

1K400000

全国一级建造师执业资格考试用书
市政公用工程管理与实务

● 全国一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

全国一级建造师执业资格考试用书

市政公用工程管理与实务

全国一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 / 全国一级建造师执业资格考试
用书编写委员会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004

(全国一级建造师执业资格考试用书)

ISBN 7-112-06487-2

I. 市… II. 全… III. 市政工程—项目管理—建造师—
资格考试—自学参考资料 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 034846 号

本书为全国一级建造师市政公用工程专业执业资格考试用书, 主要内容有城市道路工程、城市轨道交通和隧道工程、城市给水工程、城市排水工程、城市热力管道工程、城市燃气管道工程等。本书对《一级建造师执业资格考试大纲(市政公用工程专业)》中要求掌握、熟悉和了解的相关内容作了准确、详尽的解释, 是参加建造师执业资格考试的应试人员必备的考试学习用书。

本书适合参加全国一级建造师执业资格考试和相关专业的工程管理人员学习, 也可供高等院校相关专业师生教学参考。

责任编辑: 田启铭

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 王金珠

全国一级建造师执业资格考试用书

市政公用工程管理与实务

全国一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)

新华书店经销

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 8½ 字数: 210 千字

2004 年 5 月第一版 2004 年 6 月第二次印刷

印数: 12001—18000 册 定价: 23.00 元(含光盘)

ISBN 7-112-06487-2

F·520(11724)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

全国一级建造师执业资格考试用书

编写委员会

名誉主任：金德钧 王素卿

主任委员：王早生

副主任委员：丁士昭 江见鲸 缪长江

委员：(按姓氏笔画排序)

丁士昭	刁永海	王早生	王秀娟
王燕鸣	乌力吉图	石中柱	江见鲸
孙宗诚	杨卫东	杨利华	杨陆海
李传德	李建华	李慧民	何孝贵
何佰洲	沈美丽	张之强	张余庆
陈建平	赵泽生	贺 铭	贺永年
骆 涛	顾慰慈	徐义屏	高金华
唐 涛	唐江华	焦凤山	詹书林
蔡耀恺	缪长江		

办公室主任：缪长江

办公室副主任：王秀娟

成 员：张国鑫 杨智慧 魏智成 刘 叶

序

随着我国建设事业的迅速发展,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,国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》,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。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主的执业注册人士。建造师注册受聘后,可以担任建设工程总承包或施工管理的项目经理,从事其他施工活动管理,从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的其他业务。实行建造师执业资格制度后,我国大中型项目的建筑业企业项目经理将逐步由取得注册建造师资格的人士担任,以提高项目经理素质,保证工程质量。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。

本书编委会依据人事部、建设部联合发布的《一级建造师执业资格考试大纲》,组织具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、教授,本着解放思想、求真务实、与时俱进、开拓创新的精神,组织编写了《全国一级建造师执业资格考试用书》(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中,编写人员始终遵循《一级建造师执业资格考试大纲》的总体精神,力求使《考试用书》重点体现“五特性、六结合”的原则,即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性;与建造师的定位相结合,与高校专业学科设置相结合,与现行工程建设标准相结合,与现行法律法规相结合,与国际通用做法相结合和与目前项目经理资质管理向建造师执业资格制度平稳过渡相结合。

本套考试用书共18册,书名分别为《建设工程经济》、《建设工程项目管理》、《建设工程法规及相关知识》、《房屋建筑工程施工管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《铁路工程施工管理与实务》、《民航机场工程施工管理与实务》、《港口与航道工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《电力工程施工管理与实务》、《矿山工程施工管理与实务》、《冶炼工程施工管理与实务》、《石油化工工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《通信与广电工程施工管理与实务》、《机电安装工程施工管理与实务》、《装饰装修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一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工作的人员使用,以及大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管理专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》的编写过程中,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。

