



唯才教育

用知识拥抱未来

事半功倍系列丛书

市政工程项目管理与实务

(2018 全国二级建造师辅导用书)

胡成海◇主编

- 重要考点
- 专业难点
- 历年真题
- 系统全面
- 视频呈现
- 边学边练



中国言实出版社

责任编辑：肖凤超
出版统筹：史会美
封面设计：徐 晴



E政通



专家库



研究网



微信公众号



官网

ISBN 978-7-5171-2627-0

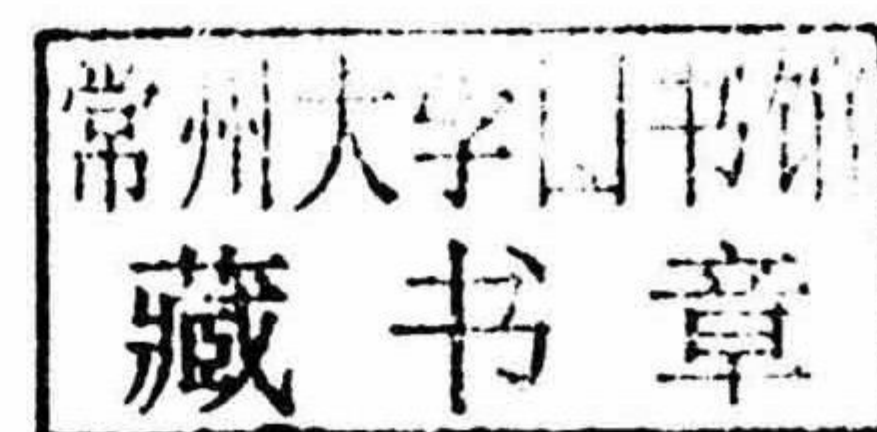


9 787517 126270 >

定价：49.90 元

市政工程项目管理与实务

胡成海 主编



 中国言实出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

市政工程项目管理与实务 / 胡成海主编. -- 北京: 中国言实出版社, 2017.12

(事半功倍系列丛书)

ISBN 978-7-5171-2627-0

I. ①市… II. ①胡… III. ①市政工程—施工管理—资格考试—自学参考资料 IV. ①TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 303383 号

责任编辑: 肖凤超

出版统筹: 史会美

封面设计: 徐 晴

出版发行 中国言实出版社

地 址: 北京市朝阳区北苑路 180 号加利大厦 5 号楼 105 室

邮 编: 100101

编辑部: 北京市海淀区北太平庄路甲 1 号

邮 编: 100088

电 话: 64924853 (总编室) 64924716 (发行部)

