(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206337880 U
(45)授权公告日 2017.07.18

(21)申请号 201621416043.9

(22)申请日 2016.12.22

(73)专利权人 浙江建科减震科技有限公司
地址 312000 浙江省绍兴市柯桥区西环路科技园4#起航楼1层

(72)发明人 张瑞甫 傅龙 吴振宇 许晴峰

(74)专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所(普通合伙) 33220
代理人 蒋卫东

(51)Int.Cl.
E04H 9/02(2006.01)
E01D 19/00(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

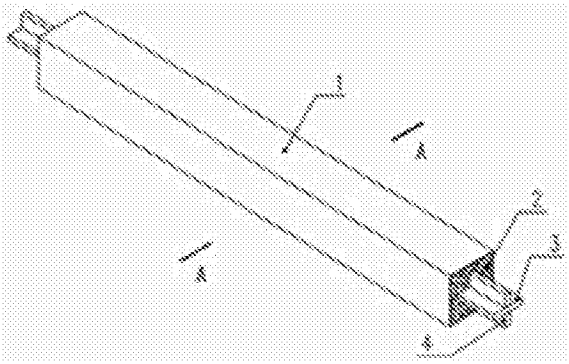
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)实用新型名称

一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构

(57)摘要

本实用新型属于结构工程抗震与消能减震技术领域，具体涉及一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，包括拼装焊接方钢管外套筒、高强混凝土和复合双芯板；所述复合双芯板安装在拼装焊接方钢管外套筒内部，在方钢管外套筒和复合双芯板之间浇筑高强混凝土进行填充。本实用新型可以有效地解决现有支撑诸多问题，提高防屈曲支撑在地震工况下的耗能性能。



CN 206337880 U

1.一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，其特征在于：包括拼装焊接方钢管外套筒、高强混凝土和复合双芯板；所述复合双芯板安装在拼装焊接方钢管外套筒内部，在方钢管外套筒和复合双芯板之间浇筑高强混凝土进行填充。

2.根据权利要求1所述的一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，其特征在于：所述拼装焊接方钢管外套筒由四块钢板四面组立焊接成方钢管外套筒。

3.根据权利要求1所述的一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，其特征在于：所述复合双芯板由两块条带钢板平行间隔布置，在两块条带钢板两端内侧面沿侧面中线分别焊接端部加强板，之后在两块条带钢板两端外侧面沿侧面中线分别焊接加强加劲板。

一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于结构工程抗震与消能减震技术领域，具体涉及一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构。

背景技术

[0002] 随着我国经济的发展，我国的基础设施建设高速发展，大量的超高层建筑、大跨桥梁等新型复杂结构工程在我国不断地涌现。由于我国版图内有多条地震多发带，是世界上地震活动最为频繁的国家之一。长期以来地震给我国带来了巨大的灾难性的破坏，对人民的生命财产和基础设施的安全带来了严重的危害和巨大的损失。通过技术手段减轻建筑结构在地震作用下的损伤，保障生命财产不受损害具有重要的意义。

[0003] 防屈曲支撑构件是一种为结构提供稳定刚度及高效耗散地震能量的消能减震抗侧力构件，它由低屈服点内核芯材，约束内核芯材屈曲变形的外围套筒和高强度填充材料组成。防屈曲支撑仅内核芯材同主结构相连接，内核芯材承受来自主结构的全部荷载作用。外围约束套筒和高强度填充材料起到防止内核芯材屈曲的作用。防屈曲支撑在小震作用下，内核芯材处于弹性工作阶段，为结构提供稳定的刚度输出；在中大震作用下，内核芯材具备高承载能力的拉压变形且其受压承载力与受拉承载力基本一致；内核芯材在受拉和受压作用下进入屈服弹塑性阶段，稳定高效的耗散地震能量。防屈曲支撑解决了普通钢支撑在地震作用下易发生屈曲破坏的缺点，利用金属屈服耗散地震能量的机理达到消能减震的目的。

