

建
造
师

QUANGUO YIJI JIANZAOSHI
ZHUYE ZIGE KAOSHI YONGSHU

1K400000



全国一级建造师执业资格考试用书（第二版）

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（第二版）

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(第二版)

编写委员会

顾问：金德钧

主任委员：王素卿

副主任委员：王早生 刘哲

主编：缪长江

副主编：丁士昭 江见鲸

委员：(按姓氏笔画排序)

丁士昭	刁永海	王秀娟	王晓峥
王海滨	王雪青	王清训	王燕鸣
乌力吉图	刘伊生	刘贺明	江见鲸
孙宗诚	杨青	杨卫东	杨陆海
何孝贵	何佰洲	沈元勤	沈美丽
张之强	张余庆	张鲁风	陈建平
周钢	胡明	逢宗展	贺永年
骆涛	顾慰慈	高金华	唐涛
唐江华	焦凤山	焦永达	詹书林
蔡耀恺	缪长江		

办公室主任：缪长江(兼)

成员：杨智慧 魏智成 白俊 时咏梅 岳建光

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》和国家执业资格考试制度有关规定, 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业的执业注册人士。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负责人, 从事法律、行政法规或国务院建设主管部门规定的相关业务。实行建造师执业资格制度后, 我国大中型工程的建筑业企业项目负责人必须由取得注册建造师资格的人士担任, 以提高工程项目管理水平, 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。

按照人事部和建设部颁布的《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)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, 在第一版基础上重新编写了《全国一级建造师执业资格考试用书》(第二版)(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》(2007年版)重在检验应试者解决实际问题的总体精神, 力求使《考试用书》重点体现“五特性、六结合”原则, 即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性; 与一级建造师定位相结合, 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建筑业企业项目经理资质管理制度向建造师执业资格制度平稳过渡相结合。

本套考试用书共14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》、《建筑工程管理与实务》、《公路工程管理与实务》、《铁路工程管理与实务》、《民航机场工程管理与实务》、《港口与航道工程管理与实务》、《水利水电工程管理与实务》、《矿业工程管理与实务》、《机电工程管理与实务》、《市政公用工程管理与实务》、《通信与广电工程管理与实务》和《建设工程法律法规选编》。本套考试用书可作为全国一级建造师执业资格考试学习用书, 也可供工程管理类大专院校师生教学参考。

《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管理专家和学者。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。

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会

《市政公用工程管理与实务》

审 定 委 员 会

主 审：李东序

副主审：刘贺明 张 汎

委 员：石中柱 谢产庭 田启铭

编 写 委 员 会

主 编：焦永达

副主编：傅 元 张国京

委 员：王文治 王全贤 王建中 王贯明 孔 恒 朱立建
刘彦林 许亚斋 苏河修 杨开武 杨玉杰 李志强
李桂营 吴进科 余家兴 汪诚文 宋福来 张 红
陈立生 赵天庆 钟德文 景 珮 鲍绥意 樊兆强
潘名先

前 言

本书修编委会依据人事部、建设部联合审定的《一级建造师执业资格考试大纲》，组织具有较高专业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，在《全国一级建造师执业资格考试用书》（2004版）（以下简称原《考试用书》）基础之上，总结命题、考试的经验，并广泛地征求了各方面的意见和建议进行修订。在修编过程中，编写人员始终遵循《一级建造师执业资格考试大纲》（2007年版）的总体精神和建设部关于修订的要求，力求使《考试用书》重点体现“五特点、六结合”的原则，即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性；内容包括专业技术知识、工程项目管理知识以及相关法律法规知识，分为“掌握”、“熟悉”、“了解”三个层次。本书与2004版相比较，内容增加较多，条理性有所增强。本书既可作为一级建造师考试的考前指导用书，亦可作为施工管理与工程实践的参考书籍。

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。本书编写过程中，参阅了上述专业相关规范规程和技术标准，从中摘编了符合大纲要求的内容，汇编成此书；不能一一注明出处，在此向原编著者一并致以深深的歉意和崇高的敬意。

