(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113618724 A
(43)申请公布日 2021.11.09

(21)申请号 202110875463.2

(22)申请日 2021.07.30

(71)申请人 三一重工股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区北清路8号6幢5楼

(72)发明人 宁子超 孟得建 李蒙福

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 周志斌

(51)Int.Cl.
B25J 9/10(2006.01)
B60L 53/80(2019.01)
B60S 5/06(2019.01)

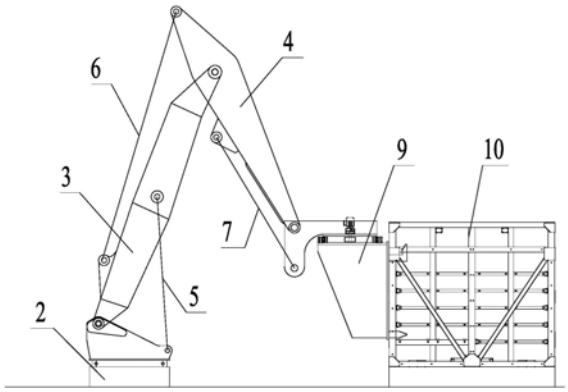
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

换电装置及换电站

(57)摘要

本发明提供一种换电装置及换电站，其中，换电装置包括机械手和抓取机构，所述机械手包括回转底座和由至少两个臂节转动连接的臂节组件，所述臂节组件的第一端与所述回转底座转动连接，所述抓取机构与所述臂节组件的第二端转动连接，所述臂节组件的第一端相对于所述回转底座的转动轴线和所述抓取机构相对于所述臂节组件的第二端的转动轴线相互平行且均沿横向设置。本发明利用机械手带动抓取机构进行换电，解决了现有技术中的换电站对车辆的停车位置要求高的问题。



CN 113618724 A

1.一种换电装置,其特征在于,包括机械手和抓取机构,

所述机械手包括回转轴线沿竖直方向设置的回转底座和由至少两个臂节转动连接的臂节组件,所述臂节组件的第一端与所述回转底座转动连接,所述抓取机构与所述臂节组件的第二端转动连接,所述臂节组件的第一端相对于所述回转底座的转动轴线和所述抓取机构相对于所述臂节组件的第二端的转动轴线相互平行且均沿横向设置。

2.根据权利要求1所述的换电装置,其特征在于,所述抓取机构包括能够对电池包的顶部实施抓取动作的顶抓机构和能够对电池包的侧面实施抓取动作的侧抓机构,所述顶抓机构和所述侧抓机构中的任意一者均能够与所述臂节组件的第二端可拆卸连接。

3.根据权利要求2所述的换电装置,其特征在于,所述顶抓机构和所述侧抓机构均包括抓取组件和回转支架,所述回转支架的一端与所述臂节组件的第二端转动连接,另一端与所述抓取组件连接,所述回转支架的回转轴线与所述抓取机构相对于所述臂节组件的转动轴线垂直。

4.根据权利要求1所述的换电装置,其特征在于,所述臂节组件包括第一端与所述回转底座转动连接的第一臂节和第一端与所述第一臂节的第二端转动连接的第二臂节,所述第二臂节的第二端与所述抓取机构转动连接,

所述第二臂节相对于所述第一臂节的转动轴线与所述第一臂节相对于所述回转底座的转动轴线平行。

5.根据权利要求4所述的换电装置,其特征在于,所述第一臂节与所述回转底座之间设置有用于驱使所述第一臂节相对于所述回转底座转动的第一驱动组件,

所述第二臂节与所述第一臂节之间设置有用于驱使所述第二臂节相对于所述第一臂节转动的第二驱动组件,

所述抓取机构与所述第二臂节之间设置有用于驱使所述抓取机构相对于所述第二臂节转动的第三驱动组件。

6.根据权利要求5所述的换电装置,其特征在于,所述第一驱动组件、所述第二驱动组件和所述第三驱动组件包括长度可调节的支撑件或张拉线。

7.根据权利要求6所述的换电装置,其特征在于,所述支撑件为电缸、液压缸和气缸中的一种。

8.根据权利要求1所述的换电装置,其特征在于,所述回转底座包括基座、与所述基座转动连接的转台和用于驱使所述转台相对于所述基座转动的第四驱动组件,所述臂节组件与所述转台连接。

9.一种换电站,其特征在于,包括换电装置和充电仓,所述换电装置为如权利要求1至8任一项所述的换电装置,所述充电仓设置在所述换电装置的工作区域内。

10.根据权利要求9所述的换电站,其特征在于,所述充电仓设置有多个,多个所述充电仓沿所述换电装置的周向分布呈优弧型,所述充电仓的长度方向与所述优弧的直径的延长线重合。

11.根据权利要求9所述的换电站,其特征在于,所述充电仓设置有两组,两组所述充电仓对称设置在所述换电装置的两侧,每组所述充电仓沿所述换电装置的周向分布呈劣弧型,两组所述充电仓与所述换电装置之间的距离相等,所述充电仓的长度方向与所述劣弧的直径的延长线重合。

12.一种换电站,其特征在于,包括换电装置和充电仓,所述换电装置为如权利要求3所述的换电装置,所述充电仓设置在所述换电装置的工作区域内,

所述充电仓设置有两组,两组所述充电仓对称设置在所述换电装置的两侧,每组所述充电仓均沿直线分布,两组所述充电仓的分布方向平行。

换电装置及换电站

技术领域

[0001] 本发明涉及换电技术领域，尤其涉及一种换电装置及换电站。

背景技术

[0002] 随着保护环境、节约能源的需求日益增长，电动汽车已经成为汽车行业未来重要的发展方向。目前，电动汽车多采用安装动力电池包来为整车提供动力。然而，由于动力电池容量的限制，整车充电所需时间较长，因此，电动汽车换电技术的发展引起了各方广泛关注。

