|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛**  The 5th ZheJiang UndergraduateEngineering Training Integration Ability Competition | **作品说明** | 共 5 页 | 第 1 页 | | 编 号 | （工作人员填写） | | | | |
| **1、作品名称**  泰迪 | | | |
| **2、小车特点简述**  在制造业向工业 4.0、中国制造 2025 和智能制造方向发展的背景下，围绕“智能物流+创客”的主题，模拟离散制造业的智能物流小车——“泰迪”应运而生。它是一种直排四轮驱动式的智能机器人，拥有三种避障路线、三自由度机械臂、气动吸盘、圆盘式载物台，可以顺利完成车间作业中的物料搬运、码垛、自动循迹与避障等功能。  “泰迪”小车具有外观精巧、寻线稳定、转弯流畅、定位精准、容错率高等特点。   1. 电源与熔断器串联，防止电流过大烧毁电路元件； 2. 双开关设计，便于调试和启动； 3. 车体前方七路灰度传感器用以巡线以及定位；前侧两旁超声波传感器用以避障； 4. 中后部步进电机用以驱动载物台，定位精准； 5. 步进电机加速过程采用S型加速曲线，保证不失步； 6. 使用上下位机配合控制转盘，提高了模块化程度，减轻了上位机计算负担； 7. 小车上部三自由度机械臂用以抓取和放置物块； 8. 使用气动吸盘抓取物块，整体提高了速度和稳定性； 9. 小车中部的倾斜式储物架用以存储物料，提高了拿放物块时的容错率；   10）在扫描不成功时能够自动调整位置，使得上下物块时成功率更高。 | | | |
|  | 作品说明 | 比 例 |  |
| **第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛** | 共 5 页 | 第 1 页 |

装

订

线

学校名称：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛**  The 5th ZheJiang UndergraduateEngineering Training Integration Ability Competition | **结构设计方案**  Structure Design Scheme | | 共 5 页 | 第 2 页 |
| 编 号 | （工作人员填写） |
| **轴距轮距示意图**  **小车正面图** | | 1. **机械结构设计思路**   根根据比赛需要，小车结构分为移动、抓取和装载三个部分。移动部分提供小车的运动功能，抓取部分完成上下货，装载部分用于指定货物的选择。  **1.1移动部分**  移动部分由底板、电机、联轴器和轮胎组成，负责小车全部的运动功能。其中重难点包括电机的选型、底板的设计制造和电机在底板上的装配位置。  1）为保证小车有足够的驱动能力。移动方案采用四驱直排的设计，四个轮子皆为主动轮，保证在适当速率和一定承重条件下小车拥有足够的爬坡和转向能力。  2)小车主要通过降低小车重心的办法来提高整车稳定性。  a.设计方案中控制器、锂电池、稳压、驱动等电路模块都安装在底板下方  b.载物台使用空心轴承，便于将机械臂安装在载物台里面而不是上面，降低机械臂离地距离。  3)为减小小车转弯时的摩擦力。我们通过减小前后轮距、增大左右轮距的方法来减小小车转弯时的摩擦力。在电机底板设计时，将轮距定为163.77mm，轴距定为166.33mm。  **1.2抓取部分**  抓取部分由一个三自由度机械臂和气动吸盘组成，负责物料的抓取和放置。  1）为提高机械臂运动的稳定性及准确度。我们采用降低机械臂自由度的方法。但过低的自由度会使得机械臂不能顺利完成任务，因此我们采用三自由度机械臂。  2）为提高抓取及放置物块的成功率。  a.使用气动吸盘代替机械爪，气动吸盘占用空间少，方便拿放。  b.吸盘为30mm直径的双层海绵吸盘，相同吸力条件下较普通吸盘有更好的吸取效果。  **1.3装载部分**  装载部分由空心大轴承、步进电机、大小齿轮和六个储物架组成，小齿轮固定在步进电机输出轴上，大齿轮固定在空心轴承上，主要完成物料存储的功能。  1) 为使物块放置在储物架上时不发生左右晃动和翻倒的现象。  a. 储物架内底面与水平面的夹角为30度内壁有一定倾角。  b.储物架底座的长设置为58mm，宽为53mm，比物块50mm\*50mm的底面稍大了一点。。  2)为提高物块放置时的容错率，储物架的挡板与竖直平面有15度的夹角。  3为提高载物台转动的准确性。我们采用小齿轮驱动大齿轮的方法，步进电机转动精度为1.8度，大小齿轮齿数比为5：1，理论上大齿轮的精度可达到0.36度。  4)为减少机械臂的动作组数量，降低机械臂调试难度。我们主要采用机械臂不转而载物台转动的方式。 | | |

