



# 第十九届全国大学生机器人大赛

RoboMaster 2020 机甲大师赛



华南理工大学广州学院

野狼队

赛季规划

# 目录

一、大赛文化.....	1
二、项目分析.....	2
2.1 新赛季规则解读.....	2
2.2 英雄机器人.....	4
2.2.1 功能/需求分析.....	4
2.2.2 主要工作内容及改进方向.....	4
2.2.3 物资需求与资金预估.....	6
2.2.4 人力需求与时间规划.....	7
2.3 工程机器人.....	9
2.3.1 功能/需求分析.....	9
2.3.2 主要工作内容及改进方向.....	9
2.3.3 物资需求与资金预估.....	10
2.3.4 人力需求与时间规划.....	11
2.4 步兵机器人.....	13
2.4.1 功能/需求分析.....	13
2.4.2 主要工作内容及改进方向.....	14
2.4.3 物资需求与资金预估.....	16
2.4.4 人力需求与时间规划.....	16
2.5 空中机器人.....	19
2.5.1 功能/需求分析.....	19
2.5.2 主要工作内容及改进方向.....	19
2.5.3 物资需求与资金预估.....	21
2.5.4 人力需求与时间规划.....	21
2.6 哨兵机器人.....	23
2.6.1 功能/需求分析.....	23
2.6.2 主要工作内容及改进方向.....	23
2.6.3 物资需求与资金预估.....	25
2.6.4 人力需求与时间规划.....	26
2.7 飞镖系统.....	28
2.7.1 功能/需求分析.....	28
2.7.2 主要工作内容及改进方向.....	28
2.7.3 物资需求与资金预估.....	29

2.7.4 人力需求时间规划 .....	29
2.8 雷达 .....	30
2.8.1 功能/需求分析 .....	30
2.8.2 主要工作内容及改进方向 .....	30
2.8.3 物资需求与资金预估 .....	31
2.8.4 人力需求与时间规划 .....	31
2.9 场地搭建需求 .....	32
2.10 整体时间规划.....	33
<b>三、组织架构.....</b>	<b>36</b>
3.1 队伍管理架构 .....	36
3.2 研发结构.....	37
3.3 招募队员方向 .....	37
3.4 岗位职责分工 .....	38
3.5 团队氛围建设和队伍传承 .....	39
3.5.1 团队氛围建设 .....	39
3.5.2 队伍传承.....	39
<b>四、团队协作.....</b>	<b>40</b>
4.1 资料整理.....	41
4.2 协作工具.....	42
4.3 研发管理工具 .....	43
4.4 培训、自学.....	44
4.4.1 培训计划.....	44
4.4.2 自学进度.....	46
4.4.3 团队现有水平 .....	47
<b>五、审核制度.....</b>	<b>48</b>
5.1 审核目的与原则.....	48
5.2 机器人生命周期及阶段分工 .....	48
5.3 评审体系.....	50
5.4 进度追踪.....	50
5.5 测试体系.....	52
<b>六、资源管理.....</b>	<b>53</b>
6.1 战队资金管理 .....	53
6.1.1 资金来源.....	53
6.1.2 资金管理.....	53
6.1.3 物资购买、报销流程 .....	54

---

6.2 加工、物资资源管理 .....	56
6.2.1 加工设备管理 .....	56
6.2.2 加工原材料管理.....	56
6.2.3 外包加工.....	56
6.2.4 官方物资资源 .....	57
6.3 人力资源管理 .....	57
6.4 人力、进度安排计划 .....	58
6.5 预算.....	59
<b>七、宣传/商业计划.....</b>	<b>60</b>
7.1 宣传计划.....	60
7.1.1 宣传目的.....	60
7.2.2 宣传规划.....	60
7.2 招商计划.....	61
7.2.1 招商分析.....	61
7.2.2 招商比重.....	61
7.2.3 招商规划.....	62
7.3 赛季资金规划 .....	62

## 一、大赛文化

RoboMaster 机甲大师赛是国内首个射击对抗类的机器人比赛，其比赛方式颠覆传统单纯的技术比拼，将机器人技术、电竞等元素融为一体，极具震撼人心的视听冲击力，激烈硬朗的竞技风格，吸引到全球数百所高等院校、近千家高新科技企业以及数以万计的科技爱好者的深度关注。

RoboMaster 区别于其他机器人比赛的地方，我认为在于它的精神文化层面，比赛不仅是为了“比赛”“荣誉”，其主要目的还是“培养新一代青年工程师，打造工程师文化，弘扬工程师精神”。

大赛为学生群体搭建了一个高水平高技术的机器人平台，让参赛学生走出课堂，组成机甲战队，合作研发制作多种机器人参与团队竞技，这就要求队员们有更独特的创新创造，更高超的技术水平，更默契的团队配合。队员们通过大赛获得宝贵的实践技能和战略思维，把理论与实践相结合，在激烈的竞争中培养更优秀的技术，更良好的心态，更出众的团队意识从而打造先进的智能机器人，也从而打造了一个个优秀的青年工程师。

华广机器人·野狼队成立于 2017 年，致力于参与国内外高水平机器人大赛，以提升我校学生的技术水平。在参加比赛的过程中，我们将课堂知识与实践相结合，动手打造机器人，与全国各高校最高水平的机器人技术相交流，不断突破自身、提高技术，团队日趋成熟，输出了许多优秀人才，也培养了优秀的团队接班人。

## 二、项目分析

### 2.1 新赛季规则解读

20 赛季的规则与往年的相比，有了很多改变，比如地形的大幅度更改，机器人的升级机制，新型兵种的加入等等。新规则之下，比赛打法自由度更高，战术也更为重要。

首先，战略重点改变。基于新增前哨站这一机构，和哨兵、前哨站、基地之间的相互关系，使得开局的攻击对象和保护对象有了巨大改变。目标由机器人的首杀转移到了对前哨站的摧毁。使得参赛队伍需要制定更缜密的攻击方案以及防守方案。

然后是地图的更改。体现在两个方面，一是地形地貌的改变，体现在地形高低差变大和路线更为复杂，二是增益点的增加。第一点地形上，与以往相比，有多处地方的高低差变大了，对机器人的爬坡能力的要求也就更高，在机器人的制作方面，对电控组和机械组的要求也就提高了。电控需要考虑底盘功率带来的限制，机械则需考虑机器人的设计方案，更重要的是两组之间的交流与协调合作。更复杂的地形路线，战术和配合就显得更为重要。在复杂地形中，为了防止敌方的偷袭，情报的收集与反馈也更为重要，更是对指挥者应急能力的一种要求。第二点增益点数量的增加，反应了进行对抗时机器人的站位尤其重要。

接着从兵种方面分析。

哨兵机器人改为双发射并且增加增益血量机制。如何将双发射的伤害转换为吸收的血量的收益，并使其最大化，对机械的设计和电控编写射击程序有了更高的要求。更重要的是，得益于地形的更改，如果想要对基地进行攻打，很难从其他道路绕过去，一般情况下都要经过哨兵才能攻打基地，那么哨兵的防守作用就尤为重要，这也是为什么官方选择给哨兵加入双发射设定的原因之一。使得哨兵的防守地位提高，也使得哨兵的制作难度上升。

工程机器人在今年的规则之下，技术难点更改。取消了登岛获取资源，取而代之的是可以对步兵和英雄进行资源的补给，增强了工程机器人的支援能力。取消登岛之后，对工程机器人的获取资源效率要求更高。而且不仅仅是车的设计需要重新考量，工程机器人给予资源补给时两个机器人之间的配合也要更流畅。

空中机器人则被削弱。规则对能量储存作出了修改，如果需要发射弹丸则要蓄能更久，反应了对空中机器人的职能选择。是选择提早起飞作为侦察兵获取早期的情报收集，还是等到能发射弹丸再起飞，作为一个输出单位，需要考虑它在该场比赛中担任的角色。

步兵和英雄机器人的等级机制发生了更大的改变。增加了性能等级，主要针对血量上限、底盘功率、射击初速度起作用。这个机制使得打法更为多元。但是队伍也需要根据战术，提前决定加点方向，使战术的制定与调整更加灵活多变。

雷达站作为一个新的兵种，起着很大的作用。在复杂地形下，雷达站作为战场的信息反馈单位显得尤为重要。新规则下地形变得更复杂，在比赛过程中能掌握敌方位置的分布，在进攻和防御两方面都能作出更好的方案，可以为战术的多样性提供支持。

飞镖也作为新增的机构，给人很新颖的感觉，也大大提高了比赛战术的灵活度。在比赛中，飞镖可以对基地和前哨站造成血量的 1/5 伤害。这伤害是目前比赛中可造成最大伤害的兵种，做得好的话则可以扭转战况。但是作为一个新的机构，也需要花更多的精力去研发和探索。

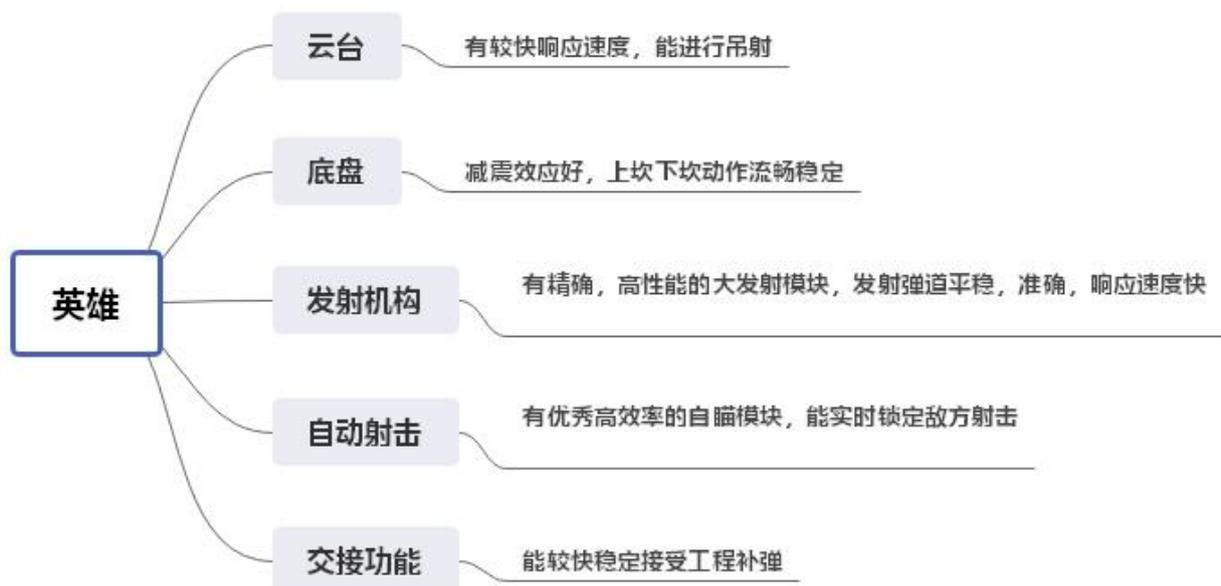
特别的是，新规则下，多了一个 17mm 的自由枪管，可以对任意一辆地面机器人进行添加，这无疑增添了队伍之间的差异性，使得比赛更具看点。但是更显得队伍的战术选择更为重要。不论是哪种兵种添加新机构，对战局的改变都可能有巨大的改观。所以使得这一机构的选择变得尤其重要。

最后谈谈复活机制，增添了使用场地交互模块卡的复活方式，让机器人复活多一种选择，可以说让比赛战术的选择多样化，但也使得指挥者对突发事件的决策力有了更大的要求，指挥者需要判断在目前情况下，选择哪种方式复活，才能获得更高的收益。

总的来说，今年的规则，使战术上的灵活性更高，增加了队伍之间的差异性，而且在技术满足条件的基础上，队伍需要制定更完善的战术，才能在比赛中取得更好的成绩。

## 2.2 英雄机器人

### 2.2.1 功能/需求分析



轻量化，机动性高，灵活性高。

能有稳定的吊射对方基地的能力。

处理好底盘功率限制问题。

### 2.2.2 主要工作内容及改进方向

#### (1) 摩擦轮更换控制改进

更换发射电机及配件，摩擦轮射击闭环，解决射速波动严重问题，稳定弹道。以往在 42mm 弹丸射击上使用 的是非官方品牌的电机，不具备速度反馈，因此考虑采用嵌入速度、位置反馈的 M3510 电机作为替换。

#### (2) 发射口卡弹设计

由于使用下供弹，需在发射处使用扭簧卡弹。

#### (3) 射击制退器设计

炮管原设计没有后坐力平衡装置。需要对炮管的安装方式进行优化设计，如增加制退器等结构。

#### (4) 供弹线路优化

为了顺利实现吊射功能，需要有更小的射击结构以拥有更大的射击角度和活动空间。

#### (5) 独立悬挂避震优化

为加强运动性能，解决平移晃动问题，计划对独立悬挂避震进行结构、受力、弹簧选型等优化设计。

#### (6) 弹道控制

考虑到今年只有英雄机器人具备基地顶部大装甲的打击能力，因此要实现抛射、吊射等特殊打击方式。

因此需要对 42mm 大弹丸的射击进行弹道控制。弹道控制除了摩擦轮速度控制和弹道校正以外，还要进行弹道解算，需要视觉与电控的配合。

#### (7) 底盘能量管理

今年的英雄机器人受到了更为严格的底盘功率限制，这对英雄底盘的能量管理提出更高要求。因此，必须采用超级电容方案优化能量供给，同时对功率控制设计严密的控制算法。

#### (8) 自动瞄准系统的优化

基本要求与步兵相同，需要针对 42mm 大弹丸进行优化。

#### (9) 上台阶机构设计

配合战术，能爬上 200mm 台阶。

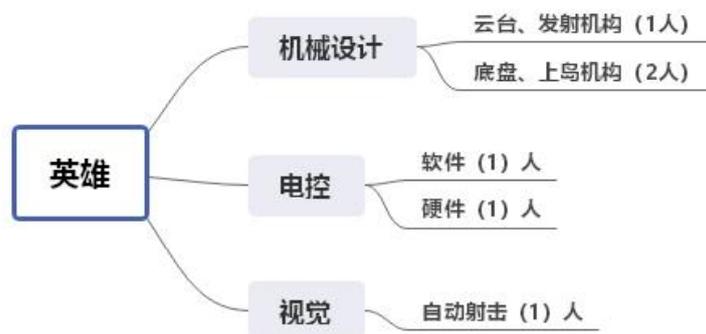
序号	内容	目标
1	摩擦轮更换控制改进	射速达到 $16 \pm 0.5\text{m/s}$ ，射频 1 发每秒时不失速。
2	发射口卡弹设计	拨弹能利落打出弹丸，车辆受到撞击时不因惯性打出弹丸

3	射击制退器设计	42mm 弹丸打出后 pitch 轴没有显著冲击
4	供弹线路优化	做到仰角 60° ， 俯角 25° ， 任意方向不卡弹
5	独立悬挂避震优化	以任意角度完成上桥
6	弹道控制	6 米固定点攻击固定大装甲板不脱靶，
7	底盘能量管理	超级电容优化能量供给， 移动速度 2m/s 以上
8	自动瞄准系统的优化	视觉方面增加检测速率和精度、预测运动
9	上台阶机构设计	机构重量控制在 3kg 范围内， 能在 5s 内爬上 200mm 台阶

