

道路重建翻新工程中的路面再生技术

周爱军

(烟台师范学院交通学院, 山东 烟台 264025)

摘 要: 道路重建翻新工程中采用路面再生技术,能够保护环境,节约建筑材料,有利于处理废料。本文根据国内外再生技术的发展应用情况,介绍了路面再生技术的意义,几种常用的道路再生施工技术,并重点阐述现场冷再生技术的施工工艺和特点。

关键词: 路面再生技术; 现场冷再生

中图分类号: U416.217 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7169(2004)02-0042-04

进入新的世纪以来,我国公路发展和建设突飞猛进,每年以2000亿元的投资规模飞速发展,新建道路的规模不断扩大。与此同时,随着交通运输负荷的增加,一些路面相继出现了变形、车辙、磨损、裂纹等病害,其危害是普遍的,代价是高昂和危险的,对于这样一些路况老化、恶化严重的路面进行维修改造迫在眉睫。在道路重建翻新工程中,采用路面再生技术翻新路面,可以快速经济地完成重新改造任务,不仅可以保护环境,解决公路交通自身的环境问题,还可以利用大量的废弃材料,保存资源,节省运输成本和费用,一举数得,具有很大的优越性和发展前景。根据国家可持续发展的战略方针,沥青路面再生技术的研究、推广与应用被提上重要的议事日程,成为高等级公路建设的一个新热点。普通水泥混凝土路面再生也有广阔的应用前景。

1 路面再生技术的发展背景与意义

在对道路进行重建翻新中,都要产生大量的废弃沥青混合料和混凝土废料。这些废料中有沥青、各级级配集料、钢筋等,这是一笔可以加以很好利用的财富,白白丢弃,既浪费资源、污染环境,又造成经济上的损失。按照我国目前传统的重建翻新道路的方法,一方面把废弃的沥青混合料或水泥混凝土废料从工地运出去,到指定地点进行填埋和堆放,反过来又从各处把新材料运到施工现场,不仅浪费材料也耗费运输资金,尤其在城市道路重建翻新中,由于交通堵塞,即使是市内近距离进行材料运输也十分昂贵。同时从环保方面考虑,废弃材料的处理也是一个耗费资金并且十分

困难的问题。随着国民经济的发展,环保意识的逐步增强以及降低工程造价的要求提高,进行旧路面再生技术的推广、研究、应用具有深远的意义。

近十几年来,国外工业发达国家在沥青路面和混凝土路面的再生利用方面,已经取得了一定的成就。沥青路面的再生技术,是国外八十年代后期迅速发展起来的一种新技术,并已在世界许多国家和地区得到广泛应用,目前已成为国际道路维修改造的主要方法之一,德国、意大利、荷兰、英国等工业发达国家均从1988或1989年开始采用这项技术进行道路的维修和改造。我国的道路再生技术还刚刚起步,技术方面还处于探索阶段。改革开放以来,我国的公路建设发展迅速,截止到1998年底我国公路通车总里程达120万公里,其中高等级公路约有2万多公里,占近2%,这多达120万公里左右的一般公路和等外公路需要维修和改造,有相当一部分需要升级,因此可以充分利用这项新技术进行旧路面的维修和改造工程。普通水泥混凝土路面再生也被广泛接受并应用于高速公路施工中,通过改进抗冻性能和减小潜在的耐久性开裂的可能性,利用再生集料可以生产高质量的水泥混凝土。

2 沥青路面再生技术

沥青路面再生技术是将旧沥青路面的沥青混合料经过一定的加工和处理,变成可以达到技术标准要求的混合料以后,重新铺筑为新的路面。

传统的沥青旧路维修改造方法主要有两种。一是铣刨加摊铺。将旧面层剔除后重新修筑路面,

收稿日期:2004-03-11

作者简介:周爱军(1966—),女,烟台师范学院交通学院副教授,在读工程硕士。

施工工艺简单,适用于各种道路,是目前常用的道路维修改造方法。二是在旧路铺层上加铺新料。即在旧路面上覆盖新的道路面层,缺点是未从根本上修复破坏的面层甚至基层,往往使用时间较短又开始破坏,维修成本高,应用受限制。上述两种方法不能充分利用旧路面材料,而且往往造成对环境的危害。

