

ERJI JIANZAOSHI ZHIYE
ZIGE KAOSHI YONGSHU

二级建造师执业资格考试用书

市政公用工程 管理与实务

山东建筑工程学院 编写

SHIZHENG GONGYONG
GONGCHENG GUANLI
YU SHIWU

SHIZHENG GONGYONG
GONGCHENG GUANLI
YU SHIWU



中国环境科学出版社

二级建造师执业资格考试用书

市政公用工程管理与实务

山东建筑工程学院 编写

中国环境科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政公用工程管理与实务/范伟主编. —北京:中国环境科学出版社,2005.1

二级建造师执业资格考试用书

ISBN 7-80209-048-2

I. 市… II. 范… III. 市政工程-工程施工-建筑师-资格考核-自学参考资料 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 005515 号

出版发行 中国环境科学出版社建筑图书出版中心
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址 <http://www.cesp.cn>

电子信箱 bianji3@cesp.cn

电 话 010-67112739

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2005 年 1 月第一版
印 次 2005 年 1 月第一次印刷
印 数 1—5000
开 本 787×1092 1/16
印 张 8.25
字 数 205 千字
定 价 16.00 元

【版权所有,请勿翻印、转载,违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社更换

二级建造师考试用书

编 委 会

主 任：范素华

副主任：刘凤菊

委 员：徐宁 李晓壮 彭凌 邵新
郭念峰 王军 尹继宝 张素

《市政公用工程管理与实务》

编 委 会

主 编：范 伟

主 审：牟林海

副 主 编：田贯三 于军亭

参编人员：于军亭 田贯三 任瑞波 范 伟

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《二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《二级建造师执业资格考试用书》。本套考试用书包括《建设工程施工管理》、《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》、《市政工程施工管理与实务》、《装饰装修工程施工管理与实务》、《机电安装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》,共9册。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,以及大中专院校专业师生教学参考。

本套考试用书在编写过程中,得到了山东省建设厅执业资格注册中心的大力支持和指导;同时也得到了其他高等院校、同行专家的关心和帮助,在此一并致谢。

本套考试用书虽经过反复审核和修改,但仍难免存在不足之处,希望读者提出宝贵意见,以便进一步完善。

山东建筑工程学院编写委员会

2004年12月

前 言

本书依据《二级建造师执业资格考试大纲(市政公用工程管理与实务)》编写,就市政公用工程中城市道路、桥梁、隧道、地下铁道、给水、排水、热力、燃气及生活垃圾处理等的相关专业技术、工程项目管理及法律法规进行了适度的论述,注重理论与实践相结合,既能帮助应试人员紧密结合大纲要求进行备考,又能使他们对相关学科知识加深理解。本书可以作为市政公用工程二级建造师执业资格考试学习用书,也可作为从事工程管理工作专业人员及大专院校相关专业的教学参考用书。

本书道路工程部分由任瑞波编写;热力、燃气工程及垃圾填埋部分由田贯三编写;给排水工程部分由军亭编写;桥梁与隧道工程、施工管理及法律法规部分由范伟编写。全书由牟林海主审。

