

第一课 城镇道路工程

三、重点背诵掌握

考点 11：无机结合料稳定基层材料性能对比（P23-24）

性能对比	收缩大小	石灰类 > 水泥类 > 二灰类
	抗冻性	水泥类 > 二灰类 > 石灰类
	水稳性	水泥类 > 二灰类 > 石灰类
	早期强度	水泥类 > 二灰类 > 石灰类

各类性能指标（除收缩）：粒料类 > > > （细粒）土类

共同特点

- 1.(细粒) 土类只能用于高级路面的底基层，粒料类全能
- 2.强度随龄期的增长而不断增长，逐渐具有一点刚性性质
- 3.喜高温，低温下几乎不增长（5度、4度）

考点 12：基层分类和无机结合料稳定基层特点（P23）

基层分类

柔性基层----级配碎石、沥青碎石
半刚性基层----水泥、石灰、二灰稳定土
刚性基层-----贫混凝土、碾压混凝土、混凝土

二灰冷门

二灰稳定粒料基层中的粉煤灰，若三氧化硫含量偏高，易使路面起拱，直接影响基层和面层的弯沉值。

【例题 2011 二建】各类土经水泥稳定后，强度由高到低依次是()。

- A.(砾)石和砂砾——砂性土——粉性土和黏性土
- B.(砾)石和砂砾——粉性土和黏性土——砂性土
- C.粉性土和黏性土——砂性土——(砾)石和砂砾
- D.砂性土——(砾)石和砂砾——粉性土和黏性土

【答案】 A

【解析】教材中没有直接的内容

【例题 2010 二建】述材料中不能用做高级路面基层的材料是（ ）。

- A.石灰土
- B.石灰砂砾土
- C.水泥土
- D.水泥稳定砂砾
- E.二灰土

【答案】 ACE

【解析】20 版教材 P24

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，也被禁止用于高等级路面的基层，而只能用作底基层。二灰稳定粒料可用于高等级路面的基层与底基层。

考点 13：基层施工技术（P25-26、249-351）

施工准备

- 1.采用厂拌（异地集中拌合）方式，不得使用路拌方式；
- 2.宜用强制式拌合机进行拌合，拌合应均匀；
- 3.水泥稳定土自搅拌至摊铺完成，不应超过3h；
- 4.水泥稳定土粒料：基层：最大粒径 $\leq 37.5\text{mm}$ ，底基层：快速、主干 $\leq 37.5\text{mm}$ ；其它 $\leq 53\text{mm}$ ；二灰稳定土：粒料粒径 $\leq 53\text{mm}$ 。

摊铺压实

- 1.混合料每层最大压实厚度为200mm，且不宜小于100mm；
- 2.禁止用薄层贴补的方法进行找平；
- 3.压实原则与路基一样。

养 护	1.洒水（或覆盖）养护，保持湿润，直至上部结构施工为止； 2.常温下成活后应经7d养护，方可在其上铺路面层； 3.养护期应封闭交通； 4.采用沥青乳液（在乳液面撒嵌丁料）和沥青下封层进行养护时， 养护期为7-14d
-----	---

验收项目	集料级配，混合料配合比、含水量、拌合均匀性，基层压实度、 7d无侧限抗压强度
------	---

【例题 2014 二建】关于石灰粉煤灰稳定碎石混合料基层施工的说法，错误的是()。

- A.可用薄层贴补的方法进行找平
- B.采用先轻型、后重型压路机碾压
- C.混合料每层最大压实厚度为 200mm
- D.混合料可采用沥青乳液进行养护

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P25

(三) 压实与养护

- (1)每层最大压实厚度为 200mm，且不宜小于 100mm。
- (2)碾压时采用先轻型、后重型压路机碾压。
- (3)禁止用薄层贴补的方法进行找平。
- (4)混合料的养护采用湿养，始终保持表面潮湿，也可采用沥青乳液和沥青下封层进行养护，
 养护期视季节而定，常温下不宜小于 7d。

考点 14：沥青混合料的组成（P7-9）

结构组成	沥青、粗集料、细集料、矿粉、聚合物、木质素纤维
按生产工艺	热拌沥青混合料、冷拌沥青混合料、再生沥青混合料
沥青性能	粘结性、感温性、耐久性、塑性、安全性
其他材料	1.热拌密级配沥青混合料中天然砂用量不宜超过集料总量的20% 2.SMA、OGFC不宜使用天然砂 3.城镇快速路、主干路的沥青面层不宜用粉煤灰作填充料

