

Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C370 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M3508 P19 Brushless DC Gear Motor and C270 Brushless DC Motor Speed Controller, the M3508 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

Refer to System Specification Manual, Reference System User Manual, Introductions of Reference System Module.

The M3508 Accessories Kit includes several cables and a terminal board, ensuring a complete and professional system of parts for your RoboMaster.



# 第十九届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2020 机甲大师对抗赛

## 创梦之翼战队赛季规划

创梦之翼战队  
2019年11月

# 目录

1. 大赛文化.....	3
2. 项目分析.....	4
2.1 新赛季规则解读.....	4
2.2 需求分析和设计思路.....	4
2.2.1 步兵机器人.....	5
2.2.2 英雄机器人.....	6
2.2.3 工程机器人.....	7
2.2.4 空中机器人.....	8
2.2.5 哨兵机器人.....	9
2.2.6 飞镖系统.....	10
2.2.7 雷达站.....	10
2.3 重要时间节点.....	11
3. 组织结构.....	12
3.1 队伍管理架构.....	12
3.2 招募队员方向.....	12
3.3 岗位职责分工.....	13
3.4 团队氛围建设和队伍传承.....	14
3.5 管理模式.....	14
3.6 人员及分配情况.....	15
4. 团队协作.....	16
4.1 资料整理.....	16
4.2 协作工具.....	16
4.3 团队管理工具.....	16
4.4 培训计划.....	16
5. 审核制度.....	17
5.1 研发过程.....	17
5.2 阶段任务与审核.....	18
6. 资源管理.....	18
6.1 资金.....	18
6.2 自有加工工具.....	18
6.3 外部机加工工具.....	19
6.4 人力资源.....	19
7. 宣传招商计划.....	19



7.1 资源来源规划.....	19
7.2 宣传计划.....	20
7.3 招商计划.....	21

# 1. 大赛文化

RoboMaster 机甲大师赛是一个专为青年工程师打造、不限于中国大学生、正努力走向世界舞台的机器人比赛。在共青团中央的支持下，RoboMaster 机甲大师赛在不断发展，力图聚集众多科技爱好者一较高下，其存在的意义不仅仅在于竞技，更是为了联手高校培养创新型人才，使他们于机器人的创作与改进中得到自身的提高，为他们提供一个与志同道合的人交流的平台，从而碰撞出思维的火花。RoboMaster 机甲大师赛最与众不同的地方在于它独特的赛制，它是全球首个射击对抗类的机器人比赛，颠覆了传统的机器人比赛方式，从而具有震撼人心的视听冲击力和激烈硬朗的竞技风格，极具趣味与吸引力；且它的赛制每年仍在不断改进以谋求更好的发展。如想在该项赛事中获胜，比赛前机器人的设计制造和赛场上的临场操作与应变能力同等重要。

RoboMaster 机甲大师赛驱使着参赛者更早地学习掌握机械设计、程序搭建、电路绘制等软件的使用，让同学们可以将学校课程教学内容应用到比赛的实践中去，于此之外，RoboMaster 机甲大师赛是一个类似产业化的比赛，丰富的学科交叉性同样给同学们带来了更加广阔的视野，更接近于产品级的机器人设计制作提高了同学们的思维高度，更加庞大的团队管理模式更加锻炼了同学们对大型团队的管理能力及大团队工作中的人际交往能力。在团队合作中的思维碰撞、推陈出新使一个个大胆的想法从产生逐步到实践运用中，在大学课程之外有了更加丰富的课余生活。

RoboMaster 让梦想有处安放，一段这样的奋斗经历，学到的不仅仅是专业知识，更是收获发现与分析解决问题的能力，团队协作能力、学习与创新能力，培养坚持不懈的精神、责任的担当。

在战队中，团结和责任心是我们最为注重的品格。队内尤为重视对新队员的培养，依靠“传帮带”的方式精心制订针对到新队员个人的培养。创梦之翼战队秉承着矢志不渝的奋进精神，专注于创新突破，将“创造卓越至美，翼舞机甲神威”的战队理念根植于每位队员的心底。

## 2. 项目分析

### 2.1 新赛季规则解读

2020 赛季场地、规则、机器人制作规范相较于上个赛季均有较大变化，队伍以规则研讨会的形式开启新赛季的备赛。

**场地：**起伏大，平地大幅减少，增加多个缓陡坡；飞坡成为连接红蓝双方场地的最快通道；能量机关及激活能量机关位置的布置使得多个发射配合激活能量机关的策略受到削弱，更加考验队伍对激活能量机关相关研发的重视。场地连通性更加复杂，为双方提供更多的战术选择；前哨站的设置放缓了比赛前期的节奏。

**规则：**增加诸多高地热量冷却 **BUFF**，提高了逆风一方的防守和组织反攻的能力；飞坡及抢占对方高地可以获得可观的增益，有利于组织快速进攻和夹击；升级的能力增益改为获得技能点，由操作手自主决定升级何种能力，因此战术制订及设计制作中应当体现出同为步兵机器人的不同分工。

**机器人规范：**超级电容被削弱，步兵快速移动能力显著下降，作为输出主力的同时更需要注意存活；工程车可以在任意位置救援及复活己方机器人，也加快了比赛节奏、提高了防守方的防守能力；新增的 17mm 发射安装位置选择多，加剧了比赛的随机性，考验着操作手的临场战术指挥能力；双云台哨兵考验着哨兵的快拆结构和稳定性；反导的要求和高地的存在，迫使地面机器人云台兼备较大俯仰角；大能量机关的随机转速更加考验视觉算法。

### 2.2 需求分析和设计思路

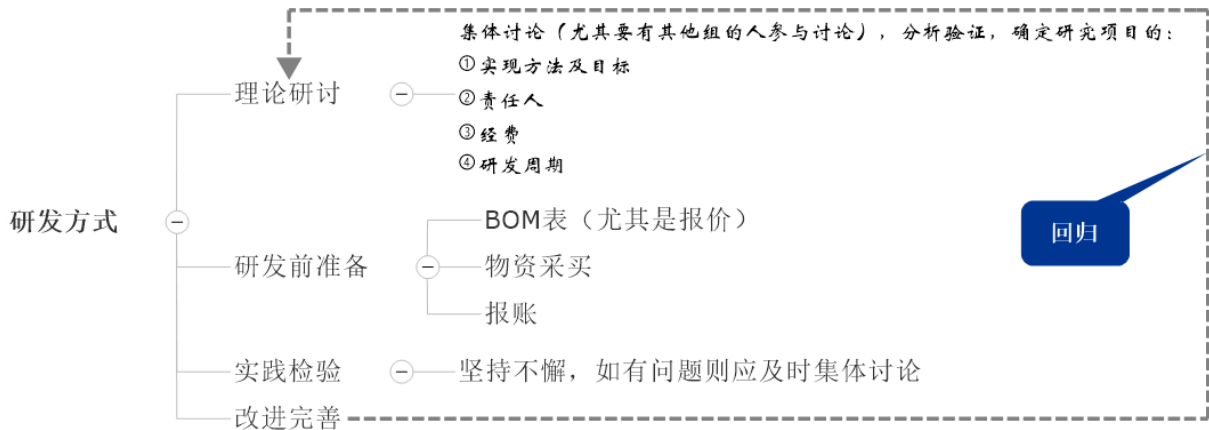
RM2020 赛季计划以步兵、英雄、工程、哨兵机器人为重心，所有机器人（包括非重点研发机器人）均于备赛初期进行同期研发。

