

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E04B 1/98 (2006.01)

E04B 1/19 (2006.01)

E04B 1/24 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620079339.6

[45] 授权公告日 2007年5月16日

[11] 授权公告号 CN 2900658Y

[22] 申请日 2006.7.10

[21] 申请号 200620079339.6

[73] 专利权人 山东莱钢建设有限公司

地址 266071 山东省青岛市东海西路43号乙
凯旋大厦32层

共同专利权人 西安建筑科技大学

[72] 设计人 郝际平 潘秀珍 谢振清

[74] 专利代理机构 西安西达专利代理有限责任公司
代理人 第五思军

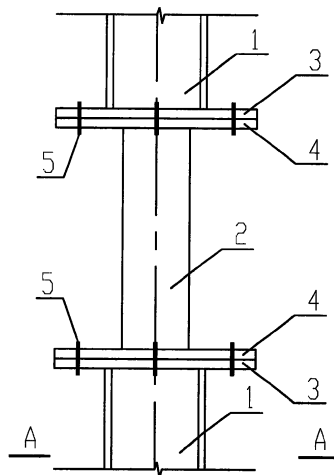
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 实用新型名称

一种偏心支撑

[57] 摘要

本实用新型公开了一种偏心支撑，它包括支撑斜杆(1)，在所述偏心支撑斜杆(1)上设置耗能器(2)。本实用新型能够耗散更多地震能量；使用该偏心支撑能减小梁、柱、支撑断面，减少用钢量，能减轻耗能梁段的破坏程度，从而减少震后修复工作量。



-
- 1、一种偏心支撑，包括支撑斜杆（1），其特征是：在所述偏心支撑斜杆（1）上设置耗能器（2）。
 - 2、根据权利要求1所述的偏心支撑，其特征是：所述耗能器（2）通过高强螺栓（5）固定在耗能器端板（4）上。
 - 3、根据权利要求2所述的偏心支撑，其特征是：所述耗能器端板（4）通过高强螺栓（5）与偏心支撑斜杆端板（3）串连连接。

一种偏心支撑

技术领域

本实用新型涉及钢结构应用领域，特别涉及一种钢结构应用领域中的偏心支撑。

背景技术

偏心支撑钢框架体系是最近发展起来适用于高烈度地震区建筑的一种新型抗侧力结构体系，该体系是在中心支撑框架基础上改良而形成的一种结构形式，偏心支撑框架的设计意图是，当结构在动载作用下超过弹性极限时，耗能梁段往复屈服，而支撑斜杆不屈服，使结构的非弹性变形可以控制。偏心支撑是指框架水平杆，竖杆和斜杆的中心并非交于一点的支撑形式。

偏心支撑框架体系是指支撑斜杆至少有一端与梁连接，支撑轴线偏离梁柱的交点，在梁端或跨中形成耗能梁段的结构体系。偏心支撑钢框架的工作原理是：在中小地震作用下，所有构件处于弹性阶段，此时支撑斜杆提供主要的抗侧力刚度，其工作性能与中心支撑框架相似，能够提供较高的强度和刚度，满足规范要求的层间位移及侧移；在强烈地震作用下，保证支撑斜杆不发生受压屈曲，而让耗能梁段屈服来耗散地震能量，这时偏心支撑框架的工作性能与抗弯框架相似，偏心支撑框架体系呈塑性变形状态，耗能梁段能够充分协调不同方向支撑斜杆之间的变形关系，设计合理的偏心支撑结构体系，可使耗能梁段在正常使用阶段或小震情况下保持在弹性范围，而在强震作

用下，通过耗能梁段的非弹性变形耗能。在偏心支撑结构体系中，耗能梁段就象电路中的保险丝一样，通过塑性变形，有效地限制了支撑斜杆中的轴向力，使支撑斜杆不屈曲，在强震下发挥其作用。

可见在偏心支撑钢框架中支撑斜杆应足够强，以保证耗能梁段先于支撑斜杆屈曲而屈服。它一方面确保支撑斜杆不在往复荷载作用下重复地屈曲而导致轴压承载力的大幅度降低；另一方面也增加了支撑框架侧向变形的延性，进一步提高了整体结构的抗震可靠度。此外耗能梁段屈服对竖向主体承重结构基本上无影响，为确保结构在强烈地震作用下不致发生整体倒塌这样的灾难提供了保证；在风荷载及中小地震作用时，耗能梁段处于弹性变形阶段，结构具有相当高的抗侧刚度，不致发生影响正常使用的过大变形。

