

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2022.01.038

# 乡村道路典型路面结构及施工控制要点

李 曙, 潘嵩崧

(广东省建筑设计研究院有限公司, 广东 广州 510010)

**摘要:**通过对参建乡村振兴建设项目的思考,分析当前乡村道路路面结构的类型及选用要求;结合乡村实际需求和建设条件,提出乡村道路路面常用的典型结构,以为乡村道路路面结构选择和施工提供参考。

**关键词:**乡村道路;路面结构;沥青路面;水泥路面

中图分类号: U491.5

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)01-0141-04

## 0 引言

乡村道路的根本目的是方便广大农民群众的出行,促进物资交流,改善生产、生活条件,加快农村社会经济发展。乡村道路的特点是解决农民出行问题,其交通量不大、重车少。乡村道路建设规划资金不足是一个普遍难题,其中路面工程造价占了绝大部分,因此路面结构既要经济节省,又要经久耐用。乡村道路不同于公路和城市道路,其等级低,建设管理模式比较粗放,一般不会进行专门的路面设计,路面结构形式选用全凭经验,尚缺乏统一的参考标准,导致路面质量参差不齐。因此,对于乡村道路建设而言,常用典型路面结构形式对于指导基层施工具有重要现实意义。

## 1 乡村道路层次划分

乡村道路一般包括干路、支路和巷路3个层次<sup>[1]</sup>。

(1)干路。干路为连接村落的道路,能通行各类常见的机动车,有一定的建设规模,资金来源较充足,一般有正规的施工队伍,路面质量能够得到保证。各地大多以水泥路面为主,一些经济条件好、大力发展乡村旅游的地区则采用沥青路面。

(2)支路。支路为村落内部连通的道路,能够通行小汽车、农用车,路面主要采用水泥混凝土,部分地区仍为未硬化的砂石路。

(3)巷路。巷路为村落户与户之间人行的道路,路面形式有水泥混凝土、石砌路、红砖路、碎石路等。

## 2 乡村道路路面结构类型

### 2.1 路面面层

(1)沥青路面。乡村道路沥青路面的主要类型有:沥青混凝土、沥青碎石混合料、沥青贯入式及沥青表处等。沥青路面平整性好且没有接缝、行车舒适、噪声小、耐磨性好、不产生扬尘,对环境影响较小,配合村道两边种植当地花草树木,整洁美观。但是沥青路面温度稳定性差,夏季高温容易软化,冬天低温易产生脆裂;长期受雨水作用容易发生损坏;路面易产生车辙,从而导致其平整性不佳;成本相对较高,且养护困难。

(2)水泥路面。水泥路面一般指水泥混凝土路面面层,该结构对粒料要求较宽松,可充分考虑就地取材,特点是整体强度较高,稳定性好,使用寿命长,维护费用少,工程造价较沥青混凝土路面具有一定优势。但是其养生周期长,行车噪音大,接缝多,舒适性差,破坏后较难修复。

(3)其他类路面。其他类路面主要为石板路、砂石路、红砖路以及预制板路等,在巷路上较为常见。砌块路可采用规则或不规则的块体,铺筑后形成独特的拼花效果,田园气息浓厚,行走舒适感较强。

### 2.2 路面基层

基层作为路面的主要承重层,在乡村道路路面结构中具有重要作用,因此基层需要具备足够强度和水平稳定性。

乡村道路路面基层常采用无机结合料类半刚性基层,路基条件较好时也可采用粒料类柔性基层。一般无机半刚性基层常采用水泥稳定碎石(土)、水泥粉煤灰稳定碎石(土)、石灰稳定碎石(土)、石灰粉煤灰稳定碎石(土)等;柔性基层包括级配碎石、填隙碎石、

收稿日期: 2021-05-12

基金项目: 广东省建筑设计研究院有限公司科技创新项目(19-12 乡村道路建设标准及附属设施需求分析研究)

作者简介: 李曙(1990—),男,硕士,工程师,从事道路设计工作。

未筛分碎石、天然砂砾等。从乡村地区的地理条件来说,基层材料应按就地取材的原则,石料丰富的地区可视情况采用粒料类基层。

干路基层大部分采用双层结构,路基条件较好时也可采用单层结构。支路和巷路基层一般常采用单层结构。基层适宜厚度为16~20 cm。

常见基层类别及材料类型见表1。

表1 常见基层类别及材料类型

类别	材料类型
无机结合料 稳定类	水泥稳定碎石(土)、水泥粉煤灰稳定碎石(土)
	石灰稳定碎石(土)、石灰粉煤灰稳定碎石(土)
粒料类	级配碎石、填隙碎石
	未筛分碎石、天然砂砾