### 2.2.3 物资需求与资金预估



## 2.2.4 人力需求与时间规划

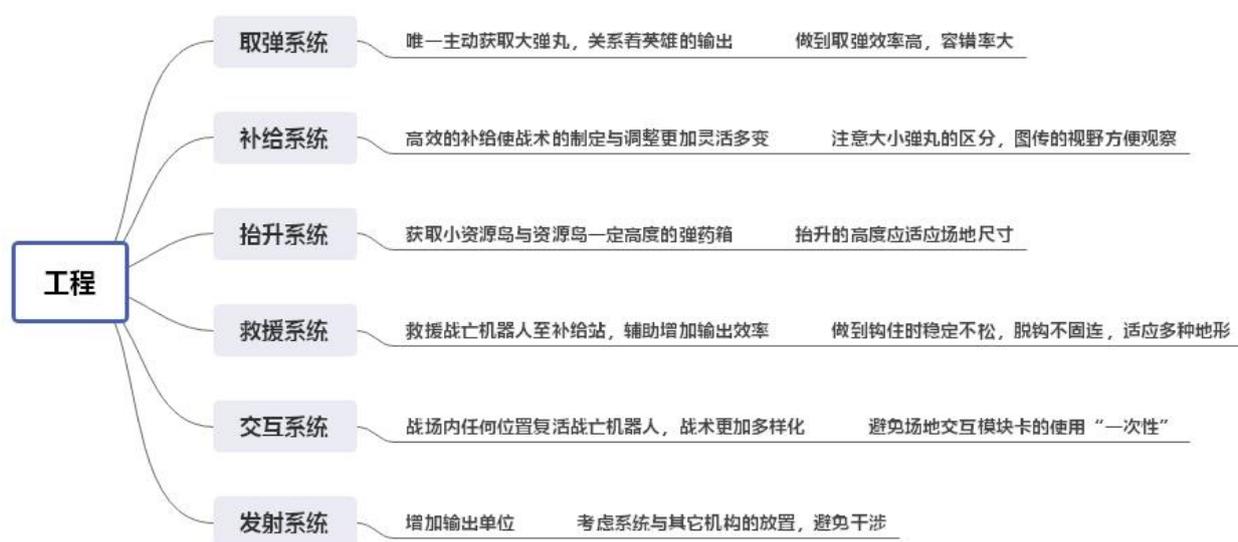


日期	日程	分工
2019年11月15日前	完成第一代英雄图纸设计	机械组
2019年10月16日-10月29日	完成英雄云台和发射机构的设计，完成英雄机器人底盘的设计	机械组
2019年10月30日-11月9日	完成第一版英雄图纸初稿，包括英雄下供弹云台、英雄底盘、英雄上层输弹部分，修改细节问题。	机械组
2019年11月10日-11月15日	完成队内方案评审答辩，审核并修改图纸细节问题。讨论英雄机器人整体布局	机械组
2019年11月16日-11月30日	导出工程图，联系加工商，下单购买相应物资	机械组
2019年12月1日-12月31日	完成英雄机器人装配和电控基本测试，如果可能则拍摄英雄中期视频	机械组 电控组

<p><b>2020年1月1日-1月15日</b></p>	<p>英雄机器人完成测试，问题评估，问题解决方案，电控相关测试（如云台稳定性，底盘与云台的协调稳定性），视觉相关测试，操作手熟悉机器人基本结构功能。</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年1月16日-1月31日</b></p>	<p>寒假春节假期</p>	
<p><b>2020年2月1日-3月15日</b></p>	<p>第二代/终代英雄机器人设计，针对一代车的问题，进行代码优化，提高车辆性能</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年4月1日-4月15日</b></p>	<p>完成二代/终代机器人组装，对各机器人进行充分的测试；对所有模块进行全方位测试</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年4月16日-4月30日</b></p>	<p>机械组日常维护，部分机构的迭代。电控组进一步测试。视觉组进行完整测试。操作手每周至少抽出三天时间训练，每天训练时间不少于两个小时。发现问题并记录，准备迭代第二版英雄机器人。</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年5月1日-分区赛前</b></p>	<p>各组后续问题的解决、机器人迭代、相关测试。操作手进行对抗、协作等战术训练（与步兵机器人对抗，与工程练习补弹等。</p>	<p>全员</p>
<p><b>热身赛-分区赛</b></p>	<p>针对热身赛上见到的其他队伍的亮点进行讨论，对本队英雄进行最后优化，测试相关项目的稳定性和完成度，进行全机器人联合操作训练。</p>	<p>全员</p>

## 2.3 工程机器人

### 2.3.1 功能/需求分析



### 2.3.2 主要工作内容及改进方向

#### (1) 取弹系统优化

根据 20 赛季场地资源岛的变化，比赛开始与开始三分钟后可能会出现双方在资源岛抢夺大弹丸的情况。作为唯一一个可以获取大弹丸的机器人，工程机器人的取弹交接的效率决定着英雄机器人的行动，所以取弹的效率在比赛前期至关重要。为了提高取弹的效率，可以通过增加视觉系统，识别资源岛或弹药箱特征辅助机器人进行快速自动对位、移动、夹取。取弹过程中需要考虑的问题不限于：取弹前对准的容错率，取弹时的高度与距离，取弹后弹丸的散落，取弹后弹药箱的丢弃。

#### (2) 补给系统优化

对于工程机器人的主要改动点，即可以进入补给站补给小弹丸，在机构上要求适当体积的小弹丸存储位置与针对步兵机器人的补给机构。参考 19 赛季对英雄的补给过程主要问题，交接前机器人中间隔了一个弹药箱，导致补给的距离增大了 200mm 左右，浪费了很多弹丸。导致这种情况的原因之一是图传的视野有一定的限制。所以对于补给系统的优化，不仅需要考虑补给的效率，准确度，图传的位置以及对应的视野也在考虑范围内。

### (3) 救援系统优化

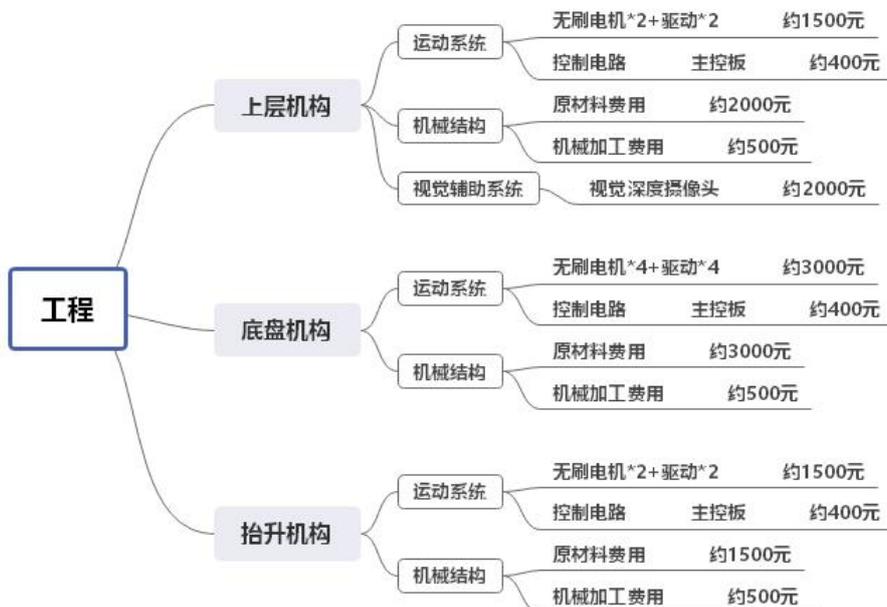
根据场地内地形的变化，环形高地，基地区高地的出现使战场的落差更大，怎样使救援系统在不同地形上的适应性更强是优化的方向之一。此外，去年的拖车过程中出现了脱钩时卡住步兵机器人底盘结构的情况，难脱钩的情况是需要考虑的主要问题。

### (4) 避震结构优化

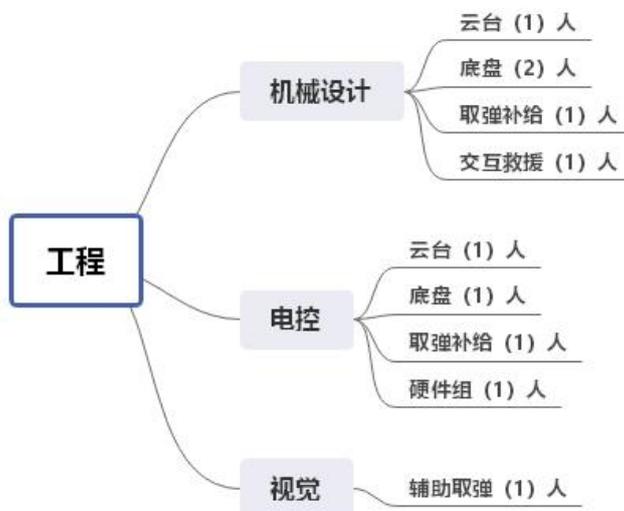
工程机器人在越野性能上要求较低，所以悬挂系统考虑只在原有基础上进行优化。主要针对悬挂系统的压缩量太小这一问题进行结构上的改进。

序号	内容	目标
1	取弹系统	一次夹取多箱，实现自动夹取
2	补给系统	补给效率高，不漏弹不卡弹
3	救援系统	钩时稳定连接，松钩不固连
4	避震系统	适应多种地形

### 2.3.3 物资需求与资金预估



## 2.3.4 人力需求与时间规划



日期	日程	分工
2019年10月15日-10月21日	针对规则讨论各可行方案并进行分析，初步确定需求。	全员
2019年10月22日-11月30日	初代的图纸设计，对结构可行性的运动仿真分析。期间每周检查进度并进行评审，对出现的问题和建议进行改进直至可以出车。 开发基于立体视觉的弹药箱（资源岛上）识别	机械组 视觉组
2019年12月1日-12月15日	准备初代车的加工与装配。采购标准件，准备加工件所需原材料，外包加工件的图纸。 开发基于立体视觉的弹药箱（资源岛上）识别	机械组 视觉组

<p><b>2019年12月16日-12月30日</b></p>	<p>初代车的测试，包括获取弹丸，补给弹丸，救援机器人等。记录测试数据并分析，针对出现的问题讨论并确定优化方向。</p> <p>测试自动夹取的可行性和必要性。</p>	<p>全员</p>
<p><b>2019年12月31日-1月31日</b></p>	<p>二代的图纸设计，针对初代的测试问题进行迭代。</p>	<p>机械组</p>
<p><b>2020年2月1日-2月25日</b></p>	<p>二代的加工与装配。采购标准件，准备加工件所需原材料，外包加工件的图纸。</p>	<p>机械组</p>
<p><b>2020年2月26日-3月15日</b></p>	<p>二代的测试，包括自动取弹，补给弹丸，救援机器人等。记录测试数据并分析。</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年3月16日-热身赛</b></p>	<p>操作手训练与测试二代车，针对出现的问题优化或选择性迭代。</p>	<p>全员</p>
<p><b>热身赛-分区赛</b></p>	<p>记录待测数据，热身赛利用资源测试分析。针对出现的问题继续优化或迭代。操作手高强度测试基本功能，记录测试数据</p>	<p>全员</p>

## 2.4 步兵机器人

### 2.4.1 功能/需求分析



机动性高，灵活性高，云台自由度高。步兵机器人作为比赛中的基础兵种，基本的机动性需要有充分保证，同时也需要有云台，具备发射 17mm 小弹丸的攻击能力，以及远距离激活能量机关的能力。

通过自动瞄准辅助操作手实现精准打击。激活能量机关，步兵机器人可依据自身特点，完成对赛场上能量机关的击打，使全队的输出单位获得伤害加成，提供瞬间高输出，以打出更高的伤害。

单发射步兵弹道精准，能飞坡。赛场上的重要侦察单位，可以依靠灵活性高的特点，快速完成对赛场上敌方单位的侦察，获取对己方有利的赛场情报。

双发射步兵耐冲击，悬挂刚性足够。是赛场上的重要输出单位，负责对敌方地面的输出以及对敌方基地的输出，以获得血量上的优势。同时步兵机器人也可以在工程机器人和英雄机器人进行弹丸交接的时候对英雄机器人提供保护。

## 2.4.2 主要工作内容及改进方向

### (1) 云台优化

在去年自旋设计基础上增加转盘，让云台运行更加稳定。以及减轻云台重量、改大弹仓、制作更精准的弹道。并且使用 matlab 拟合曲线进行运动控制。采用更加稳定的电流驱动硬件。

### (2) 摩擦轮更新换代

更换摩擦轮硬度、直径。对摩擦轮的硬度和摩擦轮间距进行测试，调试最适合和舒适的摩擦轮挤弹方式。

### (3) 无炮管设计

从设计上取消炮管，优化供弹管和摩擦轮弹道，使其发射更加精准。并且对弹丸发射量进行精准控制，采用 matlab 拟合曲线对热量进行限制，提高枪管热量的利用率。

### (4) 供弹拨盘优化

优化弹仓设计，降低卡弹几率，改用更加灵敏和精确的防卡弹算法。

### (5) 底盘悬挂优化

机械设计时改进为纵臂，调节好机器人配重，能够飞坡不翻车。

### (6) 底盘设计和装配优化

设计制作的底盘要受力合理，刚性高，能合理装配无干涉。并且要利用电流抵消算法进行分离控制，让云台和底盘独立运转。采用更加高效的超级电容处理方式，提高底盘功率利用率。

### (7) 底盘防护更新优化

防护设计受力平衡，进行暴力测试，再优化，使其更耐撞。

### (8) 单发射的发射与测速

对热量进行控制，提高枪管热量利用率。视觉识别上要减弱场地光源干扰，射击精度高。

### (9) 双发射的发射与测速

调试为机器人交替发射弹丸，且全自动稳定输出。视觉识别上同样减弱场地光源干扰，使自瞄稳定。

### (10) 自动射击

采用 matlab 拟合曲线，对发射角度和速度进行精准控制。结合高效的热量控制和发射控制，实现全自动射击。计划加入激光测距模块实现定点吊射。减弱场地光源干扰。

### (11) 底盘电流、功率、热量的控制

在去年基础上改进，利用电流抵消算法进行分离控制。

### (12) 能量机关的击打

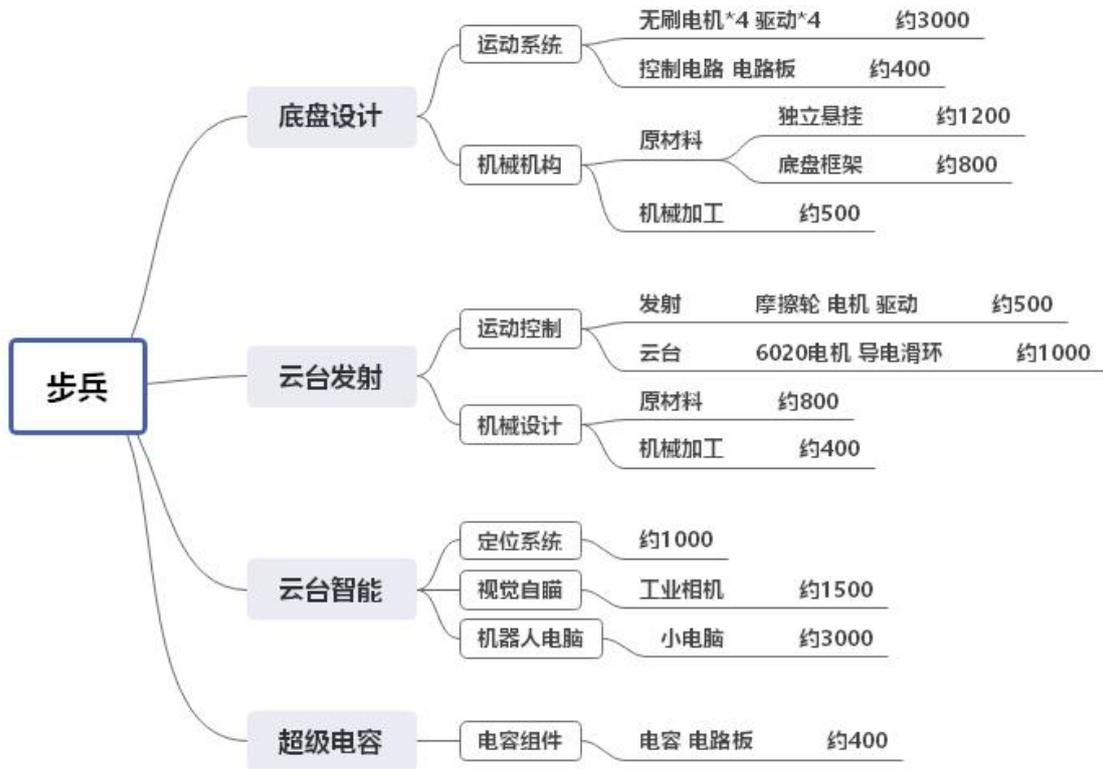
测距传感器使用卡尔曼滤波进行弹道预测。算法识别时优化代码和识别程序，提高识别的速度和精确度。