考点 15：沥青混合料主要类型（P8、10、11）

1.改性 SMA>SMA>OGFC、改性 AC>普通 AC（高温抗车辙、低温抗变形、水稳定性）

2.除普通 AC（次干路、支路）以外，其他的适用于任何道路

3.AC 型沥青混合料是悬浮-密实结构的代表

OGFC、沥青碎石是骨架-空隙结构的代表

SMA 混合料是骨架-密实结构的代表

4. OGFC 是排水降噪路面，是一种新兴但还使用还不是很广泛的一种路面结构

【例题 2014 一建】按级配原则构成的沥青混合料中，具有内摩擦角较高，黏聚力也较高的结构组成是（ ）。

A.骨架—密实结构

B.骨架—空隙结构

C.骨架—悬浮结构

D.密实—悬浮结构

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P8

骨架-密实结构，不仅内摩擦角较高，黏聚力也较高。

【例题 2013 一建】关于降噪排水路面说法，正确的是()。

- A.上面层采用 OGFC 沥青混合料
- B.中面层采用间断级配沥青混合料
- C.底面层采用间断级配混合料
- D.磨耗层采用 SMA 混合料

【答案】 A

【解析】 20 版教材 P5。

近年我国城市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。降噪排水路面的面层结构组合一般为：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。

考点 16：再生沥青混合料（P13）

目前再生沥青混合料最佳沥青用量的确定方法采用马歇尔试验方法

性能试验
指标

空隙率、矿料间隙率、饱和度、马歇尔稳定度、流值

【口诀】空间溜宝马

检测项目

车辙试验动稳定度、残留马歇尔稳定度、冻融劈裂抗拉强度比

【口诀】车冻残

考点 17：透层、粘层、封层的使用范围（P29）

- 透 层
- 1.铺筑沥青混合料面层前，应在基层表面喷洒透层油，在透层完全渗入基层后方可铺筑面层；
 - 2.选用液体沥青、乳化沥青作透层油。
- 粘 层
- 1.路面沥青层之间，沥青层与水泥混凝土路面之间的粘结而撒布的沥青材料薄层；
 - 2.宜采用快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青，也可采用快凝和中凝液体石油作粘层油。
 - 3.粘层油宜在摊铺面层当天撒布。
- 封 层
- 1.铺筑在面层表面的称为上封层，铺筑在面层下面的称下封层；
 - 2.封层油宜采用改性沥青或改性乳化沥青。
 - 3.封层宜采用层铺法表面处置或稀浆封层法施工。



考点 18：沥青混合料面层施工（P29-32）

- 摊 铺
- 1.通常采用2台或多台摊铺机前后错开10-20米呈梯队方式同步摊铺，两幅有30-60mm的搭接，并应避开车道轮迹带；
 - 2.摊铺速度宜控制在2-6m/min；
 - 3.摊铺机应采用自动找平方式：下面层采用钢丝绳引导、上面层采用平衡梁或滑靴并辅以厚度控制方式。
- 压 实
- 初压：钢轮压路机静压1-2遍；摊铺机摊铺长度不超过80m压路机即应跟上；
- 复压：密级配沥青混合料宜优选重型轮胎式压路机（≥25t）；粗集料为主的混合料优先选用振动压路机（厚度大于3mm）；
- 终压：选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机；碾压不宜少于2遍，至无明显轮迹为止。
- 振动压路机应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则。

【例题 2012 二建】热拌沥青混凝土混合料面层摊铺碾压说法，正确的是（ ）。

- A.拌合物的摊铺，运料车不少于 4 辆以满足连续施工
- B.沥青混合料路面碾压后就可以开放交通
- C.压实应按初压、复压、终压（包括成型）三个阶段进行
- D.碾压应从中心线向两端进行

【答案】 C

【解析】 2012 二级市政真题，20 版教材 P29-31

应按施工方案安排运输和布料，摊铺机前应有足够的运料车等候；对高等级道路，开始摊铺前等候的运料车宜在 5 辆以上。

沥青路面施工应配备足够数量、状态完好的压路机，选择合理的压路机组合方式，根据摊铺完成的沥青混合料温度情况严格控制初压、复压、终压（包括成型）时机。

考点 19：改性沥青混合料摊铺与压实施工（P33-35）

	普通沥青混合料	改性沥青混合料
摊铺机	履带式或轮胎式	履带式
摊铺速度	2—6m/min	1—3m/min
压实系数	1.15—1.35	1.05
标高控制	中下面层：钢丝绳 上面层：平衡梁、滑靴	上面层：非接触式平衡梁
温 度	比普通沥青混合料高10-20度 摊铺温度≥ 160、初压温度≥ 150、 终压后温度≥ 90、开放交通温度≤50度	

