

2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土建）》知识点精讲

(二) 路面施工 (2023 教材全部重写)

1. 路面基层施工

(1) 石灰稳定土基层与水泥稳定土基层施工

材料与拌和	城区施工应采用厂拌（异地集中拌和）方式， <b>不得使用路拌方式</b> 。宜用 <b>强制式</b> 拌和机进行拌和，拌和应均匀。
运输与摊铺	①水泥稳定土材料自搅拌至摊铺完成， <b>不应超过 3h</b> 。 ②运输中应采取防止水分蒸发和防扬尘的措施。宜在 <b>春末和气温较高季节</b> 施工，施工气温 <b>不应低于 5℃</b> 。 ③ <b>厂拌石灰土类</b> 混合料摊铺时 <b>路床应润湿</b> 。
压实与养护	①摊铺好的石灰稳定土应 <b>当天碾压成活</b> 。水泥稳定土宜在水泥 <b>初凝前碾压成活</b> 。 ②纵向接缝宜设在 <b>路中线处</b> ，横向接缝应尽量减少。 ③石灰土压实成活后应 <b>立即浇水（或覆盖）养护</b> ，保持湿润，直至上部结构施工为止；水泥土分层摊铺时，应在 <b>下层养护 7d 后</b> 方可摊铺上层材料。养护期应封闭交通。

(2) 石灰粉煤灰稳定砂砾（碎石）基层（也可称二灰混合料）施工

材料与拌和	①采用 <b>厂拌</b> （异地集中拌和）方式， <b>强制式</b> 拌和机拌制，配料应准确，拌和应均匀。 ②拌和时应 <b>先将石灰、粉煤灰拌和均匀</b> ，再加入砂砾（碎石）和水均匀拌和。
运输与摊铺	应在春末和夏季组织施工，施工期的日最低气温应在 <b>5℃以上</b> 。
压实与养护	每层最大压实厚度为 <b>200mm</b> ，且不宜小于 <b>100mm</b> 。碾压时采用 <b>先轻型、后重型</b> 压路机碾压。 <b>禁止用薄层贴补的方法进行找平</b> 。

(3) 级配砂砾（碎石）、级配砾石（碎砾石）基层施工

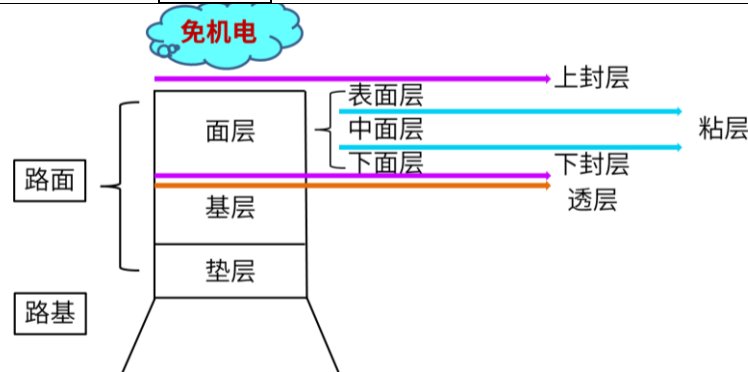
材料与拌和	采用 <b>厂拌</b> 方式， <b>强制式</b> 拌和机拌制。
运输与摊铺	每层应按虚铺厚度 <b>一次铺齐</b> 。
压实与养护	①控制碾压速度，碾压至轮迹 <b>不大于 5mm</b> ，表面 <b>平整坚实</b> 。 ② <b>未铺装上层前不得开放交通</b> 。

2. 路面面层施工

(1) 热拌沥青混合料路面施工

1) 施工准备

透层	①为使沥青混合料 <b>面层</b> 与非沥青材料 <b>基层</b> 结合良好，在 <b>基层上</b> 喷洒能很好渗入其表面的沥青类材料薄层。 ②根据基层类型选择渗透性好的 <b>液体沥青、乳化沥青</b> 作透层油。
粘层	①为加强路面 <b>沥青层之间、沥青层与水泥混凝土路面</b> 之间的黏结而洒布的沥青材料薄层。在 <b>既有结构</b> 和 <b>路缘石、检查井等构筑物</b> 与 <b>沥青混合料层</b> 的连接面应喷洒粘层油。 ②粘层油宜采用 <b>快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青</b> ，也可采用 <b>快凝或中凝液体石油沥青</b> 作粘层油。粘层油 <b>宜在摊铺面层当天洒布</b> 。
封层	①铺筑在面层表面的称为 <b>上封层</b> ，铺筑在面层下面的称为 <b>下封层</b> 。 ②封层油宜采用 <b>改性沥青或改性乳化沥青</b> 。
①透层、粘层宜采用沥青洒布车或手动沥青洒布机喷洒。封层宜采用层铺法表面处治或稀浆封层法施工。 ②运输与布料。施工时发现沥青混合料 <b>不符合施工温度要求或结团成块、已遭雨淋</b> ，则 <b>不得使用</b> 。对 <b>高等级</b> 道路，等候的运料车宜在 <b>5 辆以上</b> 。	