### (13) 与其他兵种的交接

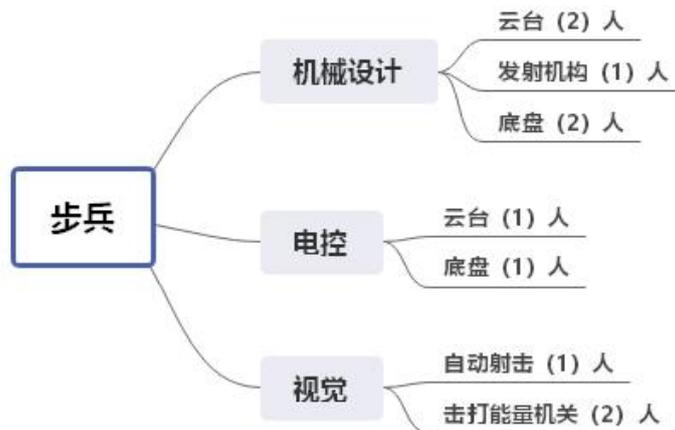
在防护设计上加入方便工程机器人抓取的杆件。并对交接部分进行机器人精细的控制，以提高交接的准确度。

序号	工作内容	目标
1	云台优化	云台轻量化、加装转盘提高云台稳定
2	摩擦轮更新换代	提高摩擦轮利用率
3	无炮管设计	取消炮管并优化弹道
4	供弹拨盘优化	每秒 12 发不卡弹
5	底盘悬挂优化	纵臂，飞坡不翻车
6	底盘设计和装配优化	结构合理，稳定飞坡
7	底盘防护更新优化	防护设计耐撞
8	单发射的发射与测速	弹道精度高，自瞄稳定
9	双发射的发射与测速	输出迅速，发射稳定
10	自动射击	识别稳定，击打准确
11	底盘电流、功率、热量的控制	使用电流抵消算法
12	能量机关的击打	识别迅速，击打准确
13	与其他兵种的交接	结构合理，容易交互

### 2.4.3 物资需求与资金预估



### 2.4.4 人力需求与时间规划



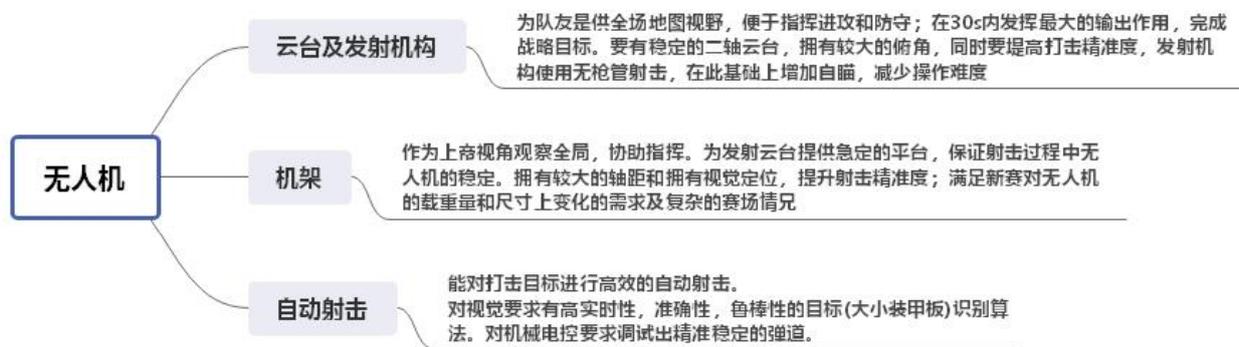
日期	日程	分工
2019年10月15日前	根据 RM2019 规则优化，完善上一代步兵机器人未实现的功能。开始着手在 RM2019 规则基础上设计 RM2020 步兵。	机械组
	学习上一个赛季的代码。并进行新一代代码框架的书写，逐步开始实现底盘、云台控制，测试并优化小陀螺运动。	电控组
	重建、优化原有算法框架，并加入 ROI 进行测试，优化算法的准确性和识别速度	视觉组
2019年10月15日-10月20日	根据 RM2020 规则 1.0，讨论并定位步兵机器人在赛场上的作用和功能需求，确立后面步兵机器人设计、加工和调试的日程安排	全组
2019年10月20日-11月30日	分配组员任务，完成一代步兵图纸设计。以新设的双发射步兵和改进的悬挂部分为重点设计。抽出 2 人做弹道优化的机械结构设计。	机械组
	通过使用去年的步兵，学习消化上个赛季代码，分模块编写代码实现功能。成立测试组对发射弹道进行研究测试接触深度学习，gpu 加速，多线程处理，分块自动阈值等领域并尝试应用于解决识别装甲，大神符问题	电控组 视觉组
2019年12月1日 - 12月15日	一代步兵图纸出图、加工和组装，跟随电控测试并获得反馈。看电控单独测试底盘以得到悬挂数据，进行悬挂的机械优化	机械组

<p><b>2019年12月</b></p>	<p>分模块在新车上测试代码功能，接着进行代码整合与测试。测试底盘性能和飞坡效果。</p> <p>实现完整代码并且和电控进行联调</p>	<p>电控组 视觉组</p>
<p><b>2020年1月1日- 1月15日</b></p>	<p>解决一代步兵的问题，优化整体结构，以此为基础设计二代步兵图纸。对一代机器人进行调试。解决调试过程中所出现的问题并继续迭代测试</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年2月1日- 2月29日</b></p>	<p>针对第一代机器人存在的问题进行讨论和反思</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年2月20日 - 2月29日</b></p>	<p>二代步兵出图、加工和组装，跟随电控测试并获得反馈。在此期间继续完成无枪管发射的供弹优化</p>	<p>机械组</p>
<p><b>2020年3月1日- 3月15日</b></p>	<p>优化代码，提高车辆性能，调试第二代步兵。进行步兵暴力测试。针对一代车的问题，优化代码，增强识别稳定性，优化代码识别速度</p>	<p>电控组 视觉组</p>
<p><b>2019年3月</b></p>	<p>确定步兵操作手人选，对操作手进行联合培训</p>	<p>全组</p>
<p><b>2020年3月16日 - 3月31日</b></p>	<p>根据反馈，完成第三代步兵设计优化设计。弹道和悬挂此时完全确定，着手对防护和工程交互进行机械优化设计。对关键问题进行突破，对机器人整体系统进行优化，搭建服务器，测试裁判系统数据接收。模拟赛场会发生的极端和异常灯光情况，进行联调，并优化方案</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年4月1日- 4月15日</b></p>	<p>完成三代步兵机器人的组装并跟随电控测试。对机器人进行充分调试和测试，对所有模块进行全方位测试</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年4月16日 - 4月30日</b></p>	<p>操作手反复练习，发现问题，准备分区赛。电控和视觉要封存最后一版的代码</p>	<p>全员</p>

热身赛-分区赛	根据热身赛结果和对其他队伍的优点，优化本队的步兵机器人，测试比赛项目的稳定性，全队机器人进行联合操作演练，进行比赛流程模拟	全员
---------	---	----

## 2.5 空中机器人

### 2.5.1 功能/需求分析



### 2.5.2 主要工作内容及改进方向

#### (1) 云台设计

原设计为两轴云台，已达到满足赛场复杂需求的目标，只需要在保证强度和稳定性的基础上向更加轻量化的方向进行修改，例如将一些螺丝连接的结构换成嵌合结构。

#### (2) 供弹系统与发射机构设计

原方案为参考官方开源的供弹系统进行设计，发现由于重心偏移的原因，无人机飞行稳定性不高，同时在发射子弹时弹道精准度也不高。今年将会把弹仓上置，使得无人机的重心在桨平面，增加无人机的飞行稳定性；同时在发射机构上参考官方开源的无枪管发射方案进行设计，以优化弹道精准度。

#### (3) 机架设计

原方案已能满足赛场的需求，今年只需要在满足新赛季无人机尺寸和载重量的基础上提升稳

定性，并做到轻量化。根据需求改变机架结构，增加视觉定位辅助无人机飞行的稳定，但技术要求更高。

#### (4) 视觉定位

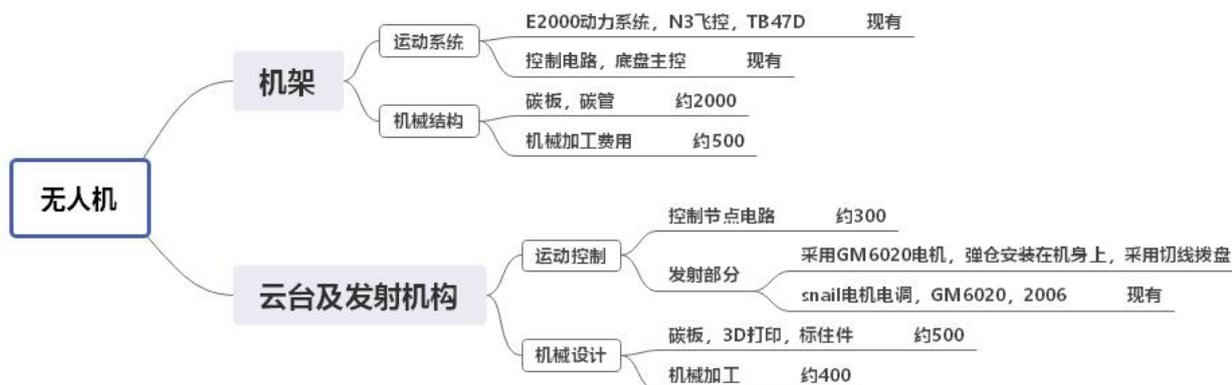
采用 N3 模块附带 GUIDANCE 模块连接 DJI Guidance 在光线较好环境下进行视觉标定并多次检验，寻求最佳效果。

#### (5) 自动瞄准

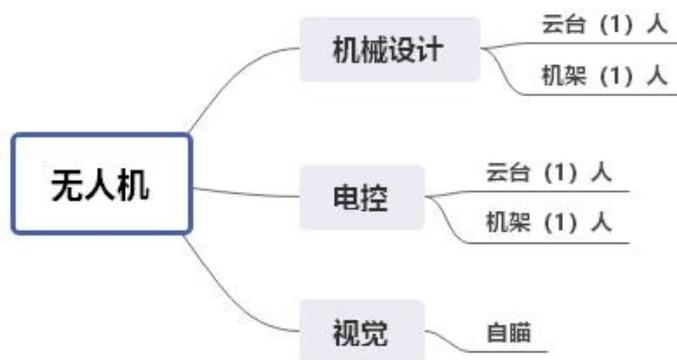
对移动目标(各机器人等)需要有高实时性，准确性，鲁棒性的目标(大小装甲板，飞镖外观灯等)识别算法，及多装甲情景下最优打击目标的筛选逻辑。对固定目标（基地、前哨战），在原有装甲识别的基础上，还需要有更高精度的视觉测距算法。

序号	内容	目标
1	云台设计	更轻量化
2	供弹系统与发射机构设计	优化重心位置，提高飞行稳定性；上供弹，不卡弹，提高射击精准度
3	机架设计	轻量化，增加视觉定位
4	视觉定位	优化或更换视觉标定方案，使视差图达到最佳效果
5	自动瞄准	针对后坐力可能造成的机身摇晃等影响在给电控的信息中加入补偿量

### 2.5.3 物资需求与资金预估



### 2.5.4 人力需求与时间规划



日期	日程	分工
2019年10月16日-10月25日	各组人员建无人机组, 通过商讨战术定位, 确定初步需求, 计算大约需要资金	全员

<p><b>2019年10月26日-10月30日</b></p>	<p>机械组开始进行无人机机架与云台方案的图纸绘制，与电控组协商走线，安排好各种电子元件的放置。电控组优化 N3 飞控参数，调整无人机飞行姿态。</p>	<p>机械组 电控组</p>
<p><b>2019年12月1日-12月30日</b></p>	<p>机械组完成第一代无人机与云台的组装，开始测试。电控组继续优化 N3 飞控参数，完善第一代云台代码并进行测试。</p>	<p>机械组 电控组</p>
<p><b>2020年1月1日-1月15日</b></p>	<p>机械组根据电控组所提需求优化无人机和云台，设计二代图纸。电控组配合视觉组完善无人机各种功能。</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年2月8日-2月29日</b></p>	<p>机械组继续完善无人机与云台的机械结构。电控组优化无人机与云台的配合，不断调整无人机的稳定性与云台弹道的精准射击。</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年3月1日-3月15日</b></p>	<p>电控组配合视觉组优化无人机的自动瞄准系统，使无人机在飞行过程中能保证对地面目标的稳定火力输出</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年3月16日-热身赛</b></p>	<p>云台手和飞手进行训练</p>	<p>全员</p>
<p><b>热身赛-分区赛</b></p>	<p>针对热身赛中出现的各种问题优化</p>	<p>全员</p>

## 2.6 哨兵机器人

### 2.6.1 功能/需求分析



### 2.6.2 主要工作内容及改进方向

#### (1) 优化云台

克服去年俯角不足的缺陷，争取做到 90 度的俯角；通过优化传动装置和 PID 算法让云台在 yaw 轴和 pitch 轴的转动更灵活稳定，提高云台的响应速度及响应精度；采用分弹仓等方式进一步扩充装弹量。

#### (2) 摩擦轮更新换代

通过对摩擦轮的硬度，直径，轮间距三个变量进行不断的测试，找到最合适的摩擦轮参数。

#### (3) 尝试无炮管设计

通过优化供弹管和摩擦轮弹道，让发射机构发射精度更高，弹丸输出更快；采用新的限位方式对弹丸发射量进行精准控制；采用 matlab 拟合曲线对热量进行限制，提高枪管热量的利用率。

#### (4) 供弹拨盘优化

优化弹仓设计，降低卡弹几率，改用更加灵敏和精确的防卡弹算法。

### (5) 底盘快拆优化

用标准件作为快拆的关键部件来提高闭锁时的精确性和稳定性，让拆装更快速便捷。

### (6) 底盘设计和装配优化

优化结构，使底盘尽可能轻量化同时有一定抗冲击性；优化布局，合理放置内部器件，让布线检查更便捷，同改进快拆使拆装更迅速便捷；试使用板连接的方式搭建框架，优化框架与内部元件的放置位置和连接方式，设计时尽量采用标准件；