[0003] 目前，市场上的换电站一般采用行车顶吊式和RGV侧抓式。行车顶吊式换电站在换电站上方架设行车轨道，通过卷扬机的钢丝绳连接抓取机构。RGV侧抓式换电站通过有轨穿梭小车带动抓取机构进行换电。上述轨道的设置均限制了抓取机构的移动位置，对换电车辆的停车位置的精度要求也较高，在停车时容易出现反复调整车辆位置的情况，浪费时间。为保证车辆的停车位置，还需要在停车台上设置定位机构，结构复杂。

[0004] 因此，如何解决现有技术中的换电站对车辆的停车位置要求高的问题，成为本领域技术人员所要解决的重要技术问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种换电装置及换电站，用以解决现有技术中的换电站对车辆的停车位置要求高的缺陷，降低对车辆的停车位置的要求，提高换电效率。

[0006] 本发明提供一种换电装置，包括机械手和抓取机构，

[0007] 所述机械手包括回转轴线沿竖直方向设置的回转底座和由至少两个臂节转动连接的臂节组件，所述臂节组件的第一端与所述回转底座转动连接，所述抓取机构与所述臂节组件的第二端转动连接，所述臂节组件的第一端相对于所述回转底座的转动轴线和所述抓取机构相对于所述臂节组件的第二端的转动轴线相互平行且均沿横向设置。

[0008] 根据本发明提供的一种换电装置，所述抓取机构包括能够对电池包的顶部实施抓取动作的顶抓机构和能够对电池包的侧面实施抓取动作的侧抓机构，所述顶抓机构和所述侧抓机构中的任意一者均能够与所述臂节组件的第二端可拆卸连接。

[0009] 根据本发明提供的一种换电装置，所述顶抓机构和所述侧抓机构均包括抓取组件和回转支架，所述回转支架的一端与所述臂节组件的第二端转动连接，另一端与所述抓取组件连接，所述回转支架的回转轴线与所述抓取机构相对于所述臂节组件的转动轴线垂直。

[0010] 根据本发明提供的一种换电装置，所述臂节组件包括第一端与所述回转底座转动连接的第一臂节和第一端与所述第一臂节的第二端转动连接的第二臂节，所述第二臂节的第二端与所述抓取机构转动连接，

[0011] 所述第二臂节相对于所述第一臂节的转动轴线与所述第一臂节相对于所述回转底座的转动轴线平行。

[0012] 根据本发明提供的一种换电装置，所述第一臂节与所述回转底座之间设置有用于驱使所述第一臂节相对于所述回转底座转动的第一驱动组件，

[0013] 所述第二臂节与所述第一臂节之间设置有用于驱使所述第二臂节相对于所述第一臂节转动的第二驱动组件，

[0014] 所述抓取机构与所述第二臂节之间设置有用于驱使所述抓取机构相对于所述第二臂节转动的第三驱动组件。

[0015] 根据本发明提供的一种换电装置，所述第一驱动组件、所述第二驱动组件和所述第三驱动组件包括长度可调节的支撑件或张拉线。

[0016] 根据本发明提供的一种换电装置，所述支撑件为电缸、液压缸和气缸中的一种。

[0017] 根据本发明提供的一种换电装置，所述回转底座包括基座、与所述基座转动连接的转台和用于驱使所述转台相对于所述基座转动的第四驱动组件，所述臂节组件与所述转台连接。

[0018] 本发明还提供一种换电站，包括换电装置和充电仓，所述换电装置为上述的换电装置，所述充电仓设置在所述换电装置的工作区域内。

[0019] 根据本发明提供的一种换电站，所述充电仓设置有多个，多个所述充电仓沿所述换电装置的周向分布呈优弧型，所述充电仓的长度方向与所述优弧的直径的延长线重合。

[0020] 根据本发明提供的一种换电站，所述充电仓设置有两组，两组所述充电仓对称设置在所述换电装置的两侧，每组所述充电仓沿所述换电装置的周向分布呈劣弧型，两组所述充电仓与所述换电装置之间的距离相等，所述充电仓的长度方向与所述劣弧的直径的延长线重合。

[0021] 本发明还提供一种换电站，包括换电装置和充电仓，所述换电装置为上述的换电装置，所述充电仓设置在所述换电装置的工作区域内，

[0022] 所述充电仓设置有两组，两组所述充电仓对称设置在所述换电装置的两侧，每组所述充电仓均沿直线分布，两组所述充电仓的分布方向平行。

[0023] 本发明提供的换电装置，包括机械手和抓取机构，换电装置至少具有四个自由度，在实现机械手的执行端沿横向移动和沿竖向移动的同时，回转底座的设置还能够使机械手沿周向绕回转底座转动，增加了机械手执行端的工作区域范围。待换电车辆只要停在机械手执行端的工作区域范围内，即可利用机械手驱使抓取机构移动至相应位置抓取电池包进行换电，降低了对车辆的停车位置的要求。解决了现有技术中的换电站对车辆的停车位置要求高的问题。

[0024] 进一步，在本发明提供的换电站中，由于具备如上所述的换电装置，因此同样具备如上所述的各种优势。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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。

[0026] 图1是本发明提供的机械手与顶抓机构连接时的结构示意图；

[0027] 图2是本发明提供的机械手与侧抓机构连接时的结构示意图；

[0028] 图3是本发明提供的充电仓在换电装置周围的分布方式示意图一；

[0029] 图4是本发明提供的充电仓在换电装置周围的分布方式示意图二；

[0030] 图5是本发明提供的充电仓在换电装置周围的分布方式示意图三；

[0031] 附图标记：

[0032] 1:机械手； 2:回转底座； 3:第一臂节；

[0033] 4:第二臂节； 5:第一驱动组件； 6:第二驱动组件；

[0034] 7:第三驱动组件； 8:顶抓机构； 9:侧抓机构；

[0035] 10:电池包； 11:待换电车辆。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0037] 下面结合图1至图2描述本发明的换电装置。