	普通沥青混合料	改性沥青混合料
压实机械	密级配混合料复压宜优选轮胎式；粗集料为主的混合料优先选用振动压路机	SMA、OGFC复压不应采用轮胎式；其他要求同普通沥青混合料
压路机吨位	12吨以上（不含轮胎式）	
碾压原则	紧跟、慢压、高频、低幅	
接缝处理	一样	

【例题 2019 一建】甲公司中标某城镇道路工程，设计道路等级为城市主干路，全长 560m，横断面形式为三幅路，机动车道为双向六车道。路面面层结构设计采用沥青混凝土，上面层为厚 40mmSMA-13，中面层为厚 60mmAC-20，下面层为厚 80mmAC-25。

事件三：甲公司编制的沥青混凝土施工方案包括以下要点：

- （1）上面层摊铺分左、右幅施工，每幅摊铺采用一次成型的施工方案，2 台摊铺机成梯队方式推进，并保持摊铺机组前后错开 40-50m 距离。
- （2）上面层碾压时，初压采用振动压路机，复压采用轮胎压路机，终压采用双轮钢筒式压路机。
- （3）该工程属于城市主干路，沥青混凝土面层碾压结束后需要快速开放交通，终压完成后拟洒水加快路面的降温速度。

【问题】指出事件三中的错误之处，并改正。

【答案】

不妥之处一：持摊铺机组前后错开 40-50m 距离；

正确做法：前后错开 10-20m ；

不妥之处二：上面层碾压时，初压采用振动压路机，复压采用轮胎压路机；

正确做法：初压采用钢轮压路机静压，复压采用振动压路机或钢筒式压路机；

不妥之处三：终压完成后拟洒水加快路面的降温速度；

正确做法：应待摊铺层自然降温至规定温度方可开放交通；

【解析】20 版教材 P120-24。

考点 20：沥青混合料面层施工质量检查与验收（P351、356）

主控项目

原材料、压实度、面层厚度、弯沉值

【口诀】压弯才厚

控制要点

面层厚度准确度控制直接反映出施工项

目部和企业的施工技术质量管理水平

压实度

快速路、主干路热拌沥青混合料压实度合格标准96%；其他95%

检验频率1000平方米1点；

热拌沥青混合料查试验记录；冷拌沥青混合料查配合比、复测；

沥青贯入式灌水法、灌砂法、蜡封法。

沥青路面：钻芯法、核子密度仪；

【例题 2019 一建】热拌沥青混合料面层质量检查与验收的主控项目有（ ）。

A.平整度

B.压实度

C.宽度

D.厚度

E.纵断高程

【答案】BD

【解析】20 版教材 P356

(2)施工质量检测与验收一般项目包括：平整度、宽度、中线偏位、纵断面高程、横坡、井框与路面的高差、抗滑性能等。

(3)沥青混合料面层施工质量验收主控项目：原材料、压实度、面层厚度、弯沉值。【口诀】

压弯才厚

考点 21：压实度的测定 (P357-358)

测定方法	结构层	适用范围
环刀法	路基	细粒土
	基层	无机结合料稳定细粒土
	面层	——
灌砂法	路基	土路基，不宜用于填石路堤
	基层	未做具体限制范围
	面层	砂石路面、沥青表面处治、沥青贯入式
灌水法	路基	未做具体限制范围
	基层	未做具体限制范围
	面层	沥青表面处治、沥青贯入式
钻芯法	面层	全部
核子密度仪	面层	全部

结构层	结构层	压实度标准	检验频率
路基	快速路、主干路	$\geq 95\%$; $\geq 93\%$; $\geq 90\%$	每 1000m ² 每压实层 3 个点
	次干路	$\geq 93\%$; $\geq 90\%$; $\geq 90\%$	
	支路	$\geq 90\%$; $\geq 90\%$; $\geq 87\%$	
无机结合料稳定基层	快速路、主干路	基层 $\geq 97\%$; 底基层 $\geq 95\%$	每 1000m ² 每压实层 1 个点
	其他等级道路	基层 $\geq 95\%$; 底基层 $\geq 93\%$	
热拌沥青混合料	快速路、主干路	$\geq 96\%$	每 1000m ² 1 个点
	次干路	$\geq 95\%$	
	支路	$\geq 95\%$	
冷拌沥青混合料		$\geq 95\%$	
沥青贯入式		$\geq 95\%$	

