

2023 年广东省工科大学生综合实验技能竞赛	结构设计报告	共 6 页	第 1 页	产品名称：智能终端配送机器人
		编 号		Nanjin1

1、设计概述

智能终端配送机器人在结构设计上，可划分为底盘模块、存储模块、传感接收模块与控制模块，底盘模块由四个直流有刷电机和四个 75mm 直径麦克纳姆轮构成，存储模块由两个 MG995 舵机以及符合尺寸要求的仓库组成，控制系统包括由 STM32 芯片作为主控，除此以外，车上还搭载有完成任务所需要的显示屏、扬声器、电池等必要模块。

2、设计思路和方案

2.1 设计思路：

整个机器人的任务可以细分为移动、避障、二维码识别、物料装入与取出，基于各任务的不同需求我们设计了各模块。同时选择了 STM32 单片机作为整个机器人的大脑。在这个基础上，添加了电池、显示屏等功能，用于辅助机器人更好的完成任务。

2.2 设计方案：

本智能配送终端机器人选用了 STM32 单片机作为控制核心，基于任务需求设计各个模块，具体关键部位模块设计展示如下：

(1) 物料仓库设计

物料存储仓主要由 3D 打印制成。基于参赛要求，制作了两个内部尺寸 72mm*72mm*72mm 的存储仓，仓库壁厚为 3mm，仓库部分的三维建模如右图，整车工程图见附录。

(2) 底盘设计

底盘模块主要由 MG513P30 电机与四个 75mm 直径的麦克纳姆轮组成，保证小车可以在不转向的情况下向各个方向移动。下层板上还开有槽口，电机线可穿过链接到主控板。下层板选用 3mm 亚克力板采用了激光切割加工，该为了应对麦轮运行过程中可能存在的打滑问题，将底盘分为了两个部分，对底盘做了悬挂设计。

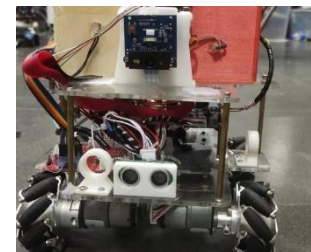




3、设计结果

通过对智能配送终端机器人的结构设计、加工装配、控制程序设计，机器人已经在备赛和测试阶段稳定完成任务，达到了设计要求。同时上下层板采用了激光切割加工，使用铜柱和 3D 打印件作为整车的结构支撑与任务执行终端，同时利用 simulation 插件，基于任务需求，对结构进行了多次修改、优化，机器人的运行愈发稳定。本机器人的主要工作运行流程如下：

将机器人置于出发区，启动后，机器人执行复位程序，仓盖打开，识别到物料装入后，仓盖关闭，发出语音提示，机器人出发。在运行过程中，陀螺仪会反馈车身姿态进行姿态修正，超声波模块会识别路径上的障碍物，机器人进行避障操作。抵达岔路口后，机器人将会进行二维码识读，将内容处理后显示在显示屏上，并做出后续任务判断。在机器人到达取货点后，机器人发出语音提示，打开对应的仓盖。完成所有取货任务后，机器人将执行对应的返回出发去的程序。基于陀螺仪与麦克纳姆轮悬挂系统，机器人在运行过程中运行稳定，横向移动顺利，未出现姿态错误与打滑等问题。



