

一种升降式车架、空中运输车辆以及空中轨道集装箱运输方法

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求于 2019 年 12 月 31 提交、申请号为 201911417527.3 且
5 名称为“升降式车架以及空中运输车辆”的中国专利申请的优先权，其全部
内容通过引用合并于此。

技术领域

[0002] 本公开内容属于物流运输技术领域，尤其涉及一种升降式车架、
10 空中运输车辆以及空中轨道集装箱运输方法。

背景技术

[0003] 目前，我国港口集疏体系主要依靠公路完成(公路占比高达 84%)，
公路运输环境污染大、运输成本高，特别是对集装箱港口最后一公里的
15 设施衔接问题，已经成为我国综合交通运输体系发展的首要难题。

[0004] 为了解决上述技术问题，现有技术中新兴了一种应用于港口集装箱
物流的空中轨道运输设备，空中轨道运输线路可能跨越公路、河流、
厂区等，以解决最后一公里的集装箱运输问题。

[0005] 在实现本公开内容的过程中，申请人发现现有技术中采用的空中
20 轨道运输集装箱至少存在着以下不足：

[0006] 现有技术中，先通过地面顶升设备将集装箱顶升，以与空中运输
车辆的车体连接装配，此种操作方式需要借助外界顶升设备，才能完成
集装箱和车体的连接装配。操作时，需先将顶升设备移动至和车体对接
的固定地点，再将集装箱吊装至顶升设备上，随后操作顶升设备将集装
25 箱和车体连接装配，待所有的集装箱和车体连接装配完成后，还需要将
顶升设备移走，操作过程非常繁琐。

[0007] 因此，需对现有技术进行改进，提供一种升降式车架和空中运输
车辆以及空中轨道集装箱运输方法，以解决现有技术中集装箱同空中运
输车辆的车体的装配连接操作较为繁琐的技术问题

发明内容

[0008] 针对上述现有技术存在的问题，本公开内容提供了一种升降式车架和空中运输车辆以及空中轨道集装箱运输方法，以解决现有技术中集装箱同空中运输车辆的车体的装配连接操作较为繁琐的技术问题。

- 5 [0009] 在本公开内容的一个方面，提供了一种升降式车架，其可以包括：上车架；下车架；提升组件，所述上车架和所述下车架可以通过提升组件连接，并且所述提升组件至少沿第一方向可以相对设置有两组；通过操作至少两组所述提升组件可使所述下车架和所述上车架相互靠近或分离，并且每组所述提升组件均可以包括提升电机、钢丝绳以及动滑轮。
- 10 其中：所述提升电机沿第二方向可以相对设置有两个，并且两个所述提升电机均可以固定设置在所述上车架上；所述第二方向和所述第一方向可以相垂直；所述动滑轮和所述提升电机可以一一对应设置，并且两个所述动滑轮沿第二方向相对可转动地设置在所述下车架上；所述钢丝绳和所述提升电机、所述动滑轮可以一一对应设置，并且所述钢丝绳可以
- 15 具有相对的第一端和第二端；所述钢丝绳的第一端和第二端均可以缠绕在对应的所述提升电机的输出端上，并且所述动滑轮可以设置在对应的所述钢丝绳的中部；锁定装置，所述锁定装置可以设置在所述下车架上；当所述下车架和所述上车架相互靠近时，操作所述锁定装置，可使所述下车架和所述上车架相互锁定。
- 20 [0010] 在本公开内容的一些实施方式中，每个所述提升组件均可以设置有拉力传感器。
- [0011] 在本公开内容的一些实施方式中，每个所述提升电机的输出轴上均可以固定设置有一个卷筒，并且所述钢丝绳的第一端以及第二端均可以缠绕在对应的所述提升电机的所述卷筒上。
- 25 [0012] 更在本公开内容的一些实施方式中，所述提升电机上还可以设置有制动件；所述制动件和所述卷筒可以一一对应设置，所述制动件的输出端可操作地作用在所述卷筒上。
- [0013] 在本公开内容的一些实施方式中，所述锁定装置可以包括：转销；锁头，所述锁头可以固定设置在所述转销的头部；转柄，所述转柄可以
- 30 固定设置在所述转销的底部，所述转柄的周面上可以间隔设置有第一限

