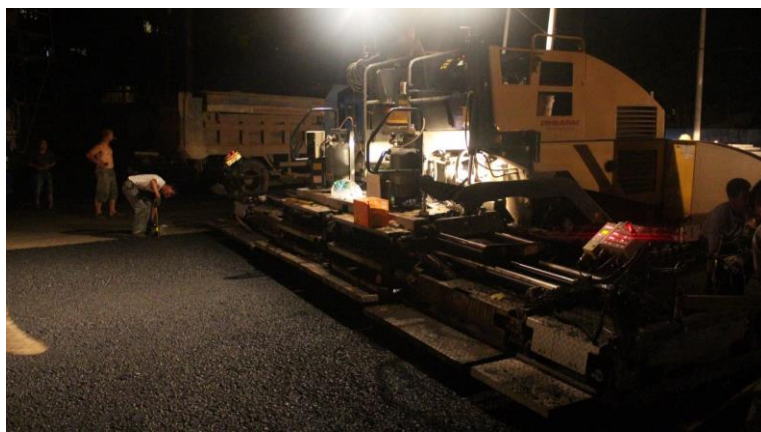


第四节 面层施工

一、1K411041 透层、粘层、封层





(一) 透层与粘层

【透层】用于非沥青类材料层上，能透入表面一定深度，增强非沥青类材料层与沥青混合料层整体性的功能层。

(《公路沥青路面设计规范》JTGD50-2017)

半刚性基层、级配碎石一面层（液体沥青、乳化沥青）

透层油完全渗入基层后方可铺筑面层



【粘层】路面结构中起黏结作用的功能层。

(《公路沥青路面设计规范》JTGD50-2017)

面层一面层（液体石油沥青、乳化沥青）

宜在摊铺面层当天撒布



【粘层】路面结构中起黏结作用的功能层。

(《公路沥青路面设计规范》JTGD50-2017)

水泥混凝土路面、沥青稳定碎石旧沥青路面上加铺时，路缘石、雨水口、检查井等构造物与新铺沥青混合料接触的侧面。

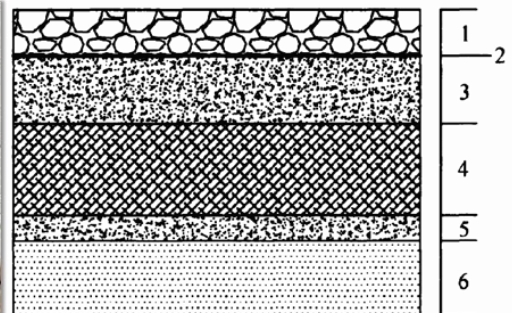


【封层】路面结构中用以阻止水下渗的功能层。

(《公路沥青路面设计规范》JTGD50-2017)

