

支持单位: 山东省交通厅
陕西省交通厅
河北省交通厅

基于刚性基层的耐久性沥青路面结构

长安大学公路学院
陈拴发
+86-13609159803
chenshuanfa@sohu.com

目前半刚性基层沥青路面结构存在的问题

目前,在中国,已建成的高速公路中,沥青路面占90%以上,并且几乎都采用半刚性基层结构,可以说这种结构成为目前最主要的甚至是唯一的路面结构形式。但是,这种结构实际上并没有经过抗反射裂缝能力验算,而国内目前半刚性基层沥青路面大量出现的反射裂缝则证明这种路面结构的耐久性不足实际上是不可避免的。

目前半刚性基层沥青路面结构存在的问题

目前半刚性基层沥青路面结构存在的问题

LWK67 右+750V (裂缝)

XBK99 左+650 (裂缝)

XBK99 左+650 (裂缝)

目前半刚性基层沥青路面结构存在的问题

近年来一些高速公路“开膛破肚”式的处理方式已经证明了该结构耐久性的严重不足及其存在的巨大缺陷。



刚性基层耐久性沥青路面结构设计特点

路面的耐久性设计理念是目前高等级公路路面结构选择和设计的新趋势，具有一定的合理性，已越来越引起各国道路工作者的重视。

欧美等国提出的永久性或长寿命沥青路面结构都是建立在沥青层足够厚（30cm左右）的基础之上，如此厚的沥青层，本身造价很高。中国是一个水泥生产大国，也是能源消费大国，随着新建公路的大面积上马以及大修改建工程的日益增多，加之石油价格的持续上涨，导致燃油、石油沥青价格的大幅上涨，已经给公路建设特别是沥青路面的修建带来了巨大的压力，因此修建类似于国外设计理念的永久性沥青路面在中国将会遇到严重的挑战。



刚性基层耐久性沥青路面结构设计特点

耐久性沥青路面（Durable Asphalt Pavement）的含义是指在**影响路面结构耐久性的内、外因素作用下，沥青路面在设计使用期内，无需花费大量资金维修与养护就能满足道路的使用功能。**

耐久性沥青路面也是一种永久性沥青路面或长寿命沥青路面，它是在交通荷载，外部环境，材料缺陷或施工质量影响下不产生基础或路基的破损，而任何可能出现的损坏仅局限在面层。笔者认为在中国称之为“耐久性沥青路面”更为确切一些。



刚性基层耐久性沥青路面结构设计特点

刚性基层沥青路面的耐久性包括**材料的耐久性和结构的耐久性**。

材料耐久性是在正常施工、使用和养护条件下路面材料在设计使用期内具有高温抗车辙，低温不开裂，抗水损害能力强及抵抗设计时预知交通荷载破坏的能力，他可以通过材料的组成设计及精密的施工来完成；**结构耐久性**则是为保证路面结构具有耐久性能，根据公路使用条件，确定有关技术指标和选择各种耐久性的措施，他通过结构设计来实现。

耐久性沥青路面的使用寿命可根据要求进行设计，如30年、50年，甚至更多。耐久性沥青路面的损坏仅限于路面顶部25~80mm范围内，只要定期对路面表面进行铣刨、罩面修复就可保证其正常的使用功能。

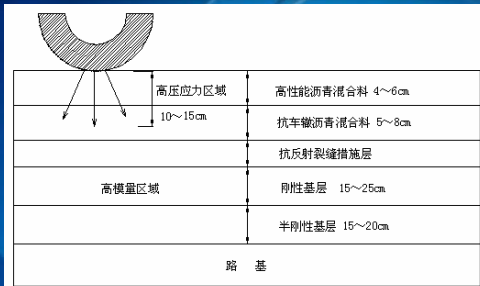


刚性基层耐久性沥青路面结构设计特点

目前，在中国，经济高速发展，重载货车交通量持续增长及较高的轮胎压力，使沥青路面出现了许多问题，如车辙、疲劳开裂等，重交通沥青路面损伤所形成的路面病害已成为近年来我国公路面临的主要问题。因此，基于刚性基层的耐久性沥青路面结构设计理念是按功能合理设置路面结构层：**要求路面结构的上面层为车辆提供良好的行驶界面，具有足够的抗滑能力及较强的抗车辙、抗低温变形和耐磨损的能力；中间层具有良好不透水性及良好的高、低温稳定性；基层具有优良的抗疲劳能力及耐久性。**同时由于刚性基层的干、温缩较大，**应设置缩缝防裂层**，以防止基层裂缝反射到面层或雨水下渗到基层甚至路基内部，影响路面结构的耐久性。



刚性基层耐久性沥青路面结构设计特点



刚性基层耐久性沥青路面结构设计特点



耐久性沥青路面刚性基层类型

研究表明，在车辆荷载特别是重载和超载车辆的破坏作用下，基层强度不足和衰减过快是造成沥青路面大范围早期破坏的主要原因。从目前的研究而言，贫混凝土、水泥混凝土、连续配筋混凝土等均具有强度高、模量大、整体性好、水稳性和抗冲刷性优良的特性，适合作为刚性基层。

- 贫混凝土基层
- 水泥混凝土基层
- 连续配筋混凝土基层

刚性基层耐久性沥青路面抗反射裂缝结构层

- 加厚沥青面
- 应力吸收层
- 大粒径沥青碎石
- 级配碎石
- 土工织物

项 目	应力吸收层	大粒径沥青碎石
集料最大粒径 (mm)	≤5.0mm	≥26.5mm
铺筑厚度 (mm)	10~50mm	10~14mm
油石比 (%)	8.0~10.0	3.0~4.0
防排水能力	防水结构	可以设计成排水结构
抗车辙能力	弱	强
胶结材料	改性沥青	普通石油沥青或改性沥青


基于刚性基层的耐久性沥青路面工程实践

基于刚性基层的耐久性沥青路面工程实践

基于刚性基层的耐久性沥青路面工程实践

基于刚性基层的耐久性沥青路面工程实践

基于刚性基层的耐久性沥青路面工程实践



结 论

耐久性路面是未来公路建设发展的趋势，也是人类社会可持续发展的必然。长寿命沥青路面或永久性沥青路面，以及刚性基层耐久性沥青路面，其实质都是要在节约资源的条件下，使路面具有更为持久的使用寿命，达到全寿命周期成本最低的目标。

基于刚性基层的耐久性沥青路面新结构，是按照沥青路面使用功能来合理设置结构层：上面层具有足够的抗滑能力及较强的抗车辙、抗低温变形和抗磨耗的能力，为车辆提供良好的行驶界面；中间层具有良好不透水性及良好的高、低温稳定性；基层具有优良的抗疲劳能力及耐久性；同时沥青层与基层之间设置防裂层。

该结构在中国经济上合理，具有广阔的应用前景。



Thanks!



欢迎交流!