位面和第二限位面；顶销，所述顶销的中心轴和所述转销的中心轴可以平行设置，所述顶销可操作地沿所述顶销的中心轴升降，并且所述顶销上可以设置有支撑凸起；限位块，所述限位块可以固定设置在所述顶销的底部，并且所述限位块可操作地与所述第一限位面或第二限位面相配合；复位弹簧，所述复位弹簧可以套装在所述顶销上，并且所述复位弹簧可以设置在所述支撑凸起和限位块之间；驱动机构，所述驱动机构的输出端可以和所述转柄连接，并且操作所述驱动机构可带动所述转柄转动；所述上车架的底部可以设置有和所述锁定装置对应的锁孔，并且所述锁定装置的锁头可在对应的所述锁孔内转动；所述下车架的顶部以及底部上均可以设置有和所述锁定装置的转销对应的第一通孔，而所述转销可以固定穿过所述下车架的顶部以及底部上对应的第一通孔，并且所述转柄可以位于所述下车架的底部下方；所述下车架的顶部以及底部均可以设置有和所述锁定装置的顶销对应的第二通孔，而所述顶销可在所述下车架的顶部以及底部上的第二通孔内伸缩，并且所述复位弹簧可以设置在所述支撑凸起和所述隔板之间。

[0014] 在本公开内容的一些实施方式中，所述转销上还可以间隔设置有锁座以及承载台；所述锁座以及所述承载台可以依次设置在所述锁头和所述转柄之间，并且所述锁头和所述锁座之间可以具有第一间隙；所述下车架的顶部可以卡设在所述第一间隙中，并且所述承载台和所述转柄之间可以具有第二间隙；所述下车架的底部可以卡设在所述第二间隙中。

[0015] 在本公开内容的一些实施方式中，所述锁座和所述承载台之间可以为球面配合。

[0016] 在本公开内容的一些实施方式中，所述上车架的底部上还可以设置有和所述锁定装置相配合的第三通孔，并且所述第三通孔可以被对应的所述锁定装置的顶销头部穿过。

[0017] 在本公开内容的一些实施方式中，所述锁定装置还可以包括套筒，并且所述套筒可以固定设置在所述下车架底部下方；所述顶销可在所述套筒内伸缩，并且所述限位块可以位于所述套筒下部。

[0018] 在本公开内容的另一个方面，提供了一种空中运输车辆，所述车辆可以包括本公开内容所述升降式车架。

[0019] 在本公开内容的又一个方面，提供了一种空中轨道集装箱运输方法，所述方法可以利用本公开内容所述的空中运输车辆进行；所述空中轨道运输车辆可以包括升降式车架，所述升降式车架可以包括上车架、下车架、提升组件以及锁定装置；通过操作所述提升组件可使所述下车架和所述上车架相互靠近或分离；操作所述锁定装置，可使处于相互靠近的所述下车架和所述上车架相互锁定；所述空中轨道集装箱运输方法包括：所述空中运输车辆空载行驶到位后停止，所述集装箱位于所述空中运输车辆正下方；操作所述提升组件，使所述上车架和所述下车架分离；操作所述提升组件，使所述下车架下落；所述下车架上的集装箱防坠装置打开；操作所述下车架和所述集装箱之间的锁具，完成所述下车架与所述集装箱的锁定；操作所述提升组件，所述下车架与所述集装箱整体上升；所述下车架上的所述集装箱防坠装置收缩，使所述集装箱防坠装置拖住所述集装箱；操作所述提升组件和所述锁定装置，使所述上车架和所述下车架锁定；所述空中运输车辆完成装箱过程后启动运输。

