永达 谢铜华 潘名先

前 言

本书是在第三版的基础上，按 2014 年版《二级建造师执业资格考试大纲（市政公用工程专业）》的要求及住房和城乡建设部关于建造师执业资格考试工作的指导意见扩写、改编而成。

本书以考试大纲为依据，就相关专业技术知识、工程项目管理知识以及相关法律法规知识，针对考试大纲每一条知识点，进行简明、适度的论述。与第三版相比，本书主要删除的内容有城市轨道交通和隧道工程中的盾构施工技术要求、城市园林绿化工程；另外根据近年来新颁布的法规、规范，将书中相关的内容作了修改。鉴于本书主要是备考所用，因而对各专业知识的论述有别于教科书，不能过于追求学科知识的系统性、全面性和理论性，而是侧重实践性。应考人如需在系统性和理论性方面得到补充、提高，还应参考有关的教材或相关资料。

本书共分技术、管理和法律法规三章，每章均与市政公用工程的专业技术紧密结合，体现了考试大纲主要用于考核有一定专业技术知识、熟悉法律法规的工程项目管理人员管理能力的宗旨。书中 2K310000 市政公用工程施工技术由谢铜华、刘伯军、王洪新、朱蕴辉、焦永达、焦猛编写，2K320000 市政公用工程施工管理实务、2K330000 市政公用工程相关法规及规定由张良予、潘名先以及 2K310000 市政公用工程施工技术编写人员编写。全书由本书审定委员会审定。

本书既可作为二级建造师考试的考前指导用书，亦可作为施工管理者的便携参考手册。

限于编者的水平，本书肯定存在不为编者所识的错误和不足，希望广大读者批评指正。

目 录

2K310000 市政公用工程施工技术	1
2K311000 城镇道路工程	1
2K311010 城镇道路工程结构与材料	1
2K311020 城镇道路路基施工	9
2K311030 城镇道路基层施工	14
2K311040 城镇道路面层施工	18
2K312000 城市桥梁工程	26
2K312010 城市桥梁工程结构与材料	26
2K312020 城市桥梁下部结构施工	41
2K312030 城市桥梁上部结构施工	48
2K312040 管涵和箱涵施工	51
2K313000 城市轨道交通工程	55
2K313010 城市轨道交通工程结构与特点	55
2K313020 明挖基坑施工	66
2K313030 喷锚暗挖（矿山）法施工	83
2K314000 城镇水处理场站工程	94
2K314010 水处理场站工艺技术与结构特点	94
2K314020 水处理场站工程施工	100
2K315000 城市管道工程	108
2K315010 城市给水排水管道工程施工	108
2K315020 城镇供热管网工程施工	120
2K315030 城镇燃气管道工程施工	134
2K316000 生活垃圾填埋处理工程	149
2K316010 生活垃圾填埋处理工程施工	149
2K316020 施工测量	156
2K320000 市政公用工程项目施工管理	159
2K320010 市政公用工程施工合同管理	159
2K320020 市政公用工程施工成本管理	164
2K320030 市政公用工程施工组织设计	173
2K320040 市政公用工程施工现场管理	184
2K320050 市政公用工程施工进度管理	195

2K320060	市政公用工程质量管理	201
2K320070	城镇道路工程质量检查与检验	208
2K320080	城市桥梁工程质量检查与检验	216
2K320090	城市轨道交通工程质量检查与检验	224
2K320100	城镇给排水场站工程质量检查与检验	229
2K320110	城镇管道工程质量检查与检验	236
2K320120	市政公用工程施工安全管理	250
2K320130	明挖基坑与隧道施工安全事故预防	262
2K320140	城市桥梁工程施工安全事故预防	272
2K320150	市政公用工程竣工验收备案	284
2K330000	市政公用工程项目施工相关法规与标准	293
2K331000	市政公用工程相关法规	293
2K331010	城市道路管理的有关规定	293
2K331020	城市绿化管理的有关规定	294
2K332000	市政公用工程相关技术标准	294
2K332010	城镇道路工程施工与质量验收的有关规定	294
2K332020	城市桥梁工程施工与质量验收的有关规定	294
2K332030	地下铁道工程施工及验收的有关规定	295
2K332040	给水排水构筑物工程施工及验收的有关规定	296
2K332050	给水排水管道工程施工及验收的有关规定	296
2K332060	城镇供热管网工程施工及验收的有关规定	297
2K332070	城镇燃气输配工程施工及验收的有关规定	297
2K333000	二级建造师（市政公用工程）注册执业管理规定及相关要求	298

