



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105298020 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510846626. 9

(22) 申请日 2015. 11. 26

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 吴波 彭程纬

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 罗观祥

(51) Int. Cl.

E04C 3/34(2006. 01)

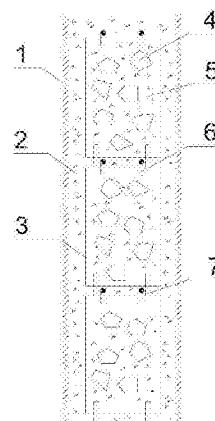
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱及其制备方法,包括钢管、在钢管内部轴向依次放置的多根相互间隔的再生混合混凝土节段,以及填充在钢管与各再生混合混凝土节段之间空隙内的后浇的新混凝土;在每根再生混合混凝土节段内,分别预埋有伸出其顶部的吊装弯钩和伸出其底部的短钢筋;再生混合混凝土节段由废旧混凝土块体和混凝土浇筑而成;在各相邻的再生混合混凝土节段之间形成用于浇筑后浇的新混凝土的预留空隙。本发明采用预制的再生混合混凝土节段,将再生混合混凝土的施工流程单独提前完成,从而避免了现场施工时因再生混合混凝土施工步骤较多而影响整个施工进度问题,对促进再生混合混凝土柱的工程应用具有重要意义。



1. 一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于包括钢管(1)、在钢管(1)的内部轴向依次放置的多根相互间隔的再生混合混凝土节段(3),以及填充在钢管(1)与各再生混合混凝土节段(3)之间空隙内后浇的新混凝土(2);在每根再生混合混凝土节段(3)内,分别预埋有伸出其顶部的吊装弯钩(6)和伸出其底部的短钢筋(7)。

2. 根据权利要求1所述的半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于:所述再生混合混凝土节段(3)由废旧混凝土块体(4)和混凝土(5)浇筑而成;所述短钢筋(7)的端部均与其相邻的再生混合混凝土节段(3)的顶部相抵,使各相邻的再生混合混凝土节段(3)之间形成用于浇筑后浇的新混凝土(2)的预留空隙。

3. 根据权利要求2所述的半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于:所述废旧混凝土块体(4)为旧有建筑物、构筑物、道路、桥梁或堤坝拆除并去除保护层和全部或部分钢筋之后的尺寸不小于100mm的废旧混凝土块体。

4. 根据权利要求1、2或3所述的半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于:所述后浇的新混凝土(2)和混凝土(5)为天然骨料混凝土或再生骨料混凝土,且抗压强度不小于30MPa。

5. 根据权利要求2所述的半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于:所述废旧混凝土块体(4)与混凝土(5)的质量比为1:4~1:1;所述再生混合混凝土节段(3)单根高度不小于800mm。

6. 根据权利要求4所述的半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于:所述吊装弯钩(6)的外露高度小于60mm。

7. 根据权利要求4所述的半预制圆钢管再生混合混凝土柱,其特征在于:所述短钢筋(7)的数量为4根,各短钢筋(7)的直径相同且不小于20mm,每根短钢筋(7)的外露部分长度为60mm~100mm。

8. 权利要求1至7中任一项所述半预制圆钢管再生混合混凝土柱的制备方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 预制再生混合混凝土节段(3)时,以再生混合混凝土节段(3)的横躺方式制好成型模板,并分别预埋好四根短钢筋(7)和吊装弯钩(6),提前将废旧混凝土块体(4)充分浇水湿润;浇筑时,采用在成型模板内一次性投放表面湿润的废旧混凝土块体(4)然后再浇筑混凝土(5)充分振捣,待其凝固后得到预制再生混合混凝土节段(3);

(2) 将预制好的再生混合混凝土节段(3)运输至施工现场,并对其充分浇水湿润,采用吊机通过吊装弯钩(6)将表面湿润的再生混合混凝土节段(3)依次吊入事先已安装好的钢管(1)内部,并使各再生混合混凝土节段(3)沿轴向对齐,然后沿着再生混合混凝土节段(3)的侧面与钢管(1)内壁之间的空隙灌入后浇的新混凝土(2)并插入振动棒充分振捣,直至整个钢管(1)内部的空间被灌满,待其凝固后得到半预制圆钢管再生混合混凝土柱。

