

传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构

技术领域

本发明涉及新型高效集装箱装卸设备技术领域，特别是传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构。

背景技术

目前国内外应用最多的为传统单小车岸桥，采用单小车装卸集装箱的方式，单机装卸效率达到极限，仍不能满足码头对装卸效率的要求。在面对大型集装箱船时，多采用增加岸桥作业数量的方式提高船时装卸效率，受制于岸桥作业间距，简单增加岸桥作业数量已不能满足船运客户对船时效率的需求。若是直接将传统单小车岸桥废弃，新建更换更先进的岸桥系统，则面临着巨额投资成本以及现有资源的极大浪费。因此为了降低投资成本、提高传统岸桥装卸效率，需要突破传统思维，对传统岸桥进行升级改造。首先将现有岸桥大梁改造成双梯形四轨道大梁，即大梁内侧铺设原有上小车运行轨道，原有上小车在大梁内侧的轨道上行走；在大梁外侧铺设新增下小车运行轨道，新增下小车倒挂在大梁外侧的轨道上行走。

在升级改造过程中，新增下小车的行走机构以及行走钢丝绳缠绕系统的安装位置以及布置方式面临一定的技术难题，主要体现在：传统岸桥机房空间有限，若是新增机房又面临改造空间受限、结构复杂、成本较高的问题；传统岸桥原有上小车结构简单、尺寸小，简易的行走钢丝绳缠绕系统便可实现其行走，但是新增下小车结构较复杂，因此还需要设计一套保证下小车稳定行走的钢丝绳缠绕系统。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，通过巧妙地结构设计，无需进行机房改造便可实现行走机构等的安置问题，同时设计了一套新增下小车的行走钢丝绳缠绕系统，保证下小车沿着大梁外侧运行动作。

为解决上述技术问题，本发明采用如下的技术方案：

传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，岸桥机房内布置有上小车的上小车行走机构。本发明包括下小车行走机构和下小车行走缠绕系统，下小车行走机构通过下小车行走缠绕系统带动下小车沿着双梯形四轨道大梁方向移动。下小车行走机构也置于机房内，其中下小车行走机构包括下小车行走机构A和下小车行走机构B，下小车行走机构A和下小车行走机构B分别设于上小车行走机构的左侧和右侧。由于机房的空间有限，本发明能够安置新增的下小车行走机构A、下小车行走机构B，还不需要新建机房、降低改造成本，充

分利用原有机房的剩余空间，提高空间利用率，还能保证新增下小车稳定运行。通过对下小车行走机构和下小车行走缠绕系统特殊的结构设计，使得下小车行走机构、下小车行走缠绕系统与上小车行走机构、上小车行走缠绕系统有效错开，互不干扰；同时，下小车行走缠绕系统与下小车起升缠绕系统也有效错开，互不干扰。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述下小车行走机构 A 包括行走卷筒 A、电机、减速器，其中减速器的一侧轴连接有电机，减速器的另一侧轴连接有行走卷筒 A；所述下小车行走机构 B 包括行走卷筒 B、电机、减速器，其中减速器的一侧轴连接有电机，减速器的另一侧轴连接有行走卷筒 B。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述下小车行走缠绕系统包括下小车行走缠绕组 A 和下小车行走缠绕组 B，下小车行走机构 A 通过下小车行走缠绕组 A 带动下小车正向行走，下小车行走机构 B 通过下小车行走缠绕组 B 带动下小车反向行走。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述下小车包括第一水平支架、第二水平支架、第一竖直支架 A 和第二竖直支架 B，其中第二水平支架的一端竖直设有第一竖直支架 A，第二水平支架的另一端竖直设有第二竖直支架 B，第一水平支架设于第二水平支架的上方且与之平行布置，第一水平支架的一端与第一竖直支架 A 连接，第一水平支架的另一端与第二竖直支架 B 连接。所述下小车行走缠绕组 A 下小车行走缠绕组 A 包括正向行走钢丝绳，还包括安装在岸桥两侧的第一岸桥改向滑轮、第二岸桥改向滑轮，还包括安装在双梯形四轨道大梁两侧的第一大梁改向滑轮组、第二大梁改向滑轮组，还包括安装在第一水平支架左右两侧的第一下小车改向滑轮组、第二下小车改向滑轮组，还包括安装在第二水平支架左右两侧的下小车改向滑轮 a、下小车改向滑轮 b，其中正向行走钢丝绳的一端缠绕在行走卷筒 A 上，正向行走钢丝绳的另一端先绕过第一大梁改向滑轮组，然后绕过第一岸桥改向滑轮，然后改向 180° 后绕过第一下小车改向滑轮组，竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 a，然后绕过下小车改向滑轮 b，竖直向上改向绕过第二下小车改向滑轮组，然后改向绕过第二岸桥改向滑轮，改向 180° 后绕过第二大梁改向滑轮组，最后缠绕到行走卷筒 B 上。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述下小车行走缠绕组 B 包括反向行走钢丝绳，还包括安装在岸桥两侧的第三岸桥改向滑轮、第四岸桥改向滑轮，还包括安装在第一水平支架左右两侧的第三下小车改向滑轮组、第四下小车改向滑轮组，还包括安装在第二水平支架左右两侧的下小车改向滑轮 c、下小车改向滑轮 d，其中反向行走钢丝绳的一端缠绕在行走卷筒 A 上，且反向行走钢丝绳的缠绕方向与正向行走钢丝绳的缠绕方向相反，反向行走钢丝绳的另一端先绕过第三岸桥改向滑轮，改向 180° 后绕过第三下小车改