[0004] 现有的钢管混凝土防屈曲支撑的内核芯材构造形式通常采用一字型和十字型。内核芯材一字型构造的防屈曲支撑由于其芯材横截面尺寸的限值，其承载能力仅能满足小吨位工况的要求。内核芯材十字型构造的防屈曲支撑由于截面尺寸规格较大，解决了内核芯材一字型构造防屈曲支撑承载力小的缺点。但由于十字内核芯板需要焊接多道通长组合焊缝，不仅影响生产效率，导致加工复杂繁琐低效，无法标准工业化；大范围的焊接热影响区的存在还导致内核芯材的疲劳延性性能的衰弱，极大的影响防屈曲支撑的弹塑性耗能能力。

[0005] 综上所述，本实用新型提供一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，本案由此产生。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是为了解决现有技术中的问题，提供一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，可以有效地解决现有支撑诸多问题，提高防屈曲支撑在地震工况下的耗能性能。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型具体提供的技术方案为：一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，包括拼装焊接方钢管外套筒、高强混凝土和复合双芯板；所述复合双芯板安装在拼装焊接方钢管外套筒内部，在方钢管外套筒和复合双芯板之间浇筑高强混凝土

进行填充。

[0008] 进一步，所述拼装焊接方钢管外套筒由四块钢板四面组立焊接成方钢管外套筒。

[0009] 进一步，所述复合双芯板由两块条带钢板平行间隔布置，在两块条带钢板两端内侧面沿侧面中线分别焊接端部加强板，之后在两块条带钢板两端外侧面沿侧面中线分别焊接加强加劲板4。

[0010] 所述复合双板耗能构件端部截面面积大于中间双板耗能段的截面面积。该技术方案的技术效果是：复合双板耗能构件端部构造刚度及强度高于中间耗能段的刚度及强度，保证当芯板拉压作用下中间耗能段率先进入屈服弹塑性状态时，端部区域处于未屈服之前的弹性状态，保证防屈曲支撑端部与主结构连接区域的刚性和稳定性，有效的保证了防屈曲支撑高承载性能和对结构内力传递的协同性。

[0011] 所述钢管混您土约束构件长度略短于复合双板耗能构件的长度，钢管混凝土约束构件设置在复合双板耗能构件的正中间。其不仅对复合双板的中间耗能段进行约束作用，复合双板在中大震作用下不屈曲破坏，转而发生多波屈服变形耗能；钢管混您土约束构件还能对复合双板耗能构件提供足够的抗弯刚度，保证防屈曲支撑整体的稳定性。

[0012] 一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构的制作方法，包括如下步骤：

[0013] 步骤一，先切割：进行条带钢板，端部加强板，加强加劲板，以及拼装焊接方钢管外套筒组立的钢板条的切割；

[0014] 步骤二，拼装复合双板：将两块端部加强板焊接到两块条带钢板的两端部，组成中间空腹的工字型，然后将四块加强加劲板4焊接到条带钢板外侧面端部的中心线上。

[0015] 步骤三，组立拼装焊接方钢管外套筒：先将拼装焊接方钢管外套筒进行三面组立焊接，之后将拼接完成的复合双板安装在三面组立的外套筒中部，然后进行高强混凝土浇筑并养护，最后待混凝土硬化后，进行方钢管外套筒盖板的焊接。

[0016] 本实用新型的有益效果为：本实用新型采用复合双板作为耗能构件直接承力和耗能的构造方法，提高了防屈曲支撑在变形情况下具有高承载能力的优点，增加了构件在地震作用下的适用性和整体稳定性；采用复合双板作为耗能构件大大减少了焊接工作量，构件组装效率显著提高，同时避免了芯材因为焊缝热影响导致其低周疲劳性能降低；采用复合双板作为耗能构件，双板芯材受力更加简单明确，耗能更加直接有效，良好的延性性能保证芯材的耗能更加稳定，控制结构损伤性能更加优良，在地震作用下充分发挥建筑结构“保险丝”的角色。