值得说明的是，该赛季采用项目分组与技术分组两种组织形式并存的制度。

各技术组由一名组长和若干组员组成，技术组内充分进行技术交流，分配各项技术研发任务。由高年级的队员作为主力，低年级的队员作为辅助，“老带新”的形式使新队员更加快速地融入队伍之中。

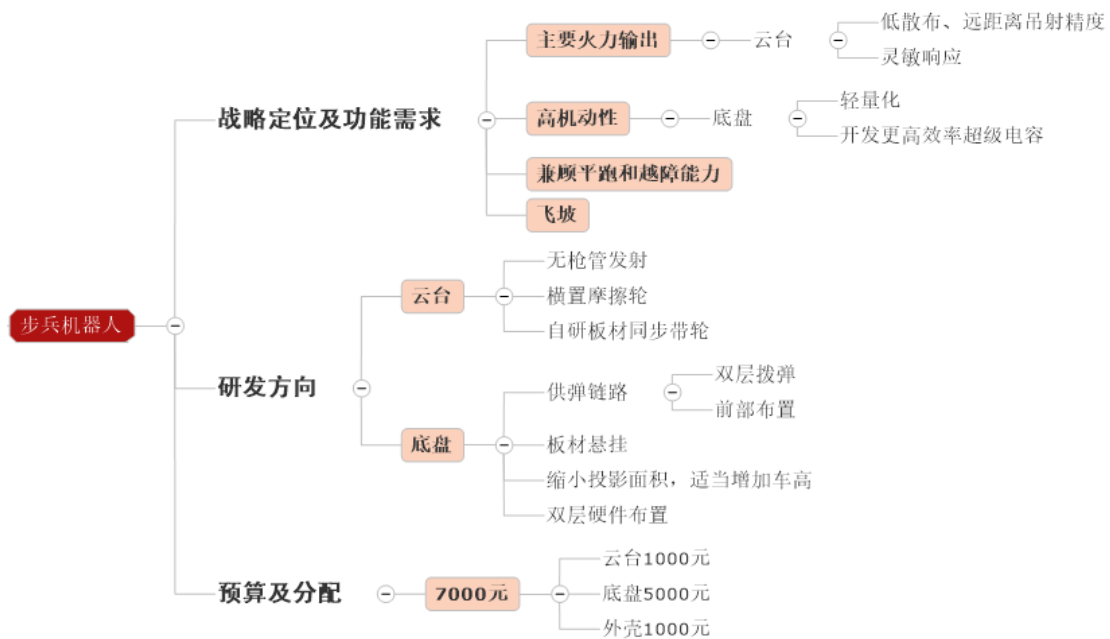
技术组的主要任务为统一队内技术规范，在新技术方向实现突破，加强项目组间的联系。

各技术组研发工作应按照如下方式：



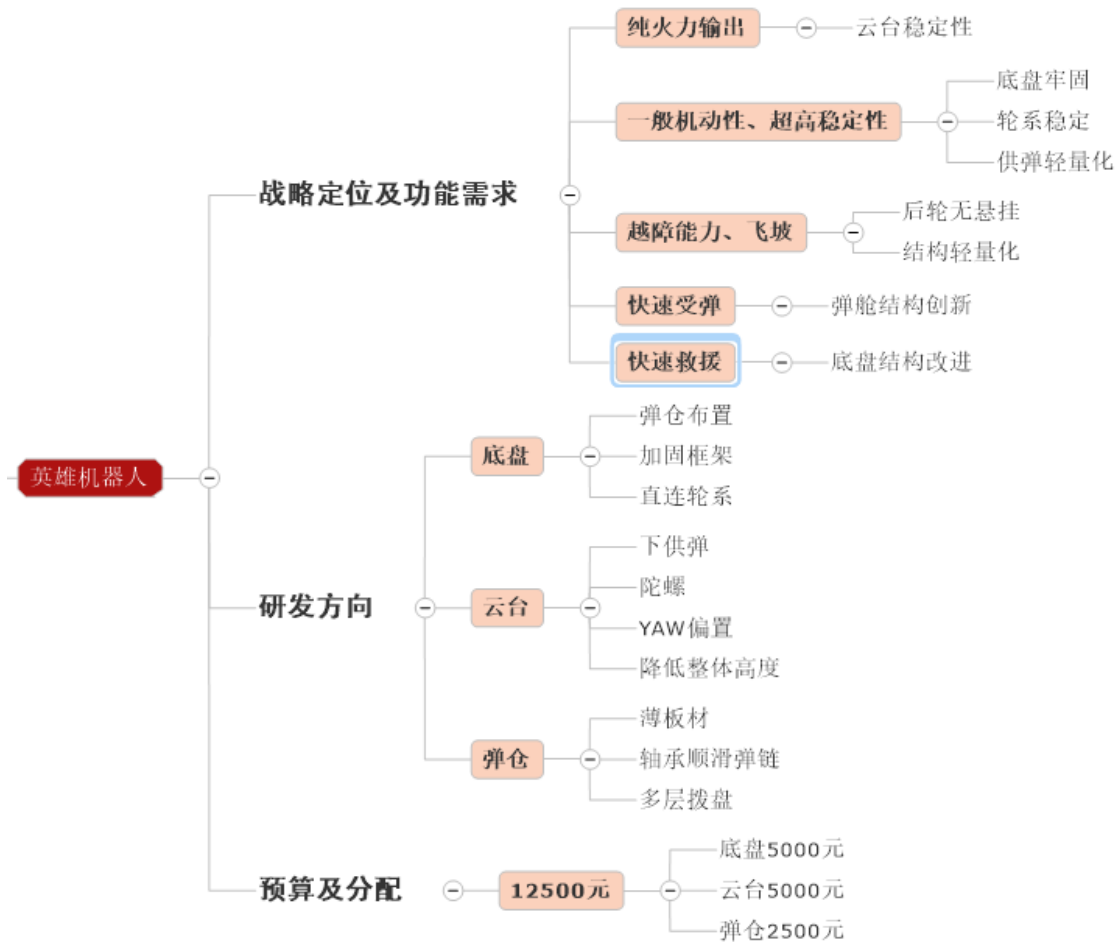
在特殊情况发生时，或由于技术原因部分计划不能实现时，优先集中技术人员保障基础功能的实现，包括：步兵机器人的移动、补弹、射击；英雄机器人的移动、补弹、射击；工程机器人的取弹、救援、射击；哨兵机器人的移动；空中机器人的移动、射击。在保证基础功能实现的前提下，优先研发发展功能，包括：裁判系统通讯；工程机器人的小子弹给予；装甲板识别瞄准；硬件模块研发。最后为高级功能，如：能量机关的识别击打；主控板研发；步兵机器人飞坡；英雄机器人高仰角吊射；哨兵机器人防卫反击等，以及未实际测试过的概念型功能。