本书虽经审查和修改,但疏漏之处仍在所难免,希望读者提出宝贵意见,以便进一步完善。

编 者

2004 年 12 月

目 录

1 市政公用工程施工技术与管理	1
1.1 市政公用工程施工技术	1
1.1.1 路基施工技术	1
1.1.2 基层的基本施工技术	3
1.1.3 面层施工技术	5
1.1.4 道路工程的基本知识	10
1.1.5 不良土质对道路工程的影响	12
1.1.6 明挖基坑施工的基本要求	13
1.1.7 常用基础的施工技术	20
1.1.8 钢筋混凝土和预应力混凝土桥的施工技术	26
1.1.9 钢梁架设技术	30
1.1.10 其他桥梁结构的施工技术	32
1.1.11 隧道小导管注浆土体加固的技术要求	36
1.1.12 喷锚暗挖法施工基本技术要求	37
1.1.13 盾构法隧道掘进技术要点	43
1.1.14 地下水对隧道工程施工的影响	44
1.1.15 给水工程施工技术	46
1.1.16 排水工程施工技术	47
1.1.17 给水排水工程施工技术	49
1.1.18 给水排水工程的一般知识	52
1.1.19 热力管道的分类	63
1.1.20 燃气及其管道	64
1.1.21 热力管道施工的基本技术要求	77
1.1.22 燃气管道施工的基本技术要求	78
1.1.23 垃圾填埋对环境的影响	82
1.1.24 垃圾填埋场防渗技术	83
1.2 市政公用工程施工管理	84
1.2.1 施工项目安全控制的基本知识	84
1.2.2 施工项目成本管理的基本知识	85
1.2.3 施工项目质量计划的编制	87
1.2.4 GB/T 19000 族标准对施工项目质量控制的一般规定	87
1.2.5 施工项目合同管理的基本知识	88
1.2.6 施工预算的编制方法	88

1.2.7	施工项目安全隐患与事故处理控制要点	89
1.2.8	施工项目成本控制	91
1.2.9	编制施工组织设计的基本方法	92
1.2.10	施工项目进度总目标、分解计划的实施与控制	93
1.2.11	施工项目质量控制的内容	93
1.2.12	道路工程质量控制要求	95
1.2.13	城市桥梁工程质量控制	98
1.2.14	喷锚暗挖隧道施工组织设计要点	103
1.2.15	混凝土工程施工质量控制	104
1.2.16	给水管道路铸铁管接口施工质量控制	106
1.2.17	城市热力管道工程质量验收要求	108
1.2.18	施工项目合同管理的内容	108
1.2.19	投标的基本办法	110
1.2.20	市政公用工程施工项目管理现场管理的基本要求	112
1.2.21	市政公用工程技术文件的管理方法	115
2	市政公用工程法规及相关知识	117
2.1	专业工程涉及的相关法律、法规	117
2.1.1	《建设工程质量管理条例》(国务院第 279 号令)的有关规定	117
2.1.2	《城市道路管理条例》(国务院第 198 号令)的有关规定	117
2.1.3	《建设工程施工现场管理规定》(国务院第 15 号令)的有关规定	117
2.1.4	《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	118
2.1.5	《城市绿化条例》(国务院第 100 号令)的有关规定	119
2.1.6	《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》 (建设部第 78 号令)的有关规定	119
2.2	专业工程涉及的相关技术标准、规范	119
2.2.1	《城市道路路基工程施工及验收规范》(CJJ 44-91)的有关规定	119
2.2.2	《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034-2000)的有关规定	120
2.2.3	《地下铁道工程施工及验收规范》(GB 50299-99)的有关规定	120
2.2.4	《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-99)的有关规定	121
2.2.5	《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-97)的有关规定	121
2.2.6	《沥青路面施工及验收规范》(GB 50092-96)的有关规定	121
2.2.7	《城市桥梁设计荷载标准》(CJJ 77-98)的有关规定	121
	参考文献	123

1 市政公用工程施工技术与管理

[学习指导]

市政公用工程施工技术与管理涉及的内容范围比较广泛,主要包括城市道路、桥梁、隧道、给水、排水、热力管道、燃气管道、生活垃圾填埋处理等工程。其中需重点掌握的是市政公用工程的施工方法、技术要点及相关管理知识,考生应在充分理解基本知识的基础上加强记忆。

1.1 市政公用工程施工技术

1.1.1 路基施工技术

(1) 城市道路路基施工程序要点

路基不仅是道路的重要组成部分,同时,又是路面的基础。路基的施工质量直接关系到整个公路工程的质量,没有坚固稳定的路基,就没有稳固的路面。路基的强度和稳定性,是保证路面强度和稳定性的先决条件。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 施工前的准备工作。施工前的准备工作,是保证施工顺利进行的重要前提。可大致分为:组织准备、物质准备和技术准备等三方面。

② 修建人工构造物。主要包括小桥、涵洞、挡土墙以及城市道路下面的管、线、井、室等,通常与路基施工同时进行,但要求人工构造物先行完工,一般按照“先地下,后地上”、“先深后浅”的施工顺序,以利于路基工程全线进展。

