

RM 冬令营技术报告规范

1、方案策划

1.1 总体方案规划

由于考虑到每个需要获取的物块四个表面都比较光滑，若要抬升夹取不是很方便，且其是 200mm*200mm*200mm 的正方体，在设计底盘的时候我们将原来对抗赛底盘的基础上进行了改进，确定了以夹取不抬升，在场地上拖行的方法。本小组利用铝方管制作了一个简易的获取结构，在场地上测试，发现只要底盘的面积不超规范即可行。我们保留了原来底盘的形状以及大致原理，将底盘从中间沿形态学前后裁开，左右两板中留出大约 50mm 的空隙，用铝方管固定，使底盘两个轮子保护架之间的距离适合夹取场地上的方块，并给予操作手一定的容错空间，便于夹取时操作。

在完成挑战赛任务的过程中，陈燊、林兴、司徒奇仪负责底盘的设计改进，徐能、严帅负责底盘以及获取结构的组装以及比赛时的作业，汪浩楠负责整机程序以及算法的调试。

1.2 方案设计

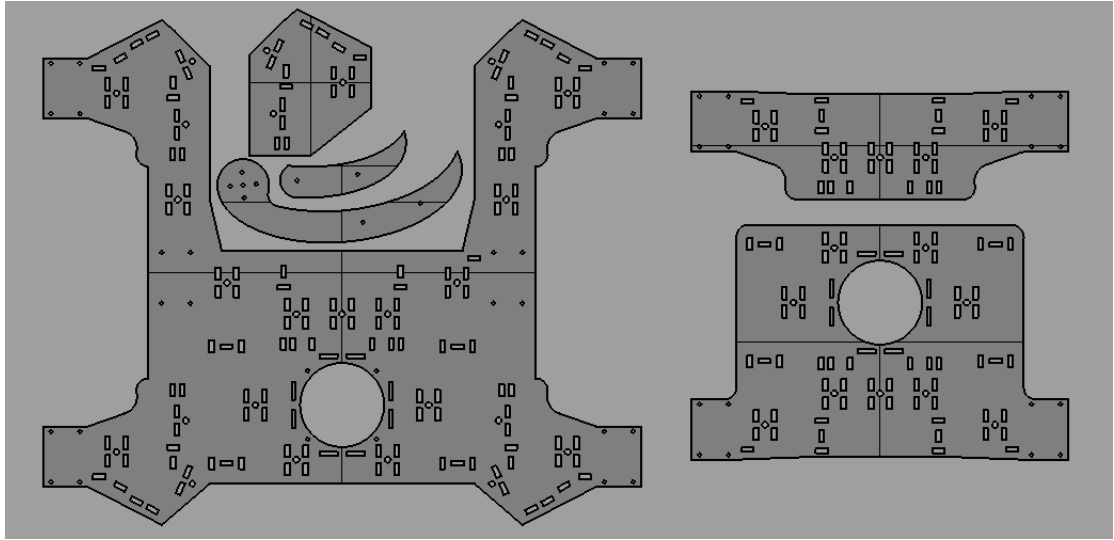
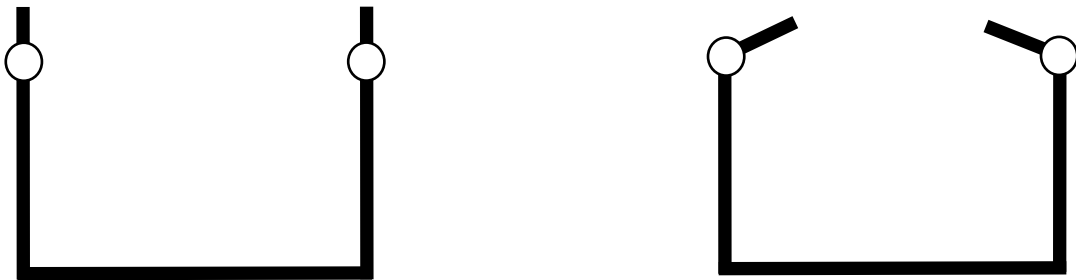