2) 摊铺作业

- ①热拌沥青混合料应采用**机械摊铺**。
- ②城市**快速路**、**主干路**宜采用**两台以上**摊铺机联合摊铺，其**表面层**宜采用**多机全幅摊铺**，以减少施工接缝。每台摊铺机的摊铺宽度**宜小于6m**。
- ③摊铺前应提前**0.5~1.0h**预热摊铺机熨平板使其**不低于100℃**。
- ④摊铺机必须**缓慢、均匀、连续不间断**地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度、减少沥青混合料的离析。

3) 压实成型与接缝

①压实层最大厚度 <b>不宜大于100mm</b> ，各层压实度及平整度应符合要求。
②压路机不得在 <b>未碾压成型</b> 路段上转向、掉头、加水或停留。
<b>初压</b> 应采用钢轮压路机静压 <b>1~2遍</b> 。
<b>复压</b> 应紧跟初压连续进行，碾压路段长度宜为 <b>60~80m</b> 。
<b>终压</b> 应紧接在复压后进行。宜选用双钢轮压路机，碾压至 <b>无明显轮迹</b> 为止。

(2) 改性沥青混合料面层施工

<b>生产</b>	①改性沥青混合料通常宜较普通沥青混合料的生产温度 <b>提高10~20℃</b> 。 ②贮存过程中混合料 <b>温降不得大于10℃</b> 。改性沥青混合料的贮存时间 <b>不宜超过24h</b> 。改性沥青 SMA 混合料 <b>只限当天使用</b> ，大孔隙排水式沥青混合料（OGFC）混合料 <b>宜随拌随用</b> 。
<b>摊铺</b>	在喷洒粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料时，宜使用 <b>履带式摊铺机</b> 。
<b>压实与成型</b>	振动压实应遵循“ <b>紧跟、慢压、高频、低幅</b> ”的原则，这是保证平整度和密实度的关键。
<b>接缝</b>	应尽量 <b>避免出现冷接缝</b> 。

(3) 水泥混凝土路面施工

- 1) 混凝土配合比设计。混凝土的配合比设计在兼顾经济性的同时应满足**弯拉强度**、**工作性**、**耐久性**三项指标要求。
- 2) 搅拌。搅拌设备应优先选用**间歇式**拌和设备。
- 3) 模板安装。宜使用钢模板，钢模板应顺直、平整，**每米设置1处支撑装置**。
- 4) 钢筋设置。当一次铺筑宽度**小于面层宽度**时，应设置**纵向施工缝**，纵向施工缝直采用**平缝加拉杆型**。
- 5) 摊铺与振动

<b>三辊轴机组</b>	三辊轴整平机分段整平的作业单元长度 <b>宜为20~30m</b> ，振捣机振实与三辊轴整平工序之间的时间间隔 <b>不宜超过15min</b> ；在一个作业单元长度内，应采用 <b>前进振动、后退静滚</b> 方式作业，最佳滚压遍数应经过试铺确定。
<b>轨道摊铺机</b>	最小摊铺宽度 <b>不宜小于3.75m</b> ，坍落度宜控制在 <b>20~40mm</b> 。
<b>滑模摊铺机</b>	在拟设置胀缝处牢固安装胀缝支架，支撑点间距为 <b>40~60cm</b> 。
<b>小型机具</b>	混凝土面层分两次摊铺时，上层混凝土的摊铺应在下层混凝土 <b>初凝前</b> 完成，且下层厚度 <b>宜为总厚的3/5</b> 。

6) 接缝

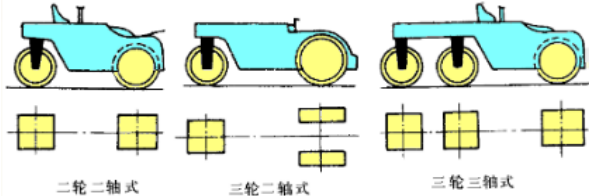
- ①普通混凝土路面在与结构物衔接处、道路交叉和填挖土方变化处应设胀缝。
- ②传力杆的固定安装方法有两种。**端头木模固定传力杆**安装方法，宜用于混凝土板**不连续浇筑**时设置的胀缝。**支架固定传力杆**安装方式，宜用于混凝土板**连续浇筑**时设置的胀缝。胀缝板应**连续贯通整个路面板宽度**。
- ③缩缝应垂直板面，采用切缝机施工，宽度宜为**4~6mm**。
- ④在面层混凝土**弯拉强度达到设计强度**且**填缝完成前**，**不得开放交通**。
- 7) 养护。混凝土浇筑完成后应及时进行养护，可采取**喷洒养护剂**或**保湿覆盖**等方式。