综上所述，偏心支撑框架体系是高烈度地震区高层建筑钢结构合理的抗侧力体系，但也存在一定程度的不足。我国《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2001）中第 8.2.3.4 条对偏心支撑钢框架结构的内力计算与抗震构造措施也作了明确规定：框架柱、非耗能梁段及支撑斜杆在耗能梁段屈服时应保持弹性，其内力设计值，应取消能梁段达到受剪承载力时框架柱、非耗能梁段及支撑斜杆内力与增大系数的乘积，增大系数的值在 8 度及以下时不应小于 1.5，9 度时不应小于 1.6。因而所需的梁、柱、支撑断面较大，用钢量偏大；震后框架梁、楼板的修复工作量大且成本较高，限制了其在实际工程中的推广应用；通过加设附属装置来改进结构的耗能性能方面的试验研究在混凝土结构和中心支撑中较多，而在偏心支撑钢框架结构方面的试验研究还是

空白。目前我国偏心支撑钢框架在工程中应用不多。

发明内容

本实用新型要解决的技术问题是：克服现有技术的不足提供一种能够耗散更多地震能量的结构体系；使用该偏心支撑能减小梁、柱、支撑斜杆断面，减少用钢量；能减轻耗能梁段的破坏程度，从而减少震后修复工作量。

为解决上述技术问题，本实用新型是这样实现的：它包括支撑斜杆（1），在所述偏心支撑斜杆（1）上设置耗能器（2）。

所述耗能器（2）通过高强螺栓（5）固定在耗能器端板（4）上。

所述耗能器端板（4）通过高强螺栓（5）与偏心支撑斜杆端板（3）串连连接。

本实用新型解决上述问题的设想是：根据“利用两个或多个耗能元件协同工作，同时耗能”的设计思路，本文提出一种新型的框架支撑形式—耗能器偏心支撑。耗能器偏心支撑即在偏心支撑斜杆上设置一种耗能器，相当于在支撑斜杆上设置一个薄弱部位，和耗能梁段一起构成两个耗能元件，强烈地震时使薄弱部位（耗能梁段和耗能器）在支撑失稳之前提前进入弹塑性阶段，从而避免支撑失稳。从制作的简易性和经济性、安装的方便性、减振效果等方面综合考虑，耗能器可以采用粘弹性耗能器、摩擦耗能器、金属屈服耗能器等多种类型。耗能器偏心支撑的工作特点，即在正常使用荷载和中小地震下，耗能器不产生滑移或变形极小，以支撑斜杆作为加强框架侧移刚度的手段；在强震下，耗能器产生滑移或变形，依靠摩擦或塑性变形耗散地

震能量；同时由于结构变形后自振周期加长，减少了地震能量输入，从而达到减少结构地震反应的目的。耗能器与支撑斜杆采用端板串联连接，支撑斜杆与端板采用坡口全熔透对接焊缝焊接，可视焊缝与支撑斜杆截面是等强的，不必进行焊缝强度的计算。耗能器端板与支撑斜杆端板采用高强螺栓相连，高强螺栓的个数由其所能承受的最小拉力大于支撑斜杆所能承受的最大轴力确定。

本实用新型的有益效果是：

在偏心支撑斜杆上设置耗能器后，可以吸收杆件中的能量，充分保证支撑斜杆和相邻柱的强度和刚度足够大，在地震荷载下耗能装置可以在耗能梁段进入塑性之前耗散一部分地震能量，从而推迟耗能梁段的屈服，并且减少耗能梁段吸收的地震能量，更可靠地保证与耗能梁段相邻的柱与支撑斜杆处于弹性状态，既可起到“双保险”的作用，更有效地保证结构的抗震可靠度，又可减小梁、柱、支撑断面，减少用钢量；同时也可以减小耗能梁段的破坏程度，从而减少震后修复工作量。

因此，耗能器偏心支撑不仅能同时满足结构的强度、刚度和能量耗散的要求，还兼有中心支撑钢框架强度和刚度大与抗弯钢框架耗能强的优点：

- (1)、在正常使用荷载和中小地震下，能够准确有效地控制结构的变形、层间及整体结构的侧移；
- (2)、耗能器与耗能梁段的屈服起到“双保险”的作用，耗散强烈地震时过多的能量；

