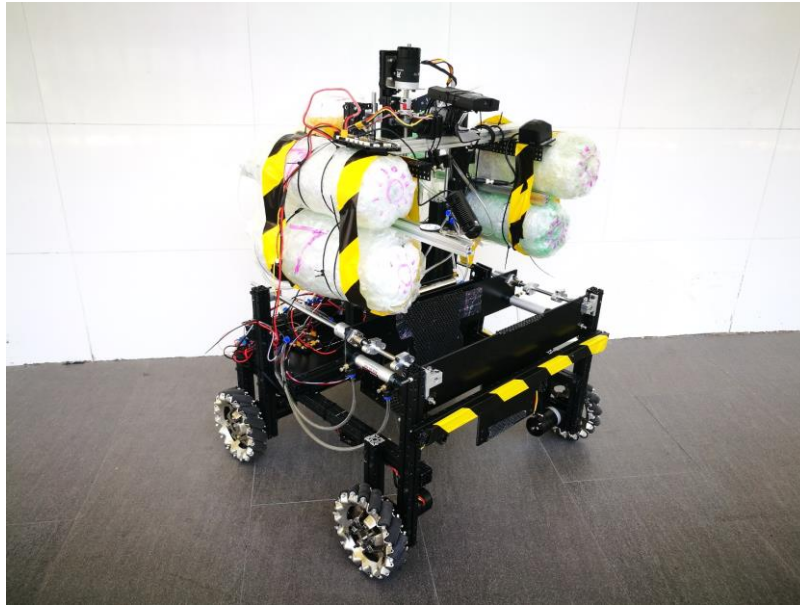


关于 RM 夏令营机器人的技术报告大纲(7 组)



人员组成：文字飞，王洪玺，郝志齐，李海洋，李柏松，方一晓（共 6 人）

人员分工：

1. 文字飞：组织组员，策划方案，材料采购。
2. 王洪玺：嵌入工作。
3. 郝治齐：设计结构，搭建结构和算法。
4. 李海洋：机械结构设计搭建工作。
5. 李柏松：机械结构设计搭建工作。
6. 方一晓：机械结构设计搭建工作。

时间设计：

时间	任务要求	人员
7.12-7.13	讨论分析规则	全组组员
7.13-7.14	设计方案	全组组员
7.14--7.16	规划方案，设计结构	全组组员
7.14-7.15	规划第一阶段内容	文字飞
7.16-7.17	设计底盘	机械组全体成员
7.16-7.19	设计、搭建旋转夹方案	李海洋、李柏松
7.16-7.19	升降结构的设计和搭建	李柏松、李海洋
7.16-7.17	设计、搭建搭建可升降气动夹方案	郝治齐、方一晓
7.17-7.20	设计、搭建气动固定夹、可升降气动夹方案	郝治齐
7.19-7.20	分析方案	全组组员
7.20-7.22	拼建双夹至底盘	全组组员

7.21-7.24	测试双夹方案	王洪玺
7.25	热身赛总结	全组组员
7.26-7.27	规划第二阶内容	文字飞
7.26-7.27	气动方案的讨论	全组组员
7.27-7.29	气动方案的实现	机械组全体成员
7.29-7.30	调试、测试气动方案	全组组员

*大、小夹子会在后面提及

一、需求分析 (abstract)

