

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02D 5/60 (2006.01)

E04C 3/34 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920137336.7

[45] 授权公告日 2010年1月27日

[11] 授权公告号 CN 201390961Y

[22] 申请日 2009.3.31

[21] 申请号 200920137336.7

[73] 专利权人 福州大学

地址 350002 福建省福州市鼓楼区工业路523号

[72] 发明人 姜绍飞 吴兆旗

[74] 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司

代理人 蔡学俊

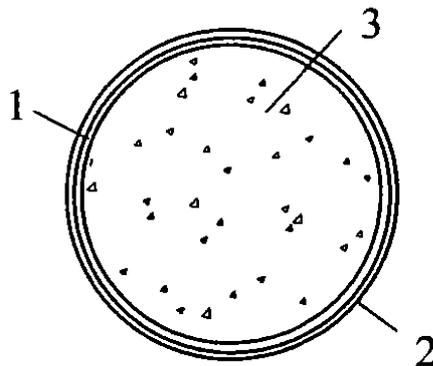
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

[54] 实用新型名称

混凝土新型组合柱

[57] 摘要

本实用新型涉及一种混凝土新型组合柱，其特征在于，包括塑胶复合材料管和缠绕于塑胶复合材料管外侧的碳纤维材料片材，所述塑胶复合材料管内部浇注有混凝土，该新型组合柱不仅能够提高混凝土的受力性能和抗震性能、减小结构自重，而且具有在海洋、潮湿和盐碱地等恶劣环境下耐腐蚀的特性。



- 
- 1、一种混凝土新型组合柱，其特征在于，包括塑胶复合材料管和缠绕于塑胶复合材料管外侧的碳纤维材料片材，所述塑胶复合材料管内部浇注有混凝土。
  - 2、根据权利要求1所述的混凝土新型组合柱，其特征在于，所述塑胶复合材料管为PVC管。
  - 3、根据权利要求1所述的混凝土新型组合柱，其特征在于，所述碳纤维材料片材为FRP片材。
  - 4、根据权利要求1、2或3所述的混凝土新型组合柱，其特征在于，所述碳纤维材料片材在塑胶复合材料管外侧的缠绕方式为隔一段距离缠绕或均匀缠绕。
  - 5、根据权利要求4所述的混凝土新型组合柱，其特征在于，所述塑胶复合材料管为圆形或多边形。

---

## 混凝土新型组合柱

### 技术领域

本实用新型涉及一种混凝土新型组合柱，特别适用于海洋、潮湿和盐碱地等恶劣环境下建筑、桥梁、地下工程和特殊结构的构件，属于结构工程技术领域。

### 背景技术

钢管混凝土是在钢管中填充混凝土而形成的一种构件形式，利用钢管和混凝土两种材料在受力时的相互作用，即钢管对混凝土的约束作用使混凝土处于三向受压应力状态下，从而使混凝土强度得以提高，塑性和韧性性能大为改善；同时，由于混凝土的存在可以避免或延缓钢管发生局部屈曲，可以保证其材料性能的充分发挥。因此，目前钢管混凝土在实际工程中应用广泛。但是钢材在大气环境或海洋、潮湿和盐碱地等恶劣环境下易锈蚀，需要刷防腐涂料或采用特殊的防腐措施，极大地增加了工程造价和技术难度，同时后期维护费用也较高。

纤维增强复合材料(Fiber Reinforced Plastics/Polymer, 简称FRP)具有耐腐蚀、轻质、高强等极其优越的性能，正逐步代替钢材成为结构构件的承力部件(或辅助的承力部件)和主要的加固增强部件。有些学者对FRP管内浇注混凝土形成的组合构件进行研究，研究结果表明FRP套管作为混凝土柱浇注的模板，显著提高了混凝土柱的轴向抗压强度，塑性和韧性性能也大为改善。虽然FRP管在试验中得到理想的结果，但在工程结构中没有得到广泛的应用，其主要原因是由FRP片材制作FRP管比较复杂，且材料用量多、造价高。为减少FRP材料的用量，管壁不得不变的相对较薄，常常会使FRP管不足以独立作为混凝土浇注的模板而需要另外支模，施工过程复杂而延长工期。

