



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102444116 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110336012. 8

(22) 申请日 2011. 10. 31

(71) 申请人 山东鸿泰建设集团有限公司

地址 262700 山东省潍坊市寿光市正阳路
28 号

(72) 发明人 王亦德 吴俊喜 吴鹏

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 李江

(51) Int. Cl.

E02D 5/34 (2006. 01)

E02D 5/38 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

一种建筑垃圾再生骨料素砼桩及其地基处理
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种建筑垃圾再生骨料素砼桩
及其地基的处理方法,主要由水泥、建筑垃圾粗骨
料和建筑垃圾细骨料制备而成;制备方法包括粉
碎、筛分、混合和钻孔成桩等工艺步骤;本发明的
优点在于:解决了大部分建筑垃圾不能被充分利
用的问题,能够广泛地应用于铁路、公路和房屋等
建筑工程中,采用本发明方法后的建筑物地基承
载力高、变形小,并且处理造价低,节省了成本,提
高了废物的有效利用率,实现了经济效益。

1. 一种建筑垃圾再生骨料素砼桩，其特征在于，主要由以下原料制备而成：
水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料；
所述的建筑垃圾粗骨料为粒径在 5~40 毫米的建筑垃圾，所述的建筑垃圾细骨料为粒径在 2~5 毫米的建筑垃圾；
所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为 1：3~5：1.5~3；
所述建筑垃圾再生骨料素砼桩的抗压强度为 5~15MPa。
2. 根据权利要求 1 所述的建筑垃圾再生骨料素砼桩，其特征在于：所述建筑垃圾再生骨料素砼桩的原料还包括稳定剂羟甲基纤维素钠。
3. 根据权利要求 2 所述的建筑垃圾再生骨料素砼桩，其特征在于：所述稳定剂羟甲基纤维素钠的添加量为建筑垃圾再生骨料素砼桩原料总重量的 0.2~0.3%。
4. 一种如权利要求 1 所述的建筑垃圾再生骨料素砼桩的地基处理方法，其特征在于，包括以下步骤：
 - (1) 将拆除的建筑物垃圾包括砖、瓦、石、砼的块料进行粉碎、筛分，得到粒径在 5~40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2~5 毫米的建筑垃圾细骨料；
 - (2) 将上述步骤(1)得到的粒径在 5~40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2~5 毫米的建筑垃圾细骨料，加入水泥；所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为 1：2~5：1~3；
 - (3) 钻孔成桩：所述成桩的方法为钻孔灌注成桩、钻孔管内泵压灌注成桩或振动沉管灌注成桩中的一种，其中：
 - 3.1 所述钻孔灌注成桩，包括以下操作：
 - 3.1.1 钻孔：按照建筑设计的要求，通过螺旋钻进行钻孔；施工桩顶标高高出设计桩顶标高 0.5~1 米；桩孔垂直度偏差小于 1%；
 - 3.1.2 提钻：钻孔达到建筑设计要求的深度后提钻，提钻速度要均匀缓慢，得到桩孔；
 - 3.1.3 孔内灌注成桩：将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料灌注到桩孔；铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法，夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于 0.9；得到抗压强度在 5~15MPa 的再生骨料素砼桩；
 - 3.2 所述钻孔管内泵压灌注成桩，包括以下操作：
 - 3.2.1 钻孔：按照建筑设计的要求，通过螺旋钻进行钻孔；桩孔坍落度为 160~200 毫米；施工桩顶标高高出设计桩顶标高 0.5~1 米；桩孔垂直度偏差小于 1%；
 - 3.2.2 钻杆内泵压灌注并提钻成桩：在钻至设计深度后，立刻进行提拔钻杆，通过泵将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料送入桩孔，送料量与拔管的速度相配合；铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法，夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于 0.9；得到抗压强度在 5~15MPa 的再生骨料素砼桩；
 - 3.3 所述振动沉管灌注成桩，包括以下操作：
 - 3.3.1 沉管：按照建筑设计的要求，通过振动沉管的方式进行桩孔；桩孔坍落度为 30~50 毫米；施工桩顶标高高出设计桩顶标高 0.5~1 米；桩孔垂直度偏差小于 1%；
 - 3.3.2 管内灌注：将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料通过沉管送入桩孔；
 - 3.3.3 拔管成桩：拔管速度匀速，控制在 1.2~1.5m/min；铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法，夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于 0.9；成桩后桩顶浮浆厚度小于 200 毫米；