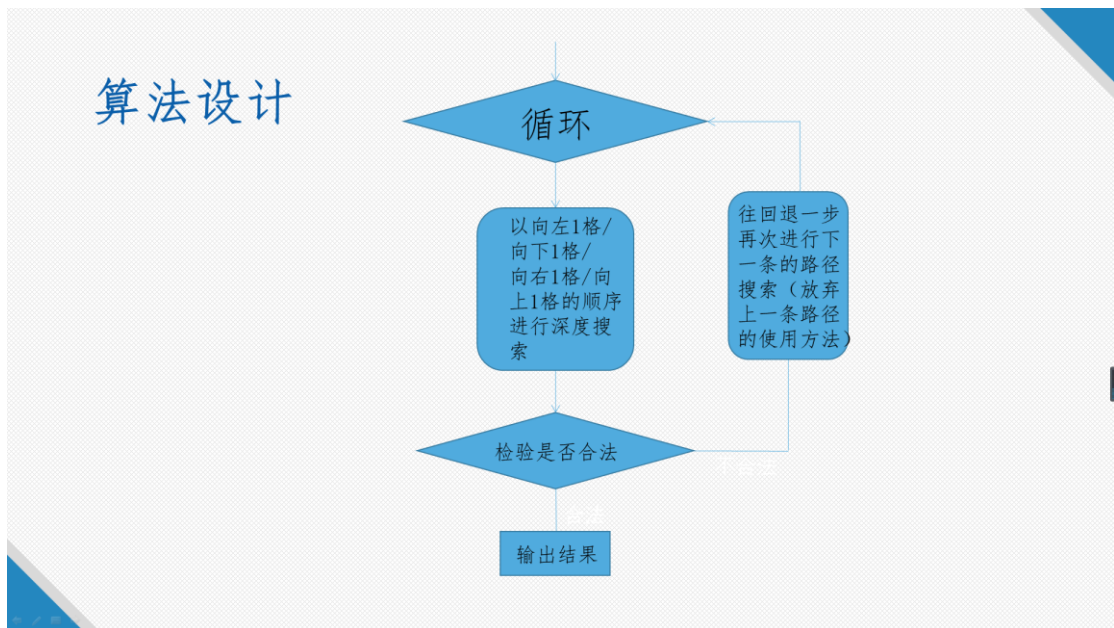
①机械夹取方案：在规则下，我们决定一次提取多种资源块，在对各种方案的选择中，我们分析了多种不同的方案（如取用后储存再取用的方式），经过深思熟虑，决定采用大小夹子方案。

