

智能骑行安全头盔的研究

宋杨 潘娜娜 王志琨 王秋舒 刘欣梦

青岛恒星科技学院, 山东青岛, 266100;

摘要: 随着骑行活动的日益普及, 骑行安全问题备受关注。该头盔创新地将传统安全头盔与电子信息技术深度融合, 集成了多项重要功能。内置传感器可精准检测车辆速度、骑行过程中头盔内温度, 并且通过机械散热和进气孔设计降低头盔内温度, 还可以智能检测车辆实时位置。借助蓝牙、Wi-Fi 等通信技术能与手机或其他设备连接, 便于骑行者获取导航、接听电话和听音乐等。在危险情况出现时, 可通过声光或电话报警及时救援骑行者, 同时设计一种头盔束带自动收紧装置, 旨在解决传统头盔佩戴不便及检测不准确的问题。在头盔后方的左右转向灯增强了骑行的可见性, 减少交通事故发生概率。此智能安全头盔功能丰富实用, 为骑行者打造了全方位的安全保障体系, 有望在骑行安全领域发挥重要作用, 推动传统安全装备向智能化方向发展。

关键词: 电子信息技术; 集成; 传感器; 全方位; 融合

DOI: 10.69979/3041-0673.24.12.012

引言

随着经济社会的发展和人民生活水平的快速提升, 道路交通不断涌现出拥堵、停车不便等问题, 为了缓解交通堵塞, 提倡绿色环保出行, 在地势平缓的城市出现越来越多的人选择电动自行车作为代步工具。相关数据显示, 电动自行车的保有量也在持续增加, 市场规模也在不断扩大: 从 2018 年到 2021 年, 中国电动自行车保有量从 2.5 亿辆增长至 3.4 亿辆, 2023 年两轮电动自行车保有量达到 4.2 亿辆, 且 2021 年其使用比例从 2017 年的 5.5% 上升到 12.6%。市场规模从 2600 亿元增长至 4200 亿元, 预计 2025 年市场份额将比 2020 年增长 7 倍之多。

然而, 道路上日渐增多的电动自行车也带来了不小的安全隐患。随着电动自行车保有量的不断增加, 其在交通中引发的事故和安全问题日益凸显。据统计, 摩托车、电动自行车是导致交通事故死亡人数较多的车辆, 其中驾乘人员死亡事故中约 80% 为颅脑损伤致死。为了防止此类事故发生, 全国各地政府相应出台强制性头盔佩戴法规, 以及国家出台生产安全头盔的新国标等的实施, 如《摩托车、电动自行车乘员头盔》(GB811-2022)。设立戴头盔规定, 是对交通安全法规的进一步完善, 使交通法规能更好地适应新的交通形势和需求, 为交通管理提供更明确的依据, 规范电动自行车骑行行为, 因此头盔需求也在随电动自行车市场扩展而增长。以往部分电动自行车驾乘人员安全意识不足, 未充分认识到佩戴

头盔的重要性, 佩戴率较低。因此, 设计一种智能的骑行安全头盔由为重要。

当前消费者对头盔的需求不仅限于保护功能, 还延伸到了舒适性、风格、通风性和轻量化设计, 推动了产品创新。未来, 电动自行车头盔行业将更加注重技术创新和个性化需求。新材料的应用, 如碳纤维和轻质合金, 将使得头盔更加轻便且坚固。智能技术的融合, 例如内置蓝牙耳机、环境感知传感器和碰撞预警系统, 将提升骑行者的安全性和便利性。此外, 随着共享经济的发展, 定制化和租赁服务将成为新兴趋势, 满足不同用户群体的特定需求。为此我们设计一种既能提供安全防护又能提升用户的体验的一款智能头盔。

1 国内外现状分析

智能骑行头盔近几年在全球范围内迅速发展, 国外智能骑行头盔集成多种功能, 配备了蓝牙音箱、音乐播放等功能, 部分还有监测骑行者的健康数据等功能, 功能相对较少, 并且无法保证骑行者的安全问题; 大多智能头盔存在技术缺陷, 如某些品牌的智能头盔内置的传感器不够精准, 导致一些数据不够准确; 还有的智能头盔安全性不够, 如 Skullly 头盔曾因澳大利亚头盔安全标准而受阻, 无法按时进入市场。