[0020] 本公开内容的有益效果至少包括以下内容：

[0021] 首先，本公开内容提供的空中运输车辆，其包括升降式车架，而升降式车架的上车架可通过转向架悬挂在空中轨道上，并且下车架是用于和集装箱装配的；通过操作至少两组提升组件可使下车架和上车架相互靠近或分离；先操作下车架和上车架处于分离状态，此时集装箱吊装至下车架上；然后操作下车架和上车架处于靠近状态，操作锁定装置，使下车架和上车架相互锁定；进而实现集装箱空中运输车辆同集装箱的装配连接，而集装箱的卸载动作相反操作即可，从而解决了现有技术中集装箱同空中运输车辆的车体的装配连接操作较为繁琐的技术问题。

[0022] 其次，本公开内容提供的空中运输车辆和空中轨道集装箱运输方法，通过自身设备即可实现空中运输车辆同集装箱的装配连接，操作简单，且自动化程度高，具有很好的实用性。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本公开内容实施例中的技术方案，下面将对实

施例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公开内容的一些实施例，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。

- [0024] 图 1 为依据本公开内容实施例的空中运输车辆中的升降式车架的结构示意图；
- [0025] 图 2 为图 1 中的上车架的结构示意图；
- [0026] 图 3 为图 1 中的下车架的结构示意图
- [0027] 图 4 为依据本公开内容实施例的提升组件的结构示意图；以及
- [0028] 图 5 为图 1 中的锁定装置的结构示意图。

10

具体实施方式

- [0029] 下面将结合本公开内容实施例中的附图，对本公开内容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公开内容一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开内容中的实施例，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，都属于本公开内容保护的范围。

- [0030] 本公开内容提供的空中运输车辆，能实现集装箱空中运输车辆同集装箱的装配连接，从而解决了现有技术中集装箱同空中运输车辆的车体的装配连接操作较为繁琐的技术问题。

- 20 [0031] 在本公开内容的一些实施例中，依据本公开内容的一些实施例的升降式车架，可以包括车架、转向架、车钩缓冲装置；其中，车架可依次设置有多个，并且每个车架上均可以装配有至少两个转向架；相邻的两个车架之间可以通过车钩缓冲装置连接。转向架可在空中轨道上行走，进而可以带动多个车架在空中轨道上行走。

- 25 [0032] 在本公开内容的一些实施例中，转向架可以选用非动力转向架；相比于具有驱动功能的转向架，在不影响车架行走的前提下，可减轻车辆重量。

- [0033] 图 1 为依据本公开内容实施例的空中运输车辆中的升降式车架的结构示意图。如图 1 所示，升降式车架主要可以包括上车架 1、下车架 2、提升组件 a 以及锁定装置 b。当车架在空中轨道上行走时，上车架 1 和

30

车架 2 可相对锁定；当车架需要装配集装箱 4 时，可以操作上车架 1 和下车架 2，使二者分离。

[0034] 图 2 为图 1 中的上车架的结构示意图。如图 2 所示，在本公开内容的一些实施例中，上车架 1 可以通过至少两个转向架悬挂在空中轨道上；其可以包括第一纵梁 1.1、两个第一横梁 1.2 以及两个第二横梁 1.3；两个第一横梁 1.2 可以沿集装箱的长度方向相对设置在第一纵梁 1.1 上；两个第二横梁 1.3 可以沿集装箱的长度方向相对设置在第一纵梁 1.1 上，且，两个第二横梁 1.3 可以位于两个第一横梁 1.2 之间。

[0035] 图 3 为图 1 中的下车架的结构示意图。如图 3 所示，在本公开内容的一些实施例中，下车架 2 可以包括第二纵梁 2.1、两个第三横梁 2.2 以及两个第四横梁；第二纵梁 2.1 可以位于第一纵梁 1.1 的正下方，并且两个第三横梁 2.2 可以沿集装箱的长度方向相对设置在第二纵梁 2.1 上；两个第四横梁 2.3 可以沿集装箱的长度方向相对设置在第二纵梁 2.1 上，且，两个第四横梁 2.3 位于两个第三横梁 2.2 之间；且两个第三横梁 2.2 分别可以位于两个第一横梁 1.1 的正下方，并且两个第四横梁 2.3 分别可以位于两个第二横梁 2.1 的正下方。