附图说明

[0017] 图1为现有一字型构造防屈曲支撑大样图；

[0018] 图2为现有一字型构造防屈曲支撑一字芯板大样图；

[0019] 图3为现有一字型构造防屈曲支撑的A-A剖面图；

[0020] 图4为现有十字型构造防屈曲支撑大样图；

[0021] 图5为现有十字型构造防屈曲支撑十字芯板大样图；

[0022] 图6为现有十字型构造防屈曲支撑的B-B剖面图；

[0023] 图7为本实用新型一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑大样图；

[0024] 图8为本实用新型一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑双芯板大样图一；

[0025] 图9为本实用新型一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑双芯板大样图二；

[0026] 图10为本实用新型一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑C-C剖面图；

[0027] 图11为本实用新型一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑D-D剖面图。

[0028] 附图标记：

[0029] 1- 拼装焊接方钢管 2-高强混凝土 3-一字芯板

[0030] 4-加强加劲板 5-十字芯板 6-端部加强板

[0031] 7-条带钢板 。

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图对本实用新型一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构的技术方案进行完整清楚的阐述。

[0033] 如图1-11所示的一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构，包括拼装焊接方钢管外套筒1和高强混凝土2以及复合双芯板。所述复合双芯板安装在拼装焊接方钢管外套筒1内部，在方钢管外套筒1和复合双芯板之间浇筑高强混凝土2进行填充。

[0034] 所述拼装焊接方钢管外套筒1由四块钢板四面组立焊接成方钢管外套筒1。

[0035] 所述复合双芯板由两块条带钢板7平行间隔布置，在两块条带钢板两端内侧面沿侧面中线分别焊接端部加强板6，之后在两块条带钢板两端外侧面沿侧面中线分别焊接加强加劲板。

[0036] 本实用新型的一种复合双板式钢管混凝土防屈曲支撑结构制作方法如下：

[0037] 步骤一，先切割：进行条带钢板7，端部加强板6，加强加劲板4，以及拼装焊接方钢管外套筒1组立的钢板条的切割。

[0038] 步骤二，拼装复合双板：将两块端部加强板6焊接到两块条带钢板7的两端部，组成中间空腹的工字型。然后将四块加强加劲板4焊接到条带钢板7外侧面端部的中心线上。

[0039] 步骤三，组立拼装焊接方钢管外套筒：先将拼装焊接方钢管外套筒1进行三面组立焊接，之后将拼接完成的复合双板安装在三面组立的外套筒1中部，然后进行高强混凝土2浇筑并养护，最后待混凝土硬化后，进行方钢管外套筒盖板的焊接。

