



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105002995 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201510287670. 0

(22) 申请日 2015. 05. 29

(71) 申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 刘界鹏 杨远龙 周绪红 甘丹

李江

(74) 专利代理机构 重庆大学专利中心 50201

代理人 王翔

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006. 01)

E04B 1/19(2006. 01)

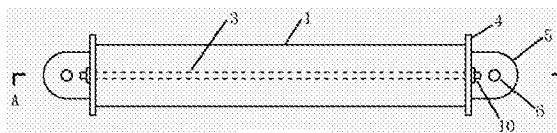
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

钢筋预应力钢管混凝土支撑

(57) 摘要

本发明公开一种钢筋预应力钢管混凝土支撑，它属于一种建筑结构构件，特别涉及一种钢-混凝土组合结构支撑构件。为解决框架结构在水平地震作用下侧向位移过大、震后结构损伤严重的问题，同时改善钢结构支撑用钢量较大的不足，本发明提供了一种钢筋预应力钢管混凝土支撑。在钢管混凝土支撑的基础上，将普通钢筋预埋在混凝土里，两端锚固在钢管端板上，通过后张法给混凝土施加预压力，这样钢管混凝土支撑在水平地震荷载作用下能同时承担较大的压力和拉力。采用钢筋预应力钢管混凝土支撑的建筑物，具有优良的抗震性能和较好的材料利用效率，能充分发挥力学性能良好、施工方便、经济合理的优势。



1. 一种钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:包括钢管(1)、混凝土(2)、预应力钢筋(3)、端板(4)、平板(5)、铰接孔(6)、锚固孔(7)和浇筑孔(8);

所述钢管(1)中空,且两端敞口;所述钢管(1)的两端敞口均用端板(4)封堵;

所述端板(4)上具有锚固孔(7);所述预应力钢筋(3)沿钢管(1)的长度方向贯穿钢管(1)内部,并穿过锚固孔(7),然后在端板(4)外侧锚固;

所述端板(4)上具有浇筑孔(8),通过所述浇筑孔(8)向钢管(1)的中空内腔中灌注混凝土(2);

所述端板(4)背向钢管(1)内部的平面上焊接平板(5);所述平板(5)上开有铰接孔(6);通过所述铰接孔(6),使得支撑铰接在钢结构框架上。

2. 根据权利要求1所述的钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:所述钢管(1)分为圆钢管和矩形钢管,可直接采用无缝钢管或通过钢板弯折而成的钢管。

3. 根据权利要求1所述的钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:端部带有圆形的铰接孔(6)的平板(5)通过销轴与节点板(13)铰接。

4. 根据权利要求1所述的钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:所述混凝土(2)采用普通混凝土、轻骨料混凝土或高性能混凝土。

5. 根据权利要求1所述的钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:所述钢管(1)、端板(4)和平板(5)采用Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢制成。

6. 根据权利要求1所述的钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:所述预应力钢筋(3)采用普通热轧光面钢筋(HPB300)或热轧带肋钢筋(HRB335、HRB400、HRB500)。

7. 根据权利要求1所述的钢筋预应力钢管混凝土支撑,其特征在于:所述预应力钢筋(3)的锚固端采用钢制锥形锚或精轧螺纹钢锚具。

钢筋预应力钢管混凝土支撑

技术领域

[0001] 本发明属于一种建筑结构构件,特别涉及一种钢-混凝土组合结构支撑构件。

背景技术

[0002] 强烈地震作用下建筑物往往受到很大的水平地震力,目前主要依靠框架结构本身的承载力和延性来耗散地震能量,在结构抗力比按弹性理论设计所需抗力小很多的情况下,也能使结构做到裂而不倒。但延性框架的缺点在于,延性框架主要依靠主体结构损伤来耗能,地震作用下它的层间位移相当大,震后结构损伤严重,虽能避免倒塌,但不易修复。为了提高延性框架的侧向刚度,目前的研究和应用趋势是将支撑同框架相结合使用。由于支撑在水平地震作用下处于拉压交替受力状态,钢结构支撑成为目前主要的支撑形式。但这种支撑形式用钢量较大,且构件在水平地震作用下易于屈曲,使得其经济性能有待提高。

[0003] 针对这一情况,本发明提出钢筋预应力钢管混凝土支撑。在钢管混凝土支撑的基础上,将普通钢筋预埋在混凝土里,两端锚固在钢管端板上,通过后张法给混凝土施加预压力,这样钢管混凝土支撑在水平地震荷载作用下能同时承担较大的压力和拉力。采用钢筋预应力钢管混凝土支撑的建筑结构,具有优良的抗震性能和较好的材料利用效率,能充分发挥力学性能良好、施工方便、经济合理的优势。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决框架结构在水平地震作用下侧向位移过大、震后结构损伤严重的问题,同时改善钢结构支撑用钢量较大的不足。本发明提供了一种钢筋预应力钢管混凝土支撑。

