



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103352447 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201310237397. 1

(22) 申请日 2013. 06. 14

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市凌工路 2 号大连
理工大学专利中心

(72) 发明人 何政 谢忠良

(74) 专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

代理人 赵连明

(51) Int. Cl.

E02B 3/26 (2006. 01)

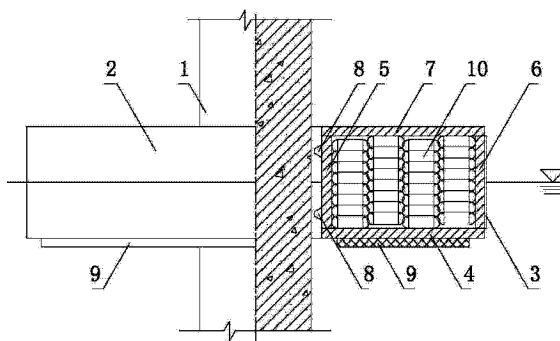
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 发明名称

一种船桥碰撞防护吸能装置

(57) 摘要

一种船桥碰撞防护吸能装置,属于土木工程船桥碰撞技术领域。由吸能块单元、外围钢板箱以及防刺入纤维组成。钢板箱由钢板拼接而成,吸能块单元紧密规律叠放在钢板箱里,钢板箱下部装有泡沫浮板,钢板箱外侧装有防刺纤维布。吸能块单元由圆钢管和弹性聚氨酯泡沫块组成,抗冲击荷载时有两个变形工作阶段,提升吸能效果。本发明的效果和益处是防止船艏对装置造成刺入伤,增强防撞吸能效果,并实现吸能块单元与组成钢板箱的钢板可替换,弹性聚氨酯泡沫变形可恢复。



1. 一种船桥碰撞防护吸能装置,由橡胶缓冲块(8)、外围钢板箱(2)、吸能块单元(10)以及防刺纤维布(3)组成;外围钢板箱(2)是根据桥墩(1)的大小和形状,将桥墩(1)完全围住、并相互固定在一起的多个浮式钢板箱组成;每个浮式钢板箱下面固定泡沫浮板(9);每个浮式钢板箱的高度统一,一半露出水面,另一半浮在水中;由多个浮式钢板箱组合后的外围钢板箱(2)内圈稍大于桥墩(1),外圈为圆形或中间直两端圆;其特征在于吸能块单元(10)为两端为半球的圆柱体;吸能块单元(10)采用可变形的塑性材料;将大量吸能块单元(10)以纵向受力的方向紧密填满外围钢板箱(2);外围钢板箱(2)的外圈表面固定铺设防刺纤维布(3);外围钢板箱(2)内圈表面固定上下两排橡胶缓冲块(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种船桥碰撞防护吸能装置,其特征位于吸能块单元(10)是由圆钢管(11)和空心聚氨酯泡沫块(12)组成,空心聚氨酯泡沫块(12)是按如下方式形成的:将中间是圆柱体、两端是同直径半球体的聚氨酯泡沫沿轴中心通透挖去一块圆柱体,挖去的圆柱体半径 $r = \sqrt{4R^3/3(h + 2R)}$,其中,R是圆柱体的半径,h是圆柱体的长度;圆钢管(11)内径与空心聚氨酯泡沫(12)外径相等,长度与空心聚氨酯泡沫(12)的中间柱体一致,空心聚氨酯泡沫(12)的圆柱部分嵌套包裹在圆钢管(11)内。

一种船桥碰撞防护吸能装置

技术领域

[0001] 本发明属于道桥技术领域,特别是涉及到针对梁式桥、刚架桥、斜拉桥、悬索桥等桥梁的桥墩、承台、索塔的船桥碰撞防护吸能装置。

背景技术

[0002] 目前,随着国内大跨度大桥建设的兴起,船舶与桥墩碰的风险不容忽视。传统桥船防撞装置系统可分为:被动防撞装置系统和主动防撞装置系统。目前应用广泛的是被动防撞装置系统,但是现有被动防撞装置系统修复困难,再利用效果差,防撞一次后装置只能退役,很不经济。有人提出了船桥防撞装置的可替换理念,实现了防撞装置的拆分与替换,采用拼接简便的钢材作为可替换单元。但是简单的钢材单元不能满足足够的桥墩防护与船舶保护要求,吸能效果也不理想。