一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废旧混凝土循环利用和钢管混凝土柱构件,尤其涉及一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱及其制备方法。

背景技术

[0002] 圆钢管混凝土柱是一种非常合理的组合构件,具有承载能力高、刚度大、延性好、抗震性能优等特点,在土木建筑领域被广泛使用。随着城市化进程的加快,我国建筑产业正逐步朝着建筑工业化方向迈进,其特点之一就是大力发展预制构件,以实现构件精度和质量提高、人力消耗降低、施工速度加快等目的。若对圆钢管混凝土柱采取整体预制的做法,因柱子自重很大,不便于运输和吊装;若对圆钢管混凝土柱采取分段预制然后现场拼接组装的做法,则因拼缝较多且各分段混凝土之间缺乏有效连接,柱子整体性降低同时潜在缺陷部位增加。

[0003] 由于天然砂、石的开采破坏环境且储量日渐减少,废旧混凝土作为一种宝贵的“特殊资源”,其循环再生利用已越来越引起国内外广泛关注。与再生粗骨料和再生细骨料相比,采用尺度更大的(废旧)混凝土块体能大大简化废旧混凝土的循环利用过程。但是,当废旧混凝土块体应用于圆钢管混凝土柱时,由于施工现场的钢管处于竖直状态且高度较大,为保证废旧混凝土块体与新混凝土之间的混合浇筑质量,必须采用新混凝土和废旧混凝土块体多次交替投放并充分振捣的做法,不仅要花费大量人力用于废旧混凝土块体的间断性投放,而且大大拖慢了现场施工进度。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种结构简单,运输、施工方便快捷的半预制圆钢管再生混合混凝土柱及其制备方法,其具有承载能力高、刚度大、延性好、抗震性能优等特点。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱,包括钢管 1、在钢管 1 的内部轴向依次放置的多根相互间隔的再生混合混凝土节段 3,以及填充在钢管 1 与各再生混合混凝土节段 3 之间空隙内的后浇的新混凝土 2;在每根再生混合混凝土节段 3 内,分别预埋有伸出其顶部的吊装弯钩 6 和伸出其底部的短钢筋 7。

[0007] 所述再生混合混凝土节段 3 由废旧混凝土块体 4 和混凝土 5 浇筑而成;所述短钢筋 7 的端部均与其相邻的再生混合混凝土节段 3 的顶部相抵,使各相邻的再生混合混凝土节段 3 之间形成用于浇筑后浇的新混凝土 2 的预留空隙。

[0008] 所述废旧混凝土块体 4 为旧有建筑物、构筑物、道路、桥梁或堤坝拆除并去除保护层和全部或部分钢筋之后的尺寸不小于 100mm 的废旧混凝土块体。

[0009] 所述后浇的新混凝土 2 和混凝土 5 为天然骨料混凝土或再生骨料混凝土,且抗压强度不小于 30MPa。

[0010] 所述废旧混凝土块体 4 与混凝土 5 的质量比为 1:4 ~ 1:1 ;所述再生混合混凝土节段 3 单根高度不小于 800mm。

[0011] 所述短钢筋 7 的数量为 4 根,各短钢筋 7 的直径相同且不小于 20mm,每根短钢筋 7 的外露部分长度为 60mm ~ 100mm。

[0012] 上述半预制圆钢管再生混合混凝土柱的制备方法如下:

[0013] (1) 预制再生混合混凝土节段 3 时,以再生混合混凝土节段 3 的横躺方式制好成型模板,并分别预埋好四根短钢筋 7 和吊装弯钩 6,提前将废旧混凝土块体 4 充分浇水湿润;浇筑时,采用在成型模板内一次性投放表面湿润的废旧混凝土块体 4 然后再浇筑混凝土 5 充分振捣,待其凝固后得到预制再生混合混凝土节段 3;

