



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106522398 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201610857733.6

(22)申请日 2016.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106522398 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(73)专利权人 哈尔滨工业大学
地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 欧进萍 武沛松 关新春

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公
司 23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 203451989 U,2014.02.26,
DE 19953891 A1,2001.05.23,
CN 2934419 Y,2007.08.15,
JP 特开2003-97637 A,2003.04.03,

审查员 李叶晨

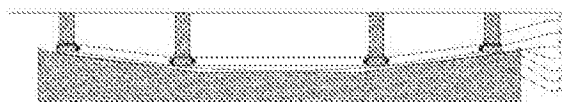
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

底面整体滑动摩擦摆式隔震层

(57)摘要

本发明公开了一种底面整体滑动摩擦摆式隔震层,所述隔震层包括底面球壳和上部球面框架,其中:所述底面球壳下侧与混凝土基础或下层结构整浇,上表面为大跨度大曲率半径圆弧形球面;所述上部球面框架由若干滑块、连梁、承重柱、连接构件连接而成,连接构件下部与滑块焊接,连接构件侧部与连梁连接,连接构件上部通过承重柱与上部结构相连,滑块与底面球壳的上表面搭接,且滑块下表面与对应位置圆弧形球面保持一致,避免出现点接触。本发明通过滑块间连接形成可滑动的球面框架,与底面球壳组合形成底面整体滑动摩擦摆式隔震层;底面球壳跨度很大,水平方向允许变形远大于隔震支座,完全可以满足超大震下隔震层水平变形。



1. 一种底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述隔震层由底面球壳和上部球面框架构成,其中:

所述底面球壳下侧与混凝土基础或下层结构整浇,上表面为大跨度大曲率半径圆弧形球面;

所述上部球面框架由若干滑块、连梁、承重柱、连接构件连接而成,连接构件下部与滑块焊接,连接构件侧部与连梁连接,连接构件上部通过承重柱与上部结构相连,滑块与底面球壳的上表面搭接。

2. 根据权利要求1所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述连接构件的横截面为箱型。

3. 根据权利要求1或2所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述连接构件的内部填充混凝土并埋入螺栓,连接构件下部盖板与滑块顶部焊接,连接构件侧部通过梁端角钢板螺栓连接与翼缘处焊接和连梁栓焊混合连接,整体形成上部球面框架。

4. 根据权利要求3所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述连接构件上部设有钢套筒,钢套筒内灌注混凝土形成承重柱与上部结构相连;连接构件上表面盖板与钢套筒底面组合柱盖板焊接,钢套筒外侧设有柱脚耳板,并通过柱脚螺栓与连接构件相连。

5. 根据权利要求1所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述滑块为扁圆柱形,上表面为圆形平面,下表面为圆弧球面,与底面球壳的上表面对应位置的圆弧形球面保持一致。

6. 根据权利要求1所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述滑块表面喷涂防腐材料或低摩擦材料。

7. 根据权利要求1所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述底面球壳跨度大于上部球面框架,边缘高度接近或达到地表平面,并在圆弧形球面边缘设有限位环,在圆弧形球面最外侧滑块平衡位置外侧设有抗风环。

8. 根据权利要求1或7所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述底面球壳的整体由混凝土浇筑成型,下表面整体为棱台形,棱台侧表面为波形镀锌压型钢板,竖向开槽,棱台底面为平钢板,波形镀锌压型钢板和平钢板采用焊接连接,并与混凝土基础或下层结构整体浇筑。

9. 根据权利要求1或7所述的底面整体滑动摩擦摆式隔震层,其特征在于所述圆弧形球面的材质为不锈钢板,表面喷涂低摩擦材料。

底面整体滑动摩擦摆式隔震层

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构减隔震技术领域,涉及一种底面整体滑动摩擦摆式隔震层。

背景技术

[0002] 隔震技术是50年来结构抗震领域突出的研究成果,在我国得到广泛的应用。隔震措施可以使上部结构在大震作用下处于弹性或弱非线性状态,减小上部结构的地震响应。然而由于其失效模式明确,在超大震作用下隔震层变形、结构整体倾覆是隔震结构突出的问题。常见的建筑结构隔震装置包括橡胶支座及摩擦摆支座,其水平变形能力受支座尺寸限制。对于橡胶支座,加大支座尺寸又会引起隔震层刚度增大,导致整体隔震效果下降;此外橡胶支座的抗拉能力低,摩擦摆支座几乎不能抗拉,严重影响了高层隔震结构的发展。

发明内容

[0003] 为了解决现有的隔震支座难以满足高设防水准隔震建筑的抗超大震性能的问题,本发明提供了一种底面整体滑动摩擦摆式隔震层。本发明将隔震层底面整体设计为大跨度大曲率半径球壳,上部设为可滑动框架,取代传统隔震层中互相独立的隔震支座,通过滑动框架整体在底面球壳上的滑动,保证隔震层具有充足的水平变形能力。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种底面整体滑动摩擦摆式隔震层,包括底面球壳和上部球面框架,其中:

[0006] 所述底面球壳的上表面为大跨度大曲率半径圆弧形球面;

[0007] 所述上部球面框架由若干滑块、连梁、承重柱、连接构件连接而成,连接构件下部与滑块焊接,连接构件侧部与连梁连接,连接构件上部通过承重柱与上部结构相连,滑块与底面球壳的上表面搭接,且滑块下表面与对应位置圆弧形球面保持一致,避免出现点接触。

[0008] 本发明与现有的隔震支座相比,具有以下有益效果:

[0009] 1、本发明通过滑块间连接形成可滑动的球面框架,与底面球壳组合形成底面整体滑动摩擦摆式隔震层;底面球壳跨度很大,水平方向允许变形远大于隔震支座,完全可以满足超大震下隔震层水平变形。

[0010] 2、本发明底面球壳与上部球面框架间虽未连接,但在地震作用下隔震层发生整体转动,上部球面框架与底面球壳始终保持整体接触,滑块与上部球面框架不易发生分离;滑块与下部球面仅为搭接,地震下同样允许边缘滑块与下部球面产生间隙;在隔震层大变形下,上部结构所受地震作用明显减小,结构重力与边缘滑块正压力已可保证上部结构不发生倾覆,滑块处无需具备抗拉能力。

[0011] 3、本发明隔震层整体性好,隔震层允许整体扭转,质心与刚心重合,上部结构不易发生扭转。

[0012] 4、本发明下部球面设有抗风环,保证隔震层在风振下不发生振动,在接近平衡位置处更易复位;下部球面外缘设有限位环,保证隔震层变形在设计范围内。

附图说明

- [0013] 图1是底面整体滑动摩擦摆式隔震层的剖面图；
- [0014] 图2是底面整体滑动摩擦摆式隔震层的俯视图；
- [0015] 图3是上部球面框架的俯视图；
- [0016] 图4是连接组件的剖面图；
- [0017] 图5是连接组件的俯视图；
- [0018] 图6是连接组件的仰视图；
- [0019] 图7是上部球面框架的俯视图；
- [0020] 图8是底面球壳波形镀锌压型钢板的剖面图1；
- [0021] 图9是底面球壳波形镀锌压型钢板的剖面图2；
- [0022] 图10是平钢板的剖面图；
- [0023] 图中,1-连梁,2-混凝土基础或下层结构,3-底面球壳,4-限位环,5-滑块,6-连接构件,7-承重柱,8-梁端角钢板,9-柱脚螺栓,10-柱脚耳板,11-抗风环,12-波形镀锌压型钢板,13-圆弧形球面,14-平钢板,15-上部球面框架,16-组合柱盖板,17-钢套筒。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明,但并不局限于此,凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的保护范围内。

[0025] 具体实施方式一:如图1-2所示,本实施方式的底面整体滑动摩擦摆式隔震层由底面球壳3和上部球面框架15,其中:

[0026] 所述底面球壳3下侧与混凝土基础或下层结构2整浇,上表面为大跨度大曲率半径圆弧形球面13;

[0027] 所述上部球面框架15由若干滑块5、连梁1、承重柱7、连接构件6连接而成,连接构件6下部与滑块5焊接,连接构件6侧部与连梁1连接,连接构件6上部通过承重柱7与上部结构相连,上部结构依靠承重柱7连接隔震层,滑块5与底面球壳3的上表面搭接,且滑块5的下表面与对应位置的圆弧形球面13保持一致,避免出现点接触。

[0028] 本实施方式通过大跨度底面球壳和上部球面框架形成整体隔震层,解决隔震层允许变形难以满足超大震需求的问题;通过设计隔震层弧形球面参数,可以调整隔震层刚度及结构自振频率,使其远小于传统隔震结构自振频率,隔震效果更明显;地震作用的明显降低同时有助于高层隔震结构抗倾覆;隔震层允许整体扭转保证了地震下结构的抗扭能力。

[0029] 具体实施方式二:如图3-7所示,本实施方式中,连接构件6的横截面为箱型,内部填充混凝土并埋入柱脚螺栓9,连接构件6下部盖板与滑块5顶部焊接,连接构件6侧部通过梁端角钢板8螺栓连接与翼缘处焊接和工字型连梁1栓焊混合连接,整体形成上部球面框架15。

[0030] 连接构件6上部设有圆形或矩形钢套筒17,钢套筒17内灌注混凝土形成承重柱7与上部结构相连;连接构件6上表面盖板与钢套筒17底面组合柱盖板16焊接,钢套筒17外侧设有柱脚耳板10,并通过柱脚螺栓9与连接构件16相连。加工时在连接构件6上表面盖板打孔,

