

换电站及其控制方法

本申请要求申请日为 2017 年 11 月 30 日的中国专利申请 CN201711240305.X 的优先权。本申请引用上述中国专利申请的全文。

技术领域

本发明涉及一种换电站及其控制方法。

背景技术

目前，汽车尾气的排放仍然是环境污染问题的重要因素，为了治理汽车尾气，人们研制出了天然汽车、氢燃料汽车、太阳能汽车和电动汽车以替代燃油型汽车。而其中最具有应用前景的是电动汽车。

直充式目前主要使用在一些小型车，例如，出租车和家用轿车等。作为直充式的电动车，目前采用的是利用在地面建设的充电桩来堆车辆进行充电。可是充电桩不仅不便于管理，而且随着电动车日益普及，难以实现集中对电动车进行充电管理。

快换式目前主要应用于公交系统，通过快换站对电动公交车的车载动力电池进行快换，从而实现电动公交车的在线连续运营。但是，目前的快换站均存在电池更换时间长，更换效率低的问题。

发明内容

本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术换电站电池更换时间长效率低的缺陷，提供一种高效的换电站及其控制方法。

本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题：

一种换电站，其包括：

第一充电室和第二充电室，第一充电室和第二充电室均用于存放车辆的电池并为车辆的电池充电；

第一换电平台，第一换电平台位于第一充电室和第二充电室之间，第一换电平台用于更换车辆的电池；

第一穿梭车和第二穿梭车，第一穿梭车往返于第一充电室和第一换电平台之间，第二穿梭车往返于第二充电室和第一换电平台之间，第一穿梭车和第二穿梭车均用于对第一换电平台上的车辆执行拆卸电池和安装电池的操作；以及

控制单元，控制单元与第一穿梭车和第二穿梭车电连接，控制单元用于控制第一穿梭车和第二穿梭车进行如下操作：在对第一换电平台上的同一车辆进行操作时，若第一穿梭车执行拆卸电池和安装电池中的一个操作时，第二穿梭车执行拆卸电池和安装电池中的另一个操作。

优选地，换电站还包括第二换电平台和第三穿梭车；

第二换电平台相对于第一充电室设于第一换电平台的相反侧；

第三穿梭车往返于第一充电室和第二换电平台之间并与控制单元电连接，第三穿梭车用于对第二换电平台上的车辆执行拆卸电池和安装电池的操作。

该换电站设置了多个换电通道（第二换电平台），可同时实现多辆车的电池更换，减少了等待时长。

优选地，第一充电室和第二充电室内还分别内设有第一码垛机和第二码垛机，第一码垛机和第二码垛机均与控制单元电连接；

第一充电室内形成相互连通的第一前隔间和第一后隔间，第一码垛机往返于第一前隔间和第一后隔间之间，第一穿梭车在第一前隔间内与第一码垛机交换电池，第一后隔间用于放置第一电池架，第一码垛机用于取放第一电池架上的电池；

第二充电室内形成相互连通的第二前隔间和第二后隔间，第二码垛机往返于第二前隔间和第二后隔间之间，第二穿梭车在第二前隔间内与第二码垛机交换电池，第二后隔间用于放置第二电池架，第二码垛机用于取放第二电池架上的电池。