方案名称：**大小夹子方案**

方案内容：小夹子夹取物块两个短边后上升，大夹子夹住物块两个长边上升的物块并且小夹子松开，然后小夹子进行第二块物块夹取并重复上述动作。

优点：简单方便，容易操作，理论上可以储存多个物块。

②算法方案：

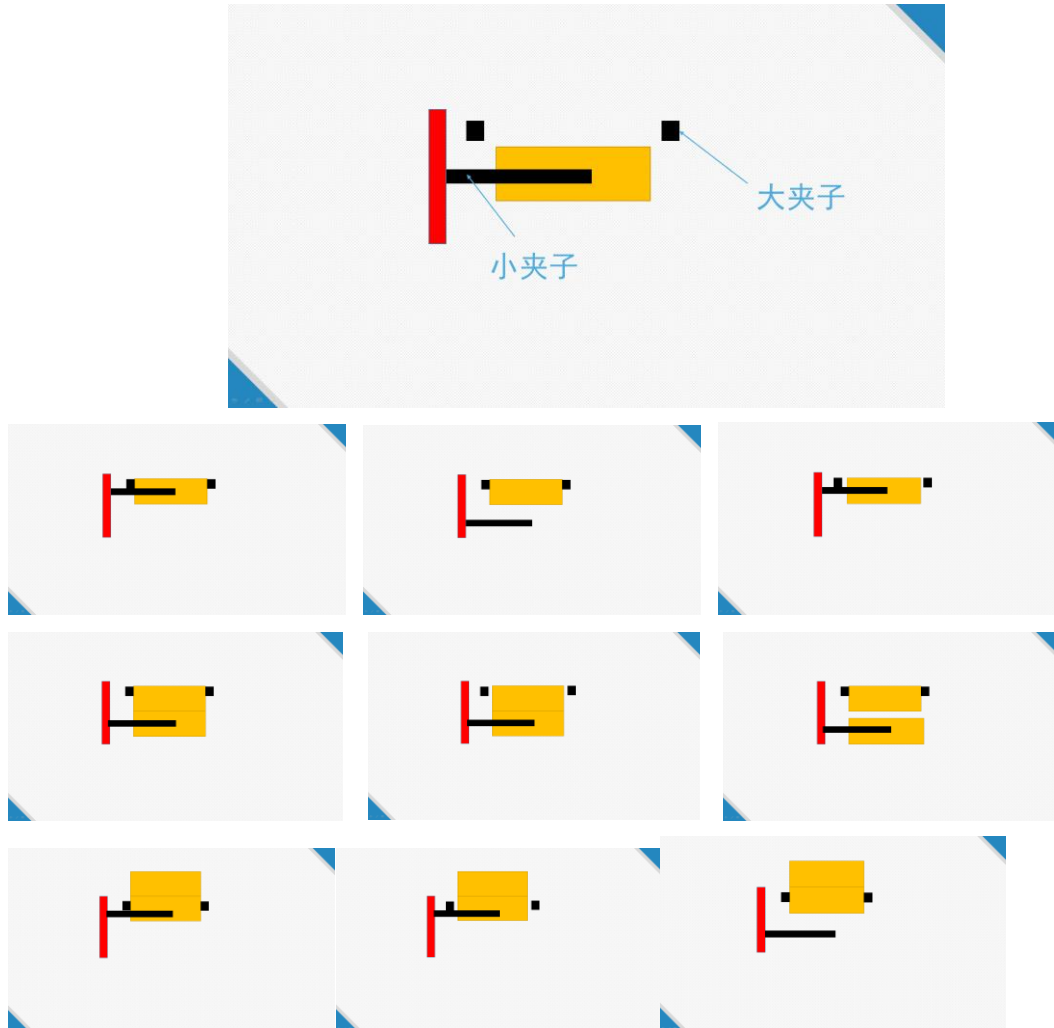


③嵌入方案：在小夹子升降范围的最高点和最低点分别安装一个微动，通过一个 status 数组分别存储大小夹子的实时状态，实现在小夹子运动到最下部碰到微动后自动实现抓取或放块，运动到最上部碰到微动后自动实现呈递或取块。

设计了部分红外避障功能，但最终由于操作限制而取消了方案。

二 所需技术点，关键词
双夹合作 丝杆升降 气动

三 总体方案



四 各模块方案

① 机械：

底盘：我们设计了高底盘车型，保证可以直接跨越 2 层甚至 3 层的物块，使整车可以灵活运动。我们整车的宽度是 525*510mm，可以满足从横向拾取物块达到目的。为了稳固底盘，我们采用了型材和玻纤板双重保障底盘的稳定性，使车体不会轻易变形。

大、小夹子：我们采用了两个气动夹子，两个都是气动夹子都采用了平行夹取的方式，保证了夹取物块的稳定性和时效性，能够稳且快夹取，这是最基本却最重要的一部分。

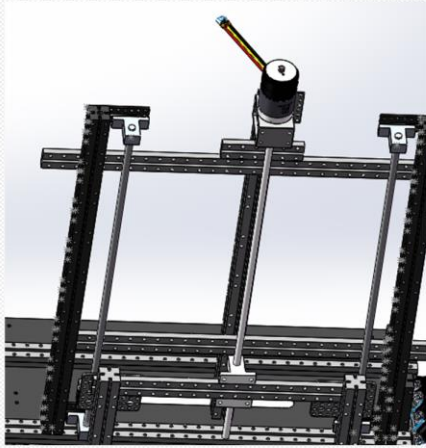
同时，因为气动的限制，小夹子如果没有对准物块时，可能因为物块而小夹子变形。

升降结构：我们采用了丝杆升降的方式，丝杠升降有无背性，高刚性，高耐受性，传动效率高等等优点，但是因为丝杆的不易固定和 3508 减速比的原因，使丝杆的特性没法完全表现出来

其他：①我们使用了 6 个气缸的气体储存供应，保证了比赛各个阶段的气体供应充

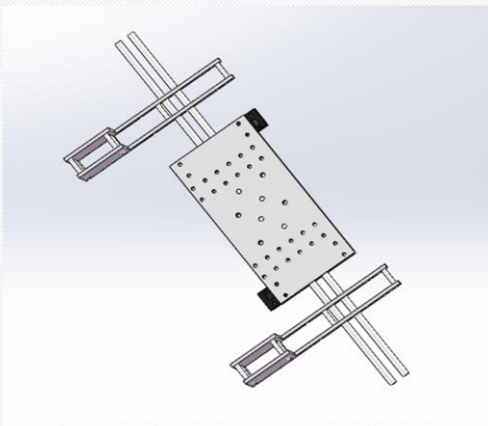
足(气缸布局如图所示)。②摄像头：摄像头摆在正上方，有利于操作手的视角调整，并且我们采用了红外激光作为基准，进而使物块可以被正确地夹起。

