

文章编号: 0451-0712(2007)03-0001-06

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

沥青混凝土路面分析仪 APA 的发展与应用

曹丽萍¹, 孙立军¹, 董泽蛟²

(1. 同济大学道路与交通工程教育部重点试验室 上海市 200092; 2. 哈尔滨工业大学交通科学与工程学院 哈尔滨市 150090)

摘要: 沥青混凝土路面分析仪 APA, 是一种以沥青混合料轮辙深度为主要评测指标的试验室加速加载测试装置, 近年来其广泛应用于沥青混合料的车辙性能评价中, 并且得到了逐步的发展。对 APA 的发展过程以及其在沥青混凝土路面中的应用进行了详细介绍, 而后对其优缺点进行了分析, 为其进一步发展做了有益的探索。

关键词: 沥青混凝土路面; 沥青混凝土路面分析仪; 永久变形; 发展和应用

针对沥青混凝土路面的车辙问题, 研究者们已经建立了形式多样的沥青混合料抗永久变形的测试和评价方法。(1)足尺加速路面试验, 可分为室外试验与室内试验两类, 室外试验包括野外大型试验场与移动式试验设备两种, 室内试验按形状可分为圆形环道和直线形试槽两种。野外大型试验场一般由直线和曲线试验路构成, 亦有单独的大直径野外圆形环道或直道。(2)室内轮辙试验, 主要包括法国 LCPC 轮辙仪 FRT (French Rutting Tester)、德国汉堡轮辙仪 HWT (Hamburg Wheel Tracking Device)、PurWheel 单轮试验仪 (Purdue University Laboratory Wheel Tracking Device) 和美国佐治亚州轮辙仪 GLWT (Georgia Loaded Wheel Tester)。(3)SHRP 的简单剪切试验, 主要包括体积、单轴应变、恒高度重复剪切试验, 以及恒应力比重重复剪切试验、恒高度简单剪切试验和恒高度频率扫描试验等 6 种试验模式。(4)轴向应力试验, 包括无约束圆柱形试件的静态蠕变、动态重复及动态力学试验。(5)径向和弯曲蠕变试验。(6)三轴试验, 经常用来测定沥青混合料的粘聚力 c 和内摩擦角 φ 两项指标, 并以此来表征沥青混合料的车辙性能。

尽管存在着各种各样的永久变形测试方法, 但是一方面由于路面所处的外界自然环境和交通荷载都非常复杂, 另一方面由于存在着下面几个方面的原因, 所以还没有一种公认的合理的评价方法。

(1)试验方法不合理, 不能够很好地模拟实际路面的受力模式。

(2)能够模拟实际路面的受力模式, 但是试验方法复杂、试验难于控制、试件之间平行性较差。

(3)试验方法合理、平行性好, 但是对沥青混合料的各个因素(如级配、空隙率、沥青等)不够敏感, 不能很好地区分混合料之间抗车辙性能的好坏。

(4)试验方法合理, 在室内能够对不同混合料的抗车辙性能进行区分, 但是与现场实测结果之间的相关性不好。

(5)与单个现场结果之间相关性好, 但是无法在多个项目之间建立联系。

(6)试验方法合理, 但是试验周期较长, 试验费用昂贵。

由于沥青混凝土路面分析仪 APA 的试验方法合理, 操作简单, 能够很好地模拟路面的实际受力模式, 能够对不同混合料之间的抗车辙性能进行区分, 与现场实测结果之间相关性好, 近年来广泛用于沥青混凝土路面车辙性能研究, 本文对其试验方法、发展过程和应用进行介绍。

APA 的发展主要分为 3 个阶段, 下面分别进行介绍。

1 第一阶段 (C. R. Benedict 稀浆封层试验机, 1985 年以前)

APA 最原始的模型是来自于 Benedict 的稀浆封层试验机, 该仪器的试验条件如下: 胎压为 75 psi (0.52 MPa) 和 100 psi (0.69 MPa), 温度为 35℃, 轮载为 50 lb (22.68 kg)、75 lb (34.02 kg) 和 100 lb