[0038] 如图1至图2所示，本发明实施例提供的换电装置，包括机械手1和抓取机构，具体来说，机械手1包括回转底座2和臂节组件，臂节组件包括至少两个转动连接的臂节，臂节组件的第一端与回转底座2转动连接，上述抓取机构与臂节组件的第二端转动连接，即本发明实施例中的换电装置至少具有四个自由度。

[0039] 臂节组件的第一端相对于回转底座2的转动轴线和抓取机构相对于臂节组件的第二端的转动轴线相互平行且均沿横向设置，可以实现机械手1执行端沿横向的移动和沿竖向的移动。当机械手1的回转底座2设置在地面上时，上述横向为水平方向，机械手1执行端则沿水平方向和竖直方向移动。同时，回转底座2的回转轴线沿竖直方向设置，使得臂节组件能够在水平面内绕回转底座2转动，增加了机械手1执行端的工作区域范围。

[0040] 通过控制抓取机构相对于臂节组件的第二端转动，避免抓取机构的角度状态受臂节组件的末端臂节的角度状态的影响，确保抓取机构保持水平状态，保证抓取机构能够使电池包10与插电接口顺利对接，避免因电池包10在抓取机构的带动下产生倾斜导致的对插电接口和电池包10上的接口的损坏。

[0041] 如此设置，待换电车辆11只要停在机械手1执行端的工作区域范围内，即可利用机械手1驱使抓取机构移动至相应位置抓取电池包10进行换电，降低了对车辆的停车位置的要求。解决了现有技术中的换电站对车辆的停车位置要求高的问题。

[0042] 此外，机械手1的回转底座2和各个臂节均为刚性结构，在换电过程中，抓取机构的稳定性高，相对于行车顶吊式换电站中采用钢丝绳连接抓取机构的方式，本发明实施例降低了抓取机构抓取电池包10、将电池包10与插电接口对准的难度，能够提高换电效率。

[0043] 本发明实施例中，上述抓取机构包括顶抓机构8和侧抓机构9，顶抓机构8能够对电池包10的顶部实施抓取动作，侧抓机构9能够对电池包10的侧面实施抓取动作。上述顶抓机构8和侧抓机构9中的任意一者均能够与臂节组件的第二端可拆卸连接。

[0044] 对于需要从顶部进行抓取的电池包10，在机械手1臂节组件的第二端设置顶抓机

构8，通过控制机械手1将顶抓机构8移动至待换电车辆11上的空电状态的电池包10的上方或移动至充电仓上的满电状态的电池包10的上方，然后控制机械手1驱使顶抓机构8向下移动，可以从电池包10的顶部抓取电池包10。完成抓取电池包10的动作后，通过控制机械手1驱使顶抓机构8向上移动，至电池包10与插电接口脱离连接后，再控制机械手1驱使顶抓机构8在待换电车辆11和充电仓之间切换位置。使电池包10与插电接口插接时机械手1控制顶抓机构8的动作过程，与，使电池包10与插电接口脱离插接时机械手1控制顶抓机构8的动作过程相反。

[0045] 对于需要从侧面进行抓取的电池包10，在机械手1臂节组件的第二端设置侧抓机构9，通过控制机械手1将侧抓机构9移动至待换电车辆11上的空电状态的电池包10的侧面或移动至充电仓上的满电状态的电池包10的侧面，然后控制机械手1驱使侧抓机构9沿水平方向靠近电池包10，可以实现从电池包10的侧面抓取电池包10。完成抓取电池包10的动作后，通过控制机械手1驱使侧抓机构9沿水平方向远离电池包10，至电池包10与插电接口脱离连接后，再控制机械手1驱使侧抓机构9在待换电车辆11和充电仓之间切换位置。使电池包10与插电接口插接时机械手1控制侧抓机构9的动作过程，与，使电池包10与插电接口脱离插接时机械手1控制侧抓机构9的动作过程相反。

[0046] 综上，在机械手1的执行端切换不同的抓取机构，可以抓取不同结构的电池包10，本发明实施例中的换电装置的适应性强，对于不同换电形式的需求，无需设置不同结构形式的移送机构。

[0047] 当对顶抓式换电站的需求量增加，对侧抓式换电站的需求量减小时，可以将侧抓式换电站的机械手1上的侧抓机构9更换为顶抓机构8，无需额外建立新的顶抓式换电站，且避免了侧抓式换电站的闲置。当对侧抓式换电站的需求量增加，对顶抓式换电站的需求量减小时，可以将顶抓式换电站的机械手1上的顶抓机构8更换为侧抓机构9，无需额外建立新的侧抓式换电站，且避免了顶抓式换电站的闲置。如此，便于管理，且降低了成本。

[0048] 需要说明的是，对于上述顶抓机构8和侧抓机构9在机械手1上的切换，可以设置自动更换机构进行更换，也可以通过人工更换的方式实现。

[0049] 本发明实施例中，顶抓机构8和侧抓机构9均包括抓取组件和回转支架，回转支架的一端与机械手1臂节组件的第二端转动连接，另一端与抓取组件连接，回转支架的回转轴线与抓取机构相对于臂节组件的转动轴线垂直。通过回转支架可以控制抓取组件相对于机械手1的臂节组件进行转动。抓取机构相对于臂节组件的转动轴线沿水平方向设置，并且抓取机构保持水平状态，故此处回转支架的回转轴线沿竖直方向设置。

[0050] 顶抓机构8和侧抓机构9与电池包之间还可以设置定位结构，用于对抓取位置定位。定位结构包括定位柱和定位孔，定位柱设置在回转支架上，且位于抓取组件的周围。定位孔设置在电池包10上，定位孔的形状可根据抓取过程确定。抓取组件在抓取动作过程中，如果回转支架与电池包10之间具有相对移动，则需要将定位孔设置成腰型孔，并使腰型孔的长度方向和回转支架与电池包10之间的相对移动方向一致。