[0036] 如图 1 所示，在本公开内容的一些实施例中，车架还可以包括提升组件 a；上车架 1 和下车架 2 通过提升组件 a 连接，并且提升组件 a 至少沿第一方向可以相对设置有两组；通过操作至少两组提升组件 a 可使下车架 2 和上车架 1 相互靠近或分离。

[0037] 在本公开内容的一些实施例中，第一方向可以为集装箱的长度方向。

[0038] 图 4 为图 1 中的提升组件 a 的结构示意图。结合图 1 以及图 4，在本公开内容的一些实施例中，每组提升组件 a 均可以包括提升电机 5、钢丝绳 6 以及动滑轮 7；其中，提升电机 5 沿第二方向可以相对设置有两个，并且两个提升电机 5 均可以固定设置在上车架 1 上；第二方向可以和第一方向相垂直；动滑轮 7 和提升电机 5 可以一一对应设置，并且两个动滑轮 7 沿第二方向相对可转动地设置在下车架 2 上；钢丝绳 6 和提升电机 5、动滑轮 7 可以一一对应设置，并且钢丝绳 6 可以具有相对的第一端和第二端；钢丝绳 6 的第一端和第二端均可以缠绕在对应的提升电机 5

的输出端上，并且动滑轮 7 可以设置在对应的钢丝绳 6 的中部。

[0039] 在本公开内容的一些实施例中，第二方向可以为集装箱的宽度方向，提升组件 a 可相对设置有两个。

[0040] 在本公开内容的一些实施例中，通过操作至少两组提升组件 a 可使下车架 2 和上车架 1 固定连接或分离，进而实现集装箱空中轨道运输设备的车体同集装箱的装配连接，具体操作为：

[0041] 控制提升电机 5 的输出端转动，使同组的钢丝绳 6 伸长，进而使同组的动滑轮 7 下放，带动下车架 2 下放至预设高度；完成集装箱同下车架 2 的装配后，控制提升电机 5 的输出端反向转动，使同组的钢丝绳 6 上升，进而使同组的动滑轮 7 上升，带动装配有集装箱的下车架 2 上升；完成上车架 1 和下车架 2 的锁定后，即完成了车架同集装箱的装配连接；集装箱的卸载动作相反操作即可。

[0042] 在本公开内容的一些实施例中，每个提升组件均可以可设置有拉力传感器；拉力传感器可监控异常状态，如超载等状况，以保证集装箱同车体装配连接的可靠性。

[0043] 结合图 1 以及图 4，在本公开内容的一些实施例中，每个提升电机 5 的输出轴上均可以固定设置有一个卷筒 10；钢丝绳 6 的第一端以及第二端可以缠绕在对应的提升电机的卷筒上，并且提升电机 5 的驱动可带动卷筒 10 的转动，进而实现钢丝绳 6 在卷筒 10 上的收卷。

[0044] 在本公开内容的一些实施例中，卷筒 10 可内置减速箱，这样可以降低卷筒 10 的转速，从而可使下车架 2 的升降速度降低，以提高下车架 2 升降的稳定性。

[0045] 结合图 1 以及图 4，在本公开内容的一些实施例中，上车架 1 上可以设置有和卷筒 10 一一对应的卷筒支座 11，卷筒 10 可转动地设置在对应的卷筒支座 11 上。

[0046] 结合图 1 以及图 4，在本公开内容的一些实施例中，卷筒支座 11 可以包括两个相对的支撑板 11.1 以及一个连接板 11.2，并且两个支撑板 11.1 的同一侧可以通过连接板 11.2 连接，这就可以使卷筒支座 11 整体呈 U 形状；卷筒 10 即可转动地设置在两个支撑板 11.1 上，而连接板 11.2 可通过螺栓连接在上车架 1 上，以实现卷筒支座 11 在上车架 1 上的装配。

