

and deformation were close, and the maximum contact pressure of non-pneumatic tire was smaller. Under cornering state, the variation trends of the contact area and static stiffness curve were similar. It could be concluded that the performance of the non-pneumatic tire could match with that of the same size radial tire.

Key words: non-pneumatic tire; radial tire; ground contact analysis; finite element simulation

胶粉改性沥青铺就绿色公路

中图分类号: X783.3 文献标志码: D

在2015年11月3日开幕的第17届中国国际工业博览会上,华东理工大学展示了一种废轮胎胶粉资源化利用制备道路沥青的关键技术:废轮胎在经过加工后变废为宝,成为沥青的改性“伴侣”铺设路面。

据项目负责人周晓龙教授介绍,这项技术现已建成年产20万t的生产装置,生产的橡胶改性沥青应用在江苏省扬中市旧S238省道三栏路等道路的铺设中,目前完成约45 km,使用了约5 500 t混合料,相当于再利用了11万条家用小轿车的废旧轮胎。仅2012—2014年,该技术就创下了高达1.5亿元的总产值。

据统计,我国2014年轮胎产量超过5.62亿条,而废轮胎产生量约为1 000万t,并以每年5%~6%的速率增长。大量堆积的废轮胎不但无法自动降解,占用土地资源,还存在引发火灾、滋生蚊虫等风险。如何妥善处置这些固体废弃物,成为世界各国普遍面临的难题。

事实上,废轮胎并非一无是处,而且浑身是宝,含有高达近60%的橡胶混合物。周晓龙项目组瞄上的,正是废轮胎中的橡胶混合物。

目前废轮胎橡胶的处理方法主要有原形直接利用、热分解、旧轮胎翻新、生产再生橡胶及生产硫化胶粉。在这几种处理方法中,用废轮胎胶粉改性沥青无疑是发展循环经济的最佳利用形式。采用胶粉改性沥青铺路,不但能提高沥青的高温稳定性、低温抗裂性、抗老化和耐久性,还能替代目前被广泛使用的苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(SBS)和丁苯橡胶等聚合物改性剂,降低道路建设成本,节约石油资源。

“相比于SBS改性沥青,胶粉改性沥青不但成本更低,其集料的抗车辙能力也更优。”周晓龙说。

废轮胎胶粉改性沥青的应用在国外已有30多

年的历史,而我国却处于起步阶段。

“胶粉原料来源复杂,因此胶粉改性沥青若要达到SBS改性沥青的稳定性能,难度较大。”周晓龙说。项目组从2006年开始研究废轮胎胶粉制备道路沥青技术,经过几年的实验室研究,2009年,该项技术在江苏文昌新材料科技有限公司进行产业化,建成了年产20万t的生产装置。

这时难题却突然而至,胶粉改性沥青若是生产后直接铺设于路面,效果极好;若是贮存2~3天后再使用,产品的性能指标就会急剧下降。项目组想了许多方法来解决这一难题,但均以失败告终。恰在此时,周晓龙参加了一个相关主题的国际会议。一位学者的发言让他恍然醒悟:设法避免产品的高温贮存过程。

“胶粉经过微波处理后,极易溶解在芳烃油中,产生的胶粘剂使得胶粉与沥青之间结合力增强,从而提高了胶粉改性沥青的存储稳定性。”周晓龙说。

现在,用废轮胎胶粉资源化利用制备道路沥青关键技术生产的道路沥青已经用于多条道路的铺设。

此外,项目组还采用催化裂化油浆为降粘剂,发明了一种乳化橡胶改性沥青;同时制备了一种质优价廉的道路沥青再生剂,用于老化道路沥青的性能恢复。

据周晓龙介绍,1997年美国立法规定:凡国家投资或资助的道路建设必须采用胶粉改性沥青,并规定胶粉的用量必须达到20%以上;在我国,目前已批准6条节能减排绿色低碳高速公路试点项目,其路面材料均是以废轮胎为原料生产的胶粉改性沥青。由此可见,优良的使用性能和对环保的巨大贡献,使胶粉改性沥青铺路技术的市场前景越来越广阔。

(摘自《中国化工报》,2015-11-06)