### (7) 双发射机构的发射与测速

改进侧向供弹；用动态控制射速达到射击弹量最大化，控制双枪管发射频率，提高弹丸实际打击率；做出更为稳定和强大的稳压解决 snail 电机电调供电问题使其且全自动稳定输出。

### (8) 自动射击优化

通过新的链接方式（如机械臂）给予摄像头更广阔的索敌范围；采用 matlab 拟合曲线，对发射角度和速度进行精准控制。结合高效的热量控制和发射控制，实现全自动射击。

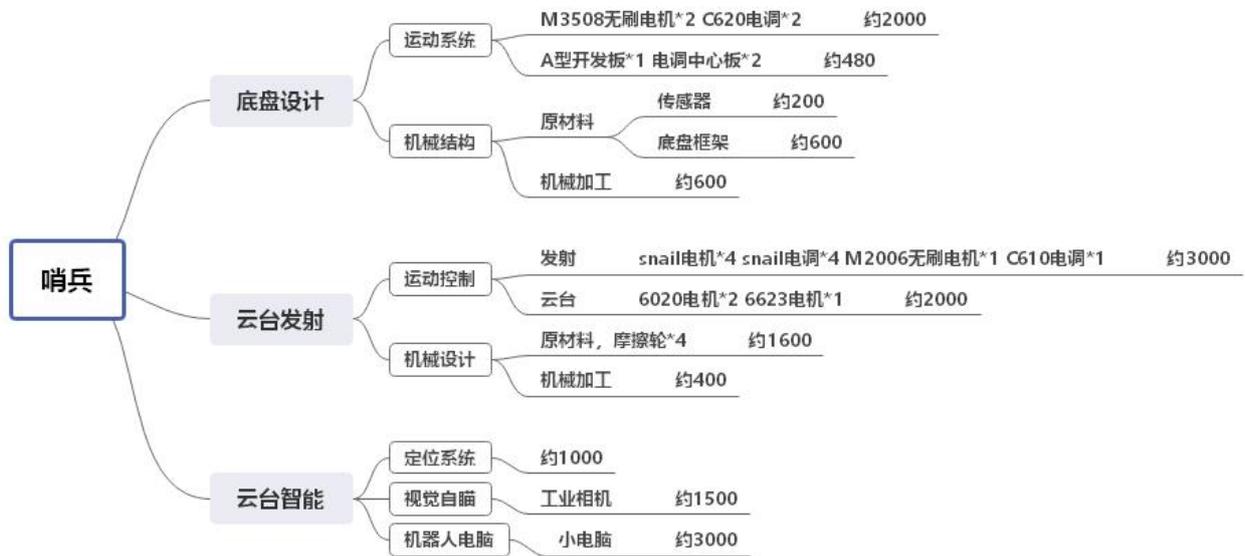
### (9) 底盘电流、功率、热量的控制

尝试新的算法提高云台的响应速度及响应精度；做出更为稳定和强大的稳压解决电调、小电脑等供电问题；利用电流抵消算法进行分离控制。

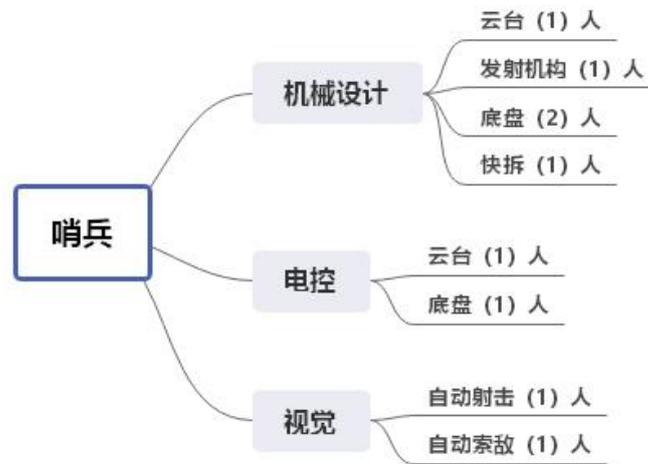
序号	工作内容	目标
1	云台优化	俯角优秀，灵活稳定，反应快速且能 360 度旋转
2	摩擦轮更新换代	发射精度高，弹丸输出快，打击距离远
3	无炮管设计	取消炮管并优化弹道
4	供弹拨盘优化	每秒 12 发不卡弹
5	底盘快拆优化	6 秒内完成哨兵在轨道上的安装
6	底盘设计优化	结构合理，在尽可能轻量化的同时具有一定抗

		冲击性
7	底盘布局更新优化	合理放置内部器件，让布线检查更便捷
8	运动模式优化	控制好底盘功率同时使移动速度最大化，有对敌、巡逻等运动模式，灵活地适应赛场上的情况，尽可能减少被敌方机器人命中的概率
9	双发射的发射与测速	发射精度高，弹丸输出快，打击距离远
10	自动射击	识别稳定，识别到敌人时 100ms 内完成精准定位与打击，在控制热量之余做到射击最大化
11	底盘电流、功率、热量的控制	使用电流抵消算法

### 2.6.3 物资需求与资金预估



## 2.6.4 人力需求与时间规划



日期	日程	分工
2019年10月15日前	<p>总结上一年的不足，提出新一年的想法、方案；</p> <p>在规则出来前，完善上赛季各兵种未实现的模块机构；</p> <p>进行新一代代码框架的书写，逐步优化实现底盘、云台控制。</p>	全员
2019年10月1日 - 11月15日	<p>确定机器人需求；</p> <p>根据 RM2020 规则 1.0，讨论并定位哨兵机器人在赛场上的作用和功能需求，确立之后哨兵机器人的设计、加工和调试的日程安排；</p> <p>进行热量控制、并加入超级电容实现功率限制算法的测试和优化学习上一赛季代码以及各开源代码；</p>	全员
2019年11月1-11月30日	<p>一代机器人各模块机构与整车设计、购买物资；</p> <p>引入视觉组算法对自瞄进行不断的测试优化，同时成立专项组对发射弹道进行进一步的研究测试</p>	全员

<p><b>2019年12月1日</b> <b>- 12月15日</b></p>	<p>第一代车各模块出图、加工，组装测试； 分模块在新车上测试代码功能； 实现完整代码并准备联调测试</p>	<p>全员</p>
<p><b>2019年12月1日</b> <b>-</b> <b>12月31日</b></p>	<p>一代车加工装配完毕并交给电控调试； 对新代码进行整合与测试； 视觉组与电控组进行联调测试</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年1月1日-</b> <b>1月15日</b></p>	<p>一代机器人测试并解决发生的问题；二代图纸设计； 进行高强度测试，逐步优化并提高哨兵在赛场上的稳定性 并发掘潜在的问题；解决调试过程中所出现的问题并继续 迭代测试；</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年2月1日-</b> <b>2月29日</b></p>	<p>针对第一代机器人存在的问题，进行讨论和反思</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年3月1日-</b> <b>3月15日</b></p>	<p>第二代/终代机器人设计完毕，报价并购买物资； 针对一代车的问题，进行代码优化，提高车辆性能； 增强识别稳定性，优化代码执行速度；</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年3月16</b> <b>日-3月31日</b></p>	<p>第二代/终代机器人加工； 对关键问题进行突破；对机器人整体系统进行优化；搭建 服务器、测试裁判系统的数据接收； 模拟现场可能发生的情况（灯光等），进行联调，并优化 调试方案；</p>	<p>全员</p>
<p><b>2020年4月1日</b> <b>- 4月15日</b></p>	<p>完成二代/终代机器人组装； 对各机器人进行充分的测试；对所有模块进行全方位测试 并模拟战场进行仿真</p>	<p>全员</p>

<p>2020年4月16日-4月30日</p>	<p>查漏补缺，准备分区赛； 电控、视觉封存最后一版的代码。</p>	<p>全员</p>
<p>2020年5月1日-分区赛</p>	<p>根据热身赛结果和对其他队伍的优点，优化本队的哨兵机器人，测试稳定性，全队机器人进行联合操作演练，进行比赛流程模拟，并拟优化外观，内部线路；准备备件</p>	<p>全员</p>

## 2.7 飞镖系统

### 2.7.1 功能/需求分析

需求前提：比赛中击毁前哨战后可以有更多的战场主动权，精准打击哨兵/基地难度过大。



### 2.7.2 主要工作内容及改进方向

**主要工作内容：**重点着手于飞镖发射架的制作。

**前期：**参考往年参加 robocon 比赛的各种抛球机构，测试橡皮筋、高压气、摩擦轮等多种发射机构并确定一种机构作为确定飞镖发射机构。

**中期：**进行图纸设计、加工、装配等，实现发射功能。

后期：完善细节，进行暴力测试，确保在复杂环境下能满足需求。

改进方向：根据一定调试后的结果，发现问题后再考虑用其他方法进行优化处理。

### 2.7.3 物资需求与资金预估

需求前提：需要做多种材料测试，且进行发射测试

物资需求：铝管、碳板、玻纤板、PLA、PE、POM、航空泡沫板、高压气瓶、摩擦轮、橡皮筋、弹簧



### 2.7.4 人力需求时间规划



日期	日程	分工
2020年1月16日前	飞镖发射架及飞镖的建模	机械组
2020年3月1日前	完成飞镖系统的加工，测试飞镖系统的打击能力和准确性	机械组 电控组

2020年4月1日前	总结上一代飞镖系统的优缺点，完成二代飞镖系统的加工测试	机械组 电控组
------------	-----------------------------	------------

## 2.8 雷达

### 2.8.1 功能/需求分析



### 2.8.2 主要工作内容及改进方向

**主要工作内容：**由于雷达属于新赛季兵种，目前需要对其逐步摸索，才能真正认识到它在赛场上的定位和作用。

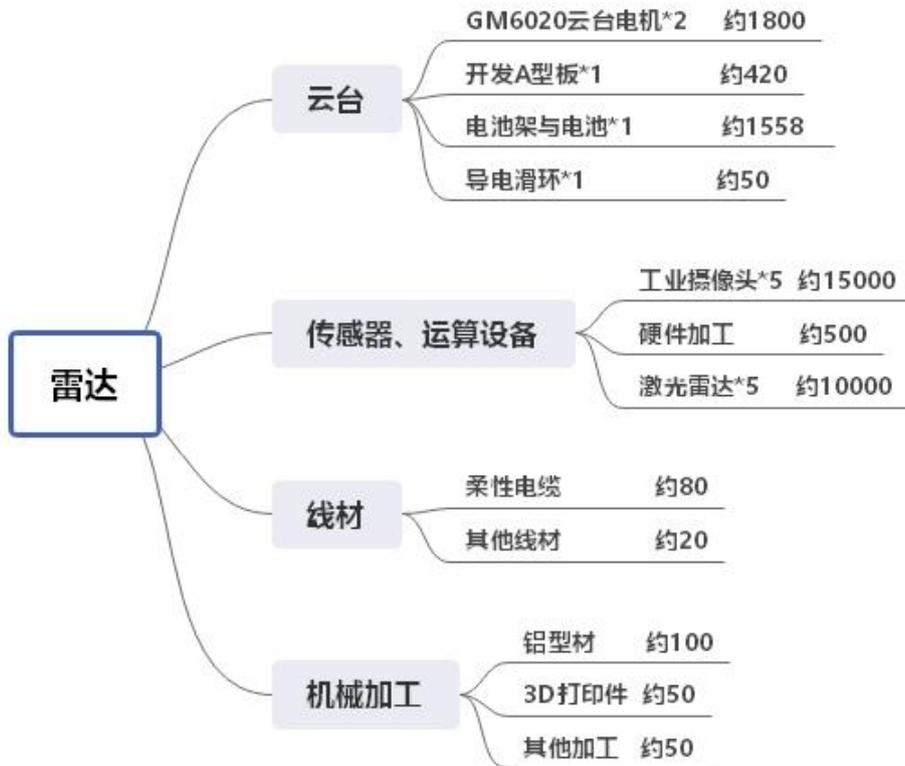
**机械组：**云台建模，防护件的制造。

**电控组：**信息通讯的优化。

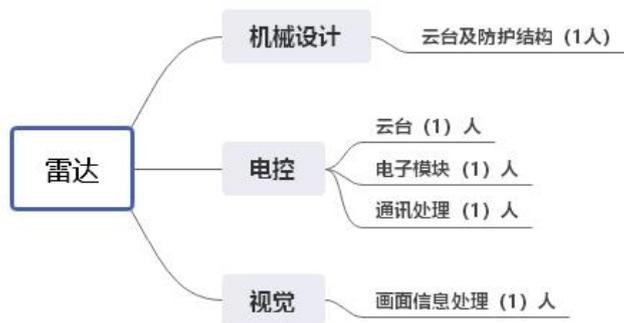
**视觉组：**画面信息的处理。

**改进方向：**根据调试后的结果，发现问题后再考虑用其他方法进行优化处理。

### 2.8.3 物资需求与资金预估



### 2.8.4 人力需求与时间规划



日期	日程	分工
2019年12月前	雷达结构建模	机械组

2019 年 12 月	对云台进行调试，并结合运动结构实际情况和机械组反馈信息，看是否需要结构进行优化，待稳定后交由视觉算法组来处理传感器收回来的画面信息。	电控组
2020 年 1 月	优化信息传输通讯，并整合测试结果再进行优化。	电控组 视觉组

## 2.9 场地搭建需求

由于机器人完成后需要操作手操作的训练，模拟实战，以及下一步对于机器人的改进，所以需要独立搭建机器人活动对战场地。场地的搭建需要专人提前进行设计和对物料进行采购，并且约定时间进行搭建，也需要一定的学校场地、资金支持。