[0047] 如图 4 所示, 在本公开内容的一些实施例中, 连接板 11.2 上还可以设置有多个加强板 11.3, 并且多个加强板 11.3 可以平行设置在两个支撑板 11.1 之间; 每个加强板 11.3 均可以具有半圆弧的开槽, 并且多个加强板 11.3 的开槽内可以固定设置有连接筒体 11.4; 连接筒体 11.4 的轴向两端和两个支撑板 11.4 可以固定连接, 且连接筒体 11.4 可以呈半圆状; 卷筒 10 可转动地设置在连接筒体 11.4 中, 并且连接筒体 11.4 和多个加强板 11.3 可以加强卷筒支座 11 的强度; 半圆状的连接筒体 11.4 不会妨碍卷筒的安装。

10 [0048] 在本公开内容的一些实施例中, 构成卷筒支座 11 的两个支撑板 11.1 以及一个连接板 11.2 可以一体成型, 以提高卷筒支座 11 的强度。

[0049] 结合图 1 以及图 3, 在本公开内容的一些实施例中, 提升电机 5 上还可以设置有制动件, 该制动件和卷筒 10 可以一一对应设置; 制动件的输出端可操作地作用在卷筒 10 上; 当提升电机 5 停止工作时, 制动件 6 的输出端可作用在卷筒 10 上, 可防止因集装箱重力等因素造成卷筒 10 再次运转, 提高安全性。

[0050] 在本公开内容的一些实施例中, 制动件也可以设置在上车架 1 上; 制动件可以选用制动电机。在本公开内容的一些实施例中, 制动件可以选用其他类型的制动装置, 本公开内容对此不做限制。

20 [0051] 在本公开内容的一些实施例中, 卷筒支座 11 可连接在第一纵梁 1.1 的侧面上, 而每组提升组件 a 的两个动滑轮 7 可通过相应的支架 8 可转动地设置在第二纵梁 2.1 的侧面上。

[0052] 在本公开内容的一些实施例中, 升降式车架还可以包括锁定装置 b; 锁定装置 b 可以设置在下车架 2 上; 当下车架 2 和上车架 1 相互靠近时, 操作锁定装置 b, 可使下车架 2 和上车架 1 相互锁定。

25 [0053] 图 5 为图 1 中的锁定装置的结构示意图。结合图 1 以及图 5, 在本公开内容的一些实施例中, 锁定装置 b 主要可以包括转销组件、定销组件以及驱动组件。

30 [0054] 结合图 1 以及图 5, 在本公开内容的一些实施例中, 转销组件可以包括转销 13、锁头 14 以及转柄 15; 其中, 下车架 2 的顶部以及下车架 2 的底部上可以设置有转销 13 对应的第一通孔 32, 并且转销 13 可以固定

穿过下车架 2 的顶部以及下车架 2 的底部上与其对应的第一通孔；锁头 14 可以固定设置在转销 13 的头部，并且锁头 14 可在对应的锁孔内转动；锁孔可以设置在上车架 1 的底部；转柄 15 可以固定设置在转销 13 的底部；转柄 15 的周面上可以间隔设置有第一限位面和第二限位面，且转柄 15 可以位于下车架 2 的底部下方。