升降结构



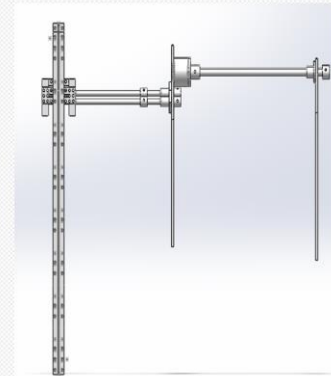
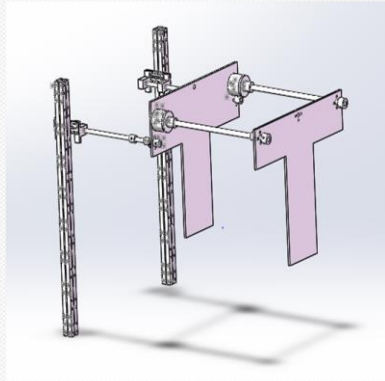
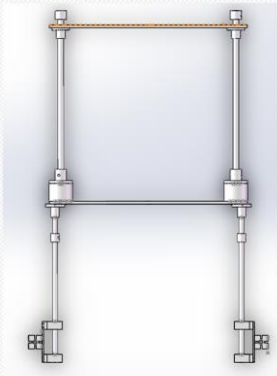
- 丝杆升降：
- 优点：
 - 无背性，高刚性，高耐受性
 - 传动效率高
 - 运动平稳，同步性好
- 缺点：
 - 3508电机减速比
 - 丝杆不易固定

小架子结构

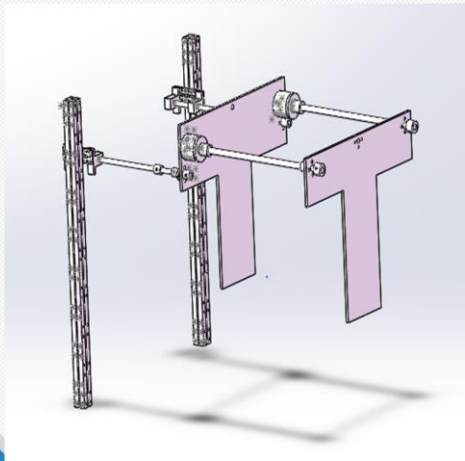


- 优点：
 - 气动
 - 平行夹取
 - 稳定高效
- 缺点：
 - 前段夹取时夹子容易变形导致夹取不稳定

大架子结构



大架子结构



- 优点：
- 气动
- 平行夹取
- 稳定高效
- 缺点：

存块达到一定数量时会因摩擦力不够而下滑

② 嵌入：

控制逻辑

半自动控制

通过遥控器左摇杆控制小夹子升降

通过status数组存储大小夹子实时状态

在小夹子落到最底端时自动判断抓取物块或放下物块

在小夹子升到最顶端时自动判断呈递物块或取出物块

特殊情况处理

通过遥控器上部的两个拨杆独立控制大小夹子的开合 status数组内容随之更新

电控部分

升降丝杆驱动

根据遥控器左摇杆杆量大小对3508电机进行pid速度闭环控制

气动元件控制

通过主控板GPIO对继电器控制从而实现对电磁阀的控制

③ 算法:

```
Input map size n m:8 8
Input the map of n lines and m rows:
```

```
Input map size n m:8 8
Input the map of n lines and m rows:
11223344
00000000
00000000
00000000
00000000
00000000
11223344
00000000
Calculating...
```

```
11223344
00000000
00000000
00000000
00000000
00000000
00000000
11223344
00000000
Calculating...
One possible solution:
11223344
11111111
11111111
11111111
11111111
11111111
11111111
11223344
11223344
Relevant paths:
(1, 1)-->(2, 1)-->(3, 1)-->(4, 1)-->(5, 1)-->(6, 1)-->(6, 2)-->(6, 3)-->(6, 4)-->(6, 5)-->(6, 6)-->(6, 7)-->(6, 8)-->(5, 8)-->(4, 8)-->(3, 8)-->(2, 8)-->(2, 7)-->(3, 7)-->(4, 7)-->(5, 7)-->
(5, 6)-->(4, 6)-->(3, 6)-->(2, 6)-->(2, 5)-->(3, 5)-->(4, 5)-->(5, 5)-->(5, 4)-->(4, 4)-->(3, 4)-->(2, 4)-->(2, 3)-->(3, 3)-->(4, 3)-->(5, 3)-->(5, 2)-->(4, 2)-->(3, 2)-->(2, 2)-->(1, 2)
(1, 3)-->(1, 4)
(1, 5)-->(1, 6)
(1, 7)-->(1, 8)
(7, 1)-->(8, 1)-->(8, 2)-->(7, 2)
(7, 3)-->(8, 3)-->(8, 4)-->(7, 4)
(7, 5)-->(8, 5)-->(8, 6)-->(7, 6)
(7, 7)-->(8, 7)-->(8, 8)-->(7, 8)
Process exited after 47984 ms
Save to Find.txt?(Input Yes or No)
```