网 址: www.zgyscbs.cn

E-mail: zgyscbs@263.net

经 销 新华书店

印 刷 武汉市洪林印务有限公司

版 次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

规 格 889 毫米 × 1194 毫米 1/16 10 印张

字 数 210 千字

定 价 49.90 元 ISBN 978-7-5171-2627-0

2011—2017年真题分值分布汇总表

章节	章节名称	2017年			2016年			2015年			2014年			2013年			2012年			2011年		
		单选	多选	案例	单选	多选	案例	单选	多选	案例	单选	多选	案例	单选	多选	案例	单选	多选	案例	单选	多选	案例
第一章	市政公用工程施工技术	18	16	58	17	18	49	18	20	47	20	18	52	18	18	27	18	18	18	11	12	25
第一节	城镇道路工程	2	2	1	3	2	8	4	4	18	6	2	9	4	6		3	6	5	2	4	
第二节	城市桥梁工程	2	6	11	6	4	19	3	2	4	4	6	16	5	6		6		2			
第三节	城市轨道交通工程	3	2	16	2	6	9	5	4		4	4		3	4	5	3	6	13	3	4	
第四节	城镇水处理场站工程	4	2	14			4	1	4		2	2		2	2		1	2		1		5
第五节	城市管道工程	5	2	16	4	4	9	3	6	14	2	2	27	4		22	5	2		2	4	20
第六节	生活垃圾填埋处理工程	2	2		2	2		2		11	2	2						2		1		
第二章	市政公用工程项目施工管理	2	4	22	2	2	31	0	0	27	0	2	28	0	0	26	0	0	47	1	2	45
第一节	市政公用工程施工合同管理									5			16						19			10
第二节	市政公用工程施工成本管理																					20
第三节	市政公用工程施工组织设计			4			9			4						2						
第四节	市政公用工程施工现场管理	1		6			8			12		4							5		2	
第五节	市政公用工程施工进度管理				1		5					3				20			10	1		5
第六节	市政公用工程施工质量管理		2				4			6		5							3			
第七节	市政公用工程施工安全管理	1	2	4		2	5					2				4			5			10
第八节	市政公用工程竣工验收备案			8	1																	
第三章	市政公用工程项目施工相关法规与标准				1			2		6						7				1		
	市政公用工程相关法规									6						3						
	市政公用工程相关技术标准							1														
	二级建造师(市政公用工程)注册执业管理规定及相关要求				1											4				1		
	教材已删除内容(园林、假山等)																					
	合计	20	20	80	20	20	80	20	20	80	20	20	80	20	18	18	60	18	18	13	14	70

目录

第一章 市政公用工程施工技术 / 1

第一节 城镇道路工程 / 1

- 一、城镇道路工程结构与材料 / 1
- 二、城镇道路路基施工 / 6
- 三、城镇道路基层施工 / 9
- 四、城镇道路面层施工 / 12
- 五、城镇道路工程质量检查与检验 / 16

第二节 城市桥梁工程 / 21

- 一、城市桥梁工程结构与材料 / 21
- 二、城市桥梁下部结构施工 / 28
- 三、城市桥梁上部结构施工 / 33
- 四、管涵和箱涵施工 / 36
- 五、城市桥梁工程质量检查与检验 / 37
- 六、城市桥梁工程施工安全事故预防 / 42

第三节 城市轨道交通工程 / 44

- 一、城市轨道交通工程结构与特点 / 44
- 二、明挖基坑施工 / 48
- 三、喷锚暗挖（矿山）法施工 / 59
- 四、城市轨道交通工程质量检查与检验 / 64
- 五、明挖基坑与隧道施工安全事故预防 / 66

