

# 热拌沥青混合物与NCP固化土典型动态模量的比较

产品名称	热拌沥青混合物与NCP固化土典型动态模量的比较
公司名称	伊克尔环境技术（烟台）有限公司
价格	250.00/平方米
规格参数	马歇尔稳定度:10 硬度:3
公司地址	山东省烟台市经济技术开发区长江路77号
联系电话	0535-3806588

## 产品详情

**动态模量** 是采用国家认可的AASHTO力学实证路面设计指南(MEPDG)来设计热拌沥青混合料(HMA)的主要投入量。HMA路面材料属于粘弹性的性质,其动态模量值会随着负载率和温度的变化发生显著改变。例如,HMA材料的动态模量值会随路面温度的升高而显著降低(强度损失明显)。相反,负载率和温度对NCP固化土材料动态模量只有中等影响,无论负载率和温度如何变化,都可以很好地保持其强度值。在保留粘弹性性能的同时,冷制固化土的另一优势在于,随着固化时间的增加,固化土强度也可以不断提高。

美国国家公路运输官方协会(AASHTO)研发的AASHTO力学实证路面设计指南(MEPDG)是国家认可的路面设计系统。使用动态模量测试可以对粘弹性路面材料,如热拌沥青混合料(HMA),固化土等进行评估。针对各种不同组合的负载频率和温度其路面材料性能的变化,随后会以动态模量( $E^*$ )主曲线的形式对各路面材料进行介绍。根据三条 $E^*$ 主曲线所示,冷制固化土的强度会随时间的推移而增加。如下图所示,典型热拌沥青路面的强度会随路面温度的升高而大幅下降,在130OF下进行测试时,强度只有固化土的5%-10%。

在快速(即10Hz)和慢速(即1Hz)负载条件下,固化土混合料各自的 $E^*$ (动态模量)性能。数据清楚地表明,固化土混合料在路面使用寿命的早期阶段就具有卓越的刚度,且长期严重老化的风险较低。温度和负载频率的中度影响以及三个固化阶段 $E^*$ (动态模量)的高幅值使得固化土混合料不管是在何种温度,负载速度和负载大小的条件下,都可以是路表面层的不错选择。图11和12中所示的数据表明,无论是在正常的交通负荷(即10Hz)还是在高温及慢速(即1Hz)的极端条件下固化土混合料都可以发挥出极好的性能表现。

实验室的评估包括动态模量 ( $E^*$ ) 测试, 该测试是评估热拌沥青(HMA) (弹性路面)材料及提供AASHTO MEPDG路面设计投入量最先进的测试方法. 冷制 固化土材料也有弹性性能, 动态模量值 HMA 材料. 因此, 动态模量测试方法同样可以用来对固化土材料进行评估, 同时也适用于路面设计用途等. 动态模量测试方法特别适合用来评估 HMA 路面材料, 因为在不同的交通负载, 车速, 环境条件, 特别是温度变化等因素下, 其性能也会发生巨大变化. 因此HMA 材料也称为粘弹性体. 当路面温度下降到略高于或略低于冰点温度时, HMA 路面混合料的动态模量会从慢速负载&温暖天气条件下不到 10,000 psi (10 ksi) 变为 2,000,000 psi (2,000 ksi). 冷制固化土材料可以随固化时间的增加不断提高强度, 这一点与混凝土混合料(硬质路面材料)最为相似, 并且随着时间的推移, 其强度还会继续增加. 在经过短短三天的固化后, 即使是在最糟糕的测试条件下, 如路面温度130OF且慢速负载,NCP固化土天然路面的动态模量也会达到 200,000 psi (200 ksi), “...在路面使用寿命的早期阶段是一种非常稳定的混合料...,” Sebaaly博士报告说, 相同条件下测试HMA, 固化土材料的强度高出其 20 倍. 经过 30 天的固化后, 固化土的动态模量值可以从最糟糕测试条件下的300,000 psi (300ksi)升高到较低温度测试条件下的2,700,000 (2,700 ksi) . 当动态模量的测试温度达到 70OF且经过三天时间固化时, 固化的强度就已经高出HMA 数倍, 经过30天的固化时间后其强度就可以达到HMA的八倍左右. 由于温度从冰点变为130OF, 负载率也会各不相同,典型HMA 材料动态模量的系数会有将近200 倍的变化, 固化土材料的强度变化则较为稳定, 不到HMA动态模量变化的7%. Sebaaly博士的结论为: 固化土混合料虽然表现为粘弹性, 但是受温度变化和负载频率的影响却远不如典型 HMA 混合料那样多. ” 在经过慢速和快速在测试后,固化土混合料 “... 所表现出的长期严重老化程度最低.” Sebaaly 博士总结出 “ 温度和负载频率的中度影响以及三个固化阶段  $E^*$  (动态模量) 的高幅值使得 固化土不管是在何种温度, 负载速度和负载大小的条件下, 都可以是路表面层的不错选择. 无论是在正常的交通负荷(即 10 Hz)还是在高温及慢速(即 1 Hz)的极端条件下, 固化土都可以发挥出极好的性能表现. ”

您也可以采用约束温度应力测试或TSRST程序对低温 (零度以下) 的固化土进行评估. TSRST 程序的作用是对热拌沥青(HMA) 粘合剂制品的低温性能进行评估. 高性能沥青路面性能分级 (PG) 系统是由美国联邦公路管理局(FHWA)出资, 作为战略公路研究计划(SHRP)一部分而研发出的, 按其要求对不同功能的沥青粘合剂制品进行分类, 将其用于各自适用的温度. 从中可以看出, 对于寒冷气候, 如在美国的中西部和新英格兰州等地指定使用的HMA 材料来说, 其低温性能可以低至 -28OC (PG 64-28) 至 -34OC (PG 64-34), -28OC 至 -34OC 代表的是PG分级系统中的寒冷天气条件. 而 NCP固化土在TSRST评估程序中的平均性能表现为 -36.3OC , 超过了PG分级系统中 -34OC (-29OF)低温规范对低温性能的要求.