



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210830270 U

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201920948587.7

(22)申请日 2019.06.21

(66)本国优先权数据

201820965544.5 2018.06.22 CN

(73)专利权人 内蒙古科技大学

地址 014010 内蒙古自治区包头市昆区阿  
尔丁大街7号

(72)发明人 田志昌 李娟 牛建刚

(74)专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务  
所(普通合伙) 61223

代理人 徐云侠

(51)Int.Cl.

F16F 7/00(2006.01)

E03B 11/00(2006.01)

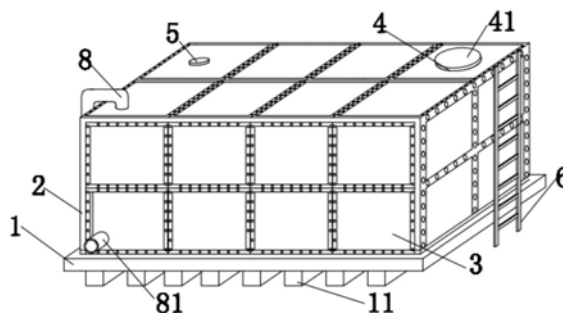
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

### (54)实用新型名称

一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD

### (57)摘要

本实用新型公开的属于城市建筑防灾技术领域,具体为一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,包括底座,所述底座的顶端固定安装有固定架,所述固定架的外侧壁固定连接有安装板,所述固定架的顶端右侧固定安装有爬梯,且所述爬梯的底端向下延伸至底座的底端,通过在建筑物原有消防水箱的内腔增设扰流网,并在扰流网的表面开设通孔,使得地震发生时,扰流网对水体晃动产生干扰,从而改变水体的晃动频率,使得消防水箱中水的晃动频率更接近于建筑物自振频率,从而达到减震效果。



1. 一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,包括底座(1),所述底座(1)的顶端固定安装有固定架(2),其特征在于:所述固定架(2)的外侧壁固定连接有安装板(3),所述固定架(2)的顶端右侧固定安装有爬梯(6),且所述爬梯(6)的底端向下延伸至底座(1)的底端,所述爬梯(6)顶端的左侧设有人孔(4),所述人孔(4)开设于安装板(3)的顶端,所述人孔(4)的顶端铰接有与人孔(4)适配的人孔盖(41),所述人孔(4)的左端设有通气孔(5),且所述通气孔(5)开设于安装板(3)的顶端,所述通气孔(5)的前端设有与安装板(3)固定连接的进水管(8),所述固定架(2)底端右侧设有与安装板(3)固定连接的排水管(81),所述固定架(2)的内腔固定连接有扰流网(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,其特征在于:所述固定架(2)由竖向架(21)和横向架(22)交叉设置而成,且所述竖向架(21)和横向架(22)均为均匀等间距设置。

3. 根据权利要求1所述的一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,其特征在于:所述扰流网(7)为不锈钢板,所述扰流网(7)的内腔开设有一体成型的通孔(71),所述扰流网(7)呈纵向和竖向设置于固定架(2)的内腔,所述扰流网(7)分别与横向架(22)和竖向架(21)固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,其特征在于:所述安装板(3)为搪瓷钢板,所述安装板(3)均呈外凸结构,所述底座(1)的底端设有一体成型的支撑脚(11)。

## 一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于城市建筑防灾技术领域,具体为一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD。

### 背景技术

[0002] 为克服传统抗震设计方法的缺陷,国内外学者将振动控制理论引入到现代结构工程中,使结构设计从单纯的抗震设计进入了减振设计阶段。近年来,经过广大研究者和工程师的不断努力,结构振动控制应用于土木工程结构抗震的相关理论、试验及工程实践等方面都取得了一定进展。其中,调谐减振系统等被动控制装置凭借成本低、日常维护费用少且无需提供外部能源等优势,逐步被应用于结构抗震,而TLD是调谐减振系统中的一种,调谐液体阻尼器利用固定水箱中的液体在晃动过程中产生的动侧力来提供减振作用,其具有构造简单,安装容易,自动激活性能好,不需要启动装置等优点,可兼作供水水箱使用,TLD在风致振动方面可以获得较好的控制效果,但地震动反应比较复杂,由于TLD利用固定水箱中的液体在晃动过程中产生的动侧力来提供减振作用,而水的流动性较好,初次振动后由于惯性作用,使得TLD水箱中水的晃动频率与建筑物自振频率相差较大,从而造成TLD的减震效果较差。