(45.36 kg)。

2 第二阶段(乔治亚州轮辙仪 GLWT, 1985 年~1996 年)

2.1 第一次改进

1985 年, 乔治亚州交通局启动了 8503 号研究项目, 即“开发一个简单的试验方法来预测沥青混合料的抗车辙性能”^[1], 目的是开发一个简单的试验方法来弥补马歇尔试验的不足。在这一背景下 GLWT 产生了(见图 1), 是对最初的 Benedict 稀浆封层试验机进行的第一次改进。

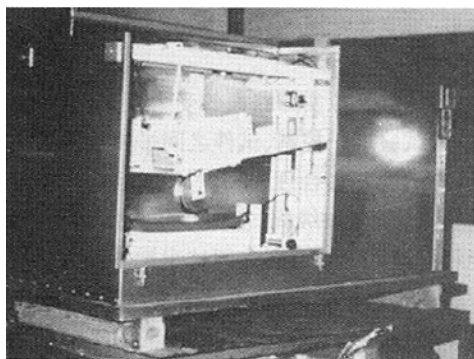


图 1 GLWT(乔治亚轮辙仪)

改进时, 将最初套在铝轮上的 3 英寸(7.62 cm)硬橡胶轮胎, 换成沿纵向放在试件上的充气橡胶软管, 铝轮与摆动的手臂相连沿着软管运动, 并且可以提供理想的接触压力。同时, 生产了组装试验装置的重型试验台和用于夹紧试件的模具, 配置了带有凹槽的、装配有测微仪的模板作为手动车辙测试装置。

最初采用的是梁式试件, 尺寸为 300 mm × 125 mm × 75 mm, 可以根据实验条件选择不同的成型方法。此时的 GLWT 还不能够自动控温, 试验时要将改进的 GLWT 连同试件一起放置在密封室内, 采用具有温度自动调节器的电热器将环境温度加热到 35℃(误差为 0.56℃)保温 24 h。试验时, 充气软管的气压为 75 psi(0.52 MPa)或 100 psi(0.69 MPa), 轮载为 50 lb(22.68 kg)、75 lb(34.02 kg)或 100 lb(45.36 kg)。当荷载作用 40、100、400、1 000 和 4 000 次时测量车辙深度。

在此次改进后的研究中, 选择了 4 种现场车辙性能不同的沥青混合料, 评价和比较采用 GLWT、静态蠕变试验和重复三轴试验的试验结果的区别。

结果表明, 改进的轮辙仪是一种相对比较简单室内试验方法, 能够用来评价沥青混合料的车辙性能。

此后的 5 年内, 研究者们采用 GLWT 进行了一系列研究, 同时也对其进行了评价。

1986 年和 1988 年, 在乔治亚州交通局的 8609 号^[2]和 8706 号^[3]研究项目中, Lai 采用 GLWT 评价了 GDOT 的 B 型混合料抗车辙性能, 研究了集料的级配对沥青混合料抗车辙性能的影响。1991 年, West 对 GLWT 进行了评价。在现场车辙性能的基础上选择了 3 种沥青混合料: 一种在重交通下仍然具有良好的性能; 一种产生了较轻的车辙; 第三种产生了严重的车辙, 并且在使用 4 年后被铣刨掉了。研究表明: GLWT 比起马歇尔试验和旋转试验, 能更好地评价沥青混合料的抗车辙性能^[4]。

2.2 第二次改进

1992 年, Fernandes 采用 GLWT, 研究了 Oklahoma(俄克拉荷马州)沥青混合料的抗车辙性能。为了能够适时测量车辙, 该研究对 GLWT 进行了第二次改进^[5]。