### 3 乡村道路路面典型结构

路面受到车辆荷载和自然环境的作用,路面等级和结构厚度设计受交通组成和交通量等因素直接影响。一般来说,道路路面结构设计以交通荷载等级进行划分,对应路面设计使用年限内车道承受标准轴载(100 kN)的累计作用次数。针对乡村道路而言,其日交通量较小,而且主要为轻型车辆(三轮车、摩托车、农用车、小客车等),设计年限内标准轴载累计作用次数非常少,属于特轻交通等级。因此,乡村道路路面结构建议按以下典型路面结构(见表2~表5)直接进行选型<sup>[1-3]</sup>。

表2 干路沥青路面典型结构

路面结构	1	2	3	4
面层/cm	细粒式沥青混凝土≥5	沥青碎石混合料≥5	贯入式沥青碎石≥5	沥青表处≥2
基层/cm	无机结合料稳定类 16~20	无机结合料稳定类 16~20	无机结合料稳定类 16~20	无机结合料稳定类 16~20
底基层/cm	粒料类 16~20	粒料类 16~20	粒料类 16~20	粒料类 16~20

表3 干路水泥路面典型结构

路面结构	1	2
面层/cm	水泥混凝土≥18	水泥混凝土≥20
基层/cm	无机结合料稳定类 16~20	粒料类 16~20

表4 支路水泥路面典型结构

路面结构	1	2
面层/cm	水泥混凝土≥15	水泥混凝土≥18
基层/cm	无机结合料稳定类 16~20	粒料类 16~20

表5 巷路路面典型结构

路面结构	1	2	3
面层/cm	水泥混凝土≥10	预制砖≥6	天然石块≥6
基层/cm	粒料类 10~16	粒料类 16~20	粒料类 16~20

## 4 乡村道路路面施工控制要点

### 4.1 沥青路面施工<sup>[4]</sup>

#### 4.1.1 沥青混合料路面施工

沥青混合料路面施工工艺见图1。

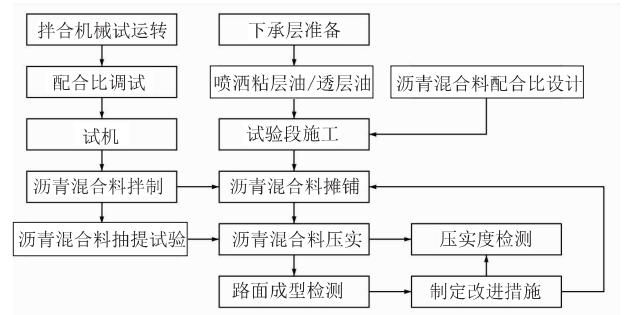


图1 沥青混合料路面施工工艺

混合料集料颗粒应具有良好外形,保证洁净干燥,具有足够的强度和耐磨耗性。

基层应具有足够的强度和抗变形能力,从而保证薄层沥青混凝土能够承受重压。基层需与沥青面层完全黏结,其构造深度宜在2 mm以上,然后在其表面喷洒黏层油。

沥青混合料施工需控制好摊铺行进速度,应保证摊铺匀速且不间断,速度宜控制在2~6 m/min<sup>[5]</sup>,并与拌合和运输能力相匹配。由于面层厚度较小,为保证压实效果和路面平整度,采用钢轮压路机进行初压。初次碾压采用“高频、低幅”方式静压,防止混合料出现“拥包”等现象。