得到抗压强度在 5-15MPa 的再生骨料素砼桩。

一种建筑垃圾再生骨料素砼桩及其地基处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑地基，具体地说是一种建筑垃圾再生骨料素砼桩及其地基处理方法，属于建筑地基领域。

背景技术

[0002] 随着国民经济的提高和工业化的发展，原有建筑因在功能、年限及合理利用土地资料等方面的问题，每年都有很多建筑需要拆除重建，产生的建筑垃圾将会越来越多。目前我国建筑垃圾的数量已占到城市垃圾的 40% 左右，建筑垃圾产生的污染相当于汽车排放尾气的两倍。建筑垃圾带来的危害已经得到了各界的充分重视。然而建筑物所产生的建筑垃圾因各种类的成分及含量的不同，因而需要根据其性能来区分利用。目前城市建筑拆除垃圾一般多为砖混结构，所产生的垃圾近 80% 为砌墙形成的碎砖和砂浆，近 10% 的砼块体。

[0003] 目前，建筑垃圾再利用主要是用其中的砼做成再生骨料，生产砼砖和用于路基、基础垫层和非结构件等抗压强度不高的部位，因而用量小，使用范围窄。生产的再生骨料基本上是用建筑垃圾中的砼经破碎筛分清洗后制成的，但大量砼块和砂浆仍未得到利用，主要是因为砖体的强度低，做出的再生砼骨料很难达到要求的设计强度，所以很大部分的建筑垃圾不能够被利用。

[0004] 低强度素砼桩地基处理技术广泛应用于铁路、公路和房屋等建筑工程中，应用该技术处理后的建筑物地基承载力高、变形小，并且处理造价低，因而被广泛应用。低强度素砼桩和水泥土桩在处理地基中，由于桩与土的共同作用，其桩身受力小，所以对桩身要求的砼的抗压强度低。素砼抗压强度一般在 5~15MPa，且用量大，如高速公路、铁路等为了减少路的变形，均满堂布置，桩直径在 500 毫米左右，用量大、强度要求低。原生砼粗细骨料石子和沙子都是从山上或河床中采掘来的，用在强度要求不高的地基处理桩体中无疑是一种浪费。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，本发明设计了一种建筑垃圾再生骨料素砼桩及其地基处理方法，该方法通过对建筑物垃圾进行粉碎、筛分，然后制成再生骨料素砼桩，最后进行钻孔成桩，采用该方法后的建筑物地基承载力与使用原生料的效果相同，变形小，并且处理造价低，节省了成本，提高了废物的有效利用率，实现了经济效益。

[0006] 本发明的技术方案为：

一种建筑垃圾再生骨料素砼桩，主要由以下原料制备而成：

水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料；

所述的建筑垃圾粗骨料为粒径在 5~40 毫米的建筑垃圾，所述的建筑垃圾细骨料为粒径在 2~5 毫米的建筑垃圾；

所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为 1：3~5：1.5~3；

所述建筑垃圾再生骨料素砼桩的抗压强度为 5~15MPa。

[0007] 另外,经研究发现,在上述的建筑垃圾再生骨料素砼桩原料中加入总重量0.2-0.3%的稳定剂羟甲基纤维素钠,能够使其流动性显著增大,能够有效抑制桩料流动度或稠度的经时变化,改善泌水离析现象,解决因设计强度低、水泥用量少而引起的和易性和保水性差的问题,经测试其减水率达10-20%,坍落度在2小时内损失不超过1厘米,因而能够满足不同季节温度条件的施工要求。

[0008] 一种建筑垃圾再生骨料素砼桩的地基处理方法,包括以下步骤:

(1) 将拆除的建筑物垃圾包括砖、瓦、石、砼的块料进行粉碎、筛分,得到粒径在5~40毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在2~5毫米的建筑垃圾细骨料;

(2) 将上述步骤(1)得到的粒径在5~40毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在2~5毫米的建筑垃圾细骨料,加入水泥,配制成抗压强度在5-15MPa的再生骨料素砼桩;所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为1:2~5:1~3;

(3) 钻孔成桩:所述成桩的方法为钻孔灌注成桩、钻孔管内泵压灌注成桩或振动沉管灌注成桩中的一种,其中:

3.1 地下水位以上的粘性土、粉土、素填土、中等密实以上的沙土即无地下水采用钻孔灌注成桩,包括以下操作:

3.1.1 钻孔:按照建筑设计的要求,通过螺旋钻进行钻孔;施工桩顶标高高出设计桩顶标高0.5-1米;桩孔垂直度偏差小于1%;

3.1.2 提钻:钻孔达到建筑设计要求的深度后提钻,提钻速度要均匀缓慢,得到桩孔;

3.1.3 孔内灌注成桩:将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料灌注到桩孔;铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法,夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于0.9;

3.2 粘性土、粉土和沙土即有地下水采用钻孔管内泵压灌注成桩,包括以下操作:

3.2.1 钻孔:按照建筑设计的要求,通过螺旋钻进行钻孔;桩孔坍落度为160-200毫米;施工桩顶标高高出设计桩顶标高0.5-1米;桩孔垂直度偏差小于1%;

3.2.2 钻杆内泵压灌注并提钻成桩:在钻至设计深度后,立刻进行提拔钻杆,通过泵将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料送入桩孔,送料量与拔管的速度相配合;铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法,夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于0.9;

3.3 粉土、粘性土即有地下水采用振动沉管灌注成桩,包括以下操作:

3.3.1 沉管:按照建筑设计的要求,通过振动沉管的方式进行桩孔;桩孔坍落度为30-50毫米;施工桩顶标高高出设计桩顶标高0.5-1米;桩孔垂直度偏差小于1%;

3.3.2 管内灌注:将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料通过沉管送入桩孔;

3.3.3 拔管成桩:拔管速度匀速,控制在1.2-1.5m/min;铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法,夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于0.9;成桩后桩顶浮浆厚度小于200毫米。

[0009] 拆除的砖混结构建筑垃圾原始强度一般在7.5 MPa以上,经过破碎和筛分后根据不同的粒径,用做再生砼的粗骨料和细骨料,制成低强度砼用于地基处理,完全能够满足设计的强度要求;筛分后剩余的细粉加入水泥做成夯实水泥桩,用于要求经处理后承载力较低建筑也能满足设计的要求,水泥中氧化钙与硅性材料结合发生反应,可提供水泥的桩身强度,桩身质量优异水泥跟土的配合,同时节约水泥。

[0010] 采用该方法后的建筑物地基承载力能够达到与原生料相同的建筑强度,变形小,并且处理造价低,替代了原生料,节省了成本,每立方砼造价比使用原生料节约15-25%,且

提高了废物的有效利用率,实现了经济效益。

[0011] 本发明的优点在于:解决了大部分建筑垃圾不能被充分利用的问题,能够广泛地应用于铁路、公路和房屋等建筑工程中,采用本发明方法后的建筑物地基承载力高、变形小,并且处理造价低,节省了成本,提高了废物的有效利用率,实现了经济效益。

具体实施方式

[0012] 以下对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0013] 实施例 1

一种建筑垃圾再生骨料素砼桩,包括水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料,混合重量比为 1 : 3 : 1.5;所述的建筑垃圾粗骨料为粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾,所述的建筑垃圾细骨料为粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾,所述建筑垃圾再生骨料素砼桩的抗压强度为 15MPa。

[0014] 一种建筑垃圾再生骨料素砼桩的地基处理方法,包括以下步骤:

(1) 将拆除的建筑物垃圾包括砖、瓦、石、砼的块料进行粉碎、筛分,得到粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾细骨料;

(2) 将上述步骤(1)得到的粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾细骨料,加入水泥;所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为 1 : 3 : 1.5;

(3) 钻孔成桩

地下水位以上的粘性土、粉土、素填土、中等密实以上的沙土采用钻孔灌注成桩,包括以下操作:

3.1 钻孔:按照建筑设计的要求,通过螺旋钻进行钻孔;施工桩顶标高高出设计桩顶标高 0.5~1 米;桩孔垂直度偏差小于 1%;

3.2 提钻:钻孔达到建筑设计要求的深度后提钻,提钻速度要均匀缓慢,得到桩孔;

3.3 孔内灌注成桩:将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料灌注到桩孔;铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法,夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于 0.9,得到抗压强度在 15MPa 的再生骨料素砼桩。

[0015] 结果分析:

采用该方法后的建筑物地基承载力能够达到与原生料相同的建筑强度,变形小,并且处理造价低,每立方砼桩使用原生料 1.5 立方,使用本发明的建筑垃圾再生骨料素砼桩可以节省 1.5 立方的原生料,节省成本 18%,提高了废物的有效利用率,实现了经济效益。

