

多功能智能防护婴儿装置设计

吴家辉 杜永峰 张姝 李勤渝 刘永锐

(湛江科技学院 广东 湛江 524094)

摘要: 针对婴儿看护问题,设计一款智能婴幼儿。本设计采用 STM32F103ZET6 为主控芯片,通过 HLK-RM04WIFI 模块建立无线通信,用户可通过手机 APP 实时查看 OV2640 摄像头前婴幼儿的活动情况,通过温湿度、火焰、声音等传感器检测环境的舒适度和安全性,环境状况异常时,通过 SIM800A 模块自动及时拨打电话告知监护人实际情况。用户可通过 HC-05 蓝牙模块用手机切换工作方式:婴幼儿车正常行驶、摇篮模式和避障行走模式。婴幼儿车在手推前进过程中,如若手离开把手,车轮自动锁定。经过实测、调查和改进,证明该款智能婴幼儿车具有较高的安全性、广阔的实用价值和市场前景。

关键词: 婴儿车; STM32F103ZET6; 视频监控; GSM 通信; WiFi

1. 引言

随着制造业的不断发展,我国也颁布相关的政策来促进制造业的进一步发展,其中《中国制造 2025》是中国实施制造强国战略第一个十年行动纲领。在《中国制造 2025》中,我国明确了制造业发展的基本方针:创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本,这也对相关的制造业起到的很大的促进作用。其中,以智能制造及其相关产业为引领者。

中共中央政治局 5 月 31 日召开会议,会议指出,进一步优化生育政策,实施一对夫妻可以生育三个子女政策及配套支持措施。这是中央在“全面二孩”政策的开放后我国实行的又一项人口措施,此政策将有助于我国人口结构的合理优化,也将使新生儿逐渐增多,这也给整个婴幼儿产业带来了极大的发展空间。随着三胎政策的逐步落实,预计未来一段时间内我国的人口出生率仍然将保持较高的增长趋势,这也给婴儿车行业带来较大的市场潜力。

在婴幼儿照护领域,2019 年 5 月,中国国务院发布了《国务院办公厅关于促进 3 岁以下婴幼儿照护服务发展的指导意见》,提出要大力推动婴幼儿照护行业发展,而 2019 年中国 3 岁以下婴幼儿在各类托育机构的入托率仅为 4.1%,远远低于发达国家 25%-55% 的入托率。在我国的大部分家庭中,3 岁以下儿童多为在家照看,因此保障三岁以下婴儿的安全非常重要。

2. 社会痛点

随着社会经济的发展及国家“全面二孩”政策的实施,我国迎来了一波生育高峰。人们对于婴儿问题越加关注,而由于家长疏忽导致婴儿走失、致死问题,屡见不鲜。现市场婴儿车类产品少、功能简单、多为机械机构,无法满足当前智能化、便捷化、舒适化等需求。据美国《育儿》杂志报道,美国每年约有一万余名孩童因为婴儿手推车而受伤。中国医师协会儿童健康专业委员会主任委员,儿童意外伤害专家丁宗一在接受采访时表示“虽然我国还没有相关数据的统计,但这种伤害的发生率是非常高的,甚至防不胜防!”

在我国,婴儿车的不安全事件也时有发生。据数据表明,婴儿车的不安全比例较高,其中在某省的一次婴儿车质量抽查中,湖北省星宝儿童用品有限公司、汉川市天昊童车厂、汉川市天之星儿童用品有限公司生产的儿童推车 3 个批次产品的制动装置、1 个批次产品的危险夹缝不合格。质监局人士表示,这些不合格产品存在严重安全隐患,很可能造成儿童意外伤害。而儿童使用婴儿车发生意外的情况较高,其中比较常见的是危险夹缝,容易夹住儿童的手指,仅厦门市就在 2015 年上半年发生了三起。同时,儿童车的倾覆问题也时有发生,已经有多家婴儿车厂商召回了相关问题产品。

在婴儿车需求量快速增长的今天,除了儿童车的安全以外,现有儿童车的功能普遍较为落后,现阶段的婴儿车主要以推车功能为主,平时生活中作用小,生活中对婴儿的管理和照看多次要借助其