乡村道路路面较窄,一般采取封闭交通,直接全幅摊铺施工。在确实需要采用半幅施工时,应处理好平接缝。

加强对混合料施工质量的管控,如果混合料出现较严重的离析现象时,应立即返工。

路面压实完成后,表面应密实平整,不出现泛油、集料松散和面层裂缝等现象,不见明显碾压痕迹。面层与路缘石相接顺适,不得出现坑洼现象。

#### 4.1.2 沥青贯入式路面施工

沥青贯入式路面施工工艺见图2。

沥青贯入式路面应选择在温度高于15℃的季节进行施工。

表面应同步加铺封层料或拌和层,以保证路面质量及平整性。

碎石集料应选择棱角分明、易嵌挤、强度高的石料,其级配和用量应根据沥青贯入式面层的厚度来确定。

施工前先进行中桩放样,按每10 m设置1处桩

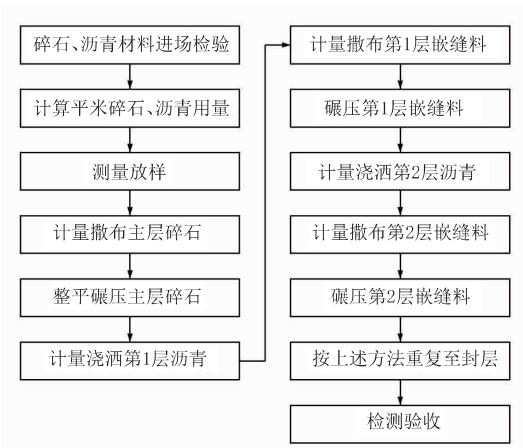


图2 沥青贯入式施工工艺

位。沿路边线外 0.5 m 处设置指示桩,按松铺系数标出主层碎石厚度的标高。

沥青贯入式主层集料级配应合理,粗集料较多时,需搭配较多的嵌缝料。表面不加铺拌和层时,应另备足量的石屑或粗砂等供初期养护使用,其规格应与最后撒布的嵌缝料规格一致。

沥青贯入式路面通车后注意初期养护,出现泛油现象时,应及时补撒石料。

#### 4.1.3 沥青表处路面施工

沥青表处路面施工工艺见图 3。

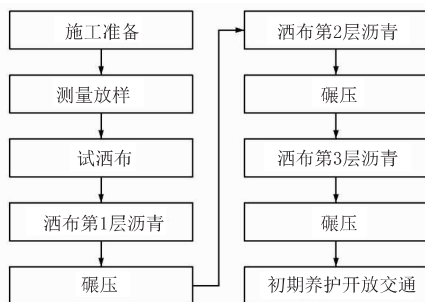


图3 沥青表处施工工艺

沥青表处应选择在温度高于 15 °C 的季节进行施工。

集料颗粒外形完整,洁净无杂质,强度高,表面耐磨。

沥青表处施工在路缘石安装完成后进行,基层必须清理干净。

施工前检查沥青洒布车设备处于正常状态,保证油嘴干净,并进行试洒布,以便确定喷洒速度和喷洒量。检查集料撒布机系统,并进行试撒布,确定不同规格集料的下料间隙及行进速度。

在 2 幅搭接位置,第 1 幅洒布沥青后留 10 ~ 15 cm 宽度范围暂不撒石料,与第 2 幅浇洒沥青后一起撒布集料。

沥青表处碾压完毕后可以开放交通,宜对车辆

通行进行引导,使路面满幅均匀压实。在路面结构完全成型前,限制车辆行驶速度不得超过 20 km/h,严格限制畜力车及铁轮车上路。

初期养护发现部分存在泛油现象时,在该位置及时补撒嵌缝料,扫除多余浮动的集料,不得搓动已黏结的集料。

施工后表面平整密实,无油包、油丁、波浪、泛油、封面料明显松散、烂边等现象;面层与路缘石及其他构筑物应衔接平顺,无积水现象;压路机碾压后无明显轮迹。

#### 4.2 水泥路面施工

水泥路面施工工艺见图 4。

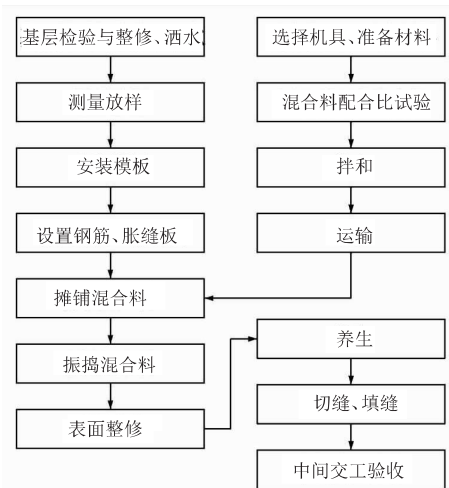


图4 小型机具水泥混凝土路面施工工艺

水泥混凝土路面板的强度以 28 d 龄期的弯拉强度来控制。由于乡村道路交通量小,以通行三轮车、摩托车、农用车、小客车为主,其弯拉强度标准值不宜小于 4.0 MPa。

水泥混凝土路面板一般采用矩形,路面宽度在 6 m 以上的应在板中设置纵缝。纵缝两侧的横缝应与纵缝垂直相交,且不得相互错位。

纵缝采用平缝型式,上部切槽口,深度为 30 ~ 40 mm,缝宽为 3 ~ 8 mm,槽内灌塞填缝料,其纵向施工构造图见图 5。拉杆采用螺纹钢筋,设置在板厚中央,并对拉杆中间 100 mm 范围内进行防锈处理。拉杆的直径、长度和间距可参照表 6 选用。埋设拉杆时,拉杆间距应按照横缝位置进行适当调整,保证端部位置的拉杆与横缝的距离不小于 100 mm<sup>[6]</sup>。

