



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110485790 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910715662.X

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 上海建顾减震科技有限公司
地址 200092 上海市杨浦区国康路100号
1202T室

申请人 安徽建顾减隔震科技有限公司

(72)发明人 王新娣 闵志华 刘卓 于保州
杨雪阳 朱正正 徐司

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所
(特殊普通合伙) 31290

代理人 刘莹

(51) Int. Cl.

E04H 12/00(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

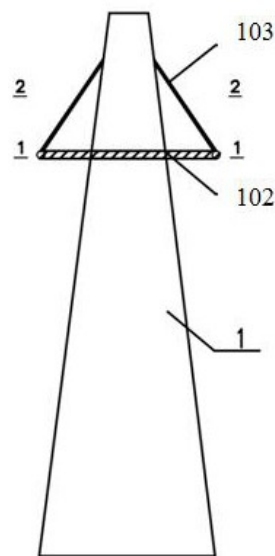
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

用于塔桅结构的减振装置

(57)摘要

本发明公开一种用于塔桅结构的减振装置，在塔桅结构的外部和或内部、在塔桅结构的顶部或顶部和平台上安装减振装置，所述减振装置在塔桅结构受到外界动态力作用时，提供一个频率相近，与塔桅结构运动方向相反的力，或消耗振动能量抵消外界激励引起的结构响应。本发明的优点是塔桅结构增加不同的结构阻尼，降低了风荷载，提升了塔桅的天线负载，提高了塔桅的应用效率。



1. 一种用于塔桅结构的减振装置,其特征在于:在塔桅结构的外部和或内部、在塔桅结构的顶部或顶部和平台上安装减振装置,所述减振装置在塔桅结构受到外界动态力作用时,提供一个频率相近,与塔桅结构运动方向相反的力,或消耗振动能量抵消外界激励引起的结构响应。

2. 根据权利要求1所述的用于塔桅结构的减振装置,其特征在于:所述减振装置包括质量模块、刚度模块和阻尼模块,或质量模块和刚度模块、或质量模块和阻尼模块,质量模块通过阻尼模块与塔桅结构的外部接触式中心对称连接或非中心对称连接,质量模块通过刚度模块与塔桅结构的内部接触式中心对称连接或非中心对称连接,质量模块提供反作用力,阻尼模块消耗振动能量。

3. 根据权利要求1所述的用于塔桅结构的减振装置,其特征在于:所述减振装置包括刚度模块和阻尼模块,所述减振装置安装于塔桅内部结构中上位置的斜支撑部或水平支撑部,刚度模块和或阻尼模块消耗振动能量。

4. 根据权利要求1所述的用于塔桅结构的减振装置,其特征在于:所述减振装置包括刚度模块,所述减振装置安装于塔桅内部结构中上位置的斜支撑部或水平支撑部,刚度模块消耗振动能量。

5. 根据权利要求1所述的用于塔桅结构的减振装置,其特征在于:所述减振装置包括阻尼模块,所述阻尼模块安装于塔桅外部结构中上位置的塔桅组件与塔体之间的连接件上,阻尼模块消耗振动能量。

用于塔桅结构的减振装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种塔桅负载技术领域,特别涉及一种用于塔桅结构的减振装置。

背景技术

[0002] 塔桅结构亦称高耸结构,其结构高度较大、横断面相对较小,以风荷载为结构设计的主要依据,根据其结构形式分为自立式塔式结构和拉线式桅式结构。

[0003] 随着5G通讯、物联网建设的需求,塔桅上负载的通讯设备种类和数量越来越多。因为风荷载的作用,单个塔桅的负载能力是有限,为了适应越来越多的通讯设备的种类和数量,常规解决方式是增加塔桅数量或加大单个塔桅结构外观及钢材的用量,大大增加了投入的成本。降低风荷载同时提高塔桅结构的负载能力,这是本申请需要着重改善的地方。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是要提供一种降低风荷载,提升塔桅天线负载的用于塔桅结构的减振装置。