第四节 城镇水处理场站工程 / 72

- 一、水处理场站工艺技术与结构特点 / 72
- 二、水处理场站工程施工 / 75

目录

三、城市给水排水场站工程质量检查与检验 / 82

第五节 城市管道工程 / 84

一、城市给水排水管道工程施工 / 84

二、城市供热管网工程施工 / 92

三、城镇燃气管道工程施工 / 98

四、城镇管道工程质量检查与检验 / 105

第六节 生活垃圾填埋处理工程 / 111

一、生活垃圾填埋处理工程施工 / 111

二、施工测量 / 117

第二章 市政公用工程项目施工管理 / 119

第一节 市政公用工程施工合同管理 / 119

第二节 市政公用工程施工成本管理 / 122

第三节 市政公用工程施工组织设计 / 124

第四节 市政公用工程施工现场管理 / 131

第五节 市政公用工程施工进度管理 / 137

第六节 市政公用工程施工质量管理 / 138

第七节 市政公用工程施工安全管理 / 141

第八节 市政公用工程竣工验收备案 / 143

第三章 市政公用工程项目施工相关法规与标准 / 148



第一章 市政公用工程施工技术

第一节 城镇道路工程

一、城镇道路工程结构与材料

※主要考点

- ★城镇道路分类
- ★沥青路面结构组成及性能要求
- ★沥青混合料的组成与材料
- ★水泥砼路面的构造
- ★不同形式挡土墙的结构特点

1.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。

(2) 主干路：应连接城市各主要分区，以**交通功能**为主。

(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**。^①

(4) 支路：服务功能为主。

① 2017年真题 -1

我国城镇道路分类及主要技术指标

等级	设计车速 (km/h)	双向机动车道数 (条)	分隔带设置	横断面采用形式	设计使用年限 (年)	功能
快速路	60~100	≥4	必须设	双、四幅路	20	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
主干路	40~60	≥4	应设	三、四幅路	20	应连接城市各主要分区，以交通功能为主
次干路	30~50	2~4	可设	单、双幅路	15	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
支路	20~40	2	不设	单幅路	10~15	服务功能为主



2. 城镇道路路面分类

(1) 按结构强度分类。

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。

城镇道路路面等级和面层材料表

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、主干道、次干道、支路、城市广场、停车场
	沥青混凝土、沥青碎石	15	
次高级路面	沥青灌入式碎(砾)石	10	城镇支路、停车场
	沥青表面处治	8	

(2) 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，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。主要代表是水泥混凝土路面。

3. 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。

(1) 垫层。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。

(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垫层或土基。

(3) 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。

4. 沥青路面面层的性能要求

(1) 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。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。

(4) 抗滑能力。



(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。

(6) 噪声量。降噪排水路面结构组合：上面（磨耗层）层采用OGFC沥青混合料，中面层、下面层等采用密级配沥青混合料。

沥青混凝土面层常用厚度及适宜层位^①

① 2016年真题 -21

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

5. 沥青混合料结构类型

沥青混合料是一种复合材料，主要由沥青、粗集料、细集料、填充料组成。有的还加入高分子聚合物和木质纤维素。按级配原则构成的沥青混合料，其结构组成通常有下列三种形式：

序号	结构形式	内摩擦角 ϕ :	黏聚力 C
1	密实—悬浮结构	较小/低	较大/高
2	骨架—空隙结构	较大/高	较小/低
3	骨架—密实结构	较大/高	较大/高

6. 沥青性能

城镇道路面层宜优先采用A级沥青，不宜使用煤沥青。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粘度。

(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。

7. 热拌沥青混合料主要类型

(1) 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。

(2) 改性沥青混合料。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。改性沥青混合料面层适用城镇快速路、主干路。

(3) 沥青玛碲脂碎石混合料(简称SMA)。SMA是一种间断级配的沥青混合料, 5mm以上的粗集料比例高达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%。适用于城镇快速路、主干路。

(4) 改性(沥青)沥青玛碲脂碎石混合料(SMA)。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, 严格实行分车道行驶的城镇快速路、主干路。

8.水泥混凝土路面的构造

(1) 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垫层的宽度: 垫层材料应与路基宽度相同, 其最小厚度为150mm。

②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。

(2) 基层。

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。

(3) 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。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。

