

半尺寸电脑鼠的硬件选型

张毅炜 劳振图 李骁原 丁倩倩 张 帅 王晨阳

(天津工业大学 电气工程与自动化学院

工程实习训练中心国家重点实验室, 天津 300387)

摘要: 电脑鼠是利用单片机、微型电机及传感器组成的微型机器人, 半尺寸电脑鼠是对古典电脑鼠进一步升级的一款新型机器人, 不仅是尺寸的缩小, 而且从硬件到软件上都进行了全方位的升级, 将机械、电子、信息和控制等结合在一起, 是多学科交叉和融合的产物。半尺寸电脑鼠具有非常广阔的应用前景, 由于其具有体积小、灵活度高的优点, 可以担任抢险救援机器人等特殊机器人的工作。而其智能化的搜索算法及避障系统又可以为物流机器人提供借鉴。同时也是运动机器人领域的典型代表, 将算法进一步改进就可以进入机器人自主导航技术领域。

关键词: 半尺寸电脑鼠; 硬件选型; 实际应用机器人

半尺寸电脑鼠是利用嵌入式微控制器、传感器和机电运动部件组成的一种智能行走装置(微型机器人), 可以在不同的迷宫中采用合适的算法, 自动记忆和选择最优路径, 并以最短时间快速到达指定位置, 涉及人工智能、运动控制、检测技术、计算机、机械设计等技术领域。

与古典电脑鼠相比, 半尺寸电脑鼠的地图更大, 从原先的256个格增加到1024个格, 影响因素更多, 对算法要求更加严格, 难度更高。而且半尺寸电脑鼠最后终点不再与古典电脑鼠那样, 设置在固定的中心点中, 而是随机设点。这样团队就不能沿用古典电脑鼠的算法, 而要重新研究新的方法来走出迷宫。其次, 半尺寸电脑鼠的体型更小, 这要求设计的电路更小, 更高效, 这对项目的电路设计要求很高。由此可见, 半尺寸电脑鼠的研究是十分具有挑战性的。

一、半尺寸电脑鼠硬件选型

(一) 磁电编码器

磁电编码器是一种基于磁感应将信号进行编制、处理和存储, 其分辨率精度高。电路采用雷尼绍发布的AM4096芯片, 运用STM32单片机ADC(模拟量转换为数字量)对信号进行获取以及处理。芯片的放置需要磁体对准芯片上的霍尔传感器阵列的中心位置, 严格注意并不是指芯片的中心位置, 具体的安放位置如图1所示。

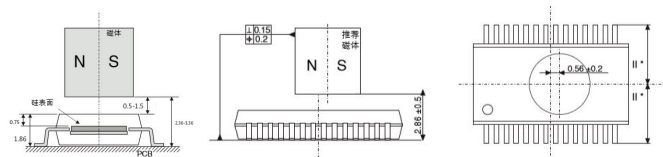


图1 磁电编码器安装位置示意图

(二) 红外收发传感器

众所周知, 人在走迷宫的时候, 眼睛是最关键的器官, 同样电脑鼠也不例外。红外传感器作为电脑鼠的“眼睛”, 利用红外发射传感器发射红外线, 然后红外接收传感器接收来自红外线遇到墙壁的反射信号, 用来探索检测迷宫墙壁的信息。例如, 型号为TSL262R的红外接收传感器, OP245的红外发射传感器。当红外距离迷宫墙壁不同时, 红外接收传感器输出的也不同, 可以运

用放大器对返回的数值进行处理, 然后通过单片机的ADC进行电压的采集, 最后通过转换获得相应的电压值。在通常情况下, 为了使迷宫机器人能够适应各种场合的不同光线强度的环境, 程序采用自适应算法, 在每次启动时对各个红外传感器输出的电压值多次取平均值, 作为车身校正的参考标准。

根据不同的设计方案, 如图2所示为一个具有四组红外传感器的电脑鼠, 安放位置可以调整。

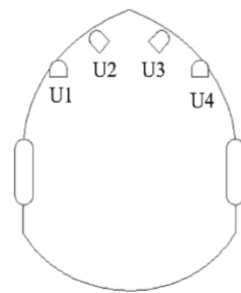


图2 红外传感器安放位置

(三) 陀螺仪

陀螺仪主要用于调节小车在转弯过程中的角度, 因为电脑鼠在弧形转弯中, 有可能因为重心漂移或者是尘埃原因而导致轮胎打滑, 造成电脑鼠产生方向上的误差。电路选用LY3200ALH陀螺仪作为直行和转弯角度的控制芯片。

(四) 空心杯电机

空心杯直流电机在结构上突破了传统电机的转子结构形式, 采用的是无铁芯转子, 也叫空心杯型转子。这种新颖的转子结构消除了由于铁芯形成涡流而造成的电能损耗, 同时其重量和转动惯量对电脑鼠的运行影响大幅降低, 从而减少了转子自身的机械能损耗。

二、结语

随着人工智能时代的开启, 机器人经历了电气时代、数字时代, 将进入智能时代。而半尺寸智能鼠在技术上的发展, 恰恰更好地代表了未来机器人的发展方向, 结构更优化, 程序更智能, 适应性更强, 更贴近现实生活。

参考文献:

- [1] 路亮. 高端电脑鼠设计与研究控制 [D]. 天津: 天津工业大学, 2018.
- [2] 陈杰鸿. 新型红外传感器电脑鼠的设计 [D]. 天津: 天津工业大学, 2015.
- [3] 金余义. 基于测距红外传感器的轮式迷宫机器人设计 [J]. 单片机与嵌入式系统的应用, 2013, 9: 74-77.
- [4] 陈晨. 高速电脑鼠智能车系统设计与实现 [D]. 天津: 天津工业大学, 2016.

资助项目: 市级大学生创新训练项目 (201910058040)