

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02B 3/26 (2006.01)

E01F 15/14 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620025697.9

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 2895522Y

[22] 申请日 2006.4.3

[21] 申请号 200620025697.9

[73] 专利权人 中交第一航务工程勘察设计院有限公司

地址 300222 天津市河西区大沽南路 1472 号

共同专利权人 沈阳四星橡塑制品有限公司

[72] 设计人 祝世华 柴信众 刘 滨 习加财

[74] 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司  
代理人 吕志英

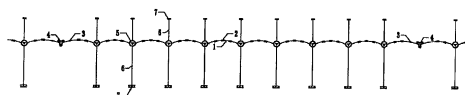
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

## [54] 实用新型名称

外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施

## [57] 摘要

本实用新型提供一种外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，该设施是一种连续结构，多组钢簇桩和浮筒本体间隔布置，由浮链连成一体；所述浮链包括拦截缆、悬挂在拦截缆上的浮漂以及安装在拦截缆两端的弹簧阻尼器三部分；所述拦截缆端部的弹簧阻尼器连接在插入海底的钢簇桩上以及漂浮于水面的浮筒本体上；浮筒本体水平向与拦截缆端部的弹簧阻尼器相连，其垂直向连接锚链，锚链的另一端与混凝土锚碇相连。还提供一种全部采用浮筒仅起警示作用的拦截设施。本实用新型的效果是通过浮链将钢簇桩和浮筒连成一体，刚柔并济，对于缺少动力的失控船舶所具有的初始能量进行消能缓冲，将船舶拦截在安全水域内，防止船舶直接撞击桥墩，或使船舶碰撞力控制在安全范围内。



1、一种外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其特征是：

该设施是一种连续结构，多组钢簇桩（4）和浮筒本体（5）间隔布置，由浮链连成一体；所述浮链包括拦截缆（1）、悬挂在拦截缆（1）上的浮漂（2）以及安装在拦截缆（1）两端的弹簧阻尼器（3）三部分；所述拦截缆（1）端部的弹簧阻尼器（3）连接在插入海底的钢簇桩（4）上以及漂浮于水面的浮筒本体（5）上；浮筒本体（5）水平向与拦截缆（1）端部的弹簧阻尼器（3）相连，其垂直向连接锚链（6），锚链（6）的另一端与混凝土锚碇（7）相连。

2、根据权利要求 1 所述的外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其特征是：所述的拦截缆（1）选用铁链、钢缆或尼龙缆绳材料。

3、根据权利要求 1 所述的外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其特征是：所述的浮漂（2）是彩色的。

4、根据权利要求 1 所述的外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其特征是：所述的钢簇桩（4）是由多根钢桩组成，外表包裹橡胶护舷。

5、根据权利要求 1 所述的外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其特征是：所述的钢簇桩（4）为钢管桩、预应力钢筋混凝土管桩或预应力钢筋混凝土方桩。

6、一种外海大桥非通航孔桥墩的警示拦截设施，其特征是：

该设施是一种连续结构，多组浮筒本体（5）由浮链连成一体；所述浮链包括拦截缆（1）、悬挂在拦截缆（1）上的浮漂（2）以及安装在拦截缆（1）两端的弹簧阻尼器（3）三部分；拦截缆（1）端部的弹簧阻尼器（3）连接在漂浮于水面的浮筒本体（5）上，浮筒本体（5）水平向与拦截缆（1）端部的弹簧阻尼器（3）相连，其垂直向连接锚链（6），锚链（6）的另一端与混凝土锚碇（7）相连。

## 外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施

### 技术领域

本实用新型提供一种外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施。

### 背景技术

目前，世界上已有多种类型的桥墩防撞设施，每种防撞设施都有其特点和使用条件，如人工岛、薄壳筑沙围堰、漂浮网状结构和防撞群桩等形式，但这些都是针对单个桥墩（通航孔桥墩）的防撞设施，而针对外海大桥数量众多的非通航孔桥墩的防撞设施，目前尚无工程先例。

### 发明内容

为解决上述技术中存在的问题，本实用新型的目的是提供外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，该防撞拦截设施对于缺少动力的失控船舶所具有的初始能量进行充分的消能缓冲，并在救助拖轮的辅助下将船舶拦截在安全水域内，防止船舶直接撞击桥墩，或使船舶碰撞力控制在安全范围内。