[0055] 结合图 1 以及图 5，在本公开内容的一些实施例中，转销组件可以包括顶销 16、限位块 17 以及复位弹簧 18；其中，顶销 16 的中心轴和转销 13 的中心轴可以平行设置，并且下车架 2 的顶部以及下车架 2 的底部上均可以设置有和顶销 16 对应的第二通孔；顶销 16 可在下车架 2 的顶部以及下车架 2 的底部上的第二通孔内伸缩，即顶销 16 可操作地沿顶销 16 的中心轴升降；顶销 16 上可以有支撑凸起 19，而限位块 17 可以固定设置在顶销 16 的底部，且限位块 17 可以位于下车架 2 的底部下方；限位块 17 可操作地与第一限位面或第二限位面相配合，以锁定转柄 15；复位弹簧 18 可以套装在顶销 16 上，且复位弹簧 18 可以设置在支撑凸起 19 和限位块 17 之间。在本公开内容的一些实施例中，具体到下车架中，复位弹簧 18 可以设置在支撑凸起 19 和下车架 2 的底部之间，即复位弹簧 18 的上端可以与支撑凸起 19 连接，并且复位弹簧 18 的下端可以设置在下车架的底部上。

[0056] 在本公开内容的一些实施例中，驱动组件主要可以包括驱动机构；驱动机构的输出端可以和转柄 15 连接，并且操作驱动机构可带动转柄 15 转动。

[0057] 在本公开内容的一些实施例中，当需要将上车架 1 和下车架 2 锁定时，可以通过提升组件 a 控制下车架 2 上升，使下车架 2 上的转销 13 上的锁头 14 穿过上车架 1 上对应的锁孔，而此时顶销 16 被上车架 1 下压，并且限位块 17 同步压下，进而使下车架 2 上的转柄 15 解除锁定；此时，复位弹簧 18 处于压缩状态；操作驱动机构，可以带动转柄 15 转动一定角度，进而使锁头 14 也转动一定角度，以使锁头 14 不能从上车架 1 上的锁孔中脱落；再可以通过提升组件 a 控制下车架 2 降落微小高度，并且复位弹簧 18 复位，从而带动顶销 16 以及限位块 17 复位；此时，限位块 17 可以和转柄 15 相配合，使转柄 15 可以被限位块 17 机械卡死；

上车架 1 和下车架 2 完成刚性锁定；上车架 1 以及下车架 2 分离动作，相反操作即可。

[0058] 如图 5 所示，在本公开内容的一些实施例中，锁头 14 的周面上可以相对设置有两个切面 20，并且锁头 14 的周面上还可以相对设置两个限位凸起 21；限位凸起 21 可以位于两个切面 20 之间，并且两个切面 20 之间的距离可以小于锁孔的宽度；两个限位凸起 21 之间的距离可以大于锁孔的宽度，并可以小于锁孔的长度；当转销 13 处于解锁状态时，锁头 14 可以在锁孔内活动伸缩；当转销 13 处于锁定状态时，两个限位凸起 21 可以挂设在第一盖板上，且不能在锁孔内活动伸缩，以保证锁定的可靠性。

[0059] 如图 5 所示，在本公开内容的一些实施例中，转销 13 上还可以间隔设置有锁座 22 以及承载台 23；锁座 22 以及承载台 23 可以依次设置在锁头 14 和转柄 15 之间；锁头 14 和锁座 22 之间可以具有第一间隙，并且下车架 2 的顶部可卡设在该第一间隙中；承载台 23 和转柄 15 之间可以具有第二间隙，下车架 2 的底部即可卡设在该第二间隙中。

[0060] 在本公开内容的一些实施例中，锁座 22 和承载台 23 之间可以为球面配合，即转销 13 可以被分割成两部分；锁座 22 以上可以为第一部分，并且承载台 23 可以为第二部分；第一部分通过锁头 14 和锁座 22 之间可以具有第一间隙，并且第一部分可以同下车架 2 的顶部连接；而第二部分可以通过承载台 23 和转柄 15 之间的第二间隙，并且第二部分可以同下车架 2 的底部连接；同时，锁座 22 和承载台 23 之间可以球面配合，即第一部分和第二部分可以球面配合，可使第一部分相对第二部分产生浮动，以适应上车架以及下车架锁定时的撞击，具有很好的实用性。

[0061] 在本公开内容的一些实施例中，锁座 22 的底部可以采用球形凹面，而承载台 23 的顶部可以采用球形凸面；在本公开内容的一些实施例中，锁座 22 的底部可以采用球形凸面，而承载台 23 的顶部可以采用球形凹面，本公开内容对此不作限制。