③ 路基(土、石方)工程。该项工程包括测量桩号与高程、开挖路堑、填筑路堤、压实路基、整平路基表面、整修边坡、修建路基综合排水沟渠及防护与加固工程。是路基施工的主要内容。

④ 路基施工质量检查与验收。工程质量的检查与验收是路基施工中的重要环节。在施工过程中每当一部分工程完成时,特别是隐蔽工程,应按施工标准及技术规范的要求进行检查和验收。其目的在于检验工程质量,及时发现存在的问题,研究分析采取补救措施。在全部工程完成后,还应由施工单位会同设计、使用和养护部门进行交工验收。

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:

(a) 中线测量 在地面上进行中线测量前,应由设计部门办理交桩手续。转角点桩及方向桩应在线外设拴点,并用点志标记。直线部分每隔 500 ~ 1000 m 应加设方向桩。

复核水准基点：沿中线作水平测量以复核地面标高及原有水准基点标高时，如发现水准基点有疑问，除及时向设计单位查询外，可采用两个水准点为一环进行闭合测量，先确定两点的高程差。看两水准点的闭合差是否在 $12\sqrt{K}mm$ 以内（ K 为两点间水平距离，以 km 计）。

根据施工要求，城区道路每隔 200 ~ 300 m 设一临时水准点。

(b) 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 ~ 1.0 m 两侧，以 5 m、10 m 或 15 m 为距离钉木（边）桩。

(c) 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。

(a) 路基填土不得使用腐殖土、生活垃圾土、淤泥、冻土块、强膨胀土和盐渍土。填土内不得含有草、树根等杂物，粒径超过 10 cm 的土块应打碎。

(b) 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。

(c) 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 30 cm，宽度不应小于 1 m。

(d) 根据测量中心线桩和下坡脚桩，分层填土、压实。

(e) 填土长度达 50 m 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 12 t 级压路机。

(f) 填方高度内的管涵顶面填土 30 cm 以上才能用压路机碾压。

(g) 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。

(a) 根据测量中线和边桩开挖，每侧比路面宽出 30 ~ 50 cm。当挖方边坡较高时，可根据不同的土、石性质和稳定性要求开挖成折线或台阶式边坡。

(b) 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 60 cm 以内的树根等杂物，必须清除并以好土等材料回填夯实。

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

(d) 碾压时视土的干湿程度决定是否采取洒水或换土、晾晒等措施。

(e) 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 路基整修及翻浆处理：

(a) 路基填挖工程接近设计标高时，应对道路中线位置和横、纵断面路基顶面高程及路基顶面中线两侧宽度按设计要求进行竣工测量，修改不符要求项目。

(b) 挖方路基其顶面高程达到设计标高时，需进行碾压，使其压实度符合设计要求。当土干时，要洒水，当其含水量接近该土的最佳含水量时上碾。如有路肩部分，也视同路基碾压。

(c) 填土边坡，不得有亏坡现象。填土路肩，压路机无法压实时，应用人工夯具夯实。

(d) 如有边沟，通过修整挖除土方后，要求边坡、沟底纵坡符合设计要求，做到边直坡平。

(e) 道路路基的土体，如因含水量过大，在车行、碾压时发生颤动或表面裂纹时，一律要进行翻浆处理。处理方法为：

- 局部翻浆的，要挖出换填含水量适宜的土，或将原土进行晾晒，当含水量适宜时，再回填碾压。或将含水量大的土中掺拌干石灰粉，以便降低含水量并加固土体。

- 如因地下水位较高,土的湿度过大,可全部掺拌干石灰粉,即以石灰土处理路基顶层土,如仍不行,可采用路基下设盲沟降低地下水位的方法。或设隔离层,以隔断毛细水的上升。透水性隔离层有粒料、土工织物。不透水隔离层有沥青类材料,石灰粉煤灰砂砾,水泥砂砾及各种类型的土工膜等。

⑤ 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。

(2) 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 $1/4 \sim 1/3$ 。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 $\pm 2\%$ 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。