优选地，第一换电平台的在车辆驶入的方向上的上游和下游分别连接上坡道和下坡道。

优选地，换电站还包括第一监控室；

在车辆驶入第一换电平台的方向上，第一监控室设于第一充电室的上游，控制单元设置于第一监控室内。

优选地，换电站还包括第一监控室和第二监控室，

控制单元包括第一监控设备和第二监控设备，第一监控设备和第二监控设备分别设置于第一监控室内和第二监控室内；

第一监控设备用于控制第一穿梭车对第一换电平台上的车辆交替执行拆卸电池和安装电池的操作；

第二监控设备用于控制第二穿梭车对第一换电平台上的车辆交替执行拆卸电池和安装电池的操作。

优选地，第一穿梭车包括：底盘、举升框架和顶升机构；

顶升机构连接底盘和举升框架并相对于底盘顶升举升框架，顶升机构包括一连杆，连杆的第一端可旋转地连接于举升框架，连杆的第二端可旋转地连接于底盘；

举升框架用于拆卸和安装车辆的电池。

优选地，连杆为凸轮。

一种控制方法，该控制方法应用于如上所述的换电站，控制方法包括以下步骤：

S1：在车辆未驶入第一换电平台时，控制单元控制第一穿梭车从第一充电室中取出充满电的电池并在第一充电室内待命；

S2：在车辆驶入第一换电平台之后，控制单元控制第二穿梭车驶入第一换电平台并拆下车辆的电池；

S3：控制单元控制第一穿梭车将充满电的电池安装到第一换电平台上的车辆。

优选地，在步骤 S2 中，在第二穿梭车拆卸车辆的电池之后，控制单元控制第二穿梭

车将车辆的电池转移到第二充电室进行充电并从第二充电室取出充满电的电池并在第二充电室内待命；

在步骤 S3 中，在第一穿梭车将充满电的电池安装到第一换电平台上的车辆之后，控制单元控制第一穿梭车回到第一充电室待命；

控制方法还包括如下步骤：

S4：在下一车辆驶入第一换电平台之后，控制单元控制第一穿梭车驶入第一换电平台并拆下车辆的电池，在第一穿梭车拆下车辆的电池之后，控制单元控制第一穿梭车将车辆的电池转移到第一充电室进行充电并从第一充电室取出充满电的电池并在第一充电室内待命；

S5：控制单元控制第二穿梭车将充满电的电池安装到第一换电平台上的车辆，在第二穿梭车将充满电的电池安装到车辆上之后，控制单元控制第二穿梭车回到第二充电室待命；

S6：返回步骤 S2。

本发明的积极进步效果在于：该换电站及其控制方法通过第一穿梭车和第二穿梭车的交替操作，缩短了车辆更换电池的等待时间，提高了换电站的电池更换效率。

附图说明

图 1 为根据本发明的优选实施例的换电站的平面结构示意图。图 2 为根据本发明的优选实施例的换电站的控制方法的流程示意图。图 3 为根据本发明的优选实施例的穿梭式电池包更换设备的立体结构示意图。图 4 为根据本发明的优选实施例的底盘的立体结构示意图。图 5 为根据本发明的优选实施例的举升框架的立体结构示意图。图 6 为根据本发明的优选实施例的穿梭式电池包更换设备的部分结构示意图，其中，电池托举部分和车辆固定部分被移除。图 7 为根据本发明的优选实施例的凸轮的立体结构示意图。图 8 为根据本发明的优选实施例的凸轮与举升框架的配合结构示意图。图 9 为根据本发明的优选实施例的车辆固定部分的立体结构示意图。图 10 为根据本发明的优选实施例的电池托举部分的立体结构示意图。图 11 为根据本发明的优选实施例的电池托举部分的另一立体结构示意图。图 12 为根据本发明的优选实施例的第二运动框架的立体结构示意图。图 13 为根据本发明的优选实施例的托盘的立体结构示意图。图 14 为根据本发明的优选实施例的穿梭式电池包更换设备的另一部分结构示意图，其中，电池托举部分被移除。图 15 为根据本发明的优选实施例的换电平台的结构示意图。

附图标记说明：底盘 101；第一侧壁 102；第二侧壁 103；引导部 104；旋转轴 105；举升框架 106；引导槽 107；车辆固定部分 120；第一运动框架 121；第一叉 122；解锁机构 123；连接板 124；引导开口 125；电池托举部分 130；第二运动框架 131；插入槽 132；托盘 133；第二叉 134；弹簧 135；插入件 136；引导块 140；导轨 150；第一驱动部 160；第二驱动部 170；凸轮 181；插入轴 182；轴承 183；顶升驱动单元 184；皮带轮 185；第一端 186；第二端 187；换电平台 190；升降机构 191；车辆 200；电池 210；换电站 300；