[0051] 抓取机构抓取空电状态的电池包10并移动至空置的充电仓上方时，如果电池包10的长度方向与该空置的充电仓对电池包10的长度方向的要求不一致时，可以通过回转支架控制抓取组件转动，确保电池包10的长度方向与该空置的充电仓对电池包10的长度方向的要求一致，保证抓取机构抓取的空电状态的电池包10能够顺利放置于该空置的充电仓内，

提高了抓取组件对电池包10的位置角度的适应性。

[0052] 上述回转支架包括第一支架、与第一支架转动连接的第二支架和用于驱使第二支架相对于第一支架转动的驱动件，第一支架与臂节组件的第二端连接，第二支架与抓取组件连接，第二支架与第一支架之间的转动连接具体可以利用回转支承实现。上述驱动件可以选用电机，电机通过齿轮传动机构与第二支架传动连接，如此，电机运转可实现第二支架的转动。

[0053] 需要说明的是，上述顶抓机构8的抓取组件和侧抓机构9的抓取组件均可以设置为吊钩的形式，本领域技术人员利用现有技术以及常规技术手段可以实现，故此处不再赘述。

[0054] 本发明实施例中，上述臂节组件具有两个臂节，具体包括第一臂节3和第二臂节4，其中，第一臂节3的第一端与回转底座2转动连接，第二臂节4的第一端与第一臂节3的第二端转动连接，抓取机构与第二臂节4的第二端转动连接。第二臂节4相对于第一臂节3的转动轴线与第一臂节3相对于回转底座2的转动轴线平行，且与第一臂节3和第二臂节4所在平面垂直。

[0055] 需要说明的是，上述第一臂节3与回转底座2之间的转动连接、第二臂节4与第一臂节3之间的转动连接以及抓取机构与第二臂节4之间的转动连接，均可以采用铰接轴通过铰接的形式实现。上述第一臂节3相对于回转底座2的转动轴线，第二臂节4相对于第一臂节3的转动轴线以及抓取机构相对于第二臂节4的转动轴线分别为上述三个铰接位置处的铰接轴的轴线。将回转底座2固定在地面上时，回转底座2的回转轴线沿竖直方向设置，上述三个位置的铰接轴沿水平方向设置。

[0056] 通过调整第一臂节3相对于回转底座2的转动角度和第二臂节4相对于第一臂节3的转动角度，可以调节第二臂节4的第二端相对于回转底座2的水平距离和竖直距离，从而抓取机构相对于回转底座2的远近距离和高度得到调节。

[0057] 在第一臂节3与回转底座2之间设置有第一驱动组件5，用于驱使第一臂节3相对于回转底座2进行转动。在第二臂节4与第一臂节3之间设置有第二驱动组件6，用于驱使第二臂节4相对于第一臂节3进行。在抓取机构与第二臂节4之间设置有第三驱动组件7，用于驱使抓取机构相对于第二臂节4进行转动。通过第一驱动组件5和第二驱动组件6可以控制机械手1的动作，从而调整抓取机构的抓取位置，同时通过第三驱动组件7控制抓取机构与第二臂节4之间的相对转动，确保抓取机构抓取的电池包10始终处于水平状态。

[0058] 上述第一驱动组件5、第二驱动组件6和第三驱动组件7的结构原理相同，均包括长度可调节的支撑件或张拉线。上述第一驱动组件5、第二驱动组件6和第三驱动组件7可以同时采用支撑件，也可以将其中一部分位置选用张拉线，另一部分位置选用支撑件。

[0059] 张拉线为柔性件，需要设置在相邻构件间受拉力的一侧。张拉线具体可选用钢丝绳，其长度的调节可通过卷扬机实现。如图1和图2中，可在第一臂节3和第二臂节4的左侧设置张拉线，具体可将卷扬机固定在第一臂节3上，钢丝绳的一端卷设在卷扬机上，另一端固定在第二臂节4上，使钢丝绳、第一臂节3和第二臂节4形成一个边长可变化的三角形，钢丝绳的长度发生变化，第一臂节3和第二臂节4之间的夹角会随之变化，从而第二臂节4与第一臂节3的相对位置得到调节。

[0060] 支撑件为刚性件，既可以设置在相邻构件间受拉力的一侧，如图1中第二驱动组件6所在位置，又可以设置在相邻构件间受压力的一侧，如图1中第一驱动组件5和第三驱动组

件7所在位置。上述支撑件可以为电缸、液压缸和气缸中的一种，具体可通过电路、液压系统或气压系统驱动。对于电缸、液压缸和气缸的伸缩动作的控制过程均为成熟的现有技术，此处不再赘述。

[0061] 第一驱动组件5的支撑件的两端分别与第一臂节3和回转底座2转动连接，第二驱动组件6的支撑件的两端分别与第一臂节3和第二臂节4转动连接，第三驱动组件7的支撑件的两端分别与第二臂节4和抓取机构转动连接，上述六个位置的转动轴线均相互平行，且与第一臂节3相对于回转底座2的转动轴线平行，即转动轴线均沿水平方向设置。

[0062] 以下以液压缸作为支撑件设置在第二臂节4与顶抓机构8之间为例进行阐述，参照图1。液压缸包括可以相对移动的缸筒和活塞杆，将缸筒远离活塞杆的一端通过铰接轴铰接于第二臂节4的中部，将活塞杆远离缸筒的一端通过铰接轴铰接于顶抓机构8上，两个铰接轴均沿水平方向设置。通过液压系统控制活塞杆与缸筒之间的相对移动，能够驱使顶抓机构8绕水平轴线转动。

[0063] 需要说明的是，各个支撑件的端部分别与第一臂节3、第二臂节4、回转底座2和抓取机构之间的转动连接，均可以采用铰接轴通过铰接的形式实现，铰接轴的轴线沿水平方向设置即可。

[0064] 本发明实施例中，上述回转底座2包括基座、转台和第四驱动组件，第一臂节3的第一端与转台转动连接，转台与基座转动连接。转台与基座之间的转动连接具体可以利用回转支承实现。回转支承包括可以相对转动的内圈和外圈，通过连接轴使内圈与转台固定连接，使外圈与基座固定连接，通过第四驱动组件驱使连接轴转动，从而能够使转台相对于基座转动。