铺筑在面层表面的称为上封层，铺筑在面层下面的称为下封层。

稀浆封层：是用适当级配的石屑或砂、填料(水泥、石灰、粉煤灰、石粉等)与乳化沥青、外加剂和水，按一定比例拌和而成的流动状态的沥青混合料。

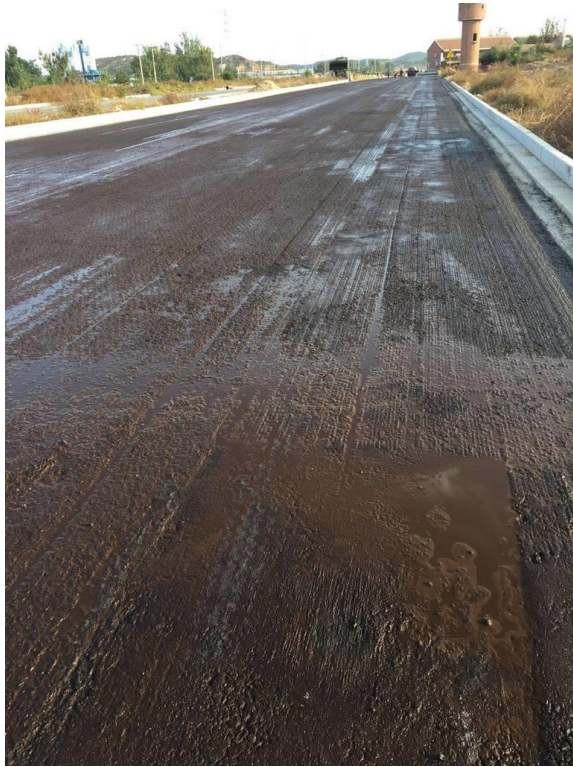


透水沥青路面结构示意图

1-透水沥青上面层; 2- 封层; 3—中下面层;
4—基层; 5-垫层; 6—路基



上面层
粘 层
中面层
粘 层
下面层
(粘层)
下封层
透 层
基 层



【符合下列情况，应浇洒透层沥青】

1. 沥青路面的级配砂砾、级配碎石基层。
2. 水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土。
3. 粒料的半刚性基层上必须浇洒透层沥青。

【符合下列情况，应浇洒粘层油】

1. 双层式或三层式热拌热铺沥青混合料路面的沥青层之间。
2. 硷路面、沥青稳定碎石基层或旧沥青路面层上加铺沥青层。
3. 路缘石、雨水口、检查井与新铺沥青混合料接触的侧面。

【符合下列情况，应在沥青面层上铺筑上封层】

1. 沥青面层的空隙较大，透水严重。
2. 有裂缝或已修补的旧沥青路面。
3. 需加铺磨耗层改善抗滑性能的旧沥青路面。
4. 需铺筑磨耗层或保护层的新建沥青路面。

【符合下列情况，应在沥青面层下铺筑下封层】

- 1.位于多雨地区且沥青面层空隙较大，渗水严重。
- 2.在铺筑基层后，不能及时铺筑沥青面层，且须开放交通。

(1) 透层。为使沥青混合料面层与非沥青材料基层结合良好，在基层上浇洒能很好渗入表面的沥青类材料薄层。沥青混合料面层摊铺前应在基层表面喷洒透层油，在透层油完全渗入基层后方可铺筑。根据基层类型选择渗透性好的液体沥青、乳化沥青作透层油。

(2) 粘层。为加强路面沥青层之间，沥青层与水泥混凝土路面之间的粘结而洒布的沥青材料薄层。粘层油宜采用快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青，也可采用快凝或中凝液体石油沥青作粘层油。粘层油宜在摊铺面层当天洒布。

(3) 铺筑在面层表面的称为上封层，铺筑在面层下面的称为下封层。封层油宜采用改性沥青或改性乳化沥青，封层集料应质地坚硬、耐磨、洁净且粒径与级配应符合要求。



(4) 透层、粘层宜采用沥青洒布车或手动沥青洒布机喷洒，喷洒应呈雾状，洒布均匀，用量与渗透深度宜按设计及规范要求并通过试洒确定。封层宜采用层铺法表面处治或稀浆封层法施工。