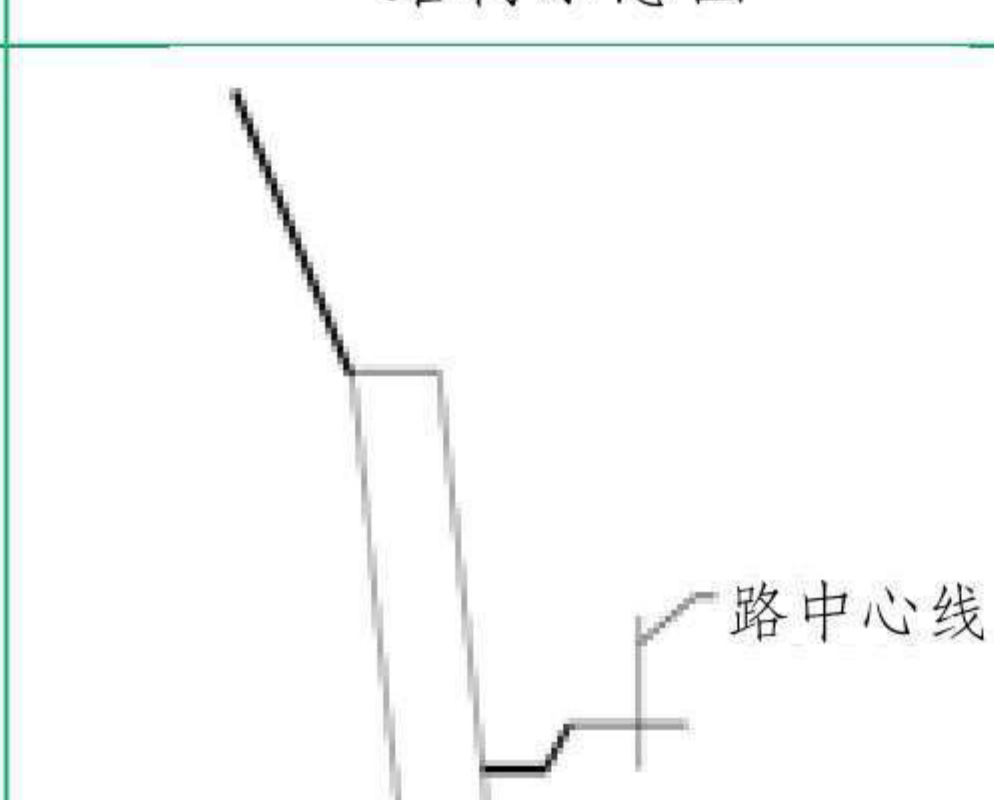
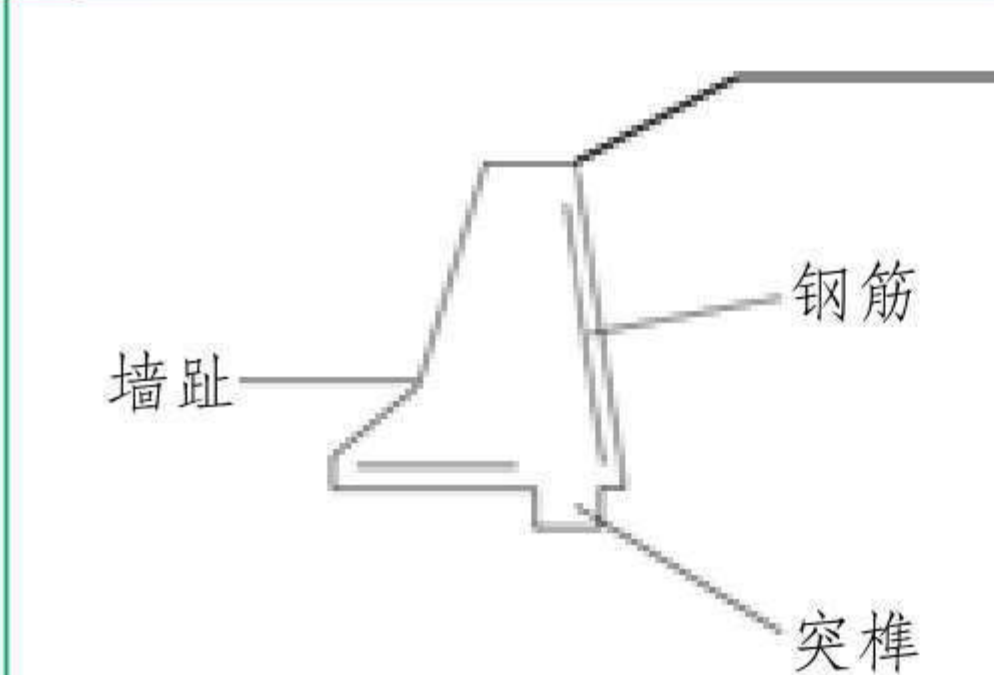