第一换电平台 301；第二换电平台 302；第三穿梭车 303；上坡道 304；下坡道 305；第一全功能集装箱 310；第一充电室 311；第一前隔间 312；第一后隔间 313；第一监控室 314；第一操作间 315；第一监控设备 316；第一码垛机 317；第一穿梭车 318；第一电池架 319；第二全功能集装箱 330；第二充电室 331；第二前隔间 332；第二后隔间 333；第二监控室 334；第二操作间 335；第二监控设备 336；第二码垛机 337；第二穿梭车 338；第二电池架 339。

具体实施方式

下面结合附图，通过实施例的方式进一步说明本发明，但并不因此将本发明限制在的实施例范围之内。

如图 1 所示，换电站 300 包括：并排布置的第一全功能集装箱 310 和第二全功能集装箱 330。第一全功能集装箱 310 和第二全功能集装箱 330 之间设置有第一换电平台 301，而第一全功能集装箱 310 和第二全功能集装箱 330 的与第一换电平台 301 相反的一侧均设有一个第二换电平台 302。车辆 200 可以在第一换电平台 301 和第二换电平台 302 上更换电池。第一换电平台 301 和第二换电平台 302 在车辆 200 驶入的方向上的上游和下游分别连接上坡道 304 和下坡道 305。

第一全功能集装箱 310 设有第一充电室 311 和第一监控室 314。

第一充电室 311 用于存放车辆 200 的电池并为车辆 200 的电池充电。第一充电室 311 内还设有第一码垛机 317 和第一穿梭车 318。第一穿梭车 318 往返于第一充电室 311 和第一换电平台 301 之间。第一穿梭车 318 用于对第一换电平台 301 上的车辆 200 执行拆卸电池和安装电池的操作。第一充电室 311 内形成相互连通的第一前隔间 312 和第一后隔间 313，第一码垛机 317 往返于第一前隔间 312 和第一后隔间 313 之间，第一穿梭车 318 在第一前隔间 312 内与第一码垛机 317 交换电池，第一后隔间 313 用于放置第一电池架 319，第一码垛机 317 用于取放第一电池架 319 上的电池。

在车辆 200 驶入第一换电平台 301 的方向上，第一监控室 314 设于第一充电室 311 的上游，第一监控设备 316 设置于第一监控室 314 内。第一监控室 314 内除了设置有第一监控设备 316 还设有供操作者进入的第一操作间 315。第一监控设备 316 电连接于第一穿梭车 318、第一码垛机 317 和电池架，用于控制第一穿梭车 318、第一码垛机 317 的动作和监控第一电池架 319 的充电状况。

第二全功能集装箱 330 设有第二充电室 331 和第二监控室 334。

第二充电室 331 用于存放车辆 200 的电池并为车辆 200 的电池充电。第二充电室 331 内还设有第二码垛机 337 和第二穿梭车 338。第二穿梭车 338 往返于第二充电室 331 和第二换电平台 302 之间。第二穿梭车 338 用于对第一换电平台 301 上的车辆 200 执行拆卸电池和安装电池的操作。第二充电室 331 内形成相互连通的第二前隔间 332 和第二后隔间 333，第二码垛机 337 往返于第二前隔间 332 和第二后隔间 333 之间，第二穿梭车 338 在第二前隔间 332 内与第二码垛机 337 交换电池，第二后隔间 333 用于放置第二电

池架 339, 第二码垛机 337 用于取放第二电池架 339 上的电池。

在车辆 200 驶入第一换电平台 301 的方向上, 第二监控室 334 设于第二充电室 331 的上游, 第二监控设备 336 设置于第二监控室 334 内。第二监控室 334 内除了设置有第二监控设备 336 还设有供操作者进入的第二操作间 335。第二监控设备 336 电连接于第二穿梭车 338、第二码垛机 337 和电池架, 用于控制第二穿梭车 338、第二码垛机 337 的动作和监控第二电池架 339 的充电状况。

在第一穿梭车 318 相对于第一码垛机 317 的相反侧和第二穿梭车 338 相对于第二码垛机 337 的相反侧均设有一第三穿梭车 303。第三穿梭车 303 往返于第一充电室 311 和第二换电平台 302 之间并分部与第一监控设备 316 和第二监控设备 336 电连接, 第三穿梭车 303 用于对第二换电平台 302 上的车辆 200 执行拆卸电池和安装电池的操作。