本书修编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。

限于编者的水平，仍难免有不妥甚至疏漏之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

目 录

1K410000 市政公用工程技术	1
1K411000 城市道路工程	1
1K411010 城市道路工程的结构与材料	1
1K411020 城市道路路基工程施工	13
1K411030 城市道路基层工程施工	15
1K411040 沥青混凝土面层工程施工	20
1K411050 水泥混凝土路面工程	30
1K412000 城市桥梁工程	35
1K412010 城市桥梁基坑施工	35
1K412020 城市桥梁基础施工	40
1K412030 钢筋混凝土和预应力混凝土	49
1K412040 城市桥梁工程上部结构施工	63
1K412050 管涵和箱涵施工	70
1K413000 城市轨道交通和隧道工程	73
1K413010 深基坑支护及盖挖法施工	73
1K413020 盾构法施工	81
1K413030 喷锚暗挖法施工	98
1K413040 城市轨道交通工程	107
1K414000 城市给水排水工程	108
1K414010 给水排水厂站施工	108
1K414020 给水排水工程	119
1K415000 城市管道工程	124
1K415010 城市给水排水管道工程施工	124
1K415020 城市热力管道工程施工	132
1K415030 燃气管道工程施工	140
1K416000 生活垃圾填埋处理工程	150
1K416010 生活垃圾填埋处理工程施工	150
1K420000 市政公用工程项目管理实务	156
1K420010 市政公用工程投标书与报价	156
1K420020 市政公用工程施工项目成本管理	161
1K420030 市政公用工程施工项目合同管理	167

1K420040	市政公用工程施工组织设计	172
1K420050	市政公用工程造价组成	177
1K420060	市政公用工程施工项目现场管理	189
1K420070	市政公用工程施工项目进度计划的实施与控制	192
1K420080	市政公用工程施工进度计划的编制与总结	196
1K420090	市政公用工程施工项目质量计划编制、控制和工程验收	199
1K420100	市政公用工程施工项目质量控制的规定	201
1K420110	市政公用工程施工项目质量控制过程管理	202
1K420120	城市道路工程前期质量控制	204
1K420130	城市道路结构工程质量控制	207
1K420140	城市道路工程季节性施工质量控制	211
1K420150	城市桥梁工程前期质量控制	213
1K420160	城市桥梁工程施工质量控制	217
1K420170	城市轨道交通工程前期质量控制	230
1K420180	城市给水排水工程施工质量控制	234
1K420190	城市燃气、热力管道工程施工质量控制	238
1K420200	市政公用工程施工项目安全控制	243
1K420210	市政公用工程施工项目安全保证计划编制与事故处理	249
1K420220	市政公用工程施工项目安全、环境、健康要求与控制	252
1K420230	明挖施工安全控制	257
1K420240	城市桥梁工程施工安全控制	259
1K420250	隧道掘进施工安全控制	265
1K420260	箱涵顶进施工安全控制	271
1K420270	生活垃圾填埋场环境安全控制	273
1K420280	工程资料的内容与管理要求	273
1K430000	市政公用工程法规、规范（程）	276
1K431000	相关法律法规	276
1K431010	《城市道路管理条例》（国务院第 198 号令）有关规定	276
1K431020	《城市绿化条例》（国务院第 100 号令）有关规定	276
1K431030	《建设工程施工现场管理规定》（国务院第 15 号令）的有关规定	277
1K431040	《工程建设重大事故报告和调查程序规定》 （建部第 3 号令）的有关规定	278
1K431050	《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	278
1K432000	相关技术规范（程）	279
1K432010	《建筑与市政降水工程技术规范》（JGJ/T 111）的有关规定	279
1K432020	《城市道路路基工程施工及验收规范》（CJJ 44）的有关规定	280
1K432030	《公路路面基层施工技术规范》（JTJ 034）的有关规定	280