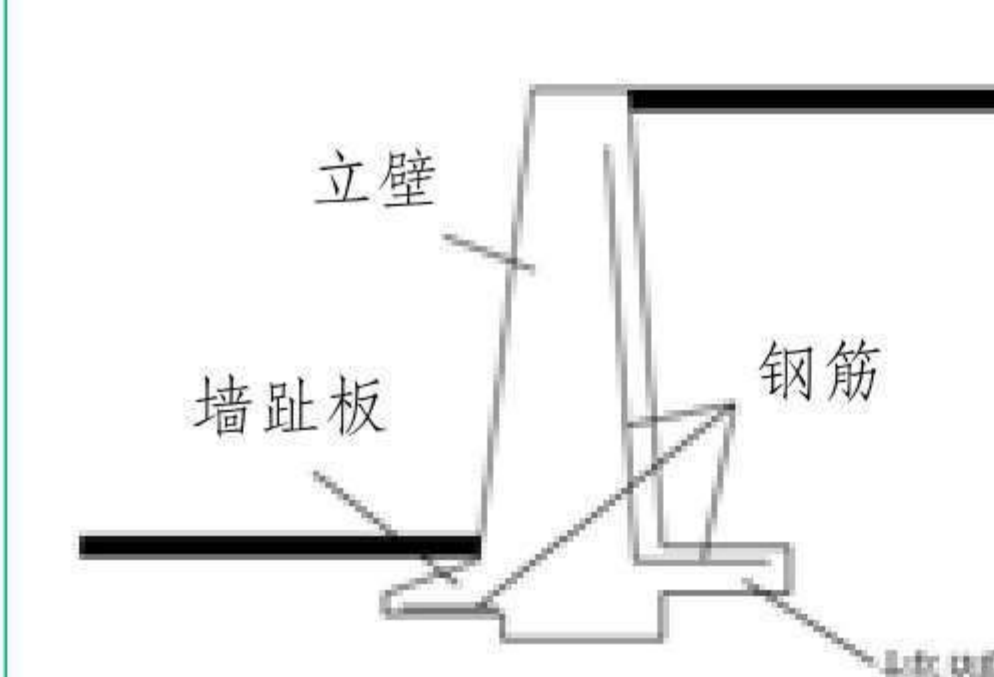
(2) 混凝土弯拉强度。以28d龄期的水泥混凝土弯拉强度控制面层混凝土的强度。面层水泥混凝土的抗弯拉强度不得低于4.5MPa，快速路、主干路和重交通的其他道路的抗弯拉强度不得低于5.0MPa。

(3) 接缝。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。

(4) 抗滑性。混凝土面层应具有较大的粗糙度，即具备较高的抗滑性。可采用刻槽、压槽、拉槽或拉毛等方法形成面层的构造深度。

9.常用挡土墙结构

类型	结构示意图	结构特点
重力式		<ul style="list-style-type: none"> (1) 依靠墙体自重抵挡土压力作用 (2) 一般用浆砌片(块)石砌筑，缺乏石料地区可用混凝土砌块或现场浇筑混凝土 (3) 形式简单，就地取材，施工简便
重力式		<ul style="list-style-type: none"> (1) 依靠墙体自重抵挡土压力作用 (2) 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 (3) 可减薄墙体厚度，节省混凝土用量
衡重式		<ul style="list-style-type: none"> (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体稳定 (2) 墙胸坡，下墙倾斜，可降低墙高，减少基础开挖
钢筋混凝土悬臂式		<ul style="list-style-type: none"> (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) 高墙时，立壁下部弯矩大，配筋多，不经济



续表

类型	结构示意图	结构特点
钢筋混凝土扶壁式	<p>墙面板 扶壁 墙趾板</p>	<p>(1) 沿墙长, 每隔一定距离加筑肋板(扶壁), 使墙面与墙踵板连接。</p> <p>(2) 比悬臂式受力条件好, 在高墙时较悬臂式经济</p>

