

# RoboMaster 冬令营技术报告（对抗赛）

## 1、项目规划

### 1.1 项目规划

人员分配：

袁梓豪：车体横梁部分设计，嵌入式软硬件结合

文字飞：车体云台部分设计，车体组装

张文翰：车体底盘，总体结构设计，车体组装

屈子铭：嵌入式中算法解释

薛浩楠：云台部分校准调试，嵌入式部分

陈泽祺：嵌入式部分，车体组装

侯彦颀：嵌入式部分，车体组装

时间节点：

Day1：讨论步兵机械结构，两个挑战赛的机械和算法的难度。

Day2：战车底盘设计，加工

Day3：战车底盘组装，改进

Day4：原计划安装完云台，并接入主板进行程序中一些参数的调试，但是云台安装过程过慢

Day5：参观了港科大

Day6：车体因为设计问题尺寸过小重新用玻璃纤维板制作了，原板用铝架固定作为上底板放置云台

Day7: 开始正式比赛

Day8: 开始正式比赛

## 1.2 主要设计思路

最初计划为设计独立悬挂系统，但因为一些材料问题和技术细节，综合考虑悬挂效果放弃悬挂系统，车体组装后发现底板尺寸过小难以安装裁判系统和装甲板，可扩展空间较小，综合考虑后决定重新制作底盘，因为时间紧迫没有设计云台部分安装位（此时计划为安装在铝架上），新底板组装后发现玻璃纤维比碳纤维板形变程度更大，有一定的减震效果，算是意外所得。安装铝架后发现可以在此基础上搭建原底板为云台提供较好的稳定性，整车的定型是在一次次搭建比较优劣进行改进的基础上实现的

## 2、机械设计

### 2.1 项目模型



自主设计的部件：

车体上下底盘

Pitch 轴部分

上下底盘连接梁

供弹仓部分

供弹仓与拨弹仓连接部分

装甲板与车体连接架高部分

下底盘处设计使车底盘有较大的形变能力，可以有效缓解震动带来的误差，同时上层的铝架为上底板提供稳定的支撑，两者共同作用使整车射击时有较大的稳定性

部分对项目整体机构出图，并简单介绍，不限制采用渲染软件出图提升整体观赏性。

## 2.2 各模块设计思路

动力模块：

首先对代码部分进行了解读，找到哪部分参数为控制电机输出速度，在实地测试了比赛场地后选定了一个合适的参数使整车保证速度的同时不会出现打滑等现象

结构部分：整车贯穿多跟铝制横梁可以保证云台的相对稳定性以保证射击精度，同时四根横梁的相对位置也经过多次讨论，保证衡量之间的相对稳定并能空出足够大的外部空间走线和安放其他设施

## 2.3 优化和改动

设计完成后发现供弹仓尺寸过小，而重新打印或是用亚克力板拼装所花时间都太长，采用纸壳和热熔胶加装了一圈挡板和盖子，解决了弹量太少的问题

Pitch 轴部分，两块竖版由于设计问题间距过大，短时间内无法获得新的正确的零件，采用铝型材加宽（迫不得已的改进），云台终于不晃了

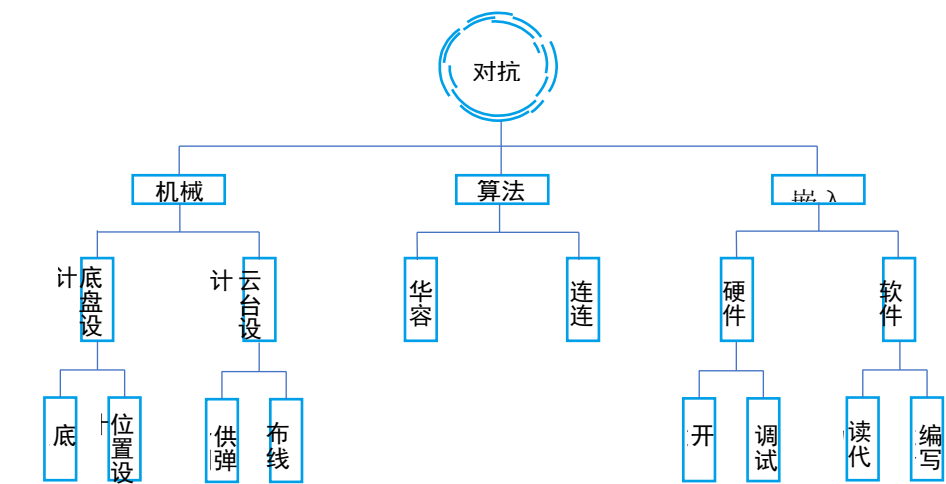
2.4 可行性测试

射击过程中最重要的就是连续射击不卡弹，测试过程中用了连续供弹的方法并加以震动，测试过程中连射五分钟不会出现卡弹现象，关于战术安排，我们在最大射速允许范围内调整了摩擦轮转速保证了足够的射程，可以在本方桥上直接攻击对方基地区域内的战车