向滑轮组，然后竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 c，然后绕过下小车改向滑轮 d，竖直向上改向绕过第四下小车改向滑轮组，然后绕过第四岸桥改向滑轮，改向 180° 后缠绕到行走卷筒 B 上。所述正向行走钢丝绳、反向行走钢丝绳与所述起升钢丝绳组在下小车上的缠绕均不相互干涉。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述第一大梁改向滑轮组的上方还设有第一张紧装置，所述第一张紧装置包括液压油缸、推动杆，其中液压油缸的端部与推动杆的一端转动连接；所述第一大梁改向滑轮组包括第一滑轮、第二张紧滑轮、第三张紧滑轮，其中第一滑轮、第三张紧滑轮等高度前后布置，第二张紧滑轮设于第一滑轮和第三张紧滑轮的上方，第二张紧滑轮固定于推动杆远离液压油缸的一端，第二张紧滑轮在推动杆的作用下能够前后移动；其中正向行走钢丝绳先从下方绕过第一滑轮，竖直向上绕过第二张紧滑轮，改向 180° 后竖直向下绕过第三张紧滑轮。当岸桥运行时间过长时，行走钢丝绳可能太紧或者太松，此时可以通过第一张紧装置对其进行调整；另外，若是下小车吊装的集装箱位置稍微不正，可以通过调整第一张紧装置使下小车的吊具倾转，完成对箱作业。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述第二大梁改向滑轮组的上方还设有第二张紧装置，所述第二张紧装置包括液压油缸、推动杆，其中液压油缸的端部与推动杆的一端转动连接；所述第二大梁改向滑轮组包括第四滑轮、第五张紧滑轮、第六滑轮，其中第四滑轮、第六滑轮等高度前后布置，第五张紧滑轮设于第四滑轮和第六滑轮的上方，第五张紧滑轮固定于推动杆远离液压油缸的一端，第五张紧滑轮在推动杆的作用下能够前后移动；其中正向行走钢丝绳先从下方绕过第六滑轮，竖直向上绕过第五张紧滑轮，改向 180° 后竖直向下绕过第四滑轮。当岸桥运行时间过长时，行走钢丝绳可能太紧或者太松，此时可以通过第二张紧装置对其进行调整；另外，若是下小车吊装的集装箱位置稍微不正，可以通过调整第二张紧装置使下小车的吊具倾转，完成对箱作业。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述第一下小车改向滑轮组包括第七滑轮、第八滑轮、第九滑轮、第十滑轮，其中正向行走钢丝绳先从下方绕过第七滑轮，改向 180° 后水平绕过第八滑轮，然后绕过与第八滑轮垂直布置的第九滑轮，然后竖直向下绕过第十滑轮，继续向下绕过下小车改向滑轮 a。所述第二下小车改向滑轮组包括第十一滑轮、第十二滑轮、第十三滑轮、第十四滑轮，其中正向行走钢丝绳先绕过第十一滑轮，竖直向上绕过第十二滑轮，然后绕过第十三滑轮，然后绕过与第十三滑轮垂直布置的第十四滑轮，改向 180° 后绕过第二岸桥改向滑轮。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述第三下小车改向滑轮组包括第十五滑轮、第十六滑轮、第十七滑轮、第十八滑轮，其中反向行走钢丝绳先从下方绕过第十五滑轮，改向 180° 后水平绕过第十六滑轮，然后绕过与第十六滑轮垂直布置的第十七滑轮，然后竖直向下绕过第十八滑轮，继续向下绕过下小车改向滑轮 c。所述第四下小车改向滑轮组包括第十九滑轮、第二十滑轮、第二十一滑轮、第二十二滑轮，其中反向行走钢丝绳先绕过第十九滑轮，然后竖直向上绕过第二十滑轮，继续绕过与第二十滑轮垂直布置的第二十一滑轮，然后绕过与第二十一滑轮垂直布置的第二十二滑轮，改向 180° 后绕过第四岸桥改向滑轮。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，其中第三岸桥改向滑轮、第四岸桥改向滑轮等高度平行布置，且布置于的前方；第一大梁改向滑轮组、第二大梁改向滑轮组等高度平行布置，且布置于的后方；第一岸桥改向滑轮、第二岸桥改向滑轮等高度平行布置，且布置于的后方；第一大梁改向滑轮组设于行走卷筒 A 与第一岸桥改向滑轮之间，第二大梁改向滑轮组设于行走卷筒 B 与第二岸桥改向滑轮之间。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，其中第一下小车改向滑轮组、第二下小车改向滑轮组、第三下小车改向滑轮组、第四下小车改向滑轮组等高度水平布置，且第一下小车改向滑轮组、第二下小车改向滑轮组布置于下小车的后方，第三下小车改向滑轮组、第四下小车改向滑轮组布置于下小车的前方；其中下小车改向滑轮 a、下小车改向滑轮 b、下小车改向滑轮 c、下小车改向滑轮 d 等高度水平布置，且下小车改向滑轮 a、下小车改向滑轮 b 布置于下小车的后方，下小车改向滑轮 c、下小车改向滑轮 d 布置于下小车的前方。