[0014] (2) 将预制好的再生混合混凝土节段 3 运输至施工现场,并对其充分浇水湿润,采用吊机通过吊装弯钩 6 将表面湿润的再生混合混凝土节段 3 依次吊入事先已安装好的钢管 1 内部,并使各再生混合混凝土节段 3 沿轴向对齐,然后沿着再生混合混凝土节段 3 的侧面与钢管 1 内壁之间的空隙灌入后浇的新混凝土 2 并插入振动棒充分振捣,直至整个钢管 1 内部的空间被灌满,待其凝固后得到半预制圆钢管再生混合混凝土柱。

[0015] 本发明相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0016] 本发明对钢管混凝土柱采取半预制的做法,即将圆钢管内部的混凝土分为预制和后浇两部分:预制部分为多根再生混合混凝土节段,其相邻之间以短钢筋隔开,各再生混合混凝土节段的侧面与圆钢管内壁之间留有足够插入振动棒的空间;后浇部分为现场施工时充填于节段侧面与圆钢管内壁之间,以及相邻再生混合混凝土节段之间的后浇新混凝土。由于每根再生混合混凝土节段高度有限,使得堆叠、运输、吊装较为方便,同时由于后浇新混凝土可以很好地填充再生混合混凝土节段侧面与圆钢管内壁之间的空隙,以及各再生混合混凝土节段之间的空隙,使得柱子的整体性得以保障。

[0017] 本发明对圆钢管内部的再生混合混凝土采取分段预制的做法,由于每根再生混合混凝土节段预制时采用横躺方式支模,这样就只需在成型模板内一次性投放废旧混凝土块体然后再浇筑新混凝土并充分振捣即可,浇筑速度明显加快。再生混合混凝土节段的提前预制,不仅可更好地保证节段的施工质量、更有效地提高废旧混凝土块体的取代率,而且还使施工现场避免了再生混合混凝土的浇筑问题,现场施工效率明显提升,符合建筑工业化的发展方向。

[0018] 综上所述,现有技术存在圆钢管混凝土柱的常规预制做法不便于运输吊装以及柱子整体性降低等问题,同时大尺度废旧混凝土块体在圆钢管内部的间断性投放存在人力花费大、现场施工进度慢等问题;本发明再生混合混凝土节段可利用废旧混凝土块体浇筑,大大简化了废旧混凝土循环利用时的破碎、筛分、净化等处理过程,可实现废旧混凝土的高效循环利用;本发明预制的每根再生混合混凝土节段高度有限,使得堆叠、运输、吊装较为方便,同时由于后浇新混凝土可以很好地填充再生混合混凝土节段侧面与圆钢管内壁之间的空隙,以及各再生混合混凝土节段之间的空隙,使得柱子的整体性得以保障;本发明再生混合混凝土节段的提前预制,不仅可更好地保证节段的施工质量、更有效地提高废旧混凝土块体的取代率,而且还使施工现场避免了再生混合混凝土的浇筑问题,现场施工效率明显提升,符合建筑工业化的发展方向。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明半预制圆钢管再生混合混凝土柱横向剖面示意图。

[0020] 图 2 为本发明半预制圆钢管再生混合混凝土柱纵向剖面示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合具体实施例对本发明作进一步具体详细描述。

[0022] 实施例 1

[0023] 如图 1、2 所示。本发明一种半预制圆钢管再生混合混凝土柱,包括钢管 1、在钢管 1 的内部轴向依次放置的多根相互间隔的再生混合混凝土节段 3,以及填充在钢管 1 与各再生混合混凝土节段 3 之间空隙内的后浇的新混凝土 2。

[0024] 在每根再生混合混凝土节段 3 内,分别预埋有伸出其顶部的吊装弯钩 6 和伸出其底部的短钢筋 7。

[0025] 所述再生混合混凝土节段 3 由废旧混凝土块体 4 和混凝土 5 浇筑而成;所述短钢筋 7 的端部均与其相邻的再生混合混凝土节段 3 的顶部相抵,使各相邻的再生混合混凝土节段 3 之间形成用于浇筑后浇的新混凝土 2 的预留空隙。