第二次改进时, 采用 EDAS(电子数据采集系统)替代了手动测微仪系统, 从而减少 52% 的测试时间, 两者的测量误差为 2%。此时, 车辙测量实现了自动化, 在此基础上又进行了一系列研究。

1993 年, Lai 用联合试验的方法, 对采用 GLWT 测试沥青混合料的车辙性能进行了评价^[6]。为获得足够的用来评价 GDT-115 试验规程的重现性和再现性, 美国共有 6 个州参加了本次联合试验。1994 年, 在乔治亚州交通局的 9101 号研究项目中, Young 采用 GLWT 评价了 LSM(大粒径沥青混合料)的抗车辙性能^[7]。1995 年, 怀俄明州大学的 Mille 采用 GLWT 进行了车辙预估, 并且通过现场和试验室数据建立了车辙预估模型^[8]。1995 年, Collins 在 TRB 上对 GLWT 的开发和使用进行了研究^[9]。

2.3 第三次改进

1996 年, Collins 采用 GLWT, 评价了由 Superpave 旋转压实仪成型的试件的抗车辙性能。在此之前的研究中采用的主要是梁式试件, 旋转压实仪的出现, 使圆柱体试件在 GLWT 中的应用提上了日程, 并且对 GLWT 进行了第三次改进^[10]。

为了简化 GLWT 试验, 以便对 Superpave 混合料体积设计法进行补充, 开发了用于 SGC 成型的圆柱体试件的试验过程。试模是由高密度聚乙烯(HDPE)制成的拼合试模。采用这种材料的主要原

因是,HDPE 试模比铝模轻,而且与沥青混合料的模量相近。圆柱体试件的尺寸为直径为150 mm、高为75 mm。为了验证采用圆柱体试件测量车辙深度的可行性,采用梁式试件和SGC试件对3种具有不同抗车辙性能的混合料进行了测试。由于将试件压实到指定的空隙率比较困难,导致了数据不稳定。即便如此,数据也表明SGC试件和梁式试件之间具有较好的一致性。

1996年,Wu Yiping 在GDOT的内部报告中,对GLWT的接触压力进行了测量。1996年,Shami的博士论文中采用GLWT来评价沥青混合料的永久变形^[11]。SGC试件的GLWT试验结果与标准的梁式试件试验结果相关性非常好,这使得将Superpave 体积设计法与GLWT试验相结合作为设计沥青混合料的有效方法变为可能。由于现场试验数据的限制,没有获得与室内试验的相关关系,然而GLWT结果与现场结果可以进行定性的比较。

2.4 第四次改进

1996年,Lai采用GLWT来预估由传统的设计法和Superpaver设计法得到的沥青混合料疲劳特性^[12]。这是首次采用GLWT进行疲劳试验的研究,采用的是梁式试件,并且进行了试验方法上的改进,也是GLWT的第四次改进。

梁式试件的尺寸和荷载装置等与车辙试验相同,不同的是梁的支撑条件。梁放在端承上,下面放一个软橡胶垫以抵消梁的自重。橡胶垫的竖向向上的反作用力可以忽略,其作用只是阻止梁在自重下发生蠕变。在梁的底面连接一个测量变压器线圈,线圈与电路相连。当疲劳开裂开始形成时,线圈断裂,电路失效,停止记数。当3个梁都断裂时停止试验。试验温度为5℃~30℃。

采用28种沥青混合料各进行了3组平行试验,结果表明传统的混合料与Superpave混合料的疲劳寿命在大多数情况下是可比的。建议试验中采用固体橡胶轮胎而不是橡胶软管来对试件施加压力。

1997年,Watson采用GLWT评价了沥青混合料的车辙性能,并且对Superpave的限制区进行了研究^[13]。同年,Shami采用GLWT开发了温度影响模型(TEM)来预测沥青混合料的车辙^[14]。TEM模型是通过7种混合料的GLWT数据回归得到的,能够用于预测沥青混合料在不同温度和不同荷载作用次数下的车辙深度值,由此得到的车辙深度与实测值非常接近。

