

## 全图深度精讲班

全国一级建造师

# 公路工程管理与实务

2024年全国一级建造师执业资格考试

主讲老师：林玉进

## 1B410000 公路工程施工技术

- 第1章 路基工程
- 第2章 路面工程
- 第3章 桥梁工程
- 第4章 隧道工程
- 第5章 交通工程

唯一联系微信3849178



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 第2章 路面工程

- 2.1 路面基层（底基层）施工技术
- 2.2 沥青路面施工技术
- 2.3 水泥混凝土路面施工
- 2.4 中央分隔带及路肩施工技术
- 2.5 路面工程质量通病及防治措施



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 第2章 路面工程

### 2.1 路面基层（底基层）施工

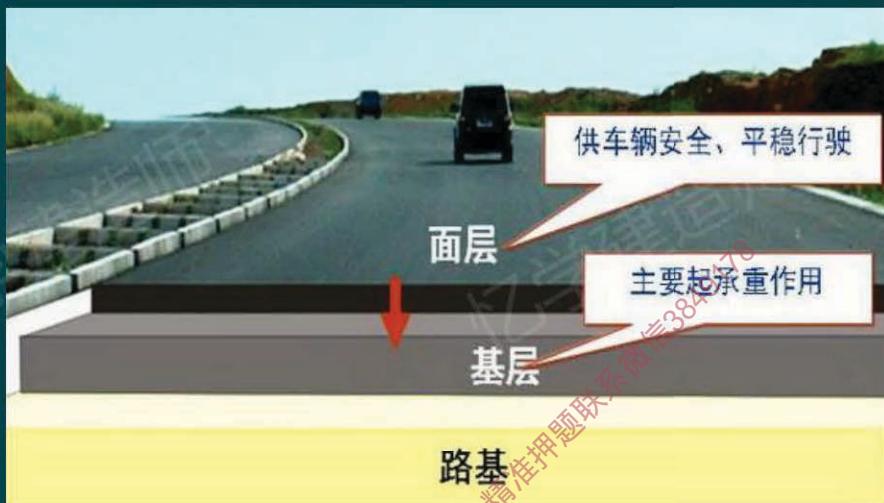


抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1 路面基层(底基层)施工



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1 路面基层(底基层)施工



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工(P59)

### 1. 粒料分类及适用范围

#### 1) 粒料分类

- (1) **嵌锁型**--包括泥结碎石、泥灰结碎石、**填隙碎石**等。
- (2) **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。

#### 2) 粒料类适用范围

- (1) **级配碎石**可用于**[各]级公路的基层和底基层**。
- (2) 级配砾石、级配碎砾石以及符合级配、塑性指数等技术要求的天然砂砾,可适用于轻交通的二级和二级以下公路的基层以及各级公路的底基层。
- (3) **填隙碎石**可用于**[各]等级公路的[底]基层和二级以下公路的[基]层**

考法说明:案例(文字判断),选择(适用条件型)



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 填隙碎石

准备下承层

施工放样

运输和摊铺粗碎石

初压(两轮压路机)-**静压**

撒布填隙料

振动压实

再次撒布填隙料

振动压实

**局部**撒填隙料及扫匀

振动压实填满空隙

考法说明:案例(排序题),选择(排序型)



#### 工序分界点

**干法**

洒水

终压

**湿法**

洒水饱和

碾压粉浆

干燥

分层铺筑时,上一层集料需外漏5-10mm,再铺第二层集料



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

### 1. 粒料基层原材料技术要求 ( P53 )

( 2 ) 填隙碎石用作基层时，集料的公称最大粒径应不大于 **53mm**；用作底基层时，应不大于 **63mm**。

骨料可用具有一定强度的各种岩石或漂石轧制(**16④B√**)，宜采用石灰岩。骨料也可以用稳定的矿渣轧制(**16④C√**)。填隙料宜采用石屑，缺乏石屑地区，可添加**细砾砂或粗砂**等细集料。  
(**16④**)

( 4 ) 填隙料的公称最大粒径宜为 **9.5mm**(**16④D×10mm**)