洒布乳化沥青

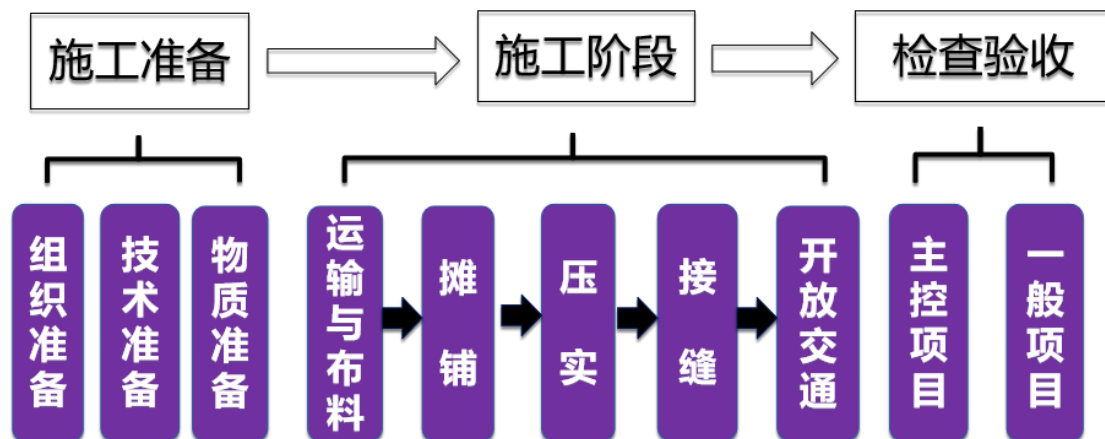


摊铺稀浆封层



层铺法

二、1K411041 沥青混合料面层施工技术



(二) 运输与布料 (P29)

(1) 为防止沥青混合料粘结运料车车厢板，装料前应喷洒一薄层隔离剂或防粘结剂。运输中沥青混合料上宜用篷布覆盖保温、防雨和防污染。

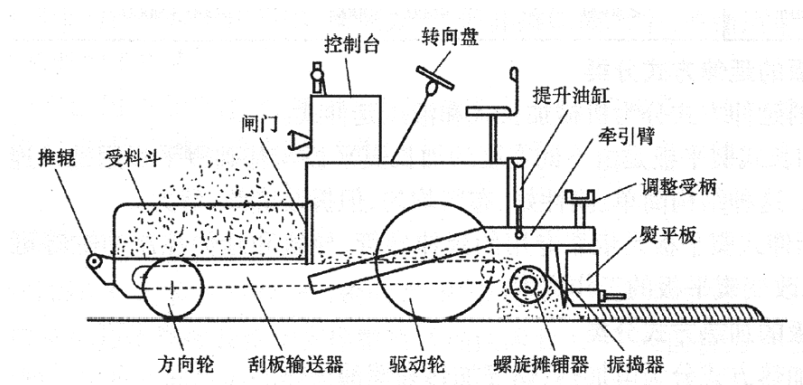
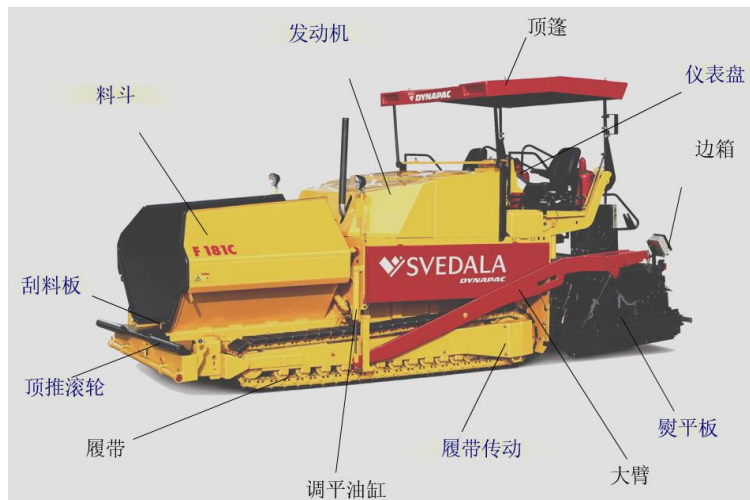
(2) 运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得沾有泥土等可能污染路面的脏物，混合料不符合施工温度要求或结团成块、已遭雨淋现象不得使用。



(3) 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，等候的运料车宜在 5 辆以上。

(4) 运料车应在摊铺机前 100 ~ 300mm 外空挡等候，摊铺时被摊铺机缓缓顶推前进并逐步卸料，避免撞击摊铺机。每次卸料必须倒净，如有余料应及时清除，防止硬结。





摊铺机的工作过程示意图





二、摊铺作业 (P30)

(一) 机械施工

(1) 热拌沥青混合料应采用机械摊铺。摊铺机在开始受料前应在受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘结剂。