前述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，所述第二水平支架的外侧面还设有若干个拖绳架，所述行走卷筒 A、反向行走钢丝绳分别设于拖绳架上。

与现有技术相比，本发明的有益之处在于：

1、由于机房的空间有限，本发明能够安置新增的下小车行走机构 A、下小车行走机构 B，还不需要新建机房、降低改造成本，充分利用原有机房的剩余空间，提高空间利用率，还能保证新增下小车稳定运行；

2、通过对下小车行走机构和下小车行走缠绕系统特殊的结构设计，使得下小车行走机构、下小车行走缠绕系统与上小车行走机构、上小车行走缠绕系统有效错开，互不干扰；同时，下小车行走缠绕系统与下小车起升缠绕系统也有效错开，互不干扰。具体的，所述正向行走钢丝绳、反向行走钢丝绳与所述起升钢丝绳组在下小车上的缠绕均不相互干涉；

3、当岸桥运行时间过长时，行走钢丝绳可能太紧或者太松，此时可以通过第一张紧装置对其进行调整；另外，若是下小车吊装的集装箱位置稍微不正，可以通过调整第一张紧装置使下小车的吊具倾转，完成对箱作业；当岸桥运行时间过长时，行走钢丝绳可能太紧或者太松，此时可以通过第二张紧装置对其进行调整；另外，若是下小车吊装的集装箱位置稍微不正，可以通过调整第二张紧装置使下小车的吊具倾转，完成对箱作业；

综上所述，该种传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，通过巧妙地结构设计，无需进行机房改造便可实现行走机构等的安置问题，同时设计了一套新增下小车的行走钢丝绳缠绕系统，保证下小车沿着大梁外侧运行动作。

附图说明

图 1 是本发明中岸桥的结构示意图；

图 2 是本发明中机房布置结构图；

图 3 是本发明中下小车行走机构的结构示意图；

图 4 是本发明中下小车行走缠绕系统的结构示意图；

图 5 也是本发明中下小车行走缠绕系统的结构示意图。

附图标记的含义：1-双梯形四轨道大梁，2-上小车，3-下小车，4-机房，5-下小车行走机构，6-下小车行走缠绕系统，7-上小车行走机构，8-下小车行走机构 A，9-下小车行走机构 B，10-第三岸桥改向滑轮，11-行走卷筒 A，12-第四岸桥改向滑轮，13-第一张紧装置，14-第二张紧装置，15-正向行走钢丝绳，16-第一岸桥改向滑轮，17-反向行走钢丝绳，18-第二岸桥改向滑轮，19-第一下小车改向滑轮组，20-第二下小车改向滑轮组，21-第三下小车改向滑轮组，22-第四下小车改向滑轮组，23-第一大梁改向滑轮组，24-拖绳架，25-第二大梁改向滑轮组，26-下小车行走缠绕组 A，27-下小车行走缠绕组 B，28-电机，29-减速器，30-下小车改向滑轮 a，31-下小车改向滑轮 b，32-行走卷筒 B，33-下小车改向滑轮 c，34-第一水平支架，35-下小车改向滑轮 d，36-第二水平支架，37-第一竖直支架 A，38-第二竖直支架 B，101-第一滑轮，102-第二张紧滑轮，103-第三滑轮，104-第四滑轮，105-第五张紧滑轮，106-第六滑轮，107-第七滑轮，108-第八滑轮，109-第九滑轮，110-第十滑轮，111-第十一滑轮，112-第十二滑轮，113-第十三滑轮，114-第十四滑轮，115-第十五滑轮，116-第十六滑轮，117-第十七滑轮，118-第十八滑轮，119-第十九滑轮，120-第二十滑轮，121-第二十一滑轮，122-第二十二滑轮。

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的说明。

具体实施方式

本发明的实施例 1: 如图 1-图 5 所示, 传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构, 岸桥机房 4 内布置有上小车 2 的上小车行走机构 7。本发明包括下小车行走机构 5 和下小车行走缠绕系统 6, 下小车行走机构 5 通过下小车行走缠绕系统 6 带动下小车 3 沿着双梯形四轨道大梁 1 方向移动。下小车行走机构 5 也置于机房 4 内, 其中下小车行走机构 5 包括下小车行走机构 A8 和下小车行走机构 B9, 下小车行走机构 A8 和下小车行走机构 B9 分别设于上小车行走机构 7 的左侧和右侧。由于机房 4 的空间有限, 本发明能够安置新增的下小车行走机构 A8、下小车行走机构 B9, 还不需要新建机房、降低改造成本, 充分利用原有机房 4 的剩余空间, 提高空间利用率, 还能保证新增下小车稳定运行。通过对下小车行走机构 5 和下小车行走缠绕系统 6 特殊的结构设计, 使得下小车行走机构 5、下小车行走缠绕系统 6 与上小车行走机构 7、上小车行走缠绕系统有效错开, 互不干扰; 同时, 下小车行走缠绕系统 6 与下小车起升缠绕系统也有效错开, 互不干扰。