## 2.2.1 步兵机器人



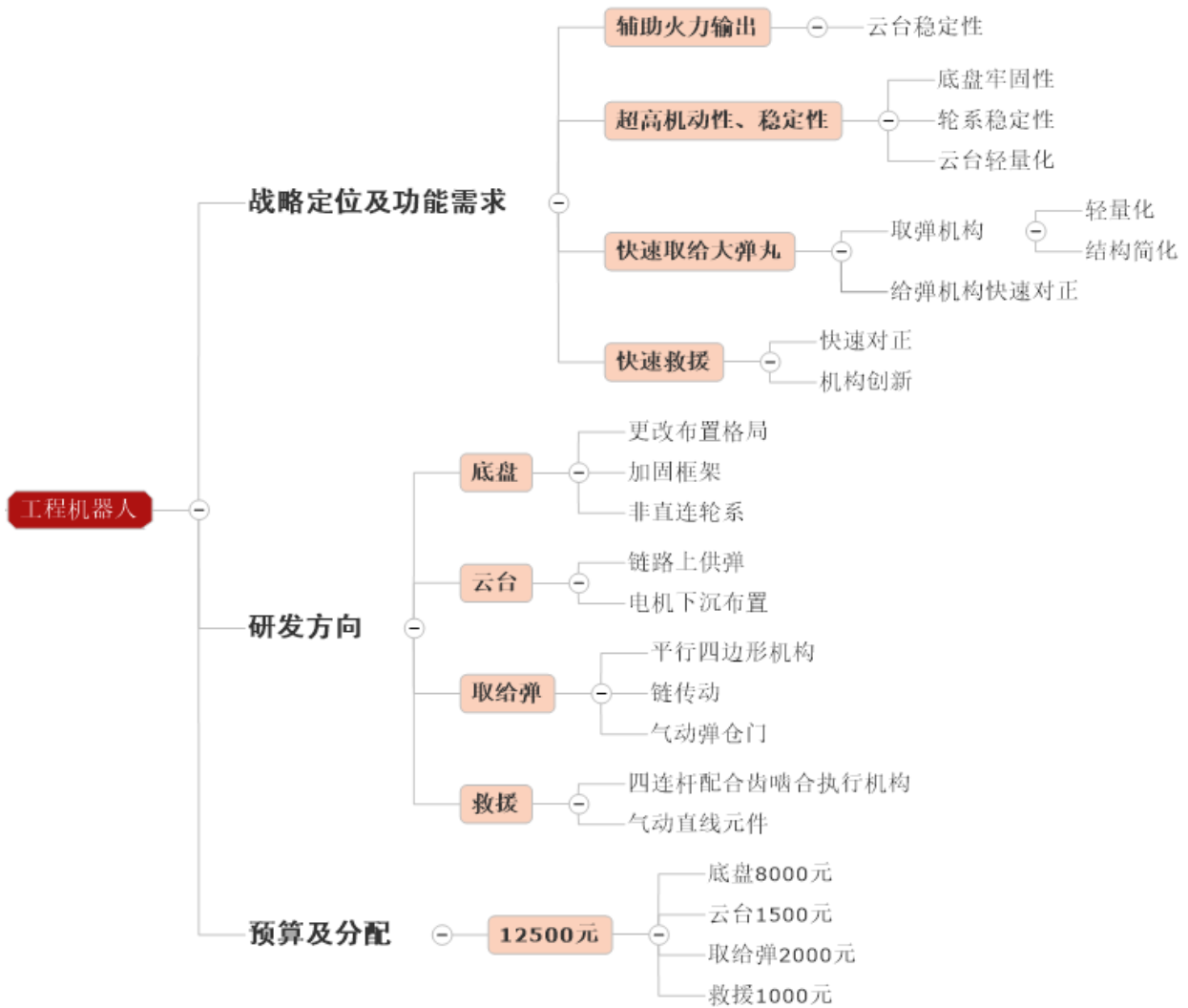


## 2.2.2 英雄机器人





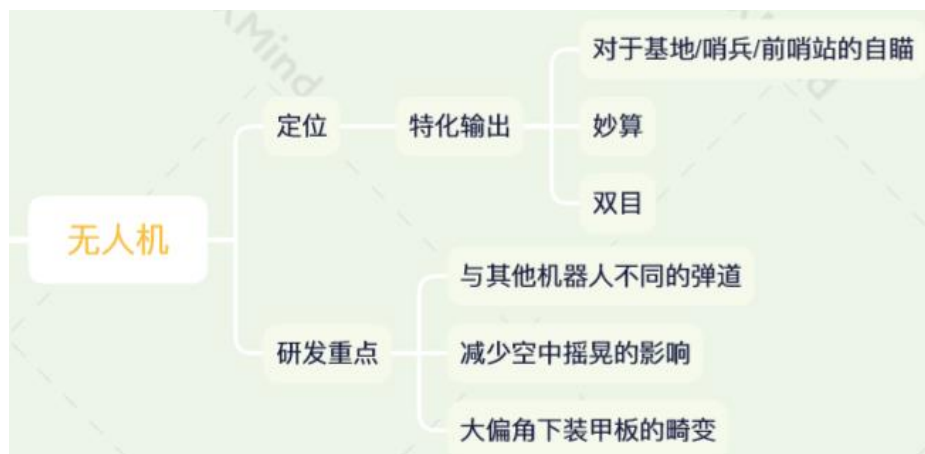
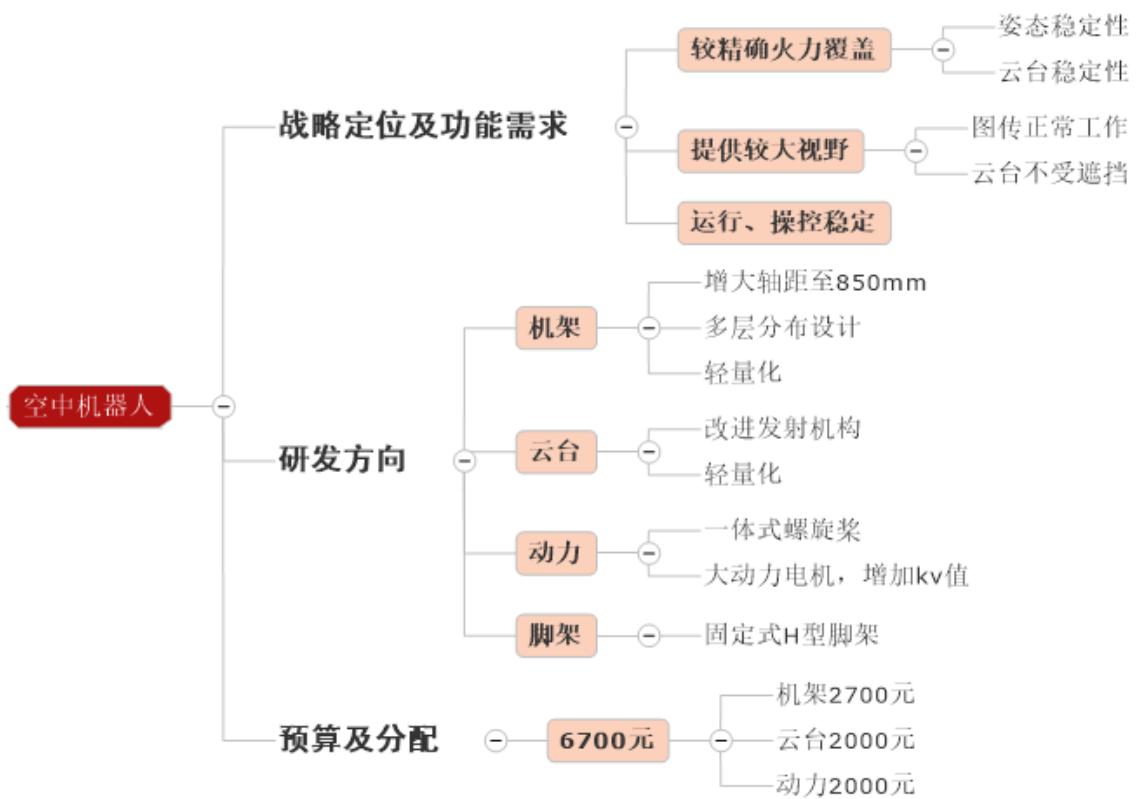
### 2.2.3 工程机器人



