

一种用于水下硬质土层的吸泥机

技术领域

本申请涉及桥梁施工设备领域，特别涉及一种用于水下硬质土层的吸泥机。

5

背景技术

一般，在桥梁的深水沉井基础施工中，需要先将沉井基础底部的土层抽吸掉，才能进行沉井取土下沉，或者在进行钢围堰的施工时，常规双壁钢围堰在覆盖层中下沉方式多选择为吸泥下沉，因此，吸泥机在桥梁施工时应用十分普遍。

10

相关技术中，空气吸泥设施由于其具有施工工艺简单、投入较少成本低、取泥速度快等优点被广泛使用，常规的空气吸泥机主要由吸泥头、吸泥管、高压风管等组成，其主要原理为利用较大的内外压差将泥沙通过吸泥头吸入。然而，此种吸泥机因对覆盖层扰动较小，吸泥效果相对不佳，影响了吸泥质量和吸泥效率。目前，为了改善吸泥机的吸泥质量和吸泥效率，往往在机头上增加一些辅助结构，例如搅拌棒，其用于在吸泥头吸泥的同时以一定的速度旋转，以搅动吸泥机头四周的淤泥，从而保证更好的吸泥效果，另外也能对机头上吸附的污泥更好的清理。

15

但是，目前桥梁施工时，有时会遇到硬质土层，现有的吸泥机通常都是在软质土层的上表面进行工作，在硬质土层的上表面进行作业时，不能够达到较好的吸泥效果；另外，水底经常会有杂物如体积较大的块石等，较易造成吸泥头堵塞，很大程度上影响了吸泥的效果。

20

发明内容

本申请实施例提供一种用于水下硬质土层的吸泥机，以解决相关技术中吸泥机在水下硬质土层作业时吸泥效果差、易堵塞的问题。

第一方面，提供了一种用于水下硬质土层的吸泥机，其包括：

5 吸泥机构，其包括增压组件和吸泥管，所述吸泥管穿设于所述增压组件上且两端至少部分伸出所述增压组件，位于所述增压组件内的所述吸泥管的管段侧壁上设有多个沿外壁朝内壁方向往上倾斜的增压孔，所述增压组件用于通过所述增压孔以将所述吸泥管内的泥水混合物排出；

10 碎泥机构，其包括至少两个碎泥组件，所述碎泥组件设于所述吸泥机构的底部，并用于击碎水下硬质土层以辅助所述吸泥管的吸泥；

防堵组件，其设于所述吸泥管的底部，所述防堵组件用于防止所述吸泥管在吸泥过程中发生堵塞。

一些实施例中，所述增压组件包括：

15 集风箱，其包括一集风腔，所述集风箱被配置为：所述吸泥管穿设于所述集风箱上，且位于所述吸泥管上的增压孔均与所述集风腔连通；

20 高压气泵，其设于所述集风箱的上方，且通过管道与所述集风箱的顶部相连并与所述集风腔连通，所述高压气泵用于向所述集风腔内注入高流速的空气以将所述吸泥管内的泥水混合物排出。

一些实施例中，所述碎泥机构包括：

分流管，其设于所述集风腔内，所述分流管的管段上间隔设有至少两个出水口，每一所述出水口均与其中一所述碎泥组件相连；

25 高压水泵，其设于所述集风箱的上方，且通过管道与所述分流管的一端相连。

一些实施例中，所述碎泥组件包括射水管和设于所述射水管端部

的喷嘴，所述射水管与与其对应的所述出水口连通，所述射水管与出水口的连接处设有转动件，所述转动件连接有驱动电机，所述驱动电机用于驱动所述转动件转动以调节所述射水管的角度。

一些实施例中，所述防堵组件与吸泥管可拆卸卡接相连，所述防堵组件远离所述吸泥管的一端为锯齿状，所述防堵组件内设有呈井字形的格栅。

一些实施例中，所述防堵组件包括连接头和至少 3 个曲形防堵件，所述连接头呈环形且转动连接于所述吸泥管的底部，所有所述曲形防堵件的一端间隔设于所述连接头上，且所述吸泥管的底部位于所有所述曲形防堵件的竖直投影面积内，每一所述曲形防堵件的两侧上均间隔设有多个防堵头。