进一步的, 所述下小车行走机构 A8 包括行走卷筒 A11、电机 28、减速器 29, 其中减速器 29 的一侧轴连接有电机 28, 减速器 29 的另一侧轴连接有行走卷筒 A11; 所述下小车行走机构 B9 包括行走卷筒 B32、电机 28、减速器 29, 其中减速器 29 的一侧轴连接有电机 28, 减速器 29 的另一侧轴连接有行走卷筒 B32。所述下小车行走缠绕系统 6 包括下小车行走缠绕组 A26 和下小车行走缠绕组 B27, 下小车行走机构 A8 通过下小车行走缠绕组 A26 带动下小车 3 正向行走, 下小车行走机构 B9 通过下小车行走缠绕组 B27 带动下小车 3 反向行走。

更进一步的, 所述下小车 3 包括第一水平支架 34、第二水平支架 36、第一竖直支架 A37 和第二竖直支架 B38, 其中第二水平支架 36 的一端竖直设有第一竖直支架 A37, 第二水平支架 36 的另一端竖直设有第二竖直支架 B38, 第一水平支架 34 设于第二水平支架 36 的上方且与之平行布置, 第一水平支架 34 的一端与第一竖直支架 A37 连接, 第一水平支架 34 的另一端与第二竖直支架 B38 连接。所述下小车行走缠绕组 A 下小车行走缠绕组 A26 包括正向行走钢丝绳 15, 还包括安装在岸桥两侧的第一岸桥改向滑轮 16、第二岸桥改向滑轮 18, 还包括安装在双梯形四轨道大梁 1 两侧的第一大梁改向滑轮组 23、第二大梁改向滑轮组 25, 还包括安装在第一水平支架 34 左右两侧的第一下小车改向滑轮组 19、第二下小车改向滑轮组 20, 还包括安装在第二水平支架 36 左右两侧的下小车改向滑轮 a30、下小车改向滑轮 b31, 其中正向行走钢丝绳 15 的一端缠绕在行走卷筒 A11 上, 正向行走钢丝绳 15 的另一端先绕过第一大梁改向滑轮组 23, 然后绕过第一岸桥改向滑轮 16, 然后改向 180° 后绕过第一下小车改向滑轮组 19, 竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 a30, 然后绕过下小车改向滑轮 b31, 竖直向上改向绕过第二下小车改向滑轮组 20, 然后改向绕过第二岸桥改向滑轮 18, 改向 180° 后绕

过第二大梁改向滑轮组 25, 最后缠绕到行走卷筒 B32 上。所述下小车行走绕机组 B27 包括反向行走钢丝绳 17, 还包括安装在岸桥两侧的第三岸桥改向滑轮 10、第四岸桥改向滑轮 12, 还包括安装在第一水平支架 34 左右两侧的第三下小车改向滑轮组 21、第四下小车改向滑轮组 22, 还包括安装在第二水平支架 36 左右两侧的下小车改向滑轮 c33、下小车改向滑轮 d35, 其中反向行走钢丝绳 17 的一端缠绕在行走卷筒 A11 上, 且反向行走钢丝绳 17 的缠绕方向与正向行走钢丝绳 15 的缠绕方向相反, 反向行走钢丝绳 17 的另一端先绕过第三岸桥改向滑轮 10, 改向 180° 后绕过第三下小车改向滑轮组 21, 然后竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 c33, 然后绕过下小车改向滑轮 d35, 竖直向上改向绕过第四下小车改向滑轮组 22, 然后绕过第四岸桥改向滑轮 12, 改向 180° 后缠绕到行走卷筒 B32 上。所述正向行走钢丝绳 15、反向行走钢丝绳 17 与所述起升钢丝绳组在下小车 3 上的缠绕均不相互干涉。

具体的, 所述第一大梁改向滑轮组 23 的上方还设有第一张紧装置 13, 所述第一张紧装置 13 包括液压油缸、推动杆, 其中液压油缸的端部与推动杆的一端转动连接; 所述第一大梁改向滑轮组 23 包括第一滑轮 101、第二张紧滑轮 102、第三张紧滑轮 103, 其中第一滑轮 101、第三张紧滑轮 103 等高度前后布置, 第二张紧滑轮 102 设于第一滑轮 101 和第三张紧滑轮 103 的上方, 第二张紧滑轮 102 固定于推动杆远离液压油缸的一端, 第二张紧滑轮 102 在推动杆的作用下能够前后移动; 其中正向行走钢丝绳 15 先从下方绕过第一滑轮 101, 竖直向上绕过第二张紧滑轮 102, 改向 180° 后竖直向下绕过第三张紧滑轮 103。当岸桥运行时间过长时, 行走钢丝绳可能太紧或者太松, 此时可以通过第一张紧装置 13 对其进行调整; 另外, 若是下小车 3 吊装的集装箱位置稍微不正, 可以通过调整第一张紧装置 13 使下小车 3 的吊具倾转, 完成对箱作业。