林玉进老师口诀：刘三误删酒店物



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

### 2. 施工一般要求 ( P59 )

1 ) 填隙碎石可采用**干法或湿法**施工。干旱缺水地区宜采用干法施工。单层填隙碎石的压实厚度宜为公称最大粒径的 **1.5~2.0倍**(**17④A√**)。

填隙碎石施工时，应符合下列规定：

(1) 填隙料应干燥(**17④B√**)。

(2) 宜采用**振动压路机碾压**(**21⑦⑧A胶轮×19④B√**)，碾压后，表面集料间的空隙应**填满**(**19④C×空隙**)，但表面应看得见集料(**17④D整句√**)。填隙碎石层上为**薄沥青面层**时，宜使集料的棱角外露 **3~5mm**(**21⑦⑧C不得外露×19④A√**)



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

(3) 碾压后基层的固体体积率宜**不小于**85%，底基层的固体体积率宜**不小于**83%。

(4) 填隙碎石基层**未洒透层沥青或未铺封层时，不得开放交通**  
(21①②⑧B√ 19④D√)。

3) 应根据各路段基层或底基层的宽度、厚度及松铺系数(16②③)，计算各段需要的集料数量，并应根据运料车辆的车厢体积，计算每车料的堆放距离。填隙料的用量宜为集料质量的30%~40%(21①②⑧D√)。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

5) 应由远到近(21①②⑧E×由近到远)将集料按计算的距离卸置于下承层上，应严格控制卸料距离。

6) 用平地机或其他合适的机具将集料均匀地摊铺在预定的范围内，表面应平整，并有规定的路拱。应同时摊铺路肩用料。

7) 应检验松铺材料层的厚度，不满足要求时应减料或补料。

考法说明:案例(文字改错)，选择(概述文字判断型)



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

### 3.路面粒料基层施工方法

1 ) 填隙碎石的干法施工应符合下列规定：

(1)初压宜用**两轮压路机**碾压3~4遍，使集料稳定就位，初压结束时，表面应平整，并具有规定的**路拱和纵坡**。

(2)填隙料应采用**石屑撒布机**或类似的设备均匀地撒铺在已压稳的集料层上(16④A×撒布填隙料应在初压之前)。**松铺厚度宜为25~30mm**，必要时，可用人工或机械扫匀。

(3)应采用振动压路机慢速碾压，将全部填隙料振入集料间的空隙中。**无振动压路机时，可采用重型振动板**。路面两侧宜多压2~3遍。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

( 4 ) 再次撒布填隙料,松铺厚度宜为20-25mm,应用人工或机械扫匀。

( 5 ) 同第(3)款,再次振动碾压;局部多余的填隙料应扫除。

( 6 ) 碾压后,应对局部填隙料不足之处进行人工找补,并用振动压路机**继续**碾压,直到全部空隙被填满,应将局部多余的填隙料扫除。

( 7 ) 填隙碎石表面空隙**全部**填满后,宜再用重型压路机碾压1-2遍。在碾压过程中,不应有任何蠕动现象。在碾压之前,**宜在表面洒少量水**,洒水量宜不少于 $3\text{kg}/\text{m}^2$ 。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

2 ) 填隙碎石湿法施工应按下列要求操作 :

(1)开始工序应与第1条第 ( 1 ) 款~ ( 7 ) 款要求相同。

(2)骨料层表面空隙全部填满后，宜立即用洒水车洒水，直到饱和(20II√)。

(3)宜用重型(20II×轻型)压路机跟在洒水车后碾压。应将湿填隙料及时扫入出现的空隙中，必要时，宜再添加新的填隙料。

(4)应洒水碾压至填隙料和水形成粉浆，**粉浆应填塞全部空隙，并在压路机轮前形成微波纹状。**



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

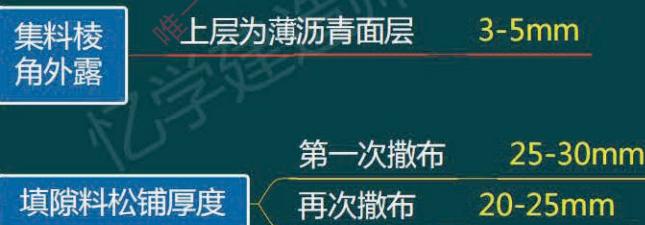
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