2K310000 市政公用工程施工技术

2K311000 城镇道路工程

2K311010 城镇道路工程结构与材料

2K311011 城镇道路分类

一、城镇道路分级

我国城镇道路按道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能等，分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级。

(1) 快速路应中央分隔、全部控制出入且控制出入口间距及形式，以实现交通连续通行；单向设置不应少于两条车道，并应设有配套的交通安全与管理设施。快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口。

(2) 主干路应连接城市各主要分区，以交通功能为主。主干路两侧不宜设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口。

(3) 次干路应与主干路结合组成干路网，以集散交通的功能为主，兼有服务功能。

(4) 支路宜与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接，以解决局部地区交通，服务功能为主。

二、城镇道路技术标准

我国城镇道路分类及主要技术指标见表 2K311011-1。

我国城镇道路分类及主要技术指标 表 2K311011-1

等 级	设计车速 (km/h)	双向机动 车道数（条）	机动车道 宽度（m）	分隔带 设置	横断面 采用形式	设计使用 年限（年）
快速路	60~100	≥4	3.50~3.75	必须设	双、四幅路	20
主干路	40~60	≥4	3.25~3.50	应设	三、四幅路	20
次干路	30~50	2~4	3.25~3.50	可设	单、双幅路	15
支路	20~40	2	3.25~3.50	不设	单幅路	10~15

三、城镇道路路面分类

(一) 按结构强度分类（参见表 2K311011-2）

城镇道路路面等级和面层材料表 表 2K311011-2

路面等级	面层材料	设计使用年限（年）	适用范围
高级路面	水泥混凝土	30	城镇快速路、主干路、次干路、支路、城市广场、停车场
	沥青混凝土、沥青碎石	15	

续表

路面等级	面层材料	设计使用年限（年）	适用范围
次高级路面	沥青贯入式碎（砾）石	10	城镇支路、停车场
	沥青表面处治	8	

（1）高级路面：路面强度高、刚度大、稳定性好是高级路面的特点。它使用年限长，适应繁重交通量，且路面平整、车速高、运输成本低，建设投资高，养护费用少。

（2）次高级路面：路面强度、刚度、稳定性、使用寿命、车辆行驶速度、适应交通量等均低于高级路面，但是维修、养护、运输费用较高。

（二）按力学特性分类

（1）柔性路面：荷载作用下产生的弯沉变形较大、抗弯强度小，在反复荷载作用下产生累积变形，它的破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变。柔性路面主要代表是各种沥青类面层，包括沥青混凝土（英国标准称压实后的混合料为混凝土）面层、沥青碎石面层、沥青贯入式碎（砾）石面层等。

（2）刚性路面：行车荷载作用下产生板体作用，弯拉强度大，弯沉变形很小，呈现出较大的刚性，它的破坏取决于极限弯拉强度。刚性路面主要代表是水泥混凝土路面，包括接缝处设传力杆、不设传力杆及设补强钢筋网的水泥混凝土路面。

2K311012 沥青路面结构组成及性能要求

一、沥青路面结构组成

城镇道路的沥青路面由面层、基层、垫层组成。垫层是介于基层和土基之间的层位。基层是在面层与垫层之间的承重层。面层是在基层顶面的行车部分用不同粒料或混合料铺筑而成的层状结构物。

