

# 浅析建筑废料填筑公路路基施工技术

王永建 王杰

湖北省清江路桥建筑有限公司

**摘要:**随着我国工业化、城镇化进程的加速,建筑业也同时快速发展,相伴而产生的建筑废料日益增多,按传统弃置严重污染环境且增加环保成本。同时建筑业快速发展、土地保护及环保严格管控导致产能削减,砂石、碴土等建筑材料严重短缺。为解决建筑业的可持续发展与砂石碴土等材料短缺的矛盾,而将建筑废料作为路基填料,既回收了建筑废料,减小了建筑废料对环境的污染,还节约了环保处理和公路建造成本,具有较好的经济、环保、社会效益,对于我国经济建设发展具有重要意义。

**关键词:**建筑废料;填筑路基;施工技术

## 一、前言

为保证路基路面结构的稳定性,要求路基处于干燥或中湿状态,一般采用较高路基方案;平原地区路基工程常遇到沟塘、软土等情况,清淤后需进行回填处理;路基施工大量消耗不可再生土地资源,路基取土不仅破坏了耕地、水系、沿线环境及景观,并形成了新的环境稳定问题。城镇建设产生的大量建筑废料急需环保、高效率、低成本处理,将建筑废料等废料作为路基填料,不仅可以解决以上存在的问题,还为建筑废料利用开辟了新的途径。

本文以湖北省351国道监利县柘木乡段改扩建工程项目(为一级公路)为依托,开展建筑废料用于路基填筑的专项研究,不仅技术上具有针对性、可行性和安全性,且该技术的工程实践与应用,将在工程造价、环境保护、资源利用与节约、经济社会健康发展等方面的意义重大,符合我国节能环保的国情与经济建设方针政策。

## 二、建筑废料加工处理

本文论述的建筑废料主要为砖混、框架结构等建筑拆除物,其基本构成主要是砖石、砂浆、碴土、和混凝土碎块等,经取样分析,其中砖石材料占70%左右,土占30%左右。先对建筑废料进行初选,堆放,去除较大钢筋,人工挑出可回收砖、钢筋等。采用振动式给料机可以去除碴土,调整给料辊的间隙可控制含水量的多少,以清除干净为原则,后用颚式破碎机将建筑废料破碎成大小不一的块体,最后采用振动式电动筛和钢丝编织筛对破碎后的废料块体进行筛分。然后运至方便利用而又不影响施工的区域分类堆放,不能使用的建筑废料混合体则合理处理利用。

通过对建筑废料加工和筛分的再生混合料规格有4种:0~3cm、3~6cm、6~8cm以及0~8cm的混合料,加工的4种不同规格的再生混合料分别应用在本项目的不同结构和层位中。具体应用如下:

- 1、0~3cm再生材料:用作路床填料;
- 2、3~6cm再生材料:用作路床填料;
- 3、0~8cm再生材料:用作路堤填料;
- 4、6~8cm再生材料:用作填筑施工便道。

通过对以上4种规格混合料的筛分结果可以看出,加工的0~8cm混合料中大于4.75mm粒径的粗料比例为94.6%,不满足填料级配分类表的规定。因此将现有混合料掺配小于4.75mm粒径的细料后进行拌和,使得拌和后的混合料中粗料所占混合料的比例满足40%~60%范围。另外,如果0~8cm再生混合料不掺配小于4.75mm粒径的细料,通过增加冲击式压路机的吨位和碾压遍数来实现建筑废料再生材料粗料的碎化和细化,使得有足够比例的细料来填充混合料粗料间的孔隙。

## 三、施工工艺

### (一) 施工准备

对路基基底范围内进行清表,清除原地面表层植被,挖除树根及杂草,一般清表厚度30cm,并将挖除的表层土集中堆放。原地面的坑、洞、穴等,应在清除沉积物后,用合格填料分层回

填、分层压实至合格。地基表层碾压处理压实度控制标准为:二级及以上公路应不小于90%;三、四级公路应不小于85%。泉眼或露头地下水,应按设计要求采取有效导排措施,将地下水引离出路基以外排泄。地基为耕地、松散土质、水稻田、湖塘、软土、过湿土等时,按设计要求进行处理。

### (二) 填料运输

建筑废料装运前,应采用挖掘机对混合料进行拌合,尽量使填料混合均匀,避免大粒径填料集中装运。运输车辆数量、运输能力应能满足填筑段面摊铺需要,保证施工连续不中断。运输时安排好填料的运输线路,专人指挥。

### (三) 摊铺整平

采用建筑废料代替一般路基填料,松铺厚度是压实效果控制的重要参数,一般小于40cm。松铺厚度应考虑压路机性能、有效加固深度、填料粒径、填料性质,在确保填筑质量、技术合理的前提下,也应符合节约造价和缩短施工周期等方面的要求。按松铺厚度和运输车的容积计算每车填料的摊铺面积,现场画出方格,将填料均匀卸在划定的方格内,并按计算松铺厚度测定标高控制点。应控制混合料含水率接近最佳含水率。

卸料后立即采用推土机进行初平,由于混合料粒径分布范围较广,为了防止混合料出现离析现象,现场应采用渐进式摊铺的施工方法,即将建筑废料卸在已经局部初平的填料面上,第2车料卸在第1车料推平的末端,压住第1车料未推完处。然后利用推土机将混合料继续往前推移摊铺,在推移摊铺过程中将底层离析的部分自动用细料填充,以达到密实目的,防止发生大粒径的填料聚集出现离析现象。

### (四) 路基碾压

建筑废料路基施工过程中必须高度重视压实工艺。只有对路基压实施工进行严格的控制,提供足够的压实功,才能将砖块破碎,使粒径变小、颗粒重新排列、填充孔隙、减少孔隙比。从而提高路基的整体强度与变形稳定性。

采用20吨振动压路机,按照“先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠”的原则进行压实作业,压路机最快速度不宜超过4Km/h。碾压从路基边缘向中间进行,压实路线纵向互相平行,反复碾压,横向接头重叠0.4~0.5m,前后相邻两区段间纵向重叠2.0~5.0m。下路堤一般碾压遍数先静压1遍,再振动压实4遍,最后静压收光1遍。

为增强路基压实度,采取增强补压措施,每填高2m进行冲击碾压一次,采用30KJ三角形冲击式压路机进行,遍数不少于20遍,直至路床顶面。

### (五) 质量检测

建筑废料填筑路基的压实效果的检测手段可以采用灌砂法、沉降差法。对于细粒土采用灌砂法检测,压实度应符合规范要求;对于粗粒料采用沉降差法检测,前后两遍压实沉降差平均值 $\leq 5\text{mm}$ ,标准差 $\leq 3\text{mm}$ ;路基压实面应无明显轮迹,表面平整、坚实。

## 四、结束语

本文以湖北省351国道监利县柘木乡段改扩建工程为依托,开展建筑废料用于路基填筑的专项研究,并将研究成果用于本项目施工实践,本项目路基施工质量均满足规范要求。该技术具有可行性和安全性,有着广泛和长远的推广应用前景。

## 参考文献

- [1] 王罗春,赵由才.建筑垃圾处理与资源化[M].北京:化学工业出版社,2011.
- [2] 杜庆宏.建筑垃圾应用于高速公路路基中的施工要点[J].山西建筑,2018(16):104~106.