

一种立体停车系统

技术领域

5 本发明涉及泊车设备领域，特别是涉及一种立体停车系统。

背景技术

10 目前，我国机动车保有量达 3.72 亿辆，且仍保持增长态势。相应的，车位缺口也日益增多。传统停车场多设置在地面或地下，地面停车空间利用低，而地下车库投资大，存在汛涝风险。同时，现有的停车场地不仅体验差、灵活性小，找车位时间多达 10 分钟，而且智能化程度低，大大增加了车主停车时的难度。基于此，为了缓解停车难的问题，立体停车设备应运而生。

15 国内的立体停车行业主要包括立体停车楼和独立立体停车设备，立体停车楼的建设占用大量城市用地，很多情况下这些设施的使用率却非常低（大概为 20%-30%），造成这种情况的主要原因是进出路程过长和过程缓慢。市场上现有可用的解决方案是垂直循环泊车系统。现有的垂直循环泊车系统虽然在空间利用率、立体化结构设置、智能化停车操作等方面得到了一定优化，但是，由于立体停车设备多在高度空间上设置多层停车空间，
20 所以在停车或取车过程中均会涉及对汽车的周转运输等，而现有的停车设备均没有对汽车周转运输过程中的安全性问题加以重视，增加了垂直循环泊车系统的安全隐患。

发明内容

25 本发明的目的是提供一种立体停车系统，该停车系统结构设置合理，使用安全性强，能够有效解决上述现有停车设备存在的汽车周转运输过程中安全隐患较大的问题。

为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

30 本发明提供一种立体停车系统，主要包括支撑立柱、环形轨道、泊车平台、平台托架、运输模块、垂直动力系统、旋转动力系统和平台连锁系

统，其中：

所述支撑立柱上设置有沿其轴向延伸的纵向通道，所述纵向通道内设置所述运输模块，所述垂直动力系统用于驱动所述运输模块沿所述纵向通道往复升降运动；

- 5 所述环形轨道环绕设置于所述支撑立柱的外周，所述环形轨道沿所述支撑立柱的轴向至少设置一层，且任意一层所述环形轨道被所述纵向通道穿过的位置均形成有缺口，在所述运输模块移动至任意一层所述缺口处时，所述运输模块能够与当前层的所述环形轨道形成封闭圆环轨道；

- 所述平台托架可移动地设置于所述运输模块和任意一层所述环形轨道上，任意一所述平台托架上均设置有所述泊车平台；所述旋转动力系统用于驱动所述平台托架在所述封闭圆环轨道上移动，以实现所述平台托架在所述运输模块与当前层的所述环形轨道之间的位置更替；
- 10

- 所述平台联锁系统包括推移机构和锁止机构，所述锁止机构设置于任意一层所述环形轨道的靠近所述缺口处，未停留所述运输模块的所述环形轨道上的所述锁止机构均处于锁止位置，以将当前层所述环形轨道上的所述平台托架锁止；
- 15

- 任意一所述平台托架均配置有所述推移机构，且当所述运输模块移动至任意一层所述缺口处、并形成所述封闭圆环轨道时，所述推移机构驱动所述运输模块上的所述平台托架处于施力位置，以触动所述锁止机构并使其将当前层所述环形轨道上的所述平台托架解锁。
- 20

 可选的，还包括控制系统，所述控制系统与所述垂直动力系统、所述旋转动力系统和所述平台联锁系统中的至少一种通讯连接。

 可选的，任意一层的所述锁止机构均包括：

- 锁止杆，所述锁止杆的中部铰接于所述环形轨道上，所述锁止杆的一端设置有能够阻止所述平台托架沿所述环形轨道移动的凸起部，另一端设置有用于被所述运输模块上的所述平台托架触压的解锁部；
- 25

 复位弹簧，所述复位弹簧设置于所述锁止杆与所述环形轨道之间，能够保持所述凸起部对所述平台托架的锁止状态；且在所述解锁部被所述平台托架触压后，所述锁止状态解除。

可选的,上述凸起部上设置有凸块或卡槽,以具体实施锁止行为。

可选的,任意一所述锁止机构均配置有锁止机构底座,所述锁止杆的中部铰接于所述锁止机构底座上;所述复位弹簧设置于所述锁止杆与所述锁止机构底座之间。其中,所述锁止机构底座通过螺栓固定安装于所述环
5 形轨道上靠近缺口处。

可选的,任意一层的所述锁止机构均配置有状态传感器,所述状态传感器与所述立体停车系统的控制系统通讯连接,以实时监控所述锁止机构的工作状态。

可选的,任意一层所述环形轨道均包括上环轨和位于所述上环轨下方的下环轨,所述上环轨和所述下环轨被所述纵向通道穿过的位置均形成有
10 缺口;对应的,所述运输模块包括上部补缺环轨和下部托块,其中:

所述上部补缺环轨用于与任意一层所述上环轨对接形成上部封闭圆环轨道;所述平台托架的顶部滑动铰接于所述上部补缺环轨和任意一层所述上环轨上,即在所述运输模块上,所述平台托架的顶部滑动铰接于所述
15 上部补缺环轨,在所述环形轨道上,所述平台托架的顶部滑动铰接于所述上环轨上;

所述下部托块用于与任意一层所述下环轨对接形成下部封闭圆环轨道,所述上部封闭圆环轨道和所述下部封闭圆环轨道共同构成所述封闭圆环轨道,使所述封闭圆环轨道具备双层结构;所述下部托块可用于装载所
20 述推移机构和/或所述旋转动力系统。实际操作中,所述锁止机构底座通过螺栓固定安装于所述下环轨上表面的靠近缺口处的。

