



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110593487 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910850680.9

(22)申请日 2019.09.10

(71)申请人 广州大学

地址 510006 广东省广州市大学城外环西路230号

(72)发明人 赖勉亨 黎承维 何正铭 王庆

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 庞学哲

(51) Int. Cl.

E04C 3/36(2006.01)

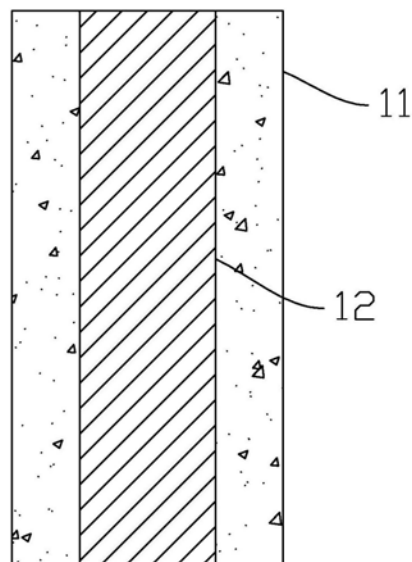
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种组合结构柱及施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种组合结构柱及施工方法,组合结构柱包括外钢管和内钢管,内钢管位于外钢管中,内钢管与外钢管之间填充有混凝土,内钢管中具有填充材料,填充材料包括木材、竹材和纤维增强复合材料。以木材、竹材和纤维增强复合材料作为内钢管中的填充材料,取代在内钢管中填充混凝土,提高组合结构柱的延性、抗压和抗弯性能。本发明结构合理,性能良好,可广泛应用于土木工程技术领域。



1. 一种组合结构柱,其特征在于:包括外钢管(11)和内钢管(12),内钢管(12)位于外钢管(11)中,内钢管(12)与外钢管(11)之间填充有混凝土,内钢管(12)中具有填充材料,填充材料包括木材、竹材和纤维增强复合材料。

2. 根据权利要求1所述的组合结构柱,其特征在于:外钢管(11)的断面为圆形、矩形和正多边形中的一种。

3. 根据权利要求1或2所述的组合结构柱,其特征在于:内钢管(12)的断面为圆形、矩形和正多边形中的一种。

4. 根据权利要求1所述的组合结构柱,其特征在于:混凝土为普通混凝土、高强混凝土、机制砂混凝土、钢渣混凝土和膨胀混凝土中的一种。

5. 根据权利要求1所述的组合结构柱,其特征在于:内钢管(12)和外钢管(11)的长度相等。

6. 根据权利要求1所述的组合结构柱,其特征在于:外钢管(11)为普通钢材或高强度钢材。

7. 根据权利要求1所述的组合结构柱,其特征在于:内钢管(12)为普通钢材或高强度钢材。

8. 根据权利要求1所述的组合结构柱,其特征在于:填充材料为柱状结构。

9. 施工方法,其特征在于:S1,确定内钢管(12)的高度、半径,确定外钢管(11)的高度、半径;S2,确定填充材料的外径;S3,将内钢管(12)和外钢管(11)中心对齐,竖直固定;S4,将填充材料填充于内钢管(12)中,填充材料的高度与内钢管(12)的高度相同;S5,将混凝土浇筑于内钢管(12)与外钢管(11)之间,混凝土的高度与内钢管(12)、外钢管(11)相同。

一种组合结构柱及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程技术领域,特别涉及一种组合结构柱,以及施工方法。

背景技术

[0002] 随着现代建筑技术的发展,高层建筑已成为城市的地标,然而传统的钢筋混凝土柱显然已不能满足高层或超高层设计的需求。为解决这一问题,因而提出一种新型的组合结构柱,即采用钢管、混凝土及木材组合而成,传统的混凝土抗压性能好但延性较差,钢管抗压性能及延性较好但易发生局部屈曲破坏。

[0003] 将混凝土填充于钢管中,使混凝土处于三向受压状态,混凝土为钢管提供侧向支撑,这一结构的提出,很好地利用了钢管及混凝土二者的优势。但传统的钢管混凝土柱自重大、截面形式单一、混凝土与钢管之间约束不充分,并不能将钢管与混凝土的优势组合发挥到极致。

[0004] 从一系列的研究中表明,内部核心区域混凝土对该类构件性能的贡献极小,因而可将内部核心混凝土部分由其他材料所替代。在钢管中加入空心钢管形成双层钢管,将混凝土浇筑于钢管与钢管之间形成夹层钢管混凝土结构,以提高结构的抗弯性能及钢管对混凝土的约束作用;用木材、竹材等将空心钢管内部填充,为内钢管提供侧向支撑以防止内钢管向内屈曲,从而提高构件的延性、抗压及抗弯性能。