[0016] 实施例 2

一种建筑垃圾再生骨料素砼桩,包括水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料,混合重量比为 1 : 4 : 2,同时加入稳定剂羟甲基纤维素钠为总重量的 0.2%;所述的建筑垃圾粗骨料为粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾,所述的建筑垃圾细骨料为粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾,所述建筑垃圾再生骨料素砼桩的抗压强度为 10MPa。

[0017] 一种建筑垃圾再生骨料素砼桩的地基处理方法,包括以下步骤:

(1) 将拆除的建筑物垃圾包括砖、瓦、石、砼的块料进行粉碎、筛分,得到粒径在 5 ~ 40

毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾细骨料；

(2) 将上述步骤(1)得到的粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾细骨料，加入水泥；所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为 1 : 4 : 2，同时加入稳定剂羟甲基纤维素钠为总重量的 0.2%；

(3) 钻孔成桩

粘性土、粉土和沙土采用钻孔管内泵压灌注成桩，包括以下操作：

3.1 钻孔：按照建筑设计的要求，通过螺旋钻进行钻孔；混凝土坍落度为 160~200 毫米；施工桩顶标高高出设计桩顶标高 0.5~1 米；桩孔垂直度偏差小于 1%；

3.2 钻杆内泵压灌注并提钻成桩：在钻至设计深度后，立刻进行提拔钻杆，通过泵将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料送入桩孔，送料量与拔管的速度相配合；铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法，夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于 0.9，得到抗压强度在 10MPa 的再生骨料素砼桩；

结果分析：

采用该方法后的建筑物地基承载力能够达到与原生料相同的建筑强度，变形小，减水率达 19%，坍落度在 2 小时内损失不超过 1 厘米，并且处理造价低，每立方砼桩使用原生料 1.5 立方，使用本发明的建筑垃圾再生骨料素砼桩可以节省 1.5 立方的原生料，节省成本 20%，提高了废物的有效利用率，实现了经济效益。

[0018] 实施例 3

一种建筑垃圾再生骨料素砼桩，包括水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料，混合重量比为 1 : 5 : 3，稳定剂羟甲基纤维素钠为总重量的 0.3%；所述的建筑垃圾粗骨料为粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾，所述的建筑垃圾细骨料为粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾，所述建筑垃圾再生骨料素砼桩的抗压强度为 6MPa。

[0019] 一种建筑垃圾再生骨料素砼桩的地基处理方法，包括以下步骤：

(1) 将拆除的建筑物垃圾包括砖、瓦、石、砼的块料进行粉碎、筛分，得到粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾细骨料；

(2) 将上述步骤(1)得到的粒径在 5 ~ 40 毫米的建筑垃圾粗骨料和粒径在 2 ~ 5 毫米的建筑垃圾细骨料，加入水泥；所述水泥、建筑垃圾粗骨料和建筑垃圾细骨料的混合重量比为 1 : 5 : 3，同时加入稳定剂羟甲基纤维素钠为总重量的 0.3%；

(3) 钻孔成桩

粉土、粘性土即素填土采用振动沉管灌注成桩，包括以下操作：

3.1 沉管：按照建筑设计的要求，通过振动沉管的方式进行桩孔；桩孔坍落度为 30~50 毫米；施工桩顶标高高出设计桩顶标高 0.5~1 米；桩孔垂直度偏差小于 1%；

3.2 管内灌注：将上述步骤(2)得到的再生骨料素砼桩的原料通过沉管送入桩孔；

3.3 拔管成桩：拔管速度匀速，控制在 1.2~1.5m/min；铺设褥垫层采用静力压实法或夯实法，夯实后褥垫层厚度与虚铺层厚度比小于 0.9；成桩后桩顶浮浆厚度小于 200 毫米，得到抗压强度在 6MPa 的再生骨料素砼桩。

[0020] 结果分析：

采用该方法后的建筑物地基承载力能够达到与原生料相同的建筑强度，变形小，减水率达 16%，坍落度在 2 小时内损失不超过 1 厘米，并且处理造价低，每立方砼桩使用原生料

1.5 立方, 使用本发明的建筑垃圾再生骨料素砼桩可以节省 1.5 立方的原生料, 节省成本 25%, 提高了废物的有效利用率, 实现了经济效益。

[0021] 除非另有说明, 本发明中所采用的百分数均为重量百分数。

[0022] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 对于本领域的技术人员来说, 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。