

高速公路辅助机器人的应用研究

邓 亮

温州市工业科学研究院 浙江温州 325000

摘要: 当高速公路发生事故时,人工放置路障在高速行驶的车流中是一项非常危险的工作,需要花费大量的人力、物力和时间,而且还无法及时到达现场。并且极易容易发生二次事故,造成的人身及财产损失更为严重。高速公路辅助机器人是为解决这个难题而研发设计,利用卫星导航系统精准定位,让智能远程控制迅速到达指定位置,通过激光投影的方式代替传统的路障,专门对高速公路应急施救、养护作业现场和特殊交通状况进行安全预警。

关键词: 高速公路; 辅助机器人; 应用

Application Research of Highway Auxiliary Robot

Liang Deng

Wenzhou Research Institute of Industrial Science, Wenzhou, Zhejiang Province, 325000

Abstract: When the highway accident, artificial placed roadblocks in the high-speed traffic flow is a very dangerous work, need to spend a lot of manpower, material resources and time, but also can not reach the scene in time. And extremely easy to happen secondary accidents, resulting in personal and property losses are more serious. Highway auxiliary robot is to solve the problem and research and development design, using satellite navigation system accurate positioning, make intelligent remote control quickly reach the designated location, through the way of laser projection instead of traditional roadblocks, specifically for highway emergency rescue, maintenance operation site and special traffic condition safety warning.

Keywords: Highway; Auxiliary robot; Application

高速公路具有网络化、全立交化、全封闭、区域界限相对模糊的特点,具有车速快、通行能力强、安全高效等优点,在社会经济发展中具有极其重要的地位和作用。封闭性大大提高了通行速度的优点,但也带来了一旦发生交通事故往往比城市道路更加严重以及容易发生二次事故,相对救援也不够及时。

目前,机器人技术已经在各个领域普及应用,随着5G网络的覆盖,北斗导航系统定位精度的提高,远程控制也将变的更加可靠。无人设备是未来社会发展的趋势,高速公路无人设备在减少社会成本和提高工作效率上有着人工无法达到的效果。

高速公路辅助机器人能够有效地提高工作效率,在安全性上避免操作人员的意外伤亡,保障交通运输安全和顺畅。它的应用填补了高速公路主线事故发生到施救人员到场期间的安全预警空档,是保障交通安全、建设“智慧型”道路的有益探索。通过现有的可运用技术和高速公路设施,减少重新建设的开支,提出事故现场安

全解决方案,具有较强的落地实施可能性和社会公共价值。

这款机器人主体由机柜、显示屏、扬声器、云台摄像机、转动支架、运动底座、自动升降平台、可视化软件平台组成,具有5G通信、双模定位、智能远程控制、激光雷达监测、无线自助充电、自动感温、自动避障、语音广播等功能,以高速公路现有的钢护栏为轨道,依托地面支撑可沿钢护栏实现自动平移,运行速度约22KM/H,可以连续运动40KM以上。

机器人整体体积小,采用钣金冲压和拉伸工艺完成,轨道架设在现有高速公路护栏之上,云台摄像机安装在轨道支架上,轨道支架整体呈U字形支架,轨道支架内壁的上端前后两侧分别设有纵向滚轮,轨道支架内壁的左右两端面前后两侧分别设有横向滚轮。同时,机器人的电源模块分别与驱动电机、显示屏、信号传输模块以及云台摄像机连接。另外,该机器人可搭配基站使用,基站同样架设在现有高速公路护栏上,通过基站

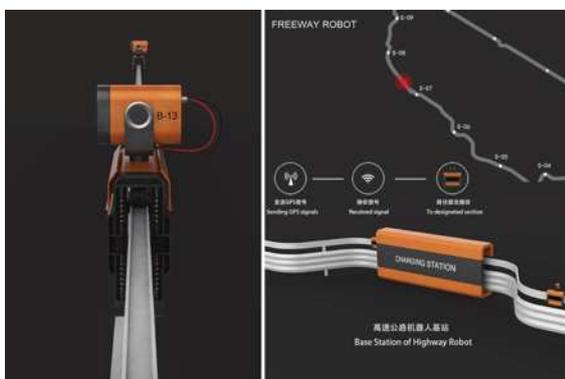
发送 GPS 信号，机器人接收信号，前往指定的路段进行工作。



一旦发生拥堵或交通事故，监控员直接在 PC 端或手机端发出操作指令，机器人结合卫星定位及高速公路里程桩号准确到达指定位置进行预警。在 4 公里辐射范围内，机器人最迟 6 分钟即可到场，在预警车不能及时到达的情况下，机器人预警的提前介入可保障周边通行车辆的安全。