[0005] 近年来,越来越多的木结构在土建结构中得到应用,木材具有良好的韧性,材质轻,加工难度小,绿色环保等特点;抗拉、抗弯及抗压等三大力学性能表现优秀。与钢材、混凝土相比,木材是很好的绿色材料,将木材使用到建筑结构中符合可持续发展的理念。

[0006] 因此,在现有结构形式的基础之上,本申请提出将钢管、混凝土及木材等材料组合,获得新型的组合结构柱。

发明内容

[0007] 为解决上述技术问题中的至少之一,提高构件延性、抗压和抗弯性能,本发明所采用的技术方案如下:

[0008] 本发明提供一种组合结构柱,其包括外钢管和内钢管,内钢管位于外钢管中,内钢管与外钢管之间填充有混凝土,内钢管中具有填充材料,填充材料包括木材、竹材和纤维增强复合材料。

[0009] 进一步,外钢管的断面为圆形、矩形和正多边形中的一种。

[0010] 进一步,内钢管的断面为圆形、矩形和正多边形中的一种。

[0011] 进一步,混凝土为普通混凝土、高强混凝土、机制砂混凝土、钢渣混凝土和膨胀混凝土中的一种。

[0012] 进一步,内钢管和外钢管的长度相等。

[0013] 进一步,外钢管为普通钢材或高强度钢材。

[0014] 进一步,内钢管为普通钢材或高强度钢材。

[0015] 本发明提供施工方法,其包括以下步骤:S1,确定内钢管的高度、半径,确定外钢管的高度、半径;S2,确定填充材料的外径;S3,将内钢管和外钢管中心对齐,竖直固定;S4,将填充材料填充于内钢管中,填充材料的高度与内钢管的高度相同;S5,将混凝土浇筑于内钢管与外钢管之间,混凝土的高度与内钢管、外钢管相同。

[0016] 有益效果:以木材、竹材和纤维增强复合材料作为内钢管中的填充材料,取代在内钢管中填充混凝土,提高组合结构柱的延性、抗压和抗弯性能。本发明结构合理,性能良好,可广泛应用于土木工程技术领域。

附图说明

[0017] 图1为组合结构柱实施例一的剖视图;

[0018] 图2为组合结构柱实施例一的断面图;

[0019] 图3为组合结构柱实施例二的断面图;

[0020] 图4为组合结构柱实施例三的断面图;

[0021] 图5为组合结构柱实施例四的断面图;

[0022] 图6为组合结构柱实施例五的断面图;

[0023] 图7为组合结构柱实施例六的断面图;

[0024] 图8为组合结构柱实施例七的断面图。

具体实施方式

[0025] 下面结合图1至图8对本发明做进一步的说明。

[0026] 本发明涉及一种组合结构柱,其包括外钢管11和内钢管12,内钢管12位于外钢管11中,内钢管12和外钢管11的长度相等。外钢管11为普通钢材或高强度钢材,内钢管12为普通钢材或高强度钢材,普通钢材强度为235-460MPa,高强钢材强度为690-960MPa。

[0027] 内钢管12与外钢管11之间填充有混凝土,混凝土为普通混凝土、高强混凝土、机制砂混凝土、钢渣混凝土和膨胀混凝土中的一种。普通混凝土为标准立方体抗压强度30-60MPa的混凝土;高强混凝土为标准立方体抗压强度70-120MPa的混凝土;机制砂混凝土为在普通混凝土与高强混凝土基础上用机制砂替换天然砂所制成的混凝土;钢渣混凝土为在普通混凝土与高强混凝土基础上用钢渣替换小石头或大石头所制成的混凝土;膨胀混凝土为在普通混凝土与高强混凝土基础上掺入膨胀剂所制成的混凝土。

[0028] 内钢管12中具有填充材料,填充材料包括木材、竹材和纤维增强复合材料,填充材料为柱状结构,填充材料的高度与内钢管12的高度相同。纤维增强复合材料简称FRP,纤维增强复合材料由增强纤维和基体组成,基体为玻璃纤维增强不饱和聚脂、环氧树脂和酚醛树脂中的一种,以玻璃纤维或其制品作增强材料的增强纤维。

[0029] 该组合结构柱中,混凝土处于外钢管11和内钢管12之间,处于三向受压状态,从而混凝土的强度得到提高,内钢管12和外钢管11受到混凝土、填充材料的侧向支撑,从而延缓了内钢管12、外钢管11的破坏,减小了内钢管12、外钢管11的屈曲破坏几率。该组合结构柱充分利用了钢材、混凝土和木材等材料的性能,在内钢管12中填充木材、竹材和纤维增强复合材料,有效约束内钢管12向内屈曲破坏,有效提高了构件的承载能力,填充材料抗弯、抗拉和抗压等力学性能良好,有效减小结构自重,降低工程造价。