在对第一换电平台 301 上的同一车辆 200 进行操作时, 若第一穿梭车 318 执行拆卸电池和安装电池中的一个操作时, 第二穿梭车 338 执行拆卸电池和安装电池中的另一个操作, 并且第一穿梭车 318 和第二穿梭车 338 交替执行拆卸电池和安装电池的操作, 从而可以较快地对更换车辆 200 的电池。而第二换电平台 302 采用正常的换电流程。

以下根据图 2 描述第一换电平台 301 上的换电流程。

步骤 S1: 在车辆 200 未驶入第一换电平台 301 时, 第一监控设备 316 控制第一穿梭车 318 从第一充电室 311 中取出充满电的电池并在第一充电室 311 内待命。

步骤 S2: 在车辆 200 驶入第一换电平台 301 之后, 第二监控设备 336 控制第二穿梭车 338 驶入第一换电平台 301 并拆下车辆 200 的电池; 在第二穿梭车 338 拆卸车辆 200 的电池之后, 第二监控设备 336 控制第二穿梭车 338 将车辆 200 的电池转移到第二充电室 331 进行充电并从第二充电室 331 取出充满电的电池并在第二充电室 331 内待命。在第二穿梭车 338 拆卸车辆 200 的电池时, 第一穿梭车 318 可以行驶到车辆 200 的一侧待命, 以便在第二穿梭车 338 从车辆 200 的另一侧驶出车辆 200 的底部的同时, 从车辆 200 的一侧驶入车辆 200 的底部为车辆 200 安装电池。这样可以进一步节省更换电池的时间。

步骤 S3: 第一监控设备 316 控制第一穿梭车 318 将充满电的电池安装到第一换电平台 301 上的车辆 200; 在第一穿梭车 318 将充满电的电池安装到第一换电平台 301 上的车辆 200 之后, 第一监控设备 316 控制第一穿梭车 318 回到第一充电室 311 待命。

步骤 S4: 在下一车辆 200 驶入第一换电平台 301 之后, 第一监控设备 316 控制第一穿梭车 318 驶入第一换电平台 301 并拆下车辆 200 的电池, 在第一穿梭车 318 拆下车辆 200 的电池之后, 第一监控设备 316 控制第一穿梭车 318 将车辆 200 的电池转移到第一充电室 311 进行充电并从第一充电室 311 取出充满电的电池并在第一充电室 311 内待命。在第一穿梭车 318 拆卸车辆 200 的电池时, 第二穿梭车 338 可以行驶到车辆 200 的另一侧待命, 以便在第一穿梭车 318 从车辆 200 的一侧驶出车辆 200 的底部的同时, 从车辆 200 的另一侧驶入车辆 200 的底部为车辆 200 安装电池。

步骤 S5: 第二监控设备 336 控制第二穿梭车 338 将充满电的电池安装到第一换电平台 301 上的车辆 200, 在第二穿梭车 338 将充满电的电池安装到车辆 200 上之后, 第二

监控设备 336 控制第二穿梭车 338 回到第二充电室 331 待命。

步骤 S6: 返回步骤 S2。

在上述流程中, 虽然第一监控设备 316 和第二监控设备 336 分别对第一全功能集装箱 310 和第二全功能集装箱 330 中的设备进行控制, 但是第一监控设备 316 也通过无线或有线通信电连接于第二监控设备 336 以相互协调发出指令。

在本实施例中, 第一穿梭车 318、第二穿梭车 338、第三穿梭车 303 均采用了凸轮机构而不是传统的剪式结构, 这样穿梭车的初始高度较低, 避免了在换电平台上设置较深的凹坑, 降低了换电平台的总体高度且降低了换电站 300 的建造成本。

