

石灰岩沥青路面铺装层抗滑耐磨性能研究

朱锦杰

身份证号码 3206841982****0276

【摘要】结合施工情况,进行了室内外测试,检查石灰岩沥青涂层防滑涂层的防滑磨损性能。通过原材料检测和匹配比设计,合理确定了矿物类和最佳油石比。通过比较分析石灰石和玄武岩沥青混合物的防滑特性,得出两者的衰变规律。现场分析了沥青涂层和摆动值施工深度的测试结果,认为石灰岩沥青铺路面可满足路面防滑要求。

【关键词】石灰岩; 沥青路面; 抗滑铺装层; 抗滑耐磨性能

一时间之后,沥青涂层会随着车辆荷载的反复作用和路面材料的性能而变化,路面材料被压缩或抛光,大大降低了道路防滑性能,甚至影响了驾驶安全。过去,玄武岩碎石经常被用作粗集料,但由于砾石单价、承载距离等因素的影响,会大大增加工程成本,降低经济性,有时甚至造成工程延误。为解决材料问题,降低工程造价,该项目旨在将石灰岩代替玄武岩作为沥青涂层防滑涂层的粗料,可满足室内外试验分析和石灰岩沥青混合物防滑性能的要求。

1 工程概况

丹河新城金村新区芦山路(规划院街)道路工程为南北主干道,工程范围为南至学苑街街规划,北至朝阳街规划,道路长2537.457米,道路控制线宽度60米,设计规划为两种道路形式。从地形分析中可以发出不同的地貌单元,地形上存在显著差异。从平面分析,沿途地层分布差异很大,因此,沿途地形和勘探的情况将项目路段分为三部分。

沥青涂层上层由石灰岩沥青涂层防滑涂层制成,厚度为4厘米,施工前进行严格的原料选择和匹配比例设计。与玄武岩相比,使用石灰岩作为聚合物可以大大节省建筑成本,但石灰岩的硬度和耐磨性不如玄武岩。石灰岩和玄武岩作为聚合物,以测试沥青涂层的防滑性能,以相同的匹配率制备混合物,分析了路面结构的施工深度和钟摆值的弱化。并在现场选择检测部分,石灰岩沥青铺装防滑涂层防滑性能测试,基本进行分析。

2 原材料和配合比设计

2.1 原材料检验

(1) 沥青

项目沥青选择SBS改性沥青,提高沥青铺设的高温稳定性,减少车辙病害,测试结果的主要技术指标如下:针入度52(25摄氏度,0.1毫米),软化点78.2摄氏度,延迟31厘米(5摄氏度),135摄氏度粘度2.68帕,闪光点318摄氏度,均符合规范要求。RTFOT后残留质量变化为0.08%,针率(25摄氏度)为87%,延度(5度)为19.4厘米,符合规范。

(2) 矿料

收集的石灰岩砾石产于晋城当地一家采石场,质地坚硬,强度高,纯化无损,颗粒磨损,形状规则,靠近广场,选矿晋发水泥公司生产的水泥。

2.2 目标配合比设计

进料原料样品送实验室进行扫描检测,阶段分布根据检测结果确定,13号板防滑磨损层的合成等级由沥青涂层的调整进一步确定。

选取了5个油石比例,分别在3.5%和5.5%之间,马歇尔实验用沥青混合物进行,分析试验结果确定最佳油石比为4.7%

3 石灰岩沥青路面抗滑铺装层抗滑耐磨性能分析

3.1 构造深度衰减规律分析

石灰岩和玄武岩分别被选为聚合物,SAC-13沥青混合物与根据上述测试确定的沥青混合物混合。路面防滑涂层结构深度由砂铺设方法确定。

分析两种沥青混合物构造的深度检测结果,以满足某些线性关系,并通过调整它们获得线性方程:

$$\text{SAC-13 石灰岩构造深度} : y = -0.051n(x) + 0.902, R^2 = 0.886.$$

$$\text{SAC-13 玄武岩构造深度} : y = -0.061n(x) + 0.894, R^2 = 0.885.$$

根据拟合曲线可以得出结论,SAC-13玄武岩构造深度为0.64,SAC-13石灰岩构造深度为0.62,标准轴负荷的累积效应为150万倍。实验开始时,两者的结构深度基本相同,由于采用同一阶段混合混合物,铺路和压力应用过程相同。标准轴负荷动作由0次增加到30万次,两种沥青混合物防滑涂层的构造深度下降较快,由于冲击时间增加,逐渐压缩路面结构,使施工深度下降较快。经过30多万个演技期后,两种沥青混合物的深度慢慢下降,基本固定在稳定值。首先,由于道路材料完全压实,第二次测试是在室内进行的,灰尘杂质的污染不会填满道路路面腔,然后装载轮的直径较小。