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会

2004年5月

《市政公用工程管理与实务》

编 审 委 员 会

主 审：李东序

副主审：王天锡 张 汎

委 员：金友昌 刘贺明 赵国英 白 云

徐 晶 傅 元

编 写 委 员 会

主 编：石中柱

副主编：胡达禾 谢产庭 赵泽生 焦永达

杨我清

编 委：（按姓氏笔画排序）

于清军 王 健 齐兰田 刘千伟

刘冠三 吕 鎰 朱 鹰 陈立生

吴雄平 宗大武 周 渊 赵建华

胡 嵩 黄纬良 潘名先

前 言

本书是北京市市政工程总公司、上海城建(集团)公司等单位,按《一级建造师执业资格考试大纲(市政公用工程专业)》的要求和建设部关于建造师执业资格考试工作的指导意见编写的。

市政公用工程包含道路、桥梁、隧道与轨道交通、给水、排水、热力、燃气及生活垃圾处理等多个专业工程。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、扼要和适度的论述。每条论述均对应该“目”的要求,恰当把握了“掌握”、“熟悉”、“了解”三个层次。鉴于本书主要是为帮助应考人紧密结合大纲的要求进行备考,因而对各专业的各方面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。本书可作为建造师考试的考前指导用书。应考人如需在系统性和理论性方面得到补充、提高,还应参考有关的高校教材或相关资料。

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是考核有一定专业技术知识的、熟悉法律法规的工程项目管理人才的管理能力的宗旨。书中第一章由谢产庭、王健、潘名先、刘千伟、陈立生、黄纬良、胡达禾、石中柱、吕镓、齐兰田、刘冠三、朱鹰、于清军、周洲、吴雄平、宗大武等编写(按章节顺序排列);第二章由赵泽生、赵建华、胡嵩以及第一章编写人员编写;第三章编写人员同第一章。全书由李东序、王天锡、金友昌等审定。

本书编写过程中得到了有关单位领导和专家的关心、支持与指导,得到各阶段为本书编写、整理过程中进行文字录入、编排、校对、装订的同志们的大力帮助,在此一并表示衷心感谢。

编者

目 录

1K410000 市政公用工程技术	1
1K411000 城市道路工程	1
1K411010 掌握路基工程	1
1K411020 掌握基层工程	3
1K411030 掌握沥青面层工程	4
1K411040 掌握水泥混凝土路面工程	7
1K411050 熟悉道路工程的基本知识	8
1K411060 了解不良土质对道路工程的影响	14
1K412000 城市桥梁工程	16
1K412010 掌握明挖基坑施工的基本要求	16
1K412020 掌握常用基础的施工技术	17
1K412030 掌握预应力及预制梁板安装的施工技术	20
1K412040 掌握管涵与箱涵施工技术	21
1K412050 熟悉钢梁与钢-混凝土组合梁的制作技术要求	22
1K412060 了解钢筋混凝土和钢管混凝土拱桥的种类及技术要求	23
1K412070 了解斜拉桥、连续梁桥的施工方法、工艺和技术要求	24
1K412080 了解桩基及地基加固知识	26
1K413000 城市轨道交通和隧道工程	28
1K413010 掌握基坑支护结构和盖挖法施工的基本方法	28
1K413020 掌握盾构法施工的基本技术要点	30
1K413030 掌握喷锚暗挖法施工的基本技术要点	32
1K413040 熟悉隧道土体加固技术	34
1K413050 了解城市轨道交通和隧道工程的基本知识	34
1K414000 城市给水工程	36
1K414010 掌握饮用水处理基本知识	36
1K414020 熟悉给水厂站施工技术	38
1K414030 熟悉给水管道施工技术	41
1K415000 城市排水工程	42
1K415010 掌握排水结构工程施工技术	42
1K415020 掌握城市污水处理基本知识	46
1K415030 熟悉排水工程管道和构筑物	48
1K415040 了解排水工程一般知识	50
1K416000 城市热力管道工程	51
1K416010 掌握热力管道施工的基本技术	51

