

RoboMaster Winter
Camp 2018
(对抗赛)
9 组
技术报告

制作人：陈华铎

张涛

目录

一、项目规划

1.1 项目规划

1.2 设计思路

二、机械设计

2.1 项目模型

2.2 各模块设计思路

2.3 优化与改动

三、控制部分

3.1 项目软件架构

3.2 云台模块

3.3 底盘模块

3.4 发射模块

四、总结

4.1 项目收获

4.2 马后炮

一、项目规划

1.1 项目规划

项目
1、规则、方案讨论
2、方案初步设计
机械：确定机械方案，验证可行性，方案设计 & 加工
嵌入式：熟悉 RM 战车编程
第一次方案联调验证
2、方案优化及迭代
机械：改进机构，结构优化
嵌入式：实现战车全场定位及机构控制
机械：出图，虚拟装配，加工零件
嵌入式：调试优化，进行第一次调试
3、机器人测试及程序优化
机械：总装完成，调试
嵌入式：调试优化，进行第二次调试
比赛

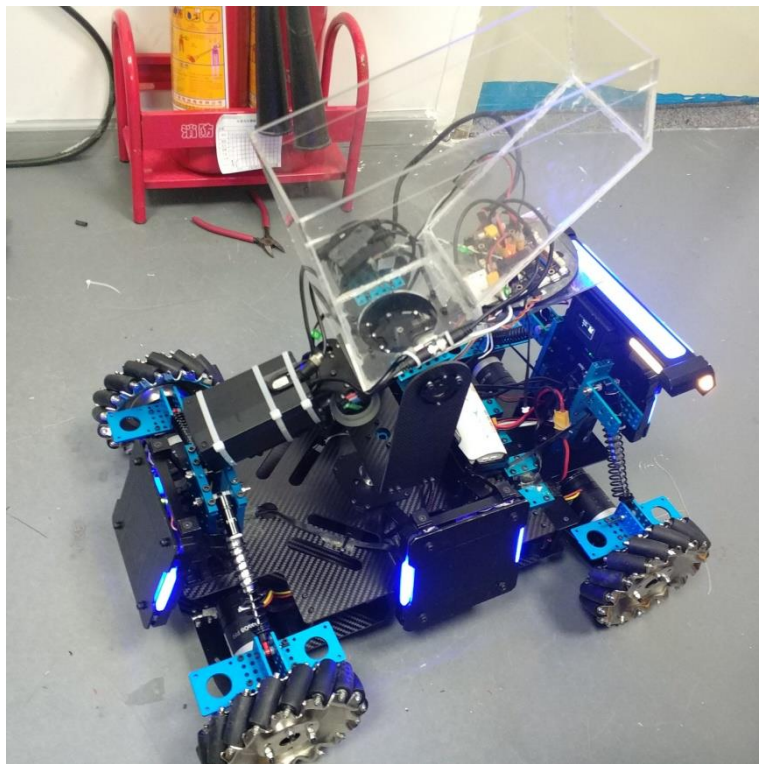
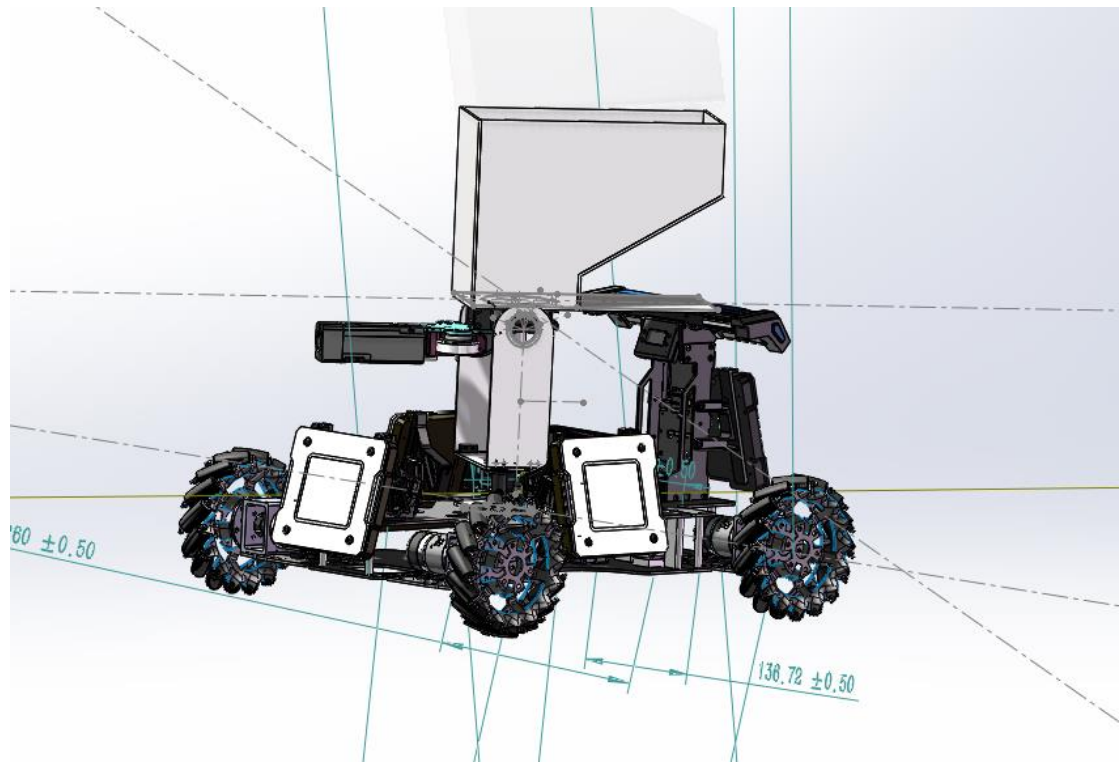
1.2 设计思路