[0005] 为了解决以上的技术问题,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,在塔桅结构的外部和或内部、在塔桅结构的顶部或顶部和平台上安装减振装置,所述减振装置在塔桅结构受到外界动态力作用时,提供一个频率相近,与塔桅结构运动方向相反的力,或消耗振动能量抵消外界激励引起的结构响应。

[0006] 所述减振装置包括质量模块、刚度模块和阻尼模块,或质量模块和刚度模块、或质量模块和阻尼模块,质量模块通过阻尼模块与塔桅结构的外部接触式中心对称连接或非中心对称连接,质量模块通过刚度模块与塔桅结构的内部接触式中心对称连接或非中心对称连接,质量模块为塔桅结构在风荷载振动时提供反作用力减小塔体的振动,同时阻尼模块在风荷载振动时消耗振动能量。

[0007] 所述减振装置包括质量模块和阻尼模块,塔桅结构的中上部布置有一载体平台,质量模块通过阻尼模块与载体平台接触式中心对称连接或非中心对称连接,质量模块通过阻尼模块为塔桅结构在风荷载振动时提供反作用力减小塔体的振动,同时阻尼模块在风荷载振动时消耗了振动能量。

[0008] 所述减振装置包括质量模块和刚度模块,质量模块通过刚度模块与塔桅的内部结构对称连接,质量模块通过刚度模块为塔桅结构在风荷载振动时提供反作用力减小塔体的振动。

[0009] 所述减振装置包括刚度模块和阻尼模块,所述刚度模块安装于塔桅内部结构中上位置的斜支撑部,所述阻尼模块安装于塔桅内部结构中上位置的水平支撑部。所述阻尼模块将流体运动产生的动能转化为热能,进而耗散振动能量;所述刚度模块在微小振动时提供刚度减小塔体位移,在较大振动时发生塑性变形消耗振动能量。

[0010] 所述减振装置包括阻尼模块,塔体外部的中上部布置塔桅组件,所述阻尼模块安装于塔桅组件与塔体之间的连接件上。所述阻尼模块当塔体在风荷载下振动时消耗振动能

量减小塔体振动。

[0011] 所述减振装置包括刚度模块,塔体内部的斜支撑部或水平支撑部采用刚度模块。所述刚度模块在微小振动时提供刚度减小塔体位移,在较大振动时发生塑性变形消耗振动能量。

[0012] 本发明的优越功效在于:

1) 本发明根据需要设置不同的减振装置,为塔桅结构增加不同的结构阻尼,降低了风荷载,提升了塔桅的天线负载,提高了塔桅的应用效率;

2) 本发明的减振装置安全可靠、低成本、快速便捷,易于推广;

3) 本发明减少国有资本的投入,减少国土资源的投入。

附图说明

[0013] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

图1a为本发明实施例一的结构示意图;

图1b为图1a的1-1向示意图;

图1c为图1a的2-2向示意图;

图2a为本发明实施例二的结构示意图;

图2b为图2a的1-1向示意图;

图3a为本发明实施例三的结构示意图;

图3b为图3a的1-1向示意图;

图4为本发明实施例四的结构示意图;

图5为本发明实施例五的结构示意图;

图6为本发明实施例六的结构示意图;

图7a为本发明实施例七的结构示意图;

图7b为图7a的1-1向示意图;

图中标号说明

1—塔桅;

102—圆环形质量块;

104—粘滞阻尼器;

202—塔桅平台;

204—粘弹性阻尼器;

302—质量块;

402—塔桅连接构件;

404—耗能支撑;

502—阻尼器;

6021—耗能水平支撑;

703—质量块A;

705—质量块B;

707—塔桅平台。

103—钢丝绳;

203—质量块;

303—弹簧;

403—粘滞阻尼器;

503—塔桅组件;

6022—耗能斜支撑;

704—M粘弹性阻尼器;

706—N粘弹性阻尼器;