沥青路面再生技术是将不能满足使用要求的旧沥青路面沥青混合料经过一定的加工和处理,包括对旧沥青路面进行翻挖、破碎、筛分,再和新集料、新沥青、再生剂(必要时)重新混合,变成可以达到技术标准要求的混合料以后,重新铺筑为新的路面。目前世界上沥青路面的再生技术常用方法有三种^[1]:现场冷再生技术、现场热再生技术和工厂热法再生技术。

2.1 现场冷再生

沥青路面现场冷再生技术,是指充分利用现有旧的铺层材料(面层或者基层),必要时加入部分新骨料,按一定比例加入一定量的添加剂(包括水),在自然环境温度下现场连续地完成材料的铣刨、破碎、拌和、摊铺及压实成型,从而修筑出具有所需性能质量的新基层的作业过程。这种方法对设施要求较低,生产成本不高。这项技术于1998年10月首次出现在中国,当时利用这一技术对河北省境内的一段旧路进行了改造。

2.2 现场热再生

沥青路面现场热再生技术是将旧路面铺层材料进行就地加热软化,铲起路面废料,增加适当的新拌沥青混合料和再生剂进行机内热搅拌,随即摊铺、熨平、碾压,形成新的路面结构。这种方法施工简单方便,主要适用于高等级公路包括城市道路的面层,特别适用于老化不太严重,但平整度较差的路面。2003年6月18日,沪宁高速公路上海段大中修工程采用国际先进的沥青路面现场热再生设备和技术进行大面积表面再生作业,面积达到20万平方米,在国内尚属首次。

2.3 工厂热法再生

工厂热法再生技术是将旧沥青路面用普通铣刨机铣刨后运回搅拌厂储存备用,通过集中破碎、筛分(必要时),并分析旧料中沥青含量、沥青老化程度、碎石级配等指标,根据高速公路路面不同层次的质量要求,进行配合比设计,确定旧沥青混合

料的添加比例,掺入一定数量的新集料、沥青和再生剂(必要时)进行拌和,成为达到规范规定的各项指标的新混合料,从而获得优良的再生沥青混凝土,最后按照与新建沥青路面完全相同的方法重新铺筑。这种再生方式能有效地用于各种条件下旧沥青路面的再生利用,是一种实用、灵活、简便而又能保证质量的沥青路面再生技术。广佛高速公路是全国第一个大规模采用工厂热法再生的高速公路项目^[2]。

3 现场冷再生的施工工艺和特点

现场冷再生适用于所有路面标高适宜的道路,具有如下优点:节省材料、成本低、节省运输费用。所有的旧铺筑材料均可以就地利用,大大减少了新材料的用量,保护了资源。与在旧铺层上加铺新的材料相比,浅层现场冷再生大约可以降低成本20%,深层现场冷再生大约可以降低成本46%。由于不需要去除旧材料,因而节约了运输费用和重型卡车引起的交通不便。提高旧路等级。通过提高基层的承载力可以从根本上提高道路等级,这对低等级道路改造具有特殊的意义。

不损坏路基。由于冷再生为一次性作业方式,再生机械在很暴露的路基上只通过一次,与传统的施工方法比,机械对路基的损害是很小的。精确控制铺层厚度。工作深度一旦设定,则这个深度由再生机械中的传感器和控制系统控制,从而获得精确的再生铺层厚度。工期短。由于不存在旧料的运输问题,不需要其他机械对旧料的耙松和破碎,不需要大块材料的去除和专门破碎,施工中一次性作业简化了施工程序,从而节约了施工时间。改善交通中断状况及施工安全。可以半幅施工,半幅开放交通。具有环保价值。充分利用旧料可以大大减少新材料的开采,保护了天然资源,也不需要考虑旧料的运输和堆放。再生筑路机械具有封闭式自动控制添加系统,不仅配合比精确,还防止了粉尘的飞扬,从根本上满足现代社会对环保的要求,是一项绿色新兴技术,不仅能产生经济效益,其社会效益也是很显著的。

