

# RoboMaster 冬令营技术报告(挑战赛)

## --连连看

## 1、项目规划

### 1.1 项目规划

需求：1. 机械：可夹持方块进行移动、动作灵活的小车。

2. 算法：类似于线性规划中的旅行商问题（TSP）

方案：1. 机械：在对抗赛机器人的基础上进行改装，保留底盘，拆除发射系统和弹仓，将摄像头的位置调整到机器人后端。

2. 算法：经过组内算法同学的分析，该问题属于 NP 类问题，因此采用遗传算法进行处理。

日程规划：

队员名称->时间节点	2.10 日	2.10 夜
张瀚森	编写算法	调试算法
郑家锟	搭建机械	调试算法
李泽凯	搭建机械	搭建机械
郭子彦	帮助搭建	帮助搭建
张子言	3D 建模	搭建机械
张梓瀚	帮助搭建	帮助搭建
彭睿	搭建机械	搭建机械

### 1.2 方案设计

亮点：算法设计：

由于问题属于典型的 NP 问题，无法直接用寻常算法求解（时间开销极大）因此采用了遗传算法。在寻常的变异，交叉以及选择中，还加入了反转的操作从而让算法更快逼近最优解。最后的算法可以在极短时间内得到一个及其逼近最优解的路线。

方案：

1. 采用机械爪，夹持后抬起：抬起没有实现的必要，推动即可
2. 采用机械爪，夹持后推动：障碍块质量过大，舵机扭力不足，机器人尺寸超出限
3. 采用 L 形杆，卡住障碍块凹槽后移动：（最终方案）

最终方案明细：

采用一根 L 形杆，利用 Makeblock 舵机驱动，伸入障碍块凹槽后移向目的地，同时利用机身两翼的结构卡住障碍块，防止其出现过度偏移。

## 1.3 理论计算

方块边长=20cm。

# 2、研发历程

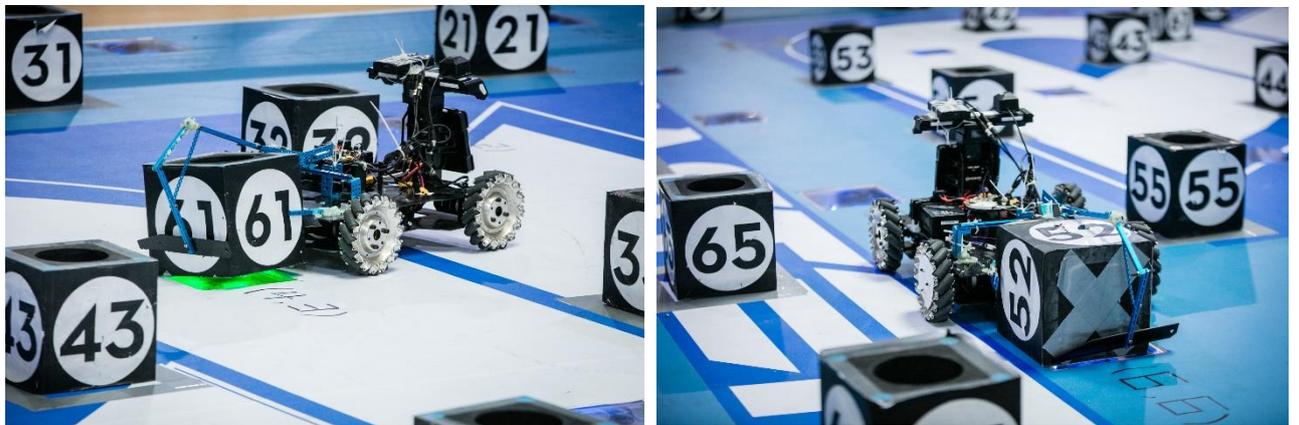
## 2.1 方案预演

使用 Makeblock 套件大致搭建好机械臂，装在机身上后对障碍块

进行勾取，实际测试后发现障碍块容易出现侧翻的情况，因此我们在 L 形杆上加装了一块小亚克力板，从障碍块下部施力防止翻转。

## 2.2 方案的细化

经过测试，大致决定了机器人的整体架构。但在方案细化时我们注意到机器人固定的问题。由于之前机身上未预留用于固定的孔，且舵机口径过大，没有合适的舵盘，所以我们采用了通用的热熔胶+尼龙扎带方法进行固定。同时，我们根据障碍块与机器人的相对高度，适当调整了机械臂的长度。同时在机器人前端部分增添两侧短直杆，对其进行左右限位，便于机器人左右移动障碍块，同时在前端接触面处增添砂纸，增大接触面间的摩擦力



## 2.3 联调

我们在实际场地上对机器人进行了测试，发现较长的机械臂在有障碍块的场地上容易将非目标障碍块拨开，因此我们适时减短了机械臂的长度。另外，算法队员修改了数据输入的方式，减少了人力的操作。在实际比赛中，由于机械结构缺少舵盘导致舵机空转，机

械臂不能按指令上下抬举而是与地面发生摩擦，对机器人行进与推动物块造成阻碍，操作手及时以倒退方式利用机器人后端推动方块。

## 3、感想感悟

### 3.1 技术收获

连连看机器人的设计中，最值得反思的一点就是机械臂的固定。热熔胶&扎带的固定强度不够，导致我们在实际比赛中出现机械臂卡住等问题。这也启示我们，在机器人设计中要考虑实际需求，制作完成后需要经过大量的测试以确定稳定性。

### 3.2 感想

连连看比赛中，算法运作在第一场比赛工作失常，在第二场比赛中得到优化；而机械臂则是两场比赛工作都十分不稳定。一个项目的开发，测试是一个十分重要的步骤。对于一个不确定的目标随意开发，并缺少实例的验证，是十分致命的。

### 3.3 反馈

官方封装的算法底层有一些各组件耦合性过强的问题，导致需要使用大量的注释来解释代码，而且也没有很好的处理全局变量，导致阅读代码过程中花费了大量的时间寻找声明及其注释。而程序的健壮性也十分弱，若注释掉部分代码可能会导致一个函数的工作完

全不正常（如云台电机的电流发送函数没有考虑是否已经初始化过拨弹电机电流的问题，导致注释掉云台线程之后就会影响这一个本无关系的函数，导致主控版的烧毁）。

而且官方对于组内的协调也没有给予适当的指导，导致部分组的队员完全没法协调工作。虽然这是组内队员的个人问题，但官方仍可以适当的给出一些指导意见，避免一些人划水导致整个队伍进度过慢的事情发生。

官方的搭建物资有些存在难以驱动及找到适配的问题，而春节期间外购与快递存在压力，致使组内机械搭建与设计遇到更多阻碍，结构不稳定性因素上升，希望有硬件问题时官方能帮助组内调试或更换。