[0003] 此外,目前很多研究者以及设计者在建筑物顶部大面积增设数目众多且成组的小型浅水箱作为TLD,以期达到减震效果,但这些成组的小型浅水箱除了用作TLD以外,不能用作其他用途,不但增加了造价、影响了屋顶的使用空间,还额外增加了建筑荷载。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,在建筑原有的消防水箱的内部增加扰流网,不需另外增加构筑物、建筑荷载,且其改造造价相当低廉。我们提出的一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD投入使用后,能够经济有效的达到建筑物减震效果。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,包括底座,所述底座的顶端固定安装有固定架,所述固定架的外侧壁固定连接安装有安装板,所述固定架的顶端右侧固定安装有爬梯,且所述爬梯的底端向下延伸至底座的底端,所述爬梯顶端的左侧设有人孔,所述人孔开设于安装板的顶端,所述人孔的顶端铰接有与人孔适配的人孔盖,所述人孔的左端设有通气孔,且所述通气孔开设于安装板的顶端,所述通气孔的前端设有与安装板固定连接的进水管,所述固定架底端右侧设有与安装板固定连接的排水管,所述固定架的内腔固定连接安装有扰流网。

[0006] 优选的,所述固定架由竖向架和横向架交叉设置而成,且所述竖向架和横向架均为均匀等间距设置。

[0007] 优选的,所述扰流网为不锈钢板,所述扰流网的内腔开设有一体成型的通孔,所述扰流网呈纵向和竖向设置于固定架的内腔,所述扰流网分别与横向架和竖向架固定连接。

[0008] 优选的,所述安装板为搪瓷钢板,所述安装板均呈外凸结构,所述底座的底端设有一体成型的支撑脚。

[0009] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:通过在消防水箱的内腔增设扰流网,并在扰流网的表面开设通孔,使得发生地震时,由于扰流网的阻隔,使得部分水难以通过通孔进入扰流网的另一侧,从而减少了由于振动时水的惯性作用,避免了由于水的流动性较好,初次振动后由于惯性作用,使得TLD水箱中水的晃动频率与建筑物自振频率相差较大,从而造成TLD的减震效果较差的问题。

### 附图说明

[0010] 图1为本实用新型结构示意图;

[0011] 图2为本实用新型固定架结构示意图;

[0012] 图3为本实用新型扰流板结构示意图;

[0013] 图4为本实用新型安装板结构示意图;

[0014] 图5为本实用新型在实践中的扰流网对水频率的改变情况的示意图;

[0015] 图6为本实用新型在实践中的水箱内设置单片扰流网的图片;

[0016] 图7为本实用新型在实践中的测试带有扰流网的注水水箱的振动频率的图片。

[0017] 图中:1底座、11支撑脚、2固定架、21竖向架、22横向架、3安装板、4人孔、41人孔盖、5通气孔、6爬梯、7扰流网、71通孔、8进水管、81排水管。

### 具体实施方式

[0018] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 请参阅图1-4,本实用新型提供一种技术方案:一种由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的TLD,包括底座1,所述底座1的顶端固定安装有固定架2,所述固定架2的外侧壁固定连接安装有安装板3,所述固定架2的顶端右侧固定安装有爬梯6,且所述爬梯6的底端向下延伸至底座1的底端,所述爬梯6顶端的左侧设有人孔4,所述人孔开设于安装板3的顶端,所述人孔4的顶端铰接有与人孔4适配的人孔盖41,所述人孔4的左端设有通气孔5,且所述通气孔5开设于安装板3的顶端,所述通气孔5的前端设有与安装板3 固定连接的进水管8,所述固定架2底端右侧设有与安装板3固定连接的排水管81,所述固定架2的内腔固定连接有扰流网7。

[0020] 其中,所述固定架2由竖向架21和横向架22交叉设置而成,且所述竖向架21和横向架22均为均匀等间距设置,所述扰流网7为不锈钢板,所述扰流网7的内腔开设有一体成型的通孔71,所述扰流网7呈纵向和竖向设置于固定架2的内腔,所述扰流网7分别与横向架22和竖向架21固定连接,所述安装板3为搪瓷钢板,所述安装板3均呈外凸结构,所述底座1的底端设有一体成型的支撑脚11。

