

道桥环保材料用环氧树脂改性沥青材料的配方研究

叶鹏

内蒙古公路交通投资发展有限公司兴安分公司

DOI:10.32629/eep.v3i4.742

[摘要] 道桥环保材料以石油沥青和环氧树脂为主要原料制备了道桥用环氧树脂改性沥青材料,主要研究了配方中增容剂、固化剂、增韧剂的选择和配比以及环氧树脂的掺量对于环氧沥青材料性能的影响,并对实验结果进行了分析讨论。

[关键词] 道桥; 环保材料; 环氧树脂改性沥青; 配方研究

1 概况

我国公路交通量日益上升,加上重载和超载普遍、环境因素、桥面铺装层材料选用不当等因素,使得桥面铺装层出现严重的早期损坏现象。尤其是水泥混凝土桥面铺装层被破坏后,其修复费用往往要数倍于原来的投资,而且修复时间较长,严重影响车辆行驶的安全性、快捷性和舒适性。调研发现,在桥面铺装损害中,有的病害是由于桥面沥青铺装层性能差而引起的;有的是由于层间粘结失效导致的;还有的病害是由于桥面防水效果不佳而引起的。国外很早就开始研究环氧树脂改性石油沥青,并在实体工程中进行使用。将环氧沥青混凝土应用于桥面铺装工程的国家主要有美国、加拿大、荷兰、澳大利亚等。中国在环氧沥青桥面铺装上的研究起步较晚,但是随着基础设施的大量建设,积累了丰富的经验,发展了符合中国气候的环氧沥青桥面铺装。但是,关于环氧树脂沥青材料粘结性能研究的报道不多。

2 道桥环保材料用环氧树脂改性沥青材料的配方

2.1 增容剂对环氧沥青性能的影响

环氧树脂和石油沥青由于在化学结构、极性、表面张力、分子量(黏度)上的巨大差异,两者混合时相容性较差,从而使环氧树脂在沥青中易离析,导致其力学性能降低。因此为了制备性能均一和稳定的环氧沥青混合料,改善环氧树脂与沥青的分散性,提高二者的相容性能,就需要在体系中加入一定比例的增容剂。本研究使用了自制的增容剂加入到环氧沥青中,考察了增容剂的不同配比对环氧沥青性能的影响,当体系中未加入增容剂时,密度较大的环氧树脂由于与沥青相容性差而在高温储存过程中沉降到底部,而环氧树脂的软化点比沥青的小,致使底部软化点远小于顶部,产生了较大的离析。而随着增容剂的加入,环氧沥青的相容性明显改善,当增容剂的添加量增加到1.5%时离析减小至8.5℃。随着增容剂用量的增加,环氧沥青的拉伸断裂强度也随之增加,在增容剂用量为1.5%左右时出现最大值,此后出现下降趋势。这是因为增容剂可以改善环氧树脂在沥青中的分散性,同时具有增塑剂的作用,所以过多地加入增容剂,反而使环氧沥青的拉伸断裂强度减小。因此,增容剂的配比应该为环氧沥青总质量的1.5%左右。

2.2 固化剂对环氧沥青性能的影响

环氧沥青最大的优势就是从根本上改变了沥青本身的热塑性,使得材料最终具有热固性产物的种种特性。而热固性材料的性能优劣取决于材料与固化剂发生固化之后所得到的产物,因此固化剂的选择尤为重要。固化剂的选取要考虑固化产物的性能、固化温度和时间,以及固化体系的相容性和黏度等。通常使用的固化剂为脂肪族多胺、脂环族多胺、芳香族多胺、酸酐类等。本研究中使用3种固化剂(胺类固化剂A,环状酸酐B,长链脂肪族酸酐C),研究了分别使用这3种固化剂的体系在120℃固化时黏度增至1Pa·s的时间

要明显长于胺类固化剂A,固化剂B和C都超过了40min,而固化剂A约为10min;而比较固化剂B和C我们可以看出,固化剂c的时间要长于固化剂B,约为60min。经过试验,我们还发现固化剂c与体系相容性较好,并且可以有效地增加固化产物的柔韧性。

2.3 增韧剂对环氧沥青性能的影响

环氧树脂固化物较脆,因此国内外研究人员对其进行了大量的增韧改性研究;改性用弹性体主要是丁腈和聚硫橡胶,另外还有端胺基、端羟基、端乙烯基丁腈橡胶。近年来,采用聚氨酯、聚硅氧烷、聚丙烯酸酯类弹性体增韧环氧树脂的研究也在深入开展。此外,还有采用改性用热塑性树脂如聚砜、聚碳酸酯的。通过聚合物改性剂的使用,可以改善环氧树脂的柔韧性,从而提高环氧改性沥青的变形适应能力。但是在实际实验过程中,随着聚合物改性剂的加入,反应体系的黏度明显增加,这给反应体系的后续操作带来了困难。

2.4 环氧树脂对环氧沥青性能的影响

环氧沥青材料是将环氧树脂加入沥青中,使沥青和环氧树脂经过物理共混,形成以沥青为分散相、环氧树脂为连续相的稳定体系,环氧树脂的掺量对环氧沥青材料的性能有很大的影响。本研究在环氧沥青中加入了不同比例的环氧树脂,考察了环氧树脂的配比对环氧沥青性能的影响,环氧沥青的拉伸断裂强度随着环氧树脂掺量的增加而增大。环氧树脂掺量低于30%时,拉伸强度随环氧树脂掺量的变化较小,当掺量高于30%时,拉伸断裂强度随环氧树脂掺量的增加而明显增大。而随着环氧树脂掺量的增加,环氧沥青的断裂延伸率逐渐减小,当掺量高于30%时,断裂延伸率随环氧树脂掺量的增加而明显减小。

3 结束语

研究高性能环氧树脂改性沥青材料的制备及应用有必要。文章主要研究高性能环氧树脂改性沥青材料的制备及应用。先分析高性能环氧树脂改性沥青材料的制备,这种材料的具体应用,为相关研究提供参考和借鉴,期望高性能环氧树脂改性沥青材料的研究取得深入进展,缩小和发达国家在这方面的差距。

[参考文献]

- [1]孔维兵.道路原材料及道路路基试验检测方法[J].交通世界,2016,(24):16-17.
- [2]孙红艳.路面路基试验检测中不同检测法的应用分析[J].科技与企业,2013,(11):187.
- [3]巴特,周玉成.无损检测技术在球罐工程质量监督中的应用[J].无损检测,2009,31(11):910-912.