五 理论分析 (analysis)

机械上:

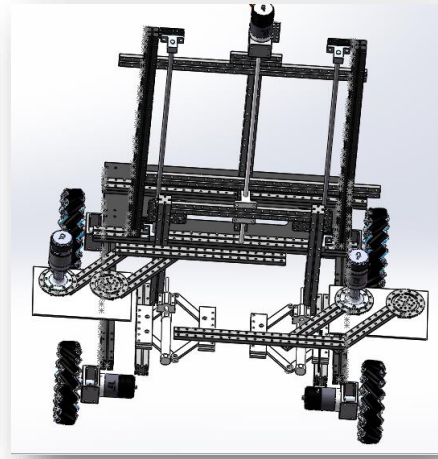
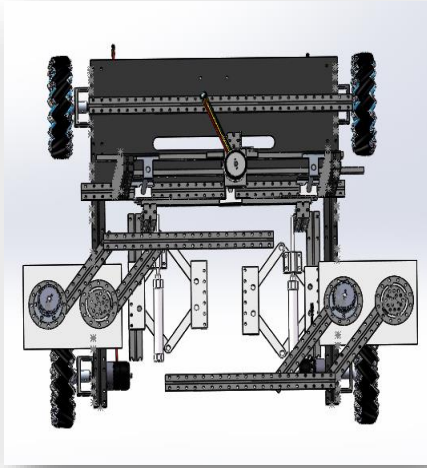
- ① 进行了简单零部件的受力分析，明白了部分零件变形的原因
- ② 底盘 525*510mm 尺寸的设计方便了我们机器人完成项目
- ③ 摄像头和激光对位的设计便于操作手操作。
- ④ 气缸用量进行了实例测试，4 个大气压下可以完成 100 多次左右的拾取动作。
- ⑤ 拾取方案在理论上，可以拿完第二排的所有物块，但是实际测试中最多可以拾取 6 个物块并且稳定运行。

嵌入式上:

在调制大小夹子联动和舵机旋转角度方面遇到了问题，前者用限位开关控制，给出有信号的时候执行一系列命令，在舵机角度方面用 total_Angle 读取角度，并在设置上用求得的 30° 和 60° 两个角度进行控制。

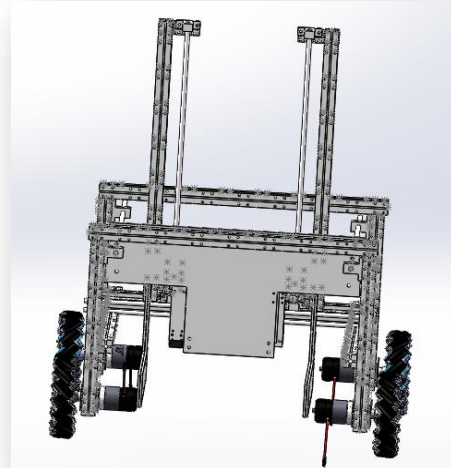
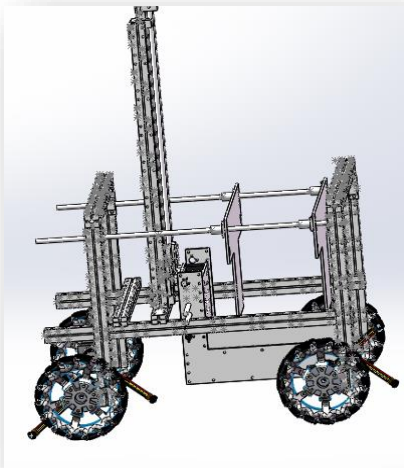
五 制作与测试流程