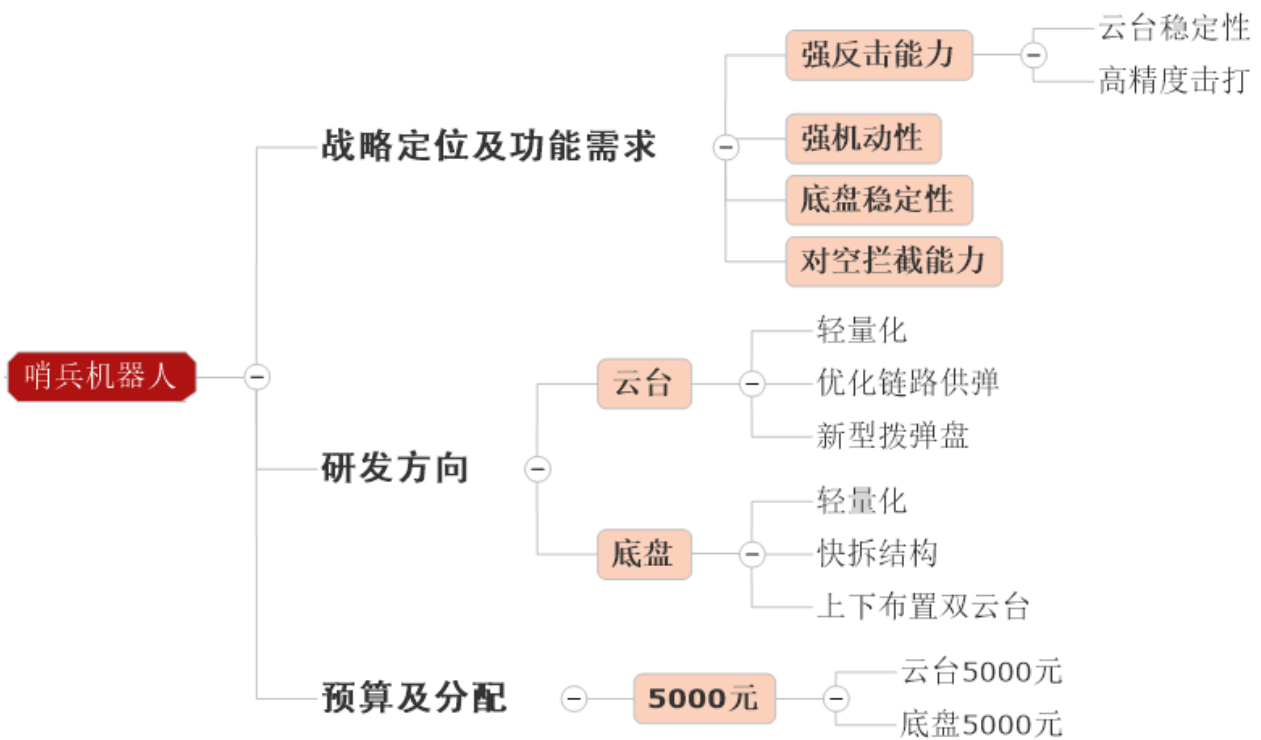




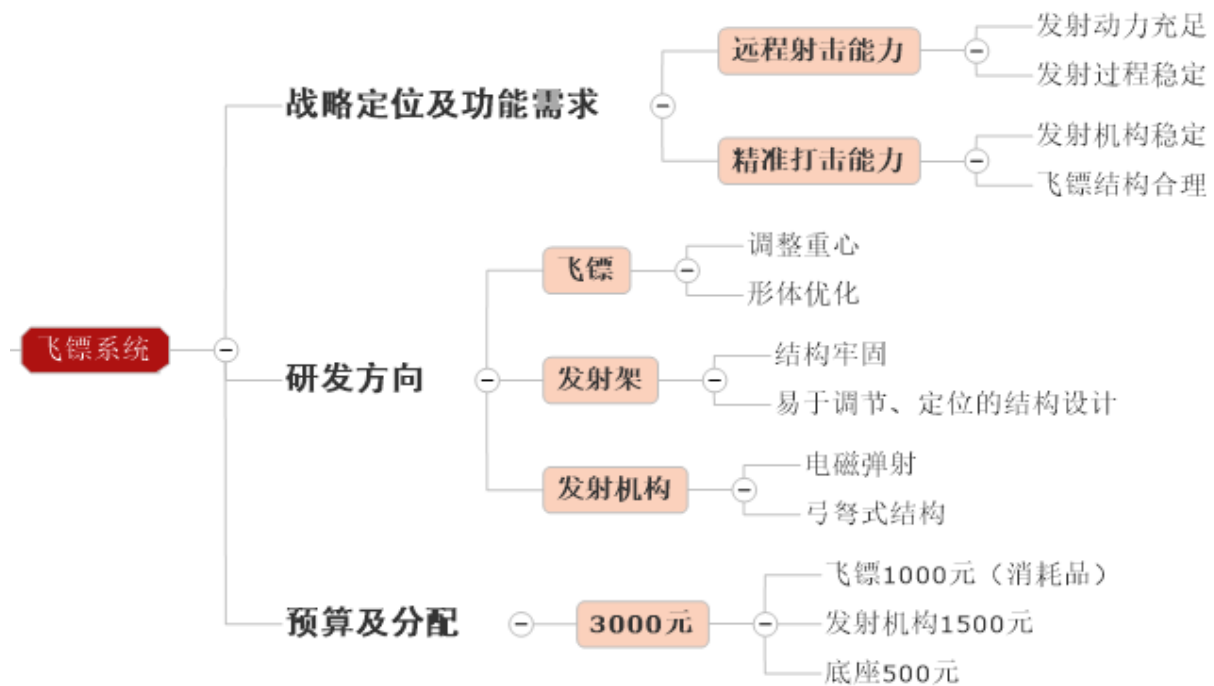
## 2.2.4 空中机器人



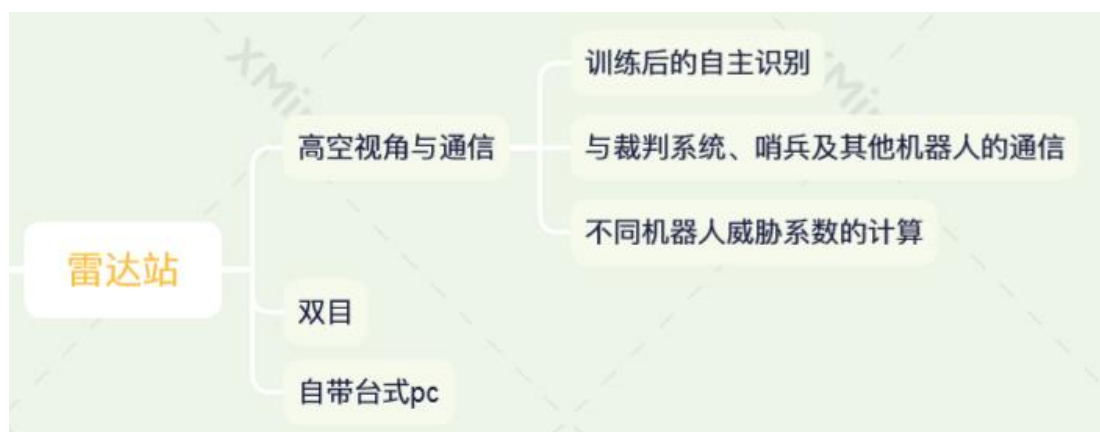
## 2.2.5 哨兵机器人



## 2.2.6 飞镖系统

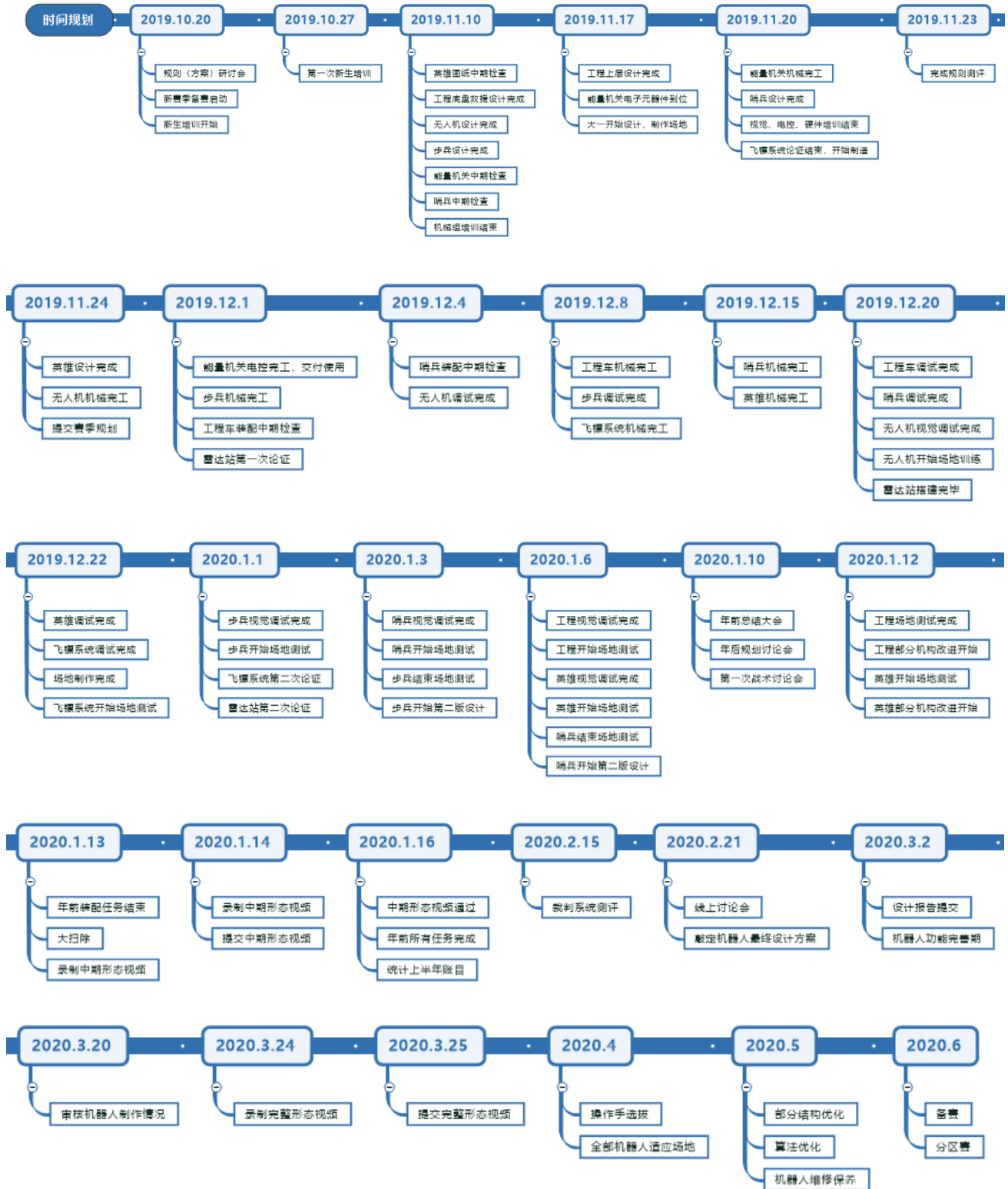


## 2.2.7 雷达站



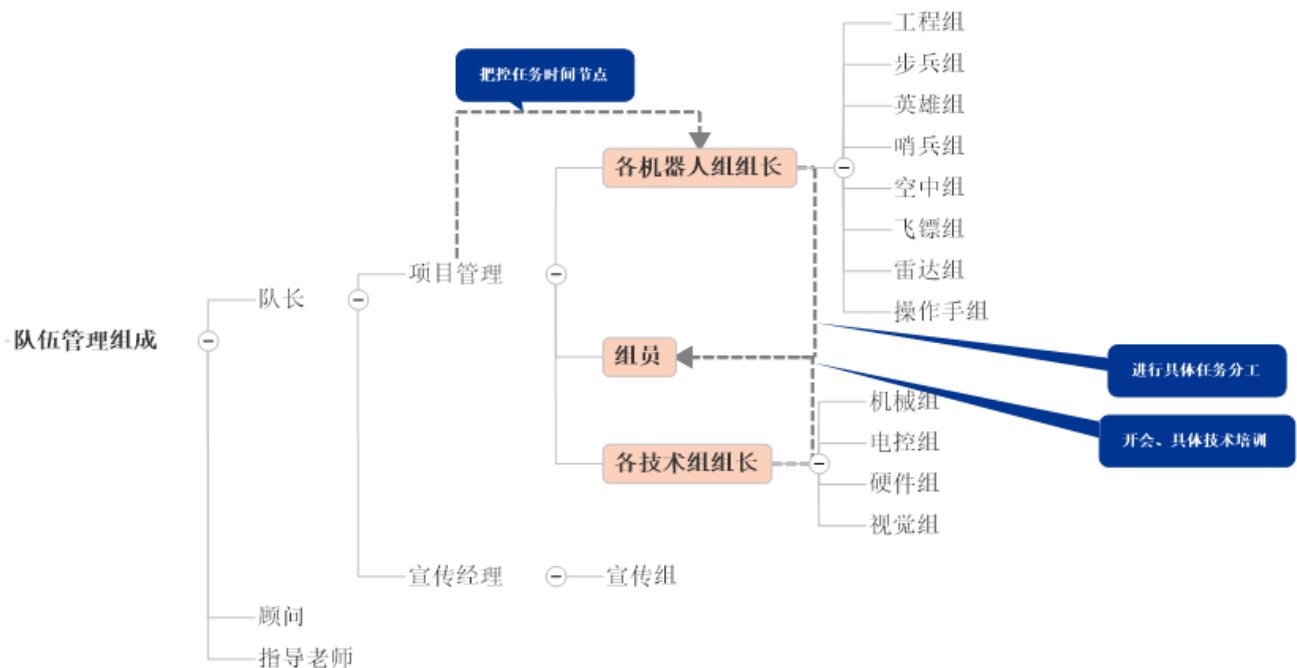
## 2.3 重要时间节点

RM2020 赛季的重要时间节点规划如下：



## 3. 组织结构

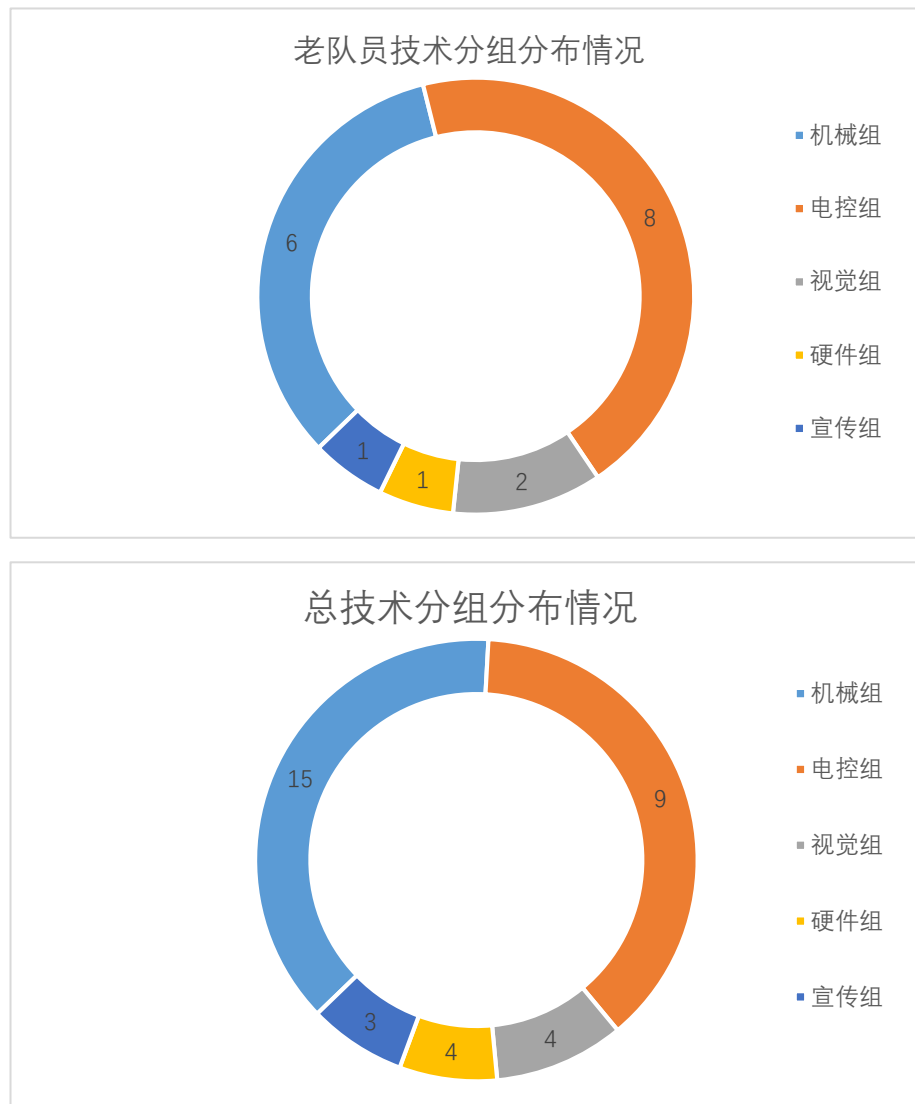
### 3.1 队伍管理架构



哈尔滨工程大学创梦之翼战队由指导老师、顾问、参赛队员三部分组成，其中指导老师 3 人，顾问 5 人，参赛队员 35 人，阶梯队员 60 余人。