横缝一般为横向接缝、施工缝和胀缝,横缝构造图见图 6。

长度方向的横向缩缝宜等间距布置,间距一般为 4 ~ 6 m,面板的长宽比不宜超过 1.30;采用不设传力杆的假缝形式,缩缝的深度为路面板厚度的

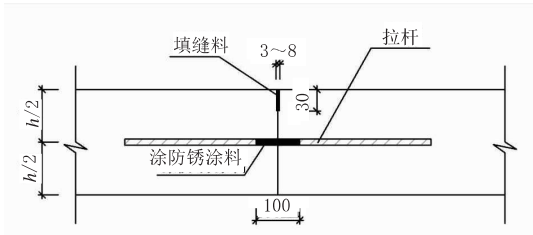


图5 纵向施工缝构造图(单位:mm)

表6 拉杆直径、长度和间距

到自由边的 距离/m	拉杆直径 /mm	拉杆长度 /mm	拉杆间距 /mm
3.0	14	700	900
3.5	14	700	800

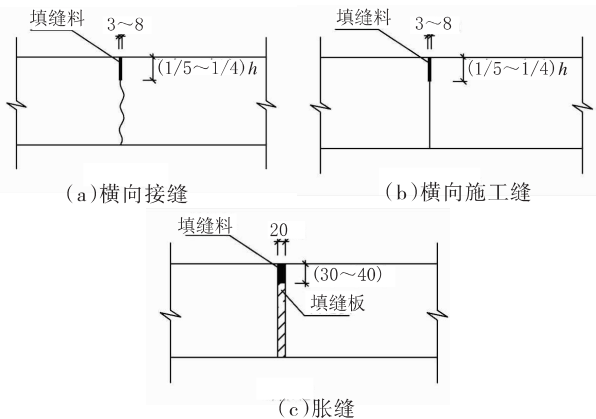


图6 横缝构造图(单位:mm)

1/5~1/4,缝宽为3~8mm,缝内填塞填缝料<sup>[6]</sup>。

在临近桥涵处、与其他道路相交处、小半径圆曲线和凹形竖曲线底部应设置胀缝。胀缝宽度一般为20mm,缝内应进行填缝处理,材料可选用木材或纤维。

每日结束施工或临时中断施工间隔超过30min时,应设置横向施工缝。采用不设传力杆的平缝形式,其位置应尽可能选在缩缝和胀缝处。

接缝填料应选用黏结性好、回弹性好、抗老化的材料,一般可采用乳化沥青、热沥青、橡胶嵌缝条等。

表面构造可采用压槽、刻槽、拉槽或拉毛等工法,构造深度一般为0.5~1.0mm<sup>[7]</sup>。

模板应采用槽钢或方木组成。模板高度不应小于路面板厚度,单节模板长度不宜小于3m,弯道和坡底位置可使用3m的短模板<sup>[7]</sup>。

### 4.3 砌块路面施工

巷路砌块路面铺砌砖块,施工工艺较简单。

砌块路面的基层应均匀、密实,能保证砌块稳固,不得局部缺失。

铺砌前,先进行施工放样,并设置铺砌表面水平线。

人工铺砌采用前进法施工,铺砖应垂直下放坐稳。砌块放置到位后,使用橡胶锤敲击,将砌块铺装平整。

砌块铺筑完成后,接缝整体应平直,缝宽控制在2~4mm<sup>[7]</sup>,可采用砂浆填缝。

砌块的边缘及端部不完整部分,当其面积大于或等于砌块面积的1/3时,宜切割砌块或使用断裂的砌块填补;当其面积小于砌块面积的1/3时,宜使用水泥混凝土夯实填补并抹平<sup>[7]</sup>。

道路转弯路段,可根据实际铺砌情况调整缝宽,弯道外侧砌块缝宽不宜大于5mm;竖曲线路段应铺筑成连续曲线,不得铺砌为折线,缝宽宜控制在2~5mm<sup>[7]</sup>。

## 5 结语

乡村道路虽然道路等级低,但是总的体量大。改善乡村道路条件是广大农民群众最切实的日常生活需要,也是乡村振兴提升农村风貌的重要一环。乡村道路路面结构应根据道路分级、功能需求、当地常见材料等,充分结合现阶段乡村道路施工和养护的特点,做到既经济节约又经久耐用。本文总结了乡村道路常用典型路面结构及相关施工工艺,可为乡村道路建设的设计和施工提供参考。

### 参考文献:

- [1] GB/T 51224—2017,乡村道路工程技术规范[S].
- [2] 杜卫卫,吕竞辉.轻交通农村公路水泥混凝土路面厚度研究[J].公路,2013(11):30-35.
- [3] 李盈忠.县乡公路改造及水泥路修建主要问题探讨[J].公路,2006(6):166-176.
- [4] JTG F40—2004,公路沥青路面施工技术规范[S].
- [5] 张海雷.公路工程沥青路面施工技术与质量控制[J].城市道桥与防洪,2016(8):214-215.
- [6] CJJ 169—2012,城镇道路路面设计规范[S].
- [7] JTG/T F30—2014,公路水泥混凝土路面施工技术细则[S].