[0030] 外钢管11的断面为圆形、矩形和正多边形中的一种,内钢管12的断面为圆形、矩形和正多边形中的一种,此处所指矩形应排除正方形这一形状。

[0031] 例如:内钢管12断面为圆形,外钢管11断面为圆形,此可视为组合结构柱的实施例一;外钢管11断面为圆形,内钢管12断面为正方形,此可视为组合结构柱的实施例二;外钢管11断面为圆形,内钢管12断面为长方形,此可视为组合结构柱的实施例三;内钢管12断面为圆形,外钢管11断面为正方形,此可视为组合结构柱的实施例四;内钢管12断面为圆形,外钢管11断面为长方形,此可视为组合结构柱的实施例五;内钢管12断面为长方形,外钢管11断面为正方形,此可视为组合结构柱的实施例六;内钢管12断面为长方形,外钢管11断面为长方形,此可视为组合结构柱的实施例七。

[0032] 本发明提供施工方法,其包括以下步骤:S1,确定内钢管12的高度、半径,确定外钢管11的高度、半径;S2,确定填充材料的外径;S3,将内钢管12和外钢管11中心对齐,竖直固定;S4,将填充材料填充于内钢管12中,填充材料的高度与内钢管12的高度相同;S5,将混凝土浇筑于内钢管12与外钢管11之间,混凝土的高度与内钢管12、外钢管11相同。

[0033] 上述步骤中,根据内钢管内腔的形状预先将填充材料制作成型为柱状结构。

[0034] 上述步骤中,若内钢管12和外钢管11的断面为圆形,那么内钢管12和外钢管11的半径即断面圆形的半径,若内钢管12和外钢管11的断面为正多边形,那么内钢管12和外钢管11的半径即断面正多边形的外接圆半径,若内钢管12和外钢管11的断面为矩形,那么内钢管12和外钢管11的半径应为矩形的外接圆半径。

[0035] 以上结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明不限于上述实施方式,在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