考点 22：水泥混凝土道路基层选用原则 (P6)

特重交通	贫混凝土、碾压混凝土或沥青混凝土
重交通	水泥稳定粒料、沥青稳定碎石
中、轻交通	水泥稳定粒料、二灰稳定粒料、级配粒料

【例题 2018 二建】特重交通水泥混凝土路面宜选用（ ）基层。

A.水泥稳定粒料

B.级配粒料

C.沥青混凝土

D.贫混凝土

E.碾压混凝土

【答案】 CDE

【解析】 20 版教材 P6

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。

考点 23：水泥混凝土道路原材料控制与配合比（P352）

水 泥	1.快速路、主干路：硅酸盐水泥、道路硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥（42.5级以上）； 2.其他道路：上述+矿渣硅酸盐水泥（32.5级以上）； 3.应有出厂合格证，复验合格，不得混存、混用，出厂超过三个月或受潮，试验后使用。
粗骨料	碎砾石 $\leq 26.5\text{mm}$ ，碎石 $\leq 31.5\text{mm}$ ，砾石不宜大于19mm
细骨料	粗砂、中砂；海砂不得直接使用； 淡化海砂不得用于快速路、主干路、次干路
钢 筋	复试合格，不得有锈蚀、裂纹、断伤和刻痕
配合比	弯拉强度、工作性、耐久性

【例题 2017 一建】城市主干道的水泥混凝土路面不宜选择的主要原材料是（ ）。

A.42.5 级以上硅酸盐水泥

B.粒径小于 19.0mm 的砂砾

C.粒径小于 31.5mm 碎石

D.细度模数在 2.5 以上的淡化海砂

【答案】D

【解析】20 版教材 P352。重交通以上等级道路、城市快速路、主干路应采用 42.5 级及以上的道路硅酸盐水泥或硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥；粗集料的最大公称粒径，碎砾石不得大于 26.5mm，碎石不得大于 31.5mm，砾石不宜大于 19.0mm；钢纤维混凝土粗集料最大粒径不宜大于 19.0mm。

考点 24：水泥混凝土道路接缝处理（P6、38）

胀缝

- ①由钢筋支架、胀缝板、传力杆组成；宽度20-25mm；
- ②应与路面中心线垂直，缝壁必须垂直，缝宽一致，缝中不得连浆；
- ③缝上部灌填缝料，下部安装胀缝板和传力杆。
- ④邻近桥梁或其他固定构筑物，与其他道路相交、板厚改变处、小半径平曲线。

缩缝

采用切缝机，在砼达到设计强度25%-30%时进行，宽度4-6mm；切缝深度：设传力杆，不小于面层厚度的1/3(70mm)；不设，不小于1/4（60mm）。

拉杆与
传力杆

纵向接缝（含施工缝、缩缝）与路线中线平行，并应设置拉杆；快、主干路的横向缩缝应加设传力杆；胀缝、横向施工缝必须设置传力杆。

【例题 2017 二建】关于普通混凝土路面胀缝施工技术要求，错误的是（ ）。

- A.胀缝应与路面中心线垂直
- B.缝壁必须垂直
- C.缝宽必须一致，缝中不得连浆
- D.缝上部安装缝板和传力杆

【答案】D

【解析】20 版教材 P38。

胀缝应与路面中心线垂直，缝壁必须垂直，缝宽必须一致，缝中不得连浆。缝上部灌填缝料，下部安装胀缝板和传力杆。

考点 25 : 水泥混凝土道路养护与开放交通 (P38)

养 护	采取喷洒养护剂或保湿覆盖等方式; 可采用保湿膜、土工毡、麻袋、草袋、草帘等覆盖洒水湿养, 不宜使用围水养护; 养护时间一般为14-21d, 养护至设计弯拉强度的80%。
开放交通	设计弯拉强度40%, 放开行人; 设计弯拉强度100%, 完全放开交通。