可选的,在所述运输模块上,所述平台托架的顶部均通过一滑块滑动安装于所述上部补缺环轨,所述平台托架的顶部铰接于所述滑块上;在所述环形轨道上,所述平台托架的顶部均通过一滑块滑动安装于所述上环
25 轨上,所述平台托架的顶部铰接于所述滑块上。其中,任意一所述滑块均为环形滑块,当所述封闭圆环轨道形成时,当前层各所述平台托架上的所述环形滑块依次首尾对接形成封闭圆环滑块。

可选的,任意一所述平台托架的底部或中部设置有能够与所述下部封闭圆环轨道配合的导向滑轮组。

可选的,任意一组所述导向滑轮组包括侧滑轮、纵滑轮和滑轮支架,所述侧滑轮和所述纵滑轮均安装于所述滑轮支架上,所述滑轮支架固定于所述平台托架上,至少在所述封闭圆环轨道形成,且所述旋转动力系统驱动当前层上所述平台托架进行转动时,所述侧滑轮和所述纵滑轮均能够与当前层所述下环轨形成滚动配合,其中,所述侧滑轮与所述下环轨的上表面配合,所述侧滑轮的轴线垂直于所述支撑立柱设置,所述纵滑轮则与所述下环轨的外侧面配合,所述纵滑轮的轴线平行于所述支撑立柱设置。

可选的,所述旋转动力系统包括:

环形齿圈,所述环形齿圈固定安装于所述平台托架上,在所述封闭圆环轨道形成时,当前层各所述平台托架上的所述环形齿圈依次首尾对接形成封闭圆环齿圈;

驱动齿轮,所述驱动齿轮设置于所述下部托块或所述下环轨上,并与所述封闭圆环齿圈啮合,以驱使所述平台托架在当前层的所述运输模块与所述环形轨道之间进行位置更替;

旋转驱动机构,所述旋转驱动机构与所述驱动齿轮连接,以驱动所述驱动齿轮转动。

可选的,所述推移机构包括至少一个推移液压缸;所述推移液压缸包括缸体和缸杆,所述缸体或所述缸杆中的一者连接于所述环形齿圈,另一者与所述平台托架的底部或中部连接;所述推移液压缸能够推动所述平台托架绕其顶部铰接处向远离所述支撑立柱的方向转动。

可选的,所述推移液压缸的所述缸体固定于所述环形齿圈上,所述缸杆的一端与所述缸体滑动连接,另一端与所述平台托架的底部或中部连接;所述推移液压缸能够推动所述平台托架绕其顶部铰接处向远离所述支撑立柱的方向转动。具体地,所述推移机构设置在对应的环形齿圈上,所述平台托架和与之配套的所述推移机构均随对应的环形齿圈转动。

可选的,所述推移液压缸为活塞液压缸或柱塞液压缸。

可选的,所述旋转驱动机构为驱动电机或驱动马达。

可选的,所述纵向通道内设置有沿其轴向延伸的升降导轨,所述运输模块与所述升降导轨滑动连接。具体地,所述上部补缺环轨和所述下部托

块均与该升降导轨滑动连接。所述升降导轨主要起导向作用。

可选的,所述垂直动力系统包括动力驱动机构和动力传动链,所述动力传动链的一端与所述动力驱动机构连接,另一端与所述运输模块连接。

可选的,所述动力驱动机构为提升电机或绞车。

- 5 可选的,所述支撑立柱的顶部设置有利于容纳所述动力驱动机构的机房。

可选的,所述支撑立柱的底部用于固定安装于地面。

- 可选的,所述平台托架为L型托架,其包括竖直连杆和水平托杆,所述竖直连杆的顶部与所述运输模块连接,底部与所述水平托杆的一端连
10 接;所述水平托杆上用于连接所述泊车平台。

可选的,所述竖直连杆和所述水平托杆一体成型。

可选的,所述泊车平台包括:

平台本体;

- 15 出入匝道,所述出入匝道设置于所述平台本体的上表面,且所述出入匝道沿所述平台本体的长度方向延伸,用于为车辆出入所述平台本体进行导向;

- 启动通道,所述启动通道设置于所述平台本体的上表面一端,所述启动通道内置前轮压盘,且所述前轮压盘通过弹簧连接于所述启动通道内,即所述前轮压盘由弹簧预加载;当车辆前轮行使至所述前轮压盘时,所述
20 前轮压盘被启动,并将信号传递至所述立体停车系统的控制系统。

可选的,还包括设置于所述支撑立柱上的安全光幕;所述安全光幕设置有两个,当所述运输模块位于地面且其上有待停车辆驶入时,两个所述安全光幕分别照射所述泊车平台的前后两端边缘,防止车头或车尾伸出所述泊车平台。所述安全光幕与所述控制系统通讯连接。

- 25 可选的,所述安全光幕为激光传感器,所述激光传感器与所述控制系统通讯连接。

可选的,还包括设置于所述支撑立柱上的车辆高度检测传感器;所述车辆高度检测传感器与所述控制系统通讯连接。所述车辆高度检测传感器

可为激光传感器。

可选的，还包括设置于所述泊车平台底部的底部传感器，所述底部传感器作为安全器件，用于在所述泊车平台降至地面时，检测所述泊车平台的降落区域是否存在障碍物；所述底部传感器与所述立体停车系统的控制
5 系统通讯连接。