1.1.2 基层的基本施工技术

(1) 常用基层的基本施工要求

1) 粒料基层(底基层):

① 粒料基层(底基层)包括内容及适用范围:

(a) 粒料类包括内容:

- 嵌挤型——包括泥结碎石、泥灰结碎石、填隙碎石等。
- 级配型——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砾、碎石等。

(b) 粒料类适用范围:

- 级配碎石适用于各级城市道路的基层和底基层。
- 级配砾石、级配碎石以及符合级配、塑性指数等技术要求的天然砂砾,可用做次干路和次干路以下的道路的基层,也可用做路面的底基层。
- 填隙碎石适用于各级城市道路的底基层和次干路、支路的基层。

② 对粒料基层(底基层)的施工技术要求:

(a) 各类基层、底基层的集料压碎值应符合现行规范规定。

(b) 填隙碎石的单层铺筑厚度宜为 $10 \sim 12$ cm,最大粒径宜为厚度的 $0.5 \sim 0.7$ 倍。用做基层时,最大粒径不应超过 60 mm;用做底基层时,最大粒径不应超过 80 mm。填隙料可用石屑或最大粒径小于 10 mm的砂砾料或粗砂,主骨料和填隙料的颗粒组成可参照有关规范的规定。

(c) 级配碎石宜用几种粒径不同的碎石和石屑掺配拌制而成,其粒料的级配组成应符合相应的试验规程的要求,且级配应接近圆滑曲线。用于底基层的未筛分碎石的级配,宜符

合相应的试验规程的要求。级配碎石用做基层时,其压实度不应小于 98%;用做底基层时,其压实度不应小于 96%。

(d) 级配砾石或天然砂砾用做基层或底基层,其颗粒组成应符合相应的试验规程的要求,且级配宜接近圆滑曲线。

(e) 级配砾石或天然砂砾用做基层时,其重型击实标准的压实度不应小于 98%,CBR 值不应小于 160%;用做底基层时,其重型击实标准的压实度不应小于 96%,CBR 值对轻交通道路的不应小于 40%,对中等交通道路不应小于 60%。

(f) 应事先通过试验确定集料的松铺系数并确定松铺厚度。人工摊铺混合料时,其松铺系数约为 1.40~1.50;平地机摊铺混合料时,其松铺系数约为 1.25~1.35。

(g) 拌和结束时,混合料的含水量应均匀,并较最佳含水量大 1% 左右,同时应没有粗细颗粒离析现象。

(h) 整形后,当混合料的含水量等于或略大于最佳含水量时,立即用 12t 以上三轮压路机、振动压路机或轮胎压路机进行碾压。

(i) 两作业段的衔接处,应搭接拌和。第一段拌和后,留 5~8m 不进行碾压,第二段施工时,前段留下未压部分与第二段一起拌和整平后进行碾压。

(j) 应避免纵向接缝。在必须分两幅铺筑时,纵缝应搭接拌和。前一幅全宽碾压密实,在后一幅拌和时,应将相邻的前幅边部约 30cm 搭接拌和,整平后一起碾压密实。

(k) 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。

2) 无机结合料稳定类基层(也称半刚性类型)

① 包括内容、适用范围:

(a) 包括内容:

- 水泥稳定类:包括水泥稳定砂砾、砂砾土、碎石土、未筛分碎石、石屑、土等,以及水泥稳定经加工、性能稳定的钢渣、矿渣等。
- 石灰稳定类:包括石灰稳定土(石灰土)、天然砂砾土(石灰砂砾土)、天然碎石土(石灰碎石土)、以及用石灰土稳定级配砂砾(级配砂砾)、石灰稳定级配碎石(级配碎石)和石灰稳定矿渣(矿渣)等。
- 工业废渣稳定类:
 - ◇ 石灰粉煤灰类:包括石灰粉煤灰(二灰)、石灰粉煤灰土(二灰土)、石灰粉煤灰砂(二灰砂)、石灰粉煤灰砂砾(二灰砂砾)、石灰粉煤灰碎石(二灰碎石)、石灰粉煤灰矿渣(二灰矿渣)等。
 - ◇ 水泥粉煤灰类:包括水泥粉煤灰稳定砂砾、水泥粉煤灰稳定碎石及水泥粉煤灰稳定砂等。
 - ◇ 石灰煤渣类:包括石灰煤渣、石灰煤渣土、石灰煤渣碎石、石灰煤渣砂砾、石灰煤渣、矿渣、石灰煤渣碎石土等。

