



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104727599 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201510133987.9

(22)申请日 2015.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104727599 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(73)专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区100084信箱82

分箱清华大学专利办公室

(72)发明人 王建强 詹晓航

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

11245

代理人 徐宁 孙楠

(51)Int.Cl.

E04H 6/06(2006.01)

E04H 6/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 103850488 A,2014.06.11,

CN 103835545 A,2014.06.04,

CN 103590633 A,2014.02.19,

CN 101982638 A,2011.03.02,

JP H05287924 A,1993.11.02,

审查员 夏珊

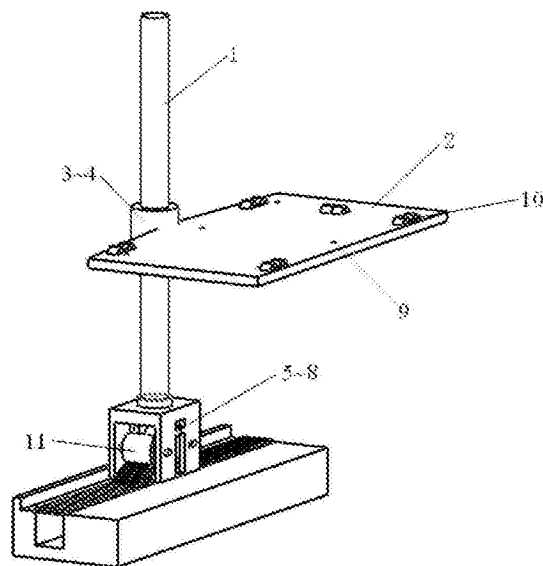
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种路边电控停车举升装置的安全控制方法及控制系统

(57)摘要

本发明涉及一种路边电控停车举升装置的安全控制方法及控制系统,包括以下步骤:司机发送停车请求到总控制系统,启动旋转控制装置将升降板旋转至道路内侧,然后启动升降板降落检测系统和升降板控制装置分别进行超声测距和高度测量;单片机根据超声测距信号和高度信号判断升降板正下方有无异物,若无异物则发送允许下降信号到总控制系统驱动升降控制装置控制升降板下降到地面;之后,总控制系统启动车辆位置检测系统检测车辆位置;并由单片机根据光电检测信号判断车辆是否安全停驻,若安全停驻则提示司机举升车辆;总控制系统接收到举升请求后,将升降板升起并旋转至道路外侧。本发明结构简单,安全可靠,可以广泛应用于路边电控停车举升装置的安全控制中。



1. 一种路边电控停车举升装置的安全控制方法,包括以下步骤:

1) 设置一路边电控停车举升装置的安全控制系统,其包括安全控制系统,支柱、升降板、旋转控制装置、升降控制装置、移动控制装置、总控制系统和供电系统;其中,安全控制系统包括单片机、由若干超声测距装置组成的升降板降落检测系统和由四级光电检测装置组成的车辆位置检测系统;

2) 停车阶段时,司机通过遥控发送停车请求到总控制系统,总控制系统接收到停车请求后启动旋转控制装置将升降板旋转至道路内侧,然后总控制系统启动升降板降落检测系统和升降板控制装置;

3) 升降板降落检测系统实时循环检测升降板正下方物体与各超声测距装置的距离,并将超声测距信号发送到单片机;

4) 升降控制装置中的升降板高度测量装置实时检测升降板距离地面的高度,并将高度信号发送到单片机;

5) 单片机根据接收到的超声测距信号和高度信号,判断升降板正下方有无异物,若无异物则发送允许下降信号到总控制系统,总控制系统驱动升降控制装置控制升降板下降到地面;

判断升降板正下方有无异物的方法为:

① 单片机将各超声测距模块返回的信号进行去抖动处理,并从各返回值中找出最大值和最小值计算极差;

② 单片机将各超声测距模块返回的信号换算成高度值后求出所有超声测距模块测量的高度平均值;

③ 若步骤①中计算的极差小于极差阈值,同时步骤②中计算的高度平均值与升降板高度测量装置返回的高度信号之差的绝对值小于高度阈值,则判断升降板下方无异物,单片机发出允许下降的信号到总控制系统;否则,给出不能下降的信号;

6) 当升降板下降到地面后,总控制系统关闭升降板降落检测系统并启动车辆位置检测系统;车辆驶入升降板的过程中,车辆位置检测系统将光电检测信号发送到单片机;单片机根据接收到的光电检测信号判断车辆是否安全停驻,若安全停驻则提示司机举升车辆;

7) 司机通过遥控发送举升请求到总控制系统,总控制系统接收到举升请求后,关闭车辆位置检测系统,同时启动升降控制装置将升降板连同车辆升起,然后启动旋转控制装置将升降板旋转至道路外侧;

8) 取车阶段时,司机通过遥控发送取车请求到总控制系统,总控制系统接收到取车请求后,控制升降板降落检测系统和升降控制装置使得升降板安全下降到地面,工作过程与停车阶段时原理相同;

9) 升降板下降到地面后,总控制系统启动车辆位置检测系统,当单片机根据车辆位置检测系统发送的光电检测信号判断车辆已从升降板上离开后,发送车辆离开信号到总控制系统;

10) 总控制系统接收到车辆离开信号后关闭车辆位置检测系统,并依次启动升降控制装置和旋转控制装置将升降板升起后旋转至道路外侧;

11) 上述停车阶段和取车阶段中,司机或维护人员根据实际需要进行手动操作,启动移动控制装置控制电机使得路边电控停车举升装置沿路边沟渠移动,同时驱动路边沟渠补偿

系统对路边沟渠进行自动补偿。

2. 如权利要求1所述的一种路边电控停车举升装置的安全控制方法,其特征在于:所述步骤6)中,单片机根据光电检测信号判断车辆是否安全停驻的方法为:

①设定各级光电检测装置中各组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符,包括由遮挡状态变为未遮挡状态和由未遮挡状态变为遮挡状态;

②设定表示四级光电检测装置的状态变量;