为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是提供一种外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其中：该设施是一种连续结构，多组钢簇桩和浮筒本体间隔布置，由浮链连成一体；所述浮链包括拦截缆、悬挂在拦截缆上的浮漂以及安装在拦截缆两端的弹簧阻尼器三部分；所述拦截缆端部的弹簧阻尼器连接在插入海底的钢簇桩上以及漂浮于水面的浮筒本体上；浮筒本体水平向与拦截缆端部的弹簧阻尼器相连，其垂直向连接锚链，锚链的另一端与混凝土锚碇相连。

所述的拦截缆选用铁链、钢缆或尼龙缆绳材料。

所述的浮漂是彩色的。

所述的钢簇桩是由多根钢桩组成，外表包裹橡胶护舷。

所述的钢簇桩为钢管桩、预应力钢筋混凝土管桩或预应力钢筋混凝土方桩。

还提供一种外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施，其中：该设施是一种连续结构，多组浮筒本体由浮链连成一体；所述浮链包括拦截缆、悬挂在拦截缆上的浮漂以及安装在拦截缆两端的弹簧阻尼器三部分；拦截缆端部的弹簧阻尼器连接在漂浮于水面的浮筒本体上，浮筒本体水平向与拦截缆端部的弹簧阻尼器相连，其垂直向连接锚链，锚链的另一端与混凝土锚碇相连。

本实用新型的效果是使缺少动力的失控船舶的大部分初始动能通过浮链的拉伸变形、钢簇桩的弹性变形、浮筒本体与水的相互作用、锚链和混凝土锚碇与土体的摩擦作用等方面得以充分消耗。在此体系中，浮链是拦截失控船舶的主体，通过浮链将钢簇桩和浮筒连成一体。浮筒的柔性降低了船舶对浮链的推力，钢簇桩的存在使浮链在船舶推力作用下形成合理的折角，确保浮链本身张力不致扩大，整个拦截系统刚柔并济。只有系统内各个结构达到合理配置、协调工作时，才能取得最佳吸能效果。钢簇桩和浮筒间隔布置，增大了钢簇桩的间距，节省了投资，保持了拦截系统的经济性，起到了安全和警示作用。

#### 附图说明

图 1 为本实用新型的防撞拦截设施平面布置示意图；

图 2 为本实用新型的防撞拦截设施立面布置示意图；

图 3 为本实用新型的浮筒剖面结构示意图。

图中：

- |       |        |         |
|-------|--------|---------|
| 1、拦截缆 | 2、浮漂   | 3、弹簧阻尼器 |
| 4、钢簇桩 | 5、浮筒本体 | 6、锚链    |

## 7、混凝土锚碇

### 具体实施方式

结合附图及实例对本实用新型的外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施加以说明。

如图 1、2、3 所示，本实用新型的外海大桥非通航孔桥墩的防撞拦截设施是一种连续结构，多组钢簇桩 4 和浮筒本体 5 间隔布置，由浮链连成一体；所述浮链包括拦截缆 1、悬挂在拦截缆 1 上的浮漂 2 以及安装在拦截缆 1 两端的弹簧阻尼器 3 三部分；所述拦截缆 1 端部的弹簧阻尼器 3 连接在插入海底的钢簇桩 4 上以及漂浮于水面的浮筒本体 5 上；浮筒本体 5 水平向与拦截缆 1 端部的弹簧阻尼器 3 相连，其垂直向连接锚链 6，锚链 6 的另一端与混凝土锚碇 7 相连。

还提供一种警示拦截设施，该设施不考虑拦截失控船舶，仅起警示性标志作用。该设施是一种连续结构，多组浮筒本体 5 由浮链连成一体。所述浮链包括拦截缆 1、悬挂在拦截缆 1 上的浮漂 2 以及安装在拦截缆 1 两端的弹簧阻尼器 3 三部分；拦截缆 1 端部的弹簧阻尼器 3 连接在漂浮于水面的浮筒本体 5 上，浮筒本体 5 水平向与拦截缆 1 端部的弹簧阻尼器 3 相连，其垂直向连接锚链 6，锚链 6 的另一端与混凝土锚碇 7 相连。