[0062] 在本公开内容的一些实施例中下车架 2 的顶部上被转销 13 穿过的第一通孔可以设置为腰形孔，以使第一部分可以在该第一通孔中具有圆锥形摆动。

[0063] 如图 5 所示, 在本公开内容的一些实施例中, 转销 13 上还可以设置有第一定位块 24; 第一定位块 24 可以固定设置在转销 13 的底部, 且, 第一定位块 24 可以紧贴转柄 15 设置, 这样可以对转柄 15 锁紧, 保证转柄 15 连接的可靠性。

- 5 [0064] 在本公开内容的一些实施例中, 第一定位块 24 可以采用横向螺栓或开口销等形式, 本公开内容对此不作限制。

[0065] 在本公开内容的一些实施例中, 转柄 15 的周面上间隔设置的第一限位面和第二限位面可以为凹槽形式; 当限位块 17 位于凹槽中时, 即可限制转柄 15 的转动。

- 10 [0066] 在本公开内容的一些实施例中, 在上车架 1 的底部上还可以设置有第三通孔; 该第三通孔可以被顶销头部穿过, 可以为顶销 16 的移动提供导向。

- [0067] 结合图 1 以及图 5, 在本公开内容的一些实施例中, 顶销组件还可以包括套筒 25; 套筒 25 可以固定设置在隔板 17 的底部, 并且顶销 16 可在套筒 25 内伸缩; 限位块 17 可以位于套筒 25 下部。当复位弹簧复位时, 15 限位块 17 可以顶靠住套筒 25 的底部设置, 即套筒 25 具有限位作用, 可使限位块 17 处于既定的锁定位置, 保证锁定的可靠性。

- [0068] 如图 5 所示, 在本公开内容的一些实施例中, 顶销 16 上还可以设置有第二定位块 26, 并且第二定位块 26 可以固定设置在顶销 16 的底部; 20 第二定位块 26 可以紧贴限位块 17 设置, 这样可以对限位块 17 锁紧, 保证限位块 17 连接的可靠性。

[0069] 在本公开内容的一些实施例中, 第二定位块 26 可以采用横向螺栓或开口销等形式, 本公开内容对此不作限制。

- [0070] 在本公开内容的一些实施例中, 驱动机构带动转柄 15 转动的角度 25 可以设定为 90° 。在本公开内容的一些实施例中, 驱动机构带动转柄 15 转动的角度也可以为其他设定角度, 本公开内容对此不作限制。

- [0071] 如图 5 所示, 在本公开内容的一些实施例中, 驱动机构可以包括驱动件 27、第一连杆 28 以及第二连杆 29; 驱动件 27 的输出端可以做直线往返运动, 并且第一连杆 28 可以呈 L 形; 驱动件 27 的输出端和第一 30 连杆 28 的一端可转动连接, 并且第一连杆 28 的另一端和第二连杆 29 的

一端可转动连接；第二连杆 22 的另一端和转柄 15 可转动连接；这样，通过控制驱动件 27 的输出端工作，即可实现转柄 15 的转动。

[0072] 如图 5 所示，在本公开内容的一些实施例中，驱动机构还可以包括第三连杆 30 以及第四连杆 31；第三连杆 30 的一端可以连接在第一连杆 28 的拐角处，并且第三连杆 30 的另一端可以向背离第二连杆 22 的方向延伸；第三连杆 30 的另一端和第四连杆 31 的一端可转动连接，并且第四连杆 31 和另一个转柄 15 可转动连接；这样，就可以通过一个驱动件 27，实现两个转柄 15 的转动，进而实现两个锁定装置的驱动。

[0073] 在本公开内容的一些实施例中，升降式车架还可以包括两个相对且固定设置的导向板 12，并且第三连杆 30 可以活动穿过两个导向板 12；这样第三连杆 30 可以为直线运动，进而将第四连杆 31 和第二连杆 22 小型化，以优化下车架的布置。