更具体的, 所述第二大梁改向滑轮组 25 的上方还设有第二张紧装置 14, 所述第二张紧装置 14 包括液压油缸、推动杆, 其中液压油缸的端部与推动杆的一端转动连接; 所述第二大梁改向滑轮组 25 包括第四滑轮 104、第五张紧滑轮 105、第六滑轮 106, 其中第四滑轮 104、第六滑轮 106 等高度前后布置, 第五张紧滑轮 105 设于第四滑轮 104 和第六滑轮 106 的上方, 第五张紧滑轮 105 固定于推动杆远离液压油缸的一端, 第五张紧滑轮 105 在推动杆的作用下能够前后移动; 其中正向行走钢丝绳 15 先从下方绕过第六滑轮 106, 竖直向上绕过第五张紧滑轮 105, 改向 180° 后竖直向下绕过第四滑轮 104。当岸桥运行时间过长时, 行走钢丝绳可能太紧或者太松, 此时可以通过第二张紧装置 14 对其进行调整; 另外, 若是下小车 3 吊装的集装箱位置稍微不正, 可以通过调整第二张紧装置 14 使下小车 3 的吊具倾转, 完成对箱作业。

另外,所述第一下小车改向滑轮组 19 包括第七滑轮 107、第八滑轮 108、第九滑轮 109、第十滑轮 110,其中正向行走钢丝绳 15 先从下方绕过第七滑轮 107,改向 180° 后水平绕过第八滑轮 108,然后绕过与第八滑轮 108 垂直布置的第九滑轮 109,然后竖直向下绕过第十滑轮 110,继续向下绕过下小车改向滑轮 a30。所述第二下小车改向滑轮组 20 包括第十一滑轮 111、第十二滑轮 112、第十三滑轮 113、第十四滑轮 114,其中正向行走钢丝绳 15 先绕过第十一滑轮 111,竖直向上绕过第十二滑轮 112,然后绕过第十三滑轮 113,然后绕过与第十三滑轮 113 垂直布置的第十四滑轮 114,改向 180° 后绕过第二岸桥改向滑轮 18。所述第三下小车改向滑轮组 21 包括第十五滑轮 115、第十六滑轮 116、第十七滑轮 117、第十八滑轮 118,其中反向行走钢丝绳 17 先从下方绕过第十五滑轮 115,改向 180° 后水平绕过第十六滑轮 116,然后绕过与第十六滑轮 116 垂直布置的第十七滑轮 117,然后竖直向下绕过第十八滑轮 118,继续向下绕过下小车改向滑轮 c33。所述第四下小车改向滑轮组 22 包括第十九滑轮 119、第二十滑轮 120、第二十一滑轮 121、第二十二滑轮 122,其中反向行走钢丝绳 17 先绕过第十九滑轮 119,然后竖直向上绕过第二十滑轮 120,继续绕过与第二十滑轮 120 垂直布置的第二十一滑轮 121,然后绕过与第二十一滑轮 121 垂直布置的第二十二滑轮 122,改向 180° 后绕过第四岸桥改向滑轮 12。

进一步的,其中第三岸桥改向滑轮 10、第四岸桥改向滑轮 12 等高度平行布置,且布置于 5 的前方;第一大梁改向滑轮组 23、第二大梁改向滑轮组 25 等高度平行布置,且布置于 5 的后方;第一岸桥改向滑轮 16、第二岸桥改向滑轮 18 等高度平行布置,且布置于 5 的后方;第一大梁改向滑轮组 23 设于行走卷筒 A11 与第一岸桥改向滑轮 16 之间,第二大梁改向滑轮组 25 设于行走卷筒 B32 与第二岸桥改向滑轮 18 之间。

其中第一下小车改向滑轮组 19、第二下小车改向滑轮组 20、第三下小车改向滑轮组 21、第四下小车改向滑轮组 22 等高度水平布置,且第一下小车改向滑轮组 19、第二下小车改向滑轮组 20 布置于下小车 3 的后方,第三下小车改向滑轮组 21、第四下小车改向滑轮组 22 布置于下小车 3 的前方;其中下小车改向滑轮 a30、下小车改向滑轮 b31、下小车改向滑轮 c33、下小车改向滑轮 d35 等高度水平布置,且下小车改向滑轮 a30、下小车改向滑轮 b31 布置于下小车 3 的后方,下小车改向滑轮 c33、下小车改向滑轮 d35 布置于下小车 3 的前方。所述第二水平支架 36 的外侧面还设有若干个拖绳架 24,具体的每侧可设置两个拖绳架 24,所述行走卷筒 A11、反向行走钢丝绳 17 分别设于拖绳架 24 上。

实施例 2:如图 1-图 5 所示,传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构,岸桥机房 4 内布置有上小车 2 的上小车行走机构 7。本发明包括下小车行走机构 5 和下小车