可选的，还包括安全防护罩，所述安全防护罩罩设于所述立体停车系统的外周。

可选的，所述支撑立柱上设置有底层停车区域监控装置，用于监控停车区域的车辆出入；所述底层停车区域监控装置与所述控制系统通讯连
10 接。

可选的，所述支撑立柱上还设置有太阳能充电装置、照明装置和广告牌中的至少一种。且当所述支撑立柱的顶部设置了照明装置后，使得立体停车系统整体形似“路灯”，一物多用。

可选的，还包括用户端 APP，所述用户端 APP 与所述控制系统通讯
15 连接，能够通过现有程序设定实现预约车位、控制停取车流程和交费等。

本发明相对于现有技术取得了以下技术效果：

本发明提供的立体停车系统，结构设置合理，通过设置平台联锁系统，其推移机构能够确保平台托架在升降过程中保持倾斜状态，以确保平台托架与纵向通道之间留有运输模块垂直移动所需的间隙，同时防止平台上的
20 汽车在升降过程中脱落；推移机构与锁止机构之间能够实现联动，推移机构推动平台托架朝向远离支撑立柱的方向移动，确保运输模块在纵向通道内运行通畅，且使平台托架脱离与锁止机构的接触，锁止机构将环形轨道上的其余平台托架锁止，防止剩余在环形轨道上的平台托架产生自由活动；当运输模块带动平台托架停留在某一层的缺口处时，推移机构带动平
25 台托架朝向靠近支撑立柱的方向移动，关闭运输模块垂直移动所需的间隙，同时锁止机构受压并产生位移，从而将当前层的环形轨道上的平台托架解锁，启动旋转功能，以实现平台托架在运输模块与当前层的环形轨道之间的位置更替。这就有效提升了汽车在存取过程中转运时的安全性。

上述可知，本发明的立体停车系统采用模块化设计，便于组装和运输；

泊车平台可升降和旋转交互移动，实现快速存取车；且立体停车系统整体占地面积小、安全性高，高效便捷地利用城市空间泊车，为当今城市泊车难问题提供颠覆式、多功能、高科技的解决方案。

5 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例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。

10 图 1 为本发明实施例所公开的立体停车系统的整体结构示意图；

图 2 为本发明实施例所公开的立体停车系统中垂直动力系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例所公开的立体停车系统中旋转动力系统的整体结构示意图；

15 图 4 为本发明实施例所公开的立体停车系统中旋转动力系统的局部结构示意图；

图 5 为本发明实施例所公开的立体停车系统中封闭圆环齿圈的形成原理图；

20 图 6 为本发明实施例所公开的立体停车系统中平台托架的载车状态示意图；

图 7 为本发明实施例所公开的立体停车系统中推移机构的安装示意图；

图 8 为本发明实施例所公开的立体停车系统中锁止机构的安装示意图；

25 图 9 为本发明实施例所公开的立体停车系统中导向滑轮组的安装示意图；

图 10 为本发明实施例所公开的立体停车系统中泊车平台的安装示意图；

30 图 11 为本发明实施例所公开的立体停车系统中前轮压盘的安装示意图。

其中，附图标记为：

100、立体停车系统；

1、支撑立柱；2、环形轨道；21、下环轨；3、泊车平台；31、出入
匝道；32、启动通道；33、前轮压盘；4、平台托架；5、垂直动力系统；
5 51、动力驱动机构；52、动力传动链；6、旋转动力系统；61、环形齿圈；
62、驱动齿轮；63、旋转驱动机构；7、纵向通道；8、运输模块；81、下
部托块；82、上部补缺环轨；9、缺口；10、锁止机构；11、导向滑轮组；
12、推移液压缸。

10 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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，都属于本发明保护的
15 范围。

本发明的目的之一是提供一种立体停车系统，结构设置合理，使用安全性强，能够有效解决现有停车设备存在的汽车周转运输过程中安全隐患较大的问题。

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。
20

实施例一

如图 1-11 所示，本实施例提供一种立体停车系统 100，主要包括支撑立柱 1、环形轨道 2、泊车平台 3、平台托架 4、运输模块 8、垂直动力系统 5、旋转动力系统 6 和平台联锁系统。其中，支撑立柱 1 上设置有沿其轴向延伸的纵向通道 7，纵向通道 7 内设置有运输模块 8，垂直动力系统 5 用于驱动运输模块 8 沿纵向通道 7 往复升降运动；环形轨道 2 环绕设置于支撑立柱 1 的外周，且环形轨道 2 沿支撑立柱 1 的轴向至少间隔设置一层，且任意一层环形轨道 2 被纵向通道 7 穿过的位置均形成有缺口 9，在运输模块 8 移动至任意一层缺口 9 处时，运输模块 8 能够与当前层的环
25 形轨道 2 形成封闭圆环轨道；平台托架 4 可移动地设置于运输模块 8 和任
30

意一层环形轨道 2 上,任意一平台托架 4 上均设置有泊车平台 3,泊车平台 3 上用于装载待停车辆;旋转动力系统 6 用于驱动平台托架 4 在上述形成的封闭圆环轨道上移动,以实现平台托架 4 在运输模块 8 与当前层的环形轨道 2 之间的位置更替,进而实现停车或取车;平台联锁系统包括推移机构和锁止机构 10,锁止机构 10 设置于任意一层环形轨道 2 的靠近缺口处,未停留运输模块 8 的环形轨道 2(即环形轨道 2 的缺口处于开放状态)上的锁止机构 10 均处于锁止位置,以将当前层环形轨道 2 上的平台托架 4 锁止,从而防止平台托架 4 在当前环形轨道 2 上自由移动;任意一平台托架 4 均配置有推移机构,且当运输模块 8 移动至任意一层缺口处、并形成封闭圆环轨道时(即环形轨道 2 的缺口被运输模块 8 封闭),推移机构驱动运输模块 8 上的平台托架 4 处于施力位置,以触动锁止机构 10 并使其(锁止机构 10)将当前层环形轨道 2 上的平台托架 4 解锁,从而实现平台托架 4 在运输模块 8 与当前层的环形轨道 2 之间的位置更替。