[0065] 上述第四驱动组件可以设置为电机驱动的形式，具体包括电机、减速机以及设置在减速机与连接轴之间的传动机构。传动机构可以为齿轮传动机构、带传动机构等。以齿轮传动机构作为传动机构为例进行阐述，主动齿轮可定轴转动的设置在基座上，从动齿轮可定轴转动的设置在转台上，电机和减速机固定在基座上，通过电机驱使主动齿轮转动，从而从动齿轮带动转台相对于基座转动，如此，实现回转底座2的回转。

[0066] 当抓取机构为顶抓机构8时，本实施例提供的换电装置的操作过程如下所述：

[0067] 待换电车辆11停止在机械手1的执行端的工作区域范围内；

[0068] 控制回转底座2转动，使顶抓机构8向待换电车辆11移动，直至顶抓机构8移动至位于待换电车辆11上的空电状态的电池包10的上方且位置对应；

[0069] 控制顶抓机构8抓取该空电状态的电池包10；

[0070] 通过第一驱动组件5和第二驱动组件6驱使顶抓机构8带动该空电状态的电池包10向上移动，同时通过第三驱动组件7驱使顶抓机构8相对于第二臂节4转动，以确保该空电状态的电池包10处于水平状态；

[0071] 至该空电状态的电池包10与待换电车辆11上的插电接口脱离后，结合控制回转底座2驱使抓取组件向空置状态的充电仓移动，直至该空电状态的电池包10位于空置状态的充电仓的上方且位置对应；

[0072] 若该空电状态的电池包10没有对正空置状态的充电仓，可通过控制回转支架驱使抓取组件转动，直至该空电状态的电池包10对正空置状态的充电仓；

[0073] 通过第一驱动组件5和第二驱动组件6驱使顶抓机构8带动该空电状态的电池包10

向下移动，同时通过第三驱动组件7驱使顶抓机构8相对于第二臂节4转动，以确保该空电状态的电池包10处于水平状态；

[0074] 至该空电状态的电池包10与空置状态的充电仓的插电接口插接后，控制顶抓机构8释放该空电状态的电池包10；

[0075] 通过第一驱动组件5、第二驱动组件6和第三驱动组件7并结合控制回转底座2，驱使抓取组件向具有满电状态的电池包10的充电仓移动，直至抓取组件移动至该满电状态的电池包10的上方且位置对应；

[0076] 控制顶抓机构8抓取该满电状态的电池包10；

[0077] 通过第一驱动组件5和第二驱动组件6驱使顶抓机构8带动该满电状态的电池包10向上移动，同时通过第三驱动组件7驱使顶抓机构8相对于第二臂节4转动，以确保该满电状态的电池包10处于水平状态；

[0078] 至该满电状态的电池包10与待换电车辆11上的插电接口脱离后，结合控制回转底座2驱使抓取组件向待换电车辆11移动，直至该满电状态的电池包10移动至待换电车辆11的电池包安装位的上方且位置对应；

[0079] 若该满电状态的电池包10没有对电池包安装位，可通过控制回转支架驱使抓取组件转动，直至该满电状态的电池包10对正电池包安装位；

[0080] 通过第一驱动组件5和第二驱动组件6驱使顶抓机构8带动该满电状态的电池包10向下移动，同时通过第三驱动组件7驱使顶抓机构8相对于第二臂节4转动，以确保该满电状态的电池包10处于水平状态；

[0081] 至该满电状态的电池包10与电池包安装位的插电接口插接，控制顶抓机构8释放该满电状态的电池包10；

[0082] 通过第一驱动组件5、第二驱动组件6和第三驱动组件7并结合控制回转底座2，驱使抓取组件远离待换电车辆11，即完成了换电过程。

[0083] 当抓取机构为侧抓机构9时，除抓取组件与电池包10或充电仓的相对位置的控制过程不同外，其余操作过程基本一致，此处不再赘述。

[0084] 另一方面，本发明实施例还提供一种换电站，包括上述各个实施例中的换电装置和充电仓，充电仓设置在换电装置的工作区域内。换电装置的工作区域范围大，只要待换电车辆11停在机械手1执行端的工作区域范围内，即可利用机械手1驱使抓取机构移动到相应位置抓取电池包10进行换电，降低了对车辆的停车位置的要求，解决了现有技术中的换电站对车辆的停车位置要求高的问题。本发明实施例中的换电站的有益效果的推导过程与上述换电装置的有益效果的推导过程大体类似，故此处不再赘述。

[0085] 下面结合图3至图5描述本发明的换电站。

[0086] 本发明实施例中的充电仓可以设置多个。多个充电仓设置在换电装置的周围，并沿换电装置的周向分布呈优弧型，并且使充电仓的长度方向与优弧的直径的延长线重合。此时，可以将待换电车辆11停放在换电装置未设置充电仓的一侧，如图3所示。

[0087] 本发明实施例中，在充电仓设置有多个时，也可以将充电仓分为两组，使两组充电仓对称设置在换电装置的两侧。每组充电仓沿换电装置的周向分布呈劣弧型，两组充电仓与换电装置之间的距离相等，充电仓的长度方向与劣弧的直径的延长线重合。此时，将待换电车辆11停放在两组充电仓的端部，最好使待换电车辆11上的电池包10位于劣弧所在圆弧

上，如图4所示。

[0088] 上述两种弧型的布局形式中，当每组至少包括两个充电仓时，可以对每组充电仓配置相应的托盘，便于对充电仓的搬运和管理。

[0089] 上述两种弧型的布局形式中，由于各个电池包10与回转底座2之间的距离相同，抓取机构向充电仓内放置空电状态的电池包10后，可以直接通过回转底座2使机械手1带动抓取机构移动至与具有满电状态的电池包10的充电仓对应的位置，无需调节第一臂节3与回转底座2之间的夹角和第二臂节4与第一臂节3之间的夹角，有利于提高换电效率。此时，抓取机构可以为顶抓机构8，也可以为侧抓机构9。当选用侧抓机构9作为抓取机构时，可以将充电仓上下布置至少两层，在不增加占地面积的情况下，增加充电仓的数量。