3.2 摆值衰减规律分析

表面防滑地板层摆动值由摆式仪测定,标准轴载作用每6万次检测一次运动。

分析两种沥青混合物的摆值检测结果,实现线性方程,然后仍满足线性关系:

$$\text{SAC-13 石灰岩摆值} : y = 68.319 - 5e0.0026x, R^2 = 0.9609.$$

$$\text{SAC-13 玄武岩摆值} : y = 78.883 - 4e0.0027x, R^2 = 0.9638.$$

分析曲线变化可以得出结论, 负载动作数量从0增加到60万倍, SAC-13石灰石沥青混合物钟摆瘦身速度较快, 降幅达到17BPN, SAC-13玄武岩沥青混合物相对缓慢, 9BPN减少。这表明, SAC-13石灰岩防滑性能减弱在沥青混合物使用的早期阶段更快, 而SAC-13玄武岩涂层的使用速度较慢。这是因为沥青涂层的早期使用, 路面沥青磨损, 路面防滑能力主要依靠粗聚合物, 石灰石耐磨性低于玄武岩, 因此振荡减弱速度较快。

当标准负载运动次数从60万增加到120万时, 两种混合物的衰变范围基本相同, 分别为6BPN和7BPN, 衰减幅度较小。这是由于在此期间粗集料表面的角度逐渐磨平, 以及两种材料的防滑能力衰减。

当标准负载操作的数量从120万次增加到150万次时, 两种混合物的振荡弱化率降低5BPN, 两者钟摆检测值的差异逐渐缩小, 摆动值变化趋于平和, 表明SAC-13石灰石和SAC-13玄武岩沥青混合物虽然存在一定差异, 但差异较小, 负荷数越来越接近。因此, 为满足沥青混合物聚合的要求, 可以选择石灰石代替玄武岩作为防滑性能。

3.3 路面抗滑性能检测与分析

为了确定沥青涂层防滑磨损层的防滑性能, 根据钟摆值确定施工现场选定点路面的防滑值, 施工深度由人工砂铺设方法确定, 分析和测试结果用于确定路面的防滑性能。在设计中, 整个部分分为三个部分: K0+000-K0+950(水西村)、K0+950-K1+650(管院村)段、K1+650-K2+537.457(水北村)。在现场, 校正后计算平均值, 在K0+600、K1+200、K1+800的每个部分选择一个具有代表性的检测部分, 选择2个测量点以确定每个测量点5摆动值。施工深度测定还选择上述三个路段, 选择每个路段选择道路左、中、右侧的一个点, 采用人工砂铺设法确定施工深度。

分析三个检测部门的防滑值检测结果, 最大防滑值为68BPN, 最低值为65BPN, 45BPN规格要求较大, 符合设计要求。表3沥青涂层防滑涂层分析施工深度测定结果, 最低值0.91毫米, 最大值0.95毫米, 高于规范要

求0.55毫米, 满足设计要求。因此, 综合防滑值和施工深度测试结果, 防滑性能符合道路设计要求, 施工质量合格, 达到预期目标。

基于晋城市丹河新城金村新区珏山路沥青路面抗滑铺装层施工实践, 采用室内检测和室外检测测试沥青涂层防滑磨损性能, 从分析和测试结果中得出如下结果:

分析构造深度瘦身规律, SAC-13石灰岩和玄武岩沥青混合物构造深度衰减率基本相同, 弱化状态置于道路材料压缩程度, 分析数值变化, 以石灰岩砾石为聚合物, 满足沥青涂层防滑性能要求。

对摆值的衰减规律分析, 前两种沥青混合物的快速瘦身速度减慢, 后期趋于稳定, SAC-13石灰石沥青混合物的摆值衰减幅度大于SAC-13玄武岩沥青混合物, 但可满足一般设计要求。(3)现场路面防滑值分析及施工深度检测结果、三检测断面防滑值和施工深度检测结果均大大高于规范要求的平均值, 表明沥青涂装防滑路面层防滑性能符合设计要求。

【参考文献】

- [1] 禹海伟. 石灰岩用于龙瑞高速公路表层的抗滑技术研究[D]. 重庆交通大学, 2015.
- [2] 黄远殷. 加速磨损试验与沥青路面表层抗滑研究[D]. 广州大学.
- [3] 刘佳. 石灰岩在沥青路面抗滑表层中的运用研究[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015, 5(032): 771-772.
- [4] 秦仁杰, 陈飞. 石灰岩作沥青路面表面层使用性能研究[C]// 中国公路学会道路工程分会学术年会暨. 中国公路学会道路工程分会, 2012.
- [5] 戴刚. 辉绿岩在多组分环氧沥青混合料中的应用研究[D]. 东南大学, 2010.
- [6] 谷彩虹. 石灰岩矿物与化学组成及其在沥青路面结构中的应用研究[D]. 重庆交通大学, 2015.