[0021] 工作原理:将该装置安装在建筑物的顶端,接着将水注入该装置的内腔,当发生地震时,建筑物和安装板3发生振动,使得安装板3内侧的水发生晃动,同时安装板3内侧的水

在晃动过程中产生的动侧力可以有效的起到对建筑物减振作用,但由于水的流动性较好,使得初次振动后由于惯性作用,安装板3内侧的水晃动幅度会较大,但安装板3内侧的水与扰流网7接触时,部分水会从扰流网7上的通孔71流至扰流网7的另一端,而另一部分的水会被扰流网7阻隔,使得部分水难以通过通孔71进入扰流网7的另一侧,从而减少了振动时由于惯性作用,造成的安装板3内侧的水晃动幅度较大,造成安装板3内侧水的晃动频率与建筑物自振频率相差较大,从而造成TLD的减震效果较差的问题。

[0022] 为了验证本实用新型中所述的扰流网增设后可有效干扰水的流动并使得水的振动频率产生明显变化,我们通过一个简易的试验来进行实际的模拟。试验以一个小型水箱为对象,在水箱内部增设一块纵向扰流网。试验结果如图5所示。通过试验结果可以看出,当水箱中水的深度为30cm,扰流网宽度为60cm,扰流网高度分为5cm,10cm,15cm,20cm五种工况下,增设扰流网的水箱中振荡水的频率比原水箱分别提高10.74%、50.5%、84.88%、132.33%。可见增设扰流网前后水的振动频率有明显改变,即使仅仅设置单片扰流网也可明显改变有水水箱的振动频率。另外,图6和图7位试验中所拍摄的图片,上述所描述的数据也是基于该试验所得到的。

[0023] 其中,本实用新型所述的由带扰流网的高层建筑物顶部消防水箱形成的 TLD中扰流网的数量以及设置方式是通过有限元模拟计算得到的。首先,我们需要对已有建筑进行有限元模拟,得到建筑的振动频率。其次,需要对建筑顶部已有消防水箱及水箱中的水进行有限元模拟得到其振动频率,并将建筑的振动频率和水箱的振动频率进行对比,分析频率之间的差距。最后,在有水的消防水箱有限元模型中增设不同排布方式和数量的扰流网,得到增设扰流网之后有水的消防水箱的振动频率。经过反复更改扰流网设置方案并进行计算,直到有水的消防水箱的振动频率在可能的范围内尽量接近建筑振动频率以达到明显的减震效果,便可根据该方案在建筑顶部已有的消防水箱中增设扰流网形成TLD,以达到减震的目的。