（一）垫层

垫层是介于基层和土基之间的层位，其作用为改善土基的湿度和温度状况（在干燥地区可不设垫层），保证面层和基层的强度稳定性和抗冻胀能力，扩散由基层传来的荷载应力，以减小土基所产生的变形。

（二）基层

基层是路面结构中的承重层，主要承受车辆荷载的竖向力，并把由面层下传的应力扩散到垫层或土基。

（三）面层

面层是直接同行车和大气相接触的层位，承受行车荷载较大的竖向力、水平力和冲击力的作用，同时又受降水的侵蚀作用和温度变化的影响。因此面层应具有较高的结构强度、刚度、耐磨、不透水和高低温稳定性，并且其表面层还应具有良好的平整度和粗糙度。面层可由一层或数层组成，高等级路面可包括磨耗层、面层上层、面层下层，或称上（表）面层、中面层、下（底）面层。

二、沥青路面性能要求

（一）垫层的性能要求

垫层主要改善土基的湿度和温度状况，通常在土基湿、温状况不良时设置。垫层材料

的强度要求不一定高，但其水稳定性必须要好。

(二) 基层的性能要求

基层在路面中主要是承重，因此基层应具有足够的、均匀一致的强度和刚度。基层受自然因素的影响虽不如面层强烈，但沥青类面层下的基层应有足够的水稳定性，以防基层湿软后变形大，导致面层损坏。

(1) 基层应具有足够的、均匀一致的承载力和较大的刚度；有足够的抗冲刷能力和抗变形能力，坚实、平整、整体性好。

(2) 不透水性好。

(3) 抗冻性满足设计要求。

(三) 面层的性能要求

面层直接承受行车的作用。设置面层结构可以改善汽车的行驶条件，提高道路服务水平（包括舒适性和经济性），以满足汽车运输的要求。面层的使用要求指标是：

1. 平整度

平整的路表面可减小车轮对路面的冲击力，使行车产生附加的振动小，避免车辆颠簸，提高行车速度和舒适性，且不增加运行费用。依靠优质的施工机具、精细的施工工艺、严格的施工质量控制及经常性及时的维修养护，可实现面层的高平整度。为减缓面层平整度的衰变速率，应重视面层结构及面层材料的强度和抗变形能力。

2. 承载能力

行驶车辆把荷载传给面层，使面层结构内产生不同量的应力和应变。如果面层结构整体或某结构层的强度或抗变形能力不足以抵抗这些应力和应变时，面层便出现开裂或变形（沉陷、车辙等），降低其服务水平。面层结构暴露在大气中，受到温度和湿度的周期性影响，也会使其承载能力下降。面层在长期使用中会出现疲劳损坏和塑性累积变形，需要维修养护，但频繁维修养护势必会干扰正常的交通运营。为此，面层必须满足设计年限的使用需要，具有足够抗疲劳破坏和塑性变形的能力，即具备相当高的强度和刚度。沥青混凝土面层的常用厚度和适宜层位见表 2K311012，可按使用要求结合各城市经验选用。

沥青混凝土面层常用厚度及适宜层位 表 2K311012

面层类别	公称最大粒径 (mm)	常用厚度 (mm)	适宜层位
特粗式沥青混凝土	37.50	80~100	二层或三层式面层的下面层
粗粒式沥青混凝土	31.5	60~80	二层或三层式面层的下面层
	26.5		
中粒式沥青混凝土	19	40~60	三层式面层的中面层或二层式的下面层
	16		二层或三层式面层的上面层
细粒式沥青混凝土	13.2	25~40	二层或三层式面层的上面层
	9.5	15~20	(1) 沥青混凝土面层的磨耗层（上层） (2) 沥青碎石等面层的封层和磨耗层
砂粒式沥青混凝土	4.75	10~20	自行车道与人行道的面层