英雄机器人需要搭设斜坡高地以测试英雄底盘速度，避震性能；搭设前哨战，基地模型以测试英雄的推塔，吊射性能；搭设 200mm 台阶以测试英雄上坎性能。

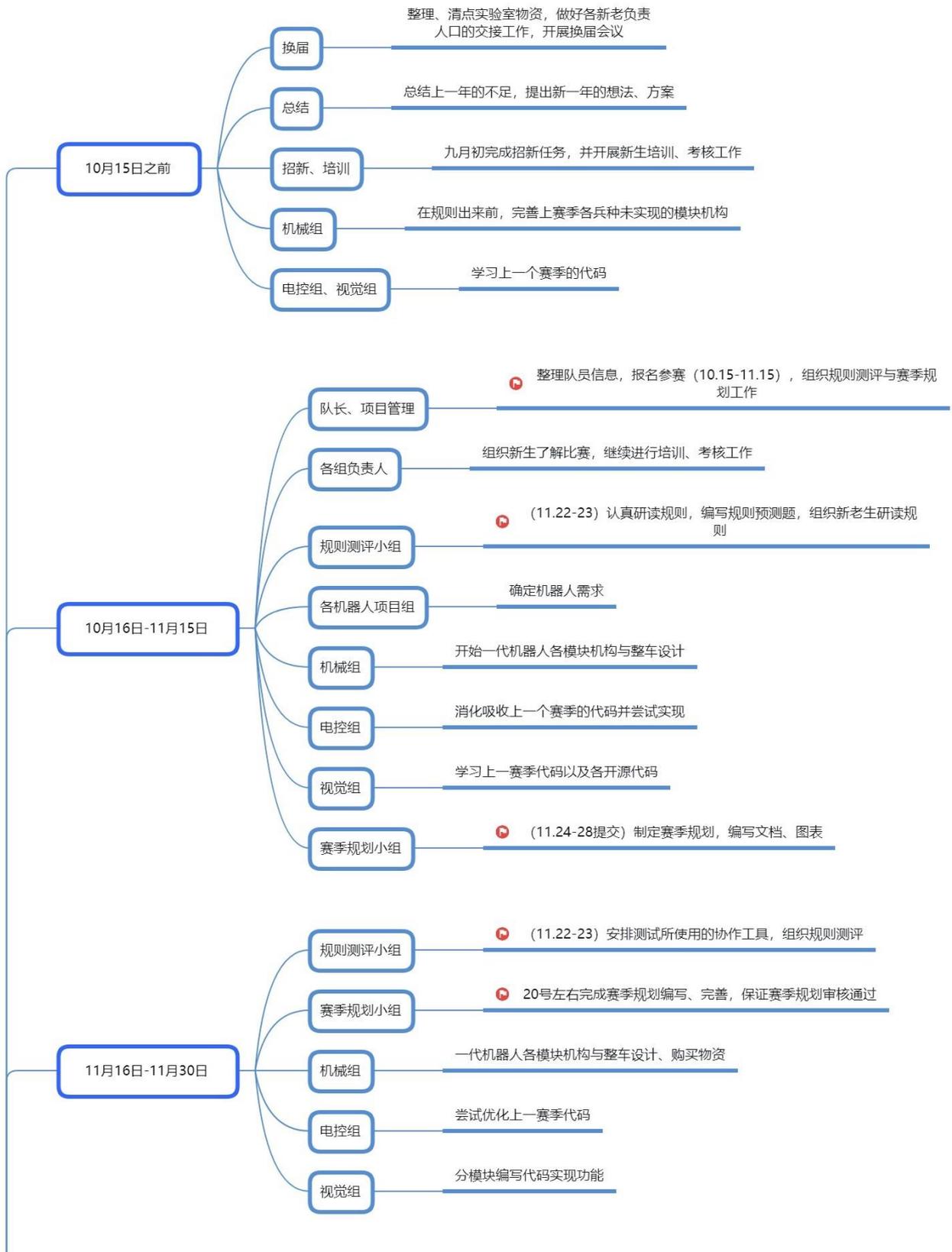
工程机器人今年不要求上岛，但资源岛上弹药箱的分布有着较大的改变，需要搭设模拟资源岛 3 x 3 分布的弹药箱进行测试机构并优化；悬挂系统的性能测试需要搭设斜坡。

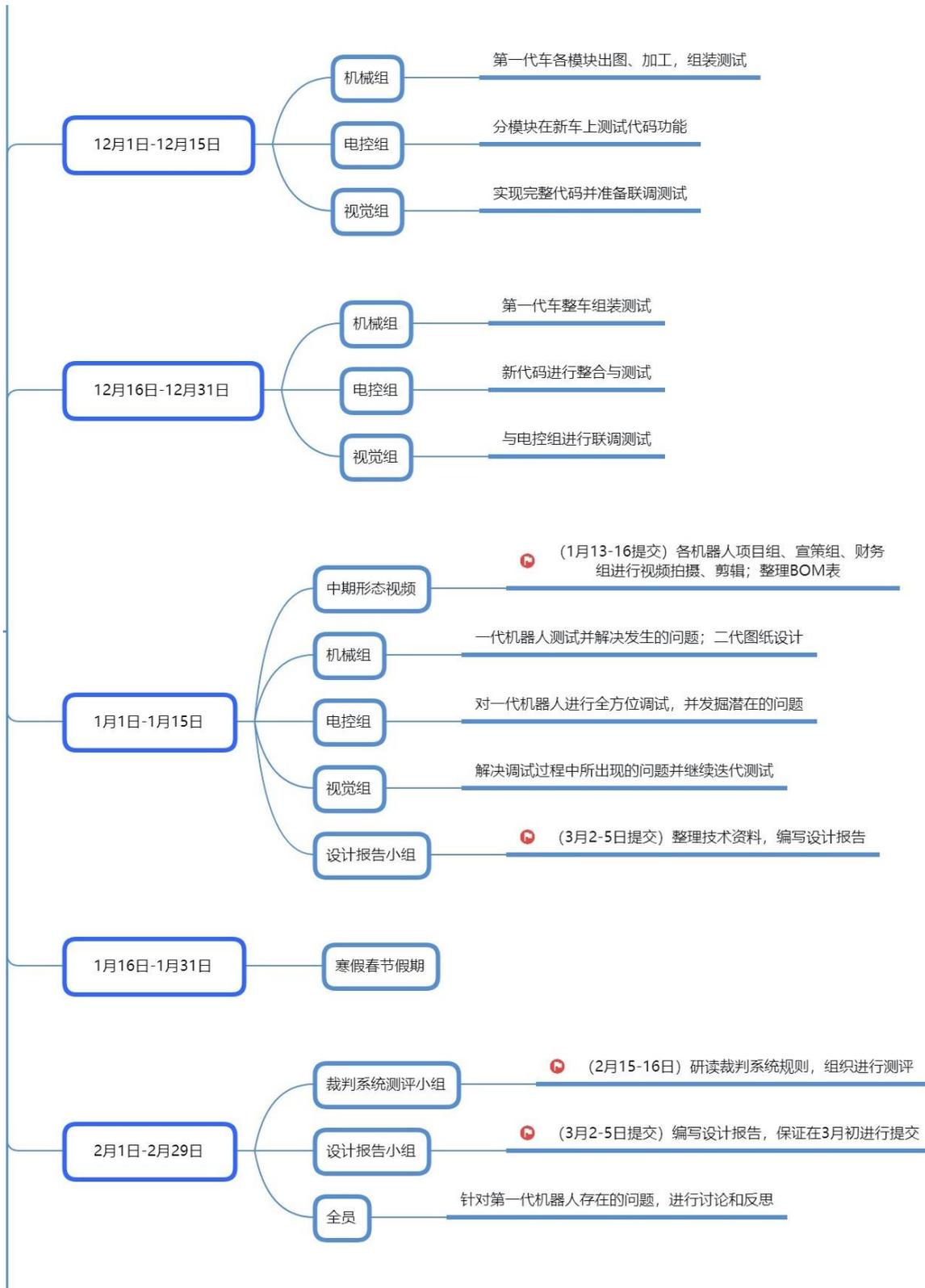
空中机器人需要足够大的室内场地进行自动瞄准的测试；有空旷的室外场地进行无人机试飞。

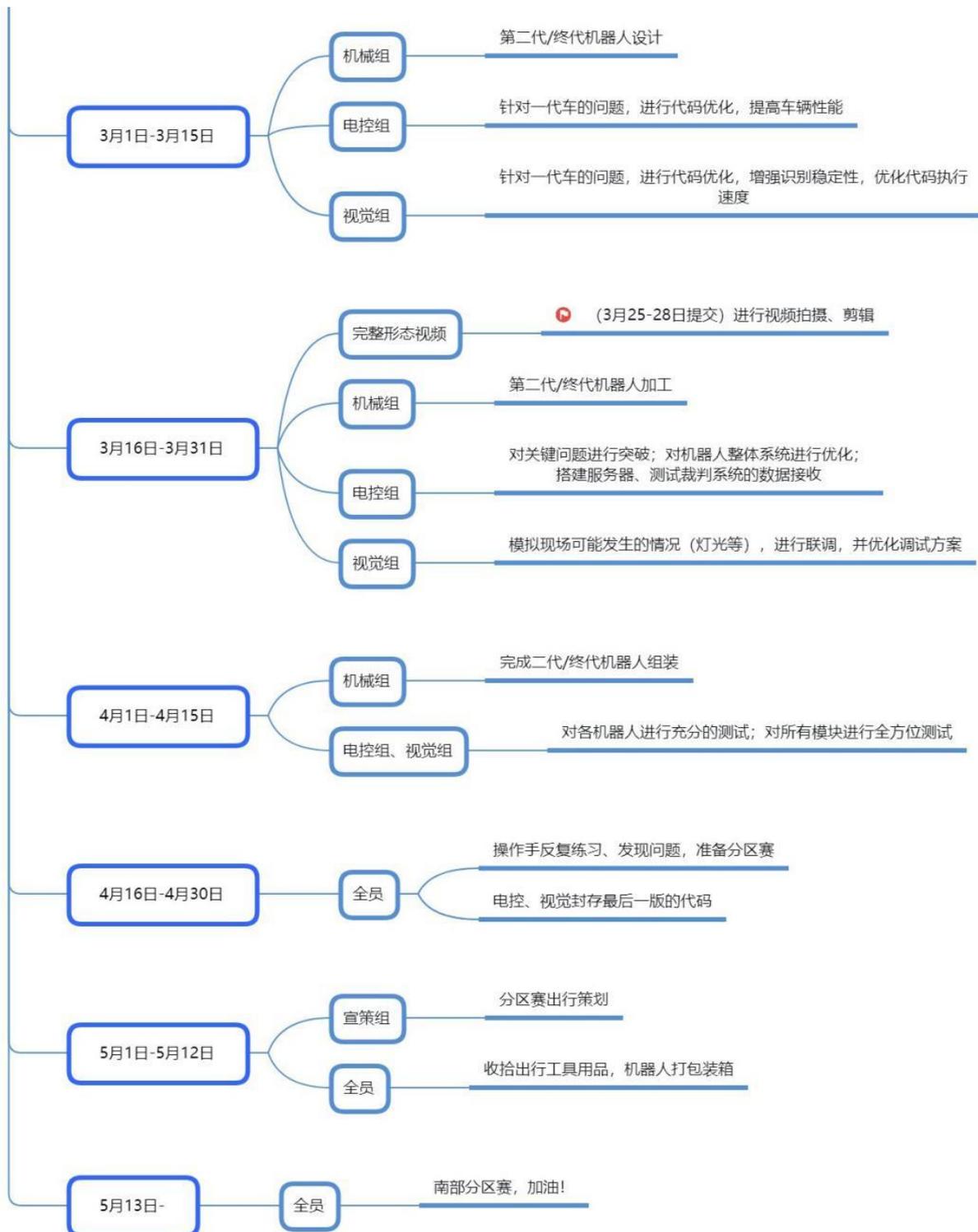
哨兵机器人需要一条哨兵轨道（各项指标与官方轨道一致）用于测试底盘。

目前，战队已向学校申请场地搭建的区域以及资金，如无意外，2020 寒假回校可搭建场地。

## 2.10 整体时间规划







## 三、组织架构

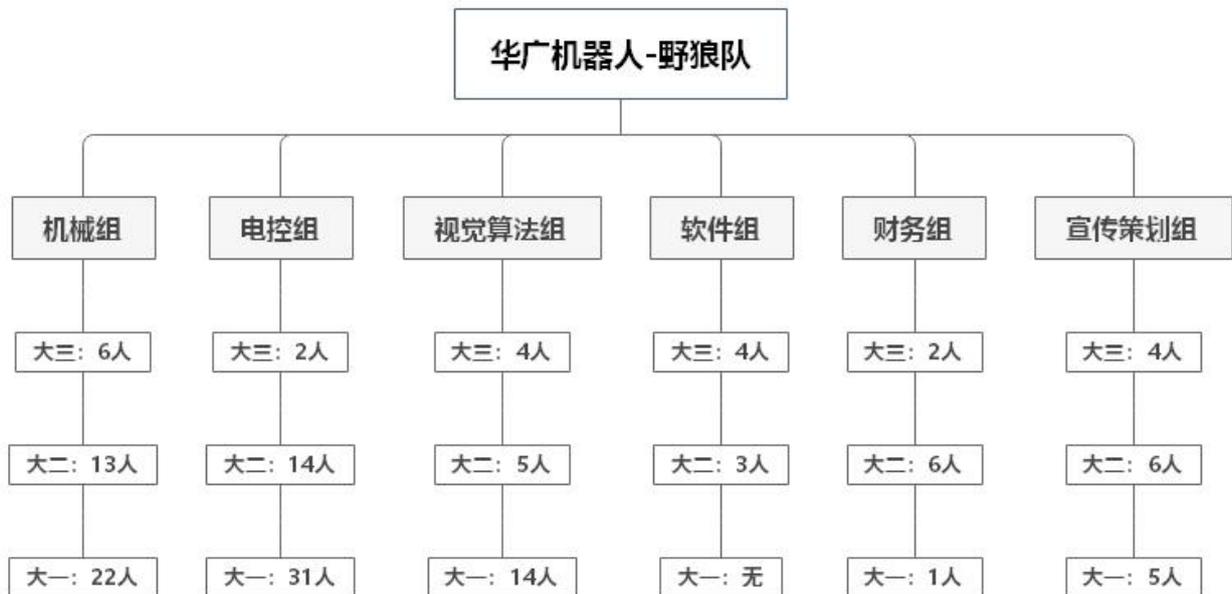
### 3.1 队伍管理架构

今年是我们队伍建队第三年，经过第一二年摸索，根据实际情况调整我队组织架构：

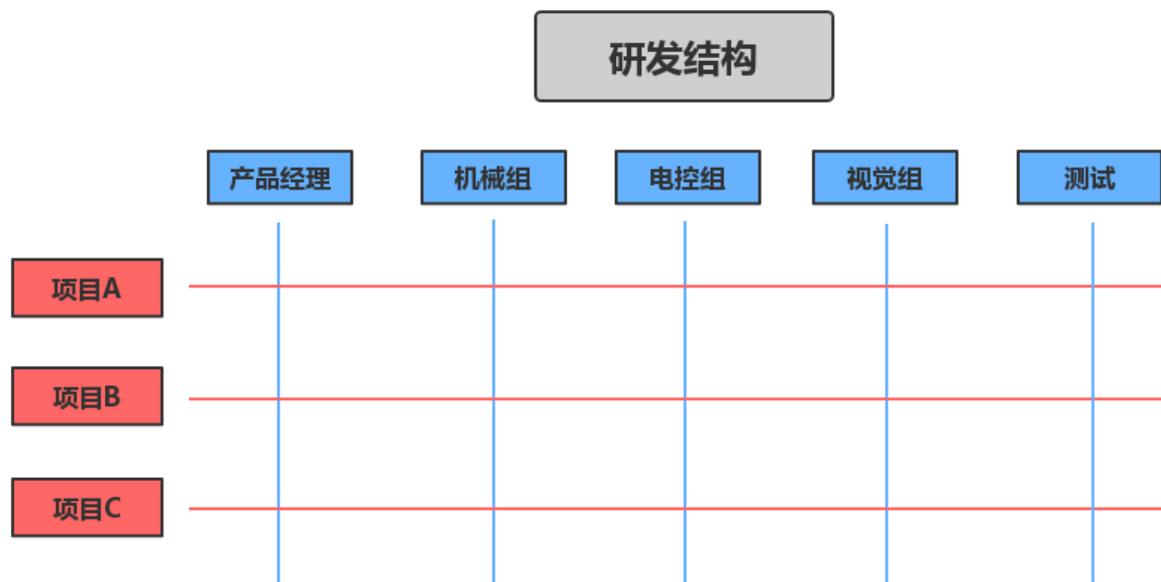
(1) **增加软件组：**软件组是野狼队今年新成立的小组，为电脑与机器人搭起了一道桥梁，是野狼团队发展和建设的需要。软件组是服务器的守护者，负责团队资源共享平台的设计开发与维护，也是 idea 的生产者，开发调试软件协助实验室进行机器人的研发。

(2) **合并传媒组与运营组：**经过两年的磨练与试错，我们新的赛季决定合并传媒组与运营组，由分立变为合并，成立新的一个小组为宣传策划组，负责团队的宣传工作与运营事务，简练队伍、促进工作。

经过新学期招新，我队现有结构及人数如下：



## 3.2 研发结构



战队的研发工作主要采用项目组的形式。考虑到人力资源的合理分配，并行开发的项目一般不会超过 3 个。

每个项目组由一个产品经理负责管理。队长、技术主力与产品经理需要确定相关项目的需求，产品经理对人员进行分工，制定执行计划并跟踪等，保证项目的正常推进，项目管理把握整体项目进度，执行监督任务。