重力式挡土墙依靠墙体的自重抵抗墙后土体的侧向推力(土压力), 以维持土体稳定, 是目前城镇道路常用的一种挡土墙形式。

10.挡土墙结构受力

挡土墙结构承受的土压力有: 静止土压力、主动土压力和被动土压力。

(1) 静止土压力: 若刚性的挡土墙保持原位静止不动, 墙背土层在未受到任何干扰时, 作用在墙上水平的压应力称为静止土压力。

(2) 主动土压力: 若刚性挡土墙在填土压力作用下, 背离填土一侧移动, 这时作用在墙上的土压力将由静止压力逐渐减小, 当墙后土体达到极限平衡, 土体开始剪裂, 并产生连续滑动面, 使土体下滑。这时土压力减到最小值, 称为主动土压力。

(3) 被动土压力: 若刚性挡土墙在外力作用下, 向填土一侧移动, 这时作用在墙上的土压力将由静止压力逐渐增大, 当墙后土体达到极限平衡, 土体开始剪裂, 出现连续滑动面, 墙后土体向上挤出隆起, 这时土压力增到最大值, 称为被动土压力。

三种土压力中, 主动土压力最小, 静止土压力其次, 被动土压力最大, 位移也最大。



扫码练习 本节真题



扫码练习 疑难讲解

二、城镇道路路基施工

※主要考点

- ★城镇道路路基压实作业要点
- ★岩土分类与不良土质处理方法

1.路基施工特点与程序

(1) 城镇道路路基工程包括路基(路床)本身及有关的土(石)方、沿线的涵洞、挡土墙、路肩、边坡、排水管线等项目。

(2) 新建的地下管线施工必须遵循“先地下, 后地上”、“先深后浅”的原则。

2.填土路基施工要点^①

(1) 路基填土不得使用腐殖土、生活垃圾土、淤泥、冻土块或盐渍土。填

① 2015年真题 -32(2)



土内不得含有草、树根等杂物，粒径超过100mm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300mm，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) 碾压前检查铺筑土层的宽度与厚度，合格后即可碾压，碾压应“先轻后重”，最后碾压应采用不小于12t级的压路机。

(6) 填方高度内的管涵顶面填土500mm以上才能用压路机碾压。

(7) 填土至最后一层时，应按设计断面、高程控制填土厚度，并及时碾压修整。

3.挖土路基施工要点

(1) 路基施工前，应将现况地面上积水排除、疏干，将树根坑、粪坑等部位进行技术处理。

(2) 根据测量中线和边桩开挖。

(3) 挖方段不得超挖，应留有碾压而到设计高程的压实量。

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

(5) 碾压时，应视土的干湿程度而采取洒水或换土、晾晒等措施。

(6) 过街雨水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.石方路基施工要点

(1) 先码砌边部，然后逐层水平填筑石料。

(2) 先修筑试验段，以确定松铺厚度、压实机具组合、压实遍数及沉降差等施工参数。

(3) 填石路堤宜选用12t以上的振动压路机、25t以上轮胎压路机或2.5t的夯锤压(夯)实。

(4) 路基范围内管线、构筑物四周的沟槽宜回填土料。

5.质量检查与验收

检验与验收项目：主控项目为压实度和弯沉值(0.01mm)。一般项目有路基允许偏差和路床、路堤边坡等要求。

6.路基填筑

(1) 填土应分层进行。下层填土合格后，方可进行上层填筑。路基填土宽度应比设计宽度宽500mm。

(2) 对过湿土翻松、晾干，或对过干土均匀加水，使其含水量接近最佳含水量范围之内。^①

7.路基压实试验段

在正式进行路基压实前，有条件时应做试验段，以便取得路基施工相关的技

① 2015年真题 -31(3)