在连接构件6内预埋柱脚螺栓9后浇筑混凝土,再将其上表面盖板焊入连接构件6。

[0031] 滑块5为扁圆柱形,上表面为圆形平面,下表面为圆弧球面,与底面球壳3的上表面对应位置的圆弧形球面13保持一致,表面喷涂防腐材料及聚四氟乙烯等低摩擦材料;滑块5下表面边缘打磨更薄,端部打磨为圆角。

[0032] 具体实施方式三:如图1、2、7所示,本实施方式中,底面球壳3跨度大于上部球面框架15,边缘高度接近或达到地表平面,并在圆弧形球面13边缘设有限位环4,在圆弧形球面13最外侧滑块5平衡位置外侧设有抗风环11。

[0033] 具体实施方式四:如图8-10所示,本实施方式中,底面球壳3的整体由混凝土浇筑成型,上表面为圆弧形球面不锈钢板,表面喷涂聚四氟乙烯等低摩擦材料;下表面整体为棱台形,棱台侧表面为波形镀锌压型钢板12,竖向开槽,棱台底面为普通平钢板14,波形镀锌压型钢板12和平钢板14采用焊接连接,并与混凝土基础或下层结构2整体浇筑。

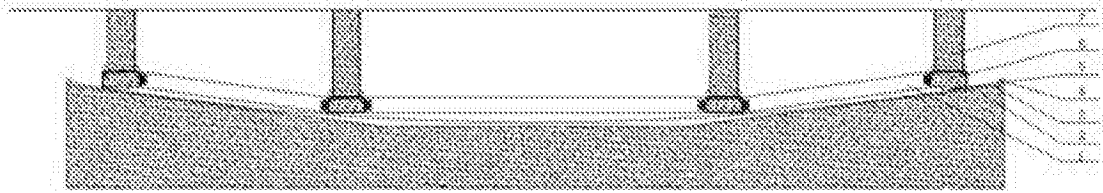