机器人到达拥堵点或者事故现场后，后台操作系统可以通过安装在机器人顶端的摄像头获取高清视频影像，为科学分配救援资源提供依据；同时，根据车辆拥堵、交通事故等实际状况，机器人上的电子显示屏会显示“前方拥堵立即减速”等提示语，高音喇叭语音同步开启，提醒过往司乘注意安全，避免二次事故的发生。预警任务完成后，机器人根据后台指令可以自动识别充电桩实现自助充电。

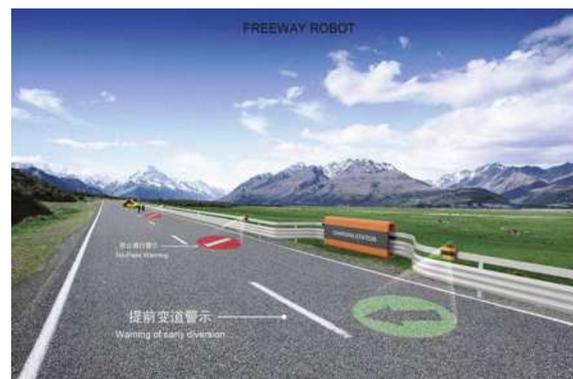
当前，高速公路巡查施救人员的到场时间有规范性要求，发生交通拥堵或事故后 20 分钟内必须到达现场，但因车辆堵塞应急车道等原因，救援力量到场时间将随之延长。从拥堵事件发生至救援力量到达的这段时间，会出现预警告示断档的状态，“高速公路辅助机器人”全天候在高速主线“待命”，刚好填补了这个空档；此外，机器人在不影响交通的情况下实现安全预警，对涉路作业的工作人员也起到了保护作用。



在高温或低寒等极端天气，对交通行业工作人员的身体和心理都是极大的考验。高速公路辅助机器人的出现，不仅避免了工作人员在户外环境下的长时间工作，还能提高工作效率。

随着车流量逐年快速增长，高速主线各类施工越渐频繁，常规“电子监控+巡查车”并行的监管模式难以兼顾施工作业的全过程。针对这一监管痛点，高速公路辅助机器人能有效解决管理里程长、施工点位多、监控覆盖不足等问题。同时，有效提高道路巡逻力量工作效率、时效性和巡检质量，提升道路智能化巡逻水平和多部门信息互通机制，降低现场作业风险。

同时作为高速公路施工管理的“监督者”，“高速公路辅助机器人”在工作期间通过激光雷达与视频的联动，对检测区域内的施工人员进行施工规范检测，一旦发现未佩戴安全帽、未穿反光背心、离开封道区域、车辆闯入、交通安全设施摆放不规范等情况，机器人会立即报警并做出相应安全提示，同时向平台进行分级告警。



“高速公路辅助机器人”可以常驻在施工周期长的施工点位，如涉及路面重大施工工程等。同时巡查人员可以通过手机 APP 软件实时查看施工现场情况，施工过程中发现的交通安全设施及违规行为及时上传至手机 APP 形成整改项推送至施工现场负责人进行整改，有效的发现施工问题，形成闭环环节，以云技术为核心 APP 应用，随时随地对现场进行检查、指导，提升各部门综合管理协同效率，同时有效的遏制施工区域的作业风险，确保了施工作业现场交通秩序及道路安全畅通。

“高速公路辅助机器人”的研发与应用，在特殊工作环境下实现机器换人，既是对司乘及高速公路工作人员的人性化关怀，并为交通安全保驾护航。更是加快完善的综合交通运输系统的智能化装备研发，助力打造交通强国建设，打造民众满意智慧道路的有效举措。

参考文献：

[1]杜渐，李洁，杨柏，朱爽，武英杰.智慧收费机

器人在高速公路车道上的应用[J].中国交通信息化, 2022 (07): 87-89.

[2]万浪.基于智能巡检机器人的高速隧道维护自动检测研究[J].中国设备工程, 2022 (11): 145-147.

[3]丁黎峰, 朱辉.基于语音识别技术的高速公路智能客服机器人系统建设[J].长江信息通信, 2022, 35 (03): 190-192.

[4]李计管, 朱爽, 姜德宏, 徐华.基于集成AI技术的高速公路收费机器人系统[J].中国交通信息化, 2022 (05): 112-115.

[5]王志锦.机器人技术在高速公路运营中的应用[J].河南科技, 2020 (19): 98-100.

[6]吴文彬.基于智能巡检机器人的隧道维护自动检测系统[J].自动化与信息工程, 2021, 42 (01): 46-48.

[7]刘博.基于雷视融合的高速公路智能巡检机器人预警系统研究[J].机电信息, 2021 (28): 67-68.

[8]温磊, 唐荣宽, 陈曼, 杨晓雪.高速公路交通机器人应用浅析[J].中国交通信息化, 2018 (S1): 27-30.

[9]刘博.高速公路智能监测预警机器人系统研究[J].机电信息, 2019 (33): 52-53.