1K432040	《沥青路面施工及验收规范》(GB 50092) 的有关规定	281
1K432050	《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041) 的有关规定	282
1K432060	《地下铁道工程施工及验收规范》(GB 50299) 的有关规定	283
1K432070	《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120) 的有关规定	283
1K432080	《给水排水构筑物施工及验收规范》(GBJ 141) 的有关规定	284
1K432090	《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268) 的有关规定	284
1K432100	《城市供热管网工程施工及验收规范》(CJJ 28) 的有关规定	285
1K432110	《城市热力网设计规范》(CJJ 34) 有关规定	285
1K432120	《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ 33) 的有关规定	286
1K432130	《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ 17) 的有关规定	286
1K432140	《城市桥梁设计荷载标准》(CJJ 77) 的有关规定	286

1K410000 市政公用工程技术

1K411000 城市道路工程

1K411010 城市道路工程的结构与材料

1K411011 掌握城市道路的分类与分级

本条介绍了我国现行《城市道路设计规范》(CJJ 37)中关于城市道路的分类和分级,常规的城市道路路面等级和面层的类型。

一、城市道路分类

城市道路的功能是综合性的,为发挥其不同功能,保证城市中的生产、生活正常进行,交通运输经济合理,应对道路进行科学地分类。

分类方法有多种形式,根据道路在城市规划道路系统中所处的地位划分为主干路、次干路及支路(参见表 1K411011);根据道路对交通运输所起的作用分为全市性道路、区域性道路、环路、放射路、过境道路等;根据承担的主要运输性质分为客运道路、货运道路、客货运道路等;根据道路所处环境划分为中心区道路、工业区道路、仓库区道路、文教区道路、行政区道路、住宅区道路、风景游览区道路、文化娱乐性道路、科技卫生性道路、生活性道路、火车站道路、游览性道路、林荫路等。在以上各种分类方法中,主要是满足道路在交通运输方面的功能。规范以道路在城市道路网中的地位和交通功能为基础,同时也考虑对沿线的服务功能,将城市道路分为四类,即快速路、主干路、次干路与支路。

快速路完全为交通功能服务,是解决城市大容量、长距离、快速交通的主要道路。

主干路为连接城市各主要分区的干路,是城市道路网的主要骨架,以交通功能为主。

次干路是城市区域性的交通干道,为区域交通集散服务,兼有服务功能,配合主干路组成道路网。

支路为次干路联系各居住小区的连接线路,解决局部地区交通,直接与两侧建筑物出入口相接,以服务功能为主。

二、城市道路分级

大、中、小城市现有道路行车速度、路面宽度、路面结构厚度、交叉口形式等都有区别。为了使道路既能满足使用要求,又节约投资及土地,有关规范规定:除快速路外的各类道路根据城市规模、设计交通量、地形等又分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。一般情况下大城市应采用各类指标中的Ⅰ级标准,中等城市应采用Ⅱ级标准,小城市采用Ⅲ级标准。不同类别的同一级别道路的设计速度是不同的。

三、城市道路路面分类

(一) 按结构强度分类(参见表 1K411011)

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,适用于城市快速路、主干路。

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,城市次干路、支路可采用。

城市道路分类、路面等级和面层材料

表 1K411011

城市道路分类	路面等级	面 层 材 料	使用年限(年)
快速路、主干路	高级路面	水泥混凝土	30
		沥青混凝土,沥青碎石、天然石材	15
次干路、支路	次高级路面	沥青贯入式碎(砾)石	12
		沥青表面处治	8

(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路面。

2. 刚性路面:行车荷载作用下产生板体作用,抗弯拉强度大,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。

1K411012 掌握城市道路的结构组成

城市道路路面主要分为刚性路面和柔性路面两大类,前者以水泥混凝土路面为代表,后者以各种形式的沥青路面为代表。水泥混凝土路面的基本构造特点将在 1K411051 条阐述,这里不再介绍。本条主要介绍沥青混凝土(混合料)路面的基本结构、结构性能及材料。

一、路基与路面的性能要求

城市道路由路基和路面构成。路基是在地表按道路的线型(位置)和断面(几何尺寸)的要求开挖或堆填而成的岩土结构物。路面是在路基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) 路基的性能要求

路基既为车辆在道路上行驶提供基本条件,也是道路的支撑结构物,对路面的使用性能有重要影响。对路基性能要求的主要指标有:

1. 整体稳定性

在地表上开挖或填筑路基,必然会改变原地层(土层或岩层)的受力状态。原先处于稳定状态的地层,有可能由于填筑或开挖而引起不平衡,导致路基失稳。软土地层上填筑高路堤产生的填土附加荷载如超出了软土地基的承载力,就会造成路堤沉陷;在山坡上开挖深路堑使上侧坡体失去支承,有可能造成坡体坍塌破坏。在不稳定的地层上填筑或开挖路基会加剧滑坡或坍塌。必须保证路基在不利的环境(地质、水文或气候)条件下具有足够的整体稳定性,以发挥路基在道路结构中的强力承载作用。

2. 变形量

路基及其下承的地基,在自重和车辆荷载作用下会产生变形,如地基软弱填土过分疏松

或潮湿时,所产生的沉陷或固结、不均匀变形,会导致路面出现过量的变形和应力增大,促使路面过早破坏并影响汽车行驶舒适性。由此,必须尽量控制路基、地基的变形量,才能给路面以坚实的支承。

(二) 路面的使用要求

路面直接承受行车的作用。设置路面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。路面的使用要求指标是:

1. 平整度

平整的路表面可减小车轮对路面的冲击力,行车产生附加的振动小不会造成车辆颠簸,能提高行车速度和舒适性,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、及时的维修养护,可实现路面的高平整度。为减缓路面平整度的衰变速率,应重视路面结构及面层材料的强度和抗变形能力。

2. 承载能力

当车辆荷载作用在路面上,使路面结构内产生应力和应变,如果路面结构整体或某一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,路面便出现开裂或变形(沉陷、车辙等),降低其服务水平。路面结构暴露在大气中,受到温度和湿度的周期性影响,也会使其承载能力下降。路面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,路面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。

3. 温度稳定性

路面材料特别是表面层材料,长期受到水文、温度、大气因素的作用,材料强度会下降,材料性状会变化,如沥青面层老化,弹性—黏性—塑性逐渐丧失,最终路况恶化,导致车辆运行质量下降。为此,路面必须保持较高的稳定性,即具有较低的温度、湿度敏感度。

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危险,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,降低发生交通事故的频率。

5. 透水性

路面应具有不透水性,以防止水分渗入道路结构层和土基,致使路面的使用功能丧失。

6. 噪声量

城市道路使用过程中产生的交通噪声,使人们出行感到不舒适,居民生活质量下降。城市区域应尽量使用低噪声路面,为营造静谧的社会环境创造条件。

二、城市道路沥青路面的结构组成

(一) 路基

路基的断面型式有:路堤—路基顶面高于原地面的填方路基;路堑—全部由地面开挖出的路基(又分重路堑、半路堑、半山峒三种型式);半填、半挖—横断面一侧为挖方,另一侧为填方的路基。从材料上分,路基可分为土路基、石路基、土石路基三种。

(二) 路面

行车载荷和自然因素对路面的影响随深度的增加而逐渐减弱;对路面材料的强度、刚度

和稳定性的要求也随深度的增加而逐渐降低。为适应这一特点,绝大部分路面的结构是多层次的;按使用要求、受力状况、土基支承条件和自然因素影响程度的不同,在路基顶面采用不同规格和要求的材料分别铺设垫层、基层和面层等结构层。

1. 面层

面层是直接同行车和大气相接触的层位,承受行车荷载引起的竖向力、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,高等级路面面层可划分为磨耗层、面层上层、面层下层,或称之为上(表)面层、中面层、下(底)面层。

(1) 沥青混凝土面层的常用厚度和适宜层位见表 1K411012,可按使用要求结合各城市实践经验选用。

沥青混凝土面层常用厚度及适宜层位 表 1K411012

面层类别	骨料最大粒径 (mm)	常用厚度 (mm)	适 宜 层 位
粗粒式沥青混凝土	26.5	60~80	二或三层式面层的下面层
中粒式沥青混凝土	19	40~60	三层式面层的中间层或二层式的下面层
	16		二或三层式面层的上面层
细粒式沥青 混凝土	13.2	25~40	二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
	4.75	10~20	自行车道与人行道的面层