## 3.3 招募队员方向

**招募队员原则：**

- (1) 承认并拥护队伍，积极主动向团队靠拢，具有良好的沟通协作能力和团队精神。
- (2) 具有奉献精神，思想品德好，工作积极主动，责任心强，肯吃苦耐劳。
- (3) 技术组成员具备动手能力强以及善于发现、分析和解决问题的能力。对机器人行业有兴趣，愿意主动学习相关知识

**主力、梯队队员搭配：**根据往年的参赛经历，使我队更加重视主力队员与梯队（新）队员的

培养与选拔，为确保新队员能更快地上手熟悉开发所需技术，加速开发进程，我队采取“以老带新”的培养模式，老队员根据实际情况不断更新培养方案，并将本组积累经验书面化，系统化，争取做到“不踩同一个坑”。

### 3.4 岗位职责分工

<b>指导老师</b>	负责队伍指导工作，重大事项决策。
<b>队长</b>	队伍的核心成员，负责比赛技术层面的总体把控，突破技术难题等重任。
<b>项目管理</b>	负责整个赛季比赛进度，比赛人员和比赛资金的管理和安排。组织开展规则测评，赛季规划，设计报告等工作。
<b>宣传经理</b>	负责队伍宣传工作，通过多渠道策划执行宣传活动，宣传队伍以及赛事，并提升其对内和对外的影响力。
<b>招商经理</b>	负责整合队伍的内外部资源，撰写完善招商方案，通过多种渠道找到合作伙伴，为队伍提供技术支持、资金赞助等
<b>机械组</b>	负责机器人结构的设计和加工。懂得使用车床、铣床、钻、钳工等基础加工、激光切割、数控水刀等。进行机械结构设计和三维建模，计算机辅助进行的零件有限元分析，机械零件的加工装配、维护和改进等。
<b>电控组</b>	负责机器人电路设计和软件控制。制定硬件方案、设计电气原理图与、PCB Layout、焊接电路板；制定传感器方案、多传感器融合算法；编写各控制模块间通信协议方案；精准控制电机、气缸等机械部分的运动、PID 反馈控制、运动学建模；控制系统代码架构、算法设计和实时系统。
<b>视觉算法组</b>	负责机器人视觉方面的开发。包括计算机图像处理、机器视觉、ROS 机器人操作系统等。用到的传感器有摄像头，激光雷达，Kinect 等。
<b>软件组</b>	负责团队资源共享平台的设计开发与维护，开发调试软件协助实验室进行机器人的研发。

<b>财务组</b>	负责实验室的会计核算和成本控制；负责实验室的资金流转，记录实验室的资金流向；管理和审批队员开支，编制实验相关的报账资料并且保管实验室的财务资料。
<b>宣传策划组</b>	主要负责团队的宣传及推广，以及各项活动的策划及执行。宣传内容涉及新媒体运营（微信公众号）、官方微博及比赛的摄影、视频制作和队服、周边设计等传媒性质工作，旨在提升团队在校内外的知名度和影响力。

## 3.5 团队氛围建设和队伍传承

### 3.5.1 团队氛围建设

#### (1) 定期开展团建活动，促进队员交流：

- ① 破冰：促进新老队员相互认识了解，增强部门与部门之间的合作协调能力；
- ② 夜跑：促进队友交流，强身健体，在学习工作之余放松身心，建立良好的队伍氛围；
- ③ 组织看官方纪录片:宣传 RM 文化, 加强队员归属感、荣誉感, 以及新老队员的交流；
- ④ 夜谈：定期与各组队员交流，关心队员心理健康、协调情绪，才能更好地投入比赛。

(2) **建设实验室学习氛围：**实验室不仅是比赛的地方，更是学习的地方，除了专注于比赛事务，也鼓励队员在实验室学习专业知识，以及课外技能，互相学习、共同进步，加强实验室的学习氛围。

(3) **建立团队规章制度：**往年我队规章制度并没有具体、系统化，今年我队逐步建立起团队规章制度，并严格遵守。

### 3.5.2 队伍传承

(1) **技术传承：**两个赛季以来我队技术传承从无到有，已建立完善的传承体系，各组通过有道云笔记、GitHub、百度网盘、硬盘、QQ 群文件等存储资料，各阶段报告及时整合上传，时刻关注外部开源资料，共享知识资源，也为每一届队员交替工作、队员技术传承打好基础。

(2) **文化传承**: 坚守青年工程师文化精神, 不断学习、改进技术, 扩大队伍后备力量, 培养更多技术人才, 坚持“科技、创新、实践、竞技”, 致力于让更多人了解 RM 及战队文化。

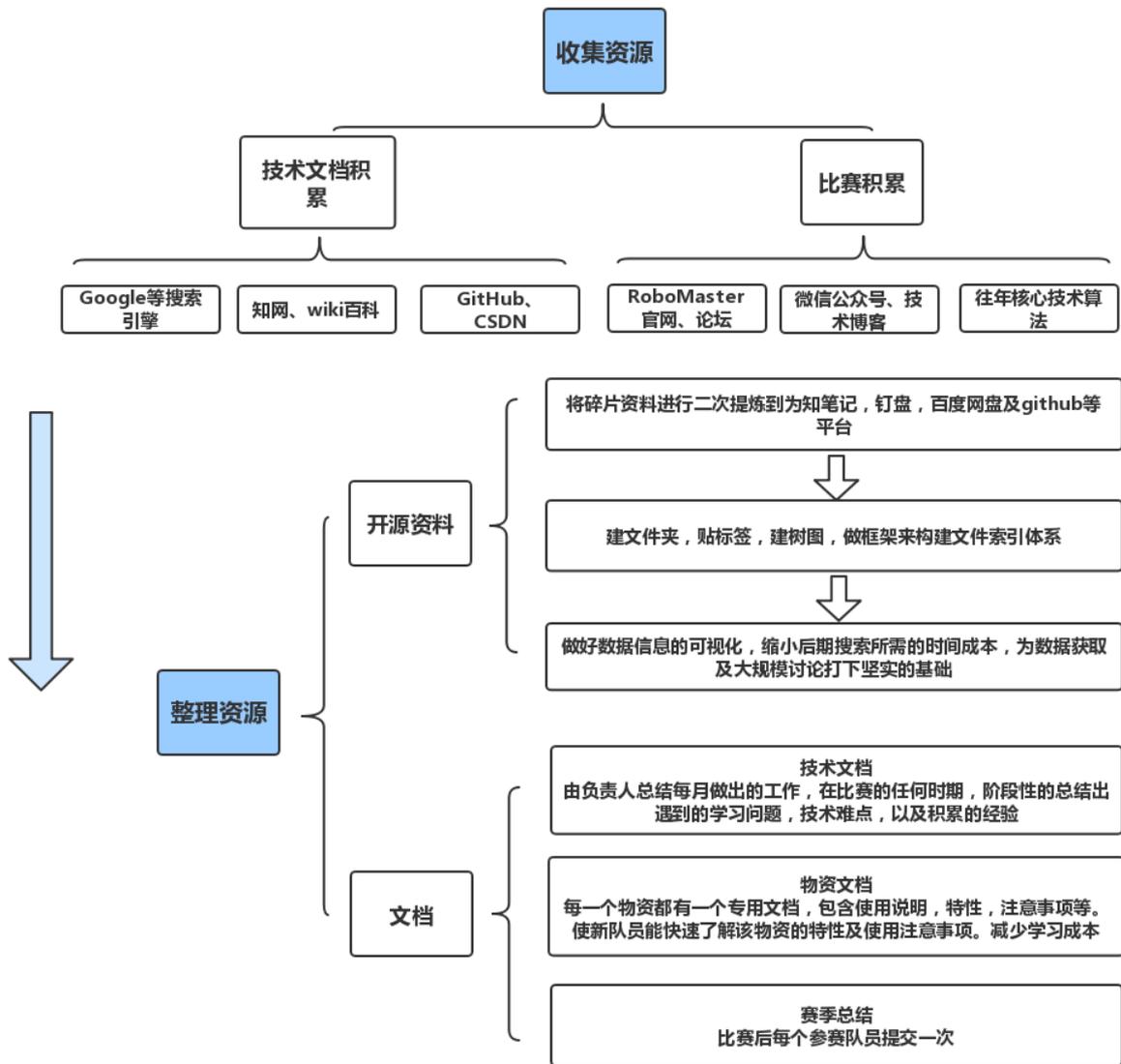
(3) **经验传承**: 每完成各阶段工作, 及时做好总结, 记录经验, 让每一届负责人引以为戒, 有前辈经验加成, 能更好地完善工作。在经验传承方面, 做到不断试验、完善、进步。

## 四、团队协作

上两个赛季, 我队根据现有资源, 搭建了队内协作、共享平台, 如下:



## 4.1 资料整理



### 资源整理遵循守则：

- (1) 及时整合：及时整理相关资料，上传队内协作平台。
- (2) 规范上传：做到规范、清晰明了。
- (3) 资源共享：队内共享知识、资源，积极讨论，做好传承工作。

## 4.2 协作工具

### (1) 代码：GitHub

视觉组、电控组、软件组分别使用一个团队账号。

对于需要多人协作的项目，将队员加入项目成员列表，每位成员只允许将代码 `push` 到自己的分支，对他人分支可以进行查阅及下载。每个人在自己的分支的 `README.md` 中表明进度表。当且仅当代码测试通过并获得视觉组组长许可后才可以进行分支合并到 `master` 分支的操作，`master` 分支存储的代码应当始终是最新的实测可用的代码。代码要求有详尽的注释以方便他人阅读学习，也应当遵守队内的代码规范，定期组织技术交流会以促进队员的知识能力增长。

### (2) 文档：有道云笔记

存放全队各组的学习/开发文档。主目录下存放以各组组名命名的文件夹。所有文件夹下包含分别以“教程”、“文档”、“资料”命名的三个文件夹。

项目管理 2019-11-23	操作手组 2019-05-20	教程 2019-10-27
宣传策划组 2019-09-27	机械组 2018-11-14	文档 2019-09-15
软件组 2019-09-11	电控组 2018-11-14	资料 2019-09-15
财务组 2019-05-31	视觉组 2018-11-14	

#### ① 教程文件夹：

用于存放解决技术/项目问题的教程文档。

#### ② 文档文件夹：

用于存放学习笔记、赛后总结等。每个组员都有自己的文件夹。

#### ③ 资料文件夹：

用于存放学习资料、测试后的完整代码、测试记录（数据、问题）等。

### (3) 图纸：硬盘、QQ 群文件夹

用于存放机械制图，便于下载、查看。

### (4) 考勤工具：钉钉

通过钉钉打卡记录队员出勤，每周/月进行考勤总结，对缺勤次数过多的队员进行谈话。

### (5) 其他协作工具：

百度网盘：用于存放各阶段团队宣传、视频、图片、文档等资料。

石墨文档/腾讯文档：团队工作时采用的协作工具，实现多人协作、编辑功能，节省时间、提高效率。

## 4.3 研发管理工具

我队使用 ONES.AI 作为研发管理工具。主要使用 Project 与 Wiki。

### (1) ONES Project

各组根据自己的实际情况编写 workflow 交由项目管理在 ONES 上完善相关配置。

各项目负责人根据实际情况对应建立相关工作项。

工作项进度将公示在实验室大屏幕上，供全队成员监督。

最高	王崆	[RM2020]弹道优化	300h / 300h	加工、装配...
普通	王崆	[RM2020]飞镖一代设计	300h / 300h	图纸设计
普通	黄霆钰	【RM2020】哨兵底盘第二代设计	300h / 300h	图纸设计
较高	黄霆钰	[RM2020]哨兵云台三代设计	300h / 300h	图纸设计
较高	吴梓莘	【RM2020】无人机机架一代设计	608h / 608h	图纸设计
较高	吴梓莘	【RM2020】无人机云台一代	408h / 408h	图纸设计
较高	蒙朝都	【RM2020】步兵云台一代	300h / 300h	图纸设计
较高	蒙朝都	【RM2020】步兵底盘一代	300h / 300h	加工、装配...
较高	丁雨欣	【RM2020】工程一代	150h / 150h	图纸设计

## (2) ONES Wiki

记录团队管理月报、周报。



## 4.4 培训、自学

### 4.4.1 培训计划

培训只针对于新生，老队员以自学交流为主。

软件组由于今年刚刚起步，所有的成员均为高年级，有一定基础，故不安排培训事项。

具体培训内容：

机械组：

- 1) 新生画图培训及考核相关，学习 solid works 画图工具，掌握基础技能。
- 2) 对螺丝、工具、标准件等的认识，掌握基础使用方法。
- 3) 加工：车床、铣床、钻床、开料机、手锯、划线；激光切割、氩弧焊、开料机、3D 打印机等

电控组：

- 1) 掌握 C 语言，并模拟 C 语言计算机二级考试系统进行考核安排。
- 2) 掌握 STM32 的基本使用：学会使用 PWM 波实现控制小车的速度。
- 3) 掌握 RM 比赛物资的基本使用，并开始比赛的研发，正式投入到 RM 比赛中。

### 视觉组：

- 1) 考核期（一个月）每周安排培训课，课程目的主要不在于教学，而在于给新生一个学习进度的参照。
- 2) 每天通过雨课堂发布一道题目（前期为类似计算机的 2 级选择填空，后期为需要编写程序的大题）。
- 3) 19 学年第二学期：前期（19 年第二学期）以往届文档+布置任务引导学习的方式培养。后期（20 年第一学期）以项目/比赛驱动新生学习。预计 4-5 次任务完成引导，新生达到熟悉 OpenCV 常用核心算法 API 的水准。
- 4) 寒假期间引导新生阅读往年代码，凭兴趣选择并仿写、优化比赛中出现过的视觉项目。同时引导新生接触机器学习（包括但不限于深度学习（tensorflow 等）），机器人系统（ROS），激光 SLAM 等在实验室几乎空白的领域。这两件事持续到 20 年第一学期。

### 财务组：

根据整个队伍财务工作的特点和结合学校的要求，我们对于财务组新人的培训采用了“三步走”的一个循序渐进的培养计划：

- 1) 第一阶段目标：让新的队员了解财务组工作的内容
- 2) 第二阶段目标：重点培养新人细节处理和建立各工作联系点
- 3) 第三阶段目标：掌握整个队伍财务工作包括日常的登账记账、前期预算、编制报表、进行借支报销

### 宣策组：

关于新生培训，在一个月的考核期内完成公众号管理、推文排版、新闻稿撰写、活动策划、单反运用和 ps 培训，并给出相关考核任务。成立专项兴趣小组，让组员分方向，尽量做到每

人都有自己擅长的。但是，推文以及活动策划要求每位组员都需要掌握，达到能独立完成的程度。

## 4.4.2 自学进度

### 机械组：

- 1) 新队员：目前已经掌握了如何使用 SolidWorks 制图。预计 19 年下学期平均水平将达到独立设计小车底盘的水准。预计 20 年上学期将达到协助比赛研发的水准。
- 2) 老队员：本学期将学习使用 Adams 进行运动学仿真，通过运动学仿真辅助设计。

### 电控组：

- 1) 新队员：目前已经完成 C 语言基础的全部学习。预计 19 年下学期平均水平将达到掌握电机的闭环控制的水准。预计 20 年上学期将达到独立完成小车（脉轮底盘以及以少数电机/舵机为原动件的上层机构）的嵌入式控制系统的编写的水准。
- 2) 老队员：本学期将熟悉如何使用 Matlab 进行数据分析拟合，使用模糊工具箱进行模糊 PID 的算法控制。下学期将在原有的基础上融入这两项技术进行比赛的嵌入式控制系统开发。