3 第三阶段(沥青混凝土路面分析仪APA,1996年~现在)

随着GLWT的应用越来越广泛,GLWT仪器本身也得到了不断的改进,其最新版本为沥青混凝土路面分析仪APA(见图2)。该仪器是美国在战略公路研究计划(SHRP)之后研发的沥青混合料试验设备,是一种以混合料轮辙深度为主要评测指标的试验室加速加载测试装置。第一台APA由美国路面技术有限公司在1996年制造。

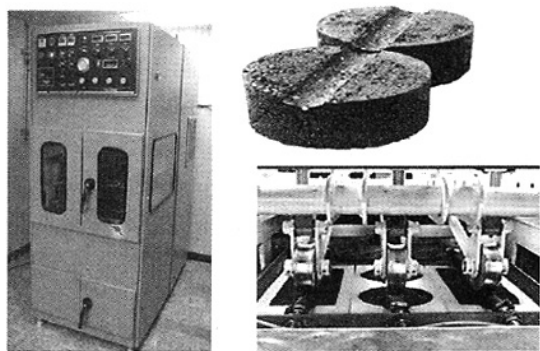


图2 APA试验仪器

APA可测试干燥和浸水条件下沥青混合料的永久变形性能和疲劳性能。圆柱体试件和梁式试件都可以用于APA试验,室内旋转压实成型的旋转压实试件、马歇尔试件和路面钻芯试件也都可以用于APA测试。APA完成一次试验需要3个梁式试件,或6个圆柱体试件或者两者的组合。APA具有左、中、右3个平行加载轮,可同时测试3组试件,当进行轮辙测试时,每组试件分别置于一条具有一定气压的充气软管下并与之直接接触,测试轮前后往返运行,轮载通过该充气软管施加于混合料试件的顶面,如此作用方式可模拟车辆与路面间的相互作用。测试混合料的永久变形时,APA的轮压和软管气压最大分别为113 kg(250 lb)和1.38 MPa(200 psi),通常采用的轮压和软管气压为45 kg(100 lb)和0.69 MPa(100 psi),试验温度为30℃~70℃。

APA利用自动数据采集系统记录混合料试件车辙深度的累计增长过程。对于圆柱体试件,每一次加载循环,APA数据采集系统可在各试件顶面沿轮辙行走方向同时采集2个车辙深度数据,因此每一轮道可同时采集4个数据并由数据采集系统自动计算四点平均值。一次完整的APA车辙测试通常包括8 000次循环轮载作用,试验最终以8 000次轮载作

用后3个轮道车辙深度平均值作为最终车辙深度的测试结果^[15,16]。疲劳试验的装置和过程与GLWT相同。

近年来,随着 Superpave 简单剪切试验机的产生,直道、环道和加速加载试验的增加,以及对 APA 研究的深入,对 APA 的研究向下面几个方面进行深入研究:(1)研究与其他试验方法的相关性;(2)与其他试验方法一起研究沥青混合料的抗车辙性能;(3)通过与现场实测车辙的比较,研究 APA 试验的有效性和适用性。

1997年,Collins 采用浸水 APA 试验来评价沥青混合料的水稳定性^[17]。对含和不含1%石灰的沥青混合料,在干燥、真空饱水和冻融循环3种状态下进行 APA 试验。每组试验准备6个圆柱体试件,4个进行车辙试验,2个进行 TSR(AASHTO 283)试验。

1999年,NCAT 在报告99-4中评价了 APA 用于预测沥青混合料车辙的能力,研究了对集料类型、级配和 PG 分级的敏感性,分析了其试验结果与 SST 试验结果的可比性^[18]。