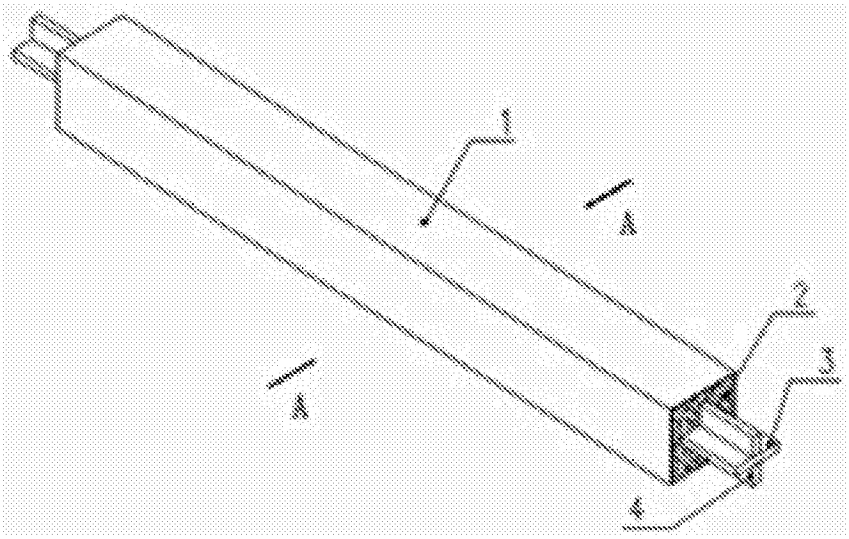


图1

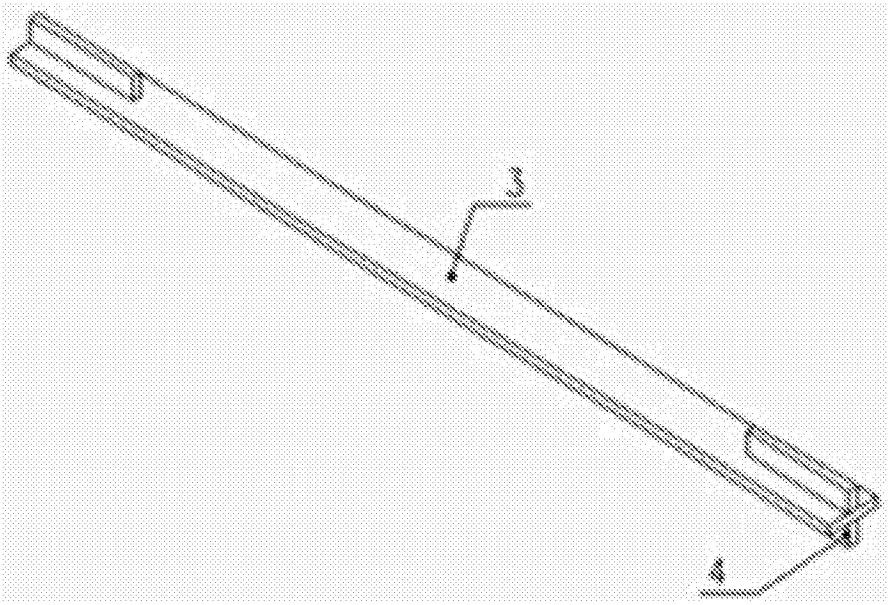


图2

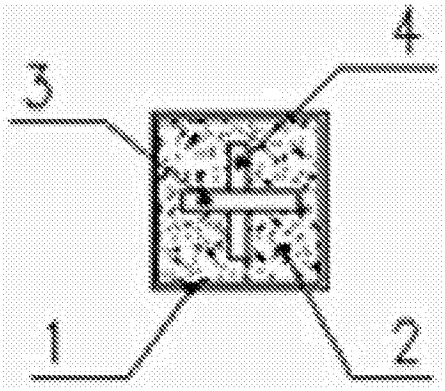


图3

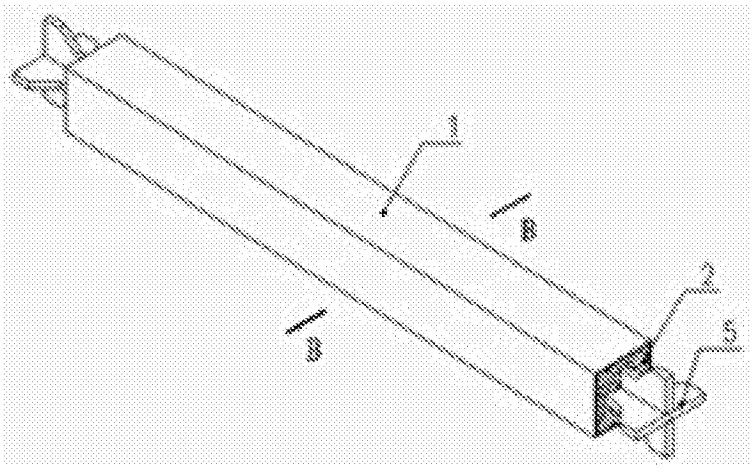