本实施例中,还包括控制系统,控制系统与上述垂直动力系统 5、旋转动力系统 6 和平台联锁系统中的至少一种通讯连接,优选的方式为,控制系统与上述垂直动力系统 5、旋转动力系统 6 和平台联锁系统均通讯连接,以控制整个立体停车系统 100 的运行。

本实施例中,任意一层的锁止机构 10 均包括锁止杆和复位弹簧,锁止杆的中部铰接于环形轨道 2 上,锁止杆的一端设置有能够阻止平台托架 4 沿环形轨道 2 移动的凸起部,另一端设置有用被运输模块 8 上的平台托架 4 触压的解锁部;复位弹簧设置于锁止杆与环形轨道 2 之间,能够保持凸起部对平台托架 4 的锁止状态;且在解锁部被平台托架 4 触压后,锁止状态解除(即锁止杆克服弹簧的弹力后,使凸起部移动至不对平台托架沿环形轨道移动形成阻挡的解锁位置)。作为优选方式,上述凸起部上设置有凸块或卡槽,以具体实施锁止行为,比如凸块或卡槽卡入当前层的旋转动力系统 6,阻止当前层的旋转动力系统 6 正常运行,实现对当前层环形轨道 2 上平台托架 4 的锁止,防止平台托架 4 在环形轨道 2 上移动或偏移,有利于降低汽车坠落的风险,提升汽车在高空停留的安全性。

本实施例中,任意一锁止机构 10 均配置有锁止机构底座,锁止杆的中部铰接于锁止机构底座上;复位弹簧设置于锁止杆与锁止机构底座之

间。其中，锁止机构底座通过螺栓固定安装于环形轨道 2 上靠近缺口处，以便在运输模块 8 补入当前层缺口时，能够及时触动锁止机构 10，解除对当前层上平台托架 4 的转动限制。

本实施例中，任意一层的锁止机构 10 均配置有状态传感器，状态传感器与立体停车系统 100 的控制系统通讯连接，以实时监控锁止机构 10 的工作状态，即监控锁止机构 10 是处于锁止状态还是解锁状态，并将即时的状态信息传递至控制系统。

本实施例中，任意一层环形轨道 2 均包括上环轨和位于上环轨下方的下环轨 21，上环轨和下环轨 21 被纵向通道 7 穿过的位置均形成有缺口 9；对应的，运输模块 8 包括上部补缺环轨 82 和下部托块 81，其中，上部补缺环轨 82 用于与任意一层上环轨对接形成上部封闭圆环轨道，平台托架 4 的顶部滑动铰接于上部补缺环轨 82 和任意一层上环轨上。下部托块 81 用于与任意一层下环轨 21 对接形成下部封闭圆环轨道，上部封闭圆环轨道和下部封闭圆环轨道共同构成封闭圆环轨道，使每套封闭圆环轨道均具备双层结构。本实施例中，下部托块 81 可用于装载推移机构和/或旋转动力系统 6。实际操作中，锁止机构底座通过螺栓固定安装于下环轨 21 上表面的靠近缺口处的。

本实施例中，作为优选方式，为了节省支撑立柱 1 上的轴向空间，任意相邻两环形轨道 2 之间共用一环轨结构，比如，最下层环形轨道 2 的上环轨和倒数第二层环形轨道 2 的下环轨合二为一，上半部作为上层的下环轨，下半部则作为下层的上环轨。实际操作中，为了避免停车系统过高而造成整体稳定性失调，优选在支撑立柱 1 轴向上间隔均匀的设置 4 层(套)环形轨道 2。同时，在未停留运输模块 8 的环形轨道 2 上同时装载 2 至 4 个平台托架 4，运输模块 8 上始终配置有一平台托架 4，在封闭圆环轨道上，可同时实现 3 至 5 个平台托架 4 同时运转。作为优选方式，本实施例在未停留运输模块 8 的环形轨道 2 上同时装载 2 个平台托架 4，运输模块 8 上始终配置有一个平台托架 4，每层形成的封闭圆环轨道上可实现 3 个平台托架 4 同时运转。

更具体地，在封闭圆环轨道上可实现 3 个平台托架 4 同时运转的结构基础上，将任意一上环轨和下环轨 21 均设置为 $2/3$ 圆环结构（对应圆心

角为 240°), 上部补缺环轨 82 和下部托块 81 则分别为 $1/3$ 圆环结构 (对应圆心角为 120°)。采用 4 层环形轨道 2, 每层环形轨道 2 配置两个平台托架 4 外加运输模块 8 上始终配置有一个平台托架 4, 系统内总共 9 个泊车位, 实现了对空间的高效利用。

5 本实施例中, 以平台托架 4 在上部补缺环轨 82 上的安装结构为例, 前述“滑动铰接”是指平台托架 4 的顶部既能够沿上部补缺环轨 82 滑动, 还能够相对于上部补缺环轨 82 转动。实际操作中, 可采用如下方式: 任意一平台托架 4 的顶部均通过一滑块滑动安装于上部补缺环轨 82 或任意一层上环轨上; 平台托架 4 的顶部通过合页或销轴铰接于滑块上。任意一
10 滑块均为环形滑块, 当封闭圆环轨道形成时, 当前层各平台托架 4 上的环形滑块依次首尾对接形成封闭圆环滑块。作为本实施例的优选方式, 任意一环形滑块均设置为 $1/3$ 圆环结构 (对应圆心角为 120°)。当然, 在封闭圆环轨道上设置大于 3 个平台托架 4 的数量时, 环形滑块、上环轨、下环轨 21、上部补缺环轨 82 和下部托块 81 的所对圆心角均可适应性调整。