(5)碾压完成的路段应让水分蒸发一段时间(20II×立即)，结构层变干后，应将表面多余的细料以及细料覆盖层扫除干净。

考法说明:案例(文字改错)，选择(概述文字判断型)

填隙碎石相关数值



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

### 4. 级配碎石或砾石施工

P69(26)级配碎石或砾石施工应符合下列规定：

①用**平地机**或其他合适的机具将材料均匀地摊铺在预定的宽度上，表面应平整，并具有规定的路拱。

②采用不同粒级的碎石和石屑时，宜将**大**粒径碎石铺在**下层**，**中**粒径碎石铺在**中层**，**小**粒径碎石铺在**上层**，**洒水使碎石湿润后，再摊铺石屑**。

③对**未筛分碎石**，摊铺平整后，应在其**较潮湿**的情况下，将石屑卸置其上，用平地机并辅以人工将石屑均匀摊铺在碎石层上。

④检查材料层的**松铺厚度**，必要时，应进行减料或补料工作。

⑤同时摊铺路肩用料。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.2 路面粒料基层(底基层)施工

P65(10)对级配碎石材料，基层压实度应不小于99%，底基层压实度应不小于97%。

P70(34)对**二级以下公路**的级配碎石，可采用平地机或多铧犁与缺口圆盘耙相配合拌和，应符合规范规定。

P70(35)使用在料场已拌和均匀的级配碎石或砾石混合料，摊铺后有粗细颗粒离析现象时，应用**平地机**补充拌和。

P73 3)交通管制(4)级配碎石、级配砾石基层**未做透层沥青或铺设封层前，严禁开放交通**。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 课后思考题

填隙碎石湿法施工中碾压结束判断的标准是什么？



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

#### 1. 沥青稳定类基层分类及适用范围

##### 1) 分类

沥青稳定基层(底基层)又称柔性基层(17④属于)(底基层)，包括热拌沥青碎石、贯入式沥青碎石、乳化沥青碎石混合料基层(底基层)等。

##### 2) 适用范围

- (1) 热拌沥青碎石用于中等交通及以上的公路基层、底基层。
- (2) 贯入式沥青碎石宜用于中、重交通的公路基层或底基层。
- (3) 热拌沥青碎石、贯入式沥青碎石可用于改建工程的调平层。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

### 2. 施工一般要求

按施工规范规定的步骤进行热拌沥青碎石的配合比设计，即包括**目标配合比设计阶段、生产配合比设计阶段、生产配合比验证阶段**。

林玉进老师口诀：**母蛇生蛇深圳**

配合比设计采用**马歇尔试验设计法(19④ 22⑥)**。

考法说明:案(文字补充)、选(顿号型)

扩展：

沥青混合料的生产，每日应做**马歇尔稳定度试验和抽提试验**

**马歇尔稳定度试验**：确定最佳油石比

**抽提试验**：测油石比



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

### 3.路面沥青稳定基层施工

#### 1 ) 热拌沥青碎石基层施工

##### ( 3 ) 热拌沥青混合料的摊铺

③沥青混合料的摊铺温度应符合规范要求，并应根据**沥青标号、**

**黏度、气温、摊铺层厚度选用**

林玉进老师口诀：**气候年年好**

考法说明:选(顿号型)



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

#### 2 ) 沥青贯入碎石基层施工方法

沥青贯入式路面的施工应按下列步骤进行 : (12单、15④)

(1)撒布主层集料。

(2)主层集料撒布后应采用6~8t的钢筒式压路机进行初压。

(3)主层集料碾压完毕后，应立即浇洒第一层沥青。

(4)主层沥青浇洒后，应立即均匀撒布第一层嵌缝料。

(5)嵌缝料扫匀后应在立即用8~12t钢筒式压路机进行碾压



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

(6)浇洒第二层沥青，撒布第二层嵌缝料，然后碾压，再浇洒第三层沥青。

(7)撒布封层料。施工要求应与撒布嵌缝料相同。

(8)最后碾压，宜采用6~8t压路机碾压2~4遍。

总结：撒主层矿料->碾压->洒布第一遍沥青->撒布第一遍嵌缝料->碾压->洒布第二遍沥青->撒布第二遍嵌缝料->碾压->洒布第三遍沥青->撒封层料->碾压->初期养护。