图4

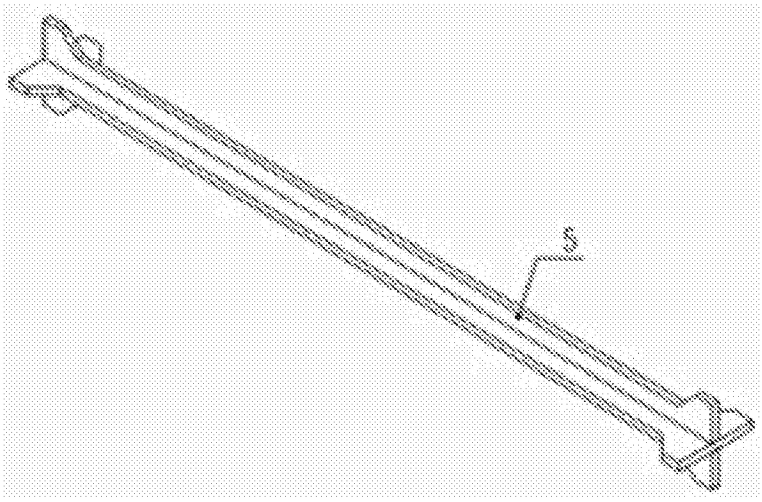


图5

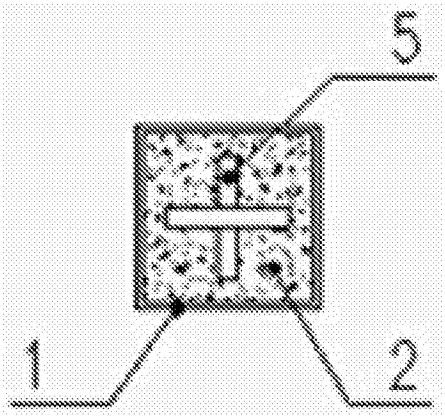


图6

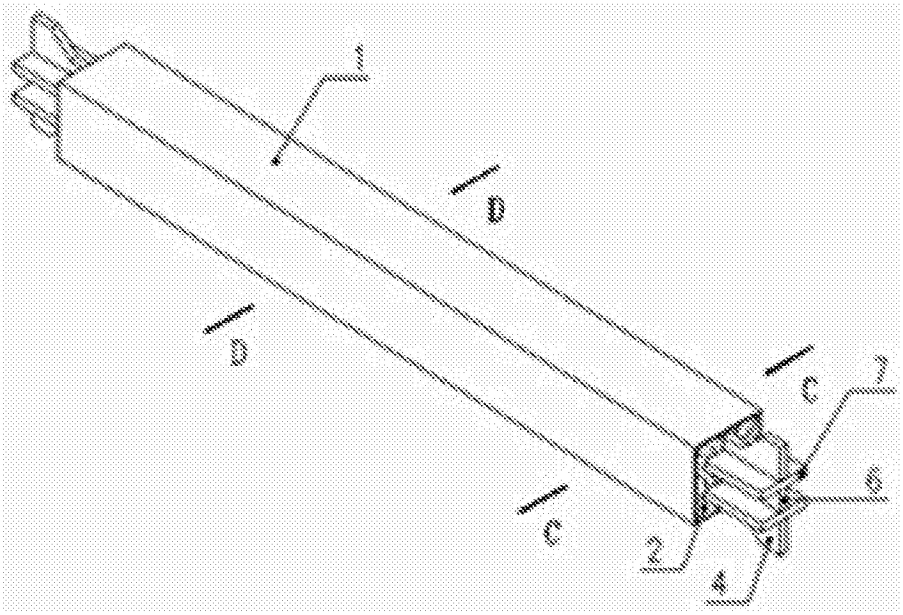


图7