3、控制部分

3.1 项目软件架构

3.1.1 软件框图



### 3.1.2 操作说明



左拨杆

上拨：开启摩擦轮和瞄准器

下拨：发射弹丸，持续往下为连射

左摇杆

上下左右分别对应云台上下左右转向

右拨杆

上拨：云台开启模式

归中：云台关闭模式

下拨：整车关闭模式

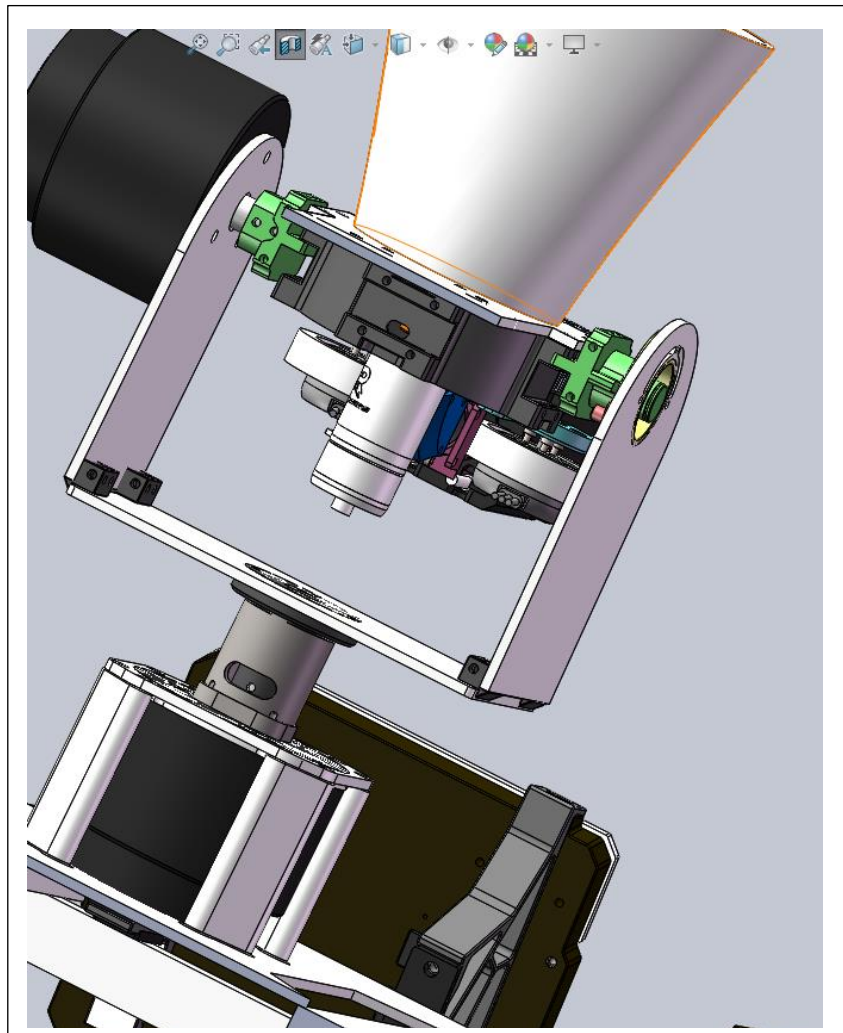
右摇杆

上下对应前进后退

左右对应整车左右平移

## 项目控制方法介绍

### 3.2 云台模块



云台分两种模式，开环和闭环。在闭环模式下，最大的困难是我们嵌入式知识不足，没有意识到调试云台时要把接入 CAN 的部分调码，导致启动后接收不到信号。于是我们向其他组学习，最终了解了如何调试。另外，我们组很幸运，是先把云台云台接上底部电机后再做的云台调试。这样就避免了云台无法校准位置而引发的“龙抬头”现象。这也使此项目中应该注意的问题。