我国自 2020 年随着“一盔一带”政策的出台, 头盔市场迅速扩张, 现在的智能头盔功能日益丰富, 融合语音识别, 导航等功能, 但功能实现并不精准, 且存在续航较短、功率比较大等问题。目前, 随着社会的发展

智能头盔也融合了 AR/VR 技术, 提供沉浸式体验, 尤其是在培训、娱乐和远程协作领域。集成更高级的生物识别和环境感知技术, 以实时监测佩戴者状态和周围环境, 提升安全性。此外, 随着 5G 技术的普及, 实时数据传输和云计算能力将使智能头盔成为物联网中的重要节点, 支持更多智能化应用。

2 智能骑行头盔概述

智能骑行头盔旨在克服现有智能头盔技术的缺点和不足, 提供一种功能集成度高、能源续航能力强、数据传输稳定可靠、佩戴舒适且价格合理的智能头盔。提高骑行者的信号指示能力, 通过便捷的转向灯控制方式, 让骑行者能够更加及时、准确地向周围交通参与者传达转向意图, 降低交通事故风险。并且最重要的是避免骑行者在骑行过程中因使用手机而发生交通事故。

本设计智能骑行安全头盔, 采用低功耗的 stm32 单片机控制芯片, 控制多种传感器, 且融合电子信息技术, 在头盔后安装 LED 灯带, 通过外置按钮, 集红外线发射接受装置于其中, 显示骑行者的转向情况, 用安全性强的材料填充头盔, 集智能与安全于一体。

3 研究思路

在我国现有智能骑行头盔的功能与续航的基础上, 通过不断调查、试验、实现融合电子信息技术与传统安全头盔的智能骑行安全头盔。其技术主要路线为:

3.1 在续航方面

(1) 采用新一代高效太阳能电池板, 提高太阳能的转换效率。优化太阳能板在头盔上的布局, 确保在骑行过程中能够最大限度地接受阳光照射。

(2) 在不增加头盔体积和重量的前提下, 提高电池容量, 采用锂硫电池或固态

电池等先进电池技术; 设计电池管理系统, 对电池进行智能管理, 包括充放电控制, 电池状态检测, 均衡充电等功能, 以保证电池在使用过程中的安全。

(3) 选用低功耗的 STM32 单片机芯片和传感器, 优化电路设计, 降低硬件整体功耗。

(4) 对显示屏等耗能较大的部件进行优化, 采用电子墨水屏等低功耗显示技术, 或者采用间接性显示策略, 减少不必要的能耗。

3.2 在智能方面

(1) 利用手机的 GPS 数据辅助头盔的 GPS 定位, 减少头盔 GPS 模块的工作负担。

(2) 设计智能灯光控制系统, 控制转向灯及刹车灯, 根据环境光线自动调节灯光亮度, 避免在光线充足的情况下过度消耗电能。

(3) 采用语音合成技术, 在本地处理导航语音数据, 减少对外部设备的依赖和数据传输量。

(4) 选用低功耗蓝牙模块, 优化蓝牙连接协议, 减少数据传输中的能量损耗。

(5) 利用低功耗的加速度传感器和压力传感器实现跌倒警报和佩戴检测功能。

3.3 智能骑行安全头盔在外形方面

(1) 采用空气动力学设计。优化头盔的外形, 使其符合空气动力学原理, 减少骑行过程中的风阻, 这样可以降低骑行者的体力消耗, 间接提高头盔电源系统的续航能力。

(2) 采用轻量化设计。选用轻质且高强度的材料, 如碳纤维或高强度塑料, 减轻头盔的重量, 使骑行者佩戴更舒适, 同时减少因重量带来的额外能耗。

(3) 机械结构设计束带系统构成, 采用具有一定弹性的束带材料, 如高强度的尼龙编织带。在束带一端固定在头盔一侧, 另一端穿过一个自动收紧装置后连接到头盔另一侧。