2001年,Chowdhury 采用 APA 试验以及 Superpave 简单剪切试验,研究了级配对 Superpave 沥青混合料永久变形的影响^[19]。

2002年,NCAT 在报告 2002-08 中使用 GLWT 评价了沥青混合料的永久变形^[20]。至2002年,美国很多州都采用了 Superpave 的体积设计法,然而该方法却没有一个标准的力学试验来评价沥青混合料的车辙性能。很多研究都刚刚起步,要实现标准化和大范围推广还需要很长时间。这时,有几个州考虑采用轮辙试验作为 Superpave 的检验性试验。同年,NCAT 的 Jingna Zhang 比较了模拟试验 APA 与基本试验 RSCH(常高度重复剪切试验)和 RLCC(重复荷载限制蠕变试验)的相关性^[21]。

2003年,NCHRP 报告 508 中结合各环道试验的结果,对 APA 进行了全面的综合性评价^[22]。众所周知,APA 试验已经广泛用于评价 HMA 车辙性能,并且用于 QC/QA 控制。然而,APA 以及其他类型的轮辙试验和简单性能试验存在一个关键问题,即室内试验结果和实际的现场性能之间的相关性依赖于具体项目的相关因素,如集料特性、混合料类型、交通等级和车速等。如果 APA 能够对不同的项目提供可比性结果,那么 APA 的应用将会更加广泛。本次研究表明:4%空隙率的圆柱体试件和5%空隙率的梁式试件的 APA 试验结果与现场车辙的相关性较好,而7%空隙率则相关性较差;试验温度对

车辙影响很大,PG+6C下的车辙比PG下的车辙大33%左右;大直径软管的车辙深度比标准软管小。

APA 测得的车辙深度与单个项目(如 ALF、WesTrack、MnRoad 和内华达州的 I-80)的现场车辙都有良好的相关性。然而,APA 测得的车辙与 NCAT 的10个试验断面的现场车辙相关性较差。在使用两年以后,该试验路没有产生较明显的车辙。在有限数据的基础上,APA 与其他性能试验在预测现场车辙时具有很好的可比性。总之,由于地理位置和交通状况等条件不同,由一个项目得到的 APA 车辙深度与现场车辙之间的关系,不能用来预估另一个项目的现场车辙。

2003年,Martin 采用 APA 和常高度重复简单剪切试验,对 Superpave 混合料体积设计进行补充。结果表明,APA 试验和 TSST-CH 试验与向下的车辙具有良好的相关性^[23]。

2004年,James 等采用 APA 对俄亥俄州的混合料进行了永久变形描述^[24],研究了最大集料粒径、级配、结合料类型、结合料含量和细集料含量对沥青混合料车辙性能的影响。Smith 应用 APA 研究沥青混合料的现场性能^[25],主要包括:(1)评价密西西比州路面的现场车辙性能;(2)在实测车辙深度数据和 APA 数据的基础上,开发密西西比州的 APA 车辙深度标准。

2005年,邵腊庚采用 APA 对5种沥青混合料进行了高温浸水车辙试验,通过对车辙深度与轮碾次数图形形状的分析,提出了一种以 K_1 、 K_2 和转点为参数的数据处理方法^[26]。

2006年,Kandhal 采用 APA 试验、Superpave 剪切试验和重复荷载限制蠕变试验,共同研究了 Superpave 限制区的合理性^[27]。Bennert 采用 APA 试验、常高度重复剪切和频率扫描试验,来研究细集料棱角性对集料和混合料性能的影响^[28]。Abdo 采用 APA 试验和维姆试验评价了在旋转压实过程中,采用压力和变形来测得集料结构稳定性的潜力^[29]。

4 结语

(1)沥青混凝土路面分析仪 APA 由1985年的 Benedict 的稀浆封层试验仪发展而来,经历 Benedict 的稀浆封层试验仪、乔治亚州轮辙试验仪(GLWT)和沥青混凝土路面分析仪3个发展阶段。多年来,采用沥青混凝土路面分析仪 APA,成功地对沥青混合料的抗车辙性能进行了评价,在沥青混凝土路面中