### 3.2 招募队员方向

目前队伍技术组共分为机械、电控、视觉、硬件；其余为运营组和宣传组。目前已有老队员（共 18 人）及其技术组分布如图所示。队伍技术方向人数分配如下：机械 15 人左右，电控 9 人左右，视觉 4 人左右，硬件 4 人左右，宣传 3 人。主力为老队员，新队员主要负责装配、焊线布线等任务。队伍依托于社团存在，社团内其他未能成为队员的优秀社员充当候补预备队员。



### 3.3 岗位职责分工

**指导老师：**团队的总责任人，负责团队的建设和管理、队伍与学校的沟通等工作，管理队伍经费的使用，指导制定项目计划，解决队伍的关键性技术问题。

**顾问：**提供技术指导、给出研发建议。

**队长：**队伍核心成员，负责和组委会的工作对接，团队技战术总负责人；负责人员分工、统筹，整体管理队伍的运营工作，把控队伍整体走向；调节安排各组别工作，把握队伍整体进展。

**项目管理：**负责把控项目总体进度，综合考量研发成本、工作安全等全面管理工作。

**宣传经理：**负责整合战队内外部资源，综合管理宣传组，建立完善的宣传体系；综合制定招商方案；负责队伍的校内外宣传及招商工作。

机械组：负责全阵容机器人的机械结构设计等工作。

