

分析建筑垃圾再生材料加工在道路工程中的应用

刘钰泽

天津市市政工程设计研究院

摘要:我国城市建设规模逐渐扩大,产生了大量建筑垃圾,对建筑垃圾再加工处理可形成再生材料,应用于建设施工中。基于此,本文先简单介绍了再生材料的加工工艺,然后分析了在道路工程中应用建筑垃圾再生材料的方法。以期能够合理应用建筑垃圾,实现资源循环利用,在支持城市建设的过程中,提高资源利用率。

关键词:建筑垃圾;再生材料;再加工工艺;道路工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.132

引言:我国交通行业快速发展,对施工材料需求量增加,近年来强调绿色化生产,将建筑垃圾制作为再生材料,应用于道路工程中,不仅改善生态环境,更促进资源循环利用。根据我国关于建筑垃圾排放量的粗略统计,至2020年底,建筑垃圾排放量将接近于40亿吨,给我国生态环境造成沉重负担。将建筑垃圾作为再生材料应用于道路施工中,能够减轻环境负担,并实现可持续发展。

一、建筑垃圾再生材料加工工艺

(1) 废弃混凝土处理:使用不同组合设备,包括传送设备、筛分设备以及破碎设备等进行混凝土再生加工,将混凝土中木块、钢筋、石膏以及玻璃等杂质清理,完成混凝土的净化。但这种工艺并不适用于混凝土和砖块混杂的垃圾中,很难将杂物清理干净。(2) 烘干筛分分级:使用填充型加热烘干装置,按照烘干、破碎、筛分等程序操作,在300℃高温下处理材料,降低材料含水量,并恢复集料活性,重新获得高强度集料^[1]。(3) 转筒式烘干碾压:鄂破机粗破强度不足320MPa的物料,使用烘干设备进一步处理,经过分离、分筛以及碾压处理,进行烘干碾压处理。(4) 分筛分类:经过对建筑垃圾的破碎、风选以及筛分,将物料破碎为小粒径、高强度的物料颗粒,将建筑垃圾中废旧钢筋、细铁丝等金属物质和塑料等材料剔除,从而获得再生材料。(5) 除尘处理:使用振筛除尘工艺,将建筑垃圾中泥土清除干净。同时利用喷淋除尘系统控制扬尘。若集料对于洁净度有较高要求,需要筛分后再次冲洗,以提高材料的纯净度。

二、建筑垃圾再生材料加工在道路工程中的应用

(一) 基层施工

在选择再生材料时,需要优先选择具有良好级配的材料,对钢筋、塑料和木屑等含量严格控制,同时考虑到混凝土块含量对建筑垃圾产生的影响,控制材料的压碎值。密切观察再生材料中针片状材料的含量,从而保证公路使用阶段的功能,提高行车安全性。根据我国道路施工技术规则,要求基层集料粒径最大值不超过31.5mm,底基层粒径最大值不能超过37.5mm。在基层施工中应用再生材料,首先要尽量减少杂质,将杂物含量控制在0.1%之内。基层施工对于碎石和砾石压碎值有一定要求。一般情况下二级及以下公路压碎值 $\leq 35\%$,一级公路和高速公路压碎值 $\leq 26\%$ 。若再生材料满足上述要求,即可在道路基层施工中应用。为确认基层材料的配合比,可进行击实试验确定。根据资料显示,在水泥含量相同时,随着再生混合料含量的增加,基层抗压强度在不断减小。但振动成型混合料强度高于静压成型混合料。相反地,在同等再生材料含量下,随着

水泥含量的增加,基层抗压强度也不断增加。且振动成型混合料强度高于静压成型混合料。可见可选择振动成型混合料,提高材料抗压强度。确定再生材料的含量,还需要进行压碎值试验,确定掺量范围,初步选择水泥剂量,对五种混合料进行强度试验,确定抗压强度满足掺量范围。

(二) 性能分析

在混合料构成相同时,随着龄期增加抗压强度增加,未水化水泥颗粒逐渐水化后,和集料充分结合,从而提高材料的强度。在级配相同情况下,增加水泥含量增加,材料强度随之增加。水泥材料回弹模量受到材料模量、反应生成物模量以及结构等因素影响。混合料随着胶结料形成逐渐提高强度,让材料整体结构得到加强。由于再生材料压碎值较大,强度低,若采取科学合理的压碎值,可提高再生强度值^[2]。增加再生材料含量,混合料抗冻性能会出现降低,由于再生材料孔隙多,造成混合料孔隙多,吸水率也就增加,造成抗冻性能降低。由于再生材料表面存在水泥砂浆,提高了细集料含量,受到动力压力细集料增多,冲刷损失增大,可见再生材料含量越多,抗冲刷能力越弱。按照公路集料相关要求,对再生材料进行改性优化,将材料压碎值提高至23.8%以上,并于施工期间严格控制含水量等指标,保证材料满足质量要求。

(三) 施工工艺

先拌和混合料,先对再生材料洒水闷料,使用装载机充分翻拌后,保证再生材料饱水,拌合前对集料含水率进行检查,计算出施工加水量。通过对比碾压方案,给再生材料碾压设定碾压方案。初压使用双钢轮压路机,控制速度为1.5~1.7km/h,采取前静后振方式碾压,重复碾压2遍。复压使用单钢轮压路机,控制速度为1.8~2.2km/h,按照1遍弱振、4遍强振、1遍弱振的方法碾压,碾压6遍。终压使用胶轮压路机,控制碾压速度为1.5~1.7km/h,静压2遍。施工期间严格实施质量检查,在加工厂取样再生材料,每1000m²检测一次。跟踪施工过程中,进行质量检查。每班组检查一次级配,要求现场取样,使用4.75mm筛孔,余量小于3%。注意进行集料压碎值的观察,随时进行取样检查。拌和材料、碾压施工以及碾压前进行材料含水率的检查,含水率误差控制在1%。使用核子密度仪进行压实度检查,每个作业段进行检查,要求基层压实度达到98%以上。养生期间钻芯取样,检查材料的完整性,是否存在松散问题。

结论

综上所述,将建筑垃圾作为再生资源,经过加工处理后制作为再生材料,应用于道路工程中,能够满足道路工程的施工需要,并减轻建筑垃圾造成的环境污染。重复利用施工材料可保护生态环境,践行可持续发展,降低道路施工成本,具有较高的社会效益。因此可将再生材料进一步推广应用,创造更高社会价值。

参考文献

- [1] 颜凡,金强,王文君,于纵达,等.钢渣协同建筑再生骨料制备透水材料[J].中国建材科技,2020,29(05):46-48.
- [2] 邓立贤,钱雕,刘康宁.基于建筑垃圾综合处置的生态型超高性能混凝土设计研究[J].节能,2020,39(10):9-12.