③检测当前状态下,各级光电检测装置的状态变量的值,并将其存储于变量fun中, $fun = flag1 + 2 * flag2 + 3 * flag3 + 4 * flag4$,其中,flag1、flag2、flag3、flag4分别表示四级光电检测装置的状态变量;然后继续循环检测各级光电检测装置的状态变量的值,并存储于变量fun_new中;将fun_new的值与fun的值作差,若差值为0,则继续检测;若不为0,则返回fun_new-fun,返回值即为步骤①中定义的各组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符;

④根据步骤③中得到的返回值执行清除,得到清除完的结果;

⑤单片机中预存有车辆安全停驻时所产生的标记顺序,将清除完的结果与其进行比较,若相同,则表示车辆已安全停驻,发送安全停驻信号提示司机;若不相同,则表示车辆未能安全停驻,发送未能安全停驻的信号提示司机。

3. 一种实现如权利要求1或2所述方法的路边电控停车举升装置的安全控制系统,其包括安全控制系统,支柱以及滑动套设在所述支柱上的升降板;所述升降板与所述支柱的连接处设置的旋转控制装置和升降控制装置;所述支柱底部设置的移动控制装置、总控制系统和供电系统;其特征在于:所述安全控制系统包括单片机、设置在所述升降板底部的升降板降落检测系统和设置在所述升降板顶部的车辆位置检测系统;所述单片机、升降板降落检测系统和车辆位置检测系统由所述供电系统供电;所述升降板降落检测系统实时对所述升降板正下方进行超声测距,并将超声测距信号发送到所述单片机;所述单片机根据超声测距信号以及所述升降板控制装置中的升降板高度测量装置发送的所述升降板距地面的高度信号判断升降板下方有无异物,若无异物则发送允许下降信号到总控制系统;所述车辆位置检测系统在车辆驶入所述升降板时对车辆位置进行光电检测,并将光电检测信号发送到所述单片机,所述单片机根据光电检测信号判断车辆是否安全停驻,若安全停驻则给出相应提示。

4. 如权利要求3所述的一种路边电控停车举升装置的安全控制系统,其特征在于:所述安全控制系统还包括一设置在所述支柱底部的路边沟渠补偿系统,所述路边沟渠补偿系统包括一基架,所述基架的两侧面设置有两对同轴的轴槽,每一对所述轴槽上分别穿设有一链板轴,每一所述链板轴一端设置有一主齿轮,且每一所述链板轴上还分别缠绕有一链板;两所述轴槽中间上部还固定设置有一中间齿轮,且所述中间齿轮同时与两所述主齿轮咬合。

5. 如权利要求3所述的一种路边电控停车举升装置的安全控制系统,其特征在于:所述升降板降落检测系统包括若干超声测距装置,各所述超声测距装置均间隔嵌入到所述升降板底部,每一所述超声测距装置均包括一超声测距模块,且每一所述超声测距模块的检测方向均朝下。

6. 如权利要求4所述的一种路边电控停车举升装置的安全控制系统,其特征在于:所述升降板降落检测系统包括若干超声测距装置,各所述超声测距装置均间隔嵌入到所述升降

板底部,每一所述超声测距装置均包括一超声测距模块,且每一所述超声测距模块的检测方向均朝下。

7.如权利要求3或4或5或6所述的一种路边电控停车举升装置的安全控制系统,其特征在于:所述车辆位置检测系统包括间隔设置在所述升降板顶部的四级光电检测装置;第一级光电检测装置设置在所述升降板的顶部前沿,第二级光电检测装置与所述第一级光电检测装置的间距应满足车轮能同时遮挡住所述第一级光电检测装置和第二级光电检测装置;第三级光电检测装置与所述第二级光电检测装置的间距应满足车辆安全停驻后四轮处于所述第二级光电检测装置和第三级光电检测装置之间;第四级光电检测装置与所述第三级光电检测装置的间距应满足车轮能同时遮挡住所述第三级光电检测装置和第四级光电检测装置。

8.如权利要求7所述的一种路边电控停车举升装置的安全控制系统,其特征在于:所述第一级光电检测装置包括两组由发射端和接收端组成的对射式光电传感器,两组所述对射式光电传感器并排设置;所述第二级光电检测装置、第三级光电检测装置和第四级光电检测装置分别包括一组所述对射式光电传感器;所述各组对射式光电传感器中的所述发射端和接收端在所述升降板上对置设置,且所述发射端和接收端距所述升降板的高度应满足车轮能遮挡住所述发射端发射的红外线信号;所述发射端和接收端外部设置有一抗压保护壳,各所述抗压保护壳均通过螺栓固定连接在所述升降板上。

一种路边电控停车举升装置的安全控制方法及控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及道路交通安全技术和机电控制领域,特别是关于一种路边电控停车举升装置的安全控制方法及控制系统。

背景技术

[0002] 路边电控停车举升装置是一种新型的路边停车举升机构,需要停车时,采用遥控使路边电控停车举升装置的升降板降落到地面,车辆在升降板的相应位置上安全停驻后,将停驻在升降板上的车辆连同升降板电控升起,并旋转 to 道路外侧,从而避免占用道路空间;需使用车辆时,将升降板旋转 to 道路内侧,升降板降落到地面上以后,车辆即可以驶离升降板。这种路边电控停车举升装置可以有效利用停车空间,增加停车车位。