图1

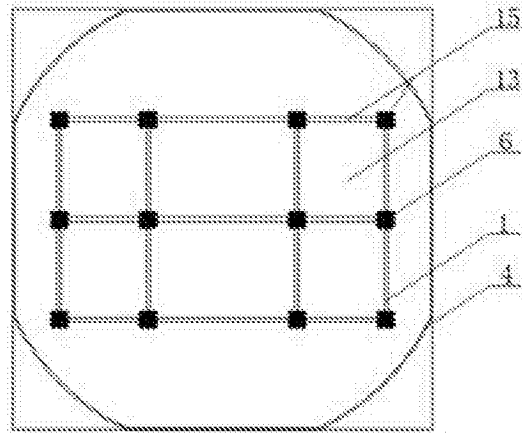


图2

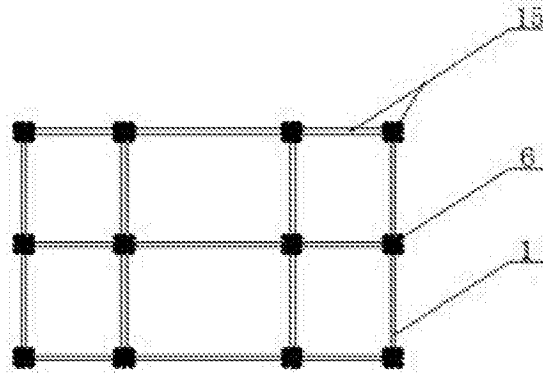


图3

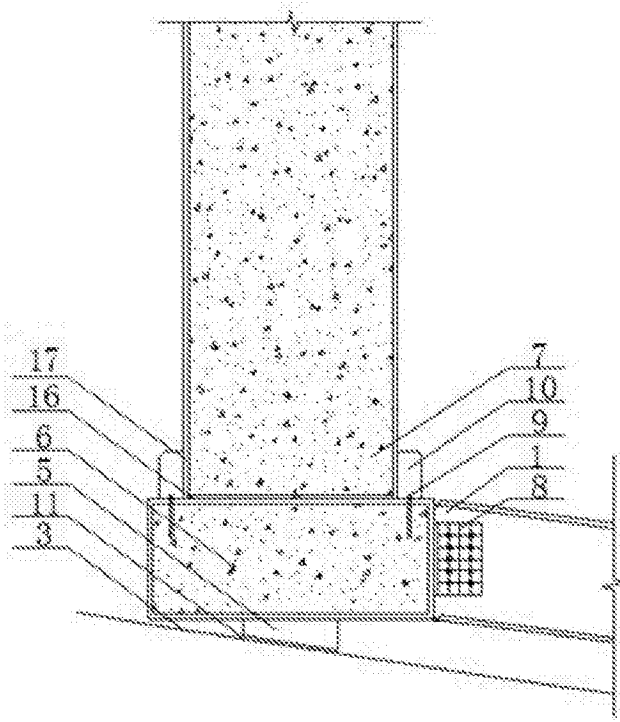


图4

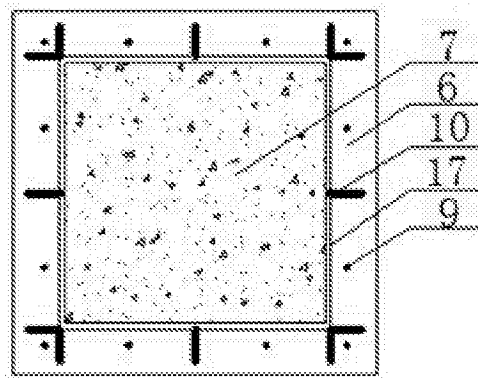


图5

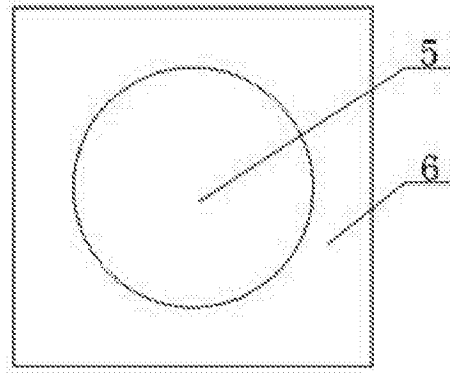


图6

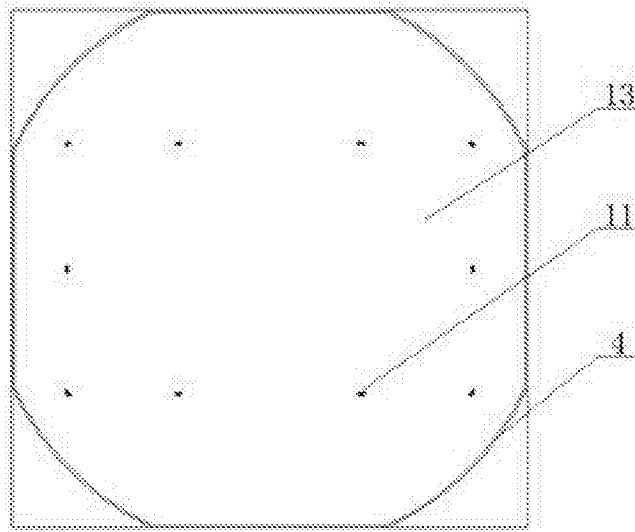


图7

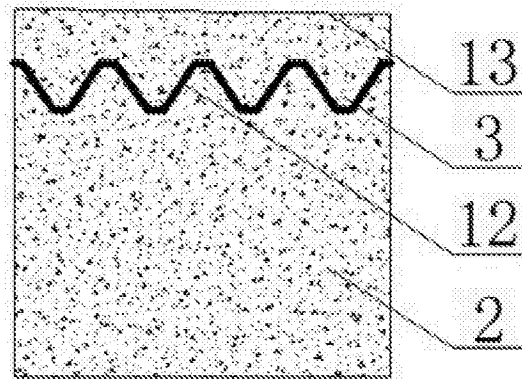


图8

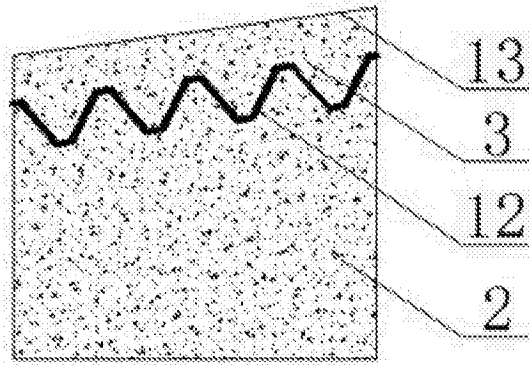


图9

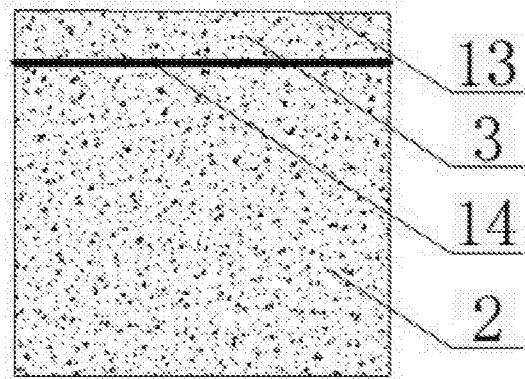


图10