(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，每台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6m，通常采用 2 台或多台摊铺机前后错开 10~20m 呈梯队方式同步摊铺，两幅之间应有 30~60mm 左右宽度的搭接，并应避开车道轮迹带，上下层搭接位置宜错开 200mm 以上。

(3) 摊铺机开工前应提前 0.5~1h 预热熨平板使其不低于 100℃。铺筑时熨平板振捣或夯实装置应选择适宜的振动频率和振幅，以提高路面初始压实度。

(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。摊铺速度宜控制在 $2 \sim 6\text{m/min}$ 的范围内。当发现沥青混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以及时消除。

(5) 摊铺机应采用自动找平方式。下面层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式。上面层宜采用平衡梁或滑靴并辅以厚度控制方式摊铺。

(6) 最低摊铺温度根据①铺筑层厚度、②气温、③风速、④下卧层表面温度，按现行规范要求执行。



(7) 松铺系数应根据试铺试压确定。施工中随时检查铺筑层厚度、路拱及横坡，并以铺筑的沥青混合料总量与面积之比校验平均厚度。松铺系数的取值可参考表 1K411041-1 中所给的范围。

(8) 摊铺机的螺旋布料器转动速度与摊铺速度应保持均衡。为减少摊铺中沥青混合料的离析，布料器两侧应保持有不少于送料器 2/3 高度的混合料。摊铺的混合料，不宜用人工反复修整。

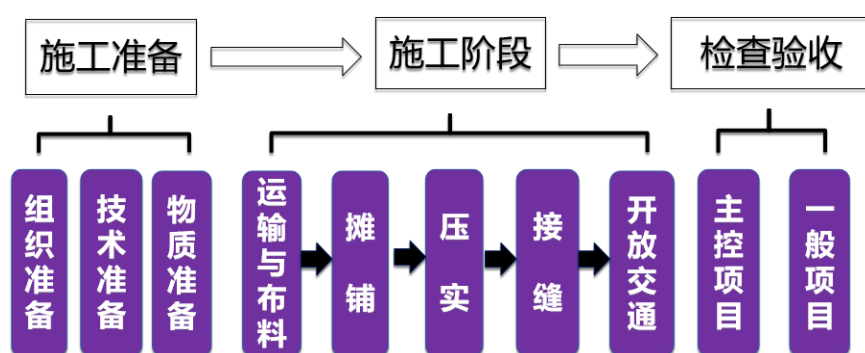
沥青混合料的松铺系数		表 2K311041-1
种类	机械摊铺	人工摊铺
沥青混凝土混合料	1.15~1.35	1.25~1.50
沥青碎石混合料	1.15~1.30	1.20~1.45

(二) 人工施工

(1) 不具备机械摊铺条件时（如路面狭窄部分，平曲线半径过小的匝道或加宽部分，以及小规模工程），可采用人工摊铺作业。

(2) 半幅施工时，路中一侧宜预先设置挡板；摊铺时应扣锹布料，不得扬锹远甩；边摊铺边整平，严防集料离析；摊铺不得中途停顿，并尽快碾压；低温施工时，卸下的沥青混合料应覆盖篷布保温。





(一) 压实成型

(1) 沥青路面施工应配备足够数量、状态完好的压路机，选择合适的压路机组合方式，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。压实层最大厚度不宜大于 100mm，各层应符合压实度及平整度的要求。

【初压】是为了稳定混合料，从而建立较强的承载能力，使大吨位压路机进行复压时不致产生隆起和推移。初压应在紧跟摊铺机后碾压，并保持较短的初压区长度，以尽快使表面压实，减少热量散失。