[0003] 然而,目前的路边电控停车举升装置存在一系列的安全问题,主要表现在以下几个方面:1、当需要使用路边电控停车举升装置时,需要将路边电控停车举升装置的升降板旋转 to 道路内侧进行下降,但是升降板的降落位置有可能存在人、动物或其他物体,此时升降板下降会存在潜在的危險。2、路边电控停车举升装置的升降板下降到地面后,驾驶员将车辆驾驶到升降板时,由于驾驶员技能低或饮酒等原因,车辆往往不能正确地停放在升降板的合适位置上,如两个车轮在升降板上,两个车轮在路面上,这将导致路边电控停车举升装置的升降板升起时发生车辆掉落或翻车等危險。3、由于路边电控停车举升装置可以沿着路边沟渠移动,而该沟渠可能会在夜间绊倒行人造成人员受伤。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种安全可靠的路边电控停车举升装置的安全控制方法及控制系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种路边电控停车举升装置的安全控制方法,包括以下步骤:1)设置一路边电控停车举升装置的安全控制系统,其包括安全控制系统、支柱、升降板、旋转控制装置、升降控制装置、移动控制装置、总控制系统和供电系统;其中,安全控制系统包括单片机、由若干超声测距装置组成的升降板降落检测系统和由四级光电检测装置组成的车辆位置检测系统;2)停车阶段时,司机通过遥控发送停车请求到总控制系统,总控制系统接收到停车请求后启动旋转控制装置将升降板旋转至道路内侧,然后总控制系统启动升降板降落检测系统和升降板控制装置;3)升降板降落检测系统实时循环检测升降板正下方物体与各超声测距装置的距离,并将超声测距信号发送到单片机;4)升降控制装置中的升降板高度测量装置实时检测升降板距离地面的高度,并将高度信号发送到单片机;5)单片机根据接收到的超声测距信号和高度信号,判断升降板正下方有无异物,若无异物则发送允许下降信号到总控制系统,总控制系统驱动升降控制装置控制升降板下降到地面;6)当升降板下降到地面后,总控制系统关闭升降板降落检测系统并启动车辆位置检测系统;车辆驶入升降板的过程中,车辆位置检测系统将光电检测信号发送到单片机;单片机根据接收到的光电检测信号判断车辆是否安全停驻,若安全停驻则提

示司机举升车辆;7)司机通过遥控发送举升请求到总控制系统,总控制系统接收到举升请求后,关闭车辆位置检测系统,同时启动升降控制装置将升降板连同车辆升起,然后启动旋转控制装置将升降板旋转至道路外侧;8)取车阶段时,司机通过遥控发送取车请求到总控制系统,总控制系统接收到取车请求后,控制升降板降落检测系统和升降控制装置使得升降板安全下降到地面,工作过程与停车阶段时原理相同;9)升降板下降到地面后,总控制系统启动车辆位置检测系统,当单片机根据车辆位置检测系统发送的光电检测信号判断车辆已从升降板上离开后,发送车辆离开信号到总控制系统;10)总控制系统接收到车辆离开信号后关闭车辆位置检测系统,并依次启动升降控制装置和旋转控制装置将升降板升起后旋转至道路外侧;11)上述停车阶段和取车阶段中,司机或维护人员根据实际需要进行手动操作,启动移动控制装置控制电机使得路边电控停车举升装置沿路边沟渠移动,同时驱动路边沟渠补偿系统对路边沟渠进行自动补偿。

[0006] 所述步骤5)中,单片机根据超声测距信号和高度信号判断升降板正下方有无异物的方法为:①单片机将各超声测距模块返回的信号进行去抖动处理,并从各返回值中找出最大值和最小值计算极差;②单片机将各超声测距模块返回的信号换算成高度值后求出所有超声测距模块测量的高度平均值;③若步骤①中计算的极差小于极差阈值,同时步骤②中计算的高度平均值与升降板高度测量装置返回的高度信号之差的绝对值小于高度阈值,则判断升降板下方无异物,单片机发出允许下降的信号到总控制系统;否则,给出不能下降的信号。

[0007] 所述步骤6)中,单片机根据光电检测信号判断车辆是否安全停驻的方法为:①设定各级光电检测装置中各组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符,包括由遮挡状态变为未遮挡状态和由未遮挡状态变为遮挡状态;②设定表示四级光电检测装置的状态变量;③检测当前状态下,各级光电检测装置的状态变量的值,并将其存储于变量fun中, $fun = flag1 + 2 * flag2 + 3 * flag3 + 4 * flag4$,其中,flag1、flag2、flag3、flag4分别表示四级光电检测装置的状态变量;然后继续循环检测各级光电检测装置的状态变量的值,并存储于变量fun_new中;将fun_new的值与fun的值作差,若差值为0,则继续检测;若不为0,则返回fun_new-fun,返回值即为步骤①中定义的一组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符;④根据步骤③中得到的返回值执行清除,得到清除完的结果;⑤单片机中预存有车辆安全停驻时所产生的标记顺序,将清除完的结果与其进行比较,若相同,则表示车辆已安全停驻,发送安全停驻信号提示司机;若不相同,则表示车辆未能安全停驻,发送未能安全停驻的信号提示司机。

[0008] 一种路边电控停车举升装置的安全控制系统,其包括安全控制系统,支柱以及滑动套设在所述支柱上的升降板;所述升降板与所述支柱的连接处设置的旋转控制装置和升降控制装置;所述支柱底部设置的移动控制装置、总控制系统和供电系统;其特征在于:所述安全控制系统包括单片机、设置在所述升降板底部的升降板降落检测系统和设置在所述升降板顶部的车辆位置检测系统;所述单片机、升降板降落检测系统和车辆位置检测系统由所述供电系统供电;所述升降板降落检测系统实时对所述升降板正下方进行超声测距,并将超声测距信号发送到所述单片机;所述单片机根据超声测距信号以及所述升降板控制装置中的升降板高度测量装置发送的所述升降板距地面的高度信号判断升降板下方有无异物,若无异物则发送允许下降信号到总控制系统;所述车辆位置检测系统在车辆驶入所

述升降板时对车辆位置进行光电检测,并将光电检测信号发送到所述单片机,所述单片机根据光电检测信号判断车辆是否安全停驻,若安全停驻则给出相应提示。

[0009] 所述安全控制系统还包括一设置在所述支柱底部的路边沟渠补偿系统,所述路边沟渠补偿系统包括一基架,所述基架的两侧面设置有两对同轴的轴槽,每一对所述轴槽上分别穿设有一链板轴,每一所述链板轴一端设置有一主齿轮,且每一所述链板轴上还分别缠绕有一链板;两所述轴槽中间上部还固定设置有一中间齿轮,且所述中间齿轮同时与两所述主齿轮咬合。

[0010] 所述升降板降落检测系统包括若干超声测距装置,各所述超声测距装置均间隔嵌入到所述升降板底部,每一所述超声测距装置均包括一超声测距模块,且每一所述超声测距模块的检测方向均朝下。