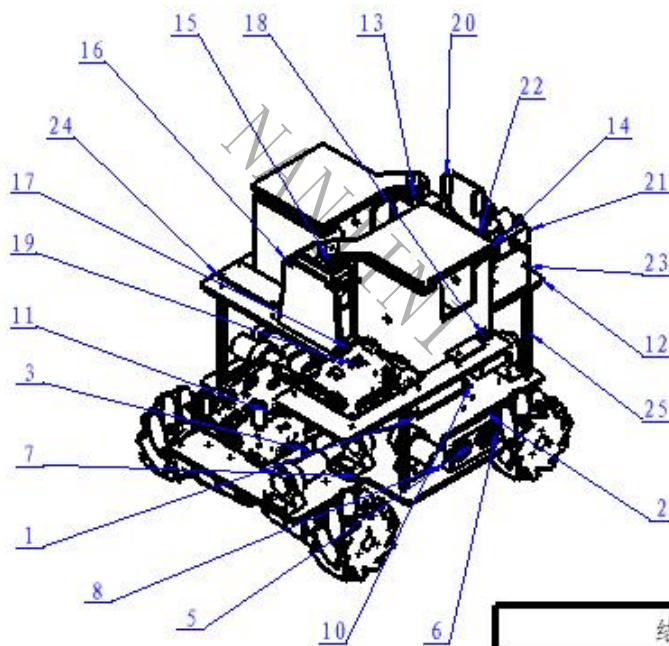
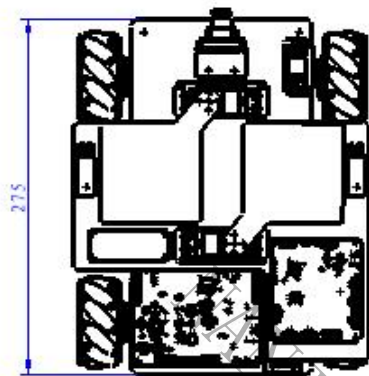
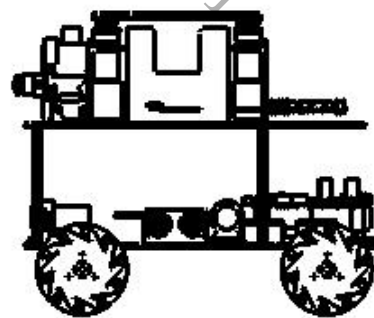
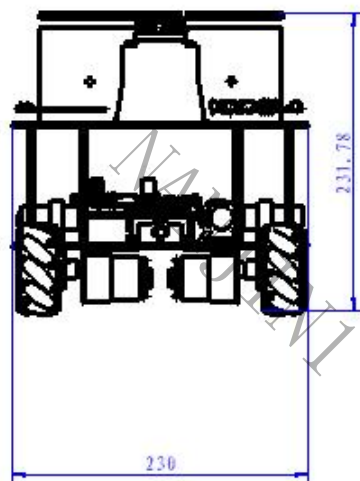
小车实

4、总结和体会

在设计这款智能配送终端机器人之前，我们团队阅读了大量资料，同时仔细对规则进行了阅读，对整个比赛的流程有了比较清晰的了解。同时团队内还进行了多次讨论，基于任务需求对结构进行了多次修改。包括换用轮径更大、扭力更大的电机等。在初期调试中，麦轮还出现了打滑偏离预定轨道的情况。通过大量资料的查阅，最终我们选择了添加悬挂系统，重新设计整个机器人的底盘，最终也是成功的解决了底盘打滑的问题。同时在安装过程中，我们还多次出现了避障不及时、不准确的问题。通过模拟分析与实际情况分析，我们调整了超声波的位置，同时采用了部分红外用以辅助避障，最终成功解决了避障的问题。在结构设计上，还出现了仓库挡住走线的问题，经过仓库位置的调整，我们修改了部分结构，最终完成了整个机器人的设计与制作。

在这次备赛中，我们吸取了大量的失败模拟经验，修正了模型，同时队内几个人定期汇报进度，探讨解决方案。在这次备赛中，我们也归纳总结出了大量设计经验，在后续的设计中，我们也会尽量避免出现类似的问题。同时今年的设计上，我们也经历了多次的迭代，具有了更加成熟的运行方案，在正式比赛之前，我们还将继续深度优化，在正式比赛前拿出更加成熟的方案。

物图



项目号	零件号	数量
1	底盘	1
2	电机麦轮组合	4
3	麦轮悬挂	1
4	地面	1
5	超声波	3
6	超声波支架	3
7	红外座	5
8	红外传感器	4
9	3S锂电池	1
10	电池板	1
11	F103RCT6	1
12	二层板	1
13	MG996舵机	2
14	仓盖	2
15	金属舵盘	2
16	仓库	2
17	舵机支架	2
18	红外模块	2
19	C8T6	1
20	openmv	1
21	二维码模块	1
22	openmv支架	1
23	二维码模块支架	1
24	舵控板	1
25	双通铜柱 M3-80	4

结构设计装配图

比例

1: 3.5

2023年广东省工科大学生实验技能竞赛

共 1 页

第 1 页