【复压】是混合料密实、稳定、成型的关键工序，复压紧跟在初压后开始，且不得随意停顿。压路机碾压的总长度应尽量缩短，通常不超过 60 ~ 80m。

【终压】是为了消除轮迹，最后形成平整的表面。

压路机碾压速度 (km/h)					表 1K411041-2	
压路机类型	初 压		复 压		终 压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	1.5~2	3	2.5~3.5	5	2.5~3.5	5
轮胎压路机	—	—	3.5~4.5	6	4~6	8
振动压路机	1.5~2 (静压)	5 (静压)	1.5~2 (振动)	1.5~2 (振动)	2~3 (静压)	5 (静压)



两轮静碾压路机



轮胎式压路机



振动压路机

---初压、终压只能静压

---复压，密级配沥青混合料优先采用轮胎式压路机 (≥25t)

---复压，粗骨料为主的混合料优先采用振动式压路机 (≥12t)



(3) 碾压温度应根据沥青和沥青混合料种类、压路机、气温、层厚等因素经试压确定。规范规定的碾压温度见表 1K411041-3。

(4) 【初压】宜采用钢轮压路机静压 1~2 遍。碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机，从外侧向中心碾压；在超高路段和坡道上则由低处向高处碾压。

【复压】应紧跟在初压后开始，碾压路段总长度不超过 80m。



(5) 密级配沥青混合料复压宜优先采用重型轮胎压路机进行碾压，以增加路面密实性，其总质量不宜小于 25t。相邻碾压带应重叠 $1/3 \sim 1/2$ 轮宽。对粗集料为主的混合料，宜优先采用振动压路机复压（厚度宜大于 30mm），振动频率宜为 35~50Hz，振幅宜为 0.3~0.8mm。层厚较大时宜采用高频大振幅，厚度较薄时宜采用低振幅，以防止集料破碎，相邻碾压带宜重叠 100~200mm。当采用三轮钢筒式压路机时，总质量不小于 12t，相邻碾压带宜重叠后轮的 $1/2$ 轮宽，并不应小于 200mm。

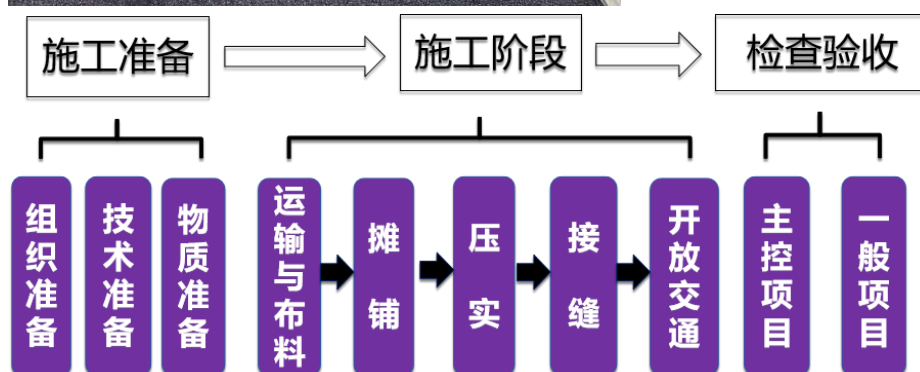




(6) 终压应紧接在复压后进行。宜采用双轮钢筒式压路机，碾压不宜少于 2 遍，至无明显轮迹为止。

(7) 为防止沥青混合料粘轮，对压路机钢轮可涂刷隔离剂或防粘结剂，严禁刷柴油。亦可向碾轮喷淋添加少量表面活性剂的雾状水。

(8) 压路机不得在未碾压成型路段上转向、掉头、加水或停留。在当天成型的路面上，不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料及杂物。



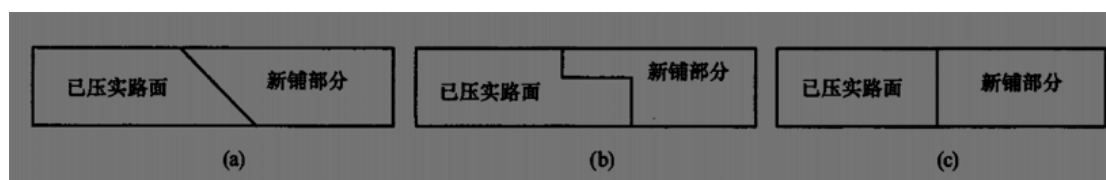


(二) 接缝 (P32)