[0024] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

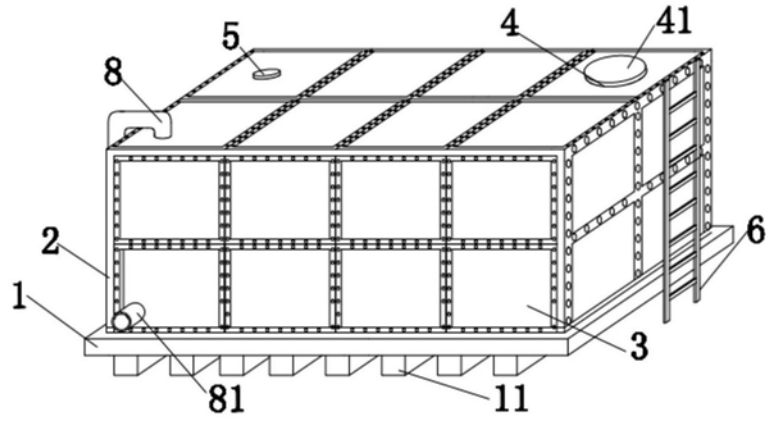


图1

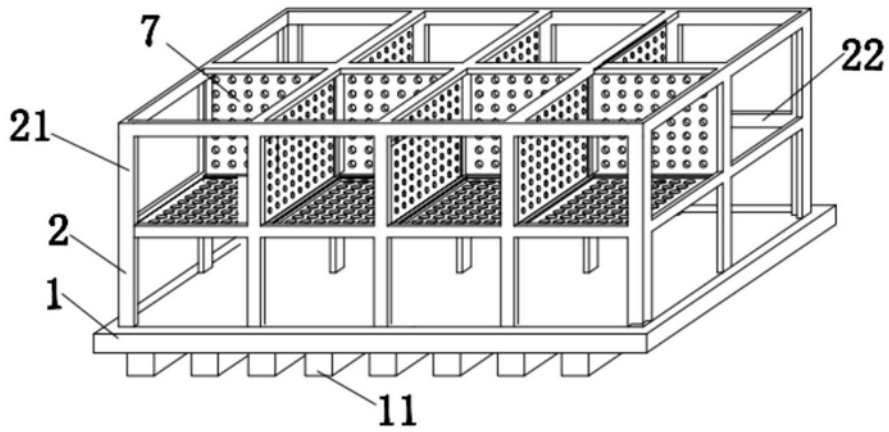


图2

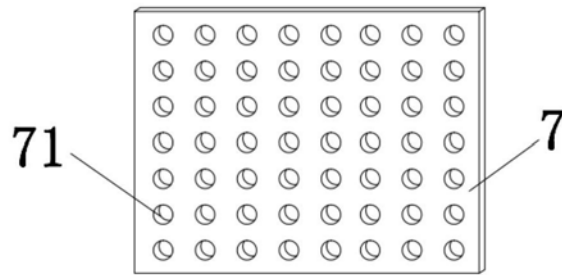


图3



图4

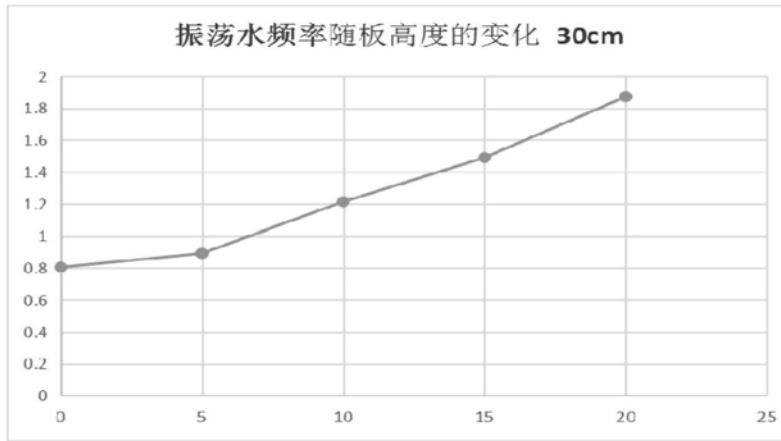


图5



图6

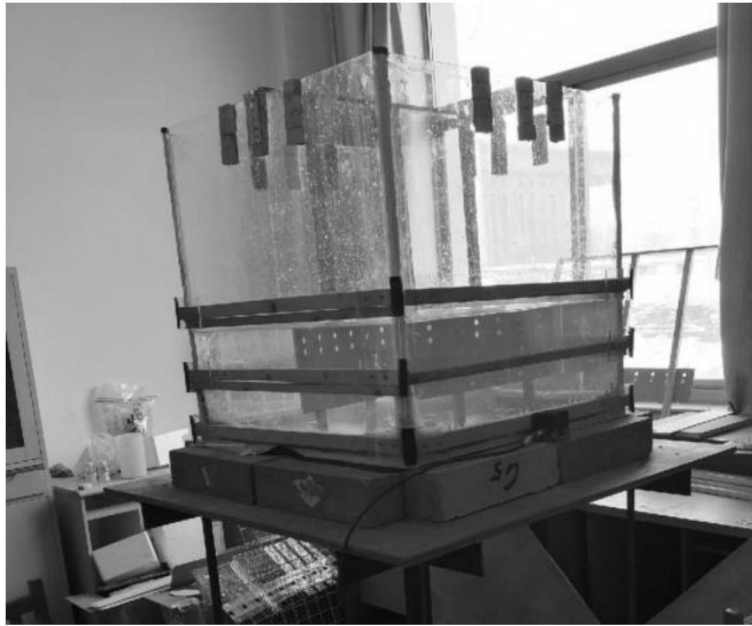


图7