现场冷再生包括三种类型:深层现场冷再生。针对基层和面层,再生层厚度在150毫米以上。浅层现场冷再生。针对面层,再生层厚度在80~150毫米之间。无铺面道路的升级。针对基层,当以泡沫沥青或乳化沥青为添加剂时,再

生层厚度在 100 ~ 150 毫米之间;当以水泥或石灰为添加剂时,再生层厚度多为 200 毫米。

现场冷再生的工艺流程如下:旧铺层铣刨破碎。将新骨料或添加剂连续加入或进行预先撒布。加入水。新旧材料进行拌和。再生材料的摊铺。摊铺后路面压实成型。再生层后处理。

施工中使用添加剂是为了提高被再生材料的强度,可以采用多种类型,无论是固态粉状的还是

液态的,主要有水泥、乳化沥青、泡沫沥青、石灰、粉煤灰、高炉矿渣等。上述添加剂可以单独使用也可以结合使用,如将水泥与沥青结合使用不仅能减小再生层厚度,而且能使再生层在获得所需要的承载能力的同时提高表层弹性,以防止裂纹的产生。施工中所使用的骨料主要有铣刨下的旧沥青铺层材料、碎石、砾石、砂及砂砾混合料等。

根据道路等级的不同,再生层的后处理主要有以下几种方式,如图 1 所示:

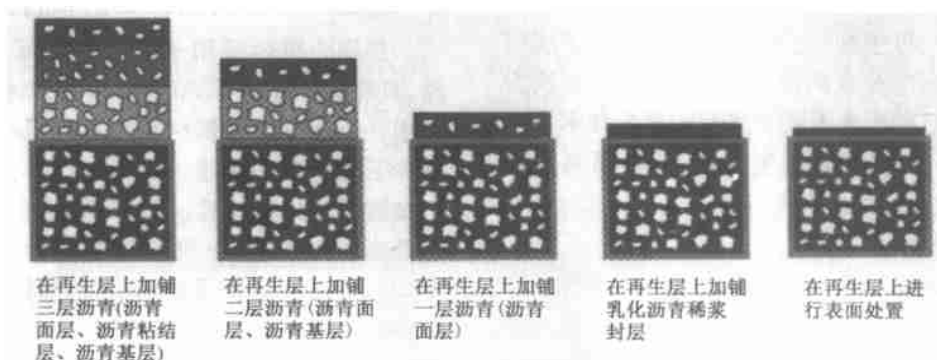


图1 再生层的后处理方式

现场冷再生的标准施工程序如下:铺层调查。包括原路面及路基的设计结构、环境因素、使用情况等,分析设计交通量,包括年平均交通量,重型交通所占比例、每个重型车辆所相当的平均“当量标准轴荷”数量及交通增长率。可以采用沿路观察、动态锥式针入度仪测试、试坑、岩芯试样、车辆测量、弯沉测量、试验室测试等调查方法。配比设计。确定新骨料添加剂和水的添加种类及添加量,可以采用 CBR 设计法、DCP 设计法、弯沉设计法、机械设计法。试验路段的施工。用于验证试验室配方,必要时进行调整。进行冷再生施工。

4 水泥混凝土路面再生技术

水泥混凝土路面再生技术是指重新利用道路翻新重建工程中产生的旧水泥混凝土材料,其再生技术有两种类型:现场再生技术和料厂再生技术。现场再生技术。破碎或粉碎现有的废旧混凝土路面后,将其作为新路面结构中的基层或底基层骨料,掺加适量水泥和水并混合压实后形成新的路面。破裂压密和破碎压密法是现场再生的两种常用方法。前者是将混凝土路面破裂成