1K416020	熟悉热力管道与管网的主要附件	52
1K417000	城市燃气管道工程	55
1K417010	掌握燃气管道工程施工基本要点	55
1K417020	熟悉燃气管道、管网及附属设施	58
1K418000	生活垃圾填埋处理工程	63
1K418010	熟悉防渗施工程序与控制	63
1K418020	了解生活垃圾填埋场选址与环境的关系	65
1K420000	市政公用工程项目管理实务	67
1K421000	项目管理专业知识	67
1K421010	掌握招投标基本知识	67
1K421020	掌握施工项目成本管理的基本知识	70
1K421030	掌握施工项目合同管理的基本知识	74
1K421040	掌握编制施工组织设计的相关知识	75
1K421050	掌握市政公用工程概预算的基本知识	76
1K421060	掌握市政公用工程施工项目现场管理的基本知识	79
1K422000	检验应试者解决实际问题的能力	80
1K422010	掌握项目进度总目标、分解计划的实施与控制	80
1K422020	掌握施工进度计划的编制与总结	82
1K422030	掌握项目质量计划编制、控制和工程验收的方法	83
1K422040	掌握项目质量控制的有关规定与责任关系	84
1K422050	掌握项目质量控制的内容和相关规定	85
1K422060	掌握道路工程前期质量控制	87
1K422070	掌握道路路面结构工程质量控制	88
1K422080	掌握道路工程季节性施工质量控制	92
1K422090	掌握城市桥梁工程前期质量控制	93
1K422100	掌握桩基施工质量控制	95
1K422110	掌握预应力张拉质量控制	96
1K422120	掌握钢管混凝土浇筑质量控制	97
1K422130	掌握市政公用工程大体积混凝土施工质量控制	97
1K422140	掌握城市隧道工程质量控制	98
1K422150	掌握城市给水结构工程施工质量控制	99
1K422160	掌握城市排水结构工程施工质量控制	101
1K422170	掌握城市热力管道工程施工质量控制	101
1K422180	掌握项目安全控制方法	102
1K422190	掌握安全保证计划内容、编制、隐患内容与事故处理	104
1K422200	掌握项目安全、环境、健康控制的程序和重点	106
1K422210	掌握明挖基坑施工安全控制	109
1K422220	掌握桩基施工安全的控制	109
1K422230	掌握隧道掘进施工的安全控制	109
1K422240	掌握箱涵顶进施工安全控制	111
1K422250	掌握生活垃圾填埋时环境安全的控制	111

1K422260	掌握工程技术文件的管理方法	112
1K430000	市政公用工程法规及相关知识	115
1K431000	相关法律法规	115
1K431010	掌握《建设工程质量管理条例》(国务院第 279 号令)的有关规定	115
1K431020	掌握《城市道路管理条例》(国务院第 198 号令)有关规定	116
1K431030	掌握《城市绿化条例》(国务院第 100 号令)有关规定	116
1K431040	掌握《建设工程施工现场管理规定》(国务院第 15 号令)的有关规定	116
1K431050	掌握《工程建设重大事故报告和调查程序规定》(建设部第 3 号令)的有关规定	117
1K431060	熟悉《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》的有关 规定	118
1K432000	相关技术标准规范	119
1K432010	掌握《建筑与市政降水工程技术规范》(JGJ/T 111—98)的有关规定	119
1K432020	掌握《城市道路路基工程施工及验收规范》(CJJ 44—91)的有关规定	119
1K432030	掌握《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)的有关规定	120
1K432040	掌握《沥青路面施工及验收规范》(GB 50092—96)的有关规定	120
1K432050	掌握《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)的有关规定	121
1K432060	熟悉《地下铁道工程施工及验收规范》(GB 50299—99)的有关规定	122
1K432070	熟悉《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120—99)的有关规定	122
1K432080	熟悉《给水排水构筑物施工及验收规范》(GBJ 141—90)的有关规定	123
1K432090	熟悉《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—97)的有关规定	123
1K432100	熟悉《城市供热管网工程施工及验收规范》(CJJ 28—89)的有关规定	124
1K432110	熟悉《城市热力网设计规范》(CJJ 34—2002)的有关规定	124
1K432120	熟悉《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ 33—89)的有关规定	124
1K432130	了解《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ 17—2001)的有关规定	125
1K432140	了解《城市桥梁设计荷载标准》(CJJ 77—98)的有关规定	125