发明内容

[0003] 为了解决土木工程桥梁防撞设计中现有防撞装置修复困难,防撞吸能效果不理想,无法防止船艏刺入伤问题,本发明提供了一种船桥碰撞防护吸能装置,由橡胶缓冲块、外围钢板箱、吸能块单元以及防刺纤维布组成;外围钢板箱是根据桥墩的大小和形状,将桥墩完全围住、并相互固定在一起的多个浮式钢板箱组成;每个浮式钢板箱下面固定泡沫浮板;每个浮式钢板箱的高度统一,一半露出水面,另一半浮在水中;由多个浮式钢板箱组合后的外围钢板箱内圈稍大于桥墩,外圈为圆形或中间直两端圆;吸能块单元由圆钢管和空心聚氨酯泡沫块组成,空心聚氨酯泡沫块是按如下方式形成的:将中间是圆柱体、两端是同直径半球体的聚氨酯泡沫沿轴中心通透挖去一块圆柱体,挖去的圆柱体半径 $r = \sqrt{4R^3/3h + 2R}$,其中, R 是圆柱体的半径, h 是圆柱体的长度;圆钢管内径与空心聚氨酯泡沫外径相等,长度与空心聚氨酯泡沫的中间柱体一致,空心聚氨酯泡沫的圆柱部分嵌套包裹在圆钢管内。将大量吸能块单元以纵向受力的方向紧密填满外围钢板箱;外围钢板箱的外圈表面固定铺设防刺纤维布;外围钢板箱内圈表面固定上下两排橡胶缓冲块。

[0004] 本发明的效果和益处是:钢板箱下的泡沫浮板使防撞保护装置浮在水中适应水面变化;吸能块单元采用圆钢管套弹性聚氨酯泡沫形式,安装方便。吸能块单元独立,可替换,操作性强;外围纤维布能有效防止船艏刺入钢板,使装置具有良好的吸能效果。本发明可用于土木工程船桥碰撞吸能防护技术领域,解决土木工程桥梁防撞设计无法防止船头刺入伤问题,增强防撞吸能效果,并实现吸能块单元可替换,弹性聚氨酯泡沫变形可恢复。其工作原理明确,安全可靠,具有很好的应用前景和 market 价值。

附图说明

[0005] 图 1 是本发明的半剖视图。

[0006] 图 2 是外围钢板箱的平面布置图。

[0007] 图 3 是吸能单元块立体图。

[0008] 图 4 是相邻吸能单元块布置关系图。

[0009] 图中 :1. 桥墩 ;2. 外围钢板箱 ;3. 防刺纤维布 ;4. 底板钢板 ;5. 内侧钢板 ;6. 外侧钢板 ;7. 顶板钢板 ;8. 橡胶缓冲块 ;9. 泡沫浮板 ;10. 吸能块单元 ;11. 圆钢管 ;12. 空心聚氨酯泡沫。

具体实施方式

[0010] 以下结合技术方案和附图详细叙述本发明的具体实施方式。

[0011] 一种船桥碰撞防护吸能装置,由橡胶缓冲块 8、外围钢板箱 2、吸能块单元 10 以及防刺纤维布 3 组成 ;用固定在一起的八个浮式钢板箱将桥墩 1 围住构成外围钢板箱 2,其中桥墩 1 的两端分别用三个固定在一起的底面为扇形的柱形浮式钢板箱将桥墩 1 两端围住,桥墩 1 的中间两侧用两个底面为矩形的柱形浮式钢板箱将两端的扇形浮式钢板箱固定起来 ;每个浮式钢板箱包括底板钢板 4、顶板钢板 7、外侧钢板 6、内侧钢板 5 和两侧的侧钢板。各钢板拼接缝处焊接耳板,在耳板上打螺栓孔,螺栓穿过螺栓孔将相邻钢板连接到一起构成一个浮式钢板箱 ;泡沫浮板 9 固定在每个浮式钢板箱的下面。每个浮式钢板箱的高度统一,一半露出水面,另一半浮在水中。