[0026] 所述钢管 1 外径 500mm,壁厚 6mm,钢管长度 4000mm,再生混合混凝土节段 3 底面边长为 345mm,高 1200mm,短钢筋 7 伸出底面 100mm,吊装弯钩 6 伸出顶面 50mm。钢材牌号 Q235,实测屈服强度 265MPa,抗拉强度 361.2MPa。

[0027] 再生混合混凝土节段 3 由立方体抗压强度 30MPa 的废旧混凝土块体 4 和立方体抗压强度 40MPa 的混凝土 5 混合而成,混合后立方体抗压强度为 36MPa,后浇的新混凝土 2 的立方体抗压强度为 40MPa。废旧混凝土块体 4 为旧有建筑物拆除并去除保护层和全部钢筋之后的废旧混凝土块体,混凝土 5 和后浇的新混凝土 2 均为天然骨料混凝土。废旧混凝土块体 4 的特征尺寸为 100~200mm,且再生混合混凝土节段 3 中废旧混凝土块体 4 与混凝土 5 的质量比为 1:1.5,钢管内部全部混凝土中废旧混凝土块体 4 与其他所有混凝土的质量比为 1:3。

[0028] 本发明半预制圆钢管再生混合混凝土柱的制备方法可通过如下步骤实现:

[0029] (1) 预制再生混合混凝土节段 3 时,以再生混合混凝土节段 3 的横躺方式制好成型模板,并分别预埋好四根短钢筋 7 和吊装弯钩 6,提前将废旧混凝土块体 4 充分浇水湿润;浇筑时,采用在成型模板内一次性投放表面湿润的废旧混凝土块体 4 然后再浇筑混凝土 5 充分振捣,待其凝固后得到预制再生混合混凝土节段 3;

[0030] (2) 将预制好的再生混合混凝土节段 3 运输至施工现场,并对其充分浇水湿润,采用吊机通过吊装弯钩 6 将表面湿润的再生混合混凝土节段 3 依次吊入事先已安装好的钢管 1 内部,并使各再生混合混凝土节段 3 沿轴向对齐,然后沿着再生混合混凝土节段 3 的侧面与钢管 1 内壁之间的空隙灌入后浇的新混凝土 2 并插入振动棒充分振捣,直至整个钢管 1 内部的空间被灌满,待其凝固后得到半预制圆钢管再生混合混凝土柱。

[0031] 为对比起见,取外径 500mm,壁厚 6mm 且材料相同的圆钢管,立方体抗压强度为 30MPa 的废旧混凝土块体以及立方体抗压强度为 40MPa 的天然骨料混凝土,且废旧混凝土块体与天然骨料混凝土的质量比为 1:3,直接交替投放浇筑于钢管内,制作传统现场施工形式的圆钢管再生混合混凝土柱。通过计算得出两种混凝土柱的轴心受压承载力均为

8854kN,但本发明半预制圆钢管再生混合混凝土柱能够简化现场繁琐的施工流程,能节省施工时间以及人工成本,利于钢管再生混合混凝土柱的工业化生产。

[0032] 实施例 2

[0033] 本实施例除下述特征外,其他特征与实施例 1 相同。

[0034] 所述钢管 1 外径 600mm,壁厚 8mm,钢管长度 4000mm,再生混合混凝土节段 3 底面边长为 410mm,高 1200mm,短钢筋 7 伸出底面 100mm,吊装弯钩 6 伸出顶面 50mm。钢材牌号 Q235,实测屈服强度 270MPa,抗拉强度 368.7MPa。

[0035] 再生混合混凝土节段 3 由立方体抗压强度 30MPa 的废旧混凝土块体 4 和立方体抗压强度 40MPa 的混凝土 5 混合而成,混合后立方体抗压强度为 36MPa,后浇的新混凝土 2 的立方体抗压强度为 40MPa。