行走缠绕系统 6, 下小车行走机构 5 通过下小车行走缠绕系统 6 带动下小车 3 沿着双梯形四轨道大梁 1 方向移动。下小车行走机构 5 也置于机房 4 内, 其中下小车行走机构 5 包括下小车行走机构 A8 和下小车行走机构 B9, 下小车行走机构 A8 和下小车行走机构 B9 分别设于上小车行走机构 7 的左侧和右侧。由于机房 4 的空间有限, 本发明能够安置新增的下小车行走机构 A8、下小车行走机构 B9, 还不需要新建机房、降低改造成本, 充分利用原有机房 4 的剩余空间, 提高空间利用率, 还能保证新增下小车稳定运行。通过对下小车行走机构 5 和下小车行走缠绕系统 6 特殊的结构设计, 使得下小车行走机构 5、下小车行走缠绕系统 6 与上小车行走机构 7、上小车行走缠绕系统有效错开, 互不干扰; 同时, 下小车行走缠绕系统 6 与下小车起升缠绕系统也有效错开, 互不干扰。

本发明的工作原理: 本发明提供了位于大梁外侧下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构, 用于传统岸桥升级改造后下小车沿大梁方向的运动, 同时与上小车没有任何干涉。具体为: 改造常规岸桥大梁为双梯形四轨道大梁 1, 在大梁外侧轨道上外挂一个下小车 3, 机房 4 内的下小车行走机构 5 通过下小车行走缠绕系统 6 带动下小车 3 沿大梁方向上移动。

下小车行走机构 5 具体为: 下小车行走机构 5 包括下小车行走机构 A8、下小车行走机构 B9, 布置在上小车行走机构 7 两侧, 行走钢丝绳由下小车行走机构 A8、下小车行走机构 B9 引出, 与上小车行走机构 7 钢丝绳没有任何干涉, 有效错开。下小车行走机构 A8、下小车行走机构 B9 在机房 4 的布置位置由原有岸桥大梁布置宽度决定, 行走钢丝绳顺着岸桥双梯形四轨道大梁 1 外侧布置。

下小车行走缠绕系统 6 具体为: 如图 5 所示, 其中的下小车行走机构 8 通过下小车行走缠绕组 A26 带动下小车 3 正向行走。具体的, 正向行走钢丝绳 15 的一端缠绕在行走卷筒 A11 上, 正向行走钢丝绳 15 的另一端先从下方绕过第一滑轮 101, 竖直向上绕过第二张紧滑轮 102, 改向 180° 后竖直向下绕过第三张紧滑轮 103, 然后绕过第一岸桥改向滑轮 16, 然后改向 180° 后从下方绕过第七滑轮 107, 改向 180° 后水平绕过第八滑轮 108, 然后绕过与第八滑轮 108 垂直布置的第九滑轮 109, 然后竖直向下绕过第十滑轮 110, 竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 a30, 然后绕过下小车改向滑轮 b31, 竖直向上改向先绕过第十一滑轮 111, 竖直向上绕过第十二滑轮 112, 然后绕过第十三滑轮 113, 然后绕过与第十三滑轮 113 垂直布置的第十四滑轮 114, 改向 180° 后绕过第二岸桥改向滑轮 18, 改向 180° 后先从下方绕过第六滑轮 106, 竖直向上绕过第五张紧滑轮 105, 改向 180° 后竖直向下绕过第四滑轮 104, 最后缠绕到行走卷筒 B32 上。

其中的下小车行走机构 B9 通过下小车行走缠绕组 B27 带动下小车 3 反向行走。具体的，反向行走钢丝绳 17 的一端缠绕在行走卷筒 A11 上，且反向行走钢丝绳 17 的缠绕方向与正向行走钢丝绳 15 的缠绕方向相反，反向行走钢丝绳 17 的另一端先绕过第三岸桥改向滑轮 10，改向 180° 先从下方绕过第十五滑轮 115，改向 180° 后水平绕过第十六滑轮 116，然后绕过与第十六滑轮 116 垂直布置的第十七滑轮 117，然后竖直向下绕过第十八滑轮 118，然后竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 c33，然后绕过下小车改向滑轮 d35，竖直向上改向先绕过第十九滑轮 119，然后竖直向上绕过第二十滑轮 120，继续绕过与第二十滑轮 120 垂直布置的第二十一滑轮 121，然后绕过与第二十一滑轮 121 垂直布置的第二十二滑轮 122，改向 180° 后绕过第四岸桥改向滑轮 12，改向 180° 后缠绕到行走卷筒 B32 上。所述正向行走钢丝绳 15、反向行走钢丝绳 17 与所述起升钢丝绳组在下小车 3 上的缠绕均不相互干涉。本发明通过独特的下小车行走机构 5 及下小车行走缠绕系统 6，下小车行走缠绕系统 6 与上小车 2 钢丝绳有效错开，互不干扰，并带动下小车 3 沿大梁方向的移动，实现独立的行走，从而使两部小车同时独立作业，提高岸桥效率。