[0005] 为实现本发明目的而采用的技术方案是这样的,一种钢筋预应力钢管混凝土支撑,包括钢管、混凝土、预应力钢筋、端板、平板、铰接孔、锚固孔和浇筑孔。所述钢管中空,且两端敞口。所述钢管的两端敞口均用端板封堵。所述端板上具有锚固孔。所述预应力钢筋沿钢管的长度方向贯穿钢管内部,并穿过锚固孔,然后在端板外侧锚固。所述端板上具有浇筑孔,通过所述浇筑孔向钢管的中空内腔中灌注混凝土。所述端板背向钢管内部的平面上焊接平板。所述平板上开有铰接孔。通过所述铰接孔,使得支撑铰接在钢结构框架上。

[0006] 值得说明的是,本发明的主要内容是在钢管混凝土支撑内设置预应力钢筋,通过后张法给混凝土施加预压力,提高钢管混凝土支撑承担往复拉压荷载的能力。在预应力钢筋上施加的预应力可通过截面平衡由拟施加给混凝土的预应力来计算。

[0007] 进一步的,所述钢管分为圆钢管和矩形钢管,可直接采用无缝钢管或通过钢板弯折而成的钢管。

[0008] 进一步的,端部带有圆形的铰接孔的平板通过销轴与节点板铰接。

[0009] 进一步的,所述混凝土采用普通混凝土、轻骨料混凝土或高性能混凝土。

[0010] 进一步的,所述钢管、端板和平板采用 Q235 碳素结构钢或 Q345 低合金高强度结构制成。

[0011] 进一步的,所述预应力钢筋采用普通热轧光面钢筋 (HPB300) 或热轧带肋钢筋 (HRB335、HRB400、HRB500)。

[0012] 进一步的,所述预应力钢筋的锚固端采用钢制锥形锚或精轧螺纹钢锚具。

[0013] 本发明提出的钢筋预应力钢管混凝土支撑具有下列优点:

[0014] 1. 钢管混凝土支撑相对于钢结构支撑,具有更大的轴向刚度和抗压承载力。钢管混凝土支撑换算得到的钢截面面积通常大于钢结构支撑,同时钢管对混凝土具有良好的约束效应,混凝土又能有效限制钢管的局部屈曲,因而钢管混凝土支撑具有良好的抗震性能。

[0015] 2. 钢管混凝土支撑中设置预应力钢筋,能够改善钢管混凝土在拉压往复作用下的力学性能。由于混凝土抗拉强度很低,为了使钢管混凝土支撑能承受较大的拉力,采用预应力钢筋通过后张法给混凝土施加预压力,提高了混凝土在达到开裂前的抗拉承载力,进而提高了钢管混凝土支撑在拉压往复作用下的力学性能。

[0016] 3. 框架结构采用钢筋预应力钢管混凝土支撑后,抗侧刚度和承载力均显著提高,侧向变形显著降低,强烈地震作用后结构损伤严重程度得以缓解。

[0017] 4. 采用钢管混凝土柱、钢梁、钢管混凝土支撑的框架-支撑结构不仅在抗震性能方面接近或达到采用钢梁、钢柱、钢支撑的纯钢框架-支撑结构,通过发挥混凝土和钢材各自的力学性能优势,提高材料利用效率,显著降低钢材用量,降低结构造价,提高结构体系的经济效益。

[0018] 5. 改善纯钢结构体系的防火性能。纯钢结构体系在火灾下承载力迅速降低,整个结构有可能垮塌。钢管混凝土柱和钢管混凝土支撑中的混凝土能够吸收火灾热量,延缓钢管温度的上升;在钢管达到耐火极限且承载力下降较多后,内部混凝土能够继续承担荷载,延缓结构垮塌,为人员疏散预留更多时间。混凝土内部可适当配置受力钢筋,在火灾下起到钢筋混凝土的作用。

附图说明

[0019] 图 1 为钢筋预应力钢管混凝土支撑在框架结构中的布置;

[0020] 图 2 为钢筋预应力钢管混凝土支撑示意图;

[0021] 图 3 为图 2 的 A-A 截面图;

[0022] 图 4 为图 3 的 B-B 截面图;

[0023] 图 5 为图 3 的 C-C 截面图;

[0024] 图 6 为图 3 的 D-D 截面图;