(b) 适用范围:

- 水泥稳定类、石灰粉煤灰稳定类材料适用于各级城市道路的基层和底基层,但是水泥或石灰、粉煤灰稳定细粒土不能用做高级路面的基层。
- 石灰稳定类材料适用于各级城市道路的底基层,也可用做次干路和次干路以下道路的基层,但石灰稳定细粒土不能用做高级路面的基层。

② 施工技术要求:

(a) 采用水泥稳定碎石土、砾石土或含泥量大的砂、砂砾时,宜掺入一定剂量石灰进行综合稳定,当水泥用量占结合料总量的 30% 以上时,应按水泥稳定类进行设计,否则按石灰稳定类设计。

(b) 水泥稳定粒径均匀、且不含或细料很少的砂砾、碎石以及不含土的砂时,宜在集料中添加 20% ~ 40% 的粉煤灰,或添加剂量为 10% ~ 12% 的石灰土进行综合稳定。

(c) 各类无机结合料稳定基层材料的压实度(按重型击实标准)及 7 d(在非冰冻区 25℃、冰冻区 20℃ 条件下湿养 6 d、浸水 1 d)龄期的无侧限抗压强度应满足现行规范的要求。

(d) 过湿路段和冰冻地区的潮湿路段不应直接铺筑石灰土底基层,应在其下设置隔水垫层。

(e) 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 15 mm。

(f) 配料应准确;水泥土中水泥剂量不宜超过 6%。

(g) 无论是厂拌还是路拌,洒水与拌和应均匀。

(h) 应严格控制基层厚度和高程,其路拱横坡应与面层一致。

(i) 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。

(j) 应用 12 t 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 20 cm;使用压路机应先轻型后重型。

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

(l) 严禁用薄层贴补法进行找平。

(m) 必须保湿养生。

(n) 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。

1.1.3 面层施工技术

(1) 沥青混凝土面层施工技术要点

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:

(a) 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。

(b) 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:

(a) 施工材料经试验合格后选用。施工机械需配套并有备用,保持完好状态。

(b) 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、粘度、气候条件及铺筑层的厚度,按规范要求选用。当沥青粘度大、气温低、铺筑层厚度小时,施工温度宜用高限。

(c) 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。

(d) 重要的沥青混凝土路面宜先修 100 ~ 200 m 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:

(a) 沥青混合料必须在沥青搅拌厂(场、站)采用搅拌机拌和。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试验室,保证生产质量。

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

(c) 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。

(d) 为配合大量生产混合料,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。

(e) 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:

(a) 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 ~ 10 cm,前后摊铺机宜相距 10 ~ 30 m,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为:机械摊铺 1.15 ~ 1.3,人工摊铺 1.25 ~ 1.50,以上数据可供参考。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。

(b) 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。

(c) 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 15 cm 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 1 m 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。

(d) 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。

(2) 水泥混凝土面层施工技术要点

1) 水泥混凝土路面的特点:

① 水泥混凝土路面的概念:水泥混凝土路面,包括普通混凝土(素混凝土)、钢筋混凝土、连续配筋混凝土、预应力混凝土、装配式混凝土、钢纤维混凝土和混凝土小块铺筑等面层板和基(垫)层所组成的路面。目前采用最广泛的是就地浇筑的普通混凝土路面,简称混凝土路面。

所谓普通混凝土路面,是指除接缝区和局部范围(边缘和角隅)外不配置钢筋的混凝土路面。

② 水泥混凝土路面的优点:

- (a) 强度高;
- (b) 稳定性好;
- (c) 耐久性好;
- (d) 养护费用少、经济效益高;
- (e) 有利于夜间行车;
- (f) 有利带动当地建材业的发展。