15 本实施例中, 任意一平台托架 4 的底部或中部设置有能够与下部封闭圆环轨道配合的导向滑轮组 11, 该导向滑轮组 11 包括有导向滑轮。作为一种优选方式, 任意一组导向滑轮组 11 包括侧滑轮、纵滑轮和滑轮支架, 侧滑轮和纵滑轮均安装于滑轮支架上, 滑轮支架固定于平台托架 4 上, 至少在封闭圆环轨道形成, 且旋转动力系统 6 驱动当前层上平台托架 4 进行
20 转动时, 侧滑轮和纵滑轮均能够与当前层下环轨 21 形成滑动配合, 其中, 纵滑轮与下环轨 21 的上表面配合, 纵滑轮侧滑轮的轴线垂直于支撑立柱 1 设置, 侧滑轮则与下环轨 21 的外侧面配合, 侧滑轮的轴线平行于支撑立柱 1 设置。任意一平台托架 4 上优选设置两组上述导向滑轮组 11。

 本实施例中, 如图 3~5 所示, 旋转动力系统 6 包括环形齿圈 61、驱动
25 齿轮 62 和旋转驱动机构 63。环形齿圈 61 固定安装于平台托架 4 上, 在封闭圆环轨道形成时, 当前层各平台托架 4 上的环形齿圈 61 依次首尾对接形成封闭圆环齿圈; 驱动齿轮 62 设置于下部托块 81 或下环轨 21 上, 并与封闭圆环齿圈啮合, 以驱使平台托架 4 在当前层的运输模块 8 与环形轨道 2 之间进行位置更替; 旋转驱动机构 63 与驱动齿轮 62 连接, 以驱动
30 驱动齿轮 62 转动。其中, 旋转驱动机构 63 可为驱动电机、驱动马达或包

含齿轮传动机构在内的机械传动机构等。旋转驱动机构 63 可以固定在下环轨 21 上或运输模块 8 的下部托块 81 上,其本身应具备锁死或抱死结构,以进一步提升在运输模块 8 升降过程中旋转动力系统 6 对于平台托架 4 的锁止效果;比如,当旋转驱动机构 63 采用驱动电机时,可在电机内增
5 设电机轴抱死装置实现这种锁止功能。

本实施例中,优选驱动齿轮 62 位于环形齿圈 61 的内圈,二者之间形成内啮合齿轮组件。在实际操作中,驱动齿轮 62 和环形齿圈 61 之间也可以采用外啮合的形式,即驱动齿轮 62 位于环形齿圈 61 的外圈,此种情况下,驱动齿轮 62 可以设置一个,也可以在每个平台托架 4 上均配置一个。
10 旋转动力系统 6 的具体设置形式并不限于上述内外齿轮啮合形式,还可以是包含多个齿轮的齿轮啮合组或其他包含涡轮蜗杆驱动形式在内的其他结构,具体根据实际情况而定。

本实施例中,推移机构包括至少一个推移液压缸 12;推移液压缸 12 包括缸体和缸杆,缸体或所述缸杆中的一者连接于环形齿圈 61 上,另一
15 者与平台托架 4 的底部或中部连接;例如在本实施例中,缸体铰接于环形齿圈 61 上,缸杆铰接于平台托架 4 的底部,推移液压缸 12 能够推动平台托架 4 绕其顶部铰接处向远离支撑立柱 1 的方向转动。具体地,推移机构设置在对应的环形齿圈 61 上,平台托架 4 和与之配套的推移机构均随对应的环形齿圈 61 转动。其中,推移液压缸 12 可为活塞液压缸或柱塞液压
20 缸。推移机构能够驱动平台托架 4 径向向外倾斜,用于在平台托架 4 提升期间启动。推移机构驱动平台托架 4 径向向外倾斜,能够使泊车平台 3 的外侧边向上翘起,使泊车平台 3 上汽车向平台托架 4 靠拢,可防止平台托架 4 提升期间,汽车从平台托架 4 上滑脱,有利于提升停车系统升降过程中的安全性能。运输模块 8 升降过程中,推移机构推动平台托架 4 朝向
25 远离支撑立柱的方向移动,确保运输模块 8 在纵向通道 7 内运行通畅,且使平台托架 4 脱离与锁止机构 10 的接触,锁止机构 10 将环形轨道上的其余平台托架锁止,防止剩余在环形轨道上的平台托架产生自由活动;当运输模块 8 带动平台托架 4 停留在某一层
30 的缺口处时,推移机构带动平台托架 4 朝向靠近支撑立柱的方向移动,关闭运输模块垂直移动所需的间隙,同时锁止机构受压并产生位移,从而将当前层的环形轨道上的平台托架解

锁,启动旋转功能,以实现平台托架在运输模块与当前层的环形轨道之间的位置更替。上述可知,推移机构还能够起到与锁止机构 10 联动的效果,如前所述,在本实施例中,倾斜功能关闭,才能进一步触动锁止机构 10,并使锁止机构 10 解除对于平台托架 4 的锁止作用。

5 本实施例中,纵向通道 7 内设置有沿其轴向延伸的升降导轨(图中未示出),运输模块 8 与升降导轨滑动连接。具体地,上部补缺环轨 82 和下部托块 81 均与该升降导轨滑动连接。升降导轨主要起导向作用。

