



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101775914 B

(45) 授权公告日 2011.03.23

(21) 申请号 201010108053.7

(22) 申请日 2010.02.10

(73) 专利权人 湖南大学

地址 410082 湖南省长沙市岳麓山湖南大学
土木工程学院

(72) 发明人 周绪红 贺拥军 许红胜 杨承超

(74) 专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205
代理人 赵静华

(51) Int. Cl.

E04H 6/18 (2006.01)

E04B 1/19 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201598727 U, 2010.10.06, 权利要求
1-3.

CN 1737279 A, 2006.02.22, 全文.

CN 2687232 Y, 2005.03.23, 全文.

CN 201110014 Y, 2008.09.03, 全文.

CN 1338548 A, 2002.03.06, 全文.

JP 平 3-158578 A, 1991.07.08, 全文.

JP 平 1-125438 A, 1989.05.17, 全文.

JP 特开 2006-37649 A, 2006.02.09, 全文.
潘英等. 交错桁架体系的抗震性能动力
分析.《土木工程学报》.2002, 第 35 卷 (第 4
期), 12-16.

贺拥军等. 多高层钢框架立体车库连续化分
析.《湘潭大学自然科学学报》.2009, 第 31 卷 (第
4 期), 63-68.

贺拥军等. 立体车库的结构形式及应用与发
展.《建筑科学与工程学报》.2009, 第 26 卷 (第
4 期), 31-34.

审查员 曹燕

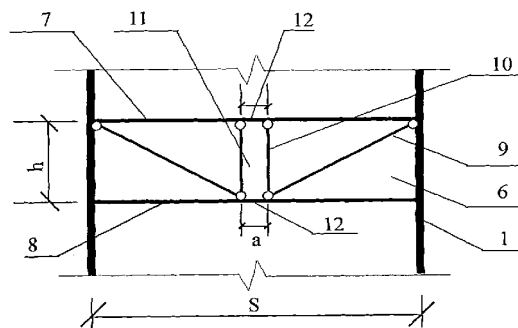
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种耗能桁架抗侧式垂直升降型高层钢结构
立体车库承重结构

(57) 摘要

本发明公开了一种耗能桁架抗侧式垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构,其结构两侧立面承受面内水平力的抗侧构件由隔层布置的耗能桁架构成。所述耗能桁架由上、下弦杆和两根竖腹杆、两根斜腹杆构成,所有腹杆均对称布置,桁架高度与结构层高相同,桁架与结构层平齐;所述上、下弦杆均为连续弦杆,其两端与角柱刚接;所述两根竖腹杆垂直于上、下弦杆,两端分别与上、下弦杆铰接,两根竖腹杆间距为 $1/8 \sim 1/4$ 倍桁架高度;斜腹杆一端在上弦杆与角柱的连接节点处铰接,另一端斜向下在竖腹杆与下弦杆连接节点处铰接;从而在耗能桁架上、下弦杆中部形成一段长度为 $1/8 \sim 1/4$ 倍桁架高度的剪切耗能段。本发明使得结构具有较好的抗震性能与足够的抗侧刚度;同时,桁架的隔层布置,使得车库内机械设备从侧面的吊入安装方便。



1. 一种耗能桁架抗侧式垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构,包括承重骨架四角的角柱、前后立面的中柱、纵向边框架梁、布置在前立面中柱之间与后立面中柱之间的 X 形支撑、中间横向框架梁、结构两侧立面的抗侧构件,构成中间的提升井和两侧的停车位,结构横向长 6 米、纵向长 7.8 米,层高为 2.0 ~ 2.4 米,其特征在于,所述结构两侧立面的抗侧构件由隔层布置的耗能桁架构成,所述耗能桁架由上、下弦杆和两根竖腹杆及两根斜腹杆构成,所有腹杆均对称布置;所述上、下弦杆均为连续弦杆,所述两根竖腹杆布置于耗能桁架中部并与上、下弦杆垂直,其两端分别与上、下弦杆铰接,两根竖腹杆间距为 $1/8 \sim 1/4$ 倍桁架高度,所述斜腹杆一端铰接在上弦杆与角柱的连接节点处,另一端斜向向下在竖腹杆与下弦杆连接节点处铰接;从而在耗能桁架中部两竖腹杆间形成一空腹段,耗能桁架的上、下弦杆在空腹段间的部分构成剪切耗能段。

2. 根据权利要求 1 所述的耗能桁架抗侧式垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构,其特征在于,所述耗能桁架高度与结构层高相同,桁架与结构层平齐。

3. 根据权利要求 1 所述的耗能桁架抗侧式垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构,其特征在于,所述耗能桁架上、下弦杆两端与所述角柱刚接。

一种耗能桁架抗侧式垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种城市停车场,具体地说是一种用于城市小车停放的垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构。