权 利 要 求 书

1. 传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，岸桥机房（4）内布置有上小车（2）的上小车行走机构（7），其特征在于，包括下小车行走机构（5）和下小车行走缠绕系统（6），下小车行走机构（5）通过下小车行走缠绕系统（6）带动下小车（3）沿着双梯形四轨道大梁（1）方向移动；

下小车行走机构（5）也置于机房（4）内，其中下小车行走机构（5）包括下小车行走机构 A（8）和下小车行走机构 B（9），下小车行走机构 A（8）和下小车行走机构 B（9）分别设于上小车行走机构（7）的左侧和右侧。

2. 根据权利要求 1 所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，其特征在于，所述下小车行走机构 A（8）包括行走卷筒 A（11）、电机（28）、减速器（29），其中减速器（29）的一侧轴连接有电机（28），减速器（29）的另一侧轴连接有行走卷筒 A（11）；所述下小车行走机构 B（9）包括行走卷筒 B（32）、电机（28）、减速器（29），其中减速器（29）的一侧轴连接有电机（28），减速器（29）的另一侧轴连接有行走卷筒 B（32）。

3. 根据权利要求 2 所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，其特征在于，所述下小车行走缠绕系统（6）包括下小车行走缠绕组 A（26）和下小车行走缠绕组 B（27），下小车行走机构 A（8）通过下小车行走缠绕组 A（26）带动下小车（3）正向行走，下小车行走机构 B（9）通过下小车行走缠绕组 B（27）带动下小车（3）反向行走。

4. 根据权利要求 3 所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，其特征在于，所述下小车（3）包括第一水平支架（34）、第二水平支架（36）、第一竖直支架 A（37）和第二竖直支架 B（38），其中第二水平支架（36）的一端竖直设有第一竖直支架 A（37），第二水平支架（36）的另一端竖直设有第二竖直支架 B（38），第一水平支架（34）设于第二水平支架（36）的上方且与之平行布置，第一水平支架（34）的一端与第一竖直支架 A（37）连接，第一水平支架（34）的另一端与第二竖直支架 B（38）连接；

所述下小车行走缠绕组 A（26）包括正向行走钢丝绳（15），还包括安装在岸桥两侧的第一岸桥改向滑轮（16）、第二岸桥改向滑轮（18），还包括安装在双梯形四轨道大梁（1）两侧的第一大梁改向滑轮组（23）、第二大梁改向滑轮组（25），还包括安装在第一水平支架（34）左右两侧的第一下小车改向滑轮组（19）、第二下小车改向滑轮组（20），还包括安装在第二水平支架（36）左右两侧的下小车改向滑轮 a（30）、下小车改向滑轮 b（31），其中正向行走钢丝绳（15）的一端缠绕在行走卷筒 A（11）上，正向行走钢丝绳（15）的另一端先绕过第一大梁改向滑轮组（23），然后绕过第一岸桥改向滑轮（16），然后改向 180° 后绕过第一下小车改向滑轮组（19），竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 a（30），然后绕过下小车改向滑

轮 b (31), 竖直向上改向绕过第二下小车改向滑轮组 (20), 然后改向绕过第二岸桥改向滑轮 (18), 改向 180° 后绕过第二大梁改向滑轮组 (25), 最后缠绕到行走卷筒 B (32) 上。

5. 根据权利要求 4 所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构, 其特征在于, 所述下小车行走缠绕组 B (27) 包括反向行走钢丝绳 (17), 还包括安装在岸桥两侧的第三岸桥改向滑轮 (10)、第四岸桥改向滑轮 (12), 还包括安装在第一水平支架 (34) 左右两侧的第三下小车改向滑轮组 (21)、第四下小车改向滑轮组 (22), 还包括安装在第二水平支架 (36) 左右两侧的下小车改向滑轮 c (33)、下小车改向滑轮 d (35), 其中反向行走钢丝绳 (17) 的一端缠绕在行走卷筒 A (11) 上, 且反向行走钢丝绳 (17) 的缠绕方向与正向行走钢丝绳 (15) 的缠绕方向相反, 反向行走钢丝绳 (17) 的另一端先绕过第三岸桥改向滑轮 (10), 改向 180° 后绕过第三下小车改向滑轮组 (21), 然后竖直向下改向绕过下小车改向滑轮 c (33), 然后绕过下小车改向滑轮 d (35), 竖直向上改向绕过第四下小车改向滑轮组 (22), 然后绕过第四岸桥改向滑轮 (12), 改向 180° 后缠绕到行走卷筒 B (32) 上。

6. 根据权利要求 5 所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构, 其特征在于, 所述第一大梁改向滑轮组 (23) 的上方还设有第一张紧装置 (13), 所述第一张紧装置 (13) 包括液压油缸、推动杆, 其中液压油缸的端部与推动杆的一端转动连接; 所述第一大梁改向滑轮组 (23) 包括第一滑轮 (101)、第二张紧滑轮 (102)、第三张紧滑轮 (103), 其中第一滑轮 (101)、第三张紧滑轮 (103) 等高度前后布置, 第二张紧滑轮 (102) 设于第一滑轮 (101) 和第三张紧滑轮 (103) 的上方, 第二张紧滑轮 (102) 固定于推动杆远离液压油缸的一端, 第二张紧滑轮 (102) 在推动杆的作用下能够前后移动; 其中正向行走钢丝绳 (15) 先从下方绕过第一滑轮 (101), 竖直向上绕过第二张紧滑轮 (102), 改向 180° 后竖直向下绕过第三张紧滑轮 (103)。