【例题 2012 一建】水泥混凝土路面在混凝土达到 () 以后, 可允许行人通过。

- A.设计抗压强度的 30%
- B.设计抗压强度的 40%
- C.设计弯拉强度的 30%
- D.设计弯拉强度的 40%

【答案】 D

【解析】 2012 一级市政真题, 一建 19 版教材 P38。

在混凝土达到设计弯拉强度 40%以后, 可允许行人通过。混凝土完全达到设计弯拉强度且填缝完成后, 方可开发交通。

考点 26 : 雨期施工质量保证措施 (P353-355)

路 基	①集中力量, 组织快速施工; ②分段开挖, 切忌全面开挖或挖段过长; ③当天挖完、填完、压完; ④留好横坡, 做好截水沟; ⑤因雨翻浆地段, 坚决换料重做。
基 层	①拌多少、铺多少、压多少、完成多少, 当日碾压成型; ②下雨来不及完成时, 尽快碾压成型; ③避免在雨期进行石灰土基层施工; ④注意天气变化, 防止混合料淋雨。
面 层	①沥青面层: 不允许在下雨或下层潮湿时施工, 及时摊铺、及时碾压完成。 ②砼面层: 严格掌握配合比, 工序紧密衔接, 及时浇筑、振动、抹面成型、养护。

考点 27：冬期施工质量措施（P353-355）

冬期标准	日平均气温连续5d稳定低于5℃ 或日最低环境气温低于-3℃时
路 基	①挖到设计高程立即碾压成型； ②当日达不到设计高程，下班前将操作面刨松或覆盖，防止冻结； ③快、主干路路基不得用含有冻土块的土料填筑。
基 层	①石灰、二灰类基层，宜在临近多年平均进入冬期前30-45d停止施工，不得在冬期施工； ②水泥类基层，宜在进入冬期前15-30d停止施工； ③养护期进入冬期时，在施工时掺入防冻剂。
沥青层	①快、主干路沥青面层和粘层、透层、封层严禁冬期施工； ②次干路及其以下道路在施工温度低于5℃时，应停止施工

【例题 2011 二建】土路基雨期施工质量控制措施包括()。

- A.有计划地集中力量组织快速施工
- B.分段开挖，切忌全面开花或战线过长
- C.坚持当天挖完、填完、压完
- D.对低洼处等不利地段应安排最后施工
- E.遇雨要及时检查，发现翻浆要彻底处理

【答案】 ABCE

【解析】 20 版教材 P353

(1)对于土路基施工，要有计划地集中力量，组织快速施工，分段开挖，切忌全面开挖或挖段过长。

(2)挖方地段要留好横坡，做好截水沟。坚持当天挖完、填完、压完，不留后患。因雨翻浆地段，坚决换料重做。

(3)填方地段施工，应留 2%~3%的横坡整平压实，以防积水。

【例题 2011 一建】下列雨期道路工程施工质量保证措施中，属于面层施工要求的是（ ）。

- A. 当天挖完、填完、压完，不留后患
- B. 拌多少、铺多少、压多少、完成多少
- C. 应按 2%-3%的横坡整平压实，以防积水
- D. 及时浇筑、振动、抹面成型、养护

【答案】 D

【解析】 20 版教材 P266。

水泥混凝土路面施工时，应勤测粗细集料的含水率，适时调整加水量，保证配合比的准确性。

雨期作业工序要紧密衔接，及时浇筑、振动、抹面成型、养生。

考点 28：道路大修维护和路面改造施工（P39、41）

原有路面 调查方法	地质雷达、弯沉、取芯检测
相关规定	①原有水泥混凝土路面作为道路基层强度是否符合设计要求，须由设计方给出评价结果并能提出补强方案； ②加铺前可以采用撒布沥青粘层油摊铺土工布等柔性材料的方式对旧路面进行处理；
基底处理	开挖式基底处理-----换填 非开挖式基底处理-----注浆填充脱空部位的空洞

考点 29：占用或挖掘城市道路（P464）

临时占用

审批：市政工程行政主管部门、公安交通管理部门

规定：①不得损坏城市道路；
②占用期满后，清理占用现场，恢复城市道路原状

挖掘道路

审批：市政工程行政主管部门、公安交通管理部门

【前提：持城市规划部门批准签发的文件和设计文件】

规定：①应当在经批准的路段和时间内施工作业；
②在距离施工作业地点来车方向安全距离处设置明显的安全警示标志，采取防护措施；
③施工完毕，迅速清除道路上的障碍物，消除安全隐患，验收符合通行要求后，方可恢复通行。