(2) 热拌、热铺的沥青碎石可用作双层式沥青面层的下层或单层式面层。作单层式面层时,为了达到防水和平整度要求,应加铺沥青封层或磨耗层。沥青碎石的常用厚度为 50~70mm。

(3) 沥青贯入式碎(砾)石可做面层或沥青混凝土路面的下层。作面层时,应加铺沥青封层或磨耗层,沥青贯入式面层常用厚度为 50~80mm。

(4) 沥青表面处治主要起防水层、磨耗层、防滑层或改善碎(砾)石路面的作用。常用厚度为 15~30mm。

2. 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土基,故基层应具有足够的、均匀一致的承载力和刚度。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。

用于基层的材料主要有:

(1) 整体型材料

无机结合料稳定粒料——石灰粉煤灰稳定砂砾、石灰稳定砂砾、石灰煤渣、水泥稳定碎砾石等,其强度高,整体性好,适用于交通量大、轴载重的道路。工业废渣混合料的强度、稳定性和整体性均较好,适用于各种路面的基层。使用的工业废渣应性能稳定、无风化、无腐蚀。

(2) 嵌锁型和级配型材料

级配碎(砾)石——应达到密实稳定。为防止冻胀和湿软,应控制小于 0.5mm 颗粒的含量和塑性指数。在中湿和潮湿路段,用作沥青路面的基层时,应掺石灰。符合标准级配要求的天然砂砾可用作基层。不符合标准级配要求时,只宜用作底基层或垫层,并按路基干、湿类型适当控制小于 0.5mm 的颗粒含量。为便于碾压,砾石最大粒径宜不大于 60mm。

泥灰结碎(砾)石——适用于中湿和潮湿路段,掺灰量为其含土量的 8%~12%。骨料的粒径宜小于或等于 40mm,并不得大于层厚的 0.7 倍。嵌缝料应与骨料的最小粒径衔接。

水结碎石——碎石的粒径宜小于或等于 70mm,并不得大于层厚的 0.7 倍。掺灰量为小于 0.5mm 颗粒含量的 8%~12%。

3. 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,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。因此,通常在土基湿、温状况不良时设置。垫层材料应具备良好的水稳定性。

(1) 路基经常处于潮湿或过湿状态的路段,以及在季节性冰冻地区产生冰冻危害的路段应设垫层。

(2) 垫层材料有粒料稳定土和无机结合料稳定土两类。粒料包括天然砂砾、粗砂、炉渣等。采用粗砂或天然砂砾时,小于 0.075mm 的颗粒含量应小于 5%;采用炉渣时,小于 2mm 的颗粒含量宜小于 20%。

(3) 垫层厚度可按当地经验确定,一般宜大于或等于 150mm。

(三) 沥青路面结构组合的基本原则

1. 面层、基层的结构类型及厚度应与交通量相适应。交通量大、轴载重时,应采用高等级面层与强度较高的结合料稳定类材料基层。

2. 层间结合必须紧密稳定,以保证结构的整体性和应力传递的连续性。面层与基层之间应按基层类型和施工情况洒布透层沥青、粘层沥青或采用沥青封层。

3. 各结构层的材料回弹模量应自上而下递减,基层材料与面层材料的回弹模量比应大于或等于 0.3;土基回弹模量与基层(或底基层)的回弹模量比宜为 0.08~0.4。