[0011] 所述车辆位置检测系统包括间隔设置在所述升降板顶部的四级光电检测装置;第一级光电检测装置设置在所述升降板的顶部前沿,第二级光电检测装置与所述第一级光电检测装置的间距应满足车轮能同时遮挡住所述第一级光电检测装置和第二级光电检测装置;第三级光电检测装置与所述第二级光电检测装置的间距应满足车辆安全停驻后四轮处于所述第二级光电检测装置和第三级光电检测装置之间;第四级光电检测装置与所述第三级光电检测装置的间距应满足车轮能同时遮挡住所述第三级光电检测装置和第四级光电检测装置。

[0012] 所述第一级光电检测装置包括两组由发射端和接收端组成的对射式光电传感器,两组所述对射式光电传感器并排设置;所述第二级光电检测装置、第三级光电检测装置和第四级光电检测装置分别包括一组所述对射式光电传感器;所述各组对射式光电传感器中的所述发射端和接收端在所述升降板上对置设置,且所述发射端和接收端距所述升降板的高度应满足车轮能遮挡住所述发射端发射的红外线信号;所述发射端和接收端外部设置有一抗压保护壳,各所述抗压保护壳均通过螺栓固定连接在所述升降板上。

[0013] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明由于设置了升降板降落检测系统,升降板下降过程中循环检测升降板下方有无异物,有效地保证了升降板下降过程中地面人员或其他物体的安全。2、本发明由于设置了车辆位置监测系统,当驾驶员将车辆停驻到升降板时,可有效地判断车辆是否安全停驻,有效地避免了升降板升起时由于车辆未停好而导致的车辆坠落的危险。3、本发明由于采用一整套逻辑算法来检测车辆是否安全停驻,提高了判断方法的准确性和便捷性。4、本发明由于设置了路边沟渠补偿系统,在不影响路边电控停车举升装置沿路边移动的前提下,有效地解决了路边沟渠绊倒行人问题。本发明可以广泛应用于路边电控停车举升装置的安全控制中。

附图说明

[0014] 图1是现有路边电控停车举升装置结构示意图

[0015] 图2是本发明路边电控停车举升装置的安全控制系统结构示意图

[0016] 图3是本发明升降板降落检测系统的超声测距传感器布置示意图

[0017] 图4是本发明车辆位置检测系统的结构示意图

[0018] 图5是本发明路边沟渠补偿系统结构示意图

[0019] 图6是本发明路边沟渠补偿系统的链板布置示意图

[0020] 图7是本发明路边沟渠补偿系统的传动结构示意图

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0022] 如图1所示,现有的路边电控停车举升装置(下简称举升装置)包括一支柱1,支柱1上滑动套设一升降板2。升降板2与支柱1的连接处设置有旋转控制装置3和升降控制装置4;支柱1底部设置有移动控制装置5、总控制系统6和供电系统7。旋转控制装置3用于控制升降板2绕支柱1转动;升降控制装置4包括一升降板高度测量装置,用于控制升降板2沿支柱1上下移动;移动控制装置5包括电机和传动系统,用于根据实际需要由司机或维护人员手动操作,使得整个举升装置沿路边沟渠移动。需要停车时,司机通过遥控发送停车请求到总控制系统6,总控制系统6启动旋转控制装置3将升降板2旋转至道路内侧;然后总控制系统6启动升降控制装置4将升降板2降落至地面。车辆在升降板2上停好后,司机通过遥控发送举升请求到总控制系统6,总控制系统6接收到举升请求后依次启动升降控制装置4和旋转控制装置3将升降板2升起后旋转至道路外侧。供电系统7包括整流模块和直流稳压模块,且整流模块和直流稳压模块将220V交流电转换为不同电压的直流电后,为旋转控制装置3、升降控制装置4、移动控制装置5和总控制系统6供电。

[0023] 如图2所示,本发明路边电控停车举升装置的安全控制系统包括单片机8、设置在升降板2底部的升降板降落检测系统9、设置在升降板2顶部的车辆位置检测系统10和设置在支柱1底部的路边沟渠补偿系统11。总控制系统6启动旋转控制装置3将升降板2旋转至道路内侧后,启动升降板降落检测系统9和升降板控制装置4。升降板降落检测系统9实时对升降板2正下方进行超声测距,并将超声测距信号发送到单片机8。升降板控制装置4中的升降板高度测量装置实时检测升降板2距离地面的高度,并将高度信号发送到单片机8。单片机8根据接收到的超声测距信号和高度信号判断升降板2正下方有无异物,若无异物则发送允许下降信号到总控制系统6,总控制系统6控制升降板控制装置4使得升降板2下降到地面。升降板2下降到地面后,总控制系统6关闭升降板降落检测系统9并启动车辆位置检测系统10。车辆位置检测系统10将实时采集的光电信号发送到单片机8,单片机8根据光电信号判断车辆是否安全停驻,当安全停驻时给出相应提示信号,此时司机通过遥控发送举升请求到总控制系统6,总控制系统6依次启动升降控制装置4和旋转控制装置3将升降板2举升并旋转至道路外侧。举升装置根据实际需要移动时,由路边沟渠补偿系统11对沟渠进行自动补偿。单片机8、升降板降落检测系统9、车辆位置检测系统10和路边沟渠补偿系统11均由举升装置的供电系统7供电。

[0024] 如图3所示,升降板降落检测系统9包括若干超声测距装置91,每一超声测距装置91均包括一超声测距模块,且每一超声测距模块的检测方向均朝下。本发明以6个超声测距装置91为例进行进一步介绍,仅以此为例,但不限于此。各超声测距装置91均间隔嵌入到升降板2底部,并保证所有超声测距装置91的检测范围覆盖升降板2在地面投影总面积的95%以上,且各超声测距装置检测范围的重叠面积占地面投影总面积的20%以下。

[0025] 如图4所示,车辆位置检测系统10包括间隔设置在升降板2顶部的四级光电检测装置101~104。第一级光电检测装置101设置在升降板2顶部前沿,第二级光电检测装置102与第一级光电检测装置101的间距应满足正常大小的车轮能同时遮挡住第一级光电检测装置

