

# 疏浚底泥免烧裹壳骨料混凝土路面砖的性能研究

杨鹏乾, 安新茹, 彭瑜洲, 王雨, 吴燕

(天津科技大学 化工与材料学院, 天津 300457)

**摘要** 以疏浚底泥免烧裹壳骨料(WSLAs)和碎石骨料(CSAs)为粗骨料制备免烧裹壳骨料路面砖(WSLAB)和碎石骨料路面砖(CSB),对 WSLAB 和 CSB 的界面过渡区(ITZ)的微观形貌进行分析,分别铺设 50 块 WSLAB 和 CSB 至人行道上进行实际踩踏试验,并对路面砖踩踏 200 d 前后的耐候性进行对比。结果表明:WSLAs 的筒压强度仅为 CSAs 的 1/3,但 WSLAB 和 CSB 的抗压强度相近且均达到 Cc30 级实心砖的标准要求,吸水率、抗冻性符合 GB/T 21144—2007,耐磨度和防滑性符合 GB 28635—2012。与 CSAs 相比,WSLAs 的“吸放水”特性使水泥石与 WSLAs 的结合力更强,其 ITZ 水化反应更完全。通过 200 d 的观测,WSLAB 和 CSB 整体结构完整,均满足实际使用要求。

**关键词** 疏浚底泥;免烧裹壳骨料;混凝土路面砖;界面过渡区

中图分类号: TU522.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-702X(2018)07-0093-05

## Study on performance of concrete pavement brick with dredged sediment non-sintered wrap shell aggregates

YANG Pengqian, AN Xinru, PENG Yuzhou, WANG Yu, WU Yan

(College of Chemical Engineering and Materials Science, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457, China)

**Abstract** Non-sintered wrap shell aggregates pavement bricks (WSLAB) and gravel aggregate pavement bricks (CSB) are prepared by the dredged sediment unburned wrapped shell aggregates (WSLAs) and gravel aggregates (CSAs) as the coarse aggregate respectively. The micro morphology of the ITZ of WSLAB and CSB is observed. 50 pieces WSLAB and the CSB have been laid on the sidewalk for actual trample test in order to detect its weather resistance before and after 200 days. The results showed that the cylinder compressive strength of WSLAs is only one-third at CSAs but the compressive strength of the WSLAB is similar to the CSB all which reach the standard of grade Cc30 solid brick. Water absorption, frost resistance meet the GB/T 21144—2007, wear resistance and skid resistance meet the GB 28635—2012. Compared with CSAs, "water absorption properties" of WSLAs can enhance the bonding force between cement stone and WSLAB and the hydration reaction is more fully in ITZ. Through the observation of 200 days, WSLAs and the CSB overall structural integrity can satisfy the requirements of actual use.

**Key words** dredged sediment unfired aggregate; concrete pavement brick; interfacial transition zone

## 0 引言

我国每年要开采多达 100 亿 t 的砂、石材料用于建材生产,天然骨料的大量开采,造成了严重的资源枯竭和生态破坏问题<sup>[1]</sup>;天然骨料是不可再生资源,日益稀缺,我国“十三五”规划纲要鼓励推广可再生建材的使用,指出绿色建筑比

例要大幅提高。另一方面,合理处置疏浚底泥是世界范围内的一个环境问题:美国从 2011 年至今每年的疏浚量多达 240 万 m<sup>3</sup><sup>[2]</sup>;德国不来梅港每年产生的疏浚泥砂大致为 60 万 m<sup>3</sup><sup>[3]</sup>;巴西 2009 年从港口疏浚了 800 万 m<sup>3</sup> 的沉积物<sup>[4]</sup>。近些年,我国也开展大规模的疏浚清淤工作,2015 年倾倒入海洋的疏浚物达到近 1.4 亿 m<sup>3</sup><sup>[5]</sup>、珠江三角洲年疏浚量达到 8000 万 m<sup>3</sup><sup>[6]</sup>;清出的底泥量大、组分复杂、污染物含量高,若不妥善处置,不仅会占用大量土地,而且会引起二次污染。

如将疏浚底泥应用到建材中不仅解决了底泥量大难处理的问题,而且将减少建筑业对天然骨料的消耗,符合国家政策,起到变废为宝、节能减排的综合社会效益。疏浚底泥的建材化利用日益受到关注,已被看作是一种可持续发展、资源化利用的新途径。王发洲<sup>[7]</sup>、张国伟<sup>[8]</sup>、何世华<sup>[9]</sup>等分别利用东湖淤泥、上海河道底泥、海底底泥为主要原料制得陶粒, Mun<sup>[10]</sup>利用疏浚底

基金项目: 中交天津港航勘察设计院有限公司基金(1500030023);

中交天航环保工程有限公司基金(1700030003, 1700030031);

大学生创新创业训练计划基金(201710057053)

收稿日期: 2017-11-14; 修订日期: 2017-12-07

作者简介: 杨鹏乾,男,1992 年生,山西运城人,硕士研究生。通讯作者: 吴燕,教授,博士生导师,地址: 天津市经济技术开发区第十三大街 29 号, E-mail: wuyan@tust.edu.cn。