4. 层数不宜过多。

5. 在半刚性基层上铺筑面层时,城市主干路、快速路应适当加厚面层或采取其它措施以减轻反射裂缝。

1K411013 掌握不同形式挡土墙的结构特点

本条介绍了城市工程中常用的重力式、衡重式、悬臂式、扶壁式、柱板式、锚杆式、自立式、加筋土等不同挡土墙结构形式及结构特点(见表 1K411013)。

挡土墙结构形式及分类

表 1K411013

类 型	结构示意图	结构特点
重力式		1. 依靠墙身自重抵抗土压力作用; 2. 一般用浆砌片石砌筑, 缺乏石料地区可用混凝土浇筑; 3. 形式简单, 取材容易, 施工简便
重力式		在墙背设少量钢筋, 并将墙趾展宽(必要时设少量钢筋)或基底设凸榫抵抗滑动, 可减薄墙身, 节省混凝土用量
衡重式		1. 上墙利用衡重台上填土的下压作用和全墙重心的后移增加墙身稳定; 2. 墙胸坡陡, 下墙倾斜, 可降低墙高, 减少基础开挖
钢筋混凝土悬臂式		1. 采用钢筋混凝土材料, 由立壁、墙趾板、墙踵板三部分组成; 2. 墙高时, 立壁下部弯矩大, 费钢筋, 不经济
钢筋混凝土扶壁式		沿墙长, 隔相当距离加筑肋板(扶壁), 使墙面与墙踵板连接, 比悬臂式受力条件好, 在高墙时较悬臂式经济
带卸荷板的柱板式		1. 由立柱、底梁、拉杆、挡板和基座组成, 借卸荷板上的土重平衡全墙; 2. 基础开挖较悬臂式少; 3. 可预制拼装, 快速施工
锚杆式		1. 由肋柱、挡板和锚杆组成, 靠锚杆固定在岩体内拉住肋柱; 2. 锚头为楔缝式或砂浆锚杆

续表

类 型	结构示意图	结构特点
自立式(尾杆式)		1. 由拉杆、挡板、立柱、锚锭块组成,靠填土本身和拉杆、锚锭块形成整体稳定; 2. 结构轻便、工程量节省,可以预制、拼装、快速施工; 3. 基础处理简单,有利于地基软弱处进行填土施工,但分层碾压需谨慎,土也要有一定选择
加筋土		1. 加筋土挡墙是填土、拉筋和面板三者的结合体。拉筋与土之间的摩擦力及面板对填土的约束,使拉筋与填土结合成一个整体的柔性结构,能适应较大变形,可用于软弱地基,耐震性能好于刚性结构; 2. 可解决很高的垂直填土(国内有 3.6~12m 的实例),减少占地面积; 3. 挡土面板、加筋条定型预制,现场拼装,土体分层填筑,施工简便、快速、工期短; 4. 造价较低,为普通挡墙(结构)造价的 40%~60%; 5. 立面美观,造型轻巧、多变

1K411014 熟悉水对城市道路工程的影响

本条介绍了水对城市道路工程的不良影响及防治措施。

水与土石相互作用,可以使岩土的强度和稳定性降低,道路路基软化,并可能产生滑坡、沉陷、潜蚀、管涌、冻胀、翻浆等不良现象,给道路工程的施工建设和使用造成危害,而影响最大、最持久的是地下水。因此要考虑地下水的类型、埋藏条件及活动规律,以便采取措施保证工程安全。

地下水是埋藏在地面以下土颗粒之间的孔隙、岩石的孔隙和裂隙中的水。土中水有固、液、气三种形态,其中液态水有吸着水、薄膜水、毛细水和重力水,其中毛细水可在毛细作用下逆重力方向上升一定高度,在 0℃ 以下毛细水仍能移动、积聚,发生冻胀。

从工程地质的角度,根据地下水的埋藏条件又可将地下水分为上层滞水、潜水、承压水(图 1K411014)。上层滞水分布范围有限,但接近地表,水位受气候、季节影响大,大幅度的水位变化会给工程施工带来困难。潜水分布广,与道路工程关系密切。在干旱和半干旱的平原地区,若潜水的矿化度较高,而水位埋藏较浅,应注意土的盐渍化。盐渍土可使路基出现盐胀和吸湿软化,因此在该地区筑路要做好排水工作,并可以采用隔离层等措施。承压水存在于地下两个隔水层之间,具有高水头补给,一般需注意其向上的排泄,即对潜水和地表水的补给或以上升泉的形式出露。

路基的各种病害或变形的产生,都与地表水和地下水的浸湿和冲刷等破坏作用有关。要保证路基的稳定性,提高路基抗变形能力,必须采取相应的排水措施或隔水措施,以消除或减轻水的危害。