以下根据图 3-14 描述第一穿梭车 318 的结构。第二穿梭车 338 和第三穿梭车 303 的结构与第一穿梭车 318 的结构大致相同, 不再赘述。

如图 3 所示, 第一穿梭车 318 包括: 底盘 101、举升框架 106、电池托举部分 130、车辆 200 固定部分 120 和顶升机构。

如图 4 所示, 底盘 101 为一四边框结构, 举升框架 106 设于该四边框结构中。底盘 101 的两个相对的第一侧壁 102 的内侧连接有凸轮 181, 底盘 101 的与第一侧壁 102 相邻的第二侧壁 103 的内侧设置有引导部 104。

如图 5 所示, 举升框架 106 为一板状结构, 举升框架 106 的侧边设置有引导槽 107, 引导槽 107 沿水平方向延伸。

如图 6-8 所示, 顶升机构连接底盘 101 和举升框架 106 并相对于底盘 101 顶升举升框架 106。在图 6 中, 位于图面上方的凸轮 181 未与举升框架 106 接合。

顶升机构包括通过旋转轴 105 可旋转地设置于底盘 101 的四个凸轮 181 和顶升驱动单元 184。凸轮 181 的第一端 186 可旋转地连接于举升框架 106, 凸轮 181 的第二端 187 可旋转地连接于底盘 101。旋转轴 105 连接顶升驱动单元 184。该顶升驱动单元 184 为一旋转电机, 设置于底盘 101 上。顶升驱动单元 184 通过设于底盘 101 外侧的带轮结构带动旋转轴 105 旋转。在图 6 中仅示意了皮带轮 185, 未示意连接皮带轮 185 的皮带。

凸轮 181 的第一端 186 设有一插入轴 182, 插入轴 182 插入引导槽 107 中并能够在引导槽 107 中滑动。插入轴 182 套设一轴承 183 以减少插入轴 182 在引导槽 107 中滑动时的摩擦力。底盘 101 的第二侧壁 103 设有竖直延伸的引导部 104, 引导部 104 用于引导举升框架 106 在上下方向上直线运动。在本实施例中, 引导部 104 为竖直延伸的导轨, 该导轨与设于举升框架 106 上的滑块相配合, 以引导举升框架 106 在竖直方向上滑动。可选择地, 引导部也可以为其他形式, 例如竖直延伸的凹槽, 举升框架上设置与凹槽配合的突起, 或者引导部为滑块而举升框架上设置导轨与其配合。

图 8 示意了本实施例的凸轮 181 与举升框架 106 的引导槽 107 的配合结构。在引导部 104 和引导槽 107 的共同作用下, 当凸轮 181 转动时, 举升框架 106 可以在竖直方向上直线运动而不会产生水平方向的位移。

在其他实施例中, 凸轮 181 也可由其他连杆机构代替。可选择地, 由杆状物代替凸轮 181。优选地, 可以由偏心轮代替凸轮 181。当采用偏心轮时, 可以避免偏心轮转动到

上止点或下止点时卡住。

电池托举部分 130 和车辆 200 固定部分 120 均可横向（图 3 中的双向箭头 X 所指示的方向）滑动地设置于举升框架 106。电池托举部分 130 和车辆 200 固定部分 120 相互配合以实现车辆 200 的电池的装卸。

如图 9 所示，车辆 200 固定部分 120 包括第一运动框架 121 和解锁机构 123，解锁机构 123 设于第一运动框架 121 上。第一运动框架 121 的两侧还分别设有第一叉 122，该第一叉 122 用于叉住车辆 200，以相对于车辆 200 固定。解锁机构 123 可以解锁或锁定车辆 200 上的电池。

如图 10-11 所示，电池托举部分 130 包括第二运动框架 131 和托盘 133，托盘 133 设于第二运动框架 131 的上方并用于托住电池，托盘 133 和第二运动框架 131 之间弹性连接。

托盘 133 和第二运动框架 131 之间设有一弹簧 135，弹簧 135 套设于一销钉（未示意），销钉的一端固定于托盘 133 和第二运动框架 131 中的一个，销钉的长度短于弹簧 135 的未变形长度且长于弹簧 135 的最短收缩长度，从而第二运动框架 131 弹性地支撑托盘 133。

