

第十三次全国石油沥青技术交流会
暨中国石化沥青情报站年会

生物沥青技术 ——一个变废为宝的技术

贾渝

2012年4月13日 重庆

沥青替代品 2012 TRB 102 session

- 大豆脂肪酸改性沥青的高温流变性能 (12-5127)
- 葡萄皮渣作为抗氧化剂改善沥青胶结料的老化硬化阻力 (12-5128)
- 胶粉和生物油分馏成分的开发作为柔性路面中非石油沥青使用 (12-4490)
- 咖啡豆改性沥青的流变和老化性能 (12-5131)
- 废食用油生物改性沥青作为沥青替代品的评价
- 从微藻土来的替代沥青
- 沥青路面中使用替代胶结料的考虑：材料特性 (12-5125)



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

大豆脂肪酸改性沥青的高温流变性能 (12-5127)

- 大豆，美国9000万吨，巴西7000万吨，阿根廷4950万吨，中国1520万吨
- Soy Fatty Acids 大豆脂肪酸
- Asphalt 沥青 \$0.20~0.37/磅
- Soybean Oil 大豆油 \$0.56~0.69/磅
- Soybean Soapstock 大豆皂角 \$0.13~0.25/磅
- Acidulated Soapstock 酸化皂角 \$0.44/磅
- 小结：软化点、粘度和DSR的结果表明大豆脂肪酸使硬的沥青变软，和易性更好



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

葡萄皮渣作为抗氧化剂改善沥青胶结料的老化硬化阻力 (12-5128)

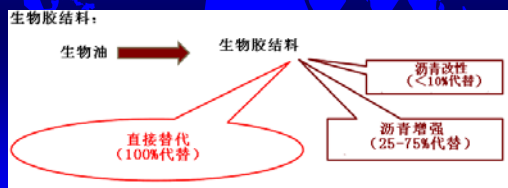
- 葡萄酒工业每年产生1000万吨葡萄皮渣 (FAOSTAT, 2010)
- 葡萄皮渣被认为是最有前景的抗氧化剂资源
- 方法是通过在加入葡萄渣过程控制氧化过程来减少沥青胶结料的氧化
- 小结：PG等级不变，但改变复数剪切模量 (25%)，疲劳因子 (40%) 和m一值 (22%) 增加抗开裂阻力



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

胶粉和生物油分馏成分的开发作为 柔性路面中非石油沥青使用 (12-4490)

- 冰冻碾磨胶粉和快速热解的生物油混合
- biomass 生物质能



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

小结

- 含有生物油馏分与胶粉反应产生的胶结料可以与石油沥青相比
- 生物油在125℃下与胶粉反应比普通沥青温度明显低
- 橡胶能膨胀到3倍重量
- 冷冻胶粉的低温性能更好-劲度低
- FT-IR表明胎粉中的丁苯橡胶与分馏生物油是像化学结合
- 下一步：生物聚合物的开发



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

咖啡豆改性沥青的流变和老化性能 (12-5131)

- 大多数抗氧化剂：化学品
- 天然抗氧化剂：葡萄皮渣
- 碾磨咖啡豆废料：咖啡因
 - 废弃的咖啡渣已用于生物燃料产品 (Kondamudi et al., 2008):
 - 大约760万吨废弃的咖啡渣，2007年
 - 咖啡资源含有 大约 15% 油



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

小 结

- ◆ 废咖啡渣（CWG）在4-8%范围内对未来老化基质沥青影响无影响
- ◆ 高的CWG含量在PAV老化时减少硬化敏感性
- ◆ 在RTFO+PAV条件下不能证明咖啡因和氯原酸是一种有效的抗氧化剂
- ◆ CWG改性不影响粘度
- ◆ 需要有长期性能评估来决定对沥青改性的效果



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

废食用油生物改性沥青作为沥青替代品的评价

- 含废食用油的沥青
- 美国成本 100多美元
- 500多美元
- 中国废食用油成本 1000多元
- 加工费 500元
- 卖出 3000元
- 食用油 6000元



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

从微藻土来的替代沥青

- ◆ ALGOUTE 项目 法国
- ◆ 有机蒙脱土、纳米粘土：沥青路面耐久性的改性剂



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

沥青路面中使用替代胶结料的考虑：材料特性 (12-5125)

- 区分
 - 非石油沥青
 - 非石油沥青添加剂
- 考虑包括胶结料、混合料、路面特性以及运输、生产、施工和压实等所有方面



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

胶结料性质

- ◆ RTFO+PAV可能不足够
- ◆ 时温转化可能不适用
- ◆ 高温性能主曲线斜率和应力可能不同
- ◆ 低温性能BBR可能不足够
- ◆ 疲劳性能更不清楚了



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

混合料性质

- ◆ 胶结料与集料相互作用需要验证
- ◆ SGC是不是最好的工具？要不要考虑其它压实方法？
- ◆ 沥青混合料性能试验机，也考虑汉堡作为水敏感性试验
- ◆ 水敏感性-可能很不相同
- ◆ 与抗剥落剂相互作用



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

路面性能

- ◆ 能与水泥混凝土路面粘牢吗？
- ◆ 标准粘层油管用吗？



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

运 输

- ◆ 在正常贮存时间与温度能稳定吗？
- ◆ 120-175℃贮存一周？
- ◆ 有没有离析或其它物理与化学变化的证据，如有应注意什么？
- ◆ 在运输与贮存中有没有特别的安全与环境的考虑



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

拌和、摊铺、压实

- ◆ 能很好裹复集料吗？
- ◆ 会不会在拌和过程中很快损坏？
- ◆ 在正常条件下能在贮料仓中贮存吗？
- ◆ 在运输混合料过程中有没有其它问题，粘车厢、离析、结块
- ◆ 摊铺中会有没有问题，人工作业？
- ◆ 能正常压实吗？
- ◆ 冷却后能立刻开放交通吗？



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

小 结

- ◆ 如果替代胶结料从化学上已不在标准沥青的“条条框框”中，那么现行沥青试验不足以预计性能
- ◆ 开发新材料应该注意的



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

我的观点

- ◆ 不是泼冷水，不是实验室的好奇
- ◆ 不能增加造价，只能降低成本
- ◆ 经济和性能优势
- ◆ 要有足够的量
- ◆ 太多废料
 - 造纸厂纸浆废液
 - 废油毛粘上的沥青和改性沥青



江苏省交通科学研究院
JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE

谢谢

025-86576815 (0)
13605174800
jy@jstri.com