101和二级光电检测装置102。三级光电检测装置103与二级光电检测装置102的间距应满足车辆安全停驻后四轮处于二级光电检测装置102和三级光电检测装置103之间。四级光电检测装置104与三级光电检测装置103的间距应满足正常大小的车轮能同时遮挡住三级光电检测装置103和四级光电检测装置104。其中，一级光电检测装置101包括两组由发射端和接收端组成的对射式光电传感器A1、A2，两组对射式光电传感器A1、A2并排设置，且发射端和接收端的间距由升降板2的宽度决定，分别用于检测车辆两侧的车轮；第二、第三、四级光电检测装置102、103、104分别包括一组对射式光电传感器B、C、D，且各组对射式光电传感器B、C、D中发射端和接收端的间距由升降板2的宽度决定。对射式光电传感器A1、A2、B、C、D结构均相同，本发明以对射式光电传感器A1的结构为例作进一步介绍。对射式光电传感器A1的发射端和接收端在升降板2上对置设置，且发射端和接收端距升降板2的高度应满足正常大小的车轮能遮挡住发射端发射的红外线信号。发射端和接收端外部设置有一抗压保护壳，各抗压保护壳均通过螺栓固定连接在升降板上。

[0026] 如图5、图6、图7所示，路边沟渠补偿系统11包括一基架111，基架111的两侧面设置有两对同轴的轴槽112，每一对轴槽112上分别穿设有一链板轴113，每一链板轴113一端设置有一主齿轮114，且每一链板轴113上还分别缠绕有一链板115。两轴槽112中间上部还固定设置有一中间齿轮116，且中间齿轮116同时与两主齿轮114咬合。

[0027] 上述实施例中，一级光电检测装置101与二级光电检测装置102、三级光电检测装置103与四级光电检测装置104之间的间距优选为100mm。二级光电检测装置102与三级光电检测装置103之间的间距优选为3500mm。一级光电检测装置101中两组对射式光电传感器A1、A2的发射端与接收端的距离优选为1200mm，第二、第三、四级光电检测装置中对射式光电传感器的发射端与接收端的距离优选为2500mm。每组对射式光电传感器的发射端和接收端距升降板2的高度优选为50mm。

[0028] 上述实施例中，超声测距模块采用GH-311RT超声测距传感器。

[0029] 上述实施例中，两主齿轮114和中间齿轮116采用调质钢，主齿轮114规格为齿数40，模数7.5，面宽50；中间齿轮116规格为齿数10，模数7.5，面宽50。链板轴113采用45钢，直径为60。链板115采用镀锌链板，共2卷，宽度500mm，单位面积承重能力5kN。

[0030] 本发明路边电控停车举升装置的安全控制系统的控制方法，包括以下步骤：

[0031] 1) 停车阶段时，司机通过遥控发送停车请求到总控制系统6，总控制系统6接收到停车请求后启动旋转控制装置3将升降板2旋转至道路内侧，然后总控制系统6启动升降板降落检测系统9和升降板控制装置4。

[0032] 2) 升降板降落检测系统9实时循环检测升降板2正下方物体与各超声测距装置的距离，并将超声测距信号发送到单片机8。

[0033] 3) 升降控制装置4中的升降板高度测量装置实时检测升降板2距离地面的高度，并将高度信号发送到单片机8。

[0034] 4) 单片机8根据接收到的超声测距信号和高度信号，判断升降板2正下方有无异物，若无异物则发送允许下降信号到总控制系统6，由总控制系统6驱动升降控制装置4控制升降板2下降到地面。

[0035] 单片机8根据超声测距信号和高度信号判断升降板2正下方有无异物的方法为：

[0036] ①首先单片机8将各超声测距模块返回的信号进行去抖动处理，并从各返回值中

找出最大值和最小值计算极差,极差表示升降板2下方有异物时,各个超声测距模块测量的距离差异;

[0037] ②单片机8将各超声测距模块返回的信号换算成高度值后求出所有超声测距模块的高度平均值;

[0038] ③若步骤①中计算的极差小于极差阈值,同时步骤②中计算的高度平均值与升降板高度测量装置返回的高度信号之差的绝对值小于高度阈值,则判断升降板2下方无异物,单片机8发出允许下降的信号到总控制系统6;否则,给出不能下降的信号。其中,极差阈值取决于道路上常见异物如石块、土块等的几何大小和几何形状的统计数据,并通过实际实验修正得到;高度阈值通过实验测定。

[0039] 5)当升降板2下降到地面后,总控制系统6关闭升降板降落检测系统9并启动车辆位置检测系统10。车辆进入检测区后触发车辆位置检测系统10发送光电检测信号到单片机8,单片机8根据接收到的光电检测信号判断车辆是否安全停驻,即车辆是否停在正确位置,当判断车辆安全停驻时将提示信号发送到总控制系统6。总控制系统6控制支柱1上的提示灯亮起绿灯并进行语音播报“车辆已停在安全位置,请熄火并驻车,所有车内人员必须离开”,提示司机举升车辆。

[0040] 本发明中各级光电检测装置被车辆四轮遮挡的遮挡状态变化标记的时间顺序发送到单片机8,由单片机8判断待车辆是否安全停驻。各级光电检测装置的遮挡状态变化标记包括两组情况:从未遮挡状态变为遮挡状态和从遮挡状态变为未遮挡状态。单片机8根据遮挡状态变化标记的时间顺序判断车辆是否安全停驻,包括光电传感器检测算法、车辆往复运动标记清除算法和车辆位置判断算法,具体的判断方法为:

[0041] ①光电传感器检测算法中,首先规定各级光电检测装置中,各组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符,规则如下:

[0042] 对射式光电传感器A1、A2都由未遮挡状态变为遮挡状态为标记符“1”;

[0043] 对射式光电传感器A1或A2由遮挡状态变为未遮挡状态为标记符“-1”;

[0044] 对射式光电传感器B由未遮挡状态变为遮挡状态为标记符“2”;

[0045] 对射式光电传感器B由遮挡状态变为未遮挡状态为标记符“-2”;

[0046] 对射式光电传感器C由未遮挡状态变为遮挡状态为标记符“3”;