(三) 筑路机械

- 1. 土石方施工机械
- 2. 压实机械
  - (1) 静力压路机



光轮压路机	轻型 (6~8t)	①大多为二轮二轴式。 ②适用于 <b>城市道路、简易公路</b> 路面压实和 <b>临时场地</b> 压实及 <b>公路养护</b> 工作等。
	中型 (8~10t、10~12t)	①二轮二轴式：压实、压平各种路面。 ②三轮二轴式：大多用于压实路基、地基以及 <b>初压铺砌层</b> 。
	重型 (12~15t 以上)	①大多为三轮二轴式。 ②主要用于 <b>最终压实路基</b> 和其他基础层。
轮胎压路机		用于压实工程设施基础，压平 <b>砾石、碎石、沥青混凝土</b> 路面。压实 <b>砂质土壤</b> 和 <b>黏性土壤</b> 都能取得良好的效果。



(2) 振动压路机

- ①在沥青混凝土路面施工时，**初压**和**终压**适宜**静压**，**复压**时可以使用**振动**碾压。
- ②新型压路机有**轮胎驱动光轮式振动压路机**和**轮胎驱动凸块式振动压路机**，适用于**各种土质**的碾压，压实厚度可达**150cm**；还有适宜边坡、路肩、堤岸、水渠、人行道、管道沟槽等**狭窄地段施工**的**手扶振动压路机**；适用**黏土坝坝面板压实的平斜面两用振动压路机**等。

(3) 夯实机械：适用于对**黏性土壤**和**非黏性土壤**进行夯实作业，夯实厚度可达到1~1.5m。

**【注意】静力压路机（光轮、轮胎）、振动压路机、夯实机械都可以压实黏性土。**

3. 路面施工机械

(1) 摊铺机

沥青混凝土摊铺机	履带式	分为 <b>自行式</b> 与 <b>拖式</b> 两类。 <b>自行式</b> 又分为 <b>履带式</b> 与 <b>轮胎式</b> 两种。 对路基的 <b>不平整度敏感性差</b> ，因而摊铺工作稳定性好， <b>很少出现打滑</b> 现象，多用于 <b>新建公路及大规模的城市道路</b> 施工。
	轮胎式	<b>机动性好</b> ，适用经常转移工地或较大距离的运行。但在摊铺宽度较大、厚度超厚时，轮胎 <b>易出现打滑现象</b> ，轮胎式摊铺机多用于城市道路施工。
水泥混凝土摊铺机	①除 <b>发动机</b> 外，主要由 <b>布料机、捣实机、平整机、表面修光机</b> 组成。 ②因其移动形式不同分为 <b>轨道式</b> 摊铺机和 <b>滑模式</b> 摊铺机两种。 ③适用于水泥混凝土路面（公路、机场跑道、大面积地坪等）的混凝土摊铺。	



(2) 沥青洒布机

**【例题·多选】**关于道路工程压实机械的应用，下列说法正确的有（ ）。【2019】

**【2014 压实黏性土壤路基时可选用的压实机械有（ ）】**

- A. 重型光轮压路机主要用于最终压实路基和其他基础层
- B. 轮胎压路机适用于压实砾石、碎石路面
- C. 新型振动压路机可以压实平、斜面作业面
- D. 夯实机械适用于黏性土壤和非黏性土壤的夯实作业
- E. 手扶式振动压路机适用于城市主干道的路面压实作业

**【答案】** ABD

**【解析】**重型压路机大多为三轮二轴式，主要用于最终压实路基和其他基础层。轮胎压路机用于压实工程设施基础，压平砾石、碎石、沥青混凝土路面，是市政、公路和水利等工程不可缺少的压实





机械。新型压路机有轮胎驱动光轮式振动压路机和轮胎驱动凸块式振动压路机，适用于各种土质的碾压。还有适宜边坡、路肩、堤岸、水渠、人行道、管道沟槽等狭窄地段施工的手扶振动压路机。适用黏土坝坝面板压实的平斜面两用振动压路机等。夯实机械适用于对黏性土壤和非黏性土壤进行夯实作业。

【例题·多选】下列关于路面施工机械特性描述，说法正确的有（ ）。【2021】

- A. 履带式沥青混凝土摊铺机，对路基的不平整度敏感性高
- B. 履带式沥青混凝土摊铺机，易出现打滑现象
- C. 轮胎式沥青混凝土摊铺机的机动性好
- D. 水泥混凝土摊铺机因其移动形式不同分为自行式和拖式
- E. 水泥混凝土摊铺机主要由发动机、布料机、平整机等组成

【答案】CE

【解析】履带式摊铺机的最大优点是对路基的不平度敏感性差，因而摊铺工作稳定性好，又因其接地压力低，具有较大的牵引力，所以很少出现打滑现象，多用于新建公路及大规模的城市道路施工。轮胎式沥青混凝土摊铺机的最大优点是机动性好，适用经常转移工地或较大距离的运行。水泥混凝土摊铺机因其移动形式不同分为轨道式摊铺机和滑模式摊铺机两种。水泥混凝土摊铺机是完成水泥混凝土路面铺筑的专用机械。除发动机外，主要由布料机、捣实机、平整机、表面修光机组成。

