

武术擂台机器人上台装置的结构设计

李庆洋

内蒙古工业大学 内蒙古呼和浩特 010051

摘 要: 在众多的机器人赛事当中,武术擂台机器人项目因为其观赏性和趣味性吸引着越来越多的人参加。近年,因为比赛规则的改变,机器人由原来的斜坡上台改为了无斜坡自主登台,因此,对擂台机器人又提出了新的要求,本文针对新规则设计出新的上台装置,并且在实战当中取得了不错的成绩。

关键词: 武术擂台; 机器人; 自主登台

1 项目简介

机器人武术擂台赛是一种对抗性比赛,比赛场地是正方形 6cm 高的矮台,台上即为擂台场地,场地四周 700mm 处有高 500mm 的方形黑色围栏。比赛时需要参赛双方机器人自主登上 6cm 高的比赛场地,寻找对手并将对手推下擂台。在此过程中,如机器人掉下或被推下擂台,机器人需要自主登上擂台继续比赛,如在 10 秒倒计时后仍未能登台,则给对方加 1 分,随后以每 10 秒得 1 分给对方加分,直至机器人登上擂台^[1]。因此,如何能快速简单的登台在比赛中变得至关重要。

2 武术擂台机器人的登台机构设计

2.1 新的比赛要求

传统的武术擂台赛的场地为大小为长、宽分别为是 2400 mm,高 150mm 的正方形矮台,台上表面即为擂台场地。场地的两个角落设有坡道,机器人从出发区启动后,沿着该坡道走上擂台^[2]。

新的武术擂台赛比赛场地是大小为长、宽分别为是 2400 mm,高 60mm 的正方形矮台,台上表面即为擂台场地。无斜坡,机器人从出发区启动后,可以从任意地方登台。

2.2 上台装置设计

因为新的比赛规则去除了坡道的设置,所以机器人要想登上 60mm 高的擂台,必须对机器人的结构进行重新设计,为登台设计专门的机构,实现机器人的自主登台。

根据对比赛场地的分析,登上 60mm 高的擂台方式有如下几种:

2.2.1 直接登台式

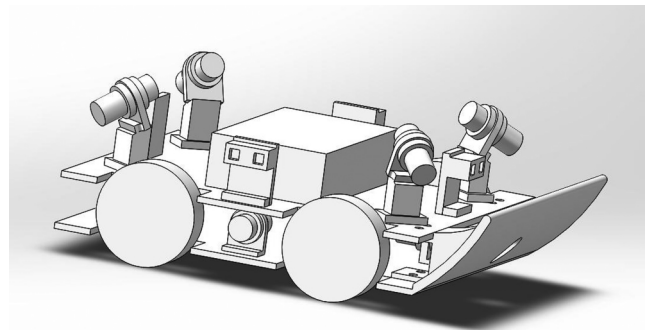
可以使用半径大于 60mm 的车轮或者使用履带结构,这样机器人可以直接走上擂台。这种方式的优点是上台很迅速。缺点是提高了机器人的重心,在比赛当中容易被对方推下台,进攻上灵活性较低。

2.2.2 攀爬式

可以利用攀爬机构,使机器人爬上擂台,例如使用舵机,在机器人的前后各安装 2 个舵机,利用舵机转动一定的角度,驱动爪子,构成攀爬结构使擂台机器人爬上擂台。这种方式的优点是不改变机器人的驱动结构,进攻灵活、重心低防御力强。缺点是需要安装四个舵机,而机器人的大小是有限制的,四个

舵机会很占用机器人的空间,并且舵机的增加,又使得机器人出现故障的几率增加,上台速度较慢。

对比上述两种登台方式各自的优缺点和实际实验,我们设计出一种新的上台装置,上台装置为一个弧形板或平面板,安装在机器人的尾部,与车身下层底盘的角度为 120° ~ 140° 之间如下图所示。



这种上台装置只需要机器人后端朝着擂台提供一定的速度即可轻松冲上擂台,不需要其他额外的动力装置和机械装置。

2.3 其他硬件结构

配合上台装置完成上台的还需要其它硬件结构,控制器选择基于 STM32 单片机的 LUBY 控制器;电机选择 24V900 转纳英特 60W 直流电机,配合驼峰轮使用。传感器选择 4 个红外光电传感器和 4 个红外测距传感器,分别安装在机器人的前后左右的上下端,红外光电传感器的安装高度要低于 60mm(擂台高度),红外测距传感器的安装高度要高于 60mm。传感器主要用于检测机器人所处的位置,做出相应的调整动作,完成上台。