1K410000 市政公用工程技术

1K411000 城市道路工程

1K411010 掌握路基工程

1K411011 城市道路路基施工程序要点

道路是一种狭长带状的线型工程。路基工程包括路基(路床)本身及有关的土(石)方、沿线的小桥涵、挡土墙、路肩、边坡、排水管等项目。路基施工多以人工配合机械施工,采用流水或分段平行作业。

(1) 路基施工程序

1) 准备工作

2) 修建小型构造物与埋设地下管线

小型构造物和地下管线是城市道路路基工程中必不可少的部分。小型构造物可与路基(土方)同时进行,但地下管线必须遵循“先地下,后地上”、“先深后浅”的原则来完成。修筑地面水和地下水的排除设施,为土、石方工程施工创造条件。

3) 路基(土、石方)工程

测量桩号与高程、开挖路堑、填筑路堤、整平路基、压实路基、修整路肩、修建防护工程等。

4) 质量检查与验收

(2) 路基施工要点

工序包括挖土、填土、松土、运土、装土、卸土、修整、压实。必须依照路基设计的平面、横断面位置、标高等几何尺寸进行施工,并保证路基的强度和稳定性。

1) 路基施工测量

① 恢复中线测量

恢复道路设计中线,对道路中线的各点进行复测,确认无误后进入施工测量。

② 钉线外边桩

由道路中心线测出道路宽度,在道路边线外0.5~1.0m两侧,以5m、10m或15m为距离钉木(边)桩。

③ 测标高

测出道路中心高程,标于边桩上,即“红印”,以供施工。

2) 填土(方)路基

当原地面标高低于设计路基标高时,需要填筑土方——填方路基。

① 路基填土不得使用腐殖土、生活垃圾土、淤泥、冻土块和盐渍土。填土内不得含有

草、树根等杂物,粒径超过 10cm 的土块应打碎。

② 排除原地面积水,清除树根、杂草、淤泥等。应妥善处理坟坑、井穴,并分层填实至原基面高。

③ 填方段内应事先找平,当地面坡度陡于 1:5 时,需修成台阶形式,每层台阶高度不宜大于 30cm,宽度不应小于 1.0m。

④ 根据测量中心线桩和下坡脚桩,分层填土,压实。

⑤ 填土长度达 50m 左右时,检查铺筑土层的宽度与厚度,合格后即可碾压,碾压先轻后重,最后碾压不应小于 12t 级压路机。

⑥ 填方高度内的管涵顶面还土 30cm 以上才能用压路机碾压。

⑦ 到填土最后一层时,应按设计断面、高程控制土方厚度,并及时碾压修整。

3) 挖土(方)路基

当路基设计标高低于原地面标高时,需要挖土成型——挖方路基。

① 根据测量中线和边桩开挖,每侧比路面宽出 30~50cm。

② 挖方段不得超挖,应留有碾压而到设计标高的压实量。在路基设计标高以下 60cm 以内的树根等杂物,必须清除并以好土等材料回填夯实。

③ 压路机不小于 12t 级,碾压自路两边向路中心进行,直至表面无明显轮迹为止。

④ 碾压时视土的干湿程度而决定采取洒水或换土、晾晒等措施。

⑤ 过街雨水支管应在路床碾压前施工。支管沟槽及检查井周围应用石灰土或石灰粉煤灰砂砾填实。

4) 质量检查

路基碾压完成时,按质量验收项目(宽度、纵、横断面高程、平整度、压实度等)检查,不合格处修整到符合规范、标准要求。

1K411012 路基压实要点

① 合理选用压实机具:考虑因素有路基土性质、工程量大小、施工条件和工期要求等。

② 压实方法与压实厚度:土质路基压实的原则:先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。压路机碾压不到的部位采用小型夯压机夯实,防止漏夯,要求夯击面积重叠 1/4~1/3。压实的分层厚度、压实机具类型、碾压(夯击)遍数,均应视土的类型、湿度、设备及场地条件而定,以达到规定的压实度为准。有条件时应做试验段取得施工参数。一般情况下,土层摊铺厚度可参照施工技术规程。