 本实施例中,如图 1 和 2 所示,垂直动力系统 5 包括动力驱动机构 51 和动力传动链 52,动力传动链 52 的一端与动力驱动机构 51 连接,另一端与运输模块 8 连接。其中,动力驱动机构 51 为提升电机或绞车,支撑立柱 1 的顶部设置有用以容纳动力驱动机构 51 的机房。动力传动链 52 10 可为动滑轮组件或包含齿轮啮合传动组件、齿轮齿条啮合传动组件等在内的机械传动机构;动力传动链 52 采用动滑轮组件时,类似于电梯驱动系统,在此不再赘述。

15 进一步地,动力驱动机构 51 可优选采用缆索绞车,机房内配置有人行通道和与绞车总成匹配的控制柜,垂直动力系统 5 和机房能够在地面进行预装配后运送至支撑立柱的顶部。其中,缆索绞车配置有绞盘、用于驱动绞盘的齿轮驱动机构以及制动器等。

 本实施例中,支撑立柱 1 的底部用于固定安装于地面。本实施例中,平台托架 4 为 L 型托架,其包括竖直连杆和水平托杆,竖直连杆的顶部 20 与运输模块 8 连接,底部与水平托杆的一端连接;水平托杆上用于连接泊车平台 3。作为优选方式,竖直连杆和水平托杆一体成型。

 本实施例中,如图 10~11 所示,泊车平台 3 包括平台本体,平台本体的上表面设置有出入匝道 31,且出入匝道 31 沿平台本体的长度方向延伸,用于为车辆出入平台本体导向。为了将车辆固定到位,平台本体的上 25 表面一端还设置有启动通道 32,启动通道 32 内置前轮压盘 33,且前轮压盘 33 由弹簧预加载,以避免前轮压盘 33 内的压力传感器在初始状态就感受到压力;当车辆前轮行使至前轮压盘 33 时,前轮压盘 33 克服弹簧的预紧力,压力传感器受压,这也就意味着前轮压盘 33 被启动,该启动信号 30 传递至立体停车系统 100 的控制系统,前轮压盘 33 的被压信号说明汽车

已经在平台本体上停靠到位,基本可以直接启动垂直动力系统 5 驱动运输模块 8 升降,以将待停车辆转运至上层空间。进一步地,前轮压盘 33 的启动位置由滚轮开关检测,滚轮开关的触点可通过一滑动触点提供给控制系统。

- 5 本实施例中,泊车平台 3 可采用 4 个焊接组件,组件可以堆叠起来,以便在运输过程中最小化体积。

 本实施例中,出入匝道 31 包括两条由管状钢制成的导轨,两条导轨平行于平台本体的长度方向设置,且二者相互间隔形成车轮滚动匝道,用于保护车辆轮胎并将车辆正确引导到平台本体上。出入匝道 31 可仅设置
10 在平台本体的长度方向的一侧,也可两侧同时设置。

 本实施例中,还包括设置于支撑立柱 1 上的安全光幕;安全光幕设置有两个,当运输模块 8 位于地面且其上有待停车辆驶入时,两个安全光幕分别照射泊车平台 3 的前后两端边缘,防止车头或车尾伸出泊车平台 3。安全光幕与控制系统通讯连接。其中,安全光幕优选为激光传感器,激光
15 传感器与控制系统通讯连接。

 本实施例中,还包括设置于支撑立柱 1 上的车辆高度检测传感器,以便检测车辆的高度是否符合停车要求;车辆高度检测传感器与控制系统通讯连接。车辆高度检测传感器可为激光传感器。

 本实施例中,还包括设置于泊车平台 3 底部的底部传感器,底部传感器作为安全器件,用于在泊车平台 3 降至地面时,检测泊车平台 3 的降落区域是否存在障碍物;底部传感器与立体停车系统 100 的控制系统通讯连接。底部传感器可采用激光传感器或者摄像头。
20

 本实施例中,支撑立柱 1、泊车平台 3 以及平台托架 4 等关键部件均优选采用钢材或轻质复合材料制作。支撑立柱 1 竖直安装,其底部可采用
25 锚固方式固定于地面。支撑立柱 1 的底部也可以自备底座,该底座固定于地面,以圈定立体停车系统 100 的占地面积。

 本实施例中,为了便于检查以及操作人员的安全,还设置了安全防护罩,安全防护罩罩设于立体停车系统 100 的外周,可以使用镶嵌网格。此外,可以在支撑立柱 1 与镶嵌网格之间增加连接点,比如增加连杆等连接
30 固定结构,以进一步确保人员安全。

本实施例中，支撑立柱 1 上设置有底层停车区域监控装置，用于停车区域的车辆出入监控、安全监控以及视频防控等，以提升停车系统使用环境的安全性能。上述底层停车区域监控装置与控制系统通讯连接。

本实施例中，支撑立柱 1 上还设置有太阳能充电装置、照明装置和广
告牌中的至少一种。且当支撑立柱 1 的顶部设置了照明装置后，使得立体
停车系统 100 整体形似“路灯”，一物多用。其中，广告牌可以是 LCD 或
LED 广告屏幕；太阳能充电装置可为停车系统的各用电设备，比如垂直
动力系统 5、旋转动力系统 6 等供电，同时有利于提升停车系统整体的能
源效率。随着社会的进步与发展，电动汽车的使用日趋广泛，本实施例中
还可在立体停车系统 100 中配置电动汽车充电系统，比如现有的充电桩结
构等，以满足更多的用户需求。

进一步地，本实施例可以在整个立体停车系统 100 的外周配置围墙结
构，该围墙可以是轻型的、非承重的、3D 打印的结构或用其他方法预制的
墙板结构，其用于将立体停车系统 100 包裹隐藏在内，从而有效地将立
体停车系统 100 隐藏在视线之外，形成一室内停车系统，但不会影响停车
系统的正常使用功能。上述围墙结构可以是正方形或圆形；该围墙结构的
表面可以用来承载 LED 信息广告牌、太阳能光伏板发电等。