- (3)、适用范围广，不仅适用于高层建筑结构，而且可用到多层建筑；
- (4)、提供一种刚性结构体系而不过多地耗费钢材，具有较好的经济性。
- (5)、可以减小耗能梁段的破坏程度，从而减少震后修复工作量。
- (6)、与实际工程紧密结合，可以进一步促进偏心支撑框架体系在我国的应用与发展。

附图说明

下面结合附图对本实用新型做进一步详细的说明。

图 1 为本实用新型结构示意图；

图 2 为本实用新型 A-A 剖面图。

1—支撑斜杆，2—耗能器，3—与支撑斜杆连接的端板，4—与耗能器连接的端板，5—连接耗能器端板与支撑斜杆端板的高强螺栓，。

具体实施方式

实施例

耗能器偏心支撑全部在工厂内加工完成，具体实施方案如下：将耗能器端部采用坡口全熔透对接焊缝焊接一块端板；根据所选耗能器的长度，将偏心支撑斜杆的中部断开，预留出安装耗能器所需的距离，并将支撑斜杆端部采用坡口全熔透对接焊缝焊接一块端板；将耗能器端板与支撑端板采用高强螺栓相连即可。

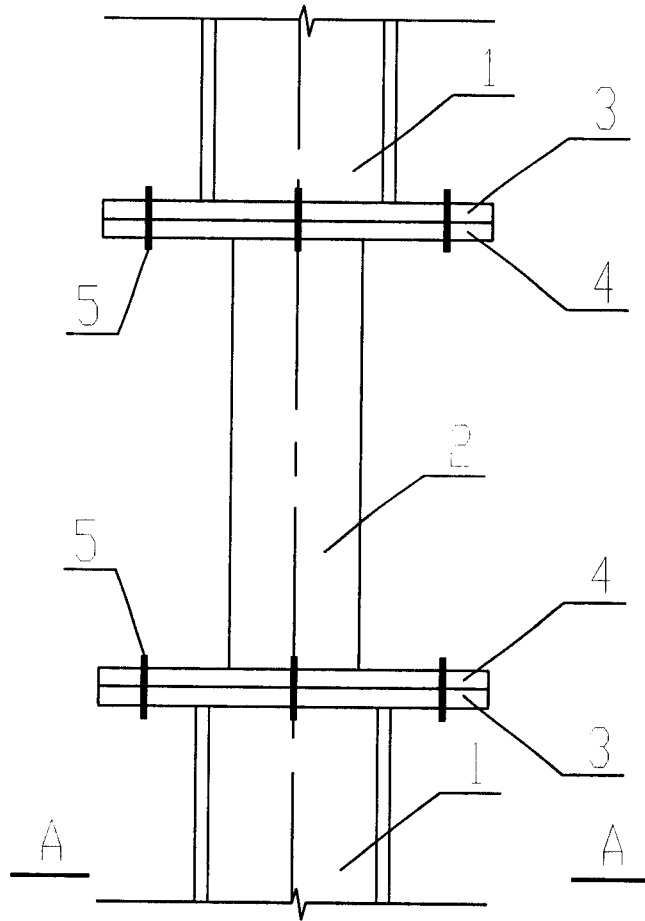


图 1

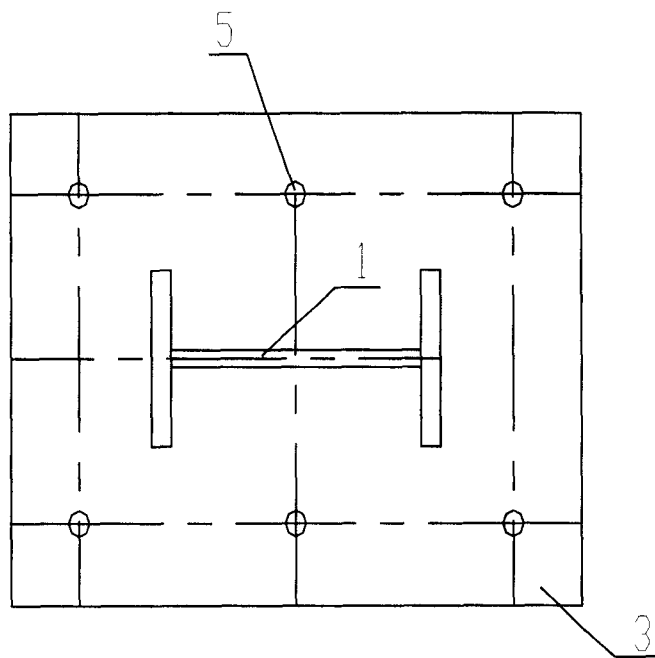


图 2