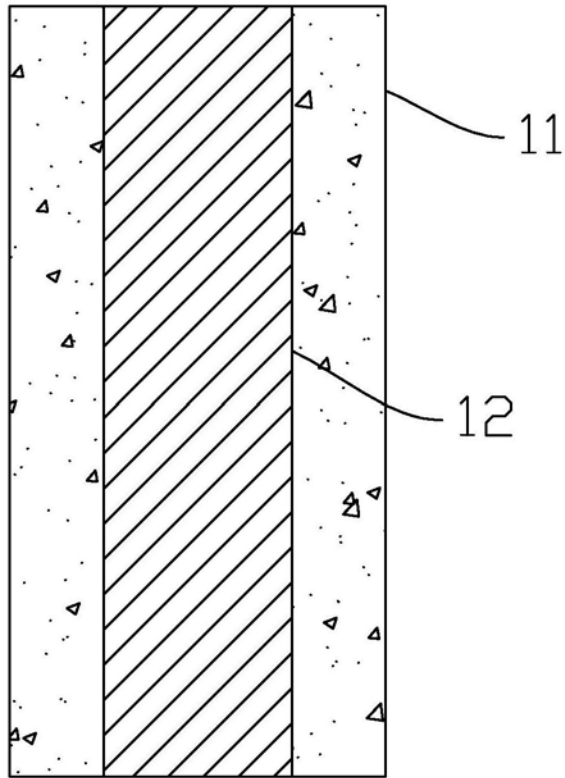


图1

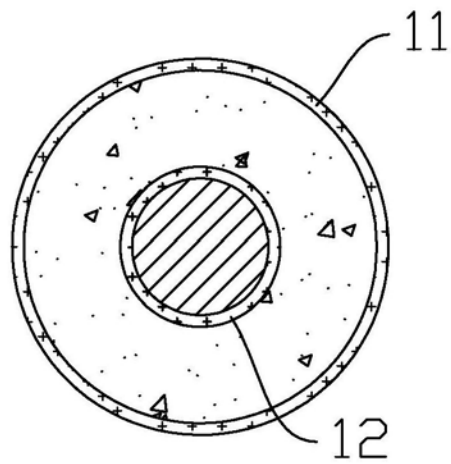


图2

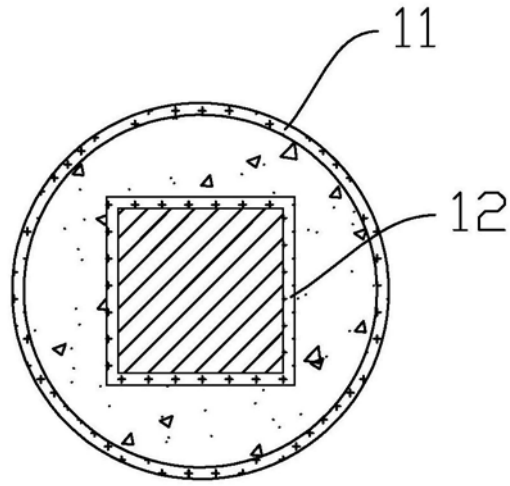


图3

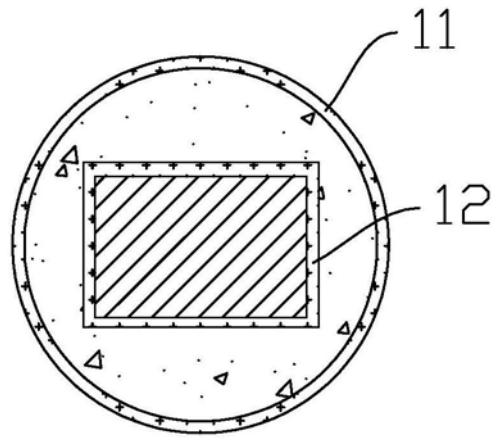


图4

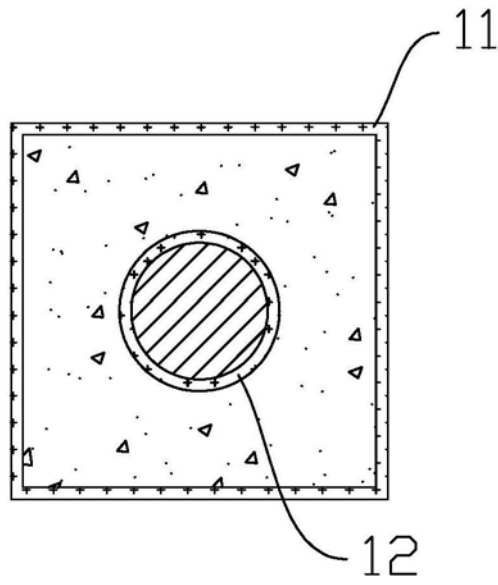


图5

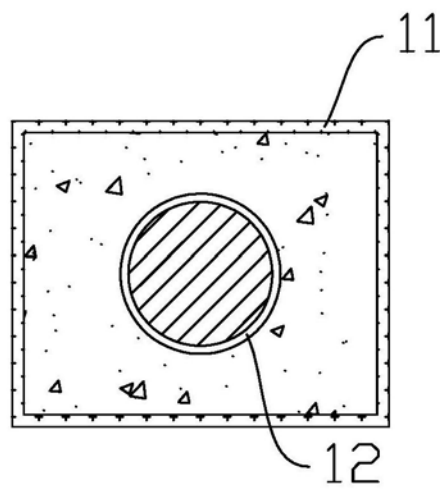


图6

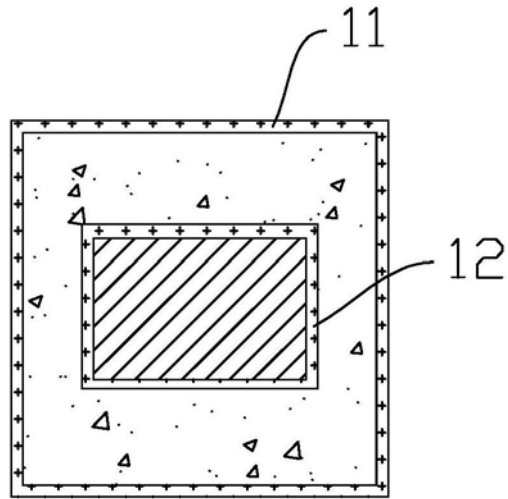


图7

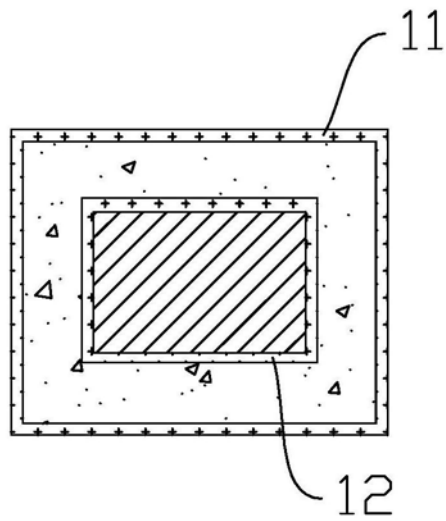


图8