### 实用新型内容

本实用新型目的在于避免上述现有技术所存在的不足之处，提供一种适用于海洋、潮湿和盐碱地等恶劣环境下建筑、桥梁、地下工程和特殊结构的混凝土新型组合柱，该新型组合柱不仅能够提高混凝土的受力性能和抗震性能、减小结构自重，而且具有在海洋、潮湿和盐碱地等恶劣环境下耐腐蚀的特性。

为实现上述之目的，本实用新型的技术方案是：这种混凝土新型组合柱，包括塑胶复合材料管和缠绕于塑胶复合材料管外侧的碳纤维材料片材，所述塑胶复合材料管内部浇注有混凝土。

所述塑胶复合材料管为PVC管。

所述碳纤维材料片材为FRP片材。

本实用新型的PVC管作为浇注混凝土的模板，和外部的FRP片材共同对内部混凝土提供

约束，达到提高内部混凝土强度的目的，从而提高了混凝土的受力性能和抗震性能。

同时，本实用新型采用 PVC 管材料，大大减小了结构自重，而 PVC 管材料和外部的 FRP 片材也使该混凝土新型组合柱具有在海洋、潮湿和盐碱地等恶劣环境下耐腐蚀的特性。

#### 附图说明

图 1 是本实用新型实施例一结构示意图。

图 2 是本实用新型实施例二结构示意图。

图 3 是本实用新型实施例三结构示意图。

图 4 是本实用新型实施例四结构示意图。

图 5 是本实用新型实施例五结构示意图。

图 6 是本实用新型实施例六结构示意图。

图 7 是本实用新型实施例一和实施例四的横截面结构示意图。

图 8 是本实用新型实施例二和实施例五的横截面结构示意图。

图 9 是本实用新型实施例三和实施例六的横截面结构示意图。

其中，1 为 PVC 管，2 为 FRP 片材，3 为混凝土。

#### 具体实施方式

本实用新型的混凝土新型组合柱，包括塑胶复合材料管和缠绕于塑胶复合材料管外侧的碳纤维材料片材，在本实用新型的较佳实施例中，所述塑胶复合材料管为 PVC 管 1，所述碳纤维材料片材为 FRP 片材 2。所述塑胶复合材料管内部浇注有混凝土 3。

如图 1、图 2 和图 3 所示实施例中，上述 FRP 片材 2 在 PVC 管 1 外侧的缠绕方式为隔一段距离缠绕。

图 4、图 5 和图 6 所示实施例中，上述 FRP 片材 2 在 PVC 管 1 外侧的缠绕方式为均匀缠绕。

上述的 PVC 管可以为圆形，如图 1 和图 4 所示，也可以为正方形，如图 2 和图 5 所示，也可以为矩形，如图 3 和图 6 所示。

和已有技术相比，本实用新型的有益效果体现在：

- (1) 可以较好地解决钢筋混凝土结构自重大、施工不方便、承载力低的缺点；
- (2) 可以较好地解决钢管混凝土结构耐久性差的缺点，在沿海、腐蚀、北方寒冷地区的桥梁、建筑以及地下桩等领域具有广阔的应用前景和发展空间；
- (3) 可以较好地解决 FRP 管混凝土结构造价高、加工制作不方便的缺点；
- (4) 这种新的结构形式将为新型结构体创新和现代结构向高强、质轻、安全、耐久性好等方面发展奠定基础。