本实施例中，还包括用户端 APP，立体停车系统 100 中配置有与控
制系统通讯连接的无线信号模块，其能够与用户端 APP，如客户的手持
移动终端（如手机）进行无线通讯连接，停车系统的控制系统能够接收手
持移动终端的存车或取车信号，并根据该存车和取车信号对泊车平台进行
调度。以停车为例：客户下载了相应 APP，当用户距离停车系统在预设
停车范围内（如 300m）时，通过用户端 APP 中的一键存车功能呼叫，此
时控制系统调控处于空载状态下的其中一个泊车平台转移至运输模块 8，
并被运输模块 8 运输至底层停车区域（地面）等待车辆停放。再以取车为
例：客户下载了相应 APP，当用户距离停车系统在预设取车范围内（如
300m）时，通过用户端 APP 中的一键取车功能呼叫，此时控制系统调控
位于底层停车区域（地面）的泊车平台上升至待取车辆所在层高，通过该
层进行周向转动以将停放有待取车辆的泊车平台移交至运输模块 8，并被
运输模块 8 运输至底层停车区域（地面）。除上述无线远程操控形式，客

户也可通过读卡方式进行车辆的存取，在此不再赘述。

进一步地，为了提升停车系统的智能性，用户端 APP 内可设置移动支付软件系统和车位预约功能，用户可以在手持设备上操作，以便快速、方便地泊车和取车。

5 由此可见，本实施例提出的立体停车系统 100，主体由支承立柱、动力系统以及 9 个泊位组成，立柱占地可不到 1 m²。模块化设计，便于组装和运输；关键部件，如支撑立柱 1、泊车平台 3 以及平台托架 4 等采用碳纤维等复合材料，实现轻量化；泊车位可升降和旋转交互移动，实现快速存取车；配有充电桩、太阳能充电辅助系统；提供一键预约智能停车和手机支付系统；LED 信息广告牌可投放广告、提供交通信息、滚动新闻等。
10 上述立体停车系统 100，采用“路灯杆”泊车系统的概念，通过模块化设计、交互式泊车模式、低占地面积、多功能承载能力和安全性，高效便捷地利用城市空间泊车，为当今城市泊车难问题提供颠覆式、多功能、高科技的解决方案。

15 需要说明的是，对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内，不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。
20

 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。
25

权 利 要 求 书

1、一种立体停车系统，其特征在于，包括支撑立柱（1）、环形轨道（2）、泊车平台（3）、平台托架（4）、运输模块（8）、垂直动力系统（5）、旋转动力系统（6）和平台联锁系统，其中：

5 所述支撑立柱（1）上设置有沿其轴向延伸的纵向通道（7），所述纵向通道（7）内设置所述运输模块（8），所述垂直动力系统（5）用于驱动所述运输模块（8）沿所述纵向通道（7）往复升降运动；

 所述环形轨道（2）环绕设置于所述支撑立柱（1）的外周，所述环形轨道（2）沿所述支撑立柱（1）的轴向至少设置一层，且任意一层所述环
10 形轨道（2）被所述纵向通道（7）穿过的位置均形成有缺口（9），在所述运输模块（8）移动至任意一层所述缺口（9）处时，所述运输模块（8）能够与当前层的所述环形轨道（2）形成封闭圆环轨道；

 所述平台托架（4）可移动地设置于所述运输模块（8）和任意一层所述环形轨道（2）上，任意一所述平台托架（4）上均设置有所述泊车平台
15 （3）；所述旋转动力系统（6）用于驱动所述平台托架（4）在所述封闭圆环轨道上移动，以实现所述平台托架（4）在所述运输模块（8）与当前层的所述环形轨道（2）之间的位置更替；

 所述平台联锁系统包括推移机构和锁止机构（10），所述锁止机构（10）设置于任意一层所述环形轨道（2）的靠近所述缺口（9）处，未停留所述
20 运输模块（8）的所述环形轨道（2）上的所述锁止机构（10）均处于锁止位置，以将当前层所述环形轨道（2）上的所述平台托架（4）锁止；

 任意一所述平台托架（4）均配置有所述推移机构，且当所述运输模块（8）移动至任意一层所述缺口（9）处、并形成所述封闭圆环轨道时，所述推移机构驱动所述运输模块（8）上的所述平台托架（4）处于施力位
25 置，以触动所述锁止机构（10）并使其将当前层所述环形轨道（2）上的所述平台托架（4）解锁。

2、根据权利要求1所述的立体停车系统，其特征在于，任意一层的所述锁止机构（10）均包括：

 锁止杆，所述锁止杆的中部铰接于所述环形轨道（2）上，所述锁止
30 杆的一端设置有能够阻止所述平台托架沿所述环形轨道（2）移动的凸起

部，另一端设置有利于被所述运输模块（8）上的所述平台托架（4）触压的解锁部；

复位弹簧，所述复位弹簧设置于所述锁止杆与所述环形轨道（2）之间，能够保持所述凸起部对所述平台托架（4）的锁止状态，在所述解锁部被所述平台托架（4）触压后，所述锁止状态解除。

3、根据权利要求1或2所述的立体停车系统，其特征在于，任意一层的所述锁止机构（10）均配置有状态传感器，所述状态传感器与所述立体停车系统的控制系统通讯连接，以实时监控所述锁止机构的工作状态。

4、根据权利要求1或2所述的立体停车系统，其特征在于，任意一层所述环形轨道（2）均包括上环轨和位于所述上环轨下方的下环轨（21），所述运输模块（8）包括上部补缺环轨（82）和下部托块（81），其中：