③ 水混凝土路面的缺点:

- (a) 对水泥和水的需要量大;
- (b) 有接缝;
- (c) 开放交通较迟;
- (d) 修复困难。

2) 水泥混凝土路面对原材料的要求:

① 面层混凝土材料的要求。修筑水泥混凝土面层所用的混合料,比其他结构物所使用的混合料要有更高的要求,因为它受到动荷载的冲击、摩擦和反复弯曲作用,同时还受到湿度和湿度反复变化的影响。

(a) 面层混凝土材料必须具有较高的抗弯拉强度和耐磨性,良好的耐冻性以及尽可能低的膨胀系数和弹性模量。

(b) 湿混合料应有适当的施工和易性,一般规定其坍落度为 0 ~ 30 mm,工作度约 30 s。

(c) 在施工时,要求混凝土强度满足设计要求。通常,要求面层混凝土的 28 d 抗弯强度达到 4.0 ~ 5.0 MPa,28 d 抗压强度达到 30 ~ 35 MPa。

② 粗集料的要求:

(a) 混凝土混合料中的粗集料($>5\text{ mm}$)宜选用岩浆岩或未风化的沉积岩碎石。最好不用石灰岩碎石,因为易被磨光,导致表面过滑。

(b) 粗集料(碎石或砾石)应质地坚硬、耐久、洁净,符合规定级配,最大粒径不应超过 40 mm 。

(c) 碎石或砾石的技术要求应符合相应的技术标准。

③ 细集料的要求:

(a) 混凝土中小于 5 mm 的细集料可用天然砂。

(b) 要求颗粒坚硬耐磨,具有良好的级配,表面粗糙而有棱角,清洁,有害杂质含量少,细度模数在 2.5 以上。

(c) 其技术要求应符合相应的技术标准。

④ 水泥的要求。面层混凝土一般使用普通硅酸盐水泥,强度为 42.5 、 52.5 和 62.5 级。对照标准可参见相应的施工规范。

⑤ 水的要求。拌制和养护混凝土用的水,以饮用水为宜。

⑥ 外掺剂的种类和使用方法可参见相应的设计和施工技术规范。

3) 水泥混凝土路面的施工技术:水泥混凝土面层铺筑的技术方法有滑模机械铺筑、三辊轴机组铺筑、轨道摊铺机铺筑、小型机具铺筑和碾压混凝土等五种方法。

① 施工准备工作:

(a) 材料准备及其性能检验

(b) 混凝土配合比检验与调整

(c) 基层检验与整修

② 测量放样。测量放样是水泥混凝土路面施工的一项重要工作。

(a) 应根据设计图纸放出路中心线及路边线,在路中心线上一一般每 20 m 设一中心桩,同时应设胀缩缝、曲线起讫点和纵坡转折点等中心桩,并相应在路边各设一对边桩。

(b) 放样时,基层的宽度应比混凝土板每侧宽出 $25\sim35\text{ cm}$ 。膨胀土路基上的基层,其宽度应横贯整个路基。

(c) 主要中心桩应分别固定在路旁稳固位置。测设临时水准点于路线两旁固定建筑物上或另设临时水准桩,每隔 100 m 左右设置一个,不宜过长,以便于施工时就近对路面进行标高复核。

(d) 根据放好的中心线及边线,在现场核对施工图纸的混凝土分块线。要求分块线距窨井盖及其他公用事业检查井盖的边线至少 1 m 的距离,否则应移动分块线的位置。

(e) 放样时为了保证曲线地段中线内外侧车道混凝土块有较合理的划分,必须保持横向分块线与路中心线垂直。

(f) 对测量放样必须经常进行复核,包括在浇捣混凝土过程中,做到勤测、勤核、勤纠偏。

③ 模板及其架设与拆除。施工模板应采用刚度足够的槽钢,轨模或钢制模板侧模板;模板与混凝土拌和物接触表面应涂脱模剂;模板拆除应在混凝土抗压强度不小于 8.0 MPa 方可进行。

④ 混凝土拌和。应根据拌和物的黏聚性、均质性及强度稳定性试拌确定最佳拌和时