[0090] 上述两组充电仓的布局形式中，均可以通过减小充电仓与换电装置之间的距离，以在换电站的充电仓的数量相同时，减小换电站的占地面积。此时，需要在换电过程中使抓取机构在充电仓的上方移动，比较适于选用顶抓机构8作为抓取机构。

[0091] 也可以通过增加充电仓与换电装置之间的距离，使抓取机构在充电仓所围成的区域内移动，如图4所示，此时，由于机械手1的各臂节伸展角度较大，使得机械手1的整体高度相对较小，有利于降低换电站的高度。此时，比较适于选用侧抓机构9作为抓取机构。

[0092] 上述两种布局形式可以根据施工现场的具体情况选择。

[0093] 又一方面，本发明实施例还提供一种换电站，包括上述具有回转支架的换电装置和充电仓，充电仓设置在换电装置的工作区域内。换电装置的抓取组件通过回转支架与机械手连接。

[0094] 充电仓设置有多个时，将充电仓分为两组，使两组充电仓对称设置在换电装置的两侧。每组充电仓均沿直线分布，并且两组充电仓的分布方向平行。此时，可将待换电车辆11停放在两组充电仓的端部，如图5所示。将充电柜设置在两组充电仓之间，并使各个充电柜与各个充电仓对应，换电装置的回转底座2和第一臂节3位于两组充电仓之间，第二臂节4和抓取机构在充电仓的上方移动，具有结构紧凑的优点。此时，比较适于选用顶抓机构8作为抓取机构。