3.4 在系统集成与优化方面

(1) 选用低功耗的微控制器 (MCU), 能够在满足所有功能需求的同时, 最大限度地降低电能消耗。

(2) 编写高效的控制软件, 对各个功能模块进行集中管理和调度, 避免不必要的模块长时间运行。

(3) 采用智能算法, 根据骑行者的使用习惯和环境条件, 自动调整各个功能模块的运行参数, 以达到最佳的能耗平衡。

在研究过程中, 我们不断关注和引入最新的电池技术、能源转换技术和智能硬件技术, 确保研究成果的先进性和实用性。同时, 通过严格的测试和验证, 确保头盔的可靠性和安全性, 为骑行者提供真正实用的智能骑行装备。

4 研究内容

智能骑行头盔是一种融合电子信息技术与传统安全头盔的多功能骑行安全头盔创意, 由头盔本体、stm3

2 单片机控制芯片及嵌在头盔上的各个传感器组成，将智能检测、通信、预警、转向灯及束带自动收紧等多功能集于一体，提升骑行者的安全水平。该智能头盔集成了多种先进的电子技术，能够实时检测车辆速度、骑行头盔内温度，并且通过机械散热和进气孔设计降低头盔内温度，还可以车辆实时位置等关键参数，为骑行者提供全面的环境感知，智能头盔采用多种核心技术于一身。

主要采用以下技术：

(1) 多传感器融合技术：集成了速度传感器、温度传感器、定位传感器等多种传感器，实现对车辆速度、头盔内温度、车辆实时位置等多种参数的精准检测。

(2) 高效通信技术：采用先进的蓝牙和 Wi-Fi 通信技术，确保头盔与手机或其他设备之间的数据传输稳定可靠，实现快速连接和实时通信。

(3) 智能预警技术：通过对检测到的数据进行分析处理，当判断存在危险情况时，能够及时发出声光或电话报警，提醒骑行者采取相应措施。

(4) 增加“语音识别与控制技术及精准的按钮触发技术：实现头盔后方左右转向灯的语音控制和按钮控制，确保控制的准确性和及时性。通过先进的语音识别算法，能够准确识别骑行者的语音指令，快速开启相应转向灯；同时，精心设计的按钮布局和触发机制，方便骑行者在不同情况下操作转向灯。”

(5) 智能散热技术：内置传感器可精准检测、骑行过程中头盔内温度，并且通过机械散热和进气孔设计降低头盔内温度。

(6) 头盔束带自动收紧装置：在头盔束带上精心布置压力传感器，该传感器能够敏锐地感知束带所承受

的压力变化，从而精确判断束带的松紧程度是否符合安全且舒适的要求。采用小型电动卷轴作为束带收紧的核心驱动部件，束带一端牢固固定在头盔一侧，另一端穿过电动卷轴后连接到头盔另一侧。电动卷轴由小型电机驱动，电机在控制电路的指挥下转动，带动卷轴旋转，从而实现束带的自动收紧。

5 结论

智能骑行安全头盔，通过集成多种传感器、智能算法和无线通讯技术，实现了实时监测车辆速度、车辆头盔位置、预警、通讯娱乐、智能照明和健康管理等多种功能。该头盔不仅提高了驾驶者的安全性和舒适度，还提供了便捷的智能化功能，为电动汽车驾驶者带来了更好的驾驶体验。未来，我们将提升它的安全性能，拓展智能功能，提高用户的佩戴舒适度、增强操作便捷性，进一步优化头盔的设计，来满足更多用户的需求，以适应未来市场发展与需求。

参考文献

- [1] 吴佳铭, 胡立夫, 陈海一等. 《基于离线地图的智能导航头盔设计》 2023. 3
 - [2] 中赢信合研究网. 《中国智能头盔市场需求预测及潜力研究报告》 2024. 10
 - [3] 深圳鼎跃安全技术. 《智能头盔：引领科技革命的新兴装备》 2024. 12
 - [4] 网易手机网. 《头盔识别系统：交通安全新篇章智能头盔检测技术如何改变交通管理》 2024. 3
- 宋杨(2004.10-), 男, 汉族, 安徽淮北人, 本科在读, 研究方向: 电气控制.