



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103206042 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201310086293. 5

(22) 申请日 2013. 03. 18

(71) 申请人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市大学路  
100 号

(72) 发明人 陈宗平 徐金俊 薛建阳

(74) 专利代理机构 广西南宁公平专利事务所有  
限责任公司 45104

代理人 翁建华

(51) Int. Cl.

E04C 3/34 (2006. 01)

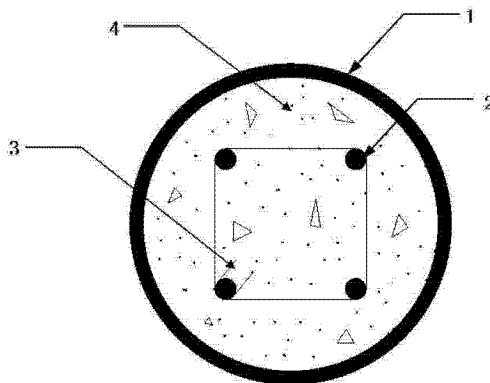
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱

(57) 摘要

本发明的 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱, 包括一根 PVC 圆形塑料管材、纵向钢筋、矩形箍筋和混凝土, 纵向钢筋由矩形箍筋绑扎成矩形钢筋笼骨架, 将钢筋笼骨架嵌套于 PVC 圆管的截面中心, 在组合柱截面的剩余空间内浇筑混凝土。本发明的 PVC 套管技术不仅改善配矩形箍筋的钢筋混凝土柱对内部混凝土的约束效果, 且与矩形钢筋笼联合约束内在混凝土, 可形成多重约束机制, 进一步增强组合柱的轴向压缩能力, 外包的 PVC 管可提高混凝土柱本身的耐久性能, 在满足承载能力需求的前提下, 可减少钢材的使用, PVC 材料价格低廉, 又可降低造价。



1. PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,包括一根 PVC 圆形塑料管材、纵向钢筋、矩形箍筋和混凝土,其特征是纵向钢筋由矩形箍筋绑扎成矩形钢筋笼骨架,将钢筋笼骨架嵌套于 PVC 圆管的截面中心,在组合柱截面的剩余空间内浇筑混凝土。

2. 如权利要求 1 所述的 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,其特征是矩形钢筋笼骨架由纵向钢筋通过矩形箍筋按照一定的箍筋间距绑扎而成,在矩形钢筋笼截面的四个角部配置纵向钢筋,并可根据承载性能的需要,在截面的其余边上增加纵向钢筋数量。

3. 如权利要求 1 所述的 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,其特征是矩形钢筋笼嵌套于 PVC 管的中间部位,两者的几何中心重合于一点。

4. 如权利要求 1 所述的 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,其特征是浇筑的混凝土为普通混凝土,其配制方法同我国相关规范标准。

5. 如权利要求 1 所述的 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,其特征是组合柱被 PVC 管外包,具有良好的耐久性能和承载性能。

## PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱

### 技术领域

[0001] 本发明涉及配矩形箍筋的钢筋混凝土柱和 PVC 管混凝土及其组合结构柱,特别是 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱。

### 背景技术

[0002] 随着现代高层、大跨及重载结构的发展,为了满足整体结构承载性能的需求,传统的钢筋混凝土结构势必要加大构件的截面尺寸,如此导致的后果即是结构的自重增加,由此而加大结构物的地震反应。特别是作为承重的柱子,其承载力的高低决定了其上各种使用功能的发挥,如建筑楼屋面荷载的布置设计;同时,为了满足建筑空间的需求,减小柱子的截面尺寸是一种有效的途径。因此,这就要求寻找一种承载能力高、综合造价低的结构柱来满足上述需求。

[0003] 目前,国内外研究者提出了一种承载能力好的新型结构—钢管混凝土结构,其特点在于外包的钢管将内部混凝土有效地约束,从而使得混凝土的力学性能得到改善,不仅承载能力大大增强,而且由于截面的高配钢率导致柱子的抗震性能也得到提高。但是此类结构受到截面配钢率的影响较大,即截面含钢率大时,钢管混凝土的承载能力和抗震延性提高较大,而针对中高层建筑结构而言,采用上述钢管混凝土柱就大大增加了钢材的消耗和建设成本。为了降低造价与节约钢材,国家相关部门很早便提出了“以塑代钢”的政策,鼓励建设单位大力发展塑料管材于土建工程中。

[0004] 聚氯乙烯(PVC)管材普遍应用于雨(落)水管以及地下排污水管等设施中,由于其具有质轻、价廉、抗腐蚀性好等特性,PVC 管的应用范围将会越来越广泛。与钢管混凝土相似,将混凝土和 PVC 管材相结合,从而构成 PVC 管混凝土,部分或全部代替钢管混凝土,以此达到节约钢材、降低综合造价的目的。鉴于此,有必要设计一种新的构件组合方法,将 PVC 管混凝土与钢筋混凝土柱有效地结合,以此达到提高柱子的承载力、节约建设成本的目的。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种可增强承载性能、减小构件截面尺寸或减少钢材的消耗、内部混凝土耐久性能好、有优质性价比、利于节约建设成本的 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱。

[0006] 本发明以如下技术方案解决上述技术问题:

[0007] 一种 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,包括一根 PVC 圆形塑料管材、纵向钢筋、矩形箍筋和混凝土,其特征是纵向钢筋由矩形箍筋绑扎成矩形钢筋笼骨架,将钢筋笼骨架嵌套于 PVC 圆管的截面中心,在组合柱截面的剩余空间内浇筑混凝土。