[0036] 为对比起见,取外径 600mm,壁厚 8mm 且材料相同的圆钢管,立方体抗压强度为 30MPa 的废旧混凝土块体以及立方体抗压强度为 40MPa 的天然骨料混凝土,且废旧混凝土块体与天然骨料混凝土的质量比为 1:3,直接交替投放浇筑于钢管内,制作传统现场施工形式的圆钢管再生混合混凝土柱。通过计算得出两种混凝土柱的轴心受压承载力均为 13290kN,但本发明半预制圆钢管再生混合混凝土柱能够简化现场繁琐的施工流程,能节省施工时间以及人工成本,利于钢管再生混合混凝土柱的工业化生产。

[0037] 实施例 3

[0038] 本实施例除下述特征外,其他特征与实施例 1 相同。

[0039] 所述钢管 1 外径 500mm,壁厚 6mm,钢管长度 4000mm,再生混合混凝土节段 3 底面边长为 345mm,高 1200mm,短钢筋 7 伸出底面 100mm,吊装弯钩 6 伸出顶面 50mm。钢材牌号 Q235,实测屈服强度 265MPa,抗拉强度 362.9MPa。

[0040] 再生混合混凝土节段 3 由立方体抗压强度 30MPa 的废旧混凝土块体 4 和立方体抗压强度 30MPa 的混凝土 5 混合而成,混合后立方体抗压强度为 30MPa,后浇的新混凝土 2 的立方体抗压强度为 30MPa。为对比起见,取外径 500mm,壁厚 6mm 且材料相同的圆钢管,立方体抗压强度为 30MPa 的废旧混凝土块体以及立方体抗压强度为 30MPa 的天然骨料混凝土,直接交替投放浇筑于钢管内,制作传统现场施工形式的圆钢管再生混合混凝土柱。通过计算得出两种混凝土柱的轴心受压承载力均为 7671kN,但本发明半预制圆钢管再生混合混凝土柱能够简化现场繁琐的施工流程,能节省施工时间以及人工成本,利于钢管再生混合混凝土柱的工业化生产。

[0041] 如上所述,便可较好地实现本发明。

[0042] 本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

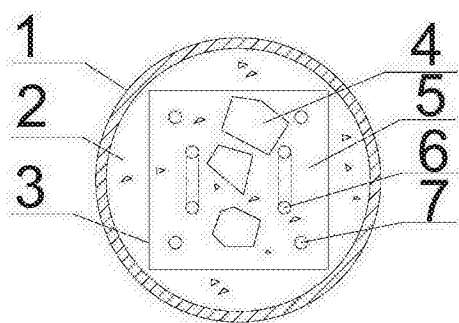


图 1

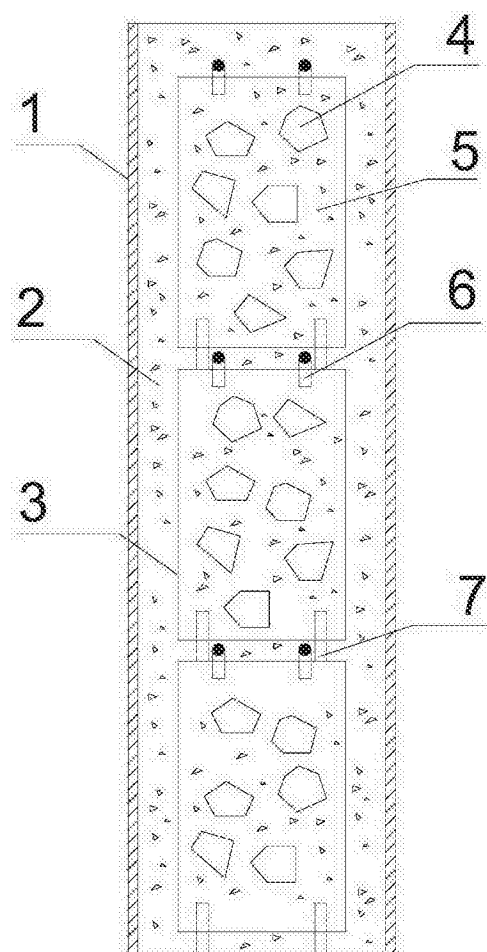


图 2