图 1.1-1

图 1.1-2



夹子为两段铝方管，用伺服电机驱动驱动，安装在底盘的前端，当夹取时，机器向前走，将方块卡入夹子里，两个伺服电机运转，起到限位，防止正方体滑出的作用（如图 1.1-1、图 1.1-2）。

1.3 理论计算

该结构利用两个舵机来驱动获取模块，只需根据正方体的重力以及其与获取模块的摩擦力解析。由受力解析即力平衡条件可知，该物体与地面接触，竖直方向上只受重力和支持力，仅需水准方向一个微小的力推动即可。考虑到场地上的亚克力板比主体板稍有降低，

需要考虑卡住方块并使其向前翻不能推动的问题，本组设计将获取模块抬高，防止该情况出现。

2、研发历程

2.1 方案预演

由于连连看的任务对结构要求较低，所以我们尽可能简化结构。通过采取一个底盘加上一个凹槽，用舵机防止方块跑出凹槽，从而可以快速地将方块放置到指定位置。

2.2 方案的细化

本小组利用铝方管和 M4 螺丝搭建了一个简易的夹子，利用舵机连接一个小挡片将两边的夹子顶开，左右两半夹子上面拉橡皮筋连接，以增大指向内的正压力，这样易于增加获取模块和正方体之间的摩擦力。在经过编程调试下，获取模块可以正常运行。但是若是要将获取模块的尺寸限定在比赛允许的范围，减短夹子后难以稳定的夹取正方体。本小组放弃了该方案。

在经过斟酌后，本小组又提出了重新雕刻底盘的方法。将底盘设计成前端有一个适合正方形的卡槽，再在两侧用较短的夹子来进行获取。这样有效的节省了空间，将约 3/4 的存储正方体的位置设置在了机器人底盘内部，底盘面积的减小也使操作机器的时候能够更方便地转弯、前进。

算法方面，在早期已完成算法的思路。采用随机的方式生成一条

合法的路径，经过在三十秒内的十几亿次随机，再在这几次随机中取最优的路线，即可获得全局较优的路径。事实证明，此方法在相同配置下比暴力算法得到的路径优一倍。由于随机次数越多，得到的解越优，于是我们采用了多线程计算的方法。通过多线程同时计算，充分发挥出电脑的性能，从而在指定时间内可以尽可能取得较优解。在了解比赛具体规则后根据方便输入和作业手的习惯修改输出方式并做测试，尽可能缩短输入输出过程的时间。

2.3 合作

由于算法在结构之前已经完成，我们在底盘制造完成之后便开始进行调试工作。在舵机组装好之后，我们先编写了测试程序，发现舵机的角度无法完成夹住箱子的任务。于是我们把舵机翻转了九十度，解决了这个问题。在上午测试中，由于优化不全面，导致路径出现环之后便会导致算法失效。同时电脑的键盘也无法对机器进行控制。我们针对这两点进行了相应的更改和优化。

3、感想感悟

3.1 技术收获

知识点：PWM 控制，随机化算法。

随机化算法优点：随机化算法没有暴力算法的一个个枚举，所以效率也比较高，但是不能保证正确率。后面一点可以通过多次的随机来得到缓解，所以经过多次随机之后得到的结果会远远优于传统

的暴力。

问题：在下午的比赛中，由于没有仔细阅读比赛规则，弄反了RFID和方块固定的情况，导致输入后的数据与题意不符，从而导致方块放置的位置不正确，所以我们下午的成绩较不理想。

改进措施：仔细阅读比赛规则，在上场前依照规则和样例进行仔细的测试。

3.2 感想

在比赛组队之后，应当仔细了解队伍每个人的优点和擅长的领域，然后进行仔细的分工，各自进行各自的工作，这样效率比较高。做机械结构的选手应对接线、程序基本原理有所了解，做算法的选手应当也对机械结构有所了解，这样才能使沟通效率最高，从而提高整个队伍的效率。