[0008] 矩形钢筋笼骨架由纵向钢筋通过矩形箍筋按照一定的箍筋间距绑扎而成,在矩形钢筋笼截面的四个角部配置纵向钢筋,并可根据承载性能的需要,在截面的其余边上增加纵向钢筋数量。

[0009] 矩形钢筋笼嵌套于 PVC 管的中间部位,两者的几何中心重合于一点。

- [0010] 浇筑的混凝土为普通混凝土,其配制方法同我国相关规范标准。
- [0011] 组合柱被 PVC 管外包,具有良好的耐久性能和承载性能。
- [0012] 采用上述技术方案,使本发明相对于现有技术具有如下优点:
- [0013] 1) PVC 套管技术的应用,可改善配矩形箍筋的钢筋混凝土柱对内部混凝土的约束效果;
- [0014] 2) PVC 套管技术的应用,与矩形钢筋笼联合约束内在混凝土,可形成多重约束机制,进一步增强组合柱的轴向压缩能力,改善其延性性质;
- [0015] 3) 外包的 PVC 管,可提高混凝土柱本身的耐久性能,并可作为施工时的模板;
- [0016] 4) 在满足承载能力需求的前提下,可减少钢材的使用, PVC 材料价格低廉,由此可降低造价。

### 附图说明

- [0017] 图 1 为 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱的横截面示意图;
- [0018] 图 2 为 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱的各组合部件的空间示意图。

### 具体实施方式

[0019] PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,采用管中套笼的增强技术,通过合理匹配 PVC 管管径,达到强有力约束其内混凝土的目的,增强组合柱的承载性能。在不降低承载能力的情况下,与原有配矩形箍筋的钢筋混凝土柱相比,本发明可减小构件截面尺寸或减少钢材的消耗;且 PVC 管材相对于钢材具有价廉、不易生锈,抗腐蚀性好的特点,在外包的 PVC 管保护下,内部混凝土具有良好的耐久性能,同时可减少施工模板,达到优质性价比的目的,有利于节约建设成本。

[0020] 所用 PVC 管为采用聚氯乙烯(Poly Vinyl Chloride, PVC)作为材质的圆形管材,其材料具有加工性能良好、制造成本低、耐腐蚀、绝缘等良好特点,以及 PVC 具有相对优良的几何稳定性。一般而言,PVC 管具有较好的物理力学性能,其拉伸屈服强度 $\geq 40\text{MPa}$ ,弹性模量约为 2749MPa。

[0021] 所用混凝土为普通混凝土,其配制方法同我国相关规范标准。

[0022] 下面结合附图及工程实际对本发明的具体实施作进一步描述。

[0023] 如图 1~2 所示,PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱,包括 PVC 圆管 1、纵向钢筋 2、矩形箍筋 3、混凝土 4。

[0024] 当上述组合柱为建筑结构的底层柱或底下几层柱时,因上部传来的荷载(包括轴力、剪力和弯矩)较大,特别是轴向力对柱截面尺寸的影响,以及为了满足建筑结构抗震所需的轴压比限值的要求,必须要求柱截面具有极高的承载能力。一种提高承载力的有效手段是通过扩大 PVC 管管径,增大 PVC 管混凝土截面对配矩形箍筋的钢筋混凝土截面的面积比例。

[0025] 当上述组合柱为建筑结构的上部几层结构柱时,由于上部荷载相对较小,考虑到适当节约混凝土材料和降低施工成本,可沿建筑高度方向减小柱截面尺寸,可通过下述两种手段来满足承载力要求:1)当较多地减小柱截面尺寸时,以减小矩形钢筋笼的大小来相对增大 PVC 管混凝土截面比例;2)为了考虑施工方便,在不改变矩形钢筋笼大小的前提下,

可通过缩小 PVC 管管径的办法来适当降低截面的承载力。

[0026] PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱的施工工艺为：

[0027] i、通过矩形箍筋 3 以一定的配箍间距将纵向钢筋 2 绑扎成一个钢筋笼骨架；

[0028] ii、将钢筋笼骨架嵌套于 PVC 圆管 1 的截面中心，在所述截面的剩余空间内浇筑混凝土 4，从而形成 PVC 管约束配矩形箍筋的钢筋混凝土组合柱。

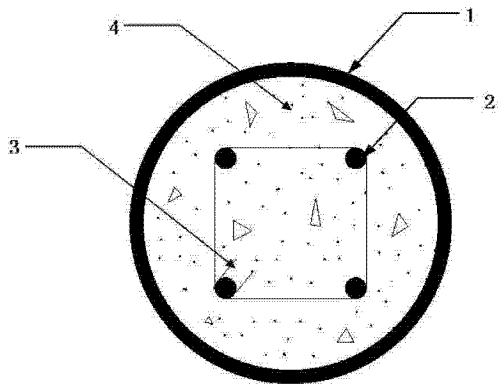


图 1

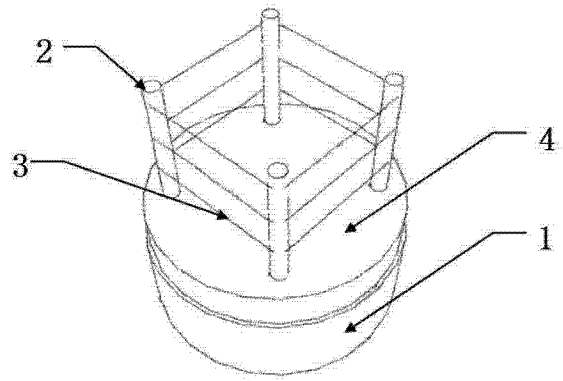


图 2