7. 根据权利要求 6 所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构, 其特征在于, 所述第二大梁改向滑轮组 (25) 的上方还设有第二张紧装置 (14), 所述第二张紧装置 (14) 包括液压油缸、推动杆, 其中液压油缸的端部与推动杆的一端转动连接; 所述第二大梁改向滑轮组 (25) 包括第四滑轮 (104)、第五张紧滑轮 (105)、第六滑轮 (106), 其中第四滑轮 (104)、第六滑轮 (106) 等高度前后布置, 第五张紧滑轮 (105) 设于第四滑轮 (104) 和第六滑轮 (106) 的上方, 第五张紧滑轮 (105) 固定于推动杆远离液压油缸的一端, 第五张紧滑轮 (105) 在推动杆的作用下能够前后移动; 其中正向行走钢丝绳 (15) 先从下方绕过第六滑轮 (106), 竖直向上绕过第五张紧滑轮 (105), 改向 180° 后竖直向下绕过第四滑轮 (104)。

8. 根据权利要求7所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构,其特征在于,所述第一下小车改向滑轮组(19)包括第七滑轮(107)、第八滑轮(108)、第九滑轮(109)、第十滑轮(110),其中正向行走钢丝绳(15)先从下方绕过第七滑轮(107),改向 180° 后水平绕过第八滑轮(108),然后绕过与第八滑轮(108)垂直布置的第九滑轮(109),然后竖直向下绕过第十滑轮(110),继续向下绕过下小车改向滑轮a(30);

所述第二下小车改向滑轮组(20)包括第十一滑轮(111)、第十二滑轮(112)、第十三滑轮(113)、第十四滑轮(114),其中正向行走钢丝绳(15)先绕过第十一滑轮(111),竖直向上绕过第十二滑轮(112),然后绕过第十三滑轮(113),然后绕过与第十三滑轮(113)垂直布置的第十四滑轮(114),改向 180° 后绕过第二岸桥改向滑轮(18)。

9. 根据权利要求8所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构,其特征在于,所述第三下小车改向滑轮组(21)包括第十五滑轮(115)、第十六滑轮(116)、第十七滑轮(117)、第十八滑轮(118),其中反向行走钢丝绳(17)先从下方绕过第十五滑轮(115),改向 180° 后水平绕过第十六滑轮(116),然后绕过与第十六滑轮(116)垂直布置的第十七滑轮(117),然后竖直向下绕过第十八滑轮(118),继续向下绕过下小车改向滑轮c(33);

所述第四下小车改向滑轮组(22)包括第十九滑轮(119)、第二十滑轮(120)、第二十一滑轮(121)、第二十二滑轮(122),其中反向行走钢丝绳(17)先绕过第十九滑轮(119),然后竖直向上绕过第二十滑轮(120),继续绕过与第二十滑轮(120)垂直布置的第二十一滑轮(121),然后绕过与第二十一滑轮(121)垂直布置的第二十二滑轮(122),改向 180° 后绕过第四岸桥改向滑轮(12)。

10. 根据权利要求9所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构,其特征在于,其中第三岸桥改向滑轮(10)、第四岸桥改向滑轮(12)等高度平行布置,且布置于5的前方;第一大梁改向滑轮组(23)、第二大梁改向滑轮组(25)等高度平行布置,且布置于5的后方;第一岸桥改向滑轮(16)、第二岸桥改向滑轮(18)等高度平行布置,且布置于5的后方;第一大梁改向滑轮组(23)设于行走卷筒A(11)与第一岸桥改向滑轮(16)之间,第二大梁改向滑轮组(25)设于行走卷筒B(32)与第二岸桥改向滑轮(18)之间。

11. 根据权利要求10所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构,其特征在于,其中第一下小车改向滑轮组(19)、第二下小车改向滑轮组(20)、第三下小车改向滑轮组(21)、第四下小车改向滑轮组(22)等高度水平布置,且第一下小车改向滑轮组(19)、第二下小车改向滑轮组(20)布置于下小车(3)的后方,第三下小车改向滑轮组(21)、第

四下小车改向滑轮组(22)布置于下小车(3)的前方；其中下小车改向滑轮a(30)、下小车改向滑轮b(31)、下小车改向滑轮c(33)、下小车改向滑轮d(35)等高度水平布置，且下小车改向滑轮a(30)、下小车改向滑轮b(31)布置于下小车(3)的后方，下小车改向滑轮c(33)、下小车改向滑轮d(35)布置于下小车(3)的前方。

12. 根据权利要求11所述的传统岸桥外置下小车的行走钢丝绳缠绕系统及行走机构，其特征在于，所述第二水平支架(36)的外侧面还设有若干个拖绳架(24)，所述行走卷筒A(11)、反向行走钢丝绳(17)分别设于拖绳架(24)上。