得到了广泛的应用。

(2)APA 分析仪能够合理地模拟实际路面在行车荷载作用下的受力模式,试验方法简单,试验结果平行性好,能够成功地区分不同沥青混合料的抗车辙性能,并且能够分析各个因素对车辙性能的影响,与单个项目的现场实测车辙之间具有良好的相关性。

(3)尽管存在很多优点,但是有研究表明,其不能够与多个现场实测数据之间建立良好的相关性,还需要进一步完善。

参考文献:

- [1] James S Lai. Development of a Simplified Test Method to Predict Rutting Characteristics of Asphalt Mixes [R]. GDOT Research Project 8503. Georgia Department of Transportation, 1986.
- [2] James S Lai. Evaluation of Rutting Characteristics of Asphalt mixes Using Loaded-Wheel Tester [R]. Final Report, GDOT Project No. 8609, 1986.
- [3] James S Lai. Evaluation of the Effect of Gradation of Aggregate on Rutting Characteristics of Asphalt Mixes [R]. Project No. 8706, Georgia Department of Transportation, 1988.
- [4] Randy C West. Gale Page and Kenneth Murphy. Evaluation of the Loaded Wheel Tester [R]. Research Report FL/DOT/SMO/91 - 391, State of Florida Department of Transportation, 1991.
- [5] Anthony D M. Laboratory Investigation of the Rutting Characteristics of ODOT's Asphalt Mixes [D]. Master of Science, University of Cincinnati, 1992.
- [6] James S Lai. Results of Round-Robin Test Program To Evaluate Rutting of Asphalt Mixes Using Loaded Wheel Tester [J]. In Transportation Research Record 1417, TRB, Washington, D. C. , 1993.
- [7] Brad Young. Evaluation of Large Stone Hot Mix Asphalt (LSM) [R]. GDOT Research Project 9101, Georgia Department of Transportation, 1994.
- [8] T Miller, K Ksaibati, M Farrar. Utilizing the Georgia Loaded-Wheel Tester to Predict Rutting [A]. Annual Meeting of the Transportation Research Board [C]. Washington, D. C. , 1995.
- [9] Collins R , Watson D, Campbell B. Development and Use of the Georgia Loaded Wheel Tester [J]. In Transportation Research Record 1492, TRB, National Research Council, Washington, D. C. , 1995, (7).
- [10] Collins R, Shami H I, James S Lai. Use of Georgia Loaded Wheel Tester to Evaluate Rutting of Asphalt Samples Prepared by Superpave Gyratory Compactor [J]. In Transportation Research Record 1545, TRB, National Research Council, Washington, D. C. , 1996.
- [11] Haroon Shami. Evaluating Permanent Deformation in Asphalt Concrete Using Georgia Loaded Wheel Tester [D]. Doctor of Philosophy, Georgia Institute of Technology, 1996.
- [12] James S Lai. Evaluation of Fatigue Properties of Asphalt Mixtures Designed by Traditional and Superpave Procedures [R]. Report Georgia DOT Research Project 9603. Georgia Department of Transportation, 1996.
- [13] Watson D E, Johnson A, Jared D. The Superpave Gradation Restricted Zone and Performance Testing With the Georgia Loaded Wheel Tester [A]. Annual Meeting of the Transportation Research Record [C]. National Academy Press, Washington, D. C. , 1997.
- [14] Shami H I, James S Lai, J A D'Angelo. Development of Temperature Effect Model for Predicting Rutting of Asphalt Mixtures Using Georgia Loaded Wheel Tester [J]. In Transportation Research Record 1590, TRB, National Research Council, Washington, D. C. , 1997.
- [15] Pavement Technology INC. Asphalt Pavement Analyzer (APA) Serial # User's Guide [EB/OL]. <http://www.pavementtechnology.com/manuals/APAManual.pdf>, 2003.
- [16] AASHTO (2003). Standard Method of Test for Determining Rutting Susceptibility of Asphalt Paving Mixtures Using the Asphalt Pavement Analyzer (APA) [S]. AASHTO Designation: TP63 - 03, American Association of State Highway Transportation Officials.
- [17] Collins Ronald, Andrew Johnson, Yiping Wui. Evaluation of Moisture Susceptibility of Compacted Asphalt Mixtures by Asphalt Pavement Analyzer [A]. Annual Meeting of the Transportation Research Board [C]. 1997.
- [18] Prithvi S Kandhal, Rajib B Mallick. Evaluation of Asphalt Pavement Analyzer for HMA Mix Design [R]. NCAT Report No. 99-4, 1999.
- [19] Chowdhury A, J C Grau, J W Button, D N Little. Effect of Gradation on Permanent Deformation of Superpave HMA [A]. Annual Meeting of the