3 具体实施过程

首先通过传感器的状态来判断武术擂台机器人是否在擂台上,当四个红外光电传感器当中有两个或两个以上输出低电平的时候,说明擂台机器人在台下(机器人位于围栏和擂台之间),然后控制器判断机器人的朝向并输出控制信号:

(1) 当前红外光电传感器和后红外光电传感器处于低电平并且前红外测距传感器高于设定阈值时,说明机器人车头朝围栏车尾朝擂台边沿,使机器人向前移动一小段距离留出加速空间,再使机器人向后高速移动冲上擂台。(下转第 24 页)

速公路的拥堵情况,保证高速公路上的顺畅通行。同时,在收费站处还设有 ETC 智能收费系统,能够尽量减少因人工收费而导致的交通堵塞的问题的发生。

(三) 在高速公路道路维护上的运用

众所周知,高速公路上车辆的运行速度达到了最快,极易引发交通事故,因此高速公路发展虽然便利着我们的生活,但是它的安全隐患也是不能忽视的。限速行驶是降低安全隐患的方式之一,另外定期对高速公路进行道路维护也是必不可少的。道路维护是高速公路发展的重点工作之一。大数据通过视频监控系统的能够及时地反映出需要维护的位置,使得道路维护部门能够及时地做出道路维护的计划,在不影响道路顺畅通行的前提下,对道路进行及时的维护,有利于保障每一位出行者的安全,降低了交通事故发生的概率,保证了高速公路的安全运行。

六、结语

随着我国科技的不断进步,高速公路智能化、自动化发展是发展过程中的必然,既顺应了信息时代发展的趋势,又满足了经济发展和国民生活的需求。交通大数据在高速公路中的

普遍运用,有助于实现高速公路管理运行,努力实现高速公路价值的最大化,从数据中采取最适合的方式,积极促进高速公路智能化、自动化的发展。高速公路的发展与我们的生活息息相关,只有从大数据的不断推行带动高速公路同样快速地全面普及发展,才有利于国家推动经济的全面发展,实现我国经济一体化的重要目标,使我国朝着更美好的方向不断进步。

参考文献:

- [1]李伟. 交通大数据在智能高速公路中的应用探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版) 2017 (06):206-207.
- [2]周进. 交通大数据在智能高速公路中的应用分析[J]. 电子世界 2017 (04):38-39.
- [3]任金光. 大数据在智能高速公路中的应用[J]. 交通世界 2016 (27):14-15.
- [4]王浩坤. 高速公路多源异构交通数据融合与预测方法研究[D]. 吉林大学 2015.
- [5]闫红伟. 交通大数据在智能高速公路中的应用探讨[J]. 中国交通信息化 2015 (03):94-95.

(上接第 16 页)

(2) 当前红外光电传感器和后红外光电传感器处于低电平并且后红外测距传感器高于设定阈值时,说明机器人车尾朝围栏车头朝擂台边沿,使机器人原地旋转 180 度后,向前移动一小段距离留出加速空间,再使机器人向后高速移动冲上擂台;

(3) 当左红外光电传感器和右红外光电传感器处于低电平并且左红外测距传感器高于设定阈值时,说明机器人左侧朝围栏右侧朝擂台边沿,使机器人原地逆时针旋转 90 度后,向前移动一小段距离留出加速空间,再使机器人向后高速移动冲上擂台;

(4) 当左红外光电传感器和右红外光电传感器处于低电平并且右红外测距传感器高于设定阈值时,说明机器人右侧朝围栏左侧朝擂台边沿,使机器人原地顺时针旋转 90 度后,向前移动一小段距离留出加速空间,再使机器人向后高速移动冲上擂台。

4 结语

本文根据武术擂台赛的新规则,为满足机器人自主登台的需要,通过分析擂台的布置和机器人的特点,设计出一种快速登台的上台装置,不仅结构简单而且上台的效率和成功率也很高,在实际比赛当中也取得了理想的成绩,验证了此种登台方式是目前非常简单易行的方式。

参考文献:

- [1]2017 中国机器人大赛武术擂台赛无差别 1vs1 项目比赛规则.
- [2]2015 机器人武术擂台赛规则标准平台无差别组(1VS1).
- [3]张永清,王岩,孙黎. 基于武术擂台赛无差别组轮式机器人的开发设计与关键技术研究[J]. 河北建筑工程学院学报, 2017 35(02):114-117.