[0025] 图中:钢管 1、混凝土 2、预应力钢筋 3、端板 4、平板 5、铰接孔 6、锚固孔 7、浇筑孔 8、横梁 11、立柱 II 12、节点板 I 13、节点板 II 14、立柱 I 15。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明,但不应该理解为本发明上述主题范围仅限于下述实施例。在不脱离本发明上述技术思想的情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段,做出各种替换和变更,均应包括在本发明的保护范围内。

[0027] 一种钢筋预应力钢管混凝土支撑,包括钢管 1、混凝土 2、预应力钢筋 3、端板 4、平板 5、铰接孔 6、锚固孔 7 和浇筑孔 8。

[0028] 所述钢管 1 中空,且两端敞口。钢管 1 分为圆钢管和矩形钢管,可直接采用无缝钢管或通过钢板弯折而成的钢管。所述钢管 1 的两端敞口均用端板 4 封堵。实施例中,所述端板 4 为圆盘状,通过焊接的方式与钢管 1 连接在一起。

[0029] 所述端板 4 上具有锚固孔 7。所述预应力钢筋 3 沿钢管 1 的长度方向贯穿钢管 1 内部,并穿过锚固孔 7,然后在端板 4 外侧锚固。实施例中,钢筋 3 采用后张法施加预应力,先在外部加一个套管 9,整体放入钢管 1 内,通过锚具 10 给钢筋施加预应力并锚固在端板 4 上。

[0030] 所述端板 4 上具有浇筑孔 8,通过所述浇筑孔 8 向钢管 1 的中空内腔中灌注混凝土 2。实施例中,通过一侧端板 4 上的浇筑孔 8 向钢管 1 内浇筑混凝土 2,待浇筑充实(或者是另一侧端板的浇筑孔流出混凝土浆)即浇筑完成。所述浇筑孔 8 孔径大小的确定参考混凝土粗骨料粒径,以混凝土顺利浇筑并保证浇筑质量为标准。

[0031] 所述端板 4 背向钢管 1 内部的平面上焊接平板 5。所述平板 5 是一块钢板,其一端是矩形、另一端是半月形。平板 5 的矩形端焊接在端板 4 上,端板 4 的板面与平板 5 垂直。

[0032] 所述平板 5 上开有铰接孔 6,该孔在半月形的中间。通过所述铰接孔 6,使得支撑铰接在钢结构框架上。例如,参见图 1,由立柱 I 15、横梁 11 和立柱 II 12 组成的框架结构上,钢管 1 两端的平板 5 分别与节点板 I 13 和节点板 II 14 铰接。实施例中,采用穿过铰接孔 6 的金属销轴将钢管 1 两端的平板 5 铰接在节点板上。

[0033] 实际施工方法如下:先在加工厂将端板 4 上切割出混凝土浇筑孔 8 和锚固孔 7。将平板 5 也切割出预留孔,然后将端板 4 和平板 5 按要求焊接好。将预应力钢筋 3 套上套管 9 后放置于钢管 1 中,然后将其锚固在端板 4 的外侧,再将端板 4 按要求与钢管 1 的端面焊接好。将此钢结构构件运到施工现场后,通过混凝土浇筑孔 8 浇筑混凝土 2,待混凝土 2 浇筑密实后将浇筑孔 8 封好,形成钢筋预应力钢管混凝土支撑。装配时,将钢筋预应力钢管混凝土支撑与框架节点处的节点板通过销轴连接,形成带有支撑的组合结构框架结构。