- Transportation Research Board [C]. Washington, D. C. , 2001.
- [20] Prithvi S Kandhal, L Allen Cooley Jr. Evaluation of Permanent Deformation of Asphalt Mixtures Using Loaded Wheel Tester [R]. NCAT Report No. 2002-08, 2002.
- [21] Jingna Zhang, L Allen Cooley Jr, Prithvi S Kandhal. Comparison of Fundamental and Simulative Test Methods for Evaluating Permanent Deformation of Hot Mix Asphalt [R]. NCAT Report 02-07, 2002.
- [22] Prithvi S Kandhal, L Allen Cooley Jr. Accelerated Laboratory Rutting Tests: Evaluation of the Asphalt Pavement Analyzer [R]. NCHRP Report 508, National Academy Press, Washington D. C. , 2003.
- [23] Martin A, D Park. Use of the Asphalt Pavement Analyzer and Repeated Simple Shear Test at Constant Height to Augment Superpave Volumetric Mix Design [J]. Journal of Transportation Engineering, 2003, 129(5).
- [24] James R Lundy, Jesús A. Sandoval-Gil. Permanent Deformation Characteristics of Oregon Mixes Using the Asphalt Pavement Analyzer [R]. Final Report SPR 340. FHWA Washington, D. C. , 2004.
- [25] Benjamin Joshua Smith. Use of Asphalt Pavement Analyzer to Study In-service Hot Mix Asphalt Mixture Performance [D]. Master of Science in Civil Engineering, Mississippi State University, Mississippi State, 2004.
- [26] 邵腊庚, 刘亮, 李闻民. APA 沥青混合料高温浸水车辙试验研究 [J]. 中南公路工程. 2005, 4(12).
- [27] Prithvi S Kandhal, L Allen Cooley Jr. Coarse versus Fine-graded Superpave Mixtures: Comparative Evaluation of Resistance to Rutting [A]. Annual Meeting of the Transportation Research Board [C]. Washington, D. C. , 2006.
- [28] Thomas Bennert, Ali Maher. Comparing Fine Aggregate Angularity (FAA) to Aggregate and HMA Performance Tests [A]. Annual Meeting of the Transportation Research Board [C]. Washington, D. C. , 2006.
- [29] Ahmad Abu Abdo, Fouad Bayomy. Evaluation of Aggregate Structure Stability Using the Superpave Gyratory Compactor [A]. Annual Meeting of the Transportation Research Board [C]. Washington, D. C. , 2006.

Development and Application of Asphalt Pavement Analyzer

CAO Li-ping¹, SUN Li-jun¹, DONG Ze-jiao²

(1. Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of Ministry of Education, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. School of Science and Engineering on Communication, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China)

Abstract: Asphalt Pavement Analyzer (APA) is an accelerated laboratory rutting tester using rutting depth of asphalt mixtures as evaluation index. For recent years, APA is widely used as a general method of predicting rutting performance of asphalt mixtures and is developed further. Its development process and its application in asphalt concrete pavement are introduced particularly. Last, the merits and faults are summarized and analyzed.

Key words: asphalt concrete pavement; Asphalt Pavement Analyzer; permanent deformation; development and application.