### 视觉组：

- 1) 新队员：目前已经完成 C++ 基础的全部学习。预计 19 年下学期平均水平将达到掌握 OpenCV 核心图像处理算法的水准。预计 20 年上学期将达到能独立搭建环境解决简单视觉识别任务的水准。
- 2) 老队员：19 年下学期将分头并且交错地接触熟悉 TensorFlow（主要应用于数字识别提高装甲识别准确率），cuda 以及多线程编程（应用于算法加速），立体视觉算法（主要应用于工程机器人自动夹取），卡尔曼滤波等算法（应用于跟踪目标运动轨迹预测），以及学习收集数据使用 Matlab 拟合代码参数的方法。20 年上学期将结合新接触的技术点改进上赛季装甲识别代码，神符识别代码，开发工程自动夹取代码。

### 4.4.3 团队现有水平

#### 机械组：

能使用车床、铣床、钻床、钳工等基础加工、激光切割、加工中心、数控水刀等。能进行机械结构设计和三维建模，能使用计算机辅助进行的零件有限元分析，机械零件的加工装配、维护和改进等。

#### 电控组：

- 1) 嵌入式编程：能 STM32 为平台使用 Keil+C/C++进行嵌入式编程，使用上位机优化对系统的控制。
- 2) 硬件：会使用 Altium Designer 或其他 PCB 设计工具。懂得合理的布局，布线，并对电路板进行焊接，测试，故障分析与维修。

**视觉组：**具备 c++ 、python 语言基础，一定的数学基础，一定的 linux 基础；有图像处理（opencv）基础以及算法编写经验；了解以及接触过机器人系统（ROS），立体视觉，深度学习（tensorflow），gpu 加速（cuda），并行处理等技术。

#### 软件组：

- 2) 后端:掌握至少一个 java 主流框架的开发与使用，基本数据库的开发与使用，熟悉 maven,git 等协同开发工具
- 2) 前端:了解 html,js 和 css, 能进行微信小程序,网页等交互式开发, ui 设计

#### 财务组：

- 1) 已经完成第一阶段培训任务，了解和掌握关于财务组日常事项，如日常流水账用何种格式登记，财务报销需要哪些资料，资料该如何填和需要哪些流程等；了解队内整个财务的运转过程，如了解队内的资金的来源去向和队内实施各类财务制度等；
- 2) 准备展开第二阶段的培训工作，培养新人细节处理的能力，随机应变的能力和加强与技术组的沟通交流，通过工作开始建立一个联系点；合理的分配工作，通过做之前讲解做过程的

自己体验事后时候总结，经验叠加。

### 宣策组：

- 1) 推文撰文及排版。所有新生都尝试过独立出一篇推文，撰文排版大体上没问题，主要是细节问题还需注意。
- 2) Ps 操作。简单基础工具会使用，可以用 ps 做基本操作，抠图、建立蒙版、替换颜色、调亮度等简单操作可以完成，但是还不能完成海报制作，ps 任然需要加强。
- 3) 活动策划。大部分组员参与了策划书撰写，大体思路可以，策划书完成度较高，但是还要加强与实际相连的部分。
- 4) 视频剪辑。视频剪辑成立了兴趣小组，以自学为主，目前视频组都能完成基本操作，简单剪辑，但是转场的衔接等方面还有不足。

## 五、审核制度

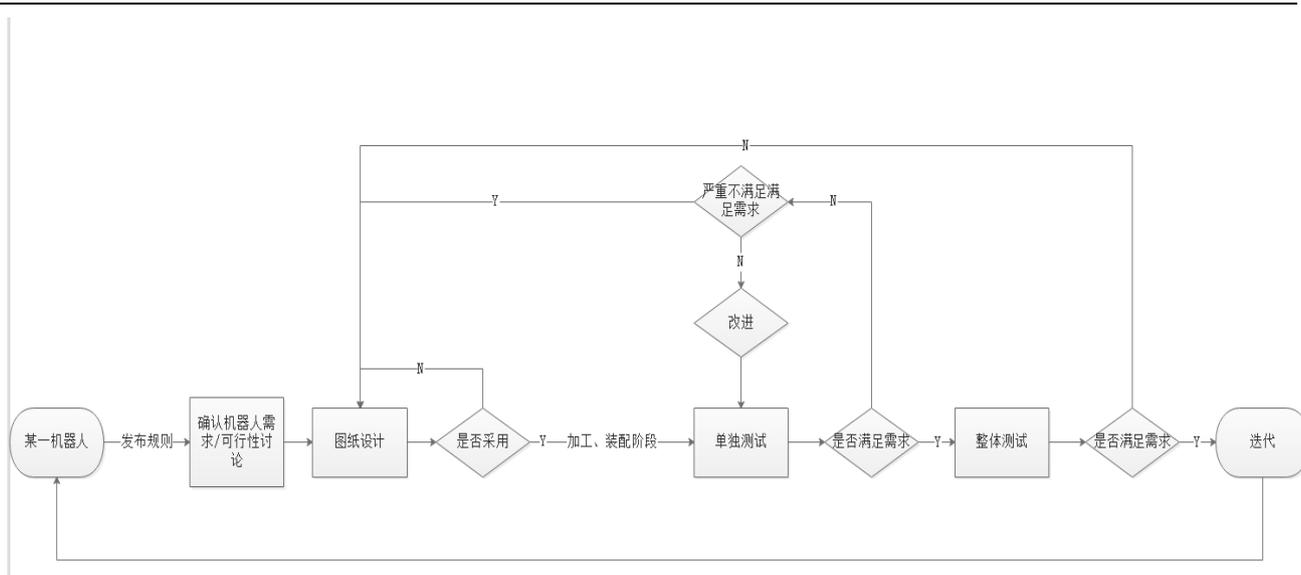
### 5.1 审核目的与原则

审核目的：周期性确认机器人项目定位与计划方向，确保整个机器人项目的正确正常进行

审核原则：机器人项目进度、走向公示，负责人及相关组长队长必须参与

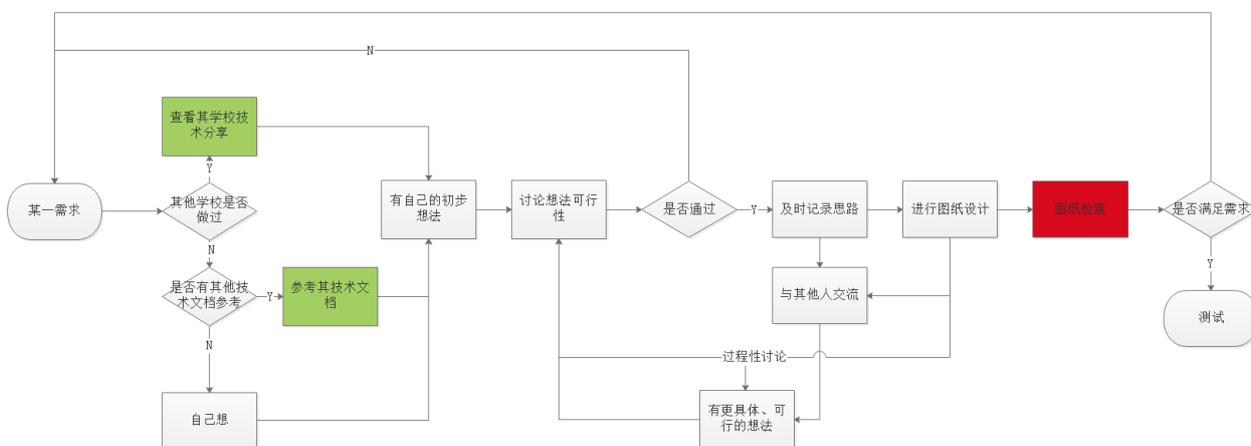
### 5.2 机器人生命周期及阶段分工

机器人生命周期如下：



(1) 需求确认阶段：所有队员参与，讨论某一机器人需求，确立机器人需求。

(2) 图纸设计阶段及加工测试阶段（机械组）：由于今年比赛机器人种类更多，机器人需求相对往年更加复杂，所有我们针对需求设立如下流程图进行。



(3) 单独测试阶段（机械组、电控组的相关队员）：此时已经完成某一机器人的某一具体需求，需要进行单独的测试以确保此款方案的可行性。

(4) 整体测试阶段（机械组、电控组、视觉组、软件组的相关队员）：此时已经完成某一机器人的所有预定需求，并且完成各个需求的单独测试。需要整体进行测试以确保各个需求之

间没有装配问题（机械负责人）、布线问题（机械电控负责人）、调试问题（电控问题）、联调问题（电控视觉负责人），最后配合软件组进行将各个需求数据化，做成数据报表的形式公示在技术文档中。

**（5）迭代阶段（机械组、电控组、视觉组）：**结合一代车重新分析需求，确立下一代车的新需求。总结上一代车制作过程中出现的问题（技术问题、沟通问题、财务问题），与技术报告一同公示在技术文档中。再次循环以上循环图。

## 5.3 评审体系

### 初级评审：

在图纸设计阶段每周检查图纸，确保设计方向与需求方向一致，检查图纸是否考虑到加工问题、装配问题、布线问题。

### 二级评审：

在单独测试阶段检查机械设计方案是否达到的效果，电控（视觉）代码是否满足机械测试使用。确保设计方案和代码能达到当前阶段的使用。

### 最终评审：

在整体测试阶段检查机械设计方案是否满足预期需求，电控、视觉代码是否能达到需求的要求，整体水平是否达到需求的水准。

## 5.4 进度追踪

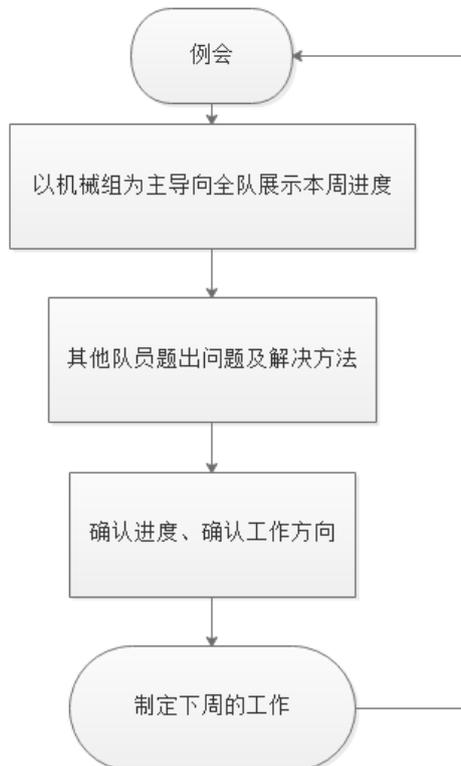
### （1） ones 平台

我们队伍采用 ONES 平台进行任务跟踪。并将各组任务、进度投放于在实验室大屏幕进行公示。在每周讨论会上时检查各个机器人的进度。

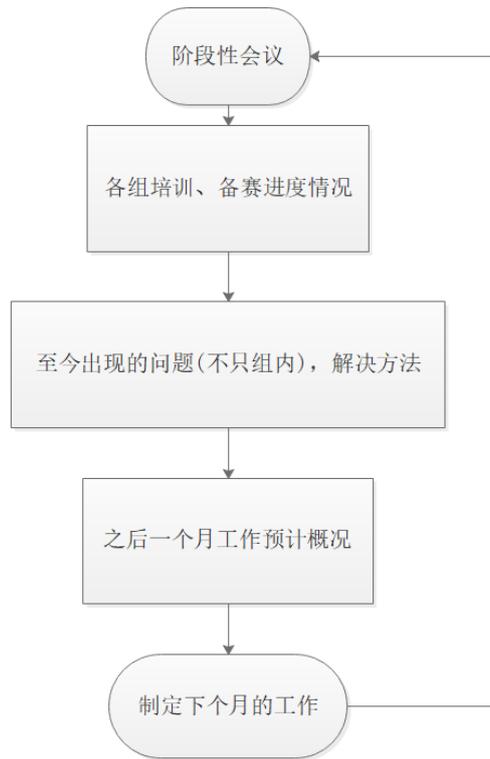
最高	王崑	[RM2020]弹道优化	300h / 300h	加工、装配...
普通	王崑	[RM2020]飞镖一代设计	300h / 300h	图纸设计
普通	黄霆钰	【RM2020】哨兵底盘第二代设计	300h / 300h	图纸设计
较高	黄霆钰	[RM2020]哨兵云台三代设计	300h / 300h	图纸设计
较高	吴梓莘	【RM2020】无人机机架一代设计	608h / 608h	图纸设计
较高	吴梓莘	【RM2020】无人机云台一代	408h / 408h	图纸设计
较高	蒙朝都	【RM2020】步兵云台一代	300h / 300h	图纸设计
较高	蒙朝都	【RM2020】步兵底盘一代	300h / 300h	加工、装配...
较高	丁雨欣	【RM2020】工程一代	150h / 150h	图纸设计

## (2) 会议追踪制度

讨论会：每周五晚



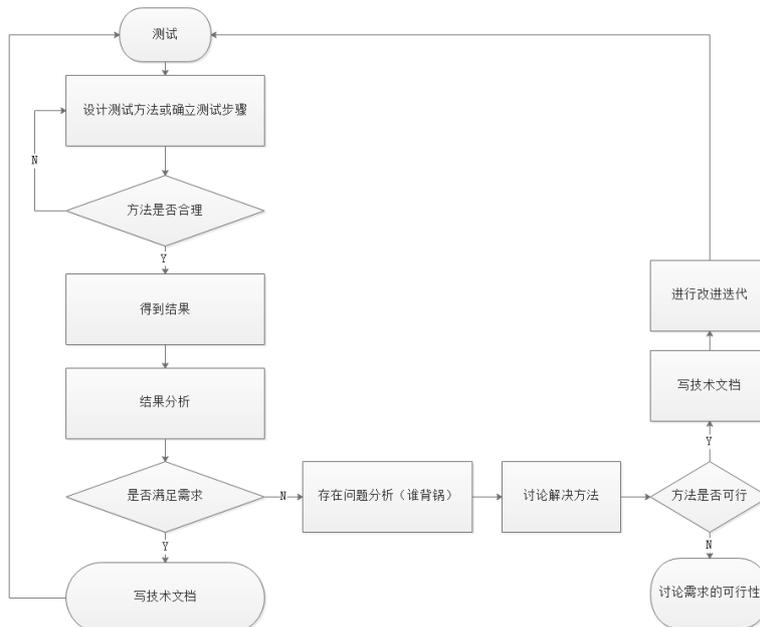
阶段性会议：人员只涉及队长组长项管



各组例会：各组按照实际情况召开组内会议，总结组内工作进度并安排下一阶段任务。

## 5.5 测试体系

合理的测试体系能帮助队伍更高效的进行技术迭代，提升工作效率。



## 六、资源管理

### 6.1 战队资金管理

#### 6.1.1 资金来源

(1) 学校资金支持：20 万元

用于购买大部分机器人物资、官方物资等。此部分用于战队大部分研发预算支出。

(2) 战队参赛所获奖金：1 万元

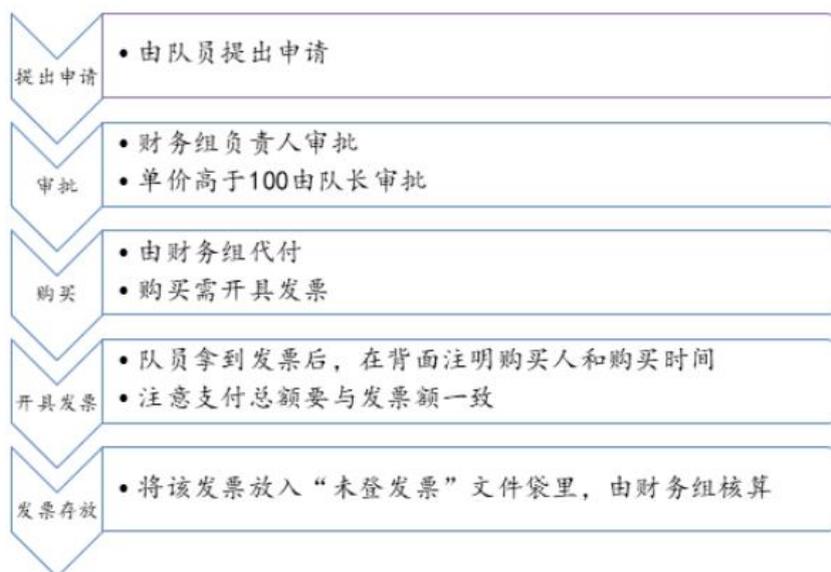
用于需要紧急采购的项目、无法从学校报销的费用，作为储备经费。也可用于日常研发开支。