如图 12-13 所示，托盘 133 的侧边设有第二叉 134，该第二叉 134 用于叉住车辆 200 的电池，以相对于车辆 200 的电池固定。托盘 133 的下方设有一插入件 136，第二运动框架 131 的上方设有“V”形插入槽 132，通过插入件 136 插入插入槽 132 中，托盘 133 相对于第二运动框架 131 固定，从而当第二运动框架 131 横向移动时，可以带动托盘 133 运动。

在本实施例中，示意性地展示了电池托举部分的一种结构，该结构为双层结构。可选择地，电池托举部分也可以为一单层的板状结构，该单层的板状结构能够相对于举升框架横向移动并托住电池，第二叉直接设于该单层的板状结构上。

穿梭式电池包更换设备 100 还包括水平行走机构（图中未示意），底盘 101 设于水平行走机构上。底盘 101 可以与该水平行走机构固定连接或仅仅是放置于该水平行走机构上。该水平行走机构用于带动底盘在预先铺设的轨道上水平移动。当然，可选择地，该水平行走机构也可以是根据外部的遥控指令在平地或坡道进行任意移动的行走机构。

以下结合图 6 和 14 简要描述第一运动框架 121 和第二运动框架 131 相对于举升框架 106 的运动方式。

如图 6 所示，举升框架 106 在横向上布置有导轨 150，第一运动框架 121 和第二运动框架 131 的下表面均设有引导块 140，引导块 140 在该导轨 150 上滑动。第一运动框架 121 和第二运动框架 131 共用同一导轨 150。举升框架 106 上还设置有第一驱动部 160 和第二驱动部 170，第一驱动部 160 用于驱动第一运动框架 121 横向运动，第二驱动部 170 用于驱动第二运动框架 131 横向运动。

如图 14 所示，第一运动框架 121 设于第二运动框架 131 的下方，第一运动框架 121 通过连接板 124 与第一驱动部 160 连接以被第一驱动部 160 驱动。第一运动框架 121 上

设有引导开口 125，以露出连接第二运动框架 131 的引导块 140。第二运动框架 131 架设于第一运动框架 121 上方但不与第一运动框架 121 接触，并且第二运动框架 131 的下表面与第二驱动部 170 连接以被第二驱动部 170 驱动。第一驱动部 160 和第二驱动部 170 均包括丝杠螺母传动机构和带动该丝杠螺母传动机构的丝杠旋转的旋转电机，从而实现第一运动框架 121 和第二运动框架 131 的直线运动。丝杠螺母传动机构和旋转电机在现有技术中已有广泛的运用，在此不再赘述。当然，本领域的技术人员也可采用其他装置例如直线电机等作为第一驱动部 160 和第二驱动部 170。

第一驱动部 160、第二驱动部 170 和顶升驱动单元 184 均由一控制单元控制，该控制单元可以是设于该第一穿梭车 318 的控制设备，也可以是应用该第一穿梭车 318 的换电站 300 的总控制设备。

当需要拆卸车辆 200 的电池时，第一穿梭车 318 先移动到车辆 200 底部。第一驱动部 160 和第二驱动部 170 接收指令并使得第一运动框架 121 和第二运动框架 131 首先横向移动到预定位置，然后顶升驱动单元 184 接收指令并使得举升框架 106 上升到预定位置，此时第一叉 122 叉住车辆 200 上用于锁定电池包的锁基座，第二叉 134 叉住车辆 200 的电池，解锁机构 123 对电池锁解锁，使得电池不再锁定于车辆 200，然后，第一运动框架 121 保持静止，而第二运动框架 131 朝向远离第一运动框架 121 的方向运动，以使得电池脱离车辆 200，电池脱离车辆 200 后落到托盘 133 上，接着举升框架 106 下移，带着电池下移，然后，第一穿梭车 318 带着卸下的电池驶离车辆 200 的底部。

当需要安装车辆 200 的电池时，第一穿梭车 318 带着充满电的电池移动到车辆 200 底部，第一驱动部 160 和第二驱动部 170 接收指令并使得第一运动框架 121 和第二运动框架 131 首先横向移动到预定位置，顶升驱动单元 184 接收指令并使得举升框架 106 上升到预定位置，此时第一叉 122 叉住车辆 200 上用于锁定电池包的锁基座，第二叉 134 叉住充满电的电池，然后，第一运动框架 121 保持静止，而第二运动框架 131 朝向靠近第一运动框架 121 的方向运动，以使得电池固定到车辆 200 上并且解锁机构 123 将电池锁定到车辆 200 上。