[0095] 在换电过程中，需要根据电池包10与抓取机构的相对角度的不同，通过回转支架控制抓取组件转动，调整抓取组件的位置角度，以准确取放电池包10。

[0096] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

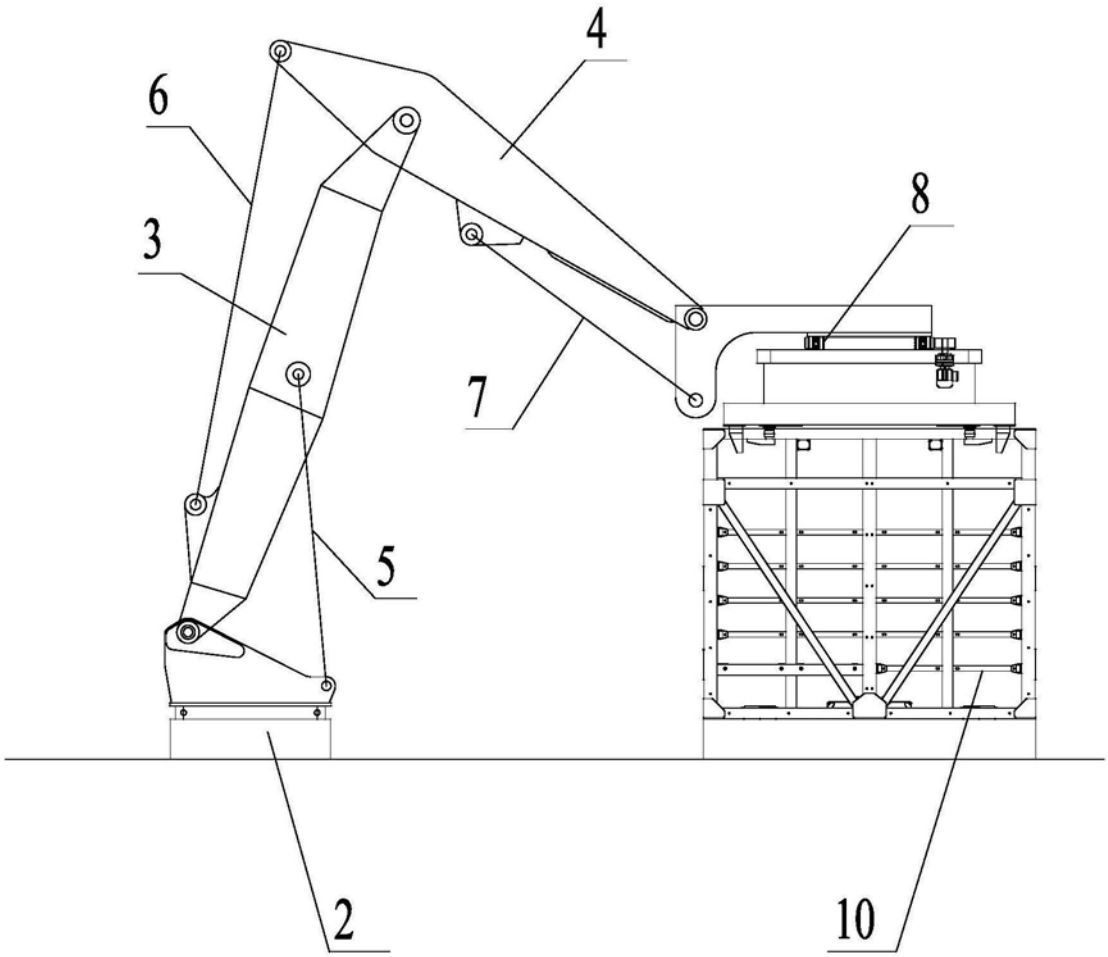


图1