③ 掌握土层含水量:对过湿土翻松、晾干,或对过干土均匀加水,使其达到最佳含水量±2%时进行碾压。

④ 土质路基质量检查:试验压实密度和含水量,求得压实度,与规范要求对照,达不到质量要求的,应采取措施改进。

1K411013 影响路基稳定的因素

(1) 地理、地质条件

道路沿线的地形、地貌、地表水与地下水、岩石的性状、结构、风化程度,不良地质现象、

地质构造、特殊岩土软弱夹层等地质条件都对路基的强度和稳定性有一定影响。

(2) 气候条件

气温、降水、空气湿度、冰冻深度、日照、蒸发量、风向、风力等气候条件,都对路基的稳定有影响。

(3) 水文和水文地质条件

道路沿线地表水积水及排泄方式,河流洪水位和常水位的高低;地下水位和地下水的运动规律,其他形式的水文和水文地质因素。

(4) 土的类别和性质

土的种类及其工程性质。

(5) 其他因素

荷载、设计、施工、养护等。

1K411020 掌握基层工程

1K411021 不同基层的基本施工要求

(1) 水泥稳定土、石灰稳定土和石灰工业废渣稳定土基层

① 水泥土、石灰土中土块应尽可能粉碎,土块最大尺寸不应大于 15mm。

② 配料应准确;水泥土中水泥剂量不宜超过 6%。

③ 无论是厂拌还是路拌,洒水与拌合应均匀。

④ 应严格控制基层厚度和高程,其路拱横坡应与面层一致。

⑤ 应在混合料处于最佳含水量时碾压,达到以重型击实试验法为标准的最低压实度的要求。

⑥ 应用 12t 以上的压路机碾压,随碾压增加,压实厚度也可增加,最多不超过 20cm;使用压路机应先轻型后重型。

⑦ 水泥土路拌法施工,从加水拌合到碾压终了的延续时间,不应超过 3~4h,并应小于水泥的终凝时间。集中厂拌法施工,不应超过 2h。

⑧ 严禁用薄层贴补法进行找平。

⑨ 必须保湿养生。

⑩ 应在春末和夏季组织施工。

⑪ 养生期内严禁车辆通行。

总之,基层应做到:坚实平整;结构强度稳定,无显著变形;材料均匀一致;表面干净无松散颗粒;干燥即做到实、稳、匀、洁、干。

(2) 级配碎石和级配砾石基层

① 颗粒级配应符合规定,级配碎石中的碎石颗粒组成曲线应是一根顺滑的曲线。

② 配料必须准确。混合料应拌合均匀,没有粗细颗粒离析现象。

③ 在最佳含水量时进行碾压,达到以重型击实试验法确定的最低压实度的要求。

④ 应用 12t 以上三轮压路机碾压,随压实厚度增加,碾重增加,压实厚度最大不应超过 20cm。

⑤ 未洒透层沥青或未铺封层时,禁止开放交通,以保护表层不受破坏。

1K411022 不同无机结合料稳定基层的特性

在粉碎的或原状松散的土中掺入一定量的水泥、石灰、工业废渣等无机结合料和水,经拌合得到的混合料在压实与养生后,其抗压强度符合规定要求的材料称为无机结合料稳定材料,用此材料建筑的基层称为无机结合料稳定基层。

无机结合料稳定材料属于半刚性材料,称这类基层(底基层)为半刚性基层(底基层)。

无机结合料稳定材料在路面结构的基层和底基层使用较广。其自成板体,稳定性好、抗冻性能好,缺点是耐磨性差。

(1) 石灰稳定类基层(底基层)