背景技术

[0002] 随着我国经济的迅速发展及汽车工业的迅猛发展,城市中家用小轿车的普及率已经迅速提高。由于城市的停车场建设远远跟不上轿车数量的增长,使得城市中车辆停放的矛盾日益尖锐。由于高层钢结构立体停车库具有占地面积小、容车率高,施工方便,存取车所需时间短、存车安全等特点,成为我国大中城市解决停车问题的首选方案。目前已建成的用于停放小轿车的垂直升降型高层立体停车库,由中间的提升井及两侧的停车位组成,其承重结构一般采用四面各层满布中心支撑的框架体系,或者采用无支撑的纯框架结构。前者抗侧刚度大,但抗震性能较差,且杆件数量极多,现场安装工作量大,另外,四面各层满布支撑不利于车库内机械设备从侧面的起吊安装,必将延长建设周期,不利于在繁华拥挤的城市中安装建设。无支撑的纯框架式车库承载骨架有较大的延性,抗震性能能,但抗侧刚度小,侧向位移大,二阶效应显著,易引起非结构构件的破坏,过大的侧向变形易导致升降、横移机构丧失稳定的工作环境而出现运行故障。协调结构抗侧与抗震性能,解决高层立体车库升降、横移系统稳定工作环境问题,成为高钢结构立体停车库快速发展亟需解决的一个问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于根据现有技术的不足,提出一种适合于垂直升降型高层钢结构立体车库的新型承重骨架结构体系,这种结构体系可以很好地协调高层钢结构立体车库的抗侧刚度与抗震性能、同时能方便车库内机械设备从侧面的吊入安装。

[0004] 本发明的技术方案是:包括承重骨架四角的角柱、前后立面的中柱、纵向边框架梁、布置在前后立面中柱之间的X形支撑、中间横向框架梁、结构两侧立面的抗侧构件,构成中间的提升井和两侧的停车位,结构横向长约6米、纵向长约7.8米,层高为2.0~2.4米,其特征在于,所述结构两侧立面的抗侧构件由隔层布置的耗能桁架构成,所述耗能桁架由上、下弦杆和两根竖腹杆及两根斜腹杆构成,所有腹杆均对称布置;所述上、下弦杆均为连续弦杆,所述两根竖腹杆布置于耗能桁架中部并与上、下弦杆垂直,其两端分别与上、下弦杆铰接,两根竖腹杆间距为 $1/8 \sim 1/4$ 倍桁架高度,所述斜腹杆一端铰接在上弦杆与角柱的连接节点处,另一端斜向向下在竖腹杆与下弦杆连接节点处铰接;从而在耗能桁架中部两竖腹杆间形成一空腹段,耗能桁架的上、下弦杆在空腹段间的部分构成剪切耗能段。

[0005] 所述耗能桁架高度与结构层高相同,桁架与结构层平齐。

[0006] 所述上、下弦杆两端与所述角柱刚接。

[0007] 本发明的垂直升降型高层钢结构立体车库承重结构,由于其抗侧力桁架中部剪切

耗能段的存在,在水平地震荷载作用下,剪切耗能段能够首先发生剪切塑性变形,消耗地震能量,减轻或避免其他结构构件的破坏,增加了结构的抗震耗能能力,桁架的存在也为结构提供了足够的抗侧刚度。另外,桁架隔层布置,便于车库内机械设备从侧面的吊入安装,施工方便;桁架的跨度与高度尺寸决定了桁架内斜腹杆与弦杆之间的夹角也比较适中。

附图说明

- [0008] 图 1 为本发明的结构三视示意图;
- [0009] 图 2 为图 1 的前视图;
- [0010] 图 3 为图 1 的侧视图;
- [0011] 图 4 为耗能桁架构成示意图;
- [0012] 图 5 为本发明的结构中部的三维实体效果图;
- [0013] 图 6 是本发明的结构平面布置图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明:

[0015] 实施例:

[0016] 本实施例垂直升降型高层钢结构立体车承重结构横向长度 S 为 6 米、纵向长度 L 为 7.8 米,层高 h 为 2.2 米,由角柱 1、前后立面的中柱 2、纵向 (x 向) 边框梁 3、布置在前后立面中柱之间的 X 形支撑 4、中间横向 (y 向) 框架梁 5 以及两侧面的耗能桁架 6 组成,构成中间提升井 I 和两侧的停车位 II。结构两侧立面隔层布置的耗能桁架 6 构成结构承受面内水平力的抗侧构件。