具体实施方式

[0014] 通讯铁塔包括塔体、平台、避雷针、爬梯和天线支撑等钢构件,并经热镀锌防腐处理,主要用于微波、超短波、无线网络信号的传输与发射等。各种波段的无线电塔桅结构,从其功能上可分成支持物和发射体两大类。支持物用来悬挂天线线网,发射体则利用塔桅结构本身作为天线发射无线电波。

[0015] 从塔桅型钢材料的类型上通常分为如下几类:

1)角钢塔:

主材及腹杆主要采用角钢制作的铁塔。根据截面变数不同有三角塔、四角塔、五角塔、六角塔、八角塔。通信最常用的为四角塔和三角塔;

2)单管塔(又称独管塔):

整个塔身采用单根大直径钢管制作的悬臂式构筑物;

3)多管塔:

主材采用钢管,斜材等采用角钢或者钢管制作的铁塔,根据截面形状分类,通信使用最多的是三管塔和四管塔;

4)桅杆或拉线塔:

由中央立柱和纤绳,或拉索构成的高耸钢结构。

[0016] 以下结合附图对本发明应用于通信铁塔的实施例进行详细说明。

[0017] 图1a-图1c示出了本发明实施例一的结构示意图。如图1a-图1c所示,以单管塔为实施例,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述减振装置包括圆环形质量块102、钢丝绳103和粘滞阻尼器104,所述圆环形质量块102布置于单管塔的外部。圆环形质量块102通过钢丝绳103连接于塔桅1,塔桅1与圆环形质量块102之间布置有粘滞阻尼器104,钢丝绳103与粘滞阻尼器104均采用对称布置,本实施例中显示数量均为4个。当塔桅1在风荷载下振动时,圆环形质量块102通过钢丝绳103为塔桅1提供反向作用力减小塔体振动,同时粘滞阻尼器104在振动下消耗振动能量。

[0018] 图2a-图2b示出了本发明实施例二的结构示意图。如图2a-图2b所示,以单管塔为实施例,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述塔桅结构截面形状为圆形,是以中心对称的截面,所述减振装置包括质量块203和粘弹性阻尼器204,在塔桅1中上部布置有一塔桅平台202,六个质量块203以中心对称布置在塔桅平台202的四周,质量块203通过粘弹性阻尼器204与塔桅平台202连接。当塔桅1在风荷载下振动时,质量块203通过粘弹性阻尼器204为塔桅1提供反向作用力减小塔体振动,同时粘弹性阻尼器204发生塑性变形在振动下消耗振动能量。塔桅结构的平面结构为以中心对称,各个方向振动特性相同,因此减振装置也采取中心对称的布置方式。

[0019] 图7a-图7b示出了本发明实施例七的结构示意图。如图7a-图7b所示,以单管塔为实施例,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述塔桅结构截面形状为矩形,是非中心对称的截面,所述减振装置包括质量块A703、B705和粘弹性阻尼器M704、N706,在塔桅1中上部布置有一塔桅平台707,六个质量块非中心对称布置于塔桅平台707,其中两个质量块A703纵向布置在塔桅平台707的上下两侧,四个质量块B705横向布置在塔桅平台707的左右两侧,质量块A703、B705通过粘弹性阻尼器M704、N706与塔桅平台707连接。当塔桅1在风荷载下振动时,质量块A703、B705通过粘弹性阻尼器M704、N706为塔桅1提供反向作用力减

小塔体振动,同时粘弹性阻尼器M704、N706发生塑性变形在振动下消耗振动能量。塔桅结构的平面结构为矩形,是非中心对称,各个方向的振动特性不相同,因此减振装置采取非中心对称的布置方式,如纵向布置和横向布置。

[0020] 图3a-图3b示出了本发明实施例三的结构示意图。如图3a-图3b所示,以单管塔为实施例,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述减振装置包括质量块302和弹簧303,质量块302布置于塔桅1的内部,质量块302通过对称布置的四个弹簧303与塔桅1连接。当塔桅1在风荷载下振动时,质量块302通过弹簧303为塔桅1提供反向作用力减小塔体振动。