[0074] 在本公开内容的一些实施例中，导向板 12 可以固定在下车架 2 的顶部和底部之间，而驱动件 27 也可以固定在固定座 9 上；固定座 9 可以固定设置在下车架 2 的顶部和底部之间。

[0075] 在本公开内容的一些实施例中，驱动件可以选用为伺服电动推杆，或者其他机构，例如液压缸等，本公开内容对此不作限制。

[0076] 在本公开内容的一些实施例中，在下车架上还可以设置有和限位块 17 一一对应的位置传感器；当限位块 17 下降到预设位置时，可以被与其对应的位置传感器控制，进而限位块 17 可以控制驱动件开始工作，具有自动化操作的特点。

[0077] 在本公开内容的一些实施例中，每个第三横梁 2.2 以及每个第四横梁 2.3 内均可以设置有一个锁定装置，并且该锁定装置的驱动件可以沿横向伸缩。

[0078] 在本公开内容的一些实施例中，下车架和集装箱可以通过锁具进行装配连接；其中锁具和现有技术中通过顶升设备将集装箱同空中车辆连接的锁具一致，本公开内容例对此不做限制。

[0079] 如图 1 所示，在本公开内容的一些实施例中，可以在第三横梁 4.3 的两端设置有集装箱防坠装置 3；当下车架和集装箱装配后，集装箱防坠装置会拖住集装箱，以提高集装箱转运时的安全性。

[0080] 在本公开内容的一些实施例中，集装箱防坠装置的具体结构，在申请号为“201811638159.0”、名称为“集装箱防坠装置”专利申请中已经进行了相关描述，本公开内容对此不再赘述。

[0081] 在本公开内容的一些实施例中，空中轨道集装箱运输方法可以利用本公开内容所述的空中运输车辆进行。所述空中轨道运输车辆包括升降式车架，所述升降式车架包括上车架、下车架、提升组件以及锁定装置；通过操作所述提升组件可使所述下车架和所述上车架相互靠近或分离；操作所述锁定装置，可使处于相互靠近的所述下车架和所述上车架相互锁定；所述方法包括：所述空中运输车辆空载行驶到位后停止，所述集装箱位于所述空中运输车辆正下方；操作所述提升组件，使所述上车架和所述下车架分离，并使所述下车架下放至预设高度；完成所述下车架与所述集装箱的锁定；操作所述提升组件，使所述下车架与所述集装箱整体上升；操作所述锁定装置，使所述上车架和所述下车架锁定；所述空中运输车辆完成装箱过程后启动运输。

[0082] 在本公开内容的一些实施例中，利用本公开内容提供的空中运输车辆吊装集装箱的具体步骤可以为：

[0083] 空中运输车辆空载行驶到位后停止，此时集装箱位于车辆正下方→操作提升组件，使上车架和下车架分离→操作提升组件，使下车架下落→下车架上的集装箱防坠装置打开→操作下车架和集装箱之间的锁具，完成下车架与集装箱的锁定→操作提升组件，下车架与集装箱整体上升→下车架上的集装箱防坠装置收缩，使集装箱防坠装置拖住集装箱→操作提升组件和锁定装置，使上车架和下车架锁定→空中运输车辆完成装箱过程后启动运输。卸箱过程动作反之。

[0084] 综上所述，本公开内容提供的空中运输车辆，是通过自身设备即可实现上空中运输车辆同集装箱的装配连接，操作简单，且自动化程度高，具有很好的实用性。

[0085] 以上所举实施例为本公开内容的较佳实施方式，仅用来方便说明本公开内容，并非对本公开内容作任何形式上的限制。任何所述技术领域中具有通常知识者，若在不脱离本公开内容所提技术特征的范围，

利用本公开内容所揭示技术内容所作出局部更动或修饰的等效实施例，并且未脱离本公开内容的技术特征内容，均仍属于本公开内容技术特征的范围内。