术参数。试验目的主要有：

(1) 确定路基**预沉量值**。

(2) 合理选用**压实机具**。选用机具考虑因素有道路不同等级、工程量大小、施工条件和工期要求等。

(3) 按压实度要求，确定**压实遍数**。

(4) 确定路基宽度内每层**虚铺厚度**。

(5) 根据土的类型、湿度、设备及场地条件，选择**压实方式**。

8.路基下管道回填与压实

(1) 当管道位于路基范围内，管顶以上500mm范围内不得使用压路机。

(2) 当管道结构顶面至路床的覆土厚度在500mm时，应对管道结构进行加固。

(3) 当管道结构顶面至路床的覆土厚度在500~800mm时，路基压实时应对管道结构采取保护或加固措施。

9.路基压实施工要点

(1) 压实方法：重力压实（静压）和振动压实两种。

(2) 土质路基压实原则：“**先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快，轮迹重叠**。”压路机最快速度不宜超过4km/h。

(3) 碾压应从路基**边缘向中央**进行，压路机轮外缘距路基边应保持安全距离。

(4) 碾压不到的部位应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。

(5) 主要检查各层压实度和弯沉值，不符合质量标准时应采取措施改进。

10.常用路基土的主要性能参数

(1) 含水量 ω ：土中水的质量与干土粒质量之比。

(2) 塑限叫 ω_p ：土由可塑状态转为半固体状态时的界限含水量为塑性下限，称为塑性界限，简称塑性。

(3) 液限 ω_L ：土由可塑状态转为流体状态时的界限含水量为液性上限，称为液性界限，简称液性。

(4) 塑性指数 I_p ：土的液限与塑限之差值， $I_p = \omega_L - \omega_p$ 。

(5) 液限指数 I_L ：土的天然含水量与塑性之差值对塑性指数之比， $I_L = (\omega - \omega_p) / I_p$ ， I_L 可用于判别土的软硬程度。 $I_L < 0$ 坚硬、半坚硬状态， $0 \leq I_L < 0.5$ 硬塑状态， $0.5 \leq I_L < 1.0$ 软塑状态， $I_L \geq 1.0$ 流塑状态。

11.不良土质路基处理

按路基处理的作用机理，大致分为：土质改良、土的置换、土的补强^①等三类。土质改良是指用机械（力学）、化学、电、热等手段增加路基土的密度，或使路基土固结，这一方法是尽可能地利用原有路基。土的置换是将软土层换填为良质土如砂垫层等。土的补强是采用薄膜、绳网、板桩等约束住路基土，或者在

① 2016年真题 -1



土中放入抗拉强度高的补强材料形成复合路基以加强和改善路基土的剪切特性。

路基处理方法分类

序号	分类	处理方法	适用范围
1	碾压及夯实	重锤夯实，机械碾压，振动压实，强夯（动力固结）	适用于碎石土、砂土、粉土、低饱和度的黏性土，杂填土等，对饱和黏性土应慎重采用
2	换土垫层	砂石垫层，素土垫层，灰土垫层，矿渣垫层	适用于暗沟、暗塘等软弱土的浅层处理
3	排水固结	天然地基预压，砂井预压，塑料排水板预压，真空预压，降水预压	适用于处理饱和软弱土层，对于渗透性极低的泥炭土，必须慎重对待
4	振密、挤密	振冲挤密，灰土挤压桩，砂桩，石灰桩，爆破挤密	适用于处理松砂、粉土、杂填土及湿陷性黄土
5	置换及拌入	振冲置换，深层搅拌，高压喷射注浆，石灰桩等	黏性土、冲填土、粉砂、细砂等。振冲置换法在不排水剪切强度 $C_u < 20\text{kPa}$ 时慎用
6	加筋	土工聚合物加筋，锚固，树根桩，加筋土	软弱土地基、填土及陡坡填土、砂土