[0021] 所述质量模块分为固体模块和液体模块,固体又分为钢材、或混凝土、或其它固体材料,液体为水、或其它流动液体。

[0022] 以上本发明的实施例中均有质量模块。当无质量模块时,刚度模块或阻尼模块,或两者一起在塔桅结构内外部连接塔桅的不同组件,在水平荷载作用下提供刚度或进入耗能状态,吸收地震能量,从而减小结构振动,达到提高负载能力的效果。以下结合附图对无质量模块的实施例进行详细说明。

[0023] 图4示出了本发明实施例四的结构示意图。如图4所示,以多管塔为实施例,各塔筒之间采用钢支撑互相连接。本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述减振装置包括耗能支撑404和粘滞阻尼器403,在塔桅1内部结构的中上部将部分的斜钢支撑替换为耗能支撑404,部分的水平钢支撑替换为粘滞阻尼器403。当塔桅1在风荷载下振动时,粘滞阻尼器403将流体运动产生的动能转化为热能,从而耗散振动能量;耗能支撑404在微小振动时提供刚度减小塔体位移,在较大振动时发生塑性变形消耗振动能量。

[0024] 图5示出了本发明实施例五的结构示意图。如图5所示,以单管塔为实施例,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述减振装置包括阻尼器502,在塔桅1外部结构的中上部布设装有塔桅组件503,用阻尼器502连接塔桅组件503和塔桅1主体。当塔桅1在风荷载下振动时,阻尼器502消耗振动能量减小塔体振动。

[0025] 图6示出了本发明实施例六的结构示意图。如图6所示,以单管塔为实施例,本发明提供了一种用于塔桅结构的减振装置,所述减振装置包括耗能支撑,在塔桅1内部结构的钢支撑部分采用耗能支撑,耗能支撑分为斜耗能支撑6022和水平耗能支撑6021两种布置方式。当塔桅1在风荷载下振动时,斜耗能支撑6022和水平耗能支撑6021布置于塔桅1的内部,在微小振动时提供刚度减小塔体位移,在较大振动时发生塑性变形消耗振动能量。

[0026] 以上实施例中的粘滞阻尼器为杆式阻尼器,或为阻尼箱。

[0027] 减振装置在通信铁塔中起到良好的减振效果,需要通过布置来选择最优布置位置及参数:

1) 立面布置位置:

通信铁塔在风荷载下的振动方式主要为一阶振动。减振装置布置在塔顶时效果最好。塔顶布置空间一般较小以及施工难度较大,在塔顶和塔桅平台同时布置;

2) 平面布置位置:

通信铁塔的平面结构一般为中心对称,各个方向振动特性相同,因此减振装置的平面布置采取中心对称布置。由于特殊负载使得通信铁塔平面结构为非中心对称结构,则减振装置的平面布置采取非中心对称布置。另外,根据塔体空间大小的不同采取塔内布置、塔外