(1) 由于场地内存在许多斜坡，且有斜坡的坡度还比较大，在破冰仪式上体验官方战车时，感觉上坡的后半段比较费力，且图传抖动非常厉害，没有较为稳定的画面，导致枪口抖动厉害，无法进行精准的射击，操作体验极差，因此需要对车身及云台进行稳定，同时增加机器人的爬坡能力。

(2) 由于比赛的过程中不能对机器人的弹仓进行补弹，因此需要一个较大容量的弹仓以此提高机器人攻击的续航能力，且不会对机器人产生较大的影响，因为过多的弹丸会导致卡弹的情况经常发生，严重影响了机器人拨弹装置的使用，仅降低了操作体验，还可能对机器人造成损坏。

二、机械设计

2.1 项目模型

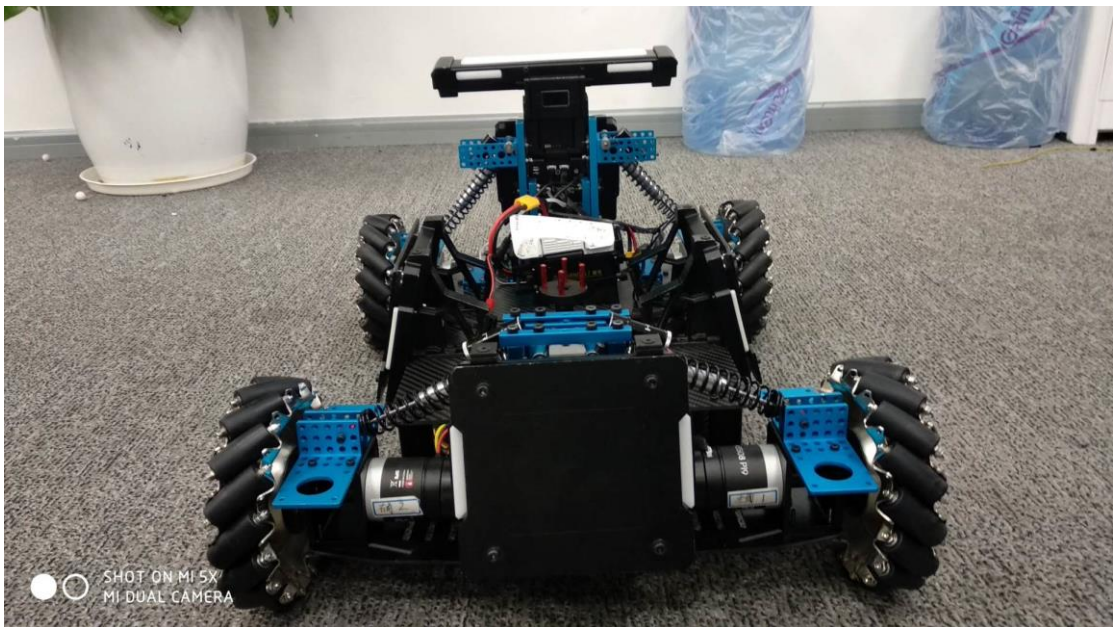
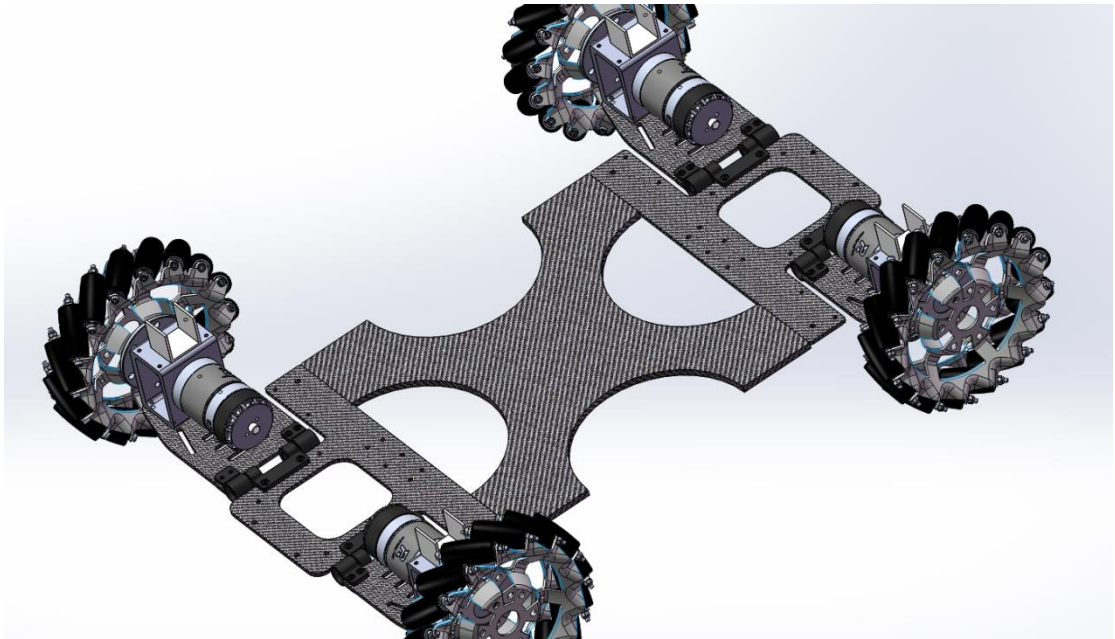