负责人：陈泽祺

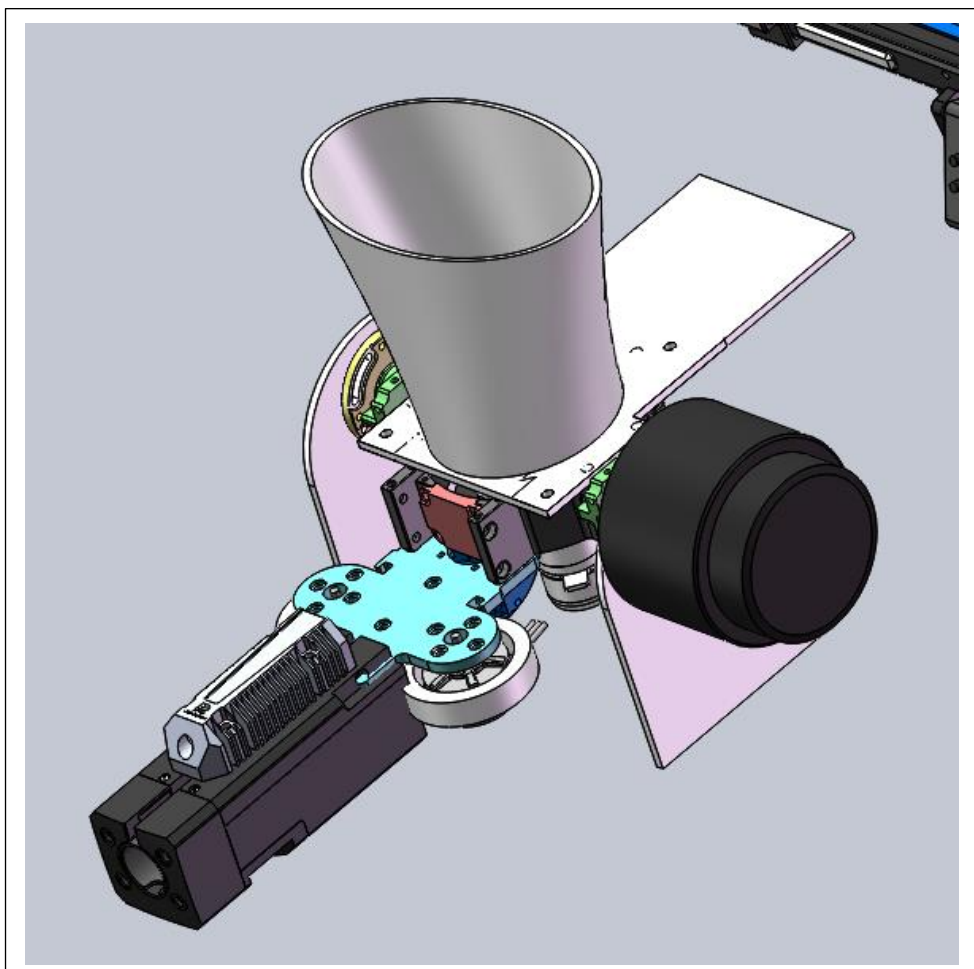
### 3.3 底盘模块

闭环模式：通过代码计算奥空气发出信号，转换成电机转速来实现移动，通过最大速度来限制其速度。我们组通过修改最大速度来使机器人能够满足不同需求。

开环控制：底盘根据云台角度来自动对正。一开始我们怎么拨摇杆都无法控制，后来才知道在程序的代码中有一行是挂起底盘任务的代码，要先注释掉，才能实现开环控制。

负责人：陈泽祺

### 3.4 发射模块





**负责人：陈泽祺**

发射模块由拨弹轮和摩擦轮组成。代码通过设定拨弹轮的转速来控制发射频率，通过设定电机转速来控制子弹速度。一开始我们过于追求射速，想让对方造成更多伤害，于是把拨弹轮转速调得很高，导致空转和子弹无法落入弹槽，卡弹的情况。后来，我们经过多次测试，适当减小转速，达到了较高的设计效率。在比赛中，我们遇到了突发状况，拨弹轮上的一个轴承和罗丝掉了，导致卡弹。而周围都拧死了，我们废了很长时间吧弹仓拆了才解决。赛后才发现，在弹槽上加一个晓得限位装置，可使子弹不会被带过洞口，这也令我们有了经验

## 4、总结

### 4.1 项目收获

这次的冬令营中，最大的收获其实并不是技术上的，十天的团队合作让我们对合作这两个字有了更深的理解，不同的分工，不同的想法，难免会有分歧，我们争吵过，甚至关系闹得很僵，但这些都是很难能可贵的经历，我们学会了倾听，学会了理解，更学会了互相帮助。车体的设计上，我们就遇到了很大的分歧，一方支持横梁中置，一方支持横梁外置，经过激烈的争论，最后采用了外置的方法，经过测试，我们的战车操控非常稳定，射速射程和准心都非常优秀，在大家的合作下我们取得了四组全胜的成绩

### 4.2 马后炮

如果还有机会，我们的分工会更为整体，比如车体设计，不再一个人设计上底盘，一个人设计下地盘，而是一个人设计完整部分的底盘，一是自己的部分自己更为熟悉，二是避免了互相推诿工作拖慢进度，大家依旧从事自己擅长的方面，充分发挥每个人的能力，不会出现一个人没事干的情况

最后，拖延症必须要改，整组的战车直到比赛当天三点才完成，前期的研发进度过慢，所以必须加快速度