电控组：负责全阵容机器人的电控程序设计、调试，与硬件组、视觉组对接联调等工作。

视觉组：负责全阵容机器人视觉识别需求的程序设计，与电控组进行联调测试等工作。

硬件组：负责全阵容机器人硬件电路等的设计、测试等工作。

装配组：由部分大二成员及全体大一成员构成，负责全阵容机器人的加工制造、组装、维护等工作。

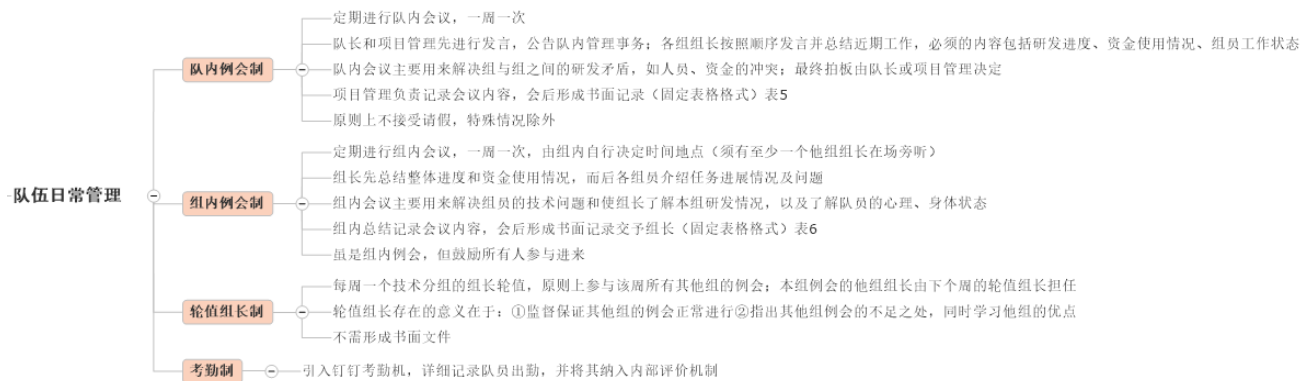
宣传组：负责战队的校内外宣传工作。

操作手组：在比赛前一个月成立，负责比赛中机器人的操控，比赛的战术制订等工作。

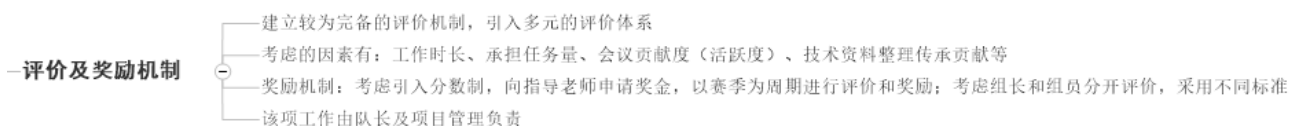
### 3.4 团队氛围建设和队伍传承

团队在本赛季将着手安排外出团建，旨在增进新老队员间感情，快速增强新团队的凝聚力。在队伍传承方面，成立专门的顾问团队，由历年退役的老队员组成，负责整理资料、安排现役老队员自学内容及进度、进行前沿研发；大一新队员则由现役老队员通过“传帮带”的方式培养，针对到每个人，设计不同的培养计划。