(1) 沥青混合料路面接缝必须紧密、平顺。上、下层的纵缝应错开 150mm (热接缝) 或 300 ~ 400mm (冷接缝) 以上。相邻两幅及上、下层的横向接缝均应错位 1m 以上。应采用 3m 直尺检查, 确保平整度达到要求。

(2) 采用梯队作业摊铺时应选用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后跨缝压实。如半幅施工采用冷接缝时，宜加设挡板或将先铺的沥青混合料刨出毛槎，涂刷粘层油后再铺新料，新料重叠在已铺层上 50~100mm，软化下层后铲走重叠部分，再跨缝压密挤紧。

(3) 高等级道路的表面层横向接缝应采用垂直的平接缝，以下各层和其他等级的道路的各层可采用斜接缝，平接平接缝宜采用机械切割或人工刨除层厚不足部分，使工作缝成直角连接。清除切割时留下的泥水，干燥后涂刷粘层油，铺筑新混合料，接槎软化后，先横向碾压，再纵向充分压实，连接平顺。



横向接缝的几种形式

(a)斜接缝; (b) 阶梯形接缝; (c)平接缝

《城镇道路施工预验收规范》CJJ 1—2008 强制性条文规定：热拌沥青混合料路面应待摊铺层自然降温至表面温度低于 50℃后，方可开放交通。





按照路面类型:热拌沥青混合料(快速路及主干路、次干路、支路)、冷拌沥青混合料、沥青贯入式对照表 1K420095- 2 (摘自《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 — 2008), 判断是否达到质量要求。(P356)

路面压实度标准					表 1K420095-2
路面类型	道路类型	压实度 (%)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
热拌沥青混合料	快速路、主干路	≥96	每 1000m ²	1	查实验记录
	次干路	≥95			
	支路	≥95			
冷拌沥青混合料		≥95			查配合比、复测
沥青贯入式		≥90			灌水法、灌砂法、蜡封法

1.沥青混合料面层压实度，对城市快速路、主干路不应小于 96%；对次干路及以下道路不应小于 95%。

检查数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：查试验记录（马歇尔击实试件密度，试验室标准密度）。

2.面层厚度应符合设计规定，允许偏差为-5~+10mm。

检查数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：钻孔或刨挖，用钢尺量。

3.弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：设计规定时每车道、每 20m 测 1 点。

检验方法：弯沉仪检测。

一、市政行业标准——《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1—2008 (P351)

(1)沥青混凝土面层施工外观质量要求是：表面应平整、坚实，不得有脱落、掉渣、推挤裂缝、烂边、油斑等现象；不得有明显轮迹；不得污染其他构筑物；接缝紧密、平顺、无枯焦；面层与路缘石、平石及其他构筑物应接顺，不得有积水现象。

(2)施工质量检验与验收项目：压实度、厚度、弯沉值、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)沥青混凝土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。



四、质量控制要点

(1)城镇道路施工质量验收必须满足设计要求和合同制定的规范标准要求，还应满足发包方对工程项目的特定要求。

(2)除压实度外，城镇道路施工质量主控项目还有弯沉值和面层厚度；工程实践表明，对面层厚度准确度的控制能力直接反映出施工项目部和企业的施工技术质量管理水平。



压实度的测定

(二)沥青路面

1.钻芯法检测

现场钻芯取样送试验室检验，以评定沥青面层的压实度。测定其密度并与最大理论密度相比较，一般控制孔隙率在 3%~7%之间，也就是压实度在 93%~97%之间为理想状态。

2.核子密度仪检测

检测各种土基的密实度和含水率，采用直接透射法测定；检测路面或路基材料的密度和含水率时采用散射法，并换算施工压实度。