2.2 各模块设计思路

1. 底盘模块

底盘采用了四轴独立悬挂的设计方案，

增加了车体的稳定性，减缓了云台的抖动程度，增大了车轮在上坡时的与斜面的摩擦力，上坡的速度更快，同时有效的减少车体晃动。



2. 云台模块

为了降低重心，我们将云台固定在了两

层底板之间，将车体重心降低，提高了稳定性。

为了避免超高，将云台支架的高度稍高于裁判系统的高度，这样可以降低高度，使我们有更大的空间去放置弹仓

3. 弹仓模块

由于比赛过程中不能补弹，我们设计了极大的弹仓，并用亚克力板切割，胶枪粘连，但由于云台电机承载量有限，在后续实验过程中降低了载弹量。

2.3 优化与改动

1. 在最初我们设计的弹仓最多可以容纳 900 发子弹，但考虑到云台电机负载有限，比赛时机器的灵活性等问题，我们将比赛时弹仓装弹量降低到了 400 发左右。

2. 最初安装悬挂系统后发现阻尼过硬，满载时麦克纳姆轮无法保持水平，且在实地测试时由于侧面撞到了障碍物导致了两个悬挂断掉，我们多次测试后决定更换悬挂系统的位置，较好的解决了问题。

3. 在比赛过程中由于撞击，用胶枪连接的亚克力板弹仓损坏，在中场休息时我们立即使用电钻打孔，连接轧带，并再次用胶枪加固。

4. 在测试中发现有时机器会突然扣血，最后通过检查发现，是发射装置的问题，由于射速过快导致功率超限，我们通过调整转盘转速解决了问题。

5. 子弹发射方位与激光点相差过大，发现是摩擦轮的原因，我们调整了左右摩擦轮的转速，解决了问题。

三、 控制部分

3.1 项目软件架构

主办方提供的一些接口封装大大减少了队员开发的难度与时间。官方所提供的库封装了 cmsis os，从而实现了多线程。我们的战车有云台任务和底盘任务这两个任务线程，这两个线程分别执行不同的。这样的话就可以实现一边控制云台一边控制底盘而不产生干扰。

3.2 云台模块

云台控制中，最重要的部分是保持云台

的稳定，避免可能的抖动对摄像头，发射装置产生影响。为了抵消抖动，我们使用 PID 控制，基本上是通过持续将云台电机，陀螺仪等传感器所反馈的数据进行一些计算并控制电机抵消这个抖动。为了使 PID 控制正常工作，PID 的参数需要调节。我们之前并没有调 PID 参数的经验，我们经过了许多的尝试，并请教了助教，最后终于使得云台较为稳定。

3.3 底盘模块

底盘的控制方法与云台的控制方法是差不多的，都是基于 PID 的控制。然而我们在底盘 PID 控制上所花费的时间实际上并没有如花在云台上的那么多，因为底盘的控制目标无非是能较为稳定地运动对吧，而且底盘的一些微小误差或抖动实际上并不会对运动产生太大影响。所以我们比较快地调节好了底盘 PID 的参数。

3.4 发射模块

使用官方给好的封装控制模块。

4.2 马后炮

如果让我们再做一次本次比赛项目，我们队伍会按照目前的分工开展工作，但会让负责各个方面的组员能够尝试、学习他所不擅长的方面，使各组员在发挥其最大用处时提升其综合能力、综合素养。

我们可能会做一台性能更好，功能更完善。更丰富的步兵机器人，会采取本次比赛中由于时间问题而未采用的下装弹设计方案和视觉辅助系统，以此提高步兵机器人的生存能力和作战对抗能力。