

基于 Arduino 智能化物料搬运机器人的设计

谢定富 杨洁

(西南林业大学研究生院 云南 昆明 650224)

摘要: 随着当今社会现代化的快速发展, 智能化运营已成为这一阶段的主流趋势。在大学校园里, 都还是人工操作, 比如搬运快递, 或者处理快递单号。在搬运的过程中, 搬运的准确度和搬运的效率会直接影响到生产产品的好坏。所以, 笔者以大学生工程训练大赛物流小车项目为基础设计了一种智能化物料搬运机器人, 本机器人可以达到自主定位, 自主移动, 自主避障, 读取二维码以及条形码物料搬运任务, 物料位置以及颜色识别, 物料抓取与运载, 上坡和下坡, 自主路径规划, LED 屏显示搬运任务, 任务完成反馈, 自动回到停车点等功能。

关键词: arduino; 机械手; 模块化

1 设计的目的及意义

在这篇文章中, 笔者主要浅谈一下搬运过程自动化的设计过程, 此智能化的物流搬运机器人以智能制造的显示和未来发展主题, 采用一种可编程的控制系统 arduino 开发板和相对应的开发软件, 并且运用了时下最受欢迎的模块化编程, 符合当前智能化和模块化的发展趋势, 能够完后不同的搬运任务和搬运条件, 并且具有较高的耦合性和二次开发性。该机器人能够自主定位寻迹到达任务区获取任务二维码, 按照获取的任务进行路径规划, 然后根据规划的路径运行至物料提取区按搬运要求进行物料抓取, 再移动至物料摆放区进行物料的放置, 整个过程以及全部控制都是由机器自己完成, 这样就削减了人工操作的时间, 减少了人工费等问题以及人工操作带来的安全隐患。

2 机器人系统结构设计

2.1 设计分析

在设计的时候, 主要根据小车所需要的功能来完成小车的设计, 结构方面, 我用家用切割机和电钻设计出一个 220×140 大小的铝合金板, 这样设计的结构可以满足强度和刚度的要求, 其中需要的孔洞可以自行设计与加工。这样相比市场上买的板子, 更容易满足自己的要求。关于机械臂部分, 市面上大多数机械臂都满足要求, 并且操作难度低。在机械臂与底板相组装时, 选择将机械臂安装在小车前部, 后半部分放置需要的开发板与电池, 由于电池相比开发板中, 把电池放在开发板下面。

2.2 结构设计特色说明

机器人机械臂采用五个舵机联动控制, 拥有五个自由度, 能够达到各个方位的夹取, 机械臂底部舵机采用可以达到 360° 旋转的舵机, 这样可以有很大的操作空间。机器人采用步进电机的驱动方式行径, 加上寻迹传感器共同定位, 这样可以达到非常精准参数, 满足所设计的工作要求。

3 机器人硬件设计

制作 pcb 板中, 我将 arduino mega 2560 主控芯片的开发板与 A4988 电机驱动芯片结合, 并且采用 lm350t 稳压芯片将 12V 电压稳压成 5V 电压, 以便其他用途。在开发板中没有用到的 io 口, 都在 PCB 板上面外接了端口, 以便后面

可以添加更多的模块, 其中 A4988 电机驱动芯片控制四个 NEMA 17 步进电机, 当然这里我们也可以使用 DRV8825 步进驱动器。为了功率不会太高, 并且能够达到启动步进电机的电压, 我采用了 12V 的电源, 本文使用 3S Li-Po 电池, 可以供给的电压为 11.1~12.8V。在设计 PCB 板上还搭建了一个简单的分压电路, 用来检测电池的电压, 并且加上一个 LED 灯, 可以指示电池的电压什么时候下降到 11.40V 以下。(此处的 11.40V 可以通过代码调节, 在这里笔者建议的是 11.40V, 因为 3S 锂电池要是电压太低或者过渡供电, 会对电池造成永久性的损坏。)

还包括一个专用的 5V 电压调节器, 此处电压调节器用的是 lm350t 作为稳压芯片, 可以提供大约 3A 的电流, 能够有效保持机器人搬运时的稳定性和准确性。此电流可以对夹取所用的机械臂供电和在车寻迹的过程中, 为小车的寻迹传感器供电。

PCB 板上有二维码识别模块、颜色传感器和 10 个黑标模拟传感器。这些传感器模块的 VCC 都是 5V 的, 需要公共接地, 因此这些 VCC 可以连接在一起, GND 可以连接在一起, 这样可以降低电路的复杂性。

另外四个步进电机的驱动模块成正方形排列, 使得在接线的时候可以明确方位, 不至于需要更换零件的时候再重复的确定步进电机驱动板的接线。机器人电路系统由任务识别处理模块, 电源模块, 移动模块, 稳压器模块, 跟踪模块, 抓斗模块和主控制板组成。其中电源模块采用 12V 5200 mA 直流电源。移动模块采用 42BYGH34S 直流步进电机和全向轮, 可以保证搬运平台全向移动, 具有超高的效率和灵活性。循迹模块我采用模拟灰度传感器, 可以通过阈值来分割, 这样可以更适应更广范围的工作光线状况, 和红外传感器区分的是红外线只能输出数字值, 避免了在寻迹过程中发生错误运行而脱离轨迹的概率。在任务识别处理模块中, 我使用了 GM65 二维码模块, 这款的优点是功耗低, 并且工作电流的小于 150mA, 是个独立的模块, 占用面积小, 反应迅速, 准确性高; 彩色识别模块我使用 TCS230 颜色识别传感器, 可以将可配置的硅光电二极管与电流转换器组合, 并在 CMOS

(下转第 19 页)