#### 6.1.2 资金管理

(1) 学校专项经费

- 1) 各项专项资金的形成、建立、提取、使用都必须符合华南理工大学广州学院及相关直属部门管理规定。
- 2) 对各种专项资金要单独核算，区分不同比赛间的预算，不可以互相占用。
- 3) 在资金使用上，财务组坚持专款专用，量入为出的原则，使各项专用资金正确使用并达到预期目的。
- 4) 财务组负责比赛资金的银行开户、划拨、审核、支付，资金预算、决算的编制，负责比赛资金使用的审批、监督与审查，以及各项专用资金的汇总与分析。
- 5) 由比赛相关人员同财务组提交申报材料，形成资金申请报告，后由财务组报送队长，财务组必须就项目进展进行全程联系及跟踪，定时向队长、指导老师汇报进展。

具体申请流程如下：



## (2) 参赛获得奖金

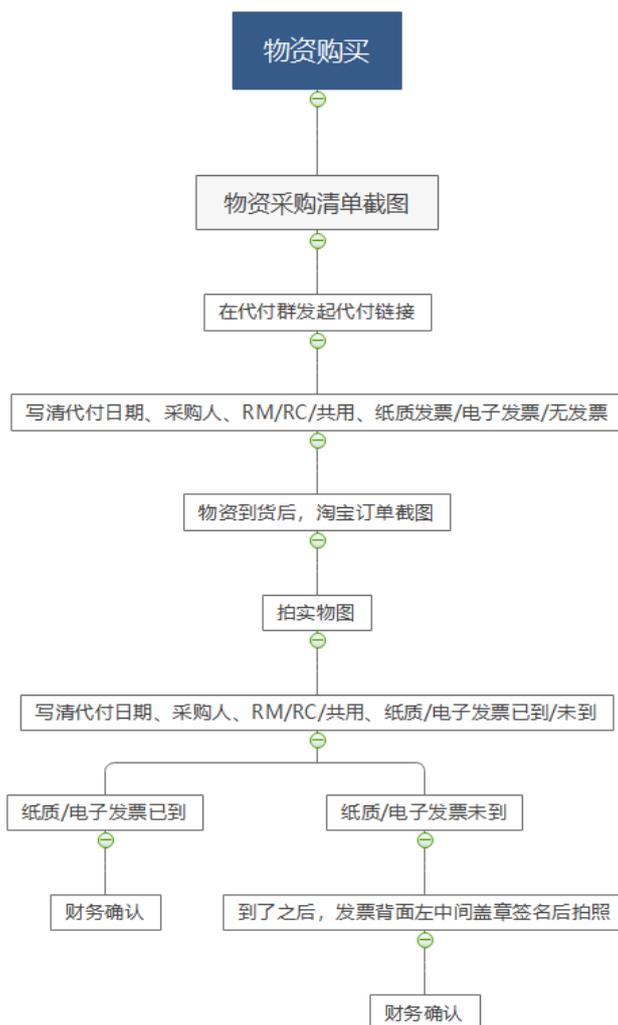
用于战队可自主支配的活动经费，只需要走对内的经费申报流程。

## (3) 资金管理原则



## 6.1.3 物资购买、报销流程

### (1) 物资购买：



## (2) 报销流程:

- ① 对内签名：验收单的复核人、制单人财务组的同学、采购人队长；
- ② 找负责实验中心经费老师审核资料；
- ③ 找指导老师签名；
- ④ 找负责实验中心经费或负责项目经费老师开红单；
- ⑤ 报销单的院办负责人处要找院长签名；
- ⑥ 报销单上审核流程的区域的签名；
- ⑦ 签发票；
- ⑧ 每一份资料都要扫描成电子版保存记录。

## 6.2 加工、物资资源管理

### 6.2.1 加工设备管理

#### 机械组

本校机械实验中心具有车床、铣床、磨床、钻床、水刀、激光切割、CNC、焊机等加工设备供团队使用。团队机械组所有成员都能够操作使用以上加工设备，能够解决大部分机械加工问题。全部机械加工设备现在归机械实验中心管理，机械组成员必须通过实验中心的培训和考核才能获得试用加工设备的权利。我们也会对刚进队的机械组新生进行加工培训。实验室内还有 3D 打印机可供机械组使用。每次使用完设备后必须做好清洁等工作，以免影响下次使用。



#### 电控组

实验室内有稳压电源，焊台，示波器，万用表等设备仪器，可供队员使用。使用后请务必清理好桌面，把工具放回原位，如需把设备借出或带离实验室，请务必找物资管理员登记，做好记录才可借出或带离。

### 6.2.2 加工原材料管理

对内通过线上线下途径购买比赛相关机械物资原材料，材料使用要求合理妥当，不浪费。原料物资管理由财务统计物资情况，机械专员负责材料使用情况登记统计。

### 6.2.3 外包加工

外部加工设备主要包括钣金零件，特殊金属材料零件的焊接，碳纤管材以及板材的加工。一些自有的加工设备不能加工，或设备精度不足或不够专业的的都会考虑外包加工。例如管材的定长度切割，精确的孔位加工，都会考虑采用外包。

## 6.2.4 官方物资资源

官方物资的购买将由各机器人项目负责人提出需要购买的物资和数量，审核统计好后统一购买。账务由财务组进行审核登记。发放物资后会统一进行贴标签编号处理，并把物资汇总到在线表格。使用物资的队员必须自行在表格上登记。如遇标签损坏则需及时补贴。

## 6.3 人力资源管理

### (1) 人员管理

目前队内人力资源充足，不过也需要合理的人员来分配计划来保护人力资源的合理利用。

机械组：每一周主力队员开一次例会，根据每个人的进度来安排培训内容。一开始培训新队员，由大二或大三的师兄带领去加工或画图。后面开会就讲解每个人的画图或加工存在的问题。

电控组：每一个月主力队员会有一次例会，专门讲上个月的进度跟下个月的安排。每个月会收集正在培训的队员的问题，根据问题给他们开会讲解，安排接下来的任务，每个大二队员负责三个大一，适当给他们安排任务。

视觉组：线上安排任务引导新生学习，主力队员不定时开会，一般是一至两周一个任务，完成任务当面找负责人验收结果跟答辩，有问题直接讲。

其他组别大部分都是线上讨论问题。

### (2) 工作量管理

任务分配的当天，每个组的组长，或者每个主力队员，都要把控好每个组员的进度，组员必须在规定的时间内完成任务并向组长汇报验收。如果遇到技术难题等也要及时汇报解决，尽量避免拖进度问题。如果因非技术原因拖延进度，该组员要进行自我反省，组长连带责任。

### (3) 出勤管理

团队出勤管理采用打卡制度，使用钉钉考勤进行打卡管理。

每周例会项管都会把钉钉考勤发给每个组的负责人，然后负责人在例会上进行总结，并对于

规定时间内未出勤的队员进行提醒，如果屡次出现则由组长与其谈话，并可能作劝退处理。

#### (4) 时间冲突管理

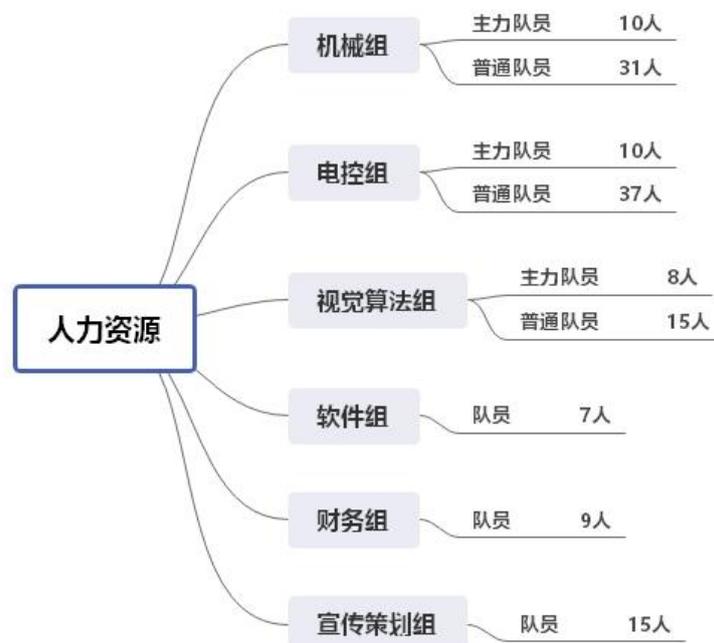
##### 1) 考试

在考试月，每个组组长会提前统计全员的考试时间以及考试准备时间，并跟每个组组长对比赛的有关方案进行修改，调整负责人员，以保证比赛的进度。

##### 2) 突发情况

如果队员因学习、作业、党课、参加其他活动等原因造成短时间内无法完成队里安排的任务，需要提前跟组长沟通并说明原因。组长要在最快的时间安排好其他队员与其交接任务，以免拖进度。如果队员因这类事导致任务没有完成，进度拖慢，但没有告知组长或其负责人，责任由个人承担。

## 6.4 人力、进度安排计划



战队人力资源处于饱和状态，各组人员分配情况合理。各小组会根据比赛进度要求，进行相应的人才培养计划即培训计划，将具有一定知识技能经验基础的前辈作为比赛主力军，

同时后辈力量充足，能够及时补给人员空缺岗位。不因人员配置等问题影响比赛进度，使人员使用达到平衡。

同时，指导老师及队长会制定目标及队伍发展的大方向，并将其目标与建议提供给各个组别负责人，制定进一步更详细的目标与验收标准，负责人衡量后将任务分配给各个组员，既让每个队员可以充分发挥他们的才能，又可以磨练新队员，提高队伍整体水平，以及培养大家的合作精神。今年备赛形式以老队员带新队员，以大三、大二带着大一做项目。

## 6.5 预算

### (1) 总预算（机器人制作经费与日常管理预算）

明细	总经费（单位：元）
机器人经费	140000
日常管理	5000
差旅费	55000
总计	200000

### (2) 成本控制

- 1) 专款专用，节省不必要的开支。
- 2) 节省日常管理开支，杜绝浪费。
- 3) 统计分明，每个月统计总的成本跟上个月的对比，减少不必要的开支。
- 4) 废物利用，已损坏的物件，可单独把里面的元器件拆出来，用到需要用的地方。
- 5) 为保证实验室各工作正常进行，各组严格控制在预算内进行项目物资的采购，控制成本。

## 七、宣传/商业计划

### 7.1 宣传计划

#### 7.1.1 宣传目的

宣传 RoboMaster 赛事文化，以及战队文化精神，吸引更多人才，扩大队伍力量，增强队伍及赛事的校内外影响力。

#### 7.2.2 宣传规划

##### (1) 线上宣传平台

###### 微信公众号

更新队内介绍：赛事介绍，团队介绍，组别介绍，队长及各组组长介绍；

增添队内的日常系列推文；

与校内官方组织社团公众号合作，扩大队伍影响力。

###### 微博

发布战队日常，与组委会及其他战队互动等。

##### (2) 线下活动

###### 实验室开放日

定期举行实验室开放日，让更多同学了解实验室。

###### 科技展览活动

参加校内外组织举办的科技展示活动，宣传战队。

###### 队内赛/校内赛

预计 2021 年举办校内赛，今年先完成前期准备工作，对校内各个实验室进行调研，了解更多实际情况。准备宣传方案，海报视频等。

## 7.2 招商计划

### 7.2.1 招商分析

#### 战队供需分析

尽管战队有获得学校的资金支持但由于数额不多，报账过程繁琐、到款周期长等原因使得战队“缺钱”情况成为常态。在此时倘若有赞助商在资金或物质上的支持，可以让战队将重心更多的放在研发打造机器人上。

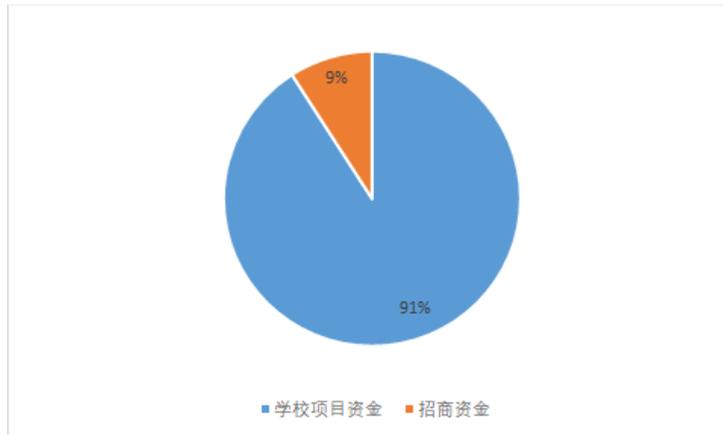
战队为学校唯一机器人队常活跃于两大全国大学生知名赛事（RoboMaster、Robocon）并获奖经历丰富，在校内亦有较高的知名度。通过战队宣传可以为企业带来巨大流量，在专业或其他领域吸引更多的关注，并且通过赞助可以塑造企业的高大形象。

#### 可用资源梳理

- （1）校友资源：大量校友就业于不同企业，利用好校友关系寻求资助。
- （2）学校资源：学校为实验项目开设有项目基金，可以单独为可延展机器人（哨兵机器人延展为安防系统）申请项目基金。
- （3）社会资源：在打造机器人的过程中碰触到许多相关企业、厂商，他们都是可发展对象；亦有一些教育机构例如儿童智能玩具开发商 需要我们设计经验指导，亦是在合作范围。

### 7.2.2 招商比重

学校每年有 20 万专项资金支持我队 RM 赛事，根据两个赛季以来资金使用占比情况，队伍迫切需要进行招商规划。招商目标 20000+，占赛季资金 9%左右。



### 7.2.3 招商规划

(1) 目标赞助金额 20000+

(2) 执行方案:

- A. 联系指导老师、院长、就业委员会相关老师寻求帮助，进而联系毕业校友
- B. 规划专门人员研究学校项目政策，引导项目开展与进行，如果成功可以对外销售项目成就发展为商业模式项目。
- C.在采购物资过程中主动询问商家是否有赞助意向，不放弃过程中任何一个机会。

### 7.3 赛季资金规划

(单位：元)

赛季	学校专项经费	赞助费用	总计
2018 赛季	190,000	6,000	190,600
2019 赛季	200,000	20,000	220,000
2020 赛季	200,000	20,000	220,000