0.09 ~ 0.28 平方米左右的碎块,后者是将现有路面破碎成最大粒径为 152 毫米的碎石,然后分别进行压密、摊铺、罩面。料厂再生技术。将路面在现场破碎,然后装载运输到料厂,在中心料厂破碎成为用于新水泥混凝土路面的集料,既可以作为新路面结构中的稳定或非稳定基层,也可用来生产新水泥混凝土混合料。其再生及利用过程包括路面清除、集料加工、再生集料使用三个步骤。将路面用破碎机破碎成边长为 0.6 米的碎块,清除完旧路面后,集中运往料厂进行加工处理。如果旧路面上还铺有沥青罩面,应在水泥路面破碎前清除沥青罩面,分别回收再生。在料厂进行破碎处理,剔除钢筋、筛分,生产再生集料,这些再生集料可以被应用于所有普通集料能够应用的路面重建项目,利用再生集料做面层新混凝土混合料的集料在国外已经成为一项迅速普及的新技术,在未来的路面重建项目中占有很大的比例。

5 结论与展望

在我国原材料资源日益紧张、资金短缺、交通量不断增大的情况下,现场再生技术的应用意义重大。应从以下几方面进行推广和筹划:一是政

府部门在政策上支持这项技术的开发与应用,制定相关法规,禁止废弃沥青混合料和混凝土材料的随意丢弃。目前北京和上海等一些大中城市均已出台了相应的政策法规,如《废旧沥青回收管理办法》严禁施工单位对废旧沥青随意遗弃,要求运至指定的地方进行再生处理。二是大力发展开发国产的相关的粉碎设备和再生设备等筑路机械设备,使设备的运行与再生技术同步进行,相互促进。三是尽快制订相关的技术标准和规范,使再

生技术有据可循,有章可查,能够纳入正常运作的轨道。

参考文献:

- [1] 夏炜. 沥青路面再生技术概述 [DB/OL] <http://www.jtzx.net.cn/glf/jslt/jslt90.htm>. 2004 (1).
- [2] 吴楚楚. 沥青再生让公路旧衣换新装 [DB/OL] <http://technology.sxhighway.gov.cn/document>. 2003 (12).

The Regeneration Technology of Road surface in the Rebuilding and Renovating Projects of Road

ZHOU Ai-jun

(School of Traffic Yantai Normal University, Yantai Shandong 264025)

Abstract: This paper tells us that it can not only protect the environment but also economize on the construction materials, and moreover benefit waste materials disposal by adopting the regeneration technology of road surface in the rebuilding and renovating projects of road. Based on the internal and external circumstances of development and application of the regeneration technology, the significance of the regeneration technology of road surface and several kinds of daily regenerating construction technology are introduced, and then the construction technological characteristic of the on-the-spot cold regeneration technology is expounded emphatically.

Key Words: regeneration technology of road surface; on-the-spot cold regeneration

(上接 39 页)

应在穿墙螺栓(螺栓加堵头做法除外)端头迎水面侧凿除 20~30 毫米深的混凝土,截去穿墙螺栓,用膨胀砂浆封堵密实。对于较大的方形套管,管子的底部常因无法振捣而出现空洞蜂窝现象,在施工中应多加注意,其常用施工方法是:对此类套管采取在止水环两侧分别开出直径不小于振捣棒直径的洞口,便于将振捣棒插入套管下部混凝土中振捣,同时排出气体,从而保证了这部分混凝土的密实性。

4 结语

以上针对自防水混凝土结构在施工中常遇到

的原材料品质问题、施工配合比转换问题,以及细部(墙板施工缝、后浇带、预埋金属件及穿墙过管部位)施工等问题,提出了解决方案,如果从这几方面出发对自防水混凝土结构进行施工及质量监控,就能确保自防水混凝土结构的工程质量,使自防水混凝土结构达到良好的防水效果。

参考文献:

- [1] 《建筑施工手册》编写组. 建筑施工手册(第2版). 北京:中国建筑工业出版社,1999.
- [2] 李继业. 建筑施工技术. 北京:科学出版社,2001.

Discussion on Several Problems of Construction of Self-waterproof Concrete Structure

YUAN Xing-xin

(North China Institute of Science and technology, Yanjiao Beijing-East China 101601)

Abstract: It is necessary to dispose poor raw material before construction of self-waterproof concrete structure. It is advised to put forward construction plan when the code is not detail.

Key Words: self-waterproof concrete structure; raw material disposal; construction proportion design; detail construction