他产品完成,这也造成了婴儿车的资源浪费问题。如何解决婴儿车存在的安全问题,同时解决现有婴儿车功能少、科技化程度低的问题也是本项目的主要出发点。

3. 项目机会

现阶段,国内的婴儿车市场较广,但是其中的智能婴儿车尚处于刚刚发展的阶段,大多数婴儿车仍然是以普通的婴儿推车为主,智能车功能不够完善,这也给了正在发展中的婴儿车企业带来了更大的提升空间。随着相关的二孩政策的普及和人民生活质量的提高,消费者对婴儿车的数量和质量追求都将会有较大的提升。而本产品的研究中,我们将车轮自锁、监控系统和自动避障等安全功能运用到婴儿车中,并推出了哄睡模式、早教模式等实用功能,产品功能上更加齐全,而现阶段智能婴儿车行业智缺少此种类型的婴儿车,产品独特性强。通过将相关核心技术与产品的实用性和智能性结合,本产品在市场上较容易吸引消费者注意,同时消费者选择的可能性较高,产品的项目机会较大。

项目以社会痛点为基础,结合社会问题,我们设计出了防护婴儿装置,具有很强的可控性,很大程度上减少了安全隐患,极大地提高婴儿车的安全性。而且市面上的婴儿车要么功能不全要么价格高昂,而我们的智能装置可以安装在任何一台婴儿车上,消费者可以根据自己的需求,花费较少的成本丰富婴儿车的功能。同时设置了安抚婴儿的功能,它能帮助父母花更少的时间更好得照顾好婴儿,而且能在照顾好孩子的同时做些家务及一些其他事情。可以通过无线控制移动和自动避障,使得妈妈们也可腾出手来休息或者处理家务,从而大大的减轻了婴幼儿父母的劳动负担。该项目为孩子提供全方位的呵护,解放父母双手,减轻负担。

现有婴儿车多为机械机构,需要人工操作,安全装置旨在人工制动,不能对婴儿的所处的环境以及婴儿的哭喊做出相应的反馈。停放时需要人工打开刹车,但很多家长往往意识不到安全隐患的存在从而忽略这个步骤,在无人看管时极易引发的安全隐患导致安全事故的发生。

4. 智能防护婴儿装置的主要功能

防护装置分为安全自锁装置和智能监控装置。

安全自锁装置:

经过智能微控制单元解算分析判断,自动操控安全制动,防止婴儿车滑行,能提防危险情况的发生,并且当把手检测不到压力时,自动开启三级防护报警,及时告知紧急联系人以及发送此时的定位,同时当婴儿车上下坡时,自动调节车轮速度,起到上坡助力,下坡减速的作用,帮助家长节省力气,保护婴儿安全。

智能监控装置:

结合 GSM 与 WLAN 网络搭建联网信道,利用先进的高灵敏度传感器对周围环境进行实时监测,将传感器实时数据上传云端并反

馈给家长手机 APP, 在外出时家长推婴儿车看不到婴儿的正面情况, 家长就可以通过加装在把手上的定制手机支架实时查看婴儿的情况, 若婴儿由保姆或老人看管, 此时家长可以随时通过手机监控婴儿以及周边环境情况。



图 1. 项目的主要功能

5. 智能防护婴儿装置的设计理念和原理

设计理念:

针对现在市面上婴儿车的安全性能低、缺少智能化和功能单一等的缺点, 我们利用智能化模块与机械结构相结合, 参考市场传统的婴儿车设计防护婴儿装置, 使得婴儿车安全化、智能化。

在安全性方面, 现有的婴儿车没办法对婴儿车和车上的婴儿所处的环境进行实时的监控和做出相应的应答, 而且现有的婴儿车在停放时大多都需要人工打开刹车, 但很多家长往往意识不到安全隐患的存在从而忽略这个步骤, 导致安全事故的发生, 因此我们利用 OV2640 摄像头模块、压力、火焰、光敏红外二合一等的传感器来使得婴儿车更加安全化。

在智能化和功能性方面, 现有的婴儿车大多还停留在纯机械设计, 大多数操作都需要手动去完成, 而且功能较单一, 因此我们想到使用蓝牙模块、SIM900A 通讯模块、HLK-RM04WIFI 模块、L298N 驱动模块、液晶显示模块、DHT11 温湿度等传感器来实现远程监控、远程控制、自动报警等功能, 从而使得婴儿车更加智能化。

设计原理:

项目采用 STM32 为主控芯片搭配 STC51 芯片进行开发设计, 并配置搭载 WIFI 模块、摄像头模块、GSM 模块、声音传感器模块, 结合电机、驱动模块以及各种环境传感器, 将智能设计与传感器相结合, 构建完善的智能防护装置。