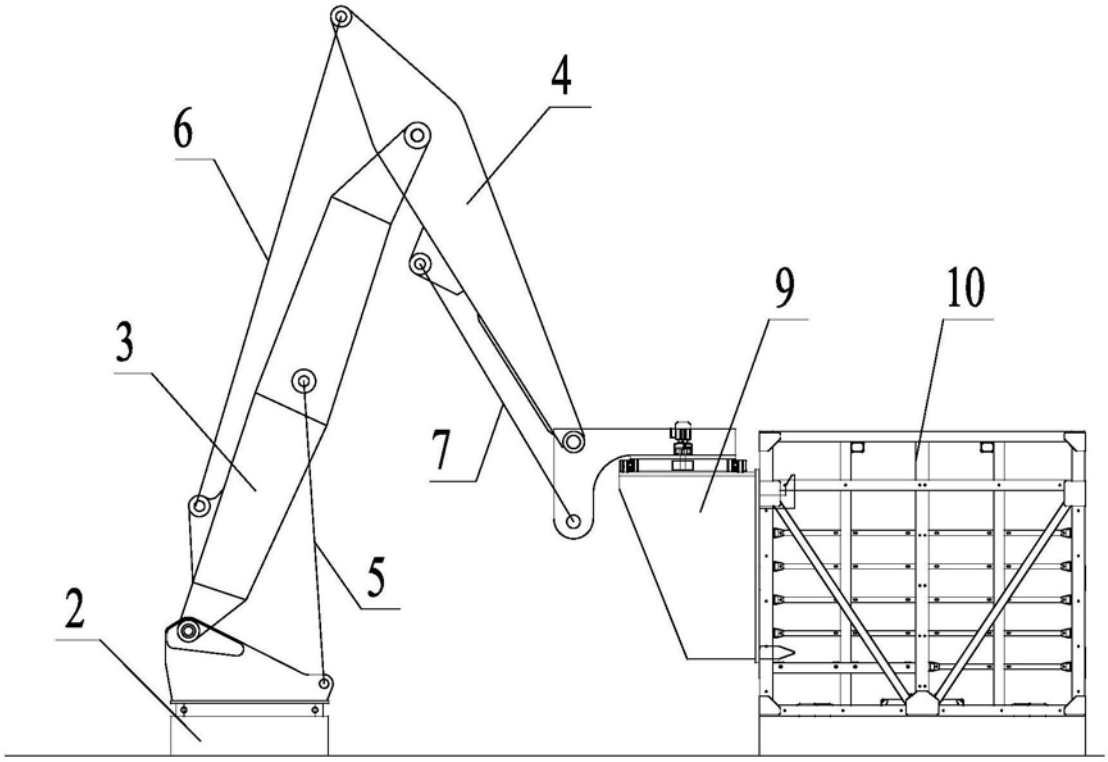


图2

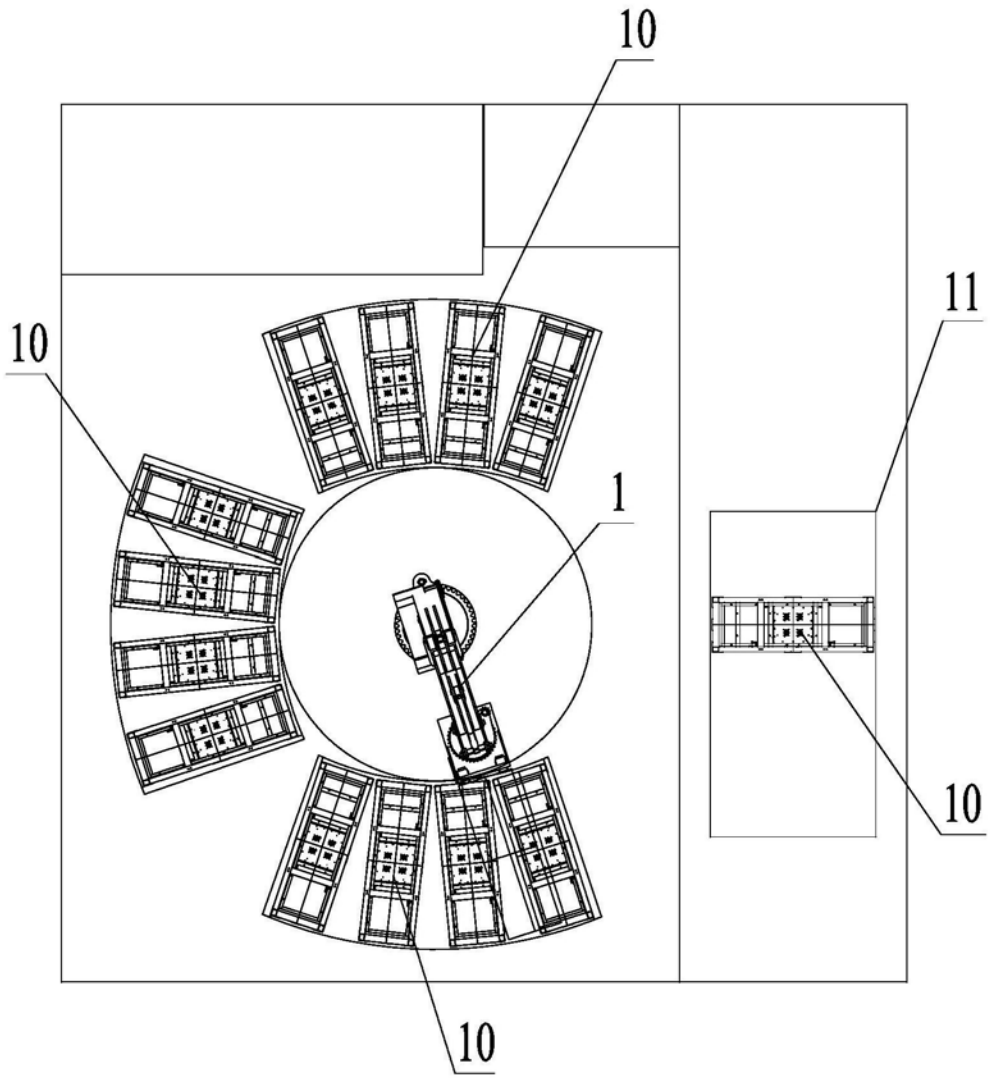


图3

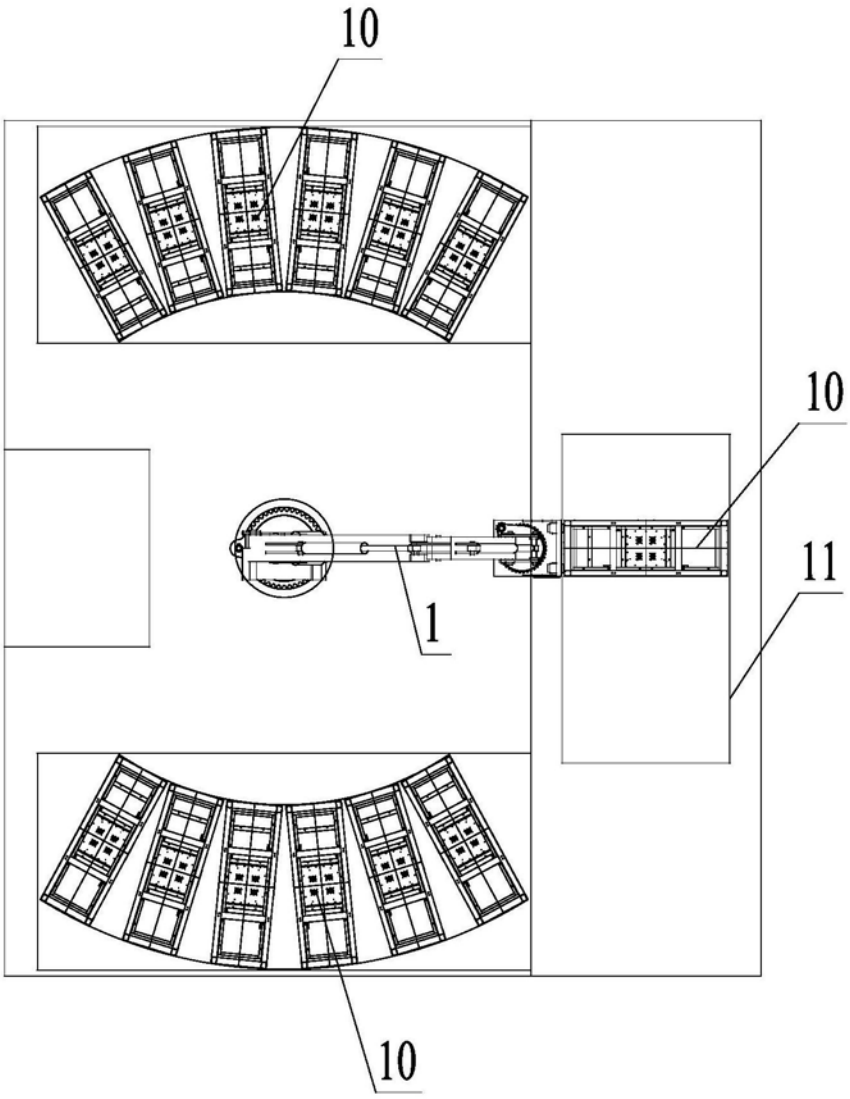


图4

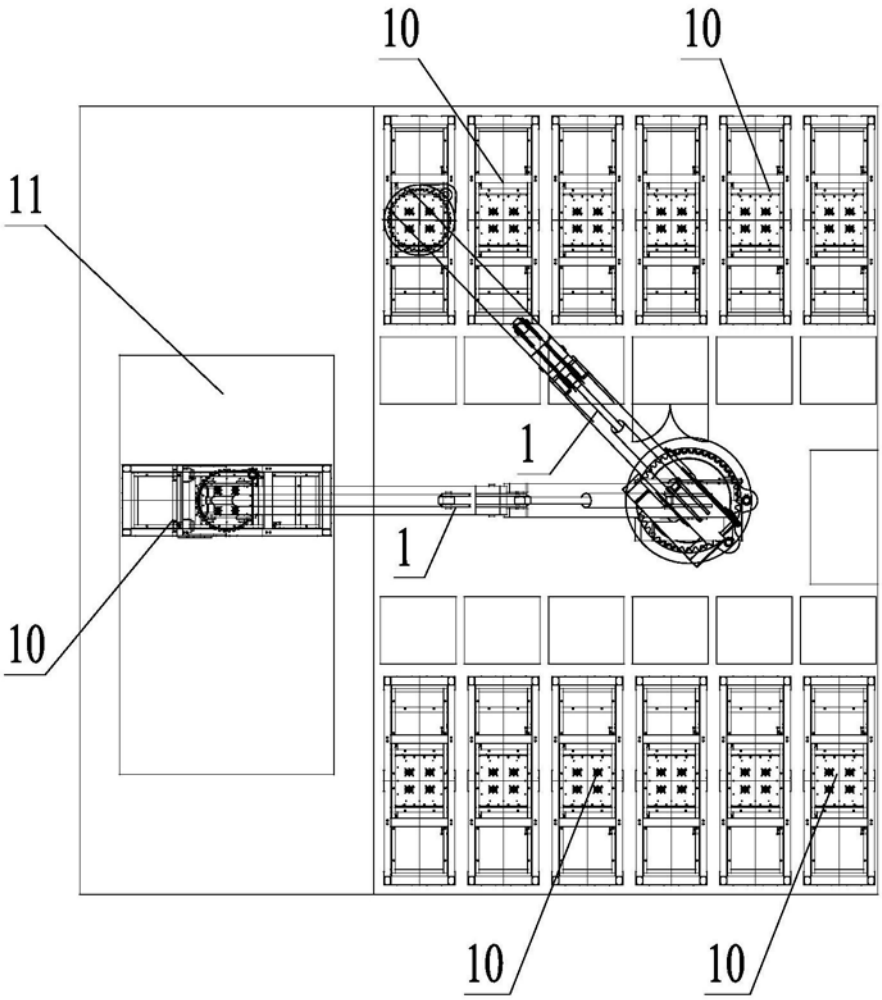


图5