石灰稳定土是由土、石灰和水组成。石灰稳定类材料适用于各种等级路面的底基层,不应用作高级路面的基层。影响石灰土强度的因素有土质、灰质、石灰剂量、含水量、密度、石灰土的龄期、养生条件等。

在冰冻地区的潮湿路段及其他地区的过分潮湿路段,不宜用石灰土作基层。

(2) 水泥稳定类基(垫)层

在粉碎土或原状松散土中,掺加适量水泥,加水拌合经摊铺、碾压、养护成型的基(垫)层称为水泥稳定类基(垫)层。水泥稳定土可用于一般等级道路的基层和底基层。影响水泥土强度的因素有土质、水泥成分、水泥剂量、含水量、工艺过程和养生等。

(3) 工业废渣稳定基层

工业废渣材料主要用石灰与之混合,主要有石灰粉煤灰类及石灰其他废渣类混合料。常选用石灰稳定工业废渣做高级或次高级路面的基层或底基层。石灰稳定工业废渣基层具有以下优点:水硬性、缓凝性、强度高且随龄期不断增加,稳定性、成板体(整体)性好、抗水、抗冻、抗裂且收缩性小,适应各种环境和水文地质条件。另外,用石灰稳定工业废渣在温度较高时强度增长快,因此最好在热季施工,并加强保湿养生。

常用的工业废渣有粉煤灰、煤渣、钢渣、电石渣、煤矸石等。

1K411030 掌握沥青面层工程

1K411031 沥青路面对材料的一般要求

(1) 沥青

- 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的变形又不开裂的能力;
- 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、光老化能力较强;
- ⑤ 具有较好的水稳性——抗水损害能力较强。

(2) 石料(碎石、砂)

① 石料有足够的强度和耐磨性能,用于城市主干路、快速路的沥青面层粗集料的压碎值应不大于28%;

② 石料与沥青有良好的粘附性,具有憎水性;

- ③ 清洁、干燥、无风化、无杂质；
- ④ 石料有良好的颗粒形状，接近立方体，多棱角，针片状含量 $\geq 15\%$ ；
- ⑤ 砂应是中砂以上颗粒级配，含泥量 $< 3\% \sim 5\%$ ；

(3) 填充料

填料应用石灰岩磨制，干燥、洁净，细度达到要求。

1K411032 沥青混凝土路面施工工艺要点

(1) 沥青混凝土路面对基层要求

- ① 强度、刚度、干燥收缩和温度收缩变形、高程符合要求；
- ② 具有稳定性；
- ③ 表面应平整密实；拱度与面层的拱度应一致。

(2) 施工工艺要点

1) 一般规定

① 热拌沥青混凝土混合料按集料最大粒径分，主要有粗粒式、中粒式、细粒式、砂粒式四种，另有适于抗滑表层铺筑的 AK 系列。

② 沥青混凝土面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大。上面层沥青混合料集料的最大粒径不宜超过层厚的 $1/2$ ，中、下面层及联结层的集料最大粒径不宜超过层厚的 $2/3$ 。采用双层或三层式结构的沥青混凝土面层中应有一层及一层以上是 I 型密级配沥青混凝土混合料。

2) 施工准备

① 施工材料经试验合格后选用。施工机械需配套并有备用的，保持完好状态。

② 沥青加热温度及沥青混合料拌制、施工温度应根据沥青品种、标号、黏度、气候条件及铺筑层的厚度，按规范要求选用。当沥青黏度大、气温低、铺筑层厚度小时，施工温度宜用高限。

③ 热拌沥青混合料的配合比设计分三个阶段：目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证。设计中采用的马歇尔试验技术指标包括稳定度、流值、空隙率、沥青饱和度、残留稳定度。城市主干路、快速路的上、中面层还需通过高温车辙试验，检验抗车辙能力，指标是动稳定度。