一些实施例中，所述增压孔与水平面之间的夹角不小于 45° 。

一些实施例中，所述吸泥管的顶部还连接有出泥管，所述出泥管呈 L 形，且拐角处呈圆弧形。

一些实施例中，所述吸泥管与出泥管之间采用连接法兰连接，所述集风箱与位于其顶部的管道之间也采用连接法兰连接。

一些实施例中，所述碎泥组件的个数为 4~8 个。

本申请提供的技术方案带来的有益效果包括：

本申请实施例提供了一种用于水下硬质土层的吸泥机，由于增压组件可以通过增压孔以在吸泥管内形成具有高流速的空气，吸泥机构的底部设有可以击碎水下硬质土层的碎泥机构，另外吸泥管的底部还设有可以有效的防止吸泥管在吸泥过程中发生堵塞的防堵组件。因此，本吸泥机位于水下硬质土层时，其吸泥效果与传统的吸泥机相比有较大的提升，主要表现为由于碎泥机构的设置，因此能较轻易的吸附起硬质土层，且由于还设置有防堵组件，能有效的避免在吸泥的过程中发生大土块、硬质石头等引起的管道堵塞，保证了吸泥的顺利进行，

保证了吸泥效果。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例
5 描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的
附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在
不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例提供的用于水下硬质土层的吸泥机的部分结
构示意图；

10 图 2 为本申请实施例图 1 中 1-1 处的剖视图；

图 3 为本申请实施例图 1 中 2-2 处的剖视图；

图 4 为本申请实施例图 1 中 3-3 处的剖视图；

图 5 为本申请实施例提供的用于水下硬质土层的吸泥机的碎泥组
件的结构示意图；

15 图 6 为本申请实施例提供的用于水下硬质土层的吸泥机不安装防
堵组件时的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的用于水下硬质土层的吸泥机的防堵组
件在使用时的结构示意图；

20 图 8 为本申请实施例提供的用于水下硬质土层的吸泥机的防堵组
件的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的用于水下硬质土层的吸泥机的增压孔
的分布示意图。

图中：10-吸泥管，11-增压孔，12-集风箱，13-出泥管，20-碎泥
组件，21-分流管，22-射水管，23-喷嘴，3-防堵组件。

25

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范

5 围。

本申请实施例提供了一种用于水下硬质土层的吸泥机，其能解决相关技术中吸泥机在水下硬质土层作业时吸泥效果差、易堵塞的问题。

参见图 1-图 2 所示，本吸泥机主要包括吸泥机构、碎泥机构和防堵组件 3，其中，吸泥机构包括增压组件和吸泥管 10，吸泥管 10 穿设于增压组件上且两端至少部分伸出增压组件，位于增压组件内的吸泥管 10 的管段侧壁上设有多个沿外壁朝内壁方向往上倾斜的增压孔 11，增压组件用于通过增压孔 11 以在吸泥管 10 内形成具有高流速的往上流通的空气流，以将位于吸泥管 10 内的泥水混合物排出；碎泥机构包

10 括至少两个碎泥组件 20，碎泥组件 20 设于吸泥机构的底部，并用于击碎水下硬质土层以辅助吸泥管 10 的吸泥，保证在硬质土层环境时的吸泥效果；防堵组件 3 设于吸泥管 10 的底部，防堵组件 3 用于防止吸泥管 10 在吸泥过程中发生堵塞，一般在吸泥时可能会吸到体积较大的土块、质地较硬的石块等阻碍物，防堵组件 3 能有效防止此类阻碍物造

15 成的管道堵塞。

具体的，增压组件包括集风箱 12 和高压气泵，集风箱 12 主要包括一集风腔，集风箱 12 被配置为：吸泥管 10 穿设于集风箱 12 上且通过集风腔，位于吸泥管 10 上的增压孔 11 均与集风腔连通，高压气泵设于集风箱 12 的上方，一般位于水平面上，且通过管道与集风箱 12