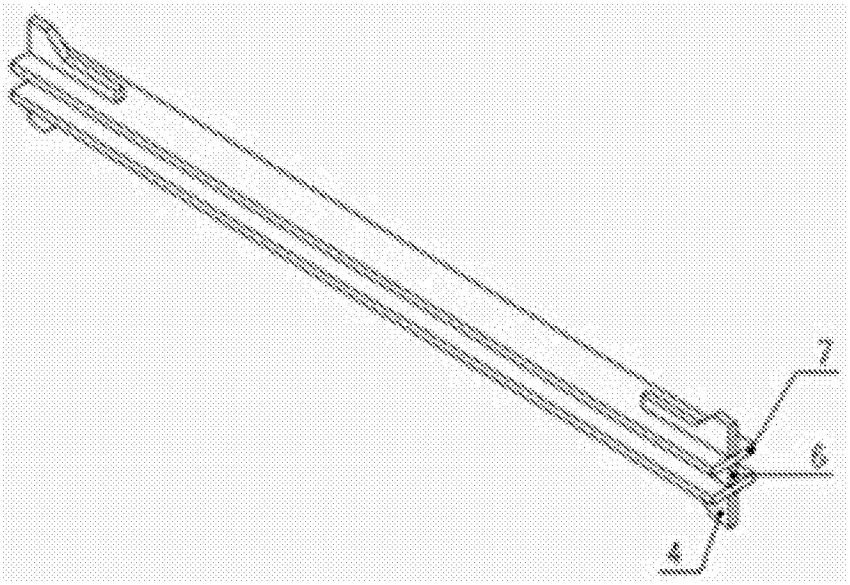


图8

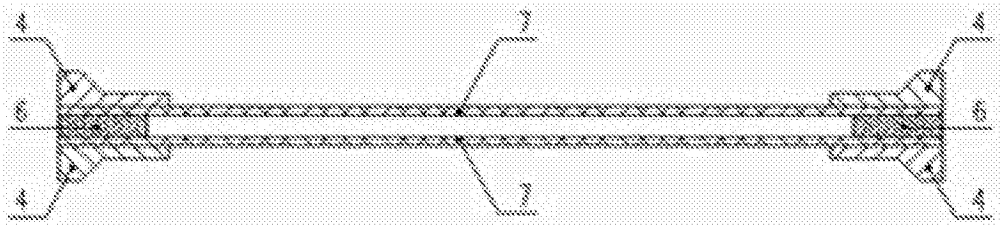


图9

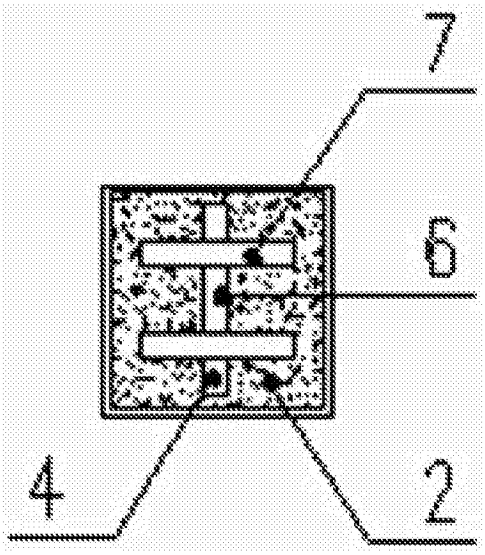


图10

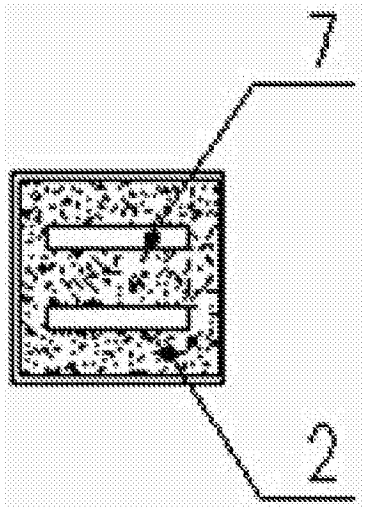


图11