④ 重要的沥青混凝土路面宜先修 100~200m 试验段，主要分试拌、试铺两个阶段，取得相应的参数。

3) 热拌沥青混合料的拌制、运输

① 沥青混合料必须在沥青搅拌厂(场、站)采用搅拌机拌合。沥青应分品种、分标号密闭储存。搅拌厂应有良好的防雨及排水设施，并应符合国家有关环境保护、消防、安全等方面的规定；还应配备试验仪器齐全的实验室，保证生产质量。

② 城市主干路、快速路的沥青混凝土宜采用间歇式(分拌式)搅拌机拌合。它具有自动配料系统，可自动确定每拌料的拌和量、拌和温度、时间等拌和参数。

③ 拌制的沥青混合料应均匀一致，无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象。

④ 为配合大批量生产混合料，宜用大吨位自卸汽车运输。运输时应防止沥青和汽车货厢底板、侧板粘结。为达这一目的，可对货厢底板、侧板均匀喷涂一薄层油水(柴油：水为

1:3)混合液,注意不得将油聚积在车厢底部。

⑤ 从搅拌锅往汽车中卸料时,要前后均匀卸料,防止粗细料分离。运输过程中要对沥青混合料加以覆盖,以保温、防雨及保护环境。

4) 热拌沥青混合料的施工

① 摊铺:对城市主干路、快速路宜采用两台(含两台)以上摊铺机成梯队作业,进行联合摊铺。相邻两幅之间宜重叠 5~10cm,前后摊铺机宜相距 10~30m,且保持混合料合格温度。摊铺机应具有自动调平、调厚装置,具有足够容量的受料斗和足够的功率可以推动运料车,具有初步振实、熨平装置,摊铺宽度可以调整。

城市主干路、快速路施工气温低于 10℃时,或其他等级道路施工气温低于 5℃时均不宜施工。

沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型、施工机械、施工工艺等由试铺试压方法确定。无实际资料时,沥青混凝土混合料松铺系数机械摊铺 1.15~1.35,人工摊铺 1.25~1.50 可供参考。摊铺沥青混合料应缓慢、均匀、连续不间断。用机械摊铺的混合料,不得用人工修整。

② 碾压和成型:摊铺后紧跟碾压工序,压实分初压、复压、终压(包括成型)三个阶段。正常施工时碾压温度为 110~140℃,且不低于 110℃;低温施工碾压温度 120~150℃。碾压终了温度不低于 65~80℃。碾压速度应慢而均匀。初压时料温较高,不得产生推移、开裂。压路机应从外侧向中心碾压,相邻碾压带重叠 1/3~1/2 轮宽。碾压时应将驱动轮面向摊铺机,利用重力将料往下压,防止推移。复压采用重型轮胎压路机或振动压路机,不宜少于 4~6 遍,直至达到要求的压实度。终压可用轮胎压路机或停振的振动压路机,不宜少于 2 遍,直至无轮迹。在连续摊铺后的碾压中,压路机不得随意停顿。为防止碾轮粘沥青,可将掺洗衣液的水喷洒碾轮,严禁涂刷柴油。

压路机不得在未碾压成型并冷却的路面上转向、调头或停车等候。也不得在成型路面上停放任何机械设备或车辆,不得散落矿料、油料等杂物,加强成品保护意识。碾压的最终目的是保证压实度和平整度达到规范要求。

③ 接缝:摊铺梯队作业时的纵缝应采用热接缝。上下层的纵缝应错开 15cm 以上。上面层的纵缝宜安排在车道线上。相邻两幅及上下层的横接缝应错位 1m 以上。中、下层可采用斜接缝,上层可用平接缝。接缝应粘结紧密、压实充分,连接平顺。

④ 开放交通:热拌沥青混合料路面完工后待自然冷却,表面温度低于 50℃后,方可开放交通。

1K411033 改性沥青混合料路面施工工艺要点

① 拌制、施工温度:根据改性剂类型、改性沥青的黏稠情况,按改性沥青的黏-温关系确定改性沥青混合料拌制、压实温度。通常比《沥青路面施工及验收规范》(GB 50092—96)中要求的普通沥青混合料施工温度高 10~20℃,特殊情况经试验确定。