3. 温度稳定性

路面的面层材料,长期受到水文、温度、大气因素的作用,结构强度会下降,材料性态会变化,如沥青面层老化,弹性、黏性、塑性逐渐丧失,致使路况恶化,并导致车辆运行质量下降。为此,面层必须保持较高的稳定性,即具有高温稳定性、低温抗裂性。

4. 抗滑能力

光滑的路表面使车轮缺乏足够的附着力,汽车在雨雪天行驶或紧急制动或转弯时,车轮易产生空转或溜滑,极有可能造成交通事故。因此,路表面应平整、密实、粗糙、耐磨,具有较大的摩擦系数和较强的抗滑能力。路面抗滑能力强,可缩短汽车的制动距离,降低发生交通安全事故的频率。

5. 透水性

面层应具有不透水性,防止水分渗入道路结构层和土基,造成道路稳定性、承载能力降低,致使道路使用功能丧失。

6. 噪声量

城镇道路使用过程中产生的交通噪声,使人们出行感到不舒适,导致居民生活质量下降。应尽量使用低噪声沥青面层,为营造静谧的社会环境创造条件。

近年我国城镇开始修筑降噪排水路面,以提高城镇道路的使用功能和减少城镇交通噪声。沥青路面结构组合:上面(磨耗层)层采用 OGFC 沥青混合料,中面层、下(底)面层等采用密级配沥青混合料。既满足沥青面层强度高、高低温性能好和平整密实等路用功能,又实现了城镇道路排水降噪的环保要求。

2K311013 沥青混合料的组成与材料

一、结构组成

沥青混合料是一种复合材料,主要由沥青、粗骨料、细骨料、填充料组成,有的还加入聚合物和木纤维素;由这些不同质量和数量的材料混合形成不同的结构,并具有不同的力学性质。

按级配原则构成的沥青混合料,其结构组成可分为三类:

(1) 密实-悬浮结构:这种由次级集料填充上级集料(较次级集料粒径稍大)空隙的沥青混合料,具有很大的密度,但由于各级集料被次级集料和沥青胶浆所分隔,不能直接互相嵌锁形成骨架,因此该结构具有较大的黏聚力 c ,但内摩擦角 ϕ 较小,高温稳定性较差。

(2) 骨架-空隙结构:此结构粗集料所占比例大,细集料很少甚至没有。粗集料可互相嵌锁形成骨架;但细集料过少容易在粗集料之间形成空隙。这种结构内摩擦角 ϕ 较高,但黏聚力 c 也较低。

(3) 骨架-密实结构:较多数量的粗集料形成空间骨架,相当数量的细集料填充骨架间的空隙形成连续级配,这种结构不仅内摩擦角 ϕ 较高,黏聚力 c 也较高。

三种结构的沥青混合料由于密度 ρ 、空隙率 VV 、矿料间隙率 VMA 不同,使它们在稳定性上亦有显著差别。

二、主要材料与性能

(一) 沥青

我国行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1—2008 规定：城镇道路面层宜优先采用 A 级沥青（即能适用于各种等级、任何场合和层次），不宜使用煤沥青。

其品种有道路石油沥青、软煤沥青和液体石油沥青、乳化石油沥青等。各种沥青在使用时，应根据交通量、气候条件、施工方法、沥青面层类型、材料来源等情况选用。多层面层选用沥青时，一般上层宜用较稠的沥青，下层或连接层宜用较稀的沥青。乳化石油沥青根据凝固速度可分为快凝、中凝和慢凝三种，适用于沥青表面处治、沥青贯入式路面，常温沥青混合料面层以及透层、粘层与封层。

用于沥青混合料的沥青应具有下述性能：

- (1) 具有适当的稠度：表征粘结性大小，即一定温度条件下的黏度；
- (2) 具有较大的塑性：以“延度”表示，即在一定温度和外力作用下变形而不开裂的能力；
- (3) 具有足够的温度稳定性：即要求沥青对温度敏感度低，夏天不软，冬天不脆裂；
- (4) 具有较好的大气稳定性：抗热、抗光老化能力较强；
- (5) 具有较好的水稳性：抗水损害能力较强。