“三防”的性能。其原理是运用冷、热加工和热处理的方式对金属材料进行一定的改性处理。通过这样的方式,材料的内部组织能够得到有效改善,进而其耐腐蚀的能力也会得到增强。于此同时,焊接的零部件可以运用焊接工装等措施降低由于焊接应力而出现结构变形的概率。镀涂一直以来都是“三防”工艺中重要的组成部分,对材料的表面进行镀涂可以在其表面形成金属镀层,进而能够实现与周围介质的隔离,最终达到防护的目的。

3 “三防”结构设计应遵循的原则

为更好的推进野外电子设备“三防”建设,应当实际工作过程中不断总结规律,形成较为严密的“三防”结构建设体系,进而更好的推动野外电子设备工作正常进行。现将“三防”机构设计应遵循的原则总结如下:

设备外形结构应当在保障功能的情况下尽量简单,一旦设备在运行的过程中出现问题,简单的结构可以为工作人员排查问题提供更为便利的条件。

如若在建设的过程中没有办法完全避免出现结构缝隙,则应当运用人工的方式进行结构缝隙的处理,可采用涂密封胶、刮腻子的方式。

在建设的过程中应当保持结构的棱角足够圆润,如若结构的棱角呈现出极度尖锐的状态,在零件发生变形时就无法实现过渡,对“三防”的正常运行会产生极大的阻碍作用。

如若野外电子设备对于密封与通风有较高的要求,则应当将散热通风口设置在设备的底部,而非设备的顶部。如要将散热通风口设置在设备的侧面,则应当进行加挡雨檐的

操作,保障设备的密封性。

4 结语

随着科学技术的不断进步,野外电子设备得到了越来越广泛的应用。在野外电子设备被广泛应用的同时不应忽略三高对其工作的影响,故而应当积极进行“三防”结构的建设。目前,我国野外电子设备的“三防”结构建设已经取得了较为初步的成效,但仍旧存在一些需要解决的问题。在实际工作中应当进一步加强对“三防”结构的探究,降低三高的影响,保障野外电子设备工作的正常进行。

参考文献:

- [1] 陆玉姣. 野外电子设备“三防”结构与工艺设计[J]. 河南科技, 2013, 28(9): 84-85.
- [2] 曹松山. 浅谈海岛微电网结构件的“三防”工艺设计[J]. 科技风, 2015, 31(17): 64.
- [3] 丛洋. 浅谈内燃发电机组主要结构件“三防”工艺设计[J]. 山东工业技术, 2013, 17(13): 196.
- [4] 张建, 彭代强. 浅谈军用电子设备“三防”设计[J]. 机电产品开发与创新, 2020, 33(4): 46-47.
- [5] 刘正奎, 王燕. “三防”屏蔽室的结构及工艺设计[C]. // 中国声学学会. 噪声与振动控制. 2005: 326-329.
- [6] 颜鲁杰, 徐波, 刘向东. 某系统低噪声汽车电站的“三防”设计[J]. 移动电源与车辆, 2019, 31(3): 1-3, 8.

作者简介: 万飞 (1982.07-), 男, 汉族, 江西南昌人, 助理工程师, 本科, 主要研究方向: 新产品研发。

(上接第 14 页)

电路上获得, 然后通过软件编程, 直接通过输出抓取模块采用五个高精度的舵机配合, 实现物料的抓取与摆放。

4 机器人软件控制系统设计与优化

软件使用 C 语言编写程序使用 Arduino 进行开发。小车内部程序主要有六大模块构成: 第一个是移动模块: 移动模块由小车基本运动函数构成, 内部程序中含有步进电机初始化, Move 函数, move 函数中需要对小车轮子做出精确的计算, 并且内嵌 PID 算法, 控制机器人的稳定移动和循迹。第二个是机械臂模块: servoCmd() 函数中含有舵机调整参数的函数, 能够通过次函数对舵机进行设置脚位和角度, 用来控制机械臂的转动和抓取。第三个是颜色模块: 颜色函数识别物料颜色信息。第四个是二维码模块: 二维码传感器扫描二维码获取搬运任务。然后将采集到的颜色信息与二维码信息对比。第五个是传感器寻迹模块: 十个模拟灰度传感器来帮助小车确定自己的轨迹与空间地图上的坐标, 在上下左右各安装两个传感器, 以便准确无误的寻迹。第六个是 OLED 显示屏模块: 有了这个模块, 可以让小车在调试的过程中方便开发者知道各个参数的信息, 有助于软件系

统的调试。

5 结语

本文在大学生工程综合训练大赛的基础上, 可以上升到物流公司里面的搬运小车, 在物流公司中, 需要庞大的搬运量和处理快递订单量, 那么设计这款机器人的功能能够完成大部分的工作量。如今, 我国电子工业方面的发展水平已经上升到了一个很高的高度, 物流公司中运输的过程由机器人完成的趋向一定成为必然, 那么本文中机器人所实现的功能必然会体现在未来智能物流小车上。在这里, 希望同行们紧跟世界的脚步, 紧跟国家的脚步。为未来国家的机械与电子发展上面献出自己的一份力。

参考文献:

- [1] 陈祥龙, 刘思昌, 姚文博. 基于 Arduino 全自动化物料搬运机器人的设计与优化[J]. 数码世界, 2019, (04): 120.
 - [2] 李泽峰, 陶鹏程, 梁家栋, 余世政. 智能识别光频搬运物料小车的设计与制作[J]. 实验科学与技术, 2020, 18(04): 49-53.
- 作者简介: 谢定富 (1996-), 男, 汉族, 西南林业大学研究生院 2020 级硕士研究生, 主要研究方向: 机械设计。