[0012] 吸能块单元 10 为两端为半球的圆柱体 ;吸能块单元 10 是由圆钢管 11 和空心聚氨酯泡沫块 12 组成,空心聚氨酯泡沫块 12 是按如下方式形成的 :将中间是圆柱体、两端是同直径半球体的聚氨酯泡沫沿轴中心通透挖去一块圆柱体,挖去的圆柱体半径 $r = \sqrt{4R^3/3h + 2R}$,其中,R 是圆柱体的半径,h 是圆柱体的长度 ;即 :挖去半径为 r 圆柱体后的空心聚氨酯泡沫块 12 体积等于挖去半径为 r 圆柱体前的聚氨酯泡沫块的圆柱部分的体积 ;圆钢管 11 内径与空心聚氨酯泡沫 12 外径相等,长度与空心聚氨酯泡沫 12 的中间圆柱体一致,空心聚氨酯泡沫 12 的圆柱部分嵌套包裹在圆钢管 11 内。将大量吸能块单元 10 以纵向受力的方向紧密填满外围钢板箱 2。

[0013] 外围钢板箱 2 的外圈表面固定铺设防刺纤维布 3 ;外围钢板箱 2 内圈表面固定上下两排橡胶缓冲块 8。

[0014] 碰撞发生时,船舶撞击浮式钢板箱的外侧钢板 6,外侧钢板 6 屈曲变形,浮式钢板箱内吸能块单元 10 多数在轴向收到冲击荷载作用,空心聚氨酯泡沫 12 受压变形,圆钢管 11 施加的侧向约束使得空心弹性聚氨酯泡沫 12 变形充分,直到聚氨酯被完全压进圆钢管内。此为吸能块单元 10 工作的第一阶段,依靠圆钢管 11 侧向约束下的空心聚氨酯泡沫 12 变形吸能。当聚氨酯泡沫被压进圆钢管 11 后,由圆钢管 11 抵抗冲击荷载,圆钢管 11 屈曲压溃吸收船舶的冲击动能。此为吸能块单元 10 工作的第二阶段。

[0015] 船桥碰撞发生后,由于浮式钢板箱是由钢板拼接而成,可将破坏的外侧钢板 6 卸下换上新的钢板 ;吸能块单元 10 之间相互独立,所以压溃的圆钢管 11 也可替换,而弹性聚氨酯泡沫本身具有弹性恢复能力,如有损伤,也可替换。从而实现了防撞装置撞后可替换,修复简便的特点。