[0047] 对射式光电传感器C由遮挡状态变为未遮挡状态为标记符“-3”;

[0048] 对射式光电传感器D由未遮挡状态变为遮挡状态为标记符“4”;

[0049] 对射式光电传感器D由遮挡状态变为未遮挡状态为标记符“-4”。

[0050] ②设定表示四级光电检测装置的状态变量,规则如下:

[0051] flag1为表示第一级光电检测装置的状态变量,且两组光电传感器A1和A2同时被遮挡时,flag1=1,否则flag1=0;

[0052] flag2为表示第二级光电检测装置的状态变量,且光电传感器B被遮挡时,flag2=1,否则flag2=0;

[0053] flag3为表示第三级光电检测装置的状态变量,且光电传感器C被遮挡时,flag3=1,否则flag3=0;

[0054] flag4为表示第四级光电检测装置的状态变量,且光电传感器D被遮挡时,flag4=1,否则flag4=0。

[0055] ③检测当前状态下,各级光电检测装置的状态变量的值,并存储于变量fun中,即 $fun = flag1 + 2 * flag2 + 3 * flag3 + 4 * flag4$,然后继续循环检测各级光电检测装置的状态变量的值,并存储于变量fun_new中。将fun_new的值与fun的值作差,若差值为0,则继续检测;若不为0,则返回 $fun_new - fun$,返回值即为步骤①中定义的一组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符。

[0056] 经分析可知,车辆在停驻时可分为两种情况:一是车辆前轮驶入升降板之后,经前进、后退多次后完全退出升降板(可能是驾驶员认为左右位置有点偏,想重新进入升降板);二是车辆驶入升降板后,又前进、后退多次后才进入正确位置(可能是车辆到达正确位置后驾驶员未能及时刹车而驶过头,而后车辆倒退进入正确位置;抑或车辆倒车时向后倒过了头,而后继续前进进入正确位置)。

[0057] 第一种情况下,返回值中各组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符记录情况有如下几种情况:

[0058] (1)(-1)

[0059] 或(1)(2)(-2)(-1)

[0060] 或(1)(2)(-1)(1)(-2)(-1)

[0061] 或(1)(2)(-1)(-2)(2)(1)(-2)(-1)

[0062] 或以上任意多个纪录的组合

[0063] 第二种情况下:返回值中各组对射式光电传感器遮挡状态变化的标记符记录情况有如下几种情况:

[0064] (1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(3)(-3)

[0065] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(3)(4)(-4)(-3)

[0066] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(3)(4)(-3)(3)(-4)(-3)

[0067] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(3)(4)(-3)(-4)(4)(3)(-4)(-3)

[0068] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(2)(-2)

[0069] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(2)(1)(-1)(-2)

[0070] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(2)(1)(-2)(2)(-1)(-2)

[0071] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+(2)(1)(-2)(-1)(1)(2)(-1)(-2)

[0072] 或(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2)+以上任意多个纪录后缀的组合

[0073] ④车辆往复运动标记清除算法中,根据步骤③中得到的返回值执行清除,得到执行清楚后清除完的结果。

[0074] 观察步骤③中的两种情况下的状态标记记录情况,当检测到标记次数为偶数且相对称的位置为相反数时,例如第一个和最后一个,第二个和倒数第二个;表示车辆已完全退出升降板,此时清除所有记录。当检测到标记次数大于8次且为偶数,且第8个以后的标记相对称的位置为相反数时,比如第9个和最后一个,第10个和倒数第二个;则表示车辆正处于正确位置。此时清除第8个标记之后的记录。

[0075] ⑤单片机中预存有车辆安全停驻时所产生的标记顺序,即(1)(2)(-1)(-2)(1)(2)(-1)(-2),车辆位置判断算法将清除完的结果与其进行比较,若相同,则表示车辆已安全停驻,发送安全停驻信号提示司机;若不相同,则表示车辆未能安全停驻,发送未能安全停驻的信号提示司机。

[0076] 6)司机通过遥控发送举升请求到总控制系统6,总控制系统6接收到举升请求后,关闭车辆位置检测系统10,同时启动升降控制装置4将升降板2连同车辆升起,然后启动旋转控制装置3将升降板2旋转至道路外侧。

[0077] 7)取车阶段时,司机通过遥控发送取车请求到总控制系统6,总控制系统6接收到取车请求后,控制升降板降落检测系统10和升降控制装置4使得升降板安全下降到地面,工作过程与停车阶段时原理相同,在此不再赘述。

[0078] 8)升降板2下降到地面后,总控制系统6启动车辆位置检测系统10,当单片机8根据车辆位置检测系统10发送的光电检测信号判断车辆已从升降板2上离开后,发送车辆离开信号到总控制系统6。

[0079] 9)总控制系统6接收到车辆离开信号后关闭车辆位置检测系统10,并依次启动升降控制装置4和旋转控制装置3将升降板2升起后旋转至道路外侧。

[0080] 10)上述停车阶段和取车阶段中,司机或维护人员可以根据实际需要进行手动操作,启动移动控制装置5控制电机使得举升装置沿路边沟渠移动,同时驱动路边沟渠补偿系统11的一个主齿轮114转动。主齿轮114转动时会驱动中间齿轮116转动,进而带动另一主齿轮114转动,从而保证两个主齿轮114转速、转向相同,使得举升装置沿路边沟渠移动的同时,一侧链板115展开以覆盖沟渠,另一侧链板115被等速收起,从而对路边沟渠进行自动补偿。

[0081] 上述各实施例仅用于说明本发明,其中各部件的结构、连接方式和制作工艺等都是可以有所变化的,凡是在本发明技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本发明的保护范围之外。