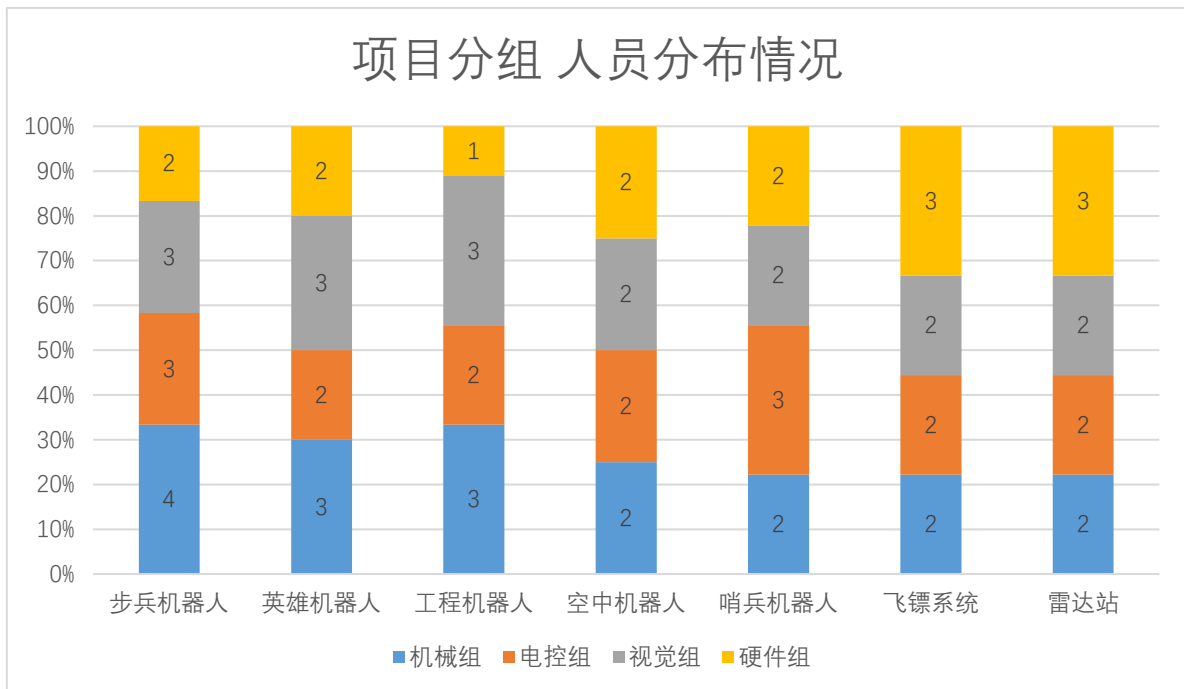
### 3.5 管理模式



关于新机制：吸取前几个赛季的中后段，在枯燥辛苦的时期，队员普遍疲累、备赛效率降低的教训，队伍决定在本赛季拿出一部分资金配合新建立的评价机制来形成奖励机制，目的在于激励队员扛过困难时期，同时保证项目节点完成时间。



### 3.6 人员及分配情况



### 项目组 主要负责人

	负责人	机械部分	电控部分	视觉部分	硬件部分
步兵机器人	姜录彤	姜录彤	孙嘉蔚 赵心莹	周少迁 王嘉露	郭欣蔚
英雄机器人	王聪	王聪	王洪玺		
工程机器人	唐滨	唐滨	邓子豪 李想		
哨兵机器人	黄沛莹	黄沛莹	李铀		
空中机器人	徐博涵	徐博涵	刘浩岩		
飞镖系统	王子萌	黄沛莹	王子萌		
雷达站	周少迁	吕鹏程	王子萌		



## 4. 团队协作

### 4.1 资料整理

队伍知识共享主要依托于 QQ 群，在 QQ 群的群文件内根据不同的类型设有不同的文件夹，内部上传有各项技术资料等。

技术资料的载体主要是移动硬盘等移动存储设备，其主要来自于历届队伍传承、RoboMaster 论坛、官方技术交流群、各大相关技术论坛等，对于新收集来的文件形式的资料会及时上传到 QQ 群的群文件内，链接资料、视频资料等会通过转发、分享等形式同步到 QQ 群，便于大家下载或查阅。

技术资料的收集不限人员，所有队员均有自己独特的资料查询方式，对于可能有用的资料会及时共享到 QQ 群，为了保证资料的使用价值，每个月会对重复的、低价值的资料进行清理，部分具有时效性的高价值资料会通过下载、存入硬盘或其他方式转成长期文件共享到 QQ 群内。

### 4.2 协作工具

队内协作主要满足交流畅通、资源共享便利这两个需求。因此我们选择通过 QQ 群来共享知识资料、参考文献等资源，讨论、安排日常事务。

### 4.3 团队管理工具

目前团队管理依托于 ONES 和钉钉，其中的 ONES Project 用于具体项目的进度追踪。钉钉用来完成报账审核、考勤审阅等日常队内管理事务。

### 4.4 培训计划

队伍主力队员 18 人。机械组成员可熟练使用 SolidWorks、CAD 等软件，具有独立设计机器人的能力；电控组成员可熟练使用 Keil5 等软件，具有机器人控制程序编写能力；视觉组成员会熟练使用 OpenCV 视觉库，具有编写视觉识别程序的能力；硬件组成员会熟练使用 Altium Designer 等软件，具有电路板的设计绘制等能力。主力队员水平符合 RM2020 赛季备赛需求水平，主力队员将在备赛实践的同时通过讨论、学习等进一步深化自身知识储备。

培训计划主要针对大一队员，分为两个阶段。

第一阶段——入门：机械组以培训 **SolidWorks** 的使用为主，同时讲解基本机械原理、常用材料特性等理论知识；电控组主要培训 **C** 语言、**Keil4** 的使用；视觉组培训 **C** 及 **C++**；硬件组培训基本元件的辨识、作用，**Altium Designer** 的使用。入门培训面对全校所有大一新生，由各技术组组长负责，培训为每周一次，时间在每周的周六周日，持续一个半月，实验室提供公用电脑供大家练习使用。培训结束后各技术组单独出题进行考核，以技术考试、出勤加面试的形式选取大一新生加入队伍。

第二阶段——提高：培训期一年，大一队员在完成装配任务之余，通过学习资料自学及各技术组独立培训进行。为了使队伍的风格拥有多样性以保证队伍的创新性，采用一对二或一对三的老带新模式进行提高培训，通过一年的逐步学习，根据新生的个性化情况给出学习内容，利用队伍现有资源进行实践培训，在赛季末逐步达到各个组别的能力要求，其中部分特别优秀的新生可以于国赛备赛期参与队伍设计调试工作。

## 5. 审核制度

### 5.1 研发过程

机器人研发周期分为 6 个阶段——方案确定，图纸设计，加工制造、物资采购，测试改进，程序优化，投入使用。

方案确定阶段召开全体会议，通过对规则的解读，结合往年比赛经验，讨论出新赛季某种机器人的方案，确定大体运作方式、结构、预算、工期等。

项目进度的追踪，将依托于 **ONES Project**，于开会确定项目之日起将对应项目及时间节点、验收要求录入 **ONES**，在项目整体完成之前，每一步审核都需要对应 **ONES** 上的具体项目要求。