图 2. 硬件原理图

6. 项目的创新性、实用性

创新性:

(1) 安全: 当婴儿车处于外出状态时, 能够根据把手上的压力传感器情况来自动上锁, 防止婴儿车滑行, 并且若一定时间内检测不到压力, 自动开启三级预警, 通知紧急联系人以及发送此刻的定位, 很大程度上减少了安全隐患, 提高了婴儿车的安全性。

(2) 智能: 该防护婴儿装置配备有一个实时全面的智能婴儿监护系统以及配套的客户端网页, 父母可以在手机上实时查看婴儿以及婴儿所处的环境的情况。具体是能够自动检测环境的温湿度、

婴儿的哭声, 还能够进行安抚婴儿的功能, 大大的减轻父母在婴儿成长初期的看护压力, 以及在外出模式时, 在检测到有斜坡时, 自动上坡助力, 下坡减速, 在保证安全的同时, 还能给家长省力。

(3) 远程操控: 通过手机 APP, 父母能够查看环境温度、湿度等环境因素, 并且可以远程控制外部设备, 父母也可无线来切换婴儿车的运行模式, 比如避障哄睡、外出等模式, 实现对婴儿车不同情况下的模式转换。

实用性:

智能防护婴儿装置和普通婴儿车或婴儿摇篮相比, 功能强大, 安全、智能、监控、自锁、智能哄睡、集于一体, 在外出时防护装置会根据实际情况进行车辆自锁, 保障了婴儿的安全。在家中能够很好的为婴儿和监护人提供很大的方便, 使婴儿和监护人都能有充足的睡眠环境, 使睡眠环境不再困扰婴儿的健康成长和监护人的正常作息。

随着社会经济的发展, 文化的进步, 越来越多拥有宝宝的家庭需要一款防护婴儿装置, 在未来将体现其优越性。

7. 项目展望

在婴幼儿照护领域, 2019 年 5 月, 中国国务院发布了《国务院办公厅关于促进 3 岁以下婴幼儿照护服务发展的指导意见》, 提出要大力推动婴幼儿照护行业发展, 而 2019 年中国 3 岁以下婴幼儿在各类托育机构的入托率仅为 4.1%, 远远低于发达国家 25%~55% 的入托率。该系统设计具有很强的可控性, 很大程度上减少了安全隐患和提高了婴幼儿车的安全性, 并设置安抚婴儿的功能, 它能帮助父母花更少的时间更好得照顾好婴儿, 而且能在照顾好孩子的同时做些家务及一些其他事情。又可以通过无线控制移动和自动避障, 使得妈妈们也可腾出手来处理家务或者休息, 从而大大的减轻了婴幼儿父母的劳动负担。

该项目一旦转化为产品投放市场后, 有其极高的社会效益和经济效益。社会效益方面可以大大解决一部分人的就业问题, 对婴幼儿车产品有引领作用, 促进该领域产品的创新, 增加了同行业的竞争, 使产品向智能性、便捷性、舒适性、安全性等方向良性健康发展; 经济效益方面投入市场后, 受到 80、90 后等父母的青睐, 增加企业活力, 增加企业产能、增加当地政府 GDP, 增加当地人民生活水平。

总之, 该项目具有广阔的市场前景和较高的实用价值, 现阶段已经完成它的设计, 未来将根据未来市场上对于同类型产品的需要, 推出更多新的功能, 完善功能, 为消费者提供更加智能便捷的防护婴儿装置。

参考文献:

- [1]梁汉基. 反馈控制减速电机的新型开锁机构[J]. 机电工程技术, 2010(2): 52-54.
- [2]李彦昱. 基于用户体验的新型婴儿车设计研究[J]. 山东工艺美术学院学报, 2019(2): 21-25.
- [3]王斌, 施杰, 沈鹏, 姚永亮, 孙鹏, 宁旺云. 基于 SIM800A 与乐联网的智能家居监控系统设计[J]. 机械设计与制造工程, 2018, 47(8): 49-53.
- [4]刘雯. C 语言程序设计[J]. 通讯世界, 2020, 27(4): 114-115.
- [5]林树森. 基于 STM32 单片机的智能家居物联网平台设计[J]. 电子测试, 2020(7): 70-72.

课题来源: 湛江科技学院 2021 年度校级“攀登计划”大学生科技创新培育项目, 课题编号: ZJKJXYPDJHB202116