上述浮链主要由拦截缆 1、浮漂 2 和弹簧阻尼器 3 组成，主要起警示、拦截的作用。拦截缆 1 可选用铁链、钢缆或尼龙缆绳三种材料。若选用钢缆，可在钢缆的外层设两层聚乙烯（PE）保护材料，可以起到防腐作用。拦截缆 1 上悬挂浮漂 2 以保证浮链始终浮于水面，可随水位升降，同时浮漂 2 是彩色的，起到警示作用。在拦截缆 1 的两端安装弹簧阻尼器 3，以增加钢缆的弹性，同时弹簧阻尼器 3 还是一种减震耗能的装置，在很大程度上可以缓解拦截船舶时的瞬时冲击应力，部分吸收船舶动能。

浮链固定装置主要起变形消能和固定浮链的作用，此外，还要承载警

示灯标。浮链固定装置可采用多种型式，本实用新型采用钢簇桩和浮筒联合布置，间隔敷设。

钢簇桩 4 类似港口工程中的靠船簇桩，每组由多根钢管桩组成，钢管桩之间用多层钢平台连接，顶层平台上可设置灯具，钢簇桩 4 外包橡胶护舷，水平向与拦截缆 1 端部的弹簧阻尼器 3 相连。在拦截船舶的过程中钢簇桩 4 需承担拦截缆 1 传递的拉力，通过自身的弹性变形消耗部分船舶动能。由于钢簇桩 4 刚度大，变形小，对拦截缆 1 起到一个很强的约束作用，使得船舶作用于浮链上的推力较大。为此，通过加长浮链，使得浮链在船舶推力作用下张紧时拉伸并形成合理的折角，在同等水平外力作用条件下，可以延长船舶对浮链的作用时间，也降低了浮链自身的初始张力。对于拦截的目标船型较小的情况，也可采用预应力钢筋混凝土管桩或预应力钢筋混凝土方桩。

由浮筒本体 5、锚链 6 和混凝土锚碇 7 结合组成的浮筒是水平拦截装置和水下耗能装置的连接点，其本身就是一个柔性系统。浮筒本体 5 漂浮于水面，水平向与拦截缆 1 端部的弹簧阻尼器 3 相连，垂直向连接锚链 6，锚链 6 的另一端与混凝土锚碇 7 相连。当船舶作用于浮链并使之向前运动时，拦截缆 1 会带动浮筒本体 5 一起运动，这就赋予了浮筒体系一个初始动能，而此动能将通过锚链 6 和混凝土锚碇 7 与土体的摩擦作用以及浮筒本体 5 和周围水体的相互作用得到充分的消耗，最终减少船舶作用在浮链上的推力，消耗浮链和钢簇桩所需承担的船舶动能。

下面是不同等级的防撞拦截设施的工程实例：

#### （1）拦截 10000 吨级失控船舶的防撞拦截设施

每组钢簇桩 4 由六根  $\Phi 1200$  毫米的钢管桩组成，钢簇桩 4 间距 500 米。钢簇桩 4 之间间隔设置九个浮筒，浮筒间距为 50 米。每个浮筒由二根锚链 6 固定，锚链 6 链径 92 毫米，外档长六节，内档长二节，均采用

混凝土锚锭 7。钢簇桩 4 与浮筒本体 5 之间以及浮筒本体 5 与浮筒本体 5 之间由拦截缆 1 连接。拦截缆 1 采用  $3 \times \Phi 60.5$  毫米钢丝绳，外包聚乙烯（PE）保护套，拦截缆 1 上间隔设置多个彩色浮漂 2，以便漂浮在水面上。拦截缆 1 两端均设有弹簧阻尼器 3。

#### （2）拦截 1000 吨级失控船舶的防撞拦截设施

每组钢簇桩 4 由三根  $\Phi 1500$  毫米的钢管桩组成，钢簇桩 4 间距 500 米。钢簇桩 4 之间间隔设置四个浮筒，浮筒间距为 100 米。每个浮筒由二根锚链 6 固定，锚链 6 链径 62 毫米，外档长七节，内档长二节，均采用混凝土锚锭 7。钢簇桩 4 与浮筒本体 5 之间以及浮筒本体 5 与浮筒本体 5 之间由拦截缆 1 连接。拦截缆 1 采用  $\Phi 52$  毫米钢丝绳，外包聚乙烯（PE）保护套，拦截缆 1 上间隔设置多个彩色浮漂 2，以便漂浮在水面上。拦截缆 1 两端均设有弹簧阻尼器 3。