扫码练习 本节真题

三、城镇道路基层施工

※主要考点

- ★城镇道路基层施工技术
- ★土工合成材料施工要求

1. 石灰稳定土类基层

(1) 石灰稳定土有良好的板体性，干缩和温缩特性明显。但其水稳性、抗冻性以及早期强度不如水泥稳定土。石灰土的强度随龄期增长，并与养护温度密切相关，温度低于 5°C 时强度几乎不增长。

(2) 严格禁止用于高等级路面的基层，只能用作高级路面的底基层。

2. 水泥稳定土基层

(1) 水泥稳定土有良好的板体性，其水稳性和抗冻性都比石灰稳定土好。水泥稳定土的初期强度高，其强度随龄期增长。水泥稳定土在暴露条件下容易干缩，低温时会冷缩，而导致裂缝。

(2) 水泥稳定细粒土（简称水泥土）的干缩系数、干缩应变以及温缩系数都明显大于水泥稳定粒料，水泥土产生的收缩裂缝比水泥稳定粒料的裂缝严重得多。水泥土强度没有充分形成时，表面遇水会软化，导致沥青面层龟裂破坏。水泥土的抗冲刷能力低，当水泥土表面遇水后，容易产生唧浆冲刷，导致路面裂缝、下陷，并逐渐扩展。为此，水泥土只用作高级路面的底基层。



3.石灰工业废渣稳定土基层

(1) 二灰稳定土有良好的力学性能、板体性、水稳性和一定的抗冻性，其抗冻性能比石灰土高很多。

(2) 二灰稳定土早期强度较低，随龄期增长，并与养护温度密切相关，温度低于4℃时强度几乎不增长。二灰中的粉煤灰用量越多，早期强度越低，3个月后龄期的强度增长幅度也越大。

(3) 二灰稳定土也具有明显的收缩特性，但小于水泥土和石灰土^①，也被禁止用于高等级路面的基层，而只能做底基层。二灰稳定粒料可用于高等级路面的基层与底基层。

① 2016年真题 -2

② 2015年真题 -1

4.石灰稳定土基层与水泥稳定土基层施工技术

石灰稳定土、水泥稳定土、石灰粉煤灰稳定砂砾等属于半刚性基层，级配碎石、级配砾石等属于柔性基层。^③

③ 2017年真题 -21

(1) 材料与拌合。城区施工应采用厂拌（异地集中拌合）方式，不得使用路拌方式。以保证配合比准确，且达到文明施工要求。宜用强制式拌合机进行拌合。

(2) 运输与摊铺。

①拌成的稳定土类混合料应及时运送到铺筑现场。

②运输中应采取防止水分蒸发和防扬尘措施。

③宜在春末和气温较高季节施工，施工最低气温为5℃。

④厂拌石灰土类混合料摊铺时路床应湿润。

(3) 压实与养护。

①压实系数应经试验确定。

②摊铺好的稳定土类混合料应当天碾压成活，碾压时的含水量宜在最佳含水量的±2%范围内。

③直线和不设超高的平曲线段，应由两侧向中心碾压。设超高的平曲线段，应由内侧向外侧碾压。纵、横接缝（槎）均应设直槎。

④纵向接缝宜设在路中线处，横向接缝应尽量减少。

⑤压实成活后应立即洒水（或覆盖）养护，保持湿润，直至上部结构施工为止。

⑥稳定土养护期应封闭交通。

5.石灰工业废渣（石灰粉煤灰）稳定砂砾（碎石）基层（也可称二灰混合料）

(1) 材料与拌合。混合料含水量宜略大于最佳含水量。混合料含水量应视气候条件适当调整，使运到施工现场的混合料含水量接近最佳含水量。

(2) 运输与摊铺。

①运输中应采取防止水分蒸发和防扬尘措施。

②应在春末和夏季组织施工，施工期的日最低气温应在5℃以上，并应在第一次重冰冻（-3℃~-5℃）到来之前1~1.5个月完成。

(3) 压实与养护。

①混合料摊铺时应根据试验确定的松铺系数控制虚铺厚度，混合料每层最大