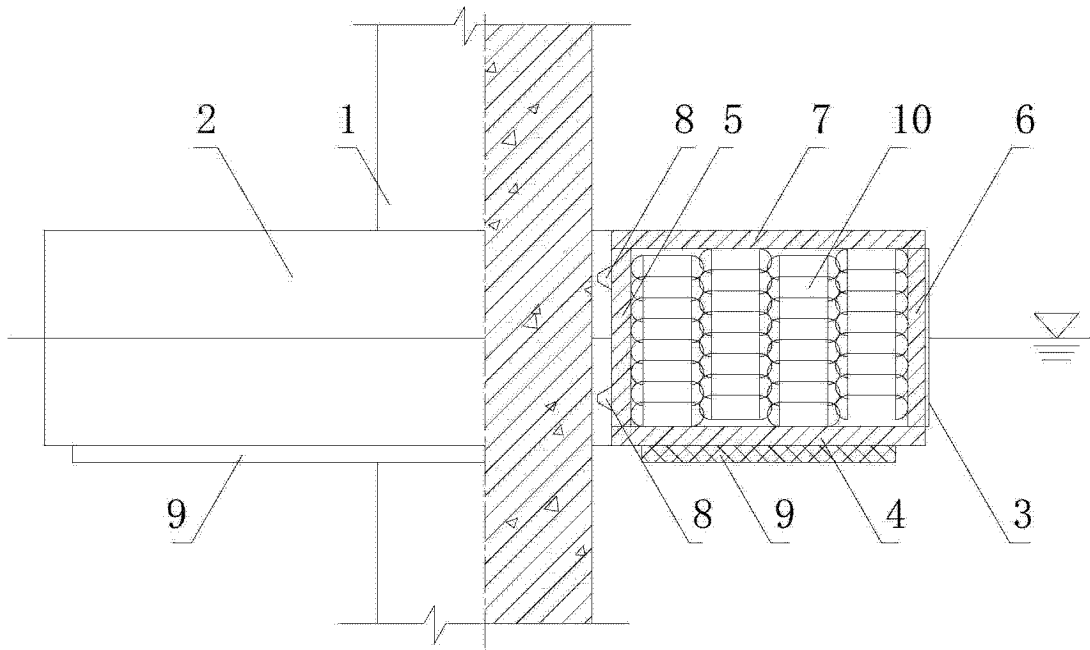


图 1

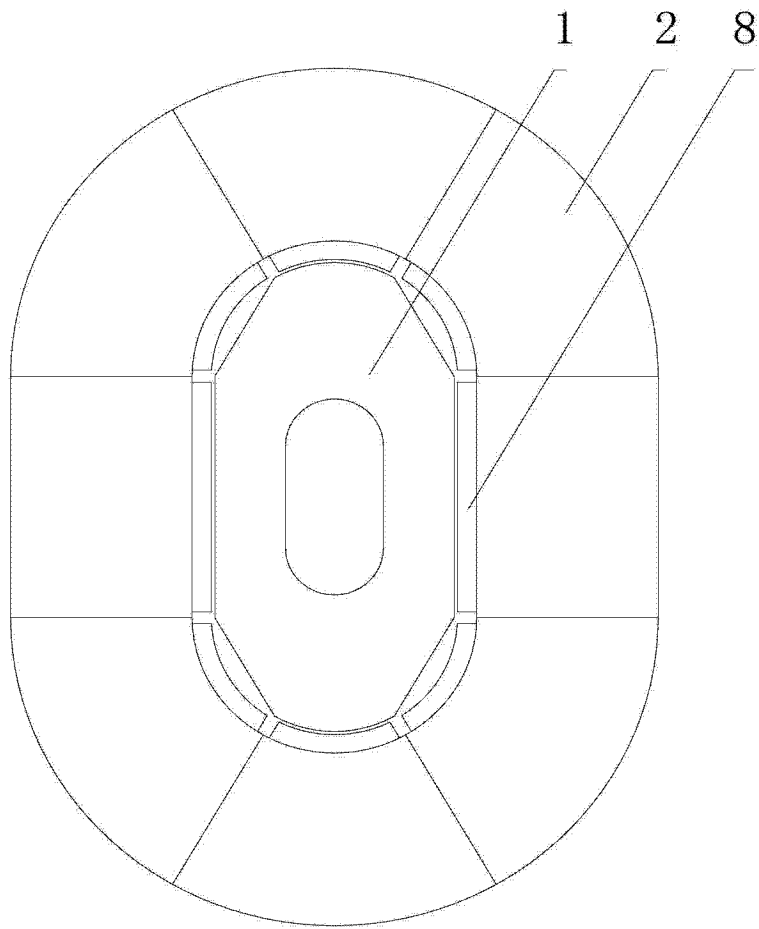


图 2

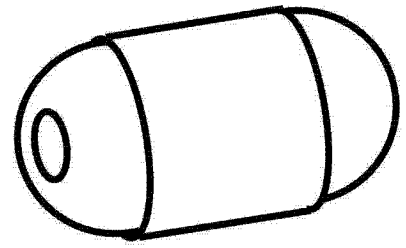


图 3

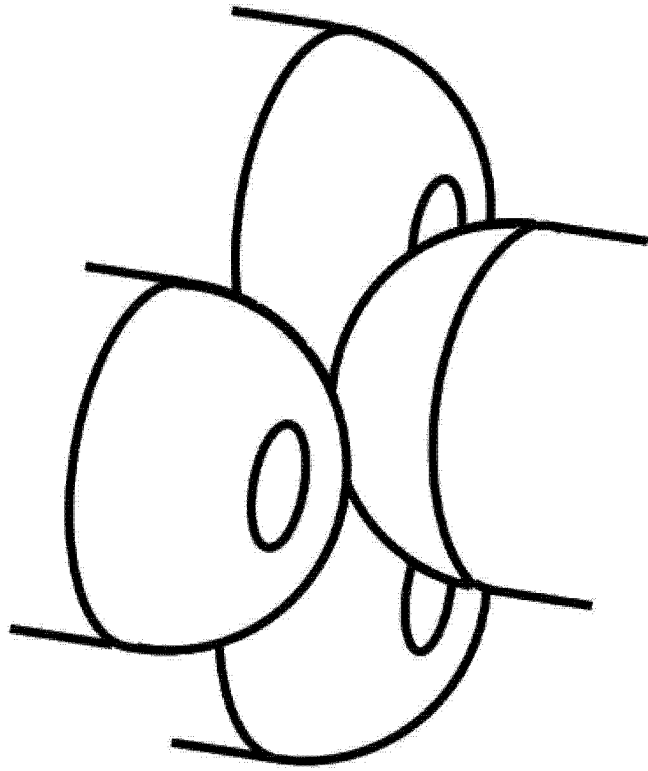


图 4