(二) 粗骨料

(1) 粗骨料应洁净、干燥、表面粗糙；质量技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1—2008 有关规定。

(2) 粗骨料与沥青有良好的粘附性，具有憎水性。

(3) 用于城镇快速路、主干路的沥青表面层粗集料的压碎值不大于 26%；吸水率不大于 2.0%。

(4) 粗骨料应具有良好的颗粒形状，接近立方体，多棱角，针片状含量不大于 15%。

(三) 细骨料

(1) 细骨料应洁净、干燥、无风化、无杂质，质量技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1—2008 有关规定。

(2) 细骨料应是中砂以上颗粒级配，含泥量小于 3%~5%；有足够的强度和耐磨性能。

(3) 热拌密级配沥青混合料中天然砂用量不宜超过骨料总量的 20%，SMA、OGFC 不宜使用天然砂。

(四) 填充料

(1) 填充料应用石灰岩或岩浆岩中强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，矿粉应干燥、洁净，细度达到要求。当采用水泥、石灰、粉煤灰作填充料时，其用量不宜超过矿料总量的 2%。

(2) 城镇快速路、主干路的沥青面层不宜用粉煤灰作填充料。

(3) 沥青混合料用矿粉质量技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1—2008 有关规定。

(五) 纤维稳定剂

(1) 木质纤维技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1—2008 有关规定。

(2) 不宜使用石棉纤维。

(3) 纤维稳定剂应在 250℃ 高温条件下不变质。

三、热拌沥青混合料主要类型

(一) 普通沥青混合料

即 AC 型沥青混合料, 适用于城镇次干道、辅路或人行道等场所。

(二) 改性沥青混合料

(1) 改性沥青混合料是指掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、磨细的橡胶粉或其他填料等外加剂 (改性剂), 使沥青或沥青混合料的性能得以改善制成的沥青混合料。

(2) 改性沥青混合料与 AC 型沥青混合料相比具有较高的高温抗车辙能力, 良好的低温抗开裂能力, 较高的耐磨耗能力和较长的使用寿命。

(3) 改性沥青混合料面层适用城镇快速路、主干路。

(三) 沥青玛蹄脂碎石混合料 (简称 SMA)

(1) SMA 混合料是一种以沥青、矿粉及纤维稳定剂组成的沥青玛蹄脂结合料, 填充于间断骨架中所形成的混合料。

(2) SMA 是一种间断级配的沥青混合料, 5mm 以上的粗骨料比例高达 70%~80%, 矿粉用量达 7%~13% (“粉胶比”超出通常值 1.2 的限制); 沥青用量较多, 高达 6.5%~7%。

(3) SMA 是当前国内外使用较多的一种抗变形能力强, 耐久性较好的沥青面层混合料; 适用于城镇快速路、主干路。

(四) 改性 (沥青) 沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA)

(1) 使用改性沥青, 材料配比采用 SMA 结构形式。

(2) 有非常好的高温抗车辙能力, 低温抗变形性能和水稳定性, 且构造深度大, 抗滑性能好、耐老化性能及耐久性都有较大提高。

(3) 适用于交通流量和行驶频度急剧增长, 客运车的轴重不断增加, 严格实行分车道单向行驶的城镇快速路、主干路。

2K311014 水泥混凝土路面的构造

水泥混凝土路面由垫层、基层及面层组成。

一、垫层

在温度和湿度状况不良的城镇道路上, 应设置垫层, 以改善路面结构的使用性能。

1. 在基层下设置垫层的条件

季节性冰冻地区, 路面总厚度小于最小防冻厚度要求时, 根据路基干湿类型、土质的不同, 其差值即是垫层的厚度; 水文地质条件不良的土质路堑, 路床土湿度较大时, 宜设置排水垫层; 路基可能产生不均匀沉降或不均匀变形时, 宜加设半刚性垫层。