如图 15 所示，换电站 300 包括：充电室（未示意）、换电平台 190、升降机构 191 和第一穿梭车 318。

升降机构 191 设于换电平台 190 上并用于升降换电平台 190 上的车辆 200。升降机构 191 一般为用于支撑车辆 200 的四个车轮的墩子。在图 15 中，升降机构 191 处于升起状态。

第一穿梭车 318 能够往返于换电平台 190 和充电室之间，用于将充电室中充满电的电池 210 运送到车辆 200 或将车辆 200 上卸下的电池 210 运送到充电室中进行充电。

当第一穿梭车 318 上装载有电池 210（无论是从车辆 200 上卸下的电池还是充满电的电池），并需要从车辆 200 的底部进出时，升降机构 191 将车辆 200 向上举升，以允许第一穿梭车 318 顺利进出车辆 200 的底部。

由于该第一穿梭车 318 采用了凸轮机构，其自身高度较低（设备总高 175 mm），4 个

凸轮 181 同步举升 80 mm，而车辆 200 的底板离地面的高度一般为 190 mm。在车辆 200 进入换电平台 190 后，该第一穿梭车 318 可以直接进入车辆 200 底部，第一穿梭车 318 举升 80 mm，即可实现电池的锁紧或解锁。在卸下电池后，升降机构 191 将车辆 200 上升 200 mm，以允许第一穿梭车 318 带着电池从车辆 200 底部移出。

由于该第一穿梭车 318 的总体高度降低，换电站 300 的换电平台 190 不需要再设置较深的凹坑以允许第一穿梭车 318 进入车辆 200 底部，因此，换电平台 190 的总体高度降低，从而进入换电平台 190 的上坡道 304 和下坡道 305 的高度均可降低至 230 mm（原高度为 480 mm），进一步，从而降低车辆 200 的驶入难度。上坡道 304 和下坡道 305 的长度也相应降低，从原先的 7345 mm、4545 mm 降低为 4500 mm、3000 mm，从而降低了换电站 300 的建造成本。

虽然以上描述了本发明的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，这仅是举例说明，本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下，可以对这些实施方式作出多种变更或修改，但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

权利要求

1、一种换电站，其特征在于，其包括：

第一充电室和第二充电室，所述第一充电室和第二充电室均用于存放车辆的电池并为车辆的电池充电；

第一换电平台，所述第一换电平台位于所述第一充电室和所述第二充电室之间，所述第一换电平台用于更换车辆的电池；

第一穿梭车和第二穿梭车，所述第一穿梭车往返于所述第一充电室和所述第一换电平台之间，所述第二穿梭车往返于所述第二充电室和所述第一换电平台之间，所述第一穿梭车和所述第二穿梭车均用于对所述第一换电平台上的车辆执行拆卸电池和安装电池的操作；以及

控制单元，所述控制单元与所述第一穿梭车和所述第二穿梭车电连接，所述控制单元用于控制所述第一穿梭车和所述第二穿梭车进行如下操作：在对所述第一换电平台上的同一车辆进行操作时，若所述第一穿梭车执行拆卸电池和安装电池中的一个操作时，所述第二穿梭车执行拆卸电池和安装电池中的另一个操作。

2、如权利要求1所述的换电站，其特征在于，所述换电站还包括第二换电平台和第三穿梭车；所述第二换电平台相对于所述第一充电室设于所述第一换电平台的相反侧；所述第三穿梭车往返于所述第一充电室和所述第二换电平台之间并与所述控制单元电连接，所述第三穿梭车用于对所述第二换电平台上的车辆执行拆卸电池和安装电池的操作。