布置或塔内塔外同时布置的方式。

[0028] 以上所述仅为本发明的优先实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

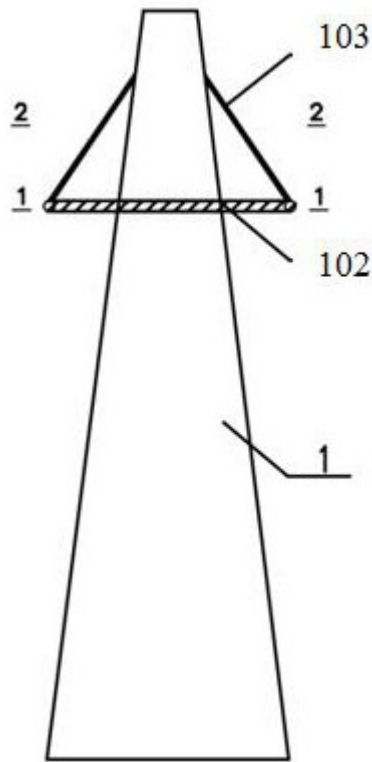


图1a

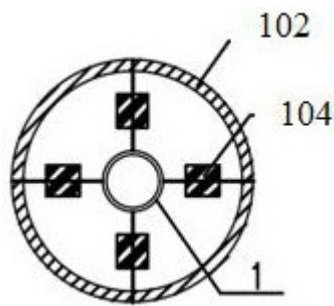


图1b

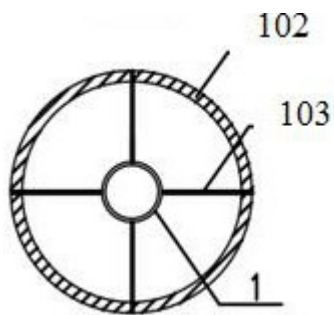


图1c

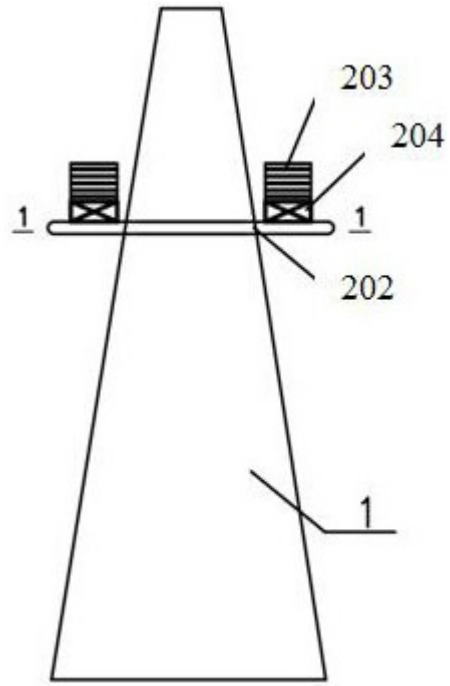


图2a

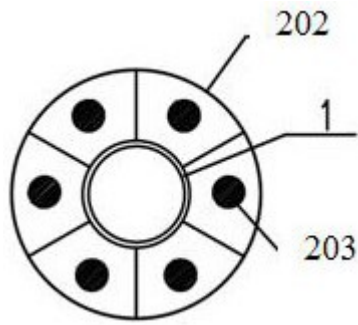


图2b