这一部分主要记录制作机器人与进入场地测试的经历，讲讲初始规划中与实际偏差较大的部分，分析问题原因，以及解决方案（讲讲是谁提出了解决问题的方案）



这是我们方案 1.0，大体上方案正确，但是由于调试和机械设计的原因，产生了以下的困难：

1. 丝杆会有一定的偏移，致使联轴器崩坏
2. 小夹子夹取角度要求高
3. 大小夹子联动起来麻烦，而且准确性较高，能携带物块有限



这是我们的方案 2.0，在大小夹子的容错性上有了很好的改善，在丝杆升降方面，我们将两根光轴间距减少，尽量避免丝杆离心，我们还在丝杆上安装了限位开关，致使大小夹子联动可以更加顺滑。



小事件：

- 一、 在光轴固定上，我们采用了多种连接件使丝杆能够竖直，比如三角连接件，从型材底部穿螺丝，还有将两个光轴连接起来，用两根上下固定型材上的空数保证两根丝杆保持竖直且平行的状态。
- 二、 大小夹子上，我们试用了多种材料，最终采用了防滑海绵作为防滑材料，它可以保证我们的摩擦系数足够大，支撑我们大小夹子夹取较多的物块
- 三、 底盘设计上，我们进行了多次讨论，我们比较高底盘和低小底盘，最终为了满足我们大小夹子的需求，我们采用了高底盘的方案，但这也是我们车体不够灵活的一个限制因素。

六 结果与评价

- 1、 底盘。
- 2、 大小夹子的联动。
- 3、 视角和对位上的问题。

八 感想与感悟

从团队的角度谈谈在夏令营的收获与感悟，也可以谈谈未来的规划与发展(畅所欲言)。

这个大纲从理论上来说是一个小项目初级的研发流程，按照这个流程你们会省去很多不必要的麻烦，规避很多不必要的风险。你们通过这一段时间的经历应该对这个感触很深（如果你真正投入了这个夏令营的话）当然大家也可以自由发挥，想什么写什么。把自己的看法都加进去，这个会是你们之后拿出去给别人展示的一份技术报告。

对于这次夏令营，对于我们最大的挑战应该是来自全国，甚至还有国外的学生在一起参加各种活动，一起做项目，和我们在之前的比赛是不一样的，每一个地方的人都有与其他人不一样的思想观念，性格等等，如何克服诸多困难，完成一个项目是最大的挑战。热身赛结束之后，我们在向一位老师询问我们新方案的可行性，着急继续赶进度的时候，这位老师说了这么一句话：“你们一个组 6,7 个人，都来自不同的地方，能做成这样已经是一种成功了。”当时我们还在围绕我们之前的那辆问题重重的旧车提出改进方案，

也就是在那个时候意识到了这个夏令营对我们真正的意义是什么。在平时与同学聊天的过程中有的时候也会聊一下到目前为止自己的感受。有同学也说其实夏令营完全可以上多一点课程，对自己所擅长的方向进行深入学习，这种想法完全可以被理解，因为很多同学之前无论是在学校还是外面的一些竞赛团队，都做了太多太多的比赛，项目。但是不同的是在每一个团队中的队员都是不同的，是陌生的，也只有在这种环境下，团队的重要性才能真正体现出来。如何在各个组员遇到意见分歧的时候，在工作效率较低的时候，在遇到技术上的难题的时候很好地解决问题，是这次夏令营能带给我们的最大收获。在这个过程中肯定有矛盾，在我们组内也有争吵，这非常正常，因为每一位队员的性格，想法等方面肯定都不一样。但是在争吵后，我们必然会学到很多东西。比如我们组在非技术方面遇到的最大问题就是组内成员的意见不合，大家都有自己对于比赛方案的构想。在马上开始工作之前，我们讨论出了两个最优方案，分别代表两个同学，大家都对两个方案抱有支持的态度，最后我们的决定就是两个方案都进行，在最后的调试阶段评估两个方案的可行性。很明显，这样做的后果就是工作效率低，等于把组内的力量分散到了两个方案上去，肯定比不上专心做一个方案的效率。如何在开始就对两种方案进行取舍是我们的收获。但是这弯路走的是值得的，因为这让我们组的每一位组员都对团队又有了新的理解，知道在今后无论是在其他团队活动中，还是机器人团队项目中，再次遇到这种事情该怎么处理，让每个人变得更加成熟。