3、如权利要求2所述的换电站，其特征在于，所述第一充电室和第二充电室内还分别设有第一码垛机和第二码垛机，所述第一码垛机和第二码垛机均与所述控制单元电连接；

所述第一充电室内形成相互连通的第一前隔间和第一后隔间，所述第一码垛机往返于所述第一前隔间和第一后隔间之间，所述第一穿梭车在所述第一前隔间内与所述第一码垛机交换电池，所述第一后隔间用于放置第一电池架，所述第一码垛机用于取放所述第一电池架上的电池；

所述第二充电室内形成相互连通的第二前隔间和第二后隔间，所述第二码垛机往返于所述第二前隔间和第二后隔间之间，所述第二穿梭车在所述第二前隔间内与所述第二码垛机交换电池，所述第二后隔间用于放置第二电池架，所述第二码垛机用于取放所述第二电池架上的电池。

4、如权利要求1-3中的至少一项所述的换电站，其特征在于，所述第一换电平台的在车辆驶入的方向上的上游和下游分别连接上坡道和下坡道。

5、如权利要求1-4中的至少一项所述的换电站，其特征在于，所述换电站还包括第一监控室；

在车辆驶入所述第一换电平台的方向上，所述第一监控室设于所述第一充电室的上游，所述控制单元设置于所述第一监控室内。

6、如权利要求1-5中的至少一项所述的换电站，其特征在于，所述换电站还包括第

一监控室和第二监控室，

所述控制单元包括第一监控设备和第二监控设备，所述第一监控设备和第二监控设备分别设置于所述第一监控室内和第二监控室内；

所述第一监控设备用于控制所述第一穿梭车对所述第一换电平台上的车辆交替执行拆卸电池和安装电池的操作；

所述第二监控设备用于控制所述第二穿梭车对所述第一换电平台上的车辆交替执行拆卸电池和安装电池的操作。

7、如权利要求 1-6 中的至少一项所述的换电站，其特征在于，所述第一穿梭车包括：底盘、举升框架和顶升机构；

所述顶升机构连接所述底盘和举升框架并相对于所述底盘顶升所述举升框架，所述顶升机构包括一连杆，所述连杆的第一端可旋转地连接于所述举升框架，所述连杆的第二端可旋转地连接于所述底盘；

所述举升框架用于拆卸和安装车辆的电池。

8、如权利要求 7 所述的换电站，其特征在于，所述连杆为凸轮。

9、一种控制方法，其特征在于，所述控制方法应用于如权利要求 1-8 中的至少一项所述的换电站，所述控制方法包括以下步骤：

S1：在车辆未驶入所述第一换电平台时，所述控制单元控制所述第一穿梭车从所述第一充电室中取出充满电的电池并在所述第一充电室内待命；

S2：在车辆驶入所述第一换电平台之后，所述控制单元控制所述第二穿梭车驶入所述第一换电平台并拆下车辆的电池；

S3：所述控制单元控制所述第一穿梭车将充满电的电池安装到所述第一换电平台上的车辆。

10、如权利要求 9 所述的控制方法，其特征在于，在步骤 S2 中，在所述第二穿梭车拆卸车辆的电池之后，所述控制单元控制所述第二穿梭车将车辆的电池转移到所述第二充电室进行充电并从所述第二充电室取出充满电的电池并在所述第二充电室内待命；

在步骤 S3 中，在所述第一穿梭车将充满电的电池安装到所述第一换电平台上的车辆之后，所述控制单元控制所述第一穿梭车回到所述第一充电室待命；

所述控制方法还包括如下步骤：

S4：在下一车辆驶入所述第一换电平台之后，所述控制单元控制所述第一穿梭车驶入所述第一换电平台并拆下车辆的电池，在所述第一穿梭车拆下车辆的电池之后，所述控制单元控制所述第一穿梭车将车辆的电池转移到所述第一充电室进行充电并从所述第一充电室取出充满电的电池并在所述第一充电室内待命；

S5：所述控制单元控制所述第二穿梭车将充满电的电池安装到所述第一换电平台上的车辆，在所述第二穿梭车将充满电的电池安装到车辆上之后，所述控制单元控制所述第二穿梭车回到所述第二充电室待命；

S6：返回步骤 S2。