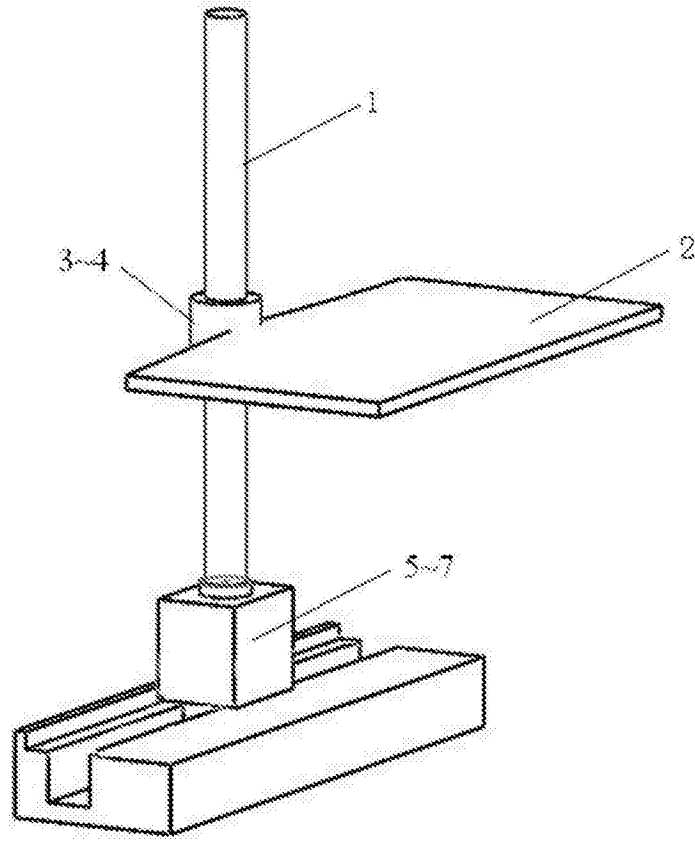


图1

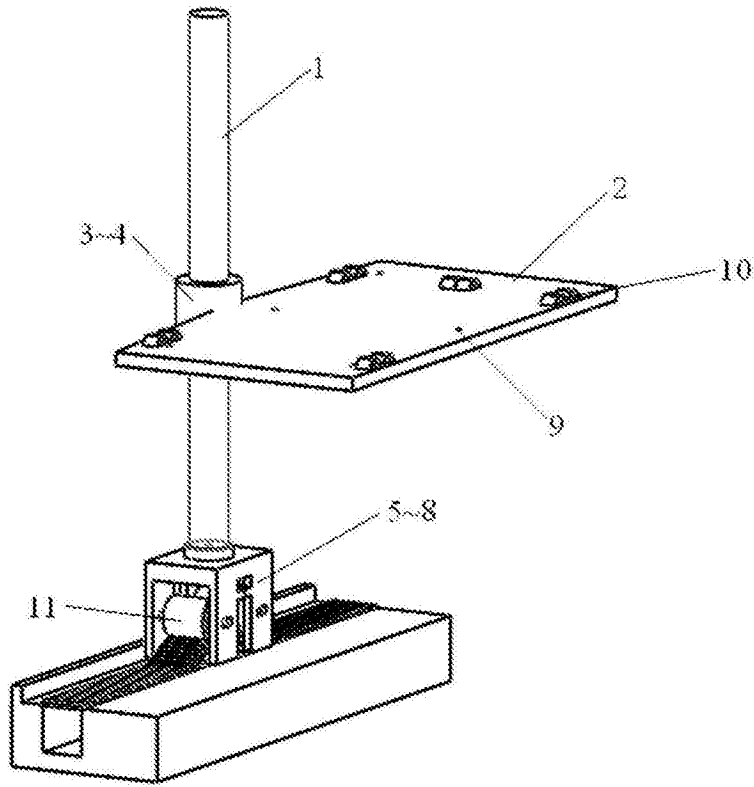


图2

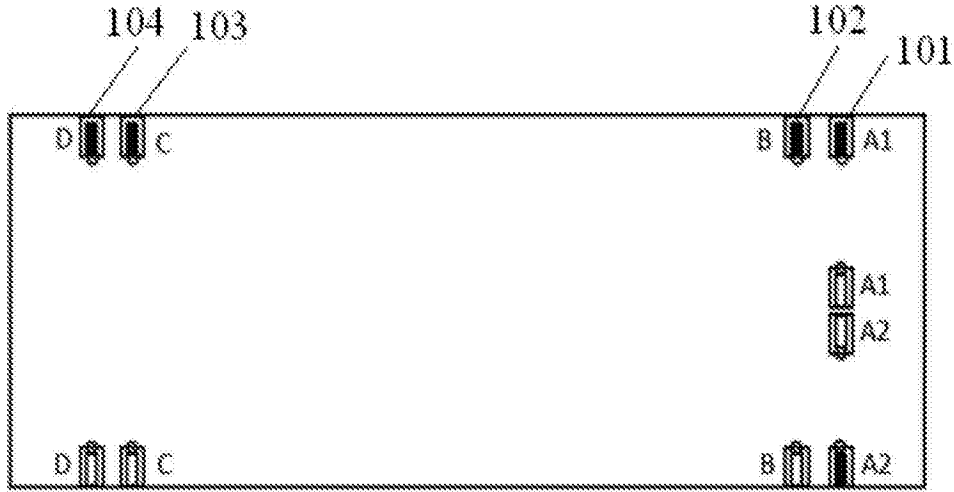


图3

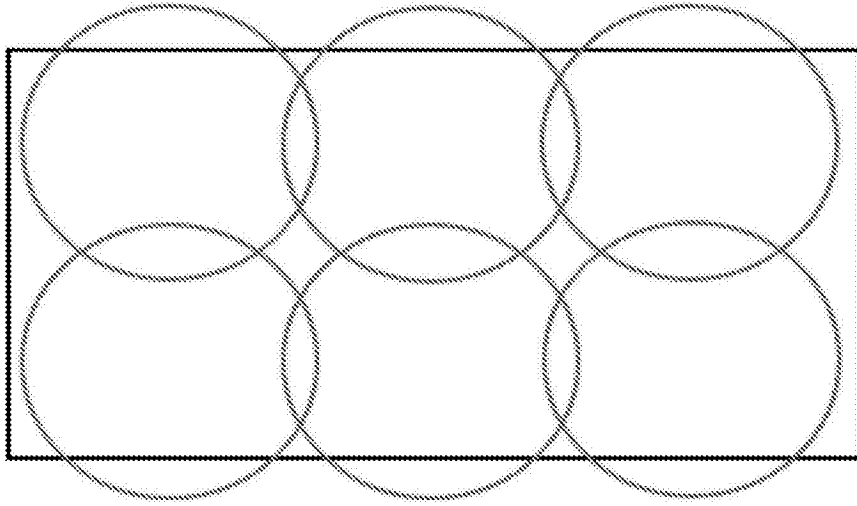