#### （3）拦截 500 吨级失控船舶的防撞拦截设施

每组钢簇桩 4 由三根  $\Phi 1500$  毫米的钢管桩组成，钢簇桩 4 间距 500 米。钢簇桩 4 之间间隔设置三个浮筒，浮筒间距为 125 米。每个浮筒由二根锚链 6 固定，锚链 6 链径 46 毫米，外档长七节，内档长二节，均采用混凝土锚锭 7。钢簇桩 4 与浮筒本体 5 之间以及浮筒本体 5 与浮筒本体 5 之间由拦截缆 1 连接。拦截缆 1 浮链采用  $\Phi 39$  毫米钢丝绳，外包 PE 保护套，拦截缆 1 上间隔设置多个彩色浮漂 2，以便漂浮在水面上。拦截缆 1 两端均设有弹簧阻尼器 3。

#### （4）警示拦截设施

警示拦截设施不考虑船舶的撞击，仅起警示性标志作用，提醒船只该区域禁止通航，因此不设钢簇桩 4。浮筒间距为 150 米。每个浮筒由二根锚链 6 固定，锚链链径 25 毫米，内、外档长度均为三节，采用混凝土锚锭 7。浮筒本体 5 与浮筒本体 5 之间由拦截缆 1 连接。拦截缆 1 采用  $\Phi 11$

---

毫米钢丝绳，外包聚乙烯（PE）保护套，拦截缆 1 上间隔设置多个彩色浮漂 2，以便漂浮在水面上，拦截缆 1 两端均设有弹簧阻尼器 3。

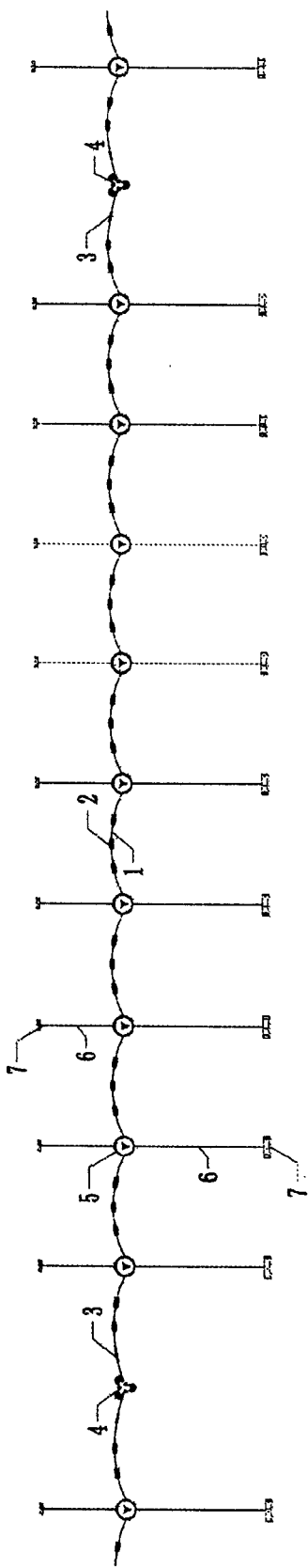


图 1

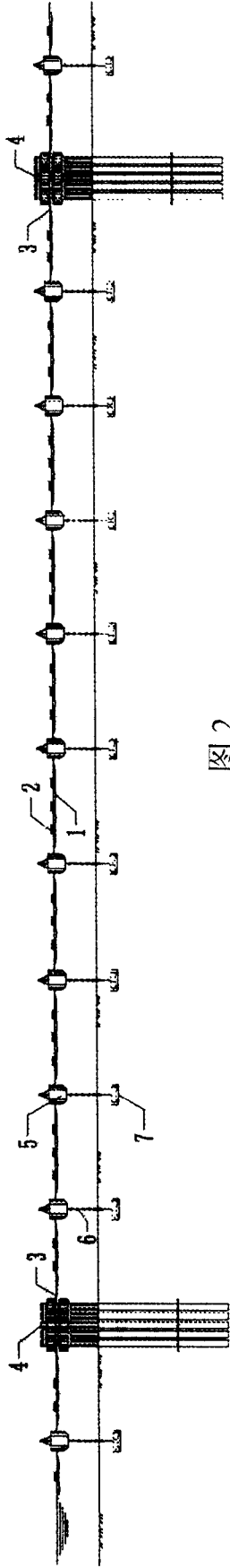


图 2