[0017] 本实施例的耗能桁架 6 由上弦杆 7、下弦杆 8 和两根斜腹杆 9 及两根竖腹杆 10 构成,所有腹杆均对称布置,桁架高度与结构层高相同,桁架与结构层平齐;所述桁架上弦杆 7、下弦杆 8 均为连续弦杆,两端与角柱 1 刚接;所述两根竖腹杆 10 布置于耗能桁架中部,垂直于上、下弦杆,两端分别与上、下弦杆铰接,两根竖腹杆间距为桁架高度 h 的 $1/8 \sim 1/4$ 倍;所述斜腹杆 9 一端铰接在所述上弦杆 7 与角柱 1 的连接节点处,另一端斜向向下在竖腹杆 10 与下弦杆 8 连接节点处铰接;从而在所述耗能桁架 6 中部两根竖腹杆 10 间形成一空腹段 11,这个空腹段 11 的长度 a 大约为耗能桁架高度 h 的 $1/8 \sim 1/4$,使桁架上弦杆 7 和下弦杆 8 在桁架空腹段间的部分形成了剪切耗能段 12,在水平地震荷载作用下首先发生剪切塑性变形,消耗地震能量,达到减轻或避免其他结构构件破坏的目的。

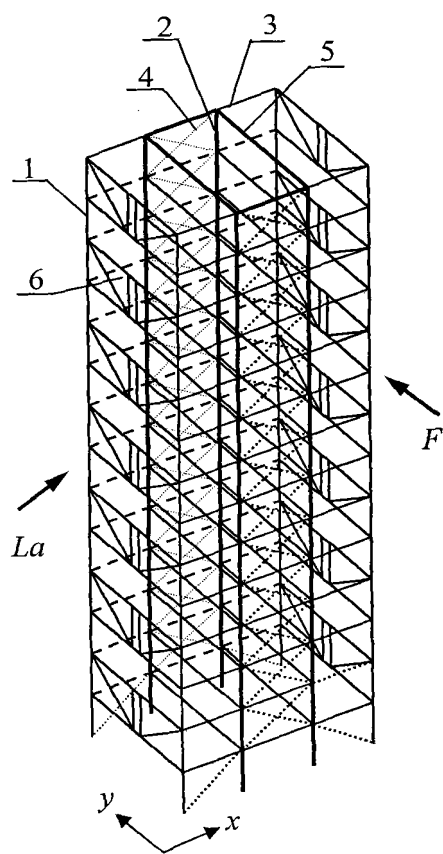


图 1

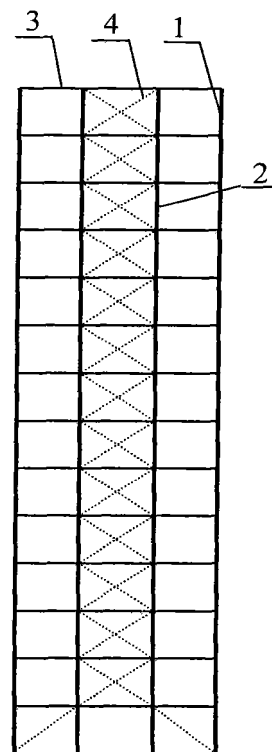


图 2

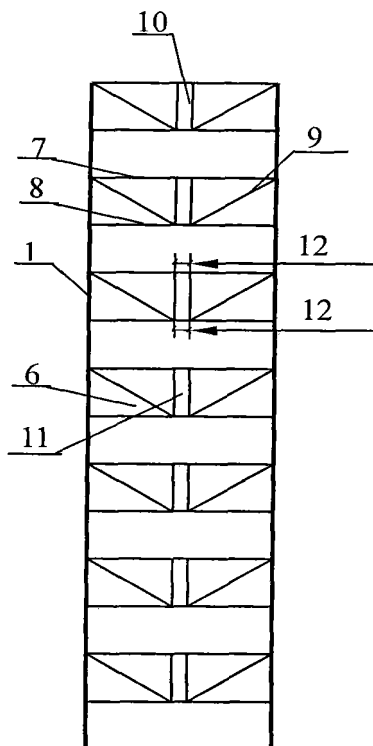


图 3

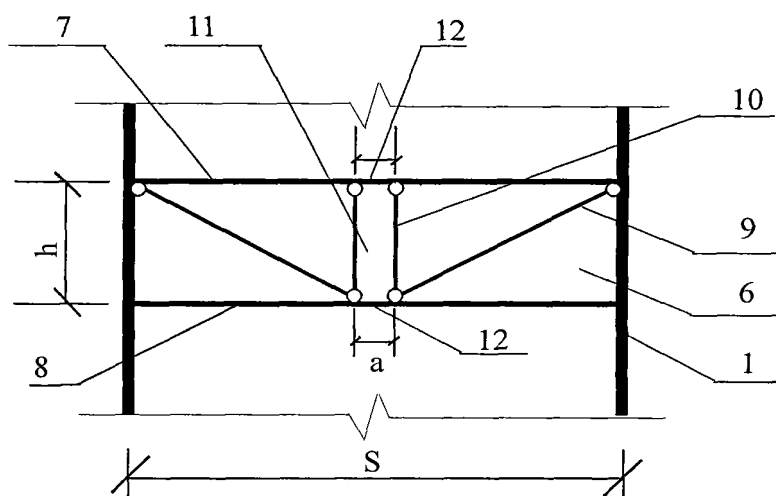


图 4