图4

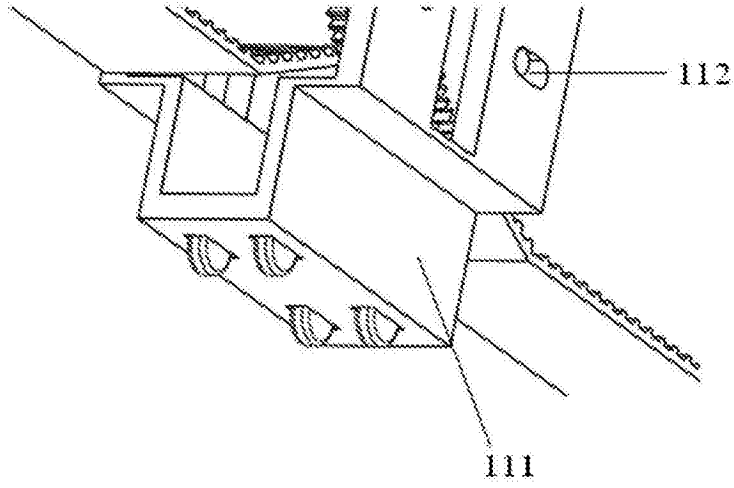


图5

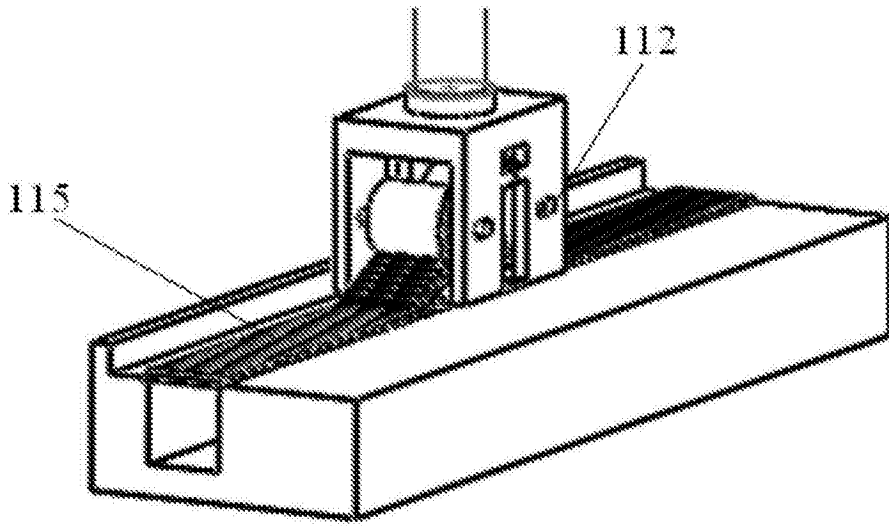


图6

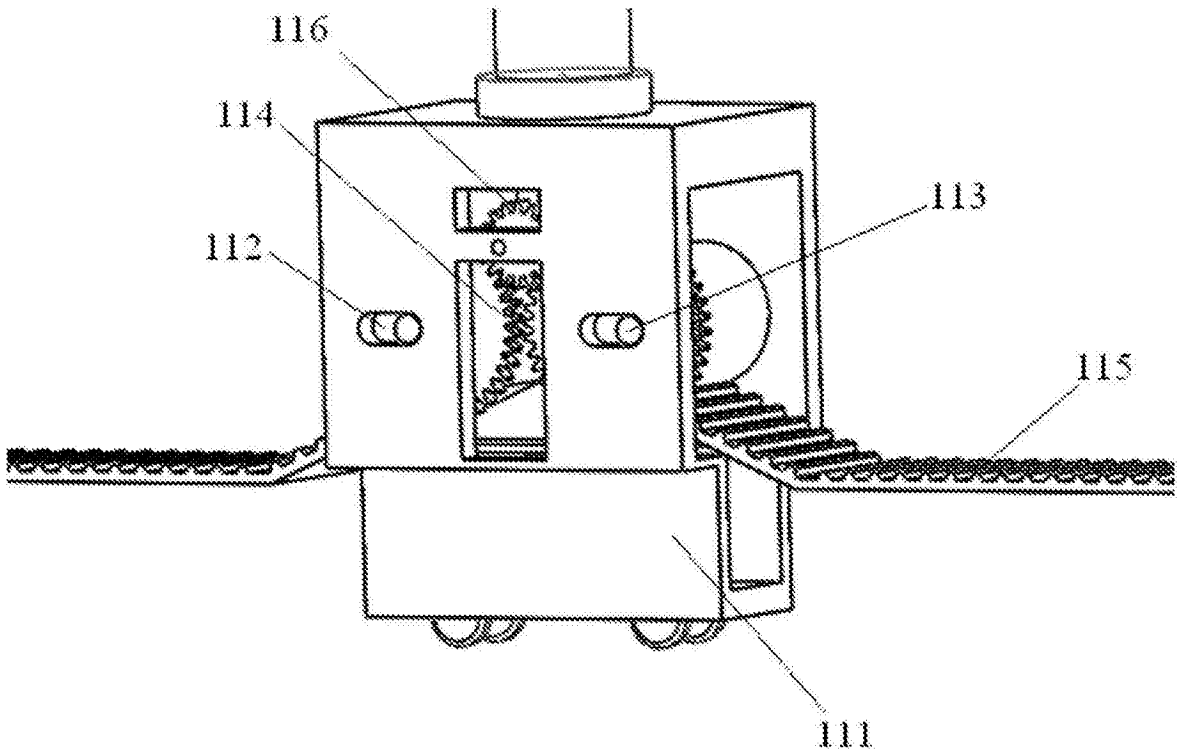


图7