路基排水分为地面和地下两类。一般情况下可以通过设置各种管渠、地下排水构筑物等办法达到迅速排水的目的。

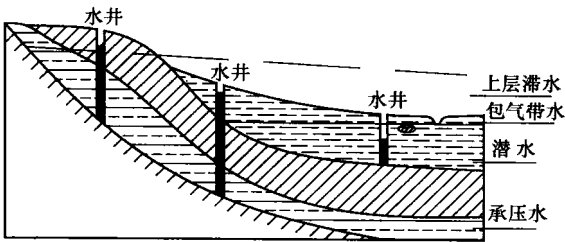


图 1K411014 地下水埋藏示意图

对于沥青面层下的基层要慎重选择,严格控制基层内的细料含量。在潮湿路段,应采用水稳定好且透水的基层。对于冻深较大的季节性冻土地区,应考虑冻胀和翻浆的危害。路面结构除满足其他设计要求外,其总厚度要满足防冻层厚度的要求,避免路基出现较厚的聚冰带而导致路面开裂和过量的不均匀冻

胀。如果面层厚度不足,可设置以水稳定性好的砂砾料或隔温性好的材料组成垫层。

城市道路所用材料需根据城市环境、工程水文地质、设计要求选择不同的路基材料,采取不同的技术处理措施。

1K411015 熟悉土的分类及不良土质的处理

土的物理性质除与其颗粒粒径级配有关系外,还与土中三相组成部分之间的比例有关。黏性土中含水量的变化能使土状态发生改变;砂土的密实状态决定其力学性质。

土的强度性质通常是指土体的抗剪强度,即土体抵抗剪切破坏的能力。土体会因受拉而开裂,也可因受剪而破坏。土体中各点的力学性质会因其物理状态的不均而不同,因此土体的剪切破坏可能是局部的,也可能是整体破坏。工程中的地基承载力、土坡稳定以及挡土墙的土压力等计算,主要考虑剪切问题。

土的三相(固体颗粒、水和气)组成特性(见图 1K411015),构成了其许多物理力学特性。土的物理力学基本指标主要有:

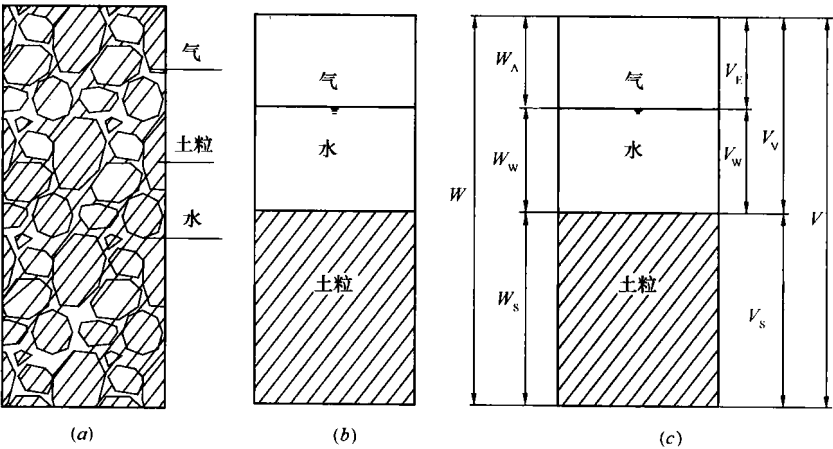


图 1K411015 土的三相图

(a)实际土体;(b)土的三相图;(c)各相的体积与质量

1. 质量密度 ρ : 土的质量与其体积之比,即 $\rho=W/V$, (g/cm^3 , t/m^3);
2. 孔隙比 e : 土的孔隙体积与土粒体积之比,即 $e=V_v/V_s$;
3. 孔隙率 n : 土的孔隙体积与土的体积(三相)之比,即 $n=V_v/V$, %;
4. 含水量 W : 土中水的质量与干土粒质量之比,即 $W=W_w/W_s$, %;