学校名称：

装



订

线

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛**  The 5th ZheJiang UndergraduateEngineering Training Integration Ability Competition | **结构设计方案**  Structure Design Scheme | | 共 5 页 | 第 3 页 |
| 编 号 | （工作人员填写） |
| **机械臂臂长参数** | | **2、小车机械臂设计方案**  **2.1总体设计**  1）为降低机械臂的末端误差，方案决定采用满足需求的最少自由度数：三自由度，分别控制末端的位置和吸盘的方向。  2）为保证机械臂能够顺利够到物块，结合实际计算后设计机械臂长度174.200+149.200+69.738mm。  **2.2舵机选用**  1)机械臂靠近根部的第一、二个关节使用300度舵机，最远端使用探索者公司提供的180度舵机。由于金属舵盘和探索者套装零件尺寸不符，将重新钻孔使其配合。  2)为了避免出现打齿现象，所有将承受较大力矩的舵盘均选用金属舵盘。  3)为减轻最底端舵机的负担，使用两股由四根橡筋扭成的弹性结构将底座与第一段机械臂相连用于补偿力矩。  **2.3吸盘设计**  1)为避免一屋吸盘吸力不够和三屋吸盘容易晃动的问题抓取物块的部分采用两屋气动吸盘。  2)为提高吸盘吸取效果，在接触部分采用海绵材质，保证吸盘与对象的表面完全接触。 | | |
| **3、总结和体会**  “泰迪”小车的诞生，是我们整个小队团结合作的成果。在刚开始制作小车的过程中，我们一边借鉴前人的成果，一边努力学习机械结构的知识，并将之用于我们自己的小车上。我们团队间的工作分工比较明确，有人负责设计小车底板，有人负责设计物料架与大小齿轮，也有的负责设计机械臂以及气动吸盘。然后定期将各自的结果进行讨论，以此来改进结构的设计。改完之后再重复上述过程，就这样一步步逐渐优化小车整体的结构，才终于做成了我们的“泰迪”小车。  设计、制作与改进小车的过程是一次宝贵的理论与实际结合的经历。在整个过程中，我们不仅学习了知识，更学会了如何将自己所学用到实践中去，当然其中遇到了很多的曲折与错误，也有很多误解与分歧。最重要的是，在整个团队合作的过程中，我们锻炼了我们沟通与理解的能力，也开始了解到团队合作中责任的意义。 | | |

学校名称：

装

订

线

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | 数量 | 序号 | 名称 | 数量 | 序号 | 名称 | 数量 | 序号 | 名称 | 数量 | | 1 | 2S航模锂电池 | 1 | 9 | 电磁换向阀 | 3 | 17 | 吸盘支架 | 1 | 25 | 大电流电机驱动板 | 1 | | 2 | Arduino nano | 1 | 10 | 气泵 | 1 | 18 | 舵机 | 3 | 26 | 直流降压板 | 1 | | 3 | L298N双H桥驱动模块 | 2 | 11 | 载物台底座 | 6 | 19 | 舵机支架 | 3 | 27 | 舵机控制板 | 1 | | 4 | 42步进电机 | 1 | 12 | 载物台挡板 | 12 | 20 | 长型支架 | 4 | 28 | Arduino mega2560 | 1 | | 5 | 小齿轮 | 1 | 13 | 机械臂支架 | 1 | 21 | 电池挂载板 | 1 | 29 | JGB37-52电机 | 4 | | 6 | 大齿轮 | 1 | 14 | U型支架 | 3 | 22 | 步进电机支架 | 1 | 30 | 电机连接板 | 4 | | 7 | 超声波传感器 | 2 | 15 | 机械臂连接板 | 12 | 23 | 开关 | 1 | 31 | 底板 | 1 | | 8 | 七路灰度传感器 | 1 | 16 | 二屋海绵气动吸盘 | 1 | 24 | 旋钮 | 1 |  |  |  | | | | |
|  | 小车装配图 | 比 例 |  |
| **第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛** | 共 5 页 | 第 4 页 |

装

订

线

学校名称：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
|  | 小车爆炸图 | 比 例 |  |
| **第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛** | 共 5 页 | 第 5 页 |

装

订

线

学校名称：