2. 垫层的宽度

垫层材料应与路基宽度相同, 其最小厚度为 150mm。

3. 防冻垫层和排水垫层材料

宜采用砂、砂砾等颗粒材料; 半刚性垫层宜采用低剂量水泥、石灰或粉煤灰等无机结合料稳定粒料或土。

二、基层

基层应具有足够的抗冲刷能力和较大的刚度且抗变形能力强且坚实、平整、整体

性好。

(1) 混凝土面层下设置基层的作用:防止或减轻唧泥、板底脱空和错台等病害;在垫层共同作用下,控制或减少路基不均匀冻胀或体积变形对混凝土面层的不利影响;为混凝土面层施工提供稳定而坚实的工作面,并改善接缝的传荷能力。

(2) 基层的选用原则:根据交通等级和基层的抗冲刷能力来选择基层。特重交通宜选用贫混凝土、碾压混凝土或沥青混凝土基层;重交通宜选用水泥稳定粒料或沥青稳定碎石基层;中、轻交通宜选择水泥或石灰粉煤灰稳定粒料或级配粒料基层;湿润和多雨地区,繁重交通路段宜采用排水基层。

(3) 基层的宽度应根据混凝土面层施工方式的不同比混凝土面层每侧至少宽出300mm(小型机具施工时)、500mm(轨模式摊铺机施工时)或650mm(滑模式摊铺机施工时)。

(4) 各类基层结构性能、施工或排水要求不同,厚度也不同。

(5) 为防止下渗水影响路基,排水基层下应设置由水泥稳定粒料或密级配粒料组成的不透水底基层,底基层顶面宜铺设沥青封层或防水土工织物。

(6) 碾压混凝土基层应设置与混凝土面层相对应的接缝。

(7) 基层下未设垫层,路床为细粒土、黏土质砂或级配不良砂(承受特重或重交通时),或者为细粒土(承受中等交通时),应在基层下设置底基层。底基层可采用级配粒料、水泥稳定粒料或石灰粉煤灰稳定粒料等。

三、面层

水泥混凝土面层应具有足够的强度、耐久性(抗冻性),表面抗滑、耐磨、平整。

面层混凝土板常分为普通(素)混凝土板、碾压混凝土板、连续配筋混凝土板、预应力混凝土和钢筋混凝土板等。目前我国较多采用普通(素)混凝土板。

1. 厚度

普通混凝土、钢筋混凝土、碾压混凝土或连续配筋混凝土面层所需的厚度,根据交通等级、公路等级、变异水平等级按现行规范选择并经计算确定。计算厚度产生的混凝土弯拉强度应大于最大荷载疲劳应力和最大温度疲劳应力的叠加值。

2. 混凝土弯拉强度

现行《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012规定,以28d龄期的水泥混凝土弯拉强度控制面层混凝土的强度。面层水泥混凝土的抗弯拉强度不得低于4.5MPa,快速路、主干路和重交通的其他道路的抗弯拉强度不得低于5.0MPa。

3. 接缝

混凝土板在温度变化影响下会产生胀缩。为防止胀缩作用导致板体裂缝或翘曲,混凝土板设有垂直相交的纵向和横向缝,将混凝土板分为矩形板。一般相邻的接缝对齐,不错缝。每块矩形板的板长按面层类型、厚度并由应力计算确定。

纵向接缝与路线中线平行,并应设置拉杆。横向接缝可分为横向缩缝、胀缝和横向施工缝,快速路、主干路的横向缩缝应加设传力杆;在邻近桥梁或其他固定构筑物处、板厚改变处、小半径平曲线等处,应设置胀缝。

水泥混凝土面层自由边缘,承受繁重交通的胀缝、施工缝,小于90°的面层角隅,下穿市政管线路段,以及雨水口和地下设施的检查井周围,面层应配筋补强。