图纸设计阶段由各组别机械负责人进行设计，在规定期限内完成设计图纸，于每周例会进行审核。

通过审核的设计图纸即可开始进行加工制造、物资采购阶段，由技术组人员牵头，联合装配组进行加工组装，每周例会检查进度。

需要强调的是，该赛季对于资金的使用审核逐步规范化，依托于钉钉的审批功能，各申请需明确物品名称、用途、购买渠道、发票类型等要素，并经过项管和队长审批通过后才给予资金允许购入。

组装完成的机器人交由电控组进行调试，完成调试后由相应机器人负责人对各项性能进行测试，根据机器人的缺陷或改进之处向其他相应组别负责人提出改进要求，小问题在现有机器人上进行改进，大问题汇总后进行版本迭代改进。

机器人达到预期性能后交由操作手进行练习，并由电控组辅助进行程序操作手感优化、程序算法优化以及机器人自动化优化等。

上述阶段全部完成的机器人即达到比赛使用状态，由装配组定期维护，在练习中发现的问题及时与响应问题的组别沟通并进行改进。

## 5.2 阶段任务与审核

战队实行例会制度，每周日晚七点进行一周例会，对一周工作进行总结，对下一周的工作进行安排。

每周例会首先检查上一周或上一阶段的任务完成情况，电子内容通过投影仪进行展示验收，实物以实物形式进行验收；各个组别的任务验收后对上一周的工作情况进行总结，并根据进度安排及队员课程考试安排，进行下一周任务的布置，具体到各个组别的每个人，任务量会根据实际情况有所增减，以确保符合整体进度预期及可完成性。

任务审核主要由各机器人负责人及相应组别全体成员进行，没有按要求完成的属于超期情况，需阐明未完成的理由及补进度的时长，超期人员在进度补完之前每天在 QQ 群内进行任务进展汇报。

## 6. 资源管理

### 6.1 资金

队伍每年经费为 12 万元左右，由校团委分拨。

### 6.2 自有加工工具

名称	数量
车床	1 台
3D 打印机	4 台
逆变焊机	1 台
低压气泵	1 台
高压气泵	1 台

钻铣一体机	2 台
线锯	1 台
雕刻机	1 台
角磨机	1 台
切割机	1 台
焊台	4 台
热风枪	1 台

## 6.3 外部机加工工具

校内工程训练中心拥有车床、铣床、数控铣床和线切割设备若干，可自备原料加工。加工时需要付费，价格略低于外包加工价格，主要加工急件。外包加工主要与锦宏机械加工合作，主要加工各种金属件、CNC 件及异型件。

## 6.4 人力资源

队伍体系完整，各技术组任务于每周例会时结合下一周各组成员学习及考试安排等确定，保证工作量在可完成范围内，每天的加工装配任务通过 QQ 群发布，根据工作量安排人员数量，每天加工时间固定，均在课余进行加工，整体加工进度符合时间表即可，不提前时间计划安排以保证工作的持续及适量。

# 7. 宣传招商计划

## 7.1 资源来源规划

### 1) 分析是否需要招商

事实上，资金一直是所有战队面临的主要问题之一，我们学校每年会提供一定的资金拨款，基本可以满足比赛所需，但是更多的项目资金意味着有更多的选择，进行更多的测试选择，甚至于更多的备用方案，且招商赞助可以帮助我们提高战队在校外的影响力，有利于战队的长远发展，所以招商也是我们战队在考虑的事情。对于我们队伍情况而言，资金赞助和品牌合作伙伴的赞助我们同样欢迎，除了资金赞助商，我们也乐于以提供零件加工服务、高精度 3D 打印、标准件、PCB 印刷、快递等方式进行合作。

## 2) 能够提供的权益

战队计划招入冠名赞助商一席及赞助商和品牌合作伙伴若干席。我们提供的权益主要有以下方面：一、冠名赞助商拥有队伍冠名权；二、战队在比赛过程中，使用赞助商或合作伙伴指定的相应产品或服务；三、战队的车体上可以体现赞助商或合作伙伴的广告位置，赞助商或合作伙伴可以在战车上张贴自己的广告；四、战队队员的比赛服饰可以体现赞助商或合作伙伴的广告，比如可以在队员的服饰上进行品牌 logo 的宣传；五、校园展位展示时，战队会提供赞助商或合作伙伴的广告位置以进行宣传；六、战队举办的校内比赛可提供赞助商或合作伙伴的广告位置；七、战队的公众号和微博会对赞助商或合作伙伴进行宣传，比如在推送文章会提供赞助商或合作伙伴的广告位置；八、战队宣传的自制海报、宣传手册会提供赞助商或合作伙伴的广告位置。其它未提及的权益内容可经具体协商后确定。

## 3) 潜在的赞助商来源

哈尔滨工程大学在东三省的影响力可以说是非常大的，而且由于我们学校是工程型院校，因此和我们学校合作的一些机械自动化公司是很多的，因此我们决定将对象确定为与我们学校有着密切合作的一些机械制造大型公司。同时为了使合作能更加方便快捷，我们也会对学校附近的公司进行调研，来选择合适的招商对象。

# 7.2 宣传计划

## 1) 自有渠道宣传

运营自有媒体是在经费有限的条件下最有效的对外宣传手段，因为自媒体本身就是战队对外展示的一个最好的窗口，对于提升战队校园关注度，吸引招商都有不容忽视的作用。

我们会充分利用微信公众号、微博、B 站等工具来进行战队的宣传。微信公众号会定期推送文章以吸引大家的眼球，文章的内容包括但不限于战队日常的活动和赛事相关的情况介绍，可定期通过撰写干货内容周报、月报培养忠实读者。微博方面我们主要是针对一些校外的企业或组织，包括与兄弟高校配合联动推送、“打情骂俏”、增进感情等，以此来提升战队在社会公众的影响力；我们还会不定期的发起网络直播，直播设计、装配、调试等备赛过程。总而言之，我们会以轻松、有趣为主，来不断积累培养队伍的粉丝。

## 2) 校方合作渠道宣传

首先我们会整理自有资源，例如认识哪些人、指导老师能够给予哪些帮助，也可以由队伍指导老师联系校方资源渠道。然后通过列出校内可用渠道资源表，通过友好谈判以互利共赢的形式进行合作。

我们会加强和校内媒体、青年报社等新闻类社团的联系，同时平时也会留意积累校园媒体名单，通过各种渠道打通关系积累人脉。在公众号达到一定的成熟度后，我们会与友好合作社团和相关媒体进行资源置换，来以此不断扩大战队的影响力

## 7.3 招商计划

我们的招商计划大体流程如下：

第一阶段，进行初步招商工作。我们会开始准备招商资料，同时利用微博进行适当的宣传公关工作。然后再直接去相关的企业进行走访调查，尽量积累经营定位类别的商家资源。最后对招商策略、目标商家及招商条件作出最适当的调整。

第二阶段，全面招商工作。继续对主力招商对象的跟进，逐步缩减范围确定核心商家。同时对确定的核心商家进行宣传攻势，根据商家的营业素质及情况拟定进驻本项目的可能性和条件。

第三阶段，落实商户与战队的合作。通过与商家洽谈合作的条款，确定双方的义务与责任，签订正式的合约。