20 的顶部相连并与集风腔连通，高压气泵用于向集风腔内注入高流速的空气以在吸泥管 10 内形成具有高流速的往上流通的空气流。具体原理

为：当需要吸泥时，启动高压气泵往集风箱 12 内吹气，高压气体汇集在集风腔内并通过增压孔 11，由于增压孔 11 的方向均朝上倾斜，参见图 9 所示，因此，高压气泵产生的高压气体最后通过增压孔 11 进入吸泥管 10 并朝上流动，以将位于吸泥管 10 内的泥水混合物排出，排出后后续的水持续进来，从而达到将管外的泥水混合物吸入管内的目的。

具体的，参见图 3-图 5 所示，碎泥机构主要包括分流管 21 和高压水泵，从结构设计角度出发，分流管 21 设于集风腔内，分流管 21 呈圆形，其管段上间隔设有至少两个出水口，出水口伸出集风箱 12 外，每一出水口均与其中一碎泥组件 20 相连，高压水泵则设于集风箱 12 的上方，且通过管道与分流管 21 的一端相连，碎泥组件 20 主要包括射水管 22 和设于射水管 22 端部的喷嘴 23，射水管 22 与其对应的出水口连通。具体原理为：在吸泥前，需要先将水底硬质土层击碎，此时启动高压水泵，高压水泵对水加压，高压水并顺着管道、分流管 21 和射水管 22 最后通过喷嘴 23 射出，具有高压的水柱具有较大的冲击力，因此一般情况下均可以将水下的硬质土层击碎。

具体的，射水管 22 与出水口的连接处设有转动件，转动件连接有驱动电机，驱动电机用于驱动转动件在一定范围内转动以调节射水管 22 的角度，以保证在击碎土层时能较易击碎周边的土层，增加吸泥效率，保证吸泥的效果。碎泥组件 20 的个数为 4~8 个，这里，碎泥组件 20 的个数优选为 4 个。

具体的，参见图 7 和图 8 所示，防堵组件 3 呈筒状，其一端与吸泥管 10 可拆卸卡接相连，远离吸泥管 10 的一端则为锯齿状，另外防堵组件 3 内设有呈井字形的格栅。此防堵组件 3 的原理为：由于端部为锯齿状，因此当吸附较大的土块时，由于具有一定速度，因此具有锯齿的端部足够将土块击碎，防止其堵塞管道；水底往往还沉有一些石头，有的石头体积较大，而呈井字形的格栅则可以有效的将此类石

头挡住，防止被吸入管道内后造成堵塞而不方便清理。

进一步的，防堵组件 3 包括连接头和至少 3 个曲形防堵件，连接头呈环形且转动连接于吸泥管 10 的底部，所有曲形防堵件的一端间隔设于连接头上，且吸泥管 10 的端部位于所有曲形防堵件的竖直投影面积内，每一个曲形防堵件的两侧上均间隔设有多个防堵头。具体的，此种结构的防堵组件 3 的防堵原理为：在吸泥时，喷嘴 23 喷出具有高压的水柱将硬质土层击碎，吸泥管 10 将泥水混合物吸入管内，此时，连接头在持续转动，从而带动与其连接的曲形防堵件也在转动，这里的曲形防堵件为立体曲形结构，且每一曲形防堵件的宽度朝着远离吸泥管 10 的方向逐渐变窄，其两侧沿长度方向间隔设有防堵头，多个旋转的曲形防堵件相当于在吸泥管 10 的底部形成了防堵保护区，当大的土块过来时，旋转的曲形防堵件可以轻易将土块击碎，而当大的石块过来时石块可能被转动的曲形防堵件击走或击碎，能有效的防止这些大的障碍物进入吸泥管 10 管道内造成堵塞。另外，旋转的曲形防堵件在一定程度上也可以起到击碎硬质土层的作用，辅助碎泥组件 20 共同作用。

具体的，增压孔 11 与水平面之间的夹角不小于 45° ，以保证从增压孔 11 出来的高压气体能往上走。参见图 6 所示，吸泥管 10 的顶部还连接有出泥管 13，出泥管 13 呈 L 形，且拐角处呈圆弧形，方便泥水混合物的排出。吸泥管 10 与出泥管 13 之间采用连接法兰连接，集风箱 12 与位于其顶部的管道之间也采用连接法兰连接。

在本申请的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连

接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

需要说明的是，在本申请中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。