再总结：主层矿料->碾压->先沥青后嵌缝料->碾压（重复三遍，最后一遍为封层料）

考法说明:选(排序型)



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

【2015年第4题】沥青贯入碎石基层施工步骤包括：①撒布主层集料；②压路机碾压；③浇洒沥青；④撒布嵌缝料；⑤撒布封层料。正确的施工顺序是（ ）。

- A. ①→②→③→④→②→③→④→②→③→⑤→②
- B. ①→③→④→②→③→④→②→③→⑤→②
- C. ①→②→④→②→③→④→②→③→⑤→②→③
- D. ①→③→②→④→②→③→④→②→③→⑤→②→③

【参考答案】A



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

3) 乳化沥青碎石基层施工方法 (12多)

(1) 乳化沥青碎石混合料宜采用**拌和机**拌和。

(4) 混合料应具有充分的施工和易性，混合料的**拌和、运输和摊铺**应在乳液**破乳前**结束。已拌好的混料应立即运至现场进行摊铺。  
拌和与摊铺过程中已破乳的混合料，应予**废弃**。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.3 路面沥青稳定基层施工

(5)拌制的混合料宜用**沥青摊铺机摊铺**。

(6)乳化沥青碎石混合料的碾压，可按热拌沥青混合料的规定进行，并应符合下列要求：

②当乳化沥青**开始破乳**，混合料由褐色转变成黑色时，用12~15t轮胎压路机或10-12t钢筒式压路机**复压**。

④施工过程中遇雨应**停止铺筑**，以防雨水将乳液冲走  
考法说明:选(概述文字游戏型)



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

### 2.1.4 路面无机结合料稳定基层（底基层）施工

1.无机结合料稳定类（也称半刚性类型）基层分类及适用范围

1)分类(14④不属于)

水泥稳定土

石灰稳定土

石灰工业废渣稳定土



21②力学性质划分



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路  
导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.4 路面无机结合料稳定基层（底基层）施工

(1) **水泥稳定土**(22②二级)：包括水泥稳定级配碎石(A√)、未筛分碎石(B√)、砂砾、碎石土、砂砾土、煤矸石(D√)、各种粒状矿渣等。

(2) **石灰稳定土**：包括石灰稳定级配碎石、未筛分碎石、砂砾、碎石土、砂砾土、煤矸石、各种粒状矿渣等。

(3) **石灰工业废渣稳定土**：可分为石灰粉煤灰类与石灰其他废渣类两大类。除粉煤灰外，可利用的工业废渣包括煤渣、高炉矿渣、钢渣(已经过崩解达到稳定)及其他冶金矿渣、煤矸石等。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.4 路面无机结合料稳定基层（底基层）施工

半刚性基层  
适用范围

水泥稳定集料类

全能：所有层所有级

石灰粉煤灰  
稳定集料类

全能：所有层所有级

冰冻、多雨潮湿 高速、一级公路下基层或底基层

石灰稳定类材料

各级公路底基层及三、四级公路基层



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.4 路面无机结合料稳定基层（底基层）施工

考法说明:选(适用条件型)

适用范围	二级以上基层	二级基层	二级以下基层	底基层
粒料基层	级配碎石	√	√	√
	级配砾石、碎砾石	✗	√	√
	填隙碎石	✗	✗	√
无机结合料稳定基层	水泥稳定土(粒料)	√	√	√
	二灰稳定土(粒料)	√	√	√
	石灰稳定土(粒料)	✗	(二建可以)	√
	水泥土	✗	✗	√
	石灰土	✗	✗	√
	二灰、二灰土/砂	✗	✗	√



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明

## 2.1.1 路面基层（底基层）用料要求

3.无机结合料稳定基层原材料的技术要求(P54)

### 1) 水泥及外加剂

(1) 强度等级为**42.5**,且技术标准满足规范要求的普通硅酸盐水泥等均可使用。

(2) 所用水泥初凝时间应大于**3h**，终凝时间应大于**6h**且小于**10h**。

(3) 在水泥稳定材料中掺加缓凝剂或早强剂时，应对混合料进行**试验**验证。



抖音扫码

每周一三五19:30免费听直播

林玉进24年一建公路

导图口诀林玉进 应试课程方向明