所述上部补缺环轨（82）用于与任意一层所述上环轨对接形成上部封闭圆环轨道；在所述运输模块（8）上，所述平台托架（4）的顶部滑动铰接于所述上部补缺环轨（82），在所述环形轨道（2）上，所述平台托架（4）的顶部滑动铰接于所述上环轨上；

所述下部托块（81）用于与任意一层所述下环轨（21）对接形成下部封闭圆环轨道，所述上部封闭圆环轨道和所述下部封闭圆环轨道构成所述封闭圆环轨道；所述下部托块（81）用于装载所述推移机构和/或所述旋转动力系统（6）。

5、根据权利要求4所述的立体停车系统，其特征在于，在所述运输模块（8）上，所述平台托架（4）的顶部均通过一滑块滑动安装于所述上部补缺环轨（82），所述平台托架（4）的顶部铰接于所述滑块上；在所述环形轨道（2）上，所述平台托架（4）的顶部均通过一滑块滑动安装于所述上环轨上，所述平台托架（4）的顶部铰接于所述滑块上。

6、根据权利要求4所述的立体停车系统，其特征在于，任意一所述平台托架（4）的底部或中部设置有能够与所述下部封闭圆环轨道配合的导向滑轮组（11）。

7、根据权利要求4所述的立体停车系统，其特征在于，所述旋转动力系统（6）包括：

环形齿圈（61），所述环形齿圈（61）固定安装于所述平台托架（4）

上，在所述封闭圆环轨道形成时，当前层各所述平台托架（4）上的所述环形齿圈（61）依次首尾对接形成封闭圆环齿圈；

驱动齿轮（62），所述驱动齿轮（62）设置于所述下部托块（81）或所述下环轨（21）上，并与所述封闭圆环齿圈啮合，以驱使所述平台托架（4）在当前层的所述运输模块（8）与所述环形轨道（2）之间进行位置更替；

旋转驱动机构（63），所述旋转驱动机构（63）与所述驱动齿轮（62）连接，以驱动所述驱动齿轮（62）转动。

8、根据权利要求7所述的立体停车系统，其特征在于，所述推移机构包括至少一个推移液压缸（12）；所述推移液压缸（12）包括缸体和缸杆，所述缸体或所述缸杆中的一者连接于所述环形齿圈（61），另一者与所述平台托架（4）的底部或中部连接；所述推移液压缸（12）能够推动所述平台托架（4）绕其顶部铰接处向远离所述支撑立柱（1）的方向转动。

9、根据权利要求7所述的立体停车系统，其特征在于，所述旋转驱动机构（63）为驱动电机或驱动马达。

10、根据权利要求1或2所述的立体停车系统，其特征在于，所述纵向通道（7）内设置有沿其轴向延伸的升降导轨，所述运输模块（8）与所述升降导轨滑动连接。

11、根据权利要求1或2所述的立体停车系统，其特征在于，所述垂直动力系统（5）包括动力驱动机构（51）和动力传动链（52），所述动力传动链（52）的一端与所述动力驱动机构（51）连接，另一端与所述运输模块（8）连接。

12、根据权利要求11所述的立体停车系统，其特征在于，所述动力驱动机构（51）为提升电机或绞车。

13、根据权利要求11所述的立体停车系统，其特征在于，所述支撑立柱（1）的顶部设置有用以容纳所述动力驱动机构的机房。

14、根据权利要求1或2所述的立体停车系统，其特征在于，所述平台托架（4）为L型托架，其包括竖直连杆和水平托杆，所述竖直连杆的顶部与所述运输模块（8）连接，底部与所述水平托杆的一端连接；所述水平托杆上用于连接所述泊车平台（3）。

15、根据权利要求 1 所述的立体停车系统，其特征在于，所述泊车平台（3）包括：

平台本体；

5 出入匝道（31），所述出入匝道（31）设置于所述平台本体的上表面，且所述出入匝道（31）沿所述平台本体的长度方向延伸，用于为车辆出入所述平台本体进行导向；

启动通道（32），所述启动通道（32）设置于所述平台本体的上表面一端，所述启动通道（32）内置前轮压盘（33），且所述前轮压盘（33）通过弹簧连接于所述启动通道（32）内；当车辆前轮行使至所述前轮压盘
10 （33）时，所述前轮压盘（33）被启动，并将信号传递至所述立体停车系统的控制系统。

16、根据权利要求 15 所述的立体停车系统，其特征在于，还包括设置于所述支撑立柱（1）上的两个安全光幕；当所述运输模块（8）位于地面且其上有待停车辆驶入时，两个所述安全光幕分别照射所述泊车平台
15 （3）的前后两端边缘，防止车头或车尾伸出所述泊车平台（3）；所述安全光幕与所述控制系统通讯连接。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的立体停车系统，其特征在于，还包括设置于所述支撑立柱（1）上的车辆高度检测传感器；所述车辆高度检测传感器与所述控制系统通讯连接。

20 18、根据权利要求 1 所述的立体停车系统，其特征在于，还包括设置于所述泊车平台（3）底部的底部传感器，所述底部传感器用于在所述泊车平台（3）降至地面时，检测所述泊车平台（3）的降落区域是否存在障碍物；所述底部传感器与所述立体停车系统的控制系统通讯连接。

19、根据权利要求 1 所述的立体停车系统，其特征在于，还包括安全防护罩，所述安全防护罩罩设于所述立体停车系统的外周。
25

20、根据权利要求 1 所述的立体停车系统，其特征在于，所述支撑立柱（1）上还设置有太阳能充电装置、照明装置和广告牌中的至少一种。