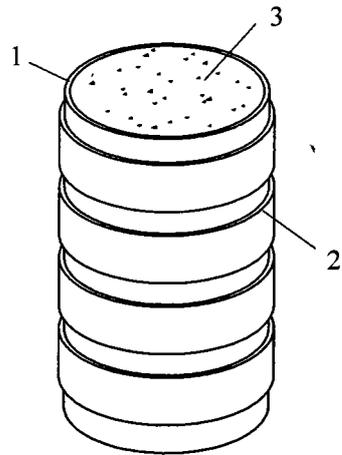


图 1

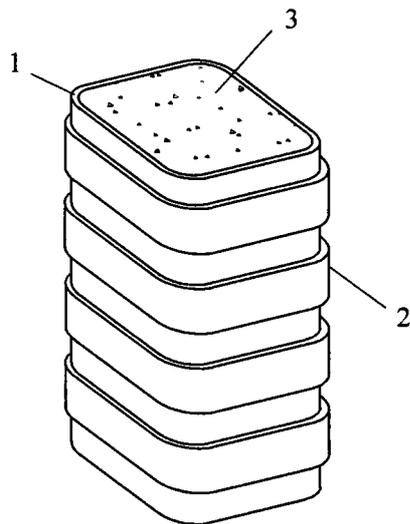


图 2

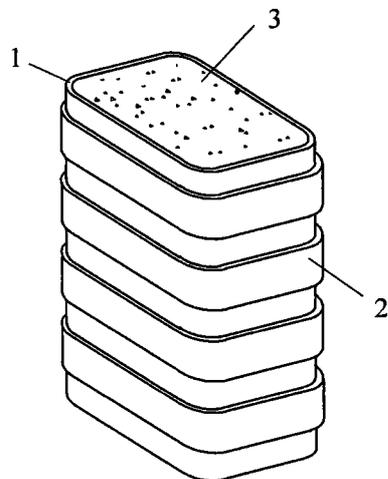


图 3

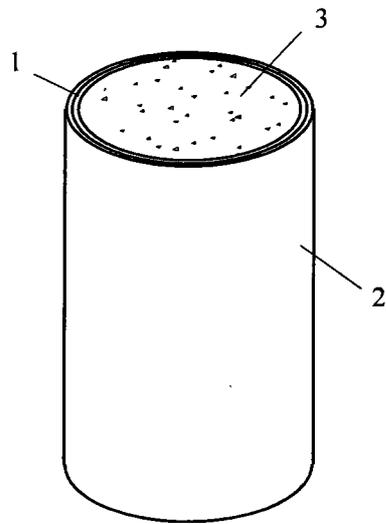


图 4

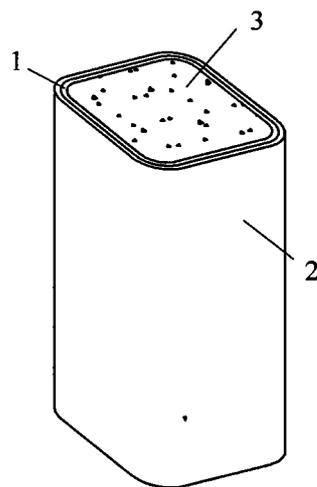


图 5

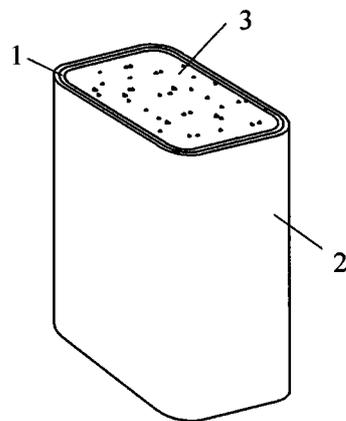


图 6

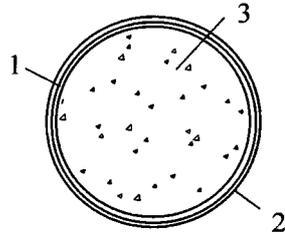


图 7

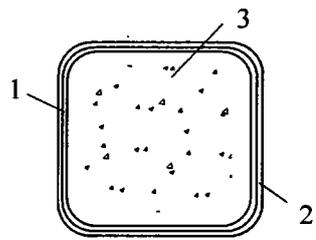


图 8

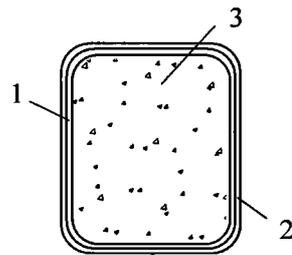


图 9