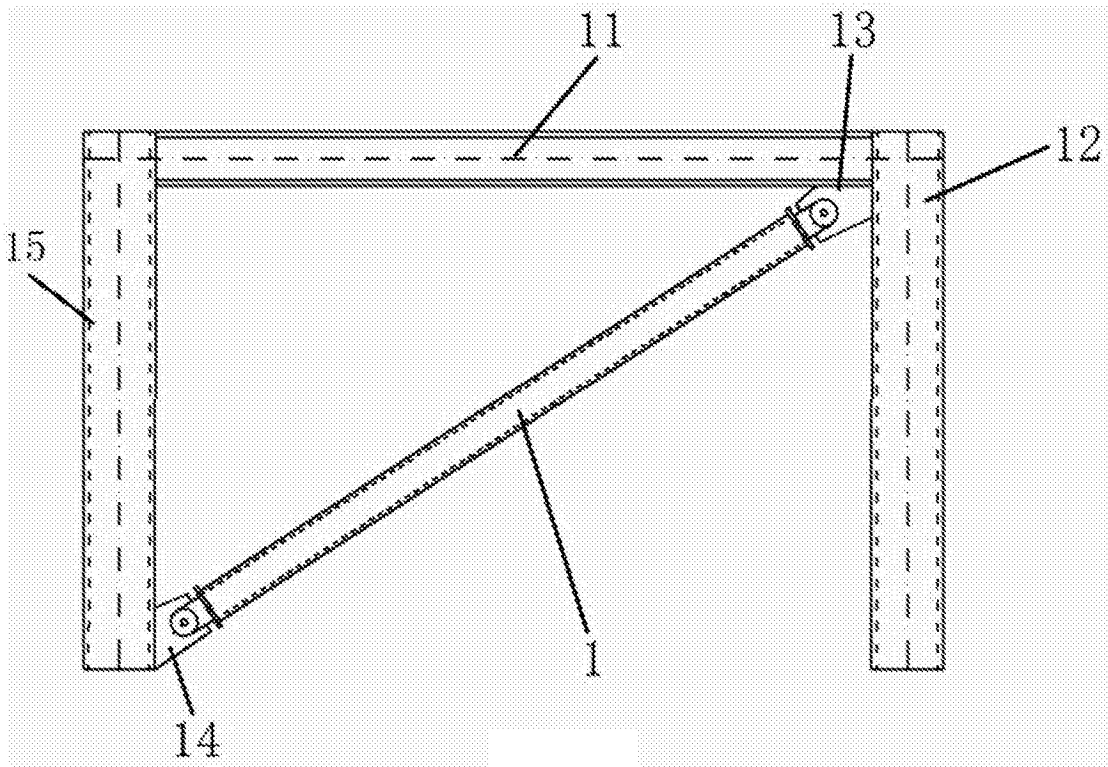


图 1

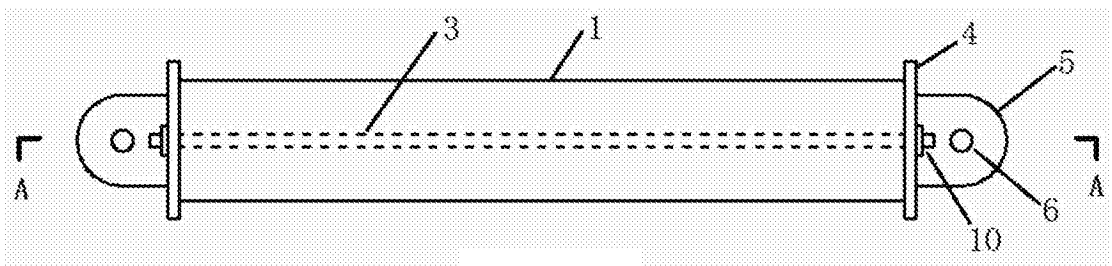


图 2

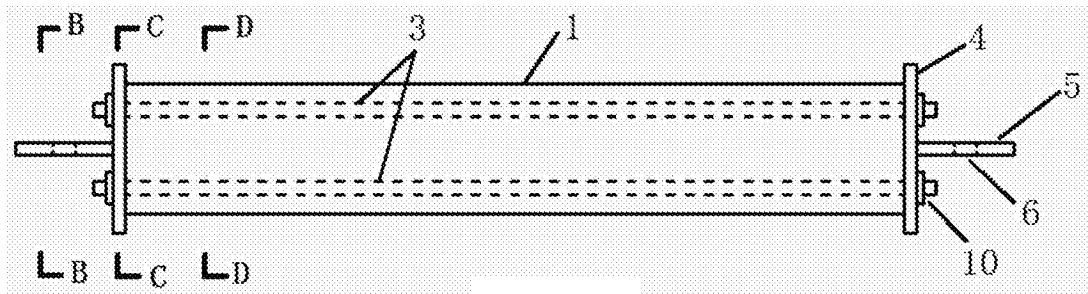


图 3

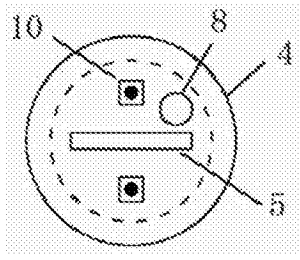


图 4

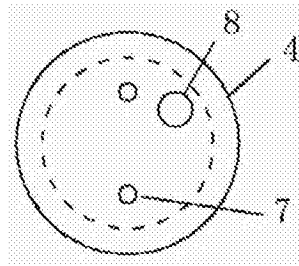


图 5

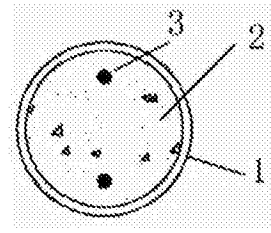


图 6