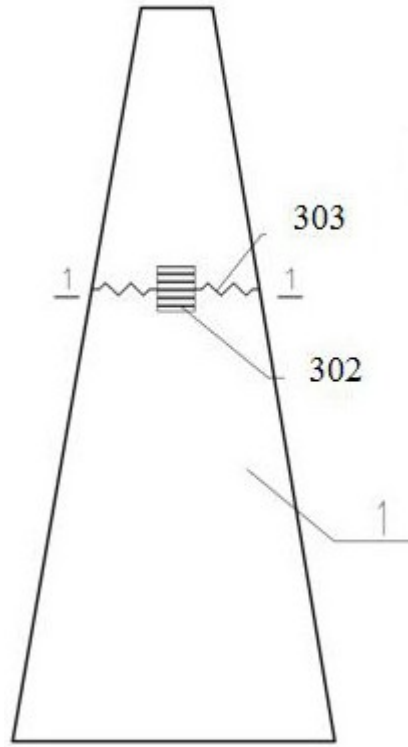


图3a

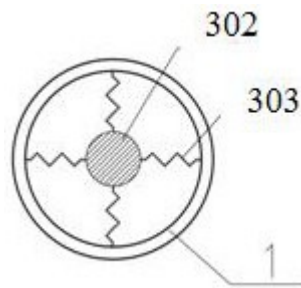


图3b

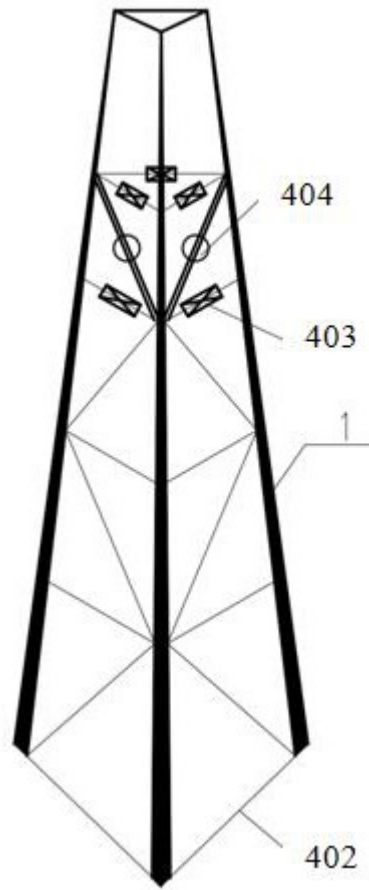


图4

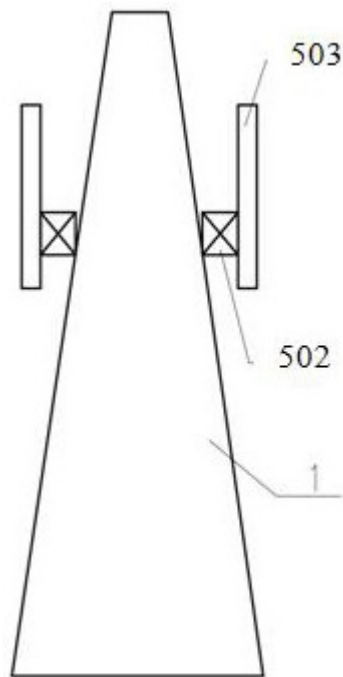


图5

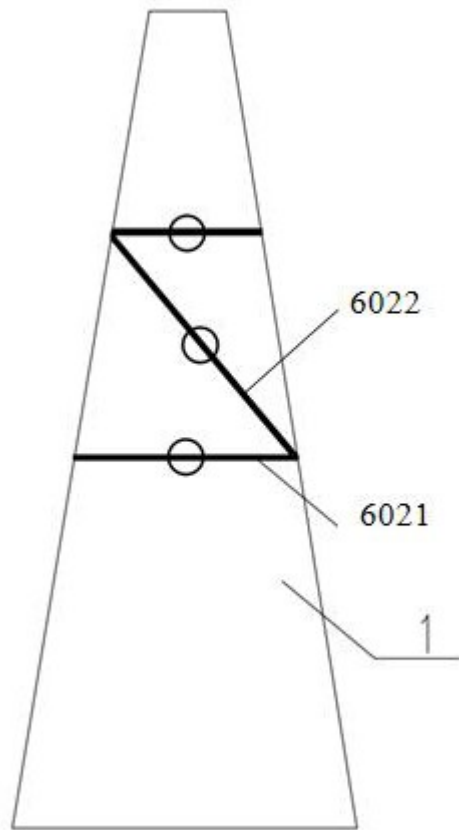


图6

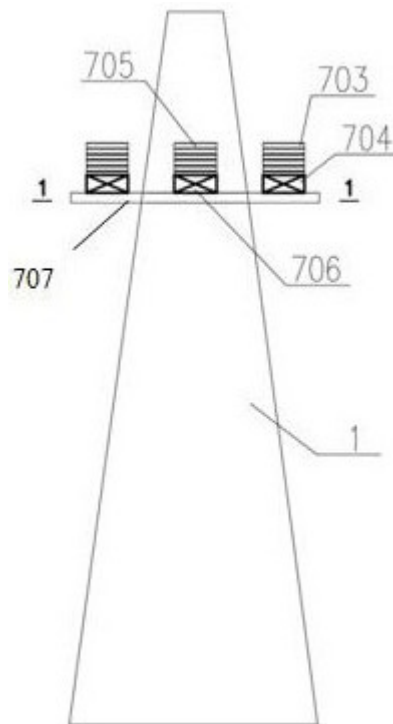


图7a

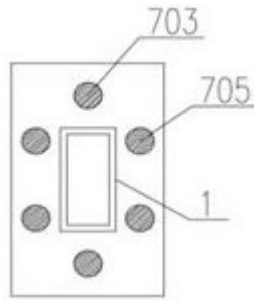


图7b