② 改性沥青混合料宜随拌随用,需要短时间贮存时,时间不宜超过 24h,贮存期间温降不应超过 10℃,且不得发生结合料老化、滴漏及粗细集料离析现象。

③ 改性沥青混合料运输中一定要覆盖,施工中应保持连续、均匀、不间断摊铺。

④ 因为黏稠,所以改性沥青混合料摊铺后应紧跟着碾压,充分利用料温压实。在初压和复压过程中,宜采用同类压路机并列成梯队操作,即全摊铺宽度上碾压,不宜采用首尾相

接的纵列方式。

采用振动压路机碾压时,压路机轮迹的重叠宽度不应超过 20cm,但在静载钢轮压路机工作时,轮迹重叠宽度不应少于 20cm。

振动压路机碾压时的振动频率、振幅大小应与路面铺筑厚度相协调,厚度较小时宜采用高频低振幅,终压时要关闭振动。

⑤ 接缝

纵向缝——摊铺机梯队摊铺时应采用热接缝;特殊情况时,采用冷接缝,冷接缝有平接缝、自然缝。切除先铺的旧料,刷粘层油再铺新料,搭接 10cm,一起碾压。

横向缝——中、下面层可采用平接缝或斜接缝,上面层应采用平接缝,宜在当天施工结束后切割、清扫、成缝。接缝摊铺前,先用直尺检查接缝处已压实的路面,切除不平整及厚度不符合要求的部分,涂刷粘层油并用熨平板预热,铺上新料后一起压实,骑缝先横向后纵向碾压,注意要考虑新料的松铺系数。

1K411040 掌握水泥混凝土路面工程

1K411041 水泥混凝土路面的构造特点

水泥混凝土路面是由水泥混凝土板、基层、垫层组成。

① 水泥混凝土路的面层在自然环境条件下直接承受车辆荷载及各种环境影响。应具有较高的抗弯、拉能力和耐久性;同时应具备良好的耐磨、抗滑、平整和低噪声的表面特性。按组成材料和施工方法不同,可采用普通混凝土、碾压混凝土、钢筋混凝土、连续配筋混凝土、装配式混凝土、钢钎维混凝土等。就地浇筑的普通混凝土路面(简称混凝土路面)目前广泛采用。

② 在水泥混凝土板下设置基层,给混凝土提供稳定均匀的支撑,更重要的是能防止唧泥和错台,抗冰冻和抗渗水,保证路面强度和延长使用寿命。它应具有足够的强度和稳定性,表面平整密实、强度均匀、整体性好、防水。水泥稳定砂砾、石灰煤渣、石灰粉煤灰混合料、石灰土等是整体性较好的基层材料。

③ 为改善路基湿度状况和提供均匀支撑,并为基层施工提供较坚实和稳定的基础,可在路基顶面铺设垫层。为改善基层的耐水性和耐久性,国外还在路基顶部设置一定厚度的沥青垫层。

普通混凝土路面具有强度高、稳定性好、耐久性好、寿命长、夜间行车条件好、养护费用少、承受交通量大、无污染等优点。但材料(水泥和水)用量大、有接缝、开放交通较迟、修复困难是其明显的缺点。

1K411042 水泥混凝土路面施工要点

(1) 混凝土的搅拌和运输

① 混凝土配合比:应保证混凝土的设计强度、耐磨、耐久及拌合物的和易性,在冰冻地区还要符合抗冻性要求。按抗压强度(标准试件尺寸:150mm×150mm×150mm)作配合比设计,以抗折强度(标准试件尺寸:150mm×150mm×550mm 直角棱柱体小梁)作强度检验。拌合